

การศึกษาและพัฒนาคุณสมบัติการสะท้อนน้ำของ ผ้าใยตาล เพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์

A Study and Development of Water Repellent Properties of Palm Fabric for Product Design

จutamaศ ชอนนาค

นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กรุงเทพมหานคร

Jutamard Chonnak

Graduate students, Department of Industrial Product Design, Faculty of Industrial
Education, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok.

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาคุณสมบัติการสะท้อนน้ำของผ้าใยตาล ได้แก่ ผ้าใยตาลผสมใยไผ่ สะท้อนน้ำ ทอผ้าด้วยกี่กระตุกแบบหัตถกรรม, อัตราส่วน เส้นใยตาลร้อยละ 60 เรยอนร้อยละ 40 ผสมเส้นใยไผ่ ร้อยละ 100 สัดส่วน 1:1 1:4 1:8 และ 4:8 แล้วผ่านกรรมวิธีกั้นน้ำแบบธรรมชาติ ทดสอบการสะท้อนน้ำ ตามเกณฑ์การทดสอบ ASTM D779-03 (Dry Indicator Method) แนวทางการออกแบบด้านเทคนิค ใช้หลักการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ QFD โดยตัวแทนกลุ่มลูกค้ามีความเห็นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ประเภท หมวกสูงสุดร้อยละ 15 สรุปเป้าหมายของการออกแบบ

ของผลิตภัณฑ์ใหม่คือ คือ หมวกพับเก็บได้ รูปทรงไม่ย้ง่าย กันแดด ระบาย ความชื้นได้ดีและไม่เปียกน้ำ ประยุกต์กับแนวทางการออกแบบผลิตภัณฑ์โดยใช้ ทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์กรรม TRIZ ได้ตารางความสัมพันธ์ คือ การพับซ้อน ความหมายในตาราง TRIZ คือการแบ่งออกเป็นส่วนๆ และความเป็นพลวัตเป็นเทคนิคการออกแบบเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ตามหลักการออกแบบ โดย ออกแบบการตัดเย็บหมวกเป็น 2 ชั้น เมื่อต้องการใช้งานเปลี่ยนรูปแบบการใช้งานได้ 2 ลักษณะ คือ เปิดศีรษะ แบบ Visor และปิดศีรษะ แบบ Cap ปรับ ขนาดได้ โดยมีราคาจำหน่ายที่ 150-250 บาท ผลิตได้ทั้งในระบบหัตถกรรม และระบบอุตสาหกรรม มีค่าความพึงพอใจกลุ่มตัวอย่างจากบุคลากรภายใน วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย จำนวน 85 คน ในระดับมากที่สุด $\bar{X} = 4.66$ และ $S.D. = 0.17$

คำสำคัญ : ฝ่าเฝ้ายาง, การออกแบบผลิตภัณฑ์

Abstract

The objective of the study was to examine and develop the water repellency property of palm fibers fabric. The fabric used was palm fibers fabric mixed with bamboo fibers, woven by a handcraft loom with a ratio of mixed fibers between palm fibers and bamboo fibers of 1:1, 1:4, 1:8, and 4:8. It was then processed through the natural water proof aimed to test the water repellency according to the ASTM D779-03 (Dry Indicator Method). The technical design was used by the qualitative distribution function of QFD . The product of the materials selected for this

treatment by the survey of most customers' opinion, received the highest rank of 15 percent, was caps. They were foldable, difficult to wrinkle, sunlight protected, vent moisture, and not to get wet. The design method was applied with the design technique of the theory of problem solving inventions TRIZ in order to obtain the most appropriate product based on industrial designer. The Theory of TRIZ problem solving invention table relationship was a folding table divided into sections. It indicated that the foldable caps should be created to meet the demand. It was designed by sewing two pieces into a hat. Two applications could be used as open and close head visor caps. Their sizes could be adjusted. The prices were 150-250 baht. They could be made both in a handicraft household and an industrial system. The satisfaction of 85 respondents of the sample group from Sukhothai Vocational College was at the highest level of $\bar{X} = 4.66$ and $S.D. = 0.17$

Keywords : water repellency property of palm fibers fabric,

บทนำ

จากศึลาจารึกพ่อขุนรามฯ “เมื่อเสรีจหน้านา ผู้หญิงทอผ้า ผู้ชายตีเหล็ก” แสดงถึงวัฒนธรรมการทอผ้าในเมืองสุโขทัยแต่โบราณ มาสู่ผลการศึกษาเส้นใยธรรมชาติจากผลตาล กระบวนการผลิตเป็นเส้นใยเพื่อการทอผ้าสำหรับนุ่งห่มและเครื่องใช้ต่างๆ จากผ้าใยตาล ส่งผลให้กลุ่มแม่บ้าน ตำบลบ้านไร่ อำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย มีงานทอผ้าจากเส้นด้ายใยตาลเพื่อการ

