



การออกแบบเครื่องทอพรมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยริโมทเพื่อพัฒนา
ผลิตภัณฑ์ชุมชนเชิงพาณิชย์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กิตติศักดิ์ อริยะเครือ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รัตน์พล มงคลรัตนาลิทธิ

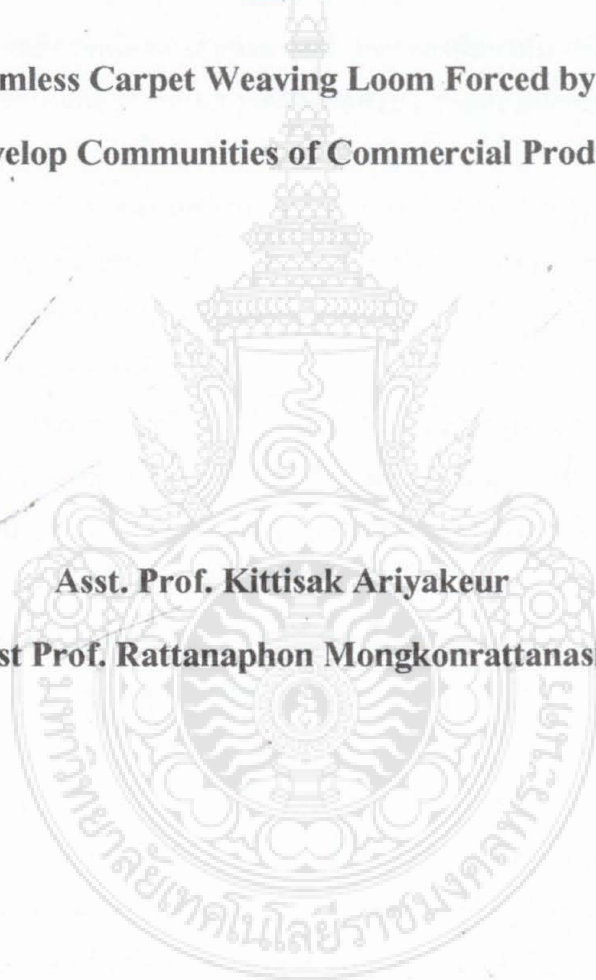
งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณรายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๘
คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่นมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



**The Design of Seamless Carpet Weaving Loom Forced by Shuttle Remote
to Develop Communities of Commercial Products**

Asst. Prof. Kittisak Ariyakeur

Asst Prof. Rattanaphon Mongkonrattanasit



This research was funded from the budget. Fiscal Year 2016

Rajamangala University of Technology Phra Nakhon,

Faculty of Industrial Textiles and Fashion Design

ชื่อเรื่อง : การออกแบบเครื่องทอพรมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนเชิงพาณิชย์

ผู้วิจัย : ผศ.ดร. กิตติศักดิ์ อริยะเครือ และ ผศ.ดร. รัตนพล มงคลรัตนานาธิธิ

พ.ศ. : ๒๕๕๕

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการทอพรมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนเชิงพาณิชย์ รวมทั้งศึกษาปัญหาความต้องการในการใช้เครื่องทอพรมฯ ให้มีประสิทธิภาพเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ทอให้มากที่สุด และได้นำข้อมูลที่ได้มาศึกษา วิเคราะห์ประกอบเพื่อสร้างต้นแบบเครื่องทอพรมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทฯ รวมทั้งนำองค์ความรู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี ในรูปแบบเชิงปฏิบัติการ ซึ่งการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยประเภทพัฒนาทดลอง โดยสำรวจข้อมูลภาคสนามได้กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ทอพรมด้วยมือจำนวน ๒๕ คน ในเขตภาคเหนือตอนล่าง คือ กลุ่มทอพรม บ้านห้วยบง ตำบลบ้านเช่า อำเภอเมืองจังหวัดอุตรดิตถ์ โดยการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงและนำไปประยุกต์พัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์ เช่น พรหมปูพื้น พรหมตกแต่งห้องต่าง ๆ

ผลการศึกษาพบว่า การทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพความพึงพอใจของกลุ่มทอพรมด้วยมือด้วย เครื่องทอพรมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทฯ มีดังนี้ ด้านการผลิต สามารถทอพรมที่มีขนาดหน้ากว้างได้สูงสุด ๓ เมตร ๕๐ เซนติเมตร โดยไม่มีรอยต่อของหน้าผืนพรหมเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้รวดเร็ว ได้ตามเวลาที่กำหนด ขึ้นอยู่กับโครงสร้างของพรมและความซับซ้อนของลวดลาย โดยลวดลายพื้นฐานสามารถทอได้รวดเร็วกว่าเดิมถึง ๓ เท่า และไม่มีรอยต่อ ด้านการใช้แรงงาน สามารถลดขั้นตอนการใช้แรงงานในการพุ่งกระสวยแบบเดิมได้ถึง ๒ เท่า ด้านต้นทุนการผลิต มีค่าใช้จ่ายที่ต่ำกว่าโรงงานอุตสาหกรรม เนื่องจากต้องมีการผลิตในแต่ละครั้งจำนวนมากพอเพื่อคุ้มทุนในการเปิดเครื่องจักรฯ ด้านการดูแลรักษา ใช้งานง่ายสะดวก ไม่ซับซ้อนโดยติดตั้งอุปกรณ์รีโมทในตัวกระสวยที่บังคับด้วยรีโมท ซึ่งการใช้งานกระสวยที่พุ่งชาร์ตด้วยไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ และแปลงเป็นแบตเตอรี่ ๑๒ โวลต์ เป็นต้น กำลังขับเคลื่อนด้วยล้อที่มีช่องตะกรวยบนเส้นด้ายพุ่งไปและกลับ โดยการใช้งาน ๑ ครั้ง ต้องชาร์ตแบตเตอรี่ เป็นเวลา ๑ ชั่วโมง ดังนั้นเครื่องทอพรมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทฯ นี้ จะเป็นพื้นฐานองค์ความรู้ นำร่องอันที่จะนำไปสู่การพัฒนาเครื่องทอ อุปกรณ์ รูปแบบ ลวดลาย และพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนเชิงพาณิชย์ ในโอกาสต่อไปได้อีกทางหนึ่ง

Title : The Design of Seamless Carpet Weaving Loom Forced by Shuttle Remote to Develop Communities of Commercial Products

Researcher : Asst. Prof. Kittisak Ariyakeur and Asst. Prof. Rattanaphon Mongkonrattanasit

Year : 2016

Abstract

The purposes of this research were to study a seamless carpet weaving by shuttle remote to develop communities of commercial products. Including studied the needed problems to use the seamless carpet weaving loom to be effective for responding the most demand of weavers and brought the data to analyze for prototype of a seamless carpet weaving loom by shuttle remote to develop communities of commercial products. As well as bring the knowledge transfer of technology to workshop. The research was experiment research by the field survey. There were 25 specific samples selected of hand carpet weavers in the lower northern district that were the carpet weavers group of Ban Huay Bong, Tambon Ban Sao, Muang district in Uttaradit province. The application developed into commercial products such as floor carpets and decorating carpet for various rooms.

The results of this study found that the experiment to find the effective satisfaction of carpets weavers by hand weaving loom were as follows: The production can be woven carpets with maximum 3 meters width and 90 centimeters. It was the seamless carpet to satisfy quickly for customer demands in time. It was depending on the structure and complexity of the carpet design. The basic design can be woven faster than original for three times and seamless. In working can reduce the process to use workers to tend the traditional shuttle up to two times. In production costs were lower than industrial because it was produced in each time a lot to breakeven to open the loom. In treatments were easy to use and were not complicated in installation equipments with the shuttle's remote control which using the shuttle tended to convert to chart in 220-volt and 12-volt battery etc. The power wheel drives in the channel on weft yarn back and forth for a time to charge the battery for an hour. This seamless carpet weaving loom forced by shuttle remote to develop communities of commercial products brought the basic of knowledge to develop the loom, equipments, patterns, design and develop communities of commercial products in the future.

กิตติกรรมประกาศ

การดำเนินการวิจัยเรื่อง การออกแบบเครื่องทอพรอมไรรอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนเชิงพาณิชย์ครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี โดยได้รับความอนุเคราะห์ในด้านต่าง ๆ มากมาย ผู้วิจัยขอขอบคุณทุกท่านดังรายการต่อไปนี้

๑. ผู้บริหารมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
๒. สถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
๓. ผู้บริหารคณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น
๔. คณาจารย์และนักศึกษาสาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ
๕. อาจารย์สงคราม เสนาธรรมและอาจารย์วิภา เณรรอด
๖. กลุ่มทอพรอม บ้านห้วยบง ตำบลบ้านเช่า อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี
๗. กลุ่มทอพรอมวัดน้ำเต้า ตำบลน้ำเต้า อำเภอมหาราช จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
๘. เจ้าหน้าที่ฝ่ายต่าง ๆ คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น

ผศ.ดร. กิตติศักดิ์ อริยะเครือ

ผศ.ดร. รัตนพล มงคลรัตนสิทธิ์

กันยายน ๒๕๕๕



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญภาพ	ณ
สารบัญตาราง	ฐ
บทที่ ๑ บทนำ	
ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหาที่ทำการวิจัย	๑
วัตถุประสงค์ของโครงการ	๑๐
ประโยชน์ที่จะได้รับ	๑๐
ขอบเขตของโครงการวิจัย	๑๐
นิยามคำศัพท์	๑๒
ข้อตกลงเบื้องต้นในการวิจัย	๑๒
สมมติฐานในการวิจัย	๑๓
บทที่ ๒ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
ประวัติและวิวัฒนาการการทอผ้าพื้นเมือง	๑๔
ผ้าทอพื้นเมือง	๑๘
เครื่องทอและอุปกรณ์การทอผ้าพื้นเมือง	๒๓
วัสดุและวิธีการเตรียมในการทอผ้าพื้นเมือง	๓๐
การทอพรหมด้วยมือ	๓๕
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	๖๔
บทที่ ๓ การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้ในการออกแบบ	
การวิเคราะห์ข้อมูลภาคสนาม	๖๖
การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้ในการออกแบบเครื่องทอพรหมอเนกประสงค์กึ่งอัตโนมัติ	๗๐
แนวทางการออกแบบเครื่องทอพรหมอเนกประสงค์กึ่งอัตโนมัติ	๗๑

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ ๔ การออกแบบเครื่องทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนพาณิชย์	
กรอบแนวคิดที่ใช้ในการออกแบบ	๘๒
ขั้นตอนดำเนินการออกแบบ	๘๓
แบบสรุปร่างในการออกแบบ	๘๔
การวิเคราะห์ผลจากการทดสอบภาคสนาม	๘๖
บทที่ ๕ สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ	
สรุปผล	๙๓
อภิปรายผล	๙๘
ข้อเสนอแนะ	๙๙
เอกสารอ้างอิง	๑๐๐
ภาคผนวก ก. วิธีดำเนินการวิจัย	
ตอนที่ ๑ การศึกษาข้อมูลภาคสนาม	๑๐๔
ตอนที่ ๒ การวางแผนด้านออกแบบ วิเคราะห์และสรุปเลือกรูปแบบผลิตภัณฑ์ฯ	๑๐๗
ตอนที่ ๓ การวางแผนเพื่อนำกลับไปทดสอบและประเมินประสิทธิภาพ	๑๐๗
ภาคผนวก ข. แบบสอบถามที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามและ การรายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
แบบสอบถามเพื่อใช้ศึกษาความต้องการในการออกแบบเครื่องทอพรหมไร้รอยต่อ ที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนเชิงพาณิชย์	๑๑๑
แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทอ จากการทดสอบการทอพรหมไร้รอยต่อ ที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท	๑๑๔
การรายงานผลการสำรวจวิจัยภาคสนามเรื่องการออกแบบเครื่องทอพรหม ไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนเชิงพาณิชย์	๑๑๗
ภาคผนวก ค. ภาพประกอบการเขียนแบบการออกแบบเครื่องทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับ กระสวยด้วยรีโมทเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนเชิงพาณิชย์	๑๒๕
ภาคผนวก ง. การทอพรหม	๑๓๔
ภาคผนวก จ. ภาพผู้เข้ารับการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตรการทอพรหม อเนกประสงค์กึ่งอัตโนมัติ	๑๕๔
ภาคผนวก ฉ. ประวัตินักวิจัย	๑๗๕

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
๒.๑ การเปิดช่องของเครื่องทอแบบสี่ตะกอดสามารถทำการเปิดช่องด้ายพุ่งได้ ๑๔ แบบ	๒๒
๒.๒ ส่วนประกอบพื้นฐานของเครื่องทอผ้า	๒๕
๒.๓ รูปแบบและอุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครื่องทอผ้าเดิม	๒๖
๒.๔ ขั้นตอนของการเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ทอ	๓๑
๒.๕ การทอหลายขัดเบื้องต้น	๓๕
๒.๖ กี่ทอมือขนาด ๕๐x ๘๐ เซนติเมตร	๓๖
๒.๗ อุปกรณ์ในการทอกี่	๓๗
๒.๘ ตัวอย่างลักษณะของเส้นไหมเบอร์ต่าง ๆ	๓๗
๒.๙ การเตรียมเส้นพุ่ง	๓๘
๒.๑๐ การขึ้นเส้นยืน	๓๘
๒.๑๑ ภาพขยายวิธีขึ้นเส้นยืน	๓๘
๒.๑๒ การขึ้นเส้นยืนโดยร้อยปลายเชือกเข้ากลางห่วงไม้ขัด (๑)	๓๙
๒.๑๓ การขึ้นเส้นยืนโดยเรียงจากซ้ายไปขวาสลับกัน	๓๙
๒.๑๔ การขึ้นเส้นยืนต้องระมัดระวังในการพาดเส้นยืนอย่าให้ด้ายตีเกลียวหรือบิดงอ ในการพาดเชือกในช่องตะกอด	๔๐
๒.๑๕ ดึงเส้นยืนพาดลงในช่องตะกอด (ทุกร่อง)	๔๐
๒.๑๖ ดึงเชือกอ้อมด้านล่างแกนไม้ (บน) และอ้อมลงมาถึงแกนไม้ (ล่าง)	๔๐
๒.๑๗ พาดเชือกขึ้นบนแกนไม้ล่าง	๔๑
๒.๑๘ พาดเชือกอ้อมด้านล่างของกึ่งแล้วอ้อมขึ้นไปพาดบนแกนไม้ (ล่าง) ดึงเชือกวางลงมาด้านล่าง แล้วแยกปลายเชือกออก ๒ ทาง ซ้าย-ขวา	๔๑
๒.๑๙ นำปลายเชือกซ้าย-ขวา มาผูกเงื่อนตายเพียงทบเดียว	๔๑
๒.๒๐ การขึ้นเส้นยืนที่สำเร็จเรียบร้อยพร้อมทั้งสำรวจว่าการพาดเชือกครบทุกตะกอด โดยการนำเอาไม้แกะลายมาสอดตามภาพ	๔๒
๒.๒๑ ทดสอบการขึ้นเส้นยืน โดยการใช้มือตีเบา ๆ เพื่อให้เส้นยืนแสดงความตึงของเส้นยืน	๔๒
๒.๒๒ กี่ทอเมื่อขึ้นเส้นยืนครบทั้งหมดทุกร่อง (๖๒ ร่อง)	๔๒
๒.๒๓ การทอโดยการนำกระสวยลอดใต้เส้นยืนจากขวาไปซ้าย	๔๓
๒.๒๔ การพุ่งของเส้นด้ายที่นำมาทอ	๔๓
๒.๒๕ การสลับตะกอดด้วยการจับแกนตะกอดบิดขึ้นลง และนำกระสวยพุ่งใต้เส้นยืน	๔๓

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
๒.๒๖ การใช้หวีตีเส้นด้ายให้ตึงไม้ขัด (๑) ทอจนมีความกว้างประมาณ ๒ นิ้ว ก็สามารถทอตามแบบที่ต้องการได้	๔๔
๒.๒๗ การทอชายผ้าหน้าประมาณ ๒ นิ้ว เพื่อเตรียมขึ้นการทอลวดลายต่าง ๆ	๔๔
๒.๒๘ การทอด้วยเทคนิคการเว้นช่อง โดยใช้ด้ายที่มีสีที่แตกต่างพุ่งแล้วใช้ขอเกี่ยว ระหว่างเส้นด้ายที่ยืนมาผูกรวมกันให้เกิดการเว้นช่องว่าง	๔๔
๒.๒๙ การทอสลับด้วยการทอแบบเว้นช่องว่าง	๔๕
๒.๓๐ การทอลวดลายแบบทะเลแยงเส้นเดียว (ขึ้น ๓ ลง ๑) ๓/๑ และทอลายทะเลแยงสลับ (ขึ้น ๑ ลง ๓) ๑/๓	๔๕
๒.๓๑ การทอลายแบบซิกแซกแนวนอน	๔๕
๒.๓๒ การทอด้วยการทำเฟอร์ (ขนปุกปุย) และนำเส้นใยต่างชนิดมาทอแบบผสมผสาน	๔๖
๒.๓๓ การทอด้วยการทำเฟอร์ (ขนปุกปุย) และทอเว้นช่องตรงกลางสำหรับ ตกแต่งด้วยวัสดุอื่นๆ	๔๖
๒.๓๔ การทอแบบแยก ซึ่งการทอแบบนี้จะทอเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น เข็มขัด สายสะพายกระเป๋า เป็นต้น	๔๖
๒.๓๕ การทอแบบผสมผสาน และนำเส้นใยสีต่าง ๆ มาทำเพื่อให้เกิดลวดลาย ตามแบบและตกแต่ง	๔๖
๒.๓๖ การสอดและการดึงเส้นพุ่ง (ลายขัดธรรมดา)	๔๖
๒.๓๗ การดึงเส้นพุ่ง (ลายขัดธรรมดา) และการใช้หวีกระทบเส้นพุ่ง	๔๗
๒.๓๘ การทอเป็นลวดลายต่าง ๆ และการสเก็ตแบบ	๔๗
๒.๓๙ การสเก็ตแบบลงตารางกราฟเพื่อนำไปสู่การทอ	๔๗
๒.๔๐ การออกแบบลายทอแบบต่าง ๆ ต้องนำมาศึกษาก่อนลงมือทอจริง	๔๗
๒.๔๑ ลายทะเลแยงแนวตั้ง (ขึ้น ๒ ลง ๒) หรือ ๒/๒	๔๗
๒.๔๒ ลายซิกแซกแนวตั้ง	๔๗
๒.๔๓ ลายดอก หรือลายข้าวหลามตัด ๒ ชั้น	๔๗
๒.๔๔ การทอบนที่ ซึ่งใช้ลายทอแบบลายดอก	๔๗
๒.๔๕ การทอแบบคล้องโซ่แบบแนวตั้ง	๕๐
๒.๔๖ การทอแบบคล้องลูกโซ่แบบแนวเฉียงอาจจะมีลูกไม้ ลูกบิด หรืออุปกรณ์มาตกแต่งเพิ่ม	๕๑

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
๒.๔๗ การทอแบบคล้องลูก โഴ้เป็นสามเหลี่ยม	๕๑
๒.๔๘ การทอแบบคล้องลูก โഴ้เป็นแนวเฉียง	๕๑
๒.๔๙ ภาพทอแบบวงกลม	๕๒
๒.๕๐ การทอแบบเว้นช่องว่าง (ทอไขว้)	๕๒
๒.๕๑ การทำวงกลมหรือรูปเหลี่ยม	๕๒
๒.๕๒ การทอแบบเว้นช่อง	๕๓
๒.๕๓ ตัวอย่างการทอแบบเว้นช่องสามเหลี่ยมผสมลายทอซิกแซก	๕๓
๒.๕๔ การทอเพิ่มขนหรือห่วงเฉพาะที่ไม่ตลอดผืน	๕๔
๒.๕๕ การทอเป็นห่วงตลอดผืน โดยเล่นสี	๕๔
๒.๕๖ การทำห่วงขนเมื่อเสร็จ สมบูรณ์ทั้งผืนหรือตลอดผืน	๕๔
๒.๕๗ การทอทำห่วงขนช่องถี่	๕๕
๒.๕๘ วิธีสอดนูนต่างสี	๕๕
๒.๕๙ วิธีการนำด้ายที่มาสอดเพิ่มไม่ถึง	๕๕
๒.๖๐ ด้านที่เพิ่มคล้องด้ายยืนแบบตัดด้ายยืนสองเส้น แล้วทับที่เส้นสลับกันไป	๕๕
๒.๖๑ การทอลายขัดธรรมชาติ โดยใช้เข็มหรือไม้ถักด้ายยืนตรงบริเวณที่เพิ่มด้ายพุ่งจะทำให้เนื้อผ้าแน่น	๕๖
๒.๖๒ การทอลายขัดธรรมชาติ โดยใช้การดึงและบิดเกลียวของด้ายพุ่งจะทำให้เกิดลายนูน	๕๖
๒.๖๓ การทอลายขัดธรรมชาติ โดยใช้การดึงบางช่วงต้องให้เนื้อพรมนูนออกมา	๕๖
๒.๖๔ การทอลายขัดธรรมชาติ โดยใช้วัสดุสอดแทรกให้มีผิวสัมผัสที่หนาขึ้น	๕๖
๒.๖๕ การผูกปมเชือกหรือปมต่อด้าย	๕๗
๒.๖๖ การผูกหางด้ายยืน	๕๗
๒.๖๗ ตัวอย่างการผูกเงื่อนแบบลือกตะกุดเบ็ด	๕๗
๒.๖๘ การเก็บชายแบบสอยถอยหลัง	๕๘
๒.๖๙ การเก็บชายแบบกากบาทรอบแรก	๕๘

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
๒.๓๐ การเก็บชายผ้าแบบชั้นไป – กลับ (รอบสอง) (สหกากบาท)	๕๘
๒.๓๑ การเก็บชายผ้าแบบผ้าห่มขนสัตว์ (ลายกระดุกงู)	๕๘
๒.๓๒ การทำชายผ้า (ชายครุย)	๖๑
๒.๓๓ ถักให้เป็นรูปข้าวหลามตัดและนำไหมพรมมามัดทำพู่ตรงชาย	๖๑
๒.๓๔ การรวมด้ายขึ้นมาไว้เป็นชุด ๆ แล้วนำมาพันและมัดโดยรอบไหมพรม	๖๑
๒.๓๕ การเก็บชายถอยหลังและการเก็บชายแบบสองชั้นไปกลับ	๖๒
๒.๓๖ การมัดด้ายขึ้นปล่อยให้เป็นขนห้อยและปลายห่างทำพู่	๖๒
๒.๓๗ ถักด้ายขึ้นปล่อยให้ชายผ้าห้อยลงไปโดยถักด้ายขึ้นทีละ ๒ หรือ ๓ เส้น คล้ายการถักเปียให้เป็นชาย	๖๒
๒.๓๘ การถักด้ายขึ้นโดยปล่อยให้เส้นด้ายขึ้นเป็นชายแล้วถักด้ายทีละ ๒ หรือ ๓ เส้น หรือคล้ายการถักเปียให้เป็นชาย	๖๓
๒.๓๙ การตัดเส้นขึ้นแบบแนวตรงแล้วรวบเส้นด้ายขึ้นมารวมไว้ และนำไหมพรมสีมาพันรอบ ๆ ตกแต่งชายผ้าด้วยพู่หรือขนนก	๖๓
๒.๔๐ การใช้ลูกบิดเงิน ลูกบิดสีหรืออุปกรณ์ตกแต่งมาผูกปมกัน ป้องกันไม่ให้หลุดหรืออาจมีเครื่องประดับอื่น ๆ มาตกแต่ง	๖๓
๓.๑ รูปแบบเดิมของตัวโครงสร้างที่ทอพื้นบ้านและที่กระดุก	๗๐
๓.๒ รูปแบบเดิมของที่ม้วนเก็บผ้าที่ทอ	๗๑
๓.๓ รูปแบบเดิมที่เก็บปลายด้ายขึ้น	๗๑
๓.๔ แนวคิดและความต้องการในการออกแบบตัวโครงสร้างเครื่องทอพรม อเนกประสงค์แบบ	๗๓
๓.๕ แนวคิดในการออกแบบที่ม้วนเก็บพรมที่ทอ	๗๖
๓.๖ แนวคิดในการออกแบบที่ม้วนเก็บพรมที่ทอ	๗๗
๓.๗ แนวคิดและความต้องการในการออกแบบชุดจับและตัวพืม	๗๘
๓.๘ แนวคิดและความต้องการในการออกแบบชุดสังกระสวยพุง	๗๙
๓.๙ แนวทางในการออกแบบชุดตะกอละเอียดขดด้ายขึ้น	๗๙
๓.๑๐ แนวทางในการออกแบบชุดสร้างลาย	๘๐
๔.๑ แสดงแบบร่างในภาพรวมของตัวโครงสร้างเครื่องทอพรม อเนกประสงค์แบบกึ่งอัตโนมัติ	๘๕

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
๑.๑ สถิติการนำเข้าพรม ปี พ.ศ. ๒๕๕๑-๒๕๕๓	๔
๑.๒ สถิติการส่งออกพรม ปี พ.ศ. ๒๕๕๑ – ๒๕๕๓	๕
๒.๑ แสดงการเปิดช่องค้าขฟุงในการสร้างการสานขัดลายผ้าแบบสี่ตะกอ	๒๓
๓.๑ การเปรียบเทียบคุณสมบัติของวัสดุหลักที่ใช้โครงสร้างไม้ (แบบเดิม) กับเหล็กรูปพรรณในท้องตลาด เพื่อนำมาใช้ในการกำหนดวัสดุตัวโครงสร้าง	๓๓
๓.๒ สรุปเลือกรูปแบบของเหล็กรูปพรรณเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบตัวโครงสร้างหลัก ในส่วนของเสารับน้ำหนัก	๓๔
๓.๓ สรุปเลือกรูปแบบของเหล็กเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบตัวโครงสร้างหลัก ในส่วนคานรับน้ำหนัก	๓๕
๓.๔ การสรุปเลือกวัสดุที่ใช้ทำที่ม้วนเก็บผืนพรม	๓๘
๓.๕ การสรุปเลือกวัสดุที่ใช้ทำที่ม้วนเก็บปลายด้ายยืน	๓๘
๓.๖ การสรุปเลือกวัสดุที่ใช้ทำกระสวยที่บังคับด้วยรีโมท	๔๑
๔.๑ แสดงจำนวนร้อยละของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	๔๖
๔.๒ แสดงจำนวนร้อยละความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอในระบบ ในเรื่องความสะดวกรวดเร็วในการทอ	๔๗
๔.๓ แสดงจำนวนร้อยละความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอ โดยใช้คันยกตะกอเพื่อสร้างลวดลายผ้าในเรื่อง ความสะดวกรวดเร็วในการทอพรม	๔๘
๔.๔ แสดงจำนวนร้อยละความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอ ในเรื่องความแข็งแรงของตัวเครื่อง	๔๘
๔.๕ แสดงจำนวนร้อยละความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอ ในเรื่องความยากง่ายในการทอ	๔๙
๔.๖ แสดงจำนวนร้อยละความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอ ที่ได้ทดสอบการทอในเรื่อง ความสะดวกสบายต่อการนั่งของเครื่องทอ	๔๙
๔.๗ แสดงจำนวนร้อยละความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอที่ได้ทดสอบการทอ ในเรื่อง ความต้องการที่จะนำเครื่องทอมาสร้างในระดับอุตสาหกรรมท้องถิ่น	๕๐
๔.๘ แสดงจำนวนร้อยละความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอ ที่ได้ทดสอบการทอ ในเรื่อง ความสะดวกสบายต่อการเคลื่อนย้ายและนำมาตั้งทอในบ้าน	๕๐
๔.๙ แสดงจำนวนร้อยละความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอ ที่ได้ทดสอบการทอ ในเรื่อง การประกอบของเครื่องทอพรมคันแบบ	๕๑

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
๔.๑๐ แสดงจำนวนร้อยละความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอ ที่ได้ทดสอบการทอ ในเรื่อง ความสามารถในการลดการขาดของเส้นด้ายยืนของเครื่องทอ	๕๑
๔.๑๑ แสดงจำนวนร้อยละความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอ ที่ได้ทดสอบการทอ ในเรื่อง ความสะดวกในการติดตั้งด้ายยืน	๕๒
๔.๑๒ แสดงจำนวนร้อยละความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอ ที่ได้ทดสอบการทอ ในเรื่อง ความสะดวกในการม้วนเก็บผ้าที่ทอแล้ว	๕๓
๔.๑๓ แสดงจำนวนร้อยละความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอ ที่ได้ทดสอบการทอ ในเรื่อง การลดความปวดเมื่อยในส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย	๕๓
๔.๑๔ แสดงจำนวนร้อยละความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอ ที่ได้ทดสอบการทอ ในเรื่อง การลงทุนที่ใช้ประกอบเครื่องในราคาประมาณ ๕,๐๐๐-๑๐,๐๐๐ บาท (ราคาในปัจจุบัน) ไม่รวมด้ายทอและตัวพิมพ์	๕๔
๔.๑๕ แสดงจำนวนร้อยละความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอ ที่ได้ทดสอบการทอ ในเรื่อง ความสามารถของเครื่องทอที่สามารถทำให้ผู้หัดทอรายใหม่ทอพร้อมเป็น ได้เร็วขึ้น	๕๔
๔.๑๖ แสดงจำนวนร้อยละความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอ ที่ได้ทดสอบการทอ ในเรื่องคุณภาพของพรม	๕๕

บทที่ ๑

บทนำ

๑.๑ ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ปี พ.ศ. ๒๕๔๐ เกิดวิกฤตต้มยำกุ้งถึง ปี พ.ศ. ๒๕๕๑ ได้เกิดวิกฤตแฮมเบอร์เกอร์ ทำให้เกิดปัญหาสภาวะทางเศรษฐกิจทั่วโลกการพัฒนาในประเทศหลายด้านต้องหยุดชะงักลง ภาครัฐต้องมีการกำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศเสียใหม่ โดยได้อัญเชิญหลัก “ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง” เพื่อพัฒนาตามแนวพระราชดำริของกระบวนการสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวมาเป็นปรัชญาในการบริหารและพัฒนาประเทศบนพื้นฐานของการพัฒนาผสมผสานบูรณาการระหว่างภูมิปัญญาไทยกับภูมิปัญญาสากลตามแนวคิดและหลักทฤษฎีในยกระดับ ตั้งแต่ครอบครัว ชุมชน และระดับสังคมประเทศชาติที่เน้นการพัฒนาที่สมดุลมีคุณภาพและยั่งยืน ในการวางรากฐานการพัฒนาประเทศให้เข้มแข็ง มุ่งเสริมสร้างความแข็งแกร่ง ของเศรษฐกิจ ระดับรากหญ้า ระดับมหภาคควบคู่ไปกับการเชื่อมโยงกับเศรษฐกิจโลก และมุ่งสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน หรือ AEC บนพื้นฐานการพึ่งพาตนเองและภูมิคุ้มกันที่ดีเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาความยากจน และเสริมสร้างความอยู่ดีมีสุขของคนไทยอย่างยั่งยืนต่อไป

มูลค่าการส่งออกสินค้าพรมรายปีมีมูลค่าที่เพิ่มจำนวนสูงขึ้นในแต่ละปี โดยเน้นที่ผลิตภัณฑ์สินค้าสิ่งทอในตลาดโลกที่มีความต้องการของตลาดมากขึ้นตามสภาพการเติบโตของเศรษฐกิจโลก หากนำนวัตกรรมที่ต่อยอดภูมิปัญญาให้กับชุมชนที่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่มีคุณภาพเพิ่มมากขึ้นและสามารถแข่งขันกับตลาด AEC ได้ จากการศึกษาพบว่าอุตสาหกรรมสิ่งทอและผลิตภัณฑ์สิ่งทอมีการขยายตัวทางด้านการส่งออกถึงร้อยละ ๒.๔% โดยศูนย์วิจัยกสิกรไทยคาดว่า “สินค้าทางด้านอุตสาหกรรมสิ่งทอยังมีโอกาสและความสามารถสร้างยอดขายในตลาดต่างประเทศได้ โดยประเทศไทยมีความโดดเด่นในเรื่องของคุณภาพ และวัตถุดิบที่นำไปใช้ผลิตมีความหลากหลาย โดยเฉพาะมีความแตกต่างและมีศักยภาพทางด้านการออกแบบเพื่อความสวยงาม แปลกใหม่ โดยสิ่งที่ประเทศไทยจะต้องเร่งพัฒนาคือจะต้องมีการวิจัยพัฒนาในอุตสาหกรรมอย่างจริงจัง รวมทั้งความสามารถนำงานวิจัยไปต่อยอดและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่คือการทำวิจัยและพัฒนา (R&D) ของผู้ประกอบการคือ ขาดบุคลากร ขาดการสนับสนุน ในด้านเงินทุนและเทคโนโลยีต่าง ๆ และขาดโรงงานต้นแบบ (Pilot Plant) ที่สามารถทดลองพัฒนาและผลิตสินค้าใหม่ ซึ่งจะเป็นการเพิ่มมูลค่าและลดต้นทุนสร้างความหลากหลายและนวัตกรรมให้แก่ผลิตภัณฑ์สิ่งทอ

ตลาดการส่งออกของเคหะสิ่งทอของไทยประกอบไปด้วยสินค้าที่มาจากเส้นใยมวลรวมนั้น ส่วนใหญ่จะใช้ตกแต่งอาคาร บ้านเรือน ที่พักอาศัยทั้งในห้องนอน ห้องนั่งเล่น ห้องครัว อาทิ เช่น ผ้าปูที่นอน หมอน ผ้าคลุมเตียง ผ้า màn ผ้าปูโต๊ะ พรมตกแต่งผนัง พรมปูพื้น ไปยังตลาดสหรัฐในช่วง ๑๐ ปี นับตั้งแต่ปี ๒๕๔๐ - ๒๕๔๕ เติบโตเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยร้อยละ ๑๖.๓ ต่อปี แต่มาในปี ๒๕๕๐

คาดว่ามูลค่าการส่งออกจะชะลอตัวลงโดยมีการเติบโตเพียงประมาณ ๒.๔% ในขณะที่ปี ๒๕๕๑ คาดว่ามูลค่าการส่งออกจะยังคงมีแนวโน้มชะลอตัวลงต่อเนื่องจากปีที่ผ่านมา ทั้งนี้ส่วนหนึ่งนอกจากเกิดจากปัญหาเงินบาทของไทยที่แข็งค่าขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้คู่แข่งที่สำคัญอย่างจีน อินเดีย ปากีสถาน ก้าวขึ้นมามีบทบาทเพิ่มมากขึ้นในตลาดเคหะสิ่งทอของสหรัฐฯ และที่สำคัญคือปัญหาค่าตั้งซื้อของภาคประชาชนสหรัฐฯ ที่ถูกกระทบจากการชะลอตัวของเศรษฐกิจ รวมทั้งการอ่อนค่าของเงินดอลลาร์สหรัฐฯ ทำให้การจับจ่ายใช้สอยของผู้บริโภคชาวสหรัฐฯ เป็นไปในทิศทางที่ประหยัดค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะค่าใช้จ่ายด้านการตกแต่งอาคารที่พักอาศัย ซึ่งปัจจัยดังกล่าวนี้ส่งผลกระทบต่อภาพรวมของการส่งออกเคหะสิ่งทอของไทยอย่างไม่อาจหลีกเลี่ยง เนื่องจากสหรัฐฯ นับเป็นตลาดส่งออกเคหะสิ่งทอที่สำคัญรายใหญ่อันดับหนึ่งของไทย คิดเป็นสัดส่วนสูงถึงประมาณร้อยละ ๓๘ ของมูลค่าการส่งออกเคหะสิ่งทอทั้งหมดที่มีมูลค่าประมาณ ๓๕๐ ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ ดังนั้นผู้ส่งออกเคหะสิ่งทอของไทย ควรพิจารณาหาช่องทางกระจายตลาดส่งออกเคหะสิ่งทอไปยังตลาดอื่น ๆ โดยเฉพาะตลาดที่มีจำนวนประชากรและกำลังซื้อสูง อาทิ สหภาพยุโรป รวมทั้งตลาดที่ไทยมีข้อตกลงทางการค้า อาทิ ออสเตรเลีย ญี่ปุ่น และที่สำคัญได้แก่จีน ซึ่งนอกจากเศรษฐกิจจะมีการขยายตัวสูงจนส่งผลให้จำนวนคนชั้นกลางและสูงมีเพิ่มขึ้นแล้ว การเป็นเจ้าภาพจัดงานแข่งขันกีฬาโอลิมปิกที่จะเริ่มขึ้นในเดือนสิงหาคม ๒๕๕๑ ยังส่งผลให้จีน มีความต้องการเคหะสิ่งทอที่มีคุณภาพเพื่อใช้ตกแต่งอาคารโรงแรม ที่พักอาศัยรองรับนักท่องเที่ยวต่างชาติ ที่จะเดินทางไปยังจีนเป็นจำนวนมากอีกด้วย

อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พรม

เป้าหมายการส่งออกปี ๒๕๕๓: คาดว่าจะมีมูลค่า ๓๖๑.๓๒ ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ เพิ่มขึ้นร้อยละ ๑๒ เมื่อเทียบกับปี ๒๕๕๒ การส่งออกสินค้าเคหะสิ่งทอ ในเดือน มกราคม-สิงหาคม ๒๕๕๓ การส่งออก มีมูลค่า ๒๓๖.๑๓ ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ มีอัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ ๑๖.๑๐ เมื่อเทียบกับมูลค่าการส่งออกในช่วงเดียวกันของปี ๒๕๕๒ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ ๖๕.๓๕ ของเป้าหมายการส่งออกเคหะสิ่งทอ ปี ๒๕๕๓

แนวโน้มการส่งออกปี ๒๕๕๓

การส่งออกสินค้าเคหะสิ่งทอ เนื่องจากเศรษฐกิจโลกเริ่มฟื้นตัวในต้นปี ๒๕๕๓ จึงคาดว่าสถานการณ์จะปรับตัวได้ดีขึ้นเรื่อยๆ ในปี ๒๕๕๓

สำหรับโอกาส/ช่องทางการส่งออก ผู้ประกอบการควรแสวงหาช่องทางในการขยายการส่งออกไปยังตลาดที่มีกำลังซื้อใหม่ๆ เพิ่มขึ้น พร้อมทั้งเปลี่ยน ไปมุ่งเน้นกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย/ผู้ซื้อ ซึ่งอยู่ในตลาดระดับกลางและระดับบน เนื่องจากเป็นกลุ่มที่ให้ความสำคัญกับคุณภาพสินค้าและดีไซน์ มากกว่าการเลือกซื้อสินค้านำราคาถูก ทั้งนี้ผู้ประกอบการรายเล็กควรสร้างพันธมิตรทางการค้ากับกลุ่มธุรกิจอสังหาริมทรัพย์เพื่อขายสินค้าควบคู่กันไปในลักษณะของ Package และใช้ประโยชน์ จากข้อตกลง FTA, JTEPA, AFTA เป็นต้น

คู่แข่งสำคัญของไทย : จีน อินเดีย เวียดนามและปาकिสถาน

ตลาดหลัก : สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และออสเตรเลีย รวมกันคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ ๔๕.๕๒

ตลาดที่มีอัตราการขยายตัวสูง: ซิมบับเว ร้อยละ ๕๖๖๔๖.๕๔ ยูกันดา ร้อยละ ๓๐๕๕๕.๔๒

แคนาดา ร้อยละ ๒๐๓.๓๔

โครงสร้างการส่งออก (ร้อยละ):

ผ้าที่ใช้ในครัวและห้องน้ำ	๒๓
พรม	๓๕
ผ้าที่ใช้ในห้องนอน	๓๑
ผ้าห่ม	๑๐
โครงสร้างราคา (ร้อยละ) การใช้ปัจจัยการผลิต	
- ในประเทศ	๓๖.๓
- นอกประเทศ	๕๕.๐
- Approximate margin	๘.๓
ผู้ผลิตรวม ๘๖๖ ราย	
- ขนาดเล็ก (คนงานไม่เกิน ๕๐ คน)	๔๕๖
- ขนาดกลาง (คนงาน ๕๑ – ๒๐๐ คน)	๓๒๓
- ขนาดใหญ่ (คนงาน ๕๐ คนขึ้นไป)	๒๓ ราย
จำนวนคนงานรวม :	๑๐๕,๐๐๐ คน
จำนวนผู้ประกอบการที่เป็นสมาชิกกรมฯ :	๒๕๐ ราย

การนำเข้าและการส่งออก

จากการสรุปสถานการณ์การนำเข้าและส่งออกพรม ในช่วงปี พ.ศ.๒๕๕๑ ถึง พ.ศ.๒๕๕๓ เมื่อพิจารณาแนวโน้มจากปี ๒๕๕๒ พบว่า แนวโน้มการนำเข้าพรมมีปริมาณเพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาแนวโน้มจากปี พ.ศ. ๒๕๕๒ พบว่า ปี พ.ศ. ๒๕๕๓ มูลค่าการนำเข้าพรมเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. ๒๕๕๒ คิดเป็นร้อยละ ๑.๕๓ ตามลำดับ

ในปี พ.ศ.๒๕๕๓ มูลค่าการนำเข้าพรม มาจากกลุ่มประเทศในทวีปเอเชียมากที่สุด ซึ่งประเทศที่มีมูลค่าการนำเข้าพรมมากที่สุด คือ ประเทศจีน คิดเป็นร้อยละ ๒๕.๑๑ ของมูลค่าการนำเข้า รองลงมา คือ ประเทศอินโดนีเซีย และประเทศเกาหลี คิดเป็นร้อยละ ๒๓.๓๕ และ ๑๕.๔๗ ตามลำดับ

ตารางที่ ๑.๑ สถิติการนำเข้าพรม ปี พ.ศ. ๒๕๕๑ – ๒๕๕๓

การนำเข้าพรม			
ประเทศ	พ.ศ. ๒๕๕๑	พ.ศ. ๒๕๕๒	พ.ศ. ๒๕๕๓
	มูลค่า (บาท)	มูลค่า (บาท)	มูลค่า (บาท)
สหรัฐอเมริกา	๑๐,๐๐๐	๔๓๘,๘๒๓	๒๓,๒๐๑
อัฟกานิสถาน	๖,๓๐๐	๐	๒๕,๕๙๒
ออสเตรเลีย	๑๘,๓๕๑,๒๒๒	๓๓๘,๖๙๓	๑๘๔,๓๔๐
เบลเยียม	๓,๒๒๕,๘๔๘	๖,๕๘๓,๓๓๘	๔,๒๐๐,๔๑๓
สวิตเซอร์แลนด์	๒,๔๓๙	๓๖๔ ๑๕,๓๐๐	๒๑๓,๖๘๕
จีน	๑๖,๐๖๖,๔๙๐	๒๐,๔๒๘,๘๔๓	๒๙,๑๖๕,๔๔๘
เยอรมัน	๑๒๓,๐๐๑	๑๒๒,๐๕๓	๓๔๒,๐๕๓
ฟินแลนด์	๑๕๘,๘๓๖	๐	๕๑,๐๒๕
ฝรั่งเศส	๓๔๙,๕๙๓	๒๖,๖๑๔	๑๔๔,๓๕๖
สหราชอาณาจักร	๑๐,๐๐๐	๘๔,๓๓๕	๓๑,๒๐๔
ฮ่องกง	๒๔๐,๙๙๖	๑๒,๖๔๘	๙๐๕,๒๘๕
อินโดนีเซีย	๓๓,๖๔๘,๘๑๘	๓๖,๘๕๘,๑๘๖	๒๓,๔๔๓,๙๙๖
อินเดีย	๑,๑๔๖,๓๕๖	๕,๖๑๔,๓๓๓	๖,๐๐๙,๐๘๓
อิหร่าน	๕๘๓,๒๖๖	๑๕๔,๓๖๐	๘๑,๘๒๙
อิตาลี	๔๓๘,๕๙๓	๑๒๕,๘๙๖	๑,๓๐๓,๔๙๙
ญี่ปุ่น	๑,๐๔๔,๓๑๘	๒๖๑,๓๙๐	๓๒๓,๙๔๒
เกาหลี	๒๔,๓๓๑,๒๘๒	๑๐,๓๑๕,๐๒๙	๑๕,๕๐๑,๕๖๖
คูเวต	๑๖,๒๔๑	๒๑,๔๙๙	๓,๐๐๐
โมร็อกโก	๙๙,๐๔๖	๐	๓๒,๓๓๓
มาเก๊า	๑๑,๓๖๙	๐	๑๓,๒๒๘
มาเลเซีย	๕๑๓,๓๕๖	๔,๐๓๘,๓๐๒	๓,๖๓๐,๑๖๓
เนเธอร์แลนด์	๓๘๙,๓๙๑	๔๓,๔๓๓	๖๖,๙๓๘
เนปาล	๔๓,๘๐๑	๔๖,๓๘๖	๔,๓๕๒
ปากีสถาน	๔๔๘,๐๙๑	๔๘๙,๓๖๙	๕๙,๙๑๖
โปแลนด์	๒,๒๘๕,๓๐๓	๒,๐๙๔,๑๓๒	๒,๖๓๖,๒๖๓
สวีเดน	๙๙๙,๔๕๘	๑,๔๐๕,๕๒๒	๕๓๔,๑๒๖
สิงคโปร์	๖๙,๓๑๓	๑๒๒,๘๒๓	๑๙,๓๑๒
ไทย	๙๑,๓๐๓	๓๙,๖๕๙	๒,๐๑๕
ตุรกี	๖๓,๐๙๓	๔๓,๔๓๓	๖๑๕,๖๒๔

การนำเข้าพรม			
ประเทศ	พ.ศ. ๒๕๕๑	พ.ศ. ๒๕๕๒	พ.ศ. ๒๕๕๓
	มูลค่า (บาท)	มูลค่า (บาท)	มูลค่า (บาท)
ไต้หวัน	๓๑,๘๒๘	๐	๐
สหรัฐอเมริกา	๔,๖๒๓,๒๒๖	๓,๘๖๕,๔๕๐	๕,๑๐๑,๑๖๓
อียิปต์	๐	๑,๒๐๐	๐
ศรีลังกา	๐	๒๒,๕๕๐	๐
นอร์เวย์	๐	๑๓,๓๒๕	๐
นิวซีแลนด์	๐	๒,๐๐๐	๓๐,๑๕๔
เวียดนาม	๐	๕๐	๐
สเปน	๒๒๑๘๘	๑๔๔๔๒๓	๑๕๖๖๒๑
แอฟริกาใต้	๐	๕,๐๐๐	๐
แคนาดา	๐	๐	๑,๕๔๓
ฟิลิปปินส์	๐	๐	๕,๐๓๔
รวม	๑๓๐,๕๕๑,๓๐๒	๕๘,๖๓๔,๐๒๑	๑๐๐,๑๘๕,๓๓๕

ตารางที่ ๑.๒ สถิติการส่งออกพรมปี พ.ศ. ๒๕๕๑ - ๒๕๕๓

การส่งออกพรม			
ประเทศ	พ.ศ. ๒๕๕๑	พ.ศ. ๒๕๕๒	พ.ศ. ๒๕๕๓
	มูลค่า (บาท)	มูลค่า (บาท)	มูลค่า (บาท)
สหรัฐอเมริกา	๓๔,๕๑๕,๕๕๖	๓๓,๔๔๓,๓๔๔	๓๓,๒๔๕,๒๑๘
ออสเตรเลีย	๕๕,๖๓๔,๔๕๕	๕๘,๖๓๖,๐๓๐	๑๔๒,๑๖๕,๐๕๔
เบลเยียม	๔๘๓,๐๒๒	๓,๑๕๕	๕๖,๒๘๕
สวีตเซอร์แลนด์	๕๘๐,๔๓๓	๒๒๕,๖๖๐	๑,๓๑๕,๒๐๑
จีน	๑๕๐,๕๓๓	๓๕๐,๑๔๐	๖๓๓,๑๑๕
เยอรมัน	๑๓,๖๕๕,๑๘๔	๒๓,๓๕๐,๑๒๕	๖๒,๕๕๐,๒๘๐
สเปน		๒๘๕,๓๐๑	
ฟินแลนด์	๓๕,๒๐๐		
ฝรั่งเศส	๕,๕๒๐,๐๑๑	๓,๘๕๒,๓๒๐	๑๑,๓๖๖,๕๘๕
สหราชอาณาจักร	๔๒,๕๕๒,๕๖๑	๒๒,๑๕๓,๒๕๔	๕,๕๘๕,๖๘๘
ฮ่องกง	๑๐,๖๒๕,๕๕๐	๒,๔๐๕,๐๘๔	๑,๑๑๘,๔๖๓

การส่งออกพรม			
ประเทศ	พ.ศ. ๒๕๕๑	พ.ศ. ๒๕๕๒	พ.ศ. ๒๕๕๓
	มูลค่า (บาท)	มูลค่า (บาท)	มูลค่า (บาท)
อินโดนีเซีย	๓๐,๐๘๒,๕๕๑	๑๑,๖๕๖,๐๓๕	๓๐,๗๘๖,๓๓๖
อินเดีย	๑๕,๕๗๖,๕๕๒	๑๖,๐๓๒,๖๔๖	๔๐,๑๓๖,๗๘๗
อิตาลี	๕๕๘,๒๕๘	๗๕๑,๗๗๓	๑,๔๔๗,๕๗๖
ญี่ปุ่น	๕๑,๗๑๕,๑๔๐	๔๖,๒๘๓,๖๓๖	๓๓,๓๒๗,๔๕๖
เกาหลี	๔,๘๑๗,๘๕๑	๖,๑๔๘,๘๑๔	๕,๕๔๔,๘๓๖
คูเวต	๒,๕๖๖,๑๐๓	๑,๗๔๑,๒๓๕	๖๖๑,๕๖๕
โมร็อกโก	๘,๑๒๔,๒๕๘		๗๒๑,๗๕๐
มาเก๊า		๕๘๖,๖๔๐	
มาเลเซีย	๑๕,๖๒๒,๓๗๔	๑๒,๕๕๐,๐๐๖	๑๕,๓๒๐,๕๗๖
เนเธอร์แลนด์	๒,๖๕๗,๗๔๕	๕๕๗,๘๗๗	๖๔๔,๘๓๕
เนปาล		๔๘๕,๗๑๕	๓,๐๕๓,๑๕๐
ปากีสถาน	๒๕๐,๐๑๔	๓๒๘,๗๑๒	
โปแลนด์		๗๘,๒๐๐	
สวีเดน	๓๔๐,๔๕๘	๓๗๒,๐๖๕	๘๒,๘๐๖
สิงคโปร์	๒๕,๕๓๕,๕๗๖	๑๘,๓๐๐,๖๕๕	๓๑,๐๘๔,๖๓๕
ตุรกี		๔๐,๘๗๗	
ไต้หวัน	๒,๔๔๒	๑๖๘,๕๒๓	๒,๔๒๒,๑๘๐
สหรัฐอเมริกา	๕๕๕,๘๘๘,๓๕๑	๕๒๑,๕๒๓,๔๕๒	๔๕๕,๒๕๕,๘๗๔
อียิปต์			๕๐๗,๒๑๔
คีร์กีซกา		๑,๕๒๐	
นอร์เวย์	๒๖๑,๕๘๕	๒๘,๘๐๐	๓๕๔,๖๒๘
นิวซีแลนด์	๕,๗๔๑,๗๔๗	๖,๗๗๗,๗๖๗	๘,๕๑๓,๑๖๗
เวียดนาม	๓๒,๗๑๒,๕๔๘	๑๕,๕๔๔,๓๕๕	๒๕,๕๒๗,๘๔๕
แอฟริกาใต้	๓๕๑,๒๐๐	๓๕๒,๐๐๐	๑๓๑,๕๔๘
แคนาดา	๒๔,๕๖๘,๖๕๒	๑๖,๐๘๔,๒๔๖	๒๖,๐๐๕,๑๘๘
ฟิลิปปินส์	๒๕,๔๓๐,๑๖๘	๑๗,๘๐๕,๘๖๗	๔,๑๗๗,๒๕๕
โดมินีกา			๓,๖๔๓

การส่งออกพรม			
ประเทศ	พ.ศ. ๒๕๕๑	พ.ศ. ๒๕๕๒	พ.ศ. ๒๕๕๓
	มูลค่า (บาท)	มูลค่า (บาท)	มูลค่า (บาท)
อาร์เจนตินา	๑๒,๘๑๔,๖๕๕	๖,๖๕๖,๓๒๑	๗,๒๒๘,๕๒๕
ออสเตรเลีย	๑๕๒,๒๗๓	๑๓๐,๐๐๐	๒๘,๐๐๐
บาร์เรน	๑,๔๐๐,๖๓๐	๕,๕๐๐,๑๓๒	๒๒,๗๕๑,๑๕๕
เบอร์มิวดา	๑๗๕,๘๐๐	๑๒๘,๔๘๕	
บรูไนดารุสซาลาม	๓๘๔,๕๒๘	๓๗๓,๐๐๒	๖๕๒,๓๑๓
ชิลี	๔,๖๔๑,๖๑๘	๒,๗๑๔,๔๕๓	๑,๔๒๐,๖๔๐
โคลอมเบีย	๗,๘๕๗	๑๐,๐๗๑,๒๐๕	
คอสตาริกา	๑,๖๘๘,๑๐๐	๕๕๔,๒๔๔	
ไซปรัส	๓๑๘,๑๐๐		
สาธารณรัฐเช็ก	๑,๗๑๖,๖๖๕	๔๕๒,๓๕๑	๒๓๔,๕๔๐
เดนมาร์ก	๒๓๔,๒๐๐	๒๖๓,๖๗๕	๒๘๔,๘๘๕
เอกวาดอร์	๔๕๖,๒๗๒	๗๑๕,๔๕๖	๕๓๒,๘๐๘
ไอร์แลนด์	๑,๘๑๘,๐๕๗	๑๑๔,๘๖๒	๖๕,๐๔๐
อิสราเอล	๑๕๘,๗๓๕	๕๑,๐๐๐	๑๓๑,๕๔๕
กัมพูชา	๕,๕๐๕,๓๕๕	๑,๗๖๖,๐๔๐	๒,๒๕๔,๖๑๘
สาธารณรัฐลาว	๔๕,๓๐๓	๒,๘๐๐	๖๓๘,๔๐๐
เลบานอน	๑๗๐,๕๕๔	๑,๒๒๓,๑๑๐	๑๑๖,๘๑๘
มอลดีวา	๔๑๐,๓๘๐		๓๗,๗๗๗
เม็กซิโก	๔,๓๕๐,๕๘๔	๒,๐๕๖,๒๐๗	๑,๔๑๖,๕๕๗
โอมัน	๖,๑๑๔,๑๕๔	๔,๔๒๒,๓๕๓	๒,๗๖๔,๖๓๗
ปานามา	๘๔,๖๓๗	๓,๔๗๓,๘๕๗	๑,๖๑๕,๘๓๗
เปรู	๓,๕๓๕,๔๑๘	๑๖๒,๑๓๔	๘๘,๖๕๖
ปารากวัย	๒,๓๖๕,๑๒๕		
โรมาเนีย	๒,๓๐๗,๑๗๘		๔๘๐,๔๐๔
สหพันธรัฐรัสเซีย	๕๒๕,๕๐๐		

การส่งออกพรม			
ประเทศ	พ.ศ. ๒๕๕๑	พ.ศ. ๒๕๕๒	พ.ศ. ๒๕๕๓
	มูลค่า (บาท)	มูลค่า (บาท)	มูลค่า (บาท)
ซาอุดีอาระเบีย	๑๓,๓๕๑,๔๖๔	๒๑,๓๑๕,๔๕๘	๑๓,๐๓๖,๔๖๒
สโรวีเนีย	๓๓๕,๕๘๑		๓๒,๕๐๐
สโรวะเกีย	๖๑,๒๑๓		
ซูรินาม	๑,๐๘๐,๖๖๕		๖๘๕,๓๓๕
เวเนซุเอลา	๖,๓๔๐,๖๐๑	๘๓๖,๕๓๕	
บาร์เบโดส		๖๓,๖๔๒	๘๘๑,๖๒๒
บราซิล		๘๓๐,๕๕๕	๕๘๕,๓๑๑
ฮอนดูรัส		๑,๓๓๓,๕๐๓	
จอร์แดน		๓,๐๐๕,๘๓๘	
เคนยา		๑,๖๒๖,๔๕๓	๔๖๐,๕๕๑
หมู่เกาะเคย์แมน		๕๐,๐๐๐	
ลิทัวเนีย		๔๐๐,๐๐๐	๕๒,๘๐๐
ลัตเวีย		๑๓๒,๓๓๒	๑,๘๘๕,๑๖๖
อาหรับลิเบีย		๒๐๕,๐๖๘	
พม่า		๒,๖๓๑,๓๒๖	๑,๑๐๔,๓๑๘
ปาปัวนิวกินี		๑๘,๓๓๕	๒๓๘,๘๔๘
กาตาร์	๕๒๓,๕๕๖	๘,๐๐๘,๐๓๔	๓๓,๔๕๘,๒๓๑
รวันดา		๔๕,๘๒๒	
สาธารณรัฐโดมินิกัน			๖๖๓,๘๖๕
โดมินีกา			๓,๖๔๓
กรีซ			๕๐,๐๐๐
ยูกันดา			๑๓,๕๘๔
มัลดีฟส์	๔๐๐	๑,๔๓๔,๓๒๖	
รวม	๑,๑๑๐,๒๐๔,๑๕๖	๕๓๕,๕๖๐,๘๐๓	๑,๐๕๒,๓๕๕,๕๔๘

ตั้งคมปัจจุบันเป็นยุคสมัยแห่งการผลิตที่ซับซ้อนกัน การประหยัดพลังงานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมนั้นมีความสัมพันธ์กัน โดยผลงานผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอเข้ากับวิถีชีวิตจึงมีคุณค่าต่อทางวัฒนธรรมที่นำมาพัฒนาและสร้างเป็นกลุ่มอาชีพขึ้น สามารถสร้างความแข็งแกร่งให้กับชุมชนตาม

นโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ ฉบับที่ ๘ (พ.ศ.๒๕๕๕-๒๕๕๘) พบว่า การทอพรหมแบบหัตถกรรมต้องใช้เวลาในการผลิตรวมทั้งผู้ผลิตยังไม่สามารถพึ่งพาตนเองได้ในทุกๆขั้นตอนรวมทั้งยังขาดข้อมูล ความรู้ที่จะใช้ในการปรับปรุงการผลิตรวมทั้งการออกแบบตลอดจนเครื่องมือที่ใช้ยังไม่สอดคล้องต่อการผลิตเพื่อการจำหน่ายทางธุรกิจ โดยปัญหาในด้านการทอและเครื่องทอพรหมที่ค่อนข้างโบราณ ไม่ได้คำนึงถึงความรวดเร็วและอัตราการผลิตแต่มุ่งไปที่ความสะดวกสบายและความสัมพันธ์กับรูปแบบของผลิตภัณฑ์สิ่งทอในแต่ละชนิด เมื่อมีข้อกำหนดของเวลาและปริมาณของการผลิตเข้ามาเป็นองค์ประกอบ ทำให้เครื่องทอพรหมไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการได้ เช่นการทอพรหมด้วยกี่พุ่งหรือกี่กระตุก ต้องใช้แรงงานคนรวมทั้งฝีมือเป็นหลัก จึงสามารถทำการทอ

ประเทศไทยมีการทอพรหมแบบหัตถกรรมและกึ่งอุตสาหกรรมที่ยังไม่แพร่หลายนัก พบว่านอกจากจะทอพรหมเพื่อขายแล้วยังไม่มีการผลิตเครื่องทอพรหมจำหน่ายให้กับผู้ทอพรหมในอุตสาหกรรม การทอพรหมโดยเครื่องทอพรหมที่ผลิตขึ้นจะมีอยู่ ๒ ลักษณะคือ เครื่องทอพรหมธรรมดา กับเครื่องทอพรหมเป็นแบบกึ่งกระตุก และสามารถได้ ๒-๔ ตะกอน เครื่องทอพรหมจะออกแบบให้มีลักษณะโดยส่วนใหญ่จะทอพรหมเป็นประเภทลายพื้นส่วนมากจะใช้วิธีการทอด้วยเครื่องทอที่กระตุกส่วนพรหมที่ทอจะมีลักษณะของการสร้างลวดลายหรือถักลวดลายไปบนพื้นชิ้นงานซึ่งใช้เครื่องทอพรหมแบบธรรมดา นอกจากนี้ความสามารถในการทอพรหมจะได้น้ำหนักของผืนพรหมกว้างที่ ๖๐ ซม. ดังนั้นจึงเห็นปัญหาถึงขั้นตอนวิธีการทอพรหม รวมทั้งลวดลายที่ได้จากการทอ และการทอจะต้องออกแรงที่ขาและเท้าสำหรับเหยียบตะกอนมากจนทำให้เกิดความเมื่อยล้าและในการทอพรหมที่มีลวดลายพิเศษ จะต้องใช้สายตาในการทำงานอยู่ตลอดเวลา ส่งผลต่อความเครียด โดยเฉพาะการทอพรหมที่มีลวดลายยุ่งยากและซับซ้อน ดังนั้นพรหมที่ทอบางส่วนอาจมีคุณภาพไม่เท่ากัน ตลอดทั้งผืน อย่างไรก็ตามวิธีการทอพรหมขึ้นอยู่กับความชำนาญของผู้ทอซึ่งผู้ทอ ดังนั้น ผู้วิจัยมีความต้องการที่จะแก้ปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น โดยจะพัฒนาเครื่องทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท ให้มีความสะดวกสบายต่อการทอให้มากที่สุด โดยออกแบบให้เครื่องทอพรหมช่วยลดขั้นตอนในการทำงานในบางส่วนลง รวมทั้งออกแบบเครื่องทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทโดยมีกลไกช่วยผ่อนแรงให้รวดเร็วขึ้น รวมทั้งเพิ่มชุดยกตะกอนมากกว่า ๒-๔ ตะกอนขึ้นไป สามารถออกแบบลวดลายที่ซับซ้อนได้ง่ายขึ้น โดยสิ่งต่างๆ ที่กล่าวมา น่าจะมีส่วนช่วยให้ ผู้ทอ สามารถทอได้สะดวกสบายขึ้น ซึ่งส่งผลต่อปริมาณของการทอพรหมที่ทอได้มากขึ้น และสามารถทอได้สะดวกสบาย ช่วยให้ผู้สนใจที่หัดทอพรหม ทอได้รวดเร็วขึ้น สามารถนำมาสร้างและผลิตขึ้นเองได้ในระดับ อุตสาหกรรมชุมชนในท้องถิ่นรวมทั้งอุตสาหกรรมในครัวเรือน เพื่อแข่งขันกับตลาดในกลุ่มสมาชิก AEC ได้ โดยการออกแบบนี้จะต้องขึ้นอยู่กับฐานข้อมูลที่ได้จากการสำรวจความต้องการของตลาดเป็นหลัก เพื่อเป็นตัวแทนของผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอในอนาคตได้ ดังนี้ งานวิจัยนี้เป็น การบูรณาการร่วมกันกับการเรียนการสอนวิชาออกแบบเคหะสิ่งทอ รวมทั้งงานทางด้านบริการวิชาการของสถาบันการศึกษาต่อไป

๑.๒ วัตถุประสงค์ของโครงการ

๑.๑ เพื่อออกแบบเครื่องทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท

๑.๒ เพื่อสร้างต้นแบบเครื่องทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนเชิงพาณิชย์

๑.๓ เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ประกอบการ/ผู้ใช้เครื่องทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท

๑.๓. ประโยชน์ที่จะได้รับ

๓.๑ ได้รูปแบบเครื่องทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท

๓.๒ ได้ต้นแบบเครื่องทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท

๓.๓ ได้ข้อมูลความพึงพอใจจากผู้ประกอบการ/ผู้ใช้เครื่องทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท

๑.๔. ขอบเขตของโครงการวิจัย

เชิงปริมาณ

ออกแบบและสร้างต้นแบบเครื่องทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท จำนวน ๑ เครื่องเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีกลุ่มวิสาหกิจชุมชน จำนวน ๑ แห่ง และเครื่องสามารถถอดแยกส่วนประกอบได้

เชิงคุณภาพ

สร้างต้นแบบเครื่องทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท ที่มีกลไกวงจรไฟฟ้าโดยใช้ฟันเฟืองและตัวล๊อค สร้างลวดลายที่ซับซ้อน สะดวกในการติดตั้งและพับเก็บหลังใช้งานและลดเวลาในการทอพรหมและสร้างลวดลายที่ซับซ้อนมีชุดยกตะกอนอย่างน้อย ๔-๖ ตะกอน

๑.๔.๑ การออกแบบเครื่องทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนเชิงพาณิชย์

๑.๔.๒ สร้างนวัตกรรมเครื่องทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท ให้เหมาะสมกับยุคสมัย และเป็นที่ต้องการของตลาด เพื่อนำกระบวนการสร้างองค์ความรู้สู่การผลิตแบบเศรษฐกิจชุมชนอย่างยั่งยืนในเชิงพาณิชย์ วิสาหกิจชุมชนขนาดกลางและขนาดย่อม SMEs

○ นำเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้ โดยผ่านกระบวนการผลิตที่สอดคล้องกับภูมิปัญญาของชุมชน ด้วยการนำเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดต้นทุนการผลิต ปรับปรุงคุณภาพ ผลิตภัณฑ์ให้ได้มาตรฐาน

○ นำหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์มาเป็นกรอบในการออกแบบผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอ โดยการแปรูปจากการทอพรหมด้วยเครื่องทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท โดยอาศัยข้อมูลด้านประโยชน์ใช้สอย รูปร่างและสีสันทัน ความน่าใช้

○ ใช้การประเมินความพึงพอใจด้านลวดลายทอ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

๑.๔.๓ กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ กลุ่มทอพรหม จำนวน ๒ ชุมชนๆ ละ ๒๕ คน ที่ประกอบวิสาหกิจชุมชนด้านการผลิตผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอ

๑.๔.๔ ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

○ ตัวแปรต้น ได้แก่ เครื่องทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท

○ ตัวแปรตาม ได้แก่ เทคนิคและกระบวนการผลิตที่จะนำไปสู่การแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอในกลุ่มทอพรหม จำนวน ๒ ชุมชนๆ ละ ๒๕ คน ที่ประกอบวิสาหกิจชุมชนด้านการผลิตผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอ ที่มีขีดความสามารถแตกต่างกัน

กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

○ ด้านเศรษฐกิจ เป็นกรอบที่ใช้กำหนดในเรื่องต้นทุนการผลิตที่เหมาะสมกับเทคโนโลยีในการสร้างเครื่องทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท

- สามารถนำเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิต เพิ่มประสิทธิภาพ ลดต้นทุนการผลิต ปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์สิ่งทอให้ได้มาตรฐาน ตามกระบวนการอย่างถูกต้อง
- สามารถนำวัสดุที่มีขายอยู่ในท้องตลาดภายในประเทศมาใช้ผลิต
- สามารถประยุกต์ใช้วัสดุในการสร้างให้น้อยที่สุดเพื่อลดต้นทุนการผลิต
- สามารถนำไปผลิตได้ในระดับอุตสาหกรรมท้องถิ่น รวมทั้งอุตสาหกรรมในครัวเรือน เพื่อแข่งขันกับตลาดในกลุ่มสมาชิก AEC ได้

○ ด้านสังคมวัฒนธรรม เป็นกรอบที่กำหนดมาจากความต้องการของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนที่อยากจะให้เกิดการพัฒนาเพื่อแก้ปัญหาด้านการทอพรหมที่เชื่อมโยงกับการทอพรหมโดยเฉพาะลวดลายทอที่สืบทอดกันมา โดยจากการศึกษาข้อมูลภาคสนามสามารถกำหนดได้ดังนี้

- เครื่องทอพรหมที่สร้างสามารถต่อยอดและบูรณาการกับภูมิปัญญาดั้งเดิมได้โดยมีกระสวยที่บังคับด้วยรีโมทไฟฟ้าและชุดยกตะกอ อย่างน้อย ๔-๖ ตะกอ
- เครื่องทอพรหมที่สร้างสามารถทำให้การทอพรหมง่ายขึ้นกับผู้ทอรายใหม่
- เครื่องทอพรหมที่สร้างสามารถสร้างลายทอพื้นฐานในแบบ ๔-๖ ตะกอได้
- เครื่องทอพรหมที่สร้างสามารถที่จะทำการเคลื่อนย้ายได้สะดวกขึ้น

- ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ เป็นกรอบที่ใช้กำหนดในการออกแบบเครื่องทอพรหม โดยมีโครงสร้างตามหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ในด้านต่าง ๆ ดังนี้
- เครื่องทอพรหมที่สร้างจะต้องตอบสนองต่อการใช้งานที่สะดวกสบายขึ้นและได้ผลผลิตรวดเร็วขึ้น
 - เครื่องทอพรหมที่สร้างจะต้องมีส่วนที่เหมาะสมกับผู้ทอ โดยคำนึงถึงสัดส่วนคนไทยเป็นหลัก
 - เครื่องทอพรหมที่สร้างจะต้องมีความแข็งแรงของตัวโครงสร้างที่เหมาะสมต่อการใช้งาน
 - เครื่องทอพรหมที่สร้างจะต้องมีความสวยงามและแปลกใหม่ขึ้น
 - เครื่องทอพรหมที่สร้างจะต้องมีขั้นตอนการผลิตที่ง่ายไม่ซับซ้อน ใช้วัสดุที่มีขายอยู่ในท้องตลาดในประเทศเพื่อลดต้นทุนการผลิต
 - เครื่องทอพรหมที่สร้างจะต้องสามารถทำการดูแลรักษาและซ่อมแซมได้

๑.๕ นิยามคำศัพท์

- เครื่องทอพรหม หมายถึง อุปกรณ์การทอพรหมหรือกี่ทอพรหมที่ประยุกต์มาจากเครื่องทอผ้าหรือกี่ทอผ้าที่มีเท้าเหยียบ ๔-๖ ตะกอ มีความสามารถทอพรหมที่มีลวดลายหลากหลายรูปแบบ
- ไร้อยต่อ หมายถึง ผลิตภัณฑ์หรือพรหมที่ผลิตขึ้นจากเครื่องทอพรหมที่มีหน้ากว้างของผืนพรหมที่มีหน้ากว้าง ๓ เมตร ๕๐ เซนติเมตร
- กระสวย หมายถึง อุปกรณ์ที่บรรจุเส้นด้ายพุ่งที่ออกแบบด้วยวัสดุที่เหมาะสม สามารถพุ่งและบังคับด้วยรีโมท ซึ่งมีขนาดของกระสวยพอดีเหมาะสมกับความกว้างของหน้าผืนพรหม สามารถลดปัญหาการใช้แรงงานคน
- ผลิตภัณฑ์ชุมชนเชิงพาณิชย์ หมายถึง ผลิตภัณฑ์หรือพรหมที่ทอจากวิสาหกิจชุมชนด้วยกระบวนการและเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับชุมชนและสามารถต่อยอดการขาย รวมทั้งการตลาดแบบยั่งยืน

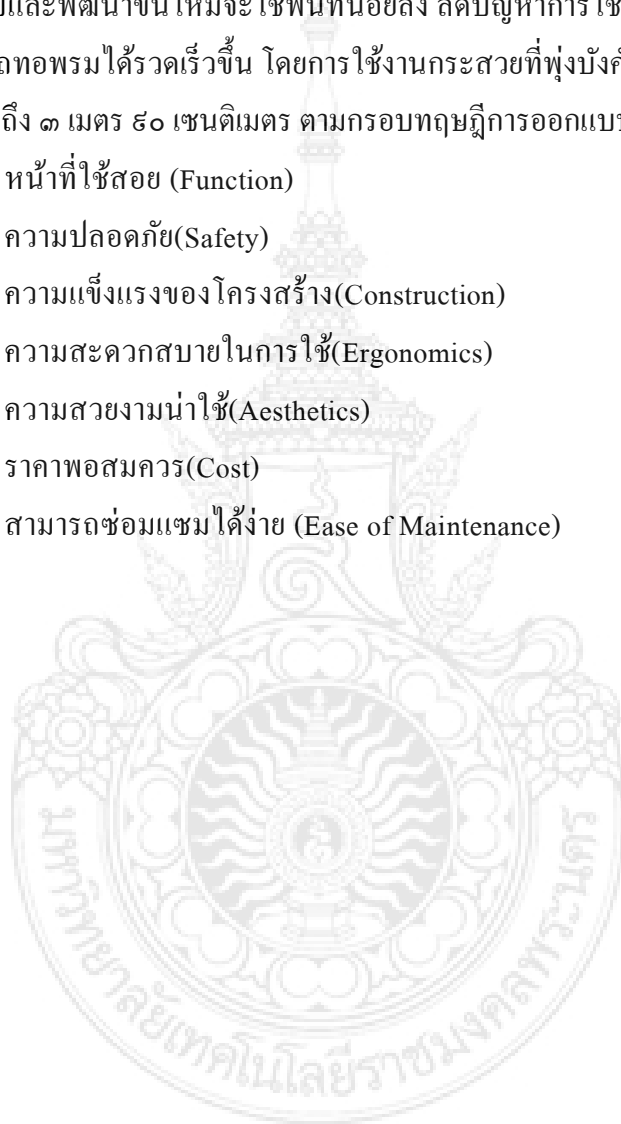
๑.๖ ข้อตกลงเบื้องต้นในการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยทดลอง (Experiment Research) ซึ่งเป็นการวิจัยโดยทดลองปฏิบัติโดยตรง สามารถพัฒนากระบวนการทอพรหมที่มีหน้ากว้างพิเศษและไร้อยต่อ นำไปประยุกต์ใช้กับเทคนิคการทอในการสร้างสรรค์การทอพรหมที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทบนเทคโนโลยีพื้นฐาน ทำให้เกิดเทคนิคการทอที่รวดเร็วขึ้น แม่นยำขึ้น มีลวดลายที่สม่ำเสมอ รวมทั้งคุณภาพการทอที่มีมาตรฐานทุกผืน เป็นการศึกษาจากแหล่งข้อมูลเฉพาะพื้นที่วิสาหกิจชุมชนหรือศูนย์หัตถกรรมที่ประกอบการทางด้านทอพรหม ในจังหวัดอุดรดิษฐ์และเปรียบเทียบกับกลุ่มทอพรหมวัดน้ำเต้า จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

๑.๗ สมมุติฐานในการวิจัย

การออกแบบเครื่องทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนเชิงพาณิชย์ โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยด้วยกรอบแนวคิดที่ต้องการพัฒนากระบวนการผลิตการทอด้วยนวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับชุมชน สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ ลดปัญหาการใช้พื้นที่ในการพุ่งกระสวย ซึ่งการพุ่งกระสวยจะต้องใช้แรงงานถึง ๒ คน ในขณะที่ใช้กระสวยที่บังคับด้วยรีโมทที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นมาใหม่จะใช้พื้นที่น้อยลง ลดปัญหาการใช้แรงงานคน ลดปัญหาการใช้เวลาลดลง สามารถทอพรหมได้รวดเร็วยิ่งขึ้น โดยการใช้งานกระสวยที่พุ่งบังคับด้วยรีโมท ทำให้ทอพรหมได้หน้าผืนพรหม กว้างถึง ๓ เมตร ๕๐ เซนติเมตร ตามกรอบทฤษฎีการออกแบบดังนี้

๑. หน้าที่ใช้สอย (Function)
๒. ความปลอดภัย(Safety)
๓. ความแข็งแรงของ โครงสร้าง(Construction)
๔. ความสะดวกสบายในการใช้(Ergonomics)
๕. ความสวยงามน่าใช้(Aesthetics)
๖. ราคาพอสมควร(Cost)
๗. สามารถซ่อมแซมได้ง่าย (Ease of Maintenance)



บทที่ ๒

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาข้อมูลการออกแบบเครื่องทอพรหมไว้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนเชิงพาณิชย์ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลทางด้านประวัติศาสตร์ ด้านสังคม วัฒนธรรมรวมทั้งทางด้านเศรษฐกิจ โดยศึกษาจากเอกสาร ตำรางานวิจัย รวมทั้งสื่อทางอินเทอร์เน็ต เพื่อนำมาใช้วางแผนในการทำงาน การออกสำรวจข้อมูลภาคสนาม รวมทั้งเป็นแนวทางในการออกแบบ เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ โดยได้นำเสนอเนื้อหาที่เกี่ยวข้องจำแนกออกได้ดังนี้

๒.๑ ประวัติและวิวัฒนาการการทอผ้าพื้นเมือง

๒.๒ ผ้าทอพื้นเมือง

๒.๓ เครื่องทอและอุปกรณ์การทอผ้าพื้นเมือง

๒.๔ วัสดุและวิธีการเตรียมในการทอผ้าพื้นเมือง

๒.๕ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

๒.๑ ประวัติและวิวัฒนาการการทอผ้าพื้นเมือง

การที่จะทำการออกแบบและพัฒนาในเรื่องของการทอผ้านั้น ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเรื่องราวการทอผ้าตั้งแต่ประวัติศาสตร์ เพื่อรับทราบแง่มุมวิถีชีวิตของคนในสังคมรวมทั้งขนบธรรมเนียมประเพณีที่มีการสืบทอดจากบรรพบุรุษจนถึงในยุคปัจจุบัน เพื่อที่จะนำมาทำการพัฒนาให้ตรงต่อความต้องการ รวมทั้งยังคงอนุรักษ์แนวทางและวิถีชีวิตในการทอผ้าที่สืบทอดกันมา โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

๒.๑.๑ ประวัติการทอผ้าพื้นเมือง

ผ้าทอของไทยในปัจจุบันมีประวัติความเป็นมาอันยาวนาน จากหลักฐานเก่าที่พบในประเทศไทยคือ ชิ้นส่วนผ้าฝ้าย ไหมและใยกล้วย ซึ่งพบในวัฒนธรรมบ้านเชียงที่สันนิษฐานว่าอยู่ในราวสมัย ๓๐๐ ปีก่อนคริสตกาล มณฑลพายัพ ตั้งศิริพัฒน์ (๒๕๓๗ : ๕) ได้กล่าวถึงการขุดค้นแหล่งโบราณคดี ก่อนประวัติศาสตร์ยุคโลหะ เช่นที่บ้านเชียง อำเภอหนองหาน จังหวัดอุดรธานีและที่บ้านดอกกอก อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น พบเศษผ้าที่ติดอยู่ตามเครื่องประดับโลหะที่ทำด้วยป่านหรือปอชนิดหนึ่งรวมทั้ง ชลิตชัย ควารชิต (๒๕๓๘ : ๑๒) ยังสนับสนุนแหล่งข้อมูลดังกล่าว และได้ให้ข้อมูลเพิ่มเติมว่ายังมีเศษผ้าที่ติดอยู่กับเครื่องมือเครื่องใช้สำริด และยังพบอุปกรณ์ที่ใช้ปั่นด้าย เช่น ลูกฝึงและเครื่องดินเผา ลูกกลิ้งดินเผาที่นักโบราณคดีสันนิษฐานว่าเป็นเครื่องประดิษฐ์ลายผ้าที่ปรากฏอยู่ทั่วไป ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงการมีอารยธรรมการทอผ้าที่เกิดขึ้นในภาคอีสานมีมาช้านาน

ชุ่มเมือง โคตรภูมิน (๒๕๓๐ : ๑๔๓-๕๐) ได้ให้ข้อมูลการศึกษาทางประวัติศาสตร์กับผ้าทอในภาคอีสานนั้น บ่งบอกได้ว่า ลวดลาย สี สัน เทคนิคการทอและการใช้ประโยชน์ของผ้า เป็นสิ่งที่

สะท้อนให้เห็นถึงเอกลักษณ์ของกลุ่มชาติพันธุ์ รวมทั้งการทอผ้ายังเป็นกระบวนการที่แตกต่างกันออกไปตามลักษณะของสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติและสภาพแวดล้อมทางสังคมวัฒนธรรมของแต่ละสังคมหรือกลุ่มชาติพันธุ์ในภาคอีสาน รวมทั้งยังศึกษาถึงกรณีผ้าหางกระรอกกับความเปลี่ยนแปลงของเมืองโคราชหรือจังหวัดนครราชสีมาในปัจจุบัน ที่กล่าวถึงเอกลักษณ์ของแต่ละกลุ่มชาติพันธุ์นั้นสามารถพิจารณาได้จากเรื่อง “ผ้า” มักปรากฏอยู่ในลวดลาย สี สัน สัญลักษณ์และการใช้ประโยชน์ของผ้าที่แตกต่างกันออกไป โดยแสดงให้เห็นว่าผ้าไทพวน ไทดำ ไทแดงในประเทศลาวต่างก็มีเอกลักษณ์เฉพาะเผ่าพันธุ์ของตน รวมทั้งงานวิจัยของ ปราณี วงษ์เทศ (๒๕๓๒ : ๗๖๑-๘๓๑) ได้กล่าวถึงผ้าทอที่แสดงให้เห็นเอกลักษณ์ของกลุ่มชาติพันธุ์ไทลาวของบ้านตาเนตร อำเภอสวรรคภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด โดยกลุ่มชนชาติในประเทศไทยในปัจจุบันกลุ่มใหญ่คือ กลุ่มที่พูดภาษาตระกูลไท ซึ่งมีภาษาไทยกลางเป็นภาษาแบบแผนมาตรฐาน ชนกลุ่มที่แยกย่อยไปในแต่ละท้องถิ่น ได้แก่ ชาวไทยวน ไทลื้อ ลาวครั่งที่อยู่ทางภาคเหนือ และชาวไทดำ (ลาวโซ่ง) ชาวไทยวนอยู่ในภาคกลาง รวมทั้งชาวไท ลาว ย้อ แสก กะเลิง ผู้ไท อยู่ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในการศึกษาครั้งนี้ มณฑิยา ตั้งศิริพัฒน์ (๒๕๓๕ : ๓) ได้กล่าวถึงกลุ่มผู้ไท ซึ่งแบ่งออกเป็นกลุ่มผู้ไทขาว ผู้ไทแดง ผู้ไทดำ ที่เคยอยู่ในดินแดนล้านช้างกับกลุ่มลาวมาก่อน โดยได้อพยพเข้ามาอยู่ในภาคอีสานในสมัยรัชกาลที่ ๓ แห่งกรุงรัตนโกสินทร์ที่อยู่ทางภาคอีสานตอนต้นในจังหวัด นครพนม มุกดาหาร สกลนครและกาฬสินธุ์ ซึ่งมีวัฒนธรรมในการทอผ้าที่มีสีสันค่อนข้างโดดเด่นมีวิธีการทอที่ซับซ้อนและกลุ่มไทยที่ได้รับอิทธิพลมาจากเขมรจะกระจายกันอยู่ในจังหวัดสุรินทร์ ศรีสะเกษและบุรีรัมย์ เป็นกลุ่มที่มีการทอผ้าที่มีสีสันค่อนข้างมืด เคร่มขริม โดยทรงศักดิ์ ปรารงค์วัฒนากุล (๒๕๓๖ : ๓๓) ได้กล่าวถึงผ้าทอของอีสานสามารถแบ่งรูปแบบตามเขตภูมิศาสตร์วัฒนธรรมได้เป็น ๓ กลุ่มคือ อีสานเหนือ อีสานกลาง อีสานใต้ และในอดีตกาลอีสานเหนือกับอีสานกลางเคยอยู่ภายใต้การปกครองของอาณาจักรล้านช้าง (ค.ศ. ๑๓๕๓- ค.ศ. ๑๗๐๗) ประชากรคือกลุ่มไทลายที่อพยพมาจากเวียงจันทน์และที่ปากเซ ส่วนเขตอีสานใต้ในราว (ค.ศ. ๑๐๕๐- ค.ศ. ๑๔๓๑) เคยอยู่ใต้การปกครองของอาณาจักรเขมร ประชากรคือชนชาติเขมร ยกเว้นบริเวณแถบลุ่มแม่น้ำโขงที่เป็นที่อยู่อาศัยของชนชาวลาว โดยอรไท พลดี (๒๕๓๗ : ๓๐) ได้พบหลักฐานเกี่ยวกับลวดลายผ้าของชนเผ่าไทในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ได้สร้างสรรค์ขึ้นจากภูมิปัญญาของตนมาตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ โดยได้พบผ้าที่เก่าแก่ที่สุดคือ การพบผ้าบนกำไรสำริด ที่แหล่งโบราณคดีบ้านเชียง อำเภอหนองหาน จังหวัดอุดรธานี อายุประมาณ ๓,๐๐๐ ปี มาแล้ว เส้นใยที่พบเป็นไหมและป่านและใยกล้วย ลวดลายที่พบจะเป็นการทอแบบลายขัด ต่อมาก็มีการพัฒนาจากลายขัดหนึ่งเป็นลายขัดสอง ลายเรขาคณิต ลายพรรณพฤกษาลายสัตว์ ลายคน ฯลฯ จนเป็นลายวิจิตรที่งดงามหลายร้อยลายดังปรากฏในผ้าไท อันคนไทยได้สืบทอดการทอจากบรรพชนด้วยเทคนิคต่าง ๆ คือ การยก จิด จก และมัดหมี่ จนมาถึงปัจจุบัน

การทอผ้านั้นมีความสำคัญต่อวิถีการดำรงชีวิตของผู้คนมากมาย ทั้งในแง่ของสังคมและวัฒนธรรม ตลอดจนความสัมพันธ์ที่มีต่อระบบความเชื่อ ขนบประเพณีของชนผู้เป็นเจ้าของผ้าพื้นบ้าน

พื้นเมืองด้วย โดยเฉพาะชาวไทยเชื้อสายลาวผู้ไทและเขมร ซึ่งมีความเชื่อและขนบธรรมเนียมประเพณีที่เกี่ยวข้องกับการทอผ้าที่ใกล้เคียงกัน เริ่มตั้งแต่การเลี้ยงไหมและการปลูกฝ้ายจะเริ่มลงมือทำกันในราวเดือนพฤษภาคมหรือมิถุนายน หลังเกี่ยวข้าวเสร็จแล้วราวเดือนมกราคมจะเริ่มลงมือทอผ้า ซึ่งมีประเพณีที่เรียกว่า “ลงช่วง” ชาวบ้านจะมารวมตัวกันปั่นไหม ปั่นฝ้ายในเวลากลางคืน ซึ่งอยู่ในช่วงฤดูหนาว นอกจากนี้การสร้างลวดลาย รูปแบบและการใช้ผ้าในโอกาสต่าง ๆ ยังเป็นไปตามความเชื่อและขนบธรรมเนียมประเพณีที่สืบทอดกันมาว่า ลายผ้าชิ้นของชาวไทยเชื้อสายลาวจะนิยมจะใช้ลายขนานกับตัวและจะนุ่งยาวคลุมเท้า ซึ่งชาวไทยลาวนิยมนุ่งระดับเข่าหรือเหนือเข่า การต่อหัวขึ้นและตีนขึ้นถ้าเป็นชิ้นใหม่จะต่อตีนด้วยไหม ถ้าเป็นชิ้นฝ้ายจะต่อตีนด้วยฝ้ายโดยตีนขึ้นจะมีขนาดแคบ ๆ ไม่นิยมใช้เชิงใหญ่ ส่วนหัวขึ้นนิยมต่อด้วยผ้าไหมชิ้นเดียวทอเก็บจิดเป็นลายโบกคว่ำและโบกหงาย และใช้สีขาวหรือสีแดงเป็นพื้น โดยมรดกทางวัฒนธรรมที่น่าสนใจของชาวอีสานที่ยึดถือและเคารพกฎเกณฑ์ที่เรียกว่า “ฮีตสิบสองคองสิบสี่” ซึ่งทำให้สภาพสังคมรวมของชาวอีสานเป็นเอกลักษณ์ในการพัฒนาตนเองเป็นอย่างดีอิสระมีความเป็นตัวเองสูง ซึ่งมีอิทธิพลในการกำหนดวัฒนธรรมทางด้านวัตถุและปรัชญาการดำรงชีพของชาวบ้าน โดยสรุปจะเห็นว่าวิถีชีวิตแบบหมู่บ้านมีหลักใจความสำคัญอยู่ประเด็นหนึ่งคือ มนุษย์ดำรงอยู่ในฐานะที่เป็นองค์ประกอบหนึ่งของสรรพสิ่ง ด้วยปรัชญาเช่นนี้ ทำให้วิถีชีวิตของชาวบ้านจะมีความอ่อนน้อมถ่อมตนสูงให้ความสำคัญต่อธรรมชาติรอบข้าง โครงสร้างทางสำนักปัจเจกชนมีการเอื้ออารีต่อการดำรงอยู่ร่วมกันและร่วมกับธรรมชาติ สมาชิกในสังคมให้ความสำคัญต่อพิธีกรรมและความเชื่อ มีชีวิตที่เบียดเบียนผู้อื่นน้อย มีความละโมภทางวัตถุต่ำ มีความเชื่อในเรื่องกฎแห่งกรรม ฯลฯ (อภิชาติ ทองอยู่ ๒๕๔๖ : ๑) ผลงานวิจัยที่สนับสนุนในเรื่องการศึกษาทางประวัติศาสตร์ในเรื่องของลายผ้าในภาคอีสานของ สุนัย ณ อุบล และสมชาติ นิลอาธิ (๒๕๓๕ : ๑๓๕-๑๕๕) ให้ความสำคัญอย่างมากกับกรณีของผ้าที่เกี่ยวข้องกับประวัติศาสตร์ของเมืองอุบลราชธานี รวมทั้งงานวิจัยของวิบูลย์ ลี้สุวรรณ (๒๕๒๗ : ๑๕๕) ได้กล่าวถึง การทอผ้าว่าเป็นหน้าที่งานหลักของผู้หญิงอีสาน รวมทั้งเป็นสิ่งที่สืบทอดและสะสมกันมาตั้งแต่สมัยบรรพบุรุษรวมทั้ง สุริยา สมุทคุปดี และพัฒนา กิตติอาษา (๒๕๓๒ : ๓๔) ยังให้การสนับสนุนการทอผ้างดงามและยังสนับสนุนว่าเป็นผลผลิตของกระบวนการอบรมขัดเกลาทางสังคม และพิธีกรรมทางผ่านที่เกิดขึ้นและพัฒนาไปตลอดช่วงอายุของผู้หญิงจากวัยเด็กไปจนชรา โดยผู้หญิงอีสานต้องเรียนรู้กระบวนการทอจากแม่ ญาติ ผู้ใหญ่ฝ่ายหญิงและเพื่อนบ้านมาตั้งแต่เยาว์วัยนอกจากนี้การทอผ้ายังเป็นส่วนหนึ่งของพิธีกรรมทางผ่าน (rite of passage) ที่เกิดขึ้นในช่วงวัยต่าง ๆ ของผู้หญิงในชุมชน เช่น วัยสาว วัยแต่งงาน วัยผู้ใหญ่ ที่มีภาระทางครอบครัวจนถึงวัยชรา

ผ้าทอที่เป็นลักษณะเด่นของเขตอีสานเหนือและอีสานกลางคือ ผ้าฝ้ายมัดหมี่สีครามใช้สำหรับเป็นผ้าชิ้นนุ่งในชีวิตประจำวัน และผ้าไหมมัดหมี่เส้นพุ่งสำหรับใช้นุ่งในโอกาสพิเศษ ลวดลายจะเป็นลายทางตั้งเขี้ยวตกแต่งด้วยส่วนตีนขึ้นซึ่งมักเป็นผ้าฝ้ายหรือไหมทอสามตะกอ และส่วนหัวขึ้นหรือส่วนเอวจะเย็บต่อด้วยผ้าที่มีลายจิดเป็นลายทางสีแดงตกแต่ง ผ้าฝ้ายทอลายจิดสำหรับทำเป็นผ้าปูม่าน หมอน

และผ้าห่ม ลวดลายมักเป็นรูปสัตว์และเป็นแบบเดียวกับของกลุ่มคนไททั่วไป หมอนมักแต่งลวดลายจัดตรงส่วนด้านข้าง ส่วนหัวท้ายเป็นผ้าพื้นธรรมดา ลักษณะที่เป็นแบบตั้ง การย้อมสีธรรมชาติจะใช้วัตถุดิบพันธุ์ไม้แบบต่าง ๆ จากผ้า ปัจจุบันนี้ป่าหมดไปแล้วการย้อมสีธรรมชาติจึงเสื่อมสูญไปด้วย โดยบริเวณอีสานเหนือจะอยู่ระหว่างขอนแก่นถึงหนองคายที่เป็นแหล่งผลิตผ้าฝ้ายในขณะที่บริเวณอีสานกลางระหว่างนครราชสีมาได้แก่ผ้าไหมปั่นทางกระรอก ในขณะที่แถบหมู่บ้านในชนบทในจังหวัดขอนแก่นจะนิยมทอผ้าชิ้นที่เป็นลายมัดหมี่พุ่งแบบลาว ส่วนทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของจังหวัดขอนแก่นจะเป็นถิ่นที่อยู่อาศัยของชาวผู้ไท ซึ่งอพยพมาจากลาวจะอยู่ในแถบจังหวัดกาฬสินธุ์ มุกดาหาร และอำเภอนามูนานในจังหวัดอุบลราชธานี ผ้าทอชนิดนี้จะผลิตผ้าไหมซึ่งทอด้วยเทคนิคที่เป็นเอกลักษณ์แบบผู้ไท ผ้าชิ้นเป็นผ้ามัดหมี่เส้นพุ่งที่มีลวดลายหลากสีบนพื้นสีน้ำตาลเข้มหรือสีม่วงเข้ม ผ้าคลุมไหล่ ชาวผู้ไทเรียกว่า “ผ้าแพรวา” เป็นผ้าที่ทอด้วยเทคนิคจกและจิดหลากสีบนพื้นสีแดง ผ้าห่มเป็นผ้าฝ้ายเรียกว่า “ผ้าจ่อง” มีลวดลายมุก (ซึ่งลวดลายเกิดจากเส้นไหมเย็น) และเย็บต่อ ๒ ผืน เพื่อให้ผ้ามีความกว้างพอเหมาะแก่การห่ม บางถิ่นทอด้วยเทคนิคการยกดอก มีผ้าพิเศษสี่เหลี่ยมขนาดเล็กเป็นผ้าคลุมศีรษะเรียกว่า “ผ้าแพรมนต์” ใช้คลุมศีรษะนาคในงานบวช มีลวดลายจกซึ่งเป็นลายดั้งเดิมของกลุ่มคนไท เช่น ลายนาค โดยปัจจุบันยังคงมีการทอกันอยู่ด้วยรูปแบบเดิม ๆ แต่เส้นด้ายที่ใช้เป็นเส้นใยสังเคราะห์สีสดใสและในผืนหนึ่ง ๆ จะมีลวดลายซ้ำลายเดิม

๒.๑.๒ วิวัฒนาการทอผ้าพื้นเมือง

สภาพการพัฒนาในภาคอีสานจากอดีตถึงปัจจุบัน (๒๕๔๖ : ๕) การเปลี่ยนแปลงของชาวอีสานได้เกิดจากคำบอกเล่าของชาวบ้าน กระบวนการทอผ้าและวิถีชีวิตของผู้หญิงอีสานจากแง่มุมและมิติต่าง ๆ ทางประวัติศาสตร์ มิติทางเศรษฐกิจ มิติทางสังคมและวัฒนธรรม รวมทั้งสภาพแวดล้อมอื่น ๆ ตามหลักการกระบวนการ วิธีการและแนวคิดทฤษฎีทางมนุษยวิทยานั้น พบว่า จากการศึกษาข้อมูลจากงานวิจัยในหมู่บ้าน ๓ แห่งที่สามารถแยกได้ว่าเป็นตัวแทนของอีสานเหนือที่บ้านกุดตาไถ่ ตำบลสายนาวัง อำเภอเขาวัง จังหวัดกาฬสินธุ์ จะมีเชื้อสายทางภูไท (พัฒนา กิติอาษา, ๒๕๓๑ : ก-ข) และที่หมู่บ้านจะโปะ ตำบลเมืองปัก อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา เป็นอีสานตอนกลาง ที่มีเชื้อสายไทลาว (สุริยา สมุทรกุลดีและคณะ, ๒๕๓๕ : ๓) รวมทั้งบ้านदै อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดศรีสะเกษ จะเป็นอีสานทางตอนใต้ที่มีเชื้อสายลาว-เขมร ได้พบประเด็นที่สามารถบ่งบอกได้ว่าการเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรมทางสังคมและเศรษฐกิจขึ้น ซึ่งจำแนกได้เป็น ๓ ประการ คือ

๒.๑.๒.๑ แต่เดิมผู้หญิงอีสานต้องทอผ้า เพราะการทอผ้าเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตหรือเป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมดั้งเดิมของหมู่บ้านอีสาน การทอผ้าแท้ที่จริงคือ กระบวนการอบรมขัดเกลาทางสังคมและพิธีกรรมทางผ่านที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตของผู้หญิงอีสาน

๒.๑.๒.๒ ช่วงแห่งการเปลี่ยนแปลง ผู้หญิงจะใช้ “กระบวนการทอผ้า” ในฐานะที่เป็นช่องทาง หรือกลไกที่สังคมวัฒนธรรมเปิดไว้ให้เข้าไปมีส่วนร่วมหรือเข้าไปมีบทบาท

หน้าที่ในด้านต่าง ๆ เช่น เศรษฐกิจสังคม การเมือง ศาสนา ฯลฯ ร่วมกับเพศชายในชุมชนเป็นความสัมพันธ์ในแนวนอน คือเป็นความสัมพันธ์ที่ส่งเสริมซึ่งกันและกันเพื่ออยู่ร่วมกันในครอบครัวและชุมชน ไม่ใช่เพื่อเป็นการเอาเปรียบหรือแข่งขัน ความสัมพันธ์นี้เป็นอิทธิพลที่สำคัญของโลกทัศน์และความเชื่อของพุทธศาสนา

๒.๑.๒.๓ ภาวะในปัจจุบันบทบาทและหน้าที่การทอผ้าของเพศหญิงในสังคมที่สำคัญท่ามกลางกระแสการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของหมู่บ้าน โดยผู้หญิงมีบทบาททางเศรษฐกิจและสังคมมากขึ้น เช่น ทอผ้าเพื่อหารายได้ให้กับครอบครัวมากขึ้น กระบวนการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งของการปรับตัว หรือปรับบทบาทหน้าที่ของเพศให้สอดคล้องกับสถานการณ์ทางสังคมของชุมชนปัจจุบันที่ผลักดันให้ผู้หญิงเข้าไปมีส่วนร่วมในสังคมมากขึ้น เช่น ผู้หญิงต้องเปลี่ยนการทอผ้าแบบดั้งเดิมไปเป็นการทอผ้าเชิงอุตสาหกรรมสมัยใหม่ กระบวนการนี้เกิดขึ้นได้จากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในระบบการศึกษา การสื่อสารมวลชน ระบบเทคโนโลยีสมัยใหม่ รวมทั้งการพัฒนาจากหน่วยงานภายนอกและโลกทัศน์ที่เปิดกว้างมากขึ้นของผู้หญิงในหมู่บ้าน

ดังนั้น การทอผ้าถ้าพิจารณาในสินค้าที่มีบทบาทต่อเศรษฐกิจในอดีต และการทอผ้าก็เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการผลิตที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรอีกหลาย ๆ ประการในแต่ละสังคม เช่น นโยบายของรัฐบาล การตลาด การจัดการวัตถุดิบ รวมทั้งการพัฒนาการทางเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตในผลงานที่กล่าวของ ฉัตรทิพย์ นาถสุภา (๒๕๒๗ : ๒๔-๒๕) และ นิติ กสิโกศล (๒๕๓๕ : ๕๑-๗๘) และหมู่บ้านไทยในปัจจุบัน หญิงไทยนับว่ามีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะภายใต้สถานการณ์ความอุดมสมบูรณ์ของธรรมชาติที่ลดลงอย่างรวดเร็ว กระแสความทันสมัยจากทางภายนอกผ่านทางโครงการพัฒนาต่าง ๆ ของรัฐบาล สื่อสารมวลชน และระบบตลาดสมัยใหม่ ได้ส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตและความเป็นอยู่ของชาวบ้านและภาวะที่ประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว การส่งเสริมและสนับสนุนของหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน รวมทั้งการเรียนรู้จากประสบการณ์และการศึกษาในระดับ โรงเรียนก็เป็นเงื่อนไขสำคัญที่ช่วยให้บทบาทของผู้หญิงในหมู่บ้านชนบทของไทยในปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไป

๒.๒ ผ้าทอพื้นเมือง

การทอผ้านั้นมีกระบวนการหรือวิธีการในการทออยู่หลายลักษณะ ซึ่งส่วนใหญ่จะเรียกตามวิธีการทอที่มีจุดเด่นที่แตกต่างกันออกไป โดยสามารถจำแนกประเภทของผ้าที่ทอออกเป็นหลักใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

๒.๒.๑ ผ้าทอมัดหมี่

๒.๒.๒ ผ้าทอขิด

๒.๒.๓ ผ้าทอจกหรือผ้าทอแพรวา

๒.๒.๔ ผ้าทอยก

๒.๒.๕ ผ้าทอพื้นและผ้าทออื่น ๆ

๒.๒.๑ ผ้าทอมัดหมี่

ผ้ามัดหมี่หรือผ้าหมีตามหลักฐานทางประวัติศาสตร์ ไม่พบหลักฐานว่าเริ่มต้นมาแต่เมื่อไรและได้รับอิทธิพลมาจากไหน แต่สันนิษฐานได้ว่าคงมาพร้อมกับการอพยพมาจากเวียงจันทน์ ประมาณ ๒๐๐ กว่าปีล่วงมาแล้วหรือจะมาจากนครจำปาศักดิ์ ซึ่งอยู่ติดกับเขมรเป็นผู้ถ่ายทอดวัฒนธรรมก็ไม่สามารถยืนยันได้ แต่การให้ลายและชื่อเป็นเอกลักษณ์ของอีสานทั้งสิ้น (มณฑลเทศาภิบาล ๒๕๑๗ : ๗) กรรมวิธีการในการผลิตผ้ามัดหมี่ มาจากการใช้เชือกกล้วย เชือกฟางหรือในล่อนผูกมัด บางส่วนของเส้นไหมหรือฝ้ายไว้ เพื่อไม่ให้สีย้อมซึมติดกับส่วนที่มัดไว้ เมื่อแกะเชือกที่มัดออกจะได้ลายผ้าตามที่ต้องการ ผ้ามัดหมี่จะสวยหรือไม่ขึ้นอยู่กับฝีมือของผู้ทอที่ต้องขยับเส้นพุ่งเพื่อให้ลายนั้นตรงหรือต่อกันจะได้ลายที่คมชัดและสวยงาม และการทอผ้ามัดหมี่มีหลายวิธีด้วยกันคือ มัดหมี่เฉพาะเส้นพุ่งมัดหมี่เฉพาะเส้นยืนและมัดหมี่ทั้งในเส้นพุ่งและเส้นยืน โดยการทอผ้ามัดหมี่ในแบบสุดท้ายถือว่าเป็นวิธีการที่ยากที่สุด ส่วนในประเทศไทยปัจจุบันมีเฉพาะเส้นพุ่งเท่านั้น การทอผ้ามัดหมี่มีการทออยู่ทั่วทุกจังหวัดในภาคอีสาน ผ้ามัดหมี่โบราณจะมีสีเครื่องขมิ้นและสีสดใส ทอกันมากที่อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา อำเภอชนบทในจังหวัดขอนแก่น บ้านเขว้า จังหวัดชัยภูมิ บ้านหวายหลิม จังหวัดร้อยเอ็ด บ้านหนองเขื่อนช้าง จังหวัดมหาสารคาม บ้านเขวาสีรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ ฯลฯ

๒.๒.๒ ผ้าทอจิด

ผ้าจิด คือผ้าที่ทำให้เกิดลวดลายขึ้นโดยการใส่แผ่นไม้บาง ๆ ปาดโค้งปลายแหลมด้านหนึ่งซึ่งเรียกไม้นี้ว่าไม้เก็บจิด เป็นเครื่องมือสำหรับสะกิดหรือซ่อนเส้นไหมเครื่องขึ้นหรือข่มเส้นไหมลง ด้วยการนับเส้นไหมไปที่ละเส้น ๆ เพื่อให้เกิดลายตามที่ต้องการ และเมื่อเก็บลายได้เต็มหน้าผืนแล้วจะยกไม้แผ่นสอดตั้งขึ้น เพื่อพุ่งกระสวยเส้นทอนี้ได้ ๑ เส้น แล้วจึงเริ่มเก็บลายไหมด้วยวิธีการเดิมเรื่อยไปจนได้ลายตามที่ต้องการ จนหมดเส้นเครื่อง ซึ่งผ้าทอจะต้องใช้เวลาและความอดทนสูง การใช้ไม้เก็บ จิดซ่อนเส้นเครื่องขึ้นหรือข่มเส้นเครื่องลงนี้เองทำให้เกิดลวดลายตามที่ต้องการนี้ มักเรียกกันทั่วไปว่า “การเก็บจิด” การทอผ้าจิดได้มีการพัฒนาการทอให้เร็วขึ้น โดยวิธีการใช้ไม้ตีจิด ซึ่งเป็นไม้ไผ่เล็ก ๆ สอดลายชุดเดียวกันเก็บไว้และสร้างเขาขึ้นมาใหม่ โดยเก็บเขาจากเส้นเครื่อง และผูกโยงไว้กับคานบนของกี่ เขาที่ทำขึ้นใหม่นี้เรียกว่า “เขาใหญ่” หรือเขาเขวนใช้เป็นที่เก็บไม้ตีจิด เพื่อส่งลายมาใช้ทอ โดยไม่ต้องเก็บจิดซ้ำอีก ซึ่งทำให้สะดวกขึ้นแต่ก็ยังใช้เวลาในการทอมากกว่าการทอประเภทอื่น ผ้าจิดมักทอด้วยไหมสีเดียวเช่น พื้นสีกรมท่าดอกสีขาว หรือพื้นสีเขียวดอกสีเหลืองเป็นต้น ซึ่งมักจะทอด้วยพื้หน้าแคบและทอด้วยลายเพียงลายเดียวตลอดทั้งผืน เดิมทีเดียวผ้าจิดถือว่าเป็นผ้าชั้นสูง ไม่นิยมใช้เป็นผ้าถุง ทอขึ้นเพื่อใช้ในงานพิธีประเพณีบุญต่าง ๆ เช่นนิยมทอผ้าไว้กราบ หรือเป็นผ้าห่อคัมภีร์ ฯลฯ การออกแบบลวดลายการทอจึงทำด้วยความประณีต ผ้าจิดที่ทอขึ้นเพื่อประโยชน์ใช้สอยในชีวิตประจำวันจะทอขึ้นมาอีกแบบหนึ่งต่างหาก ได้แก่ ผ้าจิดตีนชิ้น ผ้าจิดหัวชิ้นและผ้าจิดหมอน

โดยผ้าจิดตีนชั้นทอไว้ต่อชายล่างของผ้าชั้นให้ยาวขึ้น โดยทั่วไปความกว้างของจิดตีนชั้น ประมาณ ๒-๓ นิ้ว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดความกว้างหรือความสูงของตัวชั้น ส่วนผ้าจิดหัวชั้น เป็นผ้าจิดที่ใช้ต่อชายบนของผ้าชั้นและนิยมทอด้วยไหมพื้นสีแดง สีดำ สีคราม ขนาดจะกว้างกว่าผ้าจิดตีนชั้น

๒.๒.๓ ผ้าทอจกหรือผ้าทอแพรวา

ผ้าจก เป็นผ้าที่มีวิธีการเก็บลายทอเช่นเดียวกับผ้าจิด แต่มีความยุ่งยากมากกว่า เพราะมุ่งให้มีความวิจิตรสวยงาม มีลวดลายสีสันพิเศษมากกว่าผ้าจิด มีทั้งทอด้วยไหมและฝ้าย แต่กลุ่มชนทางภาคอีสานจะนิยมทอผ้าจกด้วยไหม การทอผ้าจะมีวิธีการทอเหมือนกับผ้าประเภทอื่น ๆ แต่การเก็บลายนิยมใช้ขนเม่นแทนไม้คัง เนื่องจากขนเม่นมีขนาดเล็กและเบาใช้มือจับเส้นไหมได้ ไม่เกะกะ เพราะหน้าพืมแคบ เก็บลวดลายขนเม่นได้สะดวก การทอบางครั้งอาจใช้มือสอด (จก) เส้นพุ่งสลับสีเพื่อเพิ่มสีหลาย ๆ สีไว้ในเนื้อผ้าและจากการที่มีการล้วงไหมยืนเวลาทอจึงเรียกผ้าที่ทอด้วยวิธีการนี้ว่า ผ้าจก แต่เดิมผ้าจกนิยมทอด้วยสีแดงสีเดียวแต่มีลวดลายหลาย ๆ ลายในผ้าแต่ปัจจุบันได้มีการใช้ไหมทอหลายสี จึงมีวิธีการที่ยากขึ้นกว่าการทอผ้าจิด กลุ่มผู้ไทในจังหวัดกาฬสินธุ์มีการทอผ้าจกได้สวยงาม ตามวิธีการที่ใช้มือจกหรือใช้มือสอดแต่ชาวอีสานเรียกชื่อตามประโยชน์ใช้สอยว่า ผ้าแพรวา ทั้งผ้าจกและผ้าแพรวาแท้ที่จริงก็คือผ้าทอประเภทเดียวกัน

ผ้าแพรวา เป็นผ้าของชาวผู้ไทหรือภูไท ทอด้วยมือมีสีสันลวดลายวิจิตรแปลกและสะดุดตา มีเอกลักษณ์พิเศษเฉพาะตัวไม่ซ้ำกับสิ่งใด ๆ ประกอบกับการเลือกใช้เส้นไหมน้อย หรือไหมยอดที่มีความอ่อนมัน รวมเข้ากับกรรมวิธีการเก็บลายหรือเก็บจิดแบบจกที่ได้รับการถ่ายทอดจากบรรพบุรุษที่อาศัยถิ่นเดิมคือประเทศลาว โดยคำว่า แพรว นั้นหมายถึงผ้า วา นั้นหมายถึงผ้า ๑ วา (หรือประมาณ ๒ เมตร) กว่า ๓๐๐ ปีที่ชาวผู้ไทได้อพยพครอบครัวมาประกอบอาชีพอยู่ในภาคอีสาน กระจายอยู่รอบ ๆ เทือกเขาภูพาน ในเขตจังหวัดกาฬสินธุ์และที่อำเภอม่วงที่บ้านโพน ประชากรเกือบครึ่งเป็นชาวผู้ไท เป็นคนอ่อนน้อมถ่อมตนเป็นคนอหิชาศัยดี มีความเอื้ออารีต่อบุคคลอื่นมีความมุ่งมั่นในการรักษาวัฒนธรรมและประเพณีความเชื่อ การแต่งกายเดิมใช้หมี่เฉียงบ่าหรือคลุมไหล่ของชาวผู้ไท การทอผ้านิยมที่จะทอใช้ในครัวเรือนเท่านั้น แต่ปัจจุบันได้มีการพัฒนาลวดลายและทอมีขนาดใหญ่ขึ้น สามารถนำไปตัดเป็นเสื้อผ้าสวมใส่มากขึ้น ลักษณะพิเศษของผ้าแพรวาจะมีลายกั้นระหว่างดอกช่วงดอกเรียกว่าดอกอ้อมคั่นลาย จะสลับดอกตามขวางไปเรื่อย ๆ จนเกือบถึงเชิงผ้า จะมีลวดลายปลายเชิงผ้า เรียกว่าช่อปลายเชิง จากนั้นจึงจะเป็นเชิงผ้า คือลายที่อยู่สุดท้ายของปลายผ้า (สมบัติวัฒนธรรมไทย, ๒๕๓๗ : ๑)

๒.๒.๔ ผ้าทอยก

ผ้ายก คือผ้าที่มีลักษณะคล้ายการปักด้วยด้าย เป็นลวดลายต่าง ๆ ที่จินตนาการขึ้นมา บางลายคล้ายกับลายเส้าหรือเพดานในพระอุโบสถของวัด โดยลวดลายจะดูสวยงามคมชัดและโดดเด่น และลวดลายที่ปรากฏบนพื้นผ้าใช้วิธีการเก็บลายเช่นเดียวกับการเก็บจิด ในการเก็บลายผ้ายกจะใช้ไม้เก็บจิดนับเส้นไหมทางยืนซ้อนขึ้นหรือข่มลงเพื่อให้เกิดลวดลายตามที่ต้องการ ลายผ้ายกจะมีความ

ซับซ้อนกว่าลายผ้าจิด โดยฝ้ายจะเก็บหลายหลาย ๆ ลายไว้ในผืนเดียวกัน โดยต้องทอด้วยพื้ขนาด ใหญ่ ซึ่งมีความกว้างไม่น้อยกว่า ๑ เมตร ทำให้การเก็บลายยากขึ้นและต้องใช้ความอดทนและความ พากเพียรสูง ในการนับเส้นไหมแต่ละเส้นซ้อนขึ้นหรือขมลงเพื่อให้เกิดลายตามต้องการจนหมดหน้า พื้ ทำให้การทอฝ้ายจะต้องมีการทอหลายประเภทรวมไว้ด้วยกัน มีทั้งการทอผ้าพื้น ผ้าจิดและผ้าจก ทำให้ต้องใช้เวลาและแรงงาน การทอฝ้ายหากไม่ใช้เครื่องทุ่นแรงเข้าช่วยอาจต้องใช้เวลาร่วมปี ถึงแม้ จะใช้เครื่องทุ่นแรงเข้าช่วยที่ไม่ต้องใช้เวลากลับหลายชั่วโมง ก็ต้องใช้เวลานานยิ่งกว่าการทอผ้าประเภทอื่น ฝ้ายบางพื้นจะใช้เขาใหญ่ถึง ๓-๔ เขา ดังนั้นก็จะต้องมีความแข็งแรงมากเป็นพิเศษที่จะต้องใช้งาน หลายคนช่วยในการทำงาน ฝ้ายก็มีทั้งการทอด้วยไหมธรรมชาติ ดิ้นเงินและดิ้นทอง ดิ้นที่มีชื่อเสียงจะทำ จากฝรั่งเศส โดยจะใช้สอดแซมกับไหมธรรมชาติและต้องอาศัยศิลปะการทอเป็นพิเศษ การทอฝ้ายก แบบโบราณจะมีการทอที่จังหวัดร้อยเอ็ดและฝ้ายที่มีชื่อเสียงเป็นฝ้ายทอแบบโบราณที่จังหวัดสุรินทร์ ซึ่งเป็นผ้าสำหรับคนสูงศักดิ์ชั้นเจ้าเมืองหรือข้าราชการชั้นสูง ทอด้วยดิ้นทอง ดิ้นเงิน บางครั้งสอดไหม ธรรมชาติลงไปในเนื้อผ้าและทำการทอที่ซับซ้อนต้องใช้ช่างทอที่มีฝีมือการออกแบบสีของผ้า เป็นสีที่ดู กลมกลืนกันตลอดทั้งผืนและสีที่สอดสลับกับเชิงผ้าและหน้านาง มองดูแล้วต้องไม่ขัดตาอ่อนหวานดู เด่นสง่าและเคร่งขรึม ก็ทอที่ใช้จะต้องมีขนาดที่ใหญ่เป็นพิเศษ รวมทั้งอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น ไม้ตีจิด ซึ่งมี จำนวนมากมาย ต้องจัดให้เกลี้ยงเกลาไม่ให้เกี่ยวกับผ้าไหมและต้องใช้ผู้ทอที่มีฝีมือ ๔-๕ คน ช่วยกันทอ เพราะต้องใช้อุปกรณ์มากมายกับลายทอในลักษณะพิเศษ

๒.๒.๕ ผ้าทอพื้นและผ้าทออื่น ๆ

ผ้าพื้นและผ้าอื่น ๆ มีอยู่ทั่วไปทุกจังหวัดในภาคอีสานจะใช้ฝ้าย เส้นไหมและ ใยสังเคราะห์ในการทอโดยการทอที่เป็นลายขัดธรรมชาติจะใช้เขา ๒ เขา (ตะกอก) โดยการเหยียบเข้าขึ้น หนึ่งครั้งลงหนึ่งครั้ง สลับกับการสอดเส้นพุ่งให้ขัดกันกับเส้นด้ายยืน เป็นลายขัดขึ้นหนึ่งลงหนึ่ง การทอผ้าพื้น นอกจากจะมีการทอด้วยเขา ๒ เขาแล้วยังมีการทอ ๓ เขา ๔ เขา หรือมากกว่าลักษณะ ของผ้า ๒ เขาสีของผ้าสองด้านจะเหมือนกัน ถ้าต้องการให้เนื้อผ้ามี ๒ สี โดยด้านหนึ่งมีอีกด้านหนึ่ง สว่างสามารถได้โดยใช้วิธีแบบ ๓ เขา การทอที่ใช้ ๓ เขาลงไปสามารถสร้างลายให้เกิดบนเนื้อผ้า เช่น ลายลูกแก้ว ลายเม็ดพริกไทย ลายชกชกช เป็นต้น

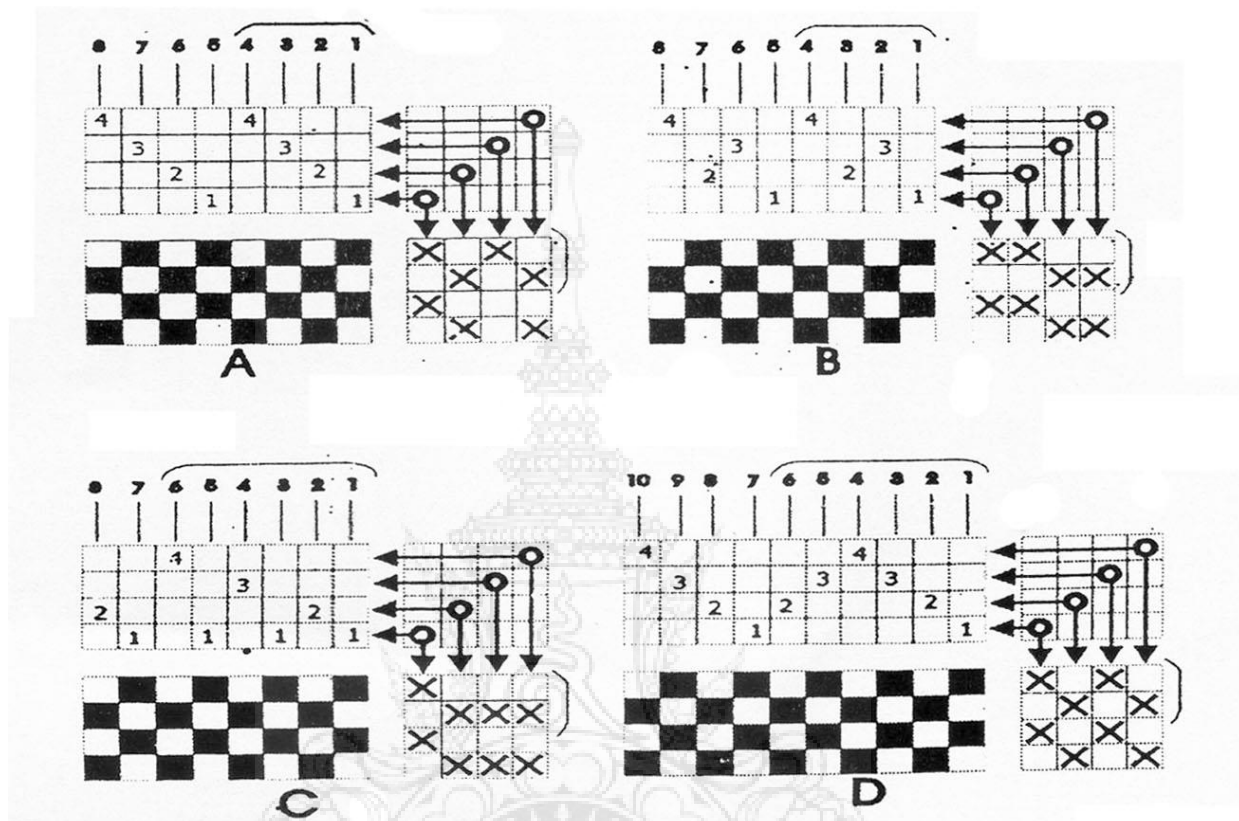
ยุพินศรี สายทอง (๒๕๒๘ : ๓๒ - ๔๕) ได้กล่าวถึง การทอลายขัดแบบสี่ตะกอก มีวิธีการและแบบขึ้นอยู่กับการกำหนดว่าเส้นด้ายให้ร้อยตะกอกได้ และต้องสอดคล้องกับวิธีการยกดัด ตะกอกตามแบบที่กำหนด ดังภาพที่ ๔ ในแบบ A,B,C,D มีวิธีการในการเรียงตะกอกที่แตกต่างกันในการ ยกแต่ก็สามารถสร้างผ้าที่ให้ลายขัดได้เหมือนกัน คือ

แบบ A ให้เส้นด้ายที่ ๑,๒,๓,๔ (นับจากซ้ายไปขวา) ร้อยตะกอกดัดที่ ๑,๒,๓,๔ ตามลำดับ ทำเช่นนี้ซ้ำไปเรื่อย ๆ การทอลายขัดได้จากการยกดัดตะกอกที่ ๑,๓ สลับกับ ๒,๔

แบบ B ให้เส้นด้ายที่ ๑,๒,๓,๔ ร้อยตะกอกดัดที่ ๑,๒,๓,๔ ตามลำดับ ทำเช่นนี้ซ้ำไป เรื่อย ๆ การทอลายขัดได้จากการยกดัดตะกอกที่ ๑,๒ สลับกับ ๓,๔

แบบ C ให้เส้นค้ายนับจากขวาไปซ้ายจะร้อยตะกอดับที่ ๒,๑,๓,๑,๔,๑,๒,๑,๓,๑,๔...
 ทำเช่นนี้ซ้ำไปเรื่อย ๆ การทอลายขัดได้จากการยกดัดตะกอดับที่ ๑ สลับกับ ๒,๓,๔

แบบ D ให้เส้นค้ายนับจากขวาไปซ้ายจะร้อยตะกอดับที่ ๑,๒,๓,๔,๓,๒,๑,๒,๓,๔,๓,๒,๑...
 ทำเช่นนี้ซ้ำไปเรื่อย ๆ การทอลายขัดได้จากการยกดัดตะกอดับที่ ๑,๓ สลับกับ



ภาพที่ ๒.๑ การเปิดช่องของเครื่องทอแบบสี่ตะกอดสามารถทำการเปิดช่องค้ายพุ่งได้ ๑๔ แบบ
 ในการสร้างลายสานขัดในเนื้อผ้า ดังตารางนี้

ตารางที่ ๒.๑ แสดงการเปิดช่องด้ายพุ่งในการสร้างการสานขัดลายผ้าแบบสี่ตะกอก

แบบที่	ตะกอกที่ยกขึ้น	ตะกอกที่ยกกลาง	แผนภาพแสดง
1	1	2,3,4	
2	2	1,3,4	
3	3	1,2,4	
4	4	1,2,3	
5	1,2	3,4	
6	1,3	2,4	
7	1,4	2,3	
8	2,3	1,4	
9	2,4	1,3	
10	3,4	1,2	
11	1,2,3	4	
12	1,2,4	3	
13	1,3,4	2	
14	2,3,4	1	

ผ้าพื้นที่ใช้ไหมยอดทอง เนื้อผ้าจะเรียบขึ้นเงาแวววาว ถ้าใช้เปลือกไหมไม่แกะจีเนื้อผ้ามักมีปุ่มปม คล้ายขามไปอีกแบบหนึ่ง ผ้าหนึ่งไก่ ช่างทอใช้ไหมดิบทอเสียก่อนแล้วจึงนำไปฟอก ถ้าอยากได้ผ้าบาง ๆ ทำเป็นผ้าพันคอ ผ้ามุ้ง เวลาทอต้องเว้นช่องไฟให้ห่าง ชาวบ้านเรียกผ้านี้ว่า ผ้าบารู (เว้นช่อง) ส่วนผ้าอื่น ๆ ผ้าที่เกิดจากการพัฒนาทอผ้าพื้นให้มีหลายรูปแบบขึ้น ได้แก่ ผ้าหางกระรอก ผ้าขาวม้า ผ้าโสร่ง ผ้าตาหมากรุก ผ้าตราสมุก เป็นต้น

ผ้าหางกระรอก เกิดจากการนำเส้นพุ่ง ๒ เส้น เส้นละสีมาตีเกลียวเข้าด้วยกันเป็นเส้นเดียว เรียกว่าไหมลูกกลาย โดยนำไหมลูกกลายไปทอเป็นเส้นพุ่ง เนื้อผ้าที่ได้จะงามระยับเหลือบคล้ายขนสัตว์ จึงเรียกผ้าชนิดนี้ว่าผ้าหางกระรอก ผ้าตราหมากรุก ผ้าขาวม้า ผ้าโสร่ง ผ้าชั้นคัน ผ้าทิวล้วนเกิดจากการใช้เส้นไหมยืนและไหมพุ่งที่เหมือนกัน เป็นต้น

๒.๓ เครื่องทอและอุปกรณ์การทอผ้าพื้นเมือง

เครื่องทอผ้าที่พื้นบ้านที่ใช้กันอยู่จากอดีตมาจนถึงปัจจุบันนั้น ได้มีการทำการพัฒนารูปแบบมาอย่างไรไม่มีหลักฐานที่ได้บันทึกไว้ (ทรงศักดิ์ ปรารักษ์วัฒนากุล, ๒๕๓๖ : ๒๕) แต่เครื่องทอผ้าได้ถูกพัฒนาปรับปรุงตามความเหมาะสมมาโดยตลอด โดยมีเครื่องทอประเภทต่าง ๆ สามารถจำแนกออกได้ดังนี้

๒.๓.๑ ประเภทของเครื่องทอผ้า

๒.๓.๑.๑ กี่ทอผ้าที่ใช้ระบบยกตะกอดด้วยระบบลูกกลอก คือ กี่พื้นบ้าน กี่ตั้งโต๊ะขนาดเล็กหรือกี่ทอผ้าที่ส่งกระสวยด้วยมือ ซึ่งมีประสิทธิภาพในการผลิตต่ำมาก ซึ่งในอดีตจะมีการใช้เชือกโยงผูกกับตัวกี่ในการยกตะกอกแต่ในปัจจุบันได้มีการใช้ระบบลูกกรอกหรือคันยกตะกอกคู่เข้ามาช่วย ผ้าที่สามารถทอได้คือ ผ้าพื้น ผ้าริ้ว-ตา ผ้าที่มีลวดลายไม่เกิน ๔ ตะกอก

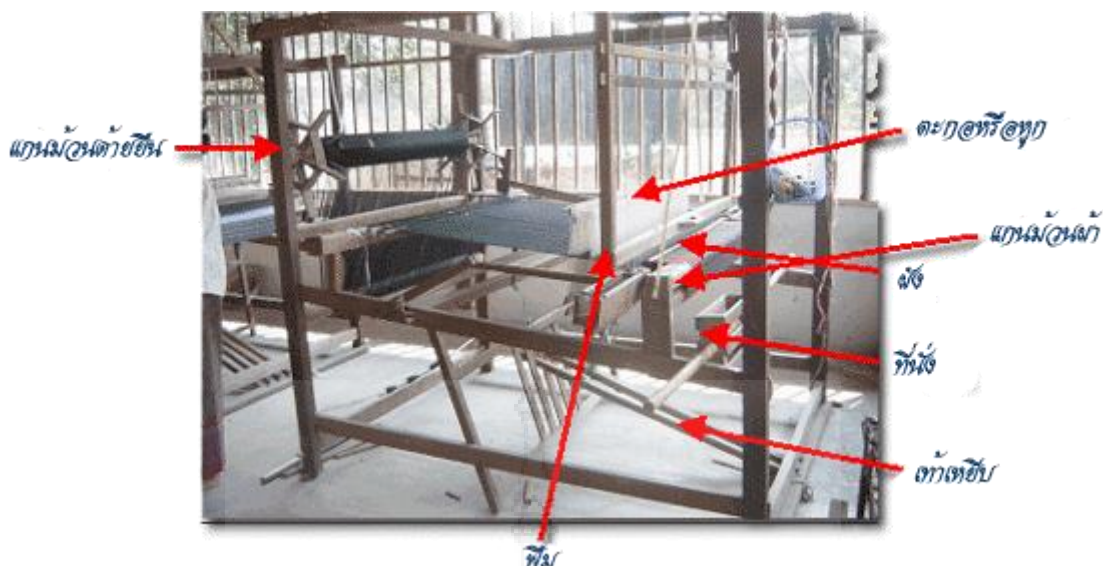
๒.๓.๑.๒ กี่ทอผ้าที่ใช้การยกระบบตะกอบแบบลูกกลิ้ง เป็นกี่ยกตะกอกที่ใช้การยกตะกอระบบลูกกลิ้งซึ่งในประเทศไทยเราใช้กันอยู่แพร่หลาย แต่มีข้อจำกัดที่ต้องทอผ้าเป็นลวดลายหรือยกตะกอกขึ้นลงแบบสมดุล เช่นผ้าทอลายขัด การยกตะกอกจะต้องยกตะกอกขึ้น ๑ ตะกอกและลง ๑ ตะกอก รวมทั้งสามารถสร้างลวดลายผ้าได้ใน ๔ ตะกอก ๖ ตะกอกจนถึง ๘ ตะกอก

๒.๓.๑.๓ กี่ทอผ้าที่ใช้ระบบยกตะกอระบบคันยกและกันกด คือ กี่ทอผ้าที่เป็นระบบสามกลสามารถทอผ้าที่มีลวดลายต่าง ๆ กันได้มากมาย ถ้าเราหันมาใช้ตะกอบแบบสำเร็จรูปก็จะทำให้การออกแบบลวดลายโครงสร้างการเขียนแผนการร้อยเส้นด้ายเข้าตะกอก การเหยียบเท้าเพื่อการยกตะกอกและการกดตะกอก ทอได้สะดวกรวดเร็วและมีประสิทธิภาพสูง สามารถเรียนรู้ได้ง่ายและรวดเร็ว สามารถทอผ้าที่มีลวดลายได้ถึง ๑๒ ตะกอก

