องค์ความรู้ในการพัฒนาอาชีพ

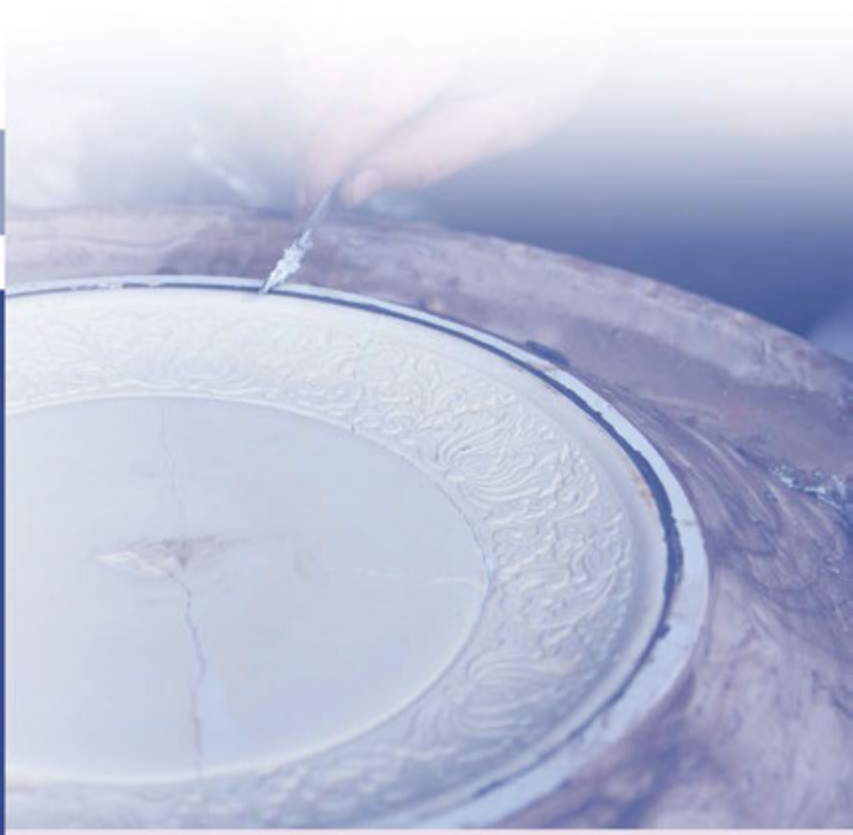
การออกแบบการผลิตต้นแบบเซรามิก

แก้วปัญญา Kaewpanya

ISBN 978-947-625-915-6 (Print)
ISBN 978-974-625-914-9 (E-book)

องค์ความรู้ในการพัฒนาอาชีพ

การออกแบบ
การผลิตต้นแบบเซรามิก



คำนำ

หลักสูตรเรื่องเทคนิคการสร้างต้นแบบนั้นเกิดขึ้นจากการศึกษาข้อมูลรวมถึงการเรียนรู้และทำงานจริงภายในศูนย์เรียนรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีเซรามิก สถาบันถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา มีหน้าที่ผลิตของที่ระลึกที่เป็นอัตลักษณ์ให้กับทางมหาวิทยาลัยและถ่ายทอดเทคโนโลยีในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวเนื่องกับเทคโนโลยีเซรามิก ดังนั้น หลักสูตรเรื่องเทคนิคการสร้างต้นแบบได้เรียบเรียงขึ้นเพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างสรรค์และรู้จักการทำงานให้มีประสิทธิภาพ โดยเนื้อหาจะประกอบด้วย 2 เทคนิคคือการทำต้นแบบด้วยวิธีการกลึงแล้วแกะสลัก , อีกกระบวนการหนึ่งคือการปั้นแบบนูนต่ำแล้วนำมาแกะสลัก เป็นการเน้นเทคนิคการทำต้นแบบที่มีภายในศูนย์เรียนรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีเซรามิก คุณสมบัติของวัตถุดิบ, การทำแม่พิมพ์การผลิตชิ้นงาน เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้ครอบคลุมและมีเนื้อหาที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ทั้งทางด้านทฤษฎีและการปฏิบัติควบคู่กันไป

หลักสูตรนี้ได้เรียบเรียงจากหนังสือ, ตำรา, เอกสารต่าง ๆ และประสบการณ์จากการทำงาน การทดลอง หวังเป็นอย่างยิ่งว่าหลักสูตรนี้จะเป็นประโยนช์แก่ผู้ที่ใช้ในการทำงานและผู้ที่สนใจเกี่ยวกับการสร้างต้นแบบ ทั้ง 2 วิธี สามารถนำเทคนิคไปใช้ได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ทั้งนั้นต้องใช้ความเพียรและฝึกฝนอย่างเป็นประจำเพื่อให้เกิดความเชี่ยวชาญ ซึ่งจะทำให้ชิ้นงานมีความประณีตและงดงาม

สารบัญ

หน้า

การออกแบบและสร้างต้นแบบ	7
การออกแบบลวดลายและองค์ประกอบ	9
การจัดองค์ประกอบ	10
การสร้างต้นแบบด้วยวิธีการปั้นแบบนูนต่ำแล้วแกะสลัก	12
ชิ้นงานสำเร็จที่ผ่านการเผาและตกแต่งเรียบร้อยแล้ว	16
วัสดุและกรรมวิธีการผลิต	17
การสร้างต้นแบบด้วยวิธีกลึง	23
เครื่องมือสำหรับการกลึงปูนปลาสเตอร์	25
การผลิตต้นแบบด้วยวิธีการกลึง	28
การตกแต่งต้นแบบจากกลึงแล้วนำมาแกะสลักลวดลาย	35

การออกแบบ
การผลิตต้นแบบเซรามิก

การออกแบบ
และการสร้างต้นแบบ

รูปแบบหรือแบบร่างมีความสำคัญในการผลิตชิ้นงาน นักออกแบบต้องมีความเข้าใจในการออกแบบมีความรู้ในเรื่องผลิตภัณฑ์ที่ต้องการผลิต และเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการผลิต นอกเหนือจากการออกแบบให้มีความสวยงาม เช่น รูปแบบที่ออกมาแล้วสวยงามมากแต่มีความสลับซับซ้อนมากจนเกินไป ไม่สามารถผลิตได้เลย หรือผลิตได้ค่อนข้างยาก เมื่อผลิตแล้วเกิดความเสียหายมาก ไม่คุ้มกับต้นทุนการผลิต เรื่องรูปแบบก็สำคัญ นักออกแบบต้องคิดหารูปแบบใหม่ ๆ หรือมีจินตนาการ มีความคิดสร้างสรรค์อยู่เสมอ ให้มีความสอดคล้องกับตลาดเป็นที่ต้องการของตลาด สำหรับส่วนประกอบของการออกแบบ ส่วนใหญ่แล้วการออกแบบจะเริ่มต้นด้วยการออกแบบรูปทรง แล้วจึงตามมาด้วยบริเวณว่าง สี น้ำหนัก ปริมาตร และลักษณะผิวรูปทรงที่ใช้ในการออกแบบ สำหรับการออกแบบเพื่อใช้ในการขึ้นรูปด้วยเครื่องอัดแรงดันสูง นักออกแบบต้องคำนึงถึงความหนาของผลิตภัณฑ์พอดีกับชิ้นงานผลิตภัณฑ์ไม่ต้องถอดแม่พิมพ์ชิ้นจำนวน 2 ชิ้นเท่านั้น หากกล่าวได้ว่าชิ้นงานที่ออกแบบผลิตภัณฑ์มีความหนาเท่าใดต้นแบบก็มีความหนาเท่ากับที่ออกแบบไว้

การออกแบบรูปทรง

สำหรับการศึกษาการออกแบบในระดับพื้นฐาน จำเป็นต้องทำความเข้าใจและฝึกฝน เพื่อให้มีทักษะในระดับหนึ่งก่อน เพื่อให้สามารถนำทักษะ และประสบการณ์ประยุกต์ไปใช้กับงานออกแบบทุกลักษณะต่อไปได้ การออกแบบรูปทรงสามารถออกแบบได้ดังนี้ คือ

1. รูปทรงธรรมชาติ

ธรรมชาตินับเป็นสิ่งดลใจที่สำคัญต่อการสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ กรีกโบราณเชื่อว่าธรรมชาติคือ มารดาของสรรพสิ่งบนโลกนี้ ธรรมชาติมีสภาพเป็นแหล่งดลใจเริ่มแรกของศิลปะความงามทั้งหลาย ความคิดคำนึงทางด้านการออกแบบว่าเป็นผลมาจากความงามในธรรมชาติเกือบทั้งสิ้น เช่น เส้น สี รูปทรง ลักษณะผิว หรือปัญหาทางความสมดุลเอกภาพ สัดส่วน และลีลา

การออกแบบรูปทรงธรรมชาติกระทำได้ 2 ลักษณะ คือ

ก. ออกแบบให้เรียบง่าย เป็นการออกแบบรูปทรงธรรมชาติโดยการสร้างสรรค์รูปทรงในลักษณะ ลด ตัดทอน คือ ลดสิ่งที่เห็นว่าเกินความจำเป็นลง ที่เหลือแต่ลักษณะหรือโครงสร้างที่เห็นว่าสำคัญของรูปทรงนั้นๆได้

