



รายงานผลการวิจัย

การพัฒนาเครื่องประดับสมัยใหม่โดยใช้วัสดุแผ่นดินกระดาษเซรามิกส์

Development of Modern Jewelry Using Paper Clay Ceramic

ผศ.ปริศนา บุญศักดิ์

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณปี พ.ศ. 2555

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

โครงการวิจัย : การพัฒนาเครื่องประดับสมัยใหม่โดยใช้วัสดุแผ่นดินกระดาษเซรามิกส์

ผู้วิจัย : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปริศนา บุญศักดิ์

Email : prissanaboonsak@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีความมุ่งหมายในการศึกษา 4 ประการคือ ประการแรกเพื่อศึกษาวิเคราะห์เครื่องประดับสมัยใหม่ และทดลองทำเครื่องประดับโดยใช้วัสดุแผ่นดินกระดาษเซรามิกส์ ประการที่สองเพื่อเป็นแนวทางการใช้วัสดุที่เป็นนวัตกรรมใหม่ เพื่อให้ได้เครื่องประดับรูปแบบใหม่นอกเหนือจากการใช้วัสดุเงิน ทองคำ ทองคำขาว ประการที่สามเพื่อลดต้นทุนในการผลิตเครื่องประดับ ประการที่สี่เพื่อเป็นข้อมูลเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องประดับ ซึ่งงานวิจัยนี้ได้รวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ การวิเคราะห์ข้อมูลงานเครื่องประดับสมัยใหม่ เพื่อนำมาออกแบบเครื่องประดับ แล้วสร้างแบบประเมินด้านรูปแบบเพื่อนำไปผลิตเป็นต้นแบบเครื่องประดับจริงและประเมินความพึงพอใจ

ผลการวิจัยพบว่า เครื่องประดับสมัยใหม่มีรูปแบบส่วนใหญ่เป็นรูปทรงที่ได้มาจากรูปทรงธรรมชาติมากที่สุด ส่วนลวดลายที่ใช้ส่วนใหญ่มีไม่มากจะใช้สีของอัญมณีที่นำมาประดับทำให้เกิดลวดลายมากกว่าใส่ลวดลายที่เป็นลายเส้นหรือลวดลายอื่นๆ วัสดุและวัตถุดิบที่ใช้ในการสร้างตัวเรือนจะใช้โลหะเงิน (Silver) ทั้งหมด ด้านเทคนิคการสร้างสรรค์ผลงานพบว่างานเครื่องประดับสมัยใหม่ส่วนใหญ่จะใช้กรรมวิธีการทำด้วยวิธีการขึ้นต้นแบบแว็กซ์ การหล่อต้นแบบ การอัดพิมพ์ยาง การฉีดเทียน การหล่อชิ้นงานจริง การขัดตกแต่งชิ้นงาน การชุบเคลือบผิวตลอดจนการประดับอัญมณี ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวจึงนำมาสู่การออกแบบเพื่อพัฒนารูปแบบให้มีความสวยงามยิ่งขึ้น โดยผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีการออกแบบมาใช้อ้างอิงประกอบในการออกแบบ เพื่อให้ได้รูปแบบที่หลากหลาย แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินรูปแบบ ซึ่งผลการประเมิน พบว่า การออกแบบที่ใช้รูปทรงธรรมชาติในการออกแบบมีค่าประเมินสูงมากที่สุดคือ แบบที่ 1 และมีค่าประเมินรองลงมาคือ แบบที่ 2 ซึ่งเป็นเครื่องประดับที่มีรูปแบบร่วมสมัยมีการประดับอัญมณีที่สวยงาม และเหมาะสมสามารถนำไปผลิตเป็นต้นแบบเครื่องประดับจริงด้วยแผ่นดินกระดาษเซรามิกส์ โดยใช้เทคนิควิธีการปัมขึ้นรูป เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภค ซึ่งจากการประเมินพบว่า ผู้บริโภคมีความพึงพอใจต่อเครื่องประดับที่ทำจากแผ่นดินกระดาษเซรามิกส์อยู่ในระดับมากและมากที่สุด เป็นไปตามสมมุติฐานของการวิจัย คือได้รูปแบบเครื่องประดับสมัยใหม่ที่ทำจากแผ่นดินกระดาษเซรามิกส์ ที่เป็นองค์ความรู้ใหม่ตรงตามความต้องการของผู้บริโภคและสามารถเป็นแนวทางการใช้วัสดุที่เป็นนวัตกรรมใหม่ ใช้เทคนิคใหม่ๆ ในการผลิต สามารถลดต้นทุน และลดระยะเวลาในการผลิตให้กับสถานประกอบการที่ผลิตเครื่องประดับ

**Research project : Development of Modern Jewelry Using Paper Clay
Ceramic**

Researcher : Pro.Prissana Boonsak

Email : prissanaboonsak@gmail.com

Abstract

The research aimed to analyze jewelry in various forms, such as necklaces, bracelets, rings and earrings, as well as to apply knowledge to develop jewelry with stamping techniques by using metals, silver and synthetic gemstones. The data of the research was obtained from the interview, the analysis of jewelry forms for producing an jewelry prototype and the satisfactory evaluation.

The results of the research were that the most of modern jewelry had natural shapes. However, they had few manmade patterns. The patterns mostly came from the colors of the gemstones. Silver was used as a material of the whole jewelry ring. As work creativity, it was found that most modern jewelry production was based on wax mold, prototype molding, rubber mold press, wax injection, molding, finishing, plating, and stone decoration. The result of the research brought to the design for developing better jewelry forms. The process of the design consisted of studying design theories, and creating various jewelry forms. As the evaluation by the experts, the design with natural shapes obtained the highest rate of evaluation (the second form). The second highest one was the seventh form, which was the contemporary jewelry with beautiful gemstones. This one was suitable for jewelry prototype production with stamping techniques by using paper clay ceramic for satisfactory evaluation, the consumers were satisfied with the jewelry made of paper clay ceramic with the rates of much and the most. This was consistent with the research hypothesis, i.e. to obtain modern forms of jewelry made of paper clay ceramic, which were used as a guideline for creating and developing modern jewelry forms according to the customer's needs and for developing materials for innovation, which could reduce production cost and time of the manufacturers.

คำนำ

วิจัยเรื่อง การพัฒนาเครื่องประดับสมัยใหม่โดยใช้วัสดุแผ่นดินกระดาศเซรามิก ฉบับนี้ ประกอบไปด้วย การศึกษาวิเคราะห์เครื่องประดับสมัยใหม่ และทดลองทำเครื่องประดับโดยใช้วัสดุแผ่นดินกระดาศเซรามิก เพื่อเป็นแนวทางการใช้วัสดุที่เป็นนวัตกรรมใหม่ เพื่อให้ได้เครื่องประดับรูปแบบใหม่ นอกเหนือจากการใช้วัสดุเงิน ทองคำ ทองคำขาว เพื่อลดต้นทุนในการผลิตเครื่องประดับ และเพื่อเป็นข้อมูลที่ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องประดับ ซึ่งงานวิจัยฉบับนี้ได้รวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ การวิเคราะห์ข้อมูลงานเครื่องประดับสมัยใหม่ เพื่อนำมาออกแบบเครื่องประดับ แล้วสร้างแบบประเมินด้านรูปแบบเพื่อนำไปผลิตเป็นต้นแบบเครื่องประดับจริงและประเมินความพึงพอใจ

วิจัยเรื่อง การพัฒนาเครื่องประดับสมัยใหม่โดยใช้วัสดุแผ่นดินกระดาศเซรามิก ฉบับนี้ เหมาะสำหรับ นักศึกษาที่ศึกษาทางด้านนี้ ใช้เป็นเอกสารประกอบการศึกษา หรือการทำงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้ เหมาะสำหรับผู้สนใจงานทางด้านเครื่องประดับ และเหมาะสำหรับสถานประกอบการที่ทำกิจการทางด้านงานเครื่องประดับ เพื่อนำไปเป็นแนวทาง หรืออาจเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการเลือกใช้วัสดุที่เป็นนวัตกรรมใหม่ในการผลิตเครื่องประดับเพื่อลดต้นทุนในการผลิต

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า วิจัยเรื่อง การพัฒนาเครื่องประดับสมัยใหม่โดยใช้วัสดุแผ่นดินกระดาศเซรามิก ฉบับนี้ คงมีส่วนช่วยให้นักศึกษา หรือผู้สนใจประสบความสำเร็จในการทำวิจัยทางด้านนี้ และหากมีส่วนใดที่ยังบกพร่องอยู่ หรือมีข้อแนะนำ ดิชมิตๆ เกี่ยวกับวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยยินดีน้อมรับไว้เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขและปรับปรุง ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นในโอกาสต่อไป

ปรีศนา บุญศักดิ์

สารบัญ

บทที่ 1 บทนำ

- ภูมิหลัง	1
- วัตถุประสงค์	3
- ขอบเขตของโครงการ	3
- ทฤษฎี สมมุติฐาน และกรอบแนวคิดของโครงการวิจัย	4
- คำสำคัญ	5
- วิธีดำเนินการวิจัย	5
- ระยะเวลาการวิจัย	6

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- ขั้นตอนการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
- เอกสารเกี่ยวข้องกับการผลิตเครื่องประดับ	7
- เอกสารงานเซรามิก	23
- เอกสารการวิเคราะห์รูปแบบเทรนด์แฟชั่นเครื่องประดับ ปี 2012-2013	41
- เอกสารการวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในงานวิจัย(ดินเซรามิก)	48
- เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	52

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

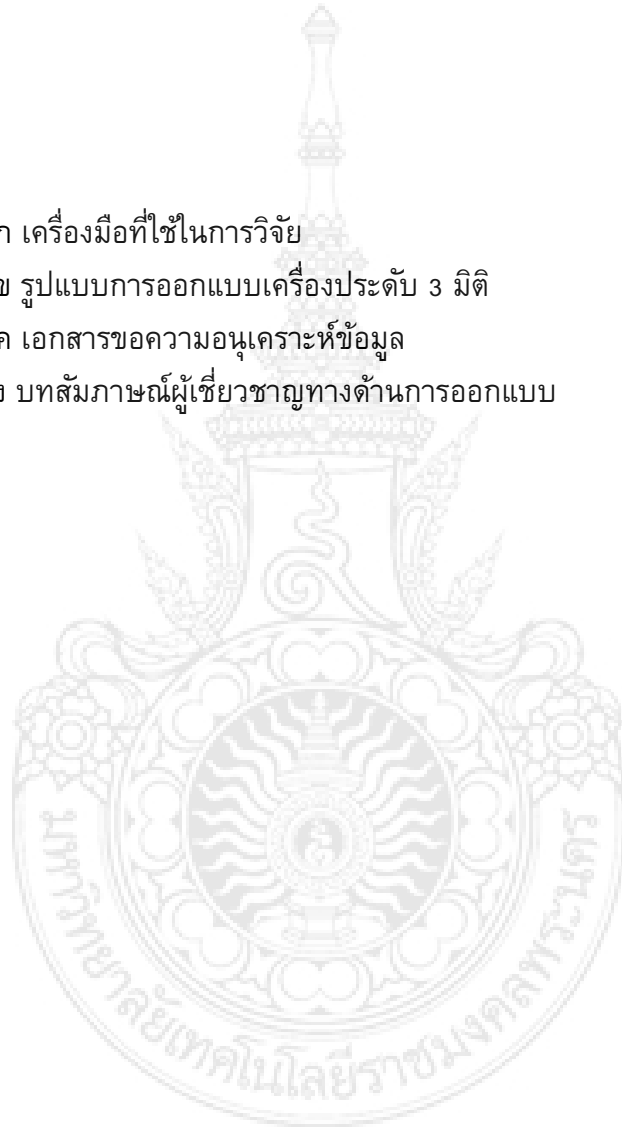
- การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง	55
- การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	55
- การเก็บรวบรวมข้อมูล	56
- การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล	56

บทที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล

- วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องประดับจากการเก็บรวบรวมภาคสนามโดยการสัมภาษณ์เชิงลึก	58
- การวิเคราะห์วัสดุและวัตถุดิบ	60
- วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามครั้งที่ 1	61
- การออกแบบเครื่องประดับที่ได้จากศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูลจำนวน	66
- การวิเคราะห์ข้อมูลและรูปแบบที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นของ	69
- การเลือกตัวอย่างโดยผู้เชี่ยวชาญ และผู้บริโภคที่มีต่อรูปแบบและลวดลายเครื่องประดับ	71

สารบัญ (ต่อ)

- การผลิตชิ้นงานเครื่องประดับ	72
- วิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้บริโภคที่มีต่อผลงานต้นแบบเครื่องประดับ	76
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	79
บรรณานุกรม	86
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	89
ภาคผนวก ข รูปแบบการออกแบบเครื่องประดับ 3 มิติ	105
ภาคผนวก ค เอกสารขอความอนุเคราะห์ข้อมูล	107
ภาคผนวก ง บทสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทางการออกแบบ	109
ประวัติย่อผู้วิจัย	114



สารบัญภาพ

ภาพประกอบ 1 แผนภูมิแสดงกรอบแนวคิดของโครงการวิจัย	4
ภาพประกอบ 2 แผนภูมิแสดงการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
ภาพประกอบ 3 ภาพร่างผลงานการออกแบบแหวน	9
ภาพประกอบ 4 ภาพร่างผลงานการออกแบบต่างหู	10
ภาพประกอบ 5 ภาพร่างผลงานการออกแบบสร้อยคอ	11
ภาพประกอบ 6 ภาพร่างผลงานการออกแบบกำไล	12
ภาพประกอบ 7 ภาพร่างผลงานการออกแบบเข็มกลัดติดเสื้อ	13
ภาพประกอบ 8 รูปแบบเซรามิก	23
ภาพประกอบ 9 การเตรียมดินเพื่อใช้ผลิตเซรามิก	29
ภาพประกอบ 10 ควอตซ์	30
ภาพประกอบ 11 เฟลด์สปาร์ (หินฟันม้า)	30
ภาพประกอบ 12 แร่ไดโลไมต์	30
ภาพประกอบ 13 การทำปฏิกิริยาของสารเติม	33
ภาพประกอบ 14 a. Deflocculated b. Coagulated	33
ภาพประกอบ 15 การผสมดินกับน้ำ	34
ภาพประกอบ 16 เตาเผาผลิตภัณฑ์เซรามิก	35
ภาพประกอบ 17 ตัวอย่างน้ำเคลือบ	40
ภาพประกอบ 18 การเคลือบผลิตภัณฑ์เซรามิก	40
ภาพประกอบ 19 เทรนด์เสื้อผ้า และเครื่องประดับเน้นสีโทนมืด	43
ภาพประกอบ 20 เครื่องประดับแหวนและสร้อยคอเน้นสีโทนมืด	44
ภาพประกอบ 21 เครื่องประดับแหวนเน้นสีโทนมืด	44
ภาพประกอบ 22 เครื่องประดับสร้อยคอเน้นสีโทนมืด	45
ภาพประกอบ 23 เครื่องประดับกำไลข้อมือเน้นสีโทนมืด	45
ภาพประกอบ 24 เครื่องประดับต่างหูเน้นสีโทนมืด	45
ภาพประกอบ 25 แสดงขั้นตอนการออกแบบและการสร้างเครื่องประดับ	47
ภาพประกอบ 26 รูปแบบเครื่องประดับ (Sketch Design)	67
ภาพประกอบ 27 รูปแบบเครื่องประดับ (Sketch Design) 5 แบบ	68
ภาพประกอบ 28 กราฟประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบและลวดลาย ของเครื่องประดับ	71
ภาพประกอบ 29 การหลอมโลหะ	72

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพประกอบ 30 การรีดโลหะด้วยเครื่องรีด	73
ภาพประกอบ 31 การตัดและฉลุลายลงบนโลหะตามแบบ	73
ภาพประกอบ 32 การเชื่อมประกอบโลหะ	73
ภาพประกอบ 33 การขัด – ตกแต่งผิวชิ้นงาน	74
ภาพประกอบ 34 การล้างด้วยเครื่องอัลตราโซนิค	74
ภาพประกอบ 35 การล้างด้วยน้ำสะอาด	75
ภาพประกอบ 36 การชุบรองพื้นด้วยทองแดงต่าง	75
ภาพประกอบ 37 การชุบเคลือบผิวชิ้นงานจริงด้วยโรเดียม	75



สารบัญตาราง

ตาราง 1	สรุปผลการสำรวจสัดส่วนร่างกายหญิงไทย อายุ 17-49 ปี	22
ตาราง 2	แสดง วัตถุประสงค์บอินทรีย์สารที่เพิ่มความเหนียว ในเนื้อดินและน้ำเคลือบ	31
ตาราง 3	ข้อมูลลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม	61
ตาราง 4	แบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับบริษัทย่อยส่วนตัว	62
ตาราง 5	แบบประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบและลวดลายเครื่องประดับ	64
ตาราง 6	คำถามปลายเปิดเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ	65
ตาราง 7	ข้อมูลลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม	69
ตาราง 8	ความพึงพอใจที่มีต่อแบบร่างเครื่องประดับที่ผ่านการศึกษา และพัฒนาตามประเด็นวัตถุประสงค์ของงานวิจัย	70
ตาราง 9	คำถามปลายเปิดเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ	70
ตาราง 10	แสดงจำนวนและร้อยละประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบและ ลวดลายของเครื่องประดับ ของผู้ตอบแบบสอบถาม	71
ตาราง 11	แสดงจำนวนและร้อยละข้อมูลลักษณะทางประชากรศาสตร์ของ ผู้ตอบแบบสอบถาม	77
ตาราง 12	แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามต่อเครื่องประดับ ที่ผ่านการศึกษาและพัฒนาตามประเด็นวัตถุประสงค์ของงานวิจัย	78

ประกาศคุณูปการ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีเนื่องจากได้รับความกรุณาและด้วยความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจากบุคคลหลายฝ่าย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณโดยเฉพาะอย่างยิ่ง อาจารย์ฉลอง อาชาวกร ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธงชัย ฉายศิริ ที่ได้ให้ความกรุณาแก่ผู้วิจัยเป็นอย่างยิ่งและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่ท่านได้กรุณาให้คำปรึกษาและให้ความช่วยเหลือ แนะนำต่างๆ ตลอดจนตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนทำให้งานวิจัยฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ลงได้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้เชี่ยวชาญที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าเพื่อตรวจเครื่องมือในการวิจัย จนทำให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์ และขอขอบพระคุณสำนักงานวิจัยและพัฒนาที่ให้ความอนุเคราะห์ทุนวิจัย ตลอดจนผู้ที่ให้ความกรุณาช่วยเหลือให้คำปรึกษาในทุกๆ ด้านของงานวิจัยฉบับนี้ที่ไม่อาจใส่ชื่อได้หมดทุกท่าน

ปริศนา บุญศักดิ์



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

มนุษย์รู้จักนำแร่ธาตุต่างๆ ทั้งโลหะ และรัตนชาติ มาทำเครื่องประดับตกแต่งร่างกายมา นานนับพันปี ในสมัยโบราณเครื่องประดับอาจเป็นเครื่องบ่งบอกถึงตำแหน่ง ยศถาบรรดาศักดิ์ของผู้ สวมใส่เครื่องประดับ ปัจจุบันลักษณะและจุดประสงค์การใช้เครื่องประดับต่างไปจากเดิม โดยจะ มุ่งเน้นการประดับร่างกายเพื่อความสวยงามเป็นข้อใหญ่ แต่เริ่มแรกงานเครื่องประดับเริ่มจาก ฝีมือ ช่างเพียงอย่างเดียว จนปัจจุบันได้มีวิธีการผลิตเครื่องประดับโดยใช้เครื่องจักรกลเข้ามามีส่วนช่วยใน การผลิตเป็นอย่างมาก และอีกประการสำคัญเครื่องประดับเป็นสินค้าส่งออกที่สร้างชื่อเสียง และสร้าง รายได้เข้าประเทศจำนวนมาก โดยลักษณะของเครื่องประดับในปัจจุบัน เน้นความพึงพอใจของผู้ สวมใส่ รวมทั้งรูปแบบที่แปลกใหม่ดูน่าสนใจ

ดังที่ได้กล่าวข้างต้น เครื่องประดับเป็นสินค้าอุตสาหกรรม และเป็นสิ่งที่ได้รับความนิยม ซึ่ง เป็นสินค้าส่งออกที่ทำรายได้ให้กับประเทศไทยจำนวนมาก จึงถือเป็นหัวใจสำคัญ ในการผลิตรวมไป ถึง การพัฒนาคุณภาพของเครื่องประดับด้วย

สำหรับปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อภาวะการส่งออกอัญมณีและเครื่องประดับไทยในช่วงปีที่ผ่านมา ประกอบด้วย

ภาวะวิกฤติเศรษฐกิจโลก โดยเฉพาะตลาดสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และยุโรป ที่ทำให้ผู้บริโภค ต้องประหยัดการใช้จ่ายลง โดยมีทั้งกลุ่มที่ชะลอหรือไม่ซื้อเลย และกลุ่มที่หันไปซื้อสินค้า เครื่องประดับที่มีราคาไม่แพงมากนักแทน อาทิ เครื่องประดับเงิน และเครื่องประดับเทียม ส่งผลให้ ผู้ประกอบการหลายรายประสบปัญหาสภาพคล่องทางการเงิน

การปรับตัวของราคาทองคำและราคาเงิน ในช่วงครึ่งแรกปี 2552 ทั้งทองคำและเงินซึ่งเป็น วัตถุดิบหลักในการผลิตสินค้าเครื่องประดับอัญมณีต่างปรับราคาเพิ่มขึ้นสูงอย่างต่อเนื่องและผันผวน อย่างรุนแรง ทำให้ต้นทุนการผลิตเครื่องประดับของไทยสูงขึ้น

อย่างไรก็ตาม บรรดาผู้ประกอบการเองก็ได้มีการปรับตัวอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการ กระจายความเสี่ยงด้วยการแสวงหาตลาดใหม่ๆ ในประเทศจีน อินเดีย และตะวันออกกลาง ที่ สามารถพลิกฟื้นจากวิกฤติเศรษฐกิจในครั้งนี้ได้อย่างรวดเร็ว แม้ว่าจะส่งผลให้ผู้ประกอบการมี ค่าใช้จ่ายในการขายและบริหารสูงขึ้นก็ตาม แต่หากไม่เร่งปรับปรุงกลยุทธ์ก็อาจจะยิ่งส่งผลร้ายต่อ กิจการมากขึ้นก็เป็นไปได้ นอกจากนี้ ผู้ประกอบการบางรายก็มุ่งขยายจากการเป็นผู้ผลิตสินค้า เครื่องประดับอัญมณีกลุ่มกลาง-สูง (Medium-High End) ให้กับแบรนด์ระดับโลก มาเป็นบริษัทแบ รนด์เครื่องประดับโลก (World Class Jewelry Brand Company) ซึ่งมีฐานการจัดจำหน่ายและค้า ปลีกกระจายไปตามภูมิภาคที่สำคัญของโลกเช่นเดียวกัน และเพิ่มตลาดแบรนด์สินค้าของตนเอง (Own Brand Manufacturing: OBM) ในตลาดเอเชีย เป็นต้น ขณะที่ภาครัฐบาลเองก็ได้ให้การ

สนับสนุนส่งเสริมมากขึ้นด้วยการยกเลิกการเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มของพลอยดิบนำเข้าจากต่างประเทศ โดยเหลือเพียงการเก็บภาษีหัก ณ ที่จ่ายที่ระดับร้อยละ 1 เท่านั้น ซึ่งก็จะส่งผลให้ต้นทุนการผลิตของผู้ประกอบการต่ำลงและมีโอกาสในการแข่งขันเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ ภาครัฐก็ได้พยายามเปิดตลาดใหม่ๆ เพื่อเป็นทางเลือกให้แก่ผู้ประกอบการอย่างต่อเนื่องด้วย

สำหรับประเด็นที่น่าสนใจและคาดว่าจะมีอิทธิพลต่อทิศทางการเติบโตของอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับไทยในปี 2553 ประกอบด้วย

- ความผันผวนของราคาวัตถุดิบ มีความเป็นไปได้ว่าราคาวัตถุดิบทั้งเงินและทองในปี 2553 จะมีความผันผวนอย่างรุนแรง และอาจส่งผลให้เกิดการชะลอคำสั่งซื้อชั่วคราวจากลูกค้าได้

Global Trade Atlas สถาบันวิจัยและพัฒนาอัญมณีและเครื่องประดับแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ได้สรุปถึงการส่งออกเครื่องประดับ ปี 2553 ไว้ว่า

อุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับเป็นอุตสาหกรรมที่ทำรายได้จากการส่งออกให้แก่ประเทศไทยในอันดับต้นๆมาอย่างต่อเนื่อง แต่ด้วยความที่สินค้ากลุ่มดังกล่าวจัดเป็นสินค้าฟุ่มเฟือย ทำให้โอกาสของอุตสาหกรรมนี้จึงขึ้นอยู่กับภาวะเศรษฐกิจของประเทศคู่ค้าเป็นหลัก ดังนั้น เมื่อตลาดส่งออกหลักเช่น สหรัฐฯ ญี่ปุ่น และสหภาพยุโรป ประสบปัญหาเศรษฐกิจถดถอย จึงส่งผลให้การส่งออกไปยังประเทศดังกล่าวหดตัวลง โดยเฉพาะกลุ่มสินค้าอัญมณีและเครื่องประดับ

นอกจากนี้เครื่องประดับที่วัสดุอื่นมาทดแทนวัสดุที่มีราคาแพงยังมีบทบาทกับการส่งออกและนำรายได้เข้าสู่ประเทศได้เหมือนกัน

นอกจากนี้ยังได้ตั้งเป้าหมายในปี 2558 ไทยจะเป็นผู้ส่งออกอัญมณีและเครื่องประดับติดอันดับ 1 ใน 10 ของโลก (ปัจจุบันอยู่อันดับ 14) และมีส่วนแบ่งตลาดโลกไม่ต่ำกว่า 4% (มูลค่าตลาดอัญมณีและเครื่องประดับโลกปัจจุบันประมาณ 3.2 ล้านล้านบาท/ปี) (สถาบันวิจัยและพัฒนาอัญมณีและเครื่องประดับแห่งชาติ. (2553). *คู่มือพัฒนาผู้ประกอบการธุรกิจด้านอัญมณีและเครื่องประดับไทยเชิงอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น*)

จากสภาพสังคมปัจจุบันที่เร่งรีบ ก่อให้เกิดการแข่งขัน เครื่องจักร และเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในชีวิตของคนเรามากขึ้น ซึ่งแตกต่างจากสมัยก่อน เช่นเดียวกับเครื่องประดับ ที่ย่อมมีวิวัฒนาการมาจนถึงปัจจุบัน ซึ่งเป็นความนิยมอย่างแพร่หลายในวงกว้าง ในทางการตลาด ผู้หญิงมักจะเป็นเป้าหมายหลัก ในการสนใจเลือกซื้อเครื่องประดับ แนวคิดในการออกแบบ และการใช้วัสดุในการผลิตเครื่องประดับ ก็ต้องมีการพัฒนาจากแบบ และวัสดุเดิมๆ มาเป็นแบบ และวัสดุที่มีความแปลกใหม่มากกว่าเดิม โดยเป็นวัสดุที่มีราคาไม่แพงมาก สวยงาม และทนทานในระดับหนึ่ง ดังนั้น ผู้ทำวิจัย จึงมีแนวคิดที่จะนำวัสดุหลากหลายชนิดมาเป็นองค์ประกอบและผสมผสานกันในการผลิตเป็นเครื่องประดับชิ้นอันประกอบไปด้วย วัสดุแผ่นดินกระดาษเซรามิก โลหะเงิน และพลอยสังเคราะห์ มาผลิตเป็นชิ้นงาน ซึ่งในปัจจุบันนิยมสวมใส่ เครื่องประดับเงินพอสมควร เพราะราคาถูก รูปแบบแปลกตา น่าสนใจ และสามารถที่จะซื้อได้หลายๆ ชิ้น เหมาะสำหรับคนในยุคปัจจุบัน คือยุคที่ไม่ต้องการความยุ่งยากซับซ้อน ชอบรูปแบบที่ดูเรียบง่ายแต่สวยงามอยู่ในตัว ซึ่งได้รับความนิยมโดยทั่วไป เพราะดูเป็นสากลและแพร่หลาย แต่เห็นรูปแบบที่มองดูมีจุดที่น่าสนใจ แตกต่างไปจาก

เครื่องประดับทั่วไปและองค์ประกอบโดยรวมที่ทำเครื่องประดับนี้ ผู้ทำวิจัย ต้องการที่จะนำเสนอ จะมีรูปแบบเพื่อมุ่งเน้นความเป็นสากล สามารถใช้กันอย่างแพร่หลาย และรูปแบบสามารถเป็นไปในได้ ในทางการตลาด ประกอบไปด้วย สร้อยคอ ต่างหู โดยเน้นการออกแบบให้เข้าชุดกัน แต่เน้นรูปแบบที่มองดูมีจุดที่น่าสนใจ แตกต่างไปจากเครื่องประดับทั่วไป เพื่อมุ่งเน้นสวยงาม แปลกใหม่ และสามารถที่จะนำไปผลิตเป็นอุตสาหกรรมได้ โดยยังยึดติดกับความสวยงามเป็นหลักและนำมาผสมผสานกับรูปแบบเทคโนโลยีปัจจุบันให้ดูกลมกลืนเข้ากัน

ดังนั้นผู้ทำวิจัย จึงมีความสนใจที่จะทำงานวิจัย หัวข้อเรื่อง การพัฒนาเครื่องประดับสมัยใหม่โดยใช้วัสดุแผ่นดินกระตาศเซรามิกเพื่อช่วยส่งเสริมสินค้าที่เป็นสินค้าส่งออกอันดับต้นๆ ของประเทศ ลดขั้นตอน ลดเวลา ลดต้นทุนในการผลิตเครื่องประดับที่ผลิตจากวัสดุทอง ทองคำขาว เพชรแท้ พลอยแท้ที่มีราคาแพง และสามารถนำองค์ความรู้ที่เป็นเทคนิคใหม่ในการป้อนรูป โดยใช้วัสดุที่เป็นนวัตกรรมใหม่มาใช้ในการผลิตเป็นเครื่องประดับแทน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาวิเคราะห์เครื่องประดับสมัยใหม่ และทดลองทำเครื่องประดับโดยใช้วัสดุแผ่นดินกระตาศเซรามิกส์
2. เพื่อเป็นแนวทางการใช้วัสดุที่เป็นนวัตกรรมใหม่ เพื่อให้ได้เครื่องประดับรูปแบบใหม่ นอกเหนือจากการใช้วัสดุเงิน ทองคำ ทองคำขาว
3. เพื่อลดต้นทุนในการผลิตเครื่องประดับลดต้นทุนในการผลิตเครื่องประดับ
4. เพื่อเป็นข้อมูลเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องประดับ

ขอบเขตของโครงการวิจัย

1. สร้างชิ้นงานเครื่องประดับสมัยใหม่มีวัสดุที่เป็นนวัตกรรมใหม่ สามารถผลิตได้จริง
 2. ชิ้นงานเครื่องประดับที่ได้มาตรฐานการส่งออก
- ตัวแปรที่ศึกษา**
1. ตัวแปรต้น ได้แก่
 - 1.1 รูปแบบของเครื่องประดับ ซึ่งประกอบด้วย
 - 1.1.1 ขนาด สัดส่วนของเครื่องประดับ
 - 1.1.2 หลักเกณฑ์ทางด้านการออกแบบ ประกอบด้วย ลักษณะทางกายภาพ และด้านความงาม
 - 1.2.3 หลักเกณฑ์ด้านการผลิต ประกอบด้วย ด้านวัสดุที่ใช้ในการผลิต และกรรมวิธีในการผลิตเครื่องประดับ
 2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.1 เครื่องประดับที่เป็นที่พึงประสงค์ และพึงพอใจของผู้บริโภค ที่ได้จากประโยชน์ใช้สอย และความสวยงาม

2.2 ความพึงพอใจเครื่องประดับ ในเรื่องของรูปแบบ, การใช้สี และการผสมผสานของวัสดุ ที่ได้จากผู้บริโภค

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

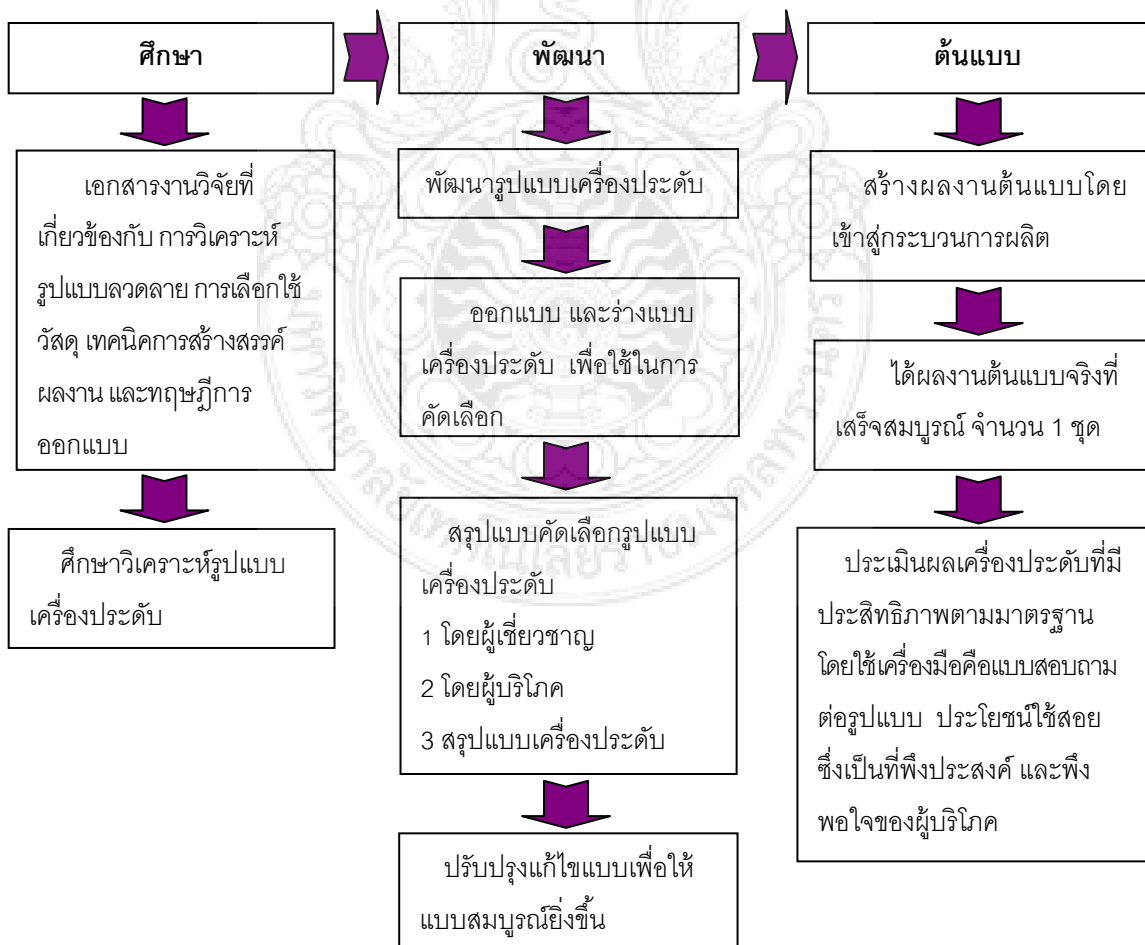
ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ เครื่องประดับรูปแบบต่างๆ ที่มีอยู่ใน คอลเล็คชั่น 4 ฤดูกาล ตามเทรนด์เครื่องประดับ ปี 2012-2013

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ แบบร่างเครื่องประดับ ที่ได้จากการวิเคราะห์ เทรนด์เครื่องประดับ ปี 2012-2013 และการวิเคราะห์วัสดุและวัตถุดิบที่ใช้ในการวิจัย โดยผู้วิจัยร่าง แบบในรูปแบบ 2 มิติ และให้ผู้เชี่ยวชาญสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงจากรูปแบบเครื่องประดับ แล้วนำ ข้อมูลที่ได้มาผลิตเป็นเครื่องประดับในรูปแบบ 3 มิติ ได้จำนวน 1 ชุด

ทฤษฎี สมมุติฐาน และกรอบแนวคิดของโครงการวิจัย

ได้เครื่องประดับสมัยใหม่ที่ใช้วัสดุที่เป็นนวัตกรรมใหม่ สามารถนำงานวิจัยนี้ไปประยุกต์ใช้กับ อุตสาหกรรมเพื่อทำการผลิตเครื่องประดับให้ได้คุณภาพ และมีต้นทุนในการผลิตลดลง และสามารถ ส่งเสริมให้ผู้ประกอบการทางธุรกิจ ในอุตสาหกรรมเครื่องประดับมีทางเลือกใหม่ในการใช้วัสดุผลิต เครื่องประดับอีกหนึ่งชนิดนอกจากวัสดุที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน



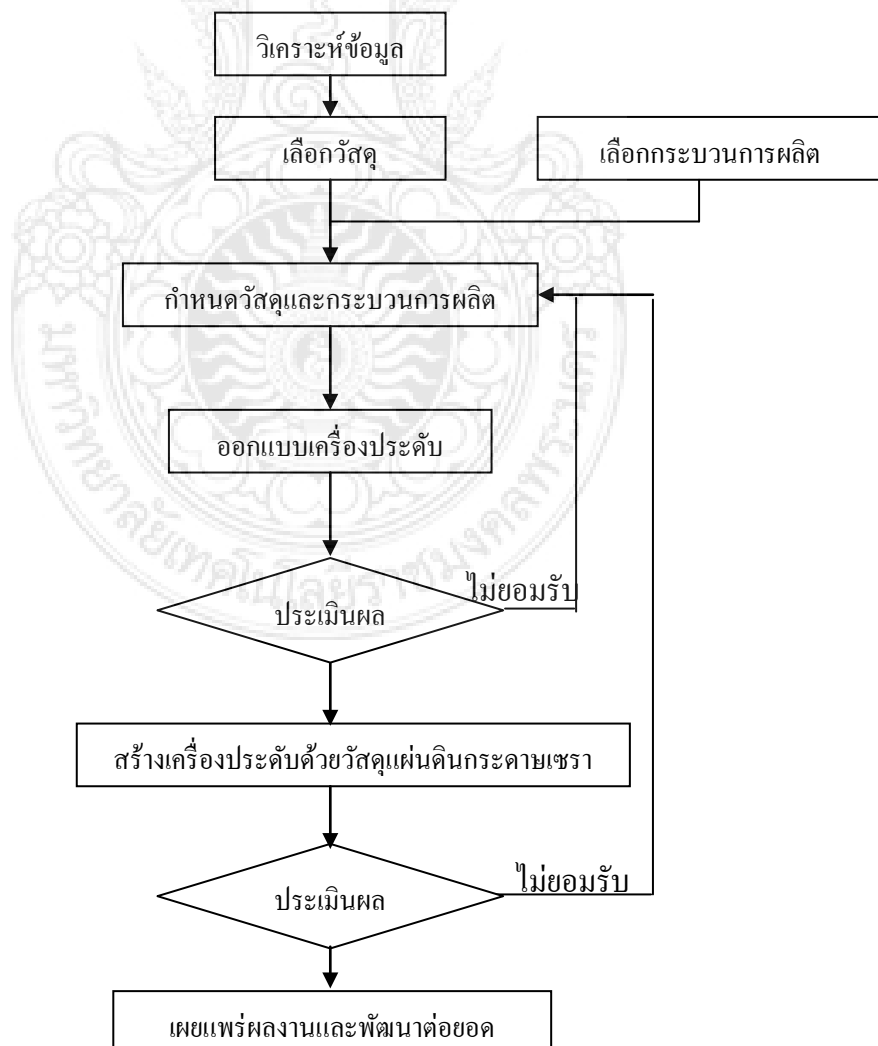
ภาพประกอบ 1 แผนภูมิแสดงกรอบแนวคิดของโครงการวิจัย

คำสำคัญ (Keywords) ของโครงการวิจัย

1. เครื่องประดับสมัยใหม่ (Modern Jewelry)
2. แผ่นดินกระดาษเซรามิกส์ (Paper Clay Ceramic)

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมงานและการวิจัย
 - 1.1 ศึกษาวิเคราะห์และกำหนดรูปแบบ ชนิดของเครื่องประดับต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัย
 - 1.2 ศึกษาและจัดหาวัสดุ เครื่องมือ ที่ใช้ในการผลิตเครื่องประดับ
 - 1.3 ออกแบบ ทำการสร้างต้นแบบเครื่องประดับและผลิตเครื่องประดับชิ้นงานจริง จากวัสดุแผ่นดินกระดาษเซรามิกส์
 - 1.4 ประเมินคุณสมบัติของชิ้นงานเครื่องประดับที่ทำการผลิตจากวัสดุแผ่นดินกระดาษเซรามิกส์
 - 1.5 วัดความพึงพอใจของชิ้นงานเครื่องประดับที่ทำการผลิตจากวัสดุแผ่นดินกระดาษเซรามิกส์ จากสุภาพสตรีที่ชอบและใช้เครื่องประดับ
 - 1.6 ประเมินผลการวัดความพึงพอใจจากสุภาพสตรีที่ชอบและใช้ เครื่องประดับ



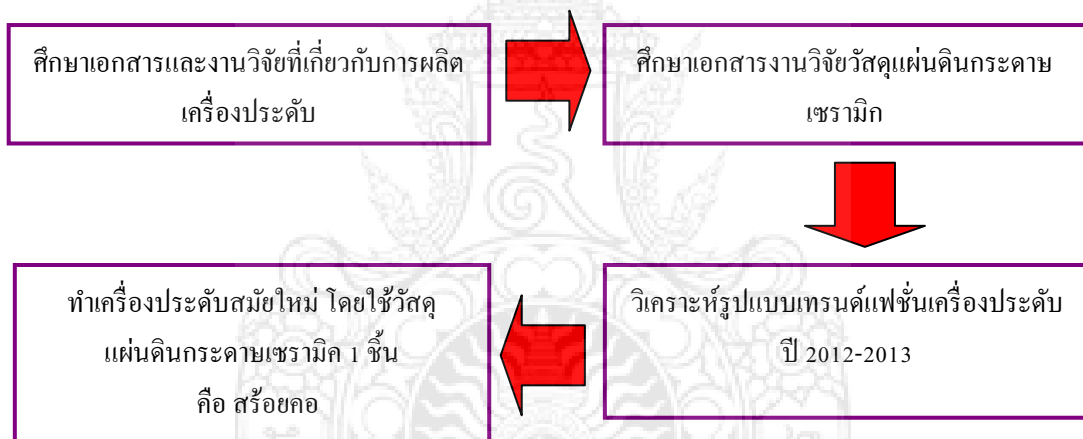
บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารการออกแบบผลิตเครื่องประดับ
2. เอกสารงานเซรามิก
3. เอกสารการวิเคราะห์รูปแบบเทรนด์แฟชั่นเครื่องประดับ ปี 2012-2013
4. เอกสารการวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในงานวิจัย (ดินเซรามิก)
5. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง



ภาพประกอบ 2 แผนภูมิแสดงการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการผลิตเครื่องประดับ

