การประยุกต์ใช้นวัตกรรมเส้นใยฟิลาเจนร่วมกับเส้นใยธรรมชาติสู่งานออกแบบแฟชั่น

APPLYING INNOVATION OF BLENDED FILAGEN AND NATURAL FIBERS FOR FASHION DESIGN

ศุภนิชา ศรีวรเดชไพศาล

มหาวิทยาลัยบูรพา

2564

การประยุกต์ใช้นวัตกรรมเส้นใยฟิลาเจนร่วมกับเส้นใยธรรมชาติสู่งานออกแบบแฟชั่น

ศุภนิชา ศรีวรเดชไพศาล

ดุษฎีนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาทัศนศิลป์และการออกแบบ
คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2564

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

APPLYING INNOVATION OF BLENDED FILAGEN AND NATURAL FIBERS FOR FASHION DESIGN

SUPANICHA SRIVORRADATPAISAN

A DISSERTATION SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR DOCTOR OF PHILOSOPHY
IN VISUAL ART AND DESIGN
FACULTY OF FINE AND APPLIED ARTS
BURAPHA UNIVERSITY
2021

COPYRIGHT OF BURAPHA UNIVERSITY

คณะกรรมการควบคุมดุษฎีนิพนธ์และคณะกรรมการสอบดุษฎีนิพนธ์ได้พิจารณาดุษฎีนิพนธ์ของ ศุภนิชา ศรีวรเดชไพศาล ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาทัศนศิลป์และการออกแบบ ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมดุษฎีนิพนธ์

..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาคร ชลสาคร)

คณะกรรมการสอบดุษฎีนิพนธ์

..... ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์)

..... กรรมการ

(ดร. MIYOUNG SEO)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อติเทพ แจ้ดนาลาว)

คณะศิลปกรรมศาสตร์อนุมัติให้รับดุษฎีนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาทัศนศิลป์และการออกแบบ ของมหาวิทยาลัยบูรพา

..... คณบดีคณะศิลปกรรมศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร. เสกสรรค์ ตันยาภิรมย์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

59810058: สาขาวิชา: ทัศนศิลป์และการออกแบบ; ปร.ด. (ทัศนศิลป์และการออกแบบ)
คำสำคัญ: เส้นใยธรรมชาติ, เส้นใยฟิลาเจน, นวัตกรรม, เครื่องแต่งกาย

ศุภนิชา ศรีวรเดชไพศาล : การประยุกต์ใช้นวัตกรรมเส้นใยฟิลาเจนร่วมกับเส้นใยธรรมชาติสู่งานออกแบบแฟชั่น. (APPLYING INNOVATION OF BLENDED FILAGEN AND NATURAL FIBERS FOR FASHION DESIGN) คณะกรรมการควบคุมดุษฎีนิพนธ์: เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง, ศป.ด., สาคร ชลสาคร, ปร.ด. ปี พ.ศ. 2564.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษากรรมวิธีการผลิตเส้นด้ายใยผสมระหว่างเส้นใยฟิลาเจนร่วมกับเส้นใยธรรมชาติ เพื่อศึกษาวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของเส้นด้าย และผ้าทอใยผสมระหว่างเส้นใยฟิลาเจนร่วมกับเส้นใยธรรมชาติ และเพื่อประยุกต์ใช้ผ้าทอในการออกแบบสร้างสรรค์สู่งานผลิตภัณฑ์เครื่องแต่งกายแฟชั่น โดยประเมินผลความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญด้านสิ่งทอของเส้นใย เส้นด้าย ออกแบบลวดลายมัดหมี่และการทอผ้า สู่การออกแบบรูปแบบเครื่องแต่งกายแฟชั่นโดยใช้เครื่องมือแบบสอบถาม และการสัมภาษณ์

ผลการศึกษาพบว่า จากการศึกษาเส้นใยธรรมชาตินั้นเส้นใยสับปะรดเป็นเส้นใยที่มีความยืดหยุ่น และมีความนุ่ม สามารถนำใยที่ได้เข้าเครื่องตีเกลียวเส้นด้ายในระบบอุตสาหกรรมได้ การผลิตเส้นด้ายใยผสมโดยใช้อัตราส่วนเส้นใยสับปะรดร้อยละ 15 เส้นใยฟิลาเจนร้อยละ 25 และเส้นใยฝ้ายร้อยละ 60 ด้วยระบบการปั่นแบบปลายเปิด (Open-end spinning) ขนาดเบอร์เส้นด้าย 20/1 Ne ศึกษาสมบัติทางกายภาพด้วยกล้อง Scanning Electron Microscopy (SEM) พบว่าลักษณะผิวเส้นใยใบสับปะรดไม่เรียบตามลักษณะของเส้นใยธรรมชาติจากพืช มีลักษณะเป็นโพรง มีรูพรุนสูง สลับซับซ้อนกันอย่างหนาแน่น ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ดีของเส้นใยในด้านสามารถเก็บกักอากาศได้ดี โดยเส้นด้ายใยผสมใบสับปะรดมีความเรียบของเส้นด้าย และมีลักษณะการเข้าเกลียวของเส้นใยแต่ละชนิดได้เรียบ และผสานกันได้ดี ออกแบบลวดลายด้วยเทคนิคการมัดหมี่ย้อมสีครามธรรมชาติ จำนวน 3 ลวดลาย ทดสอบสมบัติของผ้าทอพบว่าผ้าทอจากเส้นด้ายใยผสมเส้นใยสับปะรดต้านรังสีอัลตราไวโอเลตได้สูงสุดทั้งยูวีเอ (UV-A) และยูวีบี (UV-B) ด้านต้านแบคทีเรียของผ้าย้อมคราม พบว่า ต้านแบคทีเรียชนิด *Staphylococcus aureus* ได้ดีเยี่ยม และสามารถต้านแบคทีเรียชนิด *Klebsiella pneumoniae* ได้ระดับปานกลาง การทดสอบ Q-max ผ้าหลังจากการย้อมสีคราม มีค่าการเคลื่อนตัวของความร้อนลดลงเล็กน้อย เมื่อนำมาเปรียบเทียบด้านความต้านทานแรงฉีกขาดกับผ้าทอชนิดอื่นนั้นมีความต้านทานด้านแนวเส้นด้ายยืน และด้ายพุ่งไม่แตกต่างกัน จากการศึกษาเกี่ยวกับเส้นด้ายนี้มีความแข็งแรงเพียงพอในการมัดหมี่สู่การทอผ้าได้ ซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของ

แนวคิดในการออกแบบเครื่องแต่งกายแฟชั่น ที่ผลิตมาจากผ้าที่มีสมบัติพิเศษจากการประยุกต์ใช้นวัตกรรมสู่การหัตถกรรมสิ่งทอในประเทศไทยได้เป็นอย่างดี

มหาวิทยาลัยบูรพา BURAPHA UNIVERSITY

59810058: MAJOR: VISUAL ART AND DESIGN; Ph.D. (VISUAL ART AND DESIGN)

KEYWORDS: NATURAL FIBER, FILAGEN FIBER, INNOVATION, CLOTHING

SUPANICHA SRIVORRADATPAISAN : APPLYING INNOVATION OF BLENDED FILAGEN AND NATURAL FIBERS FOR FASHION DESIGN. ADVISORY COMMITTEE: KRIANGSAK KHIAOMANG, D.D.A., SAKORN CHONSAKORN, Ph.D. 2021.

The objectives of this research were (1) to study the process of the production of filagen fibers and natural fibers, (2) to analyze the physical properties of yarn and fabrics mixed with filagen fibers, and natural fibers, and (3) to apply woven fabrics in creative design to fashion apparel products by evaluating the suitability from the textile experts of fibers; on the other hands, yarns, Ikat technique patterns design, and weaving into fashion design patterns using questionnaires and interviews.

The results indicated that according to studying natural fibers, pineapple fiber was transferred to spinning machine to make it flexible and soft and being able to bring into an industrial yarn-twist machine. The twisted yarns were a mixture of pineapple fiber ratio of 15%, filagen fiber of 25%, and 60% cotton fiber with open-end spinning system. Yarn Size 20/1Ne Studied physical properties with the Electron Microscopy Scanning Camera (SEM). It was found that the appearance of pineapple leaf fiber was not smooth according to the characteristics of natural fibers from plants and highly porous. It was a good feature of the fiber in the field to hold air well. The pineapple leaf mixed fiber yarn was smooth and the threading characteristics of each fiber were smooth and well merged. The patterns were designed with 3 pattern natural indigo dye ingresstechniques. The study of the properties of woven fabrics indicated that the fabric was woven from pineapple fiber yarn with maximum anti-ultraviolet fiber, both UV-A and UV-B. Antibacterial aspects of indigo dyed fabrics have been found to be excellent anti-bacterial Staphylococcus aureus and moderate anti-klebsiella pneumoniae bacteria and Q-max test after indigo dyeing showed a slightly reduced heat movement. When comparing tear resistance to other woven fabrics, there was no difference in the resistance to the standing yarn and the thread. From

the development of natural fibers to this yarn, it is strong enough for weaving and to Ikat technique which are considered as a part of the fashion design. It is produced from fabrics that have special properties from application of innovation to textile handicrafts in Thailand.

มหาวิทยาลัยบูรพา BURAPHA UNIVERSITY

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาให้แนวทางการทำวิจัย ข้อเสนอแนะ และคำแนะนำในการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้ ทั้งด้านการสร้างสรรค์ผลงาน ตรวจทานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ รวมทั้งเป็นกำลังใจที่สำคัญในการสนับสนุนให้ผลงานวิจัยสำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี ขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้สำหรับความกรุณาและโอกาสที่มอบให้ศิษย์ประสบความสำเร็จ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สาคร ชลสาคร ที่มอบโอกาสในการทำงานวิจัยด้านสิ่งทอ มอบคำแนะนำ ชี้แนะ ส่งผลต่อองค์ความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้นนำไปสู่การสร้างประโยชน์ต่อสังคมต่อไปขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์ ที่คอยสนับสนุน ชี้แนะ ให้คำแนะนำมอบความรู้ ตลอดการทำงานวิจัยและดำเนินการเป็นประธานการสอบวิทยานิพนธ์

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะในการทำการวิจัย คณาจารย์ในหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาทัศนศิลป์และการออกแบบและครูอาจารย์ทุกท่านในทุกระดับการศึกษา ที่ได้ถ่ายทอดประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ให้การอบรมสั่งสอนมาทั้งในอดีตและปัจจุบัน

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัยที่ให้ทุนอุดหนุนดุษฎีนิพนธ์จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2563

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณผู้มีพระคุณสูงสุดคือ คุณแม่ คุณพ่อ ครอบครัวศรีวรเดชไพศาล ครอบครัวอุพารตินนท์ ที่ได้เป็นแรงใจสนับสนุน ตลอดจนขอขอบคุณบุคคลที่ผู้วิจัยมิได้กล่าวนาม ณ ที่นี้ที่ได้ช่วยเหลือในการเรียนและการทำดุษฎีนิพนธ์ครั้งนี้

ศุภนิชา ศรีวรเดชไพศาล

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ฉ

กิตติกรรมประกาศ ..... ซ

สารบัญ ..... ฌ

สารบัญตาราง ..... ฎ

สารบัญภาพ ..... ฏ

บทที่ 1 บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย 4

กรอบแนวความคิดในการวิจัย 5

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย 5

ขอบเขตการวิจัย 6

นิยามศัพท์เฉพาะ 6

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 7

การศึกษาความหมาย และองค์ความรู้นวัตกรรม 7

ความรู้เรื่องเส้นใยฟิลาเจนและเส้นด้าย 10

การศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการออกแบบ 23

ภูมิปัญญาการทอผ้าพื้นเมือง 36

ผ้าทอจากเส้นใยธรรมชาติ 40

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 53

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย 55

การศึกษากรรมวิธีการผลิตเส้นด้ายใยผสม 55
การศึกษาสมบัติทางกายภาพของเส้นด้าย และผ้าทอ 58
การออกแบบเครื่องแต่งกายแฟชั่น 59
บทที่ 4 การทดลอง และผลการทดลอง 62
ผลการวิเคราะห์ กรรมวิธี และแนวทางในการผสมเส้นใย 62
ผลการศึกษาลวดลายมัดหมี่ 74
การออกแบบลวดลายเพื่อใช้ในการทอผ้า 77
ผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของเส้นใย เส้นด้าย และผืนผ้า 85
ผลการประยุกต์ใช้ผ้าทอในการออกแบบแฟชั่น 97
ผลการสร้างสรรค์เครื่องแต่งกายแฟชั่น 109
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 119
ผลด้านการผลิตเส้นด้าย 119
ผลการออกแบบลวดลาย การย้อมสีคราม และการทอผ้า 122
ผลการสร้างสรรค์เครื่องแต่งกายแฟชั่น 123
ข้อเสนอแนะ 124
บรรณานุกรม 125
ภาคผนวก 131
ภาคผนวก ก 132
ภาคผนวก ข 134
ภาคผนวก ค 136
ภาคผนวก ง 139
ประวัติย่อของผู้วิจัย 141

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ข้อมูลการทดสอบ และมาตรฐานการรับรองเส้นใยฟิลาเจน (บริษัท จีอีพี สปินนิ่ง จำกัด) 14

ตารางที่ 2 แสดงลักษณะลวดลายมัดหมี่แบบดั้งเดิม 75

ตารางที่ 3 แสดงลักษณะลวดลายมัดหมี่แบบประยุกต์.....76

ตารางที่ 4 แสดงการทดสอบความแข็งแรงของเส้นด้าย.....93

ตารางที่ 5 แสดงการทดสอบความต้านทางแรงฉีกขาด.....93

ตารางที่ 6 แสดงการทดสอบความต้านทานต่อการขัดถู 94

ตารางที่ 7 แสดงการทดสอบ Q-MAX 94

ตารางที่ 8 แสดงการทดสอบการส่องผ่านรังสีอัลตราไวโอเลตผ่านผ้า (UV Protection) 95

ตารางที่ 9 แสดงการทดสอบด้าน Collagen (identification by hydroxyproline).....96

ตารางที่ 10 แสดงการทดสอบด้านต้านแบคทีเรีย 97

ตารางที่ 11 สรุปผลการวิเคราะห์รูปแบบโครงร่างเงาเครื่องแต่งกาย เทคนิค เปเปอร์ดอลล์ ดาต้าเซท 105

ตารางที่ 12 รูปแบบของเครื่องแต่งกายแฟชั่น.....106

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 กรอบแนวความคิด 5

ภาพที่ 2 ลักษณะฟิลาเจนที่อยู่ในเส้นใย (http://gepspinning.com/filagen-collagen-fiber) 13

ภาพที่ 3 ลักษณะการป้องกันรังสียูวีของผ้าทอที่ผสมเส้นใยฟิลาเจน 13

ภาพที่ 4 แสดงลักษะเส้นด้ายเดี่ยว (Single yarn).....15

ภาพที่ 5 แสดงลักษณะเส้นด้ายรวม (Ply yarn) 15

ภาพที่ 6 แสดงลักษณะเส้นด้ายเชือก (Cord yarn).....16

ภาพที่ 7 แสดงตัวอย่างการใช้งานเส้นด้ายเชือก (www.pinterrest .com).....16

ภาพที่ 8 แสดงลักษณะโดยรวมของเส้นด้าย (https://www.britannica.com/technology/single-yarn) 16

ภาพที่ 9 แสดงลักษณะเส้นด้ายพิเศษ (www.pinterest.com/pin/77757531037408771/).....17

ภาพที่ 10 แสดงลักษณะเกลียวของเส้นด้ายแบบ S-twist และZ-twist.....18

ภาพที่ 11 แสดงกระบวนการปั่นด้าย (www.pinterest.com) 20

ภาพที่ 12 แสดงตัวอย่างการปั่นด้ายด้วยมือ (www.pinterest.com) 21

ภาพที่ 13 Three layers and levels of cultural objects and design features 29

ภาพที่ 14 กรอบแนวคิดการออกแบบสินค้าข้ามวัฒนธรรม (Rubin, 2012) 31

ภาพที่ 15 การทอผ้าพื้นเมืองในจังหวัดสกลนคร 37

ภาพที่ 16 ลักษณะต้นผักตบชวาสดที่ใช้ในการสกัดเส้นใย.....42

ภาพที่ 17 ลักษณะเส้นใยผักตบชวา (สาคร ชลสาคร, 2559) 42

ภาพที่ 18 ลักษณะทางกายภาพของเส้นใยผักตบชวาที่ผ่านการแยกสกัดด้วยวิธีเชิงกล.....43

ภาพที่ 19 ลักษณะเส้นด้ายและผ้าทอจากผักตบชวา (สาคร ชลสาคร, 2559) 43

ภาพที่ 20 ผ้าทอผักตบชวาลายขัดพื้นฐาน (สาคร ชลสาคร, 2559).....44

ภาพที่ 21 การคัดแยกใบสับปะรด (https://www.thairath.co.th/content/467012) 45

ภาพที่ 22 เส้นใยสับปะรด (https://www.matichon.co.th/News-monitor/News_1320318).....46

ภาพที่ 23 ผลิตภัณฑ์หนังเทียมจากเส้นใยสับปะรด (https://stem.in.th/pinatex/).....46

ภาพที่ 24 ขั้นตอนการผลิตผ้าจากเส้นใยไผ่ (https://www.preseabywacoal.com) 47

ภาพที่ 25 ภาพตัดขวางของเส้นใยไผ่ (http://www.Neutron.rmutphysics.com).....48

ภาพที่ 26 เส้นใยไผ่ที่ได้จากการใช้สารละลายทางเคมี 49

ภาพที่ 27 การแยกลำต้นกล้วยเพื่อใช้ในการกสัดเส้นใย (https://www.thairath.co.th).....50

ภาพที่ 28 การขูดเส้นใยกล้วย (http://www.thinsiam.com).....51

ภาพที่ 29 การสางเส้นใยกล้วย (http://www.thinsiam.com) 51

ภาพที่ 30 ลักษณะต้นและใบกัญชง (http://www.sacict.or.th).....52

ภาพที่ 31 ผ้าทอใยกัญชงผสมไหมย้อมสีธรรมชาติ (http://www.tcdc.or.th) 52

ภาพที่ 32 ผลิตภัณฑ์จากใยกัญชงผสมไหม (http://www.tcdc.or.th).....53

ภาพที่ 33 แสดงวิธีกระบวนการปั่นด้ายระบบปลายเปิด (Open-end Spinning) 57

ภาพที่ 34 แสดงกระบวนการวิเคราะห์การผลิตเส้นด้าย.....58

ภาพที่ 35 แสดงลักษณะต้นผักตบชวาสดที่ผ่านการตัดแล้ว.....63

ภาพที่ 36 ลักษณะใบสับปะรดสดที่ผ่านการตัดแล้ว 63

ภาพที่ 37 ลักษณะก้านกล้วยสดที่ผ่านการตัดแล้ว 64

ภาพที่ 38 ลักษณะเครื่องที่ใช้ในการสกัดเส้นใย 64

ภาพที่ 39 การสกัดเส้นใย.....65

ภาพที่ 40 ลักษณะเส้นใยผักตบชวา 65

ภาพที่ 41 ลักษณะเส้นใยใบสับปะรด 66

ภาพที่ 42 ลักษณะเส้นใยก้านกล้วย.....66

ภาพที่ 43 ลักษณะเส้นใยผักตบชวาหลังการตากแห้ง 66

ภาพที่ 44 ลักษณะเส้นใยผักตบชวาหลังการตากแห้ง 67

ภาพที่ 45 ลักษณะเส้นใยผักตบชวาหลังการตากแห้ง 67
ภาพที่ 46 แสดงวิธีกระบวนการปั่นด้ายระบบปลายเปิด (Open-end Spinning) 68
ภาพที่ 47 อัตราส่วนการผสมเส้นใย 69
ภาพที่ 48 การส่งตัวอย่างเส้นใยเพื่อทดลอง 69
ภาพที่ 49 การศึกษาอัตราส่วนเพื่อทดลองผลิตบริษัท ก้องเกียรติ เท็กไทล์ (สระบุรี) 70
ภาพที่ 50 สรุปอัตราส่วนการผสมเส้นใยผักตบชวา สับปะรด และก้านกล้วย 70
ภาพที่ 51 แสดงกระบวนการผลิตเส้นด้าย 71
ภาพที่ 52 แสดงลักษณะเส้นด้ายปั่นด้วยระบบ Open-End Spinning (OE) 72
ภาพที่ 53 แสดงลักษณะเส้นด้าย (ก) เส้นด้ายผักตบชวา (ข) เส้นด้ายสับปะรด และ (ค) เส้นด้ายกล้วย.....72
ภาพที่ 54 เส้นด้ายผักตบชวา.....73
ภาพที่ 55 เส้นด้ายสับปะรด 73
ภาพที่ 56 เส้นด้ายกล้วย 74
ภาพที่ 57 การทดลองทอผ้าจากเส้นด้ายทั้ง 3 ชนิด 74
ภาพที่ 58 แสดงการออกแบบ Mood board และการเลือกใช้โทนสี 77
ภาพที่ 59 แสดงการเลือกใช้โทนสี.....78
ภาพที่ 60 ภาพการออกแบบลวดลายมัดหมี่ 79
ภาพที่ 61 การสอบถามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ.....80
ภาพที่ 62 ลวดลายที่ได้คัดเลือกเพื่อใช้ในการทอผ้า.....81
ภาพที่ 63 การมัดหมี่ลวดลาย 82
ภาพที่ 64 การย้อมสีคราม 82
ภาพที่ 65 การตากในที่ร่มเส้นด้ายมัดหมี่หลังการย้อมสีคราม 83
ภาพที่ 66 การมัดหมี่หลังการย้อมสีคราม.....83
ภาพที่ 67 การทอผ้าย้อมคราม.....84

ภาพที่ 68 ผ้าทอลวดลายมุมวัฒนธรรม 84
ภาพที่ 69 ผ้าทอลวดลายค่ำคืนเขาภูพาน 84
ภาพที่ 70 ผ้าทอลวดลายกระดุมทองวานรนิวาส 85
ภาพที่ 71 ลักษณะทางกายภาพตามยาวของเส้นใยผักตบชวา 85
ภาพที่ 72 ลักษณะทางกายภาพตัดขวางของเส้นใยผักตบชวา 86
ภาพที่ 73 ลักษณะทางกายภาพตามยาวของเส้นใยสับปะรด 86
ภาพที่ 74 ลักษณะทางกายภาพตัดขวางของเส้นใยสับปะรด 87
ภาพที่ 75 ลักษณะทางกายภาพตามยาวของเส้นใยกล้วย 88
ภาพที่ 76 ลักษณะทางกายภาพตัดขวางของเส้นใยกล้วย 88
ภาพที่ 77 ลักษณะทางกายภาพตามยาวของเส้นใยฟิลาเจน 89
ภาพที่ 78 ลักษณะทางกายภาพตัดขวางของเส้นใยฟิลาเจน 89
ภาพที่ 79 ภาพ ตามยาวเส้นด้ายผักตบชวา 90
ภาพที่ 80 ภาพตามยาวเส้นด้ายสับปะรด 91
ภาพที่ 81 ภาพตามยาวเส้นด้ายกล้วย 91
ภาพที่ 82 ผ้าถักผักตบชวา (ก) ผ้าถักสับปะรด (ข) และผ้าถักกล้วย (ค) 92
ภาพที่ 83 Trend SS2022 Concept (www.wgsn.com) 98
ภาพที่ 84 Trend SS2022 Color (www.wgsn.com) 99
ภาพที่ 85 Trend SS2022 Texture Material (www.wgsn.com) 99
ภาพที่ 86 การวิเคราะห์การนำเส้นด้ายและผืนผ้าสู่การนำไปใช้ 107
ภาพที่ 87 การวิเคราะห์ร่วมกับนักออกแบบแฟชั่น 107
ภาพที่ 88 ภาพร่างแบบจากการออกแบบเสื้อผ้าคอลเลคชั่นที่ 1 108
ภาพที่ 89 ภาพร่างแบบจากการออกแบบเสื้อผ้าคอลเลคชั่นที่ 2 108
ภาพที่ 90 ภาพร่างแบบจากการออกแบบเสื้อผ้าคอลเลคชั่นที่ 3 109

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมสิ่งทอไทยมีแนวโน้มในการพัฒนาเทคโนโลยีด้านเส้นใย เส้นด้าย และผืนผ้ามาอย่างต่อเนื่อง โดยส่วนใหญ่แล้วมีการพัฒนาควบคู่ไปกับการนำพืชทางการเกษตรมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ได้มีแนวทางการพัฒนามาจากนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2555-2559) ได้ให้ความสำคัญกับยุทธศาสตร์การสร้างศักยภาพและความสามารถเพื่อการพัฒนาทางเศรษฐกิจในยุทธศาสตร์นี้มุ่งเน้นการวิจัยเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตทางการเกษตร ซึ่งครอบคลุมการสร้างมูลค่าผลผลิตทางการเกษตร ป่าไม้ และประมง การนำเส้นใยธรรมชาติมาพัฒนาใช้ในอุตสาหกรรมสิ่งทออย่างเต็มรูปแบบนั้น จะสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับอุตสาหกรรมสิ่งทอ ลดการสูญเสียของวัตถุดิบเหลือทิ้งจากภาคการเกษตร และสร้างผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม จากปัญหาสิ่งแวดล้อมทั้งมลพิษทางอากาศ มลพิษทางน้ำ หรือแม้แต่การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ และการเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติ ล้วนแล้วแต่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อคุณภาพชีวิตมนุษย์ จึงเกิดความตื่นตัวในกระแสอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมมากขึ้น การพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Eco-friendly product) นับเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขอนามัยของผู้บริโภคได้ โดยเครือข่ายการออกแบบเชิงนิเวศน์เศรษฐกิจไทย (2550) กล่าวว่า ปัจจุบันโลกให้ความสนใจกับการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Economic & Ecological Design; Eco Design or Green Design) ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งของการจัดการเชิงรุก กล่าวคือ เป็นการออกแบบผลิตภัณฑ์และบริการให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มุ่งเน้นการลดกากของเสีย ยืดระยะเวลาการใช้งาน และเพิ่มปริมาณการนำกลับมาใช้ใหม่ เพื่อหลีกเลี่ยงผลเสียที่จะตามมาภายหลังตลอดช่วงชีวิตของผลิตภัณฑ์หรือบริการ ความสำคัญของ Eco Design มิใช่เป็นเพียงแค่แนวทางในการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมหรือการจัดการเชิงรุกในด้านสิ่งแวดล้อมเท่านั้น แต่ยังมีความสำคัญในแง่ของการค้าและการส่งออกอีกด้วย เนื่องจากสังคมในโลกปัจจุบันโดยเฉพาะประเทศพัฒนาแล้ว เช่น สหภาพยุโรป อเมริกา และญี่ปุ่นให้ความสนใจด้านสิ่งแวดล้อมมากขึ้น จึงมีข้อกำหนดและกฎระเบียบทางการค้าที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมเป็นจำนวนมาก นวัตกรรมสิ่งทอสีเขียว (Eco-Innovative Textiles) เป็นอีกหนึ่งตัวอย่างของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมรวมทั้งการพัฒนาและจัดการองค์ความรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาเศรษฐกิจชุมชน และเศรษฐกิจสร้างสรรค์อย่างยั่งยืน

จากการเปลี่ยนแปลงด้านสิ่งแวดล้อมดังกล่าว การพัฒนาผลิตภัณฑ์ และกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมสิ่งทอให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจึงมีความสำคัญโดยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้วยความรู้และเทคโนโลยี รวมทั้งมุ่งพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน สำหรับอุตสาหกรรมสิ่งทอต้นน้ำ หรืออุตสาหกรรมขั้นต้น (Upstream) ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมเริ่มแรกของโครงสร้างอุตสาหกรรมสิ่งทอ และเกี่ยวข้องกับการผลิตเส้นใย โดยมีการใช้งานทั้งเส้นใยสังเคราะห์และเส้นใยธรรมชาติ ปัจจุบันเส้นใยที่มีการใช้งานมากที่สุด คือ เส้นใยพอลิเอสเทอร์ ถูกนำไปใช้งานในด้านเสื้อผ้าและสิ่งทออื่น ๆ คิดเป็น 42.80% ของปริมาณการใช้งานสิ่งทอทั้งหมด รองลงมาคือ เส้นใยฝ้าย คิดเป็น 34.10% และเส้นใยอื่น ๆ เช่น ไนลอน อะคริลิค พอลิพรอพิลีน อย่างไรก็ตามเส้นใยสังเคราะห์ผลิตจากวัตถุดิบในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง นำมาสังเคราะห์ให้เป็นพอลิเมอร์ จึงไม่สามารถย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ ทำให้เกิดปัญหาด้านการกำจัดวัสดุสิ่งทอเหล่านี้ภายหลังการใช้งานการเลือกใช้เส้นใยที่ผลิตจากวัตถุดิบที่สามารถผลิตใหม่ได้ (ReNewable) หรือวัตถุดิบจากธรรมชาติ ที่สามารถผลิตเพิ่มเติมได้ในอัตราเร็วกว่าการนำไปใช้และย่อยสลายได้ง่ายกว่าเส้นใยสังเคราะห์ จึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจสำหรับการพัฒนาสิ่งทอสีเขียวอย่างยั่งยืน ดังเช่น เส้นใยผักตบชวา เส้นใยสับปะรด และเส้นใยก้านกล้วย ถือเป็นกลุ่มเส้นใยที่มีความน่าสนใจในด้าน Eco Fashion ที่จะนำไปสู่การสร้างสรรค์งานสิ่งทอด้านแฟชั่นที่ใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติที่มีในท้องถิ่นมาพัฒนาเป็นงานดีไซด์ให้ทันสมัยและมีเอกลักษณ์เฉพาะของวัฒนธรรมแต่ละพื้นที่ได้อีกด้วย ทั้งนี้ ยังสอดคล้องกับแนวนโยบายที่กระทรวงอุตสาหกรรมร่วมมือกับภาครัฐ ภาคเอกชน สถาบันศึกษา และสถาบันด้านการออกแบบกว่า 47 แห่ง จัดตั้งศูนย์ออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ขึ้น เพื่อเป็นศูนย์กลางการออกแบบระดับชาติ ช่วยยกระดับการออกแบบของไทยให้มีมูลค่าสูงขึ้น ลดต้นทุนระยะเวลาและความเสี่ยงในการออกแบบผลิตภัณฑ์ได้ ยกระดับการออกแบบของไทยให้เป็นศูนย์กลางการออกแบบในอาเซียนได้ในอนาคต

การนำเส้นใยฟิลาเจน (Filagen fiber) มาใช้งานในอุตสาหกรรมสิ่งทอนั้นถือเป็นเป็นอีกทางเลือกในการสนับสนุนการสร้างสิ่งทอสีเขียว เนื่องจากเส้นใยฟิลาเจนผลิตจากวัตถุดิบจากธรรมชาติโดยการนำคอลลาเจนจากเกล็ดปลาทะเลน้ำลึกที่มีคุณภาพดีกว่าคอลลาเจนที่สกัดจากวัวที่ใช้กันโดยทั่วไป โดยการนำคอลลาเจนจากเกล็ดปลาทะเลผสมเข้าไปในเส้นใยวิสโคสเรยอน (Viscose Rayon) ที่ผลิตจากเซลลูโลส (Cellulose) ที่สกัดจากเยื่อไม้ในกระบวนการผลิตรูปแบบ High Wet Modulus Rayon Fiber ให้กลายเป็นเส้นใยเพื่อสุขภาพและความงาม ซึ่งกำลังสร้างปรากฏการณ์ยกระดับมาตรฐานภาคอุตสาหกรรมสิ่งทอของโลกให้สิ่งทอมีความนุ่ม สวมใส่สบาย อ่อนโยนต่อทุกผิวสัมผัส มีดีไซน์เรียบง่าย พร้อมให้คุณสมบัติด้านการปกป้องผิว ได้แก่ ให้ความชุ่มชื่นแก่ผิวพรรณ ช่วยระบายอากาศ ไม่อับชื้น ให้ผิวสัมผัสที่เย็นพอเหมาะ รวมทั้งปกป้องรังสียูวี

จากแสงแดด เหมาะกับสภาพอากาศร้อนชื้นและแสงแดดจัดในประเทศไทย ปัจจุบันเรียกได้ว่าฟิลา-เจนเป็นที่สิ่งเข้ามาช่วยปฏิวัติ และยกระดับมาตรฐานภาคอุตสาหกรรมสิ่งทอของไทยและของโลก โดยสินค้าที่ใช้ฟิลาเจน เป็นส่วนประกอบจะอยู่ในกลุ่มประเภทสินค้าระดับพรีเมียม เพื่อตอบโจทย์กลุ่มรักสุขภาพและความงาม โดยปัจจุบันในประเทศไทยมีบริษัทจำนวนมากสนใจนำเส้นใยดังกล่าวไปผลิต เช่น เสื้อผ้า ชุดคลุมท้อง ชุดชั้นใน เสื้อกีฬา ชุดเครื่องนอน และชุดประดับตกแต่งต่าง ๆ อีกหลากหลายประเภท การใช้งานฟิลาเจนในอุตสาหกรรมสิ่งทอนั้นถือเป็นนวัตกรรมใหม่ที่เป็นการพลิกบทบาทการใช้งานสิ่งทอเนื่องจากสามารถนำไปใช้ผสมร่วมกับเส้นใยหลากหลายชนิดได้ เช่น เรยอน โพลีเอสเตอร์ และไนลอน เป็นต้น อีกทั้งเป็นเส้นใยทางเลือกสำหรับคนในปัจจุบันที่ต้องมีการดูแล ใส่ใจตนเองในด้านความสวย ความงาม และด้านสุขภาพ มากยิ่งขึ้น ในสภาวะโลกปัจจุบันนี้รังสียูวี (UV) นั้นค่อนข้างแรงและส่งผลต่อการเกิดมะเร็งผิวหนังมากยิ่งขึ้น การใช้เส้นใยชนิดนี้จึงถือเป็นวิถีใหม่ในการช่วยดูแลด้านผิวพรรณโดยผ่านกระบวนการด้านสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มในการดูแลสุขภาพความงามในปัจจุบัน

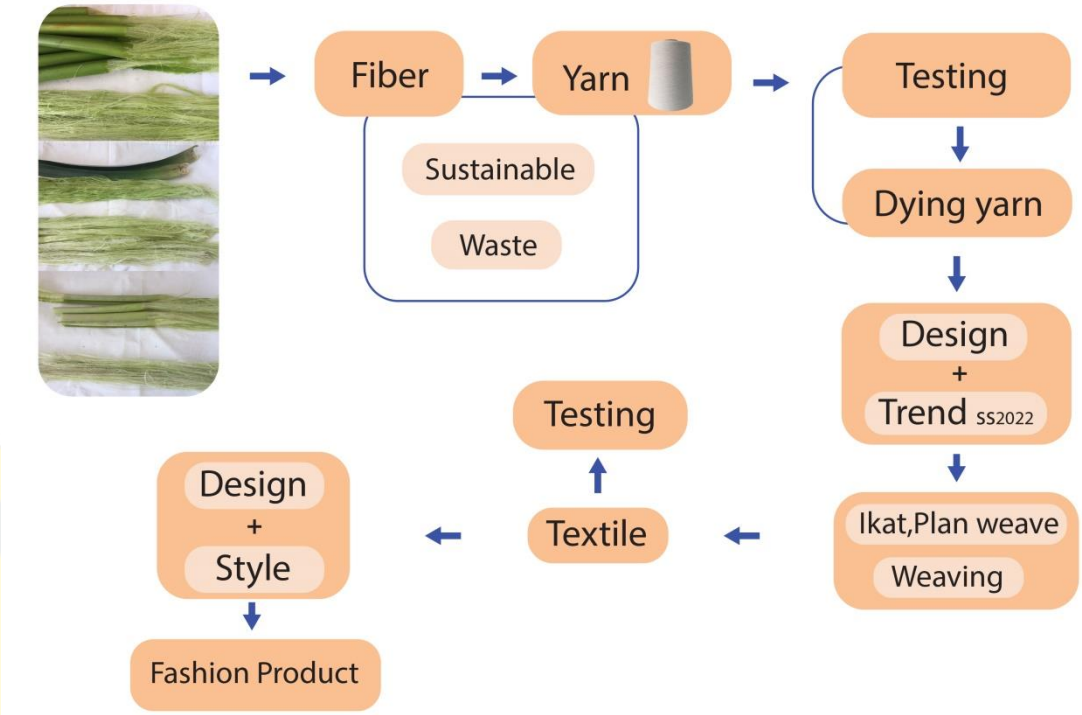
หัตถกรรมสิ่งทอไทยในยุค 4.0 นั้นถือเป็นแนวทางหนึ่งในการให้ความสำคัญเป็นอย่างมากในปัจจุบันและอนาคต โดยการนำแนวคิดของการพัฒนาฝีมือที่มุ่งเน้นไปที่กระบวนการค้นหาความหมายจากคุณค่าของภูมิปัญญาดั้งเดิมมารวมกับนวัตกรรมใหม่ ๆ โดยไม่ทิ้งเรื่องการศึกษาและการสร้างสรรค์ผลงาน ตลอดจนต้องคิดในมุมที่จะเป็นประโยชน์ต่อสังคม กล่าวคือเป็นการแปลงวัฒนธรรมให้เป็นทุน โดยนำทุนวัฒนธรรม (Culture capital) มาประยุกต์ให้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาเศรษฐกิจ เนื่องจากวัฒนธรรมนั้นเป็นสิ่งที่แสดงถึงชีวิต ภูมิปัญญา ความเชื่อและความเป็นชาติ (จารุวรรณ เจตเกษกิจ, 2555) ทั้งนี้หากมีการเพิ่มนวัตกรรมใหม่ในการผลิตผ้าทอด้วยนวัตกรรม ผนวกเข้ากับการผสมผสานวัฒนธรรม และการออกแบบสร้างสรรค์ ก็จะเป็นสิ่งที่ผลักดันงานหัตถกรรมสิ่งทอต่อไปในอนาคตได้ ซึ่งประเทศไทยนั้นมีหน่วยงานที่มีการทำงานและให้ความสำคัญกับงานหัตถกรรมในเชิงประจักษ์คือ ศูนย์ส่งเสริมศิลปาชีพระหว่างประเทศ (องค์การมหาชน) เรียกโดยย่อว่า SACICT มีวัตถุประสงค์ในการส่งเสริมสนับสนุนให้มีการประกอบอาชีพผสมผสานเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ศิลปหัตกรรมพื้นบ้าน โดยมุ่งอนุรักษ์สืบสานคุณค่าศิลปหัตถกรรมไทย ให้ข้อมูลในการมองทิศทางงานหัตถกรรมประเทศไทยว่า เทรนด์ของงานหัตถกรรมในอีกหลายปีข้างหน้า งานด้านสิ่งทอ เครื่องสาน งานโลหะ เซรามิก และเครื่องเงินเครื่องทอง นั้นยังคงมีทิศทางที่ต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้สอดรับกับเทรนด์และสามารถแข่งขันในตลาดทั้งในและต่างประเทศ นอกจากนี้ยังได้มีการจัดงานการประกวดผลิตภัณฑ์หัตถกรรมเชิงสร้างสรรค์ เพื่อเป็นการส่งเสริมและพัฒนางานหัตถกรรมให้เป็นอย่างยั่งยืน

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงได้เล็งเห็นว่า การออกแบบสร้างสรรค์งานด้านสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มนั้นควรมีการนำนวัตกรรมใหม่เข้ามาผนวกใช้ ผสมผสานการออกแบบที่ทันต่อยุคสมัย เข้าถึงความต้องการของกลุ่มผู้บริโภคสิ่งทอที่มีการเปลี่ยนแปลงรสนิยมการแต่งกาย หรือเครื่องประกอบการแต่งกายที่มีทิศทางที่เปลี่ยนแปลงไป มีความนิยมในด้านสิ่งทอรักษ์โลกเพิ่มมากยิ่งขึ้นทั้งในและต่างประเทศ งานด้านการออกแบบนั้นก็มีความสำคัญเป็นอย่างมากในทุก ๆ ด้านกับวิถีการใช้ชีวิตของผู้คนในปัจจุบัน การออกแบบอาจเป็นสิ่งสำคัญด้านหนึ่งในการอำนวยความสะดวกในด้านการดำรงชีวิตของมนุษย์ไปแล้วในปัจจุบัน ในส่วนของการสร้างสรรค์งานหัตกรรมสิ่งทอนั้น ถือว่าเป็นสิ่งทอสำคัญอย่างมากในสิ่งทอไทย ทั้งในเชิงวัฒนธรรมตั้งแต่อดีต จนถึงปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงไป แต่ส่วนหนึ่งที่ยังคงเห็นได้ชัดคือการส่งเสริมจากกภาครัฐ และเอกชนในการอนุรักษ์ไว้ให้คงอยู่ต่อไปจากรุ่นสู่รุ่น ดังนั้นการวิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้นวัตกรรมการใช้เส้นใยฟิลาเจนร่วมกับเส้นใยธรรมชาติสู่งานออกแบบแฟชั่น ถือเป็นการตอบโจทย์การพัฒนาในทุก ๆ ด้านที่สอดคล้องความต้องการพัฒนาสิ่งทอ เพื่อให้เกิดนวัตกรรมใหม่ให้กับประเทศ สืบต่อการสร้างสรรค์งานออกแบบร่วมกับการพัฒนาสิ่งทอไทยต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษากรรมวิธีการผลิตเส้นด้ายใยผสมระหว่างเส้นใยฟิลาเจนร่วมกับเส้นใยธรรมชาติ
2. เพื่อศึกษาวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของเส้นด้าย และผ้าทอใยผสมระหว่างเส้นใยฟิลาเจนร่วมกับเส้นใยธรรมชาติ
3. เพื่อประยุกต์ใช้ผ้าทอในการออกแบบสร้างสรรค์สู่งานผลิตภัณฑ์เครื่องแต่งกายแฟชั่น

กรอบแนวความคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวความคิด

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. เกิดนวัตกรรมการใช้เส้นใยผสมฟิลาเจนร่วมกับเส้นใยธรรมชาติ
2. เป็นการส่งเสริมการใช้เส้นใยธรรมชาติที่ได้มาจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรให้เกิดประโยชน์
3. เป็นการสร้างองค์ความรู้ใหม่ในการใช้เส้นใยฟิลาเจนกับกลุ่มทอผ้า หรือชุมชน
4. กลุ่มทอผ้าพื้นเมืองสามารถสร้างผ้าที่มีผิวสัมผัสที่ดี มีสมบัติพิเศษ เพื่อการจำหน่ายแก่กลุ่มลูกค้าที่หลากหลายและตรงต่อความต้องการ
5. เป็นการพัฒนาให้เกิดนวัตกรรมเส้นด้ายชนิดใหม่สู่การออกแบบสร้างสรรค์การใช้งานด้านอุตสาหกรรมสิ่งทอ และหัตถกรรมสิ่งทอ
6. เป็นการส่งเสริมในการสร้างรายได้ให้กับกลุ่มทอผ้า หรือชุมชน

ขอบเขตการวิจัย

1. เส้นใยธรรมชาติที่ใช้ในการวิจัยมีจำนวน 3 ชนิด คือ เส้นใยผักตบชวา เส้นใยสับปะรด และเส้นใยก้านกล้วย โดยใช้วิธีการสกัดเส้นใยด้วยเครื่องสกัดเชิงกล
2. การใช้เส้นใยฟิลาเจนจาก บริษัท จีอีพี สปินนิ่ง จำกัด
3. การใช้เส้นใยฝ้าย และการปั่นเส้นด้ายโดย บริษัท ก้องเกียรติ เท็กไทล์ จำกัด
4. การศึกษา ด้านเทคนิคการทอผ้าของกลุ่มทอผ้าย้อมครามธรรมชาติ อำเภอ วานรนิวาส จังหวัดสกลนคร
5. การทดสอบสมบัติทางกายภาพของผืนผ้าด้าน Collagen (identification by hydroxyproliNe), Transepidermal of skin, UV Protection, Touch felling of warmth or coolNess evaluation (Q-max)

นิยามศัพท์เฉพาะ

นวัตกรรม หมายถึง แนวคิด การใช้ประโยชน์ในความคิดใหม่ การสร้างสรรค์ให้เกิดสิ่งใหม่ หรือการปรับปรุงสิ่งเดิมให้เกิดรูปแบบใหม่ โดยการใช้องค์ความรู้ หรือการออกแบบสร้างสรรค์

