

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เพื่อสืบค้นข้อมูลที่เป็นประโยชน์เกี่ยวข้องกับการดำเนินการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผืนผ้าด้วยเส้นด้ายพิเศษจากเศษวัสดุสิ่งทอเหลือทิ้ง จำเป็นต้องศึกษาข้อมูลสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1 ความสำคัญของผ้า

ผ้าเป็นปัจจัยในการดำรงชีวิตของมนุษย์ เพราะผ้าเป็นหนึ่งในปัจจัยสี่ นอกเหนือจากอาหาร ที่อยู่อาศัย และยารักษาโรค เพื่อใช้ปกปิดร่างกายและกันความหนาวเย็น ผ้าจึงนับเป็นปัจจัยที่สำคัญของการดำรงชีวิตตั้งแต่โบราณกาล เพราะนอกจากผ้าจะใช้เป็นเครื่องนุ่งห่มแล้ว ยังใช้ประกอบพิธีต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับชีวิตและงานนักขัตฤกษ์ เช่น งานแต่งงาน งานศพ งานเข้าพรรษา และงานแห่ผ้าขึ้นธาตุ เป็นต้น ในสังคมเกษตรกรรมแต่บรรพการสืบมา ทุกครัวเรือนจะมีการทำผ้าเพื่อใช้สอยกันภายในครอบครัว และมีการถ่ายทอดกรรมวิธีให้ แก่บุตรหลาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่เป็นเพศหญิงแม่และยายมักเป็นผู้รับหน้าที่อบรมและถ่ายทอดวิธีการ และประสบการณ์ในการทอผ้าแก่ลูกหลาน จนกลายเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่รับการถ่ายทอดจากคนรุ่นหนึ่งไปสู่คนอีกรุ่นหนึ่งและปัจจุบันผ้าก็ยังคงมีความสำคัญต่อวิถีชีวิตของชาวนครอยู่เช่นเดิม (จุฑา, 2554) ผ้าเป็นผลิตภัณฑ์หัตถกรรมไทยที่บ่งบอกถึงความรุ่งเรืองของวัฒนธรรมประจำชาติ และความคิดสร้างสรรค์ของคนให้การเรียนรู้จักทำเครื่องนุ่งห่มและผลิตภัณฑ์ใช้สอยในชีวิตประจำวันของคนไทย การทอผ้าสำหรับบุคคลนั้นมี 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

2.1.1 ผ้าทอสำหรับประชาชนทั่วไป ซึ่งมีทั้งผ้าที่ใช้สอยในชีวิตประจำวัน และผ้าที่ใช้ในโอกาสพิเศษ เกี่ยวเนื่องกับความเชื่อขนบธรรมเนียมประเพณี เช่น ผ้านุ่งสำหรับงานบุญ งานเทศกาล

2.1.2 ผ้าสำหรับพระสงฆ์และเครื่องใช้ในทางพระพุทธศาสนา ผ้าไทยมีหลายรูปแบบและมีเอกลักษณ์เฉพาะถิ่นในแต่ละภูมิภาคซึ่งมีวิวัฒนาการ ความเป็นมาหลายยุคด้วยกัน

2.2 ความหมายของเศษผ้า

ผ้าที่เหลือจากการตัดเสื้อผ้า หรือ เครื่องใช้อื่น ๆ ซึ่งมีขนาดต่าง ๆ กัน เช่น เล็ก ใหญ่ กว้าง ยาว มีสีแตกต่างกัน เช่น สีพื้น มีดอก มีลวดลายต่าง ๆ มีทั้งใยธรรมชาติและใยสังเคราะห์ ซึ่งเราควรคัดเลือกระเภทของเศษผ้าที่ผ่านกระบวนการต่างๆ แบ่งไว้เป็นประเภท เพื่อสะดวกในการนำมาใช้ (ดังภาพที่ 2.1 – 2.2) ตามราชกิจจานุเบกษา เล่ม 123 ตอนพิเศษ 11 ง ในประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องการกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548 ได้ให้คำจำกัดความ ดังนี้ สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากอุตสาหกรรมเครื่องหนัง ขนสัตว์ และอุตสาหกรรมสิ่งทอ (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2548) ซึ่งแหล่งกำเนิดของมูลฝอย (waste) ที่เป็นวัสดุสิ่งทอได้จากแหล่งต่างๆ อาทิ

ย่าน ที่พักอาศัย (Residential area) ย่านพาณิชยกรรม (Commercial area) ย่านอุตสาหกรรม (Industrial area) และย่านเกษตรกรรม (Agricultural area) ซึ่งหมายถึง สิ่งทอต่างๆ ที่ทำมาจาก เส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์ เช่น ผ้าฝ้าย ลินิน ผ้าไนลอน ตัวอย่างเช่น ด้าย เสื้อผ้า ผ้าเช็ดมือ ถูหุ้มเท้า และรวมถึงวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากหนัง ตัวอย่างเช่น เครื่องหนัง รองเท้า กระเป๋าหนัง (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2539) อุตสาหกรรมสิ่งทอทั้ง 6 ประเภท ได้แก่ อุตสาหกรรมผลิตเส้นใย อุตสาหกรรมปั่นด้าย อุตสาหกรรมทอผ้า อุตสาหกรรมถักผ้า อุตสาหกรรมฟอก ย้อม พิมพ์ และ ตกแต่งสำเร็จ และอุตสาหกรรมเสื้อผ้าสำเร็จรูป ซึ่งอุตสาหกรรมแต่ละประเภทก่อให้เกิดปัญหา มลพิษที่มีระดับความรุนแรงแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกระบวนการผลิตและวัตถุดิบที่ใช้แต่ละ ประเภท กล่าวคือ หากเป็นอุตสาหกรรมผลิตเส้นใยจะก่อให้เกิดปัญหาด้านสารเคมีและกลิ่นเหม็น เป็นสำคัญ ในขณะที่อุตสาหกรรมทอผ้าจะก่อให้เกิดปัญหาด้านเสียงและอากาศ ส่วนอุตสาหกรรม ผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปจะก่อให้เกิดปัญหาหากของเสีย เช่น เศษผ้า เศษด้าย แก่นกระดาด เป็นต้น (สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย, 2539)

ในปัจจุบันมีการนำเศษผ้ายืนส์ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ จน ได้รับรางวัลด้านการออกแบบเชิง นวัตกรรมประจำปี 2552 จากสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (สนช.) และรางวัลชนะเลิศสาขา Best Material จากเวที ICFF 2010 นิวยอร์ก สหรัฐอเมริกา โดยนำเศษผ้ากางเกงยีนส์ที่มีจำนวนมากมารีไซเคิล โดยมองถึงเทคโนโลยีที่จะช่วยแปลงผ้ายืนส์มาสู่การใช้ประโยชน์ Garmento Board ผลิตจากผ้ายืนส์เหลือทิ้งในโรงงานตัดเย็บกางเกงยีนส์ ที่นำมาอัดรวมกันเป็นแผ่น อาศัยเทคโนโลยีอัดกาว ที่ปลอดสารก่อมะเร็ง สร้างสรรค์เป็นผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านที่มีความคงทนแข็งแรง ทนน้ำและความชื้น กระทั่งมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับไม้ที่ตกแต่งประดับ ปูพื้นบ้าน แต่ข้อดี คือ ติดไฟได้ยากกว่า ไม้ อีกทั้งได้ออกแบบ ให้เป็นตู้เก็บของอเนกประสงค์ โต๊ะและเก้าอี้เข้าชุดใน คอลเลกชั่น Rodeo ซึ่งได้แรงบันดาลใจจากควายที่ขี่ม้าพยศ และชั้นวางหนังสือผสมผสานระหว่างแผ่น Garmento Board กับไม้อัดทำสี ทำให้ดูมีมิติมากขึ้น เป็นการช่วยลดขยะเศษผ้าจากอุตสาหกรรมทอผ้า ที่มีอยู่ในเมืองไทยจำนวนมาก โดยนำมาสร้างสรรค์และเกิดเป็นชิ้นงานมีดีไซน์ ดีไซน์แบรนด์ ReMaker by Yuttana และคำว่า เมคอินไทยแลนด์ วางอยู่ในงานแสดงสินค้าแฟชั่นในปารีสและฝรั่งเศสได้อย่างเต็มภาคภูมิ (ยุทนา, 2553)



ภาพที่ 2.1 เศษผ้าที่เหลือจากกระบวนการตัดเย็บ

ที่มา : <http://market.onlineoops.com/216140> (2554)



ภาพที่ 2.2 เศษผ้าที่เหลือจากกระบวนการผลิต

2.3 ประเภทของเศษผ้า

การรู้จักพิจารณาเลือกสายผ้าเพื่อนำไปใช้ในการออกแบบเครื่องแต่งกาย ให้ดูเป็นแพชั่นชั้นสูง นั้น เป็นทฤษฎีที่ค่อนข้างลึกซึ้งและเป็นปัญหามากสำหรับนักออกแบบรุ่นใหม่ที่จะทำความเข้าใจ อย่างไรก็ตามหากนักออกแบบรุ่นใหม่มีความพยายามฝึกฝนและเรียนรู้เกี่ยวกับผ้าอย่างแท้จริง ก็จะสามารถเลือกใช้ผ้าได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และเหมาะสมกับบุคคล โอกาส และสถานที่ได้ ลักษณะของสายผ้าแบ่งได้เป็น 5 ประเภท ดังนี้

2.3.1 ผ้าพื้น (Plain Fabric) ผ้าพื้นเป็นผ้าที่ไม่มีลวดลายใดๆ เป็นผ้าสีที่มีลักษณะพื้นผิวแตกต่างกันไป บางประเภทลื่นเป็นมัน บางประเภทหยาบกร้าน บางประเภทนุ่มน่าสวมใส่ บางประเภทบางเบา บางประเภทหนาหนัก ผ้าพื้นจึงจำเป็นต้องใช้ฝีมือในการตัดเย็บค่อนข้างสูงและต้องพิถีพิถันเป็นพิเศษ ถ้าตัดเย็บไม่ดี จะทำให้เครื่องแต่งกายนั้นหมดคุณค่า หากตัดเย็บประณีต ย่อมแลดูสวยงาม โดยไม่ต้องใช้วัสดุใดมาตกแต่งบนตัวเสื้อ

2.3.2 ผ้าลายเรขาคณิต (Geometric Patterns) ผ้าลายเรขาคณิต หมายถึง ผ้าซึ่งมีลายที่เกิดจากการใช้เส้นประกอบขึ้นเป็นรูปเหลี่ยม วงกลม วงรี เส้นตรง เส้นโค้ง เส้นตัดกัน เป็นต้น มาจัดเป็นองค์ประกอบให้แลดูสวยงามและกำหนดสีสันทันลงไปให้เกิดความกลมกลืนหรือขัดแย้งกัน ผ้าลายเรขาคณิตมีทั้งลายเล็ก ลายใหญ่ หลายสี หลายขนาด ประเภทลายเรขาคณิต ผ้าลายเรขาคณิตมี 2 ประเภท ดังนี้

2.3.2.1 ประเภทลายในโครงสร้างของผ้า ผ้าประเภทนี้เกิดจากการทอหรือถักให้กลายเป็นลายเรขาคณิตในโครงสร้างของผ้า ซึ่งการเกิดลายชนิดนี้จะต้องทำขึ้นพร้อมๆกับการทอผ้า ผืนนั้นๆ โดยมากมักจะเป็นผ้าเนื้อหนา เหมาะที่จะนำไปตัดเสื้อผ้าสำหรับฤดูหนาว โดยนิยมตัดเป็น

ชุดสูทของผู้ชายเนื่องจากลายผ้าชนิดนี้มีจุดเด่นในตัวของมันเอง นักออกแบบจึงต้องเพิ่มความระมัดระวังมากขึ้นในการออกแบบ โดยต้องคิดวางแผนให้ดีกว่าก่อนที่จะลงมือตัดเย็บจริง

2.3.2.2 ประเภทพิมพ์ลายลงบนเนื้อผ้า ผ้าประเภทนี้เกิดจากการที่นักออกแบบทำการออกแบบลายแล้วพิมพ์ลงไปในเนื้อผ้า ภายหลังจากที่ผ้าได้รับการทอหรือถักสำเร็จแล้ว ผ้ากลายเป็นลายนอกโครงสร้างของผ้า ลายนอกโครงสร้างนี้เมื่อใช้นานไปอาจเสื่อมลงหรือสีจางหายไปกลายเป็นผ้าพื้นธรรมดา ไม่ทนทานเหมือนผ้าที่มีลายในโครงสร้าง

2.3.2.3 ผ้าลายธรรมชาติ (Naturalistic Patterns) ผ้าลายธรรมชาติเป็นผ้าที่นักออกแบบได้รับแรงบันดาลใจมาจากสิ่งที่มีอยู่แล้วในธรรมชาติ เช่น พืช สัตว์ คน สิ่งแวดล้อม ฯลฯ โดยผ้าลายธรรมชาติที่มีลวดลายซึ่งได้แนวคิดมาจากส่วนต่างๆ เช่น ดอก ใบ ผล จะเรียกว่า “ลายดอกไม้” (Floral) ส่วนผ้าลายธรรมชาติที่มีลวดลายซึ่งได้แนวคิดมาจากสัตว์ประเภทจะเรียกว่า “ลายสัตว์” (Animate)

2.3.2.4 ผ้าลายรวม (Conventional Pattern) ผ้าลายรวมลายเรขาคณิตกับลายธรรมชาติไว้ในผืนเดียวกันแลดูมีเสน่ห์แปลกตา ผ้าลายรวมเกิดได้ 2 วิธี คือ เกิดจากการทอมนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ไม่หยุดนิ่ง จึงผลิตผ้าไหมยกดอก (Brocade) ขึ้น ซึ่งมีลักษณะเป็นลายธรรมชาติ “ลายดอกไม้” อยู่ในลายเรขาคณิตรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน และต่อมาได้กลายเป็นแรงบันดาลใจให้เกิดผ้าลายรวมอื่นๆและยังสามารถเกิดจากการพิมพ์ ในการพิมพ์นั้น จะใช้บล็อก (Block) ไม้แกะด้วยมือและพิมพ์ด้วยมือเป็นลายผ้าชนิดลายรวมลายที่เกิดจากการพิมพ์เป็นลายที่แปลกตา สนองความต้องการที่แตกต่างกันไปของมนุษย์ ผ้าพิมพ์ด้วยบล็อกจะดูดีและแปลกตากว่าผ้าที่พิมพ์ด้วยลูกกลิ้ง เพราะรอยต่อระหว่างลายของบล็อกย่อมไม่ตรงกันทุกชิ้น

