

การศึกษาเพื่อการออกแบบเครื่องประดับสตรีประเภทกำไล  
โดยใช้วัสดุประเภทพลาสติกเหลว



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาศิลปกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมกรรมการออกแบบ  
พฤษภาคม 2555

การศึกษาเพื่อการออกแบบเครื่องประดับสตรีประเภทกำไล  
โดยใช้วัสดุประเภทพลาสติกเหลว



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาศิลปกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมและการออกแบบ

พฤษภาคม 2555

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาเพื่อการออกแบบเครื่องประดับสตรีประเภทกำไล  
โดยใช้วัสดุประเภทพลาสติกเหลว



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาศิลปกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมกรรมการออกแบบ  
พฤษภาคม 2555

สยมภู ภวรุ่งสัตยา. (2555). การศึกษาเพื่อการออกแบบเครื่องประดับสตรีประเภทกำไล โดยใช้วัสดุประเภทพลาสติกเหลว. ปริญญาโท ศิลป.ม. (นวัตกรรมการออกแบบ).  
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม:  
รองศาสตราจารย์ สมศักดิ์ ชวาลาวณิชย์, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รวิเทพ มุสิกะปาน.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อศึกษาคุณสมบัติของอีพอกซี เรซิน 2) เพื่อออกแบบ และพัฒนารูปแบบเครื่องประดับสตรีประเภทกำไล ที่ทำจากเงินโดยใช้วัสดุประเภทพลาสติกเหลว ได้แก่ อีพอกซี เรซิน ซึ่งใช้วิธีการวิจัยเชิงปริมาณ ผู้วิจัยเลือกวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง และมีกรอบแนวคิดของการ ออกแบบและพัฒนา ประกอบด้วย กระบวนการออกแบบและพัฒนาที่สำคัญ 5 ขั้นตอน คือ เริ่มจากขั้นตอนแรก เป็นการศึกษาวัดวัสดุประเภทพลาสติกเหลว ขั้นตอนที่ 2 เป็นการออกแบบเครื่องประดับสตรีประเภทกำไล โดยแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ เครื่องประดับ สตรีประเภทกำไล ที่ทำจากพลอยสีเดียว พลอยหลากสี และพลอยสีดำ ขั้นตอนที่ 3 เป็นการประเมิน ความพึงพอใจของผู้บริโภคเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่มีต่อการรูปแบบเครื่องประดับ ด้วยการ ใช้แบบสอบถาม ขั้นตอนที่ 4 เป็นการสร้างผลิตภัณฑ์ เครื่องประดับสตรีประเภทกำไล โดยใช้วัสดุ อีพอกซี เรซิน และขั้นตอนที่ 5 เป็นการประเมินผลผลิตภัณฑ์ เครื่องประดับสตรีประเภทกำไลโดย ผู้บริโภค ด้วยการ ใช้แบบสอบถาม

ผลการวิจัยครั้งนี้ทำให้เครื่องประดับสตรีประเภทกำไล ที่ทำจากเงิน โดยใช้วัสดุประเภท พลาสติกเหลว ได้แก่ อีพอกซี เรซิน ที่มีคุณสมบัติความแวววาว ความสวยงามและความคงทนได้ ดีกว่าเปลือกหอยมุก ธรรมชาติและสามารถนำมาทำเครื่องประดับเงินประเภทกำไลได้ และเป็น ที่ พึงพอใจของผู้ที่ใช้งาน สามารถนำผลการวิจัยครั้งนี้ไปพัฒนารูปแบบเครื่องประดับชนิดต่างๆ และ สร้างองค์ความรู้ใหม่ด้านนวัตกรรมการออกแบบได้อีก 1 องค์ความรู้

STUDY FOR DESIGN FEMALE JEWELRY BANGLE BY EPOXY RESIN



Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the  
Master of Fine Arts Degree in Design Innovation  
at Srinakharinwirot University

May 2012

Sayombhu Pawarungsattaya. (2012). *Study For Design Female Jewelry Bangle By EPOXY RESIN*. Master Thesis, M.F.A. (Design Innovation). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Assoc. Prof. Somsak Shawalawan, Assist. Prof. Ravitep Musikapan.

The objective of this research is to : 1) study the qualities of EPOXY RESIN 2) design and develop the formation of Female Jewelry Bangles which is made of silver by using liquid plastic or EPOXY RESIN of which by using the quantitative research. The researcher has chosen to use the specific random of the group samples also with the frame thought of designing and developing comprise of the process of designing and the 5 step of the essential development. This starts from the beginning of the study of the liquid plastic. The second step is the design of Female jewelry Bangle which is divided into three categories as of the Female bangles which are made of single gemstone, multi-gemstone and of black stone. The third step is the satisfaction assessment by using the assessment forms of the consumers on the female jewelry bangles who has influence over the forms of the jewelry design. The fourth step is how to make female jewelry bangle products by using Epoxy Resin and the fifth step is how to assess the consumers of the Female Jewelry Bangle by using the assessment forms.

The result of this research makes the female jewelry bangle made of liquid plastic as Epoxy Resin have the quality of being more shiny and is more durable than the natural mother of pearls and so that it can be made as silver bangle accessories. Moreover, it also brings satisfactions to the users. Therefore, it can be used in developing it to be in many more forms of various accessories and also create another new knowledge of accessories innovation.

ปริญญาบัตร  
เรื่อง  
การศึกษาเพื่อการออกแบบเครื่องประดับสตรีประเภทกำไล  
โดยใช้วัสดุประเภทพลาสติกเหลว  
ของ  
สยมภู ภารุ่งสัทยา

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาศิลปกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรม การออกแบบ  
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒน์กุล)

วันที่ ..... เดือน พฤษภาคม พศ. 2555

คณะกรรมการควบคุมปริญญาบัตร

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

..... ประธาน

..... ประธาน

(รองศาสตราจารย์ สมศักดิ์ ชวาลาวิทย์)

(.....)

..... กรรมการ

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รวิเทพ มุสิกะปาน)

(รองศาสตราจารย์ สมศักดิ์ ชวาลาวิทย์)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รวิเทพ มุสิกะปาน)

..... กรรมการ

(.....)

## ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความกรุณาและช่วยเหลือแนะนำอย่างดียิ่ง ของ รองศาสตราจารย์ สมศักดิ์ ชวาลาวัฒน์ ประธานกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำตั้งแต่เริ่มพัฒนาโครงร่างการวิจัย และให้ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์และเอาใจใส่ตลอดระยะเวลา การทำปริญญานิพนธ์งานวิจัยนี้สำเร็จลงได้อย่างสมบูรณ์และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดชวิเทพ มุสิกะปาน กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ที่ได้ถ่ายทอดความรู้ แนวคิด วิธีการ เสนอแนะ และตรวจแก้ไข ข้อบกพร่องต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ ต่อการทำปริญญานิพนธ์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณในความกรุณา และขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ คณะกรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม ที่กรุณาสละเวลามาเป็นกรรมการสอบ ปากเปล่า พร้อมทั้งกรุณาให้คำแนะนำข้อคิดที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัยนี้เป็นอย่างมาก

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิรองศาสตราจารย์ ดร.กาญจนา ชูครุวงศ์ และผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่กรุณาตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และได้กรุณาปรับปรุง แก้ไขข้อบกพร่อง และให้คำแนะนำในการสร้างเครื่องมือให้ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น รวมทั้งบุคคลที่ผู้วิจัยได้อ้างอิงทาง วิชาการตามที่ปรากฏในบรรณานุกรม

เหนือสิ่งอื่นใด ผู้วิจัย ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ของผู้วิจัยที่ให้กำลังใจและให้ การสนับสนุนในทุกๆ ด้านอย่างดีที่สุดเสมอมา นอกจากนี้ยังมีผู้ที่ให้ความร่วมมือช่วยเหลืออีก หลาย ท่าน ซึ่งผู้วิจัยไม่สามารถกล่าวนามในที่นี้ได้หมด คุณค่าทั้งหลายที่ได้รับจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูทุกเวทีแต่บิดา มารดา และบูรพาจารย์ที่เคยอบรมสั่งสอน ตลอดจน ผู้มี พระคุณทุกท่าน ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

สยามภู ภาวรุ้งสัตยา



# สารบัญ

บทที่	หน้า
<b>1 บทนำ</b>	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	3
ข้อตกลงเบื้องต้น	3
ความสำคัญของการวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย	4
ประชากร	4
กลุ่มตัวอย่าง	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย	4
ตัวแปรที่ศึกษา	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
สมมติฐานของการวิจัย	5
<b>2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	6
การผลิตพลาสติกเหลว	6
พลาสติกเหลว	6
หอยมุก	9
ผลงานที่ใช้ประดับมุก	10
การลงยาสี	15
ความเป็นมาของการลงยาสี	16
การปฏิบัติการลงยาสี	19
เทคนิคการลงยาสีแบบต่างๆ	21
การออกแบบเครื่องประดับ	26
กระบวนการออกแบบเครื่องประดับ	27
โลหะที่ใช้ในการผลิตเครื่องประดับ	34
<b>3 วิธีดำเนินการวิจัย</b>	40
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง	40
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	40
การหาคุณภาพเครื่องมือ	42

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
<b>3 (ต่อ)</b>	
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	43
การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล .....	43
การดำเนินการผลิตต้นแบบ .....	44
<b>4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล</b> .....	45
ผลการศึกษาเอกสารและงานวิจัย .....	45
ผลการออกแบบเครื่องประดับสตรีประเภทกำไล .....	48
ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้บริโภคเครื่องประดับสตรี ประเภทกำไลที่มีต่อรูปแบบเครื่องประดับ .....	52
ผลการสร้างผลิตภัณฑ์เครื่องประดับสตรีประเภทกำไล โดยใช้วัสดุอ็อกซี่ เรซิน .....	58
ผลการประเมินผลิตภัณฑ์เครื่องประดับสตรีประเภทกำไล .....	62
<b>5 การสรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ</b> .....	73
การสรุปและอภิปรายผลตามสมมติฐาน .....	74
ข้อดีและข้อจำกัดของงานวิจัย .....	79
ข้อเสนอแนะทั่วไป .....	79
ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป .....	79
<b>บรรณานุกรม</b> .....	80
<b>ภาคผนวก</b> .....	83
ภาคผนวก ก .....	84
ภาคผนวก ข .....	90
ภาคผนวก ค .....	98
ภาคผนวก ง .....	102
<b>ประวัติย่อผู้วิจัย</b> .....	106

## บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ตัวอย่างแบบสอบถามสำรวจความพึงพอใจต่อเครื่องประดับสตรีประเภทกำไล.....	41
2 ตัวอย่างแบบประเมินผลชิ้นงานเครื่องประดับสตรีประเภทกำไล.....	42
3 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง .....	52
4 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และอันดับความพึงพอใจของผู้บริโภค ต่อเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่เป็นงานพลอยสีเดี่ยว.....	53
5 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และอันดับความพึงพอใจของผู้บริโภค ต่อเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่เป็นงานพลอยหลายสี.....	55
6 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และอันดับความพึงพอใจของผู้บริโภค ต่อเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่เป็นงานพลอยสีดำ.....	56
7 ผลการประเมินผลิตภัณฑ์เครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่เป็นงานพลอยสีเดี่ยว.....	63
8 ผลการประเมินผลิตภัณฑ์เครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่เป็นงานพลอยหลายสี.....	64
9 ผลการประเมินผลิตภัณฑ์เครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่เป็นงานพลอยสีดำ.....	65



## บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	5
2 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	44
3 แบบร่างเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่ทำจากพลอยสีเดียว.....	49
4 แบบร่างเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่ทำจากพลอยหลายสี.....	50
5 แบบร่างเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่ทำจากพลอยสีดำ.....	51
6 การจัดอันดับของคะแนนความพึงพอใจเครื่องประดับสตรีประเภทกำไล ที่เป็นงานพลอยสีเดียว.....	54
7 การจัดอันดับของคะแนนความพึงพอใจเครื่องประดับสตรีประเภทกำไล ที่เป็นงานพลอยหลายสี.....	56
8 การจัดอันดับของคะแนนความพึงพอใจเครื่องประดับสตรีประเภทกำไล ที่เป็นงานพลอยสีดำ.....	58
9 กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดียว.....	59
10 กำไลที่เป็นงานพลอยหลายสี.....	60
11 กำไลที่เป็นงานพลอยสีดำ.....	61
12 แผนภูมิแสดงการประเมินชิ้นงานพลอยสีเดียว.....	68
13 แผนภูมิแสดงการประเมินชิ้นงานพลอยหลายสี.....	69
14 แผนภูมิแสดงการประเมินชิ้นงานพลอยสีดำ.....	70
15 แผนภูมิแสดงการประเมินชิ้นงานโดยรวมของงานพลอยสีเดียว.....	71
16 แผนภูมิแสดงการประเมินชิ้นงานโดยรวมของงานพลอยหลายสี.....	71
17 แผนภูมิแสดงการประเมินชิ้นงานโดยรวมของงานพลอยสีดำ.....	72

