



การพัฒนาผลิตภัณฑ์กระดาษและบรรจุภัณฑ์จากแกลบ  
และส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าว เพื่ออนุรักษ์ศิลปไทย

Development of Paper and Packaging from Rice Husk and Rice Processing  
Wastes for producing for Thai Art Conservation

ประพาฬภรณ์ ธีรมงคล

อัชชา หัตยานานนท์

มัลลิกา จงจิตต์

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณรายจ่าย

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2561 - 2562

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

**ชื่อเรื่อง :** การพัฒนาผลิตภัณฑ์กระดาษและบรรจุภัณฑ์จากแกลบและส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลปไทย

**ผู้วิจัย :** ประภาพรณีย์ ธีรมงคล อัชชา หัตถยานานนท์ มัลลิกา จงจิตต์

**พ.ศ. :** 2561 - 2562

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์กระดาษและบรรจุภัณฑ์จากแกลบและส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลปไทย มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลปไทย เพื่อศึกษากกรรมวิธีและกระบวนการผลิตกระดาษและผลิตภัณฑ์ขึ้นรูป เพื่อออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลปไทยสู่ชุมชน และเพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อหลักสูตรการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลปไทยสู่ชุมชน สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. วิจัยนี้ผลิตกระดาษและผลิตภัณฑ์ขึ้นรูปทดลองผสมอัตราส่วนระหว่างแกลบกับเส้นใยปอสา และหาอัตราส่วนที่ดีที่สุด คือ **แกลบ 50 : ปอสา 50** เพื่อให้แกลบสามารถยึดติดกับกระดาษได้ดีขึ้น และเกิดผิวสัมผัสที่สวยงาม ด้วยการใช้ประโยชน์จากส่วนเหลือทิ้งจากกระบวนการแปรรูปข้าว นำไปพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้ตามวัตถุประสงค์ ในขณะที่เดียวกันสามารถผลิตได้ในระดับครัวเรือน ตลอดจนหาแนวทางทางด้านการตลาดของผลิตภัณฑ์ใหม่ให้สามารถขายได้ อันก่อให้เกิดรายได้กับชุมชน

2. ผลการทดสอบคุณลักษณะทางกายภาพของกระดาษที่ผลิตจากแกลบ กระดาษที่มีอัตราส่วน แกลบ 50 ส 50 มีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง กระดาษสามารถพับงอได้ แรงดึงขาดของกระดาษอยู่ในระดับปานกลาง ผิวสัมผัสดี ลักษณะการซึมของกระดาษหลังเคลือบสารกันซึม กระดาษที่ผลิตในงานวิจัยนี้ถูกเคลือบด้วยสารสกัดจากธรรมชาติ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และเมื่อทำการทดสอบระบายสีน้ำลงบนกระดาษ พบว่า สีน้ำค่อยๆ ซึมลง แต่ไม่กระจายตัวไปตามเส้นใยกระดาษ และซึมลงด้านหลังเพียงเล็กน้อย

3. วิจัยนี้ การพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลปไทย ออกเป็น 2 ประเภท 1. พัฒนากระดาษจากแกลบเพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ และพัฒนาผลิตภัณฑ์ขึ้นรูปจากแกลบ ได้แก่ ชุดเครื่องประดับ จำนวน 3 ชิ้น ประกอบด้วย สร้อย กำไล ต่างหู ชุดตกแต่งบ้าน จำนวน 4 ชิ้น ประกอบด้วย โคมแขวน พานพุ่ม ภาพติดผนัง และชุดของใช้ภายในบ้าน จำนวน 3 ชนิด ประกอบด้วย กล่องอเนกประสงค์ 4 ชิ้น ถาดผลไม้ โต๊ะหมู่บูชา

4. ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยจัดอบรมเชิงปฏิบัติการระยะเวลาในการอบรมเชิงปฏิบัติการ จำนวน 2 วัน จำนวน 50 คน ระหว่างวันที่ 11 – 12 สิงหาคม พ.ศ. 2562 ณ วิสาหกิจชุมชนบางตาแดง หมู่ที่ 8 ตำบลท่างาม อำเภออินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี ผู้เข้าร่วมโครงการได้รับความรู้เกี่ยวกับการเรื่องการทำกระดาษ เรียนรู้นวัตกรรมการเคลือบกระดาษเทคโนโลยี กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดในทุกประเด็นคำถาม

**คำสำคัญ :** ผลิตภัณฑ์กระดาษ บรรจุภัณฑ์ แกลบ



**Project** : Development of Paper and Packaging from Rice Husk and Rice Processing Wastes for producing for Thai Art Conservation  
**Authors** : Praparnporn Theeramongkol Autcha Hattayananont Manlika Chongjit  
**Years** : 2018 - 2019

## Abstract

This research is a study on the Development of Paper and Packaging from Rice Husk and Rice Processing Wastes for producing for Thai Art Conservation. This research purpose to develop products and packaging from the rice husk in rice processing, to study the processes of paper production and forming products, to design and develop products and packaging and to transfer technology, products and packaging from the leftovers in rice processing to conserve Thai arts to the community and to study the satisfaction of the product and packaging development program from the leftovers in rice processing in order to conserve Thai arts to the community. The research findings can be summarized as follows:

1. In this research, the research team produced paper and molded products, experimenting with the ratio of RICE HUSK and paper SA fibers and find the best ratio of rice husk 50: paper SA fibers 50, so that rice husk can better adhere to paper and creates a beautiful texture for making products. Moreover, this research uses the waste from the rice processing process, it able to develop products according to objectives. At the same time can be produced at the household level. As well as finding marketing methods for new products to be able to sell which generates income for the community.

2. The results of the physical characteristics of paper produced from rice husk, paper with the ratio of rice husk 50 to 50 has a moderate weight. The paper can be folded. The tensile strength of the paper is moderate. The surface is good. The characteristics of the paper after coated with waterproofing, it was coated with natural extracts and environmentally friendly. When testing the water color paint on paper, the water color slowly absorbed but does not spread along the paper fibers and also slightly absorbed in the backside paper.

3. In this research, the development of products and packaging from the leftovers in rice processing for preserving Thai art into 2 categories 1. Develop paper from rice husk for processing into products and developing molded products from rice husk, consisting of 3 sets of ornaments consisting of necklaces, bracelets, earrings, 4 sets of home decor, consisting of pans, wall paintings and 3 sets of household items, consisting of 4 multipurpose boxes, fruit trays, altar table

4. The knowledge transfer by organizing a workshop for theoretical and practical work, the duration of knowledge transfer was 2 days, 50 participants, between 11 - 12 august 2019, at Bang Tachong Community Enterprise, Village No.8, Tha Ngam Subdistrict, and District in Buri Sing Buri province. Most participants are satisfied with the highest levels in all questions.

**Keywords:** Paper Packaging Rice Husk

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์กระดาษและบรรจุภัณฑ์จากแกลบและส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลปไทย สามารถดำเนินการสำเร็จลุล่วงด้วยดี ด้วยความกรุณาของสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติที่ได้ให้ความเห็นชอบสนับสนุนให้ผ่านการประเมินข้อเสนอวิจัย ทำให้คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พระนคร ได้รับงบประมาณรายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2561 – 2562

คณะผู้วิจัย ขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่มอบโอกาสและทุนสนับสนุน การวิจัยนี้ แก่คณะผู้วิจัย บุคลากรทุกท่านในคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่ให้การสนับสนุน ช่วยเหลือและเป็นกำลังใจตลอดการทำวิจัย

คณะผู้วิจัย ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ทำให้การทำวิจัยนี้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ อาทิ อาจารย์พิมพ์จุฑา พิกุลทอง คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ผู้เชี่ยวชาญการด้านการออกแบบ ที่คอยชี้แนะและช่วยเหลือด้านการออกแบบและดูแลการผลิตให้เป็นอย่างดี อาจารย์นิศยา วันโสภาก ผู้ช่วยเสาะหาแหล่งวัตถุดิบเพื่อการวิจัย ขอขอบคุณกลุ่มชุมชนที่ให้ความร่วมมือในการลงพื้นที่เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและระยะเวลาในการสอบถามเป็นอย่างดี และขอขอบพระคุณวิสาหกิจชุมชนบางตาโคง หมู่ที่ 8 ต.ท่างาม อ.อินทร์บุรี จ.สิงห์บุรี ที่ให้ความสนใจในการถ่ายทอดเทคโนโลยีนำความรู้สู่ชุมชนในปีงบประมาณ 2561 - 2562 ตลอดจนขอขอบคุณผู้ที่ให้ความช่วยเหลือ ความสำเร็จ และให้ความอนุเคราะห์ทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวไว้ในที่นี้

ที่ขาดไม่ได้ขอขอบคุณทีมผู้ร่วมวิจัยทุกท่านที่มุ่งมั่นทุ่มเทแรงใจ แรงกำลัง ความสามารถ และคอยร่วมแก้ไขทุกปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในระหว่างทำการวิจัยอย่างตั้งใจและเต็มกำลังความสามารถ จนสามารถจัดทำเป็นผลงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ท้ายสุดคุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากงานวิจัยเล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้เป็นแนวทางเกี่ยวกับการพัฒนากระดาษและบรรจุภัณฑ์จากแกลบและส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวต่อไป และใช้ประโยชน์จากงานวิจัยนี้เพื่อเป็นการสร้างความเข้มแข็งของผลิตภัณฑ์ชุมชนและกลุ่มชุมชนทอเสื่อ โดยผลของการวิจัยนี้อาจเป็นแนวคิดเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ในรูปแบบใหม่ให้กับชุมชนได้อีกทางหนึ่งด้วย

ประโยชน์ที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ ขออุทิศแก่คณาจารย์ผู้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ บิดา มารดาที่เคารพรักยิ่ง ทีมวิจัยและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการวิจัยนี้

คณะผู้วิจัย

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(ก)
กิตติกรรมประกาศ	(ค)
สารบัญ	(ง)
สารบัญตาราง	(ฉ)
สารบัญภาพ	(ช)
สารบัญแผนภูมิ	(ญ)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	2
1.4 วิธีการดำเนินงาน	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 เอกสารและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับข้าว	6
2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับกระดาษและบรรจุภัณฑ์	14
2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบและการพัฒนาผลิตภัณฑ์	27
2.4 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจชุมชน	33
บทที่ 3 วิธีดำเนินงาน	34
3.1 วิธีการดำเนินการวิจัย	35
3.2 วิธีการ	36
3.3 สถานที่ทำการวิจัย	48
3.4 สถานที่ถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีสู่ชุมชน	48
3.5 การรวบรวมข้อมูล	48
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล	48

## สารบัญ

	หน้า
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	50
4.1 เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่อ อนุรักษ์ศิลป์ไทย	51
4.2 เพื่อศึกษากรรมวิธีและกระบวนการผลิตกระดาษและผลิตภัณฑ์ขึ้นรูป	51
4.3 เพื่อออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์	55
4.4 เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูป ข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลป์ไทยสู่ชุมชน	58
4.5 เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อหลักสูตรการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จาก ส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลป์ไทยสู่ชุมชน	62
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	66
5.1 สรุปผลการศึกษา	66
5.2 ข้อเสนอแนะ	68
เอกสารอ้างอิง	69
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก รายนามวิทยากร	
ภาคผนวก ข แบบประเมินโครงการอบรม	
ภาคผนวก ค เอกสารประกอบการถ่ายทอดเทคโนโลยี	
ภาคผนวก ง การเผยแพร่วิจัย	
ประวัตินักวิจัย	

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1	รายงานผลการทดสอบ	20
4.2	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของระดับความพึงพอใจเกี่ยวกับความคิดเห็นของ วัตถุประสงค์ของโครงการ	62
4.3	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของระดับความพึงพอใจเกี่ยวกับด้านกระบวนการให้บริการ	63
4.4	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของระดับความพึงพอใจเกี่ยวกับด้านวิทยากร	63
4.5	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของระดับความพึงพอใจเกี่ยวกับสิ่งอำนวยความสะดวก	64
4.6	ค่าเฉลี่ย และค่าระดับความพึงพอใจ	64



## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า	
2.1	ข้าว	6
2.2	องค์ประกอบของข้าว	9
2.3	ขั้นตอนการผลิตข้าวสาร	12
2.4	การจำแนกและจัดกลุ่มอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษ	15
2.5	การผลิตกระดาษ	17
2.6	การผลิตกระดาษทำมือ	19
2.7	การผลิตกระดาษ แบบดัดก	20
2.8	การผลิตกระดาษ แบบแตะ	20
2.9	บรรจุภัณฑ์กระดาษ	21
2.10	บรรจุภัณฑ์พลาสติก	22
2.11	บรรจุภัณฑ์โลหะ	22
2.12	บรรจุภัณฑ์แก้ว	23
2.13	บรรจุภัณฑ์ไม้	24
2.14	ผลิตภัณฑ์เยื่อกระดาษขึ้นรูป	24
2.15	กระดาษลูกฟูก	26
2.16	Product Life Cycle Thinking : มองวัฏจักรชีวิต	30
2.17	การพัฒนาผลิตภัณฑ์	31
2.18	กรอบความคิดเศรษฐกิจชุมชน	33
3.1	คณะผู้วิจัยเก็บข้อมูลแกลบและส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าว ณ โรงสีข้าวรายทรัพย์ถาวร 84 หมู่ 5 ตำบลบางซ้าย อำเภอบางซ้าย จังหวัด พระนครศรีอยุธยา 13270	36
3.2	กระบวนการแปรรูปข้าว	37
3.3	สินค้าที่มีส่วนผสมจากแกลบ : รองเท้าทำจากแกลบ (9 มิ.ย. 58)	38
3.4	สินค้าที่มีส่วนผสมจากแกลบ : บรรจุภัณฑ์สำหรับอาหารจากแกลบ	39



## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.5 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์กระดาษสาของ HQ Paper Maker	39
3.6 แบบร่างผลิตภัณฑ์ : ชุดเครื่องประดับ	40
3.7 แบบร่างผลิตภัณฑ์ : ชุดตกแต่งบ้าน	41
3.8 แบบร่างผลิตภัณฑ์: ผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ชุดของใช้ภายในบ้าน	42
3.9 เยื่อปอสาและผสมกับแคลสในอัตราส่วนที่คำนวณไว้	44
3.10 เยื่อปอสาต้มและล้างเยื่อแล้ว	45
3.11 ขั้นตอนการทำแผ่นกระดาษ	46
3.12 การทดสอบกระดาษและเคลือบกันซึม	47
4.1 ภาพกระบวนการวิจัยตลอดปีงบประมาณ 2561 – 2562	50
4.2 เยื่อปอสาและผสมกับแคลสในอัตราส่วนที่คำนวณไว้	51
4.3 เยื่อปอสาต้มและล้างเยื่อแล้ว	52
4.4 ขั้นตอนการทำแผ่นกระดาษ	52
4.5 การทดสอบกระดาษและเคลือบกันซึม	53
4.6 ทดสอบประสิทธิภาพของการเคลือบการซีมน้ำ	54
4.7 ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาจากกระดาษแคลส : ชุดเครื่องประดับ	55
4.8 ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาจากกระดาษแคลส : ชุดตกแต่งบ้าน	56
4.9 ผลิตภัณฑ์ขึ้นรูป : ชุดของใช้ภายในบ้าน	57
4.10 แนะนำโครงการวิจัยและวิทยากร	59
4.11 การบรรยายภาคทฤษฎีให้ความรู้เกี่ยวกับงานวิจัย และภาคปฏิบัติ หลักสูตร กระบวนการผลิตกระดาษ	59
4.12 การบรรยายภาคทฤษฎีให้ความรู้เกี่ยวกับงานวิจัย และภาคปฏิบัติ หลักสูตร การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ : กล่องอเนกประสงค์และกล่องคุกกี้	60
4.13 การบรรยายภาคทฤษฎีให้ความรู้เกี่ยวกับงานวิจัย และภาคปฏิบัติ หลักสูตร การพัฒนาผลิตภัณฑ์ : ที่รองแก้ว	60
4.14 ผลิตภัณฑ์ของผู้เข้าอบรมสำหรับถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยี	61

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
4.15	ภาพผู้เข้าอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยี	61
4.16	คณะผู้วิจัยมอบผลิตภัณฑ์ที่ระลึก	61



## สารบัญแผนภูมิ

### แผนภูมิที่

3.1 วิธีการดำเนินงาน

หน้า

35



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ข้าวไทยในปัจจุบันจากภาพรวมเศรษฐกิจการจำหน่ายข้าวทั้งในและต่างประเทศ มียอดการส่งออกและจำหน่ายภายในประเทศเฉลี่ยเพิ่มขึ้นทุกปี ตามข้อมูลการจำหน่ายข้าวของสมาคมผู้ส่งออกข้าวไทยประจำปี 2557 (คาดการณ์ เดือนกรกฎาคม 2557) สิ่งที่เหลือจากกระบวนการสีข้าวคือ รำข้าวและแกลบ โดยเฉพาะแกลบ (Rice Husk) คือ เปลือกแข็งของเมล็ดข้าวที่ได้จากการสีข้าว เป็นส่วนที่เหลือใช้จากการผลิตข้าวสาร เมล็ดมีลักษณะเป็นรูปทรงรี เม็ดยาวสีเหลืองอมน้ำตาล หรือเหลืองนวลแล้วแต่ภูมิประเทศที่มีการปลูกข้าว แกลบประกอบด้วยเซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส ลิกนิน และเถ้า และมีซิลิกาในเถ้ามาก แกลบไม่ละลายในน้ำ มีความคงตัวทางเคมี ทนทานต่อแรงกระทำ (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี, 2557)

ประโยชน์โดยทั่วไปเกษตรกรมักใช้ผสมดินเพื่อปรับโครงสร้างดินให้โปร่ง มากกว่าหวังเรื่องปุ๋ยธาตุอาหาร หรือใช้โรยคลุมดินเก็บรักษาความชื้น แกลบดิบย่อยสลายช้านอกจากการนำแกลบไปใช้เป็นในการเกษตรแล้วนั้น ในปัจจุบันแกลบถูกนำมาใช้ประโยชน์ในหลายด้านเช่น ด้านการเกษตรใช้ผสมเพื่อปรับสภาพดินปุ๋ยหมักการผลิตซีเมนต์ทำอิฐเมื่อเผาเป็นถ่านแล้วเพิ่มสารเคมีบางประเภทใช้เป็นวัสดุถมในงานถนนด้านพลังงานและอุตสาหกรรมใช้อัดเป็นถ่าน เป็นเชื้อเพลิงพลังงานชีวมวลด้านอุตสาหกรรมแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ อาทิ การอัดขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อใช้ในโอกาสต่างๆ แต่ยังไม่ได้รับความนิยมและเป็นที่ยึดกันอย่างกว้างขวางในกลุ่มผู้บริโภคส่วนที่เหลือจากกระบวนการแปรรูปนั้นจะกลายเป็น “ซีเถ้ามลพิษทางอากาศ ไม่มีคุณค่าทางการตลาด” ซึ่งตามที่กล่าวมาข้างต้นและจากงานวิจัยของนักวิจัยที่ผ่านมาได้วิจัยการผลิตกระดาษจากใยกล้วย และกระดาษจากตอซังข้าวพบว่า มีความน่าสนใจและมีความเป็นไปได้ในการนำส่วนที่เหลือจากกระบวนการเหล่านั้นมาแปรรูปและพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ในรูปแบบอื่นได้อีก ถ้วนมาจากการใช้ประโยชน์จากสิ่งที่เหลือทิ้งทั้งสิ้น

ผู้วิจัยตระหนักและเล็งเห็นคุณค่าของเศษวัสดุที่เหลือทิ้งทางการเกษตรจึงนำปัญหาเหล่านี้มาบูรณาการกับความรู้ทางคหกรรมศาสตร์เพื่อเพิ่มมูลค่าจากส่วนเหลือทิ้งที่มีอยู่เป็นจำนวนมากนี้ นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ลดต้นทุนการผลิต และค้ำค่าทางการตลาด อีกทั้งยังลดปริมาณของเศษวัสดุทางการเกษตรเหลือทิ้งให้น้อยที่สุด ด้วยเหตุนี้เอง นักวิจัยจึงนำ แกลบ ซึ่งเป็นส่วนที่เหลือทิ้ง

จากกระบวนการสีข้าว มาพัฒนาเป็นชุดเครื่องประดับ ชุดตกแต่งบ้าน ชุดของใช้ภายในบ้าน และบรรจุภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ทั้งหมดทำมาจากกระดาษกล้วย และการอัดกล้วยขึ้นรูป โดยใช้กระบวนการทางความคิดด้านการอนุรักษ์ศิลปะไทย รักษาภูมิปัญญาเชิงศิลปวัฒนธรรมไทย รวมถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สร้างสรรค์ผลงานที่มีคุณภาพ มีจุดเด่น สร้างจุดขายเป็นที่รู้จักกันทั่วประเทศเพื่อเป็นการส่งเสริมการพัฒนาทางด้านอาชีพเพิ่มเติมให้แก่เกษตรกรจากทรัพยากรที่มีอยู่อย่างเต็มที่และคุ้มค่าที่สุดและนำไปสู่การผลิตเพื่อจำหน่ายเป็นสินค้าระดับชุมชนได้ด้วย

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- 1.2.1 เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลปะไทย
- 1.2.2 เพื่อศึกษากรรมวิธีและกระบวนการผลิตกระดาษและผลิตภัณฑ์ขึ้นรูป
- 1.2.3 เพื่อออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์
- 1.2.4 เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลปะไทยสู่ชุมชน
- 1.2.5 เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อหลักสูตรการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลปะไทยสู่ชุมชน

## 1.3 ขอบเขตของการศึกษา

ในงานวิจัยนี้ มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าว เพื่ออนุรักษ์ศิลปะไทย ออกเป็น 2 ประเภท

- 1.3.1 พัฒนากระดาษจากกล้วยเพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ คือ ชุดเครื่องประดับ จำนวน 3 ชิ้น ประกอบด้วย สร้อย กำไล ต่างหู
- 1.3.2 ชุดตกแต่งบ้าน จำนวน 4 ชิ้น ประกอบด้วย โคมแขวน พานพุ่ม ภาพติดผนัง
- 1.3.3 พัฒนาผลิตภัณฑ์ขึ้นรูปจากกล้วยเพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ชุดของใช้ภายในบ้าน จำนวน 3 ชนิด ประกอบด้วย กล้องอเนกประสงค์ 4 ชิ้น ถาดผลไม้ โต๊ะหมู่บูชา

## 1.4 วิธีการดำเนินงาน

### 1.4.1 วิธีการดำเนินการวิจัย ในปีที่ 1 (1 ตุลาคม 2560 – 30 กันยายน 2561)

- 1.4.1.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวิธีและกระบวนการผลิตกระดาษและจัดหาวัตถุดิบจากส่วนเหลือทิ้งจากการแปรรูปข้าว
- 1.4.1.2 ศึกษาและสำรวจผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์
- 1.4.1.3 ออกแบบผลิตภัณฑ์และทำแบบร่างผลิตภัณฑ์และผลิตภัณฑ์ขึ้นรูป
- 1.4.1.4 ผลิตและย้อมสีกระดาษที่ผลิตจากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าว

1.4.1.5 ทดสอบคุณลักษณะทางกายภาพของกระดาษที่ผลิตจากกล้วย

1.4.1.6 ผลิตผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าว

#### 1.4.2 วิธีการดำเนินการวิจัยในปีที่ 2 (1 ตุลาคม 2561 – 30 กันยายน 2562)

1.4.2.1 การถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวสู่ชุมชนและภาคเอกชน มีขั้นตอนการดำเนินงานคือ สำรองความต้องการและคัดเลือกกลุ่มเป้าหมายในการถ่ายทอดเทคโนโลยีได้แก่กลุ่มชุมชน วิสาหกิจชุมชน กลุ่มแม่บ้าน และเอกชนหรือสถานประกอบการที่สนใจโดยการใช้แบบสอบถามประเมินความต้องการเข้ารับการฝึกอบรม

1.4.2.2 จัดทำหลักสูตร เอกสาร/ สื่อประกอบการอบรม จัดทำผลิตภัณฑ์ตัวอย่างทุกชนิดที่นำไปฝึกอบรม และสื่อประกอบการอบรมและเผยแพร่

1.4.2.3 การถ่ายทอดเทคโนโลยี คณะผู้วิจัย จัดเตรียมสถานที่ วัสดุอุปกรณ์ วิทยากร ผู้เข้าอบรม ผู้ประสานงาน คณะกรรมการ ดำเนินงาน และสิ่งอำนวยความสะดวก ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยจัดอบรมเชิงปฏิบัติ ระยะเวลาในการอบรม 2 วัน

1) เป้าหมายของโครงการ

- ผู้เข้ารับการอบรม จำนวน 50 คน
- จำนวนครั้งที่ฝึกอบรม: 1 ครั้ง

2) การประเมินผล

- การประเมินผลโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรมโดยใช้ ค่าสถิติ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

- การติดตามผลการนำความรู้ที่ได้รับจากการฝึกอบรมไปใช้ประโยชน์ในการประกอบอาชีพในชีวิตประจำวัน

1.4.2.4 รายงานวิจัยสรุปผลและการประเมินผลการศึกษาและประเมินผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีจัดทำรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์นำเสนอต่อมหาวิทยาลัย

#### 1.4.3 สถานที่ทำการทดลอง

1.4.3.1 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร  
168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวังชิรพยาบาล เขตดุสิต กทม. 10300

1.4.3.2 พื้นที่ของชุมชน การเก็บข้อมูล

พื้นที่ของชุมชนภาคกลาง วิสาหกิจชุมชนบางตาโคง หมู่ที่ 8 ต.ท่างาม อ.อินทร์บุรี จ. สิงห์บุรี

#### 1.4.3.2 พื้นที่ถ่ายทอดเทคโนโลยี

สถานที่ฝึกอบรม: วิสาหกิจชุมชนบางตาโคง หมู่ที่ 8 ต.ท่างาม อ.อินทร์บุรี จ.

สิงห์บุรี

### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ทราบแนวทางในการนำวัสดุดีบมาเพิ่มมูลค่าสูงสุด ในการแปรรูปจากส่วนเหลือทิ้งจากการแปรรูปข้าว

1.5.2 สามารถการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลป์ไทยซึ่งเป็นการเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์และสินค้าเกษตร และช่วยลดต้นทุนการผลิต

1.5.3 ลดปริมาณทรัพยากรที่เหลือใช้ และเป็นอีกทางเลือกในการเพิ่มรายได้แก่เกษตรกรและชุมชน



## บทที่ 2

### เอกสารและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์กระดาษและบรรจุภัณฑ์จากแกลบและส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลปไทย โดยศึกษาค้นคว้าข้อมูลและเอกสาร ตำราทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง ตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

#### 2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับข้าว

- 2.1.1 ประเภทของข้าว
- 2.1.2 ลักษณะที่เกี่ยวกับการเจริญเติบโต
- 2.1.3 ลักษณะที่เกี่ยวกับการขยายพันธุ์
- 2.1.4 ขั้นตอนการสีข้าว

#### 2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับกระดาษและบรรจุภัณฑ์

- 2.2.1 องค์ประกอบของกระดาษ
- 2.2.2 การผลิตกระดาษ
- 2.2.3 ชนิดของวัสดุที่ใช้ทำบรรจุภัณฑ์
- 2.2.4 ผลิตภัณฑ์เยื่อกระดาษขึ้นรูป

#### 2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบและการพัฒนาผลิตภัณฑ์

- 2.3.1 การออกแบบผลิตภัณฑ์
- 2.3.2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์

#### 2.4 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจชุมชน



## 2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับข้าว

ข้าว เป็นพืชล้มลุกตระกูลหญ้าที่สามารถกินเมล็ดได้ ถือเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวเช่นเดียวกับหญ้า ต้นข้าวมีลักษณะภายนอกบางอย่าง เช่น ใบ กาบใบ ลำต้น และรากคล้ายต้นหญ้า ในประเทศไทย ข้าวหอมมะลิมีสายพันธุ์ในประเทศและเป็นที่ยอมรับไปทั่วโลก (วิกิพีเดีย, 2555)



ภาพที่ 2.1 ข้าว

มูลนิธิข้าวไทย (2549) กล่าวว่า พันธุ์ข้าวที่มนุษย์เพาะปลูกในปัจจุบันพัฒนามาจากข้าวป่าในตระกูล Oryzagramineae สันนิษฐานว่า พืชสกุล Oryza มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนชื้นของทวีป Gondwanaland ก่อนผืนดินจะเคลื่อนตัวและเคลื่อนออกจากกันเป็นทวีปต่าง ๆ เมื่อ 230-600 ล้านปีมาแล้วจากนั้นกระจายจากเขตร้อนชื้นของแอฟริกา เอเชียใต้ เอเชียตะวันออกเฉียงเหนือ ออสเตรเลีย อเมริกากลางและใต้ ข้าวสามารถเจริญเติบโตได้ตั้งแต่ความสูงระดับน้ำทะเลถึง 2,500 เมตรหรือมากกว่า ทั้งในเขตร้อนและเขตอบอุ่น ทั้งในที่ราบลุ่มจนถึงที่สูง ครอบคลุมพื้นที่ตั้งแต่เส้นรุ้งที่ 53 องศาเหนือถึง 35 องศาใต้ มนุษย์ได้คัดเลือกข้าวป่าชนิดต่างๆ ตามความต้องการของตน เพื่อให้สอดคล้องกับระบบนิเวศน์ มีการผสมพันธุ์ข้ามระหว่างข้าวที่ปลูกกับวัชพืชที่เกี่ยวข้อง เกิดข้าวพื้นเมืองมากมายหลายสายพันธุ์ ซึ่งสามารถให้ผลผลิตสูง ปลูกได้ตลอดปี ก่อให้เกิดพันธุ์ข้าวปลูกที่เรียกว่า ข้าวลูกผสมซึ่งมีปริมาณ 120,000 พันธุ์ทั่วโลก ข้าวที่ปลูกในปัจจุบันแบ่งออกเป็นข้าวแอฟริกา และข้าวเอเชีย ข้าวแอฟริกา (Oryzaberrima) แพร่กระจายอยู่เฉพาะบริเวณเขตร้อนของแอฟริกาเท่านั้น สันนิษฐานว่าข้าวแอฟริกาอาจเกิดขึ้นครั้งแรกเมื่อประมาณ 1,500 ปีก่อนคริสตศักราช ข้าวเอเชีย เป็นข้าวลูกผสม เกิดจาก Oryza sativa กับข้าวป่า มีถิ่นกำเนิดบริเวณประเทศอินเดีย บังคลาเทศ และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ปลูกกันอย่างแพร่หลายตั้งแต่อินเดีย ตอนเหนือของบังคลาเทศ บริเวณดินแดนสามเหลี่ยมระหว่างพม่า ไทย ลาว เวียดนาม และจีนตอนใต้

### 2.1.1 ประเภทของข้าว

ข้าวสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ ข้าวเจ้า และ ข้าวเหนียว ซึ่งมีลักษณะเหมือนกันเกือบทุกอย่างแต่ต่างกันตรงที่เนื้อแข็งในเมล็ดเมล็ดข้าวเจ้าประกอบด้วยแป้งอมิโลส (Amylose) ประมาณร้อยละ 15 – 30 เมล็ดข้าวเหนียวประกอบด้วยแป้งอมิโลเพคติน (Amylopectin) เป็นส่วนใหญ่และมีแป้งอมิโลส (Amylose) ประมาณร้อยละ 5 – 7 แบ่งตามนิเวศน์ การปลูก จะแบ่งได้ 7 ประเภท คือ

2.1.1.1 ข้าวนาสวนน่าน้ำฝน ข้าวที่ปลูกในฤดูนาปี และอาศัยน้ำฝนตามธรรมชาติ ไม่สามารถควบคุมระดับน้ำได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การกระจายตัวของฝน ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวนา น้ำฝนประมาณ 70% ของพื้นที่ปลูกข้าวทั้งหมด

2.1.1.2 ข้าวนาสวนนาชลประทาน ข้าวที่ปลูกได้ตลอดทั้งปีในนาที่สามารถควบคุม ระดับน้ำได้ โดยอาศัยน้ำจากการชลประทาน ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวนาชลประทาน 24% ของ พื้นที่ปลูกข้าวทั้งหมด และพื้นที่ส่วนใหญ่จะอยู่ในภาคกลาง

2.1.1.3 ข้าวขึ้นน้ำ ข้าวที่ปลูกในนาที่มีน้ำท่วมขังในระหว่างการเจริญเติบโตของข้าว มีระดับน้ำลึกตั้งแต่ 1 – 5 เมตร เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 เดือน ลักษณะพิเศษของข้าวขึ้นน้ำคือ มีความสามารถในการยืดปล้อง (internode elongation ability) การแตกแขนงและรากที่ข้อเหนือผิวดิน (upper nodal tillering and rooting ability) และการชูรวง (kneeing ability)

2.1.1.4 ข้าวน้ำลึก ข้าวที่ปลูกในพื้นที่น้ำลึก ระดับน้ำในนามากกว่า 50 เซนติเมตร แต่ไม่เกิน 100 เซนติเมตร

2.1.1.5 ข้าวไร่ ข้าวที่ปลูกในที่ดอนหรือในสภาพไร่ บริเวณไหล่เขาหรือพื้นที่ซึ่งไม่มี น้ำขัง ไม่มีการทำคันนาเพื่อกักเก็บน้ำ

2.1.1.6 ข้าวนาที่สูง ข้าวที่ปลูกในนาที่มีน้ำขังบนที่สูงตั้งแต่ 700 เมตรเหนือ ระดับน้ำทะเลขึ้นไป พันธุ์ข้าวนาที่สูงต้องมีความสามารถทนทานอากาศหนาวเย็นได้ดี

2.1.1.7 ข้าวนาสวน ข้าวที่ปลูกในนาที่มีน้ำขังหรือกักเก็บน้ำได้ระดับน้ำลึกไม่เกิน 50 เซนติเมตร ข้าวนาสวนมีปลูกทุกภาคของประเทศไทย แบ่งออกเป็น ข้าวนาสวนน่าน้ำฝน และข้าวนา สวนนาชลประทาน

