

# การออกแบบผลิตภัณฑ์จากแผ่นเศษเส้นไหม

Product Design from Waste Silks Paper

สุวัฒน์ชัย ไชยพันธ์<sup>1</sup> สิทธิศักดิ์ รัตนประภาวรรณ<sup>1</sup>

และชิตชัย สายเชื้อ<sup>2</sup>

Suwatchai Chaiyaphan<sup>1</sup> Sitthisak Ratanapraphawan<sup>1</sup>

and Chidchai Saichuae<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> อ., คณะศิลปกรรมและออกแบบอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา 30000

<sup>2</sup> ผศ., คณะศิลปกรรมและออกแบบอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา 30000

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการออกแบบผลิตภัณฑ์ศิลปหัตถกรรม ได้นำเอาเศษวัสดุที่เหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตผ้าไหมของกลุ่มอุตสาหกรรมการผลิตผ้าไหมและกลุ่มผู้ประกอบการผ้าไหม-บาติก ตำบลตะคุ อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา มาแปรรูปใช้ใหม่ด้วยการรีไซเคิลลดของเสียจากกระบวนการผลิตผ้าไหม การทดสอบคุณสมบัติทางกลตามมาตรฐานการทดสอบกระดาษ ISO536:1995 และTAPPI มีความต้านแรงดึงสูงสุดระหว่าง 31-644N/m<sup>2</sup> ความหนาอยู่ระหว่าง 0.082875-0.39475mm ค่าน้ำหนักมาตรฐานระหว่าง 568.2488- 1740.9452 g/m<sup>2</sup> มีความหนาแน่นระหว่าง 0.12633- 0.47199g/cm<sup>3</sup> ค่าปริมาตรจำเพาะระหว่าง 2.11866-7.915817cm<sup>3</sup>/g นำมาออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ 5 ประเภทได้แก่ กรอบรูป โคมไฟ นาฬิกาแขวน ตุ๊กตา และบรรจุภัณฑ์ โดยมีผลการประเมินการออกแบบจากความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวนับจำนวน 75 คน มีค่าเฉลี่ย 4.22 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.79 อยู่ในเกณฑ์ระดับดี ผู้เข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยีเชิงปฏิบัติการจำนวน 35 คนได้ค่าเฉลี่ย 4.42 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.56 ผลอยู่ในเกณฑ์ระดับดี

**คำสำคัญ :** การออกแบบผลิตภัณฑ์ แผ่นเศษเส้นไหม คุณสมบัติทางกล

## Abstract

This research was designed of handicrafts products and embraced the waste from the production of silks. That was derived from Thai silk industries and a group of entrepreneur's silk fabric-batik from Tumbol Takhu, Pak Thong Chai District, Nakhon Ratchasima Province. New privatization by recycling for reduced of wastes from the production. The waste silks paper was tested the mechanical properties according to the standard of ISO536:1995 and TAPPI. It was found that the thickness are between 0.082875-0.39475 mm, the Basis weight or Grammage of 568.2488-1740.9452 g/m<sup>2</sup>, density of 0.12633-0.47199 g/cm<sup>3</sup>, specific volume ranges of 2.11866-7.915817 cm<sup>3</sup>/g. Maximum of the tensile strength of 644 N/m<sup>2</sup>. It was into the process of new products design 5 types, picture frame, lamps, wall clocks, dolls and

the packaging. The design assessment of the satisfaction of many travelers 75 people with an average 4.22 standard deviation 0.79 remained at a good level. Guests receive a technology transfer workshop with 35 people on average 4.42 standard deviation of 0.56 results in a good level.

**Keywords :** Product Design, Waste Silks Paper, Mechanical Property

## บทนำ

การออกแบบผลิตภัณฑ์จากเศษเส้นไหมมีแนวความคิดในการออกแบบมาจากรูปทรงสมัยใหม่ (Modern Forms) โดยนำรูปทรงทางคณิตศาสตร์ (Geometric Form) ได้แก่ รูปทรงพีระมิด สามเหลี่ยม ทรงกรวย มาเป็นรูปทรงพื้นฐานในการออกแบบ ส่วนลวดลายและพื้นผิวจะเน้นสีสันจากธรรมชาติของวัสดุของเศษเส้นไหม โดยใช้หลักทางด้านศิลปะและการออกแบบผลิตภัณฑ์มาสรรค์สร้างผสมผสานกับจินตนาการให้เกิดความหรูหราและความกลมกลืนของรูปทรง พื้นผิว สีสัน และเนื้อของวัสดุจากการแปรสภาพจากเศษเส้นไหม ที่ยังคงความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะของเส้นไหมแบบพื้นบ้าน ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์ ความงามแบบเรียบหรูของรูปทรง และการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ ที่คำนึงถึงประโยชน์ใช้สอย (Function) ความสะดวกในการหยิบจับตามหลักการของเอร์โกโนมิกส์ (Ergonomics) และความงาม (Aesthetics)

