

งาน workshop
“วิทยาศาสตร์กับงานอนุรักษ์
ศิลปกรรมไทย”

กิจกรรมปูนโบราณและจิตรกรรมฝาผนัง

โดย

นางสาวศศิวิมล สุขสวัสดิ์

และ

รองศาสตราจารย์ ดร. รัชฎา บุญเต็ม

หลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาอนุรักษ์ศิลปกรรม

กิจกรรมปูนโบราณและจิตรกรรมฝาผนัง

ปูนหมัก (Lime Putty) เป็นวัสดุที่มีบทบาทสำคัญในสถาปัตยกรรมไทยโบราณ ใช้ในการก่อสร้างโบราณสถานต่างๆ โดยนำปูนหมักไปผสมกับทราย ใช้เป็นวัสดุเชื่อมประสาน เรียกว่า ปูนสอ (Mortar) และเมื่อนำปูนหมักไปผสมกับทรายและเส้นใย เป็นวัสดุฉาบผิวเรียกว่า ปูนฉาบ (Plaster) นอกจากนี้ยังมีการนำปูนหมักไปผสมกับทราย เส้นใย และกาว นำไปปั้นเป็นลวดลายต่างๆ ใช้ในการประดับตกแต่งสถาปัตยกรรม เรียกว่า ปูนปั้น (Stucco)

ในปัจจุบันพบว่ามีการศึกษาคุณสมบัติของปูนที่จะนำไปใช้ในการอนุรักษ์นั้นน้อยมากและ ยังไม่มีมาตรฐานที่แน่นอน บางกรณีพบว่ามีการผสมปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ หรือซีเมนต์ขาวเข้าไปในเนื้อปูนในปริมาณที่แตกต่างกันเพื่อให้ปูนแข็งตัวได้เร็วขึ้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้ก่อให้เกิดผลเสียต่อทั้งงานสถาปัตยกรรมและประติมากรรมโบราณ ดังนั้นในงานศึกษาค้นคว้าจึงมุ่งเน้นให้ได้ปูนที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสมต่อการดำเนินงานอนุรักษ์

1. ชนิดของปูนโบราณ

ปูนโบราณนั้นมีด้วยกันหลากหลายชนิด ซึ่งปูนโดยส่วนใหญ่ทำหน้าที่เป็นวัสดุเชื่อมประสาน ใช้สำหรับก่อสร้างอาคารโบราณสถานหรือประติมากรรมประเภทต่าง นอกจากนี้ปูนโบราณยังสามารถใช้ในการตกแต่งผิวภายนอกแทนการใช้สีในปัจจุบัน โดยสามารถแบ่งประเภทของปูนโบราณตามลักษณะการใช้งานได้ทั้งหมด 3 ประเภทดังต่อไปนี้

1.1 ปูนปั้น (Stucco)

ปูนปั้น เป็นวัสดุที่ผลิตได้จากการนำปูนหมัก ผสมกับทราย เส้นใยกระดาษและน้ำกาวประสาน โดยมีอัตราส่วนโดยน้ำหนักของปูนขาว (CaO) 43% ทราย 22% เส้นใยกระดาษ 5 % กาวหรือตัวประสาน 30 % ผสมวัสดุต่างๆให้เข้ากันโดยการตำหรือโกลก บางครั้งช่างจึงเรียกปูนชนิดนี้ว่า “ปูนตำ” โดยปูนปั้นจะแข็งตัวเมื่อทำปฏิกิริยากับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ เกิดเป็น CaCO_3

1.2 ปูนสอ (Mortar)

ปูนสอหรือปูนก่อ คือปูนขาวที่ผสมกับทราย ใช้สำหรับเชื่อมประสานอิฐหรือหิน ที่ใช้ในการก่อสร้างผนังหรือพื้น ในบางที่จะมีการผสมกาวหนัสดัหรือหรือน้ำอ้อยไปด้วย เพื่อช่วยเพิ่มความแข็งแรงของการเชื่อมประสานนั้น

