



การศึกษาวัสดุทดแทนรักดีลาย

โดย

สุรัฐ บุญทรง

สนับสนุนงบประมาณโดย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

ประจำปีงบประมาณ 2557

The Study Renewable Materials of Rukteelai

By

Surat Boonthrong

Granted by

Rajamangala University of Technology Rattanakosin

Fiscal year 2014



กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากได้รับการสนับสนุนจากบุคคลหลายฝ่ายซึ่งผู้วิจัยขอขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ คือ

ขอขอบพระคุณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ ที่ได้ให้ทุนสนับสนุนในการทำงานวิจัยครั้งนี้

ขอบใจนักศึกษาสาขาวิชาทัศนศิลป์ ชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2557 ที่มีส่วนช่วยในการทดสอบวัสดุ โดยการทดลองใช้งานจริงในชั้นเรียน วิชาหัวโขน

และขอกราบระลึกถึงพระคุณของบิดา มารดา ครู อาจารย์ ที่ได้อบรมสั่งสอนและประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ตลอดจนครอบครัว ญาติ มิตร ที่ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจเสมอมา

สุรัฐ บุญทรง
สิงหาคม 2558



บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : A80/2557

ชื่อโครงการ : การศึกษาวัสดุทดแทนรักติลาย

ชื่อนักวิจัย : สุรัฐ บุญทรง

การศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาวัสดุทดแทนรักติลาย ครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวัสดุทดแทนการใช้ยางรักติลาย หรือที่เรียกว่า รักกระแหนะ โดยศึกษาถึงคุณสมบัติตามหน้าที่การใช้งาน ความปลอดภัยของการนำวัสดุมาใช้ ความสะดวกในการจัดหา ความสวยงาม และการนำมาซ่อมแซมได้ง่าย ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการทดสอบและทดลองครั้งแล้วครั้งเล่า จนได้สูตรวัสดุผสมทดแทนรักติลายจำนวน 5 สูตร ได้แก่ (1) สูตรผสมอีพ็อกซีผสมผงไม้ (2) สูตรผสมอีพ็อกซีผสมปูนยาแนว (3) สูตรผสมผงไม้ผสมปูนยาแนว (4) สูตรผสม ผงไม้ผสมกาวผงไม้ (จันเหนียว) และ (5) สูตรผสมผงไม้ผสมกาวแป้งเปียก

ผลการศึกษาพบว่า สูตรผสมอีพ็อกซีผสมผงไม้ มีความเหมาะสมมากที่สุดในภาพรวม เนื่องจากสามารถใช้ทดแทนรักติลายได้ดีทั้งในการกดลายบนแม่พิมพ์ การปั่นลวดลายตกแต่ง หรือทำเส้นโค้งเดินลายบนหัวโชน เนื้อวัสดุให้พื้นผิวงานเรียบ เนียน คงรูปหดตัวน้อยมาก ปิดทองได้เงามัน และคุณสมบัติที่ยึดเกาะดี เชื่อมต่อได้ดี จึงสะดวกต่อการนำมาซ่อมแซมงานง่าย หากพบการชำรุดแตกหัก

ทั้งนี้ ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า คุณสมบัติตามหน้าที่การใช้งานนั้น สูตรผสมอีพ็อกซีผสมกับผงไม้ สูตรที่ 1 มีคุณสมบัติที่เหมาะสมที่สุด ความปลอดภัยในการใช้งาน สูตรที่ 4 สูตรผสมผงไม้ผสมกาวผงไม้ และสูตรที่ 5 สูตรผสมผงไม้ผสมกาวแป้งเปียก มีความปลอดภัยสูงสุด ความสะดวกในการจัดหา สูตรที่ 4 สูตรผสมผงไม้ผสมกาวผงไม้ และสูตรที่ 5 สูตรผสมผงไม้ผสมกาวแป้งเปียก หาแหล่งซื้อสะดวกและมีราคาเหมาะสมมากที่สุด ความสวยงามในการนำไปใช้งาน สูตรที่ 1 สูตรผสมอีพ็อกซีผสมกับผงไม้ มีคุณสมบัติในการนำไปใช้งานได้เหมาะสมและสวยงาม คมชัด คงรูปมากที่สุด ส่วนการนำมาซ่อมแซมง่าย สูตรที่ 1 สูตรผสมอีพ็อกซีผสมผงไม้ มีคุณสมบัติที่สามารถนำมาใช้ซ่อมแซม หากมีการชำรุดเสียหายของลวดลายบนชิ้นงานแตกหัก หรือการนำมาซ่อมใหม่ได้ง่ายที่สุด

คำสำคัญ : วัสดุทดแทน, รักติลาย, รักกระแหนะ

E- mail Address : Surart.b@rmutr.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : 1 ตุลาคม 2556 – 30 กันยายน 2557



Abstract

Code of project : A80/2557
Project name : The study renewable materials of Rakteelai
Researchers name : Surat Boonthrong

This research of 'A study of alternative materials for Rakteelai' (a material which made by mixing resin or gum of a plant like Melanorrhoea, lacquer varnish, and ashes together then simmering to a chunk) aimed to find other alternative materials to use instead of Rakteelai (or Rakkraeae). This study focuses on qualities of materials, material or product safety, easy purchasing materials, aesthetic and beauty, and usefulness of fixing works. The researcher had been trying on a lot of experiments and finally created 5 alternative materials for Rakteelai which are, (1) a combination of epoxy and wood dust (2) a combination of epoxy and dry set grout (3) a combination of wood dust and dry set grout (4) a combination of wood dust and sandal wood paste and (5) a combination of wood dust and glue or paste.

The research result illustrates that material (1), which is a combination of epoxy and wood dust, is the most appropriate material. Since it can be substituted well for Rakteelai not only in pressing patterns on a mold or sculpting for a decoration, but also good for creating a curve on Khon masks. The texture of this material gives a smooth surface which does not shrink, so it shines when gilding gold leaves. Moreover it has a good quality of attaching and joining as cement, therefore it is comfortable to use when the work need to be fixed.

All in all, we can tell from the experiment that, first, when focusing on the quality, the material (1) a combination of epoxy and wood dust has the best quality. Second, when focusing on product safety, material (4) a combination of wood dust and sandal wood paste and (5) a combination of wood dust and glue or paste are the best. Third, focusing on easy purchasing and reasonable price, material (4) and (5) are also the best.

Finally, when focusing on aesthetic, beauty, and easiness to use for fixing works, material (1) is the best.

\



Key word: alternative materials, Rakteelai, Rakkrae

E- mail Address : Surart.b@rmutr.ac.th

Period of project : October 2013 - September 2014

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
3. กรอบแนวคิดในการวิจัย	2
4. นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย	3
5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 ทฤษฎีแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
1. ประวัติความเป็นมาของงานประดับลอยตัวในศิลปกรรมไทย	4
2. ช่างและงานช่างหัตถศิลป์	5
3. กระบวนการสร้างลอยตัวประดับงานช่างไทย	7
4. แม่พิมพ์	8
5. วัสดุในการกระหนะลาย	12
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	16
1. ระเบียบวิธีวิจัย	16
2. วัสดุทดลอง	16
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล	17

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย	17
5. แบบแผนการวิจัย	17
6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	18
7. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย	18
8. การวิเคราะห์ข้อมูล	21
บทที่ 4 ผลการศึกษาและการวิเคราะห์วัสดุทดแทนรักดีลาย	23
1. วัสดุทดลองที่ใช้ทดแทนรักดีลาย	23
2. สูตรผสมที่ได้จากการทดลอง	28
3. การประเมินคุณสมบัติของวัสดุที่ทำการทดลอง	44
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	56
1. สรุปผลการวิจัย	56
2. อภิปรายผล	57
3. ข้อเสนอแนะ	58
บรรณานุกรม	60
ประวัติผู้วิจัย	61

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4-1 ผลประเมินความสามารถของวัสดุในการใช้ทดแทนรักดีลาย สูตรที่ 1	45
4-2 ผลประเมินความสามารถของวัสดุในการใช้ทดแทนรักดีลาย สูตรที่ 2	46
4-3 ผลประเมินความสามารถของวัสดุในการใช้ทดแทนรักดีลาย สูตรที่ 3	47
4-4 ผลประเมินความสามารถของวัสดุในการใช้ทดแทนรักดีลาย สูตรที่ 4	48
4-5 ผลประเมินความสามารถของวัสดุในการใช้ทดแทนรักดีลาย สูตรที่ 5	49
4-6 เปรียบเทียบค่าคะแนนการประเมินคุณภาพความสามารถของ วัสดุทดแทนทั้ง 5 สูตร	50



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2-1 การแกะลวดลายกระจังในแม่พิมพ์หินสบู่	9
2-2 แม่พิมพ์หินสบู่	10
2-3 แม่พิมพ์เรซิน	12
2-4 การตีลายด้วยสีโปวโรยยนต์	14
3-1 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัยการสร้างวัสดุทดแทนรักตีลาย	20
4-1 อีพ็อกซีชนิด A และ ชนิด B	24
4-2 ผงเบา	25
4-3 ผงทลคัม	25
4-4 ผงไม้ หรือ ผงซีลี้อย	26
4-5 ปูนยาแนว	26
4-6 กาวผงไม้ (จันเหนียว)	27
4-7 กาวแบ่งเปียก	27
4-8 น้ำมันแก้ว	28
4-9 อีพ็อกซีสำหรับปั้นและตีลาย	29
4-10 การกดพิมพ์ด้วยวัสดุทดแทนจากอีพ็อกซีผสมผงไม้	30
4-11 กระจังจากอีพ็อกซีผสมผงไม้	30
4-12 การประดับลวดลายบนหัวโขนด้วยอีพ็อกซีผสมผงไม้	31
4-13 การกดพิมพ์ด้วยวัสดุทดแทนจากอีพ็อกซีผสมปูนยาแนว	32
4-14 กระจังจากอีพ็อกซีผสมปูนยาแนว	32
4-15 การประดับลวดลายบนหัวโขนด้วยอีพ็อกซีผสมปูนยาแนว	33
4-16 การปิดทองบนอีพ็อกซีผสมปูนยาแนว	33
4-17 สูตรผงไม้ผสมปูนยาแนว	34
4-18 สูตรผงไม้ผสมปูนโขนด้วยผงไม้ผสมปูนยาแนว	35
4-19 การสร้างงานปั้นหน้าบนหน้าหัวโขนด้วยผงไม้ผสมปูนยาแนว	35
4-20 การสร้างงานปั้นหน้าบนหน้าทาศีด้วยผงไม้ผสมปูนยาแนว	36
4-21 การใช้ผงไม้ผสมปูนยาแนวเป็นตัวรองพื้นหัวโขนและการปั้นหน้าหัวโขน	36

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4-22 การปิดทองด้วยวัสดุผงไม้ผสมปูนยาแนว	37
4-23 ผงไม้ผสมกาวผงไม้เป็นลวดลายหรือกลึงเป็นเส้น	38
4-24 งานปั้นหน้าหัวโชนจากผงไม้ผสมกาวผงไม้	39
4-25 การทดสอบความคงรูปของการกดพิมพ์กระຈังจากผงไม้ผสมกาวผงไม้	39
4-26 การประดับลวดลายบนหัวโชนจากผงไม้ผสมกาวผงไม้	40
4-27 การปิดทองบนวัสดุทดแทนผงไม้ผสมกาวผงไม้	40
4-28 ผงไม้ผสมกาวแป้งเปียกที่ผสมจนปั้นได้	41
4-29 การทดลองปั้นงานจากผงไม้ผสมกาวแป้งเปียก	42
4-30 การทดสอบความคงรูปของงานปั้นจากผงไม้ผสมกาวแป้งเปียก	42
4-31 ทดลองปั้นตกแต่งเป็นหัวโชนจากผงไม้ผสมกาวแป้งเปียก	43
4-32 การปิดทองบนวัสดุทดแทนด้วยจากผงไม้ผสมกาวแป้งเปียก	43



บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญ

ในงานหัตถศิลป์-ประณีตศิลป์ต่างๆ อันประกอบไปด้วยงานพื้นฐานที่รู้จักโดยทั่วไป เช่น งานหัตถ์ งานบุษบกที่บรรจุพระธาตุขนาดเล็ก เครื่องสูง เครื่องทรง เป็นต้น ล้วนแต่ใช้การประดับตกแต่งลวดลายซึ่งเป็นกรรมวิธีที่สำคัญเพื่อแสดงความวิจิตรงดงามตามพื้นฐานของงานหัตถศิลป์

กระบวนการประดับลวดลายต่างๆ จำเป็นต้องอาศัยแม่พิมพ์ที่มีคุณสมบัติพิเศษ คือจะต้องมีความแข็งแรง ได้รูปร่างตามที่แกะสลักเป็นแม่พิมพ์ไว้ ได้แก่ แม่พิมพ์หินสบู่ ซึ่งเป็นแม่พิมพ์ที่นิยมนำไปใช้สำหรับทำการแกะลวดลายให้เป็นแบบลวดลายไทย ลวดลายไทยที่ใช้มีทั้ง ลวดลายกระจังแบบต่างๆ ลวดลายดอกไม้ทั้งเหลี่ยมและกลม หรือปลายกนก ต่อมาจึงมีเลือกใช้วัสดุอื่นทดแทนการใช้แม่พิมพ์หินสบู่ เช่น แม่พิมพ์เรซินเนื่องจากสามารถถอดพิมพ์เป็นแม่พิมพ์สำหรับการแกะลวดลายได้จำนวนมาก

สำหรับวัสดุที่ใช้สำหรับการสร้างชิ้นงาน ด้วยการกดลวดลายมีด้วยกันหลายชนิด แต่เดิมจะใช้รักสมุกในการกดลงในแม่พิมพ์และนำแกะออกมาเป็นตัวยุวิธีกรรมนี้ ช่างทั่วไปจะเรียกว่า “การแกะลวดลาย” โดยวัสดุหลักที่ใช้มาแต่โบราณนั้น ได้แก่ ยางรัก นำมาผสมผงถ่านต่างๆ ได้แก่ กะลาใบตองแห้ง และปูนแดง เคี้ยวให้เข้ากัน และจะเรียกวัดวัสดุที่จะนำมาใช้ในการกดพิมพ์ประดับลวดลายนี้ว่า “รักสมุก” หรือ “รักตีลาย” หรือ “รักแกะลวดลาย”

การผสมรักสมุก เพื่อใช้ในการตีลายนั้นมีข้อจำกัดที่ค่อนข้างมาก เพราะยางรักที่มีคุณภาพดีหายากและไม่เหมาะสำหรับผู้ที่แพ้ยางรัก ตลอดจนการใช้งานแต่ละครั้งก็มีกระบวนการที่ยุ่งยากในขั้นตอนของการผสมรักสมุกที่ต้องมีการใช้ไฟเคี้ยวรักให้ร้อนในอุณหภูมิที่ต้องมีการควบคุมอย่างเหมาะสมและรักสมุกเป็นวัสดุที่ใช้ได้ดีกับแม่พิมพ์หินสบู่เท่านั้น

สำหรับวัสดุอื่นที่ใช้แทนรักสมุก หรือรักตีลายสำหรับใช้แกะลวดลายบนแม่พิมพ์เรซินในปัจจุบันคือสีโป๊วรถยนต์ต้องใช้ความชำนาญในการควบคุมเรื่องเวลาการแห้งของวัสดุที่รุนแรงส่งผลต่อสุขภาพร่างกายและมีผลต่อการทำลวดลายบนแม่พิมพ์ประเภทเรซิน ทั้งเรื่องการหดตัวและการเสื่อมสภาพของแม่พิมพ์

ในการวิจัยครั้งนี้ สีโปวีรยอนต์จึงจะถูกนำมาเป็นวัสดุสำคัญในการเปรียบเทียบกับวัสดุอื่นๆ หรือ นำมาเป็นส่วนผสมหนึ่งของวัสดุทดแทนใหม่ ที่เหมาะสมทั้งกับแม่พิมพ์หินสบู่ แม่พิมพ์เรซิน ทำให้ได้วัสดุทดแทนรักติลาย โดยมีข้อสันนิษฐานเบื้องต้นของการปรับใช้วัสดุทดแทนต่างๆ เช่น ส่วนผสมของ อีพอกซี ซีลี้อยไม้ กาว เป็นต้น โดยเน้นวัสดุหาง่าย ราคาถูก คงทน น้ำหนักเบา ไม่มีผลกับความชื้นและสามารถประดับตกแต่งได้สวยงามทั้งในงานหัตถศิลป์และในงานประยุกต์ศิลป์

ด้วยเหตุนี้ทำให้ผู้วิจัยซึ่งปฏิบัติงานศิลป์และงานสอนในสาขาวิชาหัตถศิลป์ต้องการศึกษาวิจัยเพื่อหาวัสดุทดแทนรักติลาย ให้ใช้งานได้สะดวกมากขึ้น ลดกระบวนการยุ่งยาก หาซื้อได้สะดวก ราคาไม่สูง นำมาผสมได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว และใช้กับแม่พิมพ์ได้ทุกประเภท ในการนี้มีแนวคิดว่าจะใช้สิ่งที่อยู่ใกล้ตัวอื่นๆ มาเป็นวัสดุผสมติลายได้ด้วยเพื่อตอบสนองความต้องการหลากหลายรูปแบบมากขึ้น รวมถึงต้องการทำการเปรียบเทียบคุณสมบัติ/คุณภาพของวัสดุทดแทนแต่ละประเภทว่าเหมาะสมกับงานประดับตกแต่งอย่างไร

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาวัสดุทดแทนรักติลาย
2. เพื่อทดสอบวัสดุทดแทนมีคุณสมบัติที่สามารถใช้งานได้จริง
3. เพื่อสร้างวัสดุทางเลือกสำหรับผู้แพ้ยางรักสำหรับงานศิลปกรรม
4. เพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับงานศิลป์อื่นๆ

3. กรอบแนวความคิดในการวิจัย

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวัสดุทดแทนที่สามารถใช้แทนรักได้ในคุณภาพที่ดีกว่าหรือไม่อีกทั้งจะต้องมีความปลอดภัยไม่เป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน การใช้วัสดุชนิดใหม่จะปลอดภัยง่ายและสะดวกต่อการทำงานและสามารถใช้ได้ในแม่พิมพ์ที่หลากหลายกว่า และสามารถนำไปใช้งานได้หลากหลายรูปแบบรวมทั้งอาจเป็นประโยชน์ต่อไปในอนาคตสำหรับใช้งานปั้นลวดลาย การตีลวดลายเพื่อการประดับตกแต่ง และยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานปั้นอื่นๆ ได้ โดยมีการกำหนดขอบเขตของโครงการวิจัยในการศึกษาวัสดุทดแทนรักติลาย ใน 5 ประเด็น ดังนี้