อำเภอปรางค์ชัย จังหวัดนครราชสีมา เป็นแหล่งผลิตผ้าไหมที่มีคุณภาพที่มีชื่อเสียงมายาวนาน จัดจำหน่ายทั้งในประเทศและต่างประเทศ รูปแบบการผลิตมีทั้งแบบหัตถกรรมและอุตสาหกรรม กลุ่มทอผ้าไหมมีอยู่หลายตำบล จากการสำรวจของผู้วิจัยในกลุ่มตัวอย่างของกลุ่มหัตถกรรมผ้าไหม และกลุ่มผู้ประกอบการผ้าไหม-บาติก ตำบลตะคุ อำเภอปรางค์ชัยพบว่าในกระบวนการผลิตผ้าไหมจะเกิดของเสียจากกระบวนการผลิตในหลายขั้นตอน โดยเฉพาะขั้นตอนการสาวไหมด้วยเครื่องจักรเพื่อเตรียมเส้นไหมไปทอนั้นจะมีเศษเส้นไหมที่เหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตเส้นไหมมากถึง 35-40 กิโลกรัม ต่อวัน จึงเป็นกากของเสียจากกระบวนการผลิตผ้าไหม เศษไหมที่เหลือทิ้งในประเทศไทยมีมากถึง 300 ตันต่อปี [1] ซึ่งมีมูลค่ากว่า 100 ล้านบาทต่อปี ผู้วิจัยจึงเกิดแนวคิดในการส่งเสริมให้ภาคอุตสาหกรรม

ลดของเสียจากกระบวนการผลิต และเพิ่มขีดความสามารถในการนำกากอุตสาหกรรมไปใช้ประโยชน์ ตามหลัก 3Rs คือ Reduce (ลดการใช้หรือใช้น้อยเท่าที่จำเป็น) Reuse (การใช้ซ้ำ) และ Recycle (แปรรูปมาใช้ใหม่) ตามนโยบายของกระทรวงอุตสาหกรรมที่ส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Eco-Industry) โดยส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาที่สอดคล้องกันทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม อันจะทำให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน อุตสาหกรรมและชุมชนสามารถอยู่ร่วมกันได้อย่างเป็นสุข [2]

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อแปรรูปเศษเส้นไหมโดยวิธีการขึ้นรูปแบบกระดาษสาใช้กาวลาเท็กซ์ผสมกับน้ำเป็นตัวประสาน ในการแปรรูปเป็นแผ่น
2. เพื่อออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากเศษเส้นไหมที่สนองประโยชน์ใช้สอย และ ความงาม
3. เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการแปรรูปเศษเส้นไหม การออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มไปสู่กลุ่มผู้ประกอบการหัตถกรรมผ้าไหม และผู้ที่สนใจ

## ระเบียบวิธีการศึกษา

1. ขั้นตอนแปรรูปเศษเส้นไหมเป็นแผ่น โดยนำวัสดุเหลือใช้จากกระบวนการผลิตผ้าไหมของกลุ่มหัตถกรรม ผ้าไหม และกลุ่มผู้ประกอบการผ้าไหม-บาติก ตำบลตะลุง อำเภอปรางค์กู่ จังหวัดนครราชสีมา ได้แก่ เศษเส้นไหมละเอียด เศษเส้นไหมหยาบ เศษไหมบาง และเศษไหมหนา นำมาแปรรูปใช้ใหม่ (Recycle) เป็นแผ่นโดยใช้วิธีการขึ้นรูปแบบกระดาษสาใช้กาวลาเท็กซ์ผสมกับน้ำเป็นตัวประสาน ในการแปรรูปเป็นแผ่นของเศษเส้นไหม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.1 นำเศษเส้นไหมที่ปะปนกันมาคัดแยกประเภทของเส้นไหม ซึ่งได้แก่ เศษเส้นไหมละเอียด เศษเส้นไหมหยาบ เศษไหมบาง และเศษไหม และคัดแยกสี



ภาพที่ 1 แสดงเศษเส้นไหมที่เป็นของเสียจากการ



ภาพที่ 2 แสดงคัดแยกประเภทเศษเส้นไหมผลิตผ้าไหมของกลุ่มหัตถกรรมผ้าไหม



ภาพที่ 3 แสดงคัดแยกประเภทและสีเศษเส้นไหม



ภาพที่ 4 แสดงลักษณะประเภทเศษเส้นไหมละเอียด



ภาพที่ 5 แสดงลักษณะประเภทเศษเส้นไหมหยาบ



ภาพที่ 6 แสดงลักษณะประเภทของเศษซีไหม

1.2 การทดลองการแปรสภาพเศษเส้นไหมเส้นละเอียด เศษเส้นไหมหยาบ และซีไหม จากแยกประเภท โดยการชั่งน้ำหนัก และผสมปริมาณการเวลาเท็กซ์ 64-192 ออนซ์ กับน้ำสะอาด 40 ลิตร ในตะแกรงมุ้งลวดขนาด 55 x 90 เซนติเมตร ตามอัตราส่วนในการทดลองตามลำดับตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ประเภทของแผ่นเศษเส้นไหมและปริมาณกาวลาเท็กซ์ในส่วนผสม

