

## การศึกษาและพัฒนาวัสดุเหลือทิ้งจากข้าวโพดเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์กระเป๋า ศลิษา พวงจันทร์<sup>1</sup>, อโณทัย สิงห์คำ<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

### บทคัดย่อ

โครงการวิจัยเรื่องการศึกษาและพัฒนาวัสดุเหลือทิ้งจากข้าวโพดเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ กระเป๋า มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาเศษวัสดุเหลือทิ้งจากข้าวโพดมาใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์กระเป๋า 2) เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์กระเป๋าจากวัสดุเหลือทิ้งจากข้าวโพด 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นใหม่

ผู้ให้ข้อมูลได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุสิ่งทอข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุและนวัตกรรมและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งทอและการออกแบบผลิตภัณฑ์ สอบถามความคิดเห็นในกลุ่มเป้าหมายในจังหวัดอุดรธานีจำนวน 100 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) การศึกษาและพัฒนาวัสดุเหลือทิ้งจากข้าวโพดเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์กระเป๋าจากการศึกษาคุณสมบัติของวัสดุเหลือทิ้งจากข้าวโพดมาผสมกับเส้นใยฝ้ายสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์กระเป๋า เนื่องจาก ต้นข้าวโพดเป็นวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรอีกชนิดหนึ่งที่มีจำนวนมากภายหลังการเก็บเกี่ยว ด้วยวิธีการทำลายขยะเศษวัสดุเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดมลภาวะที่เป็นพิษและการเผาไหม้ทำให้เกิดมลภาวะทางอากาศซึ่งล้วนแล้วแต่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม การนำเศษวัสดุเหลือทิ้งให้กลับมาใช้ประโยชน์ได้โดยการนำส่วนเหลือทิ้งมาทำการทดลองพบว่า คุณสมบัติของเส้นใยข้าวโพดที่สามารถเพิ่มคุณภาพให้กับเส้นใยฝ้ายสำหรับการทอคือ มีความทนต่อความชื้นมากขึ้น เส้นใยผสมใยข้าวโพดมีความแข็งแรงขึ้นทนต่อแสงแดดได้มากกว่าเส้นใยธรรมดา 2) แรงบันดาลใจในการออกแบบคือข้าวโพด โดยใช้เศษวัสดุของข้าวโพดตั้งแต่กระบวนการทำเส้นใยทำด้ายเพื่อการทอการย้อมสีธรรมชาติด้วยสีของข้าวโพดจะถึงขั้นตอนการออกแบบเพื่อการตัดเย็บ ประเภทของกระเป๋า 1 คอลเล็กชั่น ได้แก่ กระเป๋าสะพายหลัง (Black pack) กระเป๋าหูหิ้วสะพายข้าง (Tote bag) และ กระเป๋าคาดอกทรง (Saddle Bag) ระดับความพึงพอใจทุกด้านอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}$ =4.20) โดยด้านวัสดุอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}$ = 4.12) ด้านความเหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์มาก ( $\bar{X}$ =4.1) ด้านความเหมาะสมของสีของผลิตภัณฑ์มาก ( $\bar{X}$ =4.27) ความสะดวกในการใช้งานมาก ( $\bar{X}$ =3.09) ด้านการดูแลรักษามาก ( $\bar{X}$ =4.13) ความสวยงามของลวดลายผ้ามาก ( $\bar{X}$ =4.04)

คำสำคัญ : วัสดุเหลือทิ้งจากข้าวโพด, ผลิตภัณฑ์กระเป๋า

## The study and development of corn leftovers for bag design

Salisa Pongchan<sup>1</sup>, Anothai Singhkum<sup>2</sup>

<sup>1 2</sup>Product Design Faculty of Humanities and Social Science, Udon Thani Rajabhat  
University

### ABSTRACT

The research on the study and the development of corn leftovers to recycle for bags stressed on 1) study the corn leftovers for bag design; 2) the bag design out of corn leftovers; 3) the samples' satisfaction on the new products

The data were given by interviewing the expert of weaving materials and innovation and the expert on weaving and product design and the questionnaires of Udon Thani samples. The research tools and data analysis were frequency, percentile, means and standard deviation.

The research found out: 1) the study and the corn leftovers to recycle for bags came from the combination of the corn leftovers and cotton threads since lots of corn trunks left after the harvest. They were burnt which caused air pollution and became poisonous to environment. From the corn recycle test, the corn thread was durable out of moisture and sunlight more than normal cotton thread; 2) the inspiration of corn leftover design beginning from corn thread production, dying color from corn and to bag sewing step. The bag was in one collection covering the backpack, the tote bag and the saddle bags. The samples' satisfaction on every aspect was much (mean = 4.20); on the materials was much (mean = 4.12); on the appropriateness of the production was much (mean = 4.1); on the appropriateness of production color was much (mean = 4.27); on the convenience of the use was much (mean = 3.09); and on the maintenance was much (mean = 4.13) and on the beauty of fabric pattern was much (mean = 4.04).

**Keywords :** Leftovers from corn, bag product

## บทนำ

การเรียนรู้เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับทุกช่วงชีวิตของมนุษย์ ในสภาพสังคมแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วและซับซ้อน ความจำเป็นของการแสวงหาแนวทางใกล้ตัวยิ่งเด่นชัดยิ่งขึ้นเมื่อมีหลายเงื่อนไขสำคัญที่จะสร้างโอกาสให้เกิดความยั่งยืนและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตในเวลาเดียวกัน การส่งเสริมให้ย้อนกลับมามองเห็นคุณค่าทางวัฒนธรรมวิถีชีวิตและภูมิปัญญาพื้นถิ่น จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาอย่างลึกซึ้ง เพื่อเป็นผลให้เกิดการพัฒนาแนวความคิดวิธีการใดใด รวมไปถึงการต่อยอดต้นทุนที่ได้จากธรรมชาติที่ได้รับประโยชน์สูงสุด ประกอบกับสภาพปัญหาด้านทรัพยากรที่ปัจจุบันมีจำนวนลดลงอย่างต่อเนื่องจึงทำให้เกิดความจำเป็นต้องลองหันมาใช้วัสดุทดแทนจากธรรมชาติใกล้ตัว