1.1 การออกแบบเครื่องประดับ

นักออกแบบจะต้องเรียนกฎเกณฑ์ ทฤษฎี ของการออกแบบก่อน เพื่อจะนำไปใช้ให้เกิดความสวยงาม ความกลมกลืน สำหรับรูปแบบที่จะเป็นโครงสร้างของเครื่องประดับชิ้นนั้นๆ นักออกแบบเครื่องประดับจะต้องรู้ว่า เครื่องประดับชิ้นนั้น ใช้วัสดุอะไรทำ และมีกระบวนการทำอย่างไร การออกแบบใช้จะเพียงเขียนภาพระบายสีสวยงามเท่านั้น เพราะแบบบางแบบ ออกแบบได้สวยงามแต่ไม่อาจทำได้ตามแบบ เพราะนักออกแบบออกแบบได้แต่ไม่รู้กระบวนการทำนั้นเอง เช่นเดียวกับนักออกแบบเสื้อผ้า ที่เขียนรูปเสื้อผ้าสวยๆ ได้ ออกแบบตามที่จินตนาการ แต่ไม่รู้โครงสร้างของ

เสื้อผ้า แบบที่ออกไป จึงไม่สามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตจริง เป็นเพียงภาพประกอบเท่านั้น ซึ่งคุณค่าของงานก็แตกต่างกันด้วย

การศึกษาด้วยการดูมาก ๆ พิจารณาการออกแบบจากของจริง จากหนังสือการออกแบบเครื่องประดับ มีส่วนช่วยให้เห็น ข้อดีข้อเสียจากการออกแบบเครื่องประดับได้อย่างมาก

1.1.1 แนวคิดสำหรับการออกแบบเครื่องประดับ

แนวคิดที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบเครื่องประดับขั้นพื้นฐาน

- พื้นฐานความงามทางศิลปะด้านการออกแบบ
- ความเรียบง่ายของรูปทรงและมีความสมบูรณ์ในตัวเอง
- ความคิดสร้างสรรค์ทั้งด้านการออกแบบและวัสดุ
- เทคนิคและกระบวนการผลิตที่ไม่ซ้ำของเดิม
- รักษาคุณสมบัติของโลหะ หิน และวัสดุอื่นๆ

1.1.2 พื้นฐานของนักออกแบบเครื่องประดับ

1) มีความคิดสร้างสรรค์แปลกใหม่เสมอ เพื่อให้ได้ผลงานแปลกตา ความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นกุญแจสำคัญในการออกแบบ

2) พิจารณาความสัมพันธ์ของแบบและเทคนิคในการทำ เปรียบเทียบงานเครื่องประดับในลักษณะเดียวกัน เพื่อหาข้อดีข้อเสีย เพื่อปรับปรุงแก้ไข ทุกครั้งที่พบเห็นงานเครื่องประดับให้ถามตนเองว่าชอบหรือไม่ชอบ เพราะอะไร และโน้ตเก็บไว้ในสมุด เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างงานครั้งต่อไป

3) สเก็ตช์แบบไว้ให้มาก สเก็ตช์ขนาดเล็กๆ การสเก็ตช์แบบมากๆ ทำให้ได้ความคิดแปลกออกไป ยิ่งสเก็ตช์มาก ก็จะได้รูปแบบที่แปลกใหม่เพิ่มขึ้น และเลือกแบบที่ดีที่สุดจากงานหลายชิ้นนั้น มาเขียนรายละเอียด ลงสี

4) หลังจากสเก็ตช์แบบเสร็จแล้ว จำเป็นต้องทดลองทำหุ่นตามแบบด้วยกระดาษ การทำหุ่นด้วยกระดาษ จะทำให้นักออกแบบ สามารถแก้ปัญหารูปทรงสามมิติจริงได้ และรู้ความสัมพันธ์ของโครงสร้างของส่วนรวมและส่วนปลีกย่อยอื่นๆ เมื่อมีปัญหา ก็สามารถตัดดัดทอนในแบบได้

5) รู้กระบวนการในการสร้างงานเครื่องประดับ การทำเครื่องประดับแบ่งได้ 2 ชั้นใหญ่ๆ

5.1 ชั้นพื้นฐาน การทำเครื่องประดับขั้นพื้นฐานนี้ได้แก่วิธีฉลุ (sawing) วิธีปิม (dapple) วิธีพับ (folding) วิธีแขวน (hanging) วิธีทุบเคาะ (repousse) วิธีเชื่อมต่อหรือถักเชื่อม (reticulation) วิธีบัดกรี (solder) ซึ่งวิธีการทำดังกล่าวถ้าออกแบบแปลก จะได้งานเครื่องประดับที่มีความสวยงามใช้เครื่องมือทำงานง่าย ๆ แต่รูปแบบ แสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์ และทำให้งานมีคุณค่ามากยิ่งขึ้น วัสดุที่ใช้มักจะเป็นโลหะแผ่น โลหะที่รีด เป็นเส้นเหมือนเส้นลวด

5.2 ชั้นประยุกต์ การทำเครื่องประดับในขั้นนี้ ได้แก่ วิธีหล่อ (casting) วิธีหลอมละลาย (fusing) วิธีเคลือบ (enameling) และวิธีฝังหินแบบตะเข็บ (bezel) ชั้นประยุกต์นี้ นักออกแบบสามารถนำวิธีในขั้นพื้นฐานมาใช้ร่วมได้ พลิกแพลงรูปแบบการสร้างสร้างสรรค์ได้มากยิ่งขึ้น

อย่างไรก็ตาม การออกแบบเครื่องประดับที่จะทำให้นักออกแบบเครื่องประดับประสบผลสำเร็จได้นั้น มักจะเป็นการออกแบบเครื่องประดับที่เป็นงานศิลปะ มากกว่าเครื่องประดับที่เป็นงานช่าง นักออกแบบเครื่องประดับ ที่มีความสามารถมาก สามารถสร้างวัสดุราคาถูกลงให้กลายเป็นสิ่งมีคุณค่าราคาสูงได้ด้วย การออกแบบ จำเป็นจะต้องศึกษาเฉพาะรูปแบบ เช่น การออกแบบแหวน การออกแบบสร้อยคอ การออกแบบเข็มกลัดติดเสื้อ การออกแบบกำไลข้อมือ การออกแบบต่างหู สิ่งต่างๆ เหล่านี้จะมีความแตกต่างกันอยู่ในหน้าที่ของมัน นักออกแบบจำเป็นต้องศึกษาในรายละเอียดของสิ่งต่างๆ ให้เข้าใจอย่างแท้จริง

1.1.3. ประเภทของเครื่องประดับ

เราพอจะจำแนกเครื่องประดับได้ 2 ประเภทใหญ่ๆ ดังนี้

1. เครื่องประดับที่ใช้ในเวลากลางวัน

โดยทั่วไปแล้ว การเลือกเครื่องประดับสำหรับเวลากลางวัน มักนิยมแบบที่เรียบง่าย ดูเก๋ไก๋ มีดีไซน์มากกว่าแบบที่มีลวดลายแพรวพราว เพราะช่วงเวลากลางวันของการทำงานติดต่อธุรกิจ เสื้อผ้าเครื่องประดับจึงควรมีความสุภาพเข้ากับกาลเทศะ ซึ่งความสุภาพที่ว่านี้ก็มิได้มีหลักในการพิจารณาที่ตายตัว ขอเพียงมองดูแล้วเข้ากับโอกาสก็ถือเป็นใช้ได้ ทั้งนี้อาจดูความเหมาะสมในเรื่องของบุคลิกลักษณะทางกายภาพของบุคคล รูปแบบและวัสดุของเครื่องประดับประกอบกันด้วยก็ได้

2. เครื่องประดับที่ใช้ในเวลากลางคืน

เกี่ยวกับการใช้เครื่องประดับในเวลากลางคืนและกลางวัน มีข้อแตกต่างกันคือ เครื่องประดับที่ใช้ในเวลากลางคืน ควรเป็นเครื่องประดับที่ทำจากวัตถุที่มีแสงแวววาว เมื่อกระทบแสงไฟแล้วเกิดประกายแสงวูบวาบ แบบของเสื้อผ้าที่จะใส่กับเครื่องประดับ ไม่ควรเป็นแบบรุงรังระบวย มีปกหรือลวดลายของเสื้อผ้าเลอะเทอะ เป็นต้น เพราะแบบรุงรังจะไม่ทำให้เครื่องประดับเด่น สีของเครื่องแต่งกายที่ใช้ประกอบกับเครื่องประดับในเวลากลางคืน ควรเป็นสีทึบ สีที่มีสีด้าผสม หรือเป็นสีที่อยู่ในวรรณะเย็น เช่น สีดำ สีน้ำเงิน สีเขียวเข้ม สีม่วงเข้ม เป็นต้น

1.1.4 การออกแบบเครื่องประดับประเภทต่าง ๆ

1. การออกแบบแหวน



ภาพประกอบ 3 ภาพร่างผลงานการออกแบบแหวน

แหวนคืออะไร แหวนเป็นเครื่องประดับที่ใช้กับส่วนที่เป็นนิ้วมือ ผู้ออกแบบจะต้องนึกถึงผู้ใช้ก่อนว่าจะทำแหวนนี้ให้กับ ผู้ชาย ผู้หญิง หรือเด็ก ลักษณะ แหวนนั้นจะใช้กับนิ้วอะไร ใช้ในงานอะไร งานพิธีสำคัญๆ หรือเพื่อสวมใส่ติดนิ้วไว้ในชีวิตประจำวัน การพิจารณาเรื่อง นิ้วมือ ซึ่งนางแบบ หรือพวกที่ชอบทำสิ่งแปลกใหม่ อาจจะประยุกต์ ไปใช้กับนิ้วเท้าก็ได้ การออกแบบประโยชน์ใช้สอยเป็นจุดสำคัญที่ทำให้สามารถเลือกวัสดุได้ถูกต้อง และนำหลักเกณฑ์ความงาม อันเป็นพื้นฐานทางศิลปะ มาใช้ในการออกแบบแหวน

ออกแบบแหวนจะต้องมีคุณค่าทางความงาม มีจุดเด่นประทับใจแก่ผู้พบเห็น และสามารถสวมใส่ได้ อย่างสบาย มีความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างทั้งหมด ความเรียบง่ายของรูปทรงจะทำให้ใช้ได้หลายโอกาส อย่างไรก็ตาม แบบ วัสดุ และประโยชน์ ความสวยงามต้องสัมพันธ์กัน และแยกแบบแหวนที่เป็นของผู้ชาย กับแหวนที่เป็นของผู้หญิง ให้มีความแตกต่างกัน โดยยึดหลักธรรมชาติของผู้ใช้ เป็นสิ่งประกอบการออกแบบ เพื่อให้ได้แบบตามจุดมุ่งหมายที่ได้วางไว้

การออกแบบแหวนของผู้ชาย จะมีรูปทรงที่บึกบึน มีความแข็งแรง รูปทรงเรียบง่าย ไม่มีลวดลายซับซ้อน ไม่ใช้หินสีจืดจาง สวมใส่สบาย และควรใช้ได้ทุกโอกาส ไม่ควรแยกเป็นแหวนที่ใช้กลางคืนหรือกลางวัน ส่วนแบบของผู้หญิง รูปทรงโปร่งบาง มีความสวยงาม ลวดลายละเอียด ใช้หินสีหรือหินที่มีค่า การออกแบบแหวนผู้หญิงจะแยกลักษณะแหวนที่ใช้ในเวลากลางวัน และกลางวันจะมีความเรียบง่ายในรูปทรงสวมใส่สบาย เครื่องประดับของผู้ชายส่วนใหญ่จะเป็นการใช้เพื่อประโยชน์อย่างจริงจังมากกว่าตกแต่งเพื่อความสวยงาม

2. การออกแบบต่างหู



ภาพประกอบ 4 ภาพร่างผลงานการออกแบบต่างหู

ต่างหูเป็นเครื่องประดับที่เน้นให้ใบหน้าสวยงามหรือไม่สวยงามก็ได้ และดูจะเป็นเครื่องประดับอย่างเดียว ที่อยู่ใกล้ชิดกับใบหน้ามากที่สุด ดังนั้น นักออกแบบจำเป็นต้องพิถีพิถันเป็นพิเศษ และผู้เลือกใช้ก็ต้องดูความเหมาะสม กับลักษณะของใบหน้า ประกอบด้วย รูปแบบที่นิยมใช้ในการทำต่างหู มีทั้งแบบ รูปทรงเรขาคณิต แบบรูปทรงธรรมชาติ และแบบรูปทรงอิสระ วัสดุที่ใช้

นำมาใช้ เช่น หิน หรือโลหะ ควรมีน้ำหนักเบา ที่ว่าน้ำหนักเบา หมายความว่าควรใช้แผ่นโลหะบางหรือกลวงข้างใน เพื่อให้น้ำหนักเบา เมื่อเวลาใส่ไม่ถ่วงหูให้ยาวลงมา ส่วนวิธีที่ใช้ในการทำเครื่องประดับประเภทต่างหูนี้ มีทั้งแบบจุกโปรง แบบหล่อ แบบบัดกรีต่อประกอบแบบร้อยเรียงต่อกัน ซึ่งแต่ละวิธีจะต้องดูการออกแบบเสียก่อนจึงจะรู้ว่าควรจะใช้วิธีใดผลิตได้

การนำต่างหูไปใช้ประกอบในการแต่งกาย จำเป็นต้องดูลักษณะของแบบเครื่องแต่งกายประกอบด้วย เพราะหากใช้ไม่เข้าชุดกัน หรือไปด้วยกันไม่ได้ กับสภาพส่วนรวมของเสื้อผ้าแล้วจะทำให้มองดูเป็นตัวตลก แทนที่เครื่องประดับจะช่วยเสริมให้ดีขึ้น

การออกแบบเครื่องประดับต่างหู ส่วนใหญ่นักออกแบบนิยมที่จะออกเป็นชุดเข้าคู่กับเครื่องประดับชนิดอื่นๆ เช่น สร้อยคอ เข็มกลัด แหวน แต่ถ้าจะออกแบบเป็นต่างหูอย่างเดียว ควรมีลักษณะเฉพาะตัวเหมือนกันคือ มีความสมดุล มีความเหมือนกัน ในรูปทรง แต่ในวงการออกแบบเครื่องประดับในปัจจุบัน อาจจะออกแบบเครื่องประดับต่างหู ให้มีรูปทรงไม่เหมือนกัน ให้ดูมีแรงถ่วงไม่เท่ากัน แต่ใช้การแต่งผมแต่งหน้าเข้าช่วยให้สภาพส่วนรวมทั้งหมดให้กลมกลืนกันได้

การออกแบบต่างหูในเชิงสร้างสรรค์ ไม่จำเป็นต้องเน้นเรื่องการใช้ที่หูเพียงอย่างเดียว อาจจะออกมาในรูปของการใช้ประโยชน์ ร่วมกับอย่างอื่นได้ เช่น ใส่ต่างหู แต่อาจจะโยงมาเป็นสร้อยคอได้ด้วย หรือเป็นที่ติดผมได้ด้วย อย่างไรก็ตามจะต้องนึกถึง ความสะดวกของการนำไปใช้ร่วมด้วยเสมอ

3. การออกแบบสร้อยคอ



ภาพประกอบ 5 ภาพร่างผลงานการออกแบบสร้อยคอ

เส้นอิสระมักจะเป็นเส้นที่ใช้ในการออกแบบได้ดี สำหรับเป็นแบบในการทำเครื่องประดับ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในงานเครื่องประดับที่เป็นงานสมัยใหม่สำหรับการออกแบบสร้อยคอ นักออกแบบมักจะคำนึงถึงความสัมพันธ์ของสร้อยคอ และจี้ที่ห้อยแขวนลงมา ความสวยงามเป็นจุดเน้นอันดับแรก และการใช้สอยเป็นอันดับรองลงมา คือคำนึงถึง ความสะดวกสบายเวลาสวมใส่เป็นสำคัญ ส่วนใหญ่การออกแบบสร้อยคอ มักจะมีลักษณะเรียบบร้อย ใช้ได้กับจี้ห้อยคอหลายรูปแบบ และไม่ควรมี น้ำหนักมากเพื่อสบายเวลาใช้

การออกแบบสร้อยคอ ถ้าใช้ในชีวิตประจำวันควรมีลักษณะเรียบง่าย แต่ถ้าใช้เพื่อแขวนพระ หรือเครื่องรางของขลัง ควรให้มีความมั่นคงระหว่างข้อต่อแต่ละข้อ ไม่ควรมีลักษณะหรุหราบ การออกแบบอาจเน้นจุดสนใจเฉพาะด้านหน้า หรือตลอดทั้งเส้นก็ได้ แต่ถ้าเป็นสร้อยคอที่ใช้สำหรับงานกลางคืนจะต่างออกไป ทั้งความหรุหราบและการใช้วัสดุประกอบ แต่อย่างไรก็ตาม แบบเรียบง่ายยังเป็นที่ใช้ได้หลายโอกาส และเหมาะที่จะใช้เป็นเครื่องประดับในปัจจุบัน การออกแบบสร้อยคอจะให้สั้น หรือยาวขึ้นอยู่กับ การนำไปใช้เป็นสำคัญ ซึ่งการนำไปใช้นั้นต้องให้ไปกันได้กับเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายด้วย

วิธีทำสร้อยคอ ส่วนใหญ่นิยมที่จะใช้เป็นข้อต่อนำมาร้อยเรียงต่อกัน หรือทำในลักษณะเป็นเส้นยาว โดยใช้วัสดุที่มีรูปทรง เป็นเส้น วิธีต่อสร้อยคอทำได้หลายวิธี แต่ละวิธีจะต้องสัมพันธ์กับแบบส่วนรวมทั้งหมดด้วย

การต่อสร้อยคอแบบต่างๆ

- เรียงต่อโดยใช้ห่วงเชื่อมและข้อต่อ
- เรียงต่อโดยใช้ห่วงต่อห่วงเกี่ยวกันตลอด
- เรียงต่อกันโดยวิธีถัก
- เรียงต่อกันด้วยวิธีใช้สลักสอด
- เรียงต่อกันด้วยเนื้อวัตถุโดยใช้วิธีตัดหรือฉลุ
- เรียงต่อกันด้วยวิธีบัดกรี

4. การออกแบบสร้อยข้อมือและกำไลมือ



ภาพประกอบ 6 ภาพร่างผลงานการออกแบบกำไล

สร้อยข้อมือและกำไลมือ มีความหมายใกล้เคียงกันมาก แม้แต่ด้านประโยชน์ใช้สอยก็เหมือนกัน คือใช้กับการตกแต่งข้อมือ เช่นเดียวกัน แต่รูปร่างเครื่องประดับไม่เหมือนกัน คือสร้อย

ข้อมือจะมีความอ่อนไหวทั้งตัวเช่นเดียวกับสร้อยคอ ส่วนกำไลข้อมือ จะมีลักษณะแข็งไม่ทั้งตัว เวลาใส่จะสวมเข้าไปอาจมีทั้งที่เปิดปิดซึ่งเป็นตะขอ และไม่มีตะขอ วิธีที่ใช้ในการทำกำไล มีทั้งวิธีหล่อ วิธีตีหุ้ม และวิธีฉลุ ส่วนสร้อยข้อมือคงใช้วิธีทำเช่นเดียวกันกับสร้อยคอ แต่จะเส้นสั้นกว่า ความสวยงามขึ้นอยู่กับ การออกแบบ และการเลือกวัสดุมาใช้

การออกแบบกำไลมักจะเป็นแบบเรียบ มีความสวยงามเฉพาะตัว มีความสมดุลของลวดลายต่างๆ จะใช้เป็นโลหะล้วนๆ แต่ถ้าใช้หินประกอบเป็นหัวมักจะเน้นความสวยงามด้านหน้าให้เด่นชัดกว่าส่วนอื่น ซึ่งการออกแบบสร้อยข้อมือก็คงใช้วิธีเดียวกันนี้ด้วย

5. การออกแบบเข็มกลัดติดเสื้อ



ภาพประกอบ 7 ภาพร่างผลงานการออกแบบเข็มกลัดติดเสื้อ

เครื่องประดับประเภทเข็มกลัด เป็นเครื่องประดับที่สุภาพสตรีมีอายุมากนิยมใช้มากกว่าสุภาพสตรีที่มีอายุน้อย แต่ในปัจจุบัน ก็เป็นที่แพร่หลายในเด็กสาววัยรุ่นเช่นกัน แต่แบบ และวัสดุที่ใช้ทำต่างกันออกไป คุณประโยชน์ของเครื่องประดับเข็มกลัด ช่วยทำให้เสื้อผ้ามีจุดเด่น และเพิ่มความสวยงามให้แก่ผู้ใช้ และในขณะเดียวกันเหมือนจะเป็นสิ่งบอกบุคลิกของผู้เป็นเจ้าของ ได้เป็นอย่างดีด้วย

นักออกแบบเครื่องประดับประเภทเข็มกลัด นิยมที่จะออกแบบเข็มกลัดให้เหมาะกับการนำไปใช้ได้หลายๆ โอกาส และเน้นจุดเด่นเฉพาะด้านหน้าเพียงด้านเดียว อย่างไรก็ตามการออกแบบเข็มกลัดนั้น จะต้องคำนึงถึงลักษณะของงาน และจุดมุ่งหมายของการนำไปใช้ด้วย การออกแบบเข็มกลัด ผู้ออกแบบไม่นิยมให้แบบรูปร่างและวัสดุหนักๆ มาใช้ ทั้งนี้พิจารณาจากการนำไปใช้ด้วย ถ้าเข็มกลัดหนักจะดึงเสื้อผ้ารั้งลงมาหรือหย่อนเสียรูปทรง ดังนั้นการออกแบบจำเป็นที่จะต้องให้แบบ และวัสดุที่จะนำมาใช้สัมพันธ์กันด้วย เข็มกลัดที่ดีควรตัดแปลงไปใช้ในโอกาสต่างๆ ได้ (วรรณรัตน์ อินทร์อำ. (2536). ศิลปะเครื่องประดับ. หน้า 9)

1.1.5 การออกแบบเครื่องประดับ

ความแตกต่างของการออกแบบเครื่องประดับในปัจจุบันและเครื่องประดับในอดีตจะมีความแตกต่างที่เห็นได้ชัดในเรื่องรูปทรง วัสดุที่นำมาใช้ เครื่องประดับในอดีตการออกแบบจะมีความหรูหรา โครงสร้างซับซ้อน วัสดุที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นวัสดุที่มีราคาแพง มีความประณีตละเอียดอ่อนอย่างชัดเจน ส่วนงานเครื่องประดับในปัจจุบันรูปทรงเรียบง่าย รูปแบบสัมพันธ์กับวัสดุ และโครงสร้างมีความสำคัญมากกว่าลวดลายปลีกย่อย

การออกแบบเครื่องประดับในปัจจุบันจะเน้นเรื่องความเรียบง่ายของรูปทรง ลักษณะงานที่เรียบง่ายคืองานออกแบบที่ไม่มีความซับซ้อน ไม่ต้องใช้ลวดลายมาก เหตุผลที่งานออกแบบเครื่องประดับในปัจจุบันเน้นเรื่องความเรียบง่ายขึ้นอยู่กับสาเหตุหลายประการ เป็นต้นว่า

1. งานออกแบบเครื่องประดับกำลังเป็นอุตสาหกรรมมากขึ้น ไม่เหมือนแต่ก่อนที่เป็นงานหัตถกรรม ฉะนั้น เมื่อจำนวนผลิตมากขึ้นก็ย่อมต้องใช้เครื่องจักรผ่อนแรง
2. การออกแบบให้สัมพันธ์กับสภาพของสังคมที่เปลี่ยนไปนำเอาวัสดุราคาถูกมาใช้เพิ่ม
3. รสนิยมในการออกแบบเกี่ยวกับเครื่องประดับที่เปลี่ยนไป จากความยุ่งยากมาสู่ความเรียบง่าย
4. เสรีภาพทางความคิดสร้างสรรค์มีมากขึ้น และเพื่อให้สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในสังคมปัจจุบัน

1.1.6 ลักษณะเครื่องประดับที่ดี

1. มีความสัมพันธ์กันระหว่างแบบและวัสดุ
2. มีความสวยงามและนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง สามารถดัดแปลงนำไปใช้ในกรณีอื่นๆ ได้ตามความเหมาะสม
3. แบบเรียบง่ายไม่รุงรังเกะกะ ไม่เกี่ยวเสื่อผ้า ใช้ง่าย ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้
4. ราคาไม่สูงจนเกินไป
5. สร้างความสง่าให้กับผู้ใช้ เสริมบุคลิกภาพของผู้ใช้ให้ดีขึ้น
6. ทำความสะอาดง่าย วัสดุที่ใช้ทำมีความทนทาน ทนต่อดินฟ้าอากาศที่เปลี่ยนแปลง และไม่เปลี่ยนสภาพได้ง่ายเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยน
7. มีความสมดุลกันในรูปทรง สีสันกลมกลืน มีจุดเล่าความสนใจที่ดี

1.2 วัสดุเครื่องประดับ

1.2.1 การเลือกวัสดุมาใช้ทำเครื่องประดับ

การเลือกโลหะมาใช้ทำเครื่องประดับ นักออกแบบจะพิจารณาโลหะที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ก่อน อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันนี้ค่านิยมในการเลือกวัสดุมาใช้ทำเครื่องประดับได้เปลี่ยนไปมาก

ประกอบกับวิทยาศาสตร์เจริญก้าวหน้า มีการสังเคราะห์วัสดุต่างๆ เลียนแบบของจริงจนใกล้เคียง บางครั้งต้องใช้เครื่องมือกลึงขยายและความชำนาญพิเศษในการพิจารณา เช่น เพชรรัสเซีย พลอยอัด เป็นต้น ซึ่งเครื่องประดับปลอมเหล่านี้จะมีราคาถูกกว่าของแท้มาก และมีอายุการใช้งานไม่ยาวนานเท่าของจริง ฉะนั้นผู้สวมใส่จะต้องเป็นผู้พิจารณาเองว่า ระหว่างของแท้กับของเทียมที่เหมือนกันมาก ควรจะเลือกอย่างไร

1.2.2 ข้อพิจารณาในการเลือกวัสดุมาใช้ทำเครื่องประดับ

1. การออกแบบ การเลือกวัสดุมาใช้ให้สัมพันธ์กับการออกแบบเป็นปัญหาสำคัญมาก สำหรับผู้ที่ยังไม่เคยมีประสบการณ์ในการออกแบบและการทำเครื่องประดับมาก่อน ฉะนั้นจึงควรพิจารณาจากวัสดุที่มีอยู่ก่อนเป็นสำคัญ เช่น หินสีอะไร รูปทรงแบบใด โลหะชนิดใดและสีอะไร โดยพยายามออกแบบให้สัมพันธ์กลมกลืนกันทุกส่วน ทั้งแบบ ลวดลาย และสีของวัสดุที่มีอยู่

ถ้าออกแบบไว้ก่อน แล้วหาวัสดุที่จะนำมาใช้ให้เหมาะกับแบบก็ได้ แต่ไม่เป็นที่นิยม เพราะการหาวัสดุให้ตรงกับแบบ เป็นเรื่องที่ยุ่งยากและเสียเวลามาก ฉะนั้น การเตรียมวัสดุ เช่น หิน โลหะ หรือวัสดุอื่นๆ ไว้ก่อนทำการออกแบบให้สัมพันธ์กับวัสดุจึงเป็นที่นิยมและสะดวกกว่า

2. ประโยชน์ใช้สอย โดยเห็นว่าเครื่องประดับนั้นใช้เวลาใด เช่น เวลากลางวัน ควรเลือกหินหรือโลหะที่มีแสงเป็นประกายรับแสงไฟ ส่วนในเวลากลางวัน ถ้าเป็นการออกแบบเครื่องประดับสำหรับชุดทำงาน ก็ไม่ควรใช้เพชรขนาดใหญ่โตมโหฬาร หรือประดับพลอยหลากสีจนสะดุดตา เป็นต้น

3. ขบวนการผลิต ต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์กับการออกแบบและประโยชน์ใช้สอย เพราะวัสดุบางอย่างมีความบอบบางมาก การผลิตโดยใช้เครื่องจักรแบบงานพาณิชย์จะทำให้ได้ชิ้นงานที่ไม่ประณีตหรืองานบางชิ้นที่ช่างผู้ออกแบบใส่รายละเอียดของตัวลายซับซ้อนมากๆ หากเป็นงานฝีมือเราก็อาจเลือกใช้เพชรพลอยประดับ แต่ถ้าเป็นงานเครื่องประดับที่ต้องการปริมาณมากก็อาจเปลี่ยนเพชรพลอยเป็นอย่างอื่นให้เหมาะสมได้

4. การบำรุงรักษา สะดวกและรวดเร็ว ในยุคปัจจุบันที่เครื่องประดับกลายเป็นองค์ประกอบสำคัญของการแต่งกายที่จะขาดไม่ได้ การบำรุงรักษาจึงเป็นเรื่องที่อยู่ในลำดับต้น โดยควรเลือกใช้วัสดุที่ดูแลรักษาง่าย ผู้ใช้สามารถทำได้เองสำหรับเครื่องประดับประจำวันทั่วไป

การออกแบบเครื่องประดับในปัจจุบันและลักษณะเครื่องประดับที่ตีมีข้อสังเกตดังนี้

- ใช้พื้นฐานความงามทางศิลปะด้านการออกแบบ

- ความเรียบง่ายของรูปทรงและมีความสมบูรณ์ในตัวเอง ซึ่งสามารถดัดแปลงเพื่อการนำไปใช้ได้หลายโอกาส

- เทคนิคทางการผลิตที่ไม่ซ้ำของเดิม และรักษาคุณสมบัติของวัสดุที่นำมาใช้

- มีอายุการใช้งานยาวนาน

1.2.3 วัสดุที่ปัจจุบันนิยมใช้ทำเครื่องประดับ

1. โลหะเงิน

โลหะเงินที่เรารู้จักกันนั้น มีที่มาทั้งจากเป็นสินแร่เงินโดยตรง เช่นเป็นเกร็ดเล็กๆ หรือเป็นเส้นปนในดินหินทราย เป็นก้อนเงินบริสุทธิ์ และทั้งที่เป็นสารประกอบปนอยู่ในแร่อื่นๆ ในอดีตเราอาจทำโลหะเงินจากแร่เงินโดยตรง แต่ปัจจุบันแร่ที่ให้โลหะเงินโดยตรงเกือบไม่มีแล้ว ต้องใช้วิธีแยกโลหะเงินออกจากการถลุงโลหะอื่น เช่น ตะกั่ว สังกะสี และทองแดง เป็นต้น

ไม่น่าเชื่อว่าเงินนั้นอาจตีแผ่เป็นแผ่นได้บางถึง 0.00001 นิ้ว เงินหนัก 0.06 กรัมสามารถดึงให้ยาวได้ถึง 400 ฟุต นอกจากนั้นเงินยังเป็นตัวนำไฟฟ้าได้ดีที่สุด ต่อต้านการกัดผุได้แทบทุกชนิด ทนทานต่อการกัดของกรดน้ำส้มได้เป็นพิเศษ แต่ควนหรืออากาศที่มีธาตุกำมะถันผสมจะจับผิวให้คล้ำดำจนมองไม่เห็นเนื้อเงิน

เงินมีประโยชน์มากมายหลายอย่าง ในทางอุตสาหกรรมเงินผสมโลหะอื่นใช้ในการเชื่อมต่อ ใช้ทำเป็นส่วนประกอบเครื่องกลต่างๆ และยังใช้เป็นสารประกอบในการทำฟิล์มอีกด้วย ในวงการแพทย์เงินเป็นตัวกันไม่ให้แผลเน่า ใช้ป้องกันสมองแทนชิ้นส่วนของกะโหลกศีรษะที่ถูกตัดทิ้ง ใช้ตามกระดูก ใช้ผสมปรอทและอื่นๆ สำหรับอุดฟันได้ดีมาก

เงินหรือโลหะเงินที่เรารู้จักกันนั้นเป็นทั้งเงินบริสุทธิ์ 100 % และเงินผสมเพื่อความแข็งแรงในการทำรูปพรรณ เงินที่น่าจะกล่าวถึงในที่นี้มี 2 อย่างคือ เงินสเตอร์ลิง (Sterling) หมายถึงเงินที่มีทองแดงผสมไม่เกิน 7.5 % เป็นมาตรฐานสากลของเครื่องเงินที่มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับได้ทั่วไป และเงินอีกชนิดหนึ่งซึ่งความจริงไม่ใช่เงินคือ เงินเยอรมัน เป็นเงินเทียมที่ประกอบด้วยทองแดงและนิกเกิลไม่มีเนื้อเงินเลย

เงินแท้บริสุทธิ์นั้น เมื่อถูกควนบางชนิดจะดำดั่งได้กล่าวแล้ว เงินไม่บริสุทธิ์ที่ผสมโลหะอื่นมากเกินไปมาตรฐานนั้นเมื่อทิ้งไว้จะไม่ดำแบบเงินแท้ แต่จะออกเหลืองหรือแดงตามสีโลหะที่ผสมเงินที่เก็บไว้อย่างมิดชิดในตู้ที่ปิดแน่นหรือใส่ถุงพลาสติกจะไม่ดำง่าย แต่ความดำของเงินนั้นสามารถล้างออกได้หลายวิธี เช่น ต้มน้ำร้อนบีบมะนาว ขัดถูด้วยดินสอพอง ใช้น้ำยาหรือครีมขัดโลหะ หรือล้างด้วยกรด ซึ่งวิธีนี้จะขาวขุ่นมากเกินไป

สำหรับนิกเกิลที่มีสีขาววาวคล้ายเงินนั้น เป็นโลหะเนื้อแข็งไม่มีราคา จึงมักจะถูกนำมาใช้แทนเงินในกรณีที่ต้องการทำสิ่งของราคาถูก เช่น เครื่องประดับหรืออื่นๆ แต่นิกเกิลนั้นมีความใสวาวมากกว่าเงินแท้ซึ่งขาวนวลมากกว่า

ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน มนุษย์ได้นำโลหะเงินมาใช้สองลักษณะ ลักษณะหนึ่งคือ เป็นการใช้ที่คนทั่วไปมองไม่ค่อยเห็นและไม่ค่อยรู้ คือ การใช้เป็นส่วนผสมทางเคมี ทางการแพทย์ และทางเทคโนโลยีต่างๆ ตามคุณสมบัติของเงิน อีกลักษณะหนึ่งเป็นการใช้ที่ทุกคนรู้จักดี สัมผัสได้และต่างก็เคยใช้กันมาแต่เก่าก่อน คือการนำมาทำเป็นสิ่งของต่างๆ ตั้งแต่ประดิษฐ์ด้วยมืออย่างง่ายที่สุดจนถึงการประดิษฐ์ที่สลบซับซ้อนในขั้นประณีตศิลป์ชั้นสูง

แหล่งแร่เงิน

ประเทศไทยไม่มีแร่เงินเป็นของตนเอง แร่หลักของเงิน คือ แร่เงินซัลไฟด์ Argentite (Ag_2S) ซึ่งทั่วไปจะพบปะปนกับซัลไฟด์ของโลหะอื่นๆ เช่น ซัลไฟด์ของตะกั่วและทองแดง แร่อื่นๆ ของเงินได้แก่ เซราร์จีไรต์ (Cerargrite) (AgCl), พรูสไทต์ (Proustite) ($3\text{Ag}_2\text{S}, \text{Ag}_3\text{S}_3$), ไพราร์จีไรต์ (Pyrargyrite) ($3\text{Ag}_2\text{S}, \text{Sb}_2\text{S}_3$), ($5\text{Ag}_2\text{S}, \text{Sb}_2\text{S}_3$) และในรูปโลหะอิสระ นอกจากนี้แล้วยังพบปะปนกับสินแร่ cobalt arsenite ในแคนาดา และพบปะปนกับทองคำด้วย โลหะเงินส่วนใหญ่ได้จากผลิตผลพลอยได้ของการทำเหมืองและถลุงโลหะอื่นๆ เช่น ตะกั่ว ทองแดง โคบอลต์ ทองคำ ฯลฯ

แต่ก็มีการทำเหมืองเพื่อโลหะเงินโดยเฉพาะหรือเป็นหลัก ประเทศที่ผลิตโลหะเงินได้แก่ เม็กซิโก สหรัฐอเมริกา แคนาดา เปรู สาธารณรัฐรัสเซีย ออสเตรเลีย และเยอรมัน เป็นต้น

ในปัจจุบันความต้องการโลหะเงินมาใช้ในลักษณะสินค้าส่งออกมีมากขึ้น เงินแท่งจากที่ต่างๆ ทั้งพม่าและตามแนวชายแดนต่างๆ เป็นที่มาสำคัญ กิจการขนาดเล็กจะหาเงินจากร้านค้าทอง ในรูปแบบของเงินแท่งบ้าง เงินบริสุทธิ์เป็นเม็ดๆ บ้าง หรือเป็นแผ่นตามมาตรฐานความหนาบาง และความบริสุทธิ์เท่าที่ต้องการ กิจการใหญ่ๆ ต้องสั่งเข้าเนื้อเงินบริสุทธิ์เป็นเม็ดๆ จากต่างประเทศ โดยตรงเช่นจากสวิส และอื่นๆ ระบบภาษีและมาตรการทางศุลกากรมีผลต่อราคาเครื่องเงินเป็นอย่างมาก

2. พLOY

พLOYที่นำมาใช้ในงานเครื่องประดับมีหลายชนิด เช่น พLOYสังเคราะห์ พLOYเทียม พLOYเลียนแบบ ซึ่งพอจะจำแนกรายละเอียดดังนี้

- พLOYสังเคราะห์ (Synthetic Gemstone) เป็นพLOYที่ทำขึ้นด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีส่วนประกอบทางเคมี คุณสมบัติทางกายภาพทางแสงเหมือนกับพLOYธรรมชาติ การตรวจแยกพLOYสังเคราะห์กับพLOYธรรมชาติ ไม่สามารถตรวจแยกได้ด้วยตาเปล่าต้องใช้ความรู้ ประสบการณ์ เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์เข้าร่วม

- พLOYเทียม (Artificial Gemstone) เป็นพLOYที่ทำขึ้นด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีส่วนประกอบทางเคมี คุณสมบัติทางกายภาพทางแสงเฉพาะตัว แต่มีสีและลักษณะคล้ายเพชรหรือพLOYบางชนิด

- พLOYเลียนแบบ (Imitation Gemstone) เป็นพLOYที่ทำขึ้นเลียนแบบโดยมีลักษณะบางประการหรือทั้งหมดคล้ายพLOYธรรมชาติมาก ในการตรวจแยกพLOYเลียนแบบสามารถทำได้ง่ายด้วยตาเปล่า แต่บางครั้งก็ต้องใช้ประสบการณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์เข้าช่วย

- พLOYประกบ (Assembled stone) เป็นพLOYที่ทำขึ้นโดยใช้ชิ้นส่วนของพLOYธรรมชาติกับพLOYสังเคราะห์ ประกอบกันเพื่อหลอกลวง หรือใช้พLOYธรรมชาติประกบกับพLOYธรรมชาติ เพื่อให้ดูขนาดใหญ่กว่า การตรวจแยกพLOYประกบสามารถทำได้ด้วยตาเปล่าหรือวิธีการธรรมดา ถ้าเป็นพLOYที่ไม่อยู่ในตัวเรือนจะง่ายต่อการตรวจสอบมากกว่าที่อยู่ในตัวเรือน (วรรณรัตน์ อินทร์อ่ำ. (2536). *ศิลปะเครื่องประดับ*. หน้า 33)

1.2.4 การเลือกโลหะและหิน

วิธีเลือกโลหะ ควรเลือกโลหะชนิดที่มีความแข็ง และทรงตัวได้ดี ไม่เปลี่ยนสีเมื่อสัมผัสกับเหงื่อหรือผิวหนัง เวลาติดตั้งโลหะเป็นแผ่นบาง ควรคำนึงถึงการนำไปใช้ประโยชน์ด้วยไม่ควรให้บางมากเกินไป เพราะถ้าติดตั้งโลหะให้บางจะทำให้แผ่นโลหะไม่อยู่ตัว โลหะที่เหมาะสมจะนำมาใช้ทำเครื่องประดับ ได้แก่ ทองคำ นาก เงิน ทองแดง ทองเหลือง ทองเค ทองขาว ทองคำขาว เป็นต้น ราคาของโลหะจะขึ้นอยู่กับความนิยม และสถานะทางเศรษฐกิจในยุคนั้น ๆ วัสดุที่หายากที่ไม่แพร่หลาย จะเป็นวัสดุที่มีราคาแพงเช่นเดียวกับวัสดุที่นิยมแพร่หลาย

หินที่มีราคา เป็นที่นิยมใช้ในการทำเครื่องประดับ ได้แก่ เพชร พลอย หินสี ราคาของเพชรขึ้นอยู่กับขนาดและการเจียรระไน ส่วนราคาของหินขึ้นอยู่กับความนิยม วัสดุอื่นๆ ก็นำมาใช้ในการทำเครื่องประดับได้ เช่น เปลือกไม้ ฝิวไม้ แผ่นไม้ กระดุกสัตว์ งาช้าง เมล็ดพืช พลาสติก เป็นต้น

วัยรุ่นเป็นวัยที่เหมาะสมกับเครื่องประดับที่ทำจากวัสดุราคาถูก ดังนั้นเครื่องประดับที่ทำจากวัสดุราคาถูก จึงมีรูปแบบใหม่ๆ เปลี่ยนแปลงไปตามรสนิยม และแบบเครื่องประดับจะเป็นแบบใช้ในเวลากลางวัน ใช้ได้ทั้งเครื่องแต่งกายแบบทางเก่ง หรือ กระโปรง การออกแบบที่ดีจะช่วยให้เครื่องประดับนั้นมีราคา มีคุณค่าเพิ่มขึ้น (วรรณรัตน์ อินทร์อ่ำ. (2536). ศิลปะเครื่องประดับ. หน้า 36)

1.2.5 เครื่องมือและอุปกรณ์ทำเครื่องประดับ

1. เครื่องมือและอุปกรณ์

การทำเครื่องประดับมีอยู่หลายวิธี วิธีที่นิยมใช้กันแพร่หลายได้แก่ วิธีคิดประดิษฐ์จากวัสดุในท้องถิ่นโดยใช้วิธีฉลุ วิธีต่อประกอบ ด้วยกาว วิธีร้อยเรียงต่อกัน วิธีปักกริ ตลอดจนวิธีหล่อแบบต่างๆ เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ เป็นสิ่งจำเป็น และสำคัญอย่างยิ่ง ดังนั้น ในการเรียนรู้จึงควรมีเครื่องมือและอุปกรณ์ครบพอสมควร และควรจะรู้จักใช้เครื่องมือไว้ก่อน เพื่อให้การทำงานเป็นไปอย่างสะดวกรวดเร็ว

1) คันเลื่อยฉลุ (Jeweler's saw)

คันเลื่อยฉลุมีทั้งชนิดเลื่อนขึ้นเลื่อนลงได้ และชนิดที่เลื่อนไม่ได้ การใส่ใบเลื่อยจะต้องใส่ให้ตึง และฟันของใบเลื่อยจะอยู่ในลักษณะนอนลง ใช้ปลายนิ้วมือลูบจะอยู่ในลักษณะนอนลงไม่บาดมือ หากติดตั้งจะมีเสียงกังวาน วิธีใส่ใบเลื่อย ให้ใส่ที่นอตที่หัวด้านบนก่อน ชันให้ตึงแล้วจึงใส่นอตด้านล่าง และขันที่นอตด้านตรงข้ามกันให้แน่น