จำหน่าย เพิ่มขึ้น รวมไปถึงกลุ่มแม่บ้านในจังหวัดใกล้เคียง เช่น กลุ่มทอผ้าพื้นเมืองตำบลเนินชัย จังหวัดอุตรดิตถ์ เมื่อพัฒนาสู่ระบบอุตสาหกรรมด้านการแข่งขันทางการตลาด มีเส้นใยธรรมชาติอีกหลายชนิด เช่น เส้นใยไผ่ ไผ่กัญชง ที่มีการพัฒนาคุณสมบัติขึ้นเป็นจุดขาย ดังนั้นการพัฒนาคุณสมบัติของผ้าใยตาลจึงจำเป็นอย่างยิ่งนอกเหนือจากการแข่งขันด้านรูปแบบของผลิตภัณฑ์ จึงมีแนวคิดในการออกแบบใช้วิธีการธรรมชาติจากภูมิปัญญาท้องถิ่นในการพัฒนาคุณสมบัติผ้าจากเส้นใยธรรมชาติและไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม (Eco Design) จากผลของงานวิจัยการเพิ่มมูลค่าเส้นใยตาลเป็นสิ่งทอธรรมชาติ เพื่อผลิตภัณฑ์ผ้าทอมือจากเส้นใยตาล ผลิตภัณฑ์ใยตาลผสมแบบหัตถกรรม ได้สัดส่วนที่เหมาะสมที่สุดคือ เส้นใยตาล ร้อยละ 60 ผสมกับฝ้ายร้อยละ 40 ผ้าทอมีการขึ้นขนบนผิวผ้าเล็กน้อย ค่าทดสอบขาดจากจำนวนรอบการขัดถูและทนต่อการซักระดับ 4-5 สัปดาห์เปลี่ยนแปลงเล็กน้อยและไม่มีการตกสี ควรพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้าน (พิทักษ์และคณะ, 2552 : 94) ส่งผลให้มีการวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นใยลูกตาล เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพในเชิงอุตสาหกรรมสิ่งทอเป็นการหมักผ้าที่ไม่ใช้สารเคมี (Green product) ต่อเนื่อง (พิทักษ์และคณะ, 2554 : บทคัดย่อ) จนถึงปัจจุบัน การวิจัยที่เกี่ยวกับการศึกษาการแยกเส้นใยไผ่สีสุกเพื่อนำเส้นใยมาใช้เป็นวัตถุดิบทางสิ่งทอเพื่อใช้เป็นนวัตกรรมสิ่งทอใยไผ่สีสุก มีความเหมาะสมทางด้านความแข็งแรงและความยาว ซึ่งสามารถนำมาทำเป็นวัตถุดิบทางสิ่งทอได้ อีกทั้งมีความโดดเด่นกว่าเส้นใยธรรมชาติที่ใช้ในเชิงอุตสาหกรรมในเรื่องการต้านการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย (Anti-bacteria) (ศราวุธ โตสวัสดิ์, 2554 : บทคัดย่อ)

จากแนวคิดของหลักการพัฒนาผ้าฝ้ายกันน้ำ ที่เน้นการเตรียมสารอย่างง่ายและราคาถูกของ มาโนช นาคสาทา นำมาทดลองกับผ้าใยตาลที่มีคุณสมบัติทางกายภาพที่ดี คือ รับแรงดึงดีกว่าผ้าฝ้าย ซักแล้วไม่หดตัว ทนแดดไม่ซีดและ