ข. การประดิษฐ์ตกแต่ง เป็นการออกแบบรูปทรงธรรมชาติในลักษณะประดิษฐ์ตกแต่งเสริมแต่งลวดลายลงบนรูปทรงธรรมชาติให้ได้รูปแบบที่แสดงลวดลายมากกว่าโครงสร้างของรูป

2.รูปทรงอิสระ

การออกแบบรูปทรงธรรมชาติ เป็นการออกแบบที่เน้นรูปทรงตามธรรมชาติเป็นสื่อดลใจเป็นสำคัญ แต่การออกแบบรูปทรงอิสระกลับเป็นรูปทรงที่เกิดจากความคิดสร้างสรรค์อิสระของผู้ออกแบบเป็นตัวการสำคัญ รูปทรงที่ปรากฏจะไม่เหมือนหรือคล้ายคลึงก็คือส่งตามธรรมชาติทั่วไป แต่อาจจะมีส่วนคล้ายคลึงกับรูปทรงบางอย่างตามธรรมชาติทั่วไป ซึ่งเป็นรูปทรงที่เปลี่ยนแปลงได้ เป็นรูปทรงที่มีสภาพไม่คงที่หรือเป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไป เช่น หยดน้ำ เป็นต้น รูปทรงอิสระลักษณะหนึ่ง มีรูปทรงคล้ายกับเซลล์ที่พบได้จากกล้องจุลทรรศน์ดลใจในการออกแบบรูปทรงที่คล้ายคลึงกับรูปทรงของเซลล์ ลักษณะนี้เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า รูปทรงชีวรูป ในการออกแบบรูปทรงอิสระนั้นต้องพิจารณาถึง สภาพความกลมกลืน รูปทรงที่สัมพันธ์กับบริเวณว่าง และลักษณะเด่น น่าสนใจ

3.รูปทรงเรขาคณิต

รูปทรงเรขาคณิตจะมีรูปแบบเฉพาะตัวของมัน เช่น วงกลม สี่เหลี่ยมจัตุรัส สามเหลี่ยมหน้าจั่ว สามเหลี่ยมด้านเท่า รูปทรงกรวย รูปทรงกระบอก เป็นต้น รูปทรงเรขาคณิตตามปกติจะใช้เครื่องมือช่วยในการเขียนแบบ เพื่อให้ได้รูปทรงที่ตรงตามรูปแบบเฉพาะตัวของรูปทรงแต่ละชนิด เช่น ได้วงกลมที่ตรงแน่นอน ได้มุม 90 องศาที่ความยาวเท่ากัน ได้เส้นที่ขนานกัน เป็นต้น เครื่องมือที่ช่วยในการเขียนรูปทรงเรขาคณิต เช่น ไม้บรรทัด ไม้ฉาก วงเวียน ไม้ที เป็นต้น

ปัจจุบันเป็นที่นิยมนำรูปทรงเรขาคณิตมาใช้ในงานออกแบบกันมาก ทั้งงานออกแบบ 2 มิติและ 3 มิติ เพราะลักษณะเด่นของรูปทรงเรขาคณิตคือความเรียบง่ายและสง่างาม สอดคล้องกับการออกแบบร่วมสมัยในปัจจุบันเป็นอย่างดี (วิรุณ ตั้งเจริญ , 2539)

การออกแบบลวดลายและองค์ประกอบ

การออกแบบลวดลายที่ดีนั้นต้องอาศัยส่วนประกอบ ซึ่งการออก หมายถึงการวางแผนสร้างสรรค์รูปแบบ โดยวางแผนจัดส่วนประกอบของการออกแบบให้สัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอยวัสดุและการผลิตสิ่งของนั้น

การออกแบบ หมายถึง การรู้จักวางแผนเพื่อที่จะได้ลงมือทำและรู้จักวิธีการใช้วัสดุ วิธีการ เพื่อให้ทำตามแบบที่ต้องการ โดยให้สอดคล้องกับลักษณะและรูปแบบ และคุณสมบัติของวัสดุแต่ละชนิดตามความสร้างสรรค์

องค์ประกอบของการออกแบบ

ในการศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบ ถ้ามีความเข้าใจองค์ประกอบของการออกแบบก็จะช่วยให้เสริมสร้างให้สามารถออกแบบได้เหมาะสม น่าดู งดงาม และมีความกลมกลืน จึงจะสามารถถ่ายทอดความคิดให้เป็นงานออกแบบและเป็นแบบอย่างน่าสนใจได้ การออกแบบและงานศิลปะไม่สามารถแยกออกจากกันอย่างชัดเจนได้ นักออกแบบจำเป็นต้องศึกษาเรื่องของศิลปะถึงจะสามารถออกแบบได้อย่างเหมาะสมกลมกลืน ดังนั้นต้องมีความรู้พื้นฐานเพื่อใช้สำหรับการนำไปประยุกต์ในการออกแบบ

- **จุด (Point)**

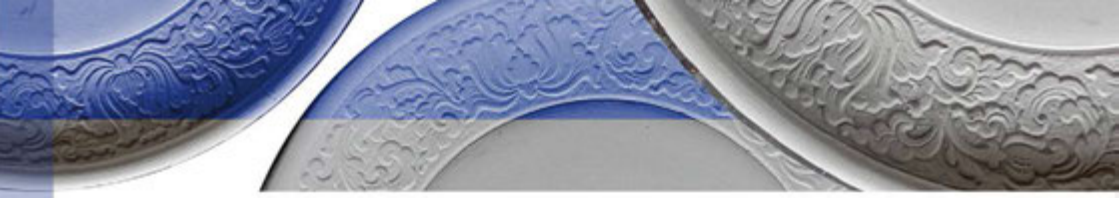
เป็นองค์ประกอบของศิลปะอันแรกนำมาใช้ออกแบบ เป็นส่วนประกอบที่เล็กที่สุดของการออกแบบ แม้ว่าตัวของจุดเองไม่มีทั้งความกว้าง ความยาว แต่เมื่อนำมาเรียงต่อกันตามตำแหน่งที่เหมาะสมและซ้ำ ๆ กัน จะทำให้เห็นเป็นเส้น รูปร่าง พื้นผิวได้

- **เส้น(Line)**

เส้นเกิดจากจุดหลายๆจุดเชื่อมต่อกัน หรือหมายถึงจุดหลายจุดที่เคลื่อนไหวในบริเวณที่ว่าง เส้นสามารถแสดงถึงความรู้สึกต่าง ๆ ได้ เมื่อเส้นนำมาประกอบกันช่วยทำให้เห็นเป็นรูปร่างและลวดลายได้ รวมทั้งทำให้เกิดภาพลวงตาได้

- **สี(Color)**

เกิดจากการแสงของดวงอาทิตย์ส่องกระทบถูกวัตถุ แล้ววัตถุนั้นบางสีไว้พร้อม ๆ กับสะท้อนบางสีออกมาสู่สายตาเรา เช่นการที่เราเห็นหญ้าเป็นสีเขียว เกิดจากการที่หญ้าดูดเอารังสีของสีแดงและม่วงน้ำเงินไว้ และสะท้อนแสงสีเขียวออกมาสู่การมองของเราเพียงสีเดียว สามารถกระตุ้นความรู้สึกของผู้พบเห็นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลันมากกว่าองค์ประกอบอื่น



• ผิวสัมผัส(Texture)

ลักษณะภายนอกของวัตถุที่เราสามารถเห็นได้เป็นจุดแรกก็คือ ผิวสัมผัส ลักษณะของผิวสัมผัสที่เห็นด้วยสายตาว่าผิวของวัตถุนั้นมีผิวหยาบ ขรุขระ ด้าน ละเอียด มัน สามารถชักนำไปสู่ความรู้สึกของผู้ดูได้ นอกจากนี้ยังประกอบไปด้วยเรื่องของ

-บริเวณว่าง -จังหวะ

-ความสมดุล -การเน้น

-เอกภาพ เป็นต้น

องค์ประกอบของการออกแบบดังที่กล่าวข้างต้นนั้น เป็นพื้นฐานของหลักในการออกแบบ โดยสิ่งเหล่านี้สามารถทำให้เราเข้าใจได้อย่างชัดเจนเป็นคุณสมบัติของแต่ละอย่างแนะนำมาเลือกใช้กับงานได้อย่างเหมาะสม

การจัดองค์ประกอบ

การจัดองค์ประกอบในการออกแบบเครื่องปั้นดินเผาจัดได้ว่ามีความสำคัญเพื่อให้ชิ้นงานที่ออกแบบมีความงดงาม ความสัมพันธ์ของงานนักออกแบบต้องเรียนรู้การจัดองค์ประกอบของศิลปะ ประกอบกับลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบและผลิตได้โดยไม่เกิดความเสียหายต่อชิ้นงาน การจัดองค์ประกอบควรคำนึงถึงความสมดุล ความกลมกลืน การตัดกัน จังหวะ ลีลา สัดส่วน ขนาด และเอกภาพ เป็นต้น