เปลือกและใบจากต้นข้าวโพดเป็นวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรอีกชนิดหนึ่งที่มีจำนวนมากภายหลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งได้มีการศึกษาเส้นใยที่ได้จากวัสดุเหลือทิ้งของข้าวโพดไว้เมื่อปี 1929 โดยใช้สำหรับเป็นวัสดุทางเลือกทำในการเยื่อกระดาษ ด้วยลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวโพดที่เป็นพืชจำพวกบาสซา มีลำต้นตั้งตรงแข็งแรง ภายในคล้ายฟองน้ำ ลำต้นสดมีสีเขียว ลำต้นแก่มีสีน้ำตาล ใบมีลักษณะยาวรี เป็นเส้นตรงปลายแหลม ประมาณ 30-100 เซนติเมตร ข้าวโพดเป็นพืชที่ปลูกเพื่อรับประทานเมล็ดจากส่วนผล เพาะปลูกหาซื้อได้ง่าย เพราะเติบโตได้ดีทุกพื้นที่ในประเทศไทยจึงทำให้ปริมาณข้าวโพดพบได้ทั่วไป และส่งผลให้เกิดเศษเหลือทิ้งจำนวนมากเช่นกัน ปัจจัยดังกล่าวทำให้มูลค่าของข้าวโพดนอกจากจะมีราคาไม่สูงแล้ว ยังก่อให้เกิดการใช้สารเคมีหรือมีการสร้างมลพิษหลายทางเพื่อการกำจัดทิ้งหรือถูกปล่อยเป็นปุ๋ยมูลฝอย ก่อนเริ่มการเพาะปลูกในครั้งถัดไป จึงเป็นที่น่าเสียดายว่า ส่วนประกอบจากต้นข้าวโพดเหล่านั้นสูญมูลค่าและไม่ถูกนำมาใช้ประโยชน์จากขีดความสามารถของส่วนต่างๆได้เท่าที่ควร (สถาบันสิ่งทอแห่งประเทศไทย,2560: online)

มีงานวิจัยทางพืชศาสตร์ที่ศึกษาโดย Reddy และ Yang (Reddy,2005: 2) ซึ่งค้นพบว่า ข้าวโพดมีเส้นใยเซลลูโลสธรรมชาติหลายส่วนที่ได้มาจากต้น ใบและฝัก มีโครงสร้างและคุณสมบัติที่มีความเป็นไปได้มากสำหรับใช้ในหัตถกรรมและอุตสาหกรรมสิ่งทอซึ่งถือเป็นประเด็น

ที่มีความน่าสนใจต่อการนำไปต่อยอด เพื่อเป็นทางเลือกใหม่สำหรับวัสดุที่ได้จากธรรมชาติ ที่พึงมีทั้งความงามและประโยชน์ใช้สอย เข้ากับผู้ใช้งานยุคสมัย รวมไปถึงเป็นผลิตภัณฑ์ในแนวทางนิเวศเศรษฐกิจอย่างแท้จริง (thaitextile,2560:ออนไลน์)

เมื่อประเทศไทยกำลังมุ่งแก้ไขเศรษฐกิจที่ควบคู่กับการก้าวเน้นยุทธศาสตร์ 4.0 ซึ่งมีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างการพัฒนาไปสู่เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม มีฐานคิดหลักที่เปลี่ยนจากการผลิตสินค้าโภคภัณฑ์ไปสู่สินค้าเชิงนวัตกรรม ในทิศทางที่สอดคล้องกับการพัฒนาบนพื้นฐานพระราชปณิธานเศรษฐกิจพอเพียง และ เปลี่ยนจากการขับเคลื่อนประเทศด้วยภาคอุตสาหกรรมไปสู่การขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีและความคิดสร้างสรรค์มากขึ้น จึงส่งผลให้เกิดการสร้างองค์ความรู้ที่มาจากประสบการณ์ ในขณะเดียวกัน ผลพลอยได้ที่มาจากธรรมชาตินั้นมักมีความอย่างลงตัว ในการประกอบสร้างขึ้นเป็นผลผลิตมีความยั่งยืนสอดคล้องกับวิถีปัจจุบันอย่างแยบยล เห็นได้จากงานวิจัยพืชหลายชนิดที่เหลือทิ้งแต่ถูกนำกลับมาใช้ใหม่และพัฒนาให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ จากวิธีที่สร้างสรรค์และมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ต่อยอดกระบวนการผลิตแนว Eco design (สถาบันสิ่งทอแห่งประเทศไทย,2560:ออนไลน์)

แรงบันดาลใจจากเหตุผลเบื้องต้นหลายเหตุผลสนับสนุนและเอื้อต่อสมมติฐานความเป็นไปได้ ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญเกี่ยวกับแนวทางของการนำเศษเหลือทิ้งจากข้าวโพดมาใช้ เพื่อต่อยอดแนวทางการออกแบบที่มีความร่วมสมัยและผสมผสานกับวัสดุหรือวัตถุดิบอื่น เพื่อให้เกิดความสมดุล เหมาะสม และสร้างสรรค์ โดยอาศัยการทดลองผดลองถูกเพื่อสร้างโอกาสให้กับวัตถุดิบเหลือทิ้งจากข้าวโพด ในหัวข้อโครงการ “การศึกษาและพัฒนาวัสดุเหลือทิ้งจากข้าวโพดเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์แฟชั่น” ที่เป็นการแก้ปัญหาวัสดุโดยการทดสอบขีดความสามารถจากเศษเหลือทิ้งจากข้าวโพด ที่ต้องการให้กลายเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถสะท้อนภูมิปัญญาด้านศิลปหัตถกรรมได้อย่างสร้างสรรค์และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นแนวคิดให้เกิดการต่อยอดเชิงพาณิชย์ที่ช่วยหนุนเศรษฐกิจในชุมชนในอนาคต

