

### บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

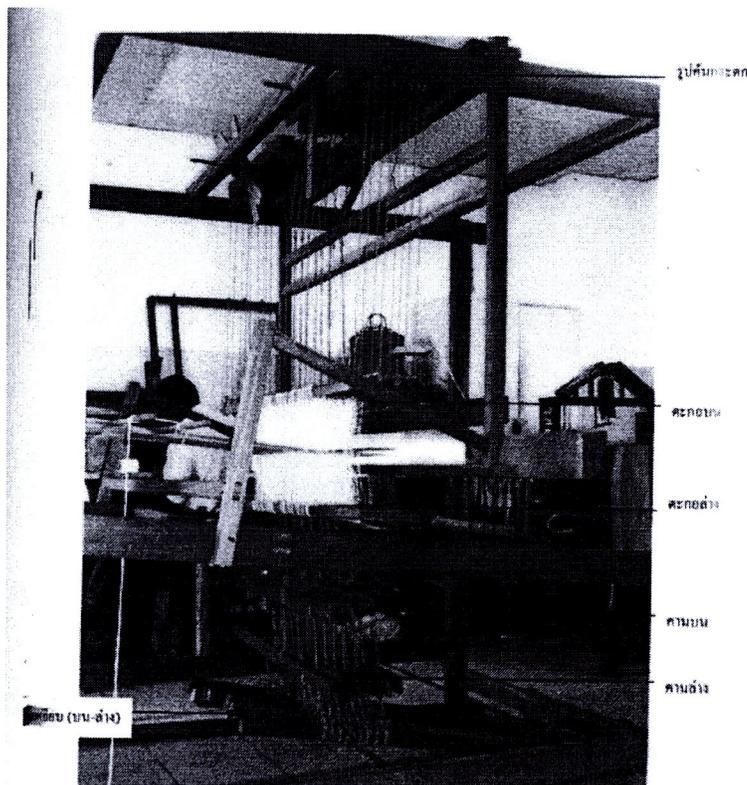
การดำเนินงานวิจัย เรื่อง การพัฒนาและแปรรูปผลิตภัณฑ์ผักตบชวา (กลุ่มบ้านผักตบชวา ต.ไม้ตรา อ.บางไทร จ.พระนครศรีอยุธยา) เป็นการศึกษาวิจัยประยุกต์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

#### 1. การกำหนดประชากรเป้าหมาย

การกำหนดประชากรเป้าหมาย กลุ่มเป้าหมายของการวิจัยนี้ ได้แก่ กลุ่มชุมชนบ้านผักตบชวา ตำบลไม้ตรา อำเภอบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 21 คน จำนวนผู้รับการถ่ายทอดนวัตกรรม 21 คน โดยการใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) วิธีการสุ่มตัวอย่างดังกล่าวได้ดำเนินการร่วมกับกลุ่มผู้นำชุมชนตามสภาพปัญหาและความต้องการที่ต้องการพัฒนาศักยภาพและขีดความสามารถด้านเศรษฐกิจตามนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยฉบับที่ 8 พ.ศ. 2555-2559

#### 2. การสร้างเครื่องทอผ้าผักตบชวาและอุปกรณ์การขึ้นด้ายยืน

##### 2.1 เครื่องทอผักตบชวา จำนวน 1 เครื่อง



ภาพที่ 3.1 แสดงเครื่องทอผักตบชวา

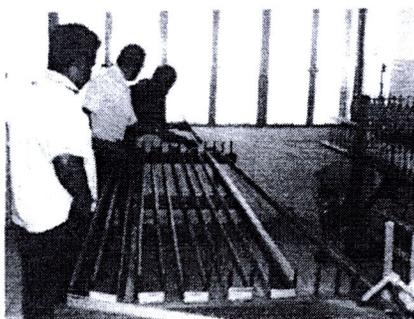
## 2.2 อุปกรณ์การเดินด้าย

### 2.2.1 ราวตั้งหลอด



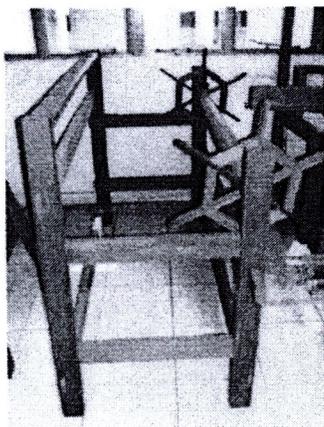
ภาพที่ 3.2 แสดงราวตั้งหลอด

### 2.2.2 แคร่เดินด้ายยืนและด้ายพุ่ง



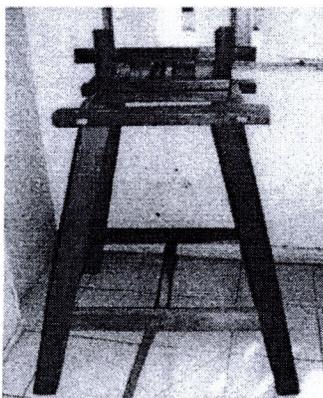
ภาพที่ 3.3 แสดงแคร่เดินด้ายยืนและด้ายพุ่ง

### 2.2.3 ม้าม้วนด้ายยืน



ภาพที่ 3.4 แสดงม้าม้วนด้ายยืน

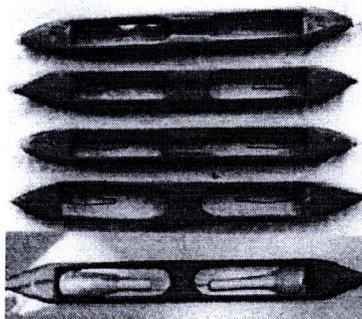
## 2.2.4 ม้าก๊อบบี้



ภาพที่ 3.5 แสดงม้าก๊อบบี้

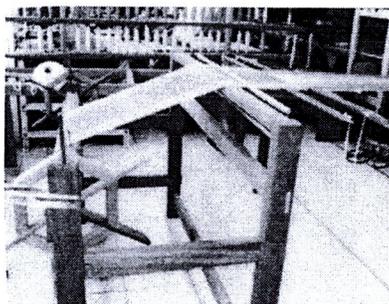
## 2.3 อุปกรณ์การส่งเส้นด้ายพุ่ง เส้นด้ายพุ่งใช้ฝักตบขวา 100%

### 2.3.1 กระสวยการส่งด้ายพุ่ง



ภาพที่ 3.6 แสดงกระสวยการส่งเส้นด้ายพุ่ง

## 2.4 การขึ้นด้ายยืน



ภาพที่ 3.7 แสดงการขึ้นด้ายยืน

การขึ้นด้ายยืนสำคัญที่ต้องคำนึงคือการรักษาความตึงของเส้นด้ายยืนให้มีความตึงใกล้เคียงกันทุกเส้นเพื่อให้เปิดเส้นด้ายยืนให้แยกออกจากกันเพื่อสอดใส่ด้ายพุ่งได้สะดวก

## 2.5 การร้อยด้ายยืนเข้าตะกอและพันหวี



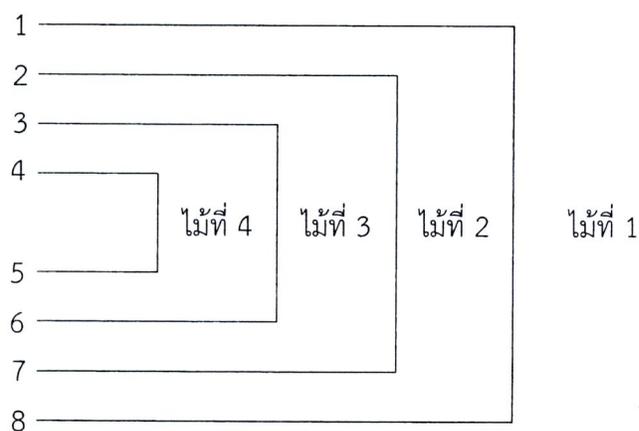
ภาพที่ 3.8 การร้อยตะกอและพันหวี

### การออกแบบลายทอ

#### การคิดเส้นด้ายยืน

ไหมที่ 1	ได้ตะกอที่	1	กับ	8
ไหมที่ 2	ได้ตะกอที่	2	กับ	7
ไหมที่ 3	ได้ตะกอที่	3	กับ	6
ไหมที่ 4	ได้ตะกอที่	4	กับ	5

#### ตะกอที่



ตัวอย่างลายทอ 8 ตะกอ 10 เ้าเหียบ



ภาพที่ 3.9 แสดงผ้าทอลายประยุกต์ 8 ตะกอ 10 เ้าเหียบ แบบที่ 2

### การเหียบเ้าเหียบ

3-10 / 3,4/4-5

ใช้เส้นด้ายควบ 4 เส้น	ขัด	1-2, 1-2
ใช้เส้นด้ายควบ 4 เส้น	ขัด	1-2, 1-2
ใช้เส้นด้ายควบ 4 เส้น	ลาย	1-3, 2-4, 1-5, 2-6, 1-7, 2-8, 1-9, 1-10
ใช้เส้นด้ายควบ 4 เส้น	ขัด	1-2, 1-2
ใช้เส้นด้ายควบ 4 เส้น	ลาย	1-4, 1-3, 2-4
ใช้เส้นด้ายควบ 4 เส้น	ลาย	1-4, 1-3, 2-4
ใช้เส้นด้ายควบ 4 เส้น	ลาย	1-4, 1-3, 2-4
ใช้เส้นด้ายควบ 4 เส้น	ขัด	1-2, 1-2
ใช้เส้นด้ายควบ 4 เส้น	ลาย	1-3, 2-4, 1-5, 2-6, 1-7, 2-8, 1-9, 1-10
ใช้เส้นด้ายควบ 4 เส้น	ขัด	1-2, 1-2
ใช้เส้นด้ายควบ 4 เส้น	ขัด	1-2, 1-2

### 3. กระบวนการผลิตกระดาษฝักตบชวา

#### 3.1 วัสดุและอุปกรณ์

1. ฝักตบชวาแห้งจากกลุ่มชุมชนบ้านฝักตบชวา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
2. เครื่องสางใย MDTA 3 บริษัท SDL Atlas จำกัด
3. เครื่องปั่นแบ่งฟิมพ์ บริษัท Kidd + Zieno จำกัด
4. เตาไฟฟ้า (Hot plate)
5. หม้อสแตนเลส

6. ตะแกรงไนลอน
7. ตู้อบ บริษัท Kidd + Zieno จำกัด
8. เครื่องสกัดผ้า (lab Extractor) บริษัท SDL Atlas จำกัด
9. เครื่อง Spectrophotometer รุ่น Spectra Flash 500 บริษัท Data color international จำกัด
10. เครื่องทดสอบความหนาของกระดาษ (ยี่ห้อ Peacock รุ่น PDN 12 N) บริษัท Ozaki MFG จำกัด ประเทศญี่ปุ่น
11. เครื่องทดสอบความคงทนต่อการฉีกขาดโดยวิธีของเอลเมนดอฟ (Elmendorf Tearing Tester 1653) บริษัท SDL International จำกัด ประเทศอังกฤษ
12. เครื่องทดสอบความต้านทานแรงดันทะลุ (Bursting strength tester) รุ่น P1000 บริษัท SDL International จำกัด ประเทศอังกฤษ

### 3.2 สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

1. โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) เกรดการค้า บริษัท บุญทวีเคมีภัณฑ์ จำกัด
2. ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ( $H_2O_2$ ) เกรดการค้า บริษัท บุญทวีเคมีภัณฑ์ จำกัด
3. สารตกแตงนุ่มประจุลบ (LAVEMIN SK) บริษัท บุญทวีเคมีภัณฑ์ จำกัด
4. Reactive Red HE7B บริษัท ไทย แอมบริกา เคมีคอล จำกัด
5. Reactive Yellow H3R บริษัท ไทย แอมบริกา เคมีคอล จำกัด
6. Reactive Blue H5R บริษัท ไทย แอมบริกา เคมีคอล จำกัด
7. โซเดียมคาร์บอเนต ( $Na_2CO_3$ ) เกรดการค้า บริษัท บุญทวีเคมีภัณฑ์ จำกัด
8. โซเดียมซัลเฟต ( $Na_2SO_4$ ) เกรดการค้า บริษัท บุญทวีเคมีภัณฑ์ จำกัด
9. สารย้อม APPRETAN MB EXTRA เกรดการค้า บริษัท Clariant Chemicals จำกัด
10. ซิลิโคนอิมัลชัน บริษัท เคมมาร์ท เอ็นเตอร์ไพรส์ (ประเทศไทย) จำกัด