เส้นใยฟิลาเจน หมายถึง เส้นใยที่ใช้เซลลูโลสผสมสารสกัดคอลลาเจนจากปลาทะเลมีกระบวนการผลิตเอนไซมมาติกรีแอคชั่น (Enzymatic reaction) ในระดับโมเลกุล

เส้นใยธรรมชาติ หมายถึง เส้นใยที่สกัดมาจากพืชคือเส้นใยผักตบชวา เส้นใยสับปะรด และเส้นใยกล้วย ด้วยวิธีการทางเชิงกล

เครื่องแต่งกาย หมายถึง เสื้อผ้าที่ปกคลุมร่างกายจากอากาศ สภาพแวดล้อม ผ่านการออกแบบ ที่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงวัฒนธรรม หรือรสนิยม ของผู้สวมใส่

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การประยุกต์ใช้นวัตกรรมการใช้เส้นใยฟิลาเจนผสมเส้นใยธรรมชาติสำหรับงานออกแบบแฟชั่น เป็นการวิจัยเชิงทดลองควบคู่ไปกับการออกแบบสร้างสรรค์ผลงาน โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษากรรมวิธีการผลิตเส้นด้ายใยผสมระหว่างเส้นใยฟิลาเจนร่วมกับเส้นใยธรรมชาติ เพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพของเส้นด้ายและผ้าทอใยผสมระหว่างเส้นใยฟิลาเจนร่วมกับเส้นใยธรรมชาติ และเพื่อประยุกต์ใช้ผ้าทอในการออกแบบสร้างสรรค์สู่งานผลิตภัณฑ์เครื่องแต่งกาย ทั้งนี้เพื่อให้ได้แนวคิดทฤษฎีอันนำไปสู่การวิจัย ในด้านการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และการสร้างสรรค์ผลงานต้นแบบ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

ส่วนที่ 1 การศึกษาความหมาย และองค์ความรู้นวัตกรรม

ส่วนที่ 2 ความรู้เรื่องเส้นใยฟิลาเจน และเส้นด้าย

ส่วนที่ 3 การศึกษาแนวคิด และทฤษฎีที่ใช้ในการออกแบบ

ส่วนที่ 4 ภูมิปัญญาการทอผ้าพื้นเมือง

ส่วนที่ 5 ผ้าทอจากเส้นใยธรรมชาติ

ส่วนที่ 6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาความหมาย และองค์ความรู้นวัตกรรม

นวัตกรรม (Innovation) เป็นคำใหม่ที่ได้มีการกล่าวถึงกันมาก นวัตกรรมสามารถสร้างได้จากความคิดสร้างสรรค์และแนวทางของการพัฒนาเทคโนโลยีที่ดีในองค์กร ซึ่งสามารถช่วยทำให้กิจการสามารถสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน (Competitive advantage) ในอดีตมนุษย์สามารถสร้างเทคโนโลยีขึ้นมามากมาย เช่น การทอผ้า การสร้างถนน การสร้างระบบความร้อน เป็นต้น โดยการสร้างนวัตกรรมมีเป้าหมายคือ การพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ขยายขอบเขตทางธุรกิจ ขยายขอบเขตคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ลดต้นทุนและวัตถุดิบในการผลิต และพัฒนาคุณภาพการผลิต โดยกระทรวงอุตสาหกรรม ได้ให้ความรู้เกี่ยวกับนวัตกรรมว่ามีจุดกำเนิดมาจาก 2 แหล่งด้วยกันคือ

1. การคิดค้นภายในองค์กรแหล่งที่มาเบื้องต้นของแนวคิดใหม่ในสินค้าและบริการโดยองค์กรมักจัดตั้งหน่วยงานวิจัยและพัฒนา (Research & Development-R&D) ขึ้นภายในองค์กร

และจัดหาผู้ที่มี ความสามารถในการคิดค้นสิ่งใหม่ ๆ ซึ่งอาจเป็นการพัฒนาสินค้าและบริการใหม่ นำไปสู่ "มูลค่าเพิ่มในสินค้าและบริการ" ขององค์กร จะเห็นได้ว่า การเกิดนวัตกรรมที่มีคุณค่าอย่างต่อเนื่องนั้น โดยทั่วไปมักมาจากการกระตุ้นนวัตกรรม โดยการใช้วัฒนธรรมองค์กรเป็นกลไกผลักดันให้บุคลากรทั้งหมดขององค์กรตื่นตัวสร้างความแปลกใหม่และความคิดสร้างสรรค์ต่าง ๆ

2. การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และรับนวัตกรรมจากภายนอก หรือ นวัตกรรมแบบเปิด (Open Innovation) ไม่จำเป็นว่าแนวคิดที่ดีจะต้องมาจากบุคลากรภายในกิจการแต่เพียงอย่างเดียว โดยลักษณะคือ เปิดรับแนวคิดใหม่จากภายนอก จะทำให้แนวคิดใหม่ ๆ เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว และหลากหลายกว่า รวมถึงอาจจะมีต้นทุนค่าใช้จ่ายที่ต่ำกว่าการพัฒนาเองทั้งหมด เนื่องจากบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน อาจจะกระจายกันอยู่ในองค์กรต่าง ๆ เช่น การจัดจ้างภายนอก (Outsourcing) เลือกจ้างหน่วยงานภายนอก ที่มีความเชี่ยวชาญมากกว่า หรืออาจจะร่วมมือในเชิงพันธมิตรกับหน่วยงานที่มีความพร้อมและบุคลากรในการสร้างสรรค์ความคิดใหม่ ๆ เพื่อร่วมกันคิดค้นนวัตกรรมจากความถนัดของทั้งคู่ เป็นต้น ดังนั้น จึงเกิดแนวคิดการนำนวัตกรรมจากภายนอกมาใช้มากขึ้น ทั้งการแลกเปลี่ยน เรียนรู้และรับเทคโนโลยี เทคนิคดังกล่าวจะช่วยให้กิจการสร้างความแปลกใหม่ในการผลิตและการดำเนินงาน โดยไม่ถูกจำกัดแนวคิดหรือความเชี่ยวชาญอยู่เฉพาะภายในองค์กรอีกต่อไป

ความหมายของนวัตกรรม

สำนักพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติให้ความรู้ด้านนวัตกรรม ว่ามีรากศัพท์มาจากภาษาลาตินคือ Innovare ซึ่งหมายถึง "การทำสิ่งใหม่ขึ้นมา" การประดิษฐ์ (Invention) มีความหมายที่แตกต่างจากนวัตกรรม เพราะการประดิษฐ์ จะมีความหมายที่เน้นเฉพาะในแง่ของการประดิษฐ์ขึ้นมาเท่านั้น อาจจะประสบความสำเร็จในทางธุรกิจหรือไม่ก็ได้ขึ้นอยู่กับผู้ประดิษฐ์จะมีแนวทางหรือรูปแบบธุรกิจที่จะทำให้การประดิษฐ์นั้นมีการความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ นวัตกรรมนั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อองค์กร บุคคล สังคม และเศรษฐกิจ ดังนั้นมีผู้ให้คำนิยามสำหรับคำว่า นวัตกรรม หลายแง่มุม ดังนี้

นวัตกรรม คือ สิ่งใหม่ เช่น แนวคิด ผลิตภัณฑ์ หรือโครงการที่มีผู้เห็นว่าใหม่สำหรับตน

นวัตกรรม คือกระบวนการรับสิ่งใหม่ ๆ เพื่อมาปรับปรุงให้เกิดแก่ตน (บุคคล องค์กร หรือสังคม) ทั้งในรูปแบบเทคนิควิธีการหรือสิ่งที่จับต้องได้ จนทำให้เกิดนวัตกรรม

นวัตกรรม คือ การคิดค้นและดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา โดยอาศัยความรู้ ความชำนาญที่มีอยู่ในตน (บุคคล องค์กรหรือสังคม) และอุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ จนทำให้เกิดนวัตกรรม

นวัตกรรม คือ คุณลักษณะของบุคคล องค์กรหรือสังคมที่มุ่งแสวงหาการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ จนทำให้เกิดนวัตกรรม

นวัตกรรม คือ การเรียนรู้ การผลิต และการใช้ประโยชน์จากความคิดใหม่ เพื่อให้เกิดผลดีทางเศรษฐกิจและสังคม รวมถึงการกำเนิดผลิตภัณฑ์ การบริการ กระบวนการผลิตใหม่ การปรับปรุงเทคโนโลยี การแพร่กระจายเทคโนโลยี และการใช้เทคโนโลยีให้เป็นประโยชน์และเกิดผลพวงทางเศรษฐกิจและสังคม

ประเภทของนวัตกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรมได้แบ่งประเภทของนวัตกรรม ดังนี้

นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ (Product innovation) คือ ผลิตภัณฑ์ที่ถูกผลิตขึ้นในเชิงพาณิชย์ที่ได้ปรับปรุงให้ดีขึ้น หรือ เป็นสิ่งใหม่ในตลาด นวัตกรรมนี้อาจจะเป็นของใหม่ ต่อโลก ต่อประเทศ องค์กรหรือแม้แต่ตัวเราเอง

นวัตกรรมในการผลิตหรือการดำเนินงาน (Process innovation) คือ เป็นการเปลี่ยนแนวทางหรือวิธีการผลิตสินค้าหรือการให้บริการในรูปแบบที่แตกต่างกันออกไปจากเดิม

นวัตกรรมทางธุรกิจ (Business innovation) คือ นวัตกรรมทางธุรกิจเพื่อความยั่งยืน การที่ธุรกิจจะประสบความสำเร็จและ ยั่งยืนได้ ธุรกิจต้องค้นหา “นวัตกรรมธุรกิจ” ออกสู่ตลาดอย่างต่อเนื่อง นวัตกรรมมิใช่เพียงแค่ความคิดสร้างสรรค์ ความคิดใหม่ ๆ แต่ต้องเป็น ความคิดใหม่ ๆ ที่สามารถขายได้ หรือ การทำให้ความคิดใหม่ ๆ มีมูลค่าเชิงพาณิชย์ แหล่งที่สำคัญที่สุดของการเกิดนวัตกรรม อยู่ที่ “ลูกค้าหรือตลาดการแข่งขัน” เพราะจะแสดงถึงความต้องการของผู้บริโภค ความมีผลิตภัณฑ์ใหม่ที่คู่แข่งนำเข้ามาสู่ตลาดอย่างต่อเนื่อง เราจะสร้างอัตราเร่งสู่นวัตกรรมใหม่ของธุรกิจไทย โดย

- ต้องมีความก้าวหน้าในองค์ความรู้และเทคโนโลยี ในลักษณะ “วัฒนธรรมการเรียนแบบรับรู้” ซึ่งในต่างประเทศมีการพัฒนาต่อยอดความรู้และเทคโนโลยีขั้นสูงอย่างต่อเนื่อง จากการสร้างพื้นฐานมาอย่างยาวนาน โดยเฉพาะสถาบันการศึกษาและธุรกิจเอกชนที่เป็นบริษัทระดับโลก
- การสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ ของธุรกิจ แยกเป็น 1) นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ เป็นการใช้เทคโนโลยีขั้นสูงหรือความรู้ใหม่เพื่อผลิตสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ออกมาสู่ตลาด 2) นวัตกรรมกระบวนการทางธุรกิจ ที่สามารถใส่หรือสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ เพื่อให้ธุรกิจมีความแตกต่างเหนือคู่แข่งขัน 3) นวัตกรรมธุรกิจความรู้ คือการที่ธุรกิจมุ่งสนใจในนวัตกรรมผลิตภัณฑ์และนวัตกรรมกระบวนการมาอย่างยาวนาน จึงเกิดความคิดใหม่ที่จะแสวงหานวัตกรรมใหม่ทางธุรกิจ เช่นนวัตกรรมการตลาด นวัตกรรมการจัดการ เพราะเป็นสิ่งที่ครอบคลุมประเด็นนวัตกรรมใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้น

การเพิ่มอัตราเร่งสู่นวัตกรรมใหม่ ๆ โดย

1. เร่งการเรียนรู้ ความรู้ใหม่ เทคโนโลยีใหม่ จากทุกแห่งทั่วทุกที่จากทุกมุมโลก

2. ธุรกิจคงต้องทบทวนความคิดใหม่ว่า การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ นั้น เป็นการศึกษาและเรียนรู้แบบ"วัฒนธรรมการเรียนรู้แบบการรับรู้" ไม่ใช่ "วัฒนธรรมการเรียนรู้แบบการผลิตภาพ หรือการเรียนรู้แบบนวัตกรรมและผลิตภาพ"

3. ธุรกิจต้องเรียนรู้และเข้าใจทั้งนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ นวัตกรรมกระบวนการและนวัตกรรมธุรกิจ-ความรู้การเป็นองค์กรแบบใหม่ที่เรียกว่า "องค์กรนวัตกรรมและผลิตภาพ" จะทำให้ธุรกิจเป็น "ธุรกิจแห่งนวัตกรรม" ที่มีนวัตกรรมใหม่ ๆ เกิดขึ้นได้อย่างยั่งยืน โดยสรุปนวัตกรรม (Innovation) คือ ด้านต่าง ๆ ที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นมานั้นไม่ว่าจะเป็น แนวคิด กระบวนการใหม่ ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการปรับปรุงเทคนิควิธีการให้เกิดสิ่งใหม่ การสร้างสรรค์จนเกิดเป็นผลผลิตใหม่ในด้านต่าง ๆ เช่น นวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์ที่มีการผลิตเครื่องมือที่อำนวยความสะดวกหรือสร้างความปลอดภัย นวัตกรรมด้านธุรกิจที่ช่วยสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ให้กับองค์กร หรือนวัตกรรมด้านการบริหารที่ช่วยให้องค์มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการนำแนวความคิดกับการบริหารใหม่ ๆ มาใช้ในองค์กร ทั้งหมดนี้ได้มีการพัฒนาและปรับปรุงให้ทันสมัยและเข้ากับรูปแบบการดำเนินชีวิตของมนุษย์อย่างต่อเนื่อง

ความรู้เรื่องเส้นใยฟิลาเจนและเส้นด้าย

ความรู้เรื่องเส้นใย (Fiber)

เส้นใย (Fiber) เป็นพอลิเมอร์ชนิดหนึ่งที่นำมาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม ที่มีการพัฒนามาอย่างต่อเนื่องจากอดีตที่มีการนำเส้นใยธรรมชาติมาใช้ในชีวิตประจำวันทั้งรูปแบบเครื่องแต่งกาย และเครื่องใช้ต่าง ๆ ปัจจุบันนี้ได้มีการพัฒนาเส้นใยที่เรียกว่าเส้นใยประดิษฐ์ ที่มีการใช้งานกันอย่างกว้างขวาง สามารถแบ่งออกได้ดังต่อไปนี้

ประเภทของเส้นใย (ศูนย์เทคโนโลยีโลหะ และวัสดุแห่งชาติ, 2553)

1. เส้นใยจากธรรมชาติ

เส้นใยจากธรรมชาตินั้นมีกำเนิดเป็นเส้นใยอยู่แล้วในธรรมชาติ เพียงแต่นำมาดัดแปลงเพียงเล็กน้อยก็ใช้ประโยชน์ได้ ใยธรรมชาติได้มาจากหลายชนิดด้วยกันคือ

1.1 เส้นใยจากพืช หมายถึง เส้นใยที่มีส่วนประกอบมูลฐานเป็นเซลลูโลส อันเป็นส่วนประกอบที่สำคัญยิ่งที่นำมาให้พืชยืนต้นอยู่ได้ ประกอบด้วยกลุ่มไฮโดรกลูโคสจำนวนมากมาจับกลุ่มต่อกันยาวหรือเป็นโมเลกุลใหญ่ กลูโคสแต่ละตัวจะประกอบด้วย คาร์บอน 44 เปอร์เซ็นต์ ไฮโดรเจร 1.2 เปอร์เซ็นต์ และออกซิเจน 49.4 เปอร์เซ็นต์ ใยเซลลูโลสได้จากส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น เมล็ด ใบ และลำต้น ได้แก่ ฝ้าย นุ่น ลินิน ปอ ป่าน ฯลฯ สำหรับเส้นใยธรรมชาติที่ใช้กันมากที่สุด คือ ฝ้าย

1.2 เส้นใยจากสัตว์ หมายถึง เส้นใยที่มีส่วนประกอบมูลฐานเป็นโปรตีน ประกอบด้วยกรดอมิโนซึ่งจับตัวกันเป็นโซ่ในรูปของโพลีเปปไทด์ ซึ่งมีน้ำหนักโมเลกุลค่อนข้างสูง และยังประกอบด้วยธาตุคาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน และไนโตรเจน เส้นใยจากสัตว์ส่วนมากได้จากไหม (Silk) ขนแกะ ฯลฯ

1.3 เส้นใยจากสินแร่ หมายถึง เส้นใยที่มีความคงทน เช่นใยหิน ซึ่งทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี ทนไฟ และไม่นำไฟฟ้า

2. เส้นใยประดิษฐ์

เส้นใยประดิษฐ์นั้นเป็นเส้นใยที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้น เพื่อทดแทนความไม่เพียงพอของผลผลิตจากเส้นใยธรรมชาติ และเพื่อปรับปรุงแก้ไขสมบัติที่บกพร่องของเส้นใยธรรมชาติ ใยประดิษฐ์ได้ดัดแปลงขึ้นจากวัตถุธรรมชาติ หรือสังเคราะห์ขึ้นมาจากสารเคมีโดยตรง เพื่อให้มีเส้นใยที่สามารถเลือกใช้ได้มากมายตามวัตถุประสงค์ของผู้บริโภค เพราะปัจจุบันนี้เส้นใยประดิษฐ์ถือเป็นปัจจัยสำคัญมาก มีสมบัติที่เปลี่ยนแปลงรูปร่างให้ได้ตามความต้องการมีทั้งเส้นใยยาวและเส้นใยสั้น ให้ประโยชน์หลากหลายรูปแบบ ซึ่งสามารถจำแนกได้ 2 ประเภทด้วยกัน ดังนี้

2.1 เส้นใยกึ่งสังเคราะห์ เป็นเส้นใยที่ผลิตขึ้นโดยการแปลงรูปใยจากพืช และสัตว์ ซึ่งแบ่งได้ดังนี้

2.1.1 เซลลูโลสสังเคราะห์ เป็นเส้นใยที่ผลิตจากการสังเคราะห์เซลลูโลสธรรมชาติ เช่น เยื่อไม้ (Wood Cellulose) เศษฝ้าย (Cotton Waste) และเศษฝ้ายติดเมล็ด (Cotton Linter) โดยใช้สารละลายเซลลูโลสเหล่านี้ผ่านกระบวนการทางเคมี กดหรืออัดผ่านสปินนอเรต (SpinNeret) ให้เป็นเส้นใยยาว เส้นใยประเภทนี้ ได้แก่ เรยอน อาซิเตท ไตรอาซิเตท เป็นต้น

2.1.2 โปรตีนสังเคราะห์ เป็นเส้นใยที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้นโดยการแปลงรูปใยที่ได้จากสัตว์ และพืชมารวมกับสารใหม่ ใยสังเคราะห์จากโปรตีนชนิดนี้เรียกว่า แอสลอน แบ่งได้ออกเป็น 2 ชนิด คือ เส้นใยโปรตีนสังเคราะห์จากสัตว์ เช่น หางนม และเส้นใยโปรตีนสังเคราะห์จากพืช เช่น ข้าวโพด ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ซึ่งแตกต่างกันตามที่มาของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต นอกจากนั้นยังมีความแตกต่างกันทางกระบวนการผลิตรวมถึงคุณสมบัติบางประการ

2.2 เส้นใยสังเคราะห์จากสารเคมี เป็นเส้นใยที่ผลิตขึ้นโดยสารเคมีอนุภาคเล็ก ๆ ที่ได้จากผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมมารวมตัวกันเป็นอนุภาคใหม่ เรียกว่า โพลิเมอร์ (Polymer) เส้นใยที่ได้ส่วนใหญ่ไม่ทนต่อความร้อน มีอยู่หลายชนิดเรียกชื่อตามบริษัทผู้ผลิตเป็นผู้ตั้งขึ้น เช่น เดครอน เทอร์ริลีน ไนลอน อาร์ลอน เป็นต้น

ฟิลาเจน (Filagen)

ฟิลาเจน (Filagen) คือนวัตกรรมเส้นใยสำหรับอุตสาหกรรมสิ่งทอเพื่อกลุ่มคนรักสุขภาพและความงาม (Healthy & Beauty Textiles and Fashion) ด้วยการประโยชน์จากคอลลาเจนเปปไทด์ ซึ่งเป็นที่ยอมรับและใช้กันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมยา เครื่องสำอาง และอาหารเสริม นำมาประยุกใช้ในอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม ซึ่งส่งผลให้เส้นใยฟิลาเจนมีคุณสมบัติพิเศษหลายประการ (Multi-function) อาทิ การรักษาความชุ่มชื้นแก่ผิวพรรณ การกำจัดและปกป้องกลิ่นกาย การป้องกันรังสียูวีให้อุณภูมิผิวสัมผัสที่เย็นพอเหมาะและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (สุประวีณ์ เรืองวิทยาโชติ, 2562) เส้นใยฟิลาเจนนั้นคิดค้นโดยผู้เชี่ยวชาญด้านนาโนเทคโนโลยีจากประเทศไต้หวัน โดยเป็นการสกัดสารคอลลาเจนที่ได้จากเกล็ดปลาทะเลน้ำลึกที่มีคุณภาพดีกว่าคอลลาเจนที่สกัดจากวัวที่ใช้กันโดยทั่วไป โดยการนำคอลลาเจนจากเกล็ดปลาทะเลผสมผสานเข้าไปในเส้นใยวิสโคสเรยอน (Viscose Rayon) ที่ผลิตจากเซลลูโลส (Cellulose) ที่สกัดจากเยื่อไม้ ในกระบวนการผลิตรูปแบบ High Wet Modulus Rayon Fiber ให้กลายเป็นเส้นใยเพื่อสุขภาพและความงาม ซึ่งคุณสมบัติในการป้องกันรังสียูวีได้สูงสุดถึง *UPF 50 และยังสามารถป้องกลิ่นกาย ให้ผิวสัมผัสที่เย็นพอเหมาะกับร่างกาย และให้ความชุ่มชื้นแก่ผิวพรรณ ไม่เสื่อมสลายแม้ผ่านการซักล้าง เส้นใยฟิลาเจนเป็นเส้นใยที่ผลิตจากวัตถุดิบธรรมชาติ 100 เปอร์เซ็นต์ นำเข้ามาประเทศไทยโดยบริษัท จีอีพี สปินนิ่ง จำกัด ปัจจุบันมีการนำไปต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์โดยการประยุกต์ใช้ในรูปแบบทั้งเสื้อกีฬา เสื้อผ้าแฟชั่น เสื้อยืด ชุดชั้นในทั้งชายและหญิง เสื้อผ้าเด็ก ผ้าพันคอ ผ้าขนหนู และชุดเครื่องนอน ฯลฯ สำหรับแบรนด์ชั้นนำที่การตอบรับเส้นใยฟิลาเจนในการผลิตเสื้อผ้าและเครื่องนุ่งห่ม เช่น อิน ไนน์ บาย วาโก้ (In niNe by Wacoal) พาซาญ่า (PAZAYA) แกรนด์สปอร์ต (Grand Spot) ฯลฯ พัฒนาสินค้าออกสู่ตลาดโดยใช้เส้นใยฟิลาเจนถือว่าเป็นความก้าวล้ำอีกด้านหนึ่งของวงการอุตสาหกรรมสิ่งทอที่เกิดจากกระบวนการผลิตด้วยนวัตกรรม

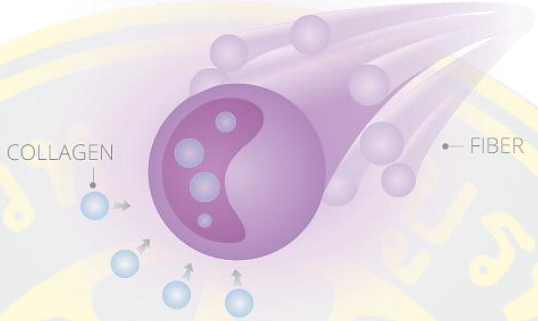
คุณสมบัติที่สำคัญของเส้นใยฟิลาเจน (Filagen Fiber) (สุประวีณ์ เรืองวิทยาโชติ, 2562)

1. Green extra Moisturizing เพิ่มความสามารถในการดูดซับและรักษาความชุ่มชื้นในผิว ลดการสูญเสียน้ำของผิว ให้ผิวพรรณชุ่มชื้นตลอดการสวมใส่

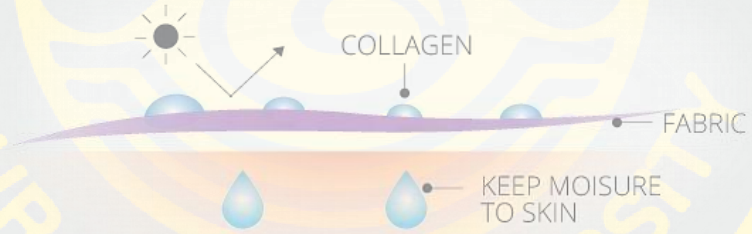
2. Green Deodorization คอลลาเจน เปปไทด์ ทำหน้าที่กำจัดกลิ่นอันไม่พึงประสงค์จากร่างกาย เช่น กลิ่นอับ กลิ่นเหงื่อ และกลิ่นเหม็นเปรี้ยว เป็นต้น

3. Green UV Protection สามารถดูดซับและสะท้อนรังสี UVA และ UVB ได้เป็นอย่างดี จึงทำหน้าที่ปกป้องผิวจากแสงแดด และรังสียูวีได้เป็นอย่างดี

4. Green Comfort, Q Max ช่วยในการถ่ายเทอุณหภูมิผิวสัมผัสอย่างพอเหมาะและเย็นสบาย



ภาพที่ 2 ลักษณะฟิลาเจนที่อยู่ในเส้นใย (http://gepspinning.com/filagen-collagen-fiber)



ภาพที่ 3 ลักษณะการป้องกันรังสียูวีของผ้าทอที่ผสมเส้นใยฟิลาเจน

(http://gepspinning.com/filagen-collagen-fiber)

ตารางที่ 1 ข้อมูลการทดสอบ และมาตรฐานการรับรองเส้นใยฟิลาเจน (บริษัท จีอีพี สปินนิ่ง จำกัด)

Test Item	Test Methods	Testing Institutional
Collagen (identification by hydroxyproliNe)	By hydrolysis method and High Performance Liquid Chromatography-Fluorescence Detection (HPLC –FLD) analysis.	Intertek, THTI (Thailand) Manose (Thailand)
Transepidermal of skin	1.Environmental condition : 20±1 °C, 65±4% RH 2.Subject : Female 30 year old 3.Acclimation period : 10 minutes (Without fabric) 4.Testing period : 30 minutes (With fabric) 5.Test posture :Acclimation and testing period are both at the same sit down position. 6.Measuring point : Middle of the forearm Testing instrument : EVAPORIMETER EP 2	TTRI
Deodorization	FTTS-FA-018-2008	TTRI, SGS
UV Protection	AATCC 183-2010 CNS 15001 L1035-2006 (II)	THTI, Intertek TTRI, SGS
Touch felling of warmth or coolNess evaluation (Q-max)	KES-F7 Thermo Labo IIB	THTI, SGS

จากคุณสมบัติของเส้นใยฟิลาเจนข้างต้นผู้วิจัยจึงเห็นถึงคุณสมบัติที่สำคัญและเป็นประโยชน์กับผู้บริโภคสิ่งทอในปัจจุบัน เห็นว่าการใช้เส้นใยฟิลาเจนส่วนใหญ่อยู่ในระดับแบรนด์เสื้อผ้าชั้นนำ ซึ่งอาจเข้าถึงผู้บริโภคผ้าทอไทยได้ยาก การนำเส้นใยฟิลาเจนซึ่งเป็นเส้นใยจากธรรมชาติร้อยละ 100 มาประยุกต์ใช้กับเส้นใยธรรมชาติ และเทคนิคการทอผ้าในประเทศไทยจะส่งผลให้สามารถยกระดับผ้าทอให้มีคุณสมบัติที่เป็นที่ยอมรับจากกลุ่มผู้บริโภคในยุคปัจจุบันที่มีแนวทางในการบริโภคสิ่งทอที่มาจากธรรมชาติ และมีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม อีกทั้งยังเป็นการอนุรักษณ์ศิลปหัตถกรรมการทอผ้าพื้นบ้านของไทย ออกแบบ พัฒนาผลิตภัณฑ์ ให้สามารถ

ขยายศิลปหัตถกรรมออกสู่ตลาดโลกโดยมีนวัตกรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และยังส่งผลในด้านความงามอีกด้วย

ความรู้เรื่องเส้นด้าย

เส้นด้าย (Yarn) ศูนย์เทคโนโลยีโลหะ และวัสดุแห่งชาติ ได้ให้ความรู้เรื่องเส้นด้าย (Yarn) คือ มีลักษณะเป็นเส้นยาวที่ประกอบขึ้นจากเส้นใยหลาย ๆ เส้นรวมกัน โดยอาจมีการขึ้นเกลียวหรือไม่ก็ได้ แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ด้ายทอผ้า (Yarn) และด้ายเย็บผ้า (Thread)

1. ด้ายทอผ้า (Yarn) แบ่งออกเป็นชนิดต่าง ๆ ดังนี้

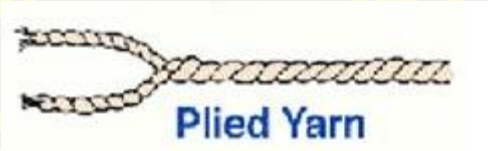
- ด้ายธรรมดา (Simple yarn) คือด้ายที่มีขนาดเท่ากัน จำนวนเกลียวสม่ำเสมอกันตลอดทั้งเส้น จำแนกออกเป็นชนิดต่าง ๆ ดังนี้

- เส้นด้ายเดี่ยว (Single yarn) คือ เส้นด้ายเพียงเส้นเดียว เข้าเกลียวแน่นหรือหลวมก็ได้ มีขนาดที่หลากหลาย

ภาพที่ 4 แสดงลักษะเส้นด้ายเดี่ยว (Single yarn)

(http://ordnur.com/textile-fashion/classification-of-yarn)

- เส้นด้ายรวม (Ply yarn) คือ เส้นด้ายเดี่ยวรวมกันตั้งแต่ 2 เส้นขึ้นไป



ภาพที่ 5 แสดงลักษณะเส้นด้ายรวม (Ply yarn)

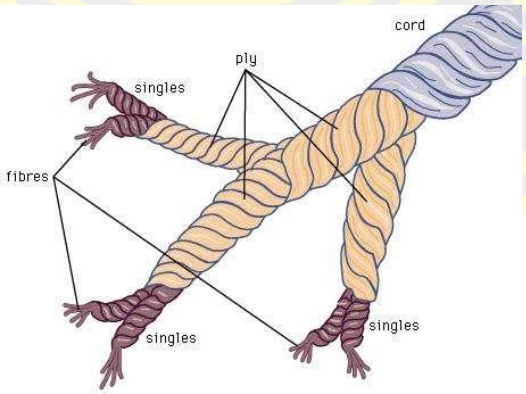
(http://ordnur.com/textile-fashion/classification-of-yarn)

- เส้นด้ายเชือก (Cord yarn) การนำเส้นด้ายรวม (Ply yarn) มาเข้าเกลียวรวมกันทีละคู่ เป็นเส้นด้ายเชือกจะมีความเหนียวมาก

ภาพที่ 6 แสดงลักษณะเส้นด้ายเชือก (Cord yarn)

(http://ordnur.com/textile-fashion/classification-of-yarn)

ภาพที่ 7 แสดงตัวอย่างการใช้งานเส้นด้ายเชือก (www.pinterrest .com)



ภาพที่ 8 แสดงลักษณะโดยรวมของเส้นด้าย (https://www.britannica.com/technology/single-yarn)

- เส้นด้ายพิเศษ (Novelty yarn or Complex yarn) คือ เส้นด้ายที่มีลักษณะไม่สม่ำเสมอกันอาจเป็นปุ่ม ห่วง ขนฟู หรือเส้นใยต่างสี มีเส้นด้ายเดี่ยวเป็นหลักก่อนหนึ่งเส้น แล้วใช้ด้ายอื่น

หรือเส้นใยมาพันทับอีกครั้งหนึ่ง เส้นสุดท้ายเป็นเส้นยึดให้ด้ายเส้นที่สอง หรือกับด้ายเส้นแรก มีขนาดที่หลากหลายแตกต่างกัน

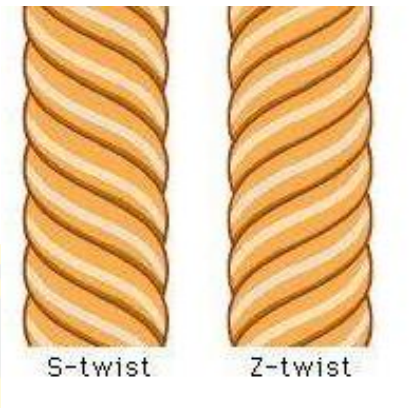
ภาพที่ 9 แสดงลักษณะเส้นด้ายพิเศษ (www.pinterest.com/pin/77757531037408771/)

2. ด้ายเย็บผ้า (Thread) ปัจจุบันด้ายเย็บผ้าที่นิยมทั่วไป แบ่งได้ตามชนิดของวัตถุดิบที่ใช้ ดังต่อไปนี้

2.1 ด้ายเย็บจักรฝ้าย (Cotton thread) เป็นด้ายเย็บที่ผลิตจากเส้นใยฝ้าย 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นด้ายที่นิยมใช้กันมานานแล้ว มีสมบัติที่สำคัญคือ ทนต่อการซักรีด มีอัตราการยืด หด ต่ำ และทนต่อความร้อนที่เกิดจากเตารีด หรือความร้อน จากสมบัติดังกล่าว ทำให้ด้ายฝ้ายเหมาะสำหรับเสื้อผ้าที่ทำจากฝ้ายผ้าบางชั้นสูง ที่ไม่ต้องการรอยย่นเพราะการยืดหดตัวของเส้นด้าย เนื่องจากเสื้อผ้าที่เย็บด้วยจักรนั้นมีความเร็วรอบสูงส่งผลให้เกิดความร้อนในขณะเย็บ

2.2 ด้ายเย็บจากใยประดิษฐ์ (Man-made Thread) เป็นด้ายเย็บที่ผลิตจากเส้นใยสังเคราะห์ที่มนุษย์ผลิตขึ้นมาแทนด้ายเย็บจากฝ้าย มีอยู่หลายชนิด แต่ที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในปัจจุบันคือ Spun Polyester มีสมบัติเด่นคือ เส้นด้ายเหนียว สีไม่ตก คงทน อัตราการยืดค่อนข้างสูง ด้ายประเภทนี้ใช้เย็บผ้าใยประดิษฐ์ทั่วไป มีอัตราการยืดของผ้าค่อนข้างสูงขณะสวมใส่

3. ด้ายเย็บจักร (Core Thread) เป็นด้ายที่พัฒนามาใหม่ เป็นด้ายที่ผลิตโดยการใช้เส้นใยฝ้ายเคลือบรอบ ๆ (Wrapping) เส้นใยยาวจากโพลีเอสเตอร์ (Polyester Filament) มีลักษณะพิเศษ คือ ทนความร้อนสูงทั้งการรีดและการเสียดสีสูง มีความเหนียวสูง การยืด หด ต่ำ ทนต่อการซักรีด ด้ายชนิดนี้เหมาะสำหรับการเย็บผ้าทุกชนิด ที่ไม่ต้องการผลผลิตต่อระยะเวลาสูง ความคงทนแข็งแรง สามารถทนต่อการเสียดสี และทนต่อแรงดึงที่มีความแรงของจักร 6,000 รอบต่อนาทีได้ (ศูนย์เทคโนโลยีโลหะ และวัสดุแห่งชาติ, 2553)



ภาพที่ 10 แสดงลักษณะเกลียวของเส้นด้ายแบบ S-twist และZ-twist

(https://www.britannica.com/technology/single-yarn)

กระบวนการผลิตเส้นด้าย

การผลิตเส้นด้ายที่มาเส้นใยแต่ละชนิดนั้นจะต้องประกอบด้วยเส้นใยสั้น ๆ รวมกัน หรือการใช้เส้นใยยาวรวมกันเพื่อผลิตเป็นเส้นด้ายก่อนการทอผ้านั้น จะต้องผ่านกระบวนการ เช่น เส้นใยสั้นที่นำมาเข้าเกลียวรวมกันและต่อกันเป็นเส้นใยยาวต่อเนื่องกัน เส้นใยยาวที่นำมารวมกันโดยไม่ได้เข้าเกลียว เส้นใยยาวจำนวนหนึ่งที่นำมารวมกันแล้วเข้าเกลียวหลวม ๆ หรือเข้าเกลียวแน่นเส้นใยยาวเดี่ยว และวัสดุที่ตัดเป็นเส้นใยยาว หรือแผ่นยาว เช่นด้ายโลหะ ดิ้น เป็นต้น โดยรวมแล้วต้องมีกระบวนการหลักดังต่อไปนี้

1. กระบวนการปั่นด้าย

เส้นด้ายนั้นมีมากมายหลายชนิด ซึ่งในกระบวนการปั่นด้ายให้เป็นเส้นด้ายสามารถทำได้หลายวิธี การปั่นจากใยสั้นเป็นการปั่นโดยวิธีเชิงกล (Mechanical spinning) และการปั่นด้ายใยยาวเป็นการปั่นทางเคมี (Chemical spinning) โดยด้ายที่ปั่นจากใยสั้นเรียกว่า Spun yarn จะใช้ระบบการปั่นด้ายฝ้าย (Cotton system) หรือ ระบบขนสัตว์ (Wool system) เมื่อกล่าวถึงการปั่นด้ายฝ้าย ในการป้อนปุยฝ้ายเข้าเครื่องจักรปั่นด้าย จำเป็นต้องทราบคุณลักษณะบางประการของเส้นใยฝ้าย เพื่อใช้ในการตั้งเครื่องจักรปั่นด้าย และเพื่อจะให้ได้เส้นด้ายที่มีขนาดตามความต้องการ ลักษณะสำคัญที่จำเป็นจะต้องทราบ ได้แก่ ความยาวของเส้นใย มีความสำคัญในการตั้งช่วงกว้างของลูกกลิ้งแต่ละคู่ของเครื่องรีดเส้นใยฝ้าย (Draw frame) ถ้าช่วงกว้างของลูกกลิ้งไม่เหมาะสมจะมีผลทำให้การปั่นด้ายมีประสิทธิภาพไม่ดีเท่าที่ควร ส่วนความเหนียวของเส้นใยก็มีความสำคัญ เพื่อเป็นแนวทางให้ทราบถึงเส้นใยมีความแข็งแรง สามารถปั่นเป็นเส้นด้ายขนาดต่าง ๆ ซึ่งความแข็งแรงของเส้นใยมักมีความสอดคล้องกับความยาวของเส้นใยเสมอ เพราะเส้นใยที่ยิ่งมีความยาวมากจะส่งผลต่อความเหนียวที่เพิ่มมากขึ้น และมีความละเอียดมากขึ้นด้วย เสาวณีย์ อารีจงเจริญ และนุชดาว เตะสมุทร

(2556) กล่าวว่า ฝ้ายอินเดียจะเป็นพวกเส้นใยสั้น หยาบ และมีความเหนียวต่ำ เมื่อนำมาปั่นเป็นเส้นด้ายจะปั่นได้เบอร์ต่ำ ส่วนฝ้ายอียิปต์เป็นฝ้ายที่มีเส้นใยยาว มีความละเอียด และมีความเหนียวของเส้นใยสูง สามารถที่จะปั่นเป็นเส้นด้ายเบอร์สูงขึ้นได้

การปั่นด้ายระบบฝ้าย มีลำดับขั้นตอนในการผลิต 7 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้ (เสาวณีย์ อารีจงเจริญ และนุชดาว เตะสมุทร, 2556)

1. การคัดเลือกและการผสมเส้นใย (Sorting and blending) การปั่นด้ายระบบฝ้ายเริ่มจากการคัดเลือกฝ้ายที่มีคุณภาพใกล้เคียงกัน มีขนาดความยาวที่เท่า ๆ กันมารวมกัน เพื่อจะได้ปั่นเข้าเป็นเนื้อเดียวกันได้ดี การแกะห่อฝ้ายซึ่งห่อมาเป็นฟ่อน ๆ ใส่รวมกันในเครื่องผสม (Blending machine) เพื่อผสมใยให้เข้ากันเพราะฝ้ายแต่ละห่อแม้จะได้ผ่านการคัดเลือกมาแล้ว แต่อาจมีลักษณะ และคุณภาพไม่เหมือนกัน บางครั้งต้องผสมกับเส้นใยชนิดอื่นด้วย เครื่องผสมจะช่วยในการกระจุยฝ้ายให้กระจายออกและผสมกัน ทำให้ใยฟู สิ่งสกปรกที่ติดมากับฝ้ายจะหลุดออก ทำให้ฝ้ายสะอาดขึ้น และรวมตัวเป็นเนื้อเดียวกัน

2. การทำแผ่นเส้นใย (Picking) ในขั้นตอนนี้เป็นการทำความสะอาดเส้นใยอีกครั้ง และทำให้เป็นแผ่น (Lap or mat) หนาประมาณ 2-3 นิ้ว กว้างประมาณ 45 นิ้ว จะมีลักษณะเหมือนม้วนสำลี

3. การสางใย (Carding) จากกระบวนการแผ่นเส้นใยในขั้นตอนที่ 2 จะนำเข้าเครื่องสางเพื่อสางและทำความสะอาดต่อโดยสางเอาเส้นใยที่สั้นมาก ๆ ออก และจัดเส้นใยให้เรียงขนานกันในแนวตามยาวมากขึ้น เส้นใยจะแผ่ขยายออกเป็นแผ่นบาง ๆ และเรียบสม่ำเสมอกัน ส่งผ่านเข้าเครื่องรวมกันเป็นกลุ่มใยยาว หลวม พอง ฟู และนุ่ม มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.75-1 นิ้ว เรียกว่าสไลเวอร์สาว (Carded silver) หรือไส้ไก่จากด้ายสาง

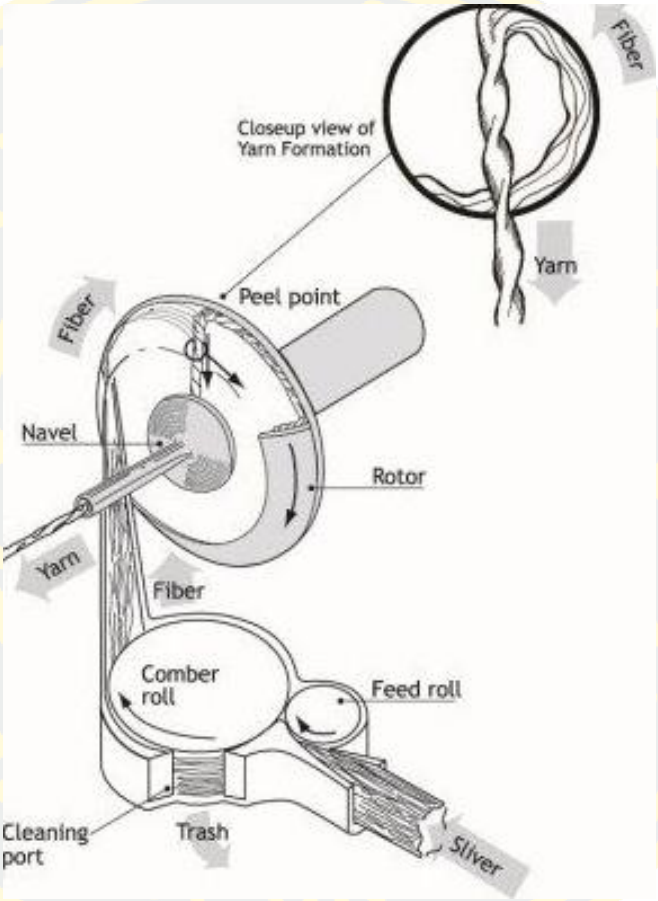
4. การหวีเส้นใย (Combing) การหวีเส้นใยเป็นขั้นตอนการปฏิบัติเพื่อให้ได้เส้นใยที่มีคุณภาพดี เรียบสวยงาม และเหนียว โดยนำเส้นใยที่สางแล้วมาเข้าเครื่องหวีอีกครั้ง เพราะเส้นใยบางเส้นยังค่อนข้างยุ่ง ยังคงขาดความเรียบ และไม่ขนานกันดี เครื่องหวีจะหวีเอาเส้นใยสั้น ๆ ออก และจัดเส้นใยให้เรียงขนานกันเรียบเป็นระเบียบ เรียกว่า สไลเวอร์หวี (Combed sliver) ใช้ผลิตเป็นเส้นด้ายที่มีคุณภาพสูง