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาเศษวัสดุเหลือทิ้งจากข้าวโพดมาใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์กระเป๋า
2. เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์กระเป๋าจากวัสดุเหลือทิ้งจากข้าวโพด
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นมา

### ระเบียบวิธีวิจัย

ในการดำเนินการโครงการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเป็นขั้นตอน ดังนี้

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ผู้เชี่ยวชาญการออกแบบเชิงนิเวศ Eco Design และผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุและนวัตกรรม

1.1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุและนวัตกรรมคุณทิพทับทิม ภูมิพาณิชย์ ตำแหน่ง Senior sustainable designer ศูนย์วิจัยและนวัตกรรมเพื่อความยั่งยืน (RISC)

1.1.2 ผู้เชี่ยวชาญการออกแบบสิ่งทอและสินค้าแฟชั่น ดร.จรรยาพร อาชวะสมิต ตำแหน่งอาจารย์ประจำภาควิชาการออกแบบอุตสาหกรรมที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง แบรินด์ ausara และที่ปรึกษา International Trade Centre, United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD), Thailand Creative and Design Centre (TCDC), Office of Knowledge Management and Development (OKMD) และ Jim Thompson, Alexander Lamont, Tai Ping และ Doi Tung

1.1.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านกระบวนการผลิต คุณพิรพร พละพลีวัลย์ ตำแหน่ง ผู้อำนวยการศูนย์วิเคราะห์ทดสอบสิ่งทอ สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

1.2 กลุ่มผู้บริโภคได้แก่ผู้ที่สนใจผลิตภัณฑ์สินค้าเพื่อสิ่งแวดล้อมที่มาเลือกซื้อหรือชมสินค้าประกอบการดังนี้

1.2.1 ผู้ที่มาเลือกซื้อหรือชมสินค้าในศูนย์การค้า UD TOWN จังหวัดอุดรธานี จำนวน 50 คน

1.2.2 นักเรียน /นักศึกษาและบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี จำนวน 50 คน

### 2. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถามความคิดเห็น ที่มีต่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยใช้ค่าร้อยละ ค่าความถี่ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หลักการเหตุและผลในการวิเคราะห์ข้อมูล

### 3. ขอบเขตของงานวิจัย

รูปแบบและแนวทางการแปรรูปเศษวัสดุเหลือทิ้งจากข้าวโพดที่เหมาะสมกับการนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์กระเป๋า

#### 3.1 ขอบเขตการออกแบบ

3.1.1 หากกระบวนการที่เหมาะสมจากการใช้วัสดุเหลือทิ้งจากเปลือกข้าวโพด เพื่อนำมาออกแบบให้ตรงกับแนวทางการเป็นผลิตภัณฑ์กระเป๋า

3.1.2 ศึกษาแนวทางในการพัฒนาเศษวัสดุเหลือทิ้งจากข้าวโพดตามแนวความคิดการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco Design) หลัก 4R ตามแนวคิดของสิงห์ อินทรชูโต (2552:161)

1) Reduce การลด

2) Recycle การนำกลับมาใช้ใหม่

3) Replenish การทดแทน

3.1.3 คัดเลือกแนวทางการพัฒนาเศษวัสดุเหลือทิ้งจากข้าวโพด เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์กระเป๋า

3.1.4 นำวัสดุใหม่ที่ได้จากการพัฒนาวัสดุเหลือทิ้งจากข้าวโพดมาออกแบบ เป็นผลิตภัณฑ์แฟชั่น (Design Aspect) ตามแนวคิดของ นวลน้อย บุญวงษ์ (2542 : 193)

### ผลการวิจัย

สรุปแนวทางการศึกษาข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ สามารถสรุปแนวทางการออกแบบ ดังนี้

1) ออกแบบผลิตภัณฑ์กระเป๋าที่ได้แนวคิดผลิตภัณฑ์การออกแบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Eco Design) การออกแบบที่นำเอาวัสดุจากธรรมชาติมาใช้งานหรือการนำส่วนหนึ่งกลับมาใช้ใหม่เพื่อลดวัสดุที่ไม่จำเป็นและต้องเหลือทิ้ง กลับมาเพิ่มคุณค่า การออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจมีความจำเป็นและเป็นที่ยอมรับในปัจจุบัน

2) การออกแบบให้กับกลุ่มบุคคลทั่วไปที่ชอบอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม การใช้ทรัพยากรธรรมชาติและ

สิ่งแวดล้อมอย่างชาญฉลาดให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยคำนึงถึงการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ยืดระยะเวลาในการใช้งานและต้องส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด และยังต้องมีการกระจายการใช้ทรัพยากรอย่างทั่วถึง

3) ออกแบบโดยใช้วัสดุหลักคือ วัสดุเหลือทิ้งจากข้าวโพดโดยเป็นวัสดุที่เหลือจากการเก็บเกี่ยวจากภาคอุตสาหกรรมจากการสอบถามพบว่ากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์กระเป๋าควรใช้กรรมวิธีการผลิตที่มีวัสดุอื่นมาผสมกับเส้นใยธรรมชาติอื่นเพื่อเพิ่มคุณภาพของเส้นใย เช่น ฝ้าย มาเป็นเส้นใยโครงสร้างที่ช่วยเพิ่มคุณภาพให้เส้นใยในการออกแบบ

4) การออกแบบรูปร่างรูปทรง แรงบันดาลใจในการออกแบบเพื่อนำเอกลักษณ์เด่นของข้าวโพด จากรูปทรงธรรมชาติ ที่เป็นนามธรรม เพราะจะมีเรื่องราวที่อิสระและเห็นรูปแบบชัดเจน

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบตามกรอบแนวคิด (Concept Analysis)

1) คุณสมบัติลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวโพด คือ ทนต่อความร้อนและความชื้นได้ดี ย่อยสลายในธรรมชาติได้