| ลำดับที่ | รหัส | ประเภทของแผ่นเศษเส้นไหม                | ปริมาณกาวลาเท็กซ์<br>ในส่วนผสม(ออนซ์) | เทคนิคพิเศษในการเคลือบกาวลาเท็กซ์<br>บนแผ่นเศษเส้นไหม     |
|----------|------|----------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1        | A1   | เศษเส้นไหมละเอียด                      | 64                                    | -                                                         |
| 2        | A2   | เศษเส้นไหมละเอียด                      | 96                                    | -                                                         |
| 3        | A3   | เศษเส้นไหมละเอียด                      | 128                                   | -                                                         |
| 4        | A4   | เศษเส้นไหมละเอียด                      | 160                                   | -                                                         |
| 5        | A5   | เศษเส้นไหมละเอียด                      | 192                                   | -                                                         |
| 6        | B1   | เศษเส้นไหมละเอียด                      | 160                                   | เคลือบกาวลาเท็กซ์ ขณะเปียก                                |
| 7        | B2   | เศษเส้นไหมละเอียด                      | 160                                   | เคลือบกาวลาเท็กซ์ ขณะหมาด                                 |
| 8        | B3   | เศษเส้นไหมละเอียด                      | 160                                   | เคลือบกาวลาเท็กซ์ขณะแห้ง 1 ด้าน<br>(ด้านหน้า)             |
| 9        | B4   | เศษเส้นไหมละเอียด                      | 160                                   | เคลือบกาวลาเท็กซ์ขณะแห้ง 2 ด้าน (ด้านหน้า<br>และด้านหลัง) |
| 10       | C    | เศษเส้นไหมหยาบ                         | 160                                   | -                                                         |
| 11       | D1   | เศษซี่ไหมบาง                           | 160                                   | -                                                         |
| 12       | D2   | เศษซี่ไหมหนา                           | 160                                   | -                                                         |
| 13       | E    | เศษเส้นไหมหยาบผสมเศษเส้นไหม<br>ละเอียด | 160                                   | -                                                         |

1.3 จากการชั่งน้ำหนักเศษเส้นไหม และผสมปริมาณกาวลาเท็กซ์ 64-192 ออนซ์ กับน้ำสะอาด 40 ลิตร ชำ้ตันโดยผสมในกระบะน้ำ นำมาแปรสภาพเป็นแผ่นในกรอบตาข่ายพลาสติกขนาด 55 x 90 เซนติเมตร โดยการใช้มือสาง ให้เกิดการกระจายตัวของเศษเส้นไหม โดยชั่งน้ำหนักเศษเส้นไหมแต่ละประเภทตามลำดับดังนี้

1.3.1 การแปรสภาพเศษเส้นไหมเส้นละเอียด โดยการชั่งน้ำหนักซึ่งกำหนด ความหนา ความบาง สามระดับ ได้แก่ แผ่นบาง 103 กรัม แผ่นปานกลาง 121 กรัม และ แผ่นหนา 202 กรัม

1.3.2 การแปรสภาพเศษซี่ไหมหยาบ โดยการชั่งน้ำหนักซึ่งกำหนด ความหนา ความบาง ได้แก่ แผ่นบาง 232 กรัม และแผ่นหนา 246 กรัม

1.3.3 การแปรสภาพเศษเส้นไหมหยาบผสมเศษเส้นไหมละเอียด โดยการชั่งน้ำหนักซึ่งกำหนดความหนา ความบาง สองระดับได้แก่ แผ่นบาง 140 กรัม และ แผ่นหนา 232 กรัม

1.3.4 การเคลือบแผ่นเศษเส้นไหมละเอียด ด้วยเทคนิคการเคลือบด้วย กาวลาเท็กซ์ผู้วิจัยได้ทดลองการแปรสภาพเพื่อหาวิธีที่คาดว่าจะเส้นทางเลือกในการ แปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เป็นการเคลือบด้วยกาวลาเท็กซ์ เพื่อให้แผ่นเศษเส้นไหมมีความแข็งแรง โดยการเคลือบ 3 วิธี คือ การเคลือบกาวลาเท็กซ์ขณะเปียก การเคลือบกาวลาเท็กซ์ขณะ หมด โดยแผ่นเศษเส้นไหมอยู่ในกรอบแล้วเคลือบทา กาวลาเท็กซ์ด้วยมือ และการเคลือบ กาวลาเท็กซ์ขณะแผ่นเศษเส้นไหมแห้งสนิท โดยเคลือบด้านหน้าด้านเดียว และเคลือบด้าน หน้าเคลือบด้านหลัง ซึ่งทาเคลือบกาวลาเท็กซ์ด้วยแปรงขนอ่อน

1.4 เทเศษเส้นไหมที่ผ่านการทอผสมลงบนตะแกรงมุ้งลวด 55 x 90 เซนติเมตร ใช้มือเกลี่ยเศษเส้นไหมให้มีความหนาของแผ่นที่สม่ำเสมอ ให้เต็มตะแกรงมุ้งลวด