๒.๓.๑.๔ กี่ทอผ้าที่ใช้การยกตะกอลอย ยกตะกอกจิดและยกตะกอกจากการทอผ้าในระบบนี้เป็นศิลปวัฒนธรรมดั้งเดิมของไทย ลวดลายผ้าที่ออกมาจะมีความสวยงามวิจิตรตระการตาตามวัฒนธรรมและประเพณีของแต่ละท้องถิ่น ผู้ทอจะต้องใช้ความประณีตและความพยายามอย่างมากดังนั้นจึงได้ผลซ้ำ วิธีการทอจะใช้การยกตะกอลอย ตะกอกจิดและมีอกให้เป็นดอกและลวดลาย ส่วนมากเป็นตะกอกด้วยผ้า

๒.๓.๑.๕ กี่ทอผ้าที่ใช้ระบบการยกตะกอกด้วยเครื่องดื่อบบี เป็นระบบที่บ้านเรานิยมใช้ติดตั้งบนเครื่องทอผ้า ใช้ตะกอลวดและการยกตะกอกโดยแผงแผ่นลายที่เสียบปุ่มหรือเจาะรูโดยประสิทธิภาพของการออกแบบลวดลายตั้งแต่ ๑๒-๑๖ ตะกอกสำหรับกี่ทอมือแต่ได้ไม่เกิน ๓๖ ตะกอกสำหรับกี่ทอเครื่องจักร ผ้าที่ทอจะมีลวดลายแบบเรขาคณิตหรือดอกจุดเล็ก ๆ

๒.๓.๑.๖ กี่ทอผ้าที่ใช้การยกตะกอกด้วยเครื่องแจ็กการ์ด เป็นระบบการยกตะกอกที่สมบูรณ์แบบที่สุด สามารถทอผ้าได้ลวดลายสวยงามซับซ้อนและวิจิตรพิสดาร เช่น ผ้าทอตัวอักษรที่มีชื่อร้านค้าและผ้าทอยกดอกแบบต่าง ๆ ทอผ้าปฏิทินภาพวิวทิวทัศน์ต่าง ๆ ได้สวยงามและละเอียดประณีต เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งบนกี่ทอผ้าทั้งกี่ทอมือและ ๖๐๐-๓๖๐๐ ตะกอกสำหรับกี่เครื่องจักร (สงคราม เสนาธรรม, สำนัก : ๒-๓)



ภาพที่ ๒.๒ ส่วนประกอบพื้นฐานของเครื่องทอผ้า

นวลแข ปาลิวนิช (๒๕๔๒ : ๒๐๕ - ๒๐๖) ได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับส่วนประกอบของเครื่องทอผ้าและหลักการทำงานไว้ดังนี้

๒.๓.๒ ส่วนประกอบหลักของเครื่องทอผ้า

๒.๓.๒.๑ แกนมัดด้วยยืน (warp beam) เป็นแกนสำหรับมัดด้วยยืนและเป็นหน่วยปรับความตึงหย่อนของด้ายยืนซึ่งอยู่ทางด้านหลังของเครื่องทอ

๒.๓.๒.๒ ตะก้อ (headdles หรือ heddles) ทำด้วยลวดหรือซี่โลหะ มีรูตรงกลางสำหรับร้อยด้ายยืน หรือเรียกว่าการสืบด้ายยืน

๒.๓.๒.๓ กรอบตะก้อ (harness) ใช้ยกหรือหิ้วตะก้อในทูกแต่ละอันเป็นชุด ๆ ซึ่งเครื่องทอเครื่องหนึ่ง ๆ จะต้องมีอย่างน้อย ๒ ชุด ทำหน้าที่ยกเส้นด้ายยืนขึ้นและลงอย่างละอันให้เกิดการขาดลายในการทอเมื่อสับตะก้อจะเกิดช่องว่าง (shed) เพื่อสอดด้ายพุ่ง ทำสลับกันไปเช่นนี้ตลอดการทอ

๒.๓.๒.๔ กระจาดด้ายพุ่ง (shuttle หรือ filling carrier) ใช้บรรจุด้ายพุ่งเพื่อส่งเส้นด้ายให้ลอดผ่านด้ายทางด้ายยืนที่เปิดช่องว่างไว้แล้วทำการสับตะก้อให้ด้ายพุ่งและด้ายยืนขัดกัน จากนั้นทำการกระทบด้วยฟืมหรือเครื่องกระทบด้ายพุ่ง (reed หรือ batten) ตาม

๒.๓.๒.๕ แกนมัดผ้าทอแล้ว (cloth beam) ใช้มัดผ้าที่ทอแล้ว ดึงอยู่ทางด้านหน้า

๒.๓.๓ หลักการทำงานของเครื่องทอผ้า

๒.๓.๓.๑ การทำให้เกิดช่องว่าง (shedding) โดยสับตะก้อยกและแยกด้วยยืนออกเป็น ๒ หมู่ โดยหมู่หนึ่งขึ้นและหมู่หนึ่งลงเพื่อเกิดช่องว่างให้สอดด้ายพุ่งผ่าน

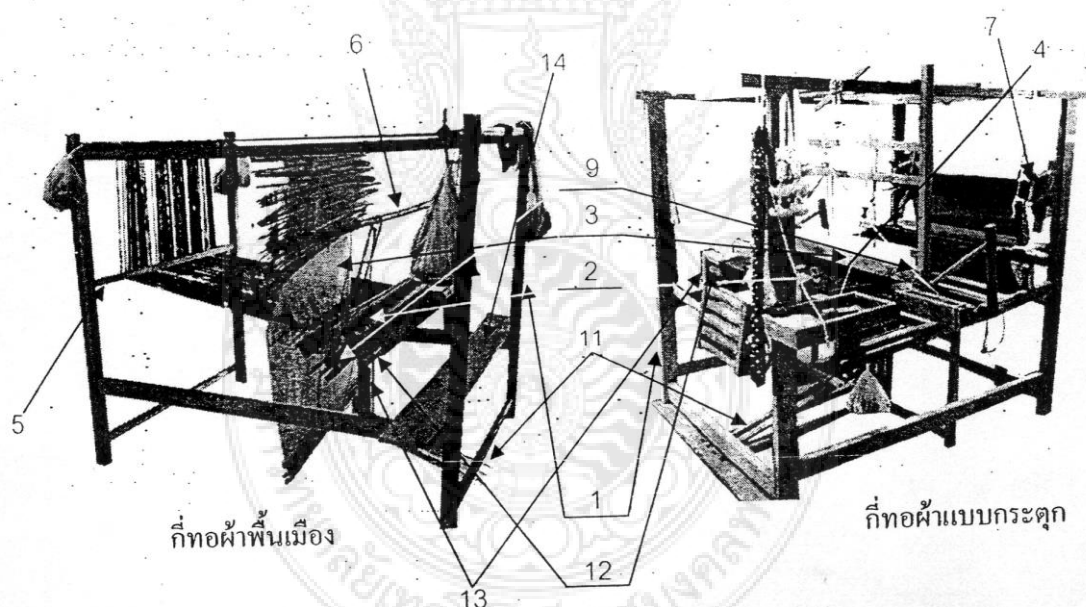
๒.๓.๓.๒ การสอดด้ายพุ่ง (picking) จะใช้กระสวยส่งด้ายพุ่ง สอดด้ายพุ่งให้พุ่งผ่านช่องว่างที่เปิดเตรียมไว้

๒.๓.๓.๓ การกระทบด้ายพุ่ง (battering) เมื่อสอดด้ายพุ่งผ่านแล้วจะต้องใช้ตัวพื้กระทบด้ายพุ่งให้เรียงสานขัดกับเส้นด้ายทางยืนชิดติดกันแน่นเป็นเนื้อผ้า

๒.๓.๓.๔ การเกิดหรือม้วนผ้าเก็บ (taking up และ letting of) เมื่อทอผ้าได้จำนวนหนึ่งแล้วจะต้องมีการม้วนผ้าเก็บเข้าแกนม้วน โดยจะต้องมีการปรับด้ายทางยืนในการม้วนเก็บผ้า

๒.๓.๔ ส่วนประกอบของกี่พื้นบ้านและกี่กระทง

เครื่องทอผ้าหรือเครื่องมือที่ใช้ทอผ้าที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมี ๒ ชนิด คือ กี่พื้นบ้านหรือที่ชาวบ้านทั่วไปเรียกว่า หูกและกี่กระทง ดังภาพที่ ๑.๓ สำหรับการทอผ้าไหมมัดหมี่นั้น จะใช้กี่พื้นบ้าน เพราะจะต้องมีการคอยเรียงจับลายของเส้นพุ่งอยู่ตลอด ส่วนกี่กระทงนั้นจะใช้กับการทอผ้าไหมประเภทผ้าพื้น ผ้าไหมลายร่อง ลายสก๊อต ลายยกดอกเล็ก ๆ เป็นต้น และในชิ้นส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องในกี่พื้นบ้านและกี่กระทงนั้น ทองสุข วันแสน (๒๕๓๗:๗๒-๗๓) ได้กล่าวถึงอุปกรณ์ทอผ้าไว้ มีรายละเอียดโดยสังเขปดังนี้



ภาพที่ ๒.๓ รูปแบบและอุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครื่องทอผ้าเดิม

๒.๓.๔.๑ โครงหูกหรือโครงกี่ ประกอบด้วยเสา ๔ ต้น มีรางหูกหรือรางกี่ ๔ ด้านทั้งด้านบนและด้านล่าง และบางหูกอาจมีรางตรงกลางเพื่อทำให้หูกแข็งแรงยิ่งขึ้น สำหรับหูกโบราณจะฝังเสาหูกไว้ที่ดิน แต่ปัจจุบันไม่ค่อยนิยมเนื่องจากเคลื่อนย้ายลำบาก โดยหูกหรือกี่พื้นเมืองเป็นอุปกรณ์การทอผ้าแบบดั้งเดิมของชาวอีสานทำด้วยไม้เนื้อแข็งหรือไม้ไผ่ ลักษณะจะเป็น โครงสร้าง

รูปสี่เหลี่ยมประกอบด้วยเสาหลัก ๔ เสา มีไม้ยึดติดกันเป็นแบบดั้งเดิมที่ใช้กันมาในอดีตและปัจจุบันยังคงนิยมใช้อยู่ ส่วนที่กระตุก เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับทอผ้าให้เป็นผืนสำเร็จออกมา มีลักษณะเป็นโครงไม้รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส กว้างยาวประมาณ ๑.๕ – ๒ เมตร สูงประมาณ ๒ เมตร

๒.๓.๔.๒ ฟืม หรือ ฟันหวี เป็นเครื่องสำหรับทอผ้ามีฟันเป็นซี่ ๆ คล้ายหวี ใช้สำหรับสอดไหมขึ้นเพื่อจัดเส้นไหมให้อยู่ห่างกันและใช้กระทบไหมพุ่งให้สานขัดกับไหมขึ้นที่อัดแน่นเป็นเนื้อผ้า ฟันฟืมหรือฟันหวีอาจทำด้วยไม้ เหล็กหรือสแตนเลสก็ได้ ฟืมมีหลายขนาดขึ้นอยู่กับผู้ใช้งานต้องการทอผ้ากว้างขนาดเท่าใด เช่น ฟืมอาจมี ๓๕ ถึง ๕๐ หลบ หรือมากกว่านี้ แต่ละหลบมี ๔๐ ช่องฟัน แต่ละช่องจะสอดเส้นไหมขึ้น ๒ เส้น ดังนั้นการทอผ้าครั้งหนึ่ง ๆ อาจใช้เส้นไหมขึ้นประมาณ ๒,๘๐๐-๔,๐๐๐ เส้น อนึ่งการเรียกขนาดของฟืมชาวบ้านเรียกตามจำนวนหลบ เช่น ฟืม ๔๐ ฟืม ๔๒ ฯลฯ เป็นต้น โดยขนาดที่นิยมใช้ทอผ้าแพรวาหน้ากว้าง ๖๐ เซนติเมตร ๕.๒ เมตรและ ฟืม ๒๐ หลบ ทอผ้าแพรวาหน้ากว้าง ๓๕ เซนติเมตร ยาว ๕ เมตร สำหรับทอผ้าที่กระตุกจะมีฟันหวีประมาณ ๑,๖๐๐-๑,๘๐๐ ช่องฟันหวี

๒.๓.๔.๓ เขาหูกหรือตะกอก คือ เชือกทำด้วยด้ายในล่อนที่ร้อยคล้องไหมขึ้นเพื่อแบ่งเส้นไหมเป็นหมวดหมู่ตามที่ต้องการเมื่อยกเขาหูกหรือตะกอกขึ้น ก็จะดึงเส้นไหมขึ้นเปิดเป็นช่อง สามารถพุ่งกระสวยเข้าไปให้ไหมพุ่งสานขัดกับไหมขึ้นได้ และในผ้าแพรวาจะใช้ไม้ไผ่ที่เหลากลมเรียบเป็นตัวกำหนดความคลาดของผ้าแพรวา ก่อนจะทอต้องนำด้ายขึ้นมาต่อกับเขาที่สร้างลายแขวนเสียก่อน

๒.๓.๔.๔ กระสวย คือ เครื่องมือทอผ้าที่ใช้บรรจุหลอดด้ายพุ่ง มีหลายแบบ บางชนิดทำด้วยเขาสัตว์และชนิดที่ทำด้วยไม้ไผ่รวมทั้งยังมีกระสวยที่ทำด้วยไม้จริงเป็นไม้หนา มีล้ออยู่ที่หัวและท้ายและเจาะรูอยู่ตรงกลาง เพื่อให้กระสวยลื่นและคล้องพอประมาณมีขนาดกว้าง ๓ เซนติเมตร และยาว ๒๐ เซนติเมตร ส่วนกระสวยที่ใช้ตามชนบททำด้วยไม้แดงหรือไม้เนื้อแข็ง เพราะต้องใช้น้ำหนักเพื่อกระสวยจะได้ไม่พลิกง่ายรวมทั้งต้องให้ลื่นและต้องไม่มีเสี้ยน เพื่อที่เวลาพุ่งจะต้องไม่ไปเกี่ยวกับเส้นด้ายซึ่งทำให้เสียเวลา โดยส่วนมากมักจะทำปลายทั้งสองงอนขึ้นเล็กน้อยเพื่อให้ลอดผ่านเส้นด้ายที่ง่ายขึ้นมีขนาดกว้าง ๓ เซนติเมตรและยาว ๒๒ เซนติเมตร โดยกระสวยจะมีหน้าที่นำเส้นด้ายพุ่งให้ลอดผ่านไประหว่างช่องของเส้นไหมทางขึ้นทำให้เส้นไหมเกิดการสานขัดกันจนเป็นเนื้อผ้าขึ้น โดย กระสวยส่วนใหญ่จะทำด้วยไม้เนื้อแข็ง กระสวยของที่บ้านหรือหูกที่บ้านจะต่างจากกระสวยของที่กระตุก โดยที่กระตุกจะมีรางให้กระสวยวิ่งและที่กระสวยมีเชือกโยงสำหรับกระตุกดึงกระสวยพุ่งกลับไปมา ทำให้ทอผ้าได้เร็วและสะดวกขึ้นในปัจจุบันมีการใช้พลาสติกในการทำกระสวยอีกด้วย

๒.๓.๔.๕ ไม้หน้าหูก คือ ไม้ที่อยู่ส่วนหน้าสุดของหูก สำหรับผูกจึงลูกตุ้มทำด้วยไม้ไผ่ทั้งลำ

๒.๓.๔.๖ ไม้รางหูก คือไม้ที่พาดขวางโครงหูก ส่วนบนทำด้วยไม้ไผ่ทั้งลำมี ๓-๔ ท่อน ใช้สำหรับผูกแขวนลูกตุ้ม ไม้ข้างเขา เขาหูก และฟืม

๒.๓.๔.๗ กระจาดม้วนหูก เป็นไม้กระจาดที่ใช้สำหรับม้วนปลายด้านหนึ่งของเส้นไหมย่น ซึ่งม้วนเก็บและจัดเส้นเป็นระเบียบ นอกจากนี้ยังช่วยให้เส้นไหมในหูกจึงตั้งโดยที่ปลายอีกด้านหนึ่งผูกติดหรือพันไว้กับม้วนผ้า สำหรับที่กระจาดมีแกนไม้สำหรับม้วนไหมย่นเรียกว่า “ระหัด”

๒.๓.๔.๘ ลูกตุ้ม คือไม้ที่ใช้สอดค้ำกระจาดม้วนหูก มี ๒ ลูก ทำด้วยไม้เนื้อแข็ง ส่วนหัวของลูกตุ้มเจาะสำหรับร้อยแขวนไว้กับรางหูกและต้องผูกยึดติดลูกตุ้มไว้กับไม้หน้าหูก เพื่อไม่ให้ไม้ลูกตุ้มแกว่งไปมาสำหรับที่กระจาดไม่มีลูกตุ้ม

๒.๓.๔.๙ ไม้ค้ำเขาหรือไม้ค้ำตะกอ เป็นไม้ ๒ อันสำหรับแขวนเขาหูกหรือตะกอส่วนปลายทั้ง ๒ ด้าน จะเจาะรูผูกเชือกแขวนไว้กับไม้ที่พาดขวางรางหูก

๒.๓.๔.๑๐ กานแขวน เป็นไม้หาบหูก โดยสอดกับเชือกที่ผูกกับเขาด้านบน เพื่อให้หูกยึดติดกับที่ โดยไม้หาบหูกจะมีอันยาวไม่ว่าจะใช้ฟืมที่มีเขา ๒ เขา ๓ เขาหรือ ๔ เขา

๒.๓.๔.๑๑ ดินฟืมหรือดินเหยียบหรือคานเหยียบ คือ ไม้ ๒-๔ อัน ขึ้นอยู่กับจำนวนเขาหรือตะกอ โดยดินเหยียบนี้จะผูกเชือกเชื่อมโยกกับเขาหูก เพื่อใช้สำหรับเหยียบดึงเขาหูก ๒-๔ ดับ ให้รี้งไหมย่นขึ้นหรือลงสลับกันและเปิดช่องว่างให้กระสวยพุ่งผ่าน ดินฟืมทำด้วยไม้มีตั้งแต่ ๒-๔ กาน ลักษณะกลมไม่ใหญ่นัก ยาวประมาณ ๑.๕-๒ เมตร และจะวางขวางกับ โครงหูก ส่วนดินฟืมของที่กระจาดมี ๒-๔ กาน จะวางทอดไปตามส่วนยาวของโครงที่กระจาด

๒.๓.๔.๑๒ ไม้ม้วนผ้า ไม้พันผ้าหรือไม้ค้ำพัน คือไม้ที่ใช้ผูกปลายด้านหนึ่งของไหมย่นซึ่งสอดผ่านพื้นหูกแล้วใช้พันผ้าไหมที่ทอเป็นเนื้อผ้าแล้ว โดยส่วนใหญ่ไม้ม้วนผ้าทำด้วยไม้เหล็มยาวประมาณ ๑๒๐-๑๘๐ เซนติเมตร

๒.๓.๔.๑๓ บ่าก็ คือไม้ที่ใช้รองรับส่วนปลายสองด้านของไม้ม้วนผ้า มี ๒ หลัก แต่ละหลักมีระยะห่างกันตามความกว้างของหูก

๒.๓.๔.๑๔ ไม้นั่ง เป็นไม้กระจาดที่ใช้สำหรับนั่งทอผ้า ความยาวของไม้นั่งเท่ากับความกว้างของโครงหูก

๒.๓.๔.๑๕ ผัง เป็นไม้ที่ใช้จึงไว้ตามความกว้างของริมผ้าที่ทอ เพื่อให้หน้าผ้าดึงพอดีกับฟืม ปลายทั้งสองของผังกางเหลาแหลมเป็น ๒ แฉกหรือเป็นทองเหลืองที่มี ๒ แฉกสวมทั้งสองข้าง

๒.๓.๕ อุปกรณ์การทอผ้าพื้นเมือง

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทอผ้าทั้งหมดเริ่มตั้งแต่การนำใยฝ้ายมาปั่นหรือขวบเป็นเส้นรวมทั้งอุปกรณ์ในการสาวไหมจนถึงกระบวนการย้อมและฟอกไหมจนเป็นเส้น โดยอุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมการทอดังนี้

๒.๓.๕.๑ อุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมเส้นไหมและฝ้าย

กง เป็นเครื่องมือที่ใช้กับเส้นไหมและฝ้าย โดยใช้ใส่ใจไหมและฝ้ายเพื่อกรอกกับอีกเป็นการเตรียมเส้นด้ายที่จะคัน

ฮัก เป็นอุปกรณ์ที่ใช้กับไหมและฝ้าย โดยใช้สำหรับกวักเส้นไหมและฝ้ายออกจากกง เพื่อคันทำเป็นเส้นยืน

หลา หรือ ไน เป็นอุปกรณ์ใช้สำหรับกรอเส้นไหมและฝ้าย โดยใช้ปั่นเส้นไหม ๒ เส้นให้รวมกัน ซึ่งเรียกว่าควบเส้น ส่วนฝ้ายใช้เงินหรือกรอฝ้ายจากบู่ฝ้ายให้เป็นเส้นและใช้ปั่นหลอดเพื่อทำเป็นเส้นทางต่ำ (เส้นฟุง)

หลักฝื่อหรือหลักเปียเป็นอุปกรณ์ที่ใช้กับไหมและฝ้าย เป็นกรอบไม้สี่เหลี่ยม ไม้ที่อยู่ทางซ้ายและขวาจะมีไม้เล็ก ๆ ปักเป็นหลักอยู่ตลอด ห่างกันประมาณ ๒๐ เซนติเมตร ปกติจะมีด้านละ ๑๐ หลัก ใช้สำหรับคันเส้นใยที่กวักแล้วเพื่อทำเป็นเส้นยืน

รางหลอด มีหลายขนาดต่าง ๆ กัน แต่ส่วนมากทำจากไม้ในรูปลักษณะสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือบางที่ยังแบ่งออกเป็นชั้น ๆ คล้ายรางลูกคิด มีจำนวนประมาณ ๑๐-๓๐ หลอดหรือมากกว่า หลังจากเตรียมเส้นยืนและกรอเข้าหลอดเรียบร้อยแล้วก็ถอดหลักเอาหลอดด้ายใส่เป็นหลอด ๆ จำนวนหลอดมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณเส้นยืนเพื่อใช้ในการทอ ที่ใช้รางหลอดก็เพื่อให้สะดวกและง่ายต่อการเก็บหมวดหมู่และการใช้

แกนหลอด เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเก็บเส้นไหมและฝ้ายที่เป็นเส้นด้ายฟุง เมื่อต้องการทอจะนำแกนหลอดไปใส่ในกระสวยการเก็บเส้นไหมและฝ้ายเข้าแกนหลอดจะใช้ในปั่นจนเต็มหลอดด้วย (ไหม) นิยมทำจากเถาวัลย์ชนิดหนึ่ง เรียกว่าเครือไต้ต้น โดยจะมีรูกลวงตลอด ตัดเป็นท่อน ๆ ท่อนละประมาณ ๓ นิ้ว อาจใช้ไม้อื่นเช่นลำปอแก้วเพื่อใช้ไม้สอดยึดติดกับกระสวยไม้นี้เรียกว่าไม้ขอหลอด

๒.๓.๕.๒ อุปกรณ์เพิ่มเติมที่ใช้เฉพาะในการเตรียมเส้นฝ้าย

อ้วฝ้าย เป็นการนำเครื่องหีบ เข้ามาใช้ในการแยกฝ้ายออกจากเมล็ดเป็นเครื่องที่ชาวบ้านประดิษฐ์ขึ้นง่าย ๆ มีลูกหีบทำด้วยไม้เป็นท่อน ๆ ๒ ลูก ตั้งอยู่ห่างหลักทั้งสองมีที่หมุนให้ลูกหีบทั้งสองบดเข้าหากัน เวลาหีบฝ้ายก็ใช้ฝ้ายที่เก็บมาจากต้นใส่ลงระหว่างลูกหีบทั้ง ๒ แล้วหมุนให้ลูกหีบบดปลิ้นเอาเมล็ดออกมา ส่วนที่เหลือจะเป็นฝ้ายที่เราต้องการ

คันไต้ัง เป็นเครื่องมือที่ใช้ขีดหรือยิงฝ้าย เพื่อให้ฝ้ายแตกเป็นฝอยไม่กระจุกหรือรวมตัวกัน โดยวิธีการจะใช้ลวดขีดขึงกับไม้ไผ่ให้โค้ง เช่นเดียวกับคันธนู เมื่อเวลาขีดจะใช้เชือกนั้นขีดฝอยฝ้ายที่กรออยู่ตรงหน้านั้นให้แตกออกเป็นฝอย โดยทำการขีดไปหลาย ๆ ครั้งจนพอแก่ความต้องการ

ไม้ล้อฝ้าย เป็นอุปกรณ์ในการเตรียมเส้นฝ้ายมาทำเป็นเส้น โดยใช้แกนไม้กลมที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง ๑ เซนติเมตรยาวประมาณ ๒๕ เซนติเมตร วิธีทำก็คือใช้ฝอยฝ้ายหุ้มรอบแกน

หนาประมาณ ๑ เซนติเมตร แล้วใช้มือคลึงกลับไปกลับมาบนกระดาษแผ่นเรียบเมื่อรู้สึกเรียบและแน่นดี ก็ถอดเอาไม้แกนออก ลักษณะก็จะเป็นหลอด ทำเช่นนี้ไปจนหมดกองฝ้ายที่มีอยู่เพื่อเตรียมเส้นฝ้ายในเครื่องไนหรือหลาให้

เปีย เป็นอุปกรณ์สำหรับนำเส้นด้ายออกจากหลอดที่เส้นแล้ว เพื่อนำมาทำเป็นใจ โดยวัสดุจะทำด้วยไม้มีด้ามจับตรงบริเวณกลางและที่ปลายไม้ทั้ง ๒ ข้าง จะมีไม้คาคยาวประมาณ ๓๐ นิ้วตรงกลางรวมทั้งยังมีอุปกรณ์ปลิกย่อยเสริมอีก คือ

๑) จันดวงหรือแปรงหวี เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ทำเป็นแปรงขนแข็งโดยมากทำจากเปลือกไม้ตัดตามขวาง หรือแปลงที่ทำจากขนหมู (ขนคอกหมู) ใช้หวีสางเส้นด้าย

๒) ตะขอเกี่ยวด้าย อาจทำจากกระดาษแข็ง สังกะสี ลวด พลาสติก ส่วนมากใช้ไม้ไผ่เหลาให้แบนสอดในช่องฟันพิมพ์ได้ หยักส่วนปลายไว้เกี่ยวให้ด้ายยื่นหลอดช่องออกมา

๒.๓.๕.๓ อุปกรณ์เพิ่มเติมที่ใช้เฉพาะในการเตรียมวิธีมัดหมี่

หลักคั้นหมี่ ทำหน้าที่จัดเส้นด้ายพุ่งจากหลอดให้เรียงตามสายที่ได้ออกแบบไว้ ถ้าเป็นแบบพัฒนา จะใช้มอเตอร์ไฟฟ้าช่วยหมุนแทนมือ ซึ่งช่วยให้ประหยัดเวลา

หลักมัดหมี่ เป็นหลักที่ใช้สำหรับขึงปอหมี่ที่คั้นเสร็จแล้ว ให้เรียงตามลำดับเพื่อจะได้ทำการมัดลาย

๒.๔ วัสดุและวิธีการเตรียมในการทอผ้าพื้นเมือง

๒.๔.๑ วัสดุที่ใช้ในการทอผ้าพื้นเมือง

วัสดุที่ใช้ในการทอผ้าพื้นเมืองส่วนใหญ่จะใช้ด้ายที่ได้จากสัตว์ คือตัวไหมที่เรียกกันว่าเส้นไหมและอีกส่วนหนึ่งที่ได้จากพืช คือ ฝ้าย รวมทั้งที่ได้จากเซลลูโลสหรือการสังเคราะห์ที่เรียกกันว่าเส้นใยประดิษฐ์ ญูนนันท์ มลลคลและคณะได้กล่าวไว้เกี่ยวกับวัสดุการทอดังนี้คือ วัสดุประกอบด้วยเส้นไหม เส้นฝ้าย ฝ้ายโทเร

นักพัฒนาอุตสาหกรรมในครอบครัวและหัตถกรรม (สำเนา : ๑๑-๑๓) ได้ให้ข้อมูลวิธีการคำนวณเส้นไหมและฝ้ายในการวางด้ายยืนบนเครื่องทอผ้าพื้นเมืองไว้ดังนี้

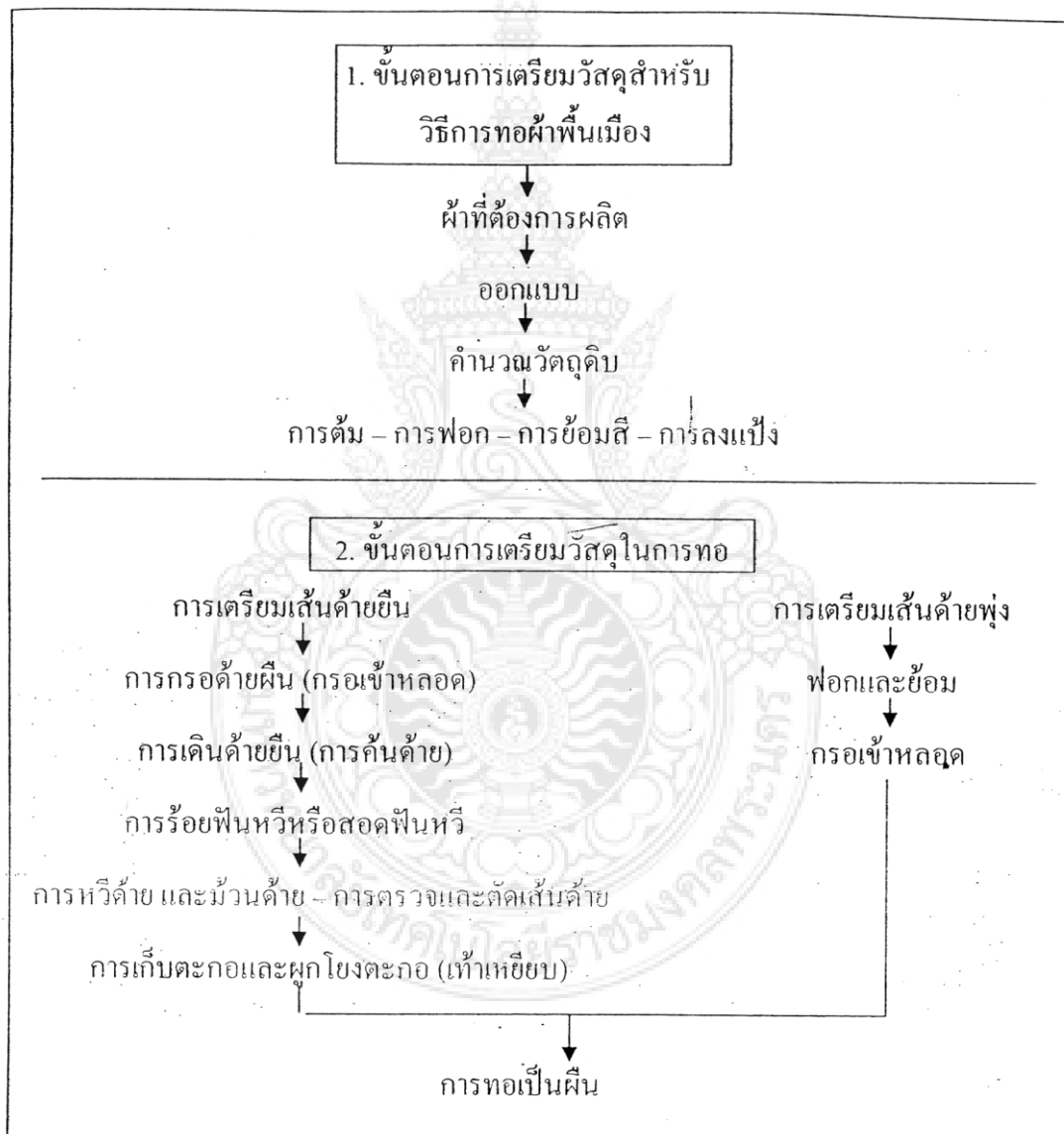
การคำนวณขนาดเบอร์ของเส้นไหมที่ใช้ในการทอผ้า เส้นไหมคิดเป็นดีเนียร์ โดยมีหลักเกณฑ์ที่ว่า เส้นไหมหนัก ๑ กรัม ยาว ๙,๐๐๐ เมตร จะเป็นขนาด ๑ ดีเนียร์ และถ้าเส้นไหมหนัก ๒๐ กรัม ยาว ๙,๐๐๐ เมตร จะเป็นขนาด ๒๐ ดีเนียร์ ฉะนั้นเส้นไหม ๒๐ ดีเนียร์ จะหนักกว่าเส้นไหม ๑ ดีเนียร์หรือขนาดดีเนียร์สูงเส้นจะโตกว่าขนาดดีเนียร์ต่ำ

การคำนวณขนาดเบอร์ของเส้นฝ้ายที่ใช้ในการทอผ้า หลักเกณฑ์ที่ใช้มีดังนี้ เส้นด้ายหนัก ๑ ปอนด์ มีความยาว ๘๔๐ หลา จะมีขนาดเป็นเบอร์ ๑ และถ้าเส้นด้ายเบอร์ ๒๐ หนัก ๑ ปอนด์ จะมีความยาวเท่ากับ $๘๔๐ \times ๒๐ = ๑๖,๘๐๐$ หลา จะเห็นว่าใช้น้ำหนักเท่ากัน

ถ้าเส้นด้ายเบอร์สูงจะมีขนาดเล็กกว่าเบอร์ต่ำ โดยการเปรียบเทียบน้ำหนักมีดังนี้
 ๑ ปอนด์ = ๔๕๓.๕๙ กรัม หรือ ๑ กิโลกรัม = ๒.๒๐๔๖ ปอนด์ ดังนั้นด้ายเบอร์ ๑หนัก ๑ ปอนด์
 ยาวเท่ากับ ๘๔๐ หลา จะเป็นด้ายเบอร์ ๑ หนัก ๑ กิโลกรัม จะยาว $๘๔๐ \times ๒.๒ = ๑,๘๔๘$ หลา

๒.๔.๒ การเตรียมวัสดุในการทอผ้าพื้นเมือง

การเตรียมวัสดุที่ใช้ทอผ้า ตามแนวทางของชาวบ้านจะมีการปลูกหม่อนเลี้ยงไหมเพื่อการผลิตเส้นไหมรวมทั้งการปลูกฝ้ายที่ต้องการมีการอ้วฝ้ายและเข็นฝ้ายจนเป็นเส้นเพื่อใช้ทอ ณัฐนันท์ มลกลและคณะ (๒๕๔๐ : ๑-๒) ได้ให้ข้อมูลในการเตรียมวัสดุ ดังภาพที่ ๒.๔ ที่ใช้ในการทอผ้าพื้นเมืองโดยมีรูปแบบและขั้นตอนประกอบ ดังนี้



ภาพที่ ๒.๔ ขั้นตอนของการเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ทอ

๒.๔.๒.๑ การเตรียมเส้นไหม การเตรียมเส้นไหมจะมีการเตรียมเส้นไหมทางยืนและทางด้ายพุ่งที่แตกต่างกัน โดยมีขั้นตอนและวิธีการที่สามารถแบ่งออกได้ ดังนี้

๑) การเตรียมเส้นไหมทางด้านยืน (warp yarn) วิธีการในการเตรียมเส้นไหมยืน (ไหมเครือ) ในการเตรียมเส้นไหมทางยืนนั้นมีขั้นตอนที่ยุ่งยากอยู่พอสมควร ซึ่งสามารถทำการอธิบายในวิธีการต่าง ๆ ได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ ๑ การย้อม ตั้งหม้อน้ำใส่น้ำน้อย ๆ ก่อนแล้วค่อยเอาสีย้อมไหมละลายในน้ำเย็น ต่อมานำน้ำสีที่ละลายไว้เทลงในหม้อน้ำเดือด ใส่ผงขาวลงไปเพื่อทำให้เส้นไหมละเอียดนุ่ม เมื่อน้ำเดือดก็เติมน้ำเย็นลงไป ผสมจนกระทั่งมีปริมาณน้ำในหม้อเป็น ๓/๔ ของหม้อใส่น้ำ แล้วนำไหมเครือที่เตรียมลงหม้อย้อม ในขณะที่ย้อมต้องพยายามให้ไหมนั้นซึมซาบให้ไหมทั้งเส้นกินสีเสมอกันจึงยกลง นำมาล้างจนกระทั่งไม่มีน้ำสีติดอยู่แล้วจึงนำไหมมาบิดน้ำไปตากให้แห้ง ในขณะที่ตากอยู่นั้นต้องพยายามกระตุกไหมบ่อย ๆ เพื่อให้เส้นไหมละเอียดไม่จับติดกัน ต่อมาเมื่อไหมแห้งดีแล้วก็นำไปกรอโดยใส่กงต่อไป

ขั้นตอนที่ ๒ การด้อมเบี่ยง ตั้งน้ำให้เดือด นำแป้งหมีผสมแป้งมัน ใส่แป้งมัน ๒ เท่าของแป้งหมี นำมาละลายน้ำเทลงไปในหม้อน้ำที่ตั้งคนให้เหนียวเข้ากันแล้วเทน้ำมันบัวลงไปคนให้เข้ากับแป้ง ให้น้ำเดือดจึงยกลง แล้วเทน้ำลงไปประมาณ ๓-๔ เท่าของแป้งแล้วเอาไหมเครือที่ย้อมแล้วแช่ลงในน้ำแป้งแซ่ไว้ประมาณ ๑ คืน

ขั้นตอนที่ ๓ การกรอไหมและการสาวไหม การกรอไหม นำไหมเครือที่ย้อมและลงแป้งแล้วที่มีลักษณะเป็นปอย ใส่เข้าไปในกงไหม แล้วกรอไหมออกจากกงใส่พันในหลอดกรอไหมส่วนมากแล้วมักจะกรอ ๑ ปอย ต่อไหม ๑ หลอด โดยการสาวไหมจะมีขั้นตอนดังนี้ คือ นำไหมเครือที่กรอใส่หลอดใหญ่ไว้แล้วมาเทียบไว้ตรงที่เทียบที่ทำด้วยตะปู มีด้านบนด้านล่างแล้วสาวไหมใส่ในหลักเฟีย แล้วสาวไปเรื่อย ๆ จนครบกำหนดความยาวที่ต้องการ เมื่อเสร็จตามกำหนดก็จะหยุดสาวแล้วตัดเส้นไหมให้ขาด ต่อมานำเส้นไหมที่สาวไว้ออกจากหลักเฟีย แล้วนำมาใส่พิมพ์ซึ่งเรียกว่า การแซกพันหวี และนำไหมเครือที่แซกพันหวีแล้วมาเข้าเครื่องม้วนไหม ในการม้วนก็ต้องใช้เครื่องม้วน

๒) การเตรียมเส้นไหมทางพุ่ง (weft yarn) การเตรียมเส้นไหมมีขั้นตอนในการเตรียม ดังนี้

ขั้นตอนที่ ๑ การย้อม ลักษณะขั้นตอนการย้อมเหมือนกับไหมยืนทุกอย่างต่างกันตรงที่การย้อมไหมพุ่ง ไม่ต้องนำไหมที่ย้อมแล้วไปลงแป้ง พอย้อมเสร็จก็ล้างนำไปตากและกระตุกให้แห้งแล้วนำไปใส่กง กรอใส่หลอดเล็กได้เลย

ขั้นตอนที่ ๒ การฟอกไหม (ดองไหม) มีขั้นตอนดังนี้ คือ นำฝักโคมแก่หรือกาบตันกล้วยมาตากแดดให้แห้งมาก ๆ แล้วนำมาเผาให้เป็นขี้เถ้าแล้วนำเอาขี้เถ้าไปแช่น้ำไว้ประมาณ ๑ คืน จากนั้นกรองเอาน้ำใส ๆ ออกมา พยายามไม่ให้ผงขี้เถ้าติด นำน้ำที่ได้ไปต้มให้

เด็ด นำไหมที่จะฟอกลงไปแช่ ต้มประมาณ ๑๐-๑๕ นาที จึงยกลง และนำไหมไปตากและกระตุกให้แห้งก่อนที่จะนำไปย้อมต่อไป

ขั้นตอนที่ ๓ การกวักและการกรอไหมพุ่ง การกวักนำไหมที่เป็นปอย (โน) มาใส่กงไหมแล้วกวักใส่ในอ๊ก การกวักไหมใส่พันเข้าไปในอ๊กนั้นจะกวักออกให้เป็นเส้นตามยาว ซึ่งไหมแต่ละปอยก็จะมีเงื่อนไขไหมให้ เพื่อแยกแยะการกวัก ๆ ไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะหมดปอย

ขั้นตอนที่ ๔ การกรอ นำไหมพุ่งที่ใส่ไว้ในอ๊กเรียบร้อยแล้วมากรอใส่ในหลอดเล็ก โดยไหมปอยหนึ่งสามารถกรอใส่หลอดเล็กได้ประมาณ ๑๔ หลอด การกรอหลอดเล็กก็คือการนำเอาเส้นไหมพุ่งที่กวักไว้มาใส่หลอดเล็กเพื่อนำไปใส่ในก้านสวยแล้วนำไปทอต่อนั่นเอง

๒.๔.๒.๒ การเตรียมเส้นฝ้าย การเตรียมเส้นฝ้ายจะมีการวิธีการและขั้นตอนในการเตรียมเส้นฝ้ายทางยีนและทางพุ่งที่เหมือนกัน โดยขั้นตอนการเตรียม สิวิมล วัลย์เครือ และ ชนิดา ตั้งถาวรศิริกุล (๒๕๓๗ : ๑๒๘) ได้ให้ข้อมูล สามารถสรุปโดยสังเขปได้ดังนี้

๑) การปลูกฝ้าย (ภาวะป่าด) ชาวโล้ ได้ทำการปลูกฝ้ายเป็นเวลานาน ตั้งแต่อาศัยอยู่ในบริเวณที่สูงของฝั่งซ้ายแม่น้ำโขง จนกระทั่งมีการอพยพมาอยู่ทางฝั่งขวาของแม่น้ำโขง มีพื้นที่เป็นที่ราบ โดยจะปลูกฝ้ายปนกับข้าวไร่และพืชอื่น ๆ เช่น ข้าวโพด พริก มะเขือ ตันคราม เป็นต้น โดยฝ้ายพันธุ์พื้นเมืองมีสองชนิด คือ ชนิดสมอสีขาว (กะป๋ายกล้อก) และสมอสีน้ำตาลอ่อน (กะป๋าย กะจุย)

๒) การเก็บฝ้าย จะลงมือเก็บประมาณเดือน ๑๒ จนถึงเดือนยี่ (มกราคม) โดยเก็บเกี่ยวพร้อม ๆ กับการเก็บเกี่ยวข้าวไร่ หรืออาจเก็บหลังข้างไร่เสร็จเล็กน้อย เมื่อเห็นว่าฝ้ายแตกสมอเต็มที่แล้วจะเก็บฝ้ายเฉพาะปุยที่สมบูรณ์และสะอาด จากนั้นจะเอาปุยฝ้ายออกจากกลับสมอในลักษณะที่ทำด้วยไม้ไผ่สะพายไว้ข้างหลัง (กะยัง) ถ้าฝ้ายเปียกน้ำค้าง ต้องรีบผึ่งแดดให้แห้งสนิทเพื่อไม่ให้ฝ้ายขึ้นรา เสร็จแล้วเอาสิ่งแปลกปลอมออกจากฝ้ายที่เรียกว่า “จี้ฝ้าย” จนเหลือฝ้ายที่ขาวสะอาด งดงาม

๓) การทำเส้นฝ้าย เมื่อเก็บฝ้ายมารวมกันแล้วนำฝ้ายที่เก็บออกผึ่งแดด เพื่อให้ปุยฝ้ายฟูขึ้นเพื่อสะดวกในการแยกเมล็ดฝ้ายออกจากปุย การแยกนี้ใช้เครื่องมือที่เรียกว่า “อิว” (แอ็งบ กะป๋าด) แล้วมาติดกับเครื่องมือที่เรียกว่า “กงคิด” (กิลละซัง) คิดแล้วไปล้อให้เป็น “ตัว” กลม ๆ เรียกว่า “การล้อฝ้าย” (เคล) จากนั้นก็นำไปทำเป็นเส้นฝ้ายหรือสเนด้ายคือเอาไปปั่นนั่นเอง การปั่นด้ายนี้เรียกว่า “การเข็นฝ้าย” (ดีเคล) เครื่องมือที่จำเป็นในการเข็นฝ้ายเรียกว่า “หลา” (ก้องดีเคล) เมื่อด้ายเต็มหลักปั่นก็จะใช้ไม้ที่เรียกว่า “เปีย” เปียด้ายออกจากหลักใน

๔) การย้อมสีฝ้าย เมื่อฝ้ายเป็นด้ายเรียบร้อยแล้ว ถ้าไม่ต้องการสีอื่นก็จะนำไปลงแป้งข้าวเจ้าหรือน้ำข้าว เพื่อให้ด้ายเหนียวและไม่เกินขนนำไปใส่รางกระตุกเส้นด้าย เรียกว่า “ฆ่าฝ้าย” แล้วตากแดดให้แห้ง แต่ถ้าต้องการย้อมสีต้องนำด้ายนี้ไปผ่านการต้ม ฟอก เพื่อแยกไขมันออกเสียก่อนจึงนำไปย้อมสี สมัยโบราณชาวโล้จะย้อมฝ้ายด้วยสีธรรมชาติแต่ปัจจุบันมีการใช้สีทางวิทยาศาสตร์ สีธรรมชาติจะให้สีกลมกลืนสวยงาม ส่วนมากได้จากต้นไม้ เปลือกแก่น ใบ และผลตลอดจนถึงจากดิน และหิน เช่นสีจากคราม ได้จากต้นคราม สีแดงได้จากหินแดงและได้จากครั้งรวมทั้งเปลือกต้นแดง สีดำได้จากมะเกลือและจากครามผสมกับใบเบือก ส่วนสีเหลืองได้จากเขหรือจากมะม่วงกอสอรรวมทั้งจากขมิ้น สีเหลืองเข้ม (กลัก) ได้จากแก่นขนุน สีเขียวทองอ่อนได้จากต้นตีนผ้า สีน้ำเงินได้จากต้นบักเป็นต้น

๒.๕ การทอพรหมด้วยมือ

งานถักทอ มีรากฐานมายาวนาน โดยเริ่มจากการสานตะกร้า แล้วพัฒนามาเป็นการถักทอ สิ่งที่แตกต่างระหว่างงานจักรสานกับงานถักทอ สามารถแยกได้พอสังเขป คือ การจักสานตะกร้านั้นจะใช้เส้นใยที่มีความแข็งแรงกว่า ในขณะที่งานถักทอต้องใช้เส้นใยที่ละเอียดอ่อนกว่า โดยอาศัยเครื่องมือที่เรียกว่า กี่หรือหูก (loom) ในการจิงเส้นด้ายขึ้น และการทอด้านแนวขวางด้วยเส้นพุ่งชนิดต่าง ๆ เช่น ลินิน ไหม ฝ้าย หรือเส้นใยจากขนสัตว์ เป็นต้น

มนุษย์พบหลักฐานการใช้กี่ (loom) จากรูปภาพบนเครื่องปั้นดินเผาที่ขุดค้นพบจากหลุมศพในประเทศอียิปต์ เมื่อ ๔,๕๐๐ ปีก่อนคริสตกาล ซึ่งเป็นเครื่องมือทอผ้าที่สมบูรณ์มากระหว่างปี ๑๗๖๖ – ๑๑๒๒ ก่อนคริสตกาล ชาวจีนได้พัฒนาที่มีเทคนิค กลไก ซับซ้อนมากขึ้น เป็นกี่ที่สามารถควบคุมด้วยเท้า ซึ่งสามารถทำลวดลายได้สลับซับซ้อนมากขึ้นและในศตวรรษที่ ๑๓ ชาวยุโรปได้พัฒนาเครื่องมือการสาวเส้นขึ้น ทำให้การจิงเส้นขึ้นสะดวก รวดเร็วยิ่งขึ้น และในยุคปฏิวัติอุตสาหกรรมในประเทศอังกฤษ ได้พัฒนาเครื่องจักรสำหรับการทอผ้าครั้งใหญ่ แต่การทอมือก็ยังคงได้รับความนิยมชมชอบอยู่ เนื่องจากการทอมือเป็นงานศิลปะที่ทรงคุณค่า เก้าแก่จากบรรพบุรุษ

โดยเฉพาะในยุคปัจจุบันลักษณะของงานทอมือจะยึดถือความพึงพอใจความสุขใจมากกว่าผลประโยชน์ เพราะเป็นความสุขในการที่ได้สร้างสรรค์ผลงานกับสีเส้นและรูปแบบแปลก ๆ ใหม่ ๆ และความมีเสน่ห์ของการถักทอ ร้อยด้ายสาวเส้นใย ให้เข้าจังหวะที่ลงตัว และแน่นอนที่สุดก็คือ ความภาคภูมิใจในการที่ได้สร้างสรรค์ผลงานที่มีเอกลักษณ์ ลักษณะเฉพาะตัว ทั้งในรูปแบบของเครื่องใช้ไหม้สอย หรือผลงานศิลปะประดับผนัง ที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว

๒.๕.๑ หลักการทอ

คือ การทำให้เส้นด้ายสองชนิดขัดกัน โดยเส้นด้ายทั้งสองชนิดนี้ตั้งฉากกับเส้นด้ายชนิดหนึ่งเรียกว่า ด้ายยืน และอีกชนิดหนึ่งเรียกว่า ด้ายพุ่ง ลักษณะของการขัดกันของด้ายยืนและด้ายพุ่งจะขัดกันแบบธรรมดาหรือที่เรียกว่า ลายขัด หรือกำหนดโครงสร้างการขัดกันของด้ายใหม่ อาจจะสลับสีของด้ายยืน และด้ายพุ่ง ก็จะทำให้เกิดลวดลายใหม่ ๆ อีกมากมาย



ภาพที่ ๒.๕ การทอลายขัดเบื้องต้น

การทอต้องใช้เครื่องมือหลายชิ้น แต่ส่วนสำคัญที่สุด คือ กี่ (loom) ที่ใช้ในการทอ อาจมีขนาด รูปทรง ที่แตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ออกแบบ ยังมีเครื่องมืออุปกรณ์อีก ๒ ชิ้นที่ช่วยให้การทอสะดวก สมบูรณ์มากขึ้น คือ

หวี : อุปกรณ์ใช้ตีด้ายพุ่งแต่ละแถวให้แน่น เรียบ เสมอกัน

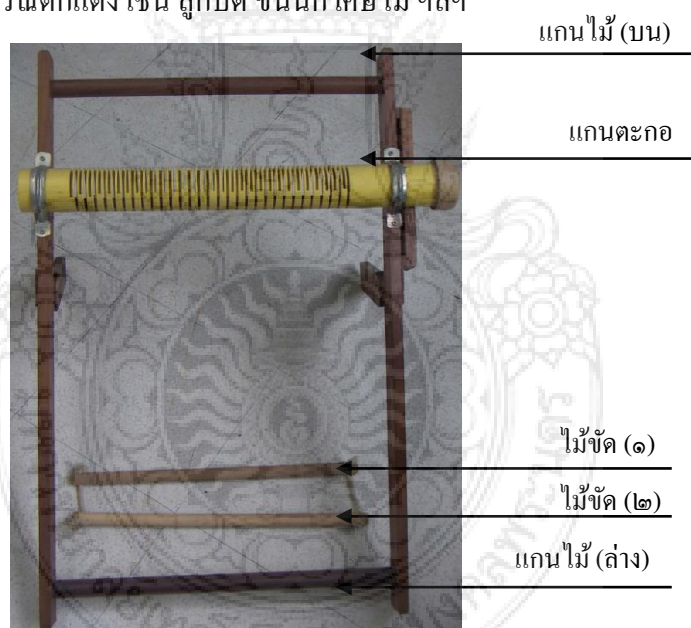
กระสวย : อุปกรณ์นำเส้นด้ายพุ่ง สอดผ่านด้ายยืน

งานทอสามารถแบ่งขั้นตอนพื้นฐานในการทอออกได้ ๓ ขั้นตอน พอสังเขปดังนี้

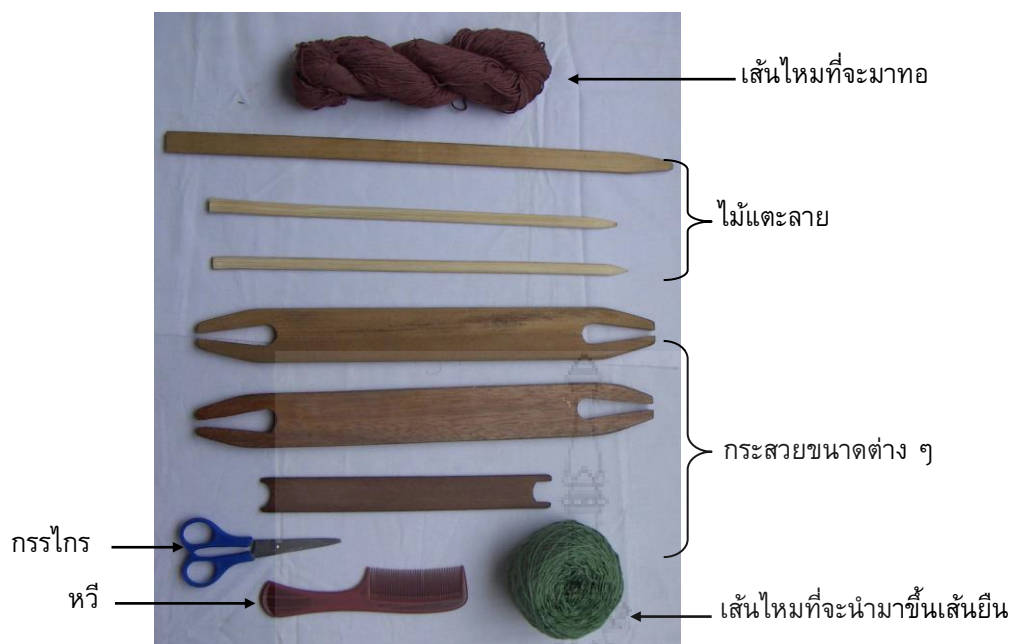
- ๑) การขึ้นเส้นยืน (ยกเส้นยืน)
- ๒) การพุ่งด้ายแนวนอน
- ๓) การกระทบ ตบด้ายให้แน่นเป็นผืน

๒.๕.๒ กี่และอุปกรณ์ในการทอ

- ๑) กี่
- ๒) กระจสว
- ๓) หัว
- ๔) ไหมหรือด้ายชนิดต่าง ๆ
- ๕) กรรไกร
- ๖) มีดคัดเตอร์
- ๗) เข็มเย็บกระจสว
- ๘) เข็มปักเบอร์ใหญ่
- ๙) กระจดาขว, กระจดากราฟ
- ๑๐) ดินสอ, ปากกา, ดินสอสี
- ๑๑) เทปกระจดาข
- ๑๒) ไหมสำหรับทำตัวแขวนพรม
- ๑๓) อุปกรณ์ตกแต่ง เช่น ลูกบิด ขนนก เศษไม้ ฯลฯ



ภาพที่ ๒.๖ กี่ทอมีขนาด ๕๐x ๘๐ เซนติเมตร



ภาพที่ ๒.๖ อุปกรณ์ในการทอ

วิธีสังเกตเบอร์ของเส้นใย

ด้ายหรือเส้นใย และวัสดุอื่น ๆ ที่นำมาทอ มีหลากหลายชนิดขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบว่า ต้องการแบบใดและการนำมาประยุกต์ใช้ แต่โดยทั่วไปแล้ว จะมีวิธีสังเกตดังต่อไปนี้

วิธีสังเกต

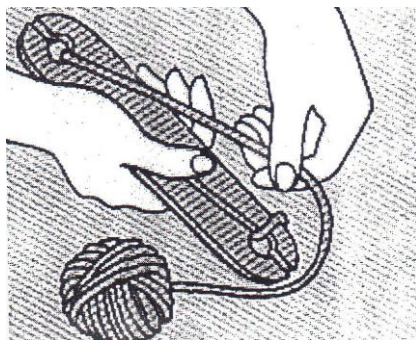
๑. นำไหมมาคลายเกลียวออก แล้วแบ่งเป็นเกลียว ๆ
๒. แบ่งแต่ละเกลียวออกเป็นเส้น ๆ
๓. นำจำนวนเส้นคูณกับจำนวนเกลียว จะออกมาเท่ากับเบอร์ของเส้นด้าย เส้นไหมมีเบอร์เรียกดังต่อไปนี้ ๘, ๑๒, ๑๕, ๒๑, ๒๘ (เบอร์ยิ่งสูงขึ้น ขนาดเส้นใยยิ่งใหญ่ขึ้น)

ตัวอย่างลักษณะของเส้นไหมเบอร์ต่าง ๆ



ภาพที่ ๒.๗ ตัวอย่างลักษณะของเส้นไหมเบอร์ต่าง ๆ

การเตรียมเส้นพุ่ง



ภาพที่ ๒.๕ การเตรียมเส้นพุ่ง

การขึ้นเส้นยืน



ภาพที่ ๒.๑๐ การขึ้นเส้นยืน

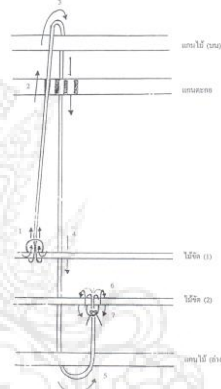
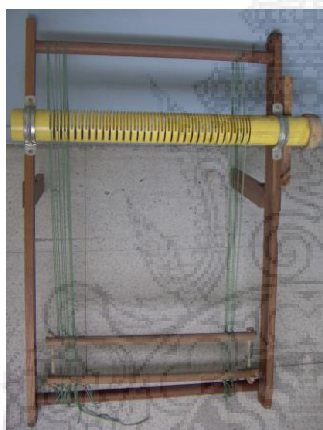
ภาพขยายวิธีขึ้นเส้นยืน



ภาพที่ ๒.๑๑ ภาพขยายวิธีขึ้นเส้นยืน

๒.๕.๓ การขึ้นเส้นยืน

๑. ร้อยปลายเชือกเข้ากลางห่วงไม้ขัด (๑)
๒. พาดเชือกไว้ในร่องตะกอ (ทุกร่อง)
๓. จิ้งเชือกอ้อมด้านล่างของแกนไม้ (บน)
๔. จิ้งเชือกยาวตลอดถึงแกนไม้ (ล่าง)
๕. พาดเชือกขึ้นบนแกนไม้ (ล่าง)
๖. พาดเชือกทับไม้ขัด (๒) วงลงล่าง แยกปลายเชือกออก ๒ ทาง ซ้าย – ขวา
๗. นำปลายเชือก ซ้าย – ขวา มาผูกเงื่อนตาย (เพียงทบเดียว)
๘. เมื่อขึ้นเส้นยืนจนครบทุกระเบียงแล้ว (หรือตามความต้องการของหน้าผ้า) ให้ใช้นิ้วชี้และนิ้วกลางจับด้านซ้าย และด้านขวาของไม้ขัด (๑) แล้วดึงลงมาพร้อมกันให้ไม้ขัด (๑) เลื่อนลงมาทับแกนไม้ (ล่าง)
๙. จัดเส้นด้ายยืนให้สม่ำเสมอ เตรียมทอเส้นพุ่ง



ภาพที่ ๒.๑๒ การขึ้นเส้นยืน โดยร้อยปลายเชือกเข้ากลางห่วงไม้ขัด (๑)



ภาพที่ ๒.๑๓ การขึ้นเส้นยืน โดยเรียงจากซ้ายไปขวาสลับกัน



ภาพที่ ๒.๑๔ การขึ้นเส้นยืนต้องระมัดระวังในการพาดเส้นยืนอย่าให้ด้ายตีเกลียวหรือบิดงอในการพาด เชือกในช่องตะกอ



ภาพที่ ๒.๑๕ ดึงเส้นยืนพาดลงในช่องตะกอ (ทุกร่อง)



ภาพที่ ๒.๑๖ ดึงเชือกอ้อมด้านล่างแกนไม้ (บน) และอ้อมลงมาถึงแกนไม้ (ล่าง)



ภาพที่ ๒.๑๗ พาดเชือกขึ้นบนแกนไม้ล่าง



ภาพที่ ๒.๑๘ พาดเชือกอ้อมด้านล่างของกึ่งแล้วอ้อมขึ้นไปพาดบนแกนไม้ (ล่าง) ดึงเชือกวกลงมาด้านล่าง แล้วแยกปลายเชือกออก ๒ ทาง ซ้าย-ขวา



ภาพที่ ๒.๑๙ นำปลายเชือกซ้าย-ขวา มาผูกเงื่อนตายเพียงทบเดียว



ภาพที่ ๒.๒๐ การขึ้นเส้นยืนที่สำเร็จเรียบร้อยพร้อมทั้งสำรวจว่าการพาดเชือกครบทุกตะกอโดยการนำเอาไม้แกะลายมาสอดตามภาพ



ภาพที่ ๒.๒๑ ทดสอบการขึ้นเส้นยืน โดยการใช้มือตีเบา ๆ เพื่อให้เส้นยืนแสดงความตึงของเส้นยืน



ภาพที่ ๒.๒๒ กี่ทอเมื่อขึ้นเส้นยืนครบทั้งหมดทุกร่อง (๖๒ ร่อง)



ภาพที่ ๒.๒๓ การทอโดยการนำกระสวยลอดใต้เส้นยืนจากขวาไปซ้าย



ภาพที่ ๒.๒๔ การพุ่งของเส้นด้ายที่นำมาทอ



ภาพที่ ๒.๒๕ การสลับตะกอดด้วยการจับแกนตะกอบิดขึ้นลง และนำกระสวยพุ่งใต้เส้นยืน



ภาพที่ ๒.๒๖ การใช้วิธีเส้นด้ายให้ตึงไม่ขาด (๑) ทอจนมีความกว้างประมาณ ๒ นิ้ว ก็สามารถทอตามแบบที่ต้องการได้



ภาพที่ ๒.๒๗ การทอชายผ้าหน้าประมาณ ๒ นิ้ว เพื่อเตรียมชิ้นการทอหลายลายต่าง ๆ



ภาพที่ ๒.๒๘ การทอด้วยเทคนิคการเว้นช่องโดยใช้ด้ายที่มีสีที่แตกต่างพุ่งแล้วใช้ขอเกี่ยวระหว่างเส้นด้ายที่ยืนมาผูกกรรมกันให้เกิดการเว้นช่องว่าง



ภาพที่ ๒.๒๕ การทอสลั้วด้วยการทอแบบเว้นช่องว่าง



ภาพที่ ๒.๓๐ การทอลวดลายแบบทะแยงเส้นเดียว (ขึ้น ๓ ลง ๑) ๓/๑
และทอลายทะแยงสลั้ว (ขึ้น ๑ ลง ๓) ๑/๓



ภาพที่ ๒.๓๑ การทอลายแบบซิกแซกแนวนอน



ภาพที่ ๒.๓๒ การทอด้วยการทำเฟอร์ (ขนปุกปุย) และนำเส้นใยต่างชนิดมาทอแบบผสมผสาน



ภาพที่ ๒.๓๓ การทอด้วยการทำเฟอร์ (ขนปุกปุย)
และทอเว้นช่องตรงกลางสำหรับตกแต่งด้วยวัสดุอื่นๆ



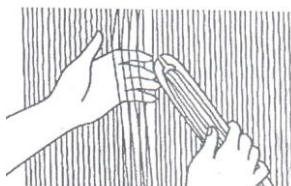
ภาพที่ ๒.๓๔ การทอแบบแยก ซึ่งการทอแบบนี้จะทอเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ
เช่น เข็มขัด สายสะพายกระเป๋า เป็นต้น



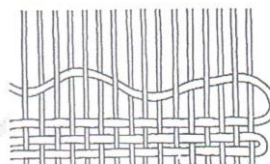
ภาพที่ ๒.๑๕ การทอแบบผสมผสาน และนำเส้นใยสีต่างๆ มาทำเพื่อให้เกิดลวดลายตามแบบและตกแต่ง

๒.๕.๔ การทอลายพื้นฐาน

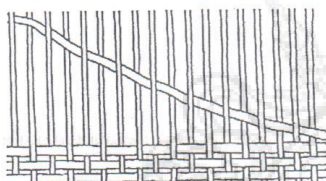
การสอดเส้นพุ่ง



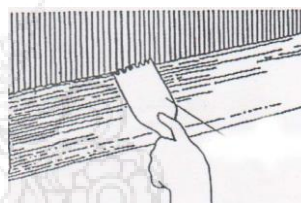
การดึงเส้นพุ่ง (ลายขัดธรรมดา)



การดึงเส้นพุ่ง (ลายขัดธรรมดา)