### 2.1.2 ลักษณะที่เกี่ยวกับการเจริญเติบโต

สารานุกรมไทย (2540) แบ่งออกได้เป็นลักษณะที่เกี่ยวกับการเจริญเติบโต และลักษณะ ที่เกี่ยวกับการขยายพันธุ์ และมีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตของต้นข้าว ได้แก่ ราก ลำต้น และใบ ดังนี้

2.1.2.1 ราก ส่วนที่อยู่ใต้ผิวดิน ใช้ยึดลำต้นกับดินเพื่อมาให้ต้นล้ม แต่บางครั้งก็มีรากพิเศษเกิดขึ้นที่ข้อซึ่งอยู่เหนือพื้นดินด้วย ต้นข้าวไม่มีรากแก้ว แต่มีรากฝอยแตกแขนงกระจายแตกแขนงอยู่ใต้ผิวดิน ด้วยเหตุนี้รากของข้าวจึงไม่ได้อยู่ลึกมากจากพื้นผิวดิน แต่แขนงของรากฝอยจะมีรากขนอ่อน รากของต้นข้าวนอกจากจะเกิดที่โคนต้นแล้ว รากอาจเกิดขึ้นที่ข้อซึ่งอยู่ใต้ดินและอยู่ใต้น้ำด้วย ต้นข้าวใช้รากสำหรับดูดเอาอาหารจากดิน อาหารของต้นข้าวประกอบด้วยแร่ธาตุต่าง ๆ และน้ำ อาหารเหล่านี้จะถูกส่งไปที่ใบ เพื่อเปลี่ยนเป็นแป้งโดยวิธีการที่เรียกว่า สังเคราะห์แสง

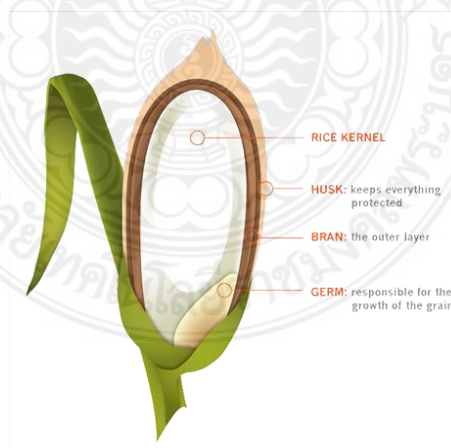
2.1.2.2 ลำต้น มีลักษณะเป็นโพรงตรงกลางและแบ่งออกเป็นปล้องๆ โดยมีข้อกั้นระหว่างปล้อง ความยาวของปล้องนั้นแตกต่างกัน จำนวนปล้องจะเท่ากับจำนวนใบของต้นข้าว ปกติมีประมาณ ๒๐-๒๕ ปล้อง ปล้องซึ่งอยู่ที่โคนต้น จะสั้นกว่าและหนากว่าปล้องซึ่งอยู่ที่ปลายของลำต้น นอกจากนี้ ปล้องซึ่งอยู่ที่โคนจะมีขนาดโตกว่าปล้องที่อยู่ตรงส่วนปลาย ยกเว้นข้าวขึ้นน้ำที่ต้องยึดต้นให้สูงเมื่อมีน้ำลึก ปล้องของข้าวขึ้นน้ำยาวมาก และปล้องที่อยู่ใกล้ผิวน้ำจะโตกว่าที่อยู่ลึกลงไปใต้น้ำที่ข้อ ซึ่งเป็นส่วนที่แบ่งลำต้นออกเป็นปล้อง ๆ นั้น มีตาสำหรับเจริญเติบโตออกมาเป็นหน่อข้อละหนึ่งตา และอยู่สลับกันไปจากข้อหนึ่งไปอีกข้อหนึ่ง สีของข้อก็แตกต่างกันไปตามชนิดของพันธุ์ข้าว ซึ่งอาจจะเป็นสีเหลือง หรือสีม่วงก็ได้ ส่วนความยาวของปล้องนั้นก็แตกต่างกันไปตามชนิดของพันธุ์ พันธุ์ต้นสูงจะมีปล้องยาวกว่าพันธุ์ต้นเตี้ย ต้นข้าวถูกห่อด้วยกาบใบ จึงทำให้ไม่สามารถมองเห็นลำต้นหรือปล้องของต้นข้าวในระยะแรกๆ แต่ต้นข้าวมีการยึดลำต้นสูงในระยะออกรวงจนสามารถมองเห็นลำต้นได้

2.1.2.3 ใบ ต้นข้าวมีใบไว้สำหรับสังเคราะห์แสง เพื่อเปลี่ยนแร่ธาตุ อาหาร น้ำ และคาร์บอนไดออกไซด์ให้เป็นแป้ง เพื่อใช้ในการเจริญเติบโตและ สร้างเมล็ดของต้นข้าว ใบประกอบด้วยกาบใบและแผ่นใบ กาบใบ และแผ่นใบเชื่อมติดกันด้วยข้อต่อของใบ กาบใบ คือ ส่วนที่ติดอยู่กับข้อของลำต้น และห่อหุ้มต้นข้าวไว้ แต่ละข้อมีเพียงหนึ่งกาบใบเท่านั้น แผ่นใบ คือ ส่วนที่อยู่เหนือข้อต่อของใบ มีลักษณะเป็นแผ่นแบนบาง ๆ พันธุ์ข้าวแต่ละพันธุ์จะมีความยาว ความกว้าง รูปร่าง สีของใบ ตลอดจนการทำมุมของใบกับลำต้นไม่เหมือนกัน นอกจากนี้ ที่แผ่นใบของข้าวบางพันธุ์ก็มีขนหรือไม่มีขนด้วย เมื่อใช้มือจับแผ่นใบที่มีขนจะรู้สึกวุ้นวุ้นไม่เรียบ แต่แผ่นใบที่ไม่มีขนจะรู้สึกเรียบ ๆ ใบข้าวมีขนาดรูปร่างแตกต่างกันไปตามชนิดของพันธุ์ข้าว และบางพันธุ์มีแผ่นใบทำมุมกว้างหรือทำมุมแคบกับลำต้น เส้นใบของข้าวมองเห็นได้ชัดจากด้านบนของแผ่นใบ เส้นใบจะขนานกันเพราะข้าวเป็นพืชพวกใบเลี้ยงเดี่ยว ใบข้าวใบสุดท้าย ซึ่งหมายถึงใบที่อยู่ติดกับรวงข้าว เรียกว่า ใบธง ปกติใบธงจะมีลักษณะสั้น และทำมุมกับลำต้นแตกต่างจากใบอื่น ๆ ที่อยู่ข้างล่างที่ข้อต่อของใบ ซึ่งเป็นส่วนที่เชื่อมต่อระหว่างกาบใบและแผ่นใบ มีลักษณะคล้าย ๆ กับข้อที่กั้นแบ่งต้นข้าวออกเป็นปล้อง ๆ และที่ข้อต่อของใบนี้มีเยื่อเกี่ยวพันน้ำฝน และเขี้ยวกันแมลงติดอยู่ด้วย เขี้ยวกันแมลงมีสองอัน ลักษณะเป็นพู่คล้ายหางกระรอก ติดอยู่ข้างละอันของข้อต่อของใบ ส่วนเยื่อเกี่ยวพันน้ำฝนนั้นมีอันเดียว มีลักษณะเป็นแผ่นบาง ๆ

อยู่ด้านในของข้อต่อของใบ และประกบติดอยู่กับลำต้น เยื่อกันน้ำฝนมีขนาดและสีแตกต่างกันไปตามชนิดของพันธุ์ข้าว อย่างไรก็ตาม ใบแก่ ๆ อาจไม่มีเยื่อกันน้ำฝนเหลือติดอยู่เลย เพราะได้ร่วงหล่นไปเสียแล้ว ต้นข้าวต้นเดียวอาจแตกออกเป็นหน่อใหม่ประมาณ 5 – 15 หน่อ หน่อใหม่ที่แตกออกมาจะมีจำนวนใบน้อยกว่าต้นแรกของมัน และบางหน่อไม่มีรวง

### 2.1.3 ลักษณะที่เกี่ยวกับการขยายพันธุ์

2.1.3.1 ต้นข้าวมีการขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดซึ่งเกิดจากการผสมระหว่างเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย เพราะฉะนั้น ลักษณะที่สำคัญเกี่ยวกับการขยายพันธุ์ ได้แก่ รวง ดอกข้าวและเมล็ดข้าว แต่ชานาที่เก็บเกี่ยวด้วยเคียวนั้น ไม่คำนึงถึงความยาวของคอรวงเลย นอกจากนี้ ที่ข้ออันบนของปล้องอันสุดท้ายอาจเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ฐานของรวง หรือฐานของช่อดอก รวงข้าวประกอบด้วยก้านอันใหญ่ต่อจากคอรวงขึ้นไป แล้วแตกแขนงแบบราซีมอสโมดบรานซิง (racemose mode branching) ออกไปมากมาย โดยแต่ละข้อของก้านอันใหญ่แตกแขนงออกไปเรียกว่า แขนงที่หนึ่ง (primary branches) และแต่ละข้อของแขนงที่หนึ่ง จะแตกแขนงออกไปอีกเป็นแขนงที่สอง (secondary branches) ดอกข้าว (spikelets) มีก้านดอก ซึ่งเรียกว่า เพดิเซล (pedicel) จะติดอยู่ที่แขนงที่สองของรวงข้าว ลักษณะของรวงข้าว เช่น ความยาว รูปร่าง ความถี่ห่างของข้อของแขนงหรือระแง้ ตลอดถึงมุมของการแตกแขนงออกไปเป็นแขนงที่หนึ่งและแขนงที่สองนั้น แตกต่างกันไปตามชนิดของพันธุ์ข้าว การมีข้อของแขนงที่หนึ่งและแขนงที่สองถึงนั้น เรียกว่า ระแง้ถี่ ทำให้มีจำนวนดอกต่อรวงมาก ซึ่งเป็นลักษณะของพันธุ์ข้าวที่จะให้ผลผลิตสูง



ภาพที่ 2.2 ขั้นตอนการผลิตข้าวสาร

ที่มา: <http://unclebens.ca/article/the-benefits-of-wholegrain-brown-rice/>,

2019

2.1.3.2 ดอกข้าว คือส่วนที่มีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียสำหรับผสมพันธุ์ ดอกข้าว ประกอบด้วยเปลือกนอกใหญ่สองแผ่นประสานกัน เพื่อห่อหุ้มส่วนที่อยู่ภายในไว้ เปลือกนอกใหญ่แผ่นนอก เรียกว่า เลมมา (lemma) ส่วนเปลือกนอกใหญ่แผ่นใน เรียกว่า พาเลีย (palea) ทั้งสองเปลือกนี้ ภายนอกของมันเป็นอาจมีขนหรือไม่มีขนก็ได้ ถ้าที่เปลือกนี้ไม่มีขน ที่ใบของมันก็มักจะไม่มีการ และผิวเรียบด้วย ที่ปลายสุดของเปลือกนอกใหญ่แผ่นนอก จะมีลักษณะเป็นปลายแหลมยื่นออกมา เรียกว่า หาง (awn) พันธุ์ข้าวบางพันธุ์มีหางสั้น บางพันธุ์มีหางยาว พันธุ์ที่มีหางยาวเป็นลักษณะที่ไม่ต้องการ เพราะทำให้เก็บเกี่ยว และนวดยาก นอกจากนี้ อาจทำให้ผู้เข้าไปเก็บเกี่ยวเกิดเป็นแผลตามผิวหนังได้ง่าย ที่ปลายด้านล่างของเปลือกนอกใหญ่ทั้งสองแผ่นเท่านั้นที่ประสานติดกันอยู่บนก้านสั้นๆ ที่เรียกว่า ราซิลลา (rachilla) และที่ด้านบนของราซิลลานั้นจะมีแผ่นบาง ๆ สองแผ่นขนาดเท่าๆ กัน ทำหน้าที่บังคับให้เปลือกนอกทั้งสองแผ่นดังกล่าวเปิดหรือปิดได้ แผ่นบางๆ สองแผ่นนี้เรียกว่า โลติคูลส์ (lodicules) ที่ฐานของราซิลลาจะมีเปลือกบาง ๆ อีกสองแผ่น ขนาดเล็กกว่าเลมมาและพาเลีย และมีรูปร่างค่อนข้างยาวประกบอยู่ที่ฐานของเปลือกนอกใหญ่ เรียกว่า เปลือกนอกเล็ก (sterile lemmas) ซึ่งที่ปลายด้านล่างของเปลือกนอกเล็กจะประสานติดกันอยู่รอบ ๆ ข้อที่เรียกว่า รูดิเมนทารี กลูมส์ (rudimentary glumes) ต่อลงมาก็จะเป็นก้านดอกซึ่งติดอยู่บนแขนงที่สองของรวงข้าว

2.1.3.3 ส่วนที่อยู่ภายในซึ่งเปลือกนอกใหญ่ห่อหุ้มไว้นั้น ได้แก่ เกสรตัวผู้ (stamen) และเกสรตัวเมีย (pistil) เกสรตัวผู้ประกอบด้วย กระจเปาะเกสรตัวผู้ (anther) เป็นสีเหลือง ซึ่งภายในมีละอองเกสรตัวผู้ (pollen grains) ขนาดเล็กจำนวนมาก กระจเปาะนี้ติดอยู่บนก้านยาว เรียกว่า ฟิลาเมนต์ (filament) และเชื่อมติดอยู่กับฐานของดอก ในดอกข้าวแต่ละดอกจะมีกระจเปาะเกสรตัวผู้จำนวน ๖ อัน ส่วนเกสรตัวเมียนั้น ประกอบด้วยที่รับละอองเกสรตัวผู้ (stigma) ซึ่งมีลักษณะคล้ายหางกระรอกขนาดเล็กจำนวนสองอัน แต่ละอันมีก้าน (style) เชื่อมติดอยู่กับรังไข่ (ovary) ในรังไข่จะมีไข่ เมื่อถูกผสมเกสรแล้วจะกลายเป็นเมล็ดดอกข้าวเป็นดอกชนิดที่เรียกว่า ดอกสมบูรณ์เพศ (perfect flower) เพราะมีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน ฉะนั้น การผสมเกสร (pollination) ส่วนใหญ่จึงเป็นแบบการผสมตัวเอง (self-pollination) และมีการผสมเกสรแบบข้ามต้น (cross-pollination) เป็นจำนวนน้อยมากหรือประมาณ ๐.๕-๕% เท่านั้น ปกติการผสมเกสรเกิดขึ้นภายในดอกเดียวกัน ในเวลาเช้า และก่อนที่เปลือกนอกใหญ่จะบานออกเล็กน้อย ดอกข้าวจะเริ่มบานจากปลายรวงลงมาสู่โคนของรวงข้าว และรวงหนึ่งๆ จะใช้เวลาประมาณ ๗ วัน เพื่อให้ดอกทุกดอกได้บานและมีการผสมเกสร

2.1.3.4 เมล็ดข้าว หมายถึง ส่วนที่เป็นแป้งที่เรียกว่า เอ็นโดสเปิร์ม (endosperm) และส่วนที่เป็นคัพภะ ซึ่งห่อหุ้มไว้โดยเปลือกนอกใหญ่สองแผ่น เอ็นโดสเปิร์มเป็นแป้งที่เราบริโภค คัพภะเป็นส่วนที่มีชีวิตและงอกออกมาเป็นต้นข้าวเมื่อเอาไปเพาะที่ละอองเกสรตัวผู้ตกลงบนที่รับละอองเกสรของเกสรตัวเมียนั้น เรียกว่า การผสมเกสร หลังจากการผสมเกสรเล็กน้อย ละอองเกสรตัว

ผู้ที่จะงอกลงไปภายในของที่รับละอองเกสร เพื่อจะได้นำนิวเคลียส จากละอองเกสรตัวผู้ลงไปผสม โดยรวมตัวกับไข่และนิวเคลียสอื่นๆ ในรังไข่ นิวเคลียสที่ได้รวมตัวกับไข่จะเจริญเติบโตเป็นคัพภะ ส่วน นิวเคลียสที่ได้รวมตัวกับนิวเคลียสอื่นๆ (polar nuclei) ก็ จะเจริญเติบโตเป็นแบ่งที่เรียกว่า เอ็นโดสเปิร์ม หลังจากการผสมเกสร ประมาณ ๓๐ วัน เมล็ดข้าวก็จะแก่พร้อมที่จะเก็บเกี่ยวได้เมื่อได้แกะเปลือกนอกใหญ่ของเมล็ดข้าวเปลือกที่เก็บเกี่ยวมา จะได้เมล็ดข้าวที่เรียกว่า ข้าวกล้อง (brown rice) เมล็ดข้าวกล้องมักจะเป็นสีน้ำตาลอ่อน ๆ และเมื่อผ่าตัดเมล็ดข้าวกล้องออกตามความยาวแล้วศึกษา ลักษณะของมันอย่างละเอียด จะพบว่า เมล็ดข้าวกล้องประกอบด้วย เยื่อชั้นนอกบาง ๆ เรียกว่า เพอริคาร์พเลเยอร์ (pericarp layers) จำนวน ๓ ชั้น เยื่อชั้นกลางบางหนึ่งชั้น เรียกว่า เท็กเมน (tegmen) และเยื่อชั้นในบาง ๆ อีกหนึ่งชั้นเรียกว่า อะลูโรนเลเยอร์ (aleurone layer) ถ้าเพอริคาร์พเลเยอร์เป็นสีน้ำตาล เมล็ดข้าวกล้องก็จะเป็นสีน้ำตาล และถ้าเพอริคาร์พเลเยอร์เป็นสีแดง เมล็ดข้าวกล้องก็จะเป็นสีแดง ส่วนภายในที่เป็นแบ่งจะมีลักษณะเป็นแบ่งสีขาวหรือใส เป็นจำนวนน้อยมากที่มีแบ่งเป็นสีแดง ข้าวเหนียวจะมีแบ่งเป็นสีขาวขุ่น ส่วนข้าวเจ้ามีแบ่งใสกว่า อย่างไรก็ตาม ที่แบ่งของเมล็ดข้าวเจ้า อาจมีจุดสีขาวขุ่นเกิดขึ้นที่ด้านข้างหรือตรงกลางของเมล็ดก็ได้ ซึ่งเรียกว่า ท้องไข่ หรือ ท้องปลาชิว (chalkiness หรือ white center)

1) รวงข้าว(panicle) หมายถึงช่อดอกของข้าว(inflorescence) ซึ่งเกิดขึ้นที่ข้อของปล้องอันสุดท้ายของต้นข้าว ระยะระหว่างข้ออันบนของปล้องอันสุดท้ายกับข้อต่อของใบธง เรียกว่า คอรวง

2) ดอกข้าว หมายถึง ส่วนที่เกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียสำหรับผสมพันธุ์ ดอกข้าวประกอบด้วยเปลือกนอกใหญ่สองแผ่นประสานกัน เพื่อห่อ หุ้มส่วนที่อยู่ภายในไว้ เปลือกนอกใหญ่แผ่นนอก เรียกว่า เลมมา (lemma) ส่วนเปลือกนอกใหญ่แผ่นใน เรียกว่า พาเลีย (palea) ทั้งสองเปลือกนี้ ภายนอกของมันอาจมีขนหรือไม่มีขนก็ได้

3) เมล็ดข้าว หมายถึง ส่วนที่เป็นแบ่งที่เรียกว่า เอ็นโดสเปิร์ม (endosperm) และส่วนที่เป็นคัพภะ ซึ่งห่อหุ้มไว้โดยเปลือกนอกใหญ่สองแผ่น เอ็นโดสเปิร์มเป็นแบ่งที่เรอบริโภค คัพภะเป็นส่วนที่มีชีวิตและงอกออกมาเป็นต้นข้าวเมื่อเอาไปเพาะ)

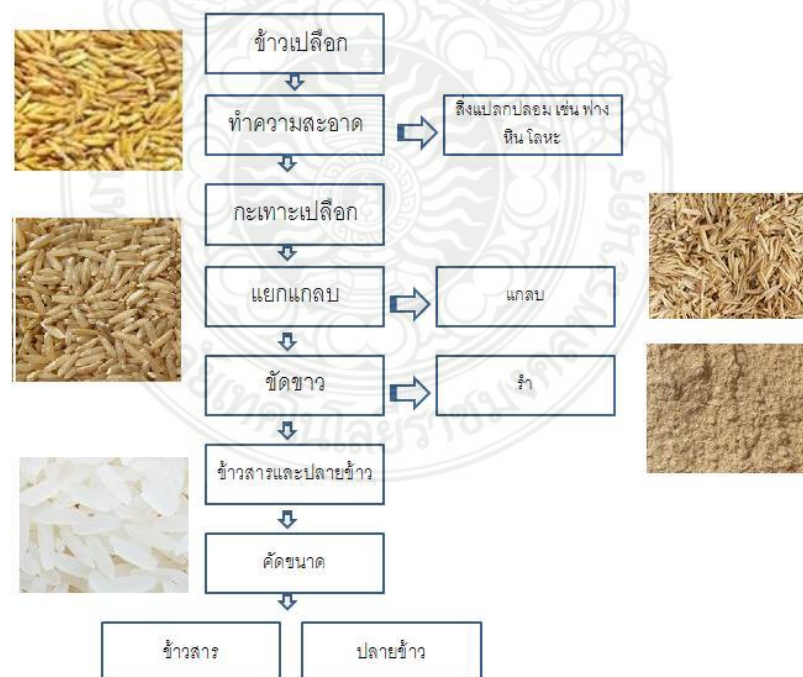
## 2.1.4 ขั้นตอนการสีข้าว ขั้นตอนการผลิตข้าวสาร สรุปลได้ ดังนี้

2.1.4.1 ขั้นตอนที่ 1 ทำความสะอาดและแยกสิ่งเจือปนออกจากข้าวเปลือก ภายหลังจากที่มีการคัดประเภทของข้าวเปลือก และได้มีการตรวจสอบคุณสมบัติต่างๆ จะนำข้าวเปลือกมาทำความสะอาด โดยการแยกสิ่งเจือปนต่างๆออก โดยใช้เครื่องจักร 2 ประเภท คือ 1. GRAIN SEPARATOR จะทำการแยกฟูน ฟาง กรวด ทราย และสิ่งเจือปนอื่นๆ 2. DESTONER จะทำการแยกเมล็ดหิน ซึ่งมีขนาดใกล้เคียงกับข้าวเปลือก

2.1.4.2 ขั้นตอนที่ 2 การกะเทาะเปลือกเพื่อที่จะแยกเอาแกลบออกจากตัวเมล็ดข้าว และเรียกข้าวในขั้นตอนนี้ว่า “ข้าวกล้อง” ในขั้นตอนนี้จะใช้เครื่องจักร 2 ประเภท คือ 1. RUBBER ROOL HULLER กะเทาะให้แกลบหลุดออกจากตัวเมล็ดข้าว 2. HUSK SEPARATOR จะทำการแยกแกลบและข้าวกล้องออกจากกันเป็นสัดส่วน หลังจากนั้นแกลบจะถูกส่งไปเป็นเชื้อเพลิง สำหรับข้าวกล้องจะแยกไปสู่การแปรรูปในขั้นตอนต่อไป

2.1.4.3 ขั้นตอนที่ 3 การแยกข้าวเปลือกที่ยังตกค้างอยู่ในข้าวกล้องจากการผ่านขั้นตอนที่ 2 นั้น อาจจะมีข้าวเปลือกอยู่ในข้าวกล้องอีก จึงต้องทำการแยกข้าวเปลือกออกจากข้าวกล้องอีกครั้ง ทั้งนี้เพื่อจะได้ข้าวกล้องที่ปราศจากการปะปนของข้าวเปลือกโดยจะทำการผ่านเครื่องจักร PADDY SEPARATOR ถึง 2 ครั้ง

2.1.4.4 ขั้นตอนที่ 4 การขัดรำออกจากข้าวกล้องโดยทำการผ่านเครื่องจักร 2 ประเภท คือ 1. VERTICAL WHITENER จะทำการขัดผิวที่เคลือบออกจากข้าวกล้อง เรียกว่า “รำดิบ” โดยจะทำถึง 3 ครั้งด้วยกัน เพื่อที่จะได้เมล็ดข้าวสารที่ปราศจากรำเคลือบ 2. HORIZONTAL POLISHER จะทำการขัดเมล็ดข้าวสารให้เรียบเป็นเงาสะอาดปราศจากรำ และสิ่งต่างๆที่เกาะเมล็ดข้าวสาร ตามกระบวนการสีข้าวเปลือกจะได้ผลิตภัณฑ์ข้าวสารประมาณ 48% ปลายข้าว 17% รำดิบ 10% และแกลบ 25%



ภาพที่ 2.3 ขั้นตอนการผลิตข้าวสาร

### 2.1.5 ฤดูกาลในการเพาะปลูกข้าว

การปลูกข้าวของไทยแบ่งฤดูกาลปลูกข้าวออกเป็น 2 ฤดู คือ ฤดูนาปรัง ฤดูนาปี โดยพันธุ์ ข้าวที่เกษตรกรนิยมปลูก มีทั้งข้าวพันธุ์ไวแสงและไม่ไวแสง พันธุ์ที่ปลูกได้ทั้งฤดูนาปี และฤดูนาปรัง ในเขตที่สามารถควบคุมน้ำได้ทุกภาค เช่น กข7 กข21 กข23 คลองหลวง 1 และสุพรรณบุรี 1 ส่วน พันธุ์ข้าวที่เกษตรกรนิยมปลูกในฤดูนาปรังจำนวน 2 กลุ่ม คือข้าวพันธุ์พื้นเมือง และพันธุ์ราชการ เช่น กข10 สุพรรณบุรี 60 สุพรรณบุรี 90 ชัยนาท 1 พันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูกมากที่สุด คือ ชัยนาท 1 เพราะให้ผลผลิตต่อไร่สูง พันธุ์ที่ปลูกในฤดูนาปี แบ่งพันธุ์ข้าวที่เกษตรกรใช้ปลูกออกเป็น 2 กลุ่ม เช่นเดียวกับนาปรัง คือ พันธุ์พื้นเมืองและพันธุ์ราชการ เช่น พันธุ์ กข6 กข15 กข27 ข้าวดอกมะลิ 105 และสุพรรณบุรี 90 เก้ารอง 86 ขาวตาแห้ง ขาวปากหม้อ ปทุมธานี 60 เหลืองใหญ่ พัทลุง 60 นางนวลเอส-4 เหลืองประทิว 123 เหนียวสันป่าตอง พวงไร่ 2 นางพญา 132 ขาวตาแห้ง 17 และเมื่อน้ำ พันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูกมากที่สุดคือพันธุ์ กข6 มีเนื้อที่ปลูกประมาณ 15.987 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 27.91 ของเนื้อที่ปลูกข้าวทั้งหมด จะปลูกมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สิ่งจำเป็นในการปลูกและการเพิ่มผลผลิตข้าวต้องอาศัยการปฏิบัติที่ถูกต้องตั้งแต่เมล็ดพันธุ์ข้าว การบำรุงรักษาดิน การเตรียมดินหรือการเตรียมแปลง การกำหนดเวลาปลูก ข้าวให้ เหมาะสมการป้องกันและกำจัดวัชพืชเวลาและปริมาณปุ๋ยที่ควรใส่ การดูแลรักษา รวมทั้งการ เก็บเกี่ยวซึ่งมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งในการปลูกและการเพิ่มผลผลิตของข้าว

ข้อเสียหลังการเก็บเกี่ยวข้าวหลังฤดูกาลเก็บเกี่ยวข้าวของเกษตรกร สิ่งที่เหลือหลังจากการเก็บเกี่ยวแล้วคือ ฟางข้าวและซังข้าว โดยส่วนมากอาจนำฟางข้าวไปทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆเช่น ไม้ไผ่ ตะกร้า ถาดผลไม้ เป็นต้น หรืออีกหนึ่งวิธีที่ใช้กันแพร่หลายและเป็นวิธีที่รวดเร็วที่สุดคือ การเผา เพื่อให้ง่ายสำหรับขั้นตอนการเตรียมดินปลูกข้าวในฤดูถัดไป ซึ่งประโยชน์จากการเผาฟางข้าวและซังข้าวนั้น ทำให้การไถทำเพื่อง่ายขึ้น สะดวกสบายขึ้น เป็นการกำจัดโรค และแมลงบางส่วนที่ตกค้างอยู่ในนา แต่ในขณะเดียวกันก็ส่งผลเสียอีกด้วยคือ ทำให้เกิดหมอกควันปกคลุมการจราจร และถ้าเผา ส่งผลเสียต่อสุขภาพ ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน ทำให้เกิดการสูญเสียปุ๋ย ที่ควรจะได้จากการย่อยสลายของฟางข้าว และซังข้าว ซึ่งจะทำให้สามารถลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี ที่จะใช้ในฤดูกาลต่อไป ภาพรวมประเทศไทย “ประเมินว่าเฉพาะการเผาทิ้งเศษเหลือจาก ซังข้าว และฟางข้าวเพียงอย่างเดียว ทำให้ต้องสูญเสียธาตุอาหารหลักที่เป็นไนโตรเจนถึง 90 ล้านกิโลกรัม ฟอสฟอรัส 20 ล้านกิโลกรัม และโพแทสเซียม 260 ล้านกิโลกรัม ยังไม่นับการสูญเสียธาตุอาหารรอง เช่น แคลเซียม แมกนีเซียมและซัลเฟอร์ อีกกว่า 150 ล้านกิโลกรัมต่อปี คิดเป็นมูลค่ากว่าห้าพันล้านบาท” ทำให้เกิดการเสื่อมสภาพของดิน ทำลายโครงสร้างของดิน ทำให้โครงสร้างดินเปลี่ยนแปลงไป เนื้อดินจับตัวแน่น สูญเสียอินทรีย์วัตถุในดิน ทำลายจุลินทรีย์ สัตว์ และแมลงที่เป็นประโยชน์



## 2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับกระดาษและบรรจุภัณฑ์

กระดาษ เป็นวัสดุที่ผลิตขึ้นมาสำหรับการจดบันทึก มีประวัติศาสตร์ยาวนาน เชื่อกันว่ามีการใช้กระดาษครั้งแรก ๆ โดยชาวอียิปต์และชาวจีนโบราณ แต่กระดาษในยุคแรก ๆ ล้วนผลิตขึ้นเพื่อการจดบันทึกด้วยกันทั้งสิ้น จึงกล่าวได้ว่าระบบการเขียนคือแรงผลักดันให้เกิดการผลิตกระดาษขึ้นในโลก [ต้องการอ้างอิง] ปัจจุบันกระดาษไม่ได้มีประโยชน์ในการใช้จดบันทึกตัวหนังสือ หรือข้อความ เท่านั้น ยังใช้ประโยชน์อื่น ๆ ได้มากมาย เช่น กระดาษชำระ กระดาษห่อของขวัญ กระดาษลูกฟูกสำหรับทำกล่อง เป็นต้น (<https://th.wikipedia.org/wiki/กระดาษ>, 2562)

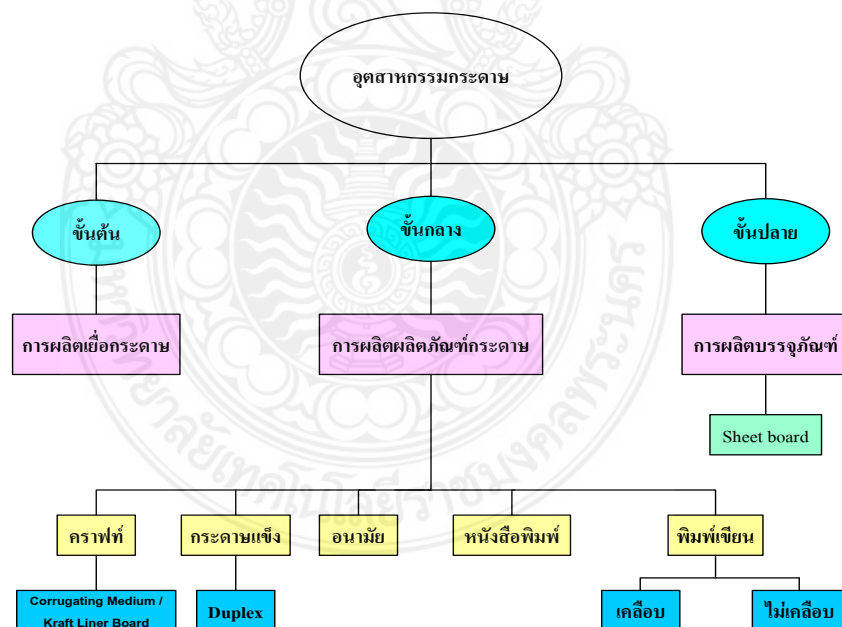
ประวัติการใช้กระดาษในสยามไม่ปรากฏหลักฐานชัดเจน แต่วัสดุที่มีลักษณะอย่างกระดาษนั้นเรามีกระดาษที่เรียกว่า สมุดไทย ผลิตจากเยื่อไม้ทุบละเอียด ต้มจนเปื่อย ใส่แบ่งเพื่อให้เนื้อกระดาษเหนียว แล้วนำไปกรองในกระเบเล็ก ๆ ที่จั้งไว้จนแห้ง แล้วลอกออกมาเป็นแผ่น พับทบไปมาจนตลอดความยาว จึงได้เป็นเล่มสมุด เรียกว่า สมุดไทยขาว หากต้องการ สมุดไทยดำ ก็จะผสมผงถ่านในขั้นตอนการผลิต ในทางภาคเหนือของไทย มีการผลิตกระดาษด้วยวิธีการคล้ายคลึงกัน เรียกว่า กระดาษสา เมื่อนำมาทำเป็นสมุดใช้เขียน เรียกว่า ปี่ปสา

