การพัฒนาโครงสร้างผ้าเดนิมด้วยเทคนิคการทอผ้ายกนคร

THE DEVELOPMENT OF DENIM FABRIC STRUCTURE BY PHA YOK NAKHON WEAVING TECHNIQUE

จุฑามาศ ขุนไชยการ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ปีการศึกษา 2561

การพัฒนาโครงสร้างผ้าเดนิมด้วยเทคนิคการทอผ้ายกนคร

จุฑามาศ ขุนไชยการ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ปีการศึกษา 2561

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาโครงสร้างผ้าเดนิมด้วยเทคนิคการทอผ้ายกนคร The Development of Denim Fabric Structure by Pha Yok Nakhon Weaving Technique
ชื่อ-นามสกุล	นางสาวจุฑามาศ ขุนไชยการ
สาขาวิชา	เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร ชลสาคร, Ph.D.
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์, Ph.D.
ปีการศึกษา	2561

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

……..ประธานกรรมการ
(อาจารย์สุภา จุฬคุปต์, Ph.D.)

……..กรรมการ
(รองศาสตราจารย์สุทัศนีย์ บุญโญภาส, M.A.)

……..กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์, Ph.D.)

……..กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร ชลสาคร, Ph.D.)

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี อนุมัติวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

……...คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
(อาจารย์จีรวัฒน์ เหรียญอารีย์, คศ.ม.)
วันที่ 3 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2561

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาโครงสร้างผ้าเดนิมด้วยเทคนิคการทอผ้ายกนคร
ชื่อ - นามสกุล	นางสาวจุฑามาศ ขุนไชยการ
สาขาวิชา	เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร ชลสาคร, Ph.D.
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์, Ph.D.
ปีการศึกษา	2561

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพของผ้าเดนิมและผ้ายกนคร โครงสร้างการทอผ้ายกเดนิมนครด้วยเทคนิคการทอผ้ายกนคร สมบัติทางกายภาพของผ้ายกเดนิมนคร และความคงทนของสีต่อการซักล้างของผ้ายกเดนิมนครหลังจากการฟอก

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) มีการออกแบบสิ่งทดลองและทอผ้ายกเดนิมนครด้วยเส้นด้าย 3 ชนิด เปรียบเทียบสมบัติกายภาพผ้ายกเดนิมนคร ด้วยสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยสิ่งทดลองด้วย Least Significant Difference (LSD)

ผลการศึกษาสมบัติทางกายภาพของผ้าเดนิมและผ้ายกนคร พบว่าเส้นด้ายผ้าเดนิมมีขนาดใหญ่กว่าเส้นด้ายผ้ายกนคร และผ้าเดนิมมีความแข็งแรงต่อแรงดึงขาดความแข็งแรงต่อแรงฉีกขาดจำนวนเส้นด้ายต่อหน่วยความยาวในแนวเส้นด้ายยืน และน้ำหนักผ้ามากกว่าผ้ายกนคร สมบัติทางกายภาพของเส้นด้ายผ้าเดนิมและผ้ายกนครในด้านขนาด ความแข็งแรงและแรงดึงขาด และสมบัติทางกายภาพของผ้าเดนิมและผ้ายกนครในด้านความแข็งแรงต่อแรงดึงขาด ความแข็งแรงต่อแรงฉีกขาดในแนวเส้นด้ายยืน น้ำหนักผ้า จำนวนเส้นด้ายต่อหน่วยความยาว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โครงสร้างการทอผ้ายกเดนิมนคร พบว่าผ้ายกเดนิมนคร มีลวดลายดอกพิกุลมีความประณีตเอกลักษณ์เฉพาะของท้องถิ่น สมบัติทางกายภาพของผ้ายกเดนิมนครที่ทอจากเส้นด้าย 3 ชนิด พบว่าเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ มีขนาดใหญ่และความแข็งแรงต่อแรงดึงขาดมากที่สุด ผ้ายกเดนิมนครพอลิเอสเตอร์มีความแข็งแรงต่อแรงดึงขาดในแนวเส้นด้ายพุ่งน้ำหนักและความหนามากที่สุด สมบัติทางกายภาพในด้านจำนวนเส้นด้ายต่อหน่วยความยาวในแนวเส้นด้ายพุ่งพบว่าผ้ายกเดนิมนครฝ้ายมีจำนวนเส้นด้ายมากที่สุด สมบัติทางกายภาพของเส้นด้ายผ้ายกเดนิมนครในด้านขนาดและความแข็งแรงและแรงดึงขาดและสมบัติทางกายภาพของผ้ายกเดนิมนครในด้านความแข็งแรงต่อแรงดึงขาดและน้ำหนักผ้ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ส่วนความคงทนของสีต่อการซักล้างของผ้ายกเดนิมนครหลังจากการฟอก พบว่าผ้าทั้ง 3 ชนิดมีสีซีดจางลงเล็กน้อยและสีตกติดน้อยอยู่ในระดับ 4.5

คำสำคัญ: ผ้ายกนคร ผ้าเดนิม โครงสร้างผ้า การทอ การทดสอบสมบัติทางกายภาพ

Thesis Title	The Development of Denim Fabric Structure by Pha Yok Nakhon Weaving Technique
Name - Surname	Miss Jutamat Khunchaikan
Program	Home Economics Technology
Thesis Advisor	Assistant Professor Sakorn Chonsakorn, Ph.D.
Thesis Co – advisor	Assistant Professor Rattanaphol Mongkholrattanasit, Ph.D.
Academic Year	2018

ABSTRACT

The objectives of this research were to examine the physical properties of denim fabrics and Pha Yok Nakhon fabrics, to investigate the Pha Yok Denim Nakhon fabric weaving structure with Pha Yok Nakhon weaving techniques, and to study the physical properties of Pha Yok Denim Nakhon fabrics and its color fastness to the washing after bleaching.

The experiment was carried out by means of Completely Randomized Design (CRD). Three types of yarns were used in the weaving of Pha Yok Denim Nakhon fabrics. The physical properties of the fabric were then statistically analyzed and compared by means of ANOVA and Least Significant Difference (LSD).

Concerning the physical properties of denim fabric and Pha Yok Nakhon, it was found that denim fabric yarn was larger and had greater strength against tension and tearing. The number of yarns per unit length in the yarn strand and the weight of denim fabric were larger. The differences of the physical properties between denim fabric and Pha Yok Nakhon in terms of strength and tensile strength, tensile strength in yarn stand, fabric weight, and the number of yarns per unit length were statistically significant at the level of 95%. Concerning the structure of Pha Yok Denim Nakhon, it was found that its Pikul flower pattern was a unique local identity. Concerning the weaving with the three types of yarns, it was found that polyester yarns resulted in the largest and most tensile strength, a strong tensile strength in the direction of the weight and thickness of the yarn, and bigger number of yarns per unit length. These differences in terms of fabric strength of tensile strength and weight were statistically different at the level of 95%. It was also found that the color of the fabric from the three types of yarns appeared to be paler at the level of 4.5 after bleaching.

Keywords: Yok Nakhon fabric, denim fabric, fabric structure, weaving, physical properties test

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ได้รับความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่ง จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาคร ชลสาคร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ในการให้คำปรึกษาตั้งแต่หัวข้อวิทยานิพนธ์ ข้อมูลและคำแนะนำต่างๆ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง โดยเฉพาะการวางเค้าโครง แนวทางการเขียนเนื้อหาและการวิเคราะห์ของงานวิจัย ซึ่งถือเป็นแรงกระตุ้นได้อย่างดียิ่ง อีกทั้งยังได้สละเวลาอันมีค่าเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของวิทยานิพนธ์ให้เป็นอย่างดี ผู้เขียนรู้สึกซาบซึ้งใจและสำนึกในพระคุณ ขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณ ดร. สุภา จุฬคุปต์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ สุทัศนีย์ บุญโญภาส ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรวัลภ์ อุปถัมภานนท์ ประธานหลักสูตรปริญญาโท ที่ได้กรุณาชี้แนะแนวทางและคำแนะนำ ตลอดจนข้อสังเกตต่างๆ ทำให้เกิดการพัฒนาแนวความคิดและไตร่ตรองปัญหา ได้อย่างรอบคอบ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ของเนื้อหาอย่างครบถ้วน

ขอขอบคุณ บริษัท ก้องเกียรติ เท็กซ์ไทล์ จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์เส้นด้าย ในการทอผ้ายกเดนิมนคร กลุ่มทอผ้าบ้านทำเนียบ จังหวัดนครศรีธรรมราช ให้ความอนุเคราะห์ในการทอผ้ายกเดนิมนคร สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ ให้ความอนุเคราะห์ในการทดสอบสมบัติทางกายภาพ บริษัท เซ็นทรัล การ์เม้นท์แฟคทอรี่ จำกัด ให้ความอนุเคราะห์ในการตัดเย็บกางเกงยีนส์ และบริษัท ไทยเจริญกิจ บลีชชิ่ง จำกัด ให้ความอนุเคราะห์วิธีการฟอกกางเกงยีนส์

ขอขอบคุณ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ได้เอื้อเฟื้อสถานที่ในการเขียนงานวิจัย รวมทั้งเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกระหว่างการดำเนินการวิจัย

ท้ายนี้ผู้เขียนขอขอบคุณบิดา มารดา ที่ให้การอุปการะอบรมเลี้ยงดู ตลอดจนส่งเสริมการศึกษา และให้กำลังใจเป็นอย่างดี อีกทั้งขอขอบคุณเพื่อนๆ ที่ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือด้วยดีเสมอมา และขอขอบคุณเจ้าของผลงาน เอกสารและงานวิจัยทุกท่าน ที่ได้ให้ผู้เขียนค้นคว้าได้นำมาอ้างอิงในการวิจัย จนกระทั่งงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

จุฑามาศ ขุนไชยการ

สารบัญ

สารบัญ (ต่อ)

สารบัญตาราง

หน้า

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

สารบัญรูป

หน้า

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ผ้าเดนิมถือเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตกางเกงยีนส์ที่เป็นเอกลักษณ์ มียอดจำหน่ายเฉลี่ย 1,000 ล้านบาท ต่อปี ผ้าเดนิมสามารถผลิตเป็นกางเกงยีนส์ที่สวมใส่ได้ง่าย โดยมีกระบวนการผลิตเริ่มจากการนำเส้นด้ายฝ้ายมาทอให้เกิดหลายลวดลาย อภิรดี [1] กล่าวว่า การทอผ้าเดนิม มีการออกแบบโครงสร้างไว้แตกต่างกันออกไปแล้วแต่ลายผ้าและความหนาแน่นของเนื้อผ้าที่ต้องการ เช่น ลายสอง ลายต่วน ลายลูกฟูก ลายก้างปลา เป็นต้น ผ้าที่มีเนื้อหนาจะเกิดจากการทอด้วยเส้นด้ายที่มีขนาดใหญ่ ผ้าชนิดนี้จะมีความแข็งแรง ทนทาน กรณีต้องการผ้าเดนิมเนื้อบาง มักทอด้วยเส้นด้ายขนาดเล็ก นำไปตัดเย็บ ในรูปแบบเฉพาะตัว ใช้เส้นด้ายขนาดใหญ่ มีความเหนียวพิเศษ ฝีเข็มแบบตะเข็บคู่ ใช้ซิปและกระดุมทำด้วยโลหะ จากนั้นนำไปตกแต่งเพิ่มเติม ให้ดูสวยงามและน่าใช้ยิ่งขึ้น เช่น กระบวนการซักล้างเพื่อให้สีซีดจางลง เห็นรอยตะเข็บได้ชัดเจนและทำให้ผ้านุ่มขึ้น เป็นต้น วิชาติ [2] กล่าวว่า ความนิยมการใช้กางเกงยีนส์ในประเทศไทยมีมากไม่น้อยกว่าต่างประเทศ และอาจนิยมมากกว่าในหลายประเทศ เพราะโรงงานในประเทศไทยแพร่หลาย สามารถจำหน่ายทั้งในประเทศและส่งออกต่างประเทศ มีกางเกงยีนส์ ราคาต่ำเพียงหนึ่งร้อยบาท จนถึงราคาเป็นหมื่นบาท ทำให้คนทุกเพศทุกวัยทุกระดับเศรษฐกิจนิยมส่วมใส่กางเกงยีนส์ เพราะลักษณะรูปแบบ ลวดลายและสีสันของกางเกงยีนส์สวมใส่ได้ง่าย จากแนวโน้มการออกแบบกางเกงยีนส์ในปี พ.ศ. 2560 พบว่า กางเกงยีนส์มีการใช้เส้นด้ายฝ้าย และสแปนเด็กซ์มากขึ้น และมีการออกแบบกางเกงยีนส์ให้มีลวดลายที่เน้นความเป็นไทยมากขึ้น

ผ้ายกนครเป็นศิลปะพื้นบ้านของจังหวัดนครศรีธรรมราชหาดูได้ยาก ถือเป็นการทอผ้าที่มีการผสมผสานคุณค่า ความคิด ฝีมือ ความเรียบง่าย ประโยชน์ใช้สอย และความงามบนพื้นฐานของธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม สังคม ขนบธรรมเนียมประเพณีและความเชื่อ [3] เป็นงานที่ต้องใช้เวลาในการผลิต ซึ่งกรรมวิธีการผลิตสามารถถ่ายทอดศิลปะ และความรู้สึกลงไปบนผืนผ้าได้ สะท้อนให้เห็นคุณค่าการทอผ้าเป็นหัตถกรรมและศิลปะที่ผสมผสานกับวิถีชีวิต เดิมทีผลิตเพื่อใช้สอยในครัวเรือน แต่ปัจจุบันการผลิตได้ถูกพัฒนานำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยเพิ่มความรวดเร็วในการผลิต ทำให้คุณค่าของศิลปะลดน้อยลงคำนึงถึงผลผลิตมากกว่าฝีมือ คุณภาพ และขาดการส่งเสริมหรือสืบทอดทอดศิลปะการทอผ้า รวมทั้งกรรมวิธีการทอที่ยากใช้เวลานาน และขาดการสนับสนุน และส่งเสริมจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง [4] ผ้าทอจึงมีความสำคัญโดยสะท้อนให้เห็นวิถีชีวิตและสังคมไทยแต่ภูมิภาค รวมถึง

ความสัมพันธ์ระหว่างขนบธรรมเนียมประเพณีและพิธีกรรมต่างๆ ตั้งแต่เกิดจนตาย ผ้าทอมีประโยชน์ใช้สอยในชีวิตประจำวันด้วยการนำมาตัดเย็บเสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่มโดยการออกแบบให้เหมาะสมกับยุคสมัย ผ้าทอไทยจึงต้องได้รับการอนุรักษ์ทั้งจากภาครัฐและเอกชน [5] ซึ่งเป็นศิลปหัตถกรรมที่มีคุณค่าของจังหวัดนครศรีธรรมราช แสดงให้เห็นถึงภูมิปัญญา ความคิดสร้างสรรค์ ค่านิยม ความเชื่อ ประเพณี ระดับจิตใจ สภาพทางอารมณ์ ฐานะทางเศรษฐกิจ และสังคม จึงเป็นศิลปะที่มีคุณค่าควรแก่การศึกษา อนุรักษ์ และพัฒนาเป็นอย่างยิ่ง [6] และในการรักษาเอกลักษณ์ของกลุ่มทอผ้าพื้นเมืองเพื่อมิให้สูญหาย และในระยะยาวก็สามารถช่วยให้รุ่นลูกหลานสร้างความเข้มแข็ง [7]

ดังนั้น การพัฒนาโครงสร้างผ้าเดนิมด้วยเทคนิคการทอผ้ายกนคร โดยการปรับเปลี่ยนวัสดุและอุปกรณ์ในการทอผ้า ซึ่งนำเอาเส้นด้ายพุ่งต่างชนิด คือ ฝ้าย พอลิเอสเตอร์ และฝ้ายผสมเรยอน มาทอด้วยลวดลายผ้ายกนคร จนกลายเป็นผืนผ้าเดนิมที่มีเอกลักษณ์ของการทอผ้ายกนคร ช่วยในการสร้างงานเป็นแหล่งพัฒนาทักษะด้านฝีมือให้กับกลุ่มทอผ้าพื้นเมือง สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผืนผ้า รักษาเอกลักษณ์ของกลุ่มทอผ้าพื้นเมือง มีอาชีพ มีชีวิตความเป็นอยู่ให้ดีขึ้น เพิ่มช่องทางให้แก่ผู้บริโภคและควรค่าแก่การศึกษาอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งทอไทยต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพของผ้าเดนิมและผ้ายกนคร

1.2.2 เพื่อศึกษาโครงสร้างการทอผ้ายกเดนิมนครด้วยเทคนิคการทอผ้ายกนคร

1.2.3 เพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพของผ้ายกเดนิมนคร

1.2.4 เพื่อศึกษาความคงทนของสีต่อการซักล้างของผ้ายกเดนิมนครหลังจากการฟอก

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 การศึกษาสมบัติของผ้าเดนิมและผ้ายกนครดั้งเดิม

1.3.1.1 การทดสอบขนาดเส้นด้าย

1.3.1.2 การทดสอบความแข็งแรงต่อแรงดึงขาดของเส้นด้าย

1.3.1.3 การทดสอบความไม่สม่ำเสมอของเส้นด้าย

1.3.1.4 การทดสอบความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงขาด

1.3.1.5 การทดสอบความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงฉีกขาด

1.3.1.6 การทดสอบน้ำหนักผืนผ้า

1.3.1.7 การทดสอบจำนวนเส้นด้ายต่อหน่วยความยาว

1.3.1.8 การทดสอบความหนาของผ้า

1.3.2 การศึกษาโครงสร้างการทอผ้ายกผ้าเดนิมด้วยเทคนิคการทอผ้ายกนคร

1.3.2.1 การออกแบบผ้ายกเดนิมนคร โดยการปรับเปลี่ยนวัสดุและอุปกรณ์การทอผ้ายกนคร ดังต่อไปนี้

1) เส้นด้ายยืนใช้เส้นด้ายฝ้าย เบอร์ 1,042.60 ดีเนียร์ เส้นด้ายที่ย้อมให้มีเฉดสีอินดิโก จากบริษัท ก้องเกียรติ เท็กซ์ไทล์ จำกัด

2) เส้นด้ายพุ่ง ใช้เส้นด้ายจำนวน 3 ชนิด คือ ฝ้าย เบอร์ 1,042.60 ดีเนียร์ พอลิเอสเตอร์ เบอร์ 1,104.70 ดีเนียร์ และฝ้ายผสมเรยอน เบอร์ 1,069.30 ดีเนียร์ เส้นด้ายที่ย้อมให้มีเฉดสีอินดิโก จากบริษัท ก้องเกียรติ เท็กซ์ไทล์ จำกัด

3) ฟันหวีจากเดิมเบอร์ 60 เป็นฟันหวีเบอร์ 52 เพื่อให้เหมาะสมกับขนาดเส้นด้ายยืน

1.3.2.2 ลวดลายผ้ายกนครจำนวน 1 ลาย คือ ลายผ้ายกดอกพิกุล เพื่อนำมาทอเป็นผ้ายกเดนิมนคร

1.3.2.3 ทอผ้ายกเดนิมนคร

1) ใช้กี่ทอผ้าแบบ กี่กระตุก ความกว้างหน้าผ้า 42 นิ้ว กลุ่มทอผ้าบ้านทำเนียบ ตำบล ควนพัง อำเภอ ร่อนพิบูลย์ จังหวัดนครศรีธรรมราช

2) ขึ้นเส้นด้ายยืน จำนวน 50 หลา

3) ทอผ้ายกเดนิมนคร จำนวน 3 ผืน

1.3.3 การศึกษาสมบัติทางกายภาพของผ้ายกเดนิมนคร

1.3.3.1 การทดสอบขนาดเส้นด้าย

1.3.3.2 การทดสอบความแข็งแรงต่อแรงดึงขาดของเส้นด้าย

1.3.3.3 การทดสอบความไม่สม่ำเสมอของเส้นด้าย

1.3.3.4 การทดสอบความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงขาด

1.3.3.5 การทดสอบความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงฉีกขาด

1.3.3.6 การทดสอบน้ำหนักผืนผ้า

1.3.3.7 การทดสอบจำนวนเส้นด้ายต่อหน่วยความยาว

1.3.3.8 การทดสอบความหนาของผ้า

1.3.4 การศึกษาสมบัติความคงทนของสีต่อการซักล้างของผ้ายกเดนิมนครหลังจากการฟอก

1.3.4.1 การฟอกผ้ายกเดนิมนคร มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ลอกแป้งหรือฟอกขาว ใช้เวลาประมาณ 20 นาที

2) แช่ผ้าด้วยสารโซเดียมไฮโดรซัลไฟต์ ร้อยละ 10 ใช้เวลาประมาณ 15 นาที ถึง 30 นาที

3) ล้างผ้าด้วยสารโซเดียมไฮโดรซัลไฟต์ ใช้เวลาประมาณ 10 นาที

4) ล้างน้ำให้สะอาด

1.3.4.2 ศึกษาความคงทนของสีต่อการซักล้างของผ้ายกเดนิมนครหลังจากการฟอก

1.4 สมมติฐานของการวิจัย

โครงสร้างผ้ายกเดนิมนครที่ใช้เส้นด้ายพุ่งต่างชนิด มีสมบัติทางกายภาพแตกต่างกัน

1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การพัฒนาโครงสร้างผ้าเดนิมด้วยเทคนิคการทอผ้ายกนคร	→	การพัฒนาโครงสร้างผ้าเดนิมด้วยเทคนิคการทอผ้ายกนคร โดยการปรับเปลี่ยนวัสดุและอุปกรณ์ในการทอผ้า ซึ่งนำเอาเส้นด้ายพุ่งต่างชนิด คือ ฝ้าย พอลิเอสเตอร์ และฝ้ายผสมเรยอน มาทอด้วยลวดลายผ้ายกนคร จนกลายเป็นผืนผ้าเดนิมที่มีโครงสร้างและมีเอกลักษณ์ของผ้ายกนคร

รูปที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 กลุ่มทอผ้าบ้านทำเนียบได้องค์ความรู้ในการทอผ้าเดนิม และการทอผ้ายกเดนิมนคร เพื่อใช้ในการต่อยอดภูมิปัญญาชาวบ้านและได้สืบทอดเอกลักษณ์วัฒนธรรมความเป็นไทยให้คงอยู่ต่อไป

1.6.2 ได้ผ้าเดนิมรูปแบบใหม่ที่มีลักษณะลวดลายผ้ายกนคร

1.6.3 กลุ่มอุตสาหกรรมและผู้ผลิตผ้าเดนิมได้ผ้าเดนิมที่มีเอกลักษณ์ความเป็นไทย

1.6.4 ผู้ประกอบการผ้าเดนิม และอุตสาหกรรมแฟชั่นสามารถเพิ่มช่องทางการตลาดและผู้บริโภคได้สินค้าผ้าเดนิมรูปแบบใหม่ๆ

1.6.5 กลุ่มผู้ผลิตเส้นด้ายสามารถขยายธุรกิจจำหน่ายเส้นด้ายให้กว้างขวาง และสามารถช่วยเศรษฐกิจให้เข้มแข็งมากขึ้น

1.6.6 เยาวชนรุ่นหลังได้แนวคิดใหม่ๆ เกี่ยวกับการทอผ้ายกเดนิมนคร ถือเป็นการสืบทอดเอกลักษณ์ความเป็นไทย

บทที่ 2
ตรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการพัฒนาโครงสร้างผ้าเดนิมด้วยเทคนิคการทอผ้ายกนคร มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพของผ้าเดนิมและผ้ายกนคร ศึกษาโครงสร้างการทอผ้ายกเดนิมนครด้วยเทคนิคการทอผ้ายกนคร ศึกษาสมบัติทางกายภาพของผ้ายกเดนิมนคร และศึกษาความคงทนของสีต่อการซักล้างของผ้ายกเดนิมนครหลังจากการฟอก ซึ่งมีตรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

2.1 ผ้าเดนิมและกระบวนการผลิต

2.1.1 ประวัติผ้าเดนิม

2.1.2 ความเป็นมาของผ้าเดนิม

2.1.3 ความแตกต่างระหว่างผ้าเดนิมกับผ้ายีนส์

2.1.4 ลักษณะความเป็นยีนส์

2.1.5 ลักษณะกางเกงยีนส์

2.1.6 ประเภทผ้าทอ

2.2 ผ้ายกนครและกระบวนการทอ

2.2.1 ประวัติของผ้ายกนคร

2.2.2 ผ้ายกนคร จังหวัดนครศรีธรรมราช

2.2.3 ผ้ายกจากแหล่งผลิตอื่นๆ

2.3 กระบวนการฟอกย้อม

2.3.1 การฟอกย้อมสีเส้นใยหรือเส้นด้าย

2.3.2 การฟอกย้อมสีสิ่งทอ

2.3.3 การพิมพ์สิ่งทอ

2.3.4 การฟอกย้อมผ้าถัก

2.3.5 การซักฟอกเครื่องนุ่งห่ม

2.3.6 ประเภทของสีย้อมและคุณลักษณะของน้ำเสีย

2.3.7 กระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมฟอกย้อม

2.3.8 การขจัดสิ่งสกปรก

2.3.9 การชุบมัน

2.3.10 การย้อมสี

2.3.11 การตกแต่งสำเร็จ

2.4 การทดสอบสมบัติทางกายภาพของผืนผ้า

2.4.1 การทดสอบสิ่งทอ

2.4.2 มาตรฐานและการทดสอบสิ่งทอ

2.4.3 ประเภทการทดสอบสิ่งทอ

2.4.4 การทดสอบสมบัติทางกายภาพ

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ผ้าเดนิมและกระบวนการผลิต (Denim Fabric and Production Process)

2.1.1 ประวัติผ้าเดนิม (History of Denim Fabric)

ในปัจจุบันใช้คำว่ายีนส์ ในความหมายว่าเป็นกางเกงที่ผลิตมาจากผ้าเดนิม ความหมายเหมือนกัน คือ ยีนส์มาจากคำว่า Blue De Genes แปลได้ว่า Blue of Genoa หรือสีฟ้าแห่งเจนัว ซึ่งเมือง เจนัว ประเทศอิตาลีเป็นสถานที่ผลิตกางเกงผ้าเดนิมสีฟ้า หรือ “กางเกงยีนส์” แห่งแรก และคำว่า Denim เปลี่ยนมาจาก Serge De Nimes ในภาษาฝรั่งเศษที่ใช้เรียกผ้าทอด้วยขนแกะย้อมสีที่ปัจจุบันกลายเป็นศัพท์ที่ทั่วโลกเข้าใจตรงกันว่า นั้นคือผ้ายีนส์สีน้ำเงิน [8]

การนำผ้ายีนส์มาตัดเป็นกางเกงยีนส์ เกิดขึ้นครั้งแรกในปี ค.ศ 1850 หรือ พ.ศ. 2393 ซึ่งผ้ายีนส์ที่นำมาตัดเย็บทอจากเมืองเจนัว (Genoa) เมืองท่าของประเทศอิตาลี เป็นผ้าที่มีความทนทาน ชาวอังกฤษเรียกผ้านี้ว่า ฟันชัน (Fustian) ซึ่งแปลว่าผ้าสีเนื้อหยาบ สำหรับชาวฝรั่งเศส เมืองน้ำหอมจะเรียกเมืองเจนัวว่า แชน (Genes ภาษาฝรั่งเศสมีหมวกที่ e ตัวแรก) และเรียกสินค้าจากเมืองเจนัวว่า ชีน (Jene) ซึ่งภายหลังเปลี่ยนมาเป็น ชอง (Jean) แต่ชาวอังกฤษ จะอ่านออกเสียงคำ Jean ว่า จีน หรือยีน เช่นเดียวกับชาวอเมริกันที่พูดภาษาอังกฤษ ซึ่งเมื่อมีการนำผ้าเดนิมมาตัดกางเกง จะเติม s ท้ายคำจึงกลายเป็นชื่อ Jeans หรือกางเกงยีนส์ในปัจจุบัน [9]

ต่อมามีการใช้ผ้าฝ้ายที่มีเนื้อนุ่มกว่ามาตัดเย็บกางเกงยีนส์ เป็นผ้าที่ทอจากเมืองนีม ประเทศฝรั่งเศส ชาวยุโรปเรียกผ้านี้ว่า แซร์จ เดอ นีม (Serge De Nimes) แต่ชาวอเมริกันจะเรียกว่า เดนิม (Denim) เป็นผ้าสีฟ้าครามที่ช่วยปิดบังรอยเปื้อนได้ดี ผู้บริโภคกลุ่มคาวบอยชอบสวมใส่มาก เพราะใส่แล้วผ้าไม่เปื้อน และกระชับร่างกาย [9]

2.1.2 ความเป็นมาของผ้าเดนิม (Story of Denim Fabric) [1]

วัตถุดิบที่ใช้ผลิตผ้าเดนิมนั้นส่วนใหญ่ผลิตมาจากผ้าฝ้ายที่ได้จากการปั่นปุยฝ้าย (Fibre) ให้เป็นเส้นด้าย (Thread) เอามาทอเป็นผืนผ้า (Fabric) แล้วย้อมสีหรือจะย้อมก่อนทอก็ได้ จากนั้นนำผ้ามาตัดเย็บเป็นเสื้อผ้า (Garment) จนกลายเป็นยีนส์หรือเดนิมสีเข้มๆ ที่เห็นโดยทั่วไป มีขั้นตอนพิเศษเพิ่มขึ้น เช่น การฟอก หรือปักลาย ฟอกด้วยสารเคมี เช่น เพอร์ออกไซด์ ไฮโดรเจนเปอร์คลอไรต์หรือใช้เอนไซม์ หรือทำเป็นลายหินขัด (ใช้หินขัดจริงๆ เรียกว่า Stone Wash) ส่วนรายละเอียดของสีผ้าย้อมนั้น ผ้าที่เป็นสีฟ้าหรือสีน้ำเงินที่นิยมกันนั้นย้อมด้วยสีอินดิโก (Indigo) สำหรับขั้นตอนของการทอผ้ายีนส์นั้น ได้มีการออกแบบโครงสร้างไว้แตกต่างกันออกไปแล้วแต่ลายผ้าและความหนาแน่นของเนื้อผ้าที่ต้องการ เช่น ลายสอง ลายต่วน ลายลูกฟูก และลายก้างปลา เป็นต้น ผ้าที่มีเนื้อหนาจะเกิดจากการทอด้วยเส้นด้ายที่มีขนาดใหญ่ ผ้าชนิดนี้มีความแข็งแรง ทนทาน แต่ถ้าต้องการผ้ายีนส์บาง ก็จะทอด้วยเส้นด้ายขนาดเล็ก ขั้นตอนต่อไป คือ การตัดเย็บ ซึ่งมีรูปแบบเฉพาะตัว คือ เป็นการตัดเย็บโดยใช้เส้นด้ายขนาดใหญ่ ที่มีความเหนียวเป็นพิเศษ เย็บโดยใช้ฝีเข็มแบบตะเข็บคู่ รวมทั้งใช้ซิปและกระดุมที่ทำด้วยโลหะ เสื้อผ้าที่ตัดเย็บเสร็จแล้ว มักนำไปผ่านการตกแต่งเพิ่มเติม เพื่อให้ดูสวยงามและน่าใช้ยิ่งขึ้น เช่น ผ่านกระบวนการซักล้าง เพื่อให้สีซีดจางลงและเห็นรอยตะเข็บได้ชัดเจนขึ้นทำการตกแต่งให้ผ้านุ่มขึ้น เป็นต้น

นับตั้งแต่ในช่วงปี ค.ศ.1935 กางเกงยีนส์ได้เริ่มแพร่หลายเข้าสู่วงการแฟชั่นเมื่อมีการลงโฆษณากางเกงยีนส์ในหนังสือแฟชั่นชั้นนำอย่างโว้ค กางเกงยีนส์จึงเปลี่ยนหน้าที่จากการรับใช้งานหนักมาเป็นกางเกงแฟชั่นตั้งแต่นั้นมา นอกจากลีวาย สเตราส์ที่ผลิตยี่ห้อลีวายส์ออกมาแล้ว ก็มีหลากหลายยี่ห้อที่ผลิตออกมาเป็นของตนเอง อาทิ คาลวิน (Calvin) ไคลน์ (Klein) อาร์มานี่ (Armani) ดอลเช่ แอนด์ แกบาน่า (Dolce & Gabbana) และ เวอซาเช่ (Versace) เป็นต้น ส่วนในประเทศไทยก็ล้วนหลากหลายยี่ห้อเช่นกัน อาทิ แรงเลอร์ (Wrangler) แม็ค (Mc) ลี (Lee) บิก (Big) จอห์น (John) ลี คูเป้ (Lee Couper) ฮารา (Hara) และ รอค อิคซเพรส (Rock Express) ตลอดจนของเลียนแบบยี่ห้อที่ผลิตขึ้นมา ยี่ห้อทั่วไปที่ผลิตในประเทศโดยใช้ชื่อใหม่เป็นของตนเอง เป็นต้น

ต่อมาก่อนปลายปี ค.ศ.1970 เส้นด้ายยีนส์ได้ถูกหมุนเป็นวงกลม จะมีค่าผสมที่แตกต่างกันของวงแหวนและเส้นด้ายปลายเปิด คำว่า "แหวน แหวนปลายเปิด ปลายเปิด (OE และ OE) และวงแหวน OE" หมายถึง เส้นด้ายที่อยู่ในเส้นด้าย ตัวอย่างเช่น วงแหวน OE บ่งชี้เส้นด้ายที่ปั่นและเส้นด้ายกรอกแบบ การทอผ้าผสมผสานระหว่างเส้นด้ายปั่นและเส้นด้ายปลายเปิดสามารถช่วยลดต้นทุนผ้าได้ ในขณะที่ยังคงรักษาลักษณะพิเศษของผ้าหมุนได้เป็นอย่างดี เป็นต้น [10]

2.1.3 ความแตกต่างระหว่างผ้าเดนิมกับผ้ายีนส์ (The Differences Between Denim and Fabric and Jean)

ยีนส์ คือ กางเกงที่ทำจากผ้าฝ้ายหยาบ แต่เพื่อความหลากหลายใช้ผ้าที่มีริ้ว ผลิตเพื่อการทำงาน ยีนส์ถือว่าเป็นเครื่องแต่งกายที่ได้รับความนิยมทั่วทุกประเทศ มีหลากหลายรูปแบบและสีสัน [11]

ผ้ายีนส์ที่พบมากที่สุด คือ ผ้ายีนส์สีครามเน้นการย้อมเส้นด้ายยืนสีน้ำเงิน ในขณะที่เส้นด้ายพุ่งจะเป็นสีขาว [12]

เดนิม คือ ผ้าทอลายทแยง (Twill Fabric) เนื้อแน่น และทนทาน ซึ่งทอด้วยเส้นด้ายที่ทำจากเส้นใยฝ้ายล้วน โดยเส้นด้ายยืนที่ใช้ต้องย้อมสีด้วยอินดิโก (Indigo Dye) สีซัลเฟอร์ (Sulfur Dye) หรือสีนอนอินดิโก (Non - Indigo Dye) ส่วนเส้นด้ายพุ่งจะย้อมสีหรือไม่ย้อมสีก็ได้ [13]

เดนิม หมายถึง ชนิดของผ้าสีครามที่มีการผสมผสานกับเฉดสีที่แตกต่างกัน เช่น ฟ้าเข้ม ขาว หรือดำ เพื่อให้เกิดความหลากหลายของเฉดสี [14]

2.1.4 ลักษณะความเป็นยีนส์ (Characteristics of Jeans) [1]

การตัดเย็บกางเกงยีนส์ มีรายละเอียดของการตัดเย็บที่มีชื่อและศัพท์การเรียกอย่างเป็นทางการ ตั้งแต่แรกเริ่มมาถึงปัจจุบัน ถูกเปลี่ยนแปลงน้อยมากในการผลิตกางเกงยีนส์ แม้ว่าจะมีการเพิ่มเติมการตกแต่ง หรือดัดแปลงเพื่อความเหมาะสมของผู้สวมใส่ในประเทศต่างๆ แต่โครงสร้างหลักของยีนส์ยังคงยึดรูปแบบเดิม มีดังนี้

2.1.4.1 ด้านหน้า (Frontside Jeans)

1) ขอบเอว รอบเอวกางเกงยีนส์จากอเมริกาจะเริ่มผลิตตั้งแต่เอว 25 นิ้วขึ้นไป เมื่อหยิบกางเกงขึ้นมาดูรอบเอวจากด้านหน้า จะเห็นว่าเอวด้านหลังสูงกว่าด้านหน้าเสมอ (ในต่างประเทศสัดส่วนเนื้อผ้าจะระบุ เป็นเบอร์ตั้งแต่ 2 - 22 กางเกงยีนส์ จะใช้ระบบนี้แต่ถ้าเป็นเสื้อจะใช้เบอร์รวมคือ S M L และ XL)

2) หูกางเกง การเย็บกางเกงยีนส์โดยทั่วไปจะยึดถือเหมือนกัน คือ จำนวนหูกางเกงจะเป็นเลขคี่เท่านั้นจะมี 5 หู (ด้านหน้า 2 ด้านหลัง 3) สำหรับรอบเอว 27 - 31 และ 7 หู (ด้านหน้า 3 ด้านหลัง 4) สำหรับเอว 31 นิ้วขึ้นไป

3) แท็กกิ้ง รอยเย็บย้ำตรงขอบ จะปรากฏที่หูเข็มขัดด้านบนล่างขอบซิปขอบบนของกระเป๋าหลัง ซึ่งลวดลายการย้ำแท็กกิ้งเป็นส่วนหนึ่งที่นักสะสมกางเกงยีนส์ใช้พิจารณาเป็นรายละเอียดของกางเกงยีนส์แต่ละรุ่น ซึ่งมีลวดลายการย้ำไม่เหมือนกัน

4) กระดุม ส่วนใหญ่จะปั๊มตรายี่ห้อนูนไว้อย่างเด่นชัด ตรึงอยู่ด้วยการตอกหมุดด้านหลัง ด้านหน้าจะปั๊มนูนบอกยี่ห้อ ด้านหลังมีลวดลายหรือรายละเอียดเพิ่มเติมแล้วแต่รุ่น ซึ่งข้อแตกต่างเหล่านี้จะประกอบการตัดสินว่าเป็นของแท้หรือของเลียนแบบ

5) หมุดตอก หมุดตอกบางรุ่นบางยี่ห้อมีปั๊มนูนด้านหน้าและหลัง หรือบางรุ่นมีด้านหน้าอย่างเดียว ในหมุดตอกยังสามารถพิจารณาตำแหน่งที่ตอกขอบกระเป๋าล้วงด้านหน้าทั้งบนและล่าง ขอบบนกระเป๋าเล็กทั้ง 2 ด้าน หรือด้านเดียว กางเกงยีนส์บางรุ่นตอกหมุดที่ขอบกระเป๋าหลัง หูกางเกง

6) ซิปหรือกระดุม คือ เป็นเครื่องบอกยี่ห้อกางเกงกระดุมจะมีตัวอักษรบอกบอกยี่ห้อกางเกงยีนส์ หรือถ้ากางเกงยีนส์ยี่ห้อนั้นไม่มีซิปผลิตพิเศษ ก็ยังจดจำได้ว่ายีนส์ยี่ห้อใดใช้ซิปโรงงานได้ เช่น ใช้ซิปของ วายเคเค (YKK) หรือใช้ตัวอักษรตัวแรกของยี่ห้อ เป็นต้น

7) ตะเข็บข้าง ฝีเข็มที่เย็บตามมาตรฐานอยู่ในเกณฑ์ 10 เข็มต่อตารางนิ้ว ด้านที่เย็บต้องสีเดียวกันทั้งตัว หรือสีด้ายเฉพาะของยี่ห้อกางเกงยีนส์และรุ่น

8) ขากางเกง ความยาวขากางเกงจะเริ่มตั้งแต่เป้ากางเกงลงไปจนถึงปลายขากางเกงยีนส์ความยาวขากางเกงมักจะเริ่มต้นที่ 32 นิ้ว ยาวไปถึง 40 นิ้ว แล้วแต่ประเทศผู้ผลิตสำหรับประเทศไทยความยาวขากางเกงยีนส์อยู่ในเกณฑ์ 28 - 38 นิ้ว

9) ขอบกางเกงยีนส์ การเย็บเสร็จแล้วฟอกทั้งตัว ดังนั้น กางเกงยีนส์และตะเข็บจะต้องขึ้นลาย ฟอกเป็นริ้วรอยขอบตะเข็บแท้ ด้วยสาเหตุนี้จึงไม่นิยมตัดขากางเกงยีนส์หรือแก้ทรง

2.1.4.2 ด้านหลัง (Backside Jeans)

1) ป้ายหนังโลโก้หรือยี่ห้อกางเกงยีนส์ที่เด่นชัด คือ ป้าย บอกรายละเอียดหมายเลขรุ่น รหัส สี และทรงกางเกง

2) กระเป๋าหลัง ของแต่ละยี่ห้อกางเกงยีนส์ จะออกแบบลวดลายกระเป๋าหลังแตกต่างกันไป หรือเพิ่มรายละเอียดการตกแต่งในกลุ่มเบสิคกางเกงยีนส์นั้น เช่น ออกแบบลวดลายโค้งรูปคลื่น และมีบางรุ่นออกแบบเป็นเส้นตรง

3) ป้ายผ้า ตำแหน่ง คือ ขอบบนของกระเป๋าหลังและตะเข็บข้างกระเป๋าหลังแล้วแต่บางรุ่นเย็บป้ายไว้ขอบบนอย่างเดียว บางรุ่นตะเข็บข้างเดียว มีทั้ง 2 ที่ อาจแบ่งรุ่นกางเกงด้วยป้ายผ้าตามด้วยป้ายส้มแถมยังมีป้ายผ้าเขียนชื่อ ยี่ห้อกางเกงยีนส์ด้วย

2.1.4.3 ด้านใน (Inside Jeans)

1) ป้ายผ้า กางเกงยีนส์บางรุ่นจะมีป้ายผ้าพิเศษเย็บติดกับขอบเอวด้านใน บอกรุ่นยี่ห้อโลโก้ เช่นเดียวกันป้ายหลังด้านหลังกางเกงยีนส์บางรุ่นมีป้ายผ้าด้านในรูปโลโก้แตกต่างจากป้ายหนังด้านหลัง

2) แถบผ้า ระบุสมบัติและการบำรุงรักษา ส่วนใหญ่เย็บติดอยู่กับขอบซิปด้านใน ซึ่งแสดงถึงการให้ความสำคัญกับแถบผ้าด้านใน เนื่องจากเพราะเป็นส่วนที่บอกถึงสถานที่ผลิตว่าผลิตในประเทศ

3) ตะเข็บใน การเย็บกางเกงยีนส์ตะเข็บในสามารถบอกจำนวนฝีเข็ม ตะเข็บเย็บสีด้าย และที่สำคัญ คือ ริมผ้าในการทอผ้ายีนส์นั้นเมื่อมาสุดขอบม้วนผ้า จะมีการทอด้ายอื่นแทรกเข้าไปเพื่อป้องกันการหลุดลุ่ย แต่กลับกลายเป็นที่มาของกางเกงยีนส์ริมแดงที่นิยมกัน ซึ่งแสดงถึงความเป็นกางเกงยีนส์ตัวสุดท้ายของผ้าม้วนนั้นและกลายเป็นที่เอกลักษณ์ของกางเกงยีนส์

2.1.5 ลักษณะกางเกงยีนส์ (Particularities of Jeans) [1]

กางเกงยีนส์ยุคแรกจะมีรูปทรงหลวมที่เอว เข้ารูปที่สะโพก เอวด้านหน้าต่ำ ผ้าที่ส่วนขาแคบกว่าผ้าที่ส่วนด้านหลังกางเกง ส่วนด้านกว้างของปลายขาจะแตกต่างกันไป แบ่งรูปทรงของกางเกงเป็นแบบพื้นฐาน มีลักษณะแบ่งได้ดังนี้

2.1.5.1 รูปทรงกางเกงยีนส์ (Types of Jeans)

1) ขากระบอก ในยุคแรกของกางเกงยีนส์จะเป็นทรงขาตรงหรือที่เรียกขากระบอก รอบปลายขากว้าง 8 นิ้ว ขากางเกงยีนส์เป็นแนวตรง ลักษณะใช้งาน คือ ใส่ยืนสวย เวลาเดินกระชับเข้ารูป

2) ขาตรง (โอเวอร์ไซส์) ต่อมาก็ขยายปลายขาออกให้บานพอคลุมรองเท้าบู๊ตไว้ในขากางเกงได้ รอบปลายขากว้าง 9 นิ้วขึ้นไป ใส่กางเกงยีนส์สวย เวลาเดินจะพลิ้วกว่าขากระบอก

3) ขาเดฟ รอบปลายขากว้าง 6 นิ้วครึ่ง เป็นทรงของผู้หญิงเน้นที่เข้ารูปช่วงปลายขา

4) ขาม้า รอบปลายเริ่มบานเหนือเข่าเรียกกันทั่วไปว่า “แฟลร์” เย็บเก็บปลายหัวเข่าแคบเข้ารอบ ขากางเกงกว้าง 9 นิ้ว เป็นอย่างน้อย แรกเริ่มผลิตเพื่อให้ขากางเกงครอบคลุมรองเท้าบู๊ตของคาวบอย

5) ขากระดิ่ง เป็นรอบปลายขากว้างที่สุด ทรง “บิ๊กเบล” ซึ่งบ้านเราเรียกและนิยมกันในชื่อกางเกงขากระดิ่ง เย็บกับหัวเข่าให้แคบเข้า รอบขากว้าง 10 - 15 นิ้ว

2.1.5.2 เนื้อผ้า สี และวิธีการฟอก (Jeans Texture Color and Bleach)

กางเกงยีนส์เป็นสินค้าที่นิยมใช้มากที่สุด โดยปกติเป็นสิ่งทอลายทแยง 3/1 นิ้ว ผ้าที่ทำมาจากผ้าฝ้าย ร้อยละ 100 ที่มีเส้นด้ายย้อมเป็นสีคราม [15] และส่วนใหญ่ใช้สวมใส่ในการทำงาน [16] และนำมาตัดเย็บเป็นกางเกงยีนส์เป็นสินค้าแฟชั่นที่นิยมใช้กันในยุคย่อยๆ ของฮิปปี้ และยังคงได้รับความนิยมในยุค 70 และยุค 80 ของวัฒนธรรมป๊อปพังค์ร็อก นอกจากนี้ยังได้รับความนิยมในวัฒนธรรมตะวันตก มีหลายแบรนด์ ได้แก่ Levi's Lee และ Wrangler เป็นต้น [17] การใช้น้ำยาฟอกขาว ถือเป็นการตกแต่งสิ่งทอเป็นการทำให้เกิดลวดลายในเครื่องแต่งกายโดยใช้เทคนิคจากสารฟอกสีทำให้สีของสีซีดจางลง [18]

เนื้อผ้า สีของผ้าและลักษณะการฟอกที่มีชื่อเรียกและใช้อย่างเป็นทางการในกลุ่มกางเกงยีนส์ยี่ห้อ ตั้งแต่ สีน้ำเงิน จนถึง สีขาวดำ ซึ่งจะมีชื่อเรียกแตกต่างกันไปตั้งแต่ สโตนวอช (Stonewash) ที่ชาวยีนส์ชื่นชอบคือการฟอกให้กางเกงดูนุ่ม สีกางเกงซีดจางลง สังเกตที่ตะเข็บข้างจะเห็นชัดเจน ผ้าลูกฟูก (Corduroy) ฟอกด้วยทราย (Streaky Denim) ยีนส์ขน (Stonewashed) การขัดผ้ายีนส์ (Hairy Denim และ Bio Wash) เพื่อให้ผ้าขึ้นลายแล้วนำไปย้อมสีทับอีกครั้งและอื่นๆ สียีนส์ที่รู้จักกันโดยทั่วไป คือ สีน้ำเงิน จึงมักเรียกยีนส์สีนี้ว่า “บูลยีนส์” (Blue Jeans) แต่ปัจจุบันแฟชั่นยีนส์ได้สร้างสรรค์สีสันต่างๆ เพื่อให้แปลกตา จะได้เปิดตลาดให้กว้างออกไป แต่ในขณะที่กลุ่มเบสิคกางเกงยีนส์หลายยี่ห้อ ยังคงยึดความเป็นเบสิคกางเกงยีนส์ไว้ [1]

2.1.6 ประเภทผ้าทอ (Types of Woven Fabrics)

2.1.6.1 คำจำกัดความ (Definition) [19]

1) ผ้าทอ คือ ผ้าที่ได้มาจากการสานของเส้นด้าย 2 ทิศทาง (ด้ายยืนและด้ายพุ่ง) ในตำแหน่งที่ตั้งฉากกัน

2) ด้ายยืน คือ เส้นด้ายที่ใช้ขึงเป็นแกนตามความยาวของผ้า ถ้าเป็นเส้นด้ายจากเส้นใยธรรมชาติ ต้องมีการลงแป้งเป็นพิเศษเพื่อเพิ่มความเหนียวและให้เส้นเรียบ ทำให้เส้นด้ายทนการเสียดสีที่เกิดขึ้นระหว่างการทอ

3) ด้ายพุ่ง คือ เส้นด้ายที่ใช้สานกับด้ายยืน ตามความกว้างของผ้า

2.1.6.2 การกำหนดรูปสมบัติของผ้าทอ (Specifying the Properties of Woven Fabrics) [12]

1) น้ำหนักของผ้า วัดเป็นกรัมต่อตารางเมตร

2) ความถี่ของด้ายยืน แสดงเป็น จำนวนด้ายยืนต่อเซนติเมตร (ความกว้างผ้า)

3) ความถี่ของด้ายพุ่ง แสดงเป็น จำนวนด้ายพุ่งต่อเซนติเมตร (ความยาวผ้า)

4) ความหนาแน่นของเส้นด้าย คือ จำนวนของเส้นด้าย 2 ชนิด ที่สานกันต่อตารางเซนติเมตร สามารถคำนวณจากความถี่ของด้ายยืนคูณความถี่ของด้ายพุ่ง

5) ความหนาของผ้า วัดเป็นมิลลิเมตร

6) ลายทอ เช่น ทอลายสอง ลายตะกร้า ลายซาติน ลายแจคการ์ด

7) ขนาดของเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่ง

8) ชนิดของเส้นใยทั้งเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่ง รวมทั้งอัตราส่วนของเส้นใยในกรณีเป็นเส้นด้ายผสม

9) ความกว้างหน้าผ้า เป็นนิ้วหรือเซนติเมตร ซึ่งจำกัดโดยความกว้างของเครื่องจักร เช่น 36 นิ้ว 45 นิ้ว และ 60 นิ้ว เป็นต้น

2.1.6.3 ประวัติผ้าทอ (History of Woven Fabrics) [20]

เสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่มที่ใช้ประจำในชีวิตประจำวันจะพบว่าเสื้อผ้าส่วนใหญ่นั้นผลิตมาด้วยวิธีการทอ การทอผ้าเป็นศิลปะเก่าแก่ที่มนุษย์รู้จักกันมานาน มีหลักฐานยืนยันจากการที่ได้พบผ้าลินินเนื้อดีจากหลุมฝังศพของชาวอียิปต์โบราณ และการออกแบบลวดลายเครื่องปั้นดินเผาในสมัยก่อนๆ บ่งบอกให้เห็นว่ามนุษย์รู้จักการทอผ้าใช้เองมานานหลายพันปีแล้ว

ผ้าทอประกอบด้วยเส้นด้าย 2 ชุด นำมาขัดกันเป็นมุมฉาก เส้นด้ายที่ขนานกันตามแนวยาวของผ้าเรียกว่าด้ายยืน (Warp หรือ Ends) เส้นด้ายขวางตามแนวหน้ากว้างของผ้าเรียกว่าด้ายพุ่ง (Filling Weft หรือ Picks) คำภาษาอังกฤษจะเรียกด้ายยืนว่า ด้ายยืน (Warp) และเรียกด้ายพุ่งว่าด้ายพุ่ง (Filling) เครื่องทอสมัยโบราณแบบง่ายๆ และทำงานได้ไม่ดีเหมือนกับเครื่องทอในปัจจุบันซึ่งเป็นเครื่องจักรสมัยใหม่ ไม่ว่าจะเป็นเครื่องทอแบบโบราณหรือเครื่องทอสมัยใหม่ ต่างก็มีหลักในการทำงานเบื้องต้นเหมือนหรือคล้ายคลึงกัน ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ที่จำเป็น เช่น ที่ขึงด้ายยืนให้ตึง เครื่องแยกด้ายยืน และเครื่องกระทบด้ายพุ่ง เป็นต้น

การทอด้วยมือยังใช้กันอยู่ต่อมาจนกระทั่งถึงปลายปี พ.ศ. 2243 และต้นปี พ.ศ. 2343 ได้มีนักวิทยาศาสตร์และนักค้นคว้าโดย ยีน แมรี่ แจ๊กคาร์ด และเอ็ดมันด์ คาร์ตไรต์ ได้ประดิษฐ์เครื่องทอผ้าที่ขับเคลื่อนด้วยเครื่องจักรขึ้น เครื่องจักรจึงเข้ามามีบทบาททำงานแทนคนมากขึ้น ต่อมาเครื่องจักรทอผ้าได้รับการปรับปรุงให้ทำงานด้วยระบบอัตโนมัติ และปัจจุบันใช้ระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมทำให้เครื่องจักรทำงานได้เร็วยิ่งขึ้น และได้รับปริมาณงานมากขึ้นด้วย

เครื่องทอผ้าแต่ละเครื่องแต่ละแบบอาจมีส่วนประกอบที่แตกต่างกันแต่จะมีส่วนประกอบหลักดังนี้

1) แกนม้วนด้ายยืน (Warp Beam) เป็นแกนสำหรับม้วนด้ายยืน และเป็นหน่วยปรับความตึงหย่อนของด้ายยืนซึ่งอยู่ทางด้านหลังของเครื่องทอ

2) ตะกอ (Headdles หรือ Heddles) ทำด้วยลวดหรือซี่โลหะ มีรูตรงกลางสำหรับร้อยด้ายยืน หรือเรียกว่าการสืบด้ายยืน

3) กรอบตะกอ (Harness) ใช้ยกหรือหิ้วตะกอในหูกแต่ละอันเป็นชุดๆ ซึ่งเครื่องทอเครื่องหนึ่งๆ จะต้องมีอย่างน้อย 2 ชุด ทำหน้าที่ยกเส้นด้ายยืนขึ้นและลงอย่างละอันให้เกิดการขัดลายในการทอ เมื่อสับตะกอจะเกิดช่องว่าง (Shed) เพื่อสอดด้ายพุ่ง ทำสลับกันไปเช่นนี้ตลอดการทอ

4) กระสวยด้ายพุ่ง (Shuttle หรือ Filling Carrier) ใช้บรรจุด้ายพุ่งและนำด้ายพุ่งผ่านช่องว่าง และสับตะกอให้ด้ายพุ่งและด้ายยืนขัดกัน และกระทบด้วยฟืมหรือเครื่องกระทบด้ายพุ่ง (Reed หรือ Batten)

5) แกนม้วนผ้าทอแล้ว (Cloth Beam) ใช้ม้วนผ้าที่ทอแล้ว ติดอยู่ทางด้านหน้าของเครื่องทอ

2.1.6.4 หลักการทำงานหรือกระบวนการทำงานของเครื่องทอ (Working Procedure of the Weaving Machine) [20]

หลักการทำงานหรือกระบวนการทำงานของเครื่องทอ มี 4 ขั้นตอน มีดังนี้

1) การทำให้เกิดช่องว่าง (Shedding) โดยสับตะกอยกและแยกด้ายยืนออกเป็น 2 หมู่ โดยหมู่หนึ่งขึ้น และหมู่หนึ่งลง เมื่อเกิดช่องว่างให้สอดด้ายพุ่งผ่าน

2) การสอดด้ายพุ่ง (Picking) กระสวยด้ายพุ่งจะสอดด้ายพุ่งผ่านช่องว่างในตำแหน่งที่ถูกต้อง

3) การกระทบด้ายพุ่ง (Battering) บางครั้งเรียกว่า เมื่อสอดด้ายพุ่งและต้องกระทบด้ายพุ่งให้เรียงชิดติดกันเป็นเนื้อผ้า