2) ปากกาหนีบ (C - Clamp) และไม้ชายธง

ปากกาหนีบ ใช้หนีบกับไม้ชายธงติดกับขอบโต๊ะ สำหรับรองแผ่นโลหะที่จะฉลุ แผ่นโลหะจะไม่คดงอ และเคลื่อนไหวไปมาได้อย่างสะดวก ทำให้การเลื่อยฉลุเป็นไปอย่างรวดเร็วขึ้น และช่วยให้ใบเลื่อยไม่หักง่าย

3) สว่านมือ (Hand drill)

สำหรับเจาะรูลวดลายเพื่อที่จะใส่ใบเลื่อยฉลุได้และเจาะรูสำหรับใส่ห่วงต่าง ๆ วิธีใส่ดอก ต้องหมุนให้ปากจับเปิดอ้า ใส่ดอกสว่านดูให้ดอกสว่านตั้งตรง และหมุนที่ปากหนีบให้แน่น ขณะเจาะโลหะตั้งตัวสว่านให้ตรง ไม่ต้องออกแรงกด หมุนเบาๆ ดอกสว่านจะเคลื่อนเจาะให้แผ่นโลหะทะลุเอง ข้อควรระวังในการใช้คือ จับ และหมุนที่หมุนให้มั่นคง แต่อย่ากดน้ำหนักที่ด้ามจับ จะทำให้ดอกสว่านหักได้ง่าย

4) คีมตัด (Flat-nosed and Round-nosed pliers)

ใช้สำหรับตัดและจับห่วงให้ถนัดมือ ใช้บีบให้ห่วงชิดสนิท

5) กรรไกรตัดโลหะ (Hand shear)

ใช้ตัดแผ่นโลหะบางๆ ให้ขาดออกจากกัน แต่กรรไกรนี้ไม่ควรตัดสิ่งของอื่นๆ ที่ไม่ใช่โลหะ หรือใช้กับโลหะที่มีความหนาเกินไป จะทำให้กรรไกรไม่คม

6) ระเมียดแบน และระเมียดแหวน (Ring mangrel)

สำหรับใช้ตัดโลหะให้เป็นรูปกำไลมือ และแหวน ทั้งสองอย่างนี้มีขนาดต่างกันมาก วิธีใส่โลหะที่ฉลุ และขัดเรียบร้อยแล้ว ไปที่ระเมียดแบน หรือแหวน และใช้มือตัดตามรูป จากใหญ่สุดไปหาเล็กสุดแล้วใช้ผ่านุ่มพันทับ หรือรองก่อนที่จะใช้ค้อนตอกให้ได้รูปร่างขึ้น ค้อนที่ใช้ตอกควรเป็นค้อนยาง การตัดควรเป็นขั้นสุดท้ายของเครื่องประดับ เมื่อตัดแล้วจะไม่นำไปทำอะไรอีก นอกจากขัดเงา

7) ตะไบ (Fill)

ควรมีทั้งตะไบใหญ่ และตะไบเล็ก ตะไบใหญ่ ขนาดความยาวประมาณ 6 นิ้ว ตะไบเล็ก ขนาดความยาวประมาณ 4 นิ้ว

ตะไบเล็กที่สำคัญและจำเป็นต้องใช้มีอยู่ 6 แบบ คือ

- ตะไบเล็กชนิดกลม ใช้ในกรณีที่ต้องการขัดรูที่เจาะเป็นรูวงกลมให้เรียบ
- ตะไบเล็กชนิดทอ้งปลิง คือด้านหนึ่งโค้งอีกด้านหนึ่งเรียบตรง ใช้ขัดในกรณีต้องการให้ด้านข้างโลหะเรียบ และเป็นส่วนที่เป็นเส้นโค้ง
- ตะไบเล็กชนิดสามเหลี่ยม ใช้ขัดรอยต่อของโลหะ มุมที่หักเป็นรูปสามเหลี่ยมให้เรียบ
- ตะไบเล็กชนิดปากมิด ใช้ขัดตามซอกโลหะเล็กๆ ให้เรียบ
- ตะไบเล็กชนิดทรงรี ใช้ขัดส่วนโค้งของโลหะให้เรียบ
- ตะไบเล็กชนิดสี่เหลี่ยม ใช้ขัดโลหะที่ด้านตรงให้เรียบ

8) ค้อน (Hammer)

- เป็นอุปกรณ์สำหรับใช้เคาะขึ้นรูป ให้ได้รูปทรงตามต้องการ

9) เครื่องมือและอุปกรณ์ในการบัดกรี

- กระดานทนไฟ ใช้สำหรับรองแผ่นโลหะเวลาบัดกรี

10) เครื่องมือและอุปกรณ์ในการขัดโลหะ

- ตะไบขนาดต่างๆ

- สักหลาดกลมขนาดต่างๆ
- กระดาษทรายน้ำ ตั้งแต่ หยาบจนถึงละเอียด
- กระดาษขัดเงา
- ยาดินแดง ยาดินเหลือง ใช้สำหรับทากับสักหลาดก่อนที่จะขัด
- เครื่องขัดไฟฟ้าซึ่งใช้ประกอบกับสักหลาดสำหรับขัด
- ตะแกรงเหล็กสำหรับวางแผ่นโลหะเวลาขัดกรี
- คีมจับแผ่นโลหะที่กำลังร้อน
- หม้อแช่ให้แผ่นโลหะเย็น
- หัวขัดกรี เต่าแก๊ส
- น้ำยาประสานเงินเป็นตัวหลอมละลาย และผงเฟืองแซ
- บร็สไซ์ เคลือบก่อนขัดกรี (วรรณรัตน์ อินทร์อำ. (2536). ศิลปะเครื่องประดับ. หน้า 38)

1.2.6 สัดส่วนร่างกายมนุษย์

สัดส่วนร่างกายของมนุษย์ คำว่าสัดส่วน หรือ Proportion นั้น คำนี้หมายถึง ความสัมพันธ์เชิงคณิตศาสตร์ของส่วนต่างๆ ที่มีต่อกันและกันและมีต่อสัดส่วนโดยรวม ที่จริงแล้วคำนี้มีความหมายเฉพาะถึง ความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์และเรขาคณิตของส่วนต่างๆ บนร่างกายมนุษย์ และอัตราส่วนของแต่ละส่วนหรือแต่ละหน่วยที่มีต่อส่วนอื่นๆ หรือส่วนรวมทั้งหมดของรูปทรงหรือมวลสัดส่วนของร่างกายมนุษย์โดยเฉลี่ยแล้วมีความสูงระหว่าง 7 เท่า หรือ 7 เท่าครึ่งของความยาวส่วนศีรษะและถ้ากางแขนออกทั้งสองข้างจะมีความยาวประมาณความสูงของร่างกายมนุษย์ (ธวัชชานนท์ สิปปภากุล. (2548). กายศาสตร์และกายวิภาคเชิงกล. หน้า72)

การกำหนดสัดส่วนร่างกายของมนุษย์ โดยทั่วไปแล้วจะแบ่งตามแนวขวาง โดยถือเอาส่วนศีรษะจากกระโหลกจรดปลายคางเป็นเกณฑ์ในการแบ่งเท่ากับ 1 ส่วน สัดส่วนร่างกายของคนทั่วไปซึ่งถือเป็นมาตรฐานนั้นเท่ากับ $7 \frac{1}{2}$ ส่วน โดยวัดจากศีรษะจรดปลายเท้า นอกจากนั้นการวัดสัดส่วนอาจวัดจากกระยะห่างจากเท้าถึงเข่าเท่ากับครึ่งหนึ่งของส่วนขาทั้งหมดและส่วนของขาทั้งหมดจะมีสัดส่วนเท่ากับครึ่งหนึ่งของส่วนสูงทั้งหมดของร่างกาย

1) สัดส่วนของคนทั่วไป

สัดส่วนแบบปกติของคนทั่วไป ซึ่งสามารถเปรียบเทียบสัดส่วนได้ใกล้เคียงกันทั้งเพศชายและเพศหญิง โดยมีช่วงความสูงตามอายุดังนี้

- ระยะแรกเกิด จะมีสัดส่วนความสูงประมาณ 4 ส่วน คือ มีความสูงเท่ากับ $\frac{1}{2}$ ของผู้ใหญ่ โดยมีกะโหลกศีรษะใหญ่ และส่วนกึ่งกลางของร่างกายจะอยู่ประมาณใต้สะดือเล็กน้อย

- ระยะวัย 2 ขวบ จะจะมีสัดส่วนความสูงประมาณ $4 \frac{1}{2}$ ส่วน จุดกึ่งกลางของร่างกายจะอยู่ต่ำกว่าสะดือเล็กน้อย

- ระยะวัย 8 ขวบ จะจะมีสัดส่วนความสูงประมาณ $6 \frac{1}{2}$ ส่วน จุดกึ่งกลางของร่างกาย

จะอยู่ประมาณอวัยวะเพศ

- ระยะวัย 14 ปี จะมีสัดส่วนความสูงประมาณ 7 ส่วน จุดกึ่งกลางของร่างกายจะอยู่ประมาณกระดูกหัวเหน่า (Pubis)
- ระยะวัยหนุ่ม 18 ปี จะมีสัดส่วนความสูงประมาณ $7 \frac{1}{2}$ ส่วน ซึ่งเป็นวัยกำลังเจริญเติบโตเป็นผู้ใหญ่ จะมีจุดกึ่งกลางของร่างกายจะอยู่ประมาณข้อมือหรือกระดูกหัวเหน่า
- ระยะวัยผู้ใหญ่ประมาณ 40 ปี จะมีสัดส่วนความสูงประมาณ $7 \frac{1}{2}$ ส่วน จุดกึ่งกลางของร่างกายจะอยู่ประมาณข้อมือและกระดูกหัวเหน่าเช่นกัน
- ระยะวัยผู้ใหญ่ประมาณ 80 ปี จะมีสัดส่วนลดลงเหลือเพียงประมาณ 7 ส่วน เท่านั้น เนื่องจากการหดและงอตัวของสันหลัง จึงทำให้ร่างกายสั้นและหลังค่อม

1. การนำข้อมูลการวัดสัดส่วนไปใช้ในการออกแบบ

ในการเลือกข้อมูลการวัดสัดส่วนร่างกายมนุษย์ไปใช้ในการออกแบบเครื่องประดับนั้น ข้อมูลดังกล่าวควรจะเป็นตัวแทนของประชากรทั้งหมด ที่จะเป็นผู้ใช้สิ่งของที่ได้รับการออกแบบนั้นๆ โดยมีหลักการออกแบบเพื่อให้รับกับสัดส่วนของร่างกายของมนุษย์อยู่ 2 ประเภท คือการออกแบบเพื่อประชากรทั่วไป โดยไม่จำกัดวัยและเพศ และการออกแบบเพื่อกลุ่มคนเฉพาะกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง เช่น กลุ่มวัยรุ่น เด็ก ผู้ใหญ่คนชรา เป็นต้น (ธวัชชานนท์ สิปปภากุล, 2548: หน้า 72-124)

การนำข้อมูลการวัดสัดส่วนร่างกายมนุษย์ไปใช้นั้น ไม่มีหลักเกณฑ์ที่ตายตัวแน่นอน เพราะร่างกายแต่ละส่วนของมนุษย์นั้นไม่มีความเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กันในทางสถิติ เช่น คนที่มีแขนสั้นก็ไม่จำเป็นต้องมีขาสั้นไปด้วย การออกแบบสิ่งของหรือผลิตภัณฑ์ต่างๆ นั้นถือเป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ ที่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลของสัดส่วนร่างกายที่สัมพันธ์กันมาประกอบมากกว่า 1 ส่วน ในการออกแบบแต่ละครั้งอาจจะใช้วิธีนำหุ่นจำลอง (Model) มาช่วยในการออกแบบก็ได้ หรืออาจใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น โปรแกรม AutoCAD หรือโปรแกรมอื่นๆ ที่สามารถนำมาช่วยในการหาสัดส่วนในการออกแบบ เป็นต้น ส่วนแนวทางและลำดับขั้นตอนในการนำข้อมูลการวัดสัดส่วนร่างกายไปใช้ในการออกแบบนั้น มีหลายแนวทาง เช่น

1. กำหนดส่วนของร่างกายส่วนที่สำคัญมากที่สุดต่อการออกแบบนั้น เช่น การออกแบบวัสดุหรือสิ่งของประเภทที่มีด้ามจับ ส่วนที่สำคัญก็คือ ความยาวของมือที่ต้องสอดคล้องกับด้ามจับนั้น
2. เลือกใช้ข้อมูลหรือตารางค่าที่เหมาะสม ได้มาตรฐาน และครอบคลุมกลุ่มประชากรหรือกลุ่มเป้าหมายมากที่สุด
3. กำหนดกลุ่มประชากรหรือกลุ่มเป้าหมายที่จะใช้เป็นฐานในการออกแบบสิ่งนั้นโดยการแยกกลุ่มให้ชัดเจน เช่น กลุ่มผู้ใช้แรงงาน กลุ่มเด็ก สตรี และคนชรา
4. อาจสร้างต้นแบบ (Prototype) หรือหุ่นจำลองของสิ่งที่ได้รับการออกแบบไว้ เพื่อนำไปให้กลุ่มประชากรหรือกลุ่มเป้าหมายได้ทดลองใช้ และนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์หาทางแก้ไขปรับปรุง ก่อนนำไปสร้างเป็นแบบที่ใช้งานจริงต่อไป

2. วิธีการวัด

วิธีการวัดจะใช้เกณฑ์มาตรฐานขององค์การระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรฐาน คือ ISO 3635-1981 โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (sd) ค่าต่ำสุด (Min) ค่าสูงสุด (Max) ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ (P) ที่ 5 ที่ 10 ที่ 25 ที่ 50 ที่ 75 ที่ 90 และที่ 95 จากสัดส่วนต่างๆ

1. การวัดสัดส่วนหญิงไทย

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ได้ทำการสำรวจขนาดโครงสร้างร่างกายหญิงไทย ที่มีอายุตั้งแต่ 17-49 ปี จำนวน 5,845 คน โดยสุ่มตัวอย่างจากทุกภูมิภาค

ตาราง 1 สรุปผลการสำรวจสัดส่วนร่างกายหญิงไทย อายุ 17-49 ปี จำนวน 5,845 คน (อายุ 17-19 ปี 1,500 คน อายุ 20-29 ปี 2,424 คน อายุ 30-39 ปี 1,356 คน อายุ 40-49 ปี 565 คน) สำรวจโดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม โดยขอสรุปเฉพาะค่าเฉลี่ยดังนี้

ลำดับ/สัดส่วน (ซ.ม.)	อายุ (ปี) โดยค่าเฉลี่ย (Mean)			
	17-19 ปี	20-29 ปี	30-39 ปี	40-49 ปี
1. รอบคอ	36.2	36.3	36.6	37.0
2. ระยะห่างปุ่มคอหน้า-ปุ่มคอหลัง	9.9	10.1	10.4	10.7
3. ระยะห่างจุดคอด้านขวา-ซ้าย (หลัง)	10.6	10.5	10.4	10.3
4. ความสูงปุ่มคอหน้า	127.1	126.6	126.3	125.6
5. ความสูงจุดคอด้านข้าง	131.3	131.0	130.8	130.1
6. ความสูงดั้งหู	139.6	139.2	138.7	137.7
7. รอบข้อมือ	14.7	14.6	14.8	15.1
8. ความสูงกึ่งกลางกำปั้น	68.9	69.1	69.4	69.3
9. ความยาวรอบฝ่ามือ	18.0	18.1	18.1	18.2
10. ความยาวนิ้วหัวแม่มือ	5.9	6.0	6.0	6.1
11. ความยาวนิ้วชี้	6.9	6.9	6.9	7.0
12. ความยาวนิ้วกลาง	7.7	7.7	7.7	7.7
13. ความยาวนิ้วนาง	7.0	7.1	7.0	7.1
14. ความยาวนิ้วก้อย	5.6	5.6	5.6	5.6
15. ระยะห่างปลายนิ้วหัวแม่มือ-กึ่งกลางโคนฝ่ามือ	12.8	12.9	12.9	12.9
16. ระยะห่างปลายนิ้วชี้-กึ่งกลางโคนฝ่ามือ	17.0	16.9	16.9	16.9
17. ระยะห่างปลายนิ้วชี้-งามนิ้วหัวแม่มือ	10.8	10.8	10.8	10.8
18. ระยะห่างโคนนิ้วกลาง-กึ่งกลางโคนฝ่ามือ	10.3	10.2	10.2	10.2

จากข้อมูลโครงสร้างร่างกายคนไทยจากการสำรวจครั้งนี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการกำหนดมาตรฐานขนาดของเครื่องประดับและผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ซึ่งขึ้นอยู่กับว่าผลิตภัณฑ์นั้นมีความเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับร่างกายส่วนใด การออกแบบโดยการใช้เกณฑ์จากการวัดสัดส่วนนั้น บางอย่างไม่สามารถใช้เกณฑ์ของค่าเฉลี่ย (Mean) ได้ อาจหาทั้งจากค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 5 หรือ 95 ก็ได้ และบางครั้งจำเป็นต้องเผื่อขนาดเพื่อความเหมาะสมด้วย (รัชชานนท์ สิปปภากุล. (2548). กายศาสตร์และกายวิภาคเชิงกล. หน้า 76-124)

2. เอกสารงานเซรามิก

2.1 ความรู้เกี่ยวกับเซรามิก



ภาพประกอบ 8 รูปแบบเซรามิก

ผลิตภัณฑ์ จากเซรามิกก็เป็นวัสดุอีกประเภทที่เราคุ้นเคยและมักเห็นเป็นประจำในเครื่องครัว สำหรับผลิตภัณฑ์เซรามิกในห้องครัวที่เราคุ้นเคยมีด้วยกัน 4 ประเภทหลักๆ คือ เอิร์ทเทินแวร์ (Earthenware) สโตนแวร์ (Stoneware) ปอร์ซเลน (Porcelain) และบอนไชน่า (Bone China) ซึ่งเมื่อแยกประเภทโดยคุณสมบัติโปร่งแสงแล้ว เอิร์ทเทินแวร์และสโตนแวร์จะทึบแสง ส่วนปอร์ซเลนและบอนไชน่าจะโปร่งแสงคือเมื่อนำไปส่องไฟจะเห็นว่าแสงสามารถ ผ่านได้เอิร์ทเทินแวร์เป็นเซรามิกมนุษย์รู้จักมานับพันปีแล้ว และปัจจุบันเราเห็นกันในรูปหม้อดิน กระถางต้นไม้ รูปปั้นต่างๆ เป็นต้น เซรามิกประเภทนี้มีความพรุนสูง แตกหักง่าย เมื่อใส่อาหารหรือของเหลวจะถูกดูดซึมลงในเนื้อภาชนะ ทำให้มีการสะสมของกลิ่นหรือเชื้อโรคได้จึงควรใช้วัสดุอื่นรองก่อนใส่อาหารหรือของเหลวลงไป อีกทั้งยังไม่ควรใช้กับเครื่องไมโครเวฟเนื่องจากอากาศและน้ำอาจขยายตัวจนระเบิดอย่างรุนแรงได้

สโตนแวร์เป็นเซรามิกที่เนื้อดินหลอมกันแน่นกว่าเอิร์ทเทินแวร์ ไม่เปราะและแตกง่ายเมื่อกระทบกัน สามารถใช้ได้กับเตาอบและไมโครเวฟ แต่ก็ควรระวังเลือกที่มีสัญลักษณ์ Oven/Microwave

safe เพื่อความปลอดภัย ส่วนความสามารถในการดูดซึมน้ำจะน้อยกว่าเอิร์ทเทนแวร์ เซรามิกประเภทนี้มีกำเนิดในประเทศจีนและซีเรียเมื่อเกือบ 3,000 ปีก่อนคริสต์ศักราช

ปอร์ซเลนเป็นภาชนะที่บาง เบา มีความหยาบและทันสมัย เนื้อดินมีความแข็งแกร่งมาก ไม่บิ่นและแตกง่ายเมื่อกระทบกัน แสงสามารถผ่านได้เมื่อส่องไฟ มีส่วนผสมของดินขาว เฟลด์สปาร์ และควอตซ์ เซรามิกชนิดนี้ถือกำเนิดในประเทศจีนยุคราชวงศ์ถัง ส่วนโบนาไชน่าเป็นเซรามิกที่มีความหยาบเช่นเดียวกับปอร์ซเลนแต่มีส่วนผสม เป็นถ้ากระดูก ดินขาวและเฟลสปาร์

สำหรับนิยามของเซรามิก คือผลิตภัณฑ์ที่เป็นสารประกอบอนินทรีย์และ ผ่านกระบวนการเผา แต่ปัจจุบันมีเซรามิกที่ไม่ต้องเผาแต่จัดเป็นเซรามิกคือ ผง “ไฮดรอกซี อะพาไทต์” (Hydroxyapatite) ซึ่งเป็นเซรามิกที่สังเคราะห์ขึ้นมาเพื่อใช้เป็นวัสดุทดแทนกระดูกโดยไม่ ได้ผ่านกระบวนการเผา ดังนั้นกระบวนการเผาก็เป็นข้อยกเว้นว่าอาจจะมีหรือไม่ก็ได้

การพัฒนาเซรามิกมาอย่างต่อเนื่องและไม่ได้จำกัดอยู่ที่ ผลิตภัณฑ์ในครัวเรือนเท่านั้น แต่ยังพัฒนาเซรามิกเพื่อใช้งานอย่างอื่น เช่น “อีโคเซรามิก” ซึ่งเป็นเซรามิกที่ผลิตมาจากแก้วกลมและน้ำทิง อันเป็นผลงานวิจัยของนักวิชาการจากศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค) ซึ่งเซรามิกดังกล่าวมีความแข็งแรงและทนความร้อนได้ที่อุณหภูมิหลายพันองศาเซลเซียสเหมาะแก่การใช้งานในโรงงาน นอกจากนี้ก็ยังมีเซรามิกที่ใช้เทคนิคในการผลิตแผ่นรองวงจรที่ใช้ในวงการอิเล็กทรอนิกส์มาผลิตเป็น “กระดาษเซรามิก” ซึ่งช่วยสร้างความหลากหลายให้กับผลิตเซรามิกมากขึ้น

นอกจากนี้ “แก้ว” ยังเป็นวัสดุอีกชนิดที่วนเวียนอยู่ในชีวิตประจำวันของเรา แก้วเป็นสารประกอบของซิลิกาและโลหะออกไซด์ ทั้งนี้แก้วมีความใกล้เคียงกับเซรามิกเนื่องจากเป็นสารประกอบอนินทรีย์ และต้องผ่านการเผาที่อุณหภูมิสูงเช่นเดียวกัน แต่ก็ยังมีความแตกต่างกันคือ แก้วจะต้องหลอมก่อนขึ้นรูปในขณะที่เซรามิกจะ ต้องขึ้นรูปก่อน และแก้วจะแข็งตัวโดยไม่ตกผลึก การแบ่งชนิดของแก้วแบ่งได้หลายวิธีแต่โดยมากนิยมแบ่งตามส่วนประกอบ ทางเคมี โดยส่วนประกอบหลักๆ ของแก้วคือทรายแก้ว โซดาแอสและหินปูน และอาจจะเติมสารเคมีอื่นๆ เพื่อให้ได้แก้วที่มีคุณสมบัติตามต้องการ ทั้งนี้กว่า 90 เปอร์เซ็นต์ของแก้วที่เราพบเห็นกันทั่วไปคือแก้วโซดาซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ในรูป แก้วน้ำและขวด เป็นต้น และยังมีการนำแก้วไปประยุกต์ใช้ในรูปแบบอื่นๆ อีก เช่น ไฟเบอร์กลาส ซึ่งเป็นแก้วที่ถูกยึดให้เป็นเส้นๆ ด้วยความร้อนแล้วนำมาสานกันใช้เป็นฉนวนกันความร้อน เป็นต้น

2.1.1 วัตถุดิบที่ใช้ทำเซรามิก

วัตถุดิบที่ใช้ในอุตสาหกรรมเซรามิกบางอย่างได้มาจากสินแร่ตามธรรมชาติ เช่น ดินต่างๆ (clays) หินฟันม้า (feldspar) หินควอตซ์ (quartz) และทรายทะเล เป็นต้น นอกจากนี้ วัตถุดิบบางอย่างได้มาจากการสกัดจากสินแร่ตามธรรมชาติ และนำมาทำให้บริสุทธิ์ด้วยกระบวนการทางเคมี เช่น อะลูมินา (alumina) ซึ่งได้จาก แร่บ็อกไซต์ (bauxite) ที่ได้จากการสังเคราะห์ เช่น แบเรียมทิตาเนต นอกจากนี้ก็มีพวก เฟอไรต์ (ferrites) และสารอินทรีย์บางชนิดที่ให้เป็นตัวช่วยในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เซรามิกสมัยใหม่ต้องการวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตมีเปอร์เซ็นต์ความบริสุทธิ์สูง เพราะสิ่ง

สกปรกเพียงเล็กน้อยซึ่งอาจจะน้อยกว่า 1% ก็อาจมีอิทธิพลต่อโครงสร้างซึ่งเชื่อมโยงไปถึงคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์นั้นๆ ด้วย การผลิตเซรามิกกึ่งตัวนำ (Semiconducting ceramics) สิ่งสกปรกจะต้องมีน้อยกว่า 1 ใน 10 - 8 กล่าวโดยทั่วไปสิ่งสกปรกไม่เป็นที่ปรารถนาในทุกขั้นตอนของการผลิต

การควบคุมขนาดและรูปร่างของวัตถุดิบ ก็มีความสำคัญไม่น้อยกว่า การควบคุมความบริสุทธิ์ของวัตถุดิบ เพราะมันจะมีผลต่อการขึ้นรูป การเกิดปฏิกิริยาระหว่างกันของวัตถุดิบต่างๆ ในขณะที่เผาหรือระหว่างการทำการสังเคราะห์สารต่างๆ (ชาญ จรรยาวิชย์. (2530, พศจิกายน). วัตถุดิบเซรามิก. วารสารเซรามิก)

2.1.2 การเตรียมเนื้อดินปั้น

เซรามิกมีหลายชนิดบางชนิดเนื้อหยาบ เช่น อิฐ กระจก เบ้าและวัตถุทนไฟต่าง ๆ ซึ่งไม่ต้องใช้วัตถุดิบเนื้อละเอียดมากในการผลิต ในการผลิตจึงอาจใช้วัตถุดิบที่เตรียมไว้มาผสมทำได้เลย แต่ ถ้าเป็นเซรามิกที่มีเนื้อละเอียด เช่น พอร์ซเลน (Porcelain) หรือเอิร์ทแวร์ (Earthenware) ต้องนำวัตถุดิบที่เตรียมไว้มาผสมก่อน แล้วบดให้ละเอียดอีกหนหนึ่งด้วยเครื่องบดที่เรียกว่า Ballmill

1. การเตรียมเนื้อดินปั้นในห้องทดลอง

ดินขาว ดินดำที่ล้างแล้วตากแห้งบดผ่าน ตะแกรง 100 เมช หินต่างๆ ที่ตากแห้งแล้ว ตะแกรง 100 เมช ชั่งน้ำหนักตามอัตราส่วนบดในบอลมิล เติมน้ำบดประมาณ 8 ชั่วโมงในไปผ่าน ตะแกรง 250 เมช ผ่านเครื่องแยกเหล็ก นำไปหล่อในแบบพิมพ์เติมโซเดียมซิลิเกตลงไป 0.5% กวนให้เข้ากันหรือจะเอาไปปั่นก็นำเข้าเครื่องกรองอัด (Filter Press) เอน้ำออกแล้วเข้าเครื่องนวดไล่อากาศ (Pug Mill Dearing) ให้เนื้อแน่นและเข้ากันได้ดีแล้วนำไปขึ้นรูปแบบปั้น

2. การเตรียมเนื้อดินปั้นในโรงงาน

ดิน - สับน้ำดินที่ล้างแล้วเข้าถังวัดปริมาตร (คิดคำนวณเป็นน้ำหนักโดยเอาน้ำดิน 100 ซีซี หาระเหยจนแห้งแล้วชั่งเนื้อดิน)

หิน - ชั่งน้ำหนักตามอัตราส่วนบดในบอลมิล ปล่อยดินและหินลงถึงกวนผสมตามจำนวนที่ต้องการ นำไปผ่านเครื่องแยกเหล็ก (Magnetic Separation) นำไปผ่านตะแกรง 200 - 250 เมช (Shacking Sieve) ใส่ลงถึงกวนผสมแล้วนำเข้าเครื่องกรองอัด (Filter Press) นำไปนวดด้วยเครื่องนวด (Kneading Machine) และเครื่องรีดดินไล่อากาศ (Dearing Pug Mill) นำดินที่ได้ไปหมัก (Aging)

การหมักควรหมักในห้องที่มืดซิด โดยเอาที่อนดินที่ออกจากเครื่องรีดไล่อากาศแล้วใส่ไว้ในห้อง ฉีดน้ำให้ชุ่มเสมอ ยิ่งนานวันความเหนียวของเนื้อดินปั้นก็จะเพิ่มมากขึ้นโดยอำนาจของความชื้นแฉะและแบคทีเรีย แล้วนำเอาเข้าเครื่องรีดไล่อากาศอีกครั้งหนึ่งก่อนที่จะนำไปใช้ในการขึ้นรูปโตนการปั้น

2.1.3 เครื่องมือในการเตรียมดินปั้น

1. เครื่องแยกเหล็ก

ประกอบด้วยเหล็กซึ่งเป็นคุณสมบัติเป็นแม่เหล็ก เมื่อผ่านกระแสไฟฟ้าและจะมีประสิทธิภาพ จุดเหล็กซึ่งอยู่ในรูปอิสระได้ เครื่องแยกเอาเหล็กออกมีชนิดต่างๆ กัน บางชนิดใช้จุดเหล็กจากวัตตุดิบหรือวัตตุดิบผสมที่บดละเอียดเป็นผงแห้งๆ บางชนิดใช้จุดเหล็กได้ทั้งสองอย่างทั้งที่แห้งเป็นผงและเป็นน้ำคล้ายครีม แต่ส่วนมากนิยมใช้เครื่องชนิดที่จุดเหล็กจากวัตตุดิบหรือวัตตุดิบผสมที่บดกับน้ำ เพราะจุดเหล็กได้ดีกว่า เครื่องแยกเอาเหล็กออกนี้มีทั้งขนาดเล็กสำหรับห้องทดลองและขนาดใหญ่สำหรับโรงงาน การทำเครื่องปั่นดินเผาชนิดที่ตีควรมีเครื่องแยกเหล็กออกจากน้ำเนื้อดินปั้นที่บดละเอียดแล้ว ตามธรรมดาวัตตุดิบที่ใช้ผสมทำเนื้อดินปั้นอาจมีเหล็กออกไซด์ซึ่งอยู่ในรูปอิสระเกาะติดอยู่ เหล็กออกไซด์นี้ถ้ามีอยู่ในเนื้อดินปั้นมาก เมื่อปั้นเป็นรูปและนำไปเผาจะทำให้เครื่องปั้นมีสีไม่ขาว

2. เครื่องกรองอัด

ประกอบด้วยแผ่นเหล็กหรือแผ่นไม้ มีลักษณะกลมหรือสี่เหลี่ยม ขนาดโตเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 6 นิ้ว ขึ้นไปจนถึง 24 นิ้ว ประกบติดต่อกันเป็นชั้นๆ มีตั้งแต่ 4 ชั้นขึ้นไปจนถึง 25 ชั้น ระหว่างแผ่นประกบติดกันนี้ มีช่องสำหรับให้น้ำเนื้อดินปั้นไหลเข้ามาอัดตัวอยู่ทุก ๆ ช่องติดต่อกับท่อซึ่งเป็นทางให้น้ำดินไหลผ่านจากเครื่องดูดน้ำดิน เครื่องนี้มีประโยชน์มากสำหรับกรองเนื้อดินปั้นแยกออกจากน้ำและบีบอัดให้เป็นก้อน โรงงานทำเครื่องปั้นดินเผาทุกโรงงานควรมีเครื่องกรองดินดังกล่าว เพราะเป็นการทุ่นแรงงานและทุ่นเวลา แทนที่จะแยกน้ำออกจากเนื้อดินปั้นโดยการกรองในถังปูนซิเมนต์หรือใช้ปูนพลาเตอร์ดูดน้ำออก ซึ่งต้องใช้เวลานาน และเหมาะสำหรับการทดลองเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

ในการใช้เครื่องมือนี้ จะต้องบดวัตตุดิบที่ผสมกับน้ำให้ละเอียดดีเสียก่อน แล้วจึงเอาเนื้อดินปั้นที่ละเอียดมีน้ำผสมอยู่ด้วยนี้ ไปผ่านเครื่องแยกเอาเหล็กออก เสร็จแล้วจึงผ่านเครื่องดูดเพื่อดูดน้ำเนื้อดินปั้นเข้าเครื่องกรองดินนี้ ทำการแยกน้ำออกจากเนื้อดินปั้นต่อไป

3. เครื่องนวดผสม

ประกอบด้วยลูกตุ้ม 2 ลูกทำด้วยทองเหลืองหรือปูนซิเมนต์ อยู่ปลายเพลากลมทั้ง 2 ข้าง ตุ่มนี้จะหมุนเป็นวงกลมด้วยเครื่องทุ่นแรงในขณะที่ลูกตุ้มหมุนจะทำการบดนวดเนื้อดินปั้นกับแท่นวงกลมที่รองรับอยู่ แท่นวงกลมนี้ทำด้วยทองเหลืองหรือปูนซิเมนต์เช่นเดียวกับลูกตุ้ม เนื้อดินปั้นที่เอาออกจากเครื่องกรองเป็นแผ่นๆ ต้องนวดบดให้รวมเป็นเนื้อเดียวกันด้วยเครื่องนวดนี้ ใช้เวลาประมาณ 2-4 ชั่วโมง จะผสมกันดี ซึ่งเป็นการทุ่นเวลากว่าที่จะใช้นวดด้วยมือ การนวดด้วยมือเหมาะสำหรับในเมื่อมีเนื้อดินปั้นจำนวนน้อยเพื่อการทดลองเท่านั้น

4. เครื่องอัดไล่อากาศ

มี 2 ชนิดคือ ชนิดตั้งและชนิดนอน ชนิดตั้งประกอบด้วยถังเหล็กกลมที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 6 นิ้วขึ้นไป และสูงหรือยาวประมาณ 15 นิ้วขึ้นไป ตรงกลางถังมีเพลากลมติดใบพายเหล็กสลักกันรอบตลอดเพลลา ส่วนล่างหรือส่วนท้ายของถังจะมีช่องกลมเป็นทางให้ดินไหลออก เส้นผ่านศูนย์กลางของช่องที่ดินไหลออกนี้มีขนาดเล็กประมาณ $\frac{1}{4}$ หรือ $\frac{1}{3}$ ของเส้นผ่านศูนย์กลางของตัวถัง เมื่อใส่ดินที่นวดแล้วลงในถัง แล้วเดินเครื่องทุ่นแรงให้เพลลาหมุน ใบพายที่ติด

เพลลา จะทำหน้าที่กวนดินและอัดไล่อากาศซึ่งแทรกซึมอยู่ในเนื้อดินป่น ทำให้เนื้อดินแน่นเป็นเนื้อเดียวกัน ไหลออกมาเป็นแท่งกลมๆ ทางช่องตอนล่างหรือตอนท้ายของถัง เนื้อดินนี้เป็นดินที่จะใช้ทำการปั้นต่อไป

2.1.4 การหมักดิน

เนื้อดินป่นที่ไล่อากาศเป็นแท่งๆ แล้วนั้น ถ้านำไปทำการปั้นที่เดียวกันก็ได้แต่ถ้าเนื้อดินป่นมีคุณภาพยังไม่เหนียวพอ การปั้นขึ้นรูปจะลำบากและทำได้ช้า ฉะนั้น ก่อนทำการปั้นควรเก็บหมักเนื้อดินป่นนี้ไว้ในที่อับ คือ ในที่ที่ไม่มีอากาศผ่านเข้าออกได้ จะทำให้เนื้อดินป่นมีคุณภาพเหนียว ทำให้ปั้นขึ้นรูปทรงตัวได้ง่ายเข้า ระยะเวลาของการเก็บหมักนี้ถ้ายิ่งนานวันก็ยิ่งดี แล้วแต่สภาพที่เก็บและโอกาส แต่การเก็บหมักดินนี้ไว้ บางทีทำให้เสียเวลา ถ้าสถานที่เก็บหมักไม่กว้างขวางพอก็เก็บได้น้อย บางทีก็ต้องใช้เวลาเป็นเดือนๆ ทำให้ผลิตได้น้อยหรือเพิ่มการผลิตไม่ได้ โดยเหตุนี้โรงงานผลิตเครื่องปั้นดินเผาบาง แห่งไม่ใช้วิธีเก็บหมักดิน แต่ต้องทำให้เนื้อดินป่นเป็นกรด ก็จะมีคุณภาพเหนียวป่นเป็นรูปได้เช่นกัน (ไพจิตร อังศิริวัฒน์. (2541). *เนื้อดินเซรามิก*)

การเตรียมดินโดยทั่วไป ทำได้2วิธีคือ การเตรียมโดยวิธีผสมแห้ง และเปียก การเตรียมดินไม่มีกฎตายตัว สามารถทำได้หลายวิธี ขึ้นกับลักษณะของดินที่จะเตรียม เพื่อใช้ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท ดังนั้นก่อนตัดสินใจเลือกวิธีไหน ควรทดสอบดินนั้นหลายๆครั้งจนแน่ใจ

1. การเตรียมดินโดยวิธีผสมแห้ง dry method

ดินที่ขุดมาได้เมื่อบดแล้ว จะนำมาชั่งตวงโดยน้ำหนักตามสูตรส่วนผสมของดิน เช่นดินดำ 50 กก. ดินเหลือง 20 กก. ททรายละเอียด 10 กก. เฟลด์สปาร์ 10 กก. และดินเชื้อ 10 กก. เป็นต้น อัตราส่วนผสมของดินตามสูตรเมื่อชั่งเรียบร้อยแล้ว ควรนำมาร้อนผ่านตะแกรง 1 ครั้ง นำวัตถุดิบมาคลุกเคล้าผสมน้ำให้เปียกโดยเกลี่ยวัตถุดิบหนาประมาณ 5 ซม.แล้วพรมน้ำให้ทั่ว ทำซ้ำ 3-4 ชั้นแล้วจึงนวด จะนวดด้วยเครื่องหรือนวดด้วยมือ ก็ได้

2. คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของเนื้อดินป่น

2.1 ความเหนียว (Plasticity)

ความเหนียวของเนื้อดินป่น ซึ่งเมื่อป่นแล้วให้ทรงตัวอยู่ได้นี้ คือ ความเหมาะสมในการผสมเนื้อดินกับน้ำ ดินขาวธรรมดาจะใช้น้ำผสมให้เหนียวประมาณร้อยละ 25 แต่ถ้าเนื้อดินป่นมีดินดำ (Ball Clay) ผสมอยู่มากก็ต้องเพิ่มน้ำให้มากขึ้น ถ้าเนื้อดินป่นมีหินผสมอยู่มากจำนวนน้ำก็ลดลง ในอุตสาหกรรมทำเครื่องปั้นดินเผา ความเหนียวของเนื้อดินเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่ง ถ้าปั้นบนแป้นหมุนที่เร็วมาก ต้องใช้เนื้อดินที่ผสมให้เหนียวมากถ้าปั้นด้วยมือหรือบนแป้นหมุนที่หมุนช้า เนื้อดินป่นก็ไม่จำเป็นต้องมีความเหนียวมากนัก

2.2 ความพรุน (Porosity)

ความพรุนช่วยให้หน้าที่ผสมกับเนื้อดินป่นให้เหนียวระเหยไปจากสิ่งที่ป่นแล้วถ้าไม่มีความพรุน เครื่องปั้นจะแตกเมื่อเวลาเผาบางทีเราจะพบว่า เครื่องปั้นบางอย่างทำจากดินเหนียวมากเมื่อเวลาเผาหรือตากให้แห้ง รูปเครื่องปั้นจะเปี้ยวหรือยุบเปลี่ยนรูปไป ทั้งนี้เนื่องจากความพรุนใน

เนื้อดินปั้นทำให้น้ำระเหยไปได้ไม่สะดวก มีทางแก๊สได้โดยเติมทรายผสมลงไปเนื้อดินปั้นหรือเติมวัตถุขี้ดิน ซึ่งเมื่อผสมแล้วทำให้ลดความเหนียวลงได้วัตถุขี้ดินนี้ได้แก่หินฟันม้าหรือหินควอทซ์ แต่ต้องให้ความละเอียดมากขนาดเดียวกันหรือเท่าๆ กับเนื้อดิน ความพรุนนี้มีคุณสมบัติตรงกันข้ามกับความเหนียวของเนื้อดินปั้น

2.3 การหดตัว (Shrinkage)

ความหดตัวเป็นคุณสมบัติที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งคือการเปลี่ยนเนื้อดินปั้นและขนาดของภาชนะที่ปั้นขึ้นแล้วนำไปตากแห้งและเผา ทำให้เนื้อดินแข็งและมีขนาดเล็กลงไป ถ้าใช้เนื้อดินปั้นที่มีความเหนียวมากปั้นเป็นภาชนะต่างๆ และตากให้แห้งแล้วเผาภาชนะนั้นจะหดเล็กลงกว่าที่ปั้นไว้มาก ถ้าเนื้อดินที่ใช้ปั้นไม่เหนียวมากนัก เมื่อนำไปตากแห้งและเผาความหดตัวก็น้อยลง ฉะนั้น การทำเครื่องปั้นดินเผาให้ได้ตามต้องการ เราจึงต้องทราบความหดตัวของตัวเนื้อดินปั้นเสียก่อน

2.1.5 ผลิตภัณฑ์การเซรามิก

เซรามิก เป็นเรื่องเกี่ยวกับเครื่องเคลือบดินเผาซึ่งได้แก่ เครื่องถ้วยชามเครื่องสุขภัณฑ์ เครื่องกันไฟฟ้า กระเบื้องกรุฝาผนัง กระเบื้องโมเสค กระเบื้องมุงหลังคา อิฐก่อสร้าง กระถาง โอ่ง ไห พวกแจกันและเครื่องประดับอื่นๆ กล่าวถึงวัตถุดิบต่าง ๆ ที่นำมาใช้ผลิต เช่น ดินต่าง ๆ หินฟันม้า หินเขียวหนุมาน เป็นต้น กล่าวถึงกระบวนการผลิต ซึ่งประกอบด้วย การเตรียมวัตถุดิบ การเตรียมเนื้อดินปั้น การขึ้นรูปซึ่งมีหลายวิธี เช่น การขึ้นรูปด้วยมือ การขึ้นรูปโดยใช้แม่พิมพ์ การขึ้นรูปโดยใช้เครื่อง Jigger การขึ้นรูปโดยการเทแบบ และการขึ้นรูปโดยใช้เครื่องอัด เป็นต้น เมื่อขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์เรียบร้อยแล้ว วิธีต่อมาก็คือ การตากแห้ง การเผาดิน (Biscuitfiring) การเคลือบ การเผาเคลือบ (Glostfiring) นอกจากนี้ก็อาจมีการตกแต่งให้สวยงาม เช่นการเขียนลวดลายด้วยสีหรือการติดรูปลอก ซึ่งสามารถทำได้ทั้งก่อนและหลังการเคลือบ