คำว่า กระดาษ ในภาษาไทยสันนิษฐานว่าน่าจะทับศัพท์มาจากภาษาอาหรับและเปอร์เซียคือ กิรฎอส [ต้องการอ้างอิง] ในสมัยที่ชาวเปอร์เซียเข้ามาค้าขายในสมัยกรุงศรีอยุธยาซึ่งภาษามลายูก็ได้ทับศัพท์จากสองภาษานี้เช่นเดียวกัน คือ kertas หมายถึง กระดาษ เช่นกัน ส่วน กิรฎอส ในภาษาอาหรับนั้น แม้ว่าจะมีใช้มาก่อนคริสต์ศตวรรษที่ 6 แต่ก็เป็นคำที่ยืมมาจากภาษากรีก khartes ซึ่งภาษาอังกฤษก็ได้ยืมคำนี้ไปใช้เป็น chart, card และ charter นอกจากนี้ยังมีข้อสันนิษฐานเพิ่มเติมอีกว่ามาจากภาษาโปรตุเกส cartas [2] รูปพหูพจน์ของ carta แปลว่า จดหมาย แผ่นผิง เข้าใจว่าโปรตุเกสคงเป็นผู้นำกระดาษแบบฝรั่งเข้ามาก่อนในสมัยกรุงศรีอยุธยา การใช้กระดาษในปัจจุบันเนื่องจากกระดาษเป็นวัสดุสิ้นเปลือง จึงมีการนำกระดาษกลับมาใช้อีก เช่น กระดาษหนังสือพิมพ์ นำมาพับลงกระดาษ กระดาษสำหรับเขียนแม้ใช้แล้วทั้งสองหน้า ก็สามารถนำไปพิมพ์อักษรเบรลล์สำหรับคนตาบอดได้ เมื่อหมดสภาพแล้วก็นำไปเข้าโรงงานแปรรูปเป็นสินค้าประเภทลังกระดาษ ได้อีก กระดาษที่ใช้งานในสำนักงานในประเทศไทยทั่วไปปัจจุบันนี้ใช้ขนาดมาตรฐาน คือ ขนาด A4 น้ำหนัก 70-80 แกรม เป็นส่วนมาก

สำหรับเยื่อกระดาษซึ่งเดิมทีใช้เศษผ้ามาเป็นวัตถุดิบ เมื่อมีความต้องการกระดาษมากขึ้น เศษผ้าเริ่มขาดแคลน จึงมีการทดลองใช้วัสดุอื่นมาเพื่อแทน เช่น ปอ ชังข้าวโพด อ้อย ไม้ เปลือกไม้ เนื้อไม้ จนพบว่าเยื่อที่ทำจากเนื้อไม้ยืนต้นเหมาะที่จะนำมาทำกระดาษที่สุด การผลิตกระดาษในปัจจุบันมีการใช้เยื่อไม้หลายชนิดเข้าด้วยกัน เยื่อใยยาวมักจะได้อาจจากต้นสนซึ่งจะช่วยเรื่องความเหนียวของกระดาษ เยื่อใยสั้นอาจจะใช้เยื่อของต้นยูคาลิปตัส โดยนำเนื้อไม้มาสับเป็นชิ้นเล็ก ๆ นำไปบดหรือย่อย

พอกจนเป็นน้ำเยื่อเข้าสู่กระบวนการผลิตกระดาษต่อไป ในปัจจุบันมีการผลิตกระดาษหลากหลายชนิดเพื่อนำไปใช้สำหรับวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันนอกจากจะใช้เพียงเพื่อการขีดเขียน เช่น เพื่อนำไปใช้ทำบรรจุภัณฑ์ วัสดุก่อสร้าง (ผ้า ผึง) ใช้ในการพิมพ์ ทำปกหนังสือ หรือแม้กระทั่งใช้เป็นกระดาษสุขภัณฑ์ (<http://www.supremeprint.net/index.php?lay=show&ac=article&Id=538770923>, 2010)

โครงสร้างการผลิตในอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษ สามารถแบ่งได้เป็น 3 ระดับ ตามลักษณะของผลิตภัณฑ์ และกระบวนการผลิต คือ (1) อุตสาหกรรมกระดาษขั้นต้น จะเกี่ยวข้องกับการผลิตเยื่อกระดาษ (เยื่อบริสุทธิ์) ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่สำคัญสำหรับการผลิตกระดาษประเภทต่างๆของอุตสาหกรรมกระดาษขั้นกลาง โดยอุตสาหกรรมขั้นต้นนี้จะครอบคลุมถึงการปลูกป่าเอกชนเพื่อนำไม้มาเป็นวัตถุดิบในการผลิตเยื่อกระดาษด้วย (2) อุตสาหกรรมกระดาษขั้นกลาง ครอบคลุมการผลิตกระดาษในรูปแบบต่างๆ เช่น กระดาษกราฟ กระดาษพิมพ์เขียน กระดาษอนามัย กระดาษหนังสือพิมพ์ เป็นต้น (3) อุตสาหกรรมกระดาษขั้นปลาย ซึ่งอุตสาหกรรมขั้นนี้จะนำเอาผลผลิตจากอุตสาหกรรมกระดาษขั้นกลาง ซึ่งได้แก่กระดาษกราฟ กระดาษ Duplex มาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทกล่องและบรรจุภัณฑ์ต่างๆ ซึ่งเป็นการเพิ่มมูลค่าเพิ่มให้กับกระดาษได้



ภาพที่ 2.4 การจำแนกและจัดกลุ่มอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษ  
ที่มา: [www2.dede.go.th](http://www2.dede.go.th), ม.ป.ป

**2.2.1 องค์ประกอบของกระดาษ** แบ่งออกเป็น 2 จำพวก คือ องค์ประกอบที่เป็นเส้นใย และ องค์ประกอบที่ไม่เป็นเส้นใย

2.2.1.1 องค์ประกอบที่เป็นเส้นใย กระดาษสามารถยึดตัวเป็นแผ่นได้เกิดจากเส้นใย เป็นจำนวนมากสานกันอย่างไม่เป็นระเบียบ เส้นใยดังกล่าวโดยทั่วไปจะใช้เส้นใยจากธรรมชาติจากพืช อาจมีการใช้เส้นใยจากสัตว์หรือจากแร่ก็ได้ นอกจากนี้ยังมีการใช้เส้นใยสังเคราะห์ เช่น พอลิเอไมด์ (Polyamide) ซึ่งช่วยทดแทนการใช้เส้นใยจากธรรมชาติ และเพื่อเป็นการใช้ทรัพยากรได้คุ้มค่า ประกอบกับการลดต้นทุนของกระดาษ ได้มีการนำกระดาษใช้แล้วมาใช้ในการผลิตกระดาษอีกครั้ง หนึ่ง เยื่อที่ได้จากกระดาษที่ใช้แล้วจะมีความขาวและความแข็งแรงต่ำลงเนื่องจากต้องผ่านขบวนการ ขจัดสิ่งปนเปื้อนมาด้วย เส้นใยจากพืชที่เป็นตัวหลักของกระดาษ ทำมาจากไม้เนื้ออ่อน เช่น ต้นสน ต้นยูคาลิปตัส ซึ่งมีเส้นใยยาวช่วยให้กระดาษมีความแข็งแรงและเหนียว และมีการนำไม้เนื้อแข็ง จำพวก ต้นโอ๊ก ต้นเมเปิล มาใช้ทำเส้นใยซึ่งจะได้เส้นใยที่สั้นกว่าแต่ช่วยทำให้ผิวกระดาษเรียบและทึบ แสงมากขึ้น นอกจากนี้ยังมีการนำพืชล้มลุก เช่น ต้นกก ปอกระเจา อ้อย ฝ้าย มาใช้ทำเยื่อกระดาษ ด้วย เส้นใยจะประกอบด้วยเซลลูโลส (Cellulose) ซึ่งเป็นสารประเภทคาร์โบไฮเดรตที่มีโครงสร้าง โมเลกุลของน้ำตาลกลูโคสมาเรียงต่อกัน กับเฮมิเซลลูโลส (Hemicellulose) ซึ่งเป็นสารประเภท คาร์โบไฮเดรตที่มีโครงสร้างโมเลกุลของกลูโคสและน้ำตาลอื่น ๆ เช่น แมนโนส (Mannose) ฟิวโคส (Fucose) ไชโลส (Xylose) มาต่อกัน เส้นใยยังมีส่วนที่เป็นลิกนิน (Lignin) ซึ่งทำหน้าที่เชื่อมเส้นใยให้ อยู่ด้วยกัน ในขบวนการผลิตกระดาษ ลิกนินจะถูกขจัดออกจากเยื่อกระดาษ หากมีลิกนินหลงเหลืออยู่ ในกระดาษ จะทำให้กระดาษเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเมื่อได้รับแสง

2.2.1.2 องค์ประกอบที่ไม่ใช่เส้นใย องค์ประกอบที่ไม่ใช่เส้นใยจะเป็นสารเติมแต่งหรือ แอดดิทีฟ (Additives) ที่เติมเข้าไประหว่างการผลิตกระดาษเพื่อช่วยให้กระดาษที่ได้ออกมา มี คุณสมบัติเหมาะสมกับการใช้งานที่ต้องการได้ดียิ่งขึ้น สารเติมแต่งมีมากมายแล้วแต่กรรมวิธีการผลิตของ แต่ละโรงงาน แต่ที่ใช้กันมากมีดังนี้

1) ฟิลเลอร์ (Filler) ใช้เพื่อให้กระดาษมีความขาวขึ้นเรียบขึ้น ทึบแสงมากขึ้น รับหมึกดีขึ้น ตลอดจนลดการซึมผ่านของหมึกพิมพ์ สารที่ใช้เติมเข้าไปมี ปูนขาว ดินเหนียว ไททาเนียมไดออกไซด์ เป็นต้น สารเหล่านี้ยังช่วยทำให้น้ำหนักกระดาษมากขึ้นเป็นการลดต้นทุนในการใช้เยื่อกระดาษได้

2) สารยึดติด (Adhesive) เป็นสารที่ช่วยให้เส้นใยและส่วนผสมอื่น ๆ ยึดติดกันได้ดี อีกทั้งช่วยให้ผิวหน้ายึดติดกับเนื้อกระดาษ สารยึดติดมีทั้งสารที่ทำมาจากธรรมชาติ เช่น แป้งข้าวโพด แป้งมัน โปรตีนที่มีอยู่ในนม และสารที่สังเคราะห์ขึ้น เช่น อะคริลิก (Acrylic) สารจำพวกโพลีไวนิล (Polyvinyl) เป็นต้น

3) สารกันซึม (Sizing Agent) เป็นสารที่ใช้เติมลงในน้ำเยื่อเพื่อช่วยลดการซึมของของเหลวเข้าไปในเนื้อกระดาษ กระดาษที่ใช้ในการพิมพ์ด้วยระบบออฟเซ็ทจำเป็นต้องเติมสารประเภทนี้ สารกันซึมที่ใช้มีทั้งสารที่ทำจากธรรมชาติและสารที่สังเคราะห์ขึ้น

4) สารเพิ่มความแข็งแรงของผิว (Surface Sizing) เป็นสารที่ถูกละเลบบนผิวกระดาษในขั้นตอนการผลิตที่กระดาษที่เป็นแผ่นแล้ว เพื่อช่วยให้เส้นใยที่ผิวมีการยึดเกาะกับเส้นใยชั้นถัดลงไปได้ดีขึ้น ทำให้ผิวมีความแข็งแรงทนต่อการขูดขีด แรงดึง แรงกดทะลุ การถอนของผิว สารเพิ่มความแข็งแรงของผิวที่ใช้กันมากและราคาไม่สูงคือ แป้งอย่างละเอียด (Starch)

### 2.2.2 การผลิตกระดาษ

ในปัจจุบันการทำกระดาษด้วยมือส่วนใหญ่เป็นการทำกระดาษเพื่อใช้ในงานหัตถกรรม ซึ่งมีวัตถุดิบจากพืชหลายชนิด แต่ก่อนกระดาษจะทำจากเปลือกไม้ที่มีอยู่ในท้องถิ่น เช่น ถ้าใช้เปลือกข่อยก็จะเรียกสมุดข่อย ใช้เปลือกสาก็จะเรียกสมุดปอสา พืชทั้งหลายที่เป็นผักและผลไม้เมื่อนำไปบริโภคแล้ว ยังมีส่วนที่ยังตกค้างอยู่ในแปลงปลูกที่ยังไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์ นอกจากการเผาทำลายทิ้งทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ และส่งเสริมให้เกิดภาวะโลกร้อน จึงขอแนะนำวิธีการทำกระดาษจากเศษเหลือทางการเกษตร ตัวอย่างเช่น ใบและกาบกล้วย ใบสับปะรด ฟางข้าว ผักตบชวา ปอสา เป็นต้น นอกจากพืชที่กล่าวมาแล้วยังมีพืชอีกหลายชนิดที่สามารถนำมาทำกระดาษได้



ภาพที่ 2.5 การผลิตกระดาษ

ที่มา: <http://paperslurry.com/2014/05/19/how-to-make-handmade-paper-from-recycled-materials>

2.2.2.1 การเตรียมวัตถุดิบ วัตถุดิบที่จะนำมาใช้ต้มเป็นเยื่อสามารถทำได้ทั้งสดและแห้ง แต่ขอแนะนำให้ใช้แบบแห้ง เพราะสามารถคำนวณหาปริมาณโซดาไฟ (NaOH) ที่ใช้ต้มได้ง่าย ก่อนต้มวัตถุดิบควรนำไปแช่น้ำไว้ 1 คืน เพื่อให้การต้มสามารถย่อยสลายได้ดีขึ้นและยังช่วยล้างเอาสิ่งสกปรกออกไปในขั้นตอนการแช่ด้วย ที่เห็นในภาพเป็นการต้มด้วยถังน้ำมัน 200 ลิตร ซึ่งสามารถต้มปอสาได้มากกว่า 20 กก. แต่ถ้าทำน้อยก็ใช้หม้อสแตนเลสต้มได้ สามารถคิดค้นกระดาษรูปแบบใหม่ที่ใช้ประดับตกแต่งได้ถือว่าเป็นการเริ่มต้นการค้นคว้าหาสิ่งใหม่ ในการต้มเยื่อก็เพื่อต้องการให้เส้นใยที่มีอยู่ในพืชแยกออกจากกันเป็นเส้นใยเดี่ยวและสลายสารต่างๆที่มีอยู่ในพืชออกไป วัตถุดิบที่มีขนาดใหญ่ หนา ควรบีบ ทูบ หรือตัดให้มีขนาดเล็กลงเพื่อให้โซดาไฟได้ย่อยสลายได้ดีขึ้น ปริมาณโซดาไฟที่ใช้ควรอยู่ระหว่าง 8-15% ต่อน้ำหนักแห้ง ในการต้มมีปัจจัยอยู่ 3 ปัจจัย ได้แก่ ปริมาณโซดาไฟที่ใช้ อุณหภูมิ เวลาในการต้ม ทั้ง 3 ปัจจัยต้องพิจารณาว่าเหมาะสมกับวัตถุดิบของพืชแต่ละชนิดหรือเปล่า การใช้โซดาไฟถ้าใช้มากเกินไปก็จะไปทำลายเส้นใยทำให้ได้กระดาษที่ไม่แข็งแรง ตัวอย่าง ปอสาควรใช้โซดาไฟ 7-8% กล้วยใช้ 10% ใบสับปรดใช้ 15% พางข้าวใช้ 15% ผักตบชวาใช้ 5-12% เป็นต้น

2.2.2.2 การล้างเยื่อ เมื่อต้มวัตถุดิบจะได้เยื่อที่ยังมีโซดาไฟอยู่ควรต้องล้างออกให้หมด สังเกตได้จากเมื่อจับเยื่อจะไม่ลื่นมือและน้ำล้างเยื่อจะใส การล้างอาจใส่ในอ่างน้ำแล้วแช่ไว้ จากนั้นถ่ายน้ำออก หรือล้างโดยวิธีน้ำไหลเหมือนการล้างผักก็ได้ ในการล้างเยื่อนี้เราจะคัดแยกเยื่อที่ไม่เปื่อยออกไปด้วย เยื่อเหล่านี้ไม่สามารถนำไปทำกระดาษได้ วิธีการดูว่าเยื่อที่เราต้มใช้ได้หรือเปล่านั้น ให้ดึงตามแนวตั้งและแนวขวาง แล้วสามารถดึงและฉีกออกได้ง่าย แสดงว่าสามารถใช้ได้ แต่ถ้าดึงไม่ขาดก็ใช้ไม่ได้

2.2.2.3 การฟอกเยื่อ เป็นการทำให้เยื่อที่จะนำมาใช้ทำแผ่นกระดาษให้มีความขาวเพิ่มขึ้น แต่ถ้าต้องการกระดาษให้เป็นสีธรรมชาติของเยื่อก็ไม่ต้องฟอก กระดาษที่ทำด้วยมือส่วนใหญ่แล้วถ้าไม่ใช้กระดาษสาจะไม่ฟอกกันนะครับ เพราะสีของกระดาษที่ได้ดูแล้วก็สวยไปอีกแบบ ในการฟอกเยื่อสารเคมีที่แนะนำให้ใช้ควรจะเป็นไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) สารตัวนี้จะไม่เป็นอันตรายกับสิ่งแวดล้อม และใช้ร่วมกับสารตัวอื่นด้วย แต่ใช้ตัวเดียวก็ได้ถ้าใช้ตัวเดียวก็จะสลายได้ไว ในการฟอกเยื่อก็แล้วแต่พืชแต่ละชนิดซึ่งความเข้มข้นของสารจะใช้ไม่เหมือนกัน เช่น เยื่อปอสา ใช้ 2-4% เยื่อใบสับปรด ใช้ 6% เยื่อกล้วย ใช้ 12% เป็นต้น อุณหภูมิในการฟอก 100 องศา เวลาที่ประมาณ 2 ชม. ในการใช้ระดับความเข้มข้นของสารต่างกัน สีของกระดาษก็ได้ต่างกันด้วย การฟอกบางครั้งก็อาจไม่จำเป็นก็ได้ จะจำเป็นก็เมื่อต้องการเยื่อที่ได้นั้นไปย้อมสีเท่านั้นเอง

2.2.2.4 การกระจายเยื่อ (ตีเยื่อ) เป็นการทำให้เยื่อที่ประกอบด้วยเส้นใยหลายๆ เส้น หลุดออกจากกันเป็นเส้นใยเดี่ยวๆ นั่นเอง ระยะเวลาในการกระจายเยื่อขึ้นอยู่กับเยื่อกระดาษ ความเข้มข้นของสารเคมี NaOH ที่ใช้ในการต้ม ถ้ากระจายเยื่อและเยื่อยังเป็นกระจุกของเส้นใยอยู่ก็แสดงว่ามีความเข้มข้นของสารเคมีในการต้มน้อยไป และระยะเวลาในการกระจายเยื่อก็มีผลต่อเส้นใย

เหมือนกัน ถ้าใช้เวลาสั้นๆ ก็จะได้เส้นใยหยาบ แต่ถ้าใช้เวลาการกระจายเยื่อนานขึ้น เส้นใยก็กระจาย  
ได้ดีขึ้นเช่นกัน วิธีการกระจายเยื่อแบบดั้งเดิมจะใช้การทุบด้วยไม้ หรือค้อนไม้ให้เยื่อแตกกระจาย  
หรือการนำเยื่อใส่ในถุงไนลอนตาข่าย ขนาดของรูตาข่ายก็ประมาณมุ้งลวด

2.2.2.5 การทำแผ่นกระดาษ ในการทำแผ่นกระดาษเป็นการเทเยื่อที่ได้จากการ  
กระจายเยื่อดีแล้วลงไปบนตะแกรงไนลอนที่ใช้ทำแผ่นกระดาษ ตะแกรงนี้จะล่อน้ำเมื่อเทเยื่อลงไป  
เยื่อก็จะล่อน้ำอยู่บนตะแกรงเราก็ทำการเกลี่ยเยื่อภายในตะแกรงให้มีความสม่ำเสมอทั้งแผ่น หรือ  
ที่ชาวบ้านเรียกกันว่า ” ตะ ” แต่ถ้านำเยื่อที่กระจายดีแล้วใส่ในอ่างผสมไปกับน้ำในปริมาณที่มากพอ  
และเหมาะสม แล้วใช้ตะแกรงข้อนเยื่อขึ้นมา เรียกว่าวิธีการทำแผ่นกระดาษแบบ “ข้อนเยื่อ” ถ้าเยื่อ  
อยู่บนตะแกรงมีความสม่ำเสมอดีก็แสดงว่าใช้ได้ และก็นำไปตากแดด เมื่อแห้งแล้วก็ค่อยๆ ลอก  
กระดาษออกจากตะแกรง ในการตากแดดเส้นใยพืชบางชนิดจะมีการหดหรือย่นทำให้กระดาษที่ได้  
ออกมาไม่สวย เช่น เยื่อจากสับปะรด กล้วย ผักตบชวา เป็นต้น วิธีแก้ง่ายๆ ก็คือนำไปตากแดดพอ  
หมาดๆ ก็นำเขามาตากในร่ม วิธีนี้ก็พอช่วยได้ และถ้าทำกระดาษแบบที่เห็นเป็นเส้นใยแบบหยาบ  
แบบนี้ก็จะช่วยลดการหดหรือย่นได้



ภาพที่ 2.6 การผลิตกระดาษทำมือ

ที่มา: <http://paperslurry.com/2014/05/19/how-to-make-handmade-paper-from-recycled-materials>, 2019

1) แบบตัก ใช้แม่พิมพ์ลักษณะเป็นตะแกรงไนลอน ขนาด 50 x 60 เซนติเมตร หรือทำขนาดตามขนาดกระดาษที่ต้องการ ซ้อนตักเยื่อเข้าหาตัว ยกตะแกรงขึ้นตรงๆแล้ว เทน้ำออกไปทางด้านหน้าโดยเร็ว จะช่วยให้กระดาษมีความสม่ำเสมอ



ภาพที่ 2.7 การผลิตกระดาษ แบบตัก

2) แบบแตะ มักใช้ตะแกรงที่ทำจากผ้าใยบัวหรือผ้ามุ้งที่มีเนื้อละเอียดและใช้วิธีชั่งน้ำหนักของเยื่อเป็นตัวกำหนดความหนาของแผ่นกระดาษ นำเยื่อใส่ในอ่างน้ำ ใช้มือเกลี่ยกระจายเยื่อบนแผ่นให้สม่ำเสมอ <https://drafkittisak.wordpress.com/>, 2562



ภาพที่ 2.8 การผลิตกระดาษ แบบแตะ

### 2.2.3 ชนิดของวัสดุที่ใช้ทำบรรจุภัณฑ์

เยื่อและกระดาษ เยื่อและกระดาษนำมาใช้ทำบรรจุภัณฑ์มากที่สุดและมีแนวโน้มใช้มากยิ่งขึ้น สืบเนื่องจากการรณรงค์ในเรื่องของสิ่งแวดล้อมและกระดาษที่ใช้แล้ว สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ง่าย (Recycle) กระดาษเป็นวัสดุบรรจุภัณฑ์ประเภทเดียวที่สามารถสร้างขึ้นมาใหม่ได้จากการปลูกป่าทดแทน กระดาษที่ใช้ในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์มีหลายประเภทและสามารถพิมพ์ตกแต่งได้ง่ายและสวยงาม ทั้งสามารถเคลือบ หรือประกอบติดกับวัสดุชนิดอื่นได้ดี นอกจากนี้ยังสะดวกต่อการขนส่งจากผู้ผลิตไปยังผู้ใช้เนื่องจากพับได้ ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ตัวอย่างบรรจุภัณฑ์จากเยื่อ และกระดาษได้แก่ กล่องกระดาษแข็ง กล่องกระดาษลูกฟูก ถุงกระดาษ เป็นต้น

บรรจุภัณฑ์ คือสิ่งที่ห่อหุ้ม หรือใช้บรรจุผลิตภัณฑ์ ที่มีบทบาทสำคัญต่อการทำธุรกิจทุกประเภท เพราะนอกจากใช้เพื่อการขนส่งจากแหล่งผลิตหรือจำหน่ายไปยังผู้บริโภค ช่วยป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นระหว่างเคลื่อนย้าย เช่น กล่องลูกฟูก แผ่นกระดาษลูกฟูก หรือบรรจุภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่ม ซึ่งบรรจุภัณฑ์เหล่านี้ ยังถือเป็นกลยุทธ์ทางการตลาดที่ทำให้สินค้าโดดเด่นและแตกต่างจากคู่แข่งได้ วัสดุที่ใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์ที่นิยมใช้ มี 5 ประเภท คือ

2.2.3.1 บรรจุภัณฑ์กระดาษ บรรจุภัณฑ์จากกระดาษ นิยมใช้กันมากและยังมีหลายชนิด วัสดุที่นำมาผลิตได้แก่เยื่อกระดาษซึ่งมีทั้งเยื่อกระดาษคุณภาพ สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่ม เช่น แก้วกระดาษ ถ้วยกระดาษ กล่องข้าวที่สามารถย่อยสลายได้ ส่วนเยื่อกระดาษรีไซเคิลได้แก่บรรจุภัณฑ์ประเภท กล่องลูกฟูก ถาดไข่ หรือถาดรองแก้วกาแฟ



ภาพที่ 2.9 บรรจุภัณฑ์กระดาษ

ที่มา: <https://puechkaset.com>



2.2.3.2 บรรจุภัณฑ์พลาสติก จะแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ พลาสติกคงรูป และพลาสติกอ่อนตัว ทั้ง 2 ประเภทมีการนำมาใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่าง ๆ มากมาย เช่น ขวดพลาสติก ถ้วยและถาดพลาสติก ปัจจุบันบรรจุภัณฑ์พลาสติกยังใช้ประโยชน์ได้เอนกประสงค์สามารถบรรจุอาหารร้อน อาหารสด และอาหารแช่แข็งได้



ภาพที่ 2.10 บรรจุภัณฑ์พลาสติก

ที่มา: <http://simproductsgroup.com>

2.2.3.3 บรรจุภัณฑ์โลหะ เป็นบรรจุภัณฑ์ ชนิดเก่าแก่ แต่ยังคงได้รับความนิยม ลักษณะของบรรจุภัณฑ์ ที่ทำมาจากโลหะนั้นมีมากมายหลายรูปแบบ เช่น กระจงเครื่องดื่ม หรืออาหารสำเร็จรูป ถังหิ้ว หลอดเครื่องสำอาง อลูมิเนียมฟอยล์ หรืออลูมิเนียมแผ่นเปลว และกระจงชนิดพันต่างๆ



ภาพที่ 2.11 บรรจุภัณฑ์พลาสติก

ที่มา: <http://www.packingsiam.com>

2.2.3.4 บรรจุภัณฑ์แก้ว นิยมใช้กันทั่วไป เนื่องจากมีความสวยงาม มีความใสและทำเป็นสีต่างๆได้ง่ายมาก ข้อดีของแก้วก็คือแตกหักง่าย บรรจุภัณฑ์ประเภทนี้ จึงต้องใช้คู่กับเยื่อกระดาษขึ้นรูป หรือ กระดาษรีไซเคิล (pulp mold) เพื่อป้องกันการแตกร้าว บรรจุภัณฑ์แก้วที่นิยมผลิตและใช้กันมีอยู่ 3 สี คือ

- 1) สีใส นิยมใช้กันมากและใช้กันทั่วไป เช่น ขวดแก้ว ขวดน้ำหอม ขวดน้ำพริก ขวดแยม และอื่นๆ
- 2) สีอำพัน นิยมใช้ทำขวดยา และขวดเบียร์ ซึ่งเป็นสีที่สามารถป้องกันการเกิดปฏิกิริยาเวลาถูกแสงแดดหรือความร้อนได้
- 3) สีเขียว ลักษณะจะคล้ายกับสีอำพัน แต่บรรจุภัณฑ์สีนี้นิยมใช้กับพวกเครื่องดื่ม



ภาพที่ 2.12 บรรจุภัณฑ์แก้ว

ที่มา: <https://sites.google.com/site/worket57/>

2.2.3.5 บรรจุภัณฑ์ไม้ ไม้เป็นวัสดุจากธรรมชาติ ใช้ทำเป็นบรรจุภัณฑ์ได้หลากหลายรูปแบบ ลักษณะของไม้ที่ใช้ทำบรรจุภัณฑ์ ได้แก่ ไม้จริง เช่น ไม้ยางพาราหรือไม้เนื้อแข็ง ไม้อัด เป็นแผ่นบาง ๆ จากไม้ซุง แล้วนำมาตีตากให้เป็นเส้นใย จากนั้นอัดด้วยความร้อน แผ่นขึ้นไม้อัด ทำมาจากเศษชิ้นไม้มาส์บอัดติดกันให้เป็นแผ่นด้วยกาว แผ่นใยไม้อัด นำเศษไม้มาย่อยเป็นเส้นใยแล้วนำมาทำแผ่นใหม่ ปัจจุบันการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ นอกจากช่วยในเรื่องการขนย้ายป้องกันความเสียหายจากการกระแทก



ภาพที่ 2.13 บรรจุภัณฑ์ไม้  
ที่มา: [www.peerasuk.com](http://www.peerasuk.com)

#### 2.2.4 ผลิตภัณฑ์เยื่อกระดาษขึ้นรูป

ผลิตภัณฑ์เยื่อกระดาษขึ้นรูป หรือ กระดาษแผงไข่ (Pulp Mold) เชื่อว่าหลายคนไม่คุ้นเคย เพราะส่วนใหญ่จะเรียกบรรจุภัณฑ์กันกระแทก วัสดุกันกระแทกหรือกล่องกระดาษลูกฟูก ซึ่งนอกจากผลิตภัณฑ์จะช่วยป้องกันความเสียหายของสินค้าแล้ว การออกแบบที่สวยงามยังทำให้สินค้ามีความน่าสนใจมากขึ้น

ผลิตภัณฑ์เยื่อกระดาษขึ้นรูปเป็นบรรจุภัณฑ์กันกระแทกที่ผลิตออกมาเพื่อป้องกันความเสียหายของสินค้าที่บรรจุอยู่ภายใน ซึ่งมีทั้งชนิดที่ทำจากเยื่อบริสุทธิ์สำหรับบรรจุอาหารสำเร็จรูปหรืออาหารที่เข้าตู้อบไมโครเวฟได้ และผลิตภัณฑ์เยื่อกระดาษขึ้นรูป (Pulp Mold) ทำจากกระดาษรีไซเคิล เช่น แผงไข่ ถาดรองแก้วกาแฟ และเยื่อกระดาษขึ้นรูปตามลักษณะสินค้า เยื่อกระดาษขึ้นรูป (Pulp Mold) หรือผลิตภัณฑ์เยื่อกระดาษขึ้นรูป นอกจากผ่านกระบวนการออกแบบและการผลิตที่สามารถรองรับการกระแทกจากการตกลงพื้น เพื่อป้องกันความเสียหายไม่ให้เกิดขึ้นหรือเกิดขึ้นน้อยที่สุดแล้ว ยังออกแบบให้มีความสวยงามเหมาะสมกับสินค้าแต่ละประเภท



ภาพที่ 2.14 ผลิตภัณฑ์เยื่อกระดาษขึ้นรูป

ที่มา: <https://hongthaipackaging.com/pulp-mold-trays-articles/what-is-pulp-mold/>

2.2.4.1 คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์เยื่อกระดาษขึ้นรูป ผลิตภัณฑ์เยื่อกระดาษขึ้นรูปหรือวัสดุกันกระแทก วัตถุประสงค์หลักในการนำมาใช้ก็คือ ปกป้องสินค้าจากปัญหาการกระแทกหรือการสั่นสะเทือนระหว่างการเคลื่อนย้ายในกระบวนการขนส่ง คุณสมบัติพื้นฐานในการนำไปใช้มีอยู่ 2 ประการ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์เยื่อกระดาษขึ้นรูปถูกนำมาใช้เพื่อดูดซับแรงกระแทกและปกป้อง การส่งผ่านแรงกระแทกมายังตัวสินค้า ผลิตภัณฑ์เยื่อกระดาษขึ้นรูป มีประสิทธิภาพในการลดการเคลื่อนที่ของสินค้า ในหีบห่อหรือบรรจุภัณฑ์ ซึ่งเป็นการลดการเคลื่อนที่มากระแทกกันจากการสั่นสะเทือน ปัจจุบันการทำธุรกิจทุกประเภท มีการนำผลิตภัณฑ์เยื่อกระดาษขึ้นรูป มาใช้เพื่อทำหน้าที่เป็นวัสดุกันกระแทกหลากหลายชนิด เช่น กล่องลูกฟูก โฟม ฝอยไม้ ฝอยกระดาษ และอื่นๆ เพื่อลดการสูญเสียหรือทำให้สินค้าเสียหายน้อยที่สุด สำหรับการเลือกใช้วัสดุกันกระแทกแต่ละประเภท ปัจจัยที่ผู้ประกอบการต้องนำมาพิจารณาก็คือ การเลือกวัสดุให้ถูกประเภทกับสินค้า ในราคาที่เหมาะสม เพื่อควบคุมค่าใช้จ่ายไม่ให้มีผลกระทบต่อต้นทุนสินค้า

1) กระดาษลูกฟูก คือ กระดาษที่มีลักษณะเป็นคลื่น หรือที่เรียกลอนลูกฟูก กระดาษลอนลูกฟูกเป็นที่นิยมมาผลิตเป็นกล่องกระดาษลูกฟูก เพราะตัวกระดาษลูกฟูกมีคุณสมบัติพิเศษ ที่ส่งผลให้กล่องกระดาษลูกฟูกกลายเป็นกล่องบรรจุภัณฑ์ประเภท กระดาษที่มีความแข็งแรงมาก รับน้ำหนักได้มาก ดังนั้นกล่องกระดาษลูกฟูกจึงกลายมาเป็นกล่องที่นิยมใช้ใน สายงานการผลิตเพื่อจัดเก็บสินค้าให้พร้อมที่จะทำการจัดส่งสินค้าไปยังที่ต่างๆ เพราะเป็นบรรจุภัณฑ์ที่สามารถช่วยป้องกันสินค้าให้ปลอดภัยในระหว่างการขนย้าย กล่องกระดาษลูกฟูกจึงได้รับความนิยมอย่างมากในวงการอุตสาหกรรมการผลิตและการขนส่ง นอกจากนี้ กล่องกระดาษลูกฟูกเป็นผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษที่มีการออกแบบได้อย่างยอดเยี่ยม เราสามารถออกแบบกล่องกระดาษลูกฟูกได้ตามแบบที่ต้องการ ไม่ว่าจะเป็นดีไซน์ในเรื่องของขนาด รูปร่าง หรือการพิมพ์ ด้วยคุณสมบัติของกล่องกระดาษลูกฟูกที่ใช้วัสดุกระดาษที่ผลิตออกมาเป็นกระดาษลูกฟูกที่มีลักษณะเป็นลอนภายในที่ช่วยป้องกันการกระแทกและสามารถออกแบบดีไซน์ในแบบต่างๆ เพื่อให้เหมาะสมต่อความต้องการที่จะใช้งานง่ายอีกทั้งกล่องกระดาษลูกฟูกนั้นยังมีราคาไม่สูงอีกด้วยอีกทั้งเทคโนโลยีการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูกในปัจจุบันที่ช่วยให้กล่องกระดาษลูกฟูกมีลวดลายและรูปแบบที่หลากหลายและมากขึ้นเพื่อปรับให้เหมาะสมกับความต้องการใช้งานประเภทต่างๆ ได้เป็นอย่างดี

