# การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์จากองค์ความรู้ด้านกราฟิค เพื่อสร้างการรับรู้ถึงมูลค่าของวัสดุทางการเกษตรพืชอ้อย

โดย
นางสาววิชชุดา พิมพ์เจริญ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศิลปมหาบัณฑิต
สาขาวิชาศิลปะการออกแบบ แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2562
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

# การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์จากองค์ความรู้ด้านกราฟิค เพื่อสร้างการรับรู้ถึงมูลค่าของวัสดุทางการเกษตรพืชอ้อย

โดย
นางสาววิชชุดา พิมพ์เจริญ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศิลปมหาบัณฑิต
สาขาวิชาศิลปะการออกแบบ แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2562
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

# THE PROJECT ON ENHANCING PRODUCTS FROM AGRICULTURAL MATERIAL WASTE BY UTILIZING GRAPHICS DESIGNS

By

MISS Vichuda PIMCHAROEN

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for Master of Fine Arts DESIGN ARTS

Graduate School, Silpakorn University

Academic Year 2019

Copyright of Graduate School, Silpakorn University

| | |
|---|---|
| หัวข้อ | การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์จากองค์ความรู้ด้านกราฟิค เพื่อสร้างการรับรู้ถึงมูลค่าของวัสดุทางการเกษตรพืชอ้อย |
| โดย | วิชชุดา พิมพ์เจริญ |
| สาขาวิชา | ศิลปะการออกแบบ แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต |
| อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก | อาจารย์ ดร. เรืองลดา ปุณยลิขิต |

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศิลปมหาบัณฑิต

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.จุไรรัตน์ นันทานิช)

พิจารณาเห็นชอบโดย

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ปรีชา ปิ้นกล่ำ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(อาจารย์ ดร.เรืองลดา ปุณยลิขิต)

.....ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิสักก์ สินธุภัค )

61156318 : ศิลปะการออกแบบ แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
คำสำคัญ : วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรพืชอ้อย, ภูมิปัญญาท้องถิ่นการทำกระดาษ, องค์ความรู้ด้านกราฟิค

นางสาว วิชชุดา พิมพ์เจริญ: การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์จากองค์ความรู้ด้านกราฟิค เพื่อสร้างการรับรู้ถึงมูลค่าของวัสดุทางการเกษตรพืชอ้อย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : อาจารย์ ดร. เรืองลดา ปุณยลิขิต

วิทยานิพนธ์เป็นการศึกษาการใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรพืชอ้อย ทดลองแปรรูปภายใต้กระบวนการทางภูมิปัญญาท้องถิ่น พร้อมนำองค์ความรู้ทางด้านกราฟิคของผู้วิจัยมาร่วมสร้างสรรค์ ด้วยเล็งเห็นที่มาจากปัญหาใบอ้อยเหลือทิ้งมหาศาลในทุกๆ ปี เนื่องจากอ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญของประเทศไทย ซึ่งโดยปกติมวลผลผลิตใบอ้อยมีประมาณ 1.5 ตันต่อไร่ โดยประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกอ้อยทั้งหมดกว่า 12 ล้านไร่ ส่งผลให้มีใบอ้อยเหลือทิ้งมหาศาล ซึ่งใบอ้อยจำนวนมากนี้ ยังถูกนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้น้อย แม้ปัจจุบัน จะมีการนำใบอ้อย มาแปรรูปในรูปแบบต่างๆ แต่ก็ยังคงเหลือใบอ้อยอยู่อีกมากมาย มีวัตถุประสงค์ในการทำวิจัยดังนี้ (1) เพื่อศึกษาคุณสมบัติของใบอ้อย ที่สามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับปัญหาและบริบท (2) เพื่อพัฒนาแนวทางในการสร้างสรรค์ผลงานจากใบอ้อย ภายใต้กระบวนการของภูมิปัญญาท้องถิ่นร่วมกับองค์ความรู้ทางด้านกราฟิค (3) เพื่อพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ สร้างการรับรู้ใหม่เกี่ยวกับมูลค่าของใบอ้อย

การวิจัยนี้เริ่มศึกษาปัญหาและบริบทของการปลูกอ้อย คุณสมบัติใบอ้อยที่เหมาะสมกับการทดลองแปรรูปวัสดุภายใต้กระบวนการของภูมิปัญญาท้องถิ่น พร้อมนำองค์ความรู้ทางด้านกราฟิคของผู้วิจัยเข้ามาร่วมสร้างสรรค์ เพื่อให้เกิดการพัฒนาเป็นรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่มีความงามและเข้ากับยุคสมัย นำไปสู่ข้อค้นพบในเรื่องการประยุกต์และต่อยอดสร้างสรรค์ใบอ้อยจากภูมิปัญญาท้องถิ่น ให้มีลักษณะความงามที่แตกต่างไปจากวัสดุเดิมอย่างสิ้นเชิง การใช้งานที่เหมาะสมกับคุณสมบัติหลัก และสร้างการรับรู้ถึงมูลค่าเพิ่มได้ด้วยคุณสมบัติของตัวใบอ้อยเอง โดยมูลค่าในที่นี้ ไม่ได้วัดแค่เฉพาะตัวเงิน แต่คือการสร้างการรับรู้ถึงมูลค่าคุณค่าในตัวตนใบอ้อยใหม่ แล้วมูลค่าในรูปแบบตัวเงิน จะค่อยๆ เพิ่มขึ้น เมื่อการรับรู้ของคนเราเปลี่ยนไป

การแปรรูปวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรพืชอ้อย จากการวิจัยนี้ เป็นการเพิ่มแนวทางการใช้ประโยชน์จากใบอ้อย แสดงการรับรู้ใหม่เกี่ยวกับความงามของใบอ้อยในแง่มุมต่างๆ สร้างวัฒนธรรมการแปรรูปวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ให้มีความหลากหลาย และเพื่อพัฒนาต่อยอดเป็นผลงานเข้าสู่ท้องตลาด เพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรและคนในชุมชน เป็นตัวอย่างการนำเศรษฐกิจหมุนเวียนเข้ามาในชุมชน

61156318 : Major DESIGN ARTS

Keyword : Agricultural Material Waste from Sugarcane, Paper Making, Graphics Design

MISS VICHUDA PIMCHAROEN : THE PROJECT ON ENHANCING PRODUCTS FROM AGRICULTURAL MATERIAL WASTE BY UTILIZING GRAPHICS DESIGNS THESIS ADVISOR : INSTRUCTOR RUEANGLADA PUNYALIKHIT, Ph.D.

The article is the continual study of utilizing and processing agricultural Material Waste. By adopting local knowledge, sugarcane was selected as a main material in the processing procedure. Realizing that each year there were problems related to the large amount of sugarcane Material Waste, the researcher has employed graphics design together with local knowledge into the creative works. Sugarcane was marked as one of the economic crops in Thailand and accounted for approximately 1.5 tons per 1 Rai. Although there were more than 12 millions rai of sugarcane plantation in Thailand, The Material Waste of crops new hardly made productive. At present, some of the sugarcane leaves were processes into various patterns but the figure of the Material Waste remains high. The objectives of the research are as followed; (1) studying the characteristics of sugarcane leaves that can be processed into product, which is suitable for solving problems related to its context (2) seeking for creative approaches in the sugarcane leaves processing procedure that consistent with local knowledge and graphics design (3) enhancing the product design and the perception toward the value of sugarcane leaves.

The research began with problems and contexts of sugarcane plantation, and specific attributes of sugarcane leaves that are appropriate with local knowledge processing experimentation. Furthermore, graphics design would also be adopted in the creative process in order to present beauty and more contemporary products. All of these elements had leaded to the adaptation and furthered the creativity of sugarcane leaves based on local knowledge. In addition, the processing approach will add more value to sugarcane leaves. In this stage, the word “adding more value” does not solely refer to money. It also emphasizes the perception toward value of sugarcane leaves. It is believed that when people perceive more value about the crops’s leaves, their perception toward the leaves would change at last.

The processing procedure of sugarcane leaves in the research would advance the utilization of sugarcane leaves. The approach would not only present beauty of sugarcane leaves or encourage the culture of processing various agricultural Material Waste but also further the works for the real market. It is expected that this process would give an example of the circular economy in the community.

# กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์ได้ ด้วยความเมตตาอย่างสูงจากหลายๆ ฝ่าย ได้แก่ อาจารย์ ดร.เรืองลดา ปุณยลิขิต อาจารย์ที่ปรึกษาผลงานวิจัย ที่กรุณาให้คำแนะนำและคำปรึกษาตลอดจนให้ความช่วยเหลือแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อให้งานวิทยานิพนธ์นี้มีความสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณ อาจารย์ ผศ.ดร.ปาเจรา พัฒนถาบุตร หัวหน้าภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่ให้ความอนุเคราะห์ให้คำปรึกษาแนะนำ การนำใบอ้อยมาส่องกล้องจุลทรรศน์เพื่อหาลวดลาย

ขอขอบคุณ อาจารย์ รศ.ดร.สุพรรณี ฉายะบุตร และคณะวิจัย ที่ศูนย์ความเป็นเลิศด้านสีและการเคลือบสี ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิยาลัยศิลปากร ที่ให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือแนะนำวิธีการสกัดสีจากธรรมชาติ สำหรับการทดลองนำใบอ้อยมาทำเป็นสี

ขอขอบคุณอาจารย์ ชัยนรินทร์ ชลธนานารถ ที่ให้คำแนะนำและคำปรึกษา ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในการสร้างสรรค์ต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์รูปแบบต่างๆ

ขอขอบคุณ คุณจินนาลักษณ์ ชุ่มมงคล ผู้ก่อตั้งโรงงานทำกระดาษสา "จินนาลักษณ์ มิราเคิล ออฟสา" บ้านปางห้า ตำบลเกาะช้าง อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย ที่ให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือแนะนำและให้คำปรึกษา วิธีการทำกระดาษจากเส้นใยธรรมชาติและการสร้างลวดลายบนกระดาษ

ขอขอบคุณครอบครัว เพื่อนๆ ทั้งหลาย และคณะครู อาจารย์ที่ให้การสนับสนุน ให้ความช่วยเหลือ และให้กำลังใจในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่สนใจ หากมีข้อผิดพลาด หรือไม่สมบูรณ์ประการใด ผู้วิจัยขอกราบขออภัยมา ณ โอกาสนี้ด้วย

วิชชุดา พิมพ์เจริญ

# สารบัญ

**หน้า**


บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ฎ

สารบัญภาพ ..... ฎ

บทที่ 1 บทนำ ..... 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา ..... 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย ..... 1

1.3 สมมติฐานของการวิจัย ..... 2

1.4 ขอบเขตของการวิจัย ..... 2

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ ..... 2

1.6 เวลาที่ใช้ในการวิจัย ..... 3

1.7 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย ..... 3

1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ..... 3

บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ..... 4

2.1 การทำเกษตรกรรมพืชอ้อย ..... 4

2.1.1 การทำเกษตรกรรมพืชอ้อย ..... 4

1) ความสำคัญของเกษตรกรรมพืชอ้อย ..... 4

2) จำนวนพื้นที่ทำไร่อ้อยของประเทศไทย ..... 5

3) ลักษณะต้นอ้อย ..... 6

4) ลักษณะใบอ้อย ..... 6
2.1.2 คุณสมบัติของใบอ้อย ..... 6
2.1.3 ปัญหาและความต้องการของการทำเกษตรกรรมพืชอ้อย ..... 7
2.1.4 เครื่องมือและวิธีการในการเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อย ..... 8
1) การเก็บเกี่ยวอ้อยด้วยแรงคน ..... 8
2) การเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องจักรชนิดตัดเป็นท่อนๆ ..... 8
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับใบอ้อย ..... 9
2.2.1 งานวิจัยเรื่อง “ไม้อัดใบอ้อย” โดย รศ.ดร.สะอาด ริยะจันทร์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีวัสดุ คณะวิทยาศาสตร์ ..... 9
2.2.2 งานวิจัยเรื่อง “การเตรียมและสมบัติของพอลิเมอร์แบบกึ่งสอดไขว้จากยางธรรมชาติและโฟมพอลิสไตรีนที่เสริมแรงด้วยเซลลูโลสดัดแปร” โดย อิศรา อินทฤทธิ์ และ ดลยา สาบวช ..... 10
2.2.3 งานวิจัยเรื่อง “การพัฒนาเส้นด้ายผสมปั่นมือจากเส้นใยใบอ้อยและเส้นใยฝ้าย” โดย พรศิริ หลงหนองคูณ คณะเทคโนโลยีหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ..... 10
2.2.4 งานวิจัยเรื่อง "การผลิตเยื่อกระดาษและกระดาษด้วยมือแบบไทยจากใบอ้อย เพื่องานหัตถกรรมและบรรจุภัณฑ์" โดย วิชัย หฤทัยธนาสันติ ..... 11
2.2.5 งานวิจัยเรื่อง "เชื้อเพลิงชีวมวลจากกากเหลือใช้ทางการเกษตร: ลักษณะสมบัติและอัตราส่วนการใช้" โดย เจตน์สิทธิ์ สำลีรัตน์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ..... 11
2.2.6 งานวิจัยเรื่อง "การศึกษาการใช้ชีวมวลฟางข้าว ใบและยอดอ้อย และลำต้นข้าวโพด เพื่อผลิตพลังงานทดแทน" โดย สำนักพัฒนาเทคโนโลยีเพื่ออุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ..... 12
2.3 ผลิตภัณฑ์จากอ้อย และใบอ้อย ..... 14
2.3.1 ผลิตภัณฑ์ "กล่องข้าว จากน้ำตาลอ้อย ออกแบบเพื่อคนทุกวัย" ..... 14
2.3.2 ผลิตภัณฑ์ “น้ำอ้อยไร้ไม่จน" ..... 15

2.4 การสื่อสารเพื่อสร้างการรับรู้ใหม่ของวัสดุต่างๆ ..... 16
2.4.1 แบรนด์สินค้า ทะเลจร (Tlejourn) โดย ดร.ณัฐพงศ์ นิธิอุทัย ..... 16
2.4.2 แบรนด์สินค้า รองเท้าแตะ KHYA™ (ขยะ) โดย ดร.ณัฐพงศ์ นิธิอุทัย ..... 18
2.4.3 แบรนด์สินค้า Reebok รุ่น NPC UK Cotton + Corn ..... 18
2.4.4 แบรนด์สินค้า Thahomemade โดย คุณ ฐานิต เจริญพจน์สถาพร ..... 19
2.5 แนวคิด ทฤษฎี พัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมทั้งไทยและต่างประเทศในปัจจุบันและอนาคต ..... 21
2.5.1 หลักการ ZERO WASTE ..... 21
2.5.2 เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ..... 21
2.5.3 กระบวนทัศน์แบบ “จากอู่สู่อู่” (Cradle to Cradle) ..... 22
2.5.4 แนวคิดที่มีต่อชาวบ้าน การสร้างอาชีพ การสร้างเศรษฐกิจที่ดีในชุมชน ..... 23
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย ..... 25
3.1 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล ..... 25
3.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลและพัฒนาแนวคิด ..... 27
3.2.1 ตั้งคำถามวิจัย ..... 28
3.2.2 การทดลองใบอ้อย ..... 29
3.2.3 การนำองค์ความรู้ทางกราฟิคมาร่วมสร้างสรรค์ (กระดาษใบอ้อย) ..... 55
3.2.4 การออกแบบแนวความคิด ..... 66
บทที่ 4 อภิปรายผลการศึกษา ..... 68
4.1 ต้นทุนค่าแรงการทำกระดาษ ..... 69
4.2 การออกแบบผลิตภัณฑ์ ..... 70
4.2.1 การออกแบบผลิตภัณฑ์ ภายใต้แนวทางที่เหมาะสมกับคุณสมบัติของใบอ้อย ..... 70
4.2.2 การออกแบบผลิตภัณฑ์ ภายใต้แนวทางที่เหมาะสมกับลักษณะของกระดาษใบอ้อย ..... 76
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ ..... 86

5.1 สรุปผลการวิจัย ..... 86
5.2 สรุป ..... 87
5.3 ข้อเสนอแนะ ..... 88
รายการอ้างอิง ..... 89
ภาคผนวก ..... 91
ภาคผนวก ก ..... 92
ภาคผนวก ข ..... 96
ประวัติผู้เขียน ..... 107

# สารบัญตาราง

**หน้า**

ตารางที่ 1 ตารางแสดงการสรุปปัญหาและความต้องการของการทำเกษตรกรรมพืชอ้อยของเกษตรกรทำไร่อ้อย ..... 7

ตารางที่ 2 ตารางแสดงการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์เม็ดเชื้อเพลิงชีวมวลฟางข้าว ใบและยอดอ้อย และลำต้นข้าวโพด ..... 12

ตารางที่ 3 ตารางแสดงการเปรียบเทียบการใช้เชื้อเพลิงต่างๆ ..... 13

ตารางที่ 4 ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่าเชื้อเพลิง สำหรับการผลิตไอน้ำ 2000 กก. /ชม. ..... 14

ตารางที่ 5 ตารางแสดงขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย ..... 25

ตารางที่ 6 ตารางแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลและพัฒนาแนวคิด ..... 27

ตารางที่ 7 ตารางการทดลองใบอ้อยด้วยตนเอง 1 ..... 29

ตารางที่ 8 ตารางการทดลองใบอ้อยด้วยตนเอง 2 ..... 30

ตารางที่ 9 ตารางการทดลองใบอ้อยด้วยตนเอง 3 ..... 31

ตารางที่ 10 ตารางการทดลองใบอ้อยด้วยตนเอง 4 ..... 32

ตารางที่ 11 ตารางแสดงจุดแข็ง และจุดอ่อนของการทดลองกระดาษใบอ้อย ..... 54

ตารางที่ 12 ตารางแสดงการสร้างสวดลายจากการตีความของใบอ้อย ..... 62

ตารางที่ 13 ตารางแสดงการสร้างสวดลายจากลักษณะกระดาษ ..... 63

# สารบัญภาพ

**หน้า**


ภาพที่ 1 ภาพต้นอ้อย ..... 4

ภาพที่ 2 ภาพพื้นที่ปลูกอ้อยของประเทศไทย ปีการผลิต 2561/2562 ..... 5

ภาพที่ 3 ภาพแสดงการเก็บเกี่ยวอ้อยด้วยแรงคน ..... 8

ภาพที่ 4 ภาพแสดงการเก็บเกี่ยวอ้อยด้วยเครื่องจักรชนิดตัดเป็นท่อนๆ ..... 9

ภาพที่ 5 ภาพผลิตภัณฑ์กล่องข้าวจากน้ำตาลอ้อย ..... 14

ภาพที่ 6 ภาพผลิตภัณฑ์น้ำอ้อยไร่ไม่จน ..... 15

ภาพที่ 7 ภาพผลิตภัณฑ์น้ำอ้อยไร่ไม่จน แสดง Gimmick ซ้อนต่อกันของปล้องอ้อย ..... 15

ภาพที่ 8 ภาพแสดงพื้นรองเท้าทำจากขยะรองเท้าแตะตามชายหาด แถบทะเลอันดามัน ..... 17

ภาพที่ 9 ภาพแสดงพื้นรองเท้าทำจากขยะรองเท้าแตะ หลากหลายเฉดสี ..... 17

ภาพที่ 10 ภาพแสดงรองเท้าแบรนด์ขยะ ..... 18

ภาพที่ 11 ภาพรองเท้า รุ่น NPC UK Cotton + Corn ของ Reebox ..... 19

ภาพที่ 12 ภาพสินค้า Thahomemade ..... 20

ภาพที่ 13 ภาพศูนย์ความเป็นเลิศด้านสีและการเคลือบผิว ..... 33

ภาพที่ 14 ภาพผู้เชี่ยวชาญกำลังแนะนำวิธีการสกัดสีจากใบอ้อย ..... 33

ภาพที่ 15 ภาพขณะกำลังทดลองสกัดสีจากใบอ้อย ..... 34

ภาพที่ 16 ภาพใบอ้อยสด ..... 34

ภาพที่ 17 ภาพการต้มใบอ้อยสด ..... 35

ภาพที่ 18 ภาพใบอ้อยแห้ง ..... 35

ภาพที่ 19 ภาพการต้มใบอ้อยแห้ง ..... 36

ภาพที่ 20 ภาพน้ำต้มสารส้ม ใบอ้อยสดและแห้ง ..... 36

ภาพที่ 21 ภาพแสดงวิธีการต้มใส่สารจับสี ..... 37

ภาพที่ 22 ภาพแสดงฟองขณะต้มสารจับสี ..... 37
ภาพที่ 23 ภาพการกรองการจับสีใบอ้อย ..... 38
ภาพที่ 24 ภาพการใช้เครื่อง Suction กรองการจับสีใบอ้อย ..... 38
ภาพที่ 25 ภาพการกรองการจับสีใบอ้อย 1 ..... 39
ภาพที่ 26 ภาพการกรองการจับสีใบอ้อย 2 ..... 39
ภาพที่ 27 ภาพเครื่องวัดค่าสี ..... 40
ภาพที่ 28 ภาพแสดงผลการเทียบค่าสีที่เปลี่ยนไปของใบอ้อยสดผสม $CaCO_3$ กับสีของ $CaCO_3$ ..... 40
ภาพที่ 29 ภาพแสดงผลการเทียบค่าสีที่เปลี่ยนไปของใบอ้อยผสม $Na_2CO_3$ กับสีของ $Na_2CO_3$ ..... 41
ภาพที่ 30 ภาพแสดงผลการเทียบค่าสีที่เปลี่ยนไปของใบอ้อยสดผสมดินสอพอง กับสีของดินสอพอง ..... 41
ภาพที่ 31 ภาพแสดงผลการเทียบค่าสีที่เปลี่ยนไปของใบอ้อยแห้งผสม $CaCO_3$ กับสีของ $CaCO_3$ ..... 42
ภาพที่ 32 ภาพแสดงผลการเทียบค่าสีที่เปลี่ยนไปของใบอ้อยผสม $Na_2CO_3$ กับสีของ $Na_2CO_3$ ..... 42
ภาพที่ 33 ภาพแสดงผลการเทียบค่าสีที่เปลี่ยนไปของใบอ้อยสดผสมดินสอพอง กับสีของดินสอพอง ..... 43
ภาพที่ 34 ภาพการบดแม่สี ..... 44
ภาพที่ 35 ภาพแสดงแม่สีใบอ้อยสดและใบอ้อยแห้ง ..... 44
ภาพที่ 36 ภาพแสดงสีอะคริลิคจากใบอ้อยสดและใบอ้อยแห้ง ..... 45
ภาพที่ 37 ภาพการนำเส้นใยใบอ้อยที่ต้มแล้ว ใส่ลงเฟรมสำหรับทำกระดาษ ..... 46
ภาพที่ 38 ภาพกระดาษใบอ้อย ที่คัดเส้นใยหยาบมาก ..... 46
ภาพที่ 39 ภาพกระดาษใบอ้อย ที่คัดเส้นใยหยาบน้อย ..... 47
ภาพที่ 40 ภาพการใช้ค้อนทุบ เส้นใยที่ต้มแล้ว ..... 47
ภาพที่ 41 ภาพกระดาษใบอ้อย ที่ผ่านกระบวนการทุบเส้นใย ..... 48
ภาพที่ 42 ภาพการปั่นเส้นใยใบอ้อย ..... 48
ภาพที่ 43 ภาพผ้าตาข่าย สำหรับรองรับเส้นใย เพื่อให้เส้นใยยึดติดกันเป็นแผ่นกระดาษได้ ..... 49

ภาพที่ 44 ภาพกระดาษใบอ้อย ที่ผ่านกระบวนการปั่นเส้นใย ..... 49
ภาพที่ 45 ภาพกระดาษใบอ้อย ที่คัดเส้นใยหยาบมาก (ฟอกสี) ..... 50
ภาพที่ 46 ภาพกระดาษใบอ้อย ที่คัดเส้นใยหยาบน้อย (ฟอกสี) ..... 50
ภาพที่ 47 ภาพกระดาษใบอ้อย ที่ที่ผ่านกระบวนการทุบเส้นใย (ฟอกสี) ..... 50
ภาพที่ 48 ภาพกระดาษใบอ้อย ที่ที่ผ่านกระบวนการปั่นเส้นใย (ฟอกสี) ..... 51
ภาพที่ 49 ภาพการฉีดน้ำ เพื่อการสร้างลวดลายกระดาษ ..... 51
ภาพที่ 50 ภาพกระดาษใบอ้อย ที่คัดเส้นใยหยาบน้อย (มีลวดลาย) ..... 52
ภาพที่ 51 ภาพกระดาษใบอ้อย ที่ผ่านกระบวนการทุบเส้นใย (มีลวดลาย) ..... 52
ภาพที่ 52 ภาพกระดาษใบอ้อย ที่ผ่านกระบวนการทุบเส้นใย (ฟอกสี) (มีลวดลาย) ..... 52
ภาพที่ 53 ภาพกระดาษใบอ้อย ที่ผ่านกระบวนการปั่นเส้นใย (มีลวดลาย) ..... 53
ภาพที่ 54 ภาพกระดาษใบอ้อย ที่ผ่านกระบวนการปั่นเส้นใย (ฟอกสี) (มีลวดลาย) ..... 53
ภาพที่ 55 ภาพการนำใบอ้อยส่องกล้องจุลทรรศน์ ..... 55
ภาพที่ 56 ภาพอุปกรณ์สำหรับส่องกล้องจุลทรรศน์ ..... 55
ภาพที่ 57 ภาพลักษณะใบอ้อยตามแนวยาว ..... 56
ภาพที่ 58 ภาพร่างการตีความใบอ้อยตามแนวยาวที่ผ่านการส่องกล้องจุลทรรศน์ เป็นลายกราฟิค .. 56
ภาพที่ 59 ภาพลักษณะใบอ้อยตามแนวขวาง ..... 57
ภาพที่ 60 ภาพร่างการตีความใบอ้อยตามแนวขวางที่ผ่านการส่องกล้องจุลทรรศน์ เป็นลายกราฟิค 57
ภาพที่ 61 ภาพลักษณะใบอ้อยทั้งลำต้น มุม Top View แบบที่ 1 ..... 58
ภาพที่ 62 ภาพร่างการตีความลักษณะใบอ้อยทั้งลำต้น มุม Top View แบบที่ 1 เป็นลายกราฟิค .. 58
ภาพที่ 63 ภาพลักษณะใบอ้อยทั้งลำต้น มุม Top View แบบที่ 2 ..... 59
ภาพที่ 64 ภาพร่างการตีความลักษณะใบอ้อยทั้งลำต้น มุม Top View แบบที่ 2 เป็นลายกราฟิค .. 59
ภาพที่ 65 ภาพลักษณะต้นอ้อย มุมมองกลับหัว ..... 60
ภาพที่ 66 ภาพร่างการตีความลักษณะต้นอ้อย มุมมองกลับหัว พัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ (โคมไฟ) ..... 60
ภาพที่ 67 ภาพลักษณะลำต้นอ้อย ..... 61

ภาพที่ 68 ภาพร่างการตีความลักษณะลำต้นอ้อย พัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ (โคมไฟเพดาน) ..... 61
ภาพที่ 69 ภาพร่างการตีความลักษณะลำต้นอ้อย พัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ (Furniture) ..... 61
ภาพที่ 70 ภาพวิธีการสร้างเฟรมสำหรับสร้างลวดลายกระดาษ ..... 64
ภาพที่ 71 ภาพเฟรมสำหรับสร้างลวดลายกระดาษ ขนาด 100x300CM ..... 64
ภาพที่ 72 ภาพเฟรมสำหรับสร้างลวดลายกระดาษ ขนาด 55x80CM ..... 65
ภาพที่ 73 ภาพเฟรมสำหรับสร้างลวดลายกระดาษ และเฟรมการทำกระดาษ ..... 65
ภาพที่ 74 ดอกไม้จันทน์ แบบที่ 1 (ดอกคาเนชั่น แบบใช้กระดาษใบอ้อยทั้งหมด ตัดวงกลม) ..... 70
ภาพที่ 75 ดอกไม้จันทน์ แบบที่ 2 (ดอกคาเนชั่น แบบใช้กระดาษใบอ้อยทุบ ฟอกสี ตัดวงกลม) ..... 70
ภาพที่ 76 ดอกไม้จันทน์ แบบที่ 3 (ดอกคาเนชั่น แบบใช้กระดาษใบอ้อยทุบ ไม่ฟอกสี ตัดวงกลม) . 71
ภาพที่ 77 ดอกไม้จันทน์ แบบที่ 4 (ดอกคาเนชั่น แบบใช้กระดาษใบอ้อยปั่นมีลาย ฟอกสี ตัดวงกลม) ..... 71
ภาพที่ 78 ดอกไม้จันทน์ แบบที่ 5 (ดอกคาเนชั่น แบบใช้กระดาษใบอ้อยปั่น มีลาย ..... 71
ภาพที่ 79 ดอกไม้จันทน์ แบบที่ 6 (ดอกคาเนชั่น แบบใช้กระดาษใบอ้อยปั่น มีลาย ..... 72
ภาพที่ 80 ดอกไม้จันทน์ แบบที่ 7 (ดอกคาเนชั่น แบบใช้กระดาษใบอ้อยปั่น มีลาย ..... 72
ภาพที่ 81 ดอกไม้จันทน์ แบบที่ 8 (ดอกคาเนชั่น แบบใช้กระดาษใบอ้อยปั่น มีลาย ฟอกสี ตัดยาว) 72
ภาพที่ 82 ดอกไม้จันทน์ แบบที่ 9 (ดอกคาเนชั่น แบบใช้กระดาษใบอ้อยปั่น มีลาย ไม่ฟอกสี ตัดยาว) ..... 73
ภาพที่ 83 ดอกไม้จันทน์ แบบที่ 10 (ดอกคาเนชั่น แบบใช้กระดาษใบอ้อยปั่น ฟอกสี ..... 73
ภาพที่ 84 ดอกไม้จันทน์ แบบที่ 11 (ดอกคาเนชั่น แบบใช้กระดาษใบอ้อยปั่น ไม่ฟอกสี ..... 73
ภาพที่ 85 ดอกไม้จันทน์ แบบที่ 12 (ดอกกุหลาบ แบบใช้กระดาษใบอ้อยทุบ ฟอกสี) ..... 74
ภาพที่ 86 ดอกไม้จันทน์ แบบที่ 13 (ดอกกุหลาบ แบบใช้กระดาษใบอ้อยปั่น ฟอกสี) ..... 74
ภาพที่ 87 ดอกไม้จันทนสำหรับ พระประธาน แบบที่ 1 ..... 74
ภาพที่ 88 ดอกไม้จันทน์สำหรับพระประธาน แบบที่ 2 ..... 75
ภาพที่ 89 พวงหรีดจากกระดาษใบอ้อย ..... 76

ภาพที่ 90 พวงหรีดนาฬิกาจากกระดาษใบอ้อย ..... 77
ภาพที่ 91 โคมไฟเพดานจากกระดาษใบอ้อย ..... 78
ภาพที่ 92 โคมไฟตั้งพื้นจากกระดาษใบอ้อย ..... 79
ภาพที่ 93 ม่านม้วนจากกระดาษใบอ้อย แบบที่ 1 (ฟอกสี) ..... 80
ภาพที่ 94 ม่านม้วนจากกระดาษใบอ้อย แบบที่ 2 (ไม่ฟอกสี) ..... 81
ภาพที่ 95 ที่รองแก้ว แบบใช้แล้วทิ้ง จากกระดาษใบอ้อย ..... 82
ภาพที่ 96 ภาพแสดงการลำดับภาพของวิดีโอภาพรวมการแปรรูปใบอ้อยเป็นผลิตภัณฑ์ ..... 83
ภาพที่ 97 ภาพ QR Code สำหรับเข้าชมวิดีโอภาพรวมการแปรรูปใบอ้อยเป็นผลิตภัณฑ์ ..... 84
ภาพที่ 98 ภาพการจัดแสดงส่งผลงานเพื่อสอบจบ ..... 84
ภาพที่ 99 ภาพคณะกรรมการและผู้สร้างสรรค์ผลงานการออกแบบ ..... 85
ภาพที่ 100 ภาพอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้สร้างสรรค์ผลงานการออกแบบ ..... 85