5. การดึง (Drawing) การดึงนั้นขึ้นอยู่กับคุณภาพของเส้นด้ายที่ต้องการทำหลังจากสางหรือหวีแล้ว โดยการสำสไลเวอร์หลาย ๆ เส้นมารวมกัน และนำเข้าเครื่องดึง (Drawing machine) และเครื่องจักรจะดึงมารวมกัน และดึงออกมาเป็นสไลเวอร์ใหม่ ที่มีขนาดไม่กว้างเท่าสไลเวอร์เดิม

6. การดึงลดขนาด (Roving) สไลเวอร์จากเครื่องดึงจะถูกส่งเข้าเครื่องลดขนาดลง (Roving machine) เพื่อที่จะดึงเส้นใยให้เล็กลงเหลือเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1/8 - 1/4 ของ

ขนาดสไลเวอร์เดิมหรือให้ได้ขนาดตามที่ต้องการ และบิดเกลียวเล็กน้อยเพื่อให้เส้นใยยึดเกาะเข้าด้วยกัน

7. การบิดเกลียว (Spinning) เป็นกระบวนการขั้นสุดท้ายของกระบวนการปั่นเส้นด้ายเดี่ยว โดยบิดเกลียวเส้นด้ายให้เส้นด้ายแน่น และเหนียว แล้วกรอเข้าหลอดด้าย



ภาพที่ 11 แสดงกระบวนการปั่นด้าย (www.pinterest.com)

ภาพที่ 12 แสดงตัวอย่างการปั่นด้ายด้วยมือ (www.pinterest.com)

2. ระบบการปั่นด้าย

2.1 การปั่นด้ายระบบวงแหวน (Ring spinning) คือการปั่นด้ายโดยลดขนาดของโรฟวิ่ง (Roving) ให้มีขนาดเล็กลงเหลือขนาดตามที่ต้องการด้วยระบบ Draft ของ Rollor 1 ชุด แล้วผ่าน thread guide ไปยัง Traveler ซึ่งเคลื่อนอยู่บน Ring จากนั้นจะพันไปบน Spool ที่สวมอยู่บน Spindle เกลียวในเส้นด้ายจะเกิดขึ้นได้เนื่องจากความต่างกันระห่างความเร็วของ Traveler Spindle เครื่องจักรที่ใช้ในการปั่นด้ายวิธีนี้ เรียกว่า Ring Spinning Frame การปั่นด้ายนี้ยังคงใช้กันอยู่อย่างแพร่หลายในปัจจุบันเพราะสามารถผลิตด้ายขนาดต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวางตั้งแต่ขนาดเล็กมากจนถึงขนาดใหญ่ เช่น เส้นด้ายขนาด 5 เท็กซ์ ถึง 600 เท็กซ์ แต่เนื่องจากด้ายที่ปั่นเสร็จแล้วไปพันอยู่บน Spindle ซึ่งหมุนตาม Spindle มีน้ำหนักมาก จึงไม่สามารถเพิ่มกำลังการผลิต โดยการเพิ่มกำลังการผลิตโดยการเพิ่มความเร็วของ Spindle ให้สูงขึ้นมากได้ (ความเร็วปกติ 12,000 rpm.) เนื่องจากสาเหตุ 3 ประการคือ

- จะต้องใช้พลังงานจำนวนมากในการหมุนกลุ่มด้าย (Yarn package)
- ขนาดกลุ่มด้ายถูกจำกัดด้วยเหตุผลอื่น ๆ เช่น กระโปรงพอง (Bellooning effect) และความตึงของด้าย (Yarn effect)
- ข้อจำกัดทางด้านชิ้นส่วนของเครื่องจักรเกี่ยวกับแรง (Force) ที่เกิดขึ้นและพลังงานที่ใช้

2.2 การปั่นด้ายแบบปลายเปิด (Break or open-end spinning) เป็นการปั่นด้ายระบบลูกถ้วย (Rotor Spinning) ซึ่งเป็นระบบที่ได้รับความนิยมและประสบความสำเร็จในระบบการปั่นด้ายเป็นอย่างดี

2.3 การปั่นด้ายแบบลูกถ้วย (Rotor spinning) เป็นการปั่นด้ายแบบที่เส้นใยจาก Sliver จะถูกส่งผ่าน Break ซึ่งทำให้ใยแยกตัวออกจากกันด้วยการ Draft ที่สูงมากจนเกือบจะเป็นอิสระจากกัน แล้วจึงส่งต่อไปยังลูกถ้วย ที่หมุนด้วยความเร็วสูงมากใยจะไปเรียงตัวกันที่ Collection surface ของลูกถ้วย และเกี่ยวกับปลายของด้าย และทำให้เกิดเกลียว ขณะถูกดึงออกจากลูกถ้วยไป Winding device การที่ใยแยกตัวเป็นอิสระจากกันก่อนถูกส่งเข้าไปในลูกถ้วย จึงทำให้การปั่นด้ายด้วยวิธีนี้มีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า การปั่นด้ายเปิด (Open-end spinning) ในรูปแบบ Ring spinning สามารถเดินเครื่องได้ด้วยความเร็วสูงถึง 100,000 รอบต่อนาที และเนื่องจากการทำหลอดด้าย (Package) เป็นอิสระจากการปั่น จึงสามารถทำหลอดด้ายขนาดใหญ่ขึ้นได้ตามต้องการ นอกจากนั้นยังทำให้ลดขั้นตอนการโรพวิ่ง และการกรอด้ายลงได้อีกด้วย

2.4 การปั่นด้ายด้วยความฝืด (Friction spinning) ระบบการปั่นด้ายที่คิดค้นโดย Dr.Ernst Fehrer เครื่องจักรรุ่นแรกที่เข้าสู่อุตสาหกรรมมีชื่อว่า DREF II Process หลักการปั่นเป็นเส้นด้ายที่จะเกิดขึ้นที่จุดสัมผัสของลูกกลิ้ง 2 ตัว ที่มีรูโดยรอบ และหมุนทิศทางเดียวกัน เส้นใยในสไลเวอร์ที่ป้อนเข้าจะถูกแยกออก ส่งต่อไปยังลูกกลิ้ง และถูกกดด้วยลม ให้ติดกับลูกกลิ้งทั้งสอง เส้นใยจะหมุนไปตามลูกกลิ้ง เนื่องจากความเสียดทานที่ผิวสัมผัส ทำให้ปั่นรวมตัวเป็นเส้นด้าย เป็นการปั่นด้ายแบบปลายเปิดเช่นกัน เพราะปลายเส้นด้ายจะเปิดอยู่ แตกต่างจากระบบปั่นด้ายปลายเปิดทั่วไปที่มีการปั่นเป็นเส้นด้ายไม่ใช้ Rotor แต่ใช้ Friction Rollers แทน ระบบด้ายแบบนี้จะถูกปั่นด้วยความเร็วสูง ขณะที่ลูกกลิ้งซึ่งขนาดใหญ่กว่า 100-200 เท่า จะหมุนช้ากว่า เป็นระบบการปั่นด้ายแบบอุดมคติอย่างแท้จริง เพราะมีเพียงมวลของเส้นด้ายเท่านั้นที่ถูกหมุนด้วยความเร็วสูง เปรียบเทียบการปั่นด้ายระบบอื่น ๆ ที่ต้องหมุน Rotor หรือแกนหลอดด้ายที่มีน้ำหนักมากด้วยความเร็วสูง สามารถปั่นได้ผลผลิตสูง 200-400 เมตรต่อนาที ใช้ได้กับการปั่นด้ายขนาดใหญ่ ด้ายที่ปั่นจะมีลักษณะระหว่างด้ายที่ปั่นแบบ Ring กับแบบ O.E. Rotor ผิวด้ายจะหยาบกว่า เกลียวด้ายจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง เพราะมีการเลื่อนไถลของใยขณะปั่นเกลียวมีผลต่อคุณสมบัติเป็นอย่างมาก ทั้งด้านความเหนียว และความมีเนื้อมาก (FakeNess) ของเส้นด้าย จากการศึกษาโครงสร้างของด้าย ใยจะพันกันไม่เรียงตัวขนาน เกลียวส่วนในจะมากกว่ารอบนอก ความเหนียวจะต่ำกว่าด้ายปลายเปิด

การศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการออกแบบ

เพื่อให้การออกแบบเครื่องแต่งกายจากผ้าทอฟิลาเจนผสมเส้นใยธรรมชาติตรงตามความต้องการของกลุ่มผู้บริโภคมากที่สุด การศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการออกแบบจึงมีความสำคัญที่ต้องศึกษา วิเคราะห์จากข้อมูล ตามที่ผู้วิจัยได้ศึกษาไว้ดังนี้

แนวคิดด้านทุนวัฒนธรรม

แนวคิดด้านอุตสาหกรรมทุนวัฒนธรรมอุตสาหกรรมวัฒนธรรมเป็นอุตสาหกรรมที่เกิดจากการสร้างสรรค์ผลงานที่มีองค์ประกอบมาจากเรื่องราวหรือมรดกทางวัฒนธรรมในการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าหรือบริการ แนวคิดการสร้างงานจากทุนวัฒนธรรมนั้นเป็นสิ่งที่สำคัญในการสร้างอัตลักษณ์ที่แปลกใหม่ เป็นการพัฒนาการออกแบบในด้านต่าง ๆ ที่มีความสร้างสรรค์ ปัจจุบันรัฐบาลได้เล็งเห็นถึงความสำคัญในการนำวัฒนธรรมที่มีอยู่ในประเทศนำมาพัฒนาในด้านการออกแบบสร้างจุดเด่นของชุมชนพัฒนามาสู่ความเป็นอุตสาหกรรมมากขึ้น ดังนั้นอุตสาหกรรมวัฒนธรรมจึงมีความหมายใกล้เคียงกันกับอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ (Creative industries) สอดคล้องกับองค์การยูเนสโก (UNESCO) (อ้างถึงใน สมบัติ กุสุมาสี, 2553) ที่กล่าวว่าอุตสาหกรรมสร้างสรรค์เกิดจากความคิดสร้างสรรค์และความสามารถที่มีศักยภาพในการสร้างงานและความมั่งคั่งโดยการผลิตและใช้ประโยชน์จากทรัพย์สินทางปัญญา โดยสถาบันพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (2555) ที่ว่าอุตสาหกรรมวัฒนธรรมเป็นห่วงโซ่อุตสาหกรรมที่มีการขยายตัวและมีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้น โดยการให้ความสำคัญกับการใช้อัตลักษณ์หรือภูมิปัญญาเป็นแรงบันดาลใจในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เพื่อการออกแบบสินค้าหรือบริการ และสอดคล้องกับองค์การทรัพย์สินทางปัญญาโลก (WIPO) (อ้างถึงใน ศิวรี อรัญนารถ, 2558) ที่กล่าวว่าอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ประกอบด้วยอุตสาหกรรมวัตนธรรม ซึ่งหมายรวมถึงสินค้าหรือบริการที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรมและศิลปะ จากคำจำกัดความดังกล่าวข้างต้นอุตสาหกรรมวัฒนธรรมจึงหมายรวมได้ถึงอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสินค้าหรือบริการในเชิงออกแบบสร้างสรรค์ที่เชื่อมโยงกับศิลปวัฒนธรรมทั้งที่จับต้องได้ (Tangible) และจับต้องไม่ได้ (In-tangible) โดยเป็นผลงานที่มีศักยภาพทางเศรษฐกิจกล่าวคือเป็นการใช้ประโยชน์จากสินทรัพย์ทางวัฒนธรรมร่วมกับการผลิตสินค้าหรือบริการโดยใช้ฐานความรู้ของการคิดสร้างสรรค์ (สำนักงานศิลปวัฒนธรรมร่วมสมัย, 2552) โดยองค์การยูเนสโกได้แบ่งประเภทอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ด้านวัฒนธรรมไว้ 5 กลุ่มหลัก ได้แก่ 1) มรดกทางวัฒนธรรมและทรัพยากร 2) ทัศนศิลป์ งานฝีมือและการออกแบบ 3) การแสดง 4) หนังสือและสิ่งพิมพ์ 5) สื่อมีเดียและสื่อดิจิตอลและกลุ่มอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้จากแนวคิดและความหมายของอุตสาหกรรมวัฒนธรรมข้างต้น แสดงให้เห็นถึงความสำคัญและความเชื่อมโยงที่

สัมพันธ์กันกับการนำวัฒนธรรมมาใช้อย่างสร้างสรรค์ กล่าวคือการแปลงวัฒนธรรมเป็นทุนทางเศรษฐกิจ

แนวคิดอัตลักษณ์ทุนวัฒนธรรม

การพัฒนาทุนทางสังคมในมิติทางเศรษฐศาสตร์ได้ให้คำจำกัดความของทุนวัฒนธรรมว่าเป็นปัจจัยในการผลิตสินค้าหรือบริการซึ่งเป็นอีกรูปแบบหนึ่ง คุณวัฒนธรรมเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับคุณค่าของความรู้ภูมิปัญญาและการสร้างสรรค์ เป็นอีกเรื่องหนึ่งในการพัฒนาคนและสังคมให้สามารถเข้าสู่สังคมขององค์ความรู้ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน ซึ่งอัตลักษณ์ทุนวัฒนธรรมนั้นจะเป็นสิ่งที่สำคัญในการสนับสนุนสังคมที่มีอยู่ในประเทศไทยให้มีความเป็นเอกลักษณ์ด้านค่านิยม ความเชื่อ ประเพณี และวัฒนธรรมที่ดีงามให้คงอยู่และมีความยั่งยืน โดยครอสบี (Throsby, 2001) ได้ให้คำนิยามความหมายของทุนวัฒนธรรมว่าเป็นสินทรัพย์ที่สะสมและให้คุณค่าทางวัฒนธรรมโดยแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ 1) ทุนวัฒนธรรมที่สัมผัสได้เช่น โบราณสถาน โบราณวัตถุ วัด หรือผลงานทางศิลปะต่าง ๆ 2) ทุนวัฒนธรรมที่สัมผัสไม่ได้ซึ่งเป็นทุนที่อยู่ในรูปของสินทรัพย์ทางปัญญาเช่น ความคิดความเชื่อค่านิยมและขนบธรรมเนียมประเพณีต่าง ๆ เป็นต้น

ทั้งนี้จากแนวคิดทุนวัฒนธรรมดังกล่าวจึงเป็นส่วนสำคัญในบริบทของการเชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมวัฒนธรรมทั้งในลักษณะทางสังคมวัฒนธรรมที่มีเอกลักษณ์เฉพาะของพื้นที่อันนำมาซึ่งอัตลักษณ์ทางวัฒนธรรมที่จะเป็นปัจจัยในการสร้างสรรค์ตามแนวทางของอุตสาหกรรมวัฒนธรรม จะพบได้ว่ายุคหลังของศตวรรษที่ 20 เป็นต้นมาโครงสร้างของระบบโลกและเศรษฐกิจเปลี่ยนแปลงไปก่อให้เกิดการบริโภควัฒนธรรมที่ขยายตัวอย่างรวดเร็ว และต่อเนื่องมาถึงปัจจุบันนี้ที่แนวโน้มการขยายตัวทางเศรษฐกิจหันมาให้คุณค่ากับการสร้างสินค้าหรือบริการทางวัฒนธรรมขยับเปลี่ยนเข้าสู่ความเป็นเอเชียหรือโลกตะวันออกอีกทั้งการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีติดต่อสื่อสารไร้สายซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดวัฒนธรรมภิวัฒน์ที่หันมาให้คุณค่ากับการสร้างสินค้าหรือบริการทางวัฒนธรรม การนำอัตลักษณ์ทุนวัฒนธรรมมาแปรเป็นทุนในการสร้างสรรค์สินค้าหรือบริการจึงเป็นแนวโน้มสำคัญในการสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจโดยจากผลการวิจัยเรื่องอัตลักษณ์ไทยทุนความคิดสร้างสรรค์ของสถาบันพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมกระทรวงวัฒนธรรม (2555) ได้แบ่งการศึกษาทุนวัฒนธรรมจากข้อมูลทุติยภูมิในมิติด้านศิลปวัฒนธรรมและด้านเศรษฐกิจสร้างสรรค์ออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้

1. ทุนศิลปะวัฒนธรรม หมายถึงทุนวัฒนธรรมที่มนุษย์สร้างขึ้นแบ่งได้ 7 หมวดหมู่คือ หมวดสถาปัตยกรรม หมวดจิตรกรรม หมวดประติมากรรม หมวดภาษาวรรณกรรม หมวดนาฏศิลป์ หมวดดนตรี และหมวดศิลปกรรม

2. ทุนทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม หมายถึงทุนวัฒนธรรมทางกายภาพที่เกี่ยวข้องกับภูมิศาสตร์ ได้แก่ หมวดสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมทางสังคมประวัติศาสตร์

3. ทุนภูมิปัญญาท้องถิ่น หมายถึงทุนวัฒนธรรมที่เป็นองค์ความรู้ภูมิปัญญา ได้แก่ หมวดอุตสาหกรรมและหัตถกรรมนวดแพทย์แผนไทย หมวดเกษตรกรรม

4. ทุนวิถีชุมชนและสังคม หมายถึงทุนวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตของคนในสังคม ได้แก่หมวดการดำเนินชีวิต วิถีชีวิต หมวดศาสนาและประเพณี หมวดความเชื่อท้องถิ่นและหมวดค่านิยมร่วม

5. หมวดอื่น ๆ เช่น ทุนวัฒนธรรมด้านอาหาร

ประเภทของทุนวัฒนธรรม

กรมส่งเสริมวัฒนธรรม ได้ให้ความหมายของมรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรม หมายถึง การปฏิบัติ การแสดงออก ความรู้ ทักษะ ตลอดจนเครื่องมือ วัตถุ สิ่งประดิษฐ์ และพื้นที่ทางวัฒนธรรมที่เกี่ยวเนื่องจากสิ่งเหล่านั้น ซึ่งชุมชน กลุ่มชน หรือในบางกรณีปัจเจกบุคคลยอมรับว่าเป็นส่วนหนึ่งของมรดกทางวัฒนธรรมของตน มรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรมซึ่งถ่ายทอดจากคนรุ่นหนึ่งไปยังคนอีกรุ่นหนึ่งนั้น เป็นสิ่งซึ่งชุมชนและกลุ่มชนสร้างขึ้นมาอย่างสม่ำเสมอ เพื่อตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมของตน เป็นปฏิสัมพันธ์ของพวกเขาที่มีต่อธรรมชาติและประวัติศาสตร์ของตน และทำให้คนเหล่านั้นเกิดความภูมิใจในตัวตนและความรู้สึกสืบเนื่อง ก่อให้เกิดความเคารพต่อความหลากหลายทางวัฒนธรรม และการคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์ โดยได้แบ่งวัฒนธรรมออกเป็น 7 สาขา ได้แก่

1. สาขาศิลปะการแสดง คือการแสดงดนตรี รำ เต้น และละครที่แสดงเป็นเรื่องราว ทั้งที่เป็นการแสดงตามขนบแบบแผน มีการประยุกต์เปลี่ยนแปลง หรือการแสดงร่วมสมัย การแสดงที่เกิดขึ้นนั้นเป็นการแสดงสดต่อหน้าผู้ชม และมีจุดมุ่งหมายเพื่อความงาม ความบันเทิง หรือเป็นงานแสดงที่ก่อให้เกิดการคิดวิพากษ์ นำสู่การพัฒนาและเปลี่ยนแปลงทางสังคม

2. งานช่างฝีมือดั้งเดิม คือภูมิปัญญา ทักษะฝีมือช่าง การเลือกใช้วัสดุ และกลวิธีการสร้างสรรค์ที่แสดงถึงอัตลักษณ์สะท้อนพัฒนาการทางสังคม และวัฒนธรรมของกลุ่มชน

3. วรรณกรรมพื้นบ้าน คือวรรณกรรมที่ถ่ายทอดอยู่ในวิถีชาวบ้าน โดยครอบคลุมวรรณกรรมที่ถ่ายทอดโดยวิธีการบอกเล่า และที่เขียนเป็นลายลักษณ์อักษร

4. กีฬาภูมิปัญญาไทย คือการเล่น กีฬาและศิลปะการต่อสู้ป้องกันตัว ที่มีการปฏิบัติกันอยู่ในประเทศไทยและมีเอกลักษณ์สะท้อนวิถีไทย แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือการเล่นพื้นบ้าน กีฬาพื้นบ้าน และศิลปะการต่อสู้ป้องกันตัว

5. แนวปฏิบัติทางสังคม พิธีกรรมและงานเทศกาล คือการประพฤติปฏิบัติในแนวทางเดียวกันของคนในชุมชนที่สืบต่อกันมาบนหนทางของมงคลวิถี นำไปสู่สังคมแห่งสันติสุขแสดงให้เห็นอัตลักษณ์ของชุมชนและชาติพันธุ์นั้น ๆ

6. ความรู้และแนวปฏิบัติเกี่ยวกับธรรมชาติและจักรวาล คือองค์ความรู้ วิธีการ ทักษะ ความเชื่อ แนวปฏิบัติ และการแสดงออกที่พัฒนาขึ้นจากการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคนกับสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติและเหนือธรรมชาติ

7. ภาษา คือเครื่องมือที่ใช้สื่อสารในวิถีการดำรงชีวิตของกลุ่มต่าง ๆ ซึ่งสะท้อนโลกทัศน์ ภูมิปัญญาและวัฒนธรรมของแต่ละกลุ่มชน ทั้งเสียงพูด ตัวอักษร หรือสัญลักษณ์ที่ใช้แทนเสียงพูด

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาด้านเส้นใย ผ้าทอ และการออกแบบซึ่งมีวัฒนธรรมของไทยเป็นภูมิปัญญาดั้งเดิมเมื่อศึกษาข้อมูล เห็นได้ว่าวัฒนธรรมการทอผ้านั้นเป็นวัฒนธรรมงานช่างฝีมือดั้งเดิม กรมส่งเสริมวัฒนธรรมได้แบ่งออกเป็น 10 ด้าน ดังนี้

- ผ้าและผลิตภัณฑ์จากผ้า หมายถึง ผลผลิตที่เกิดจากการทอ ย้อม ถัก ปัก ตีเกลียว ยก จก มัดหมี่ พิมพ์ลาย ขิด เกาะ ล้วง เพื่อใช้เป็นเครื่องนุ่งห่ม และการแสดงสถานภาพทางสังคม
- เครื่องจักสาน หมายถึง ภาชนะเครื่องใช้ประจำบ้านที่ทำจากวัตถุดิบในท้องถิ่น เช่น ไผ่ หวาย กระจูด ลำเจียก โดยนำมาจักและสาน จึงเรียกว่า เครื่องจักสาน กลวิธีในการทำเครื่องจักสาน ได้แก่ การถัก ผูกรัด มัด ร้อย โดยใช้ตอก หวาย เพื่อให้เครื่องจักสานคงทนและคงรูปอยู่ได้ตามต้องการ
- เครื่องรัก หมายถึง หัตถกรรมที่ใช้รักเป็นวัสดุสำคัญการสร้างผลงาน เช่น ปิดทองรด น้ำภาพกำมะลอ ประดับมุก ประดับกระจกสี ปั้นกระแหนะ และเขิน รักหรือยางรัก มีคุณลักษณะเป็นยางเหนียว สามารถเกาะจับพื้นของสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ประสงค์จะทา ถมทับ หรือเคลือบผิวได้ดี ทำให้เป็นผิวมันภายหลังรักแห้งสนิท มีคุณภาพทนต่อความร้อน ความชื้น กรดหรือด่างอ่อน ๆ และยังเป็นวัสดุที่ใช้เชื่อมมุกหรือสีเข้าด้วยกัน
- เครื่องปั้นดินเผา หมายถึง หัตถกรรมที่ใช้ดินเหนียวเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตมีทั้งชนิดเคลือบ และไม่เคลือบ โดยที่เนื้อดินเหนียวต้องมีส่วนผสมของทรายแม่น้ำที่เป็นทรายเนื้อละเอียดและช่วยให้เนื้อดินแห้งสนิทไม่แตกร้าว ดินเหนียวที่ใช้ทำเครื่องปั้นดินเผาจากที่ต่าง ๆ จะให้สีแตกต่างกัน
- เครื่องโลหะ หมายถึง สิ่งที่มีวัสดุหลักเป็นเหล็ก ทองเหลือง หรือทองแดง เครื่องโลหะที่ทำจากเหล็กนิยมทำโดยการเผาไฟให้อ่อนตัวและตีเหล็กเป็นรูปทรงต่าง ๆ เครื่องโลหะที่ทำจากทองเหลืองนิยมนำทองเหลืองมาเผาจนหลอมเหลวแล้วจึงนำไปเทลงในแบบตามลักษณะที่ต้องการ

เสร็จแล้วนำมาตกแต่ง ส่วนเครื่องโลหะที่ทำจากทองแดงมีการนำทองแดงมาใช้เป็นโลหะเจือหลักสำหรับผลิตตัวเรือนของเครื่องประดับโลหะเงินเจือ

- เครื่องไม้ หมายถึง งานฝีมือช่างที่ทำจากไม้ซุง หรือไม้แปรรูปเป็นท่อน เป็นแผ่น เพื่อใช้ในงานช่างก่อสร้างประเภทเครื่องสับ เครื่องเรือน เครื่องบูชา เครื่องตั้ง เครื่องประดับ เครื่องมือ เครื่องใช้ เครื่องศาตรา เครื่องดนตรี เครื่องเล่น และยานพาหนะ โดยอาศัยเทคนิควิธีการแกะ สลัก ขุด เจาะ กลึง ถาก ขูด และขัด

- เครื่องหนัง หมายถึง งานหัตถกรรมพื้นบ้านที่ทำมาจากหนังสัตว์ โดยผ่านกระบวนการหมักและฟอกเพื่อไม่ให้เน่าเปื่อย และให้เกิดความนิ่มนวล สามารถบีบงอได้ตามต้องการ เครื่องหนังนิยมนำไปใช้ในงานด้านศิลปะการแสดง รวมถึงอุปกรณ์อื่น ๆ ที่มีหนังเป็นส่วนประกอบ

- เครื่องประดับ หมายถึง งานช่างฝีมือที่ประดิษฐ์ขึ้นเพื่อการตกแต่งให้เกิดความงดงาม เริ่มต้นจากการใช้วัสดุที่หาได้ง่ายในท้องถิ่นนำมาผลิตและพัฒนาขึ้นเรื่อย ๆ โดยใช้อัญมณีและโลหะมีค่าต่าง ๆ

- งานศิลปกรรมพื้นบ้าน หมายถึง งานที่มีการแสดงอารมณ์สะท้อนออกทางฝีมือการช่างให้เห็นประจักษ์เป็นรูปธรรม เพื่อตอบสนองต่อการยังชีพและความต้องการด้านคุณค่าความงาม เช่น งานเขียน งานปั้น งานแกะสลัก งานหล่อ เป็นต้น

- ผลิตภัณฑ์อย่างอื่น หมายถึง งานช่างฝีมือดั้งเดิมที่ไม่สามารถจัดอยู่ใน 9 ประเภทแรกได้ซึ่งอาจเป็นงานช่างฝีมือที่ประดิษฐ์หรือผลิตขึ้นจากวัสดุในท้องถิ่น หรือจากวัสดุเหลือใช้ เป็นต้น

นอกจากนี้ เดวิด ทรอสบี้ ได้ให้ความหมายทุนวัฒนธรรมว่า เป็นทรัพย์สินทางปัญญาที่สั่งสมมาในอดีต มีคุณค่าต่อมนุษย์และความต้องการของสังคมนอกเหนือจากการให้คุณค่าทางเศรษฐกิจยังได้แบ่งทุนวัฒนธรรมออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. ทุนวัฒนธรรมที่เป็นรูปธรรม สามารถจับต้องได้ (Tangible Culture) เช่น โบราณสถาน งานช่างฝีมือ ผลงานทางศิลปะ ภาพเขียน รูปปั้น งานฝีมือ เครื่องแต่งกาย เครื่องประดับ โบราณวัตถุ วัด ทุนวัฒนธรรมที่สัมผัสได้นี้ไม่ได้ถูกจำกัดในรูปแบบเฉพาะมรดกทางวัฒนธรรมเท่านั้น แต่ยังขยายขอบเขตไปถึงทุนทางกายภาพ

2. ทุนวัฒนธรรมที่เป็นนามธรรม ไม่สามารถจับต้องได้ (Intangible Culture) เป็นทุนที่อยู่ในรูปของทรัพย์สินทางปัญญาหรืออาจเรียกว่า วัฒนธรรมที่ไม่ใช่วัตถุ (Nonmaterial Culture) ได้แก่ ความคิด การปฏิบัติ ความเชื่อและค่านิยมที่แบ่งปันระหว่างสมาชิกในชุมชน เช่น ขนบธรรมเนียม ประเพณีพิธีกรรม ศิลปะการแสดง เพลง งาน วรรณกรรม นิทาน ตำนานพื้นบ้าน ดนตรี เป็นต้น

สรุปการวิเคราะห์ข้อมูลด้านทุนวัฒนธรรม

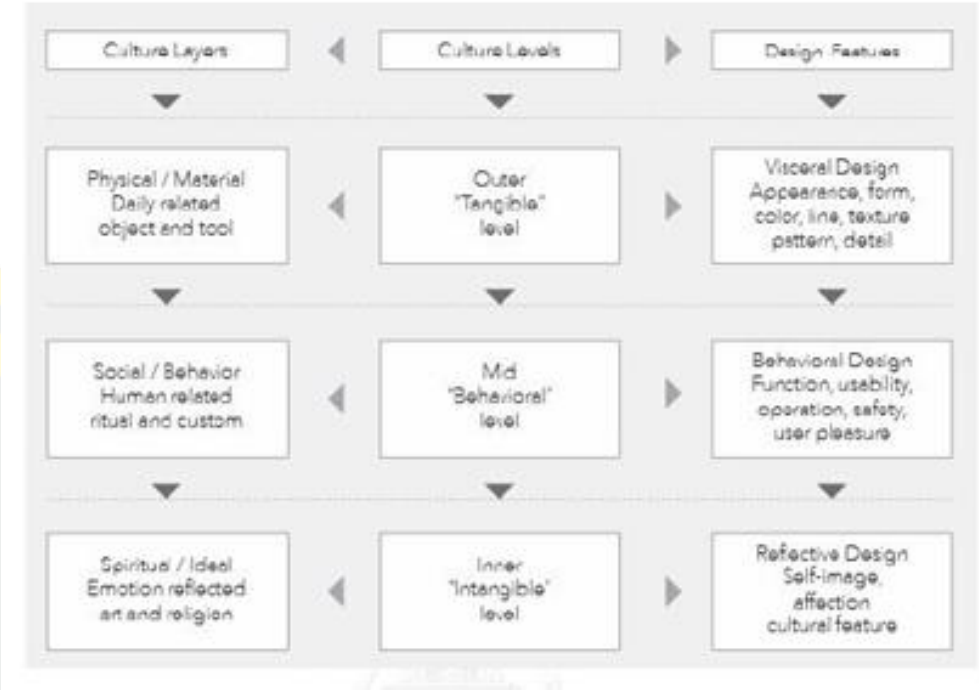
ผู้วิจัยสรุปได้ว่าทุนวัฒนธรรมนั้นเป็นอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับภูมิปัญญาดั้งเดิม เปรียบเสมือนทรัพย์สินทางปัญญาโบราณ เป็นสิ่งที่มีมูลค่าและให้คุณค่าต่อวิถีชีวิตของสังคม การนำทุนวัฒนธรรมมาพัฒนานั้นสามารถทำได้โดยการผนวกรวมกับความคิดสร้างสรรค์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมของประเทศ เป็นทุนทางปัญญาและทุนวัฒนธรรมทั้งที่จับต้องได้และจับต้องไม่ได้ จากอัตลักษณ์ทางวัฒนธรรมอันเป็นผลรวมของลักษณะเฉพาะที่แสดงถึงความเจริญงอกงามผ่านคติความเชื่อ ขนบธรรมเนียม ประเพณีที่สืบทอดจากรุ่นหนึ่งสู่รุ่นหนึ่ง (ราชบัณฑิตยสถาน, อ้างถึงใน สถาบันพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม, 2555) อันเป็นลักษณะสำคัญที่แสดงหรือบ่งชี้ศิลปวัฒนธรรม เป็นที่ยอมรับและสามารถนำมาเป็นบรรทัดฐานเพื่อเป็นตัวแทนของทุนวัฒนธรรมนั้น ๆ ให้เป็นฐานองค์ความรู้ในการผลิตสินค้าหรือบริการตามแนวคิดของอุตสาหกรรมวัฒนธรรม เกิดผลผลิตในรูปของผลิตภัณฑ์ สินค้า หรือบริการที่มีศักยภาพทางเศรษฐกิจ

ทฤษฎีการออกแบบ

การออกแบบข้ามวัฒนธรรม

การพัฒนาทางเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยีติดต่อสื่อสารส่งผลสู่การเปลี่ยนแปลงสังคมโลกให้เข้าสู่ความเป็นโลกาภิวัฒน์ กล่าวคือมีการผสมผสานหลอมรวมทางวัฒนธรรมความแตกต่างในแต่ละวัฒนธรรมที่ลดน้อยลงส่งผลให้รูปแบบการดำเนินชีวิตของคนในหลากหลายวัฒนธรรมมีความเป็นสากลสามารถสร้างความเข้าใจซึ่งกันและกันได้มากขึ้น และนำมาซึ่งการเปลี่ยนแปลงของวิถีชีวิตของคนให้เป็นไปในรูปแบบเดียวกัน โดยการสร้างความเป็นสากลทางการออกแบบสินค้าที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรมจึงจำเป็นต้องศึกษาแนวทางในการออกแบบข้ามวัฒนธรรม กล่าวคือเป็นการหาวิธีและกระบวนการผสมผสานความเป็นวัฒนธรรมท้องถิ่นประยุกต์ให้เข้ากับรูปแบบการดำเนินชีวิตแบบสากล การออกแบบสินค้าวัฒนธรรมเป็นกระบวนการของการคิดใหม่ การทบทวนและให้คำจำกัดความใหม่ ผ่านการออกแบบให้เข้ากับสังคมและตอบสนองความต้องการของกลุ่มผู้บริโภค (Ho et al.1996, อ้างถึงใน ศิวรี อรัญนารถ, 2558) และจากบทบาทความสำคัญของวัฒนธรรมที่ส่งผลต่อการออกแบบจึงเป็นกุญแจสำคัญในการสร้างคุณค่าให้กับงานออกแบบในอนาคต งานออกแบบที่มีวัฒนธรรมเป็นส่วนร่วมจะเป็นกระแสการออกแบบของตลาดโลก (Ho, Lin & Liu, 1996, อ้างถึงใน ศิวรี อรัญนารถ, 2558) ดังนั้นการประยุกต์ใช้วัฒนธรรมในงานออกแบบจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าซึ่งในขณะเดียวกันการออกแบบก็เป็นสิ่งขับเคลื่อน และพัฒนาวัฒนธรรมให้ก้าวไปข้างหน้าเช่นกัน วัฒนธรรมและการออกแบบเป็น

สิ่งที่แสดงถึงผลกระทบและภาพสะท้อนซึ่งกันและกัน โดยการออกแบบนั้นเปรียบเสมือนกระจกสะท้อนการเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรม (Zachary, 2012)



ภาพที่ 13 Three layers and levels of cultural objects and design features
(Rung Tai Lin, 2007 อ้างถึงใน ศิวรี อรัญนารถ, 2558)

จากผลการวิจัยเรื่องการออกแบบข้ามวัฒนธรรม การปรับเปลี่ยนวัฒนธรรมชนเผ่าในประเทศไต้หวันเข้าสู่การออกแบบผลิตภัณฑ์สมัยใหม่ ของรุงไทลิน (Rung-Tai Lin, 2007 อ้างถึงใน ศิวรี อรัญนารถ, 2558) พบว่า การออกแบบข้ามวัฒนธรรมนั้นประกอบด้วยปัจจัยระดับชั้นทางวัฒนธรรมที่แบ่งได้ 3 ระดับ คือ

1. ระดับทางกายภาพหรือวัสดุทางวัฒนธรรม (Physical or baterial culture) ได้แก่ ผลิตภัณฑ์หรือวัตถุที่เกี่ยวกับอาหาร เครื่องนุ่งห่ม การคมนาคมขนส่ง
2. ระดับวัฒนธรรมที่เป็นพฤติกรรมทางสังคม (Social behavioral culture) ได้แก่ สิ่งที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับมนุษย์และสังคม
3. ระดับวัฒนธรรมทางจิตวิญญาณ (Spiritual ideal culture) ได้แก่ ศิลปะและศาสนา

โดยสอดคล้องกับระดับประเภทของวัฒนธรรมและระดับชั้นของการออกแบบทางวัฒนธรรม 3 ระดับ ได้แก่

1. ระดับชั้นนอก (Outer Level) เป็นวัฒนธรรมที่สัมผัสได้ เกี่ยวกับองค์ประกอบการออกแบบ รูปร่างรูปทรง สีและพื้นผิว

2. ระดับชั้นกลาง (Middle Level) เป็นวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรม เกี่ยวข้องกับประโยชน์ใช้สอย การใช้งานและความปลอดภัย

3. ระดับชั้นใน (Inner Level) เป็นวัฒนธรรมที่สัมผัสไม่ได้ เกี่ยวข้องกับเรื่องราวความเชื่อ อารมณ์และคุณค่าทางจิตใจ

สอดคล้องกับการศึกษาเรื่องระดับชั้นทางการออกแบบของโดนัลล์ นอร์แมน (Donald Norman, อ้างถึงใน Zachary, 2012) ที่กล่าวว่า ระดับชั้นของการออกแบบนั้นสามารถแบ่งได้ 3 ระดับได้แก่

1. ด้านการมอง (Visual Design) เป็นองค์ประกอบการออกแบบด้านรูปร่าง รูปทรง สี สุนทรียศาสตร์ และรูปแบบสไตล์

2. ด้านพฤติกรรมหรือการใช้งาน (Behavioral design) ซึ่งเกี่ยวข้องกับโครงสร้างการใช้งาน และประโยชน์ใช้สอย

3. ด้านสิ่งที่สะท้อนผ่านการออกแบบ (Reflective design) ซึ่งเกี่ยวข้องกับอารมณ์หรือคุณค่าทางจิตใจ

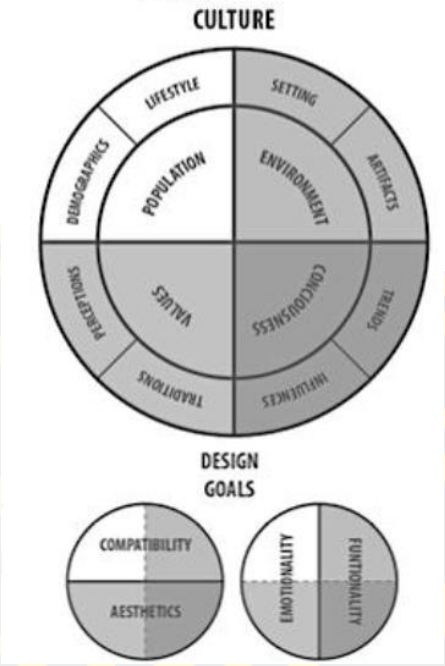
จากแผนภูมิแสดงความเชื่อมโยงของระดับชั้นทางวัฒนธรรม ประเภทวัฒนธรรมและระดับชั้นทางการออกแบบ พบว่า การออกแบบสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรมนั้นสามารถแบ่งได้ 3 รูปแบบ ตามปัจจัยดังกล่าวข้างต้น และจากผลการวิจัยเรื่องกรอบแนวคิดการออกแบบสินค้าข้ามวัฒนธรรมของแซคคารี แอล รูบินส์ (Zachary, 2012) พบว่าการออกแบบสินค้าวัฒนธรรมจากแนวคิดการออกแบบข้ามวัฒนธรรมนั้น ประกอบด้วยองค์ประกอบมุมมองทางวัฒนธรรม 4 ประเภท ได้แก่

1. ประชากร (Population) ซึ่งเกี่ยวข้องกับบุคคลหรือกลุ่มผู้บริโภค แบ่งได้ 2 กลุ่ม กล่าวคือลักษณะทางประชากรศาสตร์ และรูปแบบการดำเนินชีวิต

2. สิ่งแวดล้อม (Environment) ซึ่งเกี่ยวข้องกับลักษณะแวดล้อมทางกายภาพ แบ่งได้ 2 กลุ่ม กล่าวคือ ลักษณะทางภูมิศาสตร์ สถานที่ตั้งสภาพอากาศ เศรษฐกิจ สังคมและการเมือง และวัตถุทางวัฒนธรรม

3. ความรู้สึกทางใจ (Consciousness) ซึ่งเกี่ยวข้องกับเทรนด์หรือแนวโน้มกระแสนิยมทางดนตรี ศิลปะ สถาปัตยกรรม แฟชั่น และอิทธิพลซึ่งเป็นปัจจัยภายนอกที่ส่งผลต่อกระแสแนวโน้มทางวัฒนธรรม และรสนิยมของผู้บริโภค

4. ค่านิยม (Values) ซึ่งเกี่ยวข้องกับขนบธรรมเนียมประเพณี และการรับรู้ ทัศนคติ



ภาพที่ 14 กรอบแนวคิดการออกแบบสินค้าข้ามวัฒนธรรม (Rubin, 2012)

จากแผนภูมิเป้าหมายการออกแบบจากองค์ประกอบมุมมองทางวัฒนธรรม 4 ประเภท สามารถแบ่งจุดมุ่งหมายการออกแบบสินค้าที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรมได้ 4 ประการ (Rubin, 2012) กล่าวคือ

1. ด้านความเหมาะสมในการใช้งาน (Compatibility) การออกแบบต้องพิจารณามุมมองด้านประชากรควบคู่กับสิ่งแวดล้อมของผู้บริโภค

2. ด้านสุนทรียศาสตร์ (Aesthetics) หรือคุณค่าความงาม โดยการออกแบบต้องพิจารณามุมมองด้านค่านิยมควบคู่กับความรู้หรือคุณค่าทางใจ

3. ด้านอารมณ์ความรู้สึก (Emotionality) การออกแบบต้องพิจารณาถึงประชากรควบคู่กับค่านิยม

4. ด้านประโยชน์ใช้สอย (Functionality) การออกแบบต้องพิจารณาถึงสิ่งแวดล้อมควบคู่กับความรู้สึกหรือคุณค่าทางใจ

จากแนวคิดทฤษฎีการออกแบบข้ามวัฒนธรรมข้างต้นกล่าวสรุปถึงองค์ประกอบสำคัญของการออกแบบโดยประยุกต์ใช้วัฒนธรรม กล่าวคือการให้ความสำคัญกับการศึกษาวิเคราะห์กลุ่มเป้าหมายผู้บริโภค ทั้งในด้านค่านิยม ความเชื่อ ความรู้สึกหรือคุณค่าทางจิตใจ ซึ่งจะช่วยให้นักออกแบบสามารถเข้าใจความต้องการและพฤติกรรมการเลือกซื้อสินค้าหรือบริการของกลุ่ม

ผู้บริโภคเป้าหมายได้อย่างลึกซึ้ง และประยุกต์ใช้เทรนด์หรือแนวโน้มกระแสนิยมในการสร้างให้สินค้าเป็นที่นิยมตรงกับความต้องการของผู้บริโภค ทั้งนี้นักออกแบบต้องทำการศึกษาวิเคราะห์วัฒนธรรมตามระดับวัฒนธรรม และระดับชั้นทางวัฒนธรรมเพื่อให้ได้องค์ประกอบในการออกแบบที่สามารถนำมาให้ในการสร้างสรรค์ผลงานที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายในการออกแบบได้มากที่สุด