• ความสมดุล

ความสมดุลโดยทั่วไปหมายถึง การถ่วงน้ำหนักหรือแรงปะทะที่เท่ากัน ความเท่าเทียมกัน ความเสมอภาคกัน สามารถถ่วงหรือคานน้ำหนักกันได้พอดีไม่โน้มเอียงหนักไปทางด้านใดด้านหนึ่งมากเกินไปหรือมีการได้เปรียบเสียเปรียบ (ประสพ ลี้เหมือดภัย , 2543 : 64)

1. ความสมดุลที่มีสัดส่วนที่เท่ากัน

เป็นรูปแบบความสมดุลที่สร้างได้ง่ายที่สุด สมดุลที่มีสัดส่วนเท่ากัน หมายถึง การที่รูปทั้งหมดปรากฏตามที่จุดเดียวกันอีกด้านหนึ่งของแกนกลางเหมือนกับข้างหนึ่งเป็นกระจกเงาของอีกข้างหนึ่ง คนมักจะคุ้นเคยกับความสมดุลเท่ากันแบบนี้ ซึ่งนักจิตวิทยาลงความเห็นว่า เป็นเพราะร่างกายของคนมีสมดุลเท่ากัน จึงแสดงออกเป็นสัดส่วนที่เท่ากัน

2. ความสมดุลที่ไม่เท่ากัน

ความสมดุลที่ไม่เท่ากันเกิดจากสิ่งที่ไม่เหมือนกัน มีน้ำหนักเท่ากัน และดึงดูดสายตาเท่านั้น เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ความสมดุลไม่ปกติ ลักษณะดังกล่าวจะดูไม่เป็นทางการ (ไม่สงบนิ่ง) มีความประณีต ซับซ้อน เคลื่อนไหวมากกว่าสมดุลเท่ากัน ซึ่งเป็นเหมือนกระจกเงาเท่านั้น ความสมดุลไม่เท่ากันมีองค์ประกอบมากมายที่ช่วยให้สิ่งที่ไม่เหมือนกันมีความสมดุล
ความสมดุลที่ไม่เท่ากันเกิดขึ้นได้ด้วยส่วนประกอบดังนี้

1). ความสมดุลด้วยสี

2). ความสมดุลด้วยค่าน้ำหนักสี

3). ความสมดุลด้วยรูปทรง

4). ความสมดุลด้วยพื้นผิว

5).ความสมดุลด้วยตำแหน่งภาพ

6).ความสมดุลด้วยทิศทาง

3. ความสมดุลแบบรัศมี

ความสมดุลแบบรัศมีคือ ส่วนประกอบทั้งหมดจะกระจายออกไปจากจุดศูนย์กลางอันเดียวกัน มักใช้ในงานหัตถกรรมประเภท เช่น การผลิตถ้วย ชามกระเบื้อง เครื่องปั้นดินเผา ซึ่งมักนิยมทำลวดลายในลักษณะความสมดุลแบบรัศมีลงในการ ชาม เพื่อเป็นการตกแต่งให้สวยงาม ความสมดุลแบบรัศมีพบมากในเครื่องเพชรพลอย

4. ความสมดุลแบบทั่วทั้งภาพ

ความสมดุลทั่วทั้งภาพ จะมีทุกส่วนของภาพมีน้ำหนักเท่ากันและดึงดูดสายตาเท่าๆกัน เรียกว่า Allover Pattern เป็นความสมดุลเท่ากันที่มีลักษณะเฉพาะตัวไปอีกแบบ (นพวรรณ หมั้นทรัพย์, 2539)

การสร้างต้นแบบด้วยวิธีการปั้นแบบนูนต่ำแล้วแกะสลัก

การสร้างต้นแบบด้วยวิธีการแกะสลักเป็นการวัสดุไม่ต้องการออกจากเนื้อปูนปลาสเตอร์ หรือวัสดุอื่นๆเช่น ไม้หินอ่อน เป็นต้น

ความแตกต่างระหว่างการแกะสลักและการปั้นก็ถึงการปั้นการคลอดด้วยวัสดุค่อนข้างนิ่ม โดยทำมาจากวัสดุในสุดออกมาหาส่วนนอกสุด ส่วนการแกะสลักคือการขจัดส่วนที่ไม่ต้องการออกไปจากวัสดุแข็งโดยทำจากส่วนนอกสุดเข้าหาในสุด (วิเชียร อินทรกระทึก, 2539: 109)

ขั้นตอนการสร้างต้นแบบด้วยวิธีการปั้นแล้วแกะสลัก

1.ร่างแบบลงในกระดาษโดยการขยายเพื่อการหดตัวของเนื้อดิน ต้องการขยายต้นแบบให้แน่นอน เพราะแต่ละชนิดจะการหดตัวไม่เท่ากัน

ส่วนมากการหดตัวของเนื้อดินจะประมาณ 13 ถึง 15 เปอร์เซ็นต์ แล้วแต่ชนิดของดิน เผื่อการขยายแบบ เสร็จจึงใช้มีดคัตเตอร์กรรไกรตัดกระดาษตรงส่วนนอกของแบบกระดาษกล่องจะได้รูปร่างของแบบกระดาษ

ภาพแสดงการขยายแบบเพิ่ม 15 เปอร์เซ็นต์แล้วทำการปั้นโครงสร้างแบบนูนต่ำ

2.นำดินน้ำมันมาปั้นเป็นโครงสร้างแบบนูนต่ำให้ได้มิติตามจินตนาการที่ได้ออกแบบไว้

ภาพแสดงการปั้นจัดมิติแบบนูนต่ำให้มีโครงสร้างตามที่เราออกแบบ

3.นำเอางานปั้นนูนต่ำที่มีโครงสร้างที่ครบแล้วนำมาถอดแม่พิมพ์ทุบโดยการนำต้นแบบวางบนแผ่นกระเบื้องผสมปูนปลาสเตอร์กวนให้เข้ากัน โดยใช้พู่กันชุบน้ำปูนมาทาเพื่อเก็บรายละเอียดของต้นแบบให้ครบแล้วพอกให้มีความหนาพอสมควรเพื่อจะหล่อเป็นต้นแบบถาวร

ภาพแสดงการใช้พู่กันทาเก็บรายละเอียดและพอกความหนาเพื่อทำแม่พิมพ์ทุบ

4.เมื่อปูนแข็งตัวจับผลิกเอาดินน้ำมันออกจากแม่พิมพ์แล้วนำมาทาน้ำสบู่ให้ทั่วตัวแม่พิมพ์แล้วซับน้ำสบู่ออกให้หมด

ภาพแสดงแม่พิมพ์ทุบและการทาน้ำสบู่ให้ทั่วแม่พิมพ์ทุบ

5.ผสมปูนปลาสเตอร์กวนให้เข้ากันแล้วใช้พู่กันชุบน้ำปูนมาทาในแม่พิมพ์ทุบเพื่อเก็บรายละเอียดให้ครบแล้วพอกให้ได้ความหนาตามที่ต้องการหรือประมาณ 2.5เซ็นติเมตรเพื่อป้องกันการแตกหัก

ภาพแสดงการใช้พู่กันเก็บรายละเอียดของต้นแบบแล้วพอกให้ได้ความหนาประมาณ 2.5 เซ็นติเมตร

6.ขณะที่ปูนยังไม่แข็งตัว ใช้เหล็กแหลมปักไว้ตรงกลางของต้นแบบเพื่อจะให้ลมผ่านเข้าไปแยกต้นแบบออกจากแม่พิมพ์

ภาพแสดงการใช้เหล็กแหลมปักไว้เพื่อเป็นช่องผ่านของลม

7.เมื่อปูนแข็งตัวเต็มที่ใช้ลมเป่าในช่องที่ปักเหล็กแหลมไว้เพื่อแยกต้นแบบออกจากแม่พิมพ์

ภาพแสดงการใช้ปืนลมเป่าลงบนรูที่ปักเหล็กแหลมไว้
เพื่อแยกแม่พิมพ์ออกจากต้นแบบ

ภาพแสดงต้นแบบที่ออกจากแม่พิมพ์

8.เมื่อได้ต้นแบบที่หล่อออกมาจากแม่พิมพ์ทุบแล้วนำมาแกะตกแต่งคัดมิติให้มีความคมชัดแบบนูนต่ำ

ภาพแสดงการแกะสลักตกแต่งต้นแบบให้มีความคมชัดแบบนูนต่ำ

ภาพแสดงต้นแบบสำเร็จที่ผ่านการแกะสลักตกแต่งเพื่อทำเป็นต้นแบบ

ชิ้นงานสำเร็จที่ผ่านการเผาและตกแต่งเรียบร้อยแล้ว

ภาพแสดงชิ้นงานสำเร็จที่ผ่านการเผาและตกแต่งเรียบร้อยแล้ว

วัสดุและกรรมวิธีการผลิต

วัสดุ

• ปูนปลาสเตอร์(Plasters)

ปูนปลาสเตอร์เป็นวัสดุที่สำคัญที่ใช้ในการสร้างต้นแบบ ซึ่งปูนปลาสเตอร์นั้นเป็นวัสดุชนิดหนึ่งที่มีลักษณะเป็นผงละเอียดสีขาวสามารถดูดซับน้ำได้จากการเผาเกลือจืดและแร่ยิปซั่ม กรรมวิธีการผลิตปูนปลาสเตอร์ที่ทำจากแร่ยิปซั่ม