1.3 ปูนฉาบ (Plaster)

ปูนฉาบที่ใช้ในการอนุรักษ์โบราณสถานเกิดจากส่วนผสมของปูนหมักและทรายตามอัตราส่วนของแต่ละชั้น อัตราส่วนผสมระหว่างปูนหมักกับทรายนั้น สามารถแบ่งออกได้ 2 อัตราส่วน ส่วนที่หนึ่งใช้ส่วนผสม 2:5 โดยปริมาตร เพื่อเป็นปูนฉาบ ส่วนปูนส่วนที่สอง สำหรับใช้ฉาบผิวนอกสุดนั้นต้องเพิ่มส่วนผสมคือกระดาษสาหรือกระดาษฟาง ตำให้เข้ากัน

ปูนฉาบชั้นใน มีการผสมกาวหนังสือ และบางครั้งอาจจะผสมด้วยหัวน้ำอ้อย การฉาบจะฉาบอย่างน้อย 3 ชั้น ปูนชั้นในและชั้นกลางใช้ส่วนผสมปูนต่อทราย คือ 2 : 5 โดยปริมาตร ส่วนชั้นนอกใช้ส่วนผสมที่ 1 : 3 โดยปริมาตร ความหนาของปูนฉาบแต่ละชั้นอยู่ระหว่าง 9-20 มิลลิเมตร มักจะมีการขัดให้พื้นผิวปูนหยาบเพื่อช่วยเรื่องการเกาะตัว ปูนฉาบจะหดตัวค่อนข้างมาก เพราะฉะนั้นมักจะต้องใช้น้ำฉีดยาเล็กน้อย เพื่อไม่ให้ปูนฉาบแห้งเร็วเกินไป

ปูนฉาบชั้นนอกสุด หรือที่เรียกว่า ปูนดำ จะเป็นปูนที่ผสมด้วยกระดาษและกาว โดยการใช้งานจะค่อยฉาบปูนที่ละพื้นที่ แล้วขัดด้วยเกรียงเหล็กขนาดเล็ก กดให้ปูนแนบกับผนังปูนฉาบชั้นนอกให้แน่น แล้วขัดผิวให้มันจนกระทั่งเสร็จทั้งหมดนี้ ความหนาของผิวปูนดำเพียง 2-3 มิลลิเมตรเท่านั้น

2. ปูนหมักและกระบวนการหมักปูน

กระบวนการหมักปูน คือ การนำปูนขาว (CaO) ที่ได้จากการเผาหินปูน (CaCO₃) มาหมักในน้ำสะอาดอย่างน้อยเป็นระยะเวลา 2 เดือน โดยระหว่างการหมักปูนนั้นต้องมีการเปลี่ยนถ่ายน้ำอย่างสม่ำเสมอ

ขั้นตอนแรกในการหมักปูนคือการนำหินปูน (CaCO₃) มาเผาให้เป็นปูนขาว (CaO) ในการหมักปูนนั้น จำเป็นจะต้องใส่น้ำไว้ในภาชนะหรือบ่อหมักก่อน แล้วค่อยๆ ใส่ปูนที่บดแล้วลงไปใต้น้ำที่เตรียมไว้ CaO จะเกิดปฏิกิริยา Hydration ดังสมการ :



ในระหว่างเกิดปฏิกิริยาให้กวนปูนจนกว่าปฏิกิริยาจะหยุด ทำการหมักปูนทิ้งไว้อย่างน้อย 2 สัปดาห์ แต่เพื่อให้ได้ปูนคุณภาพดีควรหมักทิ้งไว้อย่างน้อย 2 เดือนขึ้นไป ในระหว่างการหมักควรมีการถ่ายน้ำปูนอย่างสม่ำเสมอ การกวนปูนจะช่วยลดอุณหภูมิที่จะเกิดขึ้นระหว่างการเกิดปฏิกิริยา และช่วยเพิ่มการกระจายตัวของอนุภาคปูนขาวด้วย

