

0
734.5
ค ๖๗๕๗

การออกแบบกระเบื้องเคลือบเพื่อการตกแต่งภายใน

สาธิตา แจ่งจำรัส

๓๐ ก.ย. ๒๕๓๕

เค้าโครงศิลปนิพนธ์
หลักสูตรศิลปศาสตรบัณฑิต
เสนอต่อภาควิชาศิลปะและวัฒนธรรม
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร

๒๕๓๓

173748

การออกแบบกระเบื้องเคลือบเพื่อการตกแต่งภายใน

เมื่อกล่าวถึงวัสดุที่นิยมนำมาใช้ในการตกแต่งผนังและพื้น ทั้งด้านนอกและด้านในของตัวอาคาร นอกจากจะเป็นสีพลาสติก และวอลล์เปเปอร์แล้วยังมีสิ่งหนึ่งที่กำลังเป็นที่นิยมอย่างมากก็คือ กระเบื้อง ซึ่งมีทั้งแบบปูพื้นและปูผนัง ทั้งนี้เนื่องมาจากความสวยงามเป็นหลัก นอกจากนั้นยังมีความคงทน และความสะอาดสวยงามในการดูแลรักษาได้ง่ายกว่าวัสดุอื่นๆ

ดังนั้นในปัจจุบันนี้ จึงมีผู้เลือกใช้กระเบื้องเป็นวัสดุปูพื้นและปูผนังกันอย่างแพร่หลายทั่วไป จึงทำให้มีการแข่งขันกันระหว่างผู้ผลิตที่พยายามจะเสนอสินค้าของตนให้เป็นที่ยอมรับแก่ผู้บริโภค โดยพยายามกันพัฒนาในด้านของความคงทนถาวร และที่สำคัญที่สุดก็คือพัฒนาในการออกแบบลวดลายที่ทำให้ผู้ซื้อรู้สึกต้องตาต้องใจกับกระเบื้องนั้นๆ

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

ภาควิชาการ

1. เพื่อนำเอาหลักการออกแบบที่ได้ศึกษามาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับการใช้งานในแต่ละประเภท
2. เพื่อศึกษาในแต่ละขั้นตอนของการออกแบบกระเบื้องโดยละเอียด
3. เพื่อศึกษาการแก้ปัญหาในการออกแบบ 2 มิติลงบนแผ่นกระเบื้อง
4. เพื่อแสดงออกทางความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ

ภาคปฏิบัติ

1. เพื่อปฏิบัติภารกิจจริงในการออกแบบกระเบื้องปูพื้นและกระเบื้องปูผนัง
2. เพื่อปฏิบัติตามขั้นตอนการออกแบบกระเบื้องจากต้นแบบมาเป็นตัวจริง

ปัญหา

1. ปัจจุบันนี้การออกแบบกระเบื้องลายใหม่ๆออกมาในท้องตลาดยังมีน้อยเกินไป

- ไม่เพียงพอกับความต้องการของผู้บริโภค
2. ขาดการออกแบบกระเบื้องลายใหม่ที่เจาะลึกถึงความต้องการของผู้บริโภคในแต่ละกลุ่ม แต่ละวัย และวัตถุประสงค์ในการใช้สอยอย่างทั่วถึง
 3. ขาดการออกแบบที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ลวดลายที่แปลกใหม่ ไม่ซ้ำซากและติดอยู่กับรูปแบบของลวดลายเดิมที่มีอยู่ทั่วไปตามท้องตลาด
 4. ขาดการออกแบบที่ผู้บริโภคสามารถใช้ความคิดสร้างสรรค์ของคนเข้ามามีส่วนร่วมเมื่อนำไปใช้งาน ในกรณีที่ผู้บริโภคต้องการแสดงความคิดสร้างสรรค์ของตนเองด้วย
 5. ในวงการออกแบบของประเทศไทย ยังขาดความไว้วางใจและความสามารถของนักออกแบบในประเทศ ทำให้ปิดโอกาสที่จะแสดงออกซึ่งความสามารถและผลงาน เพราะยังยึดติดอยู่กับรูปแบบการออกแบบจากต่างประเทศ เช่น ประเทศอิตาลี และประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นต้นฯ ทั้งๆที่ในความเป็นจริงแล้วนักออกแบบในประเทศเราสามารถออกแบบได้ดีและสวยงามพอๆกับนักออกแบบในต่างประเทศ นอกจากนี้เรายังสามารถแสดงถึงเอกลักษณ์ในการออกแบบในกรณีที่มีการประยุกต์ลวดลายมาจากลวดลายเดิมที่มีอยู่ตามศิลปะของไทยเราให้เป็นที่ยอมรับกับคนไทยด้วยกันเอง และอาจรวมไปถึงชาวต่างประเทศด้วยก็เป็นได้

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อเป็นการศึกษาเฉพาะเรื่องของการออกแบบกระเบื้องปูพื้นและกระเบื้องปูผนัง โดยเน้นถึงรูปแบบ ลวดลาย ตลอดจนถึงกระบวนการและเทคนิคที่นิยมนำมาใช้ในการออกแบบกระเบื้องเคลือบเพื่อการตกแต่งภายใน

สมมติฐาน

1. ได้ศึกษาค้นคว้าถึงการออกแบบกระเบื้องเคลือบเพื่อการตกแต่งภายใน

2. สามารถออกแบบงานประเภท 2 มิติได้บนพื้นผิววัสดุที่แตกต่างไปจากวัสดุทั่วไป เช่น กระดาษ ผืนผ้าใบ เป็นต้นฯลฯ ซึ่งวัสดุดังกล่าวก็คือ แผ่นกระเบื้อง
3. เสนอความคิดริเริ่มในการสร้างสรรค์ลวดลาย และรูปแบบที่เหมาะสมกับการนำไปใช้ตามลักษณะความต้องการของผู้บริโภคที่ต้องการมีส่วนร่วมในการออกแบบลวดลายกระเบื้องปูพื้นด้วยตนเอง เมื่อนำไปใช้
4. สามารถศึกษา ปฏิบัติ และแก้ไขปัญหาในการออกแบบกระเบื้องเคลือบที่จะผลิตขึ้น เป็นสินค้าเพื่อการนำไปใช้ได้จริงๆ ตามจุดมุ่งหมายที่ได้กำหนดไว้

กระบวนการศึกษาค้นคว้า

1. ศึกษาหาข้อมูลจากหนังสือ ตำราทางวิชาการ ตลอดจนผลวิเคราะห์ที่ได้จากการตลาดของกระเบื้องตกแต่งประเภทนี้
2. ศึกษาจากการออกแบบกระเบื้องที่มีจำหน่ายอยู่ตามท้องตลาดทั่วไป
3. ศึกษาจากผู้มีประสบการณ์ในการออกแบบกระเบื้องตกแต่งโดยตรง
4. ศึกษาจากประสบการณ์จริงที่ได้รับจากการฝึกงาน
5. ปฏิบัติการจริงโดยอาศัยความรู้ที่ได้จากการศึกษาในแต่ละส่วนมาเลือกใช้และดัดแปลงตามความเหมาะสม เพื่อให้ได้ผลงานตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

การออกแบบกระเบื้องเคลือบเพื่อการตกแต่งภายใน

สาธิตา แจ่มจำรัส

ศิลปนิพนธ์

หลักสูตรศิลปศาสตรบัณฑิต

เสนอต่อภาควิชาศิลปะและวัฒนธรรม

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร

2533

บทคัดย่อ

โครงการการออกแบบกระเบื้องเคลือบเพื่อการตกแต่งภายในนี้ มีการทำงานที่เน้นหนักในด้านการออกแบบและการผลิต เพื่อให้ได้ผลงานการสร้างสรรค์ที่สวยงามไปตามวัตถุประสงค์ ดังนั้น ศิลปินนิพนธ์ตามโครงการนี้ จึงได้มีการศึกษาและปฏิบัติในขอบข่ายที่กว้างขวางพอสมควร เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ให้สมบูรณ์เท่าที่จะทำได้

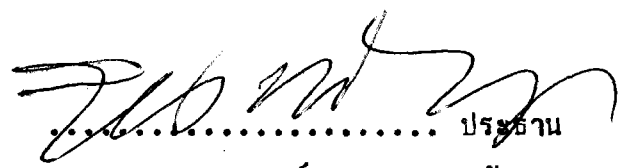
ขอบข่ายของการศึกษาและปฏิบัติการดังกล่าวข้างต้น ประกอบด้วยส่วนใหญ่อันได้แก่

- การศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เป้าหมาย คือ กระเบื้องเคลือบ
- การศึกษาค้นคว้าข้อมูลด้านการออกแบบกระเบื้องเคลือบตกแต่งภายใน
- การศึกษาค้นคว้าข้อมูลด้านการพิมพ์ลายลงบนกระเบื้อง

- การปฏิบัติการตามขั้นตอนในการผลิตและการออกแบบ โดยใช้ความรู้จากข้อมูลที่ได้ศึกษาค้นคว้า นำมาประยุกต์ให้เหมาะสม และเป็นไปตามวัตถุประสงค์

อนึ่ง จากข้อจำกัดหลายๆประการ รวมทั้งความรู้และประสบการณ์ เป็นผลให้ระหว่างการปฏิบัติการได้ประสบปัญหา ในบางขั้นตอน ซึ่งก่อให้เกิดผลดีในด้านประสบการณ์ตามความเป็นจริงและการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา อันนำไปสู่การหาข้อสรุปและเกิดข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขข้อบกพร่อง ดังได้เสนอไว้ในบทที่ 4

สำหรับส่วนสุดท้าย คือในส่วนของภาคผนวกนั้น เป็นประมวลภาพผลงานศิลปนิพนธ์ทั้งหมดที่สำเร็จแล้วตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้


..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร. วิรุณ ตั้งเจริญ)

สารบัญ

บทที่ 1	บทนำ	หน้า	1
บทที่ 2	ข้อมูลสัมพันธ ความรู้เกี่ยวกับกระเบื้องตกแต่ง การออกแบบกระเบื้องเคลือบเพื่อการตกแต่งภายใน - หลักการออกแบบ - รูปแบบของกระเบื้องตกแต่งภายใน - ขั้นตอนการออกแบบกระเบื้องเคลือบ - จิตวิทยาธุรกิจและจิตวิทยาความแตกต่างของบุคคล ลักษณะลายกระเบื้อง การพิมพ์ลวดลายลงบนกระเบื้อง - การพิมพ์ซิลค์สกรีน - กระบวนการพิมพ์กระเบื้อง		7 12 14 15 16 17 20 23 24 25
บทที่ 3	กระบวนการ กระบวนการทางการศึกษา - ภาควิชาการ - ภาคปฏิบัติการ		28 28 36
บทที่ 4	ผลและสรุป		46
	บรรณานุกรม		53
	ภาคผนวก รูปผลงาน		

บทที่ 1

บทนำ

เมื่อกล่าวถึงวัสดุที่นิยมใช้ในการตกแต่งผนังและพื้น ทั้งด้านนอกและด้านในของตัวอาคาร นอกจากสีที่ใช้ทาโดยตรงแล้ว ก็ยังมีวอลเปเปอร์(wall paper) และสิ่งหนึ่งที่กำลังได้รับความนิยมและสนใจจากผู้บริโภคอย่างสูงในขณะนี้ก็คือ กระเบื้องเคลือบ ซึ่งมีทั้งแบบปูพื้นและปูผนัง ทั้งนี้เนื่องจากความสวยงามและคุณสมบัติพิเศษที่ต่างจากวัสดุอื่นๆโดยทั่วไปคือ ความแข็งแรง ความคงทนต่อการเสียดสี ความร้อน กรด และด่าง อีกทั้งยังความสะดวกสบายต่อการนำไปใช้ และยังง่ายต่อการดูแลรักษาอีกด้วย

ความเป็นมาของกระเบื้องตกแต่งในประเทศไทยนั้น เริ่มมีการใช้กันมาตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ 3 เนื่องจากในสมัยนั้นมีการฟื้นฟูการสร้างพระอารามกันมาก จึงมีการสั่งทำแผ่นกระเบื้องประดับ(wall tile)จากประเทศจีน ส่วนมากจะเป็นลายที่เขียนระบายด้วยมือ นิยมใช้สีตามแบบเครื่องเบญจรงค์ ต่อมาได้มีการสร้างเตาทำกระเบื้องมุงหลังคาที่เคลือบด้วยสีต่างๆขึ้นในประเทศไทย ลักษณะกระเบื้องเคลือบมุงหลังคาที่ไทยทำเองนั้น จะเห็นตัวอย่างได้ที่ พระปรางค์วัดอรุณราชวราราม และพระเจดีย์วัดพระเชตุพนวิมลมังคลาราม ในสมัยรัชกาลที่ 4 การทำกระเบื้องลดลง หอถึงรัชกาลที่ 5 ก็เลิกทำ เนื่องจากกระเบื้องที่สั่งมาจากประเทศจีนจะมีราคาถูกกว่า ดังนั้นลวดลายกระเบื้องเคลือบในสมัยนั้นจึงเป็นลวดลายแบบจีน ทั้งลักษณะลายและการใช้สีสันทันที จะเห็นได้จากกระเบื้องเคลือบปูพื้นที่ พระราชวังบางปะอิน ฯลฯ เป็นต้น

จากที่กล่าวมาข้างต้นนี้ จะเห็นได้ว่าประเทศไทยเริ่มมีการใช้กระเบื้องเคลือบเป็นวัสดุตกแต่งมานานแล้ว แต่ส่วนใหญ่มักจะใช้กันในเฉพาะสถานที่สำคัญทางศาสนาและในพระราชวัง เท่านั้น ส่วนตามที่อยู่ของชาวบ้านทั่วไปจะไม่มีให้เห็น เนื่องจากเมื่อเทียบกับรายได้อของชาวบ้านแล้วกระเบื้องเคลือบนี้จะมีราคาสูงมาก ประกอบกับต้องสั่งทำกันเป็นพิเศษและโดยเฉพาะมาจากประเทศจีนเท่านั้น เพราะในประเทศไทยขณะนั้นการหาวัตถุดิบ

ในการผลิตยังหาได้น้อยอยู่ จึงต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงกว่าการสั่งเข้ามาจากประเทศจีน แต่ในปัจจุบันนี้ ประเทศไทยได้มีการนำวิทยาการที่ก้าวหน้าในการผลิตประกอบกับการหาวัตถุดิบมาใช้ในการผลิตสามารถหาได้มากขึ้น เพราะมีวิธีการที่สะดวกและง่ายต่อการค้นหาเพื่อนำมาใช้ จึงทำให้มีการผลิตกันอย่างแพร่หลายมากขึ้น จึงมีการแข่งขันกันทางด้านการขายในท้องตลาดมากตามขึ้นด้วย

แต่อย่างไรก็ดี การผลิตที่มีในปัจจุบันก็ยังมีไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค เนื่องจากเมื่อเทียบอัตราส่วนของปริมาณการผลิตต่อปริมาณความต้องการของผู้บริโภคแล้วนับว่า ความต้องการของผู้บริโภคจะมีแนวโน้มที่ทวีจำนวนมากขึ้นกว่าการผลิต ทั้งนี้เพราะผู้บริโภคเริ่มเห็นประโยชน์ใช้สอย และความสวยงามของกระเบื้องตกแต่งมากขึ้น ความนิยมจึงเกิดขึ้นอย่างแพร่หลาย ดังนั้นการสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคจึงขึ้นอยู่กับฝ่ายการผลิตโดยตรง เมื่อเป็นเช่นนี้แล้วฝ่ายการผลิตจึงควรมีการศึกษา ค้นคว้า และหาข้อมูลเพื่อนำมาพัฒนาในด้านการผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค ซึ่งแนวทางในการศึกษาทางด้านผลิตภัณฑ์กระเบื้องเคลือบนั้น หอจะแยกหัวข้อได้ 2 ประการคือ

- ก. การศึกษาในแนวทางวิทยาศาสตร์ (science and technology)
- ข. การศึกษาในแนวทางศิลป์ (art)

ก. การศึกษาในแนวทางวิทยาศาสตร์ (Ceramic Science and Technology)

การศึกษาในแนวทางนี้ หมายถึง การศึกษาที่เน้นหนักในทางการค้นคว้า สืบค้น วิจัย วิเคราะห์หาข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับวัตถุดิบ แหล่งวัตถุดิบ ปริมาณของวัตถุดิบ และคุณสมบัติต่างๆรวมทั้งด้านกรรมวิธีและเทคนิคที่ช่วยในการผลิตให้รวดเร็วมีคุณภาพที่ดียิ่งขึ้น ตลอดจนการศึกษาเกี่ยวกับระบบเครื่องมือ เครื่องจักร และการใช้เครื่องมือที่จะเอื้ออำนวยต่อผลผลิตอย่างสมบูรณ์แบบ รวดเร็วเพียงพอต่อความต้องการ สิ่งเหล่านี้มีความจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากมีประโยชน์ต่อการดำเนินงานเป็นอาชีพ และเป็นแนวทางของอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ได้เป็นอย่างดี

ช. การศึกษาในแนวทางศิลป์ (Ceramic Art)

การศึกษาในแขนงนี้ หมายถึง การศึกษาเน้นคุณค่าในทางสุนทรียะ อันได้แก่ ความงาม ซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์ในทางใช้สอยด้วยความงามที่เกิดจากรูปทรง สี สรรมต่าง ๆ ตลอดจนการตกแต่งลวดลายให้ผสมกลมกลืนเข้าด้วยกัน อันเป็นศิลปะเพื่อดึงดูดใจผู้ซื้อ นับว่ามีความสำคัญอยู่มาก โดยเฉพาะการศึกษาส่วนใหญ่จะเน้นหนักในด้านการออกแบบ (design) และการเปลี่ยนแปลงที่เหมาะสม สนองประโยชน์ผู้ใช้ เพื่อจะได้เป็นที่ต้องตาต้องใจแก่ผู้บริโภคทั้งหลาย

ฉะนั้นการศึกษาทั้งสองแนวทางนี้ นับว่าได้ประโยชน์และมีความสำคัญไม่น้อยไปกว่ากัน เพราะมีความสัมพันธ์ต่อกัน ซึ่งจะนำไปอย่างเหมาะสมที่สุดแล้วย่อมต้องมีการพัฒนาทั้งในด้านคุณภาพและความงามควบคู่กันไป แต่สำหรับเนื้อหาในศิลปนิพนธ์ฉบับนี้มีจุดมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้าที่เน้นหนักไปในเนื้อหาเกี่ยวกับการออกแบบทางศิลปะเป็นส่วนมาก ซึ่งอาจมีการกล่าวถึงแนวทางวิทยาศาสตร์อยู่บ้างเกี่ยวกับวัตถุดิบ กรรมวิธี และเทคนิคต่างๆที่เป็นพื้นฐาน และทักษะในการผลิตที่มีผลในการพัฒนางานด้านการออกแบบ ดังจะแยกประเด็นของจุดมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า ออกเป็น 2 ประเด็นคือ ภาควิชาการและภาคปฏิบัติ ซึ่งมีจุดมุ่งหมายดังต่อไปนี้

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

ภาควิชาการ

1. เพื่อนำเอาหลักการออกแบบที่ได้ศึกษามาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับการใช้งานในแต่ละประเภท
2. เพื่อศึกษาในแต่ละขั้นตอนของการออกแบบกระเบื้องเคลือบโดยละเอียด
3. เพื่อศึกษาการแก้ปัญหาในการออกแบบ 2 มิติลงบนแผ่นกระเบื้อง
4. เพื่อแสดงออกทางความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ

ภาคปฏิบัติ

1. เพื่อปฏิบัติภารกิจจริงในการออกแบบกระเบื้องปูพื้นและกระเบื้องปูผนัง
2. เพื่อปฏิบัติตามขั้นตอนการออกแบบกระเบื้องจากต้นแบบมาเป็นตัวจริง

ปัญหา

เราจะพบว่าปัจจุบันนี้การออกแบบกระเบื้องเพื่อการตกแต่งที่มีอยู่ทั่วไป มักจะมี ลวดลายที่ซ้ำกันอยู่มาก ถ้าลายไหนสามารถขายออกได้ปริมาณมากก็ยิ่งมีการผลิตมากขึ้น ทำให้โอกาสที่ลายกระเบื้องใหม่ๆที่จะผลิตออกมาทดแทนมีโอกาสน้อย นอกเสียจากว่ามีความแปลกใหม่และแหวกแนวทางไปจากเดิมอยู่มาก จึงจะได้รับการผลิตเข้ามาป้อนตลาด แทนที่สินค้าเดิม ทั้งนี้ทำให้ผู้บริโภคไม่มีโอกาสเลือกสินค้าได้ตามต้องการ ซึ่งพอรวบรวมสาเหตุของปัญหาได้ดังนี้