### 3.3 การศึกษาภาวะที่เหมาะสมในการแยกเส้นใยผักตบชวา

#### 3.3.1 การศึกษาความเข้มข้นของโซเดียมไฮดรอกไซด์

1. นำผักตบชวาที่ผ่านการฉีกออกประมาณ 4-6 ส่วนมาชั่งน้ำหนักและจดบันทึกค่าน้ำหนักที่ได้

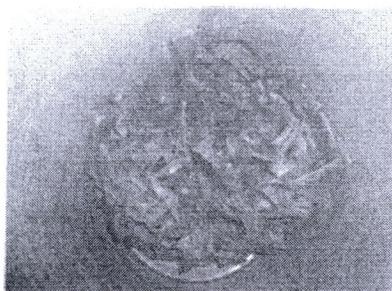


ภาพที่ 3.10 การเตรียมฝักตบชวาก่อนการแยกเส้นใย

กรัมต่อลิตร

ปริมาณน้ำ 1:30

2. เตรียมโซเดียมไฮดรอกไซด์ในปริมาณ 5, 10, 15, 20, 25 และ 30
3. คำนวณสารเคมีและน้ำที่ใช้ โดยใช้อัตราส่วนระหว่างฝักตบชวาต่อปริมาณน้ำ 1:30
4. นำฝักตบชวา น้ำและโซเดียมไฮดรอกไซด์ ที่เตรียมไว้ใส่ลงในหม้อสแตนเลสต้มบนเตาไฟฟ้า ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 นาที
5. เมื่อครบเวลาที่กำหนดนำเส้นใยฝักตบชวามาล้างด้วยกรดอะซิติกที่ความเข้มข้น 2 กรัมต่อลิตรเพื่อทำให้เป็นกลาง จากนั้นนำไปล้างด้วยน้ำสะอาดอีกครั้ง
6. นำเส้นใยฝักตบชวาที่ล้างแล้วไปอบให้แห้ง



ภาพที่ 3.11 การต้มฝักตบชวาในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์

### 3.3.2 การศึกษาเวลาในการต้มแยก

จดบันทึกค่าน้ำหนักที่ได้

เหมาะสมจากข้อ 3.3.1

1. นำฝักตบชวาที่ผ่านการฉีกออกประมาณ 4-6 ส่วนมาชั่งน้ำหนักและ
2. เตรียมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์โดยใช้ที่ความเข้มข้นที่

3. นำผักตบชวา น้ำและโซเดียมไฮดรอกไซด์ ที่เตรียมไว้ใส่ลงในหม้อ สแตนเลส ต้มบนเตาไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส โดยใช้เวลาที่แตกต่างกันดังนี้ 15, 30, 45 และ 60 นาที

4. เมื่อครบเวลาที่กำหนดนำผักตบชวามาล้างด้วยกรดอะซิติกที่ความเข้มข้น 2 กรัมต่อลิตรเพื่อให้เป็นกลาง จากนั้นนำไปล้างด้วยน้ำสะอาดอีกครั้ง

5. นำเส้นใยผักตบชวาที่ล้างแล้วไปอบให้แห้ง

### 3.4 ศึกษาภาวะที่เหมาะสมในการฟอกขาว

#### 3.4.1 การศึกษาความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์

1. นำเส้นใยผักตบชวามาชั่งน้ำหนักและจดบันทึก

2. คำนวณสารเคมีและน้ำที่ใช้ โดยใช้อัตราส่วนระหว่างเส้นใยผักตบชวาต่อปริมาณน้ำ 1:30

3. เตรียมสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ความเข้มข้น 3, 6, 9 และ 12 กรัมต่อลิตร

4. นำผักตบชวา น้ำและไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ที่เตรียมไว้ใส่ในหม้อ สแตนเลสต้มบนเตาไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที

5. เมื่อครบเวลาที่กำหนดนำเส้นใยผักตบชวามาล้างด้วยน้ำสะอาด จากนั้นนำไปอบให้แห้ง

#### 3.4.2 การศึกษาเวลาในการฟอกขาว

1. นำเส้นใยผักตบชวาที่ผ่านการแยกเส้นใยแล้วมาชั่งน้ำหนักและจดบันทึก

2. คำนวณสารเคมีและน้ำที่ใช้ โดยใช้อัตราส่วนระหว่างเส้นใยผักตบชวาต่อปริมาณน้ำ 1:30

3. เตรียมสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์โดยใช้ความเข้มข้นที่เหมาะสมตามข้อ 3.4.1

4. นำผักตบชวา น้ำและไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ที่เตรียมไว้ใส่ลงในหม้อ สแตนเลส ต้มบนเตาไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส โดยใช้เวลาที่แตกต่างกันดังนี้ 10, 20, 30 และ 40 นาที

5. เมื่อครบเวลาที่กำหนดนำเส้นใยผักตบชวามาล้างด้วยน้ำสะอาด จากนั้นนำไปอบให้แห้ง

### 3.5 ศึกษาภาวะที่เหมาะสมในการตกแตงนุ่ม

#### 3.5.1 การศึกษาความเข้มข้นของสารตกแตงนุ่มประจุลบ

1. นำเส้นใยผักตบชวาที่ผ่านการฟอกขาวแล้วมาชั่งน้ำหนักและจดบันทึก

2. คำนวณสารเคมีและน้ำที่ใช้ โดยใช้อัตราส่วนระหว่างเส้นใย ผักตบชวาต่อปริมาณน้ำ 1:30
3. เตรียมสารตกแต่งนุ่มประจุลบ ที่ความเข้มข้น 3, 6, 9, 12 กรัมต่อ ลิตร
4. นำเส้นใยผักตบชวา น้ำและสารตกแต่งนุ่มประจุลบ ที่เตรียมไว้ใส่ลงในหม้อสแตนเลส ต้มบนเตาไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที
5. เมื่อครบเวลาที่กำหนดนำเส้นใยผักตบชวามาล้างด้วยน้ำสะอาด จากนั้นนำไปอบให้แห้ง

### 3.5.2 การศึกษาเวลาในการตกแต่งนุ่ม

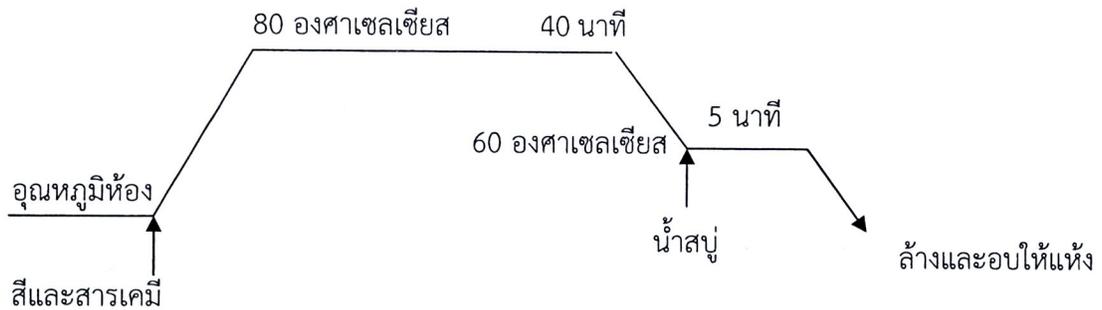
1. นำเส้นใยผักตบชวาที่ผ่านการฟอกขาวแล้วมาชั่งน้ำหนักและจดบันทึก
2. คำนวณสารเคมีและน้ำที่ใช้ โดยใช้อัตราส่วนระหว่างเส้นใย ผักตบชวาต่อปริมาณน้ำ 1:30
3. เตรียมสารตกแต่งนุ่มประจุลบ ที่ความเข้มข้น 6 กรัมต่อลิตร
4. นำผักตบชวา น้ำและสารตกแต่งนุ่มประจุลบ ที่เตรียมไว้ใส่ลงในหม้อสแตนเลส ต้มบนเตาไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส โดยใช้เวลาที่แตกต่างกันดังนี้ 10, 20, และ 30 นาที
5. เมื่อครบเวลาที่กำหนดนำเส้นใยผักตบชวามาล้างด้วยน้ำสะอาด จากนั้นนำไปอบให้แห้ง

### 3.6 การย้อมสีรีแอคทีฟ

ย้อมสีเส้นใยผักตบชวาที่ผ่านการตกแต่งนุ่มแล้วด้วยสีรีแอคทีฟจำนวน 3 สี ที่ความเข้มข้นร้อยละ 2 ของเส้นใย

1. เตรียมเส้นใยผักตบชวาที่ผ่านการตกแต่งนุ่มโดยชั่งน้ำหนักและจดบันทึก
2. เตรียมสีและสารเคมี
 

Reactive Red HE7B	
โซเดียมคาร์บอเนต ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )	20 กรัมต่อลิตร
โซเดียมซัลเฟต ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ )	20 กรัมต่อลิตร
3. คำนวณสารเคมีและสี โดยใช้อัตราส่วนระหว่างน้ำหนักเส้นใยผักตบชวาต่อ ปริมาณน้ำเท่ากับ 1:30
4. นำเส้นใยผักตบชวาที่ผ่านการตกแต่งนุ่มแล้ว สารเคมีและสีที่คำนวณไว้ใส่ลงในหม้อสแตนเลสย้อมตามกระบวนการต่อไปนี้



ภาพที่ 3.12 กระบวนการย้อมสีรีแอคทีฟ

5. ทำการทดลองซ้ำข้อ 1-4 แต่เปลี่ยนสีเป็น Reactive Red HE7B และ ReactiveH5R

### 3.7 ศึกษาการขึ้นรูปกระดาษ

#### 3.7.1 การศึกษาปริมาณเส้นใยผักตบชวา

1. ชั่งเส้นใยผักตบชวาในปริมาณ 10, 20, 25, 30 กรัม
2. นำเส้นใยผักตบชวาไปสางด้วยเครื่องสางใยจำนวน 2 รอบ
3. เตรียมสารเคมีที่ใช้ในการขึ้นรูปกระดาษ โดยใช้สารย้อม 10 กรัมต่อลิตร และซิลิโคนอิมัลชัน 5 กรัมต่อลิตร
4. นำสารเคมี น้ำ และเส้นใยผักตบชวาไปปั่นด้วยเครื่องปั่นแบ่งพิมพ์ เพื่อตีให้เส้นใยผักตบชวามีการกระจายตัวในน้ำและสารช่วยย้อม
5. นำเส้นใยผักตบชวาที่ผ่านการตีเยื่อเทลงในอ่างที่มีตะแกรงในลอนเกลี่ยเยื่อให้มีความสม่ำเสมอแล้วยกตะแกรงขึ้น
6. นำเยื่อกระดาษไปอบให้แห้ง

#### 3.7.2 การศึกษาปริมาณกาว

1. ชั่งเส้นใยผักตบชวาในปริมาณที่เหมาะสมจากข้อ 3.7.1
2. เตรียมกาวที่ความเข้มข้น 5, 10 และ 15 กรัมต่อลิตรซิลิโคนอิมัลชัน 5 กรัมต่อลิตร
3. นำสารเคมี น้ำ และเส้นใยผักตบชวาไปปั่นด้วยเครื่องปั่นแบ่งพิมพ์ เพื่อตีให้เส้นใยผักตบชวามีการกระจายตัวในน้ำและสารช่วยย้อม
4. นำเส้นใยผักตบชวาที่ผ่านการตีเยื่อเทลงในอ่างที่มีตะแกรงในลอนเกลี่ยเยื่อให้มีความสม่ำเสมอแล้วยกตะแกรงขึ้น
5. นำเยื่อกระดาษไปอบให้แห้ง