1. คุณสมบัติตามหน้าที่การใช้งาน (Function) : การนำไปประดับลวดลาย
2. ความปลอดภัย (Safety) : วัสดุที่ใช้ทดแทนไม่มีอันตราย
3. ความสะดวกในการจัดหา (Ergonomic) : หาซื้อง่าย ราคาประหยัด
4. ความสวยงาม (Aesthetics) : สามารถปั้นรูปแบบได้ตามต้องการ ใช้ได้กับแม่พิมพ์หินสบู่ และเรซิน

5. การนำมาซ่อมแซมง่าย (Ease of Maintenance) : ความชำรุดที่มีเกิดขึ้นบางส่วนสามารถทำการซ่อมแซมเสริมแต่งได้

4. นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

รักตีลาย	หมายถึง น้ำรักผสมสมุก เคี้ยวให้งวดจนจับเป็นก้อน เพื่อนำไปกดลงในแม่พิมพ์ทำเป็นลวดลายต่างๆ รักกระแหงะก็เรียก
แม่พิมพ์หิน	หมายถึง แม่พิมพ์แกะจากหินสับเป็นลายกลับใช้สำหรับตีลายหรือกระแหงะลาย
แม่พิมพ์เรซิน	หมายถึง แม่พิมพ์ลายกลับเช่นกันสร้างแม่พิมพ์จากการหล่อลวดลายต้นแบบจากแม่พิมพ์หินหรือการปั้นลายใช้สำหรับตีลายเช่นกัน
สมุก	หมายถึง วัสดุที่ลักษณะเป็นผง หรือป่นเป็นฝุ่น สมุกที่ใช้ในงานเครื่องรักแบบไทยประเพณีอย่างโบราณวิธี

5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถคัดสรรวัสดุทดแทนรักตีลายที่มีคุณภาพดีสามารถใช้ได้กับแม่พิมพ์หินสับและแม่พิมพ์เรซิน
2. สามารถผลิตวัสดุทดแทนที่ปลอดภัยราคาไม่สูงหาแหล่งจำหน่ายวัตถุดิบได้ง่ายในท้องตลาด
3. สามารถสร้างวัสดุทางเลือกสำหรับผู้แพ้ยางรักสำหรับงานศิลปกรรมตามคุณสมบัติการใช้งานในรูปแบบต่างๆ ทั้งงานประดับลวดลายและงานปั้น
4. สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานศิลป์อื่น

บทที่ 2

ทฤษฎีแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ประวัติความเป็นมาของงานประติมากรรมลอยตัวในศิลปกรรมไทย

งานประติมากรรมลอยตัวที่ปรากฏในศิลปกรรมไทย มีพัฒนาการทั้งทางด้านรูปแบบและกระบวนการวิธีในการสร้างสรรค์ เป็นองค์ประกอบสำคัญที่แสดงความงามและเอกลักษณ์ในแต่ละยุคสมัยซึ่งงานประติมากรรมลอยตัวต้องอาศัยทักษะและความชำนาญที่มีการคัดสรรวัสดุ เครื่องมือตลอดจนกระบวนการต่างๆ ทุกขั้นตอนของงานประติมากรรมลอยตัวจึงได้รับการพัฒนาปรับเปลี่ยนเพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับงานที่มีความหลากหลาย

งานหัตถศิลป์ เป็นการปฏิบัติงานเกี่ยวกับด้านของลอยตัวเป็นสิ่งสำคัญ ดังที่ปรากฏในพระราชกฤษฎีกา พ.ศ. 2494 ว่าด้วยเรื่องการจัดระเบียบราชการกรมศิลปากร ไว้ว่า "...แผนกหัตถศิลป์ เป็นแผนกปฏิบัติงานเกี่ยวกับลอยตัว..." (กรมศิลปากร, 2551) ซึ่งงานทางด้านลอยตัวในศิลปกรรมไทยเป็นการแสดงออกถึงความสามารถของช่างในการที่จะประกอบลอยตัวที่มีความแตกต่างกันเพื่อให้เกิดความงามและสร้างเอกลักษณ์เฉพาะขึ้นได้ โดยงานประติมากรรมที่ปรากฏในศิลปกรรมไทยนั้น ได้แก่ งานประติมากรรมสถาปัตยกรรม งานประติมากรรมรูปเคารพ และงานประติมากรรมประติมากรรมลอยตัวต่างๆ ซึ่งการประติมากรรมลอยตัวจะต้องอาศัยความเข้าใจพื้นฐานความรู้ทางด้านสัดส่วน และโครงสร้างองค์ประกอบตลอดจนที่มีของลอยตัวเพื่อให้ผลงานต่างๆ นั้นมีความสมบูรณ์มากที่สุด ซึ่งความสำคัญในการประติมากรรมลอยตัวต่างๆ จึงขึ้นอยู่กับทักษะของช่าง และประเภทของงานช่างที่ต้องการความชำนาญที่แตกต่างกัน

คำว่า ช่าง เป็นคำที่ปรากฏในศิลาจารึกสุโขทัย หลักที่ 1 ดังที่ หนังสือช่างไทย สิบหมู่ กล่าวถึงการเรียกช่างในสมัยต่างๆ ไว้ว่า "1214 ศก ปีมะโรง พ่อขุนรามคำแหงเจ้าเมืองศรีสุทโธลย์ สุโขทัย ปลุกไม้ตาลนี้ได้ สิบสี่เช้า จึงให้ช่างหันขดานหินตั้งหว่างกลางไม้ดงตาลนี้" (กรมศิลปากร, 2551) ช่างจึงเป็นคำที่ใช้เรียกผู้ที่มีความชำนาญซึ่งมีหลากหลายแขนง ซึ่งงานช่างได้เป็นหลักฐานทางประวัติศาสตร์ที่สำคัญร่วมกับการขุดค้นพบทางโบราณคดี

สันติ เล็กสุขุม กล่าวถึงความสำคัญของงานช่างในฐานะผู้สร้างหลักฐานทางประวัติศาสตร์ไว้ว่า "งานช่าง คือหลักฐานของยุคสมัย เช่นเดียวกับหลักฐานทางโบราณคดีด้านอื่น ได้แก่ ลายลักษณ์อักษรไม่ว่าศิลาจารึก หรือเอกสารหนังสือ โบราณวัตถุจากการขุดแต่งขุดค้นทางโบราณคดี เป็นต้น" (สันติ เล็กสุขุม, 2557) ด้วยเหตุที่ช่างเป็นผู้สร้างสรรค์ศิลปกรรมแขนงต่างๆ ไม่ว่าจะงานเหล่านั้นจะถูกสร้างขึ้นภายใต้วัตถุประสงค์ใด เช่น เพื่อแสดงความเคารพบูชา เพื่อประกอบเครื่องสักการะในพิธีกรรมต่างๆ

หรือเพื่อความงามและประโยชน์ใช้สอยก็ตามล้วนแสดงให้เห็นถึงความสำคัญที่ช่างและงานช่างมีบทบาทต่อการศึกษาและการพัฒนารูปแบบทางศิลปกรรมของไทยทั้งสิ้น

ช่างมีหลายประเภท แบบไปตามลักษณะงานช่างนั้นๆ หลักฐานสำคัญที่แสดงถึงประเภทของช่างที่จะเรียกชื่อตามลักษณะของงานช่าง เช่น จารึกเหนือเขาสุวรรณบรรพต เมืองสุโขทัย กล่าวถึงช่างที่สร้างลายเส้นเป็นรอยพระพุทธรูปว่า “ฉลัก” ดังนี้

“...แล้วให้คนทั้งหลายได้เห็นรอยฝ่าตีนพระพุทธรูปเจ้า เป็นเจ้าเรานี้มีลายอันได้ร้อยแปดสีส่อง...คนทั้งหลายไหว้ลักษณะนี้...ไทยผู้...น..เมืองศรีสัชชนาไล สุโขไท หา...คุณสังขยาหาคราไว้ใส่ 12 พรรณาและนาง... และหารังฉลักพระบาทลักษร และให้ทั้งหลายอนุโมทนา ด้วยหง ” (กรมศิลปากร, 2551)

จากศิลาจารึกสมัยสุโขทัยทำให้ทราบว่า ผู้ที่อุทิศตนสร้างงานช่างให้ราชสำนักและพุทธศาสนานั้น เรียกว่า ช่าง และมีการแยกประเภทของช่าง เช่น ช่างหล่อ ช่างฉลัก ช่างเขียน โดยเรียกตามหลักฐานทางศิลปกรรมที่ปรากฏอยู่ อย่างไรก็ตามในเวลาต่อมา หลักฐานทางศิลปกรรมอื่นๆ ทำให้ทราบว่า ยังมีช่างอีกจำนวนมากที่นอกเหนือไปจากที่ปรากฏในจารึก

2. ช่างและงานช่างหัตถศิลป์

ในสมัยรัตนโกสินทร์ ช่างมีบทบาทสำคัญ มีการกำหนดตำแหน่งของช่างและศักดิ์นา เช่น ตำแหน่งข้าราชการฝ่ายพระราชวังบวรฯ ปรากฏหลักฐานใน เอกสารทำเนียบนามภาค 2 ที่ประกาศเกี่ยวกับตำแหน่งของช่างตามหน้าที่และมีลำดับชั้นต่างๆ กัน ได้แก่ กรมช่างรัก กรมช่างทอง กรมช่างสิบหมู่ ช่างสลักขวา ช่างสลักซ้าย ช่างเขียนซ้าย ช่างเขียนขวา ช่างปั้นซ้าย ช่างปั้นขวา ช่างหล่อ ช่างหุ่น ช่างแกะ ช่างปูนซ้าย ช่างปูนขวา ช่างกลึง ช่างชาดสีสุก เป็นต้น

“กรมช่างรัก ขุนสุวรรณพินิจ เจ้ากรมขวา ศักดินา 350 ขุนรักษาบรรจง เจ้ากรมซ้าย ศักดินา 350 หมื่นสุวรรณสาคร ปลัดกรมขวา ศักดินา 200 หมื่นจันทน์ใจรักษ์ ปลัดกรมซ้าย ศักดินา 200” (ทำเนียบนาม ภาคที่ 2, 2462)

สำหรับช่างที่เกี่ยวข้องกับงานประดับลวดลายปรากฏหลักฐานชัดเจนในปี พ.ศ. 2481 ซึ่งเป็นช่วงเวลาของการปรับโครงสร้างของกรมศิลปากร แบ่งงานเป็น 5 กอง 1 สำนักงาน และ 1 โรงเรียน มีแผนกช่างเป็นส่วนหนึ่งมีหน้าที่สำคัญ ดังระบุไว้ ช่างไทย สิบหมู่ เอกสารเรียบเรียงประวัติของช่างสิบหมู่ไว้ว่า

“แผนกช่าง มีหลวงเทพลักษณะเลขาเป็นหัวหน้าแผนก มีหน้าที่คือ

1. ปฏิบัติราชการในทางช่างประติมากร
2. ปฏิบัติราชการในทางช่างจิตรกรรม

3. ปฏิบัติราชการในส่วนที่เกี่ยวข้องกับช่างฝีมือไทย โดยร่วมมือกับกองสถาปัตยกรรมหรือโดยลำพัง
4. ร่วมมือกับส่วนราชการช่าง กระทรวง ทบวง กรมอื่นๆ ในการใช้ศิลปกรรมแบบไทยให้เป็นประโยชน์แก่อุตสาหกรรมพื้นเมือง
5. ออกแบบลวดลายหรือรูปทรงสิ่งซึ่งเป็นอุปกรณ์แก่อุตสาหกรรมภายในครอบครัว (กรมศิลปากร, 2551)

ในงานช่างส่วนที่มีความสำคัญที่แสดงถึงความประณีตคือ การประดับลวดลาย และในแผนกช่างของกรมศิลปากร ได้กำหนดบทบาทหน้าที่ของช่างในการที่จะออกแบบลวดลายซึ่งเป็นอุปกรณ์แก่การสร้างสรรค์ศิลปกรรมอื่นๆ ต่อไปด้วย ต่อมาใน พ.ศ. 2485 ซึ่งมีการจัดระเบียบราชการกรมศิลปากรขึ้น มีการกำหนดให้กองหัตถศิลป์เดิม ซึ่งมี 2 แผนกนั้น คือแผนกตำรา และแผนกช่างยุบรวมเป็นแผนก เรียกว่า “แผนกหัตถศิลป์”

แผนกหัตถศิลป์ กรมศิลปากร มีหน้าที่สำคัญ 4 ประการ คือ

1. ปฏิบัติราชการในทางช่างประติมากรรม
2. ปฏิบัติราชการในทางช่างจิตรกรรม
3. ปฏิบัติราชการในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการช่างไทย
4. หาวิธีดัดแปลงศิลปกรรมแบบโบราณของไทยให้เหมาะแก่การใช้ประโยชน์ในปัจจุบัน (กรมศิลปากร, 2551)

แผนกหัตถศิลป์ เป็นแผนกที่เน้นการปฏิบัติงานเกี่ยวกับลวดลาย ต่อมาจัดการบริหารเป็นกองหัตถศิลป์ กรมศิลปากรแบ่งโครงสร้างการทำงานไว้ตามวาระของการปรับเปลี่ยนระเบียบราชการต่างๆ จนกระทั่ง พ.ศ. 2515 กองหัตถศิลป์ แบ่งงานออกเป็น 3 ฝ่าย ได้แก่ ฝ่ายธุรการ ฝ่ายจิตรกรรม และฝ่ายประติมากรรม (กรมศิลปากร, 2551) และงานเกี่ยวกับงานประดับลวดลายและงานหัตถศิลป์ต่างๆ รวมอยู่ในฝ่ายจิตรกรรม กลุ่มงานช่างสิบหมู่ ดังที่กรมศิลปากรเรียบเรียงคำอธิบายไว้ว่า

“งานช่างสิบหมู่ มีหน้าที่ปฏิบัติงานทางช่างฝีมืออันเป็นศิลปะดั้งเดิมของไทย 10 ประเภท ได้แก่ ช่างเขียน ช่างแกะ ช่างสลัก ช่างกลึง ช่างปั้น ช่างหล่อ ช่างหุ่น ช่างรัก ช่างปูน ช่างบุ (คือช่างเบ็ดเตล็ด เช่น บุผ้า บุกระดาด ตัดกระฉกแวว) ทำแผ่นหิน แผ่นโลหะจารึก ตัวอักษรปิดทอง และจัดทำสิ่งตกแต่งตามแบบแผนศิลปะไทย...” (กรมศิลปากร, 2551)

ช่างสิบหมู่ เป็นกลุ่มงานช่างที่มีมาแต่โบราณ ซึ่งมีกลุ่มช่างทั้งสิ้น 29 ช่าง ได้แก่

1. ช่างเลื่อย
2. ช่างก่อ

3. ช่างดอกไม้เพลิง
4. ช่างไม้สำเภา
5. ช่างปั้น
6. ช่างสนะจีน
7. ช่างสนะไทย
8. ช่างขุนพราหมณ์เทศ
9. ช่างรัก
10. ช่างมุก
11. ช่างปากไม้
12. ช่างเรือ
13. ช่างทำลู่
14. ช่างแกะ
15. ช่างสลัก
16. ช่างกลึง
17. ช่างหล่อ
18. ช่างปั้น
19. ช่างหุ่น
20. ช่างบุ
21. ช่างปูน
22. ช่างหุงกระฉก
23. ช่างประดับกระฉก
24. ช่างหยก
25. ช่างชาติสีสุก
26. ช่างตีบุก
27. ช่างต่อกำป็น
28. ช่างทอง
29. ช่างเขียน

กลุ่มงานที่เกี่ยวกับงานประดับลวดลายจึงอยู่ในช่างสิบหมู่ มีกระบวนการวิธในการประดับลวดลายแตกต่างกันไปตามชนิดของวัสดุ เช่น การแกะ การบุ การสลัก และการทำพิมพ์

3. กระบวนการสร้างลวดลายประดับงานช่างไทย

ลวดลายที่ประดับในงานศิลปกรรมไทย ไม่ว่าจะเป็นลวดลายที่ใช้ในงานประดับสถาปัตยกรรม งานประณีตศิลป์ เช่น หัวโขน หรือองค์ประกอบต่างๆ ของฐานพระพุทธรูป บุชบก ซึ่งส่วนมากเป็นการสร้างลวดลายจากแม่พิมพ์ เพื่อให้มีขนาดของวัตถุที่เท่ากันสามารถสร้างรูปแบบที่มีเอกลักษณ์เฉพาะงานได้ การทำวัสดุเพื่อตีลายจึงต้องอาศัยปริมาณและคุณภาพที่เท่ากัน ส่งผลต่อการกำหนดชนิดของแม่พิมพ์ และวัสดุสำหรับตีลายด้วย ซึ่งการสร้างวัสดุตกแต่งประดับงานช่างที่ต้องการรูปแบบเดียวกันเป็นจำนวนมาก จะมีกระบวนการสร้างลวดลายที่ต้องอาศัยการถอดพิมพ์ กระบวนการดังกล่าวเรียกว่า การกระหนะลาย

การกระหนะลาย หมายถึง การแกะ เติม ซึ่งเป็นกรรมวิธีในการสร้างงานประติมากรรม โดยใช้สมุกปั้นเป็นลวดลายติดเข้ากับพื้น และเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การตีลายด้วยแม่พิมพ์จากหินสบู่ และตีลายด้วยรักสมุก

กระบวนการในการสร้างลวดลายอาศัยองค์ประกอบสำคัญ 2 ประการคือ แม่พิมพ์ และวัสดุในการตีลาย ซึ่งมีวิธีการที่ต้องอาศัยความชำนาญในการแกะแม่พิมพ์หินสบู่ และความรู้เฉพาะในการทำรักสมุก

4. แม่พิมพ์

แม่พิมพ์ในการกระหนะลายแบบบอกเป็น 2 ประเภท คือ แม่พิมพ์จากธรรมชาติ และแม่พิมพ์สังเคราะห์