4) การเก็บหรือม้วนผ้าเก็บ (Taking Up หรือ Letting Off) เมื่อผ้าทอได้ความยาวจำนวนหนึ่งแล้ว เก็บในแกนม้วนผ้าเก็บ (Cloth Beam) โดยต้องผ่านด้ายยืนก่อนจึงม้วนผ้าเก็บ

การทอผ้าส่วนมากจะทอด้วยเครื่องทอธรรมดา มี 2 ตะกอ ถ้าต้องการความสวยงามก็มีลวดลายก็ต้องใช้เครื่องทอพิเศษ โดยเพิ่มจำนวนตะกอขึ้นอีกตามชนิดของการทอ ถ้าทอลายขัดดัดแปลงจะต้องเพิ่มตะกอเป็น 3 – 8 ตะกอ รวมทั้งการทอลายสองและการทอต่วน การทอยก

ดอกเล็กๆ หรือทอดอบบี้ (Bobby Weave) อาจต้องใช้ถึง 32 ตะกอ ส่วนการทอแจ๊คการ์ด ต้องใช้เครื่องทอพิเศษ เรียกว่าเครื่องทอแจ๊คการ์ด ซึ่งใช้ทอผ้ายกดอก เช่น ผ้าโบรเคด (Brocade) และผ้าดามาสค์ (Damask)

เครื่องทอผ้าสมัยใหม่ทอผ้าได้หน้ากว้างมากขึ้นและมีขนาดต่างๆ กัน ในสมัยก่อนเครื่องทอผ้าฝ้ายจะทอผ้าได้กว้าง 27 - 36 นิ้วเท่านั้น ผ้าขนสัตว์จะทอหน้ากว้าง 50 - 72 นิ้ว ผู้ใช้ผ้าพบว่าการใช้ผ้าหน้ากว้างจะประหยัดกว่าการใช้ผ้าหน้าแคบ และผู้ผลิตผ้าเองก็พบว่าการผลิตผ้าหน้ากว้างใช้ต้นทุนการผลิตต่ำกว่าผ้าหน้าแคบ ดังนั้นโรงงานทอผ้าในปัจจุบันจึงนิยมทอผ้าหน้ากว้างออกจำหน่ายมากกว่าทอผ้าหน้าแคบ

2.1.6.5 ประเภทผ้าทอ (Types of Woven Fabrics) [20]

1) การทอลายขัด

การทอลายขัด (Plain Weaves) เป็นการทอแบบที่ง่ายที่สุด ซึ่งได้แก่ การทอให้เส้นด้ายพุ่งและเส้นด้ายยืนขัดกันแบบธรรมดา ใช้ตะกอเพียง 2 ตะกอ ทอขึ้น 1 เส้น ลง 1 เส้น โดยด้ายพุ่งอยู่เหนือด้ายยืน 1 เส้น อยู่ใต้ด้ายยืน 1 เส้น สลับกันไปตลอดความยาวของผ้า

ผ้าส่วนมากจะทอแบบลายขัด เมื่อทอเสร็จแล้วจะตกแต่งให้สวยงามด้วยการย้อมสีหรือพิมพ์ดอกเฉพาะผ้าทางด้านถูกเพียงด้านเดียว ผ้าทอลายขัดเนื้อผ้าจะคล้ายกันทั้งด้านผิดและด้านถูก ทอได้ทั้งผ้าเนื้อแน่นและเนื้อหลวม จำนวนเส้นด้ายพุ่งต่อเส้นด้ายยืนเท่ากันบ้างต่างกันบ้างมากน้อยตามชนิดของผ้าที่ต้องการทอออกมา เมื่อเปรียบเทียบกับการทอแบบอื่นๆ แล้ว การทอลายขัดจะมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าการทอด้วยวิธีอื่น

ตัวอย่างผ้าที่ทอแบบลายขัด ได้แก่ ผ้ามัสลิน (Muslin) ผ้าเพอเคล (Pecale) ผ้าพิมพ์ดอก (Floral Woven) ผ้าขาวบาง (Straining Cloth) ผ้าแชมเบรย์ (Chambray) ผ้ากิงแฮม (Gingham) ผ้าสาลู (Salu Fabric) ผ้าเนนซุค (Nainsook) ผ้าป่านลอน (Lawn) ผ้าออร์แกนดี้ (Organdy) ผ้าทาฟเฟต้า (Taffeta) ผ้าเช็ดตัวที่ทอจากด้ายลินิน ผ้าเซียซักเกอร์ (Seersucker) ผ้าชีฟอง (Chiffon) ผ้าแชลลิ (Challis) ผ้าชานตุง (Shantung) ผ้าไหมจีน (Chinese Silk) ผ้าขนสัตว์ (Wool) หวีดบางชนิด ผ้าฝ้ายทอตามบ้าน และผ้าที่ทอเนื้อหลวมจากด้ายปั่นเองชนิดอื่นๆ

การทอลายขัดดัดแปลงทำให้น่าสนใจขึ้นได้โดยการเปลี่ยนโครงสร้างเล็กน้อย มี 2 ชนิด คือ การทอแบบริบหรือทอลูกฟูก และการทอแบบสานตะกร้า

(1) การทอริบหรือการทอลูกฟูก

การทอริบ หมายถึง การทอลายขัดธรรมดา แต่ใช้ด้ายพุ่งหรือด้ายยืนให้มีขนาดต่างกัน เส้นด้ายใหญ่กว่าหรือจำนวนด้ายมากกว่าทำให้เกิดเป็นสันนูนบนผืนผ้า สันนูนหรือ

ลูกฟูกนี้จะเป็นใยแนวด้ายยืนหรือแนวด้ายพุ่งก็ได้ ส่วนมากนิยมทอเป็นลูกฟูกในแนวพุ่งหรือแนวตามขวาง เรียกว่า ผ้าดิมิตี้ (Dimity) เกิดจากการทอที่ใช้ด้ายยืนเส้นใหญ่เรียงด้ายยืนเป็นคู่ๆ เป็นระยะๆ ผ้ากิงแฮมชนิดเนื้อบางและผ้าบรอดโคลทก็เป็นผ้าที่ทอแบบริบซึ่งมีจำนวนเส้นด้ายยืนมากกว่าด้ายพุ่ง

ตัวอย่างผ้าที่ทอแบบริบจากที่เห็นขนาดของลูกฟูกชัดเจนน้อยไปถึงชนิดที่ลูกฟูกมองเห็นได้ชัดเจนได้แก่ ผ้าบรอดโครท (Broadcloth) ผ้าป๊อบปลิ้น (Poplins) ผ้าไฟล์ (Faille) ผ้าโกรส์เกรน (Grosgrain) ผ้าเบงกะลี (Bengali) และผ้าออตโตแมน (Ottoman) เป็นต้น

(2) การทอลายสานตะกร้า

การทอลายขัดดัดแปลงอีกชนิดหนึ่ง คือ การทอลายสานตะกร้า (Basket Weave) เป็นการทอที่ใช้ด้ายยืนมากกว่า 2 เส้นทอสานกับด้ายพุ่ง 1 เส้น หรือ มากกว่า 1 เส้น การทอแบบนี้ผ้าจะไม่ทนทานเท่ากับการทอแบบลายขัดธรรมดา แต่จะมีผลทำให้เนื้อผ้าเพิ่มความแปลก สวยงาม และน่าสนใจมากขึ้น

การทอลายขัดดัดแปลงแบบสานตะกร้า สามารถทอได้หลายแบบหรือมีหลายชนิด เช่น ทอโดยใช้ด้ายยืน 2 เส้นสอดใต้ด้ายพุ่ง 1 เส้น เรียกว่าการทอ 2 ต่อ 1 และชนิดอื่น ที่พบโดยทั่วไปมีการทอแบบขึ้น 2 ลง 2 หรือ 2 ต่อ 2 ขึ้น 2 ลง 4 หรือ 2 ต่อ 4 ขึ้น 3 ลง 2 หรือ 3 ต่อ 2 และขึ้น 4 ลง 4 หรือ 4 ต่อ 4

ผ้าออกซ์ฟอร์ด (Oxford) เป็นตัวอย่างที่ดีของผ้าที่ทอแบบสานตะกร้าแบบ 2 ต่อ 1 เส้นด้ายยืน 2 เส้นมีขนาดเท่ากับเส้นด้ายพุ่ง 1 เส้น ผ้าออกซ์ฟอร์ดนิยมนำมาตัดเป็นเสื้อเครื่องแบบนักเรียน เสื้อนักศึกษาชายหรือหญิง และเสื้อเชิ้ตของบุรุษและสตรี เพราะเนื้อผ้านุ่มและสวมใส่สบาย

ผ้ามังค์โคลท (Monk’s Cloth) เป็นผ้าอีกชนิดหนึ่งซึ่งถือเป็นตัวอย่างการทอแบบสานตะกร้าที่รู้จักกันดี จะมีการทอแบบที่มีด้ายยืนและด้ายพุ่งจำนวนเท่ากัน คือ 2 ต่อ 2 4 ต่อ 4 และ 8 ต่อ 8 ชนิดที่มีจำนวนเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่งไม่เท่ากัน เช่น 4 ต่อ 3 และ 2 ต่อ 3 เส้นด้ายที่ใช้ทอผ้าชนิดนี้มักจะเป็นด้ายค่อนข้างหยาบ ซึ่งเมื่อหลังจากการใช้งานในระยะเวลานานเส้นด้ายจะรวนและหลุดได้ง่าย เพราะการทอแบบนี้เนื้อผ้าจะหลวมและไม่แข็งแรง

(3) สมบัติของผ้าทอลายขัด [21]

ผ้าทอลายขัดแบบเรียบ จะเป็นผ้าที่มีความแข็งแรง ผิวเรียบ ให้สัมผัสที่สบาย ถ้าทอด้วยเส้นด้ายละเอียดจะมีความอ่อนนุ่ม จึงเหมาะอย่างยิ่งสำหรับทำผ้าเช็ดหน้า เสื้อเด็กอ่อน ผ้าทอเรียบจะไม่มีความสวยงามด้วยโครงสร้าง นอกจากการตกแต่งการพิมพ์หรือวิธีอื่นผ้าทอลายขัดลูกฟูกให้ความรู้สึกว่าเป็นผ้าที่แข็งแรง มีน้ำหนักเพราะมีรอยสันนูนเป็นเส้นขนานกัน ส่วนนี้

จะเป็นส่วนที่รับแรงเสียดสีมากกว่าส่วนอื่น และการทอด้วยเส้นด้ายสองพวกที่มีขนาดไม่เท่ากันนี้จะทำให้เส้นด้ายทั้งสองพวกที่มีขนาดและความแข็งแรงไม่เท่ากัน เสียดสีกันเอง สำหรับผ้าทอลายขัดสานตะกร้าจะมีช่องว่างในโครงสร้างเกิดขึ้นเนื่องจากเส้นด้ายกระทบเข้าชิดกันได้ไม่เท่ากับแบบลายขัดเรียบหรือลูกฟูก ทำให้เป็นทางผ่านของอากาศ ความชื้นได้ดี จะทำให้เกิดความสบายใจในการสวมใส่ เส้นด้ายของผ้าทอลายขัดสานตะกร้าเคลื่อนไหวได้ง่าย ทำให้ไม่ยับง่าย

2) การทอลายสอง [20]

การทอแบบมาตรฐานที่ใช้ในอุตสาหกรรมทอผ้าแบบที่สอง คือ การทอลายสอง (Twill Weave) เทคนิคในการทอแบบนี้ คือ ใช้เส้นทแยงเป็นสำคัญ ผ้าลายสองจะมีเส้นทแยงปรากฏบนผิวหน้าด้านถูก และอาจจะปรากฏทางด้านผิดด้วย การทแยงของเส้นทแยงนี้เปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งจะทำมุมแตกต่างกันตั้งแต่มุมแหลม 14 องศา มุมชัน 75 องศา และมุมเฉียงขนาดปานกลางซึ่งถือว่าเป็นเส้นเฉียงของมุมกว้าง 45 องศา ความแคบ ความชันของมุม และความเฉียงมากของเส้นทแยงในการทอลายสองขึ้นอยู่กับการเลือกเส้นด้ายยืนหรือจำนวนเส้นด้ายและแบบในการขัดกันของเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่ง

การทอลายสองจะทำให้ได้เนื้อผ้าที่สวยงามและน่าสนใจ โดยทั่วไปผ้าทอลายสองจะเหนียวและทนทาน การทอลายสองจะต่างกับการทอลายขัดตรงที่การสอดด้ายพุ่งและด้ายยืน

การทอโดยยกด้ายพุ่งข้ามด้ายยืน 2 เส้น และสอดลงใต้ด้ายยืนอีก 1 เส้น เรียกว่า การทอลายสองแบบ 2 ต่อ 1 หรือจะทอแบบ 2 ต่อ 2 สอดขัดเหลื่อมทแยงกันไป จำนวนของเส้นด้ายพุ่งในรูปแบบการทอลายสองจะเป็นการกำหนดจำนวนตะกอของเครื่องทอ ซึ่งต้องมีอย่างน้อย 3 ตะกอ และอาจใช้ถึง 15 ตะกอก็ได้

การทอลายสองนี้มีทั้งการทอลายสองทแยงซ้ายและลายสองทแยงขวา จะตัดสินได้โดยการสังเกต คือ ถ้าทแยงจากริมล่างซ้ายไปริมขวาบนเรียกว่าลายสองทแยงขวา ถ้าทแยงจากริมล่างด้านขวาไปสู่ด้านบนซ้ายเรียกว่าลายสองทแยงซ้ายในผ้าลายสองหน้า ผ้าสองด้านเหมือนกัน (Even Twill) จำนวนเส้นด้ายพุ่งผ่านบนและใต้ด้ายยืนในจำนวนที่เท่ากัน ผ้าจะมีลายเหมือนกันทั้ง 2 ด้าน คือ ด้านถูกและด้านผิด ส่วนผ้าทอลายสองหน้า ผ้าสองหน้าไม่เหมือนกัน (Uneven Twill) จะมีด้านถูกและด้านผิด การทอลายสองแบบเส้นด้ายพุ่งเป็นด้านถูก (Filling - Faced) จะเห็นเส้นด้ายพุ่งเด่นชัดเจนกว่าด้ายยืน การทอลายสองด้วยด้ายยืน (Warp - Faced) ก็จะมองเห็นด้ายยืนเด่นชัดกว่าด้ายพุ่ง ผ้าทอลายสอง 2 หน้าจะมีจำนวนเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่งทั้งด้านบนและ

ด้านล่างเท่ากัน ผ้าจะมีลายเหมือนกันทั้งด้านถูกและด้านผิดอาจใช้ผิดข้างได้ จึงต้องมีการตกแต่งผ้าทางด้านถูกให้มองเห็นชัดเจนกว่าด้านผิดเสมอ

เส้นด้ายที่ใช้ในการทอผ้าลายสองมักใช้ด้ายเข้าเกลียวแน่น และเหนียวกว่าด้ายชนิดอื่น การทอลายสองเนื้อผ้าจะแน่น เพราะมีด้ายข้ามน้อยเส้นผ้าทอลายสองที่ทอเนื้อแน่นจะเหนียวและทนทาน แต่ถ้าผ้าเนื้อหลวมจะลดความเหนียวลง รวมถึงความทนต่อการเสียดสีและความทนยับก็จะลดลงด้วย

ผ้าทอลายสองนอกจากเนื้อผ้ามีลวดลายสวยงามในตัว เหนียวและทนทานแล้ว และผ้าทอลายสองยังติดสิ่งสกปรกได้ยากว่าผ้าลายขัด แต่ผ้าทอลายสองราคาจะแพงกว่าผ้าทอลายขัด ทั้งนี้เพราะต้องใช้เทคนิคในการทอและเครื่องประกอบในการทอมากกว่าการทอลายขัด

การทอลายสองอาจดัดแปลงเป็นการทอแบบอื่นได้ดี ได้แก่ การทอลายกระดูกปลาเฮอร์ริ่ง (Herring Bone) หรือลายก้างปลา ในการออกแบบการทอลายสองแบบนี้ทำโดยให้เส้นทแยงซ้ายและทแยงขวามาพบกันเป็นรูปก้างปลา

ตัวอย่างผ้าทอลายสองได้แก่ ผ้าเดนิม (Denim) ผ้าดริล (Drill) ผ้ายีนส์ (Jeans) ผ้าโคเวิร์ท (Coward) ผ้ากาบาดีน (Gabardine) ผ้าเสิร์จ (Serge) ผ้าวูลบรอดโคลท (Wool Broadcloth) ผ้าวูลชาร์คสกิน (Wool Sharkskin) ผ้าคาวัลรี่ทวิล (Cavalry Twill) ผ้าขน (Flannel) ผ้าทวีดบางชนิด (Some Tweed Fabrics)

(1) การใช้ประโยชน์ของผ้าลายสอง [21] มีดังนี้

ผ้าเสิร์จ (Serge) เป็นผ้าลายสองสองหน้า ทอแบบ 2 ต่อ 2 มีมุมลายสอง 45 องศาเซลเซียส มักทอด้วยด้ายขนแกะ หรือด้วยอะคริลิก ใช้สำหรับตัดเครื่องแบบ หรือเสื้อผ้าบุรุษ

ผ้ากาบาร์ดีน (Gabardine) เป็นผ้าลายสองด้ายยืนที่มีมุมลายสอง 60 องศาเซลเซียส หรือมากกว่า ทอด้วยด้ายฝ้าย เรยอน ขนแกะ หรือใยผสม เหมาะสำหรับตัดเสื้อแจ๊คเก็ตกางเกง เสื้อคลุม เสื้อกันฝน

ผ้าวิปคอร์ด (Whipcord) เป็นผ้าลายสองมุมชันคล้ายกาบาร์ดีน แต่มีน้ำหนักมากกว่า ทอจากด้ายขนแกะเวิร์สเตท หรือฝ้ายหยาบ มีสีเดียว ใช้ทำเสื้อผ้าและเครื่องแบบ

ผ้าเดนิม (Denim) เป็นผ้าลายสองเนื้อหนา ทอด้วยด้ายฝ้าย หยาบหนากว่าผ้ายีนส์ แต่บางกว่าดริล ด้ายยืนมีสีแต่ด้ายพุ่งมีสีขาวหรือสีอ่อน ใช้ทำเสื้อผ้าใส่ทำงาน ชุดกีฬาปลอดหุ้มเบาะ หรือเฟอร์นิเจอร์

ผ้าดริล (Drill) เป็นผ้าลายสองทอจากฝ้ายหรือลินินคล้ายเดนิมแต่หนากว่า

ผ้าฟูลาร์ด (Foulard) เป็นผ้าลายสองน้ำหนักเบา อ่อนนุ่ม ทอด้วยไหมมักจะพิมพ์ลาย ใช้ทำเสื้อผ้าสตรี และเนคไท

ผ้าซูราห์ (Surah) ผ้าทอลายสองเนื้อผ้าแข็งแรงกว่าผ้าฟูลาร์ด ทอจากไหม ไนลอน อะซิเตท หรือเรยอน เหมาะทำเสื้อผ้าสตรี รองใน ผ้าเช็ดหน้า หรือเนคไท

(2) สมบัติของผ้าลายสอง [21]

ผ้าลายสองมีโครงสร้างที่มีเส้นด้ายลอยยาวกว่าแบบทอลายขัด มีความทนทาน ลายสองที่ทอจากเส้นด้ายคุณภาพดี และเส้นด้ายลอยไม่ยาว เช่น ทอแบบ 2 ต่อ 1 หรือ 3 ต่อ 2 จะให้ความแข็งแรงและทนทานต่อการขัดสีมากกว่าผ้าที่ทอแบบลายขัดเรียบหรือลูกฟูกหรือสานตะกร้าเพราะเส้นด้ายในโครงสร้างของผ้าทอลายสองจะไม่ขัดกันแน่นเหมือนแบบทอเรียบ เส้นด้ายเคลื่อนที่ได้ดี เมื่อรับแรงเค้น (Stress) จะกระจายแรงนั้นไปตามเส้นด้าย โดยเฉพาะในผ้าที่มีมุมทแยงของเส้นลอยชันมาก เส้นด้ายจะชิดกันมากขึ้น แรงเค้นจะกระจายไปตามเส้นด้ายได้มากขึ้น และสาเหตุที่เส้นด้ายของผ้าทอลายสองขัดกันไม่หนาแน่นเท่ากับผ้าทอลายขัด เพราะเส้นด้ายเคลื่อนที่ได้ค่อนข้างดี ทำให้ผ้ามีความโค้งงอดี ไม่ยับง่าย ผ้าลายสองจะมีสันนูนที่เกิดจากแนวทแยงของเส้นลอย รอยสันนูนจะชัดเจนมากขึ้นอยู่กับความยาวของเส้นลอย เส้นด้ายที่ใช้ทอเรียบ แน่น เป็นด้ายรวม ด้ายมีเกลียวแน่นและเกลียวด้ายมีแนวตรงกันข้ามกับแนวลายสอง ลายสันนูนของลายสองจะทำให้มองเห็นฝุ่นละอองหรือความสกปรกที่ติดกับผ้าได้น้อยกว่าที่เห็นบนผ้าทอเรียบ ผ้าลายสองจะมีช่องให้อากาศผ่านได้ยากเพราะเส้นด้ายใกล้ชิดกันมากกว่าแบบลายขัด ผ้าลายสองจึงเหมาะใช้ทำเสื้อแจ๊คเก็ต และเสื้อกันฝน

3) การทอแบบต่วน [20]

ผ้าที่ทอแบบต่วน (Satin Weave) มีลักษณะพิเศษ คือ จะมีเส้นด้ายข้ามหรือเส้นด้ายลอย (Floats) ยาวปรากฏบนผืนผ้า ช่วงข้ามของเส้นด้ายข้ามหรือเส้นด้ายลอยจะมีจังหวะมากน้อยตามลักษณะของลวดลายในการทอ และด้ายที่เป็นเส้นด้ายลอดหรือเส้นด้ายข้ามมีได้ทั้งเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่ง ในการทอที่ใช้เส้นด้ายยืนเป็นเส้นด้ายลอย เรียกว่า ต่วนเส้นด้ายยืน (Satin) ถ้าทอใช้เส้นด้ายพุ่งเป็นเส้นด้ายลอยเรียกว่า ต่วนเส้นด้ายพุ่ง (Sateen) โดยทั่วไปมักใช้ด้ายใยยาวในการทอผ้าต่วนเส้นด้ายยืน และใช้เส้นด้ายใยสั้น เช่น เส้นด้ายฝ้ายในการทอต่วนเส้นด้ายพุ่ง อย่างไรก็ดีมีข้อยกเว้น เช่น อาจพบต่วนเส้นด้ายยืนที่ทอจากเส้นด้ายฝ้าย และพบต่วนเส้นด้ายพุ่งที่ทอจากเส้นด้ายใยยาวได้เสมอเช่นกัน

เนื่องจากผ้าต่วน มีช่วงของเส้นด้ายลอยหรือเส้นด้ายข้ามยาว จึงทำให้ผ้ามีเนื้อมันและสะท้อนแสงได้ดี และผ้าจะมันมากขึ้นหากทอด้วยเส้นด้ายใยยาวชนิดเข้าเกลียวห่าง (1 ต่อ 2 ถึง 1 เกลียวต่อนิ้ว) และใช้เส้นด้ายนี้เป็นเส้นด้ายข้าม ผ้าต่วนเมื่อนำไปใช้ เส้นด้ายบนผิวผ้าจะถูกสะกิดและขาดง่าย ไม่ทนทานเหมือนผ้าทอลายขัดและผ้าทอลายสองช่วงขนาดความยาวของเส้นด้ายข้ามขึ้นอยู่กับสิ่งสำคัญ 2 ประการ คือ จำนวนของตะกอ ซึ่งมีผลถึงจำนวนของเส้นด้ายพุ่งและเส้นด้ายยืนที่เป็นเส้นด้ายข้าม และจำนวนของเส้นด้ายต่อ 1 ตารางนิ้ว ผ้าที่มีจำนวนเส้นด้ายข้ามระยะสั้นกว่าผ้าต่วนที่มีจำนวนเส้นด้ายต่ำ เมื่อทอด้วยเครื่องทอที่มีตะกอจำนวนเท่ากัน

ผ้าต่วนโดยทั่วไปเนื้อผ้าจะมันเป็นเงา ลื่น และเรียบ ผ้าต่วน มักใช้ทำผ้าซับใน และตัดเย็บเป็นเสื้อผ้า ผ้าต่วนมี 2 หน้า คือ มีทั้งด้านถูกและด้านผิด การทอแบบต่วนดัดแปลงอาจทำได้ เช่น ทอด้วยเส้นด้ายพุ่งที่เข้าเกลียวแน่น จะได้ผ้าต่วนที่มีเนื้อด้านหลังแบบผ้าเครปเรียกว่าผ้าต่วนที่เนื้อด้านหลังเหมือนผ้าเครป (Crepe - Back Satin) หากนำด้านที่เป็นผ้าเครปมาใช้เป็นผ้าด้านถูกเรียกว่า (Satin - Back Crepe)

การทอต่วนเป็นการทอที่ดัดแปลงมากจากการทอแบบลายสอง โดยทำให้เส้นด้ายลอยที่เกิดขึ้นมีความยาวมากกว่าเส้นด้ายลอยของผ้าลายสอง มีผ้าต่วนแตกต่างกันเป็น 2 แบบ [21] มีดังนี้

ผ้าต่วนด้ายยืน (Warp – Faced Satin Weave Fabric)

เป็นการทอผ้าต่วนที่มีด้ายยืนเป็นเส้นด้ายลอย จะทอด้วยเส้นใยยาวที่มีเกลียวต่ำ เช่น ไหม ไนลอน อะซิเตท และเรยอน ผ้าจะมีความมันมาก มีน้ำหนักต่างๆ กัน ใช้ทำเสื้อผ้าที่ต้องการความสวยงาม หรูหรา ผ้ารองในเสื้อสูท เสื้อโค้ท ชุดชั้นใน ชุดนอน ผ้าม่าน และผ้าบุหรือหุ้มเครื่องเรือนบางประเภท

ผ้าต่วนด้ายพุ่ง (Filling – Faced Satin Weave Fabric)

เป็นผ้าต่วนที่มีด้ายพุ่งเป็นเส้นด้ายลอย ทอด้วยเส้นด้ายใยสั้น โดยเฉพาะที่นิยมทอด้วยผ้าที่มีเกลียวน้อย ผ้าต่วนด้ายพุ่งจะมีความมันจากตัวเส้นด้ายเองหรือจากการตกแต่งโดยวิธี ชรีนเนอ (Schriner) หรือวิธีชุบด่าง (Mercerization) ผ้าต่วนด้ายพุ่งเหมาะสำหรับทำผ้าม่านหรือเสื้อผ้าสตรี ปลอกหมอน เป็นต้น

ตัวอย่างผ้าที่ทอแบบต่วน ได้แก่ ผ้าต่วนโบราณ (Antique Satin) ต่วนเส้นด้ายพุ่ง (Sateen) และต่วนสลิปเปอร์ (Slipper Satin) เป็นต้น [20]

(1) สมบัติของผ้าทอต่วน [21]

ผ้าต่วนมีผิวเรียบเป็นมัน ไม่ค่อยยับ เนื้อผ้าค่อนข้างแน่น ไม่ค่อยมีช่องว่างระหว่างเส้นด้าย เนื่องจากใช้เส้นด้ายจำนวนมากทอให้เส้นด้ายขัดสานกัน ในลักษณะที่ทำให้มีเส้นลอยเบียดชิดกันแน่น ผ้าต่วน จึงเหมาะที่จะใช้เป็นผ้ารองในเสื้อโค้ท และเสื้อแจ๊คเก็ต เพราะนอกจากจะให้ความสบายในขณะสวมใส่ ยังให้ความอบอุ่นได้ดีด้วย ผ้าต่วนมีความทนทานน้อยกว่าผ้าทอลายขัดหรือลายสอง ถ้าทอด้วยเส้นด้ายชนิดเดียวกัน ขนาดเดียวกัน แต่ถ้าใช้เส้นด้ายใยยาวคุณภาพดีทอให้มีเส้นด้ายจำนวนมาก เส้นลอยขนาดไม่ยาวนัก จะทำให้ได้ผ้าที่มีความเหนียวแข็งแรง การขัดสีที่เกิดในแนวขวางกับแนวเส้นลอยจะทำให้ผ้าลดความแข็งแรงไปได้มากกว่าการขัดสีในแนวขนานกับเส้นลอย การดูแลรักษาผ้าต่วนควรต้องระวังในการซัก อย่าขัดถูแรงๆ โดยเฉพาะด้านถูกของผ้า ควรรีดด้านผิดโดยใช้แรงกดรีดไปตามแนวเส้นรอย จะทำให้ผ้ามีความมันและคงความแข็งแรงไปได้นานกว่าการรีดแนวขวางกับเส้นด้ายลอย

2.2 ผ้ายกนครและกระบวนการทอ (Yok Nakhon Fabric and Weaving Process)

2.2.1 ประวัติของผ้ายกนคร (History of Yok Nakhon Fabric) [3]

ภาคใต้มีลักษณะภูมิประเทศที่โดดเด่น คือ ติดชายทะเลจึงเป็นแหล่งค้าขายกับประเทศอื่นๆ ทำให้ได้รับศิลปวัฒนธรรมการทอผ้าที่มีลักษณะผสมผสานจากมาเลเซีย อินโดนีเซีย จีน อินเดีย และเปอร์เซีย สำหรับผ้ายกอาจเริ่มเผยแพร่ในสมัยอยุธยาโดยส่งช่างทอผ้าที่มีฝีมือไปสอนช่างทอภาคใต้ เพื่อจะทอผ้าส่งเข้ามาในราชสำนัก ในสมัยนั้นได้จ้างช่างทอผ้าชาวอินโดนีเซียทอผ้าและสอนช่างทอผ้าในท้องถิ่นภาคใต้ อาจสืบเนื่องมาจากการพัฒนาการทอผ้าเรื่อยมาจากสมัยศรีวิชัยจนถึงสมัยอยุธยาตอนปลายหรือสมัยรัตนโกสินตอนต้น เพราะในสมัยนั้นได้มีการติดต่อค้าขายและรับเอาศิลปวัฒนธรรมจากชนชาติที่เจริญโดยจะนำวิชาการทอผ้ามาถ่ายทอดแต่ไม่มีผู้บันทึกหรือมีหลักฐานที่แน่ชัด แต่กล่าวกันว่า ชาวเมืองนครศรีธรรมราชได้แบบอย่างการทอผ้ามาจากชาวเมืองไทรบุรี เมื่อครั้งที่เมืองไทรบุรีคิดขบถ ปี พ.ศ. 2354 เจ้าเมืองนครศรีธรรมราชยกกองทัพไปปราบได้กวาดต้อนครอบครัวเชลยมาไว้เป็นจำนวนมาก มีช่างฝีมือปะปนมาทั้งที่เป็นชาวพื้นเมืองและเชื้อสาย ผู้ดีมีสกุลสูง ช่างทอให้อยู่บริเวณตำบลมะม่วงสองต้น อำเภอเมือง และได้ช่างทอผ้าจากเมืองไทรบุรีเป็นครูอุปถัมภ์และส่งเสริมการทอผ้าเป็นอันมาก ได้เกณฑ์ให้เด็กสาวๆ บริวารและลูกหลานกรมการเมืองและชาวบ้านที่สนใจมาฝึกทอผ้ายก จนผ้ายกได้รับความนิยมจากข้าราชการโดยเฉพาะเจ้านาย จะใช้ใน

งานพิธีสำคัญๆ ฝีมือการทอผ้ายกของชาวเมืองนครศรีธรรมราชมีชื่อเสียงมานานเป็นที่รู้จักกันดีทั้งในกรุงเทพมหานคร และทั่วภาคใต้ คนทั่วไปจึงเรียกว่า ผ้ายกนคร สำหรับผ้ายกทองนั้น จะใช้เฉพาะเจ้าเมืองนครศรีธรรมราช และข้าราชการชั้นผู้ใหญ่ในวังหรือเจ้าพระยานคร ส่งเข้าไปถวายเจ้านายในกรุงเทพมหานคร ชาวบ้านไม่มีโอกาสใช้เพราะไม่มีขายในท้องตลาด ซึ่งถือเป็นของสูง ผ้าพื้นเมืองโบราณของนครศรีธรรมราชเท่าที่พอจะศึกษาหาความรู้ได้นั้น จะมีอยู่ 2 แห่ง แห่งแรกเป็นผ้าโบราณที่จัดแสดงอยู่ในพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาตินครศรีธรรมราช เสื้อผ้าที่จัดแสดงอยู่ที่นี้เป็นเสื้อผ้าโบราณที่เจ้าพระยาบดินทร์เดชานุชิต ตระกูล ณ นคร และเป็นสมบัติของตระกูลมอบให้พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาตินครศรีธรรมราชจัดไว้เพื่อให้คนรุ่นหลังได้ศึกษา

การจะเปรียบเทียบฝีมือกันระหว่างผ้ายกนครโบราณกับผ้ายกนครในปัจจุบัน นับว่าปัจจุบันยังห่างชั้นกันมาก ไม่ว่าจะเป็นสีของผ้า ลวดลายที่ผูกเก็บขึ้นมาทอ ความกว้างยาว ตลอดจนแนวคิดที่ละเอียดอ่อนผสมกลมกลืนกันอย่างประณีตบนผืนผ้า ทำให้ผ้ามีน้ำหนักทั้งศาสตร์และศิลปะ ถือเป็นวัฒนธรรมการแต่งกายของคนนครในอดีตที่ก้าวหน้าในเชิงประณีตศิลปะอย่างแท้จริง

2.2.2 ผ้ายกนคร จังหวัดนครศรีธรรมราช (Yok Nakhon Fabric from Nakhonsithammarat) [4]

ผ้ายก มีลักษณะเป็นผ้าที่มีลายนูนเด่นกว่าส่วนที่เป็นพื้นผ้า การทอยกดอกจะต้องเตรียมเส้นยืนโดยการก่อเขา หรือเก็บตะกอลายผ้าเพื่อยกหรือดึงเส้นยืนบางส่วนขึ้น และข่มหรือดึงเส้นยืนบางส่วนลง ทำให้เกิดช่องว่างสำหรับพุ่งกระสวยเส้นพุ่งเข้าไปสานขัดกับเส้นยืน เนื่องจากผ้ายกจะทอลายพิเศษโดยใช้เส้นด้ายพุ่งพิเศษอย่างไหม ดิ้นเงินดิ้นทอง เพื่อเพิ่มลวดลายในผ้าให้งดงามยิ่งขึ้น บางครั้งผ้ายกจะมีชายมีเชิงที่แปลกตา เรียกผ้ายกที่มีเชิงตามลักษณะของวัสดุที่ใช้ เช่น เรียกผ้าเชิงเงิน หรือผ้ายกที่มีเชิงตามลักษณะของวัสดุที่ใช้ เช่น เรียกผ้ายกเชิงเงิน หรือผ้ายกเชิงทอง ปัจจุบันผ้ายกใช้เก็บตะกอ ตะกอลอย หรือเขาลอย เพื่อความสะดวกและรวดเร็ว ผู้ทอไม่ต้องคัดเก็บลายแล้วถอดออก หรือต้องเก็บลายใหม่ ทุกครั้งเมื่อจะทอทำได้โดยการยกตะกอแยกเส้นด้ายยืน และในบางครั้งการยกดอกจะมีการเพิ่มด้ายเส้นพุ่งจำนวนสองเส้น หรือมากกว่านั้นเข้าไปในผืนผ้า

2.2.2.1 ถิ่นกำเนิดผ้ายกนคร (Origin of Yok Nakhon Fabric)

ในเมืองไทยมีการทอผ้ายกกันหลายภูมิภาค ทั้งในภาคเหนือแถบจังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่จังหวัดร้อยเอ็ดและภาคใต้ คือ จังหวัดนครศรีธรรมราช สุราษฎร์ธานี และตรัง ผ้ายกซึ่งทอในจังหวัดสุราษฎร์ธานีเรียกกันในชื่อเฉพาะถิ่นว่าพุมเรียง ส่วนผ้ายกที่ทอในจังหวัดตรังมักเรียกว่า ผ้านาหมื่นศรี และจังหวัดนครศรีธรรมราช เรียกว่าผ้ายกนคร

ผ้ายกนครเป็นหัตถกรรมที่ขึ้นชื่อของเมืองนคร เป็นที่รู้จักกันดีทั่วภาคใต้และในกรุงเทพมหานคร ตั้งแต่แรกตั้งกรุงรัตนโกสินทร์เป็นต้นมา อดีตนครศรีธรรมราช เคยเป็นเมืองท่าทางการค้าที่ใหญ่ที่สุดในภาคใต้ มีสินค้ามาจำหน่ายมากมายโดยเฉพาะผ้า ด้วยเหตุผลทางการค้าเมืองนครน่าจะได้รับวัฒนธรรมการทอผ้าใช้เองมาตั้งแต่โบราณแล้ว แต่ไม่ทราบแน่ชัดว่ามีการทอมาตั้งแต่เมื่อไร และได้แบบอย่างมาจากใคร ไม่ปรากฏหลักฐานที่แน่นอนว่าเริ่มมาตั้งแต่สมัยใด แต่น่าจะเกิดขึ้นเมื่อก่อนอาณาจักรศรีวิชัย ผ้ายกมีมาก่อนกรุงศรีอยุธยาอย่างแน่นอน

หลักฐานบางชิ้นระบุว่า “ยกทองใช้เฉพาะเจ้าเมืองนครศรีธรรมราชและข้าราชการชั้นผู้ใหญ่ในวังหลวง นอกจากนี้ผ้ายกทองยังเป็นเครื่องราชบรรณาการ ซึ่งเจ้าเมืองนครศรีธรรมราชส่งไปถวายยังราชสำนักในสมัยกรุงธนบุรีอีกด้วย” ส่วนผ้ายกธรรมดาจะใช้กันทั่วๆ ไป ผู้หญิงมักจะนุ่ง ผ้ายกดอกหน้านางหรือผ้าเก็บนัด ตามหลักฐานเท่าที่ทราบผ้ายกทองนั้นเริ่มรู้จักทอขึ้นใช้ในสมัยกรุงธนบุรี หรืออย่างสูงก็ราวสมัยกรุงศรีอยุธยาตอนปลาย ซึ่งมีเรื่องราวที่เกิดขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2320 ต่อมาในปี พ.ศ. 2354 เกิดกบฏขึ้นที่เมืองไทรบุรี เจ้าพระยานคร (หนู) ได้ออกไปปราบปรามและกวาดต้อนชาวไทรบุรีเข้ามาอยู่ในเมืองนครศรีธรรมราช ในการวาดต้อนในครั้งนั้นคงกวาดเอาช่างหล่อ ช่างทอง ช่างเงินที่มีความสามารถในการผลิตเครื่องประดับ รวมทั้งช่างทอผ้ายกเข้ามาด้วย (เพราะเมืองไทรบุรีได้มีชาวอินเดียเข้ามาตั้งถิ่นฐานและสอนการทอผ้าให้แก่ชาวไทรบุรี เหตุนี้เองที่เกิดการผสมผสานทางวัฒนธรรมการทอผ้าพื้นเมือง จนนครศรีธรรมราชมีเอกลักษณ์ของการทอผ้ายกเมืองนครที่ขึ้นชื่อในเวลาต่อมา ซึ่งเป็นผ้าที่มีความสวยงามและมีความละม้ายคล้ายกับผ้าที่ใช้แสดงระบำต่างๆ ของแคว้นมณีปุระ ที่มาจากทางด้านภาคตะวันออกเฉียงเหนือของสาธารณรัฐอินเดีย เรื่องราวที่เกิดขึ้นระหว่างเมืองสงขลาและเมืองนครศรีธรรมราชในกรุงธนบุรีนั้น ผ้ายกทองในช่วงนั้นคงเป็นของหายาก จึงถูกจัดเป็นเครื่องราชบรรณาการ

2.2.2.2 ศิลปะและภูมิปัญญาผ้ายกนคร (Art and Wisdom of Yok Nakhon Fabric)

ผ้ายกนคร เป็นผ้าพื้นเมือง เอกลักษณ์ของท้องถิ่น วิถีชีวิต ความเป็นอยู่และขนบธรรมเนียมประเพณี เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ ผลักดันให้เกิดการเรียนรู้คิดค้นวัตถุทั้งเส้นไหม เส้นทอง เส้นฝ้าย และเส้นใยสังเคราะห์ นำมาใช้ในการทอเป็นเครื่องนุ่งห่มที่มีความงดงามทางวัฒนธรรม และสามารถประดิษฐ์ลวดลายต่างๆ สืบทอดกันมาแต่โบราณ แล้วพัฒนาเปลี่ยนแปลงไปตามยุคสมัยและประโยชน์การใช้สอย

การทอผ้ายกดอกนคร มีวิธีการทอผ้ายกดอกของชาวมลายูมาผสมผสานกับความรู้ดั้งเดิมประยุกต์เข้ากับลวดลายไทยและพัฒนาวิธีการทอที่สลับซับซ้อนด้วยความพิถีพิถันช่างทอผ้าที่มีความชำนาญสูงได้ปรับปรุงบางสิ่งบางอย่างให้เหมาะสมกับวัฒนธรรมของตน

ผ้ายกนคร เป็นความงามทางวัฒนธรรมที่มีเอกลักษณ์เฉพาะของท้องถิ่น สืบทอดภูมิปัญญามาตั้งแต่โบราณ การทอผ้าพื้นเมืองของนครศรีธรรมราชมี 2 ลักษณะ คือ

1) ผ้ายก เป็นกระบวนการทอลวดลายบนเนื้อผ้า โดยใช้การทอเพิ่มเส้นพุ่งพิเศษ เกิดเป็นลวดลายยกนูนขึ้นบนเนื้อผ้า วิธีการทอจะคัดเส้นด้ายยืนขึ้นลงเป็นจังหวะที่แตกต่างกันตามลวดลายที่ต้องการ แล้วใช้เส้นด้ายพุ่งพิเศษสอดเข้าไป หากใช้เส้นไหมทอเรียกว่าผ้ายกไหม ถ้าใช้เส้นเงินหรือเส้นทองทอเรียกว่าผ้ายกเงินและผ้ายกทอง นอกจากใช้เส้นด้ายพิเศษแล้วยังมีเชิงเป็นกรวยเชิงชั้นเดียวหรือกรวยเชิงซ้อนกันหลายชั้น และกรวยเชิงขนานกับริมผ้า

2) ผ้าทอยกดอก ลักษณะของผ้าทอยกดอกใช้กรรมวิธีการทอให้เกิดลวดลายโดยการยกตะกอ แยกเส้นด้ายยืนขึ้นเป็นลวดลายเฉพาะไม่ได้เพิ่มเส้นด้ายยืนหรือเส้นด้ายพุ่งพิเศษเข้าไปลักษณะการทอใช้ตะกอร่วมที่ออกแบบให้สามารถทอได้ทั้งลายขัดและลายยกดอกสลับกันไปในเนื้อผ้า การยกและข่มเส้นยืนในแนวหน้าผ้าที่แตกต่างกัน แล้วสอดเส้นด้ายพุ่งเข้าไปในระหว่างช่องกลางเส้นด้ายยืน พุ่งข้ามแยกจากโครงสร้างของลายขัด ทำให้เกิดลวดลายนูนขึ้นบนผ้า สังเกตได้จากลายยกดอกจะแทรกอยู่ในเนื้อผ้าลายขัดเกิดเป็นผ้ายกดอกที่มีลายขัดอยู่ในตัว ทำให้เนื้อผ้ามีความแข็งแรงทนทานต่อการใช้สวมใส่ ซึ่งในปัจจุบันกลุ่มทอผ้ายกในนครส่วนใหญ่ทอผ้ายกดอกด้วยกี่กระตุก ทำให้ทอได้เร็วผ้าจึงมีราคาถูก

2.2.2.3 ความสำคัญในการใช้ผ้าที่เกี่ยวข้องกับประเพณี (Significance of Textile use in Relation to Tradition)

1) การเกิด ใช้สำหรับเป็นผ้าอ้อม ผ้าห่ม ผ้าห่มฟูก และเสื้อผ้าสำหรับทารก

2) การแต่งงาน จะใช้ในพิธีการแต่งงานของชาวนคร คือ ผ้าไหว้เป็นผ้าที่คู่บ่าวสาวใช้แสดงความเคารพญาติผู้ใหญ่ทั้งสองฝ่าย หรือเป็นผ้าขาวพับที่เจ้าบ่าวจัดไปในขบวนขันหมาก

3) การปลงศพ เมื่อจัดพิธีปลงศพ นิยมใช้ผ้าขาวห่อศพ

4) ประเพณีเข้าพรรษา ชาวบ้านจะจัดภัตรหารและเครื่องใช้ต่างๆ ไปถวายพระในจำนวนของที่ถวายก็มีผ้า (ผ้าไตรจีวร) รวมอยู่ด้วย

5) ประเพณีแห่ผ้าขึ้นธาตุ ชาวนครและชาวจังหวัดใกล้เคียงจะร่วมใจกันมาแห่ผ้าซึ่งเรียกว่าผ้าพระฎมิมีความยาวไม่จำกัด จัดเป็นขบวนแห่ผ้าดังกล่าวมาห่อองค์พระบรมธาตุเป็นพุทธบูชาประเพณีดังกล่าวจึงมีผ้าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ

6) ประเพณีสงกรานต์ ผ้าที่ใช้ในการไปรดน้ำผู้ใหญ่มีการนำผ้าไปไหว้ด้วย รดน้ำเสร็จ แล้วก็มอบผ้าแด่ผู้ใหญ่บางแห่งมีการทอธงถวายวัด ธงนั้นจะทอด้วยผ้าสีต่างๆ เพราะถือว่าเป็นของสูง

2.2.2.4 ลักษณะการใช้สอยของผ้ายกนคร (Applications of Yok Nakhon Fabric)

การแต่งกายของคนไทยสมัยโบราณมีแบบแผนการแต่งกายและการใช้ผ้าแตกต่างกันไปตามฐานันดรศักดิ์ ยศและตำแหน่ง พระมหากษัตริย์พระราชทานผ้าแก่ข้าราชการบริพาร ประเภทของผ้าและคุณภาพของผ้าที่พระราชทานจะแตกต่างกันตามบรรดาศักดิ์ ผ้านุ่งผู้ชายมีกรวยเชิงหลายต้น ผ้านุ่งผู้หญิงมีกรวยเชิงชั้นเดียว ซึ่งการใช้ผ้าแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนถึงฐานะในสังคม ใครมีฐานะอย่างไรสังเกตได้จากการใช้ผ้า เจ้านายและชนชั้นสูงจะใช้ผ้าไหมเพราะเป็นผ้าที่พิเศษต้องใช้ฝีมือในการทอและการดูแลรักษามาก ชาวบ้านโดยทั่วไปใช้ผ้าฝ้าย เพราะมีขั้นตอนในการผลิตไม่ซับซ้อนและไม่ต้องพิถีพิถันในการดูแลมาก

ผ้ายกทองเป็นเครื่องนุ่งห่มเฉพาะเจ้าเมืองและข้าราชการชั้นผู้ใหญ่ของเมือง หรือเจ้าพระยานครส่งผ้ายกทองไปถวายในราชสำนักและถวายเจ้านายในเมืองหลวงรวมทั้งจัดหาในคหบดี ส่วนเจ้านายผู้หญิงนุ่งผ้ายกจีบเวลาออกรับแขกเมืองหรือไปร่วมพิธีทำบุญที่วัดอยู่เป็นประจำ ส่วนผ้ายกธรรมดาใช้กันทั่วไปซึ่งมักจะใช้ในพิธีแต่งงาน นุ่งไปวัดหรืองานมงคลอื่นๆ เช่น งานบวชนาคและโกนจุก ผู้หญิงมักจะนุ่งยกดอกหน้านาง ผู้ชายนุ่งผ้าหางกระรอก

2.2.2.5 แหล่งผลิตผ้ายกนคร (Sources of Yok Nakhon Products)

แหล่งที่ผลิตผ้ายกนครที่มีคุณภาพสูง เป็นกลุ่มทอผ้ายกนครที่สำคัญมีอยู่ 12 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทอผ้าตำบลนาสาร กลุ่มทอผ้าบ้านมะม่วงปลายแขน กลุ่มทอผ้าตำบลฉลอง กลุ่มทอผ้าหัวตะพาน กลุ่มทอผ้าประดู่หอม กลุ่มทอผ้าสวนหลวง กลุ่มทอผ้าเขาพระบาท กลุ่มทอผ้าบ้านแหลม กลุ่มทอผ้าเขาพังไกร กลุ่มทอผ้าบ้านขอนหาด กลุ่มทอผ้าบ้านควนพัง กลุ่มทอผ้าบ้านสาม ตำบลตัวอย่างกลุ่มทอผ้ายกนคร บ้านมะม่วงปลายแขน เป็นชุมชนที่ทอผ้ายกนคร ที่มีลายลักษณ์ของจังหวัด เช่น ลายพิกุล มีการรวมกลุ่มผู้ทอและสืบทอดศิลปะการทอในหมู่ญาติพี่น้องภายในครอบครัว ทำการทอผ้าตลอดทั้งปีโดยใช้ช่วงว่างจากการทำนาทำสวน จากการสัมภาษณ์นางสาวละออง บัวเพชร อายุ 52 ปี ผู้มีบทบาทสำคัญของกลุ่มทอผ้ายกบ้านมะม่วงปลายแขนซึ่งมีความคุ้นเคยกับการทอผ้าที่ได้รับการถ่ายทอดจากญาติผู้ใหญ่มาตั้งแต่เด็กได้เริ่มประกอบอาชีพการทอผ้าของตนเอง โดยได้รับการสนับสนุนอุปกรณ์การทอผ้าจากพ่อแม่โดยเป็นผู้ทอผ้าเพียงคนเดียวในขณะนั้น (พ.ศ. 2523 - พ.ศ. 2524) จนถึงปัจจุบันมีผู้หันมาทอผ้ามากขึ้นกิจการทอผ้าได้มีการขยายตัวเพิ่มมากขึ้น

เนื่องจากขาดการส่งเสริมหรือสืบทอดศิลปะการทอผ้า รวมทั้งกรรมวิธีการทอที่ยากใช้เวลานาน ทำให้ผู้ทอคิดว่าจะได้รายได้ไม่คุ้มกับความเหนื่อยและความพยายาม ผู้ทอที่เหลือส่วนใหญ่จึงเป็นผู้สูงอายุ ส่วนคนในวัยหนุ่มสาว มักจะหันไปประกอบอาชีพอื่นที่มีรายได้ดีกว่า อีกปัญหาหนึ่งก็คือการขาดการสนับสนุน และส่งเสริมจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

2.2.2.6 การสืบทอดภูมิปัญญาผ้ายกนคร (Wisdom Inheritance of Yok Nakhon Fabric)

การทอผ้ายกนคร ในสมัยก่อนมีอยู่เฉพาะในวังเจ้าเมือง โดยมีคนในตระกูลเจ้าเมืองนครเป็นผู้ควบคุมดูแลการทอและผูกลาย ซึ่งเป็นลายที่ซับซ้อนมาก ความลับในการทอผ้ายกเมืองนครจึงถ่ายทอดให้เฉพาะบุคคล เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการปกครอง จัดตั้งมณฑลขึ้น อำนาจของเจ้าเมืองนครศรีธรรมราชลดลง ไม่มีการเลี้ยงบ่าวไพร่ไว้ในวังและในครัวเรือนมากมายเหมือนครั้งก่อน นับแต่นั้นมาการทอผ้าเมืองนครแบบอย่างผ้าชั้นดีลดน้อยลง และเนื่องจากผ้ายกนครมีความประณีตต้องการใช้เวลาในการทอนานมาก ไม่คุ้มกับรายได้ที่ได้จากช่างทอผ้ายกจึงเปลี่ยนไปประกอบอาชีพอื่นมีจำนวนน้อยรายที่ได้สืบทอดการทอผ้ายกนครสืบมาจนปัจจุบัน

2.2.2.7 วัสดุอุปกรณ์หลักที่ใช้ในการทำผ้ายกนคร (Yok Nakhon Fabric Weaving Tools and Materials)

เครื่องมือเครื่องใช้ทอผ้ายกเรียกว่า “เครื่องทอหูก” หรือ “เก” เหมือนกับท้องถิ่นอื่นโดยทั่วไป มี 2 ชนิด คือ เกยก ชนิดหนึ่งหนึ่งกับ เกฝังอีกชนิดหนึ่ง ชาวบ้านที่มีอาชีพทอผ้ามักสร้างเกไว้ใต้ถุนบ้านแทบทั้งสิ้น

1) เครื่องทอ

(1) ฟืม ลักษณะคล้ายกับหวี ยาวเท่าความกว้างของหน้าผ้าทำหน้าที่ตบหรือกระแทกให้เส้นด้ายซึ่งสานขัดกันเป็นลายเนื้อผ้าแน่นติดกัน พบว่าเครื่องทอผ้าพื้นเมือง รุ่นเก่าบางเครื่องมีตัวฟืมอย่างประณีตมีลวดลายเป็นรูปต่างๆ

(2) ตีนฟืม มีลักษณะเป็นไม้สองอันผูกเชือกห้อยอยู่ตรงหน้า เป็นที่สำหรับใช้เท้าเหยียบ เพื่อขยับยกเขาเหยียบให้ขึ้นๆ ลงๆ เวลาขัดลายดอกของเนื้อผ้า

(3) ลูกพัน แผ่นไม้อยู่ตอนหัวสุดของเครื่องทอและอยู่ตรงที่หน้าตักของคนทอ ใช้สำหรับพันเส้นด้ายที่จะทอและพันผืนผ้าที่ทอเสร็จแล้ว

(4) เขา มี 2 อย่าง คือ เขายกดอกกับเขาเหยียบ

(5) ลูกตุ้ง คือ ที่แขวนกระดานม้วนด้ายหักเก มี 2 ลูกซ้ายขวา

(6) ลูกสวย หรือ กระสวย คือ ที่ใส่หลอดด้วย รูปคล้ายเรือสำหรับพุ่งขวางไปมาเพื่อให้เกิดเนื้อผ้าขึ้นนอกจากที่กล่าวมายังมีส่วนประกอบอื่นๆ เช่น ลูกกะหยก นัด ผัง ตรน และคาเก เป็นต้น

(7) ผัง เป็นไม้ที่ใช้ดึงให้ริมผ้าที่พอเสร็จใหม่ทั้งสองข้างตึงเท่ากัน (หัวท้ายไม้ผูกเข็มสอดอยู่ใต้ผืนผ้า) เพื่อไม่ให้เส้นด้ายยุ่ง อันจะทำให้ฟันฟีมหักด้วย

2) การทอผ้า การทอผ้ายก มีขั้นตอนดังนี้

(1) สืบเส้นด้ายเข้ากับแกนม้วนด้ายยืน และร้อยปลายด้ายแต่ละเส้นเข้าในตะกอแต่ละชุดและฟันหวี ดึงปลายเส้นด้ายยืนทั้งหมดม้วนเข้ากับแกนม้วนผ้าอีกด้านหนึ่ง ปรับความตึงหย่อนให้พอเหมาะกรอด้ายเข้ากระสวยเพื่อใช้เป็นด้ายพุ่ง

(2) เริ่มการทอโดยกดเครื่องแยกหมู่ตะกอ เส้นด้ายยืนชุดที่ 1 จะถูกแยกออกและเกิดช่องว่างสอดกระสวยด้วยด้ายพุ่งผ่าน สลับตะกอชุดที่ 1 ยกตะกอชุดที่ 2 สอดกระสวยด้ายพุ่งกลับ ทำสลับกันไปเรื่อยๆ

(3) การกระทบฟันหวี (ฟีม) เมื่อสอดกระสวยด้ายพุ่งกลับก็จะกระทบฟันหวี เพื่อให้ด้ายพุ่งแนบติดกันได้เนื้อผ้าที่แน่นหนา

(4) การเก็บหรือม้วนผ้า เมื่อทอผ้าได้พอประมาณแล้วก็จะม้วนเก็บในแกนม้วนผ้า โดยผ่อนแกนด้ายยืนให้คลายออกและปรับความตึงหย่อนใหม่ให้พอเหมาะ

2.2.2.8 ลักษณะโดดเด่นของผ้ายกนคร (Particularities of Yok Nakon Fabric)