มหาวิทยาลัยศิลปากร

# บทที่ 1
# บทนำ

## 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อ้อย เป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญของประเทศไทย ปีการผลิต 2561/2562 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกอ้อยจำนวน 12,236,074 ไร่ (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2562: 10) ซึ่งมีการปลูกในพื้นที่ภาคเหนือ ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลางของประเทศ ในทุกๆ ปีการผลิต การทำเกษตรกรรมพืชอ้อยจะมีวัสดุเหลือใช้ที่มหาศาล นั่นก็คือ ใบอ้อย ซึ่งโดยปกติมวลผลผลิตใบอ้อยมีประมาณ 1.5 ตันต่อไร่ (โรงงานน้ำตาลแห่งประเทศไทย, 2563) ส่งผลให้มีมวลผลผลิตของใบอ้อยในแต่ละปีเหลือใช้อยู่ที่ประมาณ 18 ล้านกว่าตัน นับเป็นจำนวนมหาศาล ซึ่งใบอ้อยจำนวนมากนี้ ยังถูกนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้น้อย แม้ปัจจุบัน จะมีการนำใบอ้อย มาแปรรูปในรูปแบบผลิตภัณฑ์แปรรูป ของใช้ ของแตกแต่ง แต่ก็ยังคงเหลือใบอ้อยอยู่อีกมากมาย

ผู้วิจัยมีความสนใจและเชี่ยวชาญ ในด้านการออกแบบกราฟิค จึงสนใจนำปัญหาใบอ้อยนี้ มาสร้างสรรค์ผลงานให้มีมูลค่าเพิ่ม โดยใช้ความรู้ความสามารถทางด้านกราฟิคนี้ มาปรับใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานใหม่ ร่วมกับการสร้างสรรค์งานผลงานจากภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อให้เกิดผลงานที่เหมาะสมกับปัญหาและบริบทที่มีอยู่

การวิจัยนี้ จึงมีแนวคิดในการนำวัสดุเหลือใช้จากการทำเกษตรกรรมพืชอ้อย มาทดลองแปรรูปภายใต้กระบวนการทางภูมิปัญญาท้องถิ่น พร้อมนำองค์ความรู้ทางด้านกราฟิคของผู้วิจัยมาสร้างสรรค์เพื่อให้เกิดผลงานที่มีความงามและเข้ากับยุคสมัย เป็นการเพิ่มแนวทางการใช้ประโยชน์จากใบอ้อย แสดงการรับรู้ใหม่เกี่ยวกับความงามของใบอ้อยในแง่มุมต่างๆ สร้างวัฒนธรรมการแปรรูปวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ให้มีความหลากหลาย และเพื่อพัฒนาต่อยอดเป็นผลงานเข้าสู่ท้องตลาด เพิ่มรายได้ ให้กับเกษตรกรและคนในชุมชน เป็นตัวอย่าง การนำเศรษฐกิจหมุนเวียนเข้ามาในชุมชน

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การศึกษาวิจัยการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์จากองค์ความรู้ด้านกราฟิค เพื่อสร้างการรับรู้ถึงมูลค่าของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรพืชอ้อย โดยการศึกษาในประเด็นต่อไปนี้

1.2.1 เพื่อศึกษาคุณสมบัติของใบอ้อย ที่สามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับปัญหาและบริบท

1.2.2 เพื่อพัฒนาแนวทางในการสร้างสรรค์ผลงานจากใบอ้อย ภายใต้กระบวนการของภูมิปัญญาท้องถิ่นร่วมกับองค์ความรู้ทางด้านกราฟิค

1.2.3 เพื่อพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ สร้างการรับรู้ใหม่เกี่ยวกับมูลค่าของใบอ้อย

**1.3 สมมติฐานของการวิจัย**

การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ภายใต้กระบวนการทางภูมิปัญญาท้องถิ่นร่วมกับองค์ความรู้ทางด้านกราฟิค จะสร้างการรับรู้ใหม่ถึงมูลค่าของใบอ้อยได้

**1.4 ขอบเขตของการวิจัย**

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์มีขอบเขตการดำเนินงานที่ชัดเจนตามความมุ่งหมาย จึงกำหนดขอบเขตในการศึกษาสร้างสรรค์ผลงานไว้ดังนี้

1.4.1 ขอบเขตด้านพื้นที่ คือ ศึกษาการทำเกษตรกรรมพืชอ้อย

1.4.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

1) ศึกษาการทำเกษตรกรรมพืชอ้อย

2) ศึกษาปัญหาและความต้องการของการทำเกษตรกรรมพืชอ้อย

3) ศึกษาเครื่องมือและวิธีการในการเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อย

4) ศึกษาคุณสมบัติของใบอ้อย

5) ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับใบอ้อย

6) ศึกษาผลิตภัณฑ์จากอ้อยและใบอ้อย

7) ศึกษาการสื่อสารเพื่อสร้างการรับรู้ใหม่ของวัสดุต่างๆ

8) แนวคิด ทฤษฎี พัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมทั้งไทยและต่างประเทศในปัจจุบันและอนาคต

1.4.3 ขอบเขตด้านเวลาในการศึกษา คือ การทำเกษตรกรรมพืชอ้อย ปีการผลิต 2561/2562

1.4.4 ขอบเขตงบประมาณ คือ มูลค่าของใบอ้อยเพิ่มขึ้น

1.4.5 ขอบเขตด้านประชากร คือ เกษตรกรทำเกษตรกรรมพืชอ้อย

**1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ**

"วัสดุทางการเกษตรพืชอ้อย" หมายถึง ชิ้นส่วนต่างๆ ที่จากการทำเกษตรกรรมไร่อ้อย

“การเกษตรพืชอ้อย" หมายถึง การทำเกษตรกรรมไร่อ้อย

"เกษตรกรไร่อ้อยขนาดเล็ก" หมายถึง เกษตรกรที่มีพื้นในการทำไร่อ้อยอยู่ที่ 1-50 ไร่

"เกษตรกรไร่อ้อยขนาดกลาง" หมายถึง เกษตรกรที่มีพื้นในการทำไร่อ้อยอยู่ที่ 51-100 ไร่

"เกษตรกรไร่อ้อยขนาดใหญ่" หมายถึง เกษตรกรที่มีพื้นในการทำไร่อ้อยมากกว่า 100 ไร่

“องค์ความรู้ด้านกราฟิค” หมายถึง ความรู้ความสามารถที่มาจากการออกแบบกราฟิค

“ผลิตภัณฑ์” หมายถึง สิ่งที่ผลิตขึ้น จับต้องได้ และสามารถนำเสนอต่อตลาดได้

"กลุ่มสินค้าที่มีส่วนผสมจากธรรมชาติ" คือ จำพวกสินค้าและผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่มีส่วนผสมของธรรมชาติรวมเข้าไปในสินค้านั้นๆ

**1.6 เวลาที่ใช้ในการวิจัย**

เวลาที่ใช้ ประมาณ 10 เดือน

เริ่มงานวิจัย ตั้งแต่เดือนกันยายน พ.ศ. 2562

และเสนอวิทยานิพนธ์ / การค้นคว้าอิสระ ภายในเดือน มิถุนายน พ.ศ. 2563

**1.7 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย**

1.7.1 ใบอ้อยสดและใบอ้อยแห้งหลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยก่อนเข้าสู่โรงงาน

1.7.2 อุปกรณ์ในการสกัดสีจากเส้นใยธรรมชาติ

1.7.3 อุปกรณ์ในการทำกระดาษจากเส้นใยธรรมชาติ

1.7.4 อุปกรณ์ในการส่องกล้องจุลทรรศน์

1.7.5 อุปกรณ์ในการทำเฟรมสร้างลวดลายบนกระดาษ

1.7.6 โทรศัพท์มือถือ สำหรับบันทึกเสียง

1.7.7 กล้องถ่ายรูปและถ่ายวิดีโอ

1.7.8 คอมพิวเตอร์

**1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

1.8.1 พัฒนาแนวคิดและประสบการณ์ในการสร้างสรรค์ผลงานที่มาจากใบอ้อย

1.8.2 สามารถต่อยอดผลงานให้เข้าสู่ท้องตลาด โอกาสในการเพิ่มอาชีพใหม่ๆ และเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรและคนในชุมชน เป็นตัวอย่างการนำเศรษฐกิจหมุนเวียนเข้ามาในชุมชน

1.8.3 สร้างวัฒนธรรมการแปรรูปวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร เพื่อเห็นถึงมูลค่าของวัสดุเหลือทิ้งนี้

1.8.4 สนับสนุนให้คนตระหนักรู้ที่จะนำวัสดุเหลือทิ้งจากเกษตรกรรมมาใช้ให้เกิดประโยชน์

1.8.5 เพิ่มมูลค่าให้กับใบอ้อยในช่วงการเก็บเกี่ยวของเกษตรกรไร่อ้อย

# บทที่ 2

# แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## 2.1 การทำเกษตรกรรมพืชอ้อย

### 2.1.1 การทำเกษตรกรรมพืชอ้อย

#### 1) ความสำคัญของเกษตรกรรมพืชอ้อย

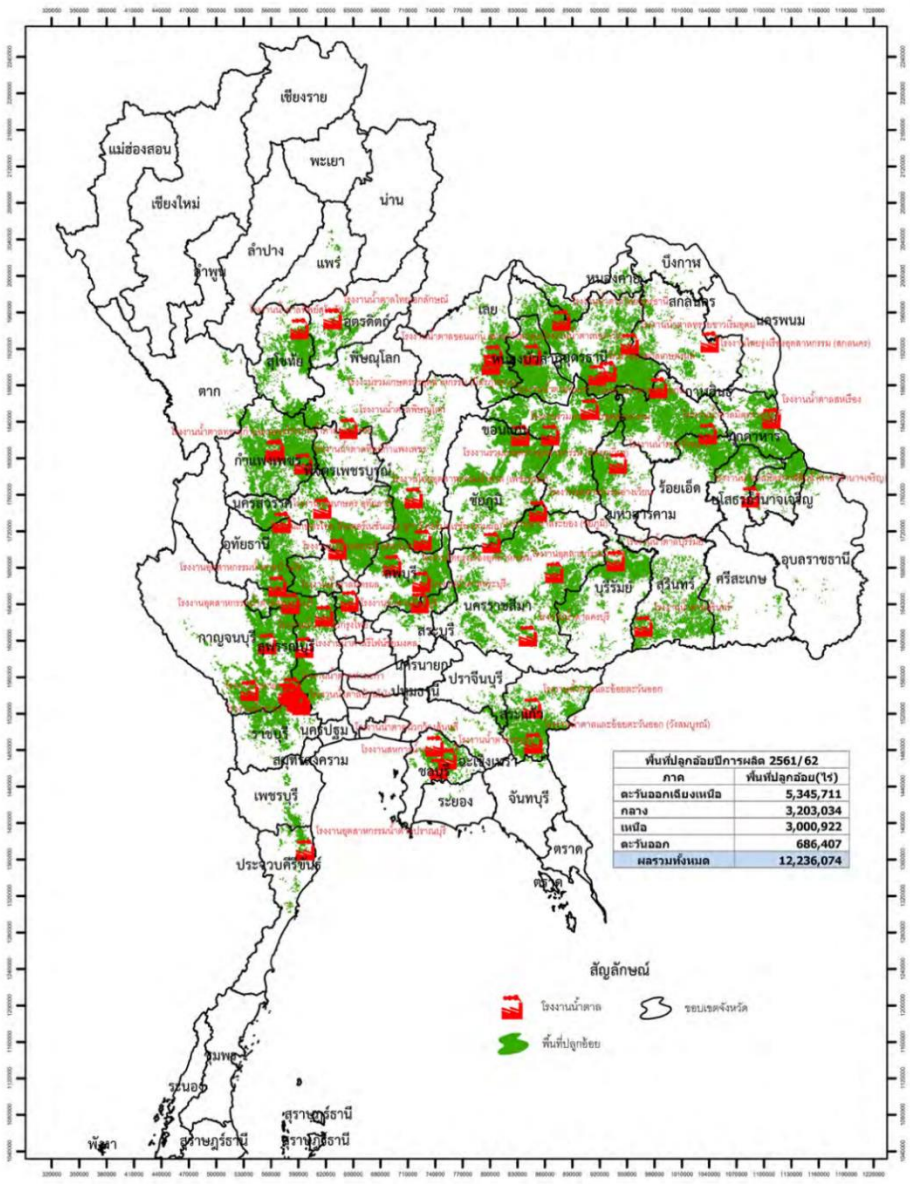
อ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญของคนไทย และเป็นวัตถุดิบของอุตสาหกรรมน้ำตาล ที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศ ในเชิงของการใช้เป็นอาหาร อ้อยนับว่าเป็นพืชสำคัญอันดับ 4 ของโลก รองจากข้าวสาลี ข้าวโพด และข้าวเหนียว อ้อยเป็นพืชปลูกง่ายและเมื่อปลูกครั้งแรกแล้วสามารถเก็บเกี่ยวได้หลายครั้ง ชอบอากาศร้อนและชุ่มชื้น ประเทศที่ปลูกอ้อยมีประมาณ 70 ประเทศ อยู่ในแถบร้อนและชุ่มชื้นในระหว่างเส้นรุ้งที่ 35 องศาเหนือและ 35 องศาใต้ (พรศิริ หลงหนองคูณ, 2560: 16)

**ภาพที่ 1** ภาพต้นอ้อย

(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2562)

**2) จำนวนพื้นที่ทำไร่อ้อยของประเทศไทย**

ในปีการผลิต 2561/2562 ประเทศไทยมีพื้นที่ในการปลูกอ้อย ทั้งหมด 12,236,074 ไร่ (ภาคเหนือ, ภาคกลาง, ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออก) ทั่วประเทศรวม 47 จังหวัด โดยจังหวัดที่มีพื้นที่ในการปลูกอ้อยมากที่สุดคือ นครสวรรค์ กำแพงเพชร และกาญจนบุรี ตามลำดับ (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2562: 10)




| พื้นที่ปลูกอ้อยปีการผลิต 2561/62 | |
|---|---|
| ภาค | พื้นที่ปลูกอ้อย(ไร่) |
| ตะวันออกเฉียงเหนือ | 5,345,711 |
| กลาง | 3,203,034 |
| เหนือ | 3,000,922 |
| ตะวันออก | 686,407 |
| ผลรวมทั้งหมด | 12,236,074 |

**ภาพที่ 2** ภาพพื้นที่ปลูกอ้อยของประเทศไทย ปีการผลิต 2561/2562
(ที่มา: รายงานพื้นที่ปลูกอ้อย ปีการผลิต 2561/62,
สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย กระทรวงอุตสาหกรรม)

**3) ลักษณะต้นอ้อย**

อ้อยเป็นไม้ล้มลุก สูง 2-5 เมตร แตกกอแน่น ลำต้นสีม่วงแดงตั้งหรือมีโคนทอดเอน มีไขสีขาวปกคลุม ไม่แตกกิ่งก้าน ใบเดี่ยว เรียงสลับเป็น 2 แถว กว้าง 2.5-5 เซนติเมตร ยาว 0.5-1 เมตร ใบตั้งหรือทอดโค้ง ใบรูปใบหอกแกมรูปแถบขอบใบมีหนามเล็กๆ หยาบ ดอกช่อ ออกที่ปลายยอด ช่อแยกแขนง พีระมิด เปราะ ช่อดอกย่อยรูปใบหอกถึงรูปใบหอกแกมรูปขอบขนาน มีขนสีขาวปกคลุม ผลเป็นผลแบบผลธัญพืช แห้งและมีขนาดเล็ก

**4) ลักษณะใบอ้อย**

ใบอ้อยมีลักษณะเหมือนใบข้าวที่ขนาดใหญ่ขึ้น ใบอ้อยจะมี 2 ส่วนด้วยกันคือ กาบใบและแผ่นใบ

(1) กาบใบ คือส่วนที่โอบรอบลำต้นสลับซ้าย ขวาไปมาจากต้นถึงปลายลำต้น

(2) แผ่นใบ เป็นส่วนที่ถัดเข้าไปจากกาบใบ จะมีแกนตรงกลางที่ทำให้แผ่นใบมีลักษณะแข็งตั้งตรงได้

**2.1.2 คุณสมบัติของใบอ้อย**

1) เป็นอาหารสัตว์ ใบอ้อยที่ยังอ่อน สามารถนำไปเป็นอาหารสัตว์ได้

2) มีเซลลูโลสสูง

3) เป็นเชื้อเพลิง

4) ใช้เป็นวัตถุคลุมดินหรือบำรุงดิน ใบอ้อยแห้งสามารถรักษาความชื้นและป้องกันวัชพืชได้ ใบอ้อยมีธาตุอาหารอยู่ไม่ว่าจะเป็นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และธาตุอาหารตัวอื่นๆ การคืนใบอ้อยลงดินจะเพิ่มธาตุอาหารในดิน และธาตุอาหารจะเป็นประโยชน์เมื่อใบอ้อยย่อยสลายแล้ว แต่ใบอ้อยย่อยสลายยาก (มีค่า C:N ratio สูงกว่า 100 ย่อยสลายยากกว่าฟางข้าว) ถ้าทิ้งไว้บนแปลงจะเป็นอุปสรรคอย่างมากเมื่อเกษตรกรเข้าไปทำกิจกรรมต่างๆ เช่น การใส่ปุ๋ย

พบว่าถ้าวางใบอ้อยไว้ในแปลงเฉยๆ ผ่านไปประมาณ 8 เดือนใบอ้อยจะมีน้ำนักลดลงเพียง 30 % แต่ถ้าสับกลบใบอ้อยลงดิน น้ำหนักใบอ้อยจะลดลงกว่า 60% (วิมล ภูกองไชย และวรรณวิภา แก้วประดิษฐ์, 2561) แต่นั้นเป็นแค่ลักษณะทางกายภาพ ลักษณะทางเคมีของใบอ้อย ยังส่งผลต่ออ้อย เมื่อเราไถกลบ

ใบอ้อยมี C:N ratio สูง หรือมีปริมาณไนโตรเจนต่ำ เมื่อไถกลบลงไปสู่ดิน ในช่วงแรกจะกระตุ้นให้จุลินทรีย์เอาไนโตรเจนไปใช้ ไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ในดินจึงลดลง อ้อยจึงมักมีอาการเหลือง ไม่ งาม นั้นอาจเป็นอีกสาเหตุที่ปีแรกๆ ถ้าไม่เผาอ้อยผลผลิตจะน้อยลง เกษตรกรจึงมักจะไม่ทิ้งเศษซากใบอ้อยลงแปลง

แนวทางการจะใช้ใบอ้อยซึ่งเป็นแหล่งวัสดุอินทรีย์ ทำให้เกษตรกรไม่ต้องเผาและช่วยให้ใบอ้อยย่อยสลายได้เร็ว ขึ้น จึงควรเพิ่มความชื่นและไนโตรเจนให้แก่เศษซากใบอ้อย โดยฉีดพ่นน้ำหมักยูเรีย 3-4 ครั้งต่อฤดูปลูก (ปุ๋ยยูเรีย 25 กิโลกรัมผสมน้ำ 200 ลิตร) สามารถเร่งการย่อยสลายของใบอ้อยได้ และควรควบคู่กับการสับกลบ จะช่วยให้ใบอ้อยสลายตัวเร็วขึ้น

### 2.1.3 ปัญหาและความต้องการของการทำเกษตรกรรมพืชอ้อย

| | ปัจจัยด้านงบประมาณความคุ้มค่า | ปัจจัยด้านใบอ้อย | ปัจจัยด้านพื้นที่ | ปัจจัยด้านอากาศ |
|---|---|---|---|---|
| **ด้านเกษตรกรเจ้าของไร่อ้อย** | 1. ค่าใช้จ่ายในการใช้รถตัดอ้อย แพงกว่าใช้คนตัดอ้อย<br>2. ค่าใช้จ่ายในการตัดอ้อย ด้วยแรงงานตัดอ้อยไฟไหม้ถูกที่สุด | 1. ใบอ้อย เป็นอุปสรรคต่อแรงงานคนตัดอ้อยเป็นอย่างมาก | 1. เกษตรกรขนาดเล็กและขนาดกลางจะมีพื้นที่ในการปลูกอ้อยไม่มากนัก และลักษณะพื้นที่บางส่วนไม่สม่ำเสมอ ซึ่งเป็นอุปสรรคในการตัดอ้อย | 1. ฝน เป็นปัจจัยหลักในการเจริญเติบโตของต้นอ้อย |
| **ด้านแรงงานคนตัดอ้อย** | 1. เมื่อมีอุปสรรคในการตัดอ้อย จึงตัดอ้อยได้จำนวนน้อยต่อวัน ทำให้รายได้รายวันน้อยตามไปด้วย | 1. ใบอ้อย และวัชพืชมีจำนวนมาก ยากต่อการเดินเข้าไปตัดลำต้นอ้อย<br>2. ใบอ้อยมีลักษณะเหมือนเลื่อยใบเล็กคม และบาดได้<br>3. ใบอ้อยมีขนเล็กๆ เมื่อใบมีจำนวนมากส่งผลทำให้คันและระคายเคือง | 1. ลักษณะพื้นที่ไม่สม่ำเสมอ เป็นอุปสรรคในการตัดอ้อย | 1. อากาศร้อนเป็นอุปสรรคในการตัดอ้อย |

**ตารางที่ 1** ตารางแสดงการสรุปปัญหาและความต้องการของการทำเกษตรกรรมพืชอ้อยของเกษตรกรทำไร่อ้อย

**2.1.4 เครื่องมือและวิธีการในการเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อย**

**1) การเก็บเกี่ยวอ้อยด้วยแรงคน**

การเก็บเกี่ยวอ้อยส่วนใหญ่ใช้คนตัด โดยทั่วไปเก็บเกี่ยวโดยไม่เผา นอกจากจำเป็น เช่นมีโรค หรือแมลงระบาด หรือต้องการให้ทำงานได้เร็วขึ้น เพราะอ้อยเผาเสื่อมคุณภาพเร็วกว่าอ้อยที่ไม่เผา การตัดเริ่มด้วยการใช้มีดริดใบออก ตัดลำต้นชิดดิน แล้วตัดยอดอ่อนทิ้งไป นำอ้อยที่ได้มัดรวมกันมัดละ 8-15 ลำ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดและน้ำหนักของอ้อย ที่จะบรรทุกได้สะดวก วางมัดอ้อยเป็นแถวๆ เพื่อสะดวกในการบรรทุก หลังจากนั้นจึงใช้รถบรรทุก 10 ล้อเข้าไปบรรทุกในไร่ เพื่อส่งเข้าโรงงานต่อไป โดยเฉลี่ยคนงานคนหนึ่งตัดอ้อยได้วันละ (8 ชั่วโมง) 1 ตัน

**ภาพที่ 3** ภาพแสดงการเก็บเกี่ยวอ้อยด้วยแรงคน
(ที่มา: สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ / เล่มที่ 5 / เรื่องที่ 3 อ้อย / การเก็บเกี่ยวและการขนส่ง)

**2) การเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องจักรชนิดตัดเป็นท่อนๆ**

ในกรณีที่เก็บเกี่ยวด้วยรถตัดอ้อย ส่วนมากจะมีการเผาก่อน แล้วใช้รถเข้าไปตัดยอดและลำต้นติดพื้นดิน จากนั้น ต้นอ้อยก็จะถูกตัดออกเป็นท่อน ท่อนละประมาณ 30 เซนติเมตร ท่อนอ้อยจะถูกส่งไปตามสายพานซึ่งมีกะพ้อผ่านพัดลม ซึ่งจะแยกสิ่งสกปรกออกก่อนที่จะถูกพ่นลงในรถบรรทุกซึ่งวิ่งเคียงคู่กัน เมื่อบรรทุกเต็มคันรถก็จะมีคันใหม่มาแทนเรื่อยไป รถตัดอ้อยตัดได้วันละประมาณ 30 ไร่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพของอ้อย และสภาพไร่ ข้อเสียของเครื่องตัดอ้อยชนิดนี้ก็คือ ต้องเผาอ้อยก่อนตัด ทำให้อ้อยเสื่อมคุณภาพเร็วกว่าอ้อยสด ปัจจุบันได้มีการพัฒนาเครื่องตัดอ้อยสด ซึ่งคาดว่า คงจะมีใช้ในประเทศเราในไม่ช้า

**ภาพที่ 4** ภาพแสดงการเก็บเกี่ยวอ้อยด้วยเครื่องจักรชนิดตัดเป็นท่อนๆ
(ที่มา: สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ / เล่มที่ 5 / เรื่องที่ 3 อ้อย / การเก็บเกี่ยวและการขนส่ง)

**2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับใบอ้อย**

**2.2.1 งานวิจัยเรื่อง "ไม้อัดใบอ้อย" โดย รศ.ดร.สะอาด ริยะจันทร์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีวัสดุ คณะวิทยาศาสตร์**

ลักษณะทั่วไปของใบอ้อยจะแข็ง มีเซลลูโลสสูง โดยใบอ้อยแห้งจะมีเส้นใยปริมาณมาก และเนื่องจากต้องการลดปริมาณใบอ้อยที่มีอยู่จำนวนมาก จึงพยายามใช้ใบอ้อยให้มากที่สุด คือ 60% 70% 80% แล้วใช้โพลิเมอร์เป็นแค่กาวยึดให้แน่น โดยกาวที่ใช้ จะเลือกจากวัสดุเหลือทิ้ง คือ เศษกล่องโฟม ขวดพลาสติก ถุงมือยางของหมอ โดยใช้ความร้อน (ต้ม) ทำให้เป็นของเหลว และใส่สารเคมีที่มีคุณสมบัติในการยึดติด มาช่วยในการยึดติดของแผ่นไม้อัด

วิธีการ คือ นำใบอ้อยแห้งมาปั่นให้ละเอียดเป็นเส้นใย นำไปผสมกับกาวและสารเคมีที่ช่วยในการยึดติด หลังจากนั้นเทขึ้นรูป เป็นไม้อัด

มีการนำไม้อัดจากใบอ้อยมาพัฒนาต่อโดยนักศึกษาของ รศ.ดร.สะอาด ริยะจันทร์ เอง โดยการบดเปลือกลูกยาง เพื่อเสริมความแข็งแกร่งและขึ้นรูปเป็นหน้า Top Furniture โดยเคลือบให้สวยงาม และยังทดลองผสมน้ำมันหอมระเหยจากธรรมชาติอีกด้วย

คุณสมบัติไม้อัดใบอ้อย คือ แน่น, แข็งแรง ทนแรงกะแทก จนสามารถพัฒนาเป็นพื้นรองเท้า, ทนไฟ ติดไฟแต่ไม่ลาม เพราะมีสารบอแร็ก และยืดหยุ่นสูง

**2.2.2 งานวิจัยเรื่อง “การเตรียมและสมบัติของพอลิเมอร์แบบกึ่งสอดไขว้จากยางธรรมชาติและโฟมพอลิสไตรีนที่เสริมแรงด้วยเซลลูโลสดัดแปร” โดย อิศรา อินทฤทธิ์ และ ดลยา สาบวช**

รศ.ดร.สะอาด ริยะจันทร์ อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย กล่าวว่า “โดยทั่วไปหากนำกล่องโฟมใช้แล้วมาแปรรูป ผลิตภัณฑ์ที่ได้จะแข็งและเปราะ แต่เมื่อเรานำโฟมมาผสมกับเซลลูโลสจากใบพืช คือ อ้อย ข้าวโพด ร่วมด้วยนำยางพารา เราพบว่าผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรงและยืดหยุ่นกว่า รวมทั้งมีนำหนักเบาและมีลวดลายตามธรรมชาติด้วย” นั่นเพราะเซลลูโลสจากพืชช่วยเพิ่มความแข็งแรงและยืดหยุ่น เช่นเดียวกับใบพืชที่มีเซลลูโลสมากจะมีความเหนียว ฉีกขาดยากกว่าใบพืชที่มีเซลลูโลสน้อย นี่เป็นเหตุผลในการเลือกใช้ใบอ้อยหรือใบข้าวโพดเนื่องจากมีเซลลูโลสสูง ประเทศไทยยังมีพื้นที่ปลูกอ้อยถึง 9 ล้านไร่ หลังเก็บเกี่ยวแล้วโดยทั่วไปใบอ้อยมักถูกกำจัดด้วยวิธีเผา ก่อให้เกิดควันไฟส่งผลต่อภาวะโลกร้อน

ในการวิจัยเราทดลองใช้ส่วนผสมหลายสูตร ขึ้นอยู่กับว่าต้องการให้ผลิตภัณฑ์มีสมบัติอย่างไร ปริมาณใบอ้อยที่เราใช้สูงสุดมีสัดส่วนราวครึ่งหนึ่ง หมายถึงถ้ามีการใช้กล่องโฟมเป็นส่วนประกอบ 50 กรัม รวมกับนำยางพารา 50 กรัม ก็จะมีใบอ้อย 100 กรัม”

เมื่อนำผลผลิตไปศึกษาเรื่องการทนทานแรงกระแทก การต้านทานการลามไฟ พบว่ามีค่าเพิ่มขึ้นตามปริมาณเซลลูโลสจากใบอ้อย ทนความร้อน ทั้งยังย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ เมื่อพิจารณาปัจจัยด้านการตลาดพบว่าเหมาะที่จะใช้เป็นวัสดุสำหรับทำเฟอร์นิเจอร์ กรอบรูป แผ่นปูพื้น วัสดุก่อสร้าง รวมทั้งกายอุปกรณ์ เช่น ขาเทียม เพราะพอลิเมอร์ผสมที่ออกมาอยู่ในรูปอิมัลชันง่ายต่อการขึ้นรูปทำขาเทียม โดยใช้วิธีเดียวกับการหล่อเรซิน เบื้องต้นพบว่าราคาวัสดุถูกกว่าราคาขาเทียมทางการค้า 2-3 เท่า (สารคดี, 2555)

**2.2.3 งานวิจัยเรื่อง “การพัฒนาเส้นด้ายผสมปั่นมือจากเส้นใยใบอ้อยและเส้นใยฝ้าย” โดย พรศิริ หลงหนองคูณ คณะเทคโนโลยีหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี**

กระบวนการแยกเส้นใยใบอ้อยด้วยวิธีทางเคมี ปริมาณสารละลายโซเดียมไฮโดรออกไซด์ความเข้มข้นร้อยละ 0.4 เวลาที่ใช้ในการต้ม 90 นาที ได้ร้อยละของผลผลิตจากการแยกเส้นใยใบอ้อยมากที่สุด เท่ากับ ร้อยละ0.50 ของน้ำหนักใบอ้อ ยสด ซึ่งเส้นใยที่ได้มีลักษณะเป็นเส้นใยสั้นจับตัวกันเป็นก้อนและมีสีเหลืองอ่อนซึ่งเส้นใยใบอ้อยนี้สามารถนำไปเกาะเกี่ยวกับเส้นใยอย่างอื่นได้