- กล่องกระดาษลูกฟูกมีความทนทานต่อการจัดเก็บสินค้าและขนส่ง โดยผลิตภัณฑ์ที่บรรจุภัณฑ์อยู่ในกระดาษลูกฟูกนั้นจะได้รับการป้องกันจากแรงกดทั้งด้านบนด้านข้าง มีความต้านทานต่อแรงดันทะลุซึ่งและกล่องกระดาษลูกฟูกนั้นสามารถมาเรียงซ้อนกันได้เป็นจำนวน มากซึ่งเหมาะสำหรับการขนส่งสินค้าในปริมาณมากที่ต้องทำการจัดเรียงซ้อนต่อกันหลายชั้น กล่อง

กระดาษลูกฟูกมีคุณสมบัติที่แข็งแรงทนทานสามารถปกป้องกันสินค้าไม่ให้เกิดความเสียหาย อีกทั้งยังมีน้ำหนักเบา และสะดวกในการเคลื่อนย้าย รูปทรงที่จัดวางง่ายที่ทำให้เรียงรวมกันได้อย่างสะดวก

- ก่อตั้งกระดาษลูกฟูกเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพราะกล่องกระดาษลูกฟูกผลิตจากกระดาษที่สามารถนำกลับมารีไซเคิลได้และในปัจจุบันมากกว่า 70 % ของกล่องกระดาษลูกฟูกนั้นผลิตมาจากกระดาษรีไซเคิลส่งผลให้ราคากล่องกระดาษลูกฟูกนั้นราคาไม่สูงซึ่งเป็นการประหยัดต้นทุนต่อธุรกิจที่จำเป็นต้องส่งสินค้าโดยการเลือกใช้กล่องกระดาษลูกฟูกได้เป็นอย่างดี และด้วยความที่กล่องกระดาษลูกฟูกนั้นใช้วัสดุในการผลิตที่เป็นกระดาษจึงส่งผลให้การผลิตกล่องกระดาษลูกฟูกสามารถผลิตออกมาได้ค่อนข้างตรงกับแบบรูปทรงต่างๆ เพราะวัตถุดิบที่เป็นกระดาษนั้นเองทำให้กล่องกระดาษลูกฟูกสามารถ ตัด ดัด พับ งอ ได้ตามต้องการ

- กระบวนการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก ถือเป็นอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตบรรจุภัณฑ์ เป็นการนำผลิตภัณฑ์จากอุตสาหกรรมกระดาษชั้นกลาง อาทิ กระดาษคราฟท์ เป็นต้น มาผลิตเป็นกล่องบรรจุภัณฑ์ สำหรับใส่สินค้าประเภทต่างๆ เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้า ผลไม้



ภาพที่ 2.15 กระดาษลูกฟูก

ที่มา: [www.cartonsgroup.com](http://www.cartonsgroup.com)

## 2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบและการพัฒนาผลิตภัณฑ์

### 2.3.1 การออกแบบผลิตภัณฑ์

การออกแบบผลิตภัณฑ์ คือ การออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ เพื่อนำมาใช้สอยในชีวิตประจำวัน โดยเน้นการผลิตจำนวนมากในรูปสินค้า เพื่อให้ผ่านไปยังผู้บริโภค โดยที่รูปแบบและคุณภาพของผลิตภัณฑ์จะเป็นปัจจัยสำคัญในการดึงดูดความสนใจของผู้บริโภคให้เกิดความต้องการจ่ายเงินเพื่อซื้อผลิตภัณฑ์นั้น ปัจจัยที่ควรพิจารณาในการออกแบบผลิตภัณฑ์ประกอบด้วย ความสัมพันธ์กับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เช่น ความทนทาน การใช้งานความสัมพันธ์กับวัสดุและกระบวนการผลิต เช่น เครื่องมือที่มีอยู่แล้ว ความสัมพันธ์กับความต้องการของผู้บริโภค ทั้งด้านเศรษฐกิจ และรสนิยมของบุคคล และการมีคุณค่าทางความงาม เช่น ความคิดสร้างสรรค์ ความร่วมสมัย ความประณีต

2.3.1.1 ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วย การมีแรงบันดาลใจในการออกแบบ โดยมักตั้งอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลที่ได้ทำการศึกษา ค้นคว้ามาก่อนแล้ว จากนั้นวางแผนในการจัดทำผลิตภัณฑ์ เช่น กำหนดชิ้นงานหรือกลุ่มผลิตภัณฑ์ โดยการร่างแบบผลิตภัณฑ์และกำหนดรายละเอียดของวัสดุที่ใช้คร่าว ๆ การคัดเลือกรูปแบบ และการกำหนดรายละเอียดที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม การทำงานออกแบบ สิ่งแรกที่ต้องคำนึงถึงคือ การกำหนดจุดประสงค์ที่ชัดเจนของงาน การสร้างสรรค์ลักษณะภายนอกเพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้าโดยเน้นการสื่อความหมาย จะดึงดูดความสนใจของผู้ที่พบเห็นให้เกิดความต้องการซื้อสินค้านั้น

2.3.1.2 หลักเบื้องต้นในการออกแบบตกแต่ง หลักการดำเนินงานและการวางแผน ขั้นตอนของการออกแบบควรคำนึงถึงวัตถุประสงค์ของ ผลิตภัณฑ์และกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการใช้ผลิตภัณฑ์นั้นๆ ปัจจุบันผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายได้ดีต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการออกแบบดี มีรูปร่างที่สวยงาม และมีการใช้งานที่ดี หลักเบื้องต้นในการออกแบบตกแต่ง (วรพงษ์, 2539)

1) เส้น เป็นส่วนประกอบพื้นฐาน ทำให้เกิดรูปทรง รูปร่าง ลักษณะของเส้น แต่แต่ละลักษณะจะก่อให้เกิดความรู้สึกที่แตกต่างกัน

2) รูปทรง เกิดจากการนำเส้นมาต่อกัน การนำรูปทรงมาประกอบกันเป็นกลุ่มต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์และความขัดแย้งของรูปทรง

3) แสงเงา มีผลต่อกำหนดสีที่นำมาประกอบกัน

4) เนื้อที่และช่องไฟของการตกแต่ง

5) ผิวสัมผัส ทำให้เกิดความงามแตกต่างกันตามลักษณะของผิวสัมผัสนั้น เช่น ผิวสัมผัสหยาบ ขรุขระ ละเอียด

6) ขนาดและสัดส่วน เป็นส่วนกำหนดความเหมาะสมตามหน้าที่การใช้งาน

### 2.3.1.3 ส่วนประกอบสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์มีรายละเอียดดังนี้

1) จุด (Dot) คือ ทศนชาติที่เล็กที่สุด มีความกว้าง ความยาวและความหนา น้อยมาก จุดสามารถแสดงตำแหน่งได้เมื่อมีบริเวณว่างรอบรับ จุดเป็นต้นกำเนิดของทศนชาติอื่นๆ เช่น เส้น รูปร่าง รูปทรงและพื้นผิว ประโยชน์ของจุด คือ สามารถใช้จุดเพื่อกำหนดตำแหน่งจุดของสีที่อยู่ใกล้กันสามารถให้ผลในการผสมสี จุดสามารถเป็นเครื่องหมายได้ เช่น จุดในท้ายประโยคของภาษาอังกฤษ หมายถึง การสิ้นสุดของประโยค (Full Stop) จุดที่เรียงกันต่างๆเป็นระยะเท่ากันเรียกว่า เส้นประ หมายถึงการต่อเนื่อง (วุฒิ, 2539)

2) เส้น (Line) เส้นในการออกแบบเครื่องประดับ หมายถึง เส้นที่มีความยาว ความกว้าง ความหนา ซึ่งมองเห็นด้วยตาเปล่า และมีเนื้อที่ เส้นมีหลายลักษณะ เช่น

- เส้นตรง ซึ่งมีความกว้าง ความยาว และความราบเรียบ ถ้าจะเปรียบกับเสียงดนตรี เส้นตรงก็จะให้ ความเสมอต้นเสมอปลาย ไม่มีสูงต่ำ
- เส้นคลื่น เป็นเส้นที่ให้ความรู้สึกเคลื่อนไหว ไร้ความสนใจ เส้นโค้งให้ความรู้สึกเคลื่อนไหว อ่อนโยน ไม่รู้จบสิ้น
- เส้นประ ให้ความรู้สึกขาดเป็นช่วง หยุดชะงัก ไม่คงที่ เส้นมุมแหลมให้ความรู้สึกแตกหัก เจ็บปวดรุนแรง

เส้นมีหลายลักษณะ แต่ละลักษณะจะให้อิทธิพลด้านความรู้สึกที่แตกต่างกัน เส้นที่ใช้เครื่องมือ เช่น ไม้บรรทัด จะให้ความรู้สึกตายตัว แข็งกระด้าง มั่นคง ไม่มีความรู้สึกอ่อนไหว จะต่างกับเส้นตรงที่เกิดขึ้นโดยใช้มือขีดอย่างอิสระ หรือเส้นตรงที่เกิดจากการใช้ฟู่กันเขียน มีน้ำหนักเข้ม เบา ไม่เหมือนกัน จะให้ความรู้สึกอ่อนไหว มีความรู้สึกมากกว่า การนำเส้นต่างๆ มาใช้ในการออกแบบเครื่องประดับ ต้องพิจารณาถึงโครงสร้างของส่วนรวมทั้งหมด และผู้ออกแบบจะต้องระบุให้ชัดเจนว่า จะใช้วัสดุอะไร เทคนิคของการผลิตสามารถช่วยให้เส้นมีการเคลื่อนไหว ได้แก่ เส้นลวด เส้นโลหะอื่นๆ ที่มีลักษณะเป็นเส้น หรือจะใช้วิธีการหล่อเข้าช่วยก็ได้ ก่อนนำเส้นมาใช้ จะต้องมีการออกแบบให้ชัดเจน อาจมีการทดลองออกแบบเส้นชนิดต่างๆ ไว้ก่อน และเลือกเส้นที่มีความเหมาะสมกับแบบไป เส้นเรขาคณิต เป็นเส้นที่ได้รับความนิยมนำมาใช้ในการออกแบบในปัจจุบันมาก เพราะให้ลักษณะรูปทรงที่เรียบง่าย แข็งแรง เส้นเรขาคณิต ได้แก่ เส้นโค้ง เส้นตรง ที่มาบรรจบกันเป็นรูปร่างสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม วงกลม เป็นต้น

3) รูปร่าง รูปทรง และบริเวณว่าง (Shape, Form and Space) รูปทรง และรูปร่าง เมื่อนำมาใช้ในการออกแบบเครื่องประดับ มีความหมายใกล้เคียงกันมาก ความหมายของ

รูปทรงคือ ส่วนรวมทั้งหมดของงานมีทั้งความกว้าง ยาว และสูง ส่วนบริเวณว่าง หมายถึง พื้นที่ว่างซึ่งสัมพันธ์อยู่กับรูปร่าง และรูปทรง รูปทรงที่ใช้ในงานออกแบบเครื่องประดับ มีทั้งรูปทรงที่เลียนแบบธรรมชาติ และรูปทรงเรขาคณิต รูปทรงที่นักออกแบบสร้างสรรค์ขึ้นเอง รูปทรงเลียนแบบธรรมชาติ เช่น รูปทรงคน รูปทรงสัตว์ รูปทรงพืช รูปทรงที่ได้จากการส่องกล้องจุลทรรศน์ รูปทรงเรขาคณิต เช่น รูปทรงกลม สี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม และรูปทรงสร้างสรรค์ส่วนใหญ่จะเป็นรูปทรงนามธรรม (Abstract Form)

4) สี (Color) โดยทั่วไปแล้วสีจะสร้างความประทับใจต่อผู้พบเห็นได้มากพอๆ กับการสร้างแบบการเลือกวัสดุ ตลอดจนความประณีต ในการทำงาน แต่สีเป็นสิ่งที่เร้าความรู้สึกได้มาก สีที่ใช้ในเครื่องประดับ จะเป็นสีจากหิน เพชร พลอย โลหะ และวัสดุประเภทต่างๆ อย่างไรก็ตาม หินที่เกิดขึ้นเองจากธรรมชาติย่อมมีค่ากว่าหิน หรือพลอยที่เกิดจากการสร้างขึ้น ทางวิทยาศาสตร์การใช้สีในการทำเครื่องประดับจึงต่างกับการใช้สีทางการเขียนภาพ เพราะสีของงานเครื่องประดับเป็นสีจากวัสดุซึ่งผสมผสานกันเองตามธรรมชาติ เป็นการตกผลึกที่ยาวนาน อย่างไรก็ตาม ผู้ออกแบบควรจะต้องรู้เกี่ยวกับเรื่องของสีไว้บ้าง เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติเกี่ยวกับการออกแบบต่อไป

5) การสร้างความสมดุล ความสมดุล (Balance) หมายถึง การจัดองค์ประกอบให้สัมพันธ์กัน มีน้ำหนัก หรือความสมดุลกลมกลืนไปด้วยกัน ความสมดุลทำให้เกิดความกลมกลืนสวยงาม ความสมดุลพิจารณาได้เป็น 2 ลักษณะคือสมดุลซ้ายขวาเท่ากัน (Symmetry) และสมดุลซ้ายขวาไม่เท่ากัน (Asymmetry) ความสมดุลซ้ายขวาเท่ากัน เป็นการสมดุลด้วยขนาด หรือรูปร่างที่คล้ายกัน หรือการใช้สีที่มีความกลมกลืนกัน ส่วนลักษณะสมดุลซ้ายขวาไม่เท่ากันเป็นการสมดุลที่แตกต่างกันด้านรูปทรงเนื้อที่สีแต่ดูแล้วรู้สึกกลมกลืน สมดุลกัน

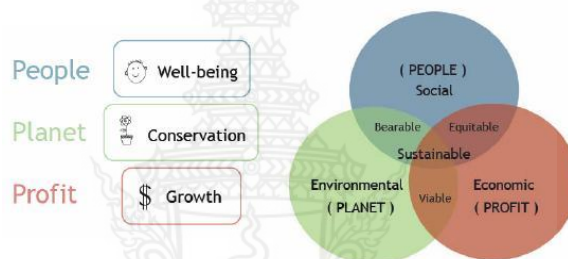
6) การเลือกลักษณะผิว (Texture) คือส่วนที่มองเห็นได้รอบๆ รูปทรงหรือรูปร่างนั้นๆ ซึ่งอาจจะเป็นลักษณะขรุขระ มัน หยาบ ด้าน โปรงใส ฯลฯ ลักษณะผิวให้ความรู้สึกต่อการพบเห็นอย่างยิ่ง ทำให้เกิดความรู้สึกอยากจับต้อง ลูกคลำ ลักษณะผิว จะให้ความรู้สึกตอบสนองต่างกัน ตามแต่ความรู้สึกของแต่ละบุคคลว่าจะตอบสนองไปในด้านใด อย่างไรก็ตาม ลักษณะผิวจึงมีความสำคัญต่อรูปทรงมาก ในด้านการสัมผัสลักษณะผิวมีส่วนช่วยในการออกแบบรูปทรงเป็นอย่างยิ่ง สิ่งของเครื่องใช้ตามบริเวณที่เป็นด้าม หรือที่จับถือ มักจะออกแบบให้ผิวขรุขระ จับถือกระชับมือ และถ้าสิ่งของนั้นเป็นเครื่องประดับ ลักษณะผิวจะต้องมีความกลมกลืนกับส่วนรวมทั้งหมดของรูปทรง ผิวจะเรียบ หรือขรุขระมักจะขึ้นกับแบบ และการไปกันได้หรือไม่กับวัสดุโดยส่วนรวม ตลอดจนสี และการนำไปใช้เป็นสำคัญด้วย



### 2.3.2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เป็นการพัฒนาจากผลิตภัณฑ์เดิมให้มีความแตกต่างหรือแปลกใหม่เพิ่มขึ้น หรือพัฒนาจากวัสดุอื่นให้เป็นผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ก็ได้การแข่งขันด้านการตลาดที่เป็นไปอย่างรุนแรงมากขึ้นทุกวัน ทำให้เกิดการศึกษาวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์การเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค โดยเฉพาะพฤติกรรมที่ตัดสินใจ การเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภคก็มีความแตกต่างกันตามความคิดเห็นของแต่ละบุคคล เช่น วัยรุ่นมักชอบสีสดใส รูปแบบทันสมัย ในขณะที่ผู้ที่มีอายุสูงขึ้นไปจะพิจารณาจากคุณภาพและความประณีตของผลิตภัณฑ์

แนวคิดหลักในการพัฒนาอย่างยั่งยืนประกอบด้วย 3P คือ Profit, Planet และ People



ภาพที่ 2.16 Product Life Cycle Thinking : มองวัฏจักรชีวิต

ที่มา : <https://www.nstda.or.th/th/nstda-knowledge/3381-xcep-eco-design/>, มปป.

การผลิตผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์เป็นสิ่งที่ผู้ผลิตต้องคาดการณ์ความต้องการของผู้บริโภคที่มีอยู่จำนวนมาก และต้องกำหนดลักษณะของผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด การผลิตสินค้าใดก็ตามที่ควรกระทำคือการคาดการณ์ความต้องการของตลาดที่มีผู้บริโภคอยู่เป็นจำนวนมาก ถ้าตลาดของสินค้านั้นใหญ่มากความต้องการของผู้บริโภคก็จะแตกต่างกันมากตามไปด้วย ดังนั้นสิ่งที่ควรทำคือการกำหนดระดับของสินค้าโดยพิจารณาจากหน้าที่ (function) และสมรรถนะการใช้งาน (performance) (อัจฉราพร, 2539) ในปัจจุบันมีกลยุทธ์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์มากมายหลายทฤษฎี ยกตัวอย่างเช่น 4 แนวทางในการขยายธุรกิจด้วย ANSOFF'S MATRIX ดังภาพที่ 2.10 รายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 2.17 การพัฒนาผลิตภัณฑ์

ที่มา : <https://www.peerpower.co.th/blog/sme/management/ansoff-matrix/>, 2017

2.3.2.1 **A กลยุทธ์การเจาะตลาดผลิตภัณฑ์เดิม x ตลาดเดิม (Market Penetration)** การกระตุ้นยอดขายสินค้าหรือบริการเดิมกับลูกค้าปัจจุบันเพื่อดึงดูดให้ลูกค้ากลุ่มเดิมซื้อสินค้าหรือบริการเพิ่ม หรือซื้อในปริมาณที่มากขึ้น หรือซื้อถี่มากยิ่งขึ้น โดยใช้เทคนิควิธีการทางการตลาดเพื่อสื่อสารให้ลูกค้ารู้จักสินค้าหรือบริการมากขึ้น หรืออาจออกแบบโปรโมชั่น เช่น ลด แลก แจก แถมเพื่อกระตุ้นยอดขายหรือบริการต่างๆ ที่ช่วยสนับสนุนให้เกิดการใช้สินค้าหรือบริการเพิ่มขึ้น

2.3.2.2 **B กลยุทธ์การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ x ตลาดเดิม (Product Development)** การสร้างสรรค์สินค้าหรือบริการใหม่มาขายเพื่อตอบสนองหรือเติมเต็มความต้องการให้กับกลุ่มลูกค้าเดิมไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาสินค้าเดิมออกเป็นสินค้านวัตกรรมใหม่ที่ลูกค้าน่าจะชื่นชอบ หรือการพัฒนาสินค้าหรือบริการใหม่ๆ ที่เกี่ยวเนื่องกับสินค้าหรือบริการในปัจจุบันมาวางขาย ซึ่งกลยุทธ์การพัฒนาผลิตภัณฑ์นี้ นอกจากจะช่วยกระตุ้นยอดขายแล้วยังสามารถช่วยรักษาฐานลูกค้า และสร้างความภักดีกับกลุ่มลูกค้าต่อแบรนด์ของคุณอีกด้วย

2.3.2.3 **C กลยุทธ์การขยายตลาดผลิตภัณฑ์เดิม x ตลาดใหม่ (Market Development)** การเพิ่มยอดขายจากการนำสินค้าหรือบริการเดิมไปวางขายตลาดใหม่ที่มีศักยภาพผ่านการนำ เสนอถึงรูปแบบและคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ให้กับกลุ่มลูกค้าในตลาดดังกล่าว โดยไม่ได้พัฒนาหรือสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ใหม่แต่อย่างใด เช่น การขยายกลุ่มลูกค้าจากการค้าปลีกกับลูกค้ารายย่อย (B2C) เป็นการส่งสินค้าล็อตใหญ่ให้กับลูกค้าธุรกิจ (B2B) การส่งออกสินค้าไปขายในต่างประเทศ เป็นต้น

2.3.2.4 D กลยุทธ์การสร้างธุรกิจใหม่ผลิตภัณฑ์ใหม่ x ตลาดใหม่ (Diversification) การพัฒนาสินค้าหรือบริการใหม่เพื่อวางขายในตลาดใหม่ซึ่งสามารถเป็นได้ทั้งการขายสินค้าหรือบริการที่เกี่ยวข้องเนื่องในห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) เช่น ธุรกิจร้านอาหารที่ขยายไปขายวัตถุดิบสำหรับทำอาหารให้กับร้านอาหารประเภทเดียวกัน เป็นต้น หรืออาจจะเป็นการขยายไปสู่ธุรกิจใหม่ที่มีศักยภาพ ซึ่งอาจจะไม่เกี่ยวเนื่องกับธุรกิจเดิมเลย เช่น ธุรกิจร้านอาหารที่ขยายไปสู่ธุรกิจโรงแรม เป็นต้น

ศศิมา (2561) อธิบาย ผลิตภัณฑ์ใหม่ (New product) ไว้ว่า ผลิตภัณฑ์ที่มีการพัฒนาขึ้นมาใหม่ หรือมีการปรับปรุงผลิตภัณฑ์เดิมของธุรกิจให้มีคุณสมบัติที่ดีขึ้นกว่าเดิม

"ผลิตภัณฑ์ใหม่ (New Product)" สามารถแบ่งลักษณะออกมาได้ 3 แบบ ได้แก่

1. ผลิตภัณฑ์นวัตกรรม (Innovated product) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีการวิจัยพัฒนา คิดสร้างสรรค์ออกมาเป็นครั้งแรก และยังไม่มีการมีมาก่อนในตลาด

2. ผลิตภัณฑ์ปรับปรุงใหม่ (Modified product) หมายถึง ผลิตภัณฑ์เดิมที่มีการปรับปรุงคุณสมบัติในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง ทำให้กลายเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ออกสู่ตลาดอีกครั้ง

3. ผลิตภัณฑ์เลียนแบบ (Me-too product) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ใหม่ของธุรกิจซึ่งเลียนแบบผลิตภัณฑ์ของคู่แข่งที่มีอยู่แล้วในตลาด เนื่องจากเห็นว่า มีเทคโนโลยีหรือมีความต้องการของตลาดเป็นอย่างสูง

ทั้งนี้ "ผลิตภัณฑ์ใหม่ (New Product)" ยังสามารถแบ่งตามลักษณะความใหม่ในตลาดและในแง่ของบริษัท ได้ดังนี้

1. ผลิตภัณฑ์ใหม่ของโลก (New to the world) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่สร้างขึ้นใหม่เป็นครั้งแรก มีคุณสมบัติหรือลักษณะพิเศษ ไม่เหมือนผลิตภัณฑ์ใดๆที่มีมาก่อน เพื่อสำหรับเข้าสู่ตลาดใหม่โดยเฉพาะ

2. ผลิตภัณฑ์ใหม่ในแง่ของสายผลิตภัณฑ์ใหม่ (New product lines) หมายถึง สายผลิตภัณฑ์ใหม่ที่เพิ่มขึ้นใหม่ของบริษัท และเป็นการเข้าสู่ตลาดเดิมที่มีอยู่เป็นครั้งแรก

3. การเพิ่มผลิตภัณฑ์ใหม่เข้าไปในสายผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่ (Additions to existing product lines) หมายถึง การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ เพิ่มเติมเข้าไปในสายผลิตภัณฑ์เดิมของบริษัท ซึ่งมีความใหม่พอสมควรสำหรับกิจการและตลาด

4. ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่เกิดจากการลดต้นทุนการผลิต (Cost reductions) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ปรับปรุงขึ้นเพื่อลดต้นทุนการผลิต

5. ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่เกิดจากการกำหนดตำแหน่งผลิตรายใหม่ (Re-positioning) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่เกิดจากการนำผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่เข้าสู่ตลาดเป้าหมายใหม่

6. ผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการปรับปรุงผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่ (Improvements in revision of existing product) หมายถึงผลิตภัณฑ์ใหม่ที่เกิดจากการปรับปรุงผลิตภัณฑ์เดิมในเรื่องของลักษณะและคุณค่าของผลิตภัณฑ์ จะคล้ายๆกับผลิตภัณฑ์ปรับปรุงใหม่ (Modified product)

## 2.4 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจชุมชน

“เศรษฐกิจชุมชน” หมายถึง ระบบเศรษฐกิจระดับท้องถิ่นหรือชุมชนที่มีลักษณะเป็นองค์รวม ซึ่งไม่ได้แต่เพียงมิติทางด้านเศรษฐกิจที่เป็นตัวเลขของรายได้ รายจ่าย การผลิต และการบริโภคเท่านั้น แต่จะเป็นระบบเศรษฐกิจที่เป็นส่วนหนึ่งของสังคม วัฒนธรรม ความสัมพันธ์กับชีวิตความเป็นอยู่ของคนในชุมชน และรวมถึงการมีระบบคุณค่าด้วย (ธเนศ, 2556) อาจหมายถึง การดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจต่างๆ ทั้งด้านเกษตรกรรม อุตสาหกรรม ในระดับครัวเรือน ทั้งในด้านการผลิต การบริโภค และการกระจายผลผลิต โดยให้คน ในชุมชนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาพื้นฐานทางเศรษฐกิจของชุมชน ให้ชุมชนมีส่วนร่วม ร่วมคิด (What?) ร่วมทำ (How?) ร่วมรับผลประโยชน์ (For whom?) บนพื้นฐานของความสามารถที่ชุมชนต่างๆ เพื่อใช้เป็นทุนของชุมชน ชุมชนจะต้องคิดเอง ทำเอง และได้ประโยชน์เอง (ธเนศ, 2556) เป้าหมายสำคัญของการพัฒนาเศรษฐกิจชุมชน คือ เพื่อพัฒนาศักยภาพ ตั้งแต่ระดับบุคคล ครอบครัว และชุมชน โดยใช้กิจกรรมเศรษฐกิจสร้าง “กระบวนการเรียนรู้” ซึ่งจะทำให้ชุมชนพึ่งตนเองได้ ในขณะเดียวกันยังมุ่งพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม พื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม อนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น หรืออีกนัยหนึ่งเพื่อพัฒนาชุมชนท้องถิ่นอย่างบูรณาการ (<https://siamrath.co.th/n/9124>, 2560)



ภาพที่ 2.18 กรอบความคิดเศรษฐกิจชุมชน

ที่มา : <https://arochoa11111.wordpress.com/2015/11/06/mind-mapping-งานคอมพิวเตอร์>

### บทที่ 3

#### วิธีการดำเนินงาน

ในการดำเนินการวิจัย เรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์กระดาษและบรรจุภัณฑ์จากแกลบและส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลป์ไทย นอกจากการศึกษาข้อมูลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้วนั้น ผู้วิจัยได้วางแผนการวิจัยเพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับการประมวลผลข้อมูลให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยมีวิธีการดำเนินงาน ตามแผนภูมิที่ 3.1



แผนภูมิที่ 3.1 วิธีการดำเนินงาน

### 3.1 วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องโครงการวิจัย การพัฒนาผลิตภัณฑ์กระดาษและบรรจุภัณฑ์จากแกลบและส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลป์ไทย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าว เพื่ออนุรักษ์ศิลป์ไทย เพื่อศึกษากรรมวิธีและกระบวนการผลิตกระดาษและผลิตภัณฑ์ขึ้นรูป เพื่อออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าว เพื่ออนุรักษ์ศิลป์ไทยสู่ชุมชน และศึกษาความพึงพอใจต่อหลักสูตรการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าว เพื่ออนุรักษ์ศิลป์ไทยสู่ชุมชนและเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าว เพื่ออนุรักษ์ศิลป์ไทยสู่ชุมชน ปีที่ 2 ทั้งนี้เพื่อเป็นประโยชน์ในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไป โดยมีวิธีการดำเนินการดังนี้

#### 3.1.1 เครื่องมือในการวิจัย การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

##### 3.1.1.1 วิธีการดำเนินการวิจัยในปีที่ 1 (1 ตุลาคม 2560 – 30 กันยายน 2561)

1) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวิธีและกระบวนการผลิตกระดาษและจัดหาวัตถุดิบจากส่วนเหลือทิ้งจากการแปรรูปข้าว และสำรวจผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์

- 2) ออกแบบผลิตภัณฑ์และทำแบบร่างผลิตภัณฑ์และผลิตภัณฑ์ขึ้นรูป
- 3) ผลิตและย้อมสีกระดาษที่ผลิตจากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าว
- 4) ทดสอบคุณลักษณะทางกายภาพของกระดาษที่ผลิตจากแกลบ
- 5) ผลิตผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าว

##### 3.1.1.2 วิธีการดำเนินการวิจัยในปีที่ 2 (1 ตุลาคม 2561 – 30 กันยายน 2562)

1) การถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวสู่ชุมชนและภาคเอกชน โดยสำรวจความต้องการและคัดเลือกกลุ่มเป้าหมายในการถ่ายทอดเทคโนโลยีได้แก่กลุ่มชุมชน วิทยากรชุมชน กลุ่มแม่บ้านและเอกชนหรือสถานประกอบการที่สนใจโดยการใช้แบบสอบถามประเมินความต้องการเข้ารับการฝึกอบรม

2) จัดทำหลักสูตร เอกสาร/ สื่อประกอบการอบรม จำนวน 50 ชุด

3) การถ่ายทอดเทคโนโลยี คณะผู้วิจัยลงพื้นที่ สํารวจสถานที่ จัดเตรียมสถานที่ วัสดุอุปกรณ์ ผลิตภัณฑ์ตัวอย่างวิทยากร ผู้เข้าอบรม จำนวน 50 คน ผู้ประสานงาน คณะกรรมการดำเนินงาน และสิ่งอำนวยความสะดวก เพื่อจัดกิจกรรมและดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีอบรมเชิงปฏิบัติ ระยะเวลา 2 วัน

4) การประเมินผล และสรุปผล ใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรมต่อหลักสูตรถ่ายทอดเทคโนโลยี และการติดตามผลการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

## 3.2 วิธีการ

3.2.1 **ลงพื้นที่** เพื่อเก็บข้อมูลแกลบและส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าว แกลบถูกมองว่าเป็นของเหลือทิ้งทางการเกษตร ซึ่งได้จากกระบวนการสีข้าว ในปีหนึ่งๆ มีปริมาณแกลบสูงถึงประมาณ 5,878.14 พันตัน จากการสำรวจ โดยสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ในปี 2540 ของเหลือทิ้งเหล่านี้บางส่วน ถูกนำไปใช้ประโยชน์เป็นปุ๋ย วัสดุปลูกพืชนอน ในโรงเรือนเลี้ยงเป็ด เลี้ยงไก่ ปัจจุบันผู้บริโภคมีความต้องการพลังงานสูง แกลบจึงเป็นพลังงานทางเลือกที่ถูกใช้แทนน้ำมัน รวมถึงโรงสีข้าวรายทรัพย์สินถาวร ทางเจ้าของได้ให้สัมภาษณ์ว่า เมื่อชวานาเก็บเกี่ยวข้าวแล้ว จะนำข้าวมาขายให้กับโรงสี โรงสีจะสีข้าวออกมา ผลพลอยได้จากการสีข้าว คือ “แกลบ”, “รำข้าว” และ “ปลายข้าว” ซึ่งเจ้าของโรงสีจะเก็บเอาไว้เอง **มันเป็นของเหลือทิ้งที่มีราคา** โดยเฉพาะรำข้าว นั้นเป็นหัวอาหารชั้นยอดของคนเลี้ยงหมู ส่วนแกลบนำไปเผาไฟทำปุ๋ยและใช้ประโยชน์ทางอื่นอีก รวมทั้งนำมากลบน้ำแข็งก้อนใหญ่ๆ ไม่ให้ละลายเร็ว ด้วยว่ามันเป็นฉนวนกันความร้อนได้ดี (สุมิตรา, 2013) เมื่อคัดแยกทั้ง 3 ส่วนแล้ว เจ้าของโรงสีมักขายให้กับเกษตรกรที่ต้องการจะใช้ส่วนเหลือทิ้งนี้ ขณะเดียวกันทางโรงสีเองก็จะนำแกลบกลับมาใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันเพื่อลดต้นทุนเชื้อเพลิง



ภาพที่ 3.1 คณะผู้วิจัยเก็บข้อมูลแกลบและส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าว ณ โรงสีข้าวทรัพย์สินถาวร 84 หมู่ 5 ตำบลบางซ้าย อำเภอบางซ้าย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 13270



ภาพที่ 3.2 กระบวนการแปรรูปข้าว

### 3.2.2 ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวิธีและกระบวนการผลิตกระดาษและจัดหาวัตถุดิบจากส่วนเหลือทิ้งจากการแปรรูปข้าว และสำรวจผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์

