



การสร้างแบบพิมพ์นูนต่ำเพื่อผลิตภาพนูนต่ำจากใบสับประรดต้ม
A built of Molds for Pineapple leaf Bas Relief Sculpture

นายรัชดาศักดิ์ สุเพ็งคำ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๘
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



การสร้างแบบพิมพ์นูนต่ำเพื่อผลิตภาพนูนต่ำจากใบสับประรดต้ม
A built of Molds for Pineapple leaf Bas Relief Sculpture

นายรัชดาศักดิ์ สุเพ็งคำ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๘
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

บทคัดย่อ

สมาชิกกลุ่มกระดาศไบสัปดาห์ได้รวมตัวกันผลิตกระดาศจากไบสัปดาห์ที่เหลือทิ้งหลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิต และนำกระดาศมาทำเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆ เช่น กรอบรูป กระจกกระดาศ ของจดหมาย ดอกไม้ พวงกุญแจ เป็นต้น เพื่อขายให้กับนักท่องเที่ยว ทั้งที่ในแหล่งท่องเที่ยว และที่มาเยี่ยมชม การทำกระดาศ และผลิตภัณฑ์ ที่ทางกลุ่มได้ทำขึ้น แต่ ผลิตภัณฑ์ ก็ยังไม่เป็นที่สนใจของนักท่องเที่ยว เท่าที่ควร

ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะแก้ปัญหาให้กับทางกลุ่มโดยนำกระดาศไบสัปดาห์ที่ผลิตได้ มาพัฒนาต่อยอดให้เป็นภาพนูนต่ำ เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับกระดาศไบสัปดาห์ จากการทดลองสร้างแบบพิมพ์ที่ทำจากปูนพลาสเตอร์ และแบบพิมพ์ที่ทำจากเรซิน แล้วนำแบบพิมพ์ทั้งสองชนิด มาทำภาพนูนต่ำปรากฏว่า ภาพนูนต่ำที่ได้จากแบบพิมพ์ที่ทำจากเรซิน มีความสวยงาม และขั้นตอนในการทำง่ายกว่า เนื่องจากแบบพิมพ์ที่ทำจากเรซิน มีความคงทน คงชัด และน้ำหนักที่เบาอย่างมาก

ผู้วิจัยได้นำภาพนูนต่ำ มาหาความพึงพอใจ จากนักท่องเที่ยว ที่มาเยี่ยมชมโครงการตลอดระยะเวลา 1 ปี มีจำนวนทั้งหมด 448 คน ผลสรุปออกมาดังนี้ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง 327 คน คิดเป็นร้อยละ 72.99 ระดับการศึกษาส่วนใหญ่ เป็นระดับมัธยมศึกษา 352 คน คิดเป็นร้อยละ 78.57 อายุส่วนใหญ่ อยู่ระหว่าง 31 ถึง 40 ปี จำนวน 154 คน คิดเป็นร้อยละ 34.38 ความพึงพอใจ ในคุณภาพของภาพนูนต่ำ จากกระดาศไบสัปดาห์ ด้านความคมชัดที่มีเปอร์เซ็นต์สูงสุดคือระดับ มาก คิดเป็นร้อยละ 72 ด้านความสวยงามที่มีเปอร์เซ็นต์สูงสุด คือ ระดับ มาก คิดเป็นร้อยละ 75 ด้านความแข็งแรงคงทนที่มีเปอร์เซ็นต์สูงสุด คือ ระดับ มาก คิดเป็นร้อยละ 61 ด้านใช้เป็นที่รองของฝากของที่ระลึกที่มีเปอร์เซ็นต์สูงสุดคือ ระดับ มาก คิดเป็นร้อยละ 77 และด้านเหมาะกับการทำเพื่อจำหน่ายที่มีเปอร์เซ็นต์สูงสุด คือ ระดับ มาก คิดเป็นร้อยละ 73 ส่วนความพึงพอใจในขนาดของภาพนูนต่ำจากกระดาศไบสัปดาห์ ที่กลุ่มเป้าหมายได้เลือก เป็นจำนวนสูงสุดคือขนาด 30 ถึง 50 เซนติเมตร อันดับรองลงมา คือ ขนาดไม่เกิน 30 เซนติเมตร

คำสำคัญ : กระดาศไบสัปดาห์ , แบบพิมพ์เรซิน , ภาพนูนต่ำ

Abstract

Members of Pineapple Leaf Group have gathered to produce paper from pineapple leaves left from pineapple harvest. The obtained paper has been used to make various types of products such as picture frames, paper bags, envelopes, flowers, key chains, and so on, for selling to visitors at tourist destinations and to those who came to observe the group's production of paper and other local goods. However, it is found that the product is not of much interest for the tourists as it should be.

For this reason, the researcher considers seeking appropriate solution to the group by using the pineapple leaves to make bas-reliefs with an aim to add value to pineapple leaf paper. From the creation of mold made of plaster and that made of resin and use both molds to make bas-reliefs, it is found that the bas-reliefs obtained from resin mold are more beautiful and easier to produce. This is because resin mold is more durable, clearer and lighter.

The researcher has presented the bas-reliefs to 448 tourists who have come to visit the project during the period of one year and asked for their opinions and satisfactions. The results are that most of the respondents (327 persons) are female, which accounts for 72.99% of all. Most of them, or 352 persons (78.57%), obtain the secondary school diploma. The age range of most of the respondents (154 persons) is 31-40 years, amounting to 34.38%. As for satisfactions of the quality of bas-reliefs made from pineapple leaves, most of the respondents (72%) expressed "strongly agreed". 75% of the respondents are "strongly agreed" with the product beauty. In terms of durability, most of the respondents (61%) are "strongly agreed". Concerning appropriateness of the product as souvenir, most of the respondents (77%) expressed "strongly agreed". Finally, 73% of the respondents are "strongly agreed" with the idea that the product is potential for sale.

Keyword : pineapple leaf paper, resin mold , bas-reliefs

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	1
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย	1
1.4 วิธีการดำเนินงาน	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.6 ระยะเวลาทำการวิจัย	2
1.7 ขยายระยะเวลาทำการวิจัย	3
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 การทำแม่แบบ/ชิ้นงาน ไฟเบอร์กลาส	4
2.2 ขั้นตอนการทำภาพปูนต้ำจากเหยือกกระดาษหัตถกรรม	8
2.3 วัสดุประสาน	11
2.4 ความรู้เกี่ยวกับประติมากรรม (Sculpture)	15
2.5 ดินเหนียว	16
2.6 การขึ้นรูป	17
2.7 สารหล่อลื่น	19
2.8 กระดาษสา	19
2.9 ซิลิโคน	22
2.10 คุณสมบัติของกระดาษใยสับปะรด	24

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)	
2.11 ความสามารถในการเก็บรายละเอียดของลายเส้นบนเยื่อกระดาษเส้นใยพืช	25
2.12 การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างเพื่อการวิจัย	25
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	29
3.1 แผนการสร้างแบบพิมพ์และทดลองผลิตภาพนูนต่ำ	29
3.2 ศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับการทำแบบพิมพ์และการทำภาพนูนต่ำ	30
3.3 ออกแบบและสร้างแบบพิมพ์เพื่อใช้ผลิตภาพนูนต่ำ	30
3.4 ปั่นดินเหนียวตามภาพที่เลือก	31
3.5 อุปกรณ์ในการสร้างแบบพิมพ์เรซิน	32
3.6 ขั้นตอนการสร้างแบบพิมพ์เรซินเพื่อใช้ผลิตภาพนูนต่ำ	33
3.7 การสร้างแบบพิมพ์ปูนพลาสติกโดยวิธีลอกแบบ	38
3.8 ทดลองทำภาพนูนต่ำ	47
3.9 การสร้างแบบสอบถามและเก็บข้อมูล	56
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	58
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มเป้าหมาย	58
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	63
5.1 สรุปผลการทดลอง	63
5.2 ปัญหาและอุปสรรค	64
5.3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับโครงการ	64
บรรณานุกรม	65
ภาพผนวก ก แบบสอบถาม	67
ประวัติผู้จัดทำ	70

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1-1 แสดงระยะเวลาทำการวิจัย	2
1-2 แสดงขยายระยะเวลาทำการวิจัย	3
2-1 แสดงตารางอธิบายคุณสมบัติยางซิลิโคน	22
2-2 ตารางแสดงความสามารถในการเก็บรายละเอียดของลายเส้นบนเยื่อกระดาษเส้นใยพืช	25
4-1 แสดงค่าร้อยละของข้อมูลพื้นฐานเรื่องเพศของกลุ่มเป้าหมาย	58
4-2 แสดงค่าร้อยละของข้อมูลพื้นฐานด้านอายุของกลุ่มเป้าหมาย	59
4-3 แสดงค่าร้อยละของข้อมูลพื้นฐานด้านระดับการศึกษาของกลุ่มเป้าหมาย	60
4-4 แสดงค่าร้อยละของข้อมูลพื้นฐานด้านความพึงพอใจในคุณภาพของภาพนูนต่ำ จากกระดาษใบสับปรดของกลุ่มเป้าหมาย	61
4-5 แสดงค่าร้อยละของข้อมูลพื้นฐานด้านความพึงพอใจในขนาดของภาพนูนต่ำ จากกระดาษใบสับปรดของกลุ่มเป้าหมาย	62



สารบัญภาพ

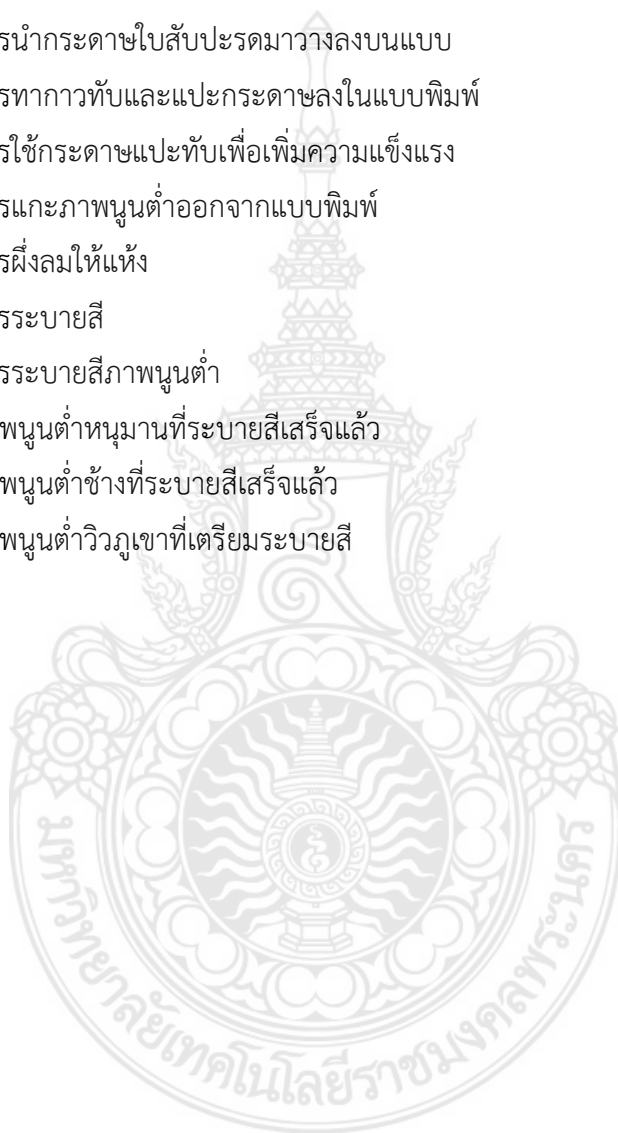
ภาพที่	หน้า
2-1 แสดงแบบพิมพ์ปั้นภาพวิภูเขากจากดินเหนียว	8
2-2 แสดงแบบพิมพ์ปั้นภาพหนุ่มาจากดินเหนียว	9
2-3 แสดงการหล่อแบบพิมพ์ด้วยปูนพลาสเตอร์	10
2-4 แสดงสารประสาน	14
2-5 แสดงประติมากรรม (Sculpture)	16
2-6 แสดงการปั้นขึ้นรูป	18
2-7 แสดงสารหล่อลื่น	19
2-8 แสดงกระดาศาจากต้นปอสา	20
2-9 แสดงต้นปอสา	20
2-10 แสดงซิลิโคน	22
2-11 แสดงกระดาศาใยสับปะรด	24
2-12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความคลาดเคลื่อนในการสุ่มตัวอย่างกับขนาดของกลุ่มตัวอย่าง	26
3-1 แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน	29
3-2 แสดงการเตรียมดินเหนียว	30
3-3 แสดงการปั้นดินเหนียวเป็นภาพวิภูเขาก	31
3-4 แสดงการปั้นดินเหนียวเป็นภาพข้าง	31
3-5 แสดงการปั้นดินเหนียวเป็นภาพหนุ่มาจากดินเหนียว	32
3-6 แสดงการเตรียมแบบที่ทำจากดินเหนียว	33
3-7 แสดงการทาวาสลีน	34
3-8 แสดงสีที่ได้จากการผสม	34
3-9 แสดงสีที่ได้จากการเติมผงปูนพลาสเตอร์กับฮาร์ดเดนเนอร์ลงไปผสม	35
3-10 แสดงการทำน้ำยาบางๆที่แม่แบบ	35
3-11 แสดงการวางแผ่นใยแก้วลงบนแม่แบบ	36
3-12 แสดงการทำน้ำยาและเติมใยแก้ว	36

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3-13 แสดงแบบพิมพ์ภาพวิวที่ทำเสร็จแล้ว	37
3-14 แสดงแบบพิมพ์ภาพข้างที่ทำเสร็จแล้ว	37
3-15 แสดงแบบพิมพ์ภาพหนุมนานที่ทำเสร็จแล้ว	38
3-16 แสดงการทำความสะอาดและทาด้วยวาสลีนบางๆ	39
3-17 แสดงการเติมน้ำใสในกะละมัง และเทปูนพลาสติกผสม	40
3-18 แสดงการกวนส่วนผสมให้เข้ากัน	40
3-19 แสดงการเทเกลี่ยปูนพลาสติกให้ทั่ว	41
3-20 แสดงการนำใยมะพร้าวมาผสมแล้วแปะทับ	41
3-21 แสดงการนำไม้ไผ่ผูกติดกันเป็นรูปกากบาท	42
3-22 แสดงการชุบแต่งผิวให้เรียบ	42
3-23 แสดงแบบที่แกะออกมา	43
3-24 แสดงการนำแบบพิมพ์มาทำความสะอาด และทาด้วยวาสลีนบางๆ	43
3-25 แสดงการเทปูนพลาสติกลงไปผสมกับน้ำ	44
3-26 แสดงการผสมปูนพลาสติก	44
3-27 แสดงการเทเกลี่ยปูนพลาสติกให้ทั่ว	45
3-28 แสดงการนำใยมะพร้าวแผ่นบางๆมาชุบกับปูนพลาสติก	45
3-29 แสดงการนำไม้ไผ่ผูกติดกันเป็นรูปกากบาท	46
3-30 แสดงการชุบแต่งผิวให้เรียบ	46
3-31 แสดงการแกะแบบ	47
3-32 แสดงการชั่งน้ำหนักเพื่อหาอัตราส่วนผสม	48
3-33 แสดงการนำใบสับปรดลงถังปั่นผสมกับกาวแป้งเปียก	49
3-34 แสดงการนำใบสับปรดไปอัดลงในแบบพิมพ์	49
3-35 แสดงการนำแบบพิมพ์ไปตาก	50
3-36 แสดงการเกิดรอยฉีกขาดเป็นแนวยาว	50

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
3-37	แสดงการนำแบบพิมพ์ตากให้แห้ง	51
3-38	แสดงการนำกระดาษใบสับปรดมาวางลงบนแบบ	52
3-39	แสดงการทากาวทับและแปะกระดาษลงในแบบพิมพ์	52
3-40	แสดงการใช้กระดาษแปะทับเพื่อเพิ่มความแข็งแรง	53
3-41	แสดงการแกะภาพนูนต่ำออกจากแบบพิมพ์	53
3-42	แสดงการฝังลมให้แห้ง	54
3-43	แสดงการระบายสี	54
3-34	แสดงการระบายสีภาพนูนต่ำ	55
3-45	แสดงภาพนูนต่ำหุมนานที่ระบายสีเสร็จแล้ว	55
3-46	แสดงภาพนูนต่ำข้างที่ระบายสีเสร็จแล้ว	56
3-47	แสดงภาพนูนต่ำวิญูเขาที่เตรียมระบายสี	56



