

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (research and development) โดยใช้วิธีวิจัยเชิงทดลอง และวิจัยเชิงสำรวจ ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การผลิตกระดาษกก

ตอนที่ 2 ศึกษาคุณลักษณะและสมบัติทางกายภาพของกระดาษกก

ตอนที่ 3 ศึกษาความพึงพอใจของผู้ผลิตงานศิลปประดิษฐ์ที่มีต่อการประดิษฐ์กล่องทิชชูจากกระดาษกก

#### ตอนที่ 1 การผลิตกระดาษกก

##### ศึกษาการผลิตกระดาษกก

ศึกษาในห้องปฏิบัติการทดสอบเส้นใยของสาขาวิชาสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เพื่อทดลองการผลิตกระดาษกกโดยดำเนินการ ดังต่อไปนี้

1. วัตถุดิบที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเศษกกที่เหลือใช้จากการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากกก ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่เหลือใช้ของกลุ่มเกษตรกรมาศึกษาความเป็นได้ในการผลิตกระดาษกก

2. เครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุ และสารเคมีในการผลิตกระดาษกก ได้แก่

2.1 เครื่องกระจายเยื่อ

2.2 อ่างสแตนเลส

2.3 เครื่องชั่ง

2.4 ถังน้ำ

2.5 เตาไฟฟ้า

2.6 ตะแกรงทำแผ่นกระดาษ

2.7 อ่างแปลสำหรับช้อนเยื่อกระดาษ

2.8 ไม้พาย

2.9 มีด

2.10 กรรไกร

2.11 มีด

2.12 น้ำ

2.13 สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (sodium hydroxide)

3. การเตรียมวัตถุดิบ การคัดเลือกวัตถุดิบถือเป็นขั้นตอนที่สำคัญ เริ่มต้นด้วยการคัดแยกสิ่งสกปรก เช่น ดิน ทราย หิน และสิ่งต่าง ๆ ที่ติดมากับเศษกกออกให้หมด ล้างน้ำให้สะอาด และตากให้แห้งก่อนการนำไปต้ม

#### 4. วิธีการผลิตกระดาษ

4.1 นำเศษกกที่ตากแห้งแล้วใส่หม้อสแตนเลสเติมโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ในปริมาณตามที่กำหนดไว้ในแผนการทดลองสภาวะการต้มเยื่อ (ดูตาราง 1) และเติมน้ำ 10 ลิตร ต้มให้เดือด จากนั้นจับเวลาที่ใช้ในการต้มเยื่อ ตามแผนการทดลอง ดังข้อมูลที่ปรากฏ (ดูตาราง 1)

#### ตาราง 1

##### สภาวะการต้มเยื่อ

ปริมาณกก	ปริมาณโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH)	เวลาที่ใช้ในการต้มเยื่อ
500 กรัม	150 กรัม	1.30 ชั่วโมง
500 กรัม	150 กรัม	2 ชั่วโมง
500 กรัม	200 กรัม	1.30 ชั่วโมง
500 กรัม	200 กรัม	2 ชั่วโมง

4.1.2 เมื่อวัตถุดิบที่ต้มเปื่อยนุ่มแล้วตกลงจากเตา พักให้เย็น ล้างน้ำให้สะอาด จนหมดน้ำค้าง จะได้เยื่อที่มีสีค่อนข้างคล้ำออกน้ำตาล จากนั้นนำเยื่อที่ล้างสะอาดไปกระจาย โดยใช้เครื่องกระจายเยื่อ เพื่อให้เส้นใยแยกออกจากกันได้ดี แล้วจึงนำไปทำเป็นแผ่นกระดาษ