ไม้ชิ้นรา (พิทักษ์และคณะ, 2552 : บทคัดย่อ) เมื่อนำไปประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์ประเภทของใช้ในบ้าน อาทิ ผ้าปูโต๊ะ ผ้าปูหัวเตียง ผ้ารองจาน ผ้าปูโต๊ะแล้วเปียก น้ำง่าย ทำให้เกิดข้อจำกัดในการออกแบบ ดังนั้นการพัฒนาคุณสมบัติของการสะท้อนน้ำของผ้า ลดข้อจำกัดในการออกแบบและเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ผ้าใยตาล ผู้วิจัยจึงได้ทดลองนำเส้นใยตาลที่มีอัตราส่วน 60 เปอร์เซ็นต์ ต่อ เรยอน 40 เปอร์เซ็นต์ ทอผสมเส้นใยฝ้าย 100 เปอร์เซ็นต์ ด้วยกี่ทอผ้าพื้นบ้าน ตามสัดส่วน 1:1 1:4 1:8 และ 4:8 จากนั้นนำผ้า ผ่านกรรมวิธีสะท้อนน้ำโดยวิธีธรรมชาติ เพื่อศึกษาคุณสมบัติในการใช้ออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่เสี่ยงต่อการเปื้อน การเปียกน้ำ และแบคทีเรียพวกเชื้อราต่างๆ เช่น การนำไปทำหมอนอิง ผ้าปูโซฟา ผ้าปูโต๊ะ ผ้ารองจาน กระเป๋าผ้า หมวกผ้า รองเท้ารวมถึงการสามารถออกแบบการใช้ผ้าใยตาลสะท้อนน้ำเพื่อปกป้องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่างๆ อาทิ โทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์พกพา ให้มีความสวยงามของบรรจุภัณฑ์แบบพื้นผิววัสดุธรรมชาติ และการพัฒนาวัสดุสิ่งทอจากธรรมชาติเป็นไปอย่างยั่งยืน เกิดการหมุนเวียนที่ดีกับสิ่งแวดล้อม รวมถึงการเพิ่มมูลค่าให้แก่เส้นใยธรรมชาติเป็นแนวทางนำไปประยุกต์ใช้กับวัสดุสิ่งทอธรรมชาติหรืออื่นๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาและพัฒนาคุณสมบัติการสะท้อนน้ำของผ้าใยตาล
2. เพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์จากผ้าใยตาลที่พัฒนาขึ้น
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจผลิตภัณฑ์ผ้าใยตาลที่พัฒนาขึ้น จากผู้
ใช้ผลิตภัณฑ์

กรอบแนวคิดในการวิจัย

1. ด้านการศึกษาและพัฒนาคุณสมบัติของผ้าใยตาล จากผลการรายงานการวิจัยของ พิทักษ์ อุปัญญาและคณะ เรื่องการศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นใยลูกตาลเพื่อศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพในเชิงอุตสาหกรรมสิ่งทอและแนวคิดการพัฒนาคุณสมบัติของผ้าใยตาลในด้านการสะท้อนน้ำ จากรายงานการวิจัยเรื่องการพัฒนาผ้าฝ้ายกันน้ำ ของมานอนาศาทา

2. ด้านแนวความคิดทางเทคนิค จากหลักการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ QFD ของ มณฑลี ศาสนนันท์ และ ทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์กรรม TRIZ ของไตรสิทธิ์ เบญจบุญยสิทธิ์

3. ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ จากหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของอุดมศักดิ์ สาริบุตรและ ธีระชัย สุขสด

ขอบเขตการวิจัย

จากตารางสำเร็จของทาโร ยามาเนะ (Yamane) ซึ่งเป็นตารางที่ใช้หาขนาดของกลุ่มตัวอย่างเพื่อประมาณค่าสัดส่วนของประชากร โดยคาดว่าสัดส่วนของลักษณะที่สนใจในประชากร เท่ากับ 0.5 และระดับความเชื่อมั่น 95%

1. ประชากร คือ บุคลากรภายในวิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย
2. กลุ่มตัวอย่าง คือ บุคลากรภายในวิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย จำนวน 108 คน ผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ จำนวน 95 คน

วิธีดำเนินการวิจัย

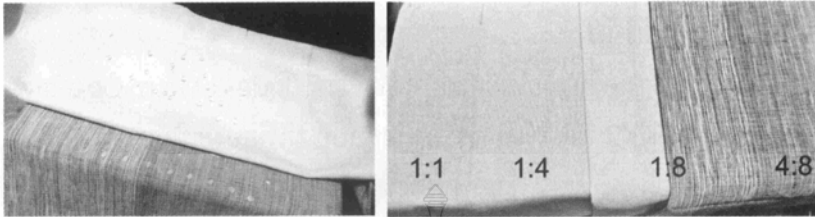
1. สร้างเครื่องมือโดยผ่านผู้ทรงคุณวุฒิ (Index of Item Objective Congruent : IOC) และใช้เป็นเครื่องมือสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจผลิตภัณฑ์ผ้าใยतालที่พัฒนาขึ้นจากผู้ใช้ผลิตภัณฑ์

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ

ตอนที่ 1 การทดลองพัฒนาคุณสมบัติทางกายภาพของผ้าใยतालด้วยการทอผ้าอัตราส่วนใหม่

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพของผ้าใยतालเดิม และผ้าใยतालผสมใยไผ่