# บทที่ 1

## บทนำ

### ภูมิหลัง

ท่ามกลางความเจริญของสังคมมนุษย์ในปัจจุบันนี้ ทำให้เกิดการแข่งขันกันอย่างรุนแรง และไม่หยุดยั้งในทุกๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นทางด้านเทคโนโลยี หรือด้านเศรษฐกิจ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในภาคอุตสาหกรรม การแข่งขันกันในภาคอุตสาหกรรมนี้เองที่ทำให้เกิดข้อ เสียจากกระบวนการผลิตออกมาเปรียบเทียบกับสิ่งแวดล้อม และทำให้ สิ่งมีชีวิตต่างๆ ที่อยู่ทะเล ซึ่งเป็นลำดับสุดท้ายของเสียเหล่านั้นจะไปรวมตัวกันอยู่ ได้รับผลกระทบอย่างรุนแรง ส่งผลให้จำนวนทรัพยากรใต้ทะเลมีจำนวนลดน้อยลงไปอย่างมีนัยสำคัญ จนถึงขั้นวิกฤติ

หอยมุก จัดเป็นทรัพยากรธรรมชาติใต้ท้องทะเลที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง และเป็นสิ่งมีชีวิตอีกประเภทหนึ่งที่ได้รับผลกระทบดังกล่าวอย่างรุนแรงจนอาจจะถึงขั้นสูญพันธุ์ได้ในระยะเวลาอันสั้นนี้ เปลือกของหอยมุก ซึ่งถูกนำมาใช้เป็นวัสดุหลักในงานประดับมุก โดยในงานประดับมุกนั้น จำเป็นต้องใช้เปลือกหอยมุกที่มีขนาดใหญ่ แต่ในปัจจุบันนี้เปลือกหอยมุกที่มีขนาดใหญ่นั้นก็หายากขึ้น ประกอบกับการขาดการอนุรักษ์อย่างจริงจัง จึงส่งผลให้จำนวนหอยมุกที่มีขนาดใหญ่น้อยลงจำนวนลงอย่างรวดเร็วจนอาจถึงขั้นสูญพันธุ์ได้ในอนาคตอันใกล้นี้ เนื่องด้วยสภาพดังกล่าวนี้เอง หากไม่สามารถหาวัสดุอย่างอื่นมาทดแทนหอยมุกได้ ทรัพยากรอันทรงคุณค่านี้ก็จะสูญไปจากธรรมชาติอย่างไม่ต้องสงสัย วัสดุจากธรรมชาติที่จะสามารถนำมาใช้ทดแทนเปลือกหอยมุกได้นั้นก็ ยังเป็นปัญหาใหญ่ที่ไม่สามารถแก้ไขสำเร็จได้ เนื่องจากคุณสมบัติของเปลือกหอยมุกนั้นมีลักษณะเด่นเฉพาะตัวที่สำคัญ กองหัตถศิลป์ กรมศิลปากร (2525: 45) ได้อธิบายเกี่ยวกับหอยมุกไว้ว่า มุกที่เราเอามาประดับบนของใช้ต่างๆ นั้น คือ เปลือกหอยทะเลชนิดที่มีประกาย แฉววาว ซึ่งมีอยู่ด้วยกันหลายชนิด เช่น หอยอุด หอยนมสาว หอยวงช้าง หอยจอบ และหอยสองฝา ชนิดที่ให้ไข่มุกเป็นต้น แต่หอยที่นำมาประดับในผลงานชิ้นเยี่ยมๆ ของไทยเรานั้น ศาสตราจารย์หลวงวิศาลศิลปกรรม (เชื้อ บัณฑินดา) (2525) ผู้เชี่ยวชาญทางด้านศิลปะไทยและสถาปัตยกรรมไทย กล่าวว่า ส่วนใหญ่ใช้หอยอุดทั้งสิ้น หอยอุดตัวกลมๆ คล้ายหอยโข่ง เมื่อนำเอามาขัดแล้วจะให้สีเป็นประกาย รุ่งเรืองลายแพรวพราว เรียกกันตามภาษาพื้นบ้านว่า “มุกไฟ” มีอยู่มากในมหาสมุทรอินเดีย บริเวณเกาะภูเก็ต อ่าวไทยก็มีอยู่บ้างเหมือนกัน แต่ปัจจุบันนี้หาได้ยากแล้ว จะเห็นได้ว่า วัสดุที่ใช้ชิ้นนี้เป็นสิ่งที่ได้มาจากธรรมชาติทั้งสิ้น แต่จากความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ ของมนุษย์ที่นำเอาทรัพยากรธรรมชาติมาใช้โดยไม่คำนึงถึงความพอดี ทำให้เปลือกหอยมุกมีจำนวนลดน้อยลงอย่างเห็นได้ชัด ส่งผลถึงงานประดับมุกที่จะขาดแคลนวัสดุหลักในการทำงาน รวมทั้งในปัจจุบันนี้ยังขาดช่างที่มีทักษะการทำงานที่ต้องอาศัยความละเอียดอ่อน และมีขั้นตอนยุ่งยาก เก่งขึ้นได้ยากเต็มทีจึงทำให้ขาดการสืบทอด และอาจสูญหายไป และเพื่อจะให้งานอันทรงคุณค่าแขนงนี้ดำรงอยู่ เราจึงต้องคิดหาทางแก้ปัญหาเพื่อที่จะชะลอการสูญเสียด้านทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญ จึงจำเป็นจะต้องศึกษาหาวัสดุที่สามารถนำมาใช้ทดแทนเปลือกหอยมุกในงานประดับมุกได้ และ ที่สำคัญก็คือ วัสดุที่นำมาใช้นั้นจะต้องมีคุณภาพและคุณสมบัติที่เหมือนกันหรือมีคล้ายคลึงกันกับเปลือกหอยมุกให้ได้มากที่สุด

จากสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่า การหาวัสดุที่สามารถนำมาทดแทนเปลือกหอยมุกได้เป็นสิ่งจำเป็น ซึ่งจะเห็นได้ว่าในปัจจุบันนี้ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีก้าวไกลไปมาก ทำให้มีการผลิต คิดค้นวัสดุใหม่ๆ ที่สังเคราะห์ขึ้นมา เพื่อทดแทนสิ่งของหลายๆ อย่างและวัสดุแต่ละตัวนั้นต่างก็มีคุณสมบัติ เด่นเฉพาะตัวที่แตกต่างกันไป จากการ ศึกษาตัววัสดุและความ เป็นไปได้ในการนำมาใช้เบื้องต้นแล้ว วัสดุอย่างหนึ่งที่น่าสนใจนำมา นำมาศึกษา และพัฒนาเพื่อ ทดแทนเปลือกหอยมุก นั่นก็คือพลาสติกเหลวที่เรียกว่า อีพอกซี เรซิน ซึ่งเป็นวัสดุที่ทนต่อความ ร้อน กรดต่าง กันรอยขีดข่วน มักใช้กันในงานเคลือบสีรถยนต์เป็นหลัก โดยนำมาทดลอง และพัฒนา ให้ได้พลาสติกเหลวที่มีสี สัน ความแวววาว แล ะคุณสมบัติที่ใกล้เคียงกับเปลือกหอยมุกให้ได้มาก ที่สุด และเป็นการผลิตต้นทุนการผลิตและยังไม่ทำลายทรัพยากรธรรมชาติ วรรณรัตน์ ตั้งเจริญ (2537: 13) ได้กล่าวเอาไว้ ผู้ที่จะสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ ได้ดีนั้น จะต้องมีความคิดและเข้าใจรูปแบบเป็น อย่างดี จะต้องรู้จักและเข้าใจคุณสมบัติของวัสดุแต่ละชนิดด้วยว่ามีความเหนียวแน่น มีความทนทาน มีการหดตัวขยายตัวมากน้อยเพียงใด สามารถสร้างสรรค์เป็นรูปทรงได้อย่างไรบ้าง และยังคงควรเข้าใจ วิธีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของวัสดุนั้นด้วย ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญของพลาสติก อีพอกซี เรซิน เพื่อที่จะนำมาใช้ ทดแทนเปลือกหอยมุก โดยการทดลองผสมสี ด้วยส่วนผสมต่างๆ ในอัตราส่วนที่ ต่างกัน และทำการบันทึก เก็บข้อมูล เพื่อนำผลที่ได้จากการทดลองมาทดสอบว่าส่วนผสม สูตรใดมี ความใกล้เคียงกับเปลือกหอยมุกในสายตาของผู้บริโภคมากที่สุด โดยมีเกณฑ์ในเรื่องของความแว วว สี สัน และความคงทน เป็นหลักสำคัญ โดยการนำมาออกแบบร่วมกับงานเครื่องประดับ เพื่อให้ ได้เครื่องประดับที่มีความเป็นไทย คงความเป็นเอกลักษณ์ ความงาม ทนต่อกระแสสังคมในด้านการ อนุรักษ์ โดยใช้เครื่องประดับเป็นเหมือนตัวแทนในการบอกเล่าเรื่องราว ของภูมิปัญญาไทยที่สืบ ทอดกันมาแต่โบราณ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม (2537: 7) ที่ได้กล่าวไว้ เกี่ยวกับ รูปแบบผลิตภัณฑ์หัตถกรรมไทย ไว้ว่า ผลิตภัณฑ์หัตถกรรมไทยควรที่จะสนองความ ต้องการใช้สอยของมนุษย์ทั้งทางร่างกายและจิตใจ คือ มีประโยชน์ใช้สอยและความงามทางศิลปะ เพื่อยกระดับจิตใจของมนุษย์ให้มี คุณธรรมความดีงาม โดยการพัฒนาคุณภาพงานหัตถกรรมให้ได้ มาตรฐานที่ดี และต้องคำนึงถึงเรื่องธรรมชาติ ความรู้เท่าทันและเข้าใจในคุณสมบัติของวัตถุดิบจาก ทรัพยากรธรรมชาติที่นับวันจะเหลือน้อยลงและมีอยู่อย่างจำกัด จึงควรที่จะมีการคิดค้นและพัฒนา รูปแบบผลิตภัณฑ์หัตถกรรมให้ป ระหยัดการใช้วัสดุ และใช้ให้เกิดประโยชน์คุ้มค่าสูงสุด ตลอดจน การสะท้อนให้เห็นถึงคุณค่าของวัตถุดิบหัตถกรรมที่มาจากระยะการธรรมชาติ สำหรับองค์ประกอบ ด้านสังคมนั้น หมายรวมถึง วัฒนธรรมและระบบการต่างๆ ที่จัดสรรการดำรงอยู่ของชีวิตมนุษย์ ผลิตภัณฑ์หัตถกรรมไทยจึงควรจะมีรูปแบบของเอกลักษณ์ท้องถิ่นอันเป็นส่วน นหนึ่งของวัฒนธรรม ไทยด้วยเช่นกัน

จากข้อมูลข้างต้นจึงเป็นแนวทางให้ผู้วิจัย จะทำการศึกษาและ พัฒนาส่วนผสมของ พลาสติกเหลวอีพอกซี เรซิน ให้มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับเปลือกหอยมุกมากที่สุด ทั้งสี และความแว วว เพื่อให้กลายเป็นวัสดุ ทดแทนที่มีบทบาทสำคัญในการลดการทำลายทรัพยากรธรรมชาติ และ เพื่อสร้างนวัตกรรมใหม่ให้มีประโยชน์ต่อสังคม และสิ่งแวดล้อม เพื่อที่จะแสดงให้เห็นว่า พลาสติก

เหลวอีพอกซี เรซิน สามารถนำมาใช้เป็น วัสดุทดแทน แทนหอยมุก ในการใช้งานประดับมุก ที่มี ความคงทน และสวยงามกว่าวัสดุธรรมชาติมาใช้และนำไปสู่การช่วยลดปริมาณการสูญเสียของหอย มุกในธรรมชาติ โดยในการวิจัยครั้งนี้ ถึงแม้จะเป็นเรื่องเล็กๆ ที่คนมองข้ามไป ผลที่ได้ไม่ใช่เพียงแค่ ในเรื่องการประหยัดในด้านต้นทุนการผลิต การลดการทำลายธรรมชาติ หรือได้วัสดุตัว ใหม่เท่านั้น แต่ยังเป็น การมอง ปัญหาไปลึกถึงรากฐานทางวัฒนธรรม และพฤติกรรมของผู้บริโภค เพื่อนำข้อมูล พื้นฐานที่ได้มาผลิตเป็นเครื่องประดับที่ร่วมสมัย มีกลิ่นอายของวัฒนธรรม ของความเป็นไทยเข้าไป ด้วย ซึ่งควบคู่ไปด้วยกันกับความสวยงาม และในอนาคตข้างหน้าก็อาจมีการพัฒนาต่อยอดในการ สร้างวัสดุทดแทนวัสดุจากธรรมชาติ มีการบูรณาการองค์ความรู้มาเป็นระบบ และเป็นรูปธรรมกัน อย่างมากขึ้นของนักออกแบบรุ่นใหม่ ให้ได้ทั้งศิลปะที่เป็นองค์ความรู้ และขณะเดียวกันก็เป็น นวัตกรรมที่มีประโยชน์ต่อสังคม และประเทศชาติของเราต่อไปอีกด้วย

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งจุดมุ่งหมายไว้ ดังนี้

1. เพื่อศึกษาคุณสมบัติของพลาสติกเหลวอีพอกซี เรซิน
2. เพื่อออกแบบและพัฒนาารูปแบบเครื่องประดับเงินประเภทกำไลโดยใช้วัสดุอีพอกซีเรซิน