ปริมาณสารฟอกขาวที่เหมาะสมกับเส้นใยใบอ้อย ที่ปริมาณสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้น ร้อยละ 0.5 มีค่าความสว่างมากที่สุด

อัตราส่วนผสมของเส้นใยใบอ้อยและเส้นใยฝ้ายที่เหมาะสม คือ เส้นใยใบอ้อยและเส้นใยฝ้าย 10:90 สามารถตีเกลียวรวมกันได้ กับเส้นใยทั้ง 2 ชนิด จัดเป็นเส้นด้ายขนาดใหญ่ เนื่องจากเส้นใยใบอ้อยมพื้นผิวของเส้นใยไม่เรียบ จึงสามารถเกาะเกี่ยวกับเส้นใยฝ้ายได้ในปริมาณน้อย

ลักษณะภาพตามยาวของเส้นด้ายใบอ้อยมีลักษณะการบิดเกลียว เส้นใยสามารถรวมตัวกันก่อให้เกิดเป็นเส้นด้ายที่มีอัตราส่วนที่แตกต่างกัน เส้นด้ายที่หยาบกระด้างมีความไม่สม่ำเสมอมีปุ่มปม และความสม่ำเสมอของเส้นด้ายอยู่ในระดับ Grade F จัดเป็นเส้นด้ายประเภท Grade 6 ใน ASTM GRADES ความแข็งแรงต่อแรงดึงขาดของเส้นด้าย คือ 142.71 นิวตัน การยืดตัวก่อนขาดของเส้นด้าย คือ ร้อยละ 139.55 เบอร์ของเส้นด้าย คือ 4.44 Ne เกลียวของเส้นด้าย และความหยิกงอของเส้นด้ายไม่มีความแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ ($P \geq 0.05$)

**2.2.4 งานวิจัยเรื่อง "การผลิตเยื่อกระดาษและกระดาษด้วยมือแบบไทยจากใบอ้อยเพื่องานหัตถกรรมและบรรจุภัณฑ์" โดย วิชัย หฤทัยธนาสันติ**

พบว่า สภาวะในการต้มเยื้อใบอ้อยที่เหมาะสม คือ ใช้สารโซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 35 ของน้ำหนักวัตถุดิบแห้ง อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เวลา 5 ชั่วโมง ได้เยื่อร้อยละ 44.30 สภาวะฟอกเยื่อที่เหมาะสม คือ ใช้สารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ร้อยละ 16 สารโซเดียมซิลิเกตร้อยละ 2 สารแมกนีเซียมซัลเฟตร้อยละ 0.05 และสารโซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 1.5 อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เวลา 2 ชั่วโมง วัดความขาวสว่างได้ร้อยละ 63.02 คุณสมบัติทางเชิงกลของกระดาษใบอ้อยที่ผสมสาร้อยละ 30 และเคลือบผิวด้วยสารละลายกลูโคแมนแนนร้อยละ 0.5 ประกอบด้วย น้ำหนักมาตรฐาน 75±5 g/$m^2$ ความต้านแรงดึง 21.64 N.m/$g^2$ การยืดของกระดาษร้อยละ 3.46 ความต้านแรงหักพับ 133.88 ครั้ง ความต้านทานแรงดันทะลุ 1.53 kPa.$m^2$/g ความต้านแรงฉีกขาด 28.12 mN.$m^2$/g ความเรียบ 0.91 วินาที และความขาวสว่างร้อยละ 52.72 สรุปได้ว่ากระดาษจากใบ้อยสามารถใช้งานหัตถกรรมและบรรจุภัณฑ์ได้

**2.2.5 งานวิจัยเรื่อง "เชื้อเพลิงชีวมวลจากกากเหลือใช้ทางการเกษตร: ลักษณะสมบัติและอัตราส่วนการใช้" โดย เจตน์สิทธิ์ สำลีรัตน์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**

พบว่า กลุ่มแท่งเชื้อเพลิงชีวมวล ที่ใช้สูตรใบอ้อย : ใบข้าวโพด ทั้งจากกรรมวิธีอัดร้อนและอัดเย็น เป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งได้นำไปเปรียบเทียบกับมาตรฐาน EU standard (ENplus) และ US standard (PFI standard) เนื่องจากให้ค่าความร้อนสูงที่สุดอยู่ที่ประมาณ 16.50 MJ/kg ในสูตรอัดร้อน และ 17.33 MJ/kg ในสูตรอัดเย็น โดยการใส่กากน้ำตาลเพิ่มลงไปนั้นมีส่วนช่วยให้คุณภาพของแท่งเชื้อเพลิงดีขึ้น เช่น ค่าความร้อนที่เพิ่มขึ้น ปริมาณเถ้าที่ลดลง รวมถึงค่าความคงทน

ของแท่งเชื้อเพลิงยังเพิ่มขึ้นอีกด้วย และจากการนำแท่งเชื้อเพลิงจากงานวิจัยเปรียบเทียบกับกลุ่มเชื้อเพลิงชีวมวลที่มีอยู่ในประเทศทำให้สามารถสรุปได้ว่าสามารถใช้ทดแทนกลุ่มแท่งเชื้อเพลิงชีวมวลที่ใช้อยู่ในปัจจุบันได้หากเกิดปัญหาขาดแคลน เพราะมีลักษณะสมบัติที่อยู่ในเกณฑ์ที่ใกล้เคียงกับกลุ่มดังกล่าว และยังเป็นการช่วยจัดการปัญหากากของเสียทางการเกษตรที่เกิดขึ้นรวมทั้งปัญหาจากการเผาทำลายกากของเสียซึ่งเป็นวิธีที่ไม่ถูกวิธีอีกด้วย

**2.2.6 งานวิจัยเรื่อง "การศึกษาการใช้ชีวมวลฟางข้าว ใบและยอดอ้อย และลำต้นข้าวโพด เพื่อผลิตพลังงานทดแทน" โดย สำนักพัฒนาเทคโนโลยีเพื่ออุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ**

ทดสอบคุณสมบัติของเชื้อเพลิงชีวมวลฟางข้าว ใบและยอดอ้อย และลำต้นข้าวโพด โดยส่งตัวอย่างเม็ดเชื้อเพลิงชีวมวลฟางข้าว ใบและยอดอ้อย และลำต้นข้าวโพด ไปทำการทดสอบที่ SGS (Thailand) co., ltd. และ วว-TISTR (Energy Technology Department)

| คุณสมบัติเม็ดชีวมวล | ฟางข้าว | ใบและยอดอ้อย | ลำต้นข้าวโพด |
|---|---|---|---|
| Moisture % | 6.77 | 5.73 | 6.23 |
| Volatile Matter % | 68.04 | 67.87 | 71.51 |
| Fix Carbon % | 12.59 | 14.44 | 15.51 |
| Ash % | 13.38 | 11.96 | 7.35 |
| Sulfur % | 0.12 | 0.17 | 0.12 |
| LHV (MJ/kg) | 14.68 | 16.04 | 16.04 |

Remark : Pellet diameter 8.0 mm. Bulk density > 600 kg/$m^3$

**ตารางที่ 2** ตารางแสดงการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์เม็ดเชื้อเพลิงชีวมวลฟางข้าว ใบและยอดอ้อย และลำต้นข้าวโพด

(ที่มา: รายงานฉบับสมบูรณ์ การศึกษาการผลิตเม็ดเชื้อเพลิงแข็ง เพิ่มคุณค่าชีวมวลยอดและใบอ้อยเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ปี 2557)

จากตาราง พบว่ามีค่าความร้อนใกล้เคียงกับเม็ดชีวมวลจากเศษไม้ (Wood Pellet) และเมื่อทำการสืบค้นข้อมูลงานวิจัย พบว่ามีความคุ้มค่าในการนำเม็ดเชื้อเพลิงชีวมวลใบและยอดอ้อยไปใช้ เป็นเชื้อเพลิงเตาเผาหม้อไอน้ำ เมื่อเปรียบเทียบกับเชื้อเพลิงชนิดอื่นๆ

| รายการเปรียบเทียบค่าเชื้อเพลิง สำหรับการผลิตไอน้ำ 2000 กก./ชม. | | ชนิดเชื้อเพลิงเปรียบเทียบ | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | น้ำมันเตา C | ยอด/ใบอ้อย | แก๊สหุงต้ม | กะลาปาล์ม |
| | | (Heavy Oil) | (Pellet) | (LPG) | (Plam shelll) |
| ราคาเชื้อเพลิง | (บาท/กก.) | 23 | 3.5 | 25 | 3 |
| ค่าความร้อนเชื้อเพลิง | (kcal/kg.), ($NG.kcal/Nm^3$) | 9,900 | 3,831 | 11,900 | 2,879 |
| คาร์บอน | (%wt.) | 86-90 | 11.44 | - | 16.3 |
| ค่าความชื้น (ที่ผู้ขายแจ้ง) | (%wt.) | 9-12 | < 10% | - | 30 |
| ซัลเฟอร์ | (%wt.) | 1.5-2 | 0.17% | - | 0.20% |
| ขี้เถ้า | (%wt.) | 0.01-0.50 | 11.96% | - | 6.50% |
| ความหนาแน่นของเชื้อเพลิง | ($kg/m^3$) | 980 | 711 | - | 400-550 |

**ตารางที่ 3** ตารางแสดงการเปรียบเทียบการใช้เชื้อเพลิงต่างๆ
สำหรับหม้อไอน้ำโรงงานอุตสาหกรรม
(ที่มา: รายงานฉบับสมบูรณ์ การศึกษาการผลิตเม็ดเชื้อเพลิงแข็ง เพิ่มคุณค่าชีวมวลยอดและใบอ้อย เพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ปี 2557)

โดยผลจากการเปรียบเทียบ โดยวิธีการคำนวณค่าความร้อนและราคาเชื้อเพลิง ในปี 2558 พบว่ามีความเป็นไปได้ในการนำเม็ดเชื้อเพลิงชีวมวล มาใช้เป็นพลังงานทดแทน โดยที่ภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน จะต้องบูรณาการสร้างเครือข่ายความร่วมมือในการทำให้เกิดประโยชน์ร่วมกันต่อไป ทั้งนี้ควรมีการทดสอบ การนำเม็ดเชื้อเพลิงชีวมวล ไปใช้งานจริงกับเตาเผาหม้อไอน้ำ เพราะในการใช้งานจริงจะมีความสูญเสียด้านพลังงานความร้อนเกิดขึ้น และทำการวิเคราะห์ความเป็นไปได้อีกครั้งหนึ่ง เนื่องจากปัจจุบันราคาเชื้อเพลิงลดลงอย่างมาก

| รายการเปรียบเทียบค่าเชื้อเพลิง สำหรับการผลิตไอน้ำ 2000 กก./ชม. | | ชนิดเชื้อเพลิงเปรียบเทียบ | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | น้ำมันเตา C (Heavy Oil) | ยอด/ใบอ้อย (Pellet) | แก๊สหุงต้ม (LPG) | กะลาปาล์ม (Plam shelll) |
| ประสิทธิภาพ (Boiler efficiency) | | 85% | 85% | 85% | 85% |
| ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงสูงสุด | (kg./h.), (NG. $Nm^3/hr.$) | 128.12 | 331.08 | 106.59 | 440.56 |
| ค่าเชื้อเพลิงใน 1 ปี | (บาท/ปี) | 8,840,199.64 | 3,476,364.64 | 7,993,969.35 | 3,965,053.23 |

**ตารางที่ 4** ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่าเชื้อเพลิง สำหรับการผลิตไอน้ำ 2000 กก. /ชม. (ที่มา: รายงานฉบับสมบูรณ์ การศึกษาการผลิตเม็ดเชื้อเพลิงแข็ง เพิ่มคุณค่าชีวมวลยอดและใบอ้อย เพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ปี 2557)

## 2.3 ผลิตภัณฑ์จากอ้อย และใบอ้อย

### 2.3.1 ผลิตภัณฑ์ "กล่องข้าว จากนำ้ตาลอ้อย ออกแบบเพื่อคนทุกวัย"

ออกแบบเสมือนลายใบตองบนผิวกล่องข้าว เพื่อแสดงถึงประเพณีการจัดสำรับไทยมาแต่โบราณ แสดงถึงความเป็นสินค้าแบรนด์ไทยๆ มีแรงบันดาลใจในการสร้างความแตกต่างในโลก และมีความหลงใหลในการพัฒนาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ เป้าหมาย คือการทำให้โลกของกลายเป็นสถานที่ที่ปลอดภัยสำหรับเราและคนรุ่นถัดไป ในขณะที่ใช้ความเชี่ยวชาญอย่างลึกซึ้งในด้านความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์อาหาร การพัฒนาผลิตภัณฑ์ และนวัตกรรมใหม่ๆ ในวัสดุ เพื่อสร้างประสบการณ์การรับประทานอาหารใหม่ๆ (สไตล์ ความสุนทรีย และความรู้สึก) มั่นใจได้ว่าผลิตภัณฑ์จะให้ความปลอดภัย ความทนทาน และความสงบสุข

**ภาพที่ 5** ภาพผลิตภัณฑ์กล่องข้าวจากนำ้ตาลอ้อย
(ที่มา: Demak Award, 2561)

**2.3.2 ผลิตภัณฑ์ “น้ำอ้อยไร่ไม่จน"**

Prompt Design ร่วมทำงานกับบริษัท CORdesign สร้างบรรจุภัณฑ์ใหม่ในหมวดหมู่อุตสาหกรรมอ้อย บรรจุภัณฑ์นี้มอบให้ผู้รักน้ำอ้อยได้ประสบการณ์ใหม่เมื่อได้ทานน้ำอ้อยนี้ บรรจุภัณฑ์นี้ถูกออกแบบเป็นทรงปล้องอ้อย ที่สามารถต่อซ้อนกันได้ เป็น gimmick ที่ช่วยส่งเสริมการขายได้เป็นอย่างดี และสามารถไปตกแต่งบูธได้อีกด้วย

**ภาพที่ 6** ภาพผลิตภัณฑ์น้ำอ้อยไร่ไม่จน
(ที่มา: Demak Award, 2561)

**ภาพที่ 7** ภาพผลิตภัณฑ์น้ำอ้อยไร่ไม่จน แสดง Gimmick ซ้อนต่อกันของปล้องอ้อย
(ที่มา: Demak Award, 2561)

จากการศึกษาผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวกับอ้อย ทั้ง 2 ผลิตภัณฑ์นี้พบว่า เป็นการยกระดับภาพลักษณ์อ้อยไทย ให้น่าสนใจ เข้ากับยุคสมัย และยังได้รับรางวัล Demak Award อีกด้วย

**2.4 การสื่อสารเพื่อสร้างการรับรู้ใหม่ของวัสดุต่างๆ**

**2.4.1 แบรนด์สินค้า ทะเลจร (Tlejourn) โดย ดร.ณัฐพงค์ นิธิอุทัย**

กลุ่ม Trash Hero เป็นกลุ่มที่เก็บขยะจากทะเล แล้วมีขยะรองเท้าแตะที่ไม่สามารถนำไปรีไซเคิลได้ วิธีเดียวคือต้องเผาทำลายทิ้ง ดร.ณัฐพงค์ นิธิอุทัย เป็นอาจารย์ที่ทำงานเกี่ยวกับการแปรรูปยางพาราโดยตลอด จึงคิดหาหวิธีสร้างมูลค่าให้ขยะ เริ่มแรก ไปลงเรียนทำรองเท้า กับโรงเรียนที่สอนทำรองเท้าหนังเน้นการทำพื้นรองเท้า หลังจากนั้นไปสอนชาวบ้าน (Tlejourn, 2562)

เริ่มจากนำรองเท้าแตะมาคัดแยกเป็น รองเท้าฟองน้ำ รองเท้ายาง ทำความสะอาด แยกโทนสี นำมาบดเป็นชิ้นเล็กๆ เพื่ออัดเป็นแผ่น หลังจากนั้นได้ไปร่วมมือกับแบรนด์ 'ลลิล' ซึ่งทำผ้าไทยจากทางภาคเหนือ ที่นับวันความนิยมเริ่มลดน้อยลง และมีแนวทางการเพิ่มมูลค่าให้ผลิตภัณฑ์ ด้วยการไปเปิดคีออสตามแหล่งท่องเที่ยว พร้อมทำรองเท้าโชว์ชาวต่างชาติ หรือการวัดขนาดเท้าของลูกค้า และตัดรองเท้าให้เห็นถึงกระบวนการผลิตทุกขั้นตอน หลังจากนั้นมีการผลิตแบบคลังสต็อกสินค้า ไปวางจำหน่ายในกรุงเทพฯ ที่ห้างสยามเซ็นเตอร์ พร้อมศึกษาทิศทางลูกค้าเพื่อพัฒนาไปในอนาคต แนวคิดที่สำคัญ แม้ความต้องการของลูกค้าต่อรองเท้าทะเลจร ขณะนี้ยังไม่เพียงพอ แต่ไม่เป็นที่ต้องกังวล เพราะรองเท้าทะเลจร เกิดมาเพื่อกำจัดขยะ ถ้าไม่มีรองเท้าให้รีไซเคิล ก็ถือว่างานของทะเลจรบรรลุเป้าหมาย (รายการ ปากลำโพง, 2561)

ปัจจุบันรับบริจาควัตถุดิบจากทั่วโลก เหมือนเป็นเศรษฐกิจหมุนเวียนหรือ Circular Economy โดยวัสดุที่สามารถใช้ได้มีลักษณะดังนี้

1) วัสดุที่ใช้เพื่อมาขึ้นรูปได้คือ โฟมยางลอยน้ำ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นยางอีวีเอ บ้างก็เป็นยางธรรมชาติ จะพบมากในรูปแบบรองเท้าแตะต่างๆ พื้นรองเท้าวิ่ง หรือ ทุ่นลอยน้ำต่างๆ

2) ชิ้นส่วนรองเท้าแข็งๆ อย่างรองเท้าหนัง รองเท้าสตรี รองเท้าส้นสูงจะใช้ไม่ได้

3) การเก็บรวมกัน สามารถกองตากแดดตากฝนได้ตามสะดวก ไม่ทำให้สมบัติเปลี่ยนไปมาก เมื่อมีปริมาณมากพอก็รวบรวมส่งมาให้ได้

4) ก่อนส่งให้ล้างขี้ดิน ขี้ทราย โคลน ให้สะอาดตากให้แห้งเพื่อลดน้ำหนักลดค่าใช้จ่าย รวบรวมใส่กล่อง ใส่ถุงให้เรียบร้อยง่ายต่อการขนย้าย

5) ที่อยู่จัดส่งคือ ทะเลจร 76-82 ถนนปรีดา อ.เมือง จ.ปัตตานี 94000

**ภาพที่ 8** ภาพแสดงพื้นรองเท้าทำจากขยะรองเท้าแตะตามชายหาด แถบทะเลอันดามัน
(ที่มา: MGR Online, 2559)

**ภาพที่ 9** ภาพแสดงพื้นรองเท้าทำจากขยะรองเท้าแตะ หลากหลายเฉดสี
(ที่มา: MGR Online, 2559)

**2.4.2 แบรนด์สินค้า รองเท้าแตะ KHYA™ (ขยะ) โดย ดร.ณัฐพงศ์ นิธิอุทัย**

จากการร่วมมือระหว่าง รองเท้าช้างดาว x ทะเลจร x พันธมิตร ชวนให้ทุกคนตระหนักถึง “ขยะ” และเป็นส่วนหนึ่งของการแก้ปัญหาด้วยวิธีของตัวเอง KHYA™ (ขยะ) flip-flops. Product of Trash. (นันยาง, 2562)

**ภาพที่ 10** ภาพแสดงรองเท้าแบรนด์ขยะ
(ที่มา: Nanyang Legend, 2563)

**2.4.3 แบรนด์สินค้า Reebok รุ่น NPC UK Cotton + Corn**

สนีกเกอร์สีเบจที่ดูเรียบและเท่ ที่พยายามหลีกหนีกระบวนการผลิตแบบเดิมๆ ที่ต้องใช้วัสดุจำพวกนำมันยางและโฟม หันมาเลือกใช้วัสดุที่ย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ ที่สำคัญคือ เป็นวัสดุที่เราสามารถ "ปลูกเองได้" ใช้เวลาพัฒนาเทคโนโลยีในการผลิตวัสดุชีวภาพจาก "พืช" นานถึง 5 ปี จนออกมาเป็นรองเท้ารักษ์โลก คือทำจากเส้นใยสังเคราะห์จากพืชร้อยเปอร์เซ็นต์ โดยส่วนพื้นรองเท้าใช้วัสดุ TPU ที่ผลิตจากข้าวโพดเพื่อการปศุสัตว์ พื้นในรองเท้าผลิตจากวัสดุที่ใช้น้ำมันละหุ่งเป็นเบส ทำจากนำมันสกัดจากถั่ว ตัวโครงด้านนอกรองเท้าเป็นเส้นใยถักทอจากฝ้ายอินทรีย์ 100% สีเบจของรองเท้าเกิดขึ้นโดยปราศจากการย้อมสีใดๆ ทั้งสิ้น ส่วนบรรจุภัณฑ์ก็สามารถนำไปรีไซเคิลได้ทั้งหมดเช่นกัน (siam2nite, 2562)

เป็นรองเท้าคู่แรกที่ได้รับการการันตีจาก United States Department of Agriculture (USDA) ว่า 75% ของรองเท้าได้มาจากวัสดุทางธรรมชาติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม แต่ที่สำคัญอีกอย่างไม่แพ้กันก็คือ มีการวิจัยและทดสอบกันหลายต่อหลายรอบว่า วัสดุทางธรรมชาติที่ว่าจะทำให้รองเท้าคู่นี้สวมใส่สบายมากๆ ไม่แพ้รองเท้ากีฬารุ่นอื่นๆ

**ภาพที่ 11** ภาพรองเท้า รุ่น NPC UK Cotton + Corn ของ Reebox
(ที่มา: siam 2 nite, 2562)

**2.4.4 แบรนด์สินค้า Thahomemade โดย คุณ ฐานิต เจริญพจน์สถาพร**

“เริ่มจากความชอบของตัวเองเป็นหลัก หาความเป็นไปได้และต่อยอดจากสิ่งที่เรามี” ด้วยการต่อยอดธุรกิจครอบครัว ซึ่งตนได้ใช้ชีวิตคลุกคลี ใกล้ชิดกับผ้าบาติกมาตั้งแต่เด็ก ๆ แต่ด้วยการเปลี่ยนแปลงของสังคมยุคใหม่มีผลกระทบกับการทำงานฝีมือ ซึ่งต้องใช้เวลามาก ทำให้คุณค่าของงานฝีมือถูกลดความสำคัญลงไป แบรนด์ Thahomemade อยากจะเพิ่มความงามของงานผ้าบาติกที่ไม่จำเป็นต้องมีรูปลักษณ์เดิม หรือเป็นแบบแผนเดียวกันเสมอไป รวมถึงการเปิดโอกาสให้กับตัวแบรนด์ด้วยการเริ่มจากการที่เราต้องออกไปนำเสนอมุมมองใหม่ของผ้าบาติก ให้ผู้คนภายนอกได้รู้จัก กลุ่มเป้าหมายจริงๆ ต้องการตั้งแต่เด็กวัยรุ่นจนถึงผู้ใหญ่ เพราะทางแบรนด์ก็มีผลิตภัณฑ์หลากหลายที่เหมาะกับแต่ละวัย เราพยายามจะใช้ประชาสัมพันธ์แบรนด์ของตัวเองผ่าน IG และเมื่อปีที่แล้วเริ่มลงขายที่แอปพลิชัน Pinkoi และหน้าร้านที่จังหวัดเชียงใหม่

“เริ่มจากเราต้องทำในสิ่งที่ชอบเป็นอันดับแรกเลย เพราะมันจะเป็นแรงจูงใจและแรงขับเคลื่อนที่ดีมาก ที่จะทำให้เรากล้าลองผิดลองถูก ได้เห็นผลตอบรับของลูกค้าที่เขามาซื้อของ ก็ค่อยๆ ปรับให้เหมาะสม ความยากในการทำงานคือเรื่องการผลิต เนื่องจากชวนพี่ป้าน้าอาที่เขาว่างจากการทำสวนลำไยในหมู่บ้านทุ่งแป้ง อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่ มาช่วยย้อมผ้า เขียนเทียน เป็นงานเสริมของเขาได้ แต่สินค้าก็จะผลิตได้ไม่มาก เพราะใช้ฝีมือทั้งหมด เลยต้องใช้เวลา

แรงบันดาลใจในการทำงานที่เรียบง่ายที่สุดคือ การทำในสิ่งที่เรารัก ดังนั้นเราจึงนำเอาความชอบและรสนิยมของตัวเอง ไม่ว่าจะเป็นการสะสมของสไตล์วินเทจ วัฒนธรรมของชนเผ่า Native America เช่น Navajo พวกอินเดียนแดง ที่มีคติในการใช้ชีวิตร่วมกับธรรมชาติ เรานำเอาความประทับใจตรงนี้มาสร้างเป็นงานออกแบบจนกลายเป็นอัตลักษณ์ของแบรนด์ ไม่ว่าจะเป็นการนำ

รูปทรงเรขาคณิตมาทำเป็นลายผ้าที่อยู่บนเสื้อเชิ้ต Hawaii ทำให้ลายของเสื้อออกมารูปทรงเรขาคณิต มีความเป็น Unisex และอีกหลายๆอย่างที่ทำ โดยเริ่มมาจากความชอบส่วนตัว

**ภาพที่ 12** ภาพสินค้า Thahomemade
(ที่มา: TCDC, 2562)

จากการศึกษาแบรนด์สินค้าต่างๆ ข้างต้น สำหรับสื่อสารการรับรู้ใหม่ให้กับวัสดุ พบแนวคิดที่สำคัญ ดังนี้

1. เป้าหมายของการแปรรูปผลิตภัณฑ์ เพื่อจำกัดขยะ คือ การที่ไม่มีขยะให้นำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ เพื่อจำหน่ายได้อีก

2. การนำคุณสมบัติเดิม มาใช้ใหม่ เป็นวิธีการที่ง่ายและเหมาะสมที่สุด

3. นอกเหนือจากการกำจัดขยะในพื้นที่แล้ว การสร้างการรับรู้ ให้ผู้คนรู้จักการลำเลียงขยะและจัดการขยะไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม นั่นเป็นสิ่งที่น่าสนใจยิ่งกว่า

4. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ ที่ใส่ใจตั้งแต่กระบวนการผลิต จะกลายเป็นผลิตภัณฑ์รักษ์โลกได้อย่างสมบูรณ์

5. การใส่ใจพัฒนาให้ผลิตภัณฑ์รักษ์โลก ทำหน้าที่และมีคุณสมบัติดีไม่แพ้กับผลิตภัณฑ์เดิม

6. การเริ่มต้นพัฒนาอะไรสักชิ้นหนึ่ง ถ้าเริ่มจากความชอบของตัวเอง หรือการต่อยอดจากสิ่งที่ตัวเองมี จะเป็นสิ่งที่สมบูรณ์และพัฒนาได้อย่างรวดเร็ว

7. การสื่อสารการรับรู้ให้กับผลิตภัณฑ์ ควรใส่ใจถึงผู้บริโภค และยุคสมัย

## 2.5 แนวคิด ทฤษฎี พัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมทั้งไทยและต่างประเทศในปัจจุบันและอนาคต

### 2.5.1 หลักการ ZERO WASTE

แนวคิดขยะเหลือศูนย์ (Zero Waste Management) เป็นแนว คิดที่ยึดหลักการที่ว่า “ขยะมีมูลค่าทางเศรษฐกิจสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้” มีเป้าประสงค์คือ “การทำให้ขยะเหลือน้อยที่สุดและกำจัด ที่เหลือด้วยเทคโนโลยีที่มีประสิทธิผล” พบว่าแนวคิดการจัดการขยะดังกล่าวได้ นำไปเป็นแนวคิดหลัก ในการดำเนินการในหลายประเทศ เช่น ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ แคนาดา อินเดีย เกาหลี ฟิลิปปินส์ ฮอลแลนด์ สวีเดน เยอรมันนี ออสเตรีย อังกฤษ ไอร์แลนด์ สกอร์ตแลนด์ นอร์มิเบีย สวิทเซอร์แลนด์ บราซิล และบางรัฐในสหรัฐอเมริกา

มีหลักการสำคัญ คือ การใช้วัตถุการผลิตที่สามารถนำกลับมาแปรรูปใช้ใหม่ให้มากที่สุด ลดปริมาณของเสียทีจะทิ้งให้เหลือน้อยที่สุด บริโภคให้พอดีและบริโภคสินค้า ที่สามารถนำกลับมาใช้ซำได้ผลิตสินค้า ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ผลิตสินค้าใหม่ที่ผสมผสานการนำวัสดุกลับมาแปรรูปใช้ใหม่ได้ รณรงค์การใช้สินค้าที่ผลิตจาก วัสดุเหลือใช้พัฒนาการนำขยะกลับมาแปรรูปใช้ใหม่ เก็บภาษีรวมในราคาสินค้าที่คิดจากต้นทุน ทรัพยากรการผลิตช่วยยกระดับเป้าหมายทางเศรษฐกิจของชุมชนและสร้างงานใหม่ๆ ให้กับชุมชน (สำนักสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร, 2558)

### 2.5.2 เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy)

ปัจจุบัน กำลังถูกผลักดันอย่างจริงจังทั้งจากภาครัฐและภาคธุรกิจทั่วโลก เนื่องจากเป็นการพัฒนาเศรษฐกิจประเทศไปสู่ความยั่งยืน โดยการมุ่งให้ความสำคัญกับการเลือกใช้วัสดุ การออกแบบผลิตภัณฑ์ การใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยี ในกระบวนการที่เกี่ยวข้องตลอดวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ เพื่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด นำมาสู่การปราศจากของเสียและมลพิษตลอดทั้งกระบวนการของสินค้าและบริการ (สำนักวิชาการ, 2562)

ระบบอุตสาหกรรมที่วางแผนและออกแบบมา เพื่อคืนสภาพหรือให้ชีวิตใหม่แก่วัสดุต่าง ๆ ในวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ แทนที่จะทิ้งไปเป็นขยะเมื่อสิ้นสุดการบริโภค โดยจะนำวัสดุที่เป็นองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์เหล่านั้นกลับมาสร้างคุณค่าใหม่ หมุนเวียนเป็นวงจรต่อเนื่องโดยไม่มีของเสีย นอกจากนี้ยังมุ่งเน้นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสร้างความสมดุลในการดึงทรัพยากรธรรมชาติมาใช้งานใหม่ ควบคู่ไปกับการสร้างระบบและการออกแบบที่มีประสิทธิภาพเพื่อลดผลกระทบภายนอกเชิงลบ แก้วิกฤตการขาดแคลนทรัพยากรที่กำลังเกิดขึ้นและก่อให้เกิดการเติบโตอย่างยั่งยืน

5 โมเดลธุรกิจที่จะสามารถแปลงจากเศรษฐกิจหมุนเวียน ประกอบด้วย

1) Circular Design มุ่งเน้นการออกแบบผลิตภัณฑ์หรือส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์ให้มีอายุการใช้งานยาวนาน

2) Circular Supplies เป็นการนำวัสดุจากการรีไซเคิล วัสดุชีวภาพ (Bio-based materials) และวัสดุที่สามารถรีไซเคิลได้ทั้งหมดมาใช้ เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตเพื่อลดการใช้ทรัพยากรในการผลิตและลดการเกิดของเสีย ตลอดจนการใช้พลังงานหมุนเวียนในกระบวนการผลิต