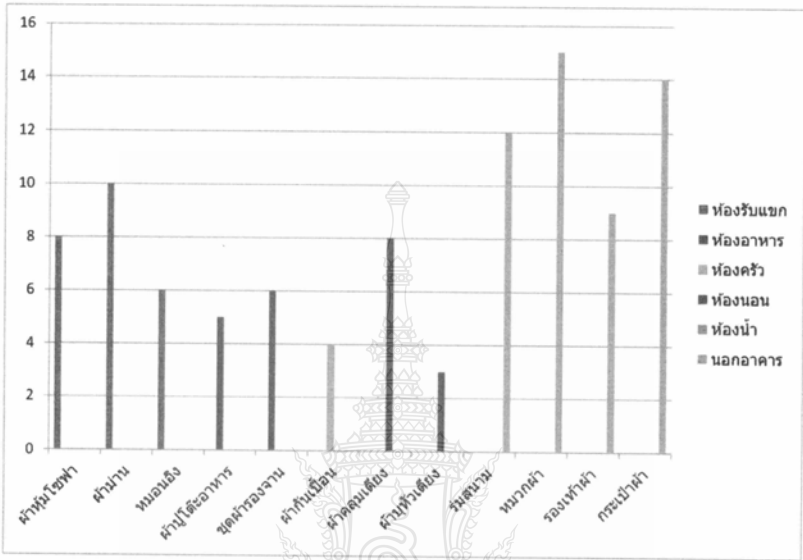
ลักษณะทางกายภาพของผ้าใยतालเดิม	ลักษณะทางกายภาพของผ้าใยतालผสมใยไผ่
1. ผิวสัมผัสค่อนข้างหยาบ	1. ผิวสัมผัสนุ่ม เนียนลื่นและ เย็น
2. เนื้อผ้ามีความเป็นเอกลักษณ์ของลายเส้นใย ลูกตาลพื้นผิวมีความโดดเด่นสวยงามในตัว	2. เนื้อผ้า มองเห็นลายเส้นใย ลูกตาลบางๆ
3. ดูดซับความชื้นได้สูงและคืนตัวเร็ว ซึมซับ น้ำดีกว่าผ้าฝ้าย 3 เท่า	3. พื้นผิวมีความมันวาวจากเส้นใยไผ่
4. รับแรงดึงได้มากกว่าผ้าฝ้าย 6 เท่า รีดง่าย ซักแล้วคงรูปได้ดี	4. ดูดซับความชื้นได้สูงและคืนตัวได้เร็ว ไม่ยับ ซึมซับน้ำดีมาก
	5. รับแรงดึงได้ดี คงรูปดี



รูปที่ 1-2 แสดงลักษณะทางกายภาพของผ้าใยตาลอัตราส่วน เส้นใยตาล 60 : เรยอน 40 ผสมเส้นใยไผ่ 100% และการทดลองคุณสมบัติการสะท้อนน้ำ

ตอนที่ 2 การทดลองคุณสมบัติการสะท้อนน้ำ ผู้วิจัยได้ทำการหยดน้ำขนาด 0.3 มิลลิเมตร บนผ้าทุกๆอัตราส่วน ทิ้งไว้ 12 ชั่วโมง ไม่ปรากฏการซึมของน้ำได้ผ้าใยตาลผสมใยไผ่ ที่ใช้ทดลอง และซักด้วยน้ำเปล่า 10 ครั้ง ผ้าใยตาลผสมใยไผ่ ยังคงมีคุณสมบัติกันน้ำเกณฑ์การทดสอบการสะท้อนน้ำ ASTM D779-03 (Dry Indicator Method) คือตัวชี้วัดได้แก่ มุมสัมผัสที่มีค่าระหว่าง 0° - 90° องศา ของเหลวจะแผ่กระจายและเปียกพื้น มุมสัมผัสที่มีค่าระหว่าง 90° - 180° องศา ของเหลวจะเป็นก้อนและไม่เปียกผ้าและระยะเวลาที่ใช้ในการดูดซึมน้ำของผ้า ไม่ต่ำกว่า 12 ชั่วโมง

ตอนที่ 3 แนวโน้มการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากคุณสมบัติการสะท้อนน้ำของผ้าใยตาลผสมใยไผ่ จากการสัมภาษณ์ แนวทางการใช้คำถามแบบปลายเปิด โดยกำหนดตัวแทนลูกค้ำกลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (1-5) และกลุ่มที่ 2 ตัวแทนกลุ่มผู้ผลิตแบบหัตถกรรม 2 ท่าน รวม 7ท่าน โดยนำข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกี่ยวกับประเภทผลิตภัณฑ์ผ้า ที่ซ้ากันอย่างน้อย 2 ชื่อ ได้การแนวโน้มนำการพัฒนาการออกแบบผลิตภัณฑ์จากคุณสมบัติการสะท้อนน้ำของผ้าใยตาล จำแนกตามการใช้งานคือ พื้นที่ภายในและภายนอกอาคาร โดยพื้นที่การใช้งานภายในอาคาร ได้แก่ ห้องรับแขก ห้องอาหาร ห้องครัว ห้องนอน ห้องน้ำ และพื้นที่ภายนอกอาคาร



