



ทางเลือกในการอนุรักษ์เครื่องกระเบื้องจีนพิมพ์ลาย ด้วยวิธีเลียนแบบการพิมพ์ลาย



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาอนุรักษ์ศิลปกรรม แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาามมหาบัณฑิต

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2563

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ทางเลือกในการอนุรักษ์เครื่องกระเบื้องจีนพิมพ์ลาย ด้วยวิธีเลียนแบบการพิมพ์ลาย



โดย
นายบุรินทร์ สิงห์โตอาจ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาอนุรักษ์ศิลปกรรม แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2563

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

IMITATING THE TRANSFER PRINTING TECHNIQUE: AN ALTERNATIVE METHOD
FOR CHINESE TRANSFER PRINTED PORCELAIN



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for Master of Arts (CONSERVATION OF FINE ART)
Graduate School, Silpakorn University
Academic Year 2020
Copyright of Graduate School, Silpakorn University

61904306 : อนุรักษ์ศิลปกรรม แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทบัณฑิต

คำสำคัญ : การอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผา, เครื่องกระเบื้องเงินพิมพ์ลาย

นาย บุรินทร์ สิงห์โตอาจ: ทางเลือกในการอนุรักษ์เครื่องกระเบื้องเงินพิมพ์ลาย ด้วยวิธีเลียนแบบการพิมพ์ลาย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ดร. ผุสดี รอดเจริญ

เครื่องกระเบื้องเงินพิมพ์ลายเป็นโบราณวัตถุที่พบทั่วไปในพิพิธภัณฑ์สถานและแหล่งชุมชนส่วนใหญ่ไม่ได้รับการดูแลและอนุรักษ์ตามหลักการที่เหมาะสม เครื่องปั้นดินเผาที่ผ่านการอนุรักษ์ในอดีตวัสดุที่ใช้อนุรักษ์เกิดการเสื่อมสภาพ และมักไม่มีการอนุรักษ์ในขั้นตอนแต่งเติมสีหรือลวดลาย ทำให้ขาดข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาเครื่องปั้นดินเผาในสภาพสมบูรณ์ ขาดรายละเอียด ขาดความสวยงามในการจัดแสดง ในบางกรณีการตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาให้มีสภาพใกล้เคียงกับของต้นแบบเป็นสิ่งสำคัญเพื่อประโยชน์ต่อการศึกษา

ผู้ศึกษาจึงมีแนวคิดที่นำเทคนิคตกแต่งเครื่องกระเบื้องพิมพ์ลาย คือการใช้กระดาษลอกลายมาเป็นทางเลือกในการแต่งเติมลวดลายลงบนวัสดุที่ใช้เติมเต็มส่วนที่หายไปของเครื่องปั้นดินเผา โดยศึกษาเปรียบเทียบลายที่เหลืออยู่กับลายบนเครื่องปั้นดินเผาชิ้นสมบูรณ์และจากแหล่งข้อมูลอื่น ลายที่ได้จะปรับแต่งสีและขนาดให้ใกล้เคียงกับส่วนที่หายไปโดยใช้โปรแกรมแต่งภาพ จากนั้นพิมพ์ลายบนกระดาษรูปลอกน้ำและติดลายลงบนปูนปลาสเตอร์ที่ใช้เป็นวัสดุเติมเต็ม ผลที่ได้วัตถุจะมีลวดลายสมบูรณ์ มีความกลมกลืนใกล้เคียงกับภาชนะดั้งเดิมที่ใช้วิธีการพิมพ์ลาย วิธีนี้จะช่วยลดเวลาปฏิบัติงานอนุรักษ์ ไม่ต้องอาศัยทักษะทางศิลปะ ช่วยในการศึกษาลักษณะที่สมบูรณ์ สามารถนำไปทำวัตถุจำลองสำหรับจัดนิทรรศการ และการผลิตของที่ระลึกในพิพิธภัณฑ์ได้ วิธีนี้สามารถนำไปใช้กับเครื่องปั้นดินเผาที่เขียนลายในรูปแบบที่ซ้ำกัน และลายมีลักษณะแบนราบได้

การอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาในขั้นตอนตกแต่งลายด้วยวิธีเลียนแบบการพิมพ์ลายเป็นวิธีที่ต้องมีการเปลี่ยนแปลงสภาพของวัตถุ จึงต้องพิจารณาความจำเป็น ความต้องการผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และตกลงร่วมกันถึงวัตถุประสงค์ในการอนุรักษ์ว่าต้องการให้เครื่องปั้นดินเผาที่อนุรักษ์แล้วมีความถูกต้องของรายละเอียด หรือต้องการภาพลักษณ์ความสวยงามโดยรวมของเครื่องปั้นดินเผา หรือต้องการให้อยู่ในสภาพใกล้เคียงก่อนการอนุรักษ์ วิธีการที่ผู้ศึกษานำเสนอเป็นวิธีการที่สามารถทำซ้ำได้ง่ายและทำให้ย้อนกลับหรือสามารถนำออกได้ ในกรณีที่วัตถุประสงค์ในการอนุรักษ์เปลี่ยนแปลง หรือเมื่อเกิดความเสียหายกับวัสดุที่นำมาใช้ และในอนาคตหากมีวิธีการที่เหมาะสม สะดวก รวดเร็วกว่า

61904306 : Major (CONSERVATION OF FINE ART)

Keyword : ceramic conservation, Chinese transfer printed porcelain

MR. BURIN SINGTOAJ : IMITATING THE TRANSFER PRINTING TECHNIQUE: AN ALTERNATIVE METHOD FOR CHINESE TRANSFER PRINTED PORCELAIN THESIS ADVISOR : PUTSADEE RODCHAROEN, Ph.D.

Chinese transfer printed porcelain is a common artifact in museums and communities. They were not properly caring and preserve. The materials used in previous conservation deteriorated. Most of them preserved without a retouching process, lacking useful information for studying, and lack of aesthetics in the exhibits. In some cases, retouching the porcelain to the original is essential for education.

The researcher uses the decorative techniques of transfer printed ware as an alternative method to retouching into the filler material on the missing parts of porcelain by comparing the remaining designs with good condition porcelain. The designs were modified to be fit into the missing part using an open-source photo editing program. Then, the designs are printed on the water decal paper and stick on the plaster. As a result, objects get a complete pattern that looks like the transfer printed ware. This method can reduce conservation work time; artistic skills are unnecessary and help to study the complete design. This technique can also make a replica for the exhibition and the souvenirs in the museum.

Ceramic conservation in the retouching process using this imitation transfer printing technique modify the object's appearance. Therefore, conservators need to consider the necessity, the stakeholders, and the purpose of conservation. The methodology presented by the study was an approach that easy to reproduced and reversed or removed. In case the conservation objectives change or when the materials deteriorated, there will a suitable and faster process in the future.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือ และแนะนำ ให้คำปรึกษา ตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่อง ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่งจาก อาจารย์ดร.สุสดี รอดเจริญ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์สุรพล นาถะพินธุ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และ อาจารย์จิราภรณ์ อรัณยธนาคน ผู้ทรงคุณวุฒิที่กรุณาให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะ

ขอขอบพระคุณ คุณเสนต์ มหาผล ผู้อำนวยการกลุ่มวิทยาศาสตร์เพื่อการอนุรักษ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์และความสะดวกในการค้นคว้าหาข้อมูล

ขอขอบพระคุณห้องคลังโบราณวัตถุและห้องปฏิบัติการ สถาบันพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติ ที่สนับสนุนงานวิจัย ที่ผู้ศึกษานำมาต่อยอดความรู้ในวิทยานิพนธ์เล่มนี้

ขอขอบคุณครอบครัว คุณปัฐยารัช ธรรมวงษาและแมวมะเหมียวที่ช่วยเหลือสนับสนุนทั้งด้าน กำลังใจและกำลังทรัพย์ด้วยดีตลอดมา

ขอขอบคุณรุ่นพี่ คุณวรรณวิษา วรวาท สำหรับคำแนะนำและการช่วยเหลือในการวิจัยและทำ วิทยานิพนธ์

นอกจากนี้ยังมีผู้ที่มีความร่วมมือช่วยเหลืออีกหลายท่าน ซึ่งผู้ศึกษาไม่สามารถกล่าวนามได้ หมด จึงขอขอบคุณทุกท่านเหล่านั้นไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

คุณค่าทั้งหลายที่ได้รับจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้ศึกษาขอมอบเป็นเกียรติแด่บิดามารดาและ อาจารย์ที่เคยอบรมสั่งสอน รวมทั้งผู้มีพระคุณทุกท่าน

บุรินทร์ สิงห์โตอาจ

สารบัญ

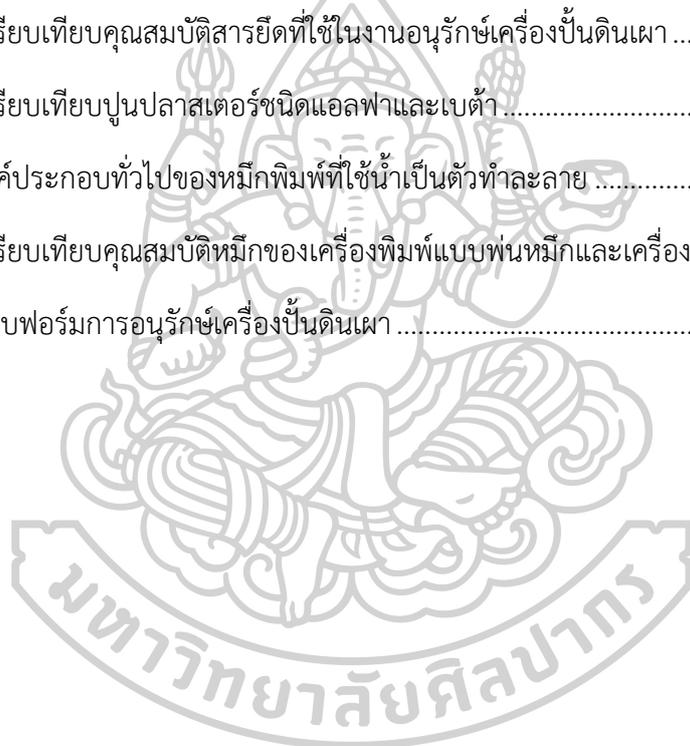
	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่ 1.....	1
บทนำ.....	1
1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
2. วัตถุประสงค์ในการศึกษา.....	7
3. ขอบเขตของการศึกษา.....	7
4. ขั้นตอนของการศึกษา.....	7
5. นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
6. ประโยชน์ที่ได้รับ.....	8
บทที่ 2.....	9
แนวคิดทฤษฎีและการศึกษาที่ผ่านมา.....	9
1. ความรู้เรื่องเครื่องปั้นดินเผา.....	9
2. เครื่องกระเบื้องเงินพิมพ์ลาย.....	14
3. การเสื่อมสภาพของเครื่องปั้นดินเผา.....	31
4. การอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผา.....	44
5. วัสดุในการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผา.....	76

6. การศึกษาที่เกี่ยวข้องในการอนุรักษ์เครื่องกระเบื้องพิมพ์ลาย.....	90
บทที่ 3	93
วิธีดำเนินงานศึกษา	93
1. กรอบแนวคิดในการศึกษาและกลุ่มตัวอย่าง.....	93
2. แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาวิจัย.....	100
3. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	101
บทที่ 4	109
ผลการศึกษา	109
1. การอนุรักษ์เครื่องกระเบื้องเงินพิมพ์ลาย	109
2. การดูแลรักษาเครื่องปั้นดินเผา	130
บทที่ 5	133
สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ.....	133
1. การอนุรักษ์เครื่องกระเบื้องเงินพิมพ์ลายด้วยวิธีเลียนแบบการพิมพ์ลาย	133
2. ข้อเสนอแนะ	134
รายการอ้างอิง.....	138
ประวัติผู้เขียน.....	143



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 การผลิตและแพร่กระจายของเครื่องกระเบื้องพิมพ์ลาย.....	30
ตารางที่ 2 เปรียบเทียบข้อดี ข้อด้อยวัสดุในการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาที่พบในประเทศไทย.....	65
ตารางที่ 3 เปรียบเทียบเทคนิคการแต่งเติมสีหรือลวดลายบนเครื่องปั้นดินเผา	75
ตารางที่ 4 ปัจจัยที่ต้องพิจารณาเมื่อต้องใช้วัสดุยึดติดในงานอนุรักษ์	76
ตารางที่ 5 เปรียบเทียบคุณสมบัติสารยึดที่ใช้ในงานอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผา.....	82
ตารางที่ 6 เปรียบเทียบปูนปลาสเตอร์ชนิดแอลฟาและเบต้า.....	84
ตารางที่ 7 องค์ประกอบทั่วไปของหมึกพิมพ์ที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย	107
ตารางที่ 8 เปรียบเทียบคุณสมบัติหมึกของเครื่องพิมพ์แบบพ่นหมึกและเครื่องพิมพ์เลเซอร์	108
ตารางที่ 9 แบบฟอร์มการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผา	109



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 เครื่องกระเบื้องจีนพิมพ์ลายด้วยกระดาษลอกลาย	2
ภาพที่ 2 ชามลายครามเขียนลายดอกไม้ก้านขด สมัยราชวงศ์ชิง รัชศกเต้ากวง	2
ภาพที่ 3 ชามพร้อมฝาพิมพ์ลอกลายรูปมังกร	3
ภาพที่ 4 จานกระเบื้องพิมพ์ลาย เวดจ์วู้ด (Wedgwood).....	3
ภาพที่ 5 เปรียบเทียบเทคนิคตกแต่งลาย	4
ภาพที่ 6 ชามลายครามพิมพ์ลาย เต่าอันซี มณฑลฝูเจี้ยน สมัยปลายราชวงศ์ชิง	5
ภาพที่ 7 จานลายครามเวดจ์วู้ด แอนด์ ซันส์ (Wedgwood and Sons).....	14
ภาพที่ 8 จานลายครามสโปกด	15
ภาพที่ 9 เครื่องมือแกะลาย แผ่นโลหะทองแดง กระดาษลอกลายและกระเบื้องพิมพ์ลาย	16
ภาพที่ 10 เครื่องมือแกะภาพ (Burin engraving tools).....	17
ภาพที่ 11 เครื่องกระเบื้องพิมพ์ลายมาสเตอร์ริคต์ เนเธอร์แลนด์	19
ภาพที่ 12 ลูกกลิ้งโลหะแกะลายสำหรับพิมพ์พิมพ์ลายด้วยกระดาษลอกลาย	20
ภาพที่ 13 พิมพ์ลายจากแผ่นโลหะ	20
ภาพที่ 14 กระดาษลอกลายที่ได้จากการพิมพ์.....	21
ภาพที่ 15 ตัดกระดาษลายออกเป็นชิ้นตามขนาดลาย.....	21
ภาพที่ 16 นำลายที่ตัดออกและทำให้ไปวางตำแหน่งที่ต้องการ	22
ภาพที่ 17 รีดกระดาษลายให้แนบสนิทบนภาชนะ	22
ภาพที่ 18 ใช้แปรงขนแข็งกดกระดาษลายให้หมักติดบนภาชนะ	23
ภาพที่ 19 ใช้ฟองน้ำลูบกระดาษลายให้อ่อนตัว	23
ภาพที่ 20 ใช้ฟองน้ำลูบกระดาษลายให้หลุดออกจากภาชนะ.....	24
ภาพที่ 21 ภาชนะที่ติดเสร็จขั้นตอนการลอกลาย พร้อมแม่พิมพ์และกระดาษลาย	24

ภาพที่ 22 ถ้วยลายครามแบบคาคามิ	25
ภาพที่ 23 กระดาษลอกลายที่ทำจากแม่พิมพ์แผ่นทองแดง	27
ภาพที่ 24 โถและชามอ่างลายคราม ลายดอกไม้ก้านขด เตาลงจูเก้อและเตาใต้เจียหน่ง	28
ภาพที่ 25 เปรียบเทียบเทคนิคการตกแต่งลายโถลายครามจีน	28
ภาพที่ 26 เครื่องลายครามพิมพ์ลาย กลุ่มเตาอันซี ปลายสมัยราชวงศ์ชิง	29
ภาพที่ 27 รอยแตกร้าว (Cracking)	32
ภาพที่ 28 การปั้นติดชิ้นส่วนหรือหุ้บที่ไม่เหมาะสม	32
ภาพที่ 29 การเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ทำให้เนื้อดินเป็นสีดำ (Black coring)	33
ภาพที่ 30 รอยราน (Crazing)	33
ภาพที่ 31 รอยรูเข็ม (Pinholes)	34
ภาพที่ 32 ชั้นเคลือบบวมพอง (Bloat)	34
ภาพที่ 33 ความเสียหายจากต่าง (Glass disease)	35
ภาพที่ 34 การแตกล่อนเสียหายจากเกลือ (Spalling)	36
ภาพที่ 35 คราบเปื้อนจากสนิมเหล็กที่เกิดจากการแช่น้ำ	37
ภาพที่ 36 รอยรากไม้ (Root action) เกาะติดกับเครื่องปั้นดินเผา	37
ภาพที่ 37 การเกิดเชื้อราบนกระถางดินเผา	38
ภาพที่ 38 คราบเขม่าดำเป็นเครื่องบ่งชี้การใช้งานในอดีต	39
ภาพที่ 39 การแตกหักแสดงให้เห็นถึงความเปราะบางของเครื่องกระเบื้อง	40
ภาพที่ 40 เครื่องปั้นดินเผาที่เผาที่อุณหภูมิต่ำจะเกิดรอยขีดข่วนได้ง่าย	41
ภาพที่ 41 ความเสียหายจากคราบสนิมโลหะ	41
ภาพที่ 42 รอยเทพกาวตรงกลางและคราบกาวเกินขอบที่แตก	42
ภาพที่ 43 เคลือบเสียหายจากการขีดผิว	42
ภาพที่ 44 คราบกาวเกินขอบที่แตกและคราบสนิมหมดโลหะ	43
ภาพที่ 45 รอยขีดบนชั้นเคลือบเกิดจากการขีดวัสดุเติมเนื้อ	43

ภาพที่ 46 รูที่เกิดจากการใช้หมุดโลหะยึด และรอยการเติมเนื้อวัสดุ.....	43
ภาพที่ 47 ร่องรอยเกลือซัลเฟตที่ประทุบนพื้นผิว	44
ภาพที่ 48 เครื่องปั้นดินเผาที่มีการซ่อมด้วยน้ำมันดิน	47
ภาพที่ 49 คินสึจิ (Kintsugi)	48
ภาพที่ 50 เครื่องปั้นดินเผาที่ซ่อมด้วยปูนปลาสเตอร์.....	49
ภาพที่ 51 เครื่องปั้นดินเผาที่มีร่องรอยการซ่อมด้วยการใช้เชือกยึด	50
ภาพที่ 52 เครื่องปั้นดินเผาที่มีการซ่อมด้วยการใช้หมุดยึด.....	50
ภาพที่ 53 เครื่องปั้นดินเผาที่มีการซ่อมด้วยการใช้เส้นโลหะรัด.....	50
ภาพที่ 54 วิธียึดด้วยหมุดโลหะ (U-shaped rivet).....	51
ภาพที่ 55 การใช้ดินเผาเป็นวัสดุเติมเต็ม	52
ภาพที่ 56 เครื่องปั้นดินเผาที่ได้รับอนุรักษ์โดยใช้ปูนปลาสเตอร์เป็นวัสดุเติมเต็ม.....	53
ภาพที่ 57 การเติมเนื้อด้วยปูนซีเมนต์ที่พิพิธภัณฑวัดพรหมราช นครราชสีมา.....	53
ภาพที่ 58 เครื่องปั้นดินเผายุคก่อนประวัติศาสตร์ที่อนุรักษ์ด้วยอิฟ็อกซี.....	57
ภาพที่ 59 เครื่องปั้นดินเผายุคก่อนประวัติศาสตร์ที่อนุรักษ์ด้วยวัสดุที่ไม่ทราบส่วนผสม	57
ภาพที่ 60 เครื่องปั้นดินเผายุคก่อนประวัติศาสตร์ที่อนุรักษ์ด้วยวัสดุที่ไม่ทราบส่วนผสม	57
ภาพที่ 61 เครื่องปั้นดินเผายุคก่อนประวัติศาสตร์ที่อนุรักษ์ด้วยกาวที่เริ่มเปลี่ยนสี.....	58
ภาพที่ 62 เครื่องปั้นดินเผายุคก่อนประวัติศาสตร์ที่อนุรักษ์ด้วยปูนปลาสเตอร์	58
ภาพที่ 63 เครื่องปั้นดินเผาเนื้อแกร่งที่อนุรักษ์ด้วยกาวที่เริ่มเปลี่ยนสี	58
ภาพที่ 64 เครื่องปั้นดินเผาเนื้อแกร่งที่อนุรักษ์ด้วยปูนซีเมนต์.....	59
ภาพที่ 65 เครื่องปั้นดินเผาที่อนุรักษ์ด้วยกาวพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ จันทรเกษม	59
ภาพที่ 66 เครื่องปั้นดินเผาเนื้อแกร่งที่อนุรักษ์ด้วยกาวพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ จันทรเกษม	59
ภาพที่ 67 เครื่องเบญจรงค์ที่อนุรักษ์ด้วยหมุดโลหะพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ จันทรเกษม	60
ภาพที่ 68 เครื่องปั้นดินเผาเนื้อแกร่งที่อนุรักษ์ด้วยลวดโลหะ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ จันทรเกษม	60
ภาพที่ 69 เครื่องปั้นดินเผาเนื้อแกร่งที่อนุรักษ์ด้วยปูนซีเมนต์ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ จันทรเกษม.....	60

ภาพที่ 70	กลุ่มเครื่องเบญจรงค์ที่อนุรักษ์ด้วยหมุดโลหะ พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ พระนคร	61
ภาพที่ 71	เครื่องกระเบื้องเนื้อแกร่งที่ผ่านการอนุรักษ์ด้วยอิพ็อกซี	62
ภาพที่ 72	ภาชนะดินเผาที่ได้รับจากการขุดค้นทางโบราณคดี	66
ภาพที่ 73	ภาชนะดินเผาหลังทำความสะอาดและจัดแบ่งกลุ่ม	66
ภาพที่ 74	ภาชนะดินเผาที่เสริมความแข็งแรงและต่อเข้าด้วยกัน	67
ภาพที่ 75	ภาชนะดินเผาระหว่างเตรียมเต็มเนื้อวัสดุ	67
ภาพที่ 76	ภาชนะดินเผาที่ผ่านการแต่งเต็มสี	68
ภาพที่ 77	สร้างลวดลายขึ้นใหม่โดยเลียนแบบพื้นที่ใกล้เคียง	69
ภาพที่ 78	การปรับให้กลมกลืนแบบเป็นกลาง	69
ภาพที่ 79	การเขียนเส้นดิ่ง	70
ภาพที่ 80	การเขียนผสานจุดสี	70
ภาพที่ 81	การปรับโทนสี	70
ภาพที่ 82	การใช้สีอย่างนามธรรม	71
ภาพที่ 83	การเลือกใช้สี	71
ภาพที่ 84	เครื่องปั้นดินเผาที่จัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์โอซาก้า	72
ภาพที่ 85	เครื่องปั้นดินเผาที่จัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์โอซาก้า	72
ภาพที่ 86	เครื่องปั้นดินเผาที่ใช้เทคนิคแต้มจุดตกแต่งในการอนุรักษ์	73
ภาพที่ 87	เครื่องปั้นดินเผาที่ใช้การทำซ้ำในลักษณะรูปแบบที่กลมกลืน	73
ภาพที่ 88	เครื่องปั้นดินเผาก่อนและหลังการตกแต่งด้วยการพรางตาอย่างแนบเนียน	74
ภาพที่ 89	เครื่องปั้นดินเผาก่อนและหลังการตกแต่ง	74
ภาพที่ 90	สูตรทางเคมีเซลลูโลสไนเตรต	77
ภาพที่ 91	กาวเซลลูโลสไนเตรต	78
ภาพที่ 92	สูตรทางเคมีเซลลูโลสไนเตรต	78
ภาพที่ 93	พาราลอยด์บี-72 ในรูปของผลึกแห้งใส่	79

ภาพที่ 94 สูตรทางเคมีของโซดาโนอะคริเลต.....	80
ภาพที่ 95 เปรียบเทียบเทคนิคการตกแต่งลาย	95
ภาพที่ 96 ซามอ่าลายครามพิมพ์ลาย.....	96
ภาพที่ 97 ซามลายครามพิมพ์ลายมังกร	96
ภาพที่ 98 ฝาลายครามพิมพ์ลายมังกร.....	97
ภาพที่ 99 ฝาลายครามพิมพ์ลายมังกร.....	97
ภาพที่ 100 ฝาลายครามพิมพ์ลายมังกร	98
ภาพที่ 101 ซามลายครามพิมพ์ลายนกระเรียน.....	98
ภาพที่ 102 ฝาลายครามพิมพ์ลายนกระเรียน.....	99
ภาพที่ 103 ฝาลายครามพิมพ์ลายนกระเรียน.....	99
ภาพที่ 104 ฝาลายครามพิมพ์ลายผักกาด.....	100
ภาพที่ 105 ถ้วยชालายครามพิมพ์ลายมังกร.....	100
ภาพที่ 106 โปรแกรม GIMP	101
ภาพที่ 107 หลักการทำงานของเครื่องพิมพ์แบบพ่นหมึก	102
ภาพที่ 108 หลักการทำงานของเครื่องพิมพ์แบบเลเซอร์.....	103
ภาพที่ 109 เครื่องพิมพ์อิงค์เจ็ทรุ่น Canon Pixma G1010	104
ภาพที่ 110 เครื่องพิมพ์เลเซอร์ HP Color LaserJet Managed MFP E77830.....	104
ภาพที่ 111 กระดาษรูปลอกน้ำ	105
ภาพที่ 112 ตลับหมึกเครื่องพิมพ์เลเซอร์และตลับหมึกเครื่องพิมพ์แบบพ่นหมึก	108
ภาพที่ 113 เครื่องกระเบื้องจีนพิมพ์ลายที่มีการอนุรักษ์ด้วยการเติมเนื้อปูนพลาสติก	111
ภาพที่ 114 การเตรียมสารยึดจากพาราลอยด์ ปี-72	112
ภาพที่ 115 วัสดุที่ใช้หล่อแบบ ปูนพลาสติก แผ่นซีฟิ่ง และดินน้ำมัน	113
ภาพที่ 116 การเตรียมหล่อแบบพลาสติกด้วยแผ่นซีฟิ่ง	113
ภาพที่ 117 การเปิดภาพถ่ายที่มีลวดลายในโปรแกรม GIMP 2.10.14.....	114

ภาพที่ 118 สร้าง new layer พื้นโปร่งใส	114
ภาพที่ 119 หลังจากกดสร้าง new layer สำเร็จ.....	115
ภาพที่ 120 เลือกเครื่องมือ เลือกวงกลมเฉพาะลายที่ต้องการ	115
ภาพที่ 121 การสำเนาภาพ โดยเมนู Edit > copy.....	116
ภาพที่ 122 การปิดมุมมองให้เหลือแต่ชั้นที่มีลาย	116
ภาพที่ 123 ใช้เครื่องมือ fuzzy select tool เลือกพื้นที่ที่ต้องการลบออก	117
ภาพที่ 124 ทำซ้ำบนพื้นที่ที่ต้องการ จนเหลือลายชัดเจน.....	117
ภาพที่ 125 ภาพที่ได้จะมีเฉพาะลายบนพื้นหลังโปร่งใส.....	118
ภาพที่ 126 ใช้เครื่องมือ crop ให้พอดีขอบภาพ.....	118
ภาพที่ 127 การใช้เครื่องมือปรับขนาด scale tool.....	119
ภาพที่ 128 ภาพที่ปรับขนาดให้เท่ากับสัดส่วนจริง ในภาพมีขนาด 3.5 ซม	119
ภาพที่ 129 การทำซ้ำ Copy ลายที่ตัดไว้.....	120
ภาพที่ 130 สร้างภาพใหม่ขนาดกระดาษ เอ4 พื้นหลังใส	120
ภาพที่ 131 ทำซ้ำลวดลายตามจำนวนที่ต้องการ	121
ภาพที่ 132 ปรับแสงให้สีใกล้เคียงกับลายบนเครื่องปั้นดินเผา	121
ภาพที่ 133 การทำซ้ำและกลับด้านลาย	122
ภาพที่ 134 บันทึกภาพที่ได้ด้วยไฟล์นามสกุล .png.....	122
ภาพที่ 135 แบบจำลองชิ้นงานปูนปลาสเตอร์	123
ภาพที่ 136 กระดาษรูปลอกแช่ลงในน้ำ.....	123
ภาพที่ 137 กระดาษรูปลอกสามารถขยับออกจากกระดาษรองหลัง	124
ภาพที่ 138 กระดาษรูปลอกติดลงบนตำแหน่งที่ต้องการ	124
ภาพที่ 139 เลื่อนกระดาษรองหลังรูปลอกออก	125
ภาพที่ 140 กระดาษรูปลอกเมื่อแห้ง	125
ภาพที่ 141 เครื่องปั้นดินเผาที่ผ่านการเติมเนื้อวัสดุและกระดาษลอกลาย	126

ภาพที่ 142 เคลือบผิวปูนปลาสเตอร์ด้วยสารละลายพาราลอยด์ ปี-72 5%	126
ภาพที่ 143 ตัดกระดาษรูปลอกให้เหลือขอบกระดาษให้น้อยที่สุด	127
ภาพที่ 144 เคลือบผิวรูปลอกด้วยสารละลายพาราลอยด์ ปี-72.....	127
ภาพที่ 145 นำกระดาษรูปลอกแช่ลงในน้ำสะอาด	128
ภาพที่ 146 ย้ายรูปลอกไปติดชั่วคราวบนแผ่นไมลาร์.....	128
ภาพที่ 147 ตัดรูปลอกบนผิวที่เตรียมไว้	129
ภาพที่ 148 ใช้ฟู่กันแบนรีดเพื่อไล่ฟองอากาศออก.....	129
ภาพที่ 149 เครื่องปั้นดินเผาที่ผ่านการตัดรูปลอก.....	130
ภาพที่ 150 สรุปลขั้นตอนการทำงาน.....	134
ภาพที่ 151 ระบบสีทั้งสองระบบ.....	136
ภาพที่ 152 การตั้งค่ากระดาษพิมพ์.....	136



บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เครื่องปั้นดินเผาเป็นทรัพยากรทางวัฒนธรรมที่มีคุณค่าทางด้านประวัติศาสตร์ โบราณคดี มานุษยวิทยาและสุนทรียะ เป็นหลักฐานสำคัญที่ช่วยกำหนดอายุโบราณวัตถุและโบราณสถานที่พบร่วมกัน เนื่องจากเป็นวัสดุเสื่อมสภาพน้อยมาก และคงสภาพได้ดีกว่าเมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมเดียวกันกับวัตถุที่ทำจากวัสดุชนิดอื่น เครื่องปั้นดินเผาจึงเป็นสิ่งที่แสดงถึงศิลปวัฒนธรรม ความเป็นอยู่ของผู้คน สามารถใช้ศึกษาถึงพัฒนาการของผู้คนกลุ่มนั้นและความสัมพันธ์กับกลุ่มอื่น ๆ เป็นต้น จึงมีความสำคัญที่จะต้องอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาเพื่อยืดอายุให้ยาวนานที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อเป็นหลักฐานในการศึกษาประวัติศาสตร์ในอนาคต

เครื่องปั้นดินเผาตรงกับคำว่า เซรามิกส์ (Ceramics) หมายถึง สิ่งของหรือวัตถุที่ทำด้วยดินเหนียวและส่วนผสมอื่น เช่น ทรายหรือแกลบ นำมาขึ้นรูปทรงตามต้องการแล้วเผาเพื่อให้เกิดความทนทาน เครื่องปั้นดินเผาผลิตขึ้นเพื่อตอบสนองต่อความต้องการทางกายภาพและจิตใจของมนุษย์ (ธนสิทธิ์ จันทะรี, 2551: 1) และเป็นวัสดุที่มนุษย์ค้นพบว่าดินเมื่อได้รับความร้อนจะเปลี่ยนสภาพและมีความแข็งแรงขึ้น (Buys and Victoria Oakley, 2002: 3) ซึ่งการค้นพบว่าดินสามารถใช้ทำสิ่งของเครื่องใช้ได้สามารถย้อนกลับไปถึงยุคก่อนประวัติศาสตร์ที่เครื่องปั้นดินเผาเริ่มผลิตขึ้นและผ่านเวลาหลายพันปี

เครื่องปั้นดินเผาสามารถสะท้อนถึงอารยธรรมและสังคมที่ผลิตขึ้นมา ในหลายส่วนของโลก เทคโนโลยีการผลิตภาชนะดินเผาเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยจากยุคก่อนประวัติศาสตร์ ขณะที่บางพื้นที่มีพัฒนาการไปสู่การผลิตเชิงอุตสาหกรรมที่มีความซับซ้อน เครื่องปั้นดินเผาจึงจัดเป็นทรัพยากรทางวัฒนธรรมที่มีคุณค่า เป็นสิ่งของเครื่องใช้ที่พบอยู่คู่กับสังคมมนุษย์ทุกที่ เทคโนโลยีของการผลิตและรูปทรงพื้นฐานของเครื่องปั้นดินเผาจึงสามารถนำมาใช้เป็นคุณลักษณะพื้นฐานสำหรับการจัดแบ่งยุคสมัยหรือศึกษาเปรียบเทียบกลุ่มวัฒนธรรมได้เป็นอย่างดี (บุรินทร์ สิงห์โตอาจ, 2556: 12)

ในด้านวัสดุเครื่องปั้นดินเผาสามารถแบ่งประเภทตามเนื้อดินและอุณหภูมิการเผา เช่น เครื่องปั้นดินเผาเนื้อดิน เนื้อแกร่ง และเนื้อกระเบื้อง แบ่งประเภทตามลักษณะการตกแต่ง แบบเคลือบและแบบไม่เคลือบ เขียนลายสี หรือขีดขีดลาย เป็นต้น ดังนั้นเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้อนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาจะต้องทำความเข้าใจความแตกต่างของเครื่องปั้นดินเผาแต่ละชนิดเนื่องจากการอนุรักษ์และการดูแลรักษาจะแตกต่างกัน

เครื่องปั้นดินเผาจีนประเภทเนื้อกระเบื้องที่ตกแต่งพิมพ์ลายด้วยกระดาษลอกลาย (Transfer printing) หรือ เครื่องกระเบื้องจีนพิมพ์ลายเป็นวัตถุที่พบได้มากในพิพิธภัณฑ์ท้องถิ่นและพิพิธภัณฑ์วัดรวมถึงแหล่งชุมชน เครื่องกระเบื้องกลุ่มนี้มีหลายรูปทรงและประโยชน์ใช้สอยแตกต่างกัน เช่น ชามอ่าง หรือ ชามขนาดใหญ่ที่ด้านในใช้เทคนิคการพิมพ์ลอกลายสีน้ำเงินเป็นลายดอกไม้ก้านขด (เถาดอกพีชตระกูลถั่ว) ด้านนอกเคลือบสีน้ำตาล



ภาพที่ 1 เครื่องกระเบื้องจีนพิมพ์ลายด้วยกระดาษลอกลาย

ที่มา: เพชบุ๊คเพจแอนทีคิลิซิม เข้าถึงเมื่อ 30 กันยายน 2563. เข้าถึงได้จาก

<https://www.facebook.com/AntiqueLism/photos/pcb.166523635063529/166523541730205>

เครื่องกระเบื้องจีนพิมพ์ลายผลิตเลียนแบบเครื่องลายครามที่ตกแต่งด้วยการเขียนลายดอกไม้ก้านขด สมัยราชวงศ์ชิง รัชศกเต้ากวง (พ.ศ.2364-2393) ร่วมสมัยกับพระบาทสมเด็จพระนั่งเกล้าเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 3



ภาพที่ 2 ชามลายครามเขียนลายดอกไม้ก้านขด สมัยราชวงศ์ชิง รัชศกเต้ากวง

ร่วมสมัยกับพระบาทสมเด็จพระนั่งเกล้าเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 3

ที่มา: เพชบุ๊คเพจแอนทีคิลิซิม เข้าถึงเมื่อ 30 กันยายน 2563. เข้าถึงได้จาก

<https://www.facebook.com/AntiqueLism/photos/pcb.166573231725236/166573075058585>

กลุ่มชามพร้อมฝาที่มีการลอกลายด้านนอกเป็นรูปมังกรหรือนกกระเรียนในรูปร่างวงกลม เครื่องกระเบื้องจีนพิมพ์ลายเหล่านี้ผลิตจากกลุ่มเตาย่อยในเมืองจิ่งเต๋อเจิ้น มณฑลเจียงซี รวมถึงเตาในมณฑลกว่างตง ประเทศจีน และส่งมาจำหน่ายยังประเทศไทยจนถึงสมัยสาธารณรัฐ (พ.ศ. 2454-ปัจจุบัน) ร่วมสมัยกับรัชกาลพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 6 และบางส่วนเป็นเครื่องกระเบื้องที่ผลิตเลียนแบบจากประเทศญี่ปุ่นที่ส่งมาจำหน่ายในประเทศไทยช่วง พ.ศ. 2464



ภาพที่ 3 ชามพร้อมฝาพิมพ์ลวดลายรูปมังกร

ที่มา: เพชบุรีคเพจปีนโตเติมบุญ เข้าถึงเมื่อ 30 กันยายน 2563. เข้าถึงได้จาก

<https://www.facebook.com/Pintotermboon4289.6395/photos/pcb.2906980562689924/2906980402689940/>

เครื่องกระเบื้องพิมพ์ลายพบในเครื่องปั้นดินเผายุโรป ปรางค์ครั้งแรกที่เมืองลิเวอร์พูล ประเทศอังกฤษใน พ.ศ. 2299 (ค.ศ. 1756) โดย จอห์น แซดเลอร์ (John Sadler) และ กาย กรีน (Guy Green) จากนั้น โจเซีย เวดจ์วูด (Josiah Wedgwood) ได้นำเทคนิคนี้มาใช้กับเครื่องกระเบื้องที่รู้จักกันในชื่อ เครื่องกระเบื้องเวดจ์วูด (Wedgwood porcelain) (Birks, 2562)



ภาพที่ 4 จานกระเบื้องพิมพ์ลาย เวดจ์วูด (Wedgwood)

ที่มา: <https://www.britishmuseum.org/collection>. Accessed September 30, 2020.

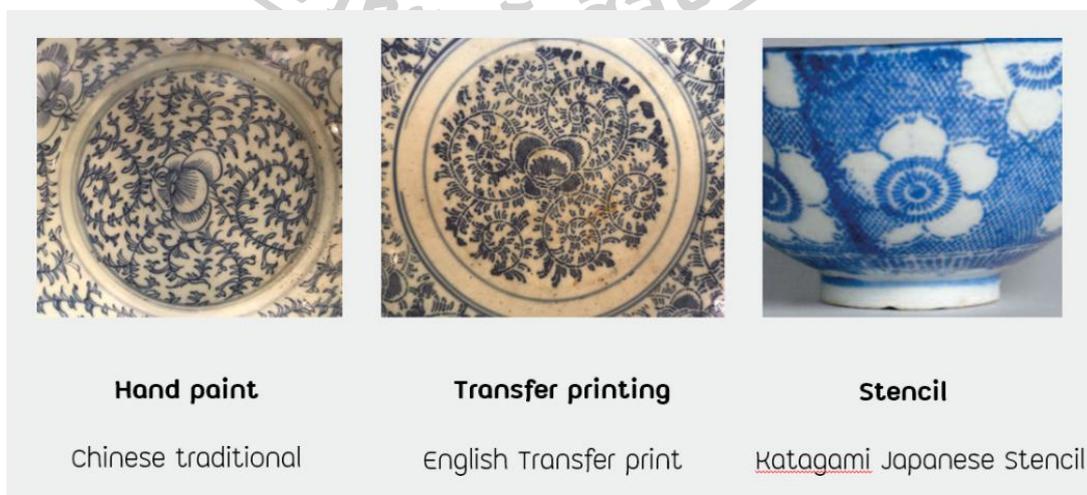
Available from https://www.britishmuseum.org/collection/object/H_1887-0307-I-794

เทคนิคการพิมพ์ลายเริ่มโดยแกะลวดลายลงบนแผ่นทองแดง จากนั้นทาสีลงบนแม่พิมพ์ นำกระดาษลอกลายวางทาบลงบนแม่พิมพ์ ใช้ลูกกลิ้งกลิ้งให้กระดาษแนบกับลวดลายบนแม่พิมพ์ แล้วลอกกระดาษขึ้นมาฝั่งให้สีแห้ง ตัดลวดลายตามที่ต้องการแล้วติดลงบนภาชนะ ไปด้วยแปรงขนแข็ง ให้สีถูกดูดซับลงบนเนื้อดิน จากนั้นใช้น้ำล้างเอากระดาษออก ฝั่งให้แห้ง แล้วเผาที่อุณหภูมิ 650-750 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 ชั่วโมง แล้วนำมาเผาเคลือบอีกครั้งหนึ่งที่อุณหภูมิ 1,050 องศาเซลเซียส (จิราภรณ์ อรัณยนาถ, 2558ก: 84)

การผลิตเครื่องกระเบื้องพิมพ์ลายในประเทศญี่ปุ่นเริ่มใน พ.ศ. 2431 โดยมีชื่อเรียกเทคนิคนี้ว่า อินบันเตะ (印判手, Inbante) เป็นหนึ่งในวิธีการดั้งเดิมที่ใช้ตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาซึ่งเหมือนกับการพิมพ์ด้วยกระดาษลอกลาย โดยลวดลายที่พิมพ์บนกระดาษทำมือญี่ปุ่น หรือ วาชิ (Washi paper) จะถูกลอกลายลงบนเครื่องปั้นดินเผา

เทคนิคแกะแผ่นทองแดงเป็นแม่พิมพ์ลาย (Copper plate transfer) หรือ โดบัน เทนชะ (銅板転写, Doban Tensha) หมายถึง การตกแต่งด้วยกระดาษลอกลายจากแม่พิมพ์แผ่นทองแดง (Ross, 2012: 8) ซึ่งเป็นเทคนิคพิมพ์ภาพด้วยแม่พิมพ์แผ่นทองแดงลงบนกระดาษสาญี่ปุ่นและลอกลายลงบนพื้นผิวเครื่องปั้นดินเผา

เทคนิคการสร้างลายบนเครื่องปั้นดินเผาที่ใกล้เคียงกันคือ การพิมพ์ลายด้วยเทคนิคลายฉลุ หรือ สเตนซิล (Stencil) เป็นการพิมพ์ลวดลายโดยเขียนลวดลายบนกระดาษ แล้วเจาะฉลุลาย จากนั้นใช้สีทาลงบนลายฉลุ ตัวอย่างที่สำคัญของการพิมพ์ลายด้วยเทคนิคสเตนซิล ได้แก่ เครื่องปั้นดินเผาญี่ปุ่น เรียกศิลปะการพิมพ์ลายประเภทนี้ว่า คาตากามิ (Katagami stencils) ซึ่งเป็นเทคนิคที่พบได้ในงานย้อมผ้า งานไม้และเครื่องปั้นดินเผา (Tajimi 1997: 5-6, quoted in Ross, 2012)



ภาพที่ 5 เปรียบเทียบเทคนิคตกแต่งลาย

การผลิตเครื่องกระเบื้องพิมพ์ลายในประเทศจีน เริ่มช้ากว่าในประเทศญี่ปุ่น ประมาณ พ.ศ. 2453 หรือช่วง 10 ปีแรกของคริสต์ศตวรรษที่ 20 และวิธีนี้ดูเหมือนจะถูกเลิกไปก่อนสงครามโลกครั้งที่สองใน พ.ศ. 2482 (Nilsson, 2562)

การตกแต่งเครื่องกระเบื้องด้วยกระดาษลอกลายแทนการเขียนลายอย่างอิสระทำให้ผลิตเครื่องลายครามมีราคาถูกลง แต่อย่างไรก็ตามวิธีลอกพิมพ์ลายก็อาจจะได้รับแรงบันดาลใจจากเครื่องลายครามจีนที่ตกแต่งด้วยจุ่มสีโคบอลต์พิมพ์ลายของปลายสมัยราชวงศ์ชิง (พ.ศ. 2187-2454) เพราะต่างก็มีวัตถุประสงค์เพื่อลดต้นทุนและระยะเวลาการผลิต ไม่จำเป็นต้องอาศัยช่างเขียนที่มีฝีมือหรือความประณีตสำหรับเขียนลวดลาย ดูเหมือนว่าวิธีนี้ไม่ได้ความนิยมจากลูกค้ามากนัก รวมถึงวิธีลอกลายบนเคลือบที่เกิดขึ้นในระยะเวลาเดียวกัน เพราะลวดลายเหล่านี้สามารถลอกหลุดได้ง่ายเมื่อถูกขัดล้างและได้รับความร้อนเป็นเวลานาน (ปวิวรรต ธรรมาปริชากร, 2556: 57)



ภาพที่ 6 ชามลายครามพิมพ์ลาย เต้าอันซี มณฑลฝูเจี้ยน สมัยปลายราชวงศ์ชิง

ที่มา: Uamulet.com เข้าถึงเมื่อ 30 กันยายน 2563. เข้าถึงได้จาก

<http://uauction4.uamulet.com/AuctionDetail.aspx?bid=384&qid=27552>

เครื่องกระเบื้องพิมพ์ลายเหล่านี้ส่วนใหญ่ไม่ได้รับการดูแลและอนุรักษ์ตามหลักการที่เหมาะสม โดยทั่วไปสาเหตุที่ทำให้เครื่องปั้นดินเผาเสียหายคือ การใช้งาน การหยิบ ยก เคลื่อนย้ายที่ผิดพลาด การอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาที่มีขั้นตอนที่ต้องใช้เวลาและอาศัยทักษะทางศิลปะโดยเฉพาะในกรณีที่ต้องแต่งเติมสีหรือเขียนลวดลายลงบนเครื่องปั้นดินเผา

การอนุรักษ์จำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่หลากหลาย ไม่เพียงแต่จัดการกับความเสียหายทั่วไป แต่ยังเกี่ยวกับความรู้ เช่น การเก็บรักษา การหยิบยกเคลื่อนย้ายวัตถุ เทคนิคการจัดแสดง และแผนสำหรับสถานการณ์ฉุกเฉิน นักอนุรักษ์ต้องตรวจสอบวัสดุและวิธีการที่ใช้อุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาทั้งในอดีตและปัจจุบัน อนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาโดยใช้ความเข้าใจและเห็นคุณค่าของวัสดุที่ใช้ผลิตและวัสดุที่ใช้อุรักษ์

การอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาที่มีประวัติยาวนานและมีวัตถุประสงคเพื่อยืดอายุการใช้งานหรือรักษาคุณค่าทางด้านจิตใจ ขึ้นชมความงามทางสุนทรียะ และความเชื่อ ขั้นตอนการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาทุกประเภทจะมีหลักการพื้นฐานที่เหมือนกัน โดย เลสลีย์ แอคตัน (Lesley Acton) และ พอล แมคคอลลีย์ (Paul McAuley) ได้เสนอขั้นตอนไว้ในหนังสือ Repairing Pottery and Porcelain: A Practical Guide. Second Edition (Acton and Paul McAuley, 2003) ดังนี้

1. ตรวจสอบสภาพวัตถุ บันทึกภาพ ทำรายงานการตรวจสอบสภาพ และระบุอัตลักษณ์เครื่องปั้นดินเผา (Examination and identification)
2. ทำความสะอาด (Cleaning) ด้วยวิธีการที่เหมาะสมกับเนื้อวัสดุของเครื่องปั้นดินเผา
3. นำวัสดุที่ใช้ในอนุรักษ์ก่อนหน้านี้ออก (Removal of previous restoration)
4. เสริมความแข็งแรง (Reinforcement and consolidation)
5. เชื่อมต่อ (Bonding)
6. ใช้วัสดุเติมเต็มส่วนที่สูญหาย เช่น เติมพื้นที่ หล่อแบบ จำลองแบบ และปั้น (Replace of lost materials Filling Casting modelling and moulding)
7. แต่งเติมสีหรือลวดลาย (Retouching) ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ต้องใช้ทักษะทางศิลปะและการฝึกฝน เพื่อให้เกิดผลงานอนุรักษ์ที่สมบูรณ์

ในอดีตขั้นตอนการแต่งเติมสีหรือลวดลายเครื่องปั้นดินเผากระเบื้องที่ตกแต่งพิมพ์ลายด้วยกระดาษลอกลาย หรือ เครื่องกระเบื้องพิมพ์ลายกลุ่มนี้มีความยากมากที่สุด เนื่องจากลวดลายที่ผลิตมีเอกลักษณ์จากวิธีที่ใช้แม่พิมพ์แกะโลหะแล้วพิมพ์ลงบนกระดาษลอกลาย ซึ่งการใช้ไฟปร่างพู่กันหรือแอร์บรัชไม่สามารถทำให้ใกล้เคียงกับลายเดิมได้

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้ศึกษาจึงมีแนวคิดที่จะนำเทคนิคตกแต่งเครื่องกระเบื้องพิมพ์ลาย คือ ใช้กระดาษลอกลายมาเป็นทางเลือกในการแต่งเติมลวดลายลงบนวัสดุที่ใช้เติมส่วนที่หายไปของเครื่องปั้นดินเผา โดยศึกษาเปรียบเทียบลายที่เหลืออยู่กับลายบนเครื่องปั้นดินเผาชิ้นสมบูรณ์และจากแหล่งข้อมูลอื่น ลายที่ได้จะปรับแต่งสีและขนาดให้ใกล้เคียงกับส่วนที่หายไปของเครื่องปั้นดินเผาโดยใช้โปรแกรมแต่งภาพ จากนั้นทดลองเทคนิคลอกลายด้วยลายที่พิมพ์ลงบนกระดาษรูปลอกน้ำ เพื่อหาวิธีการและวัสดุที่เหมาะสมและไม่เกิดผลกระทบต่อวัสดุเดิมในระยะยาว

การอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาที่พบในประเทศไทยทั้งในงานโบราณคดี พิพิธภัณฑสถานและวัตถุสะสมของเอกชน มีวัตถุประสงค์แตกต่างกัน กรรมวิธีและวัสดุที่ใช้ก็หลากหลายซึ่งวัสดุอาจเสื่อมสภาพและส่งผลกระทบต่อวัตถุ เมื่อนักอนุรักษ์ต้องอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาจึงควรเลือกใช้วิธีการอนุรักษ์และวัสดุที่มีการพัฒนาและปรับเปลี่ยนตามยุคสมัย ซึ่งจะช่วยลดการเสื่อมสภาพและช่วยยืดอายุของเครื่องปั้นดินเผาให้ยาวนานที่สุด เพื่อสืบสานคุณค่าทางประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมต่อไป อีกทั้งต้องเป็นทางเลือกที่จะไม่ขัดแย้งต่อหลักการอนุรักษ์ จริยธรรมและสุนทรียศาสตร์

2. วัตถุประสงค์ในการศึกษา

- 2.1 เพื่อศึกษาความเป็นมาและปัญหาของการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาที่พบในประเทศไทย
- 2.2 เพื่อเสนอแนวทางเลือกการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาด้วยวิธีเลียนแบบการพิมพ์ลาย

3. ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษานี้มุ่งเน้นศึกษาตัวอย่างเครื่องปั้นดินเผาจีนประเภทเนื้อกระเบื้องที่ตกแต่งพิมพ์ลายด้วยกระดาษลอกลาย ที่ได้รับการขุดค้นทางโบราณคดีในพื้นที่กระทรวงพาณิชย์เดิม และเก็บรักษาไว้ที่ห้องคลังโบราณวัตถุและห้องปฏิบัติการ สถาบันพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติ โดยศึกษาประวัติความเป็นมา แหล่งที่มาของเครื่องปั้นดินเผา ศึกษาการผลิตเครื่องปั้นดินเผาด้วยกระดาษลอกลาย ศึกษากระบวนการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผา ทดลองวัสดุและวิธีที่ทดแทนการเขียนตกแต่งลวดลาย

4. ขั้นตอนของการศึกษา

- 4.1 ศึกษาข้อมูลเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผา
- 4.2 ศึกษาตัวอย่างเครื่องปั้นดินเผาที่จะอนุรักษ์
- 4.3 ศึกษาวัสดุที่จะนำมาใช้ในการอนุรักษ์
- 4.4 อนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาด้วยกรรมวิธีและวัสดุทางเลือก
- 4.5 จัดการข้อมูลและเข้าสู่กระบวนการวิจัย วิเคราะห์ สรุปผล
- 4.6 นำเสนอผลการวิจัยเป็นรูปเล่มวิทยานิพนธ์

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 เครื่องปั้นดินเผาตรงกับคำว่า เซรามิกส์ (Ceramics) หมายถึง สิ่งของหรือวัตถุทุกชนิดที่ทำด้วยดินเหนียวและส่วนผสมอื่น เช่น ทราย แกลบ มาขึ้นรูปให้ได้รูปทรงตามต้องการ หลังจากนั้นนำมาเผาเพื่อให้เกิดความทนทานต่อสภาวะแวดล้อม เครื่องปั้นดินเผาผลิตขึ้นเพื่อตอบสนองต่อความต้องการทางกายภาพและจิตใจของมนุษย์ (ธนสิทธิ์ จันทะรี, 2551: 1)

5.2 เครื่องปั้นดินเผาเนื้อกระเบื้อง หรือ เครื่องกระเบื้อง (Porcelain) คือ เครื่องปั้นดินเผาที่เผาในอุณหภูมิสูงประมาณ 1,300-1,450 องศาเซลเซียส เครื่องปั้นดินเผาชนิดนี้มีเนื้อดินสีขาวเพราะมีส่วนผสมของดินขาวหรือเกาลิน เนื้อดินละเอียดสามารถขึ้นรูปภาชนะได้บาง เมื่อเคาะดูจะมีเสียงดังกังวาน ไม่ดูดซึมน้ำ ที่รู้จักกันดีได้แก่ เครื่องลายครามจีน