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สับปะรด เป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง ของจังหวัดเชียงราย โดยเฉพาะสับปะรด สายพันธุ์ ภูแล เป็นสับปะรดสายพันธุ์ในกลุ่มควีน ลูกเล็กและสามารถปลูกได้ตลอดปี ผล ขนาดเล็ก เนื้อสีทอง กลิ่นหอม แกนสับปะรดกรอบ รับประทานได้รสชาติหวานปานกลาง แหล่งกำเนิดอยู่ที่ตำบลนางแล ตำบลท่าสุด และตำบลบ้านดู่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย เนื่องจากโดยสายพันธุ์เป็นสับปะรด ที่มีขนาดเล็ก เมื่อมีการปลูกมากในพื้นที่ วัสดุเหลือทิ้ง ที่เกิดขึ้นตามมาคือ “ใบสับปะรด” ซึ่งมีปริมาณมากกว่า 40% ของต้นสับปะรด ทำให้เกิดเป็นวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรจำนวนมาก กลุ่มวิสาหกิจ ชุมชนกระดาศใบสับปะรด ตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ได้ขอความอนุเคราะห์กับ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร พัฒนาวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร นี้ให้เกิดมูลค่ากับระบบเศรษฐกิจ โดยอาศัยการออกแบบเครื่องจักรกล เพื่อช่วยอำนวยความสะดวก ในการพัฒนาสินค้าจากใบสับปะรด โดยเริ่มต้น พัฒนาระบบการผลิตกระดาศ ใบสับปะรด จาก แรงงานคน เป็นการนำเครื่องมือเข้ามาผลิต เพื่อผลิตออกมาเป็นกระดาศใบสับปะรด

จากปัญหาข้างต้นเมื่อมีการผลิตออกมาเป็นกระดาศใบสับปะรดแล้ว การวิจัยนี้ ต้องการนำ กระดาศใบสับปะรดที่ผลิตได้มาพัฒนาต่อยอดให้เป็นภาพนูนต่ำ แต่ทั้งนี้ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยใช้ กระดาศใบสับปะรด จะต้องมีการศึกษาพัฒนาแบบพิมพ์ และการขึ้นรูปกระดาศดังกล่าว เพื่อให้ได้ ผลงานที่มีรายละเอียดครบถ้วน มีระยะเวลาในการแกะบล็อก ขั้นตอนการกดพิมพ์ และทราบลักษณะ ข้อจำกัดต่างๆที่เกิดขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

- 1.2.1 เพื่อสร้างแบบพิมพ์นูนต่ำ
- 1.2.2 เพื่อทดลองและหาคุณภาพของภาพนูนต่ำ
- 1.2.2 เพื่อพัฒนาต่อยอดการเพิ่มมูลค่าให้กับกระดาศใบสับปะรด

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

- 1.3.1 สร้างแบบพิมพ์นูนต่ำ
- 1.3.2 ถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับสมาชิกสหกรณ์การเกษตรเมืองเชียงราย

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การทำภาพนูนต่ำจากกระดาษใยสับปะรด ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยเพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินงาน และใช้ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาประยุกต์ใช้ในการสร้างภาพนูนต่ำ ดังนี้

1. การทำแม่แบบ/ชิ้นงาน ไฟเบอร์กลาส
2. ขั้นตอนการทำภาพนูนต่ำจากเยื่อกระดาษหัตถกรรม
3. วัสดุประสาน
4. ความรู้เกี่ยวกับประติมากรรม
5. ดินเหนียว
6. การขึ้นรูป
7. สารหล่อลื่น
8. กระดาษสา
9. ซิลิโคน
10. คุณสมบัติของกระดาษใยสับปะรด
11. ความสามารถในการเก็บรายละเอียดของลายเส้นบนเยื่อกระดาษเส้นใยพืช
12. การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างเพื่อการวิจัย

2.1 การทำแม่แบบ/ชิ้นงาน ไฟเบอร์กลาส

2.1.1 วัสดุอุปกรณ์

1. เรซินเกรดไฟเบอร์กลาส ในที่นี้ใช้แบบผสมตัวม่วงแล้ว
2. ตัวทำแข็ง (Hardener)
3. ตัวช่วยเร่งปฏิกิริยา (Cobalt)
4. โมโนสไตรีน
5. ใยแก้ว CSM #450
6. เจลโค้ท (Gel Coat)
7. สีผสมเรซิน

8. อะซิโตน (Acetone) สำหรับล้างแปรง
9. ซี้ฟ้้งถอดแบบ
10. น้ำยาถอดแบบ PVA (Pva Release Agent)
11. ผงทัลคัม (Talcum)
12. ถ้วยผสมเรซิน
13. แปรงและลูกกลิ้งสำหรับทาเรซิน
14. ลูกกลิ้ง สำหรับไล่ฟองอากาศ
15. ฟองน้ำ
16. ผ้าขัด
17. กระดาษทราย เบอร์ 240,150
18. มีด,กรรไกร
19. เครื่องมือที่ใช้ตัด เจียร์ หรือเจาะ
20. ไม้ไอศกรีม ใช้กวนเรซินกับตัวทำแข็งให้เข้ากัน
21. ผ้าปิดมูก
22. ถุงมือ
23. หลอดฉีดยา

2.1.2 ต้นแบบงานไฟเบอร์กลาส

ควรมีลักษณะเรียบมัน เช่น วัสดุพวกพลาสติก งานไฟเบอร์กลาสเอง หรือวัสดุที่ผิวเรียบและพ่นสีเคลือบทับอย่างดี และพวกโลหะที่มีผิวมัน

กรณีต้นแบบมีผิวไม่เรียบ เช่นหิน หรือการแกะสลักไม้ และต้องการรายละเอียดลักษณะของงานแบบนั้นให้ทำแม่แบบด้วยซิลิโคนเพื่อเก็บรายละเอียดของชิ้นงาน

2.1.3 วิธีทำแม่แบบ

1. เตรียมต้นแบบ โดยการทำความสะอาดด้วยน้ำ แล้วตากให้แห้ง
2. ชัดผิวชิ้นงานด้วยซีฟิ้งถอดแบบ โดยใช้ฟองน้ำหรือผ้าป้ายซีฟิ้งแล้ววนเป็นก้นหอยให้ทั่วชิ้นงาน พอซีฟิ้งเริ่มแห้งจึงเช็ดออก ทำแบบนี้ 4 – 5 ครั้งเพื่อให้ซีฟิ้งเคลือบผิวเป็นฟิล์มทั่วทั้งชิ้นงาน
3. ทาหรือพ่นน้ำยาถอดแบบ PVA แล้วทิ้งไว้ให้แห้ง อาจต้องทาหลายครั้งจนทั่วชิ้นงาน
4. เตรียมเจลโค้ต ให้ผสมโมโนสไตรรีน 5 – 10 % ผสมตัวม่วง 0.2 % หรือดูสีให้มีสีม่วงอ่อน ๆ ถ้าต้องการสีให้ผสมสีผสมเรซิน เมื่อต้องการใช้งานให้เจลโค้ตลงในถ้วยพลาสติกปริมาณเท่าที่จะใช้ ตวงตัวทำแข็งลงไปประมาณ 1 – 2% ของปริมาณเจลโค้ต ใช้ไม้กวนเบาๆให้เข้ากัน โดยการกวนเน้นที่ขอบด้านข้างถ้วยและก้นถ้วย ตัวทำแข็งต้องเข้าเป็นเนื้อเดียวกันจึงสามารถใช้งานได้
5. ทาหรือพ่นเจลโค้ตที่แม่แบบ แล้วทิ้งให้แข็งตัว
6. ใช้เรซินเกรดไฟเบอร์กลาสที่ผสมตัวม่วงแล้ว(อาจผสมผงทัลคัมและสี)ลงในถ้วยพลาสติกปริมาณเท่าที่จะใช้ ตวงตัวทำแข็งลงไปประมาณ 1 – 2% ของปริมาณเรซิน ใช้ไม้กวนเบาๆให้เข้ากัน โดยการกวนเน้นที่ขอบด้านข้างถ้วยและก้นถ้วย ตัวทำแข็งต้องเข้าเป็นเนื้อเดียวกันจึงสามารถใช้งานได้
7. ทาส่วนผสมของเรซินลงบนชั้นที่ลงเจลโค้ตไปแล้ว รอจนเริ่มเซ็ตตัว ใช้นิ้วแตะดูจะหนึบ ๆ มือ ใช้เวลาประมาณ 20- 30 นาที
8. วางใยแก้วทับที่แม่แบบ กรณีที่เป็นชอกให้ใยแก้วเป็นเส้นเล็ก ๆ แล้วแปะลงตามชอกนั้น จากนั้นใช้ลูกกลิ้งเหล็กรีดใยแก้วให้จมลงในเรซิน
9. ใช้แปรงจุ่มเรซินที่ผสมตัวทำแข็ง ทาทั่วยี่ใยแก้ว แล้วใช้ลูกกลิ้งเหล็กไล่น้ำยา เพื่อให้แน่ใจว่าใยแก้วติดชิ้นงานดีแล้ว และไม่มีฟองอากาศในเนื้อเรซิน รอให้แข็งใช้เวลาประมาณ 2 - 3 ชม.
10. ถ้าต้องการความแข็งแรงของแม่แบบ ให้ทำซ้ำในข้อ. 7 – 9 ตามจำนวนชั้นที่ต้องการ
11. เมื่อปล่อยให้แข็งตัวประมาณ 2 - 3 ชม. แล้ว ให้ทำการแต่งขอบโดยใช้ เครื่องมือตัดกรรไกร
12. ถอดแม่แบบออกโดยค่อยๆแซะขอบของชิ้นงานด้วยใช้ลิ้มไม้ตอก , ใช้น้ำอัด หรือ ลมเป่า
13. เมื่อถอดแม่แบบได้แล้ว ชัดผิวชิ้นงานด้วยซีฟิ้งถอดแบบ โดยใช้ฟองน้ำหรือผ้าป้ายซีฟิ้งแล้ววนเป็นก้นหอยให้ทั่วชิ้นงาน พอซีฟิ้งเริ่มแห้งจึงเช็ดออก ทำแบบนี้ 4 – 5 ครั้งเพื่อให้ซีฟิ้งเคลือบผิวเป็นฟิล์มทั่วทั้งชิ้นงาน เพื่อเตรียมหล่อชิ้นงานไฟเบอร์กลาสต่อไป

2.1.4 วิธีทำชิ้นงานไฟเบอร์กลาส

1. เตรียมแม่แบบ โดยการทำความสะอาดด้วยน้ำ แล้วตากให้แห้ง
2. ทาหรือพ่นน้ำยาถอดแบบ PVA แล้วทิ้งไว้ให้แห้ง อาจต้องทาหลายครั้งจนทั่วชิ้นงาน
3. เตรียมเจลโค้ด ให้ผสมโมโนสไตรรีน 5-10 %ผสมตัวม่วง 0.2 % หรือดูสีให้มีสีม่วงอ่อน ๆ ถ้าต้องการสีให้ผสมสีผสมเรซิน เมื่อต้องการใช้งานให้เจลโค้ดลงในถ้วยพลาสติกปริมาณเท่าที่จะใช้ ตวงตัวทำแข็งลงไปประมาณ 1 - 2% ของปริมาณเจลโค้ด ใช้ไม้กวนเบาๆให้เข้ากัน โดยการกวนเน้นที่ขอบด้านข้างถ้วยและก้นถ้วย ตัวทำแข็งต้องเข้าเป็นเนื้อเดียวกันจึงสามารถใช้งานได้
4. ทาหรือพ่นเจลโค้ดที่ชิ้นงาน แล้วทิ้งให้แข็งตัว
5. ใช้เรซินเกรดไฟเบอร์กลาสที่ผสมตัวม่วงแล้ว(อาจผสมผงทัลคัมและสี) ตวงในถ้วยพลาสติกปริมาณเท่าที่จะใช้ ตวงตัวทำแข็งลงไปประมาณ 1 - 2% ของปริมาณเรซิน ใช้ไม้กวนเบาๆให้เข้ากัน โดยการกวนเน้นที่ขอบด้านข้างถ้วยและก้นถ้วย ตัวทำแข็งต้องเข้าเป็นเนื้อเดียวกันจึงสามารถใช้งานได้
6. ทาส่วนผสมของเรซินลงบนชิ้นที่ลงเจลโค้ดไปแล้ว รอจนเริ่มเซตตัว ใช้นิ้วแตะดูจะหนึบ ๆ มือ ใช้เวลาประมาณ 20- 30 นาที
7. วางใยแก้วทับที่แม่แบบ กรณีที่เป็นชอกให้ใยแก้วเป็นเส้นเล็ก ๆ แล้วแปะลงตามชอก จากนั้นใช้ลูกกลิ้งเหล็กรีดใยแก้วให้จมลงในเรซิน
8. ใช้แปรงจุ่มเรซินที่ผสมตัวทำแข็ง เททับที่ใยแก้ว แล้วใช้ลูกกลิ้งเหล็กไล่น้ำยา เพื่อให้แน่ใจว่าใยแก้วติดชิ้นงานดีแล้ว และไม่มีฟองอากาศในเนื้อเรซิน รอให้แข็งใช้เวลาประมาณ 2 - 3 ชม.
9. ถ้าต้องการความแข็งแรงขึ้นของแม่แบบ ให้ทำซ้ำในข้อ. 7 - 9 ตามจำนวนชั้นที่ต้องการ
10. เมื่อปล่อยให้แข็งตัวประมาณ 2 - 3 ชม. แล้ว ให้ทำการแต่งขอบโดยใช้ เครื่องมือตัดกรรไกร
11. ถอดชิ้นงานออกจากแม่แบบโดยค่อยๆแซะขอบของชิ้นงานด้วยใช้ลิ้มไม้ตอก , ใช้น้ำอัดหรือ ลมเป่า
12. ตัดแต่งชิ้นงานด้วยกรรไกร เจียขอบชิ้นงานให้เรียบร้อย สวยงาม ขัดด้วยกระดาษทราย ก็จะได้ชิ้นงานตามต้องการ เพื่อนำไปทำสีต่อไป

ข้อสังเกต

1. การผสมเรซิน + ตัวม่วง 0.2% ของน้ำหนักเรซิน + ตัวทำแข็ง 0.5 - 2% เรซินจะแข็งตัวภายใน 2 - 3 ชม. ถ้าต้องการลดความหนืด ให้ผสมโมโนสไตรีนก่อนผสมตัวทำแข็ง ประมาณ 5- 10 %
2. การพ่นน้ำยาถอดแบบ ทิ้งไว้ประมาณ 20 นาที
3. ล้างแปรงและอุปกรณ์ด้วยอะซิโตน
4. การทำงานไฟเบอร์กลาสควรสวมผ้าปิดจมูก ถุงมือ และเครื่องแต่งกายที่รัดกุม เพื่อป้องกันฝุ่นละอองและกลิ่นจากเรซินและไฟเบอร์กลาส

(<http://www.allartcenter.com/index.php?lay=show&ac=article&id=487712>)(ALL ART CENTER™)

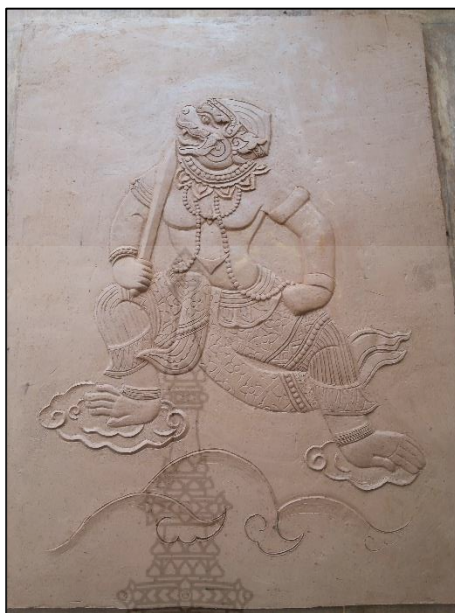
2.2 ขั้นตอนการทำภาพปูนต้ำจากเยื่อกระดาษหัตถกรรม

2.2.1 การปั้นแบบพิมพ์ (MOLD)

การทำต้นแบบพิมพ์จะดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับการสร้างต้นแบบพิมพ์เป็นงานที่ต้องอาศัยฝีมือ ความรู้พื้นฐานและทักษะทางด้านศิลปะเข้ามาประกอบในการปั้นแบบพิมพ์ด้วยโดยการใช้ดินน้ำมัน มาปั้นขึ้นรูปตามต้นแบบที่ต้องการจัดทำต้นแบบและขนาดให้มีความเหมาะสมต้องไม่สูงเกินไปและต่ำเกินไป ต้องคำนึงถึงการใช้เยื่อกระดาษกดลงไปแบบพิมพ์ปูนพลาสเตอร์การลอกและการแกะเยื่อกระดาษออกจากแบบพิมพ์ปูนพลาสเตอร์ด้วย จากนั้นใช้เครื่องมือในการปั้นตกแต่งและเก็บรายละเอียดส่วนต่างๆของแบบพิมพ์ให้เห็นเด่นชัดสำหรับผู้ที่ไม่ถนัดในการปั้นต้นแบบพิมพ์สามารถใช้วัสดุอื่นที่อยู่ในธรรมชาติเช่นผลไม้ต่างๆผลิตภัณฑ์จากไม้แกะสลักหรือปูนปั้นรูปแบบต่างๆเป็นต้นสามารถนำมาเป็นต้นแบบพิมพ์แทนได้