3. จิตรกรรมฝาผนัง

จิตรกรรมฝาผนังบนพื้นปูน แบ่งเป็นสามชั้นดังนี้

1. ชั้นปูนดำ เตรียมจากปูนหมัก ผสมเส้นใยกระดาษ กาวหนังสือ และกาวน้ำอ้อย
2. ชั้นรองพื้น ส่วนชั้นรองพื้นของไทยโบราณนิยมใช้กาวเม็ดมะขาม ผสมกับดินสอพองเป็นหลัก
3. ชั้นสี นำสีโบราณที่ได้จากดิน หิน แร่ ยางไม้หรือเลือดของสัตว์มาผสมกับกาวจากพืช เช่น กาวกระถิน กาวธนนไชย กาวมะขวิด กาวมะตูม และกาวสนฉัตร เป็นต้น

สำหรับสีที่นำมาใช้ในงานจิตรกรรมนั้นมีที่หลากหลายดังรายละเอียดต่อไปนี้

สีดำ: ได้จากเขม่า เช่น เขม่าน้ำมันยาง (เป็นผงละเอียด) และเขม่าจากการเผากระดูกสัตว์ เช่น งาช้าง

สีแดง: มีแหล่งที่มาหลากหลายดังนี้

1. ได้จากดินแดง (red ochre) มีสีแดงคล้ำและเนื้อสีหยาบ เป็นดินที่มีส่วนผสมของแร่ฮีมาไทต์ (hematite, Fe₂O₃) ซึ่งทำให้ดินมีสีแดง สำหรับสีดินแดงจากอินเดียเรียกดินแดงเทศ ดินแดงจากจีนเรียกว่า ตัวเปี้ย

2. ได้จากเมล็ดของต้นชาตหรัคุณ สารให้สีมีชื่อทางเคมีว่า “iron pyrites” (FeS₂)
3. จากแร่ cinnabar หรือชื่อทางเคมีว่า mercury (II) sulfide (HgS)
4. สีเสน หรือตะกั่วแดง (Pb₃O₄) สีแดงอมส้มหรืออมเหลืองคล้ายลูกพิบูล

สีขาว: มีแหล่งที่มาหลากหลายดังนี้

1. ปูนขาว (CaCO₃) ปูนขาวที่เรารู้จักดีคือ ดินสอพอง โดยทั่วไปนิยมนำดินสอพองมาทำเป็นส่วนหนึ่งของรองพื้นในงานจิตรกรรม เตรียมจากดินสอพองที่นำมาแช่น้ำแล้วกรองจนได้เนื้อปูนที่สะอาดและเนื้อละเอียดนำมาผสมกับกาวมะขาม

2. ดินขาว (kaolin, (Al₂Si₂O₅(OH)₄)) เผาให้สุกและบดให้ละเอียดกรองเอากากออก จะได้เนื้อสีที่ขาวละเอียด

3. ขาวตะกั่ว (lead carbonate, PbCO₃) ทำจากตะกั่วตัดเป็นแผ่นเล็กๆแล้วเติมน้ำส้มสายชูลงไปในภาชนะปิดที่เจาะรูเล็กๆไว้ ทิ้งไว้หกเดือนจะได้ฝุ่นขาวฟูเป็นผงสีขาวละเอียด สีขาวตะกั่วนี้จะเกิดการเสื่อมสภาพเปลี่ยนเป็นสีคล้ำ เนื่องจากขาวตะกั่วทำปฏิกิริยากับแก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H₂S) ในอากาศเกิดเป็น lead sulfide (PbS) ซึ่งมีสีดำ

สีเหลือง : มีแหล่งที่มาหลากหลายดังนี้

1. ดินเหลืองเป็นดินที่มีองค์ประกอบของแร่ลิโมนิท์ (limonite) ซึ่งเป็นแร่ผสมที่มีองค์ประกอบหลักเป็น iron oxide hydroxide (α-FeOOH) ต้องนำดินเหลืองมาบดจนได้เนื้อสีละเอียด ดินเหลืองนี้ช่างโบราณปั้นเป็นแท่งดินสอเขียนบนกระดานชนวน