1. ในปัจจุบันการออกแบบกระเบื้องลายใหม่ๆที่เจาะลึกถึงความต้องการของผู้บริโภคในแต่ละกลุ่ม แต่ละวัย แต่ละวัตถุประสงค์ในการใช้สอยมีไม่ทั่วถึง
2. ขาดการออกแบบกระเบื้องลายใหม่ๆออกมาในท้องตลาด ทำให้มีน้อยเกินไป ไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค
3. ขาดการออกแบบที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ลวดลายที่แปลกใหม่ ไม่ซ้ำและคิดอยู่กับรูปแบบของลวดลายเดิมที่มีอยู่ทั่วไปตามท้องตลาดในระดับกลาง-ล่าง
4. ขาดการออกแบบที่ผู้บริโภคสามารถใช้ความคิดสร้างสรรค์ของคนมามีส่วนร่วม เมื่อนำไปใช้งาน ในกรณีที่ผู้บริโภคต้องการแสดงความคิดสร้างสรรค์ของคนร่วมในการตกแต่งด้วย
5. ในวงการออกแบบของประเทศไทย ยังขาดความไว้วางใจเชื่อใจในความสามารถของนักออกแบบในประเทศทำให้ปิดโอกาสที่จะแสดงออกซึ่งความสามารถและผลงาน เพราะยังยึดติดอยู่กับรูปแบบการออกแบบของนักออกแบบจากต่างประเทศ อาทิเช่น ประเทศสหรัฐอเมริกา และอิตาลี ฯลฯ ทั้งนี้ในความเป็นจริงแล้ว

นักออกแบบในประเทศเราสามารถออกแบบได้สวยงามพอกับต่างประเทศ นอกจากนี้เรายังสามารถแสดงถึงเอกลักษณ์ในการออกแบบในกรณีที่มีการประยุกต์ลวดลายมาจากลวดลายที่มีอยู่ในศิลปะของไทยเราให้เป็นที่ยอมรับกับคนไทยด้วยกันเอง และอาจรวมถึงชาวต่างประเทศด้วยก็เป็นได้

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้าในศิลปนิพนธ์นี้ เป็นการศึกษาในแนวทางการออกแบบ การออกแบบกระเบื้องปูพื้นและกระเบื้องปูผนัง โดยจะกล่าวถึงการออกแบบ ขั้นตอนการออกแบบ ตลอดจนถึงกระบวนการผลิตและเทคนิคที่นิยมนำมาใช้ในการออกแบบกระเบื้องเคลือบเพื่อการตกแต่งภายในที่มีอยู่ในปัจจุบันนี้

สัมมติฐาน

โครงการการออกแบบกระเบื้องเพื่อการตกแต่งนี้ เป็นการนำเอารูปแบบของผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่เดิมมาปรับปรุงเปลี่ยนแปลงและพัฒนาในรูปแบบของลวดลายให้มีการสนองตอบต่อประโยชน์ใช้สอยและความต้องการของผู้บริโภคให้ได้มากขึ้นกว่าเดิม

อนึ่ง ผลที่คาดว่าจะได้รับมีดังนี้คือ

1. เป็นการศึกษาค้นคว้าถึงการออกแบบกระเบื้องเพื่อการตกแต่งภายใน
2. เป็นการออกแบบงานประเภท 2 มิติได้บนพื้นผิววัสดุที่แตกต่างไปจากวัสดุทั่วไป เช่น กระดาษ ผ้าใบ ฯลฯ เป็นต้น ซึ่งวัสดุดังกล่าวนี้คือ กระเบื้อง
3. เป็นการเสนอความคิดริเริ่มในการสร้างสรรค์ลวดลาย รูปแบบที่เหมาะสมกับการนำไปใช้ตามลักษณะความต้องการของผู้บริโภคที่ต้องการมีส่วนร่วมในการออกแบบลวดลายกระเบื้องปูพื้นและผนังได้ด้วยตนเองในการนำไปใช้
4. เป็นการศึกษา ปฏิบัติ และแก้ไขปัญหาในการออกแบบตกแต่งกระเบื้องที่จะผลิตเป็นสินค้าในระดับของตลาดกลาง-ล่างอย่างแท้จริงเพื่อเป็นการยกระดับ

ของสินค้าใหม่มีความแปลกใหม่ สร้างสรรค์ และโดดเด่นเปลี่ยนไปจากรูปแบบเดิม ซึ่งการออกแบบนี้สามารถนำไปใช้ได้จริงตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

บทที่ 2 ข้อมูลสัมพันธ

ความรู้เกี่ยวกับกระเบื้องตกแต่ง

ความหมายของกระเบื้อง

กระเบื้องจัดเป็นเครื่องปั้นดินเผาชนิดหนึ่ง ซึ่งในสายตาของคนเราโดยทั่วไปมักจะเข้าใจและมองแต่เพียงว่า การทำเครื่องปั้นดินเผานั้นเป็นการทำภาชนะ เครื่องถ้วยชาม (pottery) รูปปั้น (figurines) แจกัน โอ่ง ไห กันเพียงเท่านั้น บางคนก็มองในแง่ผลิตภัณฑ์ทางศิลปะ ซึ่งมีไว้สำหรับตกแต่งให้สวยงาม หรือโบราณวัตถุอันมีคุณค่าทางประวัติศาสตร์ที่เก็บไว้ในพิพิธภัณฑ์หรือตู้โชว์เท่านั้น

ตามความจริงแล้ว เครื่องปั้นดินเผาหาได้จำกัดความหมายแต่เพียงเท่านั้น แต่ได้รวมไปถึงผลิตภัณฑ์นาาชนิดที่ทำจากดินและหิน โดยผ่านกรรมวิธีการเผา (firing process) ทำให้มีความแข็งแรง (strenght) มีความคงทนถาวร หรือจะกล่าวอีกนัยหนึ่งได้แก่ ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากอนินทรีย์สาร อโลหะ (inorganic non metallic materials) ซึ่งได้แก่แร่ ธาตุดิน หินต่าง ๆ นั้นเอง ในสมัยโบราณกรีกเรียกว่า เครามอส (Keramos) แปลว่า สิ่งที่ถูกเผา (burnt-stuff) ซึ่งมีความหมายในทำนองเดียวกันและตรงกับภาษาอังกฤษว่า เซรามิกส์ (Ceramics) ซึ่งมีความหมายและคุณสมบัติดังกล่าวมาแล้ว ผลิตภัณฑ์ทางเซรามิกส์จึงมีความหมายรวมไปถึงผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมการทำแก้ว (glass) ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมโลหะเคลือบ (enamel) ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมการทำซีเมนต์ ปูนขาว ปูนพลาสติกเตอร์ (cement, lime, plaster) ตลอดจนอุตสาหกรรมทำกระเบื้องเคลือบทั้งแบบปูผนัง (wall-tile) และปูพื้น (floor-tile)

คุณสมบัติของกระเบื้องเคลือบเพื่อการตกแต่งภายใน

ในทางอุตสาหกรรมการผลิตกระเบื้องเคลือบนี้ จะแบ่งแยกประเภทของกระเบื้องเพื่อการตกแต่งภายในเป็น กระเบื้องปูผนังและกระเบื้องปูพื้น ซึ่งจะมีคุณสมบัติแตกต่างกันคือ กระเบื้องปูผนังจะมีเปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำระหว่าง 8-18 เปอร์เซ็นต์ กระเบื้องอาจมีเคลือบ

สีขาหรือสีอื่นๆ ส่วนกระเบื้องปูพื้นจะต้องไม่มีการดูดซึมน้ำ เนื้อผลิตภัณฑ์อาจมีสีขาหรือสีอื่นๆ เนื้อกระเบื้องมีลักษณะใกล้เคียงกันเป็นแก้ว ปัจจุบันผนังห้องน้ำส่วนมากมักปูด้วยกระเบื้องปูผนัง และพื้นก็มักปูด้วยกระเบื้องปูพื้น นอกจากนี้อาจใช้ในที่อื่นๆ เช่น ในครัวบางแห่ง บริเวณนั่งเล่นรอบบ้าน หรือแม้แต่สระว่ายน้ำเป็นต้น การใช้กระเบื้องก็มีข้อดี คือ ช่วยทำให้เกิดความสวยงาม เรียบร้อยและทำความสะอาดได้ง่าย

กระบวนการผลิตกระเบื้องขั้นพื้นฐาน

การผลิตกระเบื้องมีทั้งการผลิตแบบการทำเนื้อดินปั้นให้เป็นน้ำดินก่อน และแบบการผสมวัตถุดิบแห้งๆ การผลิตแบบแรกเราสามารถใช่วัตถุดิบที่มีราคาถูก การผลิตแบบหลังวัตถุดิบแต่ละอย่างต้องเตรียมมาอย่างดี

วัตถุดิบ สำหรับการผลิตแบบทำให้เป็นน้ำดินก่อน พวกดินจะถูกส่งมายังโรงงานเป็นก้อนๆ แต่ถ้การผลิตแบบผสมวัตถุดิบแห้งๆ พวกดินจะต้องล้างมาเรียบร้อยแล้ว ส่วนพวกทอลค์และวัตถุดิบอื่นๆจะบดมาจนไ้ขนาด ซึ่งวัตถุดิบสำหรับกระเบื้องปูผนังและปูพื้นนั้นมีส่วนผสม และจุดสุกตัวที่เตรียมได้ตามตารางดังต่อไปนี้

ตารางแสดงส่วนผสมวัตถุดิบและจุดสุกตัวของกระเบื้องปูผนัง

วัตถุดิบ	1	2	3	4	5	6	7
หินพื้นม้า	11	3	4	-	-	-	-
หินแก้ว	33	25	20	-	-	-	-
ไฟโรฟิลไลท์	-	15	15	-	-	-	-
ดินขาว	27	22	31	25	-	-	-
ดินเหนียว	29	25	20	25	40	28	30
ทอลค์	-	10	10	30	60	67	70
วอลแลสโตไนท์	-	-	-	20	-	5	-
จุดสุกตัว cone	10	6	5	01	03	03	03

หมายเหตุ ; ส่วนผสมเนื้อดินปั้นกระเบื้องปูผนังจะเปลี่ยนแปลงได้หลายแบบ ปัจจุบันไม่นิยมใช้เนื้อดินปั้นชนิดไตรแอกเซียล ส่วนใหญ่มักใช้ ทอลค์ (Talc ; $3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) ผสมซึ่งมีหน้าที่ช่วยให้ หลอมละลายได้ง่าย นอกจากนี้ยังมีไพโรฟิลไลต์และวอลแลสโตไนท์ ในการเผาเนื้อดินปั้นชนิดไตรแอกเซียลจะต้องเผาถึงจุด สุกตัว (cone) ที่ 6 หรือ 10 แต่เนื้อดินปั้นที่มีทอลค์เป็นส่วนผสม สูงๆ จะเผาเพียงจุดสุกตัวที่ 03-01 ซึ่งจะทำให้กระเบื้องมีเปอร์-เซ็นต์การดูดซึมน้ำอยู่ระหว่าง 8-18 เปอร์เซ็นต์ ดังจะเปรียบเทียบ ได้จากตารางข้างบนนี้

ตารางแสดงส่วนผสมวัตถุดิบและจุดสุกตัวของกระเบื้องปูพื้น

วัตถุดิบ	1	2	3	4
หินฟันม้า	58	58	60	55
หินแก้ว	9	8	-	15
ดินขาว	32	32	38	25
ทอลค์	-	2	2	-
แคลเซียมคาร์บอเนต	1	-	-	-
ดินเหนียว	-	-	-	5
จุดสุกตัว (cone)	10	9	12	9

หมายเหตุ ; จะเห็นได้ว่าเนื้อดินปั้นชนิดไตรแอกเซียลและมีหินฟันม้าเป็นส่วนผสมเปอร์เซ็นต์สูงเมื่อเผาระหว่างจุดสุกตัวที่ 9 และ 12 จะได้เนื้อผลิตภัณฑ์มีลักษณะใกล้เคียงจะเป็นแก้วไม่มีการดูดซึมน้ำ ถ้าต้องการกระเบื้องสีก็เติมสีเซรามิกส์เข้าไปในเนื้อดินปั้นนั้น

การเตรียมเนื้อดินปั้นโดยการทำให้เป็นน้ำดินก่อน การเตรียมวิธีนี้ทำกันมาแต่เริ่มแรก ซึ่งประกอบด้วยการซึ่งวัตถุดิบ การกวนผสม การร่อนผ่านตะแกรง การอัดกรองเนื้อดินปั้น การอบเนื้อดินปั้นให้มีความชื้น 6-10 เปอร์เซ็นต์ ทำเนื้อดินปั้นให้เป็นผงละเอียดและร่อนอีกครั้งหนึ่ง แต่ปัจจุบันการเตรียมเนื้อดินปั้นจะตัดการอัดกรองออกไปและให้น้ำดินผ่านไปยังเครื่องสเปร์ร่ายเออร์ เพื่ออบแห้งให้เป็นผงละเอียดที่เขียว ผงนี้จะมีลักษณะเป็นเม็ดกลมเล็กๆที่มีความชื้นที่พอเหมาะและมีการเคลื่อนตัวดีเวลาวัดในแบบ

การเตรียมเนื้อดินปั้นโดยการผสมแห้ง วิธีการนี้วัตถุดิบจะต้องเตรียมมาหรืออย่างเรียบร้อยแล้วมีขนาดละเอียดและแห้ง ซึ่งวัตถุดิบตามส่วนผสมและผสมกันด้วยเครื่องผสมหรือกับพรมน้ำลงไปปริมาณที่ถูกต้องแล้วเข้าเครื่องทำให้เป็นฝุ่น แล้วจึงร่อนเก็บไว้ขึ้นรูปแผ่นกระเบื้องโดยวิธีอัด

การอัดแผ่นกระเบื้อง ในโรงงานเก่าๆ หรือโรงงานเล็กๆ อาจใช้เครื่องอัดด้วยมือชั้นเกลียว ปัจจุบันใช้กับแผ่นกระเบื้องที่มีรูปร่างพิเศษเท่านั้น ปัจจุบันการอัดแผ่นกระเบื้องจะใช้เครื่องอัดโนมิตี เครื่องอัดอาจเป็นแบบชั้นเกลียวหรือใช้ไฮดรอลิก ปัจจุบันเครื่องอัดชนิดชั้นเกลียวเป็นที่นิยมใช้กันแพร่หลาย เครื่องนี้การทำงานอาศัยความเสียดทาน ซึ่งควบคุมโดยอัดโนมิตีและทำให้มีการอัดกระเบื้อง 2 จังหวะ จังหวะแรกจะเป็นการปล่อยอากาศในเนื้อดินให้หนีไป การอัดจังหวะที่สองจะทำให้แผ่นกระเบื้องแน่นยิ่งขึ้น เครื่องอัดขนาดใหญ่สามารถอัดแผ่นกระเบื้องขนาด $4\frac{1}{4}$ คูณ $4\frac{1}{4}$ ตารางนิ้ว, ครึ่งละ 6 แผ่น , และอัตราเร็วจะอัดได้ถึงนาทีละ 30 ครั้ง การจะทำให้แผ่นกระเบื้องมีความหนาแน่นสม่ำเสมอทั้งแผ่นจะต้องป้อนเนื้อดินปั้นลงในแบบให้เรียบเสมอกัน ซึ่งจะทำให้ได้โดยการใช้น้ำดินปั้นที่มีการเคลื่อนไหวตัวได้ดีและการออกแบบเครื่องป้อนเนื้อดินปั้นให้มีการสั่นที่เหมาะสม

ปัจจุบันแผ่นกระเบื้องมักจะมีขอบมน แต่ก่อนแบบสำหรับอัดแผ่นกระเบื้องทำด้วยเหล็กหล่อ ปัจจุบันแบบที่มีอายุการใช้งานนานๆ ทำด้วยโลหะผสมระหว่างเหล็กกล้ากับโครเมียมและทำให้มีความแข็งโดยการทำให้เย็นโดยเร็วในอากาศ

การทำความสะอาดแผ่นกระเบื้องหลังจากการอัด เมื่อแผ่นกระเบื้องออกมาจากแบบ ตามขอบกระเบื้องจะมีคราบเศษดินติดอยู่ แต่ก่อนคราบนี้ถูกขจัดออกไปโดยใช้มือ แต่ปัจจุบัน

มีเครื่องมือทำความสะอาดอัตโนมัติหลายชนิด ขณะที่กระเบื้องเคลื่อนที่ออกมาตามสายพาน ขอบทั้งสองข้างของกระเบื้องจะถูกกับแถบของวัตถุที่ใช้สำหรับขัด อาจเป็นตะแกรงโลหะหรือ ที่ขูดที่ทำด้วยทั้งสแตนคาร์ไบด์ แล้วกระเบื้องจะหมุนตัว 90 องศา และการปิดขอบของกระเบื้อง ก็ดำเนินไปอีกครึ่งหนึ่ง

การเผาไหม้ กระเบื้องปูผนังจะเรียงในหีบดินเรียงซ้อนๆกัน และเข้าเตาเผา ได้เลย กระเบื้องจะไม่ติดกันเพราะการเผาไหม้ที่อุณหภูมิต่ำ แต่กระเบื้องปูพื้นระหว่างแผ่น กระเบื้องต้องโรยด้วยทรายหรือซิลิกา เพราะว่ากระเบื้องปูพื้นเผาที่อุณหภูมิสูง ทรายจะช่วย ทำให้แผ่นกระเบื้องไม่ติดกัน การเผาไหม้จะทำในเตาอุโมงค์

การเคลือบ สมัยก่อนการชุบเคลือบกระเบื้องกระทำโดยการจุ่มแผ่นกระเบื้อง ลงในถังน้ำเคลือบ แต่ปัจจุบันการชุบเคลือบกระทำโดยเครื่องพ่นอัตโนมัติลงบนแผ่นกระเบื้อง ซึ่งเคลื่อนที่มายังสายพาน น้ำเคลือบที่ไม่เคลือบแผ่นกระเบื้องจะมีประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสามารถเก็บรวบรวมกลับมาใช้ได้ใหม่ นอกจากเคลือบโดยวิธีการพ่นแล้ว อาจใช้วิธีปล่อย ให้น้ำเคลือบตกลงมาเป็นมันลงบนแผ่นเคลือบก็ได้

ขนาดของกระเบื้องเคลื่อนที่มีจำหน่ายอยู่ในปัจจุบันจะมีขนาดดังต่อไปนี้คือ

กระเบื้องปูผนัง ; ขนาด 8/8 , 8/10 , 8/12 , 8/16 , 4/8 , 4/10 , และ 2/8 ตร.นิ้ว
 กระเบื้องปูพื้น ; ขนาด 8/8 , 12/12 , 16/16 , และ 32/32 ตร.นิ้ว

การออกแบบกระเบื้องเคลือบเพื่อการตกแต่งภายใน

ในสมัยก่อนเป็นยุคของผู้ผลิต ผู้ผลิตจะผลิตผลิตภัณฑ์ออกมาขายในท้องตลาดนั้น จะผลิตออกมาในรูปแบบ ลักษณะอย่างไร ประโยชน์ใช้สอยมีมากน้อย ถ้าตรงตามความต้องการของผู้บริโภคเพียงบางส่วนก็สามารถขายได้ ตลาดการแข่งขันของกระเบื้องตกแต่งยังมีอยู่น้อย มิได้เน้นที่ความสวยงามของลวดลายกระเบื้องเท่าใดนัก มักจะพิจารณากันจากสีที่ดูเรียบๆ และขนาดของกระเบื้องที่คิดจะใช้เท่านั้น ซึ่งทั้งหมดที่กล่าวมานี้ก็ยังมีทำให้เลือกรูปแบบได้ไม่มากนักเพราะกำลังในการผลิตยังมีน้อยอยู่มาก แต่ในปัจจุบันตลาดมีคู่แข่งชั้นในการผลิตเป็นจำนวนเพิ่มมากขึ้น มีการขยายตลาดเพื่อการขายกว้างขวางขึ้นไปจากเดิม และนอกจากจะผลิตขึ้นเพียงแต่ขายในประเทศแล้ว ก็ยังมีการขยายตลาดไปยังต่างประเทศอีกด้วย ที่เห็นได้ชัดก็คือ ในแถบประเทศเพื่อนบ้าน เมื่อเป็นเช่นนี้การที่จะพัฒนากระบวนการผลิตให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้มากขึ้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง และในการพัฒนาเบื้องต้นนั้นก็ควรคำนึงถึงการออกแบบกระเบื้องตกแต่งที่คำนึงถึงความต้องการของผู้ใช้เป็นหลัก การออกแบบต้องให้ประโยชน์ด้านการใช้สอยครบถ้วน มีลวดลายที่ดี มีสีสันสวยงามจนสามารถจูงใจผู้บริโภคให้มีความสนใจ พอใจ และในที่สุดก็เลือกหาผลิตภัณฑ์นั้นไปใช้

วิธีการตกแต่งลายกระเบื้องเคลือบสำหรับปูภายในนั้นสามารถทำได้หลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีก็มีข้อแตกต่างในการผลิต ดังนี้