ลักษณะพิเศษของผ้ายกนครศรีธรรมราช มีลายโดยเฉพาะลายที่เชิง โดยเชิงผ้าจะไม่เหมือนกับภาคอื่น มีลักษณะที่เป็นวิธีของช่างทอที่แกะดอกผูกลายเฉพาะตัวโดยมีตะกอเขาลอยยกดอกแยกเส้นยืนต่างหาก ทำให้สามารถยกครั้งละกี่เส้นก็ได้ การสร้างลายจึงทำได้สวยงามเป็นพิเศษ การที่จะทอผ้ายกลายแปลกๆ ได้จำเป็นต้องใช้ตะกอจำนวนมาก และที่เมืองนครศรีธรรมราชเคยใช้ตะกอมากถึง 70 - 80 ตะกอ การทอผ้ายกลายพิเศษจึงมีผู้ช่วยทอยกตะกอซึ่งมีน้ำหนักมากเป็นจำนวน 3 - 4 คน แม้แต่ผ้านุ่งยกทองที่ช่างทอผ้าเรียกว่า “ขนาด 12 เขา” ที่ทอลวดลายยกดอกใหญ่เท่าฝ่ามือหน้ากว้างถึง 39 นิ้ว นั้นก็ยังต้องใช้ช่างทอและผู้ช่วยถึง 3 คน จึงจะทอได้สำเร็จ

2.2.2.9 ลวดลายผ้ายก (Yok Nakhon Fabric Patterns)

จากการศึกษาผ้ายกนคร พบว่า ลักษณะการจัดวางลาย มี 2 รูปแบบ ซึ่งแต่ละรูปแบบมีความแตกต่างในกระบวนการทอและนำไปใช้งาน

1) ลายท้องผ้า เป็นลายที่อยู่ตรงกลางผ้า ที่เป็นลายดั้งเดิมมีอยู่ 8 ลาย ดังนี้

(1) ลายดอกกริช เป็นลายที่เลียนแบบมาจากอาวุธของชวา (ประเทศอินโดนีเซีย) มีลักษณะเป็นรูปคล้ายกริชเล็ก

(2) ลายดอกจอก เป็นลายที่เลียนแบบลักษณะของขนมชนิดหนึ่งทางภาคใต้ มีลักษณะเป็นวงกลมมีแฉกตรงกลาง

(3) ลายดอกพุดซ้อน เป็นลายที่เลียนแบบดอกพุดซ้อน มีลักษณะคล้ายดอกพิกุลแต่กลีบดอกจะมีขนาดกว้างกว่า

(4) ลายดอกพิกุลใหญ่ เป็นลายที่เลียนแบบดอกพิกุล มีลักษณะเป็นวงกลม มีกลีบดอกเล็กๆ เรียงกันภายในวงกลม

(5) ลายพิกุลสองหน้า เป็นลายที่เลียนแบบดอกพิกุล แต่ทอให้เห็นทั้งสองด้าน

(6) ลายพิมพ์ทอง เป็นลายที่เลียนแบบลักษณะของขนมชนิดหนึ่งทางภาคใต้ ที่ทำจากแป้งข้าวเจ้า มีลักษณะคล้ายดอกไม้

(7) ลายยกเชิงก้านแย่ง เป็นลายที่วางโครงไขว้ซ้อนทับเรียง ลักษณะลายเหมือนดอกไม้ แต่แบ่งก้านกันและกัน แสดงความสัมพันธ์ระหว่างดอกไม้และดอกไม้

(8) ลายสมุก เป็นลายที่จำลองลายของภาชนะชนิดหนึ่งทางภาคใต้ มักใช้สำหรับใส่สิ่งของ

2) ลายเชิงผ้า มีทั้งหมด 3 ลาย ดังนี้

(1) กรวยเชิงซ้อนหลายชั้น พบในผ้ายกนคร ซึ่งเป็นผ้าสำหรับเจ้าเมืองขุนนางชั้นสูงและพระบรมวงศานุวงศ์ นิยมทอด้วยเส้นทอง ลักษณะกรองเชิงจะมีความอ่อนช้อยลวดลายหลายลักษณะประกอบนั้น ริมผ้าจะมีลายขอบผ้าเป็นแนวยาวตลอดทั้งผืน กรวยเชิงส่วนใหญ่จะมี 2 ชั้น และ 3 ชั้น ซึ่งประกอบรวมกับลายประจำยามก้ามปู ลายประจำยามเกลียวใบเทศ ลายเครือเถาลักษณะพิเศษ ของกรวยเชิงรูปแบบนี้ คือ พื้นผ้าจะมีการทอสลับสีด้วยเทคนิคการมัดหมี่เป็นสีต่างๆ เช่น แดง น้ำเงิน ม่วง ส้ม น้ำตาล ลายท้องผ้าพบทั้งผืนและยกดอก เช่น ลายเกล็ดพิมเสน ลายดอกพิกุล เป็นต้น

(2) กรวยเชิงชั้นเดียว นิยมทอด้วยเส้นทองหรือเส้นเงินจะพบในผ้ายกเมืองนครซึ่งเป็นผ้าสำหรับคหบดีและเจ้านายลูกหลานเจ้าเมือง ลักษณะกรวยเชิงสั้น ทอคั่นด้วยลายประยามก้ามปู ลายประจำยามเกลียวใบเทศ ไม่มีลายขอบ ในส่วนของลายท้องผ้านิยมทอด้วยเส้นไหมเป็นลวดลายต่างๆ เช่น ลายดอกพิกุล ลายดอกเขมร ลายลูกแก้วฝูง เป็นต้น

(3) กรวยเชิงขนานกับริมผ้า ผ้ายกเมืองนครลักษณะนี้เป็นผ้าสำหรับสามัญชนทั่วไปใช้นุ่ง ลวดลายกรวยเชิงถูกดัดแปลงมาไว้ที่ริมผ้าด้านหนึ่ง โดยผสมดัดแปลง นำลายอื่นมาเป็นลายกรวยเชิง เพื่อให้สะดวกในการทอและการเก็บลายจะน้อยลงทำให้สามารถทอได้รวดเร็วขึ้น ผ้าลักษณะนี้มีทั้งทอด้วยไหม และทอด้วยฝ้ายหรือทอผสมฝ้ายแกมไหม ที่พบจะเป็นผ้านุ่งสำหรับสตรี หรือใช้เป็นผ้านุ่งสำหรับเจ้านาคในพิธีอุปสมบท

2.2.3 ผ้ายกจากแหล่งผลิตอื่น ๆ (Yok Fabric from the other Places) [3]

2.2.3.1 ผ้ายกพุมเรียง (Yok Pumriang Fabric)

การทอผ้ายกพุมเรียง เป็นงานหัตถกรรมที่ทำกันในกลุ่มหมู่บ้านไทยมุสลิม ส่วนใหญ่จะทำไว้ใช้ในเวลาแต่งงานหรือทำพิธีที่วัดหรือสุเหล่า ต่อมาเมื่อมีคนสนใจมากขึ้นจึงมีการผลิตออกจำหน่ายเป็นอุตสาหกรรมในครัวเรือน ซึ่งจะสังเกตได้จากแต่ละครอบครัวส่วนใหญ่จะมีเครื่องทอที่เรียกว่า “กี่กระตุก” แบบธรรมดาติดตั้งไว้ตามใต้ถุนบ้าน อย่างน้อยบ้านละ 4 - 5 กี่ การผลิตผ้ายกที่พุมเรียง ไหมที่ใช้ทอเป็นไหมทำจากญี่ปุ่นที่สั่งซื้อจากกรุงเทพมหานคร สาเหตุที่ใช้ไหมญี่ปุ่นก็เพราะลักษณะของไหมจะเป็นเส้นตรงและเรียบ ไม่เป็นขุยหรือเป็นปุ่มปมอย่างไหมไทยทอง่ายและราคาย่อมเยากว่าแล้วนำมากรอเส้นไหมเอง ส่วนวิธีการทอผ้าไหมนั้นนิยมทอด้วยกี่กระตุกซึ่งทอได้เร็วกว่ากี่โบราณมาก และขั้นตอนการผลิตจะผลิตด้วยมือเพียงอย่างเดียว ลักษณะของผ้าที่ทอจึงมีความละเอียดสวยงามมากกว่าผ้าที่ทอด้วยเครื่องจักร ส่วนลวดลายต่างๆ ที่คิดขึ้นเป็นของพุมเรียงโดยเฉพาะในปัจจุบันมีเพียง 5 ลาย ได้แก่ ลายราชวัตร ลายดอกพิกุล ลายนพเก้า ลายก้านต่อดอก และลายผ้ายกเชิงครุฑ ลายนพเก้าและลายดอกพิกุลเป็นลายที่ผู้ทอผ้าไหมที่พุมเรียงคิดขึ้นเอง นอกนั้นได้รับแบบอย่างมาจากการอบรม ส่งเสริมของโครงการศิลปาชีพพิเศษ และมี “ลายยกเบ็ด” เป็นลายดั้งเดิมที่หาดูได้ยากมากในปัจจุบัน

2.2.3.2 ผ้ายกลำพูน (Yok Lamphun Fabric)

การทอผ้ายกลำพูนมีขั้นตอนตั้งแต่การคัดเลือกเส้นใยการย้อมสีการขึ้นหูขึ้นกี่ การร้อยด้ายเข้าฟืม การเก็บตะกอทำเส้นด้าย และการเก็บตะกอทำลวดลายจากนั้นจึงทำขั้นตอนของการทอขึ้นอยู่กับความชำนาญ และความคุ้นเคยกับลายที่ทอการทอผ้าไหมยกดอกของลำพูนมีวิวัฒนาการลวดลายเพิ่มมากขึ้น และได้รับอิทธิพลจากราชสำนักลวดลายบางลวดลายปรับจากลายผ้าโบราณ หรือประดิษฐ์ขึ้นใหม่ เพิ่มความวิจิตรบรรจงและงดงามมากขึ้น ทอเฉพาะผ้ายกดอกทั้งดิ้นเงินดิ้นทอง สามารถปรับสภาพการทอผ้าแบบโบราณให้เข้ากับยุคสมัยใหม่ได้เป็นอย่างดี มีความสวยงามและประณีต

2.2.3.3 ผ้ายกร้อยเอ็ด (Yok Roi Et Fabric)

เป็นผ้าที่ทอด้วยความประณีต ละเอียด ลวดลายสวยงาม เนื้อผ้าแน่นเนียน เป็นผ้ายกทอด้วยดิ้นเงิน ดิ้นทอง บางครั้งสอดไหมธรรมดาลงไปในเนื้อผ้า ทำให้การทอซับซ้อนมาก ต้องใช้ช่างทอที่มีฝีมือ ผ้ายกแต่ละผืนมีลวดลายวิจิตรพิสดารสวยงามมาก ฝีมือทอประณีตสีสันกลมกลืน มีลายดอกพิกุลลายดอกพุดตาน ลายพุ่มข้าวบิณฑ์ และลายเทพพนม เป็นต้น การเลือกไหมใช้เป็นเส้นยืนและเส้นพุ่ง ต้องใช้ไหมยอดมาเกลาให้เกลี้ยงไม่มีปมปุ่มนำมาฟอกด้วยด่างธรรมชาติ ตีเกลียวให้แน่นใช้ดิ้นเส้นเล็ก อ่อนพลิ้วเก็บไว้ได้นานโดยดิ้นไม่ดำ

2.2.3.4 ผ้ายกมาเลเซีย (Yok Malaysia Fabric)

เป็นผ้าทอมืออันเป็นเอกลักษณ์ของมาเลเซียอย่างหนึ่งอาจทอจากเส้นไหมล้วนๆ หรือเส้นใยผสมไหม และฝ้ายสอดด้วยดิ้นเงิน ดิ้นทองเป็นลายบุปผาชาตินานาพันธ์ส่งให้ผ้าวิจิตรตระการตาช่างทอล้วน ปัจจุบันผ้ายกดิ้นไม่เพียงแต่ใช้สวมใส่ในพิธีการเท่านั้น แต่ยังใช้เป็นเครื่องประดับตกแต่งและเครื่องใช้ การทำของที่ระลึก และสินค้าหัตถกรรมจากผ้าชนิดนี้ นับเป็นการบุกเบิกแนวใหม่ๆ ในวงการประดิษฐ์กรรมโคมไฟ แฟ้ม หมอนอิง ผ้าม่าน ผ้าคลุมเตียง ตลอดจนเครื่องใช้อื่นๆ ผ้ายกดิ้นจึงกลายเป็นสัญลักษณ์แห่งวัฒนธรรมประจำชาติมาเลเซีย

2.2.3.5 ผ้ายกอินโดนีเซีย (Yok Indonesia Fabric)

เป็นผ้าทอของอินโดนีเซีย ทอมาจากเส้นทองและเส้นเงินแล้ว ยังมีไหมย้อมสี ความคล้ายคลึงของรูปแบบผ้าทอที่แตกต่างกันนั้น มีเหตุเนื่องจากการที่มีเส้นใยอยู่มากชนิดที่นำมาตกแต่งเป็นลายนูน บางครั้งจะเป็นลายประดับตลอดผืนหรือเป็นลายประดับช่วงหนึ่งและช่วงถัดไปประดับเฉพาะแห่งสลับกันไปตลอดผืน เส้นใยไหมที่ใช้มักจะเป็นสีสดใส เช่น สีแดง เขียว น้ำเงิน ม่วง เส้นเงินและเส้นทองจะทอโดยใช้วิธีการพิเศษเพื่อให้เส้นโลหะยกนูนขึ้นบนผิวหน้าของผ้า ลวดลายที่ตกแต่งเป็นรูปเลขาคณิตและดอกไม้ทั่วทั้งผืน

2.2.3.6 ผ้ายกอินเดีย (Yok India Fabric)

ลวดลายของผ้ายกอินเดียเป็นผ้ายกที่มีรูปแบบลวดลายจำแนกตามลวดลายและรูปแบบพื้นฐาน มี 2 ชนิดใหญ่ คือ

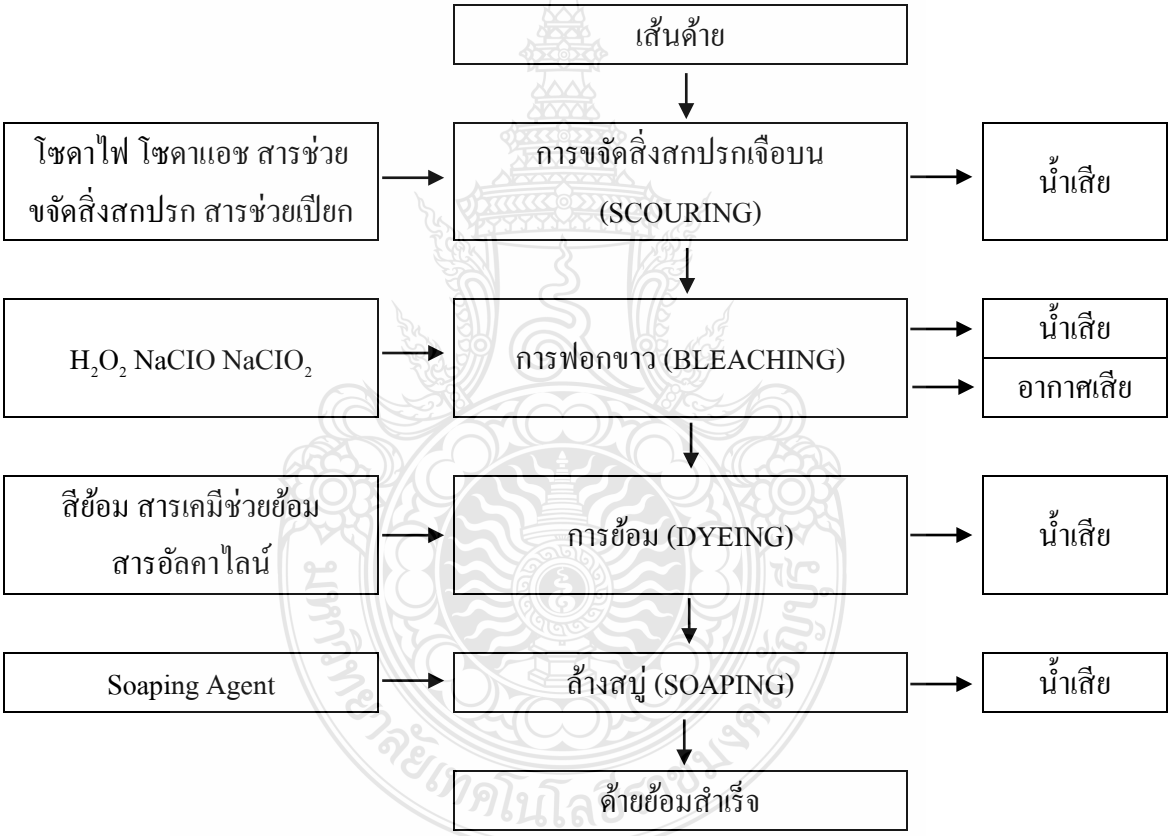
1) ผ้าฝ้ายยกดอก ผ้าไหมยกดอก และผ้าฝ้ายปนไหมยกดอก

2) ผ้าส่าหรียกดอก (ยกดิ้นเงินหรือดิ้นทอง) ผ้ายกในชนิดแรกที่รู้จักกันดีคือ ผ้าจัมดานี (ผ้ามัสลิน) มัลลูการ์ ไปรธานี และฮิบรู ผ้าจัมดานี เป็นการยกดอกที่มีรูปแบบและลวดลายการทอที่เป็นเอกลักษณ์ การทอผ้าจัมดานีจะมีการกำหนดลวดลายโดยการนับเส้นด้ายซึ่งอาจใช้วิธีทำตะกอไว้

2.3 กระบวนการฟอกย้อม (Dyeing Process)

2.3.1 การฟอกย้อมสีเส้นใยหรือเส้นด้าย (Dyeing Process for Fibers or Yarns)

วัตถุดิบ คือ เส้นใยหรือเส้นด้ายที่มีลักษณะเป็นม้วนด้ายหรือเข็ดด้าย การย้อมเส้นใยหรือเส้นด้ายต้องทำให้สีซึมเข้าไปติดเส้นด้ายอย่างสม่ำเสมอ โดยทุกขั้นตอนจะทำในเครื่องย้อมเส้นใย หรือเส้นด้าย ขั้นตอนในเครื่องย้อมเริ่มตั้งแต่ การขจัดสิ่งสกปรก การฟอกขาว การล้าง ด้วยสารซักล้างก่อนการย้อม จากนั้นจึงนำไปผ่านกระบวนการการย้อม และทำการล้างด้ายด้วยน้ำสบู่ แล้วจึงนำไปทำการตกแต่งเข้าเครื่องอบแห้ง และกรอด้ายกลับเข้าหลอดพลาสติกเหมือนเดิม เพื่อเตรียมบรรจุส่งให้ลูกค้า น้ำเสียเกิดจากกระบวนการฟอกย้อมเส้นใยหรือเส้นด้าย ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 ตัวอย่างวัตถุดิบและของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการฟอกย้อมเส้นใยหรือเส้นด้าย
ที่มา : [22]

2.3.2 การฟอกย้อมสีสิ่งทอ (Textile Dyeing Process) [22]

วัตถุดิบ คือ ผ้าผืนที่ทอเรียบร้อยแล้ว เป็นการย้อมสีผ้าทั้งผืนให้เป็นสีเดียวกัน โดยขั้นตอนการย้อมสีผ้าทอ ประกอบด้วย

2.3.2.1 การเตรียมผ้าก่อนการย้อมสี (Preparation of Fabric Before Dyeing) เป็นขั้นตอนการนำผ้าเข้าเครื่องคลี่ผ้า การเผาขน ก่อนที่จะนำไปเข้าเครื่องทำความสะอาด เพื่อทำการลอกแป้งและการกำจัดสิ่งสกปรกที่ติดมากับผ้า แล้วจึงนำไปผ่านการฟอกขาวและการชุบมัน

2.3.2.2 การย้อมสี (Dyeing Methods) หลังจากผ่านขั้นตอนการเตรียมผ้ามาแล้ว จะนำผ้าเข้าเครื่องย้อม ได้แก่ เครื่องย้อมเจ็ท เครื่องย้อมจิ๊ก และเครื่องย้อมวินซ์

2.3.2.3 การอบแห้งและตกแต่งสำเร็จ (Drying and Finishing) ผ้าที่ออกจากเครื่องย้อมจะถูกนำไปเข้าเครื่องคลี่ผ้าอีกครั้งก่อนที่จะเข้าเครื่องอบแห้ง แล้วจึงนำไปทำการตกแต่งสำเร็จและตรวจสอบคุณภาพน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการฟอกย้อมสีผ้าทอ

2.3.3 การพิมพ์สิ่งทอ (Textile Printing Methods) [22]

การพิมพ์ผ้าเป็นกรรมวิธีทำให้เกิดสีเฉพาะที่โดยใช้แม่พิมพ์ มีการใช้เทคโนโลยี และกระบวนการพิมพ์ ปัจจุบันโรงงานพิมพ์ผ้าส่วนใหญ่ มีการใช้เทคโนโลยีแบบการพิมพ์โดยตรง (Direct Printing) โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.3.3.1 การออกแบบลายผ้าพิมพ์และการกำหนดวิธีพิมพ์ (Designing Printing Patterns and Assigning Printing Methods) โดยการกำหนดสี กำหนดหน่วยพิมพ์และการแยกสีในแบบเพื่อจะนำไปทำแม่พิมพ์ และกำหนดเทคนิคการพิมพ์ผ้า ตามลวดลายที่ออกแบบไว้

2.3.3.2 การเตรียมสีพิมพ์ (Printing Color Preparation) สีพิมพ์ประกอบด้วยสีผสม และแป้งพิมพ์ (Paste)

2.3.3.3 การเตรียมผ้าพิมพ์ (Fabrics Preparation) ขั้นตอนที่สำคัญในการเตรียมผ้าพิมพ์ คือ การกำจัดสิ่งสกปรกที่มีตามธรรมชาติ เช่น ไขมัน สีตามธรรมชาติของเส้นใยผ้า สิ่งสกปรกและสารตกแต่ง เช่น แป้ง น้ำมันหล่อลื่น นอกจากนี้ผ้าที่ต้องการนำมาพิมพ์จะต้องมีการนำมาผ่านการฟอกขาว

2.3.3.4 การพิมพ์สีลงบนผ้า (Fabrics Printing) เป็นขั้นตอนการนำสีพิมพ์ที่เตรียมแล้วมาพิมพ์เพื่อให้เกิดลวดลายบนผ้า โดยเลือกใช้เทคโนโลยีการพิมพ์และเครื่องจักรในการพิมพ์ที่เหมาะสม แล้วนำผ้าที่พิมพ์แล้ว มาผนึกสีพิมพ์ให้แห้งด้วยความร้อน (จากไอน้ำหรือลมร้อน)

2.3.3.5 การซักล้างและการตกแต่งสำเร็จ (Washing and Finishing) ผ้าที่พิมพ์แล้วจะถูกนำมาซักล้างในน้ำที่มีไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ แล้วตามด้วยการซักล้างด้วยสบู่ (โซเดียมคาร์บอเนต)

ที่ต้มเดือดแต่ขั้นตอนนี้ไม่จำเป็นสำหรับกระบวนการพิมพ์ผ้าด้วยสีพิกเม้นต์ แล้วนำมาตรวจสอบคุณภาพและบรรจุ

2.3.4 การฟอกย้อมผ้าถัก (Knit Dyeing Process) [22]

กระบวนการการฟอกย้อมผ้าถัก มีกระบวนการดังนี้

2.3.4.1 การเตรียมผ้าก่อนการย้อมสี (Fabrics Preparation Before Dyeing) คือ ขั้นตอนการชุบมันเพื่อให้ผ้าเกิดความมันเงา และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการติดสี

2.3.4.2 การย้อมสี (Dyeing) หลังจากผ่านขั้นตอนการชุบมันมาแล้ว จากนั้นจึงนำไปผ่านกระบวนการย้อมสี โดยนำผ้าเข้าเครื่องย้อมแบบเจ็ท (Rapid Jet) ซึ่งในเครื่องจะมีการฟอกผ้าให้ขาวขึ้นแล้ว จึงย้อมสีได้

2.3.4.3 การอบแห้งและตกแต่งสำเร็จ (Drying and Finishing) ทำเช่นเดียวกับการย้อมผ้าทอน้ำเสียที่เกิดขึ้น จากกระบวนการฟอกย้อมสีผ้าถัก

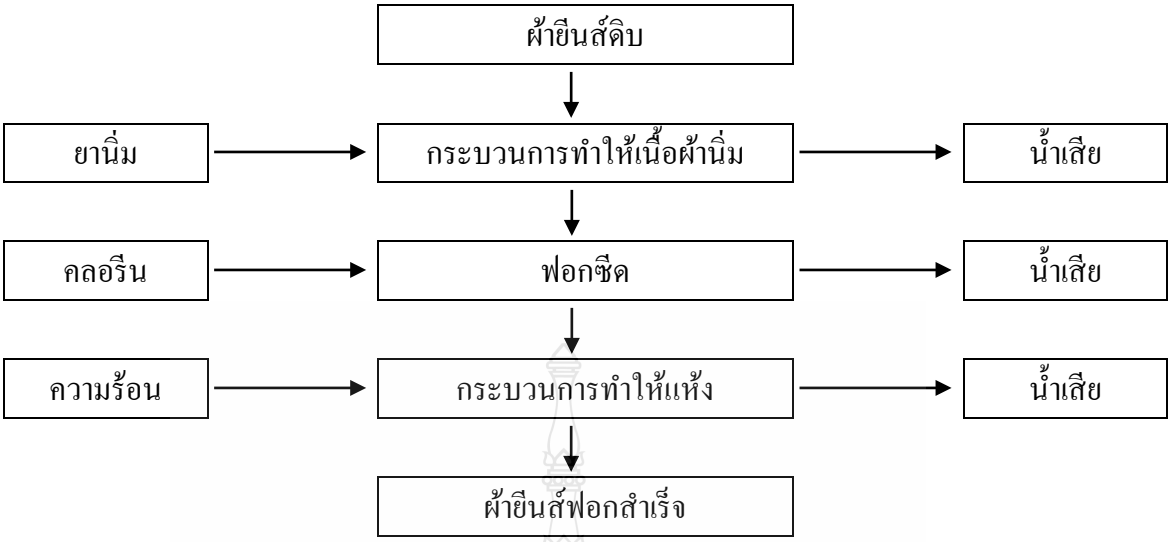
2.3.5 การซักฟอก (Jeans Dyeing Process) [22]

กระบวนการฟอกผ้ายีนส์ มีกระบวนการดังแสดงในรูปที่ 2.2 ดังนี้

2.3.5.1 การทำให้นิ่ม (Softening Method) เป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการซักฟอกผ้ายีนส์เพื่อปรับสภาพของเนื้อผ้ายีนส์ให้มีเนื้อผ้าที่นิ่มขึ้นลดความกระด้างลงโดยในขั้นตอนนี้จะนำผ้ายีนส์ดิบมาปั่นกับน้ำยานิ่ม

2.3.5.2 การฟอกซีด (Bleaching Method) เป็นขั้นตอนการทำให้สีของผ้ายีนส์ซีดลงโดยใช้คลอรีนเป็นสารในการช่วยฟอกความซีดของผ้ายีนส์ในแต่ละครั้งขึ้นกับความต้องการของลูกค้า

2.3.5.3 การทำให้ผ้าแห้ง (Drying Method) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการฟอกผ้ายีนส์ก่อนนำส่งไปให้ลูกค้าต่อไป ซึ่งในขั้นตอนการทำแห้งนี้ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ การปั่น การตาก และการอบ



รูปที่ 2.2 : ตัวอย่างวัตถุดิบและของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการซักฟอกผ้ายืนส์
ที่มา : [22]

2.3.6 ประเภทของสีย้อมและคุณลักษณะของน้ำเสีย (Types of Fabrics Dyeing Colour and Attributes of Wastewater) [22]

การจัดการน้ำเสียให้มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับประเภทของสีย้อม สารเคมีที่ใช้ในการย้อม และคุณลักษณะของน้ำเสีย เนื่องจากเป็นปัจจัยที่สำคัญในการพิจารณาเลือกวิธีการบำบัดน้ำเสียให้สอดคล้องกับน้ำเสียที่เกิดขึ้น มีรายละเอียดดังนี้

2.3.6.1 ประเภทสีย้อม (Types of Fabrics Dyeing Colour)

ประเภทของสีย้อม สามารถเป็นบ่งบอกลักษณะของน้ำเสีย เช่น มีการปนเปื้อนสารละลายที่มีประจุลบ ความสามารถในการละลายน้ำ อุณหภูมิในการย้อมสี และสภาพความเป็นกรด - ด่าง ที่ทำให้สีติดผ้าได้ดี เป็นต้น ประเภทของสีที่นิยมใช้ในการฟอกย้อม มีดังนี้

1) สีไดแรกท์ (Direct Dye)

สีไดแรกท์เป็นสารประกอบอะโซที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูง มีหมู่กรดซัลโฟนิคที่ทำให้ตัวสีสามารถละลายน้ำได้ มีประจุลบ นิยมใช้ย้อมเส้นใยเซลลูโลส สีจะติดเส้นใยได้โดยโมเลกุลของสีจะเรียงตัวแทรกอยู่ในระหว่างโมเลกุลเส้นใย และยึดจับกันด้วยพันธะไฮโดรเจน สีไม่ทนต่อการซักน้ำ ตกง่าย และทนแสง

2) สีรีแอกทีฟ (Reactive Dye)

สีรีแอกทีฟเป็นสีที่ละลายน้ำได้ มีประจุลบ เมื่ออยู่ในน้ำจะมีสมบัติเป็นด่าง สีย้อมชนิดนี้เหมาะกับการย้อมเส้นใยเซลลูโลสมากที่สุด โมเลกุลของสีจะยึดจับกับหมู่ไฮดรอกไซด์ (OH) ของเซลลูโลส และเชื่อมโยงติดกันด้วยพันธะโควาเลนท์ในสภาวะที่เป็นด่าง กลายเป็นสารประกอบเคมีชนิดใหม่กับเซลโลส สีรแอกทีฟมี 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ย้อมติดที่อุณหภูมิสูง 70 - 75 องศาเซลเซียส และกลุ่มที่ย้อมติดที่อุณหภูมิปกติ สีรีแอกทิฟให้สีที่สดใส ทุกสีติดทนในทุกสภาวะ

3) สีดิสเพอร์ส (Disperse Dye)

สีดิสเพอร์สเป็นสีที่ไม่ละลายน้ำแต่มีสมบัติกระจายได้ดี สามารถย้อมเส้นใยอะซิเตท เส้นใยโพลีเอสเตอร์ ไนลอน และอะคริลิกได้ดี การย้อมจะใช้สารพา (Carrier) เพื่อช่วยเร่งอัตราการดูดซึมของสีเข้าไปในเส้นใยหรือย้อมโดยใช้อุณหภูมิ และความดันสูง สีดิสเพอร์สเป็นสีที่ทนแสงและการซักฟอกค่อนข้างดี แต่สีจะซีดถ้าถูกควันหรือแก๊สบางชนิด เช่น แก๊สไนตรัสออกไซด์ สีดิสเพอร์สแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยพิจารณากลุ่มเคมีในตัวสีย้อม ได้แก่ สีย้อมอะโซ (Azo Dyes) และสีย้อมแอมมิโนแอนทราคิวโนน (Amino Antraquinone) ซึ่งทั้ง 2 กลุ่ม ประกอบด้วยอนุพันธ์ของเอทราโนลามีน (Ethanolamine ; $NH_2CH_2CH_2CH$) หรืออนุพันธ์ที่คล้ายคลึงกัน

4) สีเอซิด (Acid Dye)

สีเอซิดเป็นสีชนิดนี้เกิดจากสารประกอบอิทรีย์ มีประจุลบ ละลายน้ำได้ดี ส่วนใหญ่เป็นเกลือของกรดกำมะถัน กลไลในการติดสีเกิดเป็นพันธะไอออนิก ใช้ย้อมเส้นใยโปรตีนในน้ำย้อมที่มีสภาพเป็นกรดเจือจาง สีเอซิดบางตัวสามารถนำไปใช้ย้อมเส้นใยเซลลูโลสบริสุทธิ์ได้ เช่น ปอ ป่าน ไนลอน ใยขนแกะ ไหม และอะคริลิค วิธีการใช้จะนำสีย้อมที่เกิดจากสารประกอบอินทรีย์ไปละลายน้ำย้อมที่เป็นกรดหรือเป็นกลาง สีเอซิดไม่ทนการซัก ไม่ทนเหงื่อ

5) สีแว็ต (Vat Dye)

สีแว็ตเป็นสีที่ไม่สามารถละลายน้ำได้ เมื่อทำการย้อมต้องเตรียมน้ำย้อมให้สีแว็ต ละลายน้ำโดยให้ทำปฏิกิริยากับสารรีดิวซ์และโซเดียมไฮดรอกไซด์ สีแว็ตจะถูกรีดิวซ์ให้กลายเป็นเกลือจึงซึมเข้าไปในเส้นใยได้ เมื่อนำผ้าไปผึ่งในอากาศสีในเส้นใยจะถูกออกซิไดส์เป็นสีแว็ต สีย้อมชนิดนี้มีประกอบทางเคมีที่สำคัญอยู่ 2 ชนิด คือ สีอินดิโก (Indigoid) และสีแอนทราควินอยด์ (Antraquinoid)

6) สีเบสิก (Basic or Cationic Dye)

สีเบสิกเป็นสีย้อมชนิดนี้เป็นเกลือของเบสอินทรีย์ (Organic Base) ให้ประจุลบละลายน้ำได้นิยมใช้ย้อมเส้นใยโปรตีน ไนลอนและใยอะคริลิคได้ดี ในขณะย้อมโลเลกุลของสี

ส่วนที่มีประจุลบจะยึดจับกับโมเลกุลของเส้นใยเป็นสีที่ติดทนไม่ควรใช้เส้นใยธรรมชาติ เพราะจะไม่ทนการซักและแสง

7) สีซัลเฟอร์ (Sulfur Dye)

สีซัลเฟอร์เป็นสีที่ไม่ละลายน้ำ เมื่อทำการย้อมต้องรีดิวซ์สีเพื่อให้โมเลกุลอยู่ในสภาพที่ละลายน้ำได้แต่สีซัลเฟอร์บางชนิดที่ผลิตออกจำหน่ายในรูปที่ถูกรีดิวซ์จะละลายน้ำได้ นิยมนำสีซัลเฟอร์มาย้อมฝ้าย สีจะติดทน และยังเป็นสีที่มีราคาถูกแต่สีที่อ่อนจะไม่ทนต่อการซัก

8) สีมอร์แดนท์หรือโครม (Mordant or Chrome Dye)

สีมอร์แดนท์หรือโครมเป็นสีย้อมชนิดนี้ต้องใช้สารช่วยติดเข้าไปช่วยเพื่อให้เกิดการติดสีบนเส้นใย สารที่ช่วยติดที่ใช้ คือ สารประกอบออกไซด์ของโลหะ เช่น โครเมียม ดีบุก เหล็ก อะลูมิเนียม เป็นต้น สีมอร์แดนท์เป็นสีที่มีโมเลกุลใหญ่ซึ่งเกิดจากสีมอร์แดนท์หลายโมเลกุลจับกับโลหะแล้วละลายน้ำได้ จึงทำให้ย้อมได้ง่ายซึ่งใช้ย้อมเส้นใยโปรตีนและเส้นใยพอลีเอไมด์ได้ดี

9) สีอะโซอิค (Azoic Dye)

สีอะโซอิคเป็นสีย้อมชนิดนี้ไม่สามารถละลายน้ำได้ การที่สีจะก่อรูปเป็นเส้นใยได้ต้องย้อมด้วยสารประกอบฟีนอลซึ่งละลายน้ำได้ก่อน ซึ่งเป็นกระบวนการทำให้รวมตัวเป็นสี (Coupling) แล้วย้อมทับด้วยสารไดอะโซคอมโพแนนท์จึงจะเกิดเป็นสีได้ สีอะโซอิคใช้ย้อมเส้นใยได้ทั้งเซลลูโลส ไนลอนหรืออะซิเตท สีอะโซอิคเป็นสีที่ทนต่อการซักแต่ไม่ทนต่อการขัดถู

2.3.6.2 สารเคมีที่ใช้ในการฟอกย้อม (Chemicals Used in Textile Dyeing)

สารเคมีที่ใช้ในกระบวนการฟอกย้อม สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ ดังนี้

1) สารเคมีที่ใช้ในการขจัดสิ่งสกปรก

(1) โซดาไฟ (Sodium Hydroxide ; NaOH) ทำปฏิกิริยากับไขมันโดยเปลี่ยนไขมันเป็นสบู่ที่ละลายน้ำได้ นอกจากนี้ยังทำให้เส้นใยขยายตัว สิ่งสกปรกต่างๆ ถูกขจัดออกง่ายขึ้น ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงนี้ ได้แก่ ความร้อน นอกจากนี้ด่างยังช่วยกำจัดสารอื่นๆ เช่น โปรตีน เพกทิน สารลงแป้งตกค้าง เกลือแร่ต่างๆ ให้ละลายหลุดออกมา

(2) น้ำสบู่ (Detergent) ทำหน้าที่กำจัดไขมันในลักษณะที่ทำให้เกิดอิมัลชัน (Emulsion) การกำจัดสิ่งสกปรกอื่นๆ ออกจากวัสดุรวมทั้งป้องกันมิย้อนกลับไปติดบนวัสดุอีก น้ำสบู่แบ่งออกเป็น 4 ชนิด ได้แก่ พวกไม่มีประจุไฟฟ้า พวกมีประจุลบ พวกมีประจุบวก และพวก

มีทั้งพวกมีประจุลบและพวกมีประจุบวก แต่ละกลุ่มจะมีคุณสมบัติแตกต่างกันออกไป ได้แก่ ความสามารถในการแทรกซึม ความสามารถในการซักล้าง ความสามารถในการเกิดอิมัสชัน

(3) สารจับโลหะ (Complexing Agent) เป็นพวกลิแกนหรือคีเลต สารนี้สามารถเกิดสารประกอบเชิงซ้อนกับไอออนของโลหะ เช่น Ca^{2+} Mg^{2+} Fe^{3+} Cu^{2+}และ Mu^{2+} เป็นการที่สารละลายน้ำได้ในสภาวะด่าง ไอออนเหล่านี้มีผลเสียต่อการฟอกผ้าด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ไม่ละลายน้ำในสภาวะด่างปกติ ตะกอนไฮดรอกไซด์เหล่านี้มีผลเสียต่อการฟอกผ้าด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) ไอออนเหล่านี้ นอกจากจะพบในน้ำแล้วยังพบว่ามาจากวัสดุด้วย เช่น ฝ้าย เป็นต้น

2) สารเคมีที่ใช้ในการฟอกขาว

(1) สารออกซิไดซ์ เป็นสารที่ทำให้สารอื่นเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน ได้แก่ สารประกอบเปอร์ออกไซด์ เช่น ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) โซเดียมเปอร์ออกไซด์ (Na_2O_2) เป็นต้น สารประกอบไฮโปคลอไรท์ เช่น โซเดียมไฮโปคลอไรท์ (NaCIO) และแคลเซียมไฮโปคลอไรท์ ($Ca(OCI)_2$) เป็นต้น สารประกอบคลอไรท์ เช่น โซเดียมคลอโรท์ ($NaCIO_2$) เป็นต้น

(2) สารรีดิวซ์เป็นสารที่ทำให้สารอื่นเกิดปฏิกิริยารีดักชัน ได้แก่ โซเดียมไฮโดรซัลไฟล์ ($Na_2O_2O_4$) โซเดียมเมทาไบซัสไฟล์ ($Na_2O_2O_6$) โซเดียฟอมร์แมลดีไฮด์ซัลฟอกซิเลต ($HCHOHSO_2Na.2H_2O$)

2.3.7 กระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมฟอกย้อม (Industrial Dyeing Process) [23]

อุตสาหกรรมฟอกย้อมทำหน้าที่เปลี่ยนวัสดุสิ่งทอในรูปที่ยังเป็นวัตถุดิบ คือ เส้นด้ายดิบหรือผ้าดิบให้เป็นวัสดุสำเร็จที่สามารถนำไปจำหน่ายแก่ผู้บริโภคได้โดยตรง กระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมฟอกย้อมส่วนใหญ่เป็นกระบวนการทางเคมีที่อาศัยการปรับเปลี่ยนสมบัติของเส้นใยโดยการใช้สารเคมี และสีย้อมที่เหมาะสมซึ่งอาศัยน้ำเป็นตัวกลาง อุตสาหกรรมฟอกย้อมจึงเป็นอุตสาหกรรมที่มีความต้องการใช้น้ำมาก

กระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมฟอกย้อม ประกอบด้วย กระบวนการหลักที่สำคัญ 3 กระบวนการ ดังนี้

2.3.7.1 การเตรียมผ้า (Preparation of Textile)

กระบวนการเตรียมผ้านับว่าเป็นขั้นตอนหนึ่งที่มีความสำคัญมากต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่จะผลิตได้ จากการฟอกย้อมและตกแต่งสำเร็จ ทั้งนี้เพราะขั้นตอนนี้เป็นการนำเส้นด้ายหรือผ้าดิบออกจากโรงปั่น หรือทอมาผ่านกระบวนการต่างๆ เพื่อเตรียมเส้นด้ายหรือผ้านั้นให้อยู่ในสภาพที่สามารถนำไปย้อมสี หรือตกแต่งสำเร็จได้เป็นอย่างดี จุดมุ่งหมายสำคัญของขั้นตอนการเตรียมสิ่งทอมีดังนี้

1) เพื่อขจัดสิ่งเจือปนในเส้นใย ทำให้เส้นใยมีความขาวสะอาด มีการดูดติดสีย้อม และสารเคมีต่างๆอย่างสม่ำเสมอ

2) เพื่อทำให้เส้นใยมีการดูดซึมน้ำได้ดีอันจะทำให้กระบวนการย้อม พิมพ์ และตกแต่งสำเร็จที่ตามมาสามารถดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพที่สุด สามารถประหยัดเวลา และสารเคมีที่ใช้ลงได้

3) เพื่อช่วยให้กระบวนการย้อม พิมพ์ และตกแต่งสำเร็จในขั้นตอนต่อไปยังเกิดผลตามที่ต้องการอย่างเต็มที่

4) เพื่อทำให้เส้นใยมีการดูดติดสีและสารเคมีได้มากขึ้น เช่น วิธีการชุบมันในกรณีของผ้าฝ้าย เป็นต้น

5) เพื่อให้เส้นใยมีความคงรูป ไม่เสียรูปไปในระหว่างขั้นตอนการตกแต่งอื่นๆ ในภายหลัง สำหรับกระบวนการที่ใช้ในการเตรียมสิ่งทอมีอยู่หลายประการ

2.3.7.2 การเผาขน (Singeing)

ในเส้นด้ายปั่นจากใยสั้นที่เรียกว่าเส้นด้ายสปันนั้นมักจะมีปลายเส้นใยโผล่ขึ้นมาเหนือผิวของเส้นด้าย เป็นจำนวนมาก และเมื่อเส้นใยนั้นถูกนำไปทอเป็นผืนผ้าปลายเส้นใยที่โผล่ขึ้นเหนือผิวเส้นด้ายก็จะมีมากขึ้นสืบเนื่องจากการเสียดสีที่เกิดขึ้นในระหว่างการทอ ปลายเส้นใยที่โผล่ผิวเส้นด้ายนี้มีผลทำให้ผิวผ้าดูไม่เรียบ เป็นการทำลายความเงามันของผ้า จึงได้มีการคิดวิธีการกำจัดปลายเส้นใยดังกล่าว ด้วยการใช้ความร้อนเผาทำลาย กระบวนการนี้จึงมีชื่อเรียกว่าการเผาขน

กระบวนการเผาขนนี้ส่วนมากจะกระทำกับผ้าผืนโดยเฉพาะผ้าฝ้าย ผ้าใยผสมที่มีฝ้ายเป็นส่วนประกอบ กรรมวิธีการเผาขนโดยทั่วไปประกอบด้วยการผ่านผ้าไปในเปลวแก๊สหรือไปบนโลหะที่ถูกเผาจนร้อนในอัตราความเร็วที่สูงพอที่ผ้าจะไม่ติดไฟ แต่ในขณะเดียวกันก็ช้าพอที่ปลายเส้นใยที่โผล่ขึ้นมาเหนือผิวเส้นด้ายจะถูกเผาทำลายไป ในปัจจุบันวิธีเผาโดยใช้เปลวแก๊สเป็นวิธีที่ใช้กันมากที่สุดเนื่องจากให้ผลดีกว่าวิธีอื่นๆ

2.3.7.3 การลอกแป้ง (Desizing)

การลงแป้งเป็นขั้นตอนที่มีความจำเป็นสำหรับผ้าทอ เนื่องจากการทอจะต้องมีการลงแป้งเส้นด้ายยืนเพื่อให้การทอดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ แต่เมื่อนำผ้าที่ทอเสร็จแล้วไปทำการฟอกย้อมแป้งที่เคลือบอยู่บนเส้นด้ายจะมีผลกระทบต่อสมบัติในการดูดซึมน้ำของสารเคมีและ เส้นใย ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องทำการขจัดออกไป ขั้นตอนการลอกแป้งมีความสำคัญพอสรุปได้ ดังนี้ คือ

1) การลอกแป้งทำให้ผ้ามีสมบัติในการเปียกน้ำได้ดีและสม่ำเสมอ อันจะช่วยทำให้การตกแต่งผ้าในขั้นต่อไปเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น สามารถประหยัดเวลา และสารเคมีที่ใช้

2) ทำให้ผ้ามีสมบัติในการดูดติดสีและสารเคมีอย่างสม่ำเสมอทั่วทั้งผืน

3) ทำให้ผ้ามีความนุ่มต่อการสัมผัส ไม่หยาบและแข็งกระด้างสารลงแป้งมาจากกระบวนการลงแป้งเส้นด้ายยืนในกระบวนการทอผ้า สารลงแป้งนี้ประกอบด้วยสารหลายชนิด เช่น แป้งธรรมชาติ แป้งดัดแปลง สารสังเคราะห์ อาทิ พีวีเอ อะคริลิค เป็นต้น สารสังเคราะห์จะล้างออกได้ง่ายโดยใช้น้ำสบู่ต้มที่ประมาณ 90 องศาเซลเซียส สำหรับแป้งธรรมชาติมีปัญหาในการกำจัดออกมากที่สุดเนื่องจากไม่ละลายน้ำ การลอกแป้งสามารถทำได้ 4 วิธี ดังนี้

(1) การหมัก (Rot Steeping) โดยนำผ้าที่ผ่านการเผาขนและผ่านลงน้ำเพื่อดับเปลวไฟแล้วมากองทับกันให้สูงและทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง เชื้อราที่อยู่ในน้ำเมื่อได้รับความอบอุ่นเพียงพอ (25 - 40 องศาเซลเซียส) จะเจริญเติบโตและปล่อยน้ำย่อยออกมาทำให้แป้งเสื่อมสภาพ เมื่อนำไปซักแป้งที่เสื่อมสภาพจะหลุดติดกับน้ำออกมา

(2) การใช้กรด (Acid-Steeping) โดยนำผ้าแช่ในน้ำผสมกรดซัลฟูริก (Sulfuric Acid และ H_2SO_4) ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส นานประมาณ 4 ชั่วโมง

(3) การใช้เอนไซม์ (Enzymatic Desizing) โดยใช้ผงสกัดจากข้าวมอลท์ที่ประกอบด้วย เอนไซม์ 2 ชนิด ได้แก่ อัลฟาและเบต้าอะไมเลส (α and β amylase) ที่สภาวะเป็นกลางอุณหภูมิประมาณ 40 - 60 องศาเซลเซียส

(4) การใช้สารออกซิไดซ์ (Oxidizing Agent) โดยสารออกซิไดซ์ที่ใช้คือไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (Hydrogen Peroxide และ H_2O_2) โดยใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ร้อยละ 1 - 2 โดยปริมาตรรวมกับโซเดียมไฮดรอกไซด์ (Sodium Hydroxide ; NaOH) 7 - 15 กรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ที่อุณหภูมิประมาณ 20 - 40 องศาเซลเซียส แล้วอบไอน้ำ 1 นาทีครึ่ง จะสามารถต้มแป้งออกได้

2.3.8 การขจัดสิ่งสกปรก (Scouring) [16]

การขจัดสิ่งสกปรกเป็นขั้นตอนที่จำเป็นเพื่อให้เส้นใยมีการดูดซึมน้ำได้ดี สามารถดูดติดสีและสารเคมีอย่างสม่ำเสมอ โดยสารเคมีที่ใช้ในการขจัดสิ่งสกปรกมีดังนี้

2.3.8.1 โซดาไฟ (Sodium Hydroxide ; NaOH) ทำปฏิกิริยากับไขมัน โดยเปลี่ยนไขมันให้เป็นสบู่ที่ละลายน้ำได้ และยังทำให้เส้นใยขยายตัว สิ่งสกปรกต่างๆถูกกำจัดออกได้ง่ายขึ้น

2.3.8.2 น้ำสบู่ (Detergents) ทำหน้าที่กำจัดไขมัน ในลักษณะที่ทำให้เกิดอิมัลชัน (Emulsion) และกำจัดสิ่งสกปรกอื่นๆ รวมทั้งป้องกันไม่ให้ย้อนกลับมาติดบนผ้าอีก น้ำสบู่แบ่งเป็น 4 ชนิด คือ พวก

ไม่มีประจุไฟฟ้า (Nonionic Detergents) พวกมีประจุลบ (Anionic Detergents) พวกมีประจุบวก (Cationic Detergents) และพวกมีทั้งประจุบวกและลบ (Amphoteric Detergents)

2.3.8.3 สารจับโลหะ (Complexing Agents) เป็นพวกลิแกนด์ (Ligands) หรือคีเลต (Chelates) สามารถเกิดสารประกอบเชิงซ้อนกับไอออนของโลหะได้เป็นสารที่ละลายน้ำได้ในสภาวะด่าง

2.3.9 การชุบมัน (Mercerization) [16]

เป็นกระบวนการที่ทำให้ผ้ามีความสามารถดูดซับน้ำและสีย้อมดีขึ้น มีความเงามันและแข็งแรงมากขึ้น โดยสารเคมีที่ใช้แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

2.3.9.1 สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์หรือคอสติกโซดา (Sodium Hydroxide Solution or Caustic Soda)

2.3.9.2 แอมโมเนียเหลว (Liquid Ammonia)

2.3.10 การย้อมสี (Dyeing) [23]

ขั้นตอนการย้อม (Dyeing Process) มีวิธีการ คือ นำผ้าดิบที่ผ่านการเตรียมและทำความสะอาดแล้วไป ย้อมให้สีย้อมติดบนเส้นใยของผ้าด้วยเครื่องย้อม (Dyeing Machine) สีที่ใช้ย้อมจะอยู่ในรูปของสารละลาย มีการดูดซึมสารละลายสีย้อมโดยเส้นใยในอ่างย้อม (Dye Bath) ปัจจัยทางด้านระยะเวลาในการย้อม อุณหภูมิ พีเอช และสารเคมีช่วยย้อมต่างๆ จะมีผลต่อประสิทธิภาพและความสม่ำเสมอของสีย้อมที่จะติดอยู่บนเส้นใย การเพิ่มอุณหภูมิของสารละลายสีย้อมจะมีผลทำให้การแพร่กระจายของสีย้อมบนผิวหน้าเส้นใยมีความสม่ำเสมอมากขึ้น กรรมวิธีการย้อมสามารถกระทำได้หลายวิธีคือ

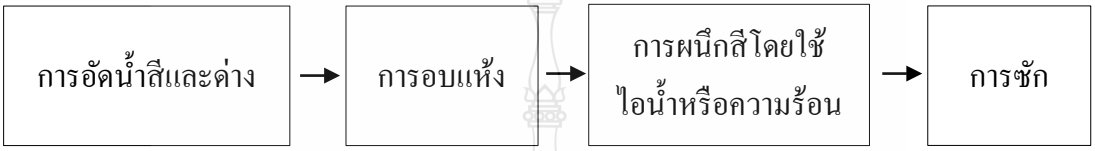
2.3.10.1 การย้อมแบบดูดซึม (Exhaustion Dyeing Method) การย้อมวิธีนี้ผ้าจะถูกแช่หรือหมุนอยู่ในอ่างย้อมจนกระทั่งการย้อมเสร็จสมบูรณ์

2.3.10.2 การย้อมด้วยวิธีกึ่งต่อเนื่อง (Semi – Continuous Dyeing Method) การย้อมวิธีนี้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า แพด แบทช ไดอิง (Pad-Batch Dyeing) ประกอบด้วยขั้นตอนดังรูปที่ 2.3

รูปที่ 2.3 การย้อมด้วยวิธีกึ่งต่อเนื่อง

ที่มา : [23]

2.3.10.3 การย้อมด้วยวิธีต่อเนื่อง (Continuous Dyeing Method) ผ้าจะเคลื่อนไปตามขั้นตอนการย้อมต่างๆ อย่างต่อเนื่องโดยไม่มีการหยุดแช่อยู่ที่จุดใด ตั้งแต่เป็นผ้าขาวจนกระทั่งออกมาเป็นผ้าย้อมสำเร็จ จึงเป็นวิธีย้อมที่เร็วที่สุดเหมาะกับการย้อมทีละมากๆ แต่มีข้อเสียคือหากเกิดการผิดพลาดในระหว่างการย้อม กว่าที่ข้อผิดพลาดจะถูกแก้ไขก็อาจเสียผ้าไปเป็น จำนวนมากแล้ว กรรมวิธีทั่วๆ ไป มีขั้นตอนดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 การย้อมด้วยวิธีต่อเนื่อง
ที่มา : [23]

สีที่ใช้ในการย้อมผ้ายีนส์หรือผ้าฝ้ายนั้นจะใช้สีย้อมที่เรียกว่าอินดิโก (Indigo) โดยเป็นสีวัต (Vat Dye) ชนิดหนึ่งซึ่งมีสีคราม สีวัตเป็นสีที่ได้ชื่อมาจากตัวสีเองที่ไม่ละลายน้ำ ต้องใช้สารรีดิวซ์ที่เหมาะสมมาทำให้ละลายและสามารถยึดติดเส้นใยเซลลูโลสได้ สีวัตมีโครงสร้างโมเลกุลแตกต่างกันมากแต่สารประกอบเชิงซ้อนของสีทุกตัวต้องมีหมู่คาร์บอนิล (Carbonyl Group ; C = O) อย่างน้อยหนึ่งหมู่รวมอยู่ด้วย

2.3.11 การตกแต่งสำเร็จ (Textile Finishing) [23]

มักกระทำเป็นขั้นตอนสุดท้ายต่อการจากการเตรียมและการให้สีสิ่งทอ เพื่อเปลี่ยนแปลงปรับปรุงหรือเพิ่มเติมสมบัติบางอย่างให้กับผ้า

2.4 การทดสอบสมบัติทางกายภาพของผืนผ้า (Testing of Textile Physical Properties)

2.4.1 การทดสอบสิ่งทอ (Textile Testing) [24]

การทดสอบ คือ การวัดสมบัติของชิ้นงานตัวอย่างเพื่อให้ทราบว่ามีคุณภาพหรือลักษณะตรงตามที่ต้องการหรือไม่ การทดสอบเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนก่อนการผลิต ได้แก่ การทดสอบวัตถุดิบที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนการผลิต เช่น การทดสอบเส้นใยก่อนที่จะเข้ากระบวนการปั่นด้าย การทดสอบเส้นด้ายก่อนเข้ากระบวนการทอ หรือการทดสอบสีย้อม เพื่อเลือกสีให้ได้ความคงทนต่อการซักและแสง ตามที่ต้องการเมื่อนำไปย้อมจริง การทดสอบควรทำเป็นระยะๆ ตลอดกระบวนการผลิต

เพื่อให้มั่นใจ ว่าผลิตภัณฑ์สุดท้ายจะได้คุณภาพถูกต้องตามที่ต้องการ และยังสามารถปรับปรุงกระบวนการผลิตให้ได้ตรงตามมาตรฐาน

คุณภาพ คือ ตรงตามที่ต้องการผู้มีอิทธิพลที่สำคัญที่จะตัดสินว่าผลิตภัณฑ์มีคุณภาพหรือไม่ คือผู้บริโภคหรือผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ ความต้องการของลูกค้าคือตัวกำหนดมาตรฐานสินค้า การที่สินค้าได้คุณภาพหมายความว่าสินค้านั้นมีลักษณะและสมบัติตรงกับที่ลูกค้าต้องการ ดังนั้นสินค้าจะผ่านหรือไม่ผ่านในขั้นสุดท้ายจึงมีความสัมพันธ์กับผลการทดสอบที่ได้จากแต่ละขั้นตอนการผลิต มาตรการที่ใช้ในการตัดสินว่าสินค้านั้น ผ่านหรือไม่ผ่าน ต้องมีความสอดคล้องกับสภาพจริง เนื่องจากการทดสอบเป็นการบอกว่าคุณภาพของสินค้าเป็นอย่างไร

2.4.2 มาตรฐานและการทดสอบสิ่งทอ (Textile Testing Standard) [25]

ในการทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์สิ่งทอ ตั้งแต่วัตถุดิบจนถึงวัตถุสำเร็จรูป จำเป็นต้องมีการอ้างอิงวิธีการที่ใช้ในการทดสอบ เพื่อให้ผลที่ได้จากการทดสอบเป็นที่ยอมรับจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะการทดสอบผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่เป็นข้อโต้แย้ง หรือเพื่อการยอมรับหรือตรวจรับ เพราะการทดสอบในบางครั้งอาจจะมีการดำเนินในหลายๆ ห้องปฏิบัติการ ซึ่งผลที่ได้จากการทดสอบหลายๆ ห้องปฏิบัติการอาจแตกต่างกัน อันเนื่องมากจากหลายๆ สาเหตุ อาทิ เช่น การสุ่มตัวอย่างภาวะและสภาพของห้องทดสอบ เครื่องมือที่ใช้ทดสอบรวมถึงเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการทดสอบ เป็นต้น ดังนั้นในการอ้างอิงมาตรฐานและวิธีการทดสอบ จะทำให้ง่ายต่อการวิเคราะห์หาสาเหตุของความผิดพลาดและแตกต่างที่เกิดขึ้นการทดสอบทางด้านอุตสาหกรรมสิ่งทอจะต้องทดสอบภายใต้มาตรฐานที่กำหนดขึ้นในแต่ละประเทศมาตรฐานการทดสอบสิ่งทอเหล่านั้นส่งเข้าประเทศใด และจากนั้นก็จะทดสอบสิ่งทอให้สอดคล้องกับมาตรฐานของประเทศนั้นๆ สำหรับมาตรฐานการทดสอบสิ่งทอที่สำคัญ ดังนี้

ตารางที่ 2.1 ชื่อมาตรฐานการทดสอบ

ชื่อประเทศ	ชื่อมาตรฐาน	ตัวย่อ
มาตรฐานระหว่างประเทศ	International Organization for Standardization	ISO
แคนาดา	Canadian General Standards Board	CAN/CGSB
ฝรั่งเศส	Association Francaise de Normalisation	NF
อังกฤษ	British Standards Institution	BS/BS EN BS EN ISO
สหรัฐอเมริกา	American Society for Testing and Materials (วิธีการทดสอบทางกายภาพ) America Association of Textile Chemist and Colorists (วิธีการทดสอบทางเคมี)	ASTM
ญี่ปุ่น	Japanese Industrial Standard	JIS
เยอรมัน	Deutsches Intitut for Normung	DIN/DIN EN ISO
ออสเตรเลีย/นิวซีแลนด์	Standard Association of Australia International Wool Standard	AS
ไทย	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทย	มอก.