2. ได้จากยางรงค์ (Gamboge) โดยสับต้นรงค์เอายางมารองใส่กระบอกไม้ไผ่สด ย่างไฟอ่อนให้ร้อนระอุ พอน้ำยางแข็งเป็นก้อนแล้ว ทิ้งไว้ให้เย็น จึงผ่าไม้ไผ่ออกได้แท่งสีรงค์รูปทรงกระบอก เวลาใช้เอามาผสมกับน้ำจะได้สีเหลืองไม่ต้องผสมกาว

3. ได้จากก้อนแร่หรรดาส (Orpiment, As₂S₃) เวลาใช้ต้องนำมาบดละเอียดและผสมกาว

4. ได้จาก lead-tin yellow มีสองชนิด ชนิดที่ 1 เป็นสารประกอบ stannate ของตะกั่ว (lead stannate, Pb₂SnO₄) ชนิดที่ 2 เป็นสารประกอบซิลิเกตของตะกั่วและดีบุก (Pb(Sn,Si)O₃)

เขียว : มีหลายชนิดดังนี้

1. สีเขียวตั้งแซจากสนิมโลหะทองแดง โดยนำเส้นทองแดงที่มาใส่ในภาชนะแก้วที่มีกรดเกลือเพื่อให้กัดทองแดงจนเป็นผง ล้างน้ำ กรองจนหมดความเป็นกรด

2. สีเขียวตั้งแซจากแร่มาลาไคต์ (Cu₂CO₃(OH)₂)

3. สีเขียวใบแค้ได้จากการนำยางรงค์ผสมกับเขม่าหรือหมึกจีน

สีคราม:

1. ได้จากพืชคือต้นคราม (Indigo) และฮ้อม (Baphicacanthus cusia Brem)

2. ได้จากแร่ลาพิส ลาซูลี (lapis lazuli) และอะซูไรท์ (Cu₃(CO₃)₂(OH)₂)

การสร้างจิตรกรรมฝาผนังของช่างไทยสมัยโบราณ

1. การทำปูนหมัก หมักปูนขาว (CaO) ที่จะใช้ฉาบผนังไว้ราว 2 เดือน หรือนานกว่านั้น ระหว่างการหมัก จะต้องหมั่นเปลี่ยนน้ำ จนปูนขาวเปลี่ยนเป็น Ca(OH)_2 ซึ่งมีสมบัติเป็นด่าง สามารถตรวจสอบด้วยกระดาษขมิ้น (จะเปลี่ยนจากสีเหลืองเป็นสีส้มแดง) หรือกระดาษวัด pH

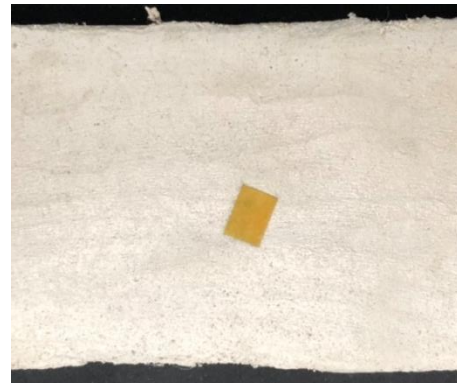
2. นำปูนหมักมาผสมกับน้ำอ้อยเคี้ยว และกาวจากยางไม้ หรือจากหนังสัตว์ และผสมทรายบดละเอียด ส่วนผสมทั้งหมดนี้จะทำให้ปูนฉาบแข็งเหนียว เมื่อนำมาฉาบบนแผ่นอิฐจะได้ผิวเรียบเป็นมันดังรูปต่อไปนี้