5.3 เทคนิคการพิมพ์ลายด้วยกระดาษลอกลาย (Transfer printing) หรือพิมพ์ลายเป็นการพิมพ์ลวดลายตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาโดยใช้แม่พิมพ์โลหะพิมพ์ลายลงบนกระดาษ แล้วจึงนำกระดาษที่มีลายอยู่มาติดกับภาชนะ

5.4 กระดาษรูปลอกน้ำ (Waterslide Decal paper) หรือ กระดาษลอกลาย คือกระดาษที่มีชั้นของฟิล์มบางเคลือบอยู่บนผิวหน้าเพื่อรองรับน้ำหมึกจากการเครื่องพิมพ์รูปภาพหรือลวดลายซึ่งสามารถลอกแบบตามที่ต้องการ

6. ประโยชน์ที่ได้รับ

- 6.1 ทำให้ทราบถึงความเป็นมาและปัญหาของการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาที่พบในประเทศไทย
- 6.2 ได้ผลการอนุรักษ์เครื่องกระเบื้องพิมพ์ลาย จำนวน 10 รายการ ของห้องคลังโบราณวัตถุและห้องปฏิบัติการ สถาบันพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติ
- 6.3 ได้ผลการศึกษาวิธีทางเลือกในการอนุรักษ์เครื่องกระเบื้องพิมพ์ลาย และเป็นข้อมูลในการอนุรักษ์เครื่องกระเบื้องพิมพ์ลายเพื่อเผยแพร่ให้กับเครือข่ายพิพิธภัณฑ์
- 6.4 ได้วัตถุจำลองสำหรับการศึกษาลักษณะที่สมบูรณ์ และเพื่อจัดแสดงในอนาคต



บทที่ 2

แนวคิดทฤษฎีและการศึกษาที่ผ่านมา

การศึกษาทางเลือกในการอนุรักษ์เครื่องกระเบื้องเงินพิมพ์ลาย ซึ่งเป็นโบราณวัตถุที่ถูกรื้อค้นพบในพื้นที่กระทรวงพาณิชย์เดิม หรือสถาบันพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติในปัจจุบัน อีกทั้งพบมากในพิพิธภัณฑ์ท้องถิ่นและพิพิธภัณฑ์วัด เครื่องกระเบื้องส่วนใหญ่ไม่ได้รับการดูแลและอนุรักษ์ตามหลักการที่เหมาะสม ทำให้ขาดสุนทรียะและลดคุณค่าของวัตถุวัฒนธรรม ผู้ศึกษาพบว่าเครื่องกระเบื้องเงินเหล่านี้ไม่ได้รับการอนุรักษ์ โดยเฉพาะในขั้นตอนแต่งเดิมสีหรือเขียนลวดลาย

การเลือกใช้วัสดุและวิธีอนุรักษ์ที่เหมาะสมตามหลักวิชาและหลักปฏิบัติสากลนั้น ต้องทำความเข้าใจถึงแนวคิด ทฤษฎี และการศึกษาที่ผ่านมา จึงได้สืบค้นบททวนวรรณกรรมจากเอกสาร ได้แก่ เอกสารวิชา วิทยานิพนธ์ รายงาน วารสาร บทความ ฯลฯ เพื่อใช้เป็นกรอบและแนวทางการศึกษา โดยมีแนวคิด ทฤษฎี และการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาครั้งนี้ ดังต่อไปนี้

1. ความรู้เรื่องเครื่องปั้นดินเผา

1.1 ความหมาย

เครื่องปั้นดินเผาตรงกับคำว่า เซรามิกส์ (Ceramics) ซึ่งมาจากภาษากรีกโบราณว่า เครามอส (Keramos) แปลว่า สิ่งที่ถูกเผา (มูลนิธิสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน, 2540: 32) หมายถึงเครื่องปั้นดินเผาทุกชนิดที่เกิดจากดิน นำมาขึ้นรูปทรงตามต้องการ จากนั้นเผาให้แข็งเพื่อให้เกิดความทนทาน ส่วนใหญ่เป็นภาชนะ รูปปั้น และส่วนประดับสถาปัตยกรรม เซรามิกส์มีความหมายกว้างกว่าคำว่า “Pottery” ซึ่งหมายถึงเครื่องปั้นดินเผาที่เผาในอุณหภูมิต่ำเท่านั้น นอกจากนี้เซรามิกส์ยังมีความหมายที่สามารถครอบคลุมถึงโลหะเคลือบ ซีเมนต์ กระเบื้อง อิฐ ตลอดจนแก้วทุกชนิด

การศึกษาเครื่องปั้นดินเผามีอยู่ในหลายสาขาวิชาทั้งวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ ประวัติศาสตร์ โบราณคดี มนุษยศาสตร์ และศิลปะศาสตร์ เป็นต้น ดังนั้นการศึกษาเครื่องปั้นดินเผาในงานอนุรักษ์จึงเป็นการผสมผสานศาสตร์เหล่านี้เข้าด้วยกันเพื่อทำความเข้าใจวัสดุที่จะอนุรักษ์

1.2 ประเภทของเครื่องปั้นดินเผา

เครื่องปั้นดินเผาสามารถแบ่งเป็นประเภทต่าง ๆ ได้หลายวิธี ได้แก่ การแบ่งประเภทตามประโยชน์ใช้สอย แบ่งตามรูปลักษณะ แบ่งตามอุณหภูมิในการเผาและแบ่งตามประเภทเนื้อดิน การแบ่งประเภทที่ใช้ในการศึกษานี้ แบ่งเป็น 3 ประเภทตามคุณภาพของดินที่ดีขึ้นและอุณหภูมิของการเผาที่สูงขึ้น (รอคซันน่า บราวน์, 2551: 13) ดังนี้

1.2.1. ชนิดเนื้อดิน (Earthenware) ผลิตจากดินผสมที่มีสิ่งเจือปนสูง เผาที่อุณหภูมิประมาณ 850 – 1,150 องศาเซลเซียส สามารถดูดซึมน้ำได้ดี เนื้อดินมีระดับสีตั้งแต่สีแดง

สีส้ม ถึงสีดำ เช่น เครื่องปั้นดินเผายุคก่อนประวัติศาสตร์ เครื่องปั้นดินเผาชนิดเนื้อดินที่ยังคงผลิตอยู่ในปัจจุบัน ได้แก่ กระถางและหม้อดิน

1.2.2. ชนิดเนื้อหิน (Stoneware) ผลิตจากดินผสมที่มีสิ่งเจือปนน้อยกว่าชนิดเนื้อดิน เนื่องจากเตรียมดินก่อนขึ้นรูปทรง เผาในเตาที่อุณหภูมิประมาณ 1,150 – 1,300 องศาเซลเซียส เนื้อดินมีสีเทา เครื่องปั้นดินเผาชนิดเนื้อหินจะดูดซึมน้ำได้น้อยกว่าเครื่องปั้นดินเผาชนิดเนื้อดิน เครื่องปั้นดินเผาที่ผลิตในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นชนิดเนื้อหิน เช่น เครื่องปั้นดินเผาสุโขทัย เครื่องปั้นดินเผาล้านนา หรือเครื่องปั้นดินเผาบางปูน ปัจจุบันเครื่องปั้นดินเผาชนิดเนื้อหินที่ยังคงผลิตอยู่ ได้แก่ โอ่งราชบุรี และเครื่องปั้นดินเผาด่านเกวียน

1.2.3. ชนิดเนื้อกระเบื้อง (Porcelain) ผลิตจากดินเนื้อละเอียดปราศจากสิ่งเจือปน ผ่านการเตรียมดินหลายขั้นตอนก่อนขึ้นรูปทรง เผาในเตาที่อุณหภูมิ 1,300 – 1,450 องศาเซลเซียส เนื้อดินมีสีขาว โปร่งแสง ขึ้นรูปได้บาง น้ำไม่สามารถซึมผ่านได้ เมื่อเคาะดูจะมีเสียงดังกังวาน ตัวอย่างของเครื่องปั้นดินเผาชนิดเนื้อกระเบื้อง เช่น เครื่องลายครามจีน และเครื่องกระเบื้องพิมพ์ลายด้วยกระดาษลอกลาย

นักอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาต้องสามารถระบุได้ว่า เครื่องปั้นดินเผาที่อนุรักษ์อยู่ในประเภทใด เพื่อเลือกวัสดุและวิธีการอนุรักษ์ที่เหมาะสม

1.3 การผลิตเครื่องปั้นดินเผา

การผลิตเครื่องปั้นดินเผามีหลายขั้นตอนเริ่มตั้งแต่ (บุรินทร์ สิงห์โตอาจ, 2556: 16-32)

1.3.1 การเตรียมดิน เป็นขั้นตอนที่จำเป็นในการผลิตเครื่องปั้นดินเผา เพราะดินธรรมชาติยังไม่ละเอียดและมีสิ่งเจือปนอยู่มากไม่สามารถนำไปขึ้นรูปได้ทันที ดังนั้นเมื่อได้ดินมาต้องผ่านการเตรียมดินให้สะอาด และละเอียดเสียก่อนเพื่อให้ได้ดินที่เหมาะสมต่อการขึ้นรูปที่สุด โดยทั่วไปมีขั้นตอน ดังนี้

- นำดินเหนียวที่ตากแดดแห้งสนิทไปบดหรือตำให้ละเอียด กรองร่อนผ่านตะแกรงกำจัดหิน กรวดและสิ่งเจือปนในดินออก

- นำผงดินผสมกับวัตถุอื่น ๆ เช่น หินบด ทราย และน้ำตามอัตราส่วนหมักทิ้งไว้
- นวดดินให้เข้ากันจนเหนียวเป็นก้อนไม่ติดมือพร้อมขึ้นรูปต่อไป

การเตรียมดินอาจจะใช้เพียงดินเหนียวอย่างเดียว หรือดินเหนียวผสมดินขาว หรือใช้ดินเหนียวผสมดินเชื้อ หรือดินเหนียวผสมทราย ขึ้นอยู่กับความเหนียวของเนื้อดิน ตามปกติจะไม่ใช้ดินเหนียวเพียงอย่างเดียว เพราะหากดินมีความเหนียวมากเกินไปแม้จะขึ้นรูปได้ดี ไม่แตก แต่จะมีการหดตัวของเนื้อดินสูง เมื่อน้ำในเนื้อดินระเหยออกไประหว่างการตากแดดหรือเผาแล้วจะบิดเบี้ยวเสียรูป แต่หากมีความเหนียวน้อยเกินไปจะนำมาขึ้นรูปไม่ได้ เมื่อแห้งแล้วจะแตกเป็นชิ้นเล็ก ๆ ต้องผสมด้วยดินที่มีความเหนียวเพื่อให้ดินเกาะตัวดีขึ้น

1.3.2 การขึ้นรูป เป็นขั้นตอนนำดินมาขึ้นรูปเป็นภาชนะ มีดังนี้

1.3.2.1 ขึ้นรูปด้วยมือ เป็นการขึ้นรูปอย่างอิสระจากดินเหนียวที่ผ่านการเตรียมดินเรียบร้อยแล้ว เป็นวิธีดั้งเดิมที่ใช้มาตั้งแต่ยุคก่อนประวัติศาสตร์ในการปั้นภาชนะก้นกลม เริ่มขึ้นรูปจากปากภาชนะหรือก้นภาชนะก็ได้ โดยใช้เครื่องมือช่วยขึ้นรูปที่เรียกว่าหินคูด เป็นอุปกรณ์ช่วยขึ้นรูปภาชนะ รูปร่างคล้ายดอกเห็ดทำจากหินหรือดินเผาใช้สำหรับดันผนังภาชนะด้านใน ควบคุมไปกับใช้ไม้ตีผิว เป็นไม้แบนรูปร่างคล้ายใบพายขนาดเล็กใช้สำหรับตกแต่งผิวภายนอกเพื่อให้ผิวภาชนะทั้งสองด้านเรียบ เนื้อดินแน่นขึ้นและได้รูปทรงตามต้องการ บางครั้งอาจทำลวดลายบนไม้หรือพื้นเกลียวเชือกไว้เพื่อให้เกิดลายประทับบนผิวภาชนะด้านนอก

1.3.2.2. ขึ้นรูปด้วยการขุดดิน เป็นวิธีที่ใช้มาตั้งแต่ยุคก่อนประวัติศาสตร์ และใกล้เคียงกับการขึ้นรูปด้วยมือ แตกต่างกันในวิธีใช้ดินเหนียวที่เตรียมไว้ ปั้นคลึงด้วยมือบนพื้นเรียบเป็นเส้นดินเหนียวกลมยาว แล้วจึงขุดดินเป็นวงซ้อนต่อกันขึ้นเป็นรูปภาชนะที่ต้องการจากก้นภาชนะจนถึงขอบปาก ใช้นิ้วมือลูบดินให้ติดกันจนเรียบ หรือใช้เครื่องมืออย่างหินคูดและไม้ตีช่วยปรับแต่ง ภาชนะที่ขึ้นรูปวิธีนี้จะเป็นภาชนะก้นแบนหรือกลมค่อนข้างแบนและมีขนาดใหญ่

1.3.2.3. ขึ้นรูปด้วยแป้นหมุน เป็นวิธีที่ได้รับความนิยมตั้งแต่สมัยโบราณ จนถึงปัจจุบัน โดยสร้างวงล้อสำหรับเป็นแป้นหมุน นำดินที่เตรียมไว้มาขึ้นรูปโดยวางที่จุดศูนย์กลางของแป้น และขึ้นรูปโดยหมุนแป้นไปพร้อมกับใช้มือรีดดินเป็นรูปทรงตามต้องการ ภาชนะที่ขึ้นรูปบนแป้นหมุนเป็นภาชนะก้นแบน มีลักษณะทรงกลมหรือทรงกระบอก และมีลักษณะโดยรอบเหมือนกัน ที่ก้นมีรอยที่เกิดจากการใช้เชือก ด้าย หรือมีดตัดตัวภาชนะออกจากแป้นเมื่อปั้นเสร็จ

1.3.2.4. ขึ้นรูปด้วยการต่อแผ่น คือ นำดินเหนียวมาทำให้เป็นแผ่นแบนเรียบ แล้วนำดินแต่ละแผ่นมาต่อกันให้เป็นรูปทรงต่าง ๆ โดยใช้หน้าดินชั้นเป็นตัวเชื่อม แล้วรีดต่อดินให้ติดกัน ส่วนมากภาชนะที่ผลิตด้วยวิธีนี้จะเป็นทรงสี่เหลี่ยม เช่น เครื่องปั้นดินเผาจีนทรงกระถางสี่เหลี่ยม หรือแจกันทรงเหลี่ยม

1.3.2.5. ขึ้นรูปด้วยการกดหรืออัดบนพิมพ์ ภาชนะที่มีลักษณะกลมแบน เช่น จาน ชาม อาจใช้พิมพ์สำเร็จรูปซึ่งทำด้วยไม้ ดินเผา หรือโลหะ โดยทำดินให้เป็นแผ่นแบนตามขนาด แล้วอัดลงในพิมพ์ตามรูปที่ต้องการแล้วยกออก การขึ้นรูปเครื่องปั้นดินเผาด้วยวิธีนี้อาจใช้แบบพิมพ์ที่เป็นเครื่องจักสานก็ได้ เช่น เครื่องปั้นดินเผายุคก่อนประวัติศาสตร์ลายเครื่องจักสาน

1.3.3 การตกแต่งเครื่องปั้นดินเผา

เครื่องปั้นดินเผาที่ขึ้นรูปทรงจนได้ภาชนะที่ต้องการแล้ว ก่อนนำไปเผาอาจตกแต่งลวดลาย สามารถทำได้ทั้งขณะที่เครื่องปั้นดินเผายังหมาด หรือตกแต่งลวดลายเมื่อภาชนะแห้งแล้วจากการตากแดดหรือเผาดิบ ขึ้นอยู่กับวิธีตกแต่งที่เลือกใช้ ได้แก่

1.3.3.1 การตีประทับหรือกดลาย ใช้วัสดุบางอย่างมากดประทับหรือตีไปบนผิวภาชนะขณะที่ยังอ่อนตัวอยู่ ให้มีลวดลายตามวัสดุที่ประทับหรือกดลงไป สามารถทำได้หลายวิธี เช่น

- เชือกทาบ เกิดจากใช้เชือกพันรอบภาชนะ หรือเชือกพันไม้กดบนผิวภาชนะ ลายมีลักษณะซ้อนกันไม่เป็นระเบียบ
- เครื่องจักสาน เสือทาบ เกิดจากใช้เครื่องจักสาน เสือ กดลงไปทีผิวภาชนะ หรือใช้ภาชนะกดลงไปบนเครื่องจักสานให้ได้รูปทรงและลวดลายที่คล้ายเครื่องจักสาน
- เปลือกหอย เช่น หอยแครงมากดประทับลาย
- ลูกกลิ้งลวดลายที่ทำจาก ไม้ หิน หรือดินเผาแกะสลักลาย
- แม่พิมพ์กดประทับลายที่ทำจาก ไม้ หิน หรือดินเผาแกะสลักลายที่ได้จะเกิดซ้ำกันเป็นระยะ ๆ และได้ลายที่ตรงข้ามกับตัวลายบนแม่แบบเสมอ เช่น แม่พิมพ์เป็นลายนูน ลวดลายบนภาชนะก็จะเป็นรอยลึก

1.3.3.2 การขูดขีดลาย ใช้วัตถุปลายแหลม เช่น ไม้ กระจุก หิน ขูดขีดลงไปบนผิวภาชนะ หากผิวภาชนะยังแห้งหมาดลวดลายขูดขีดสามารถทำเส้นคดโค้งหรือเป็นคลื่นได้ แต่หากขูดขีดขณะที่แห้งแล้วจะทำได้เพียงลวดลายที่เป็นเส้นตรงเท่านั้น ร่องรอยของการขูดขีดลายเมื่อดูจากภาพขยายด้านข้างจะเห็นร่องเป็นรูปสามเหลี่ยม และขอบร่องมีดินส่วนเกินล้นออกมา

1.3.3.3 การขูดลาย ใช้เครื่องมือหน้าตัดเรียบหรือหน้าตัดโค้ง มีหน้ากว้างไม่ไขว่ปลายแหลม เช่น สิว ขูดปาดเอาเนื้อดินออกจนเป็นร่อง เมื่อดูจากภาพขยายด้านข้างจะเห็นร่องตามรูปหน้าตัดเครื่องมือ และขอบร่องไม่มีมีดินล้นขึ้นมา

1.3.3.4 การขีดผิว เป็นวิธีตกแต่งที่เก่าที่สุดวิธีหนึ่ง ทำผิวให้เรียบโดยใช้วัสดุที่มีผิวเรียบกลมและแข็ง เช่น หินกรวดแม่น้ำ ขีดผิวภาชนะให้เนื้อดินติดกัน เรียบเป็นมัน รูพรุนของเนื้อดินลดลงทำให้น้ำซึมผ่านได้ช้า

1.3.3.5 การรมควัน ทำให้ได้ภาชนะสีดำ โดยอบและรมให้เขม่าควันไฟเข้าไปอุดรูพรุนของเครื่องปั้นดินเผาทำให้น้ำระเหยและซึมได้ช้า การรมควันสามารถทำได้ทั้งก่อนและหลังจากเผา

1.3.3.6 การทาน้ำดิน หรือจุ่มภาชนะลงในน้ำดินชั้นเพื่อปกปิดผิวภาชนะที่หยาบ บางครั้งจะใช้ผสมกับการตกแต่งแบบอื่น เช่น ขูดขีดลวดลายแล้วทาน้ำดิน ใช้น้ำดินเขียนลาย และทาน้ำดินแล้วขีดผิว เป็นต้น

1.3.3.7 การปั้นติด ปั้นลวดลายเป็นชิ้นส่วนตามต้องการ แล้วนำมาติดลงบนเครื่องปั้นดินเผาโดยใช้น้ำดินชั้นเป็นตัวประสาน เป็นวิธีที่ใช้ผลิตภาชนะรูปสัตว์โดยปั้นเต็มส่วนหัวขา หรือหาง เป็นต้น

1.3.3.8 การเขียนลาย ตกแต่งโดยใช้สีที่ได้จากแร่ธาตุในธรรมชาติเขียน

ลวดลายขณะที่เครื่องปั้นดินเผาแห้งสนิทหรือผ่านการเผาเคลือบก่อน การเขียนลายสีบนภาชนะทำได้บนเครื่องปั้นดินเผาชนิดเนื้อดินที่ไม่เคลือบ เช่น ภาชนะลายสีแดงยุคก่อนประวัติศาสตร์บ้านเชียง และบนเครื่องปั้นดินเผาชนิดเนื้อหินและชนิดเนื้อกระเบื้องที่มีการเคลือบ เช่น เครื่องลายครามจีน โดยการเขียนลายสีบนภาชนะที่มีเคลือบยังสามารถแบ่งออก 2 ประเภท ได้แก่

- เขียนสีบนเคลือบ หลังการเผาเคลือบภาชนะแล้วครั้งหนึ่ง จึงเขียนลายแล้วนำไปอบที่อุณหภูมิไม่สูงเท่ากับการเผาเคลือบ เพราะสีที่ได้จากแร่ธาตุจะติดบนภาชนะด้วยความร้อนที่ไม่เท่ากัน หากอุณหภูมิสูงเกินไปสีอาจละลายหาย หรืออุณหภูมิน้อยเกินไปสีจะไม่ติดผิวภาชนะ ทำให้การผลิตภาชนะแบบนี้ต้องผ่านการเผาอบสีหลายครั้ง เมื่อผ่านการใช้งานเป็นเวลานาน สีก็จะลอกหลุดตามกาลเวลา ตัวอย่างได้แก่ เครื่องเบญจรงค์ และชามตราไก่

- เขียนสีใต้เคลือบ เขียนลวดลายเมื่อดินปั้นแห้งแล้วหรือเมื่อเผาติดก่อนหนึ่งครั้ง แล้วเคลือบด้วยน้ำเคลือบใสเพื่อให้เห็นลวดลายชัดเจน ลวดลายที่ได้จะคงทน เพราะชั้นเคลือบที่แข็งเหมือนแก้วช่วยปกป้องลาย ตัวอย่างได้แก่ เครื่องปั้นดินเผาสุโขทัยเขียนลายสีดำ

1.3.3.9 การพิมพ์ลายสี ตกแต่งโดยใช้สีที่ได้จากแร่ธาตุในธรรมชาติ

มาสร้างลวดลายบนผิวภาชนะ ขณะที่เครื่องปั้นดินเผาแห้งสนิทหรือผ่านการเผาติดก่อนเช่นเดียวกับวิธีการเขียนลาย การพิมพ์ลายสีสามารถแบ่งออก 3 ประเภท ได้แก่

- พิมพ์ลายสีด้วยกระดาษลอกลาย พิมพ์ลายโดยใช้กระดาษที่พิมพ์ลายจากแม่พิมพ์ ตัวอย่างได้แก่ เครื่องปั้นดินเผายุโรป

- พิมพ์ลายสีด้วยเทคนิคแกะฉลุลาย พิมพ์โดยเจาะฉลุลายแล้วใช้สีทาหรือพ่นลงบนลายฉลุ ตัวอย่างได้แก่ เครื่องปั้นดินเผาญี่ปุ่น

- พิมพ์ลายสีด้วยการกดแบบ ใช้แม่พิมพ์ที่ทำจาก ไม้ หิน หรือดินเผา แกะสลักจุ่มสีกดประทับลาย ตัวอย่างได้แก่ ชามลายครามพิมพ์ลาย ผลิตจากเตาอันซี มณฑลฝูเจี้ยน สมัยปลายราชวงศ์ซิง

1.3.3.10 การเคลือบ ตกแต่งผิวภาชนะด้วยน้ำเคลือบที่มีส่วนประกอบ

เช่นเดียวกับเนื้อดิน คือ ซิลิกา (Silica) อลูมินา (Alumina) และวัตถุปรับอุณหภูมิการละลายตัว (Flux) โดยวิธีการทา ชุบ จุ่ม เท หรือราดน้ำเคลือบ เมื่อเผาภาชนะด้วยความร้อนสูง ส่วนประกอบเหล่านี้จะเกิดการหลอมละลายแล้วรวมเป็นเนื้อเดียวกัน และเมื่อเย็นตัวลงจะกลายเป็นชั้นเหมือนแก้วเคลือบอยู่ที่ผิวภาชนะ ซึ่งลักษณะของผิวเคลือบมีทั้งแบบเคลือบใส เคลือบทึบ เคลือบราน เคลือบสีเคลือบด้าน (พัชรี สาริกบุตร, 2523: 126)

2. เครื่องกระเบื้องจีนพิมพ์ลาย

การศึกษาประวัติความเป็นมาของวิธีการตกแต่งด้วยการพิมพ์ลายจากกระดาษลอกลายบนเครื่องปั้นดินเผา ทำให้ทราบถึงการคิดค้นและเผยแพร่เทคโนโลยีการผลิตที่เริ่มมาจากตะวันตกสู่ตะวันออกในประเทศญี่ปุ่นและประเทศจีนในที่สุด ซึ่งเป็นประเด็นที่น่าสนใจเนื่องจากแต่เดิมความรู้การผลิตเครื่องปั้นดินเผาที่มีพัฒนาการในประเทศจีนมายาวนาน ต่อมาแพร่หลายสู่ประเทศใกล้เคียงและประเทศตะวันตก

ดังนั้นการศึกษาประวัติความเป็นมาของวิธีการตกแต่งด้วยการพิมพ์ลายบนเครื่องปั้นดินเผาจึงย้อนกลับไปยังการผลิตแรกเริ่มที่ปรากฏขึ้นในยุโรป

2.1 เครื่องกระเบื้องพิมพ์ลายในประเทศอังกฤษ

เครื่องกระเบื้องพิมพ์ลายเป็นกรรมวิธีตกแต่งบนเครื่องปั้นดินเผายุโรป ปรากฏครั้งแรกที่เมืองลิเวอร์พูล ประเทศอังกฤษ ใน พ.ศ. 2299 (ค.ศ. 1756) และพัฒนาโดย จอห์น แซตเลอร์ และ กายกรีน จากนั้น โจเซฟ เวดจ์วู้ด ได้นำเทคนิคนี้มาใช้กับเครื่องกระเบื้องที่รู้จักกันในชื่อเครื่องกระเบื้องเวดจ์วู้ด เป็นเครื่องกระเบื้องพิมพ์ลายสีด้วยกระดาษลอกลาย



ภาพที่ 7 งานลายครามเวดจ์วู้ด แอนด์ ซันส์ (Wedgwood and Sons)

ที่มาภาพ V&A's collections. Accessed September 30, 2020.

Available from <http://collections.vam.ac.uk/item/O149044>

การพิมพ์ลายสีเป็นวิธีตกแต่งโดยใช้สีที่ได้จากแร่ธาตุในธรรมชาติ เขียนลงดลลายขณะที่เครื่องปั้นดินเผาแห้งสนิทหรือผ่านการเผาติดก่อน สำหรับสีที่นำมาเขียนลายสี เรียกว่า สารสี เป็นสีที่ได้จากออกไซด์ของแร่โลหะ เช่น

สีน้ำเงิน - แร่โคบอลต์

สีเขียว - แร่ทองแดง

สีดำ - แร่เหล็ก

สีน้ำตาล - แร่แมงกานีส

สีเหลือง - แร่พลวง

สีที่ได้จากออกไซด์ของโลหะนำมาใช้ผสมกับน้ำเคลือบ โดยการบดออกไซด์ของโลหะให้ละเอียด เพราะถ้าบดไม่ละเอียดอาจเกิดเป็นจุดบนผิวภาชนะได้ สีที่ได้จะขึ้นอยู่กับปริมาณของแร่โลหะและขึ้นอยู่กับกระบวนการควบคุมอุณหภูมิที่ใช้เผาอีกด้วย เช่น ออกไซด์ของแร่เหล็กในน้ำเคลือบ หากมีปริมาณมากก็จะได้สีดำหรือน้ำตาล แต่หากมีปริมาณน้อยและเผาแบบลดออกซิเจนโดยการปิดเตาไม่ให้อากาศเข้าเพิ่มระหว่างการเผา ออกซิเจนที่เป็นองค์ประกอบของเหล็กออกไซด์จะถูกดึงไปช่วยในการเผาไหม้เชื้อเพลิงส่วนเกิน ทำให้น้ำเคลือบที่ได้จะออกสีเขียวอมสีเทาหรือสีเขียวอมสีฟ้า

การตกแต่งเครื่องกระเบื้องด้วยกระดาษลอกลายเริ่มขึ้นในอังกฤษ และพัฒนาโดย จอห์น แชตเลอร์ และ กาย กรีน จากนั้น โจเซีย เวดจ์วู้ด ได้นำมาใช้กับกระเบื้องเวดจ์วู้ด ต่อมา โจเซีย สโปด (Josiah Spode) ได้ผลิตเครื่องลายครามพิมพ์ลายด้วยกระดาษลอกลายที่ได้จากเทคนิคการพิมพ์ภาพที่โรงงานสโปด (Spode) ใน พ.ศ. 2326 (ค.ศ. 1783)



ภาพที่ 8 จานลายครามสโปด

ที่มาภาพ <https://collections.vam.ac.uk>. Accessed September 30, 2020.

Available from <http://collections.vam.ac.uk/item/O77999/>

ก่อนหน้าใน พ.ศ. 2316 (ค.ศ. 1773) บริษัทอินเดียตะวันออกอังกฤษ (British East India Company) ซึ่งเป็นบริษัทร่วมทุนของอังกฤษก่อตั้งขึ้นเพื่อแสวงหาการค้ากับภูมิภาคอินเดียตะวันออก ในภายหลังได้ดำเนินการค้าส่วนใหญ่กับอินเดียและจีน และมีหน้าที่ปกครองอาณานิคมในอินเดีย บริษัทฯ ได้เริ่มลดการนำเข้าเครื่องกระเบื้องจากประเทศจีนทำให้มีความต้องการใช้สูงและหามาใช้ยากขึ้น

ใน พ.ศ. 2327 (ค.ศ. 1784) ภาษีใบชาในอังกฤษลดลงอย่างมากทำให้การบริโภคชาได้รับความนิยมเพิ่มขึ้น ซึ่งทำให้ความต้องการภาชนะเครื่องใช้ในการดื่มชาเพิ่มขึ้นเช่นกัน ในปีเดียวกันนี้

เพื่อตอบสนองความต้องการเครื่องลายครามที่ตกแต่งลายแบบจีนที่เพิ่มมากขึ้น โจเซีย สโปกด์ ได้ปรับปรุงกระบวนการพิมพ์ลายใต้เคลือบสีน้ำเงินบนเครื่องปั้นดินเผา โดยใช้กระดาษพิมพ์ลายจากแผ่นทองแดงที่แกะสลักด้วยมือ (Nilsson, 2562)

โรงงานสโปกด์ผลิตเครื่องกระเบื้องพิมพ์ลายที่เมืองสโตน-ออน-เทรนต์ (Stoke-on-Trent) โดยได้พัฒนาสูตรผสมดินผลิตเครื่องปั้นดินเผาที่เรียกว่า สโตน ไชน่า (Stoke China) ใน พ.ศ 2339 (ค.ศ. 1796) ต่อมาเปลี่ยนชื่อเป็น โบนไชน่า (Bone china) เป็นผลิตภัณฑ์ที่บางมีความแข็งแกร่ง มีสีขาวนวล เวลาเคาะจะมีเสียงดังกังวานและมีความโปร่งแสงดีมาก โดยส่วนผสมหลัก คือ แก้วกระดูกวัว ดินขาว และส่วนผสมอื่น (Spodemuseumtrust.org)

โรงงานสโปกด์นำวิธีการตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาพิมพ์ลายสีมาใช้และสืบทอดมาจนปัจจุบัน เริ่มขั้นตอนโดยแกะลวดลายลงบนแผ่นทองแดงใช้เป็นแม่พิมพ์ลาย ทำให้เรียกวิธีการนี้อีกชื่อว่า เทคนิคแม่พิมพ์แผ่นทองแดง (Copper plate transfer) และพิมพ์ภาพเป็นกระดาษลอกถ่าย



ภาพที่ 9 เครื่องมือแกะลาย แผ่นโลหะทองแดง กระดาษลอกถ่ายและกระเบื้องพิมพ์ลาย

ที่มาภาพ: [transferwarecollectorsclub.org](https://www.transferwarecollectorsclub.org). Accessed September 30, 2020.

Available from <https://www.transferwarecollectorsclub.org/>

2.1.1 เทคนิคการพิมพ์ภาพ

หมายถึง การถ่ายทอดรูปแบบจากแม่พิมพ์ออกมาเป็นผลงานที่มีลักษณะเหมือนกันกับแม่พิมพ์ทุกประการ และได้ภาพที่เหมือนกันตั้งแต่ 2 ชิ้นขึ้นไป การพิมพ์ภาพเป็นงานที่พัฒนาต่อเนื่องมาจากการวาดภาพ ซึ่งการวาดภาพไม่สามารถสร้างผลงาน 2 ชิ้นที่มีลักษณะเหมือนกันทุกประการได้จึงมีการพัฒนาการพิมพ์ขึ้นมา จึงถือว่าเป็นชาติแรกที่น่าเอาวิธีการพิมพ์มาใช้อย่างแพร่หลายมานานนับพันปี จากนั้นจึงได้แพร่หลายออกไปในภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก ชาติตะวันตกได้พัฒนาการพิมพ์ภาพขึ้นอย่างมาก มีการนำเครื่องจักรกลเข้ามาใช้ใน ทำให้การพิมพ์พัฒนาไปอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน (ภาควิชาทัศนศิลป์, ม.ป.ป.: ไม่ปรากฏเลขหน้า)

การพิมพ์ภาพที่ใช้ผลิตกระดาษลอกลายช่วยลดต้นทุนการผลิต ด้วยต้นทุนการพิมพ์ที่ค่อนข้างต่ำทำให้ผู้คนจำนวนมากสามารถซื้อเครื่องใช้ที่มีคุณภาพ เครื่องกระดาษพิมพ์ส่วนใหญ่ที่ผลิตในอังกฤษมาจากสแตฟฟอร์ดเชียร์ (Staffordshire) ภูมิภาคเวสต์มิดแลนส์ ที่โรงงานเวดจ์วู้ด และโรงงานสโปกตั้งอยู่ในตอนเริ่มต้นลวดลายยังเป็นการเลียนแบบลายบนเครื่องลายครามจีนซึ่งเป็นที่นิยมอยู่ก่อน ภายหลังก็มีลายอื่น เช่น ลายดอกไม้ อาคาร ทิวทัศน์ เครื่องกระดาษพิมพ์ลายสร้างชื่อเสียงให้โรงงานเวดจ์วู้ดและโรงงานสโปกเจริญรุ่งเรือง และมีส่วนต่อการเติบโตอย่างก้าวกระโดดของอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผาที่เป็นเครื่องใช้บนโต๊ะอาหารของอังกฤษ

ขั้นตอนการผลิตกระดาษลอกลายเหมือนกับการผลิตภาพพิมพ์ร่องลึก (Intaglio Technique) ซึ่งเป็นเทคนิคสร้างภาพพิมพ์ที่นิยม มีเอกลักษณ์โดดเด่นเฉพาะตัว สามารถสร้างผลงานได้หลายรูปแบบ โดยใช้เทคนิคเรียกว่า ภาพพิมพ์แม่พิมพ์สลัก (Engraving) เป็นเทคนิคที่ถูกพัฒนาขึ้นที่ประเทศเยอรมนี ในศตวรรษที่ 15 โดยครั้งแรกถูกสร้างขึ้นโดยช่างทองเพื่อประดับตกแต่งงานโลหะ โดยผู้สร้างสรรค์ผลงานจะใช้เครื่องมือโลหะที่เรียกว่า บูริน (Burin) มีคมของเครื่องมือเป็นรูปตัววี ชุดร่องลึกเป็นภาพหรือลวดลายที่ออกแบบไว้บนพื้นผิวโลหะแผ่นเรียบในสมัยโบราณนิยมใช้แผ่นทองแดง บูรินเป็นเครื่องมือที่ฝึกฝนทักษะการใช้ได้ยากมาก (ธีรวิทย์ บุญยศักดิ์เสรี, 2556: 23)



ภาพที่ 10 เครื่องมือแกะภาพ (Burin engraving tools)

ที่มา: <http://www.hollymorrison.com> Accessed September 30, 2020.

Available from <http://www.hollymorrison.com/images/tools/burins.jpg>

2.1.2 การสร้างภาพพิมพ์แม่พิมพ์สลัก (Engraving)

เส้นหรือลวดลายบนผลงานภาพพิมพ์แม่พิมพ์สลักเกิดจากร่องรอยที่ศิลปินใช้บูริน ขูดขีดลงบนหน้าแผ่นโลหะให้เป็นภาพหรือลวดลาย มีรูปแบบเส้นอันหลากหลายแต่มีลักษณะเด่นร่วมกัน คือ มีความมั่นคงแน่นอน และใช้เครื่องมือสร้างน้ำหนักอ่อนเข้ม ลูกกลิ้งลวดลาย เครื่องมือขัดถูปลายแบน เพื่อสร้างลักษณะพื้นผิวบนงานศิลปะภาพพิมพ์ ขั้นตอนการพิมพ์ภาพพิมพ์ เริ่มต้นจาก

1. การลงหมึกพิมพ์ให้ทั่วผิวหน้าแม่พิมพ์โลหะ และใช้นิ้วนิ้วกดหมึกพิมพ์ให้ลงในร่องเส้นให้ทั่วทั้งแผ่น

2. นั้นเช็ดหมึกพิมพ์ที่ผิวหน้าแม่พิมพ์ออกให้เหลือเพียงหมึกพิมพ์ที่อยู่ในร่องเส้นเท่านั้น

3. นำกระดาษที่เตรียมไว้ (เช่นน้ำเตรียมไว้ประมาณ 4-6 ซม. หรือทำให้เปียกชื้นเพื่อให้เนื้อกระดาษอ่อนตัว) วางคว่ำลงบนหน้าแม่พิมพ์ และนำเข้าแทนพิมพ์แรงกดสูง

กระดาษที่อ่อนตัวจะเก็บหมึกพิมพ์ที่อยู่ในร่องเส้น ดึงออกมาเป็นภาพตามที่ศิลปินได้สร้างไว้บนแม่พิมพ์ ซึ่งแม่พิมพ์ชนิดนี้มีความคงทนสูงมาก แม่พิมพ์หนึ่งชิ้นสามารถพิมพ์ภาพได้หลายชุด จนกระทั่งแม่พิมพ์เสื่อม คือ ลักษณะเส้นในภาพที่พิมพ์ออกมาเริ่มไม่คมชัด เทคนิคภาพพิมพ์ชนิดนี้นิยมใช้ในการพิมพ์เอกสารสำคัญ เช่น ธนบัตรในสมัยแรก (ธีรวุฒิ บุญยศักดิ์เสรี, 2556: 23) และใช้ในการผลิตกระดาษลอกลายสำหรับพิมพ์ลายลงบนเครื่องปั้นดินเผา

เมื่อนำเทคนิคพิมพ์ภาพพิมพ์แม่พิมพ์สลักมาใช้ตกแต่งเครื่องกระเบื้องพิมพ์ลาย มีขั้นตอนดังนี้ (Nilsson, 2562)

1. เริ่มแกะสลักลายอย่างละเอียดด้วยมือลงบนแผ่นทองแดง ใช้เทคนิคการสลักแบบจุด (Dot punching) สำหรับบริเวณที่ต้องการไล่น้ำหนัก แสงเงาในพื้นที่ขนาดใหญ่
2. หลังจากแกะสลักเสร็จ สีส้มกับน้ำมันจะถูกป้ายลงในร่องที่แกะลายไว้ ขั้นตอนนี้ทำบนเตาที่ให้ความร้อนแผ่นทองแดงเพื่อให้สีไหลทั่วร่องที่แกะสลักไว้ง่ายขึ้น ปาดสีลงในร่องสลักด้วยแผ่นไม้
3. เมื่อรอยแกะสลักมีสีเต็มแล้ว ปาดสีส่วนเกินออกจากผิวหน้าอย่างระมัดระวังโดยเหลือสีไว้เฉพาะในเส้นและจุดที่แกะสลัก
4. หลังจากปาดสีส่วนเกินออกแล้ว ทำความสะอาดแผ่นทองแดง
5. ทำกระดาษลอกลายให้ชื้นด้วยน้ำสบู่ นำไปวางทาบบนแม่พิมพ์ จากนั้นรีดผ่านลูกกลิ้งแทนพิมพ์ ลูกกลิ้งจะคลุมด้วยผ้าสักหลาดเพื่อให้กระดาษสัมผัสแนบกับแม่พิมพ์
6. นำแผ่นแม่พิมพ์โลหะกลับไปวางบนเตาร้อน และดึงลอกกระดาษที่พิมพ์ออกมาจากแม่พิมพ์ ขึ้นมาทิ้งไว้ให้แห้ง เมื่อกระดาษถูกยกขึ้นจะติดลายสีที่ได้จากการแกะสลักอยู่บนผิวกระดาษ
7. ตัดลวดลายตามที่ต้องการตกแต่งออกจากแผ่นกระดาษลอกลาย
8. วางชิ้นส่วนของกระดาษลอกลายลงในตำแหน่งบนภาชนะดินเผาที่ผ่านการเผาติดเป็นอย่างดี ซึ่งลายจะติดอยู่กับผิวของเครื่องปั้นดินเผาด้วยความเหนียวของสี
9. รีดกระดาษลอกลายให้แนบสนิทบนภาชนะ และใช้แปรงขนแข็งชุบน้ำสบู่กดกระดาษลอกลายให้สีถูกซึบลงบนเนื้อดิน
10. นำกระดาษลอกลายออก ใช้ฟองน้ำจุ่มน้ำลูบกระดาษลอกลายให้อ่อนตัว แล้วใช้ฟองน้ำลูบกระดาษลอกลายให้หลุดออกจากภาชนะ แล้วล้างออกด้วยน้ำเย็น

11. เมื่อกระดาษลอกลายถูกล้างออกก็จะเหลือลายติดบนภาชนะ
 12. ทิ้งให้แห้ง แล้วเผาที่อุณหภูมิ 650-750 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 ชั่วโมง เพื่อให้ไขมันจากสีระเหยออกไป และลวดลายจะติดบนภาชนะ
 13. นำภาชนะไปชุบเคลือบใส แล้วนำมาเผาอีกครั้งหนึ่งที่อุณหภูมิ 1,050 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นช่วงที่ลายจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน
- เทคโนโลยีผลิตเครื่องกระเบื้องพิมพ์ลายได้ถูกนำมาใช้ในเครื่องปั้นดินเผา มาสทริคต์ (Maastricht) ประเทศเนเธอร์แลนด์ เมื่อประมาณ พ.ศ. 2383 (ค.ศ.1840) โดยใช้แผ่นทองแดงแกะสลักจากประเทศอังกฤษ และในประเทศเนเธอร์แลนด์มีบริษัทอินเดียตะวันออกของเนเธอร์แลนด์ ซึ่งค้าขายกับจีนและญี่ปุ่น และอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่เทคโนโลยีการผลิตเครื่องกระเบื้องพิมพ์ลายแพร่ไปสู่ประเทศญี่ปุ่นในเวลาต่อมา



ภาพที่ 11 เครื่องกระเบื้องพิมพ์ลายมาสทริคต์ เนเธอร์แลนด์

ที่มาภาพ: Bag Bag Syd Vintage Accessed September 10, 2020.

Available from

<https://www.bagbagsydvintage.com/listing/528996177/antique-maastricht-holland-blue-and>

2.1.3 การผลิตเครื่องกระเบื้องพิมพ์ลายจากโรงงานสโปกด์ ประเทศอังกฤษ



ภาพที่ 12 ลูกกลิ้งโลหะแกะลายสำหรับพิมพ์พิมพ์ลายด้วยกระดาษลอกลาย
ที่มาภาพ: wikipedia.org/wiki/Transfer_printing. Accessed October 30, 2020.
Available from https://commons.wikimedia.org/wiki/File:VA23Oct10_157.jpg



ภาพที่ 13 พิมพ์ลายจากแผ่นโลหะ
ที่มาภาพ: [Transfer Printing Demonstration at Spode](https://www.youtube.com/watch?v=9P7slvxtLho&t=1s). Accessed October 30, 2020.
Available from <https://www.youtube.com/watch?v=9P7slvxtLho&t=1s>



ภาพที่ 14 กระดาษลอกถ่ายที่ได้จากการพิมพ์

ที่มาภาพ: Transfer Printing Demonstration at Spode. Accessed October 30, 2020.

Available from <https://www.youtube.com/watch?v=9P7slvxtLho&t=1s>



ภาพที่ 15 ตัดกระดาษลอกถ่ายออกเป็นชิ้นตามขนาดลาย

ที่มาภาพ: Transfer Printing Demonstration at Spode. Accessed October 30, 2020.

Available from <https://www.youtube.com/watch?v=9P7slvxtLho&t=1s>



ภาพที่ 16 นำลายที่ตัดออกและทำให้ไปวางตำแหน่งที่ต้องการ
ที่มาภาพ: Transfer Printing Demonstration at Spode. Accessed October 30, 2020.
Available from <https://www.youtube.com/watch?v=9P7slvxtLho&t=1s>



ภาพที่ 17 รีดกระดาษลายให้แนบสนิทบนภาชนะ
ที่มาภาพ: Transfer Printing Demonstration at Spode. Accessed October 30, 2020.
Available from <https://www.youtube.com/watch?v=9P7slvxtLho&t=1s>



ภาพที่ 18 ใช้แปรงขนแข็งกดกระดาษลายให้หมึกติดบนภาชนะ
ที่มาภาพ: Transfer Printing Demonstration at Spode. Accessed October 30, 2020.
Available from <https://www.youtube.com/watch?v=9P7slvxtLho&t=1s>



ภาพที่ 19 ใช้ฟองน้ำลูบกระดาษลายให้อ่อนตัว
ที่มาภาพ: Transfer Printing Demonstration at Spode. Accessed October 30, 2020.
Available from <https://www.youtube.com/watch?v=9P7slvxtLho&t=1s>



ภาพที่ 20 ใช้ฟองน้ำลูบกระดาษลายให้หลุดออกจากภาชนะ
ที่มาภาพ: Transfer Printing Demonstration at Spode. Accessed October 30, 2020.
Available from <https://www.youtube.com/watch?v=9P7slvxtLho&t=1s>



ภาพที่ 21 ภาชนะที่ติดเสร็จขั้นตอนการลอกลาย พร้อมแม่พิมพ์และกระดาษลาย
ที่มาภาพ: Transfer Printing Demonstration at Spode. Accessed October 30, 2020.
Available from <https://www.youtube.com/watch?v=9P7slvxtLho&t=1s>

2.2 เครื่องกระเบื้องพิมพ์ลายในประเทศญี่ปุ่น

การล่มสลายของราชวงศ์หมิง (พ.ศ. 1368-1644) ในพุทธศตวรรษที่ 17 ทำให้บริษัทอินเดียตะวันออกของเนเธอร์แลนด์ ไม่สามารถค้าขายเครื่องลายครามจากประเทศจีนได้อีกต่อไป บริษัทฯ จึงเริ่มต้นการค้าเครื่องลายครามกับญี่ปุ่นในฐานะผู้ผลิตเครื่องเคลือบทางเลือก ซึ่งการค้าขายกับญี่ปุ่นเป็นสาเหตุหนึ่งที่เทคโนโลยีการผลิตเครื่องกระเบื้องพิมพ์ลายเข้าไปสู่ประเทศญี่ปุ่นในเวลาต่อมา เนื่องจากพ่อค้าชาวเนเธอร์แลนด์นำเครื่องกระเบื้องพิมพ์ลายจากอังกฤษและเนเธอร์แลนด์ไปยังญี่ปุ่น ในช่วงปลายยุคเอโดะ (พ.ศ. 2146-2411) แต่ความพยายามที่จะผลิตเลียนแบบไม่ประสบความสำเร็จ (Tajimi 1997: 5–6, quoted in Ross, 2012)

การผลิตเครื่องกระเบื้องพิมพ์ลายในประเทศญี่ปุ่น เริ่มใน พ.ศ. 2431 โดยมีชื่อเรียกเทคนิคนี้ว่า อินบันเตะ (印判手, Inbante) เป็นหนึ่งในวิธีการดั้งเดิมที่ใช้ตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาซึ่งเหมือนกับ การพิมพ์ด้วยกระดาษลอกลาย โดยลวดลายที่พิมพ์บนกระดาษทำมือญี่ปุ่น หรือกระดาษวาชิ จะถูก ลอกลายลงบนเครื่องปั้นดินเผา (Nilsson, 2562)

ก่อนหน้านั้นมีเทคนิคการสร้างลายบนเครื่องปั้นดินเผาที่ใกล้เคียงกันคือ การพิมพ์ลายด้วย เทคนิคฉลุ หรือ สเตนซิล (Stencil) เป็นการพิมพ์ลวดลายโดยเขียนลายบนกระดาษ แล้วเจาะฉลุลาย จากนั้นใช้สีทาฉลุลงบนลายฉลุ เรียกศิลปะการพิมพ์ลายประเภทนี้ว่า คาทากามิ (型紙, Katagami stencils) ซึ่งเป็นเทคนิคที่พบได้ในงานย้อมผ้า งานไม้และเครื่องปั้นดินเผา ซึ่งเทคนิคนี้ได้รับการฟื้นฟู ใน พ.ศ. 2418 ที่เมืองอาริตะและได้รับนิยมทั่วญี่ปุ่นอีกครั้ง

คาทากามิใช้การระบายสีโคบอลต์ผ่านลายฉลุ เพื่อสร้างลวดลายใต้เคลือบ เครื่องกระเบื้อง คาทากามินิยมตกแต่งทั่วไปทั้งภายในและภายนอก เทคนิคคาทากามิได้รับการพัฒนาขึ้นในยุคเอโดะ (พ.ศ. 2146-2411) และได้รับความนิยมมากที่สุดบนเครื่องเคลือบที่ผลิตจำนวนมากในยุคเมจิ (Bibb, 2001: 5-6) ก่อนที่จะมีการพัฒนาเทคโนโลยีพิมพ์ลายด้วยกระดาษลอกลาย การตกแต่งคาทากามิ ส่วนใหญ่หายไปจากตลาดญี่ปุ่นประมาณ พ.ศ. 2460 (ค.ศ. 1920) (Ross, 2009: 156)



ภาพที่ 22 ถ้วยลายครามแบบคาทากามิ

ที่มาภาพ: Ross, 2012:

อีกแนวคิดหนึ่งของการผลิตเครื่องกระเบื้องพิมพ์ลายในประเทศญี่ปุ่นคือ ในการปฏิรูปความเจริญของญี่ปุ่นสมัยเมจิ หรือ เมอิจิ (Meiji) (พ.ศ. 2411-2455) เป็นช่วงเวลาที่ญี่ปุ่นปรับปรุงประเทศครั้งใหญ่ให้เจริญก้าวหน้าทันสมัยตามแบบชาติตะวันตก โดยเฉพาะในสมัยสมเด็จพระจักรพรรดิ มุตสึฮิโตะ (Mutsuhito, พ.ศ. 2410-2461) ซึ่งตรงกับรัชกาลพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 5 (พ.ศ. 2411-2453) มีการปฏิรูปประเทศหลายด้านรวมถึงด้านเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม โดยส่งเสริมการลงทุนของภาคเอกชนทั้งอุตสาหกรรมหนักและอุตสาหกรรมเบา มีการนำเข้าเครื่องจักรที่ทันสมัยและจ้างผู้เชี่ยวชาญจากประเทศตะวันตกมาให้คำแนะนำ

อุตสาหกรรมการผลิตเครื่องปั้นดินเผาที่เป็นสาขาหนึ่งที่มีผู้เชี่ยวชาญจากประเทศตะวันตก มีการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเคลือบและสารสี นำเครื่องจักรมาใช้ในการเตรียมดิน ใช้วิธีการหล่อดิน (slip casting) ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงเตา และเทคนิคการตกแต่งใหม่ ๆ บุคคลสำคัญที่มีบทบาทคือ กอทท์ฟรีด วากเนอร์ (Gottfried Wagner) นักเคมีชาวเยอรมนีซึ่งถูกเชิญมาช่วยพัฒนาวัสดุและเทคนิคการผลิตเครื่องปั้นดินเผา เนื้อดินปั้นและน้ำเคลือบในญี่ปุ่นที่เมืองอาริตะ ซึ่งเป็นศูนย์กลางการผลิตเครื่องปั้นดินเผาญี่ปุ่นใน พ.ศ. 2413 แต่หนึ่งในความสำเร็จที่สำคัญที่สุดของวากเนอร์คือ เขาโคบอลต์ออกไซด์ที่ผลิตด้วยกรรมวิธีเคมี นำเข้าจากยุโรปและอเมริกามาใช้แทนที่โคบอลต์ธรรมชาติ (gosu) ที่นำเข้าจากจีน (Ross, 2012: 4)

การปฏิวัติอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผาในประเทศญี่ปุ่นในสมัยเมจิ เริ่มขึ้นเมื่อสามารถตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาได้ด้วยเทคนิคพิมพ์ลายแทนที่ตกแต่งด้วยการวาดมือ ทำให้ผลิตเครื่องปั้นดินเผาเป็นจำนวนมากได้

เทคนิคการใช้แผ่นทองแดงเป็นแม่พิมพ์ลาย (copperplate transfer) หรือในภาษาญี่ปุ่นคือ โดบัน เทนชะ (銅板転写, Doban Tensha) หมายถึง การตกแต่งด้วยกระดาษลอกลายจากแม่พิมพ์แผ่นทองแดง (Ross, 2012: 8) ซึ่งเป็นเทคนิคภาพพิมพ์ด้วยแม่พิมพ์แผ่นทองแดงลงบนกระดาษสาญี่ปุ่นและลอกลายลงบนพื้นผิวเครื่องปั้นดินเผา ปัจจุบันเทคนิคนี้เหลือทำในโรงงานบางแห่งเท่านั้น เนื่องจากการแกะลายด้วยมือมีแนวโน้มที่จะพิมพ์ภาพลอกลายออกมาไม่เรียบและสีไม่สม่ำเสมอ โรงงานบางแห่งจึงใช้เทคนิคการพิมพ์ซิลค์สกรีน (Silk screen) โดยปาดหมึกพิมพ์ผ่านผ้าเนื้อละเอียด เช่น ผ้าไหม การพิมพ์ซิลค์สกรีนเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากทำให้การพิมพ์ลายทำได้ง่ายขึ้น

สมัยเมจิการผลิตเครื่องปั้นดินเผาของญี่ปุ่นมีความก้าวหน้าในเทคนิคการตกแต่งลวดลายโดยใช้เทคนิคการพิมพ์ เช่น การพิมพ์ลายด้วยเทคนิคลายฉลุ และการพิมพ์ลายด้วยกระดาษลอกลายที่ทำจากแม่พิมพ์แผ่นทองแดง เมื่อไม่จำเป็นต้องใช้ช่างฝีมือที่เชี่ยวชาญด้านศิลปะ ทำให้สามารถผลิตเครื่องปั้นดินเผาจำนวนมากที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เครื่องกระเบื้องพิมพ์ลายเหล่านี้ได้กระจายไปทั่วญี่ปุ่นพร้อมกับการพัฒนาเครือข่ายการขนส่งทางรถไฟและเปลี่ยนพฤติกรรมบริการบริโภคของคนทั่วไป



ภาพที่ 23 กระดาษลอกลายที่ทำจากแม่พิมพ์แผ่นทองแดง

ที่มาภาพ: <http://www.andoshuhei.com>. Accessed October 8, 2020.

