

การศึกษาการออกแบบเครื่องประดับด้วยเทคนิคการปั๊มขึ้นรูปโดยใช้วัสดุแผ่นดินกระดาษเซรามิก



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาศิลปกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมออกแบบ
มิถุนายน 2555

การศึกษาการออกแบบเครื่องประดับด้วยเทคนิคการปั๊มขึ้นรูปโดยใช้วัสดุแผ่นดินกระดาษเซรามิก



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาศิลปกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรม การออกแบบ

มิถุนายน 2555

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาการออกแบบเครื่องประดับด้วยเทคนิคการปั๊มขึ้นรูปโดยใช้วัสดุแผ่นดินกระดาษเซรามิก



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาศิลปกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมออกแบบ
มิถุนายน 2555

ปริศนา บุญศักดิ์. (2555). การศึกษาการออกแบบเครื่องประดับด้วยเทคนิคการปั๊มขึ้นรูปโดยใช้วัสดุแผ่นดินกระดาศเซรามิก. ปรินญาณพนธ์ ศป.ม. (นวัตกรรมการออกแบบ)
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม:
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รวิเทพ มุสิกะปาน, อาจารย์ ดร.กรกมล คำสุข.

การวิจัยนี้มีความมุ่งหมายในการศึกษา 2 ประการคือ ประการแรกเพื่อศึกษาวิเคราะห์เครื่องประดับ รูปแบบต่างๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งประกอบด้วย สร้อยคอ สร้อยข้อมือหรือกำไล แหวน และต่างหู ประการที่สองเพื่อนำองค์ความรู้ที่ศึกษามาพัฒนาเครื่องประดับ ด้วยเทคนิคการปั๊มขึ้นรูปโดยใช้วัสดุแผ่นดินกระดาศเซรามิก โลหะเงิน และพลอยสังเคราะห์ ซึ่งงานวิจัยนี้ได้รวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ การวิเคราะห์ข้อมูลงานเครื่องประดับสมัยใหม่ เพื่อนำมาออกแบบเครื่องประดับ แล้วสร้างแบบประเมินด้านรูปแบบเพื่อนำไปผลิตเป็นต้นแบบเครื่องประดับจริงและประเมินความพึงพอใจ

ผลการวิจัยพบว่า เครื่องประดับสมัยใหม่มีรูปแบบส่วนใหญ่เป็นรูปทรงที่ได้มาจากรูปทรงธรรมชาติมากที่สุด ส่วนลวดลายที่ใช้ส่วนใหญ่มีไม่มากจะใช้สีของอัญมณีที่นำมาประดับทำให้เกิดลวดลายมากกว่าใส่ลวดลายที่เป็นลายเส้นหรือลวดลายอื่นๆ วัสดุและวัตถุดิบที่ใช้ในการสร้างตัวเรือนจะใช้โลหะเงิน (Silver) ทั้งหมด ด้านเทคนิคการสร้างสรรค์ผลงานพบว่างานเครื่องประดับสมัยใหม่ส่วนใหญ่จะใช้กรรมวิธีการทำด้วยวิธีการขึ้นต้นแบบแว็กซ์ การหล่อต้นแบบ การอัดพิมพ์ยาง การฉีดเทียน การหล่อขึ้นงานจริง การขัดตกแต่งชิ้นงาน การชุบเคลือบผิวตลอดจนการประดับอัญมณี ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวจึงนำมาสู่การออกแบบเพื่อพัฒนารูปแบบให้มีความสวยงามยิ่งขึ้น โดยผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีการออกแบบมาใช้อ้างอิงประกอบในการออกแบบ เพื่อให้ได้รูปแบบที่หลากหลาย แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินรูปแบบ ซึ่งผลการประเมิน พบว่า การออกแบบที่ใช้รูปทรงเรขาคณิตในการออกแบบมีค่าประเมินสูงมากที่สุด ซึ่งเป็นเครื่องประดับที่มีรูปแบบร่วมสมัยมีการประดับอัญมณีที่สวยงาม และเหมาะสมสามารถนำไปผลิตเป็นต้นแบบเครื่องประดับจริงด้วยแผ่นดินกระดาศเซรามิก โดยใช้เทคนิควิธีการปั๊มขึ้นรูป เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภค ซึ่งจากการประเมินพบว่า ผู้บริโภคมีความพึงพอใจต่อเครื่องประดับที่ทำจากแผ่นดินกระดาศเซรามิกอยู่ในระดับมากและมากที่สุด เป็นไปตามสมมุติฐานของการวิจัย คือได้รูปแบบเครื่องประดับสมัยใหม่ที่ทำจากแผ่นดินกระดาศเซรามิก ที่เป็นแนวทางในการสร้างสรรค์ผลงานและพัฒนารูปแบบเครื่องประดับสมัยใหม่ ที่เป็นองค์ความรู้ใหม่ ตรงตามความต้องการของผู้บริโภคและสามารถเป็นแนวทางในการใช้วัสดุที่เป็นนวัตกรรมใหม่ ใช้เทคนิคใหม่ๆ ในการผลิต สามารถลดต้นทุน และลดระยะเวลาในการผลิตให้กับสถานประกอบการที่ผลิตเครื่องประดับ

THE STUDY OF JEWELRY DESIGN WITH STAMPING FORMING TECHNIQUE
USING PAPER CLAY CERAMIC



Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Fine Art Degree in Innovation Design
At Srinakharinwirot University
June 2012

Prissana Boonsak. (2012). *The Study of Jewelry Design with Stamping Forming Technique using Paper Clay Ceramic*. Master thesis, M.F.A. (Innovation Design). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Assist. Prof.Dr.Ravitep Musikapan, Dr. Koraklod kumsook

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 geometry obtained the highest rate of evaluation. 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.

ปริญญานิพนธ์

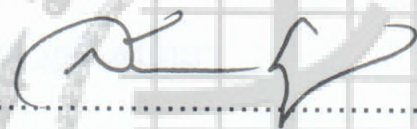
เรื่อง

การศึกษาเพื่อการออกแบบเครื่องประดับด้วยเทคนิคการปั๊มขึ้นรูป
โดยใช้วัสดุแผ่นดินกระดาษเซรามิกส์

ของ

ปริศนา บุญศักดิ์

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาศิลปกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมออกแบบ
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

วันที่ เดือน พ.ศ. 2555

คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

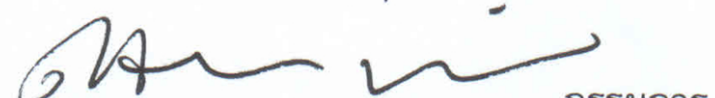
 ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รวิเทพ มุสิกะปาน)

 ประธาน
(รองศาสตราจารย์จันทร์จรัส ศรีศิริ)

 กรรมการ
(อาจารย์ ดร. กรกมล คำสุข)

 กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รวิเทพ มุสิกะปาน)

 กรรมการ
(อาจารย์ ดร. กรกมล คำสุข)

 กรรมการ
(อาจารย์ ดร.อิพัชร์ วิจิตสถิตรัตน์)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีเนื่องจากได้รับความกรุณาและด้วยความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจากบุคคลหลายฝ่าย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณโดยเฉพาะอย่างยิ่ง อาจารย์ฉลอง อาชวากร ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัชชัย ฉายศิริ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สินีนาถ เลิศไพโรจน์ อาจารย์ ดร.รวิเทพ มุสิกะปาน อาจารย์ ดร.กรกมล คำสุข อาจารย์ยศไกร ไทรทอง คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ที่ได้ให้ความกรุณากับผู้วิจัยเป็นอย่างยิ่งและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่ท่านได้กรุณาให้คำปรึกษาและให้ความช่วยเหลือ แนะนำต่าง ๆ ตลอดจนตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนทำให้งานปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ลงได้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุก ๆ ท่านที่ได้ประสาทความรู้ตลอดเวลาที่ศึกษา และผู้เชี่ยวชาญที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าเพื่อตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย จนทำให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์ ตลอดจนผู้ที่ให้ความกรุณาช่วยเหลือให้คำปรึกษาในทุก ๆ ด้านของงานวิจัยฉบับนี้ที่ไม่อาจใส่ชื่อได้หมดทุกท่าน

ขอขอบพระคุณทุก ๆ กำลังใจที่มีให้กันจากหลาย ๆ ฝ่ายทั้งเพื่อร่วมงาน เพื่อนร่วมรุ่น และทุก ๆ คนที่คอยให้กำลังใจที่ดีต่อกันด้วยดีเสมอมา

ที่สำคัญที่สุดคือ บุคคลในครอบครัวของผู้วิจัยที่คอยห่วงใย ช่วยเหลือ และให้กำลังใจที่อบอุ่นมาโดยตลอด ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ปรีศนา บุญศักดิ์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	3
ข้อตกลงเบื้องต้น	3
ความสำคัญของการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
ขั้นตอนการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเครื่องประดับ	8
เอกสารเทคนิคการปั๊มขึ้นรูปเครื่องประดับ	29
เอกสารงานเซรามิก	42
เอกสารการวิเคราะห์รูปแบบเทรนด์แฟชั่นเครื่องประดับ ปี 2012-2013.....	61
เอกสารการวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในงานวิจัย (ดินเซรามิก)	76
เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	80
3 วิธีดำเนินการวิจัย	83
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง	83
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	83
การเก็บรวบรวมข้อมูล	84
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล	84
4 การวิเคราะห์ข้อมูล	86
วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องประดับจากการเก็บรวบรวมภาคสนามโดยการ สัมภาษณ์เชิงลึก	86
การวิเคราะห์วัสดุ, วัตถุดิบและทดลองวัสดุ	88
การออกแบบเครื่องประดับที่ได้จากกระบวนการวิเคราะห์รูปแบบการวิเคราะห์ วัสดุ การทดลองและการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีการออกแบบ.....	99

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 (ต่อ)	
การวิเคราะห์ข้อมูลและรูปแบบที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นของ ผู้บริโภคครั้งที่ 2	100
การเลือกตัวอย่างโดยผู้เชี่ยวชาญ และผู้บริโภคที่มีต่อรูปแบบเครื่องประดับ	102
การผลิตชิ้นงานเครื่องประดับ	106
การวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้บริโภคที่มีต่อผลงานต้นแบบเครื่องประดับ	112
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	116
ความมุ่งหมายของการวิจัย	116
วิธีดำเนินการวิจัย	116
การเก็บรวบรวมข้อมูล	118
สรุปผลการวิจัย	118
อภิปรายผล	119
ข้อเสนอแนะในการดำเนินการครั้งต่อไป	121
บรรณานุกรม	122
ภาคผนวก	125
ภาคผนวก ก	126
ภาคผนวก ข	142
ภาคผนวก ค	146
ภาคผนวก ง	148
ประวัติย่อผู้วิจัย	152

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	สรุปผลการสำรวจสัดส่วนร่างกายหญิงไทย อายุ 17-49 ปี	27
2	สรุปผลการสำรวจสัดส่วนร่างกายชายไทย อายุ 17-49 ปี	28
3	แสดงวัตถุดิบอินทรีย์สารที่เพิ่มความเหนียว ในเนื้อดินและน้ำเคลือบ	51
4	ข้อมูลลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม	93
5	แบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับบริบทส่วนตัว	94
6	ข้อมูลในพฤติกรรมการซื้อ และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อเครื่องประดับ	96
7	คำถามปลายเปิดเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็น และ ข้อเสนอแนะ	98
8	ข้อมูลลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม	100
9	ความพึงพอใจที่มีต่อแบบร่างเครื่องประดับที่ผ่านการศึกษา และพัฒนาตาม ประเด็นวัตถุประสงค์ของงานวิจัย	101
10	คำถามปลายเปิดเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็น และ ข้อเสนอแนะ	101
11	แบบประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบและลวดลายเครื่องประดับ	102
12	แสดงจำนวนและร้อยละข้อมูลลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบ แบบสอบถาม	113
13	แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามต่อเครื่องประดับที่ผ่าน การศึกษาและพัฒนาตามประเด็นวัตถุประสงค์ของงานวิจัย	114

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	5
2 แผนภูมิแสดงการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
3 เครื่องประดับที่ใช้ในเวลากลางวัน	12
4 เครื่องประดับที่ใช้ในเวลากลางคืน	12
5 ภาพร่างผลงานการออกแบบแหวน	13
6 ภาพร่างผลงานการออกแบบต่างหู	14
7 ภาพร่างผลงานการออกแบบสร้อยคอ	15
8 ภาพร่างผลงานการออกแบบกำไล	16
9 ภาพร่างผลงานการออกแบบเข็มกลัดติดเสื้อ	17
10 องค์ประกอบของงานขึ้นรูปวัสดุแผ่น	29
11 ตัวอย่างการป้อนชิ้นงาน	31
12 กรรมวิธี Coining และ Embossing	32
13 แม่พิมพ์เดี่ยว	33
14 แม่พิมพ์ผสม	33
15 แม่พิมพ์ต่อเนื่อง	33
16 แม่พิมพ์ส่งผ่าน	34
17 แผนผังการทำงานของแม่พิมพ์ประเภทตัดเจาะที่ไม่มีส่วนโค้งเว้า	35
18 แผนผังการทำงานของแม่พิมพ์ขึ้นรูปที่มีขนาดใหญ่	36
19 กลไกแบบข้อเหวี่ยง	38
20 กลไกแบบเยื้องศูนย์	38
21 กลไกแบบเฟืองรางและเกียร์	39
22 กลไกแบบไฮดรอลิก	39
23 กลไกแบบข้อต่อร่วม	39
24 กลไกแบบข้อศอก	40
25 กลไกแบบสกรู	40
26 Burr และ Rollover ที่เกิดขึ้นในงานเจาะรู	41
27 รูปแบบเซรามิกส์	42
28 การเตรียมดินเพื่อใช้ผลิตเซรามิกส์	48
29 ควอตซ์	49
30 เฟลด์สปาร์	50
31 แร่โดโลไมต์	50

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
32 การทำปฏิกิริยาของสารเดิม	53
33 a. Deflocculated b. Coagulated	53
34 การผสมดินกับน้ำ	54
35 เตาเผาผลิตภัณฑ์เซรามิกส์	55
36 ตัวอย่างน้ำเคลือบ	60
37 การเคลือบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์	61
38 เทนด์เสื้อผ้าและเครื่องประดับเน้นสีโทนมืด	70
39 เครื่องประดับแหวนและสร้อยคอเน้นสีโทนมืด	71
40 เครื่องประดับแหวนเน้นสีโทนมืด	72
41 เครื่องประดับสร้อยคอเน้นสีโทนมืด	72
42 เครื่องประดับกำไลข้อมือเน้นสีโทนมืด	72
43 เครื่องประดับต่างหูเน้นสีโทนมืด	73
44 แสดงขั้นตอนการออกแบบและการสร้างเครื่องประดับ	75
45 การทดลองปั๊มดินกระดาศเซรามิกในครั้งที่ 1	90
46 การทดลองปั๊มดินกระดาศเซรามิกในครั้งที่ 12	92
47 ตัวอย่างรูปแบบเครื่องประดับ (Sketch Design)	99
48 กราฟประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบและลวดลายของเครื่องประดับ	103
49 ภาพเสมือนจริงรูปแบบเครื่องประดับ	104
50 ภาพ 2 มิติด้านต่าง ๆ (ด้านบน, ด้านหน้าและด้านข้าง) และภาพ 3 มิติ	105
51 เครื่องเลเซอร์ CNC ไวร์คัท	106
52 การขึ้นโมลแม่พิมพ์ปั๊มด้วยเครื่องเลเซอร์ CNC ไวร์คัท	106
53 แม่พิมพ์ปั๊มที่เสร็จสมบูรณ์	107
54 การหลอมโลหะ	107
55 การรีดโลหะด้วยเครื่องรีด	107
56 การตัดและฉลุลายลงบนโลหะตามแบบ	108
57 การเชื่อมประกอบโลหะ	108
58 การขัด – ตกแต่งผิวชิ้นงาน	108
59 การล้างด้วยเครื่องอัลตราโซนิก	109
60 การล้างด้วยน้ำสะอาด	109
61 การชุบรองพื้นด้วยทองแดงต่าง	109

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
62 การชุปเคลือบผิวชิ้นงานจริงด้วยโรเตียม	110
63 ชิ้นงานต้นแบบที่เสร็จสมบูรณ์	111



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

มนุษย์รู้จักนำแร่ธาตุต่างๆ ทั้งโลหะ และรัตนชาติ มาทำเครื่องประดับตกแต่งร่างกายมานานนับพันปี ในสมัยโบราณเครื่องประดับอาจเป็นเครื่องบ่งบอกถึงตำแหน่ง ยศถาบรรดาศักดิ์ของผู้สวมใส่เครื่องประดับ ปัจจุบันลักษณะและจุดประสงค์การใช้เครื่องประดับต่างไปจากเดิม โดยจะมุ่งเน้นการประดับร่างกายเพื่อความสวยงามเป็นข้อใหญ่ แต่เริ่มแรกงานเครื่องประดับเริ่มจากฝีมือช่างเพียงอย่างเดียว จนปัจจุบันได้มีวิธีการผลิตเครื่องประดับโดยใช้เครื่องจักรกลเข้ามามีส่วนช่วยในการผลิตเป็นอย่างมาก และอีกประการสำคัญเครื่องประดับเป็นสินค้าส่งออกที่สร้างชื่อเสียง และสร้างรายได้เข้าประเทศจำนวนมาก โดยลักษณะของเครื่องประดับในปัจจุบัน เน้นความพึงพอใจของผู้สวมใส่ รวมทั้งรูปแบบที่แปลกใหม่ดูน่าสนใจ

ดังที่ได้กล่าวข้างต้น เครื่องประดับเป็นสินค้าอุตสาหกรรม และเป็นสิ่งที่ได้รับความนิยม ซึ่งเป็นสินค้าส่งออกที่ทำรายได้ให้กับประเทศไทยจำนวนมาก จึงถือเป็นหัวใจสำคัญ ในการผลิต รวมไปถึง การพัฒนาคุณภาพของเครื่องประดับด้วย

สำหรับปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อภาวะการส่งออกอัญมณีและเครื่องประดับไทยในช่วงปีที่ผ่านมา ประกอบด้วย

ภาวะวิกฤติเศรษฐกิจโลก โดยเฉพาะตลาดสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และยุโรป ที่ทำให้ผู้บริโภคต้องประหยัดการใช้จ่ายลง โดยมีทั้งกลุ่มที่ชะลอหรือไม่ซื้อเลย และกลุ่มที่หันไปซื้อสินค้าเครื่องประดับที่มีราคาไม่แพงมากนักแทน อาทิ เครื่องประดับเงิน และเครื่องประดับเทียม ส่งผลให้ผู้ประกอบการหลายรายประสบปัญหาสภาพคล่องทางการเงิน

การปรับตัวของราคาทองคำและราคาเงิน ในช่วงครึ่งแรกปี 2552 ทั้งทองคำและเงินซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตสินค้าเครื่องประดับอัญมณีต่างปรับราคาเพิ่มขึ้นสูงอย่างต่อเนื่องและผันผวนอย่างรุนแรง ทำให้ต้นทุนการผลิตเครื่องประดับของไทยสูงขึ้น

อย่างไรก็ตาม บรรดาผู้ประกอบการเองก็ได้มีการปรับตัวอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการกระจายความเสี่ยงด้วยการแสวงหาตลาดใหม่ๆ ในประเทศจีน อินเดีย และตะวันออกกลาง ที่สามารถพลิกฟื้นจากวิกฤติเศรษฐกิจในครั้งนี้ได้อย่างรวดเร็ว แม้ว่าจะส่งผลให้ผู้ประกอบการมีค่าใช้จ่ายในการขายและบริหารสูงขึ้นก็ตาม แต่หากไม่เร่งปรับปรุงกลยุทธ์ก็อาจจะยิ่งส่งผลร้ายต่อกิจการมากขึ้นก็เป็นไปได้ นอกจากนี้ ผู้ประกอบการบางรายก็มุ่งขยายจากการเป็นผู้ผลิตสินค้าเครื่องประดับอัญมณีกลุ่มกลาง-สูง (Medium-High End) ให้กับแบรนด์ระดับโลก มาเป็นบริษัทแบรนด์เครื่องประดับโลก (World Class Jewelry Brand Company) ซึ่งมีฐานการจัดจำหน่ายและค้าปลีกกระจายไปตามภูมิภาคที่สำคัญของโลกเช่นเดียวกัน 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

นอกจากนี้เครื่องประดับที่ใช้วัสดุอื่นมาทดแทนวัสดุที่มีราคาแพงยังมีบทบาทกับการส่งออกและนำเข้าได้เข้าสู่ประเทศได้เหมือนกัน

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

จากสภาพสังคมปัจจุบันที่เร่ร่อน ก่อให้เกิดการแข่งขัน เครื่องจักร และเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในชีวิตของคนเรามากขึ้น ซึ่งแตกต่างจากสมัยก่อน เช่นเดียวกับเครื่องประดับ ที่ย่อมมีวิวัฒนาการมาจนถึงปัจจุบัน ซึ่งเป็นความนิยมอย่างแพร่หลายในวงกว้าง ในทางการตลาด ผู้หญิงมักจะเป็นเป้าหมายหลัก ในการสนใจเลือกซื้อเครื่องประดับ แนวคิดในการออกแบบ และการใช้วัสดุในการผลิตเครื่องประดับ ก็ต้องมีการพัฒนาจากแบบ และวัสดุเดิมๆ มาเป็นแบบ และวัสดุที่มีความแปลกใหม่มากกว่าเดิม โดยเป็นวัสดุที่มีราคาไม่แพงมาก สวยงาม และทนทานในระดับหนึ่ง ดังนั้น ผู้ทำวิจัย จึงมีแนวคิดที่จะนำวัสดุหลากหลายชนิดมาเป็นองค์ประกอบและผสมผสานกันในการผลิตเป็นเครื่องประดับขึ้นอันประกอบไปด้วย วัสดุแผ่นดินกระดาดเซรามิค โลหะเงิน และพลอยสังเคราะห์ มาผลิตเป็นชิ้นงาน ซึ่งในปัจจุบันนิยมสวมใส่ เครื่องประดับเงินพอสมควร เพราะราคาถูก รูปแบบแปลกตาน่าสนใจ และสามารถที่จะซื้อได้หลายๆ ชิ้น เหมาะสำหรับผู้คนในยุคปัจจุบัน คือยุคที่ไม่ต้องการความยุ่งยากซับซ้อน ชอบรูปแบบที่ดูเรียบง่ายแต่สวยงามอยู่ในตัว ซึ่งได้รับความนิยมโดยทั่วไป เพราะดูเป็นสากลและแพร่หลาย แต่เน้นรูปแบบที่มองดูมีจุดที่น่าสนใจ แตกต่างไปจาก

เครื่องประดับทั่วไปและองค์ประกอบโดยรวมที่ทำให้เครื่องประดับนี้ ผู้ทำวิจัย ต้องการที่จะนำเสนอ จะมีรูปแบบเพื่อบ่งเน้นความเป็นสากล สามารถใช้กันอย่างแพร่หลาย และรูปแบบสามารถเป็นไปในทางการตลาด ประกอบไปด้วย สร้อยคอ ต่างหู โดยเน้นการออกแบบให้เข้าชุดกัน แต่เน้นรูปแบบที่มองดูมีจุดที่น่าสนใจ แตกต่างไปจากเครื่องประดับทั่วไป เพื่อบ่งเน้นสวยงาม แปลกใหม่ และสามารถที่จะนำไปผลิตเป็นอุตสาหกรรมได้ โดยยังยึดติดกับความสวยงามเป็นหลักและนำมาผสมผสานกับรูปแบบเทคโนโลยีปัจจุบันให้ดูกลมกลืนเข้ากัน

ดังนั้นผู้ทำวิจัย จึงมีความสนใจที่จะทำงานวิจัย หัวข้อเรื่อง การศึกษาเพื่อการออกแบบเครื่องประดับ ด้วยเทคนิคการปั๊มขึ้นรูป โดยใช้วัสดุแผ่นดินกระดาศะรา เพื่อช่วยส่งเสริมสินค้าที่เป็นสินค้าส่งออกอันดับต้นๆ ของประเทศ ลดขั้นตอน ลดเวลา ลดต้นทุนในการผลิตเครื่องประดับที่ผลิตจากวัสดุทอง ทองคำขาว เพชรแท้ พลอยแท้ที่มีราคาแพง และสามารถนำองค์ความรู้ที่เป็นเทคนิคใหม่ในการปั๊มขึ้นรูป โดยการใช้วัสดุที่เป็นนวัตกรรมใหม่มาใช้ในการผลิตเป็นเครื่องประดับแทน

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาวิเคราะห์เครื่องประดับ รูปแบบต่างๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งประกอบด้วย สร้อยคอ สร้อยข้อมือหรือกำไล แหวน และต่างหู
2. เพื่อนำองค์ความรู้ที่ศึกษามาพัฒนาเครื่องประดับ ด้วยเทคนิคการปั๊มขึ้นรูปเครื่องประดับ โดยใช้วัสดุแผ่นดินกระดาศะรา ผัก โลหะเงิน และพลอยสังเคราะห์

ข้อตกลงเบื้องต้น

การวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาวิจัยจากผลงานจริง จากเอกสารวิชาการ หนังสือ และเอกสารวิจัยที่เกี่ยวข้อง ที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนารูปแบบในการออกแบบเครื่องประดับ ในด้านรูปแบบประโยชน์ใช้สอย และความสวยงาม โดย

1. วัสดุที่นำมาใช้ในการศึกษาและทดลอง ได้แก่ แผ่นดินกระดาศะรา ผัก โลหะเงิน และพลอยสังเคราะห์ เช่น เพชรรัสเซีย พลอยสีเหลือง(ซีแซด)
2. ได้ผลงานต้นแบบจริงที่เสร็จสมบูรณ์ จำนวน 1 ชิ้น

ความสำคัญของการวิจัย

1. เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้ผลิตในการผลิตเครื่องประดับที่มีคุณภาพเป็นที่ต้องการของตลาด และเป็นอีกทางเลือกในการใช้วัสดุ เทคนิคในการปั๊มขึ้นรูปที่เป็นนวัตกรรมใหม่แทนวัสดุและการผลิตเดิม
2. เพื่อเป็นแนวทางต่อผู้ที่ต้องการศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบเครื่องประดับ
3. ผลการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนที่เกี่ยวกับการออกแบบเครื่องประดับ นักศึกษาในระดับอุดมศึกษาและเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้คือ ออกแบบเครื่องประดับ โดยมุ่งความสวยงามของรูปแบบ และประโยชน์ใช้สอยเพื่อเป็นการลดต้นทุนในการผลิตในด้านต่างๆ ที่ได้จากการศึกษา วิเคราะห์สังเคราะห์โดยมีกระบวนการดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ทางด้านวัสดุ หลักการออกแบบ และกรรมวิธีในการผลิตเครื่องประดับ

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบเครื่องประดับที่ผลิตจากแผ่นดินกระดาศเซรามิก โลหะเงินและพลอยสังเคราะห์

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินแบบเครื่องประดับที่ผลิตจากแผ่นดินกระดาศเซรามิก โลหะเงินและพลอยสังเคราะห์ เพื่อพัฒนา

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 วัสดุที่ใช้ในการผลิต และกรรมวิธีในการผลิตเครื่องประดับ

2. ตัวแปรตาม ได้แก่

2.1 เครื่องประดับที่เป็นที่พึงประสงค์ และพึงพอใจของผู้บริโภค ที่ได้จากประโยชน์ใช้สอย และความสวยงาม

2.2 ความพึงพอใจเครื่องประดับ ในเรื่องของรูปแบบ, การใช้สี และการผสมผสานของวัสดุที่ได้จากผู้บริโภค

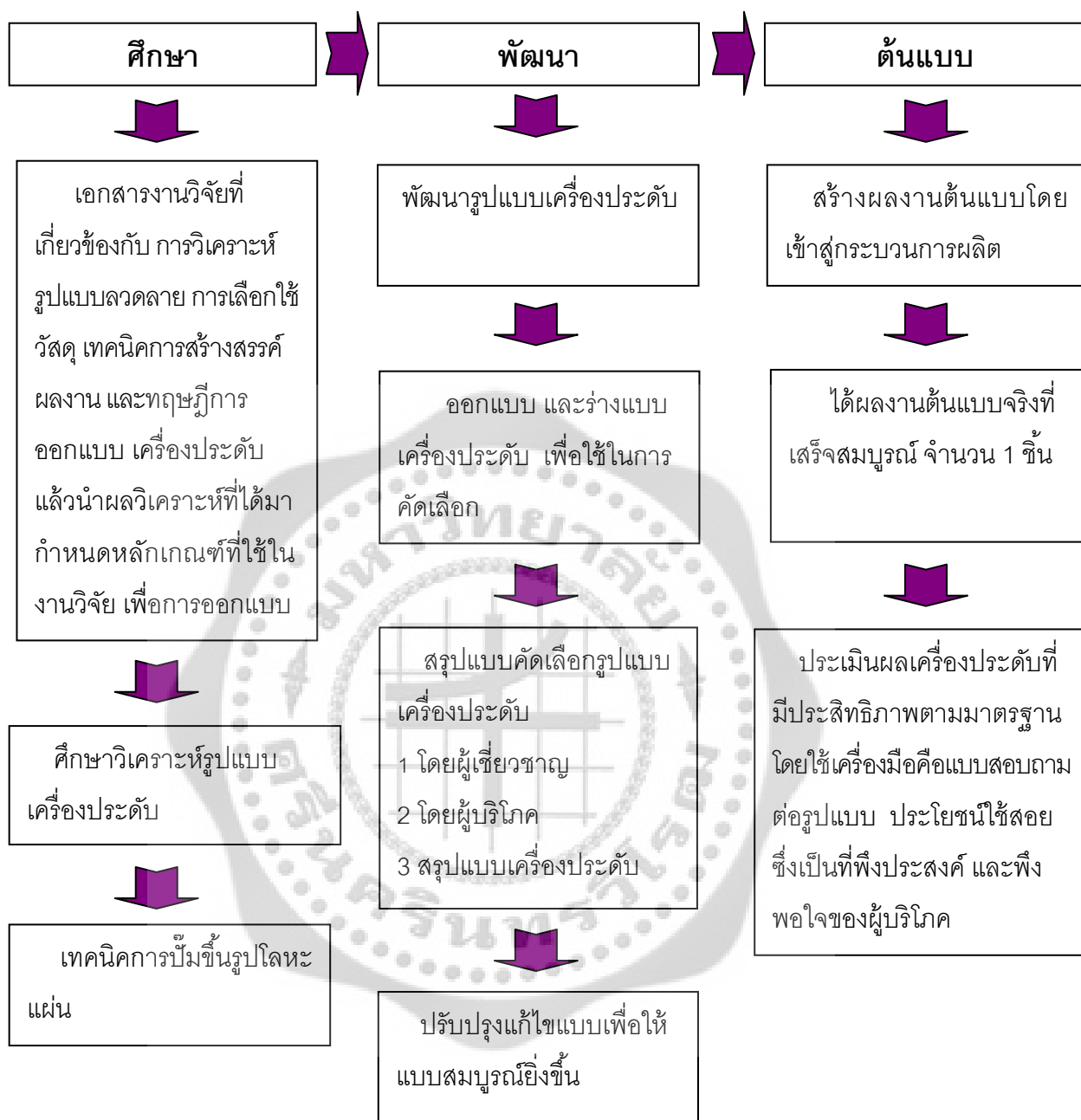
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

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

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ แบบร่างเครื่องประดับ ที่ได้จากการวิเคราะห์เทรนด์เครื่องประดับ ปี 2012-2013 และการวิเคราะห์วัสดุและวัตถุดิบที่ใช้ในการวิจัย โดยผู้วิจัยร่างแบบในรูปแบบ 2 มิติ และให้ผู้เชี่ยวชาญสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงจากรูปแบบเครื่องประดับ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาผลิตเป็นเครื่องประดับในรูปแบบ 3 มิติ ได้จำนวน 1 ชิ้น สร้อยคอ

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

เครื่องประดับ หมายถึง เครื่องประดับที่มีรูปแบบทันสมัย มีความสวยงาม ประกอบด้วย สร้อยคอ สร้อยข้อมือหรือกำไลข้อมือ ต่างหู เข็มกลัดติดเสื้อ และแหวน

แผ่นดินกระดามเซรามิก หมายถึง เซรามิกที่เป็นนวัตกรรมใหม่ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อให้สามารถนำไปประดิษฐ์เป็นชิ้นงานที่มีความบาง รูปทรงซับซ้อนและสามารถมันวาว เง่ พับได้ตามความต้องการ

โลหะเงิน หมายถึง โลหะทรานซิชันสีขาวเงิน มีสมบัติการนำความร้อนและไฟฟ้าได้ดีมาก ในธรรมชาติอาจรวมอยู่ในแร่อื่นๆ หรืออยู่อิสระ เงินใช้ประโยชน์ในการทำ เครื่องประดับ

การป้อนขึ้นรูป หมายถึง กระบวนการผลิต (Manufacturing Process) ประเภทหนึ่ง que เปลี่ยนรูปร่างของวัตถุดิบให้เป็นผลิตภัณฑ์ หรือชิ้นงานที่มีรูปร่างตามต้องการโดยใช้แม่พิมพ์หรือเครื่องมือเฉพาะในการขึ้นรูป



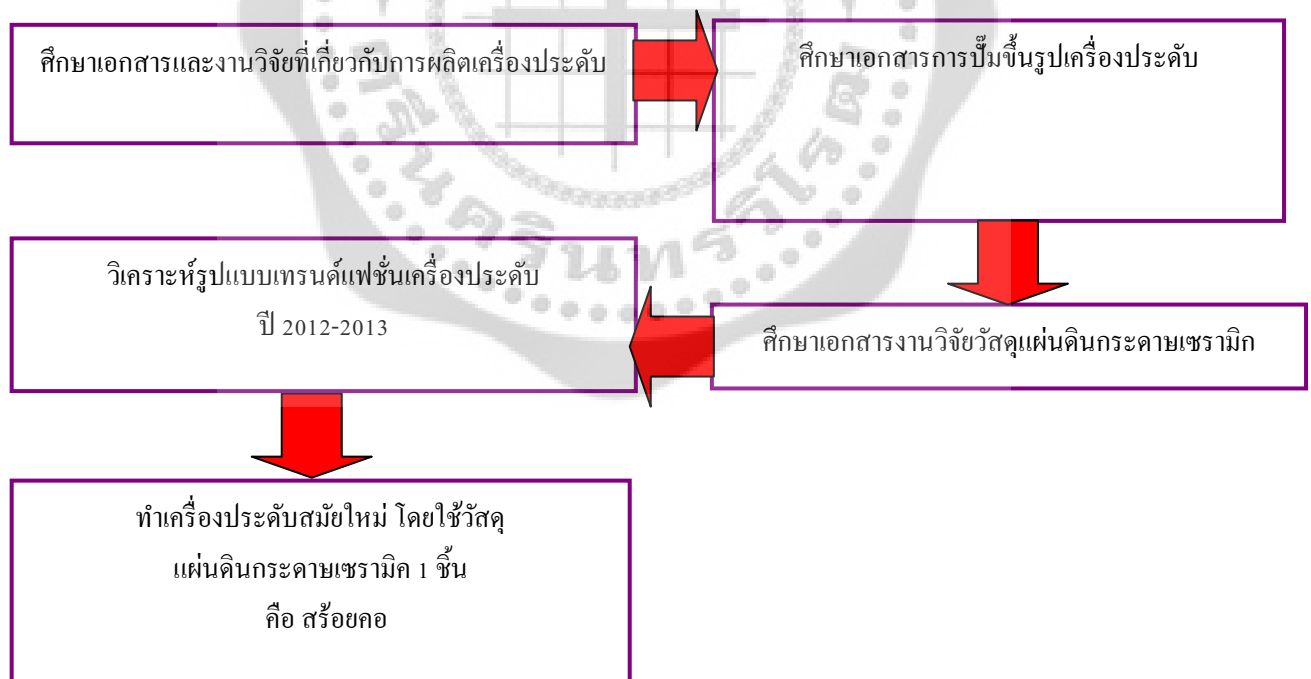
บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารการออกแบบผลิตเครื่องประดับ
2. เอกสารเทคนิคการปั๊มขึ้นรูป
3. เอกสารงานเซรามิก
4. เอกสารการวิเคราะห์รูปแบบเทรนด์แฟชั่นเครื่องประดับ ปี 2012-2013
5. เอกสารการวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในงานวิจัย (ดินเซรามิก)
6. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
7. เครื่องประดับ โดยใช้วัสดุแผ่นดินกระดาศเซรามิก 1 ชิ้น

ขั้นตอนการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง



ภาพประกอบ 2 แผนภูมิแสดงการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเครื่องประดับ

1.1 เอกสารเกี่ยวกับเครื่องประดับในอดีต และปัจจุบัน

1.1.1 ประวัติความเป็นมาของเครื่องประดับ

เครื่องประดับได้กลายเป็น ศิลปะที่อยู่ในความนิยม จนกระทั่งถึงประมาณสงครามโลกครั้งที่สองเครื่องประดับเป็นสิ่งหนึ่งในกระแสวัฒนธรรมที่ใช้ควบคู่ไปกับเสื้อผ้าเครื่องแต่งกาย ในสมัยโบราณการตกแต่งร่างกาย ใช้วิธีสักร่างกาย หรือใช้สีเขียนบนผิวหนัง การเขียนสีบนผิวหนังพบครั้งแรกในสมัยอียิปต์ คำว่า "สัก" "วรรณรัตน์ อินทร์อ่า" ได้ให้ความหมายไว้ว่า สักในภาษาไทย ตรงกับภาษาอังกฤษว่า Tattoo และคำว่า Tattoo มาจากภาษาไฮตาวา Tatau ซึ่งมีความหมายเกี่ยวกับ การทำเครื่องหมาย (วรรณรัตน์ อินทร์อ่า. (2536): หน้า 5. ศิลปะเครื่องประดับ)

การสักผิวหนัง เริ่มต้นในประเทศญี่ปุ่นก่อน และได้เผยแพร่จากเอเชียเข้าไปใน เกาหลีและไต้หวัน สิ่งสนใจในการสักร่างกาย ส่วนใหญ่เกี่ยวกับความเชื่อทางอภินิหาร ศาสนา และพวกนิยมสักผิวหนัง ก็มักจะ เป็นพวกนักรบ ต่อมาการสักผิว และการเขียนสีบนร่างกาย ก็กลายมาเป็นการตกแต่งเพื่อความงาม โดยเฉพาะนักเดินทางเรือชาวยุโรป นิยมที่จะสักบนร่างกายเป็นเรื่องราวของสถานที่ที่เขาได้เดินทางไปถึง เพื่อเก็บไว้เป็นที่ระลึกว่า เขาได้เคยเดินทางไปยังที่ใดบ้าง พวกอเมริกันอินเดียนได้ระบายสีร่างกายก่อนที่จะออกสู้รบ

ส่วนการแต่งกายด้วยวัตถุ มีการตกแต่งด้วยทองคำ พบหลักฐานการใช้ทองคำมาทำเป็นเครื่องประดับ ในสมัยอียิปต์และกรีกโบราณ เครื่องประดับเป็นสิ่งหนึ่งที่สามารถบอกประวัติความเป็นไปในสมัยประวัติศาสตร์ได้ เป็นสื่อสัญลักษณ์ที่บอกถึงวัฒนธรรม ขนบธรรมเนียม นิสัยใจคอของผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี ดังนั้น ผู้ที่ศึกษาทางประวัติศาสตร์ศิลป์ จึงนิยมที่จะศึกษาเรื่องราวของเครื่องประดับร่วมไปด้วย เพราะเครื่องประดับนอกจากจะใช้ประดับร่างกายเพื่อความสวยงามแล้วยังบอกตำแหน่ง ฐานะ ยศศักดิ์ได้ อเมริกันอินเดียนที่อยู่ตามเผ่าต่างๆ จะใช้สีหรือขนนกประดับร่างกาย และสี หรือขนนกจะบอกตำแหน่งของผู้ใช้ ในขณะที่เดียวกันเครื่องประดับยังบอกฐานะทางเศรษฐกิจของเจ้าของได้อีกด้วย

เริ่มแรก งานเครื่องประดับเริ่มจากฝีมือช่างไปสู่วิชาชั้นสูง งานเครื่องประดับตอบสนองความต้องการของชนชั้นสูง มากกว่าชนชั้นต่ำ ทั้งนี้เนื่องจากอำนาจ และสภาพทางเศรษฐกิจนั่นเอง สาเหตุที่งานเครื่องประดับเกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจ เพราะ ลักษณะงานเครื่องประดับในยุคต่างๆ นั้นส่วนใหญ่ทำจากวัสดุที่มีราคาแพง เช่น ทองคำ เพชร พลอย และจนปัจจุบันนี้งานเครื่องประดับก็ยังเป็นลักษณะงานที่ทำจากวัสดุที่มีราคาแพงอยู่ แม้จะเปลี่ยนมาใช้วัสดุที่มีราคาถูกลงบ้างก็ตามแต่เครื่องประดับก็ยังมีราคาแพง

ทางตะวันตกการตกแต่งร่างกายได้เริ่มขึ้น โดยเครื่องประดับจะมีบทบาทต่อชนชั้นกลาง และจากผลงานที่ทำด้วยมือเริ่มเปลี่ยนเป็นใช้เครื่องจักร และเริ่มเป็นอุตสาหกรรม ศิลปะเครื่องประดับ ในสมัยที่รับใช้ชนชั้นสูง ผู้มีอำนาจจะใช้เครื่องประดับที่มีลักษณะเป็นงานฝีมือ เน้น

ความวิจิตรพิสดารเป็นหลัก มีรูปแบบที่เป็นประเพณีสืบทอดกันมา จนถึงสมัยอุตสาหกรรม รูปแบบของเครื่องประดับก็ถูกผลิตเหมือนๆ กันเป็นงานตลาด ขาดความเด่นชัด และสร้างสรรค์เฉพาะขึ้นเฉพาะอัน พอถึงปัจจุบันนี้ เมื่อศิลปินรอบตัวเน้นความคิดสร้างสรรค์ และบุคลิกเฉพาะของนักออกแบบแต่ละคน เครื่องประดับก็พัฒนาไปอีกก้าวหนึ่ง เริ่มหันมาเน้นการออกแบบเฉพาะขึ้น เน้นความคิดสร้างสรรค์ของรูปแบบโดยมีรูปแบบเป็นเอกลักษณ์ของนักออกแบบแต่ละคน

เครื่องประดับในปัจจุบัน ถือกันว่าเป็นงานวิจิตรศิลป์ เป็นลักษณะงานที่เกี่ยวข้องกับสุนทรียภาพ มีความงดงามสมบูรณ์ อยู่ในตัวของมันเอง และในขณะเดียวกัน ก็เป็นสัญลักษณ์ของการแต่งงาน เป็นสัญลักษณ์ของการเกิด และชัยชนะในบางครั้ง ในขณะเดียวกันก็เป็นสัญลักษณ์ของความมั่นคงด้วย แม้จะได้มีการวิเคราะห์กันแล้ว ว่าประโยชน์ของเครื่องประดับ จะมีอยู่น้อยมากก็ตาม แต่ตราบใดที่คนมีสุนทรียภาพอยู่ในจิตใจ ศิลปะเครื่องประดับก็จะยังคงมีอยู่ตลอดไป งานเครื่องประดับเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับ ความคิดสร้างสรรค์อันทรงคุณค่าของนักออกแบบ การออกแบบจึงเป็นหัวใจสำคัญยิ่งของการทำเครื่องประดับ ใครพอที่จะออกแบบ ได้ และขยันที่จะนำสิ่งต่างๆ มาปะติดปะต่อเข้าด้วยกัน ก็สามารถที่จะสร้างสรรค์เครื่องประดับสำหรับตนเองขึ้นได้ ตามวิถีทาง เศรษฐกิจ และวิถีทางแฟชั่นปัจจุบันผลักดันให้เครื่องประดับประดารา่างกายที่ราคาแพงเช่น เพชรนิลจินดาเริ่มลดความสำคัญลง จะยังหลงเหลืออยู่ในสังคมที่เห่อเหิม ฟุ้งเฟ้ออวดความมั่งมีต่อกัน การได้ออกแบบเอง ได้สร้างสิ่งของขึ้นใช้เอง เป็นความภาคภูมิใจ ประหยัด และงดงามอย่างมีเอกลักษณ์