รูปที่ 3 แสดงแนวโน้มการพัฒนาการออกแบบผลิตภัณฑ์จากคุณสมบัติการสะท้อนน้ำของผ้าใยตาลจากพื้นที่ภายในและภายนอกอาคาร

จากรูปกราฟแท่งเลือกแนวโน้มในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีค่ามากที่สุด ได้แก่ หมวกผ้า ร้อยละ 15 กระเป๋าผ้า ร้อยละ 14 ตามลำดับจากนั้นแปลงค่าความต้องการของประชากรกลุ่มตัวอย่างตามหลักการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment) QFD

ขั้นตอนการทำ QFD (1) กำหนดหัวข้อทางเทคนิค ตามแนวคิดจากภายในสู่ภายนอก ของ Simon Sinek โดย WHY คือประเทศไทยเป็นเมืองร้อน มีความหลากหลายทางชีวภาพและฤดูกาล ผลิตภัณฑ์สิ่งทอ ที่สามารถกันแดดและ กันน้ำฝนได้ ลดข้อจำกัดการออกแบบจากผ้าฝ้ายที่ยับง่ายและไม่

ก้านน้ำ HOW คือผลิตภัณฑ์ของใช้กันแดดจากผ้าทอธรรมชาติ ที่มีรูปแบบไม่ซ้ำซ้อน พกพาและพับเก็บได้ ใช้ได้หลายโอกาส และ WHAT คือผลิตภัณฑ์หมวกผ้าใยตาลผสมใยใผ่สะท้อนน้ำ (2) การจำแนกกลุ่มลูกค้า จากความต้องการของลูกค้า (Voice of Customer) โดยการสัมภาษณ์ สรุปรูปเป็นแผนภูมิต้นไม้ (Tree diagram)

ตารางที่ 2 แสดงความต้องการของลูกค้าเป็นแผนภูมิต้นไม้

ความต้องการของลูกค้า	
หน้าที่ใช้สอย (Function)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้สวมศีรษะ 2. กันน้ำ 3. กันแดด
การใช้งาน (Ergonomics)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปรับการใช้งานได้หลายแบบ 2. น้ำหนัก 150 กรัม 3. พับเก็บได้ พกพาสะดวก
ความสวยงาม (Aesthetics)	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีเอกลักษณ์และรสนิยม 2. รูปทรงแปลกใหม่ 3. ใช้ได้ทั้งผู้หญิง-ผู้ชาย(Unisex)
ราคาพอสมควร (Cost)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 150-250 บาท
วัสดุและกรรมวิธีการผลิต (Materials and production)	<ol style="list-style-type: none"> 1. วัสดุธรรมชาติย่อยสลายได้ 2. ระบายอากาศได้ดี 3. ทนการขีดข่วนและฉีกขาด 4. ผลิตได้ง่าย

จากแผนภูมิต้นไม้ นำมาสร้างบ้านแห่งคุณภาพ QFD ให้เกิดแนวทางปฏิบัติ และการประกันคุณภาพในการออกแบบ

ตารางที่ 3 แสดงตาราง QFDหมวดผ้าใยตาลผสมใยโพลีเอสเตอร์

Key to roof / correlation matrix symbols
+ Positive / Supporting
- Negative / Tradeoff

Direction of Improvement		↑	↑	↓	↑	↑	Planning Matrix														
TECHNICAL REQUIREMENT	PERFORMANCE MEASURES	ขนาดรูปขนาดหน้าผากกับก้น	น้ำหนัก/ใส่สบาย/ดูไม่บวม	ทนต่อการซักและยืดหด	ขนาดเส้นใยผสมรวม (ยล)	น้ำหนักเบากว่าเดิม	ปรับเส้นใยให้มีความยืดหยุ่น	ปรับเส้นใยให้มีความคงทน	เพิ่มเนื้อให้	ปรับหน้า กับลด	เพิ่มขนาดให้ดี	CUSTOMER IMPORTANCE	Our product	Product - A	Product -B	Planned rating	Improvement factor	Sales point	Overall weighting	Percentage of total	
	CUSTOMER REQUIREMENT	การใช้งาน	ปรับมีด้อย	รูปทรง/รูปแบบ	รีด	ราคา															
หมวดผ้าใยตาลผสมใยโพลีเอสเตอร์	การใช้งาน		●	●	●	●	●	●	●	●	●	5	4	5	3	5	1.0	1.2	6	22.94	
	ปรับมีด้อย											5	5	3	2	5	1.0	1.4	7	26.74	
	รูปทรง/รูปแบบ											3	3	4	2	4	1.0	1.2	3.6	13.76	
	รีด	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	4	5	3	3	4	1.0	1.4	5.6	21.41	
	ราคา	▲										3	3	3	3	4	1.2	1.1	3.06	15.13	
TECHNICAL PRIORITIES		64.4	50.4	68.4	76.0	61.2	82.7	74.7	89.3	50.4	608.4	Total (100%)									
PERCENTAGE OF TOTAL		8.9	8.3	11.2	12.3	10.1	13.6	12.6	14.7	8.3											
TECHNICAL REQUIREMENTS	Our product	y	y	y	54-57	150	3	4	5	4	Totaling	Key to interrelationship matrix symbols									
	Product A	n	n	y	50-58	80	4	5	4	3		● (9) Strong interrelationship									
	Product B	n	y	y	50-58	260	2	4	3	3		● (3) Medium interrelationship									
DESIGN TARGETS		y	y	y	54-57	150	3	5	4	3	▲ (1) Weak interrelationship										