Available from http://www.andoshuhei.com/DSC_06an.jpg

2.3 เครื่องกระเบื้องพิมพ์ลายในประเทศจีน

การผลิตเครื่องกระเบื้องพิมพ์ลายในประเทศจีน เริ่มช้ากว่าการผลิตในประเทศญี่ปุ่นประมาณ พ.ศ. 2453 หรือช่วง 10 ปีแรกของคริสต์ศตวรรษที่ 20 และวิธีนี้ถูกยกเลิกไปก่อนสงครามโลกครั้งที่สองใน พ.ศ. 2482 (Nilsson, 2562)

ประเทศจีนสมัยสาธารณรัฐ (พ.ศ. 2454-ปัจจุบัน) ตรงกับช่วงหลังรัชกาลพระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัว แหล่งผลิตเครื่องปั้นดินเผาของจีนยังคงดำเนินการอยู่โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มเตาในมณฑลกว่างตงและมณฑลฝูเจี้ยน ในประเทศไทยความนิยมของเครื่องปั้นดินเผายุโรปและญี่ปุ่นเริ่มปรากฏชัดและมีบทบาทมากขึ้นในช่วงปลายพุทธศตวรรษที่ 25 (กลางคริสต์ศตวรรษที่ 19) ซึ่งเป็นช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่สอง

เครื่องปั้นดินเผาจีนพิมพ์ลายด้วยกระดาษลอกลาย (Transfer printing) ที่พบในประเทศไทยส่วนใหญ่ เป็นชามอ่าง หรือ ชามขนาดใหญ่ที่ด้านในใช้เทคนิคการพิมพ์ลอกลายสีน้ำเงินเป็นลายดอกไม้ก้านขด (เถาดอกพีชตระกูลถั่ว) ด้านนอกเคลือบสีน้ำตาล ซึ่งรูปแบบเป็นการเลียนแบบเครื่องลายครามในสมัยก่อนหน้า คือ

1. เครื่องลายครามทรงชามอ่างที่ตกแต่งด้วยการเขียนลายดอกไม้ก้านขดหรือเถาดอกพีชตระกูลถั่ว สมัยราชวงศ์ชิง รัชศกเต้ากวง (พ.ศ. 2364-2393) ร่วมสมัยกับพระบาทสมเด็จพระนั่งเกล้าเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 3 (พ.ศ. 2367-2394)

2. โถ และชามอ่างลายคราม ลายดอกไม้ก้านขด ผลิตเลียนแบบเครื่องลายครามสมัยรัชศกเต้ากวง เครื่องปั้นดินเผาในกลุ่มนี้สันนิษฐานว่าผลิตจากเตาหลงจูเก้อ (Longzhuge) และเตาใต้เจียงหน่ง (Daijianong) ซึ่งเป็นเตาย่อยในกลุ่มเตาจิ้งเต้อเจิ้น มณฑลเจียงซี มีอายุราวครึ่งแรกพุทธศตวรรษที่

25 (ปลายคริสต์ศตวรรษที่ 19 ถึงต้นคริสต์ศตวรรษที่ 20) ตรงกับรัชศกถงจื้อ (พ.ศ. 2405-2417) จนถึงรัชศกกวงสู (พ.ศ. 2418-2451) แห่งราชวงศ์ชิง และเชื่อว่าเครื่องปั้นดินเผาในกลุ่มนี้ส่งออกจากเมืองท่าช่างไห่ จึงรู้จักกันอีกชื่อว่า เครื่องถ้วยช่างไห่ หรือ เซียงไฮ้ (ปวิวรรต ธรรมาปริชากร, 2556: 53)



ภาพที่ 24 โถและชามอ่างลายคราม ลายดอกไม้ก้านขด เตาลงจูเก้อและเตาได้เจียหน่ง
ที่มาภาพ: ปวิวรรต ธรรมาปริชากร, 2556



ภาพที่ 25 เปรียบเทียบเทคนิคการตกแต่งลายโถลายครามจีน

จากซ้ายมือเทคนิคฉลุลาย เทคนิคกระดาษลอกลาย และเทคนิคเขียนลายด้วยมือ

สมัยสาธารณรัฐ เครื่องกระเบื้องจีนพิมพ์ลายกลายเป็นภาชนะใช้สอยในชีวิตประจำวันที่มาใช้งานได้ง่าย เครื่องกระเบื้องกลุ่มนี้มีหลายรูปทรงและประโยชน์ใช้สอยแตกต่างกัน เช่น ชามอ่าง หรือชามขนาดใหญ่ที่ด้านในใช้เทคนิคการพิมพ์ลอกลายสีน้ำเงินเป็นลายดอกไม้ก้านขด เถาดอกพีชตระกูลถั่ว ด้านนอกเคลือบสีน้ำเงิน สีน้ำตาล หรือสีเขียวที่เลียนแบบเครื่องลายครามในสมัยปลายราชวงศ์ชิง

เครื่องกระเบื้องจีนพิมพ์ลายกลุ่มชามพร้อมฝาที่มีลายด้านนอกเป็นรูปมังกรหรือนกกระเรียน ในรูปร่างวงกลม เครื่องกระเบื้องจีนพิมพ์ลายเหล่านี้ผลิตจากกลุ่มเตาอยู่ในเมืองจิ้งเต๋อเจิ้น มณฑลเจียงซี และเตาในมณฑลกว่างตง ประเทศจีนและส่งมาจำหน่ายยังประเทศไทยจนถึงช่วงสมัยสาธารณรัฐ ร่วมสมัยกับรัชกาลพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 6 และบางส่วนเป็นเครื่องกระเบื้องที่ผลิตเลียนแบบจากประเทศญี่ปุ่นที่ส่งมาจำหน่ายในประเทศไทยช่วง พ.ศ. 2464

การตกแต่งเครื่องกระเบื้องด้วยกระดาดชลอกลายแทนการเขียนลายอย่างอิสระทำให้ผลิตเครื่องลายครามมีราคาถูกลง แต่อย่างไรก็ตามวิธีลอกพิมพ์ลายก็อาจจะได้รับแรงบันดาลใจจากเครื่องลายครามจีนที่ตกแต่งด้วยจุ่มสีโคบอลต์พิมพ์ลายของปลายสมัยราชวงศ์ชิง จากกลุ่มเตาอันซี เมืองเฉียนโจว มณฑลฝูเจี้ยน เพราะต่างก็มีวัตถุประสงค์เพื่อลดต้นทุนและระยะเวลาการผลิตไม่จำเป็นต้องอาศัยช่างเขียนที่มีฝีมือหรือความประณีตสำหรับเขียนลวดลาย ดูเหมือนว่าวิธีนี้ไม่ได้รับความนิยมนัก รวมถึงวิธีลอกลายบนเคลือบที่เกิดขึ้นในระยะเวลาเดียวกัน เพราะลวดลายเหล่านี้สามารถลอกหลุดได้ง่ายเมื่อถูกขัดล้างและได้รับความร้อนเป็นเวลานาน (ปริวรรตธรรมาปริชากร, 2556: 57)



ภาพที่ 26 เครื่องลายครามพิมพ์ลาย กลุ่มเตาอันซี ปลายสมัยราชวงศ์ชิง
ที่มาภาพ: ห้องคลังโบราณวัตถุและห้องปฏิบัติการ สถาบันพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติ

จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่าเครื่องกระเบื้องจีนพิมพ์ลายผลิตขึ้นในประมาณ พ.ศ. 2453 และส่งมาจำหน่ายในประเทศไทยช่วง พ.ศ. 2464 และแม้การผลิตในจีนด้วยวิธีนี้จะหมดความนิยมก่อนสงครามโลกครั้งที่สองใน พ.ศ. 2482 แต่ในประเทศไทยก็ยังมีเครื่องกระเบื้องพิมพ์ลายที่ผลิตเลียนแบบจากโรงงานในญี่ปุ่นส่งมาขายตั้งแต่ในสมัยรัชกาลที่ 6 (พ.ศ. 2453-2467) และเป็นวัตถุที่พบได้มากในพิพิธภัณฑ์ท้องถิ่นและพิพิธภัณฑ์วัด รวมถึงแหล่งชุมชนทั่วไป

ผู้ศึกษาได้สรุปการผลิตและแพร่กระจายของเครื่องกระเบื้องพิมพ์ลาย ตั้งแต่เริ่มผลิตในอังกฤษ ประเทศต่าง ๆ ในยุโรป แพร่หลายสู่ญี่ปุ่นและจีน จนถึงพบในประเทศไทย ได้ตั้งตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การผลิตและแพร่กระจายของเครื่องกระเบื้องพิมพ์ลาย

อังกฤษ	ยุโรป	ญี่ปุ่น	จีน	ไทย
โรงงาน Wedgwood พ.ศ. 2299				
	สวีเดน พ.ศ. 2309			
	เยอรมนี พ.ศ. 2313			
	สวิสเซอร์แลนด์ พ.ศ. 2318			
โรงงาน Spode พ.ศ. 2326				
	ฝรั่งเศส พ.ศ. 2333			
	เนเธอร์แลนด์ พ.ศ. 2383		รัชศกเต๋ากวาง พ.ศ. 2364-2393 (ต้นแบบลาย)	รัชกาลที่ 3 พ.ศ. 2367-2394
		บริษัทอินเดีย ตะวันออก ของเนเธอร์แลนด์ พ.ศ. 2411	รัชศกถงจื้อ พ.ศ. 2405-2417 (ต้นแบบลาย)	รัชกาลที่ 5 พ.ศ. 2411-2453
		คาตากามิ พ.ศ. 2418		
		โตบันเทนฉะ พ.ศ. 2423		
		อินบันเตะ พ.ศ. 2431		
			เครื่องกระเบื้องจีน พิมพ์ลาย เริ่มผลิตใน ยุคสาธารณรัฐ พ.ศ. 2454-ปัจจุบัน	รัชกาลที่ 6 พ.ศ. 2453-2467
		กระเบื้องเลียนแบบส่ง จำหน่ายที่ประเทศไทย พ.ศ. 2464		รัชกาลที่ 7 พ.ศ. 2467-2477
			สงครามโลกครั้งที่ สอง พ.ศ. 2482	รัชกาลที่ 8 พ.ศ. 2477-2489

3. การเสื่อมสภาพของเครื่องปั้นดินเผา

การศึกษาในปัจจุบันพบว่ามียหลายกระบวนการที่ส่งผลให้เครื่องปั้นดินเผาเกิดเสื่อมสภาพ เช่น การดูแลรักษา การจัดเก็บ การจัดแสดง การอนุรักษ์ เป็นต้น และเมื่อเครื่องปั้นดินเผาเสื่อมสภาพจำเป็นต้องมีวิธีการปฏิบัติที่เหมาะสม เพื่อชะลอการเสื่อมสภาพและหาทางป้องกัน

การเสื่อมสภาพของเครื่องปั้นดินเผาที่มีปัจจัยหลักสำคัญสองประการคือ ปัจจัยภายในอย่างธรรมชาติของวัสดุ และปัจจัยภายนอกอย่างมนุษย์และสภาพแวดล้อม ซึ่งบางครั้งยากที่จะแยกทั้งสองปัจจัยออกจากกัน วัสดุบางชนิดอาจเสื่อมสภาพจากการสลายตัวตามธรรมชาติ วัสดุบางชนิดเสื่อมสภาพจากสภาพแวดล้อมหรือจากทั้งสองปัจจัยร่วมกัน นักอนุรักษ์สามารถเข้าใจการเสื่อมสภาพโดยศึกษาปัจจัยในสภาพแวดล้อมที่อาจส่งผลกระทบต่อ การเสื่อมสภาพของวัสดุ ซึ่งลักษณะของการเสื่อมสภาพของเครื่องปั้นดินเผา สามารถแบ่งได้เป็นสองประเภท (Cronyn, 2003: 14)

1. การเสื่อมสภาพทางกายภาพ (Physical deterioration) เช่น การแตกหักของโครงสร้าง วัสดุหรือโครงสร้างที่รับน้ำหนักมากเกินไป การกระทบกระเทือน ตกหล่น แตกหัก เป็นต้น

2. การเสื่อมสภาพทางเคมี (Chemical deterioration) การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีของวัสดุ เช่น เกลือในน้ำ กรดละลายหินปูน เป็นต้น

ในทางกลับกันการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาเป็นผลที่เกิดจากการควบคุมหรือกำจัดปัจจัยที่ทำให้วัสดุเสื่อมสภาพลง และการให้ความสำคัญกับการเก็บรักษา เช่น เก็บรักษาในกล่องกันกระแทก ในชั้นที่เป็นระเบียบ เก็บในที่ปลอดความชื้น หรือควบคุมไม่ให้เกิดเกลือฟอสเฟต เป็นต้น ในขณะที่ตัวเร่งให้เกิดการเสื่อมสภาพในสภาพแวดล้อมก็คือสิ่งที่พบได้ทั่วไป เช่น อุณหภูมิ ความชื้น รังสี เป็นต้น

สาเหตุแห่งการเสื่อมสภาพของเครื่องปั้นดินเผาใน The Conservation and Restoration of Ceramics (Buys and Victoria Oakley, 2002: 18-28) นอกจากประกอบด้วย การเสื่อมสภาพทางกายภาพและการเสื่อมสภาพทางเคมีแล้ว ยังแบ่งได้ตามปัจจัยสนับสนุน คือ ปัจจัยภายในวัสดุ และปัจจัยภายนอกอย่างมนุษย์และสิ่งแวดล้อมซึ่งมีได้หลายสาเหตุ เช่น

3.1 การเสื่อมสภาพทางกายภาพเนื่องจากการผลิต (Manufacturing defects)

เครื่องปั้นดินเผาหลายประเภทและแตกต่างกันที่อุณหภูมิการเผา ตั้งแต่เครื่องปั้นดินเผาเนื้อดินที่เผาอุณหภูมิต่ำ ชนิดเนื้อแกร่ง ไปจนถึงเนื้อกระเบื้องที่เผาอุณหภูมิสูง เครื่องปั้นดินเผาที่มีทั้งแบบเคลือบและแบบไม่เคลือบ องค์ประกอบของเนื้อดินและวิธีการผลิต ปัจจัยภายในที่มีส่วนต่อการเสื่อมสภาพในตัวเองโดยธรรมชาติจากความไม่เสถียรของวัสดุและส่วนประกอบของเครื่องปั้นดินเผาสามารถนำไปสู่การเสื่อมสภาพทางกายภาพในตัวเอง เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติภายในตัววัสดุเอง จึงเป็นการยากที่จะป้องกัน และการเสื่อมสภาพของวัตถุนี้สามารถเกิดขึ้นได้ก่อนที่วัตถุนั้นจะถูกใช้งาน ซึ่งจะรวมถึงวัสดุที่มีคุณสมบัติไม่เพียงพอ มีหลายสาเหตุประกอบ เช่น

3.1.1 ความผิดพลาดจากส่วนผสมเนื้อดิน (Compositional defects) เนื้อดินมีสิ่งเจือปน เกิดรอยแตกจากการสะสมความเครียดที่เกิดจากการหดตัวของเนื้อดิน เนื่องจากความร้อนที่ไม่สม่ำเสมอระหว่างการทำให้เย็นลงในเตาเผา มักจะเกิดขึ้นจากเนื่องจากการทำให้เย็นเร็วเกินไป



ภาพที่ 27 รอยแตกร้าว (Cracking)

ที่มาภาพ: Trouble-Shooting in Ceramics. Accessed January 10, 2020.

Available from <https://digitalfire.com/picture/bugwywoxez>

3.1.2 ความผิดพลาดจากการขึ้นรูปทรง (Construction failures) เกิดจากปั้นดินขึ้นส่วนหรือหุ้บที่ไม่เหมาะสม ออกแบบรูปทรงที่ไม่มั่นคง แตกร้าวจากการไม่กดดินแน่นพอในระหว่างขั้นตอนการขึ้นรูป และขอบดินที่ไม่ปาดเรียบจะแตกร้าวได้ง่ายกว่าขอบที่โค้งมน



ภาพที่ 28 การปั้นดินขึ้นส่วนหรือหุ้บที่ไม่เหมาะสม

ที่มาภาพ: The Clay Drying Process Accessed January 10, 2020. Available from <https://ceramicartsnetwork.org/wp-content/uploads/2008/11/Cracked-Handle.jpg>

3.1.3 ความผิดพลาดจากการเผา (Firing flaws) เช่น ในขั้นตอนเผาดิบ หรือ เผาบิสกิต (Biscuit เป็นการเผาที่อุณหภูมิ 700 – 800 องศาเซลเซียส) ถ้าอุณหภูมิไม่สูงพอทำให้เมื่อเผา

เคลือบจะเกิดความเสียหาย รอยแตกที่เกิดจากการเผาและทำให้เย็นเร็วเกินไป หรือไม่ปล่อยให้ดินแห้งพอก่อนที่จะทำการเผา เสียรูปทรงเนื่องจากความร้อนไม่สม่ำเสมอในเตาเผา การเผาไหม้วัสดุอินทรีย์ที่ไม่สมบูรณ์ หรือเตาเผาที่มีการระบายอากาศไม่ดีและไม่มีออกซิเจนเพียงพอ เรียงภาชนะซ้อนในเตาเผาไม่ดี ร่องรอยที่เกิดจากอุปกรณ์เตาเผา เช่น รอยที่รองเผา



ภาพที่ 29 การเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ทำให้เนื้อดินเป็นสีดำ (Black coring)

ที่มาภาพ: Carbon Coring, Black Coring: Accessed January 10, 2020. Available from http://flieschool.com/sites/flyeschool/files/images/ceramic-terms/carbon_coring.jpg

3.1.4 ความผิดพลาดจากการเคลือบ (Glazing errors) เกิดจากการขยายตัวของน้ำเคลือบไม่สัมพันธ์กับการขยายตัวของเนื้อดิน ทำให้เกิดรอยร้าว (Crazing) เนื่องจากความเครียดในการเคลือบและหดตัวมากเกินไป เกิดได้จากเมื่อดินเย็นตัวลง ชั้นเคลือบหดตัวไวกว่าชั้นเนื้อดินทำให้เกิดรอยร้าว อาจเป็นเพราะสัดส่วนซีเมนต์ที่ผสมในน้ำเคลือบที่มากเกินไป หรือจากปริมาณแร่ของควอตซ์ในเนื้อดินปั้นสูง ในทางกลับกัน ชั้นเคลือบหลุดลอก (Peeling) เคลือบไม่ยึดเกาะ (Shivering) เคลือบหลุดเป็นชั้น ๆ (Scaling) เกิดจากเหตุผลตรงข้ามจากรอยร้าว คือ เนื้อดินหดตัวไวกว่าน้ำเคลือบ



ภาพที่ 30 รอยร้าว (Crazing)

ที่มาภาพ: Five Common Glaze Defects. Accessed January 10, 2020.

Available from https://ceramicartsnetwork.org/wp-content/uploads/2014/06/solvingglazedefects_01.jpg

3.1.5 หลุม รอยรูเข็ม (Pits/pinholes) เกิดจากช่องอากาศในชั้นเคลือบเป็นหลุมเล็ก แตกต่างจากชั้นเคลือบบวมพอง (Bloat) ซึ่งเกิดในชั้นผิวเคลือบเนื่องจากมีช่องอากาศในเนื้อดินที่ก่อตัวขึ้นแต่ไม่แตกประทุ นอกจากนี้ยังเกิดจากอุบัติเหตุจากการเผา เช่น เคลือบไหลติดกัน เรียงซ้อนเข้าเตาเผาไม่ดี น้ำเคลือบไหลติดกับพื้นเตา เป็นต้น



ภาพที่ 31 รอยรูเข็ม (Pinholes)

ที่มาภาพ: Glaze Pinholing and Pitting. Accessed January 10, 2020. Available from http://www.lakesidepottery.com/Media/JPG_Images/Glaze%20samples/glaze-pinholes-pitting.jpg



ภาพที่ 32 ชั้นเคลือบบวมพอง (Bloat)

ที่มาภาพ: <https://www.madelinehagerman.com>. Accessed January 10, 2020
Available from <https://www.madelinehagerman.com>

3.2 การเสื่อมสภาพที่เกิดจากสิ่งแวดล้อม

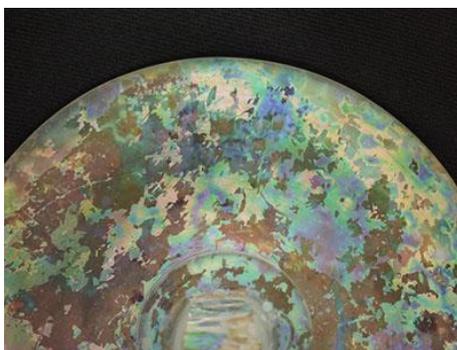
ผลกระทบที่เกิดกับเครื่องปั้นดินเผาแต่ประเภทจะแตกต่างกัน เครื่องปั้นดินเผาที่เผาในอุณหภูมิต่ำจะเสื่อมสภาพได้ง่ายกว่าเครื่องปั้นดินเผาที่เผาในอุณหภูมิสูง ผลกระทบที่เกิดจากสภาพแวดล้อมที่พบได้มีดังนี้

3.2.1 ความเสียหายจากน้ำ (Aqueous attack) เครื่องปั้นดินเผาเนื้อดินธรรมดาที่เผาอุณหภูมิต่ำจะเสื่อมสภาพได้ง่ายเมื่อสัมผัสกับน้ำและความชื้น ความเสียหายยังเกิดขึ้นได้เมื่อเครื่องปั้นดินเผาอยู่ในที่มีความชื้น เกลือในธรรมชาติอาจจะแทรกซึมเข้าสู่เนื้อดินที่เป็นรูพรุนและเกลือจะขยายตัวเมื่อได้รับความชื้น ทำให้เกิดแรงกดดันเนื้อดินและทำให้แตกร้าว

ในสิ่งแวดล้อมที่มีความชื้นสูง เกลือที่ละลายน้ำได้จะละลายและเมื่อความชื้นต่ำเกลือจะตกผลึก การเปลี่ยนกลับไปมาจากละลายและตกผลึกทำให้พื้นผิวเครื่องปั้นดินเผาเสียหาย เนื่องจากผลึกเกลือจะมีขนาดใหญ่กว่าเกลือในรูปของสารละลายซึ่งจะเกิดการหดตัวและขยายตัวในเนื้อดินของเครื่องปั้นดินเผา ระยะเวลาผ่านไปองค์ประกอบทางกายภาพของเนื้อดินจะแตกร่วนจนกระทั่งถูกทำลายอย่างสมบูรณ์ (จิราภรณ์ อรัณยนาท, 2559: 95-97)

3.2.2 ความเสียหายจากกรด (Acid attack) กรดจะทำให้เกิดความเสียหายกับสารประกอบแคลเซียมในเครื่องปั้นดินเผา สารประกอบโลหะที่มีอยู่ในน้ำเคลือบ เช่น แบริยม ตะกั่ว แคดเมียม พลวง และสังกะสี สามารถเกิดปฏิกิริยากับกรด รวมถึงความเสียหายจากการทำความสะอาดด้วยกรด

3.2.3 ความเสียหายจากด่าง (Alkaline attack) ชั้นเคลือบที่มีความอ่อนไหวจากโครงสร้างซิลิเกตในชั้นเคลือบจะเสียหายจากสภาพแวดล้อมที่มีความเป็นด่างสูง เคลือบจะมีลักษณะเดียวกับ โรคแก้ว (Glass disease) เป็นชั้นสีรุ้งบนผิวแก้วซึ่งเกิดจากการสูญเสียองค์ประกอบของโลหะแอลคาไล (Alkali component) ซึ่งสร้างชั้นหลายชั้นที่รบกวนการส่งผ่านแสง บางครั้งอาการนี้เรียกว่า ผิวหัวหอม (onion skin) พื้นผิวของชั้นเคลือบจะบอบบางมาก (Logan and Grant, 2018)



ภาพที่ 33 ความเสียหายจากด่าง (Glass disease)

ที่มาภาพ: Logan and Grant, 2018

3.2.4 ความเสียหายจากเกลือที่ละลายน้ำได้ (Soluble salts) เกลือละลายน้ำได้
ที่พบมากที่สุดในธรรมชาติ คือ

- คลอไรด์ (Chlorides) พบในน้ำทะเล ปัสสาวะ เลือด กรด สารฟอกขาว
ผลิตภัณฑ์ฟอกหนัง และเกลือที่ใช้ในการเตรียมและเก็บรักษาอาหาร
- ไนเตรต (Nitrates) พบในการสลายวัสดุอินทรีย์ ปัสสาวะและดินป็น
- ฟอสเฟต (Phosphates) พบในเถ้าจากเตาเผา

สารละลายเกลือคลอไรด์และไนเตรตมีความสามารถดูดซับความชื้นจากอากาศในรูปแบบของเหลวที่ความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 70-76% RH ดังนั้นความชื้นสัมพัทธ์ควรได้รับการควบคุมให้ต่ำกว่าระดับนี้ ค่าแนะนำระดับปลอดภัยคือ ความชื้นสัมพัทธ์ 50% RH ความแปรปรวนของระดับความชื้นสัมพัทธ์ที่มากกว่าและน้อยกว่าค่าแนะนำ อาจเป็นสาเหตุให้เกิดการตกตะกอนเกลือและการตกผลึกซ้ำเป็นสาเหตุสำคัญของความเสียหายและควรหลีกเลี่ยง

การแตกล่อน (Spalling) พบในเครื่องปั้นดินเผาที่ได้จากการขุดค้นทางโบราณคดีจากใต้ทะเลหรือจากสภาพแวดล้อมที่มีเกลือที่ละลายน้ำได้ แต่ก็สามารถเกิดขึ้นได้กับวัตถุที่ไม่ได้มาจากการขุดค้นทางโบราณคดีที่มีโอกาสสัมผัสกับเกลือที่ละลายน้ำได้ โดยเฉพาะเครื่องปั้นดินเผาที่ไม่เคลือบหรือชั้นเคลือบเสียหาย



ภาพที่ 34 การแตกล่อนเสียหายจากเกลือ (Spalling)

ที่มาภาพ: Logan and Grant, 2018

3.2.5 ความเสียหายจากการฝังดินหรือแช่น้ำ (Encrustations burial or flood)
น้ำที่มีสิ่งปนเปื้อนจะสกปรกและมีสารตกค้างที่ละลายได้ซึ่งสามารถถูกดูดซึมโดยเครื่องปั้นดินเผาที่มีรูพรุนและทำให้คราบเปื้อนซึมเข้าไปในรอยแตก เกิดขึ้นกับเครื่องปั้นดินเผาที่ได้จากการขุดค้นทางโบราณคดีที่ฝังอยู่ในดินชื้นหรือเปียก เครื่องปั้นดินเผาที่เผาในอุณหภูมิต่ำกว่า 600 องศาเซลเซียสสามารถเสียหายหรือสลายตัวหากแช่น้ำ น้ำยังเป็นตัวนำสารประกอบที่ละลายน้ำได้ให้สามารถ

แทรกซึมในเนื้อเครื่องปั้นดินเผาที่มีรูพรุน น้ำสามารถทำลายวัสดุที่ใช้ในการซ่อมแซมเครื่องปั้นดินเผา เช่น ปูนปลาสเตอร์ หรือ กาว ทำให้การซ่อมแซมเก่าอาจเปลี่ยนสี บวม หรือหลุดแยกออกจากกัน

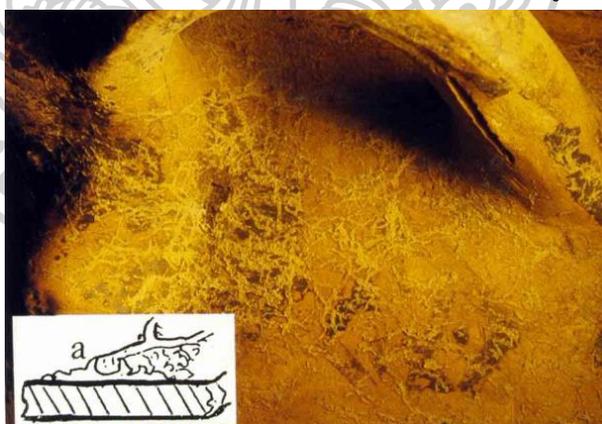
เครื่องปั้นดินเผาที่ได้จากดินที่ดูดซับสารประกอบเกลือจากสภาพแวดล้อมจะมี คราบเปื้อนจากสนิมเหล็กที่เกิดจากการแช่น้ำและน้ำแทรกซึมผ่านรอยร้าวในเคลือบสู่น้ำดินที่มีรูพรุน



ภาพที่ 35 คราบเปื้อนจากสนิมเหล็กที่เกิดจากการแช่น้ำ

ที่มาภาพ: Logan and Grant, 2018

รอยรากไม้ (Root action) รากไม้ที่เกาะติดกับเครื่องปั้นดินเผาที่มีรูพรุนจะทิ้ง ร่องรอยไว้บนพื้นผิว รอบที่เกิดตามธรรมชาติจะแตกต่างจากรอยรากไม้ที่ถูกย่อยสลาย



ภาพที่ 36 รอยรากไม้ (Root action) เกาะติดกับเครื่องปั้นดินเผา

ที่มาภาพ: <http://www.excavatedartauthenticity.com> Accessed January 10, 2020.

Available from <http://www.excavatedartauthenticity.com/images/radici08b.jpg>

3.2.6 ความเสียหายจากความร้อน (Thermal shock) ภาวะร้อนและความเย็น อย่างฉับพลันอาจทำให้อัตราการขยายตัวและหดตัวของเนื้อดินไม่สม่ำเสมอ ส่งผลให้เกิดรอยแตกหรือ ร้าว

3.2.7 ความเสียหายจากการกดทับ (Compression damage) เกิดจากน้ำหนักแรงกดทับอัดของชั้นดินเหนียววัตถุที่ถูกฝัง

3.2.8 ความเสียหายจากฝุ่น (Museum dirt and dust) ในสภาพแวดล้อมที่เต็มไปด้วยฝุ่นหรือมลภาวะ เครื่องปั้นดินเผาจะสกปรกหากไม่ได้ป้องกันฝุ่นละออง หากมีสิ่งสกปรกอยู่บนพื้นผิวของวัตถุโดยเฉพาะเครื่องปั้นดินเผาที่มีรูพรุนหรือไม่มีชั้นเคลือบ คราบเปื้อนสะสมอาจเกิดขึ้นได้ สิ่งสกปรกยังสามารถสะสมอยู่ในรอยแตกและบริเวณที่เคยผ่านการซ่อมแซมทำให้เกิดการเปลี่ยนสี

การป้องกันฝุ่นหรือสิ่งสกปรกสะสมเป็นสิ่งสำคัญเพราะการทำความสะอาด ปิดฝุ่นหรือล้างเครื่องปั้นดินเผา อาจเพิ่มความเสี่ยงของวัตถุ คราบเปื้อนอาจเกิดขึ้นทั้งในเนื้อดินและชั้นเคลือบจากการดูดซับสิ่งสกปรกระหว่างการใช้งาน หรือในวัตถุทางโบราณคดีที่ถูกฝัง ฝุ่นละอองที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล และฝุ่นละอองที่เกิดจากวัสดุก่อสร้าง ความเสียหายจากคราบสิ่งปนเปื้อนที่เกิดจากเกลือ เหล็ก และน้ำมันเป็นสารปนเปื้อนที่พบทั่วไป สนิมเหล็กจะทำให้เกิดคราบซึ่งยากต่อการกำจัด ในขณะที่น้ำมันจะทำให้เกิดรอยเปื้อนสีเข้ม ในกรณีของเครื่องปั้นดินเผาที่ได้จากการขุดค้นทางโบราณคดีและชาติพันธุ์วิทยา คราบเปื้อนเศษอาหารหรือคราบเขม่าเป็นหลักฐานบ่งชี้การใช้งานในอดีตและควรเก็บรักษาไว้

3.2.9 ความเสียหายจากเชื้อรา (Mold growth) เชื้อราจะเจริญในสภาพแวดล้อมที่มีความชื้นสูง สปอร์ของเชื้อราสามารถเกิดพื้นผิวเครื่องปั้นดินเผาที่มีสารอินทรีย์ตกค้าง หรือในเนื้อดินของภาชนะที่มีรูพรุนหรือมีรอยแตก



ภาพที่ 37 การเกิดเชื้อราบนกระถางดินเผา

ที่มาภาพ: <https://www.houzz.com> Accessed September 30, 2000.

Available from https://st.hzcdn.com/fimgs/f3220c5d06f18417_8572-w500-h500-b0-p0

3.2.10 ความเสียหายที่เกิดจากไฟ (Fire stains/deposits) เครื่องปั้นดินเผาที่ตกแต่งบนเคลือบ (Overglaze decoration) หรือภาชนะที่เผาด้วยอุณหภูมิต่ำจะมีความอ่อนไหวต่อความเสียหายที่เกิดจากไฟ การตกแต่งบนเคลือบที่ทำด้วยอุณหภูมิต่ำอาจไหม้อีกครั้งและเสียหายถ้า

อุณหภูมิสูงเกินไป ในกรณีของเครื่องปั้นดินเผาที่ได้จากการขุดค้นทางโบราณคดีและชาติพันธุ์วิทยา อาจพบคราบเขม่าดำเป็นหลักฐานการใช้งานในอดีตและควรเก็บรักษาไว้



ภาพที่ 38 คราบเขม่าดำเป็นเครื่องบ่งชี้การใช้งานในอดีต

ที่มาภาพ: <https://www.madelinehagerman.com>

แสงและรังสีอัลตราไวโอเล็ตไม่เป็นอันตรายต่อเครื่องปั้นดินเผา แต่ผงสีที่ใช้ตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาเขียนสีอาจความเสียหายจากการสัมผัสกับแสงมากเกินไป เครื่องปั้นดินเผาเขียนสีสามารถซีดจางหรือเปลี่ยนสีได้อย่างรวดเร็วหากสัมผัสกับแสงมากเกินไปเช่นกัน แสงสามารถทำอันตรายกับอินทรีย์วัตถุทุกชนิด โดยทำลายโครงสร้างโมเลกุลของอินทรีย์สาร เกิดการชำรุดเสื่อมสภาพ อ่อนแอหรือแตกหักลงได้ อันตรายที่เกิดจากแสงเมื่อวัสดุดูดซับพลังงานจากแสงและความร้อนถูกสะสมเป็นระยะเวลานาน ทำให้วัสดุเกิดการเปลี่ยนแปลง และรุนแรงยิ่งขึ้นเมื่อมีออกซิเจน โอโซน และความชื้นร่วมด้วย อย่างไรก็ตามแสงมีผลกระทบอย่างมากต่อวัสดุที่ใช้ในการอนุรักษ์ เช่น กาว หรือวัสดุเติมเนื้อ เช่น อีพ็อกซี อะคริลิก เรซิน ที่อาจเปลี่ยนสีเหลืองได้ไวขึ้นเมื่อสัมผัสกับรังสีอัลตราไวโอเล็ต

3.3 การเสื่อมสภาพจากกิจกรรมของมนุษย์

เครื่องปั้นดินเผาที่อยู่ในพิพิธภัณฑ์ อาคารประวัติศาสตร์หรือที่อยู่อาศัยทั่วไปมีความเสี่ยงมากจากกิจกรรมของมนุษย์ เนื่องจากเครื่องปั้นดินเผาอ่อนไหวต่อแรงกระแทกทางกล ที่ทำให้แตกหัก ร้าวและบิ่น ส่วนการใช้งานทั่วไปและการสัมผัสกับสภาพแวดล้อมที่มีมลภาวะอาจทำให้เกิดคราบสกปรกหรือร่องรอยบนเครื่องปั้นดินเผา เมื่อเครื่องปั้นดินเผาต้องเผชิญกับอุบัติเหตุ เช่น ไฟไหม้จะเกิดความร้อนที่ทำให้เกิดความเสียหายรุนแรง หรือน้ำท่วมจะทำให้เกิดคราบเปื้อนและความเสียหายทางเคมี อาจเกิดขึ้นได้ เครื่องปั้นดินเผาเมื่อถูกพบในแหล่งโบราณคดีและถูกนำขึ้นมาสัมผัสกับสภาพแวดล้อมใหม่ทันที จะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีซึ่งอาจรุนแรงมากจนทำให้โครงสร้างของเครื่องปั้นดินเผา

แตกหักและร่วนเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อย การเสื่อมสภาพทางเคมียังนำไปสู่ความเสียหายที่ไม่สามารถย้อนกลับหรือปกปิดได้ เช่น ชั้นเคลือบเปลี่ยนสีหรือเสื่อมสภาพ

ตัวเร่งให้เกิดการเสื่อมสภาพ (Agents of Deterioration) ที่สำคัญของเครื่องปั้นดินเผา คือ แรงกระทำทางกายภาพ (physical forces) การเสื่อมสภาพทางกายภาพเนื่องจากการใช้งาน แรงกระแทกและการเสียดสี เครื่องปั้นดินเผาที่ผ่านการใช้งานมาเป็นระยะเวลาหนึ่งจะปรากฏร่องรอยจากการใช้งาน เช่น รอยแตก รอยร้าว และรอยต่าง นอกจากนี้ในสภาพแวดล้อมของพิพิธภัณฑ์อาจสร้างความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากการจัดเก็บ ผลกระทบที่จากกิจกรรมของมนุษย์ที่พบได้ ดังนี้

3.3.1 การหดยิบยก เคลื่อนย้ายที่ผิดพลาด (Impact damage) การกระทบกระทั่งกับวัสดุที่มีความแข็งแรงกว่าทำให้เกิดความเสียหายต่อเครื่องปั้นดินเผามากที่สุด ในลักษณะของการแตกหัก ร้าว บิ่น เป็นรอย



ภาพที่ 39 การแตกหักแสดงให้เห็นถึงความเปราะบางของเครื่องกระเบื้อง

ที่มาภาพ: Logan and Grant, 2018

3.3.2 ความเสียหายจากรอยขีดข่วน (Abrasion) ที่เกิดขึ้นจากการใช้งาน เช่น รอยขีด รอยมีดบนภาชนะบรรจุอาหาร รอยที่เกิดจากการจัดเก็บซ้อนกันอย่างไม่ถูกวิธี รอยขีดข่วนจากการหดยิบยกและเคลื่อนย้ายที่ผิดพลาด



ภาพที่ 40 เครื่องปั้นดินเผาที่เผาที่อุณหภูมิต่ำจะเกิดรอยขีดข่วนได้ง่าย

ที่มาภาพ: Logan and Grant, 2018

3.3.3 ความเสียหายจากคราบอาหาร (Food staining) ส่วนผสมของสารอินทรีย์และอนินทรีย์วัตถุ เช่น คราบชา กาแฟ น้ำกระด้าง คราบนิโคติน คราบดิน เหม่า คราบเหล่านี้อาจฝังแน่นผ่านรอยแตก บิ่น รอยร้าว ความร้อนยังสามารถทำให้คราบมันเยิ้มที่ฝังอยู่ในรอยร้าวของชั้นเคลือบเด่นชัดขึ้น

3.3.4 ความเสียหายจากคราบสนิมโลหะ (Metal staining) สนิมโลหะที่สึกกร่อนบนเครื่องปั้นดินเผาบางชิ้นที่เสริมด้วยโลหะ เพื่อการตกแต่งหรือเสริมความแข็งแรง รวมถึงการซ่อมแซมที่ใช้โลหะเป็นตัวช่วยยึดติดชิ้นส่วนเข้าด้วยกัน (Bahari and Ruzaika, 2015)

3.3.5 ความเสียหายจากคราบสะสม (Accretions) คราบเปื้อน สิ่งสกปรกจากการหยิบจับโดยไม่ได้ทำความสะอาดมือหรือใส่ถุงมือ



ภาพที่ 41 ความเสียหายจากคราบสนิมโลหะ

ที่มาภาพ: Bahari R., Basaree R.O, 2015: fig.13.3

3.4 การเสื่อมสภาพเนื่องจากการซ่อมแซมก่อนหน้า (Previous restoration) เกิดความเสียหายได้ทั้งในความเสียหายทางกลและความเสียหายที่เกิดจากสารเคมี เช่น

3.4.1 ความเสียหายจากการซ่อมแซมอย่างไม่เหมาะสม (Improperly applied) เช่น ใช้สีมากเกินไป คราบสีเกินบริเวณที่จำเป็นต้องซ่อมแซม รอยเทปกาว

3.4.2 ความเสียหายที่เกิดจากกาว (Adhesives overpaint) ใช้กาวมากเกินไป คราบกาวเกินขอบที่แตก เกิดคราบเปื้อนเป็นที่สะสมของสิ่งสกปรก ฝุ่น และกาวเสื่อมสภาพตามอายุ เช่น หลุดออกจากกัน สูญเสียความสามารถในการยึดเกาะ หรือเปลี่ยนสีเหลือง สีเข้มขึ้น

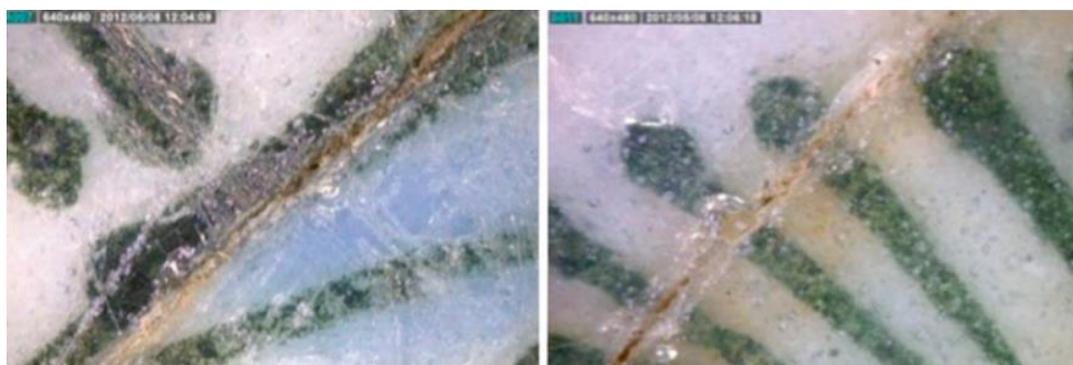


ภาพที่ 42 รอยเทปกาวตรงกลางและคราบกาวเกินขอบที่แตก

ที่มา: <https://www.madelinehagerman.com>

3.4.3 ความเสียหายจากการใช้เครื่องมือ (Mechanical damage) เช่น การเจาะ ทำให้เกิดการแตกร้าว ชั้นเคลือบเสียหายจากกระดาษทรายขัดผิว ขัดปรับแต่งด้วยตะไบ

3.4.4 ความเสียหายจากการใช้สารเคมี (Chemical damage) การก่อตัวของกรด เกิดจากการทำความสะอาดหรือเติมเนื้อวัสดุ กาวบางชนิดเมื่อเวลาผ่านไประยะหนึ่งก่อให้เกิดปฏิกิริยาโครงสร้างแบบเชื่อมโยง (crosslink) ทำให้เนื้อดินเสียหายเนื่องจากมีความแข็งแรงน้อยกว่า กาวหรือวัสดุที่ใช้ในการซ่อมแซม



ภาพที่ 43 เคลือบเสียหายจากการขัดผิว

ที่มาภาพ: Bahari R., Basaree R.O, 2015: fig.13.2



ภาพที่ 44 คราบขาวเกินขอบที่แตกและคราบสนิมหมดโลหะ
ที่มาภาพ: <https://www.madelinehagerman.com>



ภาพที่ 45 รอยขีดบนชั้นเคลือบเกิดจากการขีดวัสดุเติมเนื้อ
ที่มาภาพ: <https://www.madelinehagerman.com>



ภาพที่ 46 รูที่เกิดจากการใช้หมุดโลหะยึด และรอยการเติมเนื้อวัสดุ
ที่มาภาพ: Bahari R., Basaree R.O, 2015: fig.13.4



ภาพที่ 47 ร่องรอยเกลือซัลเฟตที่ประทุบนพื้นผิว

ที่มาภาพ: <https://www.madelinehagerman.com>

การเสื่อมสภาพทางเคมีของวัสดุโดยทั่วไปไม่ได้เกิดขึ้นในโครงสร้างทางกายภาพของวัสดุ แต่อยู่ในระดับเคมีหรือสารประกอบ การเสื่อมสภาพขององค์ประกอบทางเคมีของวัสดุจะลดความคงทนของวัสดุเมื่อสัมผัสกับปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม เช่น น้ำ อากาศ มลพิษ ความร้อน ความชื้นและอื่น ๆ

4. การอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผา

4.1 การอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผา

จिरาภรณ์ อรัณยนาถ (2558ช: 8) ให้ความเห็นว่าแนวคิดและวิธีการอนุรักษ์ที่นิยมในอดีตเน้นกระบวนการหยุดยั้งการเสื่อมสภาพ ซ่อมแซม เสริมสร้างความมั่นคงแข็งแรงโดยใช้วิธีเคมีและวิธีซ่อมเชิงช่างเป็นส่วนใหญ่ ใช้สารเคมีทำความสะอาดและเน้นซ่อมแซมต่อเติมส่วนที่ชำรุดหรือทำของใหม่ขึ้นแทนที่ของเดิม โดยขาดการศึกษาวิจัยพิจารณาสาเหตุที่ทำให้เสื่อมสภาพ หรือพิจารณาข้อดีข้อเสียของแต่ละวิธีการทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ส่วนใหญ่เป็นการกระทำโดยมุ่งแก้ปัญหาเฉพาะหน้าและทำโดยบุคคลที่ไม่มีความรู้ความเข้าใจเพียงพอ โดยมองข้ามผลเสียในระยะยาวที่อาจเกิดขึ้น และมักไม่มีการประเมินและติดตามผล ซึ่งบางครั้งพบว่าก่อให้เกิดความเสียหายที่แก้ไขไม่ได้

ปัจจุบันแนวคิดการอนุรักษ์ตามหลักสากลจะเน้นวิธีป้องกันการเสื่อมสภาพของวัตถุเป็นหลัก โดยไม่จำเป็นต้องใช้วิธีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่เสมอไป แนวคิดในการอนุรักษ์โดยนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาวิเคราะห์วิจัยหาเหตุผลที่ทำให้วัตถุเสื่อมสภาพ แล้วใช้ความรู้หลายสาขามาพิจารณาหาวิธีป้องกันและแก้ไขปัญหานี้ นอกจากนี้นักอนุรักษ์ยังต้องตระหนักถึงศักยภาพ ความรู้ความสามารถ ความถนัดของตนเอง หากสิ่งใดที่ตนเองถนัดต้องแสวงหาความร่วมมือจากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน นักอนุรักษ์จะใช้สารเคมีก็เมื่อมีความจำเป็นเท่านั้นและจะใช้อย่างระมัดระวัง ศึกษาข้อดีข้อเสียของสารเคมีและวิธีการแต่ละวิธีอย่างละเอียดรอบคอบ รวมทั้งศึกษาวิเคราะห์วิจัยหาข้อมูลของวัสดุและวิธีการผลิตดั้งเดิม แล้วเลือกใช้วิธีการและเคมีที่สามารถทำให้ย้อนกลับได้ (Reversible) หาก

ยังไม่แน่ใจว่าวิธีการหรือเคมีที่มีอยู่ขณะนี้จะช่วยอนุรักษ์วัตถุที่กำลังเสื่อมสภาพได้หรือไม่จะยังไม่ใช้วิธีการเหล่านั้น แต่จะใช้วิธีป้องกันหรือชะลอการเสื่อมสภาพแทน เพื่อที่ว่าในอนาคตหากมีการค้นพบวิธีการและเทคโนโลยีที่ดีกว่าจะสามารถใช้วิธีการใหม่ได้โดยไม่เป็นอันตรายต่อวัสดุเดิม

การอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาที่เสียหายให้กลับมาในสภาพเดิมมากที่สุด อาศัยกระบวนการที่ประกอบด้วย ตรวจสอบสภาพวัตถุ ทำความสะอาด นำวัสดุที่ใช้ในการอนุรักษ์ก่อนหน้าออก เสริมความแข็งแรง เชื่อมติด ใช้วัสดุเติมเต็มส่วนที่สูญหาย และแต่งเติมสีหรือลวดลาย เพื่อให้เกิดผลงานอนุรักษ์ที่สมบูรณ์ซึ่งมีเหตุผลหลายประการ เช่น เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ในกรณีที่วัตถุดังกล่าวยังคงสมบูรณ์แข็งแรงและเป็นของใหม่ หรือเพื่อศึกษารูปแบบและลวดลายของเครื่องปั้นดินเผา เพื่อใช้จัดแสดงซึ่งทำให้รูปทรงมีมิติสวยงาม น่าสนใจกว่าที่จัดแสดงโดยวางไว้เป็นชั้นเล็กชั้นน้อย และการประกอบชิ้นส่วนที่แตกเป็นภาชนะสมบูรณ์เพื่อป้องกันการสูญหายของเศษภาชนะดินเผา และช่วยลดความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต เช่น คราบเปื้อนตรงส่วนรอยต่อ เนื่องจากก่อนต่อชิ้นส่วนที่แตกจะต้องทำความสะอาดตรงรอยต่อให้สะอาดเพื่อให้รอยต่อนั้นต่อได้สนิท

ภาชนะดินเผาที่แตกและได้รับการซ่อมแซมไว้ด้วยวัสดุที่ใช้ในการอนุรักษ์ในอดีต เช่น กาวยางไม้ ปูนพลาสติก อีพ็อกซี เป็นต้น หากจำเป็นต้องนำวัสดุเหล่านี้่ออกเนื่องจากการเสื่อมสภาพของวัสดุ และใช้วัสดุใหม่แทนนั้นมีความเสี่ยงที่จะทำให้ลายเนื้อวัตถุบางส่วน ดังนั้นการเลือกใช้วัสดุในการอนุรักษ์จึงต้องคำนึงถึงความคงทนของวัสดุต่อสภาพแวดล้อม ความเข้ากันได้กับวัตถุ ความสามารถในการเอาออก เพื่อให้เครื่องปั้นดินเผาที่ผ่านการอนุรักษ์มีอายุยืนนานที่สุด

4.2 พัฒนาการของงานอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผา

เครื่องปั้นดินเผาเป็นหนึ่งในสิ่งประดิษฐ์ที่เก่าแก่ที่สุดของมนุษย์ และสามารถย้อนหลังไปได้ถึงกว่า 15,000 ถึง 10,000 ปีมาแล้ว เครื่องปั้นดินเผาส่วนใหญ่เป็นภาชนะเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน จนถึงวัตถุที่เกี่ยวกับความเชื่อและของประดับตกแต่ง ต่อมาเมื่อเครื่องปั้นดินเผากลายเป็นของมีค่า อาจจะเป็นจากความขาดแคลนหรือจากความงดงามทางศิลปะ หรือความเชื่อทางศาสนา และเมื่อเครื่องปั้นดินเผาเสียหายจึงมีความจำเป็นที่จะต้องได้รับการซ่อมแซม

ไม่ปรากฏหลักฐานแน่ชัดว่าเมื่อใดที่ผู้คนเริ่มซ่อมแซมเครื่องปั้นดินเผาเป็นครั้งแรก แต่ร่องรอยซ่อมแซมเครื่องปั้นดินเผาที่เก่าแก่ที่สุดซึ่งจัดแสดงในบริติชมิวเซียม สามารถกำหนดอายุได้ประมาณ 7,000 ปีมาแล้ว (Buys and Victoria Oakley, 2002: 63)

วัตถุที่ทำจากวัสดุอื่น เช่น ไม้และโลหะ ก็มีการอนุรักษ์ซ่อมแซมมาเป็นเวลานาน โดยใช้วัสดุเดียวกันกับวัตถุเดิม ทักษะหลายอย่างที่เกี่ยวเนื่องกับการอนุรักษ์วัตถุเหล่านี้ก็เหมือนกับทักษะที่ใช้ในการผลิตวัตถุนั้น แต่ในการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาวัสดุดั้งเดิมคือ ดิน แม้จะถูกนำมาใช้แต่ก็ไม่ได้ใช้อย่างแพร่หลาย เนื่องจากความยากในการเลือกใช้ดินที่มีองค์ประกอบที่เข้ากันได้กับวัสดุเดิม และ