1.5 นำตะแกรงมุ้งลวดเศษเส้นไหมไปตากแดด 1-2 วัน จนแห้งสนิทแกะแผ่นเศษ เส้นไหมออก



ภาพที่ 7 แสดงการสาางเศษเส้นไหมให้ยึดโยงกัน



ภาพที่ 8 แสดงการผสมน้ำกับกาวลาเท็กซ์ในกระบะ



ภาพที่ 9 แสดงการนำเศษเส้นไหมแช่ในกระบะ



ภาพที่ 10 แสดงแผ่นเศษเส้นไหมที่นำมาตากแดด



ภาพที่ 11 แสดงลักษณะแผ่นเศษเส้นไหมละเอียด



ภาพที่ 12 แสดงลักษณะแผ่นเศษขี้ไหม



ภาพที่ 13 แสดงลักษณะแผ่นเศษเส้นไหมหยาบ



ภาพที่ 14 แสดงแผ่นเศษเส้นไหมเคลือบ  
ลาเท็กซ์ด้านหน้าด้านเดียว



ภาพที่ 15 แสดงแผ่นเศษเส้นไหมเคลือบกาวลาเท็กซ์ ด้านหน้า ด้านหลัง

2. ขั้นตอนการทดสอบคุณสมบัติเชิงกลของวัสดุ โดยใช้หลักการในการทดสอบของกระดาษ ตามองค์กรระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรฐาน ISO (International Organization for standardization) [3] โดยทำการศึกษาคำนวณน้ำหนักมาตรฐาน ความหนา ความหนาแน่น ปริมาตรจำเพาะ ค่าความต้านแรงดึงตามมาตรฐาน ISO3781: 1983 โครงสร้างทางจุลภาคของแผ่นเศษเส้นไหม และกระดาษจากเศษเส้นไหม ตามมาตรฐาน ISO536: 1995 และ TAPPI ตามตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** ผลการทดสอบคุณสมบัติทางกลของแผ่นเศษเส้นไหม

| รหัส | ประเภทแผ่นเศษเส้นไหม               | ความหนา (mm) | น้ำหนักมาตรฐาน (g/m <sup>2</sup> ) | ความหนาแน่น (g/cm <sup>3</sup> ) | ปริมาณจำเพาะ (cm <sup>3</sup> /g) | ค่าความต้านแรงดึง (N/m <sup>2</sup> ) |
|------|------------------------------------|--------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| A1   | เศษเส้นไหมละเอียด                  | 0.082875     | 568.2488                           | 0.395080127                      | 2.531132125                       | 108.03                                |
| A2   | เศษเส้นไหมละเอียด                  | 0.12375      | 1015.49                            | 0.410716377                      | 2.434770211                       | 538.96                                |
| A3   | เศษเส้นไหมละเอียด                  | 0.10125      | 845.586                            | 0.471996993                      | 2.118657564                       | 38.332                                |
| A4   | เศษเส้นไหมละเอียด                  | 0.08875      | 684.7592                           | 0.347026046                      | 2.881628083                       | 39.287                                |
| A5   | เศษเส้นไหมละเอียด                  | 0.13125      | 879.0668                           | 0.359373976                      | 2.782616625                       | 322.57                                |
| B1   | เศษเส้นไหมละเอียด                  | 0.088875     | 709.806                            | 0.347793663                      | 2.875268027                       | 643.69                                |
| B2   | เศษเส้นไหมละเอียด                  | 0.12         | 928.8536                           | 0.345495691                      | 2.894392104                       | 376.79                                |
| B3   | เศษเส้นไหมละเอียด                  | 0.135125     | 1017.4384                          | 0.366001472                      | 2.732229448                       | 241.31                                |
| B4   | เศษเส้นไหมละเอียด                  | 0.195875     | 1272.6268                          | 0.405718999                      | 2.464760098                       | 502.76                                |
| C    | เศษเส้นไหมหยาบ                     | 0.085125     | 640.4708                           | 0.463535141                      | 2.157333739                       | 36.337                                |
| D1   | เศษไหมบาง                          | 0.15625      | 869.322                            | 0.329632339                      | 3.033682928                       | 71.088                                |
| D2   | เศษไหมหนา                          | 0.39475      | 1740.9452                          | 0.164887347                      | 6.064746744                       | 30.988                                |
| E    | เศษเส้นไหมหยาบผสมเศษเส้นไหมละเอียด | 0.2835       | 1040.5492                          | 0.126329353                      | 7.915816671                       | 70.983                                |

### 3. ขั้นตอนการสร้างสรรค้ออกแบบผลิตภัณฑ์

3.1 การตีปัญหา (Problem Identification) ในขั้นตอนนี้เป็นการนำสถิติวิเคราะห์ข้อมูล และแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากเศษเส้นไหม มาจัดหมวดหมู่ตามความสำคัญตามหลักการออกแบบคือ หน้าที่ที่ใช้สอย (Function) ความปลอดภัย (Safety) ความสะดวกสบายในการใช้ (Ergonomics) [4] และวัสดุและกรรมวิธีการผลิต (Materials and Production) และสรุปเป็นแนวทางในการออกแบบ (Concept of Design)

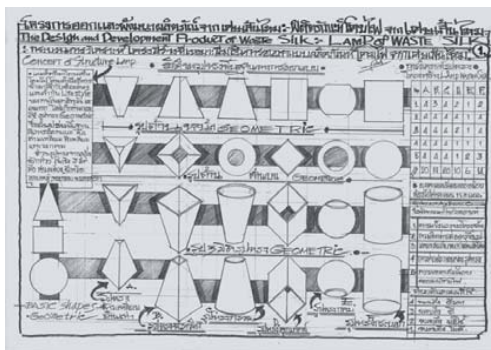
3.2 การสร้างความริเริ่มเบื้องต้น (Preliminary Ideas) ในขั้นตอนนี้เป็นการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ กับความคิดสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์จากเศษเส้นไหม โดยการสเก็ตช์และจดบันทึก (Sketching and Notes) เป็นแบบร่าง 2 มิติ หรือ 3 มิติ

3.3 การกลั่นกรองการออกแบบ (Design Refinement) ในขั้นตอนนี้เป็นการกลั่นกรองคัดเลือกแบบต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์จากเศษเส้นไหม จากภาพร่างและหุ่นจำลองเพื่อการศึกษาถ่ายทอดข้อมูลและปัจจัยต่าง ๆ ให้เป็นรูปธรรม