การออกแบบเครื่องแต่งกายจากการใช้ผ้าเส้นใยธรรมชาติผสมฟิลาเจนนั้น มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาแนนวทางในการออกแบบ จากการใช้นวัตกรรมเส้นด้ายร่วมกับทุนวัฒนธรรมที่สามารถตอบสนองกับความต้องการของกลุ่มผู้บริโภคผ้าทอในประเทศไทย ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีรูปแบบการแต่งกายที่คงไว้ซึ่งคุณค่าทางวัฒนธรรมการแต่งกายของไทย และให้ความสำคัญกับวัฒนธรรมและการออกแบบสร้างสรรค์มาเป็นอย่างดี

การออกแบบแบบร่วมสมัย

การออกแบบในปัจจุบัน ให้ความสำคัญกับการนำวัฒนธรรม หรือภูมิปัญญาดั้งเดิมมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ เพื่อแสดงถึงอัตลักษณ์ของสิ่งต่าง ๆ ที่ต้องการการออกแบบ เป็นการส่งต่อถึงประวัติความเป็นมา เรื่องราวของสิ่งต่าง ๆ ที่ถูกถ่ายทอดไว้ในผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบ เป็นการทำให้การออกแบบนั้นมีลักษณะข้ามกาลเวลา ที่ให้ความรู้สึกสมดุลกันทั้งในยุคปัจจุบันและยุคอดีตได้อย่างลงตัวและกลมกลืน โดยสถาบันส่งเสริมการออกแบบและนวัตกรรมเพื่อการค้า (2558) กล่าวว่า การออกแบบที่แต่ละประเทศพยายามขับเคลื่อนผลงานด้วยทุนสินทรัพย์ทางวัฒนธรรมและภูมิปัญญาดั้งเดิม (Cultural heritage and local wisdom) มาใช้ในการออกแบบ โดยการประยุกต์ใช้ด้วยการเติมความคิดสร้างสรรค์ใหม่ ๆ ให้ผลงานผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองกับวิถีชีวิตของผู้บริโภคในปัจจุบัน การใช้วัฒนธรรมดั้งเดิมเป็นส่วนหนึ่งในการออกแบบนั้น นักออกแบบควรมีบทบาทหน้าที่ในการผสานความเชื่อมโยงระหว่างยุคสมัย โดยถ่ายโอนวัฒนธรรมดั้งเดิมเข้าสู่วิถีชีวิตของคนรุ่นใหม่ ในการออกแบบเครื่องแต่งกาย พบว่ามีการประยุกต์ใช้วัฒนธรรมดั้งเดิมจากการแต่งกายในประเพณีที่ถูกนำมาประยุกต์ใช้กับการออกแบบเครื่องแต่งกายในปัจจุบัน จึงถือได้ว่าเป็นการนำวัฒนธรรมภูมิปัญญาด้านการแต่งกายในดดีตมาใช้ร่วมกับการออกแบบ โดย อรัญ วานิชกร (2556) ได้แบ่งกระบวนการการออกแบบผลิตภัณฑ์จากวัฒนธรรมภูมิปัญญาได้ 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. การสร้างแรงบันดาลใจการภูมิปัญญาท้องถิ่น (Inspiration & Appreciation) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์คุณค่าเชิงรูปธรรม (Tangible) และคุณค่าเชิงนามธรรม (Intangible)

2. การร่างภาพเพื่อศึกษาสัญญะรูปทรงจากมุมมองต่าง ๆ (Study & Sketch)

3. การตัดทอนรายละเอียดลวดลายพื้นผิว และรูปทรงให้เกิดความเรียบง่ายนำไปสู่ความเป็นสากล

4. การถ่ายทอดสัญญะรูปทรงสู่การจัดองค์ประกอบ (Elements Design and Principles) เป็นการถอดองค์ประกอบการออกแบบเดิมและนำมาสร้างสรรค์ใหม่

5. การออกแบบเพื่อสานพฤติกรรม และประโยชน์ใช้สอย (Functional) เป็นการวิเคราะห์และออกแบบที่คำนึงถึงความสอดคล้องกับประโยชน์ใช้สอย

6. การผลิตต้นแบบ (Prototype) เป็นขั้นตอนการสร้างต้นแบบ และตรวจประเมินผลลัพธ์ของการออกแบบ

7. การผลิตงานต้นแบบ

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสรุปว่า การออกแบบร่วมสมัย จึงเป็นการออกแบบที่มีการผสมผสานระหว่างวัฒนธรรมปัจจุบันและวัฒนธรรมจากอดีตให้เกิดความสวยงามใหม่ ที่มีการสอดแทรกความสวยงามในโดยคำนึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ คือ 1) การหาอัตลักษณ์จากวัฒนธรรมดั้งเดิม 2) การวิเคราะห์องค์ประกอบการออกแบบจากวัฒนธรรมดั้งเดิม และ 3) รูปแบบการดำเนินชีวิตและความต้องการของผู้บริโภคในปัจจุบัน

การออกแบบอย่างยั่งยืน (Sustainable Design)

การออกแบบอย่างยั่งยืน (Sustainable Design) กล่าวได้ว่าเป็นเครื่องมือที่นำมาพัฒนาสินค้าและบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม อาจมีการเรียกที่แตกต่างออกไป เช่น การออกแบบเชิงนิเวศน์เศรษฐกิจ (Economic Design : Eco Textile) หรือการออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Environmentally Friendly Design) ซึ่งทั้งสองชนิดนี้มีความหมายเหมือนกัน คือ การออกแบบผลิตภัณฑ์และบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ถือเป็นการผสานแนวคิดด้านเศรษศาสตร์และสิ่งแวดล้อมเข้าไปในขั้นตอนของการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยพิจารณาวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Product Life Cycle) ตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ การผลิต การนำไปใช้ การนำกลับมาใช้ใหม่ และช่วงหลังการใช้งานผลิตภัณฑ์ (คณะกรรมบริหารศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ, 2556)

การขยายตัวของประชากรและการพัฒนาทางเศรษฐกิจในปัจจุบัน ก่อให้เกิดการขยายตัวของกิจกรรมและเกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ออกมามากมาย เพื่อเป็นการตอบสนองต่อความต้องการและความสะดวกสบายในการใช้ชีวิตให้กับมนุษย์ ในขณะเดียวกันกิจกรรมและผลิตภัณฑ์เหล่านี้ ต้องใช้ทรัพยากรธรรมชาติเป็นฐานในการผลิตและการพัฒนา จึงก่อให้เกิดความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยและคุณภาพชีวิตของประชาชน ตลอดจนเป็นข้อจำกัดในการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศในอนาคต การ

จัดการสิ่งแวดล้อมที่มีประสิทธิภาพจะเป็นเครื่องมือสำคัญในการป้องกัน และแก้ไขปัญหาความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดีควรเน้นนโยบายเชิงรุก ซึ่งนโยบายดังกล่าวจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องผสมผสานวิธีการและทางเลือกหลายรูปแบบที่เหมาะสม โดยมีแนวคิดว่าการพัฒนาสิ่งแวดล้อมจะต้องควบคู่ไปกับการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน

เครือข่ายการออกแบบเชิงนิเวศน์เศรษฐกิจไทย (2550) กล่าวว่า ปัจจุบันโลกให้ความสนใจกับการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Economic & Ecological Design; Eco Design or Green Design) ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งของการจัดการเชิงรุก กล่าวคือ เป็นการออกแบบผลิตภัณฑ์และบริการให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มุ่งเน้นการลดกากของเสีย ยืดระยะเวลาการใช้งาน และเพิ่มปริมาณการนำกลับมาใช้ใหม่ เพื่อหลีกเลี่ยงผลเสียที่จะตามมาภายหลังตลอดช่วงชีวิตของผลิตภัณฑ์หรือบริการ ความสำคัญของ Eco Design มิใช่เป็นเพียงแค่แนวทางในการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมหรือการจัดการเชิงรุกในด้านสิ่งแวดล้อมเท่านั้น แต่ยังมีความสำคัญในแง่ของการค้าและการส่งออกอีกด้วย เนื่องจากสังคมในโลกปัจจุบันโดยเฉพาะประเทศพัฒนาแล้ว เช่น สหภาพยุโรป อเมริกา และญี่ปุ่น ให้ความสนใจด้านสิ่งแวดล้อมมากขึ้น จึงมีข้อกำหนดและกฎระเบียบทางการค้าที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมเป็นจำนวนมาก

หลักการการออกแบบอย่างยั่งยืน (สำนักพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2553)

กระบวนการและวิธีในการออกแบบผลิตภัณฑ์ตามแนวคิดการออกแบบย่างยั่งยืน (Sustainable design) นั้นวิธีการจะแตกต่างไปแล้วแต่ลักษณะของผลิตภัณฑ์ ซึ่งนอกจากจะเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นวัสดุจากธรรมชาติ หรือมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุดแล้วยังมีหลักการสำคัญคือหลัก 4 อาร์ (4Rs) ที่สามารถนำมาใช้ได้ในทุกช่วงในอายุของผลิตภัณฑ์ 4 อาร์ คือ

1. การลด (Reduce) ในที่นี้คือ การลดการใช้ทรัพยากรในช่วงต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ ตั้งแต่การลดกระดาษที่ใช้ในการออกแบบ ลดการใช้วัตถุดิบและพลังงานในกระบวนการผลิต ลดขั้นตอนการผลิต การผลิตของเสียระหว่างกระบวนการผลิตและระหว่างการใช้งาน

2. การใช้ซ้ำ (Reuse) หมายถึง การซ้ำทั้งในขณะที่ยังเป็นผลิตภัณฑ์เดิมหรือการนำบางส่วนของผลิตภัณฑ์มาใช้งานใหม่ หรือใช้ร่วมกับผลิตภัณฑ์แบบเดิมในรุ่นใหม่เป็นต้น หรือสามารถนำบางส่วนของผลิตภัณฑ์มาใช้ร่วมกับผลิตภัณฑ์อื่นนำมาประกอบเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่เป็นต้น

3. การรีไซเคิล (Recycle) คือ การนำมาผ่านกระบวนการเพื่อนำมาใช้ใหม่ หมายถึงการนำผลิตภัณฑ์ที่หมดอายุการใช้งานแล้ว นำบางส่วนของผลิตภัณฑ์มาผ่านกระบวนการผลิตเพื่อ

นำไปเป็นวัตถุดิบในการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ใหม่ต่อไป กระบวนการรีไซเคิลนี้เป็นวิธีการหนึ่งที่นักออกแบบนิยมนำมาใช้ในการออกแบบ เพราะเป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยลดของเสียหรือขยะหลังจากผลิตภัณฑ์หมดอายุการใช้งาน ซึ่งมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

4. การซ่อมบำรุง (Repair) หมายถึง การซ่อมบำรุงผลิตภัณฑ์เพื่อยืดอายุการใช้งาน ซึ่งช่วยลดปริมาณขยะที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ลดการผลิต ลดการใช้พลังงานในการผลิตสินค้า อีกทั้งยังหมายถึงการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้ง่ายต่อการซ่อมบำรุง การซ่อมบำรุงจะเกิดขึ้นระหว่างการใช้งานของผลิตภัณฑ์แตกต่างจากการใช้ซ้ำที่เป็นการใช้ซ้ำที่เป็นการใช้หลังจากหมดอายุของผลิตภัณฑ์แต่นำกลับมาใช้ใหม่

การออกแบบผ่านทุนวัฒนธรรมสิ่งทอตามแนวทางการออกแบบอย่างยั่งยืนนั้น (Sustainable design) อีโค่แฟชั่น (Eco-fashion) เป็นแนวทางหนึ่งที่จะนำไปสู่การออกแบบอย่างยั่งยืน ซึ่งอีโค่แฟชั่นมีหลักการคล้ายกันกับหลัก 4 อาร์ ดังกล่าวข้างต้นแต่มีสาระสำคัญอื่น ๆ ซึ่งเป็นหลักในการออกแบบรวม 8 ประการด้วยกัน (ปรัชญ์ หาญกล้า, 2556) ดังนี้

1. การคิดทบทวนถึงกระบวนการการออกแบบในทุกขั้นตอนของผลิตภัณฑ์ (Re-Thinking for the Entire Fashion Life Cycle) คือ การออกแบบที่คำนึงในทุกช่วงอายุของผลิตภัณฑ์จนกระทั่งย่อยสลายไปเช่นการใช้งาน การนำกลับมาใช้ใหม่ จนกระทั่งหมดอายุการใช้งาน และการย่อยสลายผลิตภัณฑ์

2. การบำรุงรักษาและการนำวัสดุเหลือใช้ หรือใช้ไม่ได้แล้วนำกลับมาใช้ใหม่ (Reclaim and Re-Use Waste Material)

3. การรีไซเคิล (Recycle) คือ การนำของเหลือใช้มาปรับปรุง พัฒนาให้ผลิตภัณฑ์นั้นสามารถกลับมาใช้ใหม่ได้อย่างดี เพื่อยืดอายุการใช้งาน

4. การซ่อมแซมและการสร้างโครงสร้างใหม่ (Repair and remodel) คือ การซ่อมแซมปรับปรุงสิ่งที่มีอยู่ให้ดีขึ้นหรือใช้งานได้ดีเหมือนเดิม และการนำสิ่งที่มีอยู่หรือเท่าที่มีอยู่มาสร้างสรรค์เป็นสิ่งใหม่ เป็นงานชิ้นใหม่ที่ได้ประโยชน์ใช้สอยใหม่ เป็นต้น

5. การลดทอนการสิ้นเปลือง (Reduce) คือ การออกแบบที่ลดการสิ้นเปลืองที่เกิดจากการใช้พลังงานในการผลิต การใช้น้ำ การใช้วัสดุให้น้อยลง หรือลดกระบวนการผลิตที่ทำให้สูญเสียพลังงานอย่างสิ้นเปลือง

6. การใช้วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Use Ecological Material) คือ การใช้วัสดุในการทำผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น เส้นใยผ้าจากธรรมชาติหรือย่อยสลายได้ หรือเส้นใยอื่น ๆ ที่เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

7. เสื้อผ้าที่มีอายุการใช้งานมากขึ้น (Longer lasting fashion) คือ การออกแบบเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายด้วยวัสดุ วัตถุดิบ กระบวนการผลิตที่มีคุณภาพสูง สวยงามและทนทาน

8. เสื้อผ้าที่สามารถสวมใส่ได้หลายโอกาส (Multifunction clothes) คือ เสื้อผ้าที่ออกแบบให้สามารถสวมใส่ได้มากกว่าหนึ่งหน้าที่การใช้งาน โอกาส หรือโครงสร้างที่เอื้ออำนวยโอกาสการสวมใส่มากขึ้น

จากการวิเคราะห์หลักการของการออกแบบอย่างยั่งยืน การออกแบบเชิงนิเวศน์เศรษฐกิจและหลักการของอีโค่แฟชั่น นั้นพบว่า ทั้ง 3 หลักการมีความคล้ายคลึงกันซึ่งต่างมีจุดมุ่งหมายเดียวกันนั่นคือ การลดผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมให้มากที่สุด ลดการใช้พลังงาน วัตถุดิบหรือทรัพยากรธรรมชาติให้น้อยและเกิดประโยชน์ที่สูงสุด งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นศึกษาการออกแบบโดยใช้แนวคิด Eco Design เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco product) ให้แก่อุตสาหกรรมสิ่งทอของประเทศ และวิถีชุมชนชาวบ้าน ผลการศึกษาดังกล่าวจะเป็นประโยชน์ต่อประเทศในการเพิ่มศักยภาพการผลิตของอุตสาหกรรมสิ่งทอไทยในอนาคต ทั้งในแง่ของการพัฒนาเส้นด้ายที่ใช้ในอุตสาหกรรมการทอผ้าทั้งด้านอุตสาหกรรม และด้านการหัตถกรรมชาวบ้าน เป็นการพัฒนาที่ส่งผลให้วิถีสิ่งทอประเทศไทยมีความยั่งยืนต่อไป

ภูมิปัญญาการทอผ้าพื้นเมือง

ผ้าทอพื้นเมือง นับเป็นศาสตร์และศิลป์ที่แสดงถึงภูมิปัญญาของคนไทยในแต่ละท้องถิ่นแฝงด้วยความผูกพันที่เชื่อมโยงวิถีชีวิต ความเชื่อ และพิธีกรรม ซึ่งได้รับการถ่ายทอดและสืบสานต่อกันมารุ่นสู่รุ่นจนถึงปัจจุบัน การทอผ้าในหลายท้องถิ่นยังคงรักษารูปแบบอันเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตนรูปแบบลวดลายและกรรมวิธีในการผลิตผ้าทอ มีความแตกต่างกันในแต่ละท้องถิ่นและลักษณะเฉพาะของเชื้อชาติ สิ่งสำคัญ คือ การสอดแทรกภูมิปัญญาแห่งงานศิลป์ผสมผสานความปราณีตบรรจงอันเป็นการแสดงถึงสุนทรียะของผู้สร้างสรรค์ ประกอบกับการแสดงถึงความเจริญรุ่งเรืองของท้องถิ่นที่มีความอุดมสมบูรณ์ไปด้วยภูมิปัญญาที่ทรงคุณค่า ผ้าทอพื้นเมืองจึงเป็นศิลปะแห่งภูมิปัญญาที่แสดงออกถึงความเจริญรุ่งเรืองทางด้านศิลปะและวัฒนธรรม รวมถึงวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของกลุ่มคนที่แสดงผ่านทางลวดลายและเส้นสีผ้า ที่สอดแทรกความเชื่อและขนบธรรมเนียมประเพณี อันเป็นรากฐานทางศิลปวัฒนธรรมของกลุ่มชาติพันธ์ ผ้าทอจึงเป็นมรดกทางสังคมที่สะท้อนให้เห็นถึงความเป็นมาในอดีตที่เชื่อมโยงกับวิถีชีวิตปัจจุบัน

ภาพที่ 15 การทอผ้าพื้นเมืองในจังหวัดสกลนคร

ผ้าทอพื้นเมืองจึงเป็นผลงานของความเจริญรุ่งเรืองทางด้านศิลปะและวัฒนธรรม รวมถึงวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของกลุ่มคน อันเป็นความงามแห่งสุนทรียะที่เกิดขึ้นจากความปราณีตบรรจงบนรากฐานแห่งภูมิปัญญาของการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าของคนในสมัยโบราณ และเกิดการสั่งสมประสบการณ์ ผ่านรูปทรงต่าง ๆ ที่แสดงถึงการเชื่อมโยงระหว่างการดำรงชีวิตกับธรรมชาติเข้าด้วยกันอย่างงดงาม คุณค่าและศักยภาพภูมิปัญญาของผ้าทอพื้นเมืองมีหลัก 3 ประการ คือ เรื่องราวของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่อุดมสมบูรณ์เรื่องราว ของกลุ่มชนพื้นเมืองที่มีลักษณะเฉพาะถิ่นและคุณค่าของฝีมือการสร้างสรรค์ชิ้นงานด้วยมือที่ชาวบ้านร่วมกันในชุมชน อันเป็นวิถีของการพึ่งพาตนเองและการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยสามารถส่งผลให้เห็นได้ 7 ประการ (ประไพ ทองเชิญ, 2548) ดังนี้

1. การใช้เส้นใยธรรมชาติ
2. การใช้สีธรรมชาติ
3. การทอด้วยกี่พื้นบ้านและใช้เครื่องมือที่พัฒนาเป็นเครื่องทุ่นแรงแบบพื้นบ้าน
4. การทำด้วยมือในทุกขั้นตอน มีพัฒนาการของฝีมือ
5. ผืนผ้าแสดงเรื่องราวและบอกลักษณะเฉพาะถิ่น
6. แสดงอัตลักษณ์ความเป็นชาติพันธุ์
7. กระบวนการผลิตมีความปลอดภัยต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

สิ่งเหล่านี้ถือเป็นกระบวนการที่ได้จากการดำรงชีวิตท่ามกลางธรรมชาติแวดล้อม ซึ่งกำหนดรูปแบบการดำเนินชีวิตรวมถึงการประกอบสร้างภูมิปัญญา เป็นผลให้เกิดงานศิลปหัตถกรรมที่ตอบสนองความต้องการผ่านแนวคิดแห่งการพึ่งพาธรรมชาติแวดล้อม ที่ดำรงอยู่จากอดีตจนถึงปัจจุบัน ท่ามกลางกระแสการเปลี่ยนแปลงของสังคมสมัยใหม่สู่การกลับมาของการ

ประกาศวาทกรรมแห่งสังคมหลังสมัยใหม่ ที่ให้ความสำคัญกับรากฐานแนวคิดแห่งการพึ่งพาธรรมชาติและมรดกทางวัฒนธรรมอันแสดงถึงชาติพันธุ์ ซึ่งหากกล่าวถึงความคิดที่เกี่ยวข้องกับสุนทรียศาสตร์ที่เป็นภูมิปัญญาในกระบวนการสร้างสรรค์ผ้าทอพื้นเมืองสามารถกล่าวถึงที่มาได้ 2 ประเด็น ดังนี้

1. ความคิดเริ่มแรก คือ เกิดจากความคิดของผู้สร้างสรรค์โดยตั้งใจหรือไม่ตั้งใจ ในการพบเห็นสิ่งรอบตัว อาทิเช่น ต้นไม้ ดอกไม้ สัตว์ ฯลฯ ซึ่งก่อให้เกิดความคิดในการสร้างสรรค์ลวดลายรวมถึงสีสัน เพื่อใช้แทนสัญลักษณ์ต่าง ๆ ผ่านทางการร้อยเรียงเส้นใยผสมผสานกับความเชื่อของชาติพันธ์

2. ความคิดพื้นฐาน คือ เกิดจากความคิดที่ได้รับการพัฒนาจากความคิดขั้นพื้นฐาน โดยการพัฒนารูปแบบและลวดลายขึ้นซึ่งอาจอาศัยความคิดที่เป็นนามธรรม สร้างสรรค์รูปทรงให้เป็นรูปธรรมขึ้น เพื่อแสดงถึงแนวคิดและความเชื่อทางขนบธรรมเนียมประเพณีผ่านทางลวดลายบนผืนผ้า

สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่ง ผ้าทอพื้นเมืองสามารถเล่าเรื่องราวความเป็นมาและความเชื่ออันเป็นคุณสมบัติที่สามารถแสดงประสบการณ์แห่งสุนทรียะ โดยแฝงด้วยเรื่องราวต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิต ความเชื่อ ซึ่งสามารถสรุปได้ 3 ประเด็น คือ ประเด็นที่ 1 เรื่องราวของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่อุดมสมบูรณ์ ประเด็นที่ 2 เรื่องราวของกลุ่มชนพื้นเมืองที่มีลักษณะเฉพาะถิ่น ประเด็นที่ 3 คุณค่าของฝีมือการสร้างสรรค์ชิ้นงานด้วยมือ ซึ่งทั้ง 3 ประเด็น เป็นวิถีของการพึ่งพาตนเองภายใต้การล้อมรอบด้วยธรรมชาติที่เป็นต้นทางแห่งภูมิปัญญา และสามารถเป็นแนวทางในการวิเคราะห์สุนทรียะผลงานแห่งภูมิปัญญา โดยมองในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1. เส้นใย ผ้าทอพื้นเมืองมีเสน่ห์ตรงเส้นใยที่ใช้ในการทอผ้านั้นได้จากธรรมชาติ เนื่องจากการใช้วัตถุดิบในท้องถิ่นที่หาได้ทั่วไป แสดงให้เห็นถึงการใช้ปัญญาในการแก้ปัญหาเพื่อการสร้างสรรค์เครื่องนุ่งห่มเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อม ภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ของภาคต่าง ๆ ซึ่งเส้นใยที่นิยมนำมาใช้ในการทอผ้าพื้นเมือง คือ ฝ้ายและไหม เส้นใยที่ทอเป็นผืนผ้าสามารถเล่าเรื่องราวความเป็นมาแห่งถิ่นที่อยู่ โดยสังเกตุจากลวดลายและความหนาของผ้า ยกตัวอย่างผ้าฝ้ายที่ส่วนมากจะมีลายใหญ่ตามขนาดของเส้นใยฝ้าย สามารถบอกได้ว่าเป็นผ้าของคนในท้องถิ่นที่มีอากาศเย็น เช่น ทางตอนเหนือของอีสาน ตรงกันข้ามกับทางตอนใต้ของภาคที่มีอากาศร้อน ผ้าพื้นเมืองก็จะเป็นผ้าไหมผืนบางที่มีลายทอขนาดเล็กตามใยไหม เป็นต้น

2. สี ผ้าทอพื้นเมืองสามารถแสดงถึงปัญญาในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อการรังสรรค์สีจากสิ่งรอบตัว ไม่ว่าจะเป็นสีจากแร่ธาตุ พืช และสัตว์ นำมาเป็นสื่อในการถ่ายทอดอันเป็นแต่แต้มสีสันให้แก่ผ้าแฝงด้วยเสน่ห์แห่งความรู้และความบังเอิญ ผ้าที่ย้อมด้วยสีธรรมชาติแต่ละ

ผืนสามารถบอกเล่าถึงกลุ่มชาติพันธ์และความเชื่อ ยกตัวอย่างเช่น ผ้าพื้นเมืองบ้านโพนพับ จังหวัดร้อยเอ็ดเป็นผ้าไหมผืนบางสีสด เพราะชาวบ้านในท้องถิ่นมีเชื้อสายไทย-เขมรที่ย้ายถิ่นฐานมาจากจังหวัดสุรินทร์ ความนิยมในสีสันของผ้าจึงเน้นไปที่แม่สีหลักสามสี คือ เขียว เหลือง และแดง เป็นต้น โดยแต่ละท้องถิ่นจะมีเทคนิคและวิธีการในการได้มาซึ่งสีย้อมธรรมชาติต่างกันไปตามประสบการณ์ของผู้สร้างสรรค์ แสดงถึงภูมิปัญญาของชาวบ้านผสมผสานสุนทรียะในการคิดค้นวัตถุดิบธรรมชาติในการย้อมสี หรืออีกนัยหนึ่งอาจกล่าวได้ว่าภูมิปัญญาในการย้อมสีเกิดขึ้นจากความบังเอิญอันก่อให้เกิดประสบการณ์แห่งสุนทรียะ

3. การทอด้วยกี่พื้นเมือง และใช้เครื่องมือที่พัฒนาเป็นเครื่องทุ่นแรงแบบพื้นเมือง อันเป็นเครื่องมือที่ถูกคิดค้นและพัฒนารูปแบบเพื่อความสะดวกในการใช้งาน เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการทอผ้า อาจเรียกว่า กี่ หรือ หูก พัฒนาจากหลักการเบื้องต้นที่ต้องการให้มีการขัดลายกันระหว่างด้ายเส้นยืนกับด้ายเส้นพุ่ง โดยมีจำนวนเพียงพอที่จะทำให้เกิดเป็นผืนผ้าขึ้น โดยเครื่องมือที่ใช้ในการทอผ้า โดยเครื่องมือที่ใช้ในการทอผ้าประกอบด้วยอุปกรณ์ด้วยกัน 2 ส่วน คือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมด้าย และอุปกรณ์สำหรับทอผ้า แต่ละท้องถิ่นจะมีรูปแบบที่ต่างกันบ้าง สิ่งที่สำคัญคือการสร้างลวดลายโดยผ่านการขัดกันระหว่างเส้นด้ายหรือเส้นใยที่เกิดขึ้นจากภูมิปัญญา ทำให้เกิดงานศาสตร์และศิลป์ผ่านลวดลายที่เกิดขึ้นจากการทอ

4. ทำด้วยมือในทุกขั้นตอน มีพัฒนาการของฝีมือ โดยการใช้เทคนิคการทอลวดลายที่มีความสวยงาม เป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่น ผ้าทอพื้นเมืองของไทยส่วนใหญ่จะใช้เส้นใยจากธรรมชาติทั้งฝ้ายและไหม โดยการใช้ประสบการณ์สร้างสรรค์ผลงานตั้งแต่การผลิตเส้นใย การย้อมสี การออกแบบ จนกระทั่งทอเป็นผืนผ้า สิ่งเหล่านี้เกิดขึ้นจากการทำ งานของคนเพียงคนเดียวเปรียบเสมือนศิลปินผู้สร้างงานศิลปะ ที่ต้องใช้สุนทรียะในการให้ความ ความงามที่เหมาะสม ไม่ว่าจะเป็นการพุ่งกระสวยหรือการกระแทกฟันหวีสิ่งเหล่านี้ล้วนแต่ต้องอาศัยทักษะ ผู้สร้างจึงต้องมีประสบการณ์ในการทอผ้าที่ครอบคลุม รวมถึงกระบวนการคิดการแก้ปัญหาเพื่อได้มาซึ่งผ้าทอที่สมบูรณ์ อันเป็นเสน่ห์ของงานพื้นบ้าน

5. ผืนผ้ามีเรื่องราวบ่งบอกลักษณะเฉพาะถิ่น การทอผ้าพื้นเมืองหลายแห่งยังคงทอลวดลายสัญลักษณ์ดั้งเดิม โดยเฉพาะในชุมชนที่มีเชื้อสายชาติพันธุ์ ซึ่งกระจายตัวอยู่ในภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย ศิลปะการทอผ้าของกลุ่มชนนับว่าเป็นเอกลักษณ์เฉพาะกลุ่มกระจายไปทั่วทุกภาค แต่มีการแสดงความเชื่อและเอกลักษณ์เป็นกลุ่มเช่นกัน ได้แก่ ภาคตะวันออก เฉียงเหนือและภาคเหนือ รูปแบบของผ้าจะแตกต่างกันไปตามคตินิยม ความเชื่อ และขนบธรรมเนียมประเพณีของเชื้อชาติและกลุ่ม อีกทั้งลวดลายและสัญลักษณ์บนผ้าทอ เชื่อกันว่ามีการเชื่อมโยงกับคติความเชื่อของคนไทยที่สืบทอดกันมา ซึ่งอาจเปรียบเทียบกับสัญลักษณ์ต่าง ๆ เหล่านี้กับลวดลายสัญลักษณ์ที่

ปรากฏอยู่ในศิลปะประเภทอื่น ในงานจิตรกรรม ประติมากรรม และสถาปัตยกรรม หรือในตำนานพื้นบ้านและวรรณกรรมต่าง ๆ

จากข้อมูลที่กล่าวข้างต้นภูมิปัญญาและงานศิลปะที่เกิดจากความคิด เนื่องจากเมื่อความคิดต้องการมีที่อยู่อาศัยที่แน่นอน ความคิดได้รวมตัวกันเป็นภาพอันเป็นนามธรรมเพื่อรอการถ่ายทอดให้เกิดเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน ศิลปะนั้นถือว่ามีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตและมนุษย์ หากพิจารณาผ้าทอพื้นเมืองในมุมมองของศิลปะในศาสตร์แห่งสุนทรียศาสตร์ จะพบว่าลวดลายของผ้าทอพื้นเมืองมีความสัมพันธ์เป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน คือ การรู้จักใช้ส่วนประกอบพื้นฐานทางศิลปะ ได้แก่ เส้น รูปร่าง รูปทรง สี และหลักการทางศิลปะ จนเกิดความรู้สึกด้านความงาม พร้อมทั้งการทรอดแทรกความงามของรูปแบบที่แสดงให้เห็นที่ภาพที่มีความเข้าใจในรูปแบบที่ตัดทอน (Distortion) หรือรูปแบบนามธรรม (Abstract) อันเป็นมุมมองของสุนทรียศาสตร์ที่สามารถพบเห็นได้ในผ้าทอพื้นเมืองที่นับว่าเป็นศาสตร์และศิลป์ที่แสดงถึงอัตลักษณ์ของชาติพันธุ์ เป็นภูมิปัญญาที่แสดงถึงคุณค่าของประโยชน์ใช้สอย คุณค่าด้านความงามที่เป็นคุณลักษณะพิเศษที่สร้างความสมดุลของสีและสัดส่วนรวมถึงขนาดลวดลายที่มีจังหวะประสานต่อเนื่องเป็นระยะ ที่มีคุณค่าแห่งสุนทรียะของท้องถิ่นต่าง ๆ อีกทั้งคุณค่าทางวัฒนธรรมที่เป็นการสืบสานความเชื่อ ขนบธรรมเนียมประเพณี ที่แสดงถึงตัวตนและความอุดมสมบูรณ์แห่งภูมิแห่งความคิดและการสร้างสรรค์อันเป็นรากฐานแห่งสุนทรียะของการสร้างสรรค์ ซึ่งผ้าขาวม้าก็เป็นภูมิปัญญาที่เกิดขึ้นจากการเป็นเครื่องใช้ในชีวิตประวัน และมีการพัฒนารูปแบบ สีสัน ไปตามบริบท หากได้รับการพัฒนาแนวคิดทางด้านการออกแบบและการสร้างสรรค์รูปแบบผลิตภัณฑ์ ร่วมกับแนวคิดภูมิปัญญาท้องถิ่น ก็จะเกิดการต่อยอดองค์ความรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นได้เป็นอย่างดีส่งผลไปยังการพัฒนาให้กับคนในชุมชน

ผ้าทอจากเส้นใยธรรมชาติ

ผ้าจากเส้นใยผักตบชวา (Water Hyacinth Fabric)

ผักตบชวา (Water Hyacinth) ถือเป็นวัชพืชที่ไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์ เป็นพืชน้ำล้มลุกอายุหลายฤดู สามารถอยู่ได้ทุกสภาพน้ำ มีลำต้นสั้นแตกใบเป็นกอลอยไปตามน้ำ ในด้านสรรพคุณใช้เป็นอาหาร และสมุนไพร ใช้แก้พิษภายในร่างกาย และขับลม ใช้ทาหรือพอกแก้แผลอักเสบ นอกจากนี้ยังพบว่า ผักตบชวาสามารถดูดไนโตรเจนได้ทั้ง 3 ชนิดแต่ในปริมาณที่แตกต่างกันคือ ผักตบชวาสามารถดูดอินทรีย์ไนโตรเจนได้สูงกว่าไนโตรเจนในรูปอื่น ๆ คือ ประมาณร้อยละ 95 ขณะที่ไนเตรทไนโตรเจน และแอมโมเนียไนโตรเจน จะเป็นประมาณร้อยละ 80 และร้อยละ 77 ตามลำดับ และที่สำคัญที่สุดพบว่า ในส่วนของลำต้นประกอบด้วยเส้นใยยาวจำนวนมาก จึงสอดคล้องกับทิศทางการนำพืชมาพัฒนาเพื่อการผลิตสิ่งทอป้องกันเชื้อโรค สิ่งทอเพื่อการกีฬา

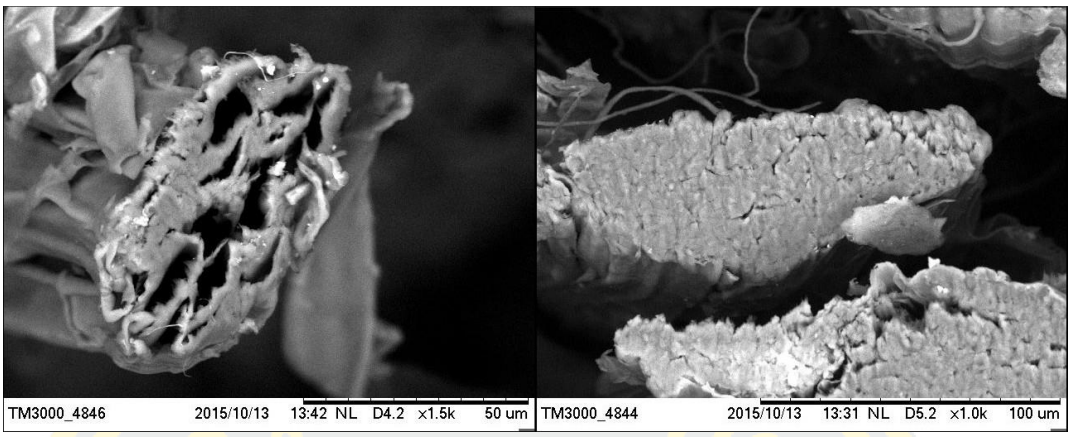
สิ่งทอช่วยดูแลสุขภาพ และผลิตภัณฑ์สิ่งทอทางเทคนิค (รังสิมา และคณะ, 2552) หรือเส้นใยที่ความแข็งแรงและต้านทานแบคทีเรีย (Tara & Jagannatha, 2011) ในการสร้างองค์ความรู้และร่วมแก้ไขปัญหาของรัฐบาล มีความสำคัญในการสร้างองค์ความรู้ด้านเส้นใยธรรมชาติ ที่มีแนวโน้มในการพัฒนาเทคโนโลยี อาทิ การสร้างเครื่องจักรและเทคโนโลยีการเตรียมเส้นใย Cellulose จากพืชชนิดต่าง ๆ เช่น สับปะรด ปอ กัญชง ข้าวโพด ฟางข้าว และผักตบชวา สามารถนำไปปั่นเป็นด้ายที่มีคุณสมบัติใช้งานในอุตสาหกรรมแฟชั่นได้เท่าเทียมกับฝ้าย ไหม และขนสัตว์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเส้นใยธรรมชาติจากผักตบชวา พบว่า มีสมบัติพิเศษเฉพาะตัว กล่าวคือ เส้นด้ายจากเส้นใยผักตบชวา มีน้ำหนักเบา และดูดซึมความชื้นได้ดี นับเป็นการพัฒนาเส้นด้ายจากเส้นใยผักตบชวาในระดับอุตสาหกรรม อีกทั้งช่วยลดการนำเข้าเส้นใยธรรมชาติ (สาคร ชลสาครและคณะ, 2558)

การแยกสกัดเส้นใยผักตบชวาด้วยวิธีการทางเชิงกล (สาคร ชลสาคร, 2559) ซึ่งแหล่งวัตถุดิบผักตบชวาในแม่น้ำลำคลอง จากคลองรังสิต ตำบลคลองหก อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี ในการคัดเลือกผักตบชวา จะคัดเลือกจากความยาวของลำต้นประมาณ 50 เซนติเมตร จากนั้นนำต้นผักตบชวาขึ้นมาจากลำคลอง ตัดส่วนรากและส่วนใบออก คงเหลือเพียงส่วนของลำต้น จากนั้นนำมามัดเป็นรวมกันเพื่อให้ง่ายต่อการขนส่ง การแยกสกัดเส้นใยผักตบชวาด้วยเครื่องแยกเส้นใยแบบกึ่งอัตโนมัติ สามารถแยกเส้นใยได้ โดยการป้อนเข้าเครื่องแยกทีละ 2 ต้น โดยใช้หลักการหมุนขูด เป็นการขูดแบบเส้นตรง เพื่อขูดเปลือกลำต้นชั้นนอกของผักตบชวาออก เส้นใยที่ให้ผลผลิตเส้นใยแบบยาว (Long staple fiber) คือ กลุ่มเส้นใยจากลำต้นผักตบชวา 1 ต้น จากนั้นนำเส้นใยผักตบชวาผึ่งลมให้แห้ง จะเห็นได้ว่าการแยกเส้นใยผักตบชวาด้วยเครื่องแยกสามารถแยกเส้นใยผักตบชวาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวดเร็ว เหมาะสมกับการผลิตในระบบอุตสาหกรรม การแยกเส้นใยผักตบชวาด้วยวิธีการทางเชิงกล กำหนดให้ต้องใช้ผักตบชวาสด จากนั้นป้อนผักตบชวาเข้าเครื่องแยกเส้นใย โดยป้อนด้านโคนต้นเข้าตัวเครื่อง ในกรณีที่มีลำต้นขนาดใหญ่ ควรมีการผ่าครึ่งเพื่อให้สะดวกในการป้อน เครื่องจักรที่มีระบบการทำงานกึ่งอัตโนมัติ ก็จะทำหน้าที่แยกเปลือกชั้นนอกของเส้นใยจากลำต้นผักตบชวาออกไป ส่วนของกลุ่มเส้นใยก็จะหลุดออกมาทางด้านหน้าเครื่องจักร ต่อมาก็เป็นขั้นตอนของการเก็บเส้นใย ซึ่งการเก็บก็ควรเก็บเส้นใยให้ไปในทิศทางเดียวกัน แล้วมัดเป็นกลุ่มเส้นใย และทำความสะอาดกลุ่มเส้นใยด้วยวิธีการตัดแต่งเส้นใยเบื้องต้น

ภาพที่ 16 ลักษณะต้นผักตบชวาสดที่ใช้ในการสกัดเส้นใย

ภาพที่ 17 ลักษณะเส้นใยผักตบชวา (สาคร ชลสาคร, 2559)

จากภาพที่ 17 การแยกสกัดเส้นใยผักตบชวาด้วยเครื่องแยกกึ่งอัตโนมัติ พบว่า การแยกเส้นใยผักตบชวาด้วยเครื่องแยกแบบกึ่งอัตโนมัตินั้นสามารถแยกเส้นใยได้ โดยการป้อนเข้าเครื่องแยกทีละ 2 ต้น โดยใช้หลักการหมุนขูด เป็นการขูดแบบเส้นตรง เพื่อขูดเปลือกลำต้นชั้นนอกของผักตบชวาออก เส้นใยที่ให้ผลผลิตเส้นใยแบบยาว (Long staple fiber) จะเห็นได้ว่า เครื่องแยกสามารถแยกเส้นใยผักตบชวาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวดเร็ว เหมาะสมกับการผลิตในระบบอุตสาหกรรม



ภาพที่ 18 ลักษณะทางกายภาพของเส้นใยผักตบชวาที่ผ่านการแยกสกัดด้วยวิธีเชิงกล (สาคร ชลสาคร, 2559)

จากภาพที่ 19 จะเห็นได้ว่าเส้นใยผักตบชวาที่ผ่านการแยกสกัดด้วยวิธีการเชิงกล เป็นกลุ่มเส้นใยที่ยึดติดกันแน่น และลักษณะตามขวางของเส้นใยเดี่ยว จะเห็นลูเมนขนาดใหญ่ของเส้นใยแสดงถึงการช่องว่างในการรองรับอากาศ และมีความน้ำหนักเบา จึงเป็นพืชที่สามารถลอยอยู่บนผิวน้ำได้

ภาพที่ 19 ลักษณะเส้นด้ายและผ้าทอจากผักตบชวา (สาคร ชลสาคร, 2559)

ภาพที่ 20 ผ้าทอผักตบชวาลายขัดพื้นฐาน (สาคร ชลสาคร, 2559)

จากภาพที่ 21 พบว่า ผ้าทอผักตบชวาลายขัดพื้นฐาน มีลักษณะการขัดกันของเส้นด้ายยืนพอลีเอสเตอร์และเส้นด้ายพุ่งผักตบชวาทอขัดกันในมุม 90 องศา มีผิวสัมผัสเรียบและความหนาแน่นสม่ำเสมอเท่ากันทั้งผืนผ้า

ผ้าจากเส้นใยสับปะรด (Pineapple Fabric)