ภาพที่ 2-1 แสดงแบบพิมพ์ปั้นภาพวิเวกเขาจากดินเหนียว



ภาพที่ 2-2 แสดงแบบพิมพ์ปั้นภาพหนุมานจากดินเหนียว

2.2.2 การหล่อแบบพิมพ์ด้วยปูนปลาสเตอร์

หลังจากปั้นด้วยดินน้ำมันเสร็จเรียบร้อยแล้วนำกรอบไม้ที่จัดเตรียมไว้มาวางแล้วจัดแบบให้มีความเหมาะสมกับชิ้นงานใช้ดินน้ำมันอุดตามร่องรอยต่างๆ ของกรอบไม้ด้านนอกให้ทั่วจากนั้นจึงนำปูนปลาสเตอร์มาผสมกับน้ำสะอาดที่เตรียมไว้ในภาชนะตักปูนปลาสเตอร์ใส่ลงไปให้น้ำสังเกตดูที่ปูนปลาสเตอร์ต้องให้เสมอกันกับผิวน้ำที่ใส่ลงไปในภาชนะแล้วใช้ช้อนคนหรือกวนละลายปูนปลาสเตอร์กับน้ำให้เข้ากัน การคนต้องให้ไปในทิศทางเดียวกันอย่าให้จับตัวกันเป็นก้อนในการคน ย่อมเป็นผลดีต่อความแข็งแรงของปูนปลาสเตอร์ตลอดจนการดูดซึมของน้ำเมื่อคนละลายดีแล้วนำปูนปลาสเตอร์เทลงในแบบพิมพ์แล้วปล่อยให้แห้งตัวและเมื่อแห้งตัวดีแล้วจึงถอดกรอบไม้ออกจากแบบพิมพ์ตรวจสอบและตกแต่งให้เรียบร้อยก่อนนำไปใช้งาน



ภาพที่ 2-3 แสดงการหล่อแบบพิมพ์ด้วยปูนพลาสติก
ที่มา : www.saks108.blogspot.com กันยายน

2.2.3 การเตรียมเยื่อและการกดเยื่อกระดาษ

โดยการนำกระดาษที่ใช้ประโยชน์แล้วเช่นกล่องกระดาษลูกฟูกต่างๆ และเศษกระดาษสาที่ใช้แล้วมาแช่น้ำทิ้งไว้ 1 คืนแล้วใช้เครื่องตีเยื่อกระดาษ เพื่อให้เยื่อกระดาษนั้นแตกกระจายไม่ใหรวมตัวกันเป็นก้อนปรากฏว่าเยื่อกระดาษที่ผ่านแช่น้ำและตีเยื่อมาแล้วจะได้เยื่อที่มีความยาวและฟูขึ้นซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ดีของกระดาษโดยทั่วไปที่ต้องการเยื่อที่มีความยาวความเหนียวและความแข็งแรงทำให้กระดาษไม่ฉีกขาดได้ง่ายใช้เวลาในการตีครั้งละ 10 – 15 นาทีหรือตามต้องการจากนั้นถ่ายเยื่อออกจากเครื่องตีเยื่อนำมาชั่งน้ำหนักเพื่อกำหนดความหนา - บางของกระดาษเสร็จแล้วนำเยื่อกระดาษที่ผ่านการชั่งน้ำหนักแล้วมากระจายลงในตะแกรงไม้ที่ซึ่งด้วยตาข่ายไนลอนที่วางอยู่ในอ่างน้ำใช้มือกระจายเยื่อไปให้ทั่วทั้งตะแกรงและสังเกตดูเยื่อที่กระจายออกไปนั้นต้องให้มีความสม่ำเสมอทั่วทั้งตะแกรงด้วย เสร็จแล้วยกตะแกรงไม้ขึ้นพักไว้ก่อน โดยให้อยู่เหนือผิวน้ำเพื่อให้ น้ำในตะแกรงไหลออกให้หมด แล้วจึงนำไปตากแดดพอรอบๆ ประมาณ 1 ชั่วโมง

เมื่อตากกระดาษพอรอบๆ ได้ที่แล้วก็ให้นำเยื่อกระดาษออกจากตะแกรงไม้มาวางลงบนแบบพิมพ์ปูนพลาสติกที่ได้จัดเตรียมไว้แล้วใช้ฟองน้ำค่อยๆ กดเยื่อกระดาษลงไปทีแบบพิมพ์ที่ละน้อยๆ ตามร่องรอยต่างๆ ของแบบพิมพ์จนทั่วทั้งภาพ การกดเยื่อกระดาษแรงๆ จะทำให้เยื่อกระดาษฉีกขาดได้ง่ายและเมื่อกดเยื่อกระดาษเสร็จเรียบร้อยแล้วปล่อยให้แห้งทิ้งไว้ 10 นาทีจากนั้นค่อยๆ ลอกและแกะเยื่อกระดาษออกจากแบบพิมพ์ปูนพลาสติกนำไปแขวนและผึ่งลมให้แห้งสนิทเพื่อรอการตกแต่งสีในขั้นตอนสุดท้ายต่อไป

2.2.4 การลงสีปิดผงฝุ่นทองเงินนาค

หลังจากฝั่งลมจนแห้งสนิทแล้ว นำภาพที่ได้มาพ่นด้วยสีดำสเปรย์พ่นลงไปให้ทั่วทั้งแผ่นภาพ แล้วปล่อยให้แห้ง จากนั้นนำสีผงฝุ่นที่ต้องการใช้แปรงปิดผงสีฝุ่นและแลคเกอร์ เป็นตัวช่วยในการยึดเกาะประสาน ทำการปิดผงฝุ่นสีที่ต้องการให้ทั่วทั้งแผ่นภาพ ปล่อยให้แห้ง จากนั้นจึงใช้แลคเกอร์สเปรย์พ่นให้ทั่วทั้งแผ่นภาพ จะทำให้ภาพที่ได้มีความแข็งแรง และจะได้“ภาพนูนต่ำจากเยื่อกระดาษ” ตามที่ต้องการ

2.3 วัสดุประสาน

วัสดุประสาน เป็นส่วนผสมของของเหลวหรือวัสดุแข็งของเหลวที่สามารถเชื่อมติด หรือประสานวัสดุสองชิ้นเข้าด้วยกัน กาว มีอยู่หลากหลายรูปแบบทั้งมาจากธรรมชาติหรือสารเคมีสังเคราะห์ ซึ่งการใช้งานมักจะขึ้นอยู่กับวัสดุที่จะนำมาติดกัน กาวนิยมใช้ติดวัสดุที่มีลักษณะบาง หรือวัสดุที่แตกต่างกัน โดยกาวจะแตกต่างจากการเชื่อมวัสดุแบบอื่นคือ กาว (Glue) หมายถึงวัสดุที่ใช้เชื่อมประสานวัสดุให้ติดกัน (สาคร คันธโชติ, 2547: 158) แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

2.3.1 กาวธรรมชาติ

กาวธรรมชาติที่ผลิตจากหนัง และกระดูกสัตว์ได้จากการเคี้ยวเอ็นหนังและกระดูกสัตว์ผสมกับน้ำแล้วปล่อยให้ตกสะเก็ด จนสามารถลอกออกเป็นชั้นๆได้ กาวที่ทำจากชิ้นส่วนของปลาปกติจะเป็นของเหลว และกาวที่ได้จากพืชได้แก่ ยางเหนียวของต้นไม้ และแป้ง วัสดุประสานธรรมชาติทั้งหมดจะเสื่อมคุณภาพเมื่อฝั่งลมกับอากาศ เช่นวัสดุที่เป็นแป้งเปียก วัสดุประสานเหล่านี้ปกติเป็นส่วนผสมของแป้งกับน้ำ เช่น กาว ยางไม้ (ยางสน)หรือน้ำยางเหนียว ยางไม้ถูกใช้งานมากเพราะว่ายางไม้จะไม่หดตัว การที่มีฐานเป็นแป้งสามารถลอกออกได้ การขัดถู กาวจำนวนมากทำจากแป้งมันสำปะหลังและใช้เป็นตัวประสาน เช่น ปิดฉลากและแสตมป์ รากของต้นมันสำปะหลังที่เป็นแป้ง แป้งข้าวโพด และแป้งจากมันฝรั่ง ใช้เป็นตัวประสานในไม้อัดเกรดต่ำ ยางธรรมชาติมีการยึดเกาะกันสูงและติดกันอย่างแข็งแรง และมีความเหนียวเริ่มต้นดี

2.3.2 กาวสังเคราะห์ เป็นกาวสังเคราะห์ที่ได้จากการผสมกันระหว่างสารเคมีชนิดต่างๆที่มีคุณสมบัติในการยึดเกาะชิ้นงาน 2 ชนิดให้เข้ากันซึ่งอาจแบ่งกาวเป็น 3 ประเภทหลักๆ คือ

2.3.2.1 กาวประเภทที่ 1 เป็นพวกที่มีสายโซ่ของโมเลกุลยาวอยู่แล้วแต่จะละลายหรือแขวนลอยอยู่ในตัวทำละลายอย่างเช่น กาวน้ำ (ใส ๆ) กาวลาเท็กซ์ (สีขาวขุ่น) หรือกาวยาง กาวประเภทนี้ต้องรอให้ตัวทำละลายแห้งออกไปหมดเสียก่อนจึงจะแข็ง และยึดติดของบางอย่างได้

กาวลาเท็กซ์ เหมาะกับงานกระดาษเมื่อโดนความร้อนจะอ่อนตัว และละลายน้ำเย็นได้ ใช้เป็นวัสดุประสานได้ดีใช้ประสานงานทั่วๆไป และใช้ในวงการอุตสาหกรรมมากที่สุดคือเป็นกาวของงานช่างไม้ในปัจจุบัน เพราะรอยประสานแข็งแรงกว่าการประสานด้วยตะปู และทำงานได้สะดวกรวดเร็ว มีจุดเด่นคือ ราคาถูก ใช้งานง่าย

2.3.2.2 กาวประเภทที่ 2 เป็นพวกที่เริ่มจากโมเลกุลเล็กๆ ซึ่งอาจจะเป็นโมโนเมอร์ ตัวเดียว หรือไม่กี่สองตัวมาต่อกัน กาวแบบนี้จะใช้ปฏิกิริยาทางเคมีเพื่อทำให้สายโซ่ยาว ส่วนตัวอย่างที่รู้จักกันดีก็คือซูเปอร์กลู หรือกาวตราช้าง ตอนที่กาวตราช้างอยู่ในหลอดจะเป็นของเหลวใส ไหลไปมาได้ง่าย เพราะเป็นโมเลกุลเล็กๆ แต่พอบีบออกมา กาวจะแข็งตัวเนื่องจากโดนความร้อน โดยความร้อนนี้จะเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาที่ทำให้โมเลกุลเล็กๆ มาต่อกันเป็นสายโซ่ยาวๆ ทำให้กาวตราช้างใช้ติดวัตถุได้หลายชนิด เพราะว่าที่ผิวของวัตถุมักมีความชื้นเสมอ

กาวพวกที่สองอีกแบบหนึ่งเรียกว่า กาวอีพอกซี (Epoxy) จะมี 2 หลอด หลอดหนึ่งมีชื่อเรียกว่าเรซิน (Resin) ส่วนอีกหลอดหนึ่งเรียกว่า ตัวทำให้แข็ง (Hardener) กาวอีพอกซี นี้ถ้าใช้แค่หลอดเดียวจะไม่เหนียวต้องใช้ 2 หลอดผสมกันอย่างเหมาะสม ที่เป็นอย่างนี้เพราะว่า สารเคมีในหลอดแรกที่เรียกว่าเรซินนั้น มีโครงสร้างโมเลกุลเป็นสายโซ่สั้นๆ ซึ่งยังไม่เป็นกาวแข็งแต่ถ้าเติมตัวทำให้แข็งเข้าไป ตัวทำให้แข็งก็จะไปยึดสายโซ่สั้นๆ เข้าด้วยกัน ทำให้ได้โมเลกุลใหญ่คล้ายร่างแห ส่งผลให้กาวอีพอกซีแข็งแรงมาก กาวอีพอกซียึดติดได้ดีกับวัสดุแทบทุกชนิด ทนแรงเค้นได้ดีแล้งทนน้ำมัน ความชื้น ใช้กันมากในการติดแก้ว เซรามิค เหล็กหรือไม้

2.3.2.3 กาวประเภทที่ 3 จะมาในรูปของแข็งเป็นแท่งพลาสติกยาวๆ และต้องใช้ปืนที่ให้ความร้อนทำให้หลอมละลาย การพวกนี้เริ่มต้นก็เป็นสายโซ่ยาวๆ แต่เนื่องจากไม่มีตัวทำละลายจึงมีสภาพเป็นของแข็ง เวลาใช้ก็ต้องให้ความร้อนให้กาวหลอมเหลวแล้วปล่อยให้เย็นตัวแข็งใหม่อีกครั้ง ตัวอย่างในเชิงพาณิชย์ก็เช่น กาวแท่งโพลีเอไมด์ (Polyamide) กาวพวกนี้มีจุดเด่นคือไม่ค่อยหดตัว แต่มีจุดอ่อนคือไม่ทนความร้อน

ชนิดของกาว (Kinds of Glue)

1. กาวพอลิไวนิลเรซินอีมีลชัน (Polyvinyl Resin Emulsion Glue) โดยทั่วไปเรียกว่า กาวลิไวนิล หรือกาวขาว กาวชนิดนี้อยู่ในรูปแบบของของเหลวแข็งตัวได้ดีในอุณหภูมิประมาณ 60 องศา หรือ สูงกว่า ใช้เวลาแข็งตัวประมาณ 30 นาที ใช้กับงานไม้ งานกระดาษ งานเครื่องหนัง งานเครื่องเคลือบดินเผา งานซ่อมภายในบ้านกาวชนิดนี้เหมาะกับงานโครงสร้างภายใน ใช้งานได้ง่าย การแข็งตัวของกาวเร็ว ไม่มีรอยเปื้อนที่ขึ้นงานไม้หรืออุปกรณ์ยึดเหนี่ยวไม้ได้ดี

2. กาวยูเรียฟอร์มาดีไฮด์เรซิน (Urea Formade Resin Glue) โดยทั่วไปเรียกว่า กาวยูเรียเรซิน เนื้อกาวมีลักษณะเป็นผงแห้งคล้ายนม ประกอบด้วยน้ำยาทำให้กาวแข็งตัววิธีใช้ต้องผสมกับน้ำหรือถ้าในอุตสาหกรรมจะอยู่ในรูปของเหลวผสมกับสารเร่งปฏิกิริยา จึงทำให้การแข็งตัวปกติ ใช้กับงานบ้าน งานโรงเรียน และงานซ่อมแซม

3. รีซอลซินอลพอมาไฮด์เรซิน (Resorinol Formade Resin Glue) โดยทั่วไปเรียกว่า กาวรีซอลซินอล ใช้กับงานเครื่องเรือน หรือผลิตภัณฑ์ไม้นอกอาคาร งานโครงสร้างที่ต้องทนกับความเปียกชื้นงานที่เกี่ยวข้องกับน้ำ กาวชนิดนี้มี 2 รูปแบบคือ เป็นกาวเหลวที่มีสีแดงทึบ และเป็นแบบแป้งผงที่ทำให้กาวแข็งตัว หรือสารเร่งปฏิกิริยาที่ทำให้กาวแข็งตัว

4. กาวอีพอกซี(Epoxy Resin Glue) เป็นกาวที่มีการยึดเหนี่ยวที่มีความแข็งแรงสูง กาวชนิดนี้แข็งตัวเร็ว ลักษณะของกาวมีความคล้ายกับกาวรีซอลซินอล กาวชนิดแบ่งแยกออกเป็น 2 ส่วนคือ กาวอีพอกซีสีขาว (Whith Epoxy) และสารเร่ง (Cartalyst) การผสมจะผสมอัตราส่วนเท่ากันระหว่างตัวเรซินกับสารเร่ง

5. กาวคอนแทคซีเมนต์ (Contact) Cement ใช้ทาพื้นผิวหน้างานซึ่งกันและกันได้ดีแม้กระทั่งชิ้นงานที่เป็นกระดาษกาวชนิดนี้ใช้เวลาในการติดกาวได้รวดเร็วระยะเวลาของการแข็งตัวของกาวประมาณ 1-2 ชั่วโมง กาวคอนแทคซีเมนต์จะอยู่ในรูปของเหลวเจือจางทำมาจากยางเทียมที่ทนน้ำมัน ใช้งานพลาสติก งานต่อยึดชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ไม้ งานเสื้อผ้าเครื่องหนัง และงานโลหะแผ่น

6. กาวเคซีน (Casein Glue) โดยทั่วไปเรียกว่า กาวนม ทำมาจากนมเปรี้ยว สารประกอบน้ำมะนาวและสารประกอบโซเดียมไฮดรอกไซด์ จะผลิตออกมาในรูปผงและผสมน้ำเย็นเมื่อนำมาใช้งานเมื่อผสมแล้วกาวจะแข็งตัวภายใน 15 นาที กาวชนิดนี้จัดเป็นพวกที่ทนต่อน้ำแต่ใช้ในงานโครงสร้างภายใน งานไม้ที่มีปริมาณความชื้นสูง และงานข้อต่อโครงสร้างต่างๆ

7. กาวสัตว์ (Animal Glue) โดยทั่วไปเรียกว่า กาวหนังสัตว์ ทำมาจากหนังของสัตว์และกระดูกสัตว์ กาวชนิดนี้นิยมใช้กันมานานในสมัยก่อนที่ยังไม่มีการผลิตกาวสังเคราะห์ กาวชนิดนี้ไม่ทนน้ำ