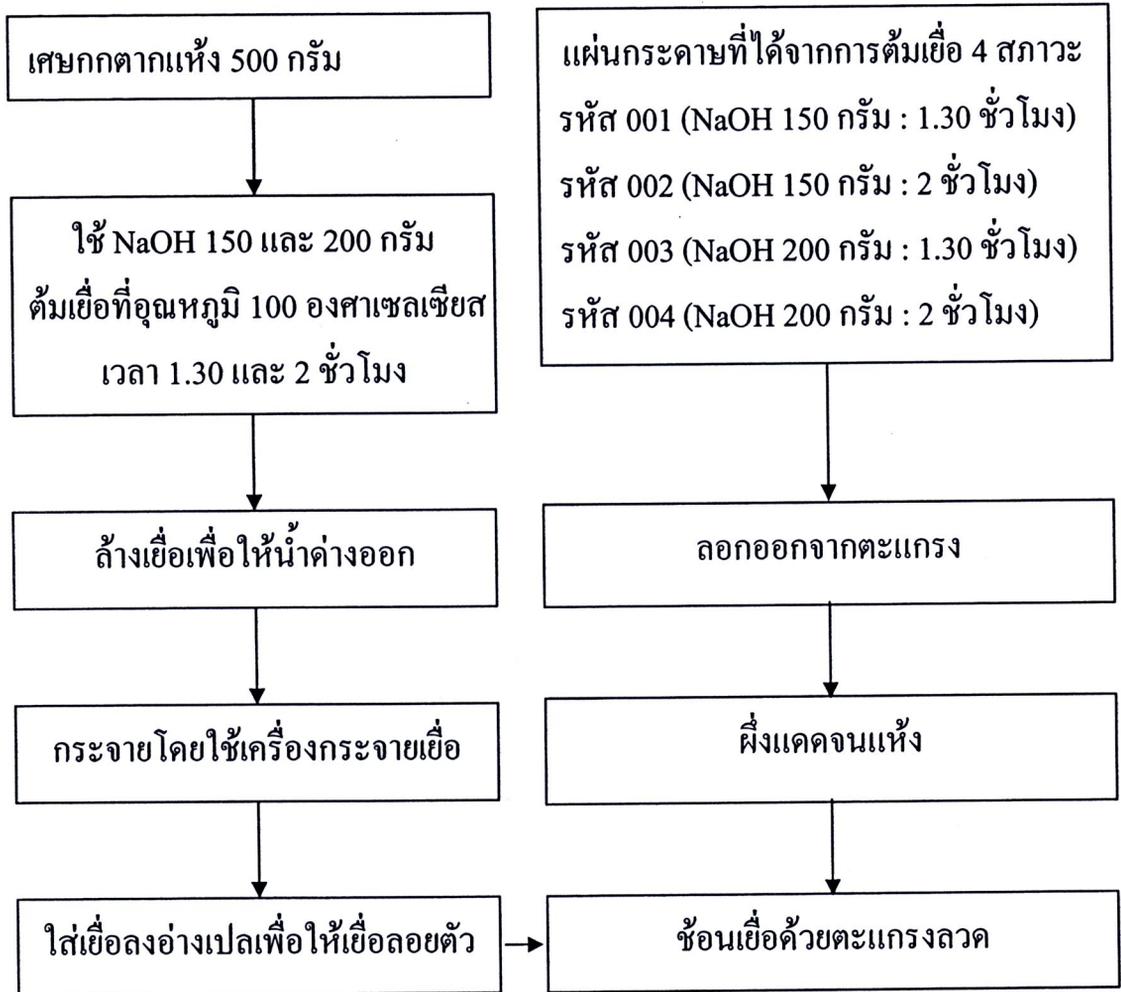
4.2 การทำแผ่นกระดาษ ขั้นตอนนี้เป็นการแยกเยื่ออกและน้ำออกจากกัน เมื่อนำแยกออกจากเยื่อเส้นใยในเยื่อจะประสานตัวยึดติดกันเป็นแผ่นตามขนาดของตะแกรงที่ใช้ทำกระดาษ ในขั้นตอนนี้จะได้แผ่นกระดาษเปียกหรือเรียกว่าแผ่นเปียก วิธีการทำกระดาษ จะใช้วิธีการช้อนหรือตักสามารถช้อนหรือตักต่อเนื่อง โดยมีขั้นตอนดังนี้

4.2.1 นำน้ำใส่อ่างเปลสำหรับช้อน จนเกือบเต็มให้ความสูงของระดับน้ำอยู่ต่ำกว่าขอบอ่างประมาณ 10-15 เซนติเมตร นำเยื่อที่กระจายตัวดีแล้วใส่ลงในอ่างช้อน

4.2.2 กวนให้เยื่อกระจายตัวโดยทั่ว ตักช้อนโดยใช้มือทั้งสองข้างจับขอบตะแกรง ตักลงในอ่าง ช้อนตักเข้าหาตัวและยกตะแกรงขึ้นตรง ๆ ให้ขนานกับขอบอ่างจะได้แผ่นกระดาษที่มีเนื้อกระดาษสม่ำเสมอ และยกขึ้นมาเหนือผิวน้ำ วางตะแกรงบนขอบอ่างทิ้งให้สะเด็ดน้ำ จะได้แผ่นกระดาษเปียก