### 3.8 ทดสอบสมบัติทางกายภาพของกระดาษเส้นใยผักตบชวา

#### 3.8.1 ร้อยละของปริมาณเส้นใยที่เหลือ

คำนวณหาค่าร้อยละของเส้นใยที่เหลือตามสมการที่ 1

$$\frac{W_2}{W_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

เมื่อ  $W_1$  คือ น้ำหนักของผักตบชวาก่อนต้มแยก

$W_2$  คือ น้ำหนักของผักตบชวาลงต้มแยก

### 3.8.2 วัดค่าความเหลือง

วัดค่าความเหลืองด้วยเครื่อง Spectrophotometer โดยวัดจำนวน 10 ครั้ง คำนวณหาค่าความเหลืองเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วบันทึกผล

### 3.8.3 ทดสอบความต้านทานแรงดันทะเล

1. ทำการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D3786-01 โดยทำการตัดแผ่นกระดาษขนาดความกว้าง 12 เซนติเมตร ความยาว 12 เซนติเมตร จำนวน 10 ชิ้น

2. ทำการหมนตัวยัดขึ้นตัวอย่างขึ้นเพื่อใส่แผ่นเส้นใยแล้วหมนตัวยัดขึ้นตัวอย่างลงเพื่อยึดแผ่นเส้นใยให้แน่น จากนั้นกดสวิตซ์เพื่อทำการดันแผ่นเส้นใย

3. เมื่อแผ่นเส้นใยขาดทำการบันทึกค่าแรงดันที่ได้ คำนวณหาค่าแรงดันเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

### 3.8.4 ทดสอบความคงทนต่อแรงฉีกขาดโดยวิธีของแอลแมนดอพ

1. ทำการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D5734-95 โดยทำการตัดแผ่นกระดาษขนาดความกว้าง 7 เซนติเมตร ความยาว 5 เซนติเมตร จำนวน 10 ชิ้น

2. นำชิ้นตัวอย่างวางลงในช่องสำหรับใส่ชิ้นตัวอย่างไขน็อตเพื่อล็อกชิ้นตัวอย่าง

3. ทำการตัดนำชิ้นตัวอย่าง จากนั้นกดให้ลูกตุ้มทั้งตัวลงมา

4. ทำการอ่านค่าที่เข็มชี้ ทำจนครบ 10 ตัวอย่าง แล้วคำนวณหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบน

### 3.8.5 วัดความหนาของกระดาษ

นำแผ่นเส้นใยมาวัดความหนาดูด้วยเครื่องวัดความหนา โดยสุ่มวัดทั้งหมด 20 จุดให้ทั่วแผ่นเส้นใยแล้วนำมาคำนวณหาค่าความหนาเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

## 4. การออกแบบผลิตภัณฑ์จำนวน 11 ผลิตภัณฑ์

### 4.1 การผลิตกล่องกระดาษนามบัตรเทคนิคการแต่งหน้า

#### 4.1.1 แต่งหน้ากล่องด้วยโลหะ

#### 4.1.2 แต่งหน้ากล่องด้วยเดคูพาส

#### 4.1.3 แต่งหน้าด้วยเรซินลูกปิด และเส้นเกลียวเชือกผักตบชวา

### 4.2 การผลิตนาฬิกาแขวน

### 4.3 การถักเก้าอี้

### 4.4 การประดิษฐ์ตุ๊กตา

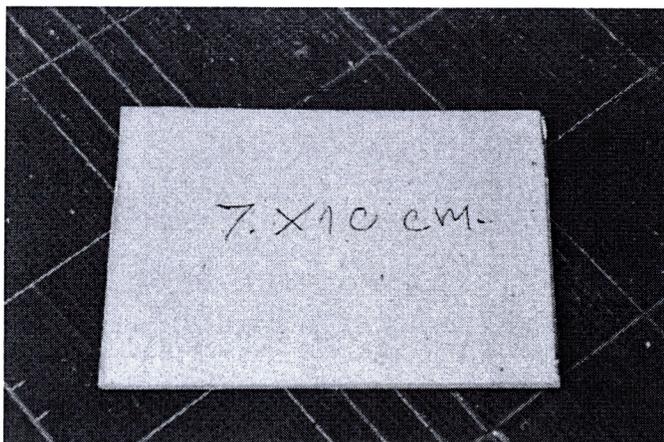
### 4.5 การผลิตชิ้นงานชื่อ “สร้อยหมากทอง”

- 4.6 การผลิตชิ้นงานชื่อ “วิถีไทย”
- 4.7 การผลิตชิ้นงานชื่อ “The Charm of the Water Hyacinth”
- 4.8 การผลิตกล่องของขวัญ
- 4.9 การผลิตชุดเครื่องประดับตกแต่ง
- 4.10 การผลิตกล่องกระดาษทิชชู
- 4.11 การผลิตผ้าทอฝักตบชวา

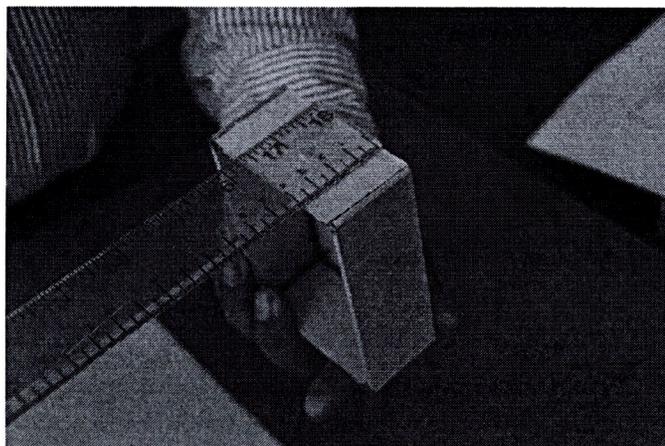
#### 4.1 การผลิตกล่องกระดาษนามบัตรเทคนิคการแตงหน้า

##### 1. การทำตัวกล่อง

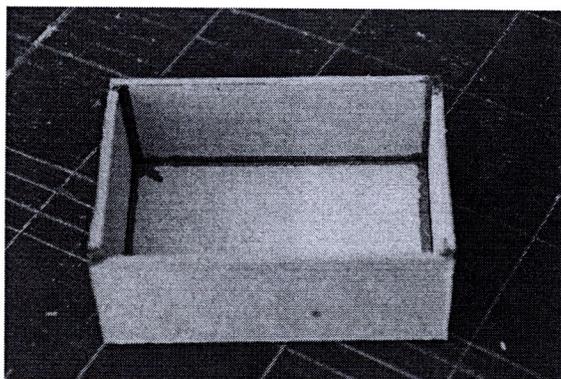
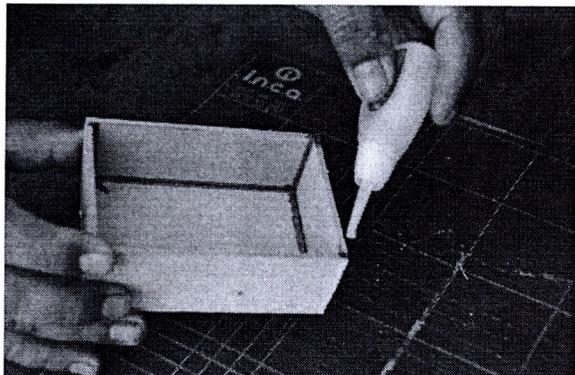
- 1.1 ตัดฐานกล่องขนาด 7x10 cm.



- 1.2 ตัดด้านข้างขนาดความสูง 4 cm.

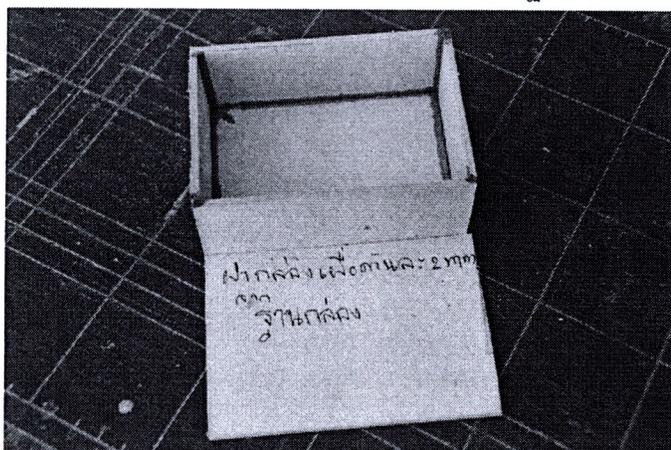


### 1.3 ประกอบตัวกล่องตั้งรูป

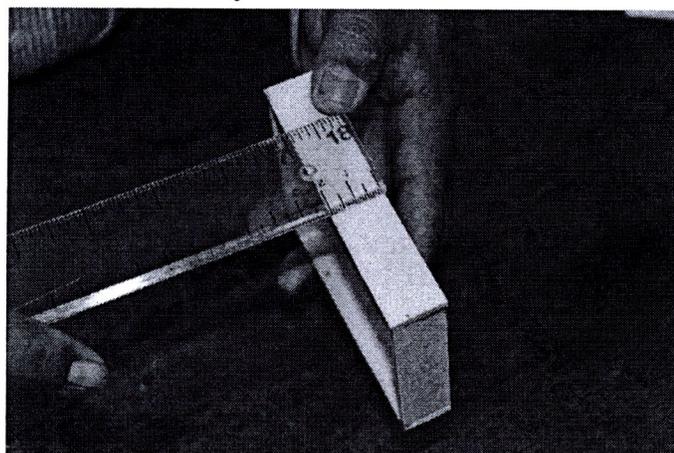


## 2. การทำฝากล่อง

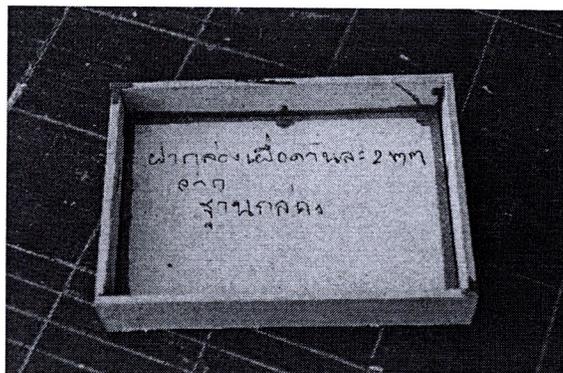
### 2.1 ตัดฝากล่องโดยเพิ่มออกด้านละ 2 mm. จากตัวฐานกล่อง ตั้งรูป



### 2.2 ตัดฝากล่องด้านข้างสูง 2 cm.

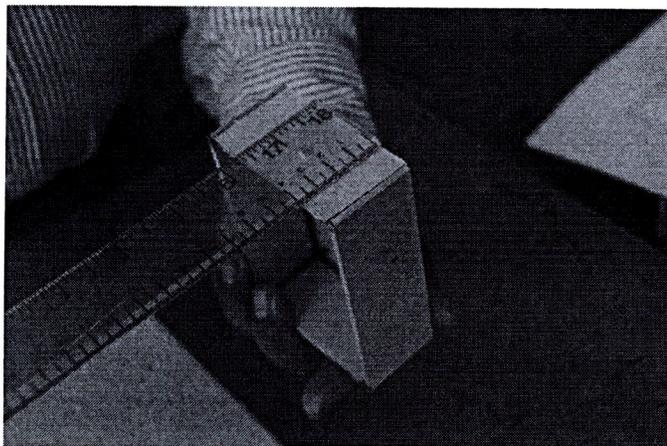


### 2.3 ประกอบฝากล่องเข้าด้วยกัน ดังรูป

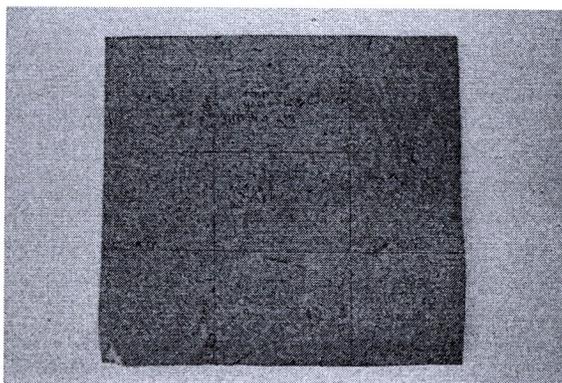
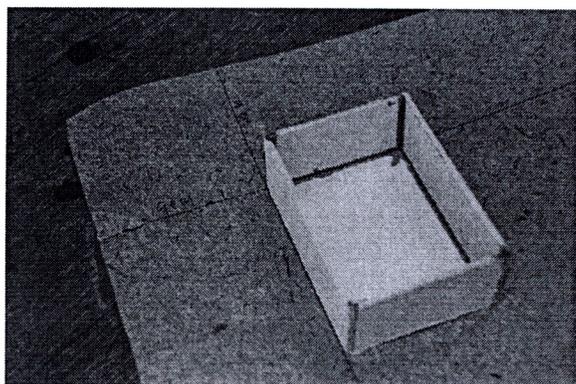