3) Product as a service เป็นโมเดลธุรกิจที่ให้บริการในรูปแบบการเช่า หรือ “การจ่ายเมื่อใช้งาน” (pay-for-use) แทนการซื้อขาด ซึ่งไม่เพียงแต่ช่วยลดค่าใช้จ่ายของผู้ใช้บริการ แต่ยังช่วยลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมได้อีกด้วย

4) Sharing Platform มุ่งเน้นการใช้และแบ่งปันทรัพยากรร่วมกันเพื่อการใช้ผลิตภัณฑ์ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

5) Resource Recovery การออกแบบให้มี “ระบบนำกลับ” (Take-Back system) ในกระบวนการเพื่อนำวัตถุดิบเหลือใช้ผลิตภัณฑ์หรือสินค้าที่ถูกกำจัด ซึ่งยังสามารถใช้งานได้กลับเข้าสู่กระบวนการใหม่ เพื่อลดการเหลือทิ้งให้มากที่สุด

ทั้งนี้ เทคโนโลยีที่สามารถนำมาใช้สนับสนุนโมเดลธุรกิจข้างต้น คือ เทคโนโลยีในการบริหารจัดการข้อมูลและการสื่อสาร (Digital Technologies), เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติของวัสดุและพลังงาน (Physical Technologies) และเทคโนโลยีด้านโครงสร้างทางชีวภาพ (Biological Technologies)

### 2.5.3 กระบวนทัศน์แบบ “จากอู่สู่อู่” (Cradle to Cradle)

มีความคล้ายคลึงกับ**เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy)** มาก คือมุ่งเน้นการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่จะไม่สร้างของเสีย เน้นการใช้พลังงานหมุนเวียน รวมถึงการให้ความเคารพต่อชุมชนท้องถิ่นและระบบนิเวศ เพื่อส่งเสริมการฟื้นฟูธรรมชาติให้กลับคืนมา

Cradle to Cradle ได้มีการยกระดับและพัฒนาขึ้นเป็นมาตรฐาน C2C และใช้รับรองสินค้าที่ได้รับการออกแบบด้วยแนวคิดดังกล่าว โดยปัจจุบันมีบริษัททั่วโลกกว่า 300 แห่ง ที่เข้าร่วมกระบวนการออกแบบและผลิตสินค้าตามมาตรฐานนี้ พร้อมกับมีการออกตรารับรองผลิตภัณฑ์ไปแล้วมากกว่า 600 ชนิด ซึ่งเป็นสัญลักษณ์แสดงถึงความยั่งยืนของการผลิตและวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (สำนักข่าวสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร, 2562)

**2.5.4 แนวคิดที่มีต่อชาวบ้าน การสร้างอาชีพ การสร้างเศรษฐกิจที่ดีในชุมชน**

**1) การกลับมาของท้องถิ่นนิยม (Still) Made Here**

การกลับมาของกระแสชุมชนท้องถิ่น วิถีพื้นบ้าน และยุทธวิธียืนหยัดต่อสู้ทางการค้าของผู้ผลิตและผู้ประกอบการทั้งรุ่นใหม่ รุ่นเก่า ท่ามกลางกระแสโลกาภิวัฒน์ กระบวนการผลิตข้ามชาติ และสังคม"ถูก"นิยม เพราะยังมีผู้บริโภคจำนวนหนึ่งที่กำลังมองหาสินค้าที่ผลิตในท้องถิ่นซึ่งยังคงเอกลักษณ์และตำนานความเป็นมา เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และไม่ใช่ข้าวของที่หาซื้อได้ตามท้องตลาดทั่วไป โดยมี สามปัจจัยหลัก ดังนี้

**(1) สิ่งแวดล้อมและจรรยาบรรณ โลกาภิวัฒน์กับวิถีท้องถิ่น** โดยหันมาจับตากับเรื่องราวของ "วิถีท้องถิ่น" ที่จุดประกายไอเดียสินค้าบริการและประสบการณ์ใหม่ๆ เพื่อร่วมช่วยแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมแทนการถูกมองว่าเป็นตัวสร้างปัญหาเสียเอง และหันมาให้ความสำคัญกับคำถามที่ไม่มีใครเคยถามเมื่อหลายปีก่อนถูกนำมาเป็นตัวช่วยในการตัดสินใจซื้อ อย่างเช่น สินค้าผลิตอย่างไร, ใครผลิต, สินค้าถูกขนส่งมายังจุดขายโดยทางใด และผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อม เป็นต้น ความโปร่งใสที่เกิดขึ้นเหล่านี้ได้สร้างความแตกต่างระหว่างสินค้าอย่างชัดเจน

ป้ายสินค้าเพื่อสิ่งแวดล้อม กลยุทธ์การขายแนวใหม่ที่แบรนด์ต่างๆ หันมาทดลองทำเป็นสื่อกลางในการนำผู้บริโภคไปตามรอยความเป็นมาของสินค้าเพื่อเอาใจผู้บริโภคที่ยินดีควักกระเป๋าอุดหนุนสินค้าที่สร้างความเสียหายต่อโลกน้อยที่สุด เพื่อให้ผู้บริโภคได้ลองเปรียบเทียบปริมาณต่างๆ ที่เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเอง เป็นการหยอดท้ายแบบแทรกซึมให้ผู้บริโภคร่วมแสดงความรับผิดชอบต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ต้องอาศัยความร่วมมือจากทั้งสองฝ่าย คือทั้งผู้ผลิตและผู้ซื้อ

ต่อยอดกลยุทธ์ป้ายสินค้าแนวใหม่ สู่การผสานแนวคิดแบบบูรณาการลงบนป้ายรหัสตรวจสอบข้อมูลสินค้า เช่น บาร์โคด รหัสคิวอาร์ของญี่ปุ่น หรือชิป RFID ของห้างวอลมาร์ต เพื่อตอบสนองผู้บริโภคที่มีความต้องการข้อมูลของสินค้ามากเป็นพิเศษ

**(2) เอกลักษณ์และภาพลักษณ์** การใช้เอกลักษณ์ประจำท้องถิ่นเป็นส่วนประกอบในการสร้างจุดขายให้กับสินค้าที่ประกอบด้วยแง่มุมอื่นๆ ที่น่าสนใจ โดยเฉพาะผลกระทบที่นำไปสู่พฤติกรรมบ่อนทำลายสิ่งแวดล้อม เช่น กรณีที่มรดกล้ำค่าประจำท้องถิ่นแปรเปลี่ยนเป็นจุดขายระดับสากล เข้าสู่กระบวนการขนส่งสินค้าออกขายทั่วโลก ก่อให้เกิดปัญหามลภาวะตามมาในที่สุดจากความเข้าใจที่ว่า แหล่งผลิตสินค้าคือตัวกำหนดมาตรฐานคุณภาพของสินค้า เพราะใช่ว่าสินค้าจากทุกภูมิภาคการผลิตจะมีคุณภาพทัดเทียมกันทั่วโลก สินค้าราคาแพงมีต้นทุนการผลิตสูง เพราะต้องอาศัยทักษะความชำนาญชั้นสูงช่างฝีมือดีหายาก

จุดขายทำให้สินค้าราคาแพงยังขายได้มาโดยตลอด เพราะมีลูกค้าอีกนับล้านคนที่ยินดีสู้ราคาจ่ายเงินซื้อตำนานซื้อฝีมือความประณีต และซื้อสิทธิความเป็นเจ้าของสินค้าที่เชื่อว่ามา

จากแหล่งผลิตที่ดีที่สุดในโลก ความเชื่อที่ว่าไม่ว่าที่ไหนก็ผลิตสินค้าทุกอย่างได้เหมือนกัน เป็นการมองข้ามความต้องการที่แท้จริงของผู้บริโภคประเภทเลือกที่จะจ่ายแพงที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้เพื่อซื้อสินค้าจากต้นตำรับจริงๆ

**(3) ชุมชนอุปถัมภ์ธุรกิจในชุมชน โดยชุมชน และเพื่อชุมชน** การให้ความสำคัญกับชุมชนท้องถิ่น แนวคิดผลิตกันเองขายกันเองนี้ไม่อิงชาตินิยม แต่เน้นสร้างสำนึกรักถิ่นฐานบ้านเกิดและสืบสาน อัตลักษณ์ของชุมชนท้องถิ่น เช่น Poptotheshops.net ธุรกิจซื้อขายสินค้าท้องถิ่นออนไลน์พร้อมบริการส่งถึงบ้านสำหรับชาวชุมชนที่อาศัยอยู่ทางตอนใต้ของเมืองเวลส์ นอกจากจะเป็นการช่วยส่งเสริมเศรษฐกิจชุมชนให้เติบโตและอนุรักษ์ถนนเส้นการค้าเก่าแก่ให้คงอยู่คู่ท้องถิ่นต่อไป ยังเล็งเห็นประโยชน์ในแง่ที่สินค้าจากร้านค้ารายย่อยเหล่านี้เป็นสินค้าและอาหารสดที่หาได้เฉพาะในท้องถิ่น ไม่มีวางขายทั่วประเทศ ดังนั้นผู้บริโภคไม่ต้องไปเดินเสียเวลาอยู่ในซุปเปอร์มาร์เก็ต ทั้งเป็นการช่วยเพิ่มอำนาจต่อรองให้กับธุรกิจค้าปลีกขนาดเล็กจากการโดนเอาเปรียบด้านการควบคุมราคาสินค้าและซัปพลายเออร์ของบรรดาซุปเปอร์มาร์เก็ตขนาดใหญ่อีกด้วย (TCDC, 2562)

# บทที่ 3

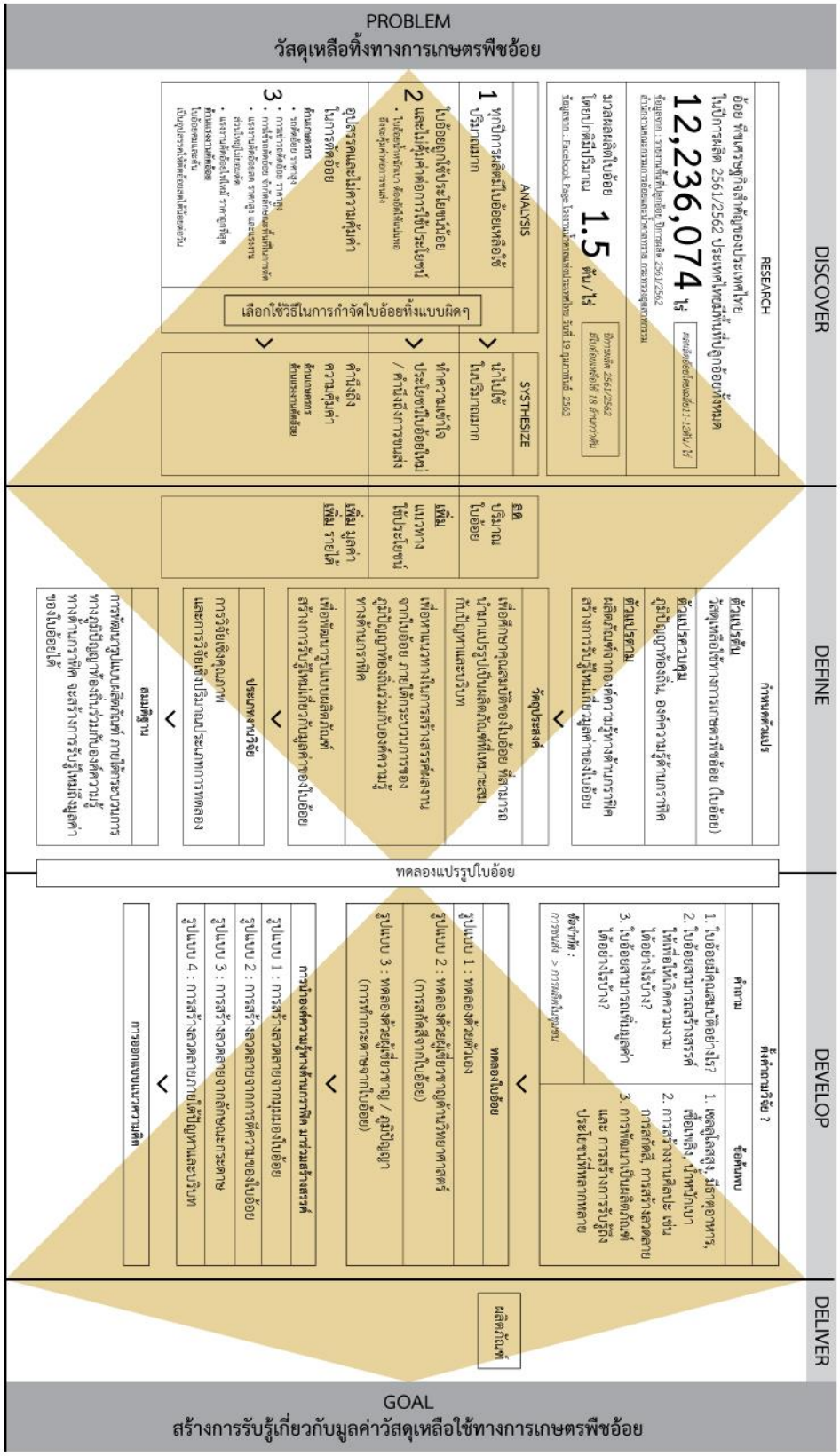
# วิธีการดำเนินการวิจัย

## 3.1 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

โครงการศึกษาการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์จากองค์ความรู้ทางด้านกราฟิค เพื่อสร้างการรับรู้ถึงมูลค่าของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรพืชอ้อย เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพและการวิจัยเชิงปริมาณ ประเภทการทดลอง โดยผู้วิจัยได้วางแผนในการศึกษาข้อมูลด้วยการทำ Timeline การศึกษา ไว้ดังนี้

<table>
<tr><th colspan="3">กันยายน 2562 - พฤศจิกายน 2562</th></tr>
<tr><td colspan="3">1. ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง</td></tr>
<tr><td colspan="3">1.1 วิเคราะห์ปัญหา</td></tr>
<tr><td colspan="3">1.2 สังเคราะห์ปัญหา</td></tr>
<tr><td colspan="3">1.3 กำหนดตัวแปร</td></tr>
<tr><td>ตัวแปร</td><td>กำหนดวัตถุประสงค์</td><td>ศึกษาตัวแปร</td></tr>
<tr><td>1. ตัวแปรต้น<br>วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรพืชอ้อย (ใบอ้อย)</td><td>เพื่อศึกษาคุณสมบัติของใบอ้อย ที่สามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับปัญหาและบริบท</td><td rowspan="3">1. ทุติยภูมิ<br>1.1 ศึกษาการทำเกษตรกรรมพืชอ้อย<br>1.2 ศึกษาปัญหาและความต้องการของการทำเกษตรกรรมพืชอ้อย<br>1.3 ศึกษาเครื่องมือและวิธีการในการเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อย<br>1.4 ศึกษาคุณสมบัติของใบอ้อย<br>1.5 ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับใบอ้อย<br>1.6 ศึกษาผลิตภัณฑ์จากอ้อยและใบอ้อย<br>1.7 ศึกษาการสื่อสารเพื่อสร้างการรับรู้ใหม่ของวัสดุต่างๆ<br>1.8 แนวคิด ทฤษฎี พัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมทั้งไทยและต่างประเทศในปัจจุบันและอนาคต<br>2. ปฐมภูมิ<br>2.1 การสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง, การสัมภาษณ์แบบเจาะลึก เกษตรกรทำไร่อ้อย และผู้เชี่ยวชาญทางด้านในการทดลองแปรรูปวัสดุต่างๆ<br>2.2 การสังเกตุ กลุ่มเป้าหมายที่สนใจกลุ่มสินค้าที่มีส่วนผสมจากธรรมชาติ และพฤติกรรม ไลฟ์สไตล์ของผู้บริโภคในปัจจุบัน</td></tr>
<tr><td>2. ตัวแปรควบคุม<br>2.1 ภูมิปัญญาท้องถิ่น<br>2.2 องค์ความรู้ด้านกราฟิค</td><td>เพื่อหาแนวทางในการสร้างสรรค์ผลงานจากใบอ้อย ภายใต้กระบวนการของภูมิปัญญาท้องถิ่นร่วมกับองค์ความรู้ด้านทางกราฟิค</td></tr>
<tr><td>3. ตัวแปรตาม<br>ผลิตภัณฑ์จากองค์ความรู้ทางด้านกราฟิค สร้างการรับรู้ใหม่เกี่ยวกับมูลค่าของใบอ้อย</td><td>เพื่อพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์จากองค์ความรู้ทางด้านกราฟิค สร้างการรับรู้ใหม่เกี่ยวกับมูลค่าของใบอ้อย</td></tr>
<tr><td colspan="3">1.4 ตั้งสมมติฐาน</td></tr>
</table>

**ตารางที่ 5** ตารางแสดงขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย




**แผนภาพที่ 1** แผนภาพแสดงรายละเอียดของขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลและพัฒนาแนวคิด

แผนภาพข้างต้นนี้ แสดงกระบวนการในรูปแบบ Double Diamond เพื่ออธิบายภาพรวมของขั้นตอนการวิจัยตั้งแต่กำหนดปัญหาไปจนถึงเป้าหมายและผลที่คาดหวัง โดยผสมผสานระหว่างขั้นตอนการทำงาน 4 ขั้นตอนคือ Discover, Define, Develop, Deliver เข้าด้วยกัน เพื่อให้เห็นว่าในแต่ละขั้นตอนการวิจัยนั้น มีลำดับการวิเคราะห์และพัฒนาแนวทางต่างๆ อย่างไรบ้าง ซึ่งเป็นการเรียงลำดับการวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางและข้อสรุปจากทางปัญหาและบริบททั้งสิ้น โดยสามารถอธิบายความสำคัญของแต่ละช่วงได้ดังนี้

1. DISCOVER เป็นขั้นตอนการค้นคว้าหาข้อมูลที่สอดคล้องและเกี่ยวข้องกับปัญหาที่กำหนดให้ได้มากที่สุด และครอบคลุมที่สุด พร้อมทั้งวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ และสรุปประเด็นสำคัญ

2. DEFINE เป็นขั้นตอนการสังเคราะห์ข้อมูล เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนา นำไปสู่การกำหนดโครงสร้าง และวิธีการพัฒนาจากประเด็นปัญหาที่สำคัญ

3. DEVELOP เป็นขั้นตอนการทดลองแก้ปัญหาจากในแนวทางที่เหมาะสมกับปัญหาและบริบท เพื่อหาข้อสรุปของวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม

4. DELIVER เป็นขั้นตอนพัฒนาต่อยอด และสื่อสาร เพื่อแก้ปัญหาของเป้าหมายที่ตั้งไว้

### 3.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลและพัฒนาแนวคิด

เมื่อผู้วิจัยได้ข้อมูลทั้งในรูปแบบทุติยภูมิและปฐมภูมิเรียบร้อยแล้ว ได้นำมาวิเคราะห์ข้อมูลไปจนถึงพัฒนาเป็นแนวคิด ดังนี้

| พฤศจิกายน 2562 - มีนาคม 2563 |
|---|
| 2. ทดลองแปรรูปใบอ้อย |
| 2.1 ตั้งคำถามวิจัย |
| 2.2 ทดลองใบอ้อย |
| 2.3 การนำองค์ความรู้ทางกราฟิคมาร่วมสร้างสรรค์ |
| 2.4 การออกแบบแนวความคิด |
| 2.5 การออกแบบ |

**ตารางที่ 6** ตารางแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลและพัฒนาแนวคิด

### 3.2.1 ตั้งคำถามวิจัย

โดยมีข้อจำกัด เรื่องการขนส่ง ส่งผลให้ควรผลิตในชุมชน จึงจะเหมาะสมกับข้อจำกัดที่มี

**คำถามข้อที่ 1**

**ข้อคำถาม :** ใบอ้อยมีคุณสมบัติอะไรบ้าง

**ข้อค้นพบ :** เซลลูโลสสูง, นำหนักเบา, เชื้อเพลิง, มีธาตุอาหาร

**คำถามข้อที่ 2**

**ข้อคำถาม :** ใบอ้อยสามารถสร้างสรรค์ให้เพื่อให้เกิดความงาม ได้อย่างไรบ้าง

**ข้อค้นพบ :** การสร้างงานศิลปะ เช่น การสกัดสี, การสร้างลวดลาย เป็นต้น

**คำถามข้อที่ 3**

**ข้อคำถาม :** ใบอ้อยสามารถสร้างมูลค่าเพิ่ม ได้อย่างไรบ้าง

**ข้อค้นพบ :** การพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ และ การสร้างการรับรู้ถึงประโยชน์ที่หลากหลาย

มหาวิทยาลัยศิลปากร

### 3.2.2 การทดลองใบอ้อย

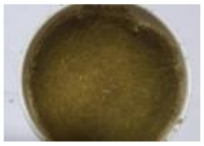
#### 1) รูปแบบที่ 1 การทดลองใบอ้อยด้วยตนเอง

| ลำดับ | วิธีการ | วัสดุที่ใช้ | ผลการทำลอง (ทิ้งไว้ 24 ชม.) | คุณสมบัติพิเศษ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ปล่อยใบอ้อยทิ้งไว้ เพื่อดูลักษณะการ เปลี่ยนแปลงทางกายภาพ | **ใบอ้อยสด** | ใบอ้อยงอ และม้วนเข้าหากัน | - เหี่ยวยาก<br>- ขอบใบที่มีลักษณะเป็น เลื่อยคมหายไป เพราะถูก ม้วนเข้าหากัน |
| | | **ใบอ้อยแห้ง** | คงรูปเดิม แต่เปราะ หักง่าย ไปตามเวลา | ไม่มี |
| 2 | รีดและอัด ด้วยความร้อน (อ้างอิงงานวิจัย ไม้วีเนียร์ "Green Blade" ของบริษัท FIBandCo ประเทศฝรั่งเศส ที่นำหยวกกล้วยมาทำไม้ เนื่องจากเป็นวิธีการที่สามรถ ยึดติดของพืชและไม่ใช้สารเคมี) | **- ใบอ้อยสด**<br>**- เตารีด** | ใบอ้อยไม่สามารถยึดหรือ เกาะกันเองได้ | - ใบอ้อยคงสภาพแบน<br>- กลิ่นหอมเหมือนขนมจาก |
| | | **- ใบอ้อยแห้ง**<br>**- เตารีด** | ใบอ้อยไม่สามารถยึดหรือ เกาะกันเองได้ | - ใบอ้อยคงสภาพแบน<br>- กลิ่นหอมเหมือนขนมจาก |

**ตารางที่ 7** ตารางการทดลองใบอ้อยด้วยตนเอง 1

| ลำดับ | วิธีการ | วัสดุที่ใช้ | ผลการทำลอง (ทิ้งไว้ 24 ชม.) | คุณสมบัติพิเศษ |
|---|---|---|---|---|
| 3 | สานใบอ้อย | ใบอ้อยสดที่มีลักษณะแบน | สานได้ แต่เมื่อทิ้งไว้จะค่อยๆ เหี่ยว ตามเวลา | ไม่มี |
| 4 | สานใบอ้อย | ใบอ้อยสดที่มีลักษณะม้วนงอ | - สานได้<br>- เหี่ยวช้า | เหี่ยวช้ากว่าใช้ใบอ้อยแบน |
| 5 | 1. ปั่น (ใบอ้อยจะย่อยสลายได้เร็วขึ้น เป็นการเพิ่มธาตุอาหารลงดิน)<br>2. ผสมน้ำเปล่าเพื่อทดสอบการดูดซึม | - ใบอ้อยสด<br>- น้ำเปล่า | - ดูดซึมได้<br>- เก็บน้ำได้ดี | - เปลี่ยนสีเล็กน้อย<br>- มีกลิ่นเล็กน้อย |
| | | - ใบอ้อยแห้ง<br>- น้ำเปล่า | - ไม่ดูดซึม<br>- ไม่กักเก็บน้ำ | - ระบายความอับชื้น |
| 6 | 1. ปั่น<br>2. ผสมน้ำเชื่อมเพื่อทดลองผสมกับวัสดุอื่นๆ แต่ยังคงใช้ส่วนผสมของอ้อย | - ใบอ้อยสด<br>- น้ำเชื่อม | - ไม่มีการเปลี่ยนแปลง | คงสีสด |
| | | - ใบอ้อยแห้ง<br>- น้ำเชื่อม | - ไม่มีการเปลี่ยนแปลง | ไม่มี |

**ตารางที่ 8** ตารางการทดลองใบอ้อยด้วยตนเอง 2

| ลำดับ | วิธีการ | วัสดุที่ใช้ | ผลการทำลอง (ทิ้งไว้ 24 ชม.) | คุณสมบัติพิเศษ |
|---|---|---|---|---|
| 7 | 1. ปั่น<br>2. ผสมแป้งเปียก<br>เพื่อทดลองการขึ้นรูป ด้วยส่วนผสมธรรมชาติ หาได้ง่าย ราคาถูก เพราะแป้งเปียกมีคุณสมบัติเป็นกาวพื้นบ้านในสมัยก่อน | - ใบอ้อยสด<br>- กาวแป้งเปียก<br> | - จับตัวกัน<br>- ส่วนที่โดนลมแดด แห้ง และจับตัวได้<br>- ส่วนที่ไม่โดนลมแดด จะชื้น ไม่จับตัวกัน<br>- กลิ่นปกติ<br> | กักเก็บความชื้นได้ดีกว่าใบอ้อยแห้ง |
| | | - ใบอ้อยแห้ง<br>- กาวแป้งเปียก<br> | - จับตัวกันได้ดีกว่าใบอ้อยสด<br>- ส่วนที่โดนลม แดด แห้ง และจับตัวได้ดีกว่าใบอ้อยสด<br>- ส่วนที่ไม่โดนลมแดด จะชื้น ไม่จับตัวกัน เหมือนใบอ้อยสด<br>- กลิ่นปกติ<br> | รับน้ำหนักได้ดีกว่าใบอ้อลด |
| 8 | 1. ใบอ้อยสดผสมใบอ้อยแห้ง<br>2. ปั่น<br>3. ผสมแป้งเปียก<br>เพื่อทดลองการขึ้นรูป และกักเก็บความชื้น | - ใบอ้อยสดผสมใบอ้อยแห้ง 50:50<br>- กาวแป้งเปียก<br> | - กักเก็บความชื้นได้ดีกว่าใบอ้อยแห้ง<br>- จับตัวกันเป็นรูปทรงได้ดีกว่าใบอ้อยสด<br>- รับน้ำหนักได้ดีกว่าใบอ้อยสด<br> | - กักเก็บความชื้น<br>- จับตัวกันเป็นรูปทรง<br>- รับน้ำหนักได้ |
| 9 | 1. ใบอ้อยสดผสมใบอ้อยแห้ง<br>2. ปั่นให้ละเอียด<br>3. กรองเอาเฉพาะผง<br>4. ผสมแป้งเปียก<br>เพื่อทดลองการขึ้นรูป และกักเก็บความชื้น | - ใบอ้อยสดผสมใบอ้อยแห้ง 50:50<br>- กาวแป้งเปียก<br>  | - กักเก็บความชื้นได้ดี<br>- ไม่จับตัวกันเป็นรูปทรง<br> | - สีสวย<br>- เนื้อเนียนละเอียด<br>- สามารถนำมาปั้นได้ หากเพิ่มส่วนผสมอื่นที่ช่วยในการเกาะตัว |

**ตารางที่ 9** ตารางการทดลองใบอ้อยด้วยตนเอง 3

| ลำดับ | วิธีการ | วัสดุที่ใช้ | ผลการทำลอง (ทิ้งไว้ 24 ชม.) | คุณสมบัติพิเศษ |
|---|---|---|---|---|
| 10 | 1. ใบอ้อยสดผสมใบอ้อยแห้ง<br>2. ปั่นให้ละเอียด<br>3. เอาส่วนหยาบ ที่เหลือจากการทดลองข้อ 7<br>4. ผสมแป้งเปียก<br>เพื่อทดลองการขึ้นรูปและกักเก็บความชื้น | **- ใบอ้อยสดผสมใบอ้อยแห้ง 50:50**<br>**- กาวแป้งเปียก**<br> | - กักเก็บความชื้นได้ดีกว่าใบอ้อยแห้ง<br>- จับตัวกันเป็นรูปทรงได้ดีกว่าใบอ้อยสด<br>- รับน้ำหนักได้ดีกว่าใบอ้อยสด<br>- เหมือนกับข้อ 6 แต่สีจะอมเหลืองกว่า เนื่องจากโดนความร้อนจากการปั่นมากกว่า<br> | - กักเก็บความชื้น<br>- จับตัวกันเป็นรูปทรง<br>- รับน้ำหนักได้ |

**ตารางที่ 10** ตารางการทดลองใบอ้อยด้วยตนเอง 4

จากการทดลองแปรรูปใบอ้อยด้วยตนเอง พบว่าใบอ้อยไม่สามารถบดให้ละเอียดจนเป็นผงได้ แม้ว่าจะใช้เครื่องมือ สำหรับบดผงสมุนไพรก็ตาม เนื่องจากใบอ้อยมีเซลลูโลสสูง และแม้ว่าจะผสมกาวแป้งเปียกเพื่อให้ใบอ้อยสามารถเป็นรูปทรง แต่ก็ยังได้รูปทรงที่ไม่สวยงามมากนัก จึงควรมีอุปกรณ์และการแปรรูปอื่นๆ เพื่อช่วยในการแปรเปลี่ยนสภาพใบอ้อยให้มากกว่านี้

**2) รูปแบบที่ 2 การทดลองด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ (การสกัดสีจากใบอ้อย)**

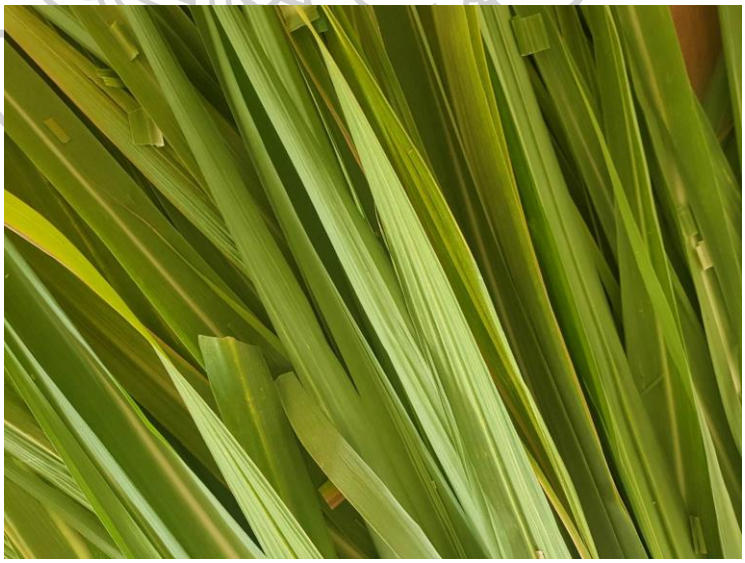
**ภาพที่ 13** ภาพศูนย์ความเป็นเลิศด้านสีและการเคลือบผิว
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ภาพที่ 14** ภาพผู้เชี่ยวชาญกำลังแนะนำวิธีการสกัดสีจากใบอ้อย
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ภาพที่ 15** ภาพขณะกำลังทดลองสกัดสีจากใบอ้อย
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**1. ขั้นตอนการดึงสีจากใบอ้อย**

**1.1 ใบอ้อยสด** ต้มโดยใช้น้ำ (9 เท่า ของน้ำหนักใบอ้อย) และสารส้ม (0.01% ของปริมาตรน้ำ)



**ภาพที่ 16** ภาพใบอ้อยสด
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ภาพที่ 17** ภาพการต้มใบอ้อยสด

(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**1.2 ใบอ้อยแห้ง** ต้มโดยใช้น้ำ (18 เท่า ของน้ำหนักใบอ้อย) และสารส้ม (0.01% ของปริมาตรน้ำ)