4.2.3 เมื่อช้อนได้แผ่นกระดาษเปียกแล้ว นำไปตากแดดให้แห้ง โดยการวางตะแกรงหันหลังพิงกันไม่ให้ล้นทำมุม 70 องศา เพื่อน้ำที่อยู่ในกระดาษไหลเร็วกว่าการทำมุมน้อย แต่ถ้าทำมุมมากจะทำให้เยื่อไหลรวมกัน การตากกระดาษให้แห้งช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับปริมาณความเข้มข้นของแสงแดด ตากจนแห้งแล้วลอกออกจากตะแกรงนำเก็บเป็นชุด ๆ

## ขั้นตอนการผลิตกระดาษเยื่ออก



ภาพ 10 ขั้นตอนการผลิตกระดาษเยื่ออก

## ตอนที่ 2 ศึกษาคุณลักษณะและสมบัติทางกายภาพของกระดาษกก

### การศึกษาคุณลักษณะและสมบัติทางกายภาพของกระดาษกก

ดำเนินการทดลองในห้องปฏิบัติการทดสอบสิ่งทอ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี และห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อศึกษาคุณลักษณะและทดสอบสมบัติทางกายภาพของกระดาษกก

ด้านผิวสัมผัส การยึดเกาะของเส้นใย ความหนา ความต้านทานแรงดึงขาด และความต้านแรงฉีกขาด โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การเตรียมวัสดุได้แก่ กระดาษกกที่ได้จากการทดลองในขั้นตอนที่ 1 ทั้ง 4 ตัวอย่าง (จากการต้มเยือกก 4 สภาวะ)

2. การเตรียม เครื่องมือและอุปกรณ์ในการศึกษาลักษณะของกระดาษกก ได้แก่

2.1 กล้องจุลทรรศน์ SME (Scanning Electron Microscopy) เครื่องกำลังขยาย 150 เท่า

2.2 กรรไกร

2.3 ไม้บรรทัด

2.4 ดินสอ

3. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทดสอบสมบัติทางกายภาพของกระดาษกก ได้แก่

3.1 เครื่องทดสอบความหนา Thickness Tester

3.2 เครื่องทดสอบความต้านแรงดึงขาด Tesile strength Tester

3.3 เครื่องทดสอบความต้านแรงฉีกขาด Tearing resistant Tester

3.4 ไม้บรรทัด

3.5 ดินสอ

3.6 กรรไกร

4. การทดสอบลักษณะของกระดาษกกในการยึดเกาะของเส้นใยมีวิธีการ ดังต่อไปนี้

4.1 ตัดกระดาษตัวอย่างขนาด  $0.5 \times 1$  เซนติเมตร จำนวน 5 ตัวอย่าง โดยมีกระดาษกก 4 ตัวอย่าง กระดาษสา 1 ตัวอย่าง

4.2 นำแต่ละตัวอย่างเข้าเครื่องส่องขยายกำลัง 150 เท่า เพื่อดูการยึดเกาะของเส้นใย

4.3 เปรียบเทียบสภาพการยึดเกาะของเส้นของกระดาษกก 4 ตัวอย่างกับของกระดาษสา

### 5. การทดสอบสมบัติทางกายภาพของกระดาษกก มีวิธีการดังนี้

5.1 ตัดกระดาษตัวอย่างของกระดาษกกทั้ง 4 ตัวอย่างให้มีขนาด  $10 \times 20$  เซนติเมตร โดยทำตัวอย่างละ 20 ชิ้น จากนั้นหนีบริมกระดาษตาม แนวยาว แนวขวาง และแนวเฉียง

5.2 ตีครัทสนตัวอย่างกระดาษกกที่หนีบริมตามแถว ทุกแถว

5.3 นำตัวอย่างกระดาษกกเข้าเครื่องทดสอบความหนา Thickness Tester และอ่านค่า บันทึกผล

5.4 นำตัวอย่างกระดาษกกเข้าเครื่องทดสอบความต้านทานแรงดึงขาด Tesile strength Tester และอ่านค่า บันทึกผล

5.5 นำตัวอย่างกระดาษกกเข้าเครื่องทดสอบความต้านแรงฉีกขาด Tearing resistant Tester และอ่านค่า บันทึกผล