วิธีที่ 1

การตกแต่งด้วยการผสมสีลงในเนื้อดิน หรือเติมลงในน้ำเคลือบเพื่อต้องการให้เนื้อกระเบื้องนั้นเป็นสีเดียวกันโดยตลอด เป็นวิธีที่ทำให้สีมีความกลมกลืน และสม่ำเสมอทั่วกันหมดทั้งแผ่น

วิธีที่ 2

การตกแต่งด้วยกรรมวิธีปฏิบัติทางเคมี อาทิเช่น การผสมสูตรน้ำเคลือบที่มีส่วนผสมแตกต่างกันออกไป เมื่อนำไปเผาจะได้กระเบื้องที่มีลวดลายลักษณะของผิวเคลือบที่แตกต่างกันออกไปด้วยเช่นกัน เป็นต้นว่า มีผิวมันเรียบ ผิวมันแบบมีพื้นผิว (texture) ที่ขรุขระ ผิวด้านแบบเรียบ หรือผิวด้านที่ขรุขระ ฯลฯ

วิธีที่ 3

การตกแต่งโดยการเขียนสี ระบายสี (painting) ลงไปบนผิวกระเบื้องเคลือบ ที่ผ่านการเผาแล้ว หรือกระเบื้องที่ยังไม่ได้เผาเคลือบ เมื่อเขียนเสร็จแล้ว จึงนำกระเบื้องไปเผาอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้สีที่เขียนรวมตัวกันเป็นเนื้อเดียวกับกระเบื้อง

วิธีที่ 4

การตกแต่งด้วยรูปลอก รูปลอกคือสิ่งพิมพ์ของแบบต่างๆ รูปภาพต่างๆ หรือตัวพิมพ์ ซึ่งสิ่งพิมพ์นั้นมักใช้วัสดุที่มีการเตรียมผิวเป็นพิเศษ ตัวอย่างเช่น พิมพ์บนกระดาษเหนียว ภาพพิมพ์บนสิ่งพิมพ์นี้จะถูกถ่ายทอดไปสู่ผิวซึ่งปกติจะยากต่อการตกแต่ง เนื่องจากความโค้งของผิว รูปลอกเป็นวัสดุที่โค้งงอได้และสามารถดัดแปลงให้เข้ากับผิวที่จะติดรูปลอกได้อย่างดี

รูปลอกเซรามิกส์ (sticker) เป็นสิ่งพิมพ์ซึ่งพิมพ์ด้วยส่วนผสมพิเศษของอินทรีย์ ออกไซด์ ซึ่งจะหลอมเป็นแก้วติดกับผิวกระเบื้องที่อุณหภูมิสูง ผงสีจะพิมพ์บนกระดาษชนิดพิเศษ และป้องกันการเสียหายของรูปลอก โดยการพิมพ์หับด้วยน้ำมันวานิช แลคเกอร์ หรือวัสดุอื่นๆ ที่คล้ายกัน อุณหภูมิที่ใช้เผารูปลอกขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของกระเบื้องเคลือบที่จะสามารถรักษารูปร่างซึ่งอาจเกิดโดยการอ่อนตัว การหลอมหรือรูปร่างเปลี่ยนแปลงไปจากรูปร่างที่ต้องการ

กระเบื้องที่ตกแต่งด้วยรูปลอกจะมีสีอันสวยงามสะดุดตาและเข้ายวนใจลูกค้า ซึ่งช่วยให้ลูกค้าเกิดความต้องการซื้อหาเก็บไว้ใช้มากขึ้น แต่สนนราคาแต่ละแผ่นนั้นค่อนข้างจะแพงกว่าการผลิตด้วยวิธีอื่นอยู่มาก และมักจะทำกันในกระเบื้องที่ใช้ตกแต่งผนังเท่านั้น เนื่องวิธีการผลิตค่อนข้างยุ่งยากซับซ้อนและผลิตได้เป็นจำนวนน้อย รูปลอกนี้สามารถใช้ตกแต่งได้ทั้งใต้และบนผิวเคลือบ

วิธีที่ 5

การตกแต่งโดยใช้วัสดุชนิดอื่นเข้ามาติดประกอบลงบนผิวกระเบื้อง เช่น กระฉก ฯลฯ วิธีนี้จะเห็นได้จากตัวอย่างจากกระเบื้องดีไซน์ของ บริษัท เซรามิกส์อุตสาหกรรมไทยจำกัด ที่มีการนำเอาวิธีนี้มาใช้ในการผลิตเป็นอุตสาหกรรมรายแรกของประเทศไทย

วิธีที่ 6

การตกแต่งโดยวิธีการพิมพ์ซิลค์สกรีน (silk-screen) ลงไปบนผิวกระเบื้อง

สามารถพิมพ์ได้พร้อมเคลือบ แล้วนำไปเผา (on glaze) หรือพิมพ์บนกระเบื้องที่ผ่านการเผาเคลือบแล้ว (over glaze) และอีกวิธีหนึ่งคือ พิมพ์ลงบนกระเบื้องที่ผ่านการเผาติดครั้งแรก (biscuit) โดยยังไม่ได้มีการเคลือบมาก่อน เมื่อพิมพ์สกรีนแล้วจึงเคลือบทับซึ่งโดยมากมักจะเป็นการเคลือบใส จากนั้นจึงนำไปเผา วิธีนี้เรียกว่า การเผาใต้เคลือบ (in glaze)

(หมายเหตุ ; สำหรับวิธีการพิมพ์ซิลค์สกรีนลงบนกระเบื้องติดแล้วจึงนำไปเผานั้น (on glaze) เป็นวิธีที่เลือกใช้ในงานศิลปนิพนธ์นี้ ซึ่งจะนำเสนอขั้นตอนโดยละเอียดในตอนต่อไป)

หลักการออกแบบ

การออกแบบลายกระเบื้องเป็นศิลปประยุกต์แขนงหนึ่ง ซึ่งเป็นการออกแบบบนพื้นระนาบ 2 มิติ ที่นักออกแบบจำเป็นต้องคำนึงถึงหลักการ 2 ประการ ซึ่งได้แก่

1. ศิลปะในการออกแบบ

อันประกอบด้วยทฤษฎีศิลปะที่กล่าวถึงองค์ประกอบทางศิลป์ อันได้แก่ เส้น สี รูปทรงต่างๆ มวลและปริมาตร ลักษณะผิว บริเวณว่าง และน้ำหนักของสี ฯ เหล่านี้เป็นต้น ซึ่งจะนำมารวมกันเป็นลวดลาย และทำให้ลวดลายนั้นดูสวยงามน่าใช้

2. จิตวิทยาธุรกิจ

เพื่อนำมาเป็นหลักการในการพิจารณาความชอบ และรสนิยมของบุคคลในระดัต่างๆ ตลอดจนหลักการเพื่อให้ผู้บริโภคนิยม และพอใจในการใช้ รวมทั้งหลักในการโฆษณาให้ผลิตภัณฑ์นั้นๆ สามารถจำหน่ายได้

นอกจากนั้น นักออกแบบควรเข้าใจกระบวนการผลิตเบื้องต้น เพื่อให้ได้ลักษณะตามที่ออกแบบมา จึงจะสามารถประสานให้งานออกแบบนั้นเป็นผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายได้

การออกแบบที่ดี ควรได้ศึกษาและตัดสินใจทำในส่วนที่เป็นประโยชน์ใช้สอย และมีคุณค่าทางความงาม ด้วยสีเส้น หรือลวดลายที่สะดุดตา ซึ่งนักออกแบบควรมีความรู้ประกอบกับความเข้าใจในคุณค่าของศิลปะเพื่อการตกแต่ง

แนวทางพัฒนาการออกแบบ จะต้องอาศัยความเข้าใจด้านองค์ประกอบมาสร้างสรรคงานให้เกิดความสัมพันธ์กลมกลืน มีความงามและความประทับใจ การเป็นผู้ออกแบบที่ดีจะต้องประกอบด้วยคุณสมบัติหลายด้านคือ เป็นผู้มีทักษะในการออกแบบ มีความคิดสร้างสรรค์ มีความเข้าใจในการออกแบบเฉพาะด้าน และที่สำคัญในการพัฒนาการออกแบบก็คือ การเป็นผู้ที่คอยติดตามการเปลี่ยนแปลงด้านารออกแบบอยู่ตลอดเวลา ไม่ว่าจะเป็นด้านที่เกี่ยวกับการออกแบบโดยตรง หรือกระบวนการกรรมวิธีในการผลิตที่มีการพัฒนา ปรับปรุง เปลี่ยนแปลงแก้ไขให้มีการผลิตที่สามารถสนองต่อความแปลกใหม่ ในด้านความคิดของนักออกแบบ และด้านการตลาด เพื่อเป็นการส่งเสริมการขายโดยตรงอีกด้วย

จากที่กล่าวมาข้างต้นนี้ จึงพอสรุปได้ว่า การออกแบบที่ดีนั้นควรคำนึงถึงปัจจัยดังต่อไปนี้

1. รูปแบบที่สร้างสรรค์
2. มีความงามที่น่าสนใจ
3. สัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอย
4. มีความเหมาะสมกับวัสดุ
5. มีความสอดคล้องกับการผลิต
6. มีการพัฒนารูปแบบที่ทันต่อความเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ

รูปแบบของกระเบื้องตกแต่งภายใน

การออกแบบลายกระเบื้องตกแต่งภายใน สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ลักษณะดังนี้
แบบฟิลด์ไทล์ (Field-tile)

หมายถึง ลายกระเบื้องที่มีลักษณะลายเป็นรูปแบบพื้นๆ เหมาะสำหรับการปูเป็นพื้นที่กว้าง ในลายกระเบื้องหนึ่งแผ่นมักมีสีไม่มากนัก ประมาณไม่เกิน 2-3 สี นิยมใช้ในการปูผนังเป็นบริเวณกว้างแทนการทาสีและการติวอลล์เปเปอร์

แบบฟลอร์ (Floor-tile)

หมายถึง กระเบื้องที่นิยมใช้ปูพื้น มักจะเป็นกระเบื้องที่มีเพียงสีเดียวตลอดทั้งแผ่น แต่ในปัจจุบันมีการพัฒนารูปแบบมากขึ้น อาจมีลวดลายเช่น ลายหินอ่อน ลายไม้ ฯลฯ แต่ก็มีสี

ไม่เกิน 2-3 ดี เช่นเดียวกับกระเบื้องปูผนัง กรรมวิธีในการผลิตและคุณสมบัติในการใช้งาน จะแตกต่างกันกับกระเบื้องปูผนัง แต่มักใช้ปูประกอบเข้าด้วยกัน ดังนั้นในการออกแบบตกแต่ง จึงควรมีความสอดคล้องกันกับกระเบื้องปูผนังอื่นๆด้วย

แบบวอลล์สปอต (Wall-Spot)

เป็นลายกระเบื้องที่พัฒนามาจากแบบฟิลด์ไทล์ มักจะมีการเพิ่มลายเป็นลักษณะแบบ กลุ่มของลาย() อยู่ตรงกลางของกระเบื้อง จะเป็นลายที่มีขนาดไม่ใหญ่นัก ไม่กำหนดจำนวน ของสี แต่ควรมีสีอยู่ในโทนเดียวกับกระเบื้องปูผนังแบบฟิลด์ไทล์ เพราะมักนิยมใช้ร่วมกัน

แบบบอร์เดอร์ (Border)

เป็นลักษณะลายของกระเบื้องที่ใช้เป็นขอบ นิยมใช้ตกแต่งประกอบกับกระเบื้องแบบ ฟิลด์ไทล์และแบบวอลล์สปอต โดยใช้แต่งเป็นกรอบหรือขอบของลวดลายกระเบื้องแทนการใช้บัวตกแต่ง จะมีสีก็ได้ มักมีขนาดเป็น $\frac{1}{2}$ ของกระเบื้องปูผนัง เช่น ขนาด 4/8 นิ้ว , 4/10 นิ้ว , และ 2/8 นิ้ว เป็นต้นฯ

จากที่กล่าวมาข้างต้นนี้ เป็นข้อมูลในการออกแบบกระเบื้อง ที่มีจำหน่ายอยู่ทั่วไปใน หองตลาด

ขั้นตอนของการออกแบบกระเบื้องเคลือบ

1. รับผิดชอบวัตถุประสงค์ในการออกแบบ ให้ตรงกับความต้องการนโยบายประโยชน์ใช้สอย และความกลมกลืนของการออกแบบ
2. ค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องที่ทำ ตามกฎเกณฑ์ความงามของสังคม ควรเป็นการออกแบบที่มีความเป็นไปได้ง่ายในการผลิต
3. คำนึงถึงจำนวนการผลิตตามความต้องการของสังคม ไม่ควรมีกระบวนการผลิต ที่ยุ่งยากซับซ้อน
4. ลวดลายกระเบื้องควรมีสีสรรพ์ที่ดี กลมกลืนทั้งส่วนรวม รูปแบบ ลักษณะผิวสัมผัส และสีให้เหมาะกับวัสดุและวิธีการนำไปใช้ ซึ่งควรคำนึงถึงการต่อกันเป็นพื้นที่กว้าง

- ดังนั้นกระเบื้องแผ่นเดียวควรมีลายที่ต่อเนื่องกันอย่างไม่สิ้นสุดในแผ่นเดียว
(หมายเหตุ ; หิ้งนี้ลวดลายต่อเนื่องจะมีเฉพาะในแบบ ฟลอร์ไทล์, ฟิลค์ไทล์,
และบอร์เคอร์ เท่านั้นแต่ไม่ทำกันในแบบวอลล์สโปต)
5. เมื่อเริ่มมีมโนภาพแล้ว จึงถ่ายทอดความคิดลงบนแผ่นกระดาษ เพื่อไปเป็นแบบ
ในการทำแม่พิมพ์ต่อไป

หิ้งนี้ลวดลายที่ออกแบบมานั้นจะสามารถพิมพ์ได้ตามแบบจริงหรือไม่ ขึ้นอยู่กับการใช้
ความรู้ในเชิงศิลปะผสมผสานกับความรู้ดังต่อไปนี้

1. วิธีของการพิมพ์ที่นำมาใช้
2. กระบวนการพิมพ์
3. ชนิดของกระเบื้องที่จะพิมพ์ (ผ่านกระบวนการเผาเคลือบมาก่อน หรือยังไม่ได้
เผาเคลือบ เป็นต้นฯลฯ)
4. ประโยชน์ใช้สอยของกระเบื้อง (เช่น ใช้เป็นกระเบื้องแบบบอร์เคอร์ หรือ
เป็นแบบฟิลค์ไทล์)

จิตวิทยาธุรกิจและจิตวิทยาความแตกต่างของบุคคล

การออกแบบลายกระเบื้อง เป็นการออกแบบเพื่อผลิตออกจำหน่ายจัดเป็นการออกแบบ
เพื่อพาณิชย์ศิลป์ จึงต้องมีธุรกิจเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ดังนั้นจำเป็นต้องใช้หลักจิตวิทยาบางส่วนมา
วิเคราะห์ความแตกต่างของบุคคลตามอาชีพ วัย และฐานะ เพื่อเป็นมูลฐานที่จะออกแบบให้เหมาะ
สม หรือคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยของแบบนั้นๆด้วย

จิตวิทยาเป็นศาสตร์ชนิดหนึ่ง สอนให้มนุษย์เข้าใจตนเอง และเข้าใจพฤติกรรมของ
ผู้อื่นด้วย การสังเกต การวัดและแปลพฤติกรรมนั้นตามหลักเกณฑ์ที่ได้รวบรวมไว้อย่างเที่ยงตรงและ
สมบูรณ์ เมื่อนำวิชาจิตวิทยามาประยุกต์ใช้ในเชิงธุรกิจ หมายความว่า ผู้ใช้จะต้องคำนึงถึงการ
ติดต่อ ประสานงาน การเสนอ หรืออื่นๆ เพื่อให้ฝ่ายตรงข้ามตอบสนองในทางที่เป็นประโยชน์
แก่ตน การที่จะทำได้ดังนี้ บุคคลนั้นๆจำเป็นต้องเข้าใจสภาพสังคมแวดล้อมอันเป็นแนววงใจให้ความ

ต้องการของบุคคลแตกต่างกันไปตามสภาพ และความต้องการตามวัย

สิ่งจูงใจผู้บริโภคในการซื้อสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ใดนั้น ขึ้นอยู่กับแรงขับ และแรงจูงใจหลายอย่างประกอบด้วยคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์รวมกับการบริหาร จะทำให้ผู้ซื้อพึงพอใจมาก โดยเฉพาะการออกแบบลวดลายที่กำลังศึกษากันอยู่นี้ สิ่งจูงใจเกิดขึ้นได้หลายทางด้วยกัน เช่น สีสวย ลวดลายสวยงาม จึงทำให้กระเบื้องตกแต่งนั้นขายได้จำนวนมาก

การกระตุ้นจูงใจให้ผู้ซื้อเกิดความต้องการอยากได้ และนำไปสู่การซื้อชายนั้นขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของสิ่งเรานั้นได้แก่

1. ขนาด ขนาดของกระเบื้องที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคในแง่ประโยชน์ใช้สอยได้ดี เช่น ขนาดของกระเบื้องปูพื้นแบบ 32x32 ตารางนิ้ว เพื่อปูพื้นในพื้นที่ที่มีขนาดกว้างใหญ่ เพื่อเป็นทางเดิน พื้นห้องโถงขนาดใหญ่ซึ่งเป็นการประหยัดเวลาและสะดวกต่อการนำไปใช้

2. การเคลื่อนไหวของสิ่งเร้า ลวดลายที่ต่อเนื่องกันชักจูงให้สายตาผู้พบเห็นคิดตามจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งโดยไม่มีการขาดตอน ย่อมทำให้ลวดลายนั้นก่อให้เกิดความเคลื่อนไหว

3. ความเข้มของสิ่งเร้า ในการออกแบบลวดลาย ได้แก่ สีที่ใช้ในการออกแบบ กระเบื้องมักใช้โทนสีที่ดูสบายตา มองไถ้นานๆ จึงมักเป็นสีที่ไม่ฉูดฉาดนัก และถ้าหากจะใช้สีเข้มก็ควรเป็นสีที่มีการลดค่าของสีเมื่่อสีลงไปบ้างแล้ว

4. การเปลี่ยนแปลงของสิ่งเร้า บุคคลจะเพิ่มความสนใจมากขึ้นถ้ามีการออกแบบที่มีการเปลี่ยนแปลงของสิ่งเร้า เช่น การใช้สีเข้มกับสีอ่อนปนกัน หรือการมเทคนิคในการผลิตที่ทำให้รูปแบบของพื้นผิวกระเบื้องดูแปลกตาและใหม่ไปกว่าเดิม

5. การซ้ำ แบบลวดลายที่ซ้ำๆกันแต่วางอย่างมีระเบียบ จะเพิ่มความเร้าใจให้ต้องการมากขึ้นได้

6. การผ่านประสาทสัมผัสหลายๆทาง ถ้าสามารถทำให้บุคคลรับสัมผัสสิ่งเร้าผ่านหลายทาง จะช่วยให้การรับรู้สมบูรณ์มากกว่าการใช้ประสาทสัมผัสเพียงอย่างเดียว สำหรับลักษณะเช่นนี้เมื่อนำมาใช้กับการออกแบบลวดลาย ซึ่งลักษณะของลวดลายเร้าใจให้พิจารณาอยู่แล้วจะทำให้เกิดความรู้สึกอยากจับต้อง เช่น การใช้ลวดลายแบบ 3มิติ บางครั้งการตกแต่งพิเศษนี้ เป็นการ

ทำให้กระเบื้องตกแต่งดูน่าสนใจ และดูใจให้สัมผัส

7. ความแปลกใหม่ของสิ่งเรา สิ่งเราที่มีความแปลกใหม่ทั้งในเรื่องของลวดลาย ลักษณะและคุณสมบัติ จะมีประสิทธิภาพดีกว่าสิ่งเราที่เคยชินซ้ำซาก ไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆในการกระตุ้นความสนใจของผู้รับรู

นอกจากนี้การพิจารณาของผู้บริโภคยังประกอบด้วยสาเหตุอีก 2 ประการ

1. ประสบการณ์หรือความต้องการของผู้บริโภคโดยตรง ซึ่งหมายความว่าแม้ลวดลายลักษณะของกระเบื้องจะสวยงามน่าใช้ แต่ถ้าความต้องการของผู้บริโภคยังไม่ถึงจุดอิ่มตัวการซื้อก็ยังไม่เกิดขึ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าสิ่งเรานั้นมีอยู่มากน้อยเพียงไร

2. อิทธิพลของสิ่งแวดล้อม ความเชื่อถือ ความขี้ใจ และความนิยมในแวดวงสังคมของผู้บริโภค จะมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจมาก การเปลี่ยนแปลงทางสังคมจะมีอิทธิพลต่อความคิด และทัศนคติต่อผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภคค่อนข้างสูง สามารถนำไปสู่การตัดสินใจซื้อ

นักออกแบบที่ดี จึงควรชวนชวหาความรู้เพิ่มเติม และหัดสังเกตแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงความนิยมของผู้บริโภคอยู่อย่างสม่ำเสมอ แล้วนำมาประกอบกับทักษะของตนเอง