2.3.2.5 ผ้าลายจุด (Dots and Spots) ผ้าลายจุดเป็นผ้าที่ให้ความรู้สึกแข็งกระด้างมากที่สุดในการทอผ้าทั้งหมด แต่ในขณะที่เดียวกันลายจุดกลับให้ความรู้สึก ร่าเริงเบิกบานและอ่อนเยาว์ได้ด้วย การที่นักออกแบบเครื่องแต่งกายนำผ้าลายจุดมาใช้ในการออกแบบจึงควรศึกษาถึงลักษณะพิเศษของผ้าลายจุดและวิธีการนำผ้าลายจุดมาใช้ให้เหมาะสม ดังนี้

1) ผ้าลายจุดกลม เนื้อผ้าบาง ประเภทผ้าป่านจะให้ความรู้สึกอ่อนหวาน สว่างนุ่มในตัว เหมาะสำหรับนำมาออกแบบเครื่องแต่งกายประเภทกระโปรง ชุดที่แลดูโก้ เช่น ชุดราตรี แต่ผ้าป่านนั้นมีจุดหลายๆ สี แม้ว่าจุดนั้นๆ จะเป็นจุดอ่อนทั้งหมดก็ตาม ก็ยังไม่เหมาะสมที่จะนำมาตัดชุดราตรี ควรนำไปตัดชุดกลางวันจะดีกว่า เพราะจุดหลายๆ สีมักนิยมใช้ดาษดินในตลาดเสื้อผ้าทั่วไปในทุกระดับราคา สำหรับผ้าลายจุดเรขาคณิต (Geometric Spot) ซึ่งลักษณะของจุดจะไม่กลม แต่จะเป็นเหลี่ยมเป็นมุม มักจะได้รับความนิยมน้อยกว่าผ้าลายจุดกลมๆ และส่วนใหญ่นิยมนำไปใช้ในการออกแบบเสื้อประเภทลำลอง

2) การนำผ้าลายจุดมาใช้เป็นจำนวนมากๆ จะดูไม่สวย ควรใช้ผ้าลูกไม้มาตกแต่งบนตัวเสื้อ หรือให้ดูเรียบหรูโดยใช้ผ้าก๊วนมาตกแต่งบนตัวเสื้อ เช่น ผ้าพื้น สีกรมท่า จุดสีขาวก็ใช้ผ้าก๊วนสีขาวหรือลูกไม้สีขาวมาตกแต่งบนตัวเสื้อตรงปกหรือแขนเสื้อ เป็นต้น โดยผ้าก๊วนหรือผ้าลูกไม้ที่นำมาตกแต่งผ้าลายจุดนั้นจะต้องเป็นสีเดียวกันกับสีของจุด

3) ผ้าลายจุดที่มีสีพื้นเป็นสีอ่อน จุดเป็นสีเข้ม ขนาดของจุดมักจะมีขนาดใหญ่ ช่องไฟมักจะอยู่ห่างๆ กัน แต่ถ้าสีพื้นเป็นสีเข้ม จุดเป็นสีอ่อน ขนาดของจุด มักมีขนาดเล็ก ช่องไฟมักจะถี่ๆ ใกล้กัน (จารุพรรณ, 2543)

2.3.3 เศษผ้าตามลักษณะพื้นผิวของผ้า แบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ โดยแบ่งตามความนุ่มและความกระด้างได้ 3 ชนิด ได้แก่

2.3.3.1 ชนิดปานกลาง เช่น ผ้าไหม นิยมใช้สำหรับเครื่องแต่งกายที่ต้องการออกแบบให้มีเส้นกรอบนอกปกติ

2.3.3.2 ชนิดกระด้างมาก เช่น ผ้าทาท้า

2.3.3.3 ชนิดอ่อนนุ่มมาก เช่น ผ้าเครป (Crep) ซึ่งทั้งสองชนิดหลังนี้นิยมใช้สำหรับเครื่องแต่งกายที่ต้องการออกแบบให้มีเส้นกรอบนอกแบบพิเศษ เช่น เส้นกรอบนอก พองมาก หรือบานมาก เป็นต้น

2.3.3.4 แบ่งตามความหนาและความบาง ผ้าบางชนิดนอกจากจะมีความหนาบางต่างกันแล้ว ยังมีพื้นผิวที่แตกต่างกันอีกด้วย เช่น ผ้าไหมเนื้อบางบางชนิดอาจมีพื้นผิวกระด้างคล้ายผ้าอแกนซ่า (Organza) แต่บางชนิดมีพื้นผิวอ่อนนุ่มคล้ายผ้าชีฟอง (Chiffon) ในขณะที่ผ้าไหมเนื้อหนาหนักบางชนิดอาจมีพื้นผิวกระด้าง บางชนิดก็อาจมีพื้นผิวนุ่มคล้ายผ้ากำมะหยี่ เป็นต้น หลักการเลือกผ้าและสามารถนำมาใช้ในการออกแบบเครื่องกาย ให้เหมาะสมกับรูปแบบเครื่องแต่งกายที่ตนออกแบบ และสอดคล้องกับความต้องการรวมทั้งบุคลิกลักษณะของผู้สวมใส่ (จารุพรรณ, 2543)

2.3.4 จากงานวิจัยของคชามาศ (2537) ได้ศึกษาการผลิตผ้าผืนโดยตรงจากเส้นใยเศษไหม ได้ผลการทดลองว่า ตามลักษณะของเศษไหมที่มีความหนาแน่นเชิงพื้นที่ 60 กรัมต่อตารางเมตร ค่าสัมประสิทธิ์ความผันแปรของความหนาซึ่งแสดงถึงความสม่ำเสมอของผ้าอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้คือประมาณ 8-10 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ ผ้าผืนเศษไหมยังมีความสามารถในการให้อากาศผ่านได้ดี แต่มีความสามารถในการดูดซับความชื้นในอากาศประมาณ 2.0-3.6 เปอร์เซ็นต์ และจากการทดสอบสมบัติทางกลพบว่า เมื่อเพิ่มปริมาณเส้นใยสังเคราะห์มากขึ้นผ้าผืนเศษไหมที่ได้จะมีความแข็งแรงเชิงกลเพิ่มขึ้น แต่ผ้าผืนที่มีปริมาณเศษไหมมากกว่าจะมีความอ่อนนุ่มดีกว่า ผ้าผืนที่ผสมเส้นใยสังเคราะห์พอลิเอสเตอร์ประมาณ 25-30 เปอร์เซ็นต์ จะมีความนุ่มและความแข็งแรงที่ดีที่สามารถยอมรับได้

2.3.5 จากงานวิจัยของกิตติศักดิ์ (2552) ได้ศึกษาการพัฒนาเส้นใยชนิดใหม่จากเศษรังไหมและใยพีช ได้ผลการทดลองว่า เศษรังไหมที่ทำการผสมกับเส้นใยพีชชนิดอื่น จำนวน 5 ชนิด เป็นการผสมทีละชนิด คือ ใยฝ้าย ใยลินิน ใยราเมี่ ใยสับปะรด และใยกล้วยง มีสมบัติทางกายภาพ โดยได้ผลดังนี้ ค่าคงทนต่อแรงฉีกขาด (Breaking Strength) ลำดับที่ 1 คือ ผ้าผืนที่ทอจากเส้นด้ายผสมระหว่าง เศษรังไหมกับใยลินิน ได้ค่าแรง 155 CN/tex ลำดับที่ 2 คือ ผืนผ้าที่ทอจากเส้นใยผสมระหว่างเศษรังไหมกับ ใยกล้วยง ได้ค่าแรง 149 CN/tex ลำดับที่ 3 คือ ผืนผ้าที่ทอจากเส้นใยผสมระหว่างเศษรังไหมกับใยฝ้าย ได้ค่าแรง 142 CN/tex ลำดับที่ 4 คือ ผืนผ้าที่ทอจากเส้นใยผสมระหว่างเศษรังไหมกับใยสับปะรด ได้ค่าแรง 108 CN/tex ลำดับที่ 5 คือ ผืนผ้าที่ทอจากเส้นใยผสมระหว่างเศษรังไหมกับใยราเมี่ ได้ค่าแรง 103 CN/tex ผลการวิจัย พบว่า ผืนผ้าที่ทอจากเส้นใยผสม 5 ชนิดที่กล่าวมา มีศักยภาพนำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอ

2.4 โครงสร้างผ้า

2.4.1 โครงสร้างเส้นใย โครงสร้างทางกายภาพของเส้นใยสิ่งทอ โครงสร้างทางกายภาพหรือโครงสร้างภายนอก เป็นลักษณะรูปร่างภายนอกของเส้นใยที่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า หรือด้วยกล้องจุลทรรศน์ที่มีกำลังขยาย 100 เท่าขึ้นไป ซึ่งโครงสร้างทางกายภาพนี้จะมีผลต่อความสามารถในการปั่นเป็นด้าย ความมัน ความหดตัว สมบัติทางความร้อน ความฟู ความรู้สึกลื่นเกิดจากการสัมผัส ความสามารถในการทิ้งตัว ตลอดจนความสวยงามเมื่อผลิตเป็นผ้าผืน เป็นต้น ลักษณะภายนอกของเส้นใยมีดังนี้

2.4.1.1 ลักษณะตามยาว เป็นลักษณะภายนอกของเส้นใยตลอดเส้น ซึ่งจะแตกต่างกันทั้งในด้านความยาว และลักษณะตลอดเส้น เช่น บางชนิดกลมเรียบตลอดความยาว เช่น เส้นใยประดิษฐ์บางชนิด บางชนิดมีลักษณะคล้ายข้อปล้อง เช่น ลินิน บางชนิดบิดตัวคล้ายเกลียว เช่น ฝ้าย บางชนิดหยิกคล้ายพินเลื้อย หรือขดตัวเป็นห่วงตลอดเส้น เพื่อจะนำไปผลิตเป็นผ้าที่มีลักษณะผิวเป็นพิเศษ เป็นต้น แบ่งเส้นใยสิ่งทอตามขนาดความยาวเป็นเส้นใยสั้น (staple) ที่มีความยาวระหว่าง 3/4 - 18 นิ้ว ใยธรรมชาติทุกชนิดเป็นใยสั้น ยกเว้นเส้นใยไหม ใยประดิษฐ์บางชนิดเป็นใยสั้นเหมือนกัน

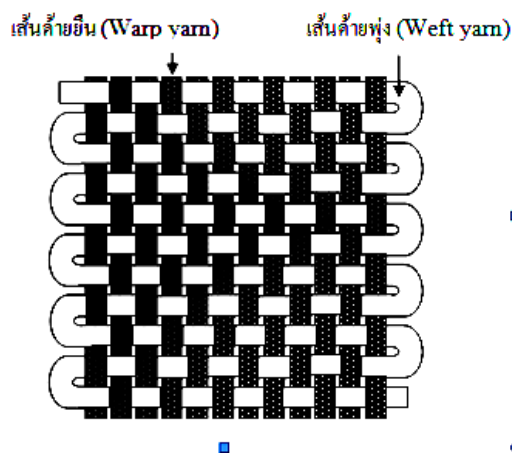
1) เส้นใยาว (filament) ที่มีความยาวเป็นหลาหรือเมตร ไหมเป็นใยธรรมชาติชนิดเดียวที่เป็นใยาว ใยสังเคราะห์ส่วนใหญ่จะเป็นประเภทใยาว ทั้งนี้เพราะการผลิตใยสังเคราะห์นั้นสามารถควบคุมความยาวของเส้นใยได้ ซึ่งใยาวมี 2 ชนิด คือ ใยาวเดี่ยว (monofilaments) เป็นเส้นใยาว เรียบ มีความเหนียว และทนทาน เมื่อนำมาทอเป็นผ้าจะได้ผ้าเนื้อดี เนื้อละเอียด และบางเบา เหมาะที่จะใช้ทำชุดชั้นใน ถุงเท้า ผ้าตัดเสื้อชนิดเนื้อดีและบางเบา หรือผ้าคลุมหน้า ฯลฯ ซึ่งผ้าเหล่านี้จะทอจากใยาวเดี่ยวขนาดเล็ก ถ้าเป็นใยาวเดี่ยวขนาดใหญ่จะเหมาะสำหรับใช้ทำผ้าบุเก้าอี้ ผ้าบุเบาะรถยนต์ หรือจอฉายภาพยนตร์ และ ใยาวรวม (multi-filaments) หมายถึง การรวมเส้นใยาวหลาย ๆ เส้นมาเข้าเกลียวรวมกัน และอาจมีขนาดต่าง ๆ กันก็ได้ เส้นใยประเภทนี้เมื่อทอเป็นผ้าแล้วผิวสัมผัสจะเรียบ นุ่ม เป็นเงางาม และจับจีบได้ดี ซึ่งมักจะใช้ทอเป็นผ้าตัดเสื้อและชุดชั้นใน เนื้อผ้ามักจะมีลักษณะลื่น เรียบ และเป็นเงาคล้ายผ้าไหม

2.4.1.2 ลักษณะความกว้าง ความกว้างหรือเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นใยจะบอกขนาดของเส้นใย เส้นใยขนาดเล็ก หรือใยละเอียด เมื่อนำมาทอเป็นผ้าจะได้ผ้าเนื้อนุ่มและบาง แต่ถ้าใยเส้นใหญ่จะได้ผ้าเนื้อหนา หยิบ และแข็งกระด้าง มีเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นใยมีหน่วยวัดเป็นไมครอน(micron)ซึ่ง 1 ไมครอนเท่ากับ 1/100 มิลลิเมตร หรือ 1/25,400 นิ้ว ส่วนเส้นผ่านศูนย์กลางหรือขนาดของเส้นใยประดิษฐ์จะขึ้นอยู่กับขนาดของรูเครื่องฉีดหรือหัวฉีด และความยืดของเส้นใยหลังจากการปั่น ความละเอียดและความยาวของเส้นใยาวหรือเส้นใยประดิษฐ์มีหน่วยวัดเป็นเดนเยอร์ (denier) เดนเยอร์ คือ หน่วยของนัมเบอร์เส้นด้าย ใช้วัดขนาดของเส้นด้ายใยาว โดยวัดเป็นกรัมจากน้ำหนักของเส้นใยาว 9,000 เมตร ถ้านัมเบอร์ของเดนเยอร์ยิ่งสูงขึ้น น้ำหนักของเส้นใยก็จะยิ่งมากขึ้น หรือเส้นใยจะยิ่งมีขนาดใหญ่ขึ้นและหนาขึ้น (ด้ายนัมเบอร์ 1 หรือ 1 เดนเยอร์ คือ ด้ายใยาว 9,000 เมตรหนัก 1 กรัม)