วัตถุดิบคือแร่ยิปซั่มเป็นแร่ที่ได้จากธรรมชาติโดยมีสูตรทางเคมี CaSo4 H2O (Calcium Sulphate) จะถูกนำไปย่อยด้วยเครื่องย่อยหยาบ (Jew Crusher) แล้วจึงนำมาผ่านเครื่องย่อยละเอียด (Hammer mill) อีกครั้งหนึ่งเพื่อให้มีขนาดเล็กลงหลังจากนั้นผ่านด้วยตะแกรงขนาดเท่าเม็ดทรายแล้วจึงนำไปเผาคั่วcalcine ที่อุณหภูมิประมาณ 120°c - 180°c ยิปซั่มเมื่อถูกเผาจะเปลี่ยน from เป็น CaSo4 ½ H2O (calcium sulphate hemi hydrate) แล้วนำไปบดให้ละเอียดอีกครั้งหนึ่งการบวชครั้งนี้จะง่ายกว่าครั้งแรกเนื่องจากยิปซั่มผ่านการเผาจนเปราะนั่นเอง แล้วจึงนำไปผ่านตะแกรงที่ 180 - 200 โดยใช้ลมเป่าผ่านตะแกรงจะได้ปลาสเตอร์ที่เรียกว่า plasters of paris

แร่ยิปซั่มเมื่อผ่านการเผาคั่วจะเปลี่ยน from เป็น calcium sulphate hemi hydrate ที่มี ½ โมเลกุลของน้ำ hemihydrate นี้แบ่งออกเป็น 2 from คือ

1. ชนิดที่เป็น β from เกิดจากการเผายิปซั่มในบรรยากาศที่มีความชื้นที่อุณหภูมิสูงกว่า115° c ซึ่งปลาสเตอร์แบบ β from นี้เป็นชนิดที่ใช้กันอยู่ทั่วไปมีคุณภาพดี

2. ชนิดที่เป็น à from เกิดจากการเผายิปซั่มในบรรยากาศที่แห้งที่อุณหภูมิสูงกว่า 100° c พลาสเตอร์ แบบ à from เป็นชนิดที่มีคุณสมบัติรองลงมาจาก β from

กรรมวิธีการผลิตปูนปลาสเตอร์ที่ทำจากเกลือจืด

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตปูนปลาสเตอร์คือเกลือจืด ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่เป็นผลพลอยได้จากการทำนาเกลือลักษณะการได้มาของเกลือจืดนั้นเกิดจากการปล่อยน้ำทะเลเข้านาเกลือโดยปล่อยให้น้ำระเหยหายไปตามธรรมชาติ และส่วนที่เป็นเกลือเค็มจะอยู่ด้านบนสำหรับส่วนที่เป็นเกลือจืดจะตกตะกอนเป็นผลึกอยู่ด้านล่างซึ่งมีลักษณะคล้ายเม็ดทราย การนำเอาเกลือจืดมาใช้ผลิตปูนปลาสเตอร์นั้นจะต้องผ่านกระบวนการล้างเกลือจืดให้สะอาดปราศจากสารมลทินเสียก่อน เช่น เกลือเค็มเศษดินหรือสารปนเปื้อนอย่างอื่นออกให้หมดเสียก่อน การทำความสะอาดเกลือจืดด้วยการล้างด้วยน้ำสะอาดแต่ต้องเป็นน้ำจืดเท่านั้นเพราะถ้าล้างด้วยน้ำเค็มแล้วหรือน้ำทะเลเกลือเค็มจะไม่ละลายฉะนั้นจึงมักนิยมใช้น้ำฝนชะล้างเองตามธรรมชาติกล่าวคือหลังจากทำนาเกลือในฤดูร้อนเสร็จแล้วและเก็บเกลือเค็มเสร็จแล้วก็รอให้ถึงฤดูฝนฝนก็จะชะล้างเกลือเค็มให้ละลายไปหลังจากนั้นจึงขุดเอาเกลือจืดไปล้างด้วยน้ำให้สะอาดอีกครั้งหนึ่งแล้วจึงนำเอาเกลือจืดที่ได้ไปผ่านกรรมวิธีการผลิตปูนปลาสเตอร์ซึ่งกระบวนการผลิตปูนปลาสเตอร์เหมือนกับการผลิตปูนปลาสเตอร์ที่ทำจากแร่ยิปซัมคือนำเกลือจืดไปผ่านเครื่องย่อยให้มีขนาดเล็กลงแล้วแล้วจึงนำไปเผาคั่วที่อุณหภูมิ 120°c -180°c หลังจากเผาเสร็จแล้วจึงนำไปบดให้ละเอียดและนำไปผ่านตะแกรงเบอร์ 180 - 200 mesh โดยใช้ลมเป่าผ่านตะแกรงปูนปลาสเตอร์ทั้ง 2 ชนิดนี้เมื่อนำเอาไปใช้แล้วสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้โดยการนำเอาไปเผาใหม่และผ่านกระบวนการผลิตใหม่ทุกขั้นตอนแต่ไม่นิยมทำกันเพราะว่าต้นทุนในการผลิตสูงกว่าที่เริ่มทำใหม่และคุณภาพก็ไม่ดีเท่าที่ควร

คุณสมบัติของปูนปลาสเตอร์

ปลาสเตอร์เมื่อผสมกับน้ำจะเกิดปฏิกิริยาการดูดน้ำขึ้น ปฏิกิริยานี้เรียกว่า ปฏิกิริยา rehydration ขณะทำปฏิกิริยานี้จะเกิดความร้อนขึ้นประมาณ 36-37°c และในขณะที่เกิดความร้อนนั้นเธอจะค่อยๆแข็งตัวซึ่งจะใช้เวลาแข็งตัวจนถึงแข็งตัวเต็มที่ประมาณ 15 - 30 นาทีทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความใหม่หรือเก่าของปลาสเตอร์เมื่อปลาสเตอร์แข็งตัวเต็มที่แล้วจะมีการขยายตัวประมาณ 0.10 - 0.20 % ฉะนั้นเวลาถอดแบบพิมพ์ควรจะทำในขณะนี้เพราะจะทำให้สามารถทำงานได้สะดวก ปลาสเตอร์ที่ทำจากยิปซั่มจะมีสีขาวกว่าปลาสเตอร์ที่ทำจากเกลือจืดและแข็งตัวเร็วกว่าให้ความร้อนขณะแข็งตัวมากกว่าเล็กน้อยและเมื่อแข็งตัวเต็มที่แล้วจะมีความแข็งแกร่งซึ่งนิยมใช้ในงานอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผาโดยใช้ทำแบบพิมพ์ต่างๆส่วนปูนปลาสเตอร์ที่ทำจากเกลือจืดนั้นจะมีสีค่อนข้างคล้ำกว่าชนิดที่ทำจากแร่ยิปซัมเพราะจะมีเศษดินผสมอยู่เนื่องจากล้างไม่สะอาดและคุณสมบัติอื่น ๆ ก็ด้อยกว่าชนิดที่ทำจากแร่ยิปซั่มปลาสเตอร์ชนิดนี้เหมาะที่จะนำมาใช้งานฝึกหัดและหล่อรูปปั้นทั่ว ๆ ไป

การผสมปูนปลาสเตอร์

ก่อนที่จะนำปูนปลาสเตอร์ไปใช้งานนั้นต้องผสมปูนปลาสเตอร์เสียก่อน ซึ่งการผสมปูนปลาสเตอร์นั้นนับว่ามีความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะชิ้นงานหรือแบบพิมพ์จะดีหรือไม่และจะมีอายุการใช้งานนานเพียงใดต้องอาศัยเทคนิคในการผสมเป็นอย่างมากเพราะถ้าผสมไม่ดีหรือไม่ถูกส่วนแล้วจะทำให้ปลาสเตอร์ที่ผสมนั้นมีอายุการใช้งานลดลง อัตราการดูดน้ำลดลงหรือไม่สม่ำเสมอ เพราะปลาสเตอร์จะเกาะกันเป็นก้อนเนื่องจากน้ำไม่สามารถแทรกเข้าไปในทุก ๆ โมเลกุลได้ทำให้เกิดฟองอากาศในเนื้อปลาสเตอร์ได้ซึ่งวิธีการผสมปลาสเตอร์นี้สามารถควบคุมให้ปลาสเตอร์มีคุณสมบัติตามต้องการของผู้ใช้ได้ กล่าวคือ ถ้าต้องการให้ชิ้นงานหรือแบบพิมพ์มีการดูดซึมน้ำที่ดีแต่ไม่ต้องการความแข็งแรงมากนักก็ผสมน้ำในอัตราส่วนที่มากกว่าปลาสเตอร์เล็กน้อยเช่น แต่ถ้าต้องการให้แบบพิมพ์มีความแข็งแกร่งดีและทนต่อแรงกระแทกได้ดีต้องผสมน้ำในอัตราส่วนที่น้อยกว่าปลาสเตอร์สักเล็กน้อย เช่นแบบพิมพ์ที่ใช้ในการขึ้นรูปด้วยใบมีด