### ข้อตกลงเบื้องต้น

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ตัวผลิตภัณฑ์เครื่องประดับจากเอกสารทางวิชาการและ ชี้นำงานจริง ที่มีผลต่อสีของอีพอกซี เรซินที่ใช้กับงานเครื่องประดับสตรีประเภทกำไล โดยกำหนด ข้อตกลงเบื้องต้นไว้ ดังนี้

1. วัสดุดิบที่นำมาใช้ในการศึกษาและทดลอง ได้แก่ อีพอกซี #200 A (Epoxy #200 A) เคลือบแข็ง หนูน ไส เภา และฮาร์ด #200 B (Hard #200 B) จากร้าน รุ่งอาร์ท 677/1-2 พรานนก แขวงบ้านช่างหล่อ เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร 10700 โทร 02-412-1052, 02-411-0823

2. สูตร และอัตราส่วนผสม ซึ่งกำหนดไว้ตายตัว โดยมีขั้นตอนดังนี้ คือ

- 2.1 นำอีพอกซี #200 A ผสมกับ ฮาร์ด #200 B ในอัตราส่วน 1:1 ผสมให้เข้ากันดี และนำไปดูดฟองอากาศด้วยเครื่อง Vacuum (สูญญากาศ) ซึ่งดัดแปลงทำเอง

- 2.2 เมื่อดูดฟองอากาศแล้ว ปาดส่วนที่เป็นชั้นน้ำมัน ที่ปกคลุมบริเวณผิวหน้าออกด้วย ปลายช้อน หรือคอตตอนบัด ในการผสมแต่ครั้งนั้น ส่วนผสมน้อยที่สุดจะ ต้องมีปริมาณขั้นต่ำที่ เหมาะสม คือ ตั้งแต่ 3 กรัมขึ้นไป หากน้อยกว่านี้จะเกิดฟองอากาศ

- 2.3 นำอุปกรณ์ในการเก็บรายละเอียดของอีพอกซี เรซิน อันได้แก่ วัสดุปลายแหลม ตะไบที่สีให้ติดบริเวณปลาย และนำไปตะไบบริเวณผิวของชิ้นงานบริเวณที่ต้องการจนมีปริมาณมาก พอถึงขอบชิ้นงาน ในขณะที่เติมสีนั้นก็พยายามเกลี่ยให้เนื้ออีพอกซีเสมอกันด้วย โดยหลีกเลี่ยงการ ยกปลายเหล็กแหลม เพราะจะทำให้เกิดฟองอากาศ

2.4 หลังจากได้ปริมาณของอีพอกซี บนชิ้นงานมากพอแล้ว ให้นำชิ้นงานไปวางไว้ในที่ราบ ในกรณีที่ชิ้นงานเป็นแนวระนาบ หากชิ้นงานมีพื้นผิวโค้ง คึงให้นำไปเข้าเครื่องหมุนเพื่อไม่ให้เนื้อของอีพอกซีไหลเยิ้มไปทางใดทางหนึ่ง

2.5 หลังจากนั้นทิ้งไว้ประมาณ 8 ชม. แล้วจึงนำชิ้นงานที่ได้เข้าเตาอบ ที่อุณหภูมิขั้นต่ำ 70-80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชม. ทั้งนี้ระยะเวลาและ อุณหภูมิที่ใช้จะขึ้นอยู่กับความหนาของชั้นอีพอกซี และปริมาณของอีพอกซี หลังจากทีอีพอกซีแห้งแล้ว นำชิ้นงานมาตรวจสอบคราบที่ไม่ต้องการ หรือรอยเปราะเปื้อนอื่นๆ โดยใช้ acetone ชุบผ้านุ่ม เช็ดทำความสะอาดที่ผิวของชิ้นงานเบาๆ ในกรณีที่สียังไม่แห้ง เมื่อเช็ดด้วย acetone สีของอีพอกซี จะกลายเป็นสีขุ่นๆ

### ความสำคัญของการวิจัย

1. ผลจากการวิจัยนี้ จะทำให้ได้ข้อค้นพบ ว่าพลาสติกเหลวอีพอกซี เรซิน สามารถนำมาใช้เป็นวัสดุทดแทนหอยมุกร่วมกับการออกแบบเครื่องประดับเงินประเภทกำไล
2. ข้อค้นพบจากการวิจัยครั้งนี้สามารถใช้เป็นพื้นฐานในการวิจัยขั้นสูงต่อไป โดยนำวัสดุประเภท พลาสติกเหลว อีพอกซี เรซิน ไปใช้ประโยชน์เพื่อการต่อยอดในการออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ได้อย่างหลากหลาย
3. ผลจากการวิจัยนี้ สามารถใช้เป็นฐานข้อมูลในการเลือกใช้วัสดุทดแทน พัฒนาผลิตภัณฑ์ด้วยพลาสติกเหลวอีพอกซี เรซิน

### ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและ พัฒนา โดยการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิ จากเอกสาร และผลิตเครื่องประดับออกมาเป็นชิ้นงาน จากนั้นให้ผู้ที่เกี่ยวข้องประเมินผลงาน โดย รูปแบบตัวผลิตภัณฑ์เครื่องประดับสตรี ประเภทกำไล ที่ใช้ พลาสติกเหลว อีพอกซี เรซิน ที่มีคุณสมบัติเหมือนเปลือกหอยมุกและนำมาทำเครื่องประดับสตรี ประเภทกำไล

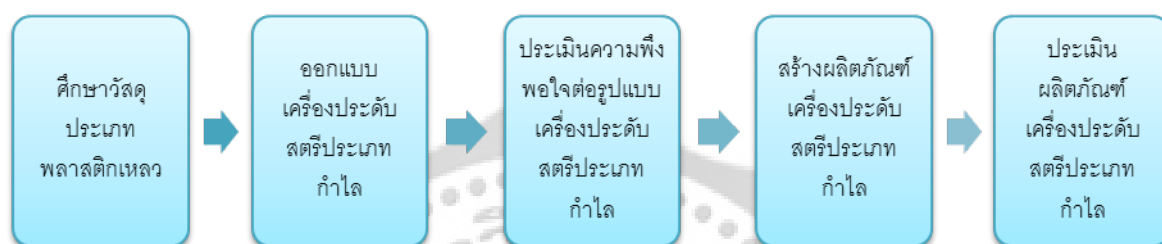
**ประชากร** ประชากรในงานวิจัยและพัฒนาคครั้งนี้ คือ กลุ่มผู้บริโภคเครื่องประดับ ที่นิยมใช้เครื่องประดับเงิน ในเขตกรุงเทพมหานคร