**ภาพที่ 18** ภาพใบอ้อยแห้ง

(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ภาพที่ 19** ภาพการต้มใบอ้อยแห้ง

(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ผลที่ได้ :** จากการใช้สารส้ม เพื่อดึงสีใบอ้อย พบว่าใบอ้อยสดจะให้สีของน้ำใบอ้อยเป็นสีน้ำตาลอ่อน และใบอ้อยแห้งจะให้สีของน้ำใบอ้อยเป็นสีน้ำตาลเข้ม ดังภาพ

**ภาพที่ 20** ภาพน้ำต้มสารส้ม ใบอ้อยสดและแห้ง

(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**2. ขั้นตอนการจับสีใบอ้อย**

น้ำใบอ้อยสดและใบอ้อยแห้งที่ต้มกับสารส้มแล้ว มาใส่สารที่ช่วยในการจับสี (จำนวน 5% ของน้ำหนักน้ำใบอ้อยที่ต้มแล้ว) โดยใช้ทดลองใช้สารที่ช่วยในการจับสี 3 ชนิด คือ แคลเซียมคาร์บอแนต ($CaCO_3$), โซเดียมคาร์บอแนต ($Na_2CO_3$) และดินสอพอง โดยต้มและคนให้หมดฟอง จนตกตะกอนแยกเป็นชั้น

**ภาพที่ 21** ภาพแสดงวิธีการต้มใส่สารจับสี
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ภาพที่ 22** ภาพแสดงฟองขณะต้มสารจับสี
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

หลังจากนั้นนำตะกอนที่ได้ มากรองเอาส่วนของน้ำทิ้ง และนำไปอบหรือตากให้แห้ง ดังภาพ

**ภาพที่ 23** ภาพการกรองการจับสีใบอ้อย

(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ภาพที่ 24** ภาพการใช้เครื่อง Suction กรองการจับสีใบอ้อย

(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ภาพที่ 25** ภาพการกรองการจับสีใบอ้อย 1
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ภาพที่ 26** ภาพการกรองการจับสีใบอ้อย 2
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

นำผงที่ได้ไปวัดค่าสี และเปรียบเทียบกับค่าสีของสารจับสี

**ภาพที่ 27** ภาพเครื่องวัดค่าสี

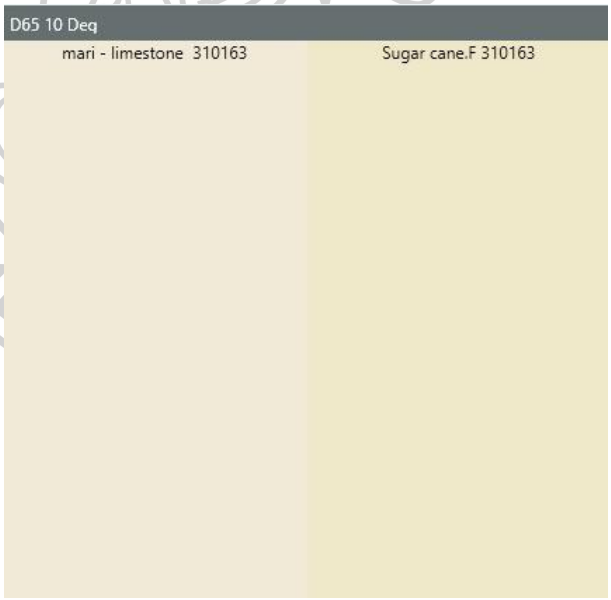
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ผลที่ได้ :** จากการนำผงสีที่ได้ไปวัดค่าสี และเพื่อเปรียบเทียบกับค่าสีตั้งต้น จะเห็นว่าสีที่ได้จะเป็นสีเหลืองไข่ และจะได้สีเหลืองไข่ที่สด เมื่อนำไปผสมกับสารตั้งต้น $CaCO_3$ และ $NaCO_3$ ส่วนการนำไปผสมกับสารตั้งต้นดินสอพองจะได้สีเหลืองไข่ที่หม่น และหากเทียบระหว่างใบอ้อยสดและใบอ้อยแห้ง พบว่า ใบอ้อยสดจะให้สีที่สด สว่างกว่าใบอ้อยแห้ง

**ภาพที่ 28** ภาพแสดงผลการเทียบค่าสีที่เปลี่ยนไปของใบอ้อยสดผสม $CaCO_3$ กับสีของ $CaCO_3$

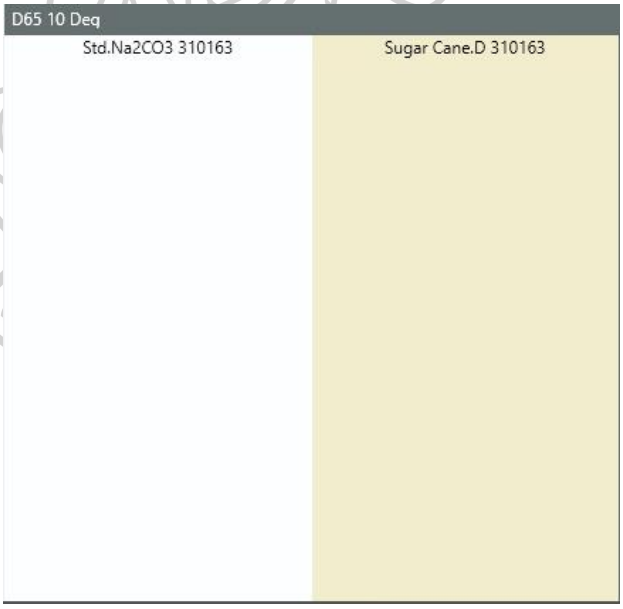
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ภาพที่ 29** ภาพแสดงผลการเทียบค่าสีที่เปลี่ยนไปของใบอ้อยผสม $Na_2CO_3$ กับสีของ $Na_2CO_3$ (ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

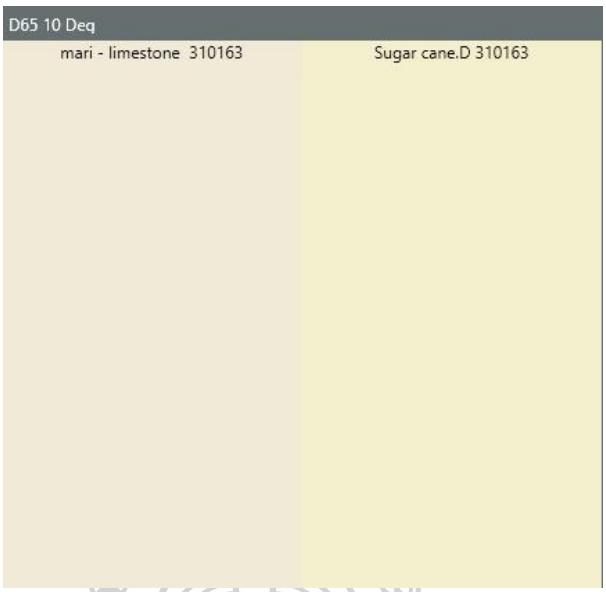



**ภาพที่ 30** ภาพแสดงผลการเทียบค่าสีที่เปลี่ยนไปของใบอ้อยสดผสมดินสอพอง กับสีของดินสอพอง (ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ภาพที่ 31** ภาพแสดงผลการเทียบค่าสีที่เปลี่ยนไปของใบอ้อยแห้งผสม $CaCO_3$ กับสีของ $CaCO_3$
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)




**ภาพที่ 32** ภาพแสดงผลการเทียบค่าสีที่เปลี่ยนไปของใบอ้อยผสม $Na_2CO_3$ กับสีของ $Na_2CO_3$
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)




**ภาพที่ 33** ภาพแสดงผลการเทียบค่าสีที่เปลี่ยนไปของใบอ้อยสดผสมดินสอพอง กับสีของดินสอพอง (ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

จากการนำผงสีที่ได้ไปวัดค่าสี และเพื่อเปรียบเทียบกับค่าสีตั้งต้น จะเห็นว่าสีที่ได้จะเป็นสีเหลืองไข่ และจะได้สีเหลืองไข่ที่สด เมื่อนำไปผสมกับสารตั้งต้น $CaCO_3$ และ $NaCO_3$ ส่วนการนำไปผสมกับสารตั้งต้นดินสอพองจะได้สีเหลืองไข่ที่หม่น และหากเทียบระหว่างใบอ้อยสดและใบอ้อยแห้ง พบว่า ใบอ้อยสดจะให้สีที่สด สว่างกว่าใบอ้อยแห้ง

**3. ขั้นตอนการทำแม่สี**

นำผงใบอ้อยสดและใบอ้อยแห้งที่ได้ จำนวน 32% มาใส่สารที่ช่วยในการทำแม่สี และบดให้ละเอียด เพื่อให้เข้ากันดี ดังนี้

3.1 DF35 (กันเชื้อรา) จำนวน 35%

3.2 Popylene Glycol (ตัวทำละลาย) จำนวน 30%

3.3 Additive365 จำนวน 1%

3.4 Nuosperse (ช่วยการกระจายตัว) จำนวน 2%

**ภาพที่ 34** ภาพการบดแม่สี

(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ผลที่ได้ :** จากการนำผงใบอ้อยทั้งแบบสดและแบบแห้ง มาบดให้ละเอียดกับสารที่ช่วยในการทำแม่สี พบว่าแม่สีจากใบอ้อยให้โทนสีเหลือง น้ำตาล โดยแม่สีใบอ้อยสดจะให้สีเหลืองที่สดและสว่างกว่าแม่สีใบอ้อยแห้งเล็กน้อย ดังภาพ

| ใบอ้อยสด | | |
|---|---|---|
| $CaCO_3$ | $Na_2CO_3$ | ดินสอพอง |
| **ใบอ้อยแห้ง** | | |
| $CaCO_3$ | $Na_2CO_3$ | ดินสอพอง |

**ภาพที่ 35** ภาพแสดงแม่สีใบอ้อยสดและใบอ้อยแห้ง

(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**4. ขั้นตอนการทำสีอะคริลิค**

นำแม่สีใบอ้อยสดและใบอ้อยแห้งที่ได้ จำนวน 30% มาใส่สารที่ช่วยในการทำสีอะคริลิค และคนหรือปั่นเพื่อให้เข้ากันดี ดังนี้

4.1 AP BASE จำนวน 30%

4.2 $CaCO_3$ 50% (เพื่อการยึดเกาะกระดาษ) จำนวน 30%

4.3 สารกันเชื้อรา จำนวน 5%

4.4 CS12 (สารช่วยให้รวมตัว) จำนวน 5%

**ผลที่ได้ :** จากการนำแม่สีใบอ้อยทั้งแบบสดและแบบแห้ง มาปั่นให้ละเอียดกับสารที่ช่วยในการทำสีอะคริลิค พบว่าสีอะคริลิคจากใบอ้อยให้โทนสีเหลืองหม่นอ่อน ดังภาพ

| ใบอ้อยสด | | |
|---|---|---|
| $CaCO_3$ | $Na_2CO_3$ | ดินสอพอง |
| ใบอ้อยแห้ง | | |
| $CaCO_3$ | $Na_2CO_3$ | ดินสอพอง |

**ภาพที่ 36** ภาพแสดงสีอะคริลิคจากใบอ้อยสดและใบอ้อยแห้ง
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

จากการทดลองแปรรูปใบอ้อยด้วยวิธีการทางด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อสร้างสรรค์ความงาม โดยการนำใบอ้อยมาสกัดเป็นสี พบว่า เมื่อถึงขั้นตอนการนำแม่สีมาแปรเปลี่ยนเป็นประเภทสีต่างๆ ที่ใช้กันในปัจจุบัน (สีอะคริลิค) สีของใบอ้อยที่ได้เป็นสีเหลืองอ่อนมาก จนแทบจะไม่เห็นเป็นสีที่สามารถนำไปสร้างสรรค์เพื่อให้เกิดความงามต่อไปได้ และยังพบว่า วิธีนี้ยังหลงเหลือกากใยของใบอ้อยทิ้งไว้อีกด้วย

**2) รูปแบบที่ 3 การทดลองด้วยผู้เชี่ยวชาญ / ภูมิปัญญา (การทำกระดาษจากใบอ้อย)**

**อุปกรณ์ที่ใช้**

1. ใบอ้อยทั้งสดและแห้ง
2. โซดาไฟ
3. ภาชนะสำหรับต้ม
4. สารไฮโดรเจน
5. สารซิริเกต
6. เครื่องปั่น
7. เฟรมสำหรับทำกระดาษ
8. กล้องถ่ายรูป
9. บล็อกสำหรับสร้างลวดลาย
10. ค้อน

11. ผ้าตาข่าย

12. กาวแป้งเปียก

**1. การศึกษากระบวนการต้มเส้นใย**

นำใบอ้อยทั้งสดและแห้ง ต้มด้วยโซดาไฟ (จำนวน 10% ของน้ำหนักใบอ้อย) เป็นเวลา 3-4 ชม. ด้วยไฟแรง และล้างโซดาไฟออกด้วยน้ำเปล่า หลังจากนั้นทำการคัดแยกเส้นใยเป็นเส้นใยหยาบมาก และเส้นใยหยาบน้อย พร้อมนำเส้นใยที่ต้มใส่ลงในเฟรมสำหรับทำกระดาษ โดยใช้เส้นใยที่ต้มประมาณ 200 กรัม ต่อเฟรมทำกระดาษ ขนาด 55x80 เซนติเมตร

**ภาพที่ 37** ภาพการนำเส้นใยใบอ้อยที่ต้มแล้ว ใส่ลงเฟรมสำหรับทำกระดาษ
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ผลที่ได้ :** กระดาษจากเส้นใยใบอ้อย สามารถคัดแยกได้เป็นแบบหยาบมาก และ แบบหยาบน้อย

**ภาพที่ 38** ภาพกระดาษใบอ้อย ที่คัดเส้นใยหยาบมาก
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ภาพที่ 39** ภาพกระดาษใบอ้อย ที่คัดเส้นใยหยาบน้อย

(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**2. การศึกษากระบวนการทุบเส้นใย**

นำเส้นใยที่ต้มเสร็จแล้ว มาทุบด้วยค้อนให้ละเอียด และนำเส้นใยที่ทุบแล้วลงในเฟรมสำหรับทำกระดาษ โดยใช้เส้นใยประมาณ 200 กรัม ต่อเฟรมทำกระดาษ ขนาด 55x80 เซนติเมตร

**ภาพที่ 40** ภาพการใช้ค้อนทุบ เส้นใยที่ต้มแล้ว

(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ผลที่ได้ :** กระดาษจากเส้นใยใบอ้อยแบบทุบ จะมีลักษณะเส้นใยละเอียดขึ้น

**ภาพที่ 41** ภาพกระดาษใบอ้อย ที่ผ่านกระบวนการทุบเส้นใย
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**3. การศึกษากระบวนการปั่นเส้นใย**

นำเส้นใยที่ทุบเสร็จแล้ว ปั่นด้วยเครื่องปั่น โดยผสมน้ำเล็กน้อย และนำเส้นใยที่ปั่นแล้วลงในเฟรมสำหรับทำกระดาษ ใช้เส้นใยประมาณ 200 กรัม ต่อเฟรมทำกระดาษ ขนาด 55x80 เซนติเมตร โดยใช้ผ้าตาข่ายช่วยรองรับเพื่อให้เส้นใยที่ปั่นเกาะติดกันเป็นแผ่นกระดาษ

**ภาพที่ 42** ภาพการปั่นเส้นใยใบอ้อย
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ภาพที่ 43** ภาพผ้าตาข่าย สำหรับรองรับเส้นใย เพื่อให้เส้นใยยึดติดกันเป็นแผ่นกระดาษได้
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ผลที่ได้ :** กระดาษจากเส้นใยใบอ้อยแบบปั่น จะมีลักษณะเส้นใยละเอียดมากที่สุด

**ภาพที่ 44** ภาพกระดาษใบอ้อย ที่ผ่านกระบวนการปั่นเส้นใย
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**4. การศึกษากระบวนการฟอกสีเส้นใย**

นำเส้นใยที่ต้มคัดหยาบมาก, เส้นใยที่ต้มคัดหยาบน้อย, เส้นใยที่ทุบแล้ว และเส้นใยที่ปั่นแล้ว ต้มด้วยสารไฮโดรเจน จำนวน 2% และ สารซิริเกต จำนวน 1% (ของน้ำหนักใบอ้อยที่ต้มแล้ว) ใช้เส้นใยประมาณ 200 กรัม ต่อเฟรมทำกระดาษ ขนาด 55x80 เซนติเมตร โดยใช้ผ้าตาข่ายช่วยรองรับ เพื่อให้เส้นใยที่ปั่นเกาะติดกันเป็นแผ่นกระดาษ

**ผลที่ได้ :** กระดาษจากเส้นใยใบอ้อยที่ฟอกสี จะได้สีเหลืองไข่ และจะได้สีขาวในเส้นใยใบอ้อยแบบปั่น

**ภาพที่ 45** ภาพกระดาษใบอ้อย ที่คัดเส้นใยหยาบมาก (ฟอกสี)

(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ภาพที่ 46** ภาพกระดาษใบอ้อย ที่คัดเส้นใยหยาบน้อย (ฟอกสี)

(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ภาพที่ 47** ภาพกระดาษใบอ้อย ที่ที่ผ่านกระบวนการทุบเส้นใย (ฟอกสี)

(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ภาพที่ 48** ภาพกระดาษใบอ้อย ที่ที่ผ่านกระบวนการปั่นเส้นใย (ฟอกสี)
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**5. การศึกษากระบวนการสร้างลวดลายกระดาษ**

นำลวดลายสำเร็จรูป หรือลวดลายที่หาได้ทั่วๆ ไป มาวางลงบนเฟรมสำหรับทำกระดาษ และนำเส้นใยที่คัดหยาบน้อย, เส้นใยที่ทุบแล้ว และเส้นใยที่ปั่นแล้ว ลงเฟรมสำหรับทำกระดาษ โดยใช้เส้นใยประมาณ 200 กรัม ต่อเฟรมทำกระดาษ ขนาด 55x80 เซนติเมตร หลังจากนั้นฉีดน้ำในส่วนที่เจาะลวดลายในบล็อกออก

**ภาพที่ 49** ภาพการฉีดน้ำ เพื่อการสร้างลวดลายกระดาษ
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ผลที่ได้ :** เส้นใยแบบคัดหยาบเป็นเส้นใยที่ยาวที่สุด จึงไม่สามารถนำมาฉีดน้ำเพื่อสร้างลวดลายได้ ส่วนกระดาษจากเส้นใยใบอ้อยในแบบอื่นๆ สามารถสร้างลวดลายกระดาษได้ แต่กระดาษใบอ้อยแบบปั่น จะสามารถสร้างลวดลายได้ชัดที่สุด

**ภาพที่ 50** ภาพกระดาษใบอ้อย ที่คัดเส้นใยหยาบน้อย (มีลวดลาย)

(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ภาพที่ 51** ภาพกระดาษใบอ้อย ที่ผ่านกระบวนการทุบเส้นใย (มีลวดลาย)

(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ภาพที่ 52** ภาพกระดาษใบอ้อย ที่ผ่านกระบวนการทุบเส้นใย (ฟอกสี) (มีลวดลาย)

(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ภาพที่ 53** ภาพกระดาษใบอ้อย ที่ผ่านกระบวนการปั่นเส้นใย (มีลวดลาย)
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ภาพที่ 54** ภาพกระดาษใบอ้อย ที่ผ่านกระบวนการปั่นเส้นใย (ฟอกสี) (มีลวดลาย)
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

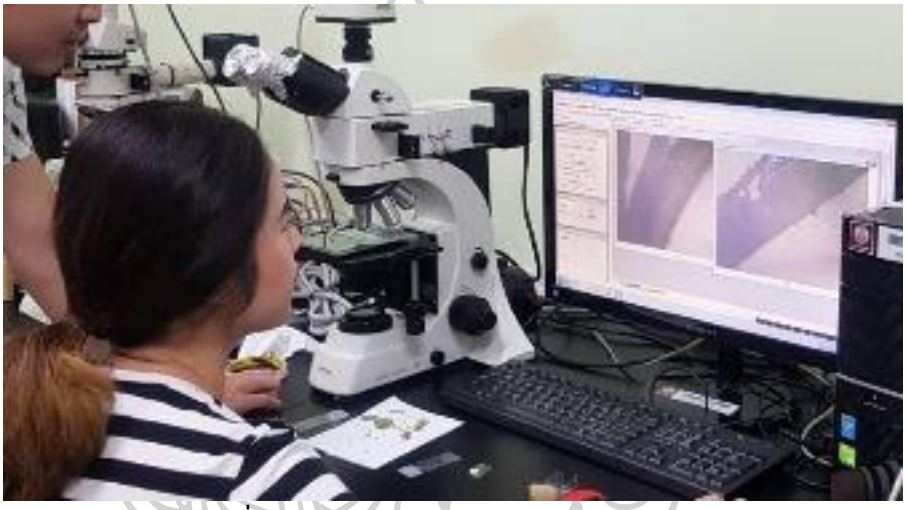
จากการทดลองแปรรูปใบอ้อยด้วยวิธีการทางภูมิปัญญา ที่สอดคล้องกับคุณสมบัติของใบอ้อย เนื่องจากมีเซลลูโลสสูง พร้อมทดลองวิธีการสร้างสรรค์ความงามร่วมด้วย โดยการนำใบอ้อยมาแปรรูปให้เป็นกระดาษ และสร้างลวดลายบนกระดาษใบอ้อย พบว่าลักษณะของเส้นใยใบอ้อยเป็นเส้นใยสั้น ไม่เหนียว และไม่เกาะตัวกันมากนัก จึงทำให้กระดาษที่ผ่านกระบวนการทำให้เส้นใยละเอียดมากยิ่งขึ้นต้องใช้วัสดุอื่นมารองรับ ลักษณะกระดาษจากใบอ้อยแตกต่างกันตามกระบวนการที่ต่างกัน ให้สีที่สว่างขึ้นเมื่อผ่านกระบวนการที่มากขึ้น และจะให้สีขาวเฉพาะแบบปั่นเส้นใย สามารถสร้างลวดลายต่างๆ ได้ แต่จะได้ลวดลายในลักษณะที่แตกต่างกัน โดยขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อกระดาษแต่ละแบบ และจะให้ลวดลายแบบฉลุได้ดีที่สุดจากการผ่านกระบวนการปั่นเส้นใย

| ผลการทดลองกระดาษใบอ้อย | | |
|---|---|---|
| | **จุดแข็ง** | **จุดอ่อน** |
| **กระดาษใบอ้อย แบบคัดหยาบมาก** | เส้นใยยาว จับเป็นแผ่นได้ | เส้นใยหลุดร่วงได้ง่าย |
| **ผ่านการฟอกสี** | กระดาษแข็ง | ผิวกระดาษไม่เรียบเนียน |
| **กระดาษใบอ้อย แบบคัดหยาบน้อย** | คล้ายกระดาษคราฟ | เนื้อกระดาษไม่ละเอียด |
| **ผ่านการฟอกสี** | กระดาษแข็ง | ผิวกระดาษไม่เรียบเนียน |
| **มีลวดลาย ไม่ฟอกสี** | สร้างลวดลายได้ โดยไม่ต้องมี Support | ไม่แข็งแรง |
| **กระดาษใบอ้อย แบบทุบ** | คล้ายกระดาษคราฟ | เนื้อกระดาษไม่ละเอียด |
| **ผ่านการฟอกสี** | คล้ายกระดาษคราฟ | เนื้อกระดาษไม่ละเอียด |
| **มีลวดลาย ไม่ฟอกสี** | สร้างลวดลายได้ โดยไม่ต้องมี Support | ไม่แข็งแรง |
| **มีลวดลาย ผ่านการฟอกสี** | สร้างลวดลายได้ โดยไม่ต้องมี Support | ไม่แข็งแรง |
| **กระดาษใบอ้อย แบบปั่น** | คล้ายกระดาษคราฟ เนื้อกระดาษละเอียด | ต้องมี Support |
| **ผ่านการฟอกสี** | คล้ายกระดาษ คล้ายผ้า เนื้อกระดาษละเอียด | ต้องมี Support |
| **มีลวดลาย ไม่ฟอกสี** | ลายชัด เส้นใยหลุดร่วงน้อย | ต้องมี Support |
| **มีลวดลาย ผ่านการฟอกสี** | ลายชัด เส้นใยหลุดร่วงน้อย | ต้องมี Support |

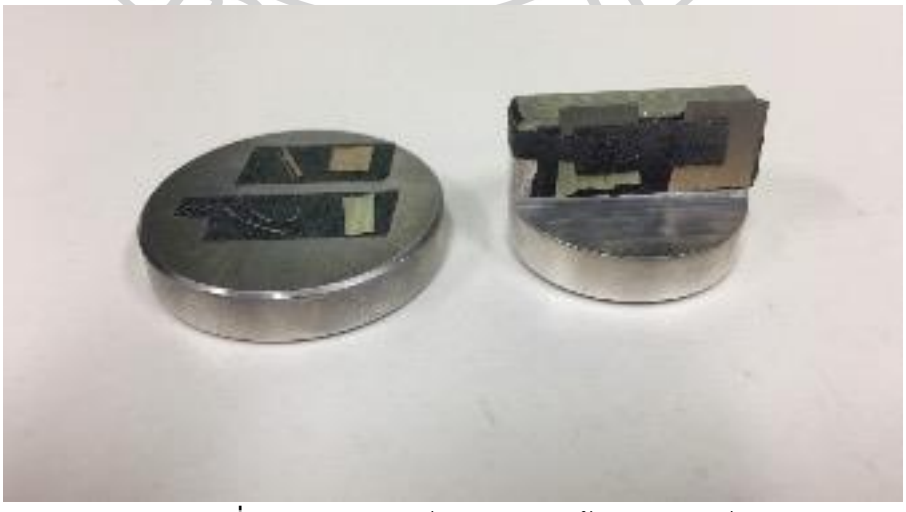
**ตารางที่ 11** ตารางแสดงจุดแข็ง และจุดอ่อนของการทดลองกระดาษใบอ้อย

### 3.2.3 การนำองค์ความรู้ทางกราฟิคมาร่วมสร้างสรรค์ (กระดาษใบอ้อย)

การมองภาพผ่านกล้องจุลทรรศน์ จะทำให้เราเห็นสิ่งต่างๆ ภายในเซล์ของสิ่งของนั้นๆ ได้ลึกขึ้น ซึ่งในบางครั้งสามารถเห็นสิ่งที่แปลกตาออกไปจากสิ่งที่เรามองเห็นด้วยตาเปล่า และบางครั้งสิ่งที่แปลกตานั้น ก็กลายเป็นสิ่งที่สวยงามในอีกรูปแบบหนึ่ง ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นถึงความพิเศษนี้ และนำเอาใบอ้อยทั้งสดและแห้ง ตัดเป็นชิ้นเล็กๆ เพื่อนำไปส่องกล้องจุลทรรศน์ เพื่อดูความแปลกตา และความน่าสนใจภายในเซล์ของใบอ้อย ที่จะนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาเป็นลวดลายกราฟิคที่มีความเฉพาะตัวของใบอ้อย



**ภาพที่ 55** ภาพการนำใบอ้อยส่องกล้องจุลทรรศน์
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)



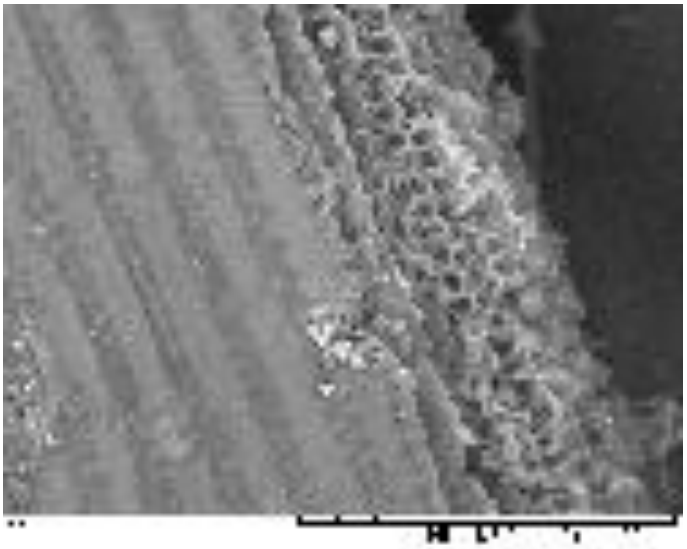
**ภาพที่ 56** ภาพอุปกรณ์สำหรับส่องกล้องจุลทรรศน์
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**รูปแบบที่ 1 การสร้างลวดลายจากมุมมองใบอ้อย**

Concept : มุมมองภายในเซลล์ (โดยนำใบอ้อยไปส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์)

เทคนิคสร้างลาย : ดัดลวด

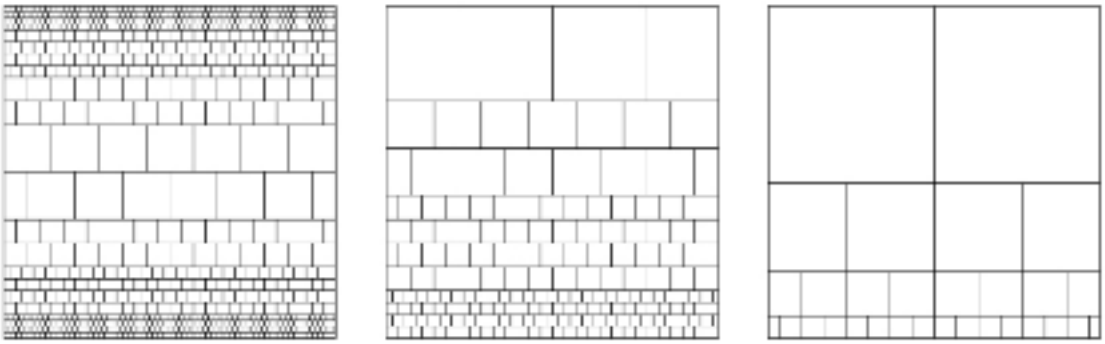
แนวทางผลิตภัณฑ์ : Decorate Wall / Lamp



**ภาพที่ 57** ภาพลักษณะใบอ้อยตามแนวยาว

(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

จากภาพลักษณะใบอ้อยตามแนวยาวที่ส่องกล้องจุลทรรศน์มีลักษณะเป็นช่องๆ โดยด้านขอบจะเป็นช่องที่ถี่กว่าด้านตรงกลาง จึงนำมาเป็นแรงบันดาลใจในการตีความและสร้างเป็นลวดลายกราฟิคได้ดังนี้



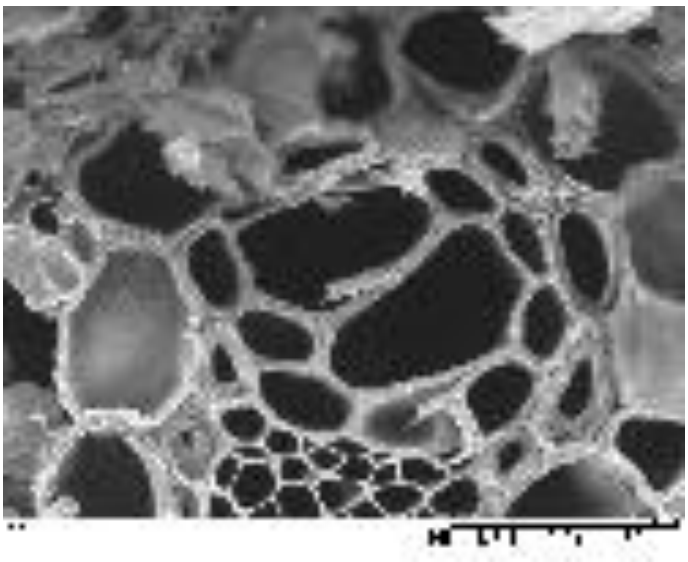
**ภาพที่ 58** ภาพร่างการตีความใบอ้อยตามแนวยาวที่ผ่านการส่องกล้องจุลทรรศน์ เป็นลายกราฟิค