เส้นใยสับปะรดได้ใช้เป็นวัสดุที่ใช้ในการทอเป็นผืนผ้ามาอย่างยาวนาน โดยการใช้ใบสับปะรดเป็นส่วนที่ใช้ในการสกัดเส้นใย ในประเทศฟิลิปปินส์ถือเป็นแหล่งกำเนิดในการผลิตเส้นใยสับปะรดที่ใช้ในการทอจากภูมิปัญญาดั้งเดิมของชาวพื้นเมือง ได้มีการนำสับปะรดในกลุ่ม Spanish มาใช้เป็นวัสดุในการผลิตผ้าบารอง (Balong หรือ Pina) ซึ่งปัจจุบันเป็นผ้าประจำชาติของประเทศฟิลิปปินส์ ที่มีชื่อเสียงเป็นที่ยอมรับในด้านความสวยงามของผ้าทอมาอย่างยาวนาน การผลิตผ้าบารองนั้นใช้วิธีการผลิตด้วยมือโดยการขูดเส้นใยสับปะรด นำมาผูกปมต่อกันเป็นเส้นที่มีความยาวแล้วจึงนำมาทอเป็นผืนผ้า เช่นผ้าคลุมไหล่ และผืนผ้าเอนกประสงค์ที่มีลักษณะเป็นผ้าโปร่ง เนื้อบางที่มีความคงรูปได้ดี สามารถผลิตโดยใช้เส้นใยสับปะรดเป็นทั้งด้ายยืนและด้ายพุ่งในการทอได้ 100 เปอร์เซ็นต์ แต่ประเทศฟิลิปปินส์ยังคงสงวน และอนุรักษ์เป็นมรดกทางวัฒนธรรมของหมู่บ้าน โดยไม่ให้มีการเปิดเผยกรรมวิธีแก่คนภายนอก ผ้าที่ได้จากการทอกลุ่มพื้นเมืองโดยใช้เส้นใยสับปะรดนั้นมีราคาค่อนข้างสูง เมื่อนำผ้าคลุมไหล่ที่ทอจากเส้นใยสับปะรดมาชั่งน้ำหนักในปริมาณ 40 กรัมนั้น มีราคาการจำหน่ายอยู่ที่ราคา 1,800 บาท ถือว่าเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับวัตถุดิบเหลือใช้ทางการเกษตรได้เป็นอย่างดี การแบ่งกลุ่มของสับปะรดตามรูปร่างของผลและใบสามารถจำแนกได้ 5 กลุ่ม คือ Cayenne, Queen, Pernambuco, Spanish และ Mordilona สำหรับในประเทศไทยนั้นจะพบมีการเพาะปลูกสับปะรดเพื่อการค้าจำนวน 3 กลุ่ม คือ CayenNe, Queen และ Spanish การทอผ้าในประเทศไทยจากเส้นใยสับปะรด สามารถทอได้ 3 รูปแบบ คือ ทอ

จากด้ายสับปะรดที่ปั่นด้วยมือ ทอจากด้ายสับปะรดที่ปั่นด้วยกระบวนการทางโรงงานอุตสาหกรรม และทอจากเส้นใยสับปะรดที่เป็นใยเดี่ยว

ภาพที่ 21 การคัดแยกใบสับปะรด (https://www.thairath.co.th/content/467012)

การแบ่งกลุ่มเส้นใยสับปะรด แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม (นวัทตกร, 2561)

1. เส้นใยละเอียดมาก (Finest fiber) หรือ Liniuan เป็นเส้นใยที่มีการคัดเลือกอย่างประณีต

2. เส้นใยละเอียด (Fine fiber) หรือ Pinarupok เป็นเส้นใยที่มีสีขาวนวล สะอาด มีขนาดเล็กและนุ่ม มีความเงามันและเงางามคล้ายไหม มีความเหนียวและทนต่อการหักพับมาก แต่เหนียวน้อยกว่าเส้นใยหยาบ มีปริมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ของเส้นใยทั้งหมด สามารถทอเป็นผ้าบางเนื้อละเอียดที่มีความนุ่มนวล แต่มีความคงรูปในเนื้อผ้า จับโค้งได้และรูปทรงดี สามารถปักลวดลายอันวิจิตรลงบนผืนผ้าได้ นอกจากนี้การย้อมสีหรือเติมสารตกแต่งผ้าทำได้ง่ายและหลากหลาย รวมทั้งมีการรักษาง่ายอีกด้วย ใช้ประโยชน์ในการทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น เส้นด้าย ทอเป็นผ้าพันคอ ชุดแต่งงาน ชุดราตรี และเสื้อเชิ้ตบารอง

3. เส้นใยหยาบ (Coarse) หรือ Bastos เส้นใยมีสีน้ำตาล เส้นใยหยาบ มีปริมาณเส้นใย 75 เปอร์เซ็นต์ ของเส้นใยทั้งหมด ใช้ทำเชือกผูกรองเท้า เชือกเย็บรองเท้า ร้อยสร้อยคอ ผมตุ๊กตา และด้ายเย็บผ้าสมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 เมื่อได้เส้นใยสดจากใบสับปะรดแล้ว จะต้องทำการล้างคลอโรฟิลด์ออกด้วยน้ำเปล่าจนสีไม่เปลี่ยน ได้เส้นใยสีเขียวอ่อน แล้วจึงนำไปตากในที่ร่ม หรือจะล้างด้วยผงซักฟอกโดยการนำเส้นใยมาล้างด้วยน้ำผสมผงซักฟอก 3 กรัมต่อน้ำหนึ่งลิตร แกว่งไปมาจนไม่เปลี่ยนสี แล้วล้างด้วยน้ำเปล่าให้สะอาด จะได้เส้นใยที่มีลักษณะสีขาวนวล แล้วจึงนำไปตากในที่ร่ม ในเส้นใยที่ขูดด้วยเครื่องจะมีเส้นใยใหญ่ที่ติดกันเป็นแพจำเป็นต้องปรับปรุงให้เส้นใยแยก

เป็นเส้นใยเดี่ยว มีขนาดเล็กลง และอ่อนนุ่มพอที่จะนำเข้าสู่กระบวนการปั่นได้ การแยกเส้นใยออกเป็นเส้นใยเดี่ยว คือการขจัดสารอื่นที่ไม่ใช่เซลลูโลส เช่น เพคติน ลิกนิน ออกจากเส้นใย โดยทำได้ 2 วิธี คือ การขจัดกัม ซึ่งมีลักษณะเป็นกาวหรือยาง และวิธีการฟอกขาว ก็จะได้เส้นใยที่พร้อมแซะแปรรูปและนำไปทอเป็นผืนผ้า

ภาพที่ 22 เส้นใยสับปะรด (https://www.matichon.co.th/News-monitor/News_1320318)

ภาพที่ 23 ผลิตภัณฑ์หนังเทียมจากเส้นใยสับปะรด (https://stem.in.th/pinatex/)

ผ้าจากเส้นใยไผ่ (Bamboo Fabric)

เส้นใยไผ่เป็นผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติที่กำลังได้รับความนิยมอย่างสูงชนิดหนึ่งในปัจจุบัน เนื่องจากเส้นใยไผ่มีสมบัติในด้านการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย ป้องกันรังสียูวี ช่วยควบคุมความชื้น และสวมใส่สบาย (Afrin, Tsuzuki, & Wang, 2009) ในผลิตภัณฑ์สิ่งทอนั้น เส้นใยไผ่สามารถผลิตผ้าได้ทั้งในรูปแบบผ้าทอ (Woven) ที่นำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ในรูปแบบของเสื้อผ้า เครื่องแต่งกาย รองเท้า กระเป๋า ซึ่งต้องสกัดออกมาเป็นเส้นใยที่มีลักษณะเป็นเส้นใยเดี่ยวมี

ความยาวที่เหมาะสมสามารถทำไปผลิตเป็นเส้นด้ายได้ ส่วนผ้าไม่ทอ (Non-woven) เป็นสิ่งทอที่นิยมนำไปผลิตเป็นชิ้นส่วนรถยนต์ เส้นใยคอมพอสิทในพอลิเมอร์ ฉนวน เป็นต้น สำหรับโครงสร้างของเส้นใยไผ่นั้น ประกอบด้วย 3 ส่วนหลักคือ เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และลิกนิน โดยเส้นใยเซลลูโลสจะถูกพันด้วยเฮมิเซลลูโลส และเชื่อมต่อกันโดยมีลิกนินเป็นตัวประสาน ซึ่งในการเตรียมเส้นไผ่สำหรับนำไปผลิตเป็นเส้นใยจะต้องละลายส่วนที่เป็นลิกนินและเฮมิเซลลูโลสออกจากเส้นใยเซลลูโลส (Thomsen et al., 2006)

ไผ่เป็นไม้พุ่มเอนกประสงค์ ปลูกง่าย โตเร็ว โดยไม่ต้องใช้สารกำจัดศัตรูพืช ถือได้ว่าเป็นต้นไม้ที่โตเร็วที่สุดในโลกเมื่ออยู่ในสภาวะที่สมบูรณ์สามารถสูงขึ้นได้ถึงวันละ 1 เมตร เป็นไม้พุ่มหลายชนิดและหลายสกุลในวงศ์หญ้า ช่วยดูดคาร์บอนไดออกไซด์ไม้มากกว่าต้นไม้ชนิดอื่น ๆ และสามารถผลิตออกซิเจนได้มากกว่าต้นไม้อื่น ๆ ได้ถึง 35 เปอร์เซ็นต์ ทุกส่วนของไผ่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทั้งในด้านการอุปโภคและบริโภค สามารถผลิตเป็นเส้นใยที่ใช้ในการทอผ้าได้ มีสมบัติเด่นที่ดีหลายประการ จึงได้รับความนิยมในการการนำมาผลิตเป็นเส้นใยธรรมชาติที่ผลิตเป็นเสื้อผ้า เครื่องนุ่งห่ม และผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์และอนามัย แต่การใช้งานเส้นใยไผ่ในเชิงพานิชย์นั้นมีกรรมวิธีการผลิตเส้นใยไผ่เป็นประเภทเส้นใยเซลลูโลสกึ่งสังเคราะห์ (RegeNerated cellulose fiber) ส่วนการผลิตในรูปแบบเส้นใยธรรมชาติ (Natural fiber) ยังอยู่ในรูปแบบการผลิตเส้นใยในเชิงหัตถกรรมสิ่งทอเป็นส่วนใหญ่

ภาพที่ 24 ขั้นตอนการผลิตผ้าจากเส้นใยไผ่ (https://www.preseabywacoal.com)

การเลือกเส้นใยไผ่มาผลิตเป็นสิ่งทอนั่น มีคุณสมบัติที่ดีอยู่หลายประการ อาทิ

1. ช่วยต่อต้านแบคทีเรีย ซึ่งเรียกสารนี้ว่า Bamboo Kun ป้องกันการเกิดกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ ซึ่งผ่านการทดสอบโดย Japan Textile Inspection Association พบว่าหลังจากการซัก 50 ครั้ง ผ้าใยไผ่ยังมีคุณสมบัติในการต่อต้านแบคทีเรียและการเกิดกลิ่นได้ดี (www.preseabywacoal.com)

2. ไม่มีสารเคมีที่จะก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อผู้สวมใส่ เนื่องจากเส้นใยมีความเรียบลื่นจึงเหมาะสมกับผู้ที่มีผิวแพ้ง่าย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกรรมวิธีในการผลิตเส้นใย

3. สามารถดูดซับเหงื่อจากร่างกายผู้สวมใส่และระเหยออกไปได้อย่างรวดเร็วทำให้ผู้สวมใส่รู้สึกสบายตัว

4. ปรับอุณหภูมิได้เหมาะสมกับสภาพอากาศ กล่าวคือในวันที่อากาศร้อนผู้สวมใส่จะรู้สึกเย็นสบาย แต่ในวันที่มีอากาศหนาวเย็นก็จะรู้สึกอบอุ่นกว่าผ้าที่ทำจากเส้นใยชนิดอื่นประมาณ 2-3 องศาเซลเซียส

5. สามารถดูดซับความชื้นและเกิดการถ่ายเทอากาศได้ดี เนื่องจากภาพตัดขวางของเส้นใยไผ่มีลักษณะเป็นรูพรุนจำนวนมาก ส่งผลให้สามารถดูดซับความชื้นและระเหยความชื้นออกไปอย่างรวดเร็ว หากเปรียบเทียบกับเส้นใยฝ้ายสามารถดูดซับได้ดีกว่า 3-4 เท่า ทำให้ผู้สวมใส่รู้สึกสบายตัวในวันที่มีอากาศร้อน

ภาพที่ 25 ภาพตัดขวางของเส้นใยไผ่ (http://www.Neutron.rmutphysics.com)

6. ให้สัมผัสที่นุ่มสบาย น้ำหนักเบา

7. ไม่ต้องรีดก่อนสวมใส่ เนื่องจากผ้าไม่ยับง่าย

8. ป้องกันรังสียูวีให้กับผู้สวมใส่

การแยกสกัดเส้นใยไผ่

1. การแช่หมัก โดยการใช้น้ำในการแช่หมักและใช้ระยะเวลาในการแช่ที่ค่อนข้างนาน เป็นวิธีการสกัดเส้นใยแบบพื้นบ้าน

2. การใช้แรงดันไอน้ำ โดยการนำต้นไผ่มาตัดเป็นท่อน ๆ มีความยาวที่พอเหมาะ แล้วนำไปอบไอน้ำด้วยแรงดันสูงเพื่อให้เนื้อไม่เกิดความอ่อนนุ่มจากนั้นนำไปบดให้เหลือแต่เส้นใย และนำไปปั่นเป็นเส้นด้าย

3. การใช้สารละลาย เป็นการแยกเส้นใยไผ่ที่ต้องใช้สารละลายทางเคมีในการแยกสกัดเส้นใย โดยใช้สาร NaOH มีงานวิจัยการผลิตเส้นจากกาบไผ่แห้ง โดยการใช้กาบไผ่กิมซุ่งทำการทดสอบหาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตเส้นด้าย พบว่า การแยกสกัดโดยการนำเส้นใยไปแช่ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์หรือสารละลายกรดไฮโดรคลอริก ที่ความเข้มข้นร้อยละ 5 10 และ 15 ระยะเวลาแช่ 7 14 และ 21 วัน ผลการวิเคราะห์ พบว่า เส้นใยที่ได้จากการแช่ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์มีสีขาว เส้นใยมีขนาดเล็กกว่าเส้นใยธรรมชาติที่ได้จากกาบไผ่แห้งแช่หมักในน้ำสะอาด ลักษณะภาคตัดขวางของเส้นใยเป็นช่องว่างตามความยาวของเส้นใย เส้นใยที่ได้มีปริมาณลิกนินลดลง เส้นใยเดี่ยวแยกออกจากกลุ่มเส้นใยเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของสารละลายและระยะเวลาแช่เพิ่มขึ้น เส้นใยแต่ละเส้นมีลักษณะภาคตัดขวางเป็นรูกลวงตรงกลาง ความเข้มข้นของสารละลายและระยะเวลาแช่มีผลต่อปริมาณผลผลิต สภาวะที่เหมาะสมในการแช่เส้นใยจากกาบไผ่แห้งในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ คือ ใช้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 10 ระยะเวลาแช่ 7 วัน (ปริมาณผลผลิตร้อยละ 51.6) เส้นใยที่ได้มีอุณหภูมิสลายตัว 349.6 องศาเซลเซียส ส่วนเส้นใยที่ได้จากการการแช่ในสารละลายกรดไฮโดรคลอริกมีสีน้ำตาล เส้นใยค่อนข้างแข็ง กระด้าง เมื่อความเข้มข้นสารละลายกรดไฮโดรคลอริกและระยะเวลาแช่เพิ่มขึ้นเส้นใยจะเปราะเพิ่มขึ้น และมีความยาวลดลง สภาวะที่เหมาะสมในการผลิตเส้นใยด้วยวิธีการแช่เส้นใยจากกาบไผ่แห้งในสารละลายกรดไฮโดรคลอริก คือ ใช้สารละลายกรดไฮโดรคลอริกความเข้มข้นร้อยละ 5 ระยะเวลาแช่ 7 วัน (ปริมาณผลผลิตร้อยละ 94.8) เส้นใยที่ได้มีอุณหภูมิสลายตัว 351.0 องศาเซลเซียส เส้นใยที่ได้สามารถนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น เส้นด้ายและผ้าไม่ทอ เป็นต้น (สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2560)

ภาพที่ 26 เส้นใยไผ่ที่ได้จากการใช้สารละลายทางเคมี

(สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2560)

ผ้าจากเส้นใยกล้วย (Banana Fabric)

การสกัดเส้นใยกล้วยโดยการใช้ส่วนโคนถึงคอต้นกล้วยเอามาใช้ได้หมด โดยแต่ละท่อนตัดความยาว 55 ซม. ลอกกาบกล้วยชั้นนอกที่มีตำหนิทิ้ง 1 ชั้น (2 กาบ) ...จากนั้นแกะกาบกล้วยชั้นที่ 3-6 นำมากรีดตามความยาว แต่ละเส้นมีขนาดกว้าง 2 ซม. นำมาวางบนพื้นราบใช้ช้อนแกงหรือมีด ค่อย ๆ ขูดให้เนื้อกาบกล้วยออกให้หมด กระทั่งเห็นเส้นใยชัดเจน นำเข้าเครื่องกรีดแยกเส้นนำเส้นใยที่ได้ไปล้างน้ำที่ผสมน้ำยาล้างจาน เพื่อล้างยางกล้วย ตามด้วยล้างน้ำเปล่าอีก 2 ครั้ง มัดรวมกัน ผึ่งลมให้แห้งหมาด ๆ จากนั้นนำไปย้อมสีธรรมชาติ ใช้เวลาต้ม 30 นาที ความร้อนจากการต้มจะทำให้เส้นใยไม่เกิดเชื้อรา และสีย้อมยังติดสม่ำเสมอ จากนั้นนำไปพักในน้ำด่างขี้เถ้ากาบกล้วยเผาไฟจะช่วยให้สีติดทน จากนั้นนำไปผึ่งแดด 8-12 ชม. กระทั่งแห้งสนิท เก็บใส่ถุงไล่ลมออกให้หมดจะเก็บได้นาน 6-10 เดือน กล้วย 1 ต้น ได้เส้นใยแห้ง 500 กรัม ทำไปทอเป็นด้ายพุ่ง ขนาดผ้าหน้ากว้าง 50 ซม. ยาว 40 ม. ส่งขายได้ราคาผืนผ้าละ 2,250 บาท ต่างจากผ้าฝ้าย ขายได้แค่ 1,000 บาท

ภาพที่ 27 การแยกลำต้นกล้วยเพื่อใช้ในการกสัดเส้นใย (https://www.thairath.co.th)

ภาพที่ 28 การขูดเส้นใยกล้วย (http://www.thinsiam.com)

ภาพที่ 29 การสางเส้นใยกล้วย (http://www.thinsiam.com)

ผ้าจากเส้นใยกัญชง (Hemp Fabric)

กัญชง (Hemp) เป็นพืชที่นำมาผลิตเป็นเส้นใยเพื่อใช้ทำเครื่องแต่งกายมาอย่างยาวนาน จัดเป็นพืชเส้นใยธรรมชาติที่มีคุณภาพ มีความยืดหยุ่น แข็งแรง และความทนทานต่อการใช้งานได้ดี การเจริญเติบโตของต้นกัญชงนั้นสามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพแวดล้อมของประเทศไทยและปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงได้ดี การใช้ประโยชน์จากต้นกัญชงในสิ่งทอไทยปัจจุบันได้รับความนิยมกันอย่างกว้างขวางทั้งในเชิงหัตกรรมชุมชน และอุตสาหกรรมสิ่งทอ อีกทั้งยังมีการใช้งานในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ วัสดุการก่อสร้างบ้านเรือน เครื่องสำอาง ยา และอาหารสุขภาพ ปัจจุบันการปลูกกัญชงนั้นสามารถปลูกได้ตามกฎหมาย โดยสมเด็จพระนางเจ้าพระบรมราชินีนาถในรัชกาลที่ 9 ได้มีพระราชดำรีให้มีการส่งเสริมการปลูกกัญชงได้อย่างถูกต้องตามกฎหมายภายใต้ระบบการควบคุมสำหรับใช้สอยเป็นเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายและสร้างรายได้เสริมให้แก่ครัวเรือน รวมถึงส่งเสริมให้มีการศึกษาวิจัยเพื่อปรับปรุงพันธุ์กัญชง พัฒนาการแปรรูปเส้นใยและผลิตภัณฑ์ แนวทางการพัฒนากลยุทธ์การตลาดของผลิตภัณฑ์ชุมชนจากเส้นใยกัญชง

(สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง, 2550) ต้นกัญชงจัดเป็นพรรณไม้ล้มลุกที่มีอายุเพียงปีเดียว ลำต้นเป็นสีเขียวตั้งตรง มีความสูงได้ประมาณ 1-6 เมตร มีลักษณะอวบน้ำเมื่อเป็นต้นกล้าและจะเริ่มมีการสร้างเนื้อเยื่อไม้เมื่ออายุได้ประมาณ 2-3 สัปดาห์ การเจริญเติบโตของต้นจะช้าในช่วง 6 สัปดาห์แรก หลังจากนั้นจะเพิ่มความสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว จนมีความสูงโดยเฉลี่ยประมาณ 3 เมตร มีรากเป็นระบบรากแก้วและมีรากแขนงเป็นจำนวนมาก การปลูกต้นกัญชงจะปลูกโดยการใช้เมล็ด ซึ่งใช้เวลางอกประมาณ 8-14 วัน และสามารถเก็บเกี่ยวได้เมื่อต้นอายุ 3-4 เดือน ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 30 แสดงลักษณะต้นและใบกัญชง

ภาพที่ 30 ลักษณะต้นและใบกัญชง (http://www.sacict.or.th)

ภาพที่ 31 ผ้าทอใยกัญชงผสมไหมย้อมสีธรรมชาติ (http://www.tcdc.or.th)

ภาพที่ 32 ผลิตภัณฑ์จากใยกัญชงผสมไหม (http://www.tcdc.or.th)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พรศรี ดำดี (2553) การสืบสานและการถ่ายทอดภูมิปัญญาการทอผ้าไหมของเทศบาลตำบลพุมเรียง อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี เพื่อศึกษารวบรวมความรู้เกี่ยวกับการทอผ้าไหมพุมเรียงเพื่อศึกษาแนวทางสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผ้าไหมพุมเรียง และศึกษาวิธีการถ่ายทอดภูมิปัญญาการทอผ้าไหม โดยศึกษาจากผู้เชี่ยวชาญและปราชญ์ชาวบ้าน พบว่าการถ่ายทอดภูมิปัญญาท้องถิ่นมีวิธีการถ่ายทอดได้หลายทาง เช่นการบอกเล่าด้วยวาจา การสาธิตปฏิบัติจริง การถ่ายทอดโดยใช้สื่อต่าง ๆ การแสดงพื้นบ้าน และการถ่ายทอดโดยวิธีบันทึกความรู้เป็นลายลักษณ์อักษร ส่วนในด้านของแนวทางสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผ้าไหมพุมเรียงผู้วิจัยแนะนำในเรื่องของการส่งเสริมการฝึกอบรมผู้ผลิตให้มีความรู้ ทักษะในด้านการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ การสร้างตราสินค้า การศึกษาดูงานในกลุ่มธุรกิจ วิสาหกิจชุมชนที่ประสบความสำเร็จ และการออกร้านจำหน่ายผลิตภัณฑ์ของผ้าไหมพุมเรียงตามงานที่มีการจัดแสดงสินค้า การเผยแพร่ การประชาสัมพันธ์ต่าง ๆ และการเข้าร่วมโครงการพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ผ้าไหมให้ได้การรับรองมาตรฐานในระดับห้าดาว เพื่อให้เป็นที่ยอมรับตามมาตรฐานสากล

ดวงพร ตั้งวงศ์ (2554) ทำการศึกษา การพัฒนาผลิตภัณฑ์หัตถกรรมจากผ้าพื้นเมืองไทยทรงดำ อำเภอเข้าย้อย จังหวัดราชบุรี พบว่า การพัฒนาผลิตภัณฑ์หัตถกรรมจากผ้าพื้นเมืองไทยทรงดำควรมีการพัฒนาในด้านรูปแบบ และมีความต้องการให้ผลิตภัณฑ์หัตถกรรมจากผ้าพื้นเมืองไทยทรงดำ มีสีดั้งเดิมของชาวไทยทรงดำ ซึ่งในการพัฒนาหรือประยุกต์ผลิตภัณฑ์ประเภทเคหะสิ่งทอนั้น ทุกรูปแบบจะต้องไปในทิศทางเดียวกัน ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของลวดลาย สีสัน การใช้วัตถุดิบต่าง ๆ มาใช้ในการตกแต่งหรือจะเป็นรูปแบบของผลิตภัณฑ์ สิ่งที่สำคัญที่สุดที่ต้องคำนึงถึงคือ

ความกลมกลืนของผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะเป็นการสร้างคุณค่า และความน่าสนใจของผลิตภัณฑ์ให้น่าใช้ยิ่งขึ้นไปอีกด้วย

ปรัชญ์ หาญกล้า และพรสนอง วงศ์สิงห์ทอง (2557) ทำการศึกษา แนวทางในการสร้างสรรค์ออกแบบเครื่องแต่งกายโดยใช้วัตถุดิบหลักจากผ้าทอมือของอำเภอเชียงรุ้ง จังหวัดเชียงราย ให้เป็นสินค้าที่มีความทันสมัยและสามารถสวมใส่ได้ในชีวิตประจำวันโดยใช้แนวคิดการออกแบบอย่างยั่งยืน (Sustainable design) ในการออกแบบ และเพื่อเพิ่มทางเลือกให้กับผู้บริโภคได้เลือกใช้และสามารถแข่งขันกับตลาดสินค้าเครื่องแต่งกายสำเร็จรูปในปัจจุบันได้ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย หาหลักการสำคัญของการออกแบบอย่างยั่งยืนจากข้อมูลทุติยภูมิ คือ เอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องและจากผลงานออกแบบที่ใช้แนวคิดเดียวกัน หาอัตลักษณ์ของผ้าทอมือในอำเภอเชียงรุ้งจากวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องและสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในท้องถิ่น รวมไปถึงการกำหนดกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย ตลาดของผลิตภัณฑ์และวิเคราะห์แนวโน้มในฤดูหนาวปี ค.ศ. 2014 เพื่อหาแนวคิดและแรงบันดาลใจในการออกแบบ

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้นวัตกรรมเส้นใยฟิลาเจนร่วมกับเส้นใยธรรมชาติสู่งานออกแบบแฟชั่น เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ควบคู่กับการสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบ มีวัตถุประสงค์คือ เพื่อศึกษากรรมวิธีการผลิตเส้นด้ายใยผสมระหว่างเส้นใยฟิลาเจนร่วมกับเส้นใยธรรมชาติ เพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพของเส้นด้ายผ้าทอใยผสมระหว่างเส้นใยฟิลาเจนร่วมกับเส้นใยธรรมชาติ และเพื่อประยุกต์ใช้ผ้าทอในการออกแบบสร้างสรรค์สู่งานผลิตภัณฑ์เครื่องแต่งกายแฟชั่น โดยกระบวนการวิจัยเชิงทดลองใช้การวิเคราะห์หาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการผลิตเส้นด้ายจากเส้นใยฟิลาเจนร่วมกับเส้นใยธรรมชาติ นำมาทอเป็นผืนผ้าโดยกลุ่มชุมชนและนำมาสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ด้านเครื่องแต่งกายแฟชั่น ทั้งนี้สามารถแบ่งกระบวนการวิจัยในกระบวนการทดลองเส้นด้าย ดังนี้

การศึกษากรรมวิธีการผลิตเส้นด้ายใยผสม

การสกัดเส้นใยธรรมชาติ 3 ชนิด คือ เส้นใยผักตบชวา เส้นใยสับปะรด และเส้นใยก้านกล้วย ที่เป็นวัสดุจากธรรมชาติที่เหลือทิ้ง ผู้วิจัยได้นำมาสกัดเพื่อให้ได้เส้นใย ทั้ง 3 ชนิดที่มีขนาดเส้นใยที่มีความเหมาะสมในการผลิตเส้นด้ายเพื่อใช้ในการวิจัย โดยมีวิธีดำเนินงานตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาพื้นที่วัสดุ คือ เส้นใยผักตบชวา เส้นใยสับปะรด และเส้นใยก้านกล้วย และการสกัดเส้นใย ดังนี้

เส้นใยผักตบชวา

ผักตบชวาสด แหล่งวัตถุดิบผักตบชวาในแม่น้ำลำคลองที่ใช้ ซึ่งได้แก่ ผักตบชวาจากคลองรังสิต ตำบลธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี นำต้นผักตบชวาขึ้นมาจากลำคลอง ก็นำมาตัดส่วนรากและส่วนใบออกไป คงเหลือเพียงส่วนของลำต้นเพื่อใช้แยกเส้นใย

เส้นใยสับปะรด

สับปะรดสด แหล่งวัตถุดิบสับปะรดที่เป็นวัสดุเหลือทิ้งในพื้นที่จังหวัดราชบุรี ลักษณะใบสับปะรดที่มีความสมบูรณ์นำมาใช้งาน

เส้นใยก้านกล้วย

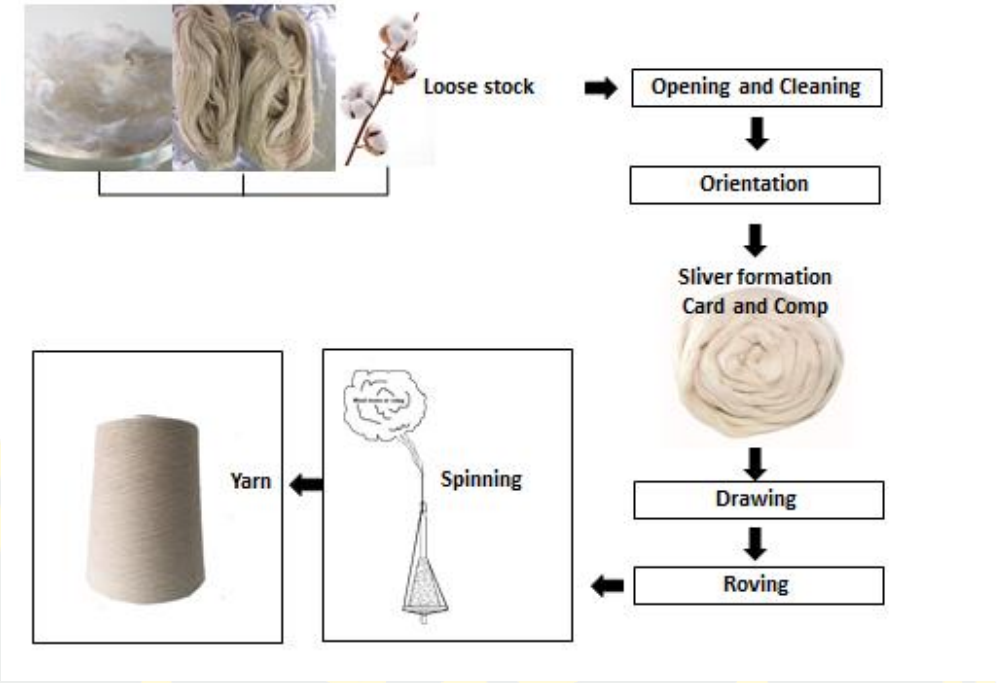
ก้านกล้วยสด แหล่งวัตถุดิบก้านกล้วยที่เป็นวัสดุเหลือทิ้งในพื้นที่อำเภอบึงบา จังหวัดปทุมธานี

2. การสกัดใยเส้นใยผักตบชวา เส้นใยสับปะรด และเส้นใยก้านกล้วย โดยวิธีการสกัดด้วยเครื่องสกัดเส้นใยธรรมชาติ แบบอัตโนมัติ ซึ่งสามารถใช้ในการสกัดเส้นใยได้ทั้ง 3 ชนิด โดยวิธีการสอดพืชวัสดุเข้าไปในเครื่องสกัด จับปลายของพืชวัสดุไว้แล้วดึงกลับออกมา สลัดเส้นใยให้สะอาด และผึ่งลมให้แห้ง

3. การศึกษา วิเคราะห์ลักษณะของเส้นใยผักตบชวา สับปะรด และก้านกล้วยการศึกษาและการวิเคราะห์ลักษณะของเส้นใยทั้ง 3 ชนิด คือ เส้นใยผักตบชวา เส้นใยสับปะรด และเส้นใยก้านกล้วยด้วยกล้อง Scanning Electron Microscopy (SEM) ในเบื้องต้นนั้นวิเคราะห์ลักษณะกายภาพภายนอกของเส้นใยด้านความยาว ขนาด ความเงามัน และความเรียบของเส้นใย

4. การศึกษาด้านการผลิตเส้นด้าย วิเคราะห์ร่วมกับบริษัท ก้องเกียรติ เท็กไทล์ จำกัด จำนวน 3 ชนิด คือ เส้นด้ายผักตบชวา เส้นด้ายสับปะรด และเส้นด้ายก้านกล้วย ที่เป็นวัสดุจากธรรมชาติที่ผลิตโดยใช้เส้นใยฟิลาเจนผสมร่วมกับเส้นใยผักตบชวา เส้นใยสับปะรด และเส้นใยก้านกล้วย ปั่นรวมกับเส้นเส้นด้ายฝ้าย มีวิธีดำเนินงานตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.1 คัดเลือกวิธีการปั่นด้ายจากที่ใช้วัสดุจาก เส้นใยฟิลาเจนร่วมกับ เส้นใยผักตบชวา เส้นใยสับปะรด และเส้นใยก้านกล้วย



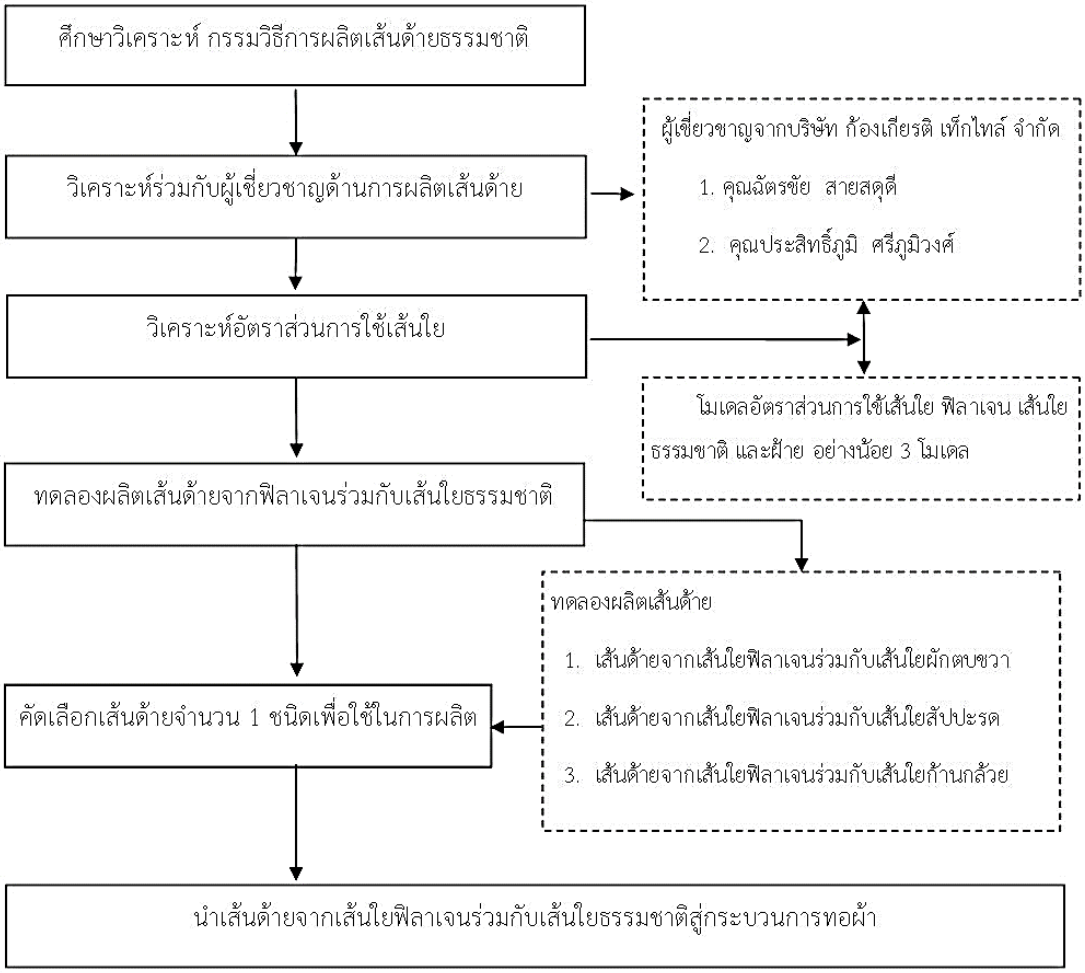
ภาพที่ 33 แสดงวิธีกระบวนการปั่นด้ายระบบปลายเปิด (Open-end Spinning)

4.2 ศึกษาอัตราส่วนการผสมเส้นใยระหว่างฟิลาเจนและเส้นใยธรรมชาติ โดยการวิเคราะห์ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตเส้นด้ายโดยการสร้างโมเดลสูตรการผสมเส้นใย จำนวน 3 โมเดล เพื่อวิเคราะห์ร่วมกันในการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิต ได้สรุปโมเดลอัตราส่วนคือ 1) สูตรที่ 1 เส้นใยฟิลาเจน 25 เปอร์เซนต์ เส้นใยธรรมชาติ 5 เปอร์เซนต์ เส้นใยฝ้าย 70 เปอร์เซนต์ 2) สูตรที่ 2 เส้นใยฟิลาเจน 25 เปอร์เซนต์ เส้นใยธรรมชาติ 15 เปอร์เซนต์ เส้นใยฝ้าย 60 เปอร์เซนต์ 3) สูตรที่ที่ 3 เส้นใยฟิลาเจน 25 เปอร์เซนต์ เส้นใยธรรมชาติ 20 เปอร์เซนต์ เส้นใยฝ้าย 55 เปอร์เซนต์ การศึกษาโมเดลสูตรการผสมเส้นใยในแต่ละอัตราส่วนนั้น ได้วิเคราะห์ถึงการการใช้เส้นใยฟิลาเจนที่อยู่ในอัตราส่วนที่เหมาะสมในการให้ประสิทธิภาพของเส้นใยได้คุณภาพของเส้นใยซึ่งศึกษาปริมาณการใช้เส้นใยฟิลาเจนในสิ่งทอนั้นพบว่า ควรใช้ในอัตราส่วน 25 เปอร์เซนต์ เส้นใยจะให้ประสิทธิภาพได้ และไม่เป็นการใส่เส้นใยมีปริมาณมากเกินไปเพื่อเป็นการประหยัดต้นทุนการผลิต ในการใช้เส้นใยธรรมชาตินั้นวิเคราะห์โดยการศึกษาปริมาณเส้นใยที่มีผิวสัมผัสที่ดีหลังการผลิตเส้นด้าย เพื่อให้สามารถใช้งานในอุตสาหกรรมสิ่งทอได้หลากหลาย

4.3 ทดลองปั่นเส้นด้ายจากเส้นใยฟิลาเจนร่วมกับ เส้นใยผักตบชวา เส้นใยสับปะรด และเส้นใยก้านกล้วย

4.4 คัดเลือกเส้นด้ายที่มีความเหมาะสมมากที่สุดในการทอผ้า จำนวน 1 ชนิด ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านเส้นด้าย

การวิเคราะห์ด้านกระบวนการผลิตเส้นด้ายนั้น ผู้วิจัยได้ศึกษากระบวนการร่วมกับผู้เชี่ยวชาญโดยสามารถสรุปกระบวนการผลิตดังแสดงในภาพที่ 34



ภาพที่ 34 แสดงกระบวนการวิเคราะห์การผลิตเส้นด้าย

การศึกษาสมบัติทางกายภาพของเส้นด้าย และผ้าทอ

การวิจัยเชิงทดลองโดยการผลิตเส้นด้ายจากเส้นใยฟิลาเจนร่วมกับเส้นใยจากธรรมชาติ จำนวน 3 ชนิด คือ ผักตบชวา สัปปะรด และก้านกล้วย ส่งผลให้ได้ตัวอย่างเส้นด้ายทั้ง 3 ชนิด ทำการวิเคราะห์ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ และคัดเลือกเส้นด้ายที่มีความเหมาะสมในการผลิตมากที่สุดจำนวน

1 ชนิด เพื่อนำมาใช้ในการผลิตผ้าทอ และทำการทดสอบสมบัติของผืนผ้า มีวิธีดำเนินงานตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษา วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของเส้นด้ายด้านความแข็งแรง

2. ศึกษา วิเคราะห์สมบัติด้วยวิธีการทดสอบสมบัติของผืนผ้าใช้การทดสอบด้าน Collagen (identification by hydroxyproline), UV Protection, Touch felling of warmth or coolness evaluation (Q-max) และ การต้านแบคทีเรียของสิ่งทอ

การออกแบบเครื่องแต่งกายแฟชั่น

1. การศึกษาเรื่องเทรนสี

การออกแบบสำหรับการวิจัยครั้งนี้ได้นำแนวโน้มการออกแบบ WGSN 2020 มาสนับสนุนในการออกแบบในส่วนที่สอดคล้องกับงานวิจัย ดังนี้ วิเคราะห์แนวคิด (CONCEPT) วิเคราะห์ สี (Color) วิเคราะห์ วัสดุ (Material)

2. การออกแบบโครงร่างเงาเพื่อใช้ในการออกแบบเสื้อผ้าแฟชั่น โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์โครงร่างจากกระบวนการเปเปอร์ดอลล์ดาต้าเซท (Paper Doll Data Set) โดยการนำข้อมูลรูปแบบเสื้อผ้าจากผลของการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้ตัวอย่างรูปแบบแบรนด์เสื้อผ้าที่เหมาะสมในการผลิตจากเส้นด้ายจากเส้นใยสับปะรดผสมเส้นใยฟิลาเจน โดยการวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านลักษณะโครงสร้างเงาของรูปแบบเสื้อผ้าจากการวิเคราะห์จำนวน 100 รูปแบบ จากตราสินค้า JOSEPH, JIL SANDER, HERMES และ ISSEY MIYAKE จากWGSN SPRING/SUMMER 2020

3. การศึกษาลวดลายมัดหมี่ การวิเคราะห์ด้านลวดลายมัดหมี่ของทางกลุ่มทอผ้า หอมดินกลิ่นคราม อำเภอวานรนิวาส จังหวัดสกลนคร โดยการถ่ายภาพ และศึกษาวิธีการถอดรูปแบบลวดลาย ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านการมัดหมี่ คือ นางสาวนิตทรา สมสุข ด้วยการใช้คอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม ไมโครซอฟเอกเซล (Microsoft Excel)

4. การออกแบบลวดลายเพื่อใช้ในการทอผ้า การออกแบบลวดลายในลักษณะทอลายมัดหมี่ทั้งผืน โดยการออกแบบลวดลายสำหรับตะกอของกี่ทอผ้ากลุ่มชาวบ้าน ซึ่งในการนี้ผู้วิจัยต้องการนำรูปแบบของสิ่งทอที่มีความเป็นนวัตกรรมผนวกกับลวดลายการทอผ้าแบบดั้งเดิมของชาวบ้าน โดยการใช้เทคนิคการมัดหมี่ย้อมสีครามธรรมชาติ โดยการออกแบบใช้การวิเคราะห์ความต้องการของทางกลุ่ม ลักษณะลวดลายเดิมที่ทางกลุ่มมีอยู่แล้ว และลักษณะลวดลายที่ผู้บริโภคนิยมใช้โดยการวิเคราะห์ร่วมกับ คุณกุลวดี รัตนะ และสมาชิกในกลุ่มหอมดินกลิ่นคราม จังหวัดสกลนคร ทำการออกแบบลวดลายและคัดเลือกร่วมกันเพื่อให้เหลือเพียง 5 ลวดลายในการนำไป

วิเคราะห์ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบแฟชั่น จำนวน 4 ท่าน คือ 1) รองศาสตราจารย์ประภากร สุคนธมณี ภาควิชาประยุกต์ศิลปศึกษา คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร 2) ดร.อรรถพนธ์ พงษ์เลาหพันธุ์ ภาควิชานฤมิตศิลป์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 3) อาจารย์จิตต์สิงห์ สมบุญ นักออกแบบแฟชั่นและศิลปะ และ 4) นายปฏิพัทธิ์ ชัยวิเทศ ผู้ได้รับรางวัลนักออกแบบประจำปี 2019 สาขา Textile and Fabric Design

5. การเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ การเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ โดยกระบวนการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (in-depth interview) แบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured interview) ใช้กระบวนการสัมภาษณ์แบบเป็นทางการด้วยการนัดแนะ เวลา สถานที่แน่นอนไว้ก่อน มีการกำหนดประเด็นคำถามหลักเพื่อใช้เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสัมภาษณ์ โดยการสัมภาษณ์เพื่อหาแนวทางในการออกแบบเสื้อผ้าและเมื่อได้แนวทางหรือต้นแบบจะมีการสอบถามรูปแบบผลิตภัณฑ์และความสนใจโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งทอและนักออกแบบแฟชั่น

การตรวจประสิทธิภาพของเครื่องมือ

ผู้วิจัยสร้างเครื่องมือ และตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือโดย นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 5 ท่าน ดำเนินการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content validity) โดย ดำเนินการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of item objective congruence: IOC) โดยกำหนดให้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