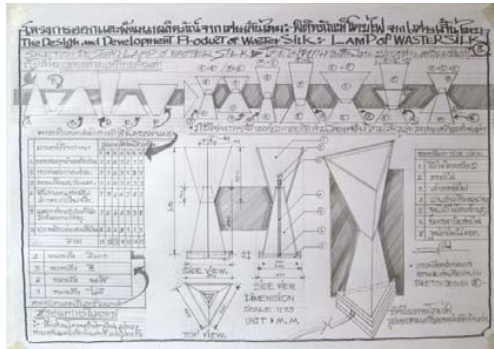
3.4 การวิเคราะห์ (Analysis) ในขั้นตอนนี้เป็นการนำผลจากขั้นตอนที่ 3 มาสร้างหุ่นจำลองเพื่อการวิเคราะห์เพื่อนำไปตัดสินใจ

3.5 การตัดสินใจ (Decision) เป็นกระบวนการตัดสินใจที่อยู่บนพื้นฐานของปัจจัยทางด้านการออกแบบ โดยนำหุ่นจำลองนำมาพิจารณาตรวจสอบ ปรับปรุงแก้ไขและนำไปสู่การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์จากเศษเส้นไหม

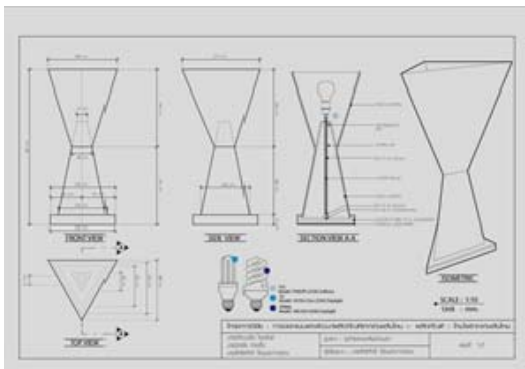
3.6 การทำให้เกิดเป็นผลสำเร็จ (Implementation) ในขั้นตอนนี้เป็นการนำผลในขั้นการตัดสินใจ นำมาสร้างต้นแบบ ซึ่งประกอบด้วย ภาพเขียนแบบเพื่อการผลิต ภาพแสดงรายละเอียดการใช้งาน ต้นแบบผลิตภัณฑ์จากเศษเส้นไหม 4. ขั้นตอนการประเมินผลการออกแบบผลิตภัณฑ์จากแผ่นเศษเส้นไหมและวิเคราะห์



ภาพที่ 16 ภาพร่างกระบวนการวิเคราะห์โครงสร้างที่เหมาะสม



ภาพที่ 17 ภาพร่างโคมไฟรูปทรงสามเหลี่ยมในการออกแบบโคมไฟจากเศษเส้นไหม



ภาพที่ 18 แบบโคมไฟรูปทรงสามเหลี่ยมเพื่อการผลิต



ภาพที่ 19 ภาพหุ่นจำลองรูปทรงสามเหลี่ยม



ภาพที่ 20 ต้นแบบร่างตุ๊กตา



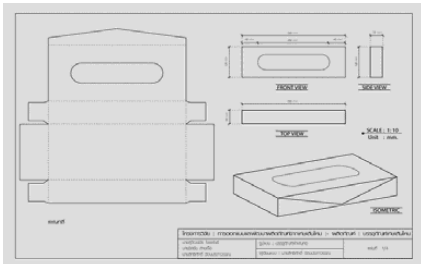
ภาพที่ 21 การฉีกแผ่นเศษเส้นไหมเข้ากับโครงไม้จริง



ภาพที่ 22 แบบร่าง 3 มิติ นาฬิกาจากเศษเส้นไหม



ภาพที่ 23 การกรู๋หมั่นึกแผ่นเศษเส้นไหมกับโครงไม้



ภาพที่ 24 แบบเพื่อการผลิตแผ่นคลี่บรรจุภัณฑ์



ภาพที่ 25 ตกแต่งโดยการประดิษฐ์ดอกไม้ไปไม้

4.1 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลของการออกแบบผลิตภัณฑ์จากแผ่นเศษเส้นไหมมีดังนี้คือ

- 4.1.1 ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ
- 4.1.2 ความสวยงามและมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว
- 4.1.3 ความเหมาะสมของผลิตภัณฑ์กับเศษเส้นไหม
- 4.1.4 การสร้างมูลค่าให้แก่เศษเส้นไหม
- 4.1.5 ความน่าสนใจของผลิตภัณฑ์ในการนำไปจัดจำหน่าย

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามหาความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์โดยใช้สถิติค่าความถี่ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำค่าการคำนวณเทียบกับเกณฑ์ และจัดอันดับความสำคัญ โดยแปลความหมายค่าเฉลี่ยน้ำหนักของคะแนนออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

|             |         |              |
|-------------|---------|--------------|
| 4.50 – 5.00 | หมายถึง | ระดับดีมาก   |
| 3.50 – 4.49 | หมายถึง | ระดับดี      |
| 2.50 – 3.49 | หมายถึง | ระดับปานกลาง |
| 1.50 – 2.49 | หมายถึง | ระดับน้อย    |
| 1.00 – 1.49 | หมายถึง | ระดับน้อยมาก |



ภาพที่ 26 ภาพแสดงแผ่นเศษเส้นไหมที่ผ่าน  
การแปรรูปภาพ



ภาพที่ 27 ภาพแสดงการออกนิทรรศการเผยแพร่



ภาพที่ 28 ภาพการถ่ายทอดเทคโนโลยีการแปรรูปเศษเส้น  
แพรสภาพเศษเส้น



ภาพที่ 29 การบรรยายการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้ชุมชน