2.4.1.3 ลักษณะผิวนอก มีหลายลักษณะ เช่น เรียบ หรือมีร่องตามความยาวของเส้นใย หรือเป็นเกลียวบาง ๆ ซ้อนกัน โดยเฉพาะใยธรรมชาติจะมีลักษณะหรือพื้นผิวภายนอกที่ไม่เรียบเสมอกันหมด หรือไม่เป็นรูปแบบเดียวกันตลอดความยาวของเส้นใยเส้นหนึ่ง ๆ เหมือนเส้นใยประดิษฐ์ เพราะในการผลิตเส้นใยประดิษฐ์นั้นเราสามารถควบคุมการผลิตได้ โดยจะทำให้หนา บาง ใหญ่ หรือเล็กได้ตามต้องการ ซึ่งลักษณะผิวนอกของเส้นใยมีผลต่อการบิดเกลียวเป็นเส้นด้ายและลักษณะผิวของผ้า ใยที่มีขนาดเดียวกันและรูปร่างเหมือนกัน เมื่อบั่นเป็นเส้นด้ายจะได้ขนาดและรูปร่างเดียวกันและสม่ำเสมอ

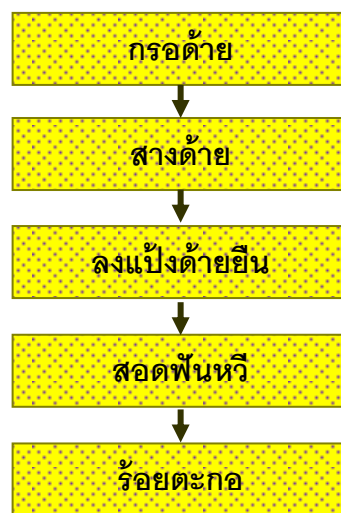
2.4.2 โครงสร้างการทอ การทอเป็นการผลิตผ้าโดยใช้เครื่องทอผ้าให้ด้ายสองชุดสานขัดในลักษณะตั้งฉากกัน ซึ่งการทอผ้ามีแบบและวิธีการต่าง ๆ หลายวิธี แต่ละวิธีจะทำให้ได้ผ้าที่มีโครงสร้างต่าง ๆ กัน แต่ไม่ว่าจะเป็นวิธีใดก็ต้องอาศัยศิลปะการออกแบบ เทคนิคหรือเทคโนโลยีและผู้ที่มีความชำนาญเฉพาะในการทำงาน จึงได้ผ้าทอที่สวยงามและมีคุณภาพ

2.4.2.1 ลักษณะเฉพาะของผ้าทอ ผ้าทอจะมีลักษณะเฉพาะ เกิดจากเส้นด้าย 2 ชุด นำมาขัดกันเป็นมุมฉาก โดยเส้นด้ายชุดหนึ่งที่ขนานไปตามความยาวของผ้าเรียกว่าด้ายยืน (warp หรือ end) เส้นด้ายอีกชุดหนึ่งที่ตามขวางตามแนว หน้ากว้างของผ้าเรียกว่าด้ายพุ่ง (weft หรือ filling หรือ filling หรือ pick) เส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่งนี้อาจทอขัดกันเส้นต่อเส้นหรือรวมกลุ่มกัน 2-3 เส้น หรือมากกว่าก็ได้ ขัดกันธรรมดาหรือทำให้เป็นลวดลายก็ได้ ทำให้เป็นผืนผ้า เวลาทอเมื่อสอดด้ายพุ่งแต่ละเส้น ต้องสอดให้ออกมาจนถึงเส้นริมสุดของด้ายยืนจึงกลับสอดเข้าไปใหม่ ทำให้มีริมผ้าเป็นเส้นตรงทั้งด้านยืนและด้านพุ่ง แนวเส้นตรงที่ด้ายทั้งสองชุดขัดกันเรียกว่าเกรน (grain) ภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 การขัดของเส้นด้ายยืน (Warp Yarn) และ เส้นด้ายพุ่ง (Weft Yarn)
ที่มา : บุษรา, 2553

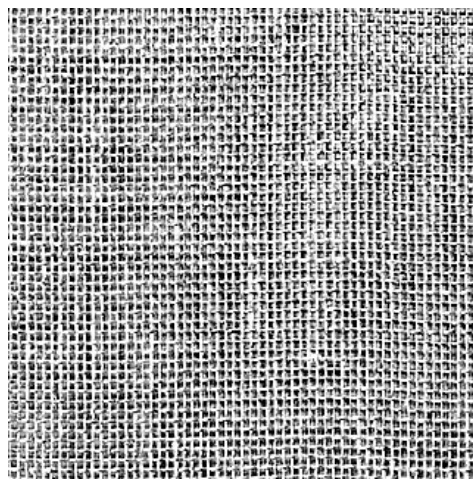
2.4.2.2 โครงสร้างผ้าทอ (Simple Woven Structures) ผ้าทอที่มีโครงสร้างหรือลายไม่ซับซ้อนเป็นผ้าที่มีเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่งขัดกันเป็นมุม 90 องศา เส้นด้ายยืนแต่ละเส้นในผ้าขนานกันและในทำนองเดียวกันกับเส้นด้ายพุ่งผ้าทอโครงสร้างไม่ซับซ้อนมีเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่งอย่างละหนึ่งชุดเท่านั้น เส้นด้ายทุกเส้นมีผลต่อลักษณะการใช้ประโยชน์หรือการใช้งานในผ้านั้น ๆ และมีผลต่อลักษณะความสวยงามเมื่อทำเป็นเครื่องนุ่งห่ม การทอผ้ามีแบบและวิธีการต่าง ๆ หลายวิธี แต่ละวิธีจะทำให้ได้ผ้าที่มีโครงสร้างต่าง ๆ กัน สามารถแบ่งวิธีการทอออกเป็น วิธีการทอพื้นฐาน (basic weaving) วิธีการทอผ้าขน (pile weaving) และวิธีการทอลวดลาย (figured weaving) ขั้นตอนการทอ 2 ขั้นตอน คือ การทำให้เกิดช่องว่าง และการเก็บหรือม้วนผ้าเก็บ (นวลแซ, 2542) โดยมีขั้นตอนเตรียมเส้นด้าย การเตรียมเส้นด้ายมีวิธีการ ดังนี้ (อัจฉราพร, 2526) ภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 ขั้นตอนการเตรียมเส้นด้าย
ที่มา : บุษรา, 2553

2.4.2.3 โครงสร้างผ้าทอพื้นฐาน (basic weaving) การทอพื้นฐานเป็นการทอเบื้องต้นแบบง่าย เพื่อให้ได้ผ้าที่มีผิวสัมผัสเรียบไม่มีห่วง หรือขน การทอพื้นฐานแบ่งออกได้เป็น 3 แบบ คือ การทอลายขัด (plain weaving) การทอลายสอง (twill weaving) และการทอต่วน (satin weaving) การทอลายขัด (plain weaving) ผ้าลายขัดใช้มากที่สุดหรือประมาณ 80% ของผ้าทอทั้งหมด ผ้าทอลายขัดเป็นโครงสร้างที่แน่น ทนต่อแรงดึง (Tensile strength) ได้มาก แต่ทนต่อแรงฉีกขาด (Tearing Strength) ได้น้อยกว่าผ้าทอลายอื่น เนื่องจากผ้าชนิดนี้เส้นด้ายลายน้อย เมื่อทำการฉีกผ้า เส้นด้ายแต่ละเส้นจะขาดทันที ถ้าเป็นผ้าลายทแยงหรือลายท่วนเส้นด้ายจะเคลื่อนตัวซิดกันเป็นกันเป็นกลุ่มในขณะฉีก (เนื่องจากมีเส้นด้ายลายน้อย) ดังนั้นทำให้เส้นด้ายแต่ละเส้นไม่ขาดทันที แต่ขาดเป็นกลุ่ม เส้นด้ายในผ้าทอลายขัดหลุดลุ่ยได้ยากเมื่อเทียบกับลายอื่น ผ้าลายขัดสกปรกง่ายแต่ก็ทำความสะอาดง่าย นอกจากนั้นผ้าทอลายขัดค่อนข้างที่จะยับง่ายกว่าผ้าทอลายอื่น เนื่องจากการขัดกัน (Interlacing) มีมากทำให้เส้นด้ายผ้าไม่สามารถเคลื่อนตัวเพื่อที่จะปล่อยความ

เค้น (stress) จากการที่เส้นใยโค้งงอ นอกจากนี้การขัดกันมีมากจึงทำให้การยืดตัวในแนวทแยงมีน้อย ผิวของผ้าลายขัดไม่ค่อยเป็นที่น่าสนใจหรือไม่เด่น ยกเว้นใช้เส้นด้ายสีเพื่อลวดลายหรือใช้เส้นด้ายพิเศษ หรือตกแต่งเพื่อให้มีผิวสัมผัสดี ผ้าลายขัดพบมากตั้งแต่ผ้าน้ำหนักเบาที่สุด โดยทั่วไปผ้าที่ทอด้วยลายขัดใช้ได้ทั้งสองด้าน ยกเว้นมีการทำด้านหนึ่งของผ้าให้เป็นด้านหน้าโดยเฉพาะด้วยกระบวนการตกแต่งสำเร็จ (finishing) หรือพิมพ์ (printing) ในลายขัดเส้นยืนจะข้ามเส้นพุ่งหนึ่งเส้น และลดเส้นพุ่งหนึ่งเส้นสลับกันตลอดความกว้างของหน้าผ้า ทอขัดใช้ตะกอกควบคุม 2 ตะกอก ให้ด้ายพุ่งสอดใต้ด้ายยืน 1 เส้น แล้วข้ามด้ายยืนเส้นถัดไป 1 เส้น แล้วทอซ้ำเช่นนั้นให้ลด 1 เส้น ข้าม 1 เส้น สลับกันไปเรื่อย ๆ เส้นด้ายที่ข้ามไปบนเส้นด้ายอีกเส้นเรียกว่าเส้นลอย (float) ดังภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 ผ้าทอลายขัด

ที่มา : นวลแข, 2542

2.5 ไหม

เส้นไหมเกิดจากส่วนของต่อมไหม ในช่วงระยะที่เป็นตัวหนอน ต่อมไหมมีอยู่ในตัวไหมมาตั้งแต่กำเนิด แต่จะพัฒนาอย่างรวดเร็วในช่วงหนอนไหมวัยที่ 5 ส่วนของต่อมไหม (silk gland) ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 5 ส่วน คือ

1) Spinneret เป็นส่วนท่อพ่นเส้นใยไหม อยู่ด้านข้างของปากไหมทำหน้าที่พ่นใยไหมออกมาภายนอกตัวหนอน เป็นตัวกำหนดขนาดความโตของเส้นไหมว่ามีขนาดเส้นโตเท่าใด ซึ่งขึ้นอยู่กับพันธุ์ไหม อุณหภูมิ และความชื้น มีส่วนเกี่ยวข้องกับขนาดความโตของเส้นด้วยเช่นเดียวกัน

2) Filippis, gland มีอยู่สองข้างด้านในของ Spinneret ทำหน้าที่ควบคุมบังคับการพ่นเส้นใยของต่อมไหม หรือทำหน้าที่เป็นประตูเปิดปิดบังคับการพ่นเส้นใย

3) Anterior division เป็นส่วนที่ต่อจากท่อพ่นเส้นใยไหมกับต่อมไหมส่วนกลางมีความยาว 35-40 มิลลิเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางท่อ 0.05-0.30 มิลลิเมตร ทำหน้าที่สร้างกาไหม (Sericin) เคลือบส่วนของ Fibroin

4) Middle division เป็นต่อมไหมส่วนกลาง ซึ่งเป็นส่วนใหญ่ที่สุด มีขนาดความยาว 60-65 มิลลิเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 1.20-2.50 มิลลิเมตร ทำหน้าที่ผลิตสารโปรตีน Fibroin ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของเส้นไหม และต่อมไหมส่วนกลางนี้ยังมีการแบ่งเป็นสามส่วนย่อย

5) Posterior division เป็นส่วนหลังของต่อมไหม ที่ต่อออกมาจากส่วนกลางยังไม่ทราบหน้าที่แน่ชัด มีลักษณะเป็นท่อยาว 200-250 มิลลิเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.40-0.80 มิลลิเมตร

2.5.1 ระยะหนอนไหม เส้นไหมเมื่อยังอยู่ในตัวของหนอนไหม จะมีลักษณะเป็นของเหลวอยู่ในต่อมไหม เมื่อต่อมไหมเจริญเต็มที่จะเข้าไปเบียดส่วนของกระเพาะอาหาร ทำให้ไม่สามารถกินอาหารต่อไปได้จึงเกิดกระบวนการบีบตัวเองให้ของเหลวในต่อมไหมพ่นออกมาทางรูพ่นเส้นใยไหม การทำให้สารเหลวเปลี่ยนสภาพเป็นเส้นไหมแบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ

2.5.1.1 ระยะที่ 1 เป็นระยะเริ่มเคลื่อนสาร Fibroin ออกจากต่อมไหมส่วนหลังตอนกลาง ในระหว่างนี้หนอนไหมจะลดปริมาณน้ำออกจากสาร Fibroin จาก 84 เปอร์เซ็นต์ เหลือประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์ เพื่อให้สารนี้แข็งตัวขึ้น และความชื้นที่ถูกขับออกไปนี้จะถูกถ่ายออกนอกตัวไหมในรูปปัสสาวะก่อนการทำการรังของหนอนไหม

2.5.1.2 ระยะที่ 2 เป็นระยะที่สาร Fibroin เคลื่อนตัวไปยังท่อพ่นไหมซึ่งเป็นรูแคบสาร Fibroin จะถูกเป่าผ่านรู Spinneret และเกิดตกผลึกแห้งเป็นเส้นใยตามขนาดเส้นใยและรูปร่างของรูที่พ่นออกมานั้น ในขั้นนี้ Sericin มีส่วนร่วมที่สำคัญในเส้นไหม โดย Sericin จะสังเคราะห์และเคลื่อนตัวจากส่วนหน้าของต่อมไหม สาร Sericin มีส่วนประกอบของน้ำอยู่ประมาณ 86 เปอร์เซ็นต์ และจะเคลื่อนตัวไปยัง Spinneret พร้อมกับ Fibroin โดยเคลือบอยู่รอบนอก Fibroin ทำหน้าที่สำคัญสองอย่าง คือ 1) เป็นสารหล่อลื่นให้แก่การเคลื่อนตัวของ Fibroin เพื่อลดการเสียดสีของสารนี้กับต่อมไหมเนื่องจาก Fibroin มีลักษณะค่อนข้างแห้งและมีความฝืดสูง 2) ทำหน้าที่เป็นกาวธรรมชาติ เชื่อมตะแตะเส้นไหมเข้าด้วยกันเป็นรูปร่าง