1.1.2 ศิลปะเครื่องประดับในปัจจุบัน

ปัจจุบันสถาบันการเรียนการสอนศิลปะในมหาวิทยาลัย และวิทยาลัยได้ให้ความสำคัญ ศิลปะเครื่องประดับมาก โดยเปิดสอน และให้การสนับสนุนอย่างเต็มที่ ในต่างประเทศวิชาการออกแบบเครื่องประดับ และการทำเครื่องประดับนี้เป็นวิชาเอก และวิชาเลือกในระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอกมานาน แต่ในประเทศไทยเรานั้น เพิ่งจะได้รับความสนใจ อาจเป็นเพราะนักออกแบบเครื่องประดับ (Jewelry Designer) กำลังเป็นที่ต้องการในตลาดเครื่องประดับ และเครื่องประดับของไทยได้กลายเป็นสินค้าส่งออกที่มีชื่อเสียง เช่นเดียวกับสินค้าส่งออกอื่นๆ ความเด่นของเครื่องประดับในประเทศไทย คือความงดงาม ประณีต ละเอียดย่อน และใช้วัสดุที่ธรรมชาติสร้างขึ้นซึ่งหายากในต่างประเทศ แต่มีมากในประเทศเรา เช่น ทับทิมสยาม ไพลิน เขี้ยวส่อง ฯลฯ สิ่งดังกล่าวนี้ คือ หินสีที่มีความสดใสเมื่อเจียรระโนเล่นเหลี่ยมแล้ว จะแวววับจับตา ซึ่งราคาสูงมาก เพราะหาได้ยาก มีไม่มากนัก (วรรณรัตน์ อินทร์อ่ำ. (2536): หน้า 5. ศิลปะเครื่องประดับ)

ก่อนหน้าที่เครื่องประดับในประเทศไทย จะก้าวไปสู่การเป็นสินค้าส่งออกนั้น การออกแบบเครื่องประดับยังคงอยู่ ในรูปแบบซ้ำๆ ที่เคยมีมาในอดีตยังไม่มีรูปแบบเครื่องประดับ ที่แสดงออกถึงความคิดแปลกใหม่ แต่ในปัจจุบันการออกแบบเครื่องประดับได้กลายเป็นสิ่งสำคัญยิ่งต่อการสร้างสรรค์งานเครื่องประดับ

ความแตกต่างของการออกแบบเครื่องประดับในปัจจุบัน และเครื่องประดับในอดีต จะมีความแตกต่างที่เห็นได้ชัดในเรื่องของ รูปทรง วัสดุที่นำมาใช้ เครื่องประดับในอดีตการออกแบบจะมีความหรูหรา โครงสร้างซับซ้อน วัสดุที่ใช้ส่วนใหญ่ เป็นวัสดุที่มีราคาแพง มีความประณีต และละเอียดอ่อนอย่างชัดเจน เป็นงานที่ต้องใช้ความประณีตอย่างจริงจัง ส่วนงานเครื่องประดับ ในปัจจุบันจะมีรูปทรงเรียบง่าย รูปแบบสัมพันธ์กับวัสดุและโครงสร้างมีความสำคัญมากกว่าลวดลายปลีกย่อย

1.1.3 การออกแบบเครื่องประดับ

นักออกแบบจะต้องเรียนกฎเกณฑ์ ทฤษฎี ของการออกแบบก่อน เพื่อจะนำไปใช้ให้เกิดความสวยงาม ความกลมกลืน สำหรับรูปแบบที่จะเป็นโครงสร้างของเครื่องประดับชิ้นนั้นๆ นักออกแบบเครื่องประดับจะต้องรู้ว่า เครื่องประดับชิ้นนั้น ใช้วัสดุอะไรทำ และมีกระบวนการทำอย่างไร การออกแบบใช้จะเพียงเขียนภาพระบายสีสวยงามเท่านั้น เพราะแบบบางแบบ ออกแบบได้สวยงามแต่ไม่อาจทำได้ตามแบบ เพราะนักออกแบบออกแบบได้แต่ไม่รู้กระบวนการทำนั้นเอง เช่นเดียวกับนักออกแบบเสื้อผ้า ที่เขียนรูปเสื้อผ้าสวยๆ ได้ ออกแบบตามที่ตนจินตนาการ แต่ไม่รู้โครงสร้างของเสื้อผ้า แบบที่ออกไป จึงไม่สามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตจริง เป็นเพียงภาพประกอบเท่านั้น ซึ่งคุณค่าของงานก็แตกต่างกันด้วย (วรรณรัตน์ อินทร์อำ. (2536): หน้า 2. ศิลปะเครื่องประดับ)

การศึกษาด้วยการดูมาก ๆ พิจารณาการออกแบบจากของจริง จากหนังสือการออกแบบเครื่องประดับ มีส่วนช่วยให้เห็น ข้อดีข้อเสียจากการออกแบบเครื่องประดับได้อย่างมาก

1.1.3.1 แนวคิดสำหรับการออกแบบเครื่องประดับ

แนวคิดที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบเครื่องประดับขั้นพื้นฐาน

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

1.1.3.2 พื้นฐานของนักออกแบบเครื่องประดับ

1. มีความคิดสร้างสรรค์แปลกใหม่เสมอ เพื่อให้ได้ผลงานแปลกตา ความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นกุญแจสำคัญในการออกแบบ (วรรณรัตน์ อินทร์อำ. (2536): หน้า 2. ศิลปะเครื่องประดับ)

2. พิจารณาความสัมพันธ์ของแบบและเทคนิคในการทำ เปรียบเทียบงานเครื่องประดับในลักษณะเดียวกัน เพื่อหาข้อดีข้อเสีย เพื่อปรับปรุงแก้ไข ทุกครั้งที่พบเห็นงานเครื่องประดับให้ถาม

ตนเองว่าชอบหรือไม่ชอบ เพราะอะไร และโน้ตเก็บไว้ในสมุด เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างงานครั้งต่อไป

3. สเก็ตช์แบบไว้มาก สเก็ตช์ขนาดเล็กๆ การสเก็ตช์แบบหลายๆ ทำให้ได้ความคิดแปลกออกไป ยิ่งสเก็ตช์มาก ก็จะได้รูปแบบที่แปลกใหม่เพิ่มขึ้น และเลือกแบบที่ดีที่สุดจากงานหลายชิ้นนั้น มาเขียนรายละเอียด ลงสี

4. หลังจากสเก็ตช์แบบเสร็จแล้ว จำเป็นต้องทดลองทำหุ่นตามแบบด้วยกระดาษ การทำหุ่นด้วยกระดาษ จะทำให้นักออกแบบ สามารถแก้ปัญหาอุปสรรคจริงได้ และรู้ความสัมพันธ์ของโครงสร้างของส่วนรวมและส่วนปลีกย่อยอื่นๆ เมื่อมีปัญหา ก็สามารถดัดดัดทอนในแบบได้

5. รู้กระบวนการในการสร้างงานเครื่องประดับ การทำเครื่องประดับแบ่งได้ 2 ชั้นใหญ่ๆ

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

5.2 ชั้นประยุกต์ การทำเครื่องประดับในขั้นนี้ ได้แก่ วิธีหล่อ (casting) วิธีหลอมละลาย (fusing) วิธีเคลือบ (enameling) และวิธีฝังหินแบบตะเข็บ (bezel) ชั้นประยุกต์นี้ นักออกแบบสามารถนำวิธีในขั้นพื้นฐานมาช่วยได้ พลิกแพลงรูปแบบการสร้างสรรค์ได้มากยิ่งขึ้น

อย่างไรก็ตาม การออกแบบเครื่องประดับที่จะทำให้นักออกแบบเครื่องประดับประสบผลสำเร็จได้นั้น มักจะเป็นการออกแบบเครื่องประดับที่เป็นงานศิลปะ มากกว่าเครื่องประดับที่เป็นงานช่าง นักออกแบบเครื่องประดับ ที่มีความสามารถมาก สามารถสร้างวัสดุราคาถูกให้กลายเป็นสิ่งมีคุณค่าราคาสูงได้ด้วย การออกแบบ จำเป็นจะต้องศึกษาเฉพาะรูปแบบ เช่น การออกแบบแหวน การออกแบบสร้อยคอ การออกแบบเข็มกลัดติดเสื้อ การออกแบบกำไลข้อมือ การออกแบบต่างหู สิ่งต่างๆ เหล่านี้จะต้องมีความแตกต่างอยู่ในหน้าที่ของมัน นักออกแบบจำเป็นต้องศึกษาในรายละเอียดของสิ่งต่างๆ ให้เข้าใจอย่างแท้จริง (วรรณรัตน์ อินทร์อำ. (2536): หน้า 3. ศิลปะเครื่องประดับ)

1.1.3.3 ประเภทของเครื่องประดับ

เราพอจะจำแนกเครื่องประดับได้ 2 ประเภทใหญ่ๆ ดังนี้

1. เครื่องประดับที่ใช้ในเวลากลางวัน

โดยทั่วไปแล้ว การเลือกเครื่องประดับสำหรับเวลากลางวัน มักนิยมแบบที่เรียบง่าย ดูเก๋ไก๋ มีดีไซน์มากกว่าแบบที่มีลวดลายแพรวพราว เพราะช่วงเวลากลางวันของการทำงานติดต่อดูธุรกิจ เสื้อผ้าเครื่องประดับจึงควรมีความสุภาพเข้ากับกาลเทศะ ซึ่งความสุภาพที่ว่านี้ก็ได้มีหลักในการพิจารณาที่ตายตัว ขอเพียงมองดูแล้วเข้ากับโอกาสก็ถือเป็นใช้ได้ ทั้งนี้อาจดูความเหมาะสมในเรื่องของบุคลิกลักษณะทางกายภาพของบุคคล รูปแบบและวัสดุของเครื่องประดับประกอบกันด้วยก็ได้



ภาพประกอบ 3 เครื่องประดับที่ใช้ในเวลากลางวัน

ที่มา: <http://women.kapook.com/photo/view198.html>

2. เครื่องประดับที่ใช้ในเวลากลางคืน

เกี่ยวกับการใช้เครื่องประดับในเวลากลางคืนและกลางวัน มีข้อแตกต่างกันคือ เครื่องประดับที่ใช้ในเวลากลางคืน ควรเป็นเครื่องประดับที่ทำจากวัสดุที่มีแสงแวววาว เมื่อกระทบแสงไฟแล้วเกิดประกายแสงวูบวาบ แบบของเสื้อผ้าที่จะใส่กับเครื่องประดับ ไม่ควรเป็นแบบรุนแรง ระบาย มีปกหรือลวดลายของเสื้อผ้าเลอะเทอะ เป็นต้น เพราะแบบรุนแรงจะไม่ทำให้เครื่องประดับเด่น สีของเครื่องแต่งกายที่ใช้ประกอบกับเครื่องประดับในเวลากลางคืน ควรเป็นสีทึบ สีที่มีสีด้าผสม หรือเป็นสีที่อยู่ในวรรณะเย็น เช่น สีดำ สีน้ำเงิน สีเขียวเข้ม สีม่วงเข้ม เป็นต้น (วรรณรัตน์ อินทร์อ่ำ. (2536: 9) ศิลปะเครื่องประดับ)



ภาพประกอบ 4 เครื่องประดับที่ใช้ในเวลากลางคืน

ที่มา: <http://women.kapook.com/photo/view198.html>

1.1.3.4 การออกแบบเครื่องประดับประเภทต่าง ๆ

1. การออกแบบแหวน



ภาพประกอบ 5 ภาพร่างผลงานการออกแบบแหวน

ที่มา: Item type: ACDSee Pro 3 Image online

แหวนคืออะไร แหวนเป็นเครื่องประดับที่ใช้กับส่วนที่เป็นนิ้วมือ ผู้ออกแบบจะต้องนึกถึงผู้ใช้งานว่าจะทำแหวนนี้ให้กับ ผู้ชาย ผู้หญิง หรือเด็ก ลักษณะ แหวนนั้นจะใช้กับนิ้วอะไร ใช้ในงานอะไร งานพิธีสำคัญๆ หรือเพื่อสวมใส่ติดนิ้วใช้ในชีวิตประจำวัน การพิจารณาเรื่อง นิ้วมือ ซึ่งนางแบบ หรือพวกที่ชอบทำสิ่งแปลกใหม่ อาจจะประยุกต์ ไปใช้นิ้วเท้าก็ได้ การออกแบบประโยชน์ใช้สอยเป็นจุดสำคัญที่ทำให้สามารถเลือกวัสดุได้ถูกต้อง และนำหลักเกณฑ์ความงาม อันเป็นพื้นฐานทางศิลปะ มาใช้ในการออกแบบแหวน(วรรณรัตน์ อินทร์อำ. (2536): หน้า 24. ศิลปะเครื่องประดับ)

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

การออกแบบแหวนของผู้ชาย จะมีรูปทรงที่บึกบึน มีความแข็งแรง รูปทรงเรียบง่าย ไม่มีลวดลายซับซ้อน ไม่ใช้หินสีฉูดฉาด สวมใส่สบาย และควรใช้ได้ทุกโอกาส ไม่ควรแยกเป็นแหวนที่ใช้กลางคืนหรือกลางวัน ส่วนแบบของผู้หญิง รูปทรงโปร่งบาง มีความสวยงาม ลวดลายละเอียด ใช้หินสีหรือหินที่มีค่า การออกแบบแหวนผู้หญิงจะแยกลักษณะแหวนที่ใช้ในเวลากลางคืน และกลางวันจะมีความเรียบง่ายในรูปทรงสวมใส่สบาย เครื่องประดับของผู้ชายส่วนใหญ่จะเป็นการใช้เพื่อประโยชน์อย่างจริงจังมากกว่าตกแต่งเพื่อความสวยงาม

2. การออกแบบต่างหู



ภาพประกอบ 6 ภาพร่างผลงานการออกแบบต่างหู

ที่มา: Item type: ACDSee Pro 3 Image online

ต่างหูเป็นเครื่องประดับที่เน้นให้ใบหน้าสวยงามหรือไม่สวยงามก็ได้ และดูจะเป็นเครื่องประดับอย่างเดียว ที่อยู่ใกล้ชิดกับใบหน้ามากที่สุด ดังนั้น นักออกแบบจำเป็นต้องพิถีพิถันเป็นพิเศษ และผู้เลือกใช้ก็ต้องดูความเหมาะสม กับลักษณะของใบหน้า ประกอบด้วย รูปแบบที่นิยมใช้ในการทำต่างหู มีทั้งแบบ รูปทรงเรขาคณิต แบบรูปทรงธรรมชาติ และแบบรูปทรงอิสระ วัสดุที่นำมาใช้ เช่น หิน หรือโลหะ ควรมีน้ำหนักเบา ที่ว่าน้ำหนักเบา หมายความว่าควรใช้แผ่นโลหะบางหรือกลวงข้างใน เพื่อให้น้ำหนักเบา เมื่อเวลาใส่ไม่ถ่วงหูให้ยาวลงมา ส่วนวิธีที่ใช้ในการทำเครื่องประดับประเภทต่างหูนี้ มีทั้งแบบจลุลีโปร่ง แบบหล่อ แบบบัดกรีต่อประกอบแบบร้อยเรียงต่อกัน ซึ่งแต่ละวิธีจะต้องดูการออกแบบเสียก่อนจึงจะรู้ว่าควรจะใช้วิธีใดผลิตได้

การนำต่างหูไปใช้ประกอบในการแต่งกาย จำเป็นต้องดูลักษณะของแบบเครื่องแต่งกายประกอบด้วย เพราะหากใช้ไม่เข้าชุดกัน หรือไปด้วยกันไม่ได้ กับสภาพส่วนรวมของเสื้อผ้าแล้วจะทำให้มองดูเป็นตัวตลก แทนที่เครื่องประดับจะช่วยเสริมให้ดีขึ้น(วรรณรัตน์ อินทร์อำ. (2536): หน้า 26. ศิลปะเครื่องประดับ)

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 7 ภาพร่างผลงานการออกแบบสร้อยคอ

ที่มา: Item type: ACDSee Pro 3 Image online

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

การออกแบบสร้อยคอ ถ้าใช้ในชีวิตประจำวันควรมีลักษณะเรียบง่าย แต่ถ้าใช้เพื่อแขวนพระ หรือเครื่องรางของขลัง ควรให้มีความมั่นคงระหว่างข้อต่อแต่ละข้อ ไม่ควรมีลักษณะหุ่หุ่ การออกแบบอาจเน้นจุดสนใจเฉพาะด้านหน้า หรือตลอดทั้งเส้นก็ได้ แต่ถ้าเป็นสร้อยคอที่ใช้สำหรับงานกลางคืนจะต่างออกไป ทั้งความหุ่หุ่และการใช้วัสดุประกอบ แต่อย่างไรก็ตาม แบบเรียบง่ายยังเป็นที่ใช้ได้หลายโอกาส และเหมาะที่จะใช้เป็นเครื่องประดับในปัจจุบัน การออกแบบสร้อยคอจะให้สั้น หรือยาวขึ้นอยู่กับ การนำไปใช้เป็นสำคัญ ซึ่งการนำไปใช้นั้นต้องให้ไปกันได้กับเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายด้วย (วรรณรัตน์ อินทร์อำ. (2536): หน้า 28. ศิลปะเครื่องประดับ)

วิธีทำสร้อยคอ ส่วนใหญ่นิยมที่จะใช้เป็นข้อต่อนำมาร้อยเรียงต่อๆ กัน หรือทำในลักษณะเป็นเส้นยาว โดยใช้วัสดุที่มีรูปทรง เป็นเส้น วิธีต่อสร้อยคอทำได้หลายวิธี แต่ละวิธีจะต้องสัมพันธ์กับแบบส่วนรวมทั้งหมดด้วย

การต่อสร้อยคอแบบต่างๆ

- เรียงต่อโดยใช้ห่วงเชื่อมและข้อต่อ
- เรียงต่อโดยใช้ห่วงต่อห่วงเกี่ยวกันตลอด
- เรียงต่อๆกันโดยวิธีถัก

- เรียงต่อกันด้วยวิธีใช้สลักสอด
- เรียงต่อกันด้วยเนื้อวัตถุโดยใช้วิธีตัดหรือฉลุ
- เรียงต่อกันด้วยวิธีปักกรี้

4. การออกแบบสร้อยข้อมือและกำไลมือ



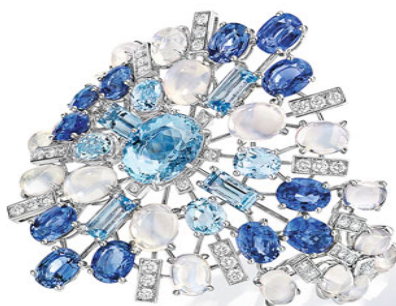
ภาพประกอบ 8 ภาพร่างผลงานการออกแบบกำไล

ที่มา: Item type: ACDSee Pro 3 Image online

สร้อยข้อมือและกำไลมือ มีความหมายใกล้เคียงกันมาก แม้แต่ด้านประโยชน์ใช้สอยก็เหมือนกัน คือใช้กับการตกแต่งข้อมือ เช่นเดียวกัน แต่รูปร่างเครื่องประดับไม่เหมือนกัน คือสร้อยข้อมือจะมีความอ่อนไหวทั้งตัวเช่นเดียวกับสร้อยคอ ส่วนกำไลข้อมือ จะมีลักษณะแข็งไม่ทั้งตัว เวลาใส่จะสวมเข้าไปอาจมีทั้งที่เปิดปิดซึ่งเป็นตะขอ และไม่มีตะขอ วิธีที่ใช้ในการทำกำไล มีทั้งวิธีหล่อ วิธีตีหุ้ม และวิธีฉลุ ส่วนสร้อยข้อมือคงใช้วิธีทำเช่นเดียวกันกับสร้อยคอ แต่จะเส้นสั้นกว่า ความสวยงามขึ้นอยู่กับ การออกแบบ และการเลือกวัสดุมาใช้

การออกแบบกำไลมักจะเป็นแบบเรียบ มีความสวยงามเฉพาะตัว มีความสมดุลของลวดลายต่างๆ จะใช้เป็นโลหะล้วนๆ แต่ถ้าใช้หินประกอบเป็นหัวมักจะเน้นความสวยงามด้านหน้าให้เด่นชัดกว่าส่วนอื่น ซึ่งการออกแบบสร้อยข้อมือก็คงใช้วิธีเดียวกันนี้ด้วย (วรรณรัตน์ อินทร์อำ. (2536): หน้า 30. ศิลปะเครื่องประดับ)

5. การออกแบบเข็มกลัดติดเสื้อ



ภาพประกอบ 9 ภาพร่างผลงานการออกแบบเข็มกลัดติดเสื้อ

ที่มา: Item type: ACDSee Pro 3 Image online

เครื่องประดับประเภทเข็มกลัด เป็นเครื่องประดับที่สุภาพสตรีมีอายุมากนิยมใช้มากกว่าสุภาพสตรีที่มีอายุน้อย แต่ในปัจจุบัน ก็เป็นที่แพร่หลายในเด็กสาววัยรุ่นเช่นกัน แต่แบบ และวัสดุที่ใช้ทำต่างกันออกไป คุณประโยชน์ของเครื่องประดับเข็มกลัด ช่วยทำให้เสื้อผ้ามีจุดเด่น และเพิ่มความสง่างามให้แก่ผู้ใช้ และในขณะเดียวกันเหมือนจะเป็นสิ่งบอกบุคลิกของผู้เป็นเจ้าของ ได้เป็นอย่างดี

นักออกแบบเครื่องประดับประเภทเข็มกลัด นิยมที่จะออกแบบเข็มกลัดให้เหมาะกับการนำไปใช้ได้หลายๆ โอกาส และเน้นจุดเด่นเฉพาะด้านหน้าเพียงด้านเดียว อย่างไรก็ตามการออกแบบเข็มกลัดนั้น จะต้องคำนึงถึงลักษณะของงาน และจุดมุ่งหมายของการนำไปใช้ด้วย การออกแบบเข็มกลัด ผู้ออกแบบไม่นิยมให้แบบรูปร่างและวัสดุหนักๆ มาใช้ ทั้งนี้พิจารณาจากการนำไปใช้ด้วย ถ้าเข็มกลัดหนักจะดึงเสื้อผ้ารั้งลงมาหรือหย่อนเสียรูปทรง ดังนั้นการออกแบบจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องให้แบบ และวัสดุที่จะนำมาใช้สัมพันธ์กันด้วย เข็มกลัดที่ดีควรดัดแปลงไปใช้ในโอกาสต่างๆ ได้ (วรรณรัตน์ อินทร์อำ. (2536): หน้า 32. ศิลปะเครื่องประดับ)

1.1.3.8 การออกแบบเครื่องประดับ

ความแตกต่างของการออกแบบเครื่องประดับในปัจจุบันและเครื่องประดับในอดีตจะมีความแตกต่างที่เห็นได้ชัดในเรื่องรูปทรง วัสดุที่นำมาใช้ เครื่องประดับในอดีตการออกแบบจะมีความหรูหรา โครงสร้างซับซ้อน วัสดุที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นวัสดุที่มีราคาแพง มีความประณีตละเอียดอ่อนอย่าง

ชัดเจน ส่วนงานเครื่องประดับในปัจจุบันรูปทรงเรียบง่าย รูปแบบสัมพันธ์กับวัสดุ และโครงสร้างมีความสำคัญมากกว่าลวดลายปลีกย่อย (วรรณรัตน์ อินทร์อำ. (2536): หน้า 14. ศิลปะเครื่องประดับ)

การออกแบบเครื่องประดับในปัจจุบันจะเน้นเรื่องความเรียบง่ายของรูปทรง ลักษณะงานที่เรียบง่ายคืองานออกแบบที่ไม่มีความซับซ้อน ไม่ต้องใช้ลวดลายมาก เหตุผลที่งานออกแบบเครื่องประดับในปัจจุบันเน้นเรื่องความเรียบง่ายขึ้นอยู่กับสาเหตุหลายประการ เป็นต้นว่า

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

1.1.3.9 ลักษณะเครื่องประดับที่ดี

1. มีความสัมพันธ์กันระหว่างแบบและวัสดุ
2. มีความสวยงามและนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง สามารถดัดแปลงนำไปใช้ในกรณีอื่นๆ ได้ตามความเหมาะสม
3. แบบเรียบง่ายไม่รุงรังเกะกะ ไม่เกี่ยวเสื่อผ้า ใช้สบาย ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้
4. ราคาไม่สูงจนเกินไป
5. สร้างความสง่าให้กับผู้ใช้ เสริมบุคลิกภาพของผู้ใช้ให้ดีขึ้น
6. ทำความสะอาดง่าย วัสดุที่ใช้ทำมีความทนทาน ทนต่อดินฟ้าอากาศที่เปลี่ยนแปลง และไม่เปลี่ยนสภาพได้ง่ายเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยน
7. มีความสมดุลกันในเรื่อง สีสัน กลิ่น มีจุดเล่าความสนใจที่ดี

1.1.4 วัสดุเครื่องประดับ

1.1.4.1 การเลือกวัสดุมาใช้ทำเครื่องประดับ

การเลือกโลหะมาใช้ทำเครื่องประดับ นักออกแบบจะพิจารณาโลหะที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ก่อน อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันนี้ค่านิยมในการเลือกวัสดุมาใช้ทำเครื่องประดับได้เปลี่ยนไปมาก ประกอบกับวิทยาศาสตร์เจริญก้าวหน้า มีการสังเคราะห์วัสดุต่างๆ เลียนแบบของจริงจนใกล้เคียง บางครั้งต้องใช้เครื่องมือกลึงขยายและความชำนาญพิเศษในการพิจารณา เช่น เพชรรัสเซีย พลอยอัด เป็นต้น ซึ่งเครื่องประดับปลอมเหล่านี้จะมีราคาถูกกว่าของแท้มาก และมีอายุการใช้งานไม่

ยาวนานเท่าของจริง ฉะนั้นผู้สวมใส่จะต้องเป็นผู้พิจารณาเองว่า ระหว่างของแท้กับของเทียมที่เหมือนกันมาก ควรจะเลือกอย่างไร (วรรณรัตน์ อินทร์อ่ำ. (2536: 33) ศิลปะเครื่องประดับ)

1.1.4.2 ข้อพิจารณาในการเลือกวัสดุมาใช้ทำเครื่องประดับ

1. การออกแบบ การเลือกวัสดุมาใช้ให้สัมพันธ์กับการออกแบบเป็นปัญหาสำคัญมากสำหรับผู้ที่ยังไม่เคยมีประสบการณ์ในการออกแบบและการทำเครื่องประดับมาก่อน 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 หรือประดับพลอยหลากสีจนสะดุดตาเป็นต้น

3. ขบวนการผลิต ต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์กับการออกแบบและประโยชน์ใช้สอย เพราะวัสดุบางอย่างมีความบอบบางมาก การผลิตโดยใช้เครื่องจักรแบบงานพาณิชย์จะทำให้ได้ชิ้นงานที่ไม่ประณีตหรืองานบางชิ้นที่ช่างผู้ออกแบบใส่รายละเอียดของตัวลายซับซ้อนมากๆ หากเป็นงานฝีมือเราก็อาจเลือกใช้เพชรพลอยประดับ แต่ถ้าเป็นงานเครื่องประดับที่ต้องการปริมาณมากก็อาจเปลี่ยนเพชรพลอยเป็นอย่างอื่นให้เหมาะสมได้

4. การบำรุงรักษา สะดวกและรวดเร็ว ในยุคปัจจุบันที่เครื่องประดับกลายเป็นองค์ประกอบสำคัญของการแต่งกายที่จะขาดไม่ได้ การบำรุงรักษาจึงเป็นเรื่องที่อยู่ในลำดับต้น โดยควรเลือกใช้วัสดุที่ดูแลรักษาง่าย ผู้ใช้สามารถทำได้เองสำหรับเครื่องประดับประจำวันทั่วไป

การออกแบบเครื่องประดับในปัจจุบันและลักษณะเครื่องประดับที่ดีมีข้อสังเกตดังนี้

- ใช้พื้นฐานความงามทางศิลปะด้านการออกแบบ
- ความเรียบง่ายของรูปทรงและมีความสมบูรณ์ในตัวเอง ซึ่งสามารถดัดแปลงเพื่อการนำไปใช้ได้หลายโอกาส
- เทคนิคทางการผลิตที่ไม่ซ้ำของเดิม และรักษาคุณสมบัติของวัสดุที่นำมาใช้
- มีอายุการใช้งานยาวนาน

1.1.4.3 วัสดุที่ปัจจุบันนิยมใช้ทำเครื่องประดับ

1. โลหะเงิน

โลหะเงินที่เรารู้จักกันนั้น มีที่มาจากเป็นสินแร่เงินโดยตรง เช่นเป็นเกร็ดเล็กๆ หรือเป็นเส้นปนในดินหินทราย เป็นก้อนเงินบริสุทธิ์ และทั้งที่เป็นสารประกอบปนอยู่ในแร่อื่นๆ ในอดีตเราอาจทำโลหะเงินจากแร่เงินโดยตรง แต่ปัจจุบันแร่ที่ให้โลหะเงินโดยตรงเกือบไม่มีแล้ว ต้องใช้วิธีแยกโลหะเงินออกจากแร่ธาตุอื่น เช่น ตะกั่ว สังกะสี และทองแดง เป็นต้น

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

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 เมื่อถูกควั่นบางชนิดจะดำดั่งได้กล่าวแล้ว เงินไม่บริสุทธิ์ที่ผสมโลหะอื่นมากเกินไปมาตรฐานนั้นเมื่อทิ้งไว้จะไม่ดำแบบเงินแท้ แต่จะออกเหลืองหรือแดงตามสีโลหะที่ผสม เงินที่เก็บไว้อย่างมิดชิดในตู้ที่ปิดแน่นหรือใส่ถุงพลาสติกจะไม่ดำง่าย แต่ความดำของเงินนั้นสามารถล้างออกได้หลายวิธี เช่น ต้มน้ำร้อนบีบมะนาว ขัดถูด้วยดินสอพอง ใช้น้ำยาหรือครีมขัดโลหะ หรือล้างด้วยกรด ซึ่งวิธีนี้จะขาวขึ้นมากเกินไป (วรรณรัตน์ อินทร์อำ. (2536): หน้า 33. ศิลปะเครื่องประดับ)

สำหรับนิกเกิลที่มีสีขาววาวคล้ายเงินนั้น เป็นโลหะเนื้อแข็งไม่มีราคา จึงมักจะถูกนำมาใช้แทนเงินในกรณีที่ต้องการทำสิ่งของราคาถูกๆ เช่น เครื่องประดับหรืออื่นๆ แต่นิกเกิลนั้นมีความใสวาวมากกว่าเงินแท้ซึ่งขาวนวลมากกว่า

ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน มนุษย์ได้นำโลหะเงินมาใช้สองลักษณะ ลักษณะหนึ่งคือ เป็นการใช้ที่คนทั่วไปมองไม่ค่อยเห็นและไม่ค่อยรู้ คือ การใช้เป็นส่วนผสมทางเคมี ทางทางการแพทย์ และทางเทคโนโลยีต่างๆ ตามคุณสมบัติของเงิน อีกลักษณะหนึ่งเป็นการใช้ที่ทุกคนรู้จักดี สัมผัสได้และต่างก็เคยใช้กันมาแต่เก่าก่อน คือการนำมาทำเป็นสิ่งของต่างๆ ตั้งแต่ประดิษฐ์ด้วยมืออย่างง่ายที่สุดจนถึงการประดิษฐ์ที่สลับซับซ้อนในขั้นประดิษฐ์ขั้นสูง

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 โลหะเงินส่วนใหญ่ได้จากการผลิตผลพลอยได้ของการทำเหมืองและถลุงโลหะอื่นๆ เช่น ตะกั่ว ทองแดง โคบอลต์ ทองคำ ฯลฯ แต่ก็มีการทำเหมืองเพื่อโลหะเงินโดยเฉพาะหรือเป็นหลัก ประเทศที่ผลิตโลหะเงินได้แก่ เม็กซิโก สหรัฐอเมริกา แคนาดา เปรู สาธารณรัฐรัสเซีย ออสเตรเลีย และเยอรมัน เป็นต้น

ในปัจจุบันความต้องการโลหะเงินมาใช้ในลักษณะสินค้าส่งออกมีมากขึ้น เงินแท่งจากที่ต่างๆ ทั้งพม่าและตามแนวชายแดนต่างๆ เป็นที่มาสำคัญ กิจการขนาดเล็กจะหาเงินจากร้านค้าทองในรูปแบบของเงินแท่งบ้าง เงินบริสุทธิ์เป็นเม็ดๆ บ้าง หรือเป็นแผ่นตามมาตรฐานความหนาบางและความบริสุทธิ์เท่าที่ต้องการ กิจการใหญ่ๆ ต้องสั่งเข้าเนื้อเงินบริสุทธิ์เป็นเม็ดๆ จากต่างประเทศโดยตรงเช่นจากสวิส 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 อินทร์อำ. (2536): หน้า 35. ศิลปะเครื่องประดับ)

1.1.4.4 การเลือกโลหะและหิน

วิธีเลือกโลหะ ควรเลือกโลหะชนิดที่มีความแข็ง และทรงตัวได้ดี ไม่เปลี่ยนสีเมื่อสัมผัสกับเหงื่อหรือผิว เวลาขีดโลหะเป็นแผ่นบาง ควรคำนึงถึงการนำไปใช้ประโยชน์ด้วยไม่ควรให้บางมากเกินไป เพราะถ้าขีดโลหะให้บางจะทำให้แผ่นโลหะไม่อยู่ตัว โลหะที่เหมาะสมจะนำมาใช้ทำเครื่องประดับ ได้แก่ ทองคำ นาก เงิน ทองแดง ทองเหลือง ทองเค ทองขาว ทองคำขาว เป็นต้น ราคาของโลหะจะขึ้นอยู่กับความนิยม และสภาวะทางเศรษฐกิจในยุคนั้น ๆ วัสดุที่หายากที่ไม่แพร่หลาย จะเป็นวัสดุที่มีราคาแพงเช่นเดียวกับวัสดุที่นิยมแพร่หลาย

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

วัยรุ่นเป็นวัยที่เหมาะสมกับเครื่องประดับที่ทำจากวัสดุราคาถูก ดังนั้นเครื่องประดับที่ทำจากวัสดุราคาถูก จึงมีรูปแบบใหม่ๆ เปลี่ยนแปลงไปตามรสนิยม และแบบเครื่องประดับจะเป็นแบบใช้ในเวลากลางวัน ใช้ได้ทั้งเครื่องแต่งกายแบบกางเกง หรือ กระโปรง การออกแบบที่ดีจะช่วยให้เครื่องประดับนั้นมีราคา มีคุณค่าเพิ่มขึ้น (วรรณรัตน์ อินทร์อำ. (2536): หน้า 36. ศิลปะเครื่องประดับ)

1.1.5 เครื่องมือและอุปกรณ์ทำเครื่องประดับ

1.1.5.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

การทำเครื่องประดับมีอยู่หลายวิธี วิธีที่นิยมใช้กันแพร่หลายได้แก่ วิธีคิดประดิษฐ์จากวัสดุในท้องถิ่นโดยใช้วิธีฉลุ วิธีต่อประกอบ ด้วยกาว วิธีร้อยเรียงต่อกัน วิธีปักกริ ตลอดจนวิธีหล่อแบบง่ายๆ เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ เป็นสิ่งจำเป็น และสำคัญอย่างยิ่ง ดังนั้น ในการเรียนรู้จึงควรมีเครื่องมือและอุปกรณ์ครบพอสมควร และควรจะรู้จักใช้เครื่องมือไว้ก่อน เพื่อให้การทำงานเป็นไปอย่างสะดวกรวดเร็ว (วรรณรัตน์ อินทร์อำ. (2536): หน้า 38. ศิลปะเครื่องประดับ)

1. คันเลื่อยฉลุ (Jeweler's saw)

คันเลื่อยฉลุมีทั้งชนิดเลื่อนขึ้นเลื่อนลงได้ และชนิดที่เลื่อนไม่ได้ การใส่ใบเลื่อยจะต้องใส่ให้ตึง และฟันของใบเลื่อยจะอยู่ในลักษณะนอนลง ไขปลายนิ้วมีอุ้งจะอยู่ในลักษณะนอนลงไม่บาดมือ หากติดดูจะมีเสียงกังวาน วิธีใส่ใบเลื่อย ให้ใส่ที่นอตที่หัวด้านบนก่อน ชนให้ตึงแล้วจึงใส่นอตด้านล่าง และขันที่นอตด้านตรงข้ามกันให้แน่น

2. ปากกาหนีบ (C - Clamp) และไม้ขยายวง

ปากกาหนีบ ใช้หนีบกับไม้ขยายวงติดกับขอบโต๊ะ สำหรับรองแผ่นโลหะที่จะฉลุ แผ่นโลหะจะไม่คดงอ และเคลื่อนไหวไปมาได้อย่างสะดวก ทำให้การเลื่อยฉลุเป็นไปอย่างรวดเร็วขึ้น และช่วยให้ใบเลื่อยไม่หักง่าย

3. สว่านมือ (Hand drill)

สำหรับเจาะรูลงดินเพื่อที่จะใส่ใบเลื่อยฉลุได้และเจาะรูสำหรับใส่ห่วงต่าง 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. ระเมิดแขน และระเมิดแหวน (Ring mangrel)

สำหรับใช้ตัดโลหะให้เป็นรูปกำไลมือ และแหวน ทั้งสองอย่างนี้มีขนาดต่างกันมาก วิธีใส่โลหะที่ฉลุ และขัดเรียบร้อยแล้ว ไปที่ระเมิดแขน หรือแหวน และใช้มือตัดตามรูป จากใหญ่สุดไปหาเล็กสุดแล้วใช้ผ้านุ่มพันทับ หรือรองก่อนที่จะใช้ค้อนตอกให้ได้รูปร่างขึ้น ค้อนที่ใช้ตอกควรเป็นค้อนยาง การตัดควรเป็นขั้นสุดท้ายของเครื่องประดับ เมื่อตัดแล้วจะไม่นำไปทำอะไรอีก นอกจากขัดเงา

7. ตะไบ (Fill)

ควรมีทั้งตะไบใหญ่ และตะไบเล็ก ตะไบใหญ่ ขนาดความยาวประมาณ 6 นิ้ว ตะไบเล็ก ขนาดความยาวประมาณ 4 นิ้ว

ตะไบเล็กที่สำคัญและจำเป็นต้องใช้มีอยู่ 6 แบบ คือ

- ตะไบเล็กชนิดกลม ใช้ในกรณีที่ต้องการขัดรูที่เจาะเป็นรูวงกลมให้เรียบ
- ตะไบเล็กชนิดท้องปลิง 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
- สก๊หลาดกลมขนาดต่างๆ

- กระดาษทรายน้ำ ตั้งแต่ หยาบจนถึงละเอียด
- กระดาษขัดเงา
- ยาดินแดง ยาดินเหลือง ใช้สำหรับทากับสั๊กหลาดก่อนที่จะขัด
- เครื่องขัดไฟฟ้าซึ่งใช้ประกอบกับสั๊กหลาดสำหรับขัด
- ตะแกรงเหล็กสำหรับวางแผ่นโลหะเวลาบัดกรี
- คีมจับแผ่นโลหะที่กำลังร้อน
- หม้อแช่ให้แผ่นโลหะเย็น
- หัวบัดกรี เต้าแก๊ส
- น้ำยาประสานเงินเป็นตัวหลอมละลาย และผงเฟืองแซ
- บร๊สโซ เคลือบก่อนบัดกรี (วรรณรัตน์ อินทร์อำ. (2536): หน้า 40. ศิลปะเครื่องประดับ)

1.1.6 สัดส่วนร่างกายมนุษย์

สัดส่วนร่างกายของมนุษย์ คำว่าสัดส่วน หรือ Proportion นั้น คำนี้หมายถึง ความสัมพันธ์เชิงคณิตศาสตร์ของส่วนต่างๆ ที่มีต่อกันและกันและมีต่อสัดส่วนโดยรวม ที่จริงแล้วคำนี้มีความหมายเฉพาะถึง ความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์และเรขาคณิตของส่วนต่างๆ บนร่างกายมนุษย์ และอัตราส่วนของแต่ละส่วนหรือแต่ละหน่วยที่มีต่อส่วนอื่นๆ หรือส่วนรวมทั้งหมดของรูปทรงหรือมวลสัดส่วนของร่างกายมนุษย์โดยเฉลี่ยแล้วมีความสูงระหว่าง 7 เท่า หรือ 7 เท่าครึ่งของความยาวส่วนศีรษะและถ้ากางแขนออกทั้งสองข้างจะมีความยาวประมาณความสูงของร่างกายมนุษย์ (รัชชานนท์ สิปปภากุล. (2548): หน้า 72. กายศาสตร์และกายวิภาคเชิงกล)

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

1.1.6.1 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

1.1.6.2 การนำข้อมูลการวัดสัดส่วนไปใช้ในการออกแบบ

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

การนำข้อมูลการวัดสัดส่วนร่างกายมนุษย์ไปใช้นั้น ไม่มีหลักเกณฑ์ที่ตายตัวแน่นอน เพราะร่างกายแต่ละส่วนของมนุษย์นั้นไม่มีความเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กันทางสถิติ เช่น คนที่มีแขนสั้นก็ไม่จำเป็นต้องมีขาสั้นไปด้วย การออกแบบสิ่งของหรือผลิตภัณฑ์ต่างๆ นั้นถือเป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ ที่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลของสัดส่วนร่างกายที่สัมพันธ์กันมาประกอบมากกว่า 1 ส่วน ในการออกแบบแต่ละครั้งอาจจะใช้วิธีนำหุ่นจำลอง (Model) มาช่วยในการออกแบบก็ได้ หรืออาจใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น โปรแกรม AutoCAD หรือโปรแกรมอื่นๆ ที่สามารถนำมาช่วยในการหาสัดส่วนในการออกแบบเป็นต้น 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

1.1.6.3 วิธีการวัด

วิธีการวัดจะใช้เกณฑ์มาตรฐานขององค์การระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรฐาน คือ ISO 3635-1981 โดยหาค่าเฉลี่ย (Ment) 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) ปีการสำรวจ พ.ศ. 2536-2537สำรวจโดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม โดยข้อสรุปเฉพาะค่าเฉลี่ยดังนี้

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. ความสูงติ่งหู	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
4. ความยาวรอบฝ่ามือ	18.0	18.1	18.1	18.2
5. ความยาวนิ้วหัวแม่มือ	5.9	6.0	6.0	6.1
6. ความยาวนิ้วชี้	6.9	6.9	6.9	7.0
7. ความยาวนิ้วกลาง	7.7	7.7	7.7	7.7
8. ความยาวนิ้วนาง	7.0	7.1	7.0	7.1
9. ความยาวนิ้วก้อย	5.6	5.6	5.6	5.6
10. ระยะห่างปลายนิ้วหัวแม่มือ-กึ่งกลางโคนฝ่ามือ	12.8	12.9	12.9	12.9
11. ระยะห่างปลายนิ้วชี้-กึ่งกลางโคนฝ่ามือ	17.0	16.9	16.9	16.9
12. ระยะห่างปลายนิ้วชี้-งามนิ้วหัวแม่มือ	10.8	10.8	10.8	10.8
13. ระยะห่างโคนนิ้วกลาง-กึ่งกลางโคนฝ่ามือ	10.3	10.2	10.2	10.2
14. ความยาวฝ่ามือ	17.9	17.8	17.8	17.8
15. ความกว้างฝ่ามือ	7.2	7.2	7.2	7.3
16. ความกว้างมือ	9.0	9.0	9.0	9.1
17. ความหนาฝ่ามือ	2.6	2.6	2.7	2.7

2. การวัดสัดส่วนชายไทย

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ได้ทำการสำรวจขนาดโครงสร้างร่างกายชายไทย ที่มีอายุตั้งแต่ 17-49 ปี จำนวน 4,151 คน โดยสุ่มตัวอย่างจากทุกภูมิภาค

ตาราง 2 สรุปผลการสำรวจสัดส่วนร่างกายชายไทย อายุ 17-49 ปี จำนวน 4,151 คน (อายุ 17-19 ปี 861 คน อายุ 20-29 ปี 1,647 คน อายุ 30-39 ปี 1,149 คน อายุ 40-49 ปี 494 คน) ปีการสำรวจ พ.ศ. 2536-2537สำรวจโดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม โดยข้อสรุปเฉพาะค่าเฉลี่ยดังนี้

ลำดับ/สัดส่วน (ซ.ม.)	อายุ (ปี) โดยค่าเฉลี่ย (Mean)			
	17-19 ปี	20-29 ปี	30-39 ปี	40-49 ปี
1. รอบคอ	36.5	37.2	37.7	37.9
2. ยาวป้อมคอหน้า-รอบต้นคอ (หน้า)	1.9	1.9	1.8	1.8
3. ยาวป้อมคอหลัง-รอบต้นคอ (หลัง)	1.0	1.0	1.0	1.0
4. ระยะห่างป้อมคอหน้า-ป้อมคอหลัง	11.0	10.4	10.9	11.2
5. ระยะห่างจุดคอด้านขวา-ซ้าย (หลัง)	11.1	11.2	11.1	11.0
6. ความสูงป้อมคอหน้า	137.0	137.0	136.0	135.0
7. ความสูงป้อมคอหลัง	143.0	143.0	143.0	142.0
8. ความสูงจุดคอด้านข้าง	142.0	142.0	142.0	141.0
9. ระยะห่างจากศีรษะ-ติ่งหู (67-77)	16.3	16.3	16.4	16.5
10. ความสูงติ่งหู	151.0	151.0	150.0	148.0
11. รอบข้อมือ	16.2	16.3	16.5	16.7
12. ความสูงกึ่งกลางกำปั้น	72.4	73.1	73.0	72.1
13. ความยาวรอบฝ่ามือ	20.5	20.7	20.9	21.0
14. ความยาวนิ้วหัวแม่มือ	6.7	6.8	6.9	6.9
15. ความยาวนิ้วชี้	7.4	7.4	7.4	7.4
16. ความยาวนิ้วกลาง	8.2	8.3	8.2	8.2
17. ความยาวนิ้วนาง	7.6	7.6	7.6	7.6
18. ความยาวนิ้วก้อย	6.0	6.0	6.0	6.0
19. ระยะห่างปลายนิ้วหัวแม่มือ-กึ่งกลางโคนฝ่ามือ	14.0	14.0	14.0	13.9
20. ระยะห่างปลายนิ้วชี้-กึ่งกลางโคนฝ่ามือ	18.3	18.3	18.2	18.2
21. ระยะห่างโคนนิ้วชี้-งามนิ้วหัวแม่มือ	11.8	11.9	11.9	11.9
22. ความยาวฝ่ามือ	19.2	19.3	19.3	19.3
23. ความกว้างฝ่ามือ	8.2	8.2	8.3	8.3
24. ความกว้างมือ	9.7	9.8	9.9	9.9
25. ความหนาฝ่ามือ	2.9	3.0	3.0	3.1

จากข้อมูลโครงสร้างร่างกายคนไทยจากการสำรวจครั้งนี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการกำหนดมาตรฐานขนาดของเครื่องประดับและผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ซึ่งขึ้นอยู่กับว่าผลิตภัณฑ์นั้นมี

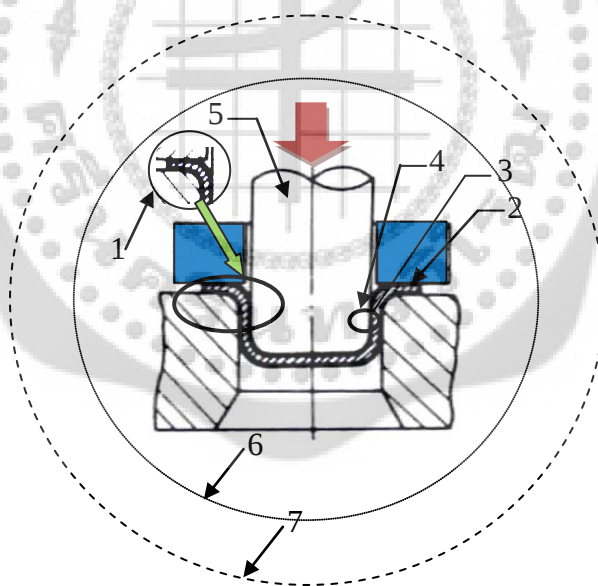
ความเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับร่างกายส่วนใด การออกแบบโดยใช้เกณฑ์จากการวัดสัดส่วนนั้น บางอย่างไม่สามารถใช้เกณฑ์ของค่าเฉลี่ย (Mean) ได้ อาจหาทั้งจากค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 5 หรือ 95 ก็ได้ และบางครั้งจำเป็นต้องเผื่อขนาดเพื่อความเหมาะสมด้วย (รัชชานนท์ สิปปภากุล. (2548): หน้า 76-124. กายศาสตร์และกายวิภาคเชิงกล)

2. เอกสารเทคนิคการปั๊มขึ้นรูปเครื่องประดับ

2.1 การขึ้นรูปเครื่องประดับด้วยเทคนิคการปั๊ม

1. องค์ประกอบที่สำคัญในการขึ้นรูป

การทำงานและการผลิตชิ้นงานด้วยกระบวนการปั๊ม เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่สมบูรณ์ ถูกต้องเที่ยงตรงตามความต้องการ รวมถึงกระบวนการผลิตที่ดูแลรักษาง่าย ไม่เกิดค่าใช้จ่ายสูงเกินไป อยู่ในขอบเขตที่ควรจะเป็น จำเป็นต้องมีการดูแลเชื่อมโยงอย่างเป็นระบบ ตามที่ W.H. Backofen, E. Gebhardt, O. Kienzle, J.H. Schey and K. Lange (Nobuhiro Koga; & Aoki Tsutomu. 2002) ให้คำแนะนำไว้ ภาพประกอบ 14 แสดงองค์ประกอบที่สำคัญในงานขึ้นรูปวัสดุแผ่น ซึ่งผู้ที่ทำงานในด้านงานขึ้นรูปควรมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานขององค์ประกอบเหล่านี้ คือ



ภาพประกอบ 10 องค์ประกอบของงานขึ้นรูปวัสดุแผ่น

ที่มา: วารุณี เปรมมานนท์; และพงศ์พันธ์ แก้วตาทิพย์. (2553). แม่พิมพ์โลหะแผ่น (แม่พิมพ์ปั๊มโลหะ.) หน้า 5.