ผลิตภัณฑ์การเซรามิก ประกอบด้วย

1. การเตรียมวัตถุดิบ
2. การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์
3. การตากแห้ง
4. การเผาดิน
5. การเคลือบ
6. การเผาเคลือบ
7. การตกแต่ง

1. การเตรียมวัตถุดิบ

วัตถุดิบในการทำผลิตภัณฑ์เซรามิกได้แก่ แร่ดินชนิดต่าง ๆ เช่นดินเหนียว ดินขาว ดินสโตนแวร์ และส่วนผสมต่าง ๆ นำมาเข้าสู่ระบบการบดและขนาดของอนุภาค ต่อจากนั้นจึงนำน้ำ ดินไปรีดน้ำ ออก หรือกรองอัดน้ำดิน เพื่อให้ได้ดินนำไปขึ้นรูปต่อไป



ภาพประกอบ 9 การเตรียมดินเพื่อใช้ผลิตเซรามิก

ตัวอย่าง วัตถุดิบในการผลิตเซรามิก

- ดิน หมายถึง ดินขาวและดินเหนียว

ดินขาว คือ ดินกาอลิน (Kaolin) เช่น ดินขาวระนอง ดินขาว ดินขาวลำปาง เป็นต้น ดินชนิดนี้เมื่อเผาที่อุณหภูมิประมาณ 1,200 องศาเซลเซียส จะมีสีขาว แต่ไม่ค่อยเหนียว ดังนั้นจึงต้องมีการผสมดินเหนียวลงไป เพื่อช่วยในการขึ้นรูป

ดินขาวบริสุทธิ์เป็นวัตถุดิบที่สำคัญ ในการผลิตเซรามิก มีสูตรเคมีคือ $Al_2O_3 \cdot (2SiO_2 \cdot 2H_2O)$ ประกอบด้วย Al_2O_3 ร้อยละ 39.8 , SiO_2 ร้อยละ 46.3 , และ H_2O ร้อยละ 13.9 โดยมวล พบในหลายจังหวัด เช่น ลำปาง อุตรดิตถ์ ปราจีนบุรี ระนอง สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช รวมไปถึงดินเหนียวที่มีส่วนในการทำเซรามิก พบในจังหวัดต่างๆ เช่น ลำปาง เชียงใหม่ ปราจีนบุรี สุราษฎร์ธานี

ดินเหนียว หรือ ดินบอลเคลย์ (Ball Clay) มีสีดำ มีความละเอียดและมีความเหนียวสูง ใช้ผสมกับดินขาวช่วยให้การขึ้นรูปง่ายขึ้น แหล่งดินเหนียวในประเทศไทย ที่นิยมนำมาผลิต ในอุตสาหกรรม อยู่ที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ถ้านำดินเหนียวมาผสมกับดินขาว ทำให้เนื้อดินแน่นและเหนียวมาก สะดวกในการขึ้นรูปทำเป็นผลิตภัณฑ์ (ชาญ จรรยาณิษฐ์; และพิทักษ์ หาญจวนิช. (2517). รายงานเรื่องดินขาว ดินเหนียว หินฟันม้า และทราย ใน Report of Investigation)

- แร่ควอร์ตซ์ (หินเขี้ยวหนุमान) เป็นสารซิลิกา (SiO_2)

นำมาใช้ผสมทำเซรามิกส์ เป็นองค์ประกอบ สีไม่มีสี เป็นโครงสร้างในผลิตภัณฑ์เซรามิก เพื่อให้เนื้อผลิตภัณฑ์ มีความแข็งแรง ไม่โค้งงอ และคงทนขึ้น และช่วยในการหดตัวของดิน แหล่งแร่ควอร์ตซ์ ในประเทศไทย พบที่ จ. ราชบุรี



ภาพประกอบ 10 ควอตซ์

- เฟลด์สปาร์ (หินฟันม้า)

เป็นสารประกอบอะลูมิโนซิลิเกต เช่นธาตุ Na K Ca ในน้ำเคลือบจะมี Na มาก เรียกว่า ซดาเฟลด์สปาร์ ใช้ผสมในเนื้อดิน ถ้ามี K มาก เรียกว่า โพแทชเฟลด์สปาร์ ใช้เป็นส่วนผสมในเนื้อดินปั้น เฟลด์สปาร์เป็นเนื้อแก้ว ทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดความโปร่งใสช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลง



ภาพประกอบ 11 เฟลด์สปาร์ (หินฟันม้า)

- แร่โดโลไมต์

เป็นแร่ที่ประกอบด้วยแคลเซียมแมกนีเซียมคาร์บอเนต [$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$] คล้ายหินปูน ใช้ผสมในน้ำเคลือบและในเนื้อดิน



ภาพประกอบ 12 แร่โดโลไมต์

- สารประกอบออกไซด์

ออกไซด์เป็นวัตถุดิบไฟ เช่น BeO AL₂O₃ ใช้ผสมในผลิตภัณฑ์ที่ทนไฟสูง SiO₂ B₂O₃ เติมเพื่อให้เนื้อผลิตภัณฑ์เป็นเนื้อแก้ว SnO₂ ZnO ใช้เคลือบเพื่อทำให้ทึบแสงสารประกอบออกไซด์

ตัวประสานในเนื้อดิน (Organic Binders)

ในเนื้อดินนอกจากมีวัตถุดิบที่แบ่งเป็น 3 ชนิด คือ ดิน ตัวหลอมละลาย และตัวทนไฟแล้ว บางครั้งเนื้อดินบางชนิด มีอัตราส่วนของดินผสมอยู่น้อย จึงไม่ค่อยเหนียวนำมาขึ้นรูปได้ยาก หรือเนื้อดินเปราะแตกหักง่ายขณะผึ่งแห้ง เนื่องจากไม่มีความเหนียว ที่จะยึดวัตถุดิบต่างๆ ให้คงรูปก่อนเผา ขาดความแข็งแรง ในขณะผึ่งแห้ง (Green Strength) ซึ่งเป็นปัญหา เมื่อหยิบชิ้นงานไปตากแห้ง หรือนำไปเข้าเตาเผา เนื้อดินที่มีความเหนียวน้อยดังกล่าว ต้องเติมอินทรีย์สารบางชนิด เพื่อช่วยยึดเกาะผลึกของวัตถุดิบเข้าด้วยกัน ขณะขึ้นรูป อินทรีย์สารที่ทำหน้าที่ให้ความเหนียวเหมือนกาวช่วยยึด วัตถุดิบจะถูกเผาไหม้หมดไป ที่อุณหภูมิประมาณ 400-500 องศาเซลเซียส โดยไม่ทำปฏิกิริยาใดๆ กับเนื้อดินภายหลังการเผา ดังนั้นวัตถุดิบที่เป็นตัวประสาน เพิ่มความเหนียวในเนื้อดิน มีความจำเป็นมาก สำหรับเนื้อดิน ที่มีความเหนียวน้อย หรือเนื้อผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีดินช่วยยึดเกาะ อินทรีย์สารที่ทำหน้าที่คล้ายกาวนี้ มีมากมายหลายชนิด ให้เลือกใช้ได้ ตามความเหมาะสม ของผลิตภัณฑ์ แต่ละอย่าง

ตัวอย่างของอินทรีย์สาร ที่ทำหน้าที่เป็นกาว ให้ความเหนียวในเนื้อดิน สามารถแบ่งออกได้ เป็น 2 ชนิด คือ อินทรีย์สารชนิด ละลายน้ำได้ ซึ่งใช้กับเนื้อดินที่ผสมน้ำพอ มีความชื้นอยู่บ้าง ส่วนอินทรีย์สาร ชนิดไม่ละลายในน้ำ ต้องใช้ผสมเฉพาะกับเนื้อดิน ที่ขึ้นรูปด้วยวิธีอัดดินผงแห้ง ด้วยแรงดันสูงเท่านั้น ซึ่งอาจเป็นเนื้อผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ เซรามิกที่ไม่มีดินเป็นส่วนผสมในสูตร

ตาราง 2 แสดง วัตถุดิบอินทรีย์สารที่เพิ่มความเหนียว ในเนื้อดินและน้ำเคลือบ

ชื่ออินทรีย์สาร	รายละเอียด	ละลายน้ำได้
เซลลูโลส อะเซเตท (Cellulose acetate)	ใช้ผสมในเนื้อดินอัดแห้ง	
แป้งข้าวโพด (Corn flow)	ใช้ผสมเนื้อดินเหนียวผ่านเครื่องรีด(extrusion) หรือใช้ผสมในเนื้อดินอัดแห้ง	
เด็กซ์คริน (Dextrin)	ใช้ผสมเนื้อดินและน้ำเคลือบทำให้ดินและน้ำเคลือบลอยตัวไม่ตกตะกอน	✓
กาวยางไม้กัมอะราบิก (Gurm arabig)	ใช้ผสมเนื้อผลิตภัณฑ์จนวนลูกถ้วยไฟฟ้าปอร์ซเลน	✓
สารสกัดลิกนิน (Lignin extract)	เป็นวัตถุดิบที่มีราคาถูกที่สุด	✓
เมททิน เซลลูโลส (Methil cellulose)	นิยมใช้กันทั่วไป	✓

เมททิน เอททิน เซลลูโลส (Methyl ethil cellulose)	ใช้ผสมเนื้อดินปอร์ซเลนลูกถ้วยไฟฟ้า เนื้อผลิตภัณฑ์ทนไฟ เนื้อดินที่อัดด้วยแรงดันสูง และเนื้อดินทำโค่น	
โซเดียม คาร์บอกซี เมททิน เซลลูโลส (Sodium carboxy methyl cellulose)	คือกาว C.M.C. ใช้ผสมในน้ำเคลือบหรือเอนโกบเหมาะสำหรับฟันได้ดีมากและผสมในเนื้อดิน	✓
กาวน้ำมอลาส (Molasses)	ผสมในสีพิมพ์และเคลือบ	✓
แป้งเปียก (Starch)	ใช้ผสมในน้ำเคลือบและเนื้อดินที่ใช้แรงอัดสูง	✓
กรดแทนนิก (Tannic acid)	ทำให้น้ำเคลือบและดินลอยตัวไม่ตกตะกอนง่าย	
ซีผึ้งเซเรซิน (Ceresin wax)	ใช้ผสมในเนื้อและน้ำเคลือบที่ไม่มีส่วนผสมของเนื้อดิน	

หมายเหตุ กาวหรือวัตถุติดที่เป็นสารอินทรีย์นี้เมื่อนำมาผสมในน้ำเคลือบหรือเนื้อดินปั้นทำให้มีกลิ่นบูดเน่าได้ง่ายถ้าวัตถุติดใช้มาหมดจะต้องตั้งทิ้งไว้นานๆ จะต้องเติมสารกำจัดกลิ่นด้วย

ที่มา: Singer. (1978). *Industrial Ceramics*. P.155-157.

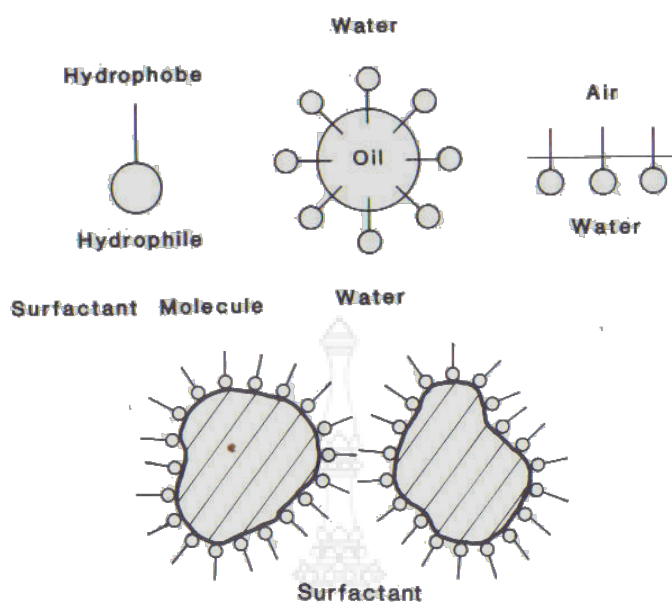
วัตถุติดที่เป็นตัวหล่อลื่นในเนื้อดิน และแบบพิมพ์

เนื้อดินเป็นวัตถุติด มีความเหนียว เมื่อนำมาขึ้นรูปด้วยวิธีต่าง ๆ มักเกิดปัญหา ติดแบบพิมพ์ ดังนั้นจึงต้องใช้สารหล่อลื่นบางชนิด เติมเข้าไปในเนื้อดิน หรือใช้ทา ที่แบบพิมพ์โลหะ เมื่อใช้ขึ้นรูปด้วยแรงดันสูง เพื่อป้องกันการติดแบบพิมพ์ สารที่ช่วยไม่ให้ติดพิมพ์นี้นิยมเติมในเนื้อดิน ดังนั้นต้องเป็นสาร ที่ไม่ทำลายคุณภาพ ของเนื้อดิน ต้องไม่มีปฏิกิริยาเป็น ตัวหลอมละลาย ภายหลังการเผา ไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์มีรอยต่างตำ หรือเป็นรูอากาศ ในสมัยก่อนนิยมใช้ไขสัตว์ และน้ำมันก๊าด ผสมเข้าด้วยกันสำหรับทาพิมพ์ (ปรีดา พิมพ์ขาวขำ, เซรามิก พ.ศ.2535. หน้า 453-458)

สารเติม

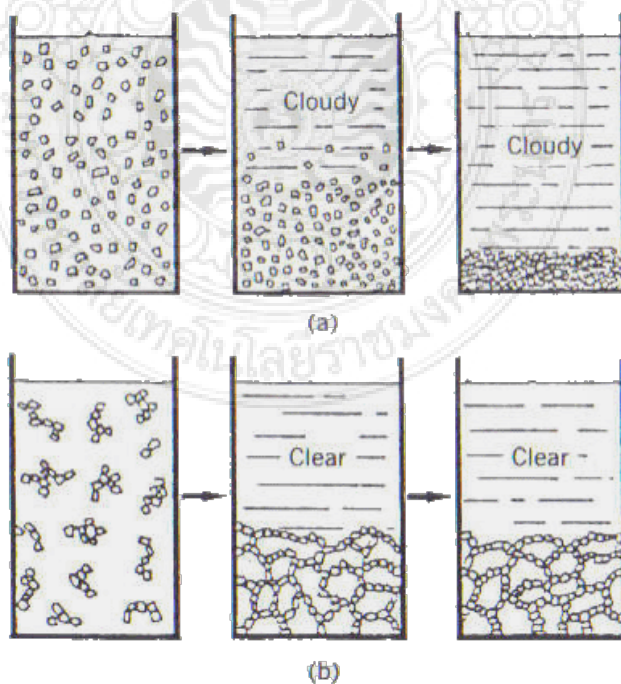
อาจแยกประเภทของสารเติมได้ดังนี้

- Liquid/Solvent : ของเหลว และตัวทำละลายที่เติมลงไป ในกระบวนการผลิตเซรามิก เพื่อทำให้อุณหภูมิของเซรามิกเปียก และทำให้ความหนืดลดลง
- Surfactant (Wetting Agent) : เป็นตัวที่เติมลงไป เพื่อลดแรงตึงผิวระหว่างผิวของอนุภาคเซรามิก และน้ำ และทำให้อนุภาคจับตัวกับน้ำได้ดี



ภาพประกอบ 13 การทำปฏิกิริยาของสารเติม

- Deflocculant : เป็นตัวที่เติมลงไป เพื่อปรับปรุงแรงที่ยึดเกาะกันของอนุภาค ช่วยให้อนุภาคเกิดการจับตัวกัน
- Coagulant : เป็นตัวที่เติมลงไป เพื่อช่วยให้อนุภาคเกิดการจับตัวกัน และตกตะกอน



ภาพประกอบ 14 a. Deflocculated b. Coagulated

- Binder / Flocculant : เติมลงไป เพื่อช่วยให้อนุภาคเกิดการยึดเกาะกันได้ดีขึ้น
- Plasticizer : เติมลงไป เพื่อเคลือบอนุภาคเซรามิก และให้ความหล่อลื่นในระหว่างการ pressing และทำให้เกิดการยึด หรือพันธะชั่วคราวหลังจากการ pressing
- Antifoam : เป็นตัวช่วยเพิ่มแรงตึงผิว
- Lubricant : เป็นสารหล่อลื่น ช่วยให้ทำการถอดแบบได้สะดวก

2. การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

2.1 การเทแบบ

การเทแบบมี 2 ลักษณะคือ

- การเทแบบโดยให้น้ำดินแข็งตัวอยู่ในแบบ เรียก Solid Casting ซึ่งเหมาะกับการเทแบบผลิตภัณฑ์ที่มีความหนาและรูปร่างแปลกๆ
- การเทแบบโดยมีการเทน้ำดินที่เหลือทิ้ง เรียก Drain Casting ซึ่งเหมาะกับการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ต้องการผนังบางและต้องการความหนาสม่ำเสมอ



ภาพประกอบ 15 การผสมดินกับน้ำ

ผสมดินกับน้ำให้เข้ากัน เทแบบผลิตภัณฑ์ที่มีความหนาปล่อยให้วางแข็งตัวจากนั้นแกะแบบและตากแห้งให้เรียบร้อย

2.2 การขึ้นรูปโดยใช้แรงอัด

การขึ้นรูปโดยวิธีการนี้ใช้แพร่หลายในการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกชนิดพิเศษแรงอัดจะอัดลงบนแบบ ซึ่งมีผงเนื้อดินปั้นแห้งๆ หรือความชื้นเล็กน้อยอยู่ในแบบ แบบที่ใช้เป็นโลหะแข็ง การขึ้นรูปโดยวิธีนี้มีหลายสิ่งหลายอย่างที่จำเป็นต้องคำนึงถึง ขนาดและรูปร่างและการกระจายตัวของอนุภาคของเนื้อดินปั้น

- การขึ้นรูปโดยวิธีการอัดเนื้อดินปั้นแห้งๆ (Dry and Dust Pressing)

ใช้กับการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เซรามิกที่ใช้ในงานประยุกต์ทั้งทางด้านอิเล็กทรอนิกส์และไฟฟ้า เป็นวิธีการอัด ผงกลมๆ ของเนื้อดินปั้นแห้งๆ ภายในแบบโลหะด้วยแรงอัดที่สูง ความชื้นภายในผงเนื้อดินปั้นไม่เกิน 4 % ผงเนื้อดินปั้นกลมๆ เคลื่อนที่ได้อิสระแต่มีความเหนียวไม่ดีเท่าที่ควรแต่เมื่อถูกแรงอัดจะอัดตัวกันได้หนาแน่นดี

- การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์โดยการหลอมเหลวแล้วเทลงแบบ

การขึ้นรูปวิธีนี้จะใช้ในการทำให้ผลิตภัณฑ์วัสดุทนไฟมีความหนาแน่นสูงและทนทานต่อการกัดกร่อนของซัลฟูร โดยหลอมเนื้อแบบผลิตภัณฑ์ด้วยเตาไฟฟ้า แล้วเทลงในแบบโลหะหรือทราย แต่จะเกิดช่องว่าง ขึ้นในระหว่าง ปล่อง ให้ผลิตภัณฑ์เย็นตัวลง

3. การเผาและการเคลือบเซรามิก

- การเผา

การเผาผลิตภัณฑ์เซรามิกครั้งแรกเรียกว่าเผาดิบ โดยเพิ่มอุณหภูมิของเตาเผาให้สูงขึ้นอย่างช้าๆ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์คงรูปไม่แตกชำรุด ผลิตภัณฑ์เซรามิกที่ผ่านการเผาดิบแล้วบางชนิดนำไปใช้ได้โดยไม่ต้อง เคลือบ เช่น กระถางต้นไม้ อีฐ ใส เครื่องกรองน้ำ สารที่ใช้เคลือบ เรียกว่าน้ำเคลือบ มีส่วนผสมของ ซิลิเกต กับสารช่วยหลอมละลายรวมตัวกันเป็นเนื้อเดียว เมื่อเย็นลงมีลักษณะเหมือนแก้วบาง ๆ ฉาบติดอยู่บนผิวผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่จะต้องเคลือบผิวเพื่อให้เกิดความสวยงาม มีความคงทนและป้องกันการเกิดรอยขีดข่วนบนผิว



ภาพประกอบ 16 เตาเผาผลิตภัณฑ์เซรามิก

การเผาในทางเซรามิก คือ การเพิ่มอุณหภูมิให้แก่ผลิตภัณฑ์เซรามิกในเตา ภายใต้บรรยากาศที่เหมาะสม เพื่อเปลี่ยนสภาพดิน ให้เป็นถาวรวัตถุ มีความแข็งแกร่งเหมือนหิน ช่วยให้ผลิตภัณฑ์เกิดความคงทนถาวร และสวยงาม

บรรยากาศที่ใช้ในการเผาเตาโดยทั่วไป

บรรยากาศออกซิเดชัน (Oxidation Firing) เป็นการเผาที่มีการเผาไหม้ อย่างสมบูรณ์ และใช้ออกซิเจนมากเกินพอ ซึ่งเมื่อเกิดการเผาไหม้แล้ว จะมีออกซิเจนเหลืออยู่

บรรยากาศรีดักชัน (Reduction Firing) เป็นการเผาที่มีการเผาไหม้ อย่างสมบูรณ์ ในเตาเผา มีออกซิเจนไม่เพียงพอ ซึ่งเมื่อเกิดการเผาไหม้แล้ว จะมีคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เหลืออยู่

บรรยากาศนิวทรัล (Neutral Firing) เป็นการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ และไม่มีออกซิเจนเหลืออยู่เลย การเผาไหม้ มีออกซิเจนที่พอดี

การเผาเซรามิก

การเผาผลิตภัณฑ์เซรามิกมี 3 ขั้นตอนดังนี้

- การเผาดิบ (Biscuit Firing)
- การเผาเคลือบ (Glost Firing)
- การเผาตกแต่ง (Decoration Firing)

การเผาดิบ (Biscuit Firing) ชิ้นงานที่ผ่านการเผาแล้ว ยังคงมีความชื้น และสารอินทรีย์ อยู่ในชิ้นงาน การเผาไล่ความชื้น และสารอินทรีย์ ก่อนนำไปชุบเคลือบ เป็นสิ่งที่จำเป็น เนื่องจากช่วยลดปริมาณน้ำ ในชิ้นงาน ซึ่งเป็นตัวการ ทำให้เกิดแรงดัน จนชิ้นงานอาจจะบิด ในการเผาเคลือบ ถ้าชิ้นงานถูกเผาดิบมาก่อน การเผาในช่วงแรก แรงไฟเร็วขึ้นได้ การชุบเคลือบ จะชุบได้ง่ายกว่า ชิ้นงานที่ยังไม่ได้เผาดิบ บรรยากาศของการเผาดิบ คือ บรรยากาศออกซิเดชัน (Oxidation Firing : OF) ที่เผาบรรยากาศนี้ เพื่อเปลี่ยนเหล็กออกไซด์ ในชิ้นงานให้อยู่ในรูปของ สารประกอบของเฟอร์ริกออกไซด์

การเผาดิบ คือการเผาครั้งที่หนึ่ง โดยยังไม่ได้ชุบน้ำเคลือบ สามารถที่จะเผาในอุณหภูมิต่ำ หรืออุณหภูมิสูงก็ได้ ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการเผาดิบแล้ว จะมีความพรุนตัวสูง เนื่องจากการเผาดิบ เผาในอุณหภูมิต่ำ 750-800 องศาเซลเซียส ทำให้ผลิตภัณฑ์ สามารถดูดซึมน้ำเคลือบได้ดี เหมาะสำหรับผู้ไม่ชำนาญในการชุบเคลือบ เมื่อชุบเสีย สามารถนำผลิตภัณฑ์ ไปล้างเคลือบออก ผึ่งให้แห้ง แล้วนำมาเคลือบใหม่ วงจรการเผาดิบผลิตภัณฑ์ ประเภทถ้วยชาม แจกันที่มีขนาดสูงไม่เกิน 30 เซนติเมตร ใช้วงจรการเผาดิบธรรมดา แต่ถ้าเป็นงานประติมากรรม หรืองานที่มีความหนาเกิน 1 นิ้ว ต้องเผาให้ช้าลงกว่าธรรมดา ควรแยกเผาคนละเตา

สรุปการเผาดิบ จะต้องเผาแบบสันดาปสมบูรณ์ (Fully Oxidation) ตั้งแต่ต้นจนจบ 24-750 องศาเซลเซียส ใช้เวลาประมาณ 6-7 ชั่วโมง ระวังไม่ให้เกิดเขม่า หรือควันสีดำจับผลิตภัณฑ์ และเตาเผา ถ้าเป็นผลิตภัณฑ์ขนาดใหญ่ ควรอุ่นที่อุณหภูมิ 60-80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2-4 ชั่วโมง ผึ่งในแสงแดดร้อนจัด อุณหภูมิประมาณ 50 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูงเกินไป ผลิตภัณฑ์อาจแตกได้ เผาเสร็จแล้ว ทิ้งให้เตาเย็นลง เท่ากับเวลาที่ทำการเผา ห้ามเปิดเตาก่อนอุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส ผลิตภัณฑ์กระทบอากาศเย็นนอกเตา จะแตกได้ Back

การเผาเคลือบ (Glost Firing) ชิ้นงานที่เผาดิบ ถูกนำมาชุบเคลือบแล้วเผา เพื่อให้เคลือบหลอมเป็นแก้ว ติดแน่นอยู่บนผิวชิ้นงาน การเผาเคลือบ จะเผาที่อุณหภูมิเท่าใด ภายในบรรยากาศใด ขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตภัณฑ์ เช่น การเผาผลิตภัณฑ์ปอร์ซเลน เริ่มต้นเผา ภายใต้บรรยากาศออกซิเดชัน ตั้งแต่อุณหภูมิเริ่มจุดเตา จนถึงอุณหภูมิประมาณ 950 องศาเซลเซียส หลังจากนั้น เผาภายใต้บรรยากาศรีดักชัน (Reduction Firing : RF) จนถึงอุณหภูมิสูงสุดที่ต้องการ ภาชนะที่ชุบเคลือบแล้วทุกชิ้น ต้องเซ็ดกันผลิตภัณฑ์ให้หมดเคลือบ เพื่อป้องกันการหลอมละลาย

ของเคลือบ ติดบนแผ่นรองเตาเผา ผลิตภัณฑ์ทุกชิ้นจะต้องวางห่างกันเล็กน้อย ไม่ให้น้ำเคลือบ สัมผัสกัน เพราะเคลือบจะหลอมติดกัน เมื่อเผาที่อุณหภูมิสูง

ผลิตภัณฑ์ในเตาแก๊ส ควรวางห่างจาก บริเวณหัวฟันทันเล็กน้อย ถ้าผลิตภัณฑ์โดนเปลว ไฟเลีย เคลือบจะต่าง ในเตาไฟฟ้า อย่าวางผลิตภัณฑ์ชิดชิดชิดมากเกินไป เคลือบจะไหล ติด ชัดชัดเสียหายได้ ผลิตภัณฑ์ใหญ่ ควรวางไว้กลางๆเตา ให้ได้รับความร้อนสม่ำเสมอ ลดความบิด เบี้ยวหลังการเผา

วงจรในการเผาเคลือบ

ช่วงที่ 1 อุณหภูมิห้อง 24-950 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 5-6 ชั่วโมง

ช่วงที่ 2 950-1250 องศาเซลเซียส OF ใช้เวลา 3-4 ชั่วโมง หรือ 950-1250 องศา เซลเซียส RF ใช้เวลา 4-5 ชั่วโมง

ช่วงที่ 3 เผาแช่อุณหภูมิคงที่ (Soaking) 1250 องศาเซลเซียส = 15 นาที

การเผาในบรรยากาศสันดาปไม่สมบูรณ์ ต้องใช้เวลาในการเผา นานกว่าเตาไฟฟ้า เล็กน้อย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความจุของเตาเผา เตาที่มีขนาดใหญ่ จะต้องใช้เวลาในการเผานานขึ้น และแช่ อุณหภูมิคงที่ไว้นาน 20-30 นาที

โดยปกติเตาเผาทุกเตา บริเวณชั้นบน จะร้อนกว่าด้านล่าง 20-30 องศาเซลเซียส ผู้ใช้ เตาควรสังเกตผลการเผาทุกครั้ง เพื่อให้ทราบความแตกต่าง ของเตาเผาแต่ละเตา Back

การเผาตกแต่ง (Decoration Firing) ชิ้นงานที่เผาเคลือบแล้ว นิยมตกแต่งด้วยสี หรือ ดิจิรูปลอก (Decal) ที่ทำขึ้นสำหรับตกแต่งสีโดยเฉพาะ ติดลงไปในภาชนะที่เคลือบ แล้วนำไปเผา เพื่อให้สีตกแต่ง ติดทนกับชิ้นงาน เรียกว่า การตกแต่งบนเคลือบ (Overglaze Firing) อุณหภูมิที่ใช้ เผาตกแต่งบนเคลือบ ประมาณ 650-850 องศาเซลเซียส ขึ้นอยู่กับชนิดสี (Pigment) หรือประเภท วัสดุดิบ ที่นำมาทำสีว่าจะสุกที่อุณหภูมิต่ำ

การเผาสีตกแต่งลอก และสีเงินสีทอง จะต้องเผาในบรรยากาศสันดาปสมบูรณ์ ตลอด การเผา จากอุณหภูมิห้องถึง 750 องศาเซลเซียส ในเตาเผาไม่ควรมีความชื้นอยู่ ถ้าเตาเผา มี ความชื้นจากการเผาดิบ เมื่อนำสีทอง เผาต่อจากเตาเผาดิบ สีทองจะหมอง เพราะไม่ชอบความชื้น สีเขียนก็จะพอง เพราะมีความชื้นในเตาเผามากเกินไป

ดังนั้น ถึงแม้ว่าอุณหภูมิในการเผาที่ 750 องศาเซลเซียส ใกล้เคียงกับการเผา สี ตกแต่ง ก็ไม่ควรเอาชิ้นงานเขียนสี และดิจิรูปลอกเข้าเตาเผาในการเผาดิบ เพราะชิ้นงานที่ออกมา จะ มีตำหนิ ไม่ได้มาตรฐาน สีหมองคล้ำ หรือเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม Back

ข้อควรคำนึงในการเผา ,การจดบันทึก และทำตารางการเผา

ข้อควรคำนึงในการเผา

ส่วนผสมของเนื้อดิน (Body Composition)

- การไล่น้ำทิ้ง ความชื้นอิสระ (Free-Hydrocopic) และน้ำที่รวมอยู่ในโครงสร้าง

(Combined Water)

- การไล่อินทรีย์ปนเปื้อน (Organic Impurities)
- การไล่วกซัลเฟอร์ปนเปื้อน (Sulphurous Impurities)
- การเปลี่ยนแปลงรูปผลึกของควอตซ์ (Quartz Inversion) ที่เกิดขึ้น ระหว่างการเผา

ในอุณหภูมิต่างๆ

- อุณหภูมิสุดท้ายของผลิตภัณฑ์ และบรรยากาศในการเผา

การเตรียมเนื้อดินปั้น (Body Preparation)

- ลักษณะของรูปทรงของผลิตภัณฑ์
- ขนาดอนุภาคของส่วนผสม
- การขยายและการหดตัวของวัตถุดิบที่อุณหภูมิต่างๆ

กระบวนการเผา (Firing Method)

- ระยะเวลาในการเผา อุณหภูมิที่เผา โครงสร้างเตาเผา และแผ่นรองเผาผลิตภัณฑ์
- การควบคุมการเผาทุกขั้นตอน เผาดิบ เผาเคลือบ เผาสีตกแต่ง

การเผาเคลือบ (Glost Firing)

- การให้ความร้อนและการเย็นตัว
- การเผาไล่คาร์บอนให้หมดจากเนื้อดินที่มีเคลือบปิดทับอยู่
- จุดสุดท้ายของเคลือบ และบรรยากาศในการเผา

การจดบันทึกและทำตารางการเผา (Kiln Log)

- เพื่อตรวจดูอุณหภูมิการเผา และการทำงานของเตาเป็นไปตามปกติหรือไม่
- ผู้เผาเตาต้องรีบแก้ปัญหาเมื่ออุณหภูมิไม่ขึ้น เช่น ปรับหัวฟัน ปรับช่องอากาศ แดม

เปอร์ หรือปรับความดันแก๊ส

- เพื่อควบคุมการเผาใหม่ให้ได้มาตรฐานทุกครั้ง ป้องกันการผิดพลาด

ปัญหาการแตกร้าวที่เกิดจากการเผา

การบิดเบี้ยวของผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการเผา

- เนื่องจากความร้อนจากเปลวไฟไม่สม่ำเสมอ ปรับเปลวไฟ หัวฟัน และช่องปล่องไฟ

ให้เปลวไฟนิ่ง มีความยาวเท่ากัน

- วางผลิตภัณฑ์ในเตาเผาให้สมดุล เพื่อปรับเปลวไฟ หรือทางเดินไฟได้ง่าย
- เปลวไฟสำหรับเตาน้ำมัน ปรับแผ่นโลหะ ที่บังด้านหน้าหัวฟัน

การเกิดจุดดำๆ จากการเผา

- ตรวจดูหัวฟันไฟทุกหัว ดูดฝุ่นให้สะอาดก่อนการเผา
- ไม่ใช่เชื้อเพลิงที่มีคาร์บอนมาก

การเกิดฟองบนผิวเคลือบ

- เมื่อเผาเคลือบในอุณหภูมิ สูงกว่ากำหนด เคลือบบางชนิด จะเดือดเป็นฟองได้ง่าย

เพราะ มีตัวหลอมละลายหลายชนิดในเคลือบ มีช่วงการเผาจำกัด มักเกิดกับเคลือบที่เผาในอุณหภูมิ 1180-1220 องศาเซลเซียส

- ไม่ใช่วัตถุดิบแบเรียม ลิเทียม แคลเซียม ไทเทเนียม มากเกินไปในเคลือบ เคลือบจะเดือดเป็นฟองได้ง่าย

เคลือบหลุดออกจากเนื้อผลิตภัณฑ์

- ผลิตภัณฑ์เปียก เฟิงซุบเคลือบเสร็จใหม่ๆ ห้ามนำเข้าเตาทันที ควรรอให้แห้ง ก่อนเผา
- มีดินมากเกินไปในเคลือบทำให้เคลือบเกิดการหดตัวมาก
- บดน้ำเคลือบละเอียดมากเกินไป

ผิวเคลือบหยาบหลังการเผา

- เคลือบบางเกินไป

- เผาไม่สุก

ผิวเคลือบเป็นรูเข็มหลังการเผา

- ในน้ำดินที่มีฟองอากาศอยู่ในผิวผลิตภัณฑ์ ควรกวนช้าๆ 1 ชั่วโมง ก่อนนำมาใช้งาน
- ฉีดน้ำดินเข้าแบบพึมพำๆ ไม่ให้เกิดฟองอากาศ
- ดินไม่บริสุทธิ์มีเกลือหรือต่างในเนื้อดิน (Soluble Salt) ทำให้น้ำดินเป็นฟอง และ

ผลิตภัณฑ์มีตำหนิหลังเผา ควรล้างดินก่อนใช้

- ถ้าเกิดรูบนผิวเคลือบ ไม่ควรลดอุณหภูมิให้เย็นตัวเร็วที่ 650-700 องศาเซลเซียส
- ลดวัตถุดิบแคลเซียม แบเรียม ลิเทียม ไทเทเนียม ให้น้อยลงในสูตรเคลือบ
- ไม่ซุบเคลือบผลิตภัณฑ์ในขณะที่ร้อนจัด

การแตกร้าวที่เกิดจากการเย็นตัวก่อนเปิดเตาเผา

- ระหว่างอุณหภูมิ 650-480 องศาเซลเซียส ต้องเย็นตัวลงช้าๆ
- ตั้งเวลาพัสดลลดความร้อนออกที่อุณหภูมิ 230-175 องศาเซลเซียส ก่อนเปิดเตา
- ผลิตภัณฑ์ที่ออกจากเตาเผา วางไว้ในที่อุ่นๆ ไม่มีลมเย็นผ่าน
- การเคลือบ

เคลือบ คือชั้นของแก้วบางๆ ที่หลอมละลายติดอยู่กับผิวดินซึ่งขึ้นรูปเป็นภาชนะทรงต่างๆ สารที่ใช้ เคลือบ ผลิตภัณฑ์ เซรามิกเรียกว่า น้ำเคลือบ ซึ่งเป็นสารผสมระหว่างซิลิกาเกิดกับสารช่วยหลอมละลาย วัตถุดิบที่เป็นน้ำยาเคลือบถูกบดจนละเอียดมากกว่าดินหลายเท่า ก่อนนำมาเคลือบบนดินเผา เป็นชั้น หนา 1-1.5 มม เมื่อเคลือบแล้วต้องทิ้งให้ผลิตภัณฑ์แห้ง เช็ดกันผลิตภัณฑ์ให้สะอาด ก่อนเข้าเตาเผา ผลิตภัณฑ์ที่เคลือบแล้ว โดนเผาผ่านความร้อนอุณหภูมิสูง วัตถุดิบที่เป็นแก้วในเคลือบเมื่อถึงจุดหลอม ละลาย ชั้นของเคลือบจะกลายเป็นแก้วมันวาวติดอยู่กับผิวดิน

เคลือบช่วยให้การล้างภาชนะสะดวก เนื่องจากเคลือบมีสมบัติลื่นมือ สามารถทำความสะอาดง่าย กว่า ผิวดินที่มีลักษณะค่อนข้างหยาบ

เคลือบมีคุณสมบัติเป็นแก้วไม่ดูดซึมน้ำ และยังเพิ่มความแข็งแรงทนทาน ทำให้ภาชนะดินเผา ไม่บิ่นง่าย เมื่อกระทบกันบ่อยๆ ขณะล้างทำความสะอาด และสามารถใส่ของเหลวได้โดยไม่รั่วซึม

ส่วนผสมของน้ำเคลือบแบ่งตามสมบัติทางเคมีได้ 3 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 เช่น ออกไซด์ของโลหะแอลคาไล และโลหะแอลคาไลด์เอิร์ท ออกไซด์ของตะกั่ว สังกะสี และออกไซด์ที่ทำให้เกิดสี เช่น Na_2O , Li_2O , K_2O , SrO , MgO , CaO , BaO , PbO , ZnO



ภาพประกอบ 17 ตัวอย่างน้ำเคลือบ

กลุ่มที่ 2 สารทนไฟและให้สี เช่น Al_2O_3 , Fe_2O_3 , Cr_2O_3 , Sb_2O_3 , B_2O_3 , Mn_2O_3 , Bi_2O_3

กลุ่มที่ 3 สารช่วยให้ทึบแสง เช่น SiO_2 , SnO_2 , TiO_2 , ZrO_2 , CeO_2 , ThO_2 , P_2O_5 , V_2O_5 , Ta_2O_5



ภาพประกอบ 18 การเคลือบผลิตภัณฑ์เซรามิก

การเคลือบมีหลายแบบขึ้นกับลักษณะและขนาดของผลิตภัณฑ์ เช่น การเคลือบด้วยวิธีชุบหรือจุ่ม เหมาะกับผลิตภัณฑ์ขนาดเล็กและน้ำหนักเบา และวิธีเทราด หรือพ่น เหมาะกับผลิตภัณฑ์ขนาดใหญ่ ภายหลังจากการเคลือบและตกแต่งผลิตภัณฑ์เรียบร้อยแล้ว นำไปเคลือบในเตาเผา ค่อยๆ เพิ่มอุณหภูมิ แล้วปล่อยอุณหภูมิลดลงช้าๆ จนผลิตภัณฑ์เกือบเย็น จึงนำออกจากเตาเผา (ปรีดา พิมพ์ขาวขำ. (2535). เซรามิก. หน้า 453-458)

3. เอกสารการวิเคราะห์รูปแบบเทรนด์แฟชั่นเครื่องประดับ ปี 2012-2013

3.1 การวิเคราะห์รูปแบบเทรนด์แฟชั่นเครื่องประดับ ปี 2012-2013

3.1.1 แนวโน้มเทรนด์ ปี 2012

โลกของเราอยู่บนกระแสความเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีเข้ามาเปลี่ยนแปลงรูปแบบการดำรงชีวิตและธุรกิจ เครือข่ายสังคมออนไลน์กลายเป็นเครื่องมือช่วยเสริมสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และเป็นช่องทางค้าขายโฆษณาประชาสัมพันธ์แบบเรียลไทม์กับคนทั่วโลก

ขณะเดียวกัน ตัวแปรหลักอย่างระบบเศรษฐกิจที่เป็นเสมือนตัวกำหนดวิถีชีวิตความเป็นไปของโลกได้สร้างวิกฤตครั้งยิ่งใหญ่ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา จุดชนวนจากปัญหาเศรษฐกิจภาคการเงินสินเชื่อสังหาริมทรัพย์ของสหรัฐอเมริกาที่ส่งผลกระทบมาถึงเศรษฐกิจภาคการผลิตของประเทศแถบยุโรปและเอเชีย ความขัดแย้งทางการเมืองและสังคมทั้งในประเทศและนอกประเทศก็เป็นอีกตัวแปรสำคัญที่สร้างความเสียหายในวงกว้างตั้งแต่ธุรกิจค้าปลีก ความเชื่อมั่นในการลงทุน และราคาทรัพยากรน้ำมันที่มีแนวโน้มพุ่งสูงขึ้น ทั้งยังมีภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นอย่างฉับพลันทั่วทุกมุมโลก และปัญหาที่ยังแก้ไขไม่ได้อย่างภาวะโลกร้อนและทรัพยากรไม่เพียงพอ (TCDC. (2555). เจาะเทรนด์โลก แฟชั่น วัสดุ เทคโนโลยีพื้นที่ และการใช้ชีวิต Spring/Summer 2012)

แม้ความเปลี่ยนแปลงและปัญหารอบตัวเหล่านี้จะส่งผลต่อวิถีชีวิต พฤติกรรม และทัศนคติของผู้บริโภคอย่างมากมายแต่ความต้องการในการบริโภคก็ยังคงมีอยู่ รูปแบบการบริโภคต่างหากคือสิ่งที่เปลี่ยนแปลงไป

“ความใหม่” ของโลกในศตวรรษที่ 21 จึงก้าวไปสู่ความต้องการใช้ชีวิตที่ทันสมัย การบริโภคที่สมเหตุสมผล ความมีจิตสำนึกเครือข่ายของความเชื่อมโยงทั้งในโลกออนไลน์และความเป็นจริง คุณค่าของชุมชนและท้องถิ่น การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัลให้เป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินชีวิต และการคำนึงถึงความยั่งยืนมากยิ่งขึ้น

ดังที่แสดงให้เห็นในแนวคิดหลักของแฟชั่น วัสดุ เทคโนโลยี สี พื้นที่ และการใช้ชีวิตประจำฤดูกาลใบไม้ผลิ/ฤดูร้อน 2012 นี้ การมองโลกอย่างเข้าใจ การดำรงชีวิตด้วยความสุขและทัศนคติเชิงบวก คุณค่าของควมมีคุณภาพ การอยู่ร่วมกับธรรมชาติบนข้อจำกัดอย่างสมดุล นึกถึงสังคมส่วนรวมด้วยการแบ่งปันโดยไม่ลืมหักเหงาในท้องถิ่นที่ตนอยู่ และการใช้จินตนาการอย่างสร้างสรรค์ เหล่านี้ คือกุญแจสำคัญที่จะทำให้เราเข้าใจสิ่งที่จะเกิดขึ้นในปี 2012 มากยิ่งขึ้น