เนื่องจากปัญหาที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเนื้อดินในระหว่างกระบวนการเผา ดังนั้นวัสดุอื่น ๆ จึงต้องถูกนำมาใช้เป็นวัสดุทดแทนในการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผา

วัสดุทดแทนเหล่านี้มีคุณลักษณะที่หลากหลาย นอกจากขึ้นอยู่กับความยากง่ายที่จะนำมาใช้งานแล้ว ยังขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการอนุรักษ์นั้นว่าทำขึ้นเพื่ออะไร ทั้งเพื่อใช้งานเครื่องปั้นดินเผา นั้นได้โดยไม่ต้องการความสวยงามหรือมูลค่า หรืออนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาที่มีมูลค่าและความสวยงาม อยู่แล้วให้ดีขึ้นหรือมีค่ายิ่งกว่าเดิม

นักอนุรักษ์หรือช่างซ่อมเครื่องปั้นดินเผาในอดีตก็มีหลากหลายมาก ในอังกฤษมีหลักฐานว่ามี อาชีพช่างซ่อมเครื่องปั้นดินเผาเร็วกว่าร้อยปีแล้ว โดยมีบทกวีที่กล่าวถึงอาชีพช่างซ่อม ในบทกวีชื่อ The China mender ที่แต่งโดย โทมัส ฮูด (Thomas Hood พ.ศ. 2332-2388) และหนังสือแนะนำ การซ่อมแซมสิ่งของเครื่องใช้ในบ้านด้วยตัวเองเล่มแรกคือ Mrs. Beeton's Book of Household Management เขียนโดย อีซาเบลล่า บีตัน (Isabella Beeton) ใน พ.ศ. 2504 โดยให้คำแนะนำที่มี ประโยชน์แก่แม่บ้านเกี่ยวกับวิธีการซ่อมแซมเครื่องปั้นดินเผาที่แตกด้วยกาวยาประเภทต่าง ๆ

เครื่องปั้นดินเผาหลักฐานทางโบราณคดีหลายชิ้นปรากฏร่องรอยการซ่อมแซมในอดีต แต่งาน อนุรักษ์ที่มีการศึกษาอย่างเป็นระเบียบวิจัยที่ชัดเจนปรากฏครั้งแรกในหนังสือ The Preservation of Antiquities: A Handbook for Curators โดย ฟรีดริช รัทเกิน (Freidrich Rathgen) นักเคมีชาว เยอรมัน ใน พ.ศ. 2448 โดยเขียนถึงงานอนุรักษ์อย่างครอบคลุมรวมถึงการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผา (Rathgen, 1905) หลังจากนั้นใน พ.ศ. 2475 อาเธอร์ ลูคัส (Arthur Lucas) นักอนุรักษ์ของหอศิลป์ แห่งชาติ ประเทศอังกฤษได้เขียนหนังสือ Antiques, their Restoration and Preservation เกี่ยวกับการอนุรักษ์เป็นภาษาอังกฤษเล่มแรก ซึ่งรวมถึงเครื่องปั้นดินเผาด้วย (Lucas, 1932) ตั้งแต่นั้นมาความรู้ความเชี่ยวชาญในการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาได้พัฒนาไปอย่างรวดเร็วพร้อมไปกับงาน อนุรักษ์โดยรวม ในปัจจุบันมีผู้เชี่ยวชาญด้านการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาที่ทำงานในพิพิธภัณฑ์และ สถาบันต่าง ๆ ทั่วโลก รวมถึงนักอนุรักษ์อิสระจำนวนมาก และมีหนังสือการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผา หลายเล่มที่เขียนโดยนักอนุรักษ์

วัสดุที่ใช้อนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาในอดีตนั้นมีความหลากหลายมาก หลักฐานบางส่วนของ วัสดุเหล่านี้ได้จากการวิเคราะห์เครื่องปั้นดินเผาที่ผ่านการอนุรักษ์ซ่อมแซมในอดีต และบางส่วนได้ จากข้อมูลที่บันทึกไว้ในเอกสารโบราณและในหนังสือการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผา ในปัจจุบันการ ปฏิบัติงานของนักอนุรักษ์ส่วนใหญ่จะมีการบันทึกรายละเอียดวัสดุที่ใช้และขั้นตอนการทำงาน ซึ่งเป็น มาตรฐานการปฏิบัติงานอนุรักษ์ที่ได้พัฒนาขึ้น ในอดีตข้อมูลดังกล่าวถูกมองว่าเป็นความลับของ วิชาชีพเพื่อป้องกันการแข่งขันระหว่างนักอนุรักษ์

ชาร์ลส์ เวลสัน โฮริย์ (Charles Velson Horie) ผู้เขียนหนังสือ Materials for Conservation ระบุว่า วัสดุที่ใช้อนุรักษ์งานศิลปกรรมในช่วงก่อนปลายคริสต์ศตวรรษที่ 19 มีความหลากหลายมาก

เช่น กาวแปง ยางเหนียว เรซินที่ได้จากธรรมชาติ สารยึดที่ได้จากโปรตีน ขี้ผึ้งและไขมัน ในอดีตวัสดุเหล่านี้ใช้ออนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาในระยะแรก บรรดาวัสดุที่ได้จากธรรมชาติเหล่านี้ไม่สามารถวิเคราะห์หองค์ประกอบได้โดยง่าย และจะยากยิ่งขึ้นเมื่อระยะเวลาผ่านไปเนื่องจากการเสื่อมสภาพตามธรรมชาติของวัสดุเหล่านี้ และเนื่องการใช้งานในตอนแรกวัสดุเหล่านี้ต้องผ่านการเตรียมโดยอาจละลายในน้ำหรือในน้ำมันชักแห้ง หรือทำให้ร้อนเพื่อให้อยู่ในสถานะของเหลวก่อนจึงสามารถใช้งานได้ จนกระทั่งคริสต์ศตวรรษที่ 17 ในยุโรปจึงมีการใช้ตัวทำละลาย เช่น น้ำมันสนและแอลกอฮอล์เพื่อละลายเรซิน (Horie, 1987)

วัสดุยึดติดหรือกาวที่เก่าแก่ที่สุดชนิดหนึ่งที่ยังคงกันคือ น้ำมันดิน (Bitumen) มีสีดำ เหนียว และมีความหนืดต่ำ ใช้เป็นวัสดุยึดติดและวัสดุเติมเต็มที่คงทนมาก พบว่ามีการใช้มากกว่า 6,500 ปีมาแล้ว (Koob, 1998: 53) น้ำมันดินเป็นวัสดุที่ได้จากน้ำมันดิบ และพบได้ทั่วไปในพื้นที่เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ในอดีตใช้เพื่อซ่อมแซมเครื่องปั้นดินเผา แต่สำหรับมาตรฐานงานอนุรักษ์ในปัจจุบัน น้ำมันดินเป็นวัสดุที่ไม่ควรใช้งาน เนื่องจากสีที่คล้ำน้ำตาลเข้มถึงสีดำ ใช้งานยุ่งยากและจะขจัดออกโดยไม่ทิ้งรอยเปื้อนได้ยาก



ภาพที่ 48 เครื่องปั้นดินเผาที่มีการซ่อมด้วยน้ำมันดิน

ที่มาภาพ: Dooijes and Nieuwenhuys, 2008: figure 5

สารยึดที่ได้จากโปรตีนในรูปแบบของเจลาติน (Gelatin) กาวหนังปลา (Isinglass) และกาวหนังสัตว์ (Animal glue) ถูกใช้ในงานอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาในอดีต มีรายงานการวิเคราะห์กาวที่พบในรูปปั้นตุ๊กตาในสุสาน สมัยราชวงศ์ถังของจีนว่ามีส่วนประกอบของกาวหนังสัตว์และยางสน (Rosin) โดยทั่วไปแล้วกาวหนังสัตว์สามารถละลายได้ในน้ำและจะอ่อนตัวลงได้ด้วยความร้อน ดังนั้นจึงอ่อนไหวต่อสภาพแวดล้อมอย่างมาก (Strahan and Boulton, 1988: 153)

เรซินธรรมชาติชนิดหนึ่งที่ใช้มากในงานอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผา คือ ครั่ง หรือ เชลแล็ก (Shellac) ซึ่งใช้ในเครื่องปั้นดินเผาที่พบในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ตั้งแต่คริสต์ศตวรรษที่ 17 เป็นต้นมา ครั่งสกัดจากสารถูกขับออกมาจากแมลงที่มีถิ่นกำเนิดในเอเชียใต้ เช่น แมลงครั่ง (*Laccifer lacca*) แมลง

ครั้งจะขับสารชนิดหนึ่งซึ่งมีลักษณะเป็นเหมือนยางหรือชันออกมาไว้ป้องกันตัวเองจากศัตรู ซึ่งสารที่ขับถ่ายออกมานี้เรียกว่า ครั่งดิบ และถูกนำไปละลายในแอลกอฮอล์หรือทำให้ร้อนเพื่อให้เป็นของเหลว

ครั่งดิบจะมีสารย้อม (dye) สีเหลืองที่ไม่ละลายน้ำและสารย้อมสีแดงที่ละลายน้ำได้ซึ่งมักจะถูกล้างออกในขั้นตอนเตรียมวัสดุ แต่ถ้าทำไม่ดีพอครั่งจะทำให้เกิดคราบเปื้อนบนเครื่องปั้นดินเผา บางครั้งคราบเปื้อนก็เกิดจากการเผาไหม้ของครั่งระหว่างการให้ความร้อน ปฏิกริยาเชื่อมโยงจากพันธะเคมีจะเกิดขึ้นเมื่อระยะเวลาผ่านไปและทำให้ครั่งนั้นยากต่อการนำออก มีรายงานการใช้เซลแล็กสำหรับงานอนุรักษ์ซ่อมแซมเครื่องปั้นดินเผาในประเทศตุรกีและกรีซ (Koob, 1984: 103)

เซลแล็กยังใช้เป็นวัสดุเติมเต็มและสีผสมสีสำหรับการตกแต่ง ในกรณีที่ใช้เป็นสีผสมสีจะใช้ในรูปแบบของเหลวใสที่ผ่านการฟอกสีและหากใช้อย่างระมัดระวังสามารถใช้งานได้โดยไม่เป็นอันตรายต่อเครื่องปั้นดินเผา

ยางรักญี่ปุ่น (Urushi) ใช้เป็นวัสดุยึดติดและวัสดุเติมเต็ม การใช้วัสดุประเภทนี้มีมานานในญี่ปุ่น ใช้ในเครื่องปั้นดินเผาที่เผาด้วยความร้อนต่ำ และยังใช้อยู่ในปัจจุบันโดยจะใช้ผงทองปิดทับบนรอยซ่อม เรียกเทคนิคนี้ว่า คินสึจิ (Kintsugi) ยางรักต้องการความชื้นที่ค่อนข้างสูงเพื่อใช้ในการแข็งตัว และเป็นวัสดุที่มีพิษด้วย (Nakasato, T.1988. อ้างถึงใน เสน่ห์ มหาผล, มพท: 7)



ภาพที่ 49 คินสึจิ (Kintsugi)

ที่มาภาพ: <https://kottke.org>. Accessed January 10, 2020.

Available from <https://kottke.org/plus/misc/images/kintsukuroi-orig.jpg>

กาวแบ่ง (Strach) เป็นสารยึดติดเครื่องปั้นดินเผาที่มีหลักฐานการใช้เพียงเล็กน้อย สูตรกาวที่ใช้ในอดีตมักมีส่วนผสมที่หลากหลาย กาวแบ่งก็เป็นหนึ่งในส่วนผสมนั้น สูตรกาวแบ่งสำหรับซ่อมเครื่องปั้นดินเผาซึ่งแปลจากต้นฉบับภาษาจีนสมัยคริสต์ศตวรรษที่ 17 มีส่วนผสมของวัสดุสองประเภทหรือมากกว่านั้น เช่น กลูเตนจากแป้งสาลีและปูนขาวร้อนละเอียด แป้งข้าวเหนียว ไข่ขาวและปูนขาว (Sayer, 1951, quoted in Buys and Victoria Oakley, 2002: 64)

อนินทรีย์วัตถุถูกใช้เป็นสารยึดสำหรับเครื่องปั้นดินเผาในอดีต อนินทรีย์วัตถุมักจะกำจัดได้ยาก เช่น ส่วนผสมที่ประกอบด้วย ผงชอล์ก ผงดินเผา ผงอิฐ หินปูน สังกะสีออกไซด์ เป็นต้น วัสดุประเภทนี้ มักจะเปลี่ยนสีกลายเป็นสีดำและมีการหดตัวมาก ทำให้มีรอยแตกระหว่างรอยต่อ (Rathgen, 1905) รวมถึง ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ (Portland Cement) โซเดียมซิลิเกต (Water glass, แก้วเหลว คือ Sodium silicate ซึ่งละลายเหลวใช้ในการทำวัตถุทนไฟ) และกำมะถันซึ่งใช้ในสถานะหลอมเหลวเพื่อยึดแกนโลหะที่ต่อเครื่องปั้นดินเผาเข้าด้วยกัน (Harris and Susan Service, 1982: 37)



ภาพที่ 50 เครื่องปั้นดินเผาที่ซ่อมด้วยปูนปลาสเตอร์

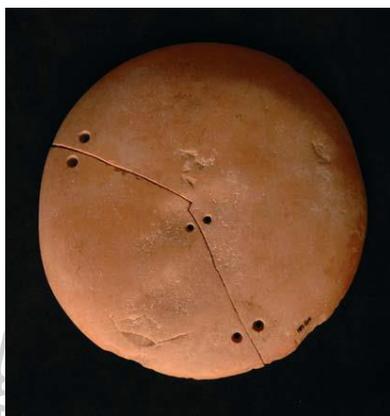
ที่มาภาพ: Nieuwenhuysse, 2009: Fig. 2. A

เซลลูโลสไนเตรต (Cellulose Nitrate) ค้นพบใน พ.ศ. 2439 และนำมาใช้ในงานอนุรักษ์เป็นหนึ่งในกาวหรือสารยึดที่สังเคราะห์ขึ้น กาวยาง (Rubber cement) ก็ถูกนำมาใช้กับเครื่องปั้นดินเผาด้วยเช่นกันแต่มีแนวโน้มที่จะไม่เสถียร

ทางเลือกอีกทางหนึ่งในการอนุรักษ์ซ่อมแซมเครื่องปั้นดินเผาที่ชำรุดโดยการยึดติดชิ้นส่วนที่แตกหักด้วยวิธีกล (mechanical bindings) มีวิธีการ เช่น การใช้หมุดยึด (riveting) การผูก (tying) และการถัก (lacing) การผูก รวมถึง การผูกของเส้นกบ เชือกหรือลวด พันรอบชิ้นส่วนสองชิ้นที่แตกเข้าด้วยกัน วิธีการนี้สามารถนำมาใช้ยึดติดชิ้นส่วนเครื่องปั้นดินเผาที่ด้ามจับหัก ขาหัก หรือภาชนะที่มีการฉลุ จึงไม่จำเป็นต้องเจาะรูบนเครื่องปั้นดินเผา ในขณะที่การใช้หมุดยึดและการถักต้องเจาะรูเพิ่ม

การใช้วัสดุยึดจะเจาะรูบนเครื่องปั้นดินเผาให้ทะลุ แล้วใช้วัสดุสอดร้อยผ่านรูและผูกยึดติดชิ้นส่วนเข้าด้วยกัน ส่วนในกรณีการใช้หมุดยึด รูอาจจะถูกเจาะโดยไม่ทะลุเนื้อเครื่องปั้นดินเผา ทั้งการใช้วัสดุยึดและใช้หมุดยึดสามารถเสริมความมั่นคงโดยการรัดด้วยเส้นโลหะอีกครั้ง วิธีการยึดติดประเภทนี้มีมาตั้งแต่สมัยโบราณซึ่งการยึดที่เก่าแก่ที่สุดอาจจะทำด้วยเส้นเชือก (Nieuwenhuysse, 2009: 12)

วิธียึดด้วยหมุดโลหะในประเทศจีนใช้ทั่วไปตั้งแต่คริสต์ศตวรรษที่ 18 และแพร่กระจายไปยังยุโรปในคริสต์ศตวรรษที่ 19 และยังคงใช้อยู่ในปัจจุบันแม้จะได้รับความนิยมลดลง วิธีการนี้ได้รับการพัฒนามากกว่าวิธีอื่น (Garachon, 2010a: 23)



ภาพที่ 51 เครื่องปั้นดินเผาที่มีร่องรอยการซ่อมด้วยการใช้เชือกยึด
ที่มาภาพ: Nieuwenhuyse, 2009: Fig. 3. A

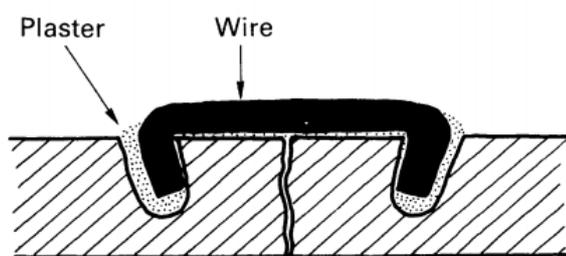


ภาพที่ 52 เครื่องปั้นดินเผาที่มีการซ่อมด้วยการใช้หมุดยึด
ที่มาภาพ: Garachon, 2010b: 35



ภาพที่ 53 เครื่องปั้นดินเผาที่มีการซ่อมด้วยการใช้เส้นโลหะรัด
ที่มาภาพ: Garachon, 2010a: 24

นักอนุรักษ์ต้องมีความรู้เกี่ยวกับเทคนิคเหล่านี้ เพื่อให้สามารถเอาวัสดุยึดออกได้อย่างปลอดภัยเมื่อต้องทำการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาที่ผ่านการซ่อมแซมด้วยวิธีนี้มาก่อน ปัจจุบันวิธีการใช้หมุดยึดมีการพัฒนาขึ้น คือ หมุดยึดแต่ละจุดจะอยู่ในตำแหน่งใกล้กับขอบรอยแตก และมีระยะห่างกันไม่เกิน 2 นิ้วระหว่างตำแหน่งของหมุด จากนั้นเจาะรูที่มีมุมเอียง 15 องศา จากแนวตั้งเข้าหาขอบที่ด้านข้างของรอยต่อทั้งสองข้าง ในอดีตจะเจาะด้วยด้วยสว่านมือที่มีปลายสว่านหัวเพชร ปัจจุบันใช้สว่านไฟฟ้าช่วย จากนั้นทำความสะอาดเครื่องปั้นดินเผาและเตรียมหมุดที่วัดขนาดอย่างแม่นยำ เนื่องจากมุมเอียงของรูที่เจาะและมุมเอียงของขาหมุดต้องสอดคล้องกัน หมุดยึดจะถูกตอกหรือย้าให้เข้าสู่ตำแหน่ง และเมื่ออยู่ในตำแหน่งจะแน่นพอดีโดยไม่โยกคลอน จากนั้นรูถูกจะอัดด้วยปูนปลาสเตอร์ ทั้งหมุดและปูนปลาสเตอร์จะถูกตบแต่งให้เรียบร้อยเพื่อไม่ให้ดูโดดเด่นเกินไป (Buys and Victoria Oakley, 2002: 65)



(a)

ภาพที่ 54 วิธียึดด้วยหมุดโลหะ (U-shaped rivet)

ที่มา: Susan Buys, Victoria Oakley, 2014: figure 5.1

เทคนิคการฝังเดือยยึด (dowels) เป็นเทคนิคที่ทำทั่วไปโดยเฉพาะในยุควิคตอเรียน และปัจจุบันยังใช้ในบางสถานการณ์ วิธีนี้จะเจาะรูลงในรอยแตกทั้งสองด้านและใส่เดือย แล้วประกบเข้าที่ ในอดีตจะสอดด้วยด้วยปูนหรือครั่งเพื่อช่วยในการยึดเกาะ

เดือยที่ทำจากวัสดุที่ไม่เหมาะสมอาจทำให้เครื่องปั้นดินเผาเกิดความเสียหาย เช่น โลหะกัดกร่อน เดือยโลหะขยายตัวเนื่องจากเกิดสนิม หรือเดือยไม้ที่บวมจากการดูดซับความชื้น ในอดีตเดือยก็ทำมาจากวัสดุที่ไม่เหมาะสม เช่น กระดุก เข็มหมุด เข็มเย็บผ้าและหมุดปักผม เศษหนังสือพิมพ์เก่า ฟาง หรือเศษผ้าใช้เป็นวัสดุยึดได้

วิธีฝังเดือยยังคงทำอยู่ในปัจจุบัน เฉพาะเมื่อมีความจำเป็นต้องการเสริมความแข็งแรงของข้อต่อที่มีความเสี่ยงมากหรือวัตถุนั้นหนักมาก การฝังเดือยทำให้สูญเสียวัสดุดั้งเดิมและยังทำให้วัตถุนั้นมีความเสี่ยงที่จะเกิดความเสียหายต่อไป

วิธีสุดท้ายที่ใช้โลหะเพื่อยึดติดชิ้นส่วนที่แตกหักเข้าด้วยกันคือ ใช้โลหะหลอมเป็นตัวยึด (Molten metal) โดยเจาะช่องเป็นแนวในช่องรอยต่อของเครื่องปั้นดินเผาและเติมช่องด้วยโลหะ



ภาพที่ 56 เครื่องปั้นดินเผาที่ได้รับอนุรักษ์โดยใช้ปูนปลาสเตอร์เป็นวัสดุเติมเต็ม

ที่มาภาพ: Turner-Walker, 2008: 258

ยิปซัมมีชื่อเคมี แคลเซียมซัลเฟตไดไฮเดรต (calcium sulfate dihydrate) ซึ่งในโครงสร้างผลึกจะมีน้ำ 2 หน่วยต่อแคลเซียมซัลเฟต 1 หน่วย ยิปซัมนี้อธิบายสูตรเคมี คือ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ เมื่อนำยิปซัมมาเผาแคลไซน์ (Calcine เป็นการเผาเพื่อไล่ความชื้นหรือน้ำในโครงสร้างผลึก) น้ำบางส่วนจะระเหยออกไปได้ปูนปลาสเตอร์ มีชื่อเคมี แคลเซียมซัลเฟตเฮมิไฮเดรต (calcium sulfate hemihydrate) และมีสูตรเคมี $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$ โดยในโครงสร้างผลึกจะมีน้ำเพียงครึ่งหน่วยต่อแคลเซียมซัลเฟต 1 หน่วย ปฏิกิริยาดังกล่าวนี้เป็นปฏิกิริยาผันกลับได้ ดังนั้นเมื่อเติมน้ำให้กับปูนปลาสเตอร์จะทำปฏิกิริยากับน้ำเกิดเป็นผลึกรูปเข็มของยิปซัมและกลายเป็นก้อนแข็งอีกครั้ง กระบวนการดังกล่าวนี้จะใช้เวลาประมาณ 20-30 นาที ซึ่งนานพอที่ปูนเหลวจะไหลตัวเต็มตัวในแบบพิมพ์ได้อย่างอิสระ ปูนปลาสเตอร์จึงเป็นวัสดุที่เหมาะสมมากกับการหล่อแบบให้เป็นรูปร่างได้ตามต้องการ ปูนปลาสเตอร์ที่เริ่มแข็งตัวจะค่อนข้างร้อน เนื่องจากปฏิกิริยาการเซตตัวของปูนปลาสเตอร์จะคลายความร้อนออกมาด้วย

นอกจากนี้วัสดุอื่น เช่น ปูนซีเมนต์ หิน ไม้ กระจาดยั้ง เยื่อกระจาดยั้ง วัสดุทนความร้อน และโลหะ ก็มีการนำมาใช้เป็นวัสดุเติมเต็มในการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผา การเชื่อมหรือหุ้มด้วยโลหะก็เป็นวิธีที่ได้รับความนิยมแต่ต้องใช้ทักษะที่สูง



ภาพที่ 57 การเติมเนื้อด้วยปูนซีเมนต์ที่พิพิธภัณฑน์วัดพรหมราช นครราชสีมา

วัสดุตกแต่งในการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผา บางครั้งจะปิดบังร่องรอยวัสดุเดิมเดิม เช่น การใช้รักปิดทองแบบคินสีง หรือการแต่งด้วยสีที่เป็นกลางเพื่อหลีกเลี่ยงความสับสนระหว่างวัสดุที่ใช้ในการอนุรักษ์กับวัสดุดั้งเดิม การซ่อมแซมเครื่องปั้นดินเผาในอดีตนิยมใช้วิธีอำพรการซ่อมแซม วัสดุหลายชนิดถูกใช้เป็นสื่อผสมผงสี เพื่อปิดทับร่องรอย เช่น เซลแล็ก น้ำมัน ยางไม้และโพลีเมอร์สังเคราะห์ แล้วเขียนลายหรือทาสีทับ

ปัญหาที่พบจากวัสดุที่ใช้เป็นสื่อผสมในการตกแต่งที่ใช้ในอดีตและปัจจุบันส่วนใหญ่ที่พบได้บ่อย คือ วัสดุมีแนวโน้มที่จะเปลี่ยนแปลงตามอายุ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงในตัววัสดุที่เกิดขึ้นทั้งในสื่อผสมสีหรือในตัวเม็ดสี และทำให้ร่องรอยการอนุรักษ์ซ่อมแซมในอดีตเห็นชัดเจนมากขึ้น

ตั้งแต่ต้นคริสต์ศตวรรษที่ 20 มีการพัฒนาวัสดุสังเคราะห์ และเผยแพร่ความรู้เรื่องของวัสดุที่เหมาะสมสำหรับใช้ในงานอนุรักษ์ ปัจจุบันนักอนุรักษ์มีแนวโน้มที่จะเจอกับวัสดุที่ไม่คุ้นเคยที่ถูกใช้อนุรักษ์ในอดีต และต้องใช้ความรู้อย่างละเอียดรอบคอบเพื่อพิจารณาข้อดีและข้อเสียของการปล่อยวัสดุดังกล่าวไว้บนเครื่องปั้นดินเผา และหากจำเป็นต้องคิดหาวิธีการนำวัสดุดังกล่าวออกอย่างปลอดภัย นักอนุรักษ์ควรตระหนักถึงผลกระทบต่อสุขภาพของตนเองในการใช้วัสดุบางอย่างมากขึ้น

4.3 การอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาในประเทศไทย

เครื่องปั้นดินเผาที่ได้รับการอนุรักษ์ที่พบในประเทศไทยทั้งในงานโบราณคดี พิพิธภัณฑ์สถานและวัตถุสะสมของเอกชน มีวัตถุประสงค์ของการอนุรักษ์แตกต่างกัน วิธีและวัสดุที่ใช้มีความหลากหลาย ซึ่งวัสดุอาจเสื่อมสภาพและส่งผลกระทบต่อวัตถุ เมื่อต้องอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาจึงต้องเลือกวิธีและวัสดุที่มีการพัฒนาปรับเปลี่ยนไปตามยุคสมัย ซึ่งจะช่วยลดการเสื่อมสภาพและยืดอายุของเครื่องปั้นดินเผาให้มีสภาพที่ยาวนานที่สุด เพื่อแสดงคุณค่าทางประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมให้ยั่งยืน และต้องเป็นทางเลือกที่ไม่ขัดแย้งต่อหลักการอนุรักษ์ จริยธรรมและสุนทรียะ

นियามการอนุรักษ์ที่คณะกรรมการเพื่องานอนุรักษ์ของสภาการพิพิธภัณฑ์ระหว่างชาติ หรือ ICOM-CC (International Council of museums-Committee for conservation) ให้ความหมายไว้ ดังนี้ (ICOM-CC)

การอนุรักษ์ (Conservation) เป็นมาตรการและการดำเนินงานที่มุ่งเน้นการปกป้องมรดกทางวัฒนธรรมเพื่อการเข้าถึงในปัจจุบันและอนาคต การอนุรักษ์รวมถึง การอนุรักษ์เชิงป้องกัน การอนุรักษ์เชิงสงวนรักษาและการบูรณะฟื้นฟู มาตรการและการดำเนินงานทั้งหมดควรเคารพในคุณค่า ความสำคัญและคุณสมบัติทางกายภาพของมรดกวัฒนธรรม

การอนุรักษ์เชิงป้องกัน (Preventive Conservation) เป็นการทำงานเพื่อป้องกันความเสียหายจากสภาพแวดล้อม จัดการความเสี่ยงที่ส่งผลต่อวัสดุ ควบคุมสภาพแวดล้อมในการเก็บรักษา เพราะการเสื่อมสภาพจะเกิดขึ้นถ้ามีสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น อุณหภูมิ ความชื้น แสงสว่าง

มลพิษ เป็นต้น ปัจจัยเหล่านี้ส่งผลให้วัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งภายในและภายนอก มาตรการและการดำเนินงานเหล่านี้เป็นทางอ้อม ไม่ยุ่งเกี่ยวกับวัสดุและโครงสร้างของมรดกวัฒนธรรม นักอนุรักษ์ไม่ได้แก้ไขลักษณะที่ปรากฏของวัตถุ

การอนุรักษ์เชิงสงวนรักษา (Conservation Treatment) เป็นการดำเนินงานที่ต้องคำนึงถึงหลักการและเหตุผลที่เหมาะสมที่สุดในการดำเนินงาน เพื่อชะลอการเสื่อมสภาพและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากความเสียหายขึ้นกับวัตถุ โดยต้องอาศัยหลักวิชา การดำเนินงานอนุรักษ์เชิงสงวนรักษาต้องแน่ใจว่าหลังจากที่ทำการแล้ววัตถุจะต้องได้รับการอนุรักษ์เชิงป้องกันทันที

การบูรณะ (Restoration) เป็นการดำเนินงานที่ทำกับวัตถุโดยตรง มีวัตถุประสงค์หลายประการ เช่น เพื่อความงามทางสุนทรียะ เพื่อความเข้าใจและการใช้ประโยชน์ การบูรณะจะทำได้เมื่อวัตถุนั้นเสียหาย และทำให้ความสำคัญหรือหน้าที่ของวัตถุเปลี่ยนแปลง หรือวัตถุเสื่อมสภาพ การดำเนินงานอยู่บนพื้นฐานของความเคารพวัสดุดั้งเดิม การบูรณะส่วนใหญ่จะแก้ไขลักษณะที่ปรากฏของวัตถุ

งานอนุรักษ์โบราณวัตถุด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยที่ดำเนินการโดยกรมศิลปากร เริ่มเมื่อพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9 เสด็จพระราชดำเนินทอดพระเนตรโบราณวัตถุที่ได้จากกรุพระปรางค์วัดราชบูรณะ เมื่อเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2500 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9 ทรงสนพระทัยและทรงทราบเกี่ยวกับวิทยาการรักษามรดกวัฒนธรรมเป็นอย่างดี และมีพระราชดำริที่ก่อให้เกิดการสงวนรักษาโบราณวัตถุศิลปวัตถุด้วยวิทยาการสมัยใหม่ใน 10 ปี ต่อมา หลังจากกรมศิลปากรได้น้อมรับกระแสพระราชดำริสมา โดยส่งนักวิทยาศาสตร์ไปศึกษาวิชาการตรวจสอบวัตถุและการสงวนรักษาศิลปโบราณวัตถุที่ประเทศเบลเยียม โดยทุนของยูเนสโก ร่วมกับรัฐบาลเบลเยียม เป็นจุดเริ่มต้นของการอนุรักษ์ศิลปโบราณวัตถุโดยทางวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย ซึ่งเป็นการประยุกต์วิชาการทางวิทยาศาสตร์เข้ากับการอนุรักษ์สมบัติวัฒนธรรมและได้ดำเนินสืบต่อกันมาเกิดเป็นหน่วยงานวิทยาศาสตร์เพื่อการอนุรักษ์ขึ้น (กุลพันธุ์ธาดา จันทน์โพธิ์ศรี, 2531: 21)

กล่าวโดยสรุปแนวคิดและวิธีการอนุรักษ์ที่เป็นที่นิยมในอดีต ได้แก่

1. เน้นหยุดยั้งการชำรุดเสื่อมสภาพ ซ่อมแซม เสริมสร้างความมั่นคง แข็งแรง โดยใช้วิธีเคมีและวิธีซ่อมแซมเชิงช่างเป็นส่วนใหญ่
2. เน้นใช้สารเคมีและวิทยาศาสตร์ในการรักษาสภาพและซ่อมแซม ใช้สารเคมีในการทำความสะอาด เคลือบ ฉาบ ทา แฉ่ ฟัน
3. เน้นซ่อมแซม ต่อเติมส่วนที่ชำรุด หรือทำของใหม่ขึ้นแทนที่ของเดิม
4. ขาดการศึกษาวิจัยหาสาเหตุที่ทำให้เกิดการเสื่อมสภาพ หรือพิจารณาข้อดีข้อเสียของแต่ละวิธีทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

5. มองข้ามผลเสียในระยะยาวที่อาจเกิดขึ้น ส่วนใหญ่มุ่งแก้ปัญหาเฉพาะหน้า
6. ไม่มีการประเมินและติดตามผล บางครั้งก่อให้เกิดความเสียหายที่แก้ไขไม่ได้
7. เน้นทักษะทางช่างมากกว่าทฤษฎี

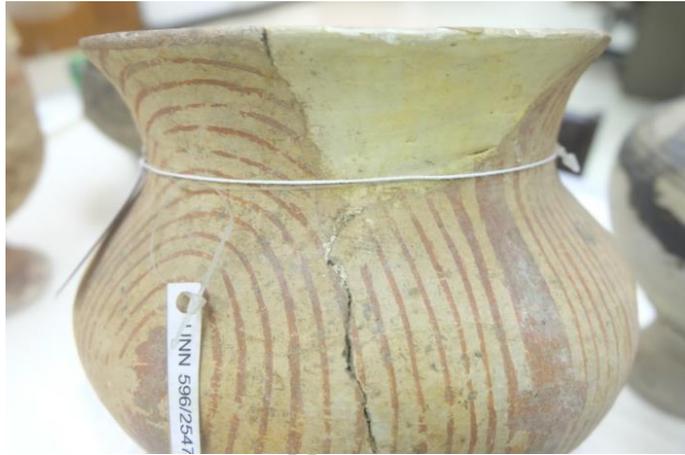
ปัจจุบันนี้ แนวคิดใหม่ในการอนุรักษ์ตามหลักสากล ได้แก่

1. เน้นวิธีป้องกันการชำรุดเสื่อมสภาพของวัตถุเป็นหลัก ไม่จำเป็นต้องใช้วิธีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่เสมอไป
2. สร้างกฎระเบียบ จรรยาบรรณสำหรับนักอนุรักษ์
3. ประยุกต์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาวิเคราะห์ปัญหาเหตุผลที่ทำให้วัตถุชำรุดเสื่อมสภาพ แล้วใช้ความรู้หลายสาขาแบบบูรณาการมาดำเนินงาน
4. ลดการใช้สารเคมี
5. หาวิธีป้องกันและแก้ไขปัญหโดยอาศัยความร่วมมือระหว่างนักวิชาการหลายสาขา
6. แลกเปลี่ยนความรู้ใหม่ระหว่างกัน
7. รวมตัวกันทำงานของนักอนุรักษ์ นักวิจัยในระดับนานาชาติ

4.3.1 ตัวอย่างงานอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาจากพิพิธภัณฑสถานในประเทศไทย

ผู้ศึกษาได้เก็บข้อมูลงานอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาที่จัดเก็บไว้ ณ คลังกลางพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ กาญจนภิเษก และที่จัดแสดง ณ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ จันทรเกษม พระนครศรีอยุธยา และห้องเครื่องถ้วยอย่างไทยในราชสำนัก ณ พระที่นั่งอิศราวินิจฉัยและหมู่พระวิมาน พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติพระนคร และพิพิธภัณฑสถานของเอกชน รวมถึงการสัมภาษณ์ผู้อำนวยการกลุ่มวิทยาศาสตร์เพื่อการอนุรักษ์ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติพระนคร เพื่อรวบรวมข้อมูลงานอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาที่พบในประเทศไทยทั้งในอดีตและปัจจุบัน

1. เครื่องปั้นดินเผาที่คลังกลางพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ กาญจนภิเษก อยู่ภายใต้การดูแลของกลุ่มทะเบียนโบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ และคลังพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ซึ่งมีหน้าที่วางระบบบริหารจัดการโบราณวัตถุ ศิลปวัตถุและวัตถุทางชาติพันธุ์ตามกระบวนการพิพิธภัณฑสถานวิทยาและศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง และมีหน้าที่สนับสนุนให้คำปรึกษาแนะนำดำเนินงานทางวิชาการด้านพิพิธภัณฑสถาน ส่งเสริมเผยแพร่และบริการองค์ความรู้ด้านโบราณวัตถุ ศิลปวัตถุทางชาติพันธุ์ต่อประชาชนทั่วไปที่สนใจ เครื่องปั้นดินเผาที่จัดเก็บได้รับมาจากการขุดค้นจากแหล่งโบราณคดีและรับมาจากพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติแห่งอื่น



ภาพที่ 58 เครื่องปั้นดินเผายุคก่อนประวัติศาสตร์ที่อนุรักษ์ด้วยอิพ็อกซี
คลังกลางพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ กาญจนบุรี



ภาพที่ 59 เครื่องปั้นดินเผายุคก่อนประวัติศาสตร์ที่อนุรักษ์ด้วยวัสดุที่ไม่ทราบส่วนผสม
คลังกลางพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ กาญจนบุรี



ภาพที่ 60 เครื่องปั้นดินเผายุคก่อนประวัติศาสตร์ที่อนุรักษ์ด้วยวัสดุที่ไม่ทราบส่วนผสม
คลังกลางพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ กาญจนบุรี



ภาพที่ 61 เครื่องปั้นดินเผายุคก่อนประวัติศาสตร์ที่อนุรักษ์ด้วยกาวที่เริ่มเปลี่ยนสี
คลังกลางพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ กาญจนบุรี



ภาพที่ 62 เครื่องปั้นดินเผายุคก่อนประวัติศาสตร์ที่อนุรักษ์ด้วยปูนปลาสเตอร์
คลังกลางพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ กาญจนบุรี



ภาพที่ 63 เครื่องปั้นดินเผาเนื้อแกร่งที่อนุรักษ์ด้วยกาวที่เริ่มเปลี่ยนสี
คลังกลางพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ กาญจนบุรี



ภาพที่ 64 เครื่องปั้นดินเผาเนื้อแกร่งที่อนุรักษ์ด้วยปูนซีเมนต์
คลังกลางพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ กาญจนภิเษก

2. เครื่องปั้นดินเผาที่จัดแสดงในพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ จันทระเกษม พระนครศรีอยุธยา เป็นเครื่องปั้นดินเผาที่ได้จากการเก็บรวบรวมและจากการขุดค้นทางโบราณคดีในพื้นที่พระราชวังโบราณและพื้นที่ใกล้เคียงในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา



ภาพที่ 65 เครื่องปั้นดินเผาที่อนุรักษ์ด้วยกาวพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ จันทระเกษม



ภาพที่ 66 เครื่องปั้นดินเผาเนื้อแกร่งที่อนุรักษ์ด้วยกาวพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ จันทระเกษม



ภาพที่ 67 เครื่องเบญจรงค์ที่อนุรักษ์ด้วยหมุดโลหะพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ จันทระเกษม



ภาพที่ 68 เครื่องปั้นดินเผาเนื้อแกร่งที่อนุรักษ์ด้วยลวดโลหะ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ จันทระเกษม



ภาพที่ 69 เครื่องปั้นดินเผาเนื้อแกร่งที่อนุรักษ์ด้วยปูนซีเมนต์ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ จันทระเกษม

3. เครื่องปั้นดินเผาที่จัดแสดงในพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติพระนคร เป็นเครื่องปั้นดินเผาประเภทเครื่องกระเบื้องเขียนสีที่รู้จักกันในชื่อเครื่องเบญจรงค์ ซึ่งมีแหล่งผลิตสำคัญอยู่ในประเทศไทย บริเวณแถบแม่น้ำแยงซี เมืองจิ่งเต๋อเจิ้นในมณฑลเจ้อเจียง เมืองเฉียวโจว เมืองจางโจว ในมณฑลฟูเจี้ยน และจากเมืองเฉาโจว เมืองกว่างโจว เมืองฝ่อซาน ในมณฑลกว่างตง

ในระยะแรกเครื่องเบญจรงค์ถือเป็นเครื่องใช้สำหรับชนชั้นสูงในราชสำนักและเหล่าขุนนาง สะท้อนให้เห็นถึงรสนิยมและวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของราชสำนักและชาวสยาม



ภาพที่ 70 กลุ่มเครื่องเบญจรงค์ที่อนุรักษ์ด้วยหมุดโลหะ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ พระนคร

การอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาโดยกลุ่มวิทยาศาสตร์เพื่อการอนุรักษ์ สำนักพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติกรมศิลปากร มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ (ธิติมา หวังธีระประเสริฐ, : มปท.)

1. ตรวจสอบสภาพของเครื่องปั้นดินเผาก่อนอนุรักษ์ เพื่อวิเคราะห์หาเกลือที่ละลายน้ำ ตรวจสอบสภาพชั้นเคลือบ หรือสี หรือผิวของเครื่องปั้นดินเผาตลอดจนคราบเปื้อน
2. ในกรณีที่เครื่องปั้นดินเผา พื้นผิว สีและเคลือบมีสภาพไม่แข็งแรงหรือกำลังหลุด ต้องเสริมสร้างความแข็งแรงของผิวหรือเคลือบก่อนขจัดเกลือ ด้วยพาราโลยด์ ปี-72
3. นำเครื่องปั้นดินเผาไปแช่ในน้ำสะอาดเป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้ววัดค่าความเหนียวนำไฟฟ้า (conductivity) จากนั้นเปลี่ยนน้ำที่แช่ ทำเช่นนี้ไปจนกว่าเกลือที่ละลายน้ำได้ออกหมด
4. นำเครื่องปั้นดินเผาไปแช่ในน้ำกลั่นเป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้ววัดค่าความเหนียวนำไฟฟ้า จากนั้นเปลี่ยนน้ำกลั่น ทำเช่นนี้ไปจนกว่าเกลือที่ละลายน้ำได้ออกหมด
5. ในกรณีที่เครื่องปั้นดินเผามีคราบเปื้อน ให้พิจารณาดูว่าคราบเปื้อนนั้นเกิดจากสาเหตุใด แล้วใช้ทำความสะอาดด้วยวิธีการที่เหมาะสมกับคราบเปื้อนนั้น
6. นำเครื่องปั้นดินเผาที่ทำความสะอาดแล้ว ชັบให้แห้งด้วยผ้าสะอาด จากนั้นเก็บในที่ในร่มและอากาศถ่ายเทได้ดี
7. ต่อชิ้นส่วนที่แตกด้วยกาวเซลลูโลสไนเตรต (Cellulose Nitrate) หรือพาราโลยด์ ปี-72

8. เติมส่วนที่หายไปด้วยปูนปลาสเตอร์ ในกรณีที่เป็นบริเวณเล็ก ๆ แต่ถ้าเป็นบริเวณกว้าง เติมส่วนที่หายไปด้วยปูนปลาสเตอร์ผสมกาวลาเท็กซ์เล็กน้อย ทิ้งไว้ให้แห้งแล้วแต่งสีให้ใกล้เคียงของเดิม

ในขณะที่การอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาในพิพิธภัณฑ์สถานของเอกชน เช่น พิพิธภัณฑ์สถานเครื่องถ้วยเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ เครื่องปั้นดินเผาที่ผ่านการอนุรักษ์หรือซ่อมแซมเป็นเครื่องปั้นดินเผาเนื้อแกร่งจากแหล่งเตาศรีสังขนาถย์ จังหวัดสุโขทัย และเตากาหลง จังหวัดเชียงราย และเครื่องกระเบื้องเงินประเภทเครื่องลายคราม



ภาพที่ 71 เครื่องกระเบื้องเนื้อแกร่งที่ผ่านการอนุรักษ์ด้วยอีพ็อกซี

ผู้ซ่อมแซมเครื่องปั้นดินเผาเหล่านี้ คือ กลุ่มผู้ค้าโบราณวัตถุที่ต้องการเพิ่มมูลค่าให้กับวัตถุ โดยวัสดุที่ใช้ซ่อมเป็นวัสดุที่ไม่เหมาะสมกับงานอนุรักษ์ เช่น กัมกริต (Gum Crete) หรือ กาวคอนกรีต และสารยึดติดประเภทอีพ็อกซี เรซิน และกาวไซยาโนอะคริเลต (Cyanoacrylate) เครื่องปั้นดินเผาที่ซ่อม ส่วนมากนิยมตกแต่งสีด้วยสีน้ำมันและสีพ่นเพื่อปกปิดวัสดุที่ใช้

4.3.2 วัสดุในการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาที่พบในประเทศไทย

จากการเก็บข้อมูลการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาในประเทศไทย พบว่าวัสดุที่ใช้และปัญหาที่พบในปัจจุบันคือ

- วัสดุประเภทสารยึด พาราลอยด์บี-72 (Paraloid B-72) เป็นสารยึดกลุ่มอะคริลิก มีชื่อเคมีคือ เอทิล เมทาคริเลต โคพอลิเมอร์ (ethyl methacrylate copolymer) ใช้เป็นสารเคลือบผิว เสริมความแข็งแรงให้กับวัตถุ และใช้เป็นกาวต่อชิ้นส่วนวัตถุ จากการสังเกตพบว่าเมื่อใช้พาราลอยด์ บี-72 ต่อชิ้นส่วนที่แตกและเก็บไว้เป็นเวลา 10 ปี สีและสภาพยังคงเดิมคือ โปรงใส มีความคงทนต่อแสง คงทนต่อสภาวะแวดล้อมได้ดี พาราลอยด์ บี-72 มีคุณสมบัติของสารยึดที่ดี คือ ทาลงบนวัตถุแล้วไม่ทำปฏิกิริยากับวัตถุ ไม่แข็งกว่าเนื้อเครื่องปั้นดินเผา มีความคงทนเมื่อใช้ไปนาน ๆ ไม่เปลี่ยนสีหรือไม่เสื่อมสภาพ และสามารถขจัดออกได้เมื่อต้องการ (จิตติมา หวังธีระประเสริฐ, มปท)

อย่างไรก็ตามพบว่ามีการเสื่อมสภาพเนื่องจากชั้นส่วนที่ติดด้วยพาราลอยด์ ปี-72 เกิดแยกตัวจากกัน เมื่อถูกเก็บหรือจัดแสดงในที่ที่มีอุณหภูมิสูง พาราลอยด์ ปี-72 ที่ติดเครื่องปั้นดินเผาไว้จะยึดออก เนื่องจากในฤดูร้อนจะมีอุณหภูมิสูงกว่า 40 องศาเซลเซียส แต่ก็ใช้เวลาหลายปีกว่าจะยึดออกจนเห็นชัด หรือเครื่องปั้นดินเผาที่จัดแสดงโดยมีแสงแดดส่องถึงก็ทำให้เกิดการยึดออก เนื่องจากบริเวณที่มีแสงแดดส่องถึงจะมีอุณหภูมิสูงกว่าบริเวณอื่นในอาคารเดียวกัน ผู้อำนวยการกลุ่มวิทยาศาสตร์เพื่อการอนุรักษ์ แนะนำให้ใช้พาราลอยด์ ปี44 เอ็น (Paraloid B44 N) ซึ่งมีค่า TG 50 ทดแทนพาราลอยด์ ปี-72 ซึ่งมีค่า TG 40 (Glass transition temperature คือ อุณหภูมิของการเปลี่ยนสถานะของแก้วเป็นสถานะของยาง) ซึ่งจะเกิดปัญหาจากอุณหภูมิสูง เนื่องจากการจัดแสดงในส่วนภูมิภาค โดยเฉพาะภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีอุณหภูมิสูงถึง 40 องศาเซลเซียสในบางปี

ปัญหาเรื่องรูพรุนในเนื้อดินซึ่งพาราลอยด์จะไหลแทรกซึมเข้าไปในรูพรุนของเครื่องปั้นดินเผาเนื้อดินธรรมดาที่มีรูพรุน และแห้งแข็งอยู่ภายใน ทำให้กำจัดออกยาก

เครื่องปั้นดินเผาที่ผ่านการซ่อมโดยนักโบราณคดีนิยมใช้กาวลาเท็กซ์และปูนปลาสเตอร์ซึ่งมักจะพบปัญหาจากความชื้นทำให้เกิดการแยกตัว เนื่องจากกาวลาเท็กซ์ หรือ วัสดุที่ใช้ประสานในรูปแบบน้ำเหนียวข้น คือส่วนผสมของของเหลวหรือวัสดุแข็งของเหลวที่สามารถเชื่อมติด หรือประสานวัสดุสองชิ้นหรือหลายชิ้นเข้าด้วยกัน กาวลาเท็กซ์ผลิตมาจากสารไฮโครคาร์บอน ที่เรียกว่า โพลีไวนิลอะซิเตท (Polyvinyl acetate) ซึ่งเป็นสารที่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่นและรส อีกทั้งไม่ละลายในน้ำหรือน้ำมันปกติแล้วอยู่ในลักษณะแขวนลอยกระจายอยู่ในน้ำสภาพอิมัลชันทำให้เห็นเป็นสีขาวขุ่น กาวลาเท็กซ์ใช้ในอุตสาหกรรมหีบห่อ เช่น ทำกล่องกระดาษ สลากปิดซอง หรือ ภาชนะกระดาษ ทั้งนี้เพราะกระดาษมีความพรุนตัวสูง และมีโครงสร้างไม่แข็งแรงนักจึงสามารถติดกาวได้ง่าย

- ปูนปลาสเตอร์มีการประยุกต์ใช้ในงานอนุรักษ์ทั้งโบราณสถานและโบราณวัตถุ ความเหมาะสมของปูนปลาสเตอร์ คือ เป็นวัสดุที่เหมาะสมสำหรับการหล่อถอดแบบ ไม่มีความแตกต่างกับต้นแบบ สามารถเก็บรายละเอียดของต้นแบบได้เกือบทุกรายละเอียด ชิ้นงานที่ได้มีความแข็งแรงในระดับหนึ่ง สามารถที่จะยึดติดกับส่วนของเครื่องปั้นดินเผาที่มีรูพรุนได้ดี มีการหดตัวและการขยายตัวเนื่องจากอุณหภูมิและสภาพแวดล้อมปกติน้อย

ปัญหาที่พบจากใช้ปูนปลาสเตอร์ คือ เศษติดค้างในช่องว่าง หลังจากที่ได้เติมปูนปลาสเตอร์ในส่วนที่หายไปของเครื่องปั้นดินเผา โดยเฉพาะเครื่องปั้นดินเผากลุ่มที่เผาด้วยอุณหภูมิต่ำ เช่น เนื้อดินธรรมดาซึ่งมีรูพรุนค่อนข้างมาก สามารถดูดซึมน้ำได้ประมาณ 7-9% ปูนปลาสเตอร์ในสภาพที่เป็นของไหลสามารถซึมเข้าไปในรูพรุนและแข็งตัวในช่องว่างและมีคราบขาวเกิดขึ้นรอบบริเวณรอยต่อ ไม่สามารถเช็ดหรือกำจัดออกด้วยน้ำ หลังจากเมื่อเอาปูนปลาสเตอร์เก่าออกจากเครื่องปั้นดินเผาหรือเกิดแตกหัก จะพบว่ายังมีปูนปลาสเตอร์ที่เป็นเศษติดค้างอยู่ในช่องว่างและรูพรุนของเนื้อดิน ไม่สามารถเอาออกได้ด้วยตัวทำละลายทั่วไป

รอยร้าวระหว่างปูนปลาสเตอร์กับเครื่องปั้นดินเผา เมื่อเติมปูนปลาสเตอร์ในบริเวณที่หายไป แล้วในขณะที่ปูนปลาสเตอร์เกิดปฏิกิริยาระหว่างการแข็งตัว หากถูกรบกวนจะทำให้เกิดรอยร้าวระหว่างรอยต่อ และเกิดจากการดูดซึมน้ำที่เกิดจากเครื่องปั้นดินเผาที่มีรูพรุน ดูดซึมน้ำจากส่วนผสมของปูนปลาสเตอร์ทำให้เกิดการร้าวระหว่างรอยต่อ

ระยะเวลาในการทำงานของปูนปลาสเตอร์ มีเวลาจำกัดหลังจากผสมปูนปลาสเตอร์กับน้ำแล้ว ทำให้การทำงานไม่สะดวกเท่าที่ควร ในบริเวณที่มีพื้นที่กว้างไม่เหมาะสม การเติมปูนปลาสเตอร์ลงไปบนบริเวณที่เคยมีปูนปลาสเตอร์เดิมหรือเพิ่มปูนปลาสเตอร์ลงไปจะไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอดังนั้นควรใช้ปูนปลาสเตอร์เติมส่วนที่หายไปให้เสร็จภายในครั้งเดียว

การขึ้นรูปปูนปลาสเตอร์ต้องมีแบบรองรับ เนื่องจากปูนปลาสเตอร์ต้องใช้งานในขณะที่ยังเป็นของไหลอยู่ ไม่สามารถใช้งานได้ในขณะที่เป็นก้อนเหนียวหรือปั้นเข้าไปเพื่อเติมในรอยแตกได้

- เครื่องปั้นดินเผาที่เติมขึ้นส่วนที่หายไปด้วยอีพ็อกซี (Epoxy) เช่น เครื่องกระเบื้อง อีพ็อกซีเป็นผลิตภัณฑ์กลุ่มเรซิน ที่มีโพลีเมอร์ที่ยังสามารถหลอมเหลวหรือละลายได้ จากนั้นใส่สารอีกชนิดเป็นตัวเร่งที่ทำให้เกิดการเชื่อมโยงโมเลกุลกลายเป็นโพลีเมอร์ที่เป็นของแข็ง คุณสมบัติของวัสดุเติมในกลุ่มเรซินบางชนิดให้ผิวสัมผัสที่เรียบ บางชนิดให้เนื้อวัสดุที่ใสโปร่งแสงคล้ายชั้นเคลือบบนเครื่องปั้นดินเผา อีพ็อกซีบางชนิดสามารถปั้นขึ้นรูปด้วยมือได้ และสามารถผสมสารเติมแต่งหรือสารปรับปรุงคุณภาพ เช่น ผงสี เมื่อต้องการให้สีมีความคล้ายคลึงเครื่องปั้นดินเผา