องค์ประกอบที่ 1 กลไกการเปลี่ยนรูปถาวร
องค์ประกอบที่ 2 สมบัติของวัสดุเริ่มต้น

องค์ประกอบที่ 3 สมบัติของวัสดุของการขึ้นรูป

องค์ประกอบที่ 4 บริเวณผิวสัมผัสระหว่างชิ้นงานและแม่พิมพ์

องค์ประกอบที่ 5 แม่พิมพ์

องค์ประกอบที่ 6 เครื่องปั๊ม

องค์ประกอบที่ 7 อุปกรณ์ช่วยอื่นๆ

องค์ประกอบที่ 1 กลไกการเปลี่ยนรูปถาวรของวัสดุและการไหลตัว สภาวะความเค้นที่เกิดขึ้นในบริเวณต่างๆ เพื่อวางแผนการออกแบบแม่พิมพ์ให้มีประสิทธิภาพสามารถทำนายตำแหน่งหรือโอกาสในการเกิดความเสียหายขณะทำการขึ้นรูป เพื่อหาแนวทางในการแก้ไข ป้องกัน เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่สมบูรณ์

องค์ประกอบที่ 2 สมบัติของวัสดุเริ่มต้น องค์ประกอบทางเคมี ความแข็งแรงของวัสดุ ความสามารถในการไหลตัว ความแข็งแรงที่เพิ่มขึ้นในขณะขึ้นรูป (Work Hardening) ในบางกรณีต้องคำนึงถึงสมบัติทางด้านทิศทางว่าตามแนวรีด หรือขวางแนวรีดของวัสดุ สมบัติทางโลหะวิทยา รวมถึงการปรับปรุงโครงสร้างโดยใช้ความร้อน (Heat Treatment) ก่อนขึ้นรูปด้วย

องค์ประกอบที่ 3 สมบัติของวัสดุของการขึ้นรูป ซึ่งมักจะหมายถึงสมบัติทางกล ลักษณะของผิวสำเร็จ ความเที่ยงตรงของขนาด ในบางกรณี การเกิดความเครียดในเนื้อวัสดุอาจส่งผลต่อการนำไปใช้งาน จึงต้องคำนึงถึงการปรับปรุงสมบัติด้วยความร้อนก่อนนำไปใช้งาน

องค์ประกอบที่ 4 บริเวณผิวสัมผัสระหว่างชิ้นงานและแม่พิมพ์ เป็นบริเวณที่เกิดความเสียหายที่ต้านการไหลตัวของวัสดุ จึงควรมีความเข้าใจในศาสตร์ของการหล่อลื่นและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการปรับสภาวะผิวของแม่พิมพ์และชิ้นงาน รวมถึงการสึกหรอที่ผิวของแม่พิมพ์ภายใต้สภาวะการปั๊มด้วย

องค์ประกอบที่ 5 แม่พิมพ์ ความเข้าใจในกระบวนการทำงานของแม่พิมพ์ตัวแปรที่มีผลต่อความสำเร็จในการขึ้นรูป ทำให้เกิดการออกแบบที่เหมาะสมในการใช้งาน และซ่อมบำรุงได้ง่าย การผลิตแม่พิมพ์ที่ถูกต้องเที่ยงตรงตามแบบ การใช้ขั้นตอนที่เหมาะสมเพื่อช่วยลดต้นทุนการผลิต การเลือกใช้วัสดุทำแม่พิมพ์ที่เหมาะสมรวมถึงความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องในการผลิต เพื่อให้เกิดเค้นตกค้างน้อยที่สุด และไม่ทำให้เกิดความเสียหายกับชิ้นส่วนแม่พิมพ์ได้ง่าย

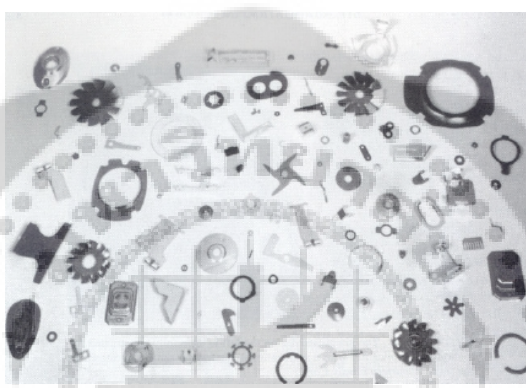
องค์ประกอบที่ 6 เครื่องปั๊ม เครื่องปั๊ม เป็นตัวส่งผ่านแรงในการประกบชุดแม่พิมพ์เข้าหากันเพื่อขึ้นรูปชิ้นงาน การเลือกใช้เครื่องปั๊มที่เหมาะสม ความเข้าใจในกลไกการทำงาน การส่งผ่านแรงของเครื่องปั๊ม ขนาดของเครื่องปั๊ม และขนาดของแรงที่จำเป็น เพื่อใช้ในการกำหนดขนาดของแม่พิมพ์ วิธีการติดตั้งแม่พิมพ์บนเครื่องปั๊ม และการปรับตั้งเงื่อนไขต่างๆ ในการปั๊ม

องค์ประกอบที่ 7 อุปกรณ์ช่วยอื่นๆ กลไกในการบ่อนชิ้นงาน กลไกในการนำส่วนที่ไม่ต้องการหรือเศษที่เหลือจากการทำงานออกจากเครื่องปั๊ม ระบบการพ่นหรือฉีดสารหล่อลื่น อุปกรณ์ในการตรวจสอบความถูกต้องของชิ้นงานภายหลังการขึ้นรูป เป็นต้น (วารุณี เปรมมานนท์; พงศ์พันธ์ แก้วตาพิย์. (2553: 6-7). แม่พิมพ์โลหะแผ่น(แม่พิมพ์ปั๊มโลหะ)

2. ข้อได้เปรียบของกระบวนการปั๊ม (Advantages of Stamping Process)

กระบวนการปั๊มขึ้นรูปมีข้อได้เปรียบเหนือกว่ากระบวนการอื่นๆ เช่น การหล่อ (casting) การทุบขึ้นรูป (forging) และการกัดแต่ง (machining) ดังนี้

- สามารถขึ้นรูปชิ้นงานที่มีรูปร่างซับซ้อนที่ผลิตด้วยวิธีอื่นได้ยาก
- ไม่จำเป็นต้องตกแต่งชิ้นงานหลังการปั๊ม
- ขนาดของชิ้นงานปั๊มทุกชนิดเท่ากัน สามารถเปรียบเทียบกันได้ในงานประกอบ
- สมบัติทางกลเพิ่มขึ้น เช่น ความแข็งแรง เป็นต้น
- ชิ้นงานมีน้ำหนักเบา
- อัตราการผลิตสูง



ภาพประกอบ 11 ตัวอย่างการปั๊มขึ้นงาน

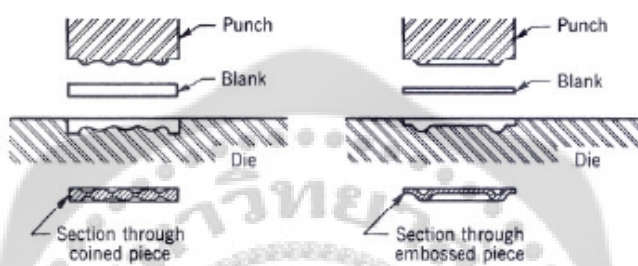
3. กรรมวิธีที่ใช้ในงานปั๊ม (Stamping Process)

กรรมวิธีที่ใช้ในงานปั๊มขึ้นรูปวัสดุแผ่นมีหลายกรรมวิธี แต่แบ่งได้เป็น 3 กรรมวิธีพื้นฐานหลัก คือ 1 การตัดเฉือน (shearing) ซึ่งแบ่งเป็นการปั๊มเจาะ (blanking) และการตัดเจาะรู (piercing) 2 การดัด (bending) หรือการขึ้นรูป (forming) และ 3 การลากขึ้นรูป (drawing) นอกจากนี้ยังมีกรรมวิธีดั้งเดิมอื่นๆ เช่น การปั๊มหนุน (embossing) การปั๊มจม (coining) การบีบอัด (swaging) การฝานขอบ (shaving) และการตัดขอบ (trimming) การผลิตชิ้นงานวัสดุแผ่นจะต้องใช้หลายกรรมวิธีที่กล่าวมาแต่ไม่จำเป็นต้องใช้กรรมวิธีทั้งหมด กรรมวิธีที่กล่าวทั้งหมดมีลักษณะการทำงานดังนี้

- Blanking เป็นขั้นตอนแรกที่จะต้องทำในการผลิต โดยจะเป็นการตัดแผ่นวัสดุด้วย 펀ช์และดายให้ได้รูปร่างที่ต้องการ แผ่นวัสดุที่ตัดออกมาจะนำไปผ่านกรรมวิธีอื่นเพื่อผลิตเป็นชิ้นงานต่อไป

- Piercing โดยทั่วไปเป็นขั้นตอนที่ต่อจาก blanking โดยจะตัดแผ่นวัสดุให้เป็นรูตามตำแหน่งที่ต้องการบางครั้ง blanking และ piercing สามารถทำพร้อมกันได้ขั้นตอนเดียว ข้อแตกต่างระหว่าง blanking และ piercing จะใช้แผ่นวัสดุที่ตัดออกมาด้วย 펀ช์และดายเป็นชิ้นงาน ส่วน piercing จะใช้แผ่นวัสดุที่ถูกตัดเป็นรูเป็นชิ้นงาน

- Bending เป็นการตัดพื้นผิวระนาบของวัสดุทำมุมกันตั้งแต่หนึ่งมุมขึ้นไปโดยความหนาของแผ่นวัสดุไม่เปลี่ยนแปลงและรัศมีการตัดจะต้องมากกว่าหรือเท่ากับความหนาของแผ่นวัสดุ
- Drawing เป็นการสารขึ้นรูปวัสดุแผ่นด้วย 펀ช์เข้าไปในโพรงของดายโดยปราศจากการยืดของแผ่นวัสดุ ดังนั้นช่องว่างระหว่าง 펀ช์และดายจะเท่ากับความหนาของแผ่นวัสดุ
- Embossing เป็นการขึ้นรูปแผ่นวัสดุให้เป็นหลุมหรือปุ่มตื้นๆ โดยที่ความหนาไม่เปลี่ยนแปลง ปรกติทำแผ่นปายต่างๆ ที่มีตัวอักษร
- Coining เป็นการขึ้นรูปแผ่นวัสดุให้เป็นลวดโดยการบีบอัดแผ่นวัสดุในแม่พิมพ์ปิด ลวดลายทั้งสองด้านจะไม่เหมือนกันก็ได้ เช่น การทำเหรียญ



ภาพประกอบ 12 กรรมวิธี Coining และ Embossing

- Swaging เป็นการขึ้นรูปโลหะโดยการบีบอัดในแม่พิมพ์เปิด โลหะจะสามารถไหลผ่านแม่พิมพ์ออกมาได้อย่างอิสระ
- Shaving เป็นการตัดแต่งขอบแผ่นโลหะผ่านการ blanking หรือ piercing มาแล้ว
- Trimming เป็นการงานคล้าย blanking เพื่อตัดโลหะส่วนเกินออก วิธีนี้จะทำให้หลังสุดเมื่อแผ่นโลหะผ่านกรรมวิธีอื่นๆ มาแล้ว

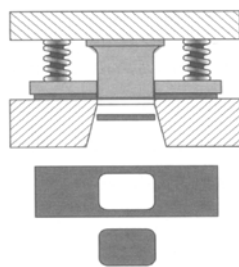
4. ประเภทของแม่พิมพ์ขึ้นรูปวัสดุแผ่น

การแบ่งประเภทของแม่พิมพ์ขึ้นรูปวัสดุแผ่นหรือแม่พิมพ์ปั๊มจะแบ่งตามโครงสร้างของแม่พิมพ์และรูปแบบการทำงานของแม่พิมพ์

- ประเภทของแม่พิมพ์ที่แบ่งตามโครงสร้าง

แม่พิมพ์เดี่ยว (Single Die) หมายถึง ชุดแม่พิมพ์ที่มี 1 สถานีการทำงาน และทำงานเพียงรูปแบบเดียว เช่น แม่พิมพ์ตัดเฉือน แม่พิมพ์เจาะรู แม่พิมพ์พับ เป็นต้น ถ้าเป็นลักษณะงานที่ต้องการทำงานหลายขั้นตอน ก็จะประกอบด้วยแม่พิมพ์เดี่ยวหลายชุด แต่ละชุดทำงานเพียง 1 ขั้นตอน (รศ.ดร.วารุณี เปรมมานนท์ และ รศ.ดร.พงศ์พันธ์ แก้วตาทิพย์. (2553): หน้า 7-9. แม่พิมพ์โลหะแผ่น(แม่พิมพ์ปั๊มโลหะ)

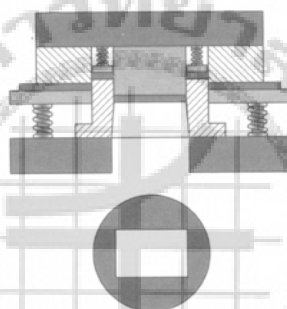
ตัวอย่างแม่พิมพ์เดี่ยวแสดงดังรูป



ภาพประกอบ 13 แม่พิมพ์เดี่ยว

แม่พิมพ์ผสม (Compound Die) หมายถึง ชุดแม่พิมพ์ที่มี 1 สถานีการทำงาน แต่มี การทำงาน 2 รูปแบบขึ้นไป เช่น ตัดขอบและเจาะรู หรือตัดขอบและขึ้นรูป เป็นต้น ซึ่งมักจะ ออกแบบบนเส้นแกนกลางร่วมกัน การทำงานทั้งหมดจะเสร็จสิ้นในสโตรกเดียวของเครื่องปั๊ม

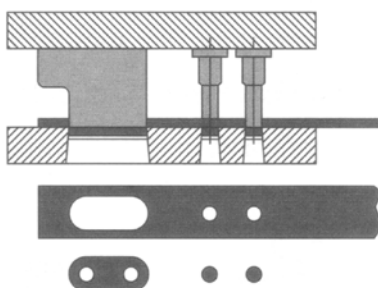
ตัวอย่างแม่พิมพ์ผสมแสดงดังรูป



ภาพประกอบ 14 แม่พิมพ์ผสม

แม่พิมพ์ต่อเนื่อง (Progressive Die) หมายถึง ชุดแม่พิมพ์ที่มีมากกว่า 1 สถานี ชิ้นงานจะถูกป้อน (Feed) ผ่านครั้งละสถานีจนได้รูปร่างของชิ้นงานที่ต้องการ การป้อนชิ้นงานครั้ง ละสถานีจะทำโดยใช้ส่วนของแผ่น Strip เอง การตัดเฉือนเพื่อแยกชิ้นงานออกจากแผ่น Strip จะทำ ในขั้นตอนสุดท้าย

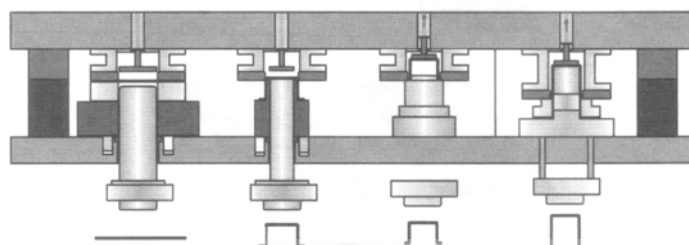
ตัวอย่างแม่พิมพ์ต่อเนื่องที่มี 2 สถานีการทำงานแสดงดังรูป



ภาพประกอบ 15 แม่พิมพ์ต่อเนื่อง

แม่พิมพ์ส่งผ่าน (Transfer Die) หมายถึง ชุดแม่พิมพ์ที่มีมากกว่า 1 สถานี การตัดเนื้องานของชิ้นงานออกจากแผ่น Strip มักจะทำในสถานีแรก การส่งผ่านชิ้นงานจะใช้กลไกภายนอกทำการเคลื่อนย้ายแผ่นงานในขณะที่แม่พิมพ์เปิดของแต่ละจังหวะ

ตัวอย่างแม่พิมพ์ส่งผ่าน

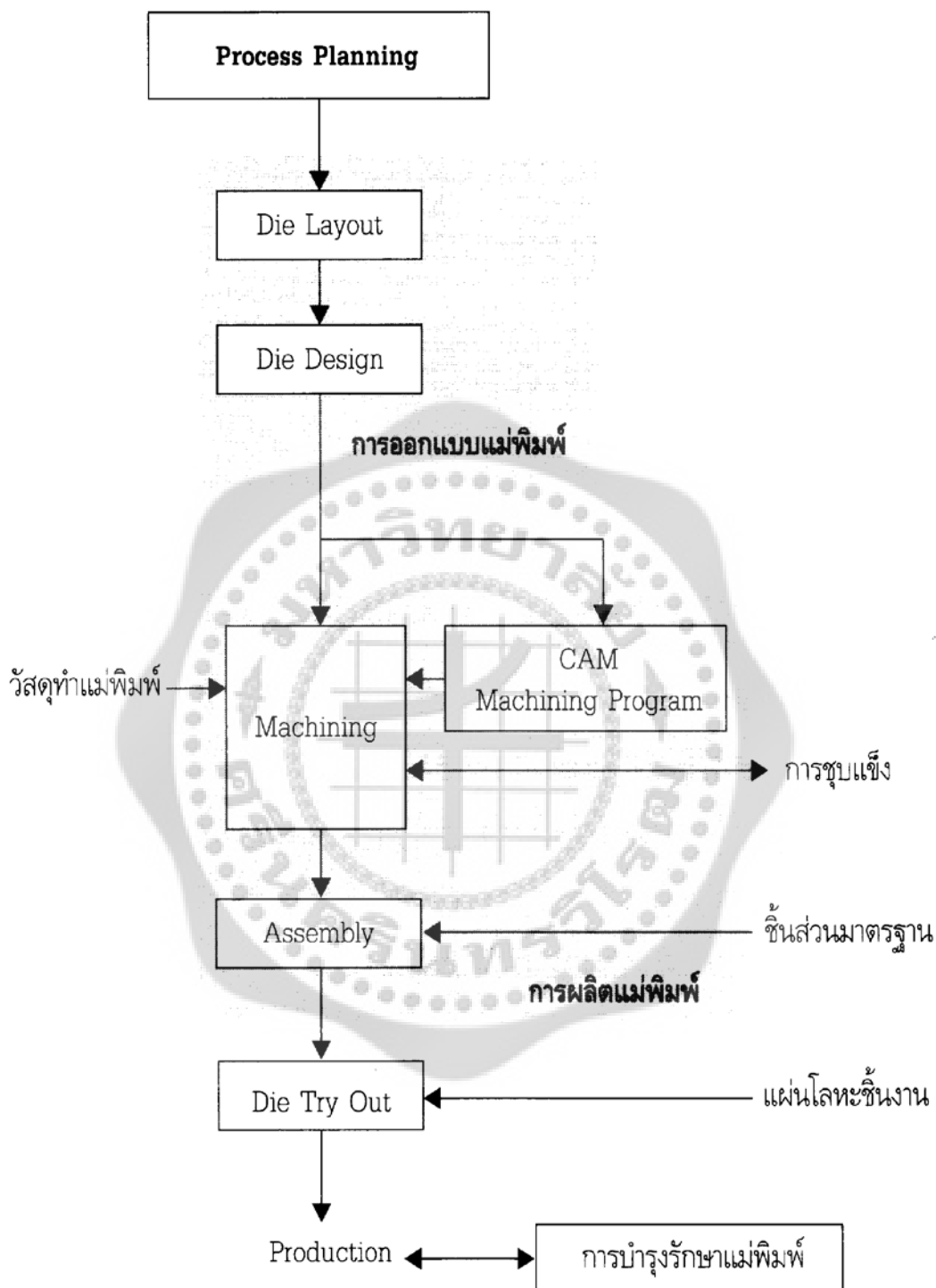


ภาพประกอบ 16 แม่พิมพ์ส่งผ่าน

5. ขั้นตอนในการผลิตแม่พิมพ์ปั๊ม

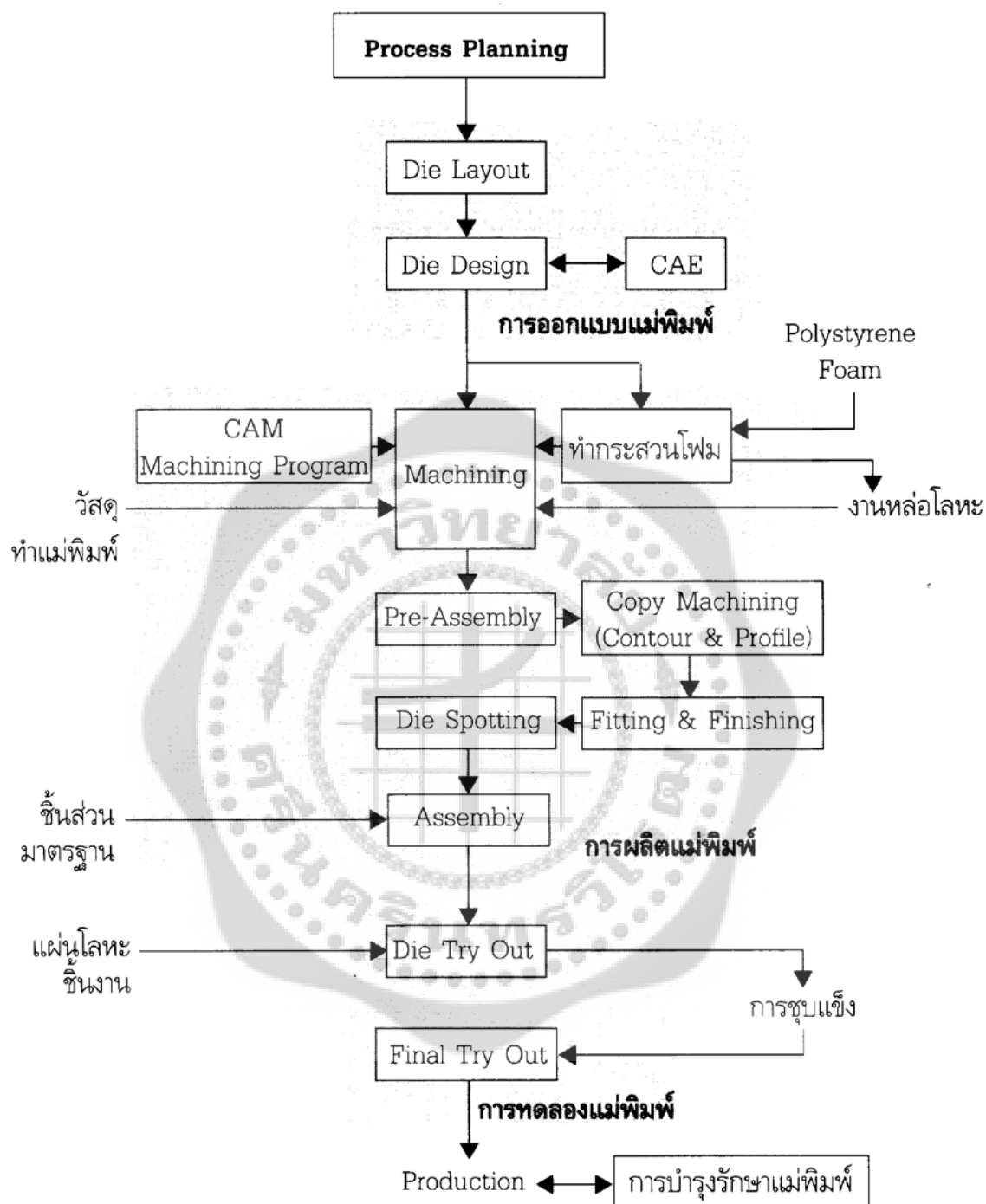
แม่พิมพ์ปั๊มสำหรับแต่ละอุตสาหกรรมจะมีความแตกต่างกัน เช่น ในอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ส่วนมากจะเป็นชิ้นส่วนที่มีขนาดใหญ่ มีความหนาตั้งแต่ 0.7 mm ไปจนถึงที่มีความหนาเกินกว่า 10 mm ดังนั้น ลักษณะของแม่พิมพ์เดี่ยว (Single Die) แม่พิมพ์ต่อเนื่อง (Progressive Die) และแม่พิมพ์แบบส่งผ่าน (Transfer Die) ซึ่งใช้สำหรับชิ้นส่วนที่มีขนาดไม่ใหญ่มาก แต่แม่พิมพ์สำหรับขึ้นรูปชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่มักเป็นแบบแม่พิมพ์เดี่ยว โครงสร้างของแม่พิมพ์ที่ใช้ก็มีความแตกต่างกัน แม่พิมพ์ขนาดเล็กถึงขนาดกลางนิยมใช้โครงสร้างที่เป็นเหล็กเหนียว ส่วนแม่พิมพ์ที่มีขนาดใหญ่ มักจะใช้โครงสร้างที่เป็นเหล็กหล่อ เนื่องจากความคุ้มทุนในการผลิต ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขอบเขตการทำงานและปัจจัยอื่นๆ ในแต่ละอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมขึ้นรูปชิ้นส่วนไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ขนาดของชิ้นงานจะเล็กและมีความละเอียดสูง โครงสร้างของแม่พิมพ์ที่ใช้ก็จะ เป็นแบบเหล็กเหนียวทั้งหมด

อย่างไรก็ตาม การผลิตแม่พิมพ์ปั๊มและชิ้นส่วนจะมีขั้นตอนการทำงานหลักไม่แตกต่างกันมากนัก แต่จะมีความแตกต่างกันบ้างในส่วนของขั้นตอนการผลิตซึ่งแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มของแม่พิมพ์ตัด เจาะ ตัด และขึ้นรูปที่มีลักษณะไม่เป็นโค้งเว้า (Contour) และกลุ่มของแม่พิมพ์ขึ้นรูปงานที่มีรูปทรงโค้งเว้าต่างๆ (Nobuhiro Koga and Aoki Tsutomu, Press Working-Blanking Operation, Nikkan Kougyou Shibun Sha, (in Japanese), 2002.)



ภาพประกอบ 17 แผนผังการทำงานของการทำงานแม่พิมพ์ประเภทตัดเจาะขึ้นรูปที่ไม่มีส่วนโค้งเว้า

ที่มา: วารุณี เปรมมานนท์; และพงศ์พันธ์ แก้วตาทิพย์. (2553). แม่พิมพ์โลหะแผ่น(แม่พิมพ์ปั๊มโลหะ). หน้า 18.



ภาพประกอบ 18 แผนผังการทำงานของการทำงานแม่พิมพ์ ขึ้นรูปที่มีขนาดใหญ่(โครงสร้างเหล็กหล่อ)

ที่มา: วารุณี เปรมมานนท์; และพงศ์พันธ์ แก้วตาทิพย์. (2553). แม่พิมพ์โลหะแผ่น(แม่พิมพ์ปั๊มโลหะ). หน้า 19.

- การวางแผนการผลิต (Process Planning)

ทำการวิเคราะห์วัสดุ รูปร่างชิ้นงาน เพื่อกำหนดลำดับขั้นตอนในการผลิต ประเภท รูปแบบ และจำนวนของแม่พิมพ์ที่ใช้ ในขั้นตอนนี้ต้องวางแผนครอบคลุมถึงเครื่องมือ (Tooling) และอุปกรณ์ (Equipment) ที่ต้องใช้ในการป้อนงาน และการตรวจสอบขนาดและรูปร่างของ Part ด้วย รวมถึงรายละเอียดในการวางแผน การจัดการ การควบคุมติดตามเร่งรัด และการแก้ปัญหาในกรณีเกิดความล่าช้าของงานหรือไม่ทันตามกำหนด

6. การออกแบบแม่พิมพ์

ในขั้นตอนนี้สามารถแยกออกเป็นส่วยย่อยได้ดังนี้

- การทำ Die Layout เป็นการเริ่มต้นการออกแบบแม่พิมพ์ วิเคราะห์ จัดเรียงลำดับการทำงาน วางแนวทิศทางการวางชิ้นงาน เพื่อหาขนาดแม่พิมพ์และรูปแบบที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งต้องประหยัดวัสดุและง่ายต่อการผลิต เป็นขั้นตอนหลักในการพิจารณาองค์ประกอบของชุดแม่พิมพ์ที่จะใช้ติดตั้งกับเครื่องปั๊ม (Press) เพื่อกำหนดรายละเอียดในการออกแบบแม่พิมพ์ต่อไป ขั้นตอนนี้ต้องใช้ผู้ที่มีประสบการณ์ เพื่อให้สามารถชี้บ่งตำแหน่งที่คาดว่าจะเกิดปัญหา บริเวณที่ขึ้นรูปได้ยาก รวมถึงสามารถวางแผนหาแนวทางเพื่อลดโอกาสที่จะเกิดความเสียหายในการผลิตด้วย

- การออกแบบแม่พิมพ์ (Die Design) เป็นการกำหนดรายละเอียดของชิ้นส่วน อุปกรณ์ รูปร่าง ขนาดของชิ้นส่วนต่างๆ รวมถึงรายละเอียดของการใช้ชิ้นส่วนมาตรฐาน (Standard Part) และการประกอบเข้าด้วยกัน การประกอบเข้ากับเครื่องปั๊ม ซึ่งต้องคำนึงถึงการติดตั้งอุปกรณ์ในการจับยึดด้วย การกำหนดชนิดของวัสดุที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนต่างๆ ของแม่พิมพ์ ขนาด รูปร่าง โครงสร้างของชิ้นส่วนแม่พิมพ์ โดยต้องคำนึงถึงขนาดรูปร่างของชิ้นงานที่ผลิต จำนวนการปั๊ม ซึ่งหมายถึงอายุการใช้งานของแม่พิมพ์ที่ต้องการ นอกเหนือจากความมั่นคง แข็งแรงที่เป็นลักษณะทั่วไปที่จำเป็นของแม่พิมพ์แล้ว ยังต้องคำนึงถึงความสะดวกในการถอดประกอบเพื่อการบำรุงรักษาด้วย และยิ่งชิ้นส่วนของแม่พิมพ์มีจำนวนมากเท่าไรก็ยิ่งลดความเที่ยงตรงของชุดแม่พิมพ์นั้น ทั้งหมดนี้ทำให้การออกแบบแม่พิมพ์มีความซับซ้อนและแตกต่างกันออกไปตามความเหมาะสมในการทำงานและในแต่ละอุตสาหกรรม ปัจจุบันข้อมูลการออกแบบจะอยู่ในรูปของ CAD Data ซึ่งสามารถปรับปรุง แก้ไข หรือส่งข้อมูลได้สะดวก รวดเร็ว เพื่อทำการผลิตในรูปของ Machining Program หรือ CNC Program ต่อไป

- การวิเคราะห์และจำลองการทำงาน (CAE หรือ Analysis and Simulation)

ส่วนนี้เป็นขั้นตอนการทำงานเสริม ซึ่งอาจจะมีหรือไม่ก็ได้ ขึ้นอยู่กับรูปแบบ ความยาก – ง่าย และความพร้อมทางด้านอุปกรณ์ทั้งซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ของแต่ละอุตสาหกรรม ในกรณีการตัด เจาะ หรือขึ้นรูปงานที่มีรูปร่างง่าย ๆ จะสามารถคาดคะเนความสำเร็จในการทำงานได้ทันที ไม่ต้องทำขั้นตอนนี้ เพราะเป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายโดยไม่จำเป็น ขั้นตอนการวิเคราะห์และจำลองการทำงานนี้เหมาะกับการขึ้นรูปที่ซับซ้อน ศึกษายาก ต้องใช้ประสบการณ์ในการทำงานสูง เพื่อแบ่งขั้นตอนการทำงานให้น้อยที่สุด ชิ้นงานเสียหายน้อยที่สุด หรือไม่ทำให้เกิดส่วนของแม่พิมพ์ที่เสียหายได้ง่าย ไม่คุ้มค่าในการผลิต เนื่องจากซอฟต์แวร์ที่สามารถจำลอง เพื่อวิเคราะห์

ความเป็นไปได้ในการทำงานเฉพาะอย่างนั้นมักจะมีราคาแพง รวมถึงต้องการผู้เชี่ยวชาญในการใช้งาน เพื่อให้วิเคราะห์ได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพทำให้มีค่าใช้จ่ายสูง อย่างไรก็ตาม ต้องเปรียบเทียบความคุ้มค่าทั้งเรื่องค่าใช้จ่ายและเวลา หากต้องมีการแก้ไขปรับปรุงแม่พิมพ์ที่สร้างขึ้นมาแล้วไม่สามารถทำงานตามที่ต้องการได้ (วารุณี เปรมมานนท์; และพงศ์พันธ์ แก้วตาทิพย์. (2553: 17-21). แม่พิมพ์โลหะแผ่น (แม่พิมพ์ปั๊มโลหะ)

7. ชนิดของเครื่องกด (Press Machines)

การแบ่งชนิดของเครื่องกดสามารถแบ่งได้หลายวิธีเช่น แบ่งตามแหล่งให้กำลัง แบ่งตามชนิดก้านกระทุ้ง (ram) แบ่งตามโครงสร้างของเครื่อง หรือแบ่งตามจุดมุ่งหมายในการทำงาน เป็นต้น แต่ในที่นี้จะแบ่งชนิดของเครื่องกดตามกลไกการถ่ายทอดกำลังให้แก่ก้านกระทุ้ง ซึ่งสามารถแบ่งได้ดังนี้ (วารุณี เปรมมานนท์; และพงศ์พันธ์ แก้วตาทิพย์. (2553): หน้า 195-200 แม่พิมพ์โลหะแผ่น (แม่พิมพ์ปั๊มโลหะ)

- กลไกแบบข้อเหวี่ยง (crank) เป็นระบบขับเคลื่อนที่ธรรมดาที่สุด ใช้ข้อเหวี่ยง ในจังหวะเคลื่อนที่ลงความเร็วจะเพิ่มขึ้น ความเร็วจะสูงสุดที่กึ่งกลางของช่วงชัก (stroke) ส่วนมากการกดแม่พิมพ์จะเกิดขึ้นที่ความเร็วสูงสุดนี้



ภาพประกอบ 19 กลไกแบบข้อเหวี่ยง (crank)

- กลไกแบบเยื้องศูนย์กลาง (eccentric) จะเหมือนกับ crank แต่ช่วงชักจะสั้นกว่า และจะมีความแข็งแรงกว่า



ภาพประกอบ 20 กลไกแบบเยื้องศูนย์กลาง (eccentric)

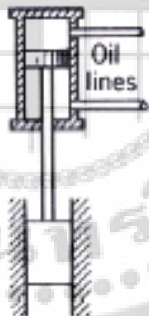
- กลไกแบบลูกเบี้ยว (cam) จะคล้ายกับ eccentric แต่จะใช้กับการเคลื่อนที่ของ ram ที่พิเศษตามความต้องการ

- กลไกแบบเฟืองรางและเกียร์ (rank and gear) ใช้เมื่อต้องการช่วงชักที่ยาวมากๆ การเคลื่อนที่สม่ำเสมอแต่จะช้ากว่าแบบ crank จะมีตัวหยุดเพื่อควบคุมช่วงชักได้ และอาจจะติดตั้งอุปกรณ์ quick-return เพื่อให้ ram เคลื่อนที่กลับไปจุดตั้งต้นได้อย่างรวดเร็ว



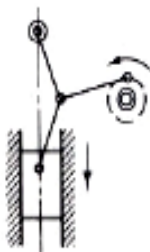
ภาพประกอบ 21 กลไกแบบเฟืองรางและเกียร์ (rank and gear)

- กลไกแบบไฮดรอลิก (hydraulic) ใช้ในเครื่องกดและงานต่างๆ มากมาย การเคลื่อนที่ช้าแต่ให้แรงกดมาก เหมาะกับงาน forming และ drawing



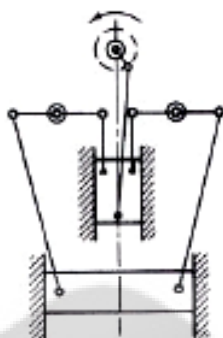
ภาพประกอบ 22 กลไกแบบไฮดรอลิก (hydraulic)

- กลไกแบบข้อต่อร่วม (knuckle joint) เป็นระบบที่นิยมใช้กันมากเนื่องจากความได้เปรียบทางกลสูงที่ระบบยืดหยุ่นจะให้แรงกดสูง จึงเหมาะสำหรับการทำ coining และ sizing



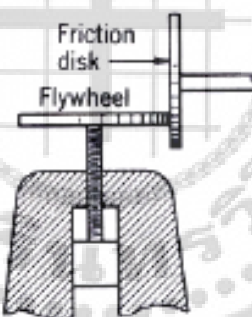
ภาพประกอบ 23 กลไกแบบข้อต่อร่วม (knuckle joint)

- กลไกแบบข้อศอก (toggle) ใช้ในการยึดแผ่นวัสดุ (blank-holder) ในงาน drawing เป็นหลัก การออกแบบมีหลากหลายแต่จุดประสงค์หลักคือต้องยึดแผ่นวัสดุให้อยู่ในตำแหน่งได้อย่างเพียงพอ



ภาพประกอบ 24 กลไกแบบข้อศอก (toggle)

- กลไกแบบสกรู (screw) เป็นระบบขับเคลื่อนที่ใช้แผ่นจานเสียดทาน (friction disk) ขับล้อตุนกำลัง (flywheel) ให้เคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่มาก ที่ระยะยึดสุดพลังงานที่สะสมที่ล้อตุนกำลังจะถ่ายทอดลงชิ้นงาน



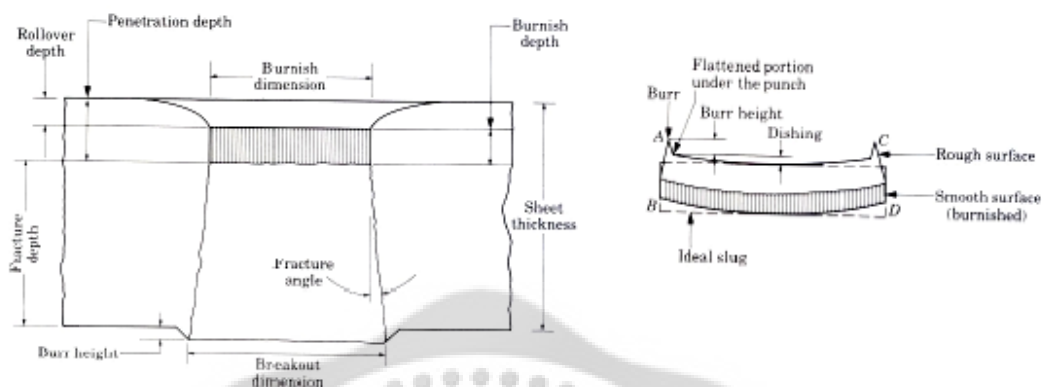
ภาพประกอบ 25 กลไกแบบสกรู (screw)

เครื่องกดที่ใช้ระบบกลไกโดยใช้ flywheel ในการให้กำลังจะสามารถให้แรงกดได้ตั้งแต่ 20-6,000 ตันและช่วงชักได้ตั้งแต่ 5-500 มิลลิเมตรและมีความเร็วตั้งแต่ 20-1,500 ครั้งแต่นาที ระบบกลไกนี้จึงเหมาะกับการ blanking และงาน drawing สำหรับเครื่องกดที่ใช้ระบบไฮดรอลิกในการให้กำลังสามารถสร้างแรงกดได้ตั้งแต่ 20-10,000 ตัน ช่วงชักได้ตั้งแต่ 10-800 มิลลิเมตร ระบบไฮดรอลิกสามารถให้กำลังเต็มที่ได้ทุกระยะของช่วงชัก จึงเหมาะสำหรับงาน deep drawing และงานที่ใช้ combination die (blanking และ bending)

8. ลักษณะของชิ้นงานปั๊ม (Characteristics of Stamped Parts)

ชิ้นงานที่เกิดจากกระบวนการปั๊มจะมีความหนาของชิ้นงานคงที่สม่ำเสมอ (ยกเว้นบางกรณี) รูปร่างชิ้นงานมีได้แต่รูปร่างง่าย ๆ ไปจนถึงรูปร่างที่ซับซ้อน ความหนาของชิ้นงานปั๊มอยู่

ในช่วงระหว่าง 0.025 มิลลิเมตร ถึง 20 มิลลิเมตร แต่โดยส่วนใหญ่มักจะอยู่ระหว่าง 1.3 มิลลิเมตร ถึง 9.5 มิลลิเมตร ขนาดของชิ้นงานป้อนสามารถมีขนาดเล็กเท่าชิ้นส่วนนาฬิกาข้อมือไปจนถึงตัวถังรถบรรทุกหรือเครื่องบิน ลักษณะของชิ้นงานที่ผ่านกระบวนการป้อนจะมีลักษณะที่เกิดขึ้นได้ดังนี้