**กลุ่มตัวอย่าง** ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการกำหนดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างเจาะจง (Purposive หรือ Judgmental Sampling) ซึ่งเป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างที่จะเป็นใครก็ได้ที่มีลักษณะตามความต้องการของผู้วิจัย โดยอาจจะกำหนดเป็นคุณลักษณะเฉพาะเจาะจงลงไป ซึ่งในงานวิจัย คือ ผู้บริโภคที่ใช้เครื่องประดับ จำนวน 130 คน

**กรอบแนวคิดในการวิจัย**ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้อาศัยหลักการพัฒนาด้านแบบนวัตกรรม และมีการทดลองใช้ เพื่อตรวจสอบคุณภาพในเชิงประจักษ์ ทั้งนี้ นวัตกรรมที่นำมาทดลอง โดยมี "ดัชนีชี้คุณภาพ" ในลักษณะที่เป็นตัวแปรตามและให้ผลลัพธ์ที่สำคัญ คือ นวัตกรรมประเภทวัตถุที่เป็นชิ้น โดยทั่วไปการวิจัยและพัฒนา นวัตกรรม จะมีขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้ ขั้นที่ 1 พัฒนาด้านแบบ



ขั้นที่ 2 ทดลองใช้นวัตกรรม ขั้นที่ 3 สรุปผลการทดลอง / เขียนรายงานโดยในการสร้างต้นแบบนวัตกรรม ผู้วิจัยจะต้องตรวจสอบและปรับปรุงต้นแบบนวัตกรรมอย่างต่อเนื่องในลักษณะของการวิจัยและพัฒนา ดังนี้ 1) ต้องศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรม (Review literature) 2) สร้างต้นฉบับนวัตกรรม (D1 = Development ครั้งที่ 1) 3) ตรวจสอบประสิทธิภาพในกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก (R1 =Research ครั้งที่ 1) 4) ปรับปรุงต้นฉบับ (D2) 5) ทดลองใช้ในกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ขึ้น (R2) 6) ดำเนินการจนได้ต้นแบบนวัตกรรมที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ผู้วิจัยจึงได้กำหนดกรอบแนวคิดในการศึกษาไว้ดังนี้



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

### ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ รูปแบบของเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่ใช้พลาสติกเหลวอีพอกซี เรซิน  
ตัวแปรตาม คือ เครื่องประดับสตรี ประเภทกำไลที่ใช้พลาสติกเหลวอีพอกซี เรซิน

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การลงยาเย็น หมายถึง การลงยาสีแบบเย็น โดยไม่ใช้ความร้อน
2. เครื่องประดับ หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้ตกแต่งร่างกายเช่น สร้อยคอ กำไล แหวน เป็นต้น
3. วัสดุทดแทน หมายถึง วัตถุที่ถูกจัดหาและนำมาใช้ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับวัตถุดั้งเดิม
4. หอยมุก หมายถึง หอยที่เรานำเปลือกมาใช้ในงานประดับมุก มีประกายและความแวววาว
5. กำไล หมายถึง ชื่อเครื่องประดับสำหรับสวมข้อมือ ทำด้วยเงิน มีลักษณะแข็งไม่ทิ้งตัว เวลาใส่จะสวมเข้าไปอาจมีทั้งที่เปิดปิดซึ่งเป็นตะขอ และไม่มีตะขอ

### สมมติฐานของการวิจัย

พลาสติกเหลวอีพอกซี เรซิน สามารถนำมาทำ เครื่องประดับสตรี ประเภทกำไล โดยมีโครงสร้างตัวเรือนทำด้วยเงิน ที่ให้ความสวยงาม ความแวววาว ความเนียนเรียบกว่าไนบริธอน ชิ้นงานที่มีความโค้งงอ และความคงทนได้ดีกว่าการใช้เปลือกหอยมุกธรรมชาติ

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งการประมวลเอกสารออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนที่ 1 เป็นการการผลิตพลาสติกเหลว ส่วนที่ 2 การลงยาสี และส่วนที่ 3 การออกแบบเครื่องประดับ ซึ่งแต่ละส่วนมีรายละเอียดของเนื้อหาดังต่อไปนี้

#### ส่วนที่ 1 การผลิตพลาสติกเหลว

##### พลาสติกเหลว

พลาสติกเป็นวัสดุที่มนุษย์คิดค้นและประดิษฐ์ขึ้นเพื่อช่วยให้เรามีชีวิตที่ สะดวกสบายยิ่งขึ้น ในอดีตเราไม่เคยรู้จักพลาสติกเลยจนกระทั่งกลางศตวรรษที่ 19 วัสดุดั้งเดิมที่มนุษย์ค้นพบและใช้อยู่ทั่วไปในชีวิตประจำวันในยุคก่อนหน้า นั้นล้วนเป็นวัสดุจากธรรมชาติทั้งสิ้นไม่ว่าจะเป็น แก้ว ไม้ กระดาษ โลหะ ยาง หรือ ขนสัตว์ สิ่งเหล่านี้เคยเป็นวัสดุที่ตอบสนองความต้องการของมนุษย์ได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตามมนุษย์ยังคงพยายามค้นคว้าวัสดุใหม่ๆ มาใช้งานอยู่เสมอพลาสติกจัดเป็นสารประกอบพวกไฮโดรคาร์บอนที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูง ประกอบด้วยโมเลกุลซ้ำๆ กันต่อกันเป็นโมเลกุลสายยาวๆ ประกอบด้วยธาตุสำคัญ คือ คาร์บอน, ไฮโดรเจน, และออกซิเจน นอกจากนี้อาจมีธาตุอื่นๆเป็นส่วนประกอบย่อย ซึ่งได้แก่ ไนโตรเจน, ฟลูออรีน, คลอรีน, และกำมะถัน เป็นต้น บางครั้งพบว่ามีการใช้คำว่า "พลาสติก" และ "โพลีเมอร์" ในความหมายเดียวกัน หรือใกล้เคียงกัน แต่คำว่า "โพลีเมอร์" มักหมายถึงวัสดุประเภทพลาสติก ยาง เส้นใย และกาว ส่วนคำว่า "พลาสติก" จะหมายถึงสารผสมระหว่างโพลีเมอร์และสารเติมแต่ง เช่น สี สารพลาสติก ไชเซอร์ สารเพิ่มเสถียรภาพ และฟิลเลอร์ ที่ถูกนำมาใช้งานเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปโดยการขึ้นรูปให้มีรูปทรงต่างๆ เช่น ถัง งาน และชิ้นเป็นต้น หากแปลตามรากศัพท์คำว่า โพลีเมอร์ หรือ polymer มาจากคำกรีก 2 คำ คือคำว่า poly แปลว่ามาก และคำว่า mer แปลว่าหน่วย โพลีเมอร์จึงแปลว่า สารที่มีโมเลกุลประกอบด้วยหน่วยซ้ำๆกันต่อกันเป็นสายยาวๆ