2.5.2 ลักษณะและส่วนประกอบของเส้นไหม เส้นไหมที่หนอนไหมพ่นออกมานั้นประกอบด้วยสาร Sericin และ Fibroin มีคุณสมบัติเป็นสารโปรตีน เกิดจากการรวมตัวของ amino acid หลายชนิด ซึ่งมาจากการสังเคราะห์ของต่อมไหม คุณสมบัติของ Sericin ซึ่งผลิตได้จากต่อมไหมส่วนหน้า ทำหน้าที่เหมือนกาวและสารหล่อลื่นแก่สารซึ่งเป็นตัวเส้นไหม สารนี้จะเป็นส่วนของสีเส้นไหมในกรณีซึ่งพันธุ์ไหมนั้นๆ มีสี เช่น สีเหลือง เหลืองอมน้ำตาล เหลืองอมเขียว เป็นต้น Sericin จะละลายน้ำได้เพียงเล็กน้อย นอกจากส่วนของรังไหมสีเขียวยังจะตกสีในน้ำร้อนทั้งหมด ปริมาณของ Sericin เคลือบเส้นไหมที่แตกต่างกันออกไปตามชนิดและพันธุ์ไหม เช่น ไหมพันธุ์ bivoltine เช่น พันธุ์จิน ญี่ปุ่น จะมี Sericin 20-30 เปอร์เซ็นต์ การปรับปรุงพันธุ์ไหมได้พยายามลดปริมาณของสาร Sericin ลง เพื่อให้ผลผลิตเส้นไหมสูง และสาวไหมได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้ยังจะลดต้นทุนเกี่ยวกับการเคมีและระยะเวลาฟอกขาวไหมให้น้อยลงด้วย การทดสอบปริมาณของ Sericin ในสมัยก่อนทำได้โดยการหาน้ำหนักของเส้นไหมไปฟอกเอาสาร Sericin ด้วยการต้มกับสารที่มีสภาพเป็นด่าง เช่น Ca(OH)_2 , NaOH เป็นต้น และนำกลับมาชั่งน้ำหนักที่ขาดหายไป คือ สาร Sericin แต่ในปัจจุบันการตรวจสอบสาร Sericin ทำได้ถูกต้องและรวดเร็วขึ้น โดยการส่องด้วยรังสีเอกซ์เรย์ และรังสีอินฟราเรด เป็นต้น คุณสมบัติของ Fibroin ผลึกโปรตีนนี้เกิดจากการรวมตัวของ amino acid พวก

glycine, alamine และ serine ประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ นอกนั้นเป็น turorine และ สารอื่นอีกเล็กน้อย สาร Fibroin เป็นผลตกแข็งทนต่อการซักล้าง เป็นสิ่งที่นำมาใช้ประโยชน์ ทอเป็นผืนผ้า โดยปกติสาร Fibroin เป็นสีขาวขุ่น ไหมผลิตจากต่อมไหมส่วนในปริมาณมากเพียงได้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ไหม และการเอาใจใส่เลี้ยงดู

2.5.3 สมบัติของเส้นใยไหม เส้นใยที่ได้มาจากสัตว์ (animal fibers) เป็นเส้นใยโปรตีน (ดังตารางที่ 2.1) ที่ได้จากสัตว์ เช่น แกะ แพะ หรือไหม เป็นต้น ซึ่งเส้นใยเหล่านี้จะมีส่วนประกอบของกรดอะมิโน (amino) ต่าง ๆ ประกอบเป็นโปรตีน (protein) โดยกรดอะมิโนจับกันเป็นโซ่ในรูปของโพลีเปปไทด์ (polypeptide chains) ซึ่งมีน้ำหนักโมเลกุลค่อนข้างสูงอันประกอบไปด้วยธาตุคาร์บอนไฮโดรเจน ออกซิเจน และไนโตรเจน เส้นใยขนสัตว์มีกัมมะถันผสมอยู่ จำนวนและการเรียงตัวของกรดอัลฟาอะมิโน (alpha amino acid) อยู่ทั่วไประหว่างเส้นใยโปรตีนมีทั้งกลุ่มปฏิกิริยาที่เป็นทั้งกรดและด่าง โปรตีนของขนสัตว์ คือ เครติน (keratin) ส่วนโปรตีนของไหมคือ ไฟโบรอิน (fibroin) โครงสร้างของใยขนสัตว์จะต่างจากใยไหม และใยขนสัตว์ที่ได้จากขนและผมก็จะมีโครงสร้างแตกต่างกันด้วย โดยใยจากขนจะต้องมีเซลล์ชั้นนอกหุ้มซ้อนกันเหมือนเกล็ดปลา

ตารางที่ 2.1 สมบัติทั่วไปของเส้นใยโปรตีน

สมบัติ	ความสำคัญต่อผู้บริโภค
1. มีความแน่นปานกลาง	1. ผ้าที่มีความหนาเท่ากัน ผ้าใยโปรตีนจะเบากว่าผ้าใยเซลลูโลส
2. เมื่อเปียกจะไม่เหนียวเท่ากับแห้ง	2. เมื่อเปียกความเหนียวของขนสัตว์ลดลงร้อยละ 40 เมื่อเปียกความเหนียวของไหมลดลงร้อยละ 15 เมื่อเปียกความเหนียวของไวคาราลลดลงร้อยละ 50
3. ความอยู่ตัว	3. ใยโปรตีนเฉพาะใยขนสัตว์มีความคงรูปดี
4. เป็นสื่อไฟฟ้าไม่ดี	4. จะเกิดไฟฟ้าสถิตขึ้นในผ้าเมื่ออากาศเย็น และแห้ง โดยเฉพาะถ้าสวมเป็นชั้นนอกทับลงบนชั้นในไนลอน
5. ดูดคายความชื้นช้า	5. เหมาะสำหรับสวมใส่ในภูมิประเทศที่มีอากาศชื้นและเย็น
6. เสื่อมคุณภาพเมื่อถูกด่าง	6. ถ้าซักเปียกต้องใช้ผงซักฟอกหรือสบู่ที่เป็นกลางเหงื่อจะทำให้เสื่อมคุณภาพได้ บางทีทำให้ต่าง
7. เสื่อมคุณภาพเมื่อถูกความร้อน	7. ขนสัตว์จะกระด้างเมื่อถูกความร้อนแห้ง ไหมจะกลายเป็นสีเหลือง
8. ไม่ติดไฟ	8. เมื่อเผาไฟไหม้เฉพาะตอนที่ถูกเปลวไฟเท่านั้นมีกลิ่นเหม็น ถ้ากอดกันเป็นก้อนกลมสีดำเปราะ

2.5.4 เส้นไหมที่ใช้สำหรับการทอผ้า จากการศึกษาข้อมูลทางวิชาการสามารถ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ เส้นไหมยืนและเส้นไหมพุ่ง

2.5.4.1 เส้นไหมยืน คือ เส้นไหมเรียบ(Raw silk) เป็นเส้นไหมที่ต้องนำมาตีเกลียวอีกครั้งหนึ่ง เช่น เส้นไหมขนาด 20/22 ดีเนียร์ จำนวน 3 เส้น หรือ 4 เส้น นำมาควบเพื่อตีเกลียวให้มีจำนวนเกลียว 330 เกลียวต่อเมตร ไหมเรียบเมื่อนำมาควบและตีเกลียวแล้วเรียกว่าไหมควบ (Thrown silk) มีหลายขนาดเช่น 20/22/3, 20/22/4 และ 18/20/6 ดีเนียร์ ขึ้นอยู่กับโครงสร้างผ้าที่ต้องการทอ เส้นไหมยืนอีกประเภทหนึ่ง คือไหมออร์แกนซิน (Or-ganzine silk) ตัวอย่าง เช่น เส้นไหมขนาด 20/22/4 Z850/S700 หมายถึงเส้นไหมเรียบขนาด 20/22 ดีเนียร์ นำมาควบ 2 เส้นและตีเกลียว Z ให้มีจำนวนเกลียว 850 เกลียวต่อเมตร แล้วนำเส้นไหมที่ได้จากการตีเกลียว Z จำนวน 2 เส้นมาควบและตีเกลียว S อีกครั้งหนึ่งให้มีจำนวนเกลียว 700 เกลียวต่อเมตร เส้นไหมออร์-แกนซินมีหลายขนาดเช่นเดียวกันเมื่อควบตีเกลียวและอบเกลียวให้อยู่ตัวแล้ว จึงนำไปฟอกขาวและย้อมสีก่อนที่จะนำไปเป็นเส้นยืน

2.5.4.2 เส้นไหมพุ่ง มี 2 ประเภท คือ เส้นไหมเส้นเดียวแต่มีขนาดใหญ่ ที่นิยมใช้กันมาก คือ ขนาด 150-200 ดีเนียร์ เช่นเส้นไหมดูเปียนและเส้นไหมพื้นเมืองหรือไหมสาวมือ อีกประเภทหนึ่ง คือ เส้นไหมควบตีเกลียว โดยการนำเส้นไหมดิบ (Raw silk) หลายเส้นมาควบตีเกลียวให้มีจำนวนเกลียวประมาณ 150-180 เกลียวต่อเมตรเพราะการที่จะสาวไหมให้ได้เส้นเดียวขนาดใหญ่ เช่น 150-200 ดีเนียร์ นั้น มีปัญหาทางด้านการควบคุมความสม่ำเสมอของเส้นไหม ดังนั้นการใช้ไหมเส้นเล็กหลายเส้นมาควบตีเกลียวให้มีขนาดใกล้เคียงกับเส้นไหมเส้นเดียวขนาดใหญ่จะมีความสม่ำเสมอดีกว่า แต่ก็ให้คุณลักษณะของเนื้อผ้าที่แตกต่างกัน ถ้าพูดถึงเส้นไหมพุ่งโดยทั่วไปจะหมายถึงเส้นไหมเส้นเดียวที่มีขนาดใหญ่ แต่เวลาทอจะควบ 2 เส้น 4 เส้น ฯลฯ โดยไม่ตีเกลียวแล้วเรียกผ้าไหมชนิดนี้ว่า เป็นผ้าไหม 2 เส้น หรือ ผ้าไหม 4 เส้น ถ้าเป็นผ้าไหมเนื้อหนาสำหรับทำผ้ามานหรือบุเฟอร์นิเจอร์ก็อาจควบมากกว่า 6 เส้น (<http://qsds.go.th>, 26 มิถุนายน 2556)

2.6 เส้นด้าย

ความหมายของเส้นด้าย อัจฉราพร (2539) กล่าวว่าเส้นด้าย หมายถึงวัสดุที่เกิดจากการที่แถบเส้นใยถูกจัดวางให้เรียงตัวขนานกันอย่างเป็นระเบียบ เพื่อให้เส้นใย (fibers) รวมตัว และยึดเกาะกันเป็นเส้นยาวต่อเนื่องกันไปตลอด และยังหมายถึง ผลผลิตของการรวมตัวของเส้นใย (ทั้งที่มาจากเส้นใยธรรมชาติ หรือเส้นใยที่มนุษย์สร้างขึ้น) ซึ่งเส้นด้ายจะมีความยาวเพียงพอและมีภาพตัดขวางค่อนข้างเล็ก (อภิชาติ, 2545)

2.6.1 ประเภทของเส้นด้าย การแบ่งชนิดของเส้นด้ายสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ แบ่งตามลักษณะการใช้งานและแบ่งตามลักษณะการเข้าเกลียว

2.6.1.1 ชนิดของเส้นด้ายตามลักษณะการใช้งาน แบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือ

1) เส้นด้ายยืน (Warp Yarn) คือ เส้นด้ายที่ทำเป็นเส้นด้ายยืนในผืน เส้นด้ายชนิดนี้จะต้องใช้เส้นใยที่มีความยาวและคุณภาพดี มีจำนวนเกลียวและความเหนียวสูงเพื่อทนต่อแรงดึงและการเสียดสีของพื้นหรีบนเครื่องทอผ้า

2) เส้นด้ายพุ่ง (Weft Yarn) คือ เส้นด้ายที่ทำเป็นเส้นด้ายพุ่งในผืนผ้า ไม่จำเป็นต้องมีจำนวนเกลียวและความเหนียวเท่ากับเส้นด้ายยืน แต่จะมีความอ่อนนุ่ม ได้มากกว่า เพื่อให้ได้ผืนผ้าที่ความเรียบสม่ำเสมอ

3) เส้นด้ายถัก (Knitted Yarn) คือ เส้นด้ายที่นำไปใช้ในงานผ้าถักจะต้องมีจำนวนเกลียวน้อยกว่าเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่ง เพื่อให้เส้นด้ายมีความอ่อนนุ่มได้มากในขณะที่เส้นด้ายถักผ่านเข้าไปในเข็มถักและอุปกรณ์อื่น ๆ ของเครื่องถัก เส้นด้ายจะต้องมีความเหนียวและสม่ำเสมอมาก

4) เส้นด้ายเย็บ (Sewing Thread) คือ เส้นด้ายที่นำไปใช้ในงานผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป จะต้องผ่านกรรมวิธีที่พิเศษเพื่อเพิ่มความเหนียว ความเรียบสม่ำเสมอและความละเอียด

2.6.2 ชนิดของเส้นด้ายตามลักษณะการเข้าเกลียว แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ เส้นด้ายธรรมดา (Simple Yarn) หมายถึง ด้ายที่มีลักษณะเหมือนกันตลอดทั้งเส้นแบ่งออกเป็น 3 ชนิด ดังนี้

2.6.2.1 เส้นด้ายเดี่ยว (Single Yarn) คือเส้นด้ายเพียงเส้นเดียว ที่ได้จากการนำเส้นใยมาปั่นเกลียว ให้เส้นใยยึดเกาะกัน

2.6.2.2 เส้นด้ายควบ (Ply Yarn) คือเส้นด้ายที่เกิดจากการนำเส้นด้ายเดี่ยวตั้งแต่ 2 เส้นขึ้นไป มาเข้าเกลียวรวมกันเพื่อเพิ่มความเหนียว การเข้าเกลียวจะเข้าเกลียวตรงข้ามของแต่ละเส้น เช่น ด้ายเดี่ยวเข้าเกลียวแบบ S Turn ด้ายควบจะเข้าเกลียวแบบ Z Turn เป็นต้น การเข้าเกลียวของด้ายควบจะเรียกจากจำนวนเส้นด้ายเดี่ยวที่นำมาเข้าเกลียวรวมกัน เช่น ถ้ามี ด้ายเดี่ยว 2 เส้น เรียก 2 Ply