4.1 แม่พิมพ์จากธรรมชาติ

แม่พิมพ์จากธรรมชาติ คือแม่พิมพ์ที่เกิดจากวัสดุธรรมชาติ คือ หินสบู่ ซึ่งมีคุณสมบัติเหมาะแก่การแกะลวดลายลงบนเนื้อหินได้ง่าย แหล่งหินสบู่ที่พบมากคือ จังหวัดนครนายก ปัจจุบันพบว่า หินสบู่ที่มีคุณลักษณะเหมาะแก่การแกะสลัก คือหินสบู่ที่มีเนื้อละเอียดมีจำนวนลดลง ซึ่งช่างบางส่วนปรับเปลี่ยนหินใบมีดโกนแทน แต่เนื้อหินที่ค่อนข้างสีกง่ายจึงไม่เป็นที่นิยมในการสร้างแม่พิมพ์

อย่างไรก็ตาม การสร้างแม่พิมพ์จากธรรมชาติจะต้องอาศัยช่างแกะที่มีความชำนาญการ เนื่องจากเป็นแม่พิมพ์ที่ต้องแกะสลักกลับด้านและใช้ชิ้นขนาดเล็กในการแกะ ปัจจุบันจึงพบการทำแม่พิมพ์หินสบู่ลดน้อยลงด้วยสาเหตุการขาดแคลนวัตถุดิบและช่างขาดความชำนาญและเป็นการลดระยะเวลาในการฝึกฝนการทำแม่พิมพ์หินสบู่

4.1.1 การเตรียมวัสดุและอุปกรณ์สำหรับการแกะแม่พิมพ์

1. หินสบู่เนื้อละเอียดอ่อนนิ่ม ตัดให้มีความหนาประมาณ 1 นิ้ว

2. เครื่องมือแกะหิน ซึ่งทำจากเหล็กเนื้อแกร่ง เจียรให้มีรูปแบบต่างๆ คล้าย
สั้วขนาดเล็ก
3. แบบลวดลายขนาดเท่าที่ต้องการ
4. ดินน้ำมันหรือขี้ผึ้งสำหรับลวดลาย
5. เข็มกระแหง

4.1.2 ขั้นตอนการแกะแม่พิมพ์หินสบู่

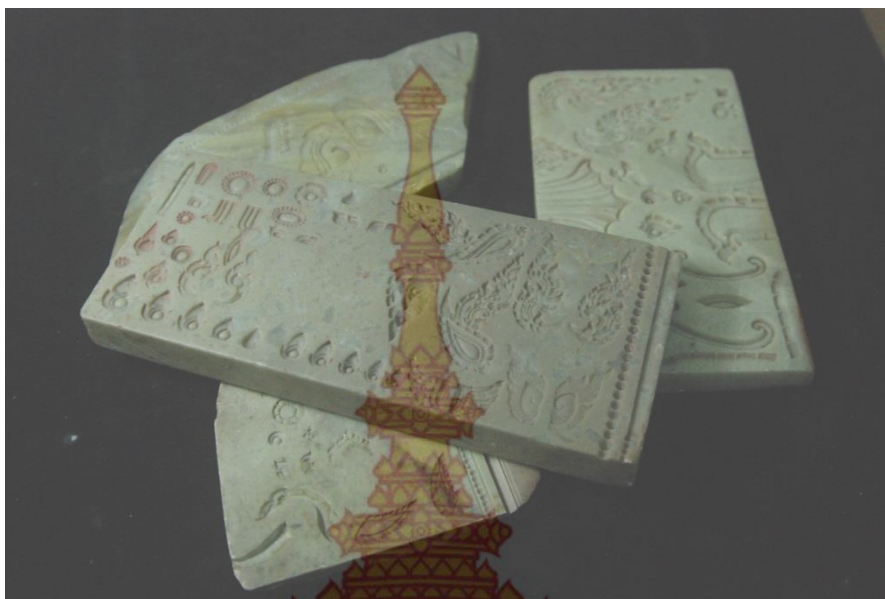
การแกะหินสบู่จะแกะโดยใช้สั้วที่ประดิษฐ์ขึ้นเอง โดยทั่วไปมักทำจากเหล็กสำหรับกลึงมีด
ซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์ ตะไบทางหนู เหล็กเหล่านี้นำมากลึงให้เป็นสั้วแกะหินได้ สั้วแกะหินที่นิยมใช้
ปลายสั้วมักมีหน้าตัด 45 องศา เนื่องจากเป็นสัดส่วนที่เหมาะสมกับการแกะและขุดเนื้อหิน ขนาดของ
สั้ว ที่ใช้ต่างกันออกไปหลายขนาดเปลี่ยนไปตามขนาดลายที่แกะ จึงเป็นเหตุผลที่ช่างนิยมประดิษฐ์
เครื่องมือขึ้นเพื่อใช้เฉพาะบุคคล

หินสบู่ (ภาพที่ 2-1) นำมาแกะต้องขัดผิวหน้าให้เรียบ และมีขนาดเหมาะสมมือ นำดินสอร่าง
ลายลงบนหินสบู่ จากนั้นนำสั้วปลายแหลมขีดตามรอยที่ร่างไว้ แกะลายชั้นแรกก่อน ขุดหินจนผิวหน้า
เรียบเสมอกัน และมีความลึกตามต้องการ การทดสอบร่องรอยที่แกะให้ใช้ดินน้ำมันกดลงบนแม่พิมพ์
เพื่อดูร่องรอยที่แกะไว้

จากนั้นจึงร่างลายชั้นที่ซ้อนอยู่ด้านใน เลือกสั้วปลาย 45 องศาขนาดเหมาะสมกับขนาด
ของลายแล้วแกะด้วยวิธีการขุดออกทีละน้อยเพื่อกันหินแตก ควรระวังบริเวณรอยบากของลายเนื่องจาก
เป็นจุดที่แตกหักง่าย แกะชั้นสุดท้ายโดยใช้สั้วปลายแหลมขุดเพื่อฝังพลอย (ถ้าต้องการ) นำดินน้ำมันมา
กดเพื่อทดสอบแม่พิมพ์อีกครั้งเป็นอันเสร็จ (ภาพที่ 2-2)



ภาพที่ 2-1 การแกะลวดลายกระจิงในแม่พิมพ์หินสบู่



ภาพที่ 2-2 แม่พิมพ์หินสบู่

ลายที่นิยมแกะมักเป็นลายกระจังชนิดต่างๆ ลายหยดน้ำ ลายนก ลายที่มีขนาดใหญ่มักใช้ลายเล็กเรียงต่อรูปขึ้นเป็นลายที่ต้องการ หรือประดิษฐ์ลายขึ้นด้วยวิธีการแกะแม่พิมพ์ให้มีขนาดและลวดลายตามต้องการก็มี

4.2 แม่พิมพ์สังเคราะห์

แม่พิมพ์สังเคราะห์เป็นแม่พิมพ์ที่สร้างขึ้นจากการถอดพิมพ์ โดยใช้วัสดุสังเคราะห์ต่างๆ ได้แก่แม่พิมพ์เรซินที่เกิดจากการถอดแบบจากแม่พิมพ์หินสบู่โดยใช้ยางซิลิโคนซึ่งมีคุณสมบัติเหลวข้นเหมือนกาว เมื่อเติมสารเคมีที่ทำให้ซิลิโคนแข็งจะมีการแข็งตัวคล้ายยางแต่มีลักษณะที่ดีกว่าตรงที่ทนความร้อนสูง รักษารูปทรงได้ดี ซึ่งเหมาะแก่การทำแม่พิมพ์สำหรับการกระหนะลาย เมื่อได้ต้นแบบแล้วจึงนำมาทำแม่พิมพ์ การถอดลาย หรืออาจใช้การปั้นลาย

การทำแม่พิมพ์สังเคราะห์จากเรซิน สามารถทำพิมพ์ได้เป็นจำนวนมากสะดวกและลวดลายที่เกิดจากการทำแม่พิมพ์สังเคราะห์ยังมีความคมชัดเช่นเดียวกับแม่พิมพ์หินสบู่จึงเป็นแม่พิมพ์ที่ได้รับความนิยมอย่างมาก

4.2.1 การเตรียมวัสดุและอุปกรณ์สำหรับกระบวนการทำแม่พิมพ์เรซิน

การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทำพิมพ์ยางซิลิโคนและหล่อเรซินแม่พิมพ์ลาย

1. แบบแม่พิมพ์ที่ต้องการ (อาจเป็นหินสบูต้นแบบ หรือต้นแบบที่ทำการปั้นลายที่ต้องการ)
2. ซิลิโคนและตัวทำให้แข็ง
3. พู่กัน สำหรับใช้ทาซิลิโคน
4. ปูนพลาสติก
5. ดินน้ำมัน, กระดาษทิชชู
6. เรซินและตัวเร่ง
7. ผงแคลเซียมหรือไฟเบอร์ผง

4.2.2 ขั้นตอนการทำแม่พิมพ์เรซิน

การทำแม่พิมพ์เรซิน (ภาพที่ 2-3) เป็นการทำแม่พิมพ์ที่เกิดขึ้นจากการทำพิมพ์แล้วหล่อแม่พิมพ์ขึ้นใหม่ให้ได้แม่พิมพ์ต้นแบบเพื่อผลิตแม่พิมพ์ด้วยน้ำยาเรซิน ทำได้โดยการยึดต้นแบบไว้กับแผ่นวัสดุเรียบ อาจใช้กาวติดและนำดินน้ำมันกันรอบพิมพ์ที่ต้องการทำการหล่อให้ดินน้ำมันสูงกว่าพิมพ์เล็กน้อย จากนั้นทาพิมพ์ด้วยวาสลีนหรือน้ำมันพืชให้ทั่วเพื่อกันต้นแบบติดกันซิลิโคน

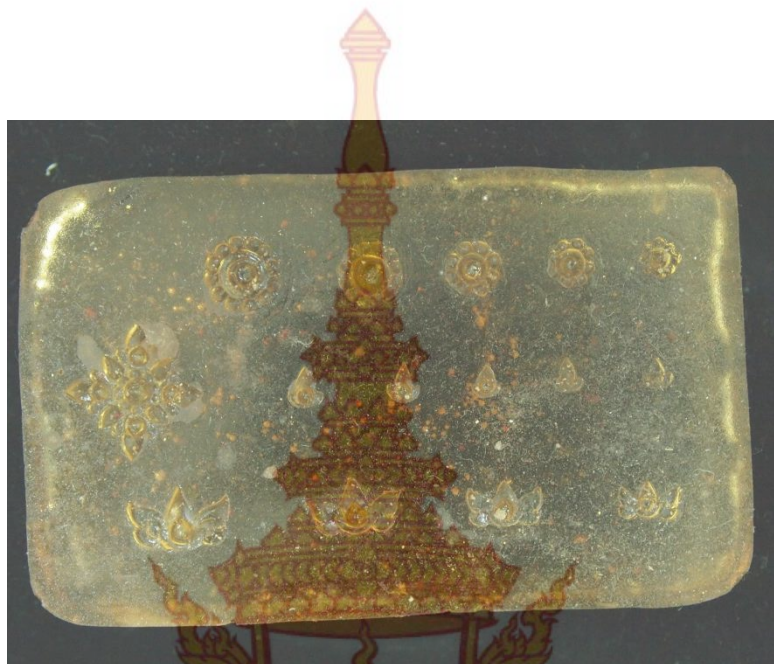
ภายหลังจากที่ฉีกแม่พิมพ์ต้นแบบกับพื้นวัสดุแล้ว เท ซิลิโคน ลงในถ้วยผสม ผสมตัวทำให้แข็งลงไป 2-5 % คนเข้ากัน แล้วใช้พู่กันทาไปบนต้นแบบ โดยให้เลยมาถึงฐานเป็นปีกเล็กน้อย ทาทับเป็นชั้นๆ จนซิลิโคนเริ่มแข็งจึงหยุดทา ปกติจะทาให้หนาเพียง 1 มม. เพื่อให้ไม่เกิดฟองอากาศ ทิ้งให้ซิลิโคนให้แข็งตัวทิ้งประมาณ 3 ชั่วโมง หรือ อาจทาทับเบื่องต้นให้ซิลิโคนเคลือบบางๆ แล้วจึงเทราดยางซิลิโคนลงบนต้นแบบตรงจุดสูงสุด แล้วคอยใช้ไม้หรือพู่กันคอยปาดส่วนที่ไหลลงมาให้ขึ้นไปบนต้นแบบให้ได้ความหนาเสมอกัน

การทำพิมพ์ครอบ ผสมปูนพลาสติกกับน้ำ 2 : 1 เทลงในพิมพ์ทับซิลิโคนที่เคลือบอยู่บนต้นแบบให้ท่วมต้นแบบหนา 1-2 ซม. เพื่อเป็นตัวพิมพ์ครอบพยุงซิลิโคนทิ้งไว้จนปูนแข็งตัวจึงถอดกรอบหล่อพิมพ์ แกะเอาพิมพ์ครอบปูนพลาสติกออกไปตากแดดให้แห้งสนิท จึงนำมาประกอบกับพิมพ์ซิลิโคนตามเดิม เสร็จขั้นตอนจึงนำไปใช้หล่อเรซินเป็นต้นแบบแม่พิมพ์ได้

เมื่อได้แม่พิมพ์ยางซิลิโคนแล้วจึงทำการหล่อเป็นแม่พิมพ์เรซินต่อไปโดยมีขั้นตอนดังนี้

เทเรซินใส่ภาชนะผสมคาร์บอน (ตัวเร่งสีม่วง) ประมาณ 2% ของเรซินคนให้เข้ากันจากนั้น ผสมผงแคลเซียมหรือไฟเบอร์ผงเพื่อเป็นการเพิ่มเนื้อเรซิน คนให้เข้ากันที่ไว้จนฟองอากาศหมดจึงผสมตัวเร่งฮาธาต์ (ตัวเร่งแข็งใส) ประมาณ 5% คนให้เข้ากันเทลงแม่พิมพ์ซิลิโคนบางๆ ใช้พู่กันทาให้ทั่วเพื่อไม่ให้เกิดเป็นฟองอากาศทำให้พิมพ์ที่หล่อมาเกิดฟองอากาศไม่คม เมื่อทาทั่วแล้วจึงเทส่วนที่เหลือ

ลงให้เต็มพิมพ์ รอแข็งตัวจึงทำการถอดพิมพ์และนำไปใช้งานเป็นแม่พิมพ์สังเคราะห์ทดแทนแม่พิมพ์ หินสบูได้



ภาพที่ 2-3 แม่พิมพ์เรซิน

5. วัสดุในการกระหนะลาย

กระกระหนะลายเพื่อใช้ในงานประดับลวดลายที่มีขนาดเล็กนิยมการใช้รักมาเป็นส่วนผสมในการทำวัสดุมีขั้นตอนดังนี้

5.1 การเตรียมวัสดุสำหรับทำรักสมุกสำหรับกระหนะลาย

1. ยางรัก
2. ผงถ่านใบตองหรือผงถ่านกะลา
3. ปูนแดงหรือปูนขาว
4. น้ำมันยาง

5.2 ขั้นตอนการทำรักสมุกสำหรับกระหนะลาย

นำสมุก ซึ่งผ่านการร่อนเป็นผงละเอียด ผสมกับรักน้ำเกลี้ยงคลุกเคล้าให้เข้ากันพอสมควร ใส่ครกตำหรือโขลก ไปจนกระทั่งสมุกแตก่วน จากนั้นตั้งไฟใช้ความร้อนปานกลาง กวนสมุก ให้ร้อนระอุทั่วกันไปจนเหนียว ใกล้เคียงได้ที่จึงเติม น้ำปูนใส ลงผสมกับสมุก กวนเคี่ยวไปจนกระทั่งสมุกเหนียวได้ที่ ก็ราไฟ ยกเอาภาชนะใส่สมุกนั้นลงพักไว้

นำสมุกที่กวนเคี้ยวได้ที่แล้วเล็กน้อย หยอดลงในน้ำเย็นธรรมดาสักพักหนึ่ง จึงเอาสมุกนั้นขึ้นมาปั้น เป็นรูปทรงกรวย ขนาดต่างๆ กันสัก 3-4 อัน ตั้งทิ้งไว้สักวันหนึ่ง หรือกับอีกคืนหนึ่ง เพื่อทดสอบดูว่าสมุกที่กวนเคี้ยวนี้จะทรงตัวอยู่ได้ดี พอเหมาะจะนำมาใช้ทำงานนั้นต่อไปได้หรือไม่

ขั้นสุดท้าย นำสมุกที่ผ่านการทดสอบแล้ว มาปั้นทำให้เป็นแท่งกลมๆ โทขนาดหัวแม่มือยาวประมาณสักฝ่ามือหนึ่ง ทำเตรียมไว้หลายๆ แท่งให้พอแก่ความต้องการใช้ปั้น สมุกแต่ละแท่งต้องทาด้วยปูนแดงผสมน้ำปูนข้นๆ ทาให้ทั่วทั้งแท่งทุกๆ แท่ง จึงใช้ใบตองสอดพันทอให้มิดชิด เก็บไว้สำหรับจะใช้งานต่อไป

5.3 การเตรียมวัสดุสำหรับทำรักเทียม-กระแหนะเทียม

- | | |
|-------------------------|------------------|
| 1. ชันผง | 4 ส่วน |
| 2. ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ | 1 ส่วน |
| 3. น้ำมันยาง | อย่างละเท่าๆ กัน |
| 4. สีน้ำมันแห้งช้า (ดำ) | อย่างละเท่าๆ กัน |

5.4 ขั้นตอนการทำรักสมุกสำหรับทำรักเทียม-กระแหนะเทียม

นำชันผง และซีเมนต์ คลุกให้เข้ากันแล้วเคล้าน้ำมันยาง ค่อยเติมสีน้ำมันทีละน้อยคลุกเคล้าจนได้ที่ลักษณะคล้ายดินน้ำมัน ถ้าเหลวไปปรุงด้วยชันผงและซีเมนต์อีกเล็กน้อย

สูตรนี้ใช้ปั้นหน้าและกระแหนะลายได้ ใช้น้ำมันพีช หรือน้ำสบู่เหลวทาพิมพ์เวลาตีลาย ปั้นหน้าได้ดี สามารถตัดแต่งด้วยคมมีดได้ ควรผสมใช้แต่น้อยเพราะแข็งตัวเร็วไม่คืนตัว กระแหนะลายได้ดี