การกระทบเส้นพุ่ง



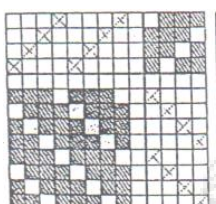
ภาพที่ ๒.๑๖ การสอดและการดึงเส้นพุ่ง (ลายขัดธรรมดา)



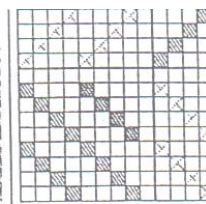
ภาพที่ ๒.๓๓ การดึงเส้นพุ่ง (ลายขัดธรรมดา) และการใช้หวีกระทบเส้นพุ่ง

๒.๕.๕ การทอเป็นลวดลายต่าง ๆ และการสเกิดแบบ

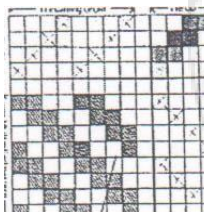
การทอลวดลายต่าง ๆ มีพื้นฐานมาจากลายขัด ซึ่งพัฒนาโครงสร้างการทอให้มีจังหวะการสอดเส้นด้าย ที่สลับตำแหน่งของด้ายหรือสี โดยขึ้นอยู่กับจินตนาการ การผูกลวดลายของผู้ทอเป็นหลัก ตัวอย่างโครงสร้างการทอต่อไปนี้ เป็นลายพื้นฐานทั่วไปซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ร่วมกันสร้างสรรค์งานทอได้อย่างวิจิตร



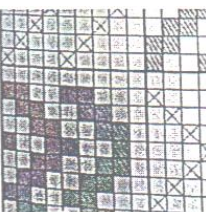
ลายทแยงเส้นเดี่ยว (ขึ้น ๓ ลง ๑) ๓/๑



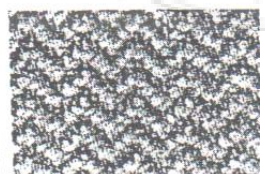
ลายทแยงสองเส้น (ขึ้น๑ลง๓) ๑/๓



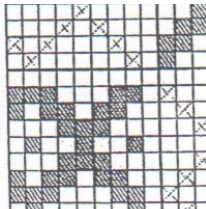
ลายทแยงแนวตั้ง (ขึ้น ๒ ลง ๒) ๒/๒



ลายซิกแซกแนวตั้ง



ลายซิกแซกแนวนอน



ลายดอก

ภาพที่ ๒.๓๔ การทอเป็นลวดลายต่าง ๆ และการสเกิดแบบ



ภาพที่ ๒.๓๙ การสเก็ตแบบลง
ตารางกราฟเพื่อนำไปสู่การทอ



ภาพที่ ๒.๔๐ การออกแบบลายทอแบบ
ต่าง ๆ ต้องนำมาศึกษาก่อนลงมือทอจริง



ภาพที่ ๒.๔๑ ลายทอแยงแนวตั้ง
(จิ้น ๒ ลง ๒) หรือ ๒/๒



ภาพที่ ๒.๔๒ ลายซิกแซกแนวตั้ง



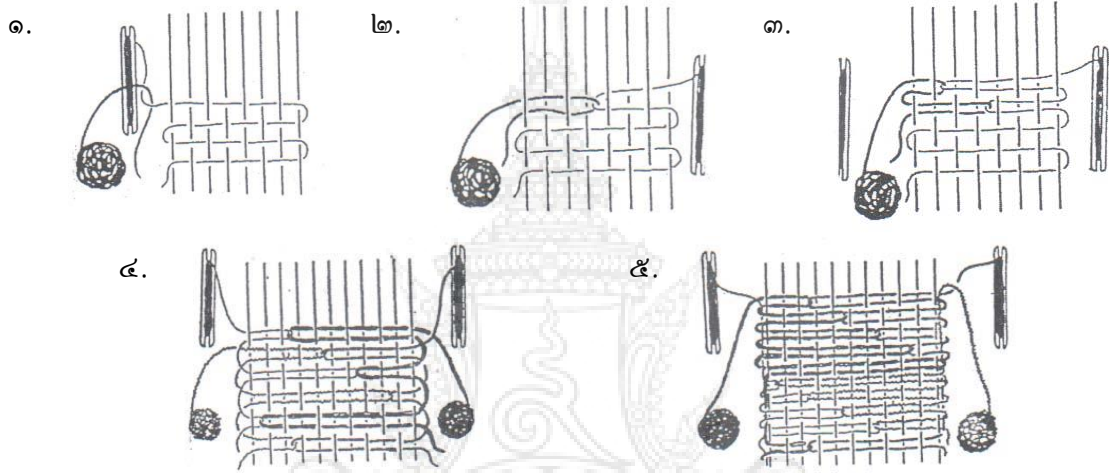
ภาพที่ ๒.๔๓ ลายดอก หรือ
ลายข้าวหลามตัด ๒ ชั้น



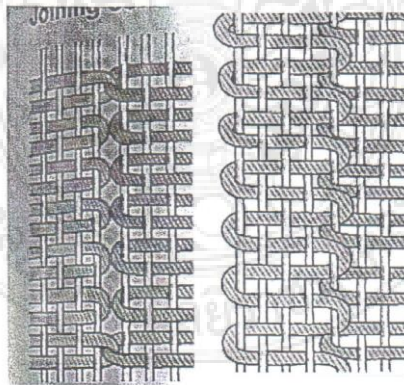
ภาพที่ ๒.๔๔ การทอบนกี่ ซึ่งใช้ลายทอแบบลายดอก

๒.๕.๖ การทอแบบคล้องลูกโซ่

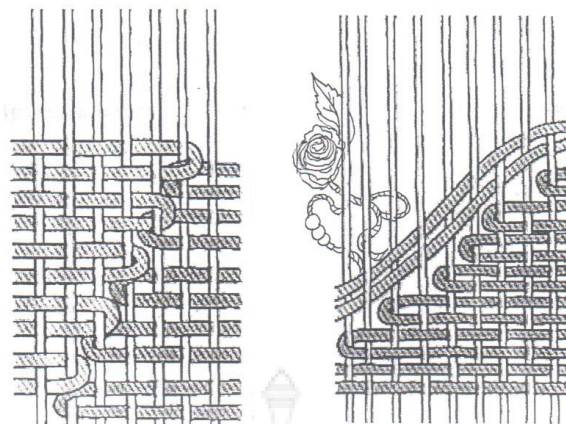
วิธีการทอแบบนี้ เมื่อต้องการด้ายพุ่งสองสีหรือมากกว่านั้น ก็ใช้ด้ายพุ่งคล้องกัน กระสวยที่ใส่ด้าย หรือกลุ่มด้ายอยู่ข้างใดข้างหนึ่งของทูก และจะอยู่ข้างนั้นตลอด ด้ายที่ใช้จะทำริมผ้าสำเร็จในตัวได้ วิธีการคล้องด้ายจะคล้องข้างนอก (สังเกตในภาพ ๑) ด้ายจากกระสวยจะคล้องด้ายจากกลุ่มด้ายภายนอกด้ายยืน แล้วจึงดึงกระสวยกลับเข้าไปตามรอยเดิม (ดังภาพ ๒) รอยที่คล้องด้ายทั้งสอง จะอยู่ตรงเส้นด้ายยืนเส้นใด ขึ้นอยู่กับการออกแบบเช่น ภาพ ๓ สำหรับภาพ ๔ และ ๕ จะแสดงให้เห็น การใช้ด้ายพุ่งถึง ๔ สี ซึ่งสามารถจะออกแบบให้เกิดความสวยงามได้ ตัวอย่างลายน้ำไหลของจังหวัด น่าน อยู่ในกลุ่ม การทอแบบคล้องลูกโซ่นี้ด้วยเช่นกัน



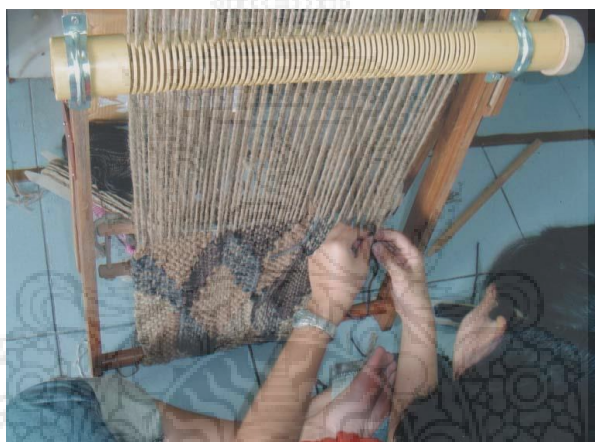
เทคนิครายละเอียด



ภาพที่ ๒.๔๕ การทอแบบคล้องโซ่แบบแนวตั้ง



ภาพที่ ๒.๔๖ การทอแบบคล้องลูกโซ่แบบแนวเฉียงอาจจะมิลูกไม้
ลูกบิด หรืออุปกรณ์มาตกแต่งเพิ่ม



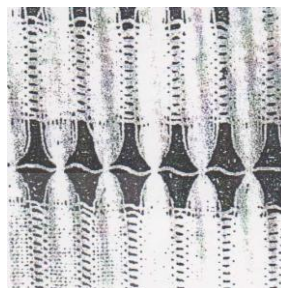
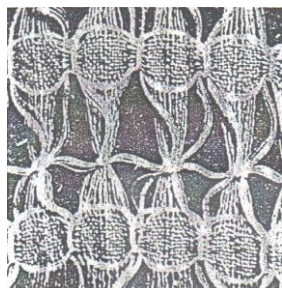
ภาพที่ ๒.๔๗ การทอแบบคล้องลูกโซ่เป็นสามเหลี่ยม



ภาพที่ ๒.๔๘ การทอแบบคล้องลูกโซ่เป็นแนวเฉียง

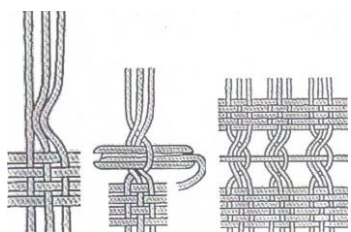
๒.๕.๗ การทำวงกลม หรือรูปเหลี่ยม

วิธีนี้ให้ใช้ด้ายที่มีขนาดใหญ่กว่าด้ายที่ใช้พุ่งอยู่ก่อน แล้วพุ่งสลับกันดังภาพ แล้วใช้ขอเกี่ยวระหว่างเส้นด้ายที่ยื่นมาผูกรวมกันให้เกิดเป็นรูปวงกลม หรือสี่เหลี่ยมตามต้องการได้



ภาพที่ ๒.๔๘ ภาพทอแบบวงกลม

การทอแบบเว้นช่องว่าง (ทอไขว้)



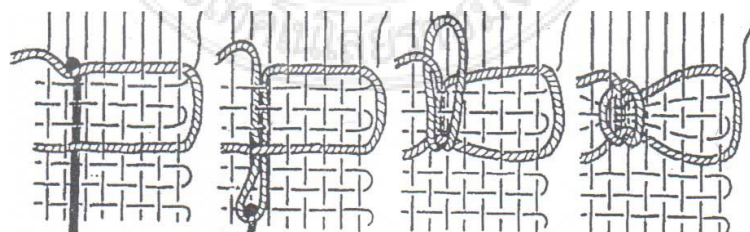
วิธีการทอแบบเว้นช่องว่าง

ทอแบบลายขัดธรรมดา แต่ใช้วิธีเอาด้ายพุ่งด้ายยืนเข้าด้วยกันเป็นพวก ๆ ทำให้เกิดเป็นช่องว่างขึ้นภาพการทอแบบเว้นช่องว่าง

ภาพที่ ๒.๕๐ การทอแบบเว้นช่องว่าง (ทอไขว้)

การทำวงกลมหรือรูปเหลี่ยม

วิธีการนี้ให้ใช้ด้ายที่มีขนาดใหญ่กว่าด้ายที่ใช้พุ่งอยู่ก่อน แล้วพุ่งสลับกัน แล้วใช้ขอเกี่ยวเส้นด้ายที่ยื่นมาผูกรวมกันให้เกิดเป็นรูปวงกลมหรือสี่เหลี่ยมตามต้องการได้ เทคนิคนี้จะช่วยให้เนื้องานมีช่องว่างและได้โครงสร้างของเส้นด้ายแบบใหม่ ๆ เพิ่มความโปร่ง โล่งสบายลงในชิ้นงาน



ภาพที่ ๒.๕๑ การทำวงกลมหรือรูปเหลี่ยม



ภาพที่ ๒.๕๒ การทอแบบเว็นช่อง

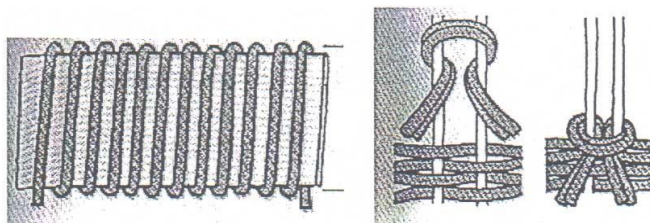


ภาพที่ ๒.๕๓ ตัวอย่างการทอแบบเว็นช่องสามเหลี่ยมผสมลายทอซิกแซก

๒.๕.๘ การทำห้วงหรือขน

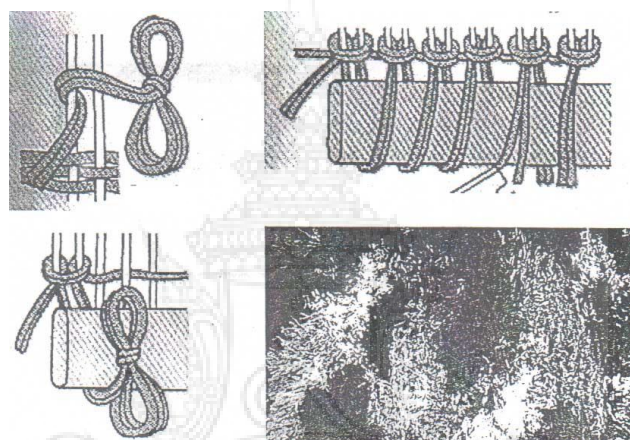
การทำห้วงหรือขน เป็นการทำด้ายพุ่งให้เป็นห้วง จะทำให้พื้นผิวของเนื้อพรมมีลักษณะนุ่ม และเป็นขน ลักษณะของการสอดด้ายพุ่งให้เกิดปม เพื่อให้ผ้าเป็นขน เมื่อดึงขนก็จะไม่หลุดออกอย่างง่าย เมื่อทำแบบห้วงหรือขนเสริมเข้าไปในชิ้นงาน ก็จะเพิ่มเสน่ห์ ลูกเล่นที่เก๋ไก๋ให้กับงาน มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว

วิธีที่ ๑. ทอเพิ่มขนหรือห่วงเฉพาะที่ไม่ตลอดผืน



ภาพที่ ๒.๕๔ การทอเพิ่มขนหรือห่วงเฉพาะที่ไม่ตลอดผืน

วิธีที่ ๒. ทอเป็นห่วงตลอดผืนโดยเล่นสี



ภาพที่ ๒.๕๕ การทอเป็นห่วงตลอดผืนโดยเล่นสี



ภาพที่ ๒.๕๖ การทำห่วงขนเมื่อเสร็จ สมบูรณ์ ทั้งผืนหรือตลอดผืน

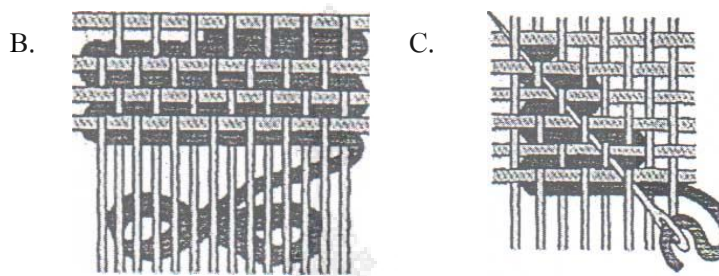


ภาพที่ ๒.๕๗ การทอทำห่วงขนช่องถี่

๒.๕.๕ การทอทำให้เนื้อพรมนูน

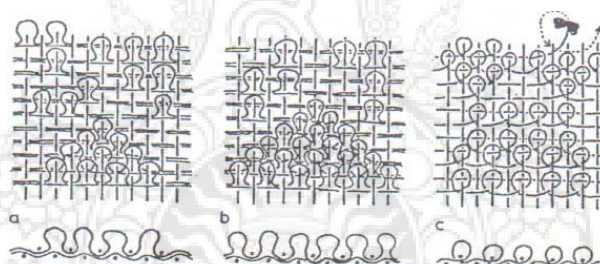
วิธีการ คือ การทอผ้าลายขั้ดธรรมดา แล้วใช้ด้ายพุ่งอีกสีหนึ่งสอดโดยใช้เข็มหรือไม้ถัก ด้ายยืนให้เป็นช่องสำหรับสอดด้ายพุ่งตรงบริเวณที่เพิ่มด้ายพุ่งเนื้อผ้าจะนูน ทำให้สามารถสร้างสรรค์ ลวดลายต่างๆ ได้

วิธีสอดนูนต่างสี



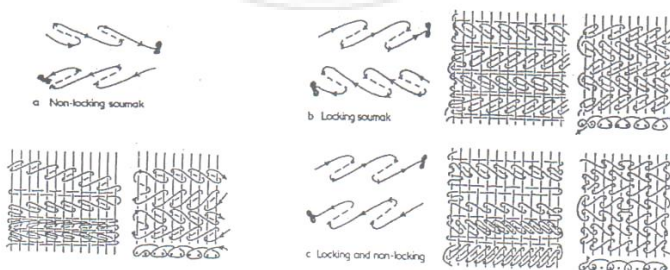
ภาพที่ ๒.๕๔ วิธีสอดนูนต่างสี

วิธีการนำด้ายที่มาสอดเพิ่มไม่ตึง จะให้เหลือเป็นช่วง ทำให้พื้นผิวของผ้ามีส่วนลึก และคืน



ภาพที่ ๒.๕๕ วิธีการนำด้ายที่มาสอดเพิ่มไม่ตึง

ด้านที่เพิ่มคล้องด้ายยืนแบบตัดด้ายยืนสองเส้น แล้วทับที่เส้นสลักกันไป



ภาพที่ ๒.๖๐ ด้านที่เพิ่มคล้องด้ายยืนแบบตัดด้ายยืนสองเส้น แล้วทับที่เส้นสลักกันไป



ภาพที่ ๒.๖๑ การทอลายขัดธรรมชาติ โดยใช้เข็มหรือไม้ถักด้ายยืนตรงบริเวณที่เพิ่มด้ายพุ่ง จะทำให้เนื้อผ้านูน



ภาพที่ ๒.๖๒ การทอลายขัดธรรมชาติ โดยใช้การดึงและบิดเกลียวของด้ายพุ่ง จะทำให้เกิดลายนูน



ภาพที่ ๒.๖๓ การทอลายขัดธรรมชาติ โดยใช้การดึงบางช่วงด้ายให้เนื้อพรมนูนออกมา

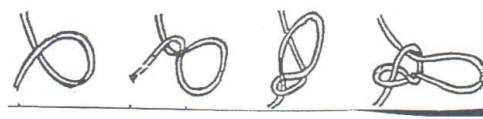


ภาพที่ ๒.๖๔ การทอลายขัดธรรมชาติ โดยใช้วัสดุสอดแทรกให้มีผิวสัมผัสที่หนาขึ้น

๒.๕.๑๐ การผูกปมเชือกหรือปมต่อด้าย

การผูกปมเชือกหรือปมต่อด้าย

การผูกปมแบบกระตุกเบ็ด



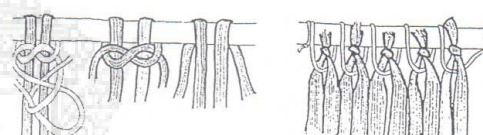
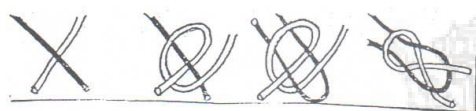
การผูกปมห่วงแบบชั่วคราว

การผูกเงื่อนพรวดหางขนาน

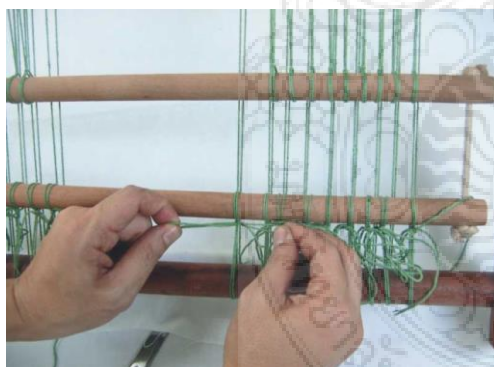


การผูกเงื่อนต่อด้ายทอ

การผูกหางด้ายยืน



ภาพที่ ๒.๖๕ การผูกปมเชือกหรือปมต่อด้าย

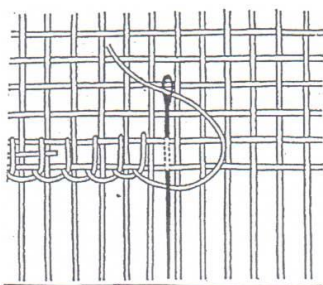


ภาพที่ ๒.๖๖ การผูกหางด้ายยืน

ภาพที่ ๒.๖๗ ตัวอย่างการผูกเงื่อนแบบล็อก ตะกุดเบ็ด

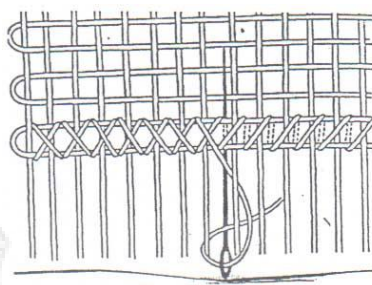
๒.๕.๑๑ การเก็บชายเรียบ

การเก็บชายแบบสอยถอยหลัง



ภาพที่ ๒.๖๘ การเก็บชายแบบสอยถอยหลัง

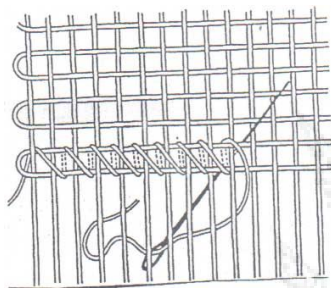
การเก็บชายแบบกากบาทรอบแรก



ภาพที่ ๒.๖๙ การเก็บชายแบบกากบาทรอบแรก

การเก็บชายผ้าแบบชั้นไป – กลับ

(รอบสอง) (สหกากบาท)

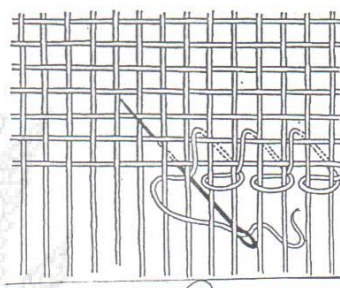


ภาพที่ ๒.๗๐ การเก็บชายผ้าแบบชั้นไป – กลับ

(รอบสอง) (สหกากบาท)

การเก็บชายผ้าแบบผ้าห่มขนสัตว์

(ลายกระดุกงู)



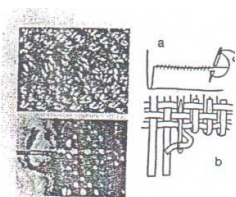
ภาพที่ ๒.๗๑ การเก็บชายผ้าแบบผ้าห่มขนสัตว์

(ลายกระดุกงู)

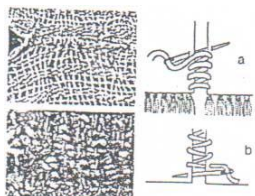
๒.๕.๑๒ การทำชายผ้า (ชายครุย)

การทำชายผ้าที่ทอเสร็จแล้วให้เป็นชิ้นงานที่สมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ ทั้งที่เป็นของใช้และเพื่อการตกแต่ง นั้นจะต้องมีการออกแบบก่อน ซึ่งการออกแบบอาจจะไม่ใช่ที่ลวดลาย และด้ายที่ใช้ทอเท่านั้น จะต้องนึกถึงการทำชายผ้าที่ทำเสร็จแล้ว การตัดและการต่อผ้าทอและการนำผ้าทอมาประกอบให้เป็นชิ้นงานตามความต้องการอีกด้วย วิธีการดังกล่าวมีวิธีทำได้หลายแบบ ดังต่อไปนี้

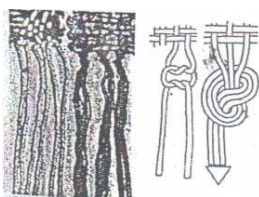
๑. การทอริมผ้าอาจใช้เข็มเย็บพับริมอย่างง่าย ๆ ดังภาพ a หรืออาจจะพับเส้นด้ายยืนย้อนกลับไปทางเดิม ภาพ b



๒. การต่อผ้าอาจใช้วิธีใช้เข็มเย็บสองผืนพับอย่างธรรมดา ภาพ a หรือพับแบบการผูกเชือกกรองเท้า ภาพ b



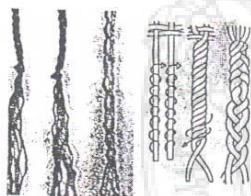
๓. การมัดด้ายยืนปล่อยให้เป็นขนห้อย



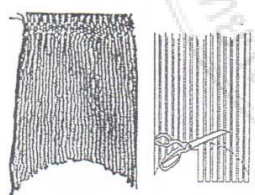
๔. การเพิ่มขนห้อยที่ชาย อาจจะนำเศษด้ายที่เหลือมัดไว้กับด้ายยืน เพื่อเป็นการเพิ่มขนของชายผ้าให้มากขึ้น



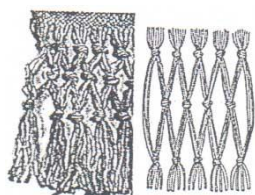
๕. ถักด้ายยืนปล่อยให้เป็นชาย โดยถักด้ายยืนทีละ ๒ หรือ ๓ เส้น คล้ายถักเปียปล่อยให้เป็นชาย

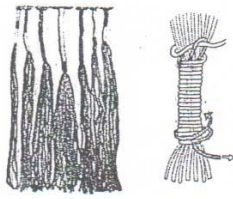


๖. ตัดเส้นด้ายยืนที่ปล่อยให้เป็นชายรูปโค้ง

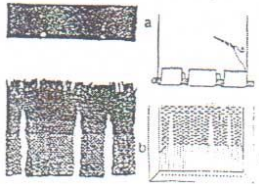


๗. ถักให้เป็นรูปข้าวหลามตัด

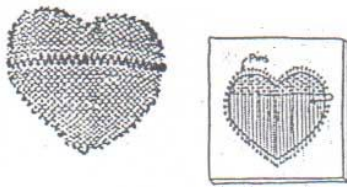




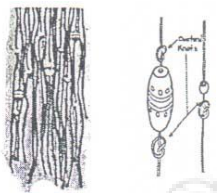
๘. รวบด้ายขึ้นมาไว้เป็นพวง ๆ แล้วหาเชือกมาพันและมัด โดยรอบ



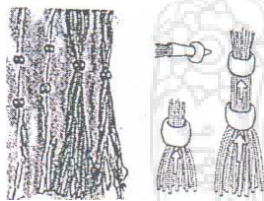
๙. แยกด้ายขึ้นที่ชายผ้าออกเป็นพวง ๆ แล้วพับให้เหลือช่อง สอดไม้ได้ดังภาพ a หรือปล่อยให้คลายขดให้ห้อยลงเป็นทาง ๆ ภาพ b



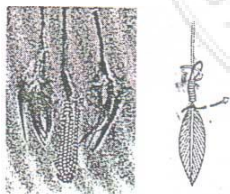
๑๐. รูปหัวใจที่ทอโดยใช้เข็มหมุดปักจึงด้ายขึ้นเมื่อทอเสร็จ แล้วนำไปเย็บให้ติดกับผ้าทอสีอื่น ๆ



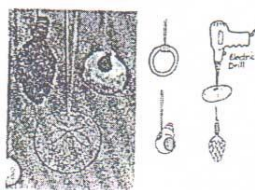
๑๑. ใช้ลูกบิดต่างขนาดกันใส่ไว้ที่ด้ายเส้นขึ้น ผูกปมกัน ลูกบิดหลุด อาจใช้ไม้ไผ่ทำเป็นลูกบิดก็ได้



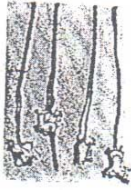
๑๒. ทำด้ายขึ้นให้เป็นพวง ๆ ก่อนแล้วร้อยลูกบิด การร้อยให้ ใช้กระดาษแข็งพันปลายด้ายขึ้นเป็นกรวย แล้วใช้ลูกบิด แบบวงแหวนสวมเข้าไป แกะกระดาษแข็งออก แบบนี้ ไม่ต้องผูกปมกันลูกบิดหลุด



๑๓. หาเมล็ดผัก ผลไม้ เปลือกหอยหรือวัสดุอื่น ๆ เจาะรู และ ใช้ด้ายขึ้นร้อยรูผูกวัสดุเหล่านั้นไว้ เส้นละ ๑ อัน



๑๔. ผูกปลายขนนกไว้ที่ปลายด้ายขึ้น



๑๕. ใช้กระดูกสัตว์ตรงคอ หรือส่วนอื่นที่เล็ก และมีรูผูกไว้ที่ปลายด้ายยืน



๑๖. ทำพู่ด้วยด้ายหรือไหมพรมแล้วนำมาผูกติดที่ปลายเส้นด้ายยืน

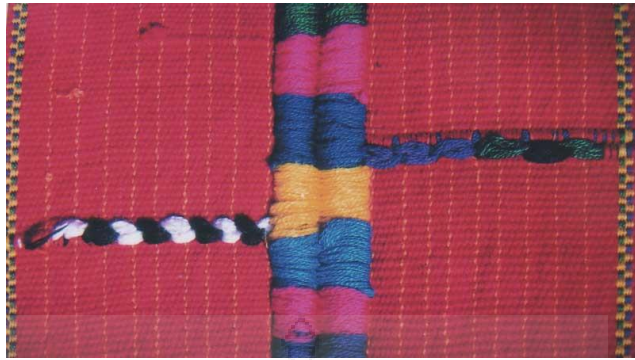
ภาพที่ ๒.๑๒ การทำชายผ้า (ชายครุย)



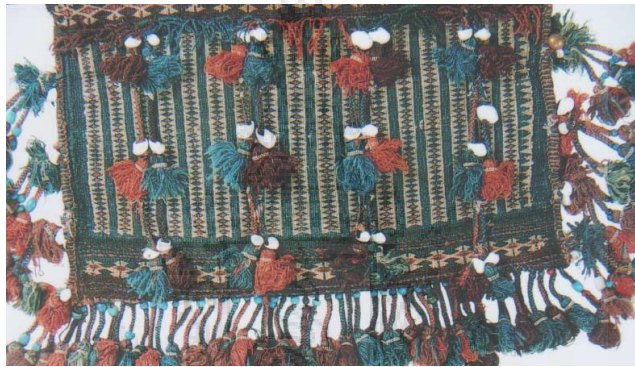
ภาพที่ ๒.๑๓ ถักให้เป็นรูปข้าวหลามตัดและนำไหมพรมมามัดทำพู่ตรงชาย



ภาพที่ ๒.๑๔ การรวมด้ายยืนมาไว้เป็นชุด ๆ แล้วนำมาพันและมัด โดยรอบไหมพรม



ภาพที่ ๒.๓๕ การเก็บชายถอยหลังและการเก็บชายแบบสองชั้นไปกลับ



ภาพที่ ๒.๓๖ การมัดด้ายขึ้นปล่อยให้เป็นขนห้อยและปลายหางทำพู่



ภาพที่ ๒.๓๗ ถักด้ายขึ้นปล่อยให้ชายผ้าทิ้งลงไปโดยถักด้ายขึ้นทีละ ๒ หรือ ๓ เส้น
คล้ายการถักเปียให้เป็นชาย



ภาพที่ ๒.๗๘ การถักด้ายยืนโดยปล่อยให้เส้นด้ายยืนเป็นชายแล้วถักด้ายทีละ ๒ หรือ ๑ เส้น หรือคล้ายการถักเปียให้เป็นชาย



ภาพที่ ๒.๗๙ การตัดเส้นยืนแบบแนวตรงแล้วรวบเส้นด้ายยืนมารวมไว้และนำไหมพรมสีมาพันรอบ ๆ ตกแต่งชายผ้าด้วยฟูหรือขนนก



ภาพที่ ๒.๘๐ การใช้ลูกปัดเงิน ลูกปัดสีหรืออุปกรณ์ตกแต่งมาผูกปมกันป้องกันไม่ให้หลุดหรืออาจมีเครื่องประดับอื่น ๆ มาตกแต่ง

๒.๖ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Hitchcock (๑๙๘๕) ได้ศึกษาการทอผ้าของกลุ่มชนพื้นเมืองต่าง ๆ ในหมู่เกาะอินโดนีเซีย และนำเสนอกิจกรรมขั้นตอนต่าง ๆ ของการทอผ้าในหมู่เกาะต่าง ๆ ของอินโดนีเซียล้วนเป็นภารกิจของผู้หญิงแทบทั้งสิ้น โดยผู้วิจัยได้ศึกษากรณีการพัฒนาการทอผ้า ซึ่งในยุคนั้นเทคโนโลยีการทอผ้าที่ยังไม่ได้รับการพัฒนามากนัก รวมทั้งการเตรียมวัตถุดิบ และการสร้างลวดลายรวมทั้งวิธีการทอ

ชูศักดิ์ เพรสคอตท์ และคณะ (๒๕๓๓ : ๖๕-๖๘) ได้ทำการศึกษาข้อมูลในการพัฒนางานหัตถกรรมพื้นบ้านเพื่อการสร้างงานและรายได้ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า ในส่วนของงานทอผ้าเครื่องมือที่ใช้ผลิตสินค้าหัตถกรรมนั้นมีความล้าสมัยคิดเป็นร้อยละ ๑๐๐ จากผู้ตอบแบบสอบถาม ๑๑๕ คน และปัญหาของเครื่องมือที่ใช้อยู่ในปัจจุบันขาดประสิทธิภาพทำให้งานที่ผลิตคุณภาพต่ำ คิดเป็นร้อยละ ๘๘.๗๐ จากผู้ตอบแบบสอบถาม ๑๐๒ คน ราคาของเครื่องมือทอผ้าที่มีจำหน่ายในปัจจุบันมีราคาที่สูงคิดเป็นร้อยละ ๕๕.๑๓ จากผู้ตอบแบบสอบถาม ๖๘ คนและคิดเป็นราคาปานกลาง คิดเป็นร้อยละ ๓๖.๕๒ จากผู้ตอบแบบสอบถาม ๔๒ คน และสาเหตุที่แรงงานในครอบครัวไม่นิยมผลิตสินค้าหัตถกรรมเพราะได้ค่าตอบแทนที่ต่ำคิดเป็นร้อยละ ๔๖.๐๕ จากผู้ตอบแบบสอบถาม ๕๓ คน รวมทั้งยังขาดผู้เข้ามาให้การ

โครงการพัฒนาหัตถกรรมผ้าไทยในชนบท (๒๕๔๓ : ๔๒-๕๒) จากผลการวิจัยเชิงสำรวจจากกลุ่มทอผ้าจำนวน ๕๒๐ ราย โดยแหล่งข้อมูลที่ได้ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือคิดเป็น ๒๘.๘๐% พบว่า ยึดเป็นอาชีพหลักของผู้ทอผ้ามีอยู่ ๒๘.๘๓% เป็นอาชีพรองของผู้ทอผ้า ๖๘.๖๐% วัตถุดิบที่ใช้ในการทอผ้า ใช้ไหม ๕๔.๓๒% ผ้าฝ้าย ๓๗.๕๒% พืชและเส้นใยอื่น ๆ ๘.๑๖% การทอผ้าทำกันเองในครอบครัว ร้อยละ ๕๓.๔๑ และรับจ้างบางส่วน ร้อยละ ๖.๕๕ ก็ทอผ้าที่ใช้ เป็นก็ไม่ ร้อยละ ๕๗.๓๘ ก็ไม่ตัดแปลง ๒.๑๖ ก็เอวร้อยละ ๐.๔๖ ความสามารถในการทอผ้าพื้นของภาคอีสานเฉลี่ย ๑.๕๖ หลาต่อชั่วโมง ความกว้างของหน้าผ้าเฉลี่ย ๓๗.๖๕ นิ้ว โดยจำนวนของเส้นยืนของหน้าผ้าที่ทอในภาคอีสาน ๑,๖๓๕.๒๓ เส้น ปริมาณและเทคนิคการทอผ้าพื้น ๒ ตะกอ ร้อยละ ๓๖.๘๑ ผ้ามัดหมี่ ร้อยละ ๒๑.๐๖ ผ้ายกดอก ร้อยละ ๑๖.๕๓ ยกดอกเล็ก ร้อยละ ๑๐.๒๗ จก ร้อยละ ๖.๕๕ จิด ร้อยละ ๓.๕๒ ยกดอกใหญ่ ร้อยละ ๒.๕๑ มัดหมี่ผสมยกดอก ร้อยละ ๑.๐๓ ลายทแยง ร้อยละ ๐.๕๒ และจากการสำรวจผู้บริโภคจำนวน ๘๒๘ ราย เป็นแหล่งข้อมูลที่ได้จากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คิดเป็นร้อยละ ๒๑.๖๒ โดยอาชีพของผู้บริโภครับราชการร้อยละ ๕๕ รับจ้างร้อยละ ๒๑ กิจการตนเอง ร้อยละ ๑๔ อื่น ๆ ร้อยละ ๑๐ โดยข้อมูลที่ได้คือรายได้สูงกว่า ๑๕,๐๐๐ ร้อยละ ๒๔.๑๕ ฝีกอบรวมทางด้านการออกแบบและการผลิตในงานทอผ้าคิดเป็นร้อยละ ๘๒.๗๕ จากผู้ตอบแบบสอบถาม ๑๐๐ คน

เจียรนัย เล็กอุทัย (๒๕๔๔ : ก, ๔๖-๔๗) ได้ทำการออกแบบการควบคุมการยกตะกอของเครื่องทอผ้าแบบทอมือ โดยใช้ระบบไมโครคอนโทรลเลอร์เข้ามายกตะกอแทน โดยเครื่องที่สร้าง

สามารถยกได้ ๘ ตะกอน และโดยใช้มอเตอร์กระแสตรงกับกระแสสลับในการทดสอบในการยกตะกอน และความคุมการทำงานด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ AT๘๙๗C๕๒ ผลการวิจัยพบว่า เครื่องทอที่พัฒนาขึ้นสามารถออกแบบลวดลายที่มีความซับซ้อนได้มากขึ้น ลดการสูญเสียเวลาในการผลิต รวมทั้งลดข้อผิดพลาดในการเลือกยกตะกอนขึ้นได้ โดยให้ข้อเสนอแนะในงานวิจัยต่อไปว่า ควรเพิ่มระบบควบคุมแรงดึงของเส้นด้ายยืน โดยควบคุมการม้วนผ้าเข้าเก็บและการปล่อยเส้นด้ายยืนออกจากบีมให้สอดคล้องกันซึ่งจะส่งผลทำให้การขาดของเส้นด้ายยืนลดลง

อนุสรณ์ ร่มเย็น และธรรมพงษ์ ศรีทอง (๒๕๔๖ : จ, ๕๔) ได้ทำการออกแบบปรับปรุงเครื่องทอผ้าแบบกี่กระตุก โดยได้ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นโครงสร้างและยึดด้วยน็อตสลักเกลียวหัวจมหกเหลี่ยมและติดตั้งอุปกรณ์ช่วยในการม้วนเก็บผ้า โดยใช้ระบบจานฟันใบเลื่อยและชุดคันโยกในการปล่อยใบพัดม้วนเส้นด้ายและลูกกลิ้งม้วนผ้าเข้ามาใช้ในเครื่อง โดยได้ขอเสนอแนะในการปรับปรุงเครื่องไว้คือ ควรศึกษาโครงสร้าง กรรมวิธีการผลิต และวัสดุต่าง ๆ ให้ดีขึ้น ควรนำสัดส่วนมนุษย์เข้ามาใช้ในการวิเคราะห์ร่วมและควรลดชิ้นส่วนที่ไม่สำคัญออก เพิ่มความสวยงามให้มากขึ้น รวมทั้งระบบในการกระทบบี ๑ ครั้งควรให้ใบพัดม้วนเส้นด้ายและลูกกลิ้งม้วนผ้าหมุนตามแบบอัตโนมัติ เพื่อลดเวลาในการม้วนเก็บผ้า และเพิ่มความสะดวกสบายในการใช้งาน



บทที่ ๓

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้ในการออกแบบ

การวิเคราะห์ข้อมูลนี้ ได้ผลจากการสำรวจข้อมูลภาคสนามรวมทั้งทางด้านเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่ได้ศึกษามา โดยนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์เพื่อใช้เป็นข้อกำหนดและแนวทางในการออกแบบ ในการสร้างที่จะสร้างเครื่องทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทต้นแบบใหม่นี้ขึ้น เพื่อให้มีความสอดคล้องต่อปัญหาและความต้องการของชาวบ้านให้มากที่สุด สามารถทำการสรุปหัวข้อโดยแบ่งเป็นประเด็นต่าง ๆ ได้ดังนี้

๓.๑ การวิเคราะห์ข้อมูลภาคสนาม

๓.๒ การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้ในการออกแบบเครื่องทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท

๓.๓ แนวทางการออกแบบเครื่องทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท

๓.๑ การวิเคราะห์ข้อมูลภาคสนาม

การศึกษาข้อมูลในส่วนนี้จะเป็นการนำผลวิเคราะห์มาหาข้อสรุป เพื่อใช้เป็นข้อกำหนดและแนวทางในการออกแบบ ส่วนในรายละเอียดต่าง ๆ ที่ได้จากการสำรวจรวมทั้งค่าทางสถิติที่วิเคราะห์สามารถดูได้ในภาคผนวก ก. โดยการสรุปผลสามารถจำแนกข้อมูลออกได้เป็น ๓ ส่วน คือ

๓.๑.๑ ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า การทอพรหมจะเป็นงานของเพศหญิงที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยกลางคนจนถึงผู้สูงอายุมากกว่าวัยรุ่นช่วงหนุ่มสาวลงมา ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลที่แสดงความคิดเห็นตามแนวทางการพัฒนาในด้านอายุและวัยของผู้ทอผ้าที่ได้จากการตั้งคำถาม มีดังนี้

๓.๑.๑.๑ ถ้าการทอมีขั้นตอนที่ง่ายขึ้นจะทำให้คนสนใจทอพรหมมากขึ้นหรือไม่
ชาวบ้านให้ความเห็นด้วยถึงร้อยละ ๕๐ (๔๘ คน) ว่าสามารถที่จะทำให้คนสนใจทอพรหมมากขึ้น

๓.๑.๑.๒ สำหรับคนรุ่นใหม่วัยหนุ่มสาว มีความสนใจในการทอพรหมน้อยเพียงใด
ชาวบ้านได้ให้ข้อมูลว่า วัยรุ่นส่วนใหญ่ร้อยละ ๒๐ (๑๐ คน) ให้ความสนใจน้อย และมีผู้ที่ไม่ให้ความสนใจเลยมากกว่าผู้ที่สนใจ

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ชาวบ้านมีความต้องการที่อยากจะให้มีเครื่องทอพรหมขึ้น โดยจะส่งผลทำให้มีผู้สนใจทอพรหมกันมากขึ้นรวมทั้งคาดว่า การออกแบบเครื่องทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทนี้น่าจะมีส่วนช่วยที่จะนำคนรุ่นใหม่ โดยเฉพาะวัยรุ่นหนุ่มสาวหันกลับมาให้ความสนใจทอพรหมกันมากขึ้น

๓.๑.๒ ข้อมูลด้านการทอ

ข้อมูลส่วนนี้จะเกี่ยวข้องกับเรื่อง การจัดการด้านการทอ ด้านพรมทอ ด้านเครื่องและอุปกรณ์การทอรวมทั้งด้านเทคนิควิธีการทอและปัญหาที่พบ โดยสามารถทำการสรุปผลได้ดังนี้

๓.๑.๒.๑ การจัดการด้านการทอ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ชาวบ้านที่ทอพรมนั้น ทอพรมเพื่อหารายได้เป็นอาชีพเสริมมากกว่าอาชีพหลัก แต่ก็มีสัดส่วนที่แตกต่างกันไม่มากนัก รวมทั้งจากการสังเกตเห็นพบว่า รายได้ของผู้ทอนั้นมีผลมาจากลักษณะงานหรือพรมที่ทอ ที่มาจากความยากง่ายในการทอ โดยผู้ทอที่มีรายได้ไม่น้อยส่วนใหญ่มักจะทอพรมประเภทพรมพื้นและพรมทอประเภทลวดลายซับซ้อน รวมทั้งพรมทอที่ใช้วัสดุต้นทุนต่ำลงเช่นเส้นฝ้าย โดยลักษณะของพรมที่ทอจะมีขั้นตอนที่ไม่ยุ่งยากและซับซ้อนเมื่อเทียบกับผู้ทอที่มีรายได้สูง โดยพรมที่ทอจะมีลักษณะของการสร้างลายพรมที่พิเศษขึ้น เช่น มีการขึ้นตะกอกหรือร้อยตะกอกที่สลับซับซ้อนมากขึ้น ทำให้พรมทอประเภทนี้ทอได้ช้าและยาก ซึ่งปัจจุบันมีผู้ทอเป็น กันน้อย

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า การที่จะทำให้ผู้ทอมีรายได้มากขึ้น สิ่งหนึ่งที่ได้ออกแบบในเครื่องทอพรมไว้ร้อยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทนี่คือ การที่จะออกแบบให้เครื่องทอสามารถทำการทอพรมได้เร็วขึ้น โดยมีกระสวยที่บังคับด้วยรีโมท และสามารถสร้างลวดลายบนพื้นพรมได้เอง รวมทั้งทำการสร้างลวดลายพรมในลักษณะพิเศษนั้นง่ายขึ้น

๓.๑.๒.๒ พรมทอ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ชาวบ้านจะมีการทอพรมแบบลายขัดพื้นกันมากที่สุด รองลงมาเป็นพรมที่ลวดลายสลับซับซ้อน รวมทั้งมีการใช้เส้นฝ้ายมากที่สุด รองลงมาเป็นขนสัตว์และเส้นด้ายสังเคราะห์ โดยขนาดของเส้นด้ายทาง ยีนนิมใช้เบอร์และเส้นด้ายพุ่ง ใช้เบอร์ ๖ ส่วนเส้นด้ายทางยีนนิมใช้เบอร์ ๑๘๐ และเส้นด้ายทางพุ่งใช้เบอร์ ๗ ในส่วนของด้ายโทเรเส้นยีนนิมนิยมใช้ด้ายโทเรน้ำหนึ่ง และด้ายทางพุ่งใช้ด้ายโทเรเบอร์ ๒ ส่วนลวดลายของพรมที่นิยมทอกันมากที่สุดคือใน ๕ อันดับแรกคือ ลายดอกแก้วรองลงมาเป็นลายดอกพิกุล ลายน้ำไหล ลายกาบบัวรวมทั้งลายลูกแก้ว และจำนวนตะกอกที่ใช้พบว่ามีการใช้ ๓-๔ ตะกอกในทอพรมกันมาก

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า เครื่องทอพรมไว้ร้อยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทที่จะทำการออกแบบนั้นจะต้องนำมาใช้กับการทอพรมในประเภทต่าง ๆ ได้และออกแบบให้สามารถเข้าร่วมกับอุปกรณ์ของเครื่องทอเดิม สามารถทอพรมหน้ากว้างได้ไม่น้อยกว่า ๓.๕๐ เซนติเมตรตามข้อมูลเป็นหลัก

๓.๑.๒.๓ เครื่องทอและอุปกรณ์การทอ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ชาวบ้านจะใช้กี่พื้นบ้านทอพรมกันมากที่สุด รองลงมาคือกี่กระตุกรวมทั้งบางบ้านยังมีใช้กันทั้งสองแบบ รวมทั้งยังคงมีการใช้กี่โบราณกันแต่เหลือน้อยลง ส่วนวัสดุที่ใช้ทำพื้นพืมที่ใช้กันมากที่สุดทำจากสแตนเลส รองลงมาเป็นหลักและไม่ตามลำดับ

โดยที่เบอร์ของฟืมที่นิยมใช้กันมากที่สุดคือ ๕๐ หลบต่อความยาว ๔๐ นิ้ว รองลงมา ๔๐ หลบต่อความยาว ๔๐ นิ้ว และ ๔๕ หลบต่อความยาว ๔๒ นิ้วและใน ๑ หลบนั้นจะมี ๔๒ ช่องฟันหวี โดยข้อมูลที่สำคัญจะสอดคล้องกับข้อมูลที่แสดงความคิดเห็นตามแนวทางการพัฒนา ในด้านโครงสร้างเครื่องทอมีดังนี้

๑) ถ้ามีการเปลี่ยนเครื่องทอจากไม้ไปเป็นเหล็กจะเหมาะสมหรือไม่ ชาวบ้านส่วนใหญ่ให้ความเห็นด้วยว่าควรจะมีการเปลี่ยนถึงร้อยละ ๕๐ (๔๕ คน)

๒) ถ้าออกแบบเครื่องทอพรมให้มีขนาดใหญ่ขึ้นให้เหมาะสมกับหน้าตาของพรม สามารถถอดประกอบได้หรือเคลื่อนย้ายได้ ท่านเห็นด้วยหรือไม่ ชาวบ้านส่วนใหญ่ให้ความเห็นด้วยถึงร้อยละ ๒๘ (๑๔ คน)

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า แนวทางในปัจจุบันจะต้องมีการนำวัสดุทางอุตสาหกรรมที่มีขายในประเทศเข้ามาใช้แทนไม้ที่นับวันหาซื้อยากขึ้น โดยวัสดุที่ใช้จะต้องมีความแข็งแรงที่เท่า ๆ กันในการผลิตก็ทอพรมทุกตัว ซึ่งสอดคล้องกับความต้องการของชาวบ้านที่ต้องการให้เปลี่ยนวัสดุจากไม้ไปเป็นเหล็กเพื่อความแข็งแรงที่เพิ่มขึ้น แต่ในปัจจุบันมีการสร้างก็ทอพรมที่ทำจากเหล็กเข้ามาทดแทนไม้แต่ยังคงมีรูปแบบเดิม ๆ โดยใช้วัสดุสิ้นเปลืองเกินไป โดยแนวทางของผู้วิจัยจะทำการออกแบบเครื่องทอพรมให้ใช้โครงสร้างที่ทำจากเหล็กกล่อง รวมทั้งยังสามารถที่จะทำการประกอบและติดตั้งให้ง่ายขึ้น สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวกและสามารถให้ใช้กับฟืมทอพรมเดิมได้

๓.๑.๒.๔ กลวิธีในกระบวนการทอพรม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ชาวบ้านส่วนใหญ่จะใช้วิธีคำนวณปริมาณของเส้นด้ายจากประสบการณ์กันมากที่สุดและจะมีวิธีการกะขนาดสัดส่วนหรือปริมาณโดยการเทียบจากน้ำหนักมากกว่าการคำนวณสูตรทางตัวเลข รวมทั้งการติดตั้งเส้นด้ายทางยืนชาวบ้านส่วนใหญ่ใช้วิธีการต่อเส้นด้ายจากเส้นเดิมมากกว่าที่จะร้อยด้ายผ่านฟืมและฟันหวีขึ้นใหม่ โดยความยาวของเส้นยืนที่ติดตั้งบนเครื่องทอที่ใช้กันมากที่สุดคือ ๓๐ เมตร รองลงมา ๖๐, ๕๐, ๔๐ และ ๗๐ เมตรตามลำดับ ส่วนการเก็บปลายด้านยืน ชาวบ้านส่วนใหญ่จะใช้วิธีการเก็บแบบหัวม้วนและหัวมัดถักไว้ที่เสาคานของเครื่องทอ

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล ในการติดตั้งด้ายทางยืนผู้วิจัยจะทำการปรับปรุงในส่วนของการถักมัดเป็นเปียและผูกโยงด้ายยืนไว้ที่เสาคาน มาเป็นวิธีการม้วนเก็บไว้ที่หัวไม้ม้วนแทนเพื่อแก้ปัญหาการดึงหย่อนของเส้นด้ายยืนในทุก ๆ เส้นให้มีความตึงที่เสมอกัน

๓.๑.๒.๕ ปัญหาที่พบจากระบวนการทอพรม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ปัญหาที่ชาวบ้านพบมากที่สุดคือการขาดของด้ายยืน รองลงมาคือ การติดตั้งด้ายยืน การดบฟืมที่ไม่สม่ำเสมอ การพันกันของด้าย การใช้แรงเหยียบยกตะกอมาก หลอดด้วยในการสวดยหลุด ความยุ่งยากในการใช้ไม่ขิดเพื่อดึงลาย ความยุ่งยากในการเหยียบตะกอเพื่อดึงลาย การใช้แรงมากในการพุ่งกระสวย การขาดของด้ายพุ่ง ความยุ่งยากในการม้วน

เก็บพรมที่ทอแล้วตามลำดับ ส่วนปัญหาด้านสุขภาพที่พบมากที่สุดคือการเมื่อยหลัง รองลงมาคือ การเมื่อยเอวเมื่อยขา เมื่อยแขน ปวดตา เมื่อยคอ ปวดเข่ารวมทั้งเมื่อยมือตามลำดับ

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ปัญหาที่พบในส่วนต่าง ๆ นี้ จะเป็นแนวทางที่นำมาใช้เป็นข้อกำหนดในการออกแบบเพื่อแก้ปัญหาในส่วนต่าง ๆ ของเครื่องทอพรม โดยผู้วิจัยจะออกแบบเครื่องทอให้สะดวกต่อการติดตั้งด้วยชิ้นใหม่ โดยจะใช้วิธีการสืบหรือติดตั้ง ตะกอกหลังจากวางด้ายยืนบนเครื่องทอเสร็จ และจะออกแบบให้ตะกอมืออิสระต่อกันในการคล้องเกี่ยว เส้นด้ายยืนในแต่ละเส้น เพื่อให้สะดวกต่อการติดตั้งและสะดวกในการต่อเส้นด้ายถ้าเกิดการขาดขึ้น รวมทั้งผู้วิจัยจะใช้ระบบกลไกที่ช่วยผ่อนแรงในการยกเคลื่อนตะกอบนึ่งกึ่งอัตโนมัติ ส่วนการพุ่งของ กระสวยจะใช้ลักษณะแบบกระสวยที่บังคับด้วยรีโมทแต่จะออกแบบให้มีความแข็งแรงที่เพิ่มและ สะดวกขึ้นสามารถนำฟิมเดิมที่มีขนาดแตกต่างกันมาใช้ได้ ส่วนที่นึ่งจะออกแบบให้มีการปรับนั่งที่ ถนัดในแต่ละบุคคลได้ รวมทั้งสะดวกต่อการทำงาน

๓.๑.๓ ข้อมูลความคิดเห็นต่อแนวทางการออกแบบเครื่องทอพรมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวย ด้วยรีโมท

แนวทางการออกแบบเครื่องทอพรมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท เป็นส่วนที่ ผู้วิจัยนำเสนอข้อมูลเพื่อขอความคิดเห็นของผู้ทอพรม ซึ่งมีในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

๓.๑.๓.๑ แนวทางการออกแบบอุปกรณ์ประกอบการทอ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ถ้ามีอุปกรณ์ที่จะช่วยลดขั้นตอนในการสร้างลาย ทอพรมแทนการเหยียบตะกอกและการใช้ไม้ตีจิกในการสร้างลายพรมได้เหมือนเดิมและทอพรมได้เร็ว ขึ้น ผู้ทอเห็นด้วยถึงร้อยละ ๕๘ (๔๕ คน)

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ข้อมูลในส่วนนี้จะเป็นข้อกำหนดที่จะ นำมาใช้ในการออกแบบ โดยจะทำการคิดระบบอุปกรณ์กลไกที่สามารถช่วยลดขั้นตอนการสร้าง ลายทอ รวมทั้งสามารถทำให้การทอพรมนั้นเร็วขึ้นอีกด้วย

๓.๑.๓.๒ แนวทางการออกแบบเครื่องทอพรมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ชาวบ้านส่วนใหญ่มีความต้องการที่จะเปลี่ยน เครื่องทอจากไม้ไปเป็นเหล็ก ถึงร้อยละ ๕๐ (๔๕ คน) และออกแบบเครื่องทอพรมที่มีกระสวยที่บังคับ ด้วยรีโมท สามารถถอดประกอบได้หรือเคลื่อนย้ายได้ ชาวบ้านให้ความเห็นด้วยร้อยละ ๒๘ (๑๔ คน)

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลในส่วนนี้ได้นำมาใช้เป็นข้อกำหนดในการ ออกแบบเพื่อสร้างเครื่องทอพรมต้นแบบ เพื่อให้ตอบสนองตรงต่อความต้องการของชาวบ้านให้มากที่สุด

๓.๑.๓.๓ ปัญหาและอุปสรรคอื่น ๆ เกี่ยวกับการทอพรม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ข้อมูลในส่วนนี้จะเป็นการเขียนตอบของ ชาวบ้านเพื่อแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม โดยชาวบ้านอยากให้มีการพัฒนาเครื่องทอพรมที่ช่วยให้ทอ

พรมได้เร็วขึ้น รวมทั้งอยากให้ออกแบบเครื่องให้ทันสมัย ท่อง่ายและเบาแรง แข็งแรงมีขนาดเล็ก เคลื่อนย้ายได้ ส่วนทางด้านสุขภาพอยากให้เครื่องที่ท่อง่ายไม่ต้องใช้แรงมากและไม่เหนียวที่ช่วยลดแรงและไม่ปวดหลัง ปวดเอว รวมทั้งอยากให้มีการพัฒนาในการต่อเส้นด้ายยื่นเข้าพืมและตะกอใหม่ที่ง่าย เป็นต้น

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล จากสิ่งต่าง ๆ ที่ชาวบ้านเขียนมาทั้งหมดนี้จะสอดคล้องต่อแนวทางในหัวข้อต่าง ๆ ในแบบสอบถามตอบที่ออกแบบไว้ โดยความต้องการในสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ผู้วิจัยจะนำมาใช้ในเป็นข้อกำหนดและใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ เพื่อให้ได้ผลของเครื่องที่สร้าง สามารถที่จะตอบสนองต่อความต้องการของผู้ทอพรมให้ได้มากที่สุด

๓.๒ การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้ในการออกแบบเครื่องทอพรมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท

การวิเคราะห์ครั้งนี้ ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์จากสภาพปัญหาและความเป็นจริงที่ได้จากการสอบถามและสังเกต สามารถสรุปขั้นตอนการทำงานในการพัฒนาเครื่องทอพรมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทขึ้นใหม่ได้เป็น ๓ ส่วน หลัก ๆ ดังนี้

๓.๒.๑ การออกแบบและพัฒนาส่วนประกอบต่าง ๆ ของตัวโครงสร้าง

การออกแบบและพัฒนาในส่วนนี้จะประกอบไปด้วย ชิ้นส่วนหลักในส่วนต่าง ๆ ของตัวโครงสร้างเครื่องทอพรมที่เข้ามาประกอบกัน โดยมีรูปแบบและรายละเอียดดังนี้ คือ

๓.๒.๑.๑ ตัวโครงสร้างหลัก

นับว่าเป็นชิ้นส่วนสำคัญที่สุดเพราะเป็น โครงสร้างหลักที่ต้องการให้ชิ้นส่วนประกอบในส่วนอื่น ๆ เข้ามาใช้ยึดเพื่อให้เกิดการทำงานรวมกัน ได้ดังภาพที่ ๓.๑



ภาพที่ ๓.๑ รูปแบบเดิมของตัวโครงสร้างที่ทอที่บ้านและที่กระตุก

๓.๒.๑.๒ ที่ม้วนเก็บผ้าที่ทอแล้ว

นับว่าเป็นส่วนที่สำคัญอีกส่วนหนึ่ง เพราะการทอผ้าจะต้องมีการปรับตั้งระยะของหน้าผ้าหน้าผ้าอยู่เรื่อย ๆ เมื่อทอผ้าสิ้นไปได้ระยะหนึ่ง ดังภาพที่ ๓.๒



ภาพที่ ๓.๒ รูปแบบเดิมของที่ม้วนเก็บผ้าที่ทอ

๓.๒.๑.๓ ที่ม้วนเก็บปลายด้านยืนหรือหัวม้วน

นับว่าเป็นส่วนประกอบที่สำคัญส่วนหนึ่ง เพราะวิธีในการเก็บปลายด้ายยืนของเครื่องทอผ้า นั้นมีทั้งวิธีเก็บแบบม้วน วิธีพับเป็นดับผ้ารวมทั้งวิธีถักมัดไว้ที่เสาคานของในภาพที่ ๓.๓ ตามลำดับ



ภาพที่ ๓.๓ รูปแบบเดิมที่เก็บปลายด้ายยืน

๓.๓ แนวทางการออกแบบเครื่องทอพรมไว้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท

ในการออกแบบและพัฒนาส่วนประกอบหลักของเครื่องทอพรมไว้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท เพื่อตอบสนองต่อการแก้ปัญหาในด้านการทอนั้น ผู้วิจัยจะนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลภาคสนาม รวมทั้งข้อมูลตามแนวทางการออกแบบมาใช้เป็นข้อกำหนดและสรุปเป็นหลักเกณฑ์หรือบรรทัดฐานขึ้น เพื่อใช้เป็นกรอบกำหนดในการออกแบบ โดยจะทำการวิเคราะห์เชิงผสมผสานทาง

พฤติกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของมนุษย์ รวมทั้งทางด้านวัสดุศาสตร์เข้ามาประกอบร่วมกัน ในบางส่วนของโครงสร้างที่สำคัญ และจะใช้หลักทางวิชาการกับความเป็นจริงในการสรุปข้อมูลครั้งนี้ โดยจะดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

ทำการสรุปข้อมูลที่ได้จากผลสรุปการวิเคราะห์ข้อมูลภาคสนาม รวมทั้งแนวทางการออกแบบ โดยสร้างเป็นกรอบข้อความที่แสดงแนวคิดและความต้องการในการออกแบบลงในส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องทอพรอม

นำกรอบแสดงแนวคิดที่สรุปไว้มาทำการออกแบบ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์รายละเอียดมา ประกอบลงในส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องทอพรอมไว้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท

ทำการเลือกวัสดุหลักที่เป็นตัวโครงสร้างที่สำคัญ จะมีการเปรียบเทียบคุณสมบัติของวัสดุที่มี คุณภาพดีพอ ๆ กันในรูปแบบของตารางประกอบเพิ่มเข้ามาเพื่อช่วยในการตัดสินใจ ส่วนวัสดุที่เป็น ชิ้นส่วนประกอบย่อย เช่น ระบบกลไกรวมทั้งอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ เช่น น็อต ลูกส้อม ลูกดอก เพื่อง รวบรวมทั้งแกนเพลลาต่าง ๆ จะใช้วิธีเลือกสรรจากวัสดุที่มีความเหมาะสมต่อการออกแบบและใช้งานให้มากที่สุด โดยใช้ราคาเป็นตัวเปรียบเทียบในการตัดสินใจ

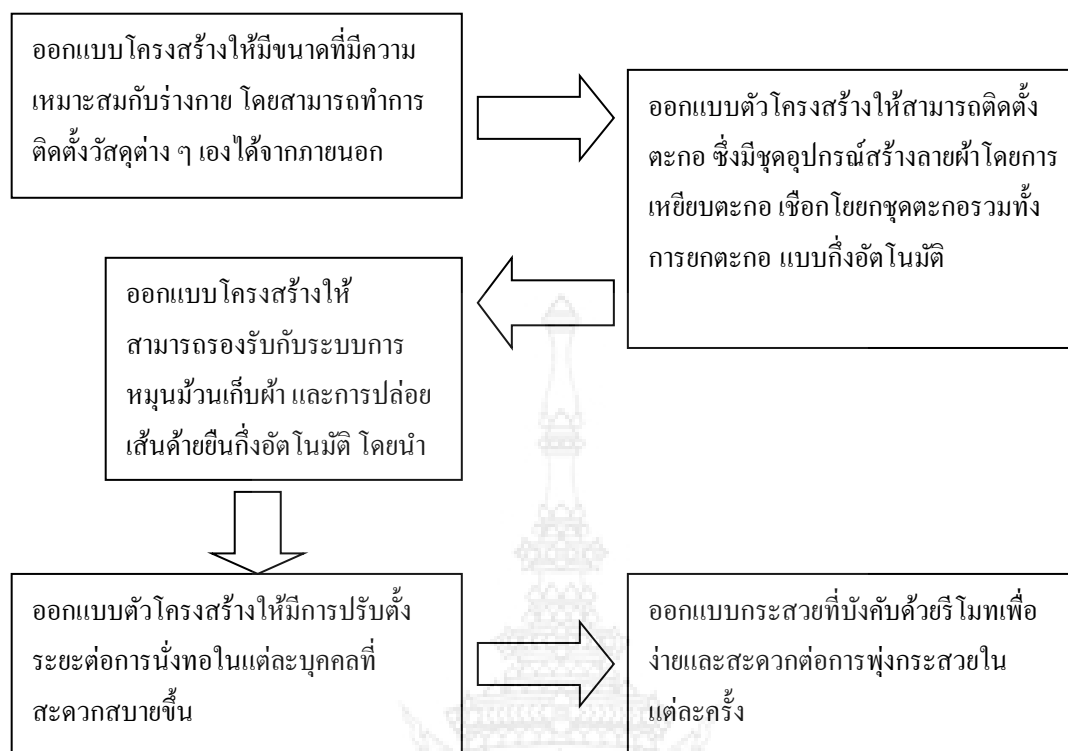
จากการวิเคราะห์ในข้อมูลเบื้องต้นมาถึงขั้นตอนแนวทางการออกแบบ สามารถทำการสรุปโดย แบ่งชิ้นส่วนประกอบลงในตัวโครงสร้างเครื่องทอพรอมได้ใน ๓ ส่วนประกอบหลัก ดังนี้