ที่มา : [24]

2.4.3 ประเภทการทดสอบสิ่งทอ (Types of Textile Testing) [24]

โดยปกติการทดสอบสิ่งทอสามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภท มีดังนี้

2.4.3.1 การทดสอบทางกายภาพ (Physical Testing) การทดสอบทางกายภาพส่วนใหญ่เป็นการทดสอบเกี่ยวกับความแข็งแรงและความเหมาะสมในการใช้งานด้านต่างๆ เช่น ความคงทนต่อการดึงขาด (Tensile Strength) ความคงทนต่อการฉีกขาด (Tear Strength) และความคงทนต่อการขัดถู (Abrasion Resistant) เป็นต้น

2.4.3.2 การทดสอบทางเคมี (Chemical Testing) การทดสอบที่มีการใช้วิธีทางเคมีเข้ามาเกี่ยวข้องโดยมีการทดสอบในหลายหัวข้อ เช่น ความคงทนของสีต่อการซักล้าง ซักแห้งฟอกขาว เหงื่อ แสงแดด การหาปริมาณอัตรา ส่วนผสมของเส้นใย และการหาปริมาณฟอร์มาดิไฮด์บนวัสดุสิ่งทอ เป็นต้น ผลที่ได้จากการทดสอบจะมีประโยชน์ในการกำหนดรูปแบบการดูแลรักษาสิ่งทอ

2.4.4 การทดสอบสมบัติทางกายภาพ (Physical Properties Testing)

2.4.4.1 การทดสอบขนาดเส้นด้าย (Yarn Size Testing) [25]

จำนวนเกลียวและการเข้าเกลียวของเส้นด้าย มีผลต่อโครงสร้างผ้าในด้านความหนา บาง และผิวสัมผัสของผ้า ความหนาบางของผ้าฝ้าย แบ่งได้ 3 ชนิด คือ ผ้าฝ้ายเนื้อบาง เนื้อปานกลาง เนื้อหนา ความหนาบางของผ้านั้นดูจากจำนวนเส้นด้าย : ตารางนิ้ว ทั้งด้ายพุ่งและด้ายยืน และดูจากขนาดของเส้นด้ายที่ใช้ทอด้วย ชนิดของผ้าฝ้าย แบ่งผ้าฝ้ายตามความหนาบาง ดังนี้ ผ้าฝ้ายเนื้อบาง คือ ผ้าฝ้ายที่ทอด้วยเส้นด้ายขนาดเล็ก หรือมีจำนวนเส้นด้าย : ตารางนิ้วน้อย มีช่องว่างระหว่างเส้นด้ายมาก ระยะห่างของเส้นด้ายทำให้เกิดความโปร่งแสงเมื่อส่องกับแสงจะเห็นเป็นเงาของวัตถุอีกด้าน นิยมใช้ตัดเย็บเสื้อผ้าสตรี เสื้อผ้าสำหรับเด็ก ผ้าม่านที่ต้องการความโปร่งแสง ผ้าฝ้ายเนื้อปานกลาง คือ ผ้าฝ้ายที่ทอด้วยจำนวนเส้นด้ายต่อตารางนิ้วมากกว่าผ้าฝ้ายเนื้อบาง ไม่มีช่องว่างระหว่างเส้นด้าย แต่มีความโปร่งแสงไม่มากเท่าผ้าฝ้ายเนื้อบาง นิยมใช้ตัดเย็บเสื้อผ้าบุรุษ เสื้อผ้าสตรี ผ้าฝ้ายเนื้อหนา คือ ผ้าฝ้ายที่ทอด้วยจำนวนเส้นด้ายต่อตารางนิ้วมากกว่าผ้าฝ้ายเนื้อบางและผ้าฝ้ายเนื้อปานกลาง ไม่มีช่องว่างระหว่างเส้นด้ายมีความโปร่งแสงน้อยมาก นิยมใช้ตัดเย็บเสื้อกันหนาว รองเท้า กระเป๋า และบุเครื่องเรือน

การนับจำนวนเกลียวของเส้นด้ายจากความยาว 1 นิ้ว เส้นด้ายที่เข้าเกลียวต่ำ เนื้อด้ายจะหลวมพอง หลุดง่าย ขนาดใหญ่ ทอเป็นผ้าได้เนื้อหลวม ไม่ทนแต่นุ่มฟู เส้นด้ายเข้าเกลียวแน่น ด้ายเนื้อแน่น แข็งแรง ได้ผ้าเนื้อแน่น ทนทาน เส้นด้าย ได้ผ้าเนื้อแน่น ทนทาน เส้นด้ายเข้าเกลียวแน่นมาก เช่น เครป ได้ผ้าเนื้อแน่น เนื้อไม่เรียบ เหนียว ทนทาน ไม่ยับ

ขนาดของเส้นด้ายและเบอร์ด้าย แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของความยาวและน้ำหนักของเส้นด้าย ซึ่งนั้นหมายความว่าจำนวนของด้าย คือ ค่าของความหนาแน่นของเส้นด้ายในแนวยาว หรือเรียกว่าเบอร์ด้ายก็ได้เช่นกัน จำนวนด้ายโดยตรง คือ มวลต่อหน่วยความยาวของด้าย จำนวนด้ายโดยอ้อม คือ ความยาวต่อหน่วยมวลของด้าย การนับจำนวนด้าย (Yarn Count Number) จำนวนที่นับได้ของด้ายมักใช้ได้กับด้ายฝ้าย เส้นขนสัตว์ และด้ายลินิน น้ำหนักและความยาวของด้ายมักขึ้นอยู่กับชนิดของด้ายที่แตกต่างกัน หากเบอร์ด้ายต่ำนั้นหมายความว่าด้ายมีน้ำหนักมาก ตัวอย่างด้ายฝ้ายนับจำนวนได้โดยเกณฑ์ของน้ำหนัก ตัวอย่างด้ายฝ้ายนับจำนวนได้โดยเกณฑ์ของน้ำหนักเป็นปอนด์ของเข็ดด้าย 1 ปอนด์ ขนาดยาว 840 หลา จำนวนที่นับได้ คือ จำนวนของเข็ดด้ายซึ่งยาว 840 หลาต่อน้ำหนัก 1 ปอนด์ ยกตัวอย่างเช่น ด้าย 1 เข็ด (840 หลา) หนัก = 1 ปอนด์ = เบอร์ด้าย (Yam Count) = 1 S ด้าย 30 เข็ด (840 หลา X 30) หนัก = 1 ปอนด์ เบอร์ด้ายจะเท่ากับ 30S ด้ายที่มีขนาดหนักจะมีเบอร์ 1S ด้ายที่มีขนาดปานกลางจะมีเบอร์ประมาณ 30S หากเป็นด้ายละเอียดมากเบอร์ของด้ายจะอยู่

ในราว 160 S การวัดด้วยระบบ Denier System ว่า Denier หมายถึงมวลของด้ายต่อหน่วยความยาวของด้าย โดยมากใช้วัดจำนวนด้ายของไหมและเส้นใยสังเคราะห์ (Man - Made Fibers) 1 Denier = น้ำหนักเป็นกรัมของความยาวของด้ายที่ 9,000 เมตร ยกตัวอย่างเช่น ด้ายยาว 9,000 เมตร หนัก 2 กรัม = 2 Denier ในระบบ Denier นี้ จะเห็นว่าถ้าตัวเลขจำนวน Denier ต่ำ ก็คือเส้นใยหรือด้ายนั้นมีความละเอียดมาก

เส้นด้ายจากใยสั้นใช้ระบบฝ้าย นับจำนวนเส้นด้ายเป็นแฮงค์ต่อน้ำหนัก 1 ปอนด์ (1 แฮงค์ ยาว 840 หลา) ขนาดของด้ายทอผ้าและด้ายเย็บผ้าใช้ระบบนี้ เส้นด้ายขนาดยิ่งเล็กนัมเบอร์ยิ่งสูง ด้ายลินินและด้าย Woolen No. 1 วัดจากใยยาว 300 หลา (1 แฮงค์) หนัก 1 ปอนด์ Worsted วัดจากใยยาว 560 หลา ใยยาววัดโดยระบบเดเนียร์ ด้าย 1 เดเนียร์ = ด้ายยาว 9,000 เมตร หนัก 1 กิโกรัม Tex System วัดด้ายจากใยทุกชนิด 1 Tex ด้ายยาว 1,000 เมตร หนัก 1 เมตร

เส้นด้ายที่มีขนาดใหญ่ จะมีขนาดตั้งแต่ 280 - 600 ดีเนียร์ เส้นด้ายที่มีขนาดกลาง มีขนาดตั้งแต่ 100 - 180 ดีเนียร์ และเส้นด้ายที่มีขนาดเล็ก มีขนาดตั้งแต่ 50 - 90 ดีเนียร์ [26]

2.4.4.2 การทดสอบความแข็งแรงต่อแรงดึงขาดของเส้นด้าย (Yarn Breaking Strength Testing) [27]

ความแข็งแรงของเส้นด้าย ความทนทานต่อแรงดึงของเส้นด้ายเดี่ยว (Single Yam Strength) หรือความทนทานต่อแรงดึงของเส้นด้ายเป็นกลุ่ม (Lea Strength) การใช้งานเส้นด้ายที่มีความแข็งแรงต่ำ จะถูกนำไปใช้งานที่ทนทานต่อแรงดึงน้อย การใช้งานเส้นด้ายที่มีความแข็งแรงสูงจะถูกนำไปใช้งานที่ทนทานต่อแรงดึงสูง และการใช้งานเส้นด้ายที่มีความแข็งแรงสูงมาก จะถูกนำไปใช้งานที่ทนทานต่อแรงดึงสูงมาก

ความเหนียว หมายถึง ความยาวยืดจนขาด ปกติเส้นด้ายใยสั้นหน่วยเป็นเซนตินิวตันต่อเท็กซ์ และสำหรับเส้นด้ายใยยาวหน่วยเป็นเซนตินิวตันต่อเดซิเท็กซ์

การยืดขาด คือ การยืดที่ถูกบันทึก ณ ความแข็งแรงสูงสุดที่ได้ระหว่างการทดสอบความแข็งแรงตามมาตรฐาน หน่วยเป็นร้อยละ

เส้นด้ายจะต้องมีความแข็งแรงเพียงพอเพื่อต้านทานการยืดที่เกิดขึ้นขณะถักด้วยเครื่องจักร (โดยเฉพาะระหว่างการเอาออกจากโคนและในส่วนของเข็มถัก ซิงเกอร์ และจานเข็มระหว่างการาเกิดห่วงถัก) ซึ่งยังให้ความคงที่ที่ต้องการของผ้า

คามแข็งแรงในเส้นด้ายใยสั้นเป็นสัดส่วนโดยตรงกับระดับการตีเกลียวที่ใส่เข้าไประหว่างการปั่นด้าย การตีเกลียวที่สูงกว่าจะทำให้เส้นด้ายมีความแข็งหรือแข็งแรงมากกว่าแต่ไม่

เป็นที่ต้องการสำหรับผ้าถักสวมใส่ซึ่งถือเอาการสัมผัสที่อ่อนนุ่มเป็นสำคัญ ความสัมพันธ์ที่คงที่เป็นสิ่งที่ต้องการ

ส่วนเส้นด้ายใยยาว (โดยเฉพาะรีเจนเนอเรตเตดพอลิเมอร์และพอลิเมอร์สังเคราะห์) ระดับการดึงหลังการปั่นมักมีผลต่อความแข็งแรง เส้นด้ายใยยาวทั่วๆไป มีความแข็งแรงสูงกว่า เมื่อเทียบกับเส้นด้ายใยสั้นและยังไม่เป็นเส้นด้ายที่ต้องการเพียงพอต่อการซัก

การตกแต่งผิวเส้นด้ายใยยาวทำให้ความแข็งแรงลดลง ในทางปฏิบัติความเหนียวของเส้นด้ายที่ถูกตกแต่งผิวจะต้องมีค่าอย่างน้อยประมาณ 3.0 เซนตินิวตันต่อเดซิเทกซ์

การยืดของเส้นด้ายเป็นสิ่งที่ต้องการ ซึ่งสามารถต้านทานการยืดโค้งหรือการหักล้างกันของการยืดที่ไม่ก่อให้เกิดการขาด

การยืดของเส้นด้ายใยสั้นแปรผกผันกับสัดส่วนระดับการตีเกลียว เปรียบเทียบกับเส้นด้ายใยยาวการยืดของเส้นด้ายใยสั้นมีค่าต่ำกว่าอย่างมาก

ความต้องการในเรื่องของความแข็งแรงและการยืดของเส้นด้ายสำหรับการถักผ้าวงกลม ยังไม่เคยมีใครทำให้เป็นระบบได้เลย ประกอบด้วยค่าที่ได้จากการสังเกตเท่านั้น (ได้มาจากการปฏิบัติ) ซึ่งเป็นข้อเท็จจริงที่ให้ไว้สำหรับเส้นด้ายที่ใช้ถัก

การใช้งานในชีวิตประจำวันความยืดหยุ่นมักใช้สับสนกับการยืดหรือความสามารถในการยืดของเส้นด้ายหรือผ้า

ความยืดหยุ่น หมายถึง ความสามารถในการคืนตัวด้วยตัวเองของรูปร่างที่ผิดรูป เนื่องจากแรงรูปร่างที่ยืดหยุ่นสมบูรณ์ (สปริง ยางธรรมชาติ เส้นด้ายยืดหยุ่น) สามารถคืนตัวได้ทั้งหมดจากการผิดรูป

วัสดุสิ่งทอส่วนมากที่ใช้ไม่ใช่ในกรณีนี้เนื่องจากพฤติกรรมการยืดหยุ่นวิสโค (Visco Elastic Behavior) ของสารตั้งต้นในเส้นใย ซึ่งถูกเสริมด้วยโครงสร้างเส้นด้ายและผ้า การยืดดึง (ในเส้นใย เส้นด้าย หรือผ้า) หรือการยืดแท้ (บนผ้า) ทำให้เกิดการเปลี่ยนรูปร่างอย่างถาวร (ระยะยืดที่ยังคงเหลืออยู่)

ในการทดสอบในห้องปฏิบัติการสามารถดำเนินการทดสอบการคลายตัวจากน้ำหนักเป็นรอบระหว่างการให้น้ำหนักคงที่เพื่อหาการยืดที่ยังเหลืออยู่ การยืดแบบยืดหยุ่น (Elastic Extension) และการยืดทั้งหมด (Total Extension) ในแต่ละรอบ อัตราการยืดแบบยืดหยุ่น (Elastic Extension Ratio)

สำหรับการป้องกันหรือการรักษาการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของเส้นด้ายอย่างถาวรความทน ที่ยอมรับได้ระหว่างการผลิตผ้าถักวงกลม เส้นด้ายจะต้องไม่ยืดเกินกว่า ขีดจำกัดความ

ยืดหยุ่น (Elastic Limit) ข้อมูลนี้ได้จากพฤติกรรมความเค้น - ความเครียด (Stress - Strain Behavior) เส้นด้ายถูกล็อกในตัวยึดของเครื่องทดสอบแรงดึงและถูกยืดดึงแบบเดียวกันจนกระทั่งขาด แรงดึงที่เกิดขึ้นในเส้นด้ายพร้อมกันกับการยืดถูกบันทึกเป็นกราฟบนเส้นโค้งความเค้น - ความเครียด (Stress - Strain Curve) ส่วนแรกของเส้นโค้งที่เป็นเส้นตรงเรียกว่าส่วนของความยืดหยุ่น ในส่วนนี้เส้นด้ายประพฤติตอนเหมือนกับรูปร่างที่ยืดหยุ่นได้อย่างเต็มที

ผ้าถักวงกลมถูกผลิตสำหรับผ้าสวมใส่ภายนอกและชุดชั้นในเนื่องจากสัมผัสที่อ่อนนุ่มระหว่างกระบวนการผลิตเมื่อใส่น้ำหนักเข้าไปเส้นด้ายจะต้องไม่มีค่าการยืดต่ำกว่าขีดจำกัดความยืดหยุ่นตามเส้นโค้งความเค้น - ความเครียด

2.4.4.3 การทดสอบความไม่สม่ำเสมอของเส้นด้าย (Uneven Thread Testing) [28]

ความไม่สม่ำเสมอและความไม่สมบูรณ์แบบของเส้นด้าย อาจกำหนดได้จากขนาดการเปลี่ยนแปลงในเส้นด้ายซึ่งเกิดขึ้นได้จากกระบวนการผลิต โดยปกติจะแสดงค่าในทางสถิติ คือ เป็นค่าสัมประสิทธิ์ของความผันแปร (Coefficient of Variation) มีอักษรย่อ คือ CV% หรือการแปรปรวนของมวลของเส้นด้าย (The Mass Variation) มีอักษรย่อ คือ U% และค่าสัมประสิทธิ์ของความผันแปร (Coefficient of Variation) หรือการแปรปรวนของมวลของเส้นด้าย (The Mass Variation) นี้จะเป็นค่าบ่งบอกถึงความสามารถในการปั่นด้ายอย่างหนึ่ง คือ หากค่าสัมประสิทธิ์ของความผันแปร (Coefficient of Variation) หรือการแปรปรวนของมวลของเส้นด้าย (The Mass Variation) มีค่าสูง หมายถึง ว่าด้ายมีความไม่สม่ำเสมอและหากค่าสัมประสิทธิ์ของความผันแปร (Coefficient of Variation) หรือการแปรปรวนของมวลของเส้นด้าย (The Mass Variation) มีค่าต่ำ แสดงว่าความไม่สม่ำเสมอต่ำ

2.4.4.4 การทดสอบความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงขาด (Testing of Woven Fabrics Tensile Strength) [29]

ความแข็งแรงต่อแรงดึงของผ้า (Tensile Strength) เป็นความแข็งแรงของผ้าต่อแรงกระทำในแนวด้ายยืนหรือแนวด้ายพุ่งของผ้า ซึ่งมีผลมาจากโครงสร้างของผ้าหรือสารตกแต่งบนผ้า ซึ่งมีความแข็งแรงต่อแรงดึงมักถูกใช้เป็นข้อกำหนดพื้นฐานของผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะกำหนดตามวัตถุประสงค์การใช้งานของผลิตภัณฑ์ต่างๆ การทดสอบกับวัตถุดิบใหม่ๆ ก็เช่นกันจึงถูกกำหนดด้วยข้อกำหนดนี้ ถ้าความแข็งแรงต่อแรงดึงของผลิตภัณฑ์นั้นลดลงจากเดิมแสดงให้เห็นว่าอาจมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง เส้นใย หรือการตกแต่งในวัสดุนั้น

โดยปกติเส้นด้ายยืนมักมีความแข็งแรงมากกว่าเส้นด้ายพุ่งเนื่องจากมีความถี่เส้นด้ายแนวยืนมากกว่าหรือมีจำนวนเกลียวมากกว่าเพื่อทำให้มีความแข็งแรงเพียงพอในขณะทอ

ความแข็งแรงต่อการดึงของผ้านิยมกำหนดแยกสำหรับแต่ละแนวเส้นด้าย แต่ในบางโอกาสก็ใช้ข้อกำหนดขั้นต่ำเพียงค่าเดียวสำหรับกำหนดการยอมรับในการซื้อขายผ้าทั้งชิ้น

ผลจากการทดสอบความแข็งแรงของผ้า อาจนำมาใช้คำนวณเพื่อหาความแข็งแรงของเส้นด้ายในผ้า ซึ่งพบว่าแรงของเส้นด้ายที่คำนวณได้นั้นอาจคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงประมาณ ร้อยละ 20 เนื่องมาจากในการทดสอบความแข็งแรงของผ้านั้นแต่ละเส้นในผ้าจะช่วยสนับสนุนให้เกิดการยึดเกาะของเส้นใยและทำให้เส้นด้ายแข็งแรงขึ้น ซึ่งเห็นได้ชัดเจนกับผ้าที่ทำจากด้ายเส้นใยสั้น

ปัจจัยอีกอย่างที่ส่งผลต่อความแข็งแรงของเส้นด้ายและความแข็งแรงของผ้ามาจากการทอ ผ้าที่มีโครงสร้างแน่นและมีเส้นด้ายอยู่ชิดกัน เช่น ผ้าทอลายขัด ผ้าทอลายทแยงทั่วไปและผ้าทอเสื่อ (Matt) จะมีความแข็งแรงมากกว่าผ้าโครงสร้างหลวมๆ เช่น ซาติน เป็นต้น

การทดสอบความคงทนต่อแรงดึงขาดเป็นการทดสอบความแข็งแรงวัสดุสิ่งทอ โดยการให้แรงดึงกับวัสดุ และดูว่าต้องใช้แรงดึงเท่าใดจึงจะทำให้วัสดุนั้นเกิดการขาด การทดสอบความคงทนต่อแรงดึง สามารถทำได้กับวัสดุทั้งที่เป็นเส้นใย เส้นด้าย และผืนผ้า โดยส่วนใหญ่มักทำกับผ้าทอเป็นหลัก ในการทดสอบชิ้นทดสอบจะถูกยึดไว้กับหัวจับของเครื่องทดสอบ (Jaw) ทั้งด้านบน และด้านล่าง แล้วจึงให้เมื่อแรงดึง ชิ้นทดสอบจะถูกยืดตัวออกจนขาด แรงที่ใช้ดึงให้ชิ้นทดสอบขาดเรียกว่า แรงดึงขาด (Breaking Load) และความยาวที่เพิ่มขึ้นขณะที่ชิ้นทดสอบขาดคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของความเดิมเรียกว่า การยืดตัวขณะขาด (Breaking Extension or Elongation at Break) ในการทดสอบชิ้นตัวอย่างที่เป็นผ้า จะมีวิธีการเตรียมชิ้นทดสอบหลายวิธี [24] เช่น

แกรบ เทสท (Grab Test) หมายถึง การทดสอบความต้านแรงดึงของผ้าตามสภาพ การใช้งานของผ้าซึ่งหมายถึงแรงต้านทานของเส้นด้ายในความกว้างที่กำหนด รวมถึงแรงต้านทานเสริมจากเส้นด้ายข้างเคียง วิธีนี้ความกว้างของชิ้นงานจะต้องกว้างกว่าหัวจับชิ้นทดสอบ

สทริพ เทสท (Strip Test) หมายถึง การทดสอบความต้านทานแรงดึงขาด โดยจะต้องเลาะด้ายยืนออกทั้งสองข้างจนเหลือความกว้างของผ้าตามที่กำหนดไว้ในการทดสอบ เพื่อลดแรงต้านทานเสริมจากเส้นด้ายข้างเคียงเวลาดึงยืดผ้าออกขณะทดสอบ (ความกว้างของชิ้นงานจะแคบกว่าหัวจับหัวชิ้นทดสอบ)

ตัวอย่างมาตรฐานที่ใช้ในการทดสอบ เช่น ASTM D 1445 - 05 : Standard Test Method for Breaking Strength and Elongation of Cotton Fibers (Flat Bundle Method), ASTM D 5034 - 95 (Reapproved 2001) Standard Test Method for Breaking Strength and Elongation of Textile

(Grab Test) และ ASTM D 5035 - 95 (Reapproved 2003) Standard Test Method for Breaking Force and Elongation of Textile Fabrics (Strip Method)

การทดสอบความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงขาด คือ ผ้าชิ้นตัวอย่างที่มีค่าความคงทนต่อแรงดึงสูง จะมีความแข็งแรงมากกว่าผ้าชิ้นตัวอย่างที่มีค่าความคงทนต่อแรงดึงต่ำ [30]

2.4.4.5 การทดสอบความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงฉีกขาด (Testing of Tearing Tensile Strength) [29]

การฉีกขาดของผ้าถ้าเส้นด้ายมีการเคลื่อนที่ได้ง่ายทำให้เกิดการรวมตัวของเส้นด้ายเข้าด้วยกันและเกิดการสนับสนุนไปยังเส้นใยข้างเคียง ดังนั้นผ้าที่มีเส้นด้ายเคลื่อนที่ได้ง่ายกว่าจะมีความแข็งแรงต่อการฉีกขาดที่สูงกว่า ผ้าทอลายขัดที่โครงสร้างที่แน่นการเคลื่อนที่ของเส้นด้ายต่ำจะมีความแข็งแรงต่อการฉีกขาดต่ำ ในขณะที่โครงสร้างลายทแยง ซาติน และซาตีนซึ่งโครงสร้างมีเส้นด้ายที่ลอยข้ามกันยาวกว่า จะเกิดการเคลื่อนที่ของเส้นด้ายง่ายกว่าจึงมีความแข็งแรงต่อการฉีกสูงกว่า

การตกแต่งด้วยเรซิ่นสังเคราะห์หรือแป้งจะทำให้เกิดแรงเสียดทาน (Friction) ระหว่างเส้นด้ายซึ่งจะทำให้การเคลื่อนที่ของเส้นด้ายในผืนผ้าลดลง ส่งผลให้ความแข็งแรงต่อการฉีกขาดลดลง ในขณะที่สารตกแต่งประเภทสารหล่อลื่นช่วยเพิ่มความแข็งแรงต่อการฉีกขาดได้ ในขณะที่เส้นด้ายที่ทำจากเส้นใยที่ยืดตัวได้ง่าย เช่น ขนสัตว์ หรือไนลอนมีความยืดหยุ่นและงอตัวได้ดีภายใต้แรงกระทำ จึงเกิดการกระจายแรงไปยังเส้นด้ายข้างเคียง ทำให้มีความแข็งแรงต่อการฉีกขาดที่ดี

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดวิธีทดสอบแรงฉีกขาดของผ้าทอส่วนใหญ่ อาจใช้กับผ้านอนวูฟเวน (Nonwovens) บางชนิดที่มีลักษณะเหมือนผ้าทอ [31]

วิธีทดสอบนี้ไม่เหมาะสมกับผ้าถัก (Knitted Fabrics) ผ้าทอแบบยืดหยุ่น (Woven Elastic Fabrics) ผ้าที่มีสมบัติทางกายภาพแต่ละแนวเส้นด้ายแตกต่างกันมาก (Highly Anisotropic Fabrics) หรือผ้าที่มีโครงสร้างหลวมซึ่งมีการฉีกที่เปลี่ยนจากแนวเส้นด้ายหนึ่งไปอีกแนวเส้นด้ายหนึ่งระหว่างการฉีกขาดของผ้า [32]

การทดสอบความต้านทานต่อแรงฉีกขาดของผ้าทอ เป็นการทดสอบว่า เมื่อผืนผ้ามีรอยตัด หรือรอยขาดเกิดขึ้น จะต้องใช้แรงดึงอีกเท่าไร จึงจะทำให้ผ้าขาดต่อไปได้ การทดสอบการฉีกขาดไม่เหมาะสำหรับผ้าถักและผ้าไม่ทอบางชนิด การทดสอบความต้านทานแรงฉีกขาดมีวิธีการทดสอบหลายประเภท เช่น แบบเอลิเมนต์ดอฟ (Elmendorf)ให้ทำการตัดชิ้นทดสอบในขนาดที่มาตรฐานกำหนด ทำให้เกิดรอยตัดไว้ก่อน แล้วทำให้ฉีกขาดโดยใช้เครื่องทดสอบแบบเฟลลิ่ง เพนดูลัม (Falling Pendulum) แล้วนำค่าที่อ่านได้มาคำนวณหาแรงเฉลี่ยที่ทำให้วัสดุสิ่งทอขาด วิธีทดสอบนี้ใช้

กับผ้าทอและผ้าที่ไม่เกิดการฉีกขาดขวางทิศทางของแรงดึงขณะทดสอบ ตัวอย่างมาตรฐานที่ใช้ในการทดสอบ เช่น ASTM D 1424 - 96 (Reapproved 2004) : Standard Test Method for Tearing Strength of Fabrics by Falling Pendulum Type (Elmendorf) Apparatus และแบบทัง (Tongue) ชิ้นทดสอบจะถูกตัดเป็นรอยแยกไว้ก่อน ปลายทั้งสองข้างของรอยแยกจะถูกปากจับของเครื่องทดสอบความคงทนต่อแรงดึง (Tensile Tester) จับเอาไว้เครื่องจะดึงที่ปลายทั้งสองให้รอยขาดที่ตัดไว้เพิ่มขึ้น แรงที่ทำให้เส้นด้ายขาดจะถูกบันทึกไว้ จากนั้นนำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยตัวอย่างมาตรฐานที่ใช้ในการทดสอบ เช่น ASTM D 2261 - 96 (Reapproved 2002) : Standard Test Method for Tearing Strength of Fabrics by The Tongue (Single Rib) Procedure (Constant - Rate – of - Extension Tensile Testing Machine) [24]

การทดสอบความแข็งแรงของผ้าทอต้านแรงฉีกขาด คือ ผ้าชิ้นตัวอย่างที่มีค่าความคงทนต่อการฉีกขาดสูง จะมีความแข็งแรงมากกว่าผ้าชิ้นตัวอย่างที่มีค่าความคงทนต่อการฉีกขาดต่ำ [30]

2.4.4.6 การหาน้ำหนักผืนผ้า (Finding the Cloth Weight)

การทดสอบนี้เป็นการทดสอบหาน้ำหนักต่อพื้นที่ สำหรับตัวอย่างที่ตัดจากชิ้นผ้า ใช้กับผ้าทอ รวมทั้ง ผ้ายืด (Stretch Fabrics) [29]

น้ำหนักของผ้าหาได้โดยนำผ้าที่จะทำการทดสอบไปเก็บไว้ในห้องควบคุมภาวะ จากนั้นตัดชิ้นทดสอบมาตรฐานกำหนด และจึงชั่งน้ำหนักผ้าด้วยตาชั่งที่มีความละเอียดตามมาตรฐานกำหนด ตัวอย่างมาตรฐานที่ใช้ในการทดสอบ เช่น ASTM D 3776 - 96 (Reappreved 2002) : Strandard Test Method for Method for Mass Per Unit Area (Wight) of Fabric [24]

ผ้าที่น้ำหนักมาก คือ ผ้าที่มีน้ำหนักมากกว่า 475 กรัมต่อตารางเมตร ผ้าที่มีน้ำหนัก คือ ผ้าที่มีน้ำหนักตั้งแต่ 300 - 375 กรัมต่อตารางเมตร ผ้าที่มีน้ำหนักปานกลาง คือ ผ้าที่มีน้ำหนักตั้งแต่ 170 - 240 กรัมต่อตารางเมตร ผ้าที่มีน้ำหนักเบา คือ ผ้าที่มีน้ำหนักตั้งแต่ 70 - 100 กรัมต่อตารางเมตร [26]

2.4.4.7 การหาจำนวนเส้นด้ายยืนหรือด้ายพุ่งต่อหน่วยความยาว (Finding the Number of Standing Yarns or Threading Per Unit Length)

การทดสอบนี้เป็นวิธีทดสอบความถี่เส้นด้ายต่อเซนติเมตรขอผ้าโดยวิธีการเลาะเส้นด้ายจากผ้าและนับ (Dissection) เหมาะสำหรับผ้าทอทุกชนิด ผ้าทอที่มีเส้นด้ายทับซ้อนกัน (Folded Structures) และผ้าที่มีลายทอทับซ้อนกัน [29]

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ใช้กับผ้าทอที่มีความกว้างเต็มหน้าผ้า หรือผ้าที่พับครึ่งตามความยาวใช้สำหรับหามวลของผ้าทั้งชิ้นและตัวอย่างที่ตัดจากชิ้นงาน (Sample Length) [31]

จำนวนเส้นด้ายบนผืนผ้าส่วนใหญ่ เมื่อเปรียบเทียบจำนวนเส้นด้ายยืนจะมีมากกว่าเส้นด้ายพุ่งอีกทั้งเส้นด้ายยืนมีขนาดเล็กกว่าเส้นด้ายพุ่ง ซึ่งทั้งจำนวนของเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่งต่อตารางนิ้วมีน้อย เส้นด้ายจึงมีขนาดค่อนข้างใหญ่ ส่งผลทำให้ผิวสัมผัสค่อนข้างหยาบและเกิดช่องว่างการขัดกันของเส้นด้ายระหว่างการทอเล็กน้อย [32]

2.4.4.8 การทดสอบหาความหนาของผ้า (Fabric Thickness Test)

การทดสอบนี้เป็นวิธีทดสอบความหนาของผ้าและผลิตภัณฑ์สิ่งทอเมื่ออยู่ใต้แรงกดที่กำหนด [29]

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดวิธีทดสอบความหนาของผ้าและผลิตภัณฑ์สิ่งทอเมื่ออยู่ใต้แรงกดดันที่กำหนดวิธีการทดสอบนี้ใช้ทดสอบกับสิ่งทอสำหรับปูพื้น ผ้านอนวูฟเวน (Nonwovens) สิ่งทอทางธรณี (Geotextiles) และผ้าเคลือบ (Coated Cloth) [31]

ความหนาของผ้า คือ ระยะตั้งฉากระหว่างผิวหน้าทั้งสองด้านของผ้าภายใต้แรงที่กำหนดการควบคุมคุณภาพ บางครั้งจำเป็นต้องวัดหนาของผ้า แต่เนื่องจากสมบัติหลายอย่างมักขึ้นอยู่กับความหนาของผ้า เช่น ความมีเนื้อ และความกระด้าง เป็นต้น ผ้าที่จะวัดจะถูกวางบนแป้งรองรับของเครื่องวัดความหนา จากนั้นวางแป้นน้ำหนักลงบนผ้า แล้วจึงอ่านค่าที่ได้จากเครื่อง เนื่องจากผ้ามีความคงตัว ดังนั้นใน 2 - 3 วินาที แรกที่ใช้น้ำหนักกดความหนาที่ได้จะไม่คงที่ จึงจำเป็นต้องระบุระยะเวลาที่นำผ้าใส่ในเครื่องทดสอบและเว้นระยะเวลานานเท่าไร ความหนาที่ได้จึงได้คงที่ ผ้าทุกชนิดระยะเวลา 5 วินาที หลังจากที่ใส่นำหนักกดลงไปเต็มที่แล้ว เป็นระยะเวลาที่จะได้ค่าค่อนข้างแน่นอนและคงที่ การวัดค่าควรทำในหลายๆ ตำแหน่ง แล้วค่าเฉลี่ยตัวอย่างมาตรฐาน ตัวอย่างมาตรฐานที่ใช้ในการวัดความหนา เช่น ASTM D 1777 - 96 (Reappreved 2002) : Strandard Test Method for Thickness of Textile Materials [24]

ผ้าที่มีความหนามาก มีความหนาตั้งแต่ 0.47 มิลลิเมตร ผ้าที่มีความหนาปานกลาง มีความหนาตั้งแต่ 0.23 - 0.46 มิลลิเมตร ผ้าที่มีความหนาน้อย มีความหนาตั้งแต่ 0.20 มิลลิเมตร [26]

2.4.4.9 การทดสอบเพื่อดูการยืดหดตัวของผ้าต่อการซักล้าง (Testing of Fabric Stretching to Washing) [29]

การพองตัวของเส้นใยจากการดูดซึมน้ำจะทำให้ขนาดของเส้นใยโตขึ้น แต่ในบางกรณีเส้นใยจะยาวขึ้นจะพบว่าเส้นใยที่ดูดซึมน้ำได้น้อยมีแนวโน้มในการพองตัวน้อยกว่าเส้นใยที่ดูดซึมน้ำได้ดี การพองตัวของเส้นใยเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผ้าหดระหว่างการซัก ซึ่งจะพบว่าเส้นใยที่มีการพองตัวที่ดีจะมีการหดมากกว่าดูได้

ถ้าแช่เส้นด้ายฝ้ายหรือวิสคอสในน้ำ เส้นใยและเส้นด้ายจะพองใหญ่ขึ้นทำให้ความยาวของเส้นใยเปลี่ยนไป ดังนั้นขนาดของเส้นด้ายจะโตขึ้นและความยาวของเส้นด้ายจะลดลง และจากการเปรียบเทียบการหดตัวของเส้นด้ายเกลียวหลวมและเส้นด้ายเกลียวแน่น พบว่าเส้นด้ายเกลียวแน่น มีการพองและหดของเส้นด้ายมากกว่าเนื่องจากมีช่องว่างระหว่างเส้นใยภายในเส้นด้ายน้อยในขณะที่เส้นด้ายมีเกลียวหลวม จะเกิดการพองของส้นใยขึ้นภายในช่องว่างระหว่างเส้นใยก่อนที่จะเกิดการพองตัว และหดตัวของเส้นด้าย

กรณีของเส้นใยวิสคอสการหดตัวเนื่องจากการพองเกิดขึ้นมาก เพื่อลดการหดตัวของผ้าที่เกิดจากการพองตัวของเส้นใยโดยใช้สารตกแต่งที่ทำให้การดูดซึมน้ำของผ้าลดลง ด้วยเหตุผลนี้การใช้เรซิ่นสังเคราะห์ จึงถูกนำมาใช้กับเส้นใยวิสคอสและฝ้ายเพื่อลดการดูดซึมน้ำของเส้นใยจึงทำให้การหดของเส้นด้ายและผ้าลดลง

ความคงทนของสีต่อการซักล้าง หมายถึง สมบัติของผ้าที่จะทนต่อกระบวนการซักล้าง การสูญเสียสีและการขัดถู เป็นปัจจัยที่สำคัญของความคงทนต่อการซักล้างหลังจากที่ผ่านการซักในภาวะต่างๆ การทดสอบสามารถทำได้โดยตัดชิ้นทดสอบให้มีขนาดตามที่มาตรฐานการทดสอบระบุไว้ แล้วนำชิ้นทดสอบมาเย็บติดกับผ้าขาวเพื่อใช้ตรวจดูว่าเมื่อผ่านซักแล้วชิ้นทดสอบที่มีสีตกชิ้นทดสอบนั้น สามารถตกเปื้อนบนเส้นใยอะไรบ้างและมีปริมาณมากน้อยเพียงใด โดยผ้าขาวที่ใช้เย็บติดกับชิ้นทดสอบนั้น อาจจะใช้ผ้าหลายเส้นใย (Multifiber : ผ้าทอที่มีเส้นใยหลายชนิดถูกทอแยกกันเป็นแถบเล็กๆ) หรือใช้ผ้าประกอบ (Adjacent Fabric) 2 ชิ้น โดยที่ผ้าชิ้นแรกเป็นผ้าที่มีเส้นใยชนิดเดียวกับชิ้นทดสอบ ถ้าชิ้นทดสอบเป็นผ้าใยผสม ให้ใช้ผ้าที่มีเส้นใยชนิดเดียวกันเป็นเส้นใยที่มีส่วนผสมมากที่สุด และชิ้นที่สองที่เป็นผ้าที่กำหนดไว้ในมาตรฐานการทดสอบ จากนั้นนำชิ้นทดสอบที่เตรียมไว้ไปทำการซักล้างในสารละลายน้ำสบู่มาตรฐาน ภายใต้อุณหภูมิและเวลาที่กำหนดไว้ตามมาตรฐาน นำมาล้างและทำให้แห้ง เพื่อนำชิ้นทดสอบไปประเมินค่าการเปลี่ยนสีและค่าการติดเปื้อนของสีบนผ้าขาวด้วยเกรย์สเกล ภาวะการทดสอบความคงทนของสีต่อการซักจะมีการแบ่งออกเป็นหลายภาวะ โดยในแต่ละภาวะจะมีความรุนแรงของภาวะแตกต่างกัน ดังตารางที่ 2.2

แสดงให้เห็นถึงวิธีการทดสอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวิธีการทดสอบสิ่งทอเล่มที่ 3 ความคงทนของสีต่อการซักล้างที่มีความแตกต่างในการทดสอบทั้งหมด 5 วิธี และในแต่ละวิธีก็จะมีการเลือกผ้าประกบ และตารางที่ 2.3 แสดงให้เห็นถึงชนิดของผ้าขาวที่ใช้ในการทดสอบ [24]

ตารางที่ 2.2 สารเคมี อุณหภูมิ และเวลาที่ใช้ในการทดสอบ

วิธีทดสอบ	สารเคมี	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	เวลา
วิธีที่ 1	สบู่ 5 กรัม ต่อน้ำกลั่น 1 ลิตร	422	30 นาที
วิธีที่ 2	สบู่ 5 กรัม ต่อน้ำกลั่น 1 ลิตร	502	45 นาที
วิธีที่ 3	สบู่ 5 กรัม ผสมกับโซเดียมคาร์บอเนต 2 กรัม ต่อน้ำกลั่น 1 ลิตร	602	30 นาที
วิธีที่ 4	สบู่ 5 กรัม ผสมกับโซเดียมคาร์บอเนต 2 กรัม ต่อน้ำกลั่น 1 ลิตร	922	30 นาที
วิธีที่ 5	สบู่ 5 กรัม ผสมกับโซเดียมคาร์บอเนต 2 กรัม ต่อน้ำกลั่น 1 ลิตร	952	4 ชั่วโมง

ที่มา : [24]

ตารางที่ 2.3 ชนิดของผ้าขาวที่ใช้ในการทดสอบ

วิธีทดสอบ	ผ้าขาวชิ้นที่หนึ่ง	ผ้าขาวชิ้นที่สอง
วิธีที่ 1,2 และ 3	ฝ้าย	ขนสัตว์
	ขนสัตว์	ฝ้าย
	ไหม	ฝ้าย
	ลินิน	ขนสัตว์
	วิสโคสเรยอน	ขนสัตว์
	เซลลูโลสอะซิเตต	วิสโคสเรยอน
	พอลิเอไมล์	ขนสัตว์หรือวิสโคสเรยอน
	พอลิเอสเตอร์	ขนสัตว์หรือฝ้าย
	อะคริลิค	ขนสัตว์หรือฝ้าย
	เซลลูโลสอะซิเตต	วิสโคสเรยอน
	ฝ้าย	วิสโคสเรยอน
	ลินิน	วิสโคสเรยอน
	อะคริลิค	วิสโคสเรยอนหรือฝ้าย
	พอลิเอไมล์	วิสโคสเรยอนหรือฝ้าย
	พอลิเอสเตอร์	วิสโคสเรยอนหรือฝ้าย
	วิสโคสเรยอน	ฝ้าย

ที่มา : [24]

ในการเปลี่ยนแปลงระดับของสี ระดับ 5 หมายถึง สีไม่เปลี่ยน ระดับ 4 หมายถึง สีเปลี่ยนเล็กน้อย ระดับ 3 หมายถึง สีเปลี่ยนปานกลาง ระดับ 2 หมายถึง สีเปลี่ยนมาก ระดับ 1 หมายถึง สีเปลี่ยนมากที่สุด และการตกติดของสีบนผ้าขาว ระดับ 5 หมายถึง สีไม่ตกติด ระดับ 4 หมายถึง สีตกติดน้อย ระดับ 3 หมายถึง สีตกติดปานกลาง ระดับ 2 หมายถึง สีตกติดมาก ระดับ 1 หมายถึง สีตกติดมากที่สุด [26]

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Literature Review)

2.5.1 อภิรดี ชูพงษ์ [1] ได้ศึกษาวิจัยเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการซื้อกางเกงยีนส์ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร โดยศึกษาจากผู้บริโภคที่มีอายุ 15 ปีขึ้นไป ที่มีกางเกงยีนส์อยู่ในครอบครองและเคยซื้อกางเกงยีนส์สวมใส่เองที่พักอาศัยในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 385 คน ผลการวิจัยสรุปได้ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุระหว่าง 20 - 24 ปี มีระดับการศึกษาปริญญาตรี อาชีพ พนักงานหรือลูกจ้างบริษัทเอกชน รายได้เฉลี่ยต่อเดือน 5,000 - 10,000 บาท โดยบุคคลที่มีอิทธิพลต่อการซื้อเสื้อผ้าประเภทอื่น ๆ นอกจากยีนส์ได้แก่ ตนเอง บุคคลที่มีอิทธิพลต่อการซื้อกางเกงยีนส์ คือ ตนเองและเหตุผลที่บุคคลดังกล่าวมีอิทธิพลต่อการซื้อกางเกงยีนส์ คือ เชื่อมั่นในวิจารณญาณของตนเอง กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่นิยมซื้อกางเกงยีนส์ประเภทยี่ห้อทั่วไปที่ผลิตในประเทศเป็นชื่อยี่ห้อของตนเอง นิยมซื้อยี่ห้อ LEVI'S ชอบเปลี่ยนยี่ห้อ เหตุผลสำคัญในการเลือกซื้อกางเกงยีนส์คือซื้อเพราะความชอบส่วนตัว นิยมทรงกระบอกขาตรง สีน้ำเงินเข้ม เนื้อผ้านิ่ม เหตุผลที่เลือกใช้ยีนส์คือความคล่องตัวทะมัดทะแมง เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาเลือกซื้อยีนส์ คือ รูปทรง ความถี่ในการซื้อ คือ 6 เดือน ถึง 1 ปี ต่อครั้ง งบประมาณ 501 - 1,000 บาท ซื้อที่ห้างสรรพสินค้า และรายการส่งเสริมการตลาดที่จูงใจคือการลดราคา การวิเคราะห์ปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้เฉลี่ยต่อเดือน มีผลต่อพฤติกรรมการซื้อกางเกงยีนส์ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า เพศของผู้บริโภคมีผลต่อพฤติกรรมการซื้อกางเกงยีนส์ในด้านแบบเนื้อผ้าของกางเกงยีนส์ที่นิยมซื้อ และงบประมาณในการซื้อกางเกงยีนส์ต่อครั้ง อายุของผู้บริโภค มีผลต่อพฤติกรรมการซื้อกางเกงยีนส์ ในด้านยี่ห้อกางเกงยีนส์ที่นิยมซื้อกางเกงยีนส์ทรงที่นิยมซื้อและในด้านจำนวนกางเกงยีนส์ที่ซื้อในระยะเวลา 1 ปีที่ผ่านมา ระดับการศึกษาของผู้บริโภค มีผลต่อพฤติกรรมการซื้อกางเกงยีนส์ ในด้านประเภทกางเกงยีนส์ที่นิยมซื้อและจำนวนกางเกงยีนส์ที่ซื้อในระยะเวลา 1 ปีที่ผ่านมา อาชีพของผู้บริโภค มีผลต่อพฤติกรรมการซื้อกางเกงยีนส์ ในด้านสีกางเกงยีนส์ที่นิยมชอบ จำนวนกางเกงยีนส์ที่ใส่หมุนเวียน และจำนวนกางเกงยีนส์ที่ซื้อในระยะเวลา 1 ปีที่ผ่านมา รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของผู้บริโภคมีผลต่อพฤติกรรมการซื้อกางเกงยีนส์ในด้านงบประมาณในการซื้อกางเกงยีนส์ต่อครั้งและจำนวนกางเกงยีนส์ที่ซื้อในระยะเวลา 1 ปีที่ผ่านมา การวิเคราะห์ปัจจัยด้านสังคม ได้แก่ กลุ่มอ้างอิงมีผลต่อพฤติกรรมการซื้อกางเกงยีนส์ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า บุคคลที่มีอิทธิพลต่อการซื้อกางเกงยีนส์มีผลต่อพฤติกรรมการซื้อกางเกงยีนส์ ในด้านยี่ห้อกางเกงยีนส์ที่นิยมซื้อและเหตุผลสำคัญที่สุดในการเลือกซื้อกางเกงยีนส์ และการวิเคราะห์ปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาด มีผลต่อพฤติกรรมการซื้อกางเกงยีนส์ ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า ปัจจัยทางด้านการผลิต ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และด้านส่งเสริมการตลาด ไม่มีความสัมพันธ์

กับพฤติกรรมการซื้อกางเกงยีนส์ของผู้บริโภคในด้านจำนวนกางเกงยีนส์ที่ใส่หมุนเวียน ปัจจัยทางด้านผลิตภัณฑ์ มีความสัมพันธ์ในระดับต่ำมาก กับพฤติกรรมการซื้อกางเกงยีนส์ของผู้บริโภคในด้านจำนวนกางเกงยีนส์ที่ซื้อในระยะเวลา 1 ปีที่ผ่านมา ปัจจัยด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และด้านส่งเสริมการตลาด ไม่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการซื้อกางเกงยีนส์ของผู้บริโภคในด้านจำนวนกางเกงยีนส์ที่ซื้อในระยะเวลา 1 ปี ที่ผ่านมา

2.5.2 วิชาติ พรหมจินดา [2] ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการศึกษาพฤติกรรมการซื้อกางเกงยีนส์ของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร เป็นการศึกษาเชิงปริมาณ (Quantitative Research) จากการสุ่มตัวอย่างแบบสะดวก (Convenience Sampling) รวมทั้งสิ้น 390 คน ผลการศึกษาพบว่า ผู้บริโภคในกรุงเทพมหานครที่นิยมซื้อกางเกงยีนส์มีอายุ 21 - 40 ปี ทำงานในธุรกิจเอกชนและมีการศึกษาในระดับสูง คือ อุดมศึกษา มีรายได้ต่อเดือน 10,000 - 15,000 บาท มากที่สุด พฤติกรรมการซื้อกางเกงยีนส์ พบว่า กลุ่มตัวอย่างนิยมซื้อกางเกงยีนส์ยี่ห้อทั่วไปที่ผลิตในประเทศมากที่สุด ส่วนใหญ่แล้วจะไม่สนใจตรายี่ห้อมากกว่าการใช้ยี่ห้อเดิมเป็นประจำ ความถี่ที่ซื้อมากกว่า 7 เดือนขึ้นไปต่อครั้ง จากห้างสรรพสินค้า โดยการซื้อจะตัดสินใจด้วยตัวเองมากที่สุด นอกจากนี้กลุ่มตัวอย่างมีความไม่แน่นอนในการซื้อและไม่สนใจในรายการส่งเสริมการขายต่างๆ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างรับข่าวสารจากโบว์ชัวร์มากที่สุด และมีความคิดเห็นว่ากางเกงยีนส์ ควรมีราคาตัวละไม่เกิน 500 บาท และส่วนมากจะมีกางเกงยีนส์ประมาณ 4 - 6 ตัว ความสัมพันธ์ของพฤติกรรมการซื้อกางเกงยีนส์กับลักษณะทางประชากรศาสตร์ พบว่า การเลือกซื้อยี่ห้อกางเกงยีนส์ของกลุ่มตัวอย่างขึ้นอยู่กับ อายุ อาชีพ ระดับการศึกษา และรายได้ ลักษณะการซื้อกางเกงยีนส์ขึ้นอยู่กับ เพศ อายุ ความพึงพอใจในการซื้อ สถานที่นิยมซื้อ บุคคลที่มีส่วนช่วยตัดสินใจในการซื้อช่วงเวลาที่นิยมซื้อ การจัดแคมเปญต่างๆ แหล่งข่าวสารต่างๆ ราคากางเกงยีนส์ และปริมาณกางเกงยีนส์ที่มี ขึ้นอยู่กับเพศ อายุ อาชีพ ระดับการศึกษา และรายได้ และสำหรับส่วนประสมทางการตลาดของกางเกงยีนส์ กลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญส่วนประสมทางการตลาดด้านราคาในระดับมากที่สุด

2.5.3 วราภรณ์ วงศ์ปถัมภ์ [3] ได้ศึกษาวิจัยเรื่องความคิดเห็นของอาจารย์สถาบันราชภัฏนครศรีธรรมราชที่มีต่อผ้ายกเมืองนคร เป็นการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน และความคิดเห็นของอาจารย์สถาบันราชภัฏนครศรีธรรมราชที่มีต่อผ้ายกเมืองนคร และเปรียบเทียบความคิดเห็นของอาจารย์สถาบันราชภัฏนครศรีธรรมราชต่อผ้ายกเมืองนครที่มีเพศ อายุ ภูมิลำเนาเดิม การศึกษา และรายได้ต่างกัน ประชากรที่ใช้ศึกษาเป็นผู้ที่ใช้ผ้ายกเมืองนครทั้งหมดจำนวน 65 คน ผลการวิจัยพบว่าประชากรที่ใช้ศึกษา ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุตั้งแต่ 50 ปีขึ้นไป ส่วนใหญ่มีภูมิลำเนาเดิมอยู่ในจังหวัดนครศรีธรรมราช มีการศึกษาระดับปริญญาโท มีรายได้ 10,000 - 20,000 บาท ต่อเดือน นิยมผ้ายก