ภาพประกอบ 26 Burr และ Rollover ที่เกิดขึ้นในงานเจาะรู

- ขอบหนาม (burr-side) และรัศมีการตัด (cut radius) การตัดแผ่นวัสดุด้วยวิธี blanking หรือ piercing จะเกิดลักษณะที่ขอบรอยตัดของแผ่นโลหะ ด้านหนึ่งขรุขระไม่เรียบเหมือนหนาม เรียกลักษณะนี้ว่า burr-side ส่วนขอบรอยตัดด้านตรงข้ามจะเกิดรัศมีการตัด หรือที่เรียกว่า rollover การแก้ไขสามารถทำได้โดยกรรมวิธี deburring

- Concentricity เป็นการเอียงกันเล็กน้อยของจุดศูนย์กลางของเส้นรอบรูปวงในและวงนอกซึ่งจะเกิดขึ้นในทุกกระบวนการป้อนยกเว้นการใช้ compound die ชิ้นงานจะยอมรับได้ถ้าค่าความคลาดเคลื่อนไม่เกินค่าที่ระบุไว้

- Flatness/Blanking Distortion เป็นการโก่งงอของชิ้นงานเล็กน้อยเนื่องจากความเค้นที่ขอบของชิ้นงานจากแรงกด ปริมาณการโก่งงอจะเพิ่มขึ้นตามขนาดของพื้นที่ผิว ชนิดของวัสดุ ความหนา และรูปร่างของชิ้นงาน มีผลกระทบต่อ การควบคุมความแบนราบ (flatness) และชนิดของแม่พิมพ์มากที่สุด compound die จะให้ชิ้นงานมีความแบนราบมากที่สุด

2.2 ข้อเสนอแนะในการออกแบบชิ้นงานป้อน (Design Recommendations)

1. การออกแบบชิ้นงานป้อนที่ดีจะต้องใช้วัตถุดิบให้คุ้มค่าที่สุดและสามารถผลิตได้โดยไม่มีของเสียเกิดขึ้น ลำดับขั้นตอนการผลิตก็มีความสำคัญเช่นกัน กรรมวิธีที่ใช้ในการผลิตก็ยังมีข้อจำกัดในตัวเอง

นอกจากข้อเสนอแนะในกรรมวิธีการผลิตแล้ว การจัดวางชิ้นงานลงบนแผ่นวัสดุก็มีความสำคัญที่จะช่วยลดเศษวัสดุลงได้ บางครั้งจำเป็นต้องแก้ไขแบบชิ้นงานใหม่โดยชิ้นงานยังคงทำหน้าที่ได้เหมือนเดิมแต่สามารถประหยัดวัตถุดิบลงได้ และในงานที่ต้องการความเที่ยงตรง ลำดับขั้นตอน

การผลิตก็สามารถช่วยลดของเสียลงได้ ซึ่งต้องการให้รู้อยู่ในแนวเดียวกัน (ฉัตรชัย จันทรเด่นดวง. (2553): กระบวนการปั๊มขึ้นรูปโลหะแผ่น (sheet Metal Stamping Process))

2. แม่พิมพ์เซรามิก เป็นวัสดุอินทรีย์ที่ไม่ใช่โลหะ อาศัยการนำวัสดุที่แตกต่างกันมารวมเข้าด้วยกัน เช่น ดิน หิน แร่ ยิบซัม เป็นต้น จากการประสานกันของวัสดุต่างๆ ทำให้เซรามิกมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน เช่น จุดหลอมเหลว การกัดกร่อน สภาวะเปราะต่อภาระทางกล เป็นต้น ด้วยเหตุที่เซรามิกมีโครงสร้างที่แตกต่างกันทำให้การทำเครื่องประดับจากเซรามิกมีอยู่หลายวิธีเช่น การอัดขึ้นรูปในสภาพอัดแห้ง การอัดขึ้นรูปในสภาพเปียก การอัดรีดขึ้นรูป การเผา และการเจียรใน

การขึ้นรูปเครื่องประดับจากเซรามิกจะต้องออกแบบเครื่องประดับโดยคำนึงถึงการขึ้นรูปด้วยการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์แบบง่าย ราคาถูก ประหยัดเนื้อวัสดุ ตำแหน่งที่มีการขึ้นรูป ร่อง รู ให้พิจารณาถึงความหนาผนังให้เพียงพอเพื่อหลีกเลี่ยงการร้าว หรือให้คงทนต่อแรงกระแทกได้พอสมควร (ธงชัย ฉายศิริ. (2555): หน้า 5. แม่พิมพ์ปั๊มขึ้นรูปโลหะแผ่น)

3. เอกสารงานเซรามิก

3.1 ความรู้เกี่ยวกับเซรามิก



ภาพประกอบ 27 รูปแบบเซรามิก

ผลิตภัณฑ์ จากเซรามิกก็เป็นวัสดุอีกประเภทที่เราคุ้นเคยและมักเห็นเป็นประจำในเครื่องครัว สำหรับผลิตภัณฑ์เซรามิกในห้องครัวที่เราคุ้นเคยมีด้วยกัน 4 ประเภทหลักๆ คือ เอิร์ทเทนแวร์ (Earthenware) สโตนแวร์ (Stoneware) พอร์ซเลน (Porcelain) และโบนไชน่า (Bone China) ซึ่งเมื่อแยกประเภทโดยคุณสมบัติโปรงแสงแล้ว เอิร์ทเทนแวร์และสโตนแวร์จะทึบแสง ส่วนพอร์ซเลนและโบนไชน่าจะโปรงแสงคือเมื่อนำไปส่องไฟจะเห็นว่าแสงสามารถ ผ่านได้เอิร์ทเทนแวร์เป็นเซรามิกมนุษย์รู้จักมานับพันปีแล้ว และปัจจุบันเราเห็นกันในรูปหม้อดิน กระถางต้นไม้ รูปปั้นต่างๆ เป็นต้น เซรามิกประเภทนี้มีความพรุนสูง แตกหักง่าย เมื่อใส่อาหารหรือของเหลวจะถูกดูด

ซึมลงในเนื้อภาชนะ ทำให้มีการสะสมของกลิ่นหรือเชื้อโรคได้จึงควรใช้วัสดุอื่นรองก่อนใส่อาหาร หรือของเหลวลงไป อีกทั้งยังไม่ควรใช้กับเครื่องไมโครเวฟเนื่องจากอากาศและน้ำอาจขยายตัวจนระเบิดอย่างรุนแรงได้

สโตนแวร์เป็นเซรามิกที่เนื้อดินหลอมกันแน่นกว่าเอิร์ทเทนแวร์ ไม่เปราะและแตกง่ายเมื่อกระทบกัน สามารถใช้ได้กับเตาอบและไมโครเวฟ แต่ก็ควรเลือกที่มีสัญลักษณ์ Oven/Microwave safe เพื่อความปลอดภัย ส่วนความสามารถในการดูดซึมน้ำจะน้อยกว่าเอิร์ทเทนแวร์ เซรามิกประเภทนี้มีกำเนิดในประเทศจีนและซีเรียเมื่อเกือบ 3,000 ปีก่อนคริสต์ศักราช

ปอร์ซเลนเป็นภาชนะที่บาง เบา มีความหรูหราและทันสมัย เนื้อดินมีความแข็งแกร่งมาก ไม่บิ่นและแตกง่ายเมื่อกระทบกัน แสงสามารถผ่านได้เมื่อส่องไฟ มีส่วนผสมของดินขาว เฟลด์สปาร์ และควอตซ์ เซรามิกชนิดนี้ถือกำเนิดในประเทศจีนยุคราชวงศ์ถัง ส่วนโบนาไชน่าเป็นเซรามิกที่มีความหรูหราเช่นเดียวกับปอร์ซเลนแต่มีส่วนผสม เป็นแก้วกระดูก ดินขาวและเฟลสปาร์

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

การพัฒนาเซรามิกมาอย่างต่อเนื่องและไม่ได้จำกัดอยู่ที่ ผลิตภัณฑ์ในครัวเรือนเท่านั้น แต่ ยังพัฒนาเซรามิกเพื่อใช้งานอย่างอื่น เช่น “อีโคเซรามิก” ซึ่งเป็นเซรามิกที่ผลิตมาจากแก้วกลบและ น้ำทิ้ง อันเป็นผลงานวิจัยของนักวิชาการจากศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค) ซึ่ง เซรามิกดังกล่าวมีความแข็งแรงและทนความร้อนได้ที่อุณหภูมิหลายพันองศาเซลเซียสเหมาะแก่การ ใช้งานในโรงงาน นอกจากนี้ก็ยังมีเซรามิกที่ใช้เทคนิคในการผลิตแผ่นรองวงจรที่ใช้ในวงจร อิเล็กทรอนิกส์มาผลิตเป็น “กระดาดเซรามิก” ซึ่งช่วยสร้างความหลากหลายให้กับผลิตเซรามิกมากขึ้น

นอกจากนี้ “แก้ว” ยังเป็นวัสดุอีกชนิดที่วนเวียนอยู่ในชีวิตประจำวันของเรา แก้วเป็น สารประกอบของซิลิกาและโลหะออกไซด์ ทั้งนี้แก้วมีความใกล้เคียงกับเซรามิกเนื่องจากเป็น สารประกอบอนินทรีย์ และต้องผ่านการเผาที่อุณหภูมิสูงเช่นเดียวกัน แต่ก็ยังมีความแตกต่างกันคือ แก้วจะต้องหลอมก่อนขึ้นรูปในขณะที่เซรามิกจะ ต้องขึ้นรูปก่อน และแก้วจะแข็งตัวโดยไม่ตกผลึก การแบ่งชนิดของแก้วแบ่งได้หลายวิธีแต่โดยมากนิยมแบ่งตามส่วนประกอบ ทางเคมี โดย ส่วนประกอบหลักๆ ของแก้วคือทรายแก้ว โซดาแอชและหินปูน และอาจจะเติมสารเคมีอื่นๆ เพื่อให้ ได้แก้วที่มีคุณสมบัติตามต้องการ ทั้งนี้กว่า 90 เปอร์เซ็นต์ของแก้วที่เราพบเห็นกันทั่วไปคือแก้ว โซดาซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ในรูป แก้วน้ำและขวด เป็นต้น และยังมีการนำแก้วไปประยุกต์ใช้ในรูปแบบอื่นๆ อีก เช่น ไฟเบอร์กลาส ซึ่งเป็นแก้วที่ถูกยืดให้เป็นเส้นๆ ด้วยความร้อนแล้วนำมาสานกันใช้เป็นฉนวนกัน ความร้อน เป็นต้น

3.1.1 เซรามิก

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 การขึ้นรูปโดยใช้แป้นหมุน การขึ้นรูปโดยใช้เครื่อง Jigger การขึ้นรูปโดยการเทแบบ และการขึ้นรูปโดยใช้เครื่องอัด เป็นต้น เมื่อขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์เรียบร้อยแล้ว วิธีต่อมาก็คือ การตากแห้ง การเผาดิน (Biscuitfiring) การเคลือบ การเผาเคลือบ (Glostfiring) นอกจากนี้ก็อาจมีการตกแต่งให้สวยงาม เช่นการเขียนลวดลายด้วยสีหรือการติดรูปลอก ซึ่งสามารถทำได้ทั้งก่อนและหลังการเคลือบ (ปริดา พิมพ์ขาวขำ. (2535): หน้า 107. เซรามิก)

3.1.2 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) และสารอินทรีย์บางชนิดที่ทำให้เป็นตัวช่วยในการขึ้นรูป ผลิตภัณฑ์เซรามิกสมัยใหม่ต้องการวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตมีเปอร์เซ็นต์ความบริสุทธิ์สูง เพราะสิ่งสกปรกเพียงเล็กน้อยซึ่งอาจจะน้อยกว่า 1% ก็อาจมีอิทธิพลต่อโครงสร้างซึ่งเชื่อมโยงไปถึงคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์นั้นๆ ด้วย การผลิตเซรามิกกึ่งตัวนำ (Semiconducting ceramics) สิ่งสกปรกจะต้องมีน้อยกว่า 1 ใน 10 - 8 กล่าวโดยทั่วไปสิ่งสกปรกไม่เป็นที่ปรารถนาในทุกขั้นตอนของการผลิต

การควบคุมขนาดและรูปร่างของวัตถุดิบ ก็มีความสำคัญไม่น้อยกว่า การควบคุมความบริสุทธิ์ของวัตถุดิบ เพราะมันจะมีผลต่อการขึ้นรูป การเกิดปฏิกิริยาระหว่างกันของวัตถุดิบต่างๆ ในขณะที่เผาหรือระหว่างการทำการสังเคราะห์สารต่างๆ (ชาญ จรรยาณิชย์. (2530, พฤศจิกายน). วัตถุดิบเซรามิก. วารสารเซรามิก)

3.1.3 การเตรียมเนื้อดินปั้น

เซรามิกมีหลายชนิดบางชนิดเนื้อหยาบ เช่น อิฐ กระเบื้อง เถ้าและวัตถุดิบไฟต่าง 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 ชั่งน้ำหนักตามอัตราส่วนบดในบอลลมิล เติมน้ำบดประมาณ 8 ชั่วโมงในไปผ่าน

ตะแกรง 250 เมช ผ่านเครื่องแยกเหล็ก นำไปหล่อในแบบพิมพ์เดิมโซเดียมซิลิเกตลงไป 0.5% กวนให้เข้ากันหรือจะเอาไปปั่นก็นำเข้าเครื่องกรองอัด (Filter Press) เอาน้ำออกแล้วเข้าเครื่องนวดไล่อากาศ (Pug Mill Dearing) ให้เนื้อแน่นและเข้ากันได้ดีแล้วนำไปขึ้นรูปแบบปั่น

2. การเตรียมเนื้อดินปั้นในโรงงาน

ดิน - สับน้ำดินที่ล้างแล้วเข้าถังวัดปริมาตร (คิดคำนวณเป็นน้ำหนักโดยเอาน้ำดิน 100 ซีซี มาระเหยจนแห้งแล้วชั่งเนื้อดิน)

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 โดยเอาท่อนดินที่ออกจากเครื่องรีดไล่อากาศแล้วใส่ไว้ในห้อง ฉีดน้ำให้ชุ่มเสมอ ยิ่งนานวันความเหนียวของเนื้อดินปั้นก็จะเพิ่มมากขึ้นโดยอำนาจของความชื้นแฉะและแบคทีเรีย แล้วนำเอาเข้าเครื่องรีดไล่อากาศอีกครั้งหนึ่งก่อนที่จะนำไปใช้ในการขึ้นรูปโดนการปั้น

3.1.4 เครื่องมือในการเตรียมดินปั้น

1. เครื่องแยกเหล็ก

ประกอบด้วยเหล็กซึ่งเป็นคุณสมบัติเป็นแม่เหล็ก เมื่อผ่านกระแสไฟฟ้าและจะมีประสิทธิภาพดูดเหล็กซึ่งอยู่ในรูปอิสระได้ เครื่องแยกเอาเหล็กออกมีชนิดต่างๆ กัน บางชนิดใช้ดูดเหล็กจากวัตถุดิบหรือวัตถุดิบผสมที่บดละเอียดเป็นผงแห้งๆ บางชนิดใช้ดูดเหล็กได้ทั้งสองอย่างทั้งที่เป็นผงและเป็นน้ำคล้ายครีม แต่ส่วนมากนิยมใช้เครื่องชนิดที่ดูดเหล็กจากวัตถุดิบหรือวัตถุดิบผสมที่บดกับน้ำ เพราะดูดเหล็กได้ดีกว่า เครื่องแยกเอาเหล็กออกนี้มีทั้งขนาดเล็กสำหรับห้องทดลองและขนาดใหญ่สำหรับโรงงาน การทำเครื่องปั้นดินเผาชนิดที่ดีควรมีเครื่องแยกเหล็กออกจากน้ำเนื้อดินปั้นที่บดละเอียดแล้ว ตามธรรมชาติวัตถุดิบที่ผสมทำเนื้อดินปั้นอาจมีเหล็กออกไซด์ซึ่งอยู่ในรูปอิสระเกาะติดอยู่ เหล็กออกไซด์นี้ถ้ามีอยู่ในเนื้อดินปั้นมาก เมื่อบั่นเป็นรูปและนำไปเผาจะทำให้เครื่องปั้นมีสีไม่ขาว

2. เครื่องกรองอัด

ประกอบด้วยแผ่นเหล็กหรือแผ่นไม้ มีลักษณะกลมหรือสี่เหลี่ยม ขนาดโตเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 6 นิ้ว ขึ้นไปจนถึง 24 นิ้ว ประกบติดต่อกันเป็นชั้นๆ มีตั้งแต่ 4 ชั้นขึ้นไปจนถึง 25 ชั้น ระหว่างแผ่นประกบติดกันนี้ มีช่องสำหรับให้น้ำดินปั่นไหลเข้ามาอัดตัวอยู่ทุกช่องติดต่อกับท่อซึ่งเป็นทางให้น้ำดินไหลผ่านจากเครื่องดูดน้ำดิน เครื่องนี้มีประโยชน์มากสำหรับกรองเนื้อดินปั้นแยกออกจากน้ำและบีบอัดให้เป็นก้อน โรงงานทำเครื่องปั้นดินเผาทุกโรงงานควรมีเครื่องกรองดินดังกล่าว เพราะเป็นการทุ่นแรงงานและทุ่นเวลา แทนที่จะแยกน้ำออกจากเนื้อดินปั้นโดยการกรอง

ในถังปูนซิเมนต์หรือใช้ปูนพลาสเตอร์ดูดน้ำออก ซึ่งต้องใช้เวลานาน และเหมาะสำหรับการทดลองเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

ในการใช้เครื่องมือนี้ จะต้องบดวัตถุดิบที่ผสมกับน้ำให้ละเอียดดีเสียก่อน แล้วจึงเอาเนื้อดินปั้นที่ละเอียดมีน้ำผสมอยู่ด้วยนี้ ไปผ่านเครื่องแยกเอาเหล็กออก เสร็จแล้วจึงผ่านเครื่องดูดเพื่อดูดน้ำเนื้อดินปั้นเข้าเครื่องกรองดินนี้ ทำการแยกน้ำออกจากเนื้อดินปั้นต่อไป

3. เครื่องนวดผสม

ประกอบด้วยลูกตุ้ม 2 ลูกทำด้วยทองเหลืองหรือปูนซิเมนต์ อยู่ปลายเพลากลมทั้ง 2 ข้าง ตุ่มนี้จะหมุนเป็นวงกลมด้วยเครื่องทุ่นแรงในขณะที่ลูกตุ้มหมุนจะทำการบดเนื้อดินปั้นกับแท่นวงกลมที่รองรับอยู่ แท่นวงกลมนี้ทำด้วยทองเหลืองหรือปูนซิเมนต์เช่นเดียวกับลูกตุ้ม เนื้อดินปั้นที่เอาออกจากเครื่องกรองเป็นแผ่นๆ ต้องนวดบดให้รวมเป็นเนื้อเดียวกันด้วยเครื่องนวดนี้ ใช้เวลาประมาณ 2-4 ชั่วโมง จะผสมกันดี ซึ่งเป็นการทุ่นเวลากว่าที่จะใช้ขนาดด้วยมือ การนวดด้วยมือเหมาะสำหรับในเมื่อมีเนื้อดินปั้นจำนวนน้อยเพื่อการทดลองเท่านั้น

4. เครื่องอัดไล่อากาศ

มี 2 ชนิดคือ ชนิดตั้งและชนิดนอน ชนิดตั้งประกอบด้วยถังเหล็กกลมที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 6 นิ้วขึ้นไป และสูงหรือยาวประมาณ 15 นิ้วขึ้นไป ตรงกลางถังมีเพลากลมติดใบพายเหล็กสลับกันรอบตลอดเพล่า ส่วนล่างหรือส่วนท้ายของถังจะมีช่องกลมเป็นทางให้ดินไหลออก เส้นผ่านศูนย์กลางของช่องที่ดินไหลออกนี้มีขนาดเล็กประมาณ $\frac{1}{4}$ หรือ $\frac{1}{3}$ ของเส้นผ่านศูนย์กลางของตัวถัง เมื่อใส่ดินที่นวดแล้วลงในถัง แล้วเดินเครื่องทุ่นแรงให้เพล่าหมุน ใบพายที่ติดเพล่า จะทำหน้าที่กวาดดินและอัดไล่อากาศซึ่งแทรกซึมอยู่ในเนื้อดินปั้น ทำให้เนื้อดินแน่นเป็นเนื้อเดียวกัน ไหลออกมาเป็นแท่งกลมๆ ทางช่องตอนล่างหรือตอนท้ายของถัง เนื้อดินนี้เป็นดินที่จะใช้ทำการปั้นต่อไป

3.1.5 การหมักดิน

เนื้อดินปั้นที่ไล่อากาศเป็นแท่งๆ แล้วนั้น ถ้านำไปทำการปั้นทีเดียวก็ทำได้แต่ถ้าเนื้อดินปั้นมีคุณภาพยังไม่เหนียวพอ การปั้นขึ้นรูปจะลำบากและทำได้ช้า ฉะนั้น ก่อนทำการปั้นควรเก็บหมักเนื้อดินปั้นนี้ไว้ในที่อับ คือ ในที่ที่ไม่มีอากาศผ่านเข้าออกได้ จะทำให้เนื้อดินปั้นมีคุณภาพเหนียว ทำให้ปั้นขึ้นรูปทรงตัวได้ง่ายเข้า ระยะเวลาของการเก็บหมักนี้ถ้ายิ่งนานวันก็ยิ่งดี แล้วแต่สภาพที่เก็บและโอกาส แต่การเก็บหมักดินนี้ไว้ บางทีทำให้เสียเวลา ถ้าสถานที่เก็บหมักไม่กว้างขวางพอก็เก็บได้น้อย บางทีก็ต้องใช้เวลาเป็นเดือนๆ ทำให้ผลิตได้น้อยหรือเพิ่มการผลิตไม่ได้ โดยเหตุนี้โรงงานผลิตเครื่องปั้นดินเผาบางแห่งไม่ใช้วิธีเก็บหมักดิน แต่ต้องทำให้เนื้อดินปั้นเป็นกรด ก็จะมีคุณภาพเหนียวปั้นเป็นรูปได้เช่นกัน (ไพจิตร อังศิริวัฒน์. (2541). เนื้อดินเซรามิก)

การเตรียมดินโดยทั่วไป ทำได้2วิธีคือ การเตรียมโดยวิธีผสมแห้ง และเปียก การเตรียมดินไม่มีกฎตายตัว สามารถทำได้หลายวิธี ขึ้นกับลักษณะของดินที่จะเตรียม เพื่อใช้ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท ดังนั้นก่อนตัดสินใจเลือกวิธีไหน ควรทดสอบดินนั้นหลายๆครั้งจนแน่ใจ

1. การเตรียมดินโดยวิธีผสมแห้ง dry method

ดินที่ขุดมาได้เมื่อบดแล้ว จะนำมาชั่งตวงโดยน้ำหนักตามสูตรส่วนผสมของดิน เช่นดิน ต้ม 50 กก. ดินเหลือง 20 กก. ทราายละเอียด 10 กก. เฟลด์สปาร์ 10 กก. และดินเชื้อ 10 กก. เป็นต้น อัตราส่วนผสมของดินตามสูตรเมื่อชั่งเรียบร้อยแล้ว ควรนำมาร้อนผ่านตะแกรง 1 ครั้ง นำวัตถุดินมา คลุกเคล้าผสมน้ำให้เปียกโดยเกลียววัตถุดินหนาประมาณ 5 ซม. แล้วพรมน้ำให้ทั่ว ทำซ้ำ 3-4 ชั้นแล้ว จึงนวด จะนวดด้วยเครื่องหรือนวดด้วยมือ ก็ได้

2. คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของเนื้อดินปั้น

2.1 ความเหนียว (Plasticity)

ความเหนียวของเนื้อดินปั้น ซึ่งเมื่อปั้นแล้วให้ทรงตัวอยู่ได้นี้ คือ ความเหมาะสมในการผสมเนื้อดินกับน้ำ ดินขาวธรรมชาติจะใช้น้ำผสมให้เหนียวประมาณร้อยละ 25 แต่ถ้าเนื้อดินปั้นมี ดินดำ (Ball Clay) ผสมอยู่มากก็ต้องเพิ่มน้ำให้มากขึ้น ถ้าเนื้อดินปั้นมีหินผสมอยู่มากจำนวนน้ำก็ลดลง ในอุตสาหกรรมทำเครื่องปั้นดินเผา ความเหนียวของเนื้อดินเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่ง ถ้าปั้นบนแป้น หมุนที่เร็วมาก ต้องใช้เนื้อดินที่ผสมให้เหนียวมากถ้าปั้นด้วยมือหรือบนแป้นหมุนที่หมุนช้า เนื้อดิน ปั้นก็ไม่จำเป็นต้องมีความเหนียวมากนัก

2.2 ความพรุน (Porosity)

ความพรุนช่วยให้ น้ำที่ผสมกับเนื้อดินปั้นให้เหนียวระเหยไปจากสิ่งที่ปั้นแล้วถ้าไม่มีความพรุน เครื่องปั้นจะแตกเมื่อเวลาเผาบางทีเราจะพบว่า เครื่องปั้นบางอย่างทำจากดินเหนียวมาก เมื่อเวลาเผาหรือตากให้แห้ง รูปเครื่องปั้นจะเปี้ยวหรือยุบเปลี่ยนรูปไป ทั้งนี้เนื่องจากความพรุนใน เนื้อดินปั้นทำให้น้ำระเหยไปได้ไม่สะดวก มีทางแก้แก้ไขได้โดยเติมทรายผสมลงไปเนื้อดินปั้นหรือ เติมวัตถุดิบ ซึ่งเมื่อผสมแล้วทำให้ลดความเหนียวลงได้วัตถุดิบนี้ได้แก่หินฟันม้าหรือหินควอทซ์ แต่ ต้องให้มีความละเอียดขนาดเดียวกันหรือเท่าๆ กับเนื้อดิน ความพรุนนี้มีคุณสมบัติตรงกันข้าม กับความเหนียวของเนื้อดินปั้น

2.3 การหดตัว (Shrinkage)

ความหดตัวเป็นคุณสมบัติที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งคือการเปลี่ยนเนื้อดินปั้นและขนาด ของภาชนะที่ปั้นขึ้นแล้วนำไปตากแห้งและเผา ทำให้เนื้อดินแข็งและมีขนาดเล็กลงไป ถ้าใช้เนื้อดิน ปั้นที่มีความเหนียวมากปั้นเป็นภาชนะต่างๆ และตากให้แห้งแล้วเผาภาชนะนั้นจะหดเล็กลงกว่าที่ ปั้นไว้มาก ถ้าเนื้อดินที่ใช้ปั้นไม่เหนียวมากนัก เมื่อนำไปตากแห้งและเผาความหดตัวก็มีน้อยลง ฉะนั้น การทำเครื่องปั้นดินเผาให้ได้ตามต้องการ เราจึงต้องทราบความหดตัวของตัวเนื้อดินปั้น เสียก่อน

3.1.6 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 การขึ้นรูปโดยใช้แป้นหมุน การขึ้นรูปโดยใช้เครื่อง Jigger การขึ้นรูปโดยการเทแบบ และการขึ้นรูปโดยใช้เครื่องอัด เป็นต้น เมื่อขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์เรียบร้อยแล้ว วิธีต่อมาก็คือ การตากแห้ง การเผาดิน (Biscuitfiring) การเคลือบ การเผาเคลือบ (Glostfiring) นอกจากนี้ก็อาจมีการตกแต่งให้สวยงาม เช่นการเขียนลวดลายด้วยสีหรือการติดรูปลอก ซึ่งสามารถทำได้ทั้งก่อนและหลังการเคลือบ

ผลิตกระบวนการเซรามิก 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 ต่อจากนั้นจึงนำน้ำดินไปรีดน้ำ ออก หรือกรองอัดน้ำดิน เพื่อให้ได้ดินนำไปขึ้นรูปต่อไป



ภาพประกอบ 28 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 (หินเขี้ยวหนุมาน) เป็นสารซิลิกา (SiO_2)

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



ภาพประกอบ 29 ควอร์ตซ์

- เฟลด์สปาร์ (หินฟันม้า)

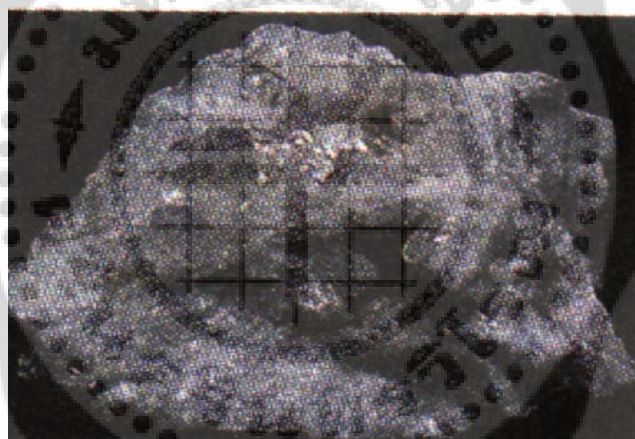
เป็นสารประกอบอะลูมิเนียมซิลิเกต เช่นธาตุ Na K Ca ในน้ำเคลือบจะมี Na มาก เรียกว่า ซดาเฟลด์สปาร์ ใช้ผสมในเนื้อดิน ถ้ามี K มาก เรียกว่า โพแทชเฟลด์สปาร์ ใช้เป็นส่วนผสมในเนื้อดินปั้น เฟลด์สปาร์เป็นเนื้อแก้ว ทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดความโปร่งใสช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลง



ภาพประกอบ 30 เฟลด์สปาร์ (หินพื้นผ้า)

- แร่โดโลไมต์

เป็นแร่ที่ประกอบด้วยแคลเซียมแมกนีเซียมคาร์บอเนต $[CaMg (CO_3)_2]$ คล้ายหินปูน ใช้ผสมในน้ำเคลือบและในเนื้อดิน



ภาพประกอบ 31 แร่โดโลไมต์

- สารประกอบออกไซด์

ออกไซด์เป็นวัตถุดิบไฟ เช่น BeO Al_2O_3 ใช้ผสมในผลิตภัณฑ์ที่ทนไฟสูง SiO_2 B_2O_3 เติมเพื่อให้เนื้อผลิตภัณฑ์เป็นเนื้อแก้ว SnO_2 ZnO ใช้เคลือบเพื่อทำให้ทึบแสงสารประกอบออกไซด์

ตัวประสานในเนื้อดิน (Organic Binders)

ในเนื้อดินนอกจากมีวัตถุดิบที่แบ่งเป็น 3 ชนิด คือ ดิน ตัวหลอมละลาย และตัวทนไฟแล้ว บางครั้งเนื้อดินบางชนิด มีอัตราส่วนของดินผสมอยู่น้อย จึงไม่ค่อยเหนียวนำมาขึ้นรูปได้ยาก หรือเนื้อดินเปราะแตกหักง่ายขณะผึ่งแห้ง เนื่องจากไม่มีความเหนียว ที่จะยึดวัตถุดิบต่างๆ ให้คงรูปก่อนเผา ขาดความแข็งแรง ในขณะผึ่งแห้ง (Green Strength) ซึ่งเป็นปัญหา เมื่อหยิบชิ้นงานไปตากแต่ง

หรือนำไปเข้าเตาเผา เนื้อดินที่มีความเหนียวน้อยดังกล่าว ต้องเติมอินทรีย์สารบางชนิด เพื่อช่วยยึดเกาะผลึกของวัตถุดิบเข้าด้วยกัน ขณะขึ้นรูป อินทรีย์สารที่ทำหน้าที่ ให้ความเหนียวเหมือนกาวช่วยยึด วัตถุดิบจะถูกเผาไหม้หมดไป ที่อุณหภูมิประมาณ 400-500 องศาเซลเซียส โดยไม่ทำปฏิกิริยาใดๆ กับเนื้อดินภายหลังการเผา ดังนั้นวัตถุดิบที่เป็นตัวประสาน ให้ความเหนียวในเนื้อดิน มีความจำเป็นมาก สำหรับเนื้อดิน ที่มีความเหนียวน้อย หรือเนื้อผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีดินช่วยยึดเกาะ อินทรีย์สารที่ทำหน้าที่คล้ายกาวนี้ มีมากมายหลายชนิด ให้เลือกใช้ได้ ตามความเหมาะสม ของผลิตภัณฑ์ แต่ละอย่าง

ตัวอย่างของอินทรีย์สาร ที่ทำหน้าที่เป็นกาว ให้ความเหนียวในเนื้อดิน สามารถแบ่งออกได้ เป็น 2 ชนิด คือ อินทรีย์สารชนิด ละลายน้ำได้ ซึ่งใช้กับเนื้อดินที่ผสมน้ำพอ มีความชื้นอยู่บ้าง ส่วน อินทรีย์สาร ชนิดไม่ละลายในน้ำ ต้องใช้ผสมเฉพาะกับเนื้อดิน ที่ขึ้นรูปด้วยวิธีอัดดินผงแห้ง ด้วยแรงดันสูงเท่านั้น ซึ่งอาจเป็นเนื้อผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ เซรามิกที่ไม่มีดินเป็น ส่วนผสมในสูตร

ตาราง 3 แสดง วัตถุดิบอินทรีย์สารที่เพิ่มความเหนียว ในเนื้อดินและน้ำเคลือบ

ชื่ออินทรีย์สาร	รายละเอียด	ละลายน้ำได้
เซลลูโลส อะเซเตท (Cellulose acetate)	ใช้ผสมในเนื้อดินอัดแห้ง	
แป้งข้าวโพด (Corn flow)	ใช้ผสมเนื้อดินเหนียวผ่านเครื่องรีด(extrusion) หรือใช้ผสมในเนื้อดินอัดแห้ง	
เดกซ์ทรีน (Dextrin)	ใช้ผสมเนื้อดินและน้ำเคลือบทำให้ดินและน้ำเคลือบลอยตัวไม่ตกตะกอน	✓
กาวยางไม้กัมอะราบิก (Gurm arabig)	ใช้ผสมเนื้อผลิตภัณฑ์จนวนลูกถ้วยไฟฟ้าปอร์ชเลน	✓
สารสกัดลิกนิน (Lignin extract)	เป็นวัตถุดิบที่มีราคาสูงที่สุด	✓
เมททิน เซลลูโลส (Methyl cellulose)	นิยมใช้กันทั่วไป	✓
เมททิน เอททิน เซลลูโลส (Methyl ethil cellulose)	ใช้ผสมเนื้อดินปอร์ชเลนลูกถ้วยไฟฟ้า เนื้อผลิตภัณฑ์ทนไฟ เนื้อดินที่อัดด้วยแรงดันสูง และเนื้อดินทำคอน	
โซเดียม คาร์บอกซี เมททิน เซลลูโลส (Sodium carboxy methyl cellulose)	คือกาว C.M.C.ใช้ผสมในน้ำเคลือบหรือเอนโกบเหมาะสำหรับพ่นได้ดีมากและผสมในเนื้อดิน	✓
กาวน้ำมอลาส (Molasses)	ผสมในสีพิมพ์และเคลือบ	✓

ตาราง 3 แสดง วัตถุประสงค์อินทรีย์สารที่เพิ่มความเหนียว ในเนื้อดินและน้ำเคลือบ

ชื่ออินทรีย์สาร	รายละเอียด	ละลายน้ำได้
แป้งเปียก (Starch)	ใช้ผสมในน้ำเคลือบและเนื้อดินที่ใช้แรงอัดสูง	✓
กรดแทนนิก (Tannic acid)	ทำให้น้ำเคลือบและดินลอยตัวไม่ตกตะกอนง่าย	
ซีฟิงเซเรซิน (Ceresin wax)	ใช้ผสมในเนื้อและน้ำเคลือบที่ไม่มีส่วนผสมของเนื้อดิน	

หมายเหตุ กาวหรือวัตถุประสงค์ที่เป็นสารอินทรีย์นี้เมื่อนำมาผสมในน้ำเคลือบหรือเนื้อดินนั้นทำให้มีกลิ่นบูดเน่าได้ง่ายถ้าวัตถุประสงค์ใช้มาหมดจะต้องตั้งทิ้งไว้นานๆ จะต้องเติมสารกำจัดกลิ่นด้วย

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

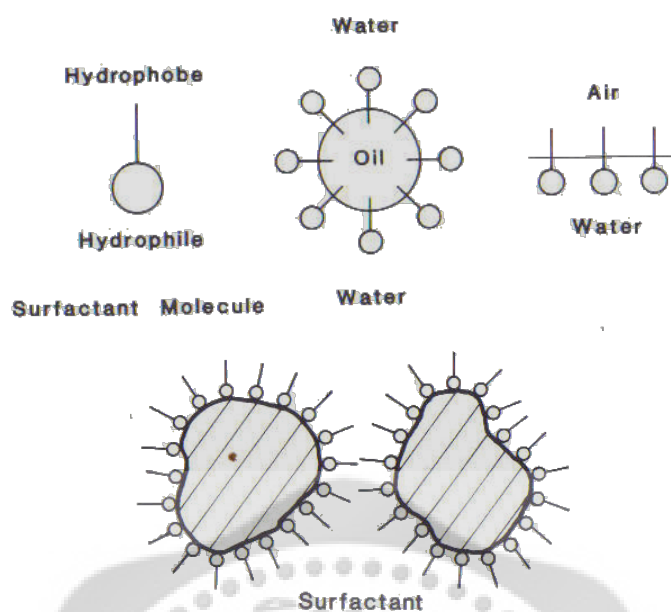
วัตถุประสงค์ที่เป็นตัวหล่อลื่นในเนื้อดิน และแบบพิมพ์

เนื้อดินเป็นวัตถุประสงค์ มีความเหนียว เมื่อนำมาขึ้นรูปด้วยวิธีต่าง ๆ มักเกิดปัญหา ติดแบบพิมพ์ ดังนั้นจึงต้องใช้สารหล่อลื่นบางชนิด เติมน้ำเข้าไปในเนื้อดิน หรือใช้ทา ที่แบบพิมพ์โลหะ เมื่อใช้ขึ้นรูปด้วยแรงดันสูง เพื่อป้องกันการติดแบบพิมพ์ สารที่ช่วยไม่ให้ติดพิมพ์นี้นิยมเติมในเนื้อดิน ดังนั้นต้องเป็นสาร ที่ไม่ทำลายคุณภาพ ของเนื้อดิน ต้องไม่มีปฏิกิริยาเป็น ตัวหลอมละลาย ภายหลังการเผา ไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์มีรอยดำดำ หรือเป็นรูอากาศ ในสมัยก่อนนิยมใช้ไขสัตว์ และน้ำมันก๊าด ผสมเข้าด้วยกันสำหรับทาพิมพ์ (ปรีดา พิมพ์ขาว, (2535): หน้า 453-458. เซรามิก)

สารเติม

อาจแยกประเภทของสารเติมได้ดังนี้

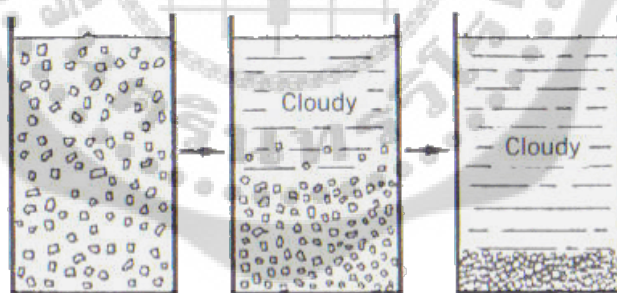
- Liquid/Solvent : ของเหลว และตัวทำละลายที่เติมลงไป ในกระบวนการผลิตเซรามิก เพื่อให้อนุภาคของเซรามิกเปียก และทำให้ความหนืดลดลง
- Surfactant (Wetting Agent) : เป็นตัวที่เติมลงไป เพื่อลดแรงตึงผิวระหว่างผิวของอนุภาคเซรามิก และน้ำ และทำให้อนุภาคจับตัวกับน้ำได้ดี



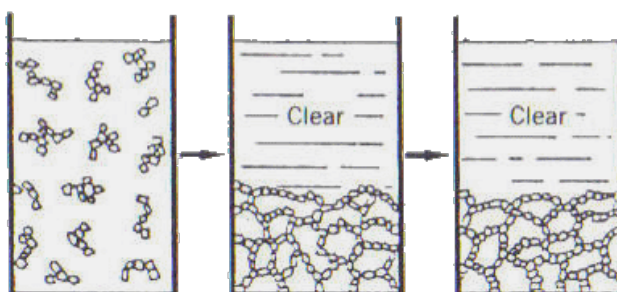
ภาพประกอบ 32 การทำปฏิกิริยาของสารเติม

ที่มา: Singer. (1978). *Industrial Ceramics Online*

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



(a)



(b)

ภาพประกอบ 33 a. Deflocculated b. Coagulated

ที่มา: Singer. (1978). *Industrial Ceramics Online*

- 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
- การเทแบบโดยมีการเทน้ำดินที่เหลืทิ้ง เรียก Drain Casting ซึ่งเหมาะกับการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ต้องการผนังบางและต้องการความหนาสม่ำเสมอ



ภาพประกอบ 34 การผสมดินกับน้ำ

ผสมดินกับน้ำให้เข้ากัน เทแบบผลิตภัณฑ์ที่มีความหนาปล่อยไว้จนแข็งตัวจากนั้นแกะแบบและตากแห้งให้เรียบร้อย

2.2 การขึ้นรูปโดยใช้แรงอัด

การขึ้นรูปโดยวิธีการนี้ใช้แพร่หลายในการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกชนิดพิเศษ แรงอัดจะอัดลงบนแบบ ซึ่งมีผงเนื้อดินปั้นแห้งๆ หรือความชื้นเล็กน้อยอยู่ภายในแบบ แบบที่ใช้เป็นโลหะแข็ง การขึ้นรูปโดยวิธีนี้มีหลายสิ่งหลายอย่างที่จะต้องคำนึงถึง ขนาดและรูปร่างและการกระจายตัวของอนุภาคของเนื้อดินปั้น

- การขึ้นรูปโดยวิธีการอัดเนื้อดินปั้นแห้งๆ (Dry and Dust Pressing)

ใช้กับการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เซรามิกที่ใช้ในงานประยุกต์ทั้งทางด้านอิเล็กทรอนิกส์และไฟฟ้า เป็นวิธีการอัด ผงกลมๆ ของเนื้อดินปั้นแห้งๆ ภายในแบบโลหะด้วยแรงอัดที่สูง ความชื้นภายในผงเนื้อดินปั้นไม่เกิน 4 % ผงเนื้อดินปั้นกลมๆ เคลื่อนที่ได้อิสระแต่มีความเหนียวไม่ดีเท่าที่ควรแต่เมื่อถูกแรงอัดจะอัดตัวกันได้หนาแน่นดี

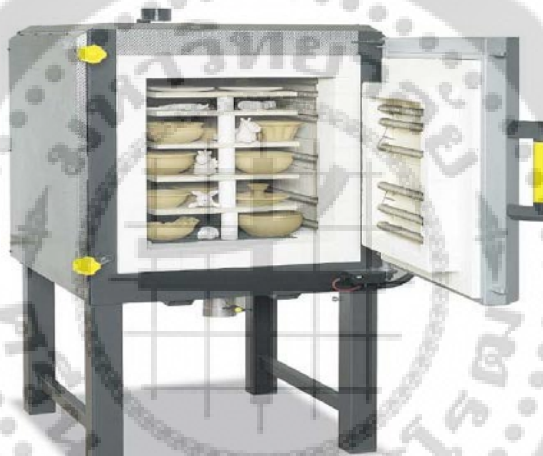
- การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์โดยการหลอมเหลวแล้วเทลงแบบ

การขึ้นรูปวิธีนี้จะใช้ในการทำให้ผลิตภัณฑ์วัสดุทนไฟมีความหนาแน่นสูงและทนทานต่อการกัดกร่อนของซัลเฟอร์ โดยหลอมเนื้อแบบผลิตภัณฑ์ด้วยเตาไฟฟ้า แล้วเทลงในแบบโลหะหรือทราย แต่จะเกิดช่องว่าง ขึ้นในระหว่าง ปล่อง ให้ผลิตภัณฑ์เย็นตัวลง

3. การเผาและการเคลือบเซรามิก

- การเผา

การเผาผลิตภัณฑ์เซรามิกครั้งแรกเรียกว่าเผาดิบ โดยเพิ่มอุณหภูมิของเตาเผาให้สูงขึ้นอย่างช้าๆ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์คงรูปไม่แตกชำรุด ผลิตภัณฑ์เซรามิกที่ผ่านการเผาดิบแล้วบางชนิดนำไปใช้ได้โดยไม่ต้อง เคลือบ เช่น กระถางต้นไม้ อิฐ ใส เครื่องกรองน้ำ สารที่ใช้เคลือบ เรียกว่า น้ำเคลือบ มีส่วนผสมของ ซิลิกา กับสารช่วยหลอมละลายรวมตัวกันเป็นเนื้อเดียว เมื่อเย็นลงมีลักษณะเหมือนแก้วบาง ๆ จับติดอยู่บนผิวผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่จะต้องเคลือบผิวเพื่อให้เกิดความสวยงาม มีความคงทนและป้องกันการเกิดรอยขีดข่วนบนผิว