5.5 การเตรียมวัสดุสำหรับกระแหนะลายด้วยปูนเคลือบผสมเยื่อกระดาษ

- | | |
|------------------------------|-----------|
| 1. กระดาษฟางแช่น้ำป่นละเอียด | 3 แผ่น |
| 2. แป้งข้าวเจ้า | 6 ถ้วยตวง |
| 3. ผงแคลเซียม | 7 ถ้วยตวง |
| 4. ซีเมนต์ผง | 1 ถ้วยตวง |
| 5. น้ำมันพีชเล็กน้อย | |

5.6 ขั้นตอนการทำวัสดุสำหรับกระแหนะลายด้วยปูนเคลือบผสมเยื่อกระดาษ

กระดาษฟาง 3 แผ่นฉีกแช่น้ำป่นละเอียด คั้นน้ำออกแล้วผสมกับแป้งข้าวเจ้า 6 ถ้วย คลุกนวดให้เข้ากัน นำไปอุ่นไฟ อ่อนๆ พอสุก โดยแผ่เป็นแผ่นกลับไปกลับมาบนภาชนะตั้งไฟได้ นำผงแคลเซียม

7 ถ้วยผสมซีเมนต์ผง 1 ถ้วย คลุก ให้เข้ากันแล้วนำแบ่งที่สุกแล้วมาคลุกเคล้านวดให้เข้ากันซีเมนต์ด้วย น้ำมันพืชเก็บใส่ถุงพลาสติกมัดปากถุงให้แน่น แช่ตู้เย็นเก็บไว้ใช้งานได้ประมาณ 30 วัน

5.7 การเตรียมวัสดุสำหรับกระแหงละลายด้วยซีฟุ้งชั้น

1. ซีฟุ้งชั้น
2. เทียนอ่อนหรือซีฟุ้งแท้
3. ปูนปลาสเตอร์
4. สีฝุ่นดำ
5. น้ำมันก๊าด

5.8 ขั้นตอนการทำวัสดุสำหรับกระแหงละลายด้วยซีฟุ้งชั้น

ซีฟุ้งชั้น 4 ส่วน+เทียนอ่อน 1/2 ส่วนเคี้ยวไฟให้ละลายเข้ากันใส่ปูนปลาสเตอร์จนกว่าจะมีลักษณะเหนียวพอสมควร ใส่ฝุ่นดำกะดูสีเอาเองว่าจะให้ดำมากน้อยเพียงใด เติมน้ำมันก๊าดเล็กน้อยอย่างมากเดี๋ยวและเป็นน้ำใช้ไม่ได้ เคี้ยวไฟจนให้เข้ากัน ทดสอบนำมากลิ้งเส้นลวดถ้าไม่เปาะหรือนิ่มเกินไปก็ใช้ได้ถ้าแข็งหรือเปาะหักง่ายให้ เติมซีฟุ้งเล็กน้อยแล้วเคี้ยวไฟให้เข้ากันใช้กระแหงละลายได้ดี แต่ถ้าปั้นหนามจะมีน้ำหนักมากไม่ดี

นอกจากนี้วัสดุที่สามารถใช้ในการกระแหงละลายยังสามารถใช้ดินญี่ปุ่น สีโปวรถยนต์ (ภาพที่ 2-3) เพราะมีคุณสมบัติที่เหมาะสมต่อการปั้นลวดลาย กระแหงละลายเมื่อแห้งแล้วสามารถขัดแต่งและไม่เปราะง่ายจนเกินไป



ภาพที่ 2- 4 การตีลายด้วยสีโปวรถยนต์

การกระหนะลายเพื่อใช้ในงานประดับลวดลายงานหัตถศิลป์มีการพัฒนาชนิดของแม่พิมพ์ และวัสดุสำหรับกระหนะลาย จากวัสดุดั้งเดิมที่ใช้รักผสมกับแม่พิมพ์หินสบู่ สู่การคิดค้นทำแม่พิมพ์ เรซินและใช้วัสดุอื่นที่สามารถกดพิมพ์ทำลวดลายได้ เพื่อตอบสนองความต้องการทางการศึกษาและ เพื่อทดแทนวัสดุที่มีส่วนผสมของยางรักสำหรับผู้ที่ไม่สามารถที่ต้องอาศัยการกระหนะลาย เพื่อสร้างสรรค์งานศิลปกรรม



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ เป็นการศึกษาวิจัยเพื่อหาวัสดุทดแทนรักติลายให้ใช้งานได้สะดวกมากขึ้น ลดกระบวนการอันยุ่งยากลง รวมถึงหาซื้อได้สะดวก ราคาไม่สูง นำมาผสมได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว และใช้กับแม่พิมพ์หินสบู่ แม่พิมพ์เรซิน (ไฟเบอร์กลาส) ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองซึ่งเป็นการวิจัยเพื่อพัฒนา (Research and Development) ที่มุ่งเน้นในการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของวัสดุที่ใช้ในงานหัตถศิลป์ คือวัสดุทดแทนรักติลายซึ่งพบว่าผู้มีแพ้ยางรักที่เป็นอุปสรรคต่อการศึกษาเรียนรู้ในงานประดับลายด้วยวิธีการกระแห่นลาย เพื่อให้การวิจัยครั้งนี้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยจึงกำหนดวิธีดำเนินการวิจัย ดังรายละเอียดที่จะเสนอต่อไปนี้

1. ระเบียบวิธีวิจัย

วัสดุทดแทนที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นวัสดุที่อยู่ในกระบวนการปั่น และสามารถผสมกับส่วนประกอบอื่นๆ ในปริมาณแตกต่างกันเพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับการใช้งานประดับลายด้วยกรรมวิธีการกระแห่นลายโดยใช้แม่พิมพ์เรซินเป็นแม่พิมพ์

2. วัสดุทดลอง

วัสดุทดลองนี้ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อเข้าสู่การทดลองและทดสอบคุณภาพที่เหมาะสมสำหรับการใช้กับแม่พิมพ์ ในการนี้มีแนวคิดว่าจะใช้สิ่งที่อยู่ใกล้ตัวอื่น ๆ มาเป็นวัสดุผสมติลายได้ด้วย เช่น ปูนปลาสเตอร์ ปูนยาแนว เป็นต้น เพื่อตอบสนองความต้องการหลากหลายรูปแบบมากขึ้น รวมถึงต้องการทำการเปรียบเทียบวัสดุทดแทนว่าเหมาะสมกับงานประดับตกแต่งแต่ละประเภทที่แตกต่างกันหรือไม่อย่างไร และเก็บข้อมูลของการใช้ “รักสมุก” หรือ “รักติลาย” หรือ “รักกระแห่นะ” ซึ่งโดยทั่วไปการผสมรักสมุก เพื่อใช้ในการติลายนั้นมีข้อจำกัดที่ค่อนข้างมาก เนื่องด้วยใช้ได้ดีเพียงกับหินสบู่เท่านั้น แต่เนื่องจากวัสดุหลัก ซึ่งได้แก่ยางรักนั้นหาได้ค่อนข้างยากและบางครั้งข้างบางคนก็ยังมีอาการแพ้ยางรักอีกด้วย รวมถึงการใช้งานแต่ละครั้งก็มีกระบวนการที่ยุ่งยาก การเปรียบเทียบการใช้วัสดุใหม่ในการดำเนินการใช้จริงเพื่อทำการแก้ไขสูตรการผสมวัสดุต่างๆ ใหม่ ให้เหมาะสมกับการใช้งาน ในการเลือกใช้วัสดุทดแทนว่าเหมาะสมกับงานประดับตกแต่งแต่ละประเภทที่แตกต่างกันหรือไม่อย่างไรโดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. กำหนดวัสดุทดแทน โดยพิจารณาจากการศึกษาความเป็นไปได้ของวัสดุทดแทน เปรียบเทียบกับการใช้สีโปวีรอลยนต์ในปัจจุบัน
2. ผสมวัสดุทดแทนต่างๆ ในสัดส่วนต่างๆ และทดลองใช้งาน
3. ปรับปรุงส่วนผสมของวัสดุทดแทนต่างๆ ในอัตราส่วนต่าง ๆ
4. ทดลองการสัดส่วนที่ผสมวัสดุต่างๆ ทำเป็นวัสดุทดแทนรักติลาย
5. วิเคราะห์ข้อมูล

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการศึกษาวัสดุทดแทนรักติลายจะใช้ข้อมูลทั้งที่เป็นเอกสาร ได้แก่ หนังสือที่เกี่ยวข้องกับการทำงานประดับด้วยรักติลาย เช่น การสร้างสรรค์งานหัตถ์รวมถึง เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการทำพิมพ์เรซินและไฟเบอร์กลาส อีกทั้งรวบรวมข้อมูลภาคสนามซึ่งเป็นการเก็บข้อมูลทางตรงโดยการปฏิบัติงานในเรื่องของวัสดุต่างๆ ที่นำมาใช้ในทดลอง ด้วยการปั้น การกด ลวดลาย และบันทึกข้อมูล

4. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น คือวัสดุที่ใช้ในการใช้ผลิตงานปั้นและใช้แทนรักสำหรับการกระหนะลาย เพื่องานตกแต่งเงาเงาสำหรับการใช้กับแม่พิมพ์ทั้งหินสบู่และแม่พิมพ์เรซิน

ตัวแปรตาม ได้แก่

1. คุณสมบัติตามหน้าที่การใช้งาน
2. ความปลอดภัย
3. ความสะดวกในการจัดหา
4. ความสวยงามในการใช้งาน
5. การนำมาซ่อมแซมง่าย

5. แบบแผนการวิจัย

รูปแบบการทดลองที่ใช้การวิจัยเป็นการทดลองโดยใช้วิธีทดสอบก่อนและหลังใช้วัสดุทดแทน การใช้รักติลายด้วยวัสดุต่างชนิด โดยใช้วิธีประเมินคุณภาพตามระดับเพื่อประมวลผลเป็นค่าคะแนน และจัดลำดับวัสดุที่มีความเหมาะสมสำหรับใช้ในงานประเภทต่างๆ ซึ่งในการทดลองนี้มุ่งเน้นใน การใช้ วัสดุ ดิตลาย หรือกระหนะลายที่ต้องอาศัยความคงทน และการคงรูป มีการเปลี่ยนแปลงสภาพน้อย เพื่อสามารถใช้ในงานศิลปกรรมตกแต่งต่างๆ ได้เป็นอย่างดี ดังนี้

วัสดุ	การทดสอบ	ระดับคะแนน
X	Y	Z
เมื่อ X	หมายถึง สูตรที่ใช้ในการทดลอง	
Y	หมายถึง การทดสอบคุณภาพของวัสดุที่ผ่านการผสมด้วยสูตรต่างๆ	
Z	หมายถึง ระดับคะแนน	

ในการวิจัยครั้งนี้จะทำการศึกษาตัวแปรผลสัมฤทธิ์ของคุณสมบัติวัสดุทดแทนรักสำหรับการกระหนะลายเพื่อใช้ในงานศิลปกรรมเพื่อการตกแต่ง

6. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

สำหรับในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1) บทเรียนในสาขาวิชาทัศนศิลป์ที่อาศัยการประดับลวดลายด้วยการปั้น การตีลายหรือกระหนะลาย ตลอดจนการปิดทอง ซึ่งเป็นพื้นฐานของงานทัศนศิลป์ เนื่องจากการประดับลวดลายที่อาศัยการกระหนะลายสามารถประกอบเป็นโครงสร้างลาย หรือใช้ประดับในพื้นที่ที่เป็นเครื่องทรงต่างๆ บทเรียนจึงมีส่วนเกี่ยวข้องที่ทำให้ผู้วิจัยตระหนักถึงความสำคัญในการใช้เป็นปัจจัยในการคิดค้นและสร้างวัสดุทดแทนรักตีลาย หรือกระหนะลายที่จะเป็นการปรับเปลี่ยนวิธีการสร้างสรรค์และเป็นวัสดุทางเลือกให้กับผู้ที่มีอาการแพ้ยารักที่อยู่ในระบบการศึกษาได้มีโอกาสเรียนรู้กระบวนการกระหนะลายได้อย่างมีประสิทธิภาพเช่นกัน

2) ข้อมูลเบื้องต้นของวัสดุที่ใช้ทดลองเพื่อทดสอบคุณสมบัติในการขึ้นรูปและคุณลักษณะที่ส่งเสริมให้การปิดทองมีประสิทธิภาพในการยึดเกาะ ซึ่งเป็นสาระสำคัญของการเลือกวัสดุทดแทนรักตีลาย เนื่องจากภายหลังจากการกระหนะลายเป็นที่เรียบร้อยแล้วจะต้องปิดทองคำเปลวลงบนวัสดุนั้น ข้อมูลเบื้องต้นของวัสดุที่ใช้ในการทดลองจึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการคัดสรรวัสดุที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นเหมาะสมกับการทดลอง

3) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ของการทดลองโดยใช้การจัดลำดับคะแนนความง่ายในการผลิต ความละเอียดของเนื้อวัสดุ การหดตัวของเนื้อวัสดุ ความคงทนของวัสดุ ความเรียบของพื้นผิว และความเหมาะสมสำหรับการปิดทอง

7. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

ในการวิจัย ผู้วิจัยจะผลิตวัสดุที่ใช้ทดแทนรักสำหรับกระหนะลาย โดยดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

7.1 การเตรียมการเบื้องต้น

- 7.1.1 ศึกษาหลักสูตรศิลปบัณฑิต สาขาวิชาทัศนศิลป์ วิทยาลัยเพาะช่าง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ ในรายวิชาที่จัดให้มีการเรียนการสอนที่ต้องใช้วิธีการตีลาย การติดลายด้วยรักสมุก เช่น วิชาหัวโขน วิชาหุ่นไทย วิชาประดับลวดลาย และวิชาทัศนศิลป์เพื่องานตกแต่ง เป็นต้น
- 7.1.2 ศึกษาคุณสมบัติเบื้องต้นของวัสดุต่างๆ ที่สามารถปั้นขึ้นรูปได้
- 7.1.3 ศึกษาแนวทางในการปรับปรุงรูปแบบ และวิธีการใช้งานเพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับผู้ใช้งานจริง ตลอดจนส่งเสริมการพัฒนาทักษะฝีมือ การเรียนรู้ และมีความปลอดภัย

7.2 การสร้างบททดสอบคุณภาพวัสดุ

- 7.2.1 วิเคราะห์คุณสมบัติที่แตกต่างกันส่งผลต่อประสิทธิภาพทั้งก่อนและหลังทดลองตีลายตลอดจนทดสอบในขั้นตอนการปิดทองคำเปลว
- 7.2.2 วิเคราะห์ส่วนผสมและกระบวนการทุกขั้นตอน
- 7.2.3 ออกแบบการทดลองเพื่อวัดคุณภาพด้านต่างๆ
- 7.2.4 จัดเก็บข้อมูลเป็นเล่มเอกสารและ CD-R
- 7.2.5 จัดทำเป็นเอกสารประกอบการวิจัยเรื่องสิ่งทดแทนรักตีลาย (กระแทนะลาย)

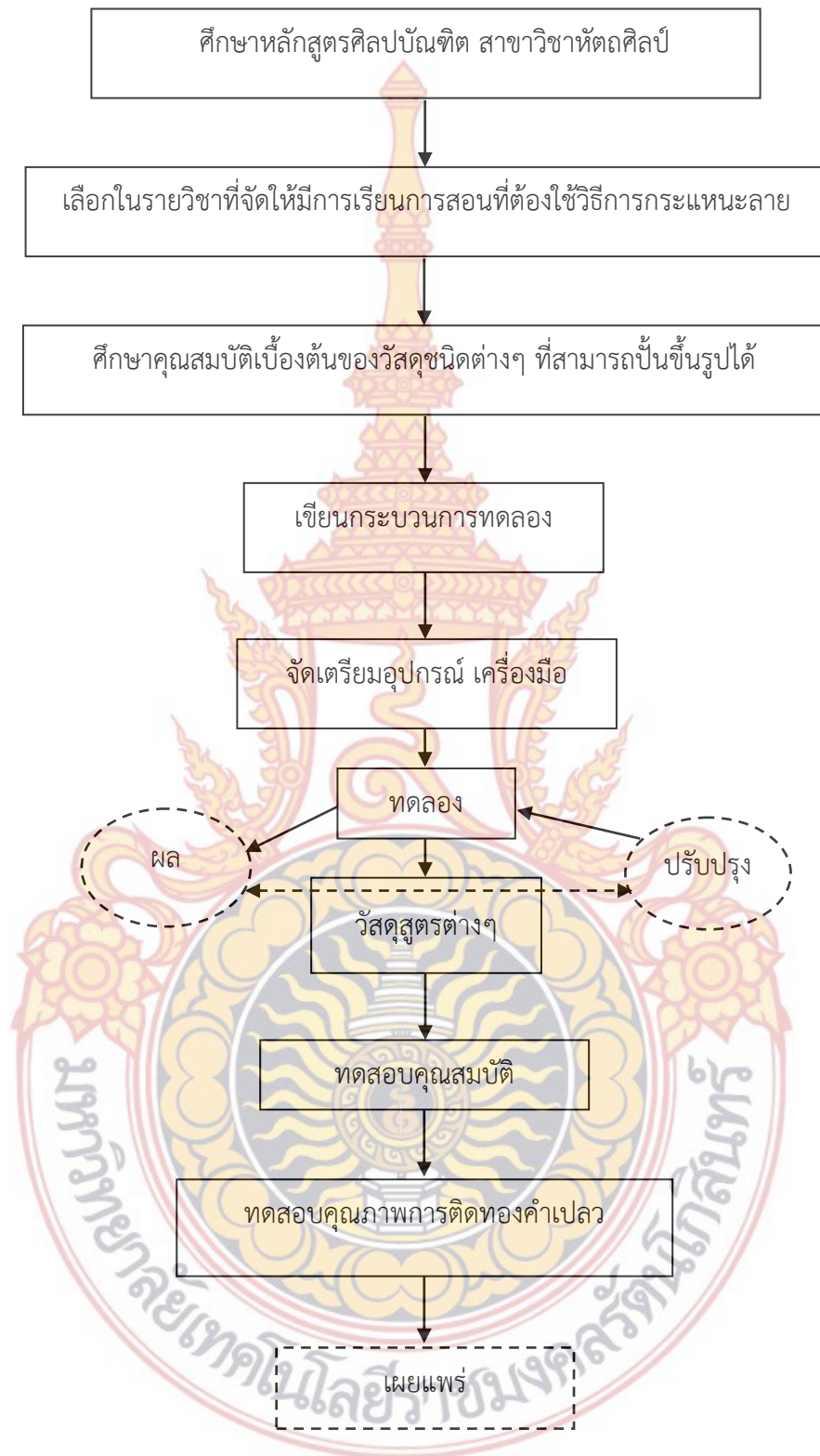
7.3 การสรรหาประสิทธิภาพการทดลอง

- 7.3.1 การทดลองคุณสมบัติก่อนการกระแทนะลาย
- 7.3.2 การทดลองคุณสมบัติหลังการกระแทนะลาย
- 7.3.3 การทดลองคุณสมบัติในการปิดทอง