### 3. ขั้นตอนการตัดกระดาษพับทบขวาหุ้มตัวกล่อง

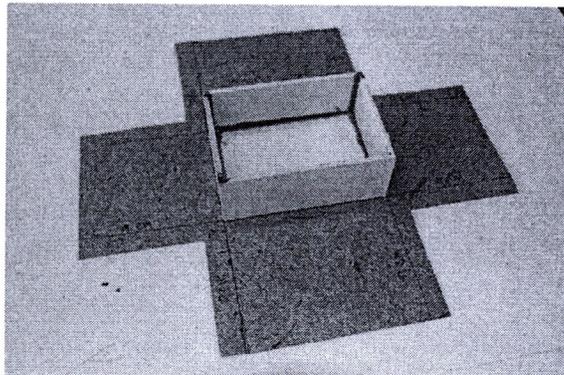
#### 3.1 วัดขนาดความสูงของตัวกล่องได้ 4 cm.



#### 3.2 ต้องใช้กระดาษพับทบขวาหุ้มทั้งด้านในและด้านนอกและเผื่อ 1 cm. (4 cm. + 4 cm. + 1 cm. = 9 cm.)

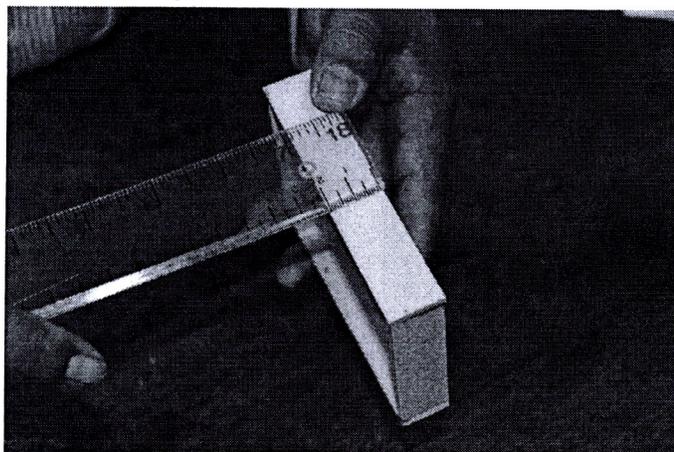


3.3 ตัดเฝื่อ 1 cm. ก็จะได้ขนาดของกระดาษฝักตบขวาที่ใช้หุ้มตัวกล่อง ตามรูป

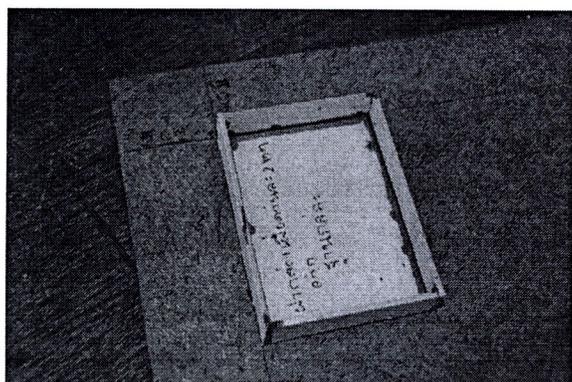


4. ขั้นตอนการตัดกระดาษฝักตบขวาหุ้มฝากล่อง

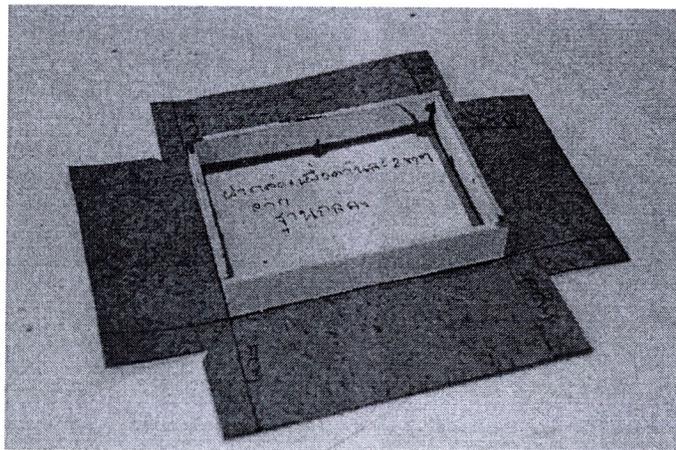
4.1 วัดขนาดความสูงของตัวกล่องได้ 4 cm.



4.2 ต้องใช้กระดาษฝักตบขวาหุ้มทั้งด้านในและด้านนอกและเฝื่อ 1 cm.  
(2 cm. + 2 cm. + 1 cm. = 5 cm.)

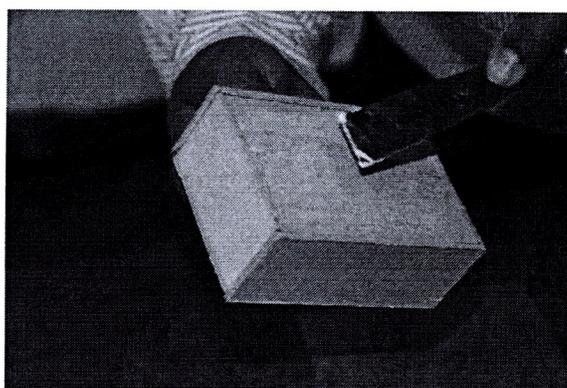
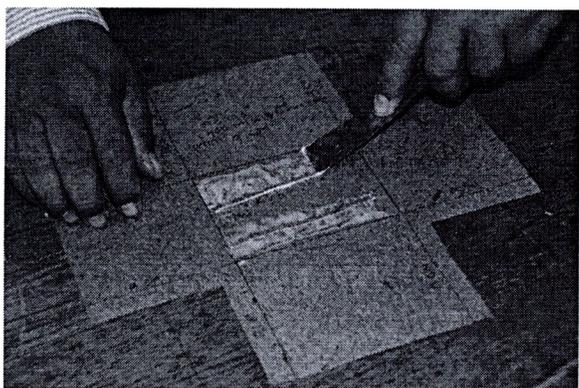


- 4.3 ตัดเฝื่อ 1 cm. ก็จะได้ขนาดของกระดาษฝักตบชวาที่ใช้หุ้มฝากล่อง ตามรูป

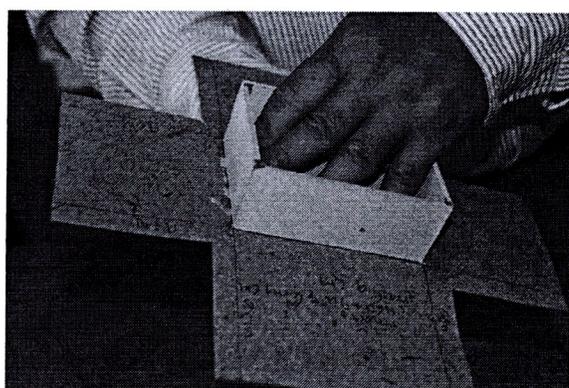
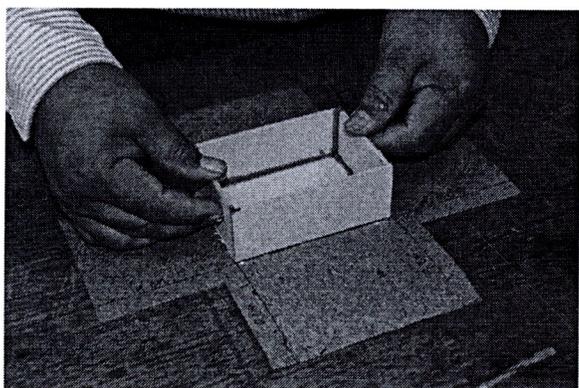


5. ขั้นตอนการหุ้มกระดาษฝักตบชวากับตัวกล่อง

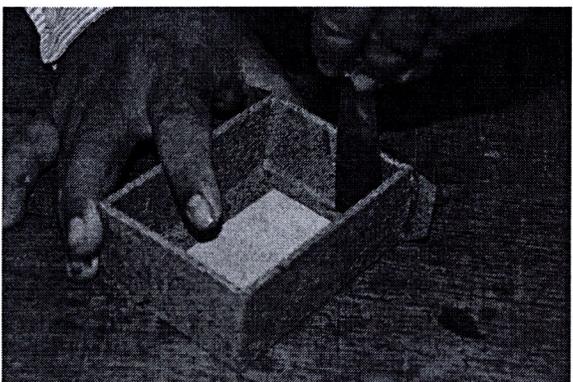
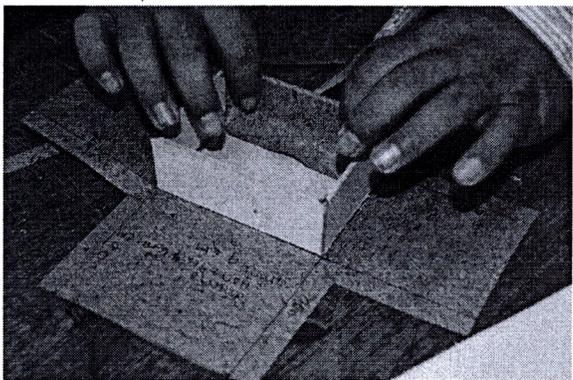
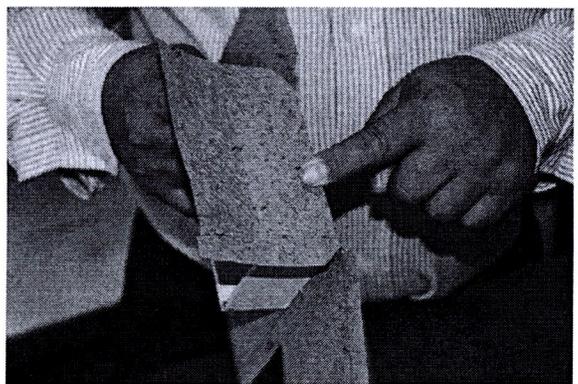
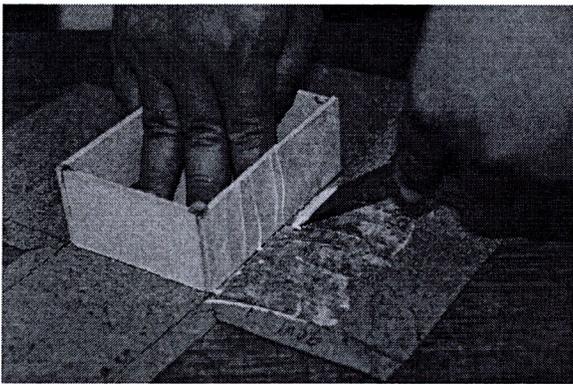
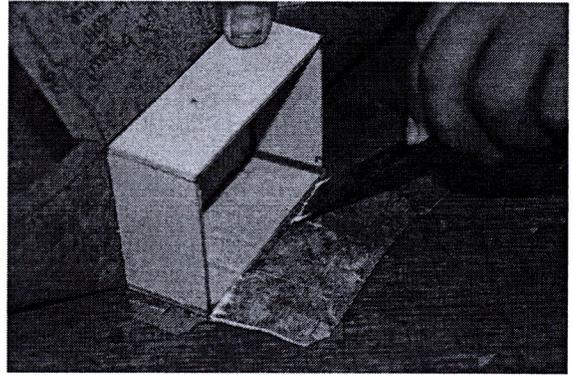
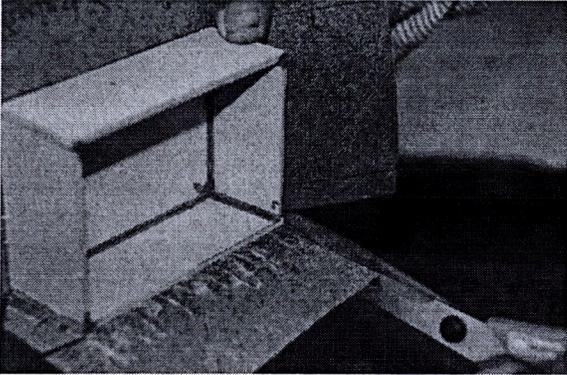
- 5.1 ทากาวลาเท็กซ์ที่ตัวกระดาษฝักตบชวา และตัวกล่อง โดยเริ่มต้นด้วยการทาที่ตัวฐานกลอง ดังรูป