2) ปัจจุบันมีเศษวัสดุเหลือทิ้งจากข้าวโพดมีจำนวนมากขึ้นมีความเกี่ยวเนื่องมาจากการบริโภคเนื้อสัตว์มากขึ้นทำให้เกิดความต้องการอาหารสัตว์มากขึ้นทั้งนี้ทำให้ความต้องการของข้าวโพดเพิ่มขึ้นเศษวัสดุเหลือทิ้งจากข้าวโพดก็เพิ่มมากขึ้นเช่นกันโดยส่วนใหญ่จะทำลายโดยการเผาหรือฝังกลบซึ่งทั้งสองวิธีล้วนแต่ทำให้เกิดมลภาวะที่เป็นพิษ การนำเอาเศษวัสดุเหล่านี้มาใช้ใหม่เพื่อให้เกิดประโยชน์ทางการออกแบบ

3) การนำเอาเศษวัสดุเหลือทิ้งจากข้าวโพดมาใช้ให้เกิดประโยชน์การออกแบบจำเป็นต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์คุณสมบัติของเส้นใยข้าวโพดลักษณะของรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ตรงความต้องการของตลาดซึ่งข้าวโพดสามารถจะใช้การศึกษาตามแนวคิดการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจโดยใช้การออกแบบ Reduce การลด Recycle การนำกลับมาใช้ใหม่ และ Replenish การทดแทน

4) ในการนำเอาเศษวัสดุเหลือทิ้งจากข้าวโพดมาใช้เส้นใยเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม คือ กลุ่มผลิตภัณฑ์แฟชั่น เช่น กระเป๋า เสื้อผ้า รองเท้า เป็นต้น

สรุปแนวคิดเพื่อการออกแบบ (Concept Idea) เทรนด์ในการออกแบบคือเทรนด์ Eco Design โดยใช้หลักการ Reduce (การลด) Recycle (การนำกลับมาใช้ใหม่) Replenish (การทดแทน) จากรูปแบบของเส้นใยที่ได้จากการทออาจนำเป็นการใช้วัสดุโครงสร้างลวดลายของเส้นใยที่ทอมา วัสดุโครงสร้างหลัก เส้นใยข้าวโพดและเส้นใยฝ้าย วัสดุโครงสร้างรอง วัสดุเสริมในการตัดเย็บกระเป๋า กลุ่มเป้าหมายคือวัยรุ่นในช่วงอายุ 15 ปีขึ้นไปและ วัยทำงานที่มีช่วงอายุ 25-45 ปี หรือกลุ่มบุคคลที่ชอบอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ประเภทของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ กระเป๋าสะพายหลัง (Black pack) กระเป๋าหิ้วสะพายข้าง (Tote bag) และ กระเป๋าคาดอกทรง (Saddle Bag) แรงบันดาลใจออกแบบในสไตล์สตรีทโดยใช้รูปแบบที่ในสไตล์นี้เพื่อให้เป็นที่เข้าถึงง่ายและยังทันสมัยใช้ได้หลายโอกาส โดยใช้วัสดุหลักคือผ้าที่ผสมใยข้าวโพดเพื่อใช้วัสดุจากธรรมชาติ



ภาพที่ 1 แผนผังความคิดในการออกแบบ (Mind Map)

ผู้วิจัยได้ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ และทดลองเทคนิคต่างๆ ที่เป็นประโยชน์โดยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเปรียบเทียบ เพื่อหาผลสรุปสำหรับการออกแบบกระเป๋าต้นแบบโดยใช้เส้นใยข้าวโพดผสมกับเส้นใยฝ้าย โดยสรุป ดังนี้

ขั้นตอนการทดลองการแยกเส้นใยข้าวโพด

1. ขั้นตอนการแยกเส้นใยข้าวโพดเริ่มจากนำส่วนต่างๆมาแช่น้ำไว้ 10-15 นาทีทั้งนี้เพื่อเพิ่มความชุ่มชื้นให้แก่วัสดุบางส่วนที่แห้งแล้วและเพื่อเป็นการล้างดินหรือสิ่งทีเกาะอยู่ตามใบ



ภาพที่ 2 แช่เปลือกหุ้มฝักข้าวโพดด้วยน้ำเปล่า



ภาพที่ 6 เทสารที่ละลายแล้วลงในบีกเกอร์ที่แช่เปลือก  
หุ้มฝักข้าวโพด



ภาพที่ 3 ตวงสารโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) เพื่อชั่ง  
น้ำหนัก



ภาพที่ 7 นำบีกเกอร์ที่เทสารแล้วไปต้มที่เตาเพื่อใช้ความ  
ร้อนเพื่อเร่งปฏิกิริยา



ภาพที่ 4 เติมน้ำกลั่นลงในบีกเกอร์ที่มีสารโซเดียมไฮดรอก  
ไซด์ (NaOH)



ภาพที่ 8 ใช้ตะแกรงร่อนล้างเส้นใยด้วยน้ำอุณหภูมิห้อง



ภาพที่ 5 ใช้แท่งแก้วคนสารให้ละลายก่อนนำไปเทในบีก  
เกอร์ที่แช่เปลือกหุ้มฝักข้าวโพด



ภาพที่ 9 ใช้ตะแกรงร่อนล้างสารฟอกขาวเพื่อให้ได้เส้นใย



ภาพที่ 10 บันทึกผลการทดลองที่ได้

## 2. ผลการทดลองคุณสมบัติทางกายภาพของเส้นใยจากส่วนต่างๆข้าวโพด

ในการทดลองในห้องปฏิบัติการผลการทดลองการนำเอาวัสดุเหลือทิ้งส่วนต่างๆของขยะ จากข้าวโพด ได้แก่ ใบข้าวโพด ต้น ชัง เปลือกหุ้มฝัก และไหมข้าวโพด แยกเส้นใยโดยใช้ปริมาณของโซเดียมไฮดรอกไซด์ และเวลาในการทำปฏิกิริยาเท่ากัน ได้ผลดังนี้