๓.๓.๑ แนวทางการออกแบบส่วนประกอบต่าง ๆ ของตัวโครงสร้าง

ในการออกแบบตัวโครงสร้าง ผู้วิจัยได้จำแนกชิ้นส่วนหลัก ๆ ที่ได้จากการวิเคราะห์ ออกจากกันเพื่อสะดวกกับการแก้ปัญหาก่อนที่จะนำมาประกอบรวมเข้าด้วยกันอีกครั้ง ในขั้นตอนของ การออกแบบ เพื่อให้เห็นประเด็นที่เด่นชัดเจน ซึ่งประกอบไปด้วยชิ้นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

๓.๓.๑.๑ ตัวโครงสร้างหลัก

ข้อมูลที่ได้จากแนวทางการออกแบบและพัฒนา ส่วนประกอบต่าง ๆ ของตัว โครงสร้างในตารางที่ ๑ พบว่าโครงสร้างหลักเป็นส่วนประกอบที่สำคัญมาก เพราะเป็นส่วนที่เชื่อมโยง ชิ้นส่วนประกอบต่าง ๆ ในตัวโครงสร้างให้ทำงานร่วมกัน แต่จะมีผลโดยตรงกับปัญหาด้านการทอใน เรื่องการติดตั้งด้ายยืนที่มากกว่าปัญหาอื่น ๆ สามารถนำมากำหนดกรอบที่แสดงแนวคิดและความ ต้องการในการออกแบบ โครงสร้างของเครื่องทอพรอมไว้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท ได้ดังนี้



ภาพที่ ๓.๔ แนวคิดและความต้องการในการออกแบบตัวโครงสร้างเครื่องทอพรมไว้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท

ตารางที่ ๓.๑ การเปรียบเทียบคุณสมบัติของวัสดุหลักที่ใช้โครงสร้างไม้ (แบบเดิม) กับเหล็กในรูปแบบในท้องตลาด เพื่อนำมาใช้ในการกำหนดวัสดุตัวโครงสร้าง

ประเภทของวัสดุ	คุณสมบัติที่ใช้ในการวิเคราะห์							รวมค่าความสำคัญ	ลำดับการเลือก
	การรับแรงในแนวตั้ง	การรับแรงในแนวนอน	การประกอบชิ้นส่วนที่ง่าย	ความแข็งแรงทนทาน	ราคาและต้นทุนการผลิต	การหาซื้อง่ายในท้องตลาด	การเคลื่อนย้าย		
ไม้					●			๑	๒
เหล็ก	●	●	●	●		●	●	๖	๑

จากตารางที่ ๓.๑ การเปรียบเทียบคุณสมบัติของไม้ ที่ชาวบ้านใช้อยู่ส่วนใหญ่เป็นไม้เต็งกับไม้แดงที่เป็นไม้เนื้อแข็งกับวัสดุเหล็กรูปพรรณที่มีขายทั่วไปในท้องตลาด โดยนำมาใช้ทำตัวโครงสร้างหลักที่มีรูปร่างและขนาดที่พอ ๆ กัน พบว่า เหล็กมีคุณสมบัติที่ดีกว่าไม้ในด้านการรับแรงในแนวตั้งและแนวนอน การประกอบชิ้นส่วนที่ง่าย ความแข็งแรงทนทานรวมทั้งการหาซื้อที่ง่ายแต่จะมีข้อเสียตรงด้านราคาที่สูงกว่าไม้

โดยผลสรุปที่เลือก จะใช้เหล็กในการพัฒนาตัวโครงสร้างหลัก เพราะจะต้องรองรับกับระบบของกลไกในการขับเคลื่อนของชิ้นส่วนต่าง ๆ ในการทำงานร่วมกันของเครื่อง โดยจะต้องมีการนำเจาะรูหรือเชื่อมข้อต่อต่าง ๆ ลงบนตัวโครงสร้างซึ่งต้องใช้ระยะและความละเอียดที่แน่นอนในการผลิตให้เหมือนกันในทุก ๆ ตัว รวมทั้งข้อมูลในส่วนนี้ยังสอดคล้องกับความต้องการของชาวบ้านที่ให้ความสำคัญสูงสุดถึงร้อยละ ๕๐

ตารางที่ ๓.๒ สรุปเลือกรูปแบบของเหล็กรูปพรรณเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบตัวโครงสร้างหลักในส่วนของเสารับน้ำหนัก

รูปสัญลักษณ์	ชื่อเรียกวัสดุ	คุณสมบัติในตัววัสดุที่เลือกมาใช้ในการออกแบบ	คุณสมบัติที่ใช้ในการวิเคราะห์								รวมค่าความสำคัญ	ลำดับที่เลือก	
			๑. ด้านการรับแรงและน้ำหนักในแนวนอง	๒. ด้านการเชื่อมประกอบที่แข็งแรง	๓. ด้านการนำวัสดุอื่น ๆ เข้ามาประกอบช่วย	๔. ด้านการนำมาออกแบบให้สวยงาม	๕. ด้านราคาวัสดุ	๖. ด้านการนำมาผลิตที่ง่ายและได้มาตรฐาน	๗. ด้านการใช้วัสดุที่น้อยลงต้องการรับน้ำหนัก	๘. ด้านการนำมาประกอบทั้งขและเสาคง			๙. ด้านน้ำหนักต่อการขนย้าย
○	เหล็กท่อนกลม (carbon steel tubes)	Ø ๕๐.๕ มม. หนา ๒.๓ มม. หนัก ๓.๓ กก./ม.	๑	๒	๑	๑	๑	๑	๑	๑	๒	๑๑	๑
□	เหล็กกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้า (rectangular tube)	๑๕๐ x ๑๒๐ มม. หนา ๒.๓ มม. น้ำหนัก ๔.๐๖ กก./ม.	๓	๓	๓	๑	๑	๑	๒	๓	๑	๒๒	๑
□	เหล็กรูปตัวซี (light lip channels)	๑๒๐ x ๑๒๐ มม. หนา ๒.๓ มม. น้ำหนัก ๓.๒๕ กก./ม.	๒	๑	๒	๒	๒	๒	๓	๒	๑	๑๕	๒

จากตารางที่ ๓.๒ การเลือกรูปแบบของเหล็กเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบตัวโครงสร้างในส่วนเสารับน้ำหนักนี้ ผู้วิจัยได้คัดเลือกรูปแบบของวัสดุที่มีขายในท้องตลาดที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกัน โดยมีเหล็กทอกลมชนิดดำ เหล็กกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้าและเหล็กรูปตัวซี ที่นำมาทำการเปรียบเทียบคุณสมบัติในด้านต่าง ๆ ดังนี้คือ ๑) ด้านการรับแรงและน้ำหนักในแนวตั้ง ๒) ด้านการเชื่อมประกอบที่แข็งแรง ๓) ด้านการนำวัสดุอื่น ๆ เข้ามาประกอบร่วม ๔) ด้านการนำมาออกแบบให้สวยงาม ๕) ด้านราคาวัสดุ ๖) ด้านการนำมาผลิตที่ง่ายและได้มาตรฐาน ๗) ด้านการใช้วัสดุที่น้อยต่อการรับน้ำหนัก ๘) ด้านการนำมาประกอบที่ง่ายและสะดวกรวมทั้ง ๙) ด้านน้ำหนักต่อการขนย้าย จะเห็นได้ว่าเหล็กกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีคุณสมบัติที่ดีที่สุดต่อการนำมาทำเสารับน้ำหนักของเครื่องทอผ้า แต่จะมีข้อด้อยตรงด้านราคาที่สูงกว่าทั้ง ๒ ประเภท แต่เมื่อเทียบราคาต่อน้ำหนักแล้วจะเห็นว่าไม่แตกต่างกันมากนัก รวมทั้งด้านน้ำหนักในการขนย้ายที่มีน้ำหนักมากกว่าทั้ง ๒ ประเภทแต่จะอยู่ในระดับกลาง ๆ ในด้านการใช้วัสดุที่น้อยต่อการรับน้ำหนัก แต่เมื่อจัดอันดับแล้วผู้วิจัยเห็นว่า เหล็กกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้าจะมีคุณสมบัติที่มีความเหมาะสมต่อการที่จะนำมาใช้ในการออกแบบโครงสร้างในส่วนเสามากที่สุด

ตารางที่ ๓.๓ สรุปเลือกรูปแบบของเหล็กเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบตัวโครงสร้างหลักในส่วนคานรับน้ำหนัก

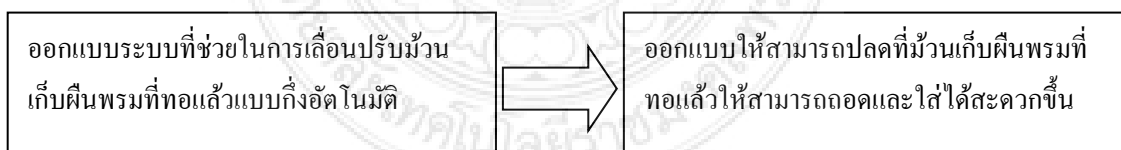
รูปสัญลักษณ์	ชื่อเรียกวัสดุ	คุณสมบัติในตัววัสดุที่เลือกมาใช้ในการออกแบบ	คุณสมบัติที่ใช้ในการวิเคราะห์									รวมค่าความสำคัญ	ลำดับที่เลือก
			๑. ด้านการรับแรงและน้ำหนักในแนวตั้ง	๒. ด้านการเชื่อมประกอบที่แข็งแรง	๓. ด้านการนำวัสดุอื่น ๆ เข้ามาประกอบร่วม	๔. ด้านการนำมาออกแบบให้สวยงาม	๕. ด้านราคาวัสดุ	๖. ด้านการนำมาผลิตที่ง่ายและได้มาตรฐาน	๗. ด้านการใช้วัสดุที่น้อยต่อการรับน้ำหนัก	๘. ด้านการนำมาประกอบที่ง่ายและสะดวก	๙. ด้านน้ำหนักต่อการขนย้าย		
○	เหล็กทอกลม (carbon steel tubes)	เส้นผ่าศูนย์กลาง ๓๔.๐ มม. หนา ๒.๓ มม. น้ำหนัก ๑.๘๐ กก./ม.	๑	๒	๑	๑	๑	๑	๑	๑	๒	๑๓	๓
□	เหล็กกล่อง สี่เหลี่ยมผืนผ้า (rectangular tube)	๕๐ x ๒๕ มม. หนา ๑.๖ มม. น้ำหนัก ๑.๗๕ กก./ม.	๓	๓	๓	๓	๑	๓	๒	๓	๑	๒๒	๑
□	เหล็กรูปตัวซี (light lip channels)	๓๐ x ๓๐x๑๐ มม. หนา ๒.๓ มม. น้ำหนัก ๒.๒๕ กก./ม.	๒	๑	๒	๒	๒	๒	๓	๒	๓	๑๕	๒

จากตารางที่ ๓.๓ การเลือกรูปแบบของเหล็กเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบตัวโครงสร้างในส่วนเสารับน้ำหนักนี้ ผู้วิจัยได้คัดเลือกรูปแบบของวัสดุที่มีขายในท้องตลาดที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกัน โดยมีเหล็กทอกลมชนิดดำ เหล็กกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้าและเหล็กรูปตัวซี โดยนำมาทำการเปรียบเทียบคุณสมบัติในด้านต่าง ๆ ดังนี้คือ ๑) ด้านการรับแรงและน้ำหนักในแนวตั้ง ๒) ด้านการรับน้ำหนักในแนวนอน ๓) ด้านการเชื่อมประกอบที่แข็งแรง ๔) ด้านการนำวัสดุอื่น ๆ เข้ามาประกอบ ๕) ด้านการนำมาออกแบบให้สวยงาม ๖) ด้านราคาวัสดุ ๗) ด้านการนำมาผลิตที่ง่ายและได้มาตรฐาน ๘) ด้านการใช้วัสดุที่น้อยต่อการรับน้ำหนัก ๙) ด้านการนำมาประกอบที่ง่ายและสะดวกรวมทั้ง ๑๐) ด้านน้ำหนักต่อการขนย้าย จะเห็นได้ว่าเหล็กกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีคุณสมบัติที่ดีที่สุดต่อการนำมาทำคานรับน้ำหนักของเครื่องทอผ้า แต่จะมีข้อด้อยสุดตรงที่ รับน้ำหนักในแนวตั้งได้น้อยกว่าเพราะวัสดุที่เลือกใช้จะมีความบางและเบาว่าทั้งสองประเภท แต่เมื่อจัดอันดับแล้วผู้วิจัยเห็นว่า เหล็กกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้าจะมีความเหมาะสมต่อการที่จะนำมาใช้ในการออกแบบโครงสร้างในส่วนคานรับน้ำหนักมากที่สุด

หมายเหตุ ค่าความสำคัญพิจารณาจากคุณสมบัติวัสดุทางวิศวกรรมและความเหมาะสมในการออกแบบและในส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้วิจัยจะใช้วิธีการสำรวจจากราคาวัสดุและความเหมาะสมต่อการใช้งานเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือก

๓.๓.๑.๒ ที่ม้วนเก็บผืนพรมที่ทอ

ข้อมูลที่ได้จากแนวทางการออกแบบส่วนประกอบต่าง ๆ ของตัวโครงสร้างในตารางที่ ๔ พบว่า ปัญหาที่เกี่ยวข้องคือ ความยุ่งยากในการม้วนเก็บผืนพรมที่ทอแล้วเป็นปัญหาส่วนปัญหาด้านการขาดของด้ายยืนรวมทั้งการติดตั้งด้ายยืนมีความยุ่งยากนั้น เป็นปัญหาที่มีส่วนเกี่ยวข้องแต่ไม่มากนัก และปัญหาด้านสุขภาพนั้นจะเกี่ยวข้องกับการที่ต้องใช้มือในการเลื่อน ซึ่งมีผลต่อการทำงานเพียงเล็กน้อย โดยสามารถนำมากำหนดกรอบที่แสดงแนวคิดและความต้องการในการออกแบบส่วนประกอบที่ม้วนเก็บผืนพรมที่ทอได้ดังนี้



ภาพที่ ๓.๕ แนวคิดในการออกแบบที่ม้วนเก็บผืนพรมที่ทอ

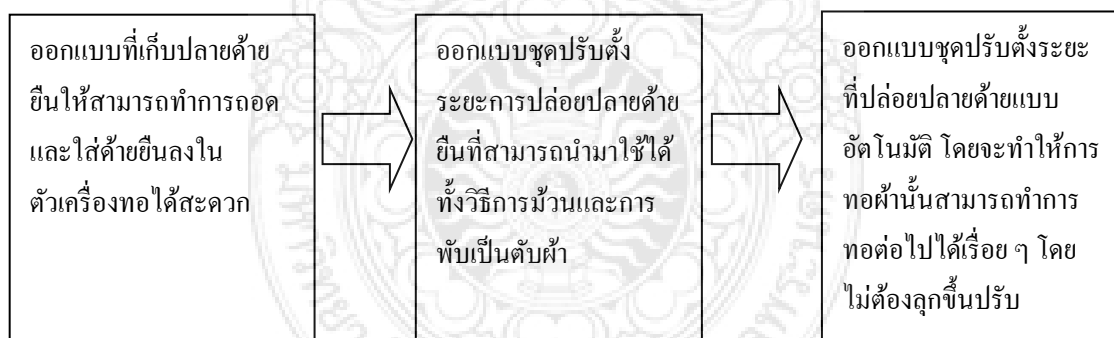
ตารางที่ ๓.๔ การสรุปเลือกวัสดุที่ใช้ทำที่ม้วนเก็บฝุ่นพรม

ลำดับที่	รายการประกอบ	วัสดุที่ใช้ในการออกแบบ
๑	ส่วนของแกนที่ใช้ม้วนเก็บฝุ่นพรม	๑. เหล็กเส้นกลมตันขนาด ๑๒ มิลลิเมตร ๒. ท่ออลูมิเนียม ขนาด ๑๔ มิลลิเมตร ๓. ท่อพลาสติกพีวีซี ขนาด ๑๘ มิลลิเมตร
๒	อุปกรณ์ที่ใช้ในการหมุน	ชุดคลัทช์ปืนหมุนทางเดียว ๒ ตัว เหล็กเส้นแบบขนาด ๒x๒ หุน

หมายเหตุ ในส่วนของการเลือกวัสดุที่ใช้ทำชิ้นงานที่ม้วนเก็บฝุ่นพรมที่ทอแล้วแบบอัตโนมัติ ผู้วิจัยจะใช้วิธีการสำรวจจากกราคาวัสดุ และความเหมาะสมต่อการใช้งานเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือก

๓.๓.๑.๓ ที่เก็บปลายด้ายยืนหรือหัวม้วน

ข้อมูลที่ได้จากแนวทางการออกแบบส่วนประกอบต่าง ๆ ของตัวโครงสร้างในตารางที่ ๕ พบว่า ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับที่เก็บปลายด้ายยืน จะเป็นในเรื่องการพันกันของด้ายในหัวม้วนที่เก็บและความยุ่งยากในการม้วนเก็บฝุ่นพรมที่ทอแล้ว ส่วนการขาดของด้ายยืน การติดตั้งด้ายยืนมีความยุ่งยากจะเป็นปัญหาที่มีส่วนเกี่ยวข้องแต่จะไม่มากนัก โดยกำหนดกรอบแนวคิดในการออกแบบได้ดังนี้



ภาพที่ ๓.๖ แนวคิดในการออกแบบที่ม้วนเก็บฝุ่นพรมที่ทอ

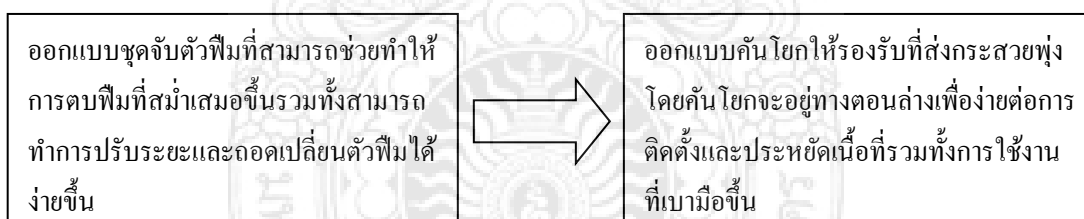
ตารางที่ ๑.๕ การสรุปเลือกวัสดุที่ใช้ทำที่ม้วนเก็บปลายด้ายยืน

ลำดับที่	รายการประกอบ	วัสดุที่ใช้ในการออกแบบ
๑	ส่วนของแกนที่ใช้ทำม้วนเก็บผืนพรม	๑. ไม้แผ่น ขนาด ๔” x ๑๒๐ ซม. หน้า ๒ ซม. หรือใช้ ๒. เหล็กกลม ขนาด \varnothing ๑” – ๓” ยาว ๑๒๐ ซม.
๒	อุปกรณ์ที่ใช้ในการคลายหมุนเส้นยืน	วัสดุทำจากแผ่นเป็นเหล็กและแผ่นยางเบรค

หมายเหตุ ในส่วนของการเลือกวัสดุที่ใช้ทำชิ้นงานที่ปล่อยปลายด้ายยืนแบบอัตโนมัตินี้ ผู้วิจัยจะใช้วิธีการสำรวจจากราคาวัสดุ และความเหมาะสมต่อการใช้งานเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือก

๑.๓.๑.๔ ชุดจับตัวพีมและกระสวยพุ่ง

๑) ข้อมูลตัวพีม จากข้อมูลที่ได้จากแนวทางการออกแบบส่วนประกอบต่าง ๆ ของตัวโครงสร้างในตาราง ๖ พบว่า ปัญหาที่พบจากการทอจะเป็นในเรื่อง การตบพีมที่ไม่สม่ำเสมอ รวมทั้งปัญหาการติดตั้งด้ายยืนมีความยุ่งยาก การหลุดของหลอดด้ายในกระสวย การขาดของด้ายพุ่งและความยุ่งยากในการม้วนเก็บผืนพรมที่ทอแล้ว ส่วนปัญหาด้านสุขภาพจะเป็นปัญหาของการใช้มือ และแขน ซึ่งส่งผลมาจากการใช้งานที่มากและการเมื่อยหลังและเอวที่ต้องคอยเกร็งลำตัวในการทออยู่ตลอดเวลา โดยสามารถนำมากำหนดกรอบแนวคิดและความต้องการในการออกแบบ ได้ดังนี้



ภาพที่ ๑.๓ แนวคิดและความต้องการในการออกแบบชุดจับและตัวพีม

๒) กระสวยใส่ด้ายพุ่ง จากข้อมูลที่ได้จากแนวทางการออกแบบในตารางที่ ๖ พบว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นจากตัวกระสวยมาจาก การใช้แรงมากในการพุ่งกระสวย การขาดของด้ายพุ่งและการหลุดของหลอดด้ายในกระสวย ซึ่งเป็นปัญหาหลักที่เกี่ยวข้องต่อการพัฒนาในระดับปานกลาง ส่วนปัญหาการขาดของด้ายยืนจะเป็นปัญหาที่มีน้อย เมื่อเทียบกับปัญหาที่กล่าวไปแล้ว ส่วนปัญหาทางสุขภาพจะส่งผลต่อการเมื่อยแขน มีอรวมทั้งการปวดหลังและเอว สามารถทำการแก้ปัญหาได้ตามแนวทางที่กล่าวไว้ในแนวทางการพัฒนา ซึ่งสามารถนำมากำหนดกรอบแนวคิดและความต้องการในการออกแบบได้ดังนี้



ภาพที่ ๓.๘ แนวคิดและความต้องการในการออกแบบชุดส่งกระสวยพุ่ง

๓.๓.๑.๕ แนวทางการออกแบบชุดสร้างลายผืนพรมแบบตะกอกเหยียบยกด้ายยืน

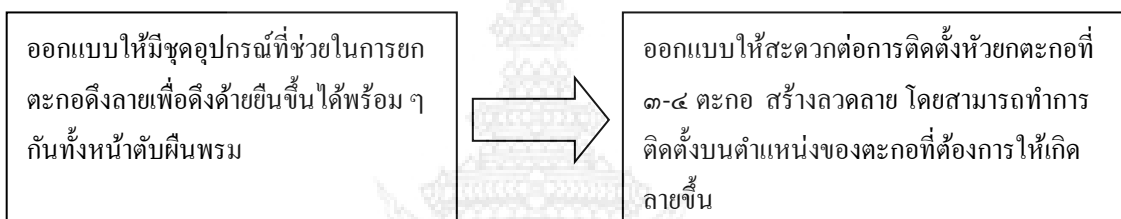
จากตารางที่ ๔ พบว่า ปัญหาที่พบจากการทอพรมในเรื่องการขาดของด้ายยืน การติดตั้งด้ายยืนมีความยุ่งยาก การใช้แรงในการเหยียบยกตะกอกมากและความยุ่งยากในการเหยียบยกตะกอกเพื่อดึงลาย เป็นปัญหาที่มีความสำคัญมากที่จะต้องการ ส่วนปัญหาด้านการพันกันของด้ายและการใช้แรงมากในการพุ่งกระสวย การขาดของด้ายพุ่งรวมทั้งความยุ่งยากในการม้วนเก็บผ้าที่ทอแล้วเป็นปัญหาที่มีความสำคัญในระดับปานกลาง ส่วนปัญหาเรื่องสุขภาพ ที่พบจะมีในเรื่องการเมื่อยหลัง เมื่อยขาและการปวดเข่าเป็นปัญหาที่จะต้องทำการแก้ไขอย่างมาก ตามแนวทางการพัฒนาที่ได้นำเสนอไว้โดยสามารถนำมาสรุปเป็นกรอบแนวคิด ได้ดังนี้



ภาพที่ ๓.๙ แนวทางในการออกแบบชุดตะกอกเหยียบยกด้ายยืน

๓.๔.๑ แนวทางการออกแบบชุดสร้างลายพื้นพรหมทดแทนเครื่องทอพื้นพรหมแบบเขาแขวนและไม้จิงดิงลาย

จากตารางที่ ๕ พบว่าปัญหาที่พบจากการทอด้านความยุ่งยากในการใช้ไม้เพื่อดึงลายจิงดิงเป็นปัญหาที่มีความสำคัญมากที่สุด เพื่อเกี่ยวกับการทำงาน ส่วนปัญหาการขาดของด้ายยืน รวมทั้งการติดตั้งด้ายยืนมีความยุ่งยากอยู่ในระดับรองลงมา ส่วนปัญหาการพันกันของด้าย การใช้แรงมากในการพุ่งกระสวย การขาดของด้ายพุ่งรวมทั้งความยุ่งยากในการม้วนเก็บพรหมที่ทอแล้ว เป็นปัญหาที่ไม่มากนัก แต่จะมีส่วนเกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ในชิ้นส่วนอื่นมากกว่าและปัญหาในด้านสุขภาพที่พบมีในเรื่องการปวดตา เมื่อยแขนมือและคอเป็นปัญหาที่จะต้องปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้เครื่องมีความเหมาะสมและใช้งานง่ายขึ้นตามแนวทางพัฒนาที่ได้บอกไว้ในตาราง โดยสามารถนำมากำหนดกรอบแนวคิดและความต้องการในการออกแบบ ได้ดังนี้



ภาพที่ ๓.๑๐ แนวทางในการออกแบบชุดสร้างลาย

ตารางที่ ๑.๖ การสรุปเลือกวัสดุที่ใช้ทำกระสวยที่บังคับด้วยรีโมท

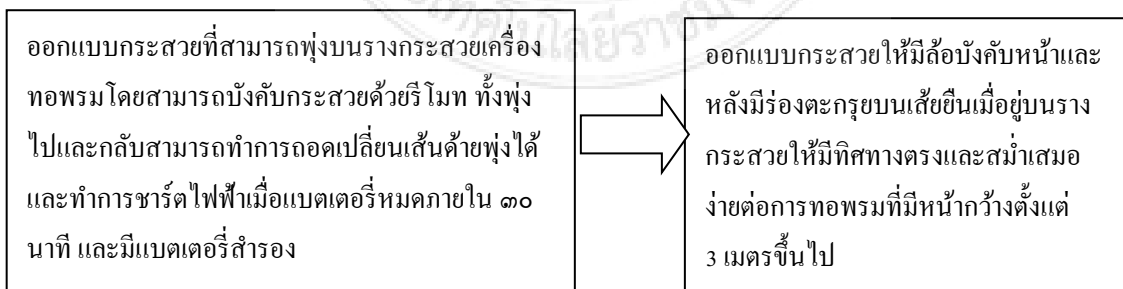
ผลการทดสอบเครื่องทอพรอมที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท

รูปสัญลักษณ์	ชื่อเรียกวัสดุที่ใช้ทำกระสวย	คุณสมบัติในตัววัสดุที่เลือกมาใช้ในการออกแบบกระสวย	คุณสมบัติที่ใช้ในการวิเคราะห์และทดสอบ									รวมค่าความสำคัญ	ลำดับที่เลือก
			๑. ด้านความเร็วการพุ่งกระสวยด้วยรีโมท	๒. ด้านระยะเวลาการพุ่งกระสวยในการทอ	๓. ด้านอัตราการผลิตการทอพรอมต่อวัน	๔. ด้านความเหมาะสมของพื้นที่	๕. ด้านความเหมาะสมของระยะห่างรางกระสวย	๖. ด้านการนำมาผลิตทั้งขงและได้มาตรฐาน	๗. ด้านการใช้วัสดุที่น้อยลงต่อการรับน้ำหนัก	๘. ด้านการนำมารวมกันทั้งขงและสะตอก	๙. ด้านความคุ้มค่ากับการใช้งาน		
○	พลาสติกสีทึบ (Acrylic colour)	∅ ๓๐ ม.ม. หนา ๒.๓ ม.ม. หนัก ๐.๕ กก./ม.	๓	๓	๒	๓	๒	๓	๒	๓	๓	๒๔	๒
□	พลาสติกใสรูปตัว C (Acrylic Sheet)	๓๐ x ๕๐ ม.ม. หนา ๒.๓ ม.ม. น้ำหนัก ๐.๕ กก	๓	๓	๓	๓	๓	๓	๓	๓	๓	๒๖	๑
□	ไม้สัก (Teak wood)	๓๐ x ๕๐ ม.ม. หนา ๒.๓ ม.ม. น้ำหนัก ๐.๘ กก	๒	๒	๒	๒	๒	๒	๒	๒	๑	๑๖	๓

ผลจากการทดสอบเบื้องต้น

- กระสวยที่ทำจากอะคริลิกใสตัว C มีสมบัติในลำดับที่ ๑
- กระสวยที่ทำจากพลาสติกสีทึบ มีสมบัติในลำดับที่ ๒
- กระสวยที่ทำจากไม้สัก มีสมบัติในลำดับที่ ๓

ดังนั้นผลการทดสอบ ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทดสอบได้เลือกกระสวยที่ทำจากอะคริลิกใสตัว c นำไปปรับปรุงให้ดีขึ้น



ภาพที่ ๑.๑๑ แนวทางในการออกแบบกระสวยที่บังคับด้วยรีโมท

บทที่ ๔

การออกแบบเครื่องทอพรหมไรร้อยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ ชุมชนเชิงพาณิชย์

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจภาคสนาม รวมทั้งการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้ในการออกแบบเครื่องทอพรหมไรร้อยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนเชิงพาณิชย์ และการวิเคราะห์สัดส่วนมนุษย์เพื่อใช้ในการออกแบบสามารถกำหนดขอบเขตและแนวทางในการออกแบบที่ชัดเจนขึ้น โดยนำมาประกอบกับการสร้างกรอบแนวคิดที่ใช้ในการออกแบบและดำเนินการตามขั้นตอนการออกแบบจนถึงการสรุปแบบในบทนี้ รวมทั้งทำการสร้างเครื่องทอพรหมต้นแบบและนำไปทำการทดสอบภาคสนาม เพื่อศึกษาด้านความพึงพอใจของชาวบ้าน โดยแบ่งเป็นประเด็นต่าง ๆ ได้ดังนี้

๔.๑ กรอบแนวคิดที่ใช้ในการออกแบบ

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการออกแบบได้มาจากข้อมูลที่ทำการศึกษาและวิเคราะห์ โดยจะประกอบไปด้วยการมองทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรมรวมถึงด้านการออกแบบเข้ามาประกอบกัน เพื่อใช้ในการสร้างเครื่องทอพรหมไรร้อยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทต้นแบบ โดยมีรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้

๔.๑.๑ ด้านเศรษฐกิจ

เป็นกรอบที่ใช้กำหนดในเรื่องค่าใช้จ่ายในการสร้างเครื่องทอพรหมไรร้อยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท สามารถกำหนดขอบเขตโดยแบ่งเป็นข้อต่าง ๆ ได้ดังนี้

๔.๑.๑.๑ สามารถนำวัสดุที่มีขายอยู่ในท้องตลาดภายในประเทศมาใช้

๔.๑.๑.๒ สามารถใช้วัสดุในการสร้างให้น้อยที่สุดเพื่อลดต้นทุนการผลิต

๔.๑.๑.๓ สามารถนำผลิตได้ในระดับอุตสาหกรรมท้องถิ่นรวมทั้งอุตสาหกรรมครัวเรือน

๔.๑.๒ ด้านสังคมและวัฒนธรรม

เป็นกรอบที่กำหนดมาจากความต้องการของผู้ทอที่อยากจะให้เกิดการพัฒนาเพื่อแก้ปัญหาด้านการทอผ้าของคนในสังคมและคงไว้ซึ่งวัฒนธรรมในการทอผ้าที่สืบทอดกันมา โดยจากการศึกษาข้อมูลภาคสนาม สามารถกำหนด ได้ดังนี้

๔.๑.๒.๑ เครื่องที่สร้างสามารถที่จะนำมาใช้กับผู้ทอในแนวทางวิธีการเดิมได้ โดยเพิ่มความสะดวกสบายในการเพิ่มมากขึ้น

๔.๑.๒.๒ เครื่องทอที่สร้างสามารถทำให้การทอง่ายขึ้นกับผู้ทอรายใหม่

๔.๑.๒.๓ เครื่องทอที่สร้างสามารถสร้างลายทอที่มีความละเอียด ซึ่งมีขนาดตะกอ ๓-๔ ตะกอ

๔.๑.๒.๔ เครื่องทอที่สร้างสามารถที่จะทำการเคลื่อนย้ายได้สะดวกขึ้น

๔.๑.๓ ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

เป็นกรอบที่ใช้กำหนดในการออกแบบเครื่อง โดยมีโครงสร้างตามหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

๔.๑.๓.๑ เครื่องทอพรมไว้ร้อยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทที่สร้างจะต้องตอบสนองต่อการใช้งานและเพิ่มผลผลิตลดระยะเวลาการทอ

๔.๑.๓.๒ เครื่องทอพรมไว้ร้อยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทที่สร้างจะต้องมีขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมกับผู้ทอ โดยคำนึงถึงสัดส่วนคนไทยเป็นหลัก

๔.๑.๓.๓ เครื่องทอพรมไว้ร้อยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทที่สร้างจะต้องมีความแข็งแรงของตัวโครงสร้างที่เหมาะสมต่อการใช้งาน

๔.๑.๓.๔ เครื่องทอพรมไว้ร้อยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทที่สร้างจะต้องมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน

๔.๑.๓.๕ เครื่องทอพรมไว้ร้อยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทที่สร้างจะต้องมีความสวยงามและแปลกใหม่ขึ้น

๔.๑.๓.๖ เครื่องทอพรมไว้ร้อยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทที่สร้างจะต้องมีขั้นตอนการผลิตที่ง่ายไม่ซับซ้อน ใช้วัสดุที่มีขายในท้องตลาดในประเทศ เพื่อลดต้นทุนการผลิต

๔.๑.๓.๗ เครื่องทอพรมไว้ร้อยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทที่สร้างต้องสามารถทำการดูแลรักษาและซ่อมแซมได้

๔.๒ ขั้นตอนดำเนินการออกแบบ

การทำงานครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการทำงานในส่วนต่าง ๆ โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

๔.๒.๑ การออกแบบร่าง การพัฒนาและการสรุปเลือกรูปแบบผลิตภัณฑ์

การออกแบบเครื่องทอพรมไว้ร้อยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทนี้ ได้นำรูปแบบที่ได้จากแนวทางในการออกแบบที่สร้างจากแนวคิดและความต้องการในการออกแบบมาทำการพัฒนาขึ้น โดยทำการออกแบบระบบเชื่อมโยงการทำงานหรือระบบกลไกเข้ามาร่วมประกอบกับชิ้นส่วนต่าง ๆ ในตัวโครงสร้างเพื่อให้มีความลงตัวต่อการใช้งานและการนำมาผลิตให้มากที่สุด โดยมีขั้นตอนดังนี้

๔.๒.๑.๑ การออกแบบชิ้นส่วนประกอบย่อยในตัวโครงสร้าง ประกอบไปด้วยตัวโครงสร้างหลักที่ใช้ยึดชิ้นส่วนประกอบต่าง ๆ เข้าด้วยกัน และส่วนของกรรมวิธีที่ทอแล้วกับส่วนที่เก็บปลายด้านยืนที่หัวม้วน โดยผู้วิจัยจะทำการออกแบบให้สามารถทำการนั่งและปรับเลื่อนโดยการหมุนที่คันโยกแทนการลุกขึ้นไปปรับที่หัวม้วน ส่วนของการนั่งทอผ้าจะออกแบบให้มีการปรับตั้งระยะใกล้ไกลออกจากตัวเครื่องได้ตามความถนัดและสะดวกในแต่ละบุคคล ส่วนชุดจับตัวพิมพ์และ

กระสวยส่งด้ายพุ่งจะออกแบบให้มีจุดหมุนและระบบคันโยกที่แข็งแรงขึ้น รวมทั้งมีความสม่ำเสมอในการตบเส้นด้ายพุ่งที่เที่ยงตรงและเบาแรงต่อการใช้งานขึ้น ส่วนการพุ่งของกระสวย

ออกแบบกระสวยที่ใช้เป็นเส้นด้ายพุ่งประกอบไปด้วยตัวโครงสร้างหลัก คือ พลาสติก พีวีซี (PVC) ชุดขับเคลื่อนกระสวยใช้รีโมทที่มีชุดบังคับควบคุมการทำงานด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า โดยมีล้อพลาสติกรองรับน้ำหนักทั้งด้านหน้าและด้านหลังของกระสวยในส่วนของส่วนกลาง กระสวยจะออกแบบให้เป็นที่เก็บเส้นด้าย

๔.๒.๑.๒ การออกแบบร่างและพัฒนาสรุปเลือก ชุดสร้างลายพรหมแบบวิธียกตะกอลึงอัตโนมัติโดยใช้ระบบกลไกที่มีคานช่วยผ่อนแรงในการทำงาน เหยียบยกด้ายขึ้นด้วยเท้า โดยสามารถทำการออกแบบให้สามารถทำการปรับตั้งแบบลายได้หลายแบบในระบบการยก ๓-๔ ตะกอลึง เป็นต้น

๔.๒.๑.๓ การออกแบบร่างและพัฒนาสรุปเลือก ชุดสร้างลายพรหมแบบวิธียกตะกอลึงโดยออกแบบให้สามารถใช้วิธีการเดิมและสามารถช่วยลดขั้นตอนในการทำงานลงโดยใช้ระบบกลไกการยกตะกอลึง เครื่องทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทในการยกตะกอลึงขึ้นได้ที่ตะกอลึงทั้งช่วงหน้าพรหม แทนการใช้มือยกเชือกแบบลายที่ต้องคอยจับยกขึ้นเป็นช่วง ๆ ให้พื้นหน้าดับพรหม พร้อมทั้งต้องคอยสอดไม้แผ่นให้ลอดผ่านรวมทั้งต้องจับตั้งขึ้น เพื่อเปิดให้ด้ายทางขึ้นแยกออกจากกัน ถึงจะส่งกระสวยพุ่งผ่านได้ เป็นต้น

๔.๒.๒ การปรับปรุงแก้ไขและการเขียนแบบ

ในส่วนนี้จะทำการปรับปรุงแก้ไขจากการออกแบบร่างขั้นสรุปสุดท้าย โดยสรุปเลือกรูปแบบและระบบที่ลงตัวและนำมาทำการเขียนแบบเพื่อนำสัดส่วนมาสร้างชิ้นงานต้นแบบขึ้น

๔.๒.๓ การสร้างเครื่องทอผ้าต้นแบบ

ทำการสร้างเครื่องทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทต้นแบบตามแบบที่เขียนแบบไว้พร้อมทั้งทำการปรับปรุงแก้ไขให้ลงตัวที่สุด

๔.๒.๔ การทดสอบการใช้งานของเครื่องทอพรหมต้นแบบ

นำเครื่องทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทต้นแบบที่สร้างขึ้น ไปทำการทดสอบภาคสนามเพื่อศึกษาหาประสิทธิภาพด้านความพึงพอใจของชาวบ้าน รวมทั้งใช้เป็นข้อสรุปในการออกแบบครั้งนี้

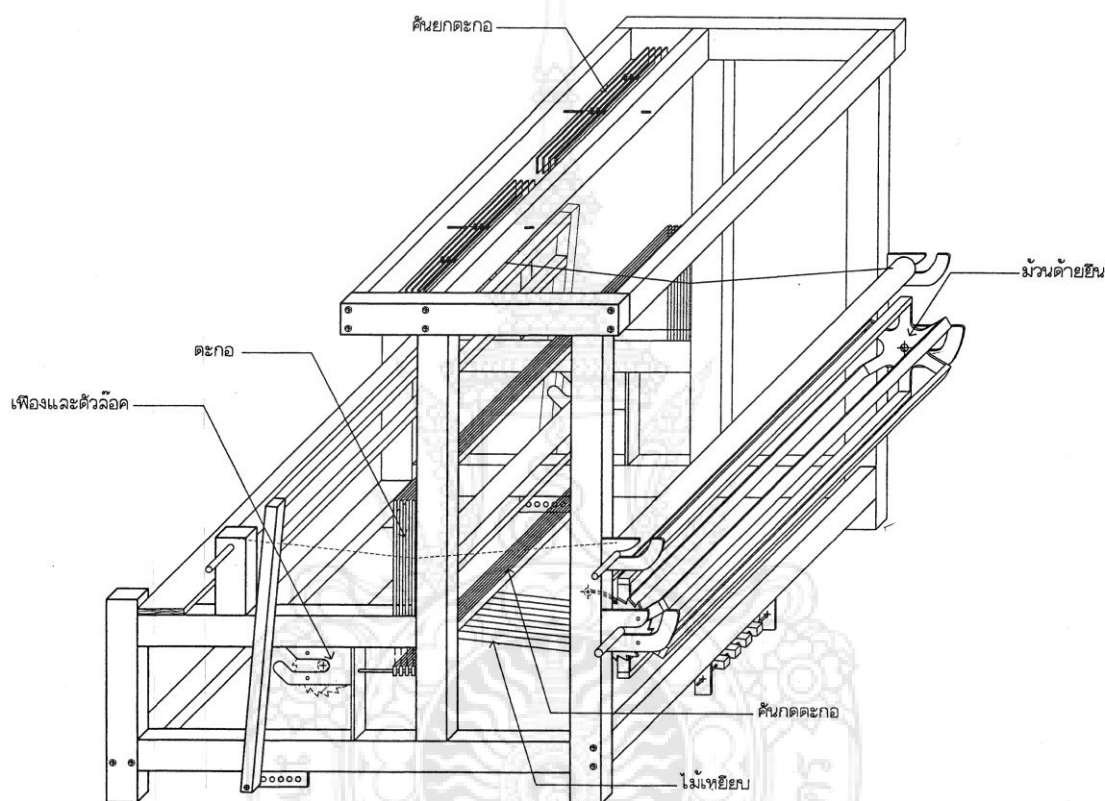
๔.๓ แบบสรุปร่างในการออกแบบ

ในการออกแบบผู้วิจัยได้ทำการร่างแบบ โดยไม่ได้คำนึงถึงความสวยงามในการเขียนภาพในช่วงของการคิดค้น แต่จะคำนึงถึงระบบของการทำงานขึ้นก่อน โดยมีระบบกลไกที่ทำงานในส่วนกลางในการยกตะกอลึงแบบกึ่งอัตโนมัติ ระบบกลไกการยกตะกอลึงที่ตะกอลึง รวมทั้งระบบในการพุ่งของกระสวยที่บังคับด้วยรีโมท และเมื่อสามารถสรุประบบในการทำงานได้แล้ว ผู้วิจัยจึงทำการ

ออกแบบโดยใช้สัดส่วนมนุษย์ที่สรุปไว้เข้ามาช่วยในการกำหนดรูปแบบและตัวโครงสร้าง สามารถทำการสรุปแบบร่างในการออกแบบ ได้ดังนี้

๔.๓.๑ การออกแบบร่างตัวโครงสร้างในภาพรวมของเครื่องทอพรหม

การออกแบบร่างตัวโครงสร้างสามารถทำการออกแบบได้สะดวกขึ้นจากการผ่านกระบวนการวิเคราะห์ในเรื่องของขนาดรวมทั้งวัสดุ ทำให้สามารถนำมาคำนวณสร้างแบบร่างของตัวโครงสร้างที่ประกอบเข้ากันได้ โดยคำนึงถึงกรอบแนวคิดที่ใช้ในการออกแบบเป็นหลักและสามารถสรุปรูปแบบได้ดังภาพที่ ๔.๑ โดยมีรายละเอียดในชิ้นส่วนประกอบต่าง ๆ ดังนี้



ภาพที่ ๔.๑ แสดงแบบร่างในภาพรวมของตัวโครงสร้างเครื่องทอพรหมไว้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท

การออกแบบในส่วนตัวโครงสร้างหลักประกอบด้วยชิ้นส่วนประกอบต่าง ๆ ดังนี้

๔.๓.๑.๑ ตัวโครงสร้างหลัก มีขนาดสัดส่วนกว้าง ๒.๒๐ เมตร ยาว ๖.๐๐ เมตร และสูง ๑.๗๕ เซนติเมตร โดยคำนึงถึงสัดส่วนมนุษย์ที่เหมาะสมกับการทำงานรวมทั้งความคุ้มค่าของวัสดุที่นำมาประกอบเป็นหลัก

๔.๓.๑.๒ ที่ม้วนเก็บผ้าที่ทอแล้วมีลักษณะพิเศษคือ สามารถใช้คันโยกในการม้วนพรหมที่ทอแล้วไว้ด้านล่างโดยไม่จำเป็นต้องลุกขึ้นไปปรับและสามารถถอดเข้าออกได้ง่ายขึ้น

๔.๓.๑.๓ ที่เก็บหัวม้วนด้ายยืนหรือหัวม้วนด้ายยืน มีลักษณะเด่นพิเศษตรงที่มีตัวเฟืองเป็นตัวหมุนเบรคหรือหยุดทำให้สามารถปรับตั้งความหย่อนของด้ายยืนได้ โดยออกแบบให้มีคานรองรับเส้นด้ายยืน อีก ๑ ชั้น

๔.๓.๑.๔ กระจวยด้วยฟุ้งออกแบบให้มีลักษณะพิเศษตรงที่บังคับด้วยรีโมทฯ สามารถนำเส้นด้ายฟุ้งไปมาได้อย่างสม่ำเสมอและมีรางรองรับกระจวยที่มีคานด้านข้างจับปืมเพื่อให้เส้นด้ายฟุ้งมีความเที่ยงตรงแม่นยำและมีน้ำหนักเบาทำด้วยพลาสติก พีวีซี (PVC)

๔.๔ การวิเคราะห์ผลจากการทดสอบภาคสนาม

ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจผลการทดสอบภาคสนามเพื่อศึกษาด้านประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้ทอพรหมในภาคเหนือตอนล่างสามารถนำผลการวิเคราะห์โดยการหาค่าร้อยละจากสถิติดังนี้

$$\text{ร้อยละจากรายการใด (\%)} = \frac{\text{ความถี่ของรายการนั้น (N)} \times 100}{\text{ความถี่ทั้งหมด}}$$

โดยทำการแบ่งข้อมูลในการวิเคราะห์ออกเป็น ๓ ส่วน ดังนี้

๔.๔.๑ ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบกลุ่มผู้ทอพรหมฯ ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจและเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะเฉพาะที่ได้ผลมาจากการสำรวจภาคสนามในขั้นต้น โดยเลือกกลุ่มทอพรหมที่มีวิธีการทอสร้างแบบเหยียบตะกอก คือ กลุ่มทอพรหม บ้านหัวขง ตำบลบ้านเช่า อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์ จำนวน ๒๕ คน และกลุ่มทอพรหมที่ใช้วิธีสร้างลายแบบเหยียบขกตะกอรวมทั้งมีการใช้กี่กระตุก คือ กลุ่มทอพรหมหนองงูเห่า ตำบลบางพระครู อำเภอนครหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน ๒๕ คน ได้ประชากรรวมกันทั้งสิ้น ๕๐ คน ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ ๔.๑ แสดงจำนวนร้อยละของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (N)	ร้อยละ (%)
๑. เพศ ชาย	๒	๒
หญิง	๔๘	๙๘
๒. อายุ ต่ำกว่า ๒๑ ปี	๑	๑.๖
๒๑ – ๓๐ ปี	๖	๙.๕
๓๑ – ๔๐ ปี	๑๕	๓๑
๔๑ – ๕๐ ปี	๑๒	๑๕.๓
๕๐ – ๖๐ ปี	๑๔	๒๘

๖๐ ปีขึ้นไป	๕	๑๔.๘
๓. จังหวัด	๕๒	๕๒
อุตรดิตถ์	๔๘	๔๘

จากตารางที่ ๔.๑ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า จำนวนของเพศชายที่ทำการทอพระมมีจำนวน ร้อยละ ๒ โดยเพศหญิงมีจำนวนร้อยละ ๕๘ ส่วนจำนวนเกณฑ์ของอายุพบว่า วัย ๓๑-๔๐ ปี ร้อยละ ๓๑ จะเป็นวัยที่มีผู้ทอพระมมากที่สุดและรองลงมาจะเป็นวัยอายุตั้งแต่ ๕๐-๖๐ ปี ร้อยละ ๑๕.๗ ส่วนวัยที่มีการทอพระมน้อยที่สุดจะมีอายุต่ำกว่า ๒๑ ปีลงมา โดยมีผู้ทอพระมเพียงร้อยละ ๑.๖ โดยได้กลุ่มตัวอย่างของกลุ่มทอพระมบ้านห้วยบง ร้อยละ ๕๒ และอำเภอเมืองราช ร้อยละ ๔๘

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ว่า การทอพระมจะเป็นงานของเพศหญิงมากกว่าเพศชาย โดยมีวัย และอายุอยู่ในช่วงกลางคนจนถึงผู้สูงอายุมากกว่าวัยช่วงหนุ่มสาว โดยสอดคล้องกับข้อมูลที่ได้ทำการสำรวจข้อมูลในขั้นต้น

๔.๔.๒ ข้อมูลด้านความพึงพอใจในการทดสอบกับเครื่องทอพระมต้นแบบ

ข้อมูลส่วนนี้จะสอบถามความคิดเห็นจากชาวบ้าน โดยมีรายละเอียดในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

๔.๔.๒.๑ ความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอในเรื่องความสะดวกรวดเร็วในการทอ สามารถกำหนดผลแสดงความคิดเห็นลงในตารางที่ได้ดังนี้

ตารางที่ ๔.๒ แสดงจำนวนร้อยละความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอในระบบ ในเรื่องความสะดวกรวดเร็วในการทอ

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (N)	ร้อยละ (%)
ทอได้เร็วขึ้น	๔๓	๕๔
ทอได้ปกติ	๒	๔
ทอได้ช้าลง	-	-
อื่น ๆ (ไม่ได้ให้ข้อมูล)	๑	๒

จากตารางที่ ๔.๒ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ชาวบ้านให้ความเห็นว่าเครื่องทอนี้สามารถทอได้เร็วขึ้น คิดเป็นร้อยละ ๕๔ และรู้สึกว่าเป็นการทอปกติ คิดเป็นค่าร้อยละ ๔ ไม่ได้ให้ข้อมูลคิดเป็นค่าร้อยละ ๒

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ว่าการ สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ทอในการทอพระมได้เร็วขึ้นตามความต้องการของชาวบ้านเป็นส่วนใหญ่

๔.๔.๒.๒ ความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอพรหม โดยใช้คันยกตะกอก ๓-๔ ตะกอก ในเรื่องความสะดวกรวดเร็วในการทอ สามารถกำหนดผลแสดงความคิดเห็นลงในตารางที่ได้ ดังนี้

ตารางที่ ๔.๓ แสดงจำนวนร้อยละความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอ โดยใช้กระสวยที่บังคับด้วยรีโมทเพื่อสร้างลวดลายพรหมในเรื่อง ความสะดวกรวดเร็วในการทอพรหม

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (N)	ร้อยละ (%)
ทอได้เร็วขึ้น	๔๓	๕๔
ทอได้ปกติ	๑	๒
ทอได้ช้าลง	-	-
อื่น ๆ (ไม่ได้ให้ข้อมูล)	๒	๔

จากตารางที่ ๔.๓ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ชาวบ้านให้ความเห็นว่าเครื่องทอนี้สามารถทอพรหมได้เร็วขึ้น คิดเป็นร้อยละ ๕๔ และรู้สึกว่าเป็นการทอปกติ คิดเป็นค่าร้อยละ ๒ ไม่ได้ให้ข้อมูลคิดเป็นค่าร้อยละ ๔

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ว่าการใช้กระสวยที่บังคับด้วยรีโมท จากกระสวยที่พุ่งด้วยการใช้ไม้คั่นกระสวยๆ โดยเปลี่ยนตำแหน่งของตะกอกด้วยการสลับเพื่อสร้างลวดลายผ้าสามารถทอผ้าได้สะดวกและเร็วขึ้นตามความต้องการของชาวบ้านเป็นส่วนใหญ่

๔.๔.๒.๓ ความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอในเรื่อง ความแข็งแรงของตัวเครื่องสามารถกำหนดผลแสดงความคิดเห็นลงในตารางที่ ๔.๓ ได้ดังนี้

ตารางที่ ๔.๔ แสดงจำนวนร้อยละความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอ ในเรื่องความแข็งแรงของตัวเครื่อง

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (N)	ร้อยละ (%)
แข็งแรงเพิ่มขึ้น	๕๐	๑๐๐
แข็งแรงปกติ	-	-
ไม่แข็งแรง	-	-
อื่น ๆ	-	-

จากตารางที่ ๔.๔ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ชาวบ้านให้ความเห็นว่าเครื่องทอนี้มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ ๑๐๐

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ว่า ในการสร้างเครื่องทอนต้นแบบนี้ชาวบ้านทุกท่านให้ความคิดเห็นว่าเครื่องทอนี้มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น

๔.๔.๒.๔ ความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอในเรื่อง ความยากง่ายในการทอ สามารถกำหนดผลแสดงความคิดเห็นลงในตาราง ๔.๕ ได้ดังนี้

ตารางที่ ๔.๕ แสดงจำนวนร้อยละความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอ ในเรื่องความยากง่ายในการทอ

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (N)	ร้อยละ (%)
ทอได้ง่ายขึ้น	๔๘	๙๖
ทอได้ปกติ	๒	๔
ทอยากขึ้น	-	-
อื่น ๆ	-	-

จากตารางที่ ๔.๕ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ชาวบ้านให้ความเห็นว่าเครื่องทอนี้สามารถทอได้ง่ายขึ้น คิดเป็นร้อยละ ๙๖ และรู้สึกว่าเป็นการทอปกติ คิดเป็นร้อยละ ๔

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ว่า การออกแบบและการพัฒนาเครื่องในครั้งนี้นักวิจัยส่วนใหญ่ให้ความคิดเห็นว่าสามารถช่วยทำให้การทอพรมมีการทอที่ง่ายขึ้น

๔.๔.๒.๕ ความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอในเรื่อง ความสะดวกสบายต่อการนั่งของเครื่องทอ สามารถกำหนดผลแสดงความคิดเห็นลงในตาราง ๔.๖ ได้ดังนี้

ตารางที่ ๔.๖ แสดงจำนวนร้อยละความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอ ที่ได้ทดสอบการทอในเรื่อง ความสะดวกสบายต่อการนั่งของเครื่องทอ

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (N)	ร้อยละ (%)
นั่งทอได้สะดวกขึ้น	๔๘	๙๖
นั่งทอแล้วปกติ	๑	๒
นั่งทอแล้วไม่สะดวก	-	-
อื่น ๆ (ไม่ได้ให้ข้อมูล)	๑	๒

จากตารางที่ ๔.๖ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ชาวบ้านให้ความเห็นว่าเครื่องทอนี้มีความสะดวกสบายต่อการนั่งทอเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ ๕๖ รู้สึกเท่าเดิมหรือปกติ คิดเป็นร้อยละ ๒ และไม่ได้ให้ข้อมูลคิดค่าร้อยละ ๒

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ว่า การออกแบบเครื่องทอพรมไรร้อยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทนี้ ชาวบ้านส่วนใหญ่ให้ความคิดเห็นว่ที่นั่งของเครื่องทอนี้มีความสะดวกสบายเพิ่มขึ้น

๔.๔.๒.๖ ความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอในเรื่อง ความต้องการที่จะนำเครื่องทอมาสร้างในระดับอุตสาหกรรมท้องถิ่น สามารถกำหนดผลแสดงความคิดเห็นลงในตาราง ๔.๗ ได้ดังนี้

ตารางที่ ๔.๗ แสดงจำนวนร้อยละความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอ ที่ได้ทดสอบการทอในเรื่อง ความต้องการที่จะนำเครื่องทอมาสร้างในระดับอุตสาหกรรมท้องถิ่น

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (N)	ร้อยละ (%)
ต้องการ	๔๖	๕๒
ไม่ต้องการ	-	-
อื่น ๆ (ไม่ได้ให้ข้อมูล)	๔	๘

จากตารางที่ ๔.๗ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ชาวบ้านมีความต้องการที่จะอยากจะได้เครื่องทอไว้ใช้ คิดเป็นร้อยละ ๕๒ และไม่ได้ให้ข้อมูล คิดเป็นร้อยละ ๘

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ว่า ชาวบ้านส่วนใหญ่มีความต้องการที่จะอยากจะได้เครื่องทอไว้ใช้งานจริง

๔.๔.๒.๗ ความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอในเรื่อง ความสะดวกสบายต่อการเคลื่อนย้ายและนำมาตั้งทอในครัวบ้าน สามารถกำหนดผลแสดงความคิดเห็นลงในตาราง ๔.๘ ได้ดังนี้

ตารางที่ ๔.๘ แสดงจำนวนร้อยละความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอ ที่ได้ทดสอบการทอในเรื่อง ความสะดวกสบายต่อการเคลื่อนย้ายและนำมาตั้งทอในครัวบ้าน

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (N)	ร้อยละ (%)
ตั้งในบ้านได้	๔๖	๕๒
ตั้งไม่ได้	-	-
อื่น ๆ (ไม่ได้ให้ข้อมูล)	๔	๘

จากตารางที่ ๔.๘ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ชาวบ้านให้ความเห็นว่าเครื่องทอนี้มีความสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย คิดเป็นร้อยละ ๙๒ และไม่ได้ให้ข้อมูล คิดเป็นร้อยละ ๘

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ว่า การออกแบบเครื่องทอพรมไว้ร้อยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทชาวบ้านส่วนใหญ่ให้ความคิดเห็นว่าเครื่องทอนี้สามารถเคลื่อนย้ายและนำมาตั้งทอในตัวบ้านได้

๔.๔.๒.๘ ความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอในเรื่อง การประกอบของเครื่องทอพรมไว้ร้อยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทต้นแบบ สามารถกำหนดผลแสดงความคิดเห็นลงในตาราง ๔.๙ ได้ดังนี้

ตารางที่ ๔.๙ แสดงจำนวนร้อยละความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอ ที่ได้ทดสอบการทอในเรื่อง การประกอบของเครื่องทอพรมต้นแบบ

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (N)	ร้อยละ (%)
สามารถประกอบได้	๔๐	๘๐
ไม่สามารถประกอบได้	๘	๑๖
อื่น ๆ (ไม่ได้ให้ข้อมูล)	๒	๔

จากตารางที่ ๔.๙ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ชาวบ้านให้ความเห็นว่าเครื่องทอนี้สามารถทำการประกอบขึ้นเองได้ คิดเป็นร้อยละ ๘๐ รู้สึกว่าประกอบเองไม่ได้ คิดเป็นร้อยละ ๑๖ และไม่ได้ให้ข้อมูล คิดเป็นร้อยละ ๔

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ว่า การออกแบบเครื่องทอพรมไว้ร้อยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทชาวบ้านส่วนมากยังคงให้ความคิดเห็นว่าเครื่องทอนี้สามารถทำการประกอบเองได้แต่ก็มีชาวบ้านบางส่วนคิดว่าคงทำการประกอบขึ้นเองไม่ได้

๔.๔.๒.๙ ความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอในเรื่อง ความสามารถในการลดการขาดของเส้นด้ายยืนของเครื่องทอ สามารถกำหนดผลแสดงความคิดเห็นลงในตาราง ๔.๑๐ ได้ดังนี้

ตารางที่ ๔.๑๐ แสดงจำนวนร้อยละความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอ ที่ได้ทดสอบการทอในเรื่อง ความสามารถในการลดการขาดของเส้นด้ายยืนของเครื่องทอ

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (N)	ร้อยละ (%)
การขาดลดลง	๔๖	๙๒
การขาดเหมือนเดิม	-	-

การขาดมากขึ้น	-	-
อื่น ๆ (ไม่ได้ให้ข้อมูล)	๔	๘

จากตารางที่ ๔.๑๐ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ชาวบ้านให้ความเห็นว่าเครื่องทอนี้สามารถลดการขาดของเส้นด้ายลงได้ คิดเป็นร้อยละ ๘๒ และไม่ได้ให้ข้อมูล คิดเป็นร้อยละ ๘

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ว่า การออกแบบเครื่องทอพรมไว้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทครั้งนี้ ชาวบ้านส่วนใหญ่ให้ความคิดเห็นว่าเครื่องทอนี้สามารถลดการขาดของเส้นด้ายขึ้นลงได้

๔.๔.๒.๑๐ ความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอในเรื่อง ความสะดวกในการติดตั้งด้ายขึ้น สามารถกำหนดผลแสดงความคิดเห็นลงในตาราง ๔.๑๑ ได้ดังนี้

ตารางที่ ๔.๑๑ แสดงจำนวนร้อยละความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอ ที่ได้ทดสอบการทอในเรื่อง ความสะดวกในการติดตั้งด้ายขึ้น

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (N)	ร้อยละ (%)
ติดตั้งง่ายขึ้น	๔๓	๘๖
ติดตั้งเหมือนเดิม	-	-
ติดตั้งยากขึ้น	๕	๑๐
อื่น ๆ (ไม่ได้ให้ข้อมูล)	๒	๔

จากตารางที่ ๔.๑๑ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ชาวบ้านให้ความเห็นว่าเครื่องทอนี้สามารถติดตั้งด้ายขึ้นขึ้นใหม่ได้ง่ายขึ้น คิดเป็นร้อยละ ๘๖ รู้สึกว่ายากขึ้น คิดเป็นร้อยละ ๑๐ และไม่ได้ให้ข้อมูล คิดเป็นร้อยละ ๔

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ว่า การออกแบบเครื่องทอพรมไว้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทชาวบ้านส่วนมากให้ความคิดเห็นว่าเครื่องทอนี้สามารถช่วยทำการติดตั้งด้ายขึ้นขึ้นใหม่ได้ง่ายขึ้น แต่ก็มีบ้างที่มีความรู้สึกว่ายาก รวมทั้งผู้ไม่ให้อข้อมูลในส่วนนี้ยังมีความไม่แน่ใจในการให้ข้อมูล

๔.๔.๒.๑๑ ความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอในเรื่อง ความสะดวกในการม้วนเก็บผ้าที่ทอแล้ว สามารถกำหนดผลแสดงความคิดเห็นลงในตาราง ๔.๑๒ ได้ดังนี้

ตารางที่ ๔.๑๒ แสดงจำนวนร้อยละความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอ
ในเรื่อง ความสะดวกในการม้วนเก็บผ้าที่ทอแล้ว

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (N)	ร้อยละ (%)
มีความสะดวกขึ้น	๔๖	๕๒
มีความเหมือนเดิม	-	-
มีความยากขึ้น	-	-
อื่น ๆ (ไม่ได้ให้ข้อมูล)	๔	๘

จากตารางที่ ๔.๑๒ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ชาวบ้านให้ความเห็นว่าเครื่องทอนี้มีความสะดวกขึ้นต่อการม้วนเก็บพรมที่ทอแล้ว คิดเป็นร้อยละ ๕๒ และไม่ได้ให้ข้อมูล คิดเป็นร้อยละ ๘

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ว่า การออกแบบเครื่องทอพรมไว้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทชาวบ้านส่วนใหญ่ให้ความคิดเห็นว่าเครื่องทอนี้มีความสะดวกต่อการม้วนเก็บผ้าที่ทอแล้วเพิ่มขึ้น

๔.๔.๒.๑๒ ความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอในเรื่อง การลดความปวดเมื่อยในส่วนต่าง ๆ สามารถกำหนดผลแสดงความคิดเห็นลงในตาราง ๔.๑๓ ได้ดังนี้

ตารางที่ ๔.๑๓ แสดงจำนวนร้อยละความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอ ที่ได้ทดสอบการทอ
ในเรื่อง การลดความปวดเมื่อยในส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (N)	ร้อยละ (%)	ลำดับ
แขน	๒๐	๓๓	๕
ขา	๔๕	๗๔	๑
มือ	๑๗	๒๙	๓
เท้า	๔๐	๖๖	๓
หัวเข่า	๒๙	๔๘	๔
คอ	๑๘	๓๐	๖
หลัง	๔๕	๗๔	๑
เอว	๔๓	๗๐	๒
อื่น ๆ	-	-	-

จากตารางที่ ๔.๑๓ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ชาวบ้านให้ความเห็นว่าเครื่องทอนี้สามารถช่วยลดความปวดเมื่อยของร่างกายมากที่สุดในส่วนหลังและขา คิดเป็นร้อยละ ๗๔ รองลงมาที่ส่วนเอว คิดเป็นร้อยละ ๗๐ ส่วนเท้า คิดเป็นร้อยละ ๖๖ ส่วนหัวเข่า คิดเป็นร้อยละ ๔๘ ส่วนแขน คิดเป็นร้อยละ ๓๓ ส่วนคอ คิดเป็นร้อยละ ๓๐ รวมทั้งส่วนมือ คิดเป็นร้อยละ ๒๕ ตามลำดับ