จากตาราง QFD ได้ข้อสรุปความต้องการเชิงเทคนิคคือ 1) การใช้งานด้านการออกแบบ คือ ปรับรูปแบบการตัดเย็บให้สามารถถอดประกอบได้ ใช้งานได้ทั้งผู้หญิงและชาย 2) การปรับขนาดได้ สัมพันธ์กับราคาประหยัดคือผลิตภัณฑ์ควรปรับขนาดได้เพื่อใช้งานอย่างคุ้มค่าเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์คู่แข่งในท้องตลาด A และ B กับผลิตภัณฑ์ของผู้วิจัย เป็นการนำข้อมูลเปรียบเทียบเพื่อให้ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ใหม่ให้มีวัสดุและราคาที่เหมาะสม รวมถึงช่วยวางแผนการตลาดชัดเจนขึ้น 3) คะแนนของแผนคือ 5 จากการเปรียบเทียบ

ความต้องการ และผลิตภัณฑ์คู่แข่งของผู้วิจัยด้านการใช้งานคือ มีเอกลักษณ์ทางกายภาพของผ้าใยตาลผสมใยไม้ 4) จุดขายของผลิตภัณฑ์ในงานวิจัยนี้ 1.4 คือประโยชน์ใช้สอยและการใช้วัสดุธรรมชาติคือผ้าใยตาลผสมใยไม้ กั้นน้ำและระบายอากาศได้ดีของวัสดุ 5) น้ำหนักรวม 7 ด้านประโยชน์ใช้สอย 6) สรุปร้อยละ 14.7 ของจำนวนความต้องการ ให้ความสำคัญมากที่สุดคือ กั้นน้ำกันแดด รองลงมาคือ ร้อยละ 13.6 การปรับรูปแบบการใช้งาน 7) ขนาดใช้งานเหมาะสม คือ 54 - 57 ซม.รายละเอียดทางเทคนิค ได้แก่ การปรับการใช้หลากหลายและพับได้ 8) เป้าหมายของการออกแบบของผลิตภัณฑ์ใหม่คือ หมวกผ้าใยตาลผสมใยไม้สะท้อนน้ำ น้ำหนัก 150 กรัม สามารถปรับการใช้งานโดยพับเก็บได้ รูปทรงไม่ย่นง่าย กันแดด ระบายความชื้นได้ดี นำไปแก้ปัญหาข้อกำหนดทางเทคนิคในตาราง TRIZ คือ

ตารางที่ 4 แสดงตารางการแก้ไขปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ)

คุณสมบัติที่ปรับปรุง	คุณสมบัติที่ด้อยลง	แนวทางการแก้ไข			
7	12 Shape รูปร่าง	14	4	15	22
Nesting การพับซ้อน	32 Ease of manufacture ความสามารถในการผลิต	13	39	1	40
	33 Ease of operation ความสะดวกในการใช้	1	16	35	15

จากตารางความสัมพันธ์ มีคุณสมบัติที่ปรับปรุงเชิงเทคนิคเพื่อให้ได้ตามการออกแบบของผลิตภัณฑ์ใหม่ เลือกข้อที่ซ้ำกันมากที่สุดคือ 1 และ 15 นำมาแปลความหมายในตาราง TRIZ คือ 1 Segmentation การแบ่งออกเป็นส่วนๆ และ 15 Dynamicity ความเป็นพลวัต คือการปรับรูปแบบได้ เป็นแนวทางการแก้ปัญหาการออกแบบทางเทคนิค ข

การออกแบบผลิตภัณฑ์



รูปที่ 4 แสดงแบบร่างแนวคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์ หมวกผ้าใยตาลผสมใยผ้าสะท้อนน้ำ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล SPSS โดยการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ตารางที่ 5 ผลประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบหมวกผ้า เรื่องประเภทของหมวกผ้าใยตาลผสมใยไม้สะท้อนน้ำ