จากนั้นนำมาคำนวณค่า IOC โดยใช้สูตร

$$IOC = \frac{\Sigma R}{N}$$

IOC หมายถึง ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์

ΣR หมายถึง ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

บันทึกผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านในแต่ละข้อ เพื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) ทั้งนี้ระดับค่า IOC ต้องมากกว่า 0.5 จึงจะถือว่าเครื่องมือมีคุณภาพนำไปใช้ในการจัดเก็บข้อมูลได้

1.6 การออกแบบแฟชั่น เป็นการออกแบบเสื้อผ้าสตรี จำนวน 3 คอลเลคชั่น ใช้แนวโน้มการออกแบบ WGSN SPRING/SUMMER 2022

มหาวิทยาลัยบูรพา BURAPHA UNIVERSITY

บทที่ 4

การทดลอง และผลการทดลอง

การวิจัยเรื่อง เรื่อง การประยุกต์ใช้นวัตกรรมเส้นใยฟิลาเจนร่วมกับเส้นใยธรรมชาติสู่งานออกแบบแฟชั่น เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ควบคู่กับการสร้างสรรค์ผลงาน โดยกระบวนการวิจัยเชิงทดลองใช้การวิเคราะห์หาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการผลิตเส้นด้ายจากเส้นใยฟิลาเจนร่วมกับเส้นใยธรรมชาติ นำมาทอเป็นผืนผ้า มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์กรรมวิธีและแนวทางในการใช้เส้นใยฟิลาเจนร่วมกับเส้นใยธรรมชาติ เพื่อศึกษาสมบัติของผ้าทอผสมฟิลาเจนร่วมกับเส้นด้ายใยธรรมชาติ และเพื่อออกแบบสร้างสรรค์และพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ่านทุนวัฒนธรรมหัตถกรรมสิ่งทอ มีผลการทดลองและวิจารณ์ดังต่อไปนี้

ผลการวิเคราะห์ กรรมวิธี และแนวทางในการผสมเส้นใย

ผลการวิเคราะห์ และกรรมวิธีสกัดเส้นใยธรรมชาติ 3 ชนิด

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ในการเลือกใช้วัสดุธรรมชาติที่ใช้ในการวิจัยคือ ผักตบชวา สัปปะรด และก้านกล้วย ซึ่งเป็นพืชที่เป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในปริมาณที่มาก โดยไม่มีการใช้ประโยชน์จากวัสดุ ผู้วิจัยได้คัดเลือกทั้ง 3 ชนิด คือ ผักตบชวา สัปปะรด และก้านกล้วย เนื่องจากเป็นวัสดุที่มีความยาวใกล้เคียงกัน ส่งผลให้การสกัดเส้นใยจากเศษวัสดุทั้ง 3 ชนิดนั้นมีเส้นใยที่ยาวใกล้เคียงกันด้วย อีกทั้งการสกัดเส้นใยนั้นมีความจำเป็นต้องสกัดให้ได้เส้นใยที่สะอาด และมีขนาดเล็กให้มากที่สุด เพื่อการนำไปใช้ร่วมกับเส้นใยฟิลาเจนต่อไป

1. ลักษณะวัสดุที่ใช้ในการสกัดเส้นใย

การใช้วัสดุในการสกัดเส้นใยมีการคัดเลือกมาจากพื้นที่แตกต่างกัน มีเกณฑ์ในการคัดเลือกพื้นที่วัสดุคือ วัสดุชนิดเดียวกันจะต้องอยู่ในพื้นที่เดียวกัน เพื่อการควบคุมลักษณะเส้นใยให้มีความแตกต่างกันน้อยที่สุด โดยผักตบชวาสด แหล่งวัตถุดิบจากในแม่น้ำลำคลองที่ใช้ ซึ่งได้แก่ผักตบชวาจากคลองรังสิต ตำบลธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี ใบสับปะรดจากสวนสัปปะรด ในพื้นที่อำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี และก้านกล้วยสด แหล่งวัตถุดิบก้านกล้วยที่เป็นวัสดุเหลือทิ้งในพื้นที่อำเภอบึงบา จังหวัดปทุมธานี

ภาพที่ 35 แสดงลักษณะต้นผักตบชวาสดที่ผ่านการตัดแล้ว

ภาพที่ 36 ลักษณะใบสับปะรดสดที่ผ่านการตัดแล้ว

ภาพที่ 37 ลักษณะก้านกล้วยสดที่ผ่านการตัดแล้ว

การใช้วัสดุจากต้นผักตบชวา ใบสัปปะรด และก้านกล้วย ผู้วิจัยใช้วัสดุที่ผ่านการตัดและมีความสดของวัสดุ เพื่อให้การแยกสกัดเส้นใยที่มีลักษณะเส้นเล็ก มีความสะอาด และมีความยาวของเส้นใย

2. การสกัดเส้นใยด้วยกรรมวิธีเชิงกล

การสกัดเส้นใยใช้วิธีการสกัดด้วยกรรมวิธีเชิงกลโดยการใช้เครื่องสกัดเส้นใยที่สามารถสกัดเส้นใยที่มีลักษณะเป็นใยยาว และสามรถใช้ได้กับเส้นใยทั้ง 3 ชนิดดังนี้

ภาพที่ 38 ลักษณะเครื่องที่ใช้ในการสกัดเส้นใย

ภาพที่ 39 การสกัดเส้นใย

ผลการศึกษา วิเคราะห์กรรมวิธีในการสกัดเส้นใยผู้วิจัยเห็นว่า วัสดุที่คัดเลือกมาสกัดเส้นใยนั้นควรมีความยาวของวัสดุประมาณ 50 เซนติเมตร ผ่านเข้าเครื่องแยกสกัดเส้นใย โดยต้นผักตบวาสามารถป้อนเข้าเครื่องได้ครั้งละ 2-3 ต้น ใบสัปปะรดสามารถป้อนเข้าเครื่องได้ครั้งละ 2-4 ใบ และก้านกล้วยสามารถป้อนเข้าเครื่องได้ครั้งละ 1-2 ก้าน โดยหลักการทำงานของเครื่องใช้หลักการหมุนขูด เป็นการขูดแบบเส้นตรง เพื่อขูดเปลือกลำต้นชั้นนอกของผักตบชวาออก เส้นใยที่ให้ผลผลิตเส้นใยแบบยาว (Long staple fiber) การสกัดเส้นใยด้วยเครื่องสกัดเส้นใยเชิงกลนั้นสามารถทำได้ง่าย และได้เส้นใยที่มีความสวยงาม เมื่อได้เส้นใยออกมาแล้วนำไปผึ่งลมให้แห้งเพื่อป้องกันการเกิดเชื้อรา และเก็บรักษาเส้นใยในถุงพลาสติกเพื่อป้องกันฝุ่นละอองหรือสิ่งสกปรกเกาะติดเส้นใย

ภาพที่ 40 ลักษณะเส้นใยผักตบชวา

ภาพที่ 41 ลักษณะเส้นใยใบสับปะรด

ภาพที่ 42 ลักษณะเส้นใยก้านกล้วย

ภาพที่ 43 ลักษณะเส้นใยผักตบชวาหลังการตากแห้ง

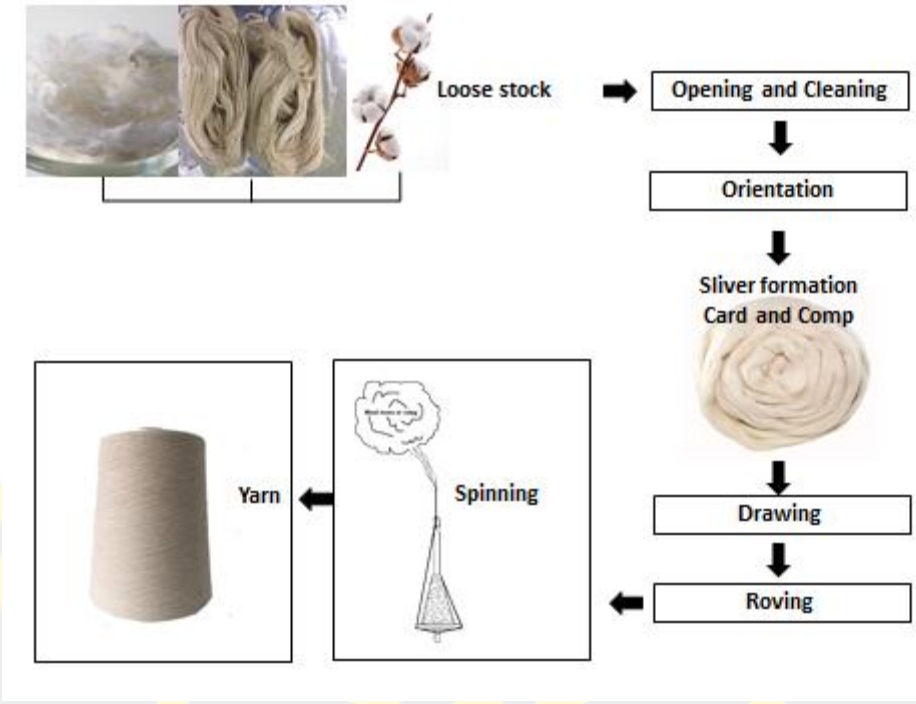
ภาพที่ 44 ลักษณะเส้นใยผักตบชวาหลังการตากแห้ง

ภาพที่ 45 ลักษณะเส้นใยผักตบชวาหลังการตากแห้ง

กรรมวิธีการผลิตเส้นด้ายจากเส้นใยฟิลาเจนร่วมกับเส้นใยธรรมชาติ

1. กรรมวิธีการผลิตเส้นด้าย

การผลิตเส้นด้ายโดยวิเคราะห์ร่วมกับบริษัท ก้องเกียรติ เท็กไทล์ จำกัด จำนวน 3 ชนิด คือ เส้นด้ายผักตบชวา เส้นด้ายสับปะรด และเส้นด้ายก้านกล้วย ที่เป็นวัสดุจากธรรมชาติที่ผลิตโดยใช้เส้นใยฟิลาเจนผสมร่วมกับเส้นใยผักตบชวา เส้นใยสับปะรด และเส้นใยก้านกล้วย ปั่นรวมกับเส้นเส้นด้ายฝ้าย มีวิธีดำเนินงานตามขั้นตอนคือ คัดเลือกวิธีการปั่นด้ายจากที่ใช้วัสดุจาก เส้นใยฟิลาเจนร่วมกับ เส้นใยผักตบชวา เส้นใยสับปะรด และเส้นใยก้านกล้วย



ภาพที่ 46 แสดงวิธีกระบวนการปั่นด้ายระบบปลายเปิด (Open-end Spinning)

2. ศึกษาอัตราส่วนการผสมเส้นใยระหว่างฟิลาเจนและเส้นใยธรรมชาติ โดยการวิเคราะห์ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตเส้นด้ายโดยการสร้างโมเดลสูตรการผสมเส้นใย จำนวน 3 โมเดล เพื่อวิเคราะห์ร่วมกันในการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิต ได้สรุปโมเดลอัตราส่วนคือ

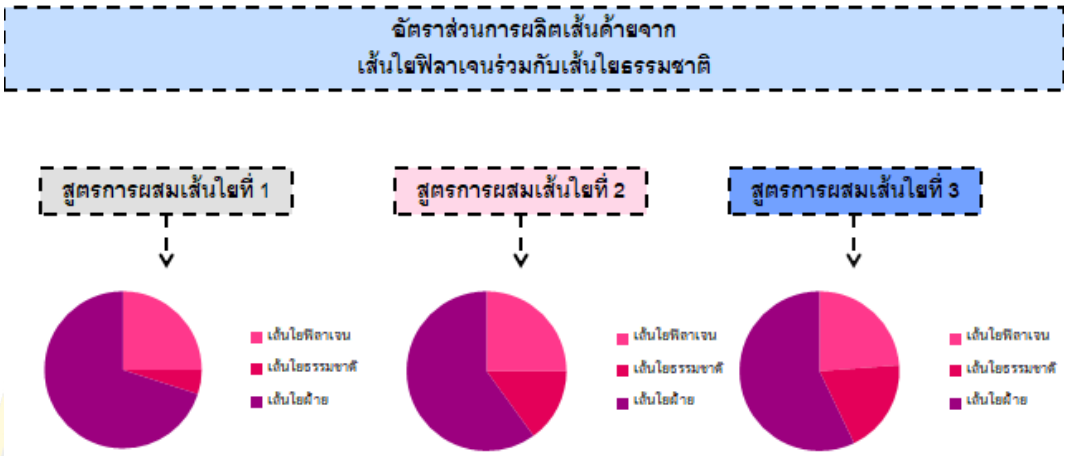
2.1 สูตรที่ 1 เส้นใยฟิลาเจน 25 เปอร์เซนต์ เส้นใยธรรมชาติ 5 เปอร์เซนต์ เส้นใยฝ้าย 70 เปอร์เซนต์

2.2 สูตรที่ 2 เส้นใยฟิลาเจน 25 เปอร์เซนต์ เส้นใยธรรมชาติ 15 เปอร์เซนต์ เส้นใยฝ้าย 60 เปอร์เซนต์

2.3 สูตรที่ 3 เส้นใยฟิลาเจน 25 เปอร์เซนต์ เส้นใยธรรมชาติ 20 เปอร์เซนต์ เส้นใยฝ้าย 55 เปอร์เซนต์

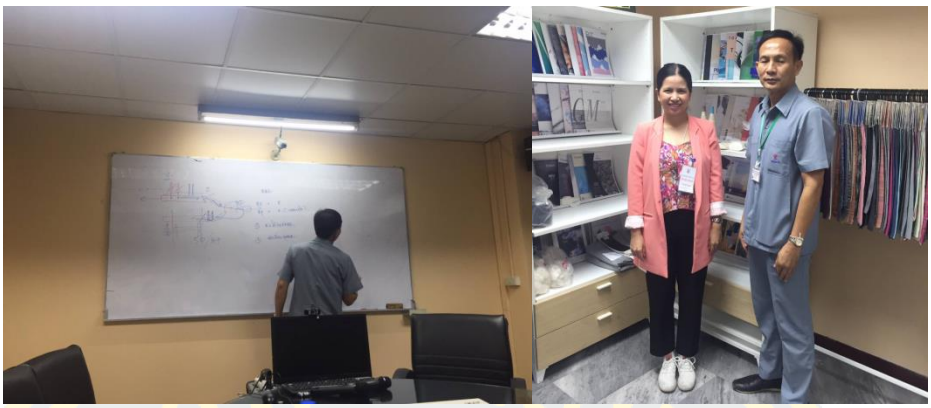
การศึกษาโมเดลสูตรการผสมเส้นใยในแต่ละอัตราส่วนนั้น ได้วิเคราะห์ถึงการการใช้เส้นใยฟิลาเจนที่อยู่ในอัตราส่วนที่เหมาะสมในการให้ประสิทธิภาพของเส้นใยได้คุณภาพของเส้นใย ซึ่งศึกษาปริมาณการใช้เส้นใยฟิลาเจนในสิ่งทอนั้นพบว่า ควรใช้ในอัตราส่วน 25 เปอร์เซนต์ เส้นใยจะให้ประสิทธิภาพได้ และไม่เป็นการใส่เส้นใยมีปริมาณมากเกินไปเพื่อเป็นการประหยัดต้นทุนการผลิต ในการใช้เส้นใยธรรมชาตินั้นวิเคราะห์โดยการศึกษาปริมาณเส้นใยที่มีผิวสัมผัสที่ดี

หลังการผลิตเส้นด้าย เพื่อให้สามารถใช้งานในอุตสาหกรรมสิ่งทอได้หลากหลาย ดังแสดงในภาพที่ 46

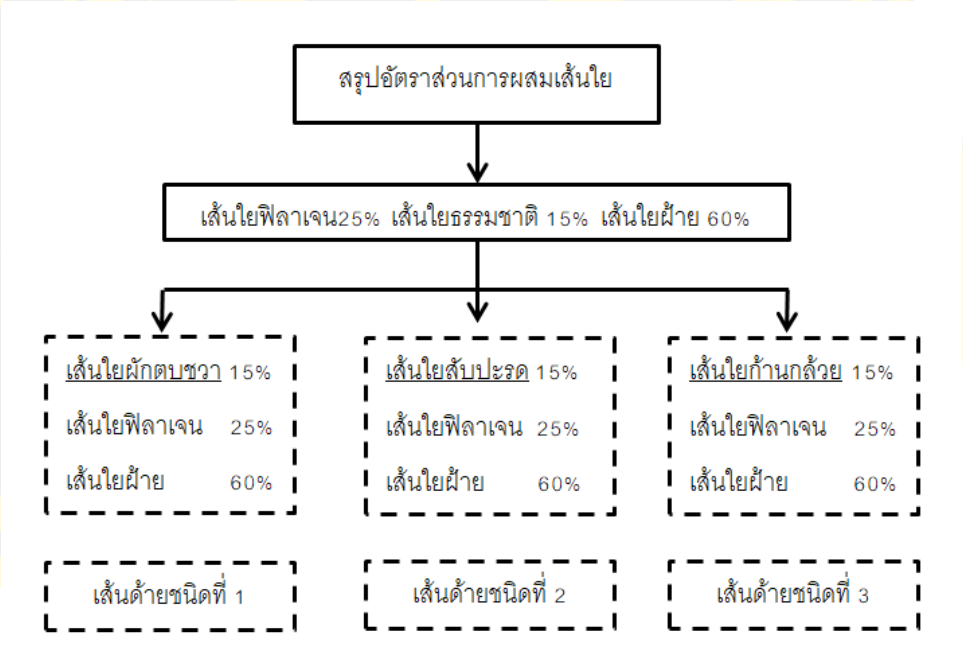


ภาพที่ 47 อัตราส่วนการผสมเส้นใย

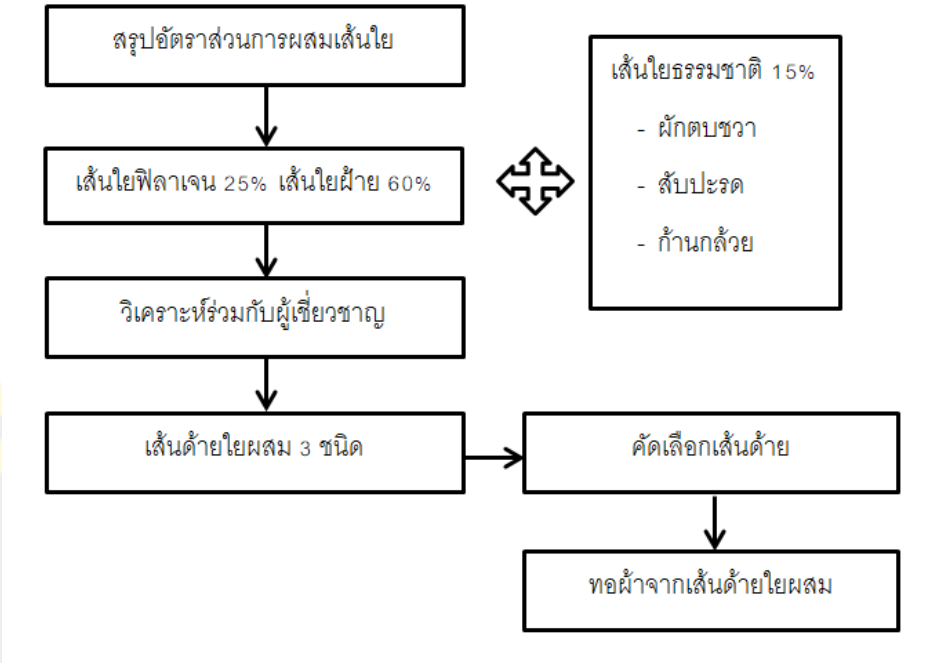
ภาพที่ 48 การส่งตัวอย่างเส้นใยเพื่อทดลอง



ภาพที่ 49 การศึกษาอัตราส่วนเพื่อทดลองผลิตบริษัท ก้องเกียรติ เท็กไทล์ (สระบุรี)



ภาพที่ 50 สรุปอัตราส่วนการผสมเส้นใยผักตบชวา สับปะรด และก้านกล้วย



ภาพที่ 51 แสดงกระบวนการผลิตเส้นด้าย

ผลด้านการปั่นเส้นด้ายจากเส้นใยฟิลาเจนร่วมกับเส้นใยธรรมชาติ

ผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านการผลิตเส้นด้ายจากเส้นใยฟิลาเจนร่วมกับเส้นใยธรรมชาติ การปั่นเส้นด้ายโดยการผสมเส้นใยธรรมชาติ จำนวน 3 ชนิด คือ ผักตบชวา สับปะรด และกล้วย ในอัตราส่วนร้อยละ 15 เส้นใยฟิลาเจนร้อยละ 25 และเส้นใยฝ้ายร้อยละ 60 ใช้วิธีการผสมเส้นใยก่อนการปั่นเป็นเส้นด้าย ด้วยระบบ Open-End Spinning (OE) ผลิตเส้นด้ายเบอร์ 20/1 Ne โดยบริษัทก้องเกียรติ เท็กไทล์ จำกัด ดังนี้

ภาพที่ 52 แสดงลักษณะเส้นด้ายปั่นด้วยระบบ Open-End Spinning (OE)

ผลการทดลองปั่นเส้นด้ายจากเส้นใยฟิลาเจนร่วมกับ เส้นใยผักตบชวา เส้นใยสับปะรด และเส้นใยก้านกล้วย

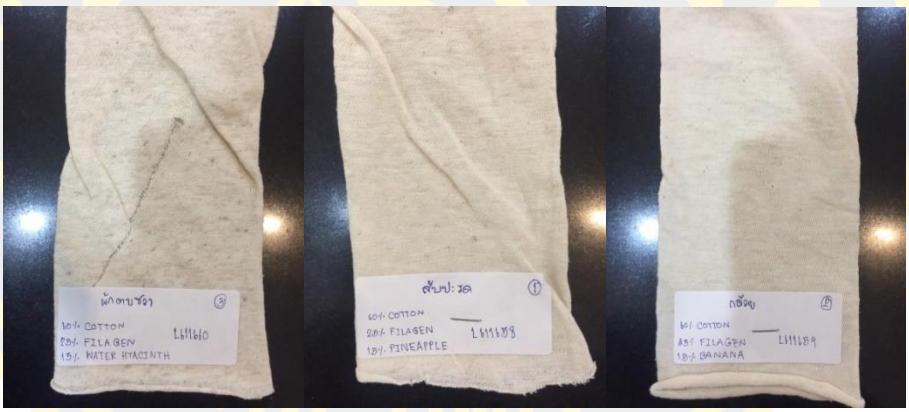
(ก) (ข) (ค)

ภาพที่ 53 แสดงลักษณะเส้นด้าย (ก) เส้นด้ายผักตบชวา (ข) เส้นด้ายสับปะรด และ (ค) เส้นด้ายกล้วย

ภาพที่ 54 เส้นด้ายผักตบชวา

ภาพที่ 55 เส้นด้ายสับปะรด

ภาพที่ 56 เส้นด้ายกล้วย

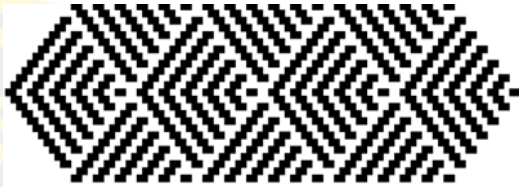
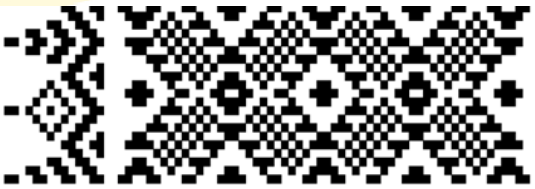
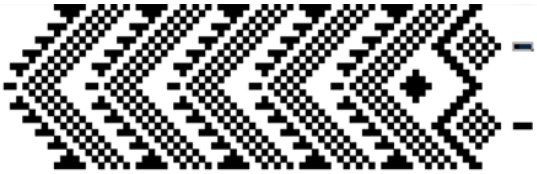


ภาพที่ 57 การทดลองทอผ้าจากเส้นด้ายทั้ง 3 ชนิด

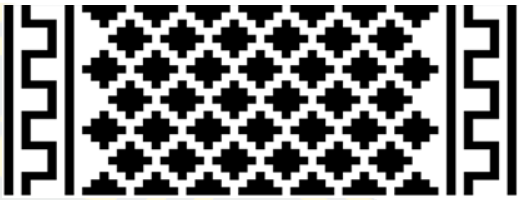
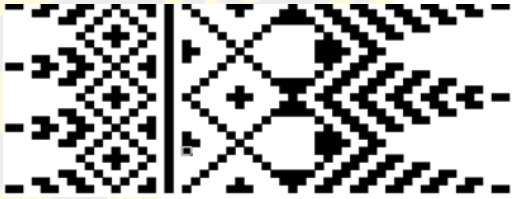
ผลการศึกษาลวดลายมัดหมี่

การวิเคราะห์ด้านลวดลายมัดหมี่ของทางกลุ่มทอผ้า หอมดินกลิ่นคราม อำเภอวานรนิวาส จังหวัดสกลนคร โดยการถ่ายภาพ และศึกษาวิธีการถอดรูปแบบลวดลาย ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านการมัดหมี่ คือ นางสาวนิตทรา สมสุข ด้วยการใช้คอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม ไมโครซอฟเอกเซล (Microsoft Excel) ทำการวิเคราะห์โดยการจำแนกออกเป็น 2 กลุ่มลวดลาย คือ 1) กลุ่มลายดั้งเดิม 2) กลุ่มลายประยุกต์ ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงลักษณะลวดลายมัดหมี่แบบดั้งเดิม

ลำดับ	ผืนผ้า	การถอดลวดลาย
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

ตารางที่ 3 แสดงลักษณะลวดลายมัดหมี่แบบประยุกต์

ลำดับ	ผืนผ้า	การถอดลวดลาย
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

การออกแบบลวดลายเพื่อใช้ในการทอผ้า

การออกแบบลวดลายในลักษณะทอลายมัดหมี่ทั้งผืน โดยการออกแบบลวดลายสำหรับตะกอของกี่ทอผ้ากลุ่มชาวบ้าน ซึ่งในการนี้ผู้วิจัยต้องการนำรูปแบบของสิ่งทอที่มีความเป็นนวัตกรรมผนวกกับลวดลายการทอผ้าแบบดั้งเดิมของชาวบ้าน โดยการใช้เทคนิคการมัดหมี่ย้อมสีครามธรรมชาติ โดยการออกแบบใช้การวิเคราะห์ความต้องการของทางกลุ่ม ลักษณะลวดลายเดิมที่ทางกลุ่มมีอยู่แล้ว และลักษณะลวดลายที่ผู้บริโภคนิยมใช้โดยการวิเคราะห์ร่วมกับ คุณกุลวดี รัตนะ และสมาชิกในกลุ่มหอมดินกลิ่นคราม จังหวัดสกลนคร ทำการออกแบบลวดลายและคัดเลือกร่วมกันเพื่อให้เหลือเพียง 5 ลวดลายในการนำไปวิเคราะห์ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบแฟชั่น จำนวน 4 ท่าน คือ

1. รองศาสตราจารย์ ประภากร สุคนธมณี ภาควิชาประยุกต์ศิลปศึกษา คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
2. ดร.อรรถพนธ์ พงษ์เลาหพันธุ์ ภาควิชานฤมิตศิลป์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. อาจารย์จิตต์สิงห์ สมบุญ นักออกแบบแฟชั่นและศิลปะ และ
4. นายปฏิพัทธิ์ ชัยวิเทศ ผู้ได้รับรางวัลนักออกแบบประจำปี 2019 สาขา Textile and Fabric Design

การจัดทำ Mood Board และการใช้โทนสี

ภาพที่ 58 แสดงการออกแบบ Mood board และการเลือกใช้โทนสี

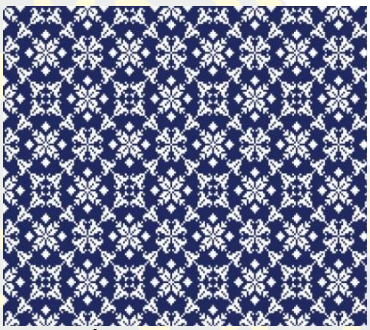
ภาพที่ 59 แสดงการเลือกใช้โทนสี

ออกแบบลวดลายใหม่ โดยการออกแบบภาพร่างลวดลายโดยการมัดหมี่ จำนวน 5 ลวดลาย เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบแฟชั่นคัดเลือกลวดลาย จำนวน 3 ลวดลาย

ลวดลายที่ 1 มุมวัฒนธรรม

ลวดลายที่ 2 ค่ำคืนเขาภูพาน

ลวดลายที่ 3 สัมพันธ์ชุมชน



ลวดลายที่ 4 กระดุมทองวานรนิวาส

ลวดลายที่ 5 ดอกรักผสานผ้า

ภาพที่ 60 ภาพการออกแบบลวดลายมัดหมี่

การเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ

การเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ โดยกระบวนการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (In-depth interview) แบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured interview) ใช้กระบวนการสัมภาษณ์แบบเป็นทางการด้วยการนัดแนะ เวลา สถานที่แน่นอนไว้ก่อน มีการกำหนดประเด็นคำถามหลักเพื่อใช้เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสัมภาษณ์โดยการสัมภาษณ์เพื่อหาแนวทางในการออกแบบเสื้อผ้าและเมื่อได้

แนวทางหรือต้นแบบจะมีการสอบถามรูปแบบผลิตภัณฑ์และความสนใจโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งทอและนักออกแบบแฟชั่น โดยการตั้งคำถาม คือ

1. ท่านคิดอย่างไรกับเส้นด้ายฟิลาเจนผสมเส้นใยธรรมชาติ และท่านมีข้อเสนอแนะอย่างไรเกี่ยวกับการนำเส้นด้ายไปทอผ้าจากเส้นด้ายฟิลาเจนผสมเส้นใยธรรมชาติ

2. การย้อมสีครามเส้นด้ายฟิลาเจนผสมเส้นใยธรรมชาติ ท่านมีความคิดเห็นว่าอย่างไรและคิดว่าสามารถนำไปใช้สำหรับการย้อมครามของกลุ่มชุมชนสู่เชิงพานิชย์ได้หรือไม่

3. ท่านคิดว่าผ้าทอจากเส้นด้ายฟิลาเจนผสมเส้นใยธรรมชาติควรจะมีการไปจัดทำเครื่องแต่งกายแฟชั่นในรูปแบบไหน ให้กับบุคคลประเภทใด และท่านมีข้อเสนอแนะอย่างไรเกี่ยวกับการพัฒนาผ้าทอจากเส้นด้ายฟิลาเจนผสมเส้นใยธรรมชาติ

4. ลวดลายมัดหมี่ที่เกิดขึ้นจากการทอควรเป็นลักษณะแบบใดที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้บริโภคดังกล่าวและควรมีการใช้โทนสีครามในรูปแบบใด

5. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ เช่น รูปแบบที่เหมาะกับผ้าทอจากเส้นด้ายฟิลาเจนร่วมกับเส้นใยธรรมชาติ

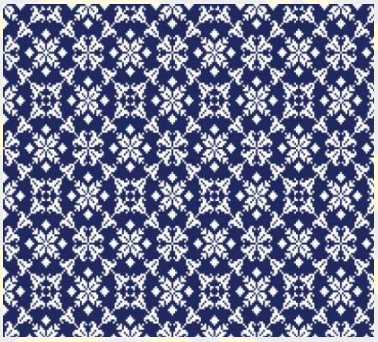
ภาพที่ 61 การสอบถามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ

ผลการสรุปเลือกลวดลายจากออกแบบ

ผลการออกแบบลวดลายใหม่ โดยการออกแบบภาพร่าง โดยใช้แรงบันดาลใจจากพื้นฐานทางวัฒนธรรมของกลุ่มทอผ้าย้อมครามด้วยการศึกษาตามแนวโน้มการออกแบบ WGSN SPRING/ SUMMER 2022 และสรุปเทรนด้วยการจัดทำ Mood board เพื่อการออกแบบลวดลายมัดหมี่ ได้ลวดลายที่ผ่านการคัดเลือกจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ลวดลาย ดังนี้

ลวดลายที่ 1 มุมวัฒนธรรม

ลวดลายที่ 2 ค่ำคืนเขาภูพาน



ลวดลายที่ 3 กระดุมทองวานรนิวาส

ภาพที่ 62 ลวดลายที่ได้คัดเลือกเพื่อใช้ในการทอผ้า

ผลด้านการมัดหมี่ลวดลายย้อมสีคราม

ผลการนำลวดลายที่ได้จากการออกแบบไปมัดหมี่เส้นด้ายสับปะรดสู่การทอผ้า การออกแบบลวดลายมัดหมี่เส้นด้ายสับปะรด ที่เป็นเส้นด้ายที่มีการผสมเส้นใย จำนวน 3 ชนิด คือ เส้นใยสับปะรด ร้อยละ 15 เส้นใยฟิลาเจน ร้อยละ 25 และเส้นใยฝ้าย ร้อยละ 60 โดยผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะด้านการย้อมสีครามและลวดลายการทอผ้า ผู้เชี่ยวชาญมีข้อคิดเห็นว่าเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับผืนผ้าแต่อาจส่งผลเรื่องราคาสูงขึ้น ควรมีการกำหนดกลุ่มที่ชัดเจนในการบริโภค และลวดลายควรมีทั้งลวดลายที่ละเอียด และลวดลายน้อย ๆ ในการทอผ้าครั้งนี้ เนื่องจากการบริโภคผ้าครามนั้นเป็นกลุ่มที่มีขนาดใหญ่ มีความต้องการทีหลากหลาย และมีผู้บริโภคหลายช่วงอายุ เมื่อนำไปมัดหมี่ตามลวดลายที่ออกแบบ พบว่า เส้นด้ายสามารถใช้ในการมัดหมี่ลวดลายและสามารถนำไปย้อมครามในหม้อครามหลายซ้ำได้ แสดงถึงสมบัติของเส้นด้ายที่มีความแข็งแรงสามารถนำไปใช้ในการย้อมโดยเทคนิคการมัดหมี่เพื่อให้เกิดลวดลายได้ เนื่องจากเทคนิคนี้ต้องใช้เส้นด้ายที่

มีความแข็งแรงเพียงพอ โดยเฉพาะการย้อมครามที่ต้องมีการย้อมในหม้อครามหลาย ๆ ซ้ำ เพื่อให้เกิดสีที่เข้มตามความต้องการ

ภาพที่ 63 การมัดหมี่ลวดลาย

ภาพที่ 64 การย้อมสีคราม

ภาพที่ 65 การตากในที่ร่มเส้นด้ายมัดหมี่หลังการย้อมสีคราม

ภาพที่ 66 การมัดหมี่หลังการย้อมสีคราม

ผลด้านการทอผ้า

ภาพที่ 67 การทอผ้าย้อมคราม

ภาพที่ 68 ผ้าทอลวดลายมุมวัฒนธรรม

ภาพที่ 69 ผ้าทอลวดลายค่ำคืนเขาภูพาน

ภาพที่ 70 ผ้าทอลวดลายกระดุมทองวานรนิวาส

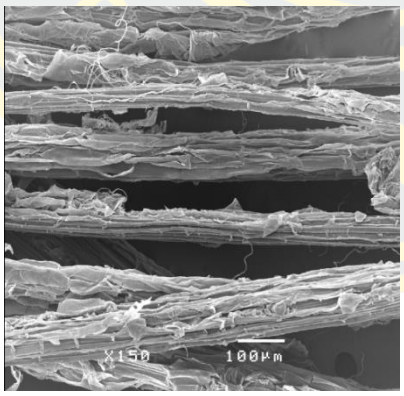
ผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของเส้นใย เส้นด้าย และผืนผ้า

ผลด้านการศึกษาสมบัติทางกายภาพใช้การศึกษาเส้นใย และเส้นด้าย จากจากเส้นใยฟิลาเจนร่วมกับเส้นใยธรรมชาติ จำนวน 3 ชนิด คือ คือ ผักตบชวา สับปะรด และก้านกล้วย ใช้การศึกษาโดยกล้อง Scanning Electron Microscopy (SEM) ดังนี้

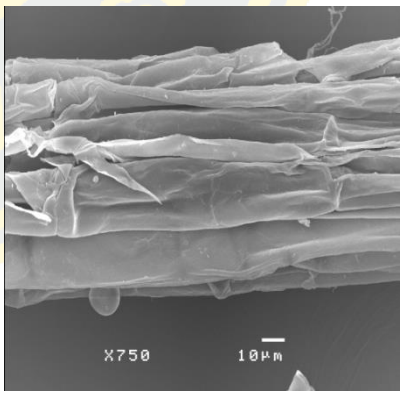
ผลด้านลักษณะเส้นใย

1. ลักษณะของเส้นใยผักตบชวา

ลักษณะของเส้นใยผักตบชวาที่ได้จากการแยกสกัดด้วยวิธีการเชิงกล แสดงในภาพที่ 71 และภาพที่ 72



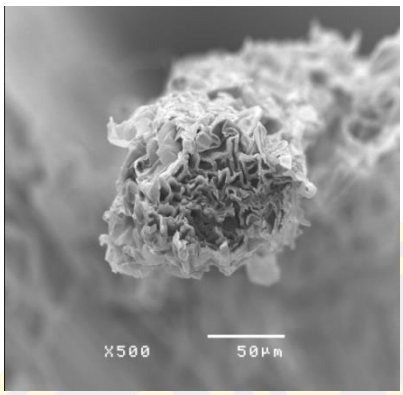
(ก)



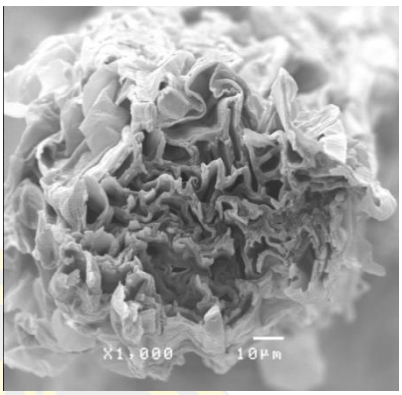
(ข)

ภาพที่ 71 ลักษณะทางกายภาพตามยาวของเส้นใยผักตบชวา

ลักษณะภาพ SEM (ก) กลุ่มเส้นใย (150X) และ (ข) เส้นใยเดี่ยว (750X)



(ก)



(ข)

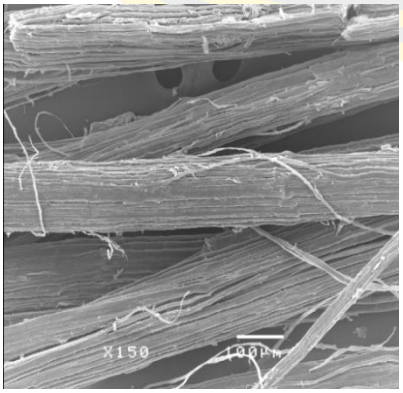
ภาพที่ 72 ลักษณะทางกายภาพตัดขวางของเส้นใยผักตบชวา

ลักษณะภาพ SEM (ก) ภาพตัดขวาง (500X) และ (ข) ภาพตัดขวาง (1000X)

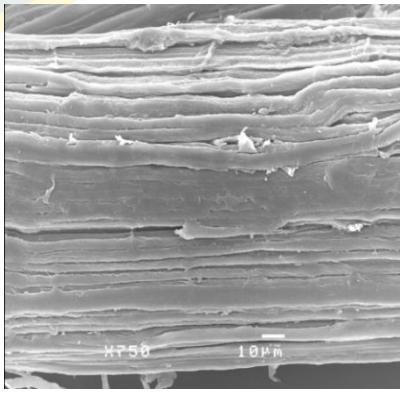
จากภาพที่ 71 จะเห็นได้ว่าเส้นใยผักตบชวาที่ผ่านการแยกสกัดด้วยวิธีการเชิงกล จะเห็นเป็นลักษณะกลุ่มเส้นใยที่มีการเกาะกลุ่มกันในภาพ 71 (ก) ลักษณะผิวเส้นใยไม่เรียบตามลักษณะของเส้นใยธรรมชาติจากพืช และมีลักษณะภาพตามยาวของเส้นใยเดี่ยวในภาพ 71 (ข) จะเห็นลักษณะผิวของเส้นใยที่ชัดเจนขึ้นโดยมีลักษณะคล้ายท่อที่พันกันหลาย ๆ ท่อต่อหนึ่งหน่วยเส้นใยเดี่ยว และเมื่อดูภาพลักษณะภาพตามขวางของเส้นใยเดี่ยวในภาพ 72 (ข) มีลักษณะเป็นโพรงมีรูพรุนสูง สลับซับซ้อนกันอย่างหนาแน่น ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ดีของเส้นใยในด้านสามารถเก็บกักอากาศได้ดี

2. ลักษณะของเส้นใยสับปะรด

ลักษณะของเส้นใยสับปะรดที่ได้จากการแยกสกัดด้วยวิธีการเชิงกล แสดงในภาพที่ 73 และภาพที่ 74



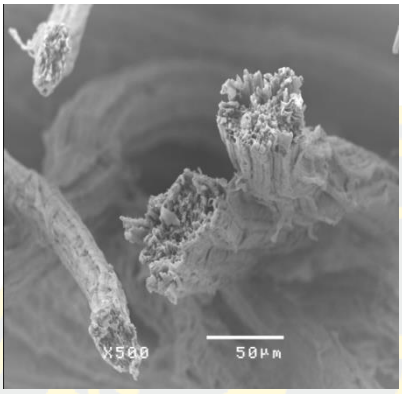
(ก)



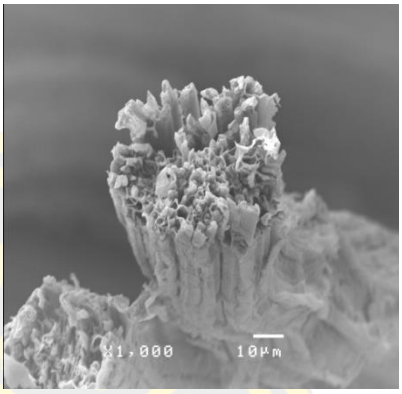
(ข)

ภาพที่ 73 ลักษณะทางกายภาพตามยาวของเส้นใยสับปะรด

ลักษณะภาพ SEM (ก) กลุ่ม เส้นใย (150X) และ (ข) เส้นใยเดี่ยว (750X)



(ก)



(ข)

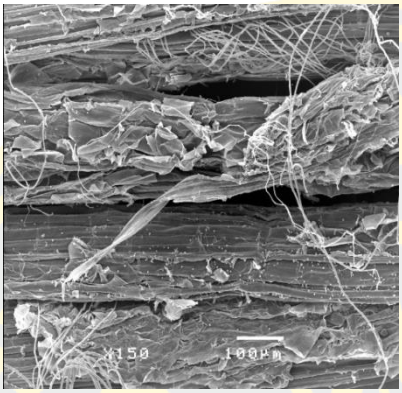
ภาพที่ 74 ลักษณะทางกายภาพตัดขวางของเส้นใยสับปะรด

ลักษณะภาพ SEM (ก) ภาพตัดขวาง (500X) และ (ข) ภาพตัดขวาง (1000X)

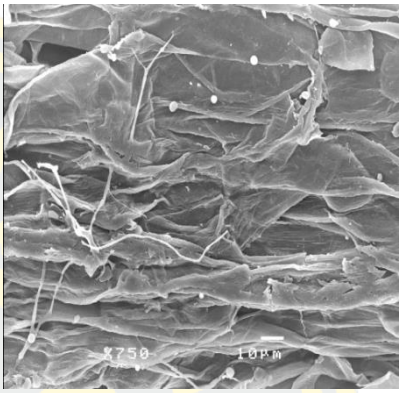
จากภาพที่ 73 จะเห็นได้ว่าเส้นใยสับปะรดที่ผ่านการแยกสกัดด้วยวิธีการเชิงกล จะเห็นเป็นลักษณะกลุ่มเส้นใยที่มีการเกาะกลุ่มกันในภาพ 73 (ก) ลักษณะผิวเส้นใยที่ค่อนข้างเรียบ การเรียงตัวของเส้นใยมีความสวยงามไปในทิศทางเดียวกัน และมีลักษณะภาพตามยาวของเส้นใยเดี่ยวในภาพ 73 (ข) จะเห็นลักษณะผิวของเส้นใยที่ชัดเจนขึ้นโดยมีลักษณะคล้ายท่อที่เรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ และเมื่อดูภาพลักษณะภาพตามขวางของเส้นใยเดี่ยวในภาพ 74 (ก) และ (ข) มีลักษณะเป็นโพรง มีรูพรุน สลับซับซ้อนกันอย่างหนาแน่น เช่นเดียวกับเส้นใยผักตบชวา