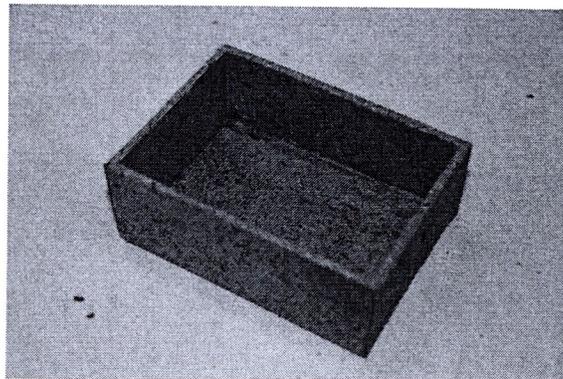
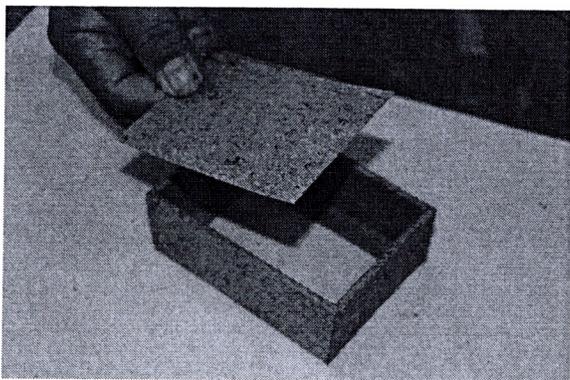


- 5.2 ประกอบเข้าด้วยกัน ดังรูป



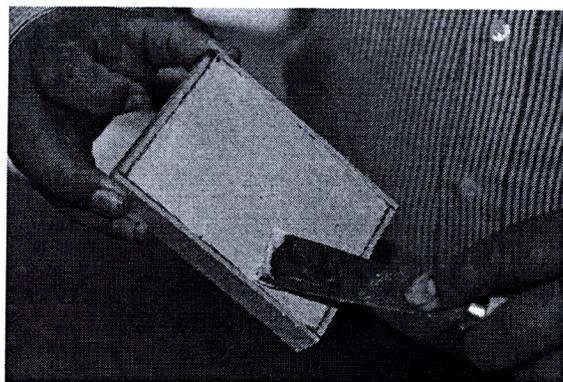
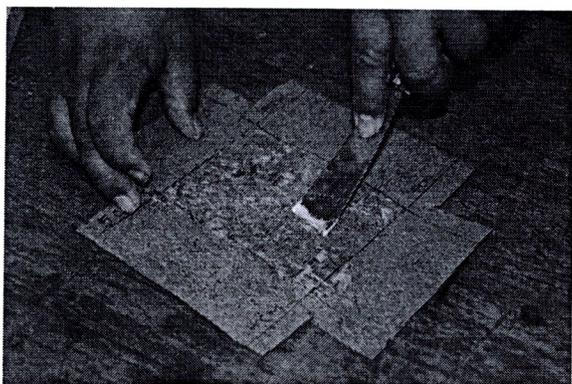
5.3 ทากาวและประกอบด้านข้าง ทั้งด้านในและด้านนอก ทีละด้าน ดังรูป



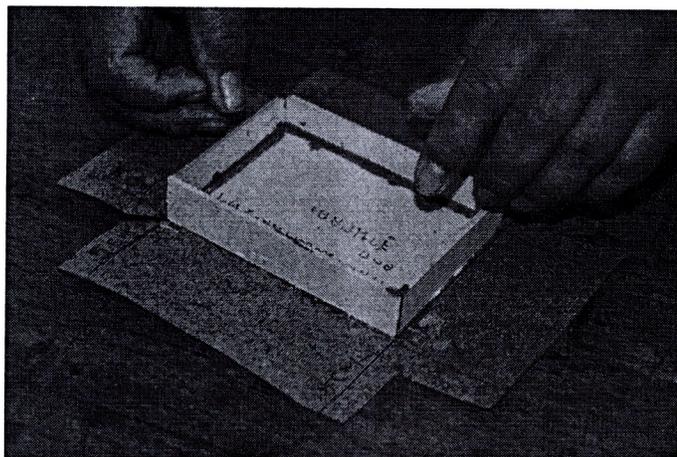


## 6. ขั้นตอนการหุ้มกระดาษฝักตบชวากับฝากล่อง

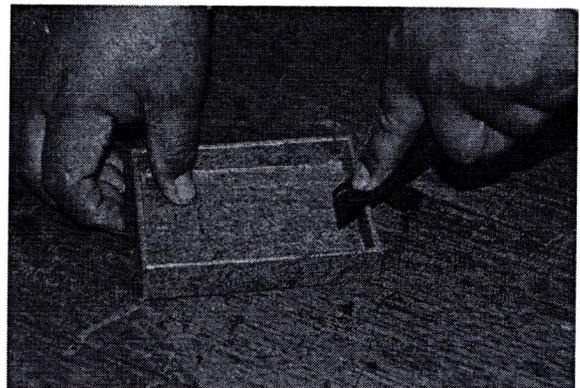
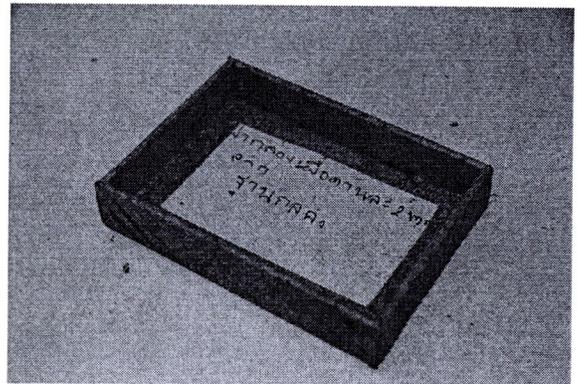
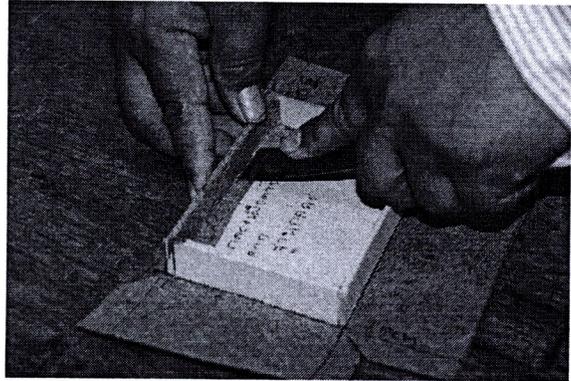
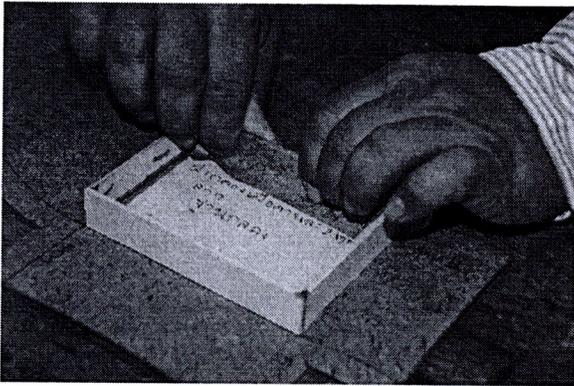
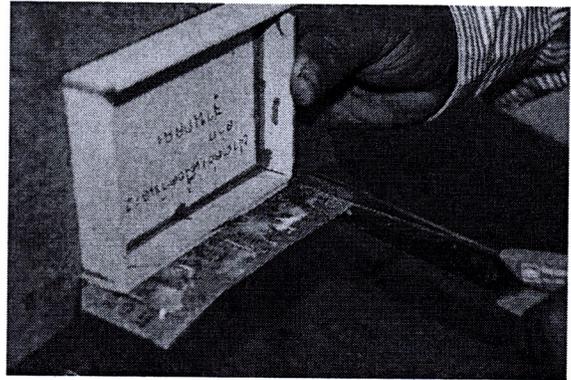
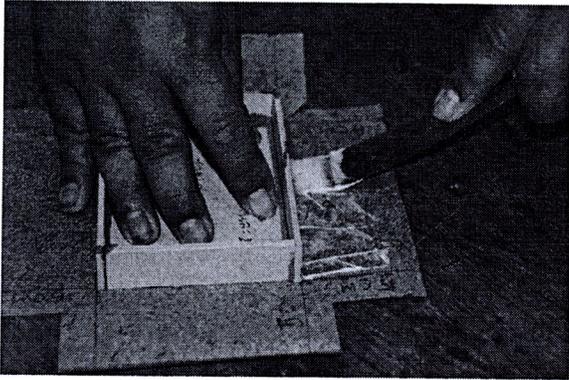
6.1 ทากาวลาเท็กซ์ที่ตัวกระดาษฝักตบชวา และฝากล่อง โดยเริ่มต้นด้วยการทาที่ตัวฐานกล่อง ดังรูป

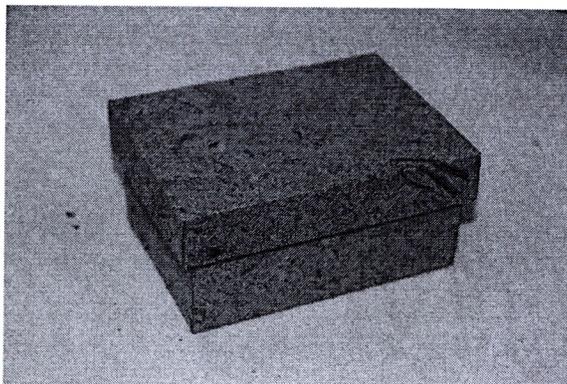
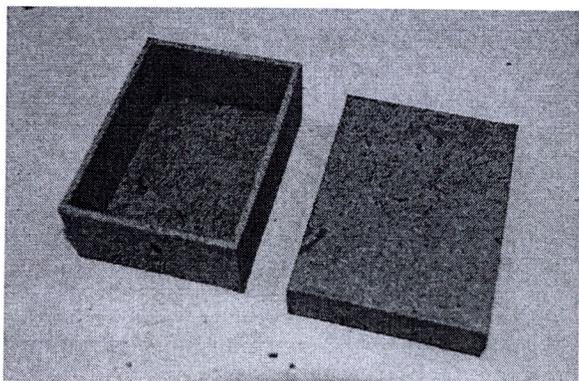