2.6.2.3 เส้นด้ายเชือกหรือเคเบิล (Cord or Cable Yarn) คือ เส้นด้ายที่เกิดจากการนำเส้นด้ายครบตั้งแต่ 2 เส้น มาควบเกลียวอีกครั้ง

2.6.2.4 เส้นด้ายแฟนซีหรือเส้นด้ายแบบพิเศษ หมายถึง ด้ายที่มีลักษณะไม่เรียบ มีขนาดไม่เท่ากันตลอดเส้น บางตอนเข้าเกลียวแน่น บางตอนเข้าเกลียวหลวม หรือมีลักษณะเป็นห่วงเป็นปมปม และเส้นใยอาจต่างสีกัน ผลิตด้ายชนิดนี้ขึ้นมาเพื่อให้ได้ผ้าที่มีผิวสัมผัสต่างกัน เนื้อผ้าต่างกัน เกิดความแปลก สวยงาม ทนทาน และมีประโยชน์ใช้สอยกว้างขวางออกไป (ขจีรัส, 2551) มีกระบวนการผลิตได้หลายวิธี เช่น การนำเส้นใยต่างสีมาผสมปั่นเป็นเส้นด้ายเดี่ยว หรือกระทำโดยการป้อนเส้นใยกลุ่มเล็ก ๆ ใส่เส้นด้ายขณะปั่นเป็นครั้งคราวและควบเข้าด้วยกันด้ายพิเศษอาจทำจากเส้นใยได้ทุกชนิดทั้งเส้นใยธรรมชาติและเส้นใยประดิษฐ์ หรืออาจเป็นการผสมเข้าด้วยกัน ส่วนประกอบของเส้นด้ายพิเศษ เส้นด้ายพิเศษประกอบด้วยเส้นด้าย 3 เส้น คือ เส้นด้ายหลัก (Core/Base) เส้นด้ายยึด (Binder Yarn) และเส้นด้ายแฟนซี (Effect Yarn)

1) ชนิดของเส้นด้ายแฟนซีหรือเส้นด้ายแบบพิเศษ การทำด้ายพิเศษอาจทำได้จากการปรับกรรมวิธีจากการปั่นด้ายธรรมดาหรือจากกรรมวิธีที่ให้อายุมีลักษณะพิเศษโดยเฉพาะหรือเป็นการรวบรวมด้ายธรรมดา ด้ายชนิดนี้ผลิตขึ้นมาเพื่อให้ได้ผ้าที่มีผิวสัมผัสต่างกัน เนื้อผ้าต่างกัน เกิดความแปลก สวยงาม ทนทาน และมีประโยชน์ใช้สอยมาก ดังภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 เส้นด้ายแฟนซีหรือเส้นด้ายแบบพิเศษ

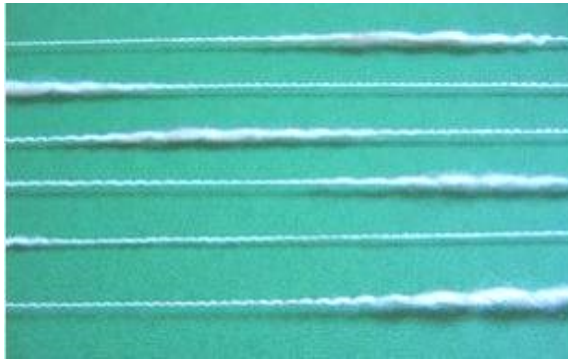
ที่มา : บุขรา, 2553

1.1) Boucle Yarn ประกอบด้วยด้าย 3 เส้นคือ ด้ายแกนหรือด้ายหลัก ด้ายพิเศษ และด้ายพัน ด้ายพิเศษจะมีลักษณะเป็นปม และเป็นห่วงเล็ก เข้าเกลียวหลวม แล้วด้ายจะพันทับเพื่อยึดด้ายทั้ง 2 เส้นให้ติดกันแน่นขึ้นอีกครั้งหนึ่ง ด้ายบูเคิลใช้เป็นด้ายทอและด้ายถักนิต

1.2) Nub Yarn ด้ายชนิดนี้ได้จากการตีเกลียวด้ายไปรอบ ๆ ด้ายแกน จำนวนหลายครั้งในช่วงระยะสั้น ๆ เพื่อเพิ่มส่วนหนาบนผิวของเส้นด้ายแกน (Base yarns) บางทีก็ใช้ด้ายเสริม (Binder – Ply) เพื่อทำให้ปม (Nub) อยู่กับที่ ปมด้ายอาจจะห่างเท่า ๆ กันหรือไม่เท่ากันก็ได้ อาจเรียกชื่ออื่น เช่น Knot Yarn

1.3) Seed Yarn มีลักษณะคล้ายกับด้าย Nub ปมจะมีขนาดเล็กมาก

1.4) Slub Yarn เป็นได้ทั้งด้ายเดี่ยว และด้ายรวม 2 พลาย ถ้าเป็นด้ายเดี่ยวเกิดจากตอนเข้าเกลียว เส้นด้ายไม่สม่ำเสมอ บางตอนเข้าเกลียวแน่น บางตอนหลวม ซึ่งตอนที่หลวมใยจะโป่งพองออกมา เป็นใยนุ่มและฟูคล้ายสลักมักพบในผ้าซาตินตุง ผ้าบุชเชอร์ ผ้าเรยอน และผ้าลินินบางชนิด Thick and Thin Yarn มีลักษณะเหมือนด้ายสลัก แต่ใช้เรียกด้ายที่เป็นด้ายยาว ซึ่งผลิตจากใยสังเคราะห์ เส้นด้ายจะมีความหนา และบางเป็นระยะ ๆ ตลอดทั้งเส้น เกิดขึ้นตอนปั่นเส้นใยและเส้นด้าย ขณะที่ฉีดสารละลายที่เป็นส่วนผสมของเส้นใยออกจากหัวฉีด หรือสปินเนอร์ต แรงกดไม่สม่ำเสมอ จึงทำให้เส้นด้ายหนาและหนั ดังภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 เส้นด้ายแฟนซีแบบ Slub Yarn

ที่มา : <http://www.forgarment.com>

1.5) Loop and Curl Yarn ประกอบด้วยเส้นด้ายอย่างน้อย 3 พลาย ด้ายแกนค่อนข้างแข็งแรง และมีขนาดใหญ่ ด้ายเส้นที่ 2 เป็นเส้นที่ทำให้เกิดห่วง ซึ่งอาจเป็นด้ายเดี่ยวหรือด้ายรวมก็ได้ ด้ายพันมักเป็นด้ายชนิดดีเพื่อยึดด้ายห่วงให้ติดกับด้ายแกน

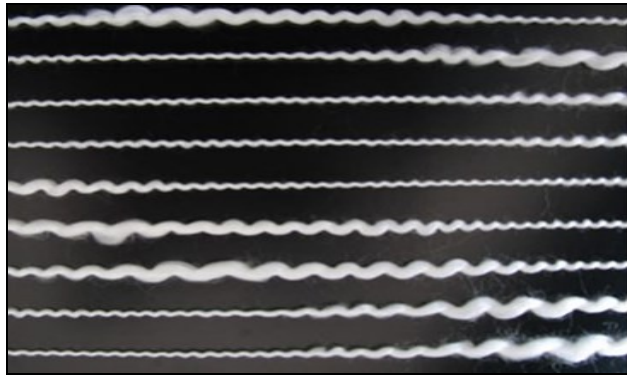
1.6) Spiral หรือ Corkscrew Yarn เป็นด้าย 2 เส้นต่างขนาดกันมาเข้าเกลียวรวมกันเหมือนปะตูควง จัดเป็นด้ายพิเศษ การพันเกลียวจากซ้ายไปขวาเป็นแบบ S- turn บางครั้งนอกจากใช้ด้ายต่างขนาดกัน อาจเป็นด้ายต่างชนิดกัน และต่างสีกันอีกด้วย เส้นที่เป็นด้ายยืน หรือด้ายหลักจะเป็นด้ายที่มีขนาดเล็กกว่า เนื้อดีกว่า เข้าเกลียวแน่นกว่า และเหนียวกว่า ด้ายพิเศษที่จะนำมาพันทับ ด้ายพันทับเส้นจะโตกว่า เข้าเกลียวหลวมกว่า และมีเนื้อนุ่ม

1.7) Snarl Yarns ด้ายแบบนี้ทำโดยการตีเกลียวด้ายสองเส้นหรือมากกว่าสองเส้นพร้อม ๆ กัน โดยให้ด้ายแต่ละเส้นมีความตึงต่างกัน จะมีลักษณะเป็นห่วงทั้งสองด้านของด้ายแกน

1.8) Chenille Yarn เมื่อนำไปทอผ้าจะได้ผิวสัมผัสแปลกออกไป ลักษณะของด้ายชนิดนี้มีโครงสร้างเช่นเดียวกับด้ายพิเศษอื่น ต่างกันที่ด้ายเส้นที่ 2 ซึ่งจะมีลักษณะเป็นขนมากกว่าเป็นห่วง ขนจะค่อนข้างสั้น และนุ่มเหมือนด้ายกำมะหยี่ ด้ายชนิดนี้ใช้เป็นด้ายพิเศษของการทอแบบ Doup Weave หรือ การทอแบบเลโน ผ้าจะขึ้นเป็นสัน หรือเป็นลูกฟูกในแนวตามยาว หรือถ้าใช้เป็นด้ายพุ่งในการทอผ้าชนิดนี้ ผ้าจะเป็นลูกฟูกในแนวตามขวาง ผิวสัมผัสของผ้าจะนุ่มคล้ายผ้าขน ซึ่งขนจะปรากฏบนผ้านานเดียวหรือ 2 ด้านก็ได้

2.6.3 ลักษณะของเส้นด้าย ความหมายของคำว่า Thread และ Yarns มีลักษณะและพื้นฐานคล้ายคลึงกัน คำว่า yarns ใช้เรียกเส้นด้ายทอผ้า คำว่า thread ใช้เรียกเส้นด้ายเย็บผ้า เส้นด้ายหากจำแนกขนาดและลักษณะ การเรียงตัวของเส้นใยที่นำมาผลิตเป็นเส้นด้าย จะได้เส้นด้าย 2 ชนิด คือ ด้ายใยสั้นและด้ายใยยาว

2.6.3.1 ด้ายใยสั้น (Spun Yarns) คือ ด้ายที่ประกอบด้วยเส้นใยสั้น (ปกติยาวประมาณ $\frac{1}{2}$ - $2\frac{1}{2}$ นิ้ว) นำมาเข้าเกลียวรวมกันเป็นเส้นด้าย ด้ายใยสั้นผิวสัมผัสจะไม่เรียบ เมื่อนำไปทอเป็นผืนเนื้อผ้าจะไม่เรียบ ดังภาพที่ 2.8



ภาพที่ 2.8 Spun Yarns

ที่มา : <http://www.miniknittingstuff.com/yarn8.htm>

2.6.3.2 ลักษณะและสมบัติของเส้นด้าย (Yarn Characteristics and Properties) ลักษณะโครงสร้างและรูปร่างที่ปรากฏ มีดังนี้

1) รูปร่างของภาคตัดขวาง (Cross – Sectional Shape) กระทบต่อผืนผ้าที่ทอได้เช่นกัน

2) ความไม่สม่ำเสมอ และความไม่สมบูรณ์แบบของเส้นด้าย อาจกำหนดได้จากขนาดของการเปลี่ยนแปลงในเส้นด้ายที่เกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการผลิตโดยปกติจะแสดงค่าในทางสถิติ คือ เป็นค่า CV% หรือ U% ค่า CV% หรือ U% นี้จะเป็นค่าบ่งบอกถึงความสามารถในการปั่นด้ายอย่างหนึ่ง คือ หากค่า CV% หรือ U% มีค่าสูง หมายถึงว่าด้ายมีความไม่สม่ำเสมอและหากค่า CV% หรือ U% มีค่าต่ำแสดงว่า ความไม่สม่ำเสมอต่ำ

3) ความเหนียว (Tensile Strength) หมายถึง ความเหนียวของวัสดุหรือความเหนียวในขณะที่วัสดุถูกดึงให้ขาด

4) การยืดตัว (Elongation) เส้นด้ายนั้นจะยืดตัวออกไปเป็นระยะหนึ่ง การยืดตัวออกนี้เรียกว่า Elongation หรือ Extension คำนวณค่าออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์

2.6.3.3 สมบัติการยืดออกและหดตัวกลับ (Elastic Properties) เมื่อเส้นด้ายถูกดึงออกด้วยแรงเพียงเล็กน้อย พบว่าเส้นด้ายนั้นจะหดตัวกลับ เราเรียกเส้นด้ายนี้ว่า Elastic Recovery

2.6.3.4 สมบัติทางความร้อน (Thermal Properties) ผลกระทบจากแสงแดด (Effect of Sunlight) สมบัติทางเคมี (Chemical Properties) ผลกระทบจากกรดและด่าง (Effect of Acids and Alkalis) ความคงทนต่อแมลง (Resistance to Insects) สมบัติทางไฟฟ้า (Electrical Properties) ผืนผ้าที่มีสมบัติเป็นฉนวนไฟฟ้า นับว่าเป็นวัสดุสำคัญ ในการนำไปใช้งานด้านการป้องกันกระแสไฟฟ้าในอุตสาหกรรมเกี่ยวกับไฟฟ้า

2.6.3.5 ด้ายผิวสัมผัส (Textured Yarns) ด้ายผิวสัมผัสประกอบด้วยใยสั้นหรือใยยาว แต่ส่วนมากจะเป็นเส้นใยยาวที่นำมาทำให้หยิกพองฟูอย่างถาวรในลักษณะและรูปแบบต่าง ๆ กัน เช่น หยิกแบบพันเลื้อย เรียกว่า Curl ม้วนเป็นขด เรียกว่า coll และเป็นห่วงเรียกว่า Loop ด้ายผิวสัมผัสทำขึ้นเพื่อเพิ่มสมบัติพิเศษให้กับเนื้อผ้า คือ ทำให้ผ้าหนาใช้มากขึ้น มีช่องระบายอากาศมากขึ้น ทำให้สวมสบายขึ้น ดูดซึมน้ำและความชื้นได้ดีขึ้น ลดการเลือนหลุดของเส้นด้าย ลดการเกิดไฟฟ้าสถิต เพิ่มความนุ่มฟู ยืดหยุ่นได้มากขึ้น คงรูปได้ดีขึ้น ดูแลรักษาง่ายขึ้น และปรับสภาพโค้งงอได้ดีขึ้นไม่ค่อยเป็นเม็ดเป็นขลุ่ยบนผิวผ้า ด้ายผิวสัมผัสชนิดแรกที่เกิดขึ้นจำหน่ายได้แก่ ด้าย Helenca ใช้ผลิตผ้าตัดเสื้อยืดกางเกงขาสั้นของผู้ชาย ด้ายผิวสัมผัสแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด หรือ 2 ลักษณะ คือ