(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

Concept : มุมมองภายในเซลล์ (โดยนำใบอ้อยไปส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์)

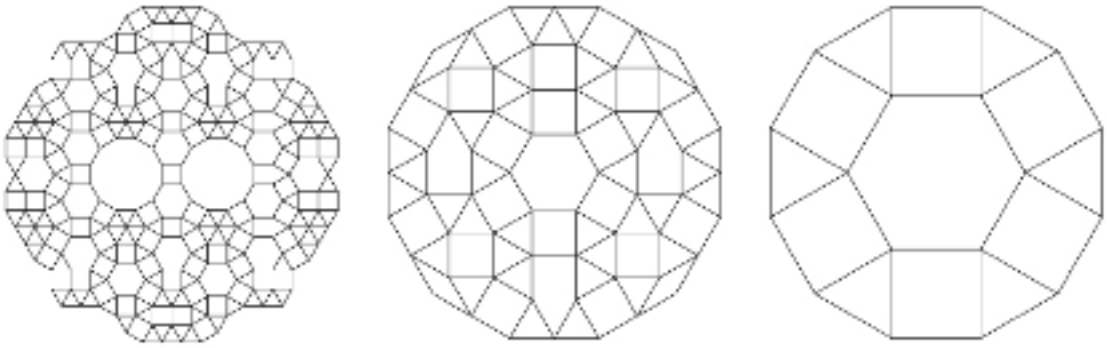
เทคนิคสร้างลาย : ดัดลวด

แนวทางผลิตภัณฑ์ : Decorate Wall / Lamp



**ภาพที่ 59** ภาพลักษณะใบอ้อยตามแนวขวาง
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

จากภาพลักษณะใบอ้อยตามแนวขวางที่ส่องกล้องจุลทรรศน์มีลักษณะเป็นวงกลมเล็ก-ใหญ่ล้อมรอบกันไปมา จึงนำมาเป็นแรงบันดาลใจในการตีความและสร้างเป็นลวดลายกราฟิคได้ดังนี้



**ภาพที่ 60** ภาพร่างการตีความใบอ้อยตามแนวขวางที่ผ่านการส่องกล้องจุลทรรศน์ เป็นลายกราฟิค
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

Concept : มุมมอง Top View

เทคนิคสร้างลาย : ฉีดนำฉลุลาย

แนวทางผลิตภัณฑ์ : Decorate Wall / Lamp

**ภาพที่ 61** ภาพลักษณะใบอ้อยทั้งลำต้น มุม Top View แบบที่ 1
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

จากภาพลักษณะใบอ้อยทั้งลำต้นในมุมมอง Top View มีลักษณะเป็นวงกลมเหมือนดอกไม้ โดยมีช่วงหนา - บาง สลับกันไปมาเป็นวงกลมวนโค้งเข้าหาจุดศูนย์กลาง จึงนำมาเป็นแรงบันดาลใจในการตีความและสร้างเป็นลวดลายกราฟิคได้ดังนี้

**ภาพที่ 62** ภาพร่างการตีความลักษณะใบอ้อยทั้งลำต้น มุม Top View แบบที่ 1 เป็นลายกราฟิค
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

Concept : มุมมอง Top View

เทคนิคสร้างลาย : ฉีดนำฉลุลาย

แนวทางผลิตภัณฑ์ : Decorate Wall / Lamp

**ภาพที่ 63** ภาพลักษณะใบอ้อยทั้งลำต้น มุม Top View แบบที่ 2
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

จากภาพลักษณะใบอ้อยทั้งลำต้นในมุมมอง Top View มีลักษณะเป็นวงรี โดยมีช่วงหนา - บางวนโค้งเข้าหาจุดศูนย์กลาง จึงนำมาเป็นแรงบันดาลใจในการตีความและสร้างเป็นลวดลายกราฟิค ได้ดังนี้

**ภาพที่ 64** ภาพร่างการตีความลักษณะใบอ้อยทั้งลำต้น มุม Top View แบบที่ 2 เป็นลายกราฟิค
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

Concept : มุมมองด้านบน

เทคนิคสร้างลาย : ดัดลวด

แนวทางผลิตภัณฑ์ : โคมไฟเพดาน

**ภาพที่ 65** ภาพลักษณะต้นอ้อย มุมมองกลับหัว

(ที่มา: canethai, 2559)

จากภาพลักษณะต้นอ้อยทั้งลำต้นในมุมมองกลับหัว มีลักษณะลำต้นตรง และใบอ้อยโค้งงอบานลงล่าง และปลายใบงอนกลับขึ้นด้านบน จึงนำมาเป็นแรงบันดาลใจในการตีความและสร้างเป็นลวดลายกราฟิค และพัฒนาเป็นแนวทางของผลิตภัณฑ์ ได้ดังนี้

**ภาพที่ 66** ภาพร่างการตีความลักษณะต้นอ้อย มุมมองกลับหัว พัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ (โคมไฟ)

(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

Concept : มุมมองแนวนอน

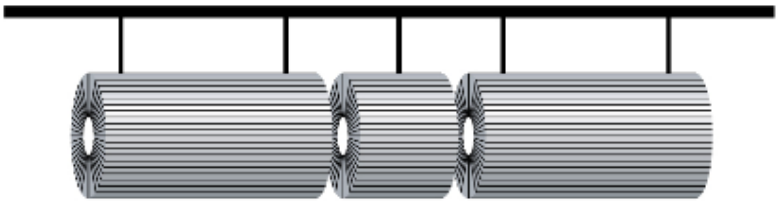
เทคนิคสร้างลาย : เย็บเป็นหนังสือ

แนวทางผลิตภัณฑ์ : Furniture / Lamp

**ภาพที่ 67** ภาพลักษณะลำต้นอ้อย

(ที่มา: canethai, 2559)

จากภาพลักษณะลำต้นอ้อย ซึ่งมีลักษณะเป็นปล่องต่อกันเป็นท่อนๆ จึงนำมาเป็นแรงบันดาลใจในการตีความและสร้างเป็นลวดลายกราฟิค และพัฒนาเป็นแนวทางของผลิตภัณฑ์ ได้ดังนี้



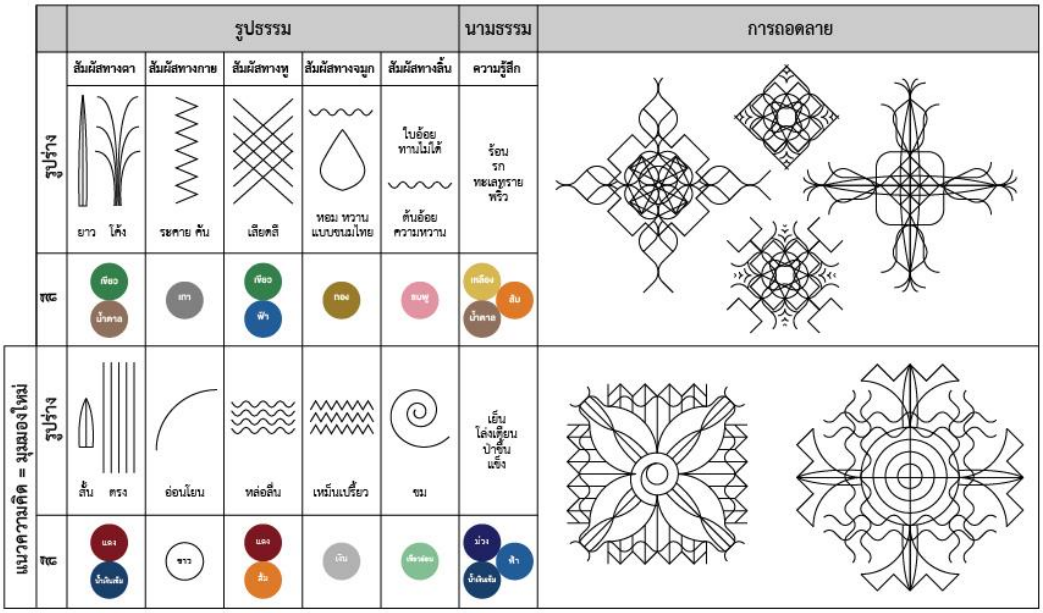
**ภาพที่ 68** ภาพร่างการตีความลักษณะลำต้นอ้อย พัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ (โคมไฟเพดาน)

(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ภาพที่ 69** ภาพร่างการตีความลักษณะลำต้นอ้อย พัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ (Furniture)

(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

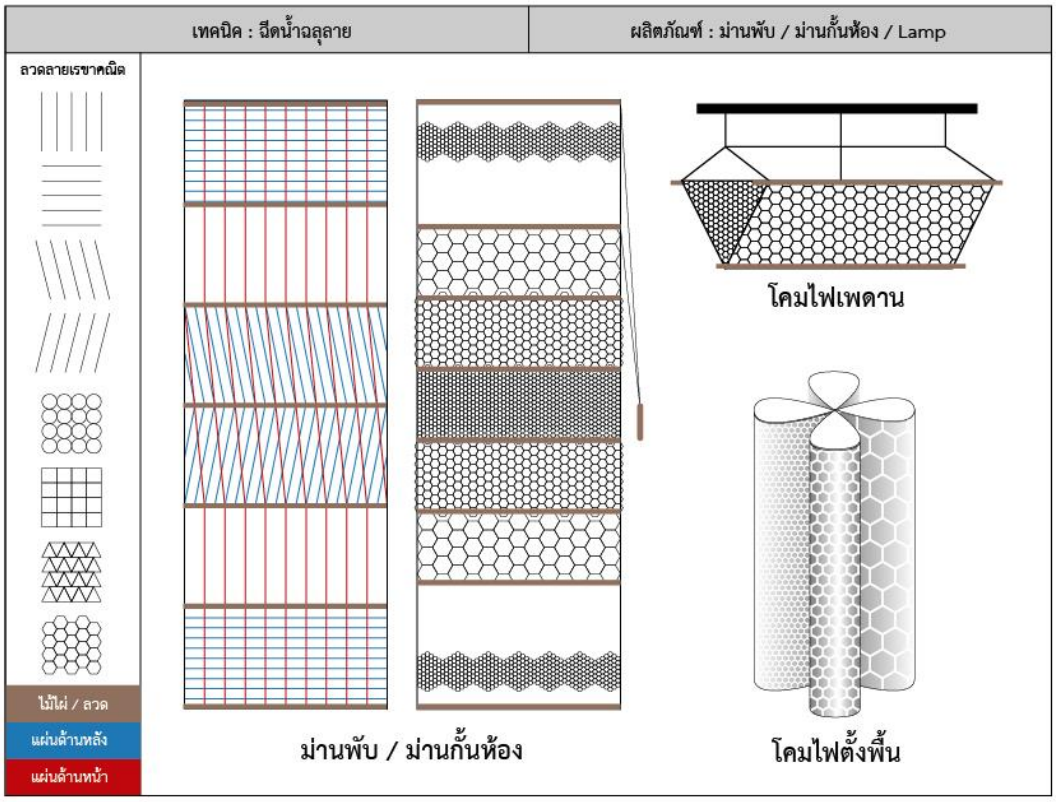
**รูปแบบที่ 2 : การสร้างลวดลายจากการตีความของใบอ้อย**




**ตารางที่ 12** ตารางแสดงการสร้างสวดลายจากการตีความของใบอ้อย

เนื่องจากประสาทสัมผัสทั้ง 5 อันได้แก่ รูป รส กลิ่น เสียง สัมผัส เป็นจุดเริ่มต้นในการรับรู้สิ่งต่างๆ รอบตัวผ่านอวัยวะรับความรู้สึก คือ ตา กาย หู จมูก และลิ้น จึงนำมาตีความถอดลายออกมาเป็นรูปร่างและสี พัฒนาต่อยอดเป็นลวดลายต่างๆ พร้อมทดลองแนวความคิด คือ มุมมองใหม่เพื่อถอดลายในลักษณะตรงกันข้าม โดยออกมาเป็นลวดลาย ดังตารางข้างต้น

**รูปแบบที่ 3 : การสร้างลวดลายจากลักษณะกระดาษ**




**ตารางที่ 13** ตารางแสดงการสร้างสวดลายจากลักษณะกระดาษ

เนื่องจากลักษณะกระดาษใบอ้อยมีความโปร่งแสง มี Texture ที่เฉพาะตัว มีความแตกต่างกันตามกระบวนการที่ต่างกัน และสามารถสร้างลวดลายต่างๆ ได้ จึงนำลวดลายเรขาคณิตพื้นฐานมาสร้างเป็น Pattern พร้อมประกอบกันเป็น Pattern ใหม่ๆ และต่อยอดออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ โดยเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการเล่นกับแสงเงา

**รูปแบบที่ 4 การสร้างลวดลายภายใต้ปัญหาและบริบท**

โดยปัญหาและบริบท มีดังนี้

1) การคำนึงถึงต้นทุนในการผลิต

2) วิธีการทำไม่ยาก ที่ชาวบ้านสามารถทำเองได้

3) วัสดุที่ใช้ หาได้ในชุมชน หรือราคาไม่สูงมากนัก

**ภาพที่ 70** ภาพวิธีการสร้างเฟรมสำหรับสร้างลวดลายกระดาษ

(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ภาพที่ 71** ภาพเฟรมสำหรับสร้างลวดลายกระดาษ ขนาด 100x300CM

(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ภาพที่ 72** ภาพเฟรมสำหรับสร้างลวดลายกระดาษ ขนาด 55x80CM
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

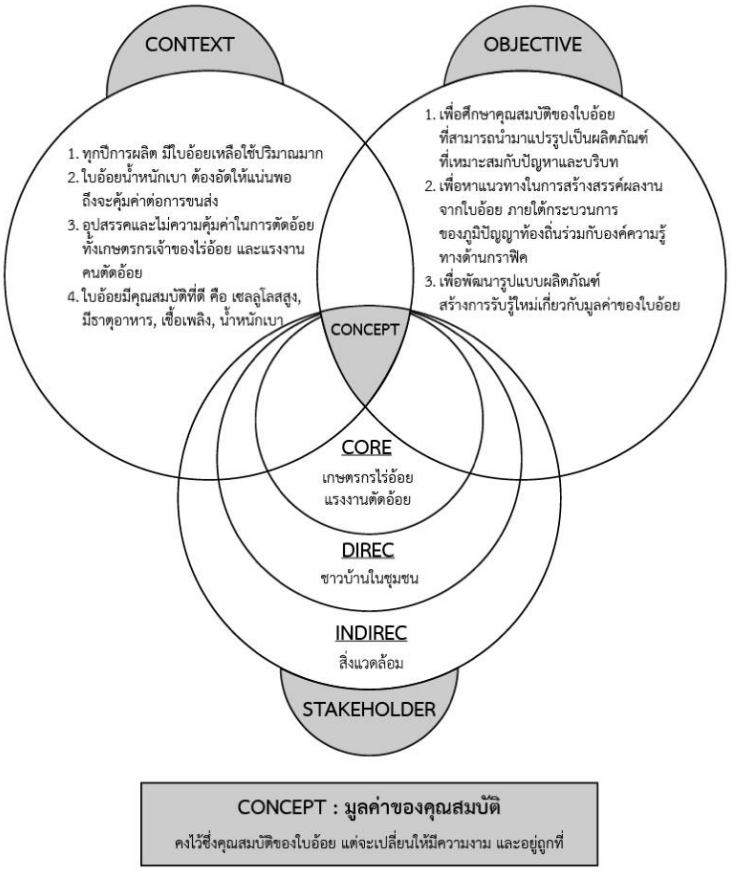
**ภาพที่ 73** ภาพเฟรมสำหรับสร้างลวดลายกระดาษ และเฟรมการทำกระดาษ
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

เฟรมสำหรับสร้างลวดลายบนกระดาษ ข้างต้นนี้ ออกแบบโดยเลือกวัสดุที่หาได้ไม่ยาก และราคาไม่สูง โดยเลือกใช้ไม้ มาสร้างเป็นเฟรมที่มีขนาดเล็กกว่าขนาดเฟรมกระดาษเล็กน้อย (ให้สามารถใส่ลงในเฟรมกระดาษได้) และวางตีตารางตามความต้องการ หลังจากนั้นใช้ตะปูหรือหมุดตอกลงไปบนไม้เพื่อกำหนดจุด (โดยความละเอียดของลวดลาย จะขึ้นอยู่กับความถี่ของตำแหน่งตะปู) หลังจากนั้นใช้เชือกพันสลับไป - มาให้เกิดเป็นลวดลาย พบว่าวิธีการนี้สามารถสร้างลวดลายได้หลากหลายรูปแบบ และปรับเปลี่ยนลวดลายได้ตลอดเวลา

จากการนำองค์ความรู้ทางด้านกราฟิคของผู้วิจัย มาร่วมสร้างสรรค์ในวิธีต่างๆ พบว่าการสร้างลวดลายให้กับกระดาษใบอ้อย แบบที่เหมาะสมกับปัญหาและบริบท สามารถทำได้ 2 วิธี คือ วิธีการใช้ลวดลายสำเร็จรูปที่หาได้ทั่วไป ราคาไม่แพง และวิธีการออกแบบเฟรมสำหรับสร้างลวดลายที่ชาวบ้านสามารถทำได้เอง

นำไปสู่แนวทางในการนำกระดาษใบอ้อยมาออกแบบลวดลาย และต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ โดยมี 2 แนวทาง คือ แนวทางที่เหมาะสมกับคุณสมบัติของใบอ้อย และ แนวทางที่เหมาะสมกับลักษณะของกระดาษใบอ้อย ซึ่งเหมาะสมที่จะพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์มากที่สุด เพราะเป็นการสร้างสรรค์ในแบบที่ชาวบ้านสามารถทำเองได้ ให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความงาม และสามารถสร้างรายได้ ให้กับเกษตรกรและคนในชุมชน เป็นตัวอย่าง การนำเศรษฐกิจหมุนเวียนเข้ามาในชุมชนได้เป็นอย่างดี

### 3.2.4 การออกแบบแนวความคิด




**แผนภาพที่ 2** แผนภาพแสดงการออกแบบแนวความคิด

**3.2.5 การออกแบบ**

**แนวทางที่ 1 : การออกแบบผลิตภัณฑ์ ภายใต้แนวทางที่เหมาะสมกับคุณสมบัติของใบอ้อย**

คุณสมบัติการติดไฟ การลุกไฟ การลามไฟ โดยเฉพาะในใบอ้อยแห้งนั้น ส่งผลให้มีการนำใบอ้อยไปใช้เป็นวัตถุดิบในการทำเชื้อเพลิง ซึ่งใบอ้อยก็สามารถให้ค่าความร้อนได้ดี ผู้วิจัยเล็งเห็นถึงคุณสมบัติพิเศษนี้ จึงนำกระดาษใบอ้อยมาออกแบบเป็นดอกไม้จันทน์ และพวงหรีด เพื่อทดแทน และเป็นทางเลือกใหม่ สำหรับดอกไม้จันทน์, พวงหรีดกระดาษและพวงหรีดดอกไม้สด ที่ใช้กันในปัจจุบัน

มีหลักการในการออกแบบ โดยเน้นการเผาไหม้แบบหมดสิ้นเป็นสำคัญ และออกแบบให้มีลักษณะคล้ายกับแบบที่ใช้กันในปัจจุบัน เพื่อเป็นการแทรกซึมและเป็นการนำผลิตภัณฑ์เข้าไปทดแทนผลิตภัณฑ์ที่มีในปัจจุบันได้ง่ายที่สุด และรวดเร็วที่สุด

**แนวทางที่ 2 : การออกแบบผลิตภัณฑ์ ภายใต้แนวทางที่เหมาะสมกับลักษณะของกระดาษใบอ้อย**

จากผลการทดลองกระดาษใบอ้อยในรูปแบบต่างๆ สามารถสรุปแนวทางในการนำลักษณะของกระดาษใบอ้อยแต่ละแบบ ไปพัฒนาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้ดังนี้

**1. กระดาษใบอ้อยแบบต้ม** สามารถนำมาออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการโชว์ Texture กระดาษ และเล่นกับแสงเงาสะท้อนได้ดี เนื่องจากกระดาษมีความโปร่ง และมี Texture ที่เฉพาะตัว เช่น การทำโคมไฟ เป็นต้น

**2. กระดาษใบอ้อยแบบทุบ** สามารถนำมาออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการโชว์ Texture กระดาษ และรองรับสิ่งของที่มีน้ำหนักไม่มากนักได้ เนื่องจากกระดาษมีความละเอียดพอสมควรและยังคง Texture ของความเป็นเส้นใยใบอ้อยอยู่ และหากใช้กระดาษแบบไม่ฟอกสี จะสามารถพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองในธรรมชาติ เพราะใช้สารเคมีที่ไม่มากนัก เช่น กระดาษรองแก้วใช้แล้วทิ้ง เป็นต้น

**3. กระดาษใบอ้อยแบบปั่น** เนื่องจากใช้ผ้าตาข่ายในการ Support และยึดเกาะให้กับเส้นใย กระดาษที่ได้จึงมีลักษณะคล้ายผ้า หรือผ้าใบแบบบาง เนื้อละเอียด ให้ฝุ่นน้อยที่สุด ยืดยุ่นและแข็งแรงพอสมควร สามารถต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องม้วนหรือพริ้วได้ จึงสามารถพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องม้วนหรือพริ้วได้ เช่น มูลี่ ม่านบังแสง ฉากกั้นห้อง และโคมไฟ เป็นต้น

# บทที่ 4

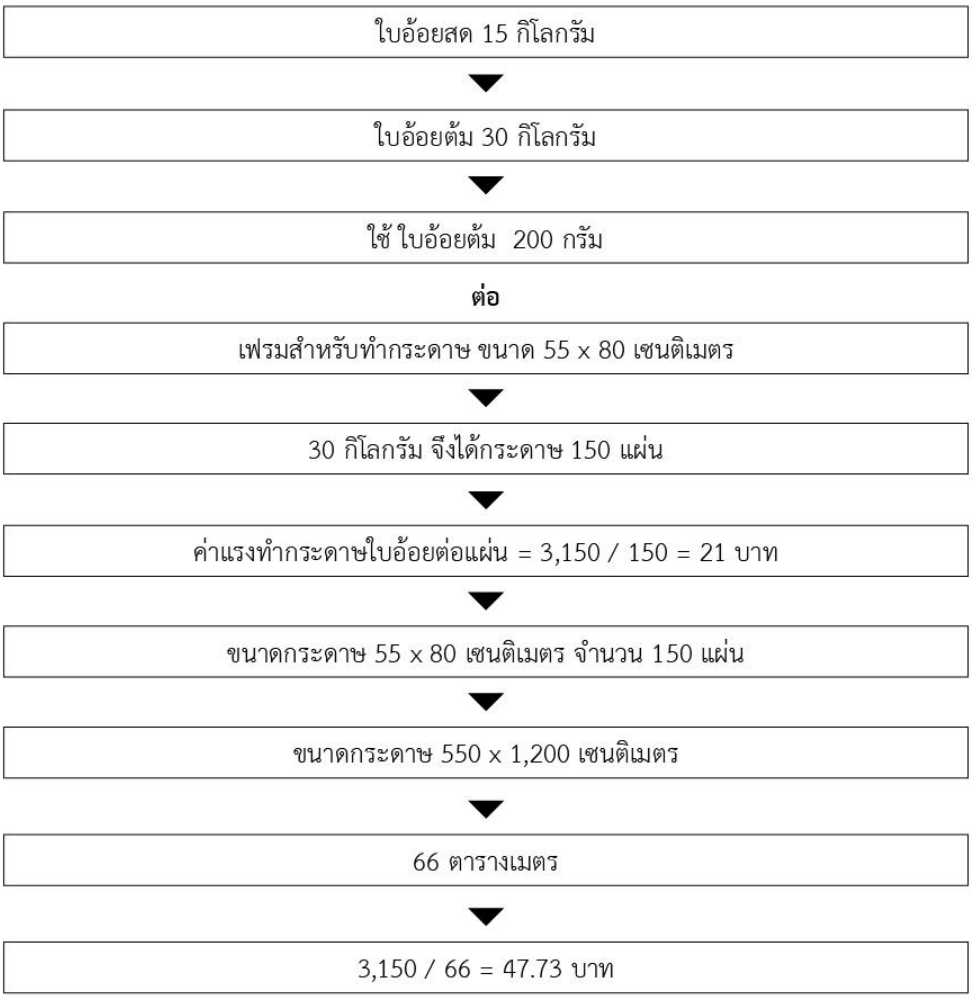
## อภิปรายผลการศึกษา

จากการศึกษาการทดลองแปรรูปใบอ้อยในรูปแบบต่างๆ พบว่าการแปรรูปใบอ้อยเป็นกระดาษ เป็นวิธีการแปรรูปที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งได้ศึกษากระบวนการต่างๆ ที่โรงงานทำกระดาษสา "จินนาลักษณ์ มิราเคิลออฟสา" บ้านปางห้า ตำบลเกาะช้าง อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย กับ คุณจินนาลักษณ์ ชุ่มมงคล (พี่ลักษณ์) ผู้ก่อตั้งโรงงานกระดาษสา และได้นำองค์ความรู้ที่ได้ศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นการทำกระดาษและสร้างลวดลายบนกระดาษมาต่อยอดร่วมกับองค์ความรู้ทางด้านกราฟิคของผู้วิจัย เพื่อสร้างสรรค์เป็นรูปแบบในการสร้างลวดลายกระดาษแบบใหม่ ให้เหมาะสมกับบริบท คือชาวบ้านสามารถทำเองได้ ราคาประหยัด และสร้างสรรค์ลวดลายได้หลากหลาย รวมถึงการพัฒนาเป็นรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับคุณสมบัติของใบอ้อย คือ การติดไฟและการเป็นเชื้อเพลิง โดยออกแบบเป็นของใช้ที่เป็นส่วนสำคัญในการใช้เป็นเชื้อเพลิงของงานศพ ใช้แนวความคิดเรื่องการเผาให้ถูกที่ คือการไม่เปลี่ยนตัวตนของใบอ้อย แต่เป็นการจัดให้มาอยู่ให้ถูกที่ ให้ใบอ้อยยังคงคุณสมบัติเชื้อเพลิงเหมือนเดิม แต่เป็นเชื้อเพลิงที่มีความงามและอยู่ถูกที่ โดยออกแบบให้เหมาะสมกับบริบทอีกเช่นกัน คือขั้นตอนการทำการออกแบบ การประกอบ ที่ไม่ยากจนเกินไป และได้พัฒนาเป็นรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับลักษณะของกระดาษใบอ้อย เพื่อเกิดเป็นผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย เหมาะสมกับการใช้งานในรูปแบบต่างๆ ดังนี้

มหาวิทยาลัยศิลปากร

**4.1 ต้นทุนค่าแรงการทำกระดาษ**

คิดจากค่าแรงขั้นต่ำ 350 บาท / วัน ใช้เวลาทั้งสิ้น 3 วัน และใช้คนทั้งสิ้น 3 คน รวมคิดเป็นค่าแรงทั้งหมด (350 x 3) x 3 = 3,150 บาท




**แผนภาพที่ 3** แผนภาพแสดงต้นทุนค่าแรงการทำกระดาษจากใบอ้อย

จากการแปรรูปเป็นกระดาษจากใบอ้อย สามารถแจกแจงและคิดค่าแรงการทำกระดาษใบอ้อย โดยสรุปได้ว่า จะมีต้นทุนของค่าแรงการทำกระดาษอยู่ที่ 47.73 บาท / ตารางเมตร ซึ่งเป็นการคิดจากกระบวนการแปรรูปกระดาษที่มีขั้นตอนที่เยอะที่สุด คือ กระดาษใบอ้อยแบบปั่นเส้นใย ฟอกสี และมีลวดลาย หากเป็นกระดาษใบอ้อยรูปแบบอื่นๆ จะมีราคาต้นทุนการทำกระดาษที่ลดลงตามการผ่านกระบวนการแปรรูปกระดาษที่มากหรือน้อย

ดังนั้นควรนำกระดาษใบอ้อยไปพัฒนาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มได้โดยสามารถทำคิดจากการเพิ่มมูลค่าอยู่ที่ 30-50% ของงราคาค่าแรงการทำกระดาษ

**4.2 การออกแบบผลิตภัณฑ์**

**4.2.1 การออกแบบผลิตภัณฑ์ ภายใต้แนวทางที่เหมาะสมกับคุณสมบัติของใบอ้อย**

เป็นการนำกระดาษใบอ้อยในรูปแบบต่างๆ มาพัฒนาต่อยอดเป็นดอกไม้จันทน์ และพวงหรีด เพื่อเพิ่มมูลค่า และเป็นการสื่อสารการรับรู้ผ่าน พิธีกรรมของศาสนาพุทธที่มีการเคารพศพด้วยวิธีการเผา ซึ่งใบอ้อยก็เป็นวัสดุเหลือทิ้งที่โดยส่วนใหญ่มีการกำจัดด้วยวิธีการเผาเช่นเดียวกัน จึงกลายเป็นการเปลี่ยนที่อยู่ให้กับใบอ้อยใหม่ และยังสอดคล้องกับวิถีชีวิตของคนไทยในสังคมปัจจุบันได้อีกด้วย

**1) ดอกไม้จันทน์ จากกระดาษใบอ้อย** โดยดอกไม้จันทน์ 1 ดอก ใช้กระดาษใบอ้อยตัดวงกลม ขนาด 8 x 8 เซนติเมตร จำนวน 3 แผ่น จึงเท่ากับ 24 x 8 เซนติเมตร หรือ 0.0192 ตารางเมตร จึงสรุปได้ว่าดอกไม้จันทน์ 1 ดอก มีต้นทุนค่าแรงการทำกระดาษเท่ากับ 0.92 บาท โดยมีต้นทุนค่าอุปกรณ์อื่นๆ คือ ด้ายสีขาว, ไม้จันทน์หอม, เทียน, ธูป, เทปพันก้าน อีกเพียงเล็กน้อย

**ภาพที่ 74** ดอกไม้จันทน์ แบบที่ 1 (ดอกคาเนชั่น แบบใช้กระดาษใบอ้อยทั้งหมด ตัดวงกลม)
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ภาพที่ 75** ดอกไม้จันทน์ แบบที่ 2 (ดอกคาเนชั่น แบบใช้กระดาษใบอ้อยทุบ ฟอกสี ตัดวงกลม)
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