ที่ผลิตจากฝ้าย ชอบลายดอกไม้ การเลือกซื้อจะพิจารณาเนื้อผ้า เหตุผลในการซื้อผ้ายก คือ ช่วยอนุรักษ์ผ้ายกเมืองนคร สถานที่เลือกซื้อร้ายขายสินค้าพื้นเมือง นิยมสวมใส่ผ้ายกมาทำงานซักรีดเองที่บ้าน และเห็นว่า สาเหตุที่ผ้ายกได้รับความนิยมน้อยลง คือ มีราคาแพง และอาจารย์ส่วนใหญ่เห็นด้วยมากที่สุดในด้านการอนุรักษ์ส่งเสริมผ้ายกเมืองนคร เห็นด้วยมากในด้านลักษณะการทอ ลักษณะเนื้อผ้า ลักษณะลวดลาย ลักษณะสี เมื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นของอาจารย์ที่มีอายุต่างกัน พบว่ามีความคิดเห็นต่อผ้ายกเมืองนครแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในด้านลักษณะสีและการดูแลรักษา อาจารย์สถาบันราชภัฏนครศรีธรรมราชที่มีการศึกษาต่างกัน มีความคิดเห็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในด้านลักษณะการทอ และอาจารย์สถาบันราชภัฏนครศรีธรรมราช ที่มีเพศ ภูมิลำเนา และรายได้ต่างกัน มีความคิดเห็นต่อผ้ายกเมืองนคร ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.5.4 เบญญาภา ข่วงทิพย์ [24] ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบเสื้อผ้าหม้อห้อมสตรีทอลายสองของจังหวัดแพร่ โดยศึกษากลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยมี 3 กลุ่ม คือ นักออกแบบเสื้อผ้า 3 คน ผู้ผลิต ผู้จำหน่าย 3 คน ผู้บริโภค 200 คน รวม 206 คน ผลการศึกษาวิจัยพบว่า การทดสอบสมบัติทางกายภาพของผ้าหม้อห้อมทอลายสองทั้ง 2 สูตร การย้อม พบว่า ผ้าสูตรที่ 1 ย้อมด้วยสีย้อมธรรมชาติและสีอินดีโกสังเคราะห์ ในอัตราส่วน 50 : 50 มีน้ำหนัก ความหนา ความแข็งแรงของผ้าต่อแรงดึงขาด การเปลี่ยนแปลงขนาดและลักษณะหลัง การซักอยู่ในระดับดีกว่าผ้าสูตรที่ 2 ย้อมด้วยสีห้อมธรรมชาติ การทดสอบความคงทนของสีผ้า หม้อห้อมทั้ง 2 สูตร มีความคงทนต่อการย้อม การซักล้าง เหงื่อ การขัดถู และแสงแดดเทียม อยู่ในระดับดีถึงระดับดีมาก ส่วนผลการศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างถึงรูปแบบผลิตภัณฑ์ต้นแบบเสื้อผ้าหม้อห้อมสตรีทอลายสองทั้ง 5 รูปแบบ พบว่า ด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านความสวยงาม และด้านขั้นตอนการผลิตมีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับดี

2.5.5 ลักขณา จาตกานนท์ ประพาฬภรณ์ ธีรมงคล และพีรพัฒน์ วงศ์กมลพร [25] ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาโครงสร้างผ้าของเครื่องแต่งกายเชฟที่เหมาะสมกับการปฏิบัติงานเชฟในครัวอาหารไทย โดยให้เชฟใส่เครื่องแต่งกายเชฟตามเครื่องแบบเชฟที่สถานประกอบการกำหนดให้ใส่ปฏิบัติการอาหารในครัวอาหารไทย 15 แห่ง โดยผู้ปฏิบัติการประกอบอาหารในครัวอาหารไทย ใส่ชุดเชฟทดลอง จำนวน 3 ชุด ชุดละ 5 วัน ผลการวิจัย พบว่า ผู้ปฏิบัติงานอาหารของสถานประกอบการอาหารจากโรงแรมและร้านอาหาร จำนวน 15 คน ส่วนใหญ่มีตำแหน่งในการปฏิบัติงานอาหาร คือ หัวหน้าครัว (Executive Chef) ช่วงเวลาของการปฏิบัติงานอาหารในช่วงเย็นในครัวอาหารไทย ตั้งแต่ 12.00 - 21.00 น. ระยะเวลา 5 วันต่อสัปดาห์ อุณหภูมิของครัวในการปฏิบัติงานอาหารมีอุณหภูมิปกติ และหลังจากการทอลองสวมใส่ ผ้า 3 ชนิด จำนวน 15 วัน ผู้ปฏิบัติงานอาหารส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในชุดเชฟทดลอง

ตัวอย่างที่ 2 คือ ผ้า Micro Fiber เพราะมีการระบายอากาศที่ดีใส่แล้วไม่ร้อน สะดวกต่อการทำความสะอาดผ้าได้ดี มีการสะท้อนน้ำมันได้ดี ดูดซึมน้ำได้ดีและมีอัตราการแห้งอยู่ในระดับปกติ เมื่อสวมใส่ผ้า Micro Fiber รู้สึกว่าไม่หนักมาก สามารถสวมใส่ได้ตลอดเวลาเมื่อปฏิบัติงาน จากผลการทดสอบและวิเคราะห์สิ่งทอ พบว่า ผ้า Micro Fiber มีความคงทนต่อแสงดี และเนื้อผ้าไม่ขาดง่าย มีความแข็งแรงและมีความต้านทานต่อการขัดถูมากที่สุด ทั้งนี้ยังไม่มีน้ำมันบนเส้นด้ายและผืนผ้าเมื่อมีน้ำมันกระเด็นใส่ในขณะปฏิบัติงาน และรวมถึงความสามารถดูดซึมน้ำและการกระจายของน้ำได้มากที่สุด

2.5.6 สมพรรณนา วงษ์กล่ำ [27] ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการศึกษาสมบัติของผ้าถักที่ได้จากเส้นด้ายตีเกลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ โดยนำเส้นด้ายที่ตีเกลียวแล้วถักผ้า Single Jersey จำนวน 27 ตัวอย่าง ทุกตัวอย่างกำหนดความยาวห่วง 2.4 มิลลิเมตร จากการทดสอบ พบว่า จำนวนห่วงถักในแนวนอนของผ้าถักไม่ขึ้นอยู่กับเบอร์ด้ายและระดับเกลียว ในขณะที่จำนวนห่วงถักในแนวตั้งขึ้นอยู่กับเบอร์ด้าย ความหนาของผ้าจะมากขึ้นเมื่อค่าของเบอร์ด้ายเพิ่มขึ้น การทนการเกิดเม็ดบนผ้าและเกิดห่วงบนผ้าอยู่ในระดับ 3 - 4 ซึ่งเป็นระดับที่ยอมรับได้ การทนแรงดันทะลุของผ้าทุกชนิดขึ้นอยู่กับเบอร์ด้ายและระดับเกลียว กล่าวคือเมื่อค่าเบอร์ด้ายและระดับเกลียวมากขึ้นจะทำให้การทนแรงดันทะลุของผ้ามากขึ้น ผ้าที่ถักจากเส้นด้ายระดับเกลียวเดียว พบว่า การยอมให้อากาศไหลผ่านขึ้นอยู่กับเบอร์ด้าย เมื่อค่าเบอร์ด้ายสูงขึ้นทำให้การยอมให้อากาศไหลผ่านของผ้าลดลง ในอีกทางหนึ่งผ้าที่ถักจากเส้นด้ายเบอร์เดียวกัน พบว่า การยอมให้อากาศไหลผ่านของผ้าเพิ่มขึ้นเมื่อระดับเกลียวสูงขึ้น การดูดซึมน้ำของผ้าไม่ขึ้นอยู่เบอร์ด้ายและระดับเกลียว ผลการศึกษาทำให้ทราบว่าเบอร์เส้นด้ายมีผลต่อสมบัติของผ้า ระดับของเกลียวที่ศึกษามีผลอย่างชัดเจนต่อการทนแรงดันทะลุของผ้าเท่านั้น นอกจากนั้น พบว่า ว่าค่าของสมบัติของผ้าถักจากเส้นด้ายตีเกลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์สูงกว่าสมบัติของผ้าไหม ร้อยละ 100 และต่ำกว่าสมบัติของผ้าพอลิเอสเตอร์ ร้อยละ 100

2.5.7 อัชชา หัทยานานนท์ บุษรา สร้อยระย้า และประพาฬภรณ์ ธรีมงคล [28] ได้ศึกษา วิจัยเรื่องการพัฒนาผืนผ้าด้วยเส้นด้ายพิเศษวัสดุสิ่งทอเหลือทิ้ง โดยเริ่มจากการนำเศษวัสดุเหลือทิ้งมาผ่านกระบวนการคัดแยกทำความสะอาดและนำไปปั่นเป็นเส้นด้ายพิเศษแบบ SLUB YARN จำนวน 2 รูปแบบ ได้แก่ เส้นด้ายพิเศษจากเศษวัสดุสิ่งทอเหลือทิ้งจากเศษเส้นใยไหมผสมฝ้าย ในอัตราส่วน 50 : 50 และเส้นด้ายพิเศษจากเศษวัสดุสิ่งทอเหลือทิ้งจากเศษเส้นใยไหม ในอัตราส่วน 100 เปอร์เซ็นต์ นำไปทดสอบสมบัติทางกายภาพในห้องปฏิบัติการ จากผลการทดสอบ พบว่า เส้นด้ายพิเศษจากเศษวัสดุสิ่งทอเหลือทิ้งจากเศษเส้นใยไหม มีจำนวนเกลียวมากกว่าเส้นด้ายพิเศษจากเศษวัสดุสิ่งทอเหลือทิ้งจากเศษเส้นใยไหมผสมฝ้าย จึงทำให้เส้นด้ายมีความเหนียว เส้นด้ายมีขนาดเล็ก ผิวของเส้นด้ายมีความเรียบ และแข็งแรงกว่า แต่ในขณะเดียวกันก็มีแรงดึงสูงสุด และมีการยืดตัวน้อยกว่าเส้นด้ายพิเศษจาก

เศษวัสดุสิ่งทอเหลือทิ้งจากเศษเส้นใยไหมผสมฝ้ายนำเส้นด้ายทั้ง 2 รูปแบบ ไปผลิตเป็นผืนผ้าด้วยโครงสร้างลายทอแบบลายขัด โดยมีโครงสร้างการทอ 2 รูปแบบ ดังนี้ รูปแบบที่ 1 ผ้าทอจากเศษวัสดุสิ่งทอเหลือทิ้งจากเศษเส้นด้ายไหมผสมฝ้ายในอัตราส่วน 50 : 50 ใช้กระบวนการผลิตผืนผ้าแบบโรงงานอุตสาหกรรม และรูปแบบที่ 2 ผ้าทอจากเศษวัสดุสิ่งทอเหลือทิ้งจากเศษเส้นด้ายไหมในอัตราส่วน ร้อยละ 100 ใช้กระบวนการผลิตผืนผ้าแบบผ้าพื้นเมืองด้วยเครื่องทอผ้ากี่กระตุก แล้วนำผืนผ้าทั้ง 2 ชนิด ไปทดสอบสมบัติทางกายภาพในห้องปฏิบัติการ จำนวน 8 การทดสอบ ดังนี้ การทดสอบความคงทนต่อการซัก พบว่า ผ้าทอจากเศษวัสดุสิ่งทอเหลือทิ้งจากเศษเส้นด้ายไหมมีความคงทนต่อการซักมากกว่า ที่ร้อยละ 4.58 การทดสอบการดูดซึมน้ำ พบว่า ผ้าทั้งสองชนิดมีการดูดซึมน้ำเท่ากับ ที่ 60 + (วินาที) การทดสอบการทำให้ผืนผ้าเปียกและดูดความชื้นสามารถสรุปผลได้ 6 ด้าน ดังนี้ ด้านระยะเวลาการทำให้ผืนผ้าเปียกและดูดความชื้น พบว่า ผ้าทอจากเศษวัสดุสิ่งทอเหลือทิ้งจากเศษเส้นใยไหม มีระยะเวลาการทำให้ผืนผ้าเปียกและดูดความชื้นมากกว่า ด้านอัตราการดูดซึมได้ดีกว่า ด้านรัศมีการกระจายความชื้นสูงสุดเมื่อเปียก พบว่า ผ้าทอจากเศษวัสดุสิ่งทอเหลือทิ้งจากเศษเส้นใยไหม มีรัศมีการกระจายความชื้นด้านบนผิวหน้าผ้าและด้านล่างผิวหน้าผ้าดีกว่าและมีประสิทธิภาพในการกระจายตัวและทิศทางการเคลื่อนที่ดีกว่ารวมถึงสมบัติการควบคุมความชื้นโดยรวมได้ดีกว่าผ้าทอจากเศษวัสดุสิ่งทอเหลือทิ้งจากเศษเส้นใยไหม การทดสอบการขึ้นขนและเม็ดบนผิวผ้า พบว่า ผ้าทอทั้งสองชนิดมีอัตราการขึ้นขนและเม็ดบนผืนผ้าเล็กน้อย การทดสอบหาความหนาผ้า พบว่า ผ้าทอจากเศษวัสดุสิ่งทอเหลือทิ้งจากเศษผ้าไหมมีความหนาของผ้ามากกว่าถึง 0.10 มิลลิเมตร การทดสอบการเปลี่ยนแปลงขนาดหลังการซัก พบว่า ผ้าทอจากเศษสิ่งทอเหลือทิ้งจากเศษผ้าไหมผสมฝ้าย มีการหดตัวหลังการซักตามแนวเส้นด้ายยืนมากกว่า -7.6 และมีการหดตัวหลังการซักตามแนวเส้นด้ายพุ่งมากกว่า -7.0 การทดสอบค่าความเป็นกรดถึงด่าง พบว่า ผ้าทอจากเศษวัสดุสิ่งทอเหลือทิ้งจากเศษผ้าไหมผสมฝ้าย มีค่าความเป็นกรด - ด่างน้อยกว่าถึง 0.07 การทดสอบการหาโลหะหนัก พบว่า ผ้าทอจากเศษวัสดุสิ่งทอเหลือทิ้งจากเศษเส้นด้ายไหมผสมฝ้าย พบปริมาณโลหะหนัก จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ โครเมี่ยมทั้งหมด ทองแดง และตะกั่ว ในขณะที่ผ้าทอจากเศษวัสดุสิ่งทอเหลือทิ้งจากเศษเส้นด้ายไหมพบปริมาณโลหะหนัก จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ ทองแดง และตะกั่ว

2.5.8 พงษ์สาโรจน์ นิมมานรลักษณ์ [31] ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการศึกษาการลดของเสียโดยการปรับตั้งเรื่องจักรและอัตราส่วนผสมในสายการผลิตผ้านอนวูเว่น โดยศึกษาการหาอัตราส่วนผสมระหว่างโพลีเอสเตอร์บริสุทธิ์กับโพลีเอสเตอร์ที่เสียจากกระบวนการผลิตตามอัตราส่วน 90 : 10 80 : 20 70 : 30 60 : 40 และ 50 : 50 อัตราส่วนผสมละ 5 ตัวอย่าง รวมเป็น 25 ตัวอย่าง แล้วนำมาเปรียบเทียบค่ากับชิ้นงานมาตรฐาน ผลการวิจัย พบว่า ผลการวิจัยการปรับตั้งเครื่องจักรการโรยตัวของ

เส้นใยที่ใช้โพลีเอสเตอร์บริสุทธิ์ พบว่า ผ้านอนวูเว่นที่ทำการปรับตั้งเครื่องจักรที่ระยะริมผ้าที่ 4 เซนติเมตรซึ่งเป็นระยะที่ใช้วัตถุดิบน้อยที่สุด และค่าการทดสอบน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่ 98 กรัมต่อตารางเมตร ค่าความหนาอยู่ที่ 0.8 มิลลิเมตร ค่าความแข็งแรงอยู่ที่ 142.14 Nm. ในด้าน MD และ 207.73 Nm. ในด้าน CD และค่ายืดตัวอยู่ที่ 121.16 Nm. ในด้าน MD และ 113.92 Nm. ในด้าน CD ตามลำดับ โดยผ่านเกณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 121 ทุกด้าน อัตราส่วนผสมของเส้นใยระหว่างโพลิเอสเตอร์บริสุทธิ์และโพลิเอสเตอร์ที่เสียจากกระบวนการผลิต พบว่า ผ้านอนวูเว่นที่อัตราส่วนผสม 90 : 10 เพียงอัตราส่วนเดียวที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน พบว่า น้ำหนักอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่ 98.72 กรัมต่อตารางเมตร ค่าความหนาอยู่ที่ 0.8 มิลลิเมตร ค่าความแข็งแรงอยู่ที่ 141.24 Nm. ในด้าน MD และ 218.33 Nm. ในด้าน CD และค่าการยืดตัวอยู่ที่ 124.38 Nm. ในด้าน MD และ 114.36 Nm. ในด้าน CD ตามลำดับ

2.5.9 อตินุช บุญงาม [42] ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนากระเป๋าคอมพิวเตอร์พกพาจากผ้ายกเมืองนครตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำ เป็นการศึกษาข้อมูลผ้ายกเมืองนครจากกลุ่มทอผ้าบ้านมะม่วงปลายแขน ตำบลท่างิ้ว อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช นำผ้ายกมาทดสอบทางกายภาพ จากนั้นตกแต่งให้มีสมบัติสะท้อนน้ำด้วยการสะท้อนน้ำ และเปรียบเทียบก่อนและหลังการตกแต่ง นำมาออกแบบและตัดเย็บเป็นกระเป๋าคอมพิวเตอร์แบบพกพาจากนั้นทำแบบสำรวจความคิดเห็นของผู้บริโภคที่มีต่อรูปแบบกระเป๋าคอมพิวเตอร์พกพา และผลการวิจัยพบว่า ผ้ายกเมืองนครเป็นผ้าทอพื้นเมืองที่ใช้เทคนิคการทอแบบยกดอก ซึ่งเป็นศิลปะหัตถกรรมพื้นบ้านของจังหวัดนครศรีธรรมราช ชนิดของเส้นใยเป็น อะคริลิค การตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำของผ้ายกเมืองนคร ได้ระดับการสะท้อนน้ำก่อนการตกแต่ง เท่ากับ 0 หลังการตกแต่ง เท่ากับ 7.5 เป็นค่าสะท้อนน้ำได้ดีถึงที่สุด จากนั้นออกแบบและผลิตเป็นกระเป๋าคอมพิวเตอร์พกพาจำนวน 3 แบบ ผู้บริโภคเลือกแบบที่ 1 มากที่สุด และผลการสำรวจความพึงพอใจกระเป๋าคอมพิวเตอร์พกพา พบว่า มีความพึงพอใจในด้านรูปทรงสวยงามน่าใช้มีความทนทานต่อการใช้งาน เหมาะสมกับรูปแบบ รูปแบบมีความทันสมัย ง่ายต่อการทำความสะอาด และสะดวกในการใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาโครงสร้างผ้าเดนิมด้วยเทคนิคการทอผ้ายกนคร มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพของผ้าเดนิมและผ้ายกนคร ศึกษาโครงสร้างการทอผ้ายกเดนิมนครด้วยเทคนิคการทอผ้ายกนคร ศึกษาสมบัติทางกายภาพของผ้ายกเดนิมนคร และศึกษาความคงทนของสีต่อการซักล้างของผ้ายกเดนิมนครหลังจากการฟอก มีขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

3.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการวิจัย

3.1.1 เส้นด้ายยืนใช้เส้นด้ายฝ้าย เบอร์ 1,042.60 ดีเนียร์ เส้นด้ายที่ย้อมให้มีเฉดสีอินดิโกจากบริษัท ก้องเกียรติ เท็กซ์ไทล์ จำกัด

3.1.2 เส้นด้ายพุ่ง ใช้เส้นด้ายจำนวน 3 ชนิด คือ ฝ้าย เบอร์ 1,042.60 ดีเนียร์ พอลิเอสเตอร์ เบอร์ 1,104.70 ดีเนียร์ และฝ้ายผสมเรยอน เบอร์ 1,069.30 ดีเนียร์ เส้นด้ายที่ย้อมให้มีเฉดสีอินดิโกจากบริษัท ก้องเกียรติ เท็กซ์ไทล์ จำกัด

3.2 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 อุปกรณ์ทอผ้า

อุปกรณ์ทอผ้า คือ ไน ระวิง หลักด้น ฟืม ตีนฟืม เขายกดอก เขาเหยียบ ลูกพัน ลูกกะหยก ลูกตุ้ง ผัง นัด ตรนกระสวย และดานเก การทอผ้ายกเดนิมนคร ใช้เครื่องทอผ้าแบบกี่กระตุก 4 ตะกอ หน้าผ้ากว้าง 42 นิ้ว โดยกลุ่มทอผ้าบ้านทำเนียบ ตำบลควนพัง อำเภอร่อนพิบูลย์ จังหวัดนครศรีธรรมราช

3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ทดสอบสมบัติทางกายภาพ

3.2.2.1 การทดสอบขนาดเส้นด้าย ด้วยเครื่องทดสอบ เอสดีแอล แอตลาส วาร์ป รีล อิเล็กทรอนิกส์ (SDL ATLAS WRAP REEL ELECTRONIC)

3.2.2.2 การทดสอบความแข็งแรงต่อแรงดึงขาดของเส้นด้าย ด้วยเครื่องทดสอบ อัสเตอร์ เทนซอร์ลาพิด (USTER TENSORAPID) รุ่น 3 V 6.1

3.2.2.3 การทดสอบความไม่สม่ำเสมอของเส้นด้าย ด้วยเครื่องทดสอบ อัสเตอร์ อีเวนเนส (USTES EVENNESS TESTER) รุ่น 3 V 2.50

3.2.2.4 การทดสอบความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงขาด ด้วยเครื่องทดสอบ เทนซาย (TENSILE TESTING MACHINE) รุ่น INSTRON MODEL 5566

3.2.2.5 การทดสอบความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงฉีกขาด ด้วยเครื่องทดสอบ เอลเมนดอร์ฟ เทสเตอร์ (ELMENDORF TESTER)

3.2.2.6 การทดสอบน้ำหนักผืนผ้า ด้วยเครื่องทดสอบ แซมเปิล คัตเตอร์ (SAMPLE CUTTER)

3.2.2.7 การทดสอบจำนวนเส้นด้ายต่อหน่วยความยาว ด้วยเครื่องทดสอบ พิคเคาน์เตอร์ (PICK COUNTER)

3.2.2.8 การทดสอบความหนาของผ้า ด้วยเครื่องทดสอบ โคลธ ติ๊กเนส เกจ (CLOTH THICKNESS GAUGE) รุ่น MODEL TH-103

3.2.2.9 การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง (อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ใส่ลูกเหล็กกลม 10 ลูก STAINLESS STEEL BALLS เวลา 45 นาที) ด้วยเครื่องทดสอบ ลอนเดอร์ โอเมเตอร์ แอตลาส (LAUNDER-OMETER ATLAS)

3.3 วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.3.1 การทดสอบสมบัติทางกายภาพของผ้าเดนิมและผ้ายกนคร โดยการนำตัวอย่างเส้นด้ายพุ่งและยืน ของผ้าทั้ง 2 ชนิด มาเปรียบเทียบคุณภาพ ด้วยวิธีการ T-Test และใช้ตามมาตรฐานการทดสอบดังนี้

3.3.1.1 การทดสอบขนาดเส้นด้าย ตามมาตรฐาน ASTM D 1907 : 2001

3.3.1.2 การทดสอบความแข็งแรงต่อแรงดึงขาดของเส้นด้าย ตามมาตรฐาน ASTM D 2256 : 2002

3.3.1.3 การทดสอบความไม่สม่ำเสมอของเส้นด้าย ตามมาตรฐาน ASTM D 1425 : 1996

3.3.1.4 การทดสอบความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงขาด ตามมาตรฐาน ASTM D 5034 : 2009

3.3.1.5 การทดสอบความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงฉีกขาด ตามมาตรฐาน ASTM D 1424 : 2009

3.3.1.6 การทดสอบน้ำหนักผืนผ้า ตามมาตรฐาน ASTM D 3776 : 2009

3.3.1.7 การทดสอบจำนวนเส้นด้ายต่อหน่วยความยาว ตามมาตรฐาน ASTM D 3775 : 2008

3.3.1.8 การทดสอบความหนาของผ้า ตามมาตรฐาน ASTM D 1777 : 1996 (2007)

3.3.2 การศึกษาโครงสร้างการทอผ้าเดนิมด้วยเทคนิคการทอผ้ายกนคร

3.3.2.1 การออกแบบผ้ายกเดนิมนคร โดยการปรับเปลี่ยนวัสดุและอุปกรณ์การทอผ้ายกนคร ได้มีการวางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) โดยมีการออกแบบสิ่งทดลองและมีการทอผ้ายกเดนิมนคร ด้วยเส้นด้ายพุ่ง 3 ชนิด ดังแสดงในตารางที่ 3.1 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 ปัจจัยศึกษาการทอผ้ายกเดนิมนครด้วยเส้นด้ายพุ่ง 3 ชนิด

สิ่งทดลอง	ชนิดของเส้นด้ายพุ่ง
1	ฝ้าย
2	พอลิเอสเตอร์
3	ฝ้ายผสมเรยอน

1) เส้นด้ายพุ่ง ใช้เส้นด้ายจำนวน 3 ชนิด คือ ฝ้าย เบอร์ 1,042.60 ดีเนียร์ พอลิเอสเตอร์ เบอร์ 1,104.70 ดีเนียร์ และฝ้ายผสมเรยอน เบอร์ 1,069.30 ดีเนียร์ เส้นด้ายที่ย้อมให้มีเฉดสีอินดิโก จากบริษัท ก้องเกียรติ เท็กซ์ไทล์ จำกัด

2) เส้นด้ายยืนใช้เส้นด้ายฝ้าย เบอร์ 1,042.60 ดีเนียร์ เส้นด้ายที่ย้อมให้มีเฉดสีอินดิโก จากบริษัท ก้องเกียรติ เท็กซ์ไทล์ จำกัด

3) ฟันหวีจากเดิมเบอร์ 60 เป็นฟันหวีเบอร์ 52 เพื่อให้เหมาะสมกับขนาดของเส้นด้ายยืน ที่มีขนาดใหญ่ขึ้น

3.3.2.2 คัดเลือกลวดลายผ้ายกนครจำนวน 1 ลาย คือ ลายผ้ายกดอกพิกุล เพื่อนำมาทอเป็นผ้ายกเดนิมนคร เนื่องจากเป็นลวดลายที่มีเอกลักษณ์ประจำจังหวัดนครศรีธรรมราช

3.3.3 การศึกษาการทอผ้ายกเดนิมนคร มีขั้นตอนดังนี้

3.3.3.1 การเตรียมเส้นด้ายยืน

1) เส้นด้ายยืนใช้เส้นด้ายฝ้าย เบอร์ 1,042.60 ดีเนียร์ เส้นด้ายที่ย้อมให้มีเฉดสีอินดิโก จากบริษัท ก้องเกียรติ เท็กซ์ไทล์ จำกัด

2) กรอเส้นด้ายยืน ให้อยู่ในหลอดด้ายพร้อมใช้งาน จำนวน 76 หลอด

3) เดินเส้นด้าย เพื่อให้เส้นด้ายจากหลอดมาเรียงต่อกัน และพร้อมสำหรับนำเส้นด้ายไปหวี

4) สอดฟันหวี นำเส้นด้ายยืนแต่ละเส้นสอดเข้าไปในช่องระหว่างฟันหวีหรือฟืม เพื่อใช้ในการทอ โดยบังคับให้เส้นด้ายยืนอยู่ห่างกันตามระยะที่ต้องการ

5) หวีเส้นด้าย เพื่อให้ได้เส้นด้ายยืนจากหลอดมาเรียงต่อกัน

6) คัดลายเส้นด้ายยืน และ เก็บตะกอ สำหรับการแยกเส้นด้ายยืนให้ขึ้นลงขัดกับเส้นด้ายพุ่ง เพื่อให้เห็นถึงลวดลายที่ชัดเจนขึ้น

7) ขึ้นเส้นด้ายยืน จำนวน 55 หลา

3.3.3.2 การเตรียมเส้นด้ายพุ่ง

1) เส้นด้ายพุ่ง ใช้เส้นด้ายจำนวน 3 ชนิด คือ ฝ้าย เบอร์ 1,042.60 ดีเนียร์ พอลิเอสเตอร์ เบอร์ 1,104.70 ดีเนียร์ และฝ้ายผสมเรยอน เบอร์ 1,069.30 ดีเนียร์ เส้นด้ายที่ย้อมให้มีเฉดสีอินดิโก จากบริษัท ก้องเกียรติ เท็กซ์ไทล์ จำกัด

2) กรอเส้นด้ายพุ่ง 3 ชนิด ให้อยู่ในหลอดด้ายพร้อมใช้งาน จำนวน 60 หลอด

3.3.3.3 การทอผ้ายกเดนิมนคร

1) ทอลวดลายดอกพิกุล โดยกดเครื่องแยกหมู่ตะกอ เส้นด้ายยืนชุดที่ 1 จะถูกแยกออกและเกิดช่องว่างสอดกระสวยด้วยเส้นด้ายพุ่งผ่าน สลับตะกอชุดที่ 1 ยกตะกอชุดที่ 2 สอดกระสวยเส้นด้ายพุ่งกลับทำสลับกันไปเรื่อยๆ

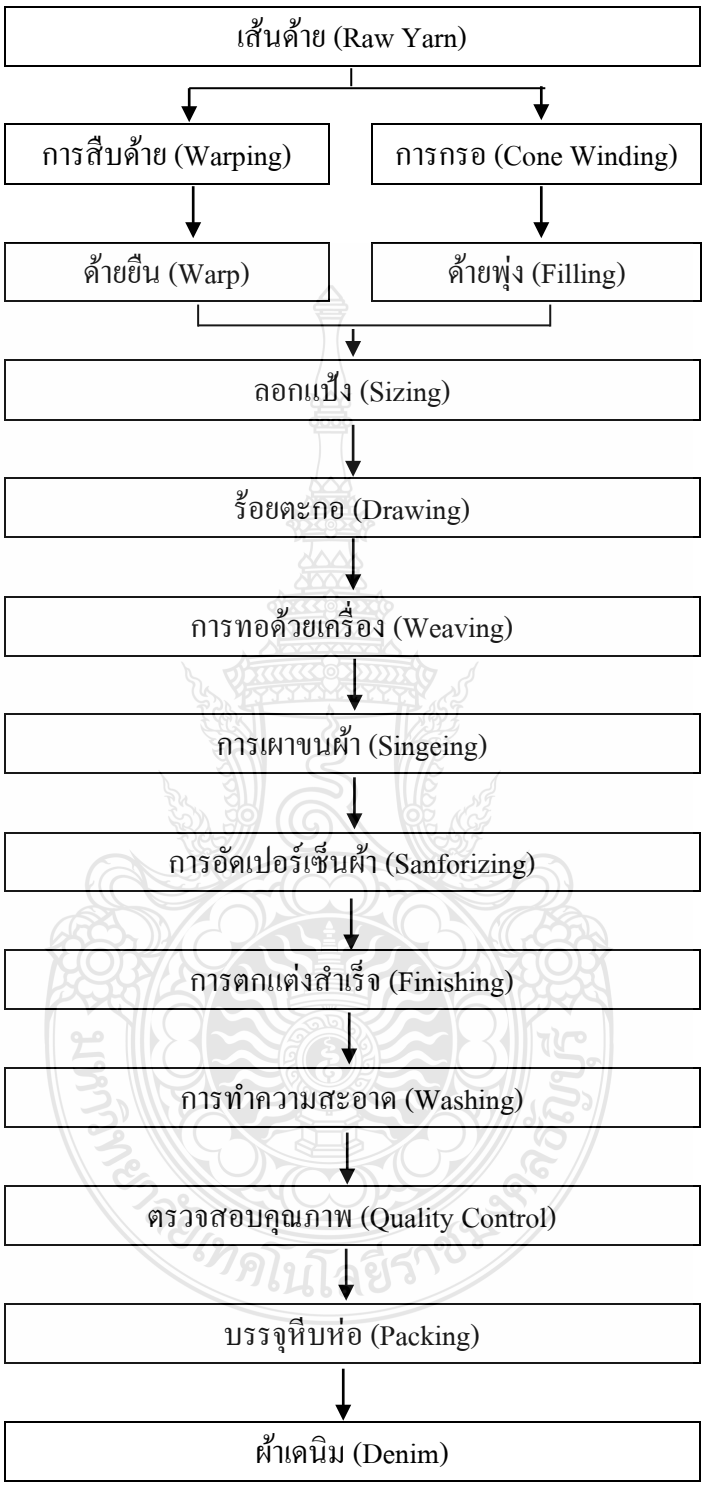
2) กระทบฟันหวี (ฟืม) เมื่อสอดกระสวยเส้นด้ายพุ่งกลับก็จะกระทบฟันหวีเพื่อให้เส้นด้ายพุ่งแนบติดจะกันได้เนื้อผ้าที่แน่นหนา

3) เก็บหรือม้วนผ้า เมื่อทอผ้าได้พอประมาณแล้วจะทำการม้วนผ้าเก็บในแกนม้วนผ้า โดยผ่อนแกนเส้นด้ายยืนให้คลายออกและปรับความตึงหย่อนใหม่ให้พอเหมาะก่อน

4) ทอผ้ายกเดนิมนคร จำนวน 3 ผืน คือ ผ้ายกเดนิมนครฝ้าย ผ้ายกเดนิมนครพอลิเอสเตอร์ และผ้ายกเดนิมนครฝ้ายผสมเรยอน

โดยมีขั้นตอนการผลิตทอผ้าเดนิมแบบดั้งเดิม ดังรูปที่ 3.1 ขั้นตอนการผลิตทอผ้ายกนครแบบดั้งเดิม ดังรูปที่ 3.2 และขั้นตอนการผลิตทอผ้ายกเดนิมนคร ดังรูปที่ 3.3

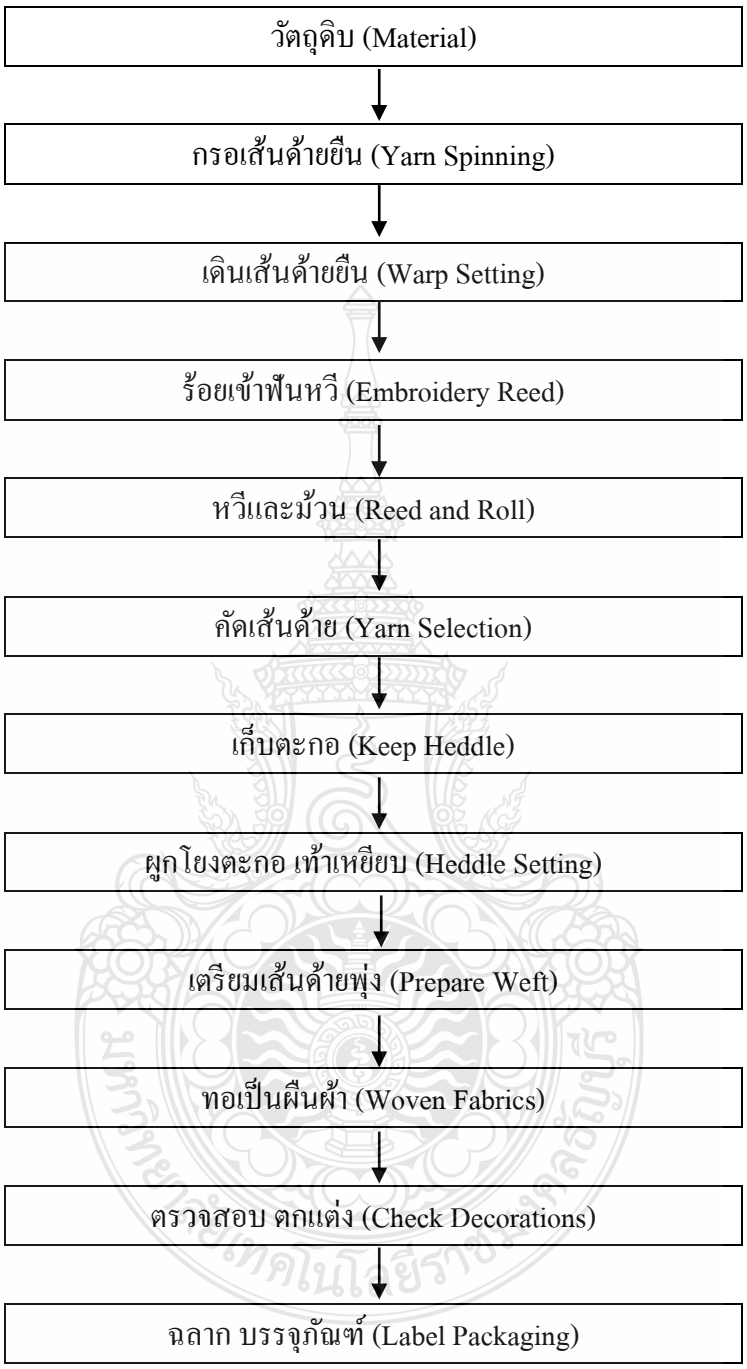
ขั้นตอนการทอผ้าเดนิม (แบบดั้งเดิม)



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการทอผ้าเดนิม (แบบดั้งเดิม)

ที่มา : [33]

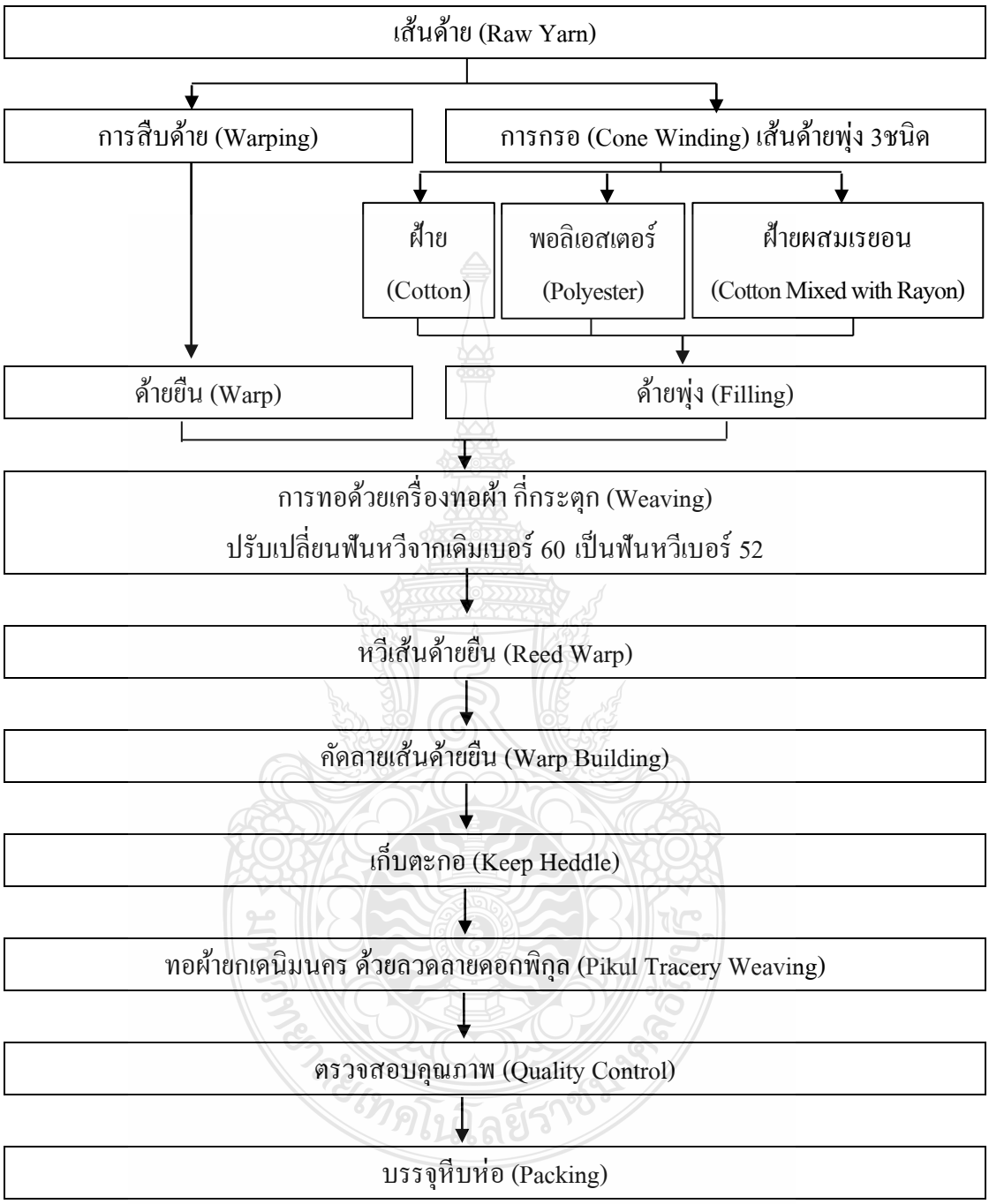
ขั้นตอนการทอผ้ายกนคร (แบบดั้งเดิม)



รูปที่ 3.2 ขั้นตอนการทอผ้ายกนคร (แบบดั้งเดิม)

ที่มา : [34]

ขั้นตอนการทอผ้ายกเดนิมนคร



รูปที่ 3.3 ขั้นตอนการทอผ้ายกเดนิมนคร

3.3.4 การทดสอบสมบัติทางกายภาพของผ้ายกเดนิมนคร ได้มีการศึกษาสมบัติกายภาพผ้ายกเดนิมนครทั้ง 3 ชนิด โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสิ่งทดลองด้วย LSD (Least Significant Difference)

3.3.4.1 การทดสอบขนาดเส้นด้าย ตามมาตรฐาน ASTM D 1907 : 2001

3.3.4.2 การทดสอบความแข็งแรงต่อแรงดึงขาดของเส้นด้าย ตามมาตรฐาน ASTM D 2256 : 2002

3.3.4.3 การทดสอบความไม่สม่ำเสมอของเส้นด้าย ตามมาตรฐาน ASTM D 1425 : 1996

3.3.4.4 การทดสอบความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงขาด ตามมาตรฐาน ASTM D 5034 : 2009

3.3.4.5 การทดสอบความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงฉีกขาด ตามมาตรฐาน ASTM D 1424 : 2009

3.3.4.6 การทดสอบน้ำหนักผืนผ้า ตามมาตรฐาน ASTM D 3776 : 2009

3.3.4.7 การทดสอบจำนวนเส้นด้ายต่อหน่วยความยาว ตามมาตรฐาน ASTM D 3775 : 2008

3.3.4.8 การทดสอบความหนาของผ้า ตามมาตรฐาน ASTM D 1777 : 1996 (2007)

3.3.5 การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้างของผ้ายกเดนิมนครหลังจากการฟอก ได้มีการศึกษาความคงทนของสีต่อการซักล้างของผ้ายกเดนิมนครหลังจากการฟอกทั้ง 3 ชนิด โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสิ่งทดลองด้วย LSD (Least Significant Difference)

3.3.5.1 วิธีการฟอกผ้ายกเดนิมนครที่ได้จากการทอ 3 ผืน มีกรรมวิธี การฟอกขาว ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ลอกแป้งหรือฟอกขาว ใช้เวลาประมาณ 20 นาที

2) แช่ผ้าด้วยสารโซเดียมไฮโดรซัลไฟต์ ร้อยละ 10 ใช้เวลาประมาณ 15 นาที ถึง 30 นาที

3) ล้างผ้าด้วยสารโซเดียมไฮโดรซัลไฟต์ ใช้เวลาประมาณ 10 นาที

4) ล้างด้วยน้ำเปล่าให้สะอาด

3.3.5.2 การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง ตามมาตรฐานการทดสอบ AATCC TM 61 : 2010 METHOD 1A

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาโครงสร้างผ้าเดนิมด้วยเทคนิคการทอผ้ายกนคร ได้มีการทดสอบสมบัติทางกายภาพของผ้าเดนิมและผ้ายกนคร โดยการนำตัวอย่างเส้นด้ายพุ่งและยืน ของผ้าทั้ง 2 ชนิด มาทำการเปรียบเทียบคุณภาพ โดยใช้สถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบ T-Test การศึกษาโครงสร้างการทอผ้าเดนิมด้วยเทคนิคการทอผ้ายกนคร มีการวางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) โดยมีการออกแบบสิ่งทดลองและมีการทอผ้ายกเดนิมนคร ด้วยเส้นด้ายพุ่ง 3 ชนิด จากนั้นมีการศึกษาสมบัติกายภาพผ้ายกเดนิมนครทั้ง 3 ชนิด และการทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้างของผ้ายกเดนิมนครหลังจากการฟอก โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสิ่งทดลองด้วย LSD (Least Significant Difference)

3.5 ระยะเวลาในการทดลอง

ระยะเวลาตั้งแต่ เดือน กันยายน 2559 - ธันวาคม 2561

3.6 สถานที่ทำการวิจัย

3.6.1 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ในการทำวิจัย

3.6.2 บริษัท ก้องเกียรติ เท็กซ์ไทล์ จำกัด ให้ความอนุเคราะห์เส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่ง

3.6.3 กลุ่มทอผ้าบ้านทำเนียบ จังหวัดนครศรีธรรมราช ให้ความอนุเคราะห์ในการทอผ้ายกเดนิมนคร

3.6.4 สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ ให้ความอนุเคราะห์ในการทดสอบสมบัติทางกายภาพ

3.6.5 บริษัท เซ็นทรัลการ์เม้นท์แฟคทอรี่ จำกัด ให้ความอนุเคราะห์ในการตัดเย็บกางเกงยีนส์

3.6.6 บริษัท ไทยเจริญกิจ บลีชชิ่ง จำกัด ให้ความอนุเคราะห์ในการฟอกกางเกงยีนส์

บทที่ 4
ผลการทดลองและการวิจารณ์

การวิจัยเรื่องการพัฒนาโครงสร้างผ้าเดนิมด้วยเทคนิคการทอผ้ายกนคร มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพของผ้าเดนิมและผ้ายกนคร ศึกษาโครงสร้างการทอผ้ายกเดนิมนครด้วยเทคนิคการทอผ้ายกนคร ศึกษาสมบัติทางกายภาพของผ้ายกเดนิมนคร และศึกษาความคงทนของสีต่อการซักล้างของผ้ายกเดนิมนครหลังจากการฟอก มีผลการทดลองและการวิจารณ์ผล ดังนี้

4.1 ผลการศึกษาสมบัติทางกายภาพของผ้าเดนิมและผ้ายกนคร

4.1.1 ผลการศึกษาสมบัติทางกายภาพของเส้นด้ายผ้าเดนิมและเส้นด้ายผ้ายกนคร มีผลการทดสอบดังแสดงในตารางที่ 4.1 ถึง ตารางที่ 4.3

4.1.1.1 ผลการเปรียบเทียบขนาดของเส้นด้ายผ้าเดนิมและเส้นด้ายผ้ายกนคร ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ขนาดของเส้นด้ายผ้าเดนิมและเส้นด้ายผ้ายกนคร (มาตรฐาน ASTM D 1907 : 2001)

ชนิดของเส้นด้าย	ขนาดเส้นด้าย (ดีเนียร์) *
เส้นด้ายฝ้ายของผ้าเดนิม	536.4
เส้นด้ายเรยอนของผ้ายกนคร	271.9

หมายเหตุ : * แสดงว่ามีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากตารางที่ 4.1 การเปรียบเทียบขนาดของเส้นด้ายผ้าเดนิมและเส้นด้ายผ้ายกนคร พบว่า เส้นด้ายผ้าเดนิมมีขนาดเส้นด้ายขนาดใหญ่กว่าเส้นด้ายผ้ายกนคร มีค่าเฉลี่ย 536.4 ดีเนียร์ ในขณะที่เส้นด้ายผ้ายกนคร มีค่าเฉลี่ย 271.9 ดีเนียร์ ดังนั้น เส้นด้ายผ้าเดนิมและเส้นด้ายผ้ายกนครจัดอยู่ในเส้นด้ายที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งสอดคล้องกับ สาธิต [26] กล่าวว่า เส้นด้ายขนาดใหญ่ มีขนาด 280 - 600 ดีเนียร์ เส้นด้ายขนาดกลาง มีขนาด 100 - 180 ดีเนียร์ และเส้นด้ายขนาดเล็ก มีขนาด 50 - 90 ดีเนียร์ เมื่อเส้นด้ายเป็นกลุ่มขนาดใหญ่เหมือนกัน จึงมีผลต่อความหนาของผ้า ซึ่งคนไทยในปัจจุบันนิยมใช้ผ้าหนาๆ เป็นส่วนใหญ่ [35] เนื่องจากสมบัติของเส้นด้ายที่มีผลต่อความรู้สึกของผู้ใช้เสื้อผ้า คือ การที่อากาศผ่านเส้นด้ายได้ จึงสามารถระบายความชื้น ผิวสัมผัสและการยืดหดตัวของเส้นด้าย ซึ่งการใช้

งานด้านความทนทานของผ้าขึ้นอยู่กับลักษณะของเส้นด้าย [21] โดยขนาดเส้นด้ายมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

4.1.1.2 ผลการเปรียบเทียบความแข็งแรงและแรงดึงขาดของเส้นด้ายผ้าเดนิมและเส้นด้ายผ้ายกนคร ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ความแข็งแรงและแรงดึงขาดของเส้นด้ายผ้าเดนิมและเส้นด้ายผ้ายกนคร (มาตรฐาน ASTM D 2256 : 2002)

ชนิดของเส้นด้ายพุ่ง	ความแข็งแรงและแรงดึงขาดของเส้นด้าย (กรัมต่อดีเนียร์) *
เส้นด้ายฝ้ายของผ้าเดนิม	1.49
เส้นด้ายเรยอนของผ้ายกนคร	4.35

หมายเหตุ : * แสดงว่ามีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากตารางที่ 4.2 การเปรียบเทียบความแข็งแรงและแรงดึงขาดของเส้นด้ายผ้าเดนิมและเส้นด้ายผ้ายกนคร พบว่า เส้นด้ายผ้ายกนครมีความแข็งแรงและแรงดึงขาดของเส้นด้ายมากกว่าเส้นด้ายผ้าเดนิม มีค่าเฉลี่ย 4.35 กรัมต่อดีเนียร์ ในขณะที่เส้นด้ายเดนิม มีค่าเฉลี่ย 1.49 กรัมต่อดีเนียร์ ดังนั้น เส้นด้ายผ้าเดนิม จัดอยู่ในเส้นด้ายมีความแข็งแรงปานกลาง และเส้นด้ายผ้ายกนคร จัดอยู่ในเส้นด้ายมีความแข็งแรงสูง เมื่อเส้นด้ายมีความแข็งแรงจัดอยู่ในระดับปานกลางและระดับสูง จะส่งผลให้ความแข็งแรงและแรงดึงขาดของผืนผ้าอยู่ในระดับปานกลางและระดับสูง ซึ่งการนำไปใช้งานจะมีความทนทานสูง โดยความแข็งแรงและแรงดึงขาดของเส้นด้ายมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

4.1.1.3 ผลการเปรียบเทียบความไม่สม่ำเสมอของเส้นด้ายผ้าเดนิมและเส้นด้ายผ้ายกนคร ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ความไม่สม่ำเสมอของเส้นด้ายเส้นด้ายผ้าเดนิมและเส้นด้ายผ้ายกนคร (มาตรฐาน ASTM D 1425 : 1996)

ชนิดของเส้นด้าย	Um (%) *	CVm (%) *	THIN PLACES (-50%) ns	THICK PLACES (+50%) *	NEPS (+200%) *
เส้นด้ายฝ้ายของผ้าเดนิม	10.52	13.20	2/km	14/km	74/km
เส้นด้ายเรยอนของผ้ายกนคร	8.02	10.08	0/km	4/km	8/km

หมายเหตุ : * แสดงว่ามีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ns แสดงว่าไม่มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากตารางที่ 4.3 การเปรียบเทียบความไม่สม่ำเสมอของเส้นด้ายผ้าเดนิมและเส้นด้ายผ้ายกนคร พบว่า มีค่าความไม่สม่ำเสมอ (Unevenness มีอักษรย่อ คือ Um (%)) เส้นด้ายผ้าเดนิมมีค่า Um (%) มากกว่าเส้นด้ายผ้ายกนคร มีค่าเฉลี่ย ร้อยละ 10.52 ในขณะที่เส้นด้ายผ้ายกนคร มีค่าเฉลี่ย ร้อยละ 8.02 ค่าสัมประสิทธิ์ของความผันแปร (Coefficient of Variation มีอักษรย่อ คือ CVm (%)) เส้นด้ายผ้าเดนิม มีค่า CVm (%) มากกว่าเส้นด้ายผ้ายกนคร มีค่าเฉลี่ย ร้อยละ13.20 ในขณะที่เส้นด้ายผ้ายกนคร มีค่าเฉลี่ย ร้อยละ10.08 ค่าส่วนบางกว่าปกติ ร้อยละ 50 (THIN PLACES (-50%)) เส้นด้ายผ้าเดนิม มีค่า THIN PLACES (-50%) มากกว่าเส้นด้ายผ้ายกนคร มีค่าเฉลี่ย ร้อยละ 2/km ในขณะที่เส้นด้ายผ้ายกนคร มีค่าเฉลี่ย ร้อยละ 0/km ค่าส่วนหนากว่าปกติ ร้อยละ 50 (THICK PLACES (+50%)) เส้นด้ายผ้าเดนิม มีค่า THICK PLACES (-50%) มากกว่าเส้นด้ายผ้ายกนคร มีค่าเฉลี่ย ร้อยละ14/km ในขณะที่เส้นด้ายผ้ายกนคร มีค่าเฉลี่ย ร้อยละ 4/km และค่าส่วนที่เป็นปุ่มปม ซึ่งหนากว่าส่วนปกติ ร้อยละ 200 (NEPS (+200%)) เส้นด้ายผ้าเดนิม มีค่า NEPS (+200%) มากกว่าเส้นด้ายผ้ายกนคร มีค่าเฉลี่ย ร้อยละ 74/km ในขณะที่เส้นด้ายผ้ายกนคร มีค่าเฉลี่ย ร้อยละ 8/km ดังนั้น เส้นด้ายผ้าเดนิมและเส้นด้ายผ้ายกนคร มีปุ่มปม เกิดการเปลี่ยนแปลงของขนาดในเส้นด้ายจนพื้นผิวไม่สม่ำเสมอ ซึ่งสอดคล้องกับ อัชชา [28] กล่าวว่า ความไม่สม่ำเสมอและความไม่สมบูรณ์แบบของเส้นด้าย อาจกำหนดได้จากขนาดการเปลี่ยนแปลงในเส้นด้ายซึ่งเกิดขึ้นได้จากกระบวนการผลิต เมื่อเส้นด้ายผ้าเดนิมและเส้นด้ายผ้ายกนคร มีปุ่มปม เกิดการเปลี่ยนแปลงของขนาดในเส้นด้ายจนพื้นผิวไม่สม่ำเสมอ ซึ่งเนื่องจากลักษณะการหยิกอาจเป็นคลื่น เป็นเกลียว เป็นต้น ซึ่งช่วยให้เส้นใยมีการเกาะ

กันเหนียวแน่นเมื่อปั่นเป็นเส้นด้าย ช่วยให้มีความสามารถในการคืนตัวสูง ทนทานต่อการขูดขีด เบา และอบอุ่น ทั้งยังเพิ่มความสามารถในการดูดซึมน้ำ ก่อนให้เกิดสัมผัสผิว [36] จึงส่งผลให้มีปุ่มปมในเส้นด้ายจนพื้นผิวไม่สม่ำเสมอ โดยความไม่สม่ำเสมอของเส้นด้ายมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

4.1.2 ผลการศึกษาสมบัติทางกายภาพของผ้าเดนิมและผ้ายกนคร มีผลการทดสอบดังแสดงในตารางที่ 4.4 ถึงตารางที่ 4.8

4.1.2.1 ผลการเปรียบเทียบความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงขาดของผ้าเดนิมและผ้ายกนคร ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงขาดของผ้าเดนิมและผ้ายกนคร (มาตรฐาน ASTM D 5034 : 2009)

ชนิดของผืนผ้า	แนวเส้นด้ายยืน (นิวตัน) *	แนวเส้นด้ายพุ่ง (นิวตัน) *
ผ้าเดนิม	760.35	792.42
ผ้ายกนคร	551.30	814.22

หมายเหตุ : * แสดงว่ามีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากตารางที่ 4.4 การเปรียบเทียบความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงขาดของผ้าเดนิมและผ้ายกนครในแนวเส้นด้ายยืน พบว่า ผ้าเดนิม มีค่าความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงขาดมากมากกว่าผ้ายกนคร มีค่าเฉลี่ย 760.35 นิวตัน ในขณะที่ผ้ายกนคร มีค่าเฉลี่ย 551.30 นิวตัน และผลการทดสอบความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงขาดในแนวเส้นด้ายพุ่ง พบว่า ผ้ายกนคร มีค่าความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงขาดมากกว่าผ้าเดนิม มีค่าเฉลี่ย 814.22 นิวตัน ในขณะที่ผ้าเดนิม มีค่าเฉลี่ย 792.42 นิวตัน ดังนั้น ผ้าเดนิมและผ้ายกนคร เป็นผ้าที่ผลิตจากเส้นด้ายที่มีความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงขาดในแนวเส้นด้ายยืนและแนวเส้นด้ายพุ่งสูง เมื่อผ้าเดนิมและผ้ายกนคร เป็นผ้าทอที่ผลิตจากเส้นด้ายที่มีสมบัติความแข็งแรงทนต่อแรงดึงขาดในแนวเส้นด้ายยืนและแนวเส้นด้ายพุ่งสูง ซึ่งการนำไปใช้งานผ้าจะมีความแข็งแรง และมีความทนทานสูง โดยความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงขาดจึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