3. ลักษณะของเส้นใยกล้วย

ลักษณะของเส้นใยกล้วยที่ได้จากการแยกสกัดด้วยวิธีการเชิงกล แสดงในภาพที่ 75 และภาพที่ 76



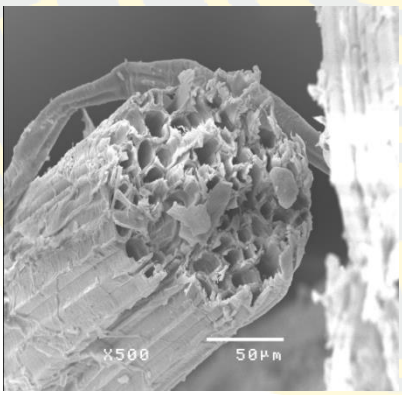
(ก)



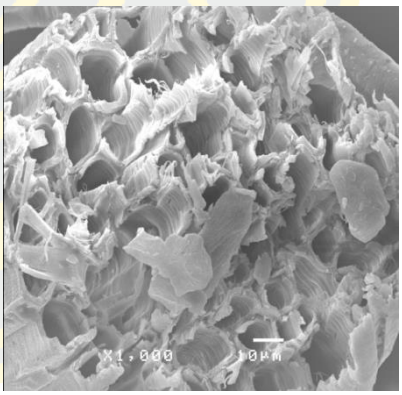
(ข)

ภาพที่ 75 ลักษณะทางกายภาพตามยาวของเส้นใยกล้วย

ลักษณะภาพ SEM (ก) กลุ่มเส้นใย (150X) และ (ข) ภาพตามยาวของเส้นใยเดี่ยว (750X)



(ก)



(ข)

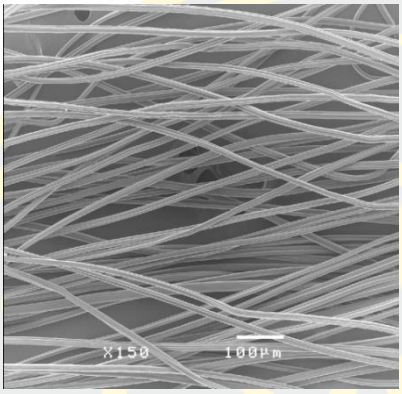
ภาพที่ 76 ลักษณะทางกายภาพตัดขวางของเส้นใยกล้วย

ลักษณะภาพ SEM (ก) ภาพตัดขวาง (500X) และ (ข) ภาพตัดขวาง (1000X)

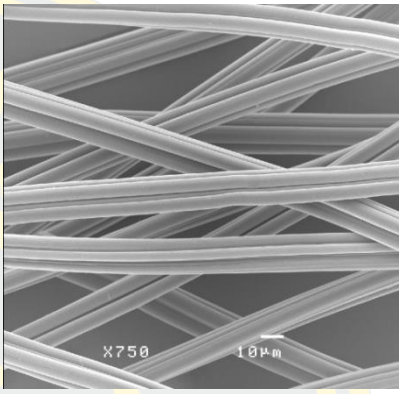
จากภาพที่ 75 จะเห็นได้ว่าเส้นใยกล้วยที่ผ่านการแยกสกัดด้วยวิธีการเชิงกล จะเห็นเป็นลักษณะกลุ่มเส้นใยที่มีการเกาะกลุ่มกันในภาพ 75 (ก) ลักษณะผิวเส้นใยที่มีลักษณะไม่เรียบค่อนข้างมีความหยาบ และมีลักษณะภาพตามยาวของเส้นใยเดี่ยวในภาพ 75 (ข) จะเห็นลักษณะผิว

ของเส้นใยที่ชัดเจนขึ้นโดยมีลักษณะท่อที่มีการซ้อนทับกันอย่างไม่เป็นระเบียบต่อหนึ่งหน่วยเส้นใยเดี่ยว และเมื่อดูภาพลักษณะภาพตามขวางของเส้นใยเดี่ยวในภาพ 76 (ข) มีลักษณะเป็นโพรงที่มีช่องโพรงค่อนข้างใหญ่ สลับซับซ้อนกัน

4. ลักษณะของเส้นใยฟิลาเจน แสดงในภาพที่ 77 และภาพที่ 78



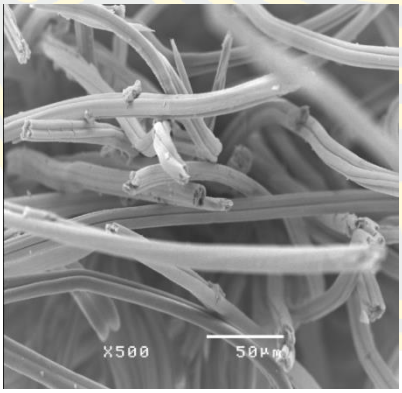
(ก)



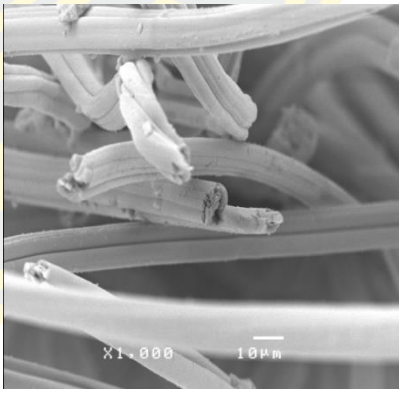
(ข)

ภาพที่ 77 ลักษณะทางกายภาพตามยาวของเส้นใยฟิลาเจน

ลักษณะภาพ SEM (ก) กลุ่มเส้นใย (150X) และ (ข) เส้นใยเดี่ยว (750X)



(ก)



(ข)

ภาพที่ 78 ลักษณะทางกายภาพตัดขวางของเส้นใยฟิลาเจน

ลักษณะภาพ SEM (ก) ภาพตัดขวาง (500X) และ (ข) ภาพตัดขวาง (1000X)

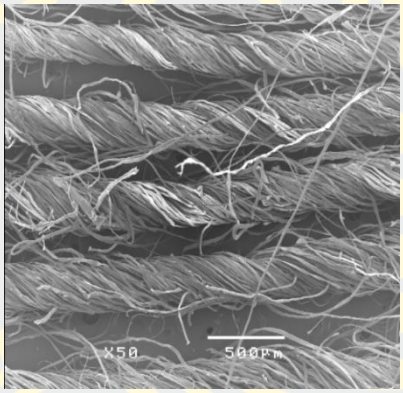
จากภาพที่ 77 จะเห็นได้ว่าเส้นใยฟิลาเจน จะเห็นเป็นลักษณะเส้นใยที่มีลักษณะผิวเรียบ 77 (ก) ลักษณะภาพ SEM ตามยาวของกลุ่มเส้นใย (150X) แสดงให้เห็นถึงขนาดของเส้นใยที่มีความ

ละเอียดและมีขนาดเล็กมาก และมีลักษณะภาพตามยาวของเส้นใยเดี่ยวในภาพ 77 (ข) จะเห็นลักษณะผิวของเส้นใยที่ชัดเจนขึ้นโดยมีลักษณะคล้ายกลุ่มท่อที่มีความเรียบเกาะกลุ่มกันต่อหนึ่งหน่วยเส้นใยเดี่ยว เมื่อดูภาพตัดขวางของเส้นใย (1000X) ในภาพที่ 78 (ข) ในกำลังขยายที่เท่ากันกับเส้นใยผักตบชวา เส้นใยสับปะรด และเส้นใยกล้วยนั้น ลักษณะเส้นใยฟิลาเจนมีขนาดที่เล็กกว่าเส้นใยธรรมชาติมากกว่าหลายเท่า เนื่องมาจากกรรมวิธีการผลิตเส้นใยในรูปแบบวิสโคส (Viscose Rayon) ในกระบวนการผลิตเส้นใยแบบอุตสาหกรรม

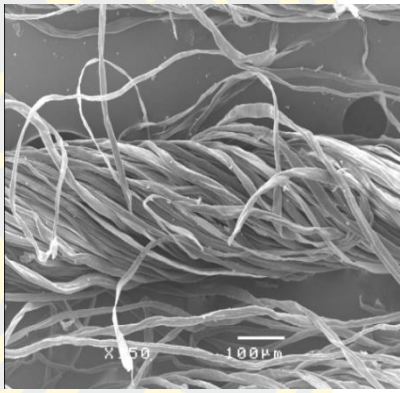
ลักษณะเส้นด้าย

1. ลักษณะของเส้นด้ายผักตบชวา

ลักษณะของเส้นด้ายผักตบชวาที่ได้ด้วยกล้อง SEM แสดงในภาพที่ 79



(ก)



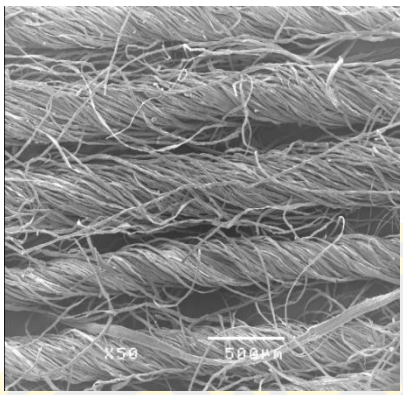
(ข)

ภาพที่ 79 ภาพ ตามยาวเส้นด้ายผักตบชวา

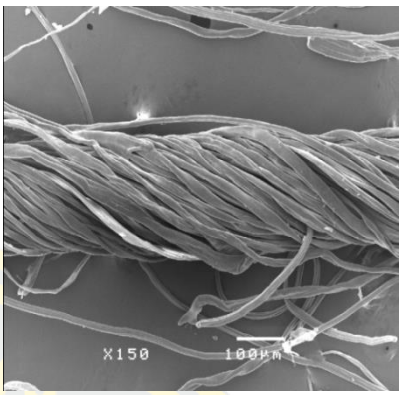
(ก) กำลังขยาย x50 (ข) กำลังขยาย x150

2. ลักษณะของเส้นด้ายสับปะรด

ลักษณะของเส้นด้ายสับปะรดที่ได้ด้วยกล้อง SEM แสดงในภาพที่ 80



(ก)



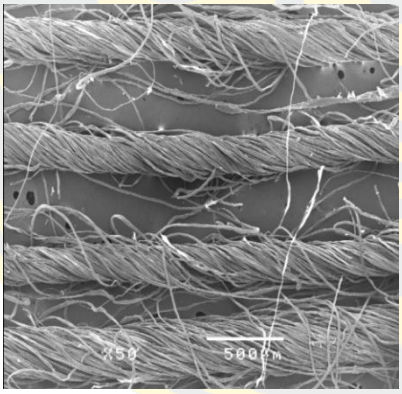
(ข)

ภาพที่ 80 ภาพตามยาวเส้นด้ายสับปะรด

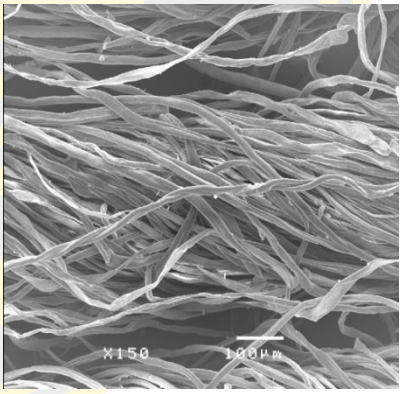
(ก) กำลังขยาย x50 (ข) กำลังขยาย x150

3. ลักษณะของเส้นด้ายกล้วย

ลักษณะของเส้นด้ายกล้วยที่ได้ด้วยกล้อง SEM แสดงในภาพที่ 81



(ก)



(ข)

ภาพที่ 81 ภาพตามยาวเส้นด้ายกล้วย

(ก) กำลังขยาย x50 (ข) กำลังขยาย x150

จากภาพที่ 79- 81 จะเห็นว่าเส้นด้ายผักตบชวา เส้นด้ายสับปะรด และเส้นด้ายกล้วย โดยใช้วิธีการปั่นด้วยระบบ Open-End Spinning (OE) ผลิตเส้นด้ายเบอร์ 20/1 Ne อัตราส่วนผสมเส้นใยธรรมชาติ 15 เปอร์เซ็นต์ เส้นใยฟิลาเจน 25 เปอร์เซ็นต์ และเส้นใยฝ้าย 60 เปอร์เซ็นต์ ที่เท่ากัน หากแต่ใช้เส้นใยธรรมชาติต่างชนิดกัน คือ เส้นใยผักตบชวา เส้นใยสับปะรด และเส้นใย

ก้านกล้วยนั้น ลักษณะของเส้นด้ายหลังการปั่นมีลักษณะใกล้เคียงกัน โดยเส้นด้ายสับปะรดมีความเรียบของเส้นด้าย และมีลักษณะการเข้าเกลียวของเส้นใยแต่ละชนิดได้เรียบ และผสานกันได้ดีกว่าเส้นด้ายผักตบชวา และเส้นด้ายกล้วยที่มีส่วนปลายของเส้นใยให้เห็นได้อย่างชัดเจน Chonsakorn et al. (2018) กล่าวว่าลักษณะผิวเส้นใยธรรมชาติไม่เรียบตามลักษณะของเส้นใยธรรมชาติจากพืช เส้นใยผักตบชวานั้นมีลักษณะเป็นโพรง มีรูพรุนสูง สลับซับซ้อนกันอย่างหนาแน่น ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ดีของเส้นใยในด้านสามารถเก็บกักอากาศได้ดี โดยเส้นด้ายสับปะรดมีความเรียบของเส้นด้าย และมีลักษณะการเข้าเกลียวของเส้นใยแต่ละชนิดได้เรียบ และผสานกันได้ดีกว่าเส้นด้ายผักตบชวา และเส้นด้ายกล้วยที่มีส่วนปลายของเส้นใยให้เห็นได้อย่างชัดเจน เมื่อนำเส้นด้ายไปทอเป็นผลิตภัณฑ์ถุงเท้าและนำไปส่องกล้องจุลทรรศน์เพื่อดูโครงสร้างการทอผ้าดังภาพที่ 82

(ก) (ข) (ค)

ภาพที่ 82 ผ้าถักผักตบชวา (ก) ผ้าถักสับปะรด (ข) และผ้าถักกล้วย (ค)

ผลด้านการทดสอบเส้นด้าย

ผลด้านการทดสอบเส้นด้ายจากเส้นใยฟิลาเจนร่วมกับเส้นใยธรรมชาติ จำนวน 3 ชนิด คือ เส้นใยผักตบชวา เส้นใยสับปะรด และเส้นใยกล้วย ได้ผลการทดสอบความแข็งแรงของเส้นด้าย โดยการใช้มาตรฐานการทดสอบ ASTM D 2256: 2002 โดยการใช้เครื่องทดสอบ USTER TENSORAPID 3 V 6.1 ความเร็วรอบในการทดสอบ 300 มิลลิเมตรต่อนาที ระยะการทดสอบ 250 มิลลิเมตร TESTING CONFIGULATION CONFIGULATION A, STRAIGHT SPECIMEN สภาวะชิ้นทดสอบ อุณหภูมิ 21±1^{0}c, ความชื้นสัมพัท 65±2% ดังนี้

ตารางที่ 4 แสดงการทดสอบความแข็งแรงของเส้นด้าย

ชนิดของเส้นด้าย	แรงดึงสูงสุด (นิวตัน)
เส้นด้ายผักตบชวา	310.56
เส้นด้ายสับปะรด	420.09
เส้นด้ายกล้วย	410.08

ผลการทดสอบความแข็งแรงของเส้นด้ายพบว่าเส้นด้ายสับปะรด และเส้นด้ายกล้วยมีค่าแรงดึงสูงสุดไม่แตกต่างกัน คือ 420.09 นิวตัน และ 410.08 นิวตัน ตามลำดับ ส่วนเส้นด้ายผักตบชวามีค่าแรงดึงน้อยที่สุดคือ 310.56 นิวตัน

ผลด้านการทดสอบผืนผ้า

ผลด้านการทดสอบผืนผ้าทอจากเส้นใยฟิลาเจนร่วมกับเส้นใยสับปะรด ในอัตราส่วนร้อยละ 15 เส้นใยฟิลาเจนร้อยละ 25 และเส้นใยฝ้ายร้อยละ 60 ได้ผลการทดสอบความแข็งแรงของผืนผ้า ใช้การทดสอบด้าน ความต้านทางแรงฉีกขาด, Touch felling of warmth or coolness evaluation (Q-max), UV Protection, Collagen (Identification by hydroxyproline) และด้านต้านแบคทีเรียของสิ่งทอ โดยได้ผลการทดสอบ ดังนี้

1. การทดสอบด้านความต้านทานแรงฉีกขาด โดยการใช้มาตรฐานการทดสอบ ASTM D 1424: 2009 โดยการใช้เครื่องทดสอบ ELMENDORF TESTER ขีดความสามารถของเครื่อง 6,400 กรัม สภาวะชิ้นทดสอบ อุณหภูมิ 21±1^{0}c, ความชื้นสัมพัทธ์ 65±2%

ตารางที่ 5 แสดงการทดสอบความต้านทางแรงฉีกขาด

ชนิดของผ้า	เส้นด้ายยืน	เส้นด้ายพุ่ง
ผ้าทอผักตบชวา	227.72	212.47
ผ้าทอสับปะรด	227.74	213.05
ผ้าทอกล้วย	227.68	213.02

ผลการทดสอบด้านความต้านทานแรงฉีกขาด พบว่าความต้านทานแรงฉีกขาดเส้นด้ายยืนของผ้าทอทุกชนิดมีความต้านทานไม่แตกต่างกัน โดย ผ้าทอสับปะรดมีความต้านทานแรงฉีกขาด 227.74 นิวตัน ผ้าทอผักตบชวา 227.72 นิวตัน และผ้าทอกล้วย 227.68 นิวตัน ความต้านทาน

แรงฉีกขาดเส้นด้ายพุ่งมีความแตกต่างกันเล็กน้อย โดยผ้าทอสับปะรด และผ้าทอกล้วยมีความต้านทานแรงฉีกขาด 213.05 นิวตัน และ 213.02 นิวตัน ตามลำดับ ผ้าทอผักตบชวามีความต้านทานแรงฉีกขาดน้อยที่สุด คือ 212.47 นิวตัน จากการวิเคราะห์เนื่องจากการทอผ้าทั้ง 3 ชนิด ใช้เส้นด้ายยืนชุดเดียวกัน หากแต่ใช้ด้ายพุ่งในการทอแตกต่างกัน

2. การทดสอบด้านความต้านทานต่อการขัดถู โดยการใช้มาตรฐานการทดสอบ ASTM D 4966: 1998 (2007) OPTION 1 โดยการใช้เครื่องทดสอบ Nu-MARTINDALE ABRASION AND PILLING TESTER น้ำหนักและแรงกดทับ 9 กิโลปาสคาล

ตารางที่ 6 แสดงการทดสอบความต้านทานต่อการขัดถู

ชนิดของผ้า	**จำนวนรอบการขัดถู**	
	ผ้าพื้น	**ผ้าย้อมคราม**
ผ้าทอสับปะรด	18,000	18,000

ผลการทดสอบด้านความต้านทานต่อการขัดถู พบว่า ผ้าทอสับปะรด ที่เป็นผ้าพื้น และผ้าย้อมสีครามนั้นมีจำนวนรอบการขัดถูไม่แตกต่างกัน คือ 18,000 รอบ แสดงความแข็งแรงด้านความต้านทานต่อการขัดถูหลังการย้อมสีครามนั้นไม่มีการเปลี่ยนแปลง

3. การทดสอบด้าน Touch felling of warmth or coolness evaluation (Q-max) โดยการใช้มาตรฐานการทดสอบ KES –F7 THERMO LABO II B โดยการใช้เครื่องทดสอบLABSPHERE 2000 F SOLAR PECTRUM IRRADIANCE USED : NOONDAY, JULY 3, SONLIGHT, ALBUQUERQUE, nm. NO. OF SCANS : 6

ตารางที่ 7 แสดงการทดสอบ Q-MAX

ชนิดของผ้า	**Q-MAX (W/cm^2)**	
	ผ้าพื้น	**ผ้าย้อมคราม**
ผ้าทอสับปะรด		
- ด้านหน้า	0.14	0.12
- ด้านหลัง	0.14	0.13

ผลการทดสอบด้าน Touch felling of warmth or coolNess evaluation (Q-max) พบว่า ผ้าทอสับปะรด ด้านหน้า และด้านหลัง มีคุณสมบัติในการให้ความอบอุ่น หรือการขนส่งความร้อนของพื้นผิวผ้าในผ้าพื้นเท่ากัน คือ 0.14 W/cm^2 และเมื่อผ่านการย้อมสีครามผ้ามีค่าต่ำลงเล็กน้อยคือ ด้านหน้า 0.12 W/cm^2 และด้านหลัง 0.13 W/cm^2

4. การทดสอบด้านการส่องผ่านรังสีอัลตราไวโอเลตผ่านผ้า (UV Protection) โดยการใช้มาตรฐานการทดสอบ AATCC 183 : 2014 โดยการใช้เครื่องทดสอบ LABSPHERE 2000 F SOLAR PECTRUM IRRADIANCE USED : NOONDAY, JULY 3, SONLIGHT, ALBUQUERQUE, nm. NO. OF SCANS : 6

ตารางที่ 8 แสดงการทดสอบการส่องผ่านรังสีอัลตราไวโอเลตผ่านผ้า (UV Protection)

การป้องกัน	**ผ้าทอสับปะรด (สภาวะแห้ง)**	
	ผ้าพื้น	**ผ้าย้อมคราม**
The Mean Ultraviolet Protection Factor,	13.01	118.35
UPF	11.33	1.02
The UV-A Transmittance, T (UV-A)	6.62	0.84
The UV-B Transmittance, T (UV-B)	88.67	98.98
The Percent Blocking (UV-A)	93.38	99.16
The Percent Blocking (UV-B)		

ผลการทดสอบด้านการส่องผ่านรังสีอัลตราไวโอเลตผ่านผ้า (UV Protection) พบว่า ผ้าย้อมครามมีระดับการต้านรังสียูวีที่ดีมาก คือ 118.35 ซึ่งค่าที่ได้มีค่ามากกว่า 50 เป็นค่าที่แสดงความสามารถในการป้องกันรังสีอัลตราไวโอเลตได้สูงสุด ส่วนผ้าพื้นนั้นมีค่า 13.01 มีการป้องกันรังสีอัลตราไวโอเลตที่อยู่ในระดับต่ำ สำหรับผ้าย้อมครามมีค่าการป้องกันรังสียูวีเอ (UV-A) ร้อยละ 1.02 และยูวีบี (UV-B) ร้อยละ 0.84 อยู่ในระดับที่สามารถต้านรังสียูวีได้ดีเยี่ยม ซึ่งมีระดับเกินจากค่ามาตรฐานการป้องกันรังสียูวี คือ ร้อยละ 5 สอดคล้องกับมาตรฐานจีน (The ChiNese National Standard GB/T 18830-2002) (Daniele et al., 2014) ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานยุโรป (The European Standard for Son Protective Clothing) ส่วนผ้าพื้นมีค่าการป้องกันรังสียูวีเอ (UV-A) ร้อยละ 11.33 และยูวีบี (UV-B) ร้อยละ 6.62 อยู่ในระดับที่สามารถต้านรังสียูวีได้ต่ำ ซึ่งไม่อยู่ในมาตรฐานการป้องกันรังสียูวีได้

5. การทดสอบด้าน Collagen (identification by hydroxyproline) โดยการใช้มาตรฐานการทดสอบ HYDROXYPROLINE CONTENT : BASED ON AOAC OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS (1990) 15 TH EDITION : 19 T SUPPLEMENT (1990), 990.26 โดยการใช้ Hydrolysis Method : Microwave Digestion ปริมาณ Collagen = (ปริมาณ Hydroxyproline*100/12.5) ความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถตรวจวัดได้ Hydroxyproline: 16 mg/kg Collagen : 128 mg/kg เครื่องทดสอบ : UV-VIS SPECTROMETER

ตารางที่ 9 แสดงการทดสอบด้าน Collagen (identification by hydroxyproline)

Content	**ระดับ**
Hydroxyproline Content (Mg/kg)	81.76
Collagen Content (Mg/kg)	654.08

ผลการทดสอบด้านคอลลาเจน (Collagen) พบว่า ผืนผ้าที่ผลิตจากเส้นด้ายใยผสมระหว่างเส้นใยฟิลาเจนผสมเส้นใยสับปะรด และเส้นใยฝ้ายผ่านการย้อมสีครามธรรมชาติมีระดับ Hydroxyproline 81.76 mg/kg และ คอลลาเจน (collagen) บนผืนผ้า 654.08 mg/kg ซึ่งส่งผลดีในการนำผ้าไปใช้สำหรับผู้ที่ต้องการผ้าสมบัติพิเศษซึ่งผ้าที่ผ่านการเคลือบสารคอลลาเจนในบริเวณผิวผ้าเมื่อนำไปหุ้มผลแอปเปิ้ลพบว่าสามารถรักษาความชุ่มชื้นได้ร้อยละ 80 (ณัฐพงษ์ ปัญญาธิคุณ, ศรีกาญจนา จตุพัฒน์วโรดม และรัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์, 2558)

6. การทดสอบด้านต้านแบคทีเรียของผ้าทอสับปะรด โดยการใช้มาตรฐานการทดสอบ AATCC TM 100 : 2012 โดยชิ้นทดสอบผ่านการฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งอัดไอน้ำก่อนการทดสอบที่ 121 องศาเซลเซียส 15 ปอนด์/ ตารางนิ้ว 15 นาที

ตารางที่ 10 แสดงการทดสอบด้านต้านแบคทีเรีย

แบคทีเรีย	0 ชั่วโมง (C)	24 ชั่วโมง (A)	จำนวนแบคทีเรียที่ลดลง (ร้อยละ)
Staphylococcus aureus AATCC 6538	1.83×10^5	<100	>99.95
Klebsiella pneumoniae AATCC 4352	1.90×10^5	8.60×10^4	54.74

ผลการทดสอบด้านต้านแบคทีเรีย พบว่า แบคทีเรียชนิด *Staphylococcus aureus* ของผ้าย้อมครามพบว่า ผ้ามีสมบัติด้านการต้านแบคทีเรียได้ดีเยี่ยม ร้อยละ >99.95 ซึ่งสามารถต้านทานได้สูงกว่า ร้อยละ 95 และสามารถต้านแบคที่เรียชนิด *Klebsiella pneumoniae* ได้ระดับปานกลาง

ผลการประยุกต์ใช้ผ้าทอในการออกแบบแฟชั่น

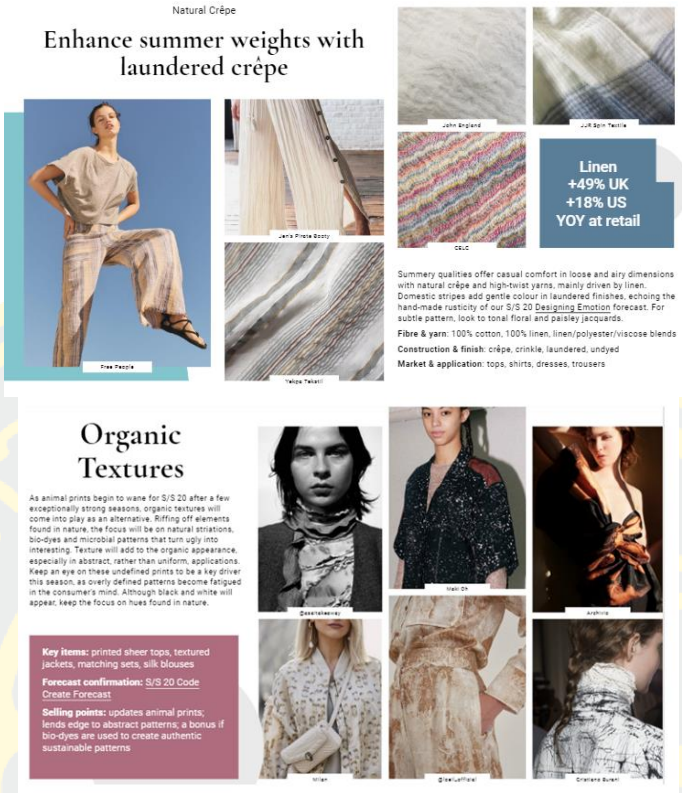
การออกแบบเครื่องแต่งกายจากเส้นด้ายสับปะรดผสมฟิลาเจน ด้วยการหาคำตอบที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบแฟชั่น จำนวน 4 ท่าน คือ 1) รองศาสตราจารย์ ประภากร สุคนธมณี ภาควิชาประยุกต์ศิลปศึกษา คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร 2) ดร.อรรถพนธ์ พงษ์เลาหพันธุ์ ภาควิชานฤมิตศิลป์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 3) อาจารย์จิตต์สิงห์ สมบุญ นักออกแบบแฟชั่นและศิลปะ และ 4) นายปฏิพัทธิ์ ชัยวิเทศ ผู้ได้รับรางวัลนักออกแบบประจำปี 2019 สาขา Textile and Fabric Design การวิเคราะโครงร่างเงาจาก WGSN 2022 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ และสร้างสรรค์ผลงานในหัวข้อวิจัย การประยุกต์ใช้เส้นใยฟิลาเจนร่วมกับเส้นใยธรรมชาติสู่งานออกแบบแฟชั่น โดยแบ่งเนื้อหาของข้อมูลได้ดังนี้

การศึกษาเรื่องเทรนสี

การออกแบบสำหรับการวิจัยครั้งนี้ได้นำแนวโน้มการออกแบบ WGSN 2022 มาสนับสนุนในการออกแบบในส่วนที่สอดคล้องกับงานวิจัย ดังนี้

วิเคราะห์แนวคิด (Concept)

เรื่องราวเกี่ยวกับธรรมชาติ วิธีของวัฒนธรรมที่ต้องรักษาไว้ การเปลี่ยนแปลงไปของการใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติในการผลิตสิ่งทอ ผนวกกับการอยู่ร่วมกันของนวัตกรรมที่มีความต้องการในปัจจุบัน



ภาพที่ 83 Trend SS2022 Concept (www.wgsn.com)

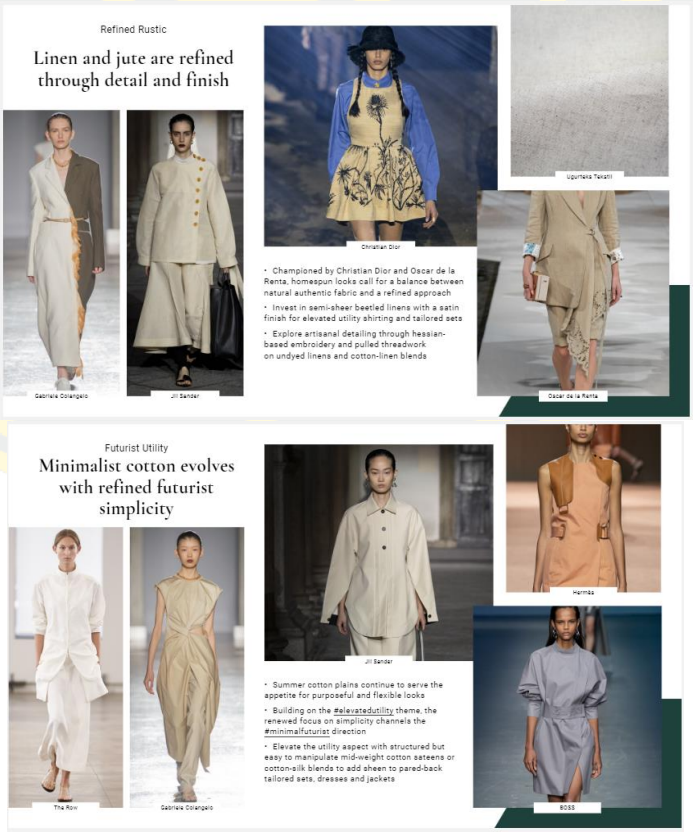
วิเคราะห์ สี (Color)

กลุ่มโทนครามที่ให้ความรู้สึกสงบ เย็น สีของความหนักแน่น กลมกลืนกับธรรมชาติ มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยใช้การย้อมสีครามจากกลุ่มหอมดินกลิ่นคราม จังหวัดสกลนคร ที่ใช้กรรมวิธีผลิตสีครามธรรมชาติตั้งแต่กระบวนการขั้นต้นจนถึงกระบวนการย้อมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในทุกขั้นตอน

ภาพที่ 84 Trend SS2022 Color (www.wgsn.com)

วิเคราะห์ วัสดุ (Material)

วัสดุที่ทอจากกลุ่มเส้นใยธรรมชาติ เช่น ฝ้าย ลินิน เป็นต้น มีการใช้เส้นใยจากวัสดุทางการเกษตรเหลือทิ้งเพื่อมาผลิตเส้นใยสำหรับทอผ้า

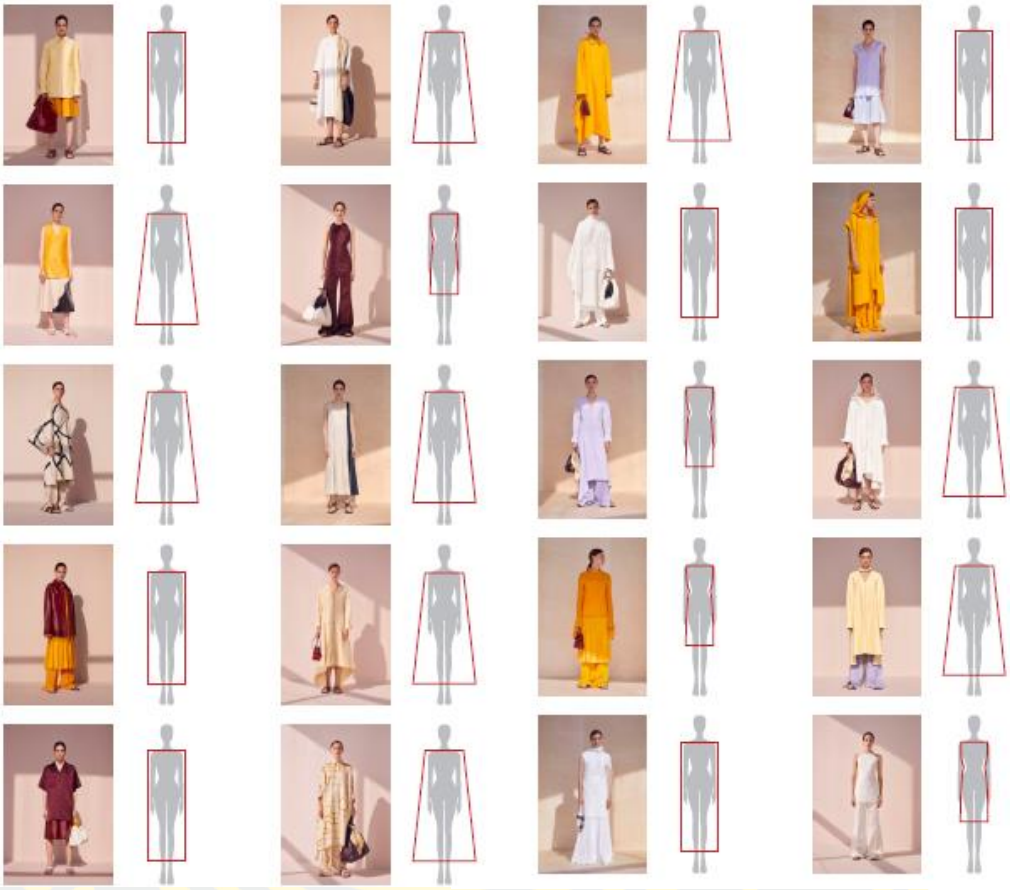


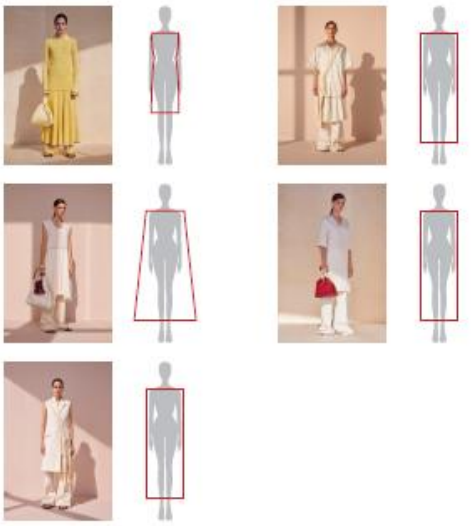
ภาพที่ 85 Trend SS2022 Texture Material (www.wgsn.com)

การออกแบบโครงร่างเงาเพื่อใช้ในการออกแบบเสื้อผ้าแฟชั่น

โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์โครงร่างจากกระบวนการเปเปอร์ดอลล์ดาต้าเซท (Paper Doll Data Set) โดยการนำข้อมูลรูปแบบเสื้อผ้าจากผลของการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้ตัวอย่างรูปแบบแบรนด์เสื้อผ้าที่เหมาะสมในการผลิตจากเส้นด้ายจากเส้นใยสับปะรดผสมเส้นใยฟิลาเจน โดยการวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านลักษณะโครงสร้างเงาของรูปแบบเสื้อผ้าจากการวิเคราะห์จำนวน 100 รูปแบบ จากตราสินค้า JOSEPH, JIL SANDER, HERMES และ ISSEY MIYAKE จากWGSN SPRING/SUMMER 2022 ดังนี้

- ตราสินค้า JOSEPH





- ตราสินค้า JIL SANDER

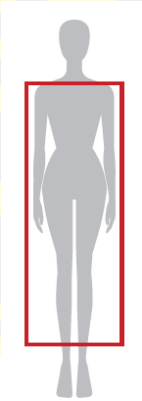
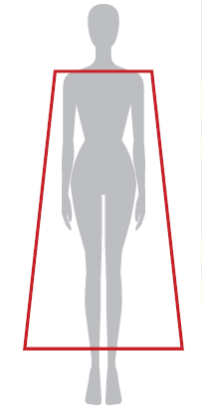
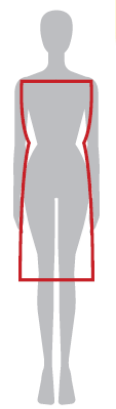
- ตราสินค้า HERMES

- ตราสินค้า ISSEY MIYAKE

สรุปผลการวิเคราะห์รูปร่างโครงร่างเงาเครื่องแต่งกายด้วยเทคนิค เปเปอร์ดอลล์ ดาต้าเซท (Paper Doll Data Set)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญถึงรูปแบบเครื่องแต่งกาย ทำให้ได้ข้อมูลเดี่ยวกับลักษณะของโครงร่างที่เหมาะสม ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในงานวิจัยครั้งนี้ โดยผู้วิจัยวิเคราะห์จากข้อมูล Brand Support ที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำได้แก่ JOSEPH, JIL SANDER, HERMES และ ISSEY MIYAKE ซึ่งในแต่ละแบรนด์จะมีรูปทรงที่มีโครงร่างใหญ่เกินตัว เสื้อตัวหลวม ไหล่ตก มีความเรียบ เก๋ในตัวเอง มีเลเยอร์ของเสื้อผ้าที่แปลก โดยการซ้อนทับหลาย ๆ ชิ้น จากข้อมูลดังกล่าวผู้เชี่ยวชาญได้ให้คำแนะนำว้า เนื่องจากลักษณะเส้นด้ายที่ใช้ในการวิจัยนั้นน่าจะเป็นที่สนใจของชาวญี่ปุ่น และชาวต่างชาติจึงควรออกแบบให้มีลักษณะที่สอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มดังกล่าวด้วย โดยสรุปจากการวิเคราะห์รูปแบบโครงร่างเงาจากจำนวน 100 โครงร่างเงา ที่มีอยู่ใน Brand Support จำนวน 4 แบรนด์ สามารถสรุปความถี่โครงร่างได้ดังนี้

ตารางที่ 11 สรุปผลการวิเคราะห์รูปแบบโครงร่างเงาเครื่องแต่งกาย เทคนิค เปเปอร์ดอลล์ ดาต้าเซท (Paper Doll Data Set)

โครงร่าง			
ร้อยละ (%)	40	30	30

ตารางที่ 12 รูปแบบของเครื่องแต่งกายแฟชั่น

แนวคิด CONCEPT	การประยุกต์ใช้นวัตกรรมเส้นใยฟิลาเจนผสมเส้นใยธรรมชาติสู่การออกแบบแฟชั่น
อารมณ์ของเครื่องแต่งกายแฟชั่น MOOD	เครื่องแต่งกายที่มีลักษณะโครงร่างตัวหลวมมีการปรับเปลี่ยนระดับ หรือความต้องการปรับให้เข้ากับสรีระของแต่ละบุคคล มีการตัดต่อ วางแนวลวดลายที่ไม่ปกติ โครงร่างรูปทรงที่ไม่สมดุล รูปแบบเป็นแบบเรียบง่าย ไม่มีการซ้อนทับกันหลายชั้นเน้นการสวมใส่ที่หลากหลายทั้งช่วงวัยและรูปแบบ
รูปทรงและโครงร่างเงา FORM & SILHOUETTE	โครงร่างรูปทรงเสื้อผ้าที่ไม่ซับซ้อน เป็นโครงเสื้อที่ทุกคนสวมใส่ได้ ปรับระดับได้
สี COLORE	ใช้การย้อมสีครามธรรมชาติ
รายละเอียด DETILE	ใช้เทคนิคการมัดหมี่เพื่อให้เกิดลวดลายในการทอผ้า และการวางแบบตัดต่อลายผ้า
เทคนิค TECHNIQUE	การออกแบบในแต่ละคอลเลคชั่น (Collection) ใช้การพื้นที่ลวดลายผ้าชุดที่1 ร้อยละ 100 ชุดที่ 2 ร้อยละ 50 และชุดที่ 3 ร้อยละ 25
วัสดุ MATERIAL	เส้นใยฟิลาเจน เส้นใยสับปะรด และเส้นใยฝ้าย ปั่นเป็นเส้นด้ายใยผสม

ผลการศึกษาร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งทอจากเส้นใยธรรมชาติ

ผู้วิจัยได้ศึกษาเพิ่มเติมโดยการศึกษาร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ คือคุณวิชระวิชญ์ อัครสันติสุข ซึ่งเป็นนักออกแบบผ้าไทยในที่ได้รับการยอมรับระดับโลก ด้านการนำเส้นด้ายไปใช้ในการออกแบบแฟชั่นได้รับข้อเสนอแนะว่าควรมีการปรับขนาดเส้นด้ายให้ใหญ่ขึ้นเมื่อนำไปใช้เป็นเส้นด้ายพุ่งจะได้เห็นเส้นด้ายที่มีสมบัติพิเศษนี้ชัดเจน อาจไม่ต้องมีการย้อมสีเส้นด้าย และใช้ร่วมกับผ้าโดยทั่วไปเช่นผ้าไหม ผ้าขาวม้า ก็จะส่งผลให้น่าสนใจมากยิ่งขึ้น อีกทั้งควรมีการผลิต

เส้นด้ายเพื่อให้เกิดความนุ่มและใช้สำหรับผ้าคลุมไหล่ ผ้าพันคอสำหรับผู้เดินทางไปในต่างประเทศ หรือเป็นสินค้าที่ระลึกจากประเทศไทยในระดับพรีเมี่ยมได้

ภาพที่ 86 การวิเคราะห์การนำเส้นด้ายและผืนผ้าสู่การนำไปใช้

ภาพที่ 87 การวิเคราะห์ร่วมกับนักออกแบบแฟชั่น

ในการออกแบบลวดลายผ้า คุณวิชระวิชญ์ อัครสันติสุข ได้ให้คำแนะว่า อาจใช้เทคนิคการทำบาติกบนผืนผ้าเพื่อให้เกิดความหลากหลายของลวดลายโดยไม่ต้องใช้ทักษะที่สูงมากเพื่อเป็นการเปิดโอกาสให้กับผู้ประกอบการเข้าถึงการนำเส้นด้ายไปใช้ในเชิงพาณิชย์ได้ง่ายขึ้นโดยไม่มีข้อจำกัด ซึ่งผู้ใช้เส้นด้ายอาจเป็นนักออกแบบรุ่นใหม่ที่ต้องการวัสดุที่มีความใหม่และมีความเป็นนวัตกรรมนำไปสร้างสรรค์ให้เกิดเป็นงานศิลปะบนผืนผ้าได้มากขึ้นด้วย