ส่วนคุณสมบัติที่ไม่เหมาะสม คือ บางชนิดเมื่อแข็งตัวแล้วมีความแข็งและเหนียวกว่าเครื่องปั้นดินเผา บางชนิดเมื่อแข็งตัวแล้วนำออกจากเครื่องปั้นดินเผาได้ยาก หรือจะเกิดความเสียหายต่อเครื่องปั้นดินเผา บางชนิดเมื่อเวลาผ่านไปปลดปล่อยสารไอระเหยที่จะทำให้เครื่องปั้นดินเผาเสื่อมสภาพได้ อีพ็อกซีสามารถกำจัดออกด้วยสารละลายเมทิลีนคลอไรด์ (Methylene Chloride) หรือ ไดคลอโรมีเทน (Dichloromethane) ซึ่งเป็นสารเคมีที่อันตรายต่อสุขภาพ

- กาวคอนกรีต ใช้สำหรับเชื่อมต่อหรืออุดรอยร้าวและรอยแตกร้าวของวัสดุ เช่น คอนกรีต กระเบื้อง อิฐ หิน งานต่อหรืออุดรอยร้าวรอยร้าวของกระเบื้องหลังคา ท่อกระเบื้อง หรือ ท่อคอนกรีต มีการยึดเหนี่ยวสูง ทนแรงกระแทกและการกัดกร่อนดี

- กาวอีพ็อกซี เรซิน กาวมีสองส่วนที่เมื่อผสมกันจะสร้างพันธะที่แข็งแกร่งติดทนนาน เพื่อใช้เชื่อมต่อวัสดุหลายชนิดเข้าด้วยกัน ใช้ยึดติดกระเบื้อง แก้ว โลหะ ไม้ วัสดุก่อสร้าง คอนกรีต ผนัง กระดาษแข็ง ผ้า ยางและพลาสติกส่วนใหญ่ (ยกเว้นโพลีเอทิลีน, โพรพิลีน, เทฟลอน)

- กาวไซยาโนอะคริเลต (Cyanoacrylate) เป็นวัสดุเทอร์โมพลาสติกพอลิเมอร์กลุ่มหนึ่งที่ใช้เป็นสารยึดติดแบบแห้งเร็ว โดยทั่วไปกาวเหล่านี้ไม่มีสี กาวมีความแข็งแรงสูง มีองค์ประกอบหลักคือ เอทิล -2 ไซยาโนอะคริเลต (Ethyl-2-Cyanoacrylate) และ สารที่ทำให้คงสภาพ ตัวเพิ่มเนื้อและตัวเร่งปฏิกิริยา เป็นกาวที่แห้งเร็ว (5 วินาที - 3 นาที) เมื่อสัมผัสกับรังสีอัลตราไวโอเล็ตหรือความชื้น

เมื่อแข็งตัวแล้วจะเกิดพันธะที่แข็งแรงมากซึ่งไม่ละลายน้ำได้พอสมควร กาวไฮยาโนอะคริเลตใช้สำหรับติดกระจก กระจกเป็องและวัสดุแข็งอื่น ๆ

ปัญหาที่พบจากการใช้วัสดุประเภท อีพ็อกซี เรซิน กาวคอนกรีต และกาวไฮยาโนอะคริเลต คือ ความแข็งของวัสดุเหล่านี้เมื่อนำมาใช้กับเครื่องปั้นดินเผา เมื่อแข็งตัวจะมีความแข็งมากและแรงยึดระหว่างรอยต่อก็แข็งตามด้วย เมื่อต้องการเอาออกจะทำได้ยากและมักจะพบว่าเครื่องปั้นดินเผาที่รอยต่อจะหักติดออกมาด้วย และในบางกรณีเมื่อวัสดุเหล่านี้ถูกใช้ในปริมาณมากเกินไป ส่วนเกินจะต้องขัดออกด้วยวัสดุที่แข็งกว่าทำให้เกิดการขัดสีของผิวเครื่องปั้นดินเผาเสียหาย

วัสดุประเภท อีพ็อกซี เรซิน กาวคอนกรีต และกาวไฮยาโนอะคริเลต จะเสื่อมสภาพเมื่อระยะเวลาผ่านไปตามอายุ คือ เปลี่ยนสีออกเหลือง เนื้อกรอบและมีความแข็งเพิ่มขึ้นไม่สามารถเอาออกได้โดยไม่ทำลายเนื้อวัสดุเดิม

ในขณะที่การใช้โลหะยึดติดชิ้นส่วน เช่น เทคนิคหมุดยึดและเลี่ยมขอบ มีแนวโน้มที่จะเกิดสนิม เมื่อจัดเก็บหรือจัดแสดงในพื้นที่ที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูง

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบข้อดี ข้อด้อยวัสดุในการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาที่พบในประเทศไทย

ประเภทของวัสดุ	ข้อดี	ข้อด้อย
ปูนปลาสเตอร์	<ul style="list-style-type: none"> - ราคาต่ำ - ใช้งานง่าย ขัดแต่งง่าย - ไม่สร้างความเสียหายกับเครื่องปั้นดินเผา - มีการขยายตัวใกล้เคียงกับเครื่องปั้นดินเผา 	<ul style="list-style-type: none"> - แรงยึดเกาะน้อย - มีระยะเวลาทำงานสั้น - มีความเหลว ไม่สามารถใช้ขึ้นรูปด้วยการปั้นได้ - วัสดุมีรูพรุนสามารถดูดซับความชื้นและสิ่งสกปรก
อีพ็อกซี เรซิน กาวคอนกรีต กาวไฮยาโนอะคริเลต	<ul style="list-style-type: none"> - สะดวก ใช้งานง่าย - แรงยึดเกาะสูง - แข็งเร็ว - ราคาปานกลางขึ้นอยู่กับคุณภาพ 	<ul style="list-style-type: none"> - แข็งกว่าเนื้อเครื่องปั้นดินเผาไม่สามารถเอาออกได้โดยไม่ทำลายเนื้อวัสดุเดิม - เสื่อมสภาพเมื่อระยะเวลาผ่านไป คือ เปลี่ยนสีออกเหลือง เนื้อกรอบและมีความแข็งเพิ่มขึ้น - การเอาออกต้องใช้แรงและสารเคมีที่เป็นอันตราย
โลหะ	<ul style="list-style-type: none"> - สวยงาม - เพิ่มคุณค่าให้กับวัตถุ 	<ul style="list-style-type: none"> - มีแนวโน้มที่จะเกิดสนิม เมื่อจัดเก็บในพื้นที่ที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูง - ราคาสูงและต้องใช้ทักษะ

4.4 ขั้นตอนการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผา

การอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาทุกประเภทมีหลักการพื้นฐานที่เหมือนกัน เช่นในหนังสือ Repairing Pottery and Porcelain: A Practical Guide. (Acton and McAuley, 2003) และ The Conservation and Restoration of Ceramics (Buys and Oakley, 2002) และในรายงานของ เทพ โสขะ (Tep Sokha) นักอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาชาวกัมพูชา ซึ่งทำการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาจนถึงขั้นตอนการการแต่งเติมสีหรือลวดลาย (Inpainting or Retouching) โดยมีรายละเอียดดังนี้ (Sokha, 2011)

1. ตรวจสอบสภาพวัตถุ บันทึกภาพ ทำรายงานการตรวจสอบสภาพ ระบุอัตลักษณ์เครื่องปั้นดินเผา (Examination and identification)



ภาพที่ 72 ภาชนะดินเผาที่ได้รับจากการขุดค้นทางโบราณคดี
ที่มาภาพ: Tep Sokha, 2011: fig 2

2. ทำความสะอาด (Cleaning) ด้วยวิธีการที่เหมาะสมกับเนื้อวัสดุของเครื่องปั้นดินเผา



ภาพที่ 73 ภาชนะดินเผาหลังทำความสะอาดและจัดแบ่งกลุ่ม
ที่มาภาพ: Tep Sokha, 2011: fig 3

3. นำวัสดุที่ใช้ในอนุรักษ์ก่อนหน้าออก (Removal of previous restoration)
4. เสริมความแข็งแรง (Reinforcement and consolidation)
5. เชื่อมต่อ (Bonding)



ภาพที่ 74 ภาชนะดินเผาที่เสริมความแข็งแรงและต่อเข้าด้วยกัน

ที่มาภาพ: Tep Sokha, 2011: fig 4

6. ใช้วัสดุเติมเต็มส่วนที่สูญหาย เช่น เติมเต็มพื้นที่ โดยหล่อแบบ จำลองแบบ และขึ้นรูปใหม่
(Replace of lost materials Filling Casting modelling and moulding)



ภาพที่ 75 ภาชนะดินเผาระหว่างเตรียมเติมเนื้อวัสดุ

ที่มาภาพ: Tep Sokha, 2011: fig 5

7. แต่งเติมสีหรือลวดลาย (Inpainting or Retouching) โดยทั่วไปบนเครื่องปั้นดินเผาที่ไม่มี
การตกแต่งลวดลาย ใช้การปรับสีให้กลมกลืนกับเนื้อดินเดิม แต่ยังคงเห็นความแตกต่างถ้าทำการ
สังเกตในระยะใกล้



ภาพที่ 76 ภาพชนะดินเผาที่ผ่านการแต่งเติมสี

ที่มาภาพ: Tep Sokha, 2011: fig 6

การแต่งเติมสีหรือลวดลาย (Inpainting or Retouching) บนเครื่องปั้นดินเผาเป็นวิธีที่นำเทคนิคการแต้มสีเพื่อตกแต่งจิตรกรรมมาใช้บนเครื่องปั้นดินเผา มีวัตถุประสงค์เพื่อแต้มสีลวดลายบนพื้นผิวในบริเวณที่เสียหายเพื่อให้ชิ้นงานดูสมบูรณ์ในภาพรวมเมื่อมองด้วยตาเปล่า ซึ่งการแต้มสีเพื่อตกแต่งสามารถทำได้ในหลายระดับ ดังนี้ (นิโคล จี และคณะ, ม.ป.ป.: 148)

1. การแต้มสีเพื่อตกแต่งชิ้นงาน หรือการใช้เทคนิคตกแต่งชิ้นงานเป็นการสร้างพื้นผิวสีขึ้นมาใหม่แทนจุดที่เสียหายไป โดยจะแต่งแต้มสีเพื่อตกแต่งเฉพาะในบริเวณที่เดิมเนื้อวัสดุเท่านั้น และจะไม่แต้มสีทับบริเวณที่เป็นวัสดุเดิม หากการแต่งแต้มสีสามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ บางครั้งแทบจะสังเกตไม่เห็นว่าเป็นบริเวณใดเป็นบริเวณที่แต้มสีเพื่อตกแต่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยตรวจสอบ ซึ่งอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบ ได้แก่ แวนขยาย การใช้แสงส่องจากด้านข้าง หรือตรวจสอบด้วยรังสีอัลตราไวโอเล็ต

2. การปรับสภาพจุดที่เสียหายให้ดูกลมกลืนเป็นเนื้อเดียวกับพื้นผิวเดิม วิธีนี้เป็นการปรับสีบริเวณที่เสียหายให้ดูกลมกลืน เป็นเนื้อเดียวกับชิ้นสีบริเวณรอบ ๆ โดยไม่สร้างพื้นผิวชั้นสีขึ้นมาใหม่แทนของเดิมที่เสียหายไป การตกแต่งด้วยวิธีนี้หากเข้าไปมองใกล้ๆ ยังสามารถสังเกตเห็นได้

เทคนิคที่ใช้เป็นการปรับสีให้กลมกลืน (Reintegration) ทำเพื่อลดความเสียหายของงานศิลปะที่สายตามองเห็นและช่วยเพิ่มความชัดเจนในเชิงศิลปะ (Verlag, 2015: 327-342) มีวิธีที่เป็นที่นิยมในงานจิตรกรรมหลายวิธี เช่น

1. การเลียนแบบ (Mimetic reintegration) สร้างลวดลายขึ้นมาใหม่เพื่อให้ไม่สามารถแยกแยะได้จากเดิมด้วยตาเปล่า ใช้กับพื้นที่ขนาดเล็กและมีข้อมูลอ้างอิงที่เชื่อถือได้ แต่สำหรับนักอนุรักษ์วิธีการนี้จะขัดกับหลักการอนุรักษ์สมัยใหม่ที่ต้องให้ความเคารพกับวัสดุและหลักฐานเดิม



ภาพที่ 77 สร้างลวดลายขึ้นใหม่โดยเลียนแบบพื้นที่ใกล้เคียง

ที่มาภาพ: Verlag, 2015: 338

2. การปรับให้กลมกลืนแบบเป็นกลาง (Neutral reintegration) ทำเมื่อเกิดบริเวณที่เสียหายที่ไม่สามารถสร้างขึ้นใหม่ได้ เนื่องจากมีขนาดใหญ่และขาดข้อมูลอ้างอิงที่เชื่อถือได้ หรือเพื่อรักษาคุณค่าทางศิลปะของงาน ช่วยลดภาพลักษณ์ที่ไม่สวยงามงานที่เสียหาย โดยใช้สีที่เรียกว่า สีกลางที่ใกล้เคียงกับสีพื้นหลัง วิธีนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อรักษาความถูกต้องของต้นฉบับ เป็นวิธีที่นิยมใช้กันในทางโบราณคดี



ภาพที่ 78 การปรับให้กลมกลืนแบบเป็นกลาง

ที่มาภาพ: Verlag, 2015: 330

3. การเขียนเส้นดิ่ง หรือเทคนิคเตรตเตจีโอ (Tratteggio) โดยรูปร่างและสีของพื้นที่ที่เสียหายจะถูกสร้างขึ้นใหม่โดยใช้เส้นแนวตั้ง ใช้สีที่ใกล้เคียงกับสีเดิมมาวาดเส้นขนานแนวตั้งสั้น ๆ ใกล้กัน เพื่อลวงตาจนไม่สามารถแยกแยะได้จากระยะที่สายตามองเห็น แต่เมื่อสังเกตระยะใกล้ก็จะเห็นความแตกต่าง



ภาพที่ 79 การเขียนเส้นดึง

ที่มาภาพ: Verlag, 2015: 332

4. การผสมจุดสี (Pointillism) คือ เทคนิคการเขียนจิตรกรรมที่ใช้จุดสีเล็ก ๆ ต่างสีที่ผสมกันขึ้นมาเป็นภาพเพื่อลงสายตา นิยมใช้กับบริเวณพื้นที่กว้าง



ภาพที่ 80 การเขียนผสมจุดสี

ที่มาภาพ: Verlag, 2015: 332

5. การปรับโทนสี (Tonal adjustment) ใช้กับพื้นที่ที่เสียหายเล็กน้อย ปรับโทนสีของภาพโดยใช้สีน้ำที่โปร่งแสงทำให้พื้นที่ที่เสียหายมีสีเข้มขึ้นเล็กน้อย



ภาพที่ 81 การปรับโทนสี

ที่มาภาพ: Verlag, 2015: 336

6. การใช้สีแบบนามธรรม Astrazione Cromatica (Chromatic Abstraction) เป็นวิธีที่พัฒนามาจากการเขียนเส้นดิ่ง หรือเทคนิคเตรตเตจิโอ มาใช้สีพื้นในพื้นที่กว้าง เพื่อสร้างโครงสร้างอย่างนามธรรมขึ้นมาช่วยลวงสายตาคำเมื่อเกิดบริเวณที่เสียหายที่ไม่สามารถสร้างขึ้นใหม่ได้ เนื่องจากมีขนาดใหญ่และขาดข้อมูลอ้างอิงที่เชื่อถือ



ภาพที่ 82 การใช้สีอย่างนามธรรม
ที่มาภาพ: Verlag, 2015: 340

7. การเลือกใช้สี Selezione Cromatica (Chromatic Selection) เป็นวิธีที่พัฒนามาจากการเขียนเส้นดิ่ง หรือเทคนิคเตรตเตจิโอ มาเป็นเส้นที่สอดคล้องไปตามทิศทางและรูปทรงของงานเดิม วิธีการนี้ช่วยลวงสายตาให้เห็นรูปทรงและแสงเงากลมกลืนไปกับงานเดิม



ภาพที่ 83 การเลือกใช้สี
ที่มาภาพ: Verlag, 2015: 342

จะเห็นว่ารูปแบบของการแต้มสีที่เริ่มใช้ในงานจิตรกรรมมาก่อน เมื่อนำมาใช้สำหรับเพื่อตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาจะขึ้นอยู่กับระดับของการพรางตาที่ต้องการตกแต่ง และวัตถุประสงค์ของการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผา ซึ่งรูปแบบการตกแต่งที่พบในงานอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผามีดังนี้

1. ไม่ใช้สีตกแต่งเลย พบได้มากในเครื่องปั้นดินเผาที่ได้จากแหล่งโบราณคดี และจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ ที่ไม่มีข้อมูลเพียงพอในการแต้มสีเพื่อตกแต่ง



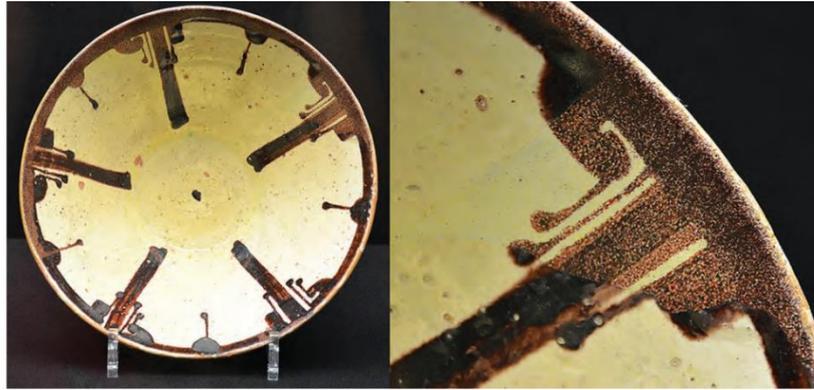
ภาพที่ 84 เครื่องปั้นดินเผาที่จัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์โอซาก้า

2. ปรับสีบริเวณที่เสียหายให้ดูเป็นเนื้อเดียวกันกับบริเวณอื่น ๆ โดยไม่ตกแต่งเพิ่ม แต่ยังคงมีความแตกต่างของสีบนวัสดุที่เพิ่มเข้าไปกับสีของวัสดุเดิม พบได้มากในเครื่องปั้นดินเผาที่ได้จากแหล่งโบราณคดี โดยเฉพาะเครื่องปั้นดินเผาเนื้อดินธรรมดา หรือเครื่องปั้นดินเผายุคก่อนประวัติศาสตร์ที่ไม่มีการตกแต่งลวดลาย



ภาพที่ 85 เครื่องปั้นดินเผาที่จัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์โอซาก้า

3. ตกแต่งด้วยสีให้สามารถสังเกตเห็นได้ถ้าดูใกล้ๆ โดยใช้เทคนิคการแต้มสีเป็นจุด ๆ เช่น Pointillism เป็นวิธีการที่รับอิทธิพลมาจากงานภาพเขียนโดยตรง นิยมในอิตาลีและฝรั่งเศส (Bouyer, 2016: 78)



ภาพที่ 86 เครื่องปั้นดินเผาที่ใช้เทคนิคแต้มจุดตกแต่งในการอนุรักษ์

ที่มาภาพ: Bouyer, 2016: fig 3

4. ตกแต่งด้วยการเขียนสีโดยการทำซ้ำในลักษณะรูปแบบที่กลมกลืน ใช้กับเครื่องปั้นดินเผาที่มีรูปแบบที่ซ้ำและสม่ำเสมอ สามารถคาดเดาได้และมีความกลมกลืนเข้ากับลวดลายและวัสดุเดิมได้ ไม่สามารถใช้กับลวดลายหรือรูปแบบเฉพาะ หรือลวดลายที่ไม่สมมาตรได้



ภาพที่ 87 เครื่องปั้นดินเผาที่ใช้การทำซ้ำในลักษณะรูปแบบที่กลมกลืน

ที่มาภาพ: Bouyer, 2016: fig 4

5. ตกแต่งด้วยการพรางตาอย่างแนบเนียนจนไม่สามารถสังเกตเห็นว่าการตกแต่งชิ้นงาน วิธีการนี้นิยมใช้กับบริเวณพื้นที่เล็ก ๆ มีรูปแบบลวดลายที่ซ้ำและสม่ำเสมอ ลวดลายที่สมมาตร หรือมีตัวอย่างชิ้นงานเป็นต้นแบบ มีหลักฐานภาพถ่ายลวดลายก่อนที่เครื่องปั้นดินเผาจะเสียหายและทำการอนุรักษ์ พบได้มากโดยเฉพาะในเครื่องปั้นดินเผาที่เป็นวัตถุสะสมของเอกชน หรือวัตถุจัดแสดงชิ้นที่มีความสำคัญ



ภาพที่ 88 เครื่องปั้นดินเผา ก่อนและหลังการตกแต่งด้วยการพรางตาอย่างแนบเนียน
ที่มาภาพ: Elston, 1990: fig 13-14



ภาพที่ 89 เครื่องปั้นดินเผา ก่อนและหลังการตกแต่ง

ที่มาภาพ: West Dean College of Arts and Conservation Accessed January 10, 2020.

Available from <https://www.westdean.org.uk/study/school-of-conservation/blog/ceramics-and-glass/treatment-on-a-chinese-export-porcelain-soldier-vase-and-lid-part-ii>

การแต่งเติมสีหรือลวดลายเครื่องปั้นดินเผาในงานอนุรักษ์มีหลายรูปแบบ และการเลือกใช้งานวิธีเหล่านี้ ก็ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาชิ้นนั้น ไม่ว่าจะเป็นเพื่อประโยชน์ทางสุนทรีย์ การตกแต่งเพื่อความสมบูรณ์สวยงามระหว่างการจัดแสดง เพื่อให้ผู้เข้าชมได้มีความเข้าใจในรูปแบบดั้งเดิม หรือเพื่อการศึกษาเครื่องปั้นดินเผาที่เป็นโบราณวัตถุในสภาพที่มีความสมบูรณ์สามารถให้รายละเอียดได้อย่างครบถ้วน ทั้งรูปร่าง ขนาดและลวดลาย ดังนั้น การตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาให้มีสภาพใกล้เคียงกับของต้นแบบถือเป็นเรื่องที่สำคัญเพื่อประโยชน์ในศึกษาต่อไป

ผู้ศึกษาได้เปรียบเทียบเทคนิคการตกแต่งเหล่านี้ เพื่อผู้ที่ จะทำการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาในขั้นตอนแต่งเติมสีหรือลวดลายได้พิจารณา

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบเทคนิคการแต่งเติมสีหรือลวดลายบนเครื่องปั้นดินเผา

เทคนิค	ข้อดี	ข้อด้อย
เติมวัสดุทดแทน ไม่ลงสี	ทำงานง่าย รวดเร็ว มีการแทรกแซงวัตถุน้อยที่สุด	ไม่กลมกลืน ไม่สวยงาม ขาดความเข้าใจรูปแบบดั้งเดิม
ตกแต่งสีพื้นเลียนแบบของเดิม	ทำงานง่าย รวดเร็ว ดูกลมกลืน มีการแทรกแซงวัตถุเล็กน้อย	ไม่มีรายละเอียด ไม่สวยงาม ขาดความเข้าใจรูปแบบดั้งเดิม
ตกแต่งด้วยสีให้สามารถสังเกตเห็นได้ถ้าดูระยะใกล้	ดูกลมกลืน ทำงานง่าย รวดเร็ว มีการแทรกแซงวัตถุปานกลาง	ใช้เวลา ขาดรายละเอียด ใช้ไม่ได้กับการตกแต่งบางประเภท
การเขียนสีโดยการทำซ้ำในลักษณะรูปแบบที่กลมกลืน	ดูกลมกลืน แต่ขาดรายละเอียด มีการแทรกแซงวัตถุสูง	ใช้ทักษะทางศิลปะ ใช้ได้เฉพาะ ชิ้นที่มีลายเป็นรูปแบบแน่นอน
ตกแต่งสีพื้นและเขียนลายแบบของเดิม	กลมกลืน มีรายละเอียด ครบถ้วน แต่มีการแทรกแซงวัตถุสูงมากที่สุด	ใช้เวลาและทักษะทางศิลปะ ต้องมีหลักฐานอ้างอิงในการเขียนลาย

เครื่องกระเบื้องที่ตกแต่งพิมพ์ลายด้วยกระดาษลอกลาย หรือ เครื่องกระเบื้องพิมพ์ลาย เป็นกลุ่มที่มีความยากในการแต่งเติมลวดลายมากที่สุด เนื่องจากลวดลายที่ผลิตมีเอกลักษณ์จากวิธีที่ใช้แม่พิมพ์แกะโลหะแล้วพิมพ์ลายลงบนกระดาษลอกลาย การใช้ฝีแปรงพู่กันหรือแอร์บรัชไม่สามารถทำให้ใกล้เคียงกับลายเดิมได้

5. วัสดุในการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผา

วัสดุในการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผามีหลายชนิด มีคุณสมบัติและมีวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน การทำความเข้าใจคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของวัสดุแต่ละชนิด ช่วยให้นักอนุรักษ์เข้าใจว่า วัสดุแต่ละชนิดมีผลกับเครื่องปั้นดินเผาอย่างไร และสามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสม

ผู้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากหนังสือ Porcelain Repair and Restoration 2nd Edition เขียนโดย ไนเจล วิลเลียม (Nigel Williams) นักอนุรักษ์และผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องปั้นดินเผาและเครื่องแก้วของพิพิธภัณฑน์บริติชมิวเซียม ประเทศอังกฤษ และหนังสือ Conservation and Restoration of Ceramics โดยซูซาน บายส์ และ วิกตอเรีย โอ๊คเลย์ นักอนุรักษ์ของพิพิธภัณฑน์วิกตอเรียแอนด์อัลเบิร์ตในลอนดอน และข้อมูลจาก Conservation and Art Materials Encyclopedia Online (CAMEO) เป็นฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ที่รวบรวมและเผยแพร่ข้อมูลทางเทคนิคเกี่ยวกับคำศัพท์ วัสดุ และเทคนิคที่ใช้ในงานอนุรักษ์

5.1 วัสดุหรือสารยึดติด (Adhesive) หรือ กาว เป็นสิ่งสำคัญในการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผา ทั้งในการอนุรักษ์เชิงป้องกันและอนุรักษ์เชิงสงวนรักษา ดังนั้นนักอนุรักษ์จำเป็นต้องเลือกใช้กาวให้เหมาะสมกับชิ้นงาน ต้องเข้าใจโครงสร้างและสามารถประเมิน และทดสอบให้แน่ใจว่าจะไม่เกิดปัญหา ระหว่างปฏิบัติงานและปัญหาในอนาคต และสิ่งสำคัญคือ ควรเลือกใช้กาวที่สามารถนำออกได้อย่างสมบูรณ์ โดยใช้ตัวทำละลายหรือเทคนิคที่เหมาะสม ซึ่งสามารถสรุปปัจจัยที่ต้องพิจารณาเมื่อต้องใช้วัสดุยึดติดในกระบวนการอนุรักษ์ได้ดังตาราง

ตารางที่ 4 ปัจจัยที่ต้องพิจารณาเมื่อต้องใช้วัสดุยึดติดในงานอนุรักษ์

ที่มา: Conservation Unit Museums and Galleries Commission, 2013: fig 1.3

การเตรียมการ	
วัสดุยึดติด หรือ กาว (Adhesive)	พื้นผิว (Surface)
<ul style="list-style-type: none"> ● ความหนืด (Viscosity) เหมาะสม ● สามารถกระจายได้ทั่วแต่ไม่ไหลย้อย ● แรงตึงผิว (surface tension) เหมาะสม ● สามารถครอบคลุมพื้นที่ที่ต้องการ 	<ul style="list-style-type: none"> ● สะอาด ไม่มีฝุ่น ไขมัน ● แบนเรียบ หรือ ขรุขระ
↓	
ระหว่างขั้นตอนการติด	
ระยะเวลาการก่อตัว (Setting time)	การเปลี่ยนแปลงระหว่างกาวก่อตัว
<ul style="list-style-type: none"> ● แห้งช้า สามารถปรับแต่งได้ 	<ul style="list-style-type: none"> ● กาวหดตัวหรือไม่ (Shrink)

ระหว่างขั้นตอนการติด	
ระยะเวลาการก่อดัว (Setting time)	การเปลี่ยนแปลงระหว่างการก่อดัว
<ul style="list-style-type: none"> • แห้งไว ป้องกันความคลาดเคลื่อน 	<ul style="list-style-type: none"> • กาวทำปฏิกิริยากับวัสดุอย่างไร • มีปฏิกิริยาความร้อนเกิดขึ้นหรือไม่ • กาวเปลี่ยนคุณสมบัติของวัสดุหรือไม่



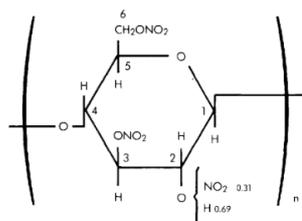
จุดเชื่อมต่อ		
ความแข็งแรง	ความสามารถในการย้อนกลับ	ลักษณะที่ปรากฏ
<ul style="list-style-type: none"> • แข็งแรงเกินไป ทำให้วัสดุแตกหักไปก่อนจุดที่ติดกาว • ไม่แข็งแรง ทำให้วัสดุหลุดออกจากกัน 	<ul style="list-style-type: none"> • สามารถนำจุดที่ติดกาวออกได้โดยไม่ทำ ความเสียหายกับวัสดุได้หรือไม่ 	<ul style="list-style-type: none"> • จุดที่ติดกาวมองเห็นได้หรือไม่ • จะมีลักษณะที่ปรากฏอย่างไร



ผลกระทบในระยะยาว		
<ul style="list-style-type: none"> • กาวจะหดตัวหรือไม่ • การเสื่อมสภาพของกาวมีผลกับวัสดุหรือไม่ 		
ความแข็งแรง	ความสามารถในการย้อนกลับ	ลักษณะที่ปรากฏ
<ul style="list-style-type: none"> • กาวจะสูญเสียความแข็งแรงหรือไม่ 	<ul style="list-style-type: none"> • กาวจะไม่สามารถทำละลายได้หรือไม่ 	<ul style="list-style-type: none"> • จะมีการเปลี่ยนแปลงสี กาวในอนาคตหรือไม่

กาวที่นิยมใช้ในงานอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาในปัจจุบัน ได้แก่

1. เซลลูโลสไนเตรต (Cellulose Nitrate) เป็นโพลีไนเตรตเอสเตอร์ (Polynitrate ester) ของ พอลิแซ็กคาไรด์ (Polysaccharide) (Selwitz, 1988) มีสูตรทางเคมีดังนี้



ภาพที่ 90 สูตรทางเคมีเซลลูโลสไนเตรต

ที่มาภาพ: Selwitz, 1988: fig 1

HMG เป็นชื่อทางการค้าของผลิตภัณฑ์กาวเซลลูโลสไนเตรต HMG ประกอบด้วยตัวทำละลายเอมีล อะซิเตต (Amyl acetate 70%) เซลลูโลสไนเตรต (Cellulose nitrate 25%) สารพลาสติกไซเซอร์ ไดบิวทิล ฟทาเลต (Dibutyl phthalate ~ 5%) และ ฟีนอลิก เรซิน (Phenolic resin) เล็กน้อย

กาวชนิดนี้ถูกออกแบบมาสำหรับการซ่อมแซมเครื่องปั้นดินเผา ไม้ โลหะ กระจก แก้ว หรือวัสดุที่มีรูพรุนอื่น ๆ ยกเว้นยาง เซลลูโลสไนเตรตมีอุณหภูมิของการเปลี่ยนสภาพจากของแข็งเป็นสภาพยาง (Glass transition temperature) ประมาณ 56 องศาเซลเซียส มีระยะเวลาก่อตัวพอประมาณทำให้สามารถปรับหรือขยับชิ้นส่วนได้ และกาวส่วนเกินสามารถเอาออกได้ด้วยอะซิโตน (Acetone) กาวเมื่อแห้งมีความใสทำให้มองไม่เห็นร่องรอยการซ่อมแซม

เซลลูโลสไนเตรตละลายได้ในคีโตน (ketones) เอสเทอร์ (Esters) และอีเธอร์แอลกอฮอล์ (Ether alcohol) ไม่ละลายในน้ำ เอทานอล (Ethanol) และไฮโดรคาร์บอน (Hydrocarbons)

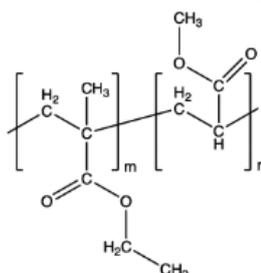


ภาพที่ 91 กาวเซลลูโลสไนเตรต

ที่มาภาพ: <https://museumservicescorporation.com>. Accessed January 10, 2020.

Available from <https://museumservicescorporation.com/products/hmg-adhesive>

2. พาราลอยด์บี-72 (Paraloid B-72 หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Acryloid) เป็นโคพอลิเมอร์ของเอทิลเมทาคริเลต (Ethyl methacrylate) และเมทิลอะคริเลต (Methyl acrylate) พาราลอยด์บี-72 มีชื่อทางเคมีว่า ethyl methacrylate copolymer มี สูตรทางเคมีว่า



ภาพที่ 92 สูตรทางเคมีเซลลูโลสไนเตรต

ที่มาภาพ: Baglioni, et al, 2014: fig 1

พาราลอยด์บี-72 เป็นกาวเรซินเอนกประสงค์สำหรับงานทั่วไป มีคุณสมบัติของการเปลี่ยนสภาพจากของแข็งกลายเป็นสภาพยาง (Tg) ประมาณ 40 องศาเซลเซียส สามารถใช้ได้ทั้งแบบใสหรือผสมสี โดยมีวิธีการใช้งานที่หลากหลายและสามารถทำให้แห้งหรืออบได้ พาราลอยด์บี-72 ทำปฏิกิริยาเพียงเล็กน้อยกับผงสีที่มีความละเอียดอ่อนจึงไม่ทำให้สีเพี้ยนเมื่อผสมกับผงสี และมีความทนทานและไม่เป็นสีเหลือง

สารละลายพาราลอยด์บี-72 ที่มีความเข้มข้นที่เจือจางมาก (5%) ใช้เพื่อเสริมความแข็งแรงของพื้นผิวที่หลุดลอก และใช้สารละลายที่มีความเข้มข้นที่สูงกว่า (20%) เพื่อเป็นสารยึดหรือกาว พาราลอยด์บี-72 ยังถูกใช้เป็นรองพื้นสำหรับการเขียนเลขทะเบียน สารเคลือบเงาสำหรับภาพวาด สารเติมช่องว่าง และตัวเสริมความแข็งแรง พาราลอยด์บี-72 มีความสามารถย้อนกลับได้ด้วยตัวทำละลาย เช่น อะซีโตน โทลูอิน (Toluene) และไซลีน (Xylene)

พาราลอยด์บี-72 นิยมใช้เป็นสารเคลือบผิว ที่ใช้เสริมสร้างความแข็งแรงและใช้เป็นการในการต่อส่วนที่แตกของเครื่องปั้นดินเผา มีคุณสมบัติเป็นต่างอ่อน มีความคงทนต่อแสงได้ดี รับประทานได้



ภาพที่ 93 พาราลอยด์บี-72 ในรูปของผลึกแห้งใส

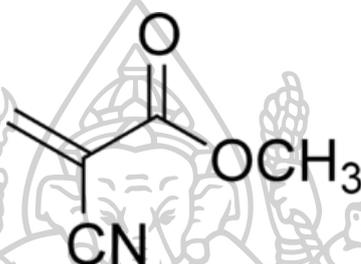
ที่มาภาพ: <https://museumservicescorporation.com/> Accessed January 10, 2020.

Available from <https://museumservicescorporation.com/products/acryloid-paraloid-b-72>

3. กาวอีพ็อกซี เรซิน (Epoxy resin) เป็นกาวสังเคราะห์ในกลุ่มเทอร์โมเซตติง ซึ่งกาวชนิดนี้ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่เรียกว่า เรซิน มีสารกลุ่มอีพอกไซด์ (Epoxyde group) ซึ่งในวงการอุตสาหกรรมทั่วไปใช้ คือ ไดโกลซิดีล อีเทอร์ของบิสฟีนอล เอ (Diglycidyl ether of bisphenol A) และอีกส่วนคือ ตัวเร่งแข็ง (Hardener) ทั่วไปใช้ แอลิฟาติก เอมีน และ เอไมด์ (Aliphatic amine and Amide) เป็นตัวเร่งแข็งซึ่งเป็นการทำปฏิกิริยากับอีพอกไซด์เกิดปฏิกิริยาเชื่อมโยงในโมเลกุล และเมื่อเกิดแล้วจะไม่ละลายในสารละลาย กาวอีพ็อกซีมีการใช้งานที่ง่ายรวดเร็ว สามารถกันน้ำได้และทาสีหรือขัดได้ กาวมีสองส่วนที่เมื่อผสมกันจะสร้างพันธะที่แข็งแกร่งติดทนนานเพื่อใช้เชื่อมต่อวัสดุ

หลายชนิดเข้าด้วยกัน ใช้ยึดติดเครื่องปั้นดินเผา แก้ว โลหะ ไม้ วัสดุก่อสร้าง คอนกรีต ผนัง กระดาษ แข็ง ผ้า ยางและพลาสติกส่วนใหญ่ การใช้งานเพื่อการยึดเกาะที่ดีที่สุดควรตรวจสอบให้แน่ใจว่าพื้นผิวสะอาดและปลอดจากฝุ่นละออง การกัดกร่อน สิ่งสกปรกและไขมัน ในระหว่างการประกอบใช้แรงกดเบาๆ กับรอยต่อจนกระทั่งกาวก่อตัวประมาณ 5 นาที รอประมาณ 2 ชั่วโมงเพื่อให้ได้ความแข็งแรงเต็มที่

4. กาวไซยาโนอะคริเลต (Cyanoacrylate) หรือวัสดุเทอร์โมพลาสติกพอลิเมอร์กลุ่มหนึ่งที่ใช้เป็นสารยึดติดแบบแห้งเร็ว โดยทั่วไปไม่มีสี มีความแข็งแรงสูง มีองค์ประกอบหลักคือ เอทิล -2 ไซยาโนอะคริเลต (Ethyl-2-Cyanoacrylate) และสารทำให้คงสภาพ ตัวเพิ่มเนื้อ และตัวเร่งปฏิกิริยา



ภาพที่ 94 สูตรทางเคมีของไซยาโนอะคริเลต

ที่มาภาพ: <https://th.wikipedia.org/wiki/ไซยาโนอะคริเลต> เข้าถึงเมื่อ 10 มกราคม 2563

เข้าถึงได้จาก <https://th.wikipedia.org/wiki/ไซยาโนอะคริเลต>

ไซยาโนอะคริเลตเป็นกาวที่แห้งเร็ว (5 วินาที - 3 นาที) เมื่อสัมผัสกับรังสีอัลตราไวโอเล็ตหรือความชื้น เมื่อแข็งตัวแล้วเกิดพันธะที่แข็งแรงมากซึ่งไม่ละลายน้ำได้พอสมควร กาวไซยาโนอะคริเลตถูกใช้สำหรับติดกระจก เครื่องปั้นดินเผาและวัสดุแข็งอื่น ๆ กาวไซยาโนอะคริเลตบางชนิดอาจสูญเสียความแข็งแรงของกาวเมื่อเวลาผ่านไป แสงอัลตราไวโอเล็ตจะเร่งกระบวนการเสื่อมสภาพของกาว

เมื่อนักอนุรักษ์ต้องใช้สารยึดหรือกาวในกระบวนการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผา สิ่งที่จะต้องคำนึงถึงคือ

1. ความเหมาะสมและความเข้ากันได้ (Compatibility) กาวจะต้องมีความเหมาะสมและเข้ากันได้กับวัสดุดั้งเดิม โดยทั่วไปกาวที่แห้งจากตัวทำละลายระเหยไปจะเหมาะสำหรับพื้นผิวที่เป็นรูพรุน เช่น เครื่องปั้นดินเผาเนื้อดินธรรมดา ในขณะที่วัสดุที่มีรูพรุนน้อยกว่า เช่น เนื้อกระเบื้อง ควรใช้กาวประเภทอีพ็อกซีเรซิน ซึ่งจะแข็งตัวโดยปฏิกิริยาเคมีจะมีความเหมาะสมกว่า เป็นต้น ในบางกรณีกาวอีพ็อกซีเรซินที่มีความหนืดต่ำไม่ควรใช้บนเนื้อกระเบื้อง เนื่องจากปฏิกิริยาการยึดติดกับเนื้อกระเบื้องไม่ดีนักและอาจจะทำให้ขอบชิ้นส่วนที่ติดกันเห็นเป็นรอยขีด

2. ความสามารถในการย้อนกลับ (Reversibility) กาวที่ดีควรสามารถนำออกหรือถอนกาวได้โดยไม่ทำความเสียหายให้กับตัววัตถุ เช่น กาวเซลลูโลสไนเตรต หรือ พารารอยด์ บี-72 ซึ่งแห้งโดยการระเหยของตัวทำละลาย และกระบวนการนี้ก็สามารถทำย้อนกลับได้โดยใช้ตัวทำละลายเดียวกัน

ซึ่งปกติก็คือ อะซิโตน ในขณะที่กาวอีพ็อกซีเรซินจะแข็งตัวได้โดยปฏิกิริยาเคมีและส่วนมากจะไม่สามารถย้อนคืนได้ แต่สามารถทำให้อ่อนตัวลงได้ด้วยสารที่ทำให้กาวอีพ็อกซีเรซินแตกตัว (Disintegrator) เช่น ไดคลอโรมีเทน (Dichloromethane) วิธีการที่จะนำกาวอีพ็อกซีเรซินออกโดยอย่างหมดจด จำเป็นจะต้องอาศัยวิธีหรือเครื่องมือเชิงกลช่วยอีกครั้งหนึ่ง เช่น ขูด หรือ ชัด

3. ลักษณะทางกายภาพ (Physical properties) เช่น

1. สี (Color) กาวที่ดีควรมีลักษณะขาวใส ไม่มีสี และจะไม่เปลี่ยนสีเมื่อเวลาผ่านไป
2. ความหนืด (Viscosity) กาวที่มีความหนืดสูงจะไม่ไหลเยิ้ม ซึ่งเหมาะกับการติดวัตถุ โดยเอาขอบมาประกบติดกัน และเหมาะกับการติดชิ้นส่วนที่มีรูพรุน ขณะที่กาวที่มีความหนืดต่ำหรือเจือจางจะไหลอย่างอิสระ ซึ่งกาวจะมีความสามารถในการแทรกซึมช่องว่างได้ดี ในบางกรณีสามารถทำให้กาวเจือจางด้วยสารละลาย เพื่อจะให้กาวมีความหนืดลดลงสามารถไหลแทรกซึมได้ดี เช่น อะซิโตนเจือจางกาวเซลลูโลสไนเตรต หรือ พารารอยด์ บี-72 ได้ กาวที่ถูกเจือจางสามารถใช้เพื่อให้แทรกซึมลงบนพื้นผิวของวัตถุหรือรอยแตก รอยแยกบนเครื่องปั้นดินเผาได้ดี
3. ระยะเวลาแข็งตัว (Setting time) โดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีระยะเวลาแข็งตัวเร็วและกลุ่มที่มีระยะเวลาแข็งตัวช้า
4. ความแข็งแรงและความทนทาน (Strength and durability)
5. ความเป็นพิษ (Toxicity) กาวอีพ็อกซีเรซินสามารถทำให้เกิดอาการแพ้ ดังนั้นการใช้สวมใส่อุปกรณ์ป้องกัน เช่น ถุงมือ หน้ากาก แวนป้องกัน และควรอ่านและปฏิบัติตามคำแนะนำอย่างเคร่งครัด
4. ความสะดวกในการใช้งาน (Ease of handling and mixing) กาวบางชนิดสามารถบีบใช้ได้จากหลอดโดยตรงโดยไม่ต้องผสมกับส่วนผสมอื่น ในขณะที่บางชนิดต้องมีการเตรียมผสมก่อนใช้งาน ซึ่งต้องพิจารณาใช้งานในอัตราส่วนที่เหมาะสม
5. ความสะดวกในการจัดหาและราคาที่เหมาะสม (Availability and cost) กาวบางชนิดเป็นกาวสำเร็จรูปที่มีจำหน่ายในตลาดมีราคาเหมาะสมและหาซื้อได้ง่าย กาวบางชนิดต้องสั่งเป็นกรณีพิเศษและอาจมีราคาสูง
6. ความคงทนของสีกาว (Color stability) กาวหลายชนิดเมื่อเริ่มใช้งานมีสีขาวใส แต่เมื่อเวลาผ่านไปกาวที่ไม่ได้ผลิตขึ้นเพื่อการอนุรักษ์โดยเฉพาะมักจะเปลี่ยนสีตามอายุและจากผลกระทบของแสงอัลตราไวโอเล็ต เป็นต้น

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบคุณสมบัติสารยึดที่ใช้ในงานอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผา

ที่มา: Lesley Acton, 1996 หน้า 44-45

วัสดุยึดติด	viscosity	Setting time	Use as filling	Compatibility with ceramics body	Reversibility	Health and safety
Cellulose Nitrate	ปานกลาง	2-3 นาที /42 ชม.	ไม่ได้	เนื้อดินทุกประเภท	แอสซีโทน	ติดไฟง่าย
Paraloid B-72	ปานกลาง	15 นาที /7 วัน	ใช้ได้	เนื้อดินทุกประเภท	แอสซีโทน	ติดไฟง่าย
Epoxy Resin	ต่ำ	45 นาที /24 ชม.	ใช้ได้ดี	เนื้อดินประเภทที่ไม่เป็นรูพรุน	แอสซีโทน/ น้ำยาลอกสี	ระคายเคือง
Cyanoacrylate	ปานกลาง	5 วินาที - 3 นาที	ไม่ได้	เนื้อดินประเภทที่ไม่เป็นรูพรุน	แอสซีโทน	ระคายเคือง

5.2 วัสดุเติมเต็ม (Filler) ใช้เพื่อเติมเต็มพื้นที่ที่ขาดหายไปในการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผา มีวัตถุประสงค์เพื่อเสริมสร้างความมั่นคงหรือเพื่อเหตุผลด้านสุนทรียภาพ เป็นวิธีที่ได้รับการยอมรับในงานอนุรักษ์และซ่อมแซมเครื่องปั้นดินเผา

วัสดุเติมเต็มที่ใช้ในการเติมเนื้อของเครื่องปั้นดินเผาที่พบบ่อยในปัจจุบันคือ วัสดุที่มีแคลเซียมซัลเฟต (Calcium sulfate) เป็นส่วนประกอบหลัก และวัสดุเรซินสังเคราะห์จากอีพ็อกซี อะคริลิกเรซิน (Acrylic resins)

วัสดุเติมเต็มเช่น ปูนปลาสเตอร์ และวัสดุเติมเต็มที่มีแคลเซียมซัลเฟต เป็นส่วนผสมสำหรับใช้เติมช่องว่างในเครื่องปั้นดินเผาที่เนื้อดินอ่อนและมีรูพรุน ขณะอีพ็อกซี เรซินและโพลีเอสเตอร์ เรซินใช้ในเครื่องปั้นดินเผาเนื้อกระเบื้องที่มีความหนาแน่น การใช้วัสดุเซรามิกส์ เช่น ดินเหนียว ไม่นิยมนำมาใช้ เนื่องจากการหดตัวของดินเหนียวในระหว่างการอบแห้งและการเผา

วิธีนำวัสดุเติมเต็มที่ใช้ในอนุรักษ์ก่อนหน้าออก ทำได้ทั้งโดยวิธีกลหรือใช้สารเคมี และการแทนที่ด้วยวัสดุเติมเต็มใหม่สามารถช่วยให้เครื่องปั้นดินเผาแข็งแรงและมั่นคง วัสดุเติมเต็มที่สามารถนำออกได้ทางกายภาพโดยวิธีการกลขึ้นอยู่กับประเภทวัสดุ เช่น ปูนซีเมนต์ สามารถสกัดด้วยค้อนและสิ่วทีละน้อย ปูนปลาสเตอร์จะเอาออกได้ง่าย เช่น สกัดและแกะออกด้วยเครื่องมือที่มีคม อย่างไรก็ตาม

ตามการนำวัสดุเติมเต็มออกไปต้องระมัดระวังรอยขีดข่วน ชิ้นส่วนหลุด รอยร้าว และรอยแยกที่อาจเกิดขึ้นได้

ตัวเลือกที่สองในการนำวัสดุเติมเต็มออกคือ ใช้สารเคมี โดยทั่วไปแล้วสารเคมีจะถูกใช้เมื่อวัสดุเติมเต็มถูกนำออกไปแล้วเป็นจำนวนมากและเหลือเพียงส่วนน้อย วัสดุเติมเต็มมีความแตกต่างจากกาวคือ มีแนวโน้มที่จะนำออกจากเครื่องปั้นดินเผาได้ง่ายกว่ากาว เช่น ปูนปลาสเตอร์ที่แยกออกมาได้ง่าย

5.2.1 ปูนปลาสเตอร์ (Plaster of Paris) เป็นวัสดุที่ได้รับความนิยมตั้งแต่อดีตจนปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเครื่องปั้นดินเผาเนื้อดินที่เผาด้วยอุณหภูมิต่ำ เนื่องจากเป็นวัสดุที่หาง่าย ราคาถูก สามารถผสมสารเติมแต่งเพื่อช่วยในการยึดเกาะ หรือผสมผงสีและตกแต่งสีทับได้ถ้าต้องการ ขึ้นรูปทรง และตกแต่งได้ง่าย

ปูนปลาสเตอร์ หรือ แคลเซียมซัลเฟตเฮมิไฮเดรต (Calcium sulfate hemihydrates) ได้มาจากการนำแร่ยิปซัม ซึ่งมีอยู่ทั่วไปในธรรมชาติมาให้ความร้อนเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเคมีดังสมการ

ปฏิกิริยาการผลิตปูนปลาสเตอร์ และการขึ้นรูป



ในกระบวนการผลิตปูนปลาสเตอร์จะได้ปูนปลาสเตอร์ออกมา 2 ชนิดคือ Alpha (α) plaster และ Beta (β) plaster ซึ่งมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันไปทั้งในเรื่องของความแข็งแรง และการดูดซึมน้ำ คายน้ำของตัวปูนปลาสเตอร์เอง (สยามเคมี ดอทคอม, : ม.ป.ป.)