4.1.2.2 ผลการเปรียบเทียบความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงฉีกขาดของผ้าเดนิมและผ้ายกนคร ดังแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงฉีกขาดของผ้าเดนิมและผ้ายกนคร (มาตรฐาน ASTM D 1424 : 2009)

ชนิดของผืนผ้า	แนวเส้นด้ายยืน (นิวตัน) *	แนวเส้นด้ายพุ่ง (นิวตัน) ns
ผ้าเดนิม	45.31	60.80
ผ้ายกนคร	29.81	61.59

หมายเหตุ : * แสดงว่ามีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ns แสดงว่าไม่มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากตารางที่ 4.5 การเปรียบเทียบความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงฉีกขาดของผ้าเดนิมและผ้ายกนครในแนวเส้นด้ายยืน พบว่า ผ้าเดนิม มีค่าความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงฉีกขาดมากกว่าผ้ายกนคร มีค่าเฉลี่ย 45.31 นิวตัน ในขณะที่ผ้ายกนคร มีค่าเฉลี่ย 29.81 นิวตัน และผลการทดสอบความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงฉีกขาดในเส้นด้ายแนวพุ่ง พบว่า ผ้ายกนคร มีค่าความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงฉีกขาดมากกว่าผ้าเดนิม มีค่าเฉลี่ย 61.59 นิวตัน ในขณะที่ผ้าเดนิม มีค่าเฉลี่ย 60.80 นิวตัน ดังนั้น ผ้าเดนิมและผ้ายกนคร จัดเป็นผ้าที่ผลิตจากเส้นด้ายที่มีความแข็งแรง ผ้าจึงมีสมบัติทนต่อแรงฉีกขาดในแนวเส้นด้ายยืนและแนวเส้นด้ายพุ่งมีความแข็งแรงปานกลาง เมื่อผ้าเดนิมและผ้ายกนครจัดอยู่ในผ้าที่มีความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงฉีกขาดในแนวเส้นด้ายยืนและแนวเส้นด้ายพุ่งมีความแข็งแรงปานกลาง ซึ่งการนำผ้าไปใช้งานจะมีความแข็งแรง และมีความทนทาน โดยความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงฉีกขาดในแนวเส้นด้ายยืนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และโดยความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงฉีกขาดในแนวเส้นด้ายยืนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงฉีกขาดในแนวเส้นด้ายพุ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

4.1.2.3 ผลการเปรียบเทียบน้ำหนักผืนผ้าของผ้าเดนิมและผ้ายกนคร ดังแสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 น้ำหนักผืนผ้าของผ้าเดนิมและผ้ายกนคร (มาตรฐาน ASTM D 3776 : 2009)

ชนิดของผืนผ้า	น้ำหนักผ้า (กรัมต่อตารางเมตร) *
ผ้าเดนิม	346.78
ผ้ายกนคร	206.35

หมายเหตุ : * แสดงว่ามีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากตารางที่ 4.6 การเปรียบเทียบน้ำหนักผืนผ้าของผ้าเดนิมและผ้ายกนคร พบว่า ผ้าเดนิม มีน้ำหนักผ้ามากกว่าผ้ายกนคร มีค่าเฉลี่ย 346.78 กรัมต่อตารางเมตร ในขณะที่ผ้ายกนคร มีค่าเฉลี่ย 206.35 กรัมต่อตารางเมตร ดังนั้น ผ้าเดนิม จัดอยู่ในระดับน้ำหนักผ้าที่มีน้ำหนัก ส่วนผ้ายกนคร จัดอยู่ในระดับน้ำหนักผ้าปานกลาง ซึ่งสอดคล้องกับ สาธิต [26] กล่าวว่า ผ้าที่น้ำหนักมาก คือ ผ้าที่มีน้ำหนักมากกว่า 475 กรัมต่อตารางเมตร ผ้าที่มีน้ำหนัก คือ ผ้าที่มีน้ำหนัก 300 - 375 กรัมต่อตารางเมตร ผ้าที่มีน้ำหนักปานกลาง คือ ผ้าที่มีน้ำหนัก 170 - 240 กรัมต่อตารางเมตร ผ้าที่มีน้ำหนักเบา คือ ผ้าที่มีน้ำหนัก 70 - 100 กรัมต่อตารางเมตร เมื่อผ้าเดนิมจัดอยู่ในระดับน้ำหนักผ้าที่มีน้ำหนัก และผ้ายกนคร จัดอยู่ในระดับน้ำหนักผ้าปานกลาง ส่งผลมาจากขนาดของเส้นด้ายที่ใช้ทอผ้ามีขนาดใหญ่ จึงทำให้ผ้ามีน้ำหนัก โดยน้ำหนักผืนผ้ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

4.1.2.4 ผลการเปรียบเทียบความหนาของผ้าของผ้าเดนิมและผ้ายกนคร ดังแสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ความหนาของผ้าของผ้าเดนิมและผ้ายกนคร (มาตรฐาน ASTM D 3775 : 2008)

ชนิดของผืนผ้า	ความหนา (มิลลิเมตร) ns
ผ้าเดนิม	0.65
ผ้ายกนคร	0.76

หมายเหตุ : ns แสดงว่าไม่มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากตารางที่ 4.7 การเปรียบเทียบความหนาของผ้าของผ้าเดนิมและผ้ายกนคร พบว่า ผ้ายกนคร มีความหนาของผ้ามากกว่าผ้าเดนิม มีค่าเฉลี่ย 0.76 มิลลิเมตร ในขณะที่ผ้าเดนิม มีค่าเฉลี่ย 0.65 มิลลิเมตร ดังนั้น ผ้าเดนิมและผ้ายกนคร จัดอยู่ในระดับที่ผ้ามีความหนามาก ซึ่งสอดคล้องกับ สาธิต [26] กล่าวว่า ผ้าที่มีความหนามาก มีความหนา 0.47 มิลลิเมตร ผ้าที่มีความหนาปานกลาง มีความหนา 0.23 - 0.46 มิลลิเมตร ผ้าที่มีความหนาน้อย มีความหนาตั้งแต่ 0.20 มิลลิเมตร เมื่อผ้าเดนิมและผ้ายกนคร จัดอยู่ในระดับที่ผ้ามีความหนามาก ซึ่งมาจากการกำหนดความหนาแน่นของเส้นด้ายในการทอผืนผ้าต่อ 1 ตารางนิ้ว และความหนาแน่นของเส้นด้าย จะส่งผลโดยตรงต่อสมบัติทางกายภาพ [37] ซึ่งสอดคล้องกับ ดรรชนี [38] กล่าวว่า เส้นใยที่มีความหนาแน่นต่ำ เมื่อผลิตเป็นผ้าก็จะได้ผ้าที่มีน้ำหนักเบา ซึ่งการนำไปใช้งานสำหรับผ้าหนามาก เช่น ตัดกางเกงยีนส์ กระโปรง เสื้อและแจ็คเก็ต เป็นต้น โดยความหนาไม่มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

4.1.2.5 ผลการเปรียบเทียบจำนวนเส้นด้ายต่อหน่วยความยาวของผ้าของผ้าเดนิมและผ้ายกนคร ดังแสดงในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 จำนวนเส้นด้ายต่อหน่วยความยาวของผ้าของผ้าเดนิมและผ้ายกนคร (มาตรฐาน ASTM D 3775 : 2008)

ชนิดของผืนผ้า	แนวเส้นด้ายยืน (นิ้ว) *	แนวเส้นด้ายพุ่ง (นิ้ว) *
ผ้าเดนิม	93	57
ผ้ายกนคร	63	95

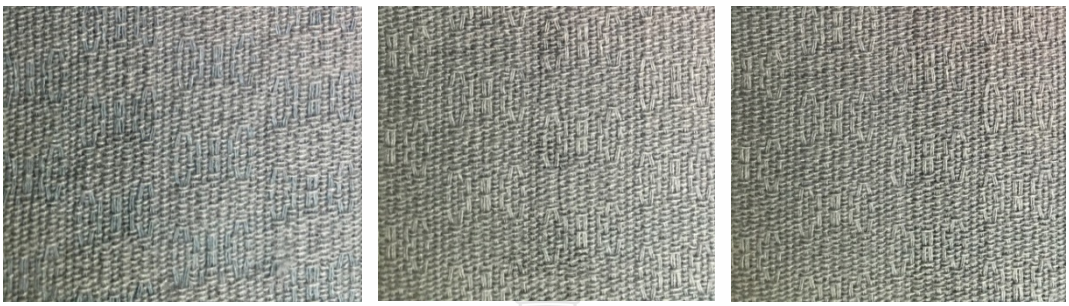
หมายเหตุ : * แสดงว่ามีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากตารางที่ 4.8 การเปรียบเทียบจำนวนเส้นด้ายต่อหน่วยความยาวของผ้าของผ้าเดนิมและผ้ายกนครในแนวเส้นด้ายยืน พบว่า ผ้าเดนิม มีจำนวนเส้นด้ายต่อหน่วยความยาวมากกว่าผ้ายกนคร มีค่าเฉลี่ย 93 เส้นต่อตารางนิ้ว ในขณะที่ผ้ายกนคร มีค่าเฉลี่ย 63 เส้นต่อตารางนิ้ว และผลการหาจำนวนเส้นด้ายต่อหน่วยความยาวในแนวเส้นด้ายพุ่ง พบว่า ผ้ายกนคร มีจำนวนเส้นด้ายต่อหน่วยความยาวมากกว่าผ้าเดนิม มีค่าเฉลี่ย 95 เส้นต่อตารางนิ้ว ในขณะที่ผ้าเดนิม มีค่าเฉลี่ย 57 เส้นต่อตารางนิ้ว ดังนั้น ผ้าเดนิมและผ้ายกนคร จึงมีจำนวนเส้นด้ายต่อหน่วยความยาวทั้งแนวเส้นด้ายยืนและแนวเส้นด้ายพุ่งมีจำนวนเส้นด้ายต่อตารางนิ้วน้อย เนื่องจากขนาดเส้นด้ายที่ใช้ผลิตเป็นเส้นด้ายขนาดใหญ่ ส่งผลให้ผ้ามีน้ำหนัก และความหนามาก โดยจำนวนเส้นด้ายต่อหน่วยความยาวของผ้าในแนวเส้นด้ายยืนและแนวเส้นด้ายพุ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

4.2 ผลการศึกษาโครงสร้างการทอผ้ายกผ้าเดนิมด้วยเทคนิคการทอผ้ายกนคร

การพัฒนาโครงสร้างผ้าเดนิมด้วยเทคนิคการทอผ้ายกนคร โดยการปรับเปลี่ยนวัสดุและอุปกรณ์ในการทอผ้า ซึ่งนำเอาเส้นด้ายพุ่งต่างชนิด คือ ฝ้าย พอลิเอสเตอร์ และฝ้ายผสมเรยอน มาทอด้วยลวดลายผ้ายกนคร จนกลายเป็นผืนผ้าเดนิมที่มีเอกลักษณ์ของการทอผ้ายกนคร

4.2.1 ผลการศึกษาการพัฒนารูปแบบการทอผ้ายกเดนิมนคร



(ก) (ข) (ค)

(ง) (จ)

รูปที่ 4.1 ลักษณะลวดลายของผ้ายกเดนิมนคร (ก) ผ้ายกเดนิมนครฝ้าย (ข) ผ้ายกเดนิมนครพอลิเอสเตอร์ (ค) ผ้ายกเดนิมนครฝ้ายผสมเรยอน (ง) ผ้าเดนิมแบบดั้งเดิม (จ) ผ้ายกนครแบบดั้งเดิม

จากรูปที่ 4.1 ผลการศึกษาการพัฒนารูปแบบการทอผ้ายกเดนิมนคร ทั้ง 3 ชนิด พบว่า ผ้ายกเดนิมนครพอลิเอสเตอร์ (ข) มีการพัฒนารูปแบบการทอผ้ายกเดนิมนครมากที่สุด คือ มีลักษณะลวดลายดอกพิกุลขนาดใหญ่และยกดอกนูนสูงขึ้น เนื่องจากลวดลายผ้าทอยกดอกที่ใช้เส้นด้ายพุ่งที่มีขนาดใหญ่กว่าย่อมทำให้ลวดลายที่เกิดจากเส้นด้ายพุ่งที่ลอยบนผืนผ้ามากกว่า เนื้อผ้ามีความหนามากและมีความละเอียด ประณีตในการทอ รองลงมา คือ ผ้ายกเดนิมนครฝ้าย (ก) และผ้ายกเดนิมนครฝ้ายผสมเรยอน (ค) มีลักษณะลวดลายดอกพิกุลขนาดปานกลาง และเนื้อผ้ามีความหนา เมื่อเปรียบเทียบรูปแบบการทอของผ้ายกเดนิมนครกับผ้าเดนิมแบบดั้งเดิม (ง) และผ้ายกนครแบบดั้งเดิม (จ) พบว่า ผ้ายก

เดนิมนครพอลิเอสเตอร์ (ข) มีการพัฒนารูปแบบการทอผ้ายกเดนิมนครที่เด่นชัดมากกว่าผ้ายกเดนิมนครฝ้าย (ก) และผ้ายกเดนิมนครฝ้ายผสมเรยอน (ค) มีการผสมผสานการพัฒนารูปแบบการทอด้วยลวดลายดอกพิกุลที่เหมาะสมและชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับ มณฑา [21] กล่าวว่า เส้นใยพอลิเอสเตอร์ มีความเหนียว เท่ากับ 4.5 - 5.0 กรัมต่อดีเนียร์ เส้นใยฝ้าย มีความเหนียว เท่ากับ 3.0 - 5.0 กรัมต่อดีเนียร์ และเส้นใยเรยอน มีความเหนียว เท่ากับ 2 กรัมต่อดีเนียร์ ส่งผลให้สมบัติของผ้ายกเดนิมพอลิเอสเตอร์ มีค่าสมบัติความแข็งแรงต่อแรงดึงขาดสูงกว่าผ้าชนิดอื่น ถึงจะใช้เส้นด้ายที่มีขนาดใกล้เคียงกัน

การพัฒนารูปแบบการทอผ้ายกเดนิมนครเป็นการผสมผสานผ้าทอรูปแบบใหม่เกิดขึ้น โดยทั่วไปผ้าเดนิมมีโครงสร้างที่แตกต่างกันแล้วแต่ลายผ้าและความหนาแน่นของเนื้อผ้าที่ต้องการ เช่น ลายสอง ลายต่วน ลายลูกฟูก และลายก้างปลา [1] ลักษณะลวดลายของผ้าจะเรียบเหมือนกันทั้งผืน และผ้ายกนครมีลักษณะเป็นผ้าที่มีลายนูนเด่นกว่าส่วนที่เป็นพื้นผ้า การทอยกดอกจะแทรกอยู่ในเนื้อผ้าลายขัดเกิดเป็นผ้ายกดอกที่มีลายขัดอยู่ในตัว [4] การพัฒนารูปแบบการทอผ้ายกเดนิมนคร จึงส่งผลให้ผ้ามีน้ำหนักที่หนักมาก (ดังตารางที่ 4.15) มีความหนาเป็น 2 เท่า (ดังตารางที่ 4.16) กว่าผ้าเดนิมและผ้ายกนครแบบดั้งเดิม เนื่องจากใช้เส้นด้ายที่มีขนาดใหญ่ในการทอ (ดังตารางที่ 4.10) เพื่อให้เห็นลวดลายดอกพิกุลที่ชัดเจนขึ้น ดังนั้น ผ้ายกเดนิมนครจึงเหมาะสำหรับการนำมาพัฒนารูปแบบผ้าเดนิมที่มีความทันสมัยให้แก่ผู้บริโภค สามารถนำมาพัฒนาในรูปแบบการผลิตเป็นกางเกงยีนส์สู่ระบบอุตสาหกรรมไทย และในด้านของกลุ่มทอผ้า สามารถนำมาพัฒนาในการสร้างอาชีพ เพื่อเพิ่มรายได้ ต่อยอดในส่วนของการพัฒนาลวดลายของผ้าได้เพื่อให้ผ้ายกเดนิมนครนั้นมีลวดลายที่หลากหลายและสามารถเพิ่มทางเลือกให้แก่ผู้บริโภคต่อไป

การพัฒนารูปแบบการทอผ้ายกเดนิมนคร ควรค่าแก่การอนุรักษ์ภูมิปัญญาการทอผ้าพื้นเมือง และสืบทอดภูมิปัญญาท้องถิ่นให้คงอยู่สืบต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับ สายฝน [39] กล่าวว่า ซึ่งผ้ายกนครจัดเป็นผ้าพื้นเมืองที่มีเอกลักษณ์ มีคุณภาพดีเป็นที่ต้องการ ซึ่งสอดคล้องกับ คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ [4] กล่าวว่า ผ้ายกนคร เป็นผ้าพื้นเมือง ที่มีเอกลักษณ์ของท้องถิ่น วิถีชีวิต ความเป็นอยู่และขนบธรรมเนียมประเพณี เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ และซึ่งสอดคล้องกับ วิมล [40] กล่าวว่า ผ้าทอพื้นเมืองเป็นศิลปหัตถกรรมที่มีคุณค่า แสดงให้เห็นถึงภูมิปัญญา ความคิดสร้างสรรค์ ค่านิยม ความเชื่อ ประเพณี สังคม ศิลปะ รวมทั้งอาชีพศิลปหัตถกรรมแขนงนี้จึงควรค่าแก่การศึกษาอนุรักษ์และพัฒนาเป็นอย่างยิ่ง และได้มีการปรับเปลี่ยนฟันหวีจากเดิมเบอร์ 60 เป็นฟันหวีเบอร์ 52 เพื่อให้เหมาะสมกับขนาดของเส้นด้ายยืน ที่มีขนาดใหญ่ขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ มณฑา [14] กล่าวว่า ผ้าลายสองมีโครงสร้างที่มีเส้นด้ายลอยยาวกว่าแบบทอลายขัด มีความทนทาน ลายสองที่ทอจากเส้นด้ายคุณภาพดี และเส้นด้ายลอยสั้น ซึ่งสอดคล้องกับ จิตตนา [41] กล่าวว่า ผ้าทอมือและการใช้

กี่ทอผ้าแบบพื้นบ้าน เนื่องจากจะได้ลวดลายที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะถิ่น ได้ถูกถ่ายทอดลงบนผืนผ้า ที่เกิดจากเทคนิคเฉพาะ ซึ่งสอดคล้องกับ อตินุช [42] กล่าวว่า ผ้าจะยกนูนขึ้นเห็นลายชัดเจนและมีความละเอียดอ่อนประณีตในตัวของผืนผ้า มีความเป็นเอกลักษณ์ของความเป็นโบราณแบบดั้งเดิมของคนสมัยก่อน และการพัฒนารูปแบบการทอผ้ายกเดนิมนคร ทั้ง 3 ชนิด จะได้ผืนผ้าชนิดใหม่ที่มีเอกลักษณ์ ศิลปะความเป็นไทย แสดงให้เห็นถึงภูมิปัญญา ความคิดสร้างสรรค์ เป็นศิลปะที่มีคุณค่าควรแก่การศึกษา อนุรักษ์ พัฒนาเป็นอย่างยิ่ง เพิ่มทางเลือกให้แก่ผู้บริโภคอีกด้วย และในระยะยาวก็สามารถช่วยให้รุ่นลูกหลานสร้างความเข้มแข็ง ยังเป็นการสร้างชีวิตความเป็นอยู่ให้ดีขึ้น และมีสมบัติเด่นในด้านความแข็งแรง ซึ่งสอดคล้องกับ วราภรณ์ [3] กล่าวว่า การเปรียบเทียบฝีมือกับระหว่างผ้ายกนครโบราณกับผ้ายกนครในปัจจุบัน ซึ่งแตกต่างกันมากทั้งสีของผ้า ลวดลายที่ผูกเก็บขึ้นมาทอ ความกว้างยาว ตลอดจนแนวคิดที่ละเอียดก่อนผสมกลมกลืนกันอย่างประณีตบนผืนผ้า ทำให้ผ้ามีน้ำหนักทั้งศาสตร์และศิลปะถือเป็นวัฒนธรรมการแต่งกายของคนนครในอดีตที่ก้าวหน้าในเชิงประณีตศิลปะอย่างแท้จริง จึงควรพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ของผ้ายกนครให้มีความทันสมัยมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ สุประวีณ์ [43] กล่าวว่า ด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ในอุตสาหกรรมทอผ้า โดยทั่วไปการพัฒนาผืนผ้าสามารถทำได้ด้วยความหลากหลายของลายผ้าและโครงสร้างผ้า แต่หากถ้ามีวัตถุดิบหรือเส้นใยใหม่ๆ ก็สามารถพัฒนาได้หลากหลายยิ่งขึ้น

4.2.2 ผลการเปรียบเทียบการพัฒนารูปแบบการทอผ้ายกเดนิมนคร

ตารางที่ 4.9 เปรียบเทียบการพัฒนาการทอผ้าเดนิม ผ้ายกนคร และผ้ายกเดนิมนคร

ลำดับ	สมบัติผ้าทอและการตกแต่ง	ผ้าเดนิม	ผ้ายกนคร	ผ้ายกเดนิมนคร
1	ชนิดเส้นด้ายพุ่ง	เส้นด้ายฝ้าย	เส้นด้ายเรยอน	ปรับเปลี่ยนเส้นด้ายพุ่ง 3 ชนิด คือ ฝ้าย พอลิเอสเตอร์ และฝ้ายผสมเรยอน
2	ลวดลาย	ลายสอง	ลายผ้ายกดอกพิกุล	ลายผ้ายกดอกพิกุล
3	การย้อมสีเส้นด้าย	สีอินดิโก	ย้อมสีเคมี	เส้นด้ายที่ย้อมให้มีเฉดสีอินดิโก
4	ความกว้างหน้าผ้า	52 - 62 นิ้ว	42 นิ้ว	42 นิ้ว
5	ปรับเปลี่ยนฟันหวี	ใช้เครื่องทอผ้าเดนิม	เบอร์ 60	เบอร์ 52
6	สมบัติทางกายภาพ	มีความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงขาด ความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงฉีกขาด และผ้ามีน้ำหนัก	มีความหนา	มีความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงขาด ความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงฉีกขาด ผ้ามีน้ำหนัก และมีความหนา
7	วิธีการซักฟอก	มีการซักฟอก เพื่อเป็นการเพิ่มการตกแต่งให้กับกางเกงยีนส์	ไม่มีการซักฟอก	มีการซักฟอก เพื่อเป็นการเพิ่มการตกแต่งให้กับกางเกงยีนส์

จากตารางที่ 4.9 ผลการเปรียบเทียบการพัฒนาการทอผ้าเดนิม ผ้ายกนคร และผ้ายกเดนิมนคร พบว่า การพัฒนารูปแบบการทอผ้ายกเดนิมนคร ทั้ง 3 ชนิด สามารถเข้าสู่ระบบอุตสาหกรรมไทยได้มากขึ้น ซึ่งจากการศึกษาการพัฒนารูปแบบโครงสร้างการทอผ้ายกเดนิม โดยการปรับเปลี่ยนเส้นด้ายพุ่ง 3 ชนิด คือ ฝ้าย พอลิเอสเตอร์ และฝ้ายผสมเรยอน จนกลายเป็นผืนผ้าชนิดใหม่ ช่วยสืบทอดคุณค่าด้านศิลปะของผ้ายกนคร เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค และเพื่อสนับสนุนผลิตภัณฑ์ใหม่ๆให้แก่ผู้บริโภคสู่แนวคิดการพัฒนาเป็นสิ่งทอพื้นเมืองสู่ระบบอุตสาหกรรม

ต่อไป จึงสอดคล้องกับ ศศิมา [44] กล่าวว่า การพัฒนาผลิตภัณฑ์ ด้วยการเพิ่มเทคโนโลยีสมบัติและนวัตกรรมใหม่ๆ เพื่อเพิ่มมูลค่าและสร้างคุณค่าสินค้าให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค ซึ่งสามารถตั้งราคาได้จากคุณค่าของผลิตภัณฑ์มากกว่าจะตั้งราคาจากต้นทุน ซึ่งจะทำให้สามารถแข่งขันหรือสร้างตลาดใหม่ได้อย่างยั่งยืน นอกจากนี้ ขนิษฐา [45] กล่าวว่า อุตสาหกรรมสิ่งทอ เป็นกระบวนการเปลี่ยนเส้นใยธรรมชาติ เส้นใยประดิษฐ์หรือเส้นใยสังเคราะห์ให้เป็นเส้นด้าย ผืนผ้า และเสื้อผ้าสำเร็จรูป เคหะสิ่งทอ ต้องประกอบด้วยอุตสาหกรรมย่อยหลายอุตสาหกรรมด้วยกัน คือ อุตสาหกรรมเส้นใยซึ่งเป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำ ส่วนอุตสาหกรรมปั่นด้าย อุตสาหกรรมทอผ้าและถักผ้า และอุตสาหกรรมฟอกย้อม พิมพ์ และตกแต่งสำเร็จ เป็นอุตสาหกรรมกลางน้ำ และอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มเป็นอุตสาหกรรมปลายน้ำ โดยทุกอุตสาหกรรมย่อยเหล่านี้ มีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกันทั้งระบบในขณะเดียวกันกับ ธวัชชัย [46] กล่าวว่า การพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสร้างจุดเด่น ในการสร้างแรงจูงใจความมีเสน่ห์ในการผลิตภัณฑ์ของตนเองและผู้บริโภค ดังนั้นการสร้างเสน่ห์ของผลิตภัณฑ์ การใช้กลยุทธ์ทางการตลาด เป็นการกำหนดจุดเป้าหมายของผู้ประกอบการหรือผู้บริโภค ที่สนใจในการดำเนินกิจการให้ทันสมัย การมองหาเสน่ห์ของตนจาก ผลิตภัณฑ์ ราคา ช่องทางการจัดจำหน่าย การส่งเสริมการขาย ไม่ว่าจะดำเนินกิจการเป็นผู้ผลิตหรือผู้ค้าส่ง ตัวแทนจัดจำหน่าย เมื่อเป็นจุดเด่นตรงส่วนใด เป็นการสร้างโอกาสอย่างมาก ดังนั้นการพัฒนาผ้ายกเดนิมนครด้วยเทคนิคการทอผ้ายกนคร จึงเป็นการเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ด้วยเสน่ห์ของการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Economic & Ecological Design หรือ Eco Design)

ดังนั้น การพัฒนาผลิตภัณฑ์พื้นบ้าน จึงเป็นมิติที่มีคนท้องถิ่นเป็นศูนย์กลาง โดยใช้กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ได้คุณภาพมาตรฐาน มีรูปแบบตรงตามความต้องการของตลาดให้ได้เปรียบในด้านการรักษาภายในประเทศ คือป้องกันไม่ให้สินค้าจากต่างประเทศเข้ามาแย่งตลอด ทำให้เกิดการสร้างอาชีพ รายได้ในและท้องถิ่น ยกระดับคุณภาพท้องถิ่นด้วย [41] การผลิตภัณฑ์สิ่งทอนั้นอาจถือได้ว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการผสมผสานอย่างใกล้ชิดระหว่างเทคโนโลยีและศิลปะ การนำเอาเทคโนโลยีในสาขาอื่นๆ ที่มีอยู่มาปรับใช้เพื่อสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์สิ่งทอให้มีทั้งสมบัติและความสวยงามที่โด่ดเด่น [47] และการผลิตภัณฑ์สิ่งทอเป็นการใช้ความคิดที่จะสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ ที่จะสามารถตอบสนองทั้งด้านประโยชน์ใช้สอยและความสวยงามอย่างลงตัว จำเป็นที่จะต้องคำนึกถึงศาสตร์และศิลปะในการประยุกต์เพื่อใช้ในการออกแบบสร้างสรรค์ผลงานทางด้านผลิตภัณฑ์สิ่งทอ โดยการผสมผสานเทคโนโลยีสมัยใหม่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านความคิด ด้านรูปทรง หรือด้านประโยชน์ใช้สอยของตัวผลิตภัณฑ์สิ่งทอทำให้เกิดผลงานทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่มีลักษณะแบบอย่างที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวของแต่ละบุคคล [48]

ซึ่งสอดคล้องกับ จิตตนา [41] กล่าวว่า การออกแบบและการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ให้มีความหลากหลายเป็นที่นิยมของผู้ซื้อ จนถูกละทิ้งเอกลักษณ์เฉพาะถิ่น ซึ่งกลุ่มทอผ้าพื้นเมืองสามารถผลิตแบรนด์เป็นของตัวเองได้ โดยการผสมผสานเทคโนโลยีสมัยใหม่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านความคิด และศิลปะวัฒนธรรมประจำท้องถิ่นในการประยุกต์ เพื่อใช้ในการออกแบบสร้างสรรค์ผลงานทางด้านผลิตภัณฑ์สิ่งทอ เพื่อให้สิ่งทอพื้นเมืองเข้าสู่ระบบอุตสาหกรรมไทยได้ง่ายขึ้น เพื่อผลิตผ้าทอมือให้มีคุณภาพ จึงเหมาะสมสำหรับการสร้างงาน เป็นแหล่งพัฒนาทักษะด้านฝีมือให้กับกลุ่มทอผ้าพื้นเมือง สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผืนผ้า ช่วยสร้างเงินตราต่างประเทศ โดยการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้าจากต่างประเทศ และสามารถช่วยเชื่อมโยงกับกิจกรรมขนาดใหญ่หรือภาคการผลิตอื่นๆ ได้ และที่สำคัญช่วยในการรื้อฟื้นรักษาเอกลักษณ์ของกลุ่มทอผ้าพื้นเมืองเพื่อมิให้สูญหาย ช่วยให้รุ่นลูกหลานสร้างความเข้มแข็ง มีอาชีพ มีชีวิตความเป็นอยู่ให้ดีขึ้น ทำให้ไม่ต้องมุ่งหน้าสู่เมืองหลวงเพื่อหางานเหมือนกับปีที่ผ่านมา ซึ่งในปัจจุบันที่กระแสของภูมิปัญญาพื้นบ้านได้กลับมาเป็นส่วนสำคัญที่จะนำพาชีวิตชวนให้ตระหนักถึงค่าของ ของดีในท้องถิ่น ผ้าทอพื้นบ้าน คือ วิถีชีวิต มรดกทางภูมิปัญญา สืบทอดมาหลายชั่วอายุคน การเปลี่ยนแปลง สามารถปรับใช้และพัฒนาให้สอดคล้องรับกับสภาพสังคม สิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนไป เป็นสิ่งที่ทุกคนทุกฝ่ายทั้งผู้ประกอบการเอง ภาครัฐและเอกชนจะต้องร่วมคิดร่วมทำอย่างบูรณาการ เพื่อให้ผ้าทอพื้นบ้านได้สืบทอดดำรงอยู่ต่อไป

4.2.3 ทิศทางการพัฒนาต่อยอดการทอผ้ายกเดนิมนคร สู่วิสาหกิจชุมชนรายใหม่

การนำสิ่งทอพื้นเมืองเข้าสู่ด้านวิสาหกิจขนาดกลาง ขนาดย่อม และวิสาหกิจรายใหม่ เพื่อส่งเสริมการสร้างแบรนด์ การออกแบบไม่ใช่เพียงแต่การสร้างสินค้าอย่างหนึ่ง แต่ประสบการณ์ของผู้บริโภคกับแบรนด์นั้น จะต้องคิดวิธีใหม่ในการเล่าเรื่องที่สามารถสร้างความหมายพิเศษในการเพิ่มมูลค่าและเข้าถึงอารมณ์ความรู้สึกของผู้บริโภค โดยยึดหลักแนวคิด 4C คือ ศิลปะ (Craft) เป็นเรื่องของงานที่แต่ละคนต้องสร้างสรรค์ขึ้นมา ซึ่งจะมีความแตกต่างกันตามประสบการณ์ที่สะสม วัฒนธรรม (Culture) อยู่ในวงการสินค้าสิ่งทอสำคัญในการออกแบบจะต้องใช้คนมองเห็นและสัมผัสได้ถึงสังคมวัฒนธรรมที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวในแบบพื้นถิ่นนั้นๆ การค้า (Commerce) การออกแบบต้องสะท้อนให้เห็นถึงเทรนด์แฟชั่น เรื่องของสี และกระแสนิยม เพื่อให้เข้าถึงการค้าขายได้ทั่วโลก สังคม (Community) จะเป็นตัวสะท้อนว่าทำไมต้องซื้อสินค้าเหล่านั้น [49] ซึ่งการผลิตภัณฑ์สิ่งทอหรือการสร้างแบรนด์ เป็นการใช้ความคิดที่จะสร้างสรรค์ เพื่อจะให้สามารถตอบสนองทั้งด้านประโยชน์ใช้สอยและความสวยงามอย่างลงตัว โดยการผสมผสานเทคโนโลยีสมัยใหม่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านความคิด และศิลปะวัฒนธรรม เพื่อให้เกิดผลงานทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอหรือการสร้างแบรนด์ที่มีลักษณะแบบอย่างที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว ซึ่งสอดคล้องกับ ศศิมา [44] กล่าวว่า

ในสถานการณ์ที่ตลาดสิ่งทอมีการแข่งขันกันอย่างดุเดือด อีกทั้งผลกระทบหลายปัจจัยในขณะนี้ ภาคอุตสาหกรรมสิ่งทอไทยต้องมีมาตรการในการปรับตัว เพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ เพื่อให้สามารถแข่งขันในตลาดโลกได้อย่างยั่งยืน และนอกจากนี้ กรเกษ [50] กล่าวว่า เพื่อเป็นการยกระดับการออกแบบของไทยให้สอดคล้องกับภาคเศรษฐกิจต่างๆ ที่จะเป็นสื่อกลางประสานความร่วมมือจากทุกภาคส่วน เพื่อช่วยกันผลักดัน ยกระดับการออกแบบของไทยไปสู่ตลาดสากล เพื่อขับเคลื่อนการดำเนินงานและพัฒนา SMEs ไม่มีขีดความสามารถในการแข่งขันและยกระดับสินค้าเข้าสู่ตลาดระดับบนได้

ดังนั้น การพัฒนาเหมาะสมสำหรับการนำมาพัฒนาผ้าพื้นเมืองที่มีความทันสมัยให้แก่ผู้บริโภค สามารถนำสิ่งทอพื้นเมืองสู่ระบบอุตสาหกรรมไทย ในด้านของกลุ่มทอผ้าพื้นเมืองเพื่อผลิตผ้าทอมือให้มีคุณภาพ สามารถสร้างงาน เป็นแหล่งพัฒนาทักษะด้านฝีมือ สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผืนผ้า อนุรักษ์ภูมิปัญญาการทอผ้าพื้นเมือง และสืบทอดภูมิปัญญาท้องถิ่นให้คงอยู่ และในส่วนระบบอุตสาหกรรม ช่วยสร้างเงินตราต่างประเทศ โดยการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้าจากต่างประเทศ และสามารถช่วยเชื่อมโยงกับกิจกรรมขนาดใหญ่หรือภาคการผลิตอื่นๆ ได้

4.3 ผลการศึกษาสมบัติทางกายภาพของผ้ายกเดนิมนคร

4.3.1 ผลการศึกษาสมบัติทางกายภาพของเส้นด้ายผ้ายกเดนิมนคร มีผลการทดสอบดังแสดงในตารางที่ 4.10 ถึงตารางที่ 4.12

4.3.1.1 ผลการเปรียบเทียบขนาดของเส้นด้ายผ้ายกเดนิมนคร ดังแสดงในตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ขนาดของเส้นด้ายผ้ายกเดนิมนคร (มาตรฐาน ASTM D 1907 : 2001)

ชนิดของเส้นด้าย	ขนาดเส้นด้าย (ดีเนียร์)
ฝ้าย	1,042.60[c]
พอลิเอสเตอร์	1,104.70[a]
ฝ้ายผสมเรยอน	1,069.30[b]
เส้นด้ายฝ้ายของผ้าเดนิม (Control)	536.40
เส้นด้ายเรยอนของผ้ายกนคร (Control)	271.90

หมายเหตุ : [abc] ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากตารางที่ 4.10 การเปรียบเทียบขนาดของเส้นด้ายผ้ายกเดนิมนคร พบว่า เส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ มีขนาดใหญ่ที่สุด มีค่าเฉลี่ย 1,104.70 ดีเนียร์ รองลงมา คือ เส้นด้ายฝ้ายผสมเรยอน มีขนาด มีค่าเฉลี่ย 1,069.30 ดีเนียร์ และเส้นด้ายฝ้ายมีขนาดเส้นด้ายเล็กที่สุด มีค่าเฉลี่ย 1,042.60 ดีเนียร์ ดังนั้น เส้นด้ายทั้ง 3 ชนิด จัดอยู่ในกลุ่มของเส้นด้ายที่มีขนาดที่ใหญ่ ซึ่งสอดคล้องกับ สาธิต [26] กล่าวว่า เส้นด้ายที่มีขนาดใหญ่ จะมีขนาดตั้งแต่ 280 - 600 ดีเนียร์ เส้นด้ายที่มีขนาดกลาง มีขนาดตั้งแต่ 100 - 180 ดีเนียร์ และเส้นด้ายที่มีขนาดเล็ก มีขนาดตั้งแต่ 50 - 90 ดีเนียร์ เมื่อเปรียบเทียบกับเส้นด้ายผ้าเดนิมและเส้นด้ายผ้ายกนคร พบว่า เส้นด้ายพุ่งทั้ง 3 ชนิด มีขนาดใหญ่กว่า 2 - 3 เท่า โดยขนาดเส้นด้ายมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

4.3.1.2 ผลการเปรียบเทียบความแข็งแรงและแรงดึงขาดของเส้นด้ายผ้ายกเดนิมนคร ดังแสดงในตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ความแข็งแรงและแรงดึงขาดของเส้นด้ายผ้ายกเดนิมนคร (มาตรฐาน ASTM D 2256 : 2002)

ชนิดของเส้นด้าย	ความแข็งแรงและแรงดึงขาดของเส้นด้าย (กรัมต่อดีเนียร์)
ฝ้าย	1.46^{ab}
พอลิเอสเตอร์	1.87^{a}
ฝ้ายผสมเรยอน	1.12^{b}
เส้นด้ายฝ้ายของผ้าเดนิม (Control)	1.49
เส้นด้ายเรยอนของผ้ายกนคร (Control)	4.35

หมายเหตุ : ^{abc} ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากตารางที่ 4.11 การเปรียบเทียบความแข็งแรงและแรงดึงขาดของเส้นด้ายผ้ายกเดนิมนคร พบว่า เส้นด้ายพอลิเอสเตอร์มีความแข็งแรงต่อแรงดึงขาดมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 1.87 กรัมต่อดีเนียร์ รองลงมา คือ เส้นด้ายฝ้ายมีความแข็งแรงต่อแรงดึงขาด มีค่าเฉลี่ย 1.46 กรัมต่อดีเนียร์ และเส้นด้ายฝ้ายผสมเรยอนมีความแข็งน้อยที่สุด มีค่าเฉลี่ย 1.12 กรัมต่อดีเนียร์ ดังนั้น เส้นด้ายพุ่งทั้ง 3 ชนิด จัดอยู่ในกลุ่มของเส้นด้ายที่มีความแข็งแรงต่อแรงดึงขาดสูง เมื่อเปรียบเทียบเส้นด้ายผ้าเดนิม พบว่า เส้นด้ายทั้ง 3 ชนิด จัดอยู่ในกลุ่มของเส้นด้ายที่มีความแข็งแรงต่อแรงดึงขาดสูงเหมือนกัน และเปรียบเทียบกับ

เส้นด้ายฝ้ายกนคร พบว่า เส้นด้ายทั้ง 3 ชนิด จัดอยู่ในกลุ่มของเส้นด้ายที่มีความแข็งแรงต่อแรงดึงขาดสูงกว่า โดยความแข็งแรงต่อแรงดึงขาดของเส้นด้ายเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์กับเส้นด้ายฝ้ายผสมเรยอนแตกต่างกัน ในขณะที่เส้นด้ายฝ้าย เส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ และเส้นด้ายฝ้ายผสมเรยอนไม่แตกต่างกัน

4.3.1.3 ผลการเปรียบเทียบความไม่สม่ำเสมอของเส้นด้ายฝ้ายกเดนิมนคร ดังแสดงในตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 ความไม่สม่ำเสมอของเส้นด้ายฝ้ายกเดนิมนคร (มาตรฐาน ASTM D 1425 : 1996)

ชนิดของเส้นด้าย	Um (%) ^{ns}	CVm (%) ^{ns}	THIN PLACES (-50%) ^{ns}	THICK PLACES (+50%)	NEPS (+200%)
ฝ้าย	9.14	11.49	0/km	3/km^{b}	10/km^{b}
พอลิเอสเตอร์	11.20	14.54	0/km	267/km^{a}	413/km^{a}
ฝ้ายผสมเรยอน	8.58	10.82	1/km	7/km^{b}	15/km^{b}
เส้นด้ายฝ้ายของผ้าเดนิม (Control)	10.52	13.20	2/km	14/km	74/km
เส้นด้ายเรยอนของผ้ายกนคร (Control)	8.02	10.08	0/km	4/km	8/km

หมายเหตุ : ^{ns} แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

^{abc} ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากตารางที่ 4.12 การเปรียบเทียบความไม่สม่ำเสมอของเส้นด้ายฝ้ายกเดนิมนคร พบว่า เส้นด้ายพอลิเอสเตอร์มีความไม่สม่ำเสมอมากที่สุด คือ มีค่าเฉลี่ย ร้อยละ 11.20 รองลงมา คือ เส้นด้ายฝ้าย มีค่าเฉลี่ย ร้อยละ 9.14 และมีเส้นด้ายที่มีความไม่สม่ำเสมอน้อยที่สุด คือ เส้นด้ายฝ้ายผสมเรยอน มีค่าเฉลี่ย ร้อยละ 8.58 ค่าสัมประสิทธิ์ของความผันแปร (Coefficient of Variation มีอักษรย่อ คือ CVm (%)) ค่า CVm (%)) มากที่สุด คือ เส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ มีค่าเฉลี่ย ร้อยละ 14.54 รองลงมา คือ เส้นด้ายฝ้าย มีค่าเฉลี่ย ร้อยละ 11.49 และมีค่า CVm (%) น้อยที่สุด คือ เส้นด้ายฝ้ายผสมเรยอน มีค่าเฉลี่ย ร้อยละ 10.82 ค่าส่วนบางกว่าปกติ ร้อยละ 50 (THIN PLACES (-50%)) ค่า THIN PLACES (-50%) มากที่สุด คือ เส้นด้ายฝ้ายผสมเรยอน มีค่าเฉลี่ย ร้อยละ 1/km รองลงมา คือ เส้นด้ายฝ้าย และเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ มีค่าเฉลี่ย ร้อยละ 0/km ค่าส่วนหนากว่าปกติ ร้อยละ 50

(THICK PLACES (+50%)) ค่า THICK PLACES (+50%) มากที่สุด คือ เส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ มีค่าเฉลี่ย ร้อยละ 267/km รองลงมา คือ เส้นด้ายฝ้ายผสมเรยอน มีค่าเฉลี่ย ร้อยละ 15/km และมีค่า THICK PLACES (+50%) น้อยที่สุด คือ เส้นด้ายฝ้าย มีค่าเฉลี่ย ร้อยละ 10/km และค่าส่วนที่เป็นปุ่มปมซึ่งหนากว่าส่วนปกติ ร้อยละ 200 (NEPS (+200%)) ค่า NEPS (+200%) มากที่สุด คือ เส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ มีค่าเฉลี่ย ร้อยละ413/km รองลงมา คือ เส้นด้ายฝ้ายผสมเรยอน มีค่าเฉลี่ย ร้อยละ 15/km และมีค่า NEPS (+200%) น้อยที่สุด คือ เส้นด้ายฝ้าย มีค่าเฉลี่ย ร้อยละ 10/km ดังนั้น เส้นด้ายทั้ง 3 ชนิด มีปุ่มปม เกิดการเปลี่ยนแปลงของขนาดในเส้นด้ายจนพื้นผิวไม่สม่ำเสมอ ซึ่งสอดคล้องกับ อัชชา [28] กล่าวว่า ความไม่สม่ำเสมอและความไม่สมบูรณ์แบบของเส้นด้าย อาจกำหนดได้จากขนาดการเปลี่ยนแปลงในเส้นด้ายซึ่งเกิดขึ้นได้จากกระบวนการผลิต เมื่อเปรียบเทียบกับเส้นด้ายผ้าเดนิมและ ผ้ายกนคร พบว่า เส้นด้ายทั้ง 3 ชนิด มีความไม่สม่ำเสมอของเส้นด้ายไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

4.3.2 ผลการศึกษาสมบัติทางกายภาพของผ้ายกเดนิมนคร มีผลการทดสอบดังตารางที่ 4.13 ถึงตารางที่ 4.17

4.3.2.1 ผลการเปรียบเทียบความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงขาดของผ้ายกเดนิมนคร ดังแสดงในตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงขาดของผ้ายกเดนิมนคร (มาตรฐาน ASTM D 5034 : 2009)

ชนิดของผืนผ้า	แนวเส้นด้ายยืน (นิวตัน)	แนวเส้นด้ายพุ่ง (นิวตัน)
ผ้ายกเดนิมนครฝ้าย	597.80[a]	635.59[b]
ผ้ายกเดนิมนครพอลิเอสเตอร์	581.63[b]	861.49[a]
ผ้ายกเดนิมนครฝ้ายผสมเรยอน	576.64[b]	547.33[c]
ผ้าเดนิม (Control)	760.35	792.42
ผ้ายกนคร (Control)	551.30	814.22

หมายเหตุ : [abc] ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากตารางที่ 4.13 การเปรียบเทียบความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงขาดของผ้ายกเดนิมนครในแนวเส้นด้ายยืน พบว่า ผ้ายกเดนิมนครฝ้าย มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด 597.80 นิวตัน รองลงมา

คือ ผ้ายกเดนิมนครพอลิเอสเตอร์ มีค่าเฉลี่ย 581.63 นิวตัน และผ้ายกเดนิมนครฝ้ายผสมเรยอนมีค่าความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงขาดในเส้นด้ายแนวยืนน้อยที่สุด มีค่าเฉลี่ย 576.64 นิวตัน และความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงขาดในแนวเส้นด้ายพุ่ง พบว่า ผ้ายกเดนิมนครพอลิเอสเตอร์ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด 861.49 นิวตัน รองลงมา คือ ผ้ายกเดนิมนครฝ้าย มีค่าเฉลี่ย 635.59 นิวตัน และผ้ายกเดนิมนครฝ้ายผสมเรยอนมีค่าความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงขาดต่อเส้นด้ายแนวพุ่งน้อยที่สุด มีค่าเฉลี่ย 547.33 นิวตัน ดังนั้น ผ้าทั้ง 3 ชนิด จัดอยู่ในเส้นด้ายที่มีความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงขาดในแนวยืนและแนวพุ่งสูง เมื่อเปรียบเทียบซึ่งจะเห็นได้ว่า ผ้าทั้ง 3 ชนิด ค่าความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงขาดของเส้นด้ายแนวยืนและแนวพุ่งมีค่าน้อยกว่าผ้าเดนิม และผ้าทั้ง 3 ชนิด ค่าความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงขาดของเส้นด้ายแนวยืนและแนวพุ่งมีค่าเท่ากับผ้ายกนคร และผ้าทั้ง 3 ชนิด มีค่าความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงขาดทั้งเส้นด้ายแนวยืนและแนวพุ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

4.3.2.2 ผลการเปรียบเทียบความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงฉีกขาดของผ้ายกเดนิมนคร ดังแสดงในตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 ความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงฉีกขาดของผ้ายกเดนิมนคร (มาตรฐาน ASTM D 1424 : 2009)

ชนิดของผืนผ้า	แนวเส้นด้ายยืน (นิวตัน) ^{ns}	แนวเส้นด้ายพุ่ง (นิวตัน) ^{ns}
ผ้ายกเดนิมนครฝ้าย	>125	>125
ผ้ายกเดนิมนครพอลิเอสเตอร์	>125	>125
ผ้ายกเดนิมนครฝ้ายผสมเรยอน	>125	>125
ผ้าเดนิม (Control)	45.31	60.80
ผ้ายกนคร (Control)	29.81	61.59

หมายเหตุ : ^{ns} แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากตารางที่ 4.14 การเปรียบเทียบความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงฉีกขาดของผ้ายกเดนิมนคร พบว่า ผ้ายกเดนิมนครฝ้าย พอลิเอสเตอร์ และฝ้ายผสมเรยอน มีค่าความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงฉีกขาดในแนวด้ายยืนและแนวด้ายพุ่งมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย มากกว่า 125 นิวตัน ดังนั้น ผ้าทั้ง 3 ชนิด มีความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงฉีกขาดในแนวด้ายยืนและแนวด้ายพุ่งสูง เมื่อเปรียบเทียบกับผ้าเดนิมและผ้ายกนคร พบว่า ผ้าทั้ง 3 ชนิด มีค่าความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงฉีกขาด

ต่อเส้นด้ายแนวยืนและแนวพุ่งมากกว่า และมีค่าความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงขาดในแนวด้ายยืนและแนวด้ายพุ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

4.3.2.3 ผลการเปรียบเทียบน้ำหนักผืนผ้าของผ้ายกเดนิมนคร ดังแสดงในตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 น้ำหนักผืนผ้าของผ้ายกเดนิมนคร (มาตรฐาน ASTM D 3776 : 2009)

ชนิดของผืนผ้า	น้ำหนักผ้า (กรัมต่อตารางเมตร)
ผ้ายกเดนิมนครฝ้าย	413.16[ab]
ผ้ายกเดนิมนครพอลิเอสเตอร์	424.51[a]
ผ้ายกเดนิมนครฝ้ายผสมเรยอน	412.39[b]
ผ้าเดนิม (Control)	346.78
ผ้ายกนคร (Control)	206.35

หมายเหตุ : [abc] ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากตารางที่ 4.15 การเปรียบเทียบน้ำหนักผืนผ้าของผ้ายกเดนิมนคร พบว่า ผ้ายกเดนิมนครพอลิเอสเตอร์มีน้ำหนักมากที่สุด คือ มีค่าเฉลี่ย 424.51 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมา คือ ผ้ายกเดนิมนครฝ้าย มีค่าเฉลี่ย 413.16 กรัมต่อตารางเมตร และผ้ายกเดนิมนครฝ้ายผสมเรยอนมีน้ำหนักผ้าน้อยที่สุด มีค่าเฉลี่ย 412.39 กรัมต่อตารางเมตร ดังนั้น ผ้าทั้ง 3 ชนิด จัดอยู่ในกลุ่มของผ้าที่มีน้ำหนักมาก ซึ่งสอดคล้องกับ สาธิต [26] กล่าวว่า ผ้าที่มีน้ำหนักมาก คือ ผ้าที่มีน้ำหนักมากกว่า 475 กรัมต่อตารางเมตร ผ้าที่มีน้ำหนัก คือ ผ้าที่มีน้ำหนักตั้งแต่ 300 - 375 กรัมต่อตารางเมตร ผ้าที่มีน้ำหนักปานกลาง คือ ผ้าที่มีน้ำหนักตั้งแต่ 170 - 240 กรัมต่อตารางเมตร ผ้าที่มีน้ำหนักเบา คือ ผ้าที่มีน้ำหนักตั้งแต่ 70 - 100 กรัมต่อตารางเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับผ้าเดนิม พบว่า ผ้าทั้ง 3 ชนิด มีน้ำหนักมากกว่า ในขณะที่เมื่อเปรียบเทียบกับผ้ายกนคร พบว่า ผ้าทั้ง 3 ชนิด มีน้ำหนักมากกว่า 2 เท่า โดยน้ำหนักของผ้ายกเดนิมนครพอลิเอสเตอร์กับผ้ายกเดนิมนครฝ้ายผสมเรยอนแตกต่างกัน ในขณะที่น้ำหนักของผ้ายกเดนิมนครฝ้าย ผ้ายกเดนิมนครพอลิเอสเตอร์ และผ้ายกเดนิมนครฝ้ายผสมเรยอนไม่แตกต่างกัน

4.3.2.4 ผลการเปรียบเทียบความหนาของผ้ายกเดนิมนคร ดังแสดงในตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 ความหนาของผ้ายกเดนิมนคร (มาตรฐาน ASTM D 1777 : 1996 (2007))

ชนิดของผืนผ้า	ความหนา (มิลลิเมตร) ^{ns}
ผ้ายกเดนิมนครฝ้าย	1.55
ผ้ายกเดนิมนครพอลิเอสเตอร์	1.60
ผ้ายกเดนิมนครฝ้ายผสมเรยอน	1.46
ผ้าเดนิม (Control)	0.65
ผ้ายกนคร (Control)	0.76

หมายเหตุ : ^{ns} แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากตารางที่ 4.16 การเปรียบเทียบความหนาของผ้ายกเดนิมนคร พบว่า ผ้ายกเดนิมนครพอลิเอสเตอร์มีความหนามากที่สุด คือ มีค่าเฉลี่ย 1.60 มิลลิเมตร รองลงมา คือ ผ้ายกเดนิมนครฝ้าย มีค่าเฉลี่ย 1.55 มิลลิเมตร และผ้ายกเดนิมนครฝ้ายผสมเรยอนมีความหนาน้อยที่สุด มีค่าเฉลี่ย 1.46 มิลลิเมตร ดังนั้น ผ้าทั้ง 3 ชนิด จัดอยู่ในกลุ่มผ้ามีความหนามาก ซึ่งสอดคล้องกับ สาธิต [26] กล่าวว่า ผ้าที่มีความหนามาก มีความหนาตั้งแต่ 0.47 มิลลิเมตร ผ้าที่มีความหนาปานกลาง มีความหนาตั้งแต่ 0.23 - 0.46 มิลลิเมตร ผ้าที่มีความหนาน้อย มีความหนาตั้งแต่ 0.20 มิลลิเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับผ้าเดนิมและผ้ายกนคร พบว่า ผ้าทั้ง 3 ชนิด มีความหนามากกว่า 2 เท่า และมีความหนาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

4.3.2.5 ผลการเปรียบเทียบจำนวนเส้นด้ายต่อหน่วยความยาวของผ้ายกเดนิมนคร แสดงในตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 จำนวนเส้นด้ายต่อหน่วยความยาวของผ้ายกเดนิมนคร (มาตรฐาน ASTM D 3775 : 2008)

ชนิดของผืนผ้า	แนวเส้นด้ายยืน (นิ้ว) ^{ns}	แนวเส้นด้ายพุ่ง (นิ้ว) ^{ns}
ผ้ายกเดนิมนครฝ้าย	41	44
ผ้ายกเดนิมนครพอลิเอสเตอร์	42	41
ผ้ายกเดนิมนครฝ้ายผสมเรยอน	41	39
ผ้าเดนิม (Control)	93	57
ผ้ายกนคร (Control)	63	95