3.2 เทรนด์โลก แฟชั่น วัสดุ เทคโนโลยี สี พื้นที่ และการใช้ชีวิต

Spring/Summer 2012

เทรนด์ ซึ่งหมายถึงความเคลื่อนไหวที่จะมีอิทธิพลต่อผู้บริโภคทั้งในประเทศไทยและทั่วโลก ข้อมูลเหล่านี้ซึ่งมีประโยชน์ต่อคนไทยในหลากหลายอาชีพ ทั้งในทางตรงและทางอ้อม อาทิ นักออกแบบ นักการตลาด นักจัดซื้อ นักบริหารแบรนด์ นักบริหารจัดการสินค้า ผู้นำเข้าและส่งออก

ผู้ผลิต ไปจนถึงผู้ประกอบการในแวดวงธุรกิจ (Intrend Style. 2011. Update All About Fashionista Fall/Winter 2012-2013)

3.2.1 เทรนด์สีในปี 2012

ยุค สมัยที่เปลี่ยนแปลงไปยิ่งในช่วงสงท่ายปีเก่า 2554 ต้อนรับปีใหม่ 2555 สิ่งต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องเสื้อผ้า เครื่องแต่งกาย หรือข้าวของเครื่องใช้ต่างๆ จำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนให้ตรงตามรสนิยมของผู้คนในสังคม

เหมือนกับเรื่อง สีสนั ที่ต้องมีการปรับเปลี่ยนไปตามยุคสมัยเหมือนกัน อินเทอร์เน็ตเลอร์ คือองค์กรที่ทำการวิจัยสำรวจและประชุมค่าเทรนด์สีกลางล่วงหน้า 2 ปี โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสีของแต่ละประเทศทั่วโลกมาคาดการณ์เทรนด์สีล่วงหน้าใน อนาคต เพื่อให้ธุรกิจหรืออุตสาหกรรมต่างๆ นำไปใช้สำหรับออกแบบหรือเตรียมผลิตสินค้าวางตลาดให้สามารถตอบสนองความต้องการ การของผู้บริโภคได้อย่างทันท่วงที

เกี่ยว กับเรื่องเทรนด์ของสีในปี 2012-2013 นายประดิษฐ์ รัตนวิจิตราศิลป์ ที่ปรึกษาสถาบันวิจัยแฟชั่นแห่งประเทศไทย และผู้อำนวยการสำนักโครงการและจัดการความรู้ สำนักงานบริหารและพัฒนาองค์ความรู้ (องค์การมหาชน) สำนักนายกรัฐมนตรี กล่าวว่า เทรนด์ของสีในปี 2012-2013 จะแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มแนวคิด คือ

1) see the dark การมองเห็นในความมืด ไม่ได้หมายถึงสีดำ แต่มีเงาของความสว่างเพื่อกระตุ้นอารมณ์เพื่อสนองให้เห็นถึงความหวังที่ยัง มีอยู่ เป็นเฉดสีที่มองเห็นในความมืดจะมีลักษณะเหมือนกับ แสงแฟลช สีดวงดาวระยิบระยับ ที่ดูมีความเคลื่อนไหว เฉดสีในกลุ่มนี้มักออกแบบสามารถนำไปใช้ออกแบบในเรื่องของแสงเงา

2) feel the light การสัมผัสแสง เป็นกลุ่มเฉดสีของแสงสว่างในยามเช้า โทนมืดเย็น นักออกแบบสามารถนำไปใช้กับวัสดุที่บางเบา โปร่งแสงให้แสงสามารถลอดผ่านได้

3) touch the flame แนวคิดแบบเปลวเพลิง เฉดสีที่เหมือนกับโลหะและแร่ธาตุที่หลอมละลาย เหมือนกับลาวาที่ออกมาจากภูเขาไฟ เฉดสีในกลุ่มก็คือ เฉดสีทอง สีทองเหลือง สีทองอมเขียว สีน้ำตาลโทนร้อน สีแดงเพลิง

4) define the nature แนวคิดเกี่ยวกับธรรมชาติ ลวดลายแบบธรรมชาติ เฉดสีออกแนวอบอุ่น เช่น สีเหลืองออกทอง สีน้ำตาล สีชมพู ที่ดูอบอุ่น

ประดิษฐ์กล่าวด้วยว่า เทรนด์สีในปี 2012-2013 เฉดสีต่างๆ ที่ออกมาได้รับวัฒนธรรมมาจากประเทศในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ อย่างประเทศไทย อย่างสีของผ้ามัดหมี่ ลายยกดอกของผ้าไหม สีข้อมผ้าสีต่างๆ เป็นเฉดสีที่มีลักษณะแบบธรรมชาติที่ออกมาแบบสมัยใหม่ ซึ่งเฉดสีที่ได้รับวัฒนธรรมมาจากประเทศในแถบตะวันออกเฉียงใต้ ถือว่ามีบทบาทต่ออิทธิพลของโลกเป็นอย่างยิ่ง

ส่วนสีที่ถือว่ามอิทธิพลกับคนไทยนั้น ประดิษฐ์กล่าวว่า สีที่มีอิทธิพลต่อคนไทยยังคงเป็น 3 สีเหมือนเดิม ได้แก่ สีแดง สีถึงความมั่งคั่ง สีเหลืองสีถึงราชวงศ์ และเขียวสีถึงชีวิตปกติสุขของ

บ้านเรา ซึ่งสีที่มีอิทธิพลของคนแต่ละประเทศจะเกี่ยวข้องกับเรื่องวัฒนธรรมของประเทศ นั้นๆ อย่างเช่น ประเทศอังกฤษ สีม่วงจะสื่อถึงราชวงศ์ เป็นต้น

ขณะที่เทรนด์แฟชั่นในปี 2012 นั้น ประดิษฐ์เปิดเผยว่า เทรนด์แฟชั่นปี 2012 จะออกมาในลักษณะที่มีอัญมณีและโลหะเข้ามาประกอบให้ความหรูหรา อย่างเช่น ชุดราตรี ลักษณะโครงสร้างของเสื้อผ้าจะเน้นในเรื่องของความเป็นเหลี่ยม มุม มีการจับจีบให้ดูมีน้ำหนัก มีรูปทรง ส่วนสีจะออกมาในลักษณะของสีที่ละลายไหลๆ ออกมา ส่วนปลายปี 2554 นี้ถ้าใครไม่อยากจะตกเทรนด์ก็อย่าลืมจับตากลุ่มสีโทนมืดที่มีสีแดงผสม ซึ่งให้ความรู้สึกออกแนวดราม่ามาตั้งแต่ต้น กลุ่มสีธรรมชาติเขียวมะกอกผสมโลหะที่ออกแวววาว และกลุ่มสีโทนม้วนออกแนวผู้ใหญ๋

จากที่เราทราบเทรนด์สีแฟชั่นในปี 2012 ไปแล้วจะคาดหวังว่าใครไม่อยากจะตกเทรนด์ก็ต้องตามให้ทันในเรื่องของแฟชั่นดังที่เราได้นำสาระมาแนะนำเสนอคะ ในเรื่องของเครื่องประดับที่ไม่ตกยุคตกสมัย ก็จะเป็นประเภททอง เพชร และอัญมณี ซึ่งใส่ได้กับแฟชั่นทุกประเภท (มติชน)

องค์กรวิจัยกำหนดเทรนด์สีกำหนดเทรนด์สีปี 2012-2013 คือ สีโทนมืด แต่มีเงาของความสว่างเพื่อสะท้อนให้เห็นถึงความหวังที่ยังมีอยู่

ยุคสมัยที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้เสื้อผ้า เครื่องแต่งกาย หรือข้าวของเครื่องใช้ต่างๆ จำเป็นที่จะต้องมีการปรับเปลี่ยนออกแบบให้ตรงตามรสนิยมของผู้คนในสังคมยุคนั้นๆ โดยเรื่องราวของสี มีองค์กรที่ใช้ชื่อว่า อินเทอร์เน็ตลเลอร์ ซึ่งได้รวบรวมผู้เชี่ยวชาญด้านสีของแต่ละประเทศทั่วโลกมาคาดการณ์เทรนด์สีล่วงหน้าในอนาคต ถึงตอนนี้มีการพูดถึงสีในฤดูกาล ออทัม-วินเทอร์ ปี 2012-2013 แล้ว ซึ่งจะเป็นสีในโทนมืด แต่มีเงาของความสว่างเพื่อกระตุ้นอารมณ์เพื่อสนองให้เห็นถึงความหวังที่ยังมีอยู่

ประดิษฐ์ รัตนวิจิตรศิลป์ ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยแฟชั่นแห่งประเทศไทย หนึ่งในผู้เชี่ยวชาญของไทยที่มีส่วนร่วมในการประชุมเรื่องเทรนด์สีโลก กล่าวว่า นอกจากข้อมูลเรื่องสีแล้วข้อมูลด้านวัสดุพื้นผิวสัมผัส เป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญจำเป็นต้องพิจารณาควบคู่กันไป อย่างที่คาดการณ์ไว้จะมีลักษณะที่เรียบง่าย นุ่มนวล

3.2.2 เทรนด์ปี 2012-2013 เน้นสีโทนมืด



ภาพประกอบ 19 เทรนด์เสื้อผ้า และเครื่องประดับเน้นสีโทนมืด



ภาพประกอบ 20 เครื่องประดับแหวนและสร้อยคอเน้นสีโทนมืด

องค์กรระดับโลกอย่าง “อินเตอร์คัลเลอร์” เผยผลจากการคาดการณ์ความนิยมเรื่องสี ที่ระดมผู้เชี่ยวชาญด้านสีของแต่ละประเทศทั่วโลก รวมถึงประเทศไทย มาพูดคุยหารือถึงเทรนด์สีล่วงหน้าในอนาคต เมื่อเร็ว ๆ นี้

โดยฤดูกาล ออกท์-วินเทอร์ ปี 2012-2013 สีที่มาแรงจะเป็นสีโทนมืด แต่มีเงาของความสว่างเพื่อสะท้อนให้เห็นถึงความหวังที่ยังมีอยู่ ซึ่งโทนสีที่ถูกกำหนดขึ้นนี้จะมีอิทธิพลต่อการนำไปผลิตเสื้อผ้า เครื่องแต่งกาย หรือข้าวของเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่มักปรับเปลี่ยนไปตามรสนิยมของผู้คนในยุคสมัยนั้น ๆ

อย่างไรก็ตาม ก่อนที่จะไปถึงช่วงฤดูกาลในข้างต้น ปลายปี 2011 นี้ ถ้าไม่อยากตกเทรนด์ หรือกลายเป็นคนตกยุคแล้วละก็ อินเตอร์คัลเลอร์เขาบอกว่า เหล่าแฟชั่นนิสต้าควรเลือกเสื้อผ้าหรือข้าวของที่เป็นสีโทนมืด และมีสีแดงผสม และกลุ่มสีธรรมชาติอย่างเขียวมะกอกที่ผสมโลหะแวววาว หรือจะเป็นโทนหวานออกแนวผู้ใหญ่ก็ทันสมัยเช่นกัน

อินเตอร์คัลเลอร์ เป็นองค์กรที่ทำการวิจัยสำรวจ และประชุมกำหนดค่าเทรนด์สีกลางล่วงหน้า 2 ปี เพื่อให้ธุรกิจหรืออุตสาหกรรมต่าง ๆ นำไปใช้สำหรับการออกแบบ หรือเตรียมผลิตสินค้าวางตลาด ให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้อย่างทันที่

แหวน Ampoule จาก Poet collection



ภาพประกอบ 21 เครื่องประดับแหวนเน้นสีโทนมืด

ที่มา: Product Trend Analysis (PTA) for Spring/Summer 2012

สร้อยสวย ๆ จาก Coco Rocha



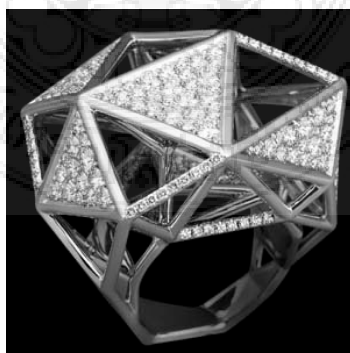
ภาพประกอบ 22 เครื่องประดับสร้อยคอเน้นสีโทนมืด
ที่มา: Product Trend Analysis (PTA) for Spring/Summer 2012

กำไลข้อมือ Kara Ross



ภาพประกอบ 23 เครื่องประดับกำไลข้อมือเน้นสีโทนมืด

ต่างหู Jardin จาก Gardener collection



ภาพประกอบ 24 เครื่องประดับต่างหูเน้นสีโทนมืด
ที่มา: Product Trend Analysis (PTA) for Spring/Summer 2012

3.3 การวิเคราะห์รูปแบบเทรนต์แพชั่นเครื่องประดับ ปี 2012-2013 แบ่งชั้นตอน ได้ดังนี้

- 1) ศึกษาารูปแบบเทรนต์แพชั่นเครื่องประดับ ปี 2012-2013
- 2) วิเคราะห์รูปแบบเทรนต์แพชั่นเครื่องประดับ ปี 2012-2013 ประกอบไปด้วย สร้อยคอ สร้อยข้อมือหรือกำไลข้อมือ แหวน และต่างหู ซึ่งจะทำการวิเคราะห์รูปแบบต่างๆ โดยแบ่งออกเป็นประเภทของเครื่องประดับที่มีจำนวนในการวิเคราะห์แบบรวมทั้งหมด 350 ชิ้น สามารถแบ่งออกได้ดังนี้

- การวิเคราะห์สร้อยข้อมือหรือกำไล	จำนวน	85	เส้น / วง
- การวิเคราะห์แหวน	จำนวน	93	วง
- การวิเคราะห์สร้อยคอ	จำนวน	72	เส้น
- การวิเคราะห์ต่างหู	จำนวน	100	คู่
- 3) วิเคราะห์รูปแบบเพื่อเลือกให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของผู้บริโภค ด้วยวิธีการจัดการออกแบบให้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

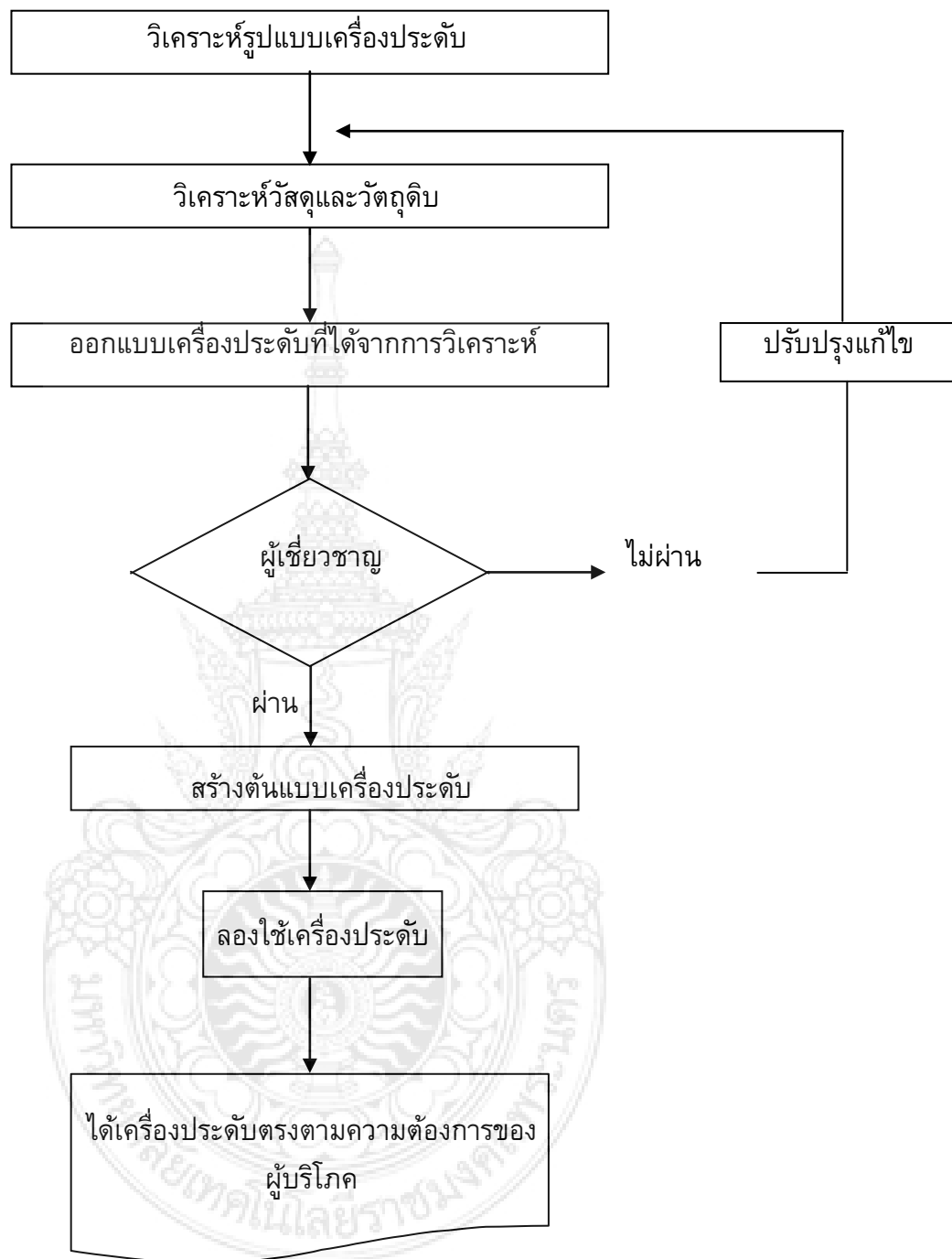
3.4 การออกแบบและการสร้างเครื่องประดับ มีขั้นตอนดังนี้

- 1) ทำการสัมภาษณ์นักออกแบบเครื่องประดับ ถ่ายรูปแบบเครื่องประดับ นำข้อมูลและแบบที่ได้ มาทำการวิเคราะห์ รูปแบบซึ่งสามารถแยกแบบในการวิเคราะห์ออกตามประเภทของเครื่องประดับ เช่น สร้อยคอ สร้อยข้อมือหรือกำไล ต่างหู แหวน เข็มกลัดติดเสื้อ
- 2) ทำการวิเคราะห์วัสดุและวัตถุดิบที่ใช้ในงานวิจัย คือ แผ่นดินกระดาษเซรามิก
- 3) นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มาทำการออกแบบเครื่องประดับในครั้งที่ 1
- 4) นำแบบที่ออกแบบในครั้งที่ 1 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ นักออกแบบเครื่องประดับ และผู้บริโภค พิจารณารูปแบบที่ออกแบบว่ามีความพึงพอใจมาก – น้อยเพียงใด
- 5) นำแบบที่ออกแบบในครั้งที่ 1 มาปรับปรุงแก้ไขพัฒนา ตามข้อมูลที่ได้รับมาจากผู้เชี่ยวชาญ นักออกแบบเครื่องประดับ และผู้บริโภค แล้วทำการออกแบบครั้งที่ 2
- 6) นำแบบที่แก้ไขพัฒนา ไปผลิตเป็นเครื่องประดับจริงและทำการประเมินคุณภาพ แบบของเครื่องประดับที่พัฒนาแล้ว

พิจารณาแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภคต่อเครื่องประดับที่ทำจากแผ่นดินกระดาษเซรามิก โดยมีเกณฑ์การประเมินแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง ระดับความคิดเห็นมากที่สุด
 - 4 หมายถึง ระดับความคิดเห็นมาก
 - 3 หมายถึง ระดับความคิดเห็นปานกลาง
 - 2 หมายถึง ระดับความคิดเห็นน้อย
 - 1 หมายถึง ระดับความคิดเห็นน้อยที่สุด
- 7) นำเครื่องประดับที่สมบูรณ์แล้วไปใช้เก็บข้อมูลจริงจากกลุ่มทดลอง

แผนภูมิแสดงขั้นตอนการออกแบบและการสร้างเครื่องประดับ



ภาพประกอบ 25 แสดงขั้นตอนการออกแบบและการสร้างเครื่องประดับ

4. เอกสารการวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในงานวิจัย (ดินเซรามิก)

4.1. การวิเคราะห์คุณสมบัติของวัสดุและวัตถุดิบเซรามิก

4.1.1 การวิเคราะห์คุณสมบัติของดิน

- ดินขาวและดินขาวล้าง (Kaolinite, Chian Clay, Washed Clay)

เป็นดินที่ประกอบด้วยแร่เคโอลิไนต์เป็นส่วนใหญ่ มีสีขาว สีเทาอ่อน ความเหนียวน้อย การหดตัวและความแข็งแรงหลังการอบแห้งต่ำ ความทนไฟสูง และมีสีขาวหลังการเผา ดินกาอลินมักใช้เป็นส่วนผสมของเนื้อดิน เพิ่มความขาวและความแข็งแรงของผลิตภัณฑ์ คุณสมบัติเพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้แก่เนื้อผลิตภัณฑ์ ช่วยให้สีของเนื้อผลิตภัณฑ์มีสีขาวขึ้น แต่ถ้าผสมในอัตราส่วนที่สูงมากเกินไป อาจทำให้การสุกของเนื้อผลิตภัณฑ์เกิดที่อุณหภูมิสูง และความเหนียวเนื้อดินลดลง สาเหตุที่ไม่นิยมใช้แต่ดินกาอลิน เพียงอย่างเดียวมาทำผลิตภัณฑ์นั้น เพราะดินกาอลินไม่มีความเหนียว และต้องใช้อุณหภูมิการเผาสูง เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรงและความหนาแน่น (ปริดา พิมพ์ขาวขำ, (2547). *เซรามิกส์*. หน้า 5)

วิธีการเลือกดินขาวหรือดินขาวล้าง

- ดูสีของดินทั้งหมดต้องสม่ำเสมอ ไม่มีสีของดินชนิดอื่นปนมา
- พิจารณาความชื้นของดินต้องไม่เปียกชื้นมากเกินไป ทำได้โดยการนำดินมาบีบด้วยมือ ถ้าดินเปียกหรือชื้นมากเกินไปจะมีน้ำบางส่วนไหลซึมออกมาตามซอกนิ้วมือ
- ซากพืช ซากสัตว์ที่ปะปนมากับดิน ต้องไม่มีมาก
- ความละเอียดของดินต้องสม่ำเสมอ ปริมาณทรายต่ำ ทดสอบได้โดยการดินมาบีบูกบนฝ่ามือซ้ายด้วยหัวแม่มือขวา ถ้าดินมีทรายปนอยู่ในปริมาณมากจะรู้สึกสากมือ

- ดินเหนียวหรือดินดำ (Ball Clay)

เป็นดินที่ประกอบด้วยแร่เคโอลิไนต์ ชนิดโครงสร้างไม่เป็นระเบียบ (disorder kaolinite) มักมีแร่โอลไลต์ มอนต์มอริลโลไนท์ ปะปน และมีเหล็กในปริมาณสูง มีสีตั้งแต่เทาจนถึงดำ ขึ้นกับสารปนเปื้อน โดยเฉพาะอินทรีย์วัตถุ อนุภาคมีขนาดเล็ก เหนียว การหดตัวสูง ดินบางแหล่งอาจมีการหดตัวสูงถึง 20% หลังการเผามักให้สีขาวหรือเหลืองอ่อน ดินบอลเคลย์ไม่สามารถนำมาใช้ขึ้นรูปได้โดยลำพัง เพราะมีการหดตัวสูง ต้องมีการผสมดินชนิดอื่น ที่มีความเหนียวน้อยกว่า อาทิ ดินกาอลิน จึงได้ดินที่มีความเหนียวเหมาะสม ต่อการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ อย่างไรก็ตามในผลิตภัณฑ์ ที่ต้องการความขาว ปริมาณของดินบอลเคลย์ที่ใช้ไม่ควรเกิน 15% และการมีบอลเคลย์ในเนื้อปอร์ซเลน จะทำให้สมบัติความโปร่งแสงลดลง ดินบอลเคลย์ (Ball Clay) มักจะถูกอธิบายลักษณะด้วยสีของดินที่ยังไม่ผ่านการเผา ดังนั้นในบางครั้งจึงอาจจะมีการเรียกชื่อเป็น “ดินดำ” หรือ “ดินสีน้ำเงิน” หรือ “ดินสีงาช้าง” เป็นต้น ซึ่งสีเหล่านี้ไม่สามารถใช้ในการบ่งชี้สีที่ได้สุดท้ายหลังการเผาของดินได้ เนื่องจากดินที่มีสีเข้มหรือสีดำนั้นเกิดจากสารประกอบอินทรีย์ที่อยู่ในดินซึ่งจะถูกเผาออกไปเกือบหมดในกระบวนการเผา เหลือไว้เพียงเนื้อดินที่มีสีขาวนวล (Singer, F.S. 1978. *Industrial Ceramics*)

การเติมดินเหนียวหรือดินต่ำลงในส่วนผสมของเนื้อดิน เพื่อเพิ่มความเหนียวให้มากขึ้น แต่มีข้อเสียคือถ้าใช้ดินเหนียวหรือดินต่ำมากเกินไป จะทำให้ความขาวของเนื้อผลิตภัณฑ์ลดลงไป เพราะในดินพวกนี้มักประกอบด้วยอินทรีย์สารคือพวกซากพืช ซากสัตว์ที่ตายและเน่าเปื่อยสลายผสมอยู่ในปริมาณสูง รวมถึงปริมาณของออกไซด์ของสนิมเหล็กซึ่งมีผลกระทบต่อความขาวของเนื้อดินปนอยู่ในปริมาณที่ค่อนข้างมาก ปัญหาหนึ่งที่พบจากการนำดินเหนียว (Ball Clays) มาใช้งานก็คือ การที่อนุภาคของดินโดยธรรมชาติจะมีความละเอียดค่อนข้างมาก จึงทำให้ยากต่อการนำดินมาตีให้แตกโดยใช้น้ำ กล่าวคือน้ำจะไม่สามารถแทรกซึมผ่านเข้าไประหว่างอนุภาคของดินที่จับตัวกันเป็นก้อนขนาดใหญ่ได้ในทันที ดังนั้นจึงทำให้ต้องใช้เวลาในการตีดินให้แตกค่อนข้างนาน เพื่อให้แน่ใจว่าดินเหนียว (Ball Clay) มีการแตกตัวที่ดีพอก่อนที่จะนำไปผสมกับวัตถุดิบตัวอื่นๆ ต่อไป

ในปัจจุบันดินเหนียวที่ผ่านการย่อยให้เป็นก้อนขนาดเล็กมาแล้ว สามารถหาซื้อได้จากผู้ขายหลายราย โดยดินที่มีขนาดใหญ่จะถูกนำมาย่อยโดยใช้เครื่องบดย่อยให้มีขนาดเล็กลงเหลือเพียง 0.5-2 นิ้ว ซึ่งไม่เพียงจะช่วยให้การตีดินโดยใช้น้ำทำได้เร็วขึ้นเท่านั้นแต่ยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการบดผสมของดินเหนียวรวมกับวัตถุดิบอื่นๆ ให้ดีขึ้นอีกด้วย (ปรีดา พิมพ์ขาวชา, (2547). *เซรามิกส์*. หน้า 5)

วิธีการเลือกดินเหนียวหรือดินต่ำ

- ดูสีและสิ่งเจือปนพวกอินทรีย์วัตถุซากพืช ซากสัตว์
- ความชื้นและความสม่ำเสมอของสีดิบ
- แผ่นดินกระดาษเซรามิก

แผ่นดินกระดาษเซรามิก มีเอกลักษณ์ที่แตกต่างไปจากเซรามิกทั่วไป คือเป็นวัสดุที่เป็นแผ่นบาง มีความยืดหยุ่น ม้วนพับได้ จะตัดหรือเจาะรูตามแบบที่ต้องการได้ เป็นแผ่นดินที่มีสีสันทันตัวเอง ไม่ต้องทาสีหลังการเผาชิ้นงานแล้วเช่นเดียวกับที่นิยมทำในผลิตภัณฑ์เซรามิกชนิดอื่นๆ มีความหนาน้อยกว่า หรือมากกว่ากระดาษทั่วๆ ไปได้

แผ่นดินกระดาษเซรามิกจึงเป็นนวัตกรรมใหม่ ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อให้สามารถทำผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้ ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเซรามิกนำไปประดิษฐ์เป็นชิ้นงานที่มีความบาง รูปทรงซับซ้อนและสามารถม้วน งอ พับได้ตามความต้องการ เช่น การพับเป็นสัตว์ชนิดต่างๆ สามารถสร้างลวดลายละเอียดโดยการเจาะหรือกดแบบ และรูปทรงที่บางมีความโปร่งแสงได้ เมื่อผ่านการเผาแล้วก็จะได้ชิ้นงานที่แข็งแรงเช่นเดียวกับเซรามิก และจะยังคงรูปแบบเหมือนกับก่อนนำชิ้นงานไปเผา การทำแผ่นดินกระดาษเซรามิก สามารถผลิตได้โดยใช้วิธีการขึ้นรูปให้เป็นแผ่นบาง โดยเลือกกระบวนการที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย เนื่องจากไม่ก่อให้เกิดมลภาวะ และไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ผู้ปฏิบัติงาน นอกจากนี้ยังมีราคาไม่แพงเหมาะกับการแข่งขันในระดับอุตสาหกรรม

ผลิตภัณฑ์จากแผ่นดินกระดาษเซรามิกจะช่วยให้สามารถขยายขอบเขตของรูปแบบในการประดิษฐ์สร้างสรรค์ชิ้นงานที่ทำจากเซรามิก ซึ่งจะเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ โดยแผ่นดินกระดาษเซรามิกที่ผลิตได้จะมีความหนาแน่นน้อยกว่า 1 มิลลิเมตร และความหนาที่เหมาะสมจะอยู่ในช่วงเดียวกับกระดาษ A4 ที่ใช้กันทั่วไปหรืออาจจะทำให้มีความหนามากหรือ

น้อยกว่านั้นก็ได้อีก พร้อมทั้งยังสามารถผสมสีต่างๆ ลงไปในดินผสมเสร็จเพื่อให้ได้สีตามที่ต้องการ ทำให้แผ่นดินกระดาษเซรามิกเอง เป็นตัวให้สีสันทับชิ้นงานและมีความมันวาว หลังการเผา ซึ่งจะมีความสวยงามมากกว่า การใช้วิธีการตกแต่งด้วยสีเซรามิก และเคลือบหลังการเผา ชิ้นงานแล้ว เช่นเดียวกับที่นิยมทำในผลิตภัณฑ์เซรามิกชนิดอื่น ทำให้ชิ้นงานที่ผลิตจากแผ่นดินกระดาษเซรามิก มีความสวยงามและมีความเป็นเอกลักษณ์ที่ไม่เหมือนใคร (สมนึก ศิริสุนทร; และคณะ. (2548). เอกสารงานวิจัยแผ่นดินกระดาษเซรามิก (Paper Clay Tape) ด้วยวิธีการขึ้นรูปแผ่นบาง)

4.1.2 การวิเคราะห์คุณสมบัติของดินที่มีต่องานเซรามิก

การวัดค่าคุณสมบัติของดิน ที่นำมาแยกประเภทการผลิต ผลิตภัณฑ์เซรามิกให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การใช้งานอาจมีได้หลายวิธี วิธีการหนึ่ง ได้แก่ วิธีการวัดคุณสมบัติของดินโดยการขยายตัวเนื่องจากความร้อนแบบไม่คืนกลับ (Irreversible Thermal Expansion)

การวัดค่าการขยายตัวเนื่องจากความร้อน จะทำให้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับองค์ประกอบและพฤติกรรมของวัสดุต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการเผา เหตุที่เรียกว่าการขยายตัวแบบไม่คืนกลับ เนื่องจาก เมื่อนำวัสดุไปใช้งานแล้ว จะไม่สามารถเอานำกลับไปใช้ซ้ำได้ เนื่องจากชิ้นงานมีการเปลี่ยนแปลงแบบไม่คืนกลับ (Irreversibly Converted) โดย ณ อุณหภูมิประมาณ 600°C จะมีความสัมพันธ์เกิดขึ้นกับดินกลุ่มต่าง ๆ ในลักษณะคล้าย ๆ กัน กล่าวคือเป็นความสัมพันธ์ระหว่างค่าการขยายตัวเนื่องจากความร้อนกับปริมาณของควอตซ์ (Quartz) ที่มีอยู่ในดิน เนื่องจากในช่วงอุณหภูมิดังกล่าว คือที่ 540°C จะมีการเปลี่ยนแปลงจาก a-Quartz ไปเป็น b-Quartz (a-b Quartz Inversion) ดินจะได้รับผลจากการขยายตัวอย่างชัดเจน และที่อุณหภูมิประมาณ 700°C จะมีการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างภายในเกิดขึ้นซึ่งจะมีผลทำให้ดินเกิดการหดตัวแทนที่ เพราะฉะนั้นโดยทั่วไปแล้ว ถ้ามีปริมาณดินที่สูงกว่าจะมีผลทำให้ค่าการขยายตัวเนื่องจากความร้อนที่อุณหภูมิ 700°C ต่ำกว่า โดยการวัดค่าดังกล่าวช่วยจำแนกประเภทของดินได้ ตามความหนาแน่นของดิน ดังนี้ (W. Ryan and C. Radford, Whitewares: Production, Testing and Quality Control)

กลุ่ม A – ดินที่มีปริมาณทรายมาก (High Silica Clays) ค่าการขยายตัวเนื่องจากความร้อนแบบไม่คืนกลับที่อุณหภูมิ 600°C มีค่าประมาณ 1% และโดยทั่วไปแล้วจะมีปริมาณ Silica อยู่มากกว่า 60% ดินกลุ่มนี้จะมีสารประกอบ TiO₂ และ Fe₂O₃ อยู่ในปริมาณสูง (มากกว่า 2%) และมีแนวโน้มจะให้สีหลังเผาเป็นสีน้ำตาล มีขนาดอนุภาคที่ค่อนข้างหยาบเนื่องจากมีทราย (Free Silica) เจือปนอยู่ในปริมาณมากซึ่งก็จะส่งผลทำให้อัตราการหล่อเร็วขึ้น ดินกลุ่มนี้เหมาะที่ใช้ในการผลิตวัสดุที่ใช้ในเตาเผา (Kiln Furniture) ผลิตภัณฑ์ทนไฟ (Refractory Goods) และอาจจะใช้ในการผลิตเครื่องสุขภัณฑ์เพื่อช่วยเพิ่มอัตราการหล่อได้อีกด้วย

กลุ่ม B – ดินที่มีสีเข้มและอ่อน (Dark and Light Blue Clays) ดินกลุ่มนี้จะมีคุณสมบัติกึ่งกลางระหว่างดินในกลุ่ม A และดินในกลุ่ม C โดยจะมีค่าการขยายตัวเนื่องจากความร้อนแบบไม่คืนกลับประมาณ 0.4% ที่อุณหภูมิ 600°C กลุ่ม C – ดินที่ให้สีขาวหลังเผา (White Firing Clays)

ค่าการขยายตัวเนื่องจากความร้อนแบบไม่คืนกลับที่อุณหภูมิ 600°C มีค่าประมาณ 0.2% ดินในกลุ่มนี้将有ความแข็งแรงและความเหนียวสูงและอาจจะมีคาร์บอนอยู่ในปริมาณสูงด้วยโดยดินเหนียวสีดำ (Black Ball Clays) ก็ถูกจัดอยู่ในกลุ่มนี้เช่นกันซึ่งเป็นดินที่จะให้สีขาวหลังเผา โดยทั่วไปแล้วจะถูกนำมาใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ Earthenware กระเบื้อง สุขภัณฑ์และผลิตภัณฑ์พอร์ซเลน

ประโยชน์ของค่าการขยายเนื่องจากความร้อนแบบไม่คืนกลับจะทำให้เราทราบถึงวิธีการจำแนกดินเหนียวออกเป็นกลุ่มเฉพาะ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วในส่วนผสมของเนื้อดินสูตรหนึ่งอาจจะสามารถใช้ดินตัวใดตัวหนึ่งในกลุ่มเดียวกันแทนที่ดินอีกตัวหนึ่งได้ เนื่องจากดินที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันมักจะแสดงคุณสมบัติคล้าย ๆ กันเมื่อผ่านกระบวนการเดียวกัน แต่เนื่องจากดินในกลุ่มเดียวกันอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เกิดขึ้นได้ค่อนข้างมาก เมื่อต้องการจะนำดินตัวใดตัวหนึ่งมาใช้แทนที่อีกตัวหนึ่งจึงควรพิจารณาดินที่มีคุณสมบัติทั้งทางเคมีและทางกายภาพที่คล้ายกันมากที่สุด ดินทนไฟ (Fireclays)

เช่นเดียวกับกับดินขาว (China Clays) และดินเหนียว (Ball Clays) ดินทนไฟ (Fireclays) จะเกิดมาจากกระบวนการสลายตัวกลายเป็นดิน (Kaolinisation) ของเฟลด์สปาร์ โดยดินชนิดนี้จัดอยู่ในกลุ่มของดินทุติยภูมิ (Secondary Clays) ซึ่งถูกพัฒนามาจากแหล่งกำเนิดเป็นระยะทางที่ไกลมาก ดังนั้นจึงทำให้มีคุณสมบัติบางประการที่คล้ายคลึงกับดินเหนียว (Ball Clays) กล่าวคือ มีขนาดอนุภาคที่ละเอียดมากและมีปริมาณของสิ่งแปลกปลอมขนาดเล็ก ๆ เจือปนอยู่ค่อนข้างสูง ดินทนไฟถูกพบอยู่ในชั้นของถ่านหินซึ่งมีอยู่แพร่หลายในแถบตอนกลางและทางตอนเหนือของประเทศอังกฤษและในประเทศสกอตแลนด์ เดิมทีนั้นอาจจะเป็แหล่งกำเนิดของพืชผักต่าง ๆ ที่ต่อมาเกิดการรวมตัวกันเกิดเป็นชั้นของถ่านหินขึ้นและมีการดึงเอาอัลคาไลน์จากดินออกมาทำให้ดินเหล่านั้นมีคุณสมบัติเป็นดินทนไฟ ดินทนไฟ (Fireclays) ที่นำมาใช้ในการผลิตเนื้อสุขภัณฑ์บางประเภท จะมีการใช้งานอย่างจำกัด แต่ด้วยข้อดีของตัวเองมันเองจึงนิยมนำไปใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ทนไฟมากกว่าดินสโตนแวร์ (Stoneware Clays)

ดินเหล่านี้เป็นดินที่มีความเหนียวสูงมากและเป็นดินที่ให้สีน้ำตาลหลังเผาโดยจะมีสารประกอบฟลักซ์ที่มีในธรรมชาติเจือปนอยู่ และเนื่องจากมีสารประกอบฟลักซ์ในธรรมชาติเจือปนอยู่แล้วดินชนิดนี้จึงถูกนำมาใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์สโตนแวร์โดยไม่จำเป็นต้องเติมสารประกอบฟลักซ์ใดๆ ลงไปอีก นอกจากนี้หากต้องการผลิตเนื้อดินสโตนแวร์ที่มีลักษณะคล้าย ๆ กันนี้ ก็สามารถทำได้โดยการเติมสารประกอบฟลักซ์ เช่น เฟลด์สปาร์ลงไปผสมกับดินเหนียว (Ball Clays) นั้นเอง

(W. Ryan and C. Radford, Whitewares: Production, Testing and Quality Control)

5. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 สมนึก ศิริสุนทร และคณะ งานวิจัยนวัตกรรมแผ่นดินกระดาษเซรามิก

(Paper Clay Tape)

สมนึก ศิริสุนทร และคณะ ได้คิดค้นและพัฒนาเทคนิค ในการทำเซรามิกให้มีลักษณะเหมือนกระดาษแต่ยังคง ความสวยงาม เหมาะกับการนำมาทำผลิตภัณฑ์ในกลุ่มของตกแต่ง (Giftware) เช่น ตุ๊กตา ของชำร่วย ฯลฯ ซึ่งผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ ส่วนใหญ่จะมีลักษณะเป็นของชิ้นเดียวและมีรูปทรง ไม่ซับซ้อนมากนัก เพราะมีข้อจำกัดของเซรามิกที่มีความเปราะ แตกหักง่าย ทำให้การตกแต่งชิ้นงานทั้งก่อนเผา และหลังเผาทำได้ยากถ้าผลิตภัณฑ์มีความบาง มากๆ ในขณะที่กลุ่มผลิตภัณฑ์ของตกแต่ง ที่ทำจากวัสดุอื่นจะสามารถมีรูปทรงที่มี ความซับซ้อนและมีขนาดบางได้ โดยส่วนใหญ่จะทำจากกระดาษ โลหะหรือพลาสติก เพราะสามารถทำให้เป็นแผ่นบาง ที่จะนำมาพับหรือม้วนงอให้เป็นรูปแบบต่างๆ ได้ตามความต้องการ

จุดเด่นของแผ่นดินกระดาษเซรามิก

สมนึก ศิริสุนทร และคณะ ได้คิดค้นและพัฒนาเทคนิคในการทำเซรามิกให้มีลักษณะเหมือนกระดาษแต่ยังคงความสวยงาม โดยใช้วิธี การหล่อแผ่นบาง (Tape Casting) ในการขึ้นรูป ด้วยวิธีการหล่อแผ่นบางเป็นเทคนิคการขึ้นรูปที่สำคัญในอุตสาหกรรม โดยเริ่มต้นจากการเตรียมสารตั้งต้น (ดินผสมเสร็จ) ให้อยู่ในรูปสารแขวนลอยที่มีความหนืดที่เหมาะสม โดยอนุภาคของสารตั้งต้น จะกระจายอยู่ในน้ำและมีการเติมสารเคมีเพื่อช่วยปรับสมบัติในด้านความยืดหยุ่นและความแข็งแรงของแผ่นบางที่เตรียมได้ หลังจากนั้นจะเทสารแขวนลอยของสารตั้งกล่าวลงบนแผ่นรองพลาสติก เมื่อทิ้งไว้ประมาณ 4-6 ชั่วโมงจนแผ่นบางที่เตรียมไว้แห้งก็จะสามารถลอกออกจากแผ่นรองพลาสติกได้ หลังจากนั้นก็นำเอาแผ่นบางที่ได้ไปเผาเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความแข็งแรง โดยทั่วไปจะสามารถทำแผ่นบางที่มีความหนาอยู่ในช่วง 50-1000 ไมครอน ขึ้นอยู่กับวัตถุดิบแต่ละชนิด (สมนึก ศิริสุนทร; และคณะ. 2548 เอกสารงานวิจัยแผ่นดินกระดาษเซรามิก (Paper Clay Tape) ด้วย วิธีการขึ้นรูปแผ่นบาง หน้า ก)

5.2 กัลยารัต เขาว์นสังเกต งานวิจัยโครงการออกแบบ เครื่องประดับเซรามิก

โครงการศึกษาการออกแบบเครื่องประดับจากเซรามิก เป็นการนำวัสดุที่นอกเหนือจากที่มีอยู่มาปรับปรุง พัฒนาให้มีความเหมาะสมกับเครื่องประดับนอกเหนือจากวัตถุดิบอื่นๆ ที่ใช้ในปัจจุบัน และเป็นการขยายขอบเขตการทำเครื่องประดับและเซรามิกให้มีความหลากหลาย โดยอาศัยวัสดุอื่นมาประกอบ เช่น เส้นหนัง โลหะ ลูกปัด เพื่อให้การออกแบบเกิดความสมบูรณ์