พลาสติกเป็นวัสดุที่เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวัน ของเราเป็นอย่างมากและมีแนวโน้มการใช้งานที่เพิ่มมากขึ้นเพราะใช้ทดแทน ทรัพยากรธรรมชาติ เช่น ไม้และเหล็กได้เป็นอย่างดี และมีราคาถูก น้ำหนักเบาสามารถผลิตให้มีสมบัติต่างๆ ตามที่ต้องการได้จากการเลือกชนิดของวัตถุดิบ ปฏิกิริยาเคมี กระบวนการผลิตและกระบวนการขึ้นรูป นอกจากนี้ยังสามารถปรุงแต่งสมบัติได้ง่าย โดยการเติมสารเติมแต่ง (Additives) เช่น สารเสริมสภาพพลาสติก (Plasticizer) สารปรับปรุงคุณภาพ (Modifier) สารเสริม (Filler) สารคงสภาพ (Stabilizer) สารยับยั้งปฏิกิริยา (Inhibitor) สารหล่อลื่น (Lubricant) และผงสี (Pigment) เป็นต้น ด้วยเทคโนโลยีการผลิตที่ก้าวหน้า และทันสมัยในปัจจุบันทำให้เรามีผลิตภัณฑ์พลาสติกหลากหลายรูปแบบ และสีสรรให้เลือกใช้อย่างมากมาย ด้วยสมบัติที่โดดเด่นหลายด้านทำให้พลาสติกได้รับการยอมรับอย่างรวดเร็วและมี ปริมาณการใช้งาน

เพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ ส่งผลให้เกิดขยะพลาสติกในปริมาณสูงมากขึ้นตามด้วย ดังนั้นการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่หรือการ รีไซเคิลจึงได้รับความสนใจเป็นอย่างมากเพราะนอกจากจะช่วยลดปริมาณขยะพลาสติก แล้วยังเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าอีกด้วย การพัฒนาทางเทคโนโลยีในช่วงหลายปีที่ผ่านมาทำให้การรีไซเคิลพลาสติกมีอยู่ด้วยกันหลายวิธี โดยแบ่งเป็น 4 ประเภทหลัก คือ การรีไซเคิลแบบปฐมภูมิ (Primary recycling) การรีไซเคิลแบบทุติยภูมิ (Secondary recycling) การรีไซเคิลแบบตติยภูมิ (Tertiary recycling) และการรีไซเคิลแบบจตุภูมิ (Quaternary recycling)

หากแบ่งประเภทของพลาสติกตามสมบัติทางความร้อน เราสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ **1) เทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic)** โพลีเมอร์ประเภทนี้จะมีโครงสร้าง โมเลกุลของสายโซ่โพลีเมอร์เป็นแบบเส้นตรงหรือแบบกิ่งสั้นๆ สามารถละลายได้ดีในตัวทำละลายบางชนิด เมื่อได้รับความร้อนจะอ่อนตัว และหลอมเหลวเป็นของเหลวหนืดเนื่องจาก โมเลกุลของโพลีเมอร์ที่พันกันอยู่สามารถเคลื่อนที่ผ่านกันไปได้ง่ายขึ้น เมื่อได้รับความร้อน และเมื่อเย็นตัวลงก็จะแข็งตัว ซึ่งการหลอมเหลวและเย็นตัวนี้ สามารถเกิดกลับไปกลับมาได้โดยไม่ทำให้สมบัติทางเคมีและทางกายภาพหรือโครงสร้างของโพลีเมอร์เปลี่ยนแปลงไปมากนัก พลาสติกประเภทนี้สามารถขึ้นรูปโดยการฉีดขณะที่พลาสติกถูกทำให้อ่อนตัวและไหลได้ด้วยความร้อนและความดัน เข้าไปในแม่แบบที่มีช่องว่างเป็นรูปร่างตามต้องการ ภายหลังจากที่พลาสติกไหลเข้าจนเต็มแม่พิมพ์จะถูกทำให้เย็นตัว และถอดออกจากแม่พิมพ์ ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีรูปร่างตามต้องการ สามารถนำไปใช้งานได้ เมื่อใช้เสร็จแล้วสามารถนำกลับมารีไซเคิลได้โดยการบด และหลอมด้วยความร้อนเพื่อขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ได้ อีก แต่พลาสติกประเภทนี้มีข้อเสียและขีดจำกัดของการใช้งาน คือไม่สามารถใช้งานที่อุณหภูมิสูงได้ เพราะอาจเกิดการบิดเบี้ยวหรือเสียรูปทรงไป ตัวอย่างเช่น ขวดน้ำดื่มไม่เหมาะสำหรับใช้บรรจุน้ำร้อนจัดหรือเดือด **2) เทอร์โมเซตติง (Thermosetting)** โพลีเมอร์ประเภทนี้จะมีโครงสร้าง เป็นแบบร่างแห ซึ่งจะหลอมเหลวได้ในขั้นตอนการขึ้นรูปครั้งแรกเท่านั้น ซึ่งในขั้นตอนนี้จะมีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นทำให้เกิดพันธะเชื่อมโยงระหว่าง โมเลกุล ทำให้โพลีเมอร์มีรูปร่างที่ถาวร ไม่สามารถหลอมเหลวได้อีก เมื่อได้รับความร้อน และหากได้รับความร้อนสูงเกินไป จะทำให้พันธะระหว่างอะตอมในโมเลกุลแตกออก ได้สารที่ไม่มีสมบัติของความเป็นโพลีเมอร์ต่อไป

การผลิตพลาสติกชนิดเทอร์โมเซตจะแตกต่างจากพลาสติกชนิดเทอร์โมพลาสติกคือ ในขั้นตอนแรกต้องทำให้เกิดปฏิกิริยาโพลีเมอไรเซชันเพียงบางส่วน มีการเชื่อมโยงโมเลกุลเกิดขึ้นบ้างเล็กน้อย และยังสามารถหลอมเหลวเมื่อได้รับความร้อน จึงสามารถขึ้นรูปภายใต้ความดันและอุณหภูมิสูงได้ เมื่อผลิตภัณฑ์มีรูปร่างตามต้องการแล้ว ให้คงอุณหภูมิไว้ประมาณ 200-300 องศาเซลเซียส เพื่อให้ได้โครงสร้างแบบร่างแหที่เสถียรและแข็งแรง สามารถนำผลิตภัณฑ์ออกจากแบบโดยไม่ต้องรอให้เย็น เนื่องจากผลิตภัณฑ์จะแข็งตัวอยู่ในแม่พิมพ์ ดังนั้นการให้ความร้อนในกระบวนการผลิตพลาสติกเทอร์โมเซตกลับทำให้วัสดุแข็ง ขึ้น ต่างจากกระบวนการผลิตพลาสติกเทอร์โมพลาสติกที่การให้ความร้อนจะทำให้พลาสติก นิ่ม และหลอมเหลว พลาสติกเทอร์โมเซตเมื่อใช้งานเสร็จแล้วไม่สามารถนำผ่านการหลอมและผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่หรือรีไซเคิล (recycle) ได้อีก และถ้าให้ความร้อนมากเกินไป จะทำให้พลาสติกเกิดการสลายตัวหรือไหม้ โดยไม่เกิดการหลอมเหลว ตัวอย่างของพลาสติกในกลุ่มนี้เช่น เบคเคอไลต์ และเมลามีน เป็นต้น