อัตราส่วนผสมปลาสเตอร์

ปลาสเตอร์	:	น้ำ	
64	:	36	= แข็งมาก
58	:	42	= มาตรฐานที่นิยมใช้
50	:	50	= อ่อน
46	:	54	= อ่อนมาก

ขั้นตอนการผสมปลาสเตอร์

1.ชั่งน้ำตามอัตราส่วนใสในภาชนะสำหรับผสมปลาสเตอร์

2.ชั่งพลาสเตอร์ตามอัตราส่วน แล้วค่อยๆรวยปลาสเตอร์ลงในน้ำอย่างช้า ๆ คือให้น้ำค่อย ๆ แทรกเข้าไปทุก ๆ โมเลกุลของปลาสเตอร์

3.รอให้น้ำแทรกเข้าไปทุก ๆ โมเลกุลของปลาสเตอร์ หลังจากนั้นเคาะเบา ๆ ที่บริเวณปากภาชนะที่ใช้ผสมเพื่อเร่งให้ปลาสเตอร์จมเร็วขึ้นแล้วจึงใช้มือหรือไม้คนให้พลาสเตอร์กับน้ำเข้ากันดียิ่งขึ้นโดยไม่ให้ปลาสเตอร์เป็นเม็ดหรือเป็นก้อนขั้นนี้ต้องคนปูนปลาสเตอร์ก่อนที่น้ำจะแทรกเข้าไปในโมเลกุลของปูนปลาสเตอร์ซึ่งจะทำให้ปูนปลาสเตอร์ที่ผสมนั้นเป็นก้อนหรือเป็นเม็ดได้ซึ่งส่วนที่เป็นก้อนหรือเป็นเม็ดนี้เมื่อใช้ทำแม่พิมพ์จะมีผลทำให้แม่พิมพ์ดูดน้ำไม่เท่ากันคือถ้าตรงไหนปูนปลาสเตอร์เป็นก้อนหรือเป็นเม็ดบริเวณนั้นก็จะไม่ค่อยดูดซึมน้ำทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตมีความหนาบางไม่เท่ากันซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ผลิตภัณฑ์แตกหรือทะลุได้

ในขณะที่คนปูนปลาสเตอร์ให้เข้ากันนั้นไม่ควรใช้มือหรือเครื่องมือที่ใช้คนพันเนื้อปูนปลาสเตอร์มาโดยไม่จำเป็นเพราะในขณะที่มือถือเครื่องมือค้นขึ้นมานั้นแล้วจุ่มลงไปใหม่นั้นอาจจะทำให้เกิดฟองอากาศขึ้นมาได้ถ้าหากเกินฟองอากาศในขณะที่เขาสมควรใช้มือกวาดฟองอากาศทิ้งก่อนที่จะนำปูนปลาสเตอร์ไปใช้

4.นำปลาสเตอร์ที่ผสมเสร็จแล้วเทลงในแบบพิมพ์ซึ่งการเทปูนปลาสเตอร์นั้นควรค่อย ๆ เทอย่างระมัดระวังเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดฟองอากาศ

5.เมื่อเทปลาสเตอร์เสร็จแล้วควรรีบนำภาชนะไปล้างน้ำทันทีและการล้างเพราะฉะนั้นไม่ควรนำน้ำที่ล้างไปเทลงในท่อระบายน้ำเพราะจะทำให้เกิดการอุดตันในท่อระบายน้ำได้เนื่องจากปลาสเตอร์จะแข็งตัวในน้ำถ้าเป็นงานประณีตมาก ๆ ในการนำปูนปลาสเตอร์ไปใช้ควรผ่านตะแกรงร่อนเสียก่อนเพื่อจะได้เนื้อปูนปลาสเตอร์ที่ละเอียดและบริสุทธิ์ซึ่งตะแกรงที่ใช้ควรใช้ประมาณเบอร์ 80 Mesh

สำหรับการนำปูนปลาสเตอร์ไปใช้ในงานต่าง ๆ ซึ่งต้องการคุณสมบัติต่างกันนั้นมีเทคนิคการผสมที่ต่างกันเช่น แต่งงานบางชนิดต้องการให้ปูนปลาสเตอร์แข็งตัวช้าเนื่องจากต้องเพิ่มเวลาในการทำงานให้มากหรือถ้าต้องการให้ปูนปลาสเตอร์มีความแข็งแรงมากยิ่งขึ้น ก็มีสารเคมีช่วยปรับปรุงคุณสมบัติดังกล่าวได้ตามความต้องการกล่าวคือ

1.ถ้าต้องการให้ปูนปลาสเตอร์แข็งตัวช้า จะต้องใส่สารดังต่อไปนี้ผสมลงไปในปูนปลาสเตอร์ขณะที่ผสมโดยผสมสารเหล่านี้ลงในน้ำเสียก่อน

- สารส้ม
- น้ำส้มสายชู
- ใช้น้ำเย็นผสมปูนปลาสเตอร์จะทำให้ปูนปลาสเตอร์แข็งตัวช้า

สารทั้งสองชนิดนี้มีคุณสมบัติทำให้ปูนปลาสเตอร์แข็งตัวช้าควรจะใช้มากหรือน้อยก็ขึ้นอยู่กับว่าต้องการให้แข็งตัวช้าเพียงใดแต่ไม่ควรใช้เกิน 3 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักเพราะถ้าใส่มากเกินไปจะทำให้ปลาสเตอร์เสื่อมคุณภาพได้ สารที่ใส่ให้ปูนปลาสเตอร์แข็งตัวช้านี้เราเรียกว่าสารพวก Retarder

2. ถ้าต้องการให้ปูนปลาสเตอร์แข็งตัวเร็ว จะต้องใส่สารดังต่อไปนี้ผสมลงในน้ำเสียก่อนใช้น้ำร้อนผสมปูนปลาสเตอร์จะทำให้ปูนปลาสเตอร์แข็งตัวเร็ว

- เกลือแกง (Sodium Choride)
- แอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ (Amonium Hydroxide)

ซึ่งสารทั้งสองชนิดนี้มีคุณสมบัติทำให้ปูนปลาสเตอร์แข็งตัวเร็วกว่าปกติแต่ไม่ควรใส่เกิน 3 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักเพราะถ้าแสงมากอาจทำงานไม่ทันหรือปูนปลาสเตอร์เสื่อมคุณภาพได้

3. ถ้าต้องการให้ปูนปลาสเตอร์มีความแข็งแกร่งมากยิ่งขึ้นให้ผสมสารดังต่อไปนี้ลงในส่วนผสมคือ

- โซเดียมซัลเฟต (Sodium Sulphate)
- แมกนีเซียมคลอไรด์ (Magnesium Choride)
- ซีเมนต์ขาว (White Cement)

สารทั้งสามชนิดนี้เรียกว่า Hardener ถ้าต้องการให้แข็งแรงมากก็ใส่มาก ใช้กับงานแม่พิมพ์และพิมพ์ข้อปูนปลาสเตอร์ที่ผสมด้วยซีเมนต์ขาว เพื่อให้เกิดความแข็งนี้มีผลิตออกจำหน่ายเรียกว่าปลาสเตอร์หิน ซึ่งจะมีสีต่างๆนอกจากผสมสีฝุ่นลงไปเช่นสีเหลือง สีเขียวหรือสีม่วง และมีคุณสมบัติในการก่อตัวช้ามาก ประมาณ 12 ชั่วโมง ซึ่งสามารถทนความร้อนได้มากกว่า 400°c โดยจะมีน้ำหนักมาก เมื่อแข็งตัวแล้วจะมีความแข็งแกร่งมาก

ประโยชน์ของปูนปลาสเตอร์

ปูนปลาสเตอร์ใช้ในงานเซรามิกมีดังนี้

- ใช้ทำต้นแบบ (Model)
- ใช้ทำแม่พิมพ์ (Working model)
- ใช้ทำพิมพ์ครอบ (Case model)

ปลาสเตอร์ที่ใช้ในงานเซรามิกนั้น ถ้าผสมน้ำกับปูนปลาสเตอร์ ในอัตราส่วนมาตรฐานที่กำหนดจะมีอายุการใช้งาน ดังต่อไปนี้

1.ถ้าใช้ทำแม่พิมพ์หล่อน้ำดิน จะมีอายุการใช้งานประมาณ 50- 150 ครั้ง

2.ถ้าใช้ทำแม่พิมพ์ในงานขึ้นรูปด้วยใบมีด จะมีอายุการใช้งานประมาณ 200 – 300 ครั้ง แต่ถ้าใช้กับเครื่องอัตโนมัติ จะใช้ได้ถึง 300 – 400 ครั้ง