1. แอลฟาปลาสเตอร์ (Alpha Plaster) หรือปูนปลาสเตอร์หิน ชื่อทางเคมี แอลฟาแคลเซียมซัลเฟตเฮมิไฮเดรต (α -calcium sulfate hemihydrate) ซึ่งผลิตได้จากการนำแร่ยิปซัมมาผ่านการให้ความร้อนที่อุณหภูมิประมาณ 120 องศาเซลเซียส ภายใต้สภาวะที่มีความชื้นหรือมีแรงดันไอน้ำ

ปูนปลาสเตอร์ชนิดนี้ มักผลิตออกมาให้มีสีฟ้าหรือสีเขียว เนื้อปูนเป็นผงที่มีความละเอียดสูง ดูดน้ำต่ำ ต้องการน้ำในการผสมน้อยทำให้เนื้อผลิตภัณฑ์มีความพรุนน้อย ผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรงสูง ไม่แตกหักง่าย แต่จะมีน้ำหนักมากกว่าปูนชนิดที่สองและมีราคาที่สูงกว่า

2. เบต้าปลาสเตอร์ (Beta Plaster) หรือปูนปลาสเตอร์ธรรมดา ชื่อทางเคมี เบต้าแคลเซียมซัลเฟตเฮมิไฮเดรต (β -calcium sulfate hemihydrate) เช่นเดียวกับชนิดแรกซึ่งผลิตได้จากการนำแร่ยิปซัมมาเผาหรือผ่านการให้ความร้อนภายใต้สภาวะแห้งหรือไม่มีไอน้ำ ซึ่งจะเผาตั้งแต่ระดับอุณหภูมิ 128 องศาเซลเซียส ถึง 160 องศาเซลเซียส

ปูนปลาสเตอร์ชนิดนี้ มีลักษณะเป็นผงสีขาว ราคาที่จำหน่ายจะถูกกว่าปูนชนิดแรก เนื่องจากผลิตภัณฑ์จะมีความพรุนสูง ดูดซึมน้ำได้มากและต้องการน้ำในการผสมมากกว่าปูนปลาสเตอร์ชนิดแรกถึง 2-3 เท่า ทำให้มีความความแข็งแรงต่ำ แตกหักง่าย เหมาะสำหรับใช้ทำแม่พิมพ์ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบปูนปลาสเตอร์ชนิดแอลฟาและเบต้า

ที่มา: <https://www.siamchemi.com> เข้าถึงเมื่อ 9 มีนาคม 2563

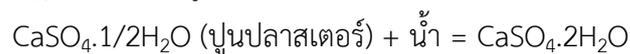
เข้าถึงได้จาก <https://www.siamchemi.com/ปูนปลาสเตอร์>

คุณสมบัติ	แอลฟาปลาสเตอร์	เบต้าปลาสเตอร์
1. ราคา	ถูก	แพง
2. ความละเอียดของเนื้อปูน	ละเอียดมาก	ละเอียดปานกลาง
3. การดูดน้ำหรือปริมาณที่ใช้ในการผสม	ดูดน้ำหรือใช้น้ำน้อย	ดูดน้ำหรือใช้น้ำมาก
4. ความเหนียวขณะเปียกน้ำ	เหนียวน้อย	เหนียวมาก
5. ความเร็วในการแข็งตัว	แข็งตัวช้า	แข็งตัวเร็ว
6. ความพรุน	มีความพรุนน้อย	มีความพรุนมาก
7. ความแข็งแรง	แข็งแรงมาก	แข็งแรงน้อย
8. น้ำหนัก	มีน้ำหนักมาก	มีน้ำหนักเบา
9. ลักษณะผิวผลิตภัณฑ์	ผิวเรียบลื่นเป็นมัน	ผิวหยาบ

ปูนปลาสเตอร์เมื่อผสมกับน้ำจะได้น้ำปูนเหนียวหรือเหลว ก่อนนำไปใส่แม่พิมพ์เพื่อขึ้นรูปตามต้องการ ซึ่งจะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีสีขาว และมีน้ำหนักเบาเมื่อเทียบกับการใช้ปูนชนิดอื่น เนื่องจากเนื้อปูนมีความพรุนตัวสูง

ในขั้นตอนการขึ้นรูปเกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเคมีดังสมการ

ปฏิกิริยาการขึ้นรูป



(เนื้อปูนเหลวในสภาพอิ่มตัวด้วยน้ำ) + คายความร้อน



(เนื้อปูนในรูปผลิตภัณฑ์ที่แห้งแล้ว)

การใช้ปูนปลาสเตอร์ในการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผามีข้อดีหลายประการ เนื่องจากปูนปลาสเตอร์มีความแข็งแรงและผิวหน้าเรียบ สามารถเก็บรายละเอียดได้ดี มีความถ่วงจำเพาะ (specific gravity, SG) ใกล้เคียงกับเครื่องปั้นดินเผาเนื้อดิน คือ ปูนปลาสเตอร์เท่ากับ 2.32 ขณะที่เครื่องปั้นดินเผาเนื้อดิน เท่ากับ 2.4 ถึง 2.6

ข้อควรระวังในการทำแบบปูนปลาสเตอร์คือจะต้องกำจัดฟองอากาศที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำปฏิกิริยาระหว่างปูนปลาสเตอร์กับน้ำออกให้หมด มิฉะนั้นจะทำให้เกิดรูพรุนขนาดใหญ่ซึ่งจะส่งผลต่อความแข็งแรง และการดูดซึมน้ำ

คุณสมบัติปูนปลาสเตอร์ในการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผา

1. เป็นวัสดุที่สามารถขึ้นรูป หล่อแบบเป็นชิ้นงาน
2. เป็นวัสดุที่สามารถเพิ่มผงสี เพื่อให้ใกล้เคียงกับเนื้อเครื่องปั้นดินเผา
3. เป็นวัสดุที่สามารถทำการเคลือบผิวได้
4. เป็นวัสดุที่มีความสามารถยึดเกาะกับเนื้อภาชนะเครื่องปั้นดินเผา
5. เป็นวัสดุที่มีความแข็งแรงและความหนาแน่นที่เหมาะสมกับเนื้อเครื่องปั้นดินเผา
6. เป็นวัสดุที่มีความทนทาน
7. เป็นวัสดุที่ไม่สร้างความเสียหายให้กับภาชนะเครื่องปั้นดินเผา
8. เป็นวัสดุที่สามารถเอาออกได้ง่าย
9. เป็นวัสดุที่ไม่หดตัวเมื่อระยะเวลาผ่านไป
10. เป็นวัสดุที่การขยายตัวเนื่องจากความร้อนใกล้เคียงกับเนื้อเครื่องปั้นดินเผา
11. เป็นวัสดุที่มีความปลอดภัยในการใช้งาน

ข้อจำกัดในการใช้ปูนปลาสเตอร์ในการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผา

1. ไม่เหมาะที่จะใช้กับเครื่องปั้นดินเผาเนื้อกระเบื้องเพราะไม่มีแรงยึดเกาะเพียงพอ แต่สามารถแก้ไขได้ด้วยการผสมสารเติมแต่งเพื่อช่วยในการยึดเกาะ
2. ปูนปลาสเตอร์ไม่เหมาะที่จะใช้เติมแทนที่เศษชิ้นเล็ก
3. บางกรณีไม่สามารถเอาออกจากวัตถุได้สมบูรณ์เมื่อแข็งตัวเต็มที่แล้ว แต่สามารถแก้ไขได้ด้วยการใช้พาราลอยด์ บี 72 ทาเคลือบพื้นผิวเพื่อเพิ่มคุณสมบัติในการเอาออกจากวัตถุภายหลังได้
4. ปูนปลาสเตอร์มีระยะเวลาในการทำงานที่สั้น
5. ปูนปลาสเตอร์มีแนวโน้มที่จะขยายตัวเมื่อมีการแข็งตัว
6. คุณภาพของน้ำมีผลต่อคุณสมบัติของปูนปลาสเตอร์
7. ปูนปลาสเตอร์ที่ไม่มีการตกแต่งผิวจะมีเนื้อพรุนมากและดูดความชื้นได้ดี น้ำอาจละลายฝุ่นละอองและสิ่งสกปรกเข้ามาสะสมในเนื้อปูน

8. ความชื้นอาจทำให้เกิดเกลือซัลเฟต ถูกดูดซึมเข้าสู่เนื้อภาชนะดินเผาที่มีรูพรุน
9. ควรหลีกเลี่ยงการสูดดมปูนปลาสเตอร์โดยตรง

ปัญหาที่พบเห็นจากการใช้ปูนปลาสเตอร์ คือติดค้างในช่องว่าง หลังจากที่เติมปูนปลาสเตอร์เข้าไปในส่วนที่หายไปของเครื่องปั้นดินเผา โดยเฉพาะเครื่องปั้นดินเผากลุ่มที่เผาด้วยอุณหภูมิต่ำซึ่งมีรูพรุนค่อนข้างมาก สามารถดูดซึมน้ำได้ประมาณ 7 ถึง 9% ปูนปลาสเตอร์ในสภาพที่เป็นของไหลสามารถซึมเข้าไปในรูพรุนและแข็งตัวในช่องว่างและมีคราบขาวเกิดขึ้นรอบบริเวณรอยต่อ ไม่สามารถเช็ดหรือกำจัดออกด้วยน้ำ หลังจากเมื่อเอาปูนปลาสเตอร์เก่าออกจากเครื่องปั้นดินเผาหรือเกิดแตกหักจะพบว่ายังมีปูนปลาสเตอร์ที่เป็นเศษเล็ก ๆ ติดค้างอยู่ในช่องว่างและรูพรุนของเนื้อดิน ไม่สามารถเอาออกได้ด้วยตัวทำละลายทั่วไป

รอยร้าวระหว่างปูนปลาสเตอร์กับเครื่องปั้นดินเผา เมื่อเติมปูนปลาสเตอร์ในบริเวณที่หายไปแล้วในขณะที่ปูนปลาสเตอร์เกิดปฏิกิริยาระหว่างการแข็งตัว ถ้าเกิดการรบกวนจะทำให้เกิดรอยร้าวระหว่างรอยต่อ และอีกประการหนึ่งเกิดจากการดูดซึมที่เกิดจากเครื่องปั้นดินเผาที่มีรูพรุน ดูดซึมน้ำจากส่วนผสมของปูนปลาสเตอร์ทำให้เกิดการร้าวระหว่างรอยต่อ

ปัจจุบันมีวัสดุที่ใช้ปูนปลาสเตอร์เป็นส่วนผสม หรือวัสดุเติมเต็มที่มีแคลเซียมเป็นส่วนประกอบหลักที่พัฒนาเพื่อลดข้อจำกัดของปูนปลาสเตอร์ เช่น โพลีฟิลา

การจัดเก็บเครื่องปั้นดินเผาที่ผ่านการอนุรักษ์โดยใช้ปูนปลาสเตอร์เป็นวัสดุเติมเต็ม ที่ไม่มีการตกแต่งผิวจะมีเนื้อพูนมากและดูความชื้นได้ดี น้ำอาจละลายฝุ่นละอองและสิ่งสกปรกเข้ามาสะสมในเนื้อปูน อีกทั้งควรหลีกเลี่ยงความชื้นที่อาจทำให้เกิดเกลือซัลเฟต และถูกดูดซึมเข้าสู่เนื้อภาชนะดินเผาที่มีรูพรุนและก่อตัวเป็นผลึกเกลือสร้างความเสียหายภาชนะดินเผาได้

การทำความสะอาดเครื่องปั้นดินเผาที่ผ่านการอนุรักษ์โดยใช้ปูนปลาสเตอร์เป็นวัสดุเติมเต็ม ควรใช้การปัดด้วยแปรงขนอ่อนและดูดฝุ่นด้วยเครื่องดูดฝุ่นที่ปรับความแรงได้ หากสิ่งสกปรกยังคงอยู่ใช้สาลีพันปลายไม้ แตะน้ำกลั่นเล็กน้อย กลิ้งบนผิว ชับและเช็ดสิ่งสกปรกออก

5.2.2 เรซินสังเคราะห์ (Synthetic Resin) ถูกใช้เป็นผลิตภัณฑ์กาว สารยึดเกาะ สารเคลือบผิวและวัสดุเติมเต็ม นักอนุรักษ์ใช้เรซินสังเคราะห์ในงานอนุรักษ์เพื่อเสริมความแข็งแรง (Consolidation) โดยทั่วไปเรซินสังเคราะห์นั้นจะเสื่อมสภาพทางเคมี ทางกายภาพและชีวภาพน้อยกว่าเรซินจากธรรมชาติ

เรซินสังเคราะห์ เป็นพอลิเมอร์ที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีระหว่างสารสองชนิดหรือมากกว่า เช่น อะคริลิก (Acrylic) อัลคิได (Alkyd) ไวนิล (Vinyl) อีพ็อกซี (Epoxy) และโพลีเอสเตอร์ (Polyester) เป็นต้น

ในการศึกษานี้จะกล่าวถึงเรซินสังเคราะห์ที่มีการนำมาใช้เป็นวัสดุเติมเต็มในงานอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผา คือ อีพ็อกซีเรซิน ได้แก่ อีพ็อกซีซินแบบ ที่นำมาใช้งานเป็นวัสดุเติมเต็มที่ต้องการทำงานในพื้นที่ขนาดใหญ่ และต้องการขึ้นรูปด้วยมือ ในขณะที่ อีพ็อกซี Araldite 90 Minutes และ Araldite 5-minute มีความเหมาะสมที่จะใช้ในการหล่อแบบหรือเป็นสารยึด

อีพ็อกซีเรซิน (Epoxy Resins) เป็นเรซินที่ใช้ประโยชน์ในงานอนุรักษ์ โดยใช้เป็นสารยึด กาว วัสดุเติมเต็ม ใช้ในการเคลือบผิว อีพ็อกซีเรซินมีคุณสมบัติ

1. ทนทานต่อเคมีภัณฑ์ต่าง ๆ ดี โดยเฉพาะต่าง
2. ยึดกับพื้นผิวได้ดี
3. มีความแข็งแรงดีและทนความร้อนได้ดี
4. สามารถเกิดพอลิเมอร์ไรเซชัน (polymerization) หรือเกิดปฏิกิริยาโครงสร้างแบบเชื่อมโยง ทำให้ได้โครงสร้างที่แข็งแรงทนทาน

อีพ็อกซีเรซินไม่ละลายในตัวทำละลายทั่วไป ตัวทำละลายของอีพ็อกซีเรซิน ได้แก่ เมทิลเอทิลคีโตน (Methyl ethyl ketone หรือ MEK) โกลคอล อีเทอร์ (Glycol Ethers) และ ไดอะซีโตน (Diacetone) เนื่องจากตัวทำละลายเหล่านี้ราคาสูง ดังนั้นจึงนิยมเติมแอลกอฮอล์หรือตัวทำละลายอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนผสมเพื่อลดต้นทุน

การเลือกเรซินสังเคราะห์มาใช้ในงานอนุรักษ์ศิลปกรรม โดยใช้เป็นวัสดุเติมเต็มวัสดุขึ้นรูปทรงและวัสดุเพิ่มเนื้อ เนื่องจากเรซินมีด้วยกันหลายชนิด ดังนั้นการใช้เรซินให้ได้ผลดีที่สุดจึงต้องศึกษาคุณสมบัติของเรซินที่จะนำมาใช้งานเสียก่อน คุณสมบัติสำคัญของเรซินสังเคราะห์ที่ควรพิจารณา ได้แก่ การยึดกับพื้นผิว ความแข็งแรง ความทนทานต่อการขีดสี ความทนกรดต่าง ความทนทานต่อความร้อน ความทนน้ำ ความทนตัวทำละลายรุนแรง ความทนทานต่อการเปลี่ยนสีหรือไม่ทำให้สีซีดลง ไม่เกิดฝุ่น และมีความความปลอดภัยต่อสุขภาพผู้ใช้งาน

5.3 วัสดุแต่งเติม (Retouch) ก็คือ สารสี (Pigment) กับ สีที่ใช้ผสมสี (Binder) ที่ใช้แต้มสี เพื่อตกแต่งลวดลายบนเครื่องปั้นดินเผา ในงานอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาการตัดสินใจที่จะตกแต่งลวดลายบนพื้นที่ที่เติมวัสดุเติมเต็มเข้าไปใหม่ ขึ้นกับการพิจารณาหลักฐานที่มีอยู่ของรูปลักษณะเดิมของเครื่องปั้นดินเผา บางกรณีการแต่งเติมลวดลายอาจเป็นเพียงเขียนเพิ่มลายเส้นบนพื้นที่ขนาดเล็ก แต่เมื่อนักอนุรักษ์ต้องแต่งเติมลวดลายบนพื้นที่ขนาดใหญ่ การแต่งเติมลวดลายอาจจะไม่สามารถทำได้ถูกต้องตามหลักจริยธรรม เว้นแต่จะมีหลักฐานที่ชัดเจนเกี่ยวกับลักษณะของต้นฉบับ

วิธีตกแต่งผิวของวัสดุเติมเต็มให้มีความสอดคล้องกับเครื่องปั้นดินเผาบางชนิดที่มีสีแตกต่างกับวัสดุใหม่ด้วยสี ซึ่งก็มีหลากหลายชนิดสามารถทำได้ สีที่ใช้ในการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาส่วนมากเป็นสีที่ทำจากอนินทรีย์วัตถุหรือสีของโลหะออกไซด์ซึ่งไม่สร้างผลเสียให้กับเครื่องปั้นดินเผา

สีและสีผสมสีที่ใช้ควรมีคุณสมบัติ เช่น ยึดติดกับพื้นผิวได้ดี สีไม่เปลี่ยนแปลงมากเมื่อแห้ง หรือไม่ทำปฏิกิริยากับพื้นผิวและแสดงผลต่อเครื่องปั้นดินเผา และที่สำคัญคือต้องสามารถเอาออกได้ง่าย ก่อนการแต้มสีเพื่อตกแต่งลวดลายอาจต้องเตรียมพื้นที่ด้วยสารเคลือบผิวชนิดต่าง ๆ เพื่อให้สียึดเกาะกับพื้นผิว หรือไม่ถูกดูดซึมลงในผิวของวัสดุเดิมเดิมที่มีรูพรุนสูงได้

การแต้มสีเพื่อตกแต่งลวดลายบนเครื่องปั้นดินเผา ควรเลือกใช้สีผสมสีที่เข้ากันได้กับเนื้อวัสดุโดยไม่ก่อให้เกิดความเสียหายหรือความแตกต่าง เช่น มันวาว หรือ ด้าน จนแตกต่างกับพื้นผิวเดิมมากเกินไป

ขั้นตอนเปรียบเทียบสี พื้นผิวและความมันวาวเป็นส่วนที่ยากและนานที่สุดในการตกแต่งลวดลายบนเครื่องปั้นดินเผา การเปรียบเทียบสีจะต้องแม่นยำ ถ้าต้องการปกปิดร่องรอยวัสดุที่เดิมเข้าไปใหม่ให้ไม่มีรอยต่อและมองไม่เห็น เมื่อทำสีให้เข้ากันได้อย่างสมบูรณ์แล้ว นักอนุรักษ์ต้องคำนึงถึงข้อเท็จจริงว่า สีอาจเปลี่ยนไปเมื่อแห้งและสามารถเปลี่ยนได้อีกครั้งเมื่อเคลือบพื้นผิวจะมีการเปลี่ยนแปลงที่อาจทำให้สีเข้มขึ้นหรืออ่อนลง

หลักในการแต้มสีเพื่อตกแต่งลวดลายบนเครื่องปั้นดินเผาเพื่อให้กลับมาดูสมบูรณ์ดังเดิม ควรยึดหลักพยายามแต่งเติมชิ้นงานให้น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ซึ่งการแต้มสีเพื่อตกแต่งลวดลายอาจกระทำได้หลายระดับ ตั้งแต่ไม่ใช้สีเลยจนถึงใช้สีตกแต่งจำนวนมาก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับเครื่องปั้นดินเผาแต่ละชิ้น ซึ่งการตัดสินใจตกแต่งลวดลายด้วยสีในระดับใดนั้นขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการอนุรักษ์ ความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ขนาดของความเสียหาย ระดับของความเสียหาย บริเวณที่เสียหาย และความสำคัญของเครื่องปั้นดินเผา ซึ่งจะส่งผลให้นักอนุรักษ์ตัดสินใจใช้วิธีตกแต่งภาพแบบที่สังเกตเห็นได้ชัดเจน แบบที่สังเกตเห็นได้เพียงบางส่วน หรือตกแต่งแบบพรางตาได้อย่างแนบเนียนจนสังเกตไม่เห็นว่ามีการตกแต่ง (นิโคล ธี และคณะ, ม.ป.ป.: 149)

การเลือกใช้วัสดุสำหรับแต้มสีเพื่อตกแต่งเครื่องปั้นดินเผา ต้องคำนึงถึงความสามารถในการแก้ไขให้คืนสภาพเหมือนเดิมด้วย หากจำเป็นต้องรี้อส่วนที่ตกแต่งด้วยสีออกในอนาคต ก็ต้องเลือกใช้วัสดุที่สามารถล้างออกได้ให้เครื่องปั้นดินเผาคืนสภาพเหมือนเดิม ในอนาคตอาจต้องล้างออกก็ควรเลือกวัสดุที่ล้างออกได้ง่าย โดยไม่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่เครื่องปั้นดินเผา และไม่ควรตกแต่งหรือตัดแปลงใด ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ทำแล้วส่งผลให้เครื่องปั้นดินเผาเกิดการเปลี่ยนแปลงโดยถาวร ดังนั้นการเลือกวัสดุที่ใช้ในการแต้มสีเพื่อตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาควรเลือกวัสดุที่มีคุณสมบัติเหมาะสมและเข้ากันได้ดีกับลวดลายเดิม รวมถึงต้องเข้ากันได้ดีกับวัสดุที่ใช้อุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาด้วย

5.3.1 สีผสมสี หรือ สารยึดเกาะ (Binder) ที่สามารถเลือกใช้ผสมกับสารสี เพื่อตกแต่งลวดลายบนเครื่องปั้นดินเผา แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. สีผสมสีชนิดไม่ละลายน้ำ (Non-aqueous)

- สีน้ำมันไม่ควรใช้ เพราะจะมีความมันวาวเกินไป
 - เรซินธรรมชาติ อาจเสื่อมสภาพและกลายเป็นสีเหลืองได้
 - เรซินสังเคราะห์ พาราลอยด์ บี-72 มีความเสถียรสูงและล้างออกได้
2. สีสผสมสีชนิดละลายน้ำ (Aqueous)
- สีน้ำ เหมาะแก่การใช้ตกแต่งลวดลาย
 - อะคริลิก อิมัลชัน (Acrylic emulsion)

คุณสมบัติที่ดีของสีผสมสี

1. มีความปลอดภัยและใช้งานง่าย
2. สามารถเอาออกได้ง่ายทั้งตอนเปียกและแห้ง
3. เมื่อแห้งแล้วมีความแข็งแรงพอ
4. ยึดติดได้ดีกับชั้นวัสดุเดิมที่ใส่เข้าไปใหม่
5. ช่วยเสริมความคงทนของสี

5.3.2 ผงสี (Powder pigments) ผงสี คือสารเคมีที่เป็นของแข็งมีอนุภาคละเอียดไม่ละลายในสิ่งนำสี เป็นองค์ประกอบของเนื้อสีทำให้เกิดเฉดสีและความทึบแสง ช่วยปิดบังพื้นผิว ผงสีที่ใช้ควรทำมาจากอนินทรีย์วัตถุหรือสีของโลหะออกไซด์ และสามารถผสมผงสีลงในเรซินสังเคราะห์ได้

5.3.3 สีอะคริลิก (Acrylic) ทำจากเม็ดสีที่แขวนลอยอยู่ในอะคริลิก อิมัลชันโพลีเมอร์และพลาสติกไซเซออร์ สีอะคริลิกใช้น้ำเป็นตัวทำละลายแต่จะกันน้ำได้เมื่อแห้ง ปลอดภัยและมีผิวหนังที่สามารถเคลือบเงาเพื่อสร้างความเงาได้ ลักษณะของสีอะคริลิกจะเหมือนสีน้ำมันมาก แต่จะเข้มข้นและสดใสกว่า ในเนื้อสีมีความทึบแสง ระยะเวลาแห้งสั้น เวลาแห้งจะเหมือนกับแผ่นฟิล์ม สีอะคริลิกสามารถระบายให้บางจนคล้ายสีน้ำได้ หากผสมน้ำในปริมาณที่เหมาะสม

5.3.4 สีน้ำ (Water color) เหมาะแก่การใช้ในงานอนุรักษ์ ด้วยคุณสมบัติที่ล้างออกได้ง่าย สีน้ำ ได้จากการนำผงสีมาผสมกับกัมอะคาเซีย (Gum acacia อย่างไม่ได้จากต้นไม้สกุลกระถิน) ลักษณะของสีน้ำจะมีความบางใสมากกว่าสีชนิดอื่น ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย สีจะกระจายตัวได้ดีในน้ำ เมื่อแห้งแล้วหากถูกน้ำสีจะละลายออกได้อีก ไม่เหมือนกับสีน้ำมันและสีอะคริลิกซึ่งจะไม่ละลายอีกเมื่อถูกน้ำ

5.3.5 ชั้นเคลือบ (Glaze) ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการสร้างชั้นเคลือบที่ใกล้เคียงกับชั้นเคลือบบนเครื่องปั้นดินเผา คือ Golden Porcelain Restoration Glaze ใช้ซ่อมแซมเครื่องปั้นดินเผาเนื้อกระเบื้องและอุดรอยแตกเล็กน้อยบนพื้นผิว มีคุณสมบัติแห้งเร็ว สามารถขัดแต่งผิวได้และสามารถทาทับหรือพ่นหลายชั้นได้ เป็นเคลือบสูตรน้ำทำให้เกิดชั้นฟิล์มที่สามารถนำออกได้โดยตัวทำละลายอะซิโตน มีให้เลือกทั้งแบบด้านและแบบเงาและสามารถผสมกันเพื่อสร้างชั้นเคลือบที่ต้องการ

การเลือกใช้พู่กันและแอร์บรัชหรือพู่กันลม สำหรับทาสีพื้นผิวและสีพื้นหลังทั่วไปควรใช้พู่กันลม เนื่องจากพู่กันหรือแปรงธรรมดาไม่สามารถสร้างชั้นเคลือบผิวที่บางหรือโปร่งแสงได้โดยไม่ทิ้งรอยฝีแปรงไว้ และความเรียบของขอบสีที่ติดกับบริเวณที่ไม่ได้ตกแต่งสีนั้นมีความกลมกลืนดี

พู่กันหรือแปรงธรรมดามีความสำคัญในการวาดลวดลายที่ต้องการความละเอียด การเลือกพู่กันหรือแปรงที่เหมาะสมเป็นสิ่งสำคัญที่ควรนำมาพิจารณาเมื่อต้องตกแต่งลวดลายให้ใกล้เคียงกับลายต้นแบบ จำลองจังหวะฝีแปรงเพื่อสร้างลวดลายที่ใกล้เคียงต้นแบบ

การเลือกพู่กันในการตกแต่งลวดลาย ควรคำนึงถึงปัจจัย เช่น พื้นผิว ขนาดและรูปร่างของเส้นใย ปัจจัยเหล่านี้จะกำหนดคุณสมบัติของแปรง เช่น รูปทรงของปลายพู่กัน การควบคุมการไหลของสี การดูดซับสี และความคงที่ของการระบายสี

ปัจจัยสำคัญในการเลือกใช้อร์บรัชหรือพู่กันลมอย่างถูกต้อง คือ แรงดันอากาศ ปริมาณของสีที่ปล่อยออกมา ระยะห่างจากพื้นผิวที่พ่น การเคลื่อนไหวของมือ และขนาดของหัวฉีด ในการพ่นสี ถ้าต้องการเส้นละเอียดควรถือหัวแปรงให้ใกล้พื้นผิวมากที่สุดโดยปล่อยสีจำนวนเล็กน้อย และถ้าต้องการพ่นในพื้นที่กว้างขึ้น ควรถือหัวแปรงในระยะห่างประมาณ 10-15 เซนติเมตรจากพื้นผิวที่พ่นด้วยปริมาณสีที่มากขึ้น

6. การศึกษาที่เกี่ยวข้องในการอนุรักษ์เครื่องกระเบื้องพิมพ์ลาย

การศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคนิคการแต่งภาพดิจิทัลและวัสดุลอกลายและในการอนุรักษ์นั้น ผู้ศึกษาได้สรุปผลการศึกษาเพื่อเป็นแนวทางการศึกษาต่อไปดังนี้

เทคนิคการแต่งภาพดิจิทัลในงานอนุรักษ์โดย ทิม วิเทล (Tim Vitale) และ พอล เมสสิเยอร์ (Paul Messier) ได้เผยแพร่งานศึกษาเรื่อง Historic Wallpaper Digitally Remastered: Early Twentieth-Century Block-Printed English Wallpaper in the Yin Yu Tang House at the Peabody Essex Museum โครงการอนุรักษ์บ้านไม้จีนโบราณจากมณฑลอานฮุย (Anhui) ที่รัฐและขนย้ายมาสร้างจำลองไว้ที่พิพิธภัณฑท์พีบอดี เอสเซกซ์ (Peabody Essex) รัฐแมสซาชูเซตส์ สหรัฐอเมริกา โครงการนี้นำเทคนิคการแต่งภาพดิจิทัลมาใช้ถ่ายภาพกระดาษปิดผนัง (Wallpaper) ที่เสื่อมสภาพและเหลือร่องรอยบางส่วน มาแปลงเป็นดิจิทัลและผลิตซ้ำ โดยทั้งคู่ประสบความสำเร็จในการใช้โปรแกรมแต่งภาพดิจิทัลและพิมพ์กระดาษปิดผนังใหม่ โดยใช้เครื่องพิมพ์อิงค์เจ็ท และติดกระดาษปิดผนังที่พิมพ์ขึ้นใหม่โดยใช้วัสดุที่ใช้ในงานอนุรักษ์ คือ Lascaux 498-20X (water-based thermoplastic acrylic resin) บนผนังในอาคารที่รื้อมาสร้างใหม่ (Vitale and Paul Messier, 2004: 109-113)

ดอว์น เฮลเลอร์ (Dawn Heller) นักอนุรักษ์กระดาษจากพิพิธภัณฑท์ศิลปะฟิลาเดเฟีย (Philadelphia Museum of Art) และมิเชล ยูเคท (Michele Youket) นักวิจัยจากหอสมุดแห่งชาติ

(Library of Congress) ได้เผยแพร่รายงานศึกษาเรื่อง A Tale of Two Facsimiles: Incorporating Digital Technology in Conservation Treatments โดยทดลองใช้โปรแกรมแต่งภาพดิจิทัลอะโดบี โฟโตชอป (Adobe Photoshop) เพื่อตกแต่งภาพที่เสียหายและพิมพ์สำเนาขึ้นใหม่ ในการศึกษายังอภิปรายถึง การทำสำเนาภาพขึ้นใหม่ว่าจะต้องมีลักษณะเหมือนวัตถุเดิมมากน้อยเพียงใด สิ่งใดสำคัญกว่ากันระหว่างความรู้สึกสวยงามทางสุนทรียหรือความถูกต้องของรายละเอียดของภาพที่ทำขึ้นใหม่ อีกทั้งสำเนาภาพที่ทำขึ้นใหม่จะเก็บไว้ได้นานแค่ไหนและจัดเก็บอย่างไร

การสร้างสำเนาภาพเพื่อวัตถุประสงค์ในการศึกษาและช่วยเสริมภาพลักษณ์หรือความสวยงามทางสุนทรียในงานอนุรักษ์ 2 ชิ้นที่หอสมุดแห่งชาติ โดยงานแรกเป็นการอนุรักษ์ภาพเขียนสีบนกระดาษที่เป็นภาพประกอบในวารสาร สมัยกลางคริสต์ศตวรรษที่ 19 ภาพวาดถูกแยกออกจากวารสารและจัดเก็บแยกกัน การทำสำเนาภาพและนำไปแทรกไว้ในวารสารฉบับเดิม มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาสำหรับนักวิจัยที่ให้ความสนใจในข้อมูลที่มีอยู่ในวารสารที่มีภาพอ้างอิงมากกว่าภาพวาดต้นฉบับที่ถูกแยกออกมา ดังนั้นสำเนาภาพจำเป็นต้องมีคุณสมบัติคงทนในระยะยาว เนื่องจากมีความเป็นไปได้ที่สำเนาภาพจะถูกใส่เข้าไปในวารสารแทนภาพต้นฉบับ ในกรณีนี้ความถูกต้องของรายละเอียดของสำเนาภาพมีความสำคัญกว่าภาพลักษณ์หรือความสวยงามระหว่างสำเนาและต้นฉบับ กระดาษที่นักอนุรักษ์เลือกใช้เป็นกระดาษญี่ปุ่นแบบบางที่พิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์อิงค์เจ็ทที่พิมพ์ภาพความละเอียดสูง

งานชิ้นที่สองเป็นการสร้างสำเนาภาพเพื่ออุตรอยขนาดใหญ่บนโปสเตอร์ภาพพิมพ์หินหลายสี (Chromolithograph) ยุคปลายคริสต์ศตวรรษที่ 19 สำหรับใช้จัดแสดงนิทรรศการสัญจร และหอสมุดแห่งชาติมีสำเนาภาพดิจิทัลอีกชุดซึ่งถูกสแกนเก็บไว้ และไฟล์เหล่านี้ถูกใช้เพื่อพิมพ์พื้นที่ที่ขาดหายไปและใช้เติมช่องว่างบนภาพโปสเตอร์ ในกรณีนี้สิ่งสำคัญคือ เนื้อกระดาษที่ใช้ในการเติมต้องมีลักษณะพื้นผิวคล้ายกับกระดาษโปสเตอร์เดิม ดังนั้นสำเนาภาพถูกพิมพ์บนกระดาษชนิดเดียวกับเครื่องพิมพ์อิงค์เจ็ท เพื่อภาพลักษณ์หรือความสวยงาม กลมกลืนระหว่างสำเนาและต้นฉบับ

การศึกษาทั้ง 2 โครงการมีการทดสอบวัสดุเพื่อตรวจสอบคุณสมบัติการเสื่อมสภาพในระยะยาวของกระดาษและหมึกพิมพ์อิงค์เจ็ท โดยรายงานยังได้เสนอวิธีการทดสอบและผลลัพธ์เบื้องต้นรวมทั้งอุปกรณ์และซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับการถ่ายภาพและตกแต่งภาพ (Heller and Michele Youket, 2002: 91-94)

การศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการใช้วัสดุลอกภายในการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาโดยตรง พบใน พ.ศ. 2438 จากการทดลองแทนที่ลายส่วนที่หายด้วยสติ๊กเกอร์ โดย เกรกกอรี เอส เบอห์น (Gregory S. Byrne) เป็นนักอนุรักษ์คนแรกที่น่าเทคนิคการลอกภายในการอนุรักษ์ เครื่องปั้นดินเผาที่ใช้ในการศึกษาคือ เครื่องปั้นดินเผาญี่ปุ่นแบบอิมาริ โดยใช้เทคนิคการแต่งภาพและพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์

เลเซอร์สี ในอัตราส่วน 1 ต่อ 1 ทำสำเนาละลาย จากนั้นสร้างรูปลอกโดยใช้วัสดุในงานอนุรักษ์ คือ โพลียูรีเทนชนิดที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย (Waterborne Polyurethane) มาเป็นสื่อในการลอก

ภาพพิมพ์จะถูกพันทับด้วยโพลียูรีเทนเพื่อสร้างชั้นฟิล์มแล้วกระดาษที่มีภาพจะถูกนำไปแช่น้ำเพื่อค่อยๆ ลอกเอากระดาษด้านหลังออกให้เหลือเพียงชั้นหมึกและฟิล์มโพลียูรีเทน และนำไปวางบนตำแหน่งที่ผ่านการอนุรักษ์ด้วยการเติมเนื้อวัสดุแล้ว จากนั้นใช้ Hxtal NYL-1 epoxy เคลือบทับ ปรับตำแหน่ง ตัดแต่งและเคลือบทับอีกครั้งด้วยอีพ็อกซีเพื่อให้ได้พื้นผิวที่คล้ายกับผิวเคลือบ (Byrne, 1995)

ธิอาโก โอลิเวียรา (Tiago Oliveira) นักอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาในประเทศอังกฤษ เสนอผลการศึกษาด้านเทคนิคการลอกลายชั่วคราวทางเลือกในงานอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผา (Temporary Transfer Papers as Retouching Media for Ceramics Conservation) ใน พ.ศ. 2558 โดยอธิบายถึงวิธีใช้กระดาษรูปลอกแบบชั่วคราวมาตกแต่งเติมรอยแตกบนปูนปลาสเตอร์ที่ใช้เป็นวัสดุเติมเต็มในการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาเนื้อกระเบื้อง นอกจากนี้ยังนำเสนอผลวิเคราะห์การเสื่อมสภาพของสีที่ใช้ในการพิมพ์โดยวิธีเร่งปฏิกิริยาจากแสง (Oliveira, 2015)

เครื่องปั้นดินเผาที่ใช้ในการศึกษาคือ โกลายคราม (Tureen) ที่ใช้เทคนิคการตกแต่งด้วยการลอกลาย หลักการสำคัญคือ นำลายลอกในส่วนที่หายไปมาปรับแต่งด้วยโปรแกรมแต่งภาพ เพื่อให้ตรงกับสีและรูปร่างของวัตถุ พิมพ์ลายลงบนกระดาษรูปลอกและลอกลายลงบนพื้นที่ที่ต้องการ

เทคนิควิธีที่ใช้ในการศึกษา คือ การตรวจสอบคุณสมบัติและความสามารถในการใช้งาน (Workability) ของกระดาษรูปลอกซึ่งจะได้รับการประเมินด้วยสายตา การทดสอบประเภทกระดาษรูปลอก และวิธีการลอกด้วยน้ำ การทดสอบความคงทนต่อแสงโดยนำตัวอย่างของกระดาษรูปลอกมาเร่งอายุให้มากขึ้นภายใต้แสงไฟนีออนและวัดค่าการเปลี่ยนสีด้วยเครื่องวัดการดูดกลืนแสง (UV-Vis spectrophotometer ยูวี-วิสิเบิล สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ เป็นเครื่องมือที่วัดการดูดกลืนแสงของสารในช่วงความยาวคลื่นอัลตราไวโอเล็ต และช่วงคลื่นแสงที่มองเห็นได้) และวิธีการทดสอบความคงทนต่อแสง (light fastness) ที่อ้างอิงกับผ้าขนสัตว์ย้อมสีน้ำเงินมาตรฐาน (Blue wool standard : BWS) ที่วางไว้คู่กับตัวอย่าง โดยผลทดสอบแสดงให้เห็นว่ากระดาษรูปลอกมีระยะเวลาสัมผัสกับแสงที่เทียบเท่าระยะเวลา 50 ถึง 100 ปี ตัวอย่างของกระดาษรูปลอกทั้งสี่แบบที่ยังไม่ผ่านการพิมพ์ วางทดสอบภายใต้แสงฟลูออเรสเซนต์และวัดการเปลี่ยนสีด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ตัวอย่างทั้งหมดแสดงค่าความแตกต่างของสีต่ำกว่า 1 (0.6-0.8) และมากกว่า 1 (1-1.6) แสดงถึงคุณภาพความคงทนต่อแสงที่ดีมากหากจัดแสดงด้วยการติดตั้งที่เหมาะสม

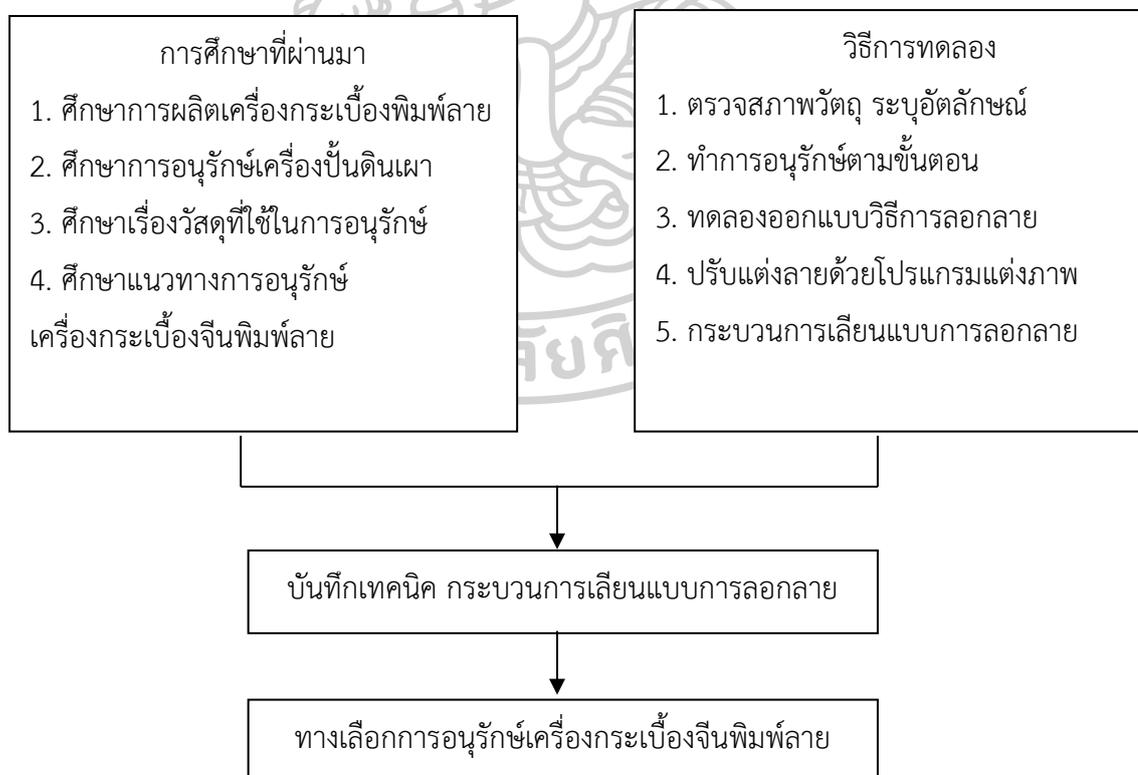
บทที่ 3

วิธีดำเนินงานศึกษา

การศึกษาหัวข้อทางเลือกในการอนุรักษ์เครื่องกระเบื้องเงินพิมพ์ลาย ด้วยวิธีเลียนแบบการพิมพ์ลายเป็นการศึกษาโดยมุ่งเน้นการปฏิบัติ ทดลองจริง กำหนดกลุ่มตัวอย่าง รวบรวมข้อมูล และบันทึกผลการปฏิบัติ เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การศึกษาวิธีการผลิตเครื่องปั้นดินเผาที่ตกแต่งด้วยการลอกลาย ศึกษาปัญหาในการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผา ศึกษาวัสดุที่จะนำมาใช้ในการอนุรักษ์ ทั้งด้านคุณสมบัติและการเสื่อมสภาพ ทดลองวัสดุและวิธีการทางเลือกในการอนุรักษ์ที่เหมาะสมตามหลักวิชาการและหลักปฏิบัติสากล จากนั้นนำผลการศึกษาแนวทางที่ได้มาไปทดลองวิธีการแต่งเติมสีหรือลวดลาย (Retouching) โดยผู้ศึกษาได้กำหนดระเบียบวิธีการดำเนินการศึกษา ดังนี้

1. กรอบแนวคิดในการศึกษาและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้ศึกษาได้กำหนดกรอบแนวคิดการศึกษา หัวข้อทางเลือกในการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาเงินที่พิมพ์ลาย ด้วยวิธีเลียนแบบการพิมพ์ลายไว้ดังนี้



ผู้ศึกษาเลือกตัวอย่างเครื่องกระเบื้องเงินพิมพ์ลายที่ได้รับการขุดค้นทางโบราณคดีในพื้นที่กระทรวงพาณิชย์เดิม และเก็บรักษาไว้ที่ห้องคลังโบราณวัตถุและห้องปฏิบัติการ สถาบันพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติ เนื่องจากเป็นวัตถุกลุ่มเดียวกับที่พบในแหล่งชุมชนที่อยู่อาศัย ที่มีอายุสมัยช่วงรัตนโกสินทร์ตอนต้น และจัดแสดงอยู่ในพิพิธภัณฑ์ท้องถิ่นและพิพิธภัณฑ์วัดหลายแห่ง ซึ่งส่วนใหญ่ไม่ได้รับการดูแลรักษาและอนุรักษ์ตามหลักการที่เหมาะสม

พื้นที่ของมิวเซียมสยาม หรือ กระทรวงพาณิชย์เดิม ตั้งอยู่บนพื้นที่ประวัติศาสตร์ที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง ตั้งแต่กรุงรัตนโกสินทร์ตอนต้นจนถึงปัจจุบัน ก่อนการปรับปรุงภูมิทัศน์ให้เป็นมิวเซียมสยามจึงมีการดำเนินงานทางโบราณคดีโดยคณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากรได้สำรวจขุดค้น และได้พบหลักฐานทางโบราณคดีที่น่าสนใจคือ เครื่องปั้นดินเผาจำนวนมากที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

1. เครื่องปั้นดินเผาประเภทเนื้อกระเบื้องที่มาจากประเทศจีนหรือประเทศญี่ปุ่น โดยจะพบ 2 ชนิด คือ เครื่องลายครามเขียนลายสีน้ำเงินใต้เคลือบ และเครื่องกระเบื้องเขียนสีบนเคลือบ

รูปทรงภาชนะส่วนใหญ่ที่พบ ได้แก่ ขามมีฝา กาน้ำชา กระถางต้นไม้ เป็นต้น ลวดลายที่พบส่วนใหญ่ ได้แก่ ลายเทพนม ลายมงคลของจีนและลายทิวทัศน์ เป็นต้น นอกจากนี้บางส่วนเป็นประเภทเครื่องเบญจรงค์ แต่ส่วนมากที่สุดที่ใช้เขียนจะหลุดล่อนเกือบหมด ลวดลายที่พบได้แก่ ดอกไม้ อักษรจีน เป็นต้น

2. เครื่องปั้นดินเผาที่มาจากประเทศในทวีปยุโรป รูปทรงของภาชนะส่วนใหญ่ที่พบ ได้แก่ จาน ขามก้นตันและขวด เป็นต้น โดยส่วนมากตกแต่งด้วยการพิมพ์ลายสี เช่น สีเขียว สีชมพู ลายทอง ลวดลายที่พบ เช่น ลายวิวิวิทัศน์ ลายดอกไม้ เป็นต้น บางชิ้นพบว่าที่ก้นภาชนะมีตราประทับระบุแหล่งผลิต

รายงานการขุดค้นและเครื่องกระเบื้องเงินที่เป็นตัวอย่างในการศึกษา แสดงถึงการใช้งานพื้นที่ในช่วงรัชกาลที่ 5 ซึ่งเป็นระยะเวลาที่วังในบริเวณว่างลง และรัชกาลที่ 5 จึงพระราชทานวังที่ว่างอยู่นี้ให้แก่กรมหมื่นอดิศรอุดมเดช และโปรดเกล้าให้สร้างตำหนักใหม่พระราชทานในคราวนั้นด้วย กรมหมื่นอดิศรอุดมเดชเสด็จประทับที่วังนี้จนถึงรัชกาลที่ 6 จึงย้ายวังไปสร้างใหม่บริเวณริมแม่น้ำ รัชกาลที่ 6 จึงโปรดให้ซื้อที่ทั้งหมดของวังเพื่อสร้างเป็นสถานที่ราชการของกระทรวงพาณิชย์ (เดิม) ต่อไป (สฤกษ์ดีพิงศ์ ชุนทรง, 2551)

ผู้ศึกษามีเกณฑ์การคัดเลือกตัวอย่างเศษเครื่องกระเบื้องที่สามารถเติมเนื้อวัสดุให้รูปทรงใกล้เคียงรูปทรงเดิมมากที่สุด และเป็นเครื่องกระเบื้องเงินที่มีลายพิมพ์ปรากฏอยู่ชัดเจน โดยมีวิธีการระบุเทคนิคตกแต่งลายบนเครื่องปั้นดินเผาว่าเป็นวิธีการตกแต่งด้วยการเขียนลาย การกระดากสลอกลายและพิมพ์ลายฉลุ เนื่องจากทั้ง 3 วิธีการนี้สามารถพบบนเครื่องปั้นดินเผาจากแหล่งโบราณคดีหรือชุมชนที่มีอายุร่วมสมัยกัน โดยพิจารณาความแตกต่างกัน ดังนี้

1. การเขียนลายด้วยมือ ลายเส้นจะเป็นธรรมชาติ เส้นเล็ก สีครามมีน้ำหนัก หนาบางไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับฝีมือของช่างเขียน และลายแต่ละชิ้นจะไม่เหมือนกัน เนื่องจากช่างเขียนคนละคนกัน แม้จะใช้ลายแม่แบบเดียวกัน
2. การใช้กระดาษลอกลายที่แกะจากแม่พิมพ์ จุดสังเกตที่ชัดเจนคือรอยต่อของ กระดาษลอกลายที่ซ้อนทับกัน สีและลายที่คมชัดเสมอกันบนเครื่องปั้นดินเผา ชิ้นเดียวกัน
3. การพิมพ์ลายฉลุ ลวดลายที่ได้จะเกิดจากช่องที่เจาะทะลุให้สีพื้นหรือทาผ่านแบบลง ไปติดบนตัวภาชนะ ดังนั้นลายในส่วนที่ถูกแบบปิดทับจะเป็นสีขาว และมีความ ต่อเนื่องกันไม่ขาดตอน ซึ่งเกิดจากข้อจำกัดของการเจาะฉลุแบบที่ไม่สามารถตัดให้ ขาดออกจากกัน เพื่อรักษาตัวลายให้ติดเป็นชิ้นเดียวกัน และสีครามที่ใช้จะมีความ หนาที่บ เนื่องจากการพ่นหรือทาลงในช่องว่าง



ภาพที่ 95 เปรียบเทียบเทคนิคการตกแต่งลาย

จากซ้ายมือเทคนิคเขียนลายด้วยมือ เทคนิคกระดาษลอกลาย และเทคนิคฉลุลาย

เครื่องกระเบื้องจีนพิมพ์ลายจำนวน 10 ตัวอย่าง จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่าเป็นเครื่อง กระเบื้องจีนพิมพ์ลายผลิตที่ขึ้นช่วงพุทธศตวรรษที่ 25 ประมาณ พ.ศ. 2453 และส่งมาจำหน่ายใน ประเทศไทย และแม้การผลิตในจีนด้วยวิธีนี้จะหมดความนิยมก่อนสงครามโลกครั้งที่สองใน พ.ศ. 2482 แต่ในประเทศไทยก็ยังมีเครื่องกระเบื้องพิมพ์ลายที่ผลิตเลียนแบบจากโรงงานในญี่ปุ่นส่งมาขาย ตั้งแต่ในสมัยรัชกาลที่ 6 (พ.ศ. 2453-2467) และเป็นวัตถุที่พบได้มากในพิพิธภัณฑ์ท้องถิ่นและ พิพิธภัณฑ์ทั่วประเทศจนถึงแหล่งชุมชนทั่วไป ตัวอย่างที่เลือกมาทำการศึกษาครั้งนี้

1. ชามอ่างลายครามพิมพ์ลายดอกไม้ไม้ก้านขด สันนิษฐานว่าผลิตจากเตาหลงจูเกอ (Longzhuge) ซึ่งเป็นเตาย่อยในกลุ่มเตาจิ้งเต๋อเจิ้น มณฑลเจียงซี มีอายุราวครึ่งแรกพุทธศตวรรษที่ 25 สมัยสาธารณรัฐ



ภาพที่ 96 ชามอ่างลายครามพิมพ์ลาย

ที่มาภาพ: ห้องคลังโบราณวัตถุและห้องปฏิบัติการ สถาบันพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติ

2. ชามลายครามพิมพ์ลายมังกรในกรอบวงกลม ตกแต่งด้านนอกรอบใบ ด้านในไม่มีการ ตกแต่ง ชามก้นลึก ขอบเชิงบาง สันนิษฐานว่าผลิตจากเตาในมณฑลกว่างตง สมัยสาธารณรัฐ อายูราว ครึ่งแรกพุทธศตวรรษที่ 25



ภาพที่ 97 ชามลายครามพิมพ์ลายมังกร

ที่มาภาพ: ห้องคลังโบราณวัตถุและห้องปฏิบัติการ สถาบันพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติ

3. ฝาลายครามพิมพ์ลายมังกรในกรอบวงกลม ตกแต่งด้านนอกรอบใบ ด้านในไม่มีการ ตกแต่ง สันนิษฐานว่าผลิตจากเตาในมณฑลกว่างตง สมัยสาธารณรัฐ อายูราวครึ่งแรกพุทธศตวรรษที่



ภาพที่ 98 ฝาลายครามพิมพ์ลายมังกร

ที่มาภาพ: ห้องคลังโบราณวัตถุและห้องปฏิบัติการ สถาบันพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติ

4. ฝาลายครามพิมพ์ลายมังกรในกรอบวงกลม ตกแต่งด้านนอกรอบใบ ด้านในไม่มีการตกแต่ง ก้นฝามีอักษรจีน สันนิษฐานว่าผลิตจากเตาในมณฑลกว่างตง สมัยสาธารณรัฐ อายุราวครึ่งแรกพุทธศตวรรษที่ 25



ภาพที่ 99 ฝาลายครามพิมพ์ลายมังกร

ที่มาภาพ: ห้องคลังโบราณวัตถุและห้องปฏิบัติการ สถาบันพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติ

5. ฝาลายครามพิมพ์ลายมังกรและก้อนเมฆ ตกแต่งด้านนอกรอบใบ ด้านในไม่มีการตกแต่ง ก้นฝามีอักษรจีน สันนิษฐานว่าผลิตจากเตาในมณฑลกว่างตง สมัยสาธารณรัฐ อายุราวครึ่งแรกพุทธศตวรรษที่ 25



ภาพที่ 100 ฝาลายครามพิมพ์ลายมังกร

ที่มาภาพ: ห้องคลังโบราณวัตถุและห้องปฏิบัติการ สถาบันพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติ

6. ชามลายครามพิมพ์ลายนกระเรียนในกรอบวงกลม ตกแต่งด้านนอกรอบใบ ด้านในไม่มีการตกแต่ง ชามก้นลึก ขอบเชิงบาง สันนิษฐานว่าผลิตจากเตาในมณฑลกว่างตง สมัยสาธารณรัฐ อายุราวครึ่งแรกพุทธศตวรรษที่ 25



ภาพที่ 101 ชามลายครามพิมพ์ลายนกระเรียน

ที่มาภาพ: ห้องคลังโบราณวัตถุและห้องปฏิบัติการ สถาบันพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติ

7. ฝาลายครามพิมพ์ลายนกระเรียนในกรอบวงกลม ตกแต่งด้านนอกรอบใบ ด้านในไม่มีการตกแต่ง ก้นฝามีอักษรจีน สันนิษฐานว่าผลิตจากเตาในมณฑลกว่างตง สมัยสาธารณรัฐ อายุราวครึ่งแรกพุทธศตวรรษที่ 25



ภาพที่ 102 ฝาลายครามพิมพ์ลายนกระเรียน
ที่มาภาพ: ห้องคลังโบราณวัตถุและห้องปฏิบัติการ สถาบันพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติ

8. ฝาลายครามพิมพ์ลายนกระเรียนในกรอบวงกลม ตกแต่งด้านนอกรอบใบ ด้านในไม่มีการตกแต่ง ก้นฝามีอักษรจีน สันนิษฐานว่าผลิตจากเตาในมณฑลกว่างตง สมัยสาธารณรัฐ อายุราวครึ่งแรกพุทธศตวรรษที่ 25



ภาพที่ 103 ฝาลายครามพิมพ์ลายนกระเรียน
ที่มาภาพ: ห้องคลังโบราณวัตถุและห้องปฏิบัติการ สถาบันพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติ

9. ฝาลายครามพิมพ์ลายผักกาด ตกแต่งด้านนอกรอบใบ ด้านในไม่มีการตกแต่ง สันนิษฐานว่าผลิตจากเตาย่อยในมณฑลกว่างตง สมัยสาธารณรัฐ อายุราวครึ่งแรกพุทธศตวรรษที่ 25



ภาพที่ 104 ฝาลายครามพิมพ์ลายผักกาด

ที่มาภาพ: ห้องคลังโบราณวัตถุและห้องปฏิบัติการ สถาบันพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติ

10. ถ้วยชालายครามพิมพ์ลายมังกร ตกแต่งด้านนอกรอบใบ ด้านในไม่มีการตกแต่ง
สันนิษฐานว่าผลิตจากเตาในมณฑลกว่างตง สมัยสาธารณรัฐ อายุราวครึ่งแรกพุทธศตวรรษที่ 25



ภาพที่ 105 ถ้วยชालายครามพิมพ์ลายมังกร

ที่มา: ห้องคลังโบราณวัตถุและห้องปฏิบัติการ สถาบันพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติ

2. แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

2.1 แหล่งข้อมูลภาคเอกสาร ได้แก่ หอสมุดมหาวิทยาลัยศิลปากร ห้องคลังโบราณวัตถุและห้องปฏิบัติการ ห้องคลังความรู้ สถาบันพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติ เว็บไซต์ด้านการอนุรักษ์

2.2 แหล่งข้อมูลวัตถุห้องคลังโบราณวัตถุและห้องปฏิบัติการ สถาบันพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติ

3. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

3.1 โปรแกรมสำหรับแต่งภาพ

ในการศึกษาครั้งนี้ใช้โปรแกรมสำหรับแต่งภาพโอเพ่นซอร์ส คือ GNU Image Manipulation Program หรือ GIMP 2.10.14 Copyright © 1995-2019 Spencer Kimball, Peter Mattis and the GIMP Development Team

GIMP เป็นโปรแกรมจัดการรูปภาพที่มีความสามารถสูงและครบถ้วน เป็นหนึ่งในโปรแกรมที่ได้รับการยอมรับหรือใช้กันแพร่หลายในกลุ่มคนทำงานด้านกราฟฟิก เหมาะสำหรับการจัดการรูปถ่าย ดิจิตอล การออกแบบกราฟิก การแปลงไฟล์ภาพ หรือการสร้างรูปความละเอียดสูงสำหรับการพิมพ์

หลักการทำงานของ GIMP นั้นสามารถตกแต่งภาพโดยเริ่มต้นจากที่มีภาพต้นแบบ จากนั้นใช้เครื่องมือใน GIMP เช่น พู่กัน ดินสอ และอุปกรณ์การตกแต่งภาพอื่น ๆ ซึ่งขั้นตอนการตกแต่งภาพนั้นเป็นการทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งหมด การทำงานรูปแบบหนึ่งของ GIMP คือ ตกแต่งภาพต้นฉบับให้เกิดสีสัน แสงเงา โดยการใช้เครื่องมือสำหรับตกแต่งภาพใน GIMP เปลี่ยนแปลงภาพให้ เป็นไปตามที่ต้องการ

โปรแกรม GIMP ไม่มีปัญหาเรื่องลิขสิทธิ์ ต่างจากโปรแกรม Photoshop ของค่าย Adobe หรือโปรแกรมเชิงพาณิชย์ที่ต้องเสียค่าใช้สิทธิ์ และโปรแกรมสามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ



ภาพที่ 106 โปรแกรม GIMP

3.2 เครื่องพิมพ์

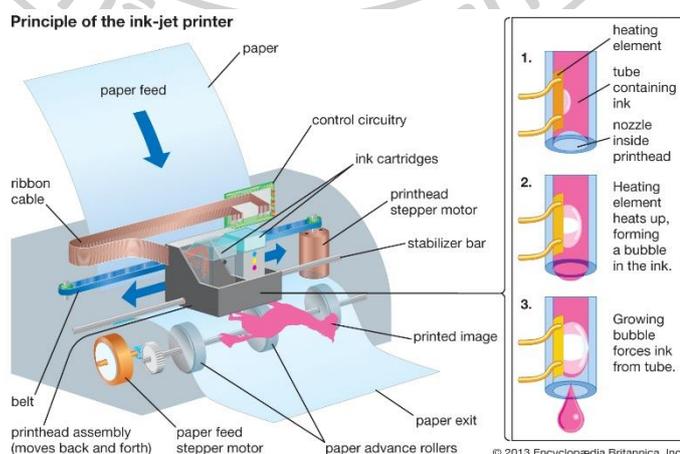
3.2.1 เครื่องพิมพ์แบบพ่นหมึก (Ink-Jet Printer)

เครื่องพิมพ์แบบพ่นหมึก หรือ เครื่องพิมพ์อิงค์เจ็ท คือ เครื่องพิมพ์ที่ใช้วิธีพ่นน้ำหมึกลงบนวัตถุ โดยหมึกจะถูกฉีดออกจากรูขนาดเล็กบนหัวพิมพ์ ซึ่งหมึกที่ใช้จะเป็นแม่สี 3 สี คือ แดง เหลือง และน้ำเงิน เครื่องพิมพ์พ่นหมึกสามารถพิมพ์ตัวอักษรที่มีรูปแบบและขนาดที่แตกต่างกันมาก รวมไปถึงพิมพ์งานกราฟิกที่ให้ผลลัพธ์คมชัด เทคโนโลยีที่เครื่องพิมพ์ใช้เป็นการพ่นหมึกหยดเล็ก ๆ ไปที่กระดาษ หยดหมึกจะมีขนาดเล็กมาก แต่จะจุดจะอยู่ในตำแหน่งที่เมื่อประกอบกันแล้วจะเป็นตัวอักษรหรือรูปภาพตามความต้องการ

ลักษณะเด่นของเครื่องพิมพ์แบบพ่นหมึก

- สามารถพิมพ์ภาพสีได้ โดยมีตลับหมึกสีแยกอิสระสามารถถอดเปลี่ยนได้
- คุณภาพการพิมพ์คมชัดให้ความละเอียดสูงเหมาะสมสำหรับงานกราฟิก
- สามารถพิมพ์บนผิววัสดุอื่น นอกจากบนกระดาษได้ เช่น แผ่นใส สติกเกอร์

หลักการทำงาน เมื่อสั่งพิมพ์จะเกิดการทำงานเป็นลำดับต่อเนื่องโดยเครื่องพิมพ์จะเริ่มพิมพ์จากตำแหน่งเริ่มต้นของหน้าแรก การพิมพ์ของอิงค์เจ็ทจะพิมพ์ทีละจุด ทีละแถบเรียงต่อเนื่องติดกันไปบนกระดาษ ซึ่งหัวพิมพ์จะฉีดหมึกในโหมดสี CMYK ได้อย่างแม่นยำ (CMYK เป็น สี ที่ ใช้ กับ เครื่องพิมพ์ CMYK ย่อมาจาก Cyan (ฟ้า) Magenta (แดงอมม่วง) Yellow (เหลือง) Key ระบบสี CMYK นั้นเหมาะสำหรับงานพิมพ์ เช่น หนังสือ ไปสเตอร์) เมื่อสิ้นสุดการพ่นหมึกในหนึ่งแถวกระดาษ เครื่องก็จะเลื่อนกระดาษขึ้นพิมพ์แถวต่อมา กระบวนการนี้จะทำไปอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งพิมพ์เสร็จหมดทั้งหน้า เมื่อการพิมพ์เสร็จสมบูรณ์หัวพิมพ์จะหยุด ที่ตั้งกระดาษจะหมุนลูกกลิ้งและผลักกระดาษที่พิมพ์เสร็จแล้วออกไปด้านหน้าเครื่องพิมพ์



ภาพที่ 107 หลักการทำงานของเครื่องพิมพ์แบบพ่นหมึก

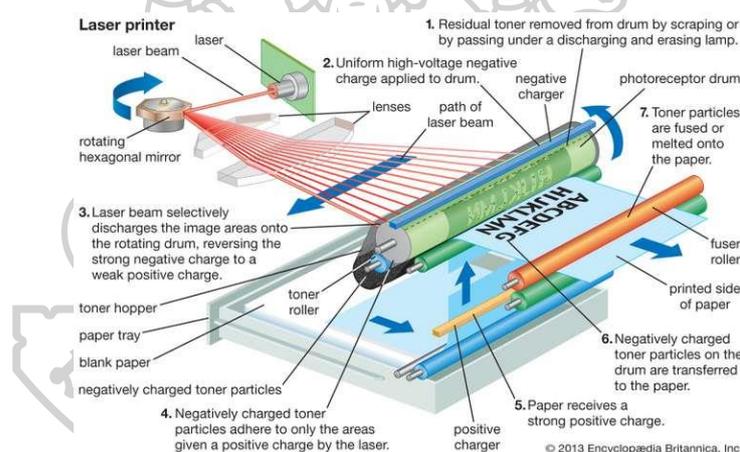
ที่มาภาพ: <https://www.britannica.com>. Accessed March 15, 2020.