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ว่า การออกแบบเครื่องทอพรมไรร้อยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทสามารถช่วยลดความปวดเมื่อยของร่างกายในส่วนหลังและขาได้มากที่สุด รวมทั้ง เอว เท้า หัวเข่า คอและมือ ได้ตามลำดับ

๔.๔.๒.๑๓ ความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอในเรื่อง การลงทุนที่ใช้ประกอบเครื่องในราคาประมาณ ๖๐,๐๐๐ – ๘๐,๐๐๐ บาท (ราคาในปัจจุบัน) ไม่รวมด้ายทอและตัวพิมพ์ สามารถกำหนดผลแสดงความคิดเห็นลงในตาราง ๔.๑๔ ได้ดังนี้

ตารางที่ ๔.๑๔ แสดงจำนวนร้อยละความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอ ที่ได้ทดสอบการทอในเรื่อง การลงทุนที่ใช้ประกอบเครื่องในราคาประมาณ ๖๐,๐๐๐-๘๐,๐๐๐ บาท (ราคาในปัจจุบัน) ไม่รวมด้ายทอและตัวพิมพ์

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (N)	ร้อยละ (%)
คุ้มค่า	๔๘	๘๖
ไม่คุ้มค่า	-	-
อื่น ๆ (ไม่ได้ให้ข้อมูล)	๒	๔

จากตารางที่ ๔.๑๔ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ชาวบ้านให้ความเห็นว่าเครื่องทอนี้ให้ความคุ้มค่าต่อการลงทุน คิดเป็นร้อยละ ๘๖ และไม่ได้ให้ข้อมูล คิดเป็นร้อยละ ๔

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ว่า การออกแบบเครื่องทอพรมไรร้อยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทชาวบ้านส่วนใหญ่ให้ความคิดเห็นว่าเครื่องทอนี้มีความคุ้มค่าต่อการลงทุนในการสร้าง

๔.๔.๒.๑๔ ความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอในเรื่อง ความสามารถของเครื่องทอที่สามารถทำให้ผู้หัดทอรายใหม่ทอพรมเป็นได้เร็วขึ้น สามารถกำหนดผลแสดงความคิดเห็นลงในตาราง ๔.๑๕ ได้ดังนี้

ตารางที่ ๔.๑๕ แสดงจำนวนร้อยละความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอ ที่ได้ทดสอบการทอในเรื่อง ความสามารถของเครื่องทอที่สามารถทำให้ผู้หัดทอรายใหม่ทอพรมเป็นได้เร็วขึ้น

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (N)	ร้อยละ (%)
ทอเป็นได้เร็วขึ้น	๔๓	๘๔

ทอเป็นได้เท่าเดิม	-	-
ทอเป็นยากขึ้น	๑	๒
อื่น ๆ (ไม่ได้ให้ข้อมูล)	๒	๔

จากตารางที่ ๔.๑๕ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ชาวบ้านให้ความเห็นว่าเครื่องทอนี้สามารถทำให้ผู้หัดทอรายใหม่ทอผ้าเป็นเร็วขึ้น คิดเป็นร้อยละ ๕๔ รู้สึกว่าทอยากขึ้น คิดเป็นร้อยละ ๒ และไม่ได้ให้ข้อมูล คิดเป็นร้อยละ ๔

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ว่า การออกแบบเครื่องทอพรมไรร้อยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทชาวบ้านส่วนมากยังคงให้ความคิดเห็นว่าเครื่องทอนี้สามารถช่วยทำให้ผู้หัดทอรายใหม่ทอผ้าเป็นเร็วขึ้น โดยมีชาวบ้านส่วนน้อยที่เห็นว่าเป็นการยากและบางส่วนยังมีความไม่แน่ใจที่จะให้ข้อมูล

๔.๔.๒.๑๕ ความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอในเรื่อง คุณภาพของพรมสามารถกำหนดผลแสดงความคิดเห็นลงในตาราง ๔.๑๖ ได้ดังนี้

ตารางที่ ๔.๑๖ แสดงจำนวนร้อยละความคิดเห็นของผู้ทอที่ได้ทดสอบการทอ ที่ได้ทดสอบการทอในเรื่อง คุณภาพของพรม

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (N)	ร้อยละ (%)
คุณภาพดีขึ้น	๔๕	๕๐
คุณภาพเหมือนเดิม	๑	๖
ไม่ได้คุณภาพ	-	-
อื่น ๆ (ไม่ได้ให้ข้อมูล)	๒	๔

จากตารางที่ ๔.๑๖ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ชาวบ้านให้ความเห็นว่าคุณภาพของพรมที่ทอดีขึ้น คิดเป็นร้อยละ ๕๐ และรู้สึกเหมือนเดิม คิดเป็นร้อยละ ๖ และไม่ได้ให้ข้อมูล คิดเป็นร้อยละ ๔

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ว่า การออกแบบเครื่องทอพรมไรร้อยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทชาวบ้านส่วนมากยังคงให้ความคิดเห็นว่าเครื่องทอพรมนี้สามารถสร้างคุณภาพของพรมที่ทอได้ดีขึ้น แต่ก็มีส่วนน้อยที่คิดว่าคุณภาพพรมยังคงเหมือนเดิม รวมทั้งบางส่วนที่ยังไม่แน่ใจในการให้ข้อมูล

๔.๔.๓ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ชาวบ้านอยากให้มีการออกมาให้ความรู้ในเรื่องนี้บ่อย ๆ รวมทั้งอยากให้มหาวิทยาลัยช่วยฝึกอบรมให้

บทที่ ๕

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยในเรื่อง การออกแบบเครื่องทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนเชิงพาณิชย์ที่เหมาะสมกับสภาพสังคมและเศรษฐกิจในปัจจุบัน ผู้วิจัยได้ดำเนินการเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยใน ๒ ด้าน

๑. เพื่อศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการทอพรหมของชุมชนในภาคเหนือตอนล่างและภาคกลางและปัญหาความต้องการในการออกแบบและพัฒนาเครื่องทอพรหม

๒. เพื่อออกแบบเครื่องทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทให้มีประสิทธิภาพตอบสนองต่อความต้องการของผู้ทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท

๓. เพื่อสร้างต้นแบบเครื่องทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท โดยศึกษาผลการทดสอบการใช้งานจริง โดยหาประสิทธิภาพด้านความพึงพอใจของผู้ทอ

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบตามข้อมูลที่ได้จากการศึกษาภาคสนามเป็นเกณฑ์ โดยสามารถแบ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้อยู่เป็น ๒ กลุ่ม ดังนี้

๑. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นตัวแทนของประชากรในภาคกลางตอนบนของประเทศไทย ในการสำรวจข้อมูล การทอพรหมแบบเหยียบตะกอล โดยทำการเลือกเฉพาะเจาะจงในระดับจังหวัดที่มีการทอพรหมมากที่สุดและใช้วิธีการเลือกแบบ (Convenience Sampling) ได้แก่ กลุ่มทอพรหมวัดน้ำเต้า ตำบลน้ำเต้า อำเภอมหาราช จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ได้กลุ่มผู้ทอจำนวน ๒๕ คน โดยใช้แบบสอบถามกับการสัมภาษณ์ในการเก็บรวบรวมด้านการทอและปัญหาความต้องการในการออกแบบและพัฒนาเครื่องทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท รวมทั้งกลุ่มชุมชนที่ทอพรหมแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์แก่งานวิจัย

๒. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นตัวแทนของประชากรจะใช้วิธีเลือกแบบเฉพาะเจาะจงกับกลุ่มทอพรหมที่มีวิธีการทอแบบเหยียบตะกอล จากกลุ่มทอพรหมบ้านห้วยบง ตำบลบ้านเช่า อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์ จำนวน ๒๕ คน และกลุ่มทอพรหมที่ใช้เครื่องทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทดังกล่าว มีผู้ทอจำนวนทั้งสิ้นรวม ๕๐ คน เพื่อทำการเก็บรวบรวมผลการทดสอบการทอ โดยใช้แบบสอบถาม ประกอบกับการสัมภาษณ์รวมทั้งภาพถ่าย และใช้แบบสอบถามเป็นหลักในการนำมาทำการวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพด้านความพึงพอใจ รวมทั้งนำองค์ความรู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีในรูปแบบอบรมเชิงปฏิบัติการ เพื่อสรุปผลการวิจัยครั้งนี้

๕.๑ สรุปผล

จากการศึกษาข้อมูลตามวัตถุประสงค์ในการวิจัย เพื่อศึกษาปัญหาในด้านความต้องการที่จะออกแบบและพัฒนาเครื่องทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท และได้ข้อมูลจากภาคสนามสามารถกำหนดปัญหาออกเป็น ๒ ด้าน คือ

๕.๑.๑ ปัญหาด้านการทอจะมีในเรื่อง การใช้ระยะเวลาการทอพรหมรวมทั้งกระบวนการจัดเตรียมข้อมูล รูปแบบ ลวดลายในการทอมากที่สุด รองลงมาจะพบการขาดของเส้นด้ายยืน ซึ่งมีการสืบเส้นด้ายเพื่อติดตั้งมีความยุ่งยาก การคับพีมที่ไม่สม่ำเสมอ ปัญหาการพันของเส้นด้าย การประมาณแรงที่ใช้เหยียบขดตะกอมากหรือน้อยไป ความยุ่งยากในการสลักตำแหน่งตะกอ การใช้แรงพุ่งกระสวย การพุ่งของกระสวย เพราะรางกระสวยมีขนาดยาว ถึง ๖ เมตร ทำให้พรหมที่ทอมีขนาดของพรหมไม่มีรอยต่อ แต่จะใช้แรงงาน ๒ คน เพื่อนำกระสวยพุ่งจากซ้ายไปขวา สลับไปมาทำให้ใช้เวลาพุ่งกระสวยค่อนข้างมาก ทำให้เกิดการทอพรหมล่าช้าในขณะทอ รวมทั้งปัญหาที่มีความยุ่งยากในการม้วนเก็บพรหมที่ทอแล้ว จะส่งผลให้เส้นด้ายยืน ดึง หรือหย่อนเกิน ไปที่ส่งผลให้ลวดลายทอ ผิดเพี้ยน และไม่มีคุณภาพในการทอ ตามลำดับ

๕.๑.๒ ปัญหาด้านสุขภาพจะมีในเรื่อง การปวดเมื่อยที่ส่วนหลังมากที่สุด และรองลงมาคือ การเมื่อยเอว ขา เขน เข่า และมือ ตามลำดับ

ผู้วิจัยได้นำปัญหาแต่ละประเด็นเหล่านี้มาทำการวิเคราะห์เพื่อสร้างแนวทางในการออกแบบและพัฒนา จนได้แนวคิดเพื่อสร้างต้นแบบเครื่องทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท โดยแบ่งได้เป็นประเด็นหลัก ๆ คือ ๑) การออกแบบและพัฒนาในส่วนตัวโครงสร้างของเครื่องทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท ๒) ออกแบบในส่วนระบบคั่นขดตะกอที่มีขนาดตะกอ ๓ -๔ ตะกอ ๓) การออกแบบและพัฒนาในส่วนของการขึ้นเส้นด้ายยืน พร้อมอุปกรณ์การขึ้นเส้นยืนที่มีความสามารถของหัวม้วนเส้นด้ายยืนทั้ง ๒ ด้าน โดยผลที่ได้จากการออกแบบและสร้างต้นแบบเครื่องทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทขึ้นนั้นจะนำมาทำการทดสอบเพื่อนำไปสู่การถ่ายทอดเทคโนโลยีในรูปแบบอบรมเชิงปฏิบัติการ สามารถสรุปความพึงพอใจของกลุ่มทอผ้าในชุมชนที่กล่าวมา ๔) ออกแบบกระสวยที่บังคับด้วยรีโมทเพื่อลดแรงงานและทำให้การทอได้รวดเร็วขึ้นได้ดังนี้

ชาวบ้านเห็นด้วยกับการออกแบบเครื่องทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท โดยเฉพาะหัวของกระสวยที่มีน้ำหนักเบาและบังคับด้วยรีโมท ทำให้การทอพรหมได้รั่นระยะเวลาได้เร็วขึ้น และการออกแบบคั่นขดตะกอที่มีการวางตำแหน่งของตะกอ ๓-๔ ตะกอที่มีระบบกลไกติดตั้งกับกึ่งพื้นเมืองได้สามารถทอพรหมได้รวดเร็วขึ้น โดยสามารถยกลวดลายในตัวที่มีลักษณะเป็นพรหมประเภทพรหมลายดอก, พรหมลายขัด และพรหมสำหรับตกแต่งในเคหะสิ่งทอ และกลุ่มผู้ทอพรหมเห็นว่าเครื่องทอพรหมต้นแบบนี้มีความแข็งแรงที่เพิ่มขึ้น รวมถึงช่วยทำให้การทอพรหมง่ายขึ้น ส่วนการนั่งทอนั้น มีความสะดวกสบายเพิ่มขึ้น อีกทั้งชาวบ้านมีความต้องการที่อยากจะได้เครื่องทอพรหมไร้

รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท เพื่อนำไปใช้ทำงานจริง และเห็นว่าสามารถทำการเคลื่อนย้ายและทำงานในตัวบ้านได้สะดวกขึ้น รวมทั้งน่าจะทำการประกอบขึ้นเองได้และยังเห็นว่าสามารถช่วยลดการขาดของ เส้นด้ายยืนลง มีการติดตั้งเส้นด้ายยืนขึ้นใหม่ที่ง่ายขึ้น การม้วนเก็บฝืนพรมที่ทอแล้วมีความสะดวกสบายที่เพิ่มขึ้น รวมทั้งสามารถช่วยลดและบรรเทาความปวดเมื่อยของร่างกายในส่วน หลัง ขา และเอว ได้มากที่สุด รองลงมาคือ ส่วนเท้า คอ หัวเข่า แขนและคอตามลำดับ ส่วนในเรื่องการลงทุนกลุ่มทอพรมในชุมชนเห็นว่าน่าจะมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนที่จะนำมาสร้างขึ้น และเห็นว่าสามารถช่วยทำให้ผู้หัดทอรายใหม่ทอพรมได้เป็นเร็วขึ้น รวมทั้งคุณภาพของพรมนี้ดีขึ้น ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ชาวบ้านต้องการคือ อยากให้มีวิทยากรออกมาให้ความรู้ในเรื่องนี้ รวมทั้งมีจัดฝึกอบรมอย่างต่อเนื่องในขั้นที่สูงขึ้นอีก

ข้อสรุปผลที่ผู้วิจัยได้จากการทดสอบการทอของกลุ่มผู้ทอพรมนั้นอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก เนื่องจาก ผู้ทดสอบในแต่ละคนมีพื้นฐานและมีความรู้ความชำนาญดั้งเดิมอยู่แล้ว ทำให้เห็นปัญหาของเครื่องทอนี้ที่อยู่ในระหว่างการทดสอบน้อย แต่ปัญหาที่ผู้วิจัยพบในการสร้างเครื่องทอพรมไว้ร่อยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท และการสร้างลวดลายลงบนแผ่นกราฟ เพื่อกำหนดลวดลายบนตะกอกและตำแหน่งของตะกอก ดังนี้จึงจำเป็นต้องอาศัยความรู้ในด้านการออกแบบลวดลายเสริมเพื่อให้พรมที่ทอออกมาสวยงาม และเป็นที่ต้องการของตลาด

๕.๒ อภิปรายผล

จากผลการวิจัยในเรื่อง การออกแบบเครื่องทอพรมไว้ร่อยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนเชิงพาณิชย์ เริ่มตั้งแต่ทำการสำรวจข้อมูลภาคสนามนั้น สิ่งที่ได้พบเห็นจะเป็นงานของผู้หญิงเป็นส่วนใหญ่รวมทั้งวิถีทางในการทอพรมตั้งแต่การเตรียมวัตถุดิบจนถึงการทอยังคงใช้วิธีการที่เหมือนเดิมอยู่ ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Hitchcock (๑๙๘๕) ที่ศึกษาการทอผ้าของกลุ่มชนพื้นเมืองต่าง ๆ ในหมู่เกาะอินโดนีเซีย พบว่าที่มีวิถีทางเหมือนกันและข้อมูลที่ได้จากการสำรวจยังพบอีกว่า ชาวบ้านจะยึดการทอผ้าเป็นอาชีพเสริมมากกว่าอาชีพหลัก โดยจะมีการใช้วัสดุเหมือนกันมากที่สุดรองลงมาเป็นฝ้าย ส่วนเครื่องทอผ้าที่ใช้อยู่ยังคงเป็นก็ไม้เหมือนเดิมเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของโครงการพัฒนาหัตถกรรม ผ้าไทยในชนบท (๒๕๔๓ ซ ๔๒-๕๒) ที่ทำการสำรวจไว้ ส่วนสาเหตุที่ทำให้การพัฒนาในเครื่องทอผ้านี้เกิดขึ้น เนื่องจากการที่ผู้วิจัยได้พบเห็นปัญหาและขั้นตอนของการทำงานที่สลับซับซ้อน รวมทั้งความต้องการของชาวบ้านที่อยากให้มีการพัฒนา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชูศักดิ์ เพรสคอตท์และคณะฯ (๒๕๓๓ : ๖๕-๖๘) ที่ทำการสำรวจข้อมูลไว้คือ เครื่องมือที่ชาวบ้านใช้ทอผ้าอยู่นั้นมีความล้าสมัย คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ ๑๐๐ จากผู้ตอบแบบสอบถาม ๑๑๕ คน รวมทั้งปัญหาของเครื่องมือ ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันยังขาดประสิทธิภาพ ทำให้งานที่ผลิตได้มีคุณภาพต่ำ คิดเป็นร้อยละ ๘๘.๓๐ จากผู้ตอบแบบสอบถาม ๑๐๒ คน รวมทั้งราคา

ของเครื่องมือทอผ้าที่มีจำหน่ายในปัจจุบันมีราคาที่สูง คิดเป็นร้อยละ ๕๕.๑๓ จากผู้ตอบแบบสอบถาม ๖๘ คน

จากสิ่งที่กล่าวมาเหล่านี้ ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาและออกแบบเครื่องใหม่ โดยสามารถสร้างเครื่องทอพรหมและหัวกระสวยที่บังคับด้วยรีโมท ที่สามารถติดตั้งคั่นยกตะกอกและการม้วนเส้นด้ายขึ้นในหัวม้วนในเวลาเดียวกันระยะเวลาการทอและความละเอียดของลายทอ การทอและปัญหาในด้านสุขภาพได้ดีขึ้นในระดับหนึ่ง โดยสามารถลดขั้นตอนการทำงานในบางส่วนลง คือในเรื่องของการยกตะกอกซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เกียรติชัย เล็กอุทัย (๒๕๔๔ : ก, ๔๖-๔๗) ได้ทำการออกแบบการควบคุมการยกตะกอกของเครื่องทอพรหมแบบทอมือ โดยใช้ระบบไมโครคอนโทรลเลอร์มาช่วยในการยกถึง ๘ ตะกอก แต่ต้องใช้ระบบไฟฟ้าในการควบคุมซึ่งสอดคล้องกับแนวทางเดียวกันกับผู้วิจัยที่ต้องการพัฒนาให้การทอผ้าขึ้นสะดวกและเร็วขึ้น แต่ระบบที่ผู้วิจัยจะใช้จะใช้ระบบกลไกในการควบคุมแทนระบบไฟฟ้า เพื่อรักษาเอกลักษณ์ในการทอผ้าให้คงอยู่และชาวบ้านมีงานทำ โดยการสร้างเครื่องทอผ้าครั้งนี้ผู้วิจัยสร้างเครื่องขึ้นจากฐานข้อมูลที่ได้จากการสำรวจข้อมูลภาคสนามเป็นหลัก

๕.๓ ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาพบว่า ในการสร้างเครื่องทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท ต้นแบบนี้สิ่งที่ผู้วิจัยได้ออกแบบไว้จะมีปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อนุสรณ์ ร่มเย็นและธรรมพงษ์ ศรีทอง (๒๕๔๖ : จ, ๕๔) ได้ทำการออกแบบปรับปรุงเครื่องทอผ้าที่กระตุกที่ได้ให้ข้อเสนอแนะไว้ตรงส่วนที่เครื่องควรมีใบพัดและลูกกลิ้งในการเลื่อนม้วนเก็บผ้าแบบอัตโนมัติเพื่อช่วยลดเวลาลง โดยระบบการเลื่อนผ้าที่ผู้วิจัยออกแบบไว้นั้นยังคงต้องใช้การเลื่อนด้วยมือที่ต้องใช้ระบบคันโยกในการปรับ แต่สะดวกตรงที่ไม่ต้องลุกจากการนั่งเพื่อไปปรับ ซึ่งส่วนนี้ควรจะออกแบบให้มีการปรับเลื่อนแบบอัตโนมัติ โดยการเพิ่มชุดเฟืองทดรอบเข้ามาใช้ร่วมกับระบบกลไกควบคุมแขนคันโยกที่ได้จากระยะการโยกตัวพุ่มในการตบหน้าผ้า รวมทั้งออกแบบให้มีการส่งกระสวยพุ่งแบบอัตโนมัติ โดยใช้ระยะเช่นเดียวกับการปรับเลื่อนหน้าผ้าในการขับเคลื่อนแทนการส่งตัวกระสวยด้วยการกระตุกเชือกหรือมือ

สำหรับเครื่องทอพรหมที่สร้างนี้เป็นแนวทางหนึ่งในการพัฒนาเครื่องทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท โดยผู้วิจัยมองเห็นแนวทางใหม่ที่น่านำมาทำการพัฒนาต่อคือ การนำระบบไฟฟ้าและมอเตอร์เป็นตัวเข้ามาเพื่อช่วยผ่อนแรง โดยมาติดตั้งในช่วงการยกตะกอก ขึ้นและลงให้สม่ำเสมอและแม่นยำด้วยการใช้แรงผู้ทอเอง รวมทั้งเพิ่มขนาดคั่นยกตะกอก ยกตะกอกให้มากกว่า ๑-๔ ตะกอกและปรับปรุงวัสดุในด้านโครงสร้างบางส่วนเพื่อลดต้นทุนในการผลิต

เอกสารอ้างอิง

กองส่งเสริมอุตสาหกรรม กรมการพัฒนาชุมชน. งานสัปดาห์ส่งเสริมหัตถกรรมภาคตะวันออก

เชียงใหม่. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์บำรุงนุกุลกิจ, ๒๕๒๑.

การสัมมนาเผยแพร่งานวิจัย. ภูมิปัญญาไทยกับการพัฒนาประเทศตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียง.

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, ๒๕๔๖.

เจียนยี่ เต็กอู๋ทซ์. การควบคุมการยกตะกอกของเครื่องทอผ้าแบบทอมือ โดยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์.

ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ๒๕๔๔

ฉัตรทิพย์ นาคสุภา. เศรษฐกิจหมู่บ้านไทยในอดีต. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานพิมพ์สร้างสรรค์, ๒๕๒๗.

ชุ่มเมือง โครตฉิน. ไหมโคราช-ผ้าหางกระรอก. นครราชสีมา : โคราชออฟเซ็ทการพิมพ์, ๒๕๓๐.

ชลิต ชัยควรวชิต. สมัยก่อนประวัติศาสตร์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ขอนแก่น : พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ, ๒๕๒๘. (อัดสำเนา)

ชูศักดิ์ เพรสคอตท์และคณะ. งานวิจัยเรื่องการพัฒนางานหัตถกรรมพื้นบ้านเพื่อการสร้างงานและรายได้ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, ๒๕๓๓.

ณัฐนันท์ มงคลและคณะ. คู่มือการทอผ้าด้วยกี่กระตุก. กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม : สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมในครอบครัวและหัตถกรรม, ๒๕๔๐. (อัดสำเนา)

ทรงศักดิ์ ปรางค์วัฒนากุล. ผ้าเอเชีย : มรดกร่วมแห่งวัฒนธรรม. สำนักงานคณะกรรมการแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ ร่วมกับสำนักงานส่งเสริมวัฒนธรรมมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ : สำนักพิมพ์อมรินทร์พริ้งดั่งแสนคัมหาชนจำกัด, ๒๕๖๖.

ทองสุข วันแสน. การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมอาชีพการทอผ้าไหมมัดหมี่. วิทยานิพนธ์ ปริญญาการศึกษา ดุษฎีบัณฑิต : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, ๒๕๓๗.

นิตติ กิติโกศล. การพัฒนาอุตสาหกรรมไหมอีสานในสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว พ.ศ. ๑๘๔๔ – ๒๔๕๔ ในปริวรรตน์วัฒนธรรม : ผ้าไท และจักสานงานศิลป์ไทย. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ๒๕๓๕.

นวลแข ปาลิวนิช. ความรู้เรื่องผ้าและเส้นใย. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น, ๒๕๔๒

ปราณี วงษ์เทศ. การเปลี่ยนแปลงและสถานภาพของศิลปะการละเล่นและการแสดงพื้นบ้านของไทย. เอกสารการสอนหน่วยที่ ๕ – ๑๕ , นนทบุรี : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, ๒๕๓๒.

มณฑิธร ตั้งศิริพัฒน์. ผ้าทอพื้นเมืองอีสาน. ศูนย์ศิลปวัฒนธรรม, วิทยาลัยครุ นครราชสีมา : โรงพิมพ์ที่ พี พรินท์จำกัด, ๒๕๓๕.

ยุพินศรี สายทอง. งานทอ. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ โอ เอส พรินดิงค์เฮ้าส์จำกัด, ๒๕๒๗.

- เริงฤทธิ์ วัฒนศึกษา. การเปลี่ยนแปลงการผลิตผ้าไหม : ศึกษาเฉพาะกรณีเขตสุขภาพลชนบท
อำเภอชนบท จังหวัดขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒมหาสารคาม, ๒๕๒๗.
- วิบูลย์ ลีสุวรรณ. ผ้าไทย. พัฒนาการทางอุตสาหกรรมและสังคม โครงการศิลปอุตสาหกรรมไทย
ชุดที่ ๒ บริษัทเงินทุนอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, ๒๕๓๐.
- _____. หัตถกรรมไทย. การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, ๒๕๒๗.
- วรรณ วุฒทะเล และยุวรัตน์ พันธุ์ยูรา. ผ้าทอกับวิถีชีวิตไทย. ผ้าไทย ๒๕๓๗ ปรีณรงค์วัฒนธรรมไทย
สำนักงานคณะกรรมการการวัฒนธรรมแห่งชาติ : โรงพิมพ์ครุสภาลาดพร้าว, ๒๕๓๗.
- สงคราม เสนาธรรม. เทคนิคการทอผ้าด้วยมือ. กรุงเทพฯ : สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมในครอบครัว
และหัตถกรรม. กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. (อัดสำเนา)
- สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. โครงการพัฒนาหัตถกรรมผ้าไทยในชนบท. กระทรวงศึกษาธิการ, ๒๕๔๓.
- สนั่น ชูสกุล. ผ้าทอ : สายสัมพันธ์เดิมกับสาวอีสาน. เดือนขึ้นรายสัปดาห์. ๑,๕๓ (๑๑ - ๑๗ มิถุนายน) :
๕๔ - ๕๕, ๒๕๓๕
- สุนัย ณ อุบล และสมชาย นิลอาธิ. ผ้าทอเมืองอุบล. ศิลปวัฒนธรรม. ๑๓, ๕ (กรกฎาคม) : ๑๓๕ - ๑๕๕,
๒๕๓๕.
- สุพจน์ ศรีบุญสม. ผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคมจากการประกอบอาชีพทอผ้า บ้านหนองเขื่อน
ช้างตำบลท่าสองคอน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม. วิทยานิพนธ์ ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมหาสารคาม, ๒๕๓๔.
- สุภาพร รัตนแสง. การทอผ้าลายขิด. รายงานประจำวิชาการศึกษาอิสระ. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒมหาสารคาม, ๒๕๒๕.
- สมบัติวัฒนธรรมไทย. จัดพิมพ์เนื่องในพิธีเปิดนครรงค์วัฒนธรรมไทย, ๒๒ เมษายน, ๒๓๓๗.
- สุริยา สมุทคุปดี และ พัฒนา กิติอาษา. ผ้าอีสานจากมิติทางมนุษยวิทยา. ภาควิชาสังคมวิทยา และ
มนุษยวิทยา, คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ๓๕๓๒.
- สุริยา สมุทคุปดี และคนอื่นๆ. พัฒนาการของกระบวนการทอผ้าและการเปลี่ยนแปลงบทบาทของ
ผู้หญิงในหมู่บ้านอีสานปัจจุบัน. สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ :
กระทรวงศึกษาธิการ, ๒๕๓๕.
- สุวิมล วัลย์เครือ และ ชนิดา ตั้งถาวรสิริกุล. “ผ้าลาว : การอพยพเคลื่อนย้ายของวัฒนธรรมผ้าจากกลุ่ม
แม่น้ำโขงสู่กลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา” ผ้าไทย ๒๕๓๗ ปรีณรงค์วัฒนธรรมไทย. สำนักงานคณะกรรมการ
การวัฒนธรรมแห่งชาติ โรงพิมพ์ครุสภาลาดพร้าว, ๒๕๓๗.
- สำนักงานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. รายงานการสำรวจและวิจัยขนาดโครงสร้างร่างกายคนไทย
ระยะที่ ๔ : ๒๕๔๓ - ๒๕๔๔. กระทรวงอุตสาหกรรม, ๒๕๔๕.

สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมในครอบครัวและหัตถกรรม. **คู่มือการฝักอบรมทอผ้าด้วยมือ**. กรมส่งเสริม
อุตสาหกรรม : กระทรวงอุตสาหกรรม, (อัดสำเนา)

อนุสรณ์ ร่วมเขียน และธรรมพงษ์ ศรีทอง การศึกษาออกแบบปรับปรุงเครื่องทอผ้าแบบที่กระตุก.

ปริญญาณิพนธ์ ปริญญาอุตสาหกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ภาควิชาก่อสร้างและงานไม้ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, ๒๕๔๖.

อรไท ผลดี. **ลวดลายของผ้าไทย : มรดกร่วมอันเป็นเอกลักษณ์ของผ้าไทย**. ผ้าไทย ๒๕๓๗ ปีรณรงค์

วัฒนธรรม สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ : โรงพิมพ์ครุสภาลาดพร้าว, ๒๕๓๗.

Hitchcock Michael. **Indonesian Textile Techniques**. Bucks, England : Shire Publications, ๑๙๘๕

Julius panero and Martin Zelnik. **Human Dimension & Interior space**. Whitney library of desing

An imprint of Watson-Guptill-publications/New York The Architectural press

Ltd./London} ๑๙๗๕.



ภาคผนวก ก.
วิธีดำเนินการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาข้อมูลในหัวข้อเรื่อง การออกแบบเครื่องทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทผู้วิจัยได้แบ่งการทำงานออกเป็นขั้นตอน โดยเริ่มต้นจากการศึกษาทางด้านเอกสาร ตำราและงานวิจัยรวมทั้งสื่อทางอินเทอร์เน็ต จากนั้นทำการสำรวจข้อมูลภาคสนาม เพื่อศึกษาสภาพปัญหาความต้องการของกลุ่มทอผ้าในการพัฒนาเครื่องทอพรหม และนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุปต่าง ๆ เพื่อใช้ประกอบในการออกแบบและสร้างเครื่องทอพรหมขึ้นใหม่จากนั้นจึงนำกลับไปให้กลุ่มทอพรหมทำการทดสอบเพื่อหาข้อสรุปทางด้านความพึงพอใจ โดยการ วิจัยนี้สามารถสรุปขั้นตอนการดำเนินงานแบ่งออกได้เป็น ๓ ขั้นตอนคือ

ตอนที่ ๑ การศึกษาข้อมูลภาคสนาม ทำการศึกษาถึงสภาพปัญหาและความต้องการของกลุ่มทอผ้าจากนั้นนำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุปต่าง ๆ และใช้เป็นข้อกำหนดและเป็นแนวทางในการออกแบบ

ตอนที่ ๒ การวางแผนด้านออกแบบ วิเคราะห์และสรุปเลือกรูปแบบผลิตภัณฑ์รวมทั้งการสร้างเครื่องทอผ้าต้นแบบผลิตภัณฑ์ขึ้นเพื่อการทดสอบ

ตอนที่ ๓ การวางแผนเพื่อนำกลับไปทดสอบและประเมินประสิทธิภาพ

ตอนที่ ๑ การศึกษาข้อมูลภาคสนาม

การศึกษาข้อมูลในระยะที่ ๑ นี้ ผู้วิจัยได้แบ่งการศึกษาข้อมูลออกเป็น ๒ ส่วนคือ ส่วนที่ ๑ จะเป็นการศึกษาข้อมูลภาคสนาม โดยการสร้างแบบสอบถามรวมทั้งการเก็บรวบรวมและสรุปผล ส่วนที่ ๒ จะเป็นการวิเคราะห์และสรุปผลในการเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์รวมทั้งระบบที่ใช้ในการทอพรหมเพื่อนำมาออกแบบและสร้างเครื่องทอพรหมต้นแบบ ดังมีรายละเอียดดังนี้

๑ การศึกษาข้อมูลภาคสนาม

ในส่วนนี้ผู้วิจัยจะทำการสำรวจภาคสนามเพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการขึ้นก่อนเพื่อนำข้อมูลที่ได้นำมาใช้ในการพัฒนาเครื่องทอพรหมขึ้น โดยผู้วิจัยได้ทำการสำรวจและเก็บข้อมูลลงในพื้นที่ต่าง ๆ ของภาคกลางสามารถจำแนกประเด็นต่าง ๆ ออกได้ดังนี้

๑.๑ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ได้จากกลุ่มประชากรที่ทำการทอพรหมในภาคกลางล่างทั้งหมด โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นการเลือกแบบเฉพาะเจาะจงลงไปในจังหวัดที่มีผลงานด้านผ้าทอ เข้าร่วมกับโครงการ “หนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์” (OTOP) โดยทำการ ๒ ส่วนคือ ภาคกลางตอนล่าง ได้แก่ กลุ่มทอพรหมวัดน้ำเต้า ตำบลน้ำเต้า อำเภอมหาราช จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และกลุ่มทอพรหม

ภาคเหนือตอนล่าง กลุ่มทอพรหมบ้านห้วยบง ตำบลบ้านเช่า อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยได้ทำการศึกษา ๒ อำเภอโดยมีวิธีการทอพรหมแบบเหยียบตะกอ

๑.๒ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อศึกษาข้อมูลในการทอพรหมและในด้านปัญหาและความต้องการ โดยแบ่งออกเป็น ๓ ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ ๑ ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามแต่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ เพศ อายุ และที่อยู่ (จังหวัด)

ส่วนที่ ๒ ข้อมูลด้านการทอพรหม โดยจำแนกออกเป็นด้านต่าง ๆ ดังนี้

๑) ด้านการจัดการทอ คือ สอบถามในเรื่องการยึดเป็นอาชีพ รายได้ที่ได้จากการทอพรหม

๒) ด้านพรหมทอ คือ สอบถามในเรื่องประเภทของพรหมที่ทอ วัสดุเส้นด้ายที่นำมาใช้ทอลายของพรหมที่ทำกรทอ จำนวนตะกอที่ใช้ การสร้างลายพรหม จำนวนตะกอที่ใช้ในการสร้างลายพรหม ความเหมาะสมของขนาดหน้าพรหม

๓) ด้านเครื่องทอและอุปกรณ์ คือ สอบถามในเรื่องประเภทของพรหมที่ทอ วัสดุที่ใช้ทำฟืมและเบอร์ของฟืมที่ใช้และกระสวยที่ใช้ในการพุ่งเพื่อทอพรหม

๔) ด้านเทคนิควิธีการในกระบวนการทอพรหม คือ สอบถามในเรื่องการคำนวณปริมาณของด้ายที่ใช้ ความยาวของเส้นด้ายยืนที่การวางเส้นด้ายยืนบนเครื่องทอและการเก็บส่วนปลายทางด้ายยืนรวมทั้งการออกแบบลายพรหมใหม่ ๆ

๕) ด้านปัญหาที่พบจากการทอและเครื่องทอ คือ สอบถามในเรื่องการขาดของเส้นด้ายยืนความยุ่งยากในการติดตั้งด้ายยืน การตบฟืมในการทอ การที่มีด้ายพันกัน การใช้แรงเหยียบตะกอ การหลุดของหลอดกระสวยระหว่างการทอ การใช้ไม้ดึงลายจิดและการเหยียบที่ยุ่งยาก การใช้แรงมากในการพุ่งกระสวย การขาดของด้ายพุ่ง การม้วนเก็บฝืนพรหมที่ทอแล้ว รวมทั้งปัญหาอื่น ๆ ที่เป็นลักษณะคำถามปลายเปิดที่ให้ผู้ทอเขียนแสดงความคิดเห็นและปัญหาทางด้านสุขภาพในเรื่องการปวดเมื่อยของร่างกายในส่วนต่าง ๆ เช่น หลัง เอว ขา แขน คอ เข่า และมือ รวมทั้งคำถามปลายเปิดที่ให้ผู้ทอสามารถเขียนแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมได้ และปัญหาอันเกิดจากการสึกหลอของเครื่องทอ

ส่วนที่ ๓ แนวทางการพัฒนาเครื่องทอพรหม เป็นคำถามในส่วนที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาเครื่องโดยจะสอบถามในเรื่องของความ ต้องการ เช่น การที่จะนำอุปกรณ์ในการสร้างลายพรหมแทนการเหยียบขตะกอ การเปลี่ยนในเรื่องโครงสร้างวัสดุ การออกแบบเครื่องทอพรหมที่จะให้มีขนาดเล็กกลง การทอผ้าที่จะมีขั้นตอนที่ง่ายขึ้นสามารถที่จะทำให้คนสนใจทอมากขึ้นหรือไม่รวมทั้งความสนใจในการทอพรหมของคนรุ่นใหม่มีมากหรือไม่ และข้อเสนอแนะต่าง ๆ

ที่เป็นคำถามปลายเปิดที่ผู้ทอพรสามารถเขียนแสดงความคิดเห็นให้คำแนะนำในการที่จะนำมาใช้
ในการพัฒนาเครื่องทอในครั้งนี้

๑.๓ ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

การศึกษาครั้งนี้ใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวม
ข้อมูลโดยมีวิธีสร้างดังนี้

๑) ศึกษาจากเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งประสบการณ์ที่ได้จาก
การศึกษาและสังเกตมาก่อนหน้านี้ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

๒) ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามและกำหนดรูปแบบของแบบสอบถาม

๓) รวบรวมข้อมูลที่ได้มาสร้างแบบสอบถามและกำหนดรูปแบบของแบบสอบถาม

๔) นำปรีกษาที่ปรีกษาเพื่อตรวจดูในรายละเอียดต่าง ๆ และผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้
ทางด้านสื่อและเนื้อหาพร้อมประกอบ

๕) นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ โดยเลือก กลุ่มบ้านห้วยบง ตำบล
บ้านเช่า อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์

๖) นำแบบสอบถามที่ได้มาทำการปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสมและกระชับขึ้น
และครอบคลุมทั้งในด้านเนื้อหาที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาเครื่องทอพรที่สร้างขึ้นให้มากที่สุด

๗) นำแบบสอบถามปรีกษา เพื่อตรวจดูในรายละเอียดต่าง ๆ และผู้ทรงคุณวุฒิที่มี
ความรู้ทางด้านสื่อและเนื้อหาพร้อมตรวจสอบ

๘) จัดพิมพ์แบบสอบถามที่สมบูรณ์เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัย

๑.๔ การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการลงเก็บข้อมูลสำรวจครั้งนี้ด้วยตัวเอง โดยได้ลงไปเก็บข้อมูลใน ๒
อำเภอที่กล่าวมา ที่มีการทอพรแบบเหยียบตะกอล โดยทำการสอบถามข้อมูลกับชาวบ้านที่ทอ
พรโดยตรงและข้อมูลที่ได้จากการสำรวจครั้งนี้มีทั้งสิ้นจำนวน ๕๐ คน โดยจำแนกออกเป็นอำเภอ
มหาราช จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน ๒๕ คน คิดเป็นร้อยละ ๕๐ คน และ อำเภอเมือง
จังหวัดอุดรดิตถ์ จำนวน ๒๕ คน คิดเป็นร้อยละ ๕๐ คน

๑.๕ การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาทำการวิเคราะห์ โดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

๑) ตรวจสอบความสมบูรณ์ของการตอบแบบสอบถาม จากนั้นนำแบบสอบถามที่
สมบูรณ์มาลงรหัสในแบบฟอร์มลงรหัสและป้อนข้อมูลเก็บไว้เพื่อวิเคราะห์ด้วยไมโครคอมพิวเตอร์

๒) แบบสอบถามส่วนที่ ๑ ด้านข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์
ค่าความถี่แต่ละรายการ ทำการหาค่าร้อยละ โดยนำเสนอเป็นตารางและความเรียง

๓) แบบสอบถามส่วนที่ ๒ ด้านข้อมูลการทอพร วิเคราะห์ค่าความถี่แต่ละรายการ
ทำการหาค่าร้อยละ โดยนำเสนอเป็นตารางและความเรียง

๔) แบบสอบถามส่วนที่ ๓ ด้านแนวทางการพัฒนาเครื่องทอพรหม วิเคราะห์ค่าความถี่แต่ละรายการ ทำการหาค่าร้อยละ โดยนำเสนอเป็นตารางและความเรียง

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้ในการหาค่าร้อยละจากความถี่ โดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{ร้อยละจากรายการใด} = \frac{\text{ความถี่ของรายการนั้น} \times 100}{\text{ความถี่ทั้งหมด}}$$

ตอนที่ ๒ การวางแผนด้านออกแบบ วิเคราะห์และสรุปเลือกรูปแบบผลิตภัณฑ์รวมทั้งการสร้างเครื่องทอผ้าต้นแบบผลิตภัณฑ์ขึ้นเพื่อการทดสอบ

๒. ขั้นตอนการวางแผนด้านออกแบบและสร้างเครื่องทอพรหมไว้ร้อยต่อที่บังคับกระสวยด้วยวิธีโหมทต้นแบบ

ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนา

- ๑) ทำการออกแบบร่างและพัฒนาแบบ ทำการวิเคราะห์ สรุปเลือกรูปแบบและระบบ
- ๒) ทำการเขียนแบบเพื่อสร้างชิ้นงานต้นแบบเพื่อการทดสอบ
- ๓) ทำการสร้างชิ้นงานต้นแบบ
- ๔) ทำการทดสอบระบบและการปรับปรุงแบบ
- ๕) ทำการเขียนแบบเพื่อการนำเสนอ

หมายเหตุ ทุกขั้นตอนทำการรายงานต่อคณะให้ทราบเป็นระยะ ๆ

ตอนที่ ๓ การวางแผนเพื่อนำกลับไปทดสอบและประเมินประสิทธิภาพ

๓. การสร้างแบบทดสอบเพื่อประเมินค่าความพึงพอใจ

๓.๑ ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้แทนประชากรในภาคกลางได้จากการกำหนดกลุ่มตัวอย่างโดยระบุเลือกหมู่บ้านที่ใช้วิธีการเลือกแบบ (Convenience Sampling) โดยทำการเลือกแบบเฉพาะเจาะจงกับกลุ่มทอผ้าที่มีวิธีการทอแบบเหยียบตะกอล คือ กลุ่มทอพรหมวัดน้ำเต้า ตำบลน้ำเต้า อำเภอมหาราช จังหวัดพระนครศรีอยุธยา กับกลุ่มทอผ้าที่ใช้เครื่องทอแบบเหยียบตะกอลจากกลุ่มทอพรหมบ้านหัวขบง ตำบลบ้านเช่า อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ได้จำนวน ผู้ทอทั้งสิ้น ๕๐ คน โดยได้ทำการทดสอบกับเครื่องทอพรหมต้นแบบประกอบกับแบบสอบถามและการสัมภาษณ์เพื่อหาประสิทธิภาพด้านความพึงพอใจในการเก็บข้อมูลเพื่อสรุปในการทำงานครั้งนี้

๓.๒ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาข้อมูลครั้งนี้เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพของเครื่องที่สร้างขึ้น โดยวัดด้านความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ ดังนี้

- ๑) ด้านคุณภาพของพรมที่ทอได้
- ๒) ด้านความแข็งแรงของตัวเครื่อง
- ๓) ด้านขนาดและการถอดประกอบรวมถึงการเคลื่อนย้าย
- ๔) ด้านการที่จะนำไปใช้กับผู้ทอใหม่ ๆ ได้
- ๕) ด้านความเร็วในการทอระบบคั่นยกตะกอก
- ๖) ความสะดวกสบายในการใช้งานของเครื่องทอพรมอเนกประสงค์แบบกึ่งอัตโนมัติ

๓.๓ ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

การศึกษาครั้งนี้ใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีวิธีสร้างดังนี้

- ๑) ศึกษาจากเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งประสบการณ์ที่ได้จากการศึกษาและสังเกตมาก่อนหน้านี้ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม
- ๒) ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามและกำหนดรูปแบบของแบบสอบถาม
- ๓) รวบรวมข้อมูลที่ได้มาสร้างแบบสอบถามและกำหนดรูปแบบของแบบสอบถาม
 - ๔) นำปรึกษาที่ปรึกษา เพื่อตรวจดูในรายละเอียดต่าง ๆ และผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ทางด้านสื่อและเนื้อหาพร้อมประกอบ
 - ๕) นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ โดยใช้ผู้ร่วมงานช่วยในการตอบ
 - ๖) นำแบบสอบถามที่ได้มาทำการปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสมและกระชับขึ้นและครอบคลุมทั้งในด้านเนื้อหาที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาเครื่องทอพรมที่สร้างขึ้นให้มากที่สุด
 - ๗) นำแบบสอบถามปรึกษา เพื่อตรวจดูในรายละเอียดต่าง ๆ และผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ทางด้านสื่อและเนื้อหาพร้อมตรวจสอบ
 - ๘) จัดพิมพ์แบบสอบถามที่สมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัย

๓.๔ การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการลงเก็บข้อมูลสำรวจครั้งนี้ด้วยตัวเอง โดยนำเครื่องทอพรมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท เป็นตัวแทนประชากรในการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องทอพรมที่สร้างขึ้น

๓.๕ การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาทำการวิเคราะห์ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

๑) ตรวจสอบความสมบูรณ์ของการตอบแบบสอบถาม จากนั้นนำแบบสอบถามที่สมบูรณ์มาลงรหัสในแบบฟอร์มลงรหัส และป้อนข้อมูลเก็บไว้เพื่อวิเคราะห์ด้วยไมโครคอมพิวเตอร์

๒) แบบสอบถามด้านความพึงพอใจ นำมาทำการวิเคราะห์ค่าความถี่แต่ละรายการทำการหาค่าร้อยละ โดยนำเสนอเป็นตารางและความเรียงแบบ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้ในการหาค่าร้อยละจากความถี่ โดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{ร้อยละจากรายการใด} = \frac{\text{ความถี่ของรายการนั้น} \times 100}{\text{ความถี่ทั้งหมด}}$$



ภาคผนวก ข.

แบบสอบถามที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามและการรายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูล



แบบสอบถามเพื่อใช้ศึกษาความต้องการในการออกแบบเครื่องทอพรมไว้ร้อยต่อที่บังคับ
กระสวยด้วยวิธีโหมทเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนเชิงพาณิชย์

คำชี้แจง ขอความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสอบถาม โดยข้อมูลที่ได้นำนามาใช้ประโยชน์
ต่อการศึกษาเท่านั้น มิได้นำมาใช้เพื่อหาผลประโยชน์ และข้อมูลที่ได้อาจเก็บเป็น
ความลับโดยไม่มีผลต่อผู้ตอบแต่ประการใด ผู้วิจัยขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

วิธีการตอบให้ใส่เครื่องหมาย ✓ ลงใน () ที่ตรงกับความต้องการของท่าน รวมทั้งกรอก
รายละเอียดเพิ่มเติมลงในช่องว่างที่เว้นไว้

ตอนที่ ๑ ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผู้ให้ข้อมูล ชื่อ (นาย, นาง, นางสาว) นามสกุล

อายุ ปี บ้านเลขที่ ชื่อหมู่บ้าน หมู่ที่ ตำบล

อำเภอ จังหวัด เบอร์โทรศัพท์

ให้ข้อมูล วันที่ เดือน พ.ศ. ๒๕๕๘

ตอนที่ ๒ ข้อมูลการทอ

ด้านการจัดการการทอ

๑. การทอผ้าในหมู่บ้านของท่านส่วนใหญ่ยึดเป็นอาชีพหลัก หรืออาชีพเสริม
() เป็นอาชีพหลัก () เป็นอาชีพเสริม มีรายได้จากการทอผ้าประมาณบาท/เดือน
๒. ผ้าที่ทอส่วนใหญ่เป็นการรับจ้างทอตามสั่ง หรือทอตามความต้องการของตนเอง
() รับจ้าง () ทอตามความต้องการของตนเอง () อื่น ๆ

ด้านผ้าทอ

๓. พรมที่ทอเป็นผ้าประเภทใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า ๑ ข้อ)
() พรมลายขัด () พรมลายประยุกต์ () พรมลายอื่นๆ
๔. ผ้าที่ทอใช้วัสดุที่ทำจาก (ตอบได้มากกว่า ๑ ข้อ)
() ไหม ใช้ด้ายยืนเบอร์อะไรบ้าง ด้ายพุ่งเบอร์อะไรบ้าง
- () ฝ้าย ใช้ด้ายยืนเบอร์อะไรบ้าง ด้ายพุ่งเบอร์อะไรบ้าง
- () ด้ายโทเร ใช้ด้ายยืนเบอร์อะไรบ้าง ด้ายพุ่งเบอร์อะไรบ้าง
- () อื่น ๆ

๕. พรหมที่ทอมีลวดลายอะไรบ้าง ยกตัวอย่างลายผ้าที่นิยมทอมากที่สุดมา ๒-๓ ลาย
๖. การสร้างลายพรหมโดยใช้ตะกอกเหยียบมากที่สุดก็ตะกอก ใช้กับลายอะไร.....
๗. การสร้างลายพรหมโดยใช้ไม้ตีจิดมากที่สุดก็ไม้ ใช้กับลายอะไร.....
๘. ขนาดของพรหมที่ทอส่วนใหญ่หน้ากว้างเท่าไร เป็นขนาดที่เหมาะสมกับการนำไปใช้หรือไม่
 เหมาะสม ไม่เหมาะสม ควรมีหน้ากว้าง

ด้านเครื่องทอ/อุปกรณ์

๙. เครื่องทอพรหมที่ใช้อยู่เป็นแบบ กี่กระดูก กี่พื้นบ้าน อื่น ๆ
๑๐. เบอร์ของฟืมที่ใช้ในการทอพรหมกี่หลบ ในหนึ่งหลบใช้ด้ายยืนจำนวนกี่เส้น ใช้กี่พื้นหวี
ความยาวของฟืม ฟืมฟืมที่ใช้ทำจาก เหล็ก ไม้ สแตนเลส

ด้านเทคนิคในกระบวนการทอพรหม

๑๑. การกำหนดปริมาณด้ายยืนและด้ายพุ่งใช้วิธีการใด
 จำนวนจากประสบการณ์ จำนวนจากสูตรทางตัวเลข
 อื่น ๆ
๑๒. การติดตั้งด้ายยืนขึ้นใหม่ใช้วิธีการใด
 วิธีการต่อด้าย วิธีการร้อยผ่านฟืมและตะกอกขึ้นใหม่
๑๓. การตั้งด้ายยืนบนเครื่องทอใช้ความยาวทั้งหมดกี่เมตร..... และที่ส่วนปลายด้ายยืนท่านใช้วิธี
 เก็บแบบใด ม้วน ถักมัดรวมกันไว้ที่เสาคานเครื่องมือ
 อื่น ๆ
๑๔. ในรอบปีที่ผ่านมา มีการออกแบบลายใหม่ ๆ โดยใช้เทคนิควิธีสร้างลายแบบเงาที่ใช้ไม้ตีจิดหรือ
 แบบตะกอกเหยียบหรือไม่ มี เป็นวิธีการแบบใด แบบเงา แบบตะกอก
 อื่น ๆ

ปัญหาที่พบจากการทอพรหมและเครื่องทอ

๑๕. ปัญหาที่พบในการทอมีข้อใดบ้าง (ตอบได้หลายข้อ)
- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> การติดตั้งด้ายยืนมีความยุ่งยาก | <input type="checkbox"/> ด้ายยืนขาด |
| <input type="checkbox"/> ด้ายพุ่งขาด | <input type="checkbox"/> ด้ายพันกัน |
| <input type="checkbox"/> หลอดด้ายในกระสวยหลุด | <input type="checkbox"/> ตะกอกฟืมไม่สม่ำเสมอ |
| <input type="checkbox"/> การม้วนเก็บพรหมที่ทอแล้วยุ่งยาก | <input type="checkbox"/> ใช้แรงมากในการพุ่งกระสวย |
| <input type="checkbox"/> ใช้แรงเหยียบตะกอกมาก | <input type="checkbox"/> การเหยียบตะกอกเพื่อดึงลายยุ่งยาก |
| <input type="checkbox"/> การใช้ไม้ตีจิดเพื่อดึงลายยุ่งยาก | <input type="checkbox"/> อื่น ๆ |
๑๖. ในการทอพรหมท่านมีปัญหการปวดเมื่อยร่างกายอะไรบ้าง (ตอบได้หลายข้อ)
- | | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> เมื่อยเอว | <input type="checkbox"/> เมื่อยหลัง | <input type="checkbox"/> เมื่อยแขน |
| <input type="checkbox"/> เมื่อยขา | <input type="checkbox"/> เมื่อยคอ | <input type="checkbox"/> เมื่อยมือ |

**แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทอ จากการทดสอบการทอพรหมด้วยเครื่องทอพรหมไร้
รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท**

คำชี้แจง ขอความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสอบถามหลังจากที่ท่านได้ทำการทดลองทอพรหมด้วยเครื่องต้นแบบนี้ โดยข้อมูลที่ได้นจะนำมาใช้ในการศึกษาเท่านั้น มิได้นำมาใช้เพื่อหาผลประโยชน์อื่นใดและข้อมูลที่ได้นจะเก็บเป็นความลับ โดยไม่มีผลต่อผู้ตอบแต่ประการใด ผู้วิจัยขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

วิธีการตอบให้ใส่เครื่องหมาย ✓ ลงใน () ที่ตรงกับความต้องการของท่าน รวมทั้งสามารถแสดงความคิดเห็นโดยกรอกข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้

ตอนที่ ๑ ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผู้ให้ข้อมูล ชื่อ (นาย, นาง, นางสาว) นามสกุล

อายุ ปี บ้านเลขที่ ชื่อหมู่บ้าน หมู่ที่ ตำบล

อำเภอ จังหวัด เบอร์โทรศัพท์

ให้ข้อมูล วันที่ เดือน พ.ศ. ๒๕๕๘

ตอนที่ ๒ ข้อมูลจากการทดสอบการทอผ้าด้วยเครื่องทอต้นแบบ

๑. การทอพรหมในระบบการยกตะกอดด้วยคันยก ๓-๔ ตะกอด สามารถทอพรหมได้สะดวกและเร็วขึ้นหรือไม่

() ทอได้เร็วขึ้น () ทอได้ปกติ () ทอได้ช้าลง
() อื่น ๆ ความคิดเห็นเพิ่มเติม

๒. การทอพรหมในการใช้เครื่องทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท สามารถทอพรหมได้สะดวกและเร็วขึ้นหรือไม่

() ทอได้เร็วขึ้น () ทอได้ปกติ () ทอได้ช้าลง
() อื่น ๆ ความคิดเห็นเพิ่มเติม

๓. เครื่องทอนี้มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นหรือไม่
 แข็งแรงเพิ่มขึ้น แข็งแรงปกติ ไม่แข็งแรง
 อื่น ๆ ความคิดเห็นเพิ่มเติม
๔. ท่านคิดว่าเครื่องทอนี้ทำให้การทอพรมง่ายขึ้นหรือไม่
 ทอง่ายขึ้น ทอได้ปกติ ทอยากขึ้น
 อื่น ๆ ความคิดเห็นเพิ่มเติม
๕. ที่นั่งของเครื่องทอนี้ มีความสะดวกสบายต่อการนั่งเพิ่มขึ้นหรือไม่
 นั่งทอได้สะดวก นั่งทอแล้วปกติ นั่งทอแล้วไม่ได้สะดวก
 อื่น ๆ ความคิดเห็นเพิ่มเติม
๖. เครื่องทอนี้สามารถนำมาสร้างได้ในระดับอุตสาหกรรมท้องถิ่น ท่านมีความต้องการที่
 อยากได้ไว้ใช้หรือไม่
 ต้องการ ไม่ต้องการ อื่น ๆ ความคิดเห็นเพิ่มเติม
๗. เครื่องทอนี้สามารถเคลื่อนย้ายและนำมาตั้งทอในบ้านของท่านได้หรือไม่
 ตั้งในบ้านได้ ตั้งไม่ได้ อื่น ๆ ความคิดเห็นเพิ่มเติม
๘. ท่านสามารถประกอบเครื่องทอนี้ตามแบบที่เห็นได้หรือไม่
 สามารถประกอบได้ ไม่สามารถประกอบได้
 อื่น ๆ ความคิดเห็นเพิ่มเติม
๙. เครื่องทอนี้สามารถลดการขาดของเส้นด้ายยืนลงได้หรือไม่
 การขาดลดลง การขาดเหมือนเดิม การขาดมากขึ้น
 อื่น ๆ ความคิดเห็นเพิ่มเติม
๑๐. เครื่องทอนี้สามารถทำการติดตั้งด้ายยืนขึ้นใหม่ได้ง่ายขึ้นหรือไม่
 ติดตั้งง่ายขึ้น ติดตั้งเหมือนเดิม ติดตั้งยากขึ้น
 อื่น ๆ ความคิดเห็นเพิ่มเติม

การรายงานผลการสำรวจวิจัยภาคสนามเรื่องการออกแบบเครื่องทอพรมไรร้อยต่อ ที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนเชิงพาณิชย์

ประเด็นการสำรวจข้อมูลสามารถจำแนกออกเป็นหัวข้อหลักได้ดังนี้

๑. ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
 ๒. ข้อมูลการทอผ้า
 - ๑) การจัดการด้านการทอ
 - ๒) ผ้าทอ
 - ๓) เครื่องทอและอุปกรณ์การทอ
 - ๔) เทคนิควิธีการในกระบวนการทอพรม
 - ๕) ปัญหาที่พบจากกระบวนการทอพรม
 ๓. แนวทางการพัฒนาเครื่องทอพรมไรร้อยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท
๑. ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
- ๑.๑ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในเรื่องเพศ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ผู้ทอพรมส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงเกือบทั้งหมดร้อยละ ๙๘ (๔๕ คน) เป็นชายมีเพียง ร้อยละ ๒ (๑ คน)
 - ๑.๒ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในเรื่องอายุ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ผู้ทอพรมส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง ๓๑-๔๐ ปี มากที่สุด ร้อยละ ๓๑ (๑๕ คน) รองลงมาคืออายุระหว่าง ๕๐-๖๐ ปี ร้อยละ ๒๓ (๑๔ คน) อายุระหว่าง ๔๑-๕๐ ปี ร้อยละ ๑๕.๗ (๑๒ คน) และอายุ ๖๐ ปีขึ้นไป ร้อยละ ๑๔.๘ (๙ คน) ตามลำดับ ซึ่งมีผู้ทออายุต่ำกว่า ๒๑ ปี มีเพียง ร้อยละ ๑.๖ (๑ คน)
 - ๑.๓ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในเรื่องที่อยู่ (จังหวัด)

จากการสำรวจครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลใน ๒ จังหวัด ในภาคกลาง ซึ่งได้ทำการสำรวจจากกลุ่มทอผ้าที่ใช้ในพื้นที่เมืองและกึ่งกระทึก ซึ่งเป็นตัวแทนในจุดที่มีการพัฒนาสู่การผลิตสินค้าเป็นหลัก โดยสามารถแบ่งพื้นที่ในการสำรวจในภาคกลางและภาคเหนือตอนล่าง เป็น ๒ ส่วนดังนี้

 - ๑) ภาคกลางตอนล่าง (๑ อำเภอ) ที่ทำการสำรวจ ได้ข้อมูลจากผู้ทอ ร้อยละ ๒๘.๑ (๙๒ คน) ได้แก่ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

๒) ภาคกลางตอนล่าง (๑ อำเภอ) ที่ทำการสำรวจ ได้ข้อมูลจากผู้ทอ ร้อยละ ๓๘.๓ (๑๒๗ คน) ได้แก่ อำเภอนครหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

๒. ข้อมูลการทอผ้า

๒.๑ การจัดการด้านการทอ

๒.๑.๑ การยึดเป็นอาชีพ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า มีผู้ทอพรมที่ยึดเป็นอาชีพหลักและเป็นอาชีพเสริม มีจำนวนใกล้เคียงกันคือ ร้อยละ ๔๐ และ ๔๕ (๘๐ คน และ ๘๐ คน)

๒.๑.๒ รายได้จากการทอพรม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า มีผู้ทอผ้ามีรายได้ต่อเดือนระหว่าง ๑๐๐๑-๒๐๐๐ บาท มากที่สุด ร้อยละ ๕๐ (๒๕ คน) รองลงมา มีรายได้ ๒๐๐๑-๓๐๐๐ บาท ร้อยละ ๓๐ (๑๕ คน) และรายได้ต่ำกว่า ๑๐๐๐ บาท ร้อยละ ๒๐ (๑๐ คน) ตามลำดับ

๒.๒ ผ้าทอ

๒.๒.๑ ประเภทของพรม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า มีผู้ทอแต่ละคนทอพรมคนละหลายประเภทด้วยกันแต่พรมที่ทอมากที่สุดคือพรมลายขัด พบว่ามีจำนวนผู้ทอร้อยละ ๔๐ (๔๐ คน) รองลงมาคือพรมลายดอก ร้อยละ ๒๐ (๒๐ คน) พรมลายประยุกต์ ร้อยละ ๑๕ (๑๕ คน) พรมลาย ร้อยละ ๑๕ (๑๕ คน) ลายอื่นๆ ร้อยละ ๑๐ (๑๐ คน) ตามลำดับ

๒.๒.๒ วัสดุที่นำมาทอพรม

๑) ชนิดของวัสดุ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า วัสดุที่นำมาทอผ้ามีหลายประเภท ได้แก่ ไหม ฝ้าย ค้ายโทเรและอื่น ๆ แต่ส่วนใหญ่ที่พบจะเป็นไหมและไหมประดิษฐ์ ร้อยละ ๖๐ (๖๐ คน) รองลงมาเป็นฝ้าย ร้อยละ ๓๐ (๓๐ คน) และค้ายโทเร ร้อยละ ๑๐ (๑๐ คน)

๒) ขนาดของเส้นค้าย

- ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเส้นไหมพบว่า ค้ายยืนที่ใช้กันมากที่สุดคือ ฝ้ายเบอร์ ๔ (๒๗ คน) รองลงมาคือฝ้ายเบอร์ ๒๐ (๒๕ คน) ฝ้าย ๓ (๒๕ คน) ไหมรัง ๔ (กลาง) (๒๕ คน) และไหมเบอร์ ๖ (๒๓ คน) ตามลำดับ ค้ายพุ่งที่ใช้กันมากที่สุดคือ ไหมรัง ๖ (๑๘ คน) รองลงมาคือไหมเบอร์ ๘ (๑๕ คน) ไหมรัง ๘ (๑๓ คน) ไหมพื้นบ้าน (๑๒ คน) และไหมเบอร์ ๑๒ (๑๐ คน) ตามลำดับ

- ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเส้นฝ้ายพบว่า ค้ายยืนที่ใช้กันมากที่สุดคือ ฝ้ายเบอร์ ๑๘๐ (๕ คน) รองลงมาคือฝ้ายเบอร์ ๔๐/๒ (๓ คน) ฝ้ายอ้วนเอง (๓ คน) ฝ้ายเบอร์ ๑๐ (๖ คน) ฝ้ายรัง ๔ (๕ คน) และค้ายยืนเบอร์ ๓๐/๒ (๔ คน) ตามลำดับ ค้ายพุ่งที่ใช้กันมากที่สุดคือ ฝ้ายเบอร์ ๓ (๑๐ คน) รองลงมาเป็นฝ้ายเบอร์ ๑๐ (๘ คน) ฝ้ายอ้วนเอง (๗ คน) ฝ้ายเบอร์ ๒๐ (๗ คน) และฝ้ายเบอร์ ๕ (๖ คน)

- ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเส้นด้ายโทเรพบว่า ส่วนด้ายโทเรผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ด้ายยี่ห้อที่ใช้กันมากที่สุด คือ โทเร น้ำหนึ่ง (๑๓ คน) รองลงมาคือโทเรเบอร์ ๑ (เส้นเล็ก) (๑๒ คน) โทเรเบอร์ ๔๐/๒ (๘ คน) โทเรเบอร์ ๒ (๗ คน) และโทเรเบอร์ AA ๔๐/๒ (๓ คน) ตามลำดับด้ายพุ่งที่ใช้กันมากที่สุดคือ โทเรเบอร์ ๒ (๑๖ คน) รองลงมาโทเร น้ำสอง (๖ คน) โทเรเบอร์ ๔๐/๒ (๕ คน) โทเรเบอร์ ๔๐ (๓ คน) โทเรเบอร์ AA ๔๐/๒ (๓ คน) และด้ายประดิษฐ์ (๓ คน) ตามลำดับ

๒.๒.๓ ลวดลายพรมที่นิยมทอ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า พรมที่นิยมทอกันมากที่สุดในภาคกลางมีชื่อเรียกหลากหลาย ลวดลาย แต่ที่นิยมทอกันมากที่สุด ๕ อันดับแรก ได้แก่ ลายดอกแก้ว (๒๕ คน) รองลงมาคือ ลายดอกพิกุล ใช้ ๓ ตะกอ (๒๓ คน) และลายน้ำไหล (๒๐ คน) ลายกาบบัว ๔ ไม้จืด (๑๗ คน) และลายไทย (๑๓ คน) ตามลำดับ

๒.๒.๔ ลายพรมกับจำนวนตะกอที่ใช้ในการสร้างลายพรม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ผู้ทอสร้างลายพรมจากการทอที่มีจำนวนตะกอมากที่สุด ๕ อันดับแรกคือใช้ ๒๕ ตะกอ โดยใช้กับลายดาวล้อมเดือน (๑ คน) รองลงมาลายพัดลม ใช้ ๑๐ ตะกอ (๑ คน) ลายลูกแก้วใช้ ๘ ตะกอ (๕ คน) ลายเบญจลักษณ์ใช้ ๗ ตะกอ (๒ คน) ลายขมุกใช้ ๖ ตะกอ (๑ คน) ตามลำดับ

๒.๒.๕ ลายพรมกับจำนวนไม้ตีจืด

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ผู้ทอสร้างลายพรมจากการทอที่มีจำนวนไม้ตีจืดมากที่สุด ๕ อันดับแรก คือ ใช้ไม้ตีจืด ๗๐๘ ไม้ ใช้กับลายผ้าฝ้ายพระบาท (๑ คน) รองลงมาใช้ไม้ตีจืด ๕๐ ไม้ ใช้กับลายนาค (๘ คน) ใช้ไม้ตีจืด ๔๕ ไม้ ใช้กับลายดอกกระถิน (๑ คน) และลายนาคชันหมาก (๑ คน) ใช้ไม้ตีจืด ๓๕ ไม้ ใช้กับลายนาคคู่ (๒๐ คน) ใช้ไม้ตีจืด ๓๐ ไม้ ใช้กับลายมรดกโลก (๔ คน) ลายจืดกาบบายศรี (๒ คน) และลายตะขอใหญ่ (๒ คน) ตามลำดับ

๒.๒.๖ ขนาดของพรมทอ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ผู้ทอส่วนใหญ่ทอผ้าหน้ากว้าง ๑ เมตร (๑๖๓ คน) รองลงมาหน้ากว้าง ๑.๐๒ เมตร (๓๕ คน) ๑.๐๕ เมตร (๑๒ คน) ๐.๘๐ เมตร (๑๐ คน) และ ๑.๐๓ เมตร (๘ คน) ตามลำดับ โดยผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ขนาดของผ้าที่ทอซึ่งส่วนใหญ่ทอขนาดหน้ากว้าง ๑ เมตร ผู้ทอเห็นว่ามีเหมาะสมคืออยู่แล้ว ซึ่งปรากฏว่าเหมาะสมร้อยละ ๘๖ (๘๖ คน) แต่มีผู้ที่ไม่เหมาะสมเพียง ร้อยละ ๑๔ (๑๔ คน)

๒.๓ เครื่องทอและอุปกรณ์การทอ

๒.๓.๑ เครื่องทอพรมที่ผู้ทอใช้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ผู้ทอผ้าส่วนใหญ่ใช้ที่บ้านในการทอพรมมีถึงร้อยละ ๘๐(๘๐ คน) รองลงมาใช้ที่กระท่อ ร้อยละ ๒๐ (๒๐ คน) และพบว่าผู้ทอที่ใช้ทั้งที่กระท่อและที่บ้าน ร้อยละ ๑๐ (๑๐ คน) นอกจากนี้ยังมีผู้ทอที่ใช้ที่ในลักษณะอื่น ๆ อีกร้อยละ ๕ (๕ คน)

๒.๓.๒ พืมที่ผู้ทอใช้

๑) วัสดุที่นำมาทำเป็นพืม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ผู้ทอใช้พืมที่ทำจากวัสดุหลายประเภทคือเหล็ก ไม้และสแตนเลส แต่ที่นิยมใช้กันมากที่สุดคือพืมที่ทำจากสแตนเลส ร้อยละ ๘๐ (๘๐ คน) รองลงมาคือเหล็ก ร้อยละ ๑๐(๑๐ คน) และทำจากไม้ ร้อยละ ๑๐ (๑๐ คน) แต่มีผู้ใช้พืมทั้ง ๓ อย่าง ร้อยละ ๕ (๕ คน)

๒) เบอร์ของพืม (หลบ/เมตร)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าเบอร์ของพืมที่ใช้มากที่สุดได้แก่พืมเบอร์ ๕๐ หลบ/๑.๐๒ เมตร (๑๘ คน) พืมเบอร์ ๔๐ หลบ/ ๑.๐๐ เมตร (๑๖ คน) พืมเบอร์ ๔๕ หลบ/๑.๐๕ เมตร (๑๒ คน) พืมเบอร์ ๓๒ หลบ/ ๑.๐๒ เมตร (๑๐ คน)

๒.๔ เทคนิควิธีการในกระบวนการทอพรม

๒.๔.๑ วิธีการกำหนดปริมาณด้ายยืนและด้ายพุ่งเครื่องทอพรมที่ผู้ทอใช้อยู่

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า การคำนวณปริมาณด้ายยืนและด้ายพุ่งในการขึ้นที่ทอนั้น ผู้ทอส่วนใหญ่จะใช้ประสบการณ์ในการคำนวณร้อยละ ๘๐ (๘๐ คน) แต่มีผู้ทอส่วนน้อยที่คำนวณ โดยใช้สูตรตัวเลขร้อยละ ๒๐ (๒๐ คน) แต่อย่างไรก็ตามผู้ทอที่ใช้ทั้ง ๒ วิธีที่กล่าวมาข้างต้นในการคำนวณเช่นกัน ร้อยละ ๒๐ (๒๐ คน) นอกจากนั้นมีผู้ทอที่มีวิธีการอื่น ๆ อีกเช่น การชั่งกิโลน้ำหนัก เป็นต้น

๒.๔.๒ วิธีการตั้งด้ายยืน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ผู้ทอมีวิธีการตั้งด้ายยืนขึ้นใหม่ในการเริ่มการทอผ้าด้วยวิธีการต่อด้ายมากที่สุด ร้อยละ ๘๐ (๘๐ คน) และใช้วิธีการร้อยผ่านพื้นพืมและพื้นหวีขึ้นใหม่ร้อยละ ๒๐ (๒๐ คน) แต่มีผู้ทอที่ใช้ทั้ง ๒ วิธี ร้อยละ ๑๐ (๑๐ คน) ตามลำดับ

๒.๔.๓ ความยาวของด้ายยืนในการติดตั้งบนเครื่องทอ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ผู้ทอนิยมติดตั้งด้ายยืนบนเครื่องทอที่ความยาว ๓๐ เมตร มากที่สุด (๒๐ คน) รองลงมา ๖๐ เมตร (๑๓ คน) ๕๐ เมตร (๘ คน) ๔๐ เมตร (๖ คน) ๗๐ เมตร (๓ คน) ตามลำดับ

๒.๔.๔ วิธีการเก็บปลายด้ายยืน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ผู้ทอใช้วิธีการเก็บปลายด้ายยืนแบบม้วนเก็บมากกว่าวิธีการเก็บแบบมัดดักไว้ที่เสาคานเครื่องทอ คือร้อยละ ๑๕ และ ๑๒ (๓๐ คนและ ๒๔ คน) ตามลำดับ โดยมีผู้ทอที่ใช้ทั้ง ๒ วิธีการ ร้อยละ ๔ (๘ คน) แต่อย่างไรก็ตามก็มีผู้ทอที่เก็บปลายด้ายยืนด้วยวิธีการอื่นอีกร้อยละ ๘ (๑๖ คน)

๒.๔.๕ การออกแบบลายพรมใหม่ ๆ ด้วยวิธีการสร้างลายแบบเขา ตะกอกและมัดหมี่

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ในรอบปีที่ผ่านมาผู้ทอไม่มีการออกแบบลายพรมใหม่ ๆ ร้อยละ ๑๓ (๑๓ คน) ส่วนอีกร้อยละ ๒๐ (๒๐ คน) มีการออกแบบลวดลายผ้าแบบใหม่ ๆ โดยเรียงลำดับจากจำนวนผู้ตอบมากไปน้อย คือ วิธีแบบเขา ร้อยละ ๘ (๘ คน) วิธีแบบตะกอก ร้อยละ ๖ (๖ คน) วิธีมัดหมี่ ร้อยละ ๓ (๓ คน) วิธีเขาและตะกอกรวมกัน ร้อยละ ๑๔ (๑๔ คน)

๒.๕ ปัญหาที่พบจากกระบวนการทอพรม

๒.๕.๑ ปัญหาที่พบจากขั้นตอนการทอพรม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ในกระบวนการทอพรม ผู้ทอมีปัญหาจากการทอพรมต่าง ๆ แต่ปัญหาที่พบมากที่สุด ๕ อันดับแรกได้แก่ ด้ายยืนขาด การติดตั้งด้ายยืนมีความยุ่งยาก การตบฟืมไม่สม่ำเสมอ ด้ายพันกันและใช้แรงเหยียบตะกอกมาก

๒.๕.๒ ปัญหาสุขภาพที่พบจากการทอพรม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ปัญหาสุขภาพที่เกิดจากการทอพรมนั้นมีหลายข้อ แต่ปัญหาสุขภาพที่ผู้ทอตอบมากที่สุด ๕ อันดับแรก ได้แก่ เมื่อยหลัง เมื่อยเอว เมื่อยขา เมื่อยแขนและปวดตาตามลำดับ

๒.๕.๓ ปัญหาที่เกิดจากเครื่องทอ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ผู้ทอพบปัญหาว่าเครื่องทอมีความสึกหลอผุพัง ร้อยละ ๘๖ (๔๘ คน) แต่มีส่วนน้อยที่ตอบว่าเครื่องไม่มีการสึกหลอผุพัง ร้อยละ ๔ (๒ คน)

๓. แนวทางการพัฒนาเครื่องทอพรมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวยด้วยรีโมท

๓.๑ แนวทางการพัฒนาอุปกรณ์ประกอบการทอ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า จากการสำรวจโดยสอบถามผู้ทอถึงกรณีที่มีอุปกรณ์ช่วยลดขั้นตอนในการสร้างลายผ้าแทนการเหยียบตะกอก และการใช้ไม้ตีจิกแต่สามารถทอพรมลวดลายเดิมและยังช่วยให้ทอพรมได้เร็วขึ้นนั้น ผู้ทอเกือบทั้งหมด คือร้อยละ ๘๘ (๔๘ คน) เห็นด้วยกับการพัฒนานี้ มีเพียงบางคนเท่านั้นที่ไม่เห็นด้วย เพียงร้อยละ ๒ (๑ คน)

๓.๒ แนวทางการพัฒนาเครื่องทอ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า จากการสอบถามชาวบ้านผู้ทอผ้าถึงแนวทางการพัฒนาเครื่องทอพรมว่า

๓.๒.๑ ถ้าเปลี่ยนเครื่องทอจากไม้ไปเป็นเหล็ก ผู้ทอเห็นว่ามีเหมาะสมหรือไม่

ผลการสำรวจพบว่า ผู้ทอส่วนใหญ่เห็นว่าเหมาะสม ร้อยละ ๕๐ (๔๕ คน) และมีผู้ที่เห็นว่าไม่เหมาะสมเพียงส่วนน้อย ร้อยละ ๑๐ (๕ คน)

๓.๒.๒ ถ้าต้องการออกแบบเครื่องทอพรมให้มีขนาดเล็กกลางและสามารถถอดประกอบได้หรือเคลื่อนย้ายได้ง่ายขึ้นนั้น

ผลการสำรวจพบว่า ผู้ทอส่วนใหญ่เห็นด้วยกับแนวทางการพัฒนาดังกล่าวถึงร้อยละ ๕๐ (๔๕ คน) มีเพียงส่วนน้อยที่ไม่เห็นด้วย ร้อยละ ๒๘ (๑๔ คน)

๓.๒.๓ การปรับปรุงกระบวนการหรือขั้นตอนการทอให้ง่ายขึ้น จะเป็นการทำให้คนสนใจที่จะทอพรมมากขึ้นนั้น

ผลการสำรวจพบว่า ผู้ทอส่วนใหญ่เห็นว่า การปรับลดขั้นตอนที่ยุ่งยากออกไป จะทำให้มีคนสนใจทอมากขึ้น ร้อยละ ๕๐ (๔๘ คน) แต่มีผู้ตอบว่า ไม่สนใจเพียง ร้อยละ ๑๐ (๒ คน)

๓.๒.๔ จากการสอบถามถึงความสนใจในการทอพรมของคนรุ่นใหม่วัยหนุ่มสาวในปัจจุบัน

ผลการสำรวจพบว่า คนส่วนใหญ่สนใจน้อยและไม่สนใจเลย โดยดูจากค่าร้อยละ คือ สนใจน้อย ร้อยละ ๒๐ และไม่สนใจเลย ร้อยละ ๑๐ แต่ก็ยังมีผู้สนใจทออยู่บ้างไม่มากนักคือ ร้อยละ ๑๐ (๑๐ คน)

๓.๓ สรุปปัญหาและอุปสรรคอื่น ๆ เกี่ยวกับการทอพรม ที่ชาวบ้านเขียนเพิ่มเติมมาให้คือ

๓.๓.๑ ด้านเครื่องทอและอุปกรณ์ประกอบการทอ

๑) อยากให้มีการพัฒนาเครื่องทอพรมให้ทอได้เร็วขึ้นจะได้ประหยัดเวลา และจะได้มีรายได้เพิ่มขึ้น จำนวน ๑๖ คน

๒) อยากให้มีการปรับปรุงคุณภาพของเครื่องทอพรมให้ดียิ่งขึ้น จำนวน ๑๔ คน

๓) อยากให้ออกแบบเครื่องให้ทันสมัยมากขึ้น จำนวน ๕ คน

๔) อยากให้พัฒนาปรับปรุงเครื่องทอพรมให้มีขนาดเล็กกลางจะได้เคลื่อนย้ายง่าย จำนวน ๔ คน

๕) อยากให้พัฒนาเครื่องทอพรมให้ทอได้ง่ายขึ้น จำนวน ๓ คน

๖) อยากได้เครื่องที่เบาแรงในการทอ จำนวน ๓ คน

๗) อยากให้พัฒนาเครื่องก็ให้แข็งแรงและได้มาตรฐาน จำนวน ๒ คน

๘) อยากให้มีอุปกรณ์ที่ช่วยให้สะดวกขึ้น จำนวน ๑ คน

๙) อยากได้กึ่งที่แข็งแรงกว่าไม้ รวมทั้งอยากได้เครื่องที่เหล็ก อยากให้ออกแบบเครื่องทอที่ช่วยให้ด้ายยืนไม่พันกันและอยากให้ออกแบบเครื่องที่มีความสวยงาม อยาก

ให้ทำฟืมให้มีลายหมี่ด้วย อยากให้ออกแบบฟืมให้มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น อยากให้ออกแบบฟืมให้มีคุณภาพ อยากให้มีการสร้างเครื่องทอที่ผู้วิจัยเสนอนี้ออกมาใช้ จำนวนผู้ตอบข้อละ ๑ คน

๓.๓.๒ ด้านการทอ มีในเรื่อง

- ๑) อยากให้การทอทำได้ง่ายขึ้นไม่ต้องใช้แรงมากจะได้ไม่เหนื่อย จำนวน ๖ คน
- ๒) อยากให้การทอช่วยลดแรงจะได้ไม่ทำให้ไม่ปวดหลังปวดเอว จำนวน ๕ คน
- ๓) อยากให้ช่วยพัฒนาในการต่อเส้นไหมเข้าฟืมและการขึ้นตะกอใหม่ จำนวน ๔ คน

๓.๓.๓ ด้านลายผ้า มีในเรื่อง

- ๑) อยากให้มีการพัฒนาออกแบบลายผ้าที่แปลกใหม่ทันสมัยและสวยงาม

จำนวน ๑๓ คน

- ๒) อยากได้อุปกรณ์ที่ช่วยลดขั้นตอนการสร้างลายพรหม จำนวน ๕ คน
- ๓) อยากให้สร้างเครื่องมือที่ประดิษฐ์ลายผ้าออกมาได้เอง จำนวน ๕ คน
- ๔) อยากให้สร้างชุดลายจิดเข้ามาช่วย อยากให้ทอผ้าลายมุกได้ปริมาณมากขึ้น

ปวดเมื่อยน้อยลง อยากให้มีการพัฒนาลายพรหม อยากให้มีการทำลายออกมาจากฟืมได้คงดี อยากได้การทอพรหมแบบโบราณประสานกับลายใหม่ที่ทันสมัย จำนวนผู้ตอบข้อละ ๔ คน

๓.๓.๔ ด้านการตลาด มีในเรื่อง

- ๑) อยากให้มีการขยายตลาดให้กว้างขึ้น สามารถรองรับผลิตภัณฑ์ได้ จำนวน ๑๘ คน
- ๒) อยากให้มีการเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และเพิ่มกำลังการผลิตลดต้นทุนจะได้แข่งขันกับต่างประเทศได้ จำนวน ๕ คน

- ๓) อยากให้ภาครัฐจัดลิขสิทธิ์ทางปัญญาเรื่องผ้าให้ชัดเจน จำนวน ๔ คน

๓.๓.๕ ด้านอื่น ๆ มีในเรื่อง

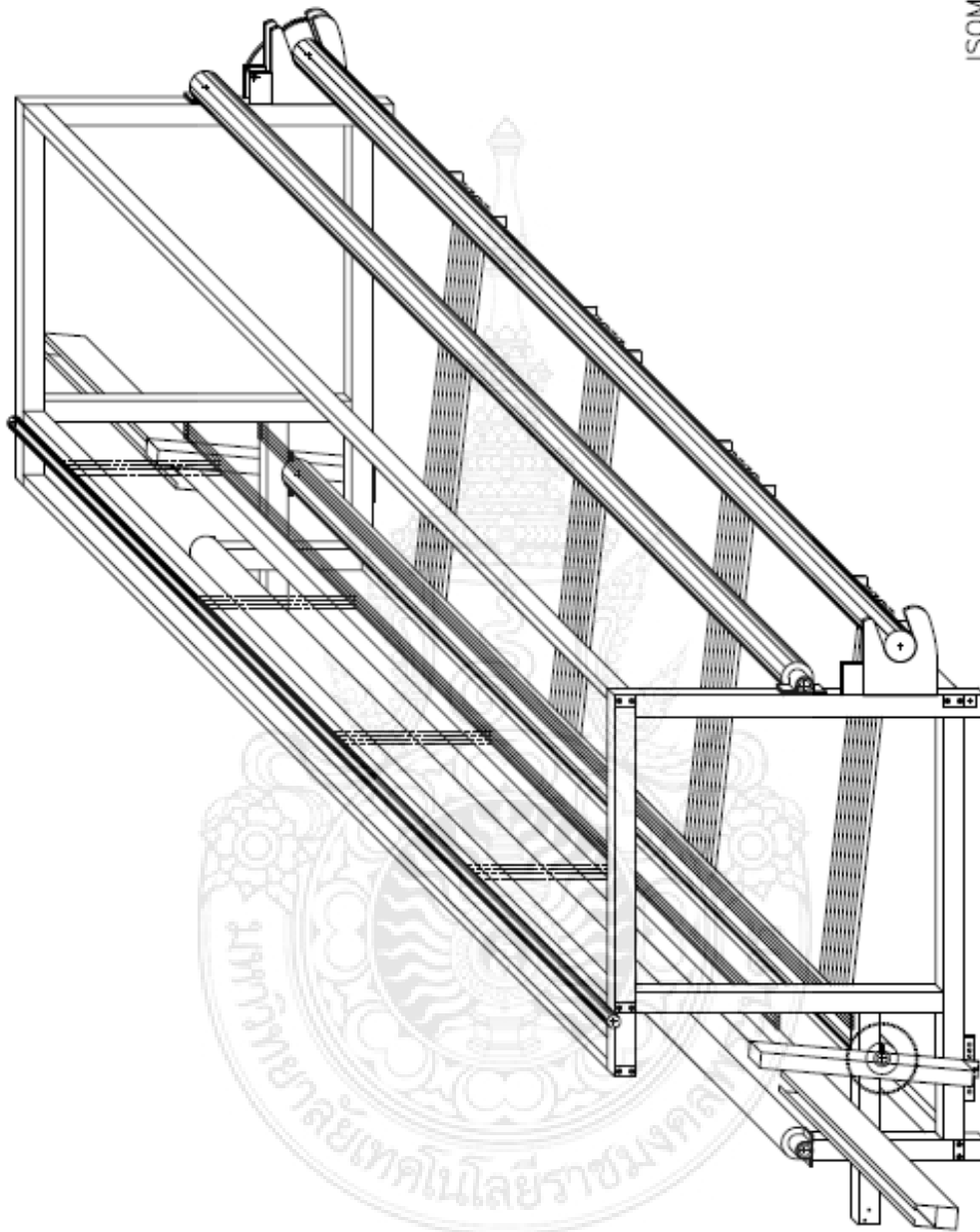
- ๑) ต้องการเครื่องตีเกลียวเส้นด้าย จำนวน ๗ คน
- ๒) อยากให้มีองค์กรของรัฐมาช่วยออกแบบลายพรหม จำนวน ๖ คน
- ๓) อยากให้มีวิทยากรมาช่วยสอนขั้นตอนต่าง ๆ ด้านการทอผ้า จำนวน ๖ คน
- ๔) อยากได้วิทยากรผู้มีความรู้เกี่ยวกับการทอแบบยกดอกพิเศษ และวิทยากร

ผู้มีความรู้เกี่ยวกับการออกแบบลวดลายการอบรม รวมทั้งอยากได้เครื่องมือที่เข้ามาช่วยในการออกแบบลวดลายทอและเอาเทคโนโลยีมาปรับใช้กับภูมิปัญญาท้องถิ่นรวมทั้งอยากให้ช่วยส่งเสริมให้เหมาะกับยุคสมัยและเทคโนโลยีและให้มีการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารในการทอผ้ามากขึ้น จำนวนข้อละ ๑ คน

ภาคผนวก ค.

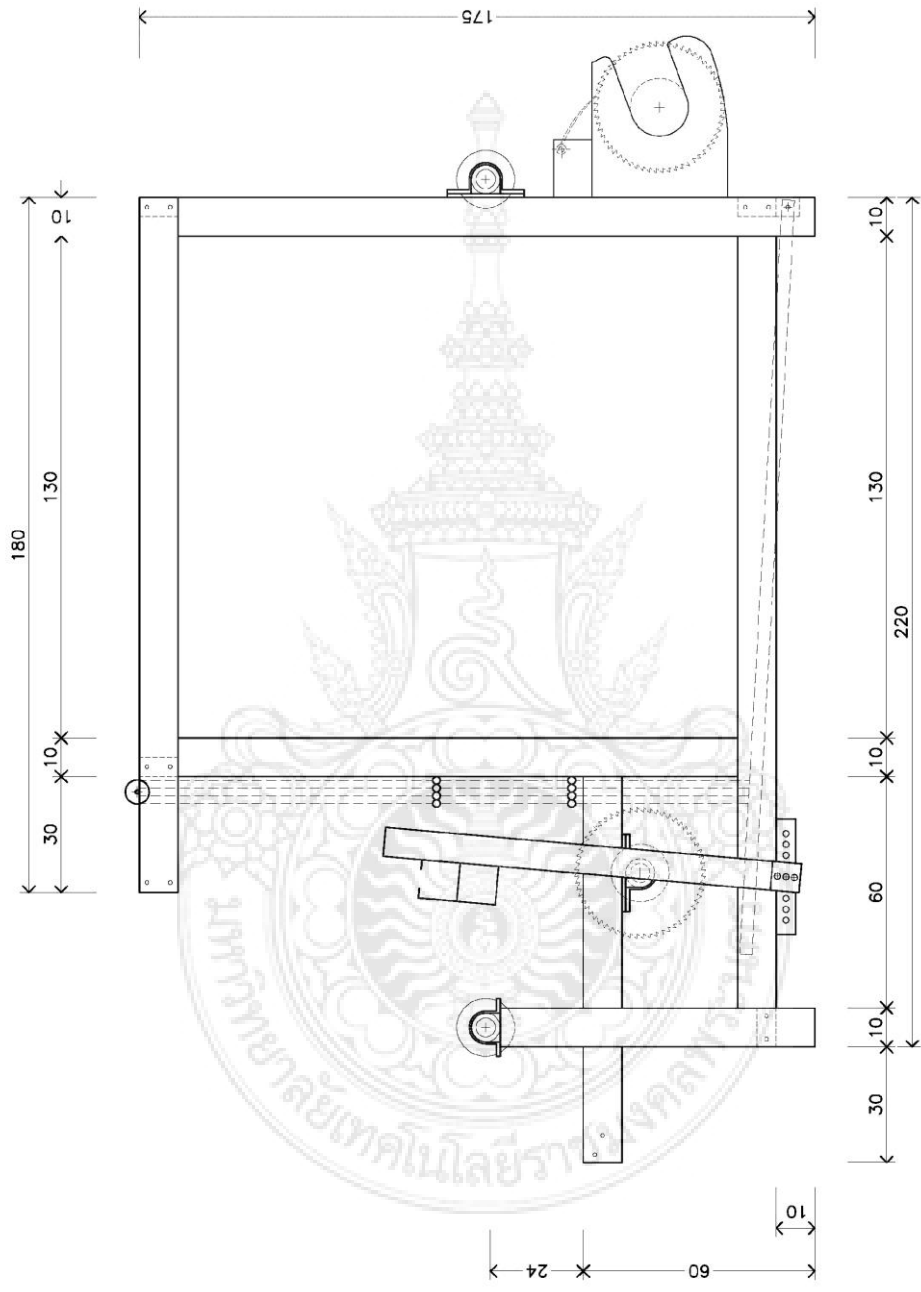
ภาพประกอบการเขียนแบบเครื่องทอพรหมไร้รอยต่อที่บังคับกระสวย
ด้วยรีโมทเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนเชิงพาณิชย์





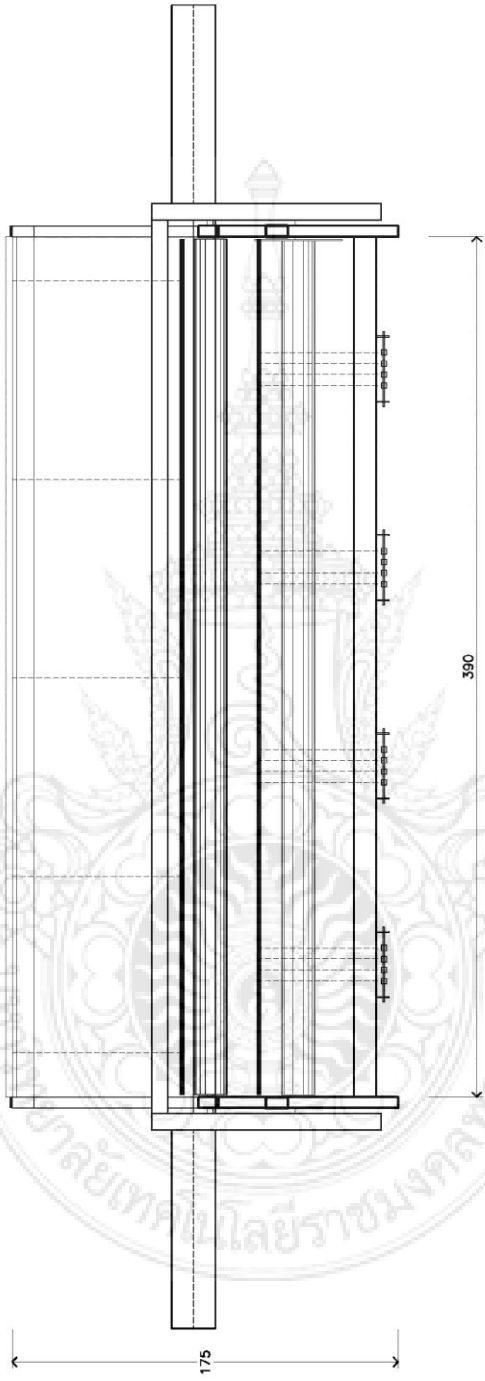
ISOMETRIC

NOTE :	PROJECT : เฝือกนอนแบบใช้ใบพัดลมพัดระบายอากาศ	DATE : 2559/04/13
Draw By : MS.SANT BOONPHONG	TITLE :	DESIGN NO. A-01



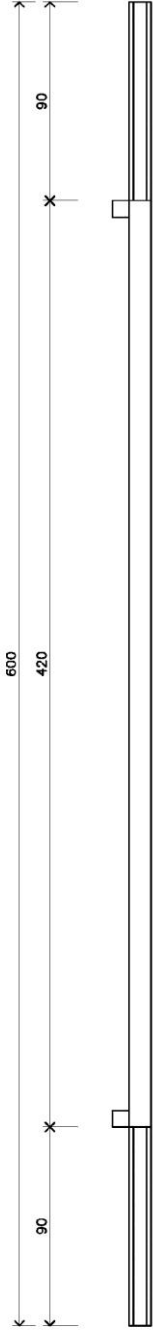
SIDE VIEW

NOTE :	PROJECT : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	DATE : 2553/04/13
	DRAW BY : MR.SANT SEMARTHAM	DRAWING NO. A-02
	TITLE : SIDE VIEW	

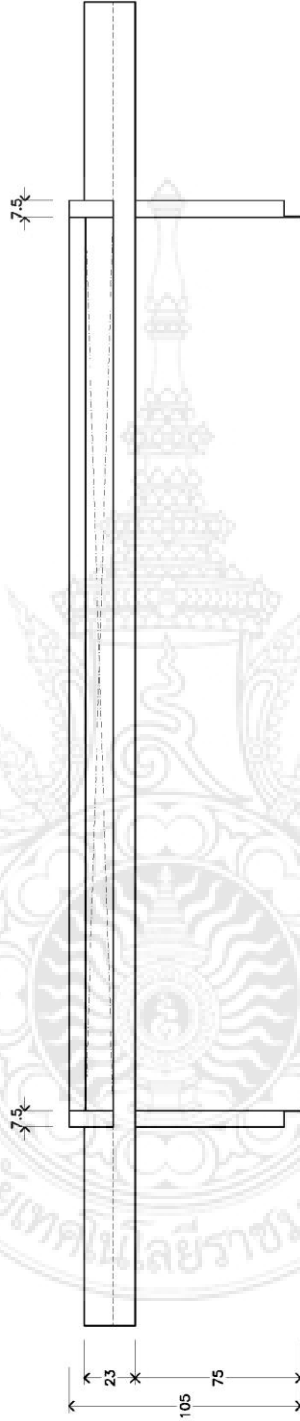


FRONT VIEW

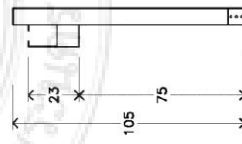
NOTE :	PROJECT : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	DATE : 2557/04/13
DRAW BY : ARESAAT BEANATHAM	TITLE : FRONT VIEW	DRAWING NO. A-03



TOP VIEW

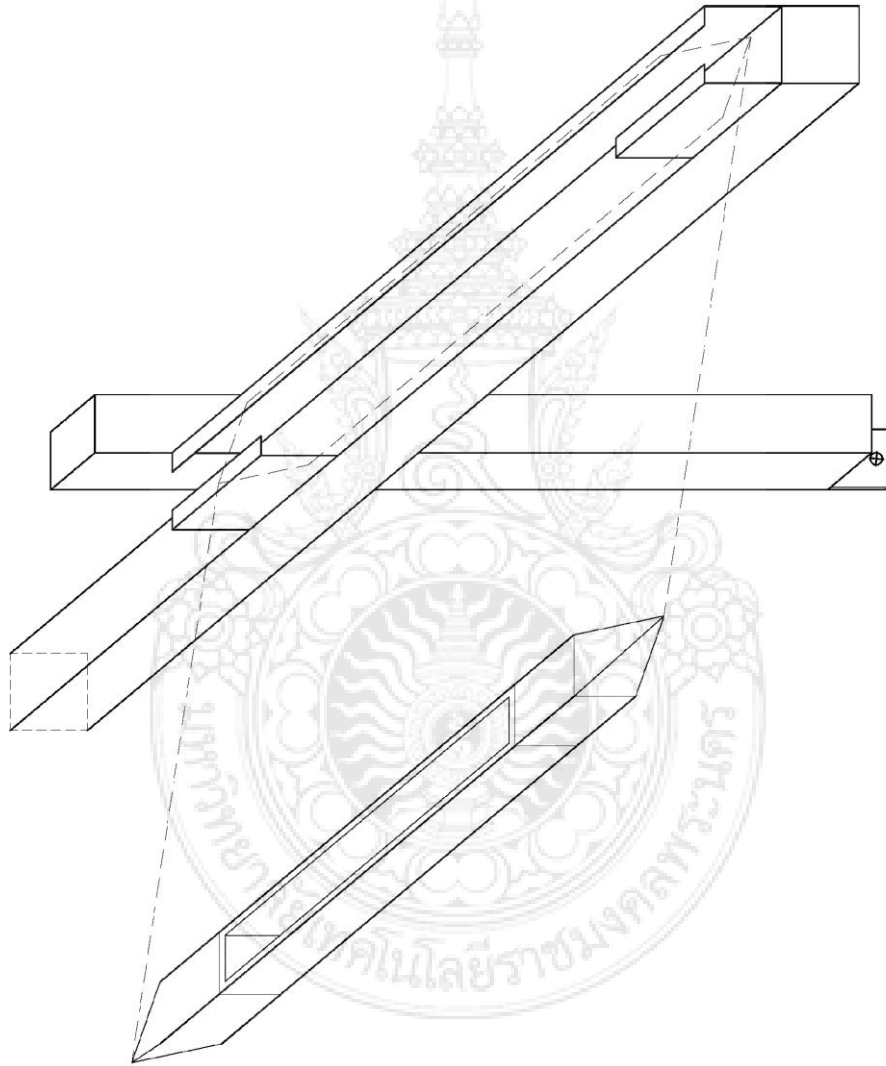


FRONT VIEW



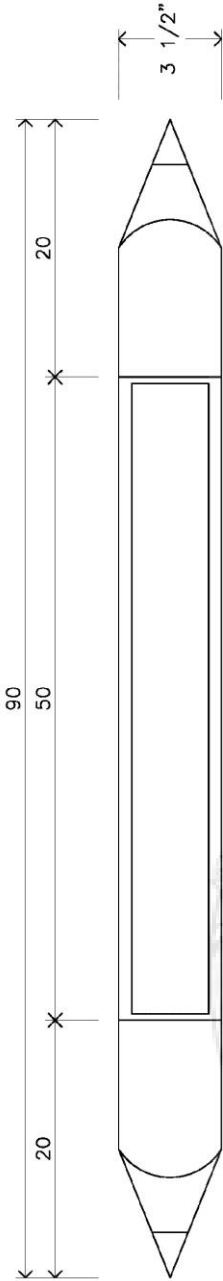
SIDE VIEW

NOTE :	PROJECT : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	DATE : 2557/04/13
	DRAW BY : ARESANT SEANATHAM	DRAWING NO. A-04
	TITLE : การขึ้นรูปชิ้นงานด้วยเครื่องจักรกล	

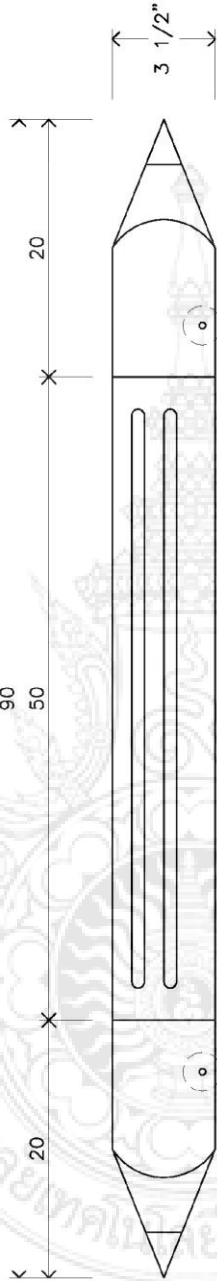


ISOMETRIC

NOTE :	PROJECT : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	DATE : 2557/04/13
	DRAW BY : ARESAAT SEANATHAM	DRAWING NO. A-05



TOP VIEW

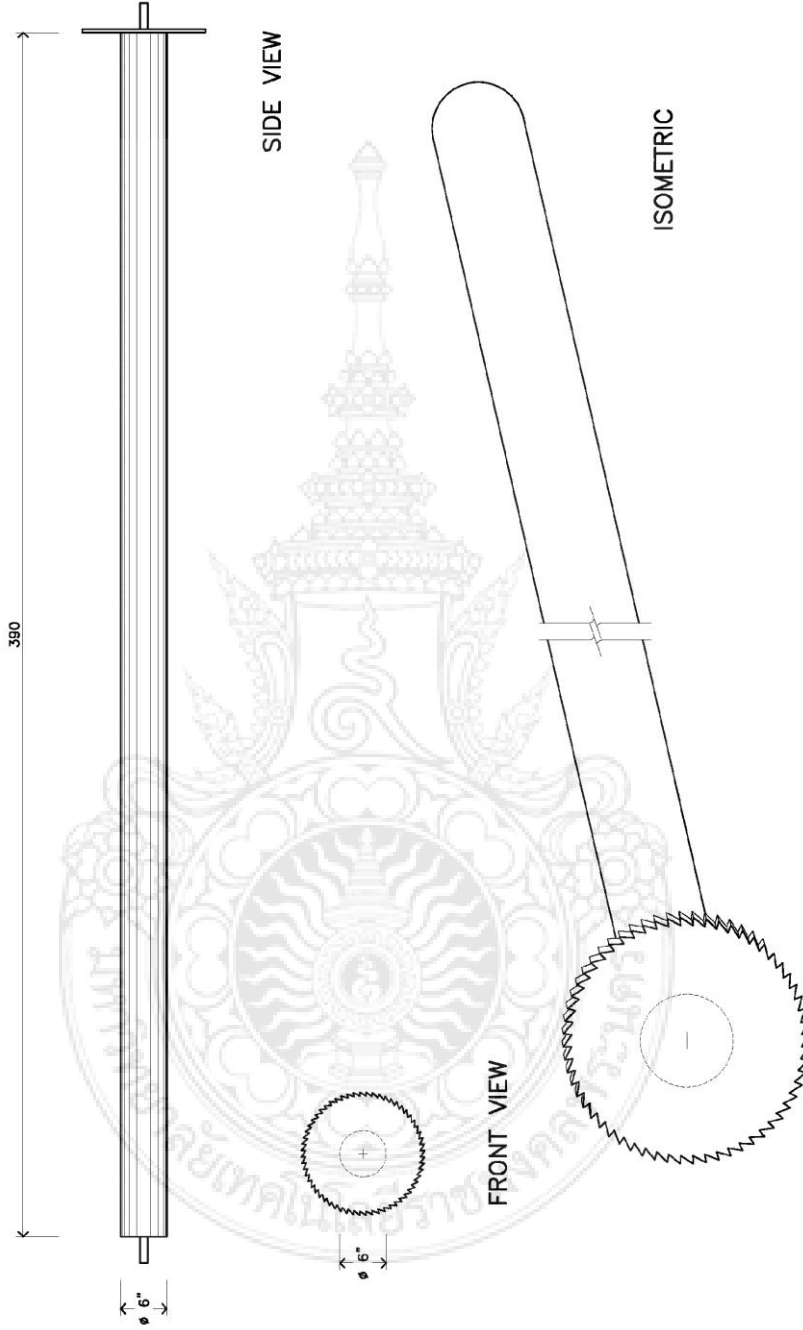


SIDE VIEW

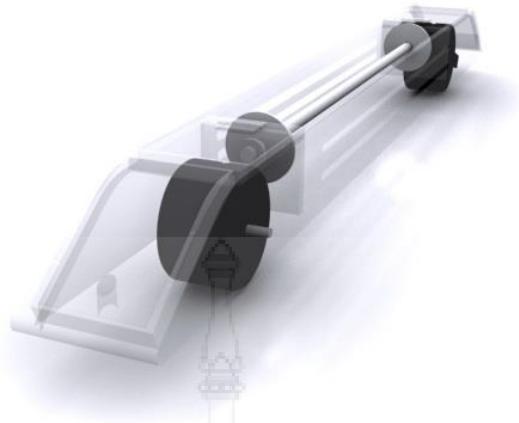


BOTTOM VIEW

NOTE :	PROJECT : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	DATE : 2557/04/13
	DRAW BY : ARESAT SEANATHAM	DRAWING NO. A-06
	TITLE : ปencil	



NOTE :	PROJECT : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	DATE : 2557/04/13
	TITLE : ภาชนะบรรจุยา	DRAWING NO. A-07
	DRAW BY : RESANT BEANATHAM	

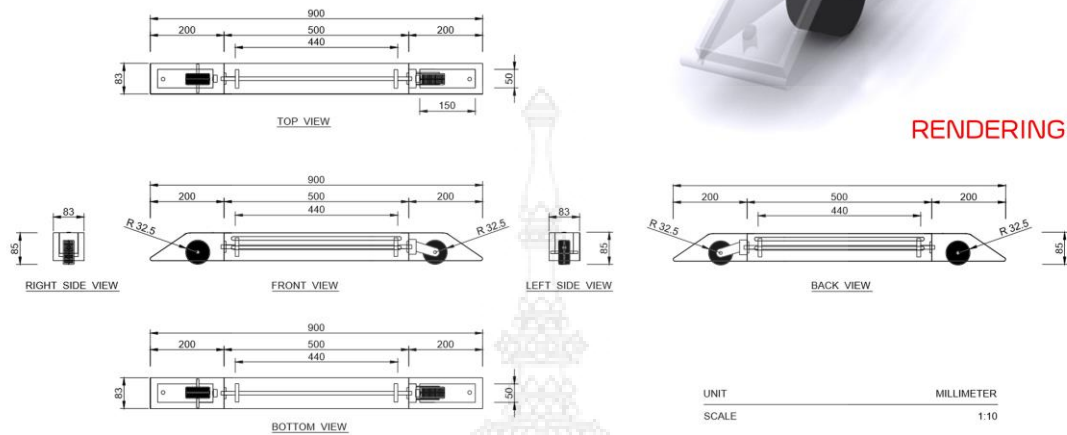


ภาพ SKETCH ISOMATIRIC แบบกล่องสี่เหลี่ยม

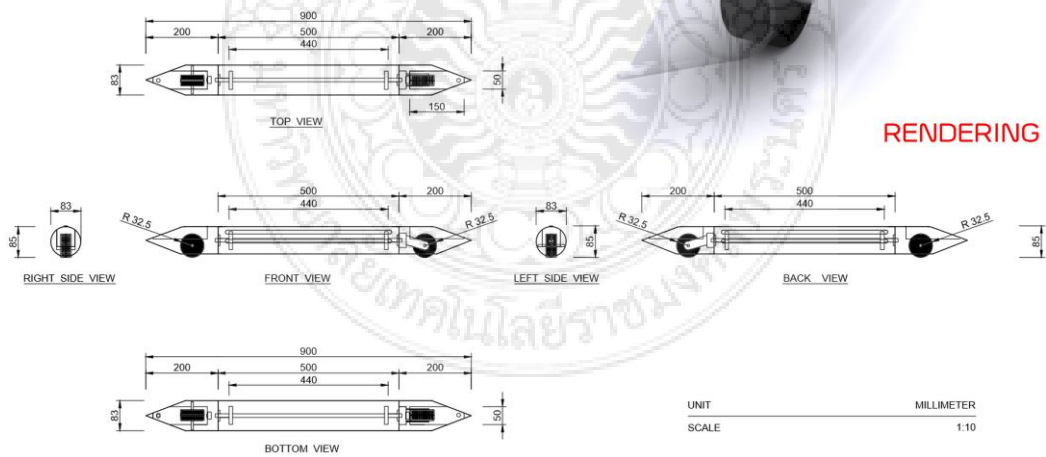


ภาพ SKETCH ISOMATIRIC แบบทรงกรวย

Working Drawing 1



Working Drawing 2



ภาคผนวก ง.

การขอพร



ขบวนการผลิตผ้า

การผลิตผ้าในที่นี้หมายถึงการกำหนดโครงสร้างของเนื้อผ้า จัดสีผ้าตามรูปแบบและจัดรูปแบบของการยกดอก สำหรับส่งให้ผู้ทอจัดทำ การผลิตผ้าประกอบด้วยหลักการสำคัญดังต่อไปนี้

๑. เนื้อผ้า เนื้อผ้าจำแนกได้หลายประเภท เช่น ผ้าหนา-บาง ผ้าเนื้อละเอียด-เนื้อหยาบ ผ้าโปร่งและผ้าอื่นๆ
๒. การกำหนดสี สีของเนื้อผ้า มีหลายชนิดด้วยกัน เช่น ผ้าสีรีว ผ้าสีเป็นดาสีเหลือง และผ้าสีเป็นตาผสม (แซม) รีว หรือลวดลายได้จากการมัดย้อมเส้นด้ายมาทำการทอ
๓. ผ้ายกดอก เป็นผ้าที่มีดอกและลวดลายซึ่งเกิดจากเนื้อผ้าโดยตรง จะมีสีพื้นสีเดียวหรือสอคสีสลับได้หลายชนิด

โครงสร้างของเนื้อพรม

การจัดทำโครงสร้างของเนื้อผ้า ตามข้อ (๑) และการจัดทำโครงสร้างของการกำหนดสีตามข้อ (๒) จะต้องจัดทำพร้อมกัน คือ

๑) ทำการเลือกเส้นด้ายยืน-พุ่งว่าจะใช้เส้นด้ายชนิดอะไร เช่น ผ้าด้ายฝ้าย ผ้าไหม, ผ้าไหมเทียม (Rayon) หรือผ้าอื่น ๆ เป็นต้น เสร็จแล้วต้องดูขนาดเส้นด้ายนั้น ๆ ด้วยว่าจะใช้เส้นเล็ก-ใหญ่เทียบขนาดเบอร์อะไร

ทั้งนี้ให้แยกเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่งด้วยว่าขนาดเดียวกันหรือไม่

๒) ดูเนื้อผ้าว่าผ้าที่จะทำมีความถี่ในจำนวนเส้นยืนมีกี่เส้นต่อนิ้ว ในจำนวนนี้มีเส้นด้ายขนาดอื่นมาแซมเป็นรีวหรือไม่ และเส้นด้ายพุ่งก็มีความสำคัญในการทำเนื้อผ้าอยู่ไม่น้อยจึงต้องหาจำนวนเส้นต่อนิ้วเหมือนกัน เสร็จแล้วจะออกตัวเลขมาว่าหนึ่งตารางนิ้วมีกี่เส้น

ทั้งนี้ต้องใช้แว่นขยายส่องนับเส้นด้าย คูหลาย ๆ จุด แล้วมาหาส่วนเฉลี่ยเพื่อกันความผิดพลาด ถ้าจะกำหนดเบอร์พันหัวด้วยจะเป็นการดี

๓) เขียนลายสอคสีไว้ในกระดาษกร๊าฟว่าทำการสอคสีสลับกันอย่างไร จำนวนสีหนึ่งมีกี่เส้น เพื่อสะดวกในการคำนวณเส้นด้ายเวลาจัดทำ ถ้ามีการสอคสีจำนวนเส้นด้ายเป็นก็ คือ ๑-๓-๕-๗ การเดินเส้นด้ายยืนเข้าพื้นหัวของกักระตุกควรจะแจ้งผู้จัดทำทราบเพื่อจะเดินด้ายยืนแบบหัวเดียว เพราะเดินด้ายแบบสองหัวจะทำให้เส้นถี่ไม่ได้ ถ้าเป็นผ้าพื้นสีเดียวก็ไม่ต้องเขียนลงกระดาษกร๊าฟให้เสียเวลา

๔) การทอ ให้ช่างทอพยายามตรวจดูเส้นพุ่งและเส้นยืนดู ถ้าเป็นการทอด้วยเครื่องจักร เรื่องการทอจะสะดวกมากเพราะมีเฟืองตั้งระยะถี่-ห่างของเส้นพุ่งไว้ ถ้าเป็นกักระตุกจำเป็นต้องระมัดระวังจากการกระทบเวลาทอ และการม้วนผ้าขณะทอทุกครั้ง

การทำโครงสร้างฝ้ายดอก

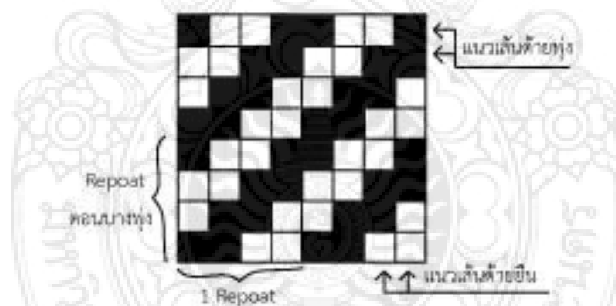
การทำฝ้ายดอกควรจะเข้าใจวิธีการสร้างกรัฟลายผ้า และการถอดกรัฟลายผ้า

การสร้างกรัฟลายผ้า

การสร้างกรัฟนั้นถือข้อมูลจากเนื้อผ้า ข้อ (๑) มาวางรูปแบบจึงจะทราบว่าหนึ่งตารางนิ้วของเส้นยืน-พุ่ง มีกี่เส้นและลายดอกฝ้ายดอกหนึ่ง (Repeat) จะใช้จำนวนเส้นด้ายยืน-พุ่ง เท่าใด จึงจะเหมาะสมกับความต้องการหรือตามตัวอย่างผ้าที่ได้มา แล้วจึงลงมือเขียนลายดอกฝ้ายลงในกระดาษกรัฟ สำหรับการทอผ้าแบบที่กระตุนั้นควรจะเขียนลายดอกฝ้ายลงในกระดาษฝ้ายอย่างน้อย ๒ ดอก (๒ Repeat) เพื่อสะดวกต่อการคัดเส้นด้ายต่อเนื่องกัน ได้สะดวกและกันการผิดพลาดขึ้นได้ สำหรับการทอผ้าด้วยเครื่องจักรนั้นทำการเขียนลายดอกฝ้ายเพียง ๑ ดอก (๑ Repeat) ก็สามารถร้อยตะกอกได้เลย เพราะไม่มีการคัดเส้นด้ายอย่างก็กระตุน

อนึ่งการจดลายดอกฝ้ายของก็กระตุนที่เขาถอดกรัฟลายผ้าไว้ ส่วนใหญ่ผู้จดไม่ได้ตัดตัวอย่างผ้าหรือจกกรัฟลายผ้านั้น ๆ แบบไว้ จึงไม่อาจจะทราบว่าลายดอกฝ้ายนั้นรูปร่างเป็นอย่างไร และขนาดของลายดอกฝ้ายนั้นรูปร่างเป็นอย่างไร และขนาดของลายดอกฝ้ายโตเท่าใด เพียงแต่รู้ชื่อที่เขาตั้งไว้ว่าเป็นลายดอกฝ้ายอะไรเท่านั้น เมื่อเป็นเช่นนี้เราก็สามารถเอาข้อมูลตัวเลขต่าง ๆ ที่ถอดกรัฟไว้กลับมาสร้างเป็นรูปแบบของกรัฟได้เช่นกัน

การสร้างกรัฟ



Repeat ของเส้นด้ายกับการทออาจจะไม่เท่ากันก็ได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลายดอกฝ้ายที่สร้างขึ้นหรือจากตัวอย่างผ้าที่ได้มาเป็นแบบ

การสร้างกรัฟขึ้นเองนั้นเราคงจะต้องเขียนรูปภาพดอกที่ต้องการขึ้นในกระดาษอื่นก่อนแล้วจึงมากรอกลงในกระดาษกรัฟ ทั้งนี้อย่าลืมขนาดของ Repeat ว่าจะให้ใหญ่เล็กขนาดไหน ใช้เส้นด้ายกี่เส้น มิฉะนั้นอาจจะผิดพลาดเพราะดอกในเนื้อผ้าจะเล็กเกินไป

ส่วนการได้ตัวอย่างผ้ามาเป็นแบบ ก็ใช้แว่นขยายส่องนับจำนวนเส้นด้ายขึ้น-ลง นำมากรอกลงในกระดาษกรัฟได้เลย วิธีการนับเส้นด้าย ขึ้น-ลง นั้นให้สังเกตว่าถ้าเส้นพุ่งพาดขึ้นข้างบนเราก็ควรกาขอบไว้ ส่วนเส้นด้ายพุ่งลงก็ให้วางไว้ เพราะเส้นด้ายพุ่งขึ้นเราจะเอาตะกอกดึงเส้นด้ายยืนลง บางคำแนะนำหรือบางตำราเขาจะทำเครื่องหมายทั้งกาขอบและวงกลม ซึ่งคำแนะนำนี้ขอตัด

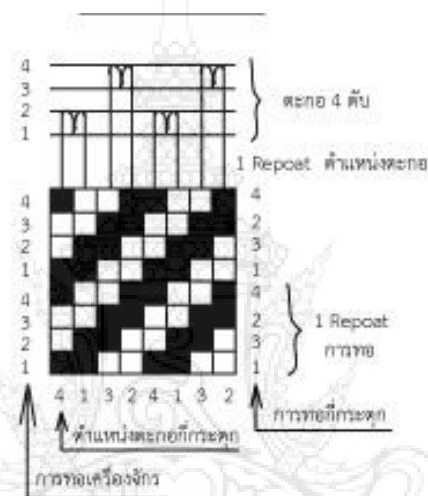
เครื่องหมายวงกลมออก เพราะเห็นว่ารทหน้ากระดาษเกินไปอาจจะจุดไว้เลย ๆ กันนับผิดพลาดแทน

การถอดกราฟลายผ้า

การถอดกราฟลายผ้าปักหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ที่ต้องจัดทำตามรายการดังนี้

- หาคำแห่งตะกอ
- หาการคัดเส้นด้าย (เฉพาะที่กระทอก)
- การกำหนดการทอ
- การผูกตะกอกับเท้าเหยียบ
- การผูกโยงตะกอ

การถอดกราฟ



ตามกราฟลายดอกผ้าที่เห็นในตัวอย่างนี้ จะจำแนกออกเป็นตัวเลขไว้คือ

คำแห่งตะกอ

การหาคำแห่งตะกอใช้ขีดโยงเส้นในช่องแรกของกราฟขึ้นไปหาเส้นตะกอ ตัวที่ ๑ แล้วหาว่าช่องไหนที่มีขีดเครื่องหมายลายผ้าเหมือนช่องที่ ๑ ก็ให้ขีดโยงเส้นไปหาตะกอตัวที่ ๑ เหมือนกันหมดจนครบช่องในกราฟแล้วจึงขีดเส้นตะกอตัวที่ ๒ ต่อไป โดยเริ่มต้นจากช่องกราฟช่องที่ ๒ ขีดโยงไปหาตะกอตัวที่ ๒ และหาในช่องกราฟอื่น ๆ ว่ามีช่องไหนเหมือนกับช่องที่ ๒ บ้าง ก็ให้ขีดโยงขึ้นไปหาตะกอตัวที่ ๒ ให้หมด ส่วนในช่องกราฟต่อไปก็ให้ปฏิบัติเหมือนกับช่องที่ ๑ และที่ ๒ ที่แนะนำไว้จนครบทุกช่องแล้วผลที่ออกมาเราสามารถรู้ว่าใช้ตะกอกี่ตัวจึงจะทำผ้าชนิดนี้ได้ และตามตัวอย่างนี้ก็เห็นชัดแล้วว่ามี ๔ ตะกอ

วิธีร้อยตะกอก็จะได้เส้นด้ายเส้นที่ ๑ ร้อยตะกอตัวที่ ๑ เส้นด้ายเส้นที่ ๒ ร้อยตะกอตัวที่ ๒ เส้นด้ายเส้นที่ ๓ ร้อยตะกอตัวที่ ๓ แล้วเส้นด้ายเส้นที่ ๔ ก็ร้อยตะกอตัวที่ ๔ เส้นด้ายเส้นที่ ๕ ร้อยตะกอตัวที่ ๑ โดยย้อนต้นของตะกอใหม่ จนครบเส้นด้ายยืนทั้งหมด

ส่วนวิธีทำผ้าด้วยก็กระตุนั้น เฉพาะบ้านเราไม่ได้ทำตะกอเป็นห่วงสำเร็จรูปไว้ร้อยเส้นด้าย เพราะไม่นิยมทำกันการเป็นเช่นนี้เพื่อประสงค์จะร้อยตะกอเก่าออกเพื่อจะทำลายดอกผ้าอื่น โดยไม่ต้องตัดผ้าออก การเป็นเช่นนี้จะมีผลได้ผลเสีย ดังนี้

ผลเสีย

ระบบทำตะกอที่กระตุน้าและคำนวณวิธีคัดเส้นด้ายขึ้นยากกว่าตะกอร้อย

ผลได้

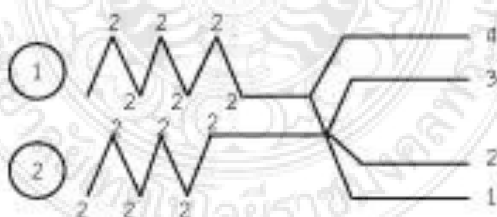
เวลาร้อยตะกอนเปลี่ยนลายใหม่โดยไม่ต้องตัดผ้าออก เพราะการตัดผ้าออกจะต้องเสียเศษด้ายขึ้นตอนขึ้นทอใหม่ ซึ่งการขึ้นเส้นด้ายขึ้นของกลุ่มอาชีพโดยแท้จริง ทำครั้งหนึ่งจะมีความยาวถึง ๓๖๐ หลา ถ้าจะขึ้นผ้าสั้น ๆ จะเสียค่าใช้จ่ายสูงและเสียเศษปลายผ้ามากครั้งต่อความยาว ๓๖๐ หลา ผู้ทอก็เสียเวลารอ

การคัดเส้นด้าย (เฉพาะที่กระตุน)

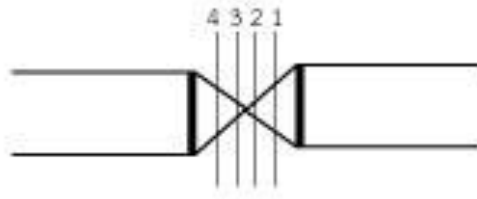
การคัดเส้นด้ายของที่กระตุนมีขึ้นเพราะต้องการเก็บตะกอแบบคล้องเส้นด้ายขึ้น เพราะไม่ได้ร้อยตะกอเช่นเครื่องจักรหรือที่ทอด้วยมือของต่างประเทศ การคัดเส้นด้ายจะได้จากตำแหน่งตะกอที่หาไว้ในตอนต้น และทำเครื่องหมายการจับคู่ของตะกอโดยใช้คู่เลข ๒ ดับ เช่น ในตัวอย่างมีตำแหน่งตะกอ ๑-๒-๓-๔, ๑-๒-๓-๔ จะจับคู่ ๑-๒ และ ๓-๔ จนกว่าจะครบเส้นด้ายผืน ฉะนั้นตามแบบลายดอกผ้านี้มีเพียง ๒ คู่เท่านั้น คือ ๑ กับ ๒ และ ๓ กับ ๔ แต่ถ้าจะหาคู่ใหม่โดยจะนำเอาตะกอดับที่ ๒ คู่กับ ๓ และ ๔ คู่กับ ๑ ก็ได้ แล้วขีดเครื่องหมายไว้คู่ ๑ ก็ขีดพ่วงกันเพียงเส้นเดียว คู่ที่ ๒ ก็ขีด ๒ เส้นเพื่อกันหลงและสับสน ถ้ามี ๓ คู่ ๆ ที่ ๓ ก็ขีด ๓ เส้น เสร็จแล้วก็เขียนเครื่องหมายการคัดเส้นด้ายไว้ดังนี้

การคัดเส้นด้าย

การจับคู่ตะกอเป็น (๑) ๑-๒ (๒) ๓-๔



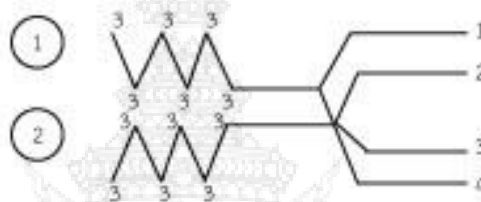
ไม้ที่คัดครั้งที่ (๑) ก็จะแยกตะกอได้ ๒ ดับ คือดับที่ ๑ และดับที่ ๔ ไม้ที่คัดครั้งที่ (๒) จะได้ตะกอ ๒ ดับเช่นเดียวกัน คือ ดับที่ ๒ และที่ ๓ ฉะนั้นตำแหน่งตะกอที่ผ่านการคัดเส้นด้าย ๑-๔, ๒-๓ แต่จากผลของการเดินเส้นด้ายขึ้นแบบที่กระตุน การขึ้นดับจะได้ดับสุดท้ายก่อน คือ ๔-๑-๓-๒ ไม่ใช่ ๔-๑-๒-๓ เพราะเส้นด้ายผ่านได้คนัดจะต้องไขว้กันทุกเส้น นอกจากขาดหายไป ๑ เส้น จึงจะขึ้นคู่กันได้ เช่น



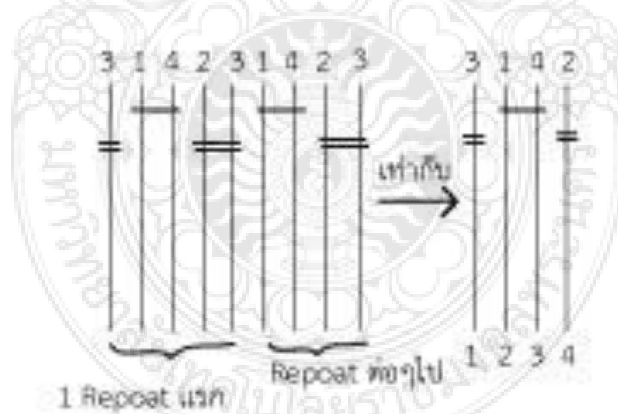
ตามรูปนี้จะเห็นได้ว่าตะกอดับที่ ๑-๒ อยู่คนัดเดียวกัน และ ๓-๔ อยู่คนัดเดียวกัน การเดินด้ายขึ้นจะต้องสลับคนัดกันทุกเส้น เพื่อเรียงลำดับเส้นได้ถูกต้องไม่สับสนกัน ฉะนั้นตามที่คัดไว้จะได้ตำแหน่งตะกอกเป็น ๔-๑ และ ๓-๒ จึงจะสลับไม่คนัดได้ตามของจริงที่เกิดขึ้น ถ้าเราจะเขียนตำแหน่งตะกอกว่า ๔-๑-๒-๓ จึงเป็นการผิดที่ถูกต้อง ๆ เขียนเรียงว่า ๔-๑-๓-๒

การคัดเส้นด้าย

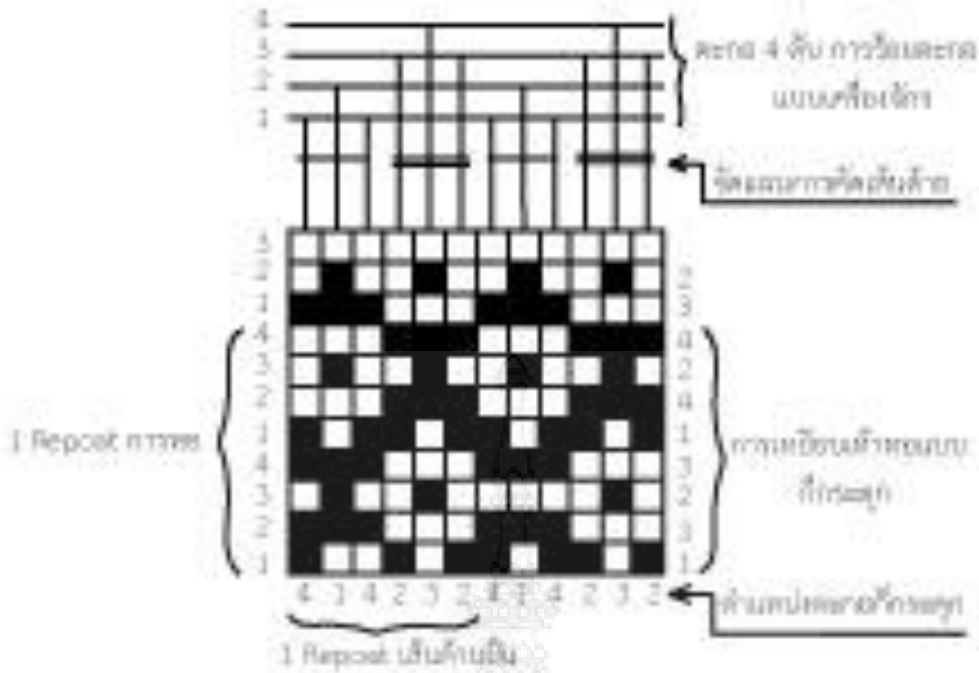
การจับคู่ตะกอกเป็น (๑) ๒-๓ , (๒) ๔-๑ ก็ทำได้และจะออกมาในรูปตะกอก