### ตารางที่ 1 แสดงผลการทดลองการแยกเส้นใย

วัสดุเหลือทิ้ง	ลักษณะเส้นใยก่อนการทดลอง	ลักษณะเส้นใยหลังการทดลอง
ใบข้าวโพด	เส้นใยแข็ง กรอบ สีเขียวเข้ม	เส้นสั้น มีความละเอียด สีส่อนลง
ต้นข้าวโพด	เส้นใยกรอบ ยาว สีเขียว	เส้นยาว หนานุ่มลง สีเขียวอ่อนลง
เปลือกหุ้มฝัก	เส้นใยยาว ยืดหยุ่น สีเขียวอ่อน	เส้นนุ่ม สั้นลง สีเหลือง ไม่เปราะ
ไหมข้าวโพด	เส้นใยยาว นุ่ม สีอ่อน	เส้นขาด เป็นวัน สีเข้มขึ้น
ชังข้าวโพด	เส้นใยแข็งมาก สั้น สีขาว	เส้นใยแข็ง สั้น สีเข้มขึ้น

สรุปผลการทดลองการนำวัสดุเหลือทิ้งส่วนต่างๆของขยะจากข้าวโพดมาทำการแยกเส้นใยผลที่ได้คือ 1) ใบข้าวโพดลักษณะเส้นสั้นลงมีความละเอียดขึ้นและสีอ่อนลง 2) ต้นข้าวโพดลักษณะเส้นยาวเท่าเดิมการสลายของลิกนินน้อยทำให้เส้นใยยังคงแข็ง 3) เปลือกหุ้ม

ฝักลักษณะของเส้นใยละเอียดขึ้นนุ่มมีขนาดความยาวพอดีสีเปลี่ยนเป็นสีเหลืองไม่เปราะ 4) ไหมข้าวโพดลักษณะของเส้นใยมีลักษณะเป็นวันสีคล้ำและขาดละลาย 5) ชังข้าวโพดลักษณะของเส้นใยยังคงสภาพค่อนข้างเหมือนเดิม

จากการทดลองนี้ผู้วิจัยเห็นถึงความเป็นไปได้ในการนำเปลือกหุ้มฝักมาผสมกับเส้นใยฝ้ายมากที่สุด และอาจนำมาใช้ในการทอได้ง่ายกว่าเส้นใยของเศษวัสดุอื่น

### 2.1.2 การทดลองแยกเส้นใยธรรมชาติ

จากเปลือกหุ้มฝักข้าวโพด ทำการทดสอบหาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตเส้นใยที่มีลักษณะเหมาะสมนำไปผลิตเส้นด้ายหาวิธีการแยกเส้นใยจากเปลือกหุ้มฝักข้าวโพดโดยเน้นใช้วิธีการที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อนและศึกษาวิเคราะห์ลักษณะภายนอกลักษณะตามยาว โครงสร้างทางเคมี สมบัติทางความร้อน สมบัติการต้านแบคทีเรีย ขนาด ความแข็งแรง และการยืดได้ก่อนขาด ของเส้นใยที่ได้จากเปลือกหุ้มฝักข้าวโพดด้วยวิธีการต่างๆ

ผลการดำเนินงาน พบว่าการแยกเส้นใยวัสดุเหลือทิ้งจากข้าวโพดโดยการแช่หมักในน้ำสะอาด เป็นกระบวนการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแต่ต้องใช้เวลานานในการทำให้ส่วนที่ไม่ใช่เส้นใยเปื่อยและหลุดลอกออกจากเส้นใยเส้นใยธรรมชาติที่ได้จากการแช่เปลือกหุ้มฝักข้าวโพดในน้ำสะอาดมีสีน้ำตาลผลการวิเคราะห์ พบว่าเส้นใยมีโครงสร้างทางเคมีเป็นเซลลูโลสและมีลิกนินเป็นองค์ประกอบ เส้นใยอยู่รวมกันเป็นกลุ่มเส้นใยมีลักษณะตามยาวเป็นเส้นตรง เมื่อนำเส้นใยไปแช่ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์หรือสารละลายกรดไฮโดรคลอริกที่ความเข้มข้นร้อยละ 5 10 และ 15 ระยะเวลาแช่ 7 14 และ 21 วัน ผลการวิเคราะห์ พบว่าเส้นใยที่ได้จากการแช่ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์มีสีขาวเส้นใยมีขนาดเล็กกว่าเส้นใยธรรมชาติที่ได้เปลือกหุ้มฝักข้าวโพดแช่หมักในน้ำสะอาด ลักษณะภาคตัดขวางของเส้นใยเป็นช่องว่างตามความยาวของเส้นใย เส้นใยที่ได้มีปริมาณลิกนินลดลง เส้นใยเดี่ยวแยกออกจากกลุ่มเส้นใยเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของสารละลายและระยะเวลาแช่เพิ่มขึ้นเส้นใยแต่ละเส้นมีลักษณะภาคตัดขวางเป็นรูกลวงตรงกลางความเข้มข้นของสารละลายและระยะเวลาแช่มีผลต่อปริมาณผลผลิตสภาวะที่เหมาะสมในการแช่เส้นใยเปลือกหุ้มฝักข้าวโพดในสารละลาย

โซเดียมไฮดรอกไซด์คือใช้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ร้อยละ 10 ระยะเวลาแช่ 7 วัน(ปริมาณผลผลิตร้อยละ 51.6)เส้นใยที่ได้มีอุณหภูมิสลายตัว 349.6 องศาเซลเซียส ส่วนเส้นใยที่ได้จากการการแช่ในสารละลายกรดไฮโดรคลอริกมีสีน้ำตาลเส้นใยค่อนข้างแข็งกระด้าง เมื่อความเข้มข้นสารละลายกรดไฮโดรคลอริกและระยะเวลาแช่เพิ่มขึ้นเส้นใยจะเปราะเพิ่มขึ้นและมีความยาวลดลงสถานะที่เหมาะสมในการผลิตเส้นใยด้วยวิธีการแช่เส้นใยจากกาบไผ่แห้งในสารละลายกรดไฮโดรคลอริกคือใช้สารละลายกรดไฮโดรคลอริกความเข้มข้นร้อยละ 5 ระยะเวลาแช่ 7 วัน (ปริมาณผลผลิตร้อยละ 94.8) เส้นใยที่ได้มีอุณหภูมิสลายตัว 351.0 องศาเซลเซียส เส้นใยที่ได้สามารถนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์