1) ด้ายฟู (Bulk Textured Yarns) โดยใช้เฟืองอัดเป็นเส้นด้ายให้เป็นหยัก ๆ (Gear – Crimping) โดยใช้กระบอกอัด (Stuffer – Box Process) โดยใช้ลมเป่า (Air – Jet Process)

2) ด้ายยืด (Stretch Textured Yarns) ด้ายจะยืดได้ 360 – 500% ค่อนข้างได้อย่างรวดเร็ว มักเป็นด้ายไนลอน ทำได้หลายวิธี คือ False – Twist Coil – Type Yarns, Edge – Crimped Curl – Type yarns และ Knit – de – Knit – Crinkle Type Yarns ประโยชน์ใช้สอยและการนำไปใช้ ด้ายยืดจะนำไปผลิตเป็นผ้าสำหรับตัดชุดชั้นใน ถุงเท้า กางเกงยืด ชุดอาบน้ำ ชุดกีฬา (บุษรา, 2553)

2.7 กระบวนการผลิตเส้นด้าย

การปั่นด้าย คือ กระบวนการผลิตเส้นด้าย โดยการทำให้เส้นใยเรียงตัว และรวมตัวเข้าด้วยกันเป็นเส้นยาวต่อเนื่องให้มีขนาด จำนวนเกลียว ลักษณะและสมบัติต่าง ๆ เหมาะสมกับการนำไปใช้ในการผลิตผ้า กระบวนการปั่นด้าย แบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ การปั่นด้ายทางเชิงกล (Mechanical Spinning) หรือการปั่นด้ายจากใยสั้น และการปั่นด้ายทางเคมี (Chemical Spinning) หรือการปั่นด้ายจากใยยาว และเส้นใยสังเคราะห์ ในการวิจัยครั้งนี้ ศึกษากระบวนการผลิตเส้นด้ายไหมผสมฝ้าย โดยใช้อัตราส่วน 50 : 50 และไหม 100 % ดังที่กล่าวมาข้างต้น กระบวนการผลิตเส้นด้ายไหม มีขั้นตอนดังนี้

2.7.1 การสาวไหม การดึงเส้นใยออกจากรังไหม โดยนำรังไหมไปต้ม ทำละลายกาวยาที่พันักเส้นใยที่อัดแน่นออกจากกัน แล้วดึงเอาเส้นใยออกมาตามกรรมวิธี บ้านเรามีการสาวไหมแบบพื้นเมืองมานานแล้ว เส้นไหมแบ่งได้ตามกรรมวิธีการทอผ้าเป็น 2 ชนิด คือ เส้นไหมพุ่ง (warp) และเส้นไหมยืน (weft)

2.7.1.1 เส้นไหมพุ่ง ส่วนใหญ่เป็นเส้นไหมที่สาวด้วยมือ แบ่งออกเป็น 3 ชนิด ดังนี้

- 1) เส้นไหมหนึ่งหรือเส้นไหมยอต ได้แก่ เส้นไหมที่ได้จากการสาวเส้นใยชั้นในของรังไหม การสาวไหมยอตคือการสาวเอาปุยและเส้นใยชั้นนอกของรังไหมออกเสียก่อนแล้วจึงสาวเอาแต่เพียงเส้นใยชั้นในเท่านั้น เส้นไหมที่สาวได้นี้จะมีลักษณะเส้นเล็กละเอียดและเรียบส่วนมากนิยมใช้แทนเส้นไหมยืนในการทอผ้าไหม
- 2) เส้นไหมสองหรือเส้นไหมสาวเลย ได้แก่ เส้นไหมที่ได้จากการสาวควบกันทั้งปุยและเส้นใยทั้งหมดให้เสร็จคราวเดียวกัน ลักษณะเส้นไหมที่สาวได้หยาบและเส้นใหญ่กว่าไหมหนึ่งใช้เป็นเส้นไหมพุ่งได้เพียงอย่างเดียว
- 3) เส้นไหมสาม ได้แก่ เส้นไหมที่ได้จากการสาวเส้นใยชั้นนอก ลักษณะเส้นไหมที่สาวได้จะเป็นเส้นหยาบและเส้นใหญ่กว่าไหมสอง
- 4) เส้นไหมพุ่งอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งสาวด้วยเครื่องจักร โดยทั่วไปเรียกเส้นไหมชนิดนี้ว่า ดูเปียน (dupion) หมายถึงเส้นไหมที่สาวมาจากรังไหมเสีย (หรือรังที่คัดออก) เช่น รังแฝด รังหลวม ฯลฯ เป็นต้น ซึ่งรังไหมเหล่านี้ไม่สามารถนำไปสาวเป็นไหมยืนได้แล้ว เส้นไหมชนิดนี้เมื่อเทียบกับเส้นไหมพุ่งที่สาวด้วยมือก็ใกล้เคียงกับไหมสอหรือไหมสาวเลย

2.7.1.2 เส้นไหมยืน เป็นเส้นไหมที่ละเอียดไม่มีปมปม มีความยืดหยุ่นและความเหนียวได้มาตรฐาน การสาวไหมเส้นยืน จะดำเนินการได้ก็ต้องมีวัตถุดิบในการป้อนโรงงานสาวไหมได้เพียงพอและมีคุณภาพ วัตถุดิบในที่นี้ก็คือรังไหม รังไหมที่มีคุณภาพต้องประกอบด้วย สาวออกได้ง่าย ไม่ขาดบ่อยและมีเศษไหมน้อย ให้ปริมาณเส้นใยสูง ความหนาและบางของรังสม่ำเสมอตลอดทั้งรัง ให้เส้นไหมที่มีคุณภาพดีเหมาะที่จะใช้เป็นเส้นไหมยืน

2.7.1.3 วิธีการสาวไหม การสาวไหมเพื่อให้ได้เส้นไหมตามกรรมวิธีสำหรับใช้ทอผ้าไหมแล้วก็มีอยู่ 2 วิธีด้วยกัน คือ

- 1) การสาวเส้นไหมพุ่งด้วยมือแบบพื้นบ้าน เป็นอุตสาหกรรมในครอบครัวที่มีวิธีการสืบทอดต่อ ๆ กันมาแต่ช้านาน สำหรับเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับสาวเส้นไหมก็มีดังนี้
 - 1.1) เครื่องสาวไหม ประกอบด้วยรอกและมูล่
 - 1.2) หม้อดินหรือหม้อลูมเนียม หรือหม้อเคลือบ สำหรับต้มรังไหม
 - 1.3) เตาไฟ สำหรับตั้งหม้อต้มรังไหม
 - 1.4) ไม้คืบ สำหรับเกลี่ยรังไหมและเส้นใยไหม
 - 1.5) กระด้ง สำหรับใส่รังไหม
 - 1.6) ถังน้ำ สำหรับใส่น้ำลงในหม้อต้มรังไหม
- 2) สำหรับวิธีการสาวไหม ต้องติดไฟต้มน้ำเสียก่อน เมื่อน้ำร้อนดีแล้ว (ประมาณ 80 องศาเซลเซียส) เอารังไหมที่จะสาวไหมใส่ลงไปในหม้อสักพักหนึ่ง (2 - 3 นาที) เวลาต้มต้องหมั่นเขี่ยเพื่อให้รังไหมสุกทั่วกัน แล้วเอาไม้คืบเกลี่ยรังไหมเบา ๆ เส้นไหมจะติดไม้ขึ้นมาแล้วใช้มือรวบเส้นไหมจากไม้เกลี่ย ดึงมารวมสาวเป็นไหมใหญ่ก่อน ไหมใหญ่นี้เป็นไหมชั้นนอกหรือปุยไหม เมื่อสาวไหมใหญ่เสร็จแล้วก็ดึงรังไหมออกพักไว้ก่อนแล้วต้มรังไหมใหม่ลงไปอีก ทำการสาวอย่างนี้กล่าวมาแล้วไปเรื่อย ๆ จนหมดรังไหมที่จะสาวในวันนั้น ในระหว่างทำการสาวนี้ ต้องหมั่น

คอยเติมน้ำเย็นลงเป็นระยะ ๆ ระวังอย่าให้น้ำถึงกับร้อนเดือดได้ เพราะจะทำให้การสาวนั้นยากลำบาก ไหมที่สาวครั้งแรกนี้ เรียกว่าไหมชั้น 3 หรือไหมชั้นนอก หรือไหมใหญ่ หรือไหมหัว

3) ไหมชั้นนอกเมื่อสาวออกหมดแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการสาวไหมชั้นในต่อไป หรือเรียกว่าไหมน้อย หรือไหมยอด จะสาวเส้นเล็กหรือใหญ่ก็ได้ตามที่ต้องการ สิ่งสำคัญคือเส้นไหมจะต้องมีเกลียว 4-8 เกลียวต่อ 1 นิ้ว การสาวไหมชั้นนี้ผู้สาวต้องคอยเติมน้ำเพื่อให้ได้เส้นไหมที่สม่ำเสมออยู่เรื่อย ๆ และรังไหมที่สาวเอาเส้นหมดแล้ว จะเหลือแต่ปลอกเป็นเยื่อบาง ๆ ห่อหุ้มดักแด้จมลงไปก้นหม้อ เมื่อเห็นว่ามิดักแด้จมลงไปมาก ผู้สาวก็ต้องดักเอาออกมาเสียบ้าง ไหมที่สาวได้นี้เรียกว่า ไหมชั้น 1 หรือไหมน้อย หรือไหมยอด อีกวิธีหนึ่งยังมีผู้นิยมทำกัน คือการสาวไหมรวมกันทั้งหมด โดยไม่ต้องแยกเป็นไหมชั้นนอกและชั้นใน ซึ่งผู้สาวที่ชำนาญจะสาวได้เส้นไหมที่สม่ำเสมอ ดีเกือบเท่าไหมชั้น 1 การสาวไหมแบบนี้เรียกว่าไหมสาวรวม หรือไหมชั้น 2 (หรือไหมสาวเลย) แต่ไหมสาวรวมนี้ปัจจุบันไม่เป็นที่ต้องการของตลาด เพราะเมื่อนำมาทอเป็นผ้าจะได้ผ้าไหมที่ไม่สวยงามเท่าไหมชั้น 1 เกษตรกรจึงควรสาวไหมชั้น 1 และ 3 เท่านั้น เมื่อสาวเสร็จแล้วก็ทำเป็นเช็ด (เป็นใจ) โดยแยกชนิดต่าง ๆ ของเส้นไหม เช่น ไหมใหญ่ ไหมสาวเลย หรือไหมยอด โดยใช้เครื่องทำเช็ด ซึ่งชาวบ้านเรียกว่า “เหล่ง” เพื่อให้สะดวกแก่ผู้ใช้ เหล่งที่ใช้ก็ควรใช้ขนาดมาตรฐาน คือ เส้นรอบวง 150 เซนติเมตร และไหมแต่ละเช็ดควรมีน้ำหนักประมาณ 100 กรัม

2.7.1.4 การต้มรังไหม (cocoon cooking) การต้มรังไหมเพื่อจะดึงเอาเส้นใยออกจากรังไหมได้ง่ายขึ้น และเส้นใยสามารถคลายตัวออกอย่างเป็นระเบียบ เพื่อสาวหาเงื่อนได้สะดวก ทำให้ sericin อ่อนตัว ดึงเส้นใยออกได้ง่าย ความมุ่งหมายของการต้มรังไหมเพื่อ ทำให้สาวออกได้ง่าย คือตลอดเวลาการสาวไหมนั้นเส้นไหมไม่ขาดบอย และยังทำให้เหลือเศษไหมชั้นนอก (outside-waste) เศษไหมชั้นใน (inside-waste) และรังสาวไม่ออก มีปริมาณน้อยที่สุดและทำให้รังไหมอ่อนนิ่มสม่ำเสมอทั้งหมดทั้งรัง ทำให้สาวหาเงื่อนได้ง่ายและไม่ขาดบอย การต้มรังไหมเป็นงานเทคนิคอย่างหนึ่งซึ่งคนควบคุมหม้อต้มต้องศึกษาและหาความชำนาญจึงจะต้มรังไหมได้ดี บางครั้งถ้าต้มรังไหมมากเกินไปก็จะเกิดเศษไหมมากตอนดึงหาเงื่อน ถ้าต้มรังไหมแข็งเกินไปก็จะทำให้สาวขาดบอย ๆ ดึงเส้นใยยาก จะต้องนำไปต้มหาเงื่อนซ้ำอีก ทำให้เกิดเศษไหมมากยิ่งขึ้น ปริมาณเส้นใยที่สาวได้ก็ลดลง

2.7.1.5 การหาเงื่อนเส้นไหม (groping end) ผู้มีความชำนาญในการสาวไหมย่อมหาเงื่อนได้รวดเร็ว ทำให้เหลือเศษไหมน้อย เส้นไหมที่สาวได้ก็มาก ประสิทธิภาพของการสาวไหม (reeling efficiency) ขึ้นอยู่กับ คุณภาพของรังไหม และวิธีการสาวไหม

2.7.1.6 การสาวเส้นไหมยืนด้วยเครื่องจักรที่ทันสมัย เพื่อให้ได้เส้นไหมยืนที่ละเอียด ไม่มีปมปม มีความยืดหยุ่น และความหนาแน่นได้มาตรฐานแล้ว จึงนิยมสาวด้วยเครื่องจักรที่ทันสมัย เช่น เครื่องสาวแบบมัลติเอนด์ (multiends type) หรือเครื่องสาวแบบที่เรียกว่า ZASO เป็นต้น โดยรังไหมที่ใช้เป็นวัตถุดิบจะต้องมีคุณสมบัติ เช่น สาวออกได้ง่ายไม่ขาดบอย มีเศษไหมน้อยและให้ปริมาณเส้นใยสูง มีความหนาบางของรังไหมที่สม่ำเสมอตลอดทั้งรัง ได้เส้นไหมยืนที่มีคุณภาพดี ในการสาวไหมเส้นยืนต้องทำการหาเงื่อนเส้นใยให้ได้ก่อนจึงจะนำเข้าสู่เครื่องสาว (ในรังปกติ 1 รังจะมี