Available from <https://www.britannica.com/technology/ink-jet-printer>

3.2.2 เครื่องพิมพ์เลเซอร์ (Laser Printer)

เครื่องพิมพ์แบบเลเซอร์อาศัยเทคโนโลยีไฟฟ้าสถิตแบบเดียวกับเครื่องถ่ายภาพเอกซเรย์ โดยลำแสงจากไดโอดเลเซอร์จะฉายไปยังกระจกหมุน เพื่อสะท้อนไปยังลูกกลิ้งไวแสง (photoreceptor drum) ซึ่งจะปรับตามสัญญาณภาพหรือตัวอักษรที่ได้รับจากคอมพิวเตอร์ และกวาดตามแนวยาวของลูกกลิ้งอย่างรวดเร็ว สารเคลือบบนลูกกลิ้งจะไปทำปฏิกิริยากับแสงแล้วเปลี่ยนเป็นประจุไฟฟ้าสถิต ทำให้ผงหมึกเกาะติดกับพื้นที่ที่มีประจุ เมื่อกระดาษพิมพ์หมุนผ่านลูกกลิ้ง ความร้อนจะทำให้ผงหมึกหลอมละลายติดกับกระดาษได้ภาพหรือตัวอักษร เนื่องจากลำแสงเลเซอร์ได้รับการควบคุมอย่างถูกต้อง ทำให้ความละเอียดของจุดภาพบนกระดาษสูงมาก งานพิมพ์จึงมีคุณภาพสูงทำให้ได้ภาพและตัวหนังสือที่คมชัดสวยงาม การพิมพ์ของเครื่องพิมพ์เลเซอร์เสียงจะไม่ดัง

ข้อดีของเครื่องพิมพ์แบบเลเซอร์คือ ได้งานพิมพ์ที่สวยงามรวดเร็ว ส่วนข้อด้อยคือ ต้นทุนสูง ไม่สามารถพิมพ์สำเนาครั้งละหลายแผ่นได้ในครั้งเดียว และราคาเครื่องค่อนข้างแพงกว่าแบบอื่น



ภาพที่ 108 หลักการทำงานของเครื่องพิมพ์แบบเลเซอร์

ที่มาภาพ: <https://www.britannica.com>. Accessed March 15, 2020.

Available from <https://www.britannica.com/technology/laser-printer>

เครื่องพิมพ์ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ เครื่องพิมพ์อิงค์เจ็ทรุ่น Canon Pixma G1010 ระบบอิงค์แท่งค์ให้ปริมาณการพิมพ์สูงถึง 7,000 หน้า สามารถพิมพ์ภาพได้ความละเอียดสูง 4,800x1,200 dpi พิมพ์ภาพได้ใหญ่ขึ้นด้วยระบบพิมพ์ไร้ขอบ รองรับกระดาษหลายขนาด รองรับการเชื่อมต่อ USB 2.0 High-Speed รองรับเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ และใช้หมึกพิมพ์ขวดแยกสี รุ่น GI-790 หมึกสี C/M/Y/K (OfficeMate, : ม.ป.ป)



ภาพที่ 109 เครื่องพิมพ์อิงค์เจ็ทรุ่น Canon Pixma G1010

ที่มา: www.officemate.co.th เข้าถึงเมื่อ 15 มีนาคม 2563

เข้าถึงได้จาก <https://www.officemate.co.th/th/canon-เครื่องปริ้นเตอร์อิงค์เจ็ท-canon-pixma-g1010-ofm4005800>

และเครื่องพิมพ์เลเซอร์รุ่น HP Color LaserJet Managed MFP E77830 เครื่องพิมพ์เอกสารสีระบบ Digital Laser ให้ภาพสีธรรมชาติระบบผงหมึก ความเร็วในการพิมพ์งานขาวดำ 30 หน้าต่อนาที และความเร็วในการพิมพ์งานสี 30 หน้าต่อนาที มีความละเอียดในการพิมพ์งานขาวดำ สูงสุด 1,200 x 1,200 จุดต่อตารางนิ้ว และความละเอียดในการพิมพ์งานสี สูงสุด 1,200 x 1,200 จุดต่อตารางนิ้ว (ไทยอีสเทิร์น ก๊อปปี้ จำกัด, : ม.ป.ป.)



ภาพที่ 110 เครื่องพิมพ์เลเซอร์ HP Color LaserJet Managed MFP E77830

ที่มา: <http://teccopy-oa.com> เข้าถึงเมื่อ 15 มีนาคม 2563

เข้าถึงได้จาก <http://teccopy-oa.com/home/shop/hp-color-laserjet-managed-flow-mfp/>

3.3 กระดาษลอกลาย หรือ กระดาษรูปลอกน้ำ (Waterslide Decal paper)

กระดาษรูปลอกน้ำเป็นกระดาษขาวหนาประมาณ 60-80 ปอนด์ ด้านบนที่นำมาใช้งานจะเคลือบกาวไว้จึงมีลักษณะเหนียว ไม่ควรให้สัมผัสกับสิ่งใดเพราะจะเกิดเป็นรอยได้ง่าย ส่วนด้านล่างเป็น

กระดาษที่เคลือบมันไว้เพื่อให้สามารถวางซ้อนกันได้ทั้งก่อนและหลังพิมพ์รูปลอก โดยช่วยป้องกันไม่ให้กระดาษติดกัน (วันชัย เพ็ญแดง, 2547: 10)

ลักษณะของกระดาษรูปลอกน้ำ คือ กระดาษที่มีชั้นของฟิล์มบางเคลือบอยู่บนผิวหน้าเพื่อรองรับน้ำหมึกจากเครื่องพิมพ์รูปภาพหรือสวดลายซึ่งสามารถออกแบบตามที่ต้องการ โดยกระดาษสามารถแบ่งเป็นชั้น ดังนี้

1. ชั้นกระดาษรองหลัง (Backing Paper) อยู่ชั้นล่างสุด มีหน้าที่รองรับและประคองไม่ให้รูปลอกโค้งงอไม่ว่าจะก่อนหรือหลังพิมพ์
2. ชั้นซิลิโคน Silicon (Release Coating) คือ ชั้นที่เคลือบอยู่บนกระดาษรองหลัง ซึ่งรูปลอกนั้นจะลอกออกง่ายหรือยากขึ้นอยู่กับปริมาณของซิลิโคนที่เคลือบไว้บนกระดาษรองหลัง
3. ชั้นฟิล์มสารยึดจากน้ำตาลเดกซ์โทรส (Dextrose adhesive) ซึ่งเมื่อละลายน้ำจะช่วยหล่อลื่นให้รูปลอกสามารถเลื่อนออกจากกระดาษและติดลงบนวัสดุพิมพ์ได้

โดยทั่วไปหมึกพิมพ์จะอยู่บนชั้นฟิล์มเดกซ์โทรส และมีชั้นเคลือบจากแลคเกอร์ที่พ่นหลังจากหมึกพิมพ์แห้งเพื่อผนึกหมึกพิมพ์ให้ทนทาน สามารถเพิ่มชั้นกาวสูตรน้ำลงในรูปลอกเพื่อสร้างการยึดติดที่แน่นหนาขึ้น



ภาพที่ 111 กระดาษรูปลอกน้ำ

เทคนิคตกแต่งด้วยกระดาษรูปลอกน้ำมีความบางกว่าเทคนิคสติกเกอร์อื่น ๆ และเมื่อพิมพ์ออกมาก็สามารถผลิตให้มีรายละเอียดสูงมากได้ ด้วยเหตุนี้จึงได้รับความนิยมในงานฝีมือ เช่น การสร้างแบบจำลอง ดิจิตอลอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ หรือผลิตภัณฑ์สินค้าทั่วไป ในอดีตกระดาษรูปลอกน้ำจะผลิตและจำหน่ายเฉพาะในรูปแบบพิมพ์สำเร็จเท่านั้น ปัจจุบันมีกระดาษรูปลอกที่พิมพ์ได้ด้วยเครื่องพิมพ์อิงค์เจ็ทและเครื่องพิมพ์เลเซอร์ ผู้ใช้งานสามารถผลิตรูปลอกแบบกำหนดเองได้

คุณสมบัติของกระดาษรูปลอกน้ำสามารถรองรับความละเอียดในการทำพิมพ์รูปได้ดี ไม่ทิ้งรอยคราบขาวไว้บนพื้นผิวที่สัมผัส เนื่องจากด้วยคุณสมบัติของกระดาษรูปลอกน้ำที่ยึดติดกับพื้นผิวด้วยระบบสุญญากาศ และเมื่อไม่ต้องการใช้งานก็สามารถทำการลอกออกจากผิวหน้าของวัสดุได้ทันทีโดยไม่ทิ้งรอยคราบขาว และทำความเสียหายให้กับพื้นผิวที่ยึดติด

กระดาษรูปลอกน้ำสามารถแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

1. กระดาษรูปลอกน้ำสำหรับเครื่องพิมพ์อิงค์เจ็ท (Inkjet Decal Paper) สำหรับใช้งานกับเครื่องพิมพ์อิงค์เจ็ทที่ต้องการความละเอียดของรูปภาพ เช่น ภาพที่ได้มาจากรูปถ่ายให้ลวดลายที่มีสีสันสวยงาม สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้อย่างหลากหลาย ตกแต่งผลิตภัณฑ์ให้เกิดความสวยงาม ทำลวดลายบนวัสดุและพื้นผิวหลายชนิดจึงเป็นกระดาษประเภทที่นิยมนำมาใช้งาน มีทั้งแบบพื้นหลังสีขาวและพื้นหลังใส ต้องใช้ความระมัดระวังในการจับชิ้นงานหลังการพิมพ์ เพราะหมึกสามารถละลายน้ำได้ จึงต้องพ่นเคลือบผิวหน้าหลังจากที่ทำการพิมพ์ภาพ

2. กระดาษรูปลอกน้ำสำหรับเครื่องพิมพ์เลเซอร์ (Laser Decal Paper) สำหรับใช้งานกับเครื่องพิมพ์เลเซอร์ ซึ่งภาพที่ได้จะไม่ค่อยสวยงาม เนื่องจากคุณภาพและความสวยงามด้อยกว่าพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์อิงค์เจ็ท แต่มีข้อดีคือ ไม่ต้องระมัดระวังเวลาจับชิ้นงานหลังการพิมพ์ เนื่องจากการอบจนแห้งก่อนที่จะออกจากเครื่องพิมพ์เลเซอร์ และหมึกที่ใช้เป็นประเภทที่ไม่ละลายน้ำ จึงไม่ต้องพ่นเคลือบผิวหน้าหลังพิมพ์ภาพลงไป มีทั้งแบบพื้นหลังสีขาวและพื้นหลังใส (108Apply, 2555)

กระดาษลอกลายสำหรับเครื่องพิมพ์อิงค์เจ็ท ต้องเคลือบผิวก่อนใช้งานเนื่องจากหมึกพิมพ์อิงค์เจ็ทเป็นหมึกที่ละลายน้ำ การเคลือบผิวด้วยไนโตรเซลลูโลส แลคเกอร์ หรือ อะคริลิค แลคเกอร์ จะเป็นตัวยึดลวดลายไว้และสามารถคงรูปร่างของลวดลายไว้เหมือนภาพต้นแบบทุกประการ

ในการศึกษาครั้งนี้ เปลี่ยนสารเคลือบผิวเป็นสารละลายพาราลอยด์ ปี-72 5% เนื่องด้วยคุณสมบัติในการนำออกได้

สืบกระดาษลอกลายขึ้นอยู่กับคุณภาพของจอมอนิเตอร์สีขณะใช้โปรแกรมแต่งภาพ และคุณภาพของเครื่องพิมพ์ อย่างไรก็ตามหลักการอนุรักษ์จะไม่ทำสำเนาหรืองานที่ทำขึ้นใหม่ให้เหมือนกับงานดั้งเดิม ตามแนวคิดเรื่องการอนุรักษ์ของซีซาร์ แบรินดี (Cesare Brandi) นักวิจารณ์ศิลปะผู้เชี่ยวชาญชาวอิตาลี ที่นำเสนอทฤษฎีภาพทางศิลปะมาใช้ในงานอนุรักษ์ คือ การบูรณะต้องทำเพื่อฟื้นฟูสุนทรียภาพกลับคืนมา แต่ไม่ใช่การทำขึ้นใหม่ และต้องทำให้เห็นความแตกต่างระหว่างของเก่ากับของใหม่ด้วย

ขั้นตอนใช้งานกระดาษรูปลอกน้ำทั่วไป (กระดาษรูปลอกน้ำ, : ม.ป.ป.)

1. วัสดุที่สามารถติดได้คือพื้นที่มีผิวเรียบ เช่น พลาสติก อลูมิเนียม เหล็ก แก้ว หิน ฯลฯ โดยจะต้องทำความสะอาดพื้นผิวให้ไม่มีรอยนิ้วมือและคราบไขมัน

2. ก่อนจะพิมพ์ลายไม่ควรให้กระดาษโดนน้ำ ไม่ควรจับผิวหน้ากระดาษ เพราะจะทำให้กาวที่เคลือบกระดาษเสียและละลาย หลังจากนั้นนำกระดาษไปพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์เลเซอร์หรืออิงค์เจ็ทตามคุณสมบัติของกระดาษ โดยพิมพ์ลงบนกระดาษด้านที่มีความเหนียว

3. เมื่อได้ภาพจากการพิมพ์แล้ว ควรรอให้แห้งสนิทแล้วนำมาเคลือบด้วยแลคเกอร์ 2-3 ชั้น หากพ่นหนาเกินไป เวลาลอกลายออกมาจะทำให้ลายยืดหรือผิดเพี้ยนได้ แต่ไม่ควรพ่นเคลือบทิ้งไว้ระยะเวลานาน เพราะเวลานำมาใช้งาน ชั้นเคลือบจะแห้งกรอบ หลุดง่าย
4. ตัดลายตามต้องการ เตรียมภาชนะใส่น้ำแล้วนำไปแช่น้ำ
5. เมื่อลอกลายออกจากกระดาษแล้ว เอาไปติดบนชิ้นงานที่เตรียมไว้ เหมือนติดรูปลอก หลังจากนั้นใช้ผ้านุ่มไม่มีขนเช็ดรีดเอาฟองอากาศออกให้หมด แล้วปล่อยให้แห้ง
6. ขั้นตอนสุดท้ายคือการเคลือบด้วยแลคเกอร์หรือสเปรย์เคลียร์

3.4 หมึกที่ใช้ในเครื่องพิมพ์

เครื่องพิมพ์แบบพ่นหมึกจะใช้น้ำหมึกซึ่งเป็นของเหลวในตลับหมึก (Ink cartridge) เป็นวัตถุดิบในการพิมพ์งาน ในขณะที่เครื่องพิมพ์เลเซอร์จะใช้ผงหมึก (Toner) เป็นวัตถุดิบในการพิมพ์งาน หมึกเครื่องพิมพ์แบบพ่นหมึกเป็นหมึกที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย (Water based ink) หมึกชนิดนี้เป็นหมึกที่นิยมใช้มากที่สุดใช้กับเครื่องพิมพ์แบบพ่นหมึก เพราะต้นทุนถูก สีสด ดูแล่ง่าย เหมาะกับงานพิมพ์ทั่วไปเนื่องจากไม่ทนต่อน้ำ รังสีอัลตราไวโอเล็ต และแสงแดด เมื่อโดนแดดสักระยะสีจะซีดจางลงในเวลารวดเร็ว แต่ไม่เหมาะกับงานที่ต้องการเก็บรักษา หรือต้องการให้อยู่ทนนาน แต่สามารถพิมพ์บนวัสดุที่กั้นน้ำจะทำงานพิมพ์กั้นน้ำได้บางส่วน

ตารางที่ 7 องค์ประกอบทั่วไปของหมึกพิมพ์ที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย

ที่มา: (Tawiah and Howard Kofi, 2016: table 1)

Component	Function	Concentration (%)
Deionized water	Aqueous carrier medium	60 - 90
Water soluble solvents	Humectants, viscosity controller	5 -30
Dye or pigment	Provides color	1 - 10
Surfactant	Wetting agent, penetrating agent	0.1 - 1
Biocide	Prevents growth of biological organisms	0.05 – 1
Buffer	pH controller	0.1 – 0.5
Other additives	Chelating agent, binder, defoamer	>1

ข้อแตกต่างสำคัญคือ ผงหมึกเลเซอร์เมื่อถูกน้ำหรือถูกแดดจะไม่ซีดจางเร็วเหมือนกับน้ำหมึกอิงค์เจ็ท ทำให้เครื่องพิมพ์เลเซอร์สามารถเก็บรักษาเอกสารที่พิมพ์ออกมาได้นานกว่า และผงหมึกของเลเซอร์นั้นมีหลากหลายรูปแบบ ราคาอาจจะแพงกว่าในการซื้อตลับหมึกต่อหนึ่งตลับ แต่เมื่อเฉลี่ยปริมาณงานพิมพ์ที่ใช้ต่อแผ่นแล้วถูกกว่าเมื่อเทียบราคาต่อแผ่น



ภาพที่ 112 ตลับหมึกเครื่องพิมพ์เลเซอร์และตลับหมึกเครื่องพิมพ์แบบพ่นหมึก
ที่มาภาพ: Brother Toner vs. Inkjet Cartridge. Accessed September 30, 2000. Available from <https://blog.499inks.com/wp-content/uploads/2019/07/brother-toner-vs-inkjet-cartridge.jpg>

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบคุณสมบัติหมึกของเครื่องพิมพ์แบบพ่นหมึกและเครื่องพิมพ์เลเซอร์

เครื่องพิมพ์แบบพ่นหมึก	เครื่องพิมพ์เลเซอร์
เหมาะสำหรับพิมพ์รูปภาพ	เหมาะกับงานพิมพ์ข้อความและภาพกราฟฟิก
หมึกซึม เลอะง่าย หลุดง่าย	หมึกไม่เลอะ และไม่หลุดง่าย
สีหมึกซีดจางเมื่อโดนแสงยูวีเป็นระยะเวลานาน	สีหมึกติดทนนาน
หัวพ่นหมึกอุดตัน ถ้าเก็บไว้นาน	หมึกเก็บไว้ได้นาน
น้ำหมึกเป็นของเหลว	หมึกผง มีฝุ่นละอองจากหมึก
พิมพ์ค่อนข้างช้า	พิมพ์ไว คมชัด ทั้งตัวอักษร และรูปภาพ
ใช้กับปริมาณงานพิมพ์น้อย	ใช้กับปริมาณงานพิมพ์มาก ๆ
ปริมาณงานพิมพ์ต่อตลับน้อยกว่า	ปริมาณงานพิมพ์ต่อตลับมากกว่า
เหมาะกับการใช้งานในระยะสั้น	คุ้มค่าในระยะยาว

บทที่ 4 ผลการศึกษา

การศึกษาทางเลือกในการอนุรักษ์เครื่องกระเบื้องจีนพิมพ์ลาย ด้วยวิธีเลียนแบบการพิมพ์ลายเป็นการศึกษาโดยมุ่งเน้นการปฏิบัติการทดลองวัสดุและวิธีการทางเลือกในการอนุรักษ์ที่เหมาะสมตามหลักวิชาการและหลักปฏิบัติสากล จากนั้นนำผลการศึกษาแนวทางที่ได้มาไปทดลองวิธีการแต่งเติมสีหรือลวดลาย โดยมีผลการศึกษา ดังนี้

1. การอนุรักษ์เครื่องกระเบื้องจีนพิมพ์ลาย

1.1 การตรวจสภาพวัตถุ บันทึกภาพ ทำรายงานการตรวจสภาพ และระบุอัตลักษณ์

ผู้ศึกษาได้จัดทำแบบฟอร์มการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผา โดยอ้างอิงจากหนังสือ Repairing pottery and porcelain: a practical guide. second edition (Lesley Acton, Paul McAuley, 2003: 21) มีรายละเอียดดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 แบบฟอร์มการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผา

ที่มา: Lesley Acton, Paul McAuley, 2003: 21

Treatment Record Form							
Numbers							
Name of object							
Descript of object							
Date object received							
Estimate time of completion							
Conservation report and desired outcome							
Treatment							
Debonding	H2O	Acetone			Laponite	H2O2 /NH3	Other
Cleaning	H2O	bio powder	solvents	steam clean	Laponite	H2O2 /NH3	
Re-	HMG	B72	standard	special			

Treatment Record Form							
bonding			epoxy	epoxy			
Gap filling	HMG	B72	plaster	standard epoxy	special epoxy		
Replacement of missing parts							
Moulding materials	latex		silicon		dental wax		
Modelling materials	epoxy		plaster				
Retouching	acrylic	Water color	epoxy	pigment	porcelain restoration glaze		
Regilding	oil size	water size	acrylic	Gold powder	Bronze powder		
Other							

ก่อนที่จะทำความสะอาดควรพิจารณาเหตุผลที่ต้องทำความสะอาด เนื่องจากการทำความสะอาดเป็นกระบวนการที่ไม่สามารถย้อนกลับได้ สิ่งที่ต้องพิจารณาคือ สิ่งสกปรกนั้นก่อความเสียหายให้กับวัตถุหรือไม่ เป็นสิ่งสกปรกชนิดไหน สิ่งสกปรกจะต้องถูกเอาออกหรือไม่ หรือวาร์รองรอยนั้นเป็นส่วนหนึ่งของประวัติศาสตร์ หรือเป็นชั้นเคลือบบนผิววัตถุหรือไม่

1.2 การทำความสะอาด

วิธีทำความสะอาดโดยกระบวนการเชิงกล เป็นวิธีที่นิยมใช้มากที่สุดและส่งผลกระทบต่อเนื้อวัสดุน้อยที่สุด สามารถควบคุมได้ง่ายกว่าใช้สารเคมี และไม่เกิดความเสียหายจากสิ่งสกปรกที่ละลายปะปนกับตัวทำลายและซึมเข้าสู่เนื้อของเครื่องปั้นดินเผาได้ ข้อจำกัดของวิธีเชิงกลคือ ต้องใช้ความชำนาญและความระมัดระวังในการทำทำความสะอาดสูง ในเหตุผลด้านสุขภาพและความปลอดภัย วิธีเชิงกลเป็นวิธีที่นักอนุรักษ์นิยมใช้มากกว่าสารเคมี

การปิดฝุ่น (dusting) โดยใช้แปรงขนอ่อน ควรเริ่มด้วยการปิดฝุ่นละอองและสิ่งสกปรกที่เกาะติดอย่างหลวมๆ ออกก่อน คราบสกปรกที่มีบริเวณกว้างสามารถปิดด้วยแปรงขนอ่อนและดูดฝุ่นด้วยเครื่องดูดฝุ่นที่ปรับความแรงได้ หรือหุ้มปลายท่อดูดฝุ่นด้วยผ้าบาง หากสิ่งสกปรกยังคงอยู่ ใช้สำลีพันปลายไม้แต่น้ำกลั่นเล็กน้อย กลิ้งบนผิว ชับและเช็ดสิ่งสกปรกออก คราบสกปรกที่ยังเหลืออยู่หากจำเป็นต้องขจัดออก ให้ใช้ก้านสำลีแต่น้ำผสมเอทิลแอลกอฮอล์ให้ชื้นเล็กน้อย กลิ้งหรือชับสิ่งสกปรกอย่างเบาเมื่อเปลี่ยนสำลีบ่อย ๆ

หลังจากการทำความสะอาดโดยไม่ใช้เคมี ถ้าสิ่งสกปรกบางส่วนยังคงอยู่บนเครื่องปั้นดินเผา อาจจำเป็นต้องทำความสะอาดด้วยวิธีเคมี โดยเลือกสารเคมีที่ส่งผลกระทบต่อเครื่องปั้นดินเผาน้อยที่สุด โดยต้องทดสอบใช้สารละลายหรือสารเคมีที่มีความอ่อนก่อนแล้วจึงค่อยปรับใช้สารเคมีที่มีความเข้มข้นหรือความรุนแรงมากขึ้น จนกระทั่งพบสัดส่วนที่เหมาะสมและประสบความสำเร็จในการทำ ความสะอาด

น้ำเปล่าใช้ทำความสะอาดเครื่องปั้นดินเผาที่ผ่านการเผาที่อุณหภูมิสูง เช่น เครื่องปั้นดินเผา เนื้อหินและเนื้อกระเบื้อง แต่ไม่ควรทำความสะอาดเครื่องปั้นดินเผาเนื้อดินเพราะเสี่ยงต่อการชำรุด เสื่อมสภาพมากขึ้น ไม่ควรถูหรือเช็ดไปมา และไม่ควรรีบน้ำมากเกินไปจนผิววัตถุเปียกชื้น เครื่องปั้นดินเผาที่มีลายเขียนสีมีแนวโน้มที่สีอาจจะหลุดออกระหว่างทำความสะอาด จึงควรเพิ่มความ ระมัดระวังเป็นหลายเท่า และน้ำกลั่นหรือน้ำที่ไม่มีประจุ (Distilled and de-ionized water) สามารถใช้ได้อย่างปลอดภัย มีประสิทธิภาพกว่าน้ำเปล่า

ในการศึกษาครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเป็นเครื่องปั้นดินเผาเนื้อกระเบื้อง จึงสามารถใช้ น้ำเปล่าทำความสะอาดและใช้กระดาษซับให้แห้ง

1.3 การนำวัสดุที่ใช้ในอนุรักษ์ก่อนหน้าออก

วัสดุที่ใช้ในอนุรักษ์ก่อนหน้าบนกลุ่มตัวอย่างบางชิ้นคือ ปูนพลาสติก ซึ่งสามารถนำออกได้ โดยวิธีการ เช่น ใช้ไม้แหลม หรือเครื่องมือมีดผ่าตัดที่ไม่มีคมแซะออก ในกรณีที่ใช้กาวพาราโลยด์ บี-72 เป็นสารยึด สามารถนำออกได้โดยใช้อะซิโตนเป็นตัวทำละลาย ก่อนเอาออก



ภาพที่ 113 เครื่องกระเบื้องจีนพิมพ์ลายที่มีการอนุรักษ์ด้วยการเติมเนื้อปูนพลาสติก

1.4 การเสริมความแข็งแรง

โดยทั่วไปถ้าเครื่องปั้นดินเผาที่ทำการอนุรักษ์มีสภาพที่ไม่แข็งแรง เนื้อดินอ่อนแอโดยเฉพาะ เครื่องปั้นดินเผาเนื้อดิน สามารถใช้สารละลายพาราโลยด์ บี-72 ความเข้มข้น 10% เนื่องจาก มีคุณสมบัติเป็นตัวผนึกเพื่อเสริมความแข็งแรงด้วย (Buys and Victoria Oakley, 2002: 103)

ในการศึกษาครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเป็นเครื่องปั้นดินเผาเนื้อกระเบื้อง ที่มีเนื้อแกร่ง จึงไม่ต้องเสริมความแข็งแรง

1.5 การเชื่อมต่อ

สารยึดที่ใช้เชื่อมต่อชิ้นส่วนเครื่องปั้นดินเผาเนื้อกระเบื้องที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ พาราลอยด์ บี-72 ความเข้มข้น 50% โดยมีวิธีการเตรียมสารละลาย ดังนี้

พาราลอยด์ บี-72 50 กรัม ผสมอะซิโตน 100 กรัม และใช้ขวดโหลปากกว้างใส่อะซิโตน ห่อพาราลอยด์ บี-72 น้ำหนัก 50 กรัมลงในห่อผ้าก๊อซ มัดด้วยเชือกและแขวนห่อผ้านี้ไว้ในขวด ปล่อยให้สัมผัសอะซิโตน ปิดฝาและพักไว้เพื่อให้พาราลอยด์ บี-72 ละลาย โดยไม่ต้องคนหรือเขย่าขวด เมื่อละลายหมดแล้วให้เปิดฝาชวดเอาเชือกและถุงเปล่าออก จากนั้นปล่อยให้อะซิโตนบางส่วนระเหยออก และปิดฝาลอยทิ้งจนกว่าฟองอากาศจะหมดไป (Acton and Paul McAuley, 2003: 48-49)



ภาพที่ 114 การเตรียมสารยึดจากพาราลอยด์ บี-72

ที่มาภาพ: Davison and Gregory W Brown, 2012: fig 5

1.6 การใช้วัสดุเติมเต็มส่วนที่สูญหาย เช่น เติมพื้นที่ หล่อแบบ จำลองแบบ ขึ้นรูป

ในการศึกษาครั้งนี้วัสดุเติมเต็มส่วนที่สูญหาย ผู้ศึกษาใช้ปูนปลาสเตอร์เป็นวัสดุหลัก เนื่องจากมีคุณสมบัติ ตามที่ได้กล่าวไว้แล้วในบทที่ 3 โดยการใช้การหล่อแบบจากแม่พิมพ์ซี่ผึ้งตันตกรรม และดินน้ำมันปั้นแบบ ที่ขึ้นรูปทรงจากเศษเครื่องปั้นดินเผาที่เหลืออยู่ และนำมาขัดแต่งผิวด้วย กระดาษทรายเนื้อละเอียด ก่อนที่จะนำมาติดกับเครื่องปั้นดินเผาเนื้อกระเบื้องด้วยพาราลอยด์ บี-72 ความเข้มข้น 50%



ภาพที่ 115 วัสดุที่ใช้หล่อแบบ ปูนปลาสเตอร์ แผ่นซีฟิ่ง และดินน้ำมัน



ภาพที่ 116 การเตรียมหล่อแบบปลาสเตอร์ด้วยแผ่นซีฟิ่ง

1.7 การแต่งเติมสีหรือลวดลาย

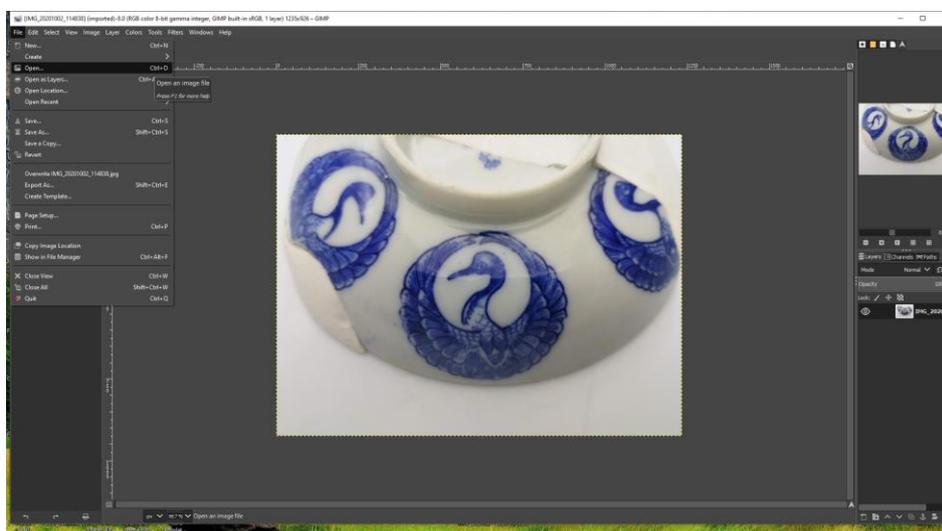
การแต่งเติมสีหรือลวดลายเป็นขั้นตอนสำคัญของการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาเตรียมแบบจำลองชิ้นงานปูนปลาสเตอร์ และเครื่องปั้นดินเผาที่ผ่านการเติมเนื้อวัสดุและขึ้นรูปทรงสมบูรณ์นำมาปฏิบัติการตามขั้นตอนดังนี้

1.7.1 ขั้นตอนการใช้โปรแกรมแต่งลายลวดลาย

ในการศึกษาครั้งนี้ใช้โปรแกรมสำหรับแต่งภาพโอเพ่นซอร์ส คือ GNU Image Manipulation Program หรือ GIMP 2.10.14 Copyright © 1995-2019 Spencer Kimball, Peter Mattis

GIMP เป็นโปรแกรมที่ได้รับการยอมรับหรือใช้กันแพร่หลายในกลุ่มคนทำงานด้านกราฟฟิก

1. เปิดไฟล์ภาพในโปรแกรม GIMP เพื่อนำไปตกแต่งใช้งานต่อไป นำภาพถ่ายที่มีลวดลายเข้าโปรแกรม โดยกดที่เมนู File > open และเลือกภาพที่ต้องการ



ภาพที่ 117 การเปิดภาพถ่ายที่มีลวดลายในโปรแกรม GIMP 2.10.14

2. ใช้คำสั่งสร้าง new layer พื้นโปร่งใส ด้วยเครื่องมือบริเวณมุมขวาล่าง ดังภาพที่ 118 และเมื่อสร้าง new layer สำเร็จจะได้ดังภาพที่ 119



ภาพที่ 118 สร้าง new layer พื้นโปร่งใส



ภาพที่ 119 หลังจากกดสร้าง new layer สำเร็จ

- เลือกเครื่องมือ Ellipse Select Tool ที่เมนูบริเวณมุมซ้ายบน เพื่อเลือกพื้นที่เฉพาะลายที่ต้องการ



ภาพที่ 120 เลือกเครื่องมือ เลือกวงกลมเฉพาะลายที่ต้องการ

4. ทำการสำเนาภาพ โดยกดที่เมนูบริเวณมุมซ้ายบน Edit > copy และเลือกภาพที่ต้องการ



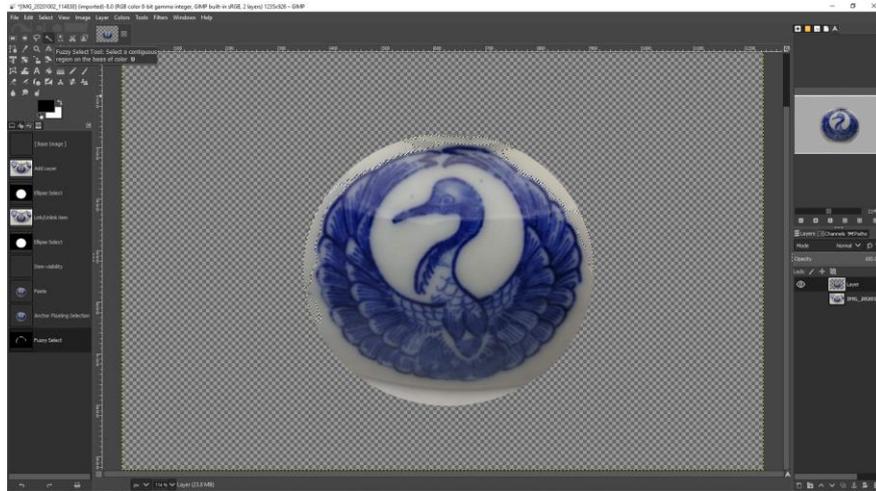
ภาพที่ 121 การสำเนาภาพ โดยเมนู Edit > copy

5. ปิดมุมมอง layer ที่แถบเครื่องมือด้านขวามือ โดยกดที่รูปดวงตาเพื่อปิด layer ชั้นล่าง จากนั้นใช้คำสั่งที่เมนูบริเวณมุมซ้ายบน Edit > paste ที่ layer ชั้นบน ที่มีรูปดวงตาเปิดอยู่จะได้ผลดังภาพที่ 122



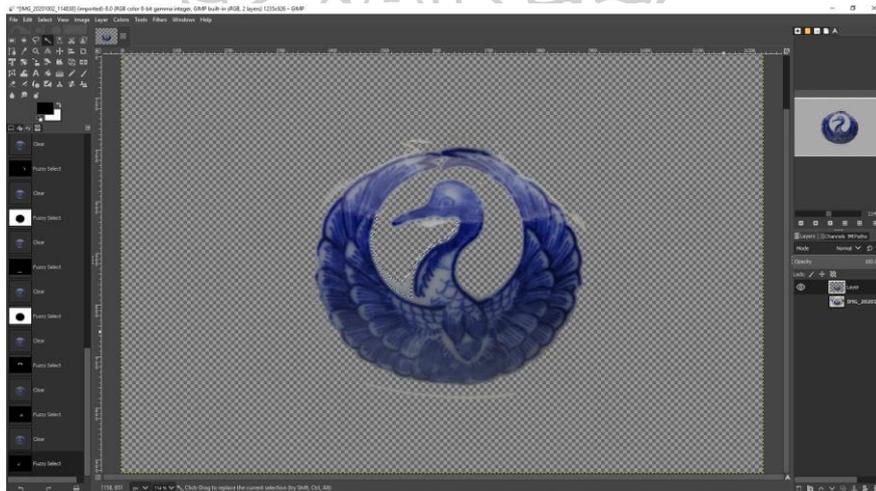
ภาพที่ 122 การปิดมุมมองให้เหลือแต่ชั้นที่มีลาย

6. ใช้เครื่องมือเลือกสีพื้นที่ต้องการลบออก ที่เมนูด้านซ้ายบน fuzzy select tool แล้วกด Delete ลบส่วนที่เลือกออก



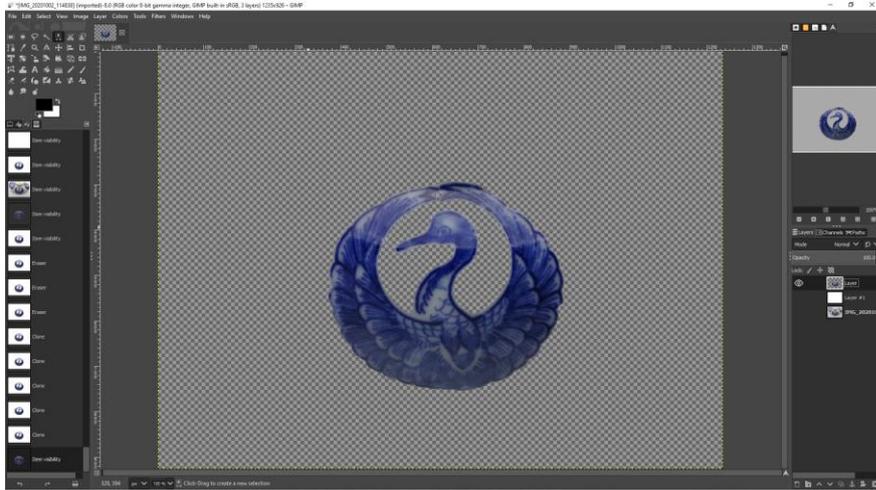
ภาพที่ 123 ใช้เครื่องมือ fuzzy select tool เลือกพื้นที่ที่ต้องการลบออก

7. ทำซ้ำบนพื้นที่ที่ต้องการ จนเหลือลายชัดเจน



ภาพที่ 124 ทำซ้ำบนพื้นที่ที่ต้องการ จนเหลือลายชัดเจน

8. ภาพที่ได้จะมีเฉพาะลายบนพื้นหลังโปร่งใส



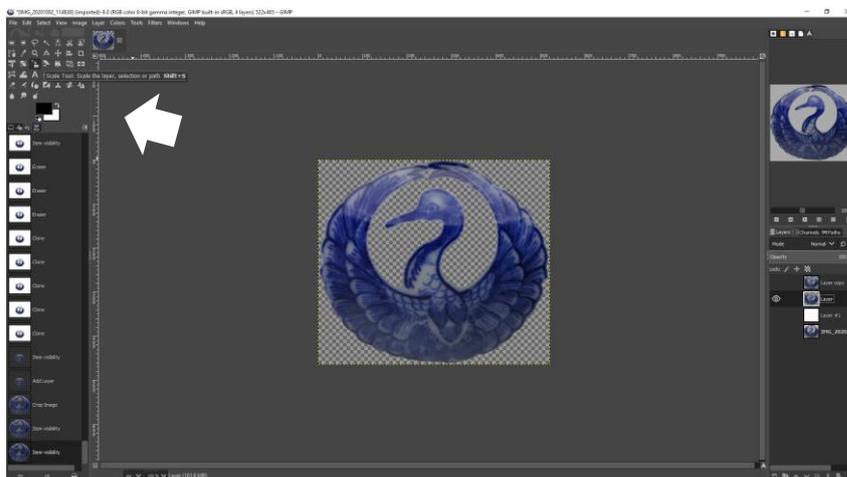
ภาพที่ 125 ภาพที่ได้จะมีเฉพาะลายบนพื้นหลังโปร่งใส

9. ใช้เครื่องมือตัด crop ภาพ ที่เมนูด้านซ้ายบน ให้ขนาดพอดีขอบภาพ

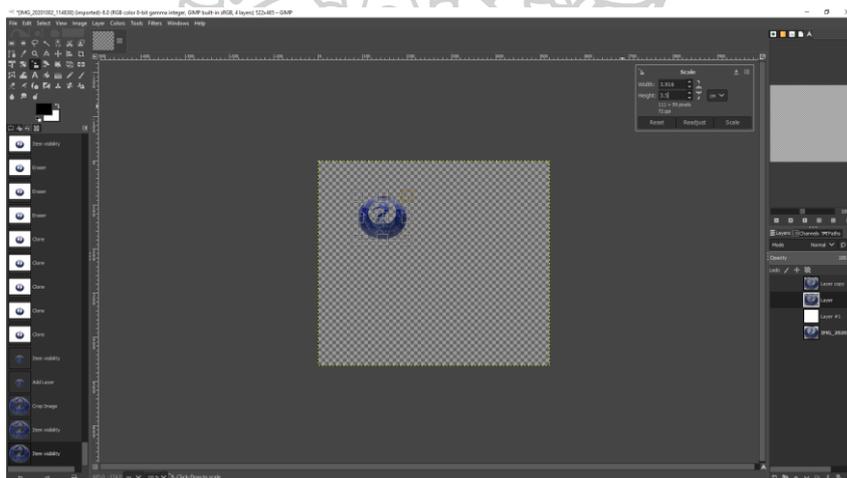


ภาพที่ 126 ใช้เครื่องมือ crop ให้พอดีขอบภาพ

10. ใช้เครื่องมือ scale tool ที่เมนูด้านซ้ายบน เพื่อปรับขนาดให้เท่ากับสัดส่วนจริงของลายแต่ละชั้น

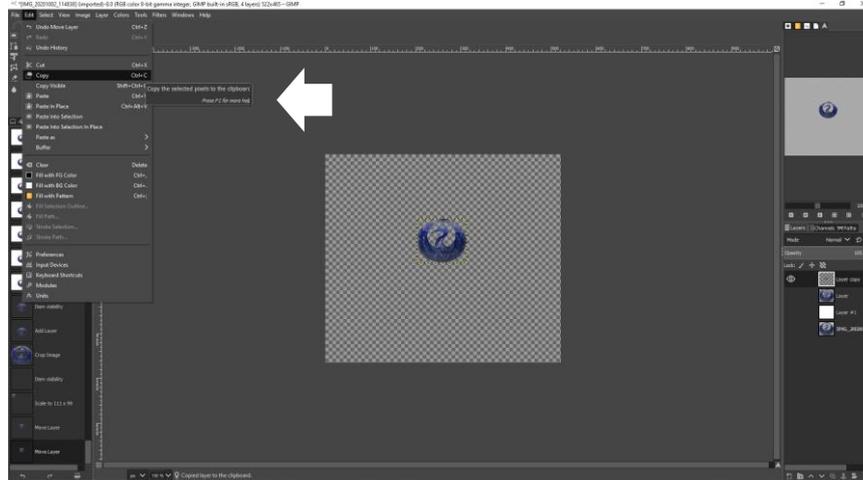


ภาพที่ 127 การใช้เครื่องมือปรับขนาด scale tool



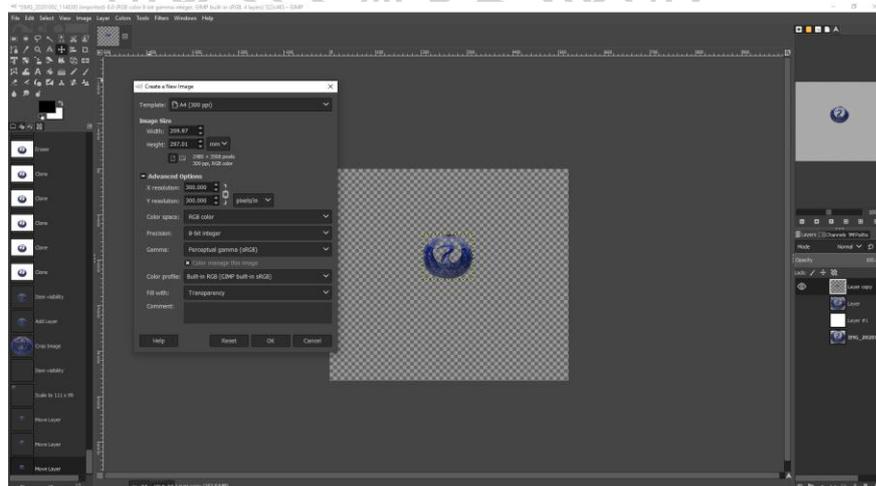
ภาพที่ 128 ภาพที่ปรับขนาดให้เท่ากับสัดส่วนจริง ในภาพมีขนาด 3.5 ซม

11. ทำการสำเนาภาพ โดยกดที่เมนูบริเวณมุมซ้ายบน Edit > copy และเลือกภาพหลายที่ตัดไว้



ภาพที่ 129 การทำซ้ำ Copy หลายที่ตัดไว้

12. สร้างภาพใหม่ ขนาดกระดาษ เอ4 ตั้งค่าพื้นหลังใส ตั้งภาพที่ 130 แล้วใช้คำสั่งที่เมนูบริเวณมุมซ้ายบน Edit > paste หลายที่ copy ไว้ ลงบนภาพที่สร้างขึ้นใหม่