ภาพประกอบ 35 เตาเผาผลิตภัณฑ์เซรามิก

ที่มา: Singer. (1978). *Industrial Ceramics Online*

การเผาในทางเซรามิก คือ การเพิ่มอุณหภูมิให้แก่ผลิตภัณฑ์เซรามิกในเตา ภายใต้บรรยากาศที่เหมาะสม เพื่อเปลี่ยนสภาพดิน ให้เป็นถาวรวัตถุ มีความแข็งแกร่งเหมือนหิน ช่วยให้ผลิตภัณฑ์เกิดความคงทนถาวร และสวยงาม

บรรยากาศที่ใช้ในการเผาเตาโดยทั่วไป

บรรยากาศออกซิเดชัน (Oxidation Firing) เป็นการเผาที่มีการเผาไหม้ อย่างสมบูรณ์ และใช้ออกซิเจนมากเกินไป ซึ่งเมื่อเกิดการเผาไหม้แล้ว จะมีออกซิเจนเหลืออยู่

บรรยากาศรีดักชัน (Reduction Firing) เป็นการเผาที่มีการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ 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 ภายใต้บรรยากาศ

ออกซิเดชัน ตั้งแต่อุณหภูมิเริ่มจุดเตา จนถึงอุณหภูมิประมาณ 950 องศาเซลเซียส หลังจากนั้น เเผาภายใต้บรรยากาศรีดักชัน (Reduction Firing : RF) จนถึงอุณหภูมิสูงสุดที่ต้องการภาชนะที่ชุบเคลือบแล้วทุกชิ้น ต้องเซ็ดกันผลิตภัณฑ์ให้หมดเคลือบ เพื่อป้องกันการหลอมละลายของเคลือบ ติดบนแผ่นรองเตาเผา ผลิตภัณฑ์ทุกชิ้นจะต้องวางห่างกันเล็กน้อย ไม่ให้น้ำเคลือบสัมผัสกัน เพราะเคลือบจะหลอมติดกัน เมื่อเผาที่อุณหภูมิสูง

ผลิตภัณฑ์ในเตาแก๊ส ควรวางห่างจาก บริเวณหัวฟันเล็กน้อย ถ้าผลิตภัณฑ์โดนเปลวไฟเลีย เคลือบจะต่าง ในเตาไฟฟ้า อย่าวางผลิตภัณฑ์ชิดขดลวดมากเกินไป เคลือบจะไหล ติดขดลวดเสียหายได้ ผลิตภัณฑ์ใหญ่ ควรวางไว้กลางๆเตา ให้ได้รับความร้อนสม่ำเสมอ ลดความบิดเบี้ยวหลังการเผา

วงจรในการเผาเคลือบ

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

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

ช่วงที่ 3 เเผาแช่อุณหภูมิคงที่ (Soaking) 1250 องศาเซลเซียส = 15 นาที

การเผาในบรรยากาศสันดาปไม่สมบูรณ์ ต้องใช้เวลาในการเผา นานกว่าเตาไฟฟ้าเล็กน้อย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความจุของเตาเผา เตามีขนาดใหญ่ จะต้องใช้เวลาในการเผานานขึ้น และแช่อุณหภูมิคงที่ไว้นาน 20-30 นาที

โดยปกติเตาเผาทุกเตา บริเวณชั้นบน จะร้อนกว่าด้านล่าง 20-30 องศาเซลเซียส ผู้ใช้เตา ควรสังเกตผลการเผาทุกครั้ง เพื่อให้ทราบความแตกต่าง ของเตาเผาแต่ละเตา Back

การเผาตกแต่ง (Decoration Firing) ชิ้นงานที่เผาเคลือบแล้ว นิยมตกแต่งด้วยสี หรือติดรูปลอก (Decal) ที่ทำขึ้นสำหรับตกแต่งสีโดยเฉพาะ ดัดลงไปบนภาชนะที่เคลือบ แล้วนำไปเผาเพื่อให้สีตกแต่ง ติดทนกับชิ้นงาน เรียกว่า การตกแต่งบนเคลือบ (Overglaze Firing) อุณหภูมิที่ใช้เผาตกแต่งบนเคลือบ ประมาณ 650-850 องศาเซลเซียส ขึ้นอยู่กับชนิดสี (Pigment) หรือประเภทวัตถุดิบ ที่นำมาทำสีว่าจะสุกที่อุณหภูมิใด

การเผาสีตกแต่งลอก และสีเงินสีทอง จะต้องเผาในบรรยากาศสันดาปสมบูรณ์ ตลอดการเผา จากอุณหภูมิห้องถึง 750 องศาเซลเซียส ในเตาเผาไม่ควรมีความชื้นอยู่ ถ้าเตาเผามีความชื้นจากการเผาดิบ เมื่อนำสีทอง เผาต่อจากเตาเผาดิบ สีทองจะหมอง เพราะไม่ชอบความชื้น สีเขียนก็จะพอง เพราะมีความชื้นในเตาเผามากเกินไป

ดังนั้น ถึงแม้ว่าอุณหภูมิในการเผาดิบที่ 750 องศาเซลเซียส ใกล้เคียงกับการเผาสีตกแต่ง ก็ไม่ควรเอาชิ้นงานเขียนสี และติดรูปลอกเข้าเตาเผาในการเผาดิบ เพราะชิ้นงานที่ออกมา จะมีตำหนิไม่ได้มาตรฐาน สีหมองคล้ำ หรือเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม Back

ข้อควรคำนึงในการเผา ,การจดบันทึก และทำตารางการเผา

ข้อควรคำนึงในการเผา

ส่วนผสมของเนื้อดิน (Body Composition)

- การไล่น้ำทั้ง ความชื้นอิสระ (Free-Hydrocopic) และน้ำที่รวมอยู่ในโครงสร้าง (Combined Water)
- การไล่อะไรอินทรีย์ปนเปื้อน (Organic Impurities)
- การไล่อะไรซัลเฟอร์ปนเปื้อน (Sulphurous Impurities)
- การเปลี่ยนแปลงรูปผลึกของควอตซ์ (Quartz Inversion) ที่เกิดขึ้น ระหว่างการเผา ในอุณหภูมิต่างๆ
- อุณหภูมิสูงสุดของผลิตภัณฑ์ และบรรยากาศในการเผา

การเตรียมเนื้อดินปั้น (Body Preparation)

- ลักษณะของรูปทรงของผลิตภัณฑ์
- ขนาดอนุภาคของส่วนผสม
- การขยายและการหดตัวของวัตถุดิบที่อุณหภูมิต่างๆ

กระบวนการเผา (Firing Method)

- ระยะเวลาในการเผา อุณหภูมิที่เผา โครงสร้างเตาเผา และแผ่นรองเผาผลิตภัณฑ์
- การควบคุมการเผาทุกขั้นตอน เผาดิบ เผาเคลือบ เผาสีตกแต่ง

การเผาเคลือบ (Glost Firing)

- การให้ความร้อนและการเย็นตัว
- การเผาไล่คาร์บอนให้หมดจากเนื้อดินที่มีเคลือบปิดทับอยู่
- จุดสุกตัวของเคลือบ และบรรยากาศในการเผา

การจดบันทึกและทำตารางการเผา (Kiln Log)

- เพื่อตรวจสอบอุณหภูมิการเผา และการทำงานของเตาเป็นไปตามปกติหรือไม่
- ผู้เผาเตาต้องรีบแก้ปัญหาเมื่ออุณหภูมิไม่ขึ้น เช่น ปรับหัวฟัน ปรับช่องอากาศ แดมเปอร์ หรือปรับความดันแก๊ส
- เพื่อควบคุมการเผาไหม้ให้ได้มาตรฐานทุกครั้ง ป้องกันการผิดพลาด

ปัญหาการแตกร้าวที่เกิดจากการเผา

การบิดเบี้ยวของผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการเผา

- เนื่องจากความร้อนจากเปลวไฟไม่สม่ำเสมอ ปรับเปลวไฟ หัวฟัน และช่องปล่อยไฟ ให้เปลวไฟนี้ มีความยาวเท่ากัน

- วางผลิตภัณฑ์ในเตาเผาให้สมดุล เพื่อปรับเปลวไฟ หรือทางเดินไฟได้ง่าย
- เปลวไฟสำหรับเตาน้ำมัน ปรับแผ่นโลหะ ที่บังด้านหน้าหัวพ่น

การเกิดจุดดำๆ จากการเผา

- ตรวจจุดหัวพ่นไฟทุกหัว ดูดฝุ่นให้สะอาดก่อนการเผา
- ไม่ใช่เชื้อเพลิงที่มีคาร์บอนมาก

การเกิดฟองบนผิวเคลือบ

- เมื่อเผาเคลือบในอุณหภูมิ สูงกว่ากำหนด เคลือบบางชนิด จะเดือดเป็นฟองได้ง่าย เพราะมีตัวหลอมละลายหลายชนิดในเคลือบ มีช่วงการเผาจำกัด มักเกิดกับเคลือบที่เผาในอุณหภูมิ 1180-1220 องศาเซลเซียส

- ไม่ใช่วัตถุดิบแบเรียม ลิเทียม แคลเซียม ไทเทเนียม มากเกินไปในเคลือบ เคลือบจะเดือดเป็นฟองได้ง่าย

เคลือบหลุดออกจากเนื้อผลิตภัณฑ์

- ผลิตภัณฑ์เปียก เพิ่งชุบเคลือบเสร็จใหม่ๆ ห้ามนำเข้าเตาทันที ควรรอให้แห้ง ก่อนเผา
- มีดินมากเกินไปในเคลือบทำให้เคลือบเกิดการหดตัวมาก
- บดน้ำเคลือบละเอียดมากเกินไป

ผิวเคลือบหยابหลังการเผา

- เคลือบบางเกินไป
- เเผาไม่สุก

ผิวเคลือบเป็นรูเข็มหลังการเผา

- ในน้ำดินที่มีฟองอากาศอยู่ในผิวผลิตภัณฑ์ ควรกวนช้าๆ 1 ชั่วโมง ก่อนนำมาใช้งาน

- จัดน้ำดินเข้าแบบพิมพ์ช้าๆ ไม่ให้เกิดฟองอากาศ

- ดินไม่บริสุทธิ์มีเกลือหรือต่างในเนื้อดิน (Soluble Salt) ทำให้น้ำดินเป็นฟอง และผลิตภัณฑ์มีตำหนิหลังเผา ควรล้างดินก่อนใช้

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

การแตกร้าที่เกิดจากการเย็นตัวก่อนเปิดเตาเผา

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

เคลือบ คือชั้นของแก้วบางๆ ที่หลอมละลายติดอยู่กับผิวดินซึ่งขึ้นรูปเป็นภาชนะทรงต่างๆ สารที่ใช้ เคลือบ ผลิตภัณฑ์ เซรามิกเรียกว่า น้ำเคลือบ ซึ่งเป็นสารผสมระหว่างซิลิกาเกิดกับสารช่วยหลอมละลาย วัตถุดิบที่เป็นน้ำยาเคลือบถูกบดจนละเอียดมากกว่าดินหลายเท่า ก่อนนำมาเคลือบบนดินเผา เป็นชั้นหนา 1-1.5 มม เมื่อเคลือบแล้วต้องทิ้งให้ผลิตภัณฑ์แห้ง เช็ดกันผลิตภัณฑ์ให้สะอาดก่อนเข้าเตาเผา ผลิตภัณฑ์ที่เคลือบแล้ว โดนเผาผ่านความร้อนอุณหภูมิสูง วัตถุดิบที่เป็นแก้วในเคลือบเมื่อถึงจุดหลอม ละลาย ชั้นของเคลือบจะกลายเป็นแก้วมันวาวติดอยู่กับผิวดิน

เคลือบช่วยให้การล้างภาชนะสะดวก เนื่องจากเคลือบมีสมบัติลื่นมือ สามารถทำความสะอาดง่าย กว่า ผิวดินที่มีลักษณะค่อนข้างหยาบ

เคลือบมีคุณสมบัติเป็นแก้วไม่ดูดซึมน้ำ และยังเพิ่มความแข็งแรงทนทาน ทำให้ภาชนะดินเผา ไม่บิ่นง่าย เมื่อกระทบกันบ่อยๆขณะล้างทำความสะอาด 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 36 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 37 การเคลือบผลิตภัณฑ์เซรามิก

การเคลือบมีหลายแบบขึ้นกับลักษณะและขนาดของผลิตภัณฑ์ เช่น การเคลือบด้วยวิธีชุบหรือจุ่ม เหมาะกับผลิตภัณฑ์ขนาดเล็กและน้ำหนักเบา และวิธีเทราด หรือพ่น เหมาะกับผลิตภัณฑ์ขนาดใหญ่ ภายหลังจากการเคลือบและตกแต่งผลิตภัณฑ์เรียบร้อยแล้ว นำไปเคลือบในเตาเผาค่อยๆ เพิ่มอุณหภูมิ แล้วปล่อยอุณหภูมิตกลงช้าๆ จนผลิตภัณฑ์เกือบเย็น จึงนำออกจากเตาเผา (ปรีดา พิมพ์ขาว. (2535): หน้า 453-458. เซรามิก)

4. เอกสารการวิเคราะห์รูปแบบเทรนด์แฟชั่นเครื่องประดับ ปี 2012-2013

4.1 การวิเคราะห์รูปแบบเทรนด์แฟชั่นเครื่องประดับ ปี 2012-2013

4.1.1 แนวโน้มเทรนด์ ปี 2012

โลกของเราอยู่บนกระแสความเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีเข้ามาเปลี่ยนรูปแบบการดำรงชีวิตและธุรกิจ เครือข่ายสังคมออนไลน์กลายเป็นเครื่องมือช่วยเสริมสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และเป็นช่องทางค้าขายโฆษณาประชาสัมพันธ์แบบเรียลไทม์กับคนทั่วโลก

ขณะเดียวกัน ตัวแปรหลักอย่างระบบเศรษฐกิจที่เป็นเสมือนตัวกำหนดวิถีชีวิตความเป็นไปของโลกได้สร้างวิกฤตครั้งยิ่งใหญ่ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา จุดชนวนจากปัญหาเศรษฐกิจภาคการเงินสินเชื่อสังหาริมทรัพย์ของสหรัฐอเมริกาที่ส่งผลกระทบมาถึงเศรษฐกิจภาคการผลิตของประเทศแถบยุโรปและเอเชีย ความขัดแย้งทางการเมืองและสังคมทั้งในประเทศและนอกประเทศก็เป็นอีกตัวแปรสำคัญที่สร้างความเสียหายในวงกว้างตั้งแต่ธุรกิจค้าปลีก ความเชื่อมั่นในการลงทุน และราคาทรัพยากรน้ำมันที่มีแนวโน้มพุ่งสูงขึ้น ทั้งยังมีภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นอย่างฉับพลันทั่วทุกมุมโลก และ

ปัญหาที่ยังแก้ไขไม่ได้อย่างภาวะโลกร้อนและทรัพยากรไม่เพียงพอ (TCDC. (2555). เจาะเทรนด์โลก แพลตฟอร์ม วัสดุ เทคโนโลยีพื้นที่ และการใช้ชีวิต Spring/Summer 2012)

แม้ความเปลี่ยนแปลงและปัญหารอบตัวเหล่านี้จะส่งผลต่อวิถีชีวิต พฤติกรรม และทัศนคติของผู้บริโภคอย่างมากมายแต่ความต้องการในการบริโภคก็ยังคงมีอยู่ รูปแบบการบริโภคต่างหากคือสิ่งที่เปลี่ยนแปลงไป

“ความใหม่” ของโลกในศตวรรษที่ 21 จึงก้าวไปสู่ความต้องการใช้ชีวิตที่ทันสมัย การบริโภคที่สมเหตุสมผล ความมีจิตสำนึกเครือข่ายของความเชื่อมโยงทั้งในโลกออนไลน์และความเป็นจริง คุณค่าของชุมชนและท้องถิ่น การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัลให้เป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินชีวิต และการคำนึงถึงความยั่งยืนมากยิ่งขึ้น

ดังที่แสดงให้เห็นในแนวคิดหลักของแพลตฟอร์ม วัสดุ เทคโนโลยี สี พื้นที่ และการใช้ชีวิต ประจำฤดูกาลใบไม้ผลิ/ฤดูร้อน 2012 นี้ การมองโลกอย่างเข้าใจ การดำรงชีวิตด้วยความสุขและทัศนคติเชิงบวก คุณค่าของควมมีคุณภาพ การอยู่ร่วมกับธรรมชาติบนข้อจำกัดอย่างสมดุล นึกถึงสังคมส่วนรวมด้วยการแบ่งปันโดยไม่ลืมรากเหง้าในท้องถิ่นที่ตนอยู่ และการใช้จินตนาการอย่างสร้างสรรค์ เหล่านี้ คือกุญแจสำคัญที่จะทำให้เราเข้าใจสิ่งที่จะเกิดขึ้นในปี 2012 มากยิ่งขึ้น

ความธรรมดาในนิยามใหม่

จากรายละเอียดมากมายของการใช้ชีวิต คืบคลานสู่ความเรียบง่ายด้วยคุณภาพและอรรถประโยชน์อย่างแท้จริง (TCDC. (2555). เจาะเทรนด์โลก แพลตฟอร์ม วัสดุ เทคโนโลยีพื้นที่ และการใช้ชีวิต Spring/Summer 2012)

ภาวะล่มสลายของเศรษฐกิจทำให้เราต้องมองหาแนวคิดใหม่ในการดำรงชีวิต ทัศนคติบริโภคนิยมเกินความจำเป็นเปลี่ยนไปสู่ความธรรมดา ความจริง และสิ่งที่เป็นอยู่ทุกวัน การใช้ชีวิตจะถูกขับเคลื่อนด้วยความทะเยอทะยานน้อยลง แต่จะมีความจริงใจและตรงไปตรงมากับความต้องการของตนเองมากยิ่งขึ้น เสี่ยงจากคนธรรมดาและกระแสสังคมกลายเป็นผู้มีอำนาจในการชี้นำความหรรษาไม่จำเป็นต้องแสดงออกอย่างฉาบฉวยในวัสดุแบบทอง เงิน อัญมณี หรือป้ายแบรด์เนมที่โชว์ความมั่งคั่งอย่างเปิดเผย

ความธรรมดาในนิยามใหม่จึงหมายถึง คุณภาพแบบไร้ที่ติ ความงามที่สัมผัสได้ด้วยตาและความรู้สึก ความใส่ใจในวิถีคิด ทักษะเชิงช่างที่ประณีต วัสดุชั้นดี ไปจนถึงรายละเอียดและกระบวนการผลิตที่เป็นธรรม ไม่ทำลายธรรมชาติหรือใช้แรงงานอย่างผิดกฎหมาย และที่สำคัญคืออายุการใช้งานที่ยาวนานอันแสดงได้ถึงการลงทุนที่คุ้มค่า มีประโยชน์ และมองเห็นถึงเหตุผลของการจ่าย

คุณลักษณะเหล่านี้ทำให้สินค้ามีมูลค่าและคุณค่าด้วยตัวมันเองอย่างแท้จริง มิใช่เป็นผลมาจากการสร้างภาพลักษณ์ที่งดงามโดยการโฆษณา ซึ่งจะด้อยความสำคัญลงเมื่อผู้บริโภคมีมุมมองใหม่ต่อความหมายของคำว่า “คุณค่า” และ “ราคา”

Less is better การกลับสู่พื้นฐานและลงรายละเอียด คุณภาพมาเหนือจำนวน มันคือการกลับมาของมินิมัลลิสต์แบบยุค 90 แต่อยู่ในรูปแบบผู้หญิง เรียบแต่มีอารมณ์ ขอบมน อ่อนนุ่ม ความธรรมดาจึงไม่ได้เรียบไร้อุจาดเด่น แต่เป็นเรื่องของความจำเป็น เต็มไปด้วยจิตวิญญาณ และความหมาย

ความธรรมดานิยามใหม่ เปรียบได้กับการมองโลกอย่างคนอายุ 40 รู้แล้วว่าอะไรคือความสุขในแบบฉบับของตน เป็นช่วงอายุตรงกลางระหว่างวัยรุ่นที่ใช้ชีวิตไม่แน่นอน รวดเร็ว หวือหวา กับผู้ใหญ่ที่เต็มไปด้วยความคิดแบบไม่ผ่อนปรน ความธรรมดานิยามใหม่คือช่วงเวลาแห่งความพอดี

ผู้บริโภคมองหาผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่า คุณภาพ และการใช้งานที่ยาวนาน เข้าใจใน “คุณค่า” และ “ราคา” (value and values) มากยิ่งขึ้น แบรินด์ที่ดึงดูด คือแบรินด์ที่มีความผูกพันทางสังคม (social connection) กับตน ราคาโปร่งใส และให้ผู้บริโภคมีอำนาจควบคุม สิ่งที่พวกเขาแสวงหาคือประสบการณ์และเรื่องราวของการซื้อทั้งก่อนและหลัง ทุกคนต้องการรู้และเข้าใจในเหตุผลที่มาของสินค้า: ทำไม อย่างไร และใครเป็นผู้ทำ

ผลิตภัณฑ์และการออกแบบ

ผลิตภัณฑ์ต้องสร้างอรรถประโยชน์มากกว่าเป็นเพียงของประดับตกแต่ง แต่เป็นผลลัพธ์ของงานออกแบบที่คิดอย่างรอบคอบ และมีสุนทรีย์ที่เรียบง่าย

ผลิตภัณฑ์ที่มองแล้วให้ความรู้สึกสงบ พักสลายตา สิ่งของที่มีรูปร่างตอบสนองกับจิตวิญญาณ เน้นประโยชน์ใช้สอยและการใช้ได้จริง ความซับซ้อนของเทคโนโลยีผสมผสานรวมกันอย่างกลมกลืนไปกับของใช้ส่วนตัวและสิ่งของทั่วไปในชีวิตประจำวัน ความไม่มีตัวตนและจิตวิญญาณกำลังกลับมาเป็นสิ่งสำคัญ ความงามเกี่ยวข้องกับอารมณ์ ไม่ใช่พัฒนาสินค้าแค่สิ่งที่มองเห็น ทั้งนี้เพื่อสร้างความผ่อนคลาย กระตุ้นอารมณ์ให้รู้สึกดี อาจเป็นการเน้นที่รูปทรง กลิ่น เสียง หรือแม้แต่ผิวสัมผัสของวัสดุ ความช้าคือความหรูหรา ชื่นชมคุณค่าของช่างฝีมือชั้นดี ความสมบูรณ์ คุณภาพ และความเยียมยอดของทักษะฝีมือและเทคโนโลยีขั้นสูง เกิดตลาดสินค้าหรูหราบะเภทงานหัตถศิลป์จากฝีมือท้องถิ่น สัญลักษณ์ของการลงรายละเอียดบนความสง่างามแสดงถึงการใช้ชีวิตอย่างประณีต สุขุม สมาร์ท ทบทวน การผสมผสานระหว่างสองสิ่งตรงข้ามเพื่อสร้างความรู้สึกแบบกวี กลมกลืน ความแข็งแกร่ง ความสง่างามแบบไม่ปรุงแต่งแบบผู้ชายถูกทำให้อ่อนโยนด้วยความเป็นผู้หญิง สร้างความสมดุล การพึ่งพิงซึ่งกันและกัน

แฟชั่น

เพราะผู้บริโภคกำลังมองหาการจับจ่ายที่สมเหตุสมผลและไลฟ์สไตล์ที่ดี การทำให้เรื่องพื้นฐานมีคุณภาพคือหัวใจสำคัญของธุรกิจแฟชั่นค้าปลีกในวันนี้

โลกกำลังถูกขับเคลื่อนไปด้วยความตรงไปตรงมา กระแสความเป็นบุคคลจริง สัมผัสได้ส่งผลมายังวงการแฟชั่น เกิดตลาดที่ให้ความสำคัญกับ “ตัวตน” ที่มีอยู่จริง เกิดสินค้าในกลุ่มแบบ

criss-cross market segment มากยิ่งขึ้น คือการรวมกันของตลาด mid-market กับ high-end ที่ไม่ได้หมายถึงการทำให้ของแพงมีราคาถูกลง หากแต่เป็นการทำให้สินค้าระดับกลางมีคุณภาพและหรูหรายิ่งขึ้น ช่องทางธุรกิจค้าปลีกแบบดั้งเดิมกำลังถูกปรับให้กลมกลืนกับช่องทางแบบใหม่อย่างบล็อกและ social network เกิดประสบการณ์การชื้อแบบร่วมกันเป็นธรรมชาติ (candid shopping experience) แปรนัยต้องเกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ทั้งหมดรอบด้านไม่ใช่แค่แฟชั่นหรือเครื่องประดับแต่อาจกระจายไปถึงโรงแรมและภาพยนตร์ ความตื่นตัวของแฟชั่นโชว์ไม่ได้มีเพียงปีละ 2 ครั้งประจำฤดูกาล less given more ความเรียบ สม่่าเสมอ หัวใจเสื้อผ้าแบบ workwear ถูกนำมาตีความใหม่ให้มีระดับ ตัดทอนรายละเอียดที่ไม่จำเป็น ให้อิสระในการผสมผสาน แสดงฝีมือของผู้เชี่ยวชาญทักษะ แพทเทิร์นการตัดเย็บอย่างยอดเยี่ยม silhouette แบบมินิมัลลิสต์แบบยุค 90 แต่อ่อนโยนและพลิ้วไหว เดรสแสดงความเป็นผู้หญิงแบบใหม่ที่เรียบง่าย เน้นความมีรูปทรงอย่างสุทศรี ระดับความยาวใต้เข่าหรือพอดีข้อเท้า กางเกงทรงตรงบานช่วงปลาย สุธเบลเซอร์คงอยู่ในฤดูกาล

คิดบวก

เมื่อเข้าสู่ช่วงวิกฤต ความสุขเป็นสิ่งที่ทุกคนมองหา แต่ที่สำคัญคือ จะทำอย่างไรให้เราสามารถสัมผัสกับความสุขได้ใกล้ชิดที่สุด (TCDC. (2555). เจาะเทรนด์โลก แฟชั่น วัสดุ เทคโนโลยีพื้นที่ และการใช้ชีวิต Spring/Summer 2012)

การคิดบวกจึงเป็นเสมือนเป็นจุดเริ่มต้น การคำนึงถึงคุณค่าของจิตใจ การสร้างอารมณ์ชวนเพื่อผันผลผลความขบขันปนความขี้เล่น การใช้วัสดุและเนื้อผ้าที่เบาบาง โปร่งแสง สีสดใสใสสบายตา งานสถาปัตยกรรมที่แสดงให้เห็นถึงโครงสร้างภายใน เทคโนโลยีที่เจอกับอารมณ์และความรู้สึกของมนุษย์มากยิ่งขึ้นทั้งในแง่ผิวสัมผัสและรูปทรงที่โค้งมน การสอดแทรกคุณลักษณะที่สื่อถึงความอ่อนโยนในแบบผู้หญิงก็สามารถช่วยนำพาทานออกแบบให้เข้าถึงกลุ่มผู้บริโภคได้หลากหลายและตรงจุดมากขึ้น

ผู้บริโภคยังต้องการใช้ชีวิตที่ผูกติดกับกฎเกณฑ์น้อยลง แสวงหาความอบอุ่นของบ้านและความสุขจากการสังสรรค์และอยู่ร่วมกันมากขึ้น ผลิตภัณฑ์เริ่มเปลี่ยนรูปแบบให้เอื้อต่อการใช้งานด้วยกัน คุณค่าของการแบ่งปันนี้ได้ขยายตัวในวงกว้าง ผู้คนในสังคมเริ่มเรียนรู้ มีความรับผิดชอบร่วมกันในเรื่องต่างๆ และตระหนักถึงคุณค่าของการให้ที่ไม่ได้เกิดแค่เพียงในรูปแบบอาจารย์กับศิษย์หรือผู้คนในชุมชนเดียวกันอย่างแต่ก่อน แต่เป็นการให้กับสังคมที่ขยายตัวใหญ่ขึ้นโดยใช้เทคโนโลยีเป็นสื่อ การได้ช่วยบรรเทาความทุกข์และมีส่วนสร้างความเป็นอยู่ที่ดี ไม่ว่าจะเป็นการใช้ชีวิตหรือการทำงาน ต่างก็เป็นจุดหมายใหม่ในการสร้างความสุข และความเป็นหนึ่งเดียวกันของโลกใบนี้

มนุษย์ต้องการความเป็นอยู่ที่ดีสบายกว่าเดิม ผลิตภัณฑ์และบริการจึงต้องเพิ่มคุณค่าความรู้สึกอบอุ่น ความเป็นมนุษย์ รวมถึงความพิเศษต่างๆ ลงไป สื่อสารกับอารมณ์ด้วยกลยุทธ์ของ sense ที่สร้างความรู้สึก กลิ่น เสียง เล่นกับความรู้สึกอิสระ การหนีจากโลก สร้างความผ่อนคลาย ทำความเครียดให้เป็นเรื่องง่าย และการเติมเต็มชีวิต

ผู้บริโภคที่คำนึงถึงสุนทรียะมีมากขึ้น และจะสร้างความเปลี่ยนแปลง กระตุ้นให้เกิดสิ่งใหม่กับความธรรมดาสามัญ พวกเขามองหาผลิตภัณฑ์ที่ให้ความสำคัญกับสังคม มีความเห็นอกเห็นใจ และความยืดหยุ่นมากขึ้น สังคมแห่งการคิดบวกจึงกำลังเป็นที่ต้องการ ธุรกิจกลับไปสู่ความมีสำนึกและจริยธรรม

แฟชั่น

จากปัญหาหนักหน่วงสู่ความต้องการที่จะสัมผัสความเบาสบาย เป็นแรงบันดาลใจให้นักออกแบบสรรสร้างรูปทรงและสิ่งของที่ท้าทายแรงดึงดูด ภาวะไร้น้ำหนัก ทำให้ชีวิตสนุกขึ้น อ่อนโยนขึ้น สุนทรีย์ขึ้น และง่ายยิ่งขึ้น

Silhouette แสดงถึงความเบา พอง ฟู และ volume ที่ล่องลอย เหมือนอยู่ในสายลม ความรู้สึกยุบพองของแพทเทิร์นสามมิติ การซ้อนกันหลายๆ ชั้นของผ้าโปร่ง ผ้าที่มีพื้นผิวดูมีชีวิตชีวา รูปทรงแบบมินิมัล หลวม ผ้าถักนิตตั้งตาห่างๆ ลูกไม้เบาบางที่ได้แรงบันดาลใจจากชุดชั้นใน สื่อถึงความหลากหลายด้วยความรู้สึกยืด-หุบ ยุบ-ขยายของโครงสร้างไม้ซี้หรือลวด เทคนิคการตัดเย็บที่ดูพอง และการใช้วัสดุเนื้อนุ่มเบา เช่น ไนลอนเนื้อละเอียด หนึ่งแคะ หรือหนังกลับ

ผลิตภัณฑ์และการออกแบบ

สังคมสมัยใหม่ได้รับผลกระทบจากความเป็นเมือง ความเครียด และมลภาวะ ความต้องการพัฒนาร่างกายและจิตใจเพื่อสร้างชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีจึงยังคงความเป็นเป้าหมายสำคัญในการออกแบบ ท้องฟ้า อากาศ ความรู้สึกอบอุ่นและเป็นมิตร คือแรงบันดาลใจสำคัญในการสื่อและพัฒนาผลิตภัณฑ์

มนุษย์ใช้เวลา 80-90% ในพื้นที่แบบปิด โอกาสที่จะสัมผัสอากาศดีๆ หาได้ยาก อากาศบริสุทธิ์เป็นสิ่งที่ต้องการและมีความหมายกับทุกคนในวงกว้าง สัญลักษณ์ของอากาศจึงเป็นสิ่งที่ไม่เคยล้าสมัย แต่ฤดูกาลนั้นมองไปที่ประเด็นใหม่ คือ new oxygenating ที่ว่าด้วยการหายใจเอาอากาศบริสุทธิ์ อ็อกซิเจนจุดประกายสู่ความคิดไอเดียสดใหม่ แปลไปสู่งานออกแบบ การคำนึงถึงคุณค่าของจิตใจ เทคโนโลยีทันสมัยแต่ไม่ไร้ชีวิต ใส่ใจความรู้สึกของมนุษย์ด้วยรูปทรงโค้งมนและผิวสัมผัสสร้างอารมณ์ สร้างความผ่อนคลาย ทำความเครียดให้เป็นเรื่องง่ายๆ อารมณ์ขันและความขี้เล่น

ธรรมชาติ

ธรรมชาติเป็นเสมือนครูผู้ยิ่งใหญ่ที่มนุษย์ใช้เป็นแม่แบบแห่งแรงบันดาลใจในการเรียนรู้สร้างสรรค์ และลอกเลียน (TCDC. (2555). เจาะเทรนด์โลก แฟชั่น วัสดุ เทคโนโลยีพื้นที่ และการใช้ชีวิต Spring/Summer 2012)

สีสน พื้นผิว และรูปทรงของธรรมชาติ เป็นความงามที่มองเห็นด้วยตาเปล่า และเป็นแรงบันดาลใจให้นักออกแบบสร้างสรรค์ผลงานมาแล้วนับไม่ถ้วน แต่สำหรับในฤดูกาลนี้ด้วยความต้องการที่จะเข้าใจธรรมชาติให้มากยิ่งขึ้น จึงเกิดทางเลือกในการออกแบบ โดยใช้การมองแบบเจาะลึกลงไปรายละเอียดของธรรมชาติ ขยายลงไปยังพื้นผิวของพืชพันธุ์เพื่อให้เกิดความสวยงาม

ที่แตกต่างกัน นอกจากนั้น นักคิดนักออกแบบยังนำเอาประสบการณ์จากพลังของธรรมชาติมาสร้างสรรค์ผลงานที่สามารถสร้างความประหลาดใจให้กับผู้พบเห็นได้อีกด้วย

แต่การใช้ประโยชน์จากธรรมชาติเพียงอย่างเดียว อาจจะดูเห็นแก่ตัวเกินไป นักออกแบบในปัจจุบันจึงเริ่มให้ความสำคัญกับปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่กระทบกระเทือนกับโลกมากยิ่งขึ้น พยายามหาหลักการที่จะนำมาใช้เพื่อให้เกิดสิ่งที่ดีที่สุดกับทุกฝ่าย และส่งผลต่อแนวคิดรักษ์โลกโดยการสร้างสิ่งที่ทำได้จริง เข้าใจง่ายและสนุก

แฟชัน

ด้านหนึ่งของแฟชันแบบรักษ์โลกคือการเล่นกับสีสันรูปทรงของธรรมชาติแบบตรงไป ตรงมา หรือเนื้อผ้าที่มองจากเส้นใยธรรมชาติแต่เพิ่มลูกเล่น เกิดแนวคิดใหม่ของการรวมส่วนผสมไม่ว่าจะเป็นสีเบจย้อมสีดินกับสีสดซึ่งใช้เป็นสีตัด ฟังก์ชันกับความสบาย วัสดุธรรมชาติกับวัสดุสังเคราะห์ ในรูปแบบที่ไม่สมบูรณ์แต่ดูทันสมัย

ลักษณะสี พื้นผิวของดิน และพลังการกัดเซาะสร้างแรงบันดาลใจในการออกแบบ รูปทรงอิสระและลวดลายจากธรรมชาติ ช่วยสร้างภาพลักษณ์โดยรวมให้กับผู้สวมใส่

ผลิตภัณฑ์

พลังของธรรมชาติ เป็นได้ทั้งความยิ่งใหญ่ งดงาม หรือน่าเกรงขาม นักออกแบบบางคนได้จำลองพลังของธรรมชาติ มาทดลองสร้างผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะแปลกตา ดึงดูด น่าสนใจ

ในปัจจุบัน การออกแบบเพียงเพื่อความสวยงามหรือความสะดวกในการใช้งานอาจไม่เพียงพอ ปัญหาขยะและสิ่งแวดล้อมทวีความรุนแรงมากขึ้นทุกขณะ การรีไซเคิลเพื่อนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ และการออกแบบเพื่อความยั่งยืนเป็นอีกแนวทางที่นักออกแบบให้ความสำคัญ แนวคิดทางนิเวศวิทยาที่พูดและเรียนกันมาหลายต่อหลายปีอาจดูเป็นเรื่องน่าเบื่อ แต่การออกแบบสามารถเข้ามาช่วยทำให้เป็นเรื่องสนุก ทลายข้อจำกัดในการเรียนรู้และสร้างสรรค์แบบเดิมๆ เปลี่ยนหลักการระบบวงจรในธรรมชาติ สู่ผลิตภัณฑ์สร้างการเรียนรู้ที่เข้าใจง่าย

ความคิดสร้างสรรค์

จากกรอบข้อจำกัด ก้าวข้ามสู่อิสระไร้ขอบเขต

ความคิดสร้างสรรค์เป็นพื้นฐานของทุกสิ่ง พลังของวัยหนุ่มสาวที่ขับเคลื่อนวัฒนธรรมใหม่ๆ เติบโตด้วยความสนุกสนาน ไร้เดียงสา ทำคู่กับความกล้า ท้าทาย และความพยายามก้าวออกนอกกรอบ ผนวกกับความสามารถไร้ขีดจำกัดของโลกออนไลน์ที่ช่วยสร้างโอกาสให้กับสินค้าใหม่ กลุ่มลูกค้าใหม่ และสถานที่ใหม่ ทำให้เกิดการไม่ยึดติดกับกฎเกณฑ์ คล่องตัวพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง และทัศนคติเล่นสนุกกล้าลองเหมือนเด็ก ทั้งหมดล้วนจุดประกายให้นักออกแบบแปรเปลี่ยนความกบฏเป็นงานสร้างสรรค์ ผ่านผลิตภัณฑ์ วัสดุ หรือแม้กระทั่งรูปแบบการทำธุรกิจแบบใหม่ที่ความเป็นอิสระคือหัวใจสำคัญของยุคดิจิทัล (TCDC. (2555). เจาะเทรนด์โลก แฟชั่น วัสดุ เทคโนโลยีพื้นที่ และการใช้ชีวิต Spring/Summer 2012)

ผลิตภัณฑ์

การมองโลกด้วยสายตาแบบเด็กช่วยเปิดประตูสู่ความเป็นไปได้ไม่รู้จบ เพิ่มความสนุกให้งานออกแบบ ด้วยทางเลือกใหม่ๆ ของวัสดุ สี สัน รูปทรง และเทคนิค หรือแม้แต่การตกแต่งผลิตภัณฑ์ชิ้นเดิมให้เป็นของใหม่ด้วยทักษะสร้างสรรค์ ย้อนจินตนาการจากวิชาศิลปะในวัยเด็กให้กลับมาอีกครั้ง

สร้างรูปลักษณ์และความรู้สึกใหม่ให้กับผลิตภัณฑ์ ด้วยวัสดุผิวสัมผัสใหม่ โดดเด่นด้วยแถบสี และใช้เทคนิคสนุกๆ อย่างการพัน ม้วน นิด หรือพับ

ความคิดสร้างสรรค์ไม่จำกัดเฉพาะนักออกแบบ ผู้บริโภคในปัจจุบันชอบปรับแต่งสิ่งของต่างๆ ไปตามความต้องการและสไตล์ของตนเอง ชิ้นส่วนที่แตกหักหรือเลิกใช้จึงถูกเอากลับมาปรับใหม่เพื่อทำให้การใช้งานดีขึ้น สวยขึ้น หรือมีอารมณ์มากยิ่งขึ้น ทางออกที่สร้างสรรค์ของสิ่งของที่ไร้ค่าหรือถูกทิ้งคือความโมเดิร์นในยุคนี้

การออกแบบ

ความสนุกในวัยเด็ก การมีสีสันโต้เข้าด้วยกัน ไม่สนใจกรอบและกฎเกณฑ์ อยู่เหนือการจัดประเภท นักวาดภาพประกอบและนักออกแบบรุ่นใหม่กำลังค้นพบพลังของความไร้เดียงสา งานทำมือถูกนำมารวมกับงานดิจิทัล การปะติด และคอลลาจ

แฟชั่น

สร้างสรรค์ maximum ด้วย minimal เล่น silhouette เห็นรูปทรงชัดเจน เรียบง่ายแต่โดดเด่น โทนสี monochrome fluorescent หรือการผสม pattern กับ print ภาพรวมทั้งหมดคือความสดใส

วัฒนธรรมพื้นถิ่น

จากความหลากหลายชาติอัตลักษณ์ ย้อนกลับไปใส่ใจในรากเหง้าพื้นถิ่น ย้ำคำว่าเอกลักษณ์ให้ชัดเจน (TCDC. (2555). เจาะเทรนด์โลก แฟชั่น วัสดุ เทคโนโลยีพื้นที่ และการใช้ชีวิต Spring/Summer 2012)

วัฒนธรรมเป็นรากฐานของวิถีชีวิตและสังคม กาลเวลาผ่านไปสังคมเริ่มผิเปลี่ยน คนกลับมาทบทวนความสวยงามของอดีต สุนทรียะของการดำเนินชีวิตแบบไม่เร่งรีบ และฝีมือช่างชั้นเยี่ยมแบบดั้งเดิม นอกจากนั้นความหลากหลายทางวัฒนธรรมสร้างเสน่ห์อย่างยิ่งเมื่อถูกส่งต่อข้ามไปยังบริบทของอีกรั้ววัฒนธรรมที่แตกต่างจากเดิม ความงามของศิลปะแบบชนเผ่า สร้างความตื่นตาตื่นใจให้กับผู้ที่ไม่คุ้นเคย แต่การนำมาใช้ต้องสร้างรูปลักษณ์ใหม่ที่เชื่อมโยงกับวิถีชีวิตของผู้คนและสภาพสังคม ณ เวลาปัจจุบัน

ผู้บริโภคยังมองหาสิ่งของที่มีเรื่องราว ทั้งการถ่ายทอดส่งต่อกันมารุ่นต่อรุ่นอันมีคุณค่าทางจิตใจและมีเรื่องราวที่น่าจดจำหรือการทุ่มเทเวลาทำขึ้นมาเองอย่างตั้งใจด้วยจินตนาการและความสนใจส่วนตัว ซึ่งเป็นการนำเอาคุณค่าความภาคภูมิใจใส่ลงไปในงาน แม้สิ่งที่สร้างขึ้นมาจากเหล่านั้น

อาจจะไม่เรียบร้อย สวยงาม สมบูรณ์แบบ แต่ก็เต็มเปี่ยมไปด้วยความหมาย ทั้งยังมีความแตกต่าง สะท้อนความคิดสร้างสรรค์และบุคลิกเฉพาะตัวของแต่ละคน

ผลิตภัณฑ์กับการออกแบบ

การนำทักษะช่างฝีมือกลับมาใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ทั้งเทคนิคการทำด้วยมือหรือแม้แต่ระบบดิจิทัลที่ให้ความรู้สึกเช่นเดียวกับงานหัตถศิลป์ รวมถึงการสร้างเอกลักษณ์เฉพาะตัวที่สามารถสร้างคุณค่าให้กับผลิตภัณฑ์ อีกทั้งการนำเสนอความแตกต่างทางวัฒนธรรมนั้นยังคงน่าสนใจ แต่ต้องอาศัยการประยุกต์ให้เข้ากับสังคมสมัยใหม่ในปัจจุบัน

กระแสการกลับมาสู่การทำด้วยมือ ทั้งในแนวทางที่มุ่งให้ชิ้นงานออกมาสมบูรณ์แบบประณีต พิถีพิถันในทุกรายละเอียด หรือรูปแบบที่ไม่เน้นความสมบูรณ์ แต่ให้ความรู้สึกอบอุ่น สร้างความพิเศษ สะท้อนจิตวิญญาณและความตั้งใจ

เทคโนโลยีสมัยใหม่แทบจะสามารถทำทุกอย่างแทนคน และเทคโนโลยียังได้ก้าวล่วงเข้ามายังงานศิลปะและงานฝีมือ โดยทำให้แนวคิดที่ต้องอาศัยวิธีการซับซ้อนถูกสร้างออกมาเป็นชิ้นงานได้ง่ายขึ้น โดยยังคงเสน่ห์ของงานฝีมือไว้อย่างครบถ้วน วัฒนธรรมเป็นต้นทางแนวคิดที่สร้างแรงบันดาลใจที่ไม่สิ้นสุด นักออกแบบพื้นทักษะฝีมือเดิมผสมผสานเรื่องราวของวัฒนธรรมต่างถิ่น ผลงานสามารถสะท้อนแหล่งกำเนิดผ่านทางวัสดุ กระบวนการ และสีของงานออกแบบ ซึ่งนั่นอาจเป็นอีกช่องทางหนึ่งในการรักษาไว้ซึ่งมรดกทางวัฒนธรรม

แฟชั่น

ความสุนทรีย์ของวัฒนธรรมกับแฟชั่นไม่ใช่แค่ภาพลักษณ์แบบชนเผ่า แต่เป็นทักษะฝีมือเชิงช่างที่ผู้บริโภคมองหา อีกทั้งกลิ่นอายแบบวินเทจยังแสดงถึงช่วงเวลาและความล้ำค่าของอดีต

แฟชั่นแบบหัตถศิลป์ที่ถูกตีความใหม่โดยหยิบเอาลวดลายการพิมพ์ผ้าแบบอัฟริกันพร้อมเทคนิคแบบดั้งเดิมอย่างการมัด ถัก ทอ บวกวัสดุแปลกใหม่ เสน่ห์ของแฟชั่นที่ย้อนกลับไปค้นหาความทรงจำในอดีตสะท้อนความเป็นผู้หญิงผ่านช่วงเวลา (TCDC. (2555). เจาะเทรนด์โลก แฟชั่นวัสดุ เทคโนโลยีพื้นที่ และการใช้ชีวิต Spring/Summer 2012)