การผึ่งปูนปลาสเตอร์

ปลาสเตอร์เมื่อหล่อเป็นแม่พิมพ์เรียบร้อยแล้วผึ่งให้แห้งสนิทเสียก่อน แต่ถ้าจะให้ดีควรผึ่งปูนปลาสเตอร์ในแสงแดด แต่เป็นการเร่งรีบควรอบแห้งด้วยเตาอบ 40 – 50 c ถ้าผึ่งให้ร้อนเกินไปจะทำให้ปลาสเตอร์เสื่อมเร็วและถ้าผึ่งเกิน 70 c ปลาสเตอร์จะเสื่อมคุณภาพทันที อาการที่สามารถมองเห็นคือจะเกิดการแตกร้าว เป็นรอยคล้ายแตกลายงา และไม่ดูดซึมน้ำหรือดูดซึมน้ำแล้วดินไม่หลุดจากพิมพ์

การสร้างต้นแบบด้วยวิธีกลึง

การกลึงเป็นวิธีการอย่างหนึ่งสำหรับใช้ในการสร้างขนาดต่างๆ ที่ต้องการความกลม ไม่ว่าจะเป็นต้นแบบประเภทจาน ชาม แจกัน เหรียญต่าง ๆ หรือแม้แต่แม่พิมพ์ที่ขึ้นรูปด้วยใบมีดก็ตาม ปูนปลาสเตอร์เป็นวัสดุสำคัญที่ใช้ในการกลึงต้นแบบ โดยอัตราส่วนการผสมระหว่างปูนปลาสเตอร์ 100% ต่อปริมาณน้ำ 85% ปูนปลาสเตอร์ที่ผสมจะไม่แข็งจนเกินไปทำให้ดึงง่ายขึ้น

ขั้นตอนการสร้างต้นแบบด้วยวิธีการกลึงมีดังต่อไปนี้

1. เตรียมแบบกระดาษแข็งแล้วร่างภาพด้านข้างที่ต้องการจะดึงลงบนกระดาษแข็ง โดยการขยายเผื่อการหดตัวของเนื้อดินทั้งสองส่วน คือส่วนที่เป็นรูปร่างภายใน และส่วนที่เป็นรูปร่างภายนอกของผลิตภัณฑ์ จากนั้นใช้มีดคัตเตอร์ตัดส่วนที่เป็นรูปร่างทั้งสองส่วนออกทั้งด้านนอกและด้านใน เพื่อใช้เป็นแบบวัดขณะกลึงปูนปลาสเตอร์

2. เตรียมแท่นกลึงโดยการกลึงฐานยกของขึ้นประมาณ 2 เซนติเมตร เพื่อใช้ในการกั้นพลาสติก รัดพิมพ์ได้ง่าย การกลึงฐานควรกลึงให้มีขนาดใหญ่กว่าแบบที่ต้องการกลึงเล็กน้อย โดยการเซาะร่องเพื่อใช้สำหรับยึดปูนปลาสเตอร์ที่เททับลงไป

3. กั้นพลาสติกแข็งและรัดเชือกหรือยางรัดให้แน่น แล้วเทน้ำลงในแท่นปูนปลาสเตอร์เพื่อให้ปูนปลาสเตอร์มีความชื้นไม่ดูดน้ำจากปูนที่เทลงไปเพื่อป้องกันการแตกร้าวของปูนปลาสเตอร์

4. ผสมปูนปลาสเตอร์ในอัตราส่วนปูน 100% ต่อปริมาณน้ำ 85% โรยปูนปลาสเตอร์ลงในน้ำอย่างช้าช้ารอให้ปูนปลาสเตอร์อิ่มตัว จากนั้นใช้มือหรือไม้กวนปูนปลาสเตอร์ให้เข้ากันแล้วเทลงในฐานกลึงที่เตรียมไว้ให้ได้ความสูงตามที่ต้องการแล้วใช้มือกดลงไปในปูนปลาสเตอร์ขึ้นลงเพื่อไล่ฟองอากาศ

5. นำพลาสติกออกขณะที่ปูนยังไม่แข็งมากแล้วกลึงให้ได้ศูนย์ทั้งด้านข้างและด้านบนควรกลึงในขณะที่ปูนยังอ่อนตัว การกลึงตั้งศูนย์ปูนพลาสเตอร์ควรให้แท่นกลึงให้มีรอบความเร็วช้าช้า หากกลึงตั้งศูนย์ในขณะที่ปูนปลาสเตอร์แข็งตัวแล้ว จะกลึงยากมากเนื่องจากการกลึงจะมีแรงเหวี่ยงปูนปลาสเตอร์ที่ไม่ได้ศูนย์

6. กำหนดความสูงของรูปทรงผลิตภัณฑ์ชามด้านในโดยใช้ไม้บรรทัดวัดความสูงของปูนปลาสเตอร์ใช้ดินสอไม้น้ำเขียนปูนปลาสเตอร์กำหนดความสูงแล้วเปิดเครื่องกลึงให้ทำงานโดยให้แท่นกลึงหมุนช้าๆ แล้วใช้ดินสอสีไม้น้ำเขียนปูนปลาสเตอร์ขวางตรงตำแหน่งเดิม เส้นของดินสอสีไม้น้ำก็จะหมุนเป็นเส้นวงกลมโดยรอบทำให้เวลากลึงแบบมองเห็นได้ชัดเจน

7. กลึงปูนปลาสเตอร์ให้ได้รูปทรงผลิตภัณฑ์ด้านในโดยกลึงให้มี ความโค้งใกล้เคียงกับรูปทรงที่ออกแบบไว้ แล้วใช้แบบกระดาษแข็งที่ตัดเป็นรูปตามโครงด้านในมาทาบกับปูนปลาสเตอร์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของรูปทรงภายใน หากยังไม่ได้ขนาดให้กลึงปรับแต่งจนกว่าจะได้ขนาดตามแบบกระดาษแข็งที่กำหนดไว้

8. ใช้กระดาษทรายน้ำเบอร์ละเอียดขัดตกแต่งผิวปูนปลาสเตอร์ให้เรียบร้อย โดยใช้มือจับกระดาษทรายน้ำกดลงบนผิวปูนปลาสเตอร์ในขณะที่เครื่องกลึงทำงาน จนกว่าผิวของแบบปูนปลาสเตอร์เรียบ

9. แปรงทาน้ำสบู่โปแตสเซียมให้ทั่วแบบปูนปลาสเตอร์ ทิ้งไว้ประมาณ 3-5 นาทีเพื่อให้น้ำสบู่ซึมเข้าไปในเนื้อปูนปลาสเตอร์ แล้วใช้แปรงและผ้าแห้งซับน้ำสบู่เพียงรอบเดียวแล้วเช็ดออกทันที อาจทำให้ปูนปลาสเตอร์ที่หล่อยึดติดไม่หลุดออกจากกันหรือซับน้ำสบู่ออกแล้วเหลือน้ำสบู่บนแบบปูนปลาสเตอร์มากเกินไปจะทำให้ผิวปูนปลาสเตอร์ที่หล่อทับไม่เรียบ

10. กั้นพลาสติกรัดด้วยยางรัดพิมพ์ให้แน่นเพื่อไม่ให้ปูนพลาสเตอร์ที่เททะลักออกจากนั้นผสมปูนปลาสเตอร์ในอัตราส่วนปูนปลาสเตอร์ต่อน้ำ ปูน 100% น้ำ 85% กวนให้เข้ากันเทลงในแบบกั้นไว้ให้ปูนปลาสเตอร์สูงกว่าแบบกำหนดไว้เล็กน้อยเผื่อการกลึงปรับแต่ง

11. นำพลาสติกกั้นพิมพ์ออก ใช้เครื่องมือกลึงปูนปลาสเตอร์ให้ได้ศูนย์ทั้งด้านบนและด้านข้าง การกลึงตั้งศูนย์ควรกลึงในขณะที่ปูนปลาสเตอร์ยังอ่อนตัวอยู่จะกลึงตั้งศูนย์ได้ง่าย หากกลึงตั้งศูนย์ในขณะที่ปูนปลาสเตอร์แข็งตัว ปูนปลาสเตอร์ที่หล่อไม่ได้ศูนย์จะเกิดแรงเหวี่ยงทำให้ยากต่อการกลึง

12. ใช้ไม้บรรทัดวัดกำหนดขนาดความกว้างของต้นแบบปูนปลาสเตอร์ตรงส่วนก้นของผลิตภัณฑ์ด้วยดินสอสี แล้วเปิดเครื่องกลึงทำงานมีรอบในการหมุนช้าช้า ใช้ดินสอสีเขียนความกว้างของก้นผลิตภัณฑ์ตรงตำแหน่งหนึ่งที่กำหนดไว้ครั้งแรก เส้นจะถูกเขียนเป็นวงกลมทำให้เวลากลึงปูนปลาสเตอร์มองเห็นได้ชัดเจน

13.กลึงรูปทรงด้านนอกของต้นแบบให้ได้ตามรูปทรงที่กำหนดไว้พร้อมกลึงทำขอบก้นของต้นแบบ โดยการกลึงปรับแต่งรูปทรงให้ได้ใกล้เคียงกับแบบที่กำหนดแล้วใช้กระดาษด้านนอกของแบบตรวจวัดขนาดและรูปทรงของต้นแบบปูนปลาสเตอร์แล้วกลึงปรับแต่งขนาดและรูปทรงควรตรวจวัดขนาดจนได้รูปทรงตามที่ต้องการ