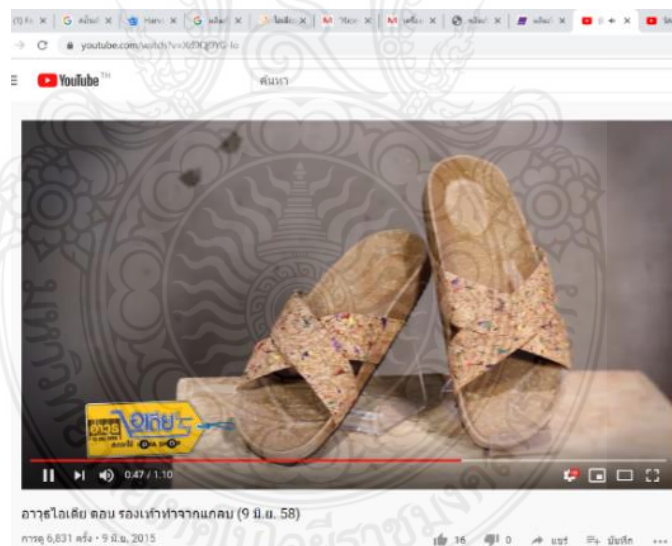
กรมการข้าว (2559) ได้อธิบายความหมายของข้าว ไว้ว่า ผลิตภัณฑ์จากแกลบ แกลบ (Rice hull) เป็นผลพลอยได้จากการสีข้าว เป็นส่วนผสมของเปลือกเมล็ด กลีบเลี้ยง ฟาง และข้าวเมส็ด ประมาณ 20-24% ของข้าวเปลือก องค์ประกอบส่วนใหญ่ของแกลบได้แก่ เซลลูโลส และเฮมิเซลลูโลส ประมาณ 68% ลิกนิน 19.2-24.5% เถ้า 13.2-29.0% (ประกอบด้วยซิลิกา 86.9-97.3%) โดยโรงสีสามารถนำแกลบมาใช้ประโยชน์ได้หลายลักษณะ และเมื่อนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงโดยตรงหรือแปรรูปเป็นพลังงานที่มีมูลค่าเพิ่มได้ เช่น การอัดให้เป็นแท่งเชื้อเพลิงแข็งเพื่อใช้แทนฟืนหรือถ่าน การแปรรูปโดยกรรมวิธีที่เรียกว่าการกลั่นสลาย (pyrolysis) เพื่อให้ได้ก๊าซและน้ำมัน การแปรรูปเป็นก๊าซเชื้อเพลิง (gasification) เป็นฉนวนกันความร้อนได้ แกลบเป็นสารอินทรีย์อย่างหนึ่งที่ไม่เน่าสลาย



และมีค่าความร้อนสูงพอที่จะใช้เป็นเชื้อเพลิงได้ดี ในการใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิงมีข้อเสียเพียงเล็กน้อย เช่น เมื่อทำการเผาไหม้แล้วแกลบจะให้ปริมาณ ใช้สกัดสารซิลิกาต่ำสูงถึงร้อยละ 16-20 แต่เถ้าจากแกลบสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น ผลิตวัสดุก่อสร้างหรือผงอัด ในปัจจุบันโรงสีข้าวในประเทศไทยหลายแห่งที่ติดตั้งเครื่องผลิตก๊าซเชื้อเพลิงจากแกลบ เพื่อใช้ผลิตไอน้ำ และผลิตไฟฟ้า

3.2.2.1 ศึกษาและสำรวจผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ จากการสำรวจตลาดผลิตภัณฑ์ประเภทสินค้า ZERO WASTE หรือการใช้ประโยชน์จากส่วนเหลือทิ้งกระบวนการผลิตเริ่มขยายมากขึ้น เนื่องจากผู้บริโภคเห็นถึงปัญหาในกระบวนการผลิตและผลกระทบต่อด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อมมากขึ้น 2-3 ปีที่ผ่านมา นักออกแบบเริ่มผลิตสินค้าในระดับอุตสาหกรรมที่ใช้แกลบเป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ ซึ่งได้รับการตอบรับที่ดี มียอดการสั่งผลิตเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในตลาดต่างประเทศ ร้อยละ 90 ยกตัวอย่าง

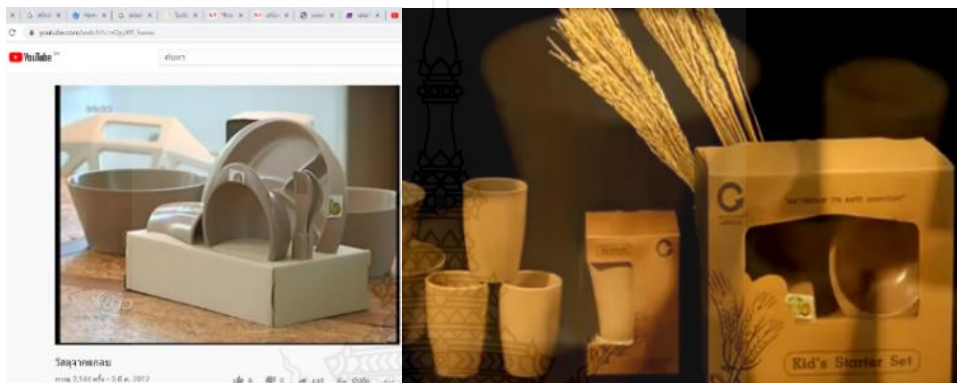
1) "รองเท้าทำจากแกลบ" ความคิดสร้างสรรค์จาก ร้าน จี๊ว จี๊ว จากคุณจี๊ว ผลงานที่สร้างสรรค์จากแกลบ วัสดุเหลือใช้จากธรรมชาติ ผสมผสานกับแนวคิดสมัยใหม่ ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว ด้วยรูปทรงที่ดูทนทานแข็งแรง เพราะได้แนวคิดจากรองเท้าหนังสัตว์ มีน้ำหนักเบา สวมใส่สบาย มีเอกลักษณ์ และช่วยลดโลกร้อนอีกด้วย



ภาพที่ 3.3 สินค้าที่มีส่วนผสมจากแกลบ : รองเท้าทำจากแกลบ (9 มิ.ย. 58)

ที่มา : <https://www.youtube.com/watch?v=Xd9Qj9YG-lo, 2558>

2) "**บรรจุภัณฑ์สำหรับอาหาร**" คิดค้นโดย คุณธากุล โฆษินทร์เดชา บริษัท Greenvolutions (RiceWare) ต่อยอดผลงานที่สร้างสรรค์จากแกลบ ประยุกต์แกลบกับวัสดุเหลือใช้จากธรรมชาติ ผสมผสานกับแนวคิดสมัยใหม่ ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว ด้วยรูปทรงที่ดูทันสมัยแข็งแรง เพราะได้แนวคิดจากรองเท้าหนังสัตว์ มีน้ำหนักเบา สวมใส่สบาย มีเอกลักษณ์ และช่วยลดโลกร้อนอีกด้วย



ภาพที่ 3.4 สินค้าที่มีส่วนผสมจากแกลบ : รองเท้าทำจากแกลบ (9 มิ.ย. 58)

ที่มา : <https://www.youtube.com/watch?v=Xd9Qj9YG-lo>, 2558



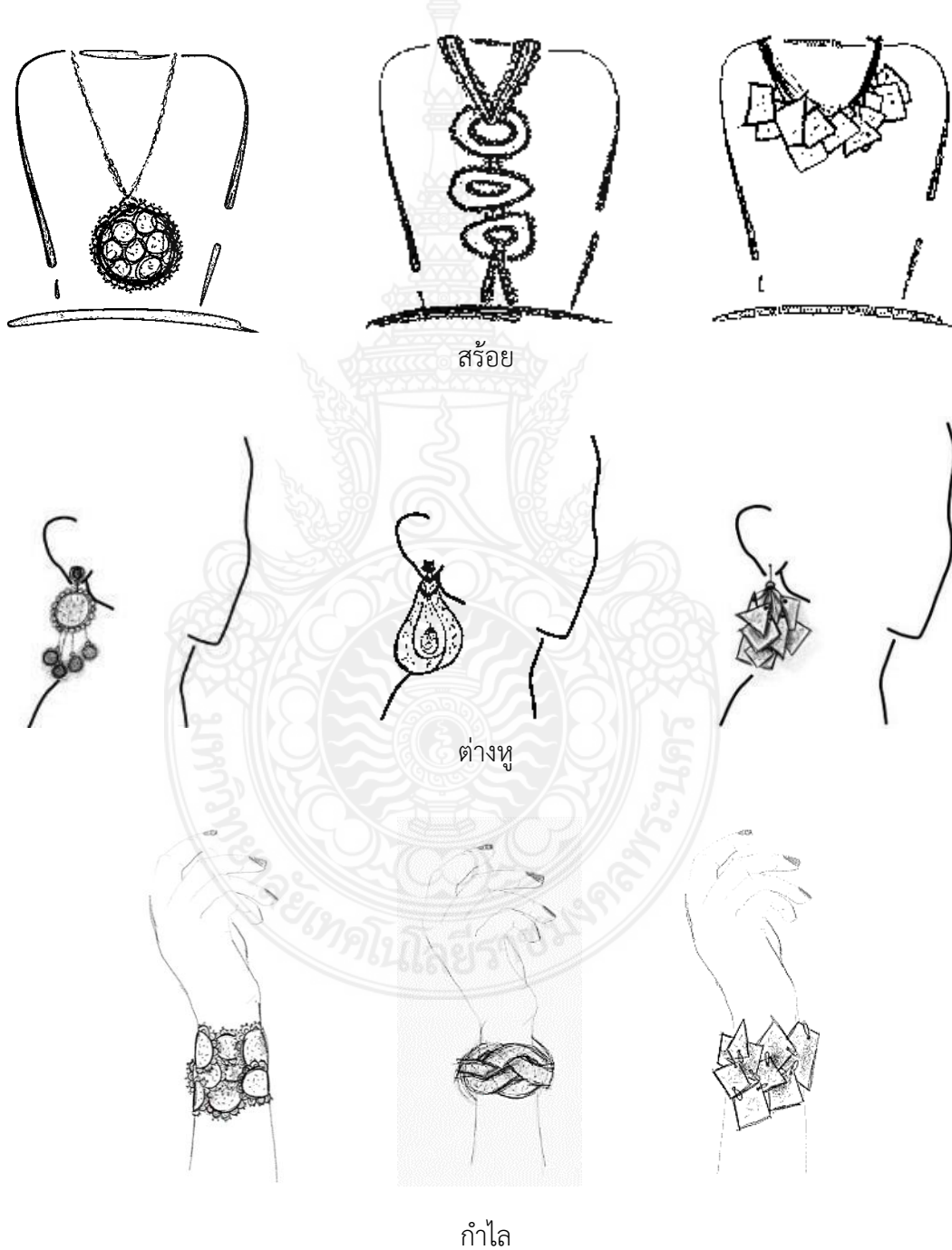
ภาพที่ 3.5 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์กระดาษสาของ HQ Paper Maker

ที่มา : <https://www.reviewchiangmai.com/1860-p/>, 2013

### 3.2.3 ออกแบบผลิตภัณฑ์และทำแบบร่างผลิตภัณฑ์และผลิตภัณฑ์ขึ้นรูป

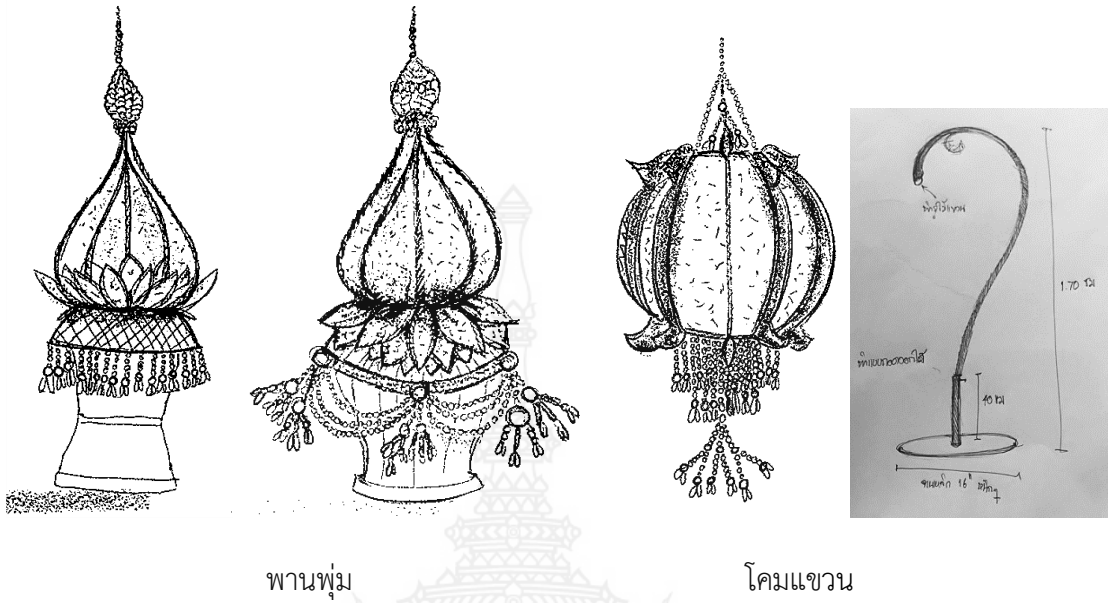
คณะผู้วิจัยได้ออกแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าว  
ได้แก่

3.2.3.1 พัฒนากะดาษจากแกลบเพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ คือ ชุดเครื่องประดับ  
จำนวน 3 ชิ้น ประกอบด้วย สร้อย กำไล ต่างหู



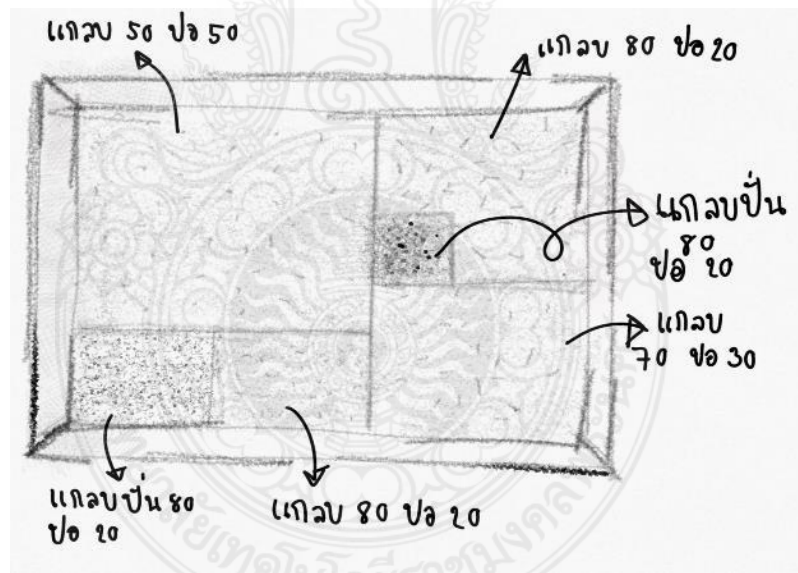
ภาพที่ 3.6 แบบร่างผลิตภัณฑ์ : ชุดเครื่องประดับ

3.2.3.2 ชุดตกแต่งบ้าน จำนวน 4 ชิ้น ประกอบด้วย โคมแขวน พานพุ่ม ภาพติดผนัง



พานพุ่ม

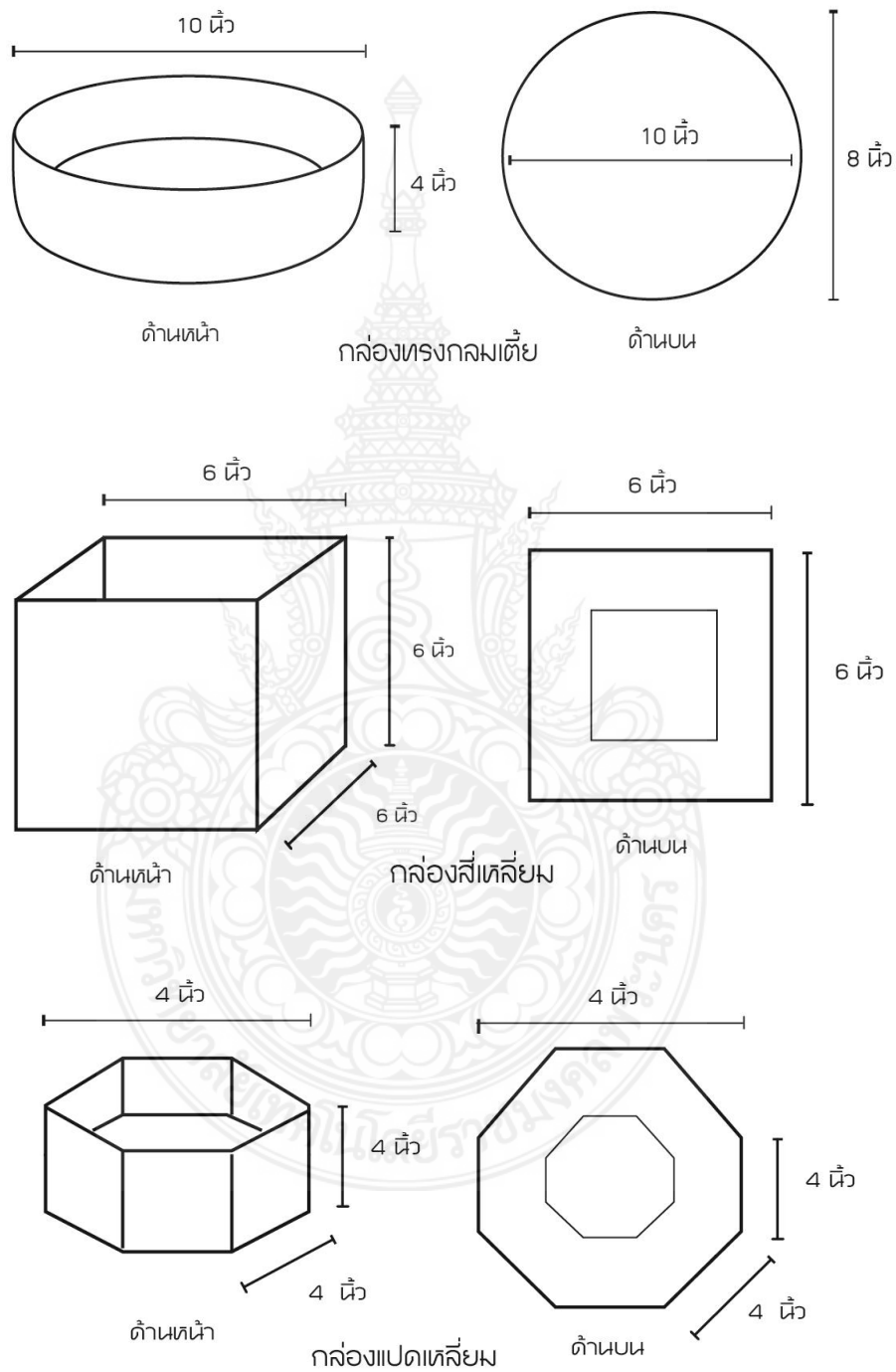
โคมแขวน



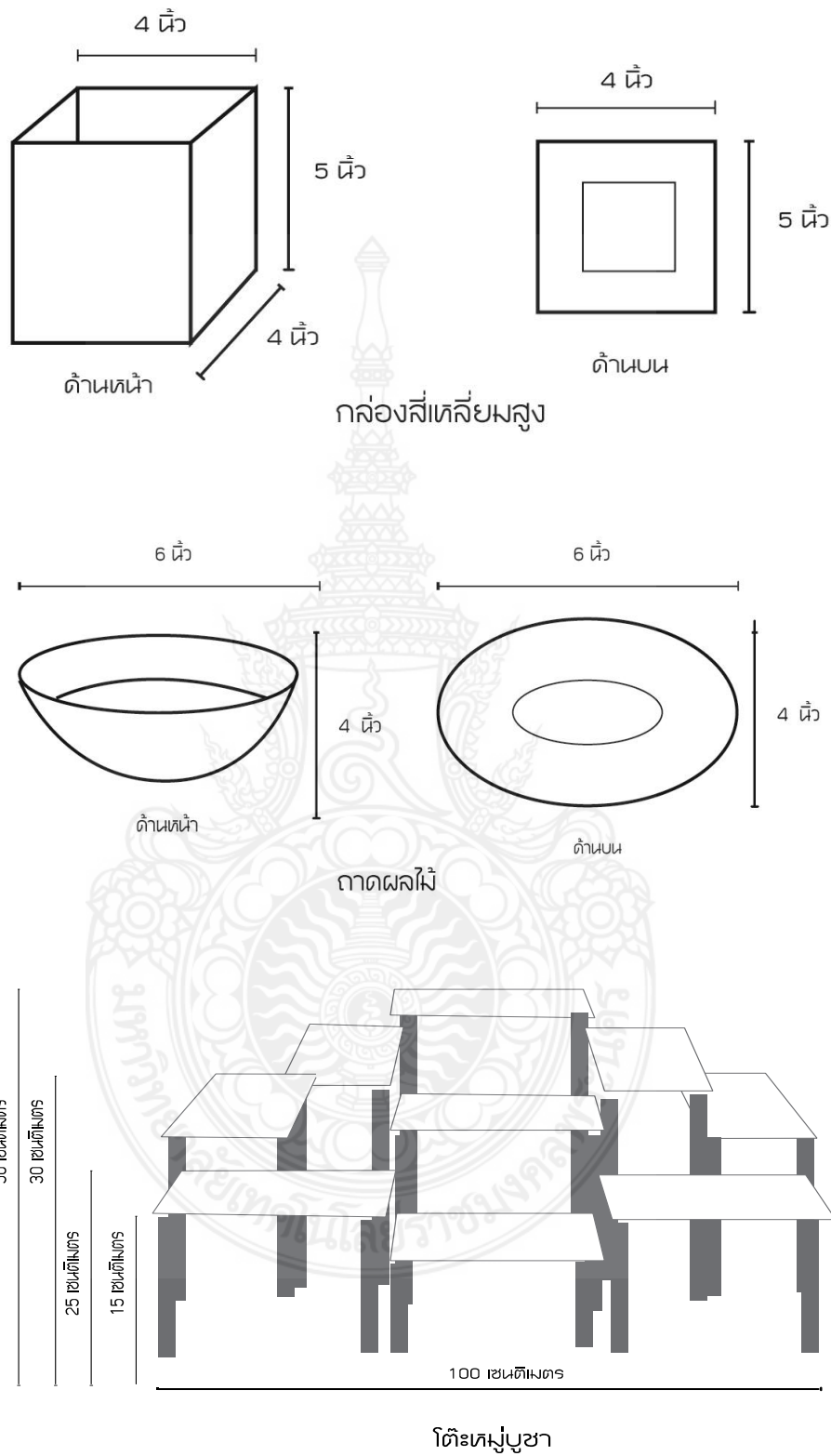
ภาพติดผนัง

ภาพที่ 3.7 แบบร่างผลิตภัณฑ์ : ชุดตกแต่งบ้าน

3.2.3.3 พัฒนาผลิตภัณฑ์ขึ้นรูปจากกลีบเพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ ชุด  
ของใช้ ภายในบ้าน จำนวน 3 ชนิด ประกอบด้วย กล่องอเนกประสงค์ 4 ชั้น ถาดผลไม้ โต๊ะหมู่บูชา



ภาพที่ 3.8 แบบร่างผลิตภัณฑ์: ผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ชุดของใช้ภายในบ้าน



ภาพที่ 3.8 (ต่อ)

### 3.2.4 ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าว

การผลิตกระดาษแบบหัตถศิลป์ หรือ กระดาษทำมือ เป็นการผลิตในระดับอุตสาหกรรมครัวเรือน วิสาหกิจชุมชน หรือ SMEs สร้างรายได้ให้กับกลุ่มผู้ผลิตได้เป็นอย่างดี สร้างอาชีพ และรายได้ วัตถุดิบที่นิยมนำมาทำกระดาษ คือ ปอสา เพราะให้เยื่อมากที่สุด มีความเหนียวดีกว่าเส้นใยชนิดอื่น ใยสับปะรด อ้อย ไม้ไผ่ หญ้า ป่าน ผักตบ และพืชอื่นๆ โดยส่วนใหญ่เส้นใยจะได้จาก ลำต้น ใบ ก้าน เปลือกในลำต้น (วุฒินันท์, 2561) ผลิตภัณฑ์กระดาษส่วนใหญ่เป็นของที่ระลึก การ์ด หนังสือ และกระดาษ

3.2.4.1 กระบวนการผลิตกระดาษจากแกลบ ในงานวิจัยนี้คณะผู้วิจัยได้ทดลองผสมอัตราส่วนระหว่างแกลบกับเส้นใยปอสา และหาอัตราส่วนที่ดีที่สุด คือ **แกลบ 50 : ปอสา 50** **แกลบ 70 : ปอสา 30** เพื่อให้แกลบสามารถยึดติดกับกระดาษได้ดีขึ้น และเกิดผิวสัมผัสที่สวยงาม ด้วยการใช้ประโยชน์จากส่วนเหลือทิ้งจากกระบวนการแปรรูปข้าว นำไปพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้ตามวัตถุประสงค์ ในขณะที่เดียวกันสามารถผลิตได้ในระดับครัวเรือน ตลอดจนค้นหาแนวทางทางการตลาดของผลิตภัณฑ์ใหม่ให้สามารถขายได้ อันก่อให้เกิดรายได้กับชุมชน กลุ่มชาวนา วิสาหกิจชุมชน มีขั้นตอนการผลิตกระดาษจากแกลบ ดังนี้

1) การเตรียมวัตถุดิบ วัตถุดิบที่จะนำมาใช้ต้มเป็นเยื่อสามารถทำได้ทั้งสดและแห้ง ต้มปอสาใช้โซดาไฟ 7-8% จากนั้นนำเยื่อปอสาและผสมกับแกลบในอัตราส่วนที่คำนวณไว้ ดังนี้ **แกลบ 50 : ปอสา 50** และ **แกลบ 70 : ปอสา 30**



แกลบ

เยื่อปอสา

เครื่องผสมวัตถุดิบ

ภาพที่ 3.9 เยื่อปอสาและผสมกับแกลบในอัตราส่วนที่คำนวณไว้

2) การล้างเยื่อ เมื่อต้มวัตถุดิบจะได้เยื่อที่ยังมีโซดาไฟอยู่ควรต้องล้างออกให้หมด สังเกตได้จากเมื่อจับเยื่อจะไม่ลื่นมือและน้ำล้างเยื่อจะใส การล้างอาจใส่ในอ่างน้ำแล้วแช่ไว้ จากนั้นถ่ายน้ำออก ในการล้างเยื่อนี้เราจะคัดแยกเยื่อที่ไม่เปื่อยออกไปด้วย เยื่อเหล่านี้ไม่สามารถนำไปทำกระดาษได้



ภาพที่ 3.10 เยื่อปอสาต้มและล้างเยื่อแล้ว

3) การฟอกเยื่อ ทำให้เยื่อที่จะนำมาใช้ทำแผ่นกระดาษให้มีความขาวเพิ่มขึ้น แต่ถ้าต้องการกระดาษให้เป็นสีธรรมชาติของเยื่อก็ไม่ต้องฟอก ในการฟอกเยื่อสารเคมีที่ใช้ คือ ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ( $H_2O_2$ ) สารตัวนี้จะไม่เป็นอันตรายกับสิ่งแวดล้อม และใช้ร่วมกับสารตัวอื่นด้วย สำหรับเยื่อปอสา ใช้สาร 2-4% อุณหภูมิในการฟอก 100 องศา เวลาที่ประมาณ 2 ชม.

4) การกระจายเยื่อ (ตีเยื่อ) เป็นการทำให้เยื่อที่ประกอบด้วยเส้นใยหลายๆ เส้นหลุดออกจากกันเป็นเส้นใยเดี่ยวๆ วิธีการกระจายเยื่อใช้การทุบด้วยไม้ให้เยื่อแตกกระจาย

5) การทำแผ่นกระดาษ เมื่อได้เยื่อปอสาที่ได้จากการกระจายเยื่อดีแล้วแล้ว ปั่นเป็นก้อนให้ทุกก้อนมีน้ำหนักที่เท่าๆกัน เพื่อให้กระดาษมีปริมาณปอสาที่เท่ากัน จากนั้นเทลงไปในตะแกรงไนลอนที่ใช้ทำแผ่นกระดาษ ตะแกรงนี้จะลายนํ้าเมื่อเทเยื่อลงไปเยื่อก็จะลายนํ้าอยู่บนตะแกรงเราก็ทำการเกลี่ยเยื่อภายในตะแกรงให้มีความสม่ำเสมอทั้งแผ่น ถ้าเยื่ออยู่บนตะแกรงมีความสม่ำเสมอดีก็แสดงว่าใช้ได้ และก็นำไปตากแดด เมื่อแห้งแล้วก็ค่อยๆ ลอกกระดาษออกจากตะแกรง ในการตากแดดเส้นใยพืชบางชนิดจะมีการหดหรือย่นทำให้กระดาษที่ได้ออกมาไม่สวย





ก้อนปอสาผสมแกลบ

กระจายเยื่อกระดาษ



ตะแกรงผลิตกระดาษ



กระดาษที่แห้งแล้ว

ภาพที่ 3.11 ขั้นตอนการทำแผ่นกระดาษ

### 3.2.5 ทดสอบคุณลักษณะทางกายภาพของกระดาษที่ผลิตจากแกลบ

เมื่อได้กระดาษจากแกลบตามอัตราส่วนที่ได้คิดค้นไว้ และผ่านกระบวนการผลิตกระดาษด้วยวิธีการที่ถูกต้องแล้ว ในงานวิจัยนี้ยังเพิ่มประสิทธิภาพของกระดาษด้วยการเคลือบสารกันซึม ซึ่งเป็นสารจากธรรมชาติ ไม่เกิดอันตรายต่อผู้ใช้ เพื่อนำผลการทดลองของงานวิจัยนี้สร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ในตลาดกระดาษ สามารถลงสู่ชุมชนและเชิงพาณิชย์ ก่อให้เกิดรายได้กับชุมชนได้



เครื่องทดสอบความแข็งแรง



เครื่องทดสอบการหักพับ



เครื่องทดสอบความทนแรงฉีกขาด



เคลือบกันซึมด้วยสารสกัดจากธรรมชาติ

ภาพที่ 3.12 การทดสอบกระดาษและเคลือบกันซึม

### 3.2.6 ผลผลิตผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าว

เมื่อร่างแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าว และทดสอบคุณลักษณะทางกายภาพของกระดาษที่ผลิตจากแกลบ ได้ผลสรุป คือ กระดาษจากแกลบอัตราส่วนที่เหมาะสมจะนำมาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คือ แกลบ 50 : ปอสา 50 เพราะมีความคงทนต่อการพับ ไม่ขาดง่าย สามารถงสีให้เกิดความสวยงาม หากมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในด้านลวดลาย กระดาษแกลบก็สามารถทำได้ ส่วนกระดาษในอัตราส่วน แกลบ 70 : ปอสา 30 คณะผู้วิจัย เห็นความสวยงามของผิวสัมผัส จึงนำมาใช้พัฒนาผลิตภัณฑ์แค่เพียง 10 % ของชิ้นงานเท่านั้น

### 3.2.7 วิธีการดำเนินการวิจัยในปีที่ 2 (1 ตุลาคม 2561 – 30 กันยายน 2562)

- 1) การถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวสู่ชุมชน โดยสำรวจความต้องการและคัดเลือกกลุ่มเป้าหมายในการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่กลุ่มชุมชน วิสาหกิจชุมชน กลุ่มแม่บ้านและเอกชนหรือสถานประกอบการที่สนใจ
- 2) จัดทำหลักสูตร เอกสาร/ สื่อประกอบการอบรม จำนวน 50 ชุด
- 3) การถ่ายทอดเทคโนโลยี คณะผู้วิจัยลงพื้นที่ สํารวจสถานที่ จัดเตรียมสถานที่ วัสดุ อุปกรณ์ ผลิตภัณฑ์ตัวอย่างวิทยากร ผู้เข้าอบรม จำนวน 50 คน ผู้ประสานงาน คณะกรรมการดำเนินงาน และสิ่งอำนวยความสะดวก เพื่อจัดกิจกรรมและดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีอบรมเชิงปฏิบัติ ระยะเวลา 2 วัน
- 4) การประเมินผล และสรุปผล ใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรม ต่อหลักสูตรถ่ายทอดเทคโนโลยี และการติดตามผลการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### 3.3 สถานที่ทำการวิจัย

คณะเทคโนโลยีวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวิชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300

วิสาหกิจชุมชนบางตาโอง หมู่ที่ 8 ตำบลท่างาม อำเภอลือชัยบุรี จังหวัดสิงห์บุรี

### 3.4 สถานที่ถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีสู่ชุมชน

วิสาหกิจชุมชนบางตาโอง หมู่ที่ 8 ตำบลท่างาม อำเภอลือชัยบุรี จังหวัดสิงห์บุรี

### 3.5 การรวบรวมข้อมูล

3.5.1 ดำเนินเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยทำการแจกแบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่าง

3.5.2 สอบถามความพึงพอใจที่ได้รับมาตรวจสอบความถูกต้อง และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

### 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาตรวจสอบความสมบูรณ์ ความถูกต้องของข้อมูล และลงรหัสเตรียมข้อมูล เพื่อนำมาวิเคราะห์ค่าทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โดยหาค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละ ดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลจากการประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อการอบรมหลักสูตร  
การพัฒนาผลิตภัณฑ์กระดาษและบรรจุภัณฑ์จากแกลบและส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่อ  
อนุรักษ์ศิลป์ไทย

ระดับค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ มีเกณฑ์ให้คะแนน 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน	ระดับความพึงพอใจ
5	พึงพอใจมากที่สุด
4	พึงพอใจมาก
3	พึงพอใจปานกลาง
2	พึงพอใจน้อย
1	พึงพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์ของการแปลความหมายของระดับค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ แบ่งเป็น 5 ระดับ (สุชาติ,  
2540) ดังนี้