ออกแบบผลิตภัณฑ์กระเป๋าเส้นใยเศษวัสดุเหลือทิ้งจากข้าวโพด 3 รูปแบบ ได้แก่ กระเป๋าสะพายหลัง (Black pack) กระเป๋าหิ้วสะพายข้าง (Tote bag) และ กระเป๋าคาดอกทรง (Saddle Bag) ซึ่งเป็นกระเป๋าที่สามารถใช้ได้ทั้งผู้หญิงและผู้ชาย โดยแรงบันดาลใจมาจากลักษณะการเรียงตัวของข้าวโพดผสมกับสไตล์สตรีท ให้มีความทันสมัยและ สามารถเข้าถึงง่ายและยังเป็น กระเป๋าเชิงนิเวศเศรษฐกิจ



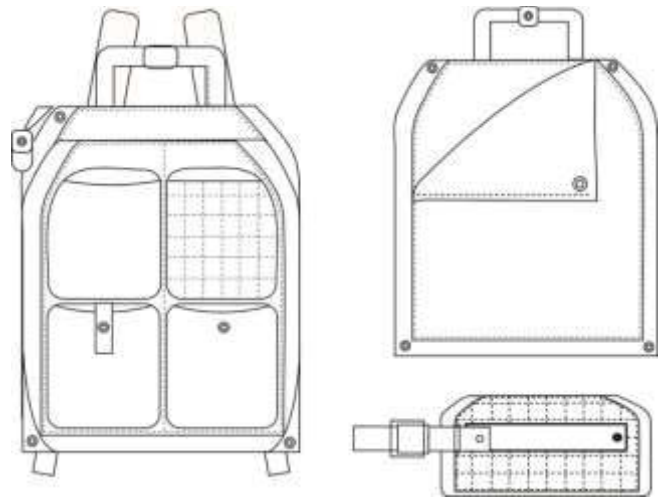
ภาพที่ 11 สรุปรูปแนวคิดการออกแบบ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปรูปแนวคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์ได้มีการร่างแบบผลิตภัณฑ์เบื้องต้นดังต่อไปนี้

การออกแบบกระเป๋า

1) แบบร่างจากการนำเอาการเรียงตัวของข้าวโพดมาเป็นแรงบันดาลใจ

ในการออกแบบผลิตภัณฑ์กระเป๋าจากเส้นใยข้าวโพดผสมฝ้าย ดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 12 แบบโครงสร้างกระเป๋า รูปแบบที่ 1

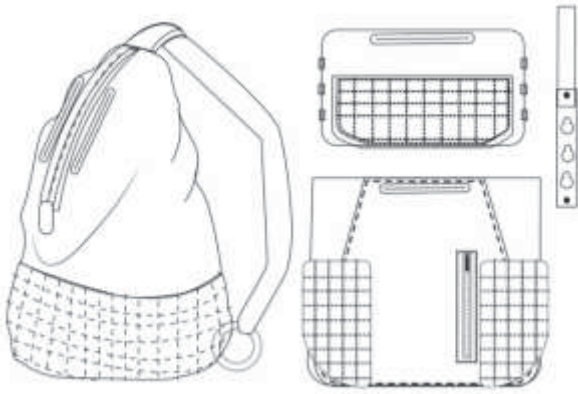


ภาพที่ 13 แบบโครงสร้างกระเป๋า รูปแบบที่ 2



ภาพที่ 14 แบบโครงสร้างกระเป๋า รูปแบบที่ 3





ภาพที่ 15 แบบโครงร่างกระเป๋า รูปแบบที่ 4

นำแบบร่างที่ 1 มาพัฒนาและกำหนดค่าสี



ภาพที่ 16 แบบร่างที่ได้นำมาพัฒนา Collection ที่ 2

กรรมวิธีการผลิตต้นแบบผลิตภัณฑ์กระเป๋าจากเศษวัสดุเหลือทิ้งจากข้าวโพดผู้วิจัยได้นำเปลือกหุ้มฝักของข้าวโพดมาทำการแยกเส้นใยก่อนเป็นวิธีแรก หลังจากการล้างทำความสะอาดเปลือกหุ้มฝักเรียบร้อยแล้วจึงนำข้าวโพดมาแช่น้ำ 10-15 นาที หลังจากนั้นทำการผสม NaOH กับน้ำเปล่าตามอัตราส่วนการทดลองแล้วเทสารลงภาชนะต้ม และจึงจุดไฟต้มให้น้ำเดือดเพื่อเร่งปฏิกิริยา



ภาพที่ 17 แยกเส้นใยข้าวโพดและสารลงภาชนะต้มให้เดือดเพื่อเร่งปฏิกิริยา



ภาพที่ 18 เส้นใยหลังจากการตีเส้นใยให้ฟู

หลังจากกรรมวิธีการแยกเส้นใยข้าวโพดมาแล้ว ขั้นตอนต่อไปในขั้นตอนคือการเตรียมเส้นฝ้ายก่อนที่จะนำมาตีผสมกันในขั้นตอนต่อไป



ภาพที่ 19 นำเส้นใยข้าวโพดที่ได้มาตีรวมกับฝ้ายที่อ้วนแล้ว



ภาพที่ 20 ขั้นตอนการเส้นฝ้ายที่ผสมเข้ากับเส้นใย  
ข้าวโพด



ภาพที่ 21 ภาพการทอหลังจากการกอฝ้ายใส่กระสวย



ภาพที่ 22 ผ้าที่ทอเสร็จ

หลังจากที่ได้ผ้าสำหรับการตัดเย็บแล้ว ขั้นตอนถัดไปเป็นขั้นตอนการตัดเย็บเพื่อให้ได้รูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ออกมาสมบูรณ์



ภาพที่ 23 ภาพการตัดเย็บเก็บความเรียบร้อยของงาน

ต้นแบบผลิตภัณฑ์ มีดังนี้



ภาพที่ 24 ต้นแบบกระเป๋าสะพายหลัง (Black pack)



ภาพที่ 25 ต้นแบบกระเป๋าหิ้วสะพายข้าง (Tote bag)



ภาพที่ 26 ต้นแบบ กระเป๋าคาดอกทรง (Saddle Bag)

ประเมินผลความพึงพอใจต่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ต้นแบบของกระเป๋าจากเศษวัสดุเหลือทิ้งจากข้าวโพด จากการรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามความต้องการของผู้บริโภคเรื่องการออกแบบ การศึกษาและพัฒนาวัสดุเหลือทิ้งจากข้าวโพดเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์กระเป๋า จำนวน 100 คน สามารถวิเคราะห์ได้ดังนี้ ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมมีการศึกษาและพัฒนาเศษวัสดุเหลือทิ้งจากข้าวโพดเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์กระเป๋าอยู่ในระดับมากมี ค่าเฉลี่ย คือ 4.20 และเมื่อพิจารณาหัวข้อย่อยโดยเรียงจากมากไปหาน้อยผลสรุปที่ได้คือ เส้นด้ายมีความเหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์ค่าเฉลี่ย 4.26 ความสวยงามของลวดลายผ้า ค่าเฉลี่ยคือ 4.17 การดูแล และบำรุงรักษา ค่าเฉลี่ย 4.16 รองลงมาคือ การใช้เส้นใยข้าวโพดและวัสดุในการตัดเย็บ ค่าเฉลี่ยคือ 4.12 รองลงมาคือความสวยงามในภาพรวม ค่าเฉลี่ยคือ 4.08 รองลงมา คือความเหมาะสมของสี ผลิตภัณฑ์ ค่าเฉลี่ยคือ 4.07 และลำดับสุดท้ายคือความสะดวกในการใช้งาน ค่าเฉลี่ยคือ 4.06 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมที่มีการศึกษาและพัฒนาเศษวัสดุเหลือทิ้งจากข้าวโพดเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์กระเป๋าอยู่ในระดับมากมี ค่าเฉลี่ย คือ 4.20 และเมื่อพิจารณาหัวข้อย่อยโดยเรียงจากมากไปหาน้อยผลสรุปที่ได้คือ เส้นด้ายมีความเหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์ค่าเฉลี่ย 4.31 ความสวยงามโดยรวมของผลิตภัณฑ์ ค่าเฉลี่ยคือ 4.17 การดูแล และบำรุงรักษา ค่าเฉลี่ย 4.26 รองลงมาคือ ความเหมาะสมของผลิตภัณฑ์ ค่าเฉลี่ยคือ 4.16 รองลงมาคือ การนำเส้นใยข้าวโพดมาผสมฝ้ายและวัสดุที่นำมาใช้ตัดเย็บ ค่าเฉลี่ยคือ 4.15 รองลงมาคือความสวยงามของลวดลายผ้า ค่าเฉลี่ยคือ 4.13 และความสวยงามของลายผ้า ค่าเฉลี่ยคือ 4.06 การศึกษาและพัฒนาเศษวัสดุเหลือทิ้งจากข้าวโพดเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์กระเป๋าอยู่ในระดับมากมี ค่าเฉลี่ย คือ 4.27 และเมื่อพิจารณาหัวข้อย่อยโดยเรียงจากมากไปหาน้อยผลสรุปที่ได้คือ ความสวยงามของลวดลายผ้า ค่าเฉลี่ยคือ 4.44 รองลงมาคือ การดูแลและบำรุงรักษา ค่าเฉลี่ย 4.32 รองลงมาคือความสะดวกในการใช้งาน ค่าเฉลี่ยคือ 4.30 รองลงมาคือ การนำเส้นใยข้าวโพดมา

ผสมฝ้ายและวัสดุที่นำมาใช้ตัดเย็บค่าเฉลี่ยคือ 4.26 รองลงมาคือ เส้นด้ายที่ได้มีความเหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์ ค่าเฉลี่ยคือ 4.22 และ ความสวยงามโดยภาพรวมของผลิตภัณฑ์ค่าเฉลี่ยคือ 4.20 และ ความเหมาะสมของสีผลิตภัณฑ์ค่าเฉลี่ยคือ 4.20 เป็นลำดับสุดท้าย

### สรุปและอภิปรายผล

ในการการศึกษาและพัฒนาเศษวัสดุเหลือทิ้งจากข้าวโพดออกแบบกระเป๋า สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ผลดังต่อไปนี้

1. ด้านรูปแบบผลิตภัณฑ์การออกแบบการนำเศษวัสดุเหลือทิ้งจากทางการเกษตรนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์กระเป๋าสิ่งที่ได้ค้นพบคือเศษวัสดุเหลือทิ้งหลังการเก็บเกี่ยวอย่างข้าวโพดสามารถนำมาทำเส้นใยจากข้าวโพดโดยมีคุณสมบัติเชิงบวกสามารถเพิ่มคุณสมบัติให้แก่ตัวฝ้ายที่นำมาผสมเพื่อทำเส้นด้ายในการทอแต่ลักษณะความละเอียดของเส้นใยที่ได้หลังการทดลองได้ออกมา 2 ลักษณะคือเส้นใยละเอียดขนาดเล็กที่เหลือแต่เส้นใยโปรตีน(เซลลูโลส)และเส้นใยแบบหยาบเส้นใยข้าวโพดทั้งสองลักษณะสามารถนำมาติดเข้ากับฝ้ายธรรมชาติและเข็นด้วยมือเป็นเส้นสำหรับการทอเส้นใยแบบละเอียดย้อมสีธรรมชาติได้สีที่เด่นชัดกว่าเส้นใยแบบหยาบและยังมีความละเอียดในเส้นด้ายที่ผิวสัมผัสมากกว่าเส้นฝ้ายแบบหยาบการออกแบบกระเป๋าจากเศษวัสดุเหลือทิ้งจากข้าวโพดนอกจากจะสามารถนำขยะที่เหลือจากการเกษตรมาใช้ให้เกิดประโยชน์แล้วยังสามารถช่วยลดมลพิษได้อีกด้วยกระเป๋าจากที่เป็นเอกลักษณ์และรูปแบบทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบอาจค้นพบสิ่งใหม่ระหว่างการศึกษาหรือเมื่อชิ้นงานเสร็จจัดด้วยการสังเกตและศึกษาเป็นข้อมูลการออกแบบในครั้งต่อไป

2. ด้านการออกแบบ ออกแบบผลิตภัณฑ์การเป่าหนึ่งคอลเล็กชั่น ได้แก่ กระเป๋าสะพายหลัง (Black pack) กระเป๋าหิ้วสะพายข้าง (Tote bag) และกระเป๋าคาดอกทรง (Saddle Bag) ซึ่งเป็นกระเป๋าที่สามารถใช้ได้ทั้งผู้หญิงและผู้ชาย โดยรูปแบบในการออกแบบกระเป๋าแนว streak เพื่อเพิ่มความทันสมัยและสามารถเข้าถึงได้ง่าย การนำเอางานออกแบบเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของธรรมชาติการนำเอาวัสดุธรรมชาติมาใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์กระเป๋าเพื่อพัฒนาวัสดุ

ผลิตภัณฑ์สอดคล้องกับแนวคิดของ สิ่ง อินทรชุต (2552) การออกแบบโดยใช้หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco design) การออกแบบต้องคำนึงถึงสัดส่วนการใช้งานให้มีความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการ

3. ด้านการใช้สอย ในการออกแบบผลิตภัณฑ์กระเป๋าจากการศึกษาพบว่า การนำเอาเศษวัสดุเหลือทิ้งของข้าวโพดสามารถใช้ร่วมกับใยธรรมชาติที่มีอยู่ทั่วไปอย่างฝ้ายได้และยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของเส้นฝ้ายให้มีคุณสมบัติเชิงกลมากขึ้นทั้งนี้ยังสามารถนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อการต่อยอดทางการเกษตรในครัวเรือนได้จริง ฟังก์ชันการใช้งานในแต่ละใบจะแตกต่างกันไปในแต่ละสถานการณ์ เช่น กระเป๋าสะพายหลัง (Black pack) เหมาะสำหรับการใส่ของหนัก หรือต้องการเก็บสำภาระเพื่อการเดินทางหรือต้องการความสะดวกมากขึ้นมีช่องขนาดต่างๆเพื่อแยกสิ่งของได้เป็นสัดส่วน กระเป๋าหิ้วสะพายข้าง (Tote bag) เหมาะสำหรับการใส่ของที่จำเป็นเป็นกระเป๋าซองเดียว แต่สามารถเก็บของได้เป็นจำนวนมากอาจใส่หนังสือหรือแท็บเล็ตเพื่อสะดวกต่อการหยิบจับ (Saddle Bag) เป็นกระเป๋าขนาดเล็กสำหรับใส่สิ่งของที่จำเป็นบางอย่าง เช่นกระเป๋าสตางค์หรือโทรศัพท์มือถือสะดวกต่อการพกพาไปในที่ต่างๆได้ง่ายเนื่องจากมีขนาดกะทัดรัด

### ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนางานนี้ต่อไป

1. จากการประเมินราคาต้นทุนในการผลิตของผลิตภัณฑ์แล้วมีราคาค่อนข้างสูง เนื่องจากเป็นงานประณีตและผลิตเป็นจำนวนน้อยราคาในการผลิตจึงสูงกว่าที่จะผลิตในจำนวนมาก

2. ในการวิจัยครั้งต่อไปควรคำนึงถึงคุณภาพของเส้นใยที่มีความละเอียดไม่เท่ากันจึงส่งผลต่อการเข็นเส้นฝ้ายผสมเส้นใยข้าวโพดสำหรับการทอและต้องศึกษากระบวนการผลิตวิธีที่หลากหลายขึ้น

3. การออกแบบการนำใยข้าวโพดผสมฝ้ายมาใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์กระเป๋ามีความเหมาะสมในการสร้างโอกาสสร้างงานและเพิ่มรายได้ให้กับท้องถิ่นได้เป็นอย่างดี

4. ในการตัดเย็บกระเป๋าควรคำนึงถึงวัสดุที่จะมีความสามารถนำมารวมในการออกแบบกระเป๋าที่ทำมาจากเส้นใยธรรมชาติ เพราะวัสดุประกอบอาจส่งผลกระทบต่อการทำงานที่จะออกมา

5. ในการศึกษาครั้งต่อไปควรศึกษาเกี่ยวกับลวดลายการทอ เพื่อให้เกิดเอกลักษณ์ของผืนผ้าที่จะนำมาตัดเย็บ

6. ในการเลือกใช้วัสดุเสริมในการตัดเย็บควรเป็นวัสดุเดียวกันทั้งหมดโดยเลือกเป็นอย่างไรอย่างหนึ่งเพื่อให้เกิดเป็นเอกลักษณ์ของคอลเล็กชั่น

### เอกสารอ้างอิง

ธีระชัย สุขสด. (2544). **หลักการออกแบบเปรียบเทียบเสมือนปัจจัยเสริมสร้างงานออกแบบ**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

นวลน้อย บุญวงษ์ .(2539) .**การแบ่งขั้นตอนกระบวนการออกแบบ**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,ศูนย์หนังสือ.

สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ(THTI). 2560. **การย้อมสีธรรมชาติด้วยวัตถุดิบทางธรรมชาติ**.

<https://www.thaitextile.org> 2560 (online)

สิ่ง อินทรชุต. (2552). **Reuse ศิลปะการคืนชีวิตให้ขยะ**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาคาร.

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.). (2554). **ปริมาณการปล่อยมลพิษที่เกิดจากการเผาเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร**. (ออนไลน์)

Reddy and Yang. (2015). **Natural Cellulose Fibers from Corn Stover** . Springer-Verlag Berlin Heidelberg