หมายเหตุ : ^{ns} แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากตารางที่ 4.17 การเปรียบเทียบจำนวนเส้นด้ายต่อหน่วยความยาวของผ้ายกเดนิมนคร ในแนวเส้นด้ายยืนของผ้ายกเดนิมนคร พบว่า ผ้ายกเดนิมนครพอลิเอสเตอร์ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด 42 เส้นต่อตารางนิ้ว รองลงมา คือ ผ้ายกเดนิมนครฝ้ายและผ้ายกเดนิมนครฝ้ายผสมเรยอน มีค่าเฉลี่ย 41 เส้นต่อตารางนิ้ว และจำนวนเส้นด้ายต่อหน่วยความยาวในแนวเส้นด้ายพุ่งของผ้ายกเดนิมนคร พบว่า ผ้ายกเดนิมนครฝ้าย มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด 44 เส้นต่อตารางนิ้ว รองลงมา คือ ผ้ายกเดนิมนครพอลิเอสเตอร์ มีค่าเฉลี่ย 41 เส้นต่อตารางนิ้ว และผ้ายกเดนิมนครฝ้ายผสมเรยอนมีจำนวนเส้นด้ายต่อหน่วยความยาวในเส้นด้ายแนวพุ่งน้อยที่สุด มีค่าเฉลี่ย 39 เส้นต่อตารางนิ้ว ดังนั้น ผ้าทั้ง 3 ชนิด มีจำนวนเส้นด้ายต่อหน่วยความยาวในเส้นด้ายทั้งแนวยืนและแนวพุ่งมีจำนวนเส้นด้ายต่อตารางนิ้วน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับผ้าเดนิมและผ้ายกนคร พบว่า ผ้าทั้ง 3 ชนิด มีจำนวนเส้นด้ายต่อหน่วยความยาวในเส้นด้ายทั้งแนวยืนและแนวพุ่งมากกว่า และผ้าทั้ง 3 ชนิด พบว่า มีจำนวนเส้นด้ายต่อหน่วยความยาวในเส้นด้ายทั้งแนวยืนและแนวพุ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ดังนั้น เส้นด้ายของผ้ายกเดนิมนคร เส้นด้ายทั้ง 3 ชนิด เป็นเส้นด้ายที่มีขนาดใหญ่ถึง 2 เท่า ของเส้นด้ายผ้าเดนิมและเส้นด้ายผ้ายกนคร ความแข็งแรงต่อแรงดึงขาดของเส้นด้ายสูง ซึ่งสอดคล้องกับ สมพรรณนา [27] กล่าวว่า ความแข็งแรงของเส้นด้าย ความทนทานต่อแรงดึงของเส้นด้ายเดี่ยว (Single Yam Strength) หรือความทนทานต่อแรงดึงของเส้นด้ายเป็นกลุ่ม (Lea Strength) การใช้งานเส้นด้ายที่มีความแข็งแรงต่ำ จะถูกนำไปใช้งานที่ทนทานต่อแรงดึงน้อย การใช้งานเส้นด้ายที่มีความแข็งแรงสูง จะถูกนำไปใช้งานที่ทนทานต่อแรงดึงสูง และการใช้งานเส้นด้ายที่มีความแข็งแรง

สูงมาก จะถูกนำไปใช้งานที่ทนทานต่อแรงดึงสูงมาก จึงเหมาะสำหรับการนำมาผลิตเป็นผ้าเดนิม เพราะมีเนื้อหนาเกิดจากการทอด้วยเส้นด้ายที่มีขนาดใหญ่ จะทำให้ผ้ามีความแข็งแรง และทนทาน

ผ้ายกเดนิมนคร ทั้ง 3 ชนิด มีค่าความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงขาด ความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงฉีกขาดสูง จึงทำให้ผ้าทอมีความแข็งแรงสูง ซึ่งสอดคล้องกับ อภิชาติ [30] กล่าวว่า การทดสอบความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงขาด คือ ผ้าชิ้นตัวอย่างที่มีค่าความคงทนต่อแรงดึงสูง จะมีความแข็งแรงมากกว่าผ้าชิ้นตัวอย่างที่มีค่าความคงทนต่อแรงดึงต่ำ และการทดสอบความแข็งแรงของผ้าทอต้านแรงฉีกขาด คือ ผ้าชิ้นตัวอย่างที่มีค่าความคงทนต่อการฉีกขาดสูง จะมีความแข็งแรงมากกว่าผ้าชิ้นตัวอย่างที่มีค่าความคงทนต่อการฉีกขาดต่ำ ผ้ามีน้ำหนักที่น้ำหนักมาก มีความหนาเป็น 2 เท่า ของผ้าเดนิมและผ้ายกนคร เกิดจากมีลวดลายที่ยกนูนสูงขึ้น ส่งผลมาจากเส้นด้ายที่มีขนาดใหญ่ และมีจำนวนเส้นด้ายต่อหน่วยความยาวในเส้นด้ายทั้งแนวยืนและแนวพุ่งมีจำนวนเส้นด้ายต่อตารางนิ้วน้อย ส่งผลให้ผิวสัมผัสค่อนข้างหยาบ เหมาะสำหรับการนำมาผลิตเป็นกางเกงยีนส์ ซึ่งสอดคล้องกับ สาคร [32] กล่าวว่า จำนวนเส้นด้ายบนผืนผ้าส่วนใหญ่ เมื่อเปรียบเทียบจำนวนเส้นด้ายยืนจะมีมากกว่าเส้นด้ายพุ่งอีกทั้งเส้นด้ายยืนมีขนาดเล็กกว่าเส้นด้ายพุ่ง ซึ่งทั้งจำนวนของเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่งต่อตารางนิ้วมีน้อย เส้นด้ายจึงมีขนาดค่อนข้างใหญ่ ส่งผลทำให้ผิวสัมผัสค่อนข้างหยาบและเกิดช่องว่างการขัดกันของเส้นด้ายระหว่างการทอเล็กน้อย

4.4 ผลการศึกษาความคงทนของสีต่อการซักล้างของผ้ายกเดนิมนครหลังจากการฟอก

นำผ้ายกเดนิมนคร ทั้ง 3 ชนิด คือ ผ้ายกเดนิมนครฝ้าย ผ้ายกเดนิมนครพอลิเอสเตอร์ และผ้ายกเดนิมนครฝ้ายผสมเรยอน มาตัดเย็บเป็นกางเกงยีนส์ ซึ่งนำไปผ่านกระบวนการฟอก และจึงนำมาทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้างของผ้ายกเดนิมนครหลังจากการฟอก

4.4.1 ผลการศึกษาความคงทนสีต่อการซักล้างของผ้ายกเดนิมนคร มีผลการทดสอบดังแสดงในตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 ความคงทนของสีต่อการซักล้างของผ้ายกเดนิมนคร (มาตรฐาน AATCC TM 61 : 2010 METHOD 1A)

ชนิดของผืนผ้า	สีเปลี่ยนจากเดิม (ระดับ)^{ns}	สีตกติดผ้าขาว (ระดับ)					
		อะซิเตท^{ns}	ฝ้าย^{ns}	ไนลอน^{ns}	พอลิเอสเตอร์^{ns}	อะคริลิค^{ns}	ขนสัตว์^{ns}
ผ้ายกเดนิมนครฝ้าย	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
ผ้ายกเดนิมนครพอลิเอสเตอร์	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
ผ้ายกเดนิมนครฝ้ายผสมเรยอน	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
ผ้าเดนิม (Control)	4.0	4.0	3.5	4.0	4.0	4.0	4.0
ผ้ายกนคร (Control)	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5

หมายเหตุ : ^{ns} แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

หมายเหตุ สีเปลี่ยนจากเดิม

ระดับ 5 หมายถึง ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของสี

ระดับ 4 หมายถึง สีเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย

ระดับ 3 หมายถึง สีเปลี่ยนแปลงพอสังเกตได้

ระดับ 2 หมายถึง สีเปลี่ยนแปลงค่อนข้างมาก

ระดับ 1 หมายถึง สีเปลี่ยนแปลงมาก

สีตกติด

ระดับ 5 หมายถึง ไม่มีการตกติดของสี

ระดับ 4 หมายถึง สีตกติดเล็กน้อย

ระดับ 3 หมายถึง สีตกติดพอสังเกตได้

ระดับ 2 หมายถึง สีตกติดค่อนข้างมาก

ระดับ 1 หมายถึง สีตกติดมาก

จากตารางที่ 4.18 การเปรียบเทียบความคงทนของสีต่อการซักล้างของผ้ายกเดนิมนคร ทั้ง 3 ชนิด พบว่า ผ้ายกเดนิมนครฝ้าย พอลิเอสเตอร์ และฝ้ายผสมเรยอน มีการเปลี่ยนแปลงของสี อยู่ในระดับ 4.5 คือ มีสีซีดจางลงเล็กน้อย ซึ่งสอดคล้องกับ สาธิต [26] กล่าวว่า ในการเปลี่ยนแปลงระดับของสี ระดับ 5 หมายถึง สีไม่เปลี่ยน ระดับ 4 หมายถึง สีเปลี่ยนเล็กน้อย ระดับ 3 หมายถึง สีเปลี่ยนปานกลาง ระดับ 2 หมายถึง สีเปลี่ยนมาก ระดับ 1 หมายถึง สีเปลี่ยนมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับผ้าเดนิม พบว่า ผ้าทั้ง 3 ชนิด มีการเปลี่ยนแปลงของสี อยู่ในระดับที่ 4.0 คือ มีสีซีดจางลงน้อย ผ้ายกนคร พบว่า ผ้าทั้ง 3 ชนิด มีการเปลี่ยนแปลงของสี อยู่ในระดับที่ 4.5 คือ มีสีซีดจางลงเล็กน้อย และผ้าทั้ง 3 ชนิด พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงของสีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ในด้านการตกติดสีบนผ้าขาวของผ้ายกเดนิมนคร พบว่า อะซิเตท ฝ้าย ไนลอน พอลิเอสเตอร์ อะคริลิค และ ขนสัตว์ ในผ้ายกเดนิมนครฝ้าย พอลิเอสเตอร์ ฝ้ายผสมเรยอน มีสีตกติดของสีบนผ้าขาวอยู่ในระดับ 4.5 คือ มีสีตกติดน้อย ซึ่งสอดคล้องกับ สาธิต [26] กล่าวว่า การตกติดของสีบนผ้าขาว ระดับ 5 หมายถึง สีไม่ตก ระดับ 4 หมายถึง สีตกติดน้อย ระดับ 3 หมายถึง สีตกปานกลาง ระดับ 2 หมายถึง สีตกติดมาก ระดับ 1 หมายถึง สีตกติดมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับผ้าเดนิม พบว่า ผ้าทั้ง 3 ชนิด มีสีตกติดบนผ้าขาวใน อะซิเตท ไนลอน พอลิเอสเตอร์ อะคริลิค และ ขนสัตว์ อยู่ในระดับที่ 4.0 คือ สีตกติดน้อย สีตกติดบนผ้าขาวใน ฝ้าย อยู่ในระดับที่ 3.5 คือ สีตกปานกลาง ผ้ายกนคร พบว่า ผ้าทั้ง 3 ชนิด มีสีตกติดบนผ้าขาวในอะซิเตท ฝ้าย ไนลอน พอลิเอสเตอร์ อะคริลิค และ ขนสัตว์ อยู่ในระดับ 4.5 คือ มีสีตกติดน้อย และผ้าทั้ง 3 ชนิด พบว่า สีตกติดบนผ้าขาวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

4.4.2 ผลการศึกษาความคงทนสีต่อการซักล้างของผ้ายกเดนิมนครหลังจากการฟอก มีผลการทดสอบดังแสดงในตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.19 ความคงทนของสีต่อการซักล้างของผ้ายกเดนิมนครหลังจากการฟอก (มาตรฐาน AATCC TM 61 : 2010 METHOD 1A)

ชนิดของผืนผ้า	สีเปลี่ยนจากเดิม (ระดับ)^{ns}	สีตกติดผ้าขาว (ระดับ)					
		อะซิเตท^{ns}	ฝ้าย^{ns}	ไนลอน^{ns}	พอลิเอสเตอร์^{ns}	อะคริลิค^{ns}	ขนสัตว์^{ns}
ผ้ายกเดนิมนครฝ้าย	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
ผ้ายกเดนิมนครพอลิเอสเตอร์	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
ผ้ายกเดนิมนครฝ้ายผสมเรยอน	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
ผ้าเดนิม (Control)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.5	4.5	4.5

หมายเหตุ : ^{ns} แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากตารางที่ 4.19 การเปรียบเทียบความคงทนของสีต่อการซักล้างของผ้ายกเดนิมนคร พบว่า ผ้ายกเดนิมนครฝ้าย พอลิเอสเตอร์ และฝ้ายผสมเรยอน มีการเปลี่ยนแปลงของสี อยู่ในระดับ 4.5 คือ มีสีซีดจางลงเล็กน้อย ซึ่งสอดคล้องกับ สาธิต [26] กล่าวว่า ในการเปลี่ยนแปลงระดับของสี ระดับ 5 หมายถึง สีไม่เปลี่ยน ระดับ 4 หมายถึง สีเปลี่ยนเล็กน้อย ระดับ 3 หมายถึง สีเปลี่ยนปานกลาง ระดับ 2 หมายถึง สีเปลี่ยนมาก ระดับ 1 หมายถึง สีเปลี่ยนมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับผ้าเดนิม พบว่า ผ้าทั้ง 3 ชนิด มีการเปลี่ยนแปลงของสี อยู่ในระดับที่ 4.0 คือ มีสีซีดจางลงน้อย และผ้าทั้ง 3 ชนิด พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงของสีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ในด้านการตกติดสีบนผ้าขาวของผ้ายกเดนิมนคร พบว่า อะซิเตท ฝ้าย ไนลอน พอลิเอสเตอร์ อะคริลิค และ ขนสัตว์ ในผ้ายกเดนิมนครฝ้าย พอลิเอสเตอร์ ฝ้ายผสมเรยอน มีสีตกติดของสีบนผ้าขาวอยู่ในระดับ 4.5 คือ มีสีตกติดเล็กน้อย ซึ่งสอดคล้องกับ สาธิต [26] กล่าวว่า การตกติดของสีบนผ้าขาว ระดับ 5 หมายถึง สีไม่ตก ระดับ 4 หมายถึง สีตกติดน้อย ระดับ 3 หมายถึง

สีตกปานกลาง ระดับ 2 หมายถึง สีตกติดมาก ระดับ 1 หมายถึง สีตกติดมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับผ้าเดนิม พบว่า ผ้าทั้ง 3 ชนิด มีสีตกติดบนผ้าขาวใน อะซิเตท ฝ้าย ไนลอน อยู่ในระดับที่ 4.0 คือ สีตกติดน้อย สีตกติดบนผ้าขาวใน พอลิเอสเตอร์ อะคริลิค และ ขนสัตว์ อยู่ในระดับที่ 4.5 คือ สีตกติดเล็กน้อย และผ้าทั้ง 3 ชนิด พบว่า สีตกติดบนผ้าขาวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

4.4.4 ทิศทางการพัฒนาต่อยอดการฟอกผ้ายกเดนิมนครเพื่อผลิตกางเกงยีนส์

จากผ้ายกนครเดนิมนคร ที่ได้จากการพัฒนารูปแบบการทอผ้ายกนครด้วยเส้นด้ายพุ่ง 3 ชนิด จะได้ผ้ายกเดนิมนคร 3 ชนิด คือ ผ้ายกเดนิมนครฝ้าย พอลิเอสเตอร์ และฝ้ายผสมเรยอน หลังจากได้ผ้ายกเดนิมนคร 3 ชนิด แล้วจึงนำมาตัดเย็บเป็นกางเกงยีนส์ และกระบวนการสุดท้าย คือ การนำกางเกงยีนส์ไปผ่านกระบวนการฟอกยีนส์ เนื่องจากกระบวนการฟอกผ้ายีนส์ การทำให้นุ่มเป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการซักฟอกผ้ายีนส์เพื่อปรับสภาพของเนื้อผ้ายีนส์ให้มีเนื้อผ้าที่นุ่มขึ้น ลดความกระด้างลงโดยในขั้นตอนนี้จะนำผ้ายีนส์ดิบมาปั่นกับน้ำยานิ่ม การฟอกซีด เป็นขั้นตอนการทำให้สีของผ้ายีนส์ซีดลงโดยใช้คลอรีนเป็นสารในการช่วยฟอกความซีดของผ้ายีนส์ในแต่ละครั้งขึ้นกับความต้องการของลูกค้า การทำให้ผ้าแห้ง เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการฟอกผ้ายีนส์ก่อนนำส่งไปให้ลูกค้าต่อไป ซึ่งในขั้นตอนการทำแห้ง ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ การปั่น การตาก และการอบ [22] ซึ่งการฟอกยีนส์จะช่วยเพิ่มสีสันให้กับกางเกงยีนส์ การฟอกยีนส์จะช่วยให้กางเกงยีนส์ดูนุ่มขึ้นเมื่อถูกสวมใส่ การตกแต่งสำเร็จสิ่งทอ เป็นกระบวนการที่จะปรับปรุง หรือเพิ่มคุณภาพ และสมบัติตามวัตถุประสงค์ ให้กับผลิตภัณฑ์สิ่งทอ เพื่อให้มีคุณภาพหรือสมบัติในการใช้งานที่ตรงตามความต้องการหรือความพอใจของลูกค้ายิ่งขึ้น [51] จึงส่งผลให้อุตสาหกรรมฟอกย้อม เป็นอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มไทย ที่มีบทบาทสำคัญในการนำเข้าเงินตราต่างประเทศอย่างต่อเนื่อง เป็นอุตสาหกรรมที่มีการขยายตัวสูงขึ้น ตามความต้องการของผู้บริโภค เนื่องจากเครื่องนุ่งห่มเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ และอุตสาหกรรมฟอกย้อมเป็นอุตสาหกรรมขั้นกลางในอุตสาหกรรมสิ่งทอ เป็นขั้นตอนที่เปลี่ยนวัสดุสิ่งทอที่อยู่ในรูปเส้นด้ายหรือผ้าดิบให้เป็นวัสดุสำเร็จรูปที่สามารถนำไปผลิตหรือจำหน่ายให้แก่ผู้บริโภคต่อไปได้ กระบวนการผลิตที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมฟอกย้อมต้องใช้วัตถุดิบที่เป็นสารเคมี จะเป็นการย้อมสี กรด ด่าง สารปรับปรุงคุณภาพต่างๆ เช่น สารตกแต่ง สารฟอกขาว เป็นต้น และสิ่งที่ขาดไม่ได้ก็คือน้ำที่ใช้ในกระบวนการฟอกย้อมที่ต้องใช้ในปริมาณที่มาก เพื่อให้ได้ผ้าหรือเส้นด้ายที่มีสีสันสวยงาม คงทนต่อสภาวะแวดล้อม ตลอดจนความพึงพอใจ ความรู้สึกของผู้บริโภคนั้น [52] ซึ่งจากการสำรวจความต้องการของผู้บริโภคกางเกงยีนส์ พบว่าผู้บริโภคต้องการความทันสมัย มีความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวของกางเกงยีนส์ และมีสมบัติเด่น คือ

มีค่าความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงขาด และความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงฉีกขาดสูง จึงทำให้กางเกงยีนส์มีความแข็งแรงสูง ทนทานต่อการใช้งาน และความคงทนของสีต่อการซักล้าง การเปลี่ยนของสีและสีตกติดบนผ้าขาว ซึ่งเหมาะสำหรับการนำมาผลิตเป็นกางเกงยีนส์ที่มีเอกลักษณ์เพิ่มทางเลือกให้ผู้บริโภค พัฒนารูปแบบใหม่ให้แก่ผู้บริโภค ซึ่งสอดคล้องกับ วิชาติ [2] กล่าวว่า ธุรกิจทุกแห่งทุกประเภทที่ดำเนินการผลิตและขายสินค้า ตลอดจนขายบริการต่างๆ ภายในระบบเศรษฐกิจนั้น ความสำเร็จและความสำคัญของการดำเนินการทางด้านการตลาดนั้น จุดที่สำคัญที่สุด คือ ผู้บริโภค ซึ่งเป็นผู้กำหนดและชี้อนาคตความสำเร็จของการตลาดให้แก่หน่วยธุรกิจจากการได้ซื้อสินค้าหรือบริการของธุรกิจนั่นเอง ซึ่งผลการวิจัยสามารถอภิปราย ยี่ห้อกางเกงยีนส์ ลักษณะการซื้อกางเกงยีนส์ บุคคลที่มีส่วนช่วยซื้อ ช่วงเวลาที่ซื้อ แหล่งข่าวสาร และราคากางเกงยีนส์ ขึ้นอยู่กับส่วนประสมการตลาดด้านผลิตภัณฑ์ (Product) ซึ่งสมบัติของกางเกงยีนส์มีค่าเฉลี่ย 4.36 ประกอบด้วย เหตุผลหลัก คือ ทันสมัยอยู่เสมอ (ค่าเฉลี่ย 4.50) ทนทานใช้ได้นาน (ค่าเฉลี่ย 4.38) และได้การยอมรับจากสังคม (ค่าเฉลี่ย 4.20) ทั้งนี้เพราะว่า กางเกงยีนส์ได้รับการพัฒนาทั้งด้านผ้า กระดุม ป้ายหนัง หมุดโลหะ และด้าย อยู่ตลอดเวลาเพื่อให้กางเกงยีนส์มีรูปทรงที่เป็นสมบัติเฉพาะของกางเกงยีนส์นั่นเอง ส่งผลให้กางเกงยีนส์สามารถครองส่วนแบ่งการตลาดที่ได้รับการตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคทั้งด้านร่างกายและจิตใจตลอดมา นอกจากนี้ด้วยสมบัติของกางเกงยีนส์ยังส่งผลให้เกิดความแตกต่างที่เหนือกว่าคู่แข่งขันอีกด้วยเช่นกัน และซึ่งสอดคล้องกับ วัลลภา [53] กล่าวว่า พฤติกรรมของผู้บริโภคในการซื้อเสื้อผ้ายีนส์ ผู้ตอบแบบสอบถามมีทั้งสิ้น 100 คน ส่วนใหญ่ซื้อเสื้อผ้ายีนส์เป็นกางเกง ไม่ระบุยี่ห้อ โดยพิจารณาจากรูปแบบตามแฟชั่น สวมใส่เสื้อผ้ายีนส์อาทิตย์ละ 1 – 2 ครั้ง มีการซื้อเสื้อผ้ายีนส์เดือนละ 1 – 2 ครั้ง จำนวน 1 – 2 ตัว บุคคลที่มีอิทธิพลในการซื้อเสื้อผ้ายีนส์ คือ ตนเอง หาซื้อจากร้านเสื้อผ้ายีนส์ผ่านห้างสรรพสินค้า และได้รับข่าวสารจากบุคคลที่รู้จัก ปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการซื้อเสื้อผ้ายีนส์ของผู้บริโภค ระดับความสำคัญของกลุ่มตัวอย่างที่มีผลต่อการซื้อเสื้อผ้ายีนส์ด้านผลิตภัณฑ์ พบว่า โดยเฉลี่ยแล้วกลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญในระดับมาก ให้ความสำคัญกับสินค้ามีความหลากหลายในด้านรูปแบบและรูปทรง คุณภาพในการตัดเย็บเป็นที่ยอมรับ และสินค้ามีความเป็นเอกลักษณ์อัตลักษณ์

ดังนั้น ความคงทนของสีต่อการซักล้าง การเปลี่ยนของสีและสีตกติดบนผ้าขาว ซึ่งเหมาะสำหรับการนำมาผลิตเป็นกางเกงยีนส์ที่มีเอกลักษณ์เพิ่มทางเลือกให้ผู้บริโภค โดยมีการผสมผสานเทคโนโลยีสมัยใหม่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านความคิด และศิลปะวัฒนธรรมประจำท้องถิ่นในการประยุกต์ เพื่อใช้ในการออกแบบสร้างสรรค์ผลงานทางด้านผลิตภัณฑ์สิ่งทอ เพื่อให้สิ่งทอพื้นเมืองเข้าสู่ระบบอุตสาหกรรมไทยได้ง่ายขึ้น เพื่อสร้างสรรค์ผืนผ้าให้มีคุณภาพ จึงเหมาะสมสำหรับการ

สร้างงาน เป็นแหล่งพัฒนาทักษะด้านฝีมือให้กับกลุ่มทอผ้าพื้นเมือง สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผืนผ้า และที่สำคัญช่วยในการรักษาเอกลักษณ์ของกลุ่มทอผ้าพื้นเมืองเพื่อไม่ให้สูญหาย ช่วยให้รุ่นลูกหลานสร้างความเข้มแข็ง มีอาชีพ มีชีวิตความเป็นอยู่ให้ดีขึ้นต่อไป

บทที่ 5
สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการพัฒนาโครงสร้างผ้าเดนิมด้วยเทคนิคการทอผ้ายกนคร มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพของผ้าเดนิมและผ้ายกนคร ศึกษาโครงสร้างการทอผ้ายกเดนิมนครด้วยเทคนิคการทอผ้ายกนคร ศึกษาสมบัติทางกายภาพของผ้ายกเดนิมนคร และศึกษาความคงทนของสีต่อการซักล้างของผ้ายกเดนิมนครหลังจากการฟอก สามารถสรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะได้ดังนี้

5.1 สรุปผลสมบัติทางกายภาพของผ้าเดนิมและผ้ายกนคร

สมบัติทางกายภาพในด้านขนาดของเส้นด้ายผ้าเดนิมและเส้นด้ายผ้ายกนคร พบว่า เส้นด้ายเดนิมและเส้นด้ายผ้ายกนคร จัดอยู่ในเส้นด้ายที่มีขนาดที่ใหญ่ ความแข็งแรงและแรงดึงขาดของเส้นด้าย เส้นด้ายเดนิม จัดอยู่ในเส้นด้ายมีความแข็งแรงปานกลาง และเส้นด้ายผ้ายกนคร จัดอยู่ในเส้นด้ายมีความแข็งแรงสูง ความไม่สม่ำเสมอของเส้นด้าย พบว่า เส้นด้ายเดนิมและเส้นด้ายผ้ายกนครมีปุ่มปม เกิดการเปลี่ยนแปลงของขนาดในเส้นด้ายจนพื้นผิวไม่สม่ำเสมอ

สมบัติทางกายภาพในด้านความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงขาดผ้าเดนิมและผ้ายกนคร พบว่า ผ้าเดนิมและผ้ายกนคร จัดอยู่ในเส้นด้ายที่มีความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงขาดในแนวยืนและแนวพุ่งสูง ความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงฉีกขาด พบว่า ผ้าเดนิมและผ้ายกนคร จัดอยู่ในเส้นด้ายที่มีความแข็งของผ้าทอต่อแรงฉีกขาดในเส้นด้ายแนวยืนและแนวพุ่งปานกลาง น้ำหนักผืนผ้า พบว่า ผ้าเดนิม จัดอยู่ในระดับน้ำหนักผ้าที่มีน้ำหนัก และผ้ายกนคร จัดอยู่ในระดับน้ำหนักผ้าปานกลาง ความหนาของผ้า พบว่า ผ้าเดนิมและผ้ายกนคร จัดอยู่ในระดับที่ผ้ามีความหนามาก จำนวนเส้นด้ายต่อหน่วยความยาวในแนวเส้นด้ายยืน พบว่า ผ้าเดนิมและผ้ายกนคร มีจำนวนเส้นด้ายต่อหน่วยความยาวในเส้นด้ายทั้งแนวยืนและแนวพุ่งมีจำนวนเส้นด้ายต่อตารางนิ้วน้อย

5.2 สรุปผลโครงสร้างการทอผ้ายกผ้าเดนิมด้วยเทคนิคการทอผ้ายกนคร

การพัฒนารูปแบบการทอผ้ายกนครด้วยเส้นด้ายพุ่ง 3 ชนิด จึงทำให้ได้ผ้าทอชนิดใหม่ คือ ผ้ายกเดนิมนครฝ้าย พอลิเอสเตอร์ และฝ้ายผสมเรยอน ลวดลายดอกพิกุล มีความประณีต เอกลักษณ์เฉพาะของท้องถิ่น สืบทอดภูมิปัญญาตั้งแต่โบราณ ทำให้เกิดโครงสร้างใหม่ที่มีลวดลายยกนูนสูงขึ้นบนผ้า เนื่องจากเมื่อนำผ้ายกนครมาพัฒนารูปแบบการทอด้วยเส้นด้ายที่ผลิตผ้าเดนิมซึ่งมีขนาดใหญ่

จะเห็นได้ว่าทั้ง 3 ชนิด ที่มีความแตกต่างกันนั้น ผ้าที่ทอด้วยเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ให้สมบัติด้านความแข็งแรงและกายภาพที่สูงกว่าผ้าจากเส้นด้ายฝ้ายและฝ้ายผสมเรยอน จึงส่งผลให้ผ้ามีน้ำหนักที่หนักมาก มีความหนาเป็น 2 เท่า กว่าผ้าเดนิมและผ้ายกนครแบบดั้งเดิม เนื่องจากใช้เส้นด้ายที่มีขนาดใหญ่ในการทอ เพื่อให้เห็นลวดลายดอกพิกุลที่ชัดเจนขึ้น ดังนั้น เหมาะสมสำหรับการนำมาพัฒนารูปแบบผ้าเดนิมที่มีความทันสมัยให้แก่ผู้บริโภค สามารถนำมาพัฒนาในรูปแบบการผลิตเป็นกางเกงยีนส์สู่ระบบอุตสาหกรรมไทย และในด้านของกลุ่มทอผ้า สามารถนำมาพัฒนาในการสร้างอาชีพ เพื่อเพิ่มรายได้ ต่อยอดในส่วนของการพัฒนาลวดลายของผ้าได้เพื่อให้ผ้ายกเดนิมนครนั้นมีลวดลายที่หลากหลายและสามารถเพิ่มทางเลือกให้แก่ผู้บริโภคต่อไป อนุรักษ์ภูมิปัญญาการทอผ้าพื้นเมือง และสืบทอดภูมิปัญญาท้องถิ่นให้คงอยู่สืบต่อไป

5.3 สรุปผลสมบัติทางกายภาพของผ้ายกเดนิมนคร

สมบัติทางกายภาพในด้านเส้นด้ายของผ้ายกเดนิมนครของเส้นด้ายทั้ง 3 ชนิด จัดเป็นเส้นด้ายที่มีขนาดใหญ่ถึง 2 เท่า ของเส้นด้ายผ้าเดนิมและเส้นด้ายผ้ายกนคร ความแข็งแรงต่อแรงดึงขาดของเส้นด้ายสูง การใช้งานเส้นด้ายที่มีความแข็งแรงสูง จะถูกนำไปใช้งานที่ทนทานต่อแรงดึงสูง และการใช้งานเส้นด้ายที่มีความแข็งแรงสูงมาก จะถูกนำไปใช้งานที่ทนทานต่อแรงดึงสูงมาก จึงเหมาะสำหรับการนำมาผลิตเป็นผ้าเดนิม เพราะมีเนื้อหนาเกิดจากการทอด้วยเส้นด้ายที่มีขนาดใหญ่ จะทำให้ผ้ามีความแข็งแรง และทนทาน

สมบัติทางกายภาพในด้านของผ้ายกเดนิมนคร ทั้ง 3 ชนิด มีค่าความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงขาด ความแข็งแรงของผ้าทอต่อฉีกขาดสูง จึงทำให้ผ้าทอมีความแข็งแรงสูง ผ้ามีน้ำหนักที่น้ำหนักมาก มีความหนาเป็น 2 เท่า ของผ้าเดนิมและผ้ายกนคร เกิดจากมีลวดลายที่ยกนูนสูงขึ้น ส่งผลมาจากเส้นด้ายที่มีขนาดใหญ่ และมีจำนวนเส้นด้ายต่อหน่วยความยาวในเส้นด้ายทั้งแนวยืนและแนวพุ่งมีจำนวนเส้นด้ายต่อตารางนิ้วน้อย ส่งผลให้ผิวสัมผัสค่อนข้างหยาบ เหมาะสำหรับการนำมาผลิตเป็นกางเกงยีนส์

5.4 สรุปผลความคงทนของสีต่อการซักล้างของผ้ายกเดนิมนครหลังจากการฟอก

สมบัติความคงทนของสีต่อการซักล้างจากการฟอกผ้ายกนครเดนิมนคร ทั้ง 3 ชนิด จะได้ผ้ายกเดนิมนคร ทั้ง 3 ชนิด คือ ผ้ายกเดนิมนครฝ้าย พอลิเอสเตอร์ และฝ้ายผสมเรยอน นำมาตัดเย็บเป็นกางเกงยีนส์ และนำไปผ่านกระบวนการฟอกยีนส์ เพื่อทำให้นุ่มขึ้นเมื่อถูกสวมใส่ เป็นการเพิ่มคุณภาพ

และการใช้งานที่ตรงตามความต้องการของลูกค้ายิ่งขึ้น ส่วนใหญ่ผู้บริโภคต้องการความทันสมัย มีความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวของกางเกงยีนส์

สมบัติความคงทนของสีต่อการซักล้างของผ้าของผ้าเดนิมและผ้ายกนคร พบว่า ผ้าเดนิม อยู่ในระดับ 4.0 คือ มีสีซีดจางลงเล็กน้อย และผ้ายกนคร อยู่ในระดับ 4.5 คือ มีสีซีดจางลงเล็กน้อย ในด้านการตกติดของสีบนผ้าขาวบนผ้าเดนิม พบว่า อะซิเตท ไนลอน พอลิเอสเตอร์ อะคริลิค ขนสัตว์ มีสีตกติดของสีบนผ้าขาวอยู่ในระดับ 4.0 คือ มีสีตกติดน้อย และฝ้าย มีสีตกติดของสีบนผ้าขาวอยู่ใน ระดับ 3.5 คือ มีสีตกปานกลาง และด้านการตกติดของสีบนผ้าขาวบนผ้ายกนคร พบว่า อะซิเตท ฝ้าย ไนลอน พอลิเอสเตอร์ อะคริลิค และขนสัตว์ มีสีตกติดของสีบนผ้าขาวอยู่ในระดับ 4.5 คือ มีสีตกติด น้อย

สมบัติความคงทนของสีต่อการซักล้างของผ้ายกเดนิมนครของผืนผ้า ทั้ง 3 ชนิด พบว่า ผ้ายกเดนิมนครฝ้าย พอลิเอสเตอร์ และฝ้ายผสมเรยอน มีการเปลี่ยนแปลงของสี อยู่ในระดับ 4.5 คือ มีสีซีดจางลงเล็กน้อย ในด้านการตกติดสีบนผ้าขาวของผ้ายกเดนิมนคร พบว่า อะซิเตท ฝ้าย ไนลอน พอลิเอสเตอร์ อะคริลิค และ ขนสัตว์ ในผ้ายกเดนิมนครฝ้าย พอลิเอสเตอร์ ฝ้ายผสมเรยอน มีสีตกติด ของสีบนผ้าขาวอยู่ในระดับ 4.5 คือ มีสีตกติดน้อย

สมบัติความคงทนของสีต่อการซักล้างของผ้ายกเดนิมนครหลังจากการฟอก ทั้ง 3 ชนิด พบว่า ผ้ายกเดนิมนครฝ้าย พอลิเอสเตอร์ และฝ้ายผสมเรยอน มีการเปลี่ยนแปลงของสี อยู่ในระดับ 4.5 คือ มีสีซีดจางลงเล็กน้อย ในด้านการตกติดสีบนผ้าขาวของผ้ายกเดนิมนคร พบว่า อะซิเตท ฝ้าย ไนลอน พอลิเอสเตอร์ อะคริลิค และ ขนสัตว์ ในผ้ายกเดนิมนครฝ้าย พอลิเอสเตอร์ ฝ้ายผสมเรยอน มีสีตกติดของสีบนผ้าขาวอยู่ในระดับ 4.5 คือ มีสีตกติดเล็กน้อย

5.5 ข้อเสนอแนะ

5.5.1 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งนี้

5.5.1.1 อบรมและเผยแพร่ การพัฒนารูปแบบการทอผ้ายกเดนิมนคร ให้แก่กลุ่มทอผ้าชุมชนต่างๆ ในภาคใต้ เพื่อสร้างอาชีพเพิ่มรายได้ให้แก่ชุมชนและอนุรักษ์สืบทอดภูมิปัญญาการทอผ้าพื้นเมือง

5.5.1.2 การทอผ้ายกเดนิมนคร ควรได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานราชการ หน่วยงานท้องถิ่น ให้มีส่วนร่วมอนุรักษ์ให้สวมใส่ผ้าไทย และควรเพิ่มช่องทางจัดจำหน่ายให้ทันสมัย สู่เชิงพาณิชย์ต่อไป

5.5.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

5.5.2.1 ควรศึกษาสมบัติทางด้านการสวมใส่ของผ้ายกเดนิมนคร ด้วยการสอบถามความพึงพอใจแก่ผู้ที่สวมใส่เพื่อสำรวจความต้องการของตลาดและผู้บริโภค และออกแบบผลิตภัณฑ์ให้เข้ากับยุคสมัยเพื่อตอบโจทย์ความต้องการของลูกค้าในปัจจุบัน

5.5.2.2 งานวิจัยฉบับนี้ได้จัดทำเฉพาะลายดอกพิกุล ซึ่งเป็นลวดลายที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนจากการทอยกสูง และมีความละเอียดประณีตในการทอ แต่ผ้ายกนครนั้นยังคงมีลวดลายที่น่าสนใจอีกมากมาย ได้แก่ ลายดอกกริช ลายดอกจอก ลายพิมพ์ทอง ลายยกเชิงก้านแย่ง ลายมุก เป็นต้น จึงสามารถนำมาต่อยอดในส่วนของการพัฒนาลวดลายของผ้าได้ เพื่อให้ผ้ายกเดนิมนครนั้นมีลวดลายที่หลากหลายและสามารถเพิ่มทางเลือกให้แก่ผู้บริโภคต่อไป

5.5.2.3 ควรประสานงานร่วมกับอุตสาหกรรมเส้นใยที่เป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำ และอุตสาหกรรมเสื้อผ้าสำเร็จรูป และการค้าปลีกที่เป็นปลายน้ำให้ดี เพื่อพัฒนาผืนผ้าชนิดใหญ่เข้าสู่ระบบอุตสาหกรรมไทย

บรรณานุกรม

[1] อภิรดี ชูพงษ์, “ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการซื้อกางเกงยีนส์ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร,” สารนิพนธ์, ภาควิชาการตลาด คณะบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2548.

[2] วิชาติ พรหมจินดา, “การศึกษาพฤติกรรมการซื้อกางเกงยีนส์ของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร,” วิทยานิพนธ์, สาขาวิชาการจัดการ คณะบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์, 2545.

[3] วราภรณ์ วงศ์ปถัมภ์, “ความคิดเห็นของอาจารย์สถาบันราชภัฏนครศรีธรรมราชที่มีต่อผ้ายกเมืองนคร,” วิทยานิพนธ์, ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะคหกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2544.

[4] คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ, ผ้าไทย มรดกแห่งภูมิปัญญาของไทย, กรุงเทพมหานคร : บริษัท เอ พี กราฟิค ดีไซน์ และการพิมพ์จำกัด, 2553.

[5] กิตติคุณวัฒนะ จูฑะวิภาค, “ผ้าทอกับชีวิตคนไทย,” วิจัย, คณะศิลปกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์, 2555.

[6] วิมล ดำศรี, ผ้าทอพื้นเมือง ศิลปหัตถกรรมอันล้ำค่าของเมืองนคร, ศูนย์วัฒนธรรมภาคใต้ วิทยาลัยครูนครศรีธรรมราช, มปป.

[7] ชลธิชา สาลิกานนท์ กรชนก บุญทร และเกษม มานะรุ่งวิทย์, “ฟื้นภูมิปัญญาผ้าทออ่างหินสู่ผ้าทออ่างศิลาจังหวัดชลบุรี, ” *Colourway*, ปีที่ 22 ฉบับที่ 127, นน. หน้า 42, พฤศจิกายน-ธันวาคม 2559.

[8] กางเกงยีนส์และเดนิม (ออนไลน์), สืบค้นได้จาก:http://www.dgrie.com/blog/30, (11 กุมภาพันธ์ 2560).

[9] ประวัติเดนิม (ออนไลน์), สืบค้นได้จาก:https://guru.sanook.com/22846/, (11 กุมภาพันธ์ 2560).

[10] Cotton Incorporated. All rights reserved; America’s Cotton Producers and Importers, “Technical Bulletin,” Weston Parkway, Cary, North Carolina, 2004.

[11] ยีนส์ (ออนไลน์), สืบค้นได้จาก: https://th.m.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%A2%E0%B8%B5%E0%B8%99%E0%B8%AA%E0%B9%8C, (11 กุมภาพันธ์ 2560).

[12] Wikipedia, Denim (online), 2018, Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Denim, (1 October 2018).

บรรณานุกรม (ต่อ)

[13] สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกระทรวงอุตสาหกรรม, มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมผ้าเดนิมฝ้าย (ออนไลน์), สืบค้นได้จาก: http://research.rid.go.th/vijais/moa/fulltext/TIS2429-2552.pdf, (11 กุมภาพันธ์ 2560).

[14] S.G. Annapoorani, "Introduction to denim," in The Textile Institute Book Series. United Kingdom, 2017.

[15] Hua, Tao., "Production, properties and structures of short staple low torque singles ring yarn for weaving," Ph.D Thesis, The Hongkong Polytechnic University Institute of Textiles and Clothing, Hongkong, 2007.

[16] Vocabulary, Denim (online), Available: https://www.vocabulary.com/dictionary/denim, (1 October 2018).

[17] Wikipedia, Jeans (online), 2018, Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Jeans, (1 October 2018).

[18] LaVigne, Mark James, "Time Dependent Analysis of Bleach Degradation Residues on Textile Fabrics by Presumptive Chemical Analysis and Ion Chromatography-Mass Spectrometry," Ph.D Thesis, Criminal Justice and Criminalistics, California State University, Los Angeles, United States – California, 2017.

[19] วิมลรัตน์ ศรีจรัสสิน, เทคโนโลยีสิ่งทอเบื้องต้น, กรุงเทพมหานคร : บริษัท คราฟแมนเพรส จำกัด, 2550.

[20] นวลแข ปาลิวนิช, ความรู้เรื่องผ้าและเส้นใย, กรุงเทพมหานคร : บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2542.

[21] มณฑา จันทร์เกตุเลี้ยด, วิทยาศาสตร์สิ่งทอเบื้องต้น, ห้างหุ้นส่วนจำกัด หอรัตนชัยการพิมพ์, 2541.

[22] ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิยาลัย, คู่มือแนวทางการจัดการสีน้ำทิ้งของโรงฟอกย้อมสิ่งทอ (ออนไลน์), สืบค้นได้จาก:http://www.diw.go.th/hawk/job/1_8.pdf, (10 มีนาคม 2561).

บรรณานุกรม (ต่อ)

[23] นพวรรณ เพชรโสม, "การศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้ระบบตะกอนเร่งแบบกึ่งต่อเนื่องในการบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการฟอกยีนส์," วิทยานิพนธ์, ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2546.

[24] เบญญาภา ข่วงทิพย์, "การพัฒนารูปแบบเสื้อผ้าหม้อห้อมสตรีทอลายสองของจังหวัดแพร่," วิทยานิพนธ์, สาขาวิชาเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์, 2554.

[25] ลักขณา จาตกานนท์ , ประพาฬภรณ์ ธีรมงคล , และพีรพัฒน์ วงศ์กมลพร, "การพัฒนาโครงสร้างผ้าของเครื่องแต่งกายเชฟที่เหมาะสมกับการปฏิบัติงานเชฟในครัวอาหารไทย," วิทยานิพนธ์, คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสาตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, 2555.

[26] สาธิต ธีระประเสริฐ, การทดสอบวัตถุดิบ (ออนไลน์), สืบค้นได้จาก: www.textiles.rmutk.ac.th/images/textile_raw.../textile_raw_ material_control, (5 ธันวาคม 2560).

[27] สมพรรณนา วงษ์กล่ำ, "การศึกษาสมบัติของผ้าถักที่ได้จากเส้นด้ายตีเกลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์," วิทยานิพนธ์, สาขาวิชาสิ่งทอ คณะวิศวกรรมศาสาตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 2554.

[28] อัชชา หัทยานานนท์, บุษรา สร้อยระย้า, และประพาฬภรณ์ ธรีมงคล, "การพัฒนาผืนผ้าด้วยเส้นด้ายพิเศษวัสดุสิ่งทอเหลือทิ้ง," งานวิจัย, คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสาตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, 2556.

[29] ธเนส คงใหญ่, "ศึกษาสมบัติของผ้าฝ้ายทอลายขัดหลังจากซักด้วยเครื่องซักผ้าแบบใส่ผ้าด้านหน้าและแบบใส่ผ้าด้านบน," วิทยานิพนธ์, ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสาตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 2554.

[30] อภิชาติ สนธิสมบัติ, กระบวนการทางเคมีสิ่งทอ, ปทุมธานี : ดร. อภิชาติ สนธิสมบัติ, 2545.

[31] พงษ์สาโรจน์ นิมมานรลักษณ์, "การศึกษาการลดของเสียโดยการปรับตั้งเรื่องจักรและอัตราส่วนผสมในสายการผลิตผ้านอนวูเว่น," ปริญญานิพนธ์, สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2556.

[32] สาคร ชลสาคร, การวิเคราะห์โครงสร้างสิ่งทอและวัสดุตกแต่ง (ออนไลน์), สืบค้นได้จาก: www.het.rmutt.ac.th/wp-content/uploads/2012/02/Lab-1-วิเคราะห์ผืนผ้า, (5 ธันวาคม 2560).

บรรณานุกรม (ต่อ)

[33] สุวิดา คล้ายจินดา, “การให้คำปรึกษาในการนำต้นทุนฐานกิจกรรมมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมผ้าทอ : กรณีศึกษา บริษัท ทอผ้ายืนส์ จำกัด,” การค้นคว้าอิสระ, คณะบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์, 2551.

[34] ส่วนพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมชุมชน, การพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ผ้าผืน (ออนไลน์), สืบค้นได้จาก: https://www.dip.go.th/Portals/0/Nusa/เพจ/ผลิตภัณฑ์ผ้าผืน.pdf, (5 สิงหาคม 2561).

[35] เกรดของเส้นด้ายและกรรมวิธีในการปั่นด้ายเส้นด้าย (ออนไลน์), สืบค้นได้จาก: http://patternit.blogspot.com/2013/02/blog-post_17.html, (14 สิงหาคม 2561).

[36] เส้นด้ายและการทดสอบเส้นด้าย (ออนไลน์), สืบค้นได้จาก: https://www.het.rmutt.ac.th/wp-content/uploads/2012/02/สัปดาห์ที่-5-เส้นด้ายและการทดสอบเส้นด้าย.pdf, (18 สิงหาคม 2561).

[37] พัชรี มหิทธิวาณิชชา และสาธิต พุทธชัยยงค์, “การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างผ้าทอลายทแยงที่มีผลต่อสมบัติ ทางด้านความแข็งแรง และการฉีกขาดของผ้าทอ, ” *วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ*, ปีที่ 9 ฉบับที่ 1, นน. หน้า 81-90, มกราคม-มิถุนายน 2558.

[38] ดรรชนี พัทธวรากร, เอกสารประกอบการสอนเทคโนโลยีสิ่งทอ (Textile Teehnology) (ออนไลน์), สืบค้นได้จาก: http://www.inc.science.cmu.ac.th/thai/upload/article/file/12-11-05-37a74.pdf, (19 สิงหาคม 2561).

[39] สายฝน จิตนุพงศ์, ผ้ายกกับวิถีชีวิตคนใต้ (ออนไลน์), สืบค้นได้จาก:https://www.tci-thaijo.org/index.php/cjwu/article/view/95563/74646, (9 กรกฎาคม 2561).

[40] วิมล ดำศรี, ผ้ายกนคร (ออนไลน์), สืบค้นได้จาก: http://dspace.nstru.ac.th:8080/dspace/bitstream/123456789/496/1/%E0%B8%9C%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%A2%E0%B8%81%E0%B8%99%E0%B8%84%E0%B8%A3.pdf, (9 กรกฎาคม 2561).

[41] จิตตนา หนูณะ, ผ้าทอพื้นบ้านภาคใต้, มปป.

บรรณานุกรม (ต่อ)

[42] อตินุช บุญงาม, “การพัฒนากระเป๋าคอมพิวเตอร์พกพาจากผ้ายกเมืองนครตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำ,” วิทยานิพนธ์, สาขาวิชาเทคโนโลยีคหกรรมศาสาตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 2558.

[43] สุประวีณ์ เรืองวิทยาโชติ, “Pool & Share คือพลังร่วมในการทำธุรกิจต่อจากนี้, ” *Colourway*, ปีที่ 10 ฉบับที่ 49, นน. หน้า 21, ตุลาคม-ธันวาคม 2559.

[44] ศศิมา สุขสว่าง, “วิกฤติราคาสีย้อมและแนวทางการรับมือของอุตสาหกรรมฟอกย้อมสิ่งทอไทย, ” *Colourway*, ปีที่ 20 ฉบับที่ 114, นน. หน้า 27, กันยายน-ตุลาคม 2557.

[45] ขนิษฐา เจริญลาภ, “สารเคมีในสิ่งทอ (ตอนที่ 1), ” *Colourway*, ปีที่ 10 ฉบับที่ 49, นน. หน้า 36, ตุลาคม-ธันวาคม 2559.

[46] ธวัชชัย ลิ้มพิสุรี, “เสน่ห์ การสร้างเสน่ห์ในผลิตภัณฑ์, ” *Colourway*, ปีที่ 10 ฉบับที่ 49, นน. หน้า 34-35, ตุลาคม-ธันวาคม 2559.

[47] จรีรัตน์ ประสาร, “เสื้อฉลาดปรับเปลี่ยนเฉดสี, ” *Colourway*, ปีที่ 15 ฉบับที่ 82, นน. หน้า 30, พฤษภาคม-มิถุนายน 2552.

[48] ภูวพัสส์ เอกตาแสง, “คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น มหาวิทยาลัยราชมงคลพระนคร, ” *Colourway*, ปีที่ 15 ฉบับที่ 82, นน. หน้า 42, พฤษภาคม-มิถุนายน 2552.

[49] กรเกษ ศิริบุญรอด, “ปลุกกระแสอุตสาหกรรมแฟชั่นยกระดับการออกแบบสู่ตลาดสากล, ” *Colourway*, ปีที่ 21 ฉบับที่ 120, นน. หน้า 17, กันยายน-ตุลาคม 2558.

[50] กรเกษ ศิริบุญรอด, “Thailand Industrial Design Center กับบทบาทการยกระดับเศรษฐกิจอุตสาหกรรมไทย, ” *Colourway*, ปีที่ 22 ฉบับที่ 127, นน. หน้า 13, พฤศจิกายน-ธันวาคม 2559.

[51] การตกแต่งสำเร็จสิ่งทอ (ออนไลน์), สืบค้นได้จาก: http://www.thaitextileacademy.com/15788669/dyeing-finishing, (10 มีนาคม 2561).

[52] อุตสาหกรรมฟอกย้อม (ออนไลน์), สืบค้นได้จาก: http://www.tpa.or.th/writer/read_this_book_topic.php?bookID=370&pageid=4&read=true&count=true, (10 มีนาคม 2561).