สำหรับการออกแบบกระเบื้องตกแต่งที่มีการผลิตและจำหน่ายกันเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ นั้น ในทางปฏิบัติโรงงานอุตสาหกรรมต้องการการออกแบบที่ทำให้ต่อนัยน์ตาผู้บริโภคมากกว่า เติมการสนองตอบต่อความต้องการนี้ถือเป็นการพัฒนาเชิงศิลป์ที่ต้องเข้าถึงจิตใจผู้บริโภคจริงๆ จึงทำได้เพียงคาดคะเนว่าควรจะทำไ้เท่านั้น ส่วนความต้องการออกแบบให้เหมาะสมน่าใช้ตามรสนิยมต่างๆกันนั้น เป็นการออกแบบให้เป็นไปตามความต้องการของตลาด ซึ่งสามารถทำได้ง่ายกว่าประการแรก เพราะเป็นเพียงการสุ่มตัวอย่างเท่านั้น

การออกแบบที่ดีและถูกต้อง จึงควรมีข้อคำนึงหลายประการซึ่งบางครั้งจำเป็นต้องละเลยเสียบ้าง ลวดลายและแบบที่จะผลิต จำเป็นที่จะต้องอยู่ในขอบข่ายของราคาที่กำหนด และถูกต้องตามหลักเศรษฐกิจที่เป็นอยู่

ลักษณะลายกระเบื้อง

ลวดลายที่ใช้ในการออกแบบ สามารถกำหนดแนวทางเพื่อให้สอดคล้องกับแนวทางในการจำหน่ายด้านการตลาด แบ่งได้เป็น 2 แนวทางคือ

1. กราฟฟิค (graphic)
2. ธรรมชาติ (nature)

1. กราฟฟิค (Graphic)

การออกแบบกระเบื้องในเชิงกราฟฟิค ยังมีจำนวนไม่มากนักเมื่อเทียบกับการออกแบบจำพวกอื่นๆ แต่ก็แสดงให้เห็นว่าแนวโน้มในการออกแบบเชิงกราฟฟิคกำลังเริ่มต้น และจะมีมากขึ้นเมื่อคนเริ่มจำเจกับสไตล์(style)การออกแบบลวดลายธรรมชาติ ลักษณะของลายกราฟฟิคโดยมากจะมีกำเนิดจากรูปทรงเรขาคณิต เช่น สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม วงกลม เส้นตรง เส้นโค้ง และรูปทรงอิสระ(free form) ซึ่งความน่าสนใจของการออกแบบพวกนี้ จะอยู่ที่ความสามารถพลิกแพลงในการใช้งานได้หลายรูปแบบ การจัดวางคอมโพสิชัน(composition) และการให้สีที่สดใส แลดูสนุกสนาน มีชีวิตชีวา สีที่พบเห็นได้บ่อยแทบจะนับได้ว่าเป็นสีมาตรฐานของงานกราฟฟิคก็คือ สีสดๆ จำพวก แดง เหลือง ส้ม เขียว ฟ้า น้ำเงิน นอกจากนี้ที่กล่าวมานี้ก็เป็นสีพิเศษซึ่งมีปะปนเข้ามา ก็คือ สีแพลตตินั่มโกลด์ (Plattinum Gold) หรือสีเมทัลลิก (Metallic) และเทคนิคพิเศษที่นำมาใช้ร่วมกันได้ ก็คือการโรยฟลิต(Fritt) และการใช้กระจกสีสดๆทำให้งานดูมีมิติมากขึ้น

2. ธรรมชาติ (Nature)

ลวดลายที่เป็นธรรมชาติถือเป็นที่ยอมรับอย่างมาก เนื่องจากเป็นที่คุ้นเคยกับความรู้สึกของมนุษย์มากที่สุด ความเด่นชัดหรือข้อได้เปรียบของการออกแบบแนวทางนี้จะอยู่ที่ ความสามารถในการเสนอลวดลายใหม่ๆ หรือการพลิกแพลงลวดลายให้น่าสนใจมากกว่าเดิม ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบสีล้วน เทคนิค หรือเทคโนโลยีทางการผลิต ลวดลายที่มาจากธรรมชาตินั้นพอจะจำแนกออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ได้ดังนี้

- 2.1 ลายไม้
- 2.2 ลายหินอ่อน

2.3 ลายแกรนิต (Granito)

2.4 ลายคอตโต (Cotto)

2.5 ลายคอกไม้

2.6 ลายทิวทัศน์

2.7 ลายอื่นๆ

2.1 ลายไม้

ลายไม้ที่ปรากฏ มี 2 ชนิดคือ

- ลายไม้เหมือนจริง (realistic)
- ลายไม้นามธรรม (abstract)

ลายไม้เหมือนจริง คือลายไม้ที่เลียนแบบมาจากธรรมชาติ ให้ความรู้สึกเหมือนไม้จริงๆ ลักษณะที่นำเสนอออกมาทั้งหมดที่เป็นลายเลียนไม้ ทั้งไม้เต็มแผ่น ไม้ปาร์เก้ และไม้ปูมมะค่า

ลายไม้นามธรรม คือลายไม้ที่ดัดแปลงมาจากลายไม้ธรรมชาติ ให้มีรูปแบบและสีต่างไปจากไม้จริง แต่ก็ยังคงให้ความรู้สึกเป็นไม้ ยกตัวอย่างเช่น ลายไม้ที่ให้สีในลักษณะของสีข้อมเนื้อไม้ เช่น เขียว ขาว เทา เป็นต้นฯลฯ

2.2 ลายหินอ่อน

เป็นลายที่นิยมมากทั้งกระเบื้องปูพื้นและปูผนัง ลายหินอ่อน สามารถนำเสนอออกมาได้หลายรูปแบบมากชนิดที่เกิดจากการพิมพ์สกรีนโดยตรง และชนิดที่เกิดจากการหล่อ (mould) และเทคนิคผสม คือพิมพ์ลายทับบนพื้นผิว (texture) ที่เกิดจากการหล่อ เพื่อให้ดูคล้ายและใกล้เคียงกับของจริงมากขึ้น

2.3 ลายแกรนิต (Granito)

กระเบื้องลายแกรนิตกำลังเป็นที่นิยมมากเพราะดูแข็ง แกร่งคล้ายหินแกรนิต แต่

ราคาสูงกว่ามาก ลายแกรนิตโดยทั่วไป มีทั้งแบบที่เกิดจากเทคนิคการเคลือบ และเกิดจาก รูปร่างของแบบโดยตรง

2.4 ลายคอตโต (Cotto)

เป็นลักษณะแบบกระเบื้องโบราณ มีสีน้ำตาล ให้ความรู้สึกเป็นหิน ใช้เป็นกระเบื้องปูพื้น มีทั้งแบบผิวหน้าเรียบและขรุขระ บางครั้งจะมีการพิมพ์สกรีนตกแต่งเพิ่มเติม

2.5 ลายดอกไม้

ลายดอกไม้ถือว่าเป็นลายที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในแง่ของการตลาด มักจะประกอบด้วยรูปแบบที่เป็นลายแบบเต็มแผ่น (field-tile) และแบบวอลล์สปอต (wall-spot)

2.6 ลายทิวทัศน์

เป็นลายที่ไม่ค่อยมีให้พบเห็นบ่อยนักในบ้านเรา แต่ก็พอมีให้เห็นได้บ้าง เช่น ลายภูเขา ทะเล แม่น้ำ มักนิยมนำเสนอในแง่ที่เหมือนจริง

2.7 ลายอื่นๆ

ลายจำพวกนี้ไม่สามารถชี้ชัดลงไปได้ว่าเป็นลายอะไร จัดอยู่ในจำพวกไหน แต่มักมีรูปแบบที่เลียนแบบมาจากธรรมชาติ เช่น ปุยเมฆ คลื่นน้ำ หอย กรวด ปลา และรูปสัตว์อื่นๆ เป็นต้น ลายเช่นนี้นิยมใช้เป็นแบบของงานออกแบบชุดอื่นๆ

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นนี้ จะเห็นได้ว่าแนวทางของการออกแบบกระเบื้องเพื่อการตกแต่งนั้น นักออกแบบจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานของกรรมวิธี และขั้นตอนในการผลิต ถ้ายังละเลยมากก็ย่อมมีผลต่อการพิจารณารูปแบบของการออกแบบได้ดียิ่งขึ้น

นอกจากนี้ยังได้ข้อสังเกตอีกว่า ลวดลายที่เกิดขึ้นบนกระเบื้องนั้น สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การพิมพ์สกรีนลงบนกระเบื้อง การหล่อให้เกิดลวดลายไปในตัวกระเบื้อง ที่เรียกว่า

การทำโมลด์ (mould) หรือการใช้สีที่มีลักษณะก่อให้เกิดพื้นผิวหลังจากกระเบื้องได้รับการเผาแล้ว เป็นต้นฯลฯ

ซึ่งจุดมุ่งหมายของการทำศิลปะป็นต้นนี้ มีความประสงค์ที่จะให้ทราบถึงวิธีการผลิตในลักษณะต่างๆหลายรูปแบบ เท่าที่จะค้นหาข้อมูลได้ในวิธีการที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้ แต่ถ้าหากว่าจะมีนอกเหนือมากไปกว่านี้ ก็เนื่องด้วยการมีการพัฒนากระบวนการกรรมวิธีในการผลิตยิ่งขึ้นไปอีก เพราะการแข่งขันกันทางด้านการตลาดซึ่งนับวันจะมากขึ้นเรื่อยๆ ทำให้ผู้ผลิตต้องแสวงหากรรมวิธีที่ก่อให้เกิดความแปลกใหม่กว่าคู่แข่งกันอยู่เสมอ แต่อย่างไรก็ตามวิธีในการทำลายกระเบื้องตกแต่งที่นิยมใช้กันมากและยังคงใช้กันเป็นพื้นฐานในการผลิตต่อไปก็คือ วิธีการทำพิมพ์แบบซิลค์สกรีน (silk-screen) ลงไปบนกระเบื้องทั้ง 3 แบบ คือ ออนเกลซ (on-glaze), โอเวอร์เกลซ (over-glaze) , และอินเกลซ (in-glaze) ซึ่งทั้ง 3 ชนิดนี้มีหลักการเดียวกันในการพิมพ์ หากจะแตกต่างกันก็คือการเผาเคลือบก่อนหรือหลังการพิมพ์เท่านั้น ดังจะเห็นได้จากข้อมูลที่เสนอไปแล้วข้างต้นนี้

การพิมพ์ลวดลายลงบนกระเบื้อง

การพิมพ์ด้วยวิธีซิลค์สกรีน (Silk - Screen)

การทำซิลค์สกรีน เป็นวิธีที่ใช้กันแพร่หลายเพื่อตกแต่งผลิตภัณฑ์กระเบื้องเคลือบ สามารถทำได้ทั้งอาศัยคนทำและใช้เครื่องมือกลไก ขั้นตอนในการทำซิลค์สกรีนลงบนกระเบื้องมีลักษณะคล้ายกันกับวิธีการซิลค์สกรีนทั่วไป คือ เป็นการพิมพ์ที่ปล่อยให้สีพิมพ์ผ่านจากด้านบนแม่พิมพ์ ลงมายังพื้นรองรับข้างล่าง ภาพที่ได้จะปรากฏตรงกับแม่พิมพ์ ไม่กลับซ้าย-ขวา วิธีการพิมพ์นี้สามารถพิมพ์ได้จำนวนมากและละเอียด

แม่พิมพ์ซิลค์สกรีนนี้ เป็นแม่พิมพ์ที่ประกอบขึ้นด้วยการใช้ผ้าไหมที่ผลิตขึ้นเพื่อการนี้โดยเฉพาะหรือในปัจจุบันมีการผลิตผ้าสำหรับใช้เป็นแม่พิมพ์ชนิดนี้ เป็นผ้าใยสังเคราะห์โดยนำผ้ามาซึ่งให้ตั้งบนกรอบไม้ หรือกรอบโลหะ แล้วสร้างภาพขึ้นบนผ้าไหม มีสภาพเป็นฉากพิมพ์ ปิดกั้นส่วนที่ไม่ต้องการให้เกิดภาพที่ติด และปล่อยให้ส่วนที่ต้องการให้เป็นภาพโปร่งไว้ การปิดกั้นบนผ้าไหมมีหลายวิธี เช่น การใช้เซลลูลาร์ฟิล์ม การใช้กาวยัด และน้ำยาไวแสงปิดกั้น ตลอด

จนการระบายด้วยสีน้ำมัน ฯลฯ เมื่อนำแม่พิมพ์ไปวางทาบลงบนพื้นผิวสิ่งที่จะพิมพ์ เทสีลงบนแม่พิมพ์พอสมควร แล้วใช้ยางปาด ปาดสีให้ผ่านตัวลายลงบนแม่พิมพ์นั้น สีจะหลุดส่วนที่โปร่งออกไปติดบนแผ่นรองรับ ก็จะได้ภาพตรงตามต้องการ

แม่พิมพ์ซิลค์สกรีนมีขนาดไม่จำกัด ตามปกติตัวรมีขนาดใหญ่กว่าขอบของลวดลายที่จะพิมพ์ประมาณ 5-10 เซนติเมตร ด้านบนและด้านล่างประมาณ 10-15 เซนติเมตร สำหรับงานอุตสาหกรรมขนาดของแม่พิมพ์จะต้องเกินกว่าความกว้างของกระเบื้องที่จะพิมพ์ ทั้งด้านบนและด้านล่าง ด้านละ 10-15 เซนติเมตร ส่วนด้านล่างขึ้นอยู่กับขนาดของลายในหนึ่งวงจร ซึ่งเรียกว่า รีพีท (Repeat) หมายถึง ลายเมื่อพิมพ์ไปครั้งหนึ่งแล้ว ครั้งต่อไปลายจะหมุนเวียนมาตั้งต้นใหม่ต่อกันพอดี ขนาดของแม่พิมพ์จะต้องกว้างกว่าขนาดของวงจรลายด้านละ 10 เซนติเมตร

กรอบแม่พิมพ์

ใช้ไม้ทั้งไม้และโลหะ ในไทยนิยมใช้ไม้ขนาดหนาประมาณ 2.5 - 4.0 เซนติเมตร กว้างประมาณ 5.0 - 7.5 เซนติเมตร ใส่เรียบทั้ง 4 ด้าน ต้องเข้ามุมกันให้ได้ฉากพอดี กรอบไม้ถ้าใช้ไปนานมุมอาจจะรวนได้ โรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่นิยมใช้กรอบโลหะซึ่งมีความทนทาน อีกทั้งยังใช้กับแท่นพิมพ์สกรีนแบบอัตโนมัติได้ด้วย

ผ้าซิงแม่พิมพ์

ผ้าซิงแม่พิมพ์ซิลค์สกรีน เดิมใช้ผ้าไหมแท้ซึ่งมีราคาแพง และใยไหมไม่ค่อยทนต่อการยูดขีดของผงสีเซรามิกส์ จึงชำรุดและต้องเปลี่ยนบ่อยๆ ต่อมามีการนำใยเทียมเข้ามาใช้แทน ปัจจุบันมีผ้าหลายชนิดที่ใช้ซิงแม่พิมพ์ได้ เช่น ผ้าไนลอน เทครอน และโพลีเอสเตอร์ บริเวณที่ต้องการให้มีความหนาของสีมาก คือ มีการสะสมของสีมากมักใช้ผ้าที่ทอด้วยเส้นทแยง ความละเอียดของเนื้อผ้าเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการให้มีการสะสมของสีมากหรือน้อย ถ้าต้องการการสะสมมากก็ใช้ผ้าพิมพ์ที่มีเนื้อทอหยาบ ถ้าต้องการการสะสมน้อยก็ใช้ผ้าพิมพ์ที่มีเนื้อผ้าทออย่างละเอียด อาจละเอียดถึง 325 เมชก็เป็นได้ เมื่อเป็นเช่นนี้ผู้พิมพ์จะสามารถเลือกใช้ผ้าซิงแม่พิมพ์ที่ควบคุมปริมาณของสีเซรามิกส์ในการพิมพ์ได้

แท่นพิมพ์

ควรใช้แท่นพิมพ์ในการพิมพ์ เพื่อจะได้กำหนดตำแหน่งที่แน่นอนได้ ทำให้สะดวกต่อการพิมพ์ สามารถทำได้เร็วและได้ตำแหน่งที่ถูกต้องแน่นอนว่าไม่คลาดเคลื่อน ควรปรับระดับของแม่พิมพ์ให้ห่างจากผิวหน้ากระบือองประมาณ 5-8 มิลลิเมตร โดยให้สมดุลย์ชาย-ขวาเท่ากัน จะทำให้สีที่พิมพ์ออกมาราบเรียบ สม่ำเสมอ ติดผิวหน้ากระบือองทั่วกันทั้งแผ่น

กระบวนการพิมพ์กระบืออง

กระบวนการพิมพ์กระบืออง มีขั้นตอนการปฏิบัติงานตามลำดับดังนี้

1. การเตรียมแม่พิมพ์
2. การเตรียมกระบืออง
3. การเตรียมสีพิมพ์
4. การพิมพ์

กระบวนการเหล่านี้มีความสำคัญทั้งสิ้น ซึ่งกระบวนการที่ 1 , 2 และ 3 จะมีอิทธิพลต่อคุณลักษณะเฉพาะของสีพิมพ์ หลังจากทีกระบือองได้รับการเผาแล้ว

1. การเตรียมแม่พิมพ์

หลังจากเลือกผ้าที่จะใช้ในการทำผ้าสกรีนได้แล้ว ให้นำมาซึ่งให้แน่นและติดกับกรอบ แล้วเคลือบน้ำยาไวแสงและกาวอัดที่ผสมเข้ากันอย่างดีแล้วลงบนผิวหน้าและหลังของผ้าสกรีน เมื่อน้ำยาที่เคลือบแห้งแล้ว (ขั้นตอนการเคลือบน้ำยา จนกระทั่งถึงตอนรอให้แห้งห้ามโดนแสงโดยเด็ดขาด) แล้วจึงนำเฟรมที่เสร็จแล้วไปติดกับฟิล์มหรือแผ่นใสที่เขียนลวดลายไว้ จากนั้นนำเฟรมนี้ไปฉายด้วยแสงจ้า เมื่อเวลาล้างบริเวณที่มีลวดลายจะถูกชะล้างไป ส่วนบริเวณที่ถูกแสงจะเกิดปฏิกิริยาทางเคมี ทำให้เกิดสารประกอบที่ไม่ละลายน้ำ บริเวณลวดลายบนผ้านั้น สีเซรามิกส์จะสามารถแทรกผ่านไปได้โดยปาดด้วยพวยยาง ซึ่งจะสามารถพิมพ์ภาพต่างๆได้ตามต้องการ ในกรณีที่มีหลายๆสีอยู่ในลวดลายเดียวกันนั้นจำเป็นที่จะต้องทำแม่พิมพ์แยกกันในสีแต่ละสี เช่น ถ้าพิมพ์ 3 สีคือ ฟ้ำ เหลือง เขียว ก็ต้องมี 3 แม่พิมพ์ด้วยกันคือ แม่พิมพ์ของสีฟ้า ,

แม่พิมพ์ของสีเหลือง , และแม่พิมพ์ของสีเขียว อย่างละ 1 แม่พิมพ์ เป็นต้นฯลฯ

2. การเตรียมกระเบื้อง

สามารถแบ่งประเภทของกระเบื้องที่สามารถใช้พิมพ์ได้ดังนี้

- 1) กระเบื้องเคลือบที่ยังไม่ได้ผ่านการเผามาก่อน เมื่อพิมพ์สีแล้วจึงนำไปเผา (on -glaze)
- 2) กระเบื้องเคลือบที่ผ่านการเผาครั้งหนึ่งแล้ว นำมาพิมพ์สีแล้วจึงนำไปเผาอีกครั้งหนึ่ง (over -glaze)
- 3) กระเบื้องที่ผ่านการเผาครั้งหนึ่งแล้วแต่ยังไม่ได้เคลือบ เรียกว่า บิสกิต (biscuit) นำมาพิมพ์สีแล้วเคลือบทับ จากนั้นจึงนำไปเผาอีกครั้งหนึ่ง (in -glaze)

3. การเตรียมสีพิมพ์

สีสำหรับการพิมพ์กระเบื้องเคลือบจะมีลักษณะเป็นผง ก่อนนำมาใช้ผสมจะต้องผ่านการบดมาอย่างดีและละเอียด ควรทำการทดสอบกับสีมาตรฐาน และเผาทดสอบก่อน เพื่อให้ทราบถึงสีที่จะได้หลังจากการเผาแล้ว ซึ่งการเตรียมผงสีนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก ต้องการการควบคุมอย่างใกล้ชิด ตั้งแต่การเลือกสีต่างๆ การให้สีในการออกแบบที่กลมกลืนกัน จะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์หลังจากการเผาแล้วเป็นไปตามความต้องการ โดยขั้นตอนการเตรียมผงสีหรือเคลือบสีนี้จะต้องนำมาผสมน้ำยา แล้วบดให้เข้ากันจนมีลักษณะคล้ายกับแป้งเปียก ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่เหมาะสมกับการพิมพ์