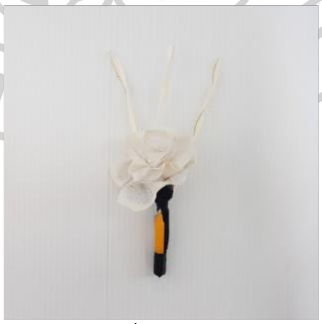
**ภาพที่ 76** ดอกไม้จันทน์ แบบที่ 3 (ดอกคาเนชั่น แบบใช้กระดาษใบอ้อยทุบ ไม่ฟอกสี ตัดวงกลม)
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ภาพที่ 77** ดอกไม้จันทน์ แบบที่ 4 (ดอกคาเนชั่น แบบใช้กระดาษใบอ้อยปั่นมีลาย ฟอกสี ตัดวงกลม)
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ภาพที่ 78** ดอกไม้จันทน์ แบบที่ 5 (ดอกคาเนชั่น แบบใช้กระดาษใบอ้อยปั่น มีลาย
ไม่ฟอกสี ตัดวงกลม)
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ภาพที่ 79** ดอกไม้จันทน์ แบบที่ 6 (ดอกคาเนชั่น แบบใช้กระดาษใบอ้อยปั่น มีลาย ฟอกสี ตัดสี่เหลี่ยม)
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ภาพที่ 80** ดอกไม้จันทน์ แบบที่ 7 (ดอกคาเนชั่น แบบใช้กระดาษใบอ้อยปั่น มีลาย ไม่ฟอกสี ตัดสี่เหลี่ยม)
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)



**ภาพที่ 81** ดอกไม้จันทน์ แบบที่ 8 (ดอกคาเนชั่น แบบใช้กระดาษใบอ้อยปั่น มีลาย ฟอกสี ตัดยาว)
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ภาพที่ 82** ดอกไม้จันทน์ แบบที่ 9 (ดอกคาเนชั่น แบบใช้กระดาษใบอ้อยปั่น มีลาย ไม่ฟอกสี ตัดยาว)
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ภาพที่ 83** ดอกไม้จันทน์ แบบที่ 10 (ดอกคาเนชั่น แบบใช้กระดาษใบอ้อยปั่น ฟอกสี ตัดวงกลมเป็นแฉก)
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ภาพที่ 84** ดอกไม้จันทน์ แบบที่ 11 (ดอกคาเนชั่น แบบใช้กระดาษใบอ้อยปั่น ไม่ฟอกสี ตัดวงกลมเป็นแฉก)
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ภาพที่ 85** ดอกไม้จันทน์ แบบที่ 12 (ดอกกุหลาบ แบบใช้กระดาษใบอ้อยทุบ ฟอกสี)
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ภาพที่ 86** ดอกไม้จันทน์ แบบที่ 13 (ดอกกุหลาบ แบบใช้กระดาษใบอ้อยปั่น ฟอกสี)
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**2) ดอกไม้จันทน์ สำหรับพระประธาน** แบบที่ 1 จะประกอบด้วยดอกไม้จันทน์ขนาดปกติทั้งหมด 8 ดอก และขนาดเล็ก 1 ดอก (ใช้กระดาษ 25% ของกระดาษปกติ) ดังนั้นจึงสรุปต้นทุนค่าแรงการทำกระดาษได้ท่ากับ 0.92 x 8.25 = 7.59 บาท โดยมีต้นทุนค่าอุปกรณ์อื่นๆ คือ ด้ายสีขาว, ไม้จันทน์หอม, เทียน, ธูป, เทปพันก้าน อีกเพียงเล็กน้อย

**ภาพที่ 87** ดอกไม้จันทนสำหรับ พระประธาน แบบที่ 1
(ดอกคาเนชั่น แบบใช้กระดาษ ใบอ้อยทุบ ฟอกสี)
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

ดอกไม้จันทน์ สำหรับพระประธาน แบบที่ 2 จะประกอบด้วยดอกไม้จันทน์ขนาดปกติทั้งหมด 5 ดอก ดังนั้นจึงสรุปต้นทุนค่าแรงการทำกระดาษได้ท่ากับ 0.92 x 5 = 4.6 บาท โดยมีต้นทุนค่าอุปกรณ์อื่นๆ คือ ด้ายสีขาว, ไม้จันทน์หอม, เทียน, ธูป, เทปพันก้าน อีกเพียงเล็กน้อย

**ภาพที่ 88** ดอกไม้จันทน์สำหรับพระประธาน แบบที่ 2
(ดอกคาเนชั่น แบบใช้กระดาษ ใบอ้อยทุบ ไม่ฟอกสี)
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**3) พวงหรีดจากกระดาษใบอ้อย** จะประกอบด้วย

(1) ดอกไม้จันทน์ขนาดปกติทั้งหมด 19 ดอก = 0.92 x 19 = 17.48 บาท

(2 ดอกไม้จันทน์ขนาดขนาดใหญ่ 2 ดอก (ใช้กระดาษใบอ้อยตัดวงกลม ขนาด 16 x 16 เซนติเมตร จำนวน 3 แผ่น) = 48 x 16 เซนติเมตร หรือ 0.768 ตารางเมตร = 0.768 x 47.73 = 36.66 x 2 = 73.32 บาท

(3) ขนาดใหญ่มาก 1 ดอก (ใช้กระดาษใบอ้อยตัดวงกลม ขนาด 24 x 24 เซนติเมตร จำนวน 3 แผ่น) คิดเป็นตารางเมตรได้ 0.1728 ตารางเมตร ซึ่งเทียบราคาต้นทุนได้ 0.1728 x 47.73 = 8.25 x 2 ดอก = 16.50 บาท

รวมต้นทุนค่าแรงทำกระดาษใบอ้อย 17.48 + 73.32 + 16.50 = 107.30 บาท

และอื่นๆ ดังนั้นจึงสรุปต้นทุนค่าแรงการทำกระดาษได้ท่ากับ 0.92 x 5 = 4.6 บาท โดยมีต้นทุนค่าอุปกรณ์อื่นๆ คือ ด้ายสีขาว, ไม้จันทน์หอม, เทียน, ธูป, เทปพันก้าน อีกเพียงเล็กน้อย

**ภาพที่ 89** พวงหรีดจากกระดาษใบอ้อย
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**4.2.2 การออกแบบผลิตภัณฑ์ ภายใต้แนวทางที่เหมาะสมกับลักษณะของกระดาษใบอ้อย**

**1) พวงหรีดนาฬิกา จากกระดาษใบอ้อย** จากแนวคิดแปรรูปกระดาษใบอ้อยเป็นดอกไม้จันทน์และ พวงหรีด จึงนำไปสู่การพัฒนาต่อยอดเป็น พวงหรีดนาฬิกาติดผนัง โดยผู้วิจัยได้เล็งเห็นว่า ปัจจุบันมีพวงหรีดหลากหลายรูปแบบ ทั้งพวงหรีดพัดลม พวงหรีดผ้าห่ม รวมถึงพวงหรีดนาฬิกา จึงมีแนวคิดพัฒนากระดาษใบอ้อยเป็นพวงหรีดนาฬิกาเพื่อใช้เป็นของตกแต่งบ้านได้ หลังจากจบงานศพแล้ว โดยออกแบบให้มีลักษณะแปลกใหม่ และคำนึงถึงการใช้กระดาษที่น้อยที่สุด ซึ่งพวงหรีดนาฬิกาข้างต้นนี้ใช้กระดาษใบอ้อยเพียง 1 ตารางเมตร ดังนั้นต้นทุนค่าแรงทำกระดาษใบอ้อยของพวงหรีดนี้จึงอยู่ที่ 47.73 บาท โดยมีอุปกรณ์อื่นๆ เป็นส่วนประกอบด้วย คือ นาฬิกา, ไฟ LED โมดูล 12V, ไม้ไผ่, กาว

**ภาพที่ 90** พวงหรีดนาฬิกาจากกระดาษใบอ้อย
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**2) โคมไฟจากกระดาษใบอ้อย** เนื่องจากกระดาษใบอ้อยมีความโปร่ง และมี Texture ที่เฉพาะตัว เหมาะสำหรับนำมาออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการโชว์ Texture กระดาษ และเล่นกับแสงเงาสะท้อน จึงออกแบบเป็นโคมไฟรูแบบต่างๆ ทั้งโคมไฟเพดาน และโคมไฟตั้งพื้น โดยออกแบบให้มีลักษณะเรียบ เพื่อให้เหมาะสมกับยุคสมัย และเป็นของใช้ของตกแต่งที่สามารถใช้ได้จริง โดยยังคงคำนึงถึงการใช้กระดาษที่น้อยที่สุด และมีอุปกรณ์อื่นๆ เป็นส่วนประกอบที่น้อยที่สุดเช่นกัน

**ภาพที่ 91** โคมไฟเพดานจากกระดาษใบอ้อย

(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ภาพที่ 92** โคมไฟตั้งพื้นจากกระดาษใบอ้อย

(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**3) ม่านม้วนจากกระดาษใบอ้อย** เนื่องจากกระดาษใบอ้อยแบบปั่น ใช้ผ้าตาข่ายในการ Support และยึดเกาะให้กับเส้นใย กระดาษที่ได้จึงมีลักษณะคล้ายผ้า หรือผ้าใบแบบบาง เนื้อละเอียด ให้ฝุ่นน้อยที่สุด ยืดยุ่นและแข็งแรงพอสมควร สามารถต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องม้วนหรือพริ้วได้ จึงนำมาออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ม่านม้วน โดยออกแบบให้มีลักษณะเรียบ เพื่อให้เหมาะสมกับยุคสมัย และเป็นของใช้ของตกแต่งที่สามารถใช้ได้จริง โดยยังคงคำนึงถึงการใช้กระดาษที่น้อยที่สุดและมีอุปกรณ์อื่นๆ เป็นส่วนประกอบที่น้อยที่สุดเช่นกัน

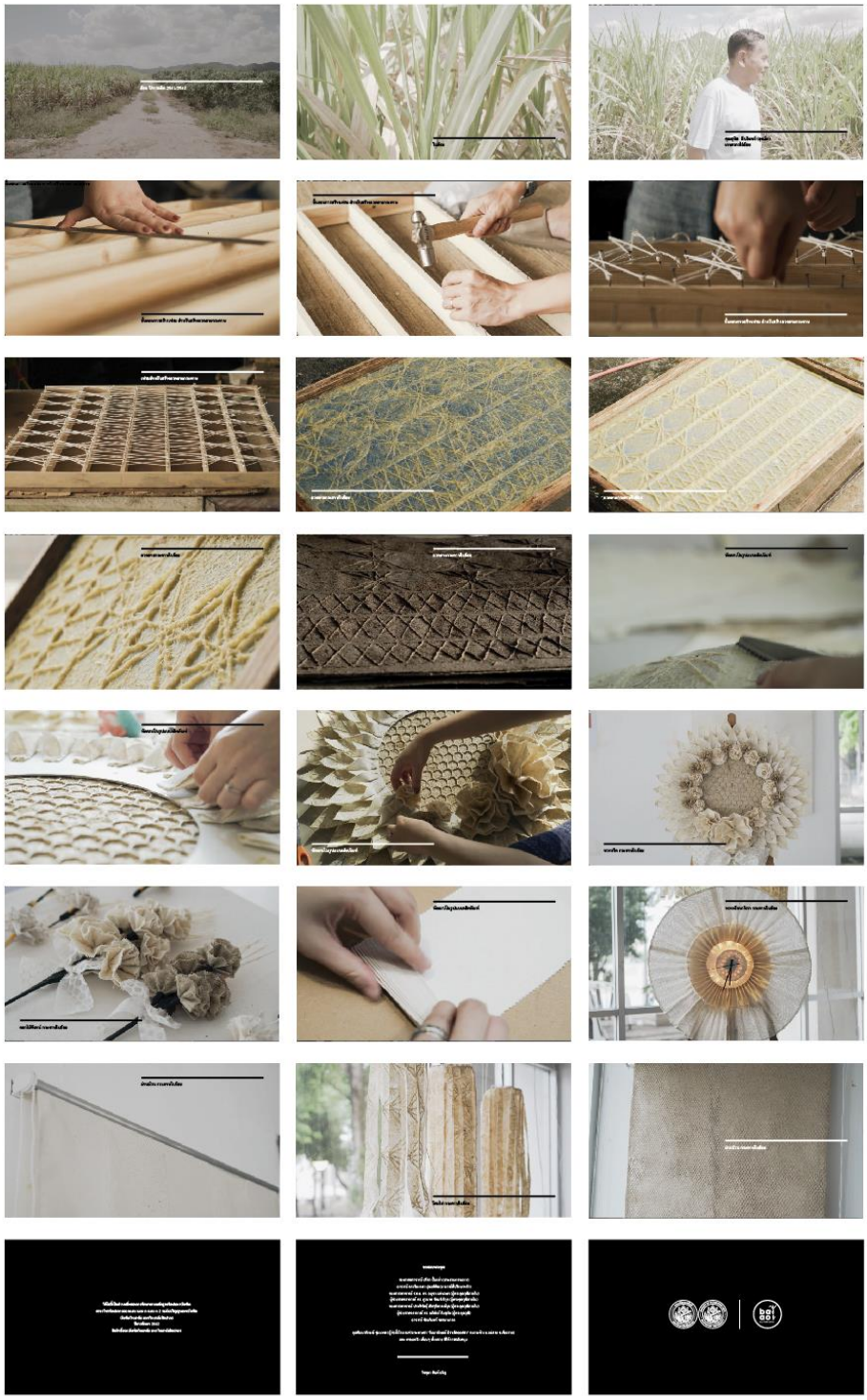
**ภาพที่ 93** ม่านม้วนจากกระดาษใบอ้อย แบบที่ 1 (ฟอกสี)
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563

**ภาพที่ 94** ม่านม้วนจากกระดาษใบอ้อย แบบที่ 2 (ไม่ฟอกสี)
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**4) ที่รองแก้วแบบใช้แล้วทิ้ง จากกระดาษใบอ้อย** เนื่องจากกระดาษใบอ้อยแบบทุบสามารถนำมาออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการโชว์ Texture กระดาษ และรองรับสิ่งของที่มีน้ำหนักไม่มากนักได้ เพราะกระดาษมีความละเอียดพอสมควรและยังคง Texture ของความเป็นเส้นใยใบอ้อยอยู่ และหากใช้กระดาษแบบไม่ฟอกสี จะสามารถพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองในธรรมชาติ เพราะใช้สารเคมีที่ไม่มากนัก จึงออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ กระดาษรองแก้วใช้แล้วทิ้ง โดยออกแบบให้มีลักษณะเรียบและมีขั้นตอนที่น้อยที่สุด

**ภาพที่ 95** ที่รองแก้ว แบบใช้แล้วทิ้ง จากกระดาษใบอ้อย
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563

**5) วิดีโอ แสดงภาพรวมการแปรรูปใบอ้อย และพัฒนาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ เพื่อสร้างการรับรู้ถึงมูลค่าเพิ่มของวัสดุทางการเกษตรกรรมพืชอ้อย** โดยมีลำดับภาพในวิดีโอดังนี้



**ภาพที่ 96** ภาพแสดงการลำดับภาพของวิดีโอภาพรวมการแปรรูปใบอ้อยเป็นผลิตภัณฑ์ (ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

สามารถเข้าชมวิดีโอได้ที่ https://www.youtube.com/watch?v=4yjWuUMGaI0

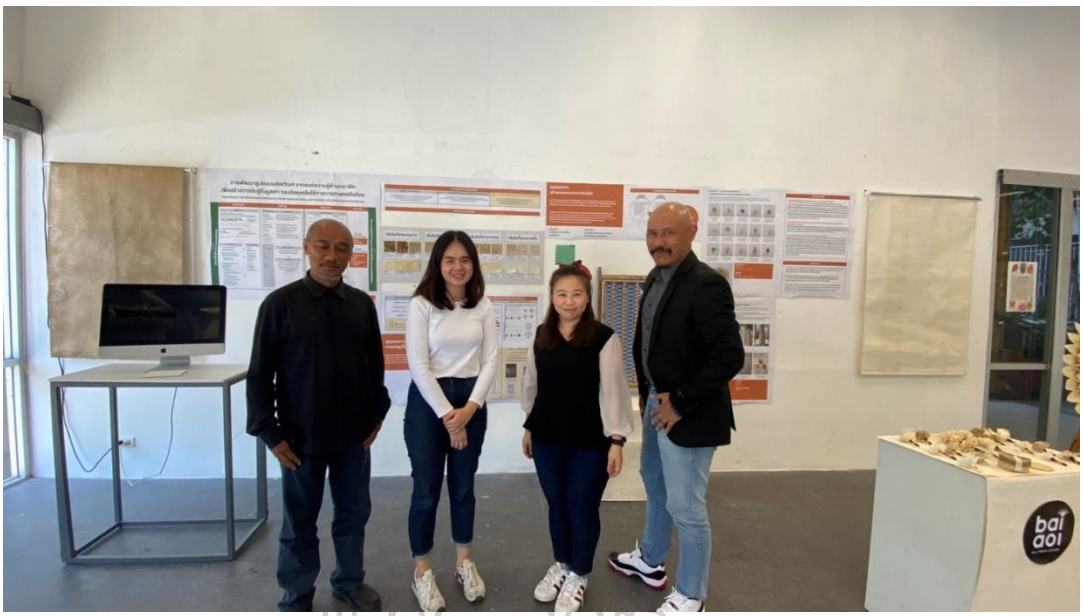
หรือสามารถเข้าชมผ่าน QR Code ได้ที่

**ภาพที่ 97** ภาพ QR Code สำหรับเข้าชมวิดีโอภาพรวมการแปรรูปใบอ้อยเป็นผลิตภัณฑ์

(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ภาพที่ 98** ภาพการจัดแสดงส่งผลงานเพื่อสอบจบ

(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)




**ภาพที่ 99** ภาพคณะกรรมการและผู้สร้างสรรค์ผลงานการออกแบบ
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563)

**ภาพที่ 100** ภาพอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้สร้างสรรค์ผลงานการออกแบบ
(ที่มา: วิชชุดา พิมพ์เจริญ, 2563

# บทที่ 5

# สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

## 5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษา พบว่า การสร้างลวดลายให้กับกระดาษใบอ้อย แบบที่เหมาะสมกับปัญหาและบริบท สามารถทำได้ 2 วิธี คือ วิธีการใช้ลวดลายสำเร็จรูปที่หาได้ทั่วไป ราคาไม่แพง และวิธีการออกแบบเฟรมสำหรับสร้างลวดลายที่ชาวบ้านสามารถทำได้เอง

แนวทางในการนำกระดาษใบอ้อยมาพัฒนาต่อยอด มี 2 แนวทางคือ แนวทางที่เหมาะสมกับคุณสมบัติของใบอ้อย และแนวทางที่เหมาะสมกับลักษณะของกระดาษใบอ้อยที่ได้

แนวทางที่ 1 คือ แนวทางที่เหมาะสมกับคุณสมบัติใบอ้อย สามารถต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ คุณสมบัติ นำหนักเบา เป็นเชื้อเพลิง : ดอกไม้จันทน์ และพวงหรีด

แนวทางที่ 2 คือ แนวทางที่เหมาะสมกับลักษณะของกระดาษใบอ้อยที่ได้ สามารถต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ ดังนี้

1. กระดาษใบอ้อยแบบต้ม สามารถนำมาออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการโชว์ Texture กระดาษ และเล่นกับแสงเงาสะท้อนได้ดี เนื่องจากกระดาษมีความโปร่ง และมี Texture ที่เฉพาะตัว เช่น การทำโคมไฟ เป็นต้น

2. กระดาษใบอ้อยแบบทุบ สามารถนำมาออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการโชว์ Texture กระดาษ และรองรับสิ่งของที่มีนำหนักไม่มากนักได้ เนื่องจากกระดาษมีความละเอียดพอสมควรและยังคง Texture ของความเป็นเส้นใยใบอ้อยอยู่ และหากใช้กระดาษแบบไม่ฟอกสี จะสามารถพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองในธรรมชาติ เพราะใช้สารเคมีที่ไม่มากนัก เช่น กระดาษรองแก้วใช้แล้วทิ้ง เป็นต้น

3. กระดาษใบอ้อยแบบปั่น เนื่องจากใช้ผ้าตาข่ายในการ Support และยึดเกาะให้กับเส้นใย กระดาษที่ได้จึงมีลักษณะคล้ายผ้า หรือผ้าใบแบบบาง เนื้อละเอียด ให้ฝุ่นน้อยที่สุด ยืดยุ่นและแข็งแรงพอสมควร สามารถต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องม้วนหรือพริ้วได้ จึงสามารถพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องม้วนหรือพริ้วได้ เช่น มูลี่ ม่านบังแสง ฉากกั้นห้อง และโคมไฟ เป็นต้น

## 5.2 สรุป

การทำวิจัยในครั้งนี้เกิดขึ้นมาจากตัวผู้วิจัย มีถิ่นกำเนิดอยู่ที่ จ.กาญจนบุรี และพบเห็นการทำเกษตรกรรมมาตั้งแต่เด็ก ไม่ว่าจะเป็น เกษตรกรรมไร่อ้อย, เกษตรกรรมไร่มันสำปะหลัง และการทำนาล้วนแล้วแต่จะมีวัสดุเหลือทิ้งจากการทำเกษตรกรรมมากมาย ซึ่งโดยปกติเกษตรกรไม่ได้มีวิธีกำจัด หรือจัดการกับวัสดุดังกล่าวนี้ ดีมากเท่าที่ควร ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญในเรื่องนี้ จึงเลือกทำการศึกษาปัญหาการทำเกษตรกรรมไร่อ้อย และต้องการนำความรู้ความเชี่ยวชาญที่ตัวผู้วิจัยมีทางด้านกราฟิค มาพัฒนาสร้างสรรค์แก้ไขปัญหานี้ในด้านที่สามารถพัฒนาได้ นำมาสู่การกำหนดปัญหาเพื่อแก้ไขวัสดุทางการเกษตรพืชอ้อยและกำหนดความคาดหวังคือการเพิ่มมูลค่าและสร้างการรับรู้ใหม่ของวัสดุทางการเกษตรพืชอ้อย

โดยการทำวิจัยในครั้งนี้ ได้บรรลุเป้าหมายวัตถุประสงค์ของการทำวิจัยทั้ง 3 ข้อได้ดังนี้

1. ศึกษาคุณสมบัติของใบอ้อย ที่สามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับปัญหาและบริบท พบว่าใบอ้อยมีเซลลูโลสสูง จึงสามารถนำมาแปรรูปเป็นกระดาษ ด้วยวิธีการที่เหมาะสมกับข้อจำกัดการขนส่ง ซึ่งเป็นการแปรรูปที่ชาวบ้านสามารถทำได้เอง ไม่ต้องขนส่งไปยังโรงงานอุตสาหกรรม และคุณสมบัติของใบอ้อย ในเรื่อง การติดไฟ การลุกไฟ การลามไฟ ซึ่งทำให้ใบอ้อยถูกนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในการทำเชื้อเพลิง และสามารถให้ค่าความร้อนได้ดี จึงนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้เป็นเชื้อเพลิง ซึ่งคนทั่วไปมองข้าม คือ ดอกไม้จันทน์ และพวงหรีด ซึ่งชาวบ้านก็สามารถทำเองได้ และยังเป็นการทดแทน เป็นทางเลือกใหม่ สำหรับดอกไม้จันทน์, พวงหรีดกระดาษและพวงหรีดดอกไม้สด ที่ใช้กันในปัจจุบัน ที่ปกตินั้นจะกำจัดทิ้งได้ยาก เนื่องจากมีอุปกรณ์เสริมที่ทำจากวัสดุต่างๆ ซึ่งยากต่อการทำลาย

2. หาแนวทางในการสร้างสรรค์ผลงานจากใบอ้อย ภายใต้กระบวนการของภูมิปัญญาท้องถิ่นร่วมกับองค์ความรู้ทางด้านกราฟิค โดยได้นำองค์ความรู้ทางด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นการทำกระดาษจากเส้นใยธรรมชาติ ร่วมกับองค์ความรู้ทางด้านกราฟิคของผู้วิจัย มาพัฒนาสร้างสรรค์เป็นลวดลายกระดาษ โดยให้ความสำคัญกับปัญหาและบริบท คือ การที่ชาวบ้านสามารถสร้างสรรค์และต่อยอดเองได้ และที่สำคัญต้องราคาไม่แพง

3. พัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ สร้างการรับรู้ใหม่เกี่ยวกับมูลค่าของใบอ้อย โดยผลิตภัณฑ์ในงานวิจัยทั้งหมดนี้ มีจุดเริ่มต้นของแนวความคิดและแรงบันดาลใจมาจากการนำคุณสมบัติใบอ้อยมาสร้างตัวตนขึ้นอีกครั้ง และพบว่า คุณสมบัติความเป็นเชื้อเพลิงของใบอ้อย นับเป็นคุณสมบัติที่ดี จึงมองหาผลิตภัณฑ์ของใช้ที่เป็นสิ่งจำเป็นหรือใช้กันเป็นประจำของมนุษย์ นำไปสู่การออกแบบเป็นดอกไม้จันทน์กระดาษใบอ้อย เพื่อใช้ในงานศพ พร้อมทั้งนำดอกไม้จันทน์ที่ได้มาต่อยอดเป็นพวงหรีดกระดาษใบอ้อยที่สามารถเผาทิ้งรวมกับดอกไม้จันทน์ในพิธีฌาปณกิจศพ และต่อยอดออกแบบเป็น

ผลิตภัณฑ์ของใช้ ของตกแต่งที่ประกอบพิธีงานศพ รวมถึงมีแนวคิดที่ว่า วิถีปฏิบัติของคนไทยกับการจัดงานศพคือการเผาทิ้งและการแจกจ่ายของใช้ในงานให้กับญาติสนิทมิตรสหาย และผู้ร่วมงาน จึงได้ออกแบบให้ผลิตภัณฑ์ต่างๆ นี้ ไม่ได้เฉพาะเป็นของใช้ของตกแต่งในงานศพเท่านั้น แต่เป็นของใช้ของตกแต่งที่สามารถแบ่งปัน แจกจ่าย และเป็นของขวัญให้กับญาติและผู้มาร่วมงานได้ด้วย

นอกจากนี้เป็นการพัฒนาแนวคิดและประสบการณ์ในการสร้างสรรค์ผลงานที่มาจากใบอ้อย สามารถต่อยอดผลงานให้เข้าสู่ท้องตลาด โอกาสในการเพิ่มอาชีพใหม่ๆ และเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรและคนในชุมชน เป็นตัวอย่างการนำเศรษฐกิจหมุนเวียนเข้ามาในชุมชน สร้างวัฒนธรรมการแปรรูปวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร เพื่อเห็นถึงมูลค่าของวัสดุเหลือทิ้งนี้ รวมถึงสนับสนุนให้คนตระหนักรู้ที่จะนำวัสดุเหลือทิ้งจากเกษตรกรรมมาใช้ให้เกิดประโยชน์ เพิ่มมูลค่าให้กับใบอ้อยในช่วงการเก็บเกี่ยวของเกษตรกรไร่อ้อยได้อีกด้วย

**5.3 ข้อเสนอแนะ**

1. การสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัสดุไม่จำเป็นต้องใช้เกษตรกรปลูกอ้อย, แรงงานชาวบ้านในชุมชนต้นกำเนิดวัสดุ เราสามารถกระจายรายได้ให้กับผู้ว่างงานที่สนใจใช้เวลาในการทำงานเสริมอยู่กับบ้านได้ เป็นการเพิ่มศักยภาพให้กับกลุ่มแรงงานไร้ฝีมือให้มีความคิดสร้างสรรค์ได้

2. การสร้างสรรค์พัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์จากใบอ้อย สามารถแปรรูปไปเป็นสิ่งอื่นๆ นอกเหนือจากกระดาษใบอ้อย หรือรวมเอาสิ่งอื่นๆ ที่พบรวมเข้ากันกับกระดาษใบ้อ้อยที่ได้ จะยิ่งสามารถพัฒนาเป็นรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย และเพิ่มความพิเศษให้กับชิ้นงานได้มากยิ่งขึ้น

3. วิธีการต่อยอดการนำกระดาษใบอ้อยมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ นอกจากจะมีชิ้นงานที่เน้นไปทางด้านของตกแต่งภายในบ้านแล้ว ควรมีรูปแบบที่พัฒนาเป็นของประดับ ของใช้สำหรับใช้ในชีวิตประจำวันด้วย เพื่อความหลากหลาย และเพิ่มการเข้าถึงผู้คน ซึ่งจะทำให้เกิดการซื้อขายที่ง่ายและพัฒนาเป็นธุรกิจขนาดเล็กระดับชุมชน เพื่อให้การทำวิจัยครั้งนี้ เกิดการพัฒนาที่เป็นรูปธรรมและมีความยั่งยืน

# รายการอ้างอิง

**ภาษาไทย**


กลุ่มเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กองยุทธศาสตร์และแผนงานสำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. (2562). **รายงานการพื้นที่ปลูกอ้อย ปีการผลิต 2561/62**.

เกษม สุขสถาน. (2523). "การเก็บเกี่ยวและการขนส่ง." **สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เล่ม 5**: 98.

ทรัพย์ สืบดี. (2562, 17 กันยายน) เกษตรกร/ผู้สัมภาษณ์: วิชชุดา พิมพ์เจริญ.

ทีมข่าวสิ่งแวดล้อม. (2562). **เศรษฐกิจหมุนเวียน ความหวังของการเปลี่ยนผ่าน สู่การดำรงอยู่ที่ยั่งยืน**. เข้าถึงเมื่อ 18 กันยายน. เข้าถึงได้จาก https://greennews.agency/?p=19215

นันยาง. (2562). **รองเท้าแตะ KHYA (ขยะ)**. เข้าถึงเมื่อ 31 ตุลาคม. เข้าถึงได้จาก www.facebook.com/NanyangLegend

พรศิริ หลงหนองคูณ. (2560). "การพัฒนาเส้นด้ายผสมปั่นมือจากเส้นใยใบอ้อยและเส้นใยฝ้าย." วิทยานิพนธ์ปริญญาคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

รายการ ปากลำโพง. (2561). **รองเท้าทะเลจร ฟื้นชีพรองเท้าหลงทางจากทะเลอันดามัน**. เข้าถึงเมื่อ 31 ตุลาคม. เข้าถึงได้จาก https://mgronline.com/smes/detail/9590000042394

โรงงานน้ำตาลแห่งประเทศไทย. (2563). **โรงงานน้ำตาลแห่งประเทศไทย : ข้อมูลการจัดการใบอ้อย**. เข้าถึงเมื่อ 19 กุมภาพันธ์. เข้าถึงได้จาก www.facebook.com/โรงงานน้ำตาลแห่งประเทศไทย

วิชัย หฤทัยธนาสันติ์. (2551). **การผลิตเยื่อกระดาษและกระดาษด้วยมือแบบไทยจากใบอ้อย เพื่องานหัตถกรรมและบรรจุภัณฑ์**. เข้าถึงเมื่อ 2 พฤศจิกายน. เข้าถึงได้จาก https://dric.nrct.go.th/Search/ShowFulltext/1/204072

วิมล ภูกองไชย และวรรณวิภา แก้วประดิษฐ์. (2561). "การจัดการเศษซากใบอ้อยที่ส่งผลต่อการย่อยสลายและปลดปล่อยไนโตรเจน." **แก่นเกษตร ฉบับพิเศษ**, 46, 1: 25-29.

สารคดี แมกซีน. (2555). **โฟมใช้แล้ว + ใบอ้อย + ยางพารา = วัสดุตั้งต้นกรอบรูป ขาเทียม**. เข้าถึงเมื่อ 19 กันยายน. เข้าถึงได้จาก https://www.sarakadee.com/2012/11/01 /foam-cane-rubber

สำนักพัฒนาเทคโนโลยีเพื่ออุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. (2559). **การศึกษาการใช้ชีวมวลฟางข้าว ใบและยอดอ้อยและลำต้นข้าวโพดเพื่อผลิตพลังงานทดแทน: บ-7 - บ-8**.