5. ขั้นตอนการอบรมเชิงปฏิบัติการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีการแปรรูปเศษเส้นไหม การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากแผ่นเศษเส้นไหมสู่ชุมชน และกลุ่มผู้ประกอบการ หัตถกรรมผ้าไหม จำนวน 2 ครั้ง ได้แก่ การถ่ายทอดเทคโนโลยีองค์ความรู้ จำนวน 23 คน ( $N = 23$ ) และการถ่ายทอดเทคโนโลยีเชิงปฏิบัติการ จำนวน 12 คน ( $N = 12$ ) รวมทั้งสิ้น 35 คน

## อุปกรณ์ในการดำเนินการผลิตผลงานสร้างสรรค์

อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการแปรรูปเศษเส้นไหม และการออกแบบผลิตภัณฑ์จากแผ่นเศษเส้นไหมมีดังนี้

1. กระบะอลูมิเนียมขนาดกว้าง 60 เซนติเมตร ยาว 100 เซนติเมตร และสูง 10 เซนติเมตร
2. ตระแกรงมุ้งลวด ขนาดกว้าง 55 เซนติเมตร ยาว 90 เซนติเมตร จำนวน 10 ตระแกรง
3. เครื่องชั่งดิจิตอล Mettler Toledo ทศนิยมสี่ตำแหน่ง
4. น้ำสะอาด กาวน้ำใส และกาวลาเท็กซ์
5. เครื่องทดสอบแรงดึงของบริษัท LLOYD Instrument An AMETEK company
6. เครื่องมือวัดละเอียดเวอร์เนียร์ ดิจิตอลคาลิเปอร์ (Vernier Digital Caliper) Mitutoyo Digital Caliper series 500 ของบริษัทมิตูดิโอ
7. กล้องจุลทรรศน์ Optical Microscope
8. คอมพิวเตอร์

## สรุปและอภิปรายผล

การแปรรูปจากเศษเส้นไหมมาสู่แผ่นเศษเส้นไหม เป็นการนำเอาเศษเส้นไหมจากกระบวนการผลิตผ้าไหมของกลุ่มหัตถกรรม และอุตสาหกรรมการผลิตผ้าไหมมาแปรรูปใช้ใหม่ ตามนโยบายของกระทรวงอุตสาหกรรมในการลดของเสียจากกระบวนการผลิต และเพิ่มขีดความสามารถในการนำกากอุตสาหกรรมมาใช้ให้เกิดประโยชน์และสร้างมูลค่าเพิ่ม

ผลการทดลองการแปรรูปเศษเส้นไหมสามารถสรุปเป็นประเด็นต่าง ๆ คือ ผลการแยกประเภทลักษณะเศษเส้นไหม จากจำนวน 100 กิโลกรัม ปรากฏเศษเส้นไหมแบ่งได้ 4 ลักษณะโดยประมาณ ได้แก่ เศษเส้นไหมละเอียดจำนวน 65 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 65 เศษเส้นไหมหยาบจำนวน 10 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 10 เศษเส้นไหมจำนวน 15 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 15 และเศษเส้นไหมหยาบปนเศษเส้นไหมหยาบจำนวน 10 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 10 โดยสรุปแผ่นเศษเส้นไหมมีจุดเด่นของพื้นผิวโครงสร้าง สีที่สวยงามและเอกลักษณ์เฉพาะตัวเหมาะสม

แผ่นเศษเส้นไหมจากงานวิจัยที่เหมาะสมกับการออกแบบผลิตภัณฑ์ คือแผ่นเศษเส้นไหมละเอียดรหัส A2-B1 ที่ผสมด้วยกาวลาเท็กซ์ 160 ออนซ์ ผสมกับน้ำ 40 ลิตร และใช้

เศษเส้นไหมโดยการชั่งแผ่นบาง 103 กรัม แผ่นปานกลาง 121 กรัมและแผ่นหนา 202 กรัม โดยผ่านกระบวนการทดสอบคุณสมบัติทางกล ตามมาตรฐานในการทดสอบกระดาษ ISO536:1995 และ TAPPI ของแผ่นเศษเส้นไหม รหัส A2-B1 มีค่าความต้านแรงดึงสูงสุดอยู่ระหว่าง 31-644 N/m<sup>2</sup> มีความหนาอยู่ระหว่าง 0.082875 - 0.39475 mm ค่าน้ำหนักมาตรฐาน (Basis weight or Grammage) อยู่ระหว่าง 568.2488-1740.9452 g/m<sup>2</sup> มีความหนาแน่น (Density) อยู่ระหว่าง 0.12633- 0.47199g/cm<sup>3</sup> มีค่าปริมาณจำเพาะอยู่ระหว่าง 2.11866-7.915817 cm<sup>3</sup>/g โดยสามารถขึ้นรูปทรงและผนึกกับวัสดุอื่นได้ดี และง่ายต่อการผลิตผลิตภัณฑ์ทั้ง 5 ประเภท

กระบวนการออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ มีด้วยกัน 5 ประเภทได้แก่ กรอบรูป โคมไฟ นาฬิกาแขวน ตุ๊กตา และบรรจุภัณฑ์สำหรับบรรจุผลิตภัณฑ์ผ้าไหม โดยการประเมินความพึงพอใจจากนักท่องเที่ยวที่มาเที่ยวงานแห่เทียนพรรษา จังหวัดนครราชสีมา 11-13 กรกฎาคม 2557 จำนวน 75 คน (N=75) ซึ่งผลการประเมินความพึงพอใจผลิตภัณฑ์ทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ที่ดี โดยแยกแยะผลการประเมินผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์โคมไฟ และตุ๊กตา มีค่า ( $\bar{x}$ ) = 4.24 ค่า SD = 0.81 ผลการประเมินความพึงพอใจผลิตภัณฑ์ในเกณฑ์ที่ดี ผลิตภัณฑ์กรอบรูป มีค่า ( $\bar{x}$ ) = 4.31 ค่า SD = 0.79 ผลการประเมินความพึงพอใจผลิตภัณฑ์ในเกณฑ์ที่ดี ผลิตภัณฑ์นาฬิกา มีค่า ( $\bar{x}$ ) = 4.14 ค่า SD = 0.83 ผลการประเมินความพึงพอใจผลิตภัณฑ์ในเกณฑ์ที่ดี ผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์จากเศษเส้นไหม ได้แก่ บรรจุภัณฑ์เน็คไทร์ มีค่า ( $\bar{x}$ ) = 4.15 ค่า SD = 0.82 และบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ผ้าพันคอไหม มีค่า ( $\bar{x}$ ) = 4.23 ค่า SD = 0.81 โดยการประเมินความพึงพอใจผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์จากเศษเส้นไหมโดยรวม มีค่า ( $\bar{x}$ ) = 4.19 ค่า SD = 0.81 ผลการประเมินความพึงพอใจผลิตภัณฑ์ในเกณฑ์ที่ดี

การถ่ายทอดเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์จากงานวิจัย สู่ชุมชน นักศึกษา และกลุ่มผู้สนใจ จำนวน 2 ครั้ง ได้แก่ การถ่ายทอดเทคโนโลยีองค์ความรู้ จำนวน 23 คน (N = 23) โดยมีค่า ( $\bar{x}$ ) = 4.45 และค่า SD = 0.59 ปรากฏผลอยู่ในเกณฑ์ระดับดี และการถ่ายทอดเทคโนโลยีเชิงปฏิบัติการ จำนวน 12 คน (N = 12) มีค่า ( $\bar{x}$ ) = 4.42 มีค่า SD = 0.56 ผลการประเมินความพึงพอใจการถ่ายทอดเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์จากแผ่นเศษเส้นไหมอยู่ในเกณฑ์ที่ดี โดยผลการประเมินความพึงพอใจโดยรวมทั้ง 2 ครั้ง ปรากฏความสำคัญจากประเด็นพิจารณาความคิดเห็น โดยประเด็นที่มีระดับความพึงพอใจ

ด้านความรู้ความเข้าใจ ได้แก่ การเพิ่มพูนมูลค่า ความคิดสร้างสรรค์และการออกแบบ และความเหมาะสมของผลิตภัณฑ์ มีค่า ( $\bar{x}$ ) = 4.91 , = 4.65, และ = 4.78 ตามลำดับ ปรากฏผลอยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก และมีผลความพึงพอใจผลิตภัณฑ์ที่คิดว่าจะนำไปผลิตเพื่อการค้าได้แก่ โคมไฟ คิดเป็นร้อยละ 26.00 กรอบรูป คิดเป็นร้อยละ 23.45 ตุ๊กตา คิดเป็นร้อยละ 17.95 นาฬิกา คิดเป็นร้อยละ 17.80 และบรรจุภัณฑ์ผ้าไหมจากเศษเส้นไหม คิดเป็นร้อยละ 14.605

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ ได้แก่ เศษเส้นไหมที่ผ่านการแปรสภาพเป็นแผ่นเศษเส้นไหมที่มีรูปแบบงานศิลปะนามธรรม (Abstract Art) นำภาพเข้ากรอบเป็นงานศิลปะสำหรับประดับตกแต่งอาคารสถานที่ภายในอาคาร โคมไฟใช้เป็นสินค้าของตกแต่งบ้านโดยใช้หลอดเกลียวระย้าดพลังงาน ตุ๊กตาจากเศษเส้นไหมนำไปเป็นแบบฝึกทักษะสร้างสรรค์ในการประดิษฐ์การเรียนรู้ของเด็กระดับอนุบาลและประถมศึกษา กรอบรูปและนาฬิกาจากเศษเส้นไหมใช้เป็นสินค้าของตกแต่งบ้านของขวัญและของที่ระลึก บรรจุภัณฑ์สามารถนำไปใช้ในการบรรจุกระดาษชำระ หรือของขวัญ ผลิตภัณฑ์จากเศษเส้นไหมที่ควรส่งเสริมเป็นสินค้าผลิตภัณฑ์ชุมชน (OTOP) โดยแสดงข้อบ่งชี้อัตลักษณ์ของชุมชน