8. กาวพลาสติกซีเมนต์ (Plastic Cement) โดยทั่วไปเรียกว่า กาวเรื่องบิน จะผลิตออกมาในรูปหลอด เป็นกาวที่ใช้ในการซ่อมแซมบ้านที่ทันสมัย ใช้ในงานก่อสร้าง จะแข็งตัวเร็วมากภายใน 10 นาที

9. กาวยาง (Rubber Cement) ใช้กับงานที่มีผิวหน้าแข็ง กาวชนิดนี้ใช้กับงานประกอบพื้นผิวโต๊ะ งานเครื่องปั้นดินเผา งานแผ่นกระเบื้อง งานพลาสติกใช้งานติดกระดาษ งานแบบจำลองกระดาษ แข็ง ไม่ทนต่อความชื้น

10. กาวลาเท็กซ์ (Lartax) นิยมใช้กันมาก ทำมาจากยางพาราและยางไม้ที่ได้มาจากธรรมชาติหรือสังเคราะห์ก็ตาม ส่วนมากมักเป็นกาวที่ได้มาจากน้ำยาง (Rubber Lartax) แล้วมีการเติมสารเคมีลงไปเพื่อทำให้มีคุณสมบัติในการยึดเหนี่ยวของกาวให้ติดดีขึ้น

ในการศึกษาแผนงานพิเศษเรื่องผลิตภัณฑ์ภาพนูนต่ำจากฟางข้าวครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้เลือกกาวลาเท็กซ์มาเป็นวัสดุในการยึดเกาะให้ประสานตัวกันเป็นอย่างดี เนื่องด้วยคุณสมบัติของกาวลาเท็กซ์เป็นกาวที่สามารถยึดติดกับงานต่างๆ ไปได้ ราคาถูก ใช้งานได้ง่าย หาซื้อได้ทั่วไปในท้องตลาด



ภาพที่ 2-4 แสดงสารประสาน

ที่มา : ดวงแก้ว สองพัง. (2548). ผลิตภัณฑ์ภาพนูนต่ำจากฟางข้าว. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ห้องสมุดมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร(สาขาโชติเวช)

2.4 ความรู้เกี่ยวกับประติมากรรม (Sculpture)

เป็นงานศิลปะที่แสดงออกด้วยการปั้น แกะสลัก หล่อ และการจัดองค์ประกอบความงามอื่น ลงบนสื่อต่างๆ เช่น ไม้ หิน โลหะ สัมฤทธิ์ ฯลฯ เพื่อให้เกิดรูปทรง 3 มิติ มีความลึกหรือขนานนา สามารถสื่อถึงสิ่งต่างๆ สภาพสังคม วัฒนธรรม รวมถึงจิตใจของมนุษย์โดยชิ้นงาน ผ่านการสร้างของประติมากร ประติมากรรมเป็นแขนงหนึ่งของทัศนศิลป์ ผู้ทำงานประติมากรรม มักเรียกว่า ประติมากร งานประติมากรรมที่เกี่ยวกับศาสนา มักสะกดให้แตกต่างออกไปว่า ประติมากรรม ผู้ที่สร้างงานประติมากรรม เรียกว่า ปฏิมากร

2.4.1 ประเภทของงานประติมากรรม

2.4.1.1 ประติมากรรมแบบนูนต่ำ (Bas Relief) มีความสูงจากพื้นไม่ถึงครึ่งหนึ่งของรูปจริง จะมีความหนาหรือนูนจากฐานที่รองรับขึ้นมาเพียงเล็กน้อย หรือต้องไม่มีส่วนหนึ่งส่วนใดลอยยื่นออกจากพื้นหลัง เป็นรูปทรงที่ต้องมองจากด้านหน้าเพียงด้านเดียว โดยจะมีฐานอยู่ด้านหลัง เรื่องราวที่ปั้นเป็นรูปคน สัตว์ พุ่่นิ่ง หรือวัสดุสิ่งของต่างๆ ได้แก่ รูปเหรียญ รูปนูนใช้ตกแต่งประดับอาคารทางสถาปัตยกรรม โบสถ์ วิหาร พระเครื่อง

2.4.1.2 ประติมากรรมนูนสูง ได้แก่ ประติมากรรมที่ไม่ลอยตัว มีพื้นหลัง ตัวประติมากรรมจะยื่นออกมาจากพื้นหลังค่อนข้างสูง สามารถมองเห็นได้ 3 ด้าน ประติมากรรมที่เป็นลวดลายประดับตกแต่งด้วย เช่น ประติมากรรมปูนปั้นประดับกระจกหน้าบ้าน พระอุโบสถและวิหารต่าง ๆ ตลอดจนจนถึงการประดับตกแต่งสถาปัตยกรรมในปัจจุบัน เช่น ประติมากรรมที่ปั้นเป็นเรื่องราวหรือเป็นลวดลายประดับตกแต่งอาคาร ตกแต่งฐานอนุสาวรีย์ ตกแต่งสะพาน และสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ เป็นต้น และ ลอยและบินได้

2.4.1.3 ประติมากรรมลอยตัว ได้แก่ ประติมากรรมที่ปั้น หล่อ หรือแกะสลักขึ้นเป็นรูปร่างลอยตัวมองได้รอบด้าน ไม่มีพื้นหลัง เช่น รูปประติมากรรมที่เป็นอนุสาวรีย์ประติมากรรมรูปเหมือน และพระพุทธรูปลอยตัวสมัยต่าง ๆ ตลอดจนไปจนถึงประติมากรรมสำหรับประดับตกแต่ง เป็นต้น ประติมากรรมประเภทลอยตัวของไทยที่รู้จักกันดี คือ พระพุทธรูปสมัยต่าง ๆ โดยเฉพาะพระพุทธรูปสมัยสุโขทัย ซึ่งถือว่าเป็นพระพุทธรูปคลาสสิกของไทยนั้นนับเป็นประติมากรรมลอยตัวที่สมบูรณ์แบบ



ภาพที่ 2-5 แสดงประติมากรรม (Sculpture)

ที่มา : ดวงแก้ว สองพัง. (2548). **ผลิตภัณฑ์ภาพปูนต๋ากจากฟางข้าว**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ :
ห้องสมุดมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร(สาขาโชติเวช)

2.5 ดินเหนียว

ในบรรดาวัตถุดิบทั้งหลายที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิก โดยเฉพาะหัตถกรรมพื้นบ้าน อาทิ หม้อ ไห กระจ่าง อิฐ นั้น ดินเหนียวเป็นวัตถุดิบที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง

ดินเหนียว เป็นดินที่เกิดจากตะกอนที่พัดพามาทับถมกัน ธรรมชาติของดินเหนียว จะประกอบด้วย แร่เคลโอไลน์ต์ (kaolinite) เป็นส่วนใหญ่ โดยแร่เคลโอไลน์ต์ที่พบในดินเหนียว มักมีผลึกที่ไม่สมบูรณ์และมีขนาดเล็ก นอกจากนี้ยังพบแร่ดินชนิดอื่นๆ อาทิ มอนมอริลโลไนต์ (monmorillonite) อิลไลต์ (illite) ควอร์ทซ์ (quartz) แร่ไมกา (mica) แร่เหล็กออกไซด์ (iron oxide) รวมทั้งมักมีสารอินทรีย์ปะปนอยู่เสมอ ดินเหนียวมีสีต่างๆ เกิดจากการมีแร่ธาตุชนิดต่างๆ ในปริมาณที่แตกต่างกัน อาทิ สีดำ เทา ครีมน้ำตาล ดินเหนียวที่มีสีเทาหรือดำนั้น จะมีอินทรีย์วัตถุปนมาก ส่วนดินเหนียวสีครีมหรือน้ำตาล มาจากแร่เหล็กที่ปะปนอยู่

ดินเหนียวมีสมบัติเด่นในการนำมาขึ้นรูปคือ มีความเหนียว และเมื่อแห้งมีความแข็งแรงสูง ทำให้ผลิตภัณฑ์หลังแห้งมีความแข็งแรง แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อแห้ง ดินเหนียวมักมีการหดตัวสูง ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลิตภัณฑ์มีการแตกร้าว ดังนั้นจึงไม่นิยมใช้เนื้อดินเหนียวล้วนๆ ในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ แต่ต้องมีการผสมวัสดุที่ไม่มีความเหนียว อาทิ ดินเชื้อ หรือทราย เพื่อลดการดึงตัวและหดตัว ซึ่งจะช่วยลดปัญหาการแตกร้าว เนื่องจากการหดตัวของดินได้ ดินเหนียวหลายชนิด มีช่วงอุณหภูมิที่จะเปลี่ยนไปเป็นเนื้อแก้วกว้าง ซึ่งจะเป็นประโยชน์ คือ ช่วยปรับปรุงเนื้อผลิตภัณฑ์หลังการเผาให้ดีขึ้น ในการใช้ประโยชน์จากดินเหนียวนั้น นอกจากใช้เป็นเนื้อดินปั้นสำหรับหัตถกรรมพื้นบ้านแล้ว ยังนิยมนำมาใช้ผสมกับดินขาว เพื่อเพิ่มความเหนียว หรือช่วยให้น้ำดินมีการไหลตัวดีขึ้น

ในปัจจุบันประเทศไทยมีแหล่งดินเหนียวอยู่หลายแหล่ง ที่ได้นำมาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมเซรามิก อาทิ ที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี ปราจีนบุรี ลำปาง เชียงใหม่ นอกเหนือจากนี้ ดินเหนียวที่มีอยู่ในแหล่งพื้นบ้านทั่วไป อย่างไรก็ตาม แม้ว่าดินเหนียวจะมีอยู่ในหลายพื้นที่ก็ตาม การนำดินเหนียวจากแหล่งต่างๆ มาใช้ก็ควรใช้อย่างมีคุณค่า และใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด เพราะเมื่อดินเหนียวหมดไปแล้ว ก็จะต้องใช้เวลานานเป็นร้อยล้านปี กว่าที่จะมีการทับถมเพื่อให้เกิดทดแทนใหม่ได้ (ปริดา พิมพ์ขาวขำ, เซรามิก, สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ, 2532)

2.6 การขึ้นรูป

การขึ้นรูป เป็นกระบวนการซึ่งได้มาของรูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิก มีวิธีการโดยสามารถแยกออกได้ดังนี้

2.6.1 การขึ้นรูปแบบหล่อหรือแม่พิมพ์

การขึ้นรูปแบบหล่อโดยใช้แม่พิมพ์พลาสติกเป็นการผลิตที่ได้ผลิตภัณฑ์ในจำนวนมาก นิยมใช้ในระบบอุตสาหกรรม สามารถทำให้ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบ ขนาดที่เหมือนกัน และปริมาณการผลิตได้จำนวนมากรวดเร็ว มีระบบและแบบแผนที่แน่นอนในการผลิต โดยใช้แม่พิมพ์ (Mould) และใช้น้ำดิน (Slip) เป็นวัตถุดิบในการหล่อแบบ เช่น ของชำร่วย แจกัน ของประดับตกแต่งบ้านสุขภัณฑ์ รวมถึงรูปแบบของการผลิตด้วยแม่พิมพ์ที่เป็นโลหะ ใช้แรงอัด เช่น แผ่นกระเบื้องปูพื้น ผนังและกระเบื้องประดับ

2.6.1.1 การขึ้นรูปด้วยมือการขึ้นรูปด้วยมือ เป็นวิธีการขึ้นรูปที่มีมาตั้งแต่สมัยโบราณ โดยใช้มือกดหรือบีบไปที่เนื้อดินและปั้นขึ้นให้เป็นรูปทรงตามที่ออกแบบไว้ โดยมีวิธีการขึ้นรูป เช่น

2.6.1.2 การขึ้นรูปด้วยวิธีกด เป็นการนำดินปั้นที่มีความเหนียวมาคลึงเป็นเส้นยาวและหมุนบีบต่อกันขึ้นเป็นรูปทรง การขึ้นรูปด้วยวิธีนี้ เป็นการขึ้นรูปทรงที่เหมาะสมกับ รูปทรงที่มีสมดุคที่ไม่จำเป็นต้องเท่ากัน หรือสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม และเติมแต่งความกว้าง ยาวและสูงได้ตามต้องการ โดยอาศัยทักษะของผู้ขึ้นรูป

2.6.1.3 การขึ้นรูปด้วยวิธีบีบหรือกด เป็นการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ขนาดเล็ก หรือไม่ใหญ่มาก เช่น ถ้วย กาน้ำชา แก้วใบเล็ก ด้วยการใช้นิ้วมือบีบ หมุนไปรอบๆ ให้เนื้อดินเกิดความบางเท่ากันทั้งใบ ซึ่งจะต้องควบคุมรูปทรงไม่ให้กว้างจนเกินไป อาจทำให้ทรุดตัว และไม่ได้รูป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหนียวของเนื้อดิน เป็นองค์ประกอบสำคัญ

2.6.1.4 การขึ้นรูปด้วยวิธีแผ่น เป็นเทคนิคการขึ้นรูปชิ้นงานที่ต้องการให้เป็นเหลี่ยมเป็นสัน และระนาบ โดยการนำดินมาคลึงด้วยไม้นวดแป้ง ขวดทรงกลม ท่อนไม้ที่มีความกลมท่อนพลาสติก พีวีซีหรืออาจใช้ไม้ทาบกดให้ดินปั้นมีลักษณะที่แบนเรียบบางเสมอกัน ตัดให้เป็นรูปแบบตามที่ต้องการ และนำมาประกอบติดกันให้เป็นรูปทรง โดยระมัดระวังการแตกร้าว จากการต่อชิ้นงาน

2.6.1.5 การขึ้นรูปด้วยวิธีอิสระหรือการขึ้นรูปแบบผสม สามารถนำวิธีการขึ้นรูปแบบต่างๆ มาประยุกต์ใช้ เช่น การขึ้นรูปแบบต้นและควักดินด้านในออกให้กลวง เพื่อป้องกันการแตกร้าว และการเกิดระเบิดในระหว่างเผา โดยการใช้เทคนิคชนิดนี้จะสามารถทำให้เกิดความหลากหลาย ในรูปแบบ แต่ต้องระวังความหนาบางอาจไม่เท่ากัน และส่งผลต่อการแห้งเร็วและช้าทำให้ผลิตภัณฑ์แตกร้าวเมื่อแห้งและเผาได้



ภาพที่ 2-6 แสดงการปั้นขึ้นรูป

ที่มา : www.km-banmuangkung.com/ กระบวนการทำเครื่องปั้น

2.7 สารหล่อลื่น

สารหล่อลื่น : สารที่สามารถลดแรงเสียดทาน ความร้อน และการสึกหรอ เมื่อนำไปใช้เป็นฟิล์มระหว่างผิวหน้าทั้งสองที่สัมผัสกันสารหล่อลื่นที่วางตัวเป็นแผ่นฟิล์มระหว่างผิวสัมผัส จะทำให้เราสามารถเลื่อนผิวทั้ง 2 ไปมาได้โดยไม่ตะกัน ซึ่งเป็นจุดประสงค์สำคัญของการหล่อลื่น คือการแยกผิวหน้าที่สัมผัสกันทั้งสอง ให้เคลื่อนตัวไปมาได้ภายใต้แรงกดที่มีมากกระทำ สารหล่อลื่น (น้ำมันหรือจาระบี) ที่จะนำไปใช้ระหว่างผิวสัมผัสทั้ง 2 ต้องกระจายแยกออก ตลอดพื้นผิวหน้าสัมผัส ผิวหน้าที่เคลื่อนที่จะแยกออก และวิ่งอยู่บนสารหล่อลื่นได้ ซึ่งจะไม่มีทางที่ผิวทั้งสอง จะสัมผัสกัน แต่ในความเป็นจริงสภาพดังกล่าวไม่มีทางเป็นไปได้ ที่จะขจัดแรงเสียดทาน และการสึกหรอ แต่เราพยายามลดลงให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้



ภาพที่ 2-7 แสดงสารหล่อลื่น

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

2.8 กระจาดชา

กระจาดชา เป็นกระจาดชนิดหนึ่ง ที่ทำมาจากต้นปอสา ซึ่งเป็นพืชเส้นใยในตระกูลเดียวกับหม่อนและขนุน มีหลายชื่อแตกต่างกันไปในแต่ละท้องถิ่น เช่น ภาคเหนือเรียกปอสา ภาคอีสานเรียกปอกะสา หรือปอสา ภาคตะวันตกเรียกหมกพี หรือหมอพี ส่วนภาคใต้เรียกปอฝ้ายเส้นใยปอสาส่วนใหญ่ได้จากเปลือกของลำต้น ใช้เป็นวัตถุดิบคุณภาพดี ทนทานไม่เปื่อยยุ่ย เก็บรักษาได้นาน



ภาพที่ 2-8 แสดงกระดาษสาจากต้นปอสา

ที่มา : www.mulberrypaper.orgfree.com/historysa1.html



ภาพที่ 2-9 แสดงต้นปอสา

ที่มา : www.mulberrypaper.orgfree.com/historysa1.html

ต้นปอสาเป็นต้นไม้ประเภทไม่มีแก่น ลำต้นค่อนข้างเปราะแตกกิ่งก้านออกรอบต้น เปลือกมีสีขาวปนเทาหรือสีเขียวอ่อน ใบมี 2 ชนิด คือ ใบหยักและใบไม่หยักใบมีขนาดเล็กน้อยต้นปอสาชอบขึ้นในพื้นที่ที่มีอากาศชื้น เช่นตามหุบเขา ตามริมห้วยหรือพื้นที่ดินที่ชุ่มชื้นโดยปกติจะพบในพื้นที่ภาคเหนือ เช่น จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง ไยจากเปลือกของต้นปอสาที่มีคุณสมบัติพิเศษ เหมาะสำหรับทำเป็นเชือกได้ แต่ส่วนมากมักถูกนำมาใช้ทำกระดาษปอสาที่นำมาใช้ทำกระดาษจะต้องมีเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นประมาณ 7-10 เซนติเมตรหรือมีอายุประมาณ 3-4 ปี