แนวคิดในการออกแบบเครื่องประดับเป็นการรวมเอาราศีที่เกี่ยวข้องกับผู้หญิงหรือ ที่เรียกว่า ราศีที่มีลักษณะของผู้หญิง ได้แก่ ราศีกันย์ ราศีกรกฎ ราศีมีน ผสมผสานลวดลายอาร์ตนูโว ซึ่งมีเส้นสายอ่อนช้อยสวยงาม ลักษณะเส้นต่อเนื่องกันอย่างมีจังหวะ สลับกันไปมาซึ่งแสดงให้เห็น

ถึงความสลับซับซ้อนในอารมณ์ของผู้หญิง (กัลยารัตน์ เชาวน์สังเกตุ. (2544). *ปฏิญานิพนธ์ โครงการ ออกแบบเครื่องประดับ (เซรามิก)*. หน้า ก)

การออกแบบเครื่องประดับประกอบด้วย

1. สร้อยคอ 1 เส้น / ชุด
2. สร้อยข้อมือ 1 เส้น / ชุด
3. ต่างหู 1 คู่ / ชุด
4. เข็มกลัด 1 อัน / ชุด และทำมา 3 ชุด ตามราศี

การออกแบบนี้จึงเป็นการพัฒนางานเซรามิกอีกรูปแบบหนึ่ง เพื่อให้เกิดความหลากหลาย และขยายตลาดเซรามิกให้กว้างขวางขึ้นอีก และยังสามารถพัฒนารูปแบบและวัตถุดิบให้มีความหลากหลาย ทั้งเพิ่มการออกแบบให้ครบทั้ง 12 ราศี ได้อีกในอนาคต

5.3 ลดา พันธุ์สุขุมธนา และคณะ การพัฒนาเครื่องประดับเซรามิกเทคนิคการ ตกแต่งเนื้อดินสีด้วยลายหุ่นต่ำที่มีความละเอียด

ปัจจุบันเครื่องประดับเป็นที่นิยมและผลิตจากวัสดุหลากหลาย เช่น หินสี คริสตัล ไม้ พลาสติก และเซรามิก โดยเครื่องประดับเซรามิกเป็นที่นิยมในต่างประเทศ ส่วนประเทศไทย เครื่องประดับเซรามิกยังขาดการพัฒนาให้มีความหลากหลาย เซรามิกมีข้อดีที่สามารถนำมา ออกแบบขึ้นรูปตกแต่งลวดลาย และเคลือบให้มีความสวยงามแปลกตา เครื่องประดับเซรามิกจึงมี ศักยภาพทางการตลาดสูงและเป็นการเพิ่มมูลค่าแก่ผลิตภัณฑ์

สำนักเทคโนโลยีชุมชนกรมวิทยาศาสตร์บริการได้พัฒนาเครื่องประดับเซรามิก โดยใช้เนื้อ ดินสี และเทคนิคการตกแต่งด้วยลายหุ่นต่ำ ที่มีความละเอียด กระบวนการผลิตประกอบด้วย การ เตรียมเนื้อดินสี โดยการเติมสีสะเตน หรือออกไซด์ในเนื้อดินสำเร็จรูป และกระบวนการขึ้นรูป/ ตกแต่งประกอบด้วยขั้นตอนการทำแบบพิมพ์ และการขึ้นรูปลายหุ่นต่ำ

(ลดา พันธุ์สุขุมธนา ศศิธร พลະบุญ และอินทรา มาฆพัฒนาสิน. (2550). *การพัฒนาเครื่องประดับเซรามิกร่วม สมัย*. วารสารเซรามิก. มกราคม-เมษายน. หน้า 57)

5.4 ธิติมา คุณยศยิ่ง และคณะ การทดลองส่วนผสมเนื้อดินสำหรับการ ประดิษฐ์เครื่องประดับเซรามิก

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดลองหาอัตราส่วนผสมของเนื้อดินที่เหมาะสมสำหรับการ ประดิษฐ์เครื่องประดับเซรามิก และเปรียบเทียบผลการใช้ดินขาวลำปางและดินขาวราชิวาสใน ส่วนผสมเนื้อดิน ซึ่งมีต่อสมบัติทางกายภาพของเนื้อดินสำหรับการประดิษฐ์เครื่องประดับ เซรามิก เนื้อดินทุกอัตราส่วนผสมที่ทดสอบผ่านการเผาที่อุณหภูมิ 1250 องศาเซลเซียส อัตราการเพิ่ม อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส ต่อชั่วโมง ในบรรยากาศออกซิเดชันด้วยเตาไฟฟ้า ผลการทดลอง พบว่าเนื้อดินซึ่งมีส่วนประกอบของ ดินขาวลำปาง ร้อยละ 25 โซดาเฟลด์สปาร์ ร้อยละ 25 ควอตซ์ ร้อยละ 25 ดินเหนียวขาวแม่ทาน ร้อยละ 25 และใช้ซิงค์ออกไซด์เป็นสารเติม ร้อยละ 8 มีสมบัติสี หลังเผาเป็นสีขาว และมีการหลอมตัวดีที่สุด ผิวของเนื้อดินเรียบ ไม่มีตำหนิ เหมาะสมที่จะนำมา ประดิษฐ์เครื่องประดับเซรามิก ผลการทดสอบทางกายภาพพบว่า เนื้อดินมีการหดตัวร้อยละ 14.56 ± 0.06 การดูดซึมน้ำร้อยละ 1.33 ± 0.24 และความแข็งแรง 745.22 ± 31.25 กิโลกรัมต่อตาราง

เซนติเมตร ผลการเปรียบเทียบระหว่างการใช้ดินขาวลำปางกับดินขาวนราธิวาสเป็นส่วนประกอบในเนื้อดินสำหรับการประดิษฐ์เครื่องประดับเซรามิกพบว่า เนื้อดินที่ใช้ดินขาวลำปางเป็นส่วนประกอบมีการสุกตัว ความสวยงามและสมบัติทางกายภาพเหมาะสมสำหรับการประดิษฐ์เครื่องประดับเซรามิกมากกว่าเนื้อดินที่ใช้ดินขาวนราธิวาสเป็นส่วนประกอบ (ธิตติมา คุณยศยิ่งและคณะ. (2551). การทดลองส่วนผสมเนื้อดินสำหรับการประดิษฐ์เครื่องประดับเซรามิก. หน้า ก)

5.5 กิตติพร อัมภา งานวิจัยโครงการออกแบบเครื่องประดับเซรามิกส์

ปัจจุบันผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายมากขึ้น ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่ออกมาสู่ตลาดมีรูปแบบที่แตกต่างกันไป แต่การนำเอาเซรามิกส์มาทำเป็นเครื่องประดับถึงแม้ว่าจะไม่ใช่เรื่องใหม่แต่จากการค้นคว้าข้อมูลของศูนย์วิจัยกสิกรไทย ในเรื่องฐานตลาดผู้บริโภคอัญมณีและเครื่องประดับไทยปี 52 พบว่าการออกแบบเครื่องประดับจากเซรามิกส์ยังคงไม่เป็นที่นิยมมากนัก อีกทั้งรูปแบบยังขาดความหลากหลาย ดังนั้นการออกแบบเครื่องประดับโครงการนี้จะมุ่งเน้นเพื่อพัฒนารูปแบบและเปิดตลาดทางเลือกใหม่ให้กับลูกค้ามากขึ้น เพื่อช่วยในการเพิ่มคุณค่าความงามและความน่าสนใจให้กับผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ จนกลายเป็นอีกหนึ่งทางเลือกให้กับตลาดและผู้บริโภค

ดังนั้นจึงจัดทำปฏิญญาพันธกิจโครงการออกแบบเครื่องประดับเซรามิกส์ เพื่อส่งเสริมคุณค่าและมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ โดยผลิตภัณฑ์ให้ความสวยงามและโดดเด่น ใช้รูปทรงที่มีความวิจิตรอ่อนช้อยผสมผสานกับสีสันของดอกกล้วยไม้หวาย รวมไปถึงการนำสไตล์งานแบบ Art Nouveau และ Art Deco มาเป็นแนวทางในการออกแบบ จำนวน 4 รูปแบบ โดยแบ่งตามประเภทของเครื่องประดับ ซึ่งประกอบไปด้วย สร้อย แหวน กำไล และเข็มกลัด ซึ่งในขั้นตอนการผลิตนั้นใช้เนื้อดินพอร์เลน (Porcelain) ที่มีคุณสมบัติความขาวของเนื้อดิน ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์โดยการทำแม่พิมพ์ปูนปลาสเตอร์แล้วหล่อน้ำดิน เเผดิบที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส การตกแต่งผลิตภัณฑ์โดยใช้เคลือบสีสะท้อนที่ให้โทนสีตามธรรมชาติของดอกกล้วยไม้หวาย โดยเลือกใช้สีโทนเย็นและโทนร้อน เพื่อสร้างความเป็นเอกลักษณ์และความงดงาม จากนั้นเผาเคลือบที่อุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียส

โครงการออกแบบเครื่องประดับเซรามิกส์สามารถสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ให้กลายเป็นเครื่องประดับที่มีคุณค่าความงามและความน่าสนใจ อีกทั้งยังก่อให้เกิดประโยชน์ด้านการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ที่แปลกใหม่ให้กับผู้บริโภค จนกลายเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพออกสู่ตลาดต่อไป (กิตติพร อัมภา. (2552). โครงการออกแบบเครื่องประดับเซรามิกส์. หน้า จ)

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ แบบร่างเครื่องประดับรูปแบบต่างๆ ครั้งที่ 1 ที่ได้จากการศึกษาเครื่องประดับมืออยู่ใน คอลเล็กชั่น 4 ฤดูกาล เทรนด์ ปี 2012-2013

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ แบบร่างเครื่องประดับ ที่ได้จากผู้วิจัยในรูปแบบ 2 มิติ และให้ผู้เชี่ยวชาญสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงจากรูปแบบเครื่องประดับ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาผลิตเป็นเครื่องประดับสมัยใหม่ในรูปแบบ 3 มิติ ได้จำนวน 2 ชุด ประกอบไปด้วย สร้อยคอ สร้อยข้อมือหรือกำไลข้อมือ และต่างหู

2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษานี้ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อประกอบการศึกษาวิจัย โดยมีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือดังนี้

2.1 การสัมภาษณ์

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านออกแบบเครื่องประดับ และผู้เชี่ยวชาญทางด้านการทำแม่พิมพ์มีขึ้นรูป ที่มีชื่อเสียงจำนวน 2 ท่าน เพื่อใช้ในการวิจัยเรื่อง การศึกษาเพื่อการออกแบบเครื่องประดับด้วยเทคนิคการป้อนขึ้นรูปโดยใช้วัสดุแผ่นดินกระดาษเซรามิกส์ ในประเด็นตามความมุ่งหมายของการวิจัย แบ่งเป็น 3 ประเด็น ดังนี้

ประเด็นที่ 1 รูปแบบและลวดลายของเครื่องประดับ

ประเด็นที่ 2 การเลือกวัสดุและวัตถุดิบ

ประเด็นที่ 3 ด้านเทคนิคกระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน

2.2 แบบประเมินรูปแบบโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยดำเนินการสร้าง แบบประเมินรูปแบบ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญเลือกสูตรตัวอย่างแบบเจาะจง รูปแบบที่ออกแบบที่ได้จากการวิเคราะห์วัสดุและวัตถุดิบที่ใช้ทำเครื่องประดับในงานวิจัย คือ แผ่นดินกระดาษเซรามิกส์

2.3 แบบสอบถาม

ผู้วิจัยดำเนินการสร้าง แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภค เรื่อง การศึกษาเพื่อการออกแบบเครื่องประดับด้วยเทคนิคการป้อนขึ้นรูปโดยใช้วัสดุแผ่นดินกระดาษเซรามิกส์ โดยแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภคต่อเครื่องประดับที่ทำจากแผ่นดินกระดาษเซรามิกส์ โดยมีเกณฑ์การประเมินแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

5 หมายถึง ระดับความคิดเห็นมากที่สุด

4 หมายถึง ระดับความคิดเห็นมาก

3 หมายถึง ระดับความคิดเห็นปานกลาง

2 หมายถึง ระดับความคิดเห็นน้อย

1 หมายถึง ระดับความคิดเห็นน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 แบบสอบถามปลายเปิด สำหรับผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม และข้อเสนอแนะ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษา ดังนี้

3.1 เก็บข้อมูลภาคเอกสาร จากการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลเอกสาร จากหนังสือ ตำราวิชาการ วารสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2 เก็บข้อมูลภาคสนาม จากการลงพื้นที่สำรวจ การสัมภาษณ์ และการถ่ายภาพนิ่ง การถ่ายภาพเคลื่อนไหว และการแจกแบบสอบถาม

4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคเอกสาร และข้อมูลภาคสนามมาจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอนดังนี้

4.1 นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลภาคเอกสาร มาจัดกระทำข้อมูล

4.2 นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลภาคสนาม มาวิเคราะห์และจัดกระทำระบบข้อมูล

4.3 ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีการออกแบบเครื่องประดับ

4.4 การวิเคราะห์รูปแบบเทรนด์แฟชั่นเครื่องประดับ ปี 2012-2013

- 4.5 การวิเคราะห์วัสดุและวัตถุดิบงานวิจัย
- 4.6 ปฏิบัติการออกแบบเครื่องประดับโดยใช้ทฤษฎีที่ได้จากการศึกษา จากการวิเคราะห์รูปแบบเทรนด์แฟชั่นเครื่องประดับ ปี 2012-2013 และจากการวิเคราะห์วัสดุและวัตถุดิบ
- 4.7 นำแบบให้ผู้เชี่ยวชาญวิเคราะห์และเลือกรูปแบบ
- 4.8 การเขียนแบบเสมือนจริง
- 4.9 นำไปผลิตเป็นชิ้นงานเครื่องประดับ
- 4.10 สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภคต่อรูปแบบเครื่องประดับ
- 4.11 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ



บทที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบเครื่องประดับ ที่ทำจากแผ่นดินกระดาษเซรามิก ตามความมุ่งหมายที่วางไว้ข้างต้น

1. วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องประดับรูปแบบเทรนด์แฟชั่นเครื่องประดับ ปี 2012-2013 จากการเก็บรวบรวมภาคสนาม โดยการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview) จากผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบเครื่องประดับ (Designer) ซึ่งมีประสบการณ์เป็นเวลากว่า 10-30 ปี จำนวน 4 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญทางด้านการทำแม่พิมพ์ปั๊ม ซึ่งมีประสบการณ์ในการทำแม่พิมพ์เป็นเวลากว่า 20 ปี โดยวิเคราะห์ข้อมูลตามความมุ่งหมายของการวิจัย แล้วนำเสนอข้อมูลเชิงบรรยาย และทำการวิเคราะห์รูปแบบต่างๆ โดยแบ่งออกเป็นประเภทของเครื่องประดับที่มีจำนวนในการวิเคราะห์แบบรวมทั้งหมด 10 ชุด ในเชิงลึก 3ประเด็นดังนี้

1.1 ด้านรูปแบบและลวดลาย

1.2 ด้านการเลือกใช้วัสดุและวัตถุดิบ

1.3 ด้านเทคนิคการสร้างสรรค์ผลงาน

2. วิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำเครื่องประดับในงานวิจัย คือ แผ่นดินกระดาษเซรามิก

3. ออกแบบเครื่องประดับที่ได้จากกระบวนการวิเคราะห์รูปแบบ กระบวนการวิเคราะห์ด้านวัสดุ และศึกษาแนวคิดทฤษฎีการออกแบบ

4. ผู้เชี่ยวชาญสุ่มเลือกตัวอย่างรูปแบบเครื่องประดับจากกระบวนการออกแบบ

5. การผลิตชิ้นงานเครื่องประดับ

6. ประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภค

1. วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องประดับจากการเก็บรวบรวมภาคสนาม โดยการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview)

ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์นักออกแบบเครื่องประดับที่มีชื่อเสียงของประเทศไทย ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์จาก อาจารย์ฉลอง อาชวากร ผู้ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้าน การออกแบบเครื่องประดับมากกว่า 30 ปี ซึ่งได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องประดับสมัยใหม่ และผู้ช่วยศาสตราจารย์รัชชัย ฉายศิริ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการทำแม่พิมพ์ปั๊ม ซึ่งได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบเครื่องประดับที่จะขึ้นรูปด้วยการปั๊มในประเด็นตามจุดมุ่งหมายของการวิจัยสรุปได้ดังนี้

ด้านรูปแบบและลวดลาย

อาจารย์ฉลอง อาชวากร ได้กล่าวไว้ว่า เครื่องประดับสมัยใหม่สามารถออกแบบได้หลายประเภท โดยอาศัยการจัดองค์ประกอบที่ลงตัว จะต้องคำนึงถึงวัตถุดิบและความเป็นไปได้ใน

ขั้นตอนการผลิต จากนั้นจะใช้ศิลปะเข้ามาช่วยในการออกแบบ หรือเริ่มต้นด้วยความคิด จากนั้นก็เรื่องของรูปทรงต่างๆ และขั้นตอนสุดท้าย ก็จะเป็นการจัดวางอัญมณี ว่ามันควรจะออกมาในรูปแบบไหนที่จะทำให้งานนั้นดูลงตัวมากที่สุด งานออกแบบแต่ละชิ้นต้องมีจุดเด่นอยู่ในตัวของมันเอง แล้วใช้การเก็ทซ์แบบให้ได้รูปทรงและสัดส่วนที่สวยงาม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชงชัย ฉายศิริ ได้กล่าวไว้ว่า การออกแบบเครื่องประดับควรออกมาเป็นแบบเรียบ ๆ ไม่ซับซ้อนจนเกินไปมีความเป็นไปได้มากในขั้นตอนการผลิต สามารถนำไปผลิตเป็นเครื่องประดับได้จริงและสามารถขายได้ด้วย ซึ่งในการขึ้นรูปเครื่องประดับจากเซรามิกจะต้องออกแบบเครื่องประดับโดยคำนึงถึงการขึ้นรูปด้วยการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์แบบง่าย ประหยัดเนื้อวัสดุ ตำแหน่งที่มีการขึ้นรูปให้พิจารณาถึงความหนาของชิ้นงานจะต้องมีความหนาให้เพียงพอเพื่อหลีกเลี่ยงการร้าว หรือให้คงทนต่อแรงกระแทกได้พอสมควร

ด้านลวดลายของเครื่องประดับไม่ควรมีลวดลายที่มาก และไม่ควรถับซ้อนจนเกินไปจะทำให้เครื่องประดับดูไม่สวยงาม เพราะความสวยงามของเครื่องประดับสมัยใหม่ส่วนใหญ่จะอาศัยความสวยจากรูปทรงของตัวเรือน และความสวยจากสีสนของอัญมณีที่จะนำมาประดับลงบนตัวเรือนมากกว่าลวดลาย

วัสดุและวัตถุดิบที่ใช้

จากการสัมภาษณ์การเลือกใช้วัสดุหรือวัตถุดิบในการทำเครื่องประดับสมัยใหม่นั้นส่วนใหญ่จะใช้วัสดุที่มีค่าประเภท เนื้อเงินบริสุทธิ์ ในการทำเครื่องประดับ โลหะเงินที่ใช้จะต้องมีความบริสุทธิ์ของเนื้อเงินไม่น้อยกว่า 92.5% มีโลหะอื่นผสมอยู่ได้แต่ต้องไม่เกิน 7.5% ส่วนเนื้อเงินบริสุทธิ์ 100% จะใช้ทำเครื่องประดับไม่ได้เพราะเนื้อเงินบริสุทธิ์ 100% จะมีความอ่อนตัวสูงมากไม่สามารถขึ้นรูปทรงเป็นเครื่องประดับได้อาจจะทำให้รูปทรงของเครื่องประดับบุบ เบี้ยวได้ง่าย และถ้าเนื้อเงินมีความบริสุทธิ์ต่ำกว่า 92.5% มีโลหะอื่นผสมอยู่มากก็ทำให้การขึ้นรูปเครื่องประดับทำได้ยากมาก เพราะเนื้อจะแข็งทำให้ยากต่อการรีดและขึ้นรูปชิ้นงาน ส่วนอัญมณีที่จะนำมาประดับส่วนมากจะเป็นอัญมณีสังเคราะห์มากกว่าใช้อัญมณีแท้ เพราะอัญมณีสังเคราะห์มีราคาถูกกว่าอัญมณีแท้ จึงทำให้ต้นทุนในการผลิตเครื่องประดับที่ใช้อัญมณีสังเคราะห์ถูกกว่า อัญมณีสังเคราะห์มีสีให้เลือกมากกว่าสามารถทำสีให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคได้ และในการเจียรระไนก็สามารถเจียรได้เหมือนกับอัญมณีแท้ มีประกายแวววาวที่สวยงามไม่แพ้อัญมณีแท้ที่มีราคาแพง ในการหาซื้อก็สามารถหาซื้อได้ง่ายมีขายมากตามตลาดค้าอัญมณี เช่น วัดเกาะ หรือตามห้างสรรพสินค้าทั่วไป และในงานแฟร์ที่มีการโชว์เครื่องประดับและอุปกรณ์เกี่ยวกับเครื่องประดับต่างๆ

ด้านเทคนิคกระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน

การทำงานเครื่องประดับสมัยใหม่ยังคงใช้วิธีการทำแบบเดิม คือใช้วิธีการทำโดยการขึ้นรูปด้วยมือ ซึ่งกระบวนการทั้งหลายนี้จำเป็นต้องอาศัยฝีมือของช่างที่มีความชำนาญแทบทั้งสิ้น แต่ในปัจจุบันมีการสอดแทรกกระบวนการทำอื่นๆ เข้ามาผสมผสานอยู่บ้าง เช่น การใช้เครื่องจักรกลเข้ามาขึ้นรูปตัวเรือนเครื่องประดับ การตกแต่งผิวชิ้นงาน การขัดเงาชิ้นงาน เป็นต้น ทั้งนี้ก็ยังคงเป็นการทำด้วยมือเป็นหลักอยู่

2. การวิเคราะห์วัสดุ, วัตถุดิบ

2.1 การวิเคราะห์วัสดุดินที่ใช้ในการวิจัย

จากการเก็บข้อมูลภาคสนาม ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์วัสดุและวัตถุดิบ คือ วัสดุแผ่นดิน กระดาษเซรามิก เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการออกแบบเครื่องประดับ ดังนี้

2.1.1 ดินขาวและดินขาวล้าง (Kaolinite, Chian Clay, Washed Clay)

เป็นดินที่ประกอบด้วยแร่เคโอลิไนต์เป็นส่วนใหญ่ มีสีขาว สีเทาอ่อน ความเหนียวน้อย การหดตัวและความแข็งแรงหลังการอบแห้งต่ำ ความทนไฟสูง และมีสีขาวหลังการเผา ดินกาอลินมักใช้เป็นส่วนผสมของเนื้อดิน เพิ่มความขาวและความแข็งแรงของผลิตภัณฑ์ คุณสมบัติเพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้แก่เนื้อผลิตภัณฑ์ ช่วยให้สีของเนื้อผลิตภัณฑ์มีสีขาวขึ้น แต่ถ้าผสมในอัตราส่วนที่สูงมากเกินไป อาจทำให้การสุกของเนื้อผลิตภัณฑ์เกิดที่อุณหภูมิสูง และความเหนียวเนื้อดินลดลง สาเหตุที่ไม่นิยมใช้แต่ดินกาอลิน เพียงอย่างเดียวมาทำผลิตภัณฑ์นั้น เพราะดินกาอลินไม่มีความเหนียว และต้องใช้อุณหภูมิการเผาสูง เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรงและความหนาแน่น

2.1.2 ดินเหนียวหรือดินดำ (Ball Clay)

เป็นดินที่ประกอบด้วยแร่เคโอลิไนต์ อนุภาคมีขนาดเล็ก เหนียว การหดตัวสูง ดินบางแหล่งอาจมีการหดตัวสูงถึง 20% หลังการเผามากให้สีขาวหรือเหลืองอ่อน ดินบอลเคลย์ไม่สามารถนำมาใช้ขึ้นรูปได้โดยลำพัง เพราะมีการหดตัวสูง ต้องมีการผสมดินชนิดอื่น ที่มีความเหนียวน้อยกว่า การเติมดินเหนียวหรือดินดำลงในส่วนผสมของเนื้อดิน เพื่อเพิ่มความเหนียวให้มากขึ้น แต่มีข้อเสียคือถ้าใช้ดินเหนียวหรือดินดำมากเกินไป จะทำให้ความขาวของเนื้อผลิตภัณฑ์ลดลง

2.1.3 แผ่นดินกระดาษเซรามิก

แผ่นดินกระดาษเซรามิก มีเอกลักษณ์ที่แตกต่างไปจากเซรามิกทั่วไป คือเป็นวัสดุที่เป็นแผ่นบาง มีความยืดหยุ่น ม้วนพับได้ จะตัดหรือเจาะรูตามแบบที่ต้องการได้ เป็นแผ่นดินที่มีสีสันทันในตัวเอง ไม่ต้องทาสีหลังการเผาชิ้นงานแล้วเช่นเดียวกับที่นิยมทำในผลิตภัณฑ์เซรามิกชนิดอื่นๆ มีความหนาน้อยกว่า หรือมากกว่ากระดาษทั่วๆ ไปได้

แผ่นดินกระดาษเซรามิกจึงเป็นนวัตกรรมใหม่ ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อให้สามารถทำผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้ ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเซรามิกนำไปประดิษฐ์เป็นชิ้นงานที่มีความบาง รูปทรงซับซ้อนและสามารถม้วน งอ พับได้ตามความต้องการ เช่น การพับเป็นสัตว์ชนิดต่างๆ สามารถสร้างลวดลายละเอียดโดยการเจาะหรือกดแบบ และรูปทรงที่บางมีความโปร่งแสงได้ เมื่อผ่านการเผาแล้ว ก็จะได้ชิ้นงานที่แข็งแรงเช่นเดียวกับเซรามิก และจะยังคงรูปแบบเหมือนกับก่อนนำชิ้นงานไปเผา

ผลิตภัณฑ์จากแผ่นดินกระดาษเซรามิกจะช่วยให้สามารถขยายขอบเขตของรูปแบบในการ ประดิษฐ์สร้างสรรค์ชิ้นงานที่ทำจากเซรามิก ซึ่งจะเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ โดยแผ่นดินกระดาษเซรามิกที่ผลิตได้จะมีความหนาน้อยกว่า 1 มิลลิเมตร และความหนาที่เหมาะสมจะอยู่ในช่วงเดียวกับกระดาษ A4 ที่ใช้กันทั่วไปหรืออาจจะทำให้มีความหนามากหรือ

น้อยกว่านั้นก็ได้อีก พร้อมทั้งยังสามารถผสมสีต่างๆ ลงไปในดินผสมเสร็จเพื่อให้ได้สีตามที่ต้องการ ทำให้แผ่นดินกระตาศเซรามิกเอง เป็นตัวให้สีสันกับชิ้นงานและมีความมันวาว หลังการเผา ซึ่งจะมีความสวยงามมากกว่า การใช้วิธีการตกแต่งด้วยสีเซรามิก และเคลือบหลังการเผา ชิ้นงานแล้ว เช่นเดียวกับที่นิยมทำในผลิตภัณฑ์เซรามิกชนิดอื่น ทำให้ชิ้นงานที่ผลิตจากแผ่นดินกระตาศเซรามิก มีความสวยงามและมีความเป็นเอกลักษณ์ที่ไม่เหมือนใคร

2.2 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามครั้งที่ 1

ผู้วิจัยได้ทำการทำแบบสอบถามผู้บริโภค เรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเลือกซื้อเครื่องประดับ โดยทำการสอบถามผู้บริโภคสุภาพสตรีจำนวน 100 คน และได้ทำการสรุปข้อมูลตามประเด็นวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ออกมาเป็นตารางดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตาราง 3 ข้อมูลลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูล	จำนวน	ร้อยละ
1. อายุ		
20 – 29 ปี	15	15.0
30 – 39 ปี	56	56.0
40 ปีขึ้นไป	29	29.0
รวม	100	100.0
2. อาชีพ		
อาชีพนิสิต/นักศึกษา	5	5.0
ข้าราชการ	27	27.0
พนักงานบริษัทเอกชน	68	68.0
อื่นๆ	-	-
รวม	100	100.0
3. ระดับการศึกษา		
ปริญญาตรี	72	72.0
ปริญญาโท	7	7.0
อื่นๆ	21	21.0
รวม	100	100.0

ตอนที่ 2 แบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับรสนิยมส่วนตัว

ตาราง 4 แบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับรสนิยมส่วนตัว

ข้อมูล	จำนวน	ร้อยละ
1. ท่านสวมใส่เครื่องประดับเป็นประจำหรือไม่ (เครื่องประดับเช่น แหวน สร้อย ต่างหู กำไล ฯลฯ)*		
ใช่	97	97.0
ไม่ใช่ (ข้ามไปข้อ 6)	3	3.0
2. ประเภทเครื่องประดับที่ท่านสวมใส่เป็นประจำ		
เครื่องประดับแท้(ทำจากวัสดุมีคุณค่า ทองคำ เพชร พลอยเนื้อแข็ง)	17	17.0
เครื่องประดับแฟชั่น(ทำจากวัสดุเช่น เงิน ทองเหลือง อลูมิเนียม สแตนเลส พลาสติก คริสตอล พลอยเทียม)	76	76.0
อื่นๆ:	7	7.0
3. โดยเฉลี่ย ใน 1 สัปดาห์ ท่านสวมใส่เครื่องประดับบ่อยเท่าใด (ไม่รวม นาฬิกา)*		
ทุกวัน	79	79.0
4-6 วันต่อสัปดาห์	18	18.0
1-3 วันต่อสัปดาห์	-	-
ไม่ใส่	3	3.0
4. โดยเฉลี่ย ท่านซื้อเครื่องประดับบ่อยเท่าใด		
รายสัปดาห์	12	12.0
รายเดือน	85	85.0
รายปี	-	-
ไม่ซื้อ, ไม่ใส่	3	3.0
อื่นๆ:	-	-
5. ท่านซื้อเครื่องประดับราคาใดบ่อยที่สุด (ราคาต่อชิ้นโดยเฉลี่ย)*		
ต่ำกว่า 100 บาทต่อชิ้น	21	21.0
101 - 500 บาทต่อชิ้น	72	72.0
501 - 1,000 บาทต่อชิ้น	7	7.0
1001 - 5,000 บาทต่อชิ้น	-	-
5001 - 10,000 บาทต่อชิ้น	-	-

ตาราง 4 แบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับรสนิยมส่วนตัว (ต่อ)

ข้อมูล	จำนวน	ร้อยละ
6. ท่านซื้อเครื่องประดับโดยเฉลี่ยกี่ชิ้น ในการซื้อแต่ละครั้ง *		
1 ชิ้น	25	25.0
2 - 3 ชิ้น	67	67.0
4 - 5 ชิ้น	8	8.0
7. ท่านซื้อเครื่องประดับสำหรับใครและเพื่อวัตถุประสงค์ใด "มากที่สุด"*		
สำหรับใส่เองในชีวิตประจำวัน ไปทำงาน ไปเรียน	64	64.0
สำหรับใส่เองเมื่อไปเที่ยว ซอปปิ้ง ปาร์ตี้ พบปะสังสรรค์ ที่เที่ยงกลางคืน งานไม่เป็นทางการ	25	25.0
สำหรับใส่เองเมื่อไปงานที่เป็นทางการ เช่น งานแต่งงาน กินเลี้ยงกับ ผู้ใหญ่	7	7.0
ของขวัญสำหรับผู้อื่นในโอกาสพิเศษ เช่น แสดงความยินดี วันเกิด วัน ครบรอบ วาเลนไทน์	4	4.0
อื่นๆ:	-	-
8. ปัจจัยใดที่มีอิทธิพลต่อท่านในการตัดสินใจซื้อเครื่องประดับ (ตอบได้มากกว่า หนึ่งข้อ)		
ตัวท่านเอง	63	63.0
เพื่อน	37	37.0
ครอบครัว	-	-
นิตยสารแฟชั่น	-	-
เห็นในโทรทัศน์	-	-
เห็นคนอื่นสวมใส่	-	-
อื่นๆ:	-	-

ตอนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลในพฤติกรรมการซื้อ และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อเครื่องประดับ

ตาราง 5 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลในพฤติกรรมการซื้อ และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อเครื่องประดับ โดยในการคำนวณคะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีระดับความเหมาะสม และการแปลความหมายของคะแนนแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง ระดับความคิดเห็นมากที่สุด
- 4 หมายถึง ระดับความคิดเห็นมาก
- 3 หมายถึง ระดับความคิดเห็นปานกลาง
- 2 หมายถึง ระดับความคิดเห็นน้อย
- 1 หมายถึง ระดับความคิดเห็นน้อยที่สุด

การแปลความหมาย ค่าเฉลี่ย น้ำหนักคะแนนออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง เหมาะสมมาก
- ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
- ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง เหมาะสมน้อย
- ค่าเฉลี่ย 1.10-1.49 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

พฤติกรรมการซื้อ และปัจจัยที่มีอิทธิพล	ผู้บริโภครวม 100 คน		ระดับความเหมาะสม
	N=100		
	\bar{X}	S.D.	
1. สิ่งที่ทำนาคำนี้ถึงในการเลือกซื้อเครื่องประดับ			
แบบ (ดีไซน์) ของเครื่องประดับ	4.53	0.67	มากที่สุด
สีสีนของเครื่องประดับ	4.46	0.70	มาก
ขนาดของเครื่องประดับ	4.24	0.76	มาก
ความสะดวก,สบายในการสวมใส่	4.42	0.67	มาก
วัสดุที่ใช้ทำ (ทั้งหมด)	4.34	0.67	มาก
การจัดวางอัญมณีโดยรวม	3.10	1.32	มาก
ความสวยของเครื่องประดับ	4.47	0.48	มาก
คุณภาพโดยรวมของเครื่องประดับ	4.67	0.53	มากที่สุด
ราคา	3.55	0.83	มาก

ตาราง 5 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลในพฤติกรรมกรรการซื้อ และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อเครื่องประดับ(ต่อ)

พฤติกรรมกรรการซื้อ และปัจจัยที่มีอิทธิพล	ผู้บริโภคร 100 คน		
	N=100		ระดับความเหมาะสม
	\bar{X}	S.D.	
2. ท่านนิยมซื้อเครื่องประดับสีใด			
สีมุก (สีเปลือกหอยมุก)	4.73	0.62	มากที่สุด
สีขาว-ดำ (สีดำนิล-สีเพชร, พลอยขาว)	4.60	0.74	มากที่สุด
สีขาว (สีเพชร, พลอยขาว)	4.54	0.72	มากที่สุด
สีแฟนซี (ตั้งแต่ 2 สีขึ้นไป)	3.52	0.77	มาก
สีเขียว (สีมรกต, เขียวส่อง, พลอยเขียว)	3.67	1.17	มาก
สีดำ (สีดำนิล)	3.71	0.69	มาก
3. ท่านซื้อเครื่องประดับขนาดใดมากที่สุด			
เครื่องประดับขนาดใหญ่มาก	3.52	0.77	มาก
เครื่องประดับขนาดใหญ่	3.54	0.92	มาก
เครื่องประดับขนาดกลาง	4.44	0.78	มาก
เครื่องประดับขนาดเล็ก	3.65	1.02	มาก
4. ท่านนิยมรูปแบบเครื่องประดับประเภทใด			
ธรรมชาติ	4.03	0.78	มาก
เรขาคณิต	4.42	0.64	มาก
อิสระ (free form)	3.10	1.07	ปานกลาง

ตอนที่ 4 คำถามปลายเปิดเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ
 ตาราง 6 คำถามปลายเปิดเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ

1. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรกับรูปแบบเครื่องประดับ
 - มีรูปแบบธรรมดา รูปแบบซ้ำๆ
 - วัสดุที่ใช้ทำเป็นวัสดุเดิมที่มีราคาแพง (เงิน, ทอง, ทองคำขาว เป็นต้น)
 - รูปแบบไม่ทันสมัย
2. ท่านคิดว่าควรมีวัสดุอื่นมาใช้ทำเครื่องประดับทดแทนวัสดุเดิมหรือไม่ เพราะเหตุใด
 - ควรนำวัสดุอื่นมาใช้ผสมผสานหรือทดแทนวัสดุที่ใช้ทำเครื่องประดับในปัจจุบัน เพราะวัสดุที่ใช้ทำเครื่องประดับในปัจจุบันมีราคาแพงจึงทำให้เครื่องประดับมีราคาแพงตามไปด้วยวัสดุที่ควร

ตาราง 6 คำถามปลายเปิดเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ(ต่อ)

นำมาผสมผสานหรือทดแทน เช่น ไม้ ดิน เมล็ดพืช เป็นต้น ผู้บริโภคในปัจจุบันต้องการประหยัดเงินค่าใช้จ่าย แต่มีความต้องการซื้อเครื่องประดับมาใช้เพื่อเพิ่มความสวยงามและลดข้อบกพร่องของตัวเอง

3. ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ

- ควรนำวัสดุอื่นมาใช้ทดแทนวัสดุที่ใช้ทำเครื่องประดับในปัจจุบัน เช่น ไม้ ดิน เมล็ดพืชต่างๆ
- ควรมีรูปแบบที่ทันสมัยน่าสนใจกว่ารูปแบบเดิม

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามสำหรับผู้บริโภคครั้งที่ 1 พบว่า มีผู้บริโภคจำนวน 98 คนจากทั้งหมด 100 คน มีเครื่องประดับ โดยมีเหตุผลในการเลือกซื้อเครื่องประดับ คือ แบบ (ดีไซน์) ของเครื่องประดับ คุณภาพโดยรวมของเครื่องประดับ ความสวยของเครื่องประดับ สีสนของเครื่องประดับ ความสะดวก,สบายในการสวมใส่ วัสดุที่ใช้ทำ (ทั้งหมด) ขนาดของเครื่องประดับ ราคาการจัดวางอัญมณีโดยรวม ตามลำดับ ในด้านสีของเครื่องประดับ ผู้บริโภคนิยมมากที่สุดคือ สีมุก (สีเปลือกหอยมุก) สีขาว-ดำ (สีดำนิล-สีเพชร, พลอยขาว) สีขาว (สีเพชร, พลอยขาว) รองลงมาคือสีดำ นิยมสีเขียวและสีแฟนซี ตามลำดับ ซึ่งมีความสอดคล้องกับข้อมูลสีที่ได้มาจากแนวโน้มเครื่องประดับปี 2012 ด้านขนาดของเครื่องประดับที่นิยมเลือกใช้ คือ ขนาดกลาง ขนาดเล็ก ขนาดใหญ่ และขนาดใหญ่มาก ตามลำดับ ในด้านรูปแบบของเครื่องประดับพบว่า ผู้บริโภคนิยมรูปแบบที่เป็นธรรมชาติมากที่สุด รองลงมาคือรูปแบบเรขาคณิต และรูปแบบอิสระ (free form) ตามลำดับ ซึ่งมีความคิดเห็นตรงกับผู้เชี่ยวชาญและทฤษฎีแนวคิดในการออกแบบของวรรณรัตน์ อินอ่า

ในด้านวัสดุที่จะนำมาผสมผสานหรือทดแทนในการออกแบบเครื่องประดับนั้น กลุ่มเป้าหมายได้มีการแสดงความคิดเห็นไว้ คือ ไม้ ดิน เมล็ดพืชต่างๆ เพื่อเป็นการลดต้นทุนในการผลิต และเป็นการลดราคาของเครื่องประดับลงในการนำมาขายให้กับผู้บริโภคเป็นต้น

3. การออกแบบเครื่องประดับที่ได้จากศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูลจำนวน

การออกแบบเครื่องประดับสมัยใหม่ที่ทำจากแผ่นดินกระดาษเซรามิก เป็นการนำเอาข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลภาคเอกสาร และภาคสนาม ตามความมุ่งหมายของงานวิจัยมาออกแบบเป็นเครื่องประดับ และนำเอาแนวคิดทฤษฎีการออกแบบที่ได้จากการศึกษาแนวคิดของ วรรณรัตน์ อินอ่า, วัณณะ จุฑะวิภาต, รุช นิโวล่า ที่มีแนวความคิดเป็นไปในทิศทางเดียวกัน พอสรุปได้ว่า การออกแบบเครื่องประดับที่ดี เพื่อตอบสนองความต้องการในปัจจุบันนั้นจะต้องเน้นที่รูปทรง โดยรูปทรงนั้นจะต้องมีความสวยงาม มีความร่วมสมัย สามารถดัดแปลงไปใช้ในกรณีอื่นๆ ได้ตามความเหมาะสม ดังนั้นผู้วิจัยและออกแบบจึงนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ประกอบกับแนวคิดทฤษฎีที่ได้ศึกษามาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ โดยการออกแบบภาพร่างเพื่อใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างให้ผู้เชี่ยวชาญ และผู้บริโภคสุ่มเลือกรูปแบบเครื่องประดับที่ออกแบบก่อนนำไปผลิตเป็นเครื่องประดับจริง

3.1 รูปแบบเครื่องประดับ (Sketch Design) ที่ได้จากกระบวนการวิเคราะห์ การทดลอง และการอิงแนวคิดและทฤษฎีในการออกแบบ

ในการศึกษา และพัฒนารูปแบบเครื่องประดับในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สรุปผลในด้านวัสดุที่จะนำมาใช้ทำเครื่องประดับ จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และจากการศึกษารูปแบบและลวดลายเครื่องประดับที่มีผู้นิยมมากที่สุดคือรูปทรงธรรมชาติ เป็นลวดลายที่ได้รับความนิยมจนถึงปัจจุบัน

การออกแบบเครื่องประดับเซรามิก โดยการนำเอารูปทรงและลวดลายของธรรมชาติ มาสร้างเป็นจุดเด่นที่แปลกตา สร้างความสวยงามให้กับเครื่องประดับเซรามิก โดยเริ่มจากการนำแนวความคิดในการออกแบบมาร่างเป็นลายเส้นเพื่อให้เห็นรูปร่าง รูปทรง แบบร่างอย่างคร่าวๆ แล้วจึงร่างแบบตั้งแต่รูปเสมือนจริงของชิ้นงาน โดยพยายามสร้างรูปทรงให้เหมาะสมกับการใช้งานและสร้างลวดลายให้มีความสวยงาม พร้อมทั้งค้นหาความลงตัวของรูปทรงและลวดลาย ให้เกิดความพอดีระหว่างรูปทรงและลวดลาย