7.4 การทดลองหาความเหมาะสมในการใช้เป็นวัสดุทดแทนรักตีลาย ประกอบด้วยสูตรการใช้ส่วนผสม 5 สูตร คือ

- สูตรที่ 1 สูตรผสมอีพ็อกซีผสมผงไม้
- สูตรที่ 2 สูตรผสมอีพ็อกซีผสมปูนยาแนว
- สูตรที่ 3 สูตรผสมผงไม้ผสมปูนยาแนว
- สูตรที่ 3 สูตรผสมผงไม้ผสมกาวผงไม้
- สูตรที่ 4 สูตรผสมผงไม้ผสมแป้งเปียก

ซึ่งสามารถเขียนเป็นแผนภาพได้ ดังภาพที่ 3-1



ภาพที่ 3-1 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัยการสร้างวัสดุทดแทนรักตีลาย

8. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ขั้นตอนดังนี้

8.1 ขั้นตอนการหาคุณภาพของเครื่องมือ

วิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งเน้นที่กระบวนการคัดสรรวัสดุในการทดลอง โดยทำการทดสอบคุณสมบัติเบื้องต้นในการที่จะใช้ทดลอง อันได้แก่ ความสามารถในการปั้น การถอดพิมพ์จากแม่พิมพ์เรซิน ซึ่งคุณสมบัติของวัสดุเหล่านี้ จะมีการกำหนดค่าคุณภาพจากการทดลองต่างๆ กำหนดการประเมินคุณภาพเป็น 5 ระดับ คือ

ดีมาก	=	5
ดี	=	4
ปานกลาง	=	3
พอใช้	=	2
ปรับปรุง	=	1

ในการกำหนดเกณฑ์ในการยอมรับคุณภาพของการทดสอบวัสดุทดแทนรักติลาย หรือ กระดาษลายนี้ จะพิจารณาจากคุณสมบัติของวัสดุและการใช้งานในการประดับลวดลายและปิดทอง ซึ่งการกำหนดผลจากการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ย เป็นดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533)

คะแนน 1.00-1.49	หมายถึง คุณภาพควรปรับปรุงอย่างยิ่ง
คะแนน 1.50-2.49	หมายถึง คุณภาพควรปรับปรุง
คะแนน 2.50-3.49	หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
คะแนน 3.50-4.49	หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับดี
คะแนน 4.5-5.00	หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

8.2 ขั้นตอนการหาคุณภาพของการวิจัย

เมื่อทำการทดลองการผสมส่วนผสมต่างๆ ของสูตรที่นำมาใช้ในการผสมวัสดุและส่วนประกอบต่างๆ ตามขั้นตอนดังนี้ คือ การสรุปข้อมูลเกี่ยวกับสูตรการผสมทั้ง 4 สูตร ที่สามารถนำมาใช้ได้ จากการหัดตัวของส่วนผสมต่างๆ ในแต่ละสูตรจากการสังเกต และวัดขนาดก่อนและหลังของการตีลวดลายจากแม่พิมพ์หินสบู่ จากนั้นจึงทดลองปั้นในผลงานจริงว่าสามารถปั้นและตกแต่งเป็นงานประดับลวดลายได้หรือไม่ จัดทำขั้นตอนการทำสีรองพื้นก่อนปิดทองลงบนลวดลายจากสูตรต่างๆ ทำการปิดทองบนวัสดุทดแทน แล้วจึงวิเคราะห์ผลที่ได้จากการทดลอง ส่วนผสมของสูตรต่างๆ เปรียบเทียบค่าความคงทนและประสิทธิภาพในการใช้งาน การปิดทอง และปฏิภพกับการใช้งาน

ร่วมกับวัสดุอื่นๆ เพื่อทดสอบความแข็งแรงและการคงรูปของวัสดุที่ใช้ทดแทนรักสมุกในการติลาย หรือ กระดาษละลาย ซึ่งได้ผลจากการประเมินคุณภาพต่างๆ มาวิเคราะห์และทำการจดบันทึก เพื่อสรุปผล และจัดทำเป็นรูปเล่มรายงานผลการวิจัยต่อไป



บทที่ 4

ผลการศึกษาและการวิเคราะห์วัสดุทดแทนรักติลาย

1. วัสดุทดลองที่ใช้ทดแทนรักติลาย

วัสดุที่ใช้สำหรับทดลองเพื่อศึกษาวัสดุทดแทนรักติลาย หรือที่เรียกว่า การกระแหงลายนั้น ต้องทำการทดลองโดยอาศัยวัสดุที่มีคุณสมบัติในการหลอมรวมและสามารถปั้นขึ้นรูปและตีลายลงในแม่พิมพ์ได้ ในการศึกษาวัสดุหลักๆ ที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

1.1 อีพ็อกซี (ภาพที่ 4-1) เป็นกาวที่มีส่วนผสม 2 ส่วน สารพัดประโยชน์ ปั้นเหมือนดินน้ำมัน แข็งเหมือนเหล็ก สามารถเจาะ เลื่อย กิ่ง แต่ง และทาสีได้ ใช้ซ่อม อุด ปะ วัสดุทุกชนิดสะดวกและรวดเร็ว

1.2 ผงเบทา (Fumed Silica) (ภาพที่ 4-2) ทำหน้าที่เพิ่มปริมาตรให้เนื้องานโดยไม่เพิ่มน้ำหนัก

1.3 ผงทัลคัม (Talcum) (ภาพที่ 4-3) เป็นผงหินธรรมชาติ มีลักษณะเป็นผงแป้งละเอียดใช้ผสมในเรซินเพื่อเพิ่มเนื้อ ช่วยในการหดตัว มีสีขาวและละเอียดกว่าแคลเซียมเหมาะสำหรับงานโป้วแต่งเก็บรายละเอียดชิ้นงาน

1.4 ผงไม้ หรือผงขี้เลื่อย (Saw dust or wood dust) (ภาพที่ 4-4) เป็นผลพลอยได้จากการเลื่อยไม้ มีลักษณะเป็นผงไม้ละเอียด เป็นของเสียในโรงงานที่เป็นพิษ โดยเฉพาะการทำให้เกิดอาการอักเสบ แต่ก็สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อีกหลายประการ

1.5 ปูนยาแนว (ภาพที่ 4-5) เป็นปูนยาแนวชนิดเนื้อละเอียดมีส่วนผสมปูนซีเมนต์ชนิดพิเศษ สูตรมีกาลาเท็กซ์โพลีเมอร์ ทำให้อายุการใช้งานมีแรงยึดเกาะสูง ไม่หลุดล่อน ไม่แตกร้าว ผิวปูนยาแนวแกร่ง มีความทนทานสูง เหมาะสำหรับใช้ยาแนวร่องกระเบื้องได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร โดยเฉพาะในพื้นที่ที่ต้องการความทนทานสูง มีประสิทธิภาพในการยึดเกาะดี เปิดฝาใช้ได้ทันที เหมาะสำหรับงานอเนกประสงค์ทั่วไปที่มีพื้นผิวเป็นรูพรุน เช่น กระดาษ ไม้ ผ้า วอลล์เปเปอร์หรือติดสิ่งของอื่นใดก็ได้ ปลอดภัยปลอดสารปรอทและสารตะกั่ว

1.6 กาวผงไม้ (จันเหนียว) (ภาพที่ 4-6) ต้นบงหรือโก้วบั้ง (นำมาผสมน้ำเพื่อให้เนื้อผงรูปเหนียวพอที่จะปั้นเป็นรูปได้) บดเนื้อไม้ให้เป็นผงละเอียด นำมาเป็นวัตถุดิบในการทำรูปซึ่งโก้วบั้ง หรือ ตัวเหนียว หรือที่ภาษาท้องถิ่นเรียกว่า ผงยางบง ตัวนี้จะเป็นตัวช่วยทำให้ขี้เลื่อยติดกับก้านรูป

1.7 กาวแป้งเปียก (ภาพที่ 4-7) แป้งเจือเกลือเล็กน้อยตั้งไฟกวนให้ข้น ใช้เป็นอาหารแป้งที่ตั้งไฟกวนให้ข้นเหนียว ใช้แทนกาว

1.8 น้ำมันแก้ว (ภาพที่ 4-8) น้ำมันแก้ว หรือน้ำมันขาว (White Oil, Mineral Oil, Carnation Oil) คุณภาพดี ไม่เหนียวเหนอะหนะ ไม่มีกลิ่น นิยมใช้ผสมกับหัวน้ำหอม สรรพคุณช่วยคืนความชุ่มชื้นให้ผิวใช้ผสมในหลายอุตสาหกรรม

วัสดุที่นำมาใช้ในการทดลองนี้มีคุณสมบัติที่มีความใกล้เคียงกันและมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน กล่าวคือ คุณสมบัติที่มีความเหนียว มีความสามารถในการยึดเกาะเป็นคุณลักษณะที่มีความเหมาะสมต่อการทดลองเพื่อการปั้น การกดถลาย ในขณะที่ความแตกต่างกันของวัสดุที่ใช้ในการทดลองคือ การทำละลายหรือส่วนผสมที่จะนำมาเป็นตัวเชื่อมประสานจะต้องเลือกใช้ที่มีความเหมาะสมกับวัสดุที่จะสร้างเป็นวัสดุทดแทนรักติลายได้

สิ่งสำคัญประการหนึ่งที่ใช้วัสดุเหล่านี้ในการทำการทดลองคือ เป็นวัสดุที่อยู่ในกระบวนการสร้างสรรค์งานศิลปะ เป็นวัสดุที่มีส่วนสัมพันธ์กับงานจึงทำการเก็บข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบได้ดีกว่าการเลือกสรรวัสดุอื่นที่อยู่นอกกระบวนการทางศิลปกรรม



ภาพที่ 4-1 อีพ็อกซีชนิด A และ ชนิด B



ภาพที่ 4-2 ผงเบา (Fumed Silica)



ภาพที่ 4-3 ผงทลคัม (Talcum)



ภาพที่ 4-4 ผงไม้ หรือผงขี้เลื่อย (Saw dust or wood dust)



ภาพที่ 4-5 ปูนยาแนว



ภาพที่ 4-6 กาวผงไม้ (จันทน์เหี่ยว)



ภาพที่ 4-7 กาวแป้งเปียก



ภาพที่ 4-8 น้ำมันแก้ว

2. สูตรผสมที่ได้จากการทดลอง

ได้นำวัสดุต่างๆ มาทำการทดลองครั้งแล้วครั้งแล้วจนได้ส่วนผสมเป็นสูตรสำเร็จที่สามารถใช้งานได้เหมาะสมจำนวน 5 สูตร ดังนี้

2.1 สูตรที่ 1 สูตรผสมอีพ็อกซีผสมผงไม้

- | | |
|-------------------------|--------|
| 1. อีพ็อกซีชนิด A | 3 ส่วน |
| 2. อีพ็อกซีชนิด B | 3 ส่วน |
| 3. ผงแคลเซียม (Calcium) | 1 ส่วน |
| 4. ผงทัลคัม (Talcum) | 1 ส่วน |
| 5. ผงไม้ | 2 ส่วน |

วิธีทำ

นำอีพ็อกซีชนิด A และ ชนิด B ในปริมาณเท่ากันอย่างละ 3 ส่วน ใช้ผงแคลเซียม 1 ส่วน ผสมกับอีพ็อกซีชนิด A 3 ส่วนให้เข้ากัน จากนั้นใช้ผงทัมคัล 1 ส่วน ผสมกับอีพ็อกซีชนิด B นำส่วนผสมทั้ง 3 ผสมให้เข้ากัน

จากนั้นจึงใช้ผงไม้ 2 ส่วน ผสมกับอีพ็อกซีชนิด B ที่ผสมกับผงทัมคัลแล้วผสมให้เข้ากัน จากนั้นจึงนำอีพ็อกซีชนิด A ที่ผสมผงแคลเซียม 1 ส่วนมาผสมกับอีพ็อกซีชนิด B ที่ผสมผงทัมคัลและผงไม้ นำมาผสมด้วย การนวดให้ส่วนผสมทั้งหมดเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน เมื่อส่วนผสมเข้ากันทั้งหมดจะต้องทิ้งไว้ประมาณ 45 นาที ถึง 1 ชั่วโมง เพื่อให้อีพ็อกซีเริ่มแข็งตัวจึงจะสามารถนำมากดแม่พิมพ์หินสบู่ให้เกิดลวดลายได้ แต่ไม่ควรผสมครั้งละมากๆ

การผสมแต่ละครั้งไม่ควรผสมครั้งละมากๆ เพราะจะใช้ไม่ทัน เพราะระยะเวลาเริ่มแห้งของอีพ็อกซีอยู่ที่ประมาณ 2 – 3 ชั่วโมงจะแข็งตัวไม่สามารถนำ กดลวดลายหรือปั้นได้ และระยะเวลาการแข็งตัวเต็มที่ใน 24 ชั่วโมง กรณีที่อยากให้อีพ็อกซี ออกเป็นสีผงไม้ ก็สามารถเพิ่มผงไม้ลงไปผสมได้อีกเล็กน้อย หากต้องการให้เนื้ออีพ็อกซีสีออกนวล ให้ผสมผงทัมคัลเพิ่มลงไป ในขณะที่ทำการผสมลงไปทีละน้อย และนวดจนส่วนผสมเข้ากัน สังเกตว่าเนื้อที่ทำการผสมจะมีความหนืดมากขึ้น จึงได้วัสดุทดแทนรักติลายจากอีพ็อกซี สูตร 1 (ภาพที่ 4-9)

ข้อควรระวังสำหรับการผสมสูตรนี้คือ ในการผสมควรมีภาชนะใส่ในการผสม จะต้องทำการผสมให้ส่วนผสมแต่ละอย่างเข้าเป็นเนื้อเดียวกันก่อนที่จะทำตามขั้นตอนต่อไป และควรผสมในปริมาณที่พอใช้ในงานแต่ละครั้ง และผสมส่วนอีพ็อกซีชนิด A และชนิด B แยกกันไว้ก่อนเวลาจะใช้ค่อยนำมาผสมก่อนใช้งาน



ภาพที่ 4-9 อีพ็อกซีสำหรับปั้นและติลาย

การทดลองปั้นและกดลงพิมพ์จากอิฟ็อกซี่ที่ผ่านการนวดดีแล้ว จึงจ๋ำมากดลงบนพิมพ์ (ภาพที่ 4-10) เพื่อจัดบั้นทึก และทดสอบคุณภาพความคงทนแข็งแรง (ภาพที่ 4-11) และทดลองติดลาย (ภาพที่ 4-12)



ภาพที่ 4-10 การกดพิมพ์ด้วยวัสดุทดแทนจากอิฟ็อกซี่ผสมผงไม้



ภาพที่ 4-11 กระจังจากอิฟ็อกซี่ผสมผงไม้



ภาพที่ 4-12 การประดับลวดลายบนหัวโขนด้วยอีพ็อกซีผสมผงไม้

2.2 สูตรที่ 2 สูตรผสมอีพ็อกซีผสมปูนยาแนว

1. อีพ็อกซีชนิด A 3 ส่วน
2. อีพ็อกซีชนิด B 3 ส่วน
3. ผงแคลเซียม (Calcium) 2 ส่วน
4. ปูนยาแนว 2 ส่วน

วิธีทำ

นำอีพ็อกซีชนิด A 3 ส่วนและ ผงแคลเซียม (Calcium) 3 ส่วน ผสมให้ส่วนผสมเข้ากัน แล้วนำอีพ็อกซีชนิด B 3 ส่วนและ ผสมให้ส่วนผสมเข้ากัน จากนั้นนำอีพ็อกซีชนิด A ที่ผสมผงแคลเซียม (Calcium) 3 ส่วน และ อีพ็อกซีชนิด B ที่ผสมปูนยาแนว 3 ส่วน มาผสมรวมกันด้วยการนวดให้ส่วนผสมทั้งหมดเข้ากันเป็นเนื้อเดียว สามารถใส่สีฝุ่นผสมลงไปได้ตามความต้องการ จะให้สีต่างๆ ตามความต้องการ หรือเลือกใช้ปูนยาแนวที่เป็นสีอยู่แล้วมาใช้ก็ได้ และถ้าต้องการให้เนื้ออีพ็อกซีแน่นและสีออกนวลๆ ให้ผสมผงแคลเซียม เพิ่มในเวลาที่ทำการผสมเพิ่มลงไปทีละน้อย นวดจนส่วนผสมเข้ากัน สังเกตว่าเนื้อที่ทำการผสมมีความนวลและเนื้อแน่นขึ้น ในขณะที่ทำการนวดส่วนผสมต่างๆ อาจจะต้องใช้น้ำเปล่าล้างมือไปด้วยเพราะ อีพ็อกซีจะติดมือในขณะที่นวดให้

ระยะเวลาเริ่มแห้งกายของอีพ็อกซีอยู่ที่ประมาณ 2 ชั่วโมงและแข็งตัวเต็มที่ 24 ชั่วโมง การผสมแต่ละครั้งไม่ควรผสมครั้งละมากๆ เพราะจะใช้ไม่ทันอีพ็อกซีจะเริ่มแข็งจะไม่สามารถกดพิมพ์ได้