2.8.1 ขั้นตอนการทำกระดาศา

2.8.1.1 การเตรียมวัตถุดิบ

ในขั้นตอน การเตรียมวัตถุดิบ ต้องคัดเลือกปอสาที่อ่อนและแก่แยกจากกัน นำไปแช่น้ำประมาณ 3 ชั่วโมงและไม่ควรเกิน 24 ชั่วโมง การแช่น้ำจะทำให้เปลือกปอสาอ่อนตัว จากนั้นนำไปใส่ภาชนะต้ม ใส่โซดาไฟหรือน้ำด่างจากซี้เล้า เพื่อช่วยให้โครงสร้างของเปลือกปอสาเปื่อยและแยกจากกันเร็วขึ้น ใช้โซดาไฟประมาณ 10-15% อย่าใช้มากเกินไป เพราะอาจไปทำลายเยื่อมากเกินไประดับให้ได้นาน 2-3 ชั่วโมง จากนั้นเมื่อต้มเสร็จแล้ว นำปอสาล้างน้ำจนหมดด่าง

2.8.1.2 การทำเป็นเยื่อ

ต่อมาขั้นที่ 2 การทำเป็นเยื่อ มี 2 วิธี ให้เลือก คือทุบด้วยมือ หรือใช้เครื่องตีเยื่อ ถ้าทุบด้วยมือ ใช้ปอสาหนักประมาณ 2 กิโลกรัม ต้องทุบนาน 5 ชั่วโมง แต่ถ้าใช้เครื่องจะใช้เวลาประมาณ 35 นาที จากนั้นนำเยื่อไปฟอกไม่ให้ขาวนัก แต่ถ้าชอบขาวๆต้องใช้ผงฟอกสีเข้าช่วย

2.8.1.3 การทำเป็นกระดาษ

ขั้นตอนที่ 3 คือ การทำเป็นแผ่นกระดาษ นำเยื่อปอสาใส่ในอ่างหรือภาชนะที่เหมาะสม ใส่น้ำระดับพอเหมาะแล้วใช้ไม้พายคนเยื่อในอ่างให้ทั่ว เพื่อให้เยื่อลอยตัวและกระจายออกจากกันสม่ำเสมอ

2.8.1.4 การลอกกระดาษและตกแต่งเพิ่มเติม

จากนั้นนำแม่พิมพ์สำหรับทำแผ่นกระดาษมาซ้อนเยื่อต่อไป ส่วนการทำแผ่นมีให้เลือก 2 วิธี คือแบบตักกับแบบแตะ

แบบตัก ใช้แม่พิมพ์ลักษณะเป็นตะแกรงไนลอน ขนาด 50 คูณ 60 เซนติเมตร หรือทำขนาดตามขนาดกระดาษที่ต้องการ ซ้อนตักเยื่อเข้าหาตัว ยกตะแกรงขึ้นตรงๆแล้วเทน้ำออกไปทางด้านหน้าโดยเร็ว จะช่วยให้กระดาษมีความสม่ำเสมอ

สำหรับแบบแตะ มักใช้ตะแกรงที่ทำจากผ้าใยบัวหรือผ้ามุ้งที่มีเนื้อละเอียดและใช้วิธีชั่งน้ำหนักของเยื่อเป็นตัวกำหนดความหนาของแผ่นกระดาษ นำเยื่อใส่ในอ่างน้ำ ใช้มือเกลี่ยกระจายเยื่อบนแผ่นให้สม่ำเสมอ

ขั้นตอนสุดท้ายลอกแผ่นกระดาษ นำตะแกรงไปตากแดดประมาณ 1-3 ชั่วโมง กระดาษสาจะแห้งติดกันเป็นแผ่น จึงลอกกระดาษสาออกจากแม่พิมพ์เปลือกปอสาหนัก 1 กิโลกรัมสามารถทำกระดาษสาได้ประมาณ 10 แผ่น

2.9 ซิลิโคน

ซิลิโคน (silicone) เป็นสารประกอบที่มีความหลากหลายในรูปร่างและการใช้งาน โดยทั่วไปจะใช้กับงานที่ต้านทานความร้อน และงานที่ใช้เป็นวัสดุยืดหยุ่น ตัวอย่างการใช้งานของซิลิโคน เช่น กาว ยาแนว เครื่องครัว ฉนวน และงานทางการแพทย์ (หน้าอกซิลิโคน)

ซิลิโคนเป็นพอลิเมอร์ที่ประกอบด้วย ซิลิคอน คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน และสารเคมีประเภทอื่น รูปแบบทั่วไปของซิลิโคนได้แก่ ยางซิลิโคน น้ำมันซิลิโคน และ เรซินซิลิโคน



ภาพที่ 2-10 แสดงซิลิโคน

ที่มา : www.makercakehouse.com/article/พิมพ์ซิลิโคนสำหรับทำสนู

ตารางที่ 2-1 แสดงตารางอธิบายคุณสมบัติของซิลิโคน

คุณสมบัติของยางซิลิโคน	คำอธิบาย
ช่วงเวลา Set ตัว (Pot Life)	ระยะเวลาในการทำงาน หรือ ระยะเวลาที่ยางซิลิโคน ยังเป็นของเหลวหลังจากผสมกับตัวเร่งแข็ง หรือCatalyst และยังสามารถใช้คู่กับอุปกรณ์ในการทำงานได้โดยสะดวก เพราะยังเป็นของเหลวอยู่
ช่วงเวลาถอดแบบ (Demolding time)	ระยะเวลาที่ต้องรอให้ยางซิลิโคนแข็งตัว ก่อนการถอดแบบเพื่อนำไปใช้
ความหนืด (Viscosity)	ถ้าความหนืดของยางซิลิโคนสูง มีข้อดีคือทำให้ความหนาของชั้นแม่แบบหนาขึ้น แม่แบบเสร็จเร็วขึ้น

ตารางที่ 2-1 (ต่อ) แสดงตารางอธิบายคุณสมบัติยางซิลิโคน

ความแข็ง (Hardness)	ความทนทานของผิวแม่พิมพ์ ค่ายิ่งมากคือผิวแม่พิมพ์ยิ่งแข็งแรงทำให้ใช้งานได้น้อย แต่ข้อเสียคือแม่พิมพ์แตกหักได้ง่ายกว่าในกรณีมีการยืดและหดแม่พิมพ์บ่อยๆ
ความต้านทานแรงดึง (Tensile Strength)	ความสามารถในการต้านแรงดึงก่อนที่วัสดุจะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแบบถาวร (อาจเข้าใจง่ายๆ เป็น “ความยืดหยุ่น”)
ความสามารถในการยืด (Elongation)	ความสามารถในการยืดหดของเนื้อยางซิลิโคนได้กี่เท่าก่อนที่จะขาดเสียหาย เช่น 300 หมายถึง 300% คือยืดได้ 3 เท่า (เช่น ชิ้นงาน 1 นิ้ว ยืดได้เป็น 3 นิ้ว)
การทนความร้อน	ยางซิลิโคน (ไม่ว่าจะโดยผู้ผลิตรายใด) สามารถทนความร้อนแบบสัมผัสเป็นครั้งเป็นคราวได้ประมาณ 200 องศาเซลเซียส
อายุการเก็บ (Storage Life)	ยางซิลิโคนที่ยังไม่ได้เปิดใช้งาน โดยเฉลี่ยจะมีอายุการเก็บรักษาประมาณ 1 ปี โดยต้องเก็บในที่ร่มและอุณหภูมิห้อง

2.10 คุณสมบัติของกระดาษใยสับปะรด

2.10.1 ความเหนียวของเนื้อกระดาษ ทดสอบด้วยการฉีกเนื้อกระดาษ พบว่ามีความเหนียวสามารถนำมาบิดแล้วขยำกระดาษได้โดยกระดาษไม่ขาด

2.10.2 การดูดซึมสี ทดสอบด้วยการนำกระดาษฟอกขาวมาย้อมสี ลักษณะการย้อมสี เพื่อทำกลีบดอกไม้ประดิษฐ์ พบว่ากระดาษมีการดูดซึมสีได้ดี

2.10.3 สามารถใช้งานพิมพ์ นำกระดาษจากใบสับปะรดมาใช้ในการพิมพ์ในระบบสำนักงาน คือการพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์แบบ Laser Printer และเครื่องพิมพ์แบบ Inkjet ปรากฏว่า สามารถพิมพ์ได้ดีทั้ง 2 ระบบ ไม่มีการซึมของหมึกพิมพ์ มีความคมชัดตามคุณภาพของเครื่องพิมพ์

2.10.4 สามารถใช้งานเขียนรูประบายสีได้ ทดลองนำกระดาษจากใบสับปะรดชนิดฟอกขาวมาทดลองวาดรูปและระบายสีด้วยน้ำ พบว่าสามารถใช้งานได้ดีเช่นเดียวกับกระดาษปอนด์ที่กำหนดในท้องตลาด สีไม่ซีดมากเช่นกระดาษสา และเมื่อระบายด้วยน้ำจะไม่เกิดขุยกระดาษ ซึ่งถ้าใช้กระดาษสา จะเป็นขุยที่ผิวกระดาษ แต่หากนำไปใช้งานลักษณะการเขียนลวดลายบาติก พบว่าใช้งานได้ไม่ดี เนื่องจากเนื้อกระดาษมีความกระด้าง เส้นเทียนไม่คม ทำให้ภาพที่ได้ไม่สวยงามเท่าที่ควร



ภาพที่ 2-11 กระดาษใยสับปะรด

ที่มา : <http://www.rmutt.ac.th/?p=32928/> [14 พฤษภาคม 2558]

2.11 ความสามารถในการเก็บรายละเอียดของลายเส้นบนเยื่อกระดาษเส้นใยพีช

ตารางที่ 2-2 ตารางแสดงความสามารถในการเก็บรายละเอียดของลายเส้นบนเยื่อกระดาษเส้นใยพีช (เรื่องการศึกษาผลของคุณภาพเยื่อกระดาษเส้นใยพีชที่มีผลต่อระบบการพิมพ์พื้นที่ละอูเพื่องานบรรจุภัณฑ์:2554:65)

ชนิดแผ่นพิมพ์ภาพ (เยื่อกระดาษเส้นใยพีช)	ประสิทธิภาพ		
	ติดครบถ้วน	ติดบางส่วน	ไม่ติด
สา	✓		
กล้วย		✓	
สับปะรด	✓		
มูลช้าง	✓		
หญ้าแฝก		✓	

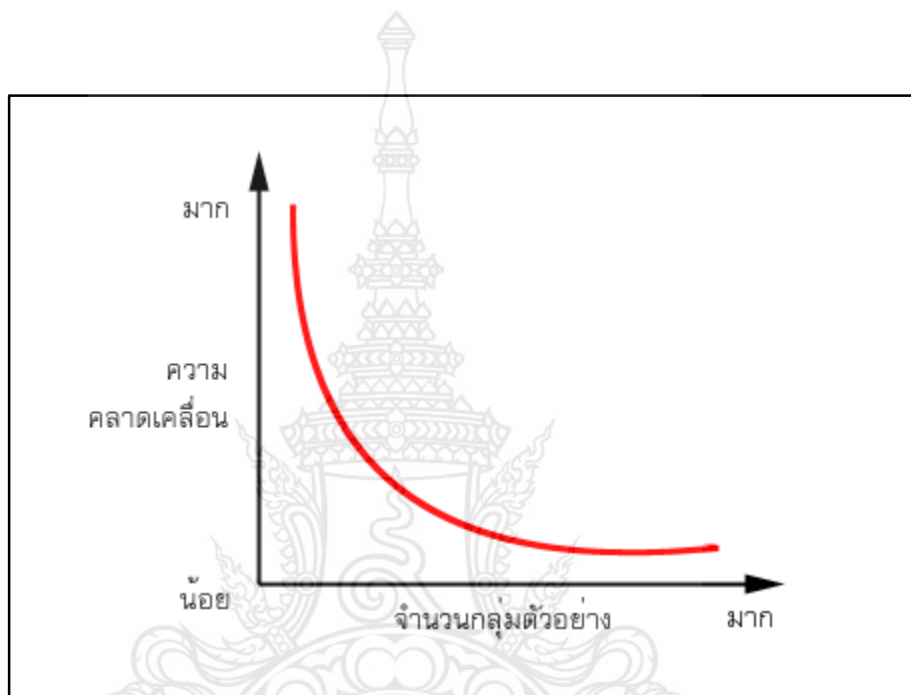
จากตารางที่ 2-2 แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการติดของหมึกบนเยื่อกระดาษสา กระดาษสับปะรด กระดาษมูลช้าง สีสามารถยึดติดได้มากกว่า เยื่อกระดาษกล้วยและกระดาษหญ้าแฝก

2.12 การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างเพื่อการวิจัย

ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง(Sample size) เป็นสิ่งสำคัญที่ผู้วิจัยต้องกำหนดให้เหมาะสม และมีความเป็นตัวแทนที่ดีของประชากรที่ทำการศึกษา เพื่อจะช่วยให้ผลการวิจัยมีความน่าเชื่อถือ ดังนั้นจึงเกิดคำถามว่าขนาดของกลุ่มตัวอย่างเท่าไรจึงจะทำให้ผลการวิจัยมีความเชื่อถือได้ ซึ่งความจริงแล้วไม่มีกฎเกณฑ์แน่นอนตายตัวว่าจะต้องใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวนเท่าใด ได้มีผู้เสนอวิธีการกำหนดของตัวอย่างไว้หลายวิธีด้วยกัน เช่น การกำหนดเกณฑ์ร้อยละของประชากร การใช้ตารางสำเร็จรูป หรือการใช้สูตรคำนวณ ซึ่งผู้วิจัยสามารถเลือกตามความเหมาะสม

กลุ่มตัวอย่าง(Sample groups) หมายถึงบางส่วนของประชากรที่ถูกเลือกมาเป็นตัวแทนของประชากรที่ทำการศึกษา การใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กจะทำให้มีโอกาสเกิดความคลาดเคลื่อนมาก

และการใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างใหญ่จะมีโอกาสเกิดความคลาดเคลื่อนน้อย เนื่องจากขนาดกลุ่มตัวอย่างใหญ่ให้ข้อมูลที่เที่ยงตรง การคำนวณทางสถิติมีความถูกต้องมากกว่ากลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก กลุ่มตัวอย่างยิ่งมีขนาดใหญ่เท่าใด ความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มจะลดน้อยลงแต่เมื่อถึงจุดหนึ่งแม้จะเพิ่มขนาดของกลุ่มตัวอย่างให้ใหญ่ขึ้นอีกแต่ความคลาดเคลื่อนก็ลดลงได้ไม่มากนัก (Kerlinger, 1972: 61 อ้างใน พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543:91) ดังภาพที่ 2-12



ภาพที่ 2-12 ความสัมพันธ์ระหว่างความคลาดเคลื่อนในการสุ่มตัวอย่งกับขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
ที่มา : เคอร์ลิงเจอร์ (Kerlinger, 1972: 61 อ้างใน พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543:91)

2.12.1 การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างว่าควรมีขนาดเท่าใดนั้น ผู้วิจัยควรคำนึงถึงสิ่งต่างๆ หลายอย่างมาประกอบกัน (Librero, 1985 อ้างใน ชีรวิทย์ เอกะกุล, 2543) ดังนี้

2.12.1.1 ค่าใช้จ่าย เวลาแรงงานและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างนั้น ว่ามีพอที่จะทำให้ได้หรือไม่ และคุ้มค่าเพียงใด

2.12.1.2 ขนาดของประชากร ถ้าประชากรมีขนาดใหญ่ มีความจำเป็นต้องเลือกกลุ่มตัวอย่าง ถ้าประชากรมีขนาดเล็ก และสามารถที่จะศึกษาได้ควรจะศึกษาจากประชากรทั้งหมด

2.12.1.3 ความเหมือนกัน ถ้าประชากรมีความเหมือนกันมากความแตกต่างของสมาชิกมีน้อย นั่นคือ ความแปรปรวนในกลุ่มตัวอย่งมีน้อยก็ใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กได้ แต่ถ้าประชากรมีลักษณะไม่เหมือนกัน ความแตกต่างของสมาชิกมีมาก ความแปรปรวนในกลุ่มมีมาก จำเป็นต้องใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ เพื่อให้ครอบคลุมคุณลักษณะต่างๆ ของประชากร

2.12.1.4 ความแม่นยำชัดเจน ถ้าต้องการความแม่นยำชัดเจนในเรื่องที่จะศึกษาค้นคว้าต้องใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ คือ ยิ่งขนาดของกลุ่มตัวอย่างใหญ่มากเท่าใด ผลการศึกษาก็มีความแม่นยำมากขึ้นเท่านั้น