4. การพิมพ์

การพิมพ์สีเซรามิกส์ลงบนกระเบื้อง ก็เหมือนกับการพิมพ์ซิลค์สกรีนแบบทั่วๆไป คือ จะมีไม้ปากที่ปลายมีลักษณะเป็นพายยาง เป็นตัวหาสีเซรามิกส์ผ่านผ้าสกรีน แล้วนำไปติดลงบนกระเบื้อง

เมื่อกระเบื้องได้ผ่านกระบวนการตกแต่งมาหมดทุกชั้นตอนแล้ว จากนั้นก็นำกระเบื้องไปทำการเผาด้วยไฟประมาณ 800-1200 องศาเซลเซียสขึ้นไป ทั้งนี้การปรับระดับอุณหภูมิและเวลาในการเผานั้นขึ้นอยู่กับลักษณะของกระเบื้อง สีที่ใช้เคลือบ และชนิดของเตาที่ใช้ในการเผา เมื่อเผาเสร็จแล้ว ถ้าหากกระเบื้องที่ออกมาจากเตามีคุณสมบัติที่ดีต่อการนำไปใช้ คือกระเบื้องนั้นจะต้องมีลักษณะดังนี้

- กระเบื้องมีลักษณะเต็มแผ่นไม่แตกหัก
- สีตกแต่งหรือเคลือบสีไม่ลอกหลุดหรือมีตำหนิใดๆทั้งสิ้น
- เนื้อกระเบื้องไม่ดูดซึมน้ำ หรือถ้าดูดซึมน้ำก็อยู่ในปริมาณที่กำหนดไว้
- ลวดลายและสีของกระเบื้องที่ผ่านการเผาแล้วเป็นไปตามแบบที่ได้กำหนดไว้
- กระเบื้องมีความทนทานต่อแรงซูดซึบ เสียดสี ความร้อน กรด และด่าง

ซึ่งถ้ากระเบื้องที่ผ่านการเผามาแล้วนั้น มีคุณภาพตามคุณสมบัติที่กล่าวมาข้างต้นนี้ ก็จะได้กระเบื้องเคลือบสำหรับตกแต่งภายในที่สามารถนำไปใช้ในการปูพื้น หรือปูผนังได้ทันทีตามความต้องการ

บทที่ 3

กระบวนการศึกษาค้นคว้า

จากบทที่ 2 ในเนื้อหาทั่วไปได้กล่าวถึงข้อมูลสัมพันธทั่วไปของการออกแบบ และผลิตกระเบื้องเพื่อการตกแต่งภายใน โดยมีข้อช่วยโดยรวมของเนื้อหาครอบคลุมถึงกรรมวิธีต่างๆที่ใช้ในการออกแบบและการผลิตที่มีการนำมาใช้อยู่ในปัจจุบัน ตลอดจนเสนอแนะแนวทางในการออกแบบที่นิยมผลิตขึ้นเพื่อจำหน่ายในท้องตลาด สำหรับในบทนี้จะกล่าวถึงกระบวนการศึกษาค้นคว้าตามวิธีการที่เลือกมาสำหรับการปฏิบัติการจริง โดยนำเอาหลักการออกแบบที่ได้ศึกษามาตั้งข้อมูลสัมพันธที่ได้เสนอไปแล้วนั้นมาศึกษาและประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับผลงานในโครงการศิลปนิพนธ์ อันเป็นกระบวนการซึ่งได้ตัดแปลงและคัดทอนแล้วอย่างพิจารณาเพื่อตอบสนองจุดมุ่งหมายตามที่ได้กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

ภาควิชาการ

1. เพื่อศึกษาในแต่ละขั้นตอนของการออกแบบกระเบื้องโดยละเอียด
2. เพื่อศึกษาการแก้ปัญหาในการออกแบบ 2 มิติลงบนแผ่นกระเบื้อง
3. เพื่อแสดงออกทางความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ
4. เพื่อนำเอาหลักการออกแบบที่ได้ศึกษามาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสม

ภาคปฏิบัติการ

1. เพื่อปฏิบัติการจริงในการออกแบบกระเบื้องปูพื้นและกระเบื้องปูผนัง
2. เพื่อปฏิบัติตามขั้นตอนการออกแบบกระเบื้องจากต้นแบบมาเป็นตัวจริง

จากจุดมุ่งหมายดังกล่าวข้างต้นนี้จะเห็นได้ว่า การออกแบบกระเบื้องตกแต่งภายในนี้ จะต้องมีการศึกษาทั้งทางด้านกระบวนการทางการออกแบบและการผลิต ซึ่งเป็นการศึกษาทำความเข้าใจต่อองค์ประกอบทั้งหลายเพื่อการนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยเลือกวิธีการที่จะนำมาปฏิบัตินั้นมานำเสนอทั้งในด้านวิชาการและด้านปฏิบัติการ

ซึ่งกระบวนการทางการศึกษานี้ได้ผ่านการค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งที่ได้ทำการศึกษาและค้นคว้าดังต่อไปนี้

กระบวนการทางการศึกษา

1. ศึกษาหาข้อมูลจากหนังสือ ตำราทางวิชาการ ตลอดจนผลการวิเคราะห์ที่ได้จากบริษัทที่มีกิจการเกี่ยวข้องกับค่านี้อย่างตรง
2. ศึกษาจากการออกแบบกระเบื้องตกแต่งภายในจากที่มีจำหน่ายอยู่ตามท้องตลาดทั่วไป
3. ศึกษาจากประสบการณ์จริงที่ได้รับจากการฝึกงาน
4. ศึกษาจากผู้มีประสบการณ์ในการออกแบบกระเบื้องเพื่อตกแต่งภายในโดยตรง
5. ปฏิบัติการจริงโดยอาศัยความรู้ที่ได้จากการศึกษาในแต่ละส่วนมาเลือกใช้และคิดแปลงตามความเหมาะสม เพื่อให้ได้ผลงานตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

เมื่อได้ทำการพิจารณาข้อมูลจากกระบวนการศึกษาที่ได้ศึกษามาทั้งหมดแล้วนั้นก็พอที่จะวิเคราะห์และจำแนกข้อมูลทั้งหมดได้เป็นส่วนของภาควิชาการ และภาคปฏิบัติการ เป็นหัวข้อดังนี้คือ

ภาควิชาการ

การออกแบบลวดลายตกแต่งกระเบื้องสำหรับปูภายใน

การออกแบบลวดลายตกแต่ง หมายถึงการเพิ่มความงาม และประโยชน์ใช้สอยให้กับตัวกระเบื้องที่จะนำไปใช้ในการตกแต่ง ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องคำนึงถึงหลักการต่างๆที่ใช้ในการออกแบบ เพื่อนำไปพัฒนาจากรูปแบบของกระเบื้องตกแต่งภายในที่มีอยู่ในปัจจุบัน ให้มีความงามและประโยชน์ใช้สอยมากยิ่งขึ้นกว่าเดิม

1. คำนึงถึงประโยชน์ใช้สอย

เป็นเรื่องที่มีความสำคัญมากในการออกแบบกระเบื้องตกแต่ง โดยผู้ออกแบบ

จะต้องจัดสภาพให้เหมาะสมกับการใช้ประโยชน์ เช่น การออกแบบกระเบื้องที่ใช้ปูพื้นนั้น ลวดจะคำนึงถึงการดูแลรักษาความสะอาดกระเบื้อง ตลอดจนพื้นผิวของกระเบื้องที่ไม่ควร เรียบเป็นมัน เพราะจะทำให้ลื่นไม่เหมาะสำหรับการปูพื้น เนื่องจากอาจเกิดอุบัติเหตุได้ง่าย ส่วนกระเบื้องที่ใช้สำหรับปูผนัง อาจไม่ต้องคำนึง เรื่องพื้นผิวแต่ควรคำนึงถึงสีสันลวดลายที่ จะนำมาผสมผสานให้กลมกลืนกันกับกระเบื้องปูพื้น ฯลฯ เป็นต้น

2. คำนึงถึงความงาม

นอกจากจะตอบสนองทางด้านประโยชน์ใช้สอยแล้ว จะต้องออกแบบให้ เกิดความสวยงามตามหลักการของศิลปะ ซึ่งสามารถตอบสนองทางด้านความสวยงามด้วยการใช้สีและลักษณะของลวดลายให้ควบคู่กัน และเป็นไปอย่างกลมกลืน นอกจากนี้ความงาม อาจเกิดขึ้นได้จากการคำนึงถึง เรื่องของแสง ลักษณะของพื้นผิวกระเบื้อง ที่สามารถทำให้เกิดความรู้สึกสอดคล้องไปกับการออกแบบลวดลายและสี ซึ่งจะช่วยให้สุนทรียภาพได้มากขึ้น ถ้าสามารถนำเอาข้อดีในแต่ละส่วนมาเลือกใช้ให้เป็นไปอย่างเหมาะสม

3. คำนึงถึงความต้องการของผู้บริโภคและการตลาด

การออกแบบกระเบื้องเพื่อการตกแต่งนี้หากทำเป็นการค้าแล้วจำเป็นต้อง คำนึงถึงความต้องการของผู้บริโภคเพราะถือว่าเป็นการออกแบบในเชิงพาณิชย์ศิลป์ ดังนั้น ในปัจจุบันนี้การออกแบบกระเบื้องตกแต่งภายในที่มีการทำเป็นกิจการอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ในประเทศไทย จึงมีการสนองตอบต่อความต้องการและรสนิยมของผู้ใช้จนสามารถเรียกได้ ว่านำมาเป็นเกณฑ์สำคัญในการออกแบบกระเบื้องตกแต่งเลยทีเดียว

4. คำนึงถึงเศรษฐกิจของผู้บริโภคและจัดกลุ่มผู้บริโภค

จากข้อมูลที่กล่าวมาในข้อที่ 3 ดังจะเห็นได้ว่า การออกแบบกระเบื้องเป็น กิจการที่ทำเพื่อการค้า ดังนั้นต้นทุนในการผลิตจึงมีความสำคัญและมีส่วนสัมพันธ์ต่อแนวทางใน การออกแบบเป็นอย่างมาก ซึ่งโดยทั่วไปในท้องตลาดจะจำแนกลักษณะสินค้าให้เหมาะสมกับ กลุ่มผู้บริโภคดังต่อไปนี้

สินค้าระดับบน-กลาง ; จะใช้ระบบการผลิตที่เรียกว่า "การเผาครั้ง"

(Double-Firing) ซึ่งแนวทางของการผลิตสามารถตอบสนองต่อการออกแบบที่มีลวดลายละเอียดและมีสีเส้นที่มากกว่า 3-4 สีขึ้นไป ดังนั้นความเป็นไปได้ของการออกแบบกระเบื้องเพื่อการตกแต่งภายในในระดับนี้จึงสามารถพัฒนารูปแบบในการออกแบบตลอดจนสนองรับต่อความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบของนักออกแบบได้อย่างเต็มที่ ด้วยเหตุที่ว่าสินค้าในระดับนี้มีจุดประสงค์มุ่งเน้นไปยังผู้บริโภคที่มีกำลังการซื้อค่อนข้างสูง ดังนั้นไม่ว่ากรรมวิธีในการผลิตจะยุ่งยากซับซ้อนเพียงใดจนทำให้ต้นทุนสูงขึ้นตาม ถ้าหากแบบลวดลายของกระเบื้องเป็นที่พอใจของผู้บริโภคแล้วสินค้าชิ้นนั้นก็จะเป็นที่ประสบความสำเร็จในด้านการตลาด เช่น กระเบื้องคอตโต้ รุ่นเอมเพรส , กระเบื้องคิมพานา รุ่นท็อปไลน์ ฯลฯ ซึ่งกระเบื้องที่ทำขึ้นมาตอบสนองผู้บริโภคกลุ่มนี้มักจะเน้นถึงกระเบื้องตกแต่งผนังมากกว่ากระเบื้องปูพื้น

สินค้าระดับกลาง-ล่าง ; สินค้าในระดับนี้โดยมากจะเน้นคุณค่าทางด้านประโยชน์ใช้สอย คือเป็นการใช้กระเบื้องปูพื้นแทนการปูพื้นด้วยไม้ปาเก้ ไม้พรม หรือปูเสื่อน้ำมันตามแบบที่เคยนิยม เพราะการปูด้วยกระเบื้องสามารถดูแลรักษาได้ง่ายและมีอายุการใช้งานที่ยาวนานกว่ามาก ดังนั้นกระเบื้องที่ทำขึ้นมาเพื่อตอบสนองกลุ่มผู้บริโภคกลุ่มนี้ จึงมักเป็นกระเบื้องปูพื้นเป็นส่วนใหญ่ โดยการใช้กระเบื้องสำหรับปูพื้นนั้นมักจะคำนึงถึงราคาและคุณภาพที่พอเหมาะเป็นสำคัญ เพราะจะต้องใช้กระเบื้องเป็นจำนวนมากในการปูพื้นที่ให้เต็มและประกอบกับแนวทางในการออกแบบที่นิยมใช้สีที่เรียบง่ายมีจำนวนสีที่ไม่มากจนเกินไป หากจะมีลวดลายก็ไม่นิยมทำลวดลายที่ลายตาจนเกินไป จึงทำให้การออกแบบโดยรวมของกระเบื้องปูพื้นมักจะจำกัดจำนวนของสีที่จะพิมพ์ คือประมาณไม่เกิน 2-3 สีเท่านั้น ซึ่งมีผลต่อต้นทุนการผลิตและราคาขายในท้องตลาด กล่าวคือ จะมีราคาถูกลงกว่ากระเบื้องปูผนังอยู่มาก แต่ผลกระทบที่ตามมาก็คือ จะเป็นข้อจำกัดแก่นักออกแบบอย่างมากในการออกแบบลวดลายใหม่ๆเพิ่มเติม เพราะถูกจำกัดในการใช้สีและสร้างลวดลายที่ต้องการความละเอียดมากกว่าปกติ เพราะผู้ผลิตย่อมต้องการผลิตสินค้าที่มีต้นทุนไม่สูงนัก และผู้บริโภคก็ต้องการซื้อสินค้าที่ราคาไม่แพงจนเกินไปด้วยเช่นกัน แต่อย่างไรก็ตามหากนักออกแบบสามารถแก้ปัญหาในจุดนี้ได้ โดยมุ่งเน้นที่จะพัฒนาอย่างจริงจังก็สามารถประสบความสำเร็จในด้าน

การตลาดสำหรับการออกแบบกระเบื้องปูพื้นได้ เพราะถึงอย่างไรผู้บริโภคก็ยังให้ความสนใจในด้านของความสวยงามเป็นหลักสำคัญมากเป็นอันดับหนึ่ง กล่าวคือ สินค้าในระดับนี้ราคาเท่านี้ แต่หากผู้ออกแบบสามารถพัฒนาการออกแบบได้ดีกว่ากระเบื้องที่มีราคาเท่ากัน และมีประโยชน์ใช้สอยที่มากขึ้น ผู้บริโภคก็จะหันมาให้ความสนใจมากขึ้น ซึ่งอาจจะขยายการขาย-จำหน่ายสินค้าในท้องตลาด จากสินค้าในระดับกลาง-ล่าง ไปยังตลาดของสินค้าในระดับกลาง-สูงได้

5. คำนึงถึงคุณสมบัติของวัสดุที่ใช้

วัสดุที่ใช้ในการทำกระเบื้องโดยปกติทั่วไปจะมีคุณสมบัติคล้ายๆกัน แต่ในส่วนองงานออกแบบนี้มักจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับโดยตรงกับส่วนวัสดุที่ทำให้เกิดลวดลาย และส่วนที่ใช้ในการตกแต่ง เช่น ส่วนผสมของสีเคลือบ , สีที่ใช้พิมพ์ลวดลายตกแต่ง ฯลฯ มักจะมีส่วนผสมที่แตกต่างกันออกไป นอกจากนี้ยังมีวัสดุบางชนิดที่นำมาใช้ในการตกแต่งประกอบเพื่อความสวยงาม เช่น กระจก แพลตตินัม ฯลฯ อย่างไรก็ตามการนำเอาวัสดุที่ตลอดจนวัสดุอื่นๆ เข้ามาประยุกต์ใช้ประกอบในงานออกแบบนั้น สิ่งที่ต้องคำนึงถึงนอกเหนือไปจากในแง่ของความสวยงามแล้ว สิ่งที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งคือ คุณสมบัติของความคงทนถาวร

แนวทางในการออกแบบฯ เพื่อใช้ในโครงการศิลปนิพนธ์

จากข้อมูลทีกล่าวมาข้างต้นนี้ จึงจะเห็นได้ว่าการออกแบบกระเบื้องเพื่อการตกแต่งนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องคำนึงถึงปัจจัยพื้นฐานของหลักการออกแบบเหล่านี้ เพื่อให้การออกแบบกระเบื้องเพื่อการตกแต่งในงานศิลปนิพนธ์นี้มีผลสนองตอบปัจจัยพื้นฐานของหลักการออกแบบดังกล่าว จึงได้เรียบเรียงแนวทางในการออกแบบฯ ไว้ดังนี้

1. ด้านประโยชน์ใช้สอย

การออกแบบกระเบื้องเพื่อการตกแต่งนี้ นอกจากประโยชน์ใช้สอยในแง่ของความคงทนถาวรตามคุณสมบัติของกระเบื้องต่างๆไปควรจะมีแล้ว ยังเน้นประโยชน์ใช้สอยที่สามารถตอบสนองต่อจินตนาการของผู้บริโภคได้อีกด้วยคือ สามารถต่อเป็นรูปแบบต่างๆ ได้หลายแบบโดยที่มีรูปแบบของการต่อแต่ละแผ่นกระเบื้องไม่ซ้ำกัน ซึ่งมีจุดประสงค์หลักในการใช้สอยเพื่อไม่ให้ผู้ใช้เกิดความจำเจต่อรูปแบบเดิมๆที่ไม่สามารถพลิกแพลงรูปแบบ

ในการปลูกกระเบื้องได้เท่าใดนัก และยังสามารถใช้ประกอบกับกระเบื้องโมเสก หรือ กระเบื้องตกแต่งที่มีจำหน่ายอยู่ในท้องตลาดได้หลายรูปแบบ เพราะลวดลายที่ใช้ในการ ออกแบบมีความเป็นกลางไม่เน้นไปทางด้านลวดลายกราฟิกหรือธรรมชาติจนเกินไปนัก โดยที่โทนสีของกระเบื้องจะมีโทนสีที่สามารถนำไปใช้ได้หลายห้อง โดยไม่จำกัดว่า จะต้องเป็นห้องน้ำ ห้องครัวหรือห้องที่จะต้องมีพื้นที่กว้างเท่านั้น นอกจากนี้ลวดลายของ กระเบื้องยังมีพื้นผิวอยู่ในตัวซึ่งทำให้ไม่ลื่นจนเกินไปหากจะใช้เป็นกระเบื้องสำหรับปูพื้น ในห้องน้ำ

2. ด้านความสวยงาม

การคำนึงถึงความสวยงาม นับเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งในการออกแบบ ซึ่งในการออกแบบกระเบื้องเพื่อการตกแต่งในศิลปนิพนธ์นี้ จะเน้นการออกแบบลวดลายที่มีลักษณะเป็นกลาง เรียบง่าย และสามารถเข้ากันได้ดีกับสุขภัณฑ์ หรือวัสดุ เฟอร์นิเจอร์ ที่ใช้ในการตกแต่งได้อีกด้วย ดังนั้นสีที่เลือกใช้จึงต้องเป็นสีที่มีความเป็นสากลอยู่มากคือ สีจะไม่ฉูดฉาด หรือสะดุดตาจนเกินไปนัก เพราะต้องคำนึงถึงระยะเวลาในการใช้งานจริงเป็นหลักด้วย เนื่องจากคู่มือที่ดูฉูดฉาดหรือสะดุดตาจนเกินไปนัก อาจดูสวยงามหรือ ดูเด่นสะดุดตา แต่หากมองกันเป็นเวลานานๆแล้วก็จะเกิดความเบื่อหน่ายได้ง่ายกว่า คู่มือที่สวยงามแบบเรียบๆ เพราะกระเบื้องที่ใช้ในการตกแต่งนั้น เมื่อผู้บริโภคได้ตัดสินใจเลือกใช้ลายใดลายหนึ่งไปแล้ว โอกาสที่จะเปลี่ยนแปลงกระเบื้องใหม่หมดทั้งห้อง นั้นเป็นไปได้ยาก เพราะจะต้องรื้อเอากระเบื้องเก่าออกให้หมดทั้งห้องจึงจะปลูกกระเบื้อง ลายใหม่ได้ จึงเป็นข้อมูลหลักที่สำคัญที่ต้องคำนึงถึงเป็นอย่างยิ่งในการออกแบบลวดลาย และสีพื้นของกระเบื้องให้ดูเหมาะสมสำหรับการใช้งานที่ยาวนาน ดังนั้นในงานศิลปนิพนธ์ นี้จึงเลือกใช้ลวดลายและคู่มือที่ดูสบายตา เรียบง่าย และไม่สะดุดตาจนเกินไปนัก แต่จะ เน้นในแง่ของประโยชน์ใช้สอยมาเป็นประเด็นหลักสำคัญในการออกแบบ โดยให้ผู้บริโภค ได้มีโอกาสร่วมใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการตกแต่งสถานที่ของผู้บริโภคเองด้วย