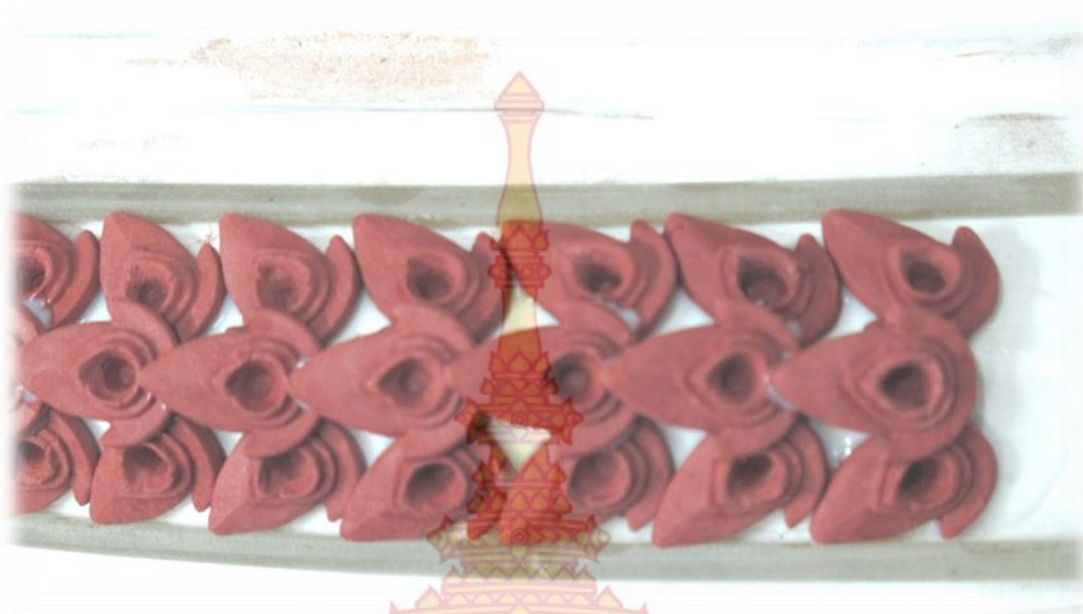


ภาพที่ 4-13 การกดพิมพ์ด้วยวัสดุทดแทนจากอีพ็อกซีปูนยาแนว

เมื่อได้วัสดุทดแทนรักติลายจากอีพ็อกซีผสมปูนยาแนวแล้ว จึงทำการทดลองกดลงแม่พิมพ์ (ภาพที่ 4-13) บันทึกคุณลักษณะขณะกดพิมพ์ ความคงทนแข็งแรง การคงรูป (ภาพที่ 4-14) และนำมาทดลองระดับบนงานหัวโชน (ภาพที่ 4-15) จากนั้นบันทึกผลเพื่อนำมาวิเคราะห์ เพื่อเปรียบเทียบสีปิดทอง (ภาพที่ 4-16)



ภาพที่ 4-14 กระจกจากอีพ็อกซีผสมปูนยาแนว



ภาพที่ 4-15 การประดับลวดลายบนหัวโขนด้วยอีพ็อกซีผสมปูนยาแนว



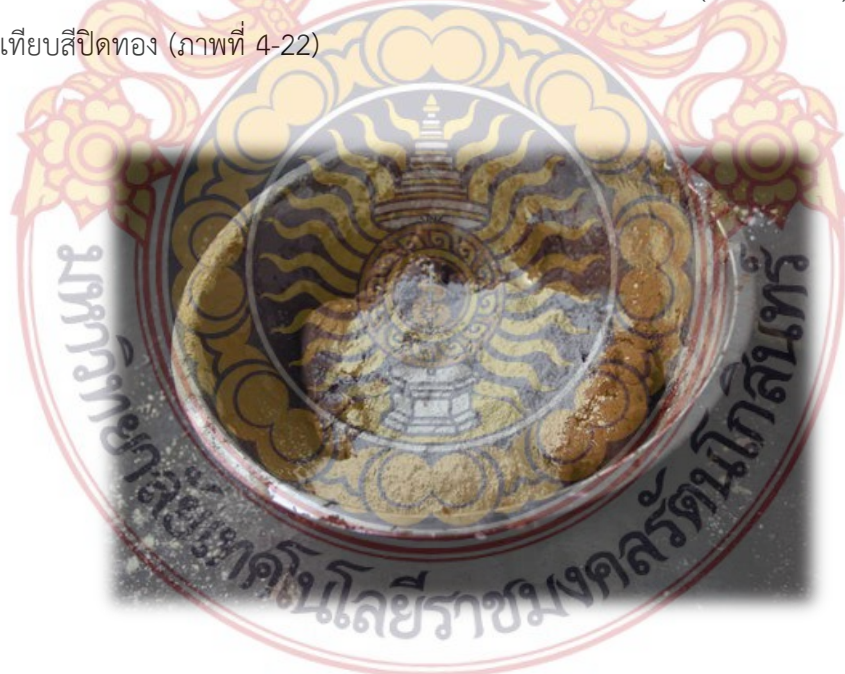
ภาพที่ 4-16 การปิดทองบนอีพ็อกซีผสมปูนยาแนว

2.3 สูตรที่ 3 สูตรผสมผงไม้ผสมปูนยาแนว

- | | |
|--------------------|--------|
| 1. ปูนยาแนว | 3 ส่วน |
| 2. ผงไม้ | 3 ส่วน |
| 3. กาวพีวีซี (PVC) | 3 ส่วน |
| 4. น้ำเปล่า | 1 ส่วน |

วิธีทำ

นำน้ำเปล่า 1 ส่วน ผสมกับกาวพีวีซี (PVC) 3 ส่วน ในภาชนะแล้วคนให้เข้ากัน นำปูนยาแนว 3 ส่วน ผสมกับผงไม้ 3 ส่วน ผสมด้วยการคนให้ส่วนผสมเข้ากัน (ภาพที่ 4-17) จากนั้นนำน้ำเปล่าที่ผสมกับกาวพีวีซีมาผสมกับปูนยาแนว ที่ผสมกับผงไม้มาผสมลงในภาชนะ กวนให้ส่วนผสมทั้งหมดเป็นเนื้อเดียว กรณีเนื้อแห้ง หรือจะแข็งไป ให้เพิ่มเติมน้ำเปล่าที่ผสมกับกาวพีวีซีลงไปได้ สามารถเพิ่มได้ที่ละเล็กละน้อย จนส่วนผสมไม่แห้งหรือแข็งเกินไป และในกรณีเนื้อเปียกและต้องเพิ่มเติม ปูนยาแนว หรือผงไม้ ลงเพิ่มไป ได้ สามารถเพิ่มได้ที่ละเล็กละน้อยจนส่วนผสมไม่เปียกและเกินไป จากนั้นทดสอบส่วนผสมว่าสามารถนำมาปั้นเป็นลวดลายหรือกลึงเป็นเส้นได้ จึงทำการทดลองปั้นงาน (ภาพที่ 4-18) บันทึกคุณลักษณะขณะปั้น ตกแต่ง ความคงทนแข็งแรง การคงรูป (ภาพที่ 4-19) และนำมาทดลองปั้นตกแต่งเป็นหัวโขนต่อไป (ภาพที่ 4-20) จากนั้นบันทึกผลเพื่อนำมาวิเคราะห์ ใช้ในการปฏิบัติงานจริง ในการเรียนการสอนวิชาหัวโขน ใช้การปฏิบัติงานจริง การใช้เป็นตัวอย่างพื้นหัวโขนและการปั้นหน้าหัวโขน (ภาพที่ 4-21) จากนั้นทำบันทึกเพื่อเปรียบเทียบสีปิดทอง (ภาพที่ 4-22)



ภาพที่ 4-17 สูตรผสมผงไม้ผสมปูนยาแนว



ภาพที่ 4-18 การปั้นตกแต่งหัวโขนด้วยผงไม้ผสมปูนยาแนว



ภาพที่ 4-19 การสร้างงานปั้นหน้าบนหน้าหัวโขนด้วยผงไม้ผสมปูนยาแนว



ภาพที่ 4-20 การสร้างงานปั้นหน้าบนหน้าภาชีด้วยผงไม้ผสมปูนยาแนว



ภาพที่ 4-21 การใช้ผงไม้ผสมปูนยาแนวเป็นตัวรองพื้นหัวโขนและการปั้นหน้าหัวโขน



ภาพที่ 4-22 การปิดทองด้วยวัสดุผงไม้ผสมปูนยาแนว

2.4 สูตรที่ 4 สูตรผสมผงไม้ผสมกาวผงไม้

- | | |
|----------------------------|----------|
| 1. ผงไม้ | 3 ส่วน |
| 2. กาวผงไม้ (จันทน์เหี่ยว) | 2 ส่วน |
| 3. ผงทัมคัล (Talcum) | 2 ส่วน |
| 4. น้ำเปล่า | 2.5 ส่วน |
| 5. น้ำมันแก้ว | 0.5 ส่วน |

วิธีทำ

นำผงไม้ 3 ส่วน นำมาผสมร่วมกับผงทัมคัล 2 ส่วน ผสมให้เข้ากัน เติมน้ำเปล่า 2.5 ส่วน ผสมกับน้ำมันแก้ว 0.5 ส่วน ในภาชนะและคนหรือกวนให้เข้ากัน นำกาวผงไม้ (จันทน์เหี่ยว) 2 ส่วน ผสมกับน้ำเปล่า 2.5 ส่วนที่ผสมกับน้ำมันแก้ว 0.5 ส่วนแล้วนั้น มาผสมกับกาวผงไม้ (จันทน์เหี่ยว) โดยการคนหรือกวนในภาชนะให้เข้ากัน จะได้เป็นน้ำกาวเหนียวๆ ช้นๆ

ถ้าการผสมกาวผงไม้ (จันทน์เหี่ยว) กับน้ำน้ำเปล่าที่ผสมกับน้ำมันแก้ว นั้นเหนียวมาก สามารถเพิ่มเติมน้ำเปล่าลงไปได้เล็กน้อย ทำให้ได้น้ำกาวเหนียวๆ ช้นๆ คือนำผงไม้ ผสมกับผงทัมคัล น้ำเปล่าผสมกับน้ำมันแก้ว กาวผงไม้ (จันทน์เหี่ยว ผสมกับน้ำน้ำเปล่าและน้ำมันแก้ว แล้วผสมใส่ในภาชนะและทำการนวดส่วนผสมต่างๆ ให้ผสมรวมกันเป็นเนื้อเดียวกัน จนส่วนผสมต่างๆ เกิดการร้องไม่ติดภาชนะจะได้

ส่วนผสมที่เป็นเนื้อเดียวกัน แต่ในบางครั้งเนื้อส่วนผสมจะอ่อนหรือแข็งเกินไป สามารถแก้ไข คือ กรณีเนื้อแห้ง หรือจะแข็งไป ให้เพิ่มเติม กาวผงไม้ (จันท์เหนียว) ที่ผสมน้ำเปล่าที่ผสมกับน้ำมันแก้วเพิ่มลงไปได้ ที่ละน้อยจนส่วนผสมไม่แห้งหรือแข็งเกินไป และในกรณีที่เนื้อเปียกแฉะหรือกาวผงไม้ (จันท์เหนียว) ที่ผสมน้ำเปล่าที่ผสมกับน้ำมันแก้ว มากเกินไป สามารถเพิ่มเติมผงไม้หรือผงทัมคัล จนส่วนผสมไม่เปียกแฉะเกินไป

การนวดต้องนวดให้ส่วนผสมต่างๆ เข้ากันเป็นเนื้อเดียว นวดได้ไม่ติดมือทดสอบส่วนผสมว่าสามารถนำมาปั้นเป็นลวดลายหรือกลึงเป็นเส้นได้ (ภาพที่ 4-23) จึงทำการทดลองปั้นงาน (ภาพที่ 4-24) บันทึกคุณลักษณะขณะปั้นตกแต่ง ความคงทนแข็งแรง การคงรูป (ภาพที่ 4-25) และนำมาทดลองปั้นตกแต่งเป็นหัวโขนต่อไป (ภาพที่ 4-26) จากนั้นบันทึกผลเพื่อนำมาวิเคราะห์ และบันทึกเพื่อเปรียบเทียบสีปิดทอง (ภาพที่ 4-27)



ภาพที่ 4-23 ผงไม้ผสมกาวผงไม้ปั้นเป็นลวดลายหรือกลึงเป็นเส้น



ภาพที่ 4-24 งานปั้นหน้าหัวโขนจากผงไม้ผสมกาวผงไม้



ภาพที่ 4-25 การทดสอบความคงรูปของการก่ดพิมพ์กระจิงจากผงไม้ผสมกาวผงไม้



ภาพที่ 4-26 การประดับลวดลายบนหัวโชนจากผงไม้ผสมกาวผงไม้



ภาพที่ 4-27 การปิดทองบนวัสดุทดแทนผงไม้ผสมกาวผงไม้

2.5 สูตรที่ 5 สูตรผสมผงไม้ผสมกาวแป้งเปียก

1. ผงไม้ 4 ส่วน
2. กาวผงไม้ (จันท์เหนียว) 2 ส่วน
3. ผงทัมคัล (Talcum) 1 ส่วน
4. กาวแป้งเปียก (ผสมเอง) 3 ส่วน

วิธีทำ

วิธีผสมกาวแป้งเปียก โดยใช้วัสดุได้แก่ สารกันบูด จุนสี แป้งข้าวเจ้า นำสะอาด โดยการเติมน้ำใส่ภาชนะผสมสารกันบูด (Sorbate) จุนสี และแป้งข้าวเจ้าลงในน้ำ คนหรือกวนไปให้เข้ากัน (อย่าให้แป้งข้าวเจ้าเป็นเม็ด) นำส่วนผสมทั้งหมดนี้ไปตั้งไฟอ่อนๆ ค่อยๆ กวน เพื่อให้แป้งสุกและเข้ากันกับน้ำ (พอเหนียวเป็นเนื้อกาวก็ใช้ได้แล้ว) อย่าใช้ไฟแรงจะทำให้ไหม้ได้ แล้วจึงนำกาวแป้งเปียก 3 ส่วน ผสมกับกาวผงไม้ (จันท์เหนียว) 2 ส่วน คนให้ส่วนผสมเข้ากันจะได้เป็นน้ำกาวเหนียวๆ ช้นๆ (ถ้าเนื้อกาวเหนียวๆ ช้นๆ มากเกินไปให้เพิ่มเติมน้ำเปล่าลงไปเพิ่มได้ ให้น้ำกาวไม่เหนียว ไม่ข้นเกินไป) ผงไม้ที่ผสมผงทัมคัลผสมกับกาวแป้งเปียกที่ผสมกาวผงไม้ (จันท์เหนียว) ด้วยการนวดในภาชนะให้ส่วนผสมเข้ากันเป็นเนื้อเดียวจะได้ลักษณะเนื้อเหนียวๆ

ในกรณีเนื้อแห้ง หรือจะแข็งไป ให้เพิ่มเติม กาวแป้งเปียก เพิ่มลงไปได้ ที่ละน้อยจนส่วนผสมไม่แห้งหรือแข็งเกินไป และหากเนื้อเปียกแฉะเกินไป ให้เพิ่มเติม ผงไม้ หรือผงทัมคัล เพิ่มลงไปได้ ที่ละน้อยจนส่วนผสมเปียกแฉะเกินไป ทดสอบส่วนผสมว่าสามารถนำมาปั้นเป็นลวดลายหรือกลึงเป็นเส้นได้ (ภาพที่ 4-28) จึงทำการทดลองปั้นงาน (ภาพที่ 4-29) บันทึกคุณลักษณะขณะปั้นตกแต่ง ความคงทนแข็งแรง การคงรูป (ภาพที่ 4-30) และนำมาทดลองปั้นตกแต่งเป็นหัวโขนต่อไป (ภาพที่ 4-31) จากนั้นบันทึกผลเพื่อนำมาวิเคราะห์และบันทึกเพื่อเปรียบเทียบกับสีปิดทอง (ภาพที่ 4-32)



ภาพที่ 4-28 ผงไม้ผสมกาวแป้งเปียกที่ผสมจนปั้นได้



ภาพที่ 4-29 การทดลองปั้นงานจากผงไม้ผสมกาวแป้งเปียก



ภาพที่ 4-30 การทดสอบความคงรูปของงานปั้นจากผงไม้ผสมกาวแป้งเปียก



ภาพที่ 4-31 ทดลองปั้นตกแต่งเป็นหัวโขนจากผงไม้ผสมกาวแป้งเปียก



ภาพที่ 4-32 การปิดทองบนวัสดุทดแทนด้วยจากผงไม้ผสมกาวแป้งเปียก

3. การประเมินคุณสมบัติของวัสดุที่ทำการทดลอง

3.1 จัดทำแบบประเมินความสามารถของวัสดุในการใช้ทดแทนรักดีลาย

นำกรอบแนวคิดการวิจัยในการศึกษาวัสดุทดแทนรักดีลาย 5 ประเด็น ได้แก่ คุณสมบัติและหน้าที่การใช้งาน ความปลอดภัย ความสะดวกในการใช้งาน ความสวยงาม และการซ่อมแซมง่าย มาจัดทำแบบบันทึกเพื่อประเมินความสามารถของวัสดุทดแทน ตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ความง่ายในการผลิต
2. ความละเอียดของเนื้อวัสดุ
3. การคงตัวของเนื้อวัสดุ
4. ความคงทนของวัสดุ
5. ความเรียบของพื้นผิว
6. ความเหมาะสมสำหรับปิดทอง
7. กลิ่นและอันตรายจากการสัมผัสน้อย
8. สะดวกในการจัดหา มีราคาเหมาะสม
9. ความสวยงามในการใช้งาน
10. สามารถซ่อมงานได้ง่ายตามต้องการ

3.2 ทำการประเมินผลจากการทดสอบ

ทำการทดลองสูตรผสมของวัสดุทดแทนทั้ง 5 สูตร แล้วบันทึกผล ให้คะแนนตามแบบประเมิน ดังตารางที่ 4-1 ถึง 4-5 และเปรียบเทียบค่าคะแนนตามตารางที่ 4-6



ตารางที่ 4-1 ผลประเมินความสามารถของวัสดุในการใช้ทดแทนรักติลาย สูตรที่ 1

แบบประเมินความสามารถของวัสดุในการใช้ทดแทนรักติลาย

สูตรที่ 1 สูตรผสมอีพ็อกซีผสมผงไม้

ลำดับ ที่	คุณสมบัติของวัสดุทดแทน รายการ	ระดับคุณภาพ				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1	ความง่ายในการผลิต			/		
2	ความละเอียดของเนื้อวัสดุ	/				
3	การคงตัวของเนื้อวัสดุ		/			
4	ความคงทนของวัสดุ	/				
5	ความเรียบของพื้นผิว	/				
6	ความเหมาะสมสำหรับปิดทอง	/				
7	กลิ่นและอันตรายจากการสัมผัสน้อย			/		
8	สะดวกในการจัดหา มีราคาเหมาะสม			/		
9	ความสวยงามในการใช้งาน	/				
10	สามารถซ่อมแซมงานได้ง่ายในภายหลัง	/				
รวมคะแนน		43 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 86				