6.2 ประกอบเข้าด้วยกัน ดังรูป

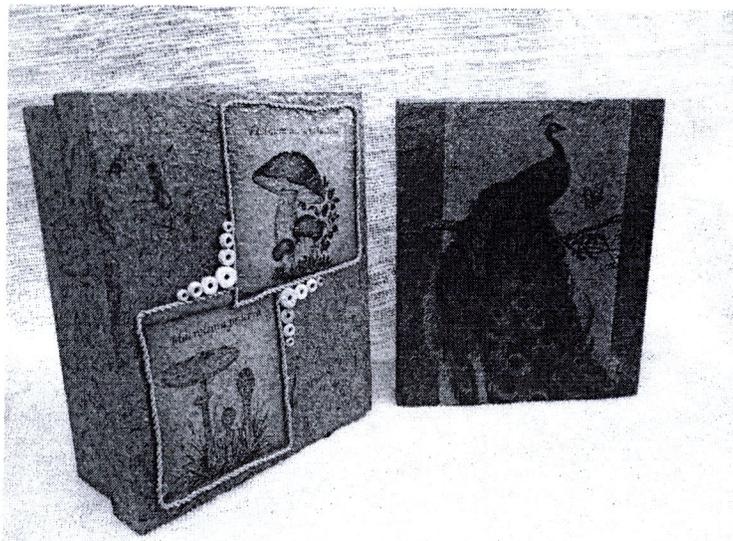


6.3 ทากาวและประกอบด้านข้าง ทั้งด้านในและด้านนอก ทีละด้าน ดังรูป

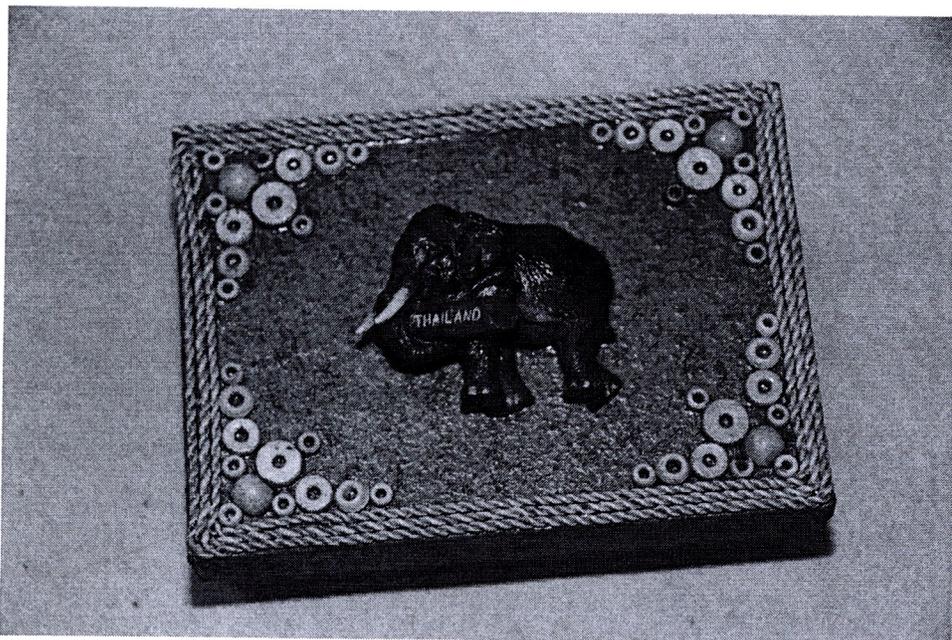




4.1.2 แต่งหน้ากล่องด้วยเดคูพาส

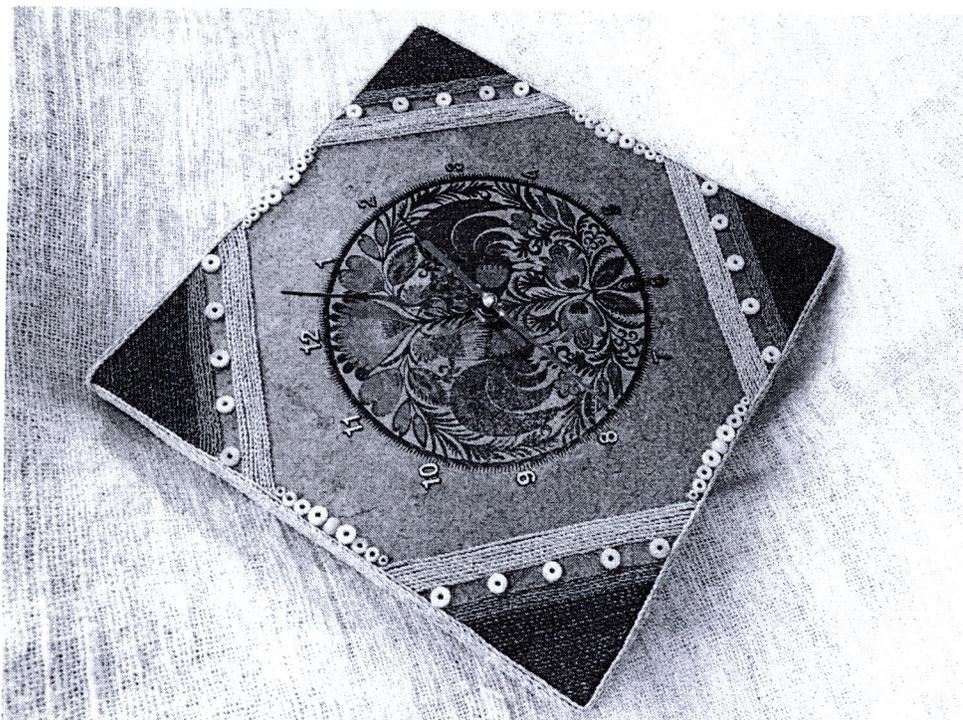


#### 4.1.3 แต่งหน้ากล่องด้วยเรซินลูกปัด และเส้นเกลียวเชือกผักตบชวา



หมายเหตุ การตกแต่งหน้ากล่อง ใช้ปืนกาวในการยึดติด

#### 4.2 การผลิตนาฬิกาแขวน

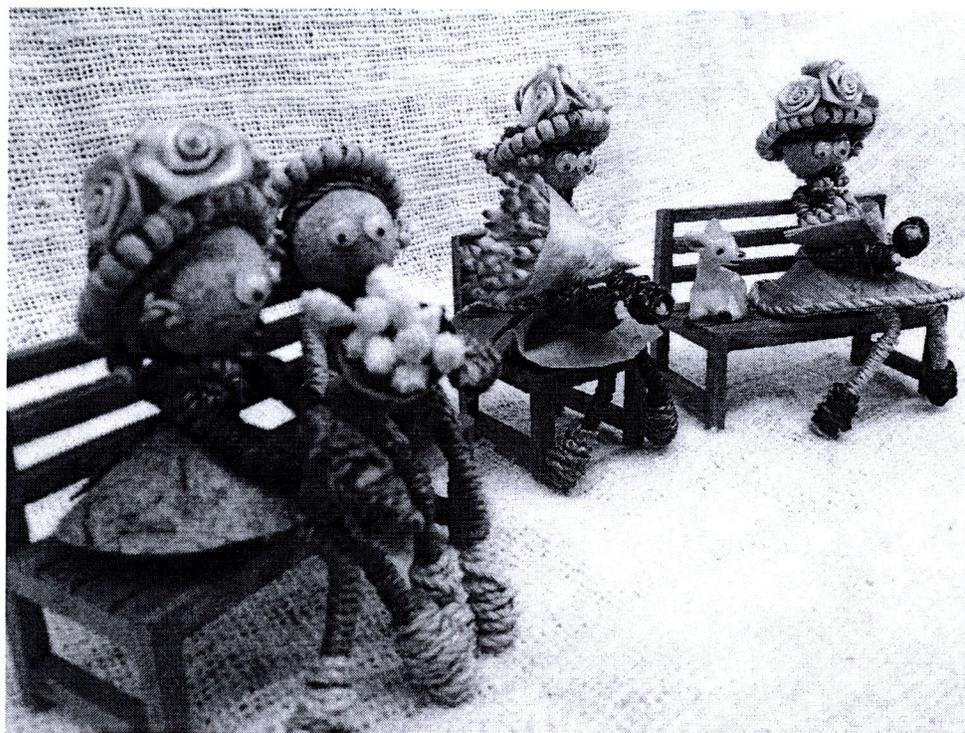
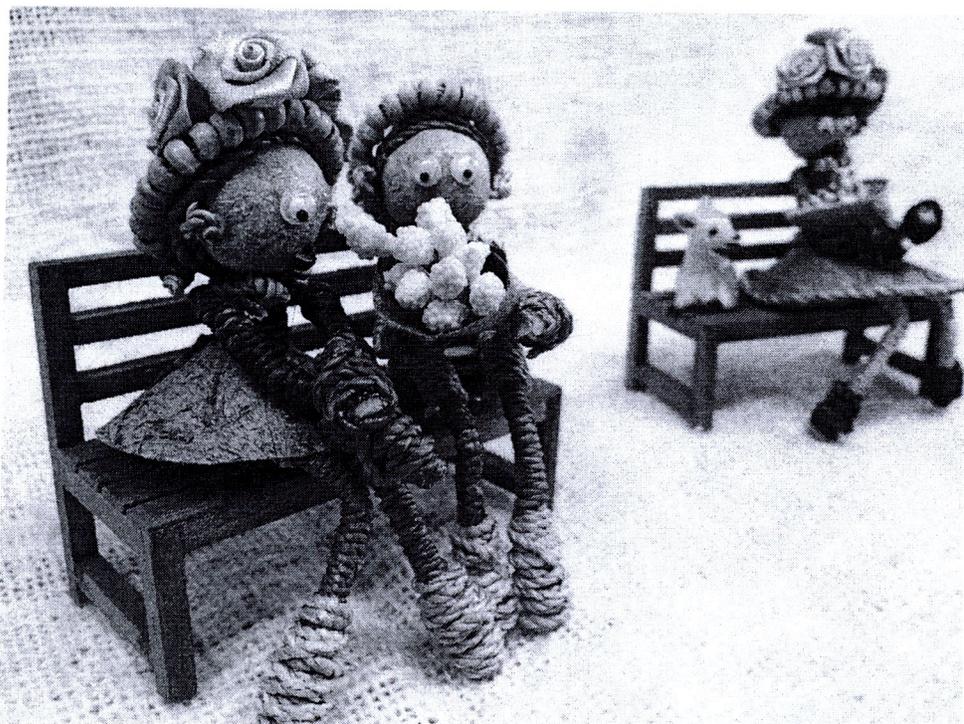


#### 4.2 การถักเก้าอี้

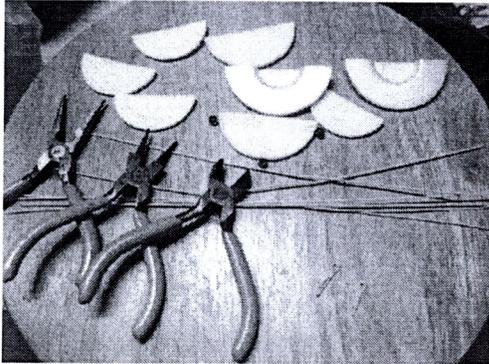




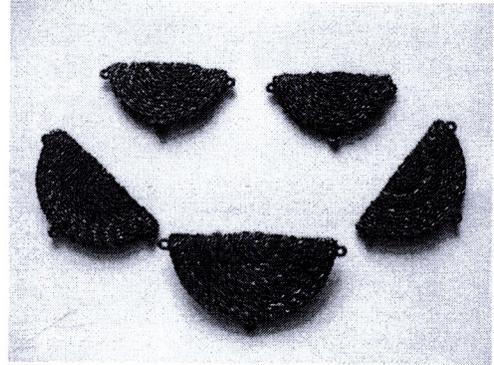
## 4.3 การประดิษฐ์ตุ๊กตา



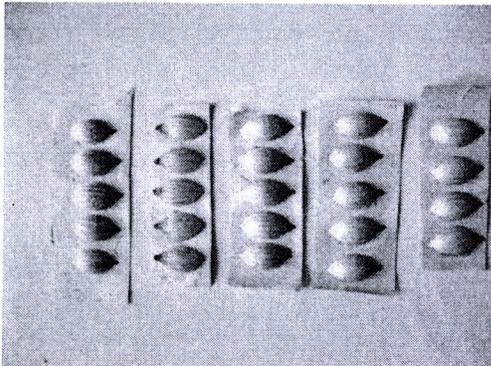
#### 4.4 การผลิตชิ้นงานชื่อ “สร้อยหมากทอง”