14. ใช้กระดาษทรายน้ำเบอร์ละเอียดขัดตกแต่งผิวต้นแบบเกิดจากรอยของเครื่องมือเมื่อกลึงให้มีความเรียบเนียนทั่วทั้งต้นแบบ การขัดกระดาษทรายควรขัดในขณะที่เครื่องกลึงยังทำงานอยู่ เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วใช้ดินสอสีทำเครื่องหมายระหว่างต้นแบบและฐานกลึงให้ตรงกัน

15.ใช้ลมเป่าเพื่อแยกต้นแบบออกจากแท่นกลึงควรใช้ลมเป่ารอบๆขอบของต้นแบบจนกว่าจะเห็นรอยแยกจึงยกต้นแบบออกจากแท่นกลึงใช้มือจับต้นแบบปูนปลาสเตอร์เพื่อตรวจสอบความหนาของชาม ให้วางต้นแบบชามลงบนแท่นกลึงตามจุดที่ทำเครื่องหมายให้ตรงกันแล้วจึงปรับแต่งความหนาโดยการเปิดเครื่องกลึงให้หมุนช้าๆแล้วปรับแต่งหากเครื่องกลึงหมุนเร็วจนเกินไปจะทำให้ต้นแบบแท่นกลึงได้ การปรับแต่งความหนาของต้นแบบให้ใช้กระดาษทรายหยาบกดลงบนผิวปูนปลาสเตอร์เพื่อปรับแต่งและใช้มืออีกข้างกดประคองต้นแบบไว้เพื่อป้องกันไม่ให้ต้นแบบหลุดออกจากแท่นกลึง จากนั้นถึงจะแต่งผิวต้นแบบด้วยกระดาษทรายละเอียด

เครื่องมือสำหรับการกลึงปูนปลาสเตอร์

เครื่องมือที่ใช้ในการกลึงปูนปลาสเตอร์มีลักษณะเป็นด้ามไม้ติดกับเหล็กกลม ยาว 1 ฟุต ปลายเหล็กติดกับแผ่นเหล็กรูปแบบตามลักษณะการใช้งานมีทั้งรูปแบบที่มีปลายเป็นรูปสามเหลี่ยมปลายมน หรือเป็นรูปสี่เหลี่ยม การใช้งานจะขึ้นอยู่กับรูปทรงของต้นแบบ ถ้าต้นแบบมีลักษณะเป็นเส้นตรง จะใช้เครื่องมือที่เป็นรูปเหลี่ยมในการกลึง ถ้าต้นแบบมีรูปทรงโค้งเว้า จะใช้เครื่องมือที่มีปลายโค้งมนในการกลึงเป็นต้น

เครื่องมือที่ใช้ในการกลึงปูนปลาสเตอร์จะใช้ร่วมกับไม้ค้ำยัน ลักษณะของไม้ค้ำยันจะเป็นไม้ที่มีลักษณะสี่เหลี่ยมยาว 110 cm ตรงปลายไม้มีเหล็กแหลมสำหรับปักกับแป้น ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งเจียรโค้งมนไว้ค้ำกับร่องไหล ส่วนตรงกลางสำหรับจับเครื่องมือกลึงยึดติดกับไม้ค้ำยันขณะกลึง

อุปกรณ์ เครื่องมือและเครื่องจักรที่ใช้ในการกลึงต้นแบบ ประกอบไปด้วย

1.เครื่องกลึงแบบจิกเกอร์ เป็นเครื่องที่ใช้สำหรับกลึงต้นแบบ โดยใช้มอเตอร์เป็นตัวต้นกำลังซึ่งจะมีลักษณะการใช้งานจะใช้กลึงเฉพาะวัสดุที่ใช้ความเร็วรอบประมาณ 120 - 180 รอบต่อนาทีเป็นปลาสเตอร์เท่านั้น ลักษณะการกลึงนั้นจะกลึงในแนวตั้งโดยทำมุม 90 องศากับพื้น

ภาพแสดงเครื่องกลึงต้นแบบ

2.เครื่องมือที่ใช้ในการกลึง เป็นใบมีดสำหรับกลึงรูปแบบต่าง ๆ

ภาพแสดงเครื่องมือที่ใช้ในการกลึง

3. แท่นเหล็ก 4 ขา สำหรับใช้หล่อเป็นฐานแท่นกลึง

ภาพแสดงแท่นเหล็ก 4 ขา

4. เครื่องมือวัดขนาดต่าง ๆ เช่น ไม้บรรทัด, เวอร์เนีย, คัลลิเปอร์

5. ภาชนะสำหรับผสมปูนปลาสเตอร์ ควรเป็นภาชนะที่มีผิวเรียบไม่ขรุขระเพื่อสะดวกในการทำความสะอาดเช่น กะละมังหรือถังสแตนเลส

6. กระดาษทรายน้ำ ใช้สำหรับขัดแต่งผิวปูนปลาสเตอร์ให้เรียบ

7. กระดาษแข็งสำหรับใช้สร้างแบบ

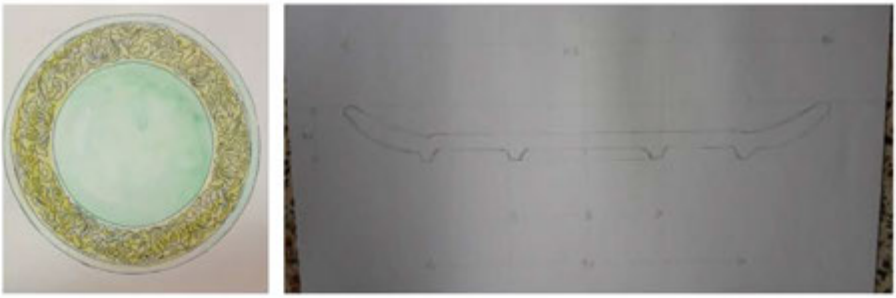
8. มีดปลายแหลมหรือใบเลื่อย ใช้สำหรับแต่งปูนปลาสเตอร์

9. ตะไบ ใช้สำหรับลับเครื่องมือต่างๆ

10. พู่กัน สำหรับใช้ทาน้ำสบู่

การผลิตต้นแบบด้วยวิธีการกลึง

วิธีการสร้างต้นแบบสำหรับการขึ้นรูปด้วยใบมีดแบบภายนอกเป็นการสร้างต้นแบบของผลิตภัณฑ์ประเภท จาน, จานรองแก้วเป็นต้น โดยใช้เครื่องกลึงและเครื่องมือต่างๆ ประกอบการกลึงต้นแบบซึ่งต้องใช้แบบที่สร้างด้วยกระดาษแข็งเป็นตัวช่วยวัดและตรวจสอบความถูกต้องของขนาดและสัดส่วนโดยมีขั้นตอนการสร้างต้นแบบดังนี้



ภาพแสดงการออกแบบและเขียนแบบเพื่อกำหนดขนาดในการใช้งาน

1. นำฐานแท่นกลึงที่หล่อ เสริมด้วยปูนปลาสเตอร์ สวมลงบนเครื่องกลึงแล้วเปิดเครื่องกลึงให้หมุนโดยใช้ความเร็วรอบประมาณ 120-180 รอบต่อนาทีหลังจากนั้นใช้เครื่องมือกลึงบริเวณด้านบนของฐานแท่นกลึงให้เป็นร่องลึก ประมาณ 2.00 - 3.00 เซนติเมตร เพื่อใช้เป็นที่สำหรับเกาะติดของปูนปลาสเตอร์ที่จะหล่อทับบนฐานของแท่นกลึงที่ใช้สำหรับกลึงต้นแบบต่อไป

ภาพแสดงแท่นกลึงที่หล่อเสริมด้วยปูนปลาสเตอร์

2.นำแผ่นพลาสติกมาพันล้อมรอบบริเวณด้านข้างของฐานแท่นกลึง แล้วใช้เชือกฟางหรือยางรัดแผนพลาสติกอีกครั้งหนึ่งโดยกำหนดให้แผ่นพลาสติกให้มีความสูงมากกว่าขนาดความสูงของต้นแบบเล็กน้อย หลังจากนั้นผสมปูนปลาสเตอร์ตามอัตราส่วนแล้ว จึงเทปูนปลาสเตอร์ลงบนฐานของแทนกลึงและรอให้ปูนปลาสเตอร์แข็งตัว จึงถอดแผ่นพลาสติกออกจากฐานของแท่นกลึง

ภาพแสดงการหล่อแท่งปูนปลาสเตอร์

3.หลังจากนั้นผสมปูนปลาสเตอร์ตามอัตราส่วนแล้ว จึงเทปูนปลาสเตอร์ลงบนฐานของแท่นกลึงและรอให้ปูนปลาสเตอร์แข็งตัว จึงถอดแผ่นพลาสติกออกจากฐานของแท่นกลึง

ภาพแสดงการเทปูนปลาสเตอร์

4.เปิดสวิทเครื่องกลึงให้หมุนแล้วใช้เครื่องมือกลึงโดยกลึงตั้งแต่ บริเวณฐานของแท่งปูนปลาสเตอร์ถึงปลายฐานของแท่งปูนปลาสเตอร์ให้เป็นรูปทรงกระบอกโดยปรับผิวด้านนอกให้เรียน