ตารางที่ 4-2 ผลประเมินความสามารถของวัสดุในการใช้ทดแทนรักติลาย สูตรที่ 2

แบบประเมินความสามารถของวัสดุในการใช้ทดแทนรักติลาย

สูตรที่ 2 สูตรผสมอีพ็อกซีผสมปูนยาแนว

คุณสมบัติของวัสดุทดแทน		ระดับคุณภาพ				
ลำดับ ที่	รายการ	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1	ความง่ายในการผลิต		/			
2	ความละเอียดของเนื้อวัสดุ			/		
3	การคงตัวของเนื้อวัสดุ			/		
4	ความคงทนของวัสดุ			/		
5	ความเรียบของพื้นผิว		/			
6	ความเหมาะสมสำหรับปิดทอง		/			
7	กลิ่นและอันตรายจากการสัมผัสน้อย			/		
8	สะดวกในการจัดหา มีราคาเหมาะสม			/		
9	ความสวยงามในการใช้งาน		/			
10	สามารถซ่อมแซมงานได้ง่ายในภายหลัง		/			
รวมคะแนน		35 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 70				

ตารางที่ 4-3 ผลประเมินความสามารถของวัสดุในการใช้ทดแทนรักติลาย สูตรที่ 3

แบบประเมินความสามารถของวัสดุในการใช้ทดแทนรักติลาย

สูตรที่ 3 สูตรผงไม้ผสมปูนยาแนว

ลำดับ ที่	คุณสมบัติของวัสดุทดแทน รายการ	ระดับคุณภาพ				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1	ความง่ายในการผลิต			/		
2	ความละเอียดของเนื้อวัสดุ				/	
3	การคงตัวของเนื้อวัสดุ				/	
4	ความคงทนของวัสดุ				/	
5	ความเรียบของพื้นผิว				/	
6	ความเหมาะสมสำหรับปิดทอง			/		
7	กลิ่นและอันตรายจากการสัมผัสน้อย		/			
8	สะดวกในการจัดหา มีราคาเหมาะสม		/			
9	ความสวยงามในการใช้งาน			/		
10	สามารถซ่อมแซมงานได้ง่ายในภายหลัง			/		
รวมคะแนน		28 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 56				

ตารางที่ 4-4 ผลประเมินความสามารถของวัสดุในการใช้ทดแทนรักติลาย สูตรที่ 4

แบบประเมินความสามารถของวัสดุในการใช้ทดแทนรักติลาย

สูตรที่ 4 สูตรผสมผงไม้ผสมกาวผงไม้

ลำดับ ที่	คุณสมบัติของวัสดุทดแทน รายการ	ระดับคุณภาพ				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1	ความง่ายในการผลิต	/				
2	ความละเอียดของเนื้อวัสดุ		/			
3	การคงตัวของเนื้อวัสดุ				/	
4	ความคงทนของวัสดุ			/		
5	ความเรียบของพื้นผิว			/		
6	ความเหมาะสมสำหรับปิดทอง		/			
7	กลิ่นและอันตรายจากการสัมผัสน้อย	/				
8	สะดวกในการจัดหา มีราคาเหมาะสม	/				
9	ความสวยงามในการใช้งาน			/		
10	สามารถซ่อมแซมงานได้ง่ายในภายหลัง		/			
รวมคะแนน		38 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 76				

ตารางที่ 4-5 ผลประเมินความสามารถของวัสดุในการใช้ทดแทนรักติลา ย สูตรที่ 5

แบบประเมินความสามารถของวัสดุในการใช้ทดแทนรักติลา ย

สูตรที่ 5 สูตรผสมผงไม้ผสมกาวแป้งเปียก

คุณสมบัติของวัสดุทดแทน		ระดับคุณภาพ				
ลำดับ ที่	รายการ	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1	ความง่ายในการผลิต		/			
2	ความละเอียดของเนื้อวัสดุ				/	
3	การคงตัวของเนื้อวัสดุ					/
4	ความคงทนของวัสดุ				/	
5	ความเรียบของพื้นผิว				/	
6	ความเหมาะสมสำหรับปิดทอง			/		
7	กลิ่นและอันตรายจากการสัมผัสน้อย	/				
8	สะดวกในการจัดหา มีราคาเหมาะสม	/				
9	ความสวยงามในการใช้งาน			/		
10	สามารถซ่อมแซมงานได้ง่ายในภายหลัง		/			
รวมคะแนน		31 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 62				

จากการประเมินระดับคุณภาพความสามารถของวัสดุทดแทนทั้ง 5 สูตร ในการทดสอบโดยวัดค่า จากคุณสมบัติและหน้าที่การใช้งาน ความปลอดภัย ความสะดวกในการใช้งาน ความสวยงาม และ การซ่อมแซมง่าย สามารถเรียงลำดับคุณภาพโดยรวมได้ดังนี้

- ลำดับที่ 1 สูตรที่ 1 ผสมอีพ็อกซีผสมผงไม้ ร้อยละ 86
 ลำดับที่ 2 สูตรที่ 4 ผสมผงไม้ผสมกาวผงไม้ ร้อยละ 76
 ลำดับที่ 3 สูตรที่ 2 ผสมอีพ็อกซีผสมปูนยาแนว ร้อยละ 70
 ลำดับที่ 4 สูตรที่ 5 ผสมผงไม้ผสมกาวแป้งเปียก ร้อยละ 62
 ลำดับที่ 5 สูตรที่ 3 ผสมผงไม้ผสมปูนยาแนว ร้อยละ 56

ตารางที่ 4-6 เปรียบเทียบค่าคะแนนการประเมินคุณภาพความสามารถของวัสดุทดแทนทั้ง 5 สูตร

ลำดับ ที่	คุณสมบัติของวัสดุทดแทน รายการ	ระดับคุณภาพ				
		สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4	สูตรที่ 5
1	ความง่ายในการผลิต	3	4	3	5	4
2	ความละเอียดของเนื้อวัสดุ	5	3	2	4	2
3	การคงตัวของเนื้อวัสดุ	4	3	2	2	1
4	ความคงทนของวัสดุ	5	3	3	3	2
5	ความเรียบของพื้นผิว	5	4	2	3	2
6	ความเหมาะสมสำหรับปิดทอง	5	4	3	4	3
7	กลิ่นและอันตรายจากการสัมผัสน้อย	3	3	4	5	5
8	สะดวกในการจัดหา มีราคาเหมาะสม	3	3	4	5	5
9	ความสวยงามในการใช้งาน	5	4	3	3	3
10	สามารถซ่อมแซมงานได้ง่ายในภายหลัง	5	4	3	4	4
	รวมคะแนน	43	35	28	38	31
	คิดเป็นร้อยละ	86	70	56	76	62
	ลำดับค่าคะแนน	1	3	5	2	4

3.2 ข้อสังเกตเพิ่มเติมระหว่างการทดลอง

ในการทดลองได้ทำการบันทึกผลและประเมินคุณภาพของสูตรวัสดุทดแทนรักติสลายทั้ง 5 สูตร พบข้อสังเกตเป็นข้อดี ข้อด้อยที่มีความแตกต่างและเหมาะสมของเนื้อวัสดุแต่ละสูตร ดังนี้

สูตรที่ 1 สูตรผสมอีพ็อกซีผสมผงไม้

ข้อดี

- สามารถนำมาใช้ในการปั้นหน้าหัวโขนได้
- สามารถใช้ในปั้นลวดลายที่ต้องการความละเอียด เพื่อการตกแต่งได้ดี
- สามารถกลึงเป็นเส้นเล็กๆ ยาวๆ เส้นโค้ง เพื่อเดินเส้นลวดบนหัวโขนหรือประดับงานปั้นอื่นๆ ได้ โดยต้องนำมาใช้ในเวลาที่วัสดุยังไม่แข็งตัวหรือก่อนการแห้งตัวของวัสดุ มิฉะนั้นอาจหักระหว่างการใช้งานได้
- ใช้แทนรักติสลายในการกดแม่พิมพ์ได้ทั้งในหินสบู่ และแม่พิมพ์เรซิน ให้เป็นลวดลายต่างๆ ได้โดยใช้น้ำมันแก้วหรือน้ำมันมะกอกเป็นตัวหล่อลื่นไม่ให้ติดแม่พิมพ์จะได้ลวดลายคมชัดและสวยงาม
- เมื่อทิ้งให้แห้งจะมีน้ำหนักเบา มีความแข็งแรงเมื่อแห้งสนิทแล้ว
- ในขั้นตอนการปิดทองสามารถปิดทองได้ตามขั้นตอนของการปิดทองด้วยสีน้ำมันหรือเทคนิคของช่างทั่วไปได้ ผลจากการปิดทอง ทองมันเงา พื้นผิวเรียบ
- สามารถผสมแยกออกจากกันไว้ใช้ได้ ครั้งละหลายๆ เก็บได้นาน

ข้อด้อย

- ขัดตกแต่งพื้นผิวยาก เพราะส่วนผสมอีพ็อกซี จะมีความแข็งแรงมาก
- จะต้องทำการผสมอีพ็อกซี A และ B แยกออกจากกันก่อนถึงจะนำผสมกันใหม่
- นำส่วนผสมอีพ็อกซี A และ B มาผสมต้องเสียเวลาการรอคอย ในการนำมาใช้งานจริง ประมาณ 2 – 3 ชั่วโมง หรือต้องเตรียมการทำงานไว้ก่อน
- ในกรณีที่เป็นเส้นโค้งงอ ต้องทำอย่างใจเย็น คือต้องพิจารณาความแข็งตัวของวัสดุ ถ้าต้องการนำมาใช้งานประดับเส้นต้องใช้งานก่อนวัสดุจะเริ่มแห้ง ซึ่งระยะเวลาเริ่มแข็งตัวอยู่ประมาณ 1 ชั่วโมงต้องทำการประดับลวดลายให้แล้วเสร็จ ก่อนวัสดุแข็งตัวเต็มที่เนื่องจากจะทำให้หักออก
- เมื่อใช้ทำลวดลายหรือปั้นงานแล้วเสร็จจะคงขนาดไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก

สูตรที่ 2 สูตรผสมอีพ็อกซีผสมปูนยาแนว

ข้อดี

- สามารถนำมาใช้ในการป็นหน้าหัวโชนได้ พื้นผิวของงานป็นจะเรียบ
- สามารถกลึงเป็นเส้นเล็กๆ ได้ แต่ไม่ยาวมากนัก เพราะปูนยาแนวมีเนื้อหยาบ เวลาใกล้แห้งจะแข็งเร็วมาก ทำให้เกิดการเปราะหักง่าย
- สามารถนำมาใช้ทำลวดลายที่มีส่วนโค้งงอได้ ก่อนการแห้งหรือการแข็งตัว
- ใช้แทนรักตีลาย ในการกดแม่พิมพ์หินสบู่ และแม่พิมพ์เรซินให้เป็นลวดลายต่างๆ ได้ โดยใช้น้ำมันมะกอกเป็นตัวหล่อลื่นไม่ให้ติดแม่พิมพ์หินสบู่และแม่พิมพ์เรซินจะได้ลวดลายคมชัด สวยงาม
- เมื่อทิ้งให้แห้งจะมีน้ำหนัก เนื่องจากผลของปูนยาแนว เมื่อแห้งสนิทจะแข็งมาก
- ในขั้นตอนการปิดทอง สามารถปิดทองได้ตามขั้นตอนของการปิดทองด้วยสีน้ำมันหรือเทคนิคของช่างทั่วไปได้ ผลจากการปิดทอง ทองมันเงา พื้นผิวเรียบ
- สามารถผสมแยกออกจากกันไว้ใช้ได้ ครั้งละหลายๆ ออกมาแล้วเก็บได้นาน

ข้อด้อย

- ขัดตกแต่งพื้นผิวยาก เพราะส่วนผสมอีพ็อกซี จะมีความแข็งมาก
- จะต้องทำการผสมอีพ็อกซีกับปูนยาแนว A และ B แยกออกจากกันก่อน จึงจะนำมาผสมกันใหม่
- นำส่วนผสมอีพ็อกซี A และ B มาผสมต้องเสียเวลาการรอคอย ในการนำมาใช้งานจริง ประมาณ 2 – 3 ชั่วโมง หรือต้องเตรียมการทำงานไว้ก่อน
- การทำเป็นเส้นเล็กๆ นำมาโค้งงอ ยาก เพราะระยะเวลาเริ่มแข็งตัวเร็ว (ประมาณ 1 ชั่วโมง) เนื้อหยาบ ต้องใช้งานขณะเริ่มที่จะแห้ง มิฉะนั้นจะหักไม่สามารถต่อลายเส้นได้
- เมื่อใช้ทำลวดลายหรือป็นงานแล้วเสร็จจะมีการหดตัวเล็กน้อย

สูตรที่ 3 สูตรผสมผงไม้ผสมปูนยาแนว

ข้อดี

- สามารถนำมาใช้เป็นตัวรองพื้นหัวโชนได้ในขั้นตอนการป็นหน้าหัวโชน
- ใช้แทนรักตีลายในการกดแม่พิมพ์หินสบู่ และแม่พิมพ์เรซินให้เป็นลวดลายต่างๆ ได้ โดยใช้น้ำมันมะกอกเป็นตัวหล่อลื่นไม่ให้ติดแม่พิมพ์หินสบู่และแม่พิมพ์เรซิน
- เมื่อทิ้งให้แห้งจะมีน้ำหนักเบา มีความแข็งเมื่อแห้งสนิท เนื้อหยาบ หดตัวมาก

- ในขั้นตอนการปิดทอง สามารถปิดทองได้ตามขั้นตอนของการปิดทองด้วยสีน้ำมันหรือเทคนิคของช่างทั่วไปได้ ผลจากการปิดทอง สามารถใช้ปิดทองได้ แต่เนื่องจากวัสดุที่มีความหยาบทำให้ต้องอาศัยความชำนาญและเทคนิคพิเศษในการปิดทองจึงจะสวยงาม
- สามารถเก็บไว้ได้นาน ในภาชนะปิดสนิท ถ้าเกิดการแห้งหรือเริ่มที่จะแข็งตัวให้เติมน้ำลงไปเล็กน้อยเพื่อให้ส่วนผสมมีความชื้นไม่แห้ง

ข้อดี

- ไม่สามารถกลึงเป็นเส้นยาวๆ ได้ จะเกิดการแตกหัก จึงไม่สามารถนำมาใช้ในขั้นตอนประดับลวดลายเส้นโค้งตามหัวโขน
- เมื่อแห้งสนิท จะมีการหดเล็กน้อย
- เหมาะกับการปั้นลายขึ้นโครงหน้าหัวโขน
- หากส่วนผสมใส่ปูนมากเกินไปจะแห้งเร็วขึ้น เมื่อแห้งเนื้อก็จะแตกหักง่ายและมีน้ำหนักมาก
- การรดแม่พิมพ์หินสบู่ และแม่พิมพ์เรซินให้เป็นลวดลาย แต่อาจจะติดแม่พิมพ์ได้ หากนำไปใช้เร็วเกินไปก่อนเริ่มแห้ง จะใช้น้ำมันมะกอกเป็นตัวหล่อลื่นไม่ให้เกิดแม่พิมพ์หินสบู่และแม่พิมพ์เรซิน

สูตรที่ 4 สูตรผสมผงไม้ผสมกาวผงไม้

ข้อดี

- สามารถนำมาใช้ในการปั้นหน้าหัวโขนได้
- สามารถตกแต่งในงานปั้นได้เมื่อใกล้แข็งตัว พื้นผิวของงานปั้นจะเรียบขัดตกแต่งพื้นผิวง่าย
- ใช้แทนรักที่ละลาย ในการรดแม่พิมพ์หินสบู่ และแม่พิมพ์เรซินให้เป็นลวดลายต่างๆ ได้ โดยใช้น้ำมันมะกอกเป็นตัวหล่อลื่นไม่ให้เกิดแม่พิมพ์หินสบู่หรือแม่พิมพ์เรซินจะได้ลวดลายคมชัด สวยงาม
- ในการรดลายระยะเวลาการแห้งหรือการแข็งตัวเร็ว สามารถนำลวดลายไปใช้ได้สะดวก รวดเร็วในการประดับลวดลายบนหัวโขนได้
- ในขั้นตอนการปิดทอง สามารถปิดทองได้ตามขั้นตอนของการปิดทองด้วยสีน้ำมันหรือเทคนิคของช่างทั่วไปได้ ผลจากการปิดทอง ปิดทองได้ง่าย พื้นผิวเรียบ
- สามารถเก็บไว้ได้นานโดยเก็บใส่ภาชนะปิดสนิท ถ้าเกิดการแห้งหรือเริ่มที่จะแข็งตัวเติมน้ำลงไปเล็กน้อยเพื่อให้ส่วนผสมมีความชื้นไม่แห้ง
- สูตรนี้เหมาะกับประเภทงานปั้น

ข้อดี

- ไม่สามารถกลิ้งเป็นเส้นยาวๆ ได้จะเกิดการแตกหักได้
- เมื่อเริ่มแห้งไม่สามารถโค้งงอได้จึงไม่สามารถนำไปใช้ในขั้นตอนประดับลวดลายเป็นเส้นโค้งตามหัวโขน
- เมื่อแห้งสนิท จะมีการหดเล็กน้อย
- สูตรนี้ถ้าใส่กาวผงไม่มากเกินไปจะแห้งยากมาก เมื่อแห้งเนื้อจะแตกลาย และหดมาก ทำให้ลวดลายหดมากอาจเกิดการติดลวดลายง่ายขึ้น
- การกวดแม่พิมพ์หินสบู่ หรือแม่พิมพ์เรซินให้เป็นลวดลาย อาจจะติดแม่พิมพ์ได้ ถ้าไม่แห้ง จะทำให้ส่วนผสมติดพิมพ์ได้ง่าย จะใช้น้ำมันมะกอกเป็นตัวหล่อลื่นก็มากก็อาจจะทำให้ติดแม่พิมพ์หินสบู่หรือแม่พิมพ์เรซิน ได้ง่ายขึ้น