2.12.1.5 ความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มตัวอย่าง ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้เกิดขึ้นได้จากการสุ่มตัวอย่าง โดยทั่วไปแล้ว มักจะยอมให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้ 1% หรือ 5% (สัดส่วน 0.01 หรือ 0.05) และยิ่งขึ้นอยู่กับความสำคัญของเรื่องที่ต้องการศึกษาด้วย ถ้าปัญหามีความสำคัญมาก ก็ควรให้เกิดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด เช่น 1% แต่ถ้ามีความสำคัญน้อยก็อาจยอมให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้บ้าง เช่น 5% เป็นต้น

2.12.1.6 ความเชื่อมั่น ผู้วิจัยต้องกำหนดความเชื่อมั่นว่ากลุ่มตัวอย่างที่สุ่มมานั้น มีโอกาสได้ค่าอ้างอิงไม่แตกต่างจากค่าที่แท้จริงของประชากรประมาณเท่าไร เช่น ถ้ากำหนดระดับเชื่อมั่น 95% หมายถึง ค่าอ้างอิงมีโอกาสถูกต้อง 95% มีโอกาสผิดพลาดจากค่าที่แท้จริง 5% นั่นคือค่าที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง 95 กลุ่มจาก 100 กลุ่มที่สุ่มมาจากประชากรเดียวกันจะไม่แตกต่างจากค่าที่แท้จริงของประชากร ซึ่งระดับความเชื่อมั่นอาจจะเพิ่มขึ้นเป็น 99% หรือลดลงเหลือ 90%

วิธีการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง

วิธีการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างมีด้วยกันหลากหลายวิธี ในที่นี้จะเสนอการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างจากการกำหนดเกณฑ์ การใช้สูตรคำนวณและการใช้ตารางสำเร็จรูป ซึ่งแต่ละวิธีสามารถอธิบายได้ต่อไปนี้

การกำหนดเกณฑ์

ในกรณีนี้ผู้วิจัยต้องทราบจำนวนประชากรที่แน่นอนก่อนแล้ว ใช้เกณฑ์โดยกำหนดเป็นร้อยละของประชากรในการพิจารณาดังนี้ (ธีรภูมิ เอกะกุล, 2543)

ถ้าขนาดประชากรเป็นหลักร้อย ควรใช้กลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 25%

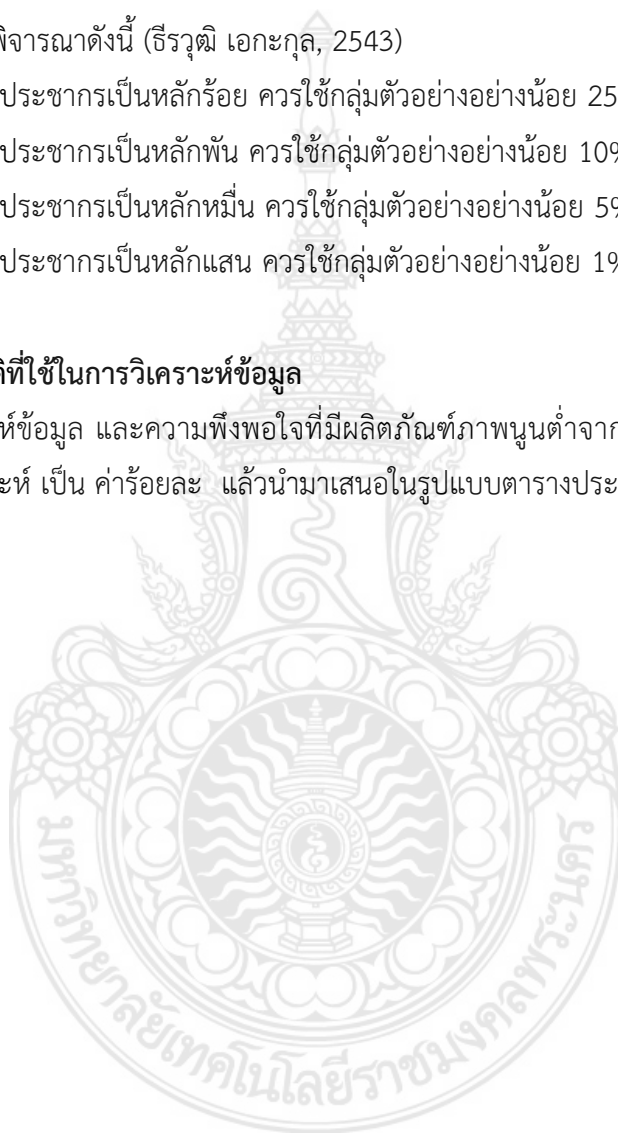
ถ้าขนาดประชากรเป็นหลักพัน ควรใช้กลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 10%

ถ้าขนาดประชากรเป็นหลักหมื่น ควรใช้กลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 5%

ถ้าขนาดประชากรเป็นหลักแสน ควรใช้กลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 1%

2.12.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล และความพึงพอใจที่มีผลิตภัณฑ์ภาพนูนต่ำจากกระดาษใบสับปรดจะใช้สถิติในการวิเคราะห์ เป็น ค่าร้อยละ แล้วนำมาเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียง

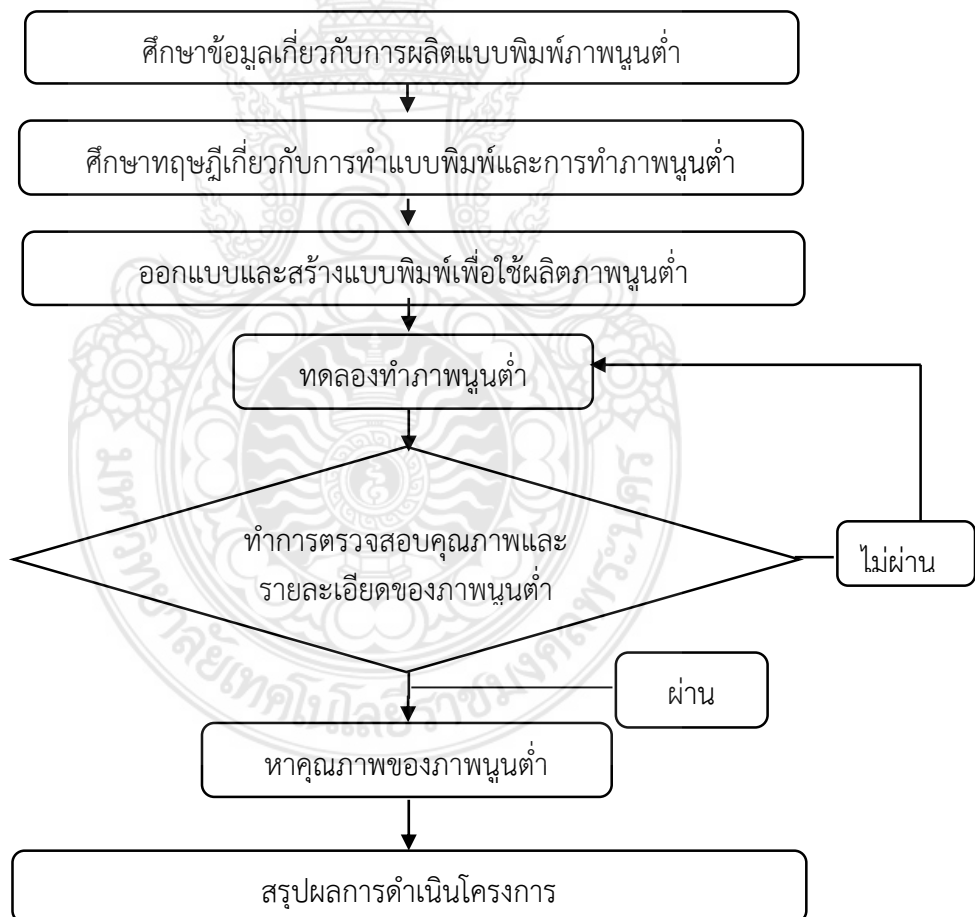


บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน

การสร้างแบบพิมพ์ภาพนูนต่ำเพื่อทำภาพนูนต่ำจากกระดาษใบสับประรด ผู้วิจัยได้เลือกการทำแบบพิมพ์ที่ทำจากเรซิน มาทำการทดลอง เนื่องจากแบบพิมพ์ที่ทำจากเรซิน จะมีความคงทน ลวดลายคมชัด ไม่บวมสลาย จัดเก็บได้ง่ายเพราะมีน้ำหนักเบา และการทำแบบพิมพ์ที่ทำจากเรซินเพื่อช่วยแก้ปัญหาให้กับชุมชน เพื่อให้สามารถนำแบบพิมพ์ไปจัดแสดงตามงานต่างๆที่ชุมชนได้รับการคัดเลือกให้เป็นตัวแทนระดับตำบลจนถึงระดับจังหวัดได้สะดวกมากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ สร้างแบบพิมพ์ที่ทำจากปูนปลาสเตอร์ เพื่อเป็นทางเลือกอีกทางหนึ่งให้กับผู้ที่สนใจที่จะนำความรู้ไปใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ภาพนูนต่ำได้อีกหนึ่งทางเลือก

3.1 แผนการสร้างแบบพิมพ์และทดลองผลิตภาพนูนต่ำ



ภาพที่ 3-1 แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน

3.2 ศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับการทำแบบพิมพ์และการทำภาพนูนต่ำ

แบบพิมพ์ต้นแบบ ที่จะนำมาทำไฟเบอร์กลาส ควรมีลักษณะเรียบมัน เพื่อสามารถเก็บรายละเอียดของภาพได้ทุกสัดส่วน ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยเลือกดินเหนียว ในการทำแบบพิมพ์ต้นแบบ สำหรับทำแบบพิมพ์ไฟเบอร์กลาส เพราะดินเหนียวมีสมบัติเด่นในการนำมาขึ้นรูปคือ มีความเหนียว และเมื่อแห้งมีความแข็งแรงสูง ทำให้ผลิตภัณฑ์หลังแห้งมีความแข็งแรง(ปริดา พิมพ์ขาวขำ, เซรามิก, สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ, 2532)

ที่มา: <http://www.material.chula.ac.th/RADIO45/May/radio5-3.htm>



ภาพที่ 3-2 แสดงการเตรียมดินเหนียว

3.3 ออกแบบและสร้างแบบพิมพ์เพื่อใช้ผลิตภาพนูนต่ำ

การเลือกภาพต้นแบบที่จะนำมาทำแบบดินเหนียวผู้เลือกจะต้องตัดสินใจให้ดีเพราะการทำแบบดินเหนียวต้องอาศัยผู้ที่มีความชำนาญในการปั้นถ้าหากเลือกภาพต้นแบบผิดก็จะเสียทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายต่างๆเป็นจำนวนมาก ผู้วิจัยได้ทำการเลือกภาพต้นแบบ จำนวน 3 ภาพ

3.4 ปั้นดินเหนียวตามภาพที่เลือก

ดินเหนียวมีสมบัติเด่นในการนำมาขึ้นรูปคือ มีความเหนียว และเมื่อแห้งมีความแข็งแรงสูง ทำให้ผลิตภัณฑ์หลังแห้งมีความแข็งแรง แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อแห้ง ดินเหนียวมักมีการหดตัวสูง ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลิตภัณฑ์มีการแตกร้าว ดังนั้นจึงไม่นิยมใช้เนื้อดินเหนียวล้วนๆ ในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ แต่ต้องมีการผสมวัสดุที่ไม่มีความเหนียว อาทิ ดินเชื้อ หรือทราย เพื่อลดการดึงตัวและหดตัว ซึ่งจะช่วยลดปัญหาการแตกร้าว เนื่องจากการหดตัวของดินได้

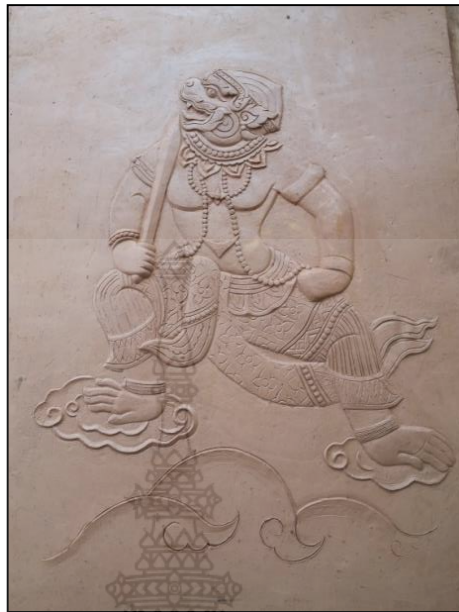
ปรีดา พิมพ์ขาวขำ, เซรามิก, สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ, 2532



ภาพที่ 3-3 แสดงการปั้นดินเหนียวเป็นภาพวิญญูเขา



ภาพที่ 3-4 แสดงการปั้นดินเหนียวเป็นภาพช้าง



ภาพที่ 3-5 แสดงการปั้นดินเหนียวเป็นภาพหนุมาน

3.5 อุปกรณ์ในการสร้างแบบพิมพ์เรซิน

เมื่อเตรียมแบบพิมพ์ดินเหนียวเสร็จก็ทำการผสมส่วนผสมตามอัตราส่วนโดยมีอุปกรณ์ในการสร้างแบบพิมพ์เรซินเพื่อใช้ผลิตภาพปูนต๋าดังนี้

1. เรซินสำหรับทำไฟเบอร์กลาส
2. ฮาร์ดเดนเนอร์
3. ตัวเร่งปฏิกิริยาโคลบอลต์สีม่วง
4. วาสลีน
5. ไยแก้ว
6. เจลโค้ท
7. ผงทาลัคัม หรือใช้ปูนพลาสติกแทน
8. ถังผสมเรซิน
9. แปรงทาสี

10. กระดาษทราย เบอร์ 240
11. คัตเตอร์
12. ถุงมือ
13. ไม้สำหรับกวาดเรซินกับส่วนผสมให้เข้ากัน
14. ผ้าปิดจมูก
15. เครื่องเจียรระโนมือ

3.6 ขั้นตอนการสร้างแบบพิมพ์เรซินเพื่อใช้ผลิตภาพปูนต้ำ

การสร้างแบบพิมพ์เรซินเพื่อใช้ผลิตภาพปูนต้ำจำเป็นจะต้องอาศัยช่างที่มีความชำนาญในการทำแบบเรซิน มิฉะนั้นงานที่ได้ก็จะไม่สวยงาม และอาจเกิดอันตรายจากการดมสารระเหยที่นำมาผสม และอันตรายจากใยแก้วอีกด้วย ผู้ทำวิจัยได้ทำการศึกษาวิธีการทำอย่างละเอียด และแสดงวิธีการทำไว้เป็นขั้นตอนให้ผู้ปฏิบัติตาม สามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง และปลอดภัย

3.6.1 การสร้างแบบพิมพ์เรซิน

1. เตรียมต้นแบบที่ทำจากดินเหนียวแล้วตากให้แห้ง



ภาพที่ 3-6 แสดงการเตรียมแบบที่ทำจากดินเหนียว

2. เคลือบผิวชั้นงานด้วยวาสลีน โดยใช้ฟองน้ำหรือมือเปล่าทำให้ทั่วชั้นงาน



ภาพที่ 3-7 แสดงการทาวาสลีน

3. เทน้ำเรซินใสในภาชนะจำนวน 4 กิโลกรัม จากนั้นเติมโคลบอนด์ลงไป ประมาณ 5% คนให้เข้ากันจนเป็นสีม่วงอ่อน



ภาพที่ 3-8 แสดงสีที่ได้จากการผสม

4. เติมผงปูนพลาสเตอร์ 1 กิโลกรัม คนให้เข้ากัน จากนั้นเติมฮาร์ดเดนเนอร์ 2 % ของน้ำเรซิน คนให้เข้ากันอีกครั้ง



ภาพที่ 3-9 แสดงสีที่ได้จากการเติมผงปูนพลาสเตอร์กับฮาร์ดเดนเนอร์ลงไปผสม

5. ทาน้ำยบบางๆที่แม่แบบให้เต็มพื้นที่ แล้วทิ้งให้แข็งตัว



ภาพที่ 3-10 แสดงการทาน้ำยบบางๆที่แม่แบบ

6. วางแผ่นใยแก้วลงบนแม่แบบโดยเริ่มจากขอบ แล้วใช้แปรงกดให้ใยแก้วจมลงในน้ำยา ทำซ้ำเรื่อยๆจนเต็มแม่แบบ ปล่อยให้แห้งประมาณ 30 นาที



ภาพที่ 3-11 แสดงการวางแผ่นใยแก้วลงบนแม่แบบ

7. ทาน้ำยาและเติมใยแก้วซ้ำ 3 รอบ ปล่อยให้แห้งประมาณ 3 ชั่วโมง



ภาพที่ 3-12 แสดงการทาน้ำยาและเติมใยแก้วซ้ำ

8. ถอดแม่แบบออก โดยค่อยๆแซะขอบของชิ้นงาน เมื่อถอดแม่แบบได้แล้วทำการ ตกแต่งให้สวยงาม จากนั้นทาผิวแบบพิมพ์ด้วยวาสลีน โดยใช้ฟองน้ำชุบวาสลีนทาให้เคลือบผิว เป็น फिल्मทั่วทั้งชิ้นงาน เพื่อเตรียมทำภาพนูนต่ำต่อไป