4.2 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)

4.2.1 เทรนด์สีในปี 2012

ยุค สมัยที่เปลี่ยนแปลงไปยิ่งในช่วงส่งท้ายปีเก่า 2554 ต้อนรับปีใหม่ 2555 สิ่งต่างๆ ไม่ว่าจะเสื้อผ้า เครื่องแต่งกาย หรือข้าวของเครื่องใช้ต่างๆ จำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนให้ตรงตามรสนิยมของผู้คนในสังคม

เหมือนกับเรื่อง สีสนั ที่ต้องมีการปรับเปลี่ยนไปตามยุคสมัยเหมือนกัน อินเทอร์เน็ตเลอร์ คือองค์กรที่ทำการวิจัยสำรวจและประชุมค่าเทรนด์สีกลางล่วงหน้า 2 ปี โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสีของแต่ละประเทศทั่วโลกมาคาดการณ์เทรนด์สีล่วงหน้าในอนาคต เพื่อให้ธุรกิจหรืออุตสาหกรรมต่างๆ นำไปใช้สำหรับออกแบบหรือเตรียมผลิตสินค้าวางตลาดให้สามารถตอบสนองความต้องการ การของผู้บริโภคได้อย่างทันทั่วถึง

เกี่ยวกับเรื่องเทรนด์ของสีในปี 2012-2013 นายประดิษฐ์ รัตนวิจิตรศิลป์ 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 เฉดสีในกลุ่มนี้ถ้าออกแบบสามารถนำไปใช้ออกแบบในเรื่องของแสงเงา

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 สีย้อมผ้าสีต่างๆ เป็นเฉดสีที่มีลักษณะแบบธรรมชาติที่ออกมาแบบสมัยใหม่ ซึ่งเฉดสีที่ได้รับวัฒนธรรมมาจากประเทศในแถบตะวันออกเฉียงใต้ ถือว่ามีบทบาทต่ออิทธิพลของโลกเป็นอย่างยิ่ง

ส่วนสีที่ถือว่ามียุทธพลกับคนไทยนั้น ประดิษฐ์กล่าวว่า สีที่มีอิทธิพลต่อคนไทยยังคงเป็น 3 สีเหมือนเดิม ได้แก่ สีแดง สื่อถึงความมั่งคั่ง สีเหลืองสื่อถึงราชวงศ์ และเขียวสื่อถึงชีวิตปกติสุขของบ้านเรา ซึ่งสีที่มีอิทธิพลของคนแต่ละประเทศจะเกี่ยวข้องกับเรื่องวัฒนธรรมของประเทศ นั้นๆ อย่างเช่น ประเทศอังกฤษ สีม่วงจะสื่อถึงราชวงศ์ เป็นต้น

ขณะที่เทรนด์แฟชั่นในปี 2012 นั้น ประดิษฐ์เปิดเผยว่า เทรนด์แฟชั่นปี 2012 จะออกมาในลักษณะที่มีอัญมณีและโลหะเข้ามาประกอบให้ความหรูหรา อย่างเช่น ชุดราตรี ลักษณะโครงสร้าง

ของเสื้อผ้าจะเน้นในเรื่องของความเป็นเหลี่ยม มุม มีการจับจีบให้ดูมีน้ำหนัก มีรูปทรง ส่วนสีจะออกมาในลักษณะของสีที่ละลายไหลๆ ออกมา ส่วนปลายปี 2554 นี้ถ้าใครไม่ยากตกเทรนด์ก็อย่าลืมจับตากลุ่มสีโทนมืดที่มีสีแดงผสม ซึ่งให้ความรู้สึกออกแนวดราม่ามาดึ้นเด่น กลุ่มสีธรรมชาติเขียวมะกอกผสมโลหะที่ออกแวววาว และกลุ่มสีโทนมืดออกแนวผู้ใหญ๋

จากที่เราทราบเทรนด์สีแฟชั่นในปี 2012 ไปแล้วจะคาดหวังใครไม่ยากตกเทรนด์ก็ต้องตามให้ทันในเรื่องของแฟชั่นดังที่เราได้นำสาระมาเสนอแนะ ในเรื่องของเครื่องประดับที่ไม่ตกยุคตกสมัย ก็จะเป็นประเภททอง เพชร และอัญมณี ซึ่งใส่ได้กับแฟชั่นทุกประเภท (มติชน)

องค์กรวิจัยกำหนดเทรนด์สีกำหนดเทรนด์สีปี 2012-2013 คือ สีโทนมืด แต่มีเงาของความสว่างเพื่อสะท้อนให้เห็นถึงความหวังที่ยังมีอยู่

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

ประดิษฐ์ รัตนวิจิตรศิลป์ ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยแฟชั่นแห่งประเทศไทย หนึ่งในของคนไทยที่มีส่วนร่วมในการประชุมเรื่องเทรนด์สีโลก กล่าวว่า นอกจากข้อมูลเรื่องสีแล้วข้อมูลด้านวัสดุพื้นผิวสัมผัส เป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญจำเป็นต้องพิจารณาควบคู่กันไป อย่างที่คาดการณ์ไว้จะมีลักษณะที่เรียบง่าย นุ่มนวล

4.2.2 เทรนด์ปี 2012-2013 เน้นสีโทนมืด



ภาพประกอบ 38 เทรนด์เสื้อผ้า และเครื่องประดับเน้นสีโทนมืด

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



ภาพประกอบ 39 เครื่องประดับแหวนและสร้อยคอเน้นสีโทนมืด

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

องค์กรระดับโลกอย่าง “อินเทอร์เน็ตลเลอร์” เผยผลจากการคาดการณ์ความนิยมเรื่องสี ที่ระดมผู้เชี่ยวชาญด้านสีของแต่ละประเทศทั่วโลกรวมถึงประเทศไทย มาพูดคุยหารือถึงเทรนด์สีล่วงหน้าในอนาคต เมื่อเร็ว ๆ นี้

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

อย่างไรก็ตาม ก่อนที่จะไปถึงช่วงฤดูกาลในข้างต้น ปลายปี 2011 นี้ ถ้าไม่อยากตกเทรนด์หรือกลายเป็นคนตกยุคแล้วละก็ อินเทอร์เน็ตลเลอร์เขาบอกว่า เหล่าแฟชั่นนิสต้าควรเลือกเสื้อผ้าหรือข้าวของที่เป็นสีโทนมืด และมีสีแดงผสม และกลุ่มสีธรรมชาติอย่างเขียวมะกอกที่ผสมโลหะแวววาว หรือจะเป็นโทนหวานออกแนวผู้หญิงก็ทันสมัยเช่นกัน

อินเทอร์เน็ตลเลอร์ เป็นองค์กรที่ทำการวิจัยสำรวจ และประชุมกำหนดค่าเทรนด์สีกลางล่วงหน้า 2 ปี เพื่อให้ธุรกิจหรืออุตสาหกรรมต่าง ๆ นำไปใช้สำหรับการออกแบบ หรือเตรียมผลิตสินค้าวางตลาด ให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้อย่างทันทั่วทั้ง

แหวน Ampoule จาก Poet collection



ภาพประกอบ 40 เครื่องประดับแหวนเน้นสีโทนมืด

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

สร้อยสวย ๆ จาก Coco Rocha



ภาพประกอบ 41 เครื่องประดับสร้อยคอเน้นสีโทนมืด

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

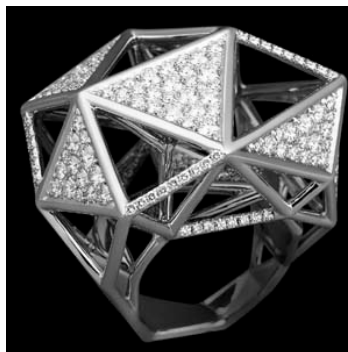
กำไลข้อมือ Kara Ross



ภาพประกอบ 42 เครื่องประดับกำไลข้อมือเน้นสีโทนมืด

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

ต่างหู Jardin จาก Gardener collection



ภาพประกอบ 43 เครื่องประดับต่างหูเน้นสีโทนมืด

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

4.3 การวิเคราะห์รูปแบบเทรนด์แฟชั่นเครื่องประดับ ปี 2012-2013 แบ่งขั้นตอนได้ดังนี้

1. ศึกษารูปแบบเทรนด์แฟชั่นเครื่องประดับ ปี 2012-2013
2. วิเคราะห์รูปแบบเทรนด์แฟชั่นเครื่องประดับ ปี 2012-2013 ประกอบไปด้วย สร้อยคอ สร้อยข้อมือหรือกำไลข้อมือ แหวน และต่างหู ซึ่งจะทำการวิเคราะห์รูปแบบต่าง ๆ โดยแบ่งออกเป็นประเภทของเครื่องประดับที่มีจำนวนในการวิเคราะห์แบบรวมทั้งหมด 350 ชิ้น สามารถแบ่งออกได้ดังนี้

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

4.4 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 ตามข้อมูลที่ได้รับจากผู้เชี่ยวชาญ นักออกแบบเครื่องประดับ และผู้บริโภค แล้วทำการออกแบบครั้งที่ 2

6. นำแบบที่แก้ไขพัฒนา ไปผลิตเป็นเครื่องประดับจริงและทำการประเมินคุณภาพ แบบของเครื่องประดับที่พัฒนาแล้ว

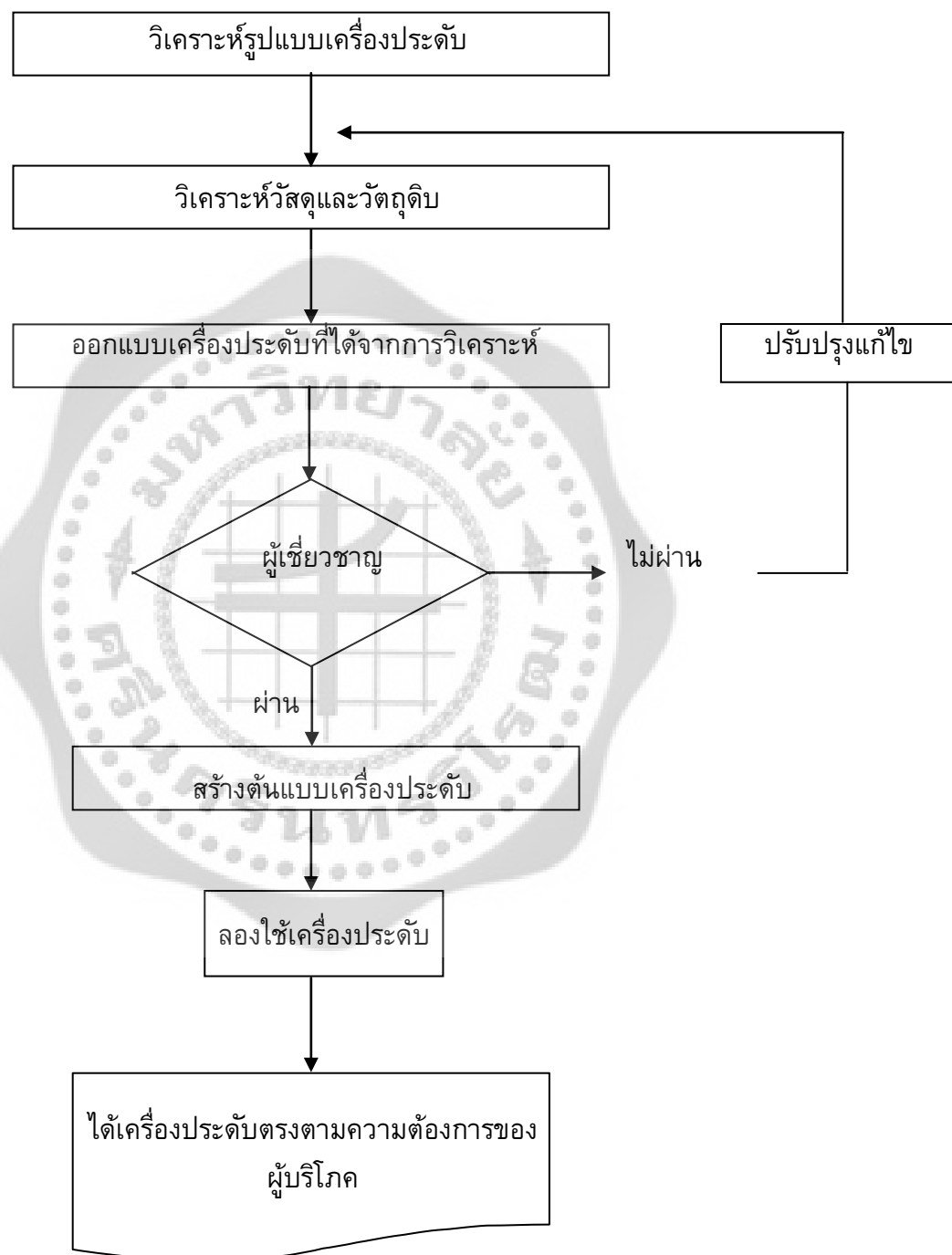
พิจารณาแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภคต่อเครื่องประดับที่ทำจากแผ่นดินกระดาษเซรามิก โดยมีเกณฑ์การประเมินแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

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



7. นำเครื่องประดับที่สมบูรณ์แล้วไปใช้เก็บข้อมูลจริงจากกลุ่มทดลอง

แผนภูมิแสดงขั้นตอนการออกแบบและการสร้างเครื่องประดับ



ภาพประกอบ 44 แสดงขั้นตอนการออกแบบและการสร้างเครื่องประดับ

5. เอกสารการวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในงานวิจัย (ดินเซรามิก)

5.1. การวิเคราะห์คุณสมบัติของวัสดุและวัตถุดิบเซรามิก

5.1.1 การวิเคราะห์คุณสมบัติของดิน

ดินขาวและดินขาวล้าง (Kaolinite, Chian Clay, Washed Clay)

เป็นดินที่ประกอบด้วยแร่เคโอลินต์เป็นส่วนใหญ่ มีสีขาว สีเทาอ่อน ความเหนียวน้อย การหดตัวและความแข็งแรงหลังการอบแห้งต่ำ ความทนไฟสูง และมีสีขาวหลังการเผา ดินเกาลินมักใช้เป็นส่วนผสมของเนื้อดิน เพิ่มความขาวและความแข็งแรงของผลิตภัณฑ์ คุณสมบัติเพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้แก่เนื้อผลิตภัณฑ์ ช่วยให้สีของเนื้อผลิตภัณฑ์มีสีขาวขึ้น แต่ถ้าผสมในอัตราส่วนที่สูงมากเกินไป อาจทำให้การสุกของเนื้อผลิตภัณฑ์เกิดที่อุณหภูมิสูง และความเหนียวเนื้อดินลดลง สาเหตุที่ไม่นิยมใช้แต่ดินเกาลิน เพียงอย่างเดียวมาทำผลิตภัณฑ์นั้น เพราะดินเกาลินไม่มีความเหนียว และต้องใช้อุณหภูมิการเผาสูง เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรงและความหนาแน่น (ปริดา พิมพ์ขาวขำ, (2547): หน้า 5. เซรามิกส์)

วิธีการเลือกดินขาวหรือดินขาวล้าง

- ดูสีของดินทั้งหมดต้องสม่ำเสมอ ไม่มีสีของดินชนิดอื่นปนมา
- พิจารณาความชื้นของดินต้องไม่เปียกชื้นมากเกินไป ทำได้โดยการนำดินมาบีบด้วยมือ ถ้าดินเปียกหรือชื้นมากเกินไปจะมีน้ำบางส่วนไหลซึมออกมาตามซอกนิ้วมือ
- ชากพีช ชากสัตว์ที่ปะปนมากับดิน ต้องไม่มีมาก
- ความละเอียดของดินต้องสม่ำเสมอ ปริมาณทรายต่ำ ทดสอบได้โดยการดินมาบีบบนฝ่ามือซ้ายด้วยหัวแม่มือขวา ถ้าดินมีทรายน้อยอยู่ในปริมาณมากจะรู้สึกสากมือ

ดินเหนียวหรือดินดำ (Ball Clay)

เป็นดินที่ประกอบด้วยแร่เคโอลินต์ ชนิดโครงสร้างไม่เป็นระเบียบ (disorder kaolinite) มักมีแร่โอลิไต์ มอนต์มอริลโลไนท์ ปะปน และมีเหล็กในปริมาณสูง มีสีตั้งแต่เทาจนถึงดำ ขึ้นกับสารปนเปื้อน โดยเฉพาะอินทรีย์วัตถุ อนุภาคมีขนาดเล็ก เหนียว การหดตัวสูง ดินบางแหล่งอาจมีการหดตัวสูงถึง 20% หลังการเผามักให้สีขาวหรือเหลืองอ่อน ดินบอลเคลย์ไม่สามารถนำมาใช้ขึ้นรูปได้โดยลำพัง เพราะมีการหดตัวสูง ต้องมีการผสมดินชนิดอื่น ที่มีความเหนียวน้อยกว่า อาทิ ดินเกาลิน 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 ซากสัตว์ที่ตายและเน่าเปื่อยสลาย ผสมอยู่ในปริมาณสูง รวมถึงปริมาณของออกไซด์ของสนิมเหล็กซึ่งมีผลกระทบต่อความขาวของเนื้อดินปนอยู่ในปริมาณที่ค่อนข้างมาก ปัญหาหนึ่งที่พบจากการนำดินเหนียว (Ball Clays) มาใช้งานก็คือ การที่อนุภาคของดินโดยธรรมชาติจะมีความละเอียดค่อนข้างมาก จึงทำให้ยากต่อการนำดินมาตีให้แตกโดยใช้น้ำ กล่าวคือน้ำจะไม่สามารถแทรกซึมผ่านเข้าไประหว่างอนุภาคของดินที่จับตัวกันเป็นก้อนขนาดใหญ่ได้ในทันที ดังนั้นจึงทำให้ต้องใช้เวลาในการตีดินให้แตกค่อนข้างนาน เพื่อให้แน่ใจว่าดินเหนียว (Ball Clay) มีการแตกตัวที่ดีพอก่อนที่จะนำไปผสมกับวัตถุดิบตัวอื่นๆ ต่อไป

ในปัจจุบันดินเหนียวที่ผ่านการย่อยให้เป็นก้อนขนาดเล็กมาแล้ว สามารถหาซื้อได้จากผู้ขายหลายราย โดยดินที่มีขนาดใหญ่จะถูกนำมาย่อยโดยใช้เครื่องบดย่อยให้มีขนาดเล็กลงเหลือเพียง 0.5-2 นิ้ว ซึ่งไม่เพียงจะช่วยให้การตีดินโดยใช้น้ำทำได้เร็วขึ้นเท่านั้นแต่ยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการบดผสมของดินเหนียวร่วมกับวัตถุดิบอื่นๆ ให้ดีขึ้นอีกด้วย (ปริดา พิมพ์ขาวขำ, (2547): หน้า 6. เชรามิกส์)

วิธีการเลือกดินเหนียวหรือดินต่ำ

- ดูสีและสิ่งเจือปนพวกอินทรีย์วัตถุซากพืช ซากสัตว์
- ความชื้นและความสม่ำเสมอของสีดิบ

แผ่นดินกระดาศเซรามิก

แผ่นดินกระดาศเซรามิก มีเอกลักษณ์ที่แตกต่างไปจากเซรามิกทั่วไป คือเป็นวัสดุที่เป็นแผ่นบาง มีความยืดหยุ่น ม้วนพับได้ จะตัดหรือเจาะรูตามแบบที่ต้องการได้ เป็นแผ่นดินที่มีสีสันทนตัวเอง ไม่ต้องทาสีหลังการเผาขึ้นงานแล้วเช่นเดียวกับที่นิยมทำในผลิตภัณฑ์เซรามิกชนิดอื่นๆ มีความหนาน้อยกว่า หรือมากกว่ากระดาศทั่วๆ ไปได้

แผ่นดินกระดาศเซรามิกจึงเป็นนวัตกรรมใหม่ ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อให้สามารถทำผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้ ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเซรามิกนำไปประดิษฐ์เป็นชิ้นงานที่มีความบาง รูปทรงซับซ้อนและสามารถม้วน งอ พับได้ตามความต้องการ เช่น การพับเป็นสัตว์ชนิดต่างๆ สามารถสร้างลวดลายละเอียดโดยการเจาะหรือกดแบบ และรูปทรงที่บางมีความโปร่งแสงได้ เมื่อผ่านการเผาแล้วก็ได้ชิ้นงานที่แข็งแรงเช่นเดียวกับเซรามิก และจะยังคงรูปแบบเหมือนกับก่อนนำชิ้นงานไปเผา การทำแผ่นดินกระดาศเซรามิก สามารถผลิตได้โดยใช้วิธีการขึ้นรูปให้เป็นแผ่นบาง โดยเลือกกระบวนการที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย เนื่องจากไม่ก่อให้เกิดมลภาวะ และไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพผู้ปฏิบัติงาน นอกจากนี้ยังมีราคาไม่แพงเหมาะกับการแข่งขันในระดับอุตสาหกรรม

ผลิตภัณฑ์จากแผ่นดินกระดาศเซรามิกจะช่วยให้สามารถขยายขอบเขตของรูปแบบในการประดิษฐ์สร้างสรรค์ชิ้นงานที่ทำจากเซรามิก ซึ่งจะเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ โดยแผ่นดินกระดาศเซรามิกที่ผลิตได้จะมีความหนาน้อยกว่า 1 มิลลิเมตร และความหนาที่เหมาะสมจะ

อยู่ในช่วงเดียวกับกระดาษ A4 ที่ใช้กันทั่วไปหรืออาจจะทำให้มีความหนาหรือบางกว่านั้นก็ได้ พร้อมทั้งยังสามารถผสมสีต่างๆ ลงไปในดินผสมเสร็จเพื่อให้ได้สีตามที่ต้องการ ทำให้แผ่นดินกระดาษเซรามิกเอง เป็นตัวให้สีสันทับชิ้นงานและมีความมันวาว หลังการเผา ซึ่งจะมีความสวยงามมากกว่า การใช้วิธีการตกแต่งด้วยสีเซรามิก และเคลือบหลังการเผาชิ้นงานแล้ว เช่นเดียวกับที่นิยมทำในผลิตภัณฑ์เซรามิกชนิดอื่น ทำให้ชิ้นงานที่ผลิตจากแผ่นดินกระดาษเซรามิก มีความสวยงามและมีความเป็นเอกลักษณ์ที่ไม่เหมือนใคร (สมนึก ศิริสุนทร; และคณะ. 2548. เอกสารงานวิจัยแผ่นดินกระดาษเซรามิก (Paper Clay Tape) ด้วยวิธีการขึ้นรูปแผ่นบาง)

5.1.2 การวิเคราะห์คุณสมบัติของดินที่มีต่องานเซรามิก

การวัดค่าคุณสมบัติของดิน ที่นำมาแยกประเภทการผลิต ผลิตภัณฑ์เซรามิกให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การใช้งานอาจมีได้หลายวิธี วิธีการหนึ่ง ได้แก่ วิธีการวัดคุณสมบัติของดินโดยการขยายตัวเนื่องจากความร้อนแบบไม่คืนกลับ (Irreversible Thermal Expansion)

การวัดค่าการขยายตัวเนื่องจากความร้อน จะทำให้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับองค์ประกอบและพฤติกรรมของวัตถุดิบต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการเผา เหตุที่เรียกว่าการขยายตัวแบบไม่คืนกลับ เนื่องจาก เมื่อนำวัตถุดิบไปใช้งานแล้ว จะไม่สามารถเอานำกลับไปได้ 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 TiO_2 และ Fe_2O_3 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% ดินในกลุ่มนี้จะมีความแข็งแรงและความเหนียวสูงและอาจจะมีคาร์บอนอยู่ในปริมาณสูงด้วยโดยดินเหนียวสีดำ (Black Ball Clays) ก็ถูกจัดอยู่ในกลุ่มนี้เช่นกันซึ่งเป็นดินที่จะให้สีขาวหลังเผา โดยทั่วไปแล้วจะถูกนำมาใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ Earthenware กระเบื้อง สุขภัณฑ์และผลิตภัณฑ์พอร์ซเลน

ประโยชน์ของค่าการขยายเนื่องจากความร้อนแบบไม่คืนกลับจะทำให้เราทราบถึงวิธีการจำแนกดินเหนียวออกเป็นกลุ่มเฉพาะ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วในส่วนผสมของเนื้อดินสูตรหนึ่งอาจจะสามารถใช้ดินตัวใดตัวหนึ่งในกลุ่มเดียวกันแทนที่ดินอีกตัวหนึ่งได้ เนื่องจากดินที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันมักจะแสดงคุณสมบัติคล้ายๆ กันเมื่อผ่านกระบวนการเดียวกัน แต่เนื่องจากดินในกลุ่มเดียวกันอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงต่างๆ เกิดขึ้นได้ค่อนข้างมาก เมื่อต้องการจะนำดินตัวใดตัวหนึ่งมาใช้แทนที่อีกตัวหนึ่งจึงควรพิจารณาดินที่มีคุณสมบัติทั้งทางเคมีและทางกายภาพที่คล้ายกันมากที่สุด ดินทนไฟ (Fireclays)

เช่นเดียวกับกับดินขาว (China Clays) และดินเหนียว (Ball Clays) ดินทนไฟ (Fireclays) จะเกิดมาจากกระบวนการสลายตัวกลายเป็นดิน (Kaolinisation) ของเฟลด์สปาร์ โดยดินชนิดนี้จัดอยู่ในกลุ่มของดินทุติยภูมิ (Secondary Clays) ซึ่งถูกพัฒนามาจากแหล่งกำเนิดเป็นระยะทางที่ไกลมาก ดังนั้นจึงทำให้มีคุณสมบัติบางประการที่คล้ายคลึงกับดินเหนียว (Ball Clays) กล่าวคือ มีขนาดอนุภาคที่ละเอียดมากและมีปริมาณของสิ่งแปลกปลอมขนาดเล็กๆ เจือปนอยู่ค่อนข้างสูง ดินทนไฟถูกพบอยู่ในชั้นของถ่านหินซึ่งมีอยู่แพร่หลายในแถบตอนกลางและทางตอนเหนือของประเทศอังกฤษและในประเทศสกอตแลนด์ เดิมทีนั้นอาจจะจะเป็นแหล่งกำเนิดของพืชผักต่างๆ ที่ต่อมาได้มีการรวมตัวกันเกิดเป็นชั้นของถ่านหินขึ้นและมีการดึงเอาอัลคาไลน์จากดินออกมาทำให้ดินเหล่านั้นมีคุณสมบัติเป็นดินทนไฟ ดินทนไฟ (Fireclays) ที่นำมาใช้ในการผลิตเนื้อสุขภัณฑ์บางประเภท จะมีการใช้งานอย่างจำกัด แต่ด้วยข้อดีของตัวมันเองจึงนิยมนำไปใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ทนไฟมากกว่า ดินสโตนแวร์ (Stoneware Clays)

ดินเหล่านี้เป็นดินที่มีความเหนียวสูงมากและเป็นดินที่ให้สีน้ำตาลหลังเผาโดยจะมีสารประกอบฟลักซ์ที่มีในธรรมชาติเจือปนอยู่ และเนื่องจากมีสารประกอบฟลักซ์ในธรรมชาติเจือปนอยู่แล้วดินชนิดนี้จึงถูกนำมาใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์สโตนแวร์โดยไม่จำเป็นต้องเติมสารประกอบฟลักซ์ใดๆ ลงไปอีก นอกจากนี้หากต้องการผลิตเนื้อดินสโตนแวร์ที่มีลักษณะคล้ายๆ กันนี้ ก็สามารถทำได้โดยการเติมสารประกอบฟลักซ์ เช่น เฟลด์สปาร์ลงไปผสมกับดินเหนียว (Ball Clays) นั้นเอง (W. Ryan and C. Radford, Whitewares: Production, Testing and Quality Control)

6. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1 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 โดยอนุภาคของสารตั้งต้นจะกระจายอยู่ในน้ำและมีการเติมสารเคมีเพื่อช่วยปรับสมบัติในด้านความยืดหยุ่นและความแข็งแรงของแผ่นบางที่เตรียมได้ หลังจากนั้นจะเทสารแขวนลอยของสารดังกล่าวลงบนแผ่นรองพลาสติก เมื่อทิ้งไว้ประมาณ 4-6 ชั่วโมงจนแผ่นบางที่เตรียมไว้แห้งก็จะสามารถลอกออกจากแผ่นรองพลาสติกได้ หลังจากนั้นก็จะนำเอาแผ่นบางที่ได้ไปเผาเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความแข็งแรง โดยทั่วไปจะสามารถทำแผ่นบางที่มีความหนาอยู่ในช่วง 50-1000 ไมครอน ขึ้นอยู่กับวัตถุดิบแต่ละชนิด (สมนึก ศิริสุนทร; และคณะ. (2548): หน้า ก. เอกสารงานวิจัยแผ่นดินกระดาษเซรามิก (Paper Clay Tape) ด้วย วิธีการขึ้นรูปแผ่นบาง)

6.2 กัลยารัต เขาวงกต งานวิจัยโครงการออกแบบ เครื่องประดับเซรามิก

โครงการศึกษาการออกแบบเครื่องประดับจากเซรามิก เป็นการนำวัสดุที่นอกเหนือ จากที่มีอยู่มาปรับปรุง พัฒนาให้มีความเหมาะสมกับเครื่องประดับนอกเหนือจากวัตถุดิบอื่นๆ ที่ใช้ในปัจจุบัน และเป็นการขยายขอบเขตการทำเครื่องประดับและเซรามิกให้มีความหลากหลาย โดยอาศัยวัสดุอื่นมาประกอบ เช่น เส้นไหม โลหะ ลูกปัด เพื่อให้การออกแบบเกิดความสมบูรณ์

แนวคิดในการออกแบบเครื่องประดับเป็นการรวมเอาราศีที่เกี่ยวกับผู้หญิงหรือ ที่เรียกว่า ราศีที่มีลักษณะของผู้หญิง ได้แก่ ราศีกันย์ ราศีกรกฎ ราศีมีน ผสมผสานลงลายอาร์ตดูโวซึ่งมีเส้นสายอ่อนช้อยสวยงาม ลักษณะเส้นต่อเนื่องกันอย่างมีจังหวะ สลับกันไปมาซึ่งแสดงให้เห็นถึงความ

สลัปซันชั่นในอารมณ์ของผู้หญิง (กัลยารัตน์ เชาวน์สังเกตุ. (2544): หน้า ก. โครงการออกแบบเครื่องประดับ (เซรามิก))

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

6.3 ลดต้นทุนและคณะ การพัฒนาเครื่องประดับเซรามิกเทคนิคการตกแต่งเนื้อดินสีด้วยลายหุ่นดำที่มีความละเอียด

ปัจจุบันเครื่องประดับเป็นที่นิยมและผลิตจากวัสดุหลากหลาย เช่น หินสี คริสตัล ไม้ พลาสติก และเซรามิก โดยเครื่องประดับเซรามิกเป็นที่นิยมในต่างประเทศ ส่วนประเทศไทย เครื่องประดับเซรามิกยังขาดการพัฒนาให้มีความหลากหลาย เซรามิกมีข้อดีที่สามารถนำมาออกแบบขึ้นรูปตกแต่งลวดลาย และเคลือบให้มีความสวยงามแปลกตา เครื่องประดับเซรามิกจึงมีศักยภาพทางการตลาดสูงและเป็นการเพิ่มมูลค่าแก่ผลิตภัณฑ์

สำนักเทคโนโลยีชุมชนกรมวิทยาศาสตร์บริการได้พัฒนาเครื่องประดับเซรามิก โดยใช้เนื้อดินสี และเทคนิคการตกแต่งด้วยลายหุ่นดำ ที่มีความละเอียด กระบวนการผลิตประกอบด้วยการเตรียมเนื้อดินสี โดยการเติมน้ำสีตะเอน หรือออกไซด์ในเนื้อดินสำเร็จรูป และกระบวนการขึ้นรูป/ตกแต่งประกอบด้วยขั้นตอนการทำแบบพิมพ์ และการขึ้นรูปลายหุ่นดำมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ (ลดต้นทุนและคณะ, ศศิธร พลบุญ; และอินทิรา มาฆพัฒนาสิน. (2550): หน้า 57. การพัฒนาเครื่องประดับเซรามิกร่วมสมัย. วารสารเซรามิก)

6.4 ธิติมา คุณยศยิ่ง และคณะ การทดลองส่วนผสมเนื้อดินสำหรับการประดิษฐ์เครื่องประดับเซรามิก

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดลองหาอัตราส่วนผสมของเนื้อดินที่เหมาะสมสำหรับการประดิษฐ์เครื่องประดับเซรามิก และเปรียบเทียบผลการใช้ดินขาวลำปางและดินขาวนราธิวาสในส่วนผสมเนื้อดิน ซึ่งมีต่อสมบัติทางกายภาพของเนื้อดินสำหรับการประดิษฐ์เครื่องประดับ เซรามิก เนื้อดินทุกอัตราส่วนผสมที่ทดสอบผ่านการเผาที่อุณหภูมิ 1250 องศาเซลเซียส อัตราการเพิ่มอุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส ต่อชั่วโมง ในบรรยากาศออกซิเดชันด้วยเตาไฟฟ้า ผลการทดลองพบว่าเนื้อดินซึ่งมีส่วนประกอบของ ดินขาวลำปาง ร้อยละ 25 โซดาเฟลด์สปาร์ ร้อยละ 25 ควอตซ์ ร้อยละ 25 ดินเหนียวขาวแม่ทาน ร้อยละ 25 และใช้ซิงค์ออกไซด์เป็นสารเติม ร้อยละ 8 มีสมบัติสี

หลังเผาเป็นสีขาว และมีการหลอมตัวดีที่สุด ผิวของเนื้อดินเรียบ ไม่มีตำหนิ เหมาะสมที่จะนำมาประดิษฐ์เครื่องประดับเซรามิก ผลการทดสอบทางกายภาพพบว่า เนื้อดินมีการหดตัวร้อยละ 14.56 ± 0.06 การดูดซึมน้ำร้อยละ 1.33 ± 0.24 และความแข็งแรง 745.22 ± 31.25 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ผลการเปรียบเทียบระหว่างการใช้ดินขาวลำปางกับดินขาวนาธิวาสเป็นส่วนประกอบในเนื้อดินสำหรับการประดิษฐ์เครื่องประดับเซรามิกพบว่า เนื้อดินที่ใช้ดินขาวลำปางเป็นส่วนประกอบมีการสุกตัว ความสวยงาม และสมบัติทางกายภาพเหมาะสมสำหรับการประดิษฐ์เครื่องประดับเซรามิกมากกว่าเนื้อดินที่ใช้ดินขาวนาธิวาสเป็นส่วนประกอบ (ธิติมา คุณยศยิ่งและคณะ. (2551): หน้า ก. การทดลองส่วนผสมเนื้อดินสำหรับการประดิษฐ์เครื่องประดับเซรามิก.)

6.5 กิตติพร อัมภา งานวิจัยโครงการออกแบบเครื่องประดับเซรามิกส์

ปัจจุบันผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายมากขึ้น ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่ออกมาสู่ตลาดมีรูปแบบที่แตกต่างกันไป แต่การนำเอาเซรามิกส์มาทำเป็นเครื่องประดับถึงแม้ว่าจะไม่ใช่เรื่องใหม่แต่จากการค้นคว้าข้อมูลของศูนย์วิจัยกสิกรไทย ในเรื่องฐานตลาดผู้บริโภคอัญมณีและเครื่องประดับไทยปี 52 พบว่าการออกแบบเครื่องประดับจากเซรามิกส์ยังคงไม่เป็นที่นิยมมากนัก อีกทั้งรูปแบบยังขาดความหลากหลาย ดังนั้นการออกแบบเครื่องประดับโครงการนี้จะมุ่งเน้นเพื่อพัฒนารูปแบบและเปิดตลาดทางเลือกใหม่ให้กับลูกค้ามากขึ้น เพื่อช่วยในการเพิ่มคุณค่าความงามและความน่าสนใจให้กับผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ จนกลายเป็นอีกหนึ่งทางเลือกให้กับตลาดและผู้บริโภค

ดังนั้นจึงจัดทำปฏิญานพันธโครงการออกแบบเครื่องประดับเซรามิกส์ เพื่อส่งเสริมคุณค่าและมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ โดยผลิตภัณฑ์ให้ความสวยงามและโดดเด่น ใช้รูปทรงที่มีความวิจิตรอ่อนช้อยผสมผสานกับสีสันทองดอกกล้วยไม้หวาย รวมไปถึงการนำสไตล์งานแบบ Art Nouveau และ Art Deco มาเป็นแนวทางในการออกแบบ จำนวน 4 รูปแบบ โดยแบ่งตามประเภทของเครื่องประดับ ซึ่งประกอบไปด้วย สร้อย แหวน กำไล และเข็มกลัด ซึ่งในขั้นตอนการผลิตนั้นใช้เนื้อดินพอร์เลน (Porcelain) ที่มีคุณสมบัติความขาวของเนื้อดิน ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์โดยการทำแม่พิมพ์ ปูนปลาสเตอร์แล้วหล่อน้ำดิน เผาที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส การตกแต่งผลิตภัณฑ์โดยใช้เคลือบสีสะท้อนที่ให้โทนสีตามธรรมชาติของดอกกล้วยไม้หวาย โดยเลือกใช้สีโทนเย็นและโทนร้อนเพื่อสร้างความเป็นเอกลักษณ์และความงดงาม จากนั้นเผาเคลือบที่อุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียส

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

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

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

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ แบบร่างเครื่องประดับรูปแบบต่าง ๆ ครั้งที่ 1 ที่ได้จากการศึกษาเครื่องประดับมืออยู่ใน คอลเล็กชัน 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

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อประกอบการศึกษาวิจัย โดยมีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือดังนี้

1. การสัมภาษณ์

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านออกแบบเครื่องประดับ และผู้เชี่ยวชาญทางด้านการทำแม่พิมพ์ปั๊มขึ้นรูป ที่มีชื่อเสียงจำนวน 2 ท่าน เพื่อใช้ในการวิจัยเรื่องการศึกษาเพื่อการออกแบบเครื่องประดับด้วยเทคนิคการปั๊มขึ้นรูปโดยใช้วัสดุแผ่นดิน กระดาษเซรามิกส์ ในประเด็นตามความมุ่งหมายของการวิจัย แบ่งเป็น 3 ประเด็น ดังนี้

ประเด็นที่ 1 รูปแบบและลวดลายของเครื่องประดับ

ประเด็นที่ 2 การเลือกใช้วัสดุและวัตถุดิบ

ประเด็นที่ 3 ด้านเทคนิคกระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน

2. แบบประเมินรูปแบบโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยดำเนินการสร้าง แบบประเมินรูปแบบ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญเลือกส่วนตัวอย่างแบบเจาะจง รูปแบบที่ออกแบบที่ได้จากการวิเคราะห์วัสดุและวัตถุดิบที่ใช้ทำเครื่องประดับในงานวิจัย คือ แผ่นดินกระดาษเซรามิกส์

3. แบบสอบถาม

ผู้วิจัยดำเนินการสร้าง แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภค เรื่อง การศึกษาเพื่อการออกแบบเครื่องประดับด้วยเทคนิคการปั๊มขึ้นรูปโดยใช้วัสดุแผ่นดินกระดาษเซรามิกส์ 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 สำหรับผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมและข้อเสนอแนะ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษา ดังนี้

1. เก็บข้อมูลภาคเอกสาร จากการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลเอกสาร จากหนังสือ ตำรา วิชาการ วารสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. เก็บข้อมูลภาคสนาม จากการลงพื้นที่สำรวจ การสัมภาษณ์ และการถ่ายภาพนิ่ง การถ่ายภาพเคลื่อนไหว และการแจกแบบสอบถาม

4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคเอกสาร และข้อมูลภาคสนามมาจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลภาคเอกสาร มาจัดกระทำข้อมูล

2. นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลภาคสนาม มาวิเคราะห์และจัดกระทำระบบข้อมูล

3. ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีการออกแบบเครื่องประดับ

4. การวิเคราะห์รูปแบบเทรนด์แฟชั่นเครื่องประดับ ปี 2012-2013

5. การวิเคราะห์วัสดุและวัตถุดิบงานวิจัย
6. ปฏิบัติการออกแบบเครื่องประดับโดยใช้ทฤษฎีที่ได้จากการศึกษา จากการวิเคราะห์รูปแบบเทรนด์แฟชั่นเครื่องประดับ ปี 2012-2013 และจากการวิเคราะห์วัสดุและวัตถุดิบ
7. นำแบบให้ผู้เชี่ยวชาญวิเคราะห์และเลือกรูปแบบ
8. การเขียนแบบเสมือนจริง
9. นำไปผลิตเป็นชิ้นงานเครื่องประดับ
10. สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภคต่อรูปแบบเครื่องประดับ
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 และทำการวิเคราะห์รูปแบบต่าง ๆ 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 ผู้ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบเครื่องประดับมากกว่า 30 ปี ซึ่งได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องประดับสมัยใหม่ และผู้ช่วยศาสตราจารย์รัชชัย ฉายศิริ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการทำแม่พิมพ์ปั๊ม ซึ่งได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบเครื่องประดับที่จะขึ้นรูปด้วยการปั๊มในประเด็นตามจุดมุ่งหมายของการวิจัยสรุปได้ดังนี้

ด้านรูปแบบและลวดลาย

อาจารย์ฉลอง อาชาวกร ได้กล่าวไว้ว่า เครื่องประดับสมัยใหม่สามารถออกแบบได้ หลายประเภท โดยอาศัยการจัดองค์ประกอบที่ลงตัว จะต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์และความเป็นไปได้ในขั้นตอนการผลิต จากนั้นจะใช้ศิลปะเข้ามาช่วยในการออกแบบ หรือเริ่มต้นด้วยความคิด จากนั้นก็ เรื่องของรูปทรงต่างๆ และขั้นตอนสุดท้าย ก็จะเป็นการจัดวางอัญมณี ว่ามันควรจะออกมาในรูปแบบไหนที่จะทำให้งานนั้นดูลงตัวมากที่สุด งานออกแบบแต่ละชิ้นต้องมีจุดเด่นอยู่ในตัวของมันเอง แล้วใช้การสเก็ตช์แบบให้ได้รูปทรงและสัดส่วนที่สวยงาม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัชชัย ฉายศิริ ได้กล่าวไว้ว่า การออกแบบเครื่องประดับควรออกมาเป็นแบบเรียบ ๆ ไม่ซับซ้อนจนเกินไปมีความเป็นไปได้มากในขั้นตอนการผลิต สามารถนำไปผลิตเป็นเครื่องประดับได้จริงและสามารถขายได้ด้วย ซึ่งในการขึ้นรูปเครื่องประดับจากเซรามิกจะต้องออกแบบเครื่องประดับโดยคำนึงถึงการขึ้นรูปด้วยการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์แบบง่าย ประหยัดเนื้อวัสดุ ตำแหน่งที่มีการขึ้นรูปให้พิจารณาถึงความหนาของชิ้นงานจะต้องมีความหนาให้เพียงพอเพื่อหลีกเลี่ยงการร้าว หรือให้คงทนต่อแรงกระแทกได้พอสมควร

ด้านลวดลายของเครื่องประดับไม่ควรมีลวดลายที่มาก และไม่ควรรับซ้อนจนเกินไปจะทำให้เครื่องประดับดูไม่สวยงาม เพราะความสวยงามของเครื่องประดับสมัยใหม่ส่วนใหญ่จะอาศัยความสวยจากรูปทรงของตัวเรือน และความสวยจากสีสนของอัญมณีที่จะนำมาประดับลงบนตัวเรือนมากกว่าลวดลาย

วัสดุและวัตถุดิบที่ใช้

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

ด้านเทคนิคกระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน

การทำงานเครื่องประดับสมัยใหม่ยังคงใช้วิธีการทำแบบเดิม คือใช้วิธีการทำโดยการขึ้นรูปด้วยมือ ซึ่งกระบวนการทั้งหลายนี้จำเป็นต้องอาศัยฝีมือของช่างที่มีความชำนาญแทบทั้งสิ้น แต่ในปัจจุบันมีการสอดแทรกกระบวนการทำอื่นๆ เข้ามาผสมผสานอยู่บ้าง เช่น การใช้เครื่องจักรกลเข้ามาขึ้นรูปตัวเรือนเครื่องประดับ การตกแต่งผิวชิ้นงาน การขัดเงาชิ้นงาน เป็นต้น ทั้งนี้ก็ยังคงเป็นการทำด้วยมือเป็นหลักอยู่

2. การวิเคราะห์วัสดุ, วัตถุดิบและทดลองวัสดุ

2.1 การวิเคราะห์วัสดุดินที่ใช้ในการวิจัย

จากการเก็บข้อมูลภาคสนาม ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์วัสดุและวัตถุดิบ คือ วัสดุแผ่นดินกระดาษะรามิก เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการออกแบบเครื่องประดับ ดังนี้

ดินขาวและดินขาวล้าง (Kaolinite, Chian Clay, Washed Clay)