สูตรที่ 5 สูตรผงไม้ผสมปูนผสมกาวแป้งเปียก

- สามารถนำมาใช้ในการรองพื้นหัวโขนและปั้นหน้าหัวโขนได้ สามารถตกแต่งในการปั้นเมื่อใกล้แข็งตัว พื้นผิวของงานปั้นจะเรียบ ชัดตลกแต่งพื้นผิวได้ง่าย
- ใช้แทนรักติลยา ในการกวดแม่พิมพ์หินสบู่ และแม่พิมพ์เรซินให้เป็นลวดลายต่างๆ ได้ โดยใช้น้ำมันมะกอกเป็นตัวหล่อลื่นไม่ให้ติดแม่พิมพ์หินสบู่หรือแม่พิมพ์เรซินได้
- ระยะเวลาการเริ่มแห้งหรือการแข็งตัวสามารถนำลวดลาย ไปใช้ได้สะดวกรวดเร็วในการประดับลวดลายบนหัวโขนได้ ตามส่วนโค้งงอได้ไม่มากนัก กลิ้งเป็นเส้นเล็กๆ ไม่ยาวมาก
- เหมาะกับงานปั้น ทำพื้นใบหน้าโขนมากกว่าการกวดลาย
- ในขั้นตอนการปิดทอง สามารถปิดทองได้ตามขั้นตอนของการปิดทองด้วยสีน้ำมันหรือเทคนิคของช่างทั่วไปได้ ผลจากการปิดทอง พื้นผิวเรียบปิดทองได้ง่าย
- เมื่อแห้งสนิทจะแข็งมาก และในขั้นตอนทำสีก่อนการปิดทองจะใช้สีรองพื้นมาก (เนื้อวัสดุจะดูดซับสีดี) จะทำให้เนื้อของวัสดุดูแข็งแรงและมีน้ำหนักมากขึ้น
- สามารถเก็บไว้ได้นานโดยเก็บใส่ภาชนะปิดสนิท ถ้าเกิดการแห้ง หรือเริ่มที่จะแข็งตัว ให้เติมน้ำลงไปเล็กน้อยเพื่อให้ส่วนผสมมีความชื้นไม่แห้ง

ข้อดี

- ไม่สามารถกลิ้งเป็นเส้นยาวๆ ได้จะเกิดการอ่อนตัวของส่วนผสม (แป้งเปียก)
- เมื่อเริ่มแห้งไม่สามารถโค้งงอ จะแตกหักได้ง่าย จึงไม่สามารถใช้งานในขั้นตอนประดับลวดลายเป็นเส้นโค้งตามหัวโขน หรือลวดลายโค้งงอได้

- เมื่อแห้งสนิท จะมีการหดเล็กลงอย่างมาก จึงต้องใช้ลวดลายของแม่พิมพ์หินสบู่ หรือแม่พิมพ์เรซินที่ใหญ่กว่าประมาณ 40-50% เพื่อให้ได้ขนาดตามต้องการเมื่อวัสดุแห้งและหดตัวลง
- การกดแม่พิมพ์หินสบู่และแม่พิมพ์เรซินให้เป็นลวดลาย อาจะติดแม่พิมพ์ได้ ถ้าเนื้อวัสดุไม่แห้งดี สามารถใช้น้ำมันมะกอกเป็นตัวหล่อลื่นแม่พิมพ์หินสบู่หรือแม่พิมพ์เรซิน เพื่อช่วยให้ร้อนหลุดจากแม่พิมพ์ได้ง่ายขึ้น



บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

1. สรุปผลการวิจัย

การศึกษาวัดคุณสมบัติทดแทนรักติหลายครั้งนี้ ได้ทำการเลือกใช้วัสดุที่พบทั่วไปในกระบวนการสร้างสรรค์ งานประติมากรรม งานหัตถศิลป์ และงานประณีตศิลป์อื่นๆ โดยพิจารณาคุณสมบัติเปรียบเทียบเนื้อวัสดุเพื่อให้ได้วัสดุทดแทนรักติหลายที่มีความปลอดภัย สะดวกในการใช้งาน สวยงาม และเหมาะสมกับผู้ที่ต้องการทำงานศิลป์ไทยแต่แพ้อย่างรัก ทั้งนี้ ได้เลือกใช้วัสดุหลักทดแทนรักติหลายซึ่งมีคุณสมบัติเด่นแตกต่างกันมาเป็นส่วนผสมสำคัญ ดังนี้

1. อีพ็อกซี - เนื้อแน่น เหนียว ยึดหยุ่นดี เมื่อแห้งสนิทจะแข็งมากและมีน้ำหนัก ผิวเรียบเป็นมัน การนำมาใช้ต้องทำการผสมอีพ็อกซี 2 ชนิด คือ ชนิด A รวมกับชนิด B
2. ปูนยาแนว - หาซื้อง่าย เนื้อหยาบ แห้งแล้วกันชื้นกันรา มีกาวในตัว
3. ผงไม้ หรือขี้เลื่อย - เป็นวัสดุธรรมชาติ ราคาถูก น้ำหนักเบา
4. กาวผงไม้ หรือผงจันทร์เหนียว (ผงทำรูป) - เป็นวัสดุธรรมชาติ ละลายน้ำเป็นกาวเหนียว ยึดติดวัสดุอื่นได้ดี เมื่อแห้งจะแข็งแต่น้ำหนักเบา
5. กาวแปงเปียก - หาซื้อง่าย สามารถทำเองได้ ราคาถูก เป็นกาวเหนียว เมื่อแห้งน้ำหนักเบา

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้ทำการลองผิด ลองถูก (Trial and Error) ครั้งแล้ว ครั้งเล่า จนในที่สุดได้ส่วนผสมของวัสดุหลักข้างต้นที่สามารถใช้ทดแทนรักติหลายได้ในสัดส่วนที่เหมาะสมกับการนำไปใช้งาน จำนวน 5 สูตร คือ

1. สูตรผสมอีพ็อกซีกับผงไม้
2. สูตรผสมอีพ็อกซีกับปูนยาแนว
3. สูตรผงไม้ผสมปูนยาแนว
4. สูตรผงไม้ผสมกาวผงไม้
5. สูตรผงไม้ผสมกาวแปงเปียก

และทุกเนื้อสูตร สามารถใช้ทดแทนรักติหลายในการปิดทองได้บนแม่พิมพ์ทั้งแม่พิมพ์หินสบู่มะแม่พิมพ์เรซิน แต่มีความเหมาะสมและใช้งานยากง่ายแตกต่างกันตามคุณสมบัติของวัสดุหลัก

2. อภิปรายผล

จากผลการศึกษาและวิเคราะห์วัสดุทดแทนรักติลาย พบว่าเนื้อสูตรที่ใช้ในการทดลอง เมื่อพิจารณาตามคุณสมบัติและขอบเขตการวิจัย มีผลดังนี้

2.1 คุณสมบัติตามหน้าที่การใช้งาน (Function) หมายถึง การนำไปใช้ในงานประดับ ลวดลายโดยประเมินจากคุณภาพของความง่ายในการผลิต ความละเอียดของเนื้อวัสดุ การคงตัวของเนื้อวัสดุ ความคงทนของวัสดุ ความเรียบของพื้นผิว และความเหมาะสมสำหรับงานปิดทอง พบว่า สูตรผสมอีพ็อกซีผสมกับผงไม้ สูตรที่ 1 มีคุณสมบัติที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจาก เนื้อวัสดุละเอียด คงทน แข็งแรง ผิวเรียบ ไม่หดตัวเมื่อแห้งสนิท สามารถนำมาทาสีเป็นเส้นยาวๆ ทำเป็นเส้นโค้งเดินเส้นลวด บนหัวโชนได้ หรือนำไปปั้นเป็นลวดลายประดับตกแต่งส่วนต่างๆ ที่ต้องการเพิ่มความละเอียดของงาน เพื่อปิดทองก็ได้ สำหรับสูตรที่ 2 สูตรผสมอีพ็อกซีผสมปูนยาแนว และ สูตรที่ 4 สูตรผงไม้ผสม กาวผงไม้เป็นสูตรที่มีคุณสมบัติรองลงมา ส่วนสูตรที่ 3 สูตรผสมผงไม้ผสมปูนยาแนว และ สูตรที่ 5 สูตรผสมผงไม้ผสมกาวแป้งเปียก เป็นสูตรที่มีคุณสมบัติตามหน้าที่การใช้งานได้ด้อยกว่าในระดับ ค่าคะแนนที่เท่ากัน

2.2 ความปลอดภัย (Safety) หมายถึง วัสดุที่ใช้ทดแทนไม่มีอันตราย โดยประเมินจาก คุณภาพของกลิ่นและอันตรายจากการสัมผัสน้อย พบว่า สูตรที่ 4 สูตรผสมผงไม้ผสมกาวผงไม้ และ สูตรที่ 5 สูตรผสมผงไม้ผสมกาวแป้งเปียก มีความปลอดภัยสูงสุด เนื่องจากใช้ผงไม้เป็นวัสดุหลัก ซึ่ง เป็นวัสดุที่ได้จากธรรมชาติ รองลงมาคือสูตรที่ 3 สูตรผสมผงไม้ผสมปูนยาแนว สำหรับสูตรที่ 1 สูตรผสมอีพ็อกซีผสมผงไม้และสูตรที่ 2 สูตรผสมอีพ็อกซีผสมปูนยาแนว มีความปลอดภัยน้อยกว่า สูตรอื่นอยู่ในระดับคะแนนประเมินที่เท่ากัน

2.3 ความสะดวกในการจัดหา (Ergonomic) หมายถึง หาซื้อง่าย ราคาประหยัด โดยประเมิน จากคุณภาพของความสะดวกในการซื้อหาและมีราคาที่เหมาะสม พบว่าสูตรที่ 4 สูตรผสมผงไม้ผสมกาว ผงไม้ และสูตรที่ 5 สูตรผสมผงไม้ผสมกาวแป้งเปียก หาแหล่งซื้อสะดวกและมีราคาเหมาะสมมากที่สุด เนื่องจากผงไม้เป็นวัสดุเหลือใช้จากกระบวนการผลิตงานไม้ ซื้อหาได้ตามแหล่งโรงไม้ โรงกลึงที่มีอยู่ ทั่วไป สำหรับกาวแป้งเปียกเองก็สามารถหาซื้อจากร้านค้าขายของเบ็ดเตล็ด หรือผลิตเองได้ไม่ยาก ราคาถูกเช่นกัน รองลงมาคือสูตรที่ 3 สูตรผสมผงไม้ผสมปูนยาแนว สำหรับสูตรที่ 1 สูตรผสมอีพ็อกซี ผสมผงไม้และสูตรที่ 2 สูตรผสมอีพ็อกซีผสมปูนยาแนว จะมีราคาสูงกว่าวัสดุหลักในสูตรอื่น เนื่องจาก อีพ็อกซีเป็นสารเคมี ซึ่งมีคะแนนประเมินที่เท่ากัน

2.4 ความสวยงาม (Aesthetics) หมายถึง สามารถปรับรูปแบบได้ตามต้องการ ใช้ได้ทั้งกับแม่พิมพ์หินสบู่และแม่พิมพ์เรซิน โดยประเมินจากคุณภาพของ ความสวยงามในการนำไปใช้งาน พบว่าทุกสูตรสามารถใช้งานกับแม่พิมพ์ทั้งแม่พิมพ์หินสบู่และแม่พิมพ์เรซินได้ แต่สูตรที่ 1 สูตรผสมอีพ็อกซีผสมกับ ผงไม้ มีคุณสมบัติในการนำไปใช้งานได้เหมาะสมและสวยงาม คมชัด คงรูปมากที่สุด รองลงมาคือ สูตรที่ 2 สูตรผสมอีพ็อกซีผสมกับปูนยาแนว เนื่องจากวัสดุหลักอีพ็อกซีที่มีคุณสมบัติของเนื้อวัสดุแน่น เนียน และยึดหยุ่นดี ไม่หดตัว เมื่อนำไปใช้งานปิดทอง ลวดลายจะไม่หักงาย ทองเป็นมันเงาสวย สำหรับสูตรที่ 3 สูตรผสมผงไม้ผสมปูนยาแนว, สูตรที่ 4 สูตรผสมผงไม้ผสมกาวผงไม้ และสูตรที่ 5 สูตรผสมผงไม้ผสมกาวแป้งเปียก มีระดับคะแนนประเมินที่เท่ากันไม่แตกต่างกันคือ สามารถนำไปใช้งานประดับตกแต่งลวดลายได้ แต่เนื้อวัสดุจะหยาบ และหดตัวมากกว่าสูตรที่ 1 และ 2

2.5 การนำมาซ่อมแซมง่าย (Ease of Maintenance) หมายถึง ความชำรุดที่มีเกิดขึ้นบางส่วนสามารถทำการซ่อมแซมเสริมแต่งได้ โดยประเมินจากคุณภาพของความสามารถในการซ่อมแซมงานได้ง่ายในภายหลัง พบว่า สูตรที่ 1 สูตรผสมอีพ็อกซีผสมผงไม้ มีคุณสมบัติที่เหมาะสมที่สุดในการนำมาซ่อมแซมหากมีการชำรุดเสียหายของลวดลายบนชิ้นงานแตกหัก การนำมาซ่อมใหม่ทำได้ง่ายกว่า เนื่องจากอีพ็อกซี เป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติในการใช้เชื่อมต่อ แต่ง เติม ให้เข้ากับเนื้องานวัสดุอื่นได้ดี รองลงมาคือสูตรที่ 2 สูตรอีพ็อกซีผสมปูนยาแนว สูตรที่ 4 สูตรผงไม้ผสมกาวผงไม้ และสูตรที่ 5 สูตรผงไม้ผสมกาวแป้งเปียก มีระดับคะแนนในการประเมินความสามารถทำการซ่อมแซมได้ง่ายเท่ากัน ส่วน สูตรที่ 3 สูตรผสมผงไม้ผสมปูนยาแนวจะเป็นสูตรที่นำมาซ่อมแซมเมื่อชิ้นงานแตกหักค่อนข้างยาก เนื่องจากเนื้อวัสดุของปูนยาแนวไม่ค่อยเชื่อมต่อกะติดกับวัสดุอื่น โดยเฉพาะเมื่อผสมผงไม้ซึ่งไม่ยึดหยุ่น จึงทำให้ใช้ในการซ่อมแซมยากกว่าสูตรอื่นๆ

โดยรวมจากเปรียบเทียบ พบว่า สูตรที่ 1 สูตรผสมอีพ็อกซีผสมผงไม้ เป็นสูตรที่ใช้ทดแทนรัก ติลายได้ดีเป็นลำดับที่ 1 รองลงมาลำดับที่ 2 คือสูตรที่ 4 สูตรผสมผงไม้ผสมกาวผงไม้ ลำดับที่ 3 คือสูตรที่ 2 สูตรผสมผงไม้ผสมปูนยาแนว ลำดับที่ 4 คือสูตรที่ 5 สูตรผสมผงไม้ผสมกาวแป้งเปียก และลำดับสุดท้ายคือสูตรที่ 3 สูตรผสมผงไม้ผสมปูนยาแนว

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ในการศึกษาทดลองครั้งนี้ผลของการใช้วัสดุทดแทนแต่ละประเภทมีข้อดี ข้อด้อยแตกต่างกัน การเลือกใช้วัสดุทดแทนชนิดใดๆ คุณภาพย่อมสัมพันธ์กับราคา กล่าวคือ คุณภาพสูง ราคาจะสูงด้วย ดังนั้นการเลือกใช้จึงขึ้นอยู่กับผู้ใช้งานว่าจะให้น้ำหนักของคุณภาพหรือราคาเป็นหลัก

3.2 สูตรวัสดุทดแทนรักติลายในการวิจัยครั้งนี้เป็นการทดสอบและทดลองใช้จริงในห้องเรียน สาขาวิชาทัศนศิลป์ รายวิชาหัวโขน ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ซึ่งอาจจะมีทักษะ ประสบการณ์ ไม่มากนัก ข้อดีอย่างประการที่พบจึงอาจไม่ใช่อุปสรรคสำคัญสำหรับช่างผู้ชำนาญการ ซึ่งมีประสบการณ์ และ เทคนิควิธีมากกว่า รวมถึงอาจการนำไปประยุกต์ใช้ในงานศิลป์ไทยอื่นๆ ได้มากกว่าด้วย



บรรณานุกรม

กรมศิลปากร สำนักช่างสิบหมู่ กระทรวงวัฒนธรรม. โครงการสร้างต้นแบบเพื่อจัดทำองค์ความรู้
ด้านศิลปกรรม ความรู้ด้านการสร้างหัวโขนแบบประยุกต์.

กรมศิลปากร. ทำเนียบนาม ภาคที่ 2 ทำเนียบข้าราชการวังหลังและทำเนียบสมณศักดิ์. พระนคร :
กรมศิลปากร, 2511.

กลุ่มบริษัท ยูคอม จำกัด (มหาชน). หัวโขน สมบัติศิลป์. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชี่, 2543.

วิทย์ พิณคันเงิน. ช่างสิบหมู่. กรุงเทพฯ : คณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี.

สันติ เล็กสุขุม. กระจกในดินแดนไทย. กรุงเทพฯ : เมืองโบราณ, 2557.



ประวัติผู้วิจัย

1. ชื่อ สกุล สุรัฐ บุญทรง
2. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
3. หน่วยงานที่สามารถติดต่อได้
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ วิทยาลัยเพาะช่าง สาขาวิชาทัศนศิลป์
86 ถนนตรีเพชร เขตพระนคร กรุงเทพฯ 10200
4. ประวัติการศึกษา
 - ปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเพาะช่าง หลักสูตรศิลปกรรม
สาขาวิชาเอกทัศนศิลป์ ปี พ.ศ. 2529
5. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ
 - เครื่องถ้วยเบญจรงค์
 - ลายรดน้ำ
 - คอมพิวเตอร์
6. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย
 - การเปรียบเทียบสีปิดทอง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์
ปีงบประมาณ 2554
 - การศึกษาเทคนิคและการเขียนลวดลายบนหลังผ้าสำหรับงานทำหัวโขน (ผ้าโพก)
ปีงบประมาณ 2556