ภาพที่ 3-13 แสดงแบบพิมพ์ภาพวิจิตรที่ทำเสร็จแล้ว



ภาพที่ 3-14 แสดงแบบพิมพ์ภาพข้างที่ทำเสร็จแล้ว



ภาพที่ 3-15 แสดงแบบพิมพ์ภาพหนุมานที่ทำเสร็จแล้ว

3.7 การสร้างแบบพิมพ์ปูนปลาสเตอร์โดยวิธีลอกแบบ

การทำแบบพิมพ์ปูนปลาสเตอร์ โดยวิธีลอกแบบเป็นวิธีทำแบบพิมพ์อีกวิธีหนึ่งที่มีขั้นตอนไม่ซับซ้อน การเลือกชิ้นงานที่จะมาทำเป็นแบบพิมพ์ก็มีส่วนสำคัญเพราะถ้าเลือกชิ้นงานที่มีลักษณะเว้าก็จะต้องทำการลอกแบบถึงสองครั้งจึงจะได้แม่แบบที่สำเร็จ แต่ถ้าหากเลือกชิ้นงานที่มีลักษณะนูนก็ทำการลอกแบบเพียงครั้งเดียว โดยผู้วิจัยได้ทดลองทำทั้งสองกรณีเป็นตัวอย่าง เพื่อให้ศึกษาต่อไป

แบบพิมพ์จากปูนปลาสเตอร์จะมีราคาถูกกว่าแบบพิมพ์ที่ทำจากเรซิน แต่ความคงทน ความคมชัด น้ำหนักเบา และการเคลื่อนย้ายจัดเก็บ จะสู้แบบพิมพ์ที่ทำจากเรซินไม่ได้ ผู้ที่ต้องการทำเพื่อจำหน่าย จะต้องเลือกว่าจะทำแบบพิมพ์ชนิดไหน การทำแบบพิมพ์ปูนปลาสเตอร์ โดยวิธีลอกแบบมีอุปกรณ์และขั้นตอนในการทำดังนี้

3.7.1 วัสดุอุปกรณ์และขั้นตอนการสร้างแบบพิมพ์ปูนปลาสเตอร์

3.7.1.1 วัสดุอุปกรณ์

1. ปูนปลาสเตอร์
2. น้ำสะอาด

3. ถังหรือกะละมังพลาสติก
4. ไม้ไผ่
5. ลวดผูกเหล็ก
6. งานที่จะทำเป็นแบบพิมพ์
7. วาสลิน
8. ไยมะพร้าว
9. มีด

3.7.1.2 ขั้นตอนการลอกแบบจากชิ้นงานที่มีลักษณะเว้า

1. นำแบบพิมพ์ที่เลือกมาทำความสะอาดและทาด้วยวาสลินบางๆ



ภาพที่ 3-16 แสดงการทำความสะอาดและทาด้วยวาสลินบางๆ

2. เติมน้ำใสในกะละมังจากน้ำจืดที่ปนพลาสติกอร์ลงไปด้วยอัตราส่วน 1:1



ภาพที่ 3-17 แสดงการเติมน้ำใสในกะละมัง และเทปูนพลาสติกอร์ผสม

3. กวนส่วนผสมให้เข้ากัน



ภาพที่ 3-18 แสดงการกวนส่วนผสมให้เข้ากัน

4. ตักปูนปลาสเตอร์เทเกลียให้ทั่ว หนาประมาณ 1 เซนติเมตร



ภาพที่ 3-19 แสดงการเทเกลียปูนปลาสเตอร์ให้ทั่ว

5. นำไยมะพร้าวแผ่นบางๆมาซุกกับปูนปลาสเตอร์ขยาให้เข้ากัน จากนั้นนำมาแปะทับกับชั้นแรกให้หนาขึ้นมาอีกประมาณ 2 เซนติเมตร



ภาพที่ 3-20 แสดงการนำไยมะพร้าวมาผสมแล้วแปะทับ

6. นำไม้ไผ่ผูกติดกันเป็นรูปกากบาทมาวางทาบแล้วนำใยมะพร้าวชุบปูนพลาสติกเตอร์มาแปะทับเพื่อเพิ่มความแข็งแรง



ภาพที่ 3-21 แสดงการนำไม้ไผ่ผูกติดกันเป็นรูปกากบาท

7. ชูตแต่งผิวให้เรียบแล้วทิ้งไว้ให้ปูนพลาสติกเตอร์แข็งตัวประมาณ 2 ชั่วโมงจึงทำการถอดออกจากต้นแบบ



ภาพที่ 3-22 แสดงการชูตแต่งผิวให้เรียบ

8. ทำการแกะแบบและตักแต่งผิว แบบที่ได้จะมีลักษณะนูน ซึ่งจะต้องทำการลอกแบบอีกครั้งด้วยวิธีการเดียวกัน จึงจะได้แบบพิมพ์ที่จะใช้ทำภาพนูนต่ำ



ภาพที่ 3-23 แสดงแบบที่แกะออกมา

3.7.1.2 ขั้นตอนการลอกแบบจากชิ้นงานที่มีลักษณะนูน

1. นำแบบพิมพ์ที่เลือกมาทำความสะอาดและทาด้วยวาสลินบางๆ ให้เลยขอบชิ้นงานออกมาประมาณ 3 นิ้ว



ภาพที่ 3-24 แสดงการนำแบบพิมพ์มาทำความสะอาด และทาด้วยวาสลินบางๆ

2. เติมน้ำใสในกะละมังจากนั้นจึงเทปูนปลาสเตอร์ลงไปผสมด้วยอัตราส่วน 1:1



ภาพที่ 3-25 แสดงการเทปูนปลาสเตอร์ลงไปผสมกับน้ำ

3. กวนส่วนผสมให้เข้ากัน



ภาพที่ 3-26 แสดงการผสมปูนปลาสเตอร์

4. ตักปูนปลาสเตอร์เทเกลี่ยให้ทั่ว หนาประมาณ 1 เซนติเมตร



ภาพที่ 3-27 แสดงการเทเกลี่ยปูนปลาสเตอร์ให้ทั่ว

5. นำใยมะพร้าวแผ่นบางๆ มาชุบกับปูนปลาสเตอร์ขย่ำให้เข้ากัน จากนั้นนำมาแปะทับกับชั้นแรกให้หนาขึ้นมาอีกประมาณ 2 เซนติเมตร



ภาพที่ 3-28 แสดงการนำใยมะพร้าวแผ่นบางๆ มาชุบกับปูนปลาสเตอร์

6. นำไม้ไผ่ผูกติดกันเป็นรูปกากบาทมาวางทาบแล้วนำใยมะพร้าวชุบปูน
พลาสติกมาแปะทับเพื่อเพิ่มความแข็งแรง



ภาพที่ 3-29 แสดงการนำไม้ไผ่ผูกติดกันเป็นรูปกากบาท

7. ชูตแต่งผิวให้เรียบแล้วทิ้งไว้ให้ปูนพลาสติกแข็งตัวประมาณ 2 ชั่วโมงจึงทำ
การถอดออกจากต้นแบบ



ภาพที่ 3-30 แสดงการชูตแต่งผิวให้เรียบ

8. ทำการแกะแบบและตักแต่งผิว แบบที่ได้จะมีลักษณะเว้า พร้อมสำหรับทำ
ภาพปูนต้ำจากกระดาศไบสัประรด



ภาพที่ 3-31 แสดงการแกะแบบ

3.8 ทดลองทำภาพปูนต้ำ

การทดลองทำภาพปูนต้ำในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาและทดลองทำภาพปูนต้ำ สองวิธีด้วยกันคือ การทำภาพปูนต้ำ จากไบสัประรดตัม และการทำภาพปูนต้ำ จากกระดาศไบสัประรด โดยทดลองทำกับแบบพิมพ์ทั้งสองชนิดที่สร้างขึ้น แบบพิมพ์ทั้งสองชนิดจะมีขนาด 110x80 เซนติเมตร

ซึ่งการทดลองทำภาพปูนต้ำ จากไบสัประรดตัม ไม่ประสบความสำเร็จ เนื่องจากปัจจัยหลายอย่าง เช่น ใช้เวลาประมาณ 6 ชั่วโมง ในการทำภาพปูนต้ำแต่ละครั้งด้วยคน 4 คน และใช้เวลาในการตากให้แห้ง ประมาณ 5 วัน นอกจากนี้ ภาพที่ได้จากกระบวนการนี้ ยังเป็นรอยแตกร้าว ทั่วทั้งแผ่น ผู้ทำการวิจัยจึงเปลี่ยนการทดลองใหม่เป็นการทดลองทำภาพปูนต้ำ จากกระดาศไบสัประรด ซึ่งถือว่าประสบความสำเร็จเป็นอย่างมาก โดยจะแสดงวิธีการทำดังต่อไปนี้

3.8.1 ทดลองทำภาพปูนดำจากใบสับประรดต้ม

ขั้นตอนการทำ

1. นำใบสับประรดต้มที่ตากแห้งแล้วมาชั่งน้ำหนักเพื่อหาอัตราส่วนผสมที่เหมาะสม



ภาพที่ 3-32 แสดงการชั่งน้ำหนักเพื่อหาอัตราส่วนผสม

2. นำใบสับประดลงถึงปั่นผสมกับกาวแป้งเปียกด้วยอัตราส่วน 1 ต่อ 1



ภาพที่ 3-33 แสดงการนำใบสับประดลงถึงปั่นผสมกับกาวแป้งเปียก

3. นำใบสับประดที่ผสมกาวจนเป็นเนื้อเดียวกันแล้วไปอัดลงในแบบพิมพ์ ใช้เวลาประมาณ 6 ชั่วโมง



ภาพที่ 3-34 แสดงการนำใบสับประดไปอัดลงในแบบพิมพ์

4. นำแบบพิมพ์ไปตากจนภาพนูนต่ำแห้งสนิท ซึ่งใช้เวลาประมาณ 5 วัน



ภาพที่ 3-35 แสดงการนำแบบพิมพ์ไปตาก

5. นำภาพนูนต่ำที่แห้งสนิทมาแกะออกจากแบบ ปรากฏว่ามีรอยร้าวทั่วทั้งแผ่นที่เกิดจากการหดตัวของใบสับปะรด และยังเกิดรอยฉีกขาดเป็นแนวยาวที่เกิดจากการหดตัวและดึงกันของใบสับปะรดต้ม



ภาพที่ 3-36 แสดงการเกิดรอยฉีกขาดเป็นแนวยาว

เมื่อเกิดปัญหาดังกล่าวขึ้นผู้วิจัยจึงได้ทำการทดลองด้วยวิธีการใหม่คือ ใช้กระดาษใบสับปะรด มาทดลองทำภาพปูนดำแทน

3.8.2 ทดลองทำภาพปูนดำจากกระดาษใบสับปะรด

ขั้นตอนการทำ

1. นำแบบพิมพ์ที่ทำจากเรซินมาทำความสะอาดด้วยการล้างน้ำสะอาดแล้วตากให้แห้ง



ภาพที่ 3-37 แสดงการนำแบบพิมพ์ตากให้แห้ง

2. นำกระดาษใบสับปะรดขนาดกว้าง 50 เซนติเมตรยาว 64 เซนติเมตรมาวางลงบนแบบพิมพ์ที่ทำจากเรซินจำนวน 2 แผ่น ให้เต็มบริเวณที่มีลวดลาย จากนั้นใช้น้ำสะอาดฉีดเป็นฝอยให้ชุ่มทั่วทั้งแผ่น แล้วใช้ฟองน้ำกดเบาๆ ให้กระดาษยุบตัวลงไปinelวดลายบนแบบพิมพ์ จากนั้นทากาวแป้งเปียกทับลงไปบางๆจนทั่วแล้วฉีกกระดาษให้เป็นแผ่นเล็กๆประมาณฝ่ามือวางลงแล้วกดลงไปinelวดลาย



ภาพที่ 3-38 แสดงการนำกระดาษใบสับปรดมาวางลงบนแบบ

3. ทากาวทับและแปะกระดาษลงไปพร้อมกับใช้มือเปล่ากดกระดาษให้จมลงไปบนแบบ ส่วนบริเวณที่เป็นร่องลึกให้ใช้วิธีฉีกกระดาษขยำให้เป็นก้อนแล้วกดอัดลงไปเพื่อเติมร่องให้เต็ม



ภาพที่ 3-39 แสดงการทากาวทับและแปะกระดาษลงในแบบพิมพ์

4. ใช้กระดาษแผ่นใหญ่แผ่นเดียวแปะทับเพื่อเพิ่มความแข็งแรงในการยึดติดกัน



ภาพที่ 3-40 แสดงการใช้กระดาษแปะทับเพื่อเพิ่มความแข็งแรง

5. แกะภาพนูนต่ำออกจากแบบพิมพ์เพื่อฝังลมนให้แห้ง โดยการจับยกแบบพิมพ์คว่ำลง แล้วภาพนูนต่ำก็จะหลุดออกมา



ภาพที่ 3-41 แสดงการแกะภาพนูนต่ำออกจากแบบพิมพ์

6. ทำการฝังลมหั้แห่งสนธิ ใช้เวลา 2 วัน ซึ่งภาพปูนต้ำที่ทำการทดลองจะมี 3 ภาพด้วยกันทุกแบบพิมพ์ทำจากเรซินที่มีขนาด 110x80 เซนติเมตร



ภาพที่ 3-42 แสดงการฝังลมหั้แห่ง

7. นำภาพที่ห้แห่งแล้วมาระบายสีให้สวยงาม



ภาพที่ 3-43 แสดงการระบายสี



ภาพที่ 3-44 แสดงการระบายสีภาพนูนต่ำ



ภาพที่ 3-45 แสดงภาพนูนต่ำหนุมานที่ระบายสีเสร็จแล้ว



ภาพที่ 3-46 แสดงภาพปูนต้ำช้างที่ระบายสีเสร็จแล้ว



ภาพที่ 3-47 แสดงภาพปูนต้ำวิภูเขาคาที่เตรียมระบายสี

3.9 การสร้างแบบสอบถามและเก็บข้อมูล

จากการทดลองสร้างแบบพิมพ์ และทดลองทำภาพปูนต้ำ ผู้วิจัยได้เลือกภาพปูนต้ำที่ทำจากกระดาษใบสับปะรดที่ใช้แบบพิมพ์ที่ทำจากเรซิน มาเป็นตัวช่วยให้กลุ่มประชากรพิจารณา และกรอกความคิดเห็นลงในแบบสอบถาม เพราะภาพปูนต้ำที่ได้จะมีความสวยงาม คมชัด ขั้นตอนการทำสะดวกรวดเร็ว และการจัดเก็บแบบพิมพ์ก็สามารถทำได้ง่ายเพราะมีน้ำหนักเบา และลวดลายต่างๆในแบบพิมพ์มีความแข็งแรงไม่แตกหักเหมือนกับแบบพิมพ์ที่ทำจากปูนพลาสเตอร์ จากนั้นจึงทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

3.9.1 การสร้างแบบสอบถามเกี่ยวกับภาพนูนต่ำที่ทำจากกระดาษใบสับปะรด

จากการทดลอง ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจ และสอบถามเกี่ยวกับองค์ประกอบหลายๆอย่างเกี่ยวกับภาพนูนต่ำโดยนำข้อมูลที่ได้มาทำการสร้างแบบสอบถาม เพื่อให้ได้แบบสอบถามที่ตรงกับความต้องการของสมาชิกกลุ่มทำกระดาษใบสับปะรด และสามารถนำข้อมูลที่ได้จากการสรุปแบบสอบถามไปใช้ประโยชน์ได้สูงสุด ซึ่งมีรายละเอียดของแบบสอบถาม และผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.9.1.1 ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการตอบแบบสอบถามในครั้งนี้จะใช้กลุ่มตัวอย่างจากนักท่องเที่ยว ที่มาเยี่ยมชมโครงการทั้งหมด ตลอดระยะเวลาที่ทำการวิจัย เป็นระยะเวลาประมาณ 1 ปี ซึ่งทำการแจกแบบสอบถาม และรวบรวมแบบสอบถามได้จำนวนทั้งหมด 448 แบบสอบถาม

3.9.1.2 แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อคุณภาพของภาพนูนต่ำจากกระดาษใบสับปะรดประกอบด้วย

ตอนที่ 1 สอบถามเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มเป้าหมาย

ตอนที่ 2 สอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจ ของกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อคุณภาพของภาพนูนต่ำจากกระดาษใบสับปะรด

3.9.2 การกำหนดกลุ่มเป้าหมายและการสอบถาม

กลุ่มเป้าหมาย คือ นักท่องเที่ยว ที่มาเยี่ยมชมโครงการทำกระดาษใบสับปะรดในระยะเวลา 1 ปีจำนวนทั้งหมด 100%

3.9.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การสรุปผลวิเคราะห์ข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล แล้วนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาตรวจสอบความเรียบร้อย เพื่อจะนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยสถิติที่ใช้คำนวณค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบตารางประกอบความเรียง จากนั้นทำการสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพของภาพนูนต่ำ จากกระดาษใบสับปะรด ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม จำนวน 448 ชุด โดยใช้หลักทางสถิติ เพื่อทำการวิเคราะห์ หาค่าร้อยละ จากนั้นนำมาสรุปการวิเคราะห์ในรูปแบบตารางประกอบความเรียง ตามหัวข้อดังต่อไปนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มเป้าหมาย