6. การคัดเลือกกระดาษกกที่เหมาะสม โดยใช้วิธีการคัดเลือกจากสมบัติทางกายภาพของกระดาษที่ความเหมาะสมในการประดิษฐ์กล่องกระดาษทึชชู ให้เหลือเพียง 3 สภาวะ

### ตอนที่ 3 ศึกษาความพึงพอใจของผู้ผลิตงานศิลปประดิษฐ์ ที่มีต่อการประดิษฐ์กล่องทึชชูจากกระดาษกก

ในการศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มผู้ผลิตงานศิลปประดิษฐ์ที่มีต่อการนำกระดาษกกมาใช้ในงานศิลปประดิษฐ์นั้น ผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มผู้ผลิตงานกระดาษบ้านพักคบชวา ตำบลไม้ตรา อำเภอบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง โดยมีคำถามงานวิจัย ดังนี้

1. กระดาษกกที่ใช้เหมาะสมกับการทำกล่องกระดาษทึชชู มากน้อยเพียงใด
2. กลุ่มผู้ผลิตงานศิลปประดิษฐ์ มีความพึงพอใจต่อการใช้กระดาษกกมากน้อยเพียงใด

ดังนั้นผู้วิจัยจึงดำเนินการศึกษา ดังต่อไปนี้

1. สร้างแบบสอบถามแบบวัดความพึงพอใจของกลุ่มผู้ผลิตศิลปประดิษฐ์ ที่มีต่อการนำกระดาษกกไปผลิตเป็นกล่องกระดาษทิชชู โดยแบบสอบถามมี 2 ตอน

ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษาประสบการณ์ในการทำงานประดิษฐ์ และชนิดของกระดาษที่เคยทำมาใช้ผลิตชิ้นงาน ลักษณะเป็นแบบปลายเปิด และเลือกตอบ

ตอนที่ 2 เป็นคุณสมบัติของกระดาษกกประกอบด้วย ความสวยงามของสีกระดาษ ผิวสัมผัสสวยงาม ความหนามีความเหมาะสมในการใช้ทำกล่อง ความเหนียวและทนต่อแรงฉีกขาดเหมาะสม ง่ายต่อการติดกาวของกระดาษ ง่ายต่อการตัดพับ จับจีบ ความพึงพอใจโดยรวมลักษณะคำตอบเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ (Likert อ้างถึงใน บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 253)

5 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ มากที่สุด

4 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ มาก

3 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ ปานกลาง

2 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ น้อย

1 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ น้อยที่สุด

2. นำแบบสอบถามไปให้กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา และความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3. นำแบบสอบถามพร้อมกับกระดาษกกที่ผลิตได้จากการทดลองและคัดเลือกไว้ 3 ตัวอย่าง (ตามสภาวะการต้มเยื่อ 3 แบบ) ไปให้กับกลุ่มตัวอย่าง และนำตัวอย่างผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษทิชชูที่ผู้วิจัยออกแบบไว้แล้วไปให้กับกลุ่มตัวอย่างดูเป็นต้นแบบ กำหนดให้กลุ่มตัวอย่างทำกล่องกระดาษทิชชูด้วยกระดาษกกแต่ละตัวอย่าง รวมเป็นคนละ 3 กล่อง จากกระดาษกก 3 ตัวอย่าง หลังทำเสร็จให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามที่แจกให้ ทั้งนี้ให้เวลาในการทำกล่อง 1 สัปดาห์ แล้วจึงไปเก็บแบบสอบถามกลับคืน

4. ขั้นการวิเคราะห์ข้อมูล เมื่อได้รับแบบสอบถามกลับคืนมา ผู้วิจัยนำแบบสอบถามมาตรวจสอบความสมบูรณ์ของคำตอบ และคำนวณค่าสถิติ ดังนี้

4.1 วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยการแจกแจงความถี่ (frequencies) หาค่าร้อยละ (percentage) ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $SD$ )

4.2 วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามโดยนำมาหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $SD$ ) และแปลผลค่าเฉลี่ย โดยใช้เกณฑ์ต่อไปนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 99-100)

ระดับคะแนน		แปลความ
ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00	ความพึงพอใจระดับ	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49	ความพึงพอใจระดับ	มาก
ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49	ความพึงพอใจระดับ	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49	ความพึงพอใจระดับ	น้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.49	ความพึงพอใจระดับ	น้อยที่สุด