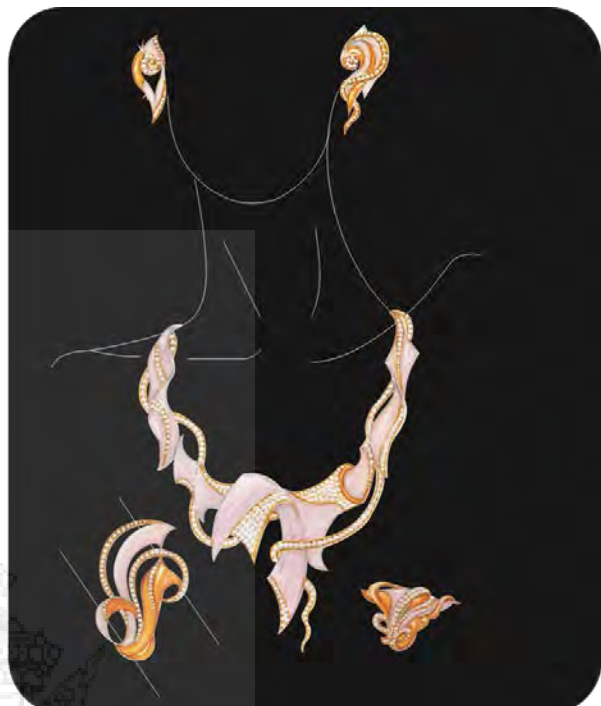
3.1 รูปแบบเครื่องประดับ (Sketch Design) ที่ได้จากกระบวนการวิเคราะห์และการอิงแนวคิดและทฤษฎีในการออกแบบ

เครื่องประดับ แบบที่ 1

เครื่องประดับ แบบที่ 2



เครื่องประดับ แบบที่ 3



เครื่องประดับ แบบที่ 4



เครื่องประดับ แบบที่ 5

4. การวิเคราะห์ข้อมูลและรูปแบบที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภค ครั้งที่ 2 เพื่อให้ได้แบบร่างเครื่องประดับที่มีค่าพึงพอใจสูงสุดจำนวน 5 แบบ

ผู้วิจัยได้ทำการทำแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภคครั้งที่ 2 ที่มีต่อแบบร่างเครื่องประดับที่ผ่านการศึกษา และพัฒนาตามประเด็นวัตถุประสงค์ของงานวิจัยจำนวน 10 แบบ จากผู้บริโภคจำนวน 100 คน โดยแบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตาราง 7 ข้อมูลลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูล	จำนวน	ร้อยละ
1. อายุ		
20 – 29 ปี	15	15.0
30 – 39 ปี	56	56.0
40 ปีขึ้นไป	29	29.0
รวม	100	100.0
2. อาชีพ		
อาชีพนิสิต/นักศึกษา	5	5.0
ข้าราชการ	27	27.0
พนักงานบริษัทเอกชน	68	68.0
อื่นๆ	-	-
รวม	100	100.0
3. ระดับการศึกษา		
ปริญญาตรี	72	72.0
ปริญญาโท	7	7.0
อื่นๆ	21	21.0
รวม	100	100.0

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจที่มีต่อแบบร่างเครื่องประดับที่ผ่านการศึกษา และพัฒนาตามประเด็นวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

ตาราง 8 ความพึงพอใจที่มีต่อแบบร่างเครื่องประดับที่ผ่านการศึกษา และพัฒนาตามประเด็นวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

ข้อมูล	จำนวน	ร้อยละ
แบบที่ 1	29	29.0
แบบที่ 2	25	25.0
แบบที่ 3	14	14.0
แบบที่ 4	2	2.0
แบบที่ 5	8	8.0
แบบที่ 6	13	13.0
แบบที่ 7	3	3.0
แบบที่ 8	2	2.0
แบบที่ 9	3	3.0
แบบที่ 10	1	1.0
รวม	100	100.0

ตอนที่ 3 คำถามปลายเปิดเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ
 ตาราง 9 คำถามปลายเปิดเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะ
<ul style="list-style-type: none"> - อยากให้มีเครื่องประดับอื่นๆ ด้วย เช่น สร้อยคอ ต่างหู แหวน - น่าจะมีวัสดุที่ใช้ทำเครื่องประดับ (แผ่นดินกระดาษเซรามิก) มาให้ดูและสัมผัสด้วย - ควรมีการระบายสีเสมือนจริงให้ดูเพื่อการตัดสินใจในการเลือกรูปแบบ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามผู้บริโภครั้งที่ 2 เรื่อง ความพึงพอใจที่มีต่อแบบร่างเครื่องประดับที่ผ่านการศึกษา และพัฒนาตามประเด็นวัตถุประสงค์ของงานวิจัย โดยสรุปได้ว่า ผู้บริโภคมีความพึงพอใจเครื่องประดับ แบบที่ 1 แบบที่ 2 แบบที่ 3 มากที่สุด ซึ่งจากผลที่ได้นี้ผู้วิจัยได้ทำการนำแบบร่างทั้ง 5 แบบมาเขียนแบบเสมือนจริง ระบายสีให้มีความสวยงามชัดเจนมากขึ้น จากนั้นจึงทำการส่งให้ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะและเลือกแบบเพื่อทำชิ้นงานจริงเป็นต้นแบบต่อไป

5. การเลือกตัวอย่างโดยผู้เชี่ยวชาญ และผู้บริโภครที่มีต่อรูปแบบและลวดลายเครื่องประดับ

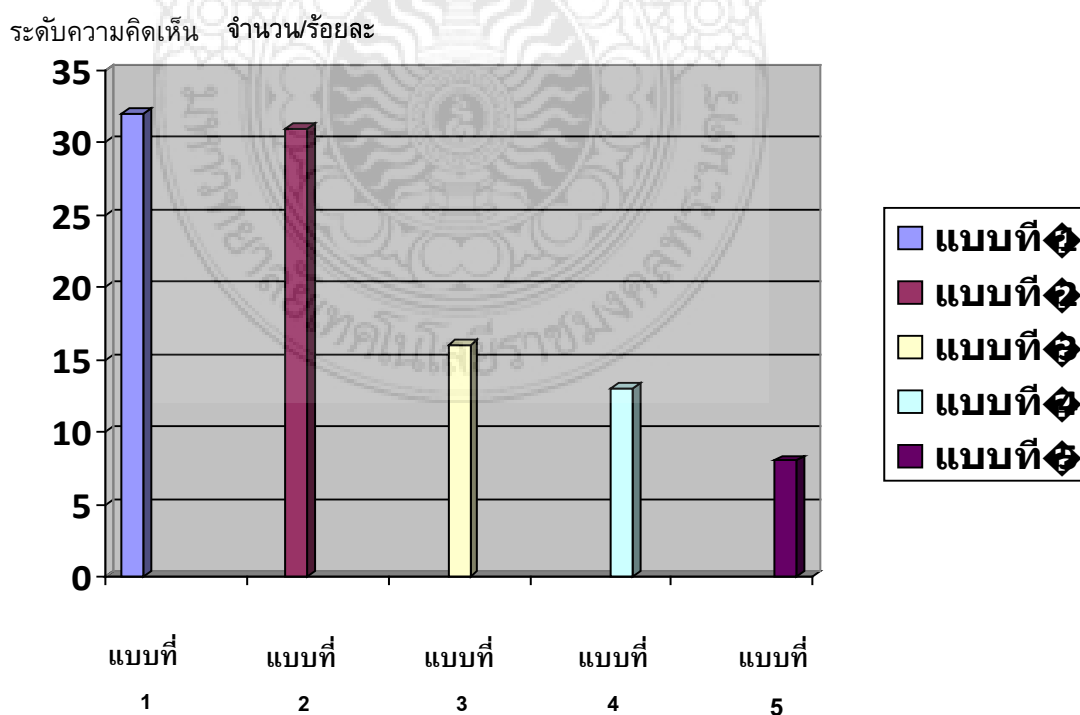
ในการสุ่มเลือกตัวอย่างโดยผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อการออกแบบเครื่องประดับที่ทำจากแผ่นดินกระตาศเซรามิกในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำแบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 2 คน และผู้บริโภครจำนวน 100 คนเพื่อสุ่มเลือกตัวอย่าง 1 แบบตัวอย่าง จากแบบร่างจำนวน 5 แบบข้างต้น โดยแบบประเมิน ดังนี้

แบบประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบและลวดลายของเครื่องประดับ

ตาราง 10 แสดงจำนวนและร้อยละประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบและลวดลายของเครื่องประดับของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบและลวดลายของเครื่องประดับของผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวน	ร้อยละ
แบบที่ 1	32	32.0
แบบที่ 2	31	31.0
แบบที่ 3	16	16.0
แบบที่ 4	13	13.0
แบบที่ 5	8	8.0
รวม	100	100.0

กราฟแสดงจำนวนและร้อยละผลการประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบและลวดลายของเครื่องประดับ



ภาพประกอบ 28 กราฟประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบและลวดลายของเครื่องประดับ

การประเมินรูปแบบและลวดลายของเครื่องประดับ โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญเลือกแบบเครื่องประดับจากรูปทรงธรรมชาติ อยู่ในระดับมาก ถึงมากที่สุด และในการวิจัยครั้งนี้มีผลการประเมิน พบว่า การออกแบบที่ใช้รูปทรงธรรมชาติ ในการออกแบบมีค่าประเมินสูงมากที่สุดคือ แบบที่ 1 และมีค่าประเมินรองลงมาคือ แบบที่ 2 ซึ่งเป็นเครื่องประดับที่มีรูปแบบร่วมสมัย สวยงาม และเหมาะสมสามารถนำไปผลิตเป็นต้นแบบเครื่องประดับจริงด้วยแผ่นดินกระดาษเซรามิก โดยใช้เทคนิควิธีการป้อนขึ้นรูป

ซึ่งผลการประเมินพบว่าการเลือกแบบเครื่องประดับจากรูปทรงต่างๆ พบว่า ผู้บริโภคและผู้เชี่ยวชาญที่ตอบแบบสอบถาม และแบบสัมภาษณ์ ส่วนใหญ่มีอายุ 20 – 40 การศึกษาระดับปริญญาตรี พนักงานบริษัทเอกชน และผู้เชี่ยวชาญเลือกแบบเครื่องประดับจากรูปทรงธรรมชาติ อยู่ในระดับมาก ถึงมากที่สุด ซึ่งเป็นเครื่องประดับที่มีรูปแบบร่วมสมัยมีการประดับอัญมณีที่สวยงาม และเหมาะสมสามารถนำไปผลิตเป็นต้นแบบเครื่องประดับจริงด้วยแผ่นดินกระดาษเซรามิก โดยใช้เทคนิควิธีการป้อนขึ้นรูป จากนั้นผู้วิจัยได้นำแบบร่างที่ได้จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ และผู้บริโภคมาเขียนแบบเป็น ภาพสามมิติเสมือนจริง เพื่อให้เห็นความเด่นชัดของงานมากขึ้นก่อนนำไปสู่กระบวนการผลิตจริง

6. การผลิตชิ้นงานเครื่องประดับ

ในการผลิตเครื่องประดับครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำรูปแบบที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างจากผู้เชี่ยวชาญ และผู้บริโภคมาผลิตเป็นต้นแบบเครื่องประดับที่สามารถสวมใส่ได้จริง โดยมีขั้นตอนในการผลิตดังนี้

6.1 นำแผ่นดินเซรามิกเข้าไปยังแม่พิมพ์ป้อน เพื่อป้อนขึ้นงานเครื่องประดับ ให้ได้ตามแบบที่ออกแบบและตามแม่พิมพ์

6.2 นำชิ้นงานที่ป้อนเสร็จและตกแต่งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ไปทำการประดับอัญมณี

6.3 นำเม็ดเงินบริสุทธิ์ผสมกับทองแดงในอัตราส่วน เม็ดเงินบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 92.5% และเม็ดทองแดงผสมอยู่ต้องไม่เกิน 7.5% ทำการหลอมโลหะทั้ง 2 ชนิดให้เป็นเนื้อเดียวกันแล้วเทโลหะที่หลอมเสร็จลงบนรางเทให้เป็นแท่งเล็กๆ และนำแท่งโลหะไปจุ่มลงในน้ำ (ดังภาพประกอบ 29)



ภาพประกอบ 29 การหลอมโลหะ

6.4 นำแท่งโลหะที่จุ่มน้ำแล้วมาทำการรีดด้วยเครื่องรีด เพื่อให้โลหะเป็นแผ่นบางตามความหนาที่ต้องการ คือ 2 มิลลิเมตร แล้วนำแผ่นโลหะไปทำการตัดให้ได้ตามแบบ ทำการฉลุลายลงบนแผ่นโลหะ และเชื่อมชิ้นส่วนงานเครื่องประดับทุกชิ้นเข้าด้วยกัน เพื่อขึ้นเป็นตัวเรือนชิ้นงานจริง (ตั้งภาพประกอบ 30 - 32)



ภาพประกอบ 30 การรีดโลหะด้วยเครื่องรีด

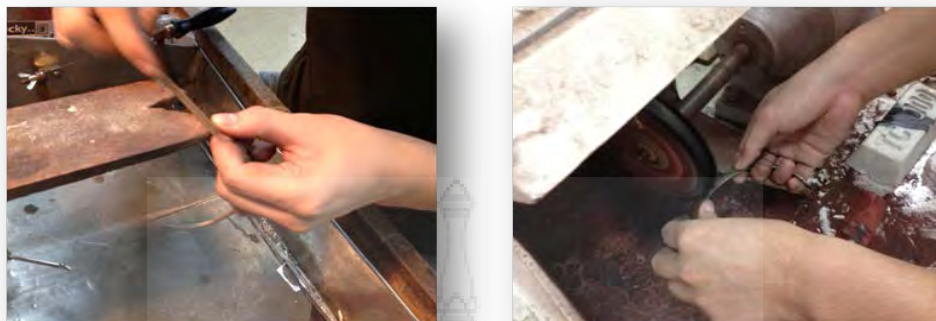


ภาพประกอบ 31 การตัดและฉลุลายลงบนโลหะตามแบบ



ภาพประกอบ 32 การเชื่อมประกอบโลหะ

6.5 นำชิ้นงานไปทำการขัดตกแต่งด้วยตะไบ กระจาดทราย และล้อขัดเพื่อให้ผิวของชิ้นงานเรียบเป็นเนื้อเดียวกัน (ดังภาพประกอบ 33)



ภาพประกอบ 33 การขัด – ตกแต่งผิวชิ้นงาน

6.6 นำชิ้นงานที่ประกอบเป็นตัวเรือนเสร็จเรียบร้อยแล้วไปล้างทำความสะอาดอีกครั้ง โดยใช้น้ำยาล้างและเครื่องอัลตราโซนิก เพื่อต้องการให้น้ำยาไปชะล้างผิวชิ้นงานให้มีความสะอาดมากที่สุด เพราะหากไม่สะอาดจะทำให้การชุบเคลือบผิวไม่ติด หรือถ้าชุบติดก็อาจจะทำให้สีไม่เรียบเสมอกันทั้งชิ้นงาน และอาจทำให้น้ำยาชุบเกิดการเสียหายไม่สามารถใช้ทำการชุบในครั้งต่อไปได้อีก (ดังภาพประกอบ 34)



ภาพประกอบ 34 การล้างด้วยเครื่องอัลตราโซนิก

6.7 นำแผ่นรองลายไปทำการชุบเคลือบผิว เพื่อให้ผิวของชิ้นงานเรียบสวยงาม และป้องกันการเกิดออกซิเดชันของชิ้นงานกับอากาศ สามารถป้องกันไม่ให้ชิ้นงานไม่เกิดการดำจึงทำให้ชิ้นงานสวยงามนานกว่าการไม่ชุบเคลือบผิว โดยการล้างด้วยเครื่องอัลตราโซนิกเสร็จแล้ว นำชิ้นงานไปล้างด้วยน้ำสะอาด นำไปชุบรองพื้นด้วยทองแดงแดง ล้างด้วยน้ำสะอาด นำไปชุบโรเดียม นำไปล้างด้วยน้ำสะอาดอีกครั้ง และเช็ดด้วยผ้าสะอาดให้แห้ง ก็จะได้ชิ้นงานแผ่นรองลายที่ชุบเสร็จสมบูรณ์ (ดังภาพประกอบ 35 - 37)



ภาพประกอบ 35 การล้างด้วยน้ำสะอาด



ภาพประกอบ 36 การชุปรองพื้นด้วยทองแดงต่าง



ภาพประกอบ 37 การชุบเคลือบผิวชิ้นงานจริงด้วยโรเดียม

6.8 นำแผ่นดินเซรามิกเข้าไปยังแม่พิมพ์ปั๊ม เพื่อปั๊มชิ้นงานเครื่องประดับ ให้ได้ตามแบบที่ออกแบบและตามแม่พิมพ์

6.9 นำชิ้นงานที่ปั๊มเสร็จและตกแต่งเสร็จเรียบร้อยแล้วไปตัดขึ้นรูปให้เป็นกำไลข้อมือตามต้นแบบ แล้วนำชิ้นงานที่ตัดขึ้นรูปแล้วไปตากให้แห้ง แล้วจึงนำชิ้นงานไปเผาครั้งที่ 1

6.10 นำชิ้นงานที่ทำการเผาครั้งที่ 1 เสร็จเรียบร้อยแล้วไปทำการชุบน้ำสลิปและทำการเผาเคลือบอีกครั้ง

6.11 เมื่อเผาเคลือบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็จะนำชิ้นงานเซรามิกเพื่อนำไปประกอบกับตัวเรือนเงิน

6.12 นำตัวเรือนที่ทำการชุบเคลือบผิวเสร็จสมบูรณ์แล้วไปประกอบเข้ากับชิ้นงานที่เป็นเซรามิกและประดับอัญมณี ก็จะได้ชิ้นงานที่เสร็จสมบูรณ์ตามแบบสามารถสวมใส่ได้จริง

7. วิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้บริโภคที่มีต่อผลงานต้นแบบเครื่องประดับ

ในการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลงานต้นแบบเครื่องประดับที่ทำจากแผ่นดินกระดาษเซรามิกในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภค จำนวน 100 คน โดยแบบสอบถามแบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภคต่อเครื่องประดับที่ทำจากแผ่นดินกระดาษเซรามิก โดยมีเกณฑ์การประเมินแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

5 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

4 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมาก

3 หมายถึง ระดับความพึงพอใจปานกลาง

2 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อย

1 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 แบบสอบถามปลายเปิด สำหรับผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมและข้อเสนอแนะ

ตอนที่ 1 ข้อมูลลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลในกลุ่มประชากรทั่วไป จำนวน 100 คน โดยแบ่งช่วงอายุของประชากรเป็น 3 กลุ่มดังนี้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มประชากรที่มีอายุระหว่าง 20 – 29 ปี

กลุ่มที่ 2 กลุ่มประชากรที่มีอายุระหว่าง 30 – 39 ปี

กลุ่มที่ 3 กลุ่มประชากรที่มีอายุระหว่าง 40 ปีขึ้นไป

จากการตอบแบบสอบถามพบว่า กลุ่มประชากรที่มีอายุระหว่าง 30 – 39 ปี มีจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุด จำนวน 65 คน คิดเป็นร้อยละ 65 รองลงมาคืออายุระหว่าง 20 – 29 ปี จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 25 ส่วนผู้ตอบแบบสอบถามน้อยที่สุดคืออายุ 40 ปีขึ้นไป จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 10 และพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ประกอบอาชีพพนักงานบริษัทเอกชน จำนวน 75 คน คิดเป็นร้อยละ 75 รองลงมาคือประกอบอาชีพนิสิต/นักศึกษา จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 15 และข้าราชการจำนวนน้อยที่สุดคือ จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 10

โดยผู้ตอบแบบสอบถามมีระดับการศึกษาปริญญาตรีมากที่สุด จำนวน 94 คน คิดเป็นร้อยละ 94 และระดับปริญญาโท จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 6 ตามลำดับ

ตาราง 11 แสดงจำนวนและร้อยละข้อมูลลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวน	ร้อยละ
1. อายุ		
20 – 29 ปี	25	25.0
30 – 39 ปี	65	65.0
40 ปีขึ้นไป	10	10.0
รวม	100	100.0
2. อาชีพ		
อาชีพนิสิต/นักศึกษา	15	15.0
ข้าราชการ	10	10.0
พนักงานบริษัทเอกชน	75	75.0
อื่นๆ	-	-
รวม	100	100.0
3. ระดับการศึกษา		
ปริญญาตรี	94	94.0
ปริญญาโท	6	6.0
อื่นๆ	-	-
รวม	100	100.0

ตอนที่ 2 แบบสอบถามแสดงความคิดเห็นของผู้บริโภคต่อเครื่องประดับที่ผ่านการศึกษาและพัฒนาตามประเด็นวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

ตาราง 12 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามต่อเครื่องประดับที่ผ่านการศึกษาและพัฒนาตามประเด็นวัตถุประสงค์ของงานวิจัย โดยในการคำนวณคะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีระดับความเหมาะสม และการแปล

ความหมายของคะแนนแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง ระดับความคิดเห็นมากที่สุด
- 4 หมายถึง ระดับความคิดเห็นมาก
- 3 หมายถึง ระดับความคิดเห็นปานกลาง
- 2 หมายถึง ระดับความคิดเห็นน้อย
- 1 หมายถึง ระดับความคิดเห็นน้อยที่สุด

การแปลความหมาย ค่าเฉลี่ย น้ำหนักคะแนนออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.10-1.49 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

พฤติกรรมการซื้อ และปัจจัยที่มีอิทธิพล	ผู้บริโภครวม 100 คน		
	N=100		ระดับความเหมาะสม
	\bar{X}	S.D.	
1. มีรูปแบบ (ดีไซน์) ของเครื่องประดับสวยงามตรงตามความต้องการของผู้บริโภค	4.81	0.88	มากที่สุด
2. มีการเลือกวัสดุที่เหมาะสม	4.71	0.54	มากที่สุด
3. มีการใช้งานที่เหมาะสม	4.24	0.66	มาก
4. มีความแปลกใหม่ของวัสดุที่นำมาใช้ทำเครื่องประดับ	4.7	0.61	มากที่สุด
5. คุณภาพโดยรวมของเครื่องประดับ	4.44	0.55	มาก
6. รูปแบบ และวัสดุที่ผลิตขึ้นใหม่สามารถเป็นแนวทางในการลดต้นทุนให้สถานประกอบการ และลดราคาให้กับผู้บริโภค	4.82	0.38	มากที่สุด
รวม	4.62	0.60	มากที่สุด

ตอนที่ 3 แบบสอบถามปลายเปิด สำหรับความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

พบว่าผู้บริโภคเสนอให้มีการออกแบบและผลิตชิ้นงานเครื่องประดับให้มีข้อต่อเพิ่มเติมเข้าไปในตัวเครื่องประดับด้วย เพื่อจะได้สามารถสวมใส่ได้สะดวก สบายมากยิ่งขึ้น

ซึ่งจากการตอบแบบสอบถามของผู้บริโภคทั้งหมด จำนวน 100 คน จากการประเมิน พบว่าผู้บริโภคมีความพึงพอใจต่อเครื่องประดับที่ผ่านการศึกษาและพัฒนาตามประเด็นวัตถุประสงค์ของงานวิจัยอยู่ในระดับมาก และมากที่สุด โดยได้รูปแบบเครื่องประดับที่ทำจากวัสดุแผ่นดินกระดาษเซรามิกโดยใช้เทคนิคการป้อนขึ้นรูป ที่เป็นแนวทางในการสร้างสรรค์ผลงานและพัฒนาารูปแบบเครื่องประดับ ที่เป็นองค์ความรู้ใหม่ ตรงต่อความต้องการของผู้บริโภคและสามารถเป็นแนวทางในการลดต้นทุน และลดระยะเวลาในการผลิตให้กับสถานประกอบการที่ผลิตเครื่องประดับ

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาการออกแบบเครื่องประดับสมัยใหม่ด้วยเทคนิคการปั๊มขึ้นรูปโดยใช้วัสดุแผ่นดิน กระจกเซรามิก จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาวิเคราะห์เครื่องประดับในประเด็น รูปแบบและลวดลาย การเลือกใช้วัสดุและวัตถุดิบ และเทคนิคการสร้างสรรค์ผลงาน โดยศึกษารูปแบบที่เป็นเครื่องประดับที่มีอยู่ใน คอลเล็กชัน 4 ฤดูกาล คือ Spring – Summer, Autumn – Winter ตามเทรนด์แฟชั่น ปี 2012 – 2013 จำนวน 6 ชุด โดยเลือกจากรูปแบบที่เป็นที่นิยมมากที่สุดและรองลงมาตามลำดับ และทดลองพัฒนารูปแบบด้วยการออกแบบเครื่องประดับสมัยใหม่ ตามแนวคิดทฤษฎีตามหลักในการออกแบบ เพื่อสร้างรูปแบบแนวทางเลือกในการผลิตเครื่องประดับด้วยเทคนิคการปั๊มขึ้นรูป เพื่อช่วยส่งเสริมสินค้าที่เป็นสินค้าส่งออกอันดับต้นๆ ของประเทศ ลดต้นทุนในการผลิตเครื่องประดับที่ผลิตจากวัสดุราคาแพง ลดระยะเวลาและขั้นตอนในการผลิต

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อศึกษาวิเคราะห์เครื่องประดับรูปแบบต่างๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งประกอบด้วย สร้อยคอ สร้อยข้อมือหรือกำไล แหวน และต่างหู เพื่อนำองค์ความรู้ที่ศึกษามาพัฒนาเครื่องประดับด้วยเทคนิคการปั๊มขึ้นรูปเครื่องประดับ โดยใช้วัสดุแผ่นดินกระจกเซรามิก โลหะเงิน และพลอยสังเคราะห์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่าง คือ แบบร่างเครื่องประดับสร้อยคอ ที่ได้จากการวิเคราะห์เทรนด์เครื่องประดับ ปี 2012-2013 และการวิเคราะห์วัสดุและวัตถุดิบที่ใช้ในการวิจัย โดยผู้วิจัยร่างแบบในรูปแบบ 2 มิติ และให้ผู้เชี่ยวชาญเลือกตัวอย่างแบบเจาะจงจากรูปแบบเครื่องประดับ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาผลิตเป็นเครื่องประดับในรูปแบบ 3 มิติ ได้จำนวน 1 แบบ

2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อประกอบการศึกษาวิจัย ดังนี้

2.1 แบบสัมภาษณ์ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบสัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบเครื่องประดับ (Designer) เรื่องการศึกษาและพัฒนาเครื่องประดับ เพื่อการออกแบบเครื่องประดับที่ทำจากวัสดุแผ่นดินกระจกเซรามิก และสัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการทำแม่พิมพ์ปั๊ม เรื่องการศึกษาและทำแม่พิมพ์ปั๊ม เพื่อการนำเทคนิคการทำแม่พิมพ์ปั๊มมาผลิตเครื่องประดับ ในประเด็นตามความมุ่งหมายของการวิจัย

2.2 แบบสอบถาม ผู้วิจัยดำเนินการสร้าง แบบสอบถามจำนวน 2 ครั้ง คือ

2.2.1 แบบสอบถามครั้งที่ 1 เรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเลือกซื้อเครื่องประดับของผู้บริโภค โดยแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 4 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับบริษัทยอมรับส่วนตัว

ตอนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลด้านพฤติกรรมการซื้อ และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อเครื่องประดับเงิน โดยมีเกณฑ์การประเมินแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

5 หมายถึง ระดับความคิดเห็นมากที่สุด

4 หมายถึง ระดับความคิดเห็นมาก

3 หมายถึง ระดับความคิดเห็นปานกลาง

2 หมายถึง ระดับความคิดเห็นน้อย

1 หมายถึง ระดับความคิดเห็นน้อยที่สุด

ตอนที่ 4 คำถามปลายเปิดเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นข้อเสนอแนะ

2.2.2 แบบสอบถามครั้งที่ 2 เรื่อง ความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อแบบร่างเครื่องประดับเงิน โดยแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจที่มีต่อแบบเครื่องประดับเงิน

ตอนที่ 3 คำถามปลายเปิดเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นและ

ข้อเสนอแนะ

2.3 แบบประเมิน ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบประเมินจำนวน 2 ครั้ง คือ

2.3.1 แบบประเมินรูปแบบโดยผู้เชี่ยวชาญ และผู้บริโภค ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบประเมินรูปแบบ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) รูปแบบที่ออกแบบได้จากการวิเคราะห์รูปแบบ และการวิเคราะห์วัสดุ โดยผู้วิจัยเพื่อหารูปแบบที่จะนำไปผลิตเป็นชิ้นงานต้นแบบจริง

2.3.2 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อเครื่องประดับที่ได้จากการวิจัย โดยแบ่งออกเป็น 6 ข้อ ดังนี้

2.3.2.1 มีรูปแบบ (ดีไซน์) ของเครื่องประดับสวยงามตรงตามความต้องการของผู้บริโภค

2.3.2.2 มีการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม

2.3.2.3 มีการใช้งานที่เหมาะสม

2.3.2.4 มีความแปลกใหม่ของวัสดุที่นำมาใช้ทำเครื่องประดับ

2.3.2.5 คุณภาพโดยรวมของเครื่องประดับ

2.3.2.6 รูปแบบ และวัสดุที่ผลิตขึ้นใหม่นี้สามารถเป็นแนวทางในการลดต้นทุนให้สถานประกอบการ และลดราคาให้กับผู้บริโภค

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษา ดังนี้

1. เก็บข้อมูลภาคเอกสาร จากการสืบค้นและเก็บข้อมูลเอกสารจาก หนังสือ ตำราวิชาการ วารสาร และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. เก็บข้อมูลภาคสนาม จากการลงพื้นที่สำรวจ การสัมภาษณ์ การถ่ายภาพนิ่ง การถ่ายวิดีโอ และการแจกแบบสอบถาม

สรุปผลการวิจัย

1. การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ และการวิเคราะห์เครื่องประดับ ในประเด็น รูปแบบ และลวดลาย การเลือกใช้วัสดุและวัตถุดิบ และเทคนิคการสร้างสรรค์ผลงาน จำนวน 5 ชิ้น โดยเลือกจากรูปแบบที่เป็นที่นิยมมากที่สุดและรองลงมาตามลำดับ พบว่าข้อมูลที่ได้มีความใกล้เคียงและเป็นไปในทิศทางเดียวกันทั้ง 3 ด้าน จึงสามารถสรุปได้ดังนี้

1.1 ด้านรูปแบบและลวดลาย พบว่า เครื่องประดับเกือบทั้งสิ้นจะประกอบไปด้วย สร้อยคอ กำไลข้อมือ และต่างหู เป็นส่วนมาก ซึ่งตัวเรือนนั้นทำด้วยโลหะเงิน (Silver) ทั้งหมด รูปแบบส่วนใหญ่จะเน้นรูปแบบธรรมชาติ ส่วนลวดลายที่ใช้ส่วนใหญ่จะได้มาจากสีและการจัดวางอัญมณี

1.2 ด้านวัสดุและวัตถุดิบ พบว่า การทำตัวเรือนเครื่องประดับ วัสดุที่ใช้จะเป็นโลหะเงิน (Silver) ทั้งหมด แต่ถ้าเป็นสีทองก็จะใช้วิธีการชุบเคลือบผิวที่ตัวเรือนอีกครั้งหนึ่ง

1.3 ด้านเทคนิคการสร้างสรรค์ผลงาน พบว่า งานเครื่องประดับส่วนใหญ่ใช้วิธีการหล่อขึ้นรูป

2. การวิเคราะห์วัสดุ วัตถุดิบและการทดลองวัสดุ

2.1 การวิเคราะห์วัสดุ พบว่า แผ่นดินกระดาษเซรามิก มีเอกลักษณ์ที่แตกต่างไปจากเซรามิกทั่วไป คือเป็นวัสดุที่เป็นแผ่นบาง มีความยืดหยุ่น ม้วนพับได้ จะตัดหรือเจาะรูตามแบบที่ต้องการได้ เป็นแผ่นดินที่มีสีสนในตัวเอง ไม่ต้องทาสีหลังการเผาชิ้นงานแล้วเช่นเดียวกับที่นิยมทำในผลิตภัณฑ์เซรามิกชนิดอื่นๆ มีความหนาน้อยกว่า หรือมากกว่ากระดาษทั่วๆ ไปได้

2.2 การทดลองวัสดุที่ใช้ในการวิจัย (ดินกระดาษเซรามิก) พบว่า ในการใช้วัสดุแผ่นดินกระดาษเซรามิกมาป้อนขึ้นรูปเครื่องประดับนั้น ต้องใช้แผ่นดินกระดาษเซรามิกวางซ้อนกันให้มีความหนาเท่ากับความหนาของโลหะเงินที่ใช้ทำเครื่องประดับ คือ มีความหนา 2 มิลลิเมตร หรือเท่ากับแผ่นดินกระดาษเซรามิกวางซ้อนกัน 30 แผ่น จึงสามารถป้อนขึ้นรูปได้ลวดลายที่สวยงามและสมบูรณ์

3. ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามผู้บริโภครั้งที่ 1 เรื่อง พฤติกรรมการซื้อ และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อเครื่องประดับ พบปัญหาดังต่อไปนี้ คือ เครื่องประดับมีรูปแบบธรรมดา รูปแบบซ้ำๆ วัสดุที่ใช้ทำเป็นวัสดุเดิมที่มีราคาแพง (เงิน, ทอง, ทองคำขาว เป็นต้น) และรูปแบบไม่ทันสมัย

4. ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามผู้บริโภครั้งที่ 2 เรื่อง ความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อแบบร่างเครื่องประดับที่ผ่านการศึกษา และพัฒนาตามประเด็นวัตถุประสงค์ของงานวิจัย โดยสรุปได้ว่า ผู้บริโภคมีความพึงพอใจเครื่องประดับในแบบที่ 1 แบบที่ 2 แบบที่ 4 แบบที่ 5 และแบบที่ 6 มากที่สุด

5. แบบประเมิน ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบประเมินจำนวน 2 ครั้ง คือ

5.1 การประเมินรูปแบบโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญเลือกแบบเครื่องประดับจากรูปทรงธรรมชาติ อยู่ในระดับมาก ถึงมากที่สุด และในการวิจัยครั้งนี้มีผลการประเมิน พบว่า การออกแบบที่ใช้รูปทรงเรขาคณิต ในการออกแบบมีค่าประเมินสูงมากที่สุดคือ แบบที่ 2 และมีค่าประเมินรองลงมาคือ แบบที่ 4 ซึ่งเป็นเครื่องประดับที่มีรูปแบบร่วมสมัย สวยงาม และเหมาะสมสามารถนำไปผลิตเป็นต้นแบบเครื่องประดับจริงด้วยแผ่นดินกระดาษเซรามิก โดยใช้เทคนิควิธีการป้อนขึ้นรูป

5.2 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อเครื่องประดับที่ทำจากแผ่นดินกระดาษเซรามิก ที่ได้จากการวิจัย โดยแบ่งออกเป็น 6 ข้อ ดังนี้

- 5.2.1 มีรูปแบบ (ดีไซน์) ของเครื่องประดับสวยงามตรงตามความต้องการของผู้บริโภค
- 5.2.2 มีการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม
- 5.2.3 มีการใช้งานที่เหมาะสม
- 5.2.4 มีความแปลกใหม่ของวัสดุที่นำมาใช้ทำเครื่องประดับ
- 5.2.5 คุณภาพโดยรวมของเครื่องประดับ
- 5.2.6 รูปแบบ และวัสดุที่ผลิตขึ้นใหม่นี้สามารถเป็นแนวทางในการลดต้นทุนให้สถานประกอบการ และลดราคาให้กับผู้บริโภค

สรุป การตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อเครื่องประดับที่ทำจากแผ่นดินกระดาษเซรามิกของการวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งจากการแจกแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภค จำนวน 100 คน ซึ่งจากการประเมิน พบว่า ผู้บริโภคมีความพึงพอใจต่อเครื่องประดับที่ทำจากแผ่นดินกระดาษเซรามิกอยู่ในระดับมาก และมากที่สุด ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานของการวิจัย

การอภิปรายผล

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเครื่องประดับสมัยใหม่ในประเด็นรูปแบบและลวดลาย การเลือกใช้วัสดุและวัตถุดิบ และเทคนิคการสร้างสรรค์ผลงาน พบว่าเครื่องประดับส่วนใหญ่มีรูปแบบเป็นรูปทรงที่ได้มาจากรูปทรงธรรมชาติมากที่สุด ส่วนลวดลายที่ใช้ส่วนใหญ่มีไม่มากจะใช้สีของอัญมณีที่นำมาประดับทำให้เกิดลวดลายมากกว่าใส่ลวดลายที่เป็นลายเส้นหรือลวดลายอื่นๆ ซึ่งมีความสอดคล้อง

กับข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า ด้านการเลือกใช้วัสดุหรือวัตถุดิบ ในการทำเครื่องประดับ วัสดุที่ใช้ในการทำตัวเรือนส่วนใหญ่ใช้โลหะเงิน (Silver) ซึ่งข้อมูลดังกล่าวสอดคล้องกับ วรรณรัตน์ อินทร์ (2536) ที่กล่าวไว้คือ ในการทำเครื่องประดับโลหะเงินที่ใช้ต้องมีความบริสุทธิ์ของเนื้อเงินไม่น้อยกว่า 92.5% มีโลหะอื่นผสมอยู่ได้ต้องไม่เกิน 7.5% ส่วนเงินบริสุทธิ์ 100% เดิมนั้นใช้ไม่ได้เพราะเนื้อเงินอ่อนมาก ส่วนด้านเทคนิคการสร้างสรรค์ผลงานพบว่าการทำเครื่องประดับส่วนใหญ่ในปัจจุบันใช้วิธีการหล่อขึ้นรูป

ในด้านกระบวนการในการออกแบบนั้นได้มาจากการวิเคราะห์ข้อมูลจาก 3 ส่วนหลัก ๆ คือ

1. จากการวิเคราะห์ข้อมูลและการศึกษาแนวคิดทฤษฎีหลักการออกแบบพบว่า การออกแบบเครื่องประดับในปัจจุบันต่างจากการออกแบบเครื่องประดับในอดีตทั้งในด้านรูปทรงและวัสดุที่นำมาใช้ การออกแบบในปัจจุบันเน้นที่ความเรียบง่ายของรูปทรง มีรูปแบบที่สัมพันธ์กับวัสดุ เน้นที่โครงสร้างใช้วัสดุที่แปลกใหม่ มีประโยชน์ ใช้สอยมากขึ้น การผลิตจะใช้ระบบอุตสาหกรรมมากขึ้นการใช้เครื่องจักรอัตโนมัติช่วยในการออกแบบและการผลิต (วรรณรัตน์ อินทร์, 2536). *ศิลปะเครื่องประดับ*)

ดังนั้นในการออกแบบเครื่องประดับ ที่ทำจากแผ่นดินกระดาษเซรามิกในครั้งนี้ รูปแบบของเครื่องประดับที่ได้จากการออกแบบนั้น มีการออกแบบที่ได้จากการวิเคราะห์รูปแบบตามเทรนด์ ปี 2012-2013 และได้จากการวิเคราะห์วัสดุที่นำมาใช้ในงานวิจัย คือแผ่นดินกระดาษเซรามิก ได้จากการทดลองวัสดุที่นำมาใช้ในการวิจัย และมีรูปแบบที่สวยงามสอดคล้องกับความต้องการของสังคมในปัจจุบัน โดยรูปแบบจะต้องคำนึงถึงหลักของการออกแบบด้วย

2. จากการสรุปข้อมูลจากแบบสอบถามผู้บริโภคครั้งที่ 1 ในเรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเลือกซื้อเครื่องประดับ พบว่า มีผู้บริโภคจำนวน 98 คนจากทั้งหมด 100 คน มีเครื่องประดับ โดยมิเหตุผลในการเลือกซื้อเครื่องประดับ คือ แบบ (ดีไซน์) ของเครื่องประดับ คุณภาพโดยรวมของเครื่องประดับ ความสวยของเครื่องประดับ สีสนของเครื่องประดับ ความสะดวก,สบายในการสวมใส่ วัสดุที่ใช้ทำ (ทั้งหมด) ขนาดของเครื่องประดับ ราคา การจัดวางอัญมณีโดยรวม ตามลำดับ ในด้านสีของเครื่องประดับ ผู้บริโภคนิยมมากที่สุดคือ สีมุก (สีเปลือกหอยมุก) สีขาว-ดำ (สีดำนิล-สีเพชร, พลอยขาว) สีขาว (สีเพชร, พลอยขาว) รองลงมาคือสีดำ นิยมสีเขียวและสีแฟนซี ตามลำดับ ซึ่งมีความสอดคล้องกับข้อมูลที่ได้มาจกแนวโน้มเครื่องประดับปี 2012 ด้านขนาดของเครื่องประดับที่นิยมเลือกใช้ คือ ขนาดกลาง ขนาดเล็ก ขนาดใหญ่ และขนาดใหญ่มาก ตามลำดับ ในด้านรูปแบบของเครื่องประดับพบว่า ผู้บริโภคนิยมรูปแบบที่เป็นเรขาคณิตมากที่สุด รองลงมาคือรูปแบบธรรมชาติ และรูปแบบอิสระ (free form) ตามลำดับ ซึ่งมีความคิดเห็นตรงกับผู้เชี่ยวชาญและทฤษฎีแนวคิดในการออกแบบของวรรณรัตน์ อินทร์

ในด้านวัสดุที่จะนำมาผสมผสานหรือทดแทนในการออกแบบเครื่องประดับนั้น กลุ่มเป้าหมายได้มีการแสดงความคิดเห็นไว้ คือ ไม้ ดิน เมล็ดพืชต่างๆ เพื่อเป็นการลดต้นทุนในการผลิต และเป็นการลดราคาของเครื่องประดับลงในการนำมาขายให้กับผู้บริโภคเป็นต้น

3. จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามผู้บริโภครีครั้งที่ 2 ในเรื่องความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อแบบร่างเครื่องประดับ จำนวน 10 แบบเพื่อคัดเลือกให้เหลือรูปแบบที่มีความพึงพอใจ

สูงสุดจำนวน 5 แบบมาเขียนแบบเสมือนจริง และระบายสีให้มีความสวยงามชัดเจนมากขึ้น เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญแนะนำและทำการเลือกแบบเพื่อทำชิ้นงานจริงเป็นต้นแบบต่อไป

จากการประเมินรูปแบบ โดยผู้เชี่ยวชาญประเมินเลือกตัวอย่างรูปแบบ ซึ่งผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญพบว่า การใช้รูปทรงธรรมชาติในการออกแบบมีค่าประเมินสูงมากที่สุด เป็นเครื่องประดับที่มีรูปแบบที่สอดคล้องกับวัสดุที่จะนำมาผลิตและยังสามารถนำไปขึ้นรูปด้วยเทคนิคการปั๊มเป็นต้นแบบเครื่องประดับจริง และสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบเครื่องประดับที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งจากการแจกแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภคจากจำนวน 100 คน

ซึ่งจากการประเมินพบว่า ผู้บริโภคมีความพึงพอใจเครื่องประดับ ที่ทำจากวัสดุแผ่นดินกระดาษเซรามิก อยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด ซึ่งเป็นสมมุติฐานของการวิจัย คือได้รูปแบบเครื่องประดับที่ทำจากวัสดุแผ่นดินกระดาษเซรามิกโดยใช้เทคนิคการปั๊มขึ้นรูป ที่เป็นแนวทางในการสร้างสรรค์ผลงานและพัฒนาแบบเครื่องประดับ ที่เป็นองค์ความรู้ใหม่ ตรงต่อความต้องการของผู้บริโภคและสามารถเป็นแนวทางในการลดต้นทุน และลดระยะเวลาในการผลิตให้กับสถานประกอบการที่ผลิตเครื่องประดับ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การออกแบบเครื่องประดับนั้นออกแบบจะต้องคำนึงถึงกระบวนการผลิตด้วย เพราะถ้านักออกแบบใช้หลักการออกแบบเพียงอย่างเดียวโดยไม่คำนึงถึงขั้นตอนการผลิต ผลงานที่ออกแบบมานั้นอาจผลิตไม่ได้หรือไม่เป็นไปตามรูปแบบที่ออกแบบไว้
2. ในการนำผลของการวิจัยนี้ไปใช้เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ทางด้านอุตสาหกรรม การผลิต และการประกอบการที่เกี่ยวข้องกับเครื่องประดับ ผู้ที่สนใจหรือผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำผลการวิจัยนี้ไปใช้เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ การเลือกใช้วัสดุ และเทคนิคในการผลิตอันจะนำไปสู่การสร้างสรรค์ผลงานที่ทันสมัยและรวดเร็ว