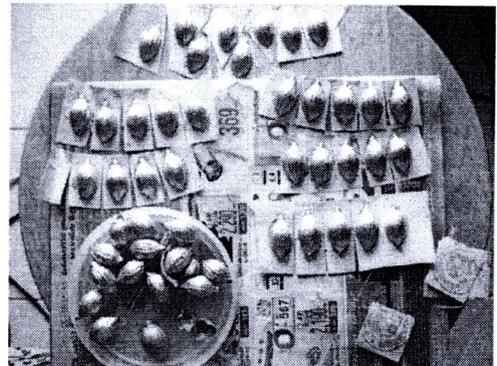
1. นำถ้วยโฟมมาเจาะด้วยมีดคัตเตอร์ตรงส่วนก้นถ้วย แล้วแบ่งครึ่งใช้ลวดพันด้วยเกลียวผักตบชวาทำเป็นห่วงฝังในโฟม



2. นำเส้นเกลียวผักตบชวาพันเกลียวด้วยด้ายทองยาวประมาณ 1 เมตรแล้วเส้นแล้วนำไปพันกับโฟมที่ตัดไว้ จำนวน 5 ชิ้นที่มีขนาด 3 ขนาด



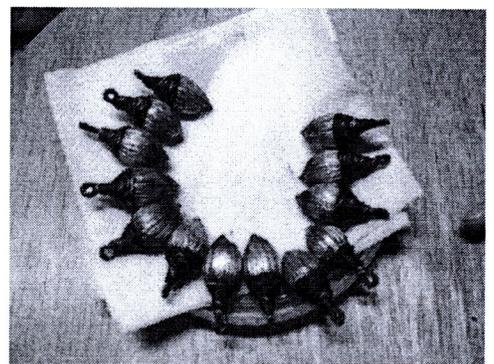
3. นำลูกหมากสุกตากแห้งมาผ่าครึ่งตากวางบนกระดาษที่ทำมาจากผักตบชวา



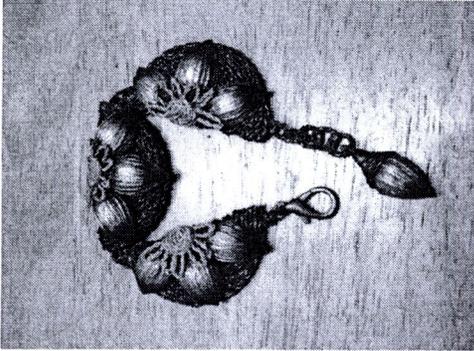
4. นำยางมะเดื่อมาทาแล้วให้ทั่วทิ้งไว้ ตัดลงประมาณ 15 นาที ทำการปิดทองด้วยทองคำเปลวให้ทั่ว



5. ใช้สีอะคริลิกพ่นที่ทับบางส่วนเพื่อทำให้อกล่องติดกัน



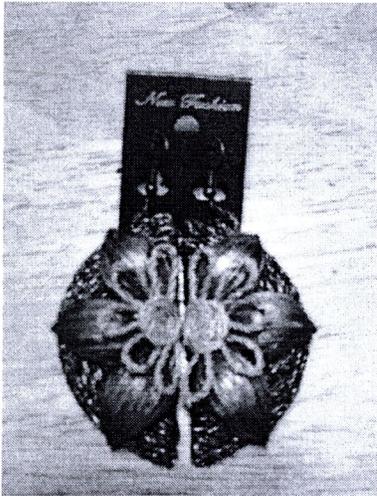
6. นำเส้นเกลียวผักตบชวากับลวดติดกับลูกหมากเขียว



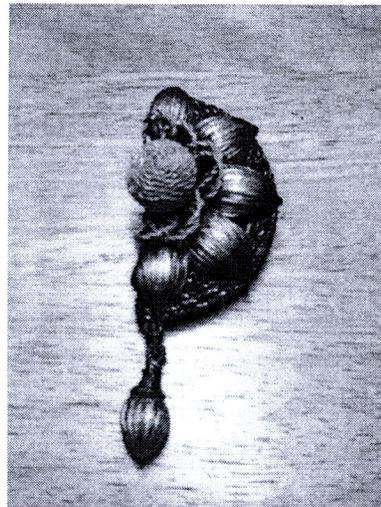
7. นำมาประกอบเป็นสร้อยข้อมือด้วยกาวยใส



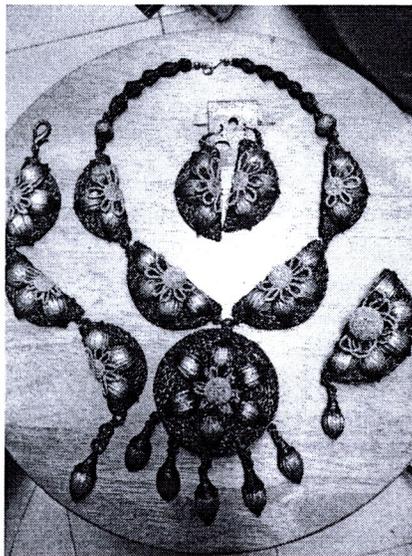
8. นำมาประกอบเป็นสร้อยคอ



9. นำมาประกอบเป็นต่างหู



10. นำมาประกอบเป็นเข็มกลัด



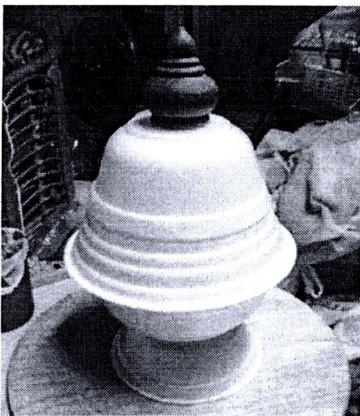
#### 4.5 การผลิตชิ้นงานชื่อ “วิถีไทย”



1. นำถ้วยโฟมขนาดเล็กมาตัดขอบถ้วยออก  
นำไปประกบด้วยกาวแล้วยึดด้วยลวดอีกครั้ง  
เป็นส่วนฝาของโถ



2. นำถ้วยโฟมทั้ง 2 ขนาดมาติดด้วย  
กาวใสแล้วยึดด้วยลวดอีกครั้งเป็น  
ส่วนล่างของโถ



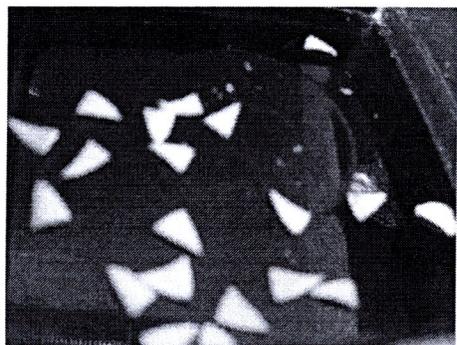
3. นำไม้กลึงมาตกแต่งด้านบนโดยยึด  
ด้วยน็อตและกาวนำมาประกบกัน



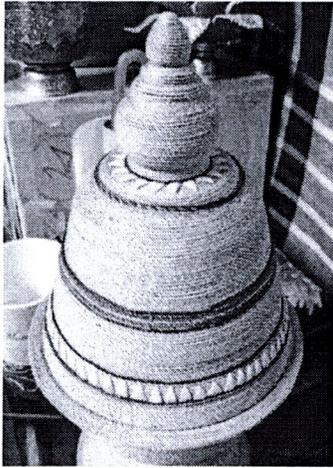
4. นำเกลียวเส้นผักตบชวามาพันให้รอบ  
ยึดด้วยกาวโดยทาไปรอบๆ แล้ววนไป  
รอบๆ จนหมด



5. เมื่อพันเส้นเกลียวผักตบเรียบร้อยแล้ว  
ทำการตกแต่งด้วยเส้นเกลียวผักตบชว้าย้อมสี  
และเปลือกถั่วที่ตัดไว้แล้วเรียงไปรอบๆ



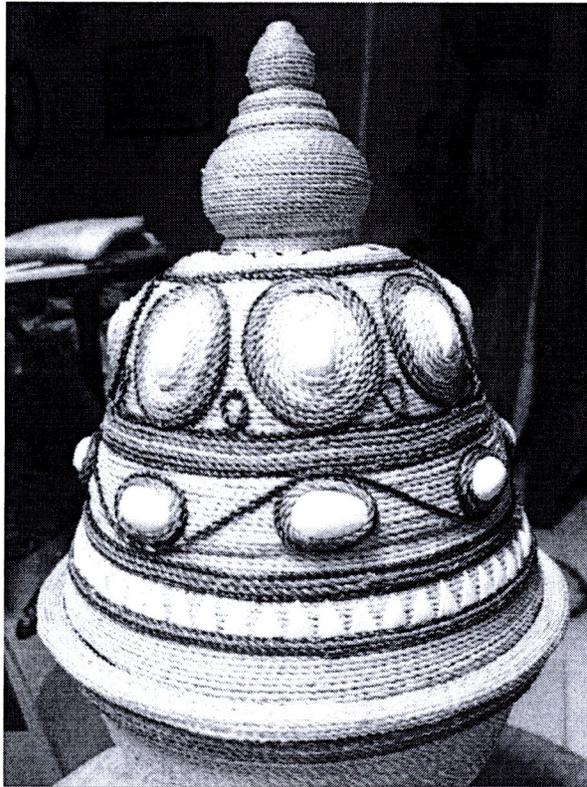
6. นำเปลือกถั่ว(พิทาซิโอ)ไปแช่น้ำให้ชุ่ม  
แล้วใช้กรรไกรตัดเปลือกเป็นรูป  
สามเหลี่ยมเล็กๆ



7. เมื่อตกแต่งส่วนบน ส่วนกลาง และส่วนฐาน



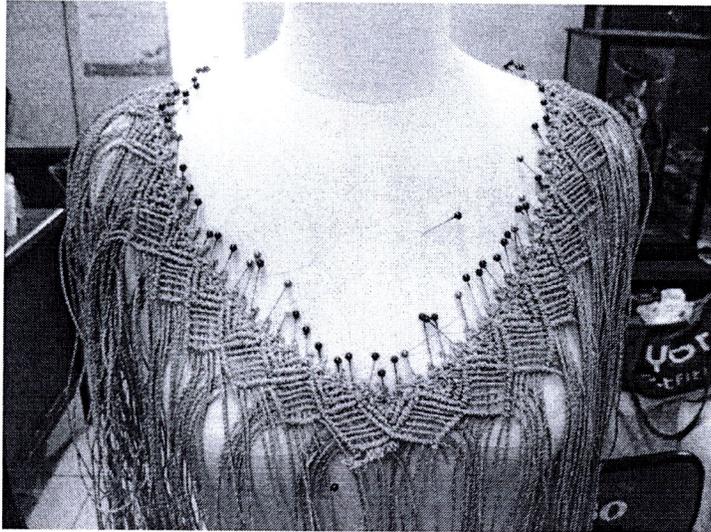
8. นำเปลือกถั่วตากาวติดกับกระดาษที่ทำมาจากผักตบชวาแล้วนำเส้นเกลียวผักตบชวาแบบธรรมชาติและย้อมสีมาพันรอบๆ ทั้ง 8 อัน