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป ได้แก่ การแปรสภาพเศษเส้นไหมเป็นแผ่นเศษเส้นไหมพัฒนาให้สามารถควบคุมและกำหนดน้ำหนักขนาดและความหนาของแผ่นเศษเส้นไหมให้ได้มาตรฐานเดียวกัน การแปรสภาพเศษเส้นไหมโดยการผสมสาร Polymers ให้มีคุณสมบัติทางโครงสร้างในรูปแบบเคลือบแข็ง ในรูปแบบอ่อนยืดหยุ่นและในรูปแบบเป็นเส้นขนาดต่าง ๆ ที่มีสีสันทนของเศษเส้นไหมโดยผ่านกระบวนการผลิตแปรสภาพด้วยเครื่องจักรอุตสาหกรรม และการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากเศษเส้นไหมครั้งต่อไป พัฒนารูปแบบและการขึ้นรูปด้วยกระบวนการกรรมวิธีการผลิตโดยแม่พิมพ์ (mold) และใช้เศษเส้นไหมที่ผ่านการแปรสภาพเป็นแผ่นในรูปแบบงานศิลปะหรือรูปแบบวัสดุสีพื้นสีเดียว โดยใช้เป็นวัตถุดิบในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ เพื่อการควบคุมรูปแบบ ขนาดสัดส่วนให้ได้มาตรฐานตามระบบและกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม (Mass Product) ต่อไป

## เอกสารอ้างอิง

- [1] บุญญา สุดาทิศ. (2554). การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีนิวเคลียร์เพื่อเพิ่มมูลค่าอุตสาหกรรมหม่อนไหม. สืบค้นเมื่อ 27 มีนาคม 2556, จาก <http://www.dailynews.co.th> :21.55น.
- [2] สำนักบริหารจัดการกากอุตสาหกรรม, กรมโรงงานอุตสาหกรรม. คู่มือ 3RS กับการจัดการของเสียภายในโรงงาน. (2555)4-6.
- [3] สมชาย มณีวรรณ. (2550). “การศึกษาสมบัติทางกายภาพของกระดาษสาสำหรับระบบทำความเย็นแบบระเหย”, วารสารมหาวิทยาลัยนเรศวร. 15(2), 63-72.
- [4] สุทธิ ศรีบุรพา. (2535). เออร์กอนอมิกส์:วิศวกรรมมนุษย์ปัจจัย. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

## ผลงานสร้างสรรค์



ชื่อผลงานการออกแบบชิ้นที่ 1 : โคมไฟรูปทรงสามเหลี่ยมหน้าตัดเฉียงเจาะช่องแสง

ชื่อนักออกแบบ : สุวัฒน์ชัย ไชยพันธ์

เทคนิค : แผ่นเศษเส้นไหมพนักเคลือบแผ่นผ้าขาว ตามแบบแผ่นคลี่รูปทรงสามเหลี่ยม

ขนาด : กว้าง 36 X ยาว 36 X สูง 62 เซนติเมตร

ปีที่สร้างงานสร้างสรรค์ : 2556



ชื่อผลงานการออกแบบชิ้นที่ 2 : ชูตตุ๊กตา

ชื่อนักออกแบบ : สุวัฒน์ชัย ไชยพันธ์

เทคนิค : ปูหมั่นแผ่นเศษเส้นไหมกับหุ่นตุ๊กตาจากโฟมรองรับเครื่องใช้ไฟฟ้า  
ฉีกด้วยกาวลาเท็กซ์

ขนาด : กว้าง 11 X ยาว 8 X สูง 28 เซนติเมตร

ปีที่สร้างงานสร้างสรรค์ : 2557



ชื่อผลงานการออกแบบชั้นที่ 3 : การออกแบบกรอบรูป

ชื่อนักออกแบบ : สุวัฒน์ชัย ไชยพันธ์

เทคนิค : การปูหุ้มแผ่นเศษเส้นไหมกับโครงสร้างไม้ยางพาราที่บากเซาะร่อง  
และการปูหุ้มแผ่นเศษเส้นไหมกับกับกระดาษแข็ง ด้วยกาวยาง

ขนาด : กว้าง 20 - 69 X สูง 25 - 48 หน้า 2 เซนติเมตร

ปีที่สร้างงานสร้างสรรค์ : 2557



ชื่อผลงานการออกแบบชิ้นที่ 4 : การออกแบบนาฬิกา

ชื่อนักออกแบบ : สุวัฒน์ชัย ไชยพันธ์

เทคนิค : การปู้หุ้มแผ่นเศษเส้นไหมกับโครงสร้างไม้ MBF รูปทรงเรขาคณิตฉีก  
ไปด้วยกายยาง

ขนาด : กว้าง 29-36 X ยาว 29 – 42 หน้า 5 X 7 เซนติเมตร

ปีที่สร้างงานสร้างสรรค์ : 2557



ชื่อผลงานการออกแบบขั้นที่ 5 : การออกแบบบรรจุภัณฑ์ผ้าพันคอ และเน็คไทร์

ชื่อนักออกแบบ : สุวัฒน์ชัย ไชยพันธ์

เทคนิค : ผนึกผ้าเข้ากับแผ่นเศษเส้นไหมโดยทาเคลือบกาวลาเท็กซ์ทั้งสองแผ่นรีดด้วยเตารีดให้กาวผนึกสนิทแน่น และเย็บขอบมุมด้วยจักรเย็บ

ขนาด : บรรจุภัณฑ์ผ้าพันคอขนาดกว้าง 15 ยาว 30 สูง 4, ขนาดกว้าง 15 ยาว 30 สูง 8, ขนาดกว้าง 12 ยาว 25 สูง 4 เซนติเมตร และบรรจุภัณฑ์เน็คไทร์ ขนาดกว้าง 14 ยาว 24 สูง 2.5, และกว้าง 6 ยาว 25 สูง 2.5 เซนติเมตร

ปีที่สร้างงานสร้างสรรค์ : 2557