ข้อเสนอแนะในการดำเนินงานวิจัยครั้งต่อไป

ในการดำเนินงาน การทำเครื่องประดับจากดินเซรามิก ควรระมัดระวัง ความรอบคอบเป็นสิ่งสำคัญในการทำงานด้านนี้เป็นอย่างยิ่ง จากการทำงานด้านนี้และประสบการณ์ที่ผ่านมาได้พบกับความผิดพลาดและข้อบกพร่องอย่างมาก ข้อเสนอแนะต่อไปนี้อาจจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่นำไปศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องได้ไม่มากนักน้อย

- ในการทำงานแต่ละครั้งควรศึกษาให้ละเอียดและควรทำด้วยความรอบคอบ
- ในการทำต้นแบบควรใช้ความรอบคอบในการทำแม่พิมพ์ เพื่อให้ชิ้นงานมีความสะดวกเวลาถอดชิ้นงานต้นแบบออกจากแม่พิมพ์
- ต้นแบบควรทำด้วยความปราณีต
- การออกแบบควรคำนึงถึงวัสดุที่จะนำมาใช้

- การหล่อน้ำสลีปควรรอให้งานร้อนนอกจากแม่พิมพ์ก่อนจึงนำไปหล่อน้ำสลีป
- เวลาเผาชิ้นงานไม่ควรแกะต้นแบบออกจากแม่พิมพ์เร็วเกินไปควรปล่อยให้ชิ้นงานให้หมาด หรือแห้งก่อน เพราะจะทำให้ชิ้นงานเกิดการบิดเบี้ยวหลังการเผา
- ไม่ควรเผาในอุณหภูมิสูงเกินไป จะทำให้เครื่องประดับหดตัวและบิดเบี้ยว
- ไม่ควรนำเซรามิกไปต่อกับโลหะเงิน โดยให้โลหะเงินอยู่ภายนอกเนื้อดิน

ปัญหาที่พบในการทำงาน

1. ปัญหาการนำเซรามิกไปต่อกับโลหะเงินเพื่อประกอบตัวเรือน
 - การลดการถ่วงน้ำหนักในตัวงาน โดยใช้โลหะเดินเส้นภายในงานเพื่อตามงานไว้
 - การนำเซรามิกไปต่อกับโลหะเงินเพื่อประกอบตัวเรือนซึ่งให้โลหะเงินอยู่ภายนอกเมื่อนำเซรามิกไปทำการเผาจะเกิดการหลอมละลายของตัวเรือนที่เป็นโลหะเงิน เพราะโลหะเงินมีจุดหลอมเหลวต่ำกว่าดินกระดาษเซรามิกซึ่งต้องใช้ความร้อนในการเผาสูงถึง $1,250^{\circ}\text{C}$
2. ความเสียหายในขณะตกแต่งชิ้นงาน
 - ช่วงที่ตกแต่งชิ้นงานควรเพิ่มความระมัดระวังในการตกแต่งชิ้นงานเพราะอาจทำให้ชิ้นงานแตกหักได้
 - การออกแบบควรออกแบบให้มีความหนาขึ้น
 - หรืออาจจะใช้วิธีนำดินที่หมาดๆ และน้ำสลีปมาทำการเชื่อมตัวด้วยกัน
3. เครื่องประดับบิดเบี้ยวหลังการเผา
 - แกะต้นแบบออกจากแม่พิมพ์เร็วเกินไป จับแล้วดินจะยุบตัว ภายหลังการเผาจะปรากฏรอยเบี้ยวอีกถึงแม้ว่าจะแห้งแล้ว
 - ดินหล่อที่นำมาป้อนชิ้นงานเครื่องประดับมีอัตราส่วนการหดตัวมากกว่า 16%
 - เผาในอุณหภูมิสูงเกินไป เครื่องประดับหดตัวและบิดเบี้ยว
 - อุณหภูมิของเซรามิกและโลหะเงินต่างกันเป็นอีกสาเหตุที่ทำให้เครื่องประดับ

บิดเบี้ยว

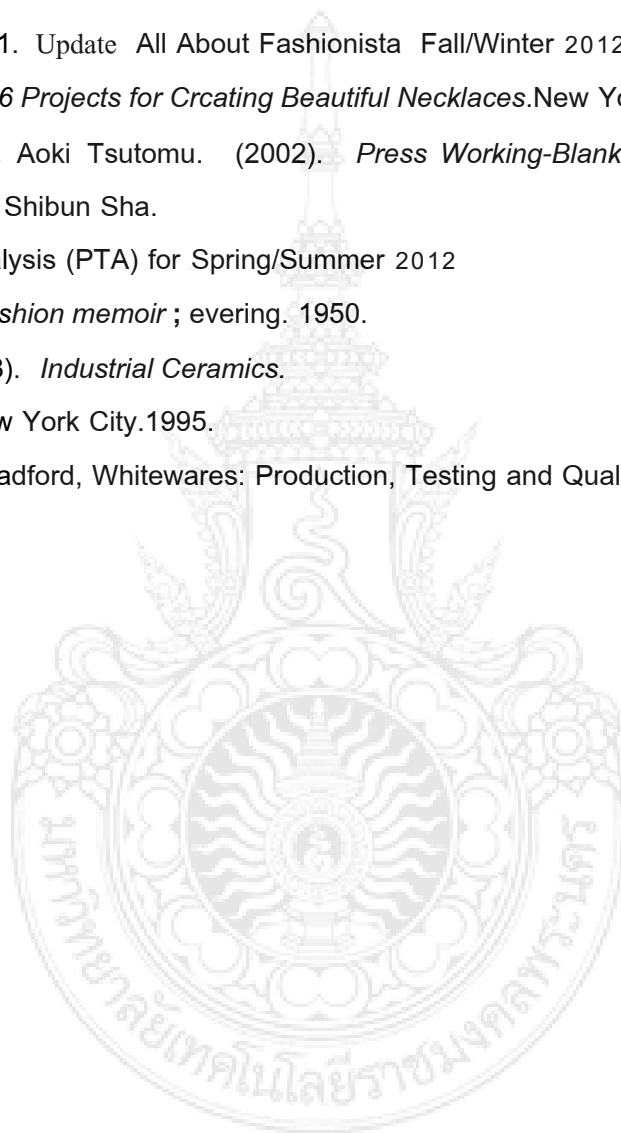
บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

- กัลยารัตน์ เซาว์นสังเกต. (2544). ปรินญาณิพนธ์ *โครงการออกแบบเครื่องประดับ (เซรามิกส์)*.
กรุงเทพฯ: วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ
จิรพันธ์ สมประสงค์, (2535). *เทคนิคการสร้างสรรค์ศิลปะเครื่องปั้นดินเผา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอ
เดียนสโตร์,
- ชาญ จรรย์วณิชย์; และพิทักษ์ หาญจวนิช. (2517). รายงานเรื่องดินขาว ดินเหนียว หินพื้นม้า
และทราย ใน *Report of Investigation*. เล่มที่ 71. กรุงเทพฯ: ฝ่ายการแต่งแร่ กองการ
เหมืองแร่ กรมทรัพยากรธรณี.
- ชาญ จรรย์วณิชย์. (2530, พฤศจิกายน). วัตถุประสงค์เซรามิกส์. *วารสารเซรามิกส์*. 4(2).
- ธวัชชานนท์ สิปปภากุล. (2548). *กายศาสตร์และกายวิภาคเชิงกล*. กรุงเทพฯ: มิตรสัมพันธ์
กราฟฟิค.
- ธิดิมา คุณยศยิ่งและคณะ. (2551). การทดลองส่วนผสมเนื้อดินสำหรับการประดิษฐ์เครื่องประดับ
เซรามิกส์. ลำปาง: เทคโนโลยีเซรามิกส์, คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยราชภัฏ
ลำปาง.
- ปรีดา พิมพ์ขาวขำ. (2535). *เซรามิกส์*. กรุงเทพฯ: พิมพ์ครั้งที่ 3. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- บุญรัตน์ พิชญ์ไพบุลย์, (2538). *เครื่องเคลือบดินเผา เทคนิคและวิธีการสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ:
สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์. (2539). เครื่องประดับ. กรุงเทพฯ : พิมพ์ครั้งที่ 1 ,สำนักพิมพ์ สัมพันธ์พานิช
ไพจิต อังศิริวัฒน์ . (2541). เนื้อดินเซรามิกส์ . กรุงเทพฯ : พิมพ์ครั้งที่ 1 , สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์
- พรศิริ กุสุมาภินันท์ นักออกแบบเครื่องประดับ ผู้ให้สัมภาษณ์ ผศ.ปริศนา บุญศักดิ์ ผู้สัมภาษณ์ เมื่อ
วันที่ 15 มกราคม 2554. ณ บริษัทบิวตี้เจมส์ จำกัด.
- ยุทธนา สุขวารี นักออกแบบเครื่องประดับ ผู้ให้สัมภาษณ์ ผศ.ปริศนา บุญศักดิ์ ผู้สัมภาษณ์ เมื่อวันที่
15 มกราคม 2554. ณ บริษัทบิวตี้เจมส์ จำกัด.
- ลดดา พันธุ์สุขุมธนา ศศิธร พลະบุญ และอินทิดา มาฆพัฒนาสิน. (2550). *การพัฒนาเครื่องประดับ
เซรามิกส์ร่วมสมัย, งานวิจัยเพื่ออุตสาหกรรมเซรามิก*. สวทช. กรมวิทยาศาสตร์บริการ
- วรรณรัตน์ อินทร์อำ. (2536). *ศิลปะเครื่องประดับ*. กรุงเทพฯ: โอ.เอส. พรินติ้ง เฮาส์.
- สถาบันวิจัยและพัฒนาอัญมณีและเครื่องประดับแห่งชาติ. (2553). *คู่มือพัฒนาผู้ประกอบการธุรกิจด้านอัญ
มณีและเครื่องประดับไทยเชิงอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น*. กรุงเทพฯ: กรมพัฒนาธุรกิจการค้า
กระทรวงพาณิชย์.
- สมนึก ศิริสุนทร; และคณะ. (2548). เอกสารงานวิจัยแผ่นดินกระดาษเซรามิกส์ (Paper Clay
Tape) ด้วย วิธีการขึ้นรูปแผ่นบาง. กรุงเทพฯ: ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ.

- สุเทพ หนาเลขาพัฒนา นักออกแบบเครื่องประดับ ผู้ให้สัมภาษณ์ ผศ.ปรีศนา บุญศักดิ์ ผู้สัมภาษณ์
เมื่อวันที่ 15 มกราคม 2554. ณ บริษัทบิวตี้เจมส์ จำกัด.
- TCDC. (2555). เจาะเทรนด์โลก แฟชั่น วัสดุ เทคโนโลยีพื้นที่ และการใช้ชีวิต Spring/Summer
2012. กรุงเทพฯ: ศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ.
- Brynnner. *Modern jewelry Design and Techniques* , Allaft tool and street Co.Inc 22
- Cristobal Balenciaga. *Fashion Desioners* ;by Lesley miller. 1975.
- Intrend Style. 2011. Update All About Fashionista Fall/Winter 2012-2013.
- Mark Necklaces .*16 Projects for Crcating Beautiful Necklaces*.New York City.1990.
- Nobuhiro Koga; & Aoki Tsutomu. (2002). *Press Working-Blanking Operation*. Nikkan:
Kougyou Shibun Sha.
- Product Trend Analysis (PTA) for Spring/Summer 2012
- Richard Martin. *Fashion memoir* ; evering. 1950.
- Singer, F.S. (1978). *Industrial Ceramics*.
- West 48 street New York City.1995.
- W. Ryan and C. Radford, *Whitewares: Production, Testing and Quality Control*, P. 1-9



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านออกแบบเครื่องประดับ
เรื่อง
การศึกษาการออกแบบเครื่องประดับด้วยเทคนิคการปั๊มขึ้นรูปโดยใช้วัสดุ
แผ่นดินกระดาษเซรามิก

วัตถุประสงค์

แบบสัมภาษณ์นี้จัดทำขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องประดับ เพื่อใช้ในการวิจัยเรื่อง การศึกษาการออกแบบเครื่องประดับด้วยเทคนิคการปั๊มขึ้นรูปโดยใช้วัสดุแผ่นดินกระดาษเซรามิกของ นางสาวปริศนา บุญศักดิ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชา นวัตกรรม การออกแบบ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดย แบบสัมภาษณ์นี้ผู้วิจัยต้องการ เก็บข้อมูลใน 3 ประเด็น ตามความมุ่งหมายของงานวิจัย ดังนี้

1. รูปแบบและลวดลายของเครื่องประดับ

2. การเลือกใช้วัสดุและวัตถุดิบ

3. ด้านเทคนิคกระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน

(หมายเหตุ: เครื่องมือที่ใช้ในการสัมภาษณ์ เป็นการจดบันทึกด้วยสมุดบันทึก และใช้เครื่องอัดบันทึกเสียง)

**แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภคต่อปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเลือกซื้อ
เครื่องประดับ**

เรียน ผู้ตอบแบบสอบถาม

แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องประดับ เพื่อใช้ในการวิจัยเรื่อง การศึกษาการออกแบบเครื่องประดับด้วยเทคนิคการปั๊มขึ้นรูปโดยใช้วัสดุแผ่นดินกระดาษเซรามิกของ นางสาวปริศนา บุญศักดิ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชา นวัตกรรมออกแบบ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผู้วิจัยขอความกรุณาผู้ตอบแบบสอบถามทุกท่าน โปรดอ่านและตอบแบบสอบถามนี้ให้ตรงกับความคิดเห็นของท่านให้มากที่สุด ซึ่งคำตอบที่ได้จากความคิดเห็นของท่าน มีคุณค่ายิ่งต่อการทำวิจัย ในครั้งนี้ การตอบแบบสอบถามนี้ผู้วิจัยจะนำผลที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการทำวิจัยนี้เท่านั้น

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูง ที่ได้กรุณาประเมินรูปแบบตามแบบประเมินนี้
นางสาวปริศนา บุญศักดิ์
นิสิตระดับปริญญาโท

คำชี้แจง แบบประเมินนี้แบ่งออกเป็น 4 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับรสนิยมส่วนตัว

ตอนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลในพฤติกรรมการซื้อ และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อเครื่องประดับ โดยมีเกณฑ์การประเมินแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

5 หมายถึง ระดับความคิดเห็นมากที่สุด

4 หมายถึง ระดับความคิดเห็นมาก

3 หมายถึง ระดับความคิดเห็นปานกลาง

2 หมายถึง ระดับความคิดเห็นน้อย

1 หมายถึง ระดับความคิดเห็นน้อยที่สุด

ตอนที่ 4 แบบสอบถามปลายเปิด สำหรับผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม และข้อเสนอแนะ

แบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้เครื่องประดับ

แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นประโยชน์ในการศึกษาของนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชานวัตกรรม การออกแบบคณะผู้วิจัยขอความร่วมมือจากทุกท่าน กรุณาตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง ข้อมูลที่ท่านกรอกทั้งหมดจะถูกเก็บเป็นความลับ และใช้เพื่องานวิจัยเท่านั้น ขอขอบคุณ สำหรับความร่วมมือ

ตอนที่ 1

1. อายุ

- ต่ำกว่า 20 ปี
- 20 – 35 ปี
- มากกว่า 35 ปี

2. อาชีพ

- อาชีพนิสิต/นักศึกษา
- ข้าราชการ
- พนักงานบริษัทเอกชน
- อื่นๆ:

3. ระดับการศึกษา

- ปริญญาตรี
- ปริญญาโท
- อื่นๆ

ตอนที่ 2

1. ท่านสวมใส่เครื่องประดับเป็นประจำหรือไม่ (เครื่องประดับเช่น แหวน สร้อย ต่างหู กำไล ฯลฯ)*

- ใช่
- ไม่ใช่ (ข้ามไปข้อ 6)

2. ประเภทเครื่องประดับที่ท่านสวมใส่เป็นประจำ

- เครื่องประดับแท้(ทำจากวัสดุมีคุณค่า เช่น ทองคำ เพชร พลอยเนื้อแข็ง)
- เครื่องประดับแฟชั่น(ทำจากวัสดุเช่น เงิน ทองเหลือง อลูมิเนียม สแตนเลส พลาสติก คริสตอล พลอยเทียม)
- อื่นๆ:

3. โดยเฉลี่ย ใน 1 สัปดาห์ ท่านสวมใส่เครื่องประดับบ่อยเท่าใด (ไม่รวมนาฬิกา)*
- ทุกวัน
 - 4-6 วันต่อสัปดาห์
 - 1-3 วันต่อสัปดาห์
 - ไม่ใส่
 - อื่นๆ:
4. โดยเฉลี่ย ท่านซื้อเครื่องประดับบ่อยเท่าใด
- รายสัปดาห์
 - รายเดือน
 - รายปี
 - ไม่ซื้อ, ไม่ใส่
 - อื่นๆ:
5. ท่านซื้อเครื่องประดับราคาใดบ่อยที่สุด (ราคาต่อชิ้นโดยเฉลี่ย)*
- ต่ำกว่า 100 บาทต่อชิ้น
 - 101 - 500 บาทต่อชิ้น
 - 501 - 1,000 บาทต่อชิ้น
 - 1001 - 5,000 บาทต่อชิ้น
 - 5001 - 10,000 บาทต่อชิ้น
6. ท่านซื้อเครื่องประดับโดยเฉลี่ยกี่ชิ้น ในการซื้อแต่ละครั้ง *
- 1 ชิ้น
 - 2 - 3 ชิ้น
 - 4 - 5 ชิ้น
7. ท่านซื้อเครื่องประดับสำหรับใครและเพื่อวัตถุประสงค์ใด “มากที่สุด”*
- สำหรับใส่เองในชีวิตประจำวัน ไปทำงาน ไปเรียน
 - สำหรับใส่เองเมื่อไปเที่ยว ซอปปิ้ง ปาร์ตี้ พบปะสังสรรค์ เทียงกลางคืน งานไม่เป็นทางการ
 - สำหรับใส่เองเมื่อไปงานที่เป็นทางการ เช่น งานแต่งงาน กินเลี้ยงกับผู้ใหญ่
 - ของขวัญสำหรับผู้อื่นในโอกาสพิเศษ เช่น แสดงความยินดี วันเกิด วันครบรอบ วาเลนไทน์
 - อื่นๆ:

8. ปัจจัยใดที่มีอิทธิพลต่อท่านในการตัดสินใจซื้อเครื่องประดับ (ตอบได้มากกว่าหนึ่งข้อ)*

- ตัวท่านเอง
- เพื่อน
- ครอบครัว
- นิตยสารแฟชั่น
- เห็นในโทรทัศน์
- เห็นคนอื่นสวมใส่
- อื่นๆ:

ตอนที่ 3

พฤติกรรมการซื้อ และปัจจัยที่มีอิทธิพล	ระดับคะแนนต่อจำนวนผู้เห็นด้วย (คน/%)				
	ค่าระดับคะแนนความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. สิ่งที่ท่านคำนึงถึงในการเลือกซื้อเครื่องประดับ แบบ (ดีไซน์) ของเครื่องประดับ สีสันทองเครื่องประดับ ขนาดของเครื่องประดับ ความสะดวก,สบายในการสวมใส่ วัสดุที่ใช้ทำ (ทั้งหมด) การจัดวางอัญมณีโดยรวม ความสวยของเครื่องประดับ คุณภาพโดยรวมของเครื่องประดับ ราคา					
2. ท่านนิยมซื้อเครื่องประดับสีใด สีมุก (สีเปลือกหอยมุก) สีขาว-ดำ (สีดำนิล-สีเพชร, พลอยขาว) สีขาว (สีเพชร, พลอยขาว) สีแฟนซี (ตั้งแต่ 2 สีขึ้นไป) สีเขียว (สีมรกต, เขียวส่อง, พลอย เขียว) สีดำ (สีดำนิล)					

พฤติกรรม การซื้อ และปัจจัยที่มีอิทธิพล	ระดับคะแนนต่อจำนวนผู้เห็นด้วย (คน/%)				
	ค่าระดับคะแนนความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
3. ท่านซื้อเครื่องประดับขนาดใดมากที่สุด เครื่องประดับขนาดใหญ่มาก เครื่องประดับขนาดใหญ่ เครื่องประดับขนาดกลาง เครื่องประดับขนาดเล็ก					
4. ท่านนิยมรูปแบบเครื่องประดับประเภทใด ธรรมชาติ เรขาคณิต อิสระ (free form)					

ตอนที่ 4 ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภคต่อแบบร่างเครื่องประดับ

เรียน ผู้ตอบแบบสอบถาม

แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องประดับ เพื่อใช้ในการวิจัยเรื่อง การศึกษาการออกแบบเครื่องประดับด้วยเทคนิคการปั๊มขึ้นรูปโดยใช้วัสดุแผ่นดินกระดาษเซรามิกของ นางสาวปริศนา บุญศักดิ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชา นวัตกรรมการออกแบบ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผู้วิจัยขอความกรุณาผู้ตอบแบบสอบถามทุกท่าน โปรดอ่านและตอบแบบสอบถามนี้ให้ตรงกับความคิดเห็นของท่านให้มากที่สุด ซึ่งคำตอบที่ได้จากความคิดเห็นของท่าน มีคุณค่ายิ่งต่อการทำวิจัย ในครั้งนี้ การตอบแบบสอบถามนี้ผู้วิจัยจะนำผลที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการทำวิจัยนี้เท่านั้น

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูง ที่ได้กรุณาประเมินรูปแบบตามแบบประเมินนี้

นางสาวปริศนา บุญศักดิ์

นิสิตระดับปริญญาโท

คำชี้แจง แบบประเมินนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อแบบร่างเครื่องประดับที่ผ่านการศึกษา และพัฒนาตามประเด็นวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

ตอนที่ 3 แบบสอบถามปลายเปิด สำหรับผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม และข้อเสนอแนะ

ตอนที่ 1 ข้อมูลลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. อายุ

- ต่ำกว่า 20 ปี
 20 – 35 ปี
 มากกว่า 35 ปี

2. อาชีพ

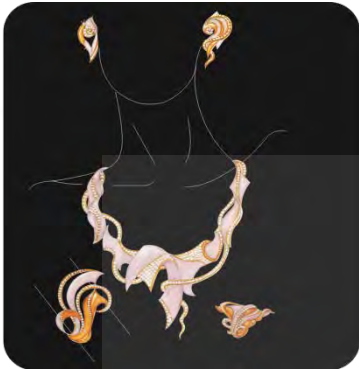


- อาชีพนิสิต/นักศึกษา
 ข้าราชการ
 พนักงานบริษัทเอกชน
 อื่นๆ:

3. ระดับการศึกษา

- ปริญญาตรี
 ปริญญาโท
 อื่นๆ

ตอนที่ 2

แบบ ที่	รูปแบบและลวดลายเครื่องประดับ	ระดับคะแนนต่อจำนวนผู้เห็นด้วย (คน/%)				
		ค่าระดับคะแนนความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1						
2						

แบบ ที่	รูปแบบและลวดลายเครื่องประดับ	ระดับคะแนนต่อจำนวนผู้เห็นด้วย (คน/%)				
		ค่าระดับคะแนนความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
3						
4						
5						

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นเพิ่มเติมและข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบประเมินความคิดเห็นต่อรูปแบบเครื่องประดับ โดยผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินนี้จัดทำขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องประดับ เพื่อใช้ในการวิจัยเรื่อง การศึกษาการออกแบบเครื่องประดับด้วยเทคนิคการปั๊มขึ้นรูปโดยใช้วัสดุแผ่นดินกระดาษเซรามิกของ นางสาวปริศนา บุญศักดิ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชา นวัตกรรม การออกแบบ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผู้วิจัยขอความกรุณาผู้เชี่ยวชาญส่มเลือกตัวอย่างรูปแบบเครื่องประดับที่ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า มีรูปแบบและลวดลายสวยงาม ร่วมสมัย และสามารถเป็นแนวทางเลือกแก่ผู้ประกอบการ เครื่องประดับหรือผู้ที่สนใจ อันจะนำไปสู่การลดต้นทุน ลดระยะเวลาในการผลิตให้แก่สถานประกอบการ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูง ที่ได้กรุณาประเมินรูปแบบตามแบบประเมินนี้

คำชี้แจง แบบประเมินนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 การประเมินรูปแบบ ขอความกรุณาผู้เชี่ยวชาญโปรดพิจารณาเลือกรูปแบบที่ท่านเห็นว่ามีความเหมาะสมมากที่สุดจากรูปแบบต่อไปนี้ โดยใส่ค่าระดับคะแนนความคิดเห็นของท่านในช่องด้านหลังรูปแบบ ดังนี้

- 5 หมายถึง ระดับความคิดเห็นมากที่สุด
- 4 หมายถึง ระดับความคิดเห็นมาก
- 3 หมายถึง ระดับความคิดเห็นปานกลาง
- 2 หมายถึง ระดับความคิดเห็นน้อย
- 1 หมายถึง ระดับความคิดเห็นน้อยที่สุด

ตอนที่ 2 แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมและข้อเสนอแนะ

ตอนที่ 1 การประเมินรูปแบบ

แบบ ที่	รูปแบบและลวดลายเครื่องประดับ	ระดับคะแนนต่อจำนวนผู้เห็นด้วย (คน/%)				
		ค่าระดับคะแนนความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1						
2						
3						
4						

5								
---	---	--	--	--	--	--	--	--

ตอนที่ 2 แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภคต่อเครื่องประดับที่ทำจากแผ่นดินกระดาษ เซรามิก

เรียน ผู้ตอบแบบสอบถาม

แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องประดับ เพื่อใช้ในการวิจัยเรื่อง การศึกษาการออกแบบเครื่องประดับด้วยเทคนิคการปั้นขึ้นรูปโดยใช้วัสดุแผ่นดินกระดาษเซรามิกของ นางสาวปริศนา บุญศักดิ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชา นวัตกรรมการออกแบบ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผู้วิจัยขอความกรุณาผู้ตอบแบบสอบถามทุกท่าน โปรดอ่านและตอบแบบสอบถามนี้ให้ตรงกับความคิดเห็นของท่านให้มากที่สุด ซึ่งคำตอบที่ได้จากความคิดเห็นของท่าน มีคุณค่ายิ่งต่อการทำวิจัย ในครั้งนี้ การตอบแบบสอบถามนี้ผู้วิจัยจะนำผลที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการทำวิจัยนี้เท่านั้น

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูง ที่ได้กรุณาประเมินรูปแบบตามแบบประเมินนี้

นางสาวปริศนา บุญศักดิ์
นิสิตระดับปริญญาโท

คำชี้แจง แบบประเมินนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภคต่อเครื่องประดับที่ทำจากแผ่นดินกระดาษเซรามิก โดยมีเกณฑ์การประเมินแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

5 หมายถึง ระดับความคิดเห็นมากที่สุด

4 หมายถึง ระดับความคิดเห็นมาก

3 หมายถึง ระดับความคิดเห็นปานกลาง

2 หมายถึง ระดับความคิดเห็นน้อย

1 หมายถึง ระดับความคิดเห็นน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 แบบสอบถามปลายเปิด สำหรับผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม และข้อเสนอแนะ

แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภคต่อเครื่องประดับที่ทำจากแผ่นดินกระดาษ
เซรามิก

ตอนที่ 1 ข้อมูลลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

โปรดพิจารณาข้อความต่อไปนี้ และทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง หรือกรอกข้อมูลลงในช่อง.....

1. อายุ

- 20-29 ปี
 30-39 ปี
 40 ปีขึ้นไป

2. อาชีพ

- นิสิต/นักศึกษา
 ข้าราชการ
 พนักงานรัฐวิสาหกิจ
 ธุรกิจส่วนตัว
 พนักงานเอกชน
 อื่นๆ (โปรดระบุ).....

3. ระดับการศึกษา

- ปริญญาตรี
ปริญญาโท
 อื่นๆ (โปรดระบุ).....

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภคต่อเครื่องประดับที่ทำจากแผ่นดินกระดาษ
เซรามิก โปรดพิจารณาภาพประกอบที่ 1 แล้วตอบแบบสอบถาม
ภาพผลงานต้นแบบเครื่องประดับ



ภาพประกอบที่ 1

เกณฑ์ความพึงพอใจต่อเครื่องประดับที่ทำจากแผ่นดิน กระดาษเซรามิก	ระดับคะแนนต่อจำนวนผู้ที่เห็นด้วย (คน)				
	1	2	3	4	5
ระดับคะแนน					
1. มีรูปแบบ (ดีไซน์) ของเครื่องประดับสวยงามตรงตาม ความต้องการของผู้บริโภค					
2. มีการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม					
3. มีการใช้งานที่เหมาะสม					
4. มีความแปลกใหม่ของวัสดุที่นำมาใช้ทำเครื่องประดับ					
5. คุณภาพโดยรวมของเครื่องประดับ					
6. รูปแบบ และวัสดุที่ผลิตขึ้นใหม่สามารถเป็นแนวทาง ในการลดต้นทุนให้สถานประกอบการ และลดราคา ให้กับผู้บริโภค					

ตอนที่ 3 แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมและข้อเสนอแนะ

.....

.....

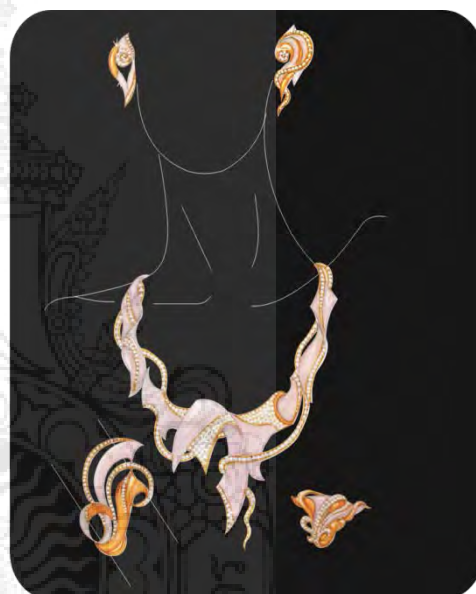
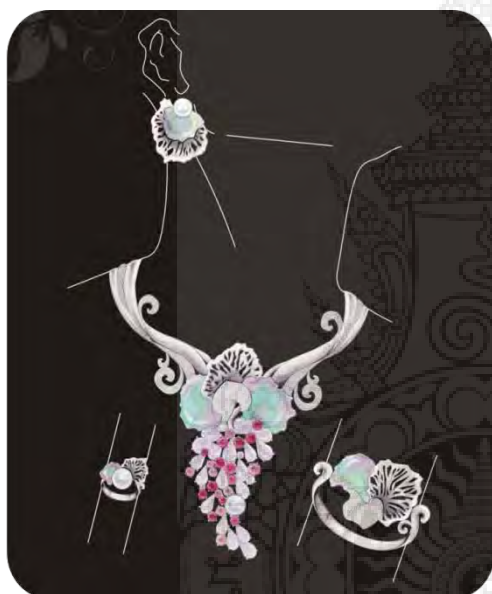
.....

.....

ภาคผนวก ข
รูปแบบการออกแบบเครื่องประดับ 3 มิติ



รูปแบบเครื่องประดับ 3 มิติ (SketchDesign)



ภาคผนวก ค

เอกสารขอความอนุเคราะห์ข้อมูล



ที่ ศธ ๐๕๘๑.๐๗ / ๑๑๘๒



คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
๑๓๘๑ ถ.พิบูลสงคราม แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ ๑๐๘๐๐



๔ พฤษภาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เอกสาร และขออนุญาตนำรายละเอียด งานการประกวดของสถาบันฯ
ลงงานวิจัย เพื่อเป็นเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เรียน หัวหน้าฝ่ายฝึกอบรม สถาบันวิจัยและพัฒนาอัญมณีและเครื่องประดับแห่งชาติ (องค์การมหาชน)

ด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปริศนา บุญศักดิ์ หัวหน้าสาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์
เครื่องประดับ ได้รับทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยฯ เงินงบประมาณประจำปี ๒๕๕๕ งานวิจัยเรื่อง การพัฒนา
เครื่องประดับสมัยใหม่โดยใช้วัสดุแผ่นดินกระดาษเซรามิกส์ ซึ่งทำวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบของ
เครื่องประดับ โดยการหาวัสดุที่เป็นนวัตกรรมใหม่ที่ยังไม่มีใครนำวัสดุนี้มาทำเป็นเครื่องประดับมาก่อน
และเป็นการนำองค์ความรู้ที่ได้ศึกษามาพัฒนาการขึ้นรูปต้นแบบเครื่องประดับด้วยเทคนิคการปั๊มขึ้นรูป เพื่อ
สามารถนำองค์ความรู้ที่ได้ทั้งหมดมาถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับผู้สนใจ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีราชมงคลพระนคร พิจารณาแล้วเห็นว่า สถาบันฯ ของท่านเป็นสถาบันวิจัยและพัฒนาอัญมณีและ
เครื่องประดับ มีความพร้อมที่สอดคล้องกับงานวิจัย ที่บุคคลทั่วไปรู้จักและให้การยอมรับ โดยเฉพาะฝ่าย
ฝึกอบรมที่มีหลักสูตรในการอบรมหลายหลักสูตร และทางสถาบันฯ ของท่านยังมีโครงการประกวดออกแบบ
เครื่องประดับที่ยิ่งใหญ่ทุกปี

ดังนั้น ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปริศนา บุญศักดิ์ จึงมีความต้องการขอความอนุเคราะห์เอกสาร
และขออนุญาตนำรายละเอียดต่างๆ การจัดการประกวดการออกแบบเครื่องประดับ และแบบงานการประกวด
ที่เกี่ยวข้องกับสถาบันฯ ของท่าน ลงงานวิจัย ลงโปสเตอร์ แผ่นพับงานนิทรรศการ เพื่อเป็นเอกสารงานวิจัยที่
เกี่ยวข้อง และขอนำสถาบันฯ ของท่านลงขอบพระคุณในประกาศคุณูปการหรือกิตติกรรมประกาศ และ
เอกสารอ้างอิงของงานวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์และอนุญาต

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิมลภา ภูผา)

คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

ฝ่ายวิชาการและวิจัย

โทร/โทรสาร ๐-๒๙๑๓-๒๔๘๖

ภาคผนวก ง
บทสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบ



บทสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบ

ผลงานนักออกแบบเครื่องประดับ

นักออกแบบเครื่องประดับ ที่ได้รับรางวัล Top Five's Jewelry Award ในงานแสดงสินค้าเครื่องประดับอัญมณี จากการประกวดซึ่งมีผู้ส่งผลงานเข้าร่วมในงานประกวดกว่าร้อยชิ้น ปรากฏว่ามีนักออกแบบที่เข้ารอบชนะเลิศกรรมการ 5 คน 5 รางวัล ซึ่งเป็นนักออกแบบ จำนวน 3 คน ผู้ทำวิจัยได้ไปสัมภาษณ์ นักออกแบบทั้ง 3 คน ซึ่งนักออกแบบได้ให้สัมภาษณ์ไว้ดังนี้

1) พรศิริ กุสุมาภินันท์ นักออกแบบเครื่องประดับ



ภาพประกอบพรศิริ กุสุมาภินันท์



ภาพประกอบแหวนผลงานการออกแบบของ

พรศิริ กุสุมาภินันท์ นักออกแบบผู้นี้มากด้วยประสบการณ์ที่สั่งสมมาเป็นเวลาถึง 9 ปี เต็มในวงการอัญมณี หลังจากเรียนจบการศึกษาที่อาชีวศึกษาเสาวภา ในระดับ ปวช. สาขาจิตรศิลป์ เธอเริ่มเข้ามาในวงการอัญมณีตั้งแต่เรียนจบ โดยเริ่มทำงานที่บริษัทบิวตี้ เจมส์ ในตำแหน่งนักออกแบบมาตลอดจนถึงปัจจุบัน ฝีมือลายมือของเธอจัดอยู่ในระดับมีอาชีพคนหนึ่งทีเดียว เธอเล่าถึงความ เป็นมาของการออกแบบว่า “สเก็ตช์แบบใช้เวลาประมาณ 15 นาที ก็ได้แบบตามที่ต้องการแล้ว เรื่องของแนวความคิดก็จะเป็นเรื่องของการจัดองค์ประกอบระหว่างเพชรกับพลอย ให้เกิดความลงตัว เพชรจะเป็นองค์ประกอบที่ทำให้พลอยดูเด่นมากขึ้น”

“คิดว่าแบบที่ดีไซน์ออกมาเป็นแบบเรียบ ๆ ไม่ซับซ้อนจนเกินไปมีความเป็นไปได้มากในขั้นตอนการผลิต สามารถนำไปผลิตเป็นเครื่องประดับได้จริงและสามารถขายได้ด้วย”¹

พรศิริ ผู้หญิงคนเดียวในหมู่นักออกแบบที่ชนะเลิศ คว่ารางวัล Top Five's Jewelry Award กล่าวในที่สุด

2) สุเทพ ธนาเลขาพัฒน์ นักออกแบบเครื่องประดับ



ภาพประกอบสุเทพ ธนาเลขาพัฒน์



ภาพประกอบกำไลผลงานการออกแบบของ สุเทพ

สุเทพ ธนาเลขาพัฒน์ นักออกแบบผู้นี้ คร่ำหวอดอยู่ในวงการประกวดงานออกแบบเครื่องประดับนานาชาติอยู่เสมอมา 5 ปี นับจากจบการศึกษาที่มหาวิทยาลัยบูรพา คณะศึกษาศาสตร์ สาขาศิลปศึกษา เขาได้รับรางวัลจากงานการประกวดออกแบบเครื่องประดับมากมาย พอที่จะการันตีในฝีมือความสามารถของเขาได้อย่างเพียงพอ

สุเทพ ธนาเลขาพัฒน์ ได้ให้สัมภาษณ์เกี่ยวกับการออกแบบไว้ว่า “ผมจะคำนึงถึงวัตถุดิบและความเป็นไปได้ในขั้นตอนการผลิต จากนั้นจะใช้ศิลปะเข้ามาช่วยในการออกแบบ”

งานออกแบบ สุเทพได้มาจากไหนนั้นเรามาอ่านกันดู

“สิ่งที่อยู่ใกล้ตัวเป็นหลักครับ พวกอาคารบ้านเรือน ผมก็นำมาดัดแปลงให้เป็นตัวเรือนเครื่องประดับ”

ในขั้นตอนการผลิตเป็นอีกขั้นตอนหนึ่ง ที่มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าขั้นตอนการออกแบบ

3) ยุทธนา สุขวารี นักออกแบบเครื่องประดับ



ภาพประกอบยุทธนา สุขวารี



ภาพประกอบเข็มกลัดรูปดอกไม้ผลงานการออกแบบของ ยุทธนา

ยุทธนา สุขวารี ได้ให้สัมภาษณ์ไว้ว่า “ผมเรียนจบคณะจิตรกรรมและมหาวิทยาลัยศิลปากร ไม่เคยคิดมาก่อนเลยว่าตัวเองจะเข้ามาอยู่วงการประติมากรรม นี้”

ด้วยประสบการณ์อันยาวนานกว่า 10 ปี เขามีหลักในการออกแบบในงานแต่ละชิ้นโดยเริ่มต้นมาจากความคิด

“อย่างงานออกแบบ ผมเริ่มต้นด้วยความคิด จากนั้นก็มาถึงเรื่องรูปทรง และขั้นตอนสุดท้าย ก็จะเป็นการจัดวางระหว่างพลอยกับเพชร ว่ามันควรจะออกมาในรูปแบบไหนที่จะทำให้งานนั้นดูลงตัวมากที่สุด” งานออกแบบแต่ละชิ้นต้องมีจุดเด่นอยู่ในตัวของมันเอง

“จุดเด่นอยู่ตรงที่ลายเส้นที่ฝังเพชรแสดงถึงอารมณ์อันอ่อนช้อย ผสมผสานกันอย่างกลมกลืนกับสิ่งที่มีอยู่ในเพียงจินตนาการ”

ขั้นตอนการผลิตเป็นอีกขั้นตอนที่มีความสำคัญ ส่วนจะมีความซับซ้อนมากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับความคิดและประสบการณ์ของดีไซน์เนอร์ แต่ส่วนตัวคุณยุทธนาเองนั้นเขาให้ความสำคัญต่อขั้นตอนการผลิตมากที่สุด

“ปัจจุบันวงการอัญมณีในบ้านเรากำลังเป็นที่สนใจของทั่วโลกอยู่แล้ว บ้านเราเป็นตลาดที่ผลิตใหญ่พอสมควร เราพอจะสู้เขาได้เหมือนกัน แต่เราต้องมีการพัฒนาในเรื่องความละเอียดอีกนิด ผมว่า นักออกแบบและฝ่ายผลิตควรจะประสานงานกัน นักออกแบบควรจะมีความรู้ในขั้นตอน

การผลิต สามารถถ่ายทอดความคิดและรูปแบบของงานหรือเทคนิคให้กับฝ่ายผลิตได้ ส่วนฝ่ายผลิตเองก็ควรจะเรียนรู้ในงานศิลปะในการออกแบบด้วยเช่นกัน

ประวัติย่อผู้วิจัย



ประวัติผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย

1. ชื่อ – นามสกุล ผศ.ปริศนา บุญศักดิ์
Pro. Prissana Boonsak
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3 1018 01131 25 6
3. ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8
4. หน่วยงานที่ติดต่อได้พร้อมโทรศัพท์และโทรสาร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร คณะวิศวกรรมศาสตร์
โทร. 0-2913-2424 ต่อ 187 โทร.มือถือ 081-668-7605
E-Mail : Prissanaboonsak@gmail.com
5. ประวัติการศึกษา
ปริญญาตรี (ศษ.บ.) ออกแบบศิลปประยุกต์ (ออกแบบผลิตภัณฑ์)
ปริญญาโท (ศป.ม.) สาขาวิชานวัตกรรมการออกแบบ
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างวุฒิการศึกษา)
6.1 ออกแบบเครื่องประดับ, คอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบเครื่องประดับ
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิชาภายในประเทศ
 - 7.1 ผู้อำนวยการวิจัย : ไม่มี
 - 7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : การสร้างมูลค่าเพิ่มจากเปลือกหอยให้แก่ชุมชนพื้นที่กลุ่มจังหวัดภาคใต้ฝั่งอ่าวไทย
 - 7.3 งานวิจัยที่ทำแล้วเสร็จ : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน
 1. การสร้างมูลค่าเพิ่มจากเปลือกหอยให้แก่ชุมชนพื้นที่กลุ่มจังหวัดภาคใต้ฝั่งอ่าวไทย 2552 วารสารวิชาการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, งานวันนักประดิษฐ์ ปี 2552 และปี 2553 กระทรวงวิทยาศาสตร์
 2. การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบเครื่องประดับ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร 2550