เป็นดินที่ประกอบด้วยแร่เคโอลินินต์เป็นส่วนใหญ่ มีสีขาว สีเทาอ่อน ความเหนียวน้อย การหดตัวและความแข็งแรงหลังการอบแห้งต่ำ ความทนไฟสูง และมีสีขาวหลังการเผา ดินเกาลินมักใช้เป็นส่วนผสมของเนื้อดิน เพิ่มความขาวและความแข็งแรงของผลิตภัณฑ์ คุณสมบัติเพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้แก่เนื้อผลิตภัณฑ์ ช่วยให้สีของเนื้อผลิตภัณฑ์มีสีขาวขึ้น แต่ถ้าผสมในอัตราส่วนที่สูงมากเกินไป อาจทำให้การสุกของเนื้อผลิตภัณฑ์เกิดที่อุณหภูมิสูง และความเหนียวเนื้อดินลดลง สาเหตุที่ไม่นิยมใช้แต่ดินเกาลิน เพียงอย่างเดียวมาทำผลิตภัณฑ์นั้น เพราะดินเกาลินไม่มีความเหนียว และต้องใช้อุณหภูมิการเผาสูง เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรงและความหนาแน่น

ดินเหนียวหรือดินดำ (Ball Clay)

เป็นดินที่ประกอบด้วยแร่เคโอลินินต์ อนุภาคมีขนาดเล็ก เหนียว การหดตัวสูง ดินบางแหล่งอาจมีการหดตัวสูงถึง 20% หลังการเผามักให้สีขาวหรือเหลืองอ่อน ดินบอลเคลย์ไม่สามารถนำมาใช้ขึ้นรูปได้โดยลำพัง เพราะมีการหดตัวสูง ต้องมีการผสมดินชนิดอื่น ที่มีความเหนียวน้อยกว่า การเติมดินเหนียวหรือดินดำลงในส่วนผสมของเนื้อดิน เพื่อเพิ่มความเหนียวให้มากขึ้น แต่มีข้อเสียคือถ้าใช้ดินเหนียวหรือดินดำมากเกินไป จะทำให้ความขาวของเนื้อผลิตภัณฑ์ลดลง

แผ่นดินกระดาษะรามิก

แผ่นดินกระดาษะรามิก มีเอกลักษณ์ที่แตกต่างไปจากเซรามิกทั่วไป คือเป็นวัสดุที่เป็นแผ่นบาง มีความยืดหยุ่น ม้วนพับได้ จะตัดหรือเจาะรูตามแบบที่ต้องการได้ เป็นแผ่นดินที่มีสีสันทน

ตัวเอง ไม่ต้องทาสีหลังการเผาชิ้นงานแล้วเช่นเดียวกับที่นิยมทำในผลิตภัณฑ์เซรามิกชนิดอื่นๆ มีความหนาแน่นน้อยกว่า หรือมากกว่ากระดาษทั่วๆ ไปได้

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

ผลิตภัณฑ์จากแผ่นดินกระดาษเซรามิกจะช่วยให้สามารถขยายขอบเขตของรูปแบบในการประดิษฐ์สร้างสรรค์ชิ้นงานที่ทำจากเซรามิก ซึ่งจะเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ โดยแผ่นดินกระดาษเซรามิกที่ผลิตได้จะมีความหนาแน่นน้อยกว่า 1 มิลลิเมตร และความหนาที่เหมาะสมจะอยู่ในช่วงเดียวกับกระดาษ A4 ที่ใช้กันทั่วไปหรืออาจจะทำให้มีความหนามากหรือน้อยกว่านั้นก็ได้ พร้อมทั้งยังสามารถผสมสีต่างๆ ลงไปในดินผสมเสร็จเพื่อให้ได้สีตามที่ต้องการ ทำให้แผ่นดินกระดาษเซรามิกเอง เป็นตัวให้สีสันทันกับชิ้นงานและมีความมันวาว หลังการเผา ซึ่งจะมีความสวยงามมากกว่า การใช้วิธีการตกแต่งด้วยสีเซรามิก และเคลือบหลังการเผาชิ้นงานแล้ว เช่นเดียวกับที่นิยมทำในผลิตภัณฑ์เซรามิกชนิดอื่น ทำให้ชิ้นงานที่ผลิตจากแผ่นดินกระดาษเซรามิก มีความสวยงามและมีความเป็น เอกลักษณะที่ไม่เหมือนใคร

2.2 การทดลองวัสดุที่ใช้ในการวิจัย (ดินกระดาษเซรามิก)

ในการทดลองวัสดุแผ่นดินกระดาษเซรามิกในงานวิจัยครั้งนี้จะใช้วิธีการป้อนขึ้นรูป โดยมีแม่พิมพ์ที่ใช้ในการผลิตงานอุตสาหกรรมเป็นแม่พิมพ์ในการป้อนชิ้นงาน ใช้ระบบอัตโนมัติในการโยกคันโยกแม่พิมพ์เพื่อกดป้อนชิ้นงาน แผ่นดินกระดาษเซรามิกที่ใช้ทำชิ้นงานมีความหนาแน่นน้อยกว่า 1 มิลลิเมตร หรือมีความบางเท่ากับความบางของกระดาษ A4 ที่ใช้กันทั่วไป ในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยทำการทดลองป้อนดินจำนวน 10 ครั้งในการทดลองป้อนครั้งที่ 1 ใช้ดินกระดาษจำนวน 1 แผ่น ครั้งที่ 2 เพิ่มจำนวนเป็น 2 แผ่น และในการป้อนครั้งที่ 3-9 จะเพิ่มดินกระดาษครั้งละ 2 แผ่น ทำการทดลองป้อนดินครั้งที่ 10 เพิ่มดินกระดาษมากขึ้นจำนวน 4 แผ่น ใช้แรงในการกดแม่พิมพ์เท่ากันทุกครั้ง ซึ่งได้ผลการทดลองดังนี้

การทดลองป้อนครั้งที่ 1

การทดลองป้อนดินกระดาษเซรามิกในครั้งที่ 1 ใช้ดินกระดาษเซรามิกจำนวน 1 แผ่น พบว่าดินที่ป้อนมามีรูปทรงที่บิดเบี้ยว ไม่ได้รูปทรงตามแบบที่ต้องการ ลวดลายที่อยู่บนชิ้นงานไม่ได้ลายหุ่นตามแม่พิมพ์ ลายขาดทะลุ เพราะดินมีความบาง (ดังภาพประกอบ 45)

ภาพประกอบ 45 การทดลองปี้ดินกระดาศเซรามิกในครั้งที่ 1

การทดลองปี้ครั้งที่ 2

การทดลองปี้ดินกระดาศเซรามิกในครั้งที่ 2 ใช้ดินกระดาศเซรามิกเพิ่มขึ้นอีก 1 แผ่นเป็นจำนวน 2 แผ่น พบว่าดินที่ปี้ออกมามีรูปทรงที่บิดเบี้ยว ไม่ได้รูปทรงตามแบบที่ต้องการเหมือนการทดลองปี้ครั้งที่ 1 ลวดลายที่อยู่บนชิ้นงานไม่ได้ลายนูนตามแม่พิมพ์ ลายขาดทะลุ เพราะดินมีความบาง

การทดลองปี้ครั้งที่ 3

การทดลองปี้ดินกระดาศเซรามิกในครั้งที่ 3 ใช้ดินกระดาศเซรามิกเพิ่มขึ้นอีก 2 แผ่นเป็นจำนวน 4 แผ่น พบว่าดินที่ปี้ออกมามีรูปทรงที่บิดเบี้ยวน้อยกว่าการทดลองปี้ครั้งที่ 1 และ 2 แต่ยังไม่ได้รูปทรงตามแบบที่ต้องการ ลวดลายที่อยู่บนชิ้นงานไม่นูนตามแม่พิมพ์ ลายยังขาดทะลุ เพราะดินมีความบาง

การทดลองปี้ครั้งที่ 4

การทดลองปี้ดินกระดาศเซรามิกในครั้งที่ 4 ใช้ดินกระดาศเซรามิกเพิ่มขึ้นอีก 2 แผ่นเป็นจำนวน 6 แผ่น พบว่าดินที่ปี้ออกมามีรูปทรงที่บิดเบี้ยวน้อยลง แต่ยังไม่ได้รูปทรงตามแบบที่ต้องการ ลวดลายที่อยู่บนชิ้นงานมีความนูนตามแม่พิมพ์ แต่ลายยังขาดทะลุ เพราะดินยังมีความบางอยู่

การทดลองปี้ครั้งที่ 5

การทดลองปี้ดินกระดาศเซรามิกในครั้งที่ 5 ใช้ดินกระดาศเซรามิกเพิ่มขึ้นอีก 2 แผ่นเป็นจำนวน 8 แผ่น พบว่าดินที่ปี้ออกมาได้รูปทรงตามแบบที่ต้องการมีการบิดเบี้ยวรูปทรงน้อยลง ลวดลายที่อยู่บนชิ้นงานมีความนูนตามแม่พิมพ์ แต่ลายยังขาดทะลุบ้างตามลายที่มีความนูนสูงขึ้น เพราะดินยังมีความบางอยู่

การทดลองปั๊มครั้งที่ 6

การทดลองปั๊มดินกระตาดเซรามิกในครั้งที่ 6 ใช้ดินกระตาดเซรามิกเพิ่มขึ้นอีก 2 แผ่นเป็นจำนวน 10 แผ่น พบว่าดินที่ปั๊มออกมาได้รูปทรงตามแบบที่ต้องการมีการบิดเบี้ยวรูปทรงน้อยลง ลวดลายที่อยู่บนชิ้นงานมีความหนามากขึ้นตามลายที่เป็นลายหนูขึ้นมากกว่าพื้นชิ้นงาน แต่ลายยังขาดทะลุบ้างตามลายที่มีความหนาสูงขึ้น เพราะดินยังมีความหนาไม่พอดีกับลายที่แม่พิมพ์

การทดลองปั๊มครั้งที่ 7

การทดลองปั๊มดินกระตาดเซรามิกในครั้งที่ 7 ใช้ดินกระตาดเซรามิกเพิ่มขึ้นอีก 2 แผ่นเป็นจำนวน 12 แผ่น พบว่าดินที่ปั๊มออกมาได้รูปทรงตามแบบที่ต้องการ การบิดเบี้ยวของรูปทรงลดลง ลวดลายที่อยู่บนชิ้นงานมีความหนามากขึ้นตามลายที่เป็นลายหนูขึ้นมากกว่าพื้นชิ้นงาน แต่ลายยังขาดทะลุบางจุดตามลายที่มีความหนาสูงขึ้น เพราะดินยังมีความหนาไม่พอดีกับลายที่แม่พิมพ์

การทดลองปั๊มครั้งที่ 8

การทดลองปั๊มดินกระตาดเซรามิกในครั้งที่ 8 ใช้ดินกระตาดเซรามิกเพิ่มขึ้นอีก 2 แผ่นเป็นจำนวน 14 แผ่น พบว่าดินที่ปั๊มออกมาได้รูปทรงตามแบบที่ต้องการ ไม่เกิดการบิดเบี้ยวของรูปทรง ลวดลายที่อยู่บนชิ้นงานมีความหนามากขึ้นตามลายที่เป็นลายหนูขึ้นกว่าพื้นชิ้นงาน แต่ลายยังขาดบางจุดตามลายที่มีความหนาสูงขึ้น เพราะดินยังมีความหนาไม่พอดีกับลายที่แม่พิมพ์

การทดลองปั๊มครั้งที่ 9

การทดลองปั๊มดินกระตาดเซรามิกในครั้งที่ 9 ใช้ดินกระตาดเซรามิกเพิ่มขึ้นอีก 2 แผ่นเป็นจำนวน 16 แผ่น พบว่าดินที่ปั๊มออกมาได้รูปทรงตามแบบที่ต้องการ ไม่เกิดการบิดเบี้ยวของรูปทรง ลวดลายที่อยู่บนชิ้นงานมีความหนามากขึ้นตามลายที่เป็นลายหนูขึ้นมากกว่าพื้นชิ้นงาน ลายขาดน้อยลงบางจุดตามลายที่มีความหนาสูงขึ้น เพราะดินยังมีความหนาไม่พอดีกับลายที่แม่พิมพ์

การทดลองปั๊มครั้งที่ 10

การทดลองปั๊มดินกระตาดเซรามิกในครั้งที่ 10 ใช้ดินกระตาดเซรามิกเพิ่มขึ้นอีก 4 แผ่นเป็นจำนวน 20 แผ่น พบว่าดินที่ปั๊มออกมาได้รูปทรงตามแบบที่ต้องการ ไม่เกิดการบิดเบี้ยวของรูปทรง ลวดลายที่อยู่บนชิ้นงานมีความหนามากขึ้นตามลายที่เป็นลายหนูกว่าพื้นชิ้นงาน ลายไม่ขาดได้ลายที่มีความหนาสูงขึ้นตามแบบแม่พิมพ์ แต่ยังได้ลายที่ไม่สมบูรณ์ เพราะดินยังมีความหนาไม่พอดี

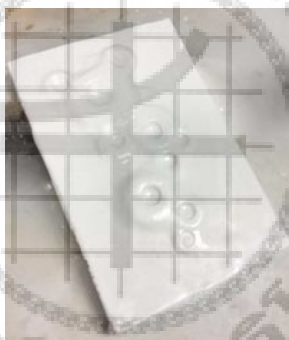
ผู้วิจัยจึงทำการทดลองปั๊มดินกระตาดเซรามิกเพิ่มขึ้นจำนวน 2 ครั้ง และทำการเพิ่มจำนวนดินกระตาดอีกครั้งละ 5 แผ่น ซึ่งได้ผลการทดลองปั๊มออกมาดังนี้

การทดลองปั๊มครั้งที่ 11

การทดลองปั๊มดินกระดาศเซรามิกในครั้งที่ 10 ใช้ดินกระดาศเซรามิกเพิ่มขึ้นอีก 5 แผ่น เป็นจำนวน 25 แผ่น พบว่าดินที่ปั๊มออกมาได้รูปทรงตามแบบที่ต้องการ ไม่เกิดการบิดเบี้ยวของรูปทรง ลวดลายที่อยู่บนชิ้นงานมีความหนามากขึ้นตามลายที่เป็นลายหนากว่าพื้นชิ้นงาน ลายไม่ขาด ได้ลายที่มีความหนาสูงขึ้นตามแบบแม่พิมพ์ ได้ลายที่สมบูรณ์มากขึ้น เพราะดินมีความหนาพอดี

การทดลองปั๊มครั้งที่ 12

การทดลองปั๊มดินกระดาศเซรามิกในครั้งที่ 10 ใช้ดินกระดาศเซรามิกเพิ่มขึ้นอีก 5 แผ่น เป็นจำนวน 30 แผ่น หรือมีความหนาเท่ากับ 2 มิลลิเมตร พบว่าดินที่ปั๊มออกมาได้รูปทรงตามแบบที่ต้องการ ไม่เกิดการบิดเบี้ยวของรูปทรงและได้รูปทรงที่สวยงาม ลวดลายที่อยู่บนชิ้นงานมีความหนามากขึ้นตามลายที่เป็นลายหนากว่าพื้นชิ้นงาน ไม่พบการขาดของลาย ได้ลายที่มีความหนาสูงขึ้นตามแบบแม่พิมพ์ ได้ลายที่สวยงามสมบูรณ์แบบมากขึ้น เพราะดินมีความหนาพอดีและเหมาะสม (ภาพประกอบ 46)



ภาพประกอบ 46 การทดลองปั๊มดินกระดาศเซรามิกในครั้งที่ 12

สรุปผลการทดลองวัสดุที่ใช้ในการวิจัย (ดินกระดาศเซรามิก)

การทดลองวัสดุที่ใช้ในการวิจัย (ดินกระดาศเซรามิก) พบว่า ในการใช้วัสดุแผ่นดินกระดาศเซรามิกมาปั๊มขึ้นรูปเครื่องประดับนั้น ต้องใช้แผ่นดินกระดาศเซรามิกวางซ้อนกันให้มีความหนาเท่ากับความหนาของโลหะเงินที่ใช้ทำเครื่องประดับ คือ มีความหนา 2 มิลลิเมตร หรือเท่ากับแผ่นดินกระดาศเซรามิกวางซ้อนกัน 30 แผ่น จึงสามารถปั๊มขึ้นรูปได้ลวดลายที่สวยงามและสมบูรณ์

2.3 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามครั้งที่ 1

ผู้วิจัยได้ทำการทำแบบสอบถามผู้บริโภค เรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเลือกซื้อเครื่องประดับ (กำไลข้อมือ) โดยทำการสอบถามผู้บริโภคสุภาพสตรีจำนวน 100 คน และได้ทำการสรุปข้อมูลตามประเด็นวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ออกมาเป็นตารางดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตาราง 4 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 5 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 อลloy 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 5 (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 ชอปปิ้ง ปาร์ตี้ พบปะสังสรรค์ เท่ขงกลางคืน 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 6 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

พฤติกรรม การซื้อ และปัจจัยที่มีอิทธิพล	ผู้บริโภค 100 คน		
	N=100		ระดับความ เหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
1. สิ่งที่ทำนาคำนี้ถึงในการเลือกซื้อเครื่องประดับ			
แบบ (ดีไซน์) ของเครื่องประดับ	4.53	0.67	มากที่สุด
สีสันทของเครื่องประดับ	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 6 (ต่อ)

พฤติกรรมกรซื้อ และปัจจัยที่มีอิทธิพล	ผู้บริโภค 100 คน		
	N=100		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
2. ท่านนิยมซื้อเครื่องประดับสีใด			
สีมุก (สีเปลือกหอยมุก)	4.73	0.62	มากที่สุด
สีขาว-ดำ (สีดำ-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 (สีดำ)	3.71	0.69	มาก
3. ท่านซื้อเครื่องประดับขนาดใดมากที่สุด			
เครื่องประดับขนาดใหญ่	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 7 คำถามปลายเปิดเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ

-
1. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรกับรูปแบบเครื่องประดับ
 - มีรูปแบบธรรมดา รูปแบบซ้ำๆ
 - วัสดุที่ใช้ทำเป็นวัสดุเดิมที่มีราคาแพง (เงิน, ทอง, ทองคำขาว เป็นต้น)
 - รูปแบบไม่ทันสมัย
 2. ท่านคิดว่าควรมีวัสดุอื่นมาใช้ทำเครื่องประดับทดแทนวัสดุเดิมหรือไม่ เพราะเหตุใด
 - ควรนำวัสดุอื่นมาใช้ผสมผสานหรือทดแทนวัสดุที่ใช้ทำเครื่องประดับในปัจจุบัน เพราะวัสดุที่ใช้ทำเครื่องประดับในปัจจุบันมีราคาแพงจึงทำให้เครื่องประดับมีราคาแพงตามไปด้วยวัสดุที่ควรนำมาผสมผสานหรือทดแทน 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 ความสะดวกสบายในการสวมใส่ วัสดุที่ใช้ทำ (ทั้งหมด) ขนาดของเครื่องประดับ ราคาการจัดวางอัญมณีโดยรวม ตามลำดับ ในด้านสีของเครื่องประดับ ผู้บริโภคนิยมมากที่สุดคือ สีมุก (สีเปลือกหอยมุก) สีขาว-ดำ (สีดำนิล-สีเพชร, พลอยขาว) สีขาว (สีเพชร, พลอยขาว) รองลงมาคือสีดำ นิยมสีเขียวและสีแฟนซี ตามลำดับ ซึ่งมีความสอดคล้องกับข้อมูลที่ได้มาจากแนวโน้มเครื่องประดับ ปี 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

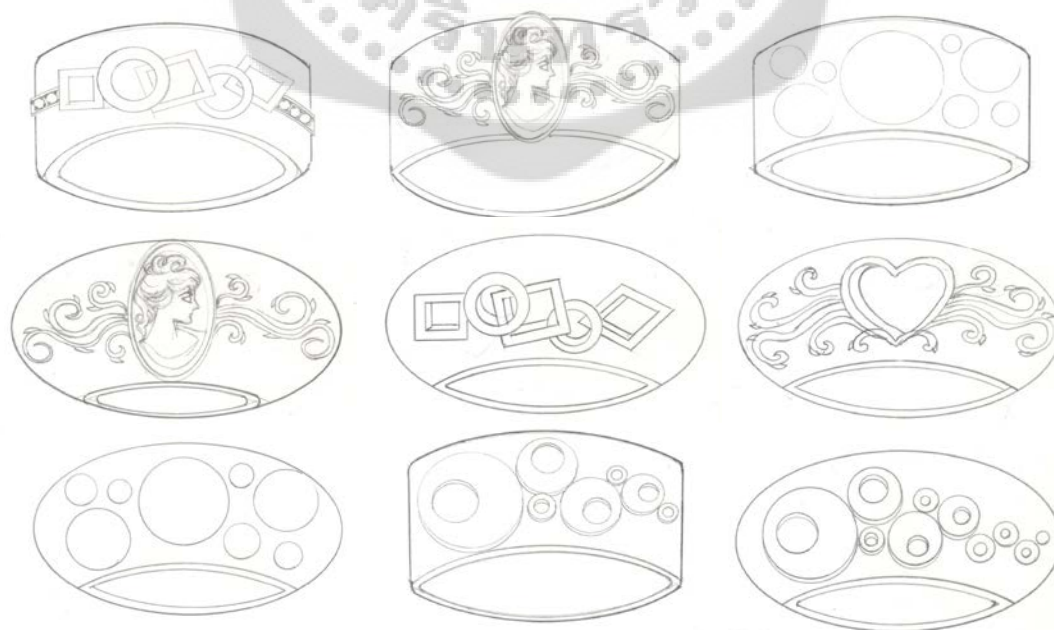
3. การออกแบบเครื่องประดับที่ได้จาก กระบวนการวิเคราะห์รูปแบบการวิเคราะห์วัสดุ การ ทดลอง และการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีการออกแบบ

ในการศึกษา และพัฒนารูปแบบเครื่องประดับในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สรุปผลในด้านวัสดุที่จะนำมาใช้ทำเครื่องประดับ จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และจากการศึกษารูปแบบและลวดลายเครื่องประดับที่มีผู้นิยมมากที่สุด และบางแบบได้ลวดลายมาจากเครื่องประดับสมัยอาตร์นัวที่เป็นลวดลายที่ได้รับความนิยมจนถึงปัจจุบัน

การออกแบบเครื่องประดับเซรามิก โดยการนำเอารูปทรงและลวดลายของเรขาคณิต มาสร้างเป็นจุดเด่นที่แปลกตา สร้างความสวยงามให้กับเครื่องประดับเซรามิก โดยเริ่มจากการนำแนวความคิดในการออกแบบมาร่างเป็นลายเส้นเพื่อให้เห็นรูปร่าง รูปทรง แบบร่างอย่างคร่าวๆ แล้วจึงร่างแบบตั้งแต่รูปเหมือนจริงของชิ้นงาน โดยพยายามสร้างรูปทรงให้เหมาะสมกับการใช้งานและสร้างลวดลายให้มีความสวยงาม พร้อมทั้งค้นหาความลงตัวของรูปทรงและลวดลาย ให้เกิดความพอดีระหว่างรูปทรงและลวดลาย

แรงบันดาลใจในการออกแบบ (Concept)

ผู้วิจัยได้รับแรงบันดาลใจในการออกแบบกำไล 2 เชือกนี้ เชือกแรกได้รับแรงบันดาลใจมาจากงานประติมากรรมในสมัยอาตร์นัวซึ่งเป็นภาพปั้นหุ่นต่ำของหญิงสาวในสมัยนั้น และได้ลวดลายของเถาไม้มาประกอบให้เกิดความสวยงามลงตัว และเชือกที่ 2 ได้แรงบันดาลใจจากการวางกรอบรูปทับกันในร้านถ่ายรูปแล้วสวยงามลงตัว จึงนำมาออกแบบให้เป็นลวดลายของกำไลชิ้นงานต้นแบบ และเป็นลวดลายรูปทรงเรขาคณิตซึ่งมีความสอดคล้องกับแบบสอบถามที่เกี่ยวกับรูปทรง ลวดลาย ข้างต้นที่กล่าวมาแล้วคือ รูปทรง ลวดลายที่ผู้เชี่ยวชาญและผู้บริโภคนิยมมากที่สุดคือรูปทรงเรขาคณิต



ภาพประกอบ 47 รูปแบบเครื่องประดับ (Sketch Design) 5 แบบ

4. การวิเคราะห์ข้อมูลและรูปแบบที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภค ครั้งที่ 2 เพื่อให้ได้แบบร่างเครื่องประดับที่มีค่าพึงพอใจสูงสุดจำนวน 5 แบบ

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

ตอนที่ 1 ข้อมูลลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตาราง 8 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 9 ความพึงพอใจที่มีต่อแบบร่างเครื่องประดับที่ผ่านการศึกษา และพัฒนาตามประเด็นวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

ข้อมูล	จำนวน	ร้อยละ
แบบที่ 1	14	14.0
แบบที่ 2	29	29.0
แบบที่ 3	2	2.0
แบบที่ 4	8	8.0
แบบที่ 5	25	25.0
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 10 คำถามปลายเปิดเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะ
- อยากให้มีเครื่องประดับอื่นๆ ด้วย เช่น สร้อยคอ ต่างหู แหวน - น่าจะมีวัสดุที่ใช้ทำเครื่องประดับ (แผ่นดินกระดาษเซรามิก) มาให้ดูและสัมผัสด้วย - ควรมีการระบายสีเสมือนจริงให้ดูเพื่อการตัดสินใจในการเลือกรูปแบบ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามผู้บริโภครั้งที่ 2 เรื่อง ความพึงพอใจที่มีต่อแบบร่างเครื่องประดับที่ผ่านการศึกษา และพัฒนาตามประเด็นวัตถุประสงค์ของงานวิจัย โดยสรุปได้ว่า ผู้บริโภคมีความพึงพอใจเครื่องประดับ (กำไลข้อมือ) แบบที่ 1 แบบที่ 2 แบบที่ 4 แบบที่ 5 และแบบ

ที่ 6 มากที่สุด ซึ่งจากผลที่ได้นี้ผู้วิจัยได้ทำการนำแบบร่างทั้ง 5 แบบมาเขียนแบบเสมือนจริง ระบายสีให้มีความสวยงามชัดเจนมากขึ้น จากนั้นจึงทำการส่งให้ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะและเลือกแบบเพื่อทำชิ้นงานจริงเป็นต้นแบบต่อไป

5. การเลือกตัวอย่างโดยผู้เชี่ยวชาญ และผู้บริโภคมที่มีต่อรูปแบบและลวดลาย

เครื่องประดับ

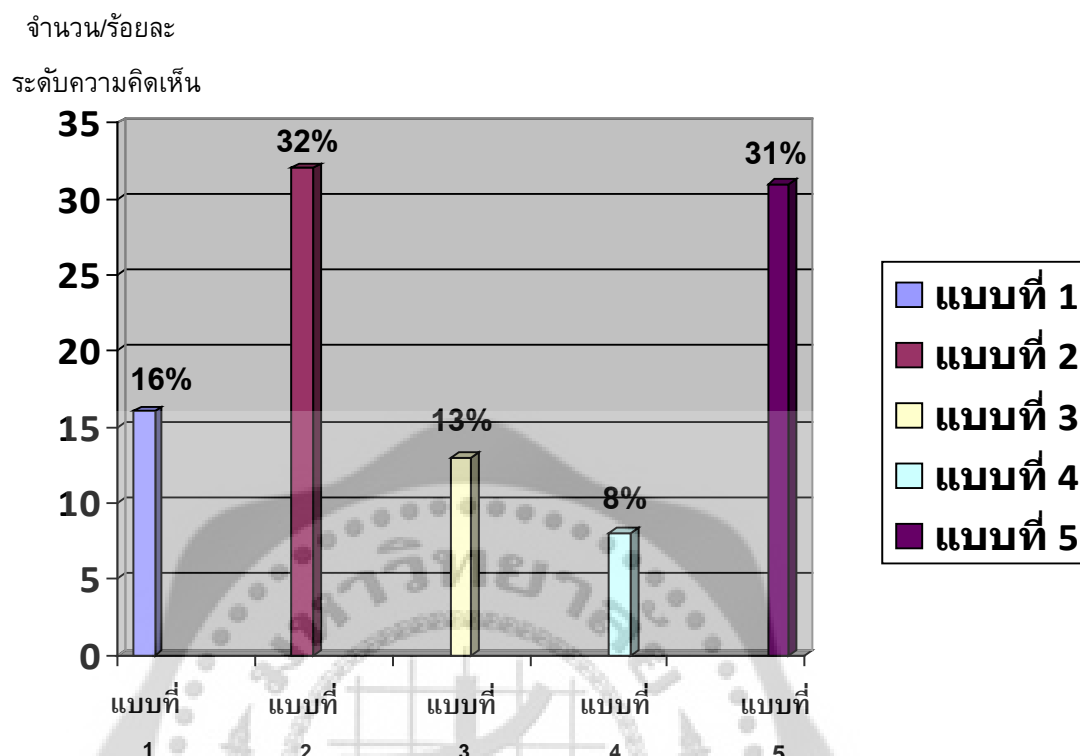
ในการสุ่มเลือกตัวอย่างโดยผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อการออกแบบเครื่องประดับที่ทำจากแผ่นดินกระดาษเซรามิกในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำแบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 2 คน และผู้บริโภคจำนวน 100 คนเพื่อสุ่มเลือกตัวอย่าง 1 แบบตัวอย่าง จากแบบร่างจำนวน 5 แบบข้างต้น โดยแบบประเมินแบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบและลวดลายของเครื่องประดับ

ตาราง 11 แสดงจำนวนและร้อยละประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบและลวดลายของเครื่องประดับของผู้ตอบแบบสอบถาม

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

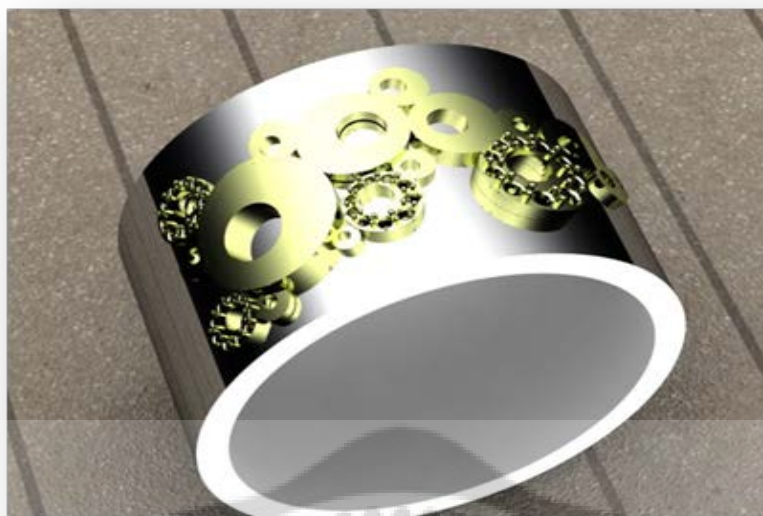
กราฟแสดงจำนวนและร้อยละผลการประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบและลวดลายของเครื่องประดับ



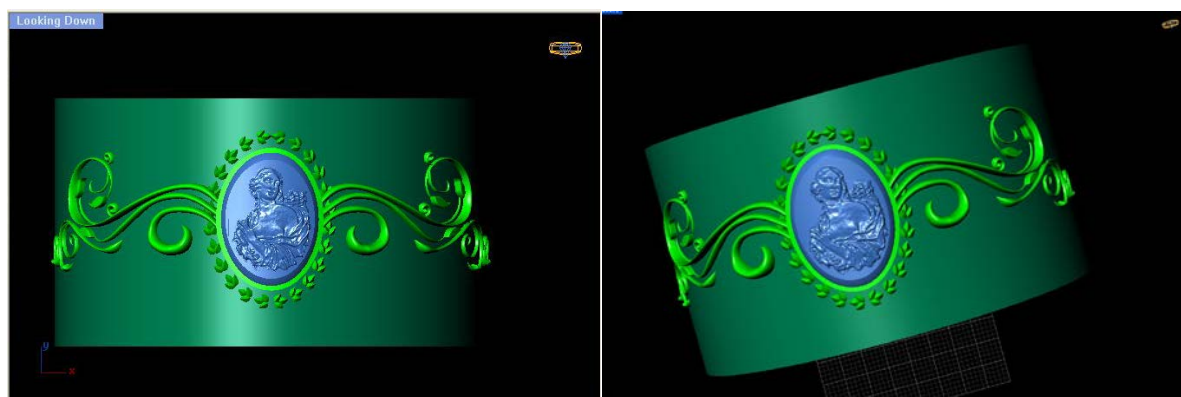
ภาพประกอบ 48 กราฟประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบและลวดลายของเครื่องประดับ

การประเมินรูปแบบและลวดลายของเครื่องประดับ โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญ เลือกแบบเครื่องประดับจากรูปทรงเรขาคณิต อยู่ในระดับมาก ถึงมากที่สุด และในการวิจัยครั้งนี้มีผลการประเมิน พบว่า การออกแบบที่ใช้รูปทรงเรขาคณิต ในการออกแบบมีค่าประเมินสูงมากที่สุดคือ แบบที่ 2 และมีค่าประเมินรองลงมาคือ แบบที่ 5 ซึ่งเป็นเครื่องประดับที่มีรูปแบบร่วมสมัย สวยงาม และเหมาะสมสามารถนำไปผลิตเป็นต้นแบบเครื่องประดับจริงด้วยแผ่นดินกระดาษเซรามิก โดยใช้เทคนิควิธีการปั้นขึ้นรูป

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

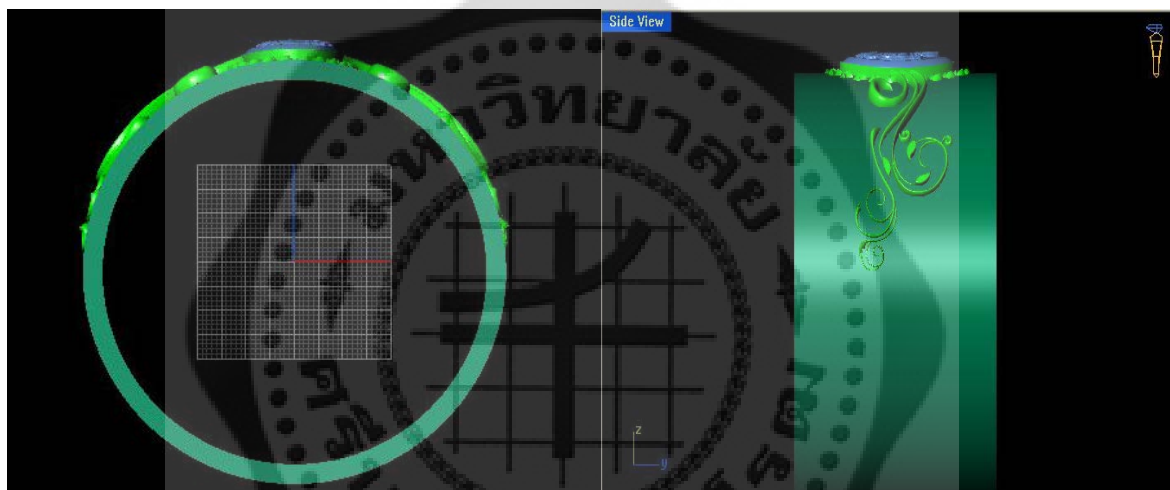


ภาพประกอบ 49 ภาพเสมือนจริงรูปแบบเครื่องประดับ



ด้านบน

3D



ด้านหน้า

ด้านข้าง



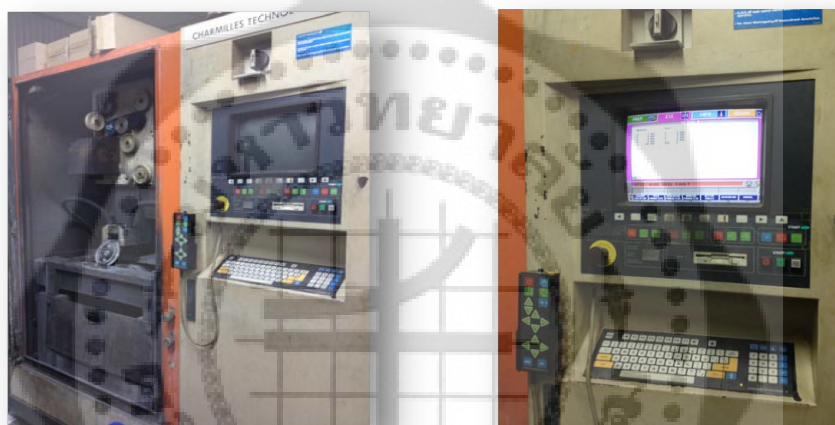
ภาพประกอบ 50 ภาพ 2 มิติ ด้านต่างๆ (ด้านบน,ด้านหน้า และด้านข้าง)และภาพ 3 มิติ

6. การผลิตชิ้นงานเครื่องประดับ

ในการผลิตเครื่องประดับครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำรูปแบบที่ได้จากการสั่มตัวอย่างจากผู้เชี่ยวชาญและผู้บริโภคมาผลิตเป็นต้นแบบเครื่องประดับที่สามารถสวมใส่ได้จริง โดยมีขั้นตอนในการผลิตดังนี้

1. นำรูปแบบที่ได้จากการประเมินมาเขียนแบบเสมือนจริง โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียนแบบ

2. นำรูปแบบที่เขียนแบบเสมือนจริง โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ไปทำการขึ้นโมลแม่พิมพ์ปั๊มด้วยเครื่องเลเซอร์ CNC ไวร์คัท ที่ใช้แกะโลหะเพื่อทำแม่พิมพ์ปั๊ม ได้แม่พิมพ์ปั๊มที่เสร็จสมบูรณ์ (ดังภาพประกอบ 51-53)



ภาพประกอบ 51 เครื่องเลเซอร์ CNC ไวร์คัท



ภาพประกอบ 52 การขึ้นโมลแม่พิมพ์ปั๊มด้วยเครื่องเลเซอร์ CNC ไวร์คัท



ภาพประกอบ 53 แม่พิมพ์ปั๊มที่เสร็จสมบูรณ์

3. นำเม็ดเงินบริสุทธิ์ผสมกับทองแดงในอัตราส่วน เม็ดเงินบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 92.5% และเม็ดทองแดงผสมอยู่ต้องไม่เกิน 7.5% ทำการหลอมโลหะทั้ง 2 ชนิดให้เป็นเนื้อเดียวกันแล้วเทโลหะที่หลอมเสร็จลงบนรางเทให้เป็นแท่งเล็กๆ และนำแท่งโลหะไปจุ่มลงในน้ำ (ดังภาพประกอบ 54)



ภาพประกอบ 54 การหลอมโลหะ

4 นำแท่งโลหะที่จุ่มน้ำแล้วมาทำการรีดด้วยเครื่องรีด เพื่อให้โลหะเป็นแผ่นบางตามความหนาที่ต้องการ คือ 2 มิลลิเมตร แล้วนำแผ่นโลหะไปทำการตัดให้ได้ตามแบบ ทำการตีโอ ดัดขึ้นรูป กำไล และเชื่อมเพื่อทำเป็นต้นแบบในการขึ้นรูปดินเซรามิกเครื่องประดับ (ดังภาพประกอบ 55-57)



ภาพประกอบ 55 การรีดโลหะด้วยเครื่องรีด

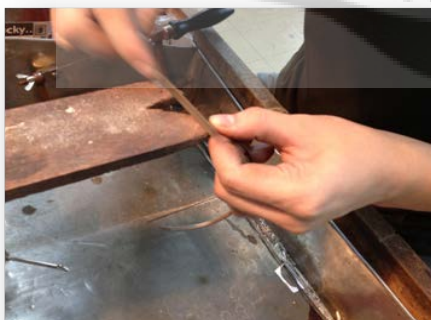


ภาพประกอบ 56 การตัดและฉลุลงบนโลหะตามแบบ



ภาพประกอบ 57 การเชื่อมประกอบโลหะ

5. นำก้าไลต้นแบบไปทำการขัดตกแต่งด้วยตะไบ กระดาษทราย และล้อขัดเพื่อให้ผิวของชิ้นงานเรียบเป็นเนื้อเดียวกัน (ดังภาพประกอบ 58)



ภาพประกอบ 58 การขัด – ตกแต่งผิวชิ้นงาน

6. นำก้าไลต้นแบบไปล้างทำความสะอาดอีกครั้ง โดยใช้น้ำยาล้างและเครื่องอัลตราโซนิก เพื่อต้องการให้น้ำยาไปชะล้างผิวชิ้นงานให้มีความสะอาดมากที่สุด เพราะหากไม่สะอาดจะทำให้การ

ชุบเคลือบผิวไม่ติด หรือถ้าชุบติดก็อาจจะทำให้สีไม่เรียบเสมอกันทั้งชิ้นงาน และอาจทำให้น้ำยาชุบเกิดการเสียหายไม่สามารถใช้ทำการชุบในครั้งต่อไปได้อีก (ดังภาพประกอบ 59)



ภาพประกอบ 59 การล้างด้วยเครื่องอัลตราโซนิก

7. นำกำไลต้นแบบไปทำการชุบเคลือบผิว เพื่อให้ผิวของชิ้นงานเรียบสวยงาม และป้องกันการเกิดออกซิเดชันของชิ้นงานกับอากาศ สามารถป้องกันไม่ให้ชิ้นงานไม่เกิดการดำจึงทำให้ชิ้นงานสวยงามนานกว่าการไม่ชุบเคลือบผิว โดยการล้างด้วยเครื่องอัลตราโซนิกเสร็จแล้ว นำชิ้นงานไปล้างด้วยน้ำสะอาด นำไปชุบรองพื้นด้วยทองแดงต่าง ล้างด้วยน้ำสะอาด นำไปชุบโรเดียม นำไปล้างด้วยน้ำสะอาดอีกครั้ง และเช็ดด้วยผ้าสะอาดให้แห้ง ก็จะได้ชิ้นงานแผ่นรองลายที่ชุบเสร็จสมบูรณ์ (ดังภาพประกอบ 60-62)



ภาพประกอบ 60 การล้างด้วยน้ำสะอาด



ภาพประกอบ 61 การชุบรองพื้นด้วยทองแดงต่าง



ภาพประกอบ 62 การซบเคลือบผิวชิ้นงานจริงด้วยโรเดียม

8. นำแผ่นดินเซรามิกเข้าไปยังแม่พิมพ์ปั๊ม เพื่อปั๊มชิ้นงานเครื่องประดับ ให้ได้ตามแบบที่ออกแบบและตามแม่พิมพ์
9. นำชิ้นงานที่ปั๊มเสร็จและตกแต่งเสร็จเรียบร้อยแล้วไปตัดขึ้นรูปให้เป็นกำไลข้อมือตามต้นแบบ แล้วนำชิ้นงานที่ตัดขึ้นรูปแล้วไปตากให้แห้ง แล้วจึงนำชิ้นงานไปเผาครั้งที่ 1
10. นำชิ้นงานที่ทำการเผาครั้งที่ 1 เสร็จเรียบร้อยแล้วไปทำการชุบน้ำสลิปและทำการเผาเคลือบอีกครั้ง
11. เมื่อเผาเคลือบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็จะได้ชิ้นงานที่เสร็จสมบูรณ์ (ดังภาพประกอบที่ 63)



ภาพประกอบ 63 ชิ้นงานต้นแบบ

7. วิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้บริโภคที่มีต่อผลงานต้นแบบเครื่องประดับ

ในการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลงานต้นแบบเครื่องประดับที่ทำจากแผ่นดินกระดาษเชรามิกในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภค จำนวน 100 คน โดยแบบสอบถามแบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภคต่อเครื่องประดับที่ทำจากแผ่นดินกระดาษเชรามิก 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 12 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 13 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

พฤติกรรม การซื้อ และปัจจัยที่มีอิทธิพล	ผู้บริโภค 100 คน		
	N=100		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
1. มีรูปแบบ (ดีไซน์) ของเครื่องประดับสวยงามตรงตามความต้องการของผู้บริโภค	4.81	0.88	มากที่สุด
2. มีการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม	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 และวัสดุที่ผลิตขึ้นใหม่นี้สามารถเป็นแนวทางในการลดต้นทุนให้สถานประกอบการ และลดราคาให้กับผู้บริโภค	4.82	0.38	มากที่สุด
รวม	4.62	0.60	มากที่สุด

ตอนที่ 3 แบบสอบถามปลายเปิด สำหรับความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

พบว่าผู้บริโภคนอให้มีการออกแบบและผลิตชิ้นงานเครื่องประดับให้มีข้อต่อเพิ่มเข้าไปในตัวเครื่องประดับด้วย เพื่อจะได้สามารถสวมใส่ได้สะดวก สบายมากยิ่งขึ้น

ซึ่งจากการตอบแบบสอบถามของผู้บริโภคทั้งหมด จำนวน 100 คน จากการประเมินพบว่า ผู้บริโภคมีความพึงพอใจต่อเครื่องประดับที่ผ่านการศึกษาและพัฒนาตามประเด็นวัตถุประสงค์ของงานวิจัยอยู่ในระดับมาก และมากที่สุด โดยได้รูปแบบเครื่องประดับที่ทำจากวัสดุแผ่นดินกระดาษเซรามิกโดยใช้เทคนิคการปั๊มขึ้นรูป ที่เป็นแนวทางในการสร้างสรรค์ผลงานและพัฒนาออกแบบเครื่องประดับ ที่เป็นองค์ความรู้ใหม่ ตรงต่อความต้องการของผู้บริโภคและสามารถเป็นแนวทางในการลดต้นทุน และลดระยะเวลาในการผลิตให้กับสถานประกอบการที่ผลิตเครื่องประดับ



บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาการออกแบบเครื่องประดับสมัยใหม่ด้วยเทคนิคการปั๊มขึ้นรูปโดยใช้วัสดุแผ่นดินกระต่ายเซรามิก 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 เพื่อนำองค์ความรู้ที่ศึกษามาดำเนินการออกแบบเครื่องประดับด้วยเทคนิคการปั๊มขึ้นรูปเครื่องประดับ โดยใช้วัสดุแผ่นดินกระต่ายเซรามิก 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 เพื่อการออกแบบเครื่องประดับที่ทำจากวัสดุแผ่นดินกระต่ายเซรามิก 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 แบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับรสนิยมส่วนตัว

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 คำถามปลายเปิดเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

2.3 แบบประเมิน ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบประเมินจำนวน 2 ครั้ง คือ

2.3.1 แบบประเมินรูปแบบโดยผู้เชี่ยวชาญ และผู้บริโภค ผู้วิจัยดำเนินการสร้าง แบบประเมินรูปแบบ 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 และวัสดุที่ผลิตขึ้นใหม่นี้สามารถเป็นแนวทางในการลด ต้นทุนให้สถานประกอบการ และลดราคาให้กับผู้บริโภค

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษา ดังนี้

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

สรุปผลการวิจัย

1. การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ และการวิเคราะห์เครื่องประดับ ในประเด็น รูปแบบและลวดลาย การเลือกใช้วัสดุและวัตถุดิบ และเทคนิคการสร้างสรรค์ผลงาน จำนวน 5 ชิ้น โดยเลือกจากรูปแบบที่เป็นที่นิยมมากที่สุดและรองลงมาตามลำดับ พบว่าข้อมูลที่ได้มีความใกล้เคียง และเป็นไปในทิศทางเดียวกันทั้ง 3 ด้าน จึงสามารถสรุปได้ดังนี้

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

1.2 ด้านวัสดุและวัตถุดิบ พบว่า การทำตัวเรือนเครื่องประดับ วัสดุที่ใช้จะเป็น โลหะเงิน (Silver) ทั้งหมด แต่ถ้าเป็นสีทองก็จะใช้วิธีการชุบเคลือบผิวที่ตัวเรือนอีกครั้งหนึ่ง

1.3 ด้านเทคนิคการสร้างสรรค์ผลงาน พบว่า งานเครื่องประดับส่วนใหญ่ใช้วิธีการหล่อ ขึ้นรูป

2. การวิเคราะห์วัสดุ วัตถุดิบและการทดลองวัสดุ

2.1 การวิเคราะห์วัสดุ พบว่า แผ่นดินกระดาษเซรามิก มีเอกลักษณ์ที่แตกต่างไปจาก เซรามิกทั่วไป คือเป็นวัสดุที่เป็นแผ่นบาง มีความยืดหยุ่น ม้วนพับได้ จะตัดหรือเจาะรูตามแบบที่ต้องการได้ เป็นแผ่นดินที่มีสีสนในตัวเอง ไม่ต้องทาสีหลังการเผาขึ้นงานแล้วเช่นเดียวกับที่นิยมทำ ในผลิตภัณฑ์เซรามิกชนิดอื่นๆ มีความหนาน้อยกว่า หรือมากกว่ากระดาษทั่วๆ ไปได้

2.2 การทดลองวัสดุที่ใช้ในการวิจัย (ดินกระดาษเซรามิก) พบว่า ในการใช้วัสดุแผ่นดิน กระดาษเซรามิกมาป้อนขึ้นรูปเครื่องประดับนั้น ต้องใช้แผ่นดินกระดาษเซรามิกวางซ้อนกันให้มีความหนาเท่ากับความหนาของโลหะเงินที่ใช้ทำเครื่องประดับ คือ มีความหนา 2 มิลลิเมตร หรือเท่ากับ แผ่นดินกระดาษเซรามิกวางซ้อนกัน 30 แผ่น จึงสามารถป้อนขึ้นรูปได้ลวดลายที่สวยงามและสมบูรณ์

3. ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามผู้บริโภคครั้งที่ 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 ผู้เชี่ยวชาญเลือกแบบเครื่องประดับจากรูปทรงเรขาคณิต อยู่ในระดับมาก ถึงมากที่สุด และในการวิจัยครั้งนี้มีผลการประเมิน พบว่า การออกแบบที่ใช้รูปทรงเรขาคณิต ในการออกแบบมีค่าประเมินสูงมากที่สุดคือ แบบที่ 2 และมีค่าประเมินรองลงมาคือ แบบที่ 4 ซึ่งเป็นเครื่องประดับที่มีรูปแบบร่วมสมัย สวยงาม และเหมาะสมสามารถนำไปผลิตเป็นต้นแบบเครื่องประดับจริงด้วยแผ่นดินกระดาษเซรามิก โดยใช้เทคนิควิธีการปั๊มขึ้นรูป

5.2 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อเครื่องประดับที่ทำจากแผ่นดินกระดาษเซรามิก ที่ได้จากการวิจัย โดยแบ่งออกเป็น 6 ข้อ ดังนี้

5.2.1 มีรูปแบบ (ดีไซน์) ของเครื่องประดับสวยงามตรงตามความต้องการของผู้บริโภค

5.2.2 มีการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม

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 ส่วนลวดลายที่ใช้ส่วนใหญ่มีไม่มากจะใช้สีของอัญมณีที่นำมาประดับทำให้เกิดลวดลายมากกว่าไล่ลวดลายที่เป็นลายเส้นหรือลวดลายอื่นๆ ซึ่งมีความสอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า ด้านการเลือกใช้วัสดุหรือวัตถุดิบ ในการทำเครื่องประดับ วัสดุที่ใช้ในการทำตัวเรือนส่วนใหญ่ใช้โลหะเงิน (Silver) ซึ่งข้อมูลดังกล่าวสอดคล้องกับ วรรณรัตน์ อินอำ

(2536) ที่กล่าวไว้คือ ในการทำเครื่องประดับโลหะเงินที่ใช้ต้องมีความบริสุทธิ์ของเนื้อเงินไม่น้อยกว่า 92.5% มีโลหะอื่นผสมอยู่ได้ต้องไม่เกิน 7.5% ส่วนเงินบริสุทธิ์ 100% เต็มนั้นใช้ไม่ได้เพราะเนื้อเงินอ่อนมาก ส่วนด้านเทคนิคการสร้างสรรค์ผลงานพบว่าการทำเครื่องประดับส่วนใหญ่ในปัจจุบันใช้วิธีการหล่อขึ้นรูป

ในด้านกระบวนการในการออกแบบนั้นได้มาจากการวิเคราะห์ข้อมูลจาก 3 ส่วนหลักๆ คือ

1. จากการวิเคราะห์ข้อมูลและการศึกษาแนวคิดทฤษฎีหลักการออกแบบพบว่า การออกแบบเครื่องประดับในปัจจุบันต่างจากการออกแบบเครื่องประดับในอดีตทั้งในด้านรูปทรงและวัสดุที่นำมาใช้ การออกแบบในปัจจุบันเน้นที่ความเรียบง่ายของรูปทรง มีรูปแบบที่สัมพันธ์กับวัสดุ เน้นที่โครงสร้างใช้วัสดุที่แปลกใหม่ มีประโยชน์ ใช้สอยมากขึ้น การผลิตจะใช้ระบบอุตสาหกรรมมากขึ้นการใช้เครื่องจักรอัตโนมัติช่วยในการออกแบบและการผลิต (วรรณรัตน์ อินทร์อำ.(2536). ศิลปะเครื่องประดับ)

ดังนั้นในการออกแบบเครื่องประดับ ที่ทำจากแผ่นดินกระดาศเซรามิกในครั้งนี้ รูปแบบของเครื่องประดับที่ได้จากการออกแบบนั้น มีการออกแบบที่ได้จากการวิเคราะห์รูปแบบตามเทรนด์ ปี 2012-2013 และได้จากการวิเคราะห์วัสดุที่นำมาใช้ในงานวิจัย คือแผ่นดินกระดาศเซรามิก ได้จากการทดลองวัสดุที่นำมาใช้ในการวิจัย และมีรูปแบบที่สวยงามสอดคล้องกับความต้องการของสังคมในปัจจุบัน โดยรูปแบบจะต้องคำนึงถึงหลักของการออกแบบด้วย

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

ในด้านวัสดุที่จะนำมาผสมผสานหรือทดแทนในการออกแบบเครื่องประดับนั้น กลุ่มเป้าหมายได้มีการแสดงความคิดเห็นไว้ คือ ไม้ ดิน เมล็ดพืชต่างๆ เพื่อเป็นการลดต้นทุนในการผลิตและเป็นการลดราคาของเครื่องประดับลงในการนำมาขายให้กับผู้บริโภคเป็นต้น

3. จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามผู้บริโภครีครั้งที่ 2 ในเรื่องความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อแบบร่างเครื่องประดับ จำนวน 10 แบบเพื่อคัดเลือกให้เหลือรูปแบบที่มีความพึงพอใจสูงสุดจำนวน 5 แบบมาเขียนแบบเสมือนจริง และระบายสีให้มีความสวยงามชัดเจนมากขึ้น เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญแนะนำและทำการเลือกแบบเพื่อทำชิ้นงานจริงเป็นต้นแบบต่อไป

จากการประเมินรูปแบบ โดยผู้เชี่ยวชาญประเมินเลือกตัวอย่างรูปแบบ ซึ่งผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญพบว่า การใช้รูปทรงเรขาคณิตในการออกแบบมีค่าประเมินสูงมากที่สุด เป็นเครื่องประดับที่มีรูปแบบที่สอดคล้องกับวัสดุที่จะนำมาผลิตและยังสามารถนำไปขึ้นรูปด้วยเทคนิคการปั๊มเป็นต้นแบบเครื่องประดับจริง และสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบเครื่องประดับที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งจากการแจกแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภคจากจำนวน 100 คน

ซึ่งจากการประเมินพบว่า ผู้บริโภคมีความพึงพอใจเครื่องประดับ ที่ทำจากวัสดุแผ่นดินกระต่ายเซรามิก อยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด ซึ่งเป็นสมมุติฐานของการวิจัย คือได้รูปแบบเครื่องประดับที่ทำจากวัสดุแผ่นดินกระต่ายเซรามิกโดยใช้เทคนิคการปั๊มขึ้นรูป ที่เป็นแนวทางในการสร้างสรรค์ผลงานและพัฒนาารูปแบบเครื่องประดับ ที่เป็นองค์ความรู้ใหม่ ตรงต่อความต้องการของผู้บริโภคและสามารถเป็นแนวทางในการลดต้นทุน และลดระยะเวลาในการผลิตให้กับสถานประกอบการที่ผลิตเครื่องประดับ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การออกแบบเครื่องประดับนักออกแบบจะต้องคำนึงถึงกระบวนการผลิตด้วย เพราะถ้านักออกแบบใช้หลักการออกแบบเพียงอย่างเดียวโดยไม่คำนึงถึงขั้นตอนการผลิต ผลงานที่ออกแบบมานั้นอาจผลิตไม่ได้หรือไม่เป็นไปตามรูปแบบที่ออกแบบไว้
2. ในการนำผลของการวิจัยนี้ไปใช้เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ทางด้านอุตสาหกรรม การผลิต และการประกอบการที่เกี่ยวกับเครื่องประดับ ผู้ที่สนใจหรือผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำผลการวิจัยนี้ไปใช้เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ การเลือกใช้วัสดุ และเทคนิคในการผลิตอันจะนำไปสู่การสร้างสรรคผลงานที่ทันสมัยและรวดเร็ว

ข้อเสนอแนะในการดำเนินงานวิจัยครั้งต่อไป

ในการดำเนินงาน การทำเครื่องประดับจากดินเซรามิก ควรระมัดระวัง ความรอบคอบเป็นสิ่งสำคัญในการทำงานด้านนี้เป็นอย่างยิ่ง จากการทำงานด้านนี้และประสบการณ์ที่ผ่านมาได้พบกับความผิดพลาดและข้อบกพร่องอย่างมาก ข้อเสนอแนะต่อไปนี้อาจจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่นำไปศึกษาและผู้สนใจได้ไม่มากนัก

- ในการทำงานแต่ละครั้งควรศึกษาให้ละเอียดและควรทำด้วยความรอบคอบ
- ในการทำต้นแบบควรใช้ความรอบคอบในการทำแม่พิมพ์ เพื่อให้ชิ้นงานมีความสะดวกเวลาถอดชิ้นงานต้นแบบออกจากแม่พิมพ์
- ต้นแบบควรทำด้วยความปราณีต
- การออกแบบควรคำนึงถึงวัสดุที่จะนำมาใช้
- การหล่อน้ำสลีปควรรอให้งานร้อนออกจากแม่พิมพ์ก่อนจึงนำไปหล่อน้ำสลีป

- เวลาเผาชิ้นงานไม่ควรแกะต้นแบบออกจากแม่พิมพ์เร็วเกินไป ควรปล่อยชิ้นงานให้หมาดหรือแห้งก่อน เพราะจะทำให้ชิ้นงานเกิดการบิดเบี้ยวหลังการเผา
- ไม่ควรเผาในอุณหภูมิสูงเกินไป จะทำให้เครื่องประดับหดตัวและบิดเบี้ยว
- ไม่ควรนำเซรามิกไปต่อกับโลหะเงิน โดยให้โลหะเงินอยู่ภายนอกเนื้อดิน

ปัญหาที่พบในการทำงาน

1. ปัญหาการนำเซรามิกไปต่อกับโลหะเพื่อประกอบตัวเรือน
 - การลดการถ่วงน้ำหนักในตัวงาน โดยใช้โลหะเดินเส้นภายในงานเพื่อตามงานไว้
 - การนำเซรามิกไปต่อกับโลหะเงินเพื่อประกอบตัวเรือนซึ่งให้โลหะเงินอยู่ภายนอก เมื่อนำเซรามิกไปทำการเผาจะเกิดการหลอมละลายของตัวเรือนที่เป็นโลหะเงิน เพราะโลหะเงินมีจุดหลอมเหลวต่ำกว่าดินกระดาเซรามิกซึ่งต้องใช้ความร้อนในการเผาสูงถึง $1,250^{\circ}\text{C}$
2. ความเสียหายในขณะตกแต่งชิ้นงาน
 - ช่วงที่ตกแต่งชิ้นงานควรเพิ่มความระมัดระวังในการตกแต่งชิ้นงานเพราะอาจทำให้ชิ้นงานแตกหักได้
 - การออกแบบควรออกแบบให้มีความหนาขึ้น
 - หรืออาจจะใช้วิธีนำดินที่หมาดๆ และน้ำสลิปมาทำการเชื่อมด้วยกัน
3. เครื่องประดับบิดเบี้ยวหลังการเผา
 - แกะต้นแบบออกจากแม่พิมพ์เร็วเกินไป จับแล้วดินจะยุบตัว ภายหลังการเผาจะปรากฏรอยเบี้ยวอีกถึงแม้ว่าจะแต่งแล้ว
 - ดินหล่อที่นำมาปั้นชิ้นงานเครื่องประดับมีอัตราส่วนการหดตัวมากกว่า 16%
 - เผาในอุณหภูมิสูงเกินไป เครื่องประดับหดตัวและบิดเบี้ยว
 - อุณหภูมิของเซรามิกและโลหะเงินต่างกันเป็นอีกสาเหตุที่ทำให้เครื่องประดับบิดเบี้ยว

ในการทำวิจัยเครื่องประดับชุดนี้ มีการใช้โลหะเงินเป็นส่วนประกอบโครงสร้างภายในของเครื่องประดับในเบื้องต้นของการวิจัย แต่เมื่อได้ทำการทดลองนำโลหะเงินมาประกอบกับดินเซรามิกก่อนการเผา ผู้วิจัยพบว่า เกิดปัญหาในขั้นตอนการเผาเซรามิก เพราะวัสดุทั้ง 2 ชนิดมีการใช้ความร้อนที่แตกต่างกันจึงนำวัสดุทั้ง 2 ชนิดมาประกอบกัน แต่เมื่อทดลองนำโลหะเงินมาประกอบกับเซรามิกหลังการเผาพบว่า เกิดปัญหาในขั้นตอนประกอบโลหะเงินเข้ากับเซรามิก เพราะจะต้องทำการเคาะโลหะเงินให้คลุมเซรามิก เมื่อทำการเคาะเบาเกินไปโลหะเงินก็จะไม่บีบเกาะเซรามิก แต่ถ้าเคาะแรงเกินไปก็จะทำให้เซรามิกแตก ผู้วิจัยจึงนำโลหะเงินมาเป็นโครงของการดัดขึ้นรูปเครื่องประดับ หลังจากการปั้นเท่านั้น ไม่ได้นำมาประกอบกับชิ้นงานต้นแบบที่เสร็จสมบูรณ์ ชิ้นงานจึงมีแต่เซรามิกไม่มีโลหะเงินเป็นส่วนประกอบในชิ้นงาน



บรรณานุกรม

- กัลยารัตน์ เซาว์นสังเกต. (2544). ปรินูญณานพนธ์ ไครงการออกแบบเครื่องประดับ (เซรามิกส์).
กรุงเทพฯ: วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ
จิรพันธ์ สมประสงค์, (2535). เทคนิคการสังสรรค์ศิลปะเครื่องปั้นดินเผา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอ
เดียนสโตร,
- ฉัตรชัย จันทรเด่นดวง. (2553). กระบวนการปั๊มขึ้นรูปโลหะแผ่น (sheet Metal Stamping
Process). กรุงเทพฯ: ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ.
- ชาญ จรรยาณิชย์; และพิทักษ์ หาญจวนิช. (2517). รายงานเรื่องดินขาว ดินเหนียว หินฟันม้า
และทราย ใน Report of Investigation. เล่มที่ 71. กรุงเทพฯ: ฝ่ายการแต่งแร่ กองการ
เหมืองแร่ กรมทรัพยากรธรณี.
- ชาญ จรรยาณิชย์. (2530, พฤศจิกายน). วัตถุดิบเซรามิกส์. วารสารเซรามิกส์. 4(2).
- ธวัชชานนท์ สิปปากกุล. (2548). กายศาสตร์และกายวิภาคเชิงกล. กรุงเทพฯ: มิตรสัมพันธ์
กราฟฟิค.
- ธิตินา คุณยศยั้งและคณะ. (2551). การทดลองส่วนผสมเนื้อดินสำหรับการประดิษฐ์เครื่องประดับ
เซรามิกส์. ลำปาง: เทคโนโลยีเซรามิกส์, คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยราชภัฏ
ลำปาง.
- ธงชัย ฉายศิริ. (2555). แม่พิมพ์ปั๊มขึ้นรูปโลหะแผ่น. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
พระนคร.
- ปรีดา พิมพ์ขาวขำ. (2535). เซรามิกส์. กรุงเทพฯ: พิมพ์ครั้งที่ 3. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- บุญณรัตน์ พิชญ์ไพบุลย์, (2538). เครื่องเคลือบดินเผา เทคนิคและวิธีการสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ:
สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์. (2539). เครื่องประดับ. กรุงเทพฯ: สัมพันธ์พานิช.
- ไพจิตร อังศิริวัฒน์ . (2541). เนื้อดินเซรามิกส์. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร.
- พรศิริ กุสุมาภินันท์ นักออกแบบเครื่องประดับ ผู้ให้สัมภาษณ์ ผศ.ปริศนา บุญศักดิ์ ผู้สัมภาษณ์ เมื่อ
วันที่ 15 มกราคม 2554. ณ บริษัทบีวดีเจมส์ จำกัด.
- ยุทธนา สุขวารี นักออกแบบเครื่องประดับ ผู้ให้สัมภาษณ์ ผศ.ปริศนา บุญศักดิ์ ผู้สัมภาษณ์ เมื่อวันที่
15 มกราคม 2554. ณ บริษัทบีวดีเจมส์ จำกัด.
- รالف ไมเยอร์; และมะลิฉัตร เอื้ออานันท์. (2540). แม่พิมพ์โลหะแผ่น. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร.

- ลดา พันธุ์สุขุมธนา; ศศิธร พลະบุญ; และอินทิดา มาฆพัฒนาสิน. (2550). *การพัฒนาเครื่องประดับเซรามิกร่วมสมัย*. งานวิจัยเพื่ออุตสาหกรรมเซรามิก. กรุงเทพฯ: สวทช. กรมวิทยาศาสตร์บริการ.
- วารุณี เปรมมานนท์; และพงศ์พันธ์ แก้วตาทิพย์. (2553). *แม่พิมพ์โลหะแผ่น (แม่พิมพ์ปั๊มโลหะ)*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ส.ส.ท.
- วรรณรัตน์ อินทร์อำ. (2536). *ศิลปะเครื่องประดับ*. กรุงเทพฯ: โอ.เอส. พรินติ้ง เฮาส์.
- สถาบันวิจัยและพัฒนาอัญมณีและเครื่องประดับแห่งชาติ. (2553). *คู่มือพัฒนาผู้ประกอบการกิจจาด้านอัญมณีและเครื่องประดับไทยเชิงอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น*. กรุงเทพฯ: กรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์.
- สมนึก ศิริสุนทร; และคณะ. (2548). *เอกสารงานวิจัยแผ่นดินกระดาษเซรามิกส์ (Paper Clay Tape) ด้วย วิธีการขึ้นรูปแผ่นบาง*. กรุงเทพฯ: ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ.
- สุเทพ ธนาเลขาพัฒน์ นักออกแบบเครื่องประดับ ผู้ให้สัมภาษณ์ ผศ.ปริศนา บุญศักดิ์ ผู้สัมภาษณ์ เมื่อวันที่ 15 มกราคม 2554. ณ บริษัทบิวตี้เจมส์ จำกัด.
- TCDC. (2555). *เจาะเทรนด์โลก แฟชั่น วัสดุ เทคโนโลยีพื้นที่ และการใช้ชีวิต Spring/Summer 2012*. กรุงเทพฯ: ศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ.
- Brynnner. (1990). *Modern jewelry Design and Techniques*. Allaft tool and street Co.Inc 22
- Cristobal Balenciaga. (1975). *Fashion Desioners*. by Lesley miller.
- Intrend Style. (2011). *Update All About Fashionista*. — Fall / Winter 2012-2013.
- Mark Necklaces. (1990). *16 Projects for Crcating Beautiful Necklaces*. New York City.
- Nobuhiro Koga; & Aoki Tsutomu. (2002). *Press Working-Blanking Operation*. Nikkan: Kougyou Shibun Sha.
- Product Trend Analysis (PTA) for Spring/Summer 2012
- Richard Martin. (1950). *Fashion memoir*. evering. 1950.
- Ryan, W.; & C. Radford. (1990). *Testing and Quality Control*. Whitewares: Production.
- Singer, F.S. (1978). *Industrial Ceramics*.
- West 48 street. (1995). New York: City.1995.



ภาคผนวก ก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านออกแบบเครื่องประดับ
เรื่อง
การศึกษาการออกแบบเครื่องประดับด้วยเทคนิคการปั๊มขึ้นรูปโดยใช้วัสดุ
แผ่นดินกระดาษเซรามิก

วัตถุประสงค์

แบบสัมภาษณ์นี้จัดทำขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องประดับ เพื่อใช้ในการวิจัยเรื่อง การศึกษาการออกแบบเครื่องประดับด้วยเทคนิคการปั๊มขึ้นรูปโดยใช้วัสดุแผ่นดินกระดาษเซรามิกของ นางสาวปริศนา บุญศักดิ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชา นวัตกรรมออกแบบ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดย แบบสัมภาษณ์นี้ผู้วิจัยต้องการเก็บข้อมูลใน 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 นวัตกรรมการออกแบบ 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

แบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมการซื้อเครื่องประดับ

แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นประโยชน์ในการศึกษาของนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชานวัตกรรม
การออกแบบคณะผู้วิจัยขอความร่วมมือจากทุกท่าน กรุณาตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง
ข้อมูลที่ท่านกรอกทั้งหมดจะถูกเก็บเป็นความลับ และใช้เพื่องานวิจัยเท่านั้น ขอบคุณ
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 ชอปปิ้ง 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

พฤติกรรม การซื้อ และปัจจัยที่มีอิทธิพล	ระดับคะแนนต่อจำนวนผู้ที่เห็นด้วย (คน/%)				
	ค่าระดับคะแนนความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. สิ่งที่ท่านคำนึงถึงในการเลือกซื้อเครื่องประดับ แบบ (ดีไซน์) ของเครื่องประดับ สีสนของเครื่องประดับ 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, พลอยเขียว) 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 วัตกรรมการออกแบบ 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

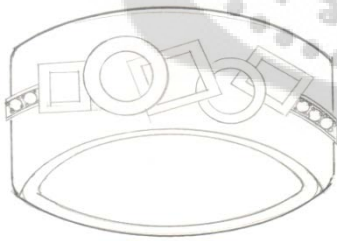
2. อาชีพ

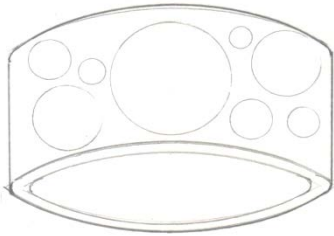
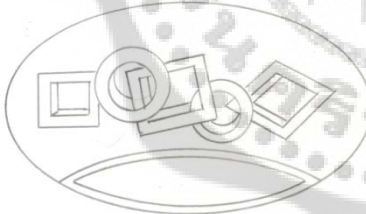
- ☐ อาชีพนิสิต/นักศึกษา
- ☐ ข้าราชการ
- ☐ พนักงานบริษัทเอกชน
- ☐ อื่นๆ:

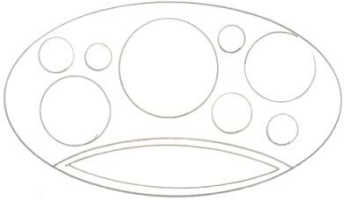
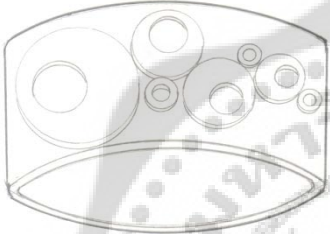
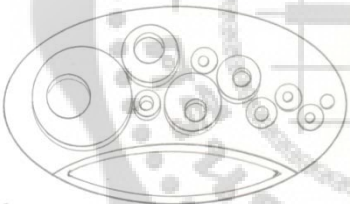
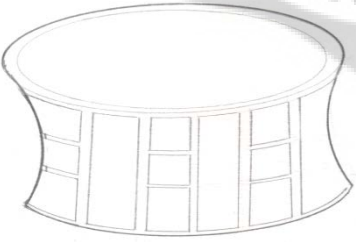
3. ระดับการศึกษา

- ☐ ปริญญาตรี
- ☐ ปริญญาโท
- ☐ อื่นๆ

ตอนที่ 2

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

แบบ ที่	รูปแบบและลวดลายเครื่องประดับ	ระดับคะแนนต่อจำนวนผู้เห็นด้วย (คน/%)				
		ค่าระดับคะแนนความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
3						
4						
5						
6						

แบบ ที่	รูปแบบและลวดลายเครื่องประดับ	ระดับคะแนนต่อจำนวนผู้เห็นด้วย (คน/%)				
		ค่าระดับคะแนนความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
7						
8						
9						
10						

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นเพิ่มเติมและข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

แบบประเมินความคิดเห็นต่อรูปแบบเครื่องประดับ โดยผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินนี้จัดทำขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องประดับ เพื่อใช้ในการวิจัยเรื่อง การศึกษาการออกแบบเครื่องประดับด้วยเทคนิคการปั๊มขึ้นรูปโดยใช้วัสดุแผ่นดินกระดาษเซรามิกของ นางสาวปริศนา บุญศักดิ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชา นวัตกรรม การออกแบบ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผู้วิจัยขอความกรุณาผู้เชี่ยวชาญส่มเลือกตัวอย่างรูปแบบเครื่องประดับที่ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า มีรูปแบบและลวดลายสวยงาม ร่วมสมัย และสามารถเป็นแนวทางเลือกแก่ผู้ประกอบการเครื่องประดับหรือผู้ที่สนใจ อันจะนำไปสู่การลดต้นทุน ลดระยะเลาในการผลิตให้แก่สถานประกอบการ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูง ที่ได้กรุณาประเมินรูปแบบตามแบบประเมินนี้

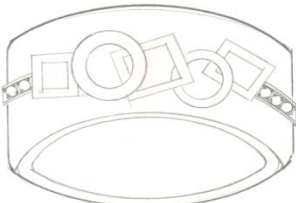
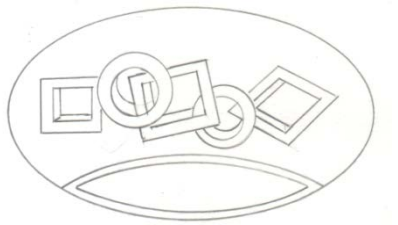
คำชี้แจง แบบประเมินนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน ประกอบด้วย

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	ระดับคะแนนต่อจำนวนผู้ที่เห็นด้วย (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 วิศวกรรมการออกแบบ 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 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภคต่อเครื่องประดับที่ทำจากแผ่นดินกระดาศ
เซรามิก โปรดพิจารณาภาพประกอบที่ 1 แล้วตอบแบบสอบถาม
ภาพผลงานต้นแบบเครื่องประดับ



ภาพประกอบที่ 1

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

ตอนที่ 3 แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

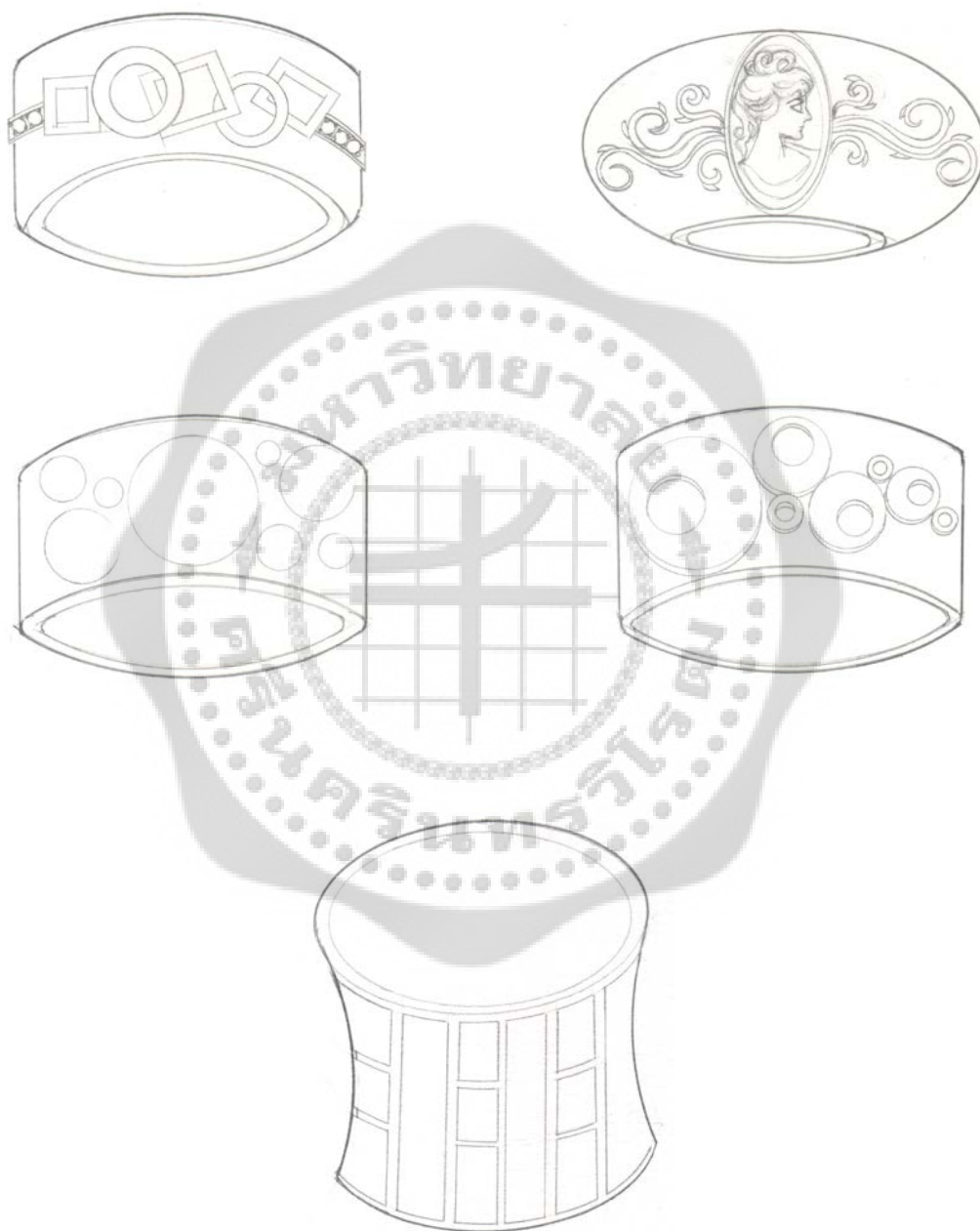
.....



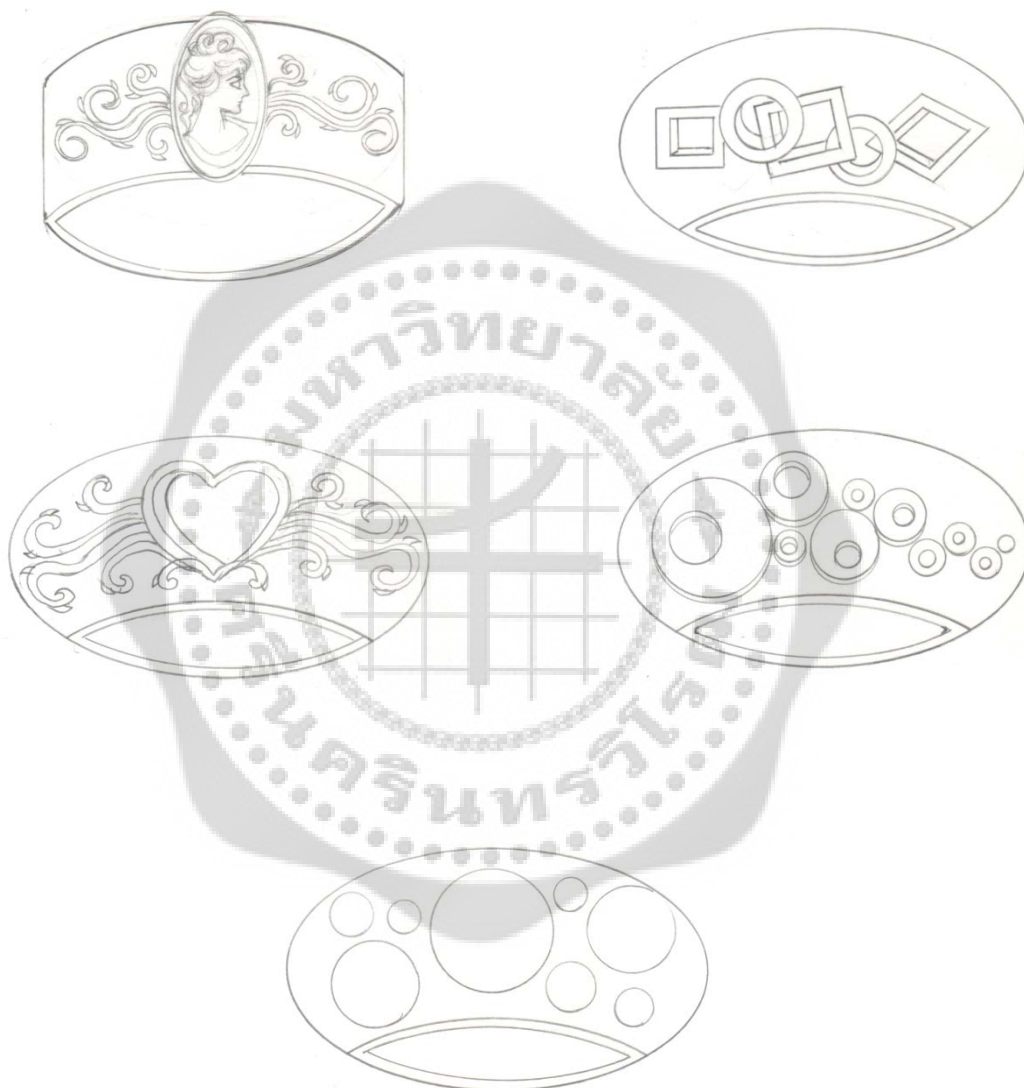
ภาคผนวก ข

รูปแบบการออกแบบเครื่องประดับ 3 มิติ

รูปแบบเครื่องประดับ 3 มิติ (SketchDesign)



รูปแบบเครื่องประดับ 3 มิติ (SketchDesign)



ต้นแบบเครื่องประดับ





ภาคผนวก ค

เอกสารขอความอนุเคราะห์ข้อมูล



ที่ ศธ ๐๕๘๑.๐๗ / ๑๑๘๒

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

๑๓๘๑ ถ.พิบูลสงคราม แขวงวงศ์สว่าง

เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ ๑๐๘๐๐

๔ พฤษภาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขออนุมัติโครงการ และขออนุญาตนำรายละเอียด งานการประกวดของสถาบันฯ
ผลงานวิจัย เพื่อเป็นเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เรียน หัวหน้าฝ่ายฝึกอบรม สถาบันวิจัยและพัฒนาอัญมณีและเครื่องประดับแห่งชาติ (องค์การมหาชน)

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

ดังนั้น ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปริศนา บุญศักดิ์ จึงมีความต้องการขออนุมัติโครงการ
และขออนุญาตนำรายละเอียดต่างๆ การจัดการประกวดการออกแบบเครื่องประดับ และแบบงานการประกวด
ที่เกี่ยวกับสถาบันฯ ของท่าน ผลงานวิจัย ลงโปสเตอร์ แผ่นพับงานนิทรรศการ เพื่อเป็นเอกสารงานวิจัยที่
เกี่ยวข้อง และขอนำสถาบันฯ ของท่านลงขอบพระคุณในประกาศคุณูปการหรือกิตติกรรมประกาศ และ
เอกสารอ้างอิงของงานวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์และอนุญาต

ขอแสดงความนับถือ

๑.๒๘

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัลลภ 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



ภาพประกอบ พรศิริ กุสุมาภินันท์



ภาพประกอบผลงานการออกแบบของ พรศิริ

พรศิริ กุสุมาภินันท์ นักออกแบบผู้นี้มากด้วยประสบการณ์ที่สั่งสมมาเป็นเวลาถึง 9 ปีเต็ม ในวงการอัญมณี หลังจากเรียนจบการศึกษาที่อาชีวศึกษาเสาวภา ในระดับ ปวช. สาขาจิตรศิลป์ เธอเริ่มเข้ามาในวงการอัญมณีตั้งแต่เรียนจบ โดยเริ่มทำงานที่บริษัทบีวดี เจมส์ ในตำแหน่งนักออกแบบมาตลอดจนถึงปัจจุบัน ฝีมือลายมือของเธอจัดอยู่ในระดับมีอาชีพคนหนึ่งทีเดียว เธอเล่าถึงความยากของการออกแบบว่า “สเก็ตช์แบบใช้เวลาประมาณ 15 นาที ก็ได้แบบตามที่ต้องการแล้ว เรื่องของแนวความคิดก็คงจะเป็นเรื่องของการจัดองค์ประกอบระหว่างเพชรกับพลอย ให้เกิดความลงตัว เพชรจะเป็นองค์ประกอบที่ทำให้พลอยดูเด่นมากขึ้น”

“คิดว่าแบบที่ดีไซน์ออกมาเป็นแบบเรียบ ๆ ไม่ซับซ้อนจนเกินไปมีความเป็นไปได้มากในขั้นตอนการผลิต สามารถนำไปผลิตเป็นเครื่องประดับได้จริงและสามารถขายได้ด้วย”¹

พรศิริ ผู้หญิงคนเดียวในหมู่นักออกแบบที่ชนะเลิศ คว่ารางวัล Top Five's Jewelry Award กล่าวในที่สุด

2. สุเทพ ธนาเลาะห์พัฒน์ นักออกแบบเครื่องประดับ



ภาพประกอบคุณสุเทพ ธนาเลาะห์พัฒน์



ภาพประกอบกำไลผลงานการออกแบบของ สุเทพ

สุเทพ ธนาเลาะห์พัฒน์ นักออกแบบผู้นี้ คร่ำหวอดอยู่ในวงการประกวดงานออกแบบเครื่องประดับนานาชาติอยู่เสมอมา 5 ปี นับจากจบการศึกษาที่มหาวิทยาลัยบูรพา คณะศึกษาศาสตร์ สาขาศิลปศึกษา เขาได้รับรางวัลจากการประกวดออกแบบเครื่องประดับมากมาย พอที่จะการันตีในฝีมือความสามารถของเขาได้อย่างเพียงพอ

สุเทพ ธนาเลาะห์พัฒน์ ได้ให้สัมภาษณ์เกี่ยวกับการออกแบบไว้ว่า “ผมจะคำนึงถึงวัตถุดิบและความเป็นไปได้ในขั้นตอนการผลิต จากนั้นจะใช้ศิลปะเข้ามาช่วยในการออกแบบ”

งานออกแบบ สุเทพได้มาจากไหนนั้นเรามาอ่านกันดู

“สิ่งที่อยู่ใกล้ตัวเป็นหลักครับ พวกอาคารบ้านเรือน ผมก็นำมาดัดแปลงให้เป็นตัวเรือนเครื่องประดับ”

ในขั้นตอนการผลิตเป็นอีกขั้นตอนหนึ่ง ที่มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าขั้นตอนการออกแบบ

3. ยุทธนา สุขวารี นักออกแบบเครื่องประดับ



ภาพประกอบยุทธนา สุขวารี



ภาพประกอบเข็มกลัดรูปดอกไม้ผลงานการออกแบบของ ยุทธนา

ยุทธนา สุขวารี ได้ให้สัมภาษณ์ไว้ว่า “ผมเรียนจบคณะจิตรกรรมและมหาวิทยาลัยศิลปากร ไม่เคยคิดมาก่อนเลยว่าตัวเองจะเข้ามาอยู่วงการประติมากรรม นี่”

ด้วยประสบการณ์อันยาวนานกว่า 10 ปี เขามีหลักในการออกแบบในงานแต่ละชิ้นโดยเริ่มต้นมาจากความคิด

“อย่างงานออกแบบ ผมเริ่มต้นด้วยความคิด จากนั้นก็มาถึงเรื่องรูปทรง และขั้นตอนสุดท้าย ก็จะเป็นการจัดวางระหว่างพลอยกับเพชร ว่ามันควรจะออกมาในรูปแบบไหนที่จะทำให้งานนั้นดูลงตัวมากที่สุด” งานออกแบบแต่ละชิ้นต้องมีจุดเด่นอยู่ในตัวของมันเอง

“จุดเด่นอยู่ตรงที่ลายเส้นที่ฝังเพชรแสดงถึงอารมณ์อันอ่อนช้อย ผสมผสานกันอย่างกลมกลืนกับสิ่งที่มีอยู่ในเพียงจินตนาการ”

ขั้นตอนการผลิตเป็นอีกขั้นตอนที่มีความสำคัญ ส่วนจะมีความซับซ้อนมากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับความคิดและประสบการณ์ของดีไซเนอร์ แต่ส่วนตัวคุณยุทธนาเองนั้นเขาให้ความสำคัญต่อขั้นตอนการผลิตมากที่สุด

“ปัจจุบันวงการอัญมณีในบ้านเรากำลังเป็นที่สนใจของทั่วโลกอยู่แล้ว บ้านเราเป็นตลาดที่ผลิตใหญ่พอสมควร เราพอจะสู้เขาได้เหมือนกัน แต่เราต้องมีการพัฒนาในเรื่องความละเอียดอีกนิด ผมว่า นักออกแบบและฝ่ายผลิตควรจะประสานงานกัน นักออกแบบควรจะมีความรู้ในขั้นตอน

การผลิต สามารถถ่ายทอดความคิดและรูปแบบของงานหรือเทคนิคให้กับฝ่ายผลิตได้ ส่วนฝ่ายผลิตเองก็ควรจะเรียนรู้ในงานศิลปะในการออกแบบด้วยเช่นกัน

ประวัติย่อผู้วิจัย



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปริศนา บุญศักดิ์
วันเดือนปีเกิด	21 เมษายน 2511
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	199/10 หมู่บ้านชนชั้นมารีน่า ถนนนนทบุรี 1 ตำบลบางกระสอ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี 11000
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	หัวหน้าสาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์เครื่องประดับ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	คณะวิศวกรรมศาสตร์ (ศูนย์พระนครเหนือ) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2532	ปริญญาตรี (ศษ.บ.) สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ จาก สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเพาะช่าง
พ.ศ. 2555	ปริญญาโท (ศป.ม.) สาขาวิชานวัตกรรมการออกแบบ จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