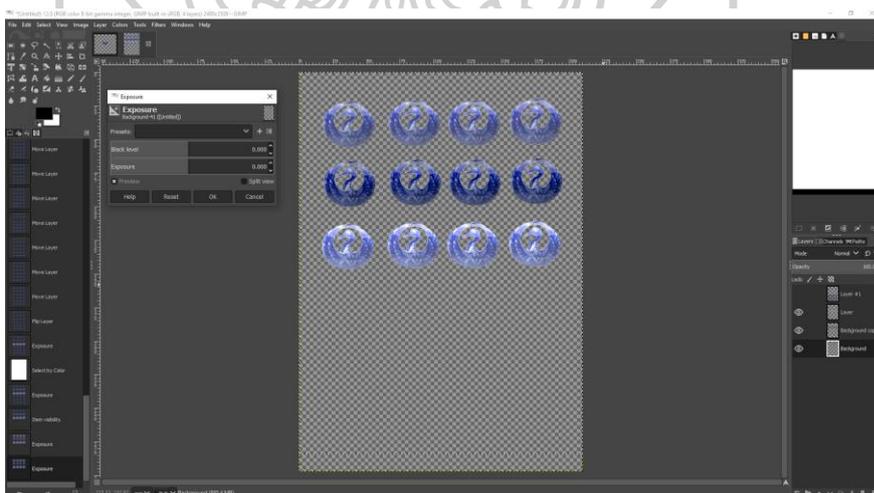
ภาพที่ 130 สร้างภาพใหม่ขนาดกระดาษ เอ4 พื้นหลังใส

13. ใช้คำสั่งที่เมนูบริเวณมุมซ้ายบน Edit > paste ทำซ้ำตามจำนวนที่ต้องการ และจัดวางให้พอดีกับหน้ากระดาษ เอ4



ภาพที่ 131 ทำซ้ำลวดลายตามจำนวนที่ต้องการ

14. ปรับแสงให้มีความแตกต่างเข้มกว่าและอ่อนกว่าสีเดิม ด้วยคำสั่ง Exposure ที่อยู่ในแถบเครื่องมือด้านบน ที่ Colors > Exposure ของลายแต่ละชั้น เพื่อให้สามารถเลือกใช้ลายที่มีความเข้มของสีใกล้เคียงกับลายเดิมที่สุด



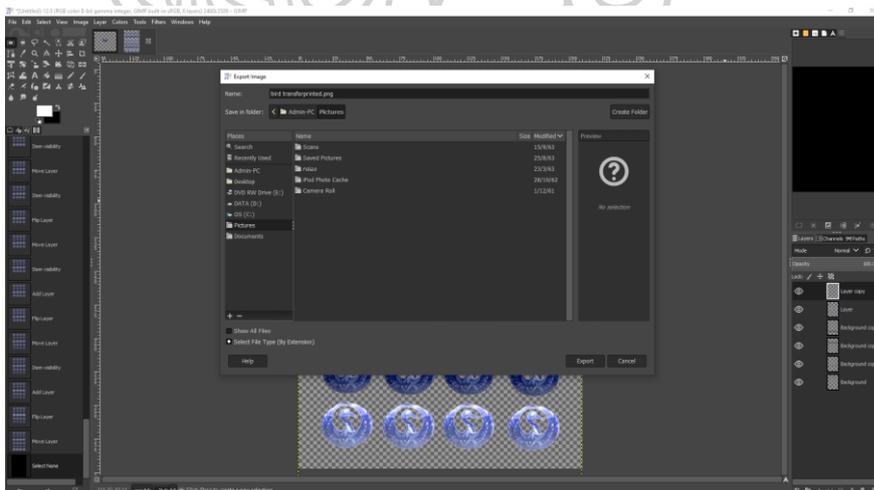
ภาพที่ 132 ปรับแสงให้สีใกล้เคียงกับลายบนเครื่องปั้นดินเผา

15. ใช้คำสั่งที่เมนูบริเวณมุมซ้ายบน Edit > Copy และกลับด้านภาพด้วยคำสั่งที่อยู่ในแถบเครื่องมือด้านบน ที่ Layer > Transform > Flip Horizontally เพื่อกลับด้านภาพ เพราะในลายที่ปรากฏบนเครื่องปั้นดินเผาจะมีลายทั้งสองด้าน



ภาพที่ 133 การทำซ้ำและกลับด้านลาย

16. บันทึกภาพที่ผ่านการปรับแต่ง ด้วยคำสั่งที่อยู่ในแถบเครื่องมือด้านบน ที่ File > Export และบันทึกภาพเป็นนามสกุล .png เนื่องจากต้องการภาพที่มีพื้นหลังใส

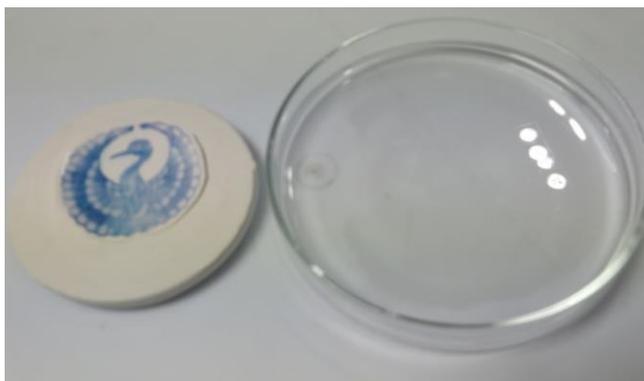


ภาพที่ 134 บันทึกภาพที่ได้ด้วยไฟล์นามสกุล .png

17. พิมพ์ภาพที่ผ่านการปรับแต่งได้ลงบนกระดาษรูปลอกน้ำ เพื่อนำไปใช้งานในขั้นตอนการลอกลายลงบนเครื่องปั้นดินเผา

1.7.2 ขั้นตอนทดลองบนแบบจำลอง โดยผู้ศึกษาทดลองทำบนชิ้นงานปูนปลาสเตอร์จำลองก่อนที่จะไปทำงานบนเครื่องปั้นดินเผาที่ผ่านการอนุรักษ์

1. ผู้ศึกษาเตรียมแบบจำลองชิ้นงานปูนปลาสเตอร์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 เซนติเมตร หน้า 1 เซนติเมตร เพื่อเลียนแบบการเติมเนื้อวัสดุบนเครื่องปั้นดินเผา ทำความสะอาดให้ปราศจากฝุ่นละออง และเคลือบผิวด้วยสารละลายพาราไลยด์ พี-72 5% ทาทับ 2 ชั้น โดยทิ้งระยะเวลาให้ชั้นแรกแห้งสนิทก่อน



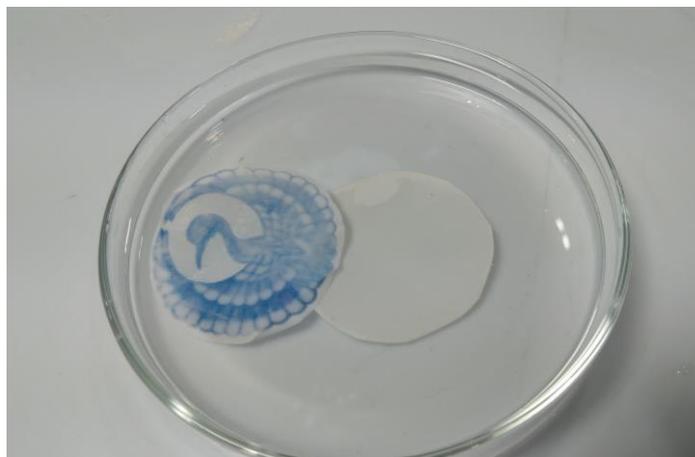
ภาพที่ 135 แบบจำลองชิ้นงานปูนปลาสเตอร์

2. ตัดกระดาษรูปลอกให้เหลือขอบกระดาษให้น้อยที่สุด หรือตัดกระดาษให้มีขนาดใหญ่กว่า ลวดลายเล็กน้อย เพื่อสะดวกเวลานำไปติดบนผิวเครื่องปั้นดินเผาที่อาจเป็นผิวโค้ง ถ้าตัดกระดาษขนาดใหญ่เกินไปจะทำให้ยากเวลาไล่ฟองอากาศออกให้หมด เมื่อนำไปติดจะทำให้รูปลอกมีรอยย่นและอาจทำให้รูปลอกเกิดตำหนิ
3. กระดาษรูปลอกแช่ในน้ำสะอาด กระดาษรูปลอกเมื่อถูกน้ำจะม้วนตัวเข้าหากันและหลังจากน้ำซึมเข้าไปในกระดาษรูปลอกจนอึดตัวแล้ว กระดาษรูปลอกจะคลายตัวกลับสู่สภาพเดิม โดยใช้เวลาประมาณ 2-3 นาที



ภาพที่ 136 กระดาษรูปลอกแช่ลงในน้ำ

4. ขยับหรือเลื่อนรูปลอกดูว่า รูปลอกนั้นสามารถเลื่อนออกจากกระดาษหรือไม่ ถ้ารูปลอกไม่สามารถเลื่อนได้จะต้องแช่น้ำต่อไปอีกสักครู่ หลังจากนั้นลองขยับเลื่อนรูปลอกอีกครั้ง ถ้าสามารถเลื่อนรูปลอกออกจากกระดาษได้ แสดงว่าพร้อมที่จะนำไปใช้



ภาพที่ 137 กระดาษรูปลอกสามารถขยับออกจากกระดาษรองหลัง

5. นำรูปลอกขึ้นจากน้ำ ซึ่งรูปลอกสามารถเลื่อนออกจากกระดาษได้ โดยเลื่อนรูปลอกออกจากกระดาษไปติดพื้นผิวที่เตรียมไว้ ใช้น้ำเป็นตัวช่วยหล่อลื่นและสามารถเลื่อนไปตามตำแหน่งที่ต้องการ



ภาพที่ 138 กระดาษรูปลอกติดลงบนตำแหน่งที่ต้องการ

6. หลังจากติดรูปลอกบนตำแหน่งที่ต้องการแล้วให้ใช้พู่กันแบนรีดเพื่อไล่ฟองอากาศออก
7. นำเครื่องปั้นดินเผาที่ผ่านการติดรูปลอกไปผึ่งให้แห้ง ก่อนที่จะเคลือบผิวด้วยสารละลายพาราไลออยด์ บี-72 5% ทาทับ 2 ชั้น โดยทิ้งระยะเวลาให้ชั้นแรกแห้งสนิทก่อน



ภาพที่ 139 เลื่อนกระดาษรองหลังรูปลอกออก



ภาพที่ 140 กระดาษรูปลอกเมื่อแห้ง

ผลการทดลองกับชิ้นงานปูนปลาสเตอร์ พบว่าสามารถทำงานได้ตามขั้นตอนที่กล่าวมาข้างต้น ผู้ศึกษาจึงใช้วิธีการลอกลายด้วยกระดาษรูปลอกลงบนเครื่องปั้นดินเผาที่ผ่านการเติมน้ำและขึ้นรูปทรงสมบูรณ์แล้ว

1.7.3 ขั้นตอนการลอกลายลงบนเครื่องปั้นดินเผาที่ผ่านการอนุรักษ์ เมื่อได้ทดลองกับชิ้นงานปูนปลาสเตอร์แล้ว ผู้ศึกษาเตรียมเครื่องปั้นดินเผาที่ผ่านการเติมน้ำและขึ้นรูปทรงสมบูรณ์นำมาปฏิบัติการตามขั้นตอนดังนี้

1. เตรียมแผ่นกระดาษลอกลายพิมพ์ภาพที่ผ่านการปรับแต่งเรียบร้อยแล้ว โดยใช้กระดาษลอกลายหรือ กระดาษรูปลอกน้ำ ทั้ง 2 แบบคือ กระดาษรูปลอกน้ำสำหรับเครื่องพิมพ์อิงค์เจ็ท และสำหรับเครื่องพิมพ์เลเซอร์

2. ทำความสะอาดให้ปราศจากฝุ่นละออง และเคลือบผิวปูนปลาสเตอร์ด้วยพาราไลยด์ พี-72 5% ทาทับ 2 ชั้น โดยทิ้งระยะเวลาให้ชั้นแรกแห้งสนิทก่อน



ภาพที่ 141 เครื่องปั้นดินเผาที่ผ่านการเติมเนื้อวัสดุและกระตาศลอกลาย



ภาพที่ 142 เคลือบผิวปูนปลาสเตอร์ด้วยสารละลายพาราไลยด์ พี-72 5%

3. ตัดกระตาศรูปลอกให้เหลือขอบกระตาศให้น้อยที่สุด หรือตัดกระตาศให้มีขนาดใหญ่กว่า ลวดลายเล็กน้อย เพื่อสะดวกเวลาติดบนผิวเครื่องปั้นดินเผาที่อาจเป็นผิวโค้ง ถ้าตัดกระตาศ ขนาดใหญ่เกินไปจะทำให้ยากเวลาไล่ฟองอากาศออกให้หมด เมื่อนำไปติดจะทำให้รูปลอกมี รอยย่นและอาจทำให้รูปลอกเกิดตำหนิ



ภาพที่ 143 ตัดกระดาษรูปลอกให้เหลือขอบกระดาษให้น้อยที่สุด

4. นำกระดาษรูปลอกที่พิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์อิงค์เจ็ทมาเคลือบด้วยสารละลายพาราโลยด์ ปี-72 5% ทาทับ 3-4 ชั้น แล้วทิ้งไว้ให้แห้ง ส่วนกระดาษรูปลอกที่พิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์เลเซอร์ไม่ต้องเคลือบผิว



ภาพที่ 144 เคลือบผิวรูปลอกด้วยสารละลายพาราโลยด์ ปี-72

5. นำกระดาษรูปลอกแช่ลงในน้ำสะอาด กระดาษรูปลอกเมื่อถูกน้ำจะม้วนตัวเข้าหากันและหลังจากน้ำซึมเข้าไปในกระดาษรูปลอกจนอิมตัวแล้ว กระดาษรูปลอกจะคลายตัวกลับสู่สภาพเดิม โดยใช้เวลาประมาณ 2-3 นาที



ภาพที่ 145 นำกระดาษรูปดอกแช่ลงในน้ำสะอาด

6. ขยับหรือเลื่อนรูปดอกดูว่ารูปดอกนั้นสามารถเลื่อนออกจากกระดาษหรือไม่ ถ้ารูปดอกไม่สามารถเลื่อนได้จะต้องแช่น้ำต่อไปอีกสักครู่ หลังจากนั้นลองขยับเลื่อนรูปดอกอีกครั้ง ถ้าสามารถเลื่อนรูปดอกออกจากกระดาษได้ แสดงว่าพร้อมที่จะนำไปติดลงบนเครื่องปั้นดินเผาได้
7. นำรูปดอกขึ้นจากน้ำ ซึ่งรูปดอกสามารถเลื่อนออกจากกระดาษได้ โดยเลื่อนรูปดอกออกจากกระดาษ ย้ายไปติดชั่วคราวบนแผ่นไมลาร์ที่ตัดไว้ให้มีขนาดใกล้เคียงกัน



ภาพที่ 146 ย้ายรูปดอกไปติดชั่วคราวบนแผ่นไมลาร์

8. นำรูปลอกไปติดพื้นผิวที่เตรียมไว้ ใช้น้ำเป็นตัวช่วยให้สามารถเลื่อนไปตามตำแหน่งที่ต้องการ



ภาพที่ 147 ตีตรูปลอกบนผิวที่เตรียมไว้

9. หลังจากตีตรูปลอกบนตำแหน่งที่ต้องการแล้ว ใช้พู่กันแบนรีดเพื่อไล่ฟองอากาศออก



ภาพที่ 148 ใช้พู่กันแบนรีดเพื่อไล่ฟองอากาศออก

10. นำเครื่องปั้นดินเผาที่ผ่านการตีตรูปลอกไปผึ่งให้แห้ง ก่อนเคลือบผิวด้วยสารละลายพาราไลนอยด์ บี-72 5% ทาทับ 2 ชั้น โดยทิ้งระยะเวลาให้ชั้นแรกแห้งสนิทก่อน



ภาพที่ 149 เครื่องปั้นดินเผาที่ผ่านการติตรูปลอก

การตกแต่งลายด้วยกระตากรูปลอกหรือกระตากลอกลาย ที่ผู้ศึกษาได้ปฏิบัติจะเป็นแนวทางสำหรับกลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษา เพราะใช้วิธีการตกแต่งแบบเดียวกัน เพื่อให้เกิดผลงานอนุรักษ์ที่สมบูรณ์ซึ่งมีประโยชน์หลายประการ เช่น เพื่อศึกษารูปแบบและสวดลายของเครื่องปั้นดินเผา เพื่อใช้ในการจัดแสดงซึ่งทำให้ดูรูปทรงมีมิติสวยงามน่าสนใจกว่าที่จะจัดแสดงโดยวางไว้เป็นชั้นเล็กชั้นน้อย และการประกอบชิ้นส่วนที่แตกเป็นภาชนะสมบูรณ์เพื่อป้องกันการสูญหายของเศษภาชนะดินเผา และเป็นการช่วยลดความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต เช่น เกิดจากคราบเปื้อนตรงส่วนที่ต่อเนื่องจากก่อนต่อชิ้นส่วนที่แตกจะต้องทำความสะอาดตรงรอยต่อให้สะอาดเพื่อให้รอยต่อนั้นต่อได้สนิทสวยงามสมบูรณ์ดังเดิม

2. การดูแลรักษาเครื่องปั้นดินเผา

เครื่องปั้นดินเผากลุ่มตัวอย่างที่เสื่อมสภาพหรือมีความเสียหายจากปัจจัยหลักคือ ความชื้นสัมพัทธ์ที่แปรปรวน เนื่องจากการเปิดปิดเครื่องปรับอากาศในห้องจัดแสดง และนำไปสู่การเสื่อมสภาพของวัสดุยัดติดหรือกาวทำให้ปูนปลาสเตอร์หลุดออกจากเศษกระเบื้องที่ติดไว้ และเนื่องจากไม่ได้เคลือบวัสดุเดิมเนื้อหรือปูนปลาสเตอร์ ด้วยวัสดุที่ช่วยป้องกันความชื้นและฝุ่นละอองทำให้บางชิ้นมีสิ่งสกปรกติดอยู่ ดังนั้นเมื่อผ่านการอนุรักษ์ด้วยการพิมพ์ลายแล้วเคลือบผิวด้วยสารละลายพาราโลยด์ บี-72 จะสามารถจัดเก็บเพื่อความปลอดภัยในห้องคลังโบราณวัตถุที่มีการควบคุมสภาพแวดล้อมตลอดเวลา

เครื่องปั้นดินเผาทั่วไปทนต่อสภาวะแวดล้อมได้ดีมาก ส่วนมากแข็งแรงแต่แตกง่ายเมื่อตกหล่นหรือสั่นสะเทือน จัดเก็บเครื่องปั้นดินเผาจึงควรป้องกันความเสียหายทางกายภาพและปกป้องจากฝุ่นละอองและสิ่งสกปรกเพื่อลดความจำเป็นในการทำความสะอาด ควรจัดเก็บเครื่องปั้นดินเผาบนชั้นวางหรือในตู้ที่มั่นคงแข็งแรงไม่สั่นสะเทือน จัดเก็บอย่างเป็นระเบียบให้สามารถเข้าถึงได้

ง่ายตายและมองเห็นชัดเจนเพื่อลดการจัดการลงให้น้อยที่สุด ควรปูชั้นวางด้วยแผ่นรองที่นุ่มและไม่เป็นเส้นใย เช่น แผ่นโฟมโพลีเอทิลีน

เครื่องปั้นดินเผาจึงควรระมัดระวังในการดูแลรักษาโดยวิธีการดังนี้ (จิราภรณ์ อรัณยะนาค, 2555: 88-90)

1. เก็บรักษาในตู้ บนชั้น ในลิ้นชัก หรือในกล่องซึ่งปูด้วยวัสดุนุ่มและไม่เป็นเส้นใย เช่น แผ่นโฟมโพลีเอทิลีน หรือพลาสติกที่ไม่มีความยืดหยุ่นมากนัก
2. เครื่องปั้นดินเผาเนื้อดินที่ผ่านการเผาในอุณหภูมิต่ำอาจมีผิวบอบบางหรือหลุดล่อน ควรระมัดระวังเป็นพิเศษโดยห่อด้วยกระดาษ วัสดุนุ่ม วางบนเบาะ หรือห่อด้วยพลาสติกกันกระแทก แล้วเก็บรักษาในกล่อง
3. เครื่องปั้นดินเผาที่มีลายเขียนสีควรระวังเป็นพิเศษเช่นกัน สีที่ใช้เขียนอาจหลุดลอกหรือละลายน้ำได้ถ้าความชื้นสูง สีบางชนิดอาจซีดจางเมื่อได้รับแสงสว่าง จึงควรเก็บรักษาในที่แห้งและมีดโดยการวางบนเบาะนุ่มแล้วบรรจุกล่อง
4. เครื่องปั้นดินเผาที่มีทรงสูงอาจโค่นล้มได้ง่าย ควรวางในแนวราบหรือวางในโฟมที่เจาะช่องตามรูปร่างของเครื่องปั้นดินเผา เพื่อป้องกันการเคลื่อนที่ในกรณีที่เกิดการสั่นสะเทือน
5. เครื่องปั้นดินเผาขนาดเล็กควรเก็บรักษาในกล่องหรือโฟมที่เจาะเป็นช่องบุด้วยวัสดุนุ่ม
6. เศษภาชนะดินเผาควรเก็บรักษาในถาดหรือกล่องกระดาษแบ่งแยกเป็นกลุ่มตามแหล่งที่มา
7. หากจำเป็นต้องวางภาชนะดินเผาที่มีรูปร่างเหมือนกันซ้อนกัน เช่น จาน ชาม ควรคั่นด้วยวัสดุนุ่ม เพื่อป้องกันการขีดสี ครูดู และไม่ควรซ้อนกันหลายชั้น
8. ภาชนะดินเผาที่มีก้นกลมหรือก้นแหลม ควรวางบนแท่นที่ทำขึ้นพิเศษเพื่อป้องกันการกลิ้งหรือโยกคลอน แท่นดังกล่าวอาจทำจากโลหะ ไม้ โฟม หรือ ถุงผ้ารูปวงแหวน เบาะบรรจุสำลี หรือนุ่นที่สามารถจัดปรับให้เป็นหลุมหรือแอ่งสำหรับวางวัตถุได้ตามขนาดของวัตถุ การทำเบาะดังกล่าวควรใช้ผ้าดิบหรือผ้าฝ้ายเย็บเป็นรูปถุงสี่เหลี่ยมภายในบรรจุด้วยนุ่นหรือเม็ดโม่อย่างหลวม ๆ
9. หากวางเครื่องปั้นดินเผาบนชั้น ควรระวังมิให้เครื่องปั้นดินเผาตกหรือหล่นจากชั้นโดยการทำขอบชั้นให้สูงขึ้นหรือใช้เชือกขึงเป็นราวกันตก
10. ระหว่างการเคลื่อนย้ายหรือตรวจสอบเครื่องปั้นดินเผา ควรวางถุงทรายขนาดเล็กโดยรอบวัตถุ เพื่อป้องกันการกลิ้งหรือเคลื่อนที่ไปมา
11. เครื่องปั้นดินเผาขนาดใหญ่มาก เช่น โอ่ง ไห ชิ้นส่วนสถาปัตยกรรม ฯลฯ หากวางบนพื้นควรระวังการโค่นล้มหรือเคลื่อนที่หากมีการสั่นสะเทือน ควรใช้แถบผ้าหรือเชือกนุ่ม ๆ ผูกรัดหรือยึดโยงไว้กับผนัง เสาหรือชั้น

12. เครื่องปั้นดินเผาที่มีผิวไม่แข็งแรง เช่น เครื่องปั้นดินเผาเนื้อดินหรือชั้นเคลือบเริ่มหลุดล่อน ควรใช้พลาสติกใสหรือถุงพลาสติกขนาดใหญ่คลุมกันฝุ่น เพราะหากปล่อยให้ฝุ่นละอองสะสม แล้วทำความสะอาดบ่อย ๆ ชั้นเคลือบจะหลุดออกไปมากขึ้น
13. การทำความสะอาดเครื่องปั้นดินเผาเนื้อดินไม่ควรล้างด้วยน้ำ เพราะน้ำจะทำให้เนื้อดินพองตัว อาจเกิดรอยร้าวหรือแตกได้
14. เครื่องปั้นดินเผาที่บอบบางเป็นพิเศษ ควรเก็บรักษาในกล่องที่ภายในบรรจุโฟมที่เจาะช่อง ให้ได้ขนาดและรูปร่างใกล้เคียงกับวัตถุ หลีกเลี่ยงการเคลื่อนไหวให้มากที่สุด



บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

การศึกษาหัวข้อทางเลือกในการอนุรักษ์เครื่องกระเบื้องเงินพิมพ์ลาย ด้วยวิธีเลียนแบบการพิมพ์ลาย ได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้เพื่อศึกษาความเป็นมาและปัญหาของการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาที่พบในประเทศไทย เพื่อเสนอทางเลือกในการอนุรักษ์เครื่องกระเบื้องเงินพิมพ์ลายด้วยวิธีเลียนแบบการพิมพ์ลาย เพื่อเป็นข้อมูลการอนุรักษ์เครื่องกระเบื้องเงินพิมพ์ลายสำหรับเผยแพร่ให้ผู้ที่สนใจ และเพื่อเป็นแนวทางการจัดทำวัตถุจำลองสำหรับการศึกษาและการจัดแสดง ซึ่งสามารถสรุปผลการศึกษาและมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. การอนุรักษ์เครื่องกระเบื้องเงินพิมพ์ลายด้วยวิธีเลียนแบบการพิมพ์ลาย

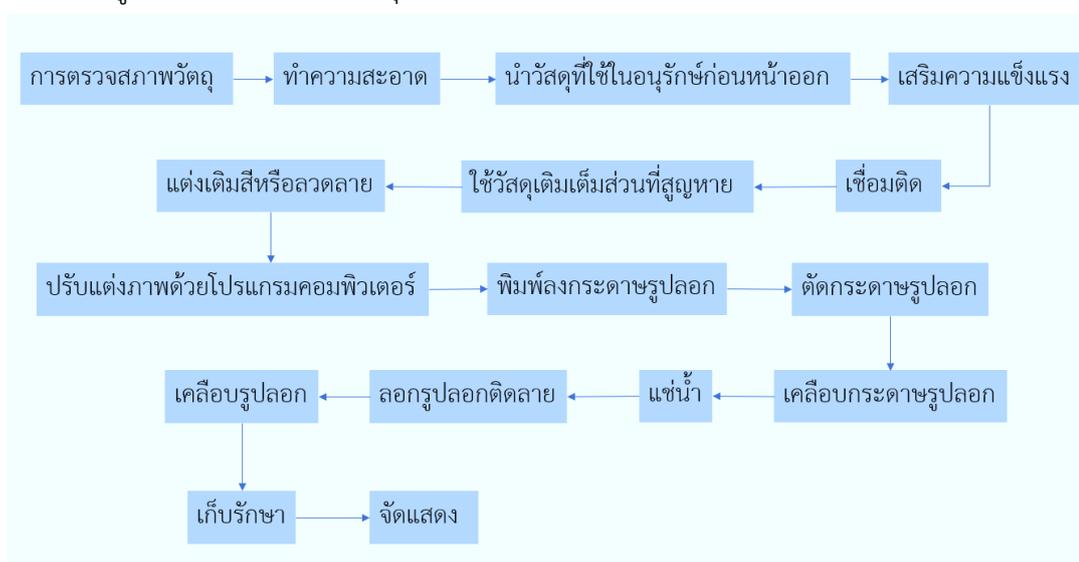
ความเป็นมาของการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาในประเทศไทย เริ่มหลังจากการก่อตั้งหน่วยงานวิทยาศาสตร์เพื่อการอนุรักษ์ขึ้นใน พ.ศ. 2510 หลังจากนั้นงานอนุรักษ์ศิลปโบราณวัตถุโดยทางวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยทำโดยกรมศิลปากรและนักโบราณคดี แต่ในกลุ่มนักสะสมและผู้ค้าโบราณวัตถุก็มีการซ่อมแซมเครื่องปั้นดินเผาด้วยเช่นกัน

ปัญหาของการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาที่พบคือ วัสดุที่ใช้อนุรักษ์ในอดีตเสื่อมสภาพ และเครื่องปั้นดินเผาที่ผ่านการอนุรักษ์ขาดการดูแลรักษาอย่างถูกวิธี และไม่มีการอนุรักษ์ในขั้นตอนแต่งเติมสีหรือลวดลาย ทำให้ขาดข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาเครื่องปั้นดินเผาในสภาพที่มีความสมบูรณ์ ขาดรายละเอียด ขาดความสวยงามในการจัดแสดง ผู้เข้าชมไม่เข้าใจในรูปแบบดั้งเดิม ทั้งรูปร่าง ขนาดและลวดลาย ดังนั้นการตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาให้มีสภาพใกล้เคียงกับของต้นแบบจึงเป็นสิ่งสำคัญเพื่อประโยชน์ต่อการศึกษาใน

ผู้ศึกษาทดลองนำเทคนิคการตกแต่งแบบดั้งเดิมคือ ใช้กระดาษลอกลายมาเติมลวดลายลงบนวัสดุที่ใช้เติมส่วนที่หายไปบนเครื่องกระเบื้องเงิน ผลที่ได้วัตถุจะมีลวดลายสมบูรณ์ มีความกลมกลืนใกล้เคียงกับภาชนะดั้งเดิมที่ใช้วิธีการพิมพ์ลาย วิธีนี้จะช่วยลดเวลาปฏิบัติงานอนุรักษ์ ไม่ต้องอาศัยทักษะทางศิลปะ ช่วยในการศึกษาลักษณะที่สมบูรณ์ และในการจัดนิทรรศการ หรือแม้แต่เพื่อการผลิตของที่ระลึกในพิพิธภัณฑ์ วิธีการนี้สามารถนำไปใช้กับเครื่องปั้นดินเผาที่มีการเขียนลายในรูปแบบที่ซ้ำกันและลายมีลักษณะแบนราบ เช่น ภาชนะเขียนลายสีดำใต้เคลือบครีส์ขนาลย์ เป็นต้น

การอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาที่ผู้ศึกษาได้รวบรวมในบทที่ 2 อธิบายภาพรวมของการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาทั้งในต่างประเทศและที่พบในประเทศไทยได้ว่า การอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาที่เสียหายให้กลับมาในสภาพเดิมให้มากที่สุดต้องอาศัยขั้นตอนที่ประกอบด้วย ตรวจสอบสภาพวัตถุ ทำความสะอาด นำวัสดุที่ใช้ในอนุรักษ์ก่อนหน้าออก เสริมความแข็งแรง เชื่อมติด ใช้วัสดุเติมเต็มส่วนที่สูญ

หาย และแต่งเติมสีหรือลวดลาย เพื่อให้เกิดผลงานอนุรักษ์ที่สมบูรณ์และเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับเผยแพร่ให้ผู้สนใจต่อไป สามารถสรุปขั้นตอนการทำงานได้ ดังภาพที่ 150



ภาพที่ 150 สรุปขั้นตอนการทำงาน

การจัดทำวัตถุจำลองสำหรับการศึกษาและจัดแสดง เพื่อศึกษารูปแบบและลวดลายของเครื่องปั้นดินเผา หรือใช้ในการจัดแสดงซึ่งทำให้ดูรูปทรงมีมิติสวยงามน่าสนใจกว่าที่จะจัดแสดงโดยวางไว้เป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อย สามารถทำได้โดยการขึ้นรูปทรงให้สมบูรณ์ด้วยวัสดุที่ใช้ในงานอนุรักษ์ แล้วในขั้นตอนแต่งเติมสีหรือลวดลายใช้กระดาษรูปลอกติดลายลงบนเนื้อวัสดุที่เติมใหม่ในเครื่องปั้นดินเผาหรือติดลายลงบนเครื่องกระเบื้องใหม่ที่มีรูปทรงใกล้เคียงกับของเดิมแต่ไม่มีลวดลายเพื่อสร้างแบบจำลองที่มีลายสมบูรณ์เพื่อประโยชน์ต่อการศึกษาในอนาคต

2. ข้อเสนอแนะ

การอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผาในขั้นตอนตกแต่งลายด้วยวิธีเลียนแบบการพิมพ์ลาย ควรพิจารณาความต้องการผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและตกลงร่วมกันถึงวัตถุประสงค์ในการอนุรักษ์ ว่าต้องการผลสุดท้ายที่ขั้นตอนใด เนื่องจากการตกแต่งลายเป็นวิธีที่เปลี่ยนแปลงสภาพของวัตถุ ขึ้นอยู่กับความต้องการว่า ให้เครื่องปั้นดินเผาที่อนุรักษ์แล้วมีความถูกต้องของรายละเอียด หรือต้องการภาพลักษณ์ความสวยงามโดยรวมของเครื่องปั้นดินเผา หรือต้องการให้อยู่ในสภาพใกล้เคียงก่อนการอนุรักษ์ วิธีการที่ผู้ศึกษานำเสนอเป็นวิธีการที่สามารถทำซ้ำได้ และทำย้อนกลับได้ (reversible) ในกรณีที่วัตถุประสงค์ในการอนุรักษ์เปลี่ยนแปลงในอนาคต หรือเมื่อเกิดความเสียหายกับวัสดุที่นำมาใช้ และในอนาคตอาจมีวิธีการที่เหมาะสมสะดวกรวดเร็วกว่า

การอนุรักษ์เครื่องกระเบื้องจีนพิมพ์ลายด้วยวิธีเลียนแบบการพิมพ์ลายนี้ เป็นหนึ่งในวิธีทางเลือกสำหรับการตกแต่งลวดลายเครื่องปั้นดินเผา ซึ่งควรทดสอบและวิเคราะห์เพิ่มเติมเกี่ยวกับ

อิทธิพลของอุณหภูมิและความชื้นที่มีต่อชิ้นงาน ทดลองกับวัสดุประเภทอื่น เช่น กระดาษที่ใช้ในงานพิมพ์ทั่วไป กระดาษไข กระดาษซาที่ใช้ในงานอนุรักษ์ รวมถึงกระดาษลอกลายที่ใช้ในอุตสาหกรรมเซรามิกส์ และศึกษาเพิ่มเติมเรื่องการเสื่อมสภาพในระยะยาวของหมึกสีที่ใช้พิมพ์ เป็นต้น

แม้ว่าวิธีนี้จะช่วยลดขั้นตอนในการตกแต่งลวดลาย แต่การฝึกฝนทักษะยังเป็นสิ่งสำคัญในการทำงานอนุรักษ์

การศึกษาหัวข้อทางเลือกในการอนุรักษ์เครื่องกระเบื้องเงินพิมพ์ลายด้วยวิธีเลียนแบบการพิมพ์ลาย ผู้ศึกษาพบข้อจำกัดในการปฏิบัติงาน ดังนี้

2.1 ขาดความละเอียดของลายที่นำมาใช้ทำสำเนา

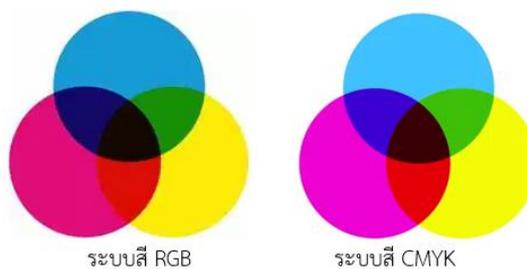
เครื่องกระเบื้องเงินพิมพ์ลายกลุ่มตัวอย่าง แม้จะมีลวดลายพิมพ์คล้ายกัน แต่ก็มีความแตกต่างในรายละเอียด ขนาด และสีของลวดลายบนเครื่องกระเบื้องเงินแต่ละใบ อีกทั้งลายแบบดั้งเดิมไม่มีการทำอ้างอิงไว้ ทำให้ได้ลายที่มีความละเอียดน้อยมาซึ่งต้องนำมาปรับแต่งอีกครั้ง ดังนั้นการเลือกใช้แหล่งข้อมูลที่นำมาปรับแต่งภาพ ควรพิจารณาว่าต้องการใช้ลายที่มีความถูกต้องในรายละเอียดของสำเนา หรือต้องการภาพลักษณะความสวยงามโดยรวมของเครื่องปั้นดินเผา

2.2 ข้อจำกัดในขั้นตอนการแต่งภาพ

การปรับแต่งภาพโดยโปรแกรมบนเครื่องคอมพิวเตอร์ มีข้อจำกัดในเรื่องการแสดงผลของจอภาพ และการตั้งค่าระบบสีของงานพิมพ์ เนื่องจากภาพที่เห็นบนจอภาพจะเป็นระบบ RGB ในขณะที่สีที่ได้จากเครื่องพิมพ์ใช้ระบบ CMYK ความแตกต่างระหว่าง RGB และ CMYK ทำให้สีที่ได้จากการพิมพ์ไม่เหมือนกับบนหน้าจอที่เห็น

ระบบสี RGB ย่อมาจาก red, green และ blue คือ กระบวนการผสมสีจากแม่สี 3 สี คือ สีแดง สีเขียวและสีน้ำเงิน การใช้สัดส่วนของสี 3 สีนี้ต่างกันจะทำให้เกิดสีต่าง ๆ ได้อีกมากมาย ซึ่งระบบสี RGB จะถูกนำไปใช้กับสื่อที่ใช้ระบบแสงแสดงภาพ เช่น ทีวี คอมพิวเตอร์ กล้องถ่ายภาพ เป็นต้น ซึ่งภาพที่แสดงออกมาจะมีลักษณะที่แสงด้านหลังของเครื่องส่องผ่านทำให้สีออกมาสดมาก เช่น สีแดง จะออกเป็นแดงจัด

ระบบสี CMYK เป็นระบบสีที่ใช้กับเครื่องพิมพ์ CMYK ย่อมาจาก cyan (ฟ้าอมเขียว) magenta (แดงอมม่วง) yellow (เหลือง) Black (ดำ) ซึ่งเป็นชื่อสีที่นำมาใช้ การผสมสีทั้งสี่นี้ทำให้เกิดสีได้อีกหลายร้อยสีนำมาใช้ในการพิมพ์สีต่าง ๆ ซึ่งเป็นสีที่เรามองเห็นบนวัตถุต่าง ๆ เช่น กระดาษ ภาพที่ออกมา เหมือนเอาสีมาอยู่วัตถุที่บแสงที่ไม่มีแสงส่องผ่าน ทำให้สีที่ออกมาเป็นลักษณะที่บเล็กน้อย เช่น สีแดง จะออกมาไม่สดเหมือนประเภทสีของหมวด RGB ซึ่งหากนำไปใช้ในงานออกแบบ ควรตั้งประเภทของหมวดสีให้ถูกต้อง ซึ่งระบบสี RGB เหมาะสำหรับงานออกแบบเว็บไซต์และทำสื่อดิจิทัล ในขณะที่ระบบสี CMYK เหมาะสำหรับงาน สื่อสิ่งพิมพ์ทุกชนิด ดังนั้นในการปรับแต่งภาพที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้จึงต้องใช้ระบบสี CMYK ให้สัมพันธ์กับเครื่องพิมพ์ที่ใช้



ภาพที่ 151 ระบบสีทั้งสองระบบ

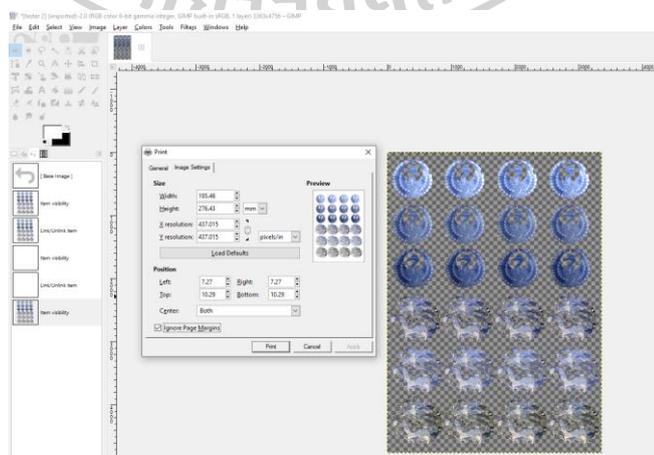
การปรับแต่งลวดลายต้องคำนึงถึงสัดส่วนและขนาดให้สัมพันธ์กับลวดลายที่เหลืออยู่จริง โดยบันทึกขนาดให้ละเอียด และปรับขนาดในโปรแกรมแต่งภาพ Gimp ให้ถูกต้องกับขนาดที่บันทึกไว้

2.3 ข้อจำกัดในขั้นตอนการพิมพ์

เครื่องพิมพ์โดยทั่วไปจะมีการปรับขนาดกระดาษที่พิมพ์ให้อยู่ในขนาดกระดาษ ในการศึกษาครั้งนี้ กระดาษรูปโลกที่ใช้มีขนาด เอ 4 ดังนั้นจะต้องกำหนดขนาดของกระดาษที่เหมาะสมกับภาพที่สั่งพิมพ์ โดยกำหนดขนาด (size), แนวกระดาษ, ระยะห่างของเส้นขอบทั้ง 4 ด้าน

ขั้นตอนการสั่งพิมพ์

- เลือกไฟล์ภาพที่ต้องการ เลือกเมนู แฟ้ม (File) เลือก พิมพ์ (Print)
- กำหนดแนวกระดาษ (Orientation) เป็นแนวตั้ง (Portrait)
- ขนาดกระดาษ (size) เป็น กระดาษ A4,
- เลือก ตั้งค่าภาพ (Image setting)
- กดเลือก Ignore Page Margins เพื่อสั่งพิมพ์ ภาพให้ได้ขนาดตามที่ได้กำหนดไว้ในขั้นตอนปรับแต่งภาพ ตามที่ได้กล่าวไว้แล้วในบทที่ 4 ภาพที่ได้จะไม่ถูกปรับลดขนาดลงให้พอดีหน้ากระดาษอัตโนมัติ



ภาพที่ 152 การตั้งค่ากระดาษพิมพ์

2.4 ข้อจำกัดในขั้นตอนเตรียมการ

ขั้นตอนการเตรียมกระดาษลอกลายเพื่อใช้งานต้องเคลือบผิวด้วยสารละลายพาราโลยด์ บี-72 5% ทาทับ 3-4 ชั้น แล้วทิ้งไว้ให้แห้ง ขั้นตอนนี้ต้องมีความระมัดระวังเนื่องจากกระดาษลอกลายที่พิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ระบบพ่นจะใช้หมึกที่ละลายน้ำได้ ดังนั้นถ้ากระดาษโดนน้ำก่อนเคลือบผิวหมึกจะละลายไม่สามารถใช้งานได้

การเคลือบผิวต้องทำให้เรียบสม่ำเสมอและทาไปในทิศทางเดียวกัน ความหนาต้องเพียงพอที่จะยึดและป้องกันชั้นสี เนื่องจากเมื่อนำกระดาษไปแช่น้ำและลอกกระดาษรองหลังออก ถ้าชั้นเคลือบไม่แข็งแรงและเรียบเสมอกัน ลายที่ลอกจะเสียรูปทรง ไม่สามารถใช้งานได้

2.5 ข้อจำกัดในการใช้งานกระดาษลอกลาย

กระดาษลอกลายที่นำไปวางชั่วคราวบนแผ่นไมลามาร์ และนำไปวางบนตำแหน่งที่ต้องการบนเครื่องปั้นดินเผา ขั้นตอนนี้มีระยะเวลาการทำงานประมาณ 2-5 นาที ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำที่ทาลงบนผิวปูนพลาสติก น้ำจะช่วยให้กระดาษลอกลายขยับไปมาได้ อย่างไรก็ตามกระดาษลอกลายยังคงมีความบอบบางเนื่องจากเป็นเพียงชั้นฟิล์มและชั้นหมึกพิมพ์เท่านั้น ดังนั้นจึงต้องระมัดระวังในการใช้งานกระดาษลอกลาย ซึ่งอาจฉีกขาดเสียหายได้



รายการอ้างอิง

- 108Apply (2020). Decal Paper. *Any Application from Decal Paper*. Accessed September 30. Available from <http://decal-paper.blogspot.com/2012/04/decal-paper.html>
- Acton, L., & Paul McAuley. (2003). *Repairing pottery and porcelain: a practical guide. Second Edition*. London: A&C Black.
- Bahari, R., & Ruzaika, O. B. (2015). Rivet in Ceramic: Method of Past and Present Restoration. *International Colloquium of Art and Design Education Research (i-CADER 2014)*. doi:https://doi.org/10.1007/978-981-287-332-3_13
- Bibb, L. E. (2001). Japanese Stencilwares of the Meiji and Taisho Eras. *Asian American Comparative Collection Newsletter* 18, 5-6.
- Birks, S. (2020). Transfer ware. <http://www.thepotteries.org>. Accessed September 30. Available from http://www.thepotteries.org/types/transfer_ware.htm
- Bouyer, E. (2016). A Study of Approaches to the Visible Restoration of Ceramics. *RECENT ADVANCES IN*, 75-83.
- Buys, S., & Victoria Oakley. (2002). *The Conservation and Restoration of Ceramics*: Butterworth-Heinemann.
- Byrne, G. S. (1995). Compensating for losses in design with decals. *Objects Specialty Group Postprints, Volume Three*, 1995, 86-93.
- Cronyn, J. M. (2003). *Elements of Archaeological Conservation*: Taylor & Francis.
- Davison, A., & Gregory W Brown. (2012). Paraloid B-72: Practical Tips for the Vertebrate Fossil Preparator. *Collection Forum: a publication of the Society for the Preservation of Natural History Collections*, 99-119.
- Dooijes, R., & Nieuwenhuys, O. P. (2008). *Ancient repairs in archaeological research: a Near Eastern perspective*. Paper presented at the Holding it all together, London.
- Garachon, I. (2010). From mender to restorer: some aspects of the history of ceramic repair. *Interim meeting of the ICOM-CC Working group*, 22-31.
- Harris, R., & Susan Service. (1982). Conservation of the centrepiece of the Sevres. *The Conservator*, 6:1,, 37.

- Heller, D., & Michele Youket. (2002). A tale of two facsimiles: incorporating digital technology in conservation treatments. *The Book and Paper Group Annual* 21, 91-94.
- Horie, C. V. (1987). *Materials for Conservation Organic Consolidants, Adhesives and Coatings*: Butterworth-Heinemann.
- ICOM-CC (2020). Terminology to characterize the conservation of tangible cultural heritage. *ICOM-CC*. Accessed September 30. Available from <http://www.icom-cc.org/242/about/terminology-for-conservation/#.X4BnEEUzZhE>
- Koob, S. (1984). The continued use of shellac as an adhesive – why? *Studies in Conservation*, 29:sup1, 103.
- Koob, S. (1998). Obsolete Fill Materials Found on Ceramics. *Journal of the American Institute for Conservation*, 37(1), 49-67. doi:10.2307/3179911
- Logan, J. A., & Grant, T. (2018). Caring for ceramic and glass objects. Retrieved from <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/preventive-conservation/guidelines-collections/ceramics-glass-preventive-conservation.html>
- Lucas, A. (1932). *Antiques, Their Restoration and Preservation*: E. Arnold & Company.
- Nieuwenhuysse, O. (2009). The Prehistory of Pottery Restoration. *Newsletter of the ICOM Committee for Conservation issue 17,*, 11-13.
- Nilsson, J.-E. (2020). GLOSSARY Transfer printing. <http://www.gothaborg.com/>. Accessed September 20. Available from <http://www.gothaborg.com/glossary/transferprinting.shtml>
- OfficeMate. (2020) Canon Pixma G1010. Accessed March 15. Available from <https://www.officemate.co.th/th/canon-เครื่องปริ้นเตอร์อิงค์เจ็ท-canon-pixma-g1010-ofm4005800>
- Oliveira, T. (2015). Stick it on! Temporary Transfer Papers as Retouching Media for Ceramics Conservation. *e-conservation Journal* 3,.
- Rathgen, F. (1905). *The Preservation of Antiquities: A Handbook for Curators*: University Press.
- Ross, D. E. (2009). *Material Life and Socio-Cultural Transformation among Asian Transmigrants at a Fraser River Salmon Cannery*.: PhD thesis submitted to the Department of Anthropology, Simon Fraser University, BC.

- Ross, D. E. (2012). Late Nineteenth- and Early Twentieth-Century Japanese Domestic Wares from British Columbia. *Ceramics in America*, 2-29.
- Selwitz, C. (1988). *Cellulose Nitrate in Conservation*: J. Paul Getty Trust.
- Sokha, T. (2011). Conservation of Ceramics from Phnom Borei Burials. *GLASS & CERAMICS CONSERVATION*.
- Spodemuseumtrust.org (2020). Brief History of Spode. Accessed September 30. Available from <http://www.spodemuseumtrust.org/history-of-spode.html>
- Strahan, D. K., & Boulton, A. (1988). Chinese ceramic quadrupeds: construction and restoration. *Studies in Conservation*, 33:1, 149-154.
- Tawiah, B., & Howard Kofi. (2016). THE CHEMISTRY OF INKJET INKS FOR DIGITAL TEXTILE PRINTING -REVIEW. *BEST: International Journal of Management, Information Technology and Engineering*.
- Turner-Walker, G. (2008). *Practical Methods & Ethical Choices in the Conservation of Archaeological Ceramics*.
- Verlag, M. I. (2015). *EwaGlos - European Illustrated Glossary of Conservation Terms for Wall Paintings and Architectural Surfaces*. Petersberg, Germany: Schreckhase Werbedruck GmbH.
- Vitale, T., & Paul Messier. (2004). Historic Wallpaper Digitally Remastered: Early Twentieth-Century Block-Printed English Wallpaper in the Yin Yu Tang House at the Peabody Essex Museum. *The Book and Paper Group Annual* 23, 109-113.
- กระดาษรูปลอกน้ำ. (2563) *Decal Paper* กระดาษรูปลอกน้ำ. เข้าถึงเมื่อ 10 กันยายน เข้าถึงได้จาก https://www.facebook.com/permalink.php?story_fbid=1047085091982683&id=891024884255372
- กุลพันธาดา จันทรโพธิ์ศรี. (2531). วิทยาศาสตร์กับการอนุรักษ์มรดกไทย. กรุงเทพฯ: อมรินทร์ พริ้นติ้งกรุ๊ป จำกัด.
- จิราภรณ์ อรัณยนาท. (2555). การจัดเก็บวัตถุพิพิธภัณฑ. กรุงเทพฯ: สถาบันพิพิธภัณฑการเรียนรู้แห่งชาติ.
- จิราภรณ์ อรัณยนาท. (2558ก). สารพันของสะสม. กรุงเทพฯ: สถาบันพิพิธภัณฑการเรียนรู้แห่งชาติ.
- จิราภรณ์ อรัณยนาท. (2558ข). การดูแลรักษาวัตถุพิพิธภัณฑ. กรุงเทพฯ: สถาบันพิพิธภัณฑการเรียนรู้แห่งชาติ.
- ไทยอีสเทิร์น ก๊อปปี้ จำกัด (2563). <http://teccopy-oa.com/home/shop/hp-color-laserjet->

- managed-flow-mfp. เข้าถึงเมื่อ 15 มีนาคม เข้าถึงได้จาก <http://teccopy-oa.com/home/shop/hp-color-laserjet-managed-flow-mfp>
- ธนสิทธิ์ จันทะรี. (2551). เครื่องปั้นดินเผาขั้นพื้นฐาน *Basic ceramics*. ขอนแก่น: คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ธิติมา หวังธีระประเสริฐ. การพัฒนาเทคนิคการอนุรักษ์เครื่องปั้นดินเผา.
- ธีรวุฒิ บุญยศศักดิ์เสรี. (2556). เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชา 001224 ศิลปะในชีวิตประจำวัน ความเข้าใจพื้นฐานศิลปะภาพพิมพ์ (*Printmaking*): คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร,.
- บุรินทร์ สิงห์โตอาจ. (2556). คู่มือพิชิตองค์ความรู้ "เครื่องปั้นดินเผา". กรุงเทพฯ: สถาบันพิพิธภัณฑสถานเรียนรู้แห่งชาติ.
- ปวิวรรต ธรรมาปรีชากร. (2556). เครื่องปั้นดินเผาที่เป็นสินค้าออกที่ค้นพบจากแหล่งโบราณคดีในประเทศไทย. ปทุมธานี: ม กรุงเทพฯ.
- พัชรี สาริกบุตร. (2523). เทคโนโลยีสมัยโบราณ (*Primitive technology*): ภาควิชาโบราณคดี คณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ภาควิชาทัศนศิลป์. (ม.ป.ป.) เทคนิคภาพพิมพ์โลหะ. คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เข้าถึงเมื่อ 10 กันยายน เข้าถึงได้จาก <https://fineart.msu.ac.th/e-documents/myfile/เอกสารประกอบการสอนรายวิชาภาพพิมพ์4.pdf>
- มูลนิธิสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน. (2540). สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว. กรุงเทพฯ: โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน.
- รอคชานน่า บราวน์. (2551). พิพิธภัณฑสถานเครื่องถ้วยเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน).
- วันชัย เพี้ยมแดง. (2547). การตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาด้วยรูปลอกเซรามิก. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- สยามเคมี ดอท คอม. ปูนปลาสเตอร์ (Plaster) และประโยชน์ปูนปลาสเตอร์. เข้าถึงเมื่อ 9 มีนาคม เข้าถึงได้จาก <https://www.siamchemi.com/ปูนปลาสเตอร์/>
- สฤกษ์ดีพงษ์ ชุนทรง. (2551). โบราณคดีครัวเรือนในพื้นที่กระทรวงพาณิชย์ (เดิม). ตำรวจวิชาการ, 7(2), เสน่ห์ มหาผล. (ม.ป.ป.) การศึกษาวิจัยเรื่องวัสดุผสมเพื่อเติมรอยแตกและเติมแต่งสำหรับการอนุรักษ์ในเครื่องปั้นดินเผา.



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	บุรินทร์ สิงห์โตอาจ
วัน เดือน ปี เกิด	1 สิงหาคม 2518
สถานที่เกิด	สระบุรี
วุฒิการศึกษา	ปริญญาศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาประวัติศาสตร์ศิลปะ คณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร
ที่อยู่ปัจจุบัน	95/35 หมู่ 5 ซอยลาดปลาเค้า 76 ถนนรามอินทรา บางเขน กรุงเทพฯ 10220
ผลงานตีพิมพ์	คู่มือพิชิตองค์ความรู้ "เครื่องปั้นดินเผา". กรุงเทพฯ: สถาบันพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติ. 2556