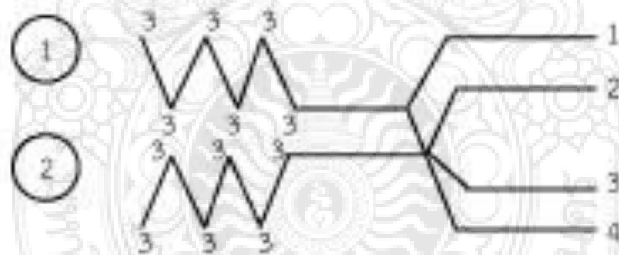
ตำแหน่งตะกอกจะได้ ๓-๑-๔-๒-๓, ๑-๔-๒-๓ แบบนี้ไม่นิยมทำกัน เพราะสับสนกว่า ตัวอย่างจับคู่ตะกอกตามตัวอย่างที่ ๑ ถ้าไม่เข้าใจว่าตำแหน่งตะกอก Repeat เป็น ๑-๔-๒-๓ แต่ Repeat แรกมี ๓ เพิ่มขึ้น เป็น ๓-๑-๔-๒-๓ ก็ลองขีดเส้นตะกอกดู คือ



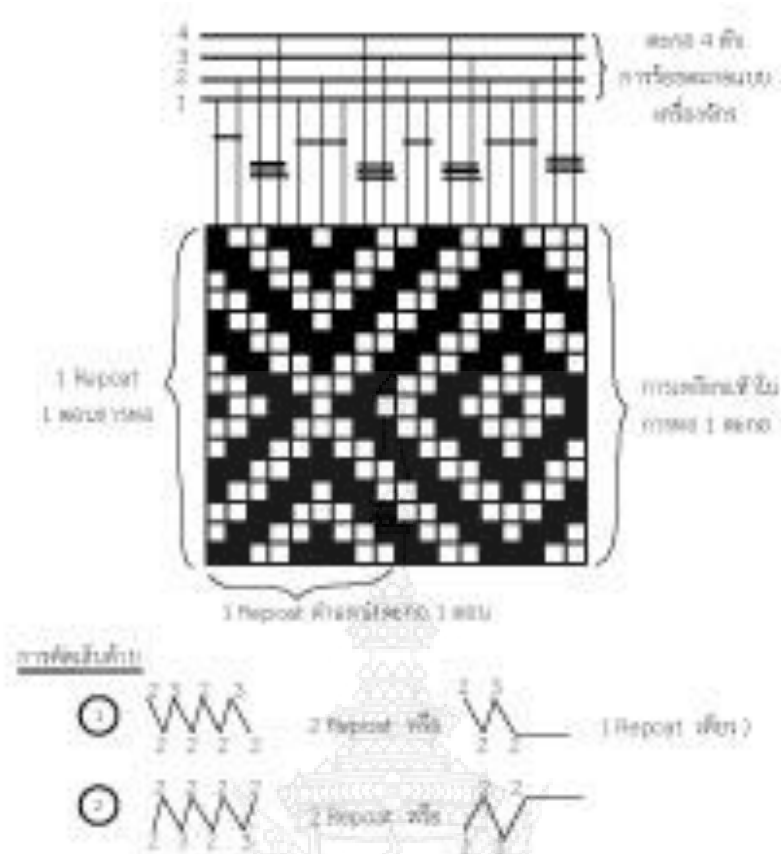
จะเห็นได้ว่าตำแหน่งตะกอกที่เป็น Repeat อันแท้จริง คือ ๑-๔-๒-๓ เพราะฉะนั้นการคัดเส้นด้าย ห้ามเอา ๑ ตัวแรกในไม้คัด (๒) ไปคัดต่อ จะทำให้ลายผ้าผิดจากกราฟที่ต้องการ ฉะนั้นการจับคู่เพื่อทำการคัดควรทำตามแบบตัวอย่างที่ ๑ คือเส้นที่ ๑ ขีดไปคู่กับเส้นที่มีลำดับเรียงติดต่อกันไป แต่จะคู่กันได้ต้องมีเพียง ๒ ดับตะกอกเท่านั้น และการเขียนวิธีคัดเส้นด้ายขอให้ใช้เครื่องหมายกำหนดคัดขึ้น-ลง ให้ครบ Repeat อย่าเขียนไว้ครึ่ง ๆ กลาง ๆ คือ ๑-๒ Repeat หรือ ๓ Repeat ไม่ควรเขียน ๑ ๑ , ๒ ๑ Repeat เพราะถ้าไม่มีกราฟดูแล้วผู้คัดเส้นด้ายจะต่อการคัดออกมาผิด



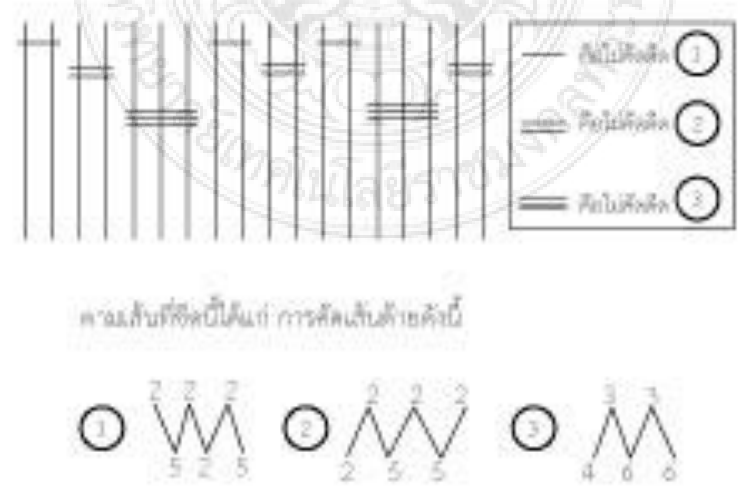
ตามตัวอย่างนี้ก็ใช้ตะกอเพียง ๔ ชั้น ดังที่แนะนำไว้ในตัวอย่างที่ ๑ และที่ ๒ มาแล้ว ซึ่งจะใช้ตามตัวอย่างที่ ๑ และไม้คัด ๑ ไม้คัดจะบังคับไว้ใช้จับคู่ตบตะกอเพียง ๒ ชั้น แต่ระหว่าง ๒ ชั้นที่จับคู่ไว้อาจจะขึ้นลงก็ครั้งก็ได้ เช่นตัวอย่างนี้ตะกอ ๒ ชั้นที่จับคู่กันไว้ ขึ้นลง ๓ เส้น สลับกัน คือการคัดเส้นด้าย



ตำแหน่งตะกอจะได้ ๔-๑-๔-๒-๓-๒, ๔-๑-๔-๒-๓-๒, เรื่อยไปจนกว่าจะครบเส้นด้ายยืน สำหรับ Repeat ที่มีการสลับกันถ้าเขียนการคัดลายผ้าไม่ดีจะทำให้ต่อไปยากและอาจจะคัดผิดหรือลายผ้าทอออกมาจะผิดจากรูปแบบของกราฟไป เช่น



การคิดเส้นด้ายที่เห็นในตัวอย่างที่ ๔ นี้เป็นข้อที่ควรจำไว้เป็นอย่างยิ่ง คือ กำหนดการคิดเส้นด้ายให้ครบ Repeat ไม่ควรทิ้งท้ายไว้ครึ่ง ๆ กลาง ๆ เพราะถ้าผู้คัดไม่มีกราฟดูอาจจะตัดต่อท้ายแบบไปผิด ความจริงการจกรายการคิดเส้นด้าย ๒ ไม่คัคนั้นเราอาจจะจดเพียงไม่คัคแรกก็พอ เพราะเส้นด้ายที่เหลืจากคัคในไม่แรกจะตัดถูกคัคขึ้นหมดในไม่คัคที่ ๒ และที่กำหนดไว้เพื่อเป็นการตรวจสอบว่าไม่เร็วแรกที่คัคไว้นั้นถูกหรือผิด ซึ่งเป็นการทวนข้อถูกต้อง นอกจากกำหนดคัคไว้ ๓-๔ ไม่เร็วจำเป็นต้องเขียนให้ครบ วิธีตรวจสอบว่าจดมาผิดหรือไม่ให้ขีดเส้นด้ายดังนี้



สำหรับไม้คัดเส้นด้ายตัวที่ (๓) ในแบบที่ขีดขึ้น ๓ แล้ว ลงแค่ ๒ จึงย้อนกลับมานับ ด้านหน้าอีก ๔ เป็น ๖ จึงขึ้นอีก ๓

ตามที่ได้เสนอแนะแนวในการสร้างกราฟและถอดกราฟลวดลายผ้ามาแล้วนั้น จะเห็นได้ว่า ตำแหน่งตะกอที่ได้มาจากกราฟลายผ้า นั้น ตัวรูปดอกลายผ้าเป็นตัวบังคับตำแหน่งตะกอจะเปลี่ยนแปลงไม่ได้ และตำแหน่งตะกอที่ได้มานี้ ก็จะนำไปร้อยตะกอได้เลย การร้อยตะกอเพื่อทำ ดอกลวดลายผ้าที่กล่าวมานี้ใช้สำหรับที่ทอผ้าด้วยมือของต่างประเทศกับการทอผ้าระบบเครื่องจักร ทั่ว ๆ ไป ส่วนการทำเครื่องทอผ้าแบบที่กระตุนนั้นจำเป็นต้องเอาตำแหน่งตะกอมาจับคู่เพื่อทำการ คัดเส้นด้ายเสียก่อนจึงจะสร้างตะกอ (ตะกอแบบคล้องเส้นด้าย) และผลจากการคัดเส้นด้ายนี้เองทำให้ตำแหน่งตะกอของที่กระตุนเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมตามที่ได้แนะนำไว้แล้ว ถ้าเราจะคิดแปลง ตะกอลงสำเร็จรูปของเครื่องจักรมาใช้กับที่กระตุนก็ยอมทำได้โดยไม่ต้องทำการคัดเส้นด้าย ซึ่ง ทำการร้อยเส้นด้ายตามตำแหน่งตะกอเดิมแบบระบบเครื่องจักรก็ใช้ได้ เช่นเดียวกัน เว้นแต่การ ทอจะต้องกำหนดขึ้นมาใช้ให้เหมาะสมกับที่ใช้ทำเหยียบ คือ

การกำหนดการทอ

การกำหนดการทอตามรูปแบบในกราฟก็ยังคงไว้ใน Repeat ของลายดอกผ้าคือ บางกราฟ กำหนด ๑-๒-๓-๔, ๑-๒-๓-๔ ---- จนกว่าจะหมดซึ่งเป็นระบบของเครื่องจักรโดยตรง เพราะเพลาลูกเบี้ยวกดตะกอจะหมุนรอบตัวใน ๔ จังหวะ ไม่มีเดินหน้าถอยหลัง มีแต่เดินหน้าได้อย่างเดียว แต่ ระบบเท้าเหยียบถ้าจะทอแบบเครื่องจักร ๑-๒-๓-๔ เรียงกันไปเลยยอมทอได้ยากเพราะเท้าคนที่ใช้ เหยียบมีทั้งซ้ายและขวา ถ้าลงมือทำการเหยียบเท้าซ้ายก่อน ในตัวที่ ๑ เท้าขวาก็จะเหยียบในตัวที่ ๒ ถ้ามีแค่ ๒ เท้าเหยียบในการทอก็ยอมทอได้สบายไม่ต้องทำการเปลี่ยนแปลงใด ๆ แต่ถ้ามี ๔ ไม่เท้า เหยียบก็จะเกิดการยุ่งยากขึ้นเพราะเท้าขวาเหยียบตรงเท้าเหยียบตัวที่ ๒ อยู่แล้ว ถ้าจะใช้เท้าซ้ายยก ไปเหยียบเท้าเหยียบตัวที่ ๓ ก็จะต้องทำการทอโดยไขว้เท้าไปและยกเท้าขวาย้ายไปเหยียบเท้า เหยียบตัวที่ ๔ จึงจะได้ตามที่กำหนดไว้ในรูปแบบของกราฟ

ฉะนั้นจำเป็นจะต้องคิดคิดแปลงเอาเองว่า ทำอย่างไรจึงจะไม่ไขว้เท้าและต้องเรียงเส้น ตามลำดับที่กราฟกำหนดไว้ การเปลี่ยนแปลงนี้ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบการทอ เช่น

การทอ ๑-๒-๓-๔ เปลี่ยนเป็น ๑-๓-๒-๔ เมื่อเห็นว่าเป็นไปได้โดยเท้าไม่ไขว้

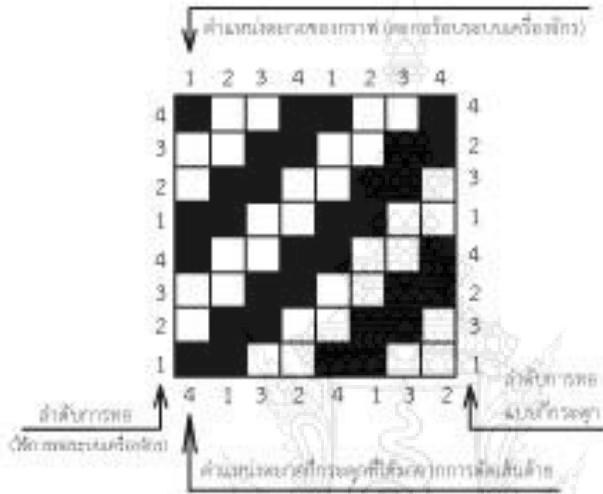
X	X	O	O
1	2	3	4

X = เท้าซ้าย } ครั้งที่ 1 เหยียบเท้าที่ 1
 ครั้งที่ 2 เหยียบเท้าที่ 2
 O = เท้าขวา } ครั้งที่ 3 เหยียบเท้าที่ 3
 ครั้งที่ 4 เหยียบเท้าที่ 4

เมื่อตัดสินใจว่าจะกำหนดการทอแบบ ๑-๓-๒-๔ แล้วก็ให้กรอกตัวเลขในกราฟลายผ้าขึ้น เพื่อผลของการผูกโยงตะกอกับเท้าเหยียบได้ถูกต้องตามรูปแบบลวดลายผ้าที่เขียนไว้โดยไม่ผิดพลาดตามตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างการกรอกเลขการทอ

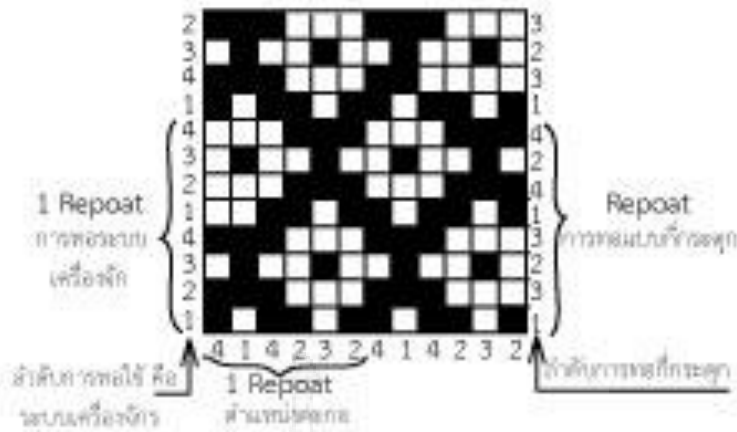
ยกตัวอย่างของการถอดกราฟข้างต้นของผ้า ๔ ตะกอมากรอกตัวเลขการทอแบบที่กระตุกที่ได้ตัดสินใจไว้ดังต่อไปนี้



ตามตัวอย่างที่เห็นนี้ได้ยกตัวอย่างผ้า ๔ ตะกอจากการถอดกราฟมารและกรอกตัวเลขลำดับของเส้นด้ายพุ่งเป็น ๑-๒-๓-๔, ๑-๒-๓-๔ ---- การที่ย้อน ๑-๒-๓-๔ นั้น เพราะเป็นเครื่องหมายลายดอกผ้าเหมือนกัน คือ Repeat เดียวกัน จึงเป็นการทอระบบเครื่องจักรเกิดขึ้นเป็น ๔ จังหวะสำหรับมาคำนวณลูกเบี่ยงบังคับว่าจังหวะไหนให้กดตะกออะไร

ส่วนที่กระตุกไม่มีลูกเบี่ยงสำหรับกดตะกอใช้เท้าเหยียบกดไม้ที่ผูกตะกอที่ต้องการแทนลูกเบี่ยง และในที่นี้จะขอแยกวิธีออกแบบออก คงเสนอแนะเพียงระบบที่กระตุกอย่างเดียว ซึ่งจะเห็นได้จากตัวเลขการทอแบบที่กระตุกที่เราคิดและตัดสินใจมากรอกเรียงลำดับไป คือ ๑-๒-๓-๔, ๑-๓-๒-๔ ---- โดยตลอดก็จะได้ลายผ้าเรียงตามกราฟที่เขียนไว้

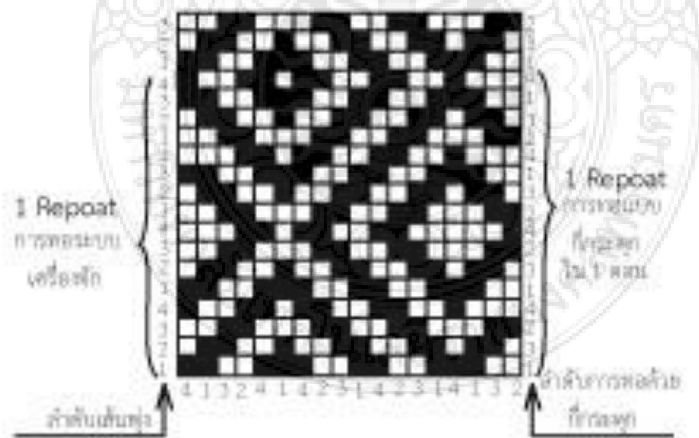
เป็นตัวอย่างที่แสดงไว้ในกราฟการถอดกราฟ เพื่อนำมากรอกตัวเลขลำดับการทอ (ลำดับเส้นพุ่ง)



สำหรับตัวอย่างที่ ๓ นี้ ได้ยกกราฟมาจกที่แสดงไว้ในกรลดดกรรฟข้งต้น จะเห็นว่ลยฝ้มีเพียงตะกอ ๔ ดับ Repeat ตำแหน่งตะกอที่กระตุก ๔-๑-๔-๒-๓-๒ แต่ Repeat การทอมี ๘ จังหวะ สำหรับที่กระตุกก็เหยียบเท้าเหยียบเวลาทำการทอ ๘ ครั้ง กลับไปกลับมาในจำนวน ๔ เท้าเหยียบ คือ ๑-๓-๒-๓-๑-๔-๒-๔, ๑-๓-๒-๓-๑-๔-๒-๔ ---ตามที่เขียนไว้ในลำดับเส้นด้ายพุ่งของกรรฟลยฝ้

ส่วนลำดับการทอระบบเครื่องจักรมี ๑-๒-๓-๒-๑-๔-๓-๔ จะเห็นว่ต้องถอยหลังเป็นบวงจังหวะแต่เครื่องจักรจะหมุนถอยหลังไม่ได้จึงทำจังหวะซ้อนขึ้นและรวมแล้วจะมีถึง ๘ จังหวะ ฉะนั้นเครื่องทอแบบ Tappet เขาไม่นิยมทำกัน จึงใช้เครื่องทอแบบ Dobby แทน เพราะง่ายต่อการตอก pog ที่ Lallice

เป็นตัวอย่างที่แสดงไว้ในกรลดดกรรฟ เพื่อนำมากรอกตัวเลขลำดับการทอ (ลำดับเส้นพุ่ง)

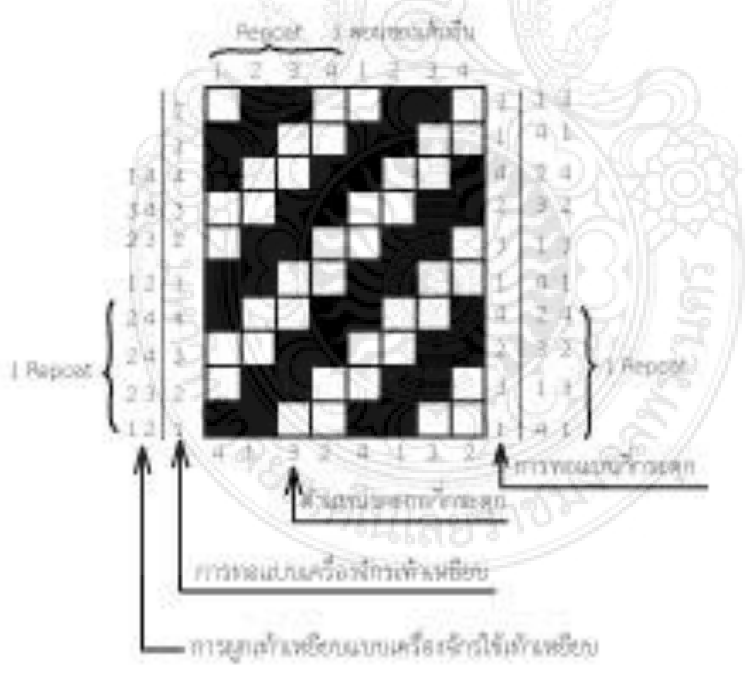


ตามตัวอย่างที่แสดงนี้เป็นกรรฟลยฝ้ยกดกจนวนตะกอ ๔ ดับเช่นกัน แต่ Repeat การทอหรือเส้นด้ายพุ่งเรียงตามลำดับการทอถึง ๑๖ เส้น (ครั้ง) จึงจะได้ลยฝ้ตามตัวอย่างนี้ ฉะนั้นการเหยียบเท้าเหยียบเวลาทำการทอจะมีลำดับที่จัดไว้ดังนี้ ๑-๓-๒-๔, ๑-๓-๒-๔, ๒-๓-๑-๔, ๒-๓-๑-๔ คือทอ ๑-๓-๒-๔ (๒ ครั้ง) จะครบดกกลยฝ้ที่เห็น

ส่วนด้านเครื่องจักรหรือลำดับเส้นด้ายพุ่งของกราฟจะมีลำดับ ๑-๒-๓-๔, ๑-๒-๓-๔, ๓-๒-๑-๔, ๓-๒-๑-๔ เป็น ๑๖ ครั้งเช่นเดียวกัน และลายผ้านี้ต้องทอด้วยเครื่องทอ Dobby ตอก pea ๑๖ Lattices จึงจะได้ลายดอกผ้าตามกราฟที่เขียนไว้

การผูกตะกอกับเท้าเหยียบ

ในการทอผ้าทุกระบบจะเป็นการทอผ้าแบบเครื่องจักรหรือการทอผ้าด้วยมือจะต้องมีตะกอลำหรับดึงเส้นด้ายขึ้นขึ้นและลงเพื่อเปิดช่องให้กระสวยพาเส้นด้ายพุ่งเข้าไปจัดให้เป็นเนื้อผ้าขึ้นแต่จะกำหนดให้เส้นด้ายขึ้นในเส้น ไหนลง-ขึ้นบ้างขึ้นกับตะกอกที่เรากำหนดไว้ในกราฟที่ระบุไว้ว่า “ตำแหน่งตะกอก” ตำแหน่งตะกอกที่ได้แนะนำไว้มี ๒ แบบ คือ ตำแหน่งตะกอกสำหรับการร้อยเส้นด้ายขึ้น กับตำแหน่งตะกอกที่ได้จำแนกมาจากการคัดเส้นด้ายของกี่กระตุก ตำแหน่งตะกอกที่ ๒ แบบนี้เราจะใช้แบบใดแบบหนึ่งก็ได้แต่ต้องใช้แบบนั้น ๆ เป็นตัวเลขในกราฟตลอดไปจนเสร็จเป็นผืนผ้า ส่วนลำดับของการทอที่ได้กำหนดการเรียงเส้นไว้ที่รูปแบบของกราฟก็ได้แนะนำไว้ ๒ ชนิดเช่นเดียวกัน คือแบบการกดเท้าเหยียบแบบเครื่องจักร และการกดเท้าเหยียบแบบกี่กระตุก ฉะนั้นการจะผูกตะกอกเท้าเหยียบก็เป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งผิดกับการกำหนดการทอของกี่กระตุกโดยจะคิดว่าผูกตะกอดับไหนก็เท้าใดก็ได้ จะต้องผูกตะกอกับเท้าเหยียบตามรูปแบบของกราฟบังคับไว้ เช่นตัวอย่างผ้า ๔ ตะกอก ที่แสดงในการถอดกราฟ มี :-



ตามรูปแบบของกราฟที่เห็นได้จำแนกไว้ ๒ พวก คือ ตำแหน่งตะกอบแบบร้อยเส้นด้าย กับ ตำแหน่งตะกอกี่กระทุก (จากการคัดเส้นด้าย)

ตำแหน่งตะกอร้อยเส้นด้าย

ครั้งที่	ทอแบบเครื่องจักร ลำดับเท้าเหยียบ	ทอแบบกี่กระทุก ลำดับเท้าเหยียบ	ผูกโยงตะกอบของ ตะกอร้อยเส้นด้าย	หมายเหตุ
๑	๑	๑	๑-๒	แสดงให้เห็นว่าทอแบบ เครื่องจักรก็ได้ ทอแบบกี่ กระทุกก็ได้ตามตารางที่ กำหนด
๒	๒	๓	๒-๓	
๓	๓	๒	๓-๔	
๔	๔	๔	๔-๑	
๕	๑	๑	ผูกตะกอบเพียง	
๖	๒	๓	๔ เท้าเหยียบ	
๗	๓	๒		
๘	๔	๔		
๙	กลับตาม Repeat	กลับตาม Repeat		

ตำแหน่งตะกอกี่กระทุก (คัดเส้นด้าย)

ครั้งที่	ทอแบบเครื่องจักร ลำดับเท้าเหยียบ	ทอแบบกี่กระทุก ลำดับเท้าเหยียบ	ผูกโยงตะกอบของกี่ กระทุก (คัดเส้นด้าย)	หมายเหตุ
๑	๑	๑	๔-๑	
๒	๒	๓	๑-๓	
๓	๓	๒	๓-๒	
๔	๔	๔	๒-๔	
๕	๑	๑	ผูกตะกอบเพียง	
๖	๒	๓	๔ เท้าเหยียบ	
๗	๓	๒		
๘	๔	๔		
๙	กลับตาม	กลับตาม		
๑๐	Repeat	Repeat		

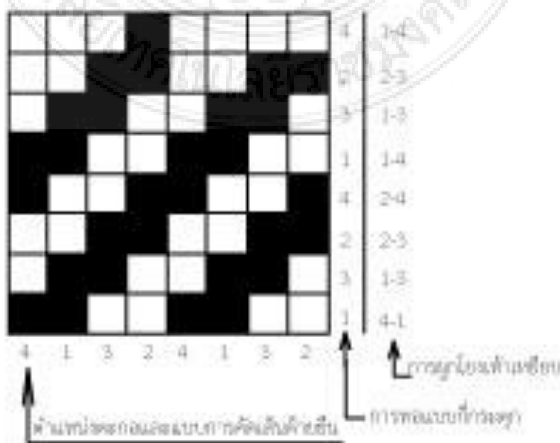
ตามรูปแบบของกราฟหลายผ้าจะบังคับไว้ว่าการผูกตะกอกับเท้าเหยียบต้องขึ้นอยู่กับตำแหน่งตะกอกเป็นหลัก ถ้าจะใช้ตำแหน่งตะกอกแบบร้อยก็ใช้ตัวเลขตำแหน่งตะกอกแบบร้อยไปกรอกลงกับเท้าเหยียบตามลำดับเส้นพุ่งที่เรียงกัน เช่น

เส้นแรกหรือเส้นที่ ๑	ตะกอร้อยเป็น	๑-๒	ตะกอกี่กระตุกเป็น	๔-๑
เส้นที่ ๒	“	๒-๓	“	๑-๓
เส้นที่ ๓	“	๓-๔	“	๓-๒
เส้นที่ ๔	“	๔-๑	“	๒-๔

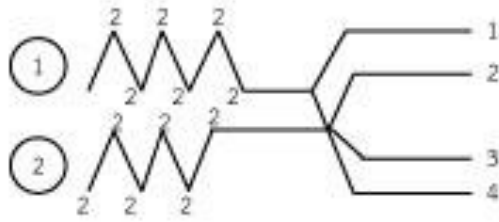
การบรรยายข้อเปรียบเทียบมาให้เห็นข้างต้นนี้จะไม่เหมาะกับการทำงานโดยตรง เพราะต้องดูตัวเลขเปรียบเทียบกันอยู่เรื่อยตลอดเวลา ผู้เขียนเพียงแต่แนะนำให้เห็นว่า ถ้าผู้ทำการทอได้ขึ้นเส้นด้ายและทำการร้อยตะกอกของเครื่องจักรไว้จะนำเอาไปทอแบบที่กระตุกก็ได้ และในทำนองเดียวกัน ผู้ทำการทอได้ขึ้นเส้นด้ายและเก็บตะกอกแบบที่กระตุก (กั๊ดเส้นด้าย) ไว้จะนำเอาไปทอแบบเครื่องจักรก็ได้ เช่นเดียวกัน โดยอาศัยตัวเลขในกระดาศกราฟไปผูกโยงเท้าเหยียบให้ถูกต้องก็จะทำได้ผ้าออกมาเหมือนกัน

ฉะนั้นในขั้นต่อไปผู้เขียนใคร่ขอแยกการทอผ้าแบบที่กระตุกมาแนะนำโดยตรงจะได้ไม่สับสนกับตัวเลขในการผูกตะกอกับเท้าเหยียบและการโยงตะกอก ส่วนการหาตำแหน่งตะกอกและการทอนั้นขอให้ใช้หลักการที่ได้เสนอแนะมาแล้ว เพราะไม่มีวิธีอื่นที่จะแยกมาหาตัวเลขทำที่กระตุกโดยเฉพาะ เพราะกราฟหลายผ้าการหาตำแหน่งตะกอกและการทอที่ต้องเรียงลำดับเหมือนกันหมดจึงจะเป็นรูปแบบหลายผ้าในกราฟได้ แม้แต่เครื่องทอผ้าแบบแจ็กการ์ดหรือทอผ้าพื้นเมืองแบบลายขีดหรือผ้าตีนจกก็ต้องอาศัยนับจำนวนเส้นให้เป็นรูปแบบทั้งสิ้น

การผูกโยงตะกอกับเท้าเหยียบที่ได้แนะนำมาแล้วนั้นเป็นการแนะนำร่วมกับระบบเครื่องจักรไปด้วย ส่วนการผูกโยงตะกอกับเท้าเหยียบของที่กระตุกนั้นมีความสัมพันธ์เกี่ยวโยงกับการผูกโยงตะกอกโดยตรง ซึ่งการผูกโยงตะกอกผ่านลูกกลิ้งสามารถเปลี่ยนแปลงรูปแบบได้ สำหรับการผูกโยงตะกอกับเท้าเหยียบนั้นจะเปลี่ยนแปลงไม่ได้เพราะรูปแบบหลายผ้าในกราฟบังคับ ตัวอย่างที่แสดงให้เห็นมาแล้วในผ้า ๔ ตะกอก มี



การถอดกราฟหลายผ้าที่กระตุกที่สมบูรณ์แบบจะต้องระบุไว้ คือ การคัดเส้นด้าย

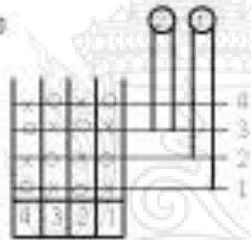


การทอ ๑-๓-๒-๔, ๑-๓-๒-๔, - - - -

การผูกเท้าเหยียบ



การโยงตะกอ



ในการถอดกราฟที่กระตุกที่แสดงมานี้จะเห็นได้ว่าการกำหนดหัวข้อไว้ ๔ หัวข้อจึงจะสมบูรณ์แบบและผู้ทอผ้าจึงจะสามารถจัดทำผ้าได้ตามกราฟที่กำหนดหลายผ้าไว้ได้ถูกต้อง สำหรับการกรอกตัวเลขที่กราฟของข้อที่ (๑) และ (๒) ได้อธิบายมาแล้ว ส่วนข้อที่ (๓) การกรอกตัวเลขให้อ่านจบบรรทัดต้นว่ามีเครื่องหมาย กากะบาดไว้ในช่องตำแหน่งตะกออะไรบ้างก็ให้ลงตัวเลขนั้นไว้ในช่องตำแหน่งการทอ และกรอกตัวเลขขึ้นไปในแนวบรรทัดอื่นจนครบ Repeat ก็จะได้ ๔-๑, ๑-๓, ๒-๓ และ ๒-๔ แล้วให้ตีช่องเท้าเหยียบไว้เพื่ออ่านได้สะดวก คือ



ถ้าอ่านตามตัวเลขนี้จะได้
 เท้าที่ 1 ยุบตะกอ 1-4
 เท้าที่ 2 ยุบตะกอ 2-3
 เท้าที่ 3 ยุบตะกอ 1-3
 เท้าที่ 4 ยุบตะกอ 4-2

วิธีเขียนรูปแบบถอดกราฟจึงใช้สัญลักษณ์แทนตัวหนังสือจะสะดวกและมองชัดกว่าการเขียนเป็นตัวหนังสือเพราะผู้เขียนเคยประสบการณ์มา การอ่านตัวหนังสือบางคนก็แปลออกมาว่าเท่าที่ ๑ อยู่ด้านขวาบ้างด้านซ้ายบ้าง ทำให้ลึกลับไปหมด ถ้าเราเขียนสัญลักษณ์และมีตัวเลขกำกับ เช่นนี้จะชี้ชัดว่าเท่าไหนเป็นเท่าอะไร เวลาทำการทอจะได้ถูกเป้าหมายในการถอดกราฟไว้

การผูกโยงตะกอ

การผูกโยงตะกอเพื่อต้องการให้เท่าที่กำหนดให้ลงจะได้ส่งกราฟที่กาจะบาดไว้ ส่วนที่ว่างต้องยกขึ้นหมด ไม่ให้ลอยอยู่เฉยๆ แม้แต่ระดับเดียว เพราะนอกจากลายผ้าไม่เป็นไปตามกำหนดแล้วยังทำให้กระสวยที่ทำการทอผ้าไปชนเส้นด้ายในตบนั้นขาดอีกด้วย

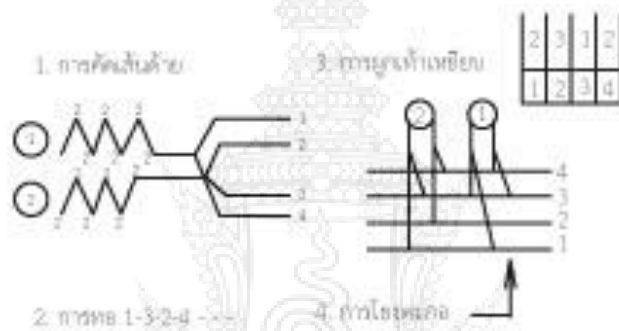
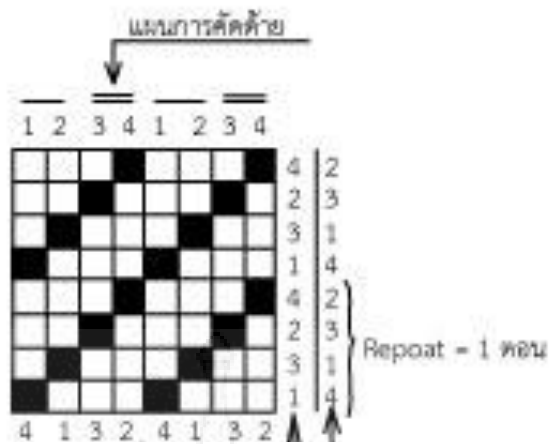
ตามแบบที่กำหนดใช้วิธีขีดจำนวนตะกอไว้ให้ครบและเขียนหมายเลขกำกับไว้ด้วยว่าตะกอไหนเลขที่เท่าใด (ตบที่เท่าใด) แล้วลองโยงเส้นดู เช่น ในตัวอย่าง ตบที่ ๑ โยงหาตบที่ ๒ และตบที่ ๓ โยงหาตบที่ ๔ เสร็จแล้วลองตรวจสอบดู ตามตัวอย่างที่แบ่งช่องไว้ ๔ ช่อง หมายถึงเท่าเหยียบ ๔ เท่า กากะบาดลงในช่องที่ ๑ ควรมีตบไหนที่ผูกกับเท่าเหยียบบ้าง ก็แสดงว่าตะกอตบนั้นต้องถูกดึงลง เช่น

	ตบที่ ๑ ถูกดึงลง	ตบที่ ๒ จะถูกดึงขึ้น
เท่าที่ ๑	ตบที่ ๔ ถูกดึงลง	ตบที่ ๓ จะถูกดึงขึ้น
	ตบที่ ๒ ถูกดึงลง	ตบที่ ๑ จะถูกดึงขึ้น
เท่าที่ ๒	ตบที่ ๓ ถูกดึงลง	ตบที่ ๔ จะถูกดึงขึ้น
	ตบที่ ๑ ถูกดึงลง	ตบที่ ๒ จะถูกดึงขึ้น
เท่าที่ ๓	ตบที่ ๓ ถูกดึงลง	ตบที่ ๔ จะถูกดึงขึ้น
	ตบที่ ๒ ถูกดึงลง	ตบที่ ๑ จะถูกดึงขึ้น
เท่าที่ ๔	ตบที่ ๔ ถูกดึงลง	ตบที่ ๓ จะถูกดึงขึ้น

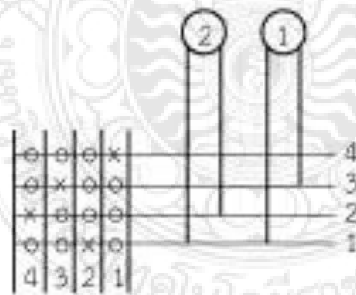
ฉะนั้นการเขียนสัญลักษณ์เช่นนี้สะดวกต่อการตรวจสอบที่ละเท่าได้ง่ายมองเห็นชัดเจนกว่าเขียนแบบอื่น

การโยงตะกอก็เพื่อเหตุ ๒ ประการคือ ๑. ต้องการให้ตะกอลอยทรงตัวอยู่ได้ และ ๒. ต้องการให้ตะกอที่ไม่ถูกกด (ตะกอที่ถูกเท่าเหยียบดึงลง) ให้ยกขึ้น อย่างเช่น ผ้าลายสองหน้าเดียวทุกเท่าเหยียบจะมีตะกอลงเพียงตบเดียวทุกเท่า และขณะเดียวกัน ตะกออีก ๓ ตบ ที่ไม่ได้ถูกกดจะต้องยกขึ้น เช่น

การผูกโยงตะกอลายสองหน้าเดียว

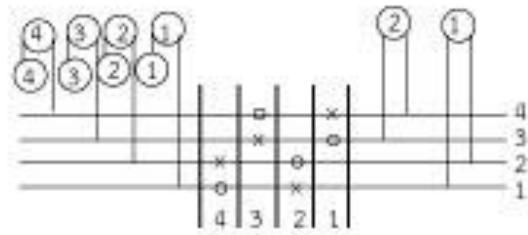


ในกราฟที่แสดงให้เห็้นนี้ทุกเหยียบจะมีตะกอลงเพียง ๑ ดับและขึ้น ๓ ดับ ทุกเท้าเหยียบ จะผูกโยงง่ายกว่าลง ๓ ดับ ขึ้น ๑ ดับ คู่วิธีการผูกโยงตามกราฟ มี



วิธีนี้เรียกว่าผูกแบบกำมปู หรือผูกฝากนั่นเอง การใช้สัญลักษณ์ผูกโยงตะกอลแบบนี้สะดวกต่อการตรวจสอบ คือ ชิดเส้นเท้าเหยียบทับเส้นตะกอไว้ทุกดับแล้วกาะบาด (X) ในตะกอดับที่ถูกกดในเท้าเหยียบนั้น ๆ เมื่อตะกอที่ถูกกดมีตัวโยงจึงตะกออะไรขึ้นได้บ้างก็วงกลมเป็นเครื่องหมายไว้ (o) ถ้าเท้าไหนไม่มีเครื่องหมาย (o) คือว่างไว้ก็แสดงว่ายังไม่ถูกยก เราก็หาวิธีสร้างตะกอช่วย (ชาวบ้านเรียกว่าตะกอหลอก) ขึ้นเพื่อโยงไปหาตะกอที่ว่างอยู่และปลายอีกข้างหนึ่งผูกลงกับเท้าเหยียบ เพื่อให้ตะกอนั้นได้ยกขึ้น แต่ตามแบบข้างบนนี้เราใช้ผูกกำมปูช่วยจึงขึ้นได้หมดตามที่ตรวจดูให้เห็้นแล้ว

ถ้าจะไม่ใช่ผูกแบบก้ามปูก็ต้องใช้ตะกอลอก (ตะกอลอก) ตามตัวอย่างดังนี้



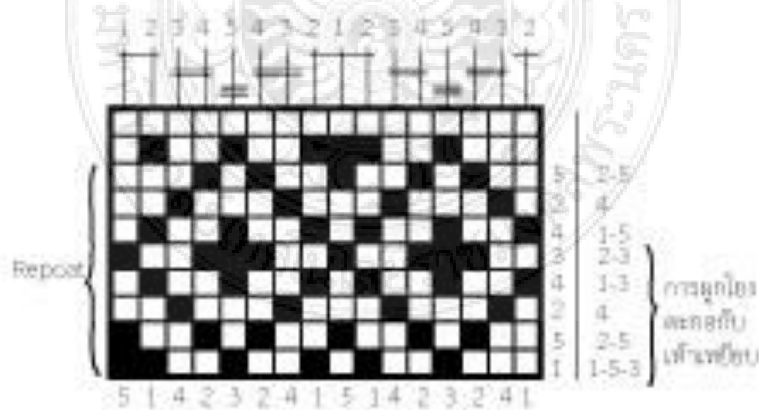
ถ้าไม่ใช่ก้ามปูช่วยจะต้องเสียเวลาทำตะกอลอก (ตะกอลอก) ช่วยดึงตะกอดับที่วางถึง ๔ ตัวด้วยกัน เช่น การผูกเท้าแบบธรรมดา

๑	๒	๑	๓
๒	๔	๒	๔
๔	๑	๓	๒
๑	๒	๓	๔

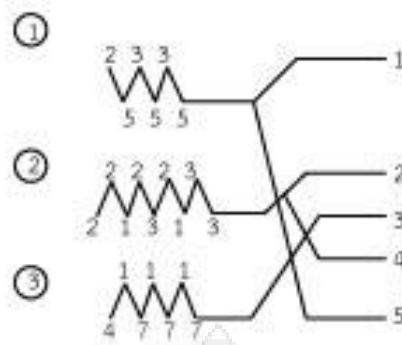
- เท้าที่ ๑ ตะกอลอก (๑) (๒)
- เท้าที่ ๒ ตะกอลอก (๓) (๔)
- เท้าที่ ๓ ตะกอลอก (๑) (๒)
- เท้าที่ ๔ ตะกอลอก (๓) (๔)

ตามที่เราเห็นมาแล้วนี่จะเป็นการยุ่งยากต่อการที่จะต้องสร้างตะกอลอกถึง ๔ ตัว ซึ่งช่างทอทั้งหลายไม่พยายามใช้นอกจากความจำเป็นเพราะการผูกโยงเท้าเหยียบบังคับปลายผ้าในกร้าฟไว้จึงต้องทำ การทำตะกอลอกหรือตะกอลอกนั้นทำได้หลายวิธี ขอให้ช่างทอโปรดอ่านในหนังสือแนะนำในการฝีกอบรมเล่มที่ ๒ (กันยายน ๒๕๒๑) ได้อธิบายเรื่องนี้ไว้แล้วสำหรับหนังสือเล่มนี้ผู้เขียนมุ่งหมายที่จะบรรยายถึงกระบวนการผลิตโดยเฉพาะ

อีกปลายผ้าหนึ่งที่ต้องใช้ตะกอลอกบางดับที่ตะกอลอกจริงไม่อาจจะโยงพวงให้ยกดับอื่นขึ้นได้ เช่น



การคัดเส้นด้าย

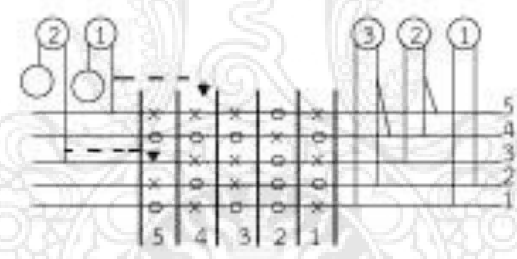


การทอ ๑-๕-๒-๔-๓-๔-๒-๕

การผูกเท้าเหยียบ

1		2	1	2
3		3	1	2
5	4	5	3	5
1	2	3	4	5

การโยงตะกอ



ตามที่ได้เห็นในการผูกโยงครั้งนี้จะมีเท้าเหยียบตัวที่ ๔ ตะกอตัวที่ ๕ วาง คือ ไม่มีตัวอะไรช่วยยกจะต้องใช้ตะกอช่วย (ตะกอหลอก) ตัวที่ (๑) ผูกไว้ในเท้าที่ ๔ เพื่อช่วยยกและเท้าเหยียบตัวที่ ๕ ตะกอตัวที่ ๓ วางอยู่ต้องทำตะกอช่วย (ตะกอหลอก) ดังที่ (๒) ช่วยยก

หลักเกณฑ์ของการ โยงตะกอนี้มีหลักสำคัญอยู่อย่างเดียวกันคือ ตะกอตัวที่จะ โยงหากันได้ จะต้องไม่มีอยู่ร่วมเท้าเหยียบเดียวกัน อย่างเช่น

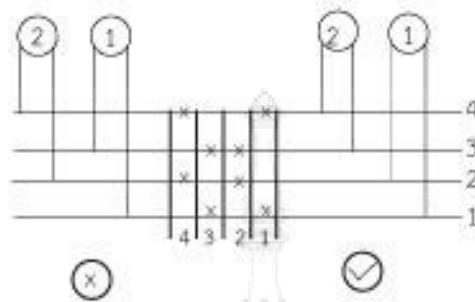
1	2	1	2
4	3	3	4
1	2	3	4

1-2 โยงหากันได้
3-4 โยงหากันได้

1	3	2	1
2	4	3	4
1	2	3	4

1-2 โยงหากันไม่ได้จะต้องโยง 1-3
3-4 โยงหากันไม่ได้จะต้องโยง 2-4

ก่อนอื่นเพื่อเป็นการฝึกพลาตซึ่งมีเท้าเหยียบมากเท้าหรือตบตะกอกที่บังคับให้ผูกโยงเท้าเหยียบหลายตบก็ควรยอมสิ้นเปลืองกระดาษไว้สำหรับคิด และวิธีคิดที่ง่ายที่สุดคือขีดตบตะกอกและขีดเท้าเหยียบทับช่องแล้วกาตบตะกอกตรงช่องเท้าเหยียบที่ถูกกำหนดไว้ให้หมด เพราะเท้าเหยียบนั้นมาจากกราฟลายผ้าจะเปลี่ยนแปลงไม่ได้ นอกจากจะเปลี่ยนสายผ้าในกราฟใหม่การผูกตบตะกอลงกับเท้าเหยียบจึงจะเปลี่ยนแปลงได้ วิธีคิดคือ



ตามที่ได้แนะนำมาแล้วตั้งแต่การสร้างกราฟ การถอดกราฟ การหาตำแหน่งตะกอก การจับคู่ตะกอกมาคัดเส้นด้าย การทอ การผูกเท้าเหยียบ และการโยงตะกอกมาแล้ว จะเห็นได้ว่าการทอผ้าแบบที่กระตุกของเรายากกว่าการทอผ้าด้วยมือและเครื่องจักรของต่างประเทศ แต่ถ้าจะทำการทอผ้าแบบที่กระตุกโดยวิธีร้อยตะกอกอย่างต่างประเทศก็สามารถทำได้ตามที่ได้นำมาไว้ข้างต้นแล้ว ขอให้ช่วยทอเลือกใช้ตามสภาพกาลที่เหมาะสม ถ้ามีรายการใดที่ยังสงสัยหรือจะคิดทำผ้าอื่น ๆ ที่ยังไม่แน่ใจ ขอให้ติดต่อหาหรือมาที่ งานเผยแพร่การทอ กองอุตสาหกรรมสิ่งทอ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม จะมีเจ้าหน้าที่คอยบริการตลอดเวลา

ภาคผนวก จ.

ภาพผู้เข้ารับการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตรการออกแบบเครื่องทอพรหมไร้รอยต่อ
ที่บังคับกระสวยด้วยรีโมทเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนเชิงพาณิชย์



ขั้นตอนการตีเส้นยืนรวมทั้งการผูกและมัดเส้นยืนเข้าหัวม้วน





ภาคผนวก ฉ
ประวัติคณะผู้วิจัย



ส่วน ค : ประวัติผู้รับผิดชอบแผนงานวิจัย

ประวัติผู้วิจัย

๑. ชื่อ-นามสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รัตนพล มงคลรัตนาสีทธิ์

Assistant Professor Dr. Rattanaphol Mongkhorrattanasit

๒. เลขหมายประจำตัวประชาชน

๓๓๓๐๑๐๐๔๐๕๕๑๕

๓. ตำแหน่งปัจจุบัน

อาจารย์

๔. หน่วยงานที่สามารถติดต่อได้สะดวก

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น สาขาวิชาเทคโนโลยีเคมีสิ่งทอ

๕๑๓ ถนนนครสวรรค์ แขวงสวนจิตรลดา เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐

หมายเลขโทรศัพท์ : ๐-๒๖๒๕-๕๑๕๒-๗ ต่อ ๓๐๐๓ โทรสาร ๐-๒๖๒๕-๕๑๕๑

หมายเลขโทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘๗-๔๘๔-๓๗๒๓

Email: rattanaphol.m@rmutp.ac.th

๕. ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญา	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สถาบันอุดมศึกษา	ปีที่สำเร็จ
ระดับปริญญาตรี	- วศบ. วิศวกรรมเคมีสิ่งทอ - ศษ.บ. บริหารการศึกษา	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล	๒๕๕๔
		มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช	๒๕๕๑
ระดับปริญญาโท	วทม.ปิโตรเคมีและวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	๒๕๕๖
ระดับปริญญาเอก	Ph.D. Textile Technology	Technical University of Liberec	๒๕๕๑

๖. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา)

- การย้อมสีจากธรรมชาติ

- การวิเคราะห์และทดสอบสิ่งทอ

๗. ประสิทธิภาพที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

๗.๑ ผลงานวิจัย

ชื่อผลงานวิจัย	สถานภาพ	แหล่งทุน/ปี
Dyeing, fastness, and UV protection properties of silk and wool fabrics dyed with eucalyptus leaf extract	ผู้ร่วมวิจัย	
โครงการพัฒนาผ้าใบทำรองเท้าที่ทนแรงดึงสูงและแรงเสียดสีสูง	หัวหน้างานวิจัย	
เทคนิคการย้อมสีแบบจุ่มอัดบนผ้าไหมและผ้าฝ้ายด้วยการใช้สีย้อมจากธรรมชาติ	หัวหน้างานวิจัย	
การพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าไหมเพื่อการป้องกันคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	ผู้ร่วมวิจัย	
การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุดเครื่องนอนผ้าไหมไทยแบบไร้รอยต่อ	ผู้ร่วมวิจัย	
การพัฒนาผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอจากเส้นใยปอทะเล	ผู้ร่วมวิจัย	

๗.๒ การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย

ชื่อผลงานวิจัย	ปี	การเผยแพร่	แหล่งเงินทุน
Chonsakorn, S., Boonyophas, S., Pholam, K., Arrak, T., and Mongkhorrattanasit, R. The development of home textile Product from Hibiscus tiliaceus fiber. The ๔ th RMUTP International conference : Textile & Fashion, Bangkok Thailand ๒๐๑๒ (July ๓-๔): ๑๑๕-๑๒๐.	๒๕๕๕	International Conference	สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ
Mongkhorrattanasit, R., Kryštůfek, J., Wiener, J., and Visková, M. Dyeing, fastness, and UV protection properties of silk and wool fabrics dyed with eucalyptus leaf extract by exhaustion process. FIBRES and	๒๕๕๔	วารสาร	Technical University of Liberec, Czech Republic

ชื่อผลงานวิจัย	ปี	การเผยแพร่	แหล่งเงินทุน
TEXTILES in Eastern Europe Journal. ๑๕ (๓) (๒๐๑๑): ๕๔-๕๕			
Mongkhorrattanasit, R., Kryštůfek, J., Wiener, J., and Viková, M. UV Protection property of silk fabric dyed with eucalyptus leaf extract. The Journal of The Textile Institute. ๑๐๒ (๓) (๒๐๑๑): ๒๗๒-๒๗๕.	๒๕๕๔	วารสาร	Technical University of Liberec, Czech Republic
Mongkhorrattanasit, R., Kryštůfek, J., Wiener, J., and Studničková, J. Properties of wool and cotton fabrics dyed with eucalyptus, tannin, and flavonoids. FIBRES and TEXTILES in Eastern Europe Journal. ๑๕ (๒) (๒๐๑๑): ๕๐-๕๕.	๒๕๕๔	วารสาร	Technical University of Liberec, Czech Republic
Mongkhorrattanasit, R., Kryštůfek, J., and Wiener, J. Dyeing and fastness properties of natural dye extracted from eucalyptus leaves using padding techniques. Fibers and Polymers. ๑๑ (๓) (๒๐๑๐): ๓๔๖-๓๕๐.	๒๕๕๓	วารสาร	Technical University of Liberec, Czech Republic
Mongkhorrattanasit, R., Kryštůfek, J., and Wiener, J. Dyeing of wool and silk by eucalyptus leaves extract. Journal of Natural Fibers. ๖ (๔) (๒๐๐๕): ๓๑๕-๓๓๐.	๒๕๕๒	วารสาร	Technical University of Liberec, Czech Republic
โครงการพัฒนาผ้าใบทำรองเท้าที่ทนแรงดึงสูงและแรงเสียดสีสูง	๒๕๕๕	-	คูปองนวัตกรรม
การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุดเครื่องนอนผ้าไหมไทยแบบไร้รอยต่อ	๒๕๕๕	-	สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ
การพัฒนาผ้าไหมไทยเพื่อการผลิตเสื้อผ้าสตรีมุสลิม	๒๕๕๕	-	งบประมาณแผ่นดิน

ชื่อผลงานวิจัย	ปี	การเผยแพร่	แหล่งเงินทุน
			มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคลธัญบุรี
การพัฒนาผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอจากเส้นใยปอทะเล	๒๕๕๔	-	สถาบันพัฒนา อุตสาหกรรมสิ่งทอ
การพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าไหมเพื่อการป้องกัน คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	๒๕๕๕	-	สถาบันพัฒนา อุตสาหกรรมสิ่งทอ

๗.๓ งานวิจัยที่กำลังทำ

ชื่อข้อเสนอการวิจัย	แหล่งเงินทุน	สถานภาพการทำวิจัย (ร้อยละ)
เทคนิคการย้อมสีแบบจุ่มอัดบนผ้าไหมและผ้าฝ้ายด้วยการ ใช้สีย้อมจากธรรมชาติ	สกว	๕๐
การพัฒนาสารกันสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน เพื่อใช้ในการ พิมพ์ย้อมผ้าแบบรีซีสต์	งบประมาณแผ่นดิน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	๕๐

ประวัติผู้วิจัย

๑. ชื่อ-นามสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กิตติศักดิ์ อริยะะเครือ
Assistant Professor Dr. Kittisak Ariyakuare

๒. เลขหมายประจำตัวประชาชน

๓๕๒๐๑๐๐๒๓๔๕๖๗

๓. ตำแหน่งปัจจุบัน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์

๔. หน่วยงานที่สามารถติดต่อได้สะดวก

คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

๕๑๗ ถ.นครสวรรค์ เขตดุสิต กทม. ๑๐๓๐๐

หมายเลขโทรศัพท์ ๐๒-๖๒๕๕๑๕๒-๗ ต่อ ๓๐๐๔

หมายเลขโทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘๓-๗๘๘-๕๕๖๕

E-mail: kittisak.a@rmutp.ac.th

๕. ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญา	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สถาบันอุดมศึกษา	ปีที่สำเร็จ
ระดับปริญญาตรี	(ศษ.บ) ศึกษาศาสตร์บัณฑิต ออกแบบผลิตภัณฑ์	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเพาะช่าง	๒๕๓๒
ระดับปริญญาโท	(ศป.ม) ศิลปะกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ทัศนศิลป์ : ศิลปะสมัยใหม่	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	๒๕๔๒
ระดับปริญญาเอก	ปริญญาคุณวุฒิปรัชญา การออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะศิลปประยุกต์และการออกแบบ	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี	๒๕๕๓

๖. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา)

-

๗. ประสพการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

๗.๑ ผลงานวิจัย

ชื่อผลงานวิจัย	สถานภาพ	แหล่งทุน/ปี
การศึกษาจิตรกรรมภาพทิวทัศน์ตามแนวลัทธิโฟวิสม์	หัวหน้า โครงการวิจัย	ทุนส่วนตัว/๒๕๔๔
การออกแบบบรรจุภัณฑ์และของที่ระลึกภาคกลาง	หัวหน้า โครงการวิจัย	งบประมาณแผ่นดิน/ ๒๕๔๖
การศึกษาการทอพรหมด้วยมือจากเส้นใยธรรมชาติ เพื่อเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป	หัวหน้า โครงการวิจัย	งบประมาณแผ่นดิน/ ๒๕๔๗
การออกแบบเครื่องทอผ้าแบบยกดอกพิเศษด้วยเครื่องแจ็กการ์ด (JACQUARD) เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชน เจริญวิเศษศรีอยุธยา	หัวหน้า โครงการวิจัย	งบประมาณแผ่นดิน/ ๒๕๕๔
การพัฒนาคุณภาพผ้าไหมทอมือลายพื้นเมือง ด้วยอุปกรณ์ม้วน เส้น ไหมยืนออกแบบและพัฒนาขึ้นใหม่	หัวหน้า โครงการวิจัย	สถาบันสิ่งทอ/๒๕๕๕
การพัฒนาผ้าฝ้ายทอมือด้วยเทคนิคการพิมพ์เส้นยืนแบบซิลค์สกรีน เพื่อพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอสู่วิสาหกิจชุมชน (OTOP)	หัวหน้า โครงการวิจัย	สถาบันสิ่งทอ/๒๕๕๖
กรณีศึกษา กระบวนการออกแบบเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอจาก ผ้าขาวม้าสู่มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน	หัวหน้า โครงการวิจัย	ทุนส่วนตัว/๒๕๕๖
การออกแบบเครื่องทอพรหมเนกประสงค์แบบกึ่งอัตโนมัติเพื่อ พัฒนา ผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอเชิงวัฒนธรรมที่นำไปสู่ประชาคม เศรษฐกิจอาเซียน	หัวหน้า โครงการวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/ ๒๕๕๗
การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอจากเศษผ้าเหลือใช้ ด้วย เทคนิคการใช้เครื่องยี่งพรหม (Hand Tufted) สำหรับกลุ่ม วิสาหกิจชุมชนบ้านเคียนงาม จังหวัดนครนายก	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/ ๒๕๕๗
การพัฒนานวัตกรรมรูปแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ (OTOP) จากผ้าไหมนาโพธิ์ บูรรัมย์ด้วยวัฒนธรรมเชิงอุตสาหกรรมสู่สากล (AEC). ประกอบด้วยโครงการวิจัยจำนวน ๗ โครงการ	ผู้อำนวยการ แผนงานวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/ ๒๕๕๘

ชื่อผลงานวิจัย	สถานภาพ	แหล่งทุน/ปี
๑. การพัฒนานวัตกรรมรูปแบบลวดลายทอและสีผ้าไหมนาโพธิ์บุรีรัมย์	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/ ๒๕๕๘
๒. การพัฒนานวัตกรรมรูปแบบเสื้อแฟชั่นจากผ้าไหมนาโพธิ์บุรีรัมย์	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/ ๒๕๕๘
๓. การพัฒนานวัตกรรมรูปแบบเคหะสิ่งทอจากผ้าไหมนาโพธิ์บุรีรัมย์	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/ ๒๕๕๘
๔. การพัฒนานวัตกรรมรูปแบบกระเป๋าแฟชั่นจากผ้าไหมนาโพธิ์บุรีรัมย์	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/ ๒๕๕๘
๕. การพัฒนานวัตกรรมรูปแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์ผ้าไหมนาโพธิ์บุรีรัมย์	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/ ๒๕๕๘
๖. การพัฒนาขีดความสามารถของวิสาหกิจชุมชนนาโพธิ์ด้านการตลาดและการจัดการเพื่อพัฒนาสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) สู่สากล (AEC)	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/ ๒๕๕๘
๗. ผลิตภัณฑ์วิดิทัศน์ การพัฒนานวัตกรรมรูปแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าไหมนาโพธิ์บุรีรัมย์ด้วยวัฒนธรรมเชิงอุตสาหกรรม	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/ ๒๕๕๘

๗.๒ การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย

ชื่อผลงานวิจัย	ปี	การเผยแพร่	แหล่งเงินทุน
๑. Quality Development of Native Hand-Woven Silk Fabric	๒๐๑๓	The ๔ th RMUTP International conference July ๑๕-๑๖ ๒๐๑๓	
๑. PROPERTIES OF NATIVE HAND-WOVEN SILK FABRIC BY NEW DEVELOPMENT. WARP WINGING ๒. COLOUR FASTNESS PROPERTY OF HEMP FABRIC PRINTED WITH PIGMENT DYE	๒๐๑๓	(Poster) The ๒ nd International Textiles and Costume Congress ๒๐๑๓ Department of Textile Science, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University ๒๘-๒๙ October ๒๐๑๓, Bangkok, Thailand	

ชื่อผลงานวิจัย	ปี	การเผยแพร่	แหล่งเงินทุน
๒. The Design of Special Embossed Loom with Jacquard for Developing Community Product in Economic.	๒๐๑๓	(Poster) The ๕ th Rajamangla University of Technology National Conference (๕ th RUMTUC) and The ๔ th Rajamangla University of Technology International Conference (๔ th RMUTIC)	
๓. Quality Development of Native Hand-Woven Silk Fabric By New Development Warp Winging	๒๐๑๓	(Poster) The ๕ th Rajamangla University of Technology National Conference (๕ th RUMTUC) and The ๔ th Rajamangla University of Technology International Conference (๔ th RMUTIC)	
An Evaluation of Silk Fabric Dyed with Lac dye by Using Pad-dry Technique. A Research on Effect of Mordant Concentration (oral presentation)	๒๐๑๔	(oral presentation) “๓ rd ICTM (International Conference on textile Engineering and Material” ณ Changsha Wuhua Hotel, no.๒๕๕, The third section of (middle) Funong Road, chengsha, Dalian, Hunan, China.	
DYEING STUDIES WITH GOLDEN SHOWER TREE SEED PODS ON POLYAMIDE FABRIC : A RESEARCH ON EFFECT METAL MORDANTS CONCENTRATION	๒๐๑๔	(Poster) The ๕ th RMUTP International Conference of Science, ๒๐๑๔	
๑. The Design of Special Embossed Loom with Jacquard for Developing Community Product in Economic	๒๐๑๔	International of Inventions of Geneva	

ชื่อผลงานวิจัย	ปี	การเผยแพร่	แหล่งเงินทุน
<p>๒. Quality Development of Native Hand-Woven Silk Fabric By New Development Warp Winging</p> <p>๓. (The Development of New Mixed Fiber from Waste Cocoon and Other Plant Fibers.)</p>			
<p>๑. “Resist Printing Studies of Silk Fabric with Acacia Catechu Wild and Flour of Wild Taro (Colocasia Esculenta (L.) Schott) by Using Batik Technique”</p> <p>๒. UV Protection Property of Silk Fabric Dyed with Longan Leaves Extract by Using</p>	๒๐๑๔	(Poster) International Forum on Natural Dyes & WEFT TAIWAN ๒๐๑๔ (ISEND ๒๐๑๔)	
TENSILE AND TEARING STRENGTH PROPERTIES OF PRINTED COTTON FABRIC USING WARP YARN PRINTING TECHNIQUE	๒๐๑๕	The ๖th RMUTP International Conference on Science, Technology and Innovation for Sustainable Development: Current Challenges towards Creative and Green Economy, ๑๕-๑๖ July ๒๐๑๕, Thailand	