9. นำไปติดตกแต่งทั้ง 8 ด้านและตกแต่งด้วยเปลือกส่วนล่างด้วยเช่นกัน



#### 4.6 การผลิตชิ้นงานชื่อ “The Charm of the Water Hyacinth”



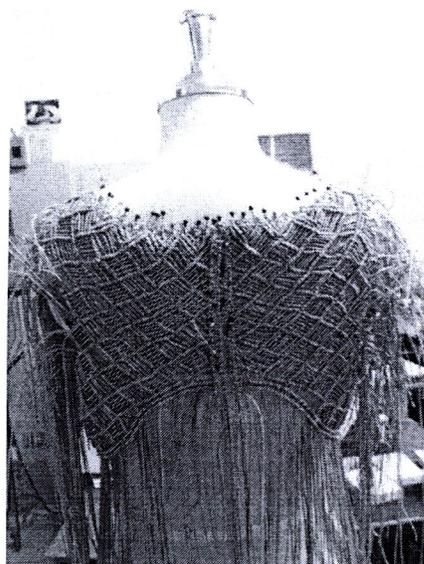
1. นำเส้นเกลียวผักตบชวามัดโดยใช้เทคนิคการมัดเมคราเม่บนหุ่นโดยกำหนดเส้นไว้บนหุ่นก่อน บริเวณรอบคอและวงแขน ทั้งด้านหน้าและด้านหลัง



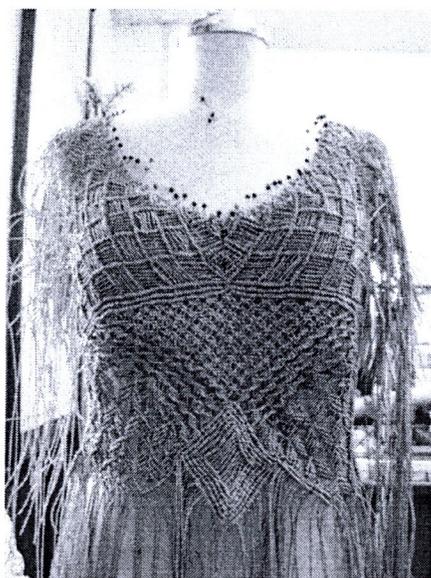
2. ใช้ความยาวของเส้นเกลียวผักตบชวาหบครึ่งแล้วทำการมัดใช้เข็มหมุดยึดติดกับหุ่นโดยทั้งด้านหน้าและด้านหลัง



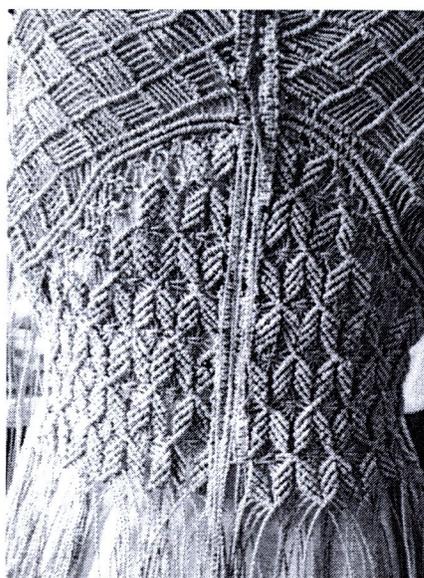
3. จากนั้นด้านหน้าขึ้นลายขัดสานช่วงไหล่ไปถึงอก แล้วมัดเส้นกัน 3 รอบ แถวตามด้วยมัดแบบพิกอทแบบสลับคู่ครึ่งและ การมัดแบบพิกอทขนานซ้ายจำนวน 5 แถว



4. ส่วนด้านหลังขึ้นลายขัดสานจากไหล่ จากนั้นมัดเส้นกัน 2 รอบแล้วมัดตัวการนอน



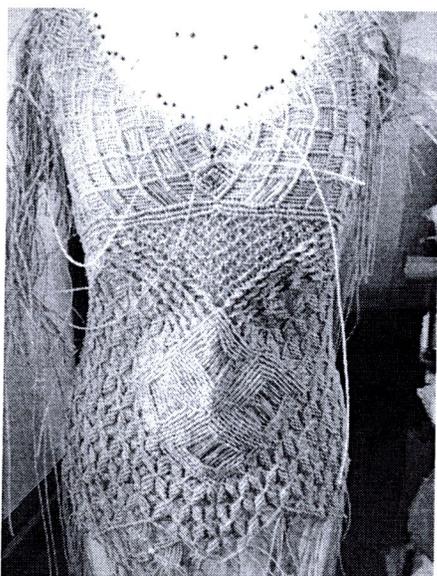
5. ด้านหน้ามัดลายสี่เหลี่ยมต่อลงมาส่วนด้านข้างเป็นการมัดลายนอนเป็นรูปดอกไม้



6. ด้านหลังเป็นการมัดลายนอนเป็นรูปดอกไม้ยาวไปถึงสะโพก



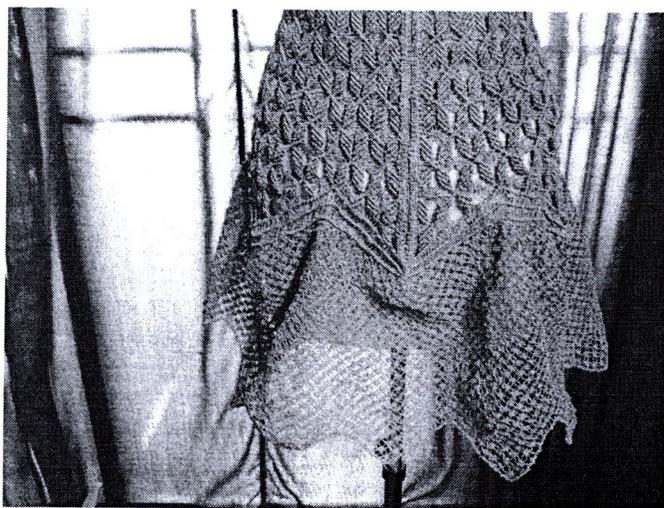
7. มัดลายโดยรอบและต่อเนื่องไปรอบตัวให้ชนลาย



8. มัดลายนอนกันรอบเป็นรูปฟันปลาด้านหน้า



9. ด้านหลังมัดลายต่อช่วงกลางหลัง



10. ทำการมัดลายในส่วนของชายกระโปรงด้านหน้าและด้านหลัง



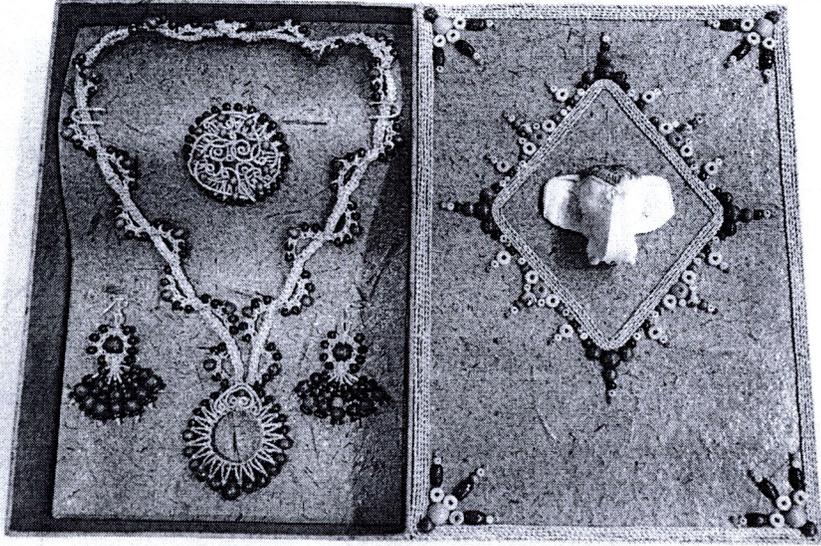
11. นำเส้นเกลียวผักตบชวาที่ย้อมสีน้ำตาลจำนวน 2 โทนมสีแล้วทำการถักโคเซต



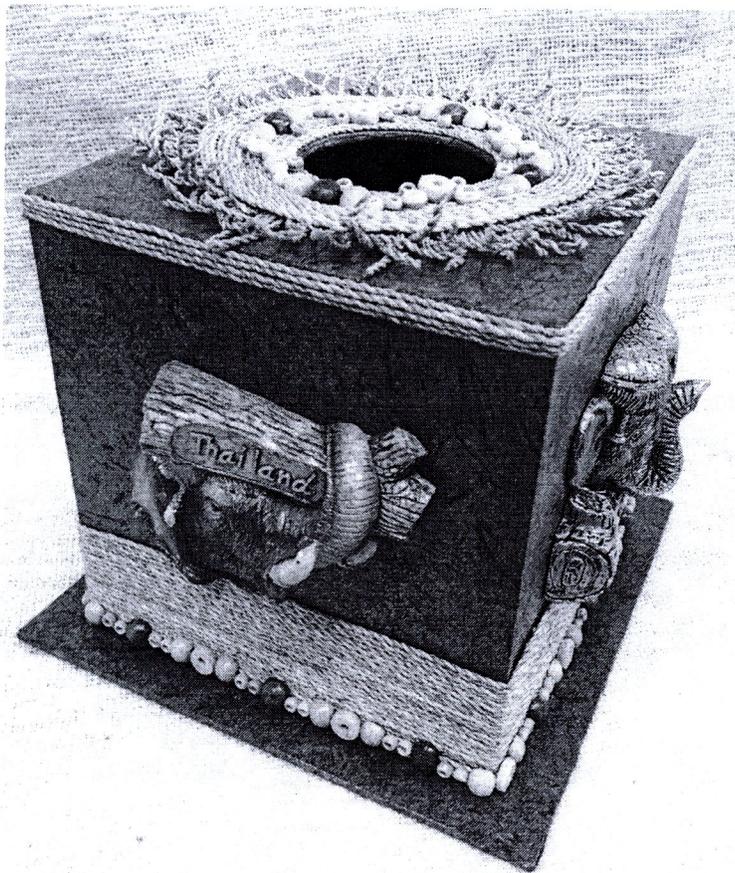
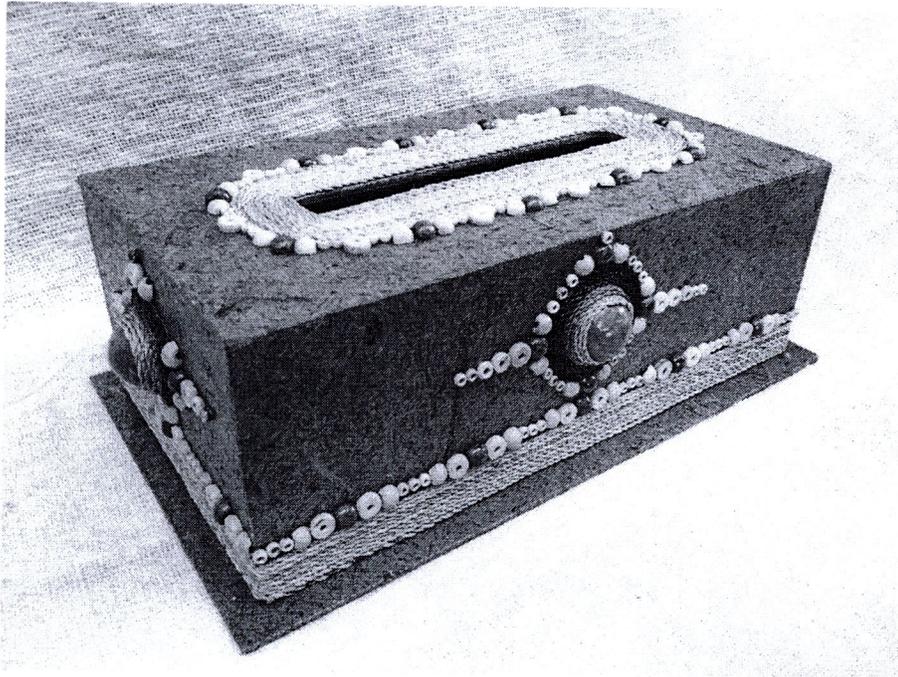
#### 4.8 การผลิตกล่องของขวัญ



## 4.9 การผลิตชุดเครื่องประดับตกแต่ง



#### 4.10 การผลิตกล่องกระดาษทิชชู



#### 4.11 การผลิตผ้าทอฝักตบชวา