การออกแบบเครื่องแต่งกายแฟชั่น

การออกแบบเสื้อผ้าจากการสรุปโครงร่างการวิเคราะห์ข้อมูล จาก Brand Support พบว่า ลักษณะเสื้อผ้าจะมีรูปทรงที่มีโครงร่างใหญ่เกินตัว เสื้อตัวหลวม ไหล่ตก มีความเรียบ เก๋ในตัวเอง มีเลเยอร์ของเสื้อผ้าที่แปลก โดยการซ้อนทับหลาย ๆ ชิ้น ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบเสื้อผ้าดังนี้

ภาพที่ 88 ภาพร่างแบบจากการออกแบบเสื้อผ้าคอลเลคชั่นที่ 1

ภาพที่ 89 ภาพร่างแบบจากการออกแบบเสื้อผ้าคอลเลคชั่นที่ 2

ภาพที่ 90 ภาพร่างแบบจากการออกแบบเสื้อผ้าคอลเลคชั่นที่ 3

ผลการสร้างสรรค์เครื่องแต่งกายแฟชั่น

ผลการสร้างสรรค์เครื่องแต่งกายแฟชั่น โดยการนำข้อมูลรูปแบบเสื้อผ้าจากผลของการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ พบว่า เสื้อผ้าควรมีลักษณะที่มีวอลลุ่ม และมีโครงสร้างที่มีความหลวม ปรับเปลี่ยนรูปแบบได้ ขยายขนาดตามรูปร่างได้ ภายได้รูปแบบที่ไม่ต้องมีการซ้อนทับกันหลาย ๆ ชั้นเพื่อให้เหมาะกับกลุ่มที่ชอบสวมใส่เครื่องแต่งกายจากผ้าย้อมสีครามธรรมชาติเพื่อให้ได้ตัวอย่างรูปแบบแบรนด์เสื้อผ้าที่เหมาะสมในการผลิตจากเส้นด้ายจากเส้นใยสับปะรดผสมเส้นใยฟิลาเจน จำนวน 3 คอลเลคชั่น ร่วมกับแนวโน้มการออกแบบจาก WGSN SPRING/SUMMER 2022

เครื่องแต่งกายแฟชั่น จำนวน 3 คอลเลคชั่น

คอลเลคชั่น 1

รูปแบบที่ 1 แรงบันดาลใจซิ่นป้ายสาวชาวอีสาน

รูปแบบที่ 2 แรงบันดาลใจสาวอีสานชวนฟ้อน

รูปแบบที่ 3 แรงบันดาลใจครามคลายหนาว

คอลเลคชั่น 2

รูปแบบที่ 1 แรงบันดาลใจอีสานสไบนาง

รูปแบบที่ 2 แรงบันดาลใจถลกผ้าถุงดำนา

รูปแบบที่ 3 แรงบันดาลใจสาวอีสานลุคเท่

คอลเลคชั่น 3

รูปแบบที่ 1 แรงบันดาลสาวอีสานนุ่งสั้น

รูปแบบที่ 2 แรงบันดาลใจคุณครูถิ่นอีสาน

รูปแบบที่ 3 แรงบันดาลใจสาวสะพายกระติ๊บข้าว

บทที่ 5
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ผลด้านการผลิตเส้นด้าย

ผลด้านการปั่นเส้นด้าย

ผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านการผลิตเส้นด้ายจากเส้นใยฟิลาเจนร่วมกับเส้นใยธรรมชาติ การปั่นเส้นด้ายโดยการผสมเส้นใยธรรมชาติ จำนวน 3 ชนิด คือ ผักตบชวา สับปะรด และกล้วย ในอัตราส่วนร้อยละ 15 เส้นใยฟิลาเจนร้อยละ 25 และเส้นใยฝ้ายร้อยละ 60 ใช้วิธีการผสมเส้นใยก่อนการปั่นเป็นเส้นด้าย ด้วยระบบ Open-End Spinning (OE) ผลิตเส้นด้ายเบอร์ 20/1 Ne โดยบริษัทก้องเกียรติ เท็กไทล์ จำกัด ศึกษาสมบัติทางกายภาพของเส้นใย และเส้นด้าย ใช้การศึกษาโดยกล้อง Scanning Electron Microscopy (SEM) ดังนี้

ผลด้านการศึกษาสมบัติทางกายภาพของเส้นใย

เส้นใยผักตบชวา เส้นใยสับปะรด และเส้นใยกล้วย ที่ผ่านการแยกสกัดด้วยวิธีการเชิงกล จะเห็นเป็นลักษณะกลุ่มเส้นใยที่มีการเกาะกลุ่มกัน ลักษณะผิวเส้นใยไม่เรียบตามลักษณะของเส้นใยธรรมชาติจากพืช โดยเส้นใยสับปะรด มีลักษณะผิวเส้นใยที่ค่อนข้างเรียบ การเรียงตัวของเส้นใยมีความสวยงามไปในทิศทางเดียวกัน มากกว่าเส้นใยผักตบชวา และเส้นใยกล้วย ลักษณะภาพตามยาวของเส้นใยเดี่ยว จะเห็นลักษณะผิวของเส้นใยที่ชัดเจนขึ้นโดยมีลักษณะคล้ายท่อที่พันกันหลาย ๆ ท่อต่อหนึ่งหน่วยเส้นใยเดี่ยว และลักษณะภาพตามขวางของเส้นใยเดี่ยว มีลักษณะเป็นโพรง มีรูพรุนสูง สลับซับซ้อนกันอย่างหนาแน่นไม่แตกต่างกันมากนัก ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ดีของเส้นใยในด้านสามารถเก็บกักอากาศได้ดี ส่วนเส้นใยฟิลาเจน จะเห็นเป็นลักษณะเส้นใยที่มีลักษณะผิวเรียบ เส้นใยที่มีความละเอียดและมีขนาดเล็กมาก ลักษณะภาพตามยาวของเส้นใยเดี่ยวจะเห็นลักษณะผิวของเส้นใยที่ชัดเจนขึ้นโดยมีลักษณะคล้ายกลุ่มท่อที่มีความเรียบเกาะกลุ่มกันต่อหนึ่งหน่วยเส้นใยเดี่ยว เมื่อดูภาพตัดขวางของเส้นใย ในกำลังขยายที่เท่ากันกับเส้นใยผักตบชวา เส้นใยสับปะรด และเส้นใยกล้วยนั้น ลักษณะเส้นใยฟิลาเจนมีขนาดที่เล็กกว่าเส้นใยธรรมชาติมากกว่าหลายเท่า เนื่องมาจากกรรมวิธีการผลิตเส้นใยในรูปแบบวิสโคส (Viscose Rayon) ในกระบวนการผลิตเส้นใยแบบอุตสาหกรรม

ผลด้านการศึกษาสมบัติทางกายภาพของเส้นด้าย

เส้นด้ายผักตบชวา เส้นด้ายสับปะรด และเส้นด้ายกล้วย โดยใช้วิธีการปั่นด้วยระบบ Open-End Spinning (OE) ผลิตเส้นด้ายเบอร์ 20/1 Ne อัตราส่วนผสมเส้นใยธรรมชาติ

15 เปอร์เซ็นต์ เส้นใยฟิลาเจน 25 เปอร์เซ็นต์ และเส้นใยฝ้าย 60 เปอร์เซ็นต์ ที่เท่ากัน หากแต่ใช้เส้นใยธรรมชาติต่างชนิดกัน คือ เส้นใยผักตบชวา เส้นใยสับปะรด และเส้นใยกล้วยนั้น ลักษณะของเส้นด้ายหลังการปั่นมีลักษณะใกล้เคียงกัน โดยเส้นด้ายสับปะรดมีความเรียบของเส้นด้าย และมีลักษณะการเข้าเกลียวของเส้นใยแต่ละชนิดได้เรียบ และผสานกันได้ดีกว่าเส้นด้ายผักตบชวา และเส้นด้ายกล้วยที่มีส่วนปลายของเส้นใยให้เห็นได้อย่างชัดเจน

ผลด้านการทดสอบเส้นด้าย

ผลด้านการทดสอบเส้นด้ายจากเส้นใยฟิลาเจนร่วมกับเส้นใยธรรมชาติ จำนวน 3 ชนิด คือ เส้นใยผักตบชวา เส้นใยสับปะรด และเส้นใยกล้วย ได้ผลการทดสอบความแข็งแรงของเส้นด้าย โดยการใช้มาตรฐานการทดสอบ ASTM D 2256: 2002 โดยการใช้เครื่องทดสอบ USTER TENSORAPID 3 V 6.1 ความเร็วรอบในการทดสอบ 300 มิลลิเมตรต่อนาที ระยะการทดสอบ 250 มิลลิเมตร TESTING CONFIGULATION CONFIGULATION A, STRAIGHT SPECIMEN สภาวะชิ้นทดสอบ อุณหภูมิ 21 ± 1^{0}c, ความชื้นสัมพัทธ์ 65±2% พบว่าเส้นด้ายสับปะรด และเส้นด้ายกล้วยมีค่าแรงดึงสูงสุดไม่แตกต่างกัน คือ 420.09นิวตัน และ 410.08นิวตัน ตามลำดับ ส่วนเส้นด้ายผักตบชวามีค่าแรงดึงน้อยที่สุดคือ 310.56นิวตัน

ผลด้านการทดสอบผืนผ้า

ผลด้านการทดสอบผืนผ้าทอจากเส้นใยฟิลาเจนร่วมกับเส้นใยสับปะรด ได้ผลการทดสอบความแข็งแรงของผืนผ้าใช้การทดสอบด้าน ความต้านทางแรงฉีกขาด, Touch felling of warmth or coolness evaluation (Q-max), UV Protection, Collagen (identification by hydroxyproline) และด้านต้านแบคทีเรียของสิ่งทอ โดยได้ผลการทดสอบ ดังนี้

การทดสอบด้านความต้านทานแรงฉีกขาด โดยการใช้มาตรฐานการทดสอบ ASTM D 1424: 2009 โดยการใช้เครื่องทดสอบ ELMENDORF TESTER ขีดความสามารถของเครื่อง 6,400 กรัม สภาวะชิ้นทดสอบ อุณหภูมิ 21 ± 1^{0}c, ความชื้นสัมพัทธ์ 65±2% พบว่าความต้านทานแรงฉีกขาดเส้นด้ายยืนของผ้าทอทุกชนิดมีความต้านทานไม่แตกต่างกัน โดย ผ้าทอสับปะรดมีความต้านทานแรงฉีกขาด 227.74 นิวตัน ผ้าทอผักตบชวา 227.72 นิวตัน และผ้าทอกล้วย 227.68 นิวตัน ความต้านทานแรงฉีกขาดเส้นด้ายพุ่งมีความแตกต่างกันเล็กน้อย โดยผ้าทอสับปะรด และผ้าทอกล้วยมีความต้านทานแรงฉีกขาด 213.05 นิวตัน และ 213.02 นิวตัน ตามลำดับ ผ้าทอผักตบชวามีความต้านทานแรงฉีกขาดน้อยที่สุด คือ 212.47 นิวตัน จากการวิเคราะห์เนื่องจากการทอผ้าทั้ง 3 ชนิด ใช้เส้นด้ายยืนชุดเดียวกัน หากแต่ใช้ด้ายพุ่งในการทอแตกต่างกัน

การทดสอบด้านความต้านทานต่อการขัดถู โดยการใช้มาตรฐานการทดสอบ ASTM D 4966: 1998 (2007) OPTION 1 โดยการใช้เครื่องทดสอบ Nu-MARTINDALE ABRASION AND

PILLING TESTER น้ำหนักและแรงกดทับ 9 กิโลปาสคาล พบว่า ผ้าทอสับปะรด ที่เป็นผ้าพื้นและผ้าย้อมสีครามนั้นมีจำนวนรอบการขัดถูไม่แตกต่างกัน คือ 18,000 รอบ แสดงความแข็งแรงด้านความต้านทานต่อการขัดถูหลังการย้อมสีครามนั้นไม่มีการเปลี่ยนแปลง

การทดสอบด้าน Touch felling of warmth or coolness evaluation (Q-max) โดยการใช้มาตรฐานการทดสอบ KES –F7 THERMO LABO II B โดยการใช้เครื่องทดสอบLABSPHERE 2000 F SOLAR PECTRUM IRRADIANCE USED : NOONDAY, JULY 3, SONLIGHT, ALBUQUERQUE, nm. NO. OF SCANS : 6 พบว่า ผ้าทอสับปะรด ด้านหน้า และด้านหลัง มีคุณสมบัติในการให้ความอบอุ่น หรือการขนส่งความร้อนของพื้นผิวผ้าในผ้าพื้นเท่ากัน คือ 0.14 W/cm^2 และเมื่อผ่านการย้อมสีครามผ้ามีค่าต่ำลงเล็กน้อยคือ ด้านหน้า 0.12 W/cm^2 และด้านหลัง 0.13 W/cm^2

การทดสอบด้านการส่องผ่านรังสีอัลตราไวโอเลตผ่านผ้า (UV Protection) โดยการใช้มาตรฐานการทดสอบ AATCC 183 : 2014 โดยการใช้เครื่องทดสอบ LABSPHERE 2000 F SOLAR PECTRUM IRRADIANCE USED : NOONDAY, JULY 3, SONLIGHT, ALBUQUERQUE, nm. NO. OF SCANS : 6 พบว่า ผ้าย้อมครามมีระดับการต้านรังสียูวีที่ดีมาก คือ 118.35 ซึ่งค่าที่ได้มีค่ามากกว่า 50 เป็นค่าที่แสดงความสามารถในการป้องกันรังสีอัลตราไวโอเลตได้สูงสุด ส่วนผ้าพื้นนั้นมีค่า 13.01 มีการป้องกันรังสีอัลตราไวโอเลตที่อยู่ในระดับต่ำ สำหรับผ้าย้อมครามมีค่าการป้องกันรังสียูวีเอ (UV-A) ร้อยละ 1.02 และยูวีบี (UV-B) ร้อยละ 0.84 อยู่ในระดับที่สามารถต้านรังสียูวีได้ดีเยี่ยม ซึ่งมีระดับเกินจากค่ามาตรฐานการป้องกันรังสียูวี คือ ร้อยละ 5 สอดคล้องกับมาตรฐานจีน (The Chinese National Standard GB/T 18830-2002) (Daniele al., 2014) ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานยุโรป (The European Standard for Son Protective Clothing) ส่วนผ้าพื้นมีค่าการป้องกันรังสียูวีเอ (UV-A) ร้อยละ 11.33 และยูวีบี (UV-B) ร้อยละ 6.62 อยู่ในระดับที่สามารถต้านรังสียูวีได้ต่ำ ซึ่งไม่อยู่ในมาตรฐานการป้องกันรังสียูวีได้สอดคล้องกับ รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์ (2554) การย้อมสีธรรมชาติบนผ้าไหมเพื่อป้องกันรังสียูวี พบว่าความเข้มของสีบนผ้าเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการป้องกันรังสียูวีได้มากขึ้น และค่า UPF ก็จะสูงตามไปด้วยเมื่อเทียบกับผ้าที่มีสีอ่อน

การทดสอบด้าน Collagen (identification by hydroxyproline) โดยการใช้มาตรฐานการทดสอบ HYDROXYPROLINE CONTENT : BASED ON AOAC OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS (1990) 15 TH EDITION : 19 T SUPPLEMENT (1990), 990.26 โดยการใช้ Hydrolysis Method : Microwave Digestion ปริมาณ Collagen = (ปริมาณ Hydroxyproline*100/12.5) ความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถตรวจวัดได้ Hydroxyproline: 16 mg/kg

Collagen : 128 mg/kg เครื่องทดสอบ : UV-VIS SPECTROMETER พบว่า ผืนผ้าที่ผลิตจากเส้นด้ายใยผสมระหว่างเส้นใยฟิลาเจนผสมเส้นใยสับปะรด และเส้นใยฝ้ายผ่านการย้อมสีครามธรรมชาติมีระดับ Hydroxyproline 81.76 mg/kg และ คอลลาเจน (Collagen) บนผืนผ้า 654.08 mg/kg ซึ่งส่งผลดีในการนำผ้าไปใช้สำหรับผู้ที่ต้องการผ้าสมบัติพิเศษโดยผ้าที่ผ่านการเคลือบสารคอลลาเจนในบริเวณผิวผ้าเมื่อนำไปหุ้มผลแอปเปิ้ล พบว่าสามารถรักษาความชุ่มชื้นได้ร้อยละ 80 (ณัฐพงษ์ ปัญญาธิคุณ และคณะ, 2558)

การทดสอบด้านต้านแบคทีเรียของผ้าทอสับปะรด โดยการใช้มาตรฐานการทดสอบ AATCC TM 100 : 2012 โดยชิ้นทดสอบผ่านการฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งอัดไอน้ำก่อนการทดสอบที่ 121 องศาเซลเซียส 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว 15 นาที พบว่า แบคทีเรียชนิด *Staphylococcus aureus* ของผ้าย้อมครามพบว่า ผ้ามีสมบัติด้านการต้านแบคทีเรียได้ดีเยี่ยม ร้อยละ >99.95 ซึ่งสามารถต้านทานได้สูงกว่า ร้อยละ 95 และสามารถต้านแบคทีเรียชนิด *Klebsiella pneumoniae* ได้ระดับปานกลาง

ผลการออกแบบลวดลาย การย้อมสีคราม และการทอผ้า

ผลการออกแบบลวดลายใหม่ โดยการออกแบบใช้แรงบันดาลใจจากพื้นฐานทางวัฒนธรรมของกลุ่มทอผ้าย้อมครามด้วยการศึกษาตามแนวโน้มการออกแบบ WGSN SPRING/SUMMER 2022 และสรุปเทรนด์ด้วยการจัดทำ Mood board เพื่อการออกแบบลวดลายมัดหมี่ ได้ลวดลายที่ผ่านการคัดเลือกจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ลวดลาย นำลวดลายที่ได้จากการออกแบบไปมัดหมี่เส้นด้ายสับปะรดสู่การทอผ้า การออกแบบลวดลายมัดหมี่เส้นด้ายสับปะรดที่เป็นเส้นด้ายที่มีการผสมเส้นใย จำนวน 3 ชนิด คือ เส้นใยสับปะรด ร้อยละ 15 เส้นใยฟิลาเจน ร้อยละ 25 และเส้นใยฝ้าย ร้อยละ 60 โดยผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะด้านการย้อมสีครามและลวดลายการทอผ้า ผู้เชี่ยวชาญมีข้อคิดเห็นว่าเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับผืนผ้าแต่อาจส่งผลเรื่องราคาสูงขึ้น ควรมีการกำหนดกลุ่มที่ชัดเจนในการบริโภค และลวดลายควรมีทั้งลวดลายที่ละเอียด และลวดลายน้อย ๆ ในการทอผ้าครั้งนี้ เนื่องจากการบริโภคผ้าครามนั้นเป็นกลุ่มที่มีขนาดใหญ่ มีความต้องการทีหลากหลาย และมีผู้บริโภคหลายช่วงอายุ เมื่อนำไปมัดหมี่ตามลวดลายที่ออกแบบ พบว่าเส้นด้ายสามารถใช้ในการมัดหมี่ลวดลายและสามารถนำไปย้อมครามในหม้อครามหลายซ้ำได้ แสดงถึงสมบัติของเส้นด้ายที่มีความแข็งแรงสามารถนำไปใช้ในการย้อมโดยเทคนิคการมัดหมี่เพื่อให้เกิดลวดลายได้ เนื่องจากเทคนิคนี้ต้องใช้เส้นด้ายที่มีความแข็งแรงเพียงพอ โดยเฉพาะการย้อมครามที่ต้องมีการย้อมในหม้อครามหลาย ๆ ซ้ำ เพื่อให้เกิดสีที่เข้มตามความต้องการ

ผลการสร้างสรรค์เครื่องแต่งกายแฟชั่น

ผลการสร้างสรรค์เครื่องแต่งกายแฟชั่นโดยการนำข้อมูลรูปแบบเสื้อผ้าจากผลของการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ พบว่า เสื้อผ้าควรมีลักษณะที่มีวอลลุ่ม และมีโครงสร้างที่มีความหลวมปรับเปลี่ยนรูปแบบได้ ขยายขนาดตามรูปร่างได้ ภายได้รูปแบบที่ไม่ต้องมีการซ้อนทับกันหลาย ๆ ชั้นเพื่อให้เหมาะกับกลุ่มที่ชอบสวมใส่เครื่องแต่งกายจากผ้าย้อมสีครามธรรมชาติเพื่อให้ได้ตัวอย่างรูปแบบแบรนด์เสื้อผ้าที่เหมาะสมในการผลิตจากเส้นด้ายใยผสมระหว่างเส้นใยฟิลาเจน เส้นใยสับปะรด และเส้นใยฝ้ายนี้ได้ใช้การย้อมสีครามธรรมชาติในการออกแบบแฟชั่นที่ได้รับแรงบันดาลใจจากวิถีการใช้ชีวิตของผู้คนในชุมชนอำเภอวานรนิวาส จังหวัดสกลนคร จากวิถีชีวิตของผู้คน สิ่งแวดล้อมที่รายรอบบริเวณชุมชนย้อมครามธรรมชาติ เพื่อสร้างความน่าสนใจใหม่ ๆ ให้กับผู้บริโภค ทั้งการออกแบบที่มีการนำมาใช้โดยตรง และการนำเอามาปรับแต่งเพิ่มเติมบางส่วนให้เหมาะสมกับการนำมาตัดเย็บเป็นเครื่องแต่งกายตามแนวโน้มแฟชั่นที่เปลี่ยนไป โดยทางอ้อมนั้นยังเป็นการสร้างองค์ความรู้ในด้านการออกแบบใช้กับชุมชน และสร้างแนวคิดในการพัฒนารูปแบบเครื่องแต่งกายให้กับชุมชนสามารถนำไปผลิตเพื่อจำหน่ายให้กับผู้บริโภคได้เป็นการสร้างงานและรายได้เสริมให้กับคนในชุมชนอีกด้วย อีกทั้งจะเป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยสืบสานวัฒนธรรมแล้ว ยังเป็นการสร้างลักษณะเด่นเฉพาะให้กับผลิตภัณฑ์เครื่องแต่งกาย ให้เกิดความแตกต่างจากชุมชนอื่น ๆ ซึ่งรูปแบบการออกแบบแฟชั่นของเครื่องแต่งกายก็มีความสำคัญที่ต้องอาศัยกระแสแนวโน้มแฟชั่นที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคได้

จากผลการวิจัยการประยุกต์ใช้นวัตกรรมเส้นใยฟิลาเจนผสมเส้นใยธรรมชาติสู่งานออกแบบแฟชั่นนั้นได้ผลการวิจัยที่นำมาสู่การผลิตเส้นด้ายชนิดใหม่โดยใช้วัสดุจากธรรมชาติเป็นการพัฒนากลยุทธ์ใหม่ในการใช้ต้นทุนที่ต่ำหาได้ง่าย เป็นวัสดุเหลือใช้ทางชีวภาพและการเกษตรที่กำลังได้รับการให้ความสำคัญอย่างมากในการใช้แทนวัสดุเดิมที่มีอยู่ (Manoj Kumar, 2013) การศึกษาลักษณะทางกายภาพของเส้นใยสับปะรดด้วยกล้อง Scanning Electron Microscopy (SEM) เส้นใยสับปะรดมีลักษณะภาพตามขวางเป็นโพรง มีรูพรุนทับซ้อนกันหลายชั้น เป็นการแสดงความสามารถในการกักเก็บความชื้นได้ (Kalebek & Babaarslan, 2016) การสกัดเส้นใยธรรมชาติจากผักตบชวา สับปะรด และก้านกล้วยจากงานวิจัยสามารถนำไปผลิตเป็นเส้นด้ายสำหรับทอเป็นผืนผ้าได้ทั้งระดับหัตถกรรมและอุตสาหกรรมอีกทั้งเส้นใยที่ได้จากกระบวนการผลิตนำไปใช้ในการผลิตผ้าไม่ทอ (Nonwovens) ได้อีกด้วยซึ่งมีข้อดีเช่นมีขั้นตอนการผลิตที่ง่าย ส่งผลให้ด้านการผลิตที่มีประสิทธิภาพและต้นทุนต่ำเมื่อเทียบกับผ้าทอและผ้าถักทั่วไปโดยจะส่งผลในด้านผิวสัมผัสที่แตกต่างออกไป (Kalebek & Babaarslan, 2016) สมบัติพิเศษด้านความชุ่มชื้นที่ได้จากผ้าทอใยผสมระหว่างเส้นใยฟิลาเจนผสมเส้นใยสับปะรดส่งผลในด้านการช่วยความชุ่มชื้น

ของผิว โดยผ้าที่ผ่านการเคลือบสารคอลลาเจนในบริเวณผิวผ้าเมื่อนำไปหุ้มผลแอปเปิ้ล พบว่าสามารถรักษาความชุ่มชื้นได้ร้อยละ 80 (ณัฐพงษ์ ปัญญาธิคุณ และคณะ, 2558) มีสมบัติเด่นด้านการย้อมสีครามธรรมชาติในด้านการต้านรังสียูวีเอ (UV-A) และยูวีบี (UV-B) สอดคล้องกับ รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์ (2554) ได้ศึกษาการย้อมสีธรรมชาติบนผ้าไหมเพื่อป้องกันรังสียูวี พบว่าความเข้มของสีบนผ้าเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการป้องกันรังสียูวีได้มากขึ้น และค่า UPF ก็จะสูงตามไปด้วยเมื่อเทียบกับผ้าที่มีสีอ่อน ผลที่ได้จากงานวิจัยสามารถนำมาขยายสู่โอกาสของกลุ่มหัตถกรรมชนชนในการนำเส้นด้ายที่มีสมบัติพิเศษไปต่อปรับใช้เพื่อเป็นการยกระดับผลิตภัณฑ์ได้อีกด้วย

ข้อเสนอแนะ

1. การพัฒนาเส้นใยเพื่อนำมาผลิตเป็นเส้นด้ายควรมีการศึกษาความแตกต่างเส้นใยในแต่ละส่วนของวัตถุดิบเพื่อหาส่วนของเส้นใยที่มีคุณภาพดีที่สุดก่อนนำมาผลิตเป็นเส้นด้าย
2. การย้อมสีเส้นด้ายควรมีการศึกษาการย้อมสีธรรมชาติที่หลากหลายเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ด้านคุณสมบัติของผืนผ้าที่ดีขึ้นในแต่ละด้าน
3. การพัฒนาเส้นด้ายเพื่อสร้างสรรค์งานแฟชั่นควรมีการพัฒนาด้านขนาดของเส้นด้ายที่แตกต่างกันหลายขนาดเพื่อนำไปสู่การใช้งานที่หลากหลาย

บรรณานุกรม

จารุวรรณ เจตเกษกิจ. (2555). การใส่วัฒนธรรมเข้าไปในตัวสินค้า. *อุตสาหกรรมสาร, 54*(6), 18-19.

ชาญชัย สิริเกษมเลิศ. (2557). *นวัตกรรมสิ่งทอสีเขียว: Eco-Innovative Textile.* เข้าถึงได้จาก http://www.thaitextile.org/environment/article_envi.php?id=ARC0120209150733

ชาลิสา อภิวัฒนศร. (2557). *การออกแบบเครื่องแต่งกายสตรีทแวร์จากแนวคิดคอสเพลย์ประเทศญี่ปุ่นเพื่อตลาด.* วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรดมหาบัณฑิต, สาขาวิชาศิลปกรรมศาสตร์, คณะศิลปกรรม, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ณัฐพงษ์ ปัญญาธิคุณ, ศรีกาญจนา จตุพัฒน์วโรดม และรัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์. (2558). สมบัติผ้าถักที่ตกแต่งสำเร็จด้วยคอลลาเจน. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ International Conference on Management Science. Innovation. and Technology 2015 Faculty of Management Science. SuanSunandha Rajabhat University วันที่ 12 - 13 มิถุนายน 2558 ณ ห้องประชุมสุวพักตร์นิเวศน์* (หน้า 186-196). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

นวัตกร อุมาศิลป์. (2561). *นวัตกรรมสิ่งทอจากเส้นใยดาหลาสู่ผลิตภัณฑ์แฟชั่นไลฟ์ไตล์โดยใช้ทฤษฎีความยั่งยืน.* วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาศิลปกรรมศาสตร์, คณะศิลปกรรม, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นวัตกร อุมาศิลป์ และพัดชา อุทิศวรรณกุล. (2550). นวัตกรรมสิ่งทอจากเส้นใยดาหลาสู่ผลิตภัณฑ์แฟชั่นไลฟ์ไตล์โดยใช้ทฤษฎีความยั่งยืน. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ระดับชาติ ครั้งที่ 2 "มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์นวัตกรรมสร้างสรรค์สังคม"* (หน้า 1-14). สงขลา: มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.

ปรัชญ์ หาญกล้า. (2556). *การออกแบบเครื่องแต่งกายสตรีเพื่อพัฒนางานพื้นถิ่นให้เป็นสินค้าระดับชาติโดยใช้แนวคิดการออกแบบยั่งยืน: กรณีศึกษาผ้าทอมือ อำเภอเวียงเชียงรุ้ง จังหวัดเชียงราย.* วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาศิลปกรรมศาสตร์, คณะศิลปกรรม, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ประไพ ทองเชิญ. (2548). *นี้คือ..ผ้าทอพื้นบ้าน.* กรุงเทพฯ: สำนักกองทุนสนับสนุนงานวิจัย.

พัดชา อุทิศวรรณกุล. (2553). *อัตลักษณ์ตราสินค้าแฟชั่นที่ปรับเปลี่ยนรูปแบบได้ สำหรับคนวัยทำงานในกรุงเทพฯ.* วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาศิลปกรรมศาสตร์, คณะศิลปกรรม, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พรศรี ดำดี. (2553). *การสืบสานและการถ่ายทอดภูมิปัญญาการทอผ้าไหมของเทศบาล ตำบลพุมเรียง อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี.* วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการปกครองท้องถิ่น วิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

พรสนอง วงศ์สิงห์ทอง. (2550). *การออกแบบและพัฒนาแฟชั่นและมัณฑนภัณฑ์.* กรุงเทพฯ: วิสคอมเซ็นเตอร์.

พรสนอง วงศ์สิงห์ทอง. (2550). *การออกแบบและพัฒนาแฟชั่นและมัณฑนภัณฑ์: โครงการเผยแพร่วิชาการ ลำดับที่ 2.* กรุงเทพฯ: ภาควิชานฤมิตศิลป์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เพ็ญพิชญา เตียว. (2561). *ผ้าทอใยกล้วยเติมเสน่ห์เพิ่มค่าเหนือฝ้าย.* เข้าถึงได้จาก https://www.thairath.co.th/content/1438996

มาทำความรู้จักเส้นใยไผ่กันเถอะ. (2560). เข้าถึงได้จาก https://www.preseabywacoal.com/Blog

มณฑา จันทร์เกตุเลี้ยด. (2541). *วิทยาศาสตร์สิ่งทอเบื้องต้น.* กรุงเทพฯ: หอรัตนชัยการพิมพ์.

รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์. (2554). การย้อมสีธรรมชาติบนผ้าไหมเพื่อป้องกันรังสียูวี. *วารสารคัลเลอร์เวย์*, *17*(96), 18-21.

วิชาการ.คอม. (2556). *Eco design เพื่อโลก (เพื่อเรา).* เข้าถึงได้จาก http://www.https://www.ecohouse.co.th/eco-design

วีรวุธ มาฆะศิรานนท์. (2543). *การบริหารภูมิปัญญา.* กรุงเทพฯ: ธีระป้อมวรรณกรรม.

วีระศักดิ์ อุดมกิจเดชา. (2542). *วิทยาศาสตร์เส้นใย.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศูนย์ส่งเสริมศิลปาชีพระหว่างประเทศ (องค์การมหาชน). (2559). *กัญชง.* เข้าถึงได้จาก http://www.sacict.or.th/ckfinder/userfiles/files/kanchong.pdf

ศริญญา สงเคราะห์. (2554). *การประมาณขนาดของอาวุธจากรอยแทงบนผ้าชนิดต่าง ๆ.* วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ศิวรี อรัญนารถ. (2558). *นวัตกรรมตราสินค้าแฟชั่นไลฟ์สไตล์: ทุนวัฒนธรรมกรุงเทพมหานครสำหรับผู้บริโภคเจนเนอเรชั่นเอเซีย.* วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาศิลปกรรมศาสตร์, คณะศิลปกรรม, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุจินดา เจียมศรีพงษ์ และปิยวัน เพชรหมี. (2560). การสร้างมูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์จากภูมิปัญญาท้องถิ่นไทย: กรณีศึกษา ผ้าทอลายโบราณ. *วารสารการวิจัยเพื่อพัฒนาชุมชน, 10*(4), 25-36.

สำนักพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (2553). *Eco Design การออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อมเพื่อชีวิตที่ยั่งยืน.* เข้าถึงได้จาก http://www.nstda.or.th/News/419-ecodesign

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (2545). *สถานภาพเชิงเปรียบเทียบของ ระบบการพัฒนานวัตกรรมโลก*. กรุงเทพฯ: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (2542). *นวัตกรรม: กุญแจสู่ความสำเร็จของประเทศไทยในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.

สุประวีณ์ เรืองวิทยาโชติ. (2562). ทำความรู้จักเส้นใย "FILAGEN. *วารสารเท็กซ์ไทล์ แอนด์ แอพพาเรล, 13*(60), 26-28.

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง. (2550). *โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาการปลูกกัญชงผลิตภัณฑ์กัญชงที่แม่ริม จังหวัดเชียงใหม่*. เข้าถึงได้จาก http://www.2.nurnia.com/13779/01/wimen-fashion

เสาวณีย์ อารีจงเจริญ และนุชดาว เตะสมุทร. (2556). *การพัฒนาผลิตสิ่งทอจากเส้นใยตะไคร้*. รายงานการวิจัย, คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและการออกแบบแฟชั่น, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

สามารถ โพธิ์ชาชาญ. (2541). *ความเชื่อเกี่ยวกับกัญชา-กัญชง*. กรุงเทพฯ: องค์การสวนพฤกษศาสตร์, สำนักนายกรัฐมณตรี.

สถาบันส่งเสริมการออกแบบและนวัตกรรมเพื่อการค้า. (2558). *Made for Asia 5 Consumer Trends*. เข้าถึงได้จาก www.ditp.com

อรัญ วานิชกร. (2556). องค์ความรู้ ภูมิปัญญาไทย: การออกแบบสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ร่วมสมัย. *วารสารสถาบันวัฒนธรรมศิลปะ มหาวิทยาลัยศรีนครินรวิโรฒ, 6*, 22-28.

อรวรรณ สัมฤทธิ์เดชขจร. (มปป). แฟชั่นจากเส้นไม้ไผ่. *วารสารวิทยาศาสตร์ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ*. เข้าถึงได้จาก http://www.Neutron.rmutphysics.com/science-News/index.php?option

Afrin, T., Tsuzuki, T., & Wang, X. (2009). Bamboo fibres and their unique properties. In *Proceeding of the CombiNed (NZ and AUS). Conference of the Textile Institute. 15-17 April 2009* (pp. 77-82). DuNedin, New Zealand: The Textile Institute (NZ).

Alavudeen, A., Rajini, N., Karthikeyan, S., Thiruchittrambalam, M., & Venkateshwaren, N. (2015). Mechanical properties of banana/kenaf fiber-reinforced hybrid polyester composites: Effect of woven fabric and random orientation. *Journal of Material and Design*, *66*, 246-257.

Amornsak, T., & Kengkhetkit, N. (2014). PiNeapple: Natural fiber source that should not be overlooked. *Journal of Science Srinakharinwirot University*, *30*(2), 1-10.

Bhuvaneshwari, M., & Sangeetha, K. (2016). Investigation of physical, chemical and structural characterization of eichhornia crassipes fiber. In *International Conference on Information Engineering, Management and Security* (pp. 92-96).

Bourahli, M. E. H., & Osmani, H. (2013). Chemical and mechanical properties of Diss (*Ampelodesmos Mauritanicus*) fiber. *Journal of Natural Fibers, 10*, 219-232.

Cheng, D., Jiang, S., & Zhang, Q. (2013). Effect of hydrothermal treatment with different aqueous solutions on the mold resistance of Moso Bamboo with chemical and FTIR analysis. *Journal of Bioresour, 8*(1), 371-382.

Chonsakorn, S., & Pholam, K. (2013). Beautiful from bamboo fiber spa scrub. *Research community*, *110*, 26.

Chonsakorn, S., Srivorradatpaisan, S., & Mongkholrattanasit, R. (2018). Effects of different extraction methods on some properties of water hyacinth fiber. *Journal of Natural Fibers*, DOI: 10.1080/15440478.2018.1448316.

Darshil, U., Peter, J., Licence, P., & Mike, J. (2012). Hydroxyethycellulose surface treatment of natural fibres: the New 'twist' in yarn preparation and optimization for composites applicability. *Journal of Mater Science*, *47*, 2700-2711.

Jakubowaka, A. K., Bogacz, E., & Zimniewska, M. (2012). Review of natural fiber. Part I-Vegetable fibers. *Journal of Natural fibers*, *9*(4),150-167.

Kalebek, N. A., & Babaarslan, O. (2016). Fiber selection for the production of nonwovens. In *Non-woven fabrics* (pp. 1-32). IntechOpen.

Kim, H., Okubo, K., Fujii, T., & Takemura, K. (2013). Influence of fiber extraction and surface modification on mechanical properties of green composites with bamboo fiber. *Journal of AdhesSci Technol*, *27*(12), 1348-1358.

Kengkhetkit, N., & Amornsakchai, T. (2012). Utilisation of pineapple leaf waste for plastic reinforcement: 1. A novel extraction method for short pineapple leaf fiber. *Journal of Industrial Crops and Products. 40,* 55-61.

Liu, Y., & Hu, H. (2008). X-rey diffraction study of bamboo fibers treated with NaOH. *Journal of Fibers and Polymers*, *15*, 45-152.

Liu, H., Zhang, Y., & Juming, Y. (2014). Preparation and Properties of and Eco-friendly superabsorbent based on flax yarn waste for sanitary napkin applications. *Journal of Fibers and Polymers*, *9*, 735-739.

Madsen, B., Hoffmeyer, P., & Lilholt, H. (2007). Hemp yarn reinforced composites-ii, Tensile properties. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing, 38,* 2204-2215.

Mongkholrattanasit, R., Klaichoi, C., Egtasaeng, P., Saiwan, C., Rungruangkitkrai, N., Punrattanasin, N., Sriharuksa, K., & Nakpathom, M. (2013). UV Protection and fastness properties of silk fabric dyed with *Garcinia Dulcis* (Roxb.) Kurz bark by using pad-dry technique: A focus on effect of mordant concentration. *Advanced Materials Research*, 821-822: 573-576.

Mongkholrattanasit, R., Rungruangkitkrai, N., Tubtimthai, N., & Sasivatchutikool, N. (2014). UV Protection Property of Colorant from Lac for Silk Fabric Dyeing by Cold Pad-batch: The Influence of Metal Mordants Concentration. *Advanced Materials Research*, 884-885: 257-260.

Mongkholrattanasit, R., Klaichoi, C., Sarnium, S., Jareonsapyanant, P., Sasivatchutikool, N., Pattavanitch, J., & Rungruangkitkrai, N. (2014). Effect of dye concentration on UV protection property of silk fabric dyed with purple corn cob using pre-mordanting method. *Advanced Materials Research*, 1010-1012:508-511.

Nelson, A. R. (2000). Hemp Husbandry; Chapter 3, Hemp fiber (InterNet Edition). Retrieved from http://hempbasics.com/hhusb/hh3fiber.htm.

Reddy, K. O., Reddy, K. R., Zhang, J., Zhang, J., & Rajulu, A. V. (2013). Effect of alkali treatment on the properties of century fiber. *Journal of Natural Fibers*, *10*, 282-296.

Reddy, P. M. K., Mahammadunnisa, S. K., Ramaraju, B., Sreedhar, B., & Subrahmanyam, C. (2013). Low-cost adsorbents from bio-waste for the removal of dyes from aqueous solution. *Environmental Science and Pollution Research*, *20*(6), 4111-4124.

Satyanarayana, K.G., Sukumaran, K., Mukherjee, P. S., & Pillai, S. (2013). Material Science of some lignocellulisic fiber. *Journal of Metallography*, *19*, 389-400.

Throsby, D. (2001). *Economic and culture*. United Kingdom: Cambridge University Press.

Thomsen, A. B., Thygesen, A., Bohn, V., Nielsen, K. V., Pallesen, B., & Jorgensen, M. S. (2006). Effects of chemical-physical pre-treatment processes on hemp fibers for reinforcement of composites and for textiles. *Ind Crop Prod, 24,* 113-118.

Zachary, L. R. (2012). *A framework for cross-cultural product design*. Master' Thesis. Industrial Design College of Architecture The. Georgia Institute of Technology.

มหาวิทยาลัยบูรพา BURAPHA UNIVERSITY

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ภาพแห่งความภาคภูมิใจ

ภาพแห่งความภาคภูมิใจ

BURAPHA UNIVERSITY

ภาคผนวก ข

การแสดงงานวิจัย

Central Festival Eastville

ระหว่างวันที่ 6-10 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2563

การแสดงงานวิจัย

Central Festival Eastville

วันที่ 6 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2563

ภาคผนวก ค

การสอบดุษฎีนิพนธ์

ฟิลาเจน
ผักตบชวา
สับปะรด
กล้วย

ภาคผนวก ง

เอกสารการรับรองจริยธรรมการวิจัยมนุษย์

ที่ ๒๑/๒๕๖๒

เอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ ได้พิจารณาเค้าโครงวิทยานิพนธ์

เรื่อง การประยุกต์ใช้นวัตกรรมเส้นใยฟิลาเจนผสมเส้นใยธรรมชาติสู่งานออกแบบแฟชั่น

หัวหน้าโครงการวิจัย นางสาวศุภนิชา ศรีวรเดชไพศาล

หลักสูตร/สาขาวิชา ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาทัศนศิลป์และการออกแบบ

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้พิจารณาแล้วเห็นว่า เค้าโครงวิทยานิพนธ์ดังกล่าวเป็นตามหลักการจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ โดยที่ผู้วิจัยเคารพสิทธิและศักดิ์ศรีในความเป็นมนุษย์ ไม่มีการล่วงละเมิดสิทธิ สวัสดิภาพ และไม่ก่อให้เกิดภยันตรายแก่ตัวอย่างการวิจัยกลุ่มตัวอย่าง และผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย

จึงเห็นสมควรให้ดำเนินการวิจัยในขอบข่ายของโครงร่างวิทยานิพนธ์ที่เสนอได้ ตั้งแต่วันที่ออกเอกสารรับรองผลการพิจารณาการวิจัยในมนุษย์ฉบับนี้จนถึงวันที่ ๒๖ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๒

ออกให้ ณ วันที่ ๒๖ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๒

ลงนาม

(ศาสตราจารย์ภรดี พันธุภากร)

ประธานคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นางสาวศุภนิชา ศรีวรเดชไพศาล
วัน เดือน ปี เกิด	24 ธันวาคม พ.ศ. 2525
สถานที่เกิด	จังหวัดนครศรีธรรมราช
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	96 หมู่บ้านเปี่ยมสุขทัศคานี รัตนาธิเบศน์ ซอยนนทบุรี 8 แยก 20 ถนนเลี่ยงเมืองนนทบุรี ตำบลบางกระสอ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี 11000
ตำแหน่งและประวัติการทำงาน	อาจารย์ประจำสาขาวิชาสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี 39 หมู่ 1 ถนนรังสิต-นครนายก ตำบลคลองหก อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี
ประวัติการศึกษา	คหกรรมศาสตรบัณฑิต (ผ้าและเครื่องแต่งกาย) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ทัศนศิลป์และการออกแบบ) มหาวิทยาลัยบูรพา