ภาพแสดงการกลึงแท่งปูนปลาสเตอร์ให้เป็นรูปทรงกระบอก

5.เมื่อกลึงแท่งปูนปลาสเตอร์เป็นรูปทรงกระบอกแล้วจึงทำการกลึงต้นแบบตามรูปทรงที่ร่างแบบไว้โดยเขียนเส้นด้วยดินสอแบ่งแนวกันจานและขอบจานให้ชัดเจน การกลึงต้นแบบที่ใช้ในการขึ้นรูปด้วยวิธีการหล่อดันหรือการอัดด้วยเครื่องอัดแรงดันสูงนั้นจะต้องกลึงต้นแบบให้เหมือนผลิตภัณฑ์จริงทุกประการและจะต้องกลึงต้นแบบในลักษณะคว่ำ คือเวลากลึงต้นแบบจะต้องกลึงบริเวณด้านในส่วนโค้งของจานทั้งหมดและ ในขณะที่กลึงต้นแบบ ต้องอาศัย แบบที่สร้างบนกระดาษแข็งมาช่วยวัดและตรวจสอบความถูกต้องของสัดส่วน

ภาพแสดงการกลึงต้นแบบด้านใน

ภาพแสดงการวัดขนาดโดยใช้กระดาษแข็งที่ตัดเป็นรูปต้นแบบเพื่อวัดส่วนเว้าส่วนโค้ง

6.หลังจากกลึงได้รูปทรงตามต้องการแล้วจึงใช้ น้ำสบู่ทาเคลือบผิวไว้แล้วกั้นคอกผสมปูนเทปูนให้มีความสูงเกินจากต้นแบบขึ้นมาไม่มากนัก

ภาพแสดงการทาน้ำสบู่แล้วกั้นคอกหล่อปูนปลาสเตอร์

7.เมื่อเทปูนใส่ในคอกพลาสติกแล้วเมื่อปูนเซตตัวให้ใช้เหล็กแหลมปักไว้ตรงกลางเพื่อที่จะใช้ลมเป่าเมื่อตอนจะแยกต้นแบบออกจากแท่นพิมพ์

ภาพแสดงการแกะพลาสติกออกแล้วและเหล็กแหลมกลึงจับศูนย์แล้วกลึงให้ได้ขนาดตามแบบ

8.หลังจากนั้นกลึงให้ได้ขนาดตามแบบที่ต้องการโดยอาจต้องใช้เพจที่เป็นกระดาษแข็งมาเป็นตัวช่วยวัด

ภาพแสดงการใช้เพจกระดาษมาเป็นตัวช่วยวัดให้ได้ความโค้งความเว้าตามที่ออกแบบ

9.ใช้กระดาษทรายขัดตกแต่งให้เรียบเก็บรายละเอียดให้ครบรอจนปูนแข็งตัวเต็มที่แล้วใช้ลมเป่าลงในรูที่ใช้เหล็กแหลมปักไว้โดยใช้ลมค่อยๆเป่าทีละนิดต้นแบบจะถูกลมดันออกมาดังรูป

ภาพแสดงการเอาต้นแบบออกจากแท่นกลึงโดยใช้ลมเป่า

การตกแต่งต้นแบบจากการกลึงแล้วนำมาแกะสลักลวดลาย

การตกแต่งต้นแบบจากกลึงมีขั้นตอนการตกแต่งดังนี้

1.หลังจากนำต้นแบบออกจากเครื่องกลึงเสร็จแล้ว ต้นแบบซึ่งเป็นรูปจาน ใช้กระดาษทรายน้ำเบอร์ 360 ขัดผิวให้เรียบ การใช้กระดาษทรายน้ำขัดผิวต้นแบบสามารถทำได้ทั้งในขณะที่ต้นแบบอยู่บนเครื่องกลึง นับว่าสะดวกในการขัดแต่งเป็นอย่างมาก แต่ก็ขัดได้เฉพาะบริเวณจานด้านบนและด้านนอกจานเป็นบางส่วนเท่านั้น เมื่อนำออกมาจากแท่นพิมพ์แล้วสามารถขัดได้พอประมาณแล้วใช้เครื่องมือและกระดาษทรายเบอร์ละเอียดขัดตกแต่งให้เรียบ

ภาพแสดงการตกแต่งและขัดกระดาษทรายตามมุมขอบจานต้นแบบ

2.ใช้ดินสอแบ่งสัดส่วนให้เท่ากันแล้วทำการร่างลวดลายที่ต้องการโดยต้องแบ่งช่องไฟให้ใกล้เคียงกันเพื่อความสวยงาม

ภาพแสดงการนำต้นแบบมาขัดตกแต่งแล้วแบ่งสัดส่วนเพื่อร่างลวดลายลงบนจานต้นแบบ

3.ร่างลวดลายตามที่วางช่องไฟแล้วใช้เหล็กแหลมกดเขียนลายให้มีรอยลึกพอประมาณ หลังจากนั้นใช้เครื่องมือแกะสลักกดแกะลวดลายให้มีมิติโดยจัดระดับความเอียงความลึกให้มีมิติแบบนูนต่ำต้องใช้ความพยายามเพื่อให้ได้ลวดลายที่คมชัดส่วนพื้นหลังทำพื้นผิวเพื่อขับให้ลวดลายเด่นชัดขึ้นมา

ภาพแสดงการร่างกดลวดลายและจัดมิติแกะสลักให้เป็นลวดลายแบบนูนต่ำ

ภาพชิ้นงานต้นแบบที่สำเร็จที่ผ่านการกลึงและแกะสลักลวดลายแบบนูนต่ำ

บรรณานุกรม

ธานี อดิศัยพัฒนะกุล การขึ้นรูปเซรามิก ด้วยเครื่องอัดแรงดันสูง สาขาเทคโนโลยีเซรามิก คณะออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.ครองช่าง, พิมพ์ครั้งที่ 1 เชียงใหม่,2549

นพวรรณ หมั้นทรัพย์. การออกแบบเบื้องต้น.(พิมพ์ครั้งที่ 1). เชียงใหม่:โครงการตำราวิทยาเขตภาคพายัพ,2539

ประสพ ลี้เหมือดภัย. องค์ประกอบในงานเครื่องปั้นดินเผา. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์,2543

วิเชียร อินทรกระทึก. ประติมากรรม.กรุงเทพฯ : อักษราพิพัฒน์, 2539

วันชัย เพี้ยมแตง. โครงการสอนหลักสูตรรายวิชาการทำพิมพ์และการหล่อ 2 (เอกสารประกอบการสอน),2544.

วิรุณ ตั้งเจริญ.การออกแบบ.กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์,2529

ศูนย์พัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องเคลือบดินเผา.การทำแม่พิมพ์ปูนปลาสเตอร์. (เอกสารประกอบการฝึกอบรม),มปป.

ผู้เขียน/เรียบเรียง

นายสิงหล วิชายะ

การศึกษา ; มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
ระดับปริญญาตรี คณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรมศาสตร์
สาขา หัตถกรรมเซรามิก
Email : Singhon_don@windowslive.com
หน่วยงาน : สถาบันถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

องค์ความรู้ในการพัฒนาอาชีพ การออกแบบการผลิตต้นแบบเซรามิก

ISBN 978-974-625-915-6
ISBN 978-974-625-914-9 (E-Book)

ที่ปรึกษา
รองศาสตราจารย์ศิลศิริ สง่าจิตร
ดร.สุรพล ใจวงศ์ษา
ผู้เขียน/เรียบเรียง
นายสิงหล วิชายะ
กองบรรณาธิการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกรียงไกร ธารพรศรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์นทีชัย ผัสดี
นายวิสุทธิ์ บัวเจริญ
ดร.สุรีวรรณ ราชสม
นายพิษณุ พรมพราย
นายนริศ กำแพงแก้ว
ว่าที่ ร.ต.รัชต์พงษ์ หอชัยรัตน์
นางสาวทิน อ่อนนวล
นายวิษณุลักษณ์ คำยอง
นางสาวสุธาสินี ผู้อยู่สุข
นายจักรรินทร์ ชื่นสมบัติ
นายเจษฎา สุภาพรเหมินทร์
นางสาวรัตนาภรณ์ สารภี
นางสาวเสงี่ยม คืนดี
นางสาวหนึ่งฤทัย แสงใส
ว่าที่ ร.ต.เกรียงไกร ศรีประเสริฐ
นางสาวเสาวลักษณ์ จันทร์พรหม
นางสาวอารีรัตน์ พิมพ์นวน
นางสาววราภรณ์ ต้นใส
นายวีรวิทย์ ณ วรรณมา
นายภานุพงศ์ ศุภจิตรานนท์

จัดทำโดย
สถาบันถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
98 หมู่ 8 ตำบลป่าป้อง อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ 50220

พิมพ์ครั้งที่ 1
บริษัท เชียงใหม่ พริ้นท์ติ้ง จำกัด
213 ถนน มหิดล ตำบลป่าแดด อำเภอเมืองเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50100

KBS
Knowledge BookStore

สถาบันถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน : 98 หมู่ 8 ตำบลป่าป๋อง อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ 50220
โทรศัพท์ : 0 5326 6516 #1032 , โทรสาร : 0 5326 6522