2. ต้องทิ้งปูนฉาบแห้งให้แห้งสนิท และ Ca(OH)_2 ที่อยู่บนผิวหน้าของปูนฉาบเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็น CaCO_3 อย่างสมบูรณ์ (ใช้เวลาประมาณ 7 วัน) ความเป็นด่างจะหายไปดังรูปขวามือ



ผิวหน้าของปูนฉาบที่ยังคงเป็นเบส



ผิวหน้าของปูนฉาบที่เปลี่ยนเป็น CaCO_3

ตามเทคนิคโบราณ ช่างที่เตรียมผนังปูนจะขลิบผนังด้วยน้ำต้มใบชี่เหล็ก เพื่อลดความเป็นด่าง เพราะผนังที่มีความเป็นด่างจะทำปฏิกิริยากับสีบางสี เช่น ทำให้สีแดงซีดจาง

(วิธีทดสอบว่า ผนังยังมีความเป็นด่างอยู่หรือไม่ ช่างโบราณใช้ขมิ้นขีด หากสีเหลืองของขมิ้นเปลี่ยนเป็นสีแดง แสดงว่า ผนังยังมีความเป็นด่างอยู่ ต้องชะล้างด้วยน้ำต้มใบชี่เหล็ก)

3. เมื่อเตรียมผนังพร้อมแล้ว จะต้องทารองพื้นก่อนการเขียนภาพ ส่วนผสมของรองพื้นประกอบด้วย ดินสอพองบดละเอียด หมักในน้ำ กรองสิ่งสกปรกออกให้หมด แล้วจึงทับน้ำให้ดินสอพองหมาด นำมาผสมกับ กาวที่ได้จากน้ำต้มเม็ดในของมะขาม เมื่อรองพื้นแห้งแล้ว จึงขีดให้เรียบก่อนเขียนภาพ



ดินสอพองหมักในน้ำ



ดินสอพองเนื้อละเอียดในน้ำ



แผ่นปูนที่ทารองพื้นและขีดเรียบร้อยแล้ว

4. สีที่ใช้เขียนภาพ ช่างไทยใช้สีแดง เหลือง เขียว คราม ขาว ดำ เป็นหลัก ผสมกันเกิดเป็นสีต่างๆ ได้มากมาย นำสีผสมกับน้ำผสมกาวกระถิน ผสมไว้ในภาชนะเล็กๆ เช่น โกร่งหรือกะลา เมื่อใช้ไปสีแห้ง ก็เติมน้ำใช้สากบดฝนให้กลับเป็นน้ำสี นำมาใช้งานได้อีก



ภาพลายไทยที่นำมาใช้เป็นภาพต้นแบบสำหรับงานจิตรกรรม : ลายกนก (ภาพด้านซ้ายได้จาก <https://www.see-sketch.com/%E0%B8%A5%E0%B8%B2%E0%B8%A2%E0%B9%84%E0%B8%97%E0%B8%A2%E0%B8%81%E0%B8%99%E0%B8%81-%E0%B8%AA%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B8%95%E0%B8%B1%E0%B8%A7-pid186>) และลายพุ่มข้าวบิณฑ์ โดย อาจารย์ไพฑูริย์ พยัพเมฆ)

5. พู่กันที่ช่างใช้ระบายสีนั้นมีหลายขนาด ดังนี้

5.1 หากใช้ตัดเส้นจะใช้พู่กันขนาดเล็กที่เรียกว่า “พู่กันหนวดหนู” ทั่วๆ ที่พู่กันชนิดนี้ทำจากขนหนูวัว

5.2 หากใช้ระบายพื้นที่ขนาดใหญ่จะใช้แปรงทำจากรากต้นลำเจียกหรือเปลือกต้นกระดังงา โดยนำมาตัดเป็นท่อน ให้พอเหมาะกับความต้องการ นำไปแช่น้ำให้อ่อนนุ่ม เพื่อจะได้ทุบปลายข้างหนึ่งให้แตกเป็นฝอย