เงื่อนไขอยู่ 1 เส้นเท่านั้น) และการสาวไหมเส้นยืนนั้นจำเป็นต้องกำหนดของเส้นไหมที่แน่นอนด้วย สำหรับขนาดของเส้นไหมที่นิยมใช้ในเมืองเราคือ ไหมดิบ 21 ดีเนียร์ แล้วนำมาควบเป็น 3 เส้น

2.7.1.7 การกรอเส้นไหม โดยการนำเส้นไหมที่สาวได้มาเข้าเครื่องกรอ เพื่อขยายเส้นไหมจากอีก โดยใช้ก้อนเป็นตัวย่อยเส้นไหมที่จะกรอพร้อมกับเป็นการรวบรวมเงื่อนปลายของเส้นไหม มาผูกด้วยกันและทำเช็ด เช็ดหนึ่ง ๆ หนัก 130 กรัม ซึ่งเส้นไหมที่ได้นี้เรียกว่าไหมดิบ สามารถบรรจุหีบห่อ ส่งขายได้

2.7.1.8 การแช่น้ำยาเส้นไหม เพื่อลดความฝืดของเส้นไหม ทำให้เส้นไหมเรียบและยืดตัวตรง ทำให้ลดการเกิดไฟฟ้าสถิตย์ และยังทำให้เส้นไหมมีความสม่ำเสมอขึ้น โดยใช้สารเคมีที่มีลักษณะขุ่นขาว ซึ่งเป็นส่วนประกอบของน้ำมันพืช ซึ่งอัตราส่วนการใช้ขึ้นอยู่กับชนิดสารเคมี และคำแนะนำของผู้ผลิตไม่สามารถกำหนดตายตัวลงไปได้

2.7.1.9 การเข้าหลอด โดยนำเอาเส้นไหมดิบ ผ่านการจุ่มแช่น้ำยา ที่เสร็จจากการกรอมาบรรจุลงในหลอดเล็ก ๆ เพื่อเตรียมนำไปควบต่อไป

2.7.1.10 การควบเส้นไหม โดยนำเอาเส้นไหมดิบมารวมกันตั้งแต่ 2 เส้นขึ้นไป หลังจากควบก็นำไปตีเกลียวต่อไป และในบ้านเรานิยมเส้นไหมขนาด 21 ดีเนียร์ ควบ 3 เส้น

2.7.1.11 การตีเกลียวเส้นไหม การตีเกลียวเพื่อให้เส้นไหมรัดกันแน่นและเพิ่มความยืดหยุ่นในแก่เส้นไหมอีกด้วย นอกจากนี้การตีเกลียวทำให้เส้นไหมกลมเรียบมากขึ้น ในบ้านเรานิยมตีเกลียว 300-500 เกลียว/เมตร

2.7.1.12 การอบฆ่าเกลียว เพื่อมิให้เส้นไหมคลายตัวออกจากกัน ซึ่งจำเป็นมากสำหรับเส้นไหมที่มีจำนวนการตีเกลียวสูง ๆ โดยการใช้ความอบฆ่าเกลียวให้อยู่ตัว

2.7.1.13 การกรอกลับเพื่อทำเช็ด โดยนำเอาเส้นไหมที่ตีเกลียวและอบฆ่าเกลียวเสร็จเรียบร้อยแล้วมากรอกลับเพื่อทำเป็นเช็ด (เส้นไหม 1 เช็ด หนัก 50 กรัม) และทำเป็นมัด ๆ ละ 2 กิโลกรัม เพื่อเตรียมจำหน่ายต่อไป

การสาวไหมทั่วไปใช้รังไหมอบแห้งเป็นวัตถุดิบในการสาวไหม เพราะรังไหมอบแห้งสามารถเก็บไว้ได้นาน ศูนย์วิจัยหม่อนไหมนครราชสีมา สถาบันวิจัยหม่อนไหม ได้ศึกษาคุณสมบัติรังไหมด้านการสาวไหมระหว่างรังไหมสดและรังไหมอบแห้ง โดยทดสอบเปอร์เซ็นต์การสาวง่าย เปอร์เซ็นต์เส้นใย คุณภาพของเส้นไหม ได้แก่ ความเรียบ ความเหนียว พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่รังไหมอบแห้งจะมีคุณภาพที่ดีกว่าการสาวไหมจากรังสดเล็กน้อย เนื่องจากการอบรังไหมเป็นการไล่ความชื้นออกไปทำให้เส้นไหมในรังไหมมีแรงตึงเพิ่มขึ้น

2.7.1.14 การลอกกาเส้นไหม ทำให้การย้อมสีมีประสิทธิภาพมากขึ้น ประสิทธิภาพของการย้อมสีนั้นขึ้นกับประสิทธิภาพการลอกกาเส้นไหม เส้นไหมที่ผ่านการลอกกาที่ดีจะมีปริมาณกาออกมามากพอสมควรและเส้นไหมไม่เสื่อมคุณภาพ ทำให้การย้อมติดสีดีขึ้น วิธีการลอกกาเส้นไหมที่ดีที่สุดคือ การลอกกาด้วยน้ำสบู่และโซดาซักผ้า (ชวนพิศและคณะ, 2544)

2.7.1.15 การฟอกย้อมสีเส้นไหม เมื่อเตรียมเส้นไหมมาได้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ก็นำเส้นมาฟอกย้อมสีโดยจะต้องทำการฟอกเอากาออกเสียก่อน วิธีการฟอกเส้นไหมของชาวบ้านเดิมจะใช้ผักขม เหง้ากล้วย ใบกล้วย ก้านกล้วย งวงตาล ไม้ขี้เหล็ก ใบเพกาอย่างใดอย่างหนึ่ง มา

หันบางๆนำไปตากแดดให้แห้ง แล้วนำไปเผาจนกระทั่งเป็นเถ้าจากนั้นก็นำเอาเถ้าที่ได้มาใส่แช่น้ำทิ้งไว้ให้ตกตะกอนนอนกัน จึงเอาเส้นไหมเตรียมไว้ลงฟอก แต่ปัจจุบันนิยมใช้วิธีต้มกับน้ำสบู่อสมิโซดาแอ็ช เป็นเวลา 1-2 ชั่วโมง จากนั้นก็นำไปซักน้ำจนสะอาดแล้วจึงนำไปย้อมสีที่ต้องการ ซึ่งก็มีกรรมวิธีพิเศษเฉพาะ เช่น การมัดหมี่ โดยใช้ปกกล้วย มัดตามลวดลายที่ต้องการก่อนการย้อมสี เพื่อป้องกันไม่ให้สีติดตรงที่มัดไว้ทำให้ไม่สามารถย้อมหรือแต้มสีที่ต้องการได้ สำหรับสีจากธรรมชาติที่ใช้ย้อมเส้นไหมหรือสีสังเคราะห์ 20 ปีมานี้ทางโรงงานทอผ้าก็เริ่มรู้จักใช้สีเคมี ซึ่งสั่งซื้อจากต่างประเทศ และมีอยู่หลายประเภท คือ สีเบสิค (Basic Dyestuff) สีไดเรคท์ (Direct Dyestuff) สีแอซิด (Acid Dyestuff) สีโครมมอร์แดนท์ (Chrom Mordant Dyestuff) สีเมทัลคอมเพลกซ์ (Metal Complex Dyestuff) สีเว็ต (Vet Dyestuff) สีเว็ตที่ละลายน้ำได้ (Solubilised Vet Dyestuff) และสีรีแอคทีฟ (Reactive Dyestuff) ก็เป็นสีแบบล่าสุด ซึ่งใช้กันอยู่ในวงการอุตสาหกรรมทอผ้าไหมไทยในปัจจุบัน ความทนทานอยู่ในเกณฑ์ดีและวิธีย้อมง่ายเหมาะแก่สภาพท้องถิ่นมากที่สุด หลังจากทำการย้อมสีเส้นไหมแล้ว ก็นำขึ้นน้ำกระตุกให้เส้นกระจายและตากแดดให้แห้งก็พร้อมที่จะนำไปทอเป็นผืนไหมต่อไป

2.8 กระบวนการผลิตผืนผ้าไหม

กระบวนการผลิตผืนผ้าไหม นับเป็นงานศิลปหัตถกรรมอย่างหนึ่งที่มีมาช้านานแล้วซึ่งแต่เดิมมีทำกันเป็นอุตสาหกรรมในครอบครัว ปัจจุบันแม้จะมีหลายๆแห่งได้ขยายกิจการจนกลายเป็นโรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็ก แต่การทอผ้าไหมส่วนใหญ่แล้วก็ยังเป็นการทอด้วยมือ โดยใช้เครื่องมือเครื่องใช้พื้นเมืองแบบง่ายๆที่เรียกว่า”หูก และก่กระตุก”ดังนั้น จึงจำเป็นต้องอาศัยฝีมือ ความรู้ ความชำนาญ และความประณีตในการทอเป็นผืนผ้าไหมของแต่ละคนไป ตามที่กล่าวมาข้างต้นสามารถแบ่งกระบวนการผลิตผืนผ้าไหมออกเป็น 2 รูปแบบ คือ 1) การทอผ้าไหมแบบพื้นเมือง และ 2) การทอผ้าไหมแบบระบบอุตสาหกรรม ซึ่งพอจะกล่าวให้ทราบโดยคร่าวๆ ได้ดังนี้

2.8.1 การทอผ้าไหมแบบพื้นเมือง การทอผ้าไหมแบบพื้นเมือง หรือผ้าไหมทอมือ นั้นต้องอาศัยฝีมือและความรู้ความชำนาญของผู้ทอเป็นอย่างมากจึงจะทำให้ไหมไทยที่ได้มีลักษณะและลวดลายสมบูรณ์ตามต้องการดังเช่น ถ้าเป็นการทอผ้าที่มีลวดลายพิสดาร เช่น ผ้ายกดอกทองหรือดอกเงิน ก็ต้องทอหูกพื้นเมืองที่ใช้การทอนานมาก (ดังภาพที่ 2.9) อาจใช้เวลาถึง 2-3 เดือน ก็เป็นไปได้จึงจะได้ผ้าที่มีลวดลายพิสดารมากๆ 1 ยก นอกจากจะใช้เวลาแล้วคนทอยังต้องมีผู้ช่วยอีก 2 คน สำหรับคอยช่วยยกตะกอกให้ขณะที่ทอด้วย ส่วนการทอผ้ามัดหมี่ผ้าชนิดนี้ทอด้วยเส้นพุ่งซึ่งย้อมเป็นแบบลวดลายตามต้องการและเส้นยืนที่ย้อมเป็นสีเดียว เวลาทอต้องนำไปใช้ทอตามลำดับระว่างมิให้สลับกัน ผู้ทอจึงต้องใช้ความระมัดระวังเป็นอย่างมากให้เส้นพุ่งทุกเส้นทอให้ถูกที่และจะขาดไปไม่ได้แม้แต่เส้นเดียว มิฉะนั้นและลวดลายผ้าที่ออกมาจะไม่ถูกต้องตามที่ต้องการสำหรับผ้าไหมไทยที่ทอแล้วสามารถแบ่งออกเป็นชนิดต่างๆได้กว้างๆ 6 ชนิดดังนี้

2.8.1.1 ผ้าไหมไทยชนิดบางมาก มีน้ำหนัก 51-85 กรัมต่อหนึ่งตารางเมตร เหมาะสำหรับทำผ้าพันคอ ผ้าคลุมผมและเสื้อผ้าบางๆ

2.8.1.2 ผ้าไหมไทยชนิดบาง มีน้ำหนัก 86-120 กรัมต่อหนึ่งตารางเมตร ใช้ทำเครื่องนุ่งห่มต่างๆ

2.8.1.3 ผ้าไหมไทยชนิดหนา มีน้ำหนัก 121-179 กรัมต่อหนึ่งตารางเมตร เหมาะสำหรับตัดเสื้อผ้าใช้ในเขตประเทศเมืองหนาว จึงเป็นที่นิยมในตลาดต่างประเทศอย่างยิ่ง

2.8.1.4 ผ้าไหมไทยชนิดหนามาก มีน้ำหนัก 180-275 กรัมต่อหนึ่งตารางเมตร เหมาะสำหรับตัดเสื้อและกางเกงผู้ชาย หรือใช้ในต่างประเทศ

2.8.1.5 ผ้าไหมไทยชนิดหนามากพิเศษ มีน้ำหนัก 239 กรัมขึ้นไปต่อเนื้อที่หนึ่งตารางเมตร (แต่ใช้เส้นไหมยืนขนาดใหญ่กว่า) เหมาะสำหรับใช้ทำม่านหรือเครื่องประดับบ้านและตกแต่งสถานที่

2.8.1.6 ผ้าไหมไทยชนิดหนามากพิเศษ มีน้ำหนัก 239 กรัมขึ้นไปต่อเนื้อที่หนึ่งตารางเมตร เป็นชนิดที่ทอยาก และเสียเวลามาก จึงราคาสูงกว่าผ้าไหมชนิดอื่นเหมาะสำหรับใช้ในการเครื่องเรือน

จากเส้นใยไหมที่มีคุณสมบัติเป็นเงางามโดยธรรมชาติ และมีลักษณะเป็นปุ่มปมผิดจากไหมจากประเทศอื่นๆแล้ว เมื่อนำมาประกอบเข้ากับวิธีการผลิตด้วยมือ และทำให้เป็นลวดลายพิเศษอันเป็นลักษณะเฉพาะของผ้าไหมไทย ที่แสดงถึงวัฒนธรรมอันสูงส่งของชาวไทยแล้ว จึงไม่น่าสงสัยเลยว่าเหตุใดผ้าไหมไทยจึงเป็นที่นิยมของหมู่ชนทั่วไปทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศที่ต้องการซื้อหาเฉพาะผ้าไหมไทยแท้เท่านั้น (บุษรา, 2553)



ภาพที่ 2.9 หูก หรือ กี่กระตุก เครื่องทอผ้าพื้นเมือง

ที่มา : <http://www.fai-din.com/index.php?lay=show&ac=article&Id=538812444>

2.8.2 การทอผ้าไหมแบบระบบอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมทอผ้า เป็นอุตสาหกรรมที่ใช้วัตถุดิบจากอุตสาหกรรมปั่นด้าย โดยมีสัดส่วนการใช้วัตถุดิบจากในประเทศต่อวัตถุดิบนำเข้าคิดเป็นร้อยละ 50:50 ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ได้จากอุตสาหกรรมทอผ้า ประกอบด้วยผ้าทอจากใยฝ้าย ใยสังเคราะห์ และใยผสม (ดรชนัน, ม.ป.ป.)