3. ด้านการตลาด

สำหรับในงานศิลปนิพนธ์นี้ การคำนึงถึงด้านการตลาดนั้นค่อนข้างจะมี

ผลอยู่ไม่มากนัก เนื่องด้วยจุดมุ่งหมายหลักในการออกแบบเพื่อโครงการศิลปนิพนธ์นี้จะเน้นที่ความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งสำคัญ เพราะถือเป็น การออกแบบเพื่อการสร้างสรรค์และพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่เดิม ดังนั้นการมีอิสระทางความคิดจึงเป็นสิ่งสำคัญในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ขึ้นมา อย่างไรก็ตามข้อมูลทางการตลาดที่มีอยู่เดิมก็มีส่วนช่วยในด้านแนวทางของความคิดอยู่ไม่น้อย จึงสรุปได้ว่า งานศิลปนิพนธ์นี้จะคำนึงถึงด้านการตลาดด้วย คือ การใช้สีที่เหมาะสม ลวดลายที่เหมาะสมกับผู้บริโภคในกลุ่มที่ได้เลือกไว้ และรวมไปถึงแนวทางและต้นทุนในการผลิตด้วย เพื่อให้ได้ผลงานสร้างสรรค์ที่มีประสิทธิภาพสูงเท่าที่จะทำได้

4. การจัดกลุ่มผู้บริโภค

การจัดกลุ่มผู้บริโภคนี้ เป็นสิ่งที่กำหนดแนวทางและต้นทุนในการผลิตซึ่งในงานศิลปนิพนธ์นี้ได้กำหนดงบประมาณของการผลิตให้ผลิตภัณฑ์นั้นมีราคาในระดับปานกลาง-ล่าง คือในหัวข้อที่ 2 ของสินค้าที่มีการจำหน่ายอยู่ในท้องตลาด เนื่องด้วยสาเหตุดังต่อไปนี้

- ก) ต้องการยกระดับของสินค้าในกลุ่มนี้ให้มีความหลากหลายในรูปแบบของการออกแบบลวดลายและการนำไปใช้มากขึ้น
- ข) เพื่อสร้างทัศนคติและภาพพจน์ที่ดีต่อสินค้าในกลุ่มนี้ว่าเป็นสินค้าที่ดีและมีคุณภาพโดยมีราคาต้นทุนในการผลิตและจำหน่ายไม่สูงจนเกินไป
- ค) เพื่อเป็นแนวทางในการเสนอความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบที่มีข้อจำกัดด้านงบประมาณการผลิตและข้อจำกัดของจำนวนสีที่ใช้ในการออกแบบและการผลิตจริง

5. การเลือกใช้วัสดุ

ในส่วนของการออกแบบลวดลายกระเบื้อง การเลือกใช้วัสดุเพื่อการผลิตลวดลายนั้น ในงานศิลปนิพนธ์นี้ได้เลือกสีในการพิมพ์กระเบื้องที่มีคุณสมบัติ

ดังต่อไปนี้คือ

- ก) เป็นสีที่สามารถให้ความรู้สึกของพื้นผิว เช่น พื้นผิวขนต๋าและเป็นร่องเล็กน้อย เพื่อความสวยงามและประโยชน์ใช้สอย
- ข) เป็นสีที่มีส่วนผสมตามแบบที่โรงงานเซรามิกส์เลือกใช้ในการผลิต จึงมีความทนทานและมีคุณภาพสูง
- ค) สีที่เลือกใช้ในการทำลวดลายเมื่อผ่านกระบวนการเผาเป็นที่เรียบร้อยแล้วจะมีทั้ง 2 ลักษณะคือ ผิวเรียบเป็นมัน และผิวเรียบด้าน เพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้ได้หลายๆด้าน

จากกระบวนการคิดค้นที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ คือแนวทางของการออกแบบกระเบื้องเพื่อการตกแต่งภายในของงานศิลปะขั้นนี้ ทั้งนี้เพื่อให้การออกแบบนี้สามารถตอบสนองต่อข้อกำหนดต่างๆให้ได้มากที่สุด ต่อจากนั้นกระบวนการต่อไปก็คือ การร่างแบบอย่างคร่าวๆ โดยการถ่ายทอดลงบนกระดาษ ลวดลายสำหรับพิมพ์กระเบื้องนี้มักเป็นลวดลายต่อเนื่องซึ่งสามารถดัดแปลงได้หลายแบบ และสำหรับแรงบันดาลใจเบื้องต้นในการออกแบบนี้ได้มาจากลายจักรสานของไทยที่ได้ทำการศึกษา มา เนื่องด้วยมีวัตถุประสงค์หลักคือ ต้องการพัฒนาศิลปะการใช้นาฬิกาศิลปะไทยเข้ามามีส่วนช่วยในด้านของความคิดสร้างสรรค์ เพื่อที่จะได้รักษาเอกลักษณ์แบบไทย และผลักดันให้ลายจักรสานของไทยมีความเป็นสากลมากขึ้น โดยการคัดลอกและเพิ่มเติมบางส่วนที่จะทำให้มีการผสมผสานกับรูปแบบที่เป็นสากล ซึ่งทำให้สามารถดัดแปลงให้เป็นลายกระเบื้องที่มีความหลากหลายแต่ลงตัวในรูปแบบของงานด้วยกระเบื้องที่มีขนาด 8x8 ตารางนิ้ว

สำหรับสีในการออกแบบนั้น เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ในแง่ที่ต้องการให้ผลิตภัณฑ์นี้สามารถตอบสนองต่อผู้บริโภคได้ในวงกว้าง จึงได้มีการเลือกสีในหลายๆลักษณะ สำหรับคนทุกเพศทุกวัย เนื่องจากลายที่ออกแบบมีความเป็นกลางพอสมควร ดังนั้นการกำหนดสีพื้นจึงมีอิทธิพลต่อผลิตภัณฑ์เป็นอย่างมาก โดยมีการกำหนดในขั้นตอนเคลือบสีด้านหน้าของกระเบื้องทั้งหมด(background) และขั้นตอนของสีที่ใช้พิมพ์ลายคือการกำหนด

กระเบื้องนั้นมีลักษณะคล้ายกันกับวิธีการทำซีลด์สกรีนทั่วไปคือ เป็นการพิมพ์ที่ปล่อยให้สีพิมพ์ผ่านจากด้านบนแม่พิมพ์ลงมายังพื้นรองรับข้างล่าง ภาพที่ได้จะปรากฏตรงกับแม่พิมพ์ ไม่กลับซ้าย-ขวา วิธีการพิมพ์นี้สามารถพิมพ์ได้เป็นจำนวนมากและมีความละเอียด

แม่พิมพ์ซีลด์สกรีนมีขนาดไม่จำกัด ตามปกติควรมีขนาดใหญ่กว่าขอบของลายที่จะพิมพ์ประมาณ 5-10 เซนติเมตร ด้านบนและด้านล่างควรห่างจากขอบของลายประมาณ 10-15 เซนติเมตร สำหรับงานอุตสาหกรรมขนาดของแม่พิมพ์จะต้องเกินกว่าความกว้างของกระเบื้องหรือขอบของลายกระเบื้องทั้งด้านบนและด้านล่าง ด้านละ 10-15 เซนติเมตร

วัสดุอุปกรณ์ในการเตรียมแม่พิมพ์

1. กรอบแม่พิมพ์

ใช้ไม้ทั้งไม้และโลหะ ในไทยนิยมใช้ไม้ขนาดหน้าประมาณ 2.5-4.0 ซม. กว้างประมาณ 5.0-7.5 ซม. ใส่วีรียงทั้ง 4 ด้านต้องเข้ามุมให้ได้ฉากกันพอดี กรอบไม้นี้ใช้ไปนานๆ อาจจะงอได้ ในโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่จะนิยมใช้กรอบโลหะที่มีความทนทานได้มากกว่า อีกทั้งยังใช้กับแท่นพิมพ์สกรีนแบบอัตโนมัติได้ด้วย

2. ผ้าซิงแม่พิมพ์

ผ้าซิงแม่พิมพ์ซีลด์สกรีนเดิมใช้ผ้าไหมแท้ซึ่งมีราคาแพงและใยไหมไม่ค่อยทนทานต่อแรงขูดขีดของผงเซรามิกส์ทำให้ชำรุดและต้องเปลี่ยนบ่อยๆ ต่อมาจึงได้มีการนำใยเทียมเข้ามาใช้แทน ปัจจุบันมีผ้าหลายชนิดที่ใช้ซิงแม่พิมพ์ได้ เช่น ผ้าไนลอน เคครอน และโพลีเอสเตอร์ บริเวณที่ต้องการให้มีความหนาของสีมาก คือมีการสะสมของสีมาก มักใช้ผ้าที่ทอด้วยเส้นด้าย ความละเอียดของเนื้อผ้าเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการให้มีการสะสมของสีมากหรือน้อย ถ้าต้องการการสะสมมากก็ผ้าพิมพ์ที่มีเนื้อหยาบ ถ้าต้องการการสะสมน้อยก็ใช้ผ้าพิมพ์ที่มีเนื้อผ้าทออย่างละเอียด อาจละเอียดถึง 325 เมชก็เป็นได้ เมื่อเป็นเช่นนี้ผู้พิมพ์จะสามารถเลือกใช้ผ้าซิงแม่พิมพ์ที่ควบคุมปริมาณของสีเซรามิกส์ในการพิมพ์ได้

3. แท่นพิมพ์

ควรรีใช้แท่นพิมพ์ในการพิมพ์ เพื่อจะได้ออกค่าแ่งที่แน่นอนได้ทำให้

สีสำหรับพิมพ์ลายให้เหมาะสมกับสีพื้นของกระดาษ เบื้อง ในกรณีนี้การเลือกสีที่จะพิมพ์ลงบนกระดาษที่มีพื้นสีอ่อนจะสามารถกำหนดคู่สีได้ง่ายกว่าที่จะพิมพ์ลงบนกระดาษที่มีพื้นสีเข้มซึ่งสีที่จะพิมพ์ลงไปอาจเปลี่ยนแปลงไปบ้าง อันเป็นผลจากคุณสมบัติของสีที่พิมพ์ประกอบด้วยอิทธิพลของความเข้มของสีพื้นนั่นเอง

เมื่อได้แบบที่เหมาะสมและลงตัวแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ การเตรียมการเพื่อการพิมพ์หลายชิ้นโดยการเลือกใช้วิธีการพิมพ์ที่เหมาะสม ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธีดังที่ได้กล่าวมาในข้อมูลสัมพันธบทที่ 2 ซึ่งในการลงมือปฏิบัติจริงสำหรับงานศิลปนิพนธ์นี้ จะเลือกใช้วิธีการพิมพ์แบบซิลค์สกรีน (silk - screen) ซึ่งได้เกริ่นถึงวิธีนี้ไว้ในบทที่ 2 แล้วเช่นกัน และต่อไปนี้เป็นกระบวนการพิมพ์แบบซิลค์สกรีนโดยละเอียดที่จะนำมาใช้ในการปฏิบัติการจริงในการพิมพ์กระดาษเบื้องเพื่อการตกแต่งภายในของงานศิลปนิพนธ์ครั้งนี้

ภาคปฏิบัติการ

ขั้นตอนของการทำงานในการปฏิบัติการจริงนั้นแบ่งเป็น 5 ขั้นตอนคือ

1. การทำแม่พิมพ์
2. การเตรียมกระดาษเบื้อง
3. การเตรียมสีพิมพ์
4. การพิมพ์
5. การเผา

โดยแต่ละขั้นตอนนี้จะกล่าวถึงการเตรียมการสำหรับวัสดุอุปกรณ์ และ

ขั้นตอนในการปฏิบัติดังนี้ คือ

ขั้นตอนที่ 1 การทำแม่พิมพ์

การพิมพ์ด้วยวิธีซิลค์สกรีน (Silk-Screen)

การพิมพ์ด้วยวิธีนี้เป็นวิธีที่ใช้กันแพร่หลายเพื่อตกแต่งผลิตภัณฑ์กระดาษเคลือบ สามารถทำได้ทั้งอาศัยคนทำและใช้เครื่องมือกลไก ขั้นตอนในการพิมพ์ซิลค์สกรีนลงบน

สะดวกต่อการพิมพ์สามารถทำได้เร็วและได้ตำแหน่งที่ต้องการแน่นอนและไม่คลาดเคลื่อน ควรปรับระดับของแม่พิมพ์ให้ห่างจากผิวหน้ากระเบื้องประมาณ 5-8 มิลลิเมตร โดยให้สมดุลย์ซ้ายขวาเท่ากัน จะทำให้สีที่พิมพ์ออกมาเรียบ สม่ำเสมอ ติดผิวหน้ากระเบื้องทั่วกันทั้งแผ่น

4. เตรียมน้ำยาเคลือบเฟรม (แม่พิมพ์ซิลค์สกรีน)

น้ำยากาวอัด 70 ส่วน คอ น้ำยาไวแสง 30 ส่วน นำมาผสมกันให้เข้ากัน โดยระวังไม่ให้โดนแสง มิฉะนั้นจะเสื่อมคุณภาพ

วิธีการ

ในขั้นแรกทำแม่พิมพ์เสียก่อน โดยการซึ่งผ้าสกรีนที่ได้เลือกไว้แล้วนำมาตรึงติดกับกรอบ แล้วเคลือบน้ำยาไวแสงที่ได้ผสมกับกาวอัดเรียบร้อยแล้วลงบนผิวหน้าและหลังของผ้าสกรีน ทิ้งไว้ประมาณ 8 ชั่วโมง หรือจนน้ำยาจะแห้ง (ระหว่างขั้นตอนทั้งหมดนี้คือระหว่างที่เคลือบน้ำยาจนกระทั่งถึงตอนรอให้แห้งห้ามโดนแสงโดยเด็ดขาด) แล้วจึงนำเฟรมที่แห้งดีแล้วไปประกบกับฟิล์มต้นแบบ จากนั้นนำเฟรมนี้ไปฉายด้วยแสงจ้าโดยลวดลายที่ละเอียดมากจะใช้เวลาน้อยประมาณ 20-30 วินาที ส่วนลวดลายที่ค่อนข้างใหญ่หรือหยาบควรใช้เวลาประมาณ 1-2 นาที ซึ่งเวลาที่ใช้ในการฉายแสงนี้จะขึ้นอยู่กับเบอร์ผ้าและความหนาของน้ำยาเคลือบเฟรม กล่าวคือถ้าผ้าที่มีเบอร์ผ้าค่อนข้างหยาบก็จะต้องเคลือบน้ำยามากกว่า 3 ครั้งขึ้นไป เมื่อน้ำยามีความหนามากจะทำให้แสงเข้าไปได้ไม่ทั่วถึงหากใช้เวลาในการฉายแสงน้อย สำหรับในงานศิลปะนี้เลือกใช้ผ้าเบอร์ 61 จึงใช้เวลาในการฉายแสงค่อนข้างน้อย คือประมาณ 20-30 วินาที จากนั้นนำไปแช่น้ำประมาณ 10 นาที ตรงที่ไม่โดนแสงจะหลุดออกคือในส่วนที่เป็นลวดลายจะถูกชะล้างไป ส่วนบริเวณที่ถูกแสงจะเกิดปฏิกิริยาทางเคมี ทำให้เกิดสารประกอบที่ไม่ละลายน้ำ บริเวณลวดลายบนหน้านั้นสีเซรามิกส์จะสามารถแทรกผ่านไปได้โดยปาดด้วยพายยาง จากนั้นนำเฟรมที่ฉีกน้ำไล่อส่วนที่ไม่ต้องการออกหมดแล้วนั้นไปอบให้แห้ง หากะตะไลซ์ (catalize) ซึ่งจะช่วยให้กาวอัดเกาะแน่นกับเฟรมมากขึ้น นำไปอบให้แห้งอีกครั้งหนึ่ง (หรือตากให้แห้ง) แล้วเคลือบน้ำยาแลคเกอร์ (lacker) เพื่อให้ตัวเฟรมมีความคงทนมากขึ้น

ขั้นตอนที่ 2 การเตรียมกระดาษเบื่อง

วัตถุดิบที่ใช้ในการทำกระดาษเบื่อง

1. กิ่งก้านไม้	58	เปอร์เซ็นต์
2. กิ่งแก้ว	8	เปอร์เซ็นต์
3. ดินขาว	32	เปอร์เซ็นต์
4. ทอลค์	2	เปอร์เซ็นต์

(หมายเหตุ ; อัตราส่วนผสมของวัตถุดิบนี้อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามจุดสุกตัว)

วิธีการ

การเตรียมเนื้อดินปั้นโดยการทำให้เป็นน้ำดินก่อน การเตรียมวิธีนี้ทำกันมาแต่เริ่มแรก ซึ่งประกอบด้วย การซึ่งวัตถุดิบ การกวนผสม การร่อนผ่านตะแกรง การอัดกรองเนื้อดินปั้น การอบเนื้อดินปั้นให้มีความชื้น 6-10 เปอร์เซ็นต์ ทำเนื้อดินปั้นให้เป็นผงละเอียด และร่อนอีกครั้งหนึ่ง แต่ปัจจุบันการเตรียมเนื้อดินปั้นจะตัดการอัดกรองออกไป และให้ผ่านน้ำดินผ่านไปยังเครื่องสเปรย์กระจายเออร์ (spray-dryer) เพื่ออบแห้งให้เป็นผง ผงนี้จะมีลักษณะเป็นเม็ดกลมเล็ก ๆ มีความชื้นที่พอเหมาะและมีการเคลื่อนตัวได้ดี เวลาอัดให้แน่น อีกวิธีหนึ่งก็คือ การเตรียมเนื้อดินปั้นโดยการผสมแห้ง วิธีนี้วัตถุดิบจะต้องเตรียมมาเรียบร้อยแล้วมีขนาดละเอียดและแห้ง ซึ่งวัตถุดิบตามส่วนผสมและผสมกันด้วยเครื่องผสม พร้อมกับพรมน้ำลงไปปริมาณที่ถูกต้องแล้วเข้าเครื่องทำให้เป็นฝุ่น แล้วจึงร่อนเก็บไว้ใช้ในรูปแผ่นกระดาษเบื่องโดยวิธีอัด

การอัดแผ่นกระดาษเบื่องในโรงงานเก่าๆ หรือโรงงานเล็กๆ อาจใช้เครื่องอัดด้วยมือชนิดขึ้นเป็นเกลียว ปัจจุบันใช้กับแผ่นกระดาษเบื่องที่มีรูปร่างพิเศษเท่านั้น สำหรับกระดาษเบื่องในงานศิลปะนั้นจะใช้เครื่องอัดแบบอัดโน้มติที่ใช้ไฮดรอลิก (Hydraulic) หรือแบบขึ้นเกลียว ซึ่งปัจจุบันนี้เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เครื่องนี้มีการทำงานโดยอาศัยความเสียดทาน ซึ่งควบคุมโดยอัดโน้มติและทำให้มีการอัดกระดาษเบื่อง 2 จังหวะ จังหวะแรกจะเป็นการปล่อยอากาศในเนื้อดินปั้นหมดไป การอัดจังหวะที่สองจะทำให้แผ่นกระดาษเบื่องแน่นยิ่งขึ้น เครื่องอัดขนาดใหญ่สามารถอัดกระดาษเบื่องขนาด 8/8 นิ้ว ได้ครั้งละหลายๆแผ่น

และอัตราเร็วจะอัดได้ถึงนาทีละ 30 ครั้ง การจะทำให้แผ่นกระเบื้องมีความหนาแน่นสม่ำเสมอทั้งแผ่นจะต้องป้อนเนื้อดินปั้นลงในแม่พิมพ์ให้เรียบเสมอกัน ซึ่งจะทำให้ได้โดยการใช้น้ำเนื้อดินปั้นที่มีการเคลื่อนตัวได้ดีและการออกแบบเครื่องป้อนเนื้อดินปั้นให้มีการสั้นที่เหมาะสม