คะแนนค่าเฉลี่ย	ความหมาย
4.01 – 5.00	พึงพอใจมากที่สุด
3.26 – 4.00	พึงพอใจมาก
2.51 – 3.25	พึงพอใจปานกลาง
1.76 – 2.50	พึงพอใจน้อย
1.00 – 1.75	พึงพอใจน้อยที่สุด

## บทที่ 4

### ผลการดำเนินงาน

จากการศึกษาโครงการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์กระดาษและบรรจุภัณฑ์จากแกลบ และส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลป์ไทย ได้ผลการวิจัยแบ่งเป็น 4 หัวข้อ ดังนี้

- 4.1 เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลป์ไทย
- 4.2 เพื่อศึกษากรรมวิธีและกระบวนการผลิตกระดาษและผลิตภัณฑ์ขึ้นรูป
- 4.3 เพื่อออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์
- 4.4 เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าว เพื่ออนุรักษ์ศิลป์ไทยสู่ชุมชน
- 4.5 เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อหลักสูตรการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลป์ไทยสู่ชุมชน



ภาพที่ 4.1 ภาพกระบวนการวิจัยตลอดปีงบประมาณ 2561 – 2562

#### 4.1 เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลปไทย

คณะนักวิจัยลงพื้นที่เพื่อสัมภาษณ์กลุ่มชุมชนที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย เช่น กลุ่มผลิตภัณฑ์กระดาษ และกลุ่มทำบรรจุภัณฑ์ พบว่า กระดาษจากแกลบในระดับอุตสาหกรรม ยังไม่มีการผลิต อาจด้วยเหตุผลว่าแกลบนิยมนำไปทำเชื้อเพลิง หรือนำไปแปรรูปเป็นบรรจุภัณฑ์ต่างๆ จะเหมาะสมกว่า อาทิ เครื่องใช้ภายในบ้าน ชุดรับประทานอาหาร ซึ่งปัจจุบันมีน้อกออกแบบและเจ้าของธุรกิจชาวไทย เริ่มหันมาให้ความสนใจ จะส่งผลให้แกลบถูกนำไปใช้ในรูปแบบของผลิตภัณฑ์อัดขึ้นรูปเชิงอุตสาหกรรม ในงานวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัยออกแบบผลิตภัณฑ์ของใช้ ของตกแต่งบ้าน โดยมีความคิดจากการใช้ศิลปวัฒนธรรม ร่วมกับการใช้ประโยชน์จากส่วนที่เหลือทิ้งจากกระบวนการแปรรูปให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่มีความร่วมสมัย และออกแบบเครื่องประดับให้เกิดความแข็งแรง ซึ่งชุมชนสามารถทำและเกิดรายได้แก่ชุมชนอีกทางหนึ่ง นอกเหนือจากการเกษตร

#### 4.2 เพื่อศึกษากรรมวิธีและกระบวนการผลิตกระดาษและผลิตภัณฑ์ขึ้นรูป

4.2.1 กระบวนการผลิตกระดาษจากแกลบ ในงานวิจัยนี้คณะผู้วิจัยได้ทดลองผสมอัตราส่วนระหว่างแกลบกับเส้นใยปอสา และหาอัตราส่วนที่ดีที่สุด คือ **แกลบ 50 : ปอสา 50** เพื่อให้แกลบสามารถยึดติดกับกระดาษได้ดีขึ้น และเกิดผิวสัมผัสที่สวยงาม ด้วยการนำประโยชน์จากส่วนเหลือทิ้งจากกระบวนการแปรรูปข้าว นำไปพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้ตามวัตถุประสงค์ ในขณะที่เดียวกันสามารถผลิตได้ในระดับครัวเรือน ตลอดจนหาแนวทางทางด้านการตลาดของผลิตภัณฑ์ใหม่ให้สามารถขายได้ อันก่อให้เกิดรายได้แก่ชุมชน กลุ่มชาวนา วิสาหกิจชุมชน มีขั้นตอนการผลิตกระดาษจากแกลบ ดังนี้

4.2.1.1 การเตรียมวัตถุดิบ วัตถุดิบที่จะนำมาใช้ต้มเป็นเยื่อสามารถทำได้ทั้งสดและแห้ง ต้มปอสาใช้โซดาไฟ 7-8% จากนั้นนำเยื่อปอสาและผสมกับแกลบในอัตราส่วนที่คำนวณไว้



ภาพที่ 4.2 เยื่อปอสาและผสมกับแกลบในอัตราส่วนที่คำนวณไว้

2) การล้างเยื่อ เมื่อต้มวัตถุดิบจะได้เยื่อที่ยังมีโซดาไฟอยู่ควรต้องล้างออกให้หมด สังเกตได้จากเมื่อจับเยื่อจะไม่ลื่นมือและน้ำล้างเยื่อจะใส การล้างอาจใส่ในอ่างน้ำแล้วแช่ไว้ จากนั้นถ่ายน้ำออก ในการล้างเยื่อนี้เราจะคัดแยกเยื่อที่ไม่เปื่อยออกไปด้วย เยื่อเหล่านี้ไม่สามารถนำไปทำกระดาษได้

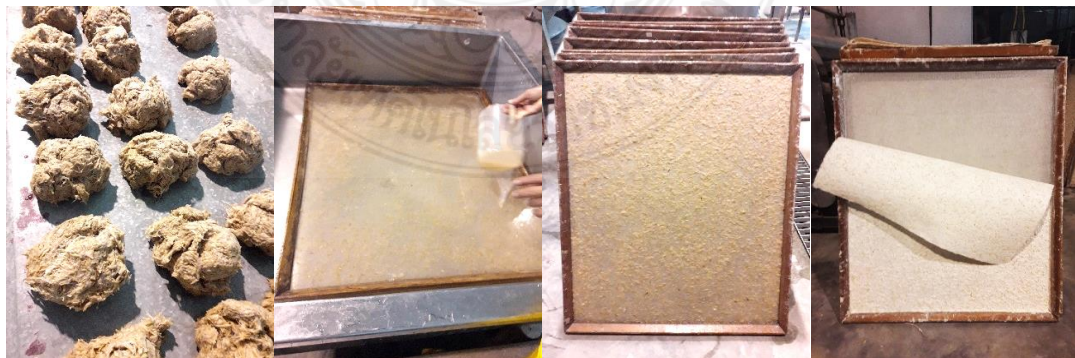


ภาพที่ 4.3 เยื่อปอสาต้มและล้างเยื่อแล้ว

3) การฟอกเยื่อ ทำให้เยื่อที่จะนำมาใช้ทำแผ่นกระดาษให้มีความขาวเพิ่มขึ้น การฟอกเยื่อสารเคมีที่ใช้ คือ ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ( $H_2O_2$ ) สารตัวนี้จะไม่เป็นอันตรายกับสิ่งแวดล้อม สำหรับเยื่อปอสา ใช้สาร 2-4% อุณหภูมิในการฟอก 100 องศา เวลาที่ประมาณ 2 ชม.

4) การกระจายเยื่อ (ตีเยื่อ) เป็นการทำให้เยื่อที่ประกอบด้วยเส้นใยหลายๆ เส้นหลุดออกจากกันเป็นเส้นใยเดี่ยวๆ วิธีการกระจายเยื่อใช้การทุบด้วยไม้ให้เยื่อแตกกระจาย

5) การทำแผ่นกระดาษ เมื่อได้เยื่อปอสาที่ได้จากการกระจายเยื่อดีแล้วแล้ว ปั่นเป็นก้อนให้ทุกก้อนมีน้ำหนักที่เท่าๆกัน เพื่อให้กระดาษมีปริมาณปอสาที่เท่ากัน จากนั้นเทลงในตะแกรงไนลอนที่ใช้ทำแผ่นกระดาษ เมื่อเทเยื่อลงไปทำการเกลี่ยเยื่อให้สม่ำเสมอทั้งแผ่น นำไปตากแดด เมื่อแห้งแล้วก็ค่อยๆ ลอกกระดาษออกจากตะแกรง ในการตากแดด



ก้อนปอสาผสมแกลบ    กระจายเยื่อกระดาษ    ตะแกรงผลิตกระดาษ    กระดาษที่แห้งแล้ว

ภาพที่ 4.4 ขั้นตอนการทำแผ่นกระดาษ

### 3.2.5 ทดสอบคุณลักษณะทางกายภาพของกระดาษที่ผลิตจากแกลบ

เมื่อได้กระดาษจากแกลบตามอัตราส่วนที่ได้คิดค้นไว้ และผ่านกระบวนการผลิตกระดาษด้วยวิธีการที่ถูกต้องแล้ว ในงานวิจัยนี้ยังเพิ่มประสิทธิภาพของกระดาษด้วยการเคลือบสารกันซึม ซึ่งเป็นสารจากธรรมชาติ ไม่เกิดอันตรายต่อผู้ใช้ เพื่อนำผลการทดลองของงานวิจัยนี้สร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ในตลาดกระดาษ สามารถลงสู่ชุมชนและเชิงพาณิชย์ ก่อให้เกิดรายได้กับชุมชนได้



เครื่องทดสอบความแข็งแรง



เครื่องทดสอบการหักพับ



เครื่องทดสอบความทนแรงฉีกขาด



เคลือบกันซึมด้วยสารสกัดจากธรรมชาติ

ภาพที่ 4.5 การทดสอบกระดาษและเคลือบกันซึม



#### 4.2.1 ผลการทดสอบคุณลักษณะทางกายภาพของกระดาษที่ผลิตจากแกลบ

เมื่อดำเนินการผลิตกระดาษเรียบร้อยแล้ว นำส่งทดสอบในห้องปฏิบัติการ เพื่อทดสอบคุณลักษณะทางกายภาพของกระดาษ ดังนี้ น้ำหนักของกระดาษ ความต้านทานต่อแรงหักพับ แรงดึงแรงฉีกขาด และความชื้น ซึ่งปรากฏผลดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 รายงานผลการทดสอบ

อัตราส่วนกระดาษ	น้ำหนักมาตรฐาน	ความต้านทานแรงหักพับ	ความต้านทานแรงดึง	ความต้านทานแรงฉีกขาด	ความชื้น
แกลบ 70 सा 30	122.62	100	6.12	16.56	7.85
แกลบ 50 सा 50	96.92	102	13.20	34.61	6.94
แกลบ 40 सा 60	97.17	139	12.97	27.66	6.79
แกลบ 20 सा 80	88.08	178	16.70	42.29	5.83

จากตารางที่ 4.1 พบว่า แกลบ 50 सा 50 มีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง กระดาษสามารถพับงอได้ แรงดึงขาดของกระดาษอยู่ในระดับปานกลาง ผิวสัมผัสดี ลักษณะการซึมของกระดาษหลังเคลือบสารกันซึม นอกจากนี้กระดาษที่ผลิตในงานวิจัยนี้ถูกเคลือบด้วยสารสกัดจากธรรมชาติ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การเคลือบกระดาษเพื่อต้องการให้กระดาษมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นมากกว่ากระดาษที่ไม่ได้เคลือบ สารที่ใช้เคลือบคือสารละลายผงบุก (Glucomanan) ใช้เคลือบที่ความเข้มข้น 0.0, 0.2, 0.4 และ 0.6% ของสารละลาย (ใช้ผงบุก 0.2, 0.4 และ 0.6 ก./น้ำ 100 ml) การเคลือบจะใช้แปรงจุ่มสารละลายแล้วทาลงบนผิวหน้าของกระดาษที่แห้งแล้วและยังติดอยู่กับตะแกรงทางจันทวีผิวหน้าและให้สม่ำเสมอ (เป็นการเคลือบผิวหน้าเพียงหน้าเดียว) แล้วผึ่งกระดาษให้แห้งจึงดึงกระดาษออกจากตะแกรง และเมื่อทำการทดสอบระบายสีน้ำลงบนกระดาษพบว่า สีน้ำค่อยๆซึมลง แต่ไม่กระจายตัวไปตามเส้นใยกระดาษ และซึมลงด้านหลังเพียงเล็กน้อย



ด้านหน้า

ด้านหลัง

ภาพที่ 4.6 ทดสอบประสิทธิภาพของการเคลือบการซึมน้ำ

### 4.3 เพื่อออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์

คณะผู้วิจัยออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องประดับ ของใช้ ของตกแต่งบ้าน โดยมีความคิดจากการใช้ ศิลปวัฒนธรรม ร่วมกับการใช้ประโยชน์จากส่วนที่เหลือทิ้งจากกระบวนการแปรรูปให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่มีความร่วมสมัย ดูทันสมัย เหมาะสมกับเพศและอายุของผู้ใช้งาน รวมถึงโอกาสการใช้งานผลิตภัณฑ์อีกด้วย ซึ่งชุมชนสามารถทำและเกิดรายได้แก่ชุมชนอีกทางหนึ่ง นอกเหนือจากการเกษตร ในงานวิจัยนี้ มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลป์ไทย ออกเป็น 2 ประเภท 1. พัฒนากระดาษจากแกลบเพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ และพัฒนาผลิตภัณฑ์ขึ้นรูปจากแกลบเพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์

4.3.1 ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาจากกระดาษแกลบเพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ คือ ชุดเครื่องประดับจำนวน 3 ชิ้น ประกอบด้วย สร้อย กำไล ต่างหู



สร้อย

กำไล



ต่างหู

ภาพที่ 4.7 ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาจากกระดาษแกลบ : ชุดเครื่องประดับ

4.3.2 ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาจากกระดาษแกลบเพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ คือ ชุดตกแต่งบ้าน  
จำนวน 4 ชิ้น ประกอบด้วย โคมแขวน พานพุ่ม ภาพติดผนัง



พานพุ่ม



พานพุ่ม



โคมแขวน



ภาพติดผนัง

ภาพที่ 4.8 ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาจากกระดาษแกลบ : ชุดตกแต่งบ้าน

4.3.3 ผลิตภัณฑ์ขึ้นรูปจากแกลบเพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ชุดของใช้ภายในบ้าน จำนวน 3 ชนิด ประกอบด้วย กล่องอเนกประสงค์ 4 ชั้น ถาดผลไม้ โต๊ะหมู่บูชา



กล่องอเนกประสงค์



กล่องอเนกประสงค์



กล่องอเนกประสงค์



กล่องอเนกประสงค์



กล่องอเนกประสงค์ 4 ชั้น

ภาพที่ 4.9 ผลิตภัณฑ์ขึ้นรูป : ชุดของใช้ภายในบ้าน



กระดาษผลไม้มัน



เก้าอี้หมอนุ่ม

ภาพที่ 4.9 (ต่อ)

#### 4.4 เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลปไทยสู่ชุมชน

ดำเนินการถ่ายทอดความรู้ โดยจัดอบรมเชิงปฏิบัติการภาคทฤษฎี และ ภาคปฏิบัติระยะเวลาในการถ่ายทอดความรู้ จำนวน 2 วัน ผู้เข้าร่วมโครงการ จำนวน 50 คน ระหว่างวันที่ 11 – 12 สิงหาคม พ.ศ. 2562 ณ วิสาหกิจชุมชนบางตาโคง หมู่ที่ 8 ตำบลท่างาม อำเภออินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี ผู้เข้าร่วมโครงการได้รับความรู้เกี่ยวกับการเรื่องการทำกระดาษ เรียนรู้นวัตกรรมกระดาษเคลือบกระดาษเทคโนโลยี กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ ผู้เข้าอบรม ลงมือปฏิบัติการและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ตามที่ทางนักวิจัยได้จัดเตรียมอุปกรณ์ไว้ และประเมินผลโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรม มีวิทยากรจำนวน 2 คน อาจารย์ประภาพรพรณ์ อีรัมย์คณ อาจารย์อัสชา หัตถยานานนท์ และอาจารย์มัลลิกา จงจิตต์



ภาพที่ 4.10 แนะนำโครงการวิจัยและวิทยากร



ภาพที่ 4.11 การบรรยายภาคทฤษฎีให้ความรู้เกี่ยวกับงานวิจัย และภาคปฏิบัติ  
หลักสูตร กระบวนการผลิตกระดาษ



ภาพที่ 4.12 การบรรยายภาคทฤษฎีให้ความรู้เกี่ยวกับงานวิจัย และภาคปฏิบัติ  
หลักสูตร การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ : กล่องอเนกประสงค์และกล่องคุกกี้



ภาพที่ 4.13 การบรรยายภาคทฤษฎีให้ความรู้เกี่ยวกับงานวิจัย และภาคปฏิบัติ  
หลักสูตร การพัฒนาผลิตภัณฑ์ : ทีวีรองแก้ว



ภาพที่ 4.14 ผลิตภัณฑ์ของผู้เข้าอบรมสำหรับถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยี



ภาพที่ 4.15 ภาพผู้เข้าอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยี



ภาพที่ 4.16 คณะผู้วิจัยมอบผลิตภัณฑ์ที่ระลึก



#### 4.5 เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อหลักสูตรการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลปไทยสู่ชุมชน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตร ตอนที่ 2 ซึ่งข้อคำถามเป็นการถามความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการฝึกอบรม โดยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านวัตถุประสงค์ของโครงการด้านโครงสร้างหลักสูตร และด้านเนื้อหาสาระของหลักสูตร โดยแบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ ลักษณะแบบสอบถามเป็นคำถามแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) ที่กำหนดให้กลุ่มตัวอย่างประเมินค่า (1-5) ด้วยการเลือกเพียงคำตอบเดียว จากการวิเคราะห์ข้อมูลได้ผลดังตารางที่ 4.2 - 4.6

ตารางที่ 4.2 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของระดับความพึงพอใจเกี่ยวกับความคิดเห็นของวัตถุประสงค์ของโครงการ

ด้านวัตถุประสงค์ของโครงการ	ค่าความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
สอดคล้องกับความต้องการของผู้เข้ารับการอบรม	50 (100.0)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
สอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มชุมชน	50 (100.0)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	50 (100.0)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
เนื้อหาสาระถูกต้อง	50 (100.0)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
เป็นความรู้ที่ทันสมัย เหมาะกับสถานการณ์	50 (100.0)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)

จากตารางที่ 4.2 แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความพึงพอใจด้านวัตถุประสงค์ของโครงการทุกข้ออยู่ในระดับมากที่สุด ในหัวข้อเป็นความรู้ที่ทันสมัย เหมาะกับสถานการณ์ คิดเป็นร้อยละ 100

ตารางที่ 4.3 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของระดับความพึงพอใจเกี่ยวกับด้านกระบวนการให้บริการ

ด้านกระบวนการให้บริการ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
การประชาสัมพันธ์การจัดโครงการ อย่างทั่วถึง	50	-	-	-	-
	(100.0)	(-)	(-)	(-)	(-)
กำหนดระยะเวลาสถานที่จัดอบรมไว้ อย่างชัดเจน	50	-	-	-	-
	(100.0)	(-)	(-)	(-)	(-)
ความเหมาะสมของระยะเวลาในการ จัดโครงการ	50	-	-	-	-
	(100.0)	(-)	(-)	(-)	(-)
ประเด็นเนื้อหาการอบรมมีความ เหมาะสม	50	-	-	-	-
	(100.0)	(-)	(-)	(-)	(-)
ทีมผู้จัดโครงการมีการเตรียมตัวและมี ความตั้งใจที่จะให้บริการเป็นอย่างดี	50	-	-	-	-
	(100.0)	(-)	(-)	(-)	(-)

จากตารางที่ 4.3 แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความพึงพอใจด้านกระบวนการให้บริการทุกข้ออยู่ในระดับมากที่สุดคือ การประชาสัมพันธ์การจัดโครงการอย่างทั่วถึง กำหนดระยะเวลาสถานที่จัดอบรมไว้อย่างชัดเจน ความเหมาะสมของระยะเวลาในการจัดโครงการ และประเด็นเนื้อหาการอบรมมีความเหมาะสม คิดเป็นร้อยละ 100.00

ตารางที่ 4.4 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของระดับความพึงพอใจเกี่ยวกับด้านวิทยากร

ด้านวิทยากร	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
คุณสมบัติและบุคลิกภาพมีความ เหมาะสม	50	-	-	-	-
	(100.0)	(-)	(-)	(-)	(-)
ความเชี่ยวชาญ/ความรู้ในเนื้อหา ของการอบรม	50	-	-	-	-
	(100.0)	(-)	(-)	(-)	(-)
ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ให้เข้าใจ	50	-	-	-	-
	(100.0)	(-)	(-)	(-)	(-)
การรักษาเวลาในการอบรมได้อย่าง เหมาะสม	50	-	-	-	-
	(100.0)	(-)	(-)	(-)	(-)
ความชัดเจนในการตอบคำถาม/ข้อ ซักถาม	50	-	-	-	-
	(100.0)	(-)	(-)	(-)	(-)

จากตารางที่ 4.4 แสดงว่าผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่มีความพึงพอใจทุกข้ออยู่ในระดับมากที่สุดคือความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ให้เข้าใจ คิดเป็นร้อยละ 100.00

ตารางที่ 4.5 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของระดับความพึงพอใจเกี่ยวกับสิ่งอำนวยความสะดวก

สิ่งอำนวยความสะดวก	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ความเพียงพอของสิ่งอำนวยความสะดวกทั่วไป	50 (100.0)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
มีการให้บริการและอำนวยความสะดวกของทีมงานผู้จัดโครงการเป็นอย่างดี	50 (100.0)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)

จากตารางที่ 4.5 แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความพึงพอใจด้านสิ่งอำนวยความสะดวกทุกข้ออยู่ในระดับมากที่สุด ในหัวข้อมีการให้บริการและอำนวยความสะดวกของทีมงานผู้จัดโครงการเป็นอย่างดี คิดเป็นร้อยละ 100.0

ตารางที่ 4.6 ค่าเฉลี่ย และค่าระดับความพึงพอใจ

ประเด็นคำถาม	×	ระดับความพึงพอใจ
<b>ด้านวัตถุประสงค์ของโครงการ</b>		
1.1 สอดคล้องกับความต้องการของผู้เข้ารับการอบรม	5.00	มากที่สุด
1.2 สอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มชุมชน	5.00	มากที่สุด
1.3 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	5.00	มากที่สุด
1.4 เนื้อหาสาระถูกต้อง	5.00	มากที่สุด
1.5 เป็นความรู้ที่ทันสมัย เหมาะสมกับสถานการณ์	5.00	มากที่สุด
<b>ด้านกระบวนการให้บริการ</b>		
2.1 การประชาสัมพันธ์การจัดโครงการอย่างทั่วถึง	5.00	มากที่สุด
2.2 กำหนดระยะเวลา สถานที่จัดอบรมไว้อย่างชัดเจน	5.00	มากที่สุด
2.3 ประเด็นเนื้อหาการอบรมมีความเหมาะสม	5.00	มากที่สุด
2.4 ผู้จัดโครงการมีการเตรียมตัวและมีความตั้งใจที่จะให้บริการเป็นอย่างดี	5.00	มากที่สุด

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

ประเด็นคำถาม	x	ระดับความพึงพอใจ
<b>ด้านวิทยากร</b>		
3.1 คุณสมบัติและบุคลิกภาพมีความเหมาะสม	5.00	มากที่สุด
3.2 ความเชี่ยวชาญ/ความรู้ในเนื้อหาของการอบรม	5.00	มากที่สุด
3.3 ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ให้เข้าใจ	5.00	มากที่สุด
3.4 เทคนิควิธีการถ่ายทอดความรู้มีความน่าสนใจ	5.00	มากที่สุด
3.5 การรักษาเวลาในการอบรมได้อย่างเหมาะสม	5.00	มากที่สุด
3.6 ความชัดเจนในการตอบคำถาม/ข้อซักถาม	5.00	มากที่สุด
<b>ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก</b>		
4.1 ความเพียงพอของสิ่งอำนวยความสะดวกทั่วไป	5.00	มากที่สุด
4.2 มีการให้บริการและอำนวยความสะดวกของทีมงานผู้จัดโครงการเป็นอย่างดี	5.00	มากที่สุด
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	<b>5.00</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>ร้อยละ</b>	<b>100.00</b>	

จากตารางที่ 4.6 แสดงว่าผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยของระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด และมีความพึงพอใจมากที่สุดในหัวข้อ เป็นความรู้ที่ทันสมัย เหมาะสมกับสถานการณ์ เทคนิควิธีการถ่ายทอดความรู้มีความน่าสนใจ มีการให้บริการและอำนวยความสะดวกของทีมงานผู้จัดโครงการเป็นอย่างดี มีค่าเฉลี่ยรวม 5.00 คิดเป็นร้อยละ 100.00

## บทที่ 5

### สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

ผลการดำเนินการวิจัย การพัฒนาผลิตภัณฑ์กระดาษและบรรจุภัณฑ์จากแกลบและส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลปไทย โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลปไทย เพื่อศึกษากรรมวิธีและกระบวนการผลิตกระดาษและผลิตภัณฑ์ขึ้นรูป เพื่อออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลปไทยสู่ชุมชน และเพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อหลักสูตรการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลปไทยสู่ชุมชน เครื่องมือที่ใช้ทำการวิจัยคือ แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรมที่มีต่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์กระดาษด้วยสิ่งทอเส้นใยและฝืนผ้าจากต้นไผ่ตงแก่เคลือบกันน้ำ ในปีที่ 2 โดยมีจำนวนผู้เข้าอบรม จำนวน 50 คน ได้แก่ วิชาโทกลุ่มชุมชนบางตาแดง หมู่ที่ 8 ตำบลท่างาม อำเภออินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี โดยวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหา ค่าร้อยละ และค่าเฉลี่ย สรุปผลในรูปแบบตาราง และการเขียนบรรยาย

#### 5.1 สรุปผล

##### 5.1.1 กรรมวิธีและกระบวนการผลิตกระดาษและผลิตภัณฑ์ขึ้นรูป

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ลงสำรวจและทำการการศึกษาข้อมูลจากคณะนักวิจัยลงพื้นที่เพื่อสัมภาษณ์กลุ่มชุมชนที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย เช่น กลุ่มผลิตภัณฑ์กระดาษ และกลุ่มทำบรรจุภัณฑ์พบว่า กระดาษจากแกลบในระดับอุตสาหกรรม ยังไม่มีการผลิต ในกระบวนการผลิตกระดาษจากแกลบ ในงานวิจัยนี้คณะผู้วิจัยได้ทดลองผสมอัตราส่วนระหว่างแกลบกับเส้นใยปอสา และหาอัตราส่วนที่ดีที่สุด คือ แกลบ 50 : ปอสา 50 เพื่อให้แกลบสามารถยึดติดกับกระดาษได้ดีขึ้น และเกิดผิวสัมผัสที่สวยงาม ด้วยการใช้ประโยชน์จากส่วนเหลือทิ้งจากกระบวนการแปรรูปข้าว นำไปพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้ตามวัตถุประสงค์ ในขณะที่เดียวกันสามารถผลิตได้ในระดับครัวเรือน ตลอดจนหาแนวทางทางด้านการตลาดของผลิตภัณฑ์ใหม่ให้สามารถขายได้ อันก่อให้เกิดรายได้กับชุมชน

### 5.1.2 ผลการทดสอบคุณลักษณะทางกายภาพของกระดาษที่ผลิตจากแกลบ

ผู้วิจัยได้ผลิตกระดาษจากแกลบเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ พบว่า กระดาษที่มีอัตราส่วนแกลบ 50 สา 50 มีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง กระดาษสามารถพับงอได้ แรงดึงขาดของกระดาษอยู่ในระดับปานกลาง ผิวสัมผัสดี ลักษณะการซึมของกระดาษหลังเคลือบสารกันซึม กระดาษที่ผลิตในงานวิจัยนี้ถูกเคลือบด้วยสารสกัดจากธรรมชาติ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และเมื่อทำการทดสอบระบายสีน้ำลงบนกระดาษ พบว่า สีน้ำค่อยๆซึมลง แต่ไม่กระจายตัวไปตามเส้นใยกระดาษ และซึมลงด้านหลังเพียงเล็กน้อย

### 5.1.3 ออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์

คณะผู้วิจัยออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องประดับ ของใช้ ของตกแต่งบ้าน โดยมีความคิดจากการใช้ศิลปวัฒนธรรม รวมทั้งการใช้ประโยชน์จากส่วนที่เหลือทิ้งจากกระบวนการแปรรูปให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่มีความร่วมสมัย ดูทันสมัย เหมาะสมกับเพศและอายุของผู้ใช้งาน รวมถึงโอกาสการใช้งาน ผลิตภัณฑ์อีกด้วย วิจัยนี้การพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลป์ไทย ออกเป็น 2 ประเภท 1. พัฒนากดาษจากแกลบเพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ และพัฒนาผลิตภัณฑ์ขึ้นรูปจากแกลบ เพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ให้ดูมีความน่าสนใจ เพิ่มราคา และเพิ่มกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งจะแตกต่างจากของเดิม ประกอบไปด้วย ชุดเครื่องประดับ จำนวน 3 ชิ้น ประกอบด้วย สร้อย กำไล ต่างหู ชุดตกแต่งบ้าน จำนวน 4 ชิ้น ประกอบด้วย โคมแขวน พานพุ่ม ภาพติดผนัง และชุดของใช้ภายในบ้าน จำนวน 3 ชนิด ประกอบด้วย กล้องอเนกประสงค์ 4 ชิ้น ถาดผลไม้ โต๊ะหมู่บูชา

### 5.1.4 เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลป์ไทยสู่ชุมชน

ดำเนินการถ่ายทอดความรู้ โดยจัดอบรมเชิงปฏิบัติการภาคทฤษฎี และ ภาคปฏิบัติ ระยะเวลาในการถ่ายทอดความรู้ จำนวน 2 วัน ผู้เข้าร่วมโครงการ จำนวน 50 คน ระหว่างวันที่ 11 – 12 สิงหาคม พ.ศ. 2562 ณ วิทยาลัยชุมชนบางตาโคง หมู่ที่ 8 ตำบลท่างาม อำเภอนิคมพัฒนา จังหวัดสิงห์บุรี มีวิทยากรจำนวน 2 คน อาจารย์ประภาพรพรณ์ อีรัมย์กล อาจารย์ อัชชา ทัทยานานนท์ และอาจารย์มัลลิกา จงจิตต์ ผู้เข้าร่วมโครงการได้รับความรู้เกี่ยวกับการเรื่องการทำกระดาษ เรียนรู้ขั้นตอนการผลิตกระดาษ กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ ผู้เข้าอบรม ลงมือปฏิบัติการและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ตามที่ทางนักวิจัยได้จัดเตรียมอุปกรณ์ไว้ และประเมินผลโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรม

### 5.1.5 เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อหลักสูตรการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลป์ไทยสู่ชุมชน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า

1) ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปกลุ่มตัวอย่างผลสรุปคือ ผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงมีอายุ 40-70 ปี มีอาชีพเป็นเกษตรกร และชาวนา และส่วนใหญ่ไม่มีรายได้เฉลี่ย 15,001-20,000 บาท

2) ตอนที่ 2 เป็นการสอบถามความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรม เป็นข้อคำถามที่สอบถามถึงความพึงพอใจเกี่ยวกับหลักสูตร โดยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านวัตถุประสงค์ของโครงการ ด้านโครงสร้างหลักสูตร และด้านเนื้อหาสาระของหลักสูตร พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความพึงพอใจมากที่สุด ในด้านวัตถุประสงค์ของโครงการ ด้านโครงสร้างหลักสูตรและด้านเนื้อหาสาระของหลักสูตร

## 5.2 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์และการวิจัยครั้งต่อไป

5.2.1 ควรเปลี่ยนกลุ่มตัวอย่างไปในจังหวัดอื่น ๆ ที่มีความสนใจเพื่อเป็นการกระจายความรู้สู่ชุมชนสามารถนำมาพัฒนาให้เกิดอาชีพเสริมได้

5.2.2 ส่งเสริมการร่วมมือกับภาครัฐเพื่อช่วยส่งเสริมและผลักดันให้ประชาชนสามารถนำไปใช้และพัฒนาเพื่อจัดจำหน่ายได้จริง

## เอกสารอ้างอิง

- โกสุ่ม สายใจ. 2537. **การออกแบบนิเทศศิลป์ 3**. คณะวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. สถาบัน  
ราชภัฏสวนดุสิต, กรุงเทพมหานคร.
- ทวีศักดิ์ ญาณประทีป. 2537. **พจนานุกรม ฉบับเฉลิมพระเกียรติ พ.ศ. 2530**. กรุงเทพฯ :  
วัฒนาพานิช.
- นิรัช สุดสังข์. 2543. **ออกแบบอุตสาหกรรม**. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง,  
บุษกร ประดิษฐากร. 2551. **บทบาทและความสำคัญของภาชนะบรรจุ**. ศูนย์กลางบรรจุหีบห่อไทย.  
ราชบัณฑิตยสถาน. 2545. **พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542**. นานมีบุ๊คส์  
พับลิเคชั่น, กรุงเทพฯ.
- วรพงศ์ วิชาดีอุดมพงศ์. 2539. **การออกแบบตกแต่ง**. พิมพ์ครั้งที่ 3. โสภณการพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- Keim, Brandon (February 13, 2008). "Piezoelectric Nanowires Turn Fabric Into Power  
Source", *Wired News*, CondéNet. Retrieved on 2008-02-13.  
[http://www.mew6.com/composer/package/package\\_50.phb](http://www.mew6.com/composer/package/package_50.phb). Retrieved on 2008-09-18  
<https://drafkittisak.wordpress.com/>  
จาก <http://www.oknation.net/blog/paper-making/2007/05/30/entry-2>  
<https://th.wikipedia.org/wiki/กระดาษ>, 2562
- ความหมายและความเป็นมาของกระดาษ** (<http://www.supremeprint.net/index.php?lay=show&ac=article&id=538770923>, 2010)
- กระบวนการผลิตกล่องบรรจุภัณฑ์**. เผยแพร่เมื่อวันที่ 10 กรกฎาคม 2561. (ออนไลน์). สามารถ  
เข้าถึงได้จาก <https://www.fastboxes.com>
- ผลิตภัณฑ์เยื่อกระดาษขึ้นรูป**. เผยแพร่เมื่อวันที่ 6 พฤศจิกายน 2560. (ออนไลน์). สามารถเข้าถึงได้  
จาก <https://hongthaipackaging.com/pulp-mold-trays-articles/what-is-pulp-mold/>
- กระบวนการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก**. เผยแพร่เมื่อวันที่ 6 เมษายน 2559. (ออนไลน์). สามารถ  
เข้าถึงได้จาก <http://balancepacking.co.th>