### พลาสติกเหลว อีพอกซี เรซิน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกพลาสติกในกลุ่มของ เทอร์โมเซตติง (Thermosetting) นั่นก็คือ พลาสติกเหลว อีพอกซี เรซิน ซึ่งมีคุณสมบัติสามารถนำไปทำเครื่องประดับได้ ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์ (2544: 225-229) ได้อธิบายเกี่ยวกับเรื่องพลาสติกเหลว อีพอกซี เรซิน เอาไว้ว่า อีพอกซี เรซินเป็นพลาสติกประเภทเทอร์โมเซตติง หรือเทอร์โมเซตที่ถูกพัฒนานำมาใช้ในกิจการอุตสาหกรรมตั้งแต่ปี ค .ศ. 1974 รู้จักแพร่หลายในรูปกาวติดโลหะ และผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส (เอฟอาร์พี) ชนิดดี อีพอกซี เรซินที่นำมาใช้ทำเครื่องประดับเป็นพลาสติกเหลว ลักษณะชั้นใสคล้ายโพลีเอสเตอร์เรซิน มีกลิ่นเล็กน้อยแต่ไม่ฉุน (ไม่มีกลิ่น) น้ำหนักปานกลาง มีความถ่วงจำเพาะ 1.11-1.8 ทนสารเคมีได้ดี เป็นฉนวนไฟฟ้า รับแรงดึงได้ดีมาก มีแรงยึดเกาะดี ทนความร้อนในสภาพปรกติได้ถึง 300 องศาฟาเรนไฮต์ (126.4 องศาเซลเซียส) และทนความร้อนได้สูงสุด 600 องศาฟาเรนไฮต์ (152.8 องศาเซลเซียส) มีการดูดซึมน้ำต่ำ

### การใช้ประโยชน์

ในรูปผงบดนิยมนำไปทำวัสดุเคลือบผิวโลหะที่ใช้ระบบไฟฟ้าสถิตย์ (Electrostatic) ในรูปของเหลวใช้ทำกาว ผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส (เอฟอาร์พี) ชนิดดี แม่แบบ หรือแม่พิมพ์ (Forming Dies) เครื่องประดับ ฯลฯ อีพอกซี เรซินชนิดเหลวมีคุณภาพหลายชนิด แต่มีรูปแบบการใช้งาน 2 ชนิด คือ 1) ชนิดส่วนผสม 2 อย่าง (Two Components) ซึ่งเป็นชนิดที่ใช้อย่างกว้างขวางทั่วไปโดยเฉพาะเครื่องประดับ 2) ชนิดส่วนผสมเดี่ยว (One Components) แข็งตัวโดยการดูดซึมนอกซิเจน (Cure by the Absorption of Oxygen)

### อีพอกซี เรซินกับเครื่องประดับ

ปัจจุบันอีพอกซี เรซินมีบทบาทสำคัญในอุตสาหกรรมเครื่องประดับสมัยใหม่ มาก นิยมนำมาใช้ทำเป็นวัสดุเคลือบผิว (Enamels) แทนการเคลือบลงยา (Vitreous Enamels) บนชิ้นงานโลหะ ซึ่งเป็นวิธีการดั้งเดิม อีพอกซี เรซินชนิดเหลวที่นิยมใช้ทำเครื่องประดับในท้องตลาดประเทศไทยมี 3 ยี่ห้อ คือ 1) D.E.R. ของบริษัท Dow – Chemical Company 2) ARALDITE ของบริษัท Ciba – Geigy 3) BECKOPOX EP-140 ของบริษัท Hoechst

### ข้อดีของการเคลือบอีพอกซี เรซินเมื่อเทียบกับการเคลือบลงยา

สามารถเคลือบได้กับวัสดุหลายชนิด มีแรงยึดเกาะดีกว่า ไม่เปราะแตกง่าย สามารถทำเลียนแบบเคลือบลงยาได้ดีทั้งลักษณะเนื้อ สี ความใส และความแข็ง โดยผสมผงทรายละเอียด หรือผงซิลิกา (Silica Flour) การลงทุนน้อยกว่ามาก ไม่ต้องลงทุนเรื่องเตาหลอม (Electric Kiln) หรือปืนพ่นไฟ ไม่ต้องใช้ความร้อน เพราะวัสดุบางชนิดทนความร้อนได้ต่ำ ลดขั้นตอนการทำงานที่ยุงยาก ลดเวลา ลดต้นทุน ใช้เป็นกาวเชื่อมกับตัวเรือนซึ่งทำจากวัสดุหลายชนิด สามารถเคลือบผิวให้ใสและเรียบเป็นเงา (PLIQUE-A'-JOUR) ได้

### ข้อจำกัดของการใช้อีพอกซี เรซิน

ทำให้เครื่องประดับที่สัมผัสมีความร้อนสูง ผิวเคลือบที่ต้องการความทนทานต่อการขีดข่วน

### วิธีการผสมอีพอกซี เรซิน

- 1) นำอีพอกซี เรซินและตัวทำให้แข็งที่ชั่งแล้ว ผสมกันในภาชนะ
- 2) กวนให้เข้ากันประมาณ 2 นาที
- 3) แช่ภาชนะผสมอีพอกซี เรซินในอ่างน้ำที่มีอุณหภูมิประมาณ 50-60 องศาฟาเรนไฮต์นาน 45 นาที โดยจะต้องกวนทุก 5 นาที
- 4) นำอีพอกซี เรซินที่ผสมกันดีแล้ว เทหรือหยอดบนชิ้นงานเครื่องประดับ
- 5) ปลดทิ้งไว้ให้แข็งตัวในอุณหภูมิห้องหรืออบความร้อน (หากเป็นหลอดไฟฟ้าอินฟาเรด ควรให้มีระยะห่างอย่างน้อย 45 เซนติเมตร อุณหภูมิประมาณ 125 องศาฟาเรนไฮต์) นาน 1-3 ชม.

**ตัวทำให้แข็งของอีพอกซี เรซิน (