การทำความสะอาดแผ่นกระเบื้องหลังจากการอัด เมื่อแผ่นกระเบื้องออกมาจากแบบตามขอบกระเบื้องจะมีครีบเศษดินติดอยู่ แต่ก่อนเราจะขจัดครีบนี้ออกไปโดยใช้มือ แต่ปัจจุบันมีเครื่องมือทำความสะอาดอัตโนมัติคือในขณะที่กระเบื้องเคลื่อนมาตามสายพาน ขอบทั้งสองข้างของกระเบื้องจะถูกกับแถบของวัตถุที่ใช้สำหรับขัด อาจเป็นตะแกรงโลหะหรือที่ซุกที่ทำด้วยหังสเตนคาร์ไบด์ แล้วกระเบื้องจะหมุนตัว 90° และการขัดขอบของกระเบื้องก็ดำเนินไปอีกครั้งหนึ่ง เมื่อเสร็จขั้นตอนนี้แล้วก็ได้กระเบื้องดิบที่ยังไม่ได้ผ่านการชุบเคลือบที่เรียกว่า เอนโกบ (Engobe) หมายถึง การชุบเคลือบด้วยน้ำสลิปสีขาวหรือสีน้ำตาลแดง เพื่อเป็นการลบสีของเนื้อดินเดิมที่มีสีเทาๆ เพื่อที่เวลาจะนำไปเคลือบสีพื้นกระเบื้อง สีของเนื้อดินเดิมจะได้ไม่ทำให้สีพื้นของกระเบื้องเปลี่ยนแปลงไป การชุบเคลือบนี้สมัยก่อนจะกระทำโดยการจุ่มแผ่นกระเบื้องลงในถังน้ำเคลือบ แต่ปัจจุบันการชุบเคลือบจะกระทำโดยเครื่องหน่ออัตโนมัติลงบนแผ่นกระเบื้องซึ่งเคลื่อนที่ลงมาบนสายพาน น้ำเคลือบที่ไม่เคลือบแผ่นกระเบื้องจะมีประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสามารถเก็บรวบรวมกลับมาใช้ได้ใหม่ นอกจากจะเคลือบโดยวิธีการพ่นแล้ว อาจใช้วิธีปล่อยให้ น้ำเคลือบตกลงมาเป็นม่านบนแผ่นเคลือบก็ได้ เมื่อผ่านการเคลือบรองพื้นกระเบื้องแล้ว จากนั้นก็ใช้ลมร้อนเป่ากระเบื้องให้สีเคลือบแห้งก่อน แล้วจึงทำการพ่นสีของพื้นกระเบื้องที่ต้องการโดยใช้วิธีเช่นเดียวกับการพ่นเคลือบ แล้วเป่าด้วยลมร้อนให้สีพื้นแห้ง จากนั้นก็นำมาสกรีนลายด้วยวิธีซิลค์สกรีนในขั้นตอนต่อไป แต่สำหรับในโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ที่มีการผลิตกระเบื้องที่ทำการกำหนดลวดลายที่แน่นอนไว้แล้วในการผลิตเพื่อการจำหน่าย ก็จะมีการดำเนินขั้นตอนต่อไปตามอัตโนมัติ คือมีการซิลค์สกรีนโดยเครื่องพิมพ์อัตโนมัติ แล้วทำการส่งทอดค่อเข้าไปในชั้นวางกระเบื้องที่จะนำไปเผาโดยส่งผ่านไปตามสายพาน จนเสร็จเป็นกระเบื้องที่สามารถนำไปใช้ในการปูพื้นหรือปูผนังได้

ขั้นตอนที่ 3 การเตรียมสีพิมพ์

สีสำหรับการพิมพ์กระดาษเบื่องเดิมจะมีลักษณะเป็นผง จะประกอบไปด้วยส่วนผสม
คร่าวๆดังนี้คือ

- ทรายแก้ว
- หินฟันม้า
- ฟริต (Fritt)
- สีเสตน (Stain) 0.5 เปอร์เซ็นต์

ก่อนจะนำส่วนผสมนี้มาใช้ จะต้องผ่านการบดมาอย่างดีและละเอียด ซึ่งจะทำให้
การทดสอบกับสีมาตรฐาน และเผาทดสอบก่อน เพื่อให้ทราบถึงสีที่จะได้หลังจากการเผาแล้ว
ซึ่งการเตรียมผงสีนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก ต้องการการควบคุมอย่างใกล้ชิด ตั้งแต่การเลือกสี
ต่างๆ การให้สีออกแบบที่กลมกลืนกัน จะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์หลังจากการเผาแล้วเป็นไปตาม
ความต้องการ โดยขั้นตอนการเตรียมผงสีนี้จะต้องนำมาผสมน้ำยา แล้วค้ำให้เข้ากันจนมีลักษณะ
คล้ายกันกับแป้งเปียก ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่เหมาะสมในการพิมพ์

สีเสตน (Stain)

สำหรับสีเสตนนี้ เป็นสีที่เกิดในรูปผลึกซึ่งมีธาตุทอทรานสิซันเป็นตัวประกอบ ผงละเอียด
ของสีเสตนใช้ได้ทั้งในเคลือบและในเนื้อดินปั้น ถ้าเป็นสีเขียนบนเคลือบจะผสมสี 60-95 เปอร์เซ็นต์
ผสมกับสารที่ช่วยทำให้หลอมตัวเป็นแก้วที่อุณหภูมิค่าดาอยู่บนเคลือบอีกทีหนึ่ง ถ้าใช้เป็นสีเขียน
ใต้เคลือบจะใช้สารที่ช่วยทำให้หลอมตัวเป็นแก้วที่อุณหภูมิค่าประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ และกินขาว
5 เปอร์เซ็นต์ ถ้าใช้ใส่ในเคลือบและในเนื้อดินปั้นใช้ได้โดยตรง การใส่ผงสีในทุกกรณีอาจทำให้
สีจางลงด้วยการผสมพวกผงสีขาวเข้าไปในสีเสตนต้องไม่ละลายในเคลือบและในเนื้อกระดาษ
มิฉะนั้นจะกลายเป็นสีละลายในเนื้อแก้ว

แต่ก่อนการผสมสี เซรามิกสีนี้มักจะผลิตขึ้นใช้เอง แต่ในปัจจุบันมักนิยมสั่งสีจากโรงงาน
ผลิตสีโดยตรงมากกว่า เพราะการผลิตสีเสตนต้องใช้ความชำนาญและวิธีการผลิตที่แน่นอน

ขั้นตอนที่ 4 การพิมพ์ การพิมพ์ด้วยวิธีซิลค์สกรีน

วัสดุ อุปกรณ์

1. สีพิมพ์กระเบื้อง
2. แม่พิมพ์ แทนพิมพ์ ไม่ยางสำหรับพลาสติก

ก่อนจะทำการพิมพ์จะต้องมีการวางแผนการพิมพ์ไว้แล้ว ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของการจัดวางลาย การเว้นระยะ การใช้สี การตั้งแม่พิมพ์กับตัวแทนพิมพ์ให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมโดยให้ห่างจากผิวหน้าของกระเบื้องประมาณ 5-8 มิลลิเมตร โดยให้สมดุลย์ ชาย-ขวาเท่ากัน จะทำให้สีที่พิมพ์ออกมาเรียบ สม่ำเสมอ ติดผิวหน้ากระเบื้องทั่วกัน ทั้งแผ่น การพิมพ์สีเซรามิกส์ลงบนกระเบื้อง ก็เหมือนกันกับการพิมพ์ซิลค์สกรีนแบบทั่วไป คือ จะใช้ไม้พายที่มีปลายเป็นลักษณะแบบหอยขาง เป็นตัวพาสีเซรามิกส์ผ่านผ้าสกรีน แล้วนำไปติดลงบนกระเบื้อง จากนั้นก็นำแผ่นกระเบื้องที่พิมพ์เสร็จแล้วไปตากให้สีแห้งโดยการวางผึ่งลมไว้เฉยๆ ไม่ต้องนำไปตากแดด หากจะพิมพ์มากกว่าหนึ่งสีขึ้นไป ก็นำไปพิมพ์ต่อกับลายเดิมแล้วนำมาส่งให้สีแห้งอีกเช่นกัน พอพิมพ์จนครบทุกสีที่ต้องการพิมพ์แล้วก็นำกระเบื้องไปเผาตามขั้นตอนการทำต่อไป

ขั้นตอนที่ 5 การเผา

การเผาด้วยเตาอุโมงค์ (Tunnel Kiln)

ในการผลิตผลงานเพื่องานศิลปะขั้นตอนนี้ ขั้นตอนการเผาก็ถือว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากเมื่อผ่านกระบวนการทั้งหมดมาจนเกือบจะเสร็จแล้วหากกระเบื้องที่ผ่านการพิมพ์แล้วไม่ได้รับการเผาในอุณหภูมิที่เหมาะสม เวลาที่เพียงพอต่อการเผา การจัดวางกระเบื้องลงในเตาให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม ก็อาจทำให้กระเบื้องนั้นมีลักษณะที่ไม่สมบูรณ์ คือกระเบื้องอาจแตกหัก สีที่ตกแต่งหรือเคลือบสีอาจลอกหลุดหรือมีตำหนิ เนื้อกระเบื้องอาจดูขมมน้ำหรือถ้าดูขมมน้ำก็อาจไม่อยู่ในปริมาณที่

กำหนดไว้ ตลอดจนความหนาแน่นต่อแรงดูดซึบ แรงเสียดสี ความร้อน กระจก และถ่าง ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้อาจบดหรือแตกหักกระเบื้องนั้นผ่านกระบวนการเผาที่ไม่มีภาชนะคลุมคุณภาพที่ดีพอ ดังนั้นเพื่อลดความผิดพลาดที่อาจเกิดจากกระบวนการเผาที่ไม่มีคุณภาพที่ดีซึ่งสาเหตุหลักนั้นมักจะมีผลมาจากคุณภาพของเตาที่ใช้ในการเผา การผลิตงานเพื่อโครงการศิลปนิพนธ์นี้จึงได้เลือกใช้การเผาแบบเตาอุโมงค์ ซึ่งเป็นเตาที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ที่มีรายละเอียดเกี่ยวกับการเผาดังต่อไปนี้

เตาอุโมงค์ (Tunnel Kilns) เป็นเตาที่ได้รับการออกแบบสร้างเพื่อใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม เป็นเตาที่มีประสิทธิภาพสูงในการผลิต และสามารถเผาผลิตภัณฑ์ติดต่อกันตลอดเวลา ภายในเตาก่อด้วยอิฐทนไฟที่มีคุณภาพดี กระจกด้วยฉนวนความร้อนและภายนอกหุ้มด้วยอิฐทนไฟชนิดธรรมดา ควบคุมความร้อนโดยอัตโนมัติ (Automatic Control System) ตัวเตาจะออกแบบยาวขนานกับพื้นดิน เตาอุโมงค์มีหลายขนาด ขนาดเล็ก (Micro Kiln) ยาวประมาณ 15 เมตร ส่วนเตาขนาดใหญ่ยาวตั้งแต่ 80 เมตรขึ้นไป การบรรจุผลิตภัณฑ์โดยใช้รถ (Kiln Car) ซึ่งจะวิ่งตามตารางเข้าไปในเตาอัตโนมัติได้ตลอดเวลา นับว่าสะดวกมาก อาศัยเครื่องดัน (Hydraulic Pusher) เข้าไปโดยตั้งเวลาตามตารางการเผา เช่น 50-60 นาทีต่อหนึ่งคันรถ

เตาแบบอุโมงค์ ได้จัดระบบการเผา แบ่งออกเป็น 3 ตอน ซึ่งแต่ละตอนจะต้องทำงานให้สัมพันธ์กันอย่างดี คือ

1. การอุ่นผลิตภัณฑ์ (Pre-Heating Zone)
2. การเผาผลิตภัณฑ์ (Firing or Heating Zone)
3. การทำให้ผลิตภัณฑ์เย็นตัว (Cooling Zone)

1. การอุ่นผลิตภัณฑ์ (Pre-heating zone)

เป็นการเริ่มต้นการเผา โดยการให้ความร้อน (hot air) ที่ละน้อย อาศัยใช้พัดลม (exhaust fan) ดูดความร้อนจากห้องเผา (firing zone) มากระจายความร้อนในส่วนที่เป็นห้องอุ่นเตา (pre-heating zone) โดยจะสวนทางกับรถ (kiln car)

อุณหภูมิในช่วงนี้จะค่อยๆ ร้อนขึ้นไปเรื่อยๆ จนถึงอุณหภูมิหนึ่ง ในส่วนที่เป็นการอุ่นผลิตภัณฑ์ (pre - heating zone) นี้ยังแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ตอนคือ ส่วนตอนประตูทางเข้า เรียกว่า เอ็กซอสต์โซน (exhaust zone) ส่วนตอนที่สองเรียกว่า พรี-ฮีทติ้งโซน (pre-heating zone) ซึ่งอุณหภูมิตอนนี้จะร้อนกว่าตอนแรก (ประมาณ 300-500 °ซ) ขึ้นไปและพร้อมที่จะเข้าตอนเผาเคลือบต่อไป

2. ห้องเผาผลิตภัณฑ์ (Firing or Heating Zone)

เป็นห้องเผาที่ให้ความร้อนสูง เป็นห้องเผาที่มีความสำคัญมาก ความร้อนที่ใช้เผาต้องสม่ำเสมอทั่วทั้งห้อง ถ้าเป็นเตาที่ใช้น้ำมันหรือแก๊สซึ่งทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอากาศที่ผสมกันอย่างเหมาะสม อุณหภูมิภายในห้องนี้ประมาณ 1,200 °ซ. ขึ้นไป ทั้งนี้แล้วแต่จุดสุดท้ายของน้ำเคลือบและเนื้อดินเป็นหลักสำคัญ ทั้งสองข้างของเตาจะติดตั้งหัวพันให้ความร้อนอยู่ตลอดเวลา และสม่ำเสมอ ข้อสำคัญอีกประการหนึ่งคือความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาที่รถเคลื่อน (kiln car) ผ่านความร้อนที่ได้รับ จะต้องสัมพันธ์กัน ความร้อนในห้องเผานี้จะถูกกักไม่ให้ออกไปทางห้องที่ทำให้ผลิตภัณฑ์เย็นตัว (cooling zone) จะมีพัดลมถูกไปใช้ตามผลิตภัณฑ์ที่เรียกว่า ทรายเออร์ (dryer)

3. ห้องเผาที่ทำให้ผลิตภัณฑ์เย็นตัวลง (Cooling Zone)

เป็นส่วนการเผาขั้นสุดท้ายของเตา ภายหลังจากที่ผลิตภัณฑ์ออกจากห้องเผาแล้วจะต้องทำให้ผลิตภัณฑ์ค่อยๆ เย็นตัวลงอย่างช้าๆ โดยการใช้น้ำพัดลมระบายอากาศร้อนออกไป พัดลมตัวที่เป่าลมเย็นเข้าเตา (west heat zone) จะต้องทำหน้าที่เป็นม่านช่วยต้านทานความร้อนจากห้องเผาผลิตภัณฑ์ไม่ให้แผ่กระจายออกมา ผลิตภัณฑ์จะออกจากเตาโดยอัตโนมัติติดต่อกันไป ซึ่งทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเวลาที่ตั้งไว้ของรถแต่ละคัน เตาอุโมงค์นี้เป็นเตาเผาที่ติดต่อกันตลอดเวลา เตาอุโมงค์จะมีประตูฉุกเฉิน (emergency door) ใช้เปิดเตาได้เมื่อเกิดฉุกเฉินภายในเตา เช่น เกิดการติดขัดระหว่างทางเดินรถ หรือผลิตภัณฑ์ตกลงมาไม่สามารถให้รถวิ่งได้ตามปกติ ถ้าไม่มีประตูดังกล่าวนี้จะต้องหยุดชะงักแล้วปล่อยให้เตาเย็นลงจึงจะเข้าไป

แก้ไขได้ การปล่อยให้เตาเย็นต้องใช้เวลาานและกว่าจะทำให้เตาร้อนได้ก็เช่นกัน เป็นการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูง จึงจำเป็นต้องมีประตูฉุกเฉิน โดยปกติเตาอุโมงค์จะทำการเผาตลอดเวลา จะหยุดต่อเมื่อเตาเกิดชำรุดเท่านั้น นับว่าเป็นเตาที่มีบทบาทในการอุตสาหกรรมอย่างยิ่ง

การบรรจุผลิตภัณฑ์เข้าเตาเผาแบบอุโมงค์

เตาเผาแบบอุโมงค์ เป็นเตาที่มีขนาดยาว การบรรจุของเข้าเตาเผาโดยบรรจุในรถ (kiln car) เรียงเป็นแถวยาวเข้าไป โดยใช้เครื่องอัตโนมัติ ในช่วงหนึ่งคันรถ ซึ่งจะผลักให้รถออกไปที่ละคัน

ผลิตภัณฑ์ที่จะนำบรรจุในรถ จะวางบนแผ่นชั้นรองหรือบรรจุในหีบทนไฟ (sagger) ชั้นนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของเตาเผาแบบ โคเร็กไฟริงค์ (Direct Firing) หรือมuffle ไฟท์ (Muffle Type) ผลิตภัณฑ์ควรจะมีขนาดใกล้เคียงกัน เช่น ความสูงและความกว้าง จึงจะประหยัดเนื้อที่ในการเผาได้ดี ผลิตภัณฑ์ก่อนเข้าเตาเผาควรตรวจสอบเสียก่อน เพื่อป้องกันข้อผิดพลาดในเตาเผา

รถที่ใช้บรรจุผลิตภัณฑ์ในช่วงล้อ ควรหมั่นตรวจสอบให้ล้อเลื่อนเดินได้สะดวก คลองตัวและคารดูทราย (sand seal) ที่ป้องกันความร้อน กระทบล้อทำให้ล้อผิดได้

เตาอุโมงค์ ไม่จำกัดว่าเป็นเตาชนิดทางลมร้อนลง (down draft) ทางลมร้อนขึ้น (up draft kiln) ทางเดินลมร้อนในแนวนอน (horizontal draft kiln) เป็นเตาไม่มีปล่องไฟอย่างชนิดอื่นๆ จึงจะจัดเป็นเตาประเภทเผาตลอดเวลา (Continuous kiln)

การใช้เตาชนิดอุโมงค์ให้มีประสิทธิภาพ ควรพิจารณาในหลักการต่อไปนี้

1. ชนิดและขนาดของผลิตภัณฑ์ควรสม่ำเสมอและใกล้เคียงกัน
2. วัสดุที่ใช้ในการผลิตควรมีคุณภาพเหมือนกัน
3. ปริมาณการผลิตและการเผาควรสอดคล้องกัน
4. ก่อนดำเนินการผลิตควรศึกษาในด้านการตลาดและความต้องการ

5. มีนายช่างเทคนิค หรือผู้ชำนาญการดูแล

ข้อดีในการใช้เตาแบบอุโมงค์

1. เป็นเตาที่ประหยัดเชื้อเพลิงแม้แต่ความร้อนภายในเตายังนำมาใช้ในการทิ้งผลิตภัณฑ์
2. สามารถเผาผลิตภัณฑ์ได้จำนวนมาก โดยไม่ต้องหยุดเตาเผาเลย
3. เป็นเตาที่ใช้วัสดุในการก่อสร้างที่มีคุณภาพ และใช้ได้ทนทาน
4. ควบคุมอุณหภูมิอย่างถูกต้องและมีผลเสียน้อย
5. คุณภาพของผลิตภัณฑ์ไม่แตกต่างกัน
6. เตาเผาแบบอุโมงค์ จะมีประตูฉุกเฉิน แก้อัปเดตพร้อมในเตาได้

ข้อเสียของเตาแบบอุโมงค์

1. ต้นทุนการสร้างเตาสูง
2. หากมีข้อบกพร่องภายในเตา ระบบใดระบบหนึ่ง จะต้องหยุดทำงานทั้งเตาเพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง
3. ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาสูง ระบบการทำงานของเตาผิดพลาดไม่ได้

บทที่ 4

อภิปรายผลและสรุป

ศิลปนิพนธ์เรื่องการออกแบบกระเบื้องเคลือบเพื่อการตกแต่งภายในนี้ ได้แบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนของการศึกษาค้นคว้าข้อมูลในด้านต่างๆที่เกี่ยวข้อง และในส่วนของการปฏิบัติการจริง ทั้งนี้เพื่อให้ได้ผลงานตามจุดประสงค์

กระบวนการผลิตกระเบื้องตกแต่งภายในนั้น มีเนื้อหาที่ต้องศึกษากว้างขวางทั้งในแนวทางด้านวิทยาศาสตร์ที่ว่าด้วยเรื่องของการผลิต และในแนวทางด้านศิลปะที่ว่าด้วยเรื่องของการออกแบบ ถึงแม้ว่าจุดประสงค์หลักของงานศิลปนิพนธ์นี้จะเน้นหนักทางด้านการศึกษาในแนวทางการออกแบบ แต่เมื่อถึงขั้นตอนของการผลิตแล้ว การศึกษาในแนวทางด้านวิทยาศาสตร์ก็นับว่ามีส่วนสำคัญอยู่ไม่น้อย ดังนั้นการทำงานออกแบบในด้านนี้หากมีความรู้ทั้งในแนวทางการศิลปะและวิทยาศาสตร์ควบคู่กันไป ก็จะทำให้ง่ายต่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้นกระบวนการทางการศึกษาในศิลปนิพนธ์นี้ จึงนำเสนอข้อมูลทั้งทางด้านศิลปะและทางด้านวิทยาศาสตร์ควบคู่กันไปด้วย โดยรูปแบบในการนำเสนอจะแบ่งออกเป็น ภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ

ส่วนแรก จะกล่าวถึงข้อมูลสัมพันธที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับทั้งในด้านการออกแบบและด้านการผลิต ซึ่งจะว่าด้วยเรื่องของความรู้ที่เกี่ยวกับกระเบื้องตกแต่งภายในทั้งหมด คือ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับความหมาย ความเป็นมา และคุณสมบัติของกระเบื้องเคลือบปูพื้นและปูผนัง ในส่วนของการออกแบบก็จะมีข้อมูลเกี่ยวกับหลักการออกแบบและแนวทางในการออกแบบที่จะต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการออกแบบ ตลอดจนข้อมูลทางการออกแบบที่มีส่วนสัมพันธกับแนวทางในการผลิต

ส่วนที่สอง เป็นส่วนของการปฏิบัติการจริงโดยอาศัยข้อมูลจากการศึกษาในส่วนแรกมาเป็นหลักในการปฏิบัติเพื่อให้บรรลุตามจุดประสงค์นั้น ซึ่งส่วนนี้มีความสำคัญมากเนื่องจากจะต้องนำข้อมูลที่มีอยู่มาปฏิบัติคัดแปลง และประยุกต์ใช้ให้เหมาะสม หรือมาแก้ปัญหที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของการปฏิบัติจริง

อนึ่ง ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้านี้ แม้จะมีส่วนครอบคลุมไปในแนวทางด้าน วิทยาศาสตร์ที่ว่าด้วยเรื่องของการผลิตอยู่ตั้งที่ได้เกริ่นไว้แล้ว แต่ก็ถือเป็นเพียงส่วนน้อยเท่านั้นมิได้ถือเป็นจุดมุ่งหมายหลักของการศึกษาค้นคว้าอย่างจริงจัง ซึ่งได้กำหนดแนวทางไว้เพียง เรื่องของการออกแบบกระเบื้องเคลือบเพื่อการตกแต่งภายในเท่านั้น ดังนั้นข้อมูลในส่วนของการผลิตที่ว่าด้วยเรื่องของการทำแม่พิมพ์ การเตรียมกระเบื้องดิบที่ยังไม่ได้ผ่านการเผา การเตรียมสีพิมพ์ เซรามิกส์ ตลอดจนการเผาด้วยเตาอุโมงค์นั้น จึงเป็นเพียงข้อมูลเบื้องต้นที่มีส่วนสัมพันธ์กับแนวทางในการออกแบบเท่านั้น หากจะมีการนำไปใช้จริงๆแล้ว ก็จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาในส่วนของการผลิตให้ละเอียดกว่านี้ แต่ในแง่ของความเป็นจริงแล้วเมื่อถึงขั้นตอนของการผลิตกระเบื้องตัวจริงจากแม่พิมพ์ มักจะให้ผู้ที่มีความชำนาญการทางด้านวิทยาศาสตร์เพื่อการผลิตเป็นผู้กำหนดแนวทางของการผลิตจริงจากต้นแบบที่นักออกแบบได้ออกแบบไว้

ผลที่ได้รับ

ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษาค้นคว้า และการปฏิบัติจริง ในศิลปนิพนธ์การ ออกแบบกระเบื้องเคลือบเพื่อการตกแต่งภายใน มีดังนี้

1. ได้ศึกษาค้นคว้าถึงการออกแบบกระเบื้องเคลือบเพื่อการตกแต่งภายใน
2. สามารถออกแบบงานประเภท 2 มิติได้บนพื้นผิววัสดุที่แตกต่างไปจากวัสดุ ทั่วไป เช่น กระจกใส ผืนผ้าใบ เป็นต้นฯลฯ ซึ่งวัสดุดังกล่าวนี้คือ กระเบื้อง
3. เสนอความคิดริเริ่มในการสร้างสรรค์ลวดลาย รูปแบบที่เหมาะสมกับการนำ ไปใช้ตามลักษณะความต้องการของผู้บริโภคที่ต้องการมีส่วนร่วมในการออกแบบ ลวดลายกระเบื้องปูพื้นด้วยตนเองในขณะนำไปใช้
4. สามารถศึกษา ปฏิบัติ และแก้ไขปัญหาในการออกแบบกระเบื้องที่จะผลิตขึ้น เป็นสินค้าเพื่อการนำไปใช้ได้จริงๆ ตามจุดมุ่งหมายที่ได้กำหนดไว้

สรุป

การออกแบบกระเบื้องเคลือบ

การออกแบบลายกระเบื้องเคลือบเพื่อตกแต่งภายในนั้น จะสามารถนำไปใช้ได้จริงทั้งในการผลิตและการใช้สอยก็ขึ้นอยู่กับส่วนประกอบหลายประการอันพอสรุปได้ดังนี้

1. ความสามารถในเชิงศิลปะ
2. ประโยชน์ใช้สอย
3. จิตวิทยาธุรกิจ
4. วิธีที่ใช้ในการสร้างลวดลาย (พิมพ์ซิลค์สกรีน หรือติดสติ๊กเกอร์ เป็นต้นฯลฯ)

จากการปฏิบัติการจริงต่อโครงการนี้ ทำให้ได้ทราบว่าในขั้นของวิธีการและกระบวนการในการผลิต ได้สร้างข้อจำกัดในการออกแบบไม่น้อยเลย ดังปัญหาอันเกิดขึ้นระหว่างการทำงานตามโครงการ ดังนี้คือ

ส่วนของการออกแบบ

การกำหนดรูปแบบ ลักษณะ และสีของลวดลายกระเบื้อง

ในการออกแบบลวดลายกระเบื้องตกแต่งนั้น ควรจะมีแนวทางในการออกแบบที่แน่นอนว่า จะออกแบบลวดลายที่มีลักษณะเช่นไร เป็นรูปแบบกราฟิก หรือรูปแบบธรรมชาติ เป็นต้นฯลฯ เมื่อทราบแนวทางแล้วก็ควรจำเพาะเจาะจงกลุ่มผู้บริโภคที่จะมารองรับการออกแบบ นั่นคือ จะจัดให้ผู้บริโภคอยู่ในกลุ่มสินค้าระดับไหน หรือกลุ่มผู้บริโภคส่วนใหญ่อยู่ในวัยใด วัตถุประสงค์ในการใช้สอยผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภคมีแนวโน้มเช่นไร เช่น เพื่อการตกแต่ง หรือเน้นที่ประโยชน์ใช้สอยเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้ก็ควรรู้กำลังในการผลิตด้วยว่าจะสามารถตอบสนองต่อการออกแบบได้มากน้อยเพียงไร เป็นต้นว่าในการออกแบบนั้นตัวแบบมีการกำหนดลวดลายที่มีรูปแบบที่เลียนแบบธรรมชาติมากคือ มีการไล่โทนสีหลายสี เพื่อให้มีความเหมือนจริงมากที่สุด แต่ทว่าในด้านการผลิตแล้วไม่สามารถทำได้ตามนั้น ด้วยว่าขีดจำกัดในด้านของเทคนิคการพิมพ์สกรีนลงบนกระเบื้องโดยตรง และในการทำค้นแบบแม่พิมพ์ซึ่งไม่อาจสนองต่อการออกแบบได้อย่าง

เต็มที ทำให้รูปแบบของการออกแบบต้องเปลี่ยนไปโดยสิ้นเชิง ย่อมแสดงว่างานออกแบบชิ้นนี้ไม่ประสบความสำเร็จเพราะไม่สามารถผลิตขึ้นจริงได้ ดังนั้นอาจต้องกำหนดคสีของแบบใหม่หรืออาจต้องแก้ไขกันตั้งแต่รูปแบบในการออกแบบไปเลยก็ได้ ซึ่งทำให้เสียเวลาเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเริ่มออกแบบกันใหม่หมด ด้วยเหตุนี้นักออกแบบควรจะศึกษาถึงเรื่องประสิทธิภาพในการผลิตให้เสียก่อนว่าสามารถสนองตอบต่องานออกแบบได้เพียงไรบ้าง แล้วจึงนำความรู้ที่ได้ศึกษานั้นมาประกอบกับความสามารถในเชิงศิลปะและจิตวิทยาทางธุรกิจ เพื่อนำไปใช้ร่วมกันในงานออกแบบก็จะทำให้ง่ายต่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพและเกิดความเสียหายได้น้อยที่สุด

ส่วนของการปฏิบัติงาน

การทำแม่พิมพ์

ในขั้นตอนของการทำแม่พิมพ์นั้น ปัญหาที่พบมีดังนี้คือ

1. ควรกำหนดขนาดของแม่พิมพ์ให้พอเหมาะ คือในการพิมพ์กระเบื้องขนาด 8×8 ตารางนิ้วนั้นควรใช้กรอบแม่พิมพ์ที่มีขนาดโดยประมาณคือ กว้าง 16 นิ้ว และมีความยาว 18 นิ้ว หรือหากวัดจากขอบของกระเบื้องแล้วไม่ควรต่ำกว่าด้านละ 10-15 เซนติเมตร
2. ควรเลือกใช้เบอร์ผ้าซิลค์สกรีนที่มีความเหมาะสมในการทำแม่พิมพ์คือ มีความถี่ห่างของตาผ้าที่เหมาะสมกับลวดลายพิมพ์ สำหรับในงานศิลปนิพนธ์นี้เลือกใช้เบอร์ผ้า 40 ในการทำแม่พิมพ์ ซึ่งมีความเหมาะสมกับลวดลายที่ต้องการความละเอียดของเนื้อผ้าในระดับปานกลาง

การใช้เครื่องมือในการพิมพ์

1. แท่นพิมพ์

ควรจะต้องตั้งแท่นพิมพ์กับแม่พิมพ์ให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับกระเบื้อง โดยวางขอบของลายให้ตรงกับขอบของกระเบื้องห่าง 4 ด้าน แล้วตั้งแม่พิมพ์โดยให้ด้านหน้าของแม่พิมพ์มีระยะห่างจากกระเบื้องประมาณ 0.5 เซนติเมตร ซึ่งเป็นระยะที่เหมาะสมในการพิมพ์ทำให้สีเซรามิกสไลไปติดบนกระเบื้องอยู่ในปริมาณที่พอเหมาะ

2. ไม้ยางพาดสี

ควรรีใช้ไม้ยางพาดสีให้ถูกวิธีคือ



-สำหรับไม้ยางที่มีปลายยางเป็นรูปแหลมหรือท่่ามุม 60 องศา เวลาใช้ควรเอียงไม้เล็กน้อย โดยให้ปลายยางท่่ามุมให้พอดีกับผิวสัมผัสของผ้าสกรีนกับคานาด้านหนึ่งของมุมปลายไม้



-ไม้ยางพาดสีอีกแบบหนึ่งคือ ไม้ยางที่มีลักษณะปลายยางเป็นรูปตัดตรง ซึ่งควรจับไม้ในลักษณะตั้งตรงกับแผ่นหน้าของผ้าสกรีน แล้วลากจากบน-ลง-ล่างหรือจากล่าง-ขึ้น-บน อย่างตรงๆไม่ควรเอียงไม้พาด

ทั้งนี้เวลาลากไม้พาดสี เพื่อให้สีลงไปติดบนกระเบื้องนั้น ควรลากด้วยน้ำหนักที่พอดีกับระยะห่างของกระเบื้อง คือไม่ควรจนเกินไปจนทำให้สีไม่ติดกระเบื้อง หรือหนักจนเกินไปจนทำให้กระเบื้องหัก เพราะต้านทานแรงกดไม่ไหว

กระเบื้องคียบที่จะเตรียมพิมพ์

กระเบื้องคียบที่จะนำมาพิมพ์นั้นควรอยู่ในลักษณะที่แบนราบเรียบไปเสมอกันกับแผ่นพิมพ์ที่คั้งวาง ไม่ควรโค้งโค้งขึ้น หรือบิดงอลงมา เพราะจะทำให้กระเบื้องหักได้เมื่อนำไปพิมพ์ หรือถ้าไม่หักในขณะพิมพ์ เมื่อนำกระเบื้องไปเผาก็จะได้กระเบื้องที่ไม่สมบูรณ์ ทำให้มีปัญหาเวลานำไปใช้ในการปูพื้นหรือปูผนัง

การใช้สีเซรามิกส์

ในการใช้สีเซรามิกส์ในการพิมพ์นั้นควรศึกษามาตั้งแต่คั้งว่า เมื่อสีเซรามิกส์นั้นผ่านการเผาแล้วจะมีสีเช่นไร ตรงตามความต้องการหรือไม่ และควรจกบันทึกข้อมูลของสีแต่ละสีไว้อย่างละเอียดว่า สีที่นำไปใช้นั้นเบอร์อะไร เผาแล้วมีผลอย่างไร ลักษณะของสีเมื่อผ่านการเผาแล้วให้พื้นผิวที่เนียนค่า หรือเว้าลึกลงไปอย่างไรบ้าง

เมื่อจะนำสีมาใช้ควรตรวจสอบคุณภาพและสภาพของสีทุกครั้งว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ หากเนื้อสีมีการตกตะกอน ควรคนสีให้เข้ากันคั้งยดีก่อนการนำไปใช้

เวลาที่เหลืงในแม่พิมพ์ควร เเทในปริมาณที่พอเหมาะไม่มากจนทำให้สีทะลักออกมา หรือน้อยจนทำให้สีมีไม่พอเพียงจนไม่ติดลงบนแผ่นกระเบื้องอย่างทั่วถึง

การพิมพ์

ก่อนลงมือพิมพ์จะต้องเตรียมทุกอย่างให้อยู่ในสภานที่พร้อม ผสมสีที่ต้องการใช้ให้ครบและเพียงพอ ควรมีฟองน้ำหรือผ้าที่ใช้ในการทำความสะอาดแม่พิมพ์ด้วย เพื่อที่ว่าเวลาที่สีทำให้แม่พิมพ์อุดตันจะได้เช็ดทำความสะอาดได้สะดวก ควรหมั่นทำความสะอาดแม่พิมพ์ทุกครั้งทีพบว่าสีไปอุดตันแม่พิมพ์ แล้วทำให้การพิมพ์ครั้งต่อไปสีที่พิมพ์ลง ไปติดกระเบื้องได้ไม่ทั่วถึงเสมอ กันทั้งแผ่น

หากจะต้องใช้แม่พิมพ์มากกว่า 1 แม่พิมพ์ขึ้นไป และใช้สีในการพิมพ์มากกว่า 1 สี ขึ้นไปในกระเบื้องหนึ่งแผ่น เมื่อจะพิมพ์ครั้งต่อไปควรรอให้สีที่พิมพ์ลงไปครั้งแรกแห้งเสียก่อน แล้วจึงพิมพ์ทับลงบนลาย เดิมที่ติดอยู่บนกระเบื้องนั้นอีก

การนำไปเผา

ควรรอให้สีที่พิมพ์ลงไปบนกระเบื้องทั้งหมดแห้งเสียก่อน จึงนำไปเผาหากเผาไป หึ่งๆที่มีความชื้นก็จะทำให้เนื้อกระเบื้องมีรอยตำหนิได้ แต่ถ้าหากรอนานจนเกินไปแล้วค่อยนำไปเผา กระเบื้องดิบที่หึ่งไว้นานจนเกินไปอาจเสื่อมคุณภาพได้ สีหรือเคลือบอาจหลุดร่อนไปในระหว่างที่เก็บ

เมื่อจะเผาควรจัดวางกระเบื้องให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมไม่กระทบกระเทิงกัน หรือวางซ้อนกันโดยเด็ดขาด เพราะอาจทำให้กระเบื้องแตกหักระหว่างที่เผาได้

การเก็บกระเบื้องที่เผาเสร็จแล้ว

หากจะนำกระเบื้องออกจากเตาทันทีควรสวมถุงมือกันความร้อนด้วยเพื่อความปลอดภัย การเก็บกระเบื้องควรคว่ำหน้าด้านที่มีลายประกบคู่กัน ทั้งนี้เพื่อป้องกันรอยขีดข่วน จากด้านหลังของกระเบื้องเมื่อซ้อนกันแบบธรรมดา ควรนำไปเก็บในที่ที่ปลอดจากแรงกระทบ กระเทือนอาจนำไปใส่กล่องกระดาษไว้ และไม่ควรรนำวัสดุที่แข็งหรือมีคมไปขูดขีดผิวหน้ากระเบื้อง

เพราะอาจทำให้เกิดรอยขนแมวบนกระเบื้องได้ เมื่อนำไปใช้จึงแลดูไม่สวยงาม

ข้อเสนอแนะ

จากการทำงานในส่วนต่างๆที่ผ่านมา ทำให้ทราบถึงปัญหาและแนวทางในการแก้ไข รวมทั้งการปรับเปลี่ยนขยายแนวความคิดเดิมไปได้อีกดังนี้

แนวทางแรก

นำหลักการและวิธีการเดิมของโครงการออกแบบกระเบื้องเคลือบเพื่อการตกแต่งภายในนี้ไปใช้ โดยเปลี่ยนแปลงลวดลายที่จะพิมพ์ซิลค์สกรีนโดยตรงใหม่ให้เหมาะสม

แนวทางที่สอง

แนวคิดในแง่ของรูปแบบการออกแบบกระเบื้องเคลือบภายในที่ต้องการเสนอรูปแบบของลวดลายที่สามารถดัดแปลงได้หลายๆแบบ เพื่อให้ผู้นำไปใช้ได้มีโอกาสแสดงความคิดของตนในการออกแบบตกแต่งที่อยู่อาศัยของตนเอง โดยมีผลิตภัณฑ์ที่มีคุณลักษณะแบบกึ่งสำเร็จรูปมารับความต้องการนี้

แนวทางที่สาม

ทดลองเปลี่ยนวิธีในการทำให้เกิดลวดลายบนกระเบื้องเคลือบให้แตกต่างกันออกไป โดยอาจจะใช้วิธีการติดสติ๊กเกอร์ หรือการหล่อแบบกระเบื้องให้มีลวดลายอยู่ในแผ่นกระเบื้องเลย ก็ถือเป็นวิธีการที่น่าสนใจเป็นอย่างยิ่ง หากแต่ว่าในการผลิตขึ้นเป็นงานอุตสาหกรรมนั้นอาจลำบากอยู่สักหน่อย เพราะจะต้องเพิ่มคนที่ชำนาญในงานหล่อแบบเข้ามาเสริมในการทำงานนอกเหนือไปจากเดิมที่ทำกันอยู่

บรรณานุกรม

- กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงอุตสาหกรรม (2510) เอกสารทางวิชาการเครื่องปั้นดินเผา
 กรุงเทพฯ : กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงอุตสาหกรรม
- คำเนิน ยอดมิ่ง (2527) พื้นฐานการออกแบบ เชียงใหม่ : ภาควิชาการสื่อสารมวลชน
 คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ศิรณ ไฉ่วศิริมณี (2523) อุตสาหกรรมเซรามิก กรุงเทพฯ : ส่วนวิจัยและวางแผน
 ฝ่ายวิจัยและวางแผน บริษัทเงินทุนอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
- ถาวร สารวิทย์ (2529) การออกแบบอุตสาหกรรมศิลป์ พิษณุโลก : แผนกวิชาอุตสาหกรรมศิลป์
 ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- ทวี พรหมฤกษ์ (2525) เตาและการเผา เอกสารการนิเทศการศึกษา ฉบับที่ 245
 กรุงเทพฯ : ภาควิชาช่างปั้นดินเผาและเอกสารวิชาการ หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู
- ทวี พรหมฤกษ์ (2533) วิชาเครื่องเคลือบดินเผาเบื้องต้น กรุงเทพฯ : ภาควิชาช่างปั้นดินเผา
 คณะอุตสาหกรรมศิลป์ วิทยาลัยครูพระนคร บางเขน
- ปรีดา พิมพ์ขาวชา (2527) เซรามิกส์ กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ปรีดา พิมพ์ขาวชา (2530) เคลือบเซรามิกส์ กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์
- มณูญ ประชัญคดี (2509) อุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผา กรุงเทพฯ : อาหารการพิมพ์
- วนิดา ทองรววย (2512) เอกสารทางวิชาการเครื่องปั้นดินเผาเครื่องควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์
เครื่องเคลือบดินเผา กรุงเทพฯ : กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงอุตสาหกรรม
- สาคร ตันธโชติ (2528) การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ กรุงเทพฯ
- สิทธิศักดิ์ ฉัญศรีสวัสดิ์กุล (2529) ออกแบบลวดลาย พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์
- สุรศักดิ์ โกลิยพันธ์ (2531) นำเคลือบเครื่องปั้นดินเผา กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช

ภาคผนวก

ภาพผลงานศิลปะนิพนธ์

(ภาคปฏิบัติ)

ในโครงการการออกแบบกระเบื้องเคลือบเพื่อการตกแต่งภายใน