บรรณานุกรม (ต่อ)

[53] วัลลภา พันธ์สูงเนิน, “การซื้อเสื้อผ้ายีนส์,” วิทยานิพนธ์, คณะบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต, 2553.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
การทอผ้ายกเดนิมนคร

การศึกษาโครงสร้างการทอผ้ายกผ้าเดนิมด้วยเทคนิคการทอผ้ายกนคร

ตารางที่ ก.1 วัสดุและอุปกรณ์

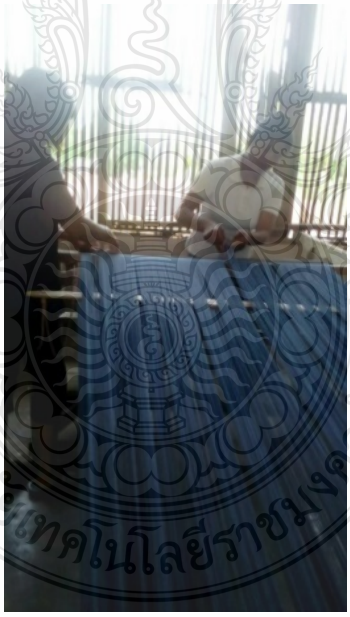
ประเภทเส้นด้าย	รูปภาพ	ชนิดเส้นด้าย	เบอร์เส้นด้าย (ดีเนียร์)	สีที่ใช้ย้อมเส้นด้าย
เส้นด้ายยืน		ฝ้าย	1042.60	ย้อมสีอินดิโก
		ฝ้าย	1042.60	ย้อมสีอินดิโก
เส้นด้ายพุ่ง		พอลิเอสเตอร์	1104.70	ย้อมสีอินดิโก
		ฝ้ายผสมเรยอน	1069.30	ย้อมสีอินดิโก

การเตรียมเส้นด้ายยืน

รูปที่ ก.1 กรอเส้นด้ายยืน

รูปที่ ก.2 เดินเส้นด้าย

รูปที่ ก.3 สอดฟันหวี

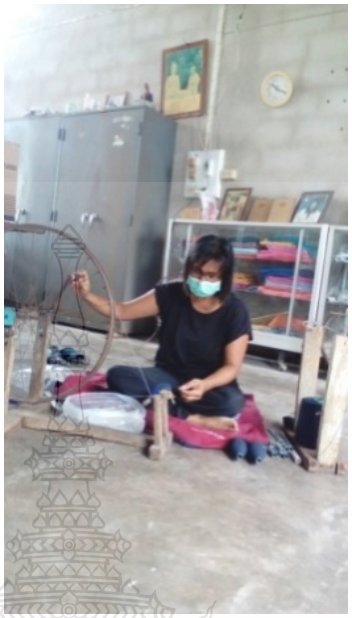


รูปที่ ก.4 หวีเส้นด้าย

รูปที่ ก.5 คัดลายเส้นด้ายยืน

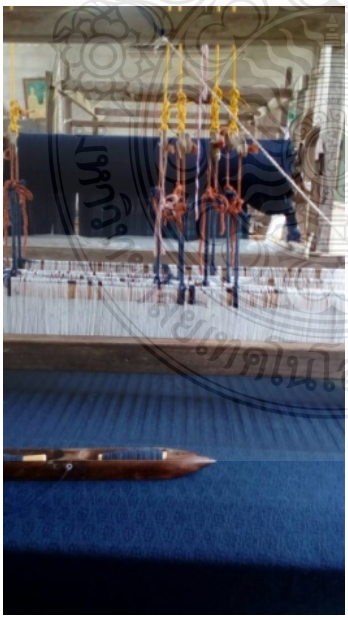
รูปที่ ก.6 เก็บตะกอ

การเตรียมเส้นด้ายพุ่ง



รูปที่ ก.7 กรอเส้นด้ายพุ่ง

วิธีการทอผ้ายกเดนิมนคร



รูปที่ ก.8 ทอลวดลายดอกพิกุล

รูปที่ ก.9 กระทบฟันหวี

รูปที่ ก.10 เก็บหรือม้วนผ้า

ภาคผนวก ข

ผลการทดสอบสมบัติทางกายภาพ

F-017T Rev.17, 1 เม.ย. 57, 1/1

THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

NSC – TISI – TIS 17025
TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

ผู้ขอรับบริการ :	นางสาวจุฑามาศ ขุนไชยการ	หมายเลขรายงานผล :	R 0004/61
	128 หมู่ 3 ตำบลนาเรียง อำเภอพรหมคีรี	หมายเลขใบคำขอทดสอบ :	30152
	จังหวัดนครศรีธรรมราช 80320	วันที่ออกรายงานผล :	27/10/60
วันที่รับตัวอย่าง :	18/10/60	หน้า :	1/3
วันที่ทดสอบ :	18/10/60-27/10/60		

หมายเลขตัวอย่าง	ชื่อ/รายละเอียดตัวอย่าง (ตามที่ผู้ขอรับบริการระบุ)
R 0004-1/61	ผ้าเดนิม

	R 0004-1/61
ความคงทนของสีต่อการซัก: ทดสอบตามมาตรฐาน AATCC TM 61 : 2010 METHOD 1A (40°C, 10 STAINLESS STEEL BALLS, 45 นาที)	
สีเปลี่ยนจากเดิม (ระดับ)	4.0
สีตกติดผ้าขาว (ระดับ)	
- ACETATE	4.0
- COTTON	3.5
- NYLON	4.0
- POLYESTER	4.0
- ACRYLIC	4.0
- WOOL	4.0

หมายเหตุ : - สารละลายที่ใช้ (200 มิลลิลิตร) : 1993 AATCC STANDARD REFERENCE DETERGENT WOB 0.37%

ผู้อนุมัติ

ทิพวรรณ พานิชการ

(นางทิพวรรณ พานิชการ)
(ผู้จัดการห้องทดสอบสิ่งทอและเคมีวิเคราะห์)

138408

"การปลอมรายงานผลการทดสอบ ไม่ว่าจะเป็นการปลอมทั้งฉบับหรือแต่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือใช้รายงานผลการทดสอบปลอม เป็นความผิดตามประมวลกฎหมายอาญา"

THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

NSC – TISI – TIS 17025
TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

หมายเลขรายงานผล :	R 0004/61
หมายเลขใบคำขอทดสอบ :	30152
วันที่ออกรายงานผล :	27/10/60
หน้า :	2/3

-สีเปลี่ยนจากเดิม

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

-สีตกติด

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

	R 0004-1/61
ความแข็งแรง : ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 5034 : 2009 ✠	
แรงดึงสูงสุด (นิวตัน)	
- แนวเส้นด้ายยืน	760.35
- แนวเส้นด้ายพุ่ง	792.42

หมายเหตุ : - เครื่องทดสอบ : TENSILE TESTING MACHINE (INSTRON MODEL 5566)
- ชิ้นทดสอบ : GRAB
- สภาวะของชิ้นทดสอบ : อุณหภูมิ 21±1°C, ความชื้นสัมพัทธ์ 65±2%

✠หมายถึง รายการทดสอบที่ไม่ได้การรับรอง มอก.17025-2548 จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ความต้านแรงฉีกขาด : ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 1424 : 2009 ✠	
ความต้านแรงฉีกขาด (นิวตัน)	
- เส้นด้ายยืน	45.31
- เส้นด้ายพุ่ง	60.80

หมายเหตุ : - เครื่องทดสอบ : ELMENDORF TESTER
- ขีดความสามารถของเครื่องทดสอบ : 12,800 กรัม
- สภาวะชิ้นของทดสอบ : อุณหภูมิ 21 ± 1°C, ความชื้นสัมพัทธ์ 65 ± 2%

138407

"การปลอมรายงานผลการทดสอบ ไม่ว่าจะเป็นการปลอมทั้งฉบับหรือแต่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือใช้รายงานผลการทดสอบปลอม เป็นความผิดตามประมวลกฎหมายอาญา"

THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

NSC – TISI – TIS 17025
TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

หมายเลขรายงานผล :	R 0004/61
หมายเลขใบคำขอทดสอบ :	30152
วันที่ออกรายงานผล :	27/10/60
หน้า :	3/3

	R 0004-1/61
น้ำหนักผ้า: ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 3776: 2009 OPTION C*	
น้ำหนักผ้า (กรัมต่อตารางเมตร)	346.78
จำนวนเส้นด้าย : ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 3775 : 2008*	
จำนวนเส้นด้ายต่อนิ้ว	
- เส้นด้ายยืน	93
- เส้นด้ายพุ่ง	57
จำนวนรวมเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่ง (เส้นต่อตารางนิ้ว)	150
ความหนา: ทดสอบตามมาตรฐาน BASED ON ASTM D 1777: 1996 (2007)*	
ความหนา (มิลลิเมตร)	0.65

หมายเหตุ: - แรงกดที่ใช้ : 4.14 ± 0.21 กิโลปาสคาล
- พื้นที่ของแป้นกด : 507 ตารางมิลลิเมตร

****

138406

"การปลอมรายงานผลการทดสอบ ไม่ว่าจะเป็นการปลอมทั้งฉบับหรือแต่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือใช้รายงานผลการทดสอบปลอม เป็นความผิดตามประมวลกฎหมายอาญา"

THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

NSC – TISI – TIS 17025
TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

ผู้ขอรับบริการ :	นางสาวจุฑามาศ ขุนไชยการ	หมายเลขรายงานผล :	R 0005/61
	128 หมู่ 3 ตำบลนาเรียง อำเภอพรหมคีรี	หมายเลขใบคำขอทดสอบ :	30152
	จังหวัดนครศรีธรรมราช 80320	วันที่ออกรายงานผล :	27/10/60
วันที่รับตัวอย่าง :	18/10/60	หน้า :	1/3
วันที่ทดสอบ :	18/10/60-27/10/60		

หมายเลขตัวอย่าง	ชื่อ/รายละเอียดตัวอย่าง (ตามที่ผู้ขอรับบริการระบุ)
R 0005-1/61	ผ้ายกนคร

	R 0005-1/61
ความคงทนของสีต่อการซัก: ทดสอบตามมาตรฐาน AATCC TM 61 : 2010 METHOD 1A (40°C, 10 STAINLESS STEEL BALLS, 45 นาที)	
สีเปลี่ยนจากเดิม (ระดับ)	4.5
สีตกติดผ้าขาว (ระดับ)	
- ACETATE	4.5
- COTTON	4.5
- NYLON	4.5
- POLYESTER	4.5
- ACRYLIC	4.5
- WOOL	4.5

หมายเหตุ : - สารละลายที่ใช้ (200 มิลลิลิตร) : 1993 AATCC STANDARD REFERENCE DETERGENT WOB 0.37%

ผู้อนุมัติ

(นางทิพวรรณ พานิชการ)
(ผู้จัดการห้องทดสอบสิ่งทอและเคมีวิเคราะห์)

138405

"การปลอมรายงานผลการทดสอบ ไม่ว่าจะเป็นการปลอมทั้งฉบับหรือแต่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือใช้รายงานผลการทดสอบปลอม เป็นความผิดตามประมวลกฎหมายอาญา"

THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

NSC – TISI – TIS 17025
TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

หมายเลขรายงานผล :	R 0005/61
หมายเลขใบคำขอทดสอบ :	30152
วันที่ออกรายงานผล :	27/10/60
หน้า :	2/3

-สีเปลี่ยนจากเดิม

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

-สีตกติด

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

	R 0005-1/61
ความแข็งแรง : ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 5034 : 2009 ✠	
แรงดึงสูงสุด (นิวตัน)	
- แนวเส้นด้ายยืน	551.30
- แนวเส้นด้ายพุ่ง	814.22

หมายเหตุ : - เครื่องทดสอบ : TENSILE TESTING MACHINE (INSTRON MODEL 5566)
- ชิ้นทดสอบ : GRAB
- สภาวะของชิ้นทดสอบ : อุณหภูมิ 21±1°C, ความชื้นสัมพัทธ์ 65±2%

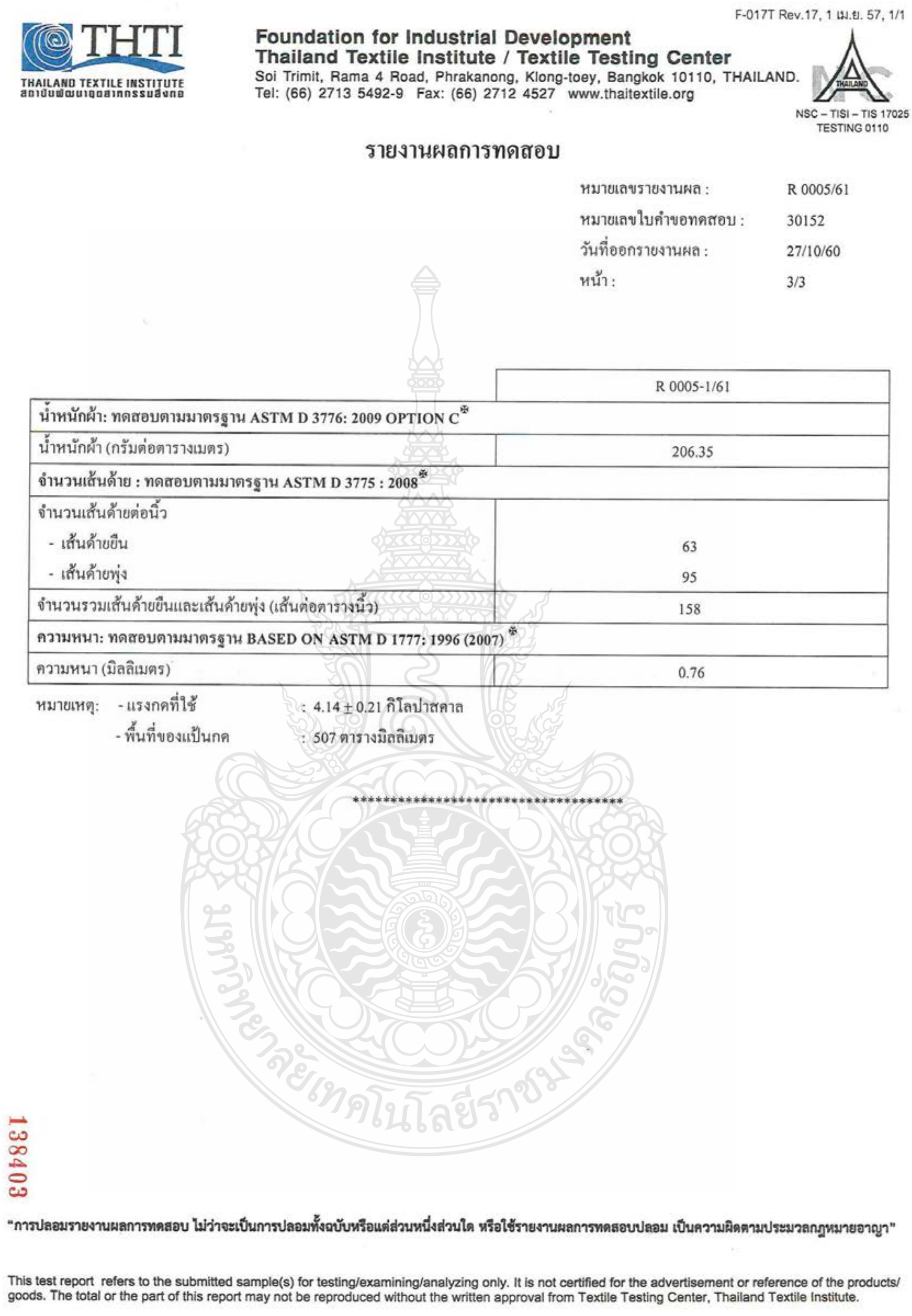
✠หมายถึง รายการทดสอบที่ไม่ได้การรับรอง มอก.17025-2548 จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ความต้านแรงฉีกขาด : ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 1424 : 2009 ✠	
ความต้านแรงฉีกขาด (นิวตัน)	
- เส้นด้ายยืน	29.81
- เส้นด้ายพุ่ง	61.59

หมายเหตุ : - เครื่องทดสอบ : ELMENDORF TESTER
- ขีดความสามารถของเครื่องทดสอบ : 12,800 กรัม
- สภาวะชิ้นของทดสอบ : อุณหภูมิ 21 ± 1°C, ความชื้นสัมพัทธ์ 65 ± 2%

138404

"การปลอมรายงานผลการทดสอบ ไม่ว่าจะเป็นการปลอมทั้งฉบับหรือแต่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือใช้รายงานผลการทดสอบปลอม เป็นความผิดตามประมวลกฎหมายอาญา"



F-017T Rev.17, 1 เม.ย. 57, 1/1

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

NSC – TISI – TIS 17025
TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

หมายเลขรายงานผล : R 0005/61
หมายเลขใบคำขอทดสอบ : 30152
วันที่ออกรายงานผล : 27/10/60
หน้า : 3/3

	R 0005-1/61
น้ำหนักผ้า: ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 3776: 2009 OPTION C*	
น้ำหนักผ้า (กรัมต่อตารางเมตร)	206.35
จำนวนเส้นด้าย : ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 3775 : 2008*	
จำนวนเส้นด้ายต่อนิ้ว - เส้นด้ายยืน - เส้นด้ายพุ่ง	 63 95
จำนวนรวมเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่ง (เส้นต่อตารางนิ้ว)	158
ความหนา: ทดสอบตามมาตรฐาน BASED ON ASTM D 1777: 1996 (2007)*	
ความหนา (มิลลิเมตร)	0.76

หมายเหตุ: - แรงกดที่ใช้ : 4.14 ± 0.21 กิโลปาสคาล
- พื้นที่ของแป้นกด : 507 ตารางมิลลิเมตร

****

138403

"การปลอมรายงานผลการทดสอบ ไม่ว่าจะเป็นการปลอมทั้งฉบับหรือแต่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือใช้รายงานผลการทดสอบปลอม เป็นความผิดตามประมวลกฎหมายอาญา"

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

THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

NSC – TISI – TIS 17025
TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

ผู้ขอรับบริการ :	นางสาวจุฑามาศ ขุนไชยการ	หมายเลขรายงานผล :	R 0006/61
	128 หมู่ 3 ตำบลนาเรียง อำเภอพรหมคีรี	หมายเลขใบคำขอทดสอบ :	30152
	จังหวัดนครศรีธรรมราช 80320	วันที่ออกรายงานผล :	27/10/60
วันที่รับตัวอย่าง :	18/10/60	หน้า :	1/3
วันที่ทดสอบ :	18/10/60-27/10/60		

หมายเลขตัวอย่าง	ชื่อ/รายละเอียดตัวอย่าง (ตามที่ผู้ขอรับบริการระบุ)
R 0006-1/61	ผ้ายกเดนิมนครทอแบบฝ้าย

	R 0006-1/61
ความคงทนของสีต่อการซัก: ทดสอบตามมาตรฐาน AATCC TM 61 : 2010 METHOD 1A (40°C, 10 STAINLESS STEEL BALLS, 45 นาที)	
สีเปลี่ยนจากเดิม (ระดับ)	4.5
สีตกติดผ้าขาว (ระดับ)	
- ACETATE	4.5
- COTTON	4.5
- NYLON	4.5
- POLYESTER	4.5
- ACRYLIC	4.5
- WOOL	4.5

หมายเหตุ : - สารละลายที่ใช้ (200 มิลลิลิตร) : 1993 AATCC STANDARD REFERENCE DETERGENT WOB 0.37%

ผู้อนุมัติ

(นางทิพวรรณ พานิชการ)
(ผู้จัดการห้องทดสอบสิ่งทอและเคมีวิเคราะห์)

138390

"การปลอมรายงานผลการทดสอบ ไม่ว่าจะเป็นการปลอมทั้งฉบับหรือแต่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือใช้รายงานผลการทดสอบปลอม เป็นความผิดตามประมวลกฎหมายอาญา"

THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

NSC – TISI – TIS 17025
TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

หมายเลขรายงานผล :	R 0006/61
หมายเลขใบคำขอทดสอบ :	30152
วันที่ออกรายงานผล :	27/10/60
หน้า :	2/3

-สีเปลี่ยนจากเดิม

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

-สีตกติด

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

	R 0006-1/61
ความแข็งแรง : ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 5034 : 2009 ✠	
แรงดึงสูงสุด (นิวตัน)	
- แนวเส้นด้ายยืน	597.80
- แนวเส้นด้ายพุ่ง	635.59

หมายเหตุ : - เครื่องทดสอบ : TENSILE TESTING MACHINE (INSTRON MODEL 5566)
- ชิ้นทดสอบ : GRAB
- สภาวะของชิ้นทดสอบ : อุณหภูมิ 21±1°C, ความชื้นสัมพัทธ์ 65±2%

✠หมายถึง รายการทดสอบที่ไม่ได้การรับรอง มอก.17025-2548 จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ความต้านแรงฉีกขาด : ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 1424 : 2009 ✠	
ความต้านแรงฉีกขาด (นิวตัน)	
- เส้นด้ายยืน	>125
- เส้นด้ายพุ่ง	>125

หมายเหตุ : - เครื่องทดสอบ : ELMENDORF TESTER
- ขีดความสามารถของเครื่องทดสอบ : 12,800 กรัม
- สภาวะชิ้นของทดสอบ : อุณหภูมิ 21 ± 1°C, ความชื้นสัมพัทธ์ 65 ± 2%

138401

"การปลอมรายงานผลการทดสอบ ไม่ว่าจะเป็นการปลอมทั้งฉบับหรือแต่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือใช้รายงานผลการทดสอบปลอม เป็นความผิดตามประมวลกฎหมายอาญา"

THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

NSC – TISI – TIS 17025
TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

หมายเลขรายงานผล :	R 0006/61
หมายเลขใบคำขอทดสอบ :	30152
วันที่ออกรายงานผล :	27/10/60
หน้า :	3/3

	R 0006-1/61
น้ำหนักผ้า: ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 3776: 2009 OPTION C*	
น้ำหนักผ้า (กรัมต่อตารางเมตร)	413.16
จำนวนเส้นด้าย : ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 3775 : 2008*	
จำนวนเส้นด้ายต่อนิ้ว	
- เส้นด้ายยืน	41
- เส้นด้ายพุ่ง	44
จำนวนรวมเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่ง (เส้นต่อตารางนิ้ว)	85
ความหนา: ทดสอบตามมาตรฐาน BASED ON ASTM D 1777: 1996 (2007)*	
ความหนา (มิลลิเมตร)	1.55

หมายเหตุ: - แรงกดที่ใช้ : 4.14 ± 0.21 กิโลปาสคาล
- พื้นที่ของแป้นกด : 507 ตารางมิลลิเมตร

****

138400

"การปลอมรายงานผลการทดสอบ ไม่ว่าจะเป็นการปลอมทั้งฉบับหรือแต่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือใช้รายงานผลการทดสอบปลอม เป็นความผิดตามประมวลกฎหมายอาญา"

THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

NSC – TISI – TIS 17025
TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

ผู้ขอรับบริการ :	นางสาวจุฑามาศ ขุนไชยการ	หมายเลขรายงานผล :	R 0007/61
	128 หมู่ 3 ตำบลนาเรียง อำเภอพรหมคีรี	หมายเลขใบคำขอทดสอบ :	30152
	จังหวัดนครศรีธรรมราช 80320	วันที่ออกรายงานผล :	27/10/60
วันที่รับตัวอย่าง :	18/10/60	หน้า :	1/3
วันที่ทดสอบ :	18/10/60-27/10/60		

หมายเลขตัวอย่าง	ชื่อ/รายละเอียดตัวอย่าง (ตามที่ผู้ขอรับบริการระบุ)
R 0007-1/61	ผ้ายกเดนิมนครทอแบบพอลีเอสเตอร์

	R 0007-1/61
ความคงทนของสีต่อการซัก: ทดสอบตามมาตรฐาน AATCC TM 61 : 2010 METHOD 1A (40°C, 10 STAINLESS STEEL BALLS, 45 นาที)	
สีเปลี่ยนจากเดิม (ระดับ)	4.5
สีตกติดผ้าขาว (ระดับ)	
- ACETATE	4.5
- COTTON	4.5
- NYLON	4.5
- POLYESTER	4.5
- ACRYLIC	4.5
- WOOL	4.5

หมายเหตุ : - สารละลายที่ใช้ (200 มิลลิลิตร) : 1993 AATCC STANDARD REFERENCE DETERGENT WOB 0.37%

ผู้อนุมัติ

ทิพวรรณ พานิชการ

(นางทิพวรรณ พานิชการ)
(ผู้จัดการห้องทดสอบสิ่งทอและเคมีวิเคราะห์)

138399

"การปลอมรายงานผลการทดสอบ ไม่ว่าจะเป็นการปลอมทั้งฉบับหรือแต่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือใช้รายงานผลการทดสอบปลอม เป็นความผิดตามประมวลกฎหมายอาญา"

THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

NSC – TISI – TIS 17025
TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

หมายเลขรายงานผล :	R 0007/61
หมายเลขใบคำขอทดสอบ :	30152
วันที่ออกรายงานผล :	27/10/60
หน้า :	2/3

-สีเปลี่ยนจากเดิม

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

-สีตกติด

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

	R 0007-1/61
ความแข็งแรง : ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 5034 : 2009 ✠	
แรงดึงสูงสุด (นิวตัน)	
- แนวเส้นด้ายยืน	581.63
- แนวเส้นด้ายพุ่ง	861.49

หมายเหตุ : - เครื่องทดสอบ : TENSILE TESTING MACHINE (INSTRON MODEL 5566)
- ชิ้นทดสอบ : GRAB
- สภาวะของชิ้นทดสอบ : อุณหภูมิ 21±1 °C, ความชื้นสัมพัทธ์ 65±2%

✠หมายถึง รายการทดสอบที่ไม่ได้การรับรอง มอก.17025-2548 จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ความต้านแรงฉีกขาด : ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 1424 : 2009 ✠	
ความต้านแรงฉีกขาด (นิวตัน)	
- เส้นด้ายยืน	>125
- เส้นด้ายพุ่ง	>125

หมายเหตุ : - เครื่องทดสอบ : ELMENDORF TESTER
- ขีดความสามารถของเครื่องทดสอบ : 12,800 กรัม
- สภาวะชิ้นของทดสอบ : อุณหภูมิ 21 ± 1°C, ความชื้นสัมพัทธ์ 65 ± 2%

138392

"การปลอมรายงานผลการทดสอบ ไม่ว่าจะเป็นการปลอมทั้งฉบับหรือแต่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือใช้รายงานผลการทดสอบปลอม เป็นความผิดตามประมวลกฎหมายอาญา"

THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

NSC – TISI – TIS 17025
TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

หมายเลขรายงานผล :	R 0007/61
หมายเลขใบคำขอทดสอบ :	30152
วันที่ออกรายงานผล :	27/10/60
หน้า :	3/3

	R 0007-1/61
น้ำหนักผ้า: ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 3776: 2009 OPTION C*	
น้ำหนักผ้า (กรัมต่อตารางเมตร)	424.51
จำนวนเส้นด้าย : ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 3775 : 2008*	
จำนวนเส้นด้ายต่อนิ้ว	
- เส้นด้ายยืน	42
- เส้นด้ายพุ่ง	41
จำนวนรวมเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่ง (เส้นต่อตารางนิ้ว)	83
ความหนา: ทดสอบตามมาตรฐาน BASED ON ASTM D 1777: 1996 (2007)*	
ความหนา (มิลลิเมตร)	1.60

หมายเหตุ: - แรงกดที่ใช้ : 4.14 ± 0.21 กิโลปาสคาล
- พื้นที่ของแป้นกด : 507 ตารางมิลลิเมตร

****

138391

"การปลอมรายงานผลการทดสอบ ไม่ว่าจะเป็นการปลอมทั้งฉบับหรือแต่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือใช้รายงานผลการทดสอบปลอม เป็นความผิดตามประมวลกฎหมายอาญา"

THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

NSC – TISI – TIS 17025
TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

ผู้ขอรับบริการ :	นางสาวจุฑามาศ ขุนไชยการ	หมายเลขรายงานผล :	R 0008/61
	128 หมู่ 3 ตำบลนาเรียง อำเภอพรหมคีรี	หมายเลขใบคำขอทดสอบ :	30152
	จังหวัดนครศรีธรรมราช 80320	วันที่ออกรายงานผล :	27/10/60
วันที่รับตัวอย่าง :	18/10/60	หน้า :	1/3
วันที่ทดสอบ :	18/10/60-27/10/60		

หมายเลขตัวอย่าง	ชื่อ/รายละเอียดตัวอย่าง (ตามที่ผู้ขอรับบริการระบุ)
R 0008-1/61	ผ้ายกเดนิมนครทอแบบฝ้ายผสมเรยอน

	R 0008-1/61
ความคงทนของสีต่อการซัก: ทดสอบตามมาตรฐาน AATCC TM 61 : 2010 METHOD 1A (40°C, 10 STAINLESS STEEL BALLS, 45 นาที)	
สีเปลี่ยนจากเดิม (ระดับ)	4.5
สีตกติดผ้าขาว (ระดับ)	
- ACETATE	4.5
- COTTON	4.0
- NYLON	4.5
- POLYESTER	4.5
- ACRYLIC	4.5
- WOOL	4.5

หมายเหตุ : - สารละลายที่ใช้ (200 มิลลิลิตร) : 1993 AATCC STANDARD REFERENCE DETERGENT WOB 0.37%

ผู้อนุมัติ

ทิพวรรณ พานิชการ

(นางทิพวรรณ พานิชการ)
(ผู้จัดการห้องทดสอบสิ่งทอและเคมีวิเคราะห์)

138389

"การปลอมรายงานผลการทดสอบ ไม่ว่าจะเป็นการปลอมทั้งฉบับหรือแต่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือใช้รายงานผลการทดสอบปลอม เป็นความผิดตามประมวลกฎหมายอาญา"

THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

NSC – TISI – TIS 17025
TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

หมายเลขรายงานผล :	R 0008/61
หมายเลขใบคำขอทดสอบ :	30152
วันที่ออกรายงานผล :	27/10/60
หน้า :	2/3

-สีเปลี่ยนจากเดิม

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

-สีตกติด

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

	R 0008-1/61
ความแข็งแรง : ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 5034 : 2009 ✠	
แรงดึงสูงสุด (นิวตัน)	
- แนวเส้นด้ายยืน	576.64
- แนวเส้นด้ายพุ่ง	547.33

หมายเหตุ : - เครื่องทดสอบ : TENSILE TESTING MACHINE (INSTRON MODEL 5566)
- ชิ้นทดสอบ : GRAB
- สภาวะของชิ้นทดสอบ : อุณหภูมิ 21±1°C, ความชื้นสัมพัทธ์ 65±2%

✠หมายถึง รายการทดสอบที่ไม่ได้การรับรอง มอก.17025-2548 จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ความต้านแรงฉีกขาด : ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 1424 : 2009 ✠	
ความต้านแรงฉีกขาด (นิวตัน)	
- เส้นด้ายยืน	>125
- เส้นด้ายพุ่ง	>125

หมายเหตุ : - เครื่องทดสอบ : ELMENDORF TESTER
- ขีดความสามารถของเครื่องทดสอบ : 12,800 กรัม
- สภาวะชิ้นของทดสอบ : อุณหภูมิ 21 ± 1°C, ความชื้นสัมพัทธ์ 65 ± 2%

138388

THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

NSC – TISI – TIS 17025
TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

หมายเลขรายงานผล :	R 0008/61
หมายเลขใบคำขอทดสอบ :	30152
วันที่ออกรายงานผล :	27/10/60
หน้า :	3/3

	R 0008-1/61
น้ำหนักผ้า: ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 3776: 2009 OPTION C*	
น้ำหนักผ้า (กรัมต่อตารางเมตร)	412.39
จำนวนเส้นด้าย : ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 3775 : 2008*	
จำนวนเส้นด้ายต่อนิ้ว	
- เส้นด้ายยืน	41
- เส้นด้ายพุ่ง	39
จำนวนรวมเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่ง (เส้นต่อตารางนิ้ว)	80
ความหนา: ทดสอบตามมาตรฐาน BASED ON ASTM D 1777: 1996 (2007)*	
ความหนา (มิลลิเมตร)	1.46

หมายเหตุ: - แรงกดที่ใช้ : 4.14 ± 0.21 กิโลปาสคาล
- พื้นที่ของแป้นกด : 507 ตารางมิลลิเมตร

****

138387

"การปลอมรายงานผลการทดสอบ ไม่ว่าจะเป็นการปลอมทั้งฉบับหรือแต่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือใช้รายงานผลการทดสอบปลอม เป็นความผิดตามประมวลกฎหมายอาญา"

THTI
THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

รายงานผลการทดสอบ

ผู้ขอรับบริการ :	นางสาวจุฑามาศ ขุนไชยการ	หมายเลขรายงานผล :	R 0009/61
	128 หมู่ 3 ตำบลนาเรียง อำเภอพรหมคีรี	หมายเลขใบคำขอทดสอบ :	30151
	จังหวัดนครศรีธรรมราช 80320	วันที่ออกรายงานผล :	27/10/60
วันที่รับตัวอย่าง :	18/10/60	หน้า :	1/2
วันที่ทดสอบ :	19/10/60-27/10/60		

หมายเลขตัวอย่าง	ชื่อ/รายละเอียดตัวอย่าง (ตามที่ผู้ขอรับบริการระบุ)
R 0009-1/61	เส้นด้ายเดนิม

	R 0009-1/61
ความแข็งแรง : ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 2256: 2002	
TENACITY (gf/den)	1.49

หมายเหตุ:
- เครื่องทดสอบ : USTER TENSORAPID 3 V 6.1
- ความเร็วในการทดสอบ : 300 มิลลิเมตรต่อนาที
- ระยะทดสอบ : 250 มิลลิเมตร
- TESTING CONFIGULATION : CONFIGULATION A, STRAIGHT SPECIMEN
- สภาวะชื้นของทดสอบ : อุณหภูมิ 21±1°C, ความชื้นสัมพัทธ์ 65±2%

ขนาดเส้นด้าย: ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 1907: 2001	
ขนาดเส้นด้าย (ดีเนียร์)	536.4

ผู้อนุมัติ

ทิพวรรณ พานิชการ

(นางทิพวรรณ พานิชการ)
(ผู้จัดการห้องทดสอบสิ่งทอและเคมีวิเคราะห์)

138386

"การปลอมรายงานผลการทดสอบ ไม่ว่าจะเป็นการปลอมทั้งฉบับหรือแต่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือใช้รายงานผลการทดสอบปลอม เป็นความผิดตามประมวลกฎหมายอาญา"

THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

รายงานผลการทดสอบ

หมายเลขรายงานผล : R 0009/61
หมายเลขใบคำขอทดสอบ : 30151
วันที่ออกรายงานผล : 27/10/60
หน้า : 2/2

	R 0009-1/61
ความไม่สม่ำเสมอของเส้นด้าย : ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 1425: 1996	
ความไม่สม่ำเสมอของเส้นด้าย	
- Um (%)	10.52
- CVm (%)	13.20
- THIN PLACES (-50%)	2 /km
- THICK PLACES (+50%)	14 /km
- NEPS (+200%)	74 /km

หมายเหตุ : - เครื่องทดสอบ : USTER EVENNESS TESTER 3 V 2.50
- ความเร็วในการทดสอบ : 400 เมตรต่อนาที
- เวลาในการทดสอบ : 2.5 นาที

****

138385

THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

รายงานผลการทดสอบ

ผู้ขอรับบริการ :	นางสาวจุฑามาศ ขุนไชยการ	หมายเลขรายงานผล :	R 0010/61
	128 หมู่ 3 ตำบลนาเรียง อำเภอพรหมคีรี	หมายเลขใบคำขอทดสอบ :	30151
	จังหวัดนครศรีธรรมราช 80320	วันที่ออกรายงานผล :	27/10/60
วันที่รับตัวอย่าง :	18/10/60	หน้า :	1/2
วันที่ทดสอบ :	19/10/60-27/10/60		

หมายเลขตัวอย่าง	ชื่อ/รายละเอียดตัวอย่าง (ตามที่ผู้ขอรับบริการระบุ)
R 0010-1/61	เส้นด้ายไหมประดิษฐ์

	R 0010-1/61
ความแข็งแรง : ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 2256: 2002	
TENACITY (gf/den)	4.35

หมายเหตุ:
- เครื่องทดสอบ : USTER TENSORAPID 3 V 6.1
- TIME-TO-BREAK : 20 ± 3 วินาที
- ระยะทดสอบ : 250 มิลลิเมตร
- TESTING CONFIGULATION : CONFIGULATION A, STRAIGHT SPECIMEN
- สภาวะชื้นของทดสอบ : อุณหภูมิ 21±1°C, ความชื้นสัมพัทธ์ 65±2%

ขนาดเส้นด้าย: ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 1907: 2001	
ขนาดเส้นด้าย (ดีเนียร์)	271.9

ผู้อนุมัติ

ทิพวรรณ พานิชการ

(นางทิพวรรณ พานิชการ)
(ผู้จัดการห้องทดสอบสิ่งทอและเคมีวิเคราะห์)

138384

"การปลอมรายงานผลการทดสอบ ไม่ว่าจะเป็นการปลอมทั้งฉบับหรือแต่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือใช้รายงานผลการทดสอบปลอม เป็นความผิดตามประมวลกฎหมายอาญา"

THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

รายงานผลการทดสอบ

หมายเลขรายงานผล : R 0010/61
หมายเลขใบคำขอทดสอบ : 30151
วันที่ออกรายงานผล : 27/10/60
หน้า : 2/2

	R 0010-1/61
ความไม่สม่ำเสมอของเส้นด้าย : ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 1425: 1996	
ความไม่สม่ำเสมอของเส้นด้าย	
- Um (%)	8.02
- CVm (%)	10.08
- THIN PLACES (-50%)	0 /km
- THICK PLACES (+50%)	4 /km
- NEPS (+200%)	8 /km

หมายเหตุ : - เครื่องทดสอบ : USTER EVENNESS TESTER 3 V 2.50
- ความเร็วในการทดสอบ : 400 เมตรต่อนาที
- เวลาในการทดสอบ : 2.5 นาที

****

138383

THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

รายงานผลการทดสอบ

ผู้ขอรับบริการ :	นางสาวจุฑามาศ ขุนไชยการ	หมายเลขรายงานผล :	R 0011/61
	128 หมู่ 3 ตำบลนาเรียง อำเภอพรหมคีรี	หมายเลขใบคำขอทดสอบ :	30151
	จังหวัดนครศรีธรรมราช 80320	วันที่ออกรายงานผล :	27/10/60
วันที่รับตัวอย่าง :	18/10/60	หน้า :	1/2
วันที่ทดสอบ :	19/10/60-27/10/60		

หมายเลขตัวอย่าง	ชื่อ/รายละเอียดตัวอย่าง (ตามที่ผู้ขอรับบริการระบุ)
R 0011-1/61	เส้นด้ายเดนิมทอแบบฝ้าย

	R 0011-1/61
ความแข็งแรง : ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 2256: 2002	
TENACITY (gf/den)	1.46

หมายเหตุ:
- เครื่องทดสอบ : USTER TENSORAPID 3 V 6.1
- ความเร็วในการทดสอบ : 300 มิลลิเมตรต่อนาที
- ระยะทดสอบ : 250 มิลลิเมตร
- TESTING CONFIGULATION : CONFIGULATION A, STRAIGHT SPECIMEN
- สภาวะชิ้นของทดสอบ : อุณหภูมิ 21±1°C, ความชื้นสัมพัทธ์ 65±2%

ขนาดเส้นด้าย: ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 1907: 2001	
ขนาดเส้นด้าย (ดีเนียร์)	1,042.6

ผู้อนุมัติ

ทิพวรรณ พานิชการ

(นางทิพวรรณ พานิชการ)
(ผู้จัดการห้องทดสอบสิ่งทอและเคมีวิเคราะห์)

138414

"การปลอมรายงานผลการทดสอบ ไม่ว่าจะเป็นการปลอมทั้งฉบับหรือแต่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือใช้รายงานผลการทดสอบปลอม เป็นความผิดตามประมวลกฎหมายอาญา"

THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

รายงานผลการทดสอบ

หมายเลขรายงานผล : R 0011/61
หมายเลขใบคำขอทดสอบ : 30151
วันที่ออกรายงานผล : 27/10/60
หน้า : 2/2

	R 0011-1/61
ความไม่สม่ำเสมอของเส้นด้าย : ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 1425: 1996	
ความไม่สม่ำเสมอของเส้นด้าย	
- Um (%)	9.14
- CVm (%)	11.49
- THIN PLACES (-50%)	0 /km
- THICK PLACES (+50%)	3 /km
- NEPS (+200%)	10 /km

หมายเหตุ : - เครื่องทดสอบ : USTER EVENNESS TESTER 3 V 2.50
- ความเร็วในการทดสอบ : 400 เมตรต่อนาที
- เวลาในการทดสอบ : 2.5 นาที

****

138381

F-017T Rev.17, 1 เม.ย. 57, 1/1

THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

NSC – TISI – TIS 17025
TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

ผู้ขอรับบริการ :	นางสาวจุฑามาศ ขุนไชยการ	หมายเลขรายงานผล :	R 0012/61
	128 หมู่ 3 ตำบลนาเรียง อำเภอพรหมคีรี	หมายเลขใบคำขอทดสอบ :	30151
	จังหวัดนครศรีธรรมราช 80320	วันที่ออกรายงานผล :	27/10/60
วันที่รับตัวอย่าง :	18/10/60	หน้า :	1/2
วันที่ทดสอบ :	19/10/60-27/10/60		

หมายเลขตัวอย่าง	ชื่อ/รายละเอียดตัวอย่าง (ตามที่ผู้ขอรับบริการระบุ)
R 0012-1/61	เส้นด้ายเดนิมทอแบบพอลีเอสเตอร์

	R 0012-1/61
ความแข็งแรง : ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 2256: 2002	
TENACITY (gf/den)	1.87

หมายเหตุ:
- เครื่องทดสอบ : USTER TENSORAPID 3 V 6.1
- TIME-TO-BREAK : 20 ± 3 วินาที
- ระยะทดสอบ : 250 มิลลิเมตร
- TESTING CONFIGULATION : CONFIGULATION A, STRAIGHT SPECIMEN
- สภาวะชื้นของทดสอบ : อุณหภูมิ 21±1°C, ความชื้นสัมพัทธ์ 65±2%

ขนาดเส้นด้าย: ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 1907: 2001	
ขนาดเส้นด้าย (ดีเนียร์)	1,104.7

ผู้อนุมัติ

ทิพวรรณ พานิชการ

(นางทิพวรรณ พานิชการ)
(ผู้จัดการห้องทดสอบสิ่งทอและเคมีวิเคราะห์)

138413

"การปลอมรายงานผลการทดสอบ ไม่ว่าจะเป็นการปลอมทั้งฉบับหรือแต่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือใช้รายงานผลการทดสอบปลอม เป็นความผิดตามประมวลกฎหมายอาญา"

THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

NSC – TISI – TIS 17025
TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

หมายเลขรายงานผล : R 0012/61
หมายเลขใบคำขอทดสอบ : 30151
วันที่ออกรายงานผล : 27/10/60
หน้า : 2/2

	R 0012-1/61
ความไม่สม่ำเสมอของเส้นด้าย : ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 1425: 1996	
ความไม่สม่ำเสมอของเส้นด้าย	
- Um (%)	11.20
- CVm (%)	14.54
- THIN PLACES (-50%)	0 /km
- THICK PLACES (+50%)	267 /km
- NEPS (+200%)	413 /km

หมายเหตุ : - เครื่องทดสอบ : USTER EVENNESS TESTER 3 V 2.50
- ความเร็วในการทดสอบ : 400 เมตรต่อนาที
- เวลาในการทดสอบ : 2.5 นาที

****

138412

THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

รายงานผลการทดสอบ

ผู้ขอรับบริการ :	นางสาวจุฑามาศ ขุนไชยการ	หมายเลขรายงานผล :	R 0013/61
	128 หมู่ 3 ตำบลนาเรียง อำเภอพรหมคีรี	หมายเลขใบคำขอทดสอบ :	30151
	จังหวัดนครศรีธรรมราช 80320	วันที่ออกรายงานผล :	27/10/60
วันที่รับตัวอย่าง :	18/10/60	หน้า :	1/2
วันที่ทดสอบ :	19/10/60-27/10/60		

หมายเลขตัวอย่าง	ชื่อ/รายละเอียดตัวอย่าง (ตามที่ผู้ขอรับบริการระบุ)
R 0013-1/61	เส้นด้ายเดนิมทอแบบฝ้ายผสมเรยอน

	R 0013-1/61
ความแข็งแรง : ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 2256: 2002	
TENACITY (gf/den)	1.12

หมายเหตุ:
- เครื่องทดสอบ : USTER TENSORAPID 3 V 6.1
- ความเร็วในการทดสอบ : 300 มิลลิเมตรต่อนาที
- ระยะทดสอบ : 250 มิลลิเมตร
- TESTING CONFIGULATION : CONFIGULATION A, STRAIGHT SPECIMEN
- สภาวะชื้นของทดสอบ : อุณหภูมิ 21±1°C, ความชื้นสัมพัทธ์ 65±2%

ขนาดเส้นด้าย: ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 1907: 2001	
ขนาดเส้นด้าย (ดีเนียร์)	1,069.3

ผู้อนุมัติ

ทิพวรรณ พานิชการ

(นางทิพวรรณ พานิชการ)
(ผู้จัดการห้องทดสอบสิ่งทอและเคมีวิเคราะห์)

138416

"การปลอมรายงานผลการทดสอบ ไม่ว่าจะเป็นการปลอมทั้งฉบับหรือแต่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือใช้รายงานผลการทดสอบปลอม เป็นความผิดตามประมวลกฎหมายอาญา"

THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

รายงานผลการทดสอบ

หมายเลขรายงานผล : R 0013/61
หมายเลขใบคำขอทดสอบ : 30151
วันที่ออกรายงานผล : 27/10/60
หน้า : 2/2

	R 0013-1/61
ความไม่สม่ำเสมอของเส้นด้าย : ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 1425: 1996	
ความไม่สม่ำเสมอของเส้นด้าย	
- Um (%)	8.58
- CVm (%)	10.82
- THIN PLACES (-50%)	1 /km
- THICK PLACES (+50%)	7 /km
- NEPS (+200%)	15 /km

หมายเหตุ : - เครื่องทดสอบ : USTER EVENNESS TESTER 3 V 2.50
- ความเร็วในการทดสอบ : 400 เมตรต่อนาที
- เวลาในการทดสอบ : 2.5 นาที

****

138415

F-017T Rev.17, 1 เม.ย. 57, 1/1

THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

NSC – TISI – TIS 17025
TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

ผู้ขอรับบริการ :	นางสาวจุฑามาศ ขุนไชยการ	หมายเลขรายงานผล :	R 0184/61
	128 หมู่ 3 ตำบลนาเรียง อำเภอพรหมคีรี	หมายเลขใบคำขอทดสอบ :	32669
	จังหวัดนครศรีธรรมราช 80320	วันที่ออกรายงาน :	17/08/61
		หน้า :	1/2

วันที่รับตัวอย่าง : 09/08/61

วันที่ทดสอบ : 09/08/61-17/08/61

หมายเลขตัวอย่าง	ชื่อ/รายละเอียดตัวอย่าง (ตามที่ผู้ขอรับบริการระบุ)
R 0184-1/61	กางเกงยีนส์ผ้าเดนิม

	R 0184-1/61
ความคงทนของสีต่อการซัก: ทดสอบตามมาตรฐาน AATCC TM 61 : 2010 METHOD 1A (40°C, 10 STAINLESS STEEL BALLS, 45 นาที)	
สีเปลี่ยนจากเดิม (ระดับ)	4.0
สีตกติดผ้าขาว (ระดับ)	
- ACETATE	4.0
- COTTON	4.0
- NYLON	4.0
- POLYESTER	4.5
- ACRYLIC	4.5
- WOOL	4.5

หมายเหตุ : - สารละลายที่ใช้ (200 มิลลิลิตร) : 1993 AATCC STANDARD REFERENCE DETERGENT WOB 0.37%

ผู้อนุมัติ

(นางทิพวรรณ พานิชการ)
(ผู้จัดการห้องทดสอบสิ่งทอและเคมีวิเคราะห์)

153684

"การปลอมรายงานผลการทดสอบ ไม่ว่าจะเป็นการปลอมทั้งฉบับหรือแต่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือใช้รายงานผลการทดสอบปลอม เป็นความผิดตามประมวลกฎหมายอาญา"

THTI
THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

NSC – TISI – TIS 17025
TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

หมายเลขรายงานผล :	R 0184/61
หมายเลขใบคำขอทดสอบ :	32669
วันที่ออกรายงานผล :	17/08/61
หน้า :	2/2

-สีเปลี่ยนจากเดิม

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

-สีตกติด

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

****

153683

THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

NSC – TISI – TIS 17025
TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

ผู้ขอรับบริการ :	นางสาวจุฑามาศ ขุนไชยการ	หมายเลขรายงานผล :	R 0181/61
	128 หมู่ 3 ตำบลนาเรียง อำเภอพรหมคีรี	หมายเลขใบคำขอทดสอบ :	32668
	จังหวัดนครศรีธรรมราช 80320	วันที่ออกรายงาน :	14/08/61
		หน้า :	1/2
วันที่รับตัวอย่าง :	07/08/61		
วันที่ทดสอบ :	07/08/61-14/08/61		

หมายเลขตัวอย่าง	ชื่อ/รายละเอียดตัวอย่าง (ตามที่ผู้ขอรับบริการระบุ)
R 0181-1/61	กางเกงยีนส์ผ้ายกเดนิมนครฝ้าย สีอินดิโก

	R 0181-1/61
ความคงทนของสีต่อการซัก: ทดสอบตามมาตรฐาน AATCC TM 61 : 2010 METHOD 1A (40°C, 10 STAINLESS STEEL BALLS, 45 นาที)	
สีเปลี่ยนจากเดิม (ระดับ)	4.5
สีตกติดผ้าขาว (ระดับ)	
- ACETATE	4.5
- COTTON	4.5
- NYLON	4.5
- POLYESTER	4.5
- ACRYLIC	4.5
- WOOL	4.5

หมายเหตุ : - สารละลายที่ใช้ (200 มิลลิลิตร) : 1993 AATCC STANDARD REFERENCE DETERGENT WOB 0.37%

ผู้อนุมัติ

ทิพวรรณ พานิชการ

(นางทิพวรรณ พานิชการ)
(ผู้จัดการห้องทดสอบสิ่งทอและเคมีวิเคราะห์)

153466

"การปลอมรายงานผลการทดสอบ ไม่ว่าจะเป็นการปลอมทั้งฉบับหรือแต่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือใช้รายงานผลการทดสอบปลอม เป็นความผิดตามประมวลกฎหมายอาญา"

THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

NSC – TISI – TIS 17025
TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

หมายเลขรายงานผล :	R 0181/61
หมายเลขใบคำขอทดสอบ :	32668
วันที่ออกรายงานผล :	14/08/61
หน้า :	2/2

-สีเปลี่ยนจากเดิม

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

-สีตกติด

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

****

153465

THTI
THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

NSC – TISI – TIS 17025
TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

ผู้ขอรับบริการ :	นางสาวจุฑามาศ ขุนไชยการ	หมายเลขรายงานผล :	R 0182/61
	128 หมู่ 3 ตำบลนาเรียง อำเภอพรหมคีรี	หมายเลขใบคำขอทดสอบ :	32668
	จังหวัดนครศรีธรรมราช 80320	วันที่ออกรายงาน :	14/08/61
		หน้า :	1/2

วันที่รับตัวอย่าง : 07/08/61

วันที่ทดสอบ : 07/08/61-14/08/61

หมายเลขตัวอย่าง	ชื่อ/รายละเอียดตัวอย่าง (ตามที่ผู้ขอรับบริการระบุ)
R 0182-1/61	กางเกงยีนส์ผ้ายกเดนิมนครพอลิเอสเตอร์ สีอินดิโก

	R 0182-1/61
ความคงทนของสีต่อการซัก: ทดสอบตามมาตรฐาน AATCC TM 61 : 2010 METHOD 1A (40°C, 10 STAINLESS STEEL BALLS, 45 นาที)	
สีเปลี่ยนจากเดิม (ระดับ)	4.5
สีตกติดผ้าขาว (ระดับ)	
- ACETATE	4.5
- COTTON	4.5
- NYLON	4.5
- POLYESTER	4.5
- ACRYLIC	4.5
- WOOL	4.5

หมายเหตุ : - สารละลายที่ใช้ (200 มิลลิลิตร) : 1993 AATCC STANDARD REFERENCE DETERGENT WOB 0.37%

ผู้อนุมัติ

ทิพวรรณ พานิชการ

(นางทิพวรรณ พานิชการ)
(ผู้จัดการห้องทดสอบสิ่งทอและเคมีวิเคราะห์)

153460

"การปลอมรายงานผลการทดสอบ ไม่ว่าจะเป็นการปลอมทั้งฉบับหรือแต่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือใช้รายงานผลการทดสอบปลอม เป็นความผิดตามประมวลกฎหมายอาญา"

THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

NSC – TISI – TIS 17025
TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

หมายเลขรายงานผล :	R 0182/61
หมายเลขใบคำขอทดสอบ :	32668
วันที่ออกรายงานผล :	14/08/61
หน้า :	2/2

-สีเปลี่ยนจากเดิม

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

-สีตกติด

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

****

153459

F-017T Rev.17, 1 เม.ย. 57, 1/1

THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

NSC – TISI – TIS 17025
TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

ผู้ขอรับบริการ :	นางสาวจุฑามาศ ขุนไชยการ	หมายเลขรายงานผล :	R 0183/61
	128 หมู่ 3 ตำบลนาเรียง อำเภอพรหมคีรี	หมายเลขใบคำขอทดสอบ :	32668
	จังหวัดนครศรีธรรมราช 80320	วันที่ออกรายงาน :	14/08/61
		หน้า :	1/2

วันที่รับตัวอย่าง : 07/08/61

วันที่ทดสอบ : 07/08/61-14/08/61

หมายเลขตัวอย่าง	ชื่อ/รายละเอียดตัวอย่าง (ตามที่ผู้ขอรับบริการระบุ)
R 0183-1/61	กางเกงยีนส์ผ้ายกเดนิมนครฝ้ายผสมเรยอน สีอินดิโก

	R 0183-1/61
ความคงทนของสีต่อการซัก: ทดสอบตามมาตรฐาน AATCC TM 61 : 2010 METHOD 1A (40°C, 10 STAINLESS STEEL BALLS, 45 นาที)	
สีเปลี่ยนจากเดิม (ระดับ)	4.5
สีตกติดผ้าขาว (ระดับ)	
- ACETATE	4.5
- COTTON	4.5
- NYLON	4.5
- POLYESTER	4.5
- ACRYLIC	4.5
- WOOL	4.5

หมายเหตุ : - สารละลายที่ใช้ (200 มิลลิลิตร) : 1993 AATCC STANDARD REFERENCE DETERGENT WOB 0.37%

ผู้อนุมัติ

(นางทิพวรรณ พานิชการ)
(ผู้จัดการห้องทดสอบสิ่งทอและเคมีวิเคราะห์)

153458

"การปลอมรายงานผลการทดสอบ ไม่ว่าจะเป็นการปลอมทั้งฉบับหรือแต่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือใช้รายงานผลการทดสอบปลอม เป็นความผิดตามประมวลกฎหมายอาญา"

THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

NSC – TISI – TIS 17025
TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

หมายเลขรายงานผล :	R 0183/61
หมายเลขใบคำขอทดสอบ :	32668
วันที่ออกรายงานผล :	14/08/61
หน้า :	2/2

-สีเปลี่ยนจากเดิม

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

-สีตกติด

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

****

153461

ภาคผนวก ค

การฟอกกางเกงยีนส์

วิธีการฟอกกางเกงยีนส์

วิธีการฟอกผ้ายกกางเกงยีนส์

รูปที่ ค.1 ลอกแป้งหรือฟอกขาว

รูปที่ ค.2 แช่ผ้าด้วยสารโซเดียมไฮโดรซัลไฟต์

รูปที่ ค.3 ล้างผ้าด้วยสารโซเดียมไฮโดรซัลไฟต์

รูปที่ ค.4 อบแห้ง

รูปที่ ค.5 กางเกงยีนส์จากผ้ายกเดนิมนครด้านหน้าและด้านหลัง

รูปที่ ค.6 กางเกงยีนส์จากผ้ายกเดนิมนครฝ้ายด้านหน้าและด้านหลัง

รูปที่ ค.7 กางเกงยีนส์จากผ้ายกเดนิมนครพอลิเอสเตอร์ด้านหน้าและด้านหลัง

รูปที่ ค.8 กางเกงยีนส์จากผ้ายกเดนิมนครฝ้ายผสมเรยอนด้านหน้าและด้านหลัง

ตารางที่ ค.1 ผลใบตรวจสอบคุณภาพกางเกงยีนส์จากผ้ายกเดนิมนครฝ้าย ผ้ายกเดนิมนครพอลิเอสเตอร์ และผ้ายกเดนิมนครฝ้ายผสมเรยอน

รายการวัด	ฝ้าย			พอลิเอสเตอร์			ฝ้ายผสมเรยอน		
	ก่อนซัก	หลังซัก		ก่อนซัก	หลังซัก		ก่อนซัก	หลังซัก	
		ตัวที่ 1	ตัวที่ 2		ตัวที่ 1	ตัวที่ 2		ตัวที่ 1	ตัวที่ 2
	Size M (30*32)			Size M (30*32)			Size M (30*32)		
รอบเอว	31 1/6	29 1/2	29 1/4	31 1/2	29	29 1/6	31	28	28
สะโพก	36	35	35	36 3/4	36	35 3/4	35 3/6	35 1/2	35 1/2
รอบต้นขา	21 3/4	20 1/2	20 1/2	21 3/6	21 1/2	21 1/4	21 1/2	20 1/2	20 1/2
ตัวยาว	31 5/8	29	29 3/8	31	28 1/2	28 3/4	31 1/6	28 1/2	28 3/8
รอบปลายขา	11	10 3/4	10 1/2	11 1/4	11 1/6	11	11 1/6	10 1/2	10 1/2
เป้าหน้า	10 5/8	10 3/8	10 3/8	10 3/8	10 1/6	10 3/8	10 3/4	10	9 3/4
เป้าหลัง	15 3/8	14 3/4	14 3/4	15 7/8	14 7/1	14 7/8	15 1/2	14 3/8	14 3/8
เข่า	13 1/4	12 3/4	12 3/4	13 1/4	13	13	13 1/2	12 1/2	12 1/4
กระเป๋ากว้าง	5 1/2	5 1/8	5 1/8	5 3/8	5 1/4	5 3/8	5 1/2	5 1/8	5 1/4
กระเป๋ายาว	5 5/8	4 7/8	4 7/8	5 3/8	5	5 1/8	5 5/8	5	5

ภาคผนวก ง
แบบตอบรับการตีพิมพ์เผยแพร่

ที่ ศธ ๐๕๘๖.๑๒๐๐/๐๒๒๑

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
อ.เมือง จ.นครราชสีมา ๓๐๐๐๐

๑๕ มิถุนายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขอส่งหนังสือรับรองการตีพิมพ์บทความ วารสาร มทร.อีสาน

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร ชลสาคร

สิ่งที่ส่งมาด้วย หนังสือรับรองการตีพิมพ์บทความ วารสาร มทร.อีสาน ปีที่ ๑๑ ฉบับที่ ๓ (กันยายน – ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๑)

ตามที่ท่านได้ส่งบทความวิจัยเรื่อง **สมบัติทางกายภาพของผ้ายกเดนิมนคร** เพื่อพิจารณาตีพิมพ์ลงวารสาร มทร.อีสาน และบทความของท่านได้ผ่านการประเมินจากกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิเรียบร้อยแล้ว

ในการนี้กองบรรณาธิการ วารสาร มทร.อีสาน ขอส่งหนังสือรับรองการตีพิมพ์บทความ วารสาร มทร.อีสาน ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้กับท่าน รายละเอียดตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรรณรีย์ วงศ์ไตรรัตน์)
บรรณาธิการ วารสาร มทร.อีสาน ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

สถาบันวิจัยและพัฒนา
โทร. ๐ ๔๔๒๓ ๓๐๖๓
โทรสาร ๐ ๔๔๒๓ ๓๐๖๔

หนังสือรับรองการตีพิมพ์บทความ

วารสาร มทร.อีสาน

ขอรับรองว่าบทความวิจัย

เรื่อง สมบัติทางกายภาพของผ้ายกเดนิมนคร

โดย นางสาวจุฑามาศ ขุนไชยการ, ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร ชลสาคร และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์

ได้ผ่านการประเมินจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
และตีพิมพ์ใน วารสาร มทร.อีสาน
ปีที่ ๑๑ ฉบับที่ ๓ (กันยายน – ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๑)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปรรณวรรย์ วงศ์ไตรรัตน์)
บรรณาธิการ วารสาร มทร.อีสาน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวจุฑามาศ ขุนไชยการ
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 28 สิงหาคม พ.ศ. 2534
ที่อยู่	128 หมู่ 3 ตำบล นาเรียง อำเภอ พรหมคีรี จังหวัด นครศรีธรรมราช ไปรษณีย์ 80320
การศึกษา	สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรคหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ในปีการศึกษา 2557
ประสบการณ์การทำงาน	มิถุนายน - กันยายน พ.ศ. 2557 : บริษัท อีโมชั่นส์ อาเตอลีเอ จำกัด ตำแหน่ง พนักงานทั่วไป ตุลาคม พ.ศ. 2557 - กันยายน พ.ศ. 2560 : บริษัท เซ็นทรัลการ์เม้นท์แฟคทอรี่ จำกัด ในแผนก วิศวกรรมการผลิต ตำแหน่ง IE ระยะเวลาการทำงานตั้งแต่เดือนตุลาคม ปี พ.ศ. 2557 ถึงเดือนมิถุนายน ปี พ.ศ. 2558 และต่อมาได้เปลี่ยนแผนกเป็นแผนกวางแผนการผลิต ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่วางแผนการผลิต ระยะเวลาการทำงานตั้งแต่เดือนกรกฎาคม ปี พ.ศ. 2558 ถึง เดือน กันยายน ปี พ.ศ. 2560
เบอร์โทรศัพท์	063-1242455
อีเมล์	jutamat_k@mail.rmutt.ac.th