สำนักวิชาการ. (2562). **เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy)**. เข้าถึงเมื่อ 18 กันยายน. เข้าถึงได้จาก https://library2.parliament.go.th/ebook/content-issue/2562/hi2562-010.pdf

สุพิศ สืบอินทร์. (2562, 15 กันยายน) องค์การบริหารส่วนตำบล/ผู้สัมภาษณ์: วิชชุดา พิมพ์เจริญ.

สุพิส สืบอินทร์. (2562, 15 กันยายน) เกษตรกร/ผู้สัมภาษณ์: วิชชุดา พิมพ์เจริญ.

**ภาษาอังกฤษ**

Canethai. (2559). **อ้อย Thai**. เข้าถึงเมื่อ 1 มิถุนายน. เข้าถึงได้จาก http://canethai.blogspot.com/

CUIR at Chulalongkorn University. (2559). **เชื้อเพลิงชีวมวลจากกากเหลือใช้ทางการเกษตร : ลักษณะสมบัติและอัตราส่วนการใช้**. เข้าถึงเมื่อ 10 มิถุนายน. เข้าถึงได้จาก http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/55027

siam2nite. (2562). **Reebok ผลิตสนีกเกอร์รักษ์โลกสุดเท่ที่ทำจากฝ้ายอินทรีย์และข้าวโพด**. เข้าถึงเมื่อ 19 กันยายน. เข้าถึงได้จาก https://www.siam2nite.com/th/magazine/fashion/item/928-sustainable-sneakers-reebok-drops-fully-recyclable-kicks-made-from-cotton-and-corn

TCDC. (2562a). **Still Made Here การกลับมาของท้องถิ่นนิยม**. เข้าถึงเมื่อ 19 กันยายน. เข้าถึงได้จาก https://web.tcdc.or.th/en/Articles/Detail/-still--made-here-การกลับมาของท้องถิ่นนิยม

TCDC. (2562b). **Thahomemade สร้างโอกาสใหม่ให้ผ้าบาติก**. เข้าถึงเมื่อ 3 พฤศจิกายน. เข้าถึงได้จาก https://web.tcdc.or.th/en/Articles/Detail/Thahomemade

Tlejourn. (2562). **Tlejourn : ทะเลจร**. เข้าถึงเมื่อ 31 ตุลาคม. เข้าถึงได้จาก www.facebook.com/Tlejourn

**ภาคผนวก**

# ภาคผนวก ก

# เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

# บันทึกข้อความ

**ส่วนงาน** หลักสูตรศิลปมหาบัณฑิต สาขาวิชาศิลปะการออกแบบ คณะมัณฑนศิลป์ โทร 26900

**ที่** อว 8610/ 0162 **วันที่** ๑๙ มกราคม 2563

**เรื่อง** ขออนุเคราะห์เครื่องมือเพื่อทดสอบโครงสร้างวัสดุ

เรียน หัวหน้าภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ด้วยนางสาววิชชุดา พิมพ์เจริญ รหัสนักศึกษา 61156318 นักศึกษาหลักสูตรศิลปมหาบัณฑิต สาขาวิชาศิลปะการออกแบบ คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร อยู่ระหว่างการทำวิทยานิพนธ์ เรื่องการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์จากลวดลายเรขาคณิต เพื่อเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรพืชอ้อย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ เพื่อศึกษาลวดลายเรขาคณิตจากใบอ้อย หาแนวทางในการนำลวดลายเรขาคณิต และใบอ้อยมาสร้างสรรค์ลงผ้า และพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์จากลวดลายเรขาคณิต สร้างการรับรู้ใหม่เกี่ยวกับมูลค่าของใบอ้อย

ในการนี้ คณะมัณฑนศิลป์ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่านให้นักศึกษานำวัสดุเข้าทดสอบโครงสร้างด้วยกล้องจุลทรรศน์ และขอเข้ารับคำแนะนำจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปาเจรา พัฒนถาบุตร ในช่วงเดือนมกราคม ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2563 เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบกราฟฟิก และนำข้อมูลไปใช้เป็นองค์ประกอบในการนำเสนอหัวข้อวิทยานิพนธ์ และผลที่ได้จากการศึกษาดังกล่าวจะเป็นประโยชน์อย่างสูงสามารถเผยแพร่ในเชิงวิชาการต่อไป หมายเลขโทรศัพท์นักศึกษาผู้ขอข้อมูล 085-753-4323

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะมัณฑนศิลป์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(อาจารย์ ดร.ธนาทร เจียรกุล)
คณบดีคณะมัณฑนศิลป์

# บันทึกข้อความ

**ส่วนงาน** หลักสูตรศิลปมหาบัณฑิต สาขาวิชาศิลปะการออกแบบ คณะมัณฑนศิลป์ โทร 26900

**ที่** อว 8610/ 0214 **วันที่** ๑๗ มกราคม 2563

**เรื่อง** ขออนุเคราะห์เครื่องมือเพื่อทดสอบวัสดุ

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.สุพรรณี ฉายะบุตร
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

ด้วยนางสาววิชชุดา พิมพ์เจริญ รหัสนักศึกษา 61156318 นักศึกษาหลักสูตรศิลปมหาบัณฑิต สาขาวิชาศิลปะการออกแบบ คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร อยู่ระหว่างการทำวิทยานิพนธ์ เรื่องการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์จากลวดลายเรขาคณิต เพื่อเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรพืชอ้อย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ เพื่อศึกษาลวดลายเรขาคณิตจากใบอ้อย หาแนวทางในการนำลวดลายเรขาคณิต และใบอ้อย มาสร้างสรรค์ลงผ้า และพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์จากลวดลายเรขาคณิต สร้างการรับรู้ใหม่เกี่ยวกับมูลค่าของใบอ้อย

ในการนี้ คณะมัณฑนศิลป์ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่านให้นักศึกษานำวัสดุเข้าทดสอบด้วยเครื่องมือพิเศษและทำผงสี ในวันที่ 27-28 มกราคม 2563 เพื่อข้อมูลไปใช้เป็นองค์ประกอบในการนำเสนอหัวข้อวิทยานิพนธ์ และผลที่ได้จากการศึกษาดังกล่าวจะเป็นประโยชน์อย่างสูงสามารถเผยแพร่ในเชิงวิชาการต่อไป หมายเลขโทรศัพท์นักศึกษาผู้ขอข้อมูล 085-753-4323

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะมัณฑนศิลป์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(อาจารย์ ดร.ธนาทร เจียรกุล)
คณบดีคณะมัณฑนศิลป์

ที่ อว 8610/ 0464

คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
ถนนราชมรรคาใน ตำบลพระปฐมเจดีย์
อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม 73000

13 มกราคม 2563

เรื่อง ขออนุเคราะห์เข้าใช้พื้นที่และขอข้อมูล

เรียน คุณจินนาลักษณ์ ชุ่มมงคล
โรงงานทำกระดาษสา " จินนาลักษณ์ มิราเคิลออฟสา"

ด้วย นางสาววิชชุดา พิมพ์เจริญ รหัสนักศึกษา 61156318 นักศึกษาหลักสูตรศิลปมหาบัณฑิต สาขาวิชาศิลปะการออกแบบ คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ซึ่งอยู่ระหว่างการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์จากลวดลายเรขาคณิต เพื่อเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรพืชอ้อย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลวดลายเรขาคณิตจากใบอ้อย โดยนำหลักการมาจากทฤษฎีสัดส่วนทองคำ และทฤษฎีตัวเลขฟิโบนักชีที่ใช้อธิบายความงามของธรรมชาติ หาแนวทางในการสร้างสรรค์ผลงาน จากใบอ้อย และเพื่อพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์จากลวดลายเรขาคณิต สร้างการรับรู้ใหม่เกี่ยวกับมูลค่าของใบอ้อย

ในการนี้ คณะมัณฑนศิลป์ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่านให้นักศึกษาเข้าใช้สถานที่ เครื่องมือ ศึกษากระบวนการผลิตกระดาษสา และสัมภาษณ์ ในระหว่างวันที่ 8-10 กุมภาพันธ์ 2563 เพื่อประกอบในวิทยานิพนธ์ และผลที่ได้จากการศึกษาดังกล่าวจะเป็นประโยชน์อย่างสูงสามารถเผยแพร่ในเชิงวิชาการต่อไป หมายเลขโทรศัพท์นักศึกษาผู้ขอข้อมูล 085-753-4323

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.ธนาทร เจียรกุล)
คณบดีคณะมัณฑนศิลป์

สำนักงานคณบดีคณะมัณฑนศิลป์
โทร 034-275-030
โทรสาร 034-270-412

24 ม.ค. 2563

# ภาคผนวก ข

## ข้อมูลการถอดเทปสัมภาษณ์

**ถอดเทปสัมภาษณ์**

**นายสุพิส สืบอินทร์**

**(เกษตรกรไร่อ้อยขนาดเล็ก)**

**ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์**

ชื่อ - นามสกุล นายสุพิส สืบอินทร์

อายุ 68 ปี

การประกอบอาชีพปัจจุบัน เกษตรกร

สถานที่ให้สัมภาษณ์ บ้านลุงเล็ก, แปลงปลูกอ้อยของลุงเล็ก

วัน / เดือน / ปีที่ให้สัมภาษณ์ 15 กันยายน 2562

เริ่มการสัมภาษณ์เวลา 11.45 น.

จบการสัมภาษณ์เวลา 14.00 น.

**ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการปลูกอ้อย ในประเด็นต่อไปนี้**

ผู้วิจัย : ลุงเล็กปลูกอ้อยมานานแค่ไหน?

ลุงเล็ก : 10 กว่า ปี

ผู้วิจัย : ปลูกอ้อยอย่างเดียวหรือไม่?

ลุงเล็ก : ปลูก 2 อย่าง คือ อ้อยและมันสำปะหลัง

ผู้วิจัย : ลุงเล็กปลูกอ้อยทั้งหมดกี่ไร่

ลุงเล็ก : 20 ไร่

ผู้วิจัย : การปลูกอ้อย ปลูกได้หลายปีหรือไม่?

ลุงเล็ก : ได้ 3 - 4 ปี (ขึ้นอยู่กับปริมาณของฝน)

ผู้วิจัย : อ้อยที่ลุงเล็กปลูก คือพันธุ์อะไร?

ลุงเล็ก : พันธุ์ 147 และ พันธุ์ขอนแก่น

ผู้วิจัย : การเลือกพันธุ์อ้อยแต่ละครั้งในการปลูก เลือกจากอะไร?
ลุงเล็ก : เลือกจากความแข็งแรงของต้น, การดูแลรักษาที่ไม่ยาก, การเจริญเติบโต และ น้ำหนักอ้อย

ผู้วิจัย : ในปีล่าสุด (2561/2562) ราคาอ้อยที่ขายให้กับโรงงาน ได้ราคาเท่าไร?
ลุงเล็ก : 880 บาท /ตัน ขึ้นอยู่กับค่าความหวานของอ้อยที่โรงงานเช็ค เพื่อประเมินราคา

ผู้วิจัย : ราคาอ้อยที่ขายให้กับโรงงาน น้อยที่สุดอยู่ที่ราคาเท่าไร?
ลุงเล็ก : 700 บาท /ตัน ซึ่งแทบจะขาดทุน

ผู้วิจัย : วิธีการปลูกอ้อย เป็นอย่างไร?
ลุงเล็ก : ใช้คน 2 คน ยืนอยู่บนรถปลูกอ้อย เพื่อทยอยใส่พันธุ์อ้อย และอ้อยจะเสียบลงมาที่แปลงปลูก พร้อมกับรถจะตัดเป็นท่อนๆ เอง

ผู้วิจัย : ปกติใน 1 ไร่ สามารถขายอ้อยได้กี่ตัน
ลุงเล็ก : ปกติแล้ว ถ้าเป็นอ้อยที่ปลูกในพื้นที่จะได้ไม่เกิน 20 ตัน /ไร่ เพราะเราใช้น้ำจากธรรมชาติ ส่วนในบางพื้นที่ที่เขาใช้น้ำคลอง ก็สามารถได้อ้อยถึง 30-40 ตัน /ไร่ ได้

ผู้วิจัย : ปกติลุงเล็กตัดอ้อยด้วยวิธีใด?
ลุงเล็ก : ใช้รถตัด โดยมีค่าเช่ารถตัดอ้อย (ราคารวมคนขับ) 170 บาท /ตัน, ค่ารถบรรทุกอ้อยที่ตัดแล้ว (ราคารวมคนขับ) 160 บาท /ตัน

ผู้วิจัย : รถบรรทุก 1 คันบรรจุอ้อยได้กี่ตัน?
ลุงเล็ก : แล้วแต่ครั้ง แต่จะอยู่ที่ประมาณ 18-22 ตัน

ผู้วิจัย : เมื่อรถตัดอ้อยจะตัดเอาใบอ้อยออกทันทีเลยใช่หรือไม่ และใบอ้อยนำไปใช้ประโยชน์อะไรต่อ?
ลุงเล็ก : ใช่ และใบอ้อยก็จะเป่าออกจากรถ และทิ้งลงแปลงอ้อยทันที

ผู้วิจัย : ลุงเล็กทำอย่างไรกับใบอ้อยที่ถูกทิ้งลงแปลงอ้อย?
ลุงเล็ก : ทิ้งไว้ ให้ปกคลุมแปลงอ้อย

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ผู้วิจัย : ทำไมคนทั่วไปถึงเผาใบอ้อย?

ลุงเล็ก : เพราะมันรก, บางครั้งอ้อยใหญ่เกินไป, ที่ดินที่ใช้น้ำคลอง รถจะตัดไม่ได้ทั้งหมดเนื่องจากติดหล่ม จึงต้องใช้คนตัดแทน เพราะปกติขณะตัดอ้อย รถตัดอ้อยและรถบรรทุกต้องขับตีคู่กันไป ถ้าพื้นที่ปลูกอ้อยอยู่ติดลำคลอง รถจะขับตีคู่กันไม่ได้ จึงต้องใช้แรงงานคนตัดอ้อย

ผู้วิจัย : หลังตัดอ้อยเสร็จ ทำอย่างไรต่อ

ลุงเล็ก : เมื่อตัดลำต้นอ้อยเสร็จ จะมัดรวมกันแล้วกองไว้ 10 ลำ /1 มัด โดยใช้ใบอ้อยแทนเชือกในการมัด และใช้รถคีบขึ้นรถบรรทุก และขนไปที่โรงงานรับซื้อ

ผู้วิจัย : ลำต้นอ้อยเส้นผ่านศูนย์กลางเท่าไร และความยาวเท่าไร?

ลุงเล็ก : เส้นผ่านศูนย์กลาง ประมาณ 2 cm และความยาวประมาณ 4-5 ซอก แต่ถ้าปีไหนไม่ค่อยมีน้ำฝน ก็จะได้ความสูงน้อย

ผู้วิจัย : รายจ่ายทั้งหมดในการปลูกอ้อยแต่ละครั้ง มีอะไรบ้าง จำนวนเท่าไร?

ลุงเล็ก : ปีที่ 1

- ค่าไถเพื่อเตรียมดิน 500 บาท /ไร่
- ค่าแปรเพื่อให้ดินฟู 500 บาท /ไร่
- ซื้อพันธุ์อ้อย 15,000 บาท /ไร่ (ปลูกได้ประมาณ 6 - 8 ไร่)
- ค่ารถปลูกธรรมดา 800 บาท /ไร่ แต่แบบใส่น้ำจะ 1,600 บาท /ไร่ (อ้อยสามารถงอกได้ทันทีใน 15 วัน)
- ค่าแรงงานขุดดิน 300 บาท /วัน
- ค่าแรงงานไดหญ้า 300 บาท /วัน (ใช้เวลา 3-4 วัน /ไร่)
- ค่าแรงงานขึ้นน้ำ 300 บาท /วัน
- ค่าปุ๋ย 21-00 หรือ ปุ๋ยอ้อย (1ถุง) 370 บาท /ไร่
- ค่ารถไถและพรวนรวมกัน 1,000 บาท/ไร่
- ค่ายาฆ่าหญ้าพาราควอต 100 บาท /ถัง (200 ลิตร) ฉีด 1 รอบ
- ค่าฉีดยาพาราควอต 250 บาท/ถัง (1 วัน ฉีดได้ประมาณ 10ไร่ ใช้ประมาณ 4-5ถัง)
- ค่ารถตัด 170 บาท /ตัน
- ค่ารถบรรทุก 160 บาท /ตัน
- ค่าภาษี 5 บาท/ไร่

ปีที่ 2 และ 3

- ยาฆ่าหญ้าพาราควอต 250 บาท /ถัง (200 ลิตร) 2 รอบ
- ค่าปุ๋ย 21-00 หรือ ปุ๋ยอ้อย (1ถุง) 370 บาท /ไร่

ผู้วิจัย : ลุงเล็กเคยเผาใบอ้อยก่อนตัดอ้อยหรือไม่?
ลุงเล็ก : ไม่เคยเผาเลย

ผู้วิจัย : ปกติ ปลูกอ้อยใช้เวลาเท่าไร ถึงจะตัดอ้อย?
ลุงเล็ก : 8 เดือน คือเริ่มปลูก ช่วงเดือน พฤษภาคม (รอการเข้าฤดูฝน) และจะตัดช่วงเดือน ธันวาคม - มกราคม
ผู้วิจัย : ปกติลุงเล็กได้เอาใบอ้อยไปทำอะไรหรือไม่?
ลุงเล็ก : ไม่ได้ใช้ทำอะไร เพราะไม่รู้จะใช้ทำอะไร แต่จะใช้ปิดแปลงอ้อย เพื่อไม่ให้หญ้าขึ้น หญ้าจะขึ้นน้อย

ผู้วิจัย : หญ้าที่ขึ้นแทรกในแปลงอ้อย คือหญ้าอะไร?
ลุงเล็ก : หญ้าวัชพืช ซึ่งทำอะไรไม่ได้ แค่ทำให้รกอย่างเดียว จะทำให้อ้อยไม่โต เพราะแย่งอาหารในดิน

ผู้วิจัย : ใบอ้อยที่ตัดทิ้งคลุมดิน ใช้เวลานานเท่าไรถึงย่อยสลาย?
ลุงเล็ก : 3-4 เดือน กว่าใบอ้อยจะแห้ง และเปื่อย ย่อยไปเอง

ผู้วิจัย : ใบอ้อย มีขนหรือขอบใบคมหรือไม่?
ลุงเล็ก : ใบอ้อยจะมีขนและขอบคม ทุกพันธุ์ แต่จะไม่มียาง

ผู้วิจัย : ปกติเคยพบเห็นว่าใบอ้อยนำไปใช้ทำอะไรได้บ้าง?
ลุงเล็ก : นำใบอ้อยมาสับโม่ และอัด ส่งขายเพื่อใช้ทำอาหารสัตว์ ซึ่งต้องเอาไปผสมกับอะไรสักอย่างก่อนนำมาใช้เป็นอาหารสัตว์

ผู้วิจัย : ทำไมถึงมีคนเผาใบอ้อย?
ลุงเล็ก : เพราะใบอ้อยรก และแรงงานไม่ยอมตัดอ้อยสด จึงจำเป็นต้องเผาก่อนใช้แรงงานคนตัด

ผู้วิจัย : แรงงานคนที่ตัดอ้อย คือใคร?

ลุงเล็ก : คนในพื้นที่จะไม่ยอมตัดอ้อย จะเป็นคนอีสาน หรือคนพม่า ซึ่งต้องมีที่พัก อาหารให้ด้วย

**นายสุพิศ สืบอินทร์**

**(เกษตรกรไร่อ้อยขนาดใหญ่)**

**ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์**

ชื่อ - นามสกุล นายสุพิศ สืบอินทร์ อายุ 54 ปี

ชื่อ - นามสกุล นางเชาว์ สืบอินทร์ อายุ 54 ปี

การประกอบอาชีพปัจจุบัน เกษตรกร และ อบต.

สถานที่ให้สัมภาษณ์ บ้าน อบต. ตุ่น, แปลงปลูกอ้อยของ อบต. ตุ่น

วัน / เดือน / ปีที่ให้สัมภาษณ์ 15 กันยายน 2562

เริ่มการสัมภาษณ์เวลา 14.45 น.

จบการสัมภาษณ์เวลา 15.30 น.

**ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการปลูกอ้อย ในประเด็นต่อไปนี้**

ผู้วิจัย : อบต. ตุ่น ปลูกอ้อยทั้งหมดกี่ไร่?

อบต. ตุ่น : 170 กว่าไร่

ผู้วิจัย : ปกติ อบต. ตุ่น ตัดอ้อยด้วยวิธีใด?

อบต. ตุ่น : ใช้แรงงานคนตัด ปัจจุบันเริ่มมาได้ 1 ปี ใช้วิธีตีใบก่อน ใบจะล้มละเอียดเป็นฝุ่นและคนงานถึงเดินตัดตาม

ผู้วิจัย : ราคาในการจ้างคนงานตัดอ้อยสด?

อบต. ตุ่น : คิดค่าแรงเป็นวา วัดจากร่องต่อร่องของแปลงปลูก ว่ายาวกี่วา ราคา 1.70-2 บาท/วา

ผู้วิจัย : อบต. ตุ่น เคยเผาใบอ้อยก่อนตัดอ้อยหรือไม่?

อบต. ตุ่น : เคยมีบ้าง ที่คนงานไม่สามารถตัดได้จริงๆ เนื่องจากอ้อยล้ม แต่ก็เป็นส่วนน้อย ส่วนใหญ่จะตัดจากอ้อยสด เพราะพื้นที่เป็นหิน ไม่สม่ำเสมอ จึงใช้รถตัดไม่ได้

ผู้วิจัย : การใช้วิธีตีใบอ้อย ก่อนตัดสด คุ้มค่าหรือไม่

อบต. ตุ่น : จะลดค่าใช้จ่ายได้บ้าง จากราคาตัดอ้อยสด 2บาท/ วา จะเหลือ 1.50 บาท/วา และลดระยะเวลาในการตัดอ้อยสด แต่ฝุ่นจะฟุ้งเข้ารถตีใบอ้อย และฟุ้งเข้าหน้าคนขับรถตีใบอ้อย

ผู้วิจัย : ฉีดยาฆ่าหญ้าหรือไม่?

อบต. ตุ่น : ฉีดยาพาราควอต ,ยาอามีทีน และยาคุมเมล็ดหญ้า 2,000-3,000 บาท/ถัง (1,000ลิตร)

ผู้วิจัย : ใบอ้อยที่ตัดทิ้ง ใช้ทำอะไร?

อบต. ตุ่น : ขับรถคีบ เกลี่ยในแปลงอ้อย เพื่อให้คลุมดิน

ผู้วิจัย : อ้อยที่ อบต. ตุ่น ปลูก คือพันธุ์อะไร?

อบต. ตุ่น : พันธุ์ขอนแก่น

ผู้วิจัย : ราคาขายอ้อย?

อบต. ตุ่น : ราคาไม่แน่นอน อยู่ที่ 600-1,200 บาท/ คัน

ผู้วิจัย : ราคาอ้อยที่อยากได้?

อบต. ตุ่น : ขั้นต่ำควรได้ราคา 1,000 บาท/ตัน

ผู้วิจัย : มีปัญหาในการใช้แรงงานคนตัดอ้อยสดหรือไม่?

อบต. ตุ่น : คันและใบอ้อยบาดเป็นปกติ แต่จะสวมชุดที่ป้องกัน เช่น ใส่เหสื้อแขนยาวหลายๆ ชั้น พร้อมพันผ้าปิดหน้า สวมใส่รองเท้าบูด เป็นต้น

ผู้วิจัย : ปลูกอะไรบ้าง?

อบต. ตุ่น : ปลูกอ้อยและปลูกข้าว

ผู้วิจัย : ปลูกอ้อยนานเท่าไร?

อบต. ตุ่น : 10 กว่าปี

ผู้วิจัย : อุปกรณ์รถต่างๆ ค่าเช่าเป็นอย่างไร?

อบต. ตุ่น : มีรถต่างๆ เอง ทั้งรถบรรทุก รถคีบ และรถไถ เนื่องจากมีพื้นที่ปลูกอ้อยจำนวนมาก จึงมีรถสำหรับใช้เองจะคุ้มกว่า

ผู้วิจัย : จะเผาเมื่อใด?

อบต. ตุ่น : เมื่อครบ 3 ปี รอบอ้อยหมดสภาพในการปลูก โละอ้อยเพื่อเตรียมดินรอรอบใหม่ จะทำการเผาทั้งหญ้าและตอซังอ้อย เพื่อให้รถไถเตรียมดินใหม่อีกรอบ

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ผู้วิจัย : อบต. ตุ๋น คิดว่าอะไรเป็นปัญหาในการปลูกอ้อย?

อบต. ตุ๋น : ฝนน้อย ฝนแล้ง และหญ้าวัชพืชขึ้นเยอะ โตเร็ว แทรก และแย่งอาหารอ้อย รวมถึงปัญหาใบอ้อยตอนตัดสด

ผู้วิจัย : อบต. ตุ๋น จะปลูกอ้อยไปอีกนานแค่ไหน?

อบต. ตุ๋น : ปัจจุบันเริ่มทดลองปลูกหญ้าขายบ้าง และมองว่าถ้าราคาอ้อยยังไม่ดีแบบนี้ อาจจะเปลี่ยนมาเลี้ยงวัวขุนแทน

ผู้วิจัย : เคยนำอ้อย และใบอ้อยมาแปรรูปอะไรบ้าง?

อบต. ตุ๋น : ไม่เคยเลย เพราะไม่รู้จะเอาไปทำอะไร

ผู้วิจัย : เคยเอาใบอ้อยไปส่งทำอาหารสัตว์หรือไม่?

อบต. ตุ๋น : ไม่เคยส่ง แต่เคยนำยอดอ้อยสด หรือใบอ้อยสด มาโม่และเป็นอาหารสัตว์ ส่วนใบอ้อยแห้งจะทำอาหารสัตว์ไม่ได้ แต่สามารถเอาไปส่งเพื่อทำชีวมวลไฟฟ้าได้ เนื่องจากให้เชื้อเพลิงดี

มหาวิทยาลัยศิลปากร

**นายทรัพย์ สืบดี**

**(เกษตรกรไร่อ้อยขนาดเล็ก)**

**ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์**

ชื่อ - นามสกุล นายทรัพย์ สืบดี

อายุ 46 ปี

การประกอบอาชีพปัจจุบัน เกษตรกร และ ลูกจ้างรายวัน

สถานที่ให้สัมภาษณ์ สหกรณ์การเกษตรอำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี

วัน / เดือน / ปีที่ให้สัมภาษณ์ 17 กันยายน 2562

เริ่มการสัมภาษณ์เวลา 09.00 น.

จบการสัมภาษณ์เวลา 11.00 น.

**ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการปลูกอ้อย ในประเด็นต่อไปนี้**

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการปลูกอ้อย ในประเด็นต่อไปนี้

ผู้วิจัย : พี่ทรัพย์ปลูกอ้อยมานานเท่าไร?

พี่ทรัพย์ : เคยปลูกอ้อย 2 ปี และเลิกปลูกไปแล้วได้ 2 ปี

ผู้วิจัย : พี่ทรัพย์ ปลูกอ้อยทั้งหมดกี่ไร่?

พี่ทรัพย์ : 22 ไร่

ผู้วิจัย : ปลูกอ้อย ลงทุนเยอะหรือไม่?

พี่ทรัพย์ : ปีแรก คือ ลงทุน เยอะมาก ประมาณ 12,000 บาท/ไร่

ปีที่ 2-3 คือ บำรุงขูด ขึ้นน้ำ ใส่ปุ๋ย ฉีดยาฆ่าหญ้า ปลูกอ้อยลงทุนมหาศาล

ผู้วิจัย : อ้อยที่ พี่ทรัพย์ปลูก คือพันธุ์อะไร?

พี่ทรัพย์ : พันธุ์ขอนแก่น

ผู้วิจัย: ปกติขายอ้อยอย่างไร?

พี่ทรัพย์: ขายให้นายหน้า โดยเหมาเป็นไร่ ให้นายหน้ามาตัดอ้อยส่งโณงงานเอง เนื่องจากปลูกอ้อยน้อย ขายส่งโรงงานจะไม่คุ้มค่า

ผู้วิจัย: ราคาอ้อยที่ขายได้เท่าไร?
พี่ทรัพย์: ตันละ 500-600 บาท แต่ก็เคยขายได้ถึง 900 บาทต่อตัน

ผู้วิจัย: ราคาอ้อย มีเกณฑ์อะไรในการตั้งราคา?
พี่ทรัพย์: เมื่อบรรทุกอ้อยไปถึงโรงงาน โรงงานจะมีเครื่องวัดค่าความหวานของอ้อย แต่จะทำการสุ่มวัดค่า เช่น บรรทุกอ้อยไป 10 คัน โรงงานก็จะวัดค่าความหวาน 1 คัน ซึ่งบางครั้งค่าความหวานก็ไม่ได้เท่ากัน และเกษตรกรเองก็ไม่สามารถตรวจสอบได้เลยว่าค่าความหวานเป็นจริงหรือไม่ ราคาอ้อยจึงถูกมาก

ผู้วิจัย: พี่ทรัพย์คิดว่า เป็นเพราะอะไรถึงต้องมีระบบนายทุน นายหน้า?
พี่ทรัพย์: เพราะเกษตรกรไม่มีทุนในการปลูกอ้อย

ผู้วิจัย: ยาฆ่าหญ้าแรงมากแค่ไหน?
พี่ทรัพย์: เคยฉีดครั้งนึง แต่ไม่ไหวจริงๆ ยาแรงมาก และเมามาก ยอมจ้างดีกว่า เท่าไรก็ยอม

ผู้วิจัย: ที่ทรัพย์เคยเผาใบอ้อยก่อนตัดหรือไม่?
พี่ทรัพย์: เผาครับ แถวๆ นี้ ส่วนใหญ่เผาทั้งนั้น เพราะคนงานไม่ยอมตัดสด ยังไงก็ต้องเผาก่อน แต่ก็จะโดนหักราคาอ้อยที่โรงงาน ประมาณ 50 บาท ต่อตัน

ผู้วิจัย: พี่ทรัพย์คิดว่า ค่าความหวานของอ้อยขึ้นอยู่กันอะไร?
พี่ทรัพย์: หลายๆ อย่าง เช่น ฝนน้อย หรืออากาศแล้ง จะทำให้อ้อยหวานมากกว่า ฝนเยอะ หรือน้ำเยอะ เนื่องจากน้ำอ้อยไม่เจือจาง ถึงแม้ว่าลำต้นอ้อยจะแข็งมาก แข็งเหมือนหินก็ตาม

ผู้วิจัย: พี่ทรัพย์คิดว่า ลักษณะลำอ้อยแบบไหน จึงให้ค่าความหวานสูง?
พี่ทรัพย์: ส่วนตัวผมคิดว่า ลำอ้อยเล็กจะหวานกว่าลำอ้อยใหญ่

# ประวัติผู้เขียน

| | |
|---|---|
| **ชื่อ-สกุล** | วิชชุดา พิมพ์เจริญ |
| **วัน เดือน ปี เกิด** | 24 กรกฎาคม 2533 |
| **สถานที่เกิด** | จังหวัดกาญจนบุรี |
| **วุฒิการศึกษา** | พ.ศ. 2554 สำเร็จการศึกษาศิลปบัณฑิต<br>สาขาออกแบบนิเทศศิลป์<br>คณะศิลปะและการออกแบบ มหาวิทยาลัยรังสิต |
| **ที่อยู่ปัจจุบัน** | 324/85 หมู่บ้านเวิร์ฟ เพชรเกษม 81 ถนนมาเจริญ แขวงหนองค้างพลู เขตหนองแขม กทม. 10160 |

มหาวิทยาลัยศิลปากร