# ภาคผนวก



ภาคผนวก ก  
รายนามวิทยากร

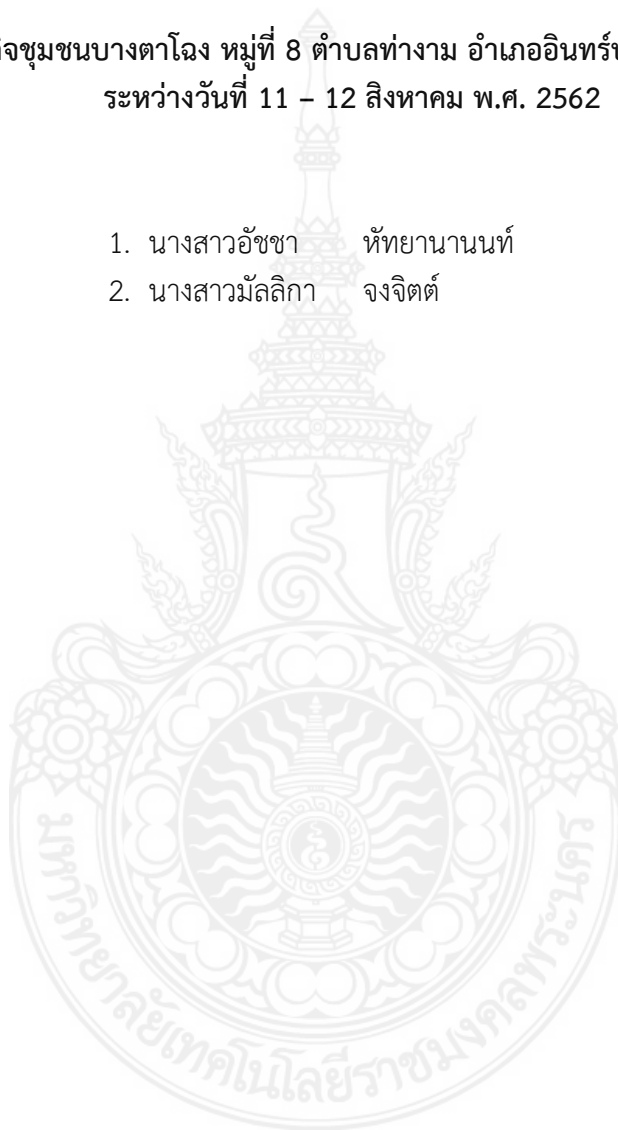


## รายนามวิทยากร

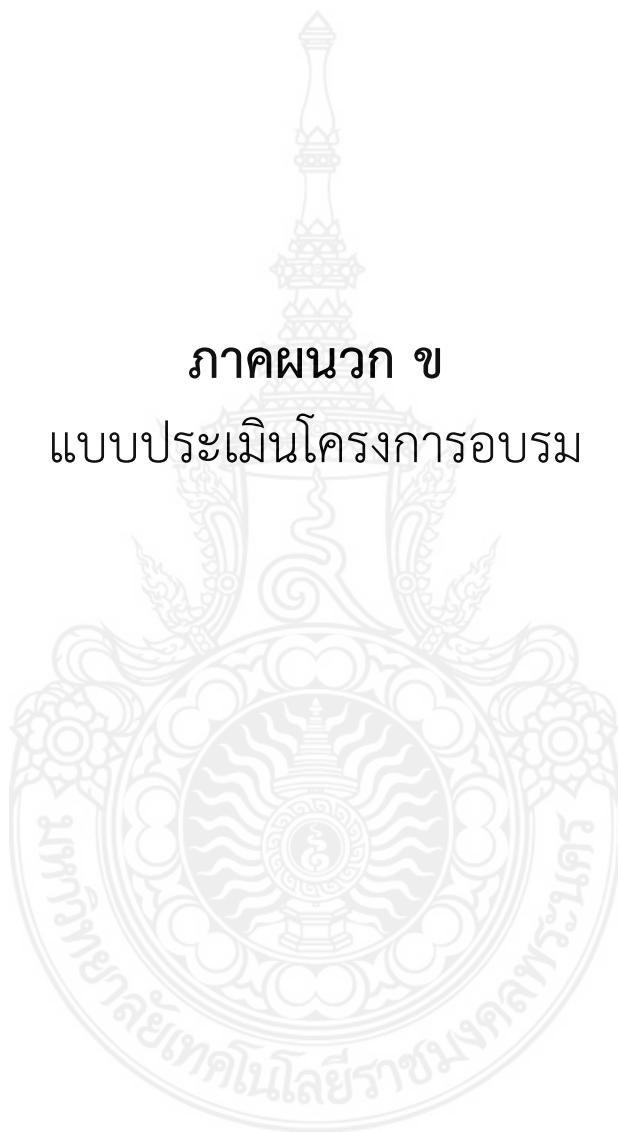
โครงการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์กระดาษและบรรจุภัณฑ์จากแกลบและ  
ส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลปไทย  
หลักสูตร การพัฒนาผลิตภัณฑ์กระดาษและบรรจุภัณฑ์

ณ วิสาหกิจชุมชนบางตาโคง หมู่ที่ 8 ตำบลท่างาม อำเภออินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี  
ระหว่างวันที่ 11 - 12 สิงหาคม พ.ศ. 2562

1. นางสาวอชชา หัตถยานานนท์
2. นางสาวมัลลิกา จงจิตต์



ภาคผนวก ข  
แบบประเมินโครงการอบรม





แบบประเมินผลโครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์กระดาษและบรรจุภัณฑ์จากแกลบและส่วนเหลือทิ้งในการ  
แปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลป์ไทย

หลักสูตร การพัฒนาผลิตภัณฑ์กระดาษและบรรจุภัณฑ์

ณ วิสาหกิจชุมชนบางตาโอง หมู่ที่ 8 ตำบลท่างาม อำเภออินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี

ระหว่างวันที่ 11 – 12 สิงหาคม พ.ศ. 2562

**คำชี้แจง :** แบบประเมินนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตร และความพึงพอใจต่อการจัดโครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์กระดาษและบรรจุภัณฑ์จากแกลบและส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลป์ไทย โดยแบบประเมินแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจต่อการจัดโครงการวิจัย

ตอนที่ 3 ข้อคิดเห็น/ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

**ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

1. เพศ  ชาย  หญิง
2. อายุ  ต่ำกว่า 21 ปี  21 – 30 ปี  31 – 40 ปี  
 41 – 50 ปี  51 – 60 ปี  มากกว่า 60 ปี
3. ระดับการศึกษา  
 ประถมศึกษา  มัธยมศึกษา  อนุปริญญาหรือเทียบเท่า  
 ปริญญาตรี  อื่น ๆ โปรดระบุ.....
4. อาชีพ โปรดระบุ.....
5. รายได้ต่อเดือน  
 ไม่มีรายได้  ต่ำกว่า 5,000 บาท  
 5001 – 10,000 บาท  10,001 – 10,000 บาท  
 15,000 – 20,000 บาท  มากกว่า 20,000 บาท
6. ท่านเคยใช้แกลบมาทำผลิตภัณฑ์สำหรับจำหน่าย หรือไม่  
 เคย  ไม่เคย
7. ท่านมีความรู้เรื่องกระดาษและบรรจุภัณฑ์หรือไม่  
 ไม่มีความรู้  มีความรู้พอสมควร  อื่น ๆ โปรดระบุ.....

## ตอนที่ 2 ความพึงพอใจต่อการจัดโครงการวิจัย

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

ประเด็นคำถาม	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด ( 5 )	มาก ( 4 )	ปานกลาง ( 3 )	น้อย ( 2 )	น้อยที่สุด ( 1 )
<b>ด้านวัตถุประสงค์ของโครงการ</b>					
1. สอดคล้องกับความต้องการของผู้เข้ารับการอบรม					
2. สอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มชุมชน					
3. สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร					
4. เนื้อหาสาระถูกต้อง					
5. เป็นความรู้ที่ทันสมัย เหมาะสมกับสถานการณ์					
<b>ด้านกระบวนการให้บริการ</b>					
6. การประชาสัมพันธ์การจัดโครงการอย่างทั่วถึง					
7. กำหนดระยะเวลา สถานที่จัดอบรมไว้อย่างเหมาะสม					
8. ประเด็นเนื้อหาการอบรมมีความเหมาะสม					
9. ผู้จัดโครงการมีการเตรียมตัวและมีความตั้งใจที่จะให้บริการเป็นอย่างดี					
<b>ด้านวิทยากร</b>					
10. คุณสมบัติและบุคลิกภาพมีความเหมาะสม					
11. ความเชี่ยวชาญ/ความรู้ในเนื้อหาของการอบรม					
12. ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ให้เข้าใจ					
13. เทคนิควิธีการถ่ายทอดความรู้มีความน่าสนใจ					
14. การรักษาเวลาในการอบรมได้อย่างเหมาะสม					
15. ความชัดเจนในการตอบคำถาม/ข้อซักถาม					
<b>ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก</b>					
16. ความเพียงพอของสิ่งอำนวยความสะดวกทั่วไป					
17. มีการให้บริการและอำนวยความสะดวกของทีมงานผู้จัดโครงการเป็นอย่างดี					

## ตอนที่ 3 ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

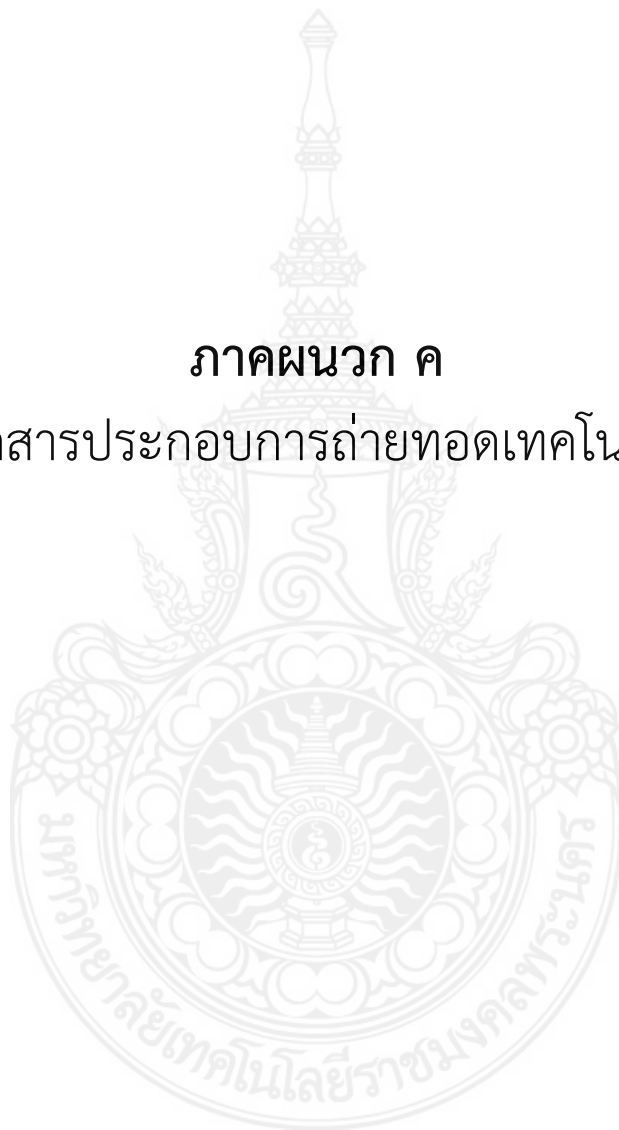
.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณ ในความอนุเคราะห์ตอบแบบประเมิน

ภาคผนวก ค  
เอกสารประกอบการถ่ายทอดเทคโนโลยี





## เอกสารประกอบการถ่ายทอดเทคโนโลยี

โครงการวิจัย เรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์กระดาษและบรรจุภัณฑ์  
จากแกลบและส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลปไทย

หลักสูตร การผลิตกระดาษและพัฒนาบรรจุภัณฑ์

วิทยากร

นางสาวประภาพรภรณ์ อีรมงคล

นางสาวอชชา หัตยานานนท์

นางสาวมัลลิกา จงจิตต์

คุณพิรุณ สีนวล

สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตผลทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร

ประจำปีงบประมาณ 2562

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



# หลักสูตรการผลิตกระดาษ

วิทยากร โดยคุณพิรุณ สีนวล สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตผลทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร

ขั้นตอน ดังภาพ



1  
แช่เยื่อปอสา จำนวน 1 กิโล  
กับน้ำ 5 ลิตร



2  
ต้มน้ำผสมโซดา เพื่อให้  
เยื่อปอสาเปื่อย



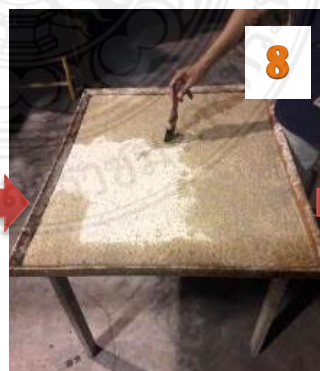
3  
จากนั้นเทเยื่อปอสาลงเครื่องผสมโดย  
ผสมแกลบตามสัดส่วนพร้อมกัน



4  
เมื่อผสมเข้าด้วยกันแล้ว นำเยื่อปอสาที่ผสมแกลบแล้ว มา  
ปั้นเป็นก้อนๆ เพื่อนำลงอ่างน้ำ สำหรับทำกระดาษแกลบ



5  
ประกอบกรอบไม้ ตัดตะแกรงตาข่าย  
สำหรับทำกระดาษ



6  
7  
8  
9  
นำก้อนเยื่อปอผสมแกลบ ลงละลายในอ่างน้ำ แล้วนำตะแกรงตาข่ายลงซ้อนเยื่อขึ้น เกลี่ยให้ทั่วตะแกรง  
ยกลงตากให้แห้ง และเคลือบด้วยผงบุกกันน้ำ

# หลักสูตรการพัฒนาผลิตภัณฑ์ “กล่องใส่ของ”

วิทยากร โดยอาจารย์อ้อซซา ทักษานานนท์ และอาจารย์มัลลิกา จงจิตต์



## ผลิตภัณฑ์สำเร็จ “กล่องใส่ของ”

ขั้นตอน ดังภาพ



1. ตัดกระดาษสำหรับทำกล่อง เบอร์ 32 ขนาด 9.5 ซม. x 9.5 ซม. จำนวน 4 แผ่น ขนาด 10.20 ซม. x 9.5 ซม. จำนวน 2 แผ่น
2. นำกระดาษสำหรับทำกล่องประกอบเข้าด้วยกัน โดยนำแผ่น ขนาด 9.5 ซม. x 9.5 ซม. จำนวน 1 แผ่น ทำเป็นฐานกล่อง จากนั้นนำกระดาษ ขนาด 10.20 ซม. x 9.5 ซม. จำนวน 2 แผ่น ทากาวที่สันกระดาษ แล้วประกบกับชั้นฐาน และ ขนาด 9.5 ซม. x 9.5 ซม. จำนวน 2 แผ่น ประกบอีกด้านเข้าด้วยกัน
3. ตัดกระดาษกลบสำหรับปิดตัวกล่อง ขนาด 42 ซม. x 15 ซม. จำนวน 1 แผ่น ฉีดสเปรย์กาวให้ทั่วแผ่น



4. ติดกระดาษกลบกับกล่องที่ประกอบไว้ โดยเหลือด้านริมกระดาษประมาณ 2 ซม. พับริมกระดาษลงบนกล่อง
5. ติดโดยรอบและวางกระดาษให้พอดีกับขอบด้านข้างกล่อง



6. ตัดมุมกระดาษทั้งด้านก้นกล่อง และด้านปากกล่อง และพับลงบนกระดาษ โดยกดริมให้เกิดสันกล่อง



7. ใช้ปลายกรรไกร กดขอบปากกล่องให้เป็นสัน เพื่อความสวยงาม นำกระดาษขนาด 9.5 ซม. x 9.5 ซม. จำนวน 1 แผ่น ปิดที่ก้นกล่อง



8. ตัดผ้าสักหลาดสำหรับปิดตัวกล่องด้านใน ขนาด 42 ซม. x 15 ซม. จำนวน 1 แผ่น ทากาวให้ทั่วด้านในกล่อง ค่อยๆนำผ้าสักหลาดปิด จากนั้นตกแต่งด้วยเทปผ้า เทปฟู่ หรือ เชือก ให้สวยงาม

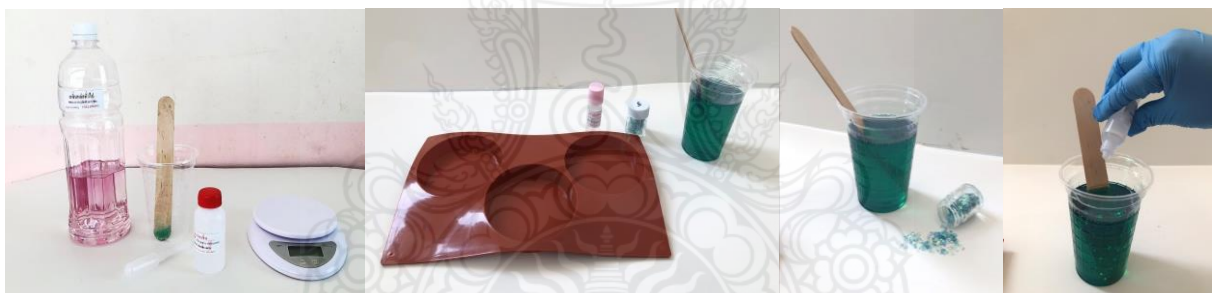
# หลักสูตรการพัฒนาผลิตภัณฑ์ “ที่รองแก้วและทัບกระดาษ”

วิทยากร โดยอาจารย์ประพาฬภรณ์ ชีรมงคล



## ผลิตภัณฑ์สำเร็จ “ที่รองแก้วและทับกระดาษ”

ขั้นตอน ดังภาพ



1. เตรียม เรซิน แก้วสำหรับผสม ตราชั่งสำหรับตวง ตัวเร่ง 2%
2. อัตราส่วน เรซิน 300 กรัม ผสมกับกลบ 2 ซ้อนโต๊ะ กากเพชร 1 ซ้อนชา สำหรับตกแต่งให้เรซินสวยงาม คนให้เข้ากัน ระวังไม่ให้เกิดฟองอากาศ จากนั้น ผสมตัวเร่ง 30 หยด (3 ชีด หลอดหยดสาร) คนให้เข้ากัน



3. เทเรซินที่ผสมเรียบร้อยแล้ว ลงในแม่พิมพ์ยางซิลิโคน ½ ของแม่พิมพ์ ทิ้งไว้ประมาณ 5 – 10 นาที ใส่กลบหรือของตกแต่งเพิ่มเติมได้
4. เทเรซินส่วนที่เหลือ หรือผสมสีอื่นและผสมสารตัวเร่งตามลำดับเช่นเดิม คนให้เข้ากัน เทลงแม่พิมพ์ซิลิโคน ทิ้งไว้ 24 – 48 ชั่วโมง เพื่อให้เรซินทำงานเต็มที่ สามารถใช้งานได้

# หลักสูตรการพัฒนาผลิตภัณฑ์ “บรรจุภัณฑ์คุกกี้รำข้าว”

วิทยากร โดยอาจารย์อัชชา หัตถยานานนท์ และ อาจารย์มัลลิกา จงจิตต์



## ผลิตภัณฑ์สำเร็จ “ที่รองแก้วและทับกระดาษ”

ขั้นตอน ดังภาพ



1. นำกล่องสำเร็จรูปสำหรับใส่คุกกี้มาประกอบตามรอยพับกล่อง ปูรองที่พื้นกล่องคุกกี้ด้วยกระดาษฟอย
2. ตัดสติ๊กเกอร์ลงบนด้านหน้าของถาดแก้วขนาด 2.5 นิ้ว x 4 นิ้ว เพื่อบรรจุคุกกี้ที่เตรียมไว้ ปิดปากถาดคุกกี้ด้วยเครื่องซีล จากนั้นตัดริมถาดด้านบนด้วยกรรไกรซิกแซก สำหรับเปิดรับประทานได้ง่าย



3. นำคุกกี้มาจัดเรียงลงกล่องที่พับรอไว้ กล่องละ 10 ชิ้น ปิดกล่องด้วยสติ๊กเกอร์วงกลม
4. จากนั้นนำฝาดรอปจากกระดาษผสมแกลบ พับตามแบบ ติดเทปให้เรียบร้อย ตกแต่งด้วยใบไม้ประดิษฐ์ เชือกกาสีต่างๆ และป้ายผลิตภัณฑ์ จากนั้นมัดกับฝาดรอปกล่อง
5. นำฝาดที่ตกแต่งเรียบร้อยแล้ว ครอบกล่องคุกกี้ก่อนนำไปจำหน่าย เป็นสินค้าพรีเมียม สำหรับให้เป็นของขวัญปีใหม่

# การพัฒนาผลิตภัณฑ์กระดาษและบรรจุภัณฑ์จากเกลบและส่วนเหลือทิ้ง ในการแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลปไทย

นางสาวประพาฬภรณ์ ธีรมงคล<sup>1</sup> นางสาวอชชา หัทยานานนท์<sup>2</sup> นางสาวมัลลิกา จงจิตต์<sup>3</sup>

สาขาวิชาออกแบบแฟชั่นผ้าและเครื่องแต่งกาย คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

168 ถนนศรีอยุธยา วชิรพยาบาล ดุสิต กทม. 10300

praparnporn.t@mutp.ac.th<sup>1</sup> autcha\_s@mutp.ac.th<sup>2</sup> malika.j@mutp.ac.th<sup>3</sup>

## บทคัดย่อ

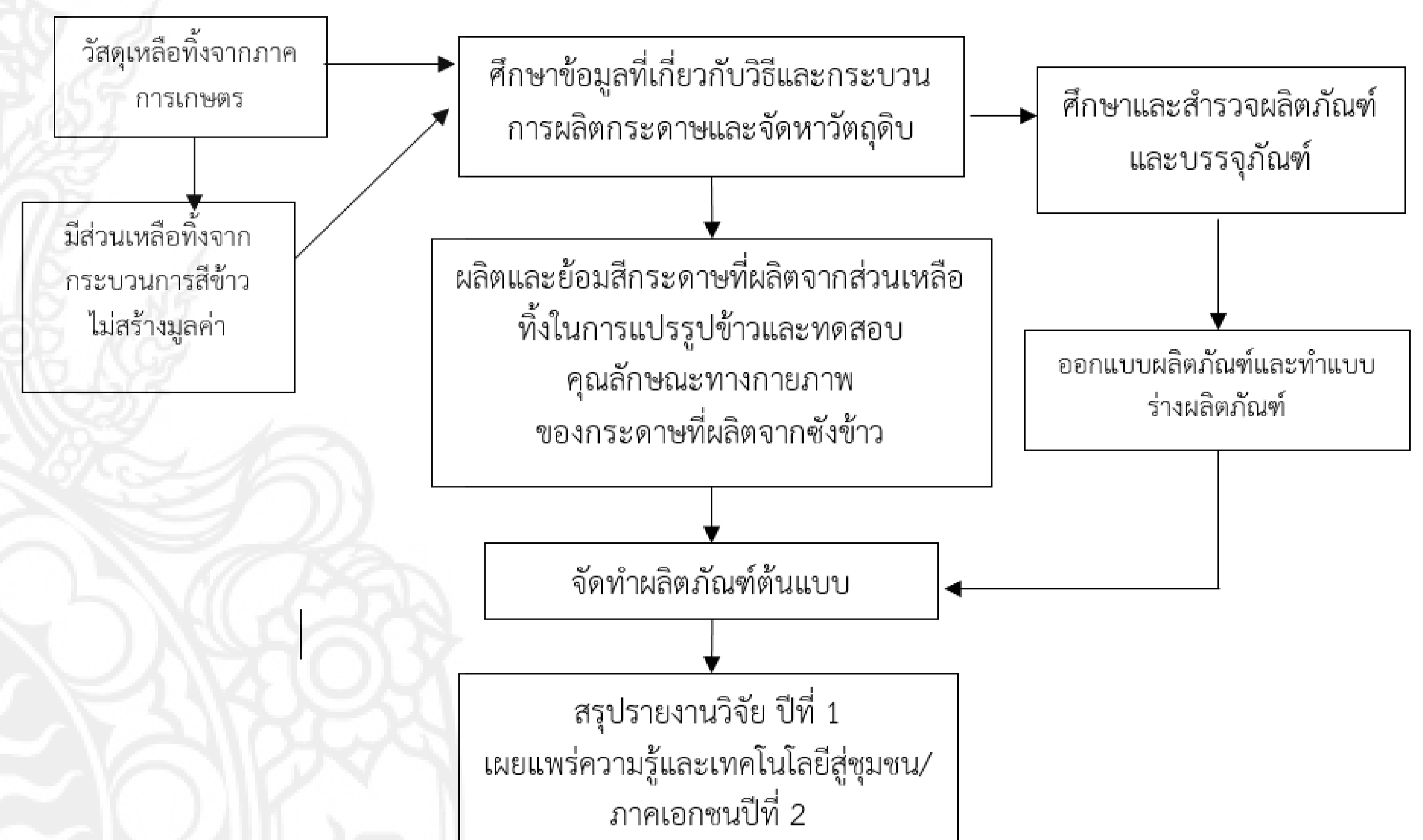
การพัฒนาผลิตภัณฑ์กระดาษและบรรจุภัณฑ์จากเกลบและส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลปไทย มีวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลปไทย เพื่อศึกษากรรมวิธีและกระบวนการผลิตกระดาษและผลิตภัณฑ์ขึ้นรูป เพื่อออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ และในปีที่ 2 ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าว จากกระบวนการวิจัยในแต่ละขั้นตอนการผลิต ได้ผลิตภัณฑ์กระดาษจากเกลบในอัตราส่วนที่เหมาะสม สามารถนำไปแปรรูป และพัฒนาเป็นชุดเครื่องประดับ ชุดตกแต่งบ้าน ชุดของใช้ภายในบ้าน และบรรจุภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ทั้งหมดทำมาจากกระดาษเกลบ และการอัดเกลบขึ้นรูป โดยใช้กระบวนการทางความคิดด้านการอนุรักษ์ศิลปไทย รักษาภูมิปัญญาเชิงศิลปวัฒนธรรมไทย รวมถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สร้างสรรค์ผลงานที่มีคุณภาพ มีจุดเด่น สร้างจุดขายเป็นที่รู้จักกันทั่วประเทศเพื่อเป็นการส่งเสริมการพัฒนาทางด้านอาชีพเพิ่มเติมให้แก่เกษตรกรจากทรัพยากรที่มีอยู่

## บทนำ

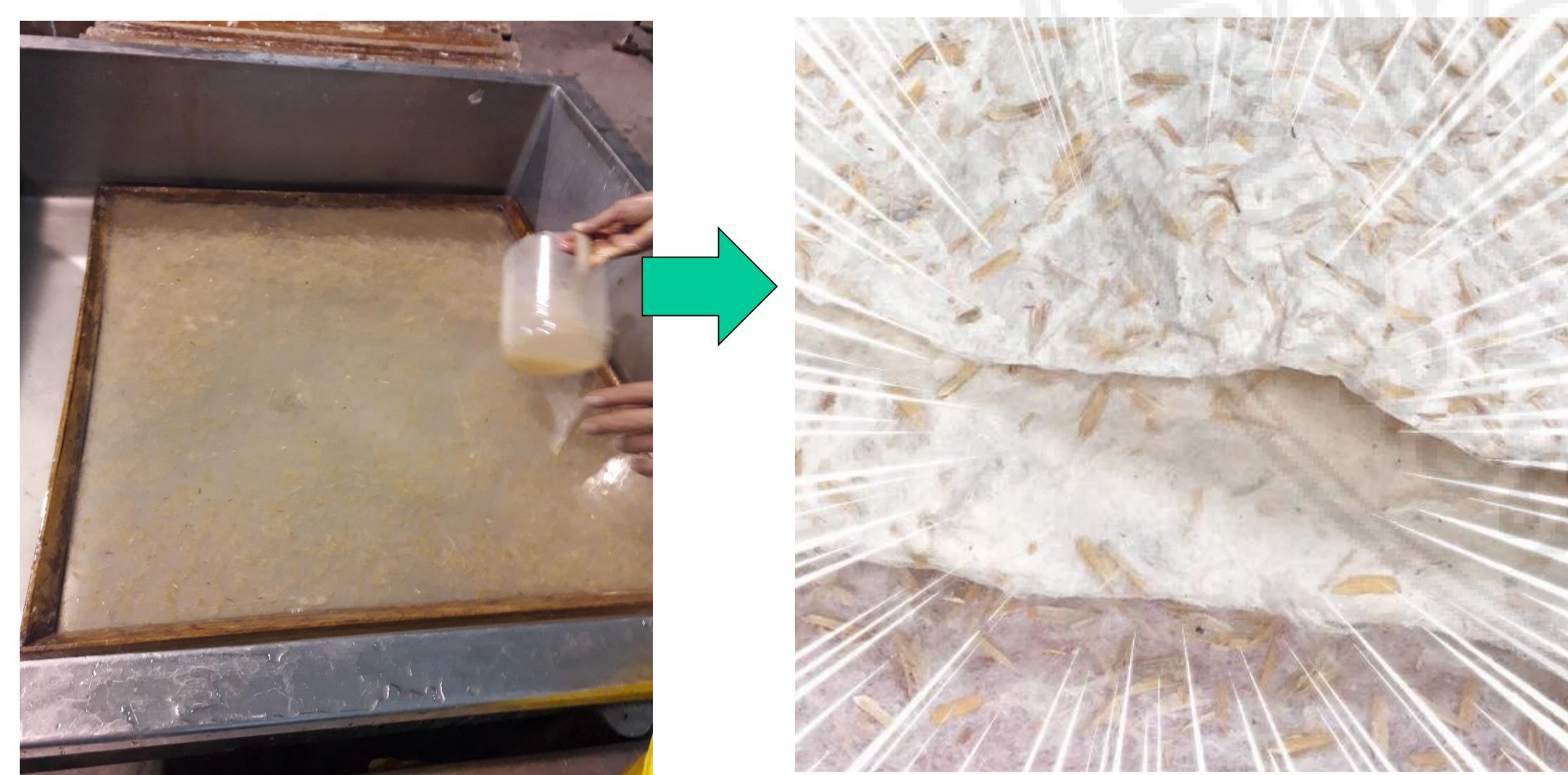
ผู้วิจัยตระหนักและเล็งเห็นคุณค่าของเศษวัสดุที่เหลือทิ้งทางการเกษตรจึงนำปัญหาเหล่านี้มาบูรณาการกับความรู้ทางคหกรรมศาสตร์เพื่อเพิ่มมูลค่าจากส่วนเหลือทิ้งที่มีอยู่เป็นจำนวนมากนี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ลดต้นทุนการผลิตและคัมค่าทางการตลาด อีกทั้งยังลดปริมาณของเศษวัสดุทางการเกษตรเหลือทิ้งให้น้อยที่สุด นักวิจัยจึงนำเกลบซึ่งเป็นส่วนที่เหลือทิ้งจากกระบวนการสีข้าวมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากกระดาษเกลบและการอัดเกลบขึ้นรูปโดยใช้กระบวนการทางความคิดด้านการอนุรักษ์ศิลปไทย รวมถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และนำไปสู่การผลิตเพื่อจำหน่ายเป็นสินค้าระดับชุมชนได้ด้วย

## วิธีการทดลอง

ศึกษาและสำรวจผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ ออกแบบผลิตภัณฑ์และทำแบบร่างผลิตภัณฑ์และผลิตภัณฑ์ขึ้นรูปผลิตและย้อมสีกระดาษที่ผลิตจากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าว ทดสอบคุณลักษณะทางกายภาพของกระดาษที่ผลิตจากเกลบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าว



รูปที่ 1 กระบวนการวิจัย



รูปที่ 2 การผลิตกระดาษ

## สรุปผลการวิจัย

จากกระบวนการวิจัยในแต่ละขั้นตอนการผลิต ได้ผลิตภัณฑ์กระดาษจากเกลบในอัตราส่วนที่เหมาะสม สามารถนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องประดับ ของใช้ของตกแต่งบ้าน และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าว

## กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัย ขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่มอบโอกาสและทุนสนับสนุนการวิจัยนี้

## เอกสารอ้างอิง

[1] Keim, Brandon (February 13, 2008). "Piezoelectric Nanowires Turn Fabric Into Power Source", Wired News, CondéNet. Retrieved on 2008-02-13.

[http://www.mew6.com/composer/package/package\\_50.php](http://www.mew6.com/composer/package/package_50.php). Retrieved on 2008-09-18



รูปที่ 3 ผลิตภัณฑ์จากกระดาษเกลบ

ชื่อผลงาน การพัฒนาผลิตภัณฑ์กระดาษและบรรจุภัณฑ์จากแกลบและส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลปไทย

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ สาขาวิชาออกแบบแฟชั่นผ้าและเครื่องแต่งกาย

- ประเภทผลงาน  ผลิตภัณฑ์  การให้บริการ  นวัตกรรม
- การให้คำปรึกษา  โครงการเด่น  ห้องทดลอง/ห้องทดลอง  การบริการสังคม
- การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์  อื่นๆ .....