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ และสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 แสดงค่าร้อยละของข้อมูลพื้นฐานเรื่องเพศของกลุ่มเป้าหมาย

เพศ	จำนวน	ค่าร้อยละ
ชาย	121	27.01
หญิง	327	72.99
รวม	448	100

จากตารางที่ 4-1 พบว่ากลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 72.99 ส่วนเพศชายคิดเป็นร้อยละ 27.01

ตารางที่ 4-2 แสดงค่าร้อยละของข้อมูลพื้นฐานด้านอายุของกลุ่มเป้าหมาย

อายุ	จำนวน	ค่าร้อยละ
ต่ำกว่า 20 ปี	47	10.49
20 ถึง 30 ปี	102	22.77
31 ถึง 40 ปี	72	16.07
41 ถึง 50 ปี	154	34.37
51 ถึง 60 ปี	46	10.27
60 ปีขึ้นไป	27	6.03
รวม	448	100

จากตารางที่ 4-2 แสดงช่วงอายุของกลุ่มเป้าหมาย ที่มีจำนวนมากที่สุดคือ 41 ถึง 50 ปี คิดเป็นร้อยละ 34.37 ช่วงอายุรองลงมาคือ ช่วงอายุ 20 ถึง 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 22.77 และช่วงอายุที่มีจำนวนน้อยที่สุด คือช่วงอายุ 60 ปีขึ้นไปคิดเป็นร้อยละ 6.03



ตารางที่4-3 แสดงค่าร้อยละของข้อมูลพื้นฐานด้านระดับการศึกษาของกลุ่มเป้าหมาย

ระดับการศึกษา	จำนวน	ค่าร้อยละ
ประถมศึกษา	50	11.16
มัธยมศึกษาตอนต้น/ ตอนปลาย/เทียบเท่า	309	68.97
ปริญญาตรี	84	18.75
สูงกว่าปริญญาตรี	5	1.12
รวม	448	100

จากตารางที่ 4-3 พบว่าระดับการศึกษาของกลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น/ตอนปลาย/เทียบเท่า คิดเป็นร้อยละ 68.97 รองลงมาคือ ระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 18.75 ระดับประถมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 11.16 และสูงกว่าปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 1.12



ตารางที่ 4-4 แสดงค่าร้อยละของข้อมูลพื้นฐานด้านความพึงพอใจในคุณภาพของภาพพจน์ต่ำจาก
กระดาศไบสัประดของกลุ่มเป้าหมาย

ประเด็น	ความพึงพอใจในคุณภาพของภาพพจน์ต่ำจากกระดาศไบสัประด									
	มากที่สุด		มาก		ปานกลาง		น้อย		น้อยที่สุด	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1.ความคมชัด	135	30.1	286	63.8	25	5.6	2	0.5		
2.ความสวยงาม	122	27.2	293	65.4	33	7.4				
3.ความแข็งแรงคงทน	50	11.2	242	54	147	32.8	6	1.3	3	0.7
4.ใช้เป็นของฝากของที่ระลึก	144	32.2	247	55.1	57	12.7				
5.เหมาะกับการทำเพื่อจำหน่าย	137	30.6	263	58.7	48	10.7				

จากตารางที่ 4-4 สามารถสรุปความพึงพอใจในคุณภาพของภาพพจน์ต่ำจากกระดาศไบสัประดที่กลุ่มเป้าหมายได้เลือกเป็นจำนวนสูงสุดในแต่ละด้านดังนี้

ความพึงพอใจในด้านความคมชัดกลุ่มเป้าหมายส่วนมากเลือกระดับ มาก คิดเป็นร้อยละ 63.8

ความพึงพอใจในด้านความสวยงามกลุ่มเป้าหมายส่วนมากเลือกระดับ มาก คิดเป็นร้อยละ 65.4

ความพึงพอใจในด้านความแข็งแรงคงทนกลุ่มเป้าหมายส่วนมากเลือกระดับ มาก คิดเป็นร้อยละ 54

ความพึงพอใจในด้านใช้เป็นของฝากของที่ระลึกกลุ่มเป้าหมายส่วนมากเลือกระดับ มาก คิดเป็นร้อยละ 55.1

ความพึงพอใจในด้านเหมาะกับการทำเพื่อจำหน่ายกลุ่มเป้าหมายส่วนมากเลือกระดับ มาก คิดเป็นร้อยละ 58.7

ตารางที่ 4-5 แสดงค่าร้อยละของข้อมูลพื้นฐานด้านความพึงพอใจในขนาดของภาพนูนต่ำจากกระดาศไบสัประดของกลุ่มเป้าหมาย

ประเด็น	ความพึงพอใจในขนาดของภาพ									
	มากที่สุด		มาก		ปานกลาง		น้อย		น้อยที่สุด	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1.ขนาดไม่เกิน 30 เซนติเมตร	354	79.0	67	15.0	18	4.0	9	2.0		
2.ขนาด 30 ถึง 50 เซนติเมตร	386	86.2	49	10.9	9	2.0	4	0.9		
3.ขนาด 50 ถึง 70 เซนติเมตร	335	74.8	87	19.4	19	4.2	7	1.6		
4.ขนาด 70 ถึง 90 เซนติเมตร	338	75.5	74	16.5	28	6.3	8	1.7		
5.ขนาด 90 เซนติเมตรขึ้นไป	328	73.2	83	18.5	31	6.9	4	0.9	2	0.5

จากตารางที่ 4-5 สามารถสรุปความพึงพอใจในขนาดของภาพนูนต่ำจากกระดาศไบสัประดที่กลุ่มเป้าหมายได้เลือกเป็นจำนวนสูงสุดคือขนาด 30 ถึง 50 เซนติเมตร อันดับรองลงมา คือ ขนาดไม่เกิน 30 เซนติเมตร

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากการทดลองสร้างแบบพิมพ์ด้วยปูนพลาสเตอร์และแบบพิมพ์ที่ทำจากเรซิน แล้วนำแบบพิมพ์มาทำการทดลองทำภาพปูนต๋ำจากใบสับปะรด สุดท้ายนำภาพปูนต๋ำที่ได้ไปหาความพึงพอใจจากนักท่องเที่ยวที่มาเยี่ยมชมกระบวนการทำกระดาษใบสับปะรด สามารถสรุปผลได้ดังนี้

5.1สรุปผลการทดลอง

5.1.1 ภาพปูนต๋ำ ที่ได้จากแบบพิมพ์ ที่ทำจากเรซิน จะมีความสวยงาม คมชัด ขั้นตอนการทำสะดวกรวดเร็ว และการจัดเก็บแบบพิมพ์ก็สามารถทำได้ง่ายเพราะมีน้ำหนักรเบา และลวดลายต่างๆในแบบพิมพ์มีความแข็งแรงไม่แตกหักเหมือนกับแบบพิมพ์ที่ทำจากปูนพลาสเตอร์

5.1.2 ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการตอบแบบสอบถามในครั้งนี้จะใช้กลุ่มตัวอย่างจากนักท่องเที่ยว ที่มาเยี่ยมชมโครงการทั้งหมด ตลอดระยะเวลาที่ทำการวิจัย เป็นระยะเวลาประมาณ 1 ปี ซึ่งทำการแจกแบบสอบถาม และรวบรวมแบบสอบถามได้จำนวนทั้งหมด 448 แบบสอบถาม

5.1.3 กลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 72.99 เพศชายคิดเป็นร้อยละ 27.01

5.1.4 อายุของกลุ่มเป้าหมาย ที่มีจำนวนมากที่สุดคือ 41 ถึง 50 ปีคิดเป็นร้อยละ 34.37 ช่วงอายุรองลงมาคือ ช่วงอายุ 20 ถึง 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 22.77 และช่วงอายุที่มีจำนวนน้อยที่สุด คือ ช่วงอายุ 60 ปีขึ้นไปคิดเป็นร้อยละ 6.03

5.1.5 ระดับการศึกษาของกลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น/ตอนปลาย/เทียบเท่า คิดเป็นร้อยละ 68.97 รองลงมาคือ ระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 18.75 ระดับประถมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 11.16 และสูงกว่าปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 1.12

5.1.6 ความพึงพอใจในคุณภาพของภาพปูนต๋ำจากกระดาษใบสับปะรด ที่กลุ่มเป้าหมายได้เลือกเป็นจำนวนสูงสุดในแต่ละด้านจะเลือกระดับ มาก ทั้งหมด โดยเรียงตามข้อดังนี้

ด้านความคมชัด เลือกระดับ มาก คิดเป็นร้อยละ 63.8

ด้านความสวยงาม เลือกระดับ มาก คิดเป็นร้อยละ 65.4

ด้านความแข็งแรงคงทน เลือกระดับ มาก คิดเป็นร้อยละ 54

ด้านใช้เป็นของฝากของที่ระลึก เลือกระดับ มาก คิดเป็นร้อยละ 55.1

ด้านเหมาะกับการทำเพื่อจำหน่าย เลือกระดับ มาก คิดเป็นร้อยละ 58.7

5.1.7 ความพึงพอใจในขนาดของภาพปูนต๋ำจากกระดาษใบสับปะรดที่กลุ่มเป้าหมายได้เลือกเป็นจำนวนสูงสุดคือขนาด 30 ถึง 50 เซนติเมตร อันดับรองลงมา คือ ขนาดไม่เกิน 30 เซนติเมตร

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

5.2.1 ขั้นตอนการทำกระดาษต้องติดไฟจากไม้ฟืนในการต้ม ซึ่งจะทำให้เกิดควันไฟจำนวนมาก

5.2.2 ปัญหาเรื่องสภาพอากาศในการตากภาพนูนต่ำ ต้องตากในที่ร่ม ไม่ให้โดนแดดและฝนเพื่อไม่ให้ภาพนูนต่ำ เสียรูปทรง

5.2.3 ช่วงการทดลองอยู่ในหน้าฝนจำมีความลำบากในการทดลองเป็นอย่างมาก

5.2.4 ช่วงการทดลองเกิดหมอกควันจากไฟป่า ผู้นำชุมชนห้ามก่อไฟทั้งหมู่บ้าน จึงขาดกระดาษในการทดลอง

5.3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับโครงการ

5.3.1 ควรสร้างเตาต้มใบสับปะรดแบบไร้ควัน

5.3.2 ควรทดลองทำภาพนูนต่ำจากกระดาษที่ได้จากวัสดุธรรมชาติชนิดอื่นๆเพื่อเป็นทางเลือกใหม่



บรรณานุกรม

- ฉัญญธร ชินวงษ์ อาณัฐ. การศึกษาผลของคุณภาพเยื่อกระดาษเส้นใยพืชที่มีผลต่อระบบการพิมพ์พื้น
ทะเล เพื่องานบรรจุภัณฑ์. (2554). [สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2558].
- ปรีดา พิมพ์ขาวขำ.(2532).เซรามิก.สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.กรุงเทพ.
มารยาท โยทองยศ และผศ.ปราณี สวัสดิ์สรพรพ์ ศูนย์บริการวิชาการสถาบันส่งเสริมการวิจัยและ
พัฒนานวัตกรรม
- ดวงแก้ว สองพัง. (2548). ผลิตภัณฑ์ภาพนูนต่ำจากฟางข้าว. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ห้องสมุด
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร (สาขาโชติเวช)
- ศิริประภา นมศาสตร์. (2551). ผลิตภัณฑ์ภาพนูนต่ำจากดอกกุหลาบ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ :
ห้องสมุดมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร (สาขาโชติเวช)
- ศรัณย์ ยอดนิล. (2551). ผลิตภัณฑ์ภาพนูนต่ำจากผงชานอ้อย. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ห้องสมุด
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร (สาขาโชติเวช)
- ชลธิชา ศรีอุบล. กระดาษกากใยสับประรดเชิงหัตถกรรม. (2558). [สืบค้นเมื่อวันที่ 21 มิถุนายน 2558].
จาก <http://www.rmutt.ac.th/?p=32928>
- ดวงแก้ว สองพัง. (2548). ผลิตภัณฑ์ภาพนูนต่ำจากฟางข้าว. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ :
ห้องสมุดมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร(สาขาโชติเวช)
- เคอร์ลิงเจอร์ (Kerlinger, 1972: 61 อ้างใน พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543:91)
[\[http://www.allartcenter.com/index.php?lay=show&ac=article&id=487712\]](http://www.allartcenter.com/index.php?lay=show&ac=article&id=487712)(ALL ART
CENTER™)
<https://th.wikipedia.org/wiki>
<http://www.lannaway.com/home/post>
<http://www.rmutt.ac.th/?p=32928/> 14 พฤษภาคม 2558
<http://www.youtube.com> (OTOP ไทย 365 วัน – ภาพนูนต่ำ)
<http://www.saks108.blogspot.com> กันยายน 2553
<http://www.youtube.com> (75 OTOP ประติมากรรม กระดาษนูนต่ำ)
<http://www.km-banmuangkung.com/กระบวนทำเครื่องปั้น>
<https://sites.google.com/site/> 12 พฤษภาคม 2558
<http://www.makercakehouse.com/article/พิมพ์ซิลิโคนสำหรับทำสบู่>
http://repository.rmutp.ac.th/bitstream/handle/123456789/981/arch_54_05.pdf?sequence=1

ภาคผนวก ก

แบบสอบถาม

เรื่องคุณภาพของภาพนูนต่ำจากกระดาษใบสับปะรด



แบบสอบถาม
เรื่องคุณภาพของภาพนูนต่ำจากกระดาษใบสับปะรด

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ให้ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

1. เพศ

ชาย หญิง

2. อายุ

ต่ำกว่า 20 ปี 20 ถึง 30 ปี
 31 ถึง 40 ปี 41 ถึง 50 ปี
 51 ถึง 60 ปี 60 ปีขึ้นไป

3. ระดับการศึกษา

ประถมศึกษา
 มัธยมศึกษาตอนต้น/ตอนปลาย/เทียบเท่า
 ปริญญาตรี
 สูงกว่าปริญญาตรี

ตอนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจในคุณภาพของภาพนูนต่ำจากกระดาษใบสับปะรด
และ
ตอนที่ 3 คำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจในขนาดของภาพ

คำชี้แจง ในแต่ละคำถามจะมีคำตอบให้เลือก 5 ตัวเลือกโปรดอ่านข้อความแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ที่กำหนดโดยคำถามในแต่ละช่องที่มีความหมายดังนี้

มากที่สุด หมายถึง ท่านคิดเห็นว่าข้อความในประโยคนั้นตรงความคิดเห็นท่าน มากที่สุด
 มาก หมายถึง ท่านคิดเห็นว่าข้อความในประโยคนั้นตรงความคิดเห็นท่าน มาก
 ปานกลาง หมายถึง ท่านคิดเห็นว่าข้อความในประโยคนั้นตรงความคิดเห็นท่าน ปานกลาง
 น้อย หมายถึง ท่านคิดเห็นว่าข้อความในประโยคนั้นตรงความคิดเห็นท่าน น้อย
 น้อยที่สุด หมายถึง ท่านคิดเห็นว่าข้อความในประโยคนั้นตรงความคิดเห็นท่าน น้อยที่สุด

ตอนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจในคุณภาพของภาพนูนต่ำจากกระดาษใบสับปะรด

ข้อความ	ความพึงพอใจในคุณภาพของภาพนูนต่ำ จากกระดาษใบสับปะรด				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.ความคมชัด					
2.ความสวยงาม					
3.ความแข็งแรงคงทน					
4.ใช้เป็นของฝากของที่ระลึก					
5.เหมาะกับการทำเพื่อจำหน่าย					

ตอนที่ 3 คำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจในขนาดของภาพ

ข้อความ	ความพึงพอใจในขนาดของภาพ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.ขนาดไม่เกิน 30 เซนติเมตร					
2.ขนาด 30 ถึง 50 เซนติเมตร					
3.ขนาด 50 ถึง 70 เซนติเมตร					
4.ขนาด 70 ถึง 90 เซนติเมตร					
5.ขนาด 90 เซนติเมตรขึ้นไป					

ขอขอบพระคุณทุกๆท่านที่กรุณาตอบแบบสอบถาม

ประวัติผู้จัดทำ

1.ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นายรัชดาศักดิ์ สุเพ็งคำ

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. Rachadasak Supengcum

2.เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3400100895159

3.ตำแหน่งปัจจุบัน หัวหน้างานติดตามและประเมินผล

4.หน่วยงานและสถานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชา วิศวกรรม
อุตสาหกรรม ที่อยู่ 1381 ถนนพิบูลสงคราม แขวง บางซื่อ เขต บางซื่อ กรุงเทพฯ 10800
e-mail rachadasak@yahoo.com

5. ประวัติการศึกษา

พ.ศ 2537 ปริญญาตรี ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (อุตสาหกรรม-เครื่องมือกล) จาก
สถาบันเทคโนโลยี ราชมงคล วิทยาเขตขอนแก่น

พ.ศ 2544 ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมอุตสาหกรรม) จากสถาบัน
เทคโนโลยีราชมงคล

พ.ศ 2550 ปริญญาโท วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม)
จาก สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
สาขา วิศวกรรมและเทคโนโลยี