2.9 การทดสอบสิ่งทอ

การทดสอบสมบัติสิ่งทอถือเป็นความสำคัญในการผลิตผืนผ้าและผลิตภัณฑ์เสื้อผ้าเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการสูญเสียในการออกแบบผลิตภัณฑ์เสื้อผ้าให้ตรงกับการใช้งาน ก่อให้เกิดประโยชน์กับผู้ผลิตและผู้บริโภค สถาบันการทดสอบสิ่งทอ Hohenstein (2012) อธิบายว่า สถาบันที่ให้การรับรองด้านเสื้อผ้าที่ใช้ป้องกันส่วนบุคคลสิ่งสำคัญมากที่สุดคือ จะต้องมีความสามารถในการให้ความคุ้มครองที่เชื่อถือได้เพื่อผู้สวมใส่และเป็นแนวทางที่ชัดเจนในการนำไปใช้กับการผลิตตั้งแต่ร้านค้าปลีก สมาชิกสมาคมนิติบัญญัติและผู้บริโภค อย่างต่อเนื่อง เพื่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์และมาตรฐานความปลอดภัย โดยการปฏิบัติการทดสอบสิ่งทอในห้องปฏิบัติการ

2.9.1 ห้องปฏิบัติการทดสอบสิ่งทอ ประกอบด้วย

2.9.1.1 ห้องควบคุมสภาวะ (Conditioning room) เป็นห้องที่ต้องควบคุมอุณหภูมิและความชื้นให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน ซึ่งมาตรฐานที่ต่างกันอาจจะกำหนดสภาวะไว้ต่างกัน ตัวอย่างสภาวะมาตรฐาน ISO และ BS จะต้องควบคุมให้มีความชื้นสัมพัทธ์ 65±2% และมีอุณหภูมิ 27 °C ห้องควบคุมสภาวะจะใช้เป็นห้องทดสอบ เพื่อวิเคราะห์เส้นใยทดสอบผ้าในเครื่องโครงสร้าง ความหนา เบอร์ด้าย ความเหนียว ความทนต่อการขัดถู การหดภายหลังการซักและคุณสมบัติกายภาพอื่น ๆ

2.9.1.2 ห้องทดสอบทางเคมี ใช้สำหรับงานทั่วไปทางเคมี เช่น การทดสอบการย้อมสี การตกแต่งสำเร็จ การวิเคราะห์หาปริมาณเส้นใย ภายในห้องควรมีตู้ดูดควันและจัดให้มีลักษณะเฉพาะสำหรับการทดสอบทางเคมี

2.9.1.3 ห้องทดสอบอื่น ๆ เช่น ห้องมืด เพื่อทดสอบการเปลี่ยนแปลงระดับสี ห้องซักผ้าเพื่อทดสอบความคงตัวของผ้า หรือความคงทนของสีต่อการซัก หรือห้องทดสอบการทนไฟของผ้า เป็นต้น

เครื่องทดสอบและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ ทำหน้าที่สำหรับตรวจ วัด และทดสอบ จะต้องเลือกใช้ชนิดตามที่ระบุไว้ในมาตรฐาน และต้องมีความแม่นยำ เทียบตรง สามารถสอบเทียบให้มีความสัมพันธ์กับมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ การเลือก การใช้ และการดูแลรักษาเครื่องทดสอบจึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง (www.het.rmutt.ac.th/wp-content/uploads เข้าถึงวันที่ 11 ก.ค.2556) (ดังภาพที่ 2.10)



ภาพที่ 2.10 การปฏิบัติการทดสอบสิ่งทอ

ที่มา : ศูนย์วิเคราะห์ทดสอบสิ่งทอ (10 สิงหาคม 2556)

2.9.2 มาตรฐานทดสอบสิ่งทอ (Testing Standards) การทดสอบในแต่ละครั้งจะต้องเลือกใช้วิธีการทดสอบที่เป็นมาตรฐานและเป็นที่ยอมรับในวิธีทดสอบมาตรฐาน ประกอบด้วย จุดประสงค์และขอบข่าย บทนิยาม เครื่องทดสอบ การชักตัวอย่าง การเลือกและจำนวนชิ้นทดสอบ การปรับภาวะขั้นต้นและการปรับภาวะขณะทดสอบการทดสอบ การคำนวณ การรายงานผล การทดสอบจะต้องทำตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในวิธีการทดสอบมาตรฐานที่ใช้และแสดงมาตรฐานจะต้องอ้างอิงถึงวิธีการทดสอบที่ใช้ เช่นอ้างอิงถึงวิธีการทดสอบของ AATCC ควรระบุชื่อของวิธีทดสอบนั้นว่าเป็นวิธีใด เช่น AATCC Test Method 93 – 1987 หรืออ้างอิงถึงวิธีของ ASTM ก็ระบุลงไปว่าเป็นวิธีใด เช่น ASTM D 1682 Grab Method เป็นต้น ซึ่งผู้ปฏิบัติการในห้องทดสอบต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถความชำนาญในงานที่รับผิดชอบ เพื่อจะได้ปฏิบัติงานที่ต้องการความเที่ยง ความถูกต้องและรายงานความเป็นจริงทุกประการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (www.het.rmutt.ac.th/wp-content/uploads เข้าถึงวันที่ 11 ก.ค. 2556)

2.9.2.1 มาตรฐานการทดสอบสิ่งทอเป็นสิ่งชี้วัดที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างผลิตภัณฑ์กับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ หรือความสามารถของผู้ผลิต จึงทำให้ผู้บริโภคสามารถตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าได้ถูกต้องตามความประสงค์มากขึ้นและยังลดต้นทุนในการประเมินเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ มาตรฐานมีผลทางกฎหมาย(Technical Regulation) และมีผลในทางปฏิบัติ (Standard)ทั้งที่เกิดจากแรงกระตุ้นจากตลาด (Market Forces) อำนาจเหนือตลาด(Market Predominance) หรือระบบกฎหมายทรัพย์สินทางปัญญา(Intellectual Property System) แต่ในบางบริบท มาตรฐานจะครอบคลุมเฉพาะแนวปฏิบัติทางเทคนิคเกี่ยวกับคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์หรือกรรมวิธีผลิตผลิตภัณฑ์ซึ่งไม่มีผลผูกมัดทางกฎหมายแต่ประการใด (สาคร, 2556)

2.9.2.2 ความสำคัญของมาตรฐานต่อผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสิ่งทอ เพื่อคุ้มครองผู้บริโภคหรือผู้ซื้อผลิตภัณฑ์ให้ได้รับประโยชน์ คือ ได้รับผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตามมาตรฐานที่เหมาะสมกับราคาที่กำหนด และสามารถเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ได้โดยสะดวกประหยัดเงินและเวลาและมีความมั่นใจว่าได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพรวมทั้งได้ข้อมูลที่ต้องการในการดูแลรักษาผลิตภัณฑ์เพื่อให้มีอายุการใช้งานนานเพื่อส่งเสริมการผลิตในอุตสาหกรรมสิ่งทอ ในด้านต่าง ๆ เช่น เกิดการขยายตัวทางอุตสาหกรรมเพราะมีมาตรฐานเป็นหลักยึดถือในการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพ เกิดการแข่งขันการผลิตผู้ผลิตจะต้องพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้ผลิตภัณฑ์เป็นที่เชื่อถือได้รับการยอมรับทั้งตลาดในประเทศและตลาดต่างประเทศ และทำให้การตกลงซื้อขายสะดวกมากขึ้น (สาคร, 2556)ตัวอย่างมาตรฐานที่ใช้ในการทดสอบสิ่งทอ แบ่งเป็นประเภทของมาตรฐาน ดังนี้

1) มาตรฐานตามข้อตกลงของผู้ใช้ (Voluntary standard) เป็นมาตรฐานที่ตั้งขึ้น เพื่อเป็นข้อยึดถือระหว่างผู้ผลิตหรือผู้ขายกับผู้ซื้อ มาตรฐานนี้ไม่มีผลทางกฎหมาย แต่ส่งผลกระทบแน่นอนกว่าหากนำเข้าร่วมไว้ในสัญญาการซื้อขาย มาตรฐานนี้ปรับเปลี่ยนได้ตามข้อตกลงของผู้เกี่ยวข้อง ตัวอย่างสถาบันมาตรฐานของอเมริกา(The American National Standards Institute – ANSI) จะทำหน้าที่นำผู้ผลิตและผู้บริโภคซึ่งอยู่ในรูปองค์กรมาตรฐานต่าง ๆ มาร่วมกันกำหนดมาตรฐานของอเมริกา เช่น สมาคมที่กำหนดวิธีทดสอบมาตรฐานของวัสดุที่เรียกว่า The American Society for Testing Material – ASTM ซึ่ง ASTM จะมีกรรมการทำงานเฉพาะชนิดของวัตถุ ทำหน้าที่กำหนดวิธีทดสอบมาตรฐานของสิ่งทอ (สาคร, 2556)

2) มาตรฐานที่กำหนดโดยรัฐบาล (Mandatory standard) เป็นมาตรฐานที่กำหนดเป็นพระราชบัญญัติควบคุมการผลิตสิ่งทอ มาตรฐานนี้จะต้องเป็นที่ยอมรับของผู้ผลิตทุกกลุ่มจะเปลี่ยนแปลงไม่ได้นอกจากรัฐบาล ตัวอย่างมาตรฐานสิ่งทอของสหรัฐอเมริกาที่กำหนดเป็นพระราชบัญญัติ ได้แก่ พระราชบัญญัติป้ายผลิตภัณฑ์ขนสัตว์ (Wool Products Labeling Act) พระราชบัญญัติจำแนกชนิดผลิตภัณฑ์เส้นใยสิ่งทอ (Textile Fiber Products Identification Act) พระราชบัญญัติผ้าที่ติดไฟ (Flammable Fabric Act)

3) ระดับมาตรฐาน แยกได้ 4 ระดับ คือ

1.1) มาตรฐานระดับบริษัท (Company standards) เป็นมาตรฐานที่เกิดจากการกำหนดของผู้ผลิต เพื่อใช้เป็นแนวทางในการผลิต การซื้อขาย

1.2) มาตรฐานระดับสมาคม (Association standards) เป็นมาตรฐานที่เกิดจากกลุ่มบุคคลหรือสมาคมที่มีผลประโยชน์เกี่ยวข้องกัน ร่วมกันสร้างมาตรฐานขึ้น เช่น American Association of Textile Chemists and Colorists (AATCC) ของสหรัฐอเมริกาและ The Society of Dyers and Colorists (SDS) ของอังกฤษ

1.3) มาตรฐานระดับประเทศ (National standards) เป็นมาตรฐานที่ได้จากการประชุม

4) มาตรฐานระหว่างประเทศ (International standards) เป็นมาตรฐานที่ได้จากการร่วมพิจารณากำหนดมาตรฐานของประเทศต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นพื้นฐานทั่วไปในการซื้อขายระหว่างประเทศ เช่น มาตรฐานระหว่างประเทศขององค์การระหว่างประเทศ (International Organization for Standardization : ISO) เช่น ISO 9000 ISO 14000

2.9.2.3 รายการทดสอบสิ่งทอ ศูนย์วิเคราะห์ทดสอบสิ่งทอ สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ แจ้งตัวอย่างรายการทดสอบใน <http://www.thaitextile.org/lab> (2012) ดังนี้

- 1) การตรวจสอบโครงสร้างผ้า เช่น น้ำหนักผ้า จำนวนเส้นด้าย ความหนา
- 2) การทดสอบความแข็งแรงของผ้า เช่น แรงดึงขาด ความต้านแรงฉีกขาด ความต้านแรงดันทะลุ ความแข็งแรงของตะเข็บ
- 3) การทดสอบการเปลี่ยนแปลงขนาดหลังการซัก ลักษณะหลังการซัก
- 4) การทดสอบสมรรถนะของผ้า เช่น ความต้านต่อการขัดถู การขึ้นขนและเม็ดบนผิวผ้า การตะกุกขน การคืนตัวต่อการยับ ความสะท้อนน้ำ ความต้านน้ำซึม การซึมผ่านของอากาศ การดูดซึมน้ำ
- 5) ความคงทนของสีต่อแสง ต่อการซัก ต่อน้ำ ต่อน้ำคลอรีน ต่อการขัดถูต่อเหงื่อ

6) การทดสอบความสามารถในการติดไฟ สำหรับการเตรียมขนาดผ้าในการทดสอบ โดยศูนย์วิเคราะห์และทดสอบสิ่งทอ แสดงขนาดตัวอย่างที่ใช้ในรายการทดสอบแต่ละประเภท (ดังตารางที่ 2.2)

ตารางที่ 2.2 การเตรียมขนาดตัวอย่างตามรายการทดสอบสิ่งทอ

รายการทดสอบ (Test Items)	ขนาดตัวอย่าง (Sample Size)	
การเปลี่ยนแปลงขนาด, ลักษณะหลังการซัก (Dimensional stability, appearance)	Fabric	- 75 cm x full width
	Garment	- 2 finished garments
ความแข็งแรง (Strength tests; tensile, tearing, bursting, seam slippage)	Fabric	- 100 cm x full width
โครงสร้างผ้า (Fabric construction; yarn count, thread per unit length, stitch density, thickness, width, weight,)	Fabric	- 75 cm x full width
การทดสอบเส้นด้าย (Yarn tests; yarn number, unevenness, tensile, tenacity)	Yarn	- 1 cone
การทดสอบเส้นใย (Fiber tests; fiber size, fiber length, maturity, micronaire)	Fiber	- 100 g
การทดสอบสมรรถนะของผ้า (Performance tests; abrasion, pilling, snagging resistance, air permeability, stiffness)	Fabric	- 75 cm x full width
การทดสอบสิ่งทอสมบัติพิเศษ; moisture management, water vapour permeability, anti-static, ultraviolet protection factor (UPF), water repellency, oil repellency, soil release, water resistance, wrinkle recovery)	Fabric	- 50 cm x full width
อัตราส่วนผสมเส้นใย (Fiber composition)	Fabric	- 50 x 50 cm
	Yarn	- 50 g
Eco-textile tests and other analysis (formaldehyde, pH value, heavy metal, azo dyes, PCP, TeCP, OPP, Pthalates, APEOs, AP, PFOS, PFOA, oil content, extractable matter, sizing ratio)	Fabric	- 50 x 50 cm
	Yarn/fiber/chemicals	- 100 g
Microbiology test (Antibacterial test and biodegradable test)	Fabric	- 50 x 50 cm
	Yarn/fiber/chemicals	- 100 g

ที่มา : ศูนย์วิเคราะห์และทดสอบสิ่งทอ (10 กรกฎาคม 2556)