รายการประเมิน (n=4)	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น	ลำดับ
1. หมวก baseball	4.00	0.00	มาก	2
2. หมวก Bucket	3.75	0.50	มาก	3
3.หมวก Trapper	2.75	0.50	ปานกลาง	5
4.หมวก Newboy	3.50	0.70	ปานกลาง	4
5. หมวก Visor	4.33	0.57	มาก	1

จากตารางผลการประเมินความคิดเห็นสูงสุดเรื่องประเภทของหมวก ระดับมากที่สุดคือ หมวก Visor $\bar{X} = 4.33$ และ S.D = 0.57



ตารางที่ 6 ผลประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบหมวกผ้า เรื่องรูปแบบของหมวกผ้าใยतालผสมใยโฝ่สะท้อนน้ำ

รายการประเมิน (n=4)	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น	ลำดับ
หมวกแบบ baseball แบบ A 	4.65	0.10	มาก	2
หมวกแบบ Bucket แบบ B 	4.55	0.10	มาก	4
หมวกแบบ Trapper แบบ B 	4.60	0.28	มากที่สุด	3
หมวกแบบ Newboy แบบ B 	4.60	0.28	มากที่สุด	3
หมวกแบบ Visorแบบ B 	4.80	0.40	มากที่สุด	1

จากตารางผลการประเมินความคิดเห็นสูงสุดเรื่องรูปแบบของหมวก ระดับมากที่สุดคือ หมวก Visor แบบ B $\bar{X} = 4.80$ และ S.D= 0.40



รูปที่ 5-6 แสดงหมวกผ้าหมวกผ้าไยตาลผสมใยไผ่สะท้อนน้ำสำเร็จ

ตารางที่ 7 ผลประเมินค่าความพึงพอใจจากประชากรกลุ่มตัวอย่างต่อผลิตภัณฑ์หมวกผ้าไยตาลผสมใยไผ่สะท้อนน้ำ

รายการประเมิน (n=85)	\bar{X}	S.D	ระดับความพึงพอใจ
1. หน้าที่ใช้สอย	4.80	0.22	พอใจมากที่สุด
2. การใช้งาน	4.61	0.41	พอใจมากที่สุด
3. ความสวยงาม	4.42	0.37	พอใจมาก
4. ราคา	4.48	0.61	พอใจมาก
5. วัสดุและกรรมวิธีการผลิต	4.78	0.23	พอใจมากที่สุด

จากตารางผลการประเมินค่าความพึงพอใจจากประชากรกลุ่มตัวอย่างต่อ ผลิตภัณฑ์หมวกผ้าไยตาลผสมใยไผ่สะท้อนน้ำ ระดับพอใจมากที่สุดคือ ด้านหน้าที่ใช้สอย $\bar{X} = 4.80$ และ S.D = 0.22 ด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต $\bar{X} = 4.78$ และ S.D = 0.23 และการใช้งาน $\bar{X} = 4.61$ และ S.D = 0.41

สรุปผลการวิจัย

ด้านคุณสมบัติของวัสดุผ้าใยतालผสมใยไผ่ เมื่อนำไปผ่านกรรมวิธีสะท้อนน้ำแบบธรรมชาติ สามารถสะท้อนน้ำและระบายอากาศและความชื้นได้ทุกประเภทเส้นใยธรรมชาติ รวมถึงผ้ามีอุณหภูมิลดลง ทำให้เย็นเมื่อสัมผัสผิวรวมถึง สามารถนำไปออกแบบผลิตภัณฑ์ประเภทหมวก ที่สามารถพับเก็บได้ เปลี่ยนขนาดได้ กันแดดและกันฝน โดยมีราคาจำหน่ายที่ 150-250 บาท สามารถผลิตได้ทั้งในระบบหัตถกรรมและระบบอุตสาหกรรม

การอภิปรายผล

1. ด้านการศึกษาและพัฒนาคุณสมบัติผ้าใยताल ได้แก่ ผ้าใยतालผสมใยไผ่ แล้วผ่านกรรมวิธีสะท้อนน้ำแบบธรรมชาติ สามารถสะท้อนน้ำได้ทุกประเภทตามกรอบและแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาผ้าฝ้ายกันน้ำของ มาโนช นาคสาทาและยังสามารถระบายอากาศและความชื้นได้เหมือนผ้าใยतालเดิม ผ้าใยतालผสมใยไผ่สะท้อนน้ำโดยกรรมวิธีธรรมชาติ ต้องทำความสะอาดด้วยน้ำเปล่า ดังนั้นการออกแบบควรนำไปใช้ออกแบบผลิตภัณฑ์ประเภทที่ไม่จำเป็นต้องทำความสะอาดบ่อยและสกปรกง่าย เพราะจะมีผลให้สารกันน้ำหลุดออก เช่น หมวกผ้า กระเป๋าผ้า รองเท้าผ้าในบ้าน ร่มผ้า ผ้าปูเตียง ของใส่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และเสื้อกันฝน เป็นต้น ไม่เหมาะกับผลิตภัณฑ์ประเภทเสื้อผ้าหรือของใช้ที่ต้องซักบ่อยๆ ผลิตได้ทั้งระบบหัตถกรรมและอุตสาหกรรม

2. ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ สามารถนำไปหาแนวโน้มการออกแบบหมวกผ้าใยतालผสมใยไผ่สะท้อนน้ำ ตามหลักการ QFD มนทลีส ศาสนันนัทน์ และใช้แนวคิดการแก้ปัญหาทางเทคนิคตามทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์กรรม TRIZ จากไตรสิทธิ์ เบญจบุญยสิทธิ์สามารถออกแบบผลิตภัณฑ์

หมวกกันแดด กันน้ำ สวมแบบเปิดศีรษะ Visor และแบบปิดศีรษะ Cap ตามกรอบและแนวคิดหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม อุดมศักดิ์ สาริบุตร และ วีระชัย สุขสด

3. ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ผ้าใยतालที่พัฒนาขึ้น จากประชากรกลุ่มตัวอย่างบุคลากรในวิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัยจำนวน 85 คน ต่อ ผลิตภัณฑ์หมวกผ้าใยतालผสมใยไผ่สะท้อนน้ำมีค่าความพึงพอใจระดับมากที่สุด $\bar{X} = 4.66$ และ $S.D = 0.17$

ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ควรพัฒนาส่วนผสมในกรรมวิธีการสะท้อนน้ำแบบธรรมชาติให้สามารถทำความสะอาดโดยผงซักฟอกได้โดยไม่ทำให้สารกันน้ำหลุด
2. ควรมีการสนับสนุนการวิจัยประเภทสิ่งทอธรรมชาติด้านเส้นใยให้สามารถหาซื้อได้ในประเทศ จากการวิจัยครั้งนี้ เส้นใยธรรมชาติคือ เส้นใยไผ่ 100 % มีเพียงการทดลองเชิงงานวิจัย แต่ไม่มีจำหน่ายเชิงพาณิชย์ จำเป็นต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ทำให้นวัตกรรมการผสมผสานคุณสมบัติของเส้นใยต่างๆ ไม่สามารถเข้าถึงผู้ผลิตในชุมชนได้อย่างยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

พิทักษ์ อุบุญญ์และคณะ. (2552). การเพิ่มมูลค่าเส้นใยลูกตาลเป็นสิ่งทอธรรมชาติ เพื่อผลิตภัณฑ์ผ้าทอมือจากเส้น-ใยลูกตาล. รายงานการวิจัยประยุกต์.สำนักงาน คณะกรรมการการอาชีวศึกษา.

พิทักษ์ อุบุญญ์และคณะ. (2554). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ เส้นใยลูกตาลในเชิงอุตสาหกรรมสิ่งทอ.รายงานการวิจัย. สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ.

- มาโนช นาคสาทา. (2553). การพัฒนาผ้าฝ้ายกันน้ำ.รายงานการวิจัย
ฉบับสมบูรณ์.โครงการทุนวิจัยและพัฒนา-วิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี สวทช.ภาคเหนือ.สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยีแห่งชาติ.
- ศรารุธ โตสวัสดิ์. (2554). การศึกษาการแยกใยไฟสียูกเพื่อนำมาเป็นวัตถุดิบ
ทางสิ่งทอ. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขา
วิชาสิ่งทอ.คณะวิศวกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
ราชมงคล.
- มณฑลี ศาสนนันท์.(2546). การออกแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อการสร้างสรรค์
นวัตกรรมและวิศวกรรมย้อนรอย. กรุงเทพมหานคร : สมาคม
ส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- ไทรสิทธิ์ เบญจบุญสิทธิ์. (2550). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์โดย TRIZ.
กรุงเทพมหานคร : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2549). เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ
: โอ.เอส.พรีนเตอร์เฮ้าส์.
- ธีระชัย สุขสด. (2544). การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. กรุงเทพมหานคร
: โอเดียนสโตร์.
- อภิชาติ สนธิสมบัติและสุรพล ตรงต่อศักดิ์. (2542). เอกสารประกอบการ
เรียนการสอนวิชาการกระบวนการทางเคมี-สิ่งทอ 2.พิมพ์ครั้งที่
ที่ 2.ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งทอ.คณะวิศวกรรมศาสตร์. สถาบัน
เทคโนโลยีราชมงคล,

Simon Sinek. *Start with Why* .Penguin Group (USA) LLC,