## แนวคิดในสร้างผลงานและวิธีการนำไปใช้

แถบประโยชน์โดยทั่วไปเกษตรกรมักใช้ผสมดินเพื่อปรับโครงสร้างดินให้โปร่ง มากกว่าหวังเรื่องปุ๋ย ธาตุอาหาร หรือใช้โรยคลุมดินเก็บรักษาความชื้น แถบดียบ่อยสลายช้ำนออกจากน้าแถบไปใช้เป็นในการเกษตรแล้วนั้น ในปัจจุบันแถบถูกนำมาใช้ประโยชน์ในหลายด้านเช่น ด้านการเกษตรใช้ผสมเพื่อปรับสภาพดินปุ๋ยหมักการผลิตซีเมนต์ทำอิฐเมื่อเผาเป็นถ่านแล้วเพิ่มสารเคมีบางประเภทใช้เป็นวัสดุถมในงานถนนด้านพลังงานและอุตสาหกรรมใช้อัดเป็นถ่าน เป็นเชื้อเพลิงพลังงานชีวมวล ด้านอุตสาหกรรมแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ อาทิ การอัดขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อใช้ในโอกาสต่างๆ แต่ยังไม่ได้รับความนิยมและเป็นที่รู้จักกันอย่างกว้างขวางในกลุ่มผู้บริโภคส่วนที่เหลือนอกจากกระบวนการแปรรูปนั้นจะกลายเป็น “ซี๊เถ้ามลพิษทางอากาศ ไม่มีคุณค่าทางการตลาด” ผู้วิจัยจึงตระหนักและเล็งเห็นคุณค่าของเศษวัสดุที่เหลือทิ้งทางการเกษตรจึงนำปัญหาเหล่านี้มาบูรณาการกับความรู้ทางคหกรรมศาสตร์เพื่อเพิ่มมูลค่าจากส่วนเหลือทิ้งที่มีอยู่เป็นจำนวนมากนี้นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ลดต้นทุนการผลิต และค้มูลค่าทางการตลาด อีกทั้งยังลดปริมาณของเศษวัสดุทางการเกษตรเหลือทิ้งให้น้อยที่สุด ด้วยเหตุนี้เอง นักวิจัยจึงนำแถบ ซึ่งเป็นส่วนที่เหลือทิ้งจากกระบวนการสีข้าว มาพัฒนาเป็นชุดเครื่องประดับ ชุดตกแต่งบ้าน ชุดของใช้ภายในบ้าน และบรรจุภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ทั้งหมดทำมาจากกระดาษแถบ และการอัดแถบขึ้นรูป โดยใช้กระบวนการทางความคิดด้านการอนุรักษ์ศิลปะไทย รักษาภูมิปัญญาเชิงศิลปวัฒนธรรมไทย รวมถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สร้างสรรค์ผลงานที่มีคุณภาพ มีจุดเด่น สร้างจุดขายเป็นที่รู้จักกันทั่วประเทศเพื่อเป็นการส่งเสริมการพัฒนาทางด้านอาชีพเพิ่มเติมให้แก่เกษตรกรจากทรัพยากรที่มีอยู่อย่างเต็มที่และค้มูลค่าที่สุด ทั้งยังเป็นอีกทางเลือกในการเพิ่มรายได้แก่เกษตรกรและชุมชนและนำไปสู่การผลิตเพื่อจำหน่ายเป็นสินค้าระดับชุมชนได้ด้วย

ประโยชน์ที่ได้รับต่อสังคมและการตอบสนองนโยบายไทยแลนด์ ๔.๐.....  
เจ้าของผลงาน

๑. นางสาวประภาพรณิ์ ธีรมงคล ตำแหน่ง อาจารย์
๒. นางสาวอชชา หัตยานานนท์ ตำแหน่ง อาจารย์
๓. นางสาวมัลลิกา จงจิตต์ ตำแหน่ง อาจารย์

สามารถติดต่อได้ที่ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

๑๖๘ ถนนศรีอยุธยา แขวงวรชัยยบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐

โทรศัพท์ ๐๒ ๖๖๕ ๓๗๗๗ ต่อ ๕๒๓๔ , ๐๖๒ ๖๕๐ ๙๑๔๙ โทรสาร ๐๒ ๖๖๕ ๓๘๐๐

E-mail praparnporn.t@rmu.ac.th



ข้อมูลเพื่อนำเสนอวันแถลงข่าว งานมหกรรมงานวิจัยแห่งชาติ ๒๕๖๑ วันที่ ๑๙ มีนาคม ๒๕๖๒  
ณ โรงแรมเซ็นทาราแกรนด์ และบางกอกคอนเวนชันเซ็นเตอร์ เซ็นทรัลเวิลด์ กรุงเทพฯ

เรื่อง ผลิตภัณฑ์กระดาษและบรรจุภัณฑ์จากแกลบและส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลป์ไทย  
ทีมนักวิจัย นางสาวประพาฬภรณ์ อีรัมย์กุล นางสาวอัชชา หัตถยานานนท์ และนางสาวมัลลิกา จงจิตต์  
สถานที่ติดต่อ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร  
168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวิเศษยา เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300  
มือถือ 092 253 2713 E-mail praparnporn.t@mutp.ac.th

### เนื้อหา

แกลบประโยชน์โดยทั่วไปเกษตรกรมักใช้ผสมดินเพื่อปรับโครงสร้างดินให้โปร่ง มากกว่าหวังเรื่องปุ๋ย ธาตุอาหาร หรือใช้โรยคลุมดินเก็บรักษาความชื้น แกลบดิบย่อยสลายช้านอกจากการนำแกลบไปใช้เป็นในการเกษตรแล้วนั้น ในปัจจุบันแกลบถูกนำมาใช้ประโยชน์ในหลายด้านเช่น ด้านการเกษตรใช้ผสมเพื่อปรับสภาพดินปุ๋ยหมัก การผลิตซีเมนต์ทำอิฐเมื่อเผาเป็นถ่านแล้วเพิ่มสารเคมีบางประเภทใช้เป็นวัสดุถมในงานถนนด้านพลังงานและอุตสาหกรรมใช้อัดเป็นถ่าน เป็นเชื้อเพลิงพลังงานชีวมวล ด้านอุตสาหกรรมแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ อาทิ การอัดขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อใช้ในโอกาสต่างๆ แต่ยังไม่ได้รับความนิยมและเป็นที่ยึดกันอย่างกว้างขวางในกลุ่มผู้บริโภคส่วนที่เหลือจากกระบวนการแปรรูปนั้นจะกลายเป็น “ขี้เถ้ามลพิษทางอากาศ ไม่มีคุณค่าทางการตลาด”

ผู้วิจัยจึงตระหนักและเล็งเห็นคุณค่าของเศษวัสดุที่เหลือทิ้งทางการเกษตรจึงนำปัญหาเหล่านี้มาบูรณาการกับความรู้ทางคหกรรมศาสตร์เพื่อเพิ่มมูลค่าจากส่วนเหลือทิ้งที่มีอยู่เป็นจำนวนมากนี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ลดต้นทุนการผลิต และค้ำค่าทางการตลาด อีกทั้งยังลดปริมาณของเศษวัสดุทางการเกษตรเหลือทิ้งให้น้อยที่สุด ด้วยเหตุนี้เอง นักวิจัยจึงนำ แกลบ ซึ่งเป็นส่วนที่เหลือทิ้งจากกระบวนการสีข้าว มาพัฒนาเป็นชุด ของตกแต่งบ้าน ของใช้ภายในบ้าน เครื่องประดับ และบรรจุภัณฑ์ โดยผลิตภัณฑ์ทั้งหมดทำมาจากกระดาษแกลบ และการอัดแกลบขึ้นรูป โดยใช้กระบวนการทางความคิดด้านการอนุรักษ์ศิลป์ไทย รวมถึงรักษาภูมิปัญญาเชิงศิลปวัฒนธรรมไทย อีกทั้งยังอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สร้างสรรค์ผลงานที่มีคุณภาพ มีจุดเด่นสร้างจุดขายให้เป็นที่รู้จักกัน เพื่อเป็นการส่งเสริมการพัฒนาทางด้านอาชีพเพิ่มเติมให้แก่เกษตรกรจากทรัพยากรที่มีอยู่อย่างเต็มที่และคุ้มค่าที่สุด ทั้งยังเป็นอีกทางเลือกในการเพิ่มรายได้แก่เกษตรกรและชุมชนและนำไปสู่การผลิตเพื่อจำหน่ายเป็นสินค้าระดับชุมชนได้ด้วย

งานวิจัย ผลิตภัณฑ์กระดาษและบรรจุภัณฑ์จากแกลบ มีกระบวนการวิจัยในหลายรูปแบบ อาทิ การผลิตกระดาษ นักวิจัยได้นำแกลบมาผสมกับเยื่อปอสาในอัตราส่วน 70:30 ได้กระดาษแกลบที่มีผิวสัมผัสหยาบเพราะมีแกลบเยอะ แต่ให้ความสวยงามของเศษวัสดุทางการเกษตรเหลือทิ้ง เมื่อได้กระดาษจากแกลบมาแล้วจึงพัฒนาผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้าน ซึ่งเน้นการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทย ได้ออกมาในรูปแบบพานพุ่มและโคมเครื่องแขวน และยังสามารถทำเป็นกระดาษห่อบรรจุภัณฑ์ ในส่วนของการนำแกลบอัดขึ้นรูปนั้น นักวิจัยต้องการจะนำมาพัฒนาเป็นของใช้ภายในบ้านที่เน้นความเป็นธรรมชาติพร้อมกับสามารถตกแต่งไปด้วย จึงพัฒนาเป็นภาพแขวนผนัง และถาดใส่ของขนาดต่างๆ



ภาคผนวก จ  
การเผยแพร่วิจัย





กำหนดการถ่ายทอดเทคโนโลยีโครงการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์กระดาษและบรรจุภัณฑ์  
จากแกลบและส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลปไทย

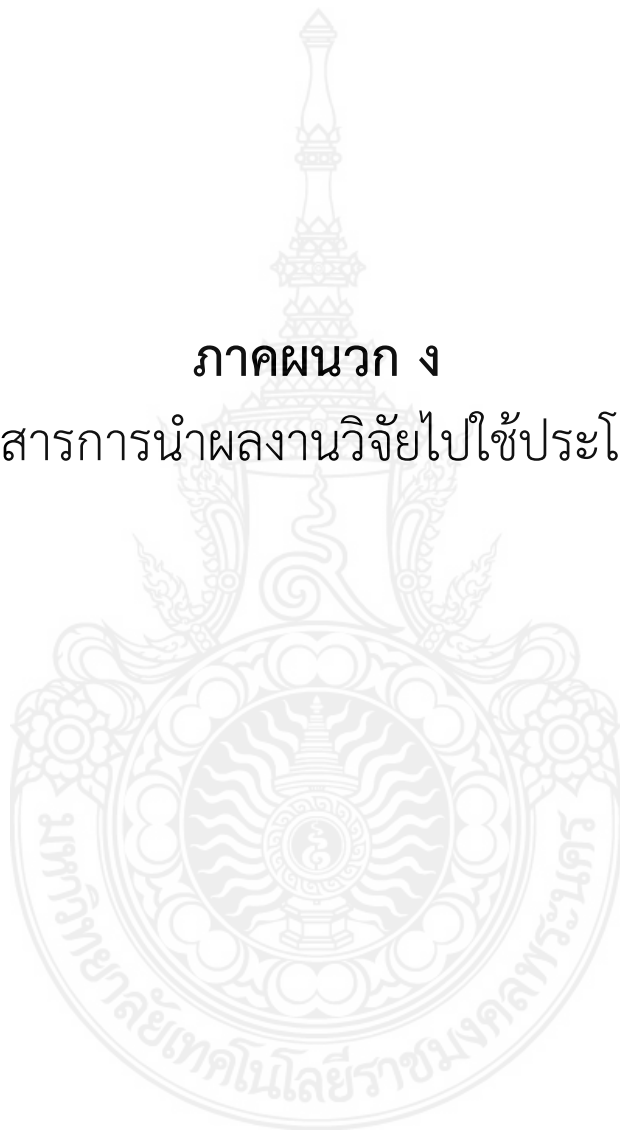
ระหว่างวันที่ 11 – 12 สิงหาคม 2562

ณ วิสาหกิจชุมชนบางตาโคง หมู่ที่ 8 ตำบลท่างาม อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น

วันที่	เวลา	กิจกรรม	ชั่วโมง
11 สิงหาคม 2562	8.00 – 8.30 น. 8.30 – 9.00 น. 9.00 – 12.00 น.	ลงทะเบียน พิธีเปิด การถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยี หลักสูตร กระบวนการผลิตกระดาษ	3
	13.00-18.00 น.	การถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีเชิงปฏิบัติการ หลักสูตร กระบวนการผลิตกระดาษ  วิทยากรโดย นางสาวอชชา หัตถยานานนท์ นางสาวมัลลิกา จงจิตต์	5
12 สิงหาคม 2562	9.00 – 12.00 น.	การถ่ายทอดเทคโนโลยีเชิงปฏิบัติการ หลักสูตร การผลิตผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์	3
	13.00-18.00 น.	การถ่ายทอดเทคโนโลยีเชิงปฏิบัติการ หลักสูตร การผลิตผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์  วิทยากรโดย นางสาวอชชา หัตถยานานนท์ นางสาวมัลลิกา จงจิตต์	5

1. รับประทานอาหารว่างและเครื่องดื่ม 10.00 – 10.15 น. และ 15.00 - 15.15
2. รับประทานอาหารกลางวัน 12.00 – 13.00 น.

**ภาคผนวก ง**  
เอกสารการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์





คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มทร.พระนคร @hecrmutp2016

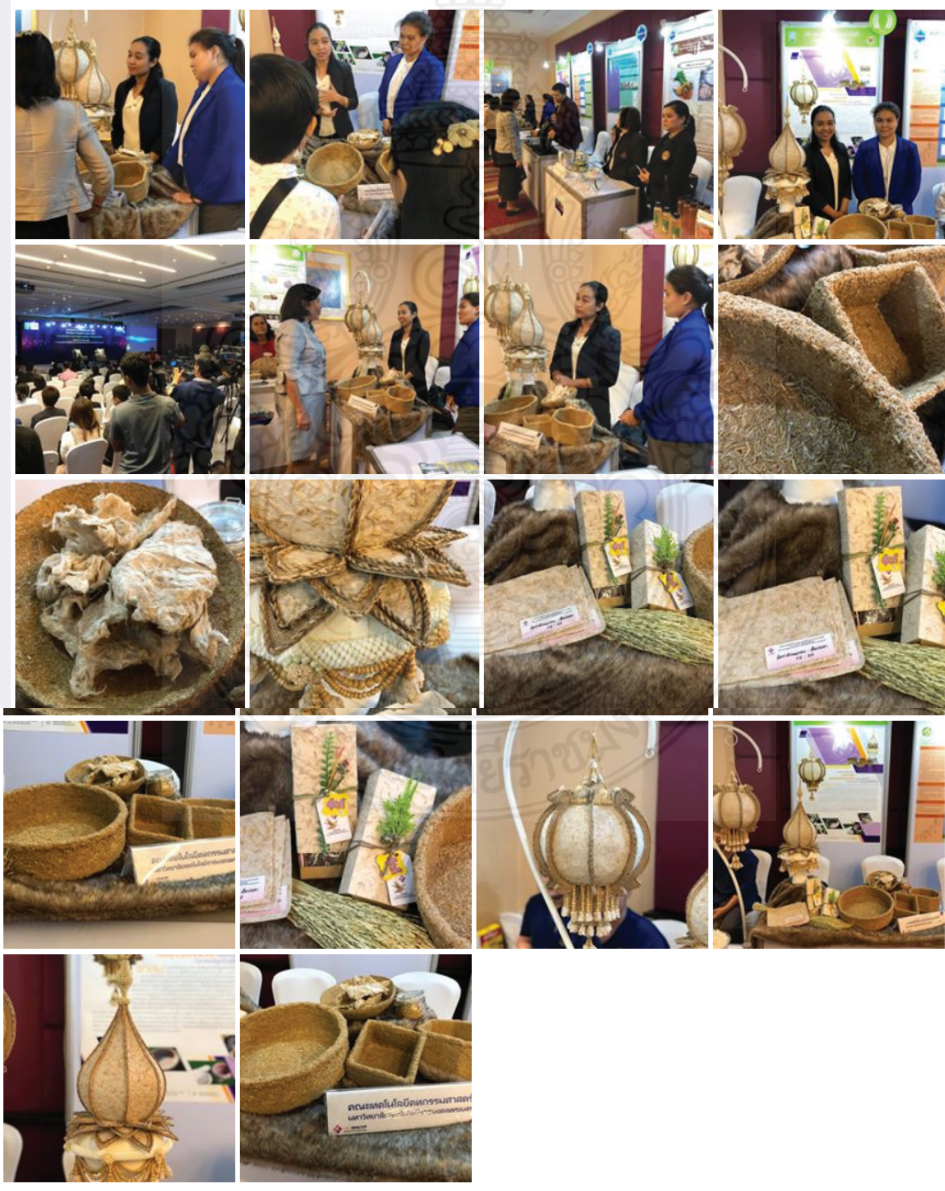
คณะชั้นนำแห่งคลังความรู้ เป็นเลิศด้านคหกรรมศาสตร์ด้วยเทคโนโลยีทันสมัย สร้างคุณค่าภูมิปัญญาไทยสู่สังคมดิจิทัล HEC.RMUTP

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

อัลบั้ม > มหกรรมงานวิจัย...

มหกรรมงานวิจัยแห่งชาติ 2562

18 รูปภาพ · Updated 7 เดือนที่แล้ว
แถลงข่าวการจัดงาน "มหกรรมงานวิจัยแห่งชาติ 2562 (Thailand Research Expo 2019)" อาจารย์ประจำสาขาวิชาออกแบบแฟชั่นผ้าและเครื่องแต่งกาย ร่วมจัดแสดงนิทรรศการวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์ช่กระดาดและบรรจุภัณฑ์จากแกลบ และส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์สิ่งแวดล้อมไทย ในงานแถลงข่าวการจัดงาน "มหกรรมงานวิจัยแห่งชาติ 2562 (Thailand Research Expo 2019)" ภายใต้แนวคิด "วิจัยเพื่อพัฒนาประเทศไทยสู่ความมั่นคง มั่งคั่งและยั่งยืน" เมื่อ 19 มีนาคม 2562 ณ ห้อง Lotus Suite 1-4 ชั้น 22 โรงแรมเซ็นทาราแกรนด์และบางกอกคอนเวนชันเซ็นเตอร์ เซ็นทรัลเวิลด์ กรุงเทพฯ



## ส่วน ค : ประวัติคณะผู้วิจัย

### หัวหน้าโครงการวิจัย

1. ชื่อ- สกุล (ภาษาไทย) นางสาวประพาฬภรณ์ ชีรมงคล  
(ภาษาอังกฤษ) MISS. PRAPARNPORN THEERAMONGKOL
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน : 3 1009 03811 10 7
3. ตำแหน่งปัจจุบัน  
ตำแหน่งบริหาร ผู้ช่วยคณบดี  
ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์ (พนักงานมหาวิทยาลัย)
4. หน่วยงานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail  
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร  
168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวรขิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300  
โทรศัพท์ 02 665 3777 ต่อ 5234 โทรสาร 02 665 3800  
E-mail praparnporn.t@rmutp.ac.th
5. ประวัติการศึกษา
  - 5.1 ศิลปศาสตรบัณฑิต (ศศ.บ.) คณะมนุษยศาสตร์ จาก มหาวิทยาลัยรามคำแหง
  - 5.2 คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (คศ.ม.) จาก คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
6. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ  
สาขาสังคมวิทยา กลุ่มวิชาภูมิปัญญาท้องถิ่น
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย เป็นต้น
  - 7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย -
  - 7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย
    - 7.2.1 การออกแบบผลากและสัญลักษณ์ดูแลรักษาผลิตภัณฑ์สิ่งทอพื้นเมือง  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2557  
จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
    - 7.2.2 การถ่ายทอดเทคโนโลยีการออกแบบผลากและสัญลักษณ์ดูแลรักษาผลิตภัณฑ์สิ่งทอพื้นเมือง  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2558  
จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
    - 7.2.3 การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากผ้าใยกล้วยด้วยการพิมพ์แบบกราฟิกและตกแต่งนวัตกรรมนาโน สู่การพัฒนาเศรษฐกิจชุมชนเชิงพาณิชย์  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2559  
จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

- 7.2.4 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้านด้วยการย้อมสีธรรมชาติจากใบต้นคูณ  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2561  
จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 7.2.5 การพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าว  
เพื่ออนุรักษ์ศิลป์ไทย  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2561 จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 7.2.6 การถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งใน  
การแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลป์ไทย  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2562 จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 7.2.7 การพัฒนาคลังความรู้เรื่องผ้าทอพื้นเมืองภาคเหนือของประเทศไทยด้วยการใช้สื่อ  
มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2562 จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว
- 7.3.1 การพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมจากเส้นใยกล้วยสำหรับบรรจุผลิตภัณฑ์อาหาร  
สำเร็จรูป  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2554  
จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 7.3.2 การพัฒนาผ้าโดยใช้นาโนเทคโนโลยีให้มีสมบัติในการต้านเชื้อและกลิ่นไม่พึงประสงค์  
สำหรับเครื่องแต่งกายเซฟในครัวอาหารไทย  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2555  
จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 7.3.3 การเพิ่มมูลค่าจากเศษวัสดุสิ่งทอเหลือทิ้ง  
การพัฒนาเส้นด้ายพิเศษจากเศษวัสดุสิ่งทอเหลือทิ้ง  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2556  
จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
- 7.3.4 การเพิ่มมูลค่าจากเศษวัสดุสิ่งทอเหลือทิ้ง การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตเส้นด้ายพิเศษ  
และการผลิตผืนผ้าจากเศษวัสดุสิ่งทอเหลือทิ้ง  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2557  
จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 7.3.5 การพัฒนาเส้นด้ายจากชั่งข้าวสู่เชิงพาณิชย์ปีที่ 1  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2557  
จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

- 7.3.6 การออกแบบฉลากและสัญลักษณ์ดูแลรักษาผลิตภัณฑ์สิ่งทอพื้นเมือง  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2557  
จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 7.3.7 การถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาเส้นด้ายจากชั่งข้าวสู่เชิงพาณิชย์ปีที่ 2  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2558  
จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 7.3.8 การถ่ายทอดเทคโนโลยีการออกแบบฉลากและสัญลักษณ์ดูแลรักษาผลิตภัณฑ์  
สิ่งทอพื้นเมือง  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2558  
จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 7.3.9 การพัฒนาผ้าหม้อฮ่อมจังหวัดแพร่ด้วยงานลงทองลายไทยสำหรับเคหะสิ่งทอเชิงพาณิชย์  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2559  
จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 7.3.10 การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากผ้าใยกล้วยด้วยการพิมพ์แบบกราฟิกและตกแต่ง  
นวัตกรรมนาโน สู่การพัฒนาเศรษฐกิจชุมชนเชิงพาณิชย์  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2559  
จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 7.3.11 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้านด้วยการย้อมสีธรรมชาติจากใบต้นคูณ  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2561  
จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 7.3.12 การออกแบบและตกแต่งวัสดุสิ่งทอสำหรับเครื่องแต่งกายด้วยนวัตกรรมแผ่นฟิล์ม  
สู่วิสาหกิจชุมชน  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2561  
จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 7.3.13 การพัฒนาคุณภาพเส้นใยไหมด้วยนาโนเทคโนโลยีเพื่อกลุ่มธุรกิจเกษตรกร  
จังหวัดสุรินทร์  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2562  
จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 7.3.14 การพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าว  
เพื่ออนุรักษ์ศิลปไทย  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2561  
จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 7.3.15 การพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าว  
เพื่ออนุรักษ์ศิลปไทย  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2562  
จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



7.3.16 การพัฒนาผลิตภัณฑ์กระดาษด้วยสิ่งทอเส้นใยและฝืนผ้าจากต้นไผ่ตากแห้งเคลือบกันน้ำ เพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจชุมชนจังหวัดบุรีรัมย์

แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2562

จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

7.3.17 การพัฒนาคลังความรู้เรื่องผ้าทอพื้นเมืองภาคเหนือของประเทศไทยด้วยการใช้สื่อ มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2562

จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

#### 7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ

-



## ผู้ร่วมวิจัย

### คนที่ 1

1. ชื่อ- สกุล (ภาษาไทย) นางสาวอัชชา หัตถยานานนท์  
(ภาษาอังกฤษ) MISS AUTCHA HATTAYANANONT
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน : 5 9599 00003 69 4
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวรชัยยบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300

โทรศัพท์ 0-2665-3777 ต่อ 5531, โทรสาร 0-2665-3800

E-mail autcha\_m@hotmail.com

### 5. ประวัติการศึกษา

5.1 คศ.บ. (คหกรรมศาสตร์-ออกแบบแฟชั่นผ้าและเครื่องแต่งกาย)

คณะคหกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

5.2 คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต(คศ.ม.) คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

### 6. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ :

สาขาสังคมวิทยา กลุ่มวิชาภูมิปัญญาท้องถิ่น

### 7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย -

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย

7.2.1 การเพิ่มมูลค่าจากเศษวัสดุสิ่งทอเหลือทิ้ง

การพัฒนาเส้นด้ายพิเศษจากเศษวัสดุสิ่งทอเหลือทิ้ง

แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2556

จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

7.2.2 การเพิ่มมูลค่าจากเศษวัสดุสิ่งทอเหลือทิ้ง

การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตเส้นด้ายพิเศษและการผลิตผืนผ้าจากเศษวัสดุสิ่งทอเหลือทิ้ง

แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2557

จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

7.2.3 การพัฒนาเส้นด้ายจากขี้ข้าวสู่เชิงพาณิชย์

แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2557

จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

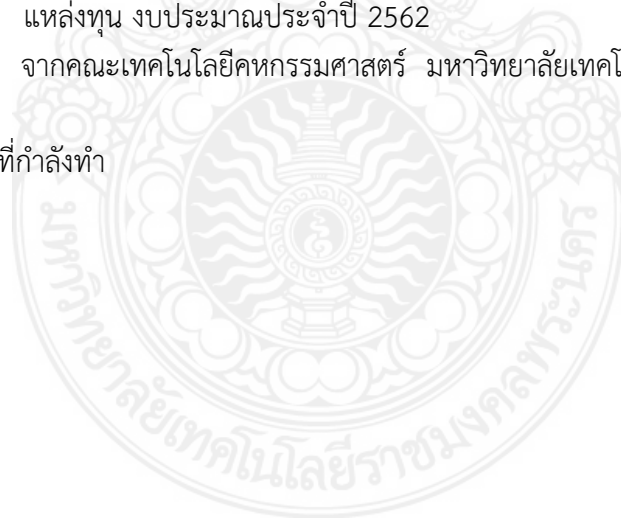
- 7.2.4 การถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาเส้นด้ายจากชังข้าวสู่เชิงพาณิชย์  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2558  
จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 7.2.5 การพัฒนาผ้าม่อฮ่อมจังหวัดแพร่ด้วยงานลงทองลายไทยสำหรับเคหะสิ่งทอเชิงพาณิชย์  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2559  
จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 7.2.6 การออกแบบและตกแต่งวัสดุสิ่งทอสำหรับเครื่องแต่งกายด้วยนวัตกรรมแผ่นฟิล์ม  
สู่วิสาทักชุมชน  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2561  
จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 7.2.7 การพัฒนาคุณภาพเส้นใยไหมด้วยนาโนเทคโนโลยีเพื่อกลุ่มธุรกิจเกษตรกร  
จังหวัดสุรินทร์  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2561  
จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 7.2.8 การพัฒนาคุณภาพเส้นใยไหมด้วยนาโนเทคโนโลยีเพื่อกลุ่มธุรกิจเกษตรกร  
จังหวัดสุรินทร์  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2562  
จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 7.2.9 การพัฒนาผลิตภัณฑ์กระดาษด้วยสิ่งทอเส้นใยและฝ้ายจากต้นไหลตลกแต่งเคลือบกันน้ำ  
เพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจชุมชนจังหวัดบุรีรัมย์  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2562  
จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว
- 7.3.1 โครงการวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นใยกล้วยในเชิงอุตสาหกรรม  
เผยแพร่ นิทรรศการและรูปเล่มรายงาน  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2550 จากสถาบันอุตสาหกรรมสิ่งทอ
- 7.3.2 การพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมจากเส้นใยกล้วยสำหรับบรรจุผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูป  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2554  
จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 7.3.3 การพัฒนาผ้าโดยใช้นาโนเทคโนโลยีให้มีสมบัติในการต้านเชื้อและกลิ่นไม่พึงประสงค์  
สำหรับเครื่องแต่งกายเซฟในครัวอาหารไทย  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2555  
จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

- 7.3.4 การเพิ่มมูลค่าจากเศษวัสดุสิ่งทอเหลือทิ้ง  
การพัฒนาเส้นด้ายพิเศษจากเศษวัสดุสิ่งทอเหลือทิ้ง  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2556  
จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 7.3.5 การเพิ่มมูลค่าจากเศษวัสดุสิ่งทอเหลือทิ้ง การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตเส้นด้ายพิเศษ  
และการผลิตผืนผ้าจากเศษวัสดุสิ่งทอเหลือทิ้ง  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2557  
จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 7.3.6 การพัฒนาเส้นด้ายจากชังข้าวสุ้เชิงพาณิชย์ ปีที่ 1  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2557 จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มทร.พระนคร
- 7.3.7 การออกแบบฉลากและสัญลักษณ์ดูแลรักษาผลิตภัณฑ์สิ่งทอพื้นเมือง  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2557 จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มทร.พระนคร
- 7.3.8 การถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาเส้นด้ายจากชังข้าวสุ้เชิงพาณิชย์ปีที่ 2  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2558  
จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 7.3.9 การถ่ายทอดเทคโนโลยีการออกแบบฉลากและสัญลักษณ์ดูแลรักษาผลิตภัณฑ์สิ่งทอ  
พื้นเมือง  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2558  
จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 7.3.10 การพัฒนาผ้าหม้อฮ่อมจังหวัดแพร่ด้วยงานลงทองลายไทยสำหรับเคหะสิ่งทอ  
เชิงพาณิชย์  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2559  
จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 7.3.11 การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากผ้าใยกล้วยด้วยการพิมพ์แบบกราฟิกและ  
ตกแต่งนวัตกรรมนาโนสู่การพัฒนาเศรษฐกิจชุมชนเชิงพาณิชย์  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2559  
จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 7.3.12 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้านด้วยการย้อมสีธรรมชาติจากใบต้นคูณ  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2561  
จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 7.3.13 การออกแบบและตกแต่งวัสดุสิ่งทอสำหรับเครื่องแต่งกายด้วยนวัตกรรมแผ่นฟิล์ม  
สูวีสาหกิจชุมชน  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2561  
จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

- 7.3.14 การพัฒนาคุณภาพเส้นใยไหมด้วยนาโนเทคโนโลยีเพื่อกลุ่มธุรกิจเกษตรกร  
จังหวัดสุรินทร์  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2562  
จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 7.3.15 การพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าว  
เพื่ออนุรักษ์ศิลปไทย  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2561  
จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 7.3.16 การพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าว  
เพื่ออนุรักษ์ศิลปไทย  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2562  
จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 7.3.17 การพัฒนาผลิตภัณฑ์กระเป๋าด้วยสิ่งทอเส้นใยและผืนผ้าจากต้นไหลตกแต่งเคลือบกันน้ำ  
เพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจชุมชนจังหวัดบุรีรัมย์  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2562  
จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 7.3.18 การพัฒนาคลังความรู้เรื่องผ้าทอพื้นเมืองภาคเหนือของประเทศไทยด้วยการใช้  
สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต  
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2562  
จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

#### 7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ

-



## ผู้ร่วมวิจัย

### คนที่ 2

- ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวมลลิกา จงจิตต์  
(ภาษาอังกฤษ) MISS MANLIKA CHONGJITH
- เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3 8013 006 18 61 0
- ตำแหน่งปัจจุบัน  
ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์ ตำแหน่งทางบริหาร -
- หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e - mail  
สาขาวิชาออกแบบแฟชั่นผ้าและเครื่องแต่งกายคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร  
168 ถนนศรีอยุธยา แขวงจตุรพยายาล เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300  
โทรศัพท์ 0 2665 3777 โทรสาร 0 2665 3800  
E - mail :malika.j@mutp.ac.th ,orange\_tann@hotmail.com

5. ประวัติการศึกษาระดับปริญญา	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สถาบันอุดมศึกษา	ปีที่สำเร็จ
ปริญญาโท	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต วท.ม. (คหกรรมศาสตร์ - สิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม)	คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2553
ปริญญาตรี	คหกรรมศาสตรบัณฑิต คศ.บ. (คหกรรมศาสตร์- ออกแบบแฟชั่นผ้าและ เครื่องแต่งกาย)	คณะคหกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล	2547

- สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ  
- สาขาสังคมวิทยา กลุ่มวิชาภูมิปัญญาท้องถิ่น

- ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

1. ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย -
2. หัวหน้าโครงการวิจัย -
3. งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน

ชื่อผลงานวิจัย	สถานภาพ	แหล่งทุน/ปี
ผลการใช้นาโนเทคโนโลยีของเครื่องแต่งกายเซฟที่มีผลต่อกลิ้นและความปลอดภัยในอาหาร	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/2555 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มทร.พระนคร

ชื่อผลงานวิจัย	สถานภาพ	แหล่งทุน/ปี
ฐานความรู้เรื่อง ลวดลายมัดย้อมในงานสิ่งทอ	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณรายได้/2557 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มทร.พระนคร
การเพิ่มมูลค่าจากเศษวัสดุสิ่งทอเหลือทิ้ง การสร้างตราสินค้าและบรรจุภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่าเศษวัสดุ สิ่งทอเหลือทิ้ง	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/2556 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มทร.พระนคร
การถ่ายทอดเทคโนโลยีการสร้างตราสินค้าและบรรจุ ภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์จากเศษวัสดุสิ่งทอ	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/2557 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มทร.พระนคร
แนวทางการประกอบอาชีพอิสระ : กรณีศึกษาร้านเวียง ไหม เวดดิ้ง สตูดิโอ จังหวัดนนทบุรี	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณรายได้/2559คณะ เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มทร.พ ระนคร

7.4 งานวิจัยที่กำลังดำเนินการ : ชื่อผลงานวิจัย ร้อยละที่ดำเนินการแล้วเสร็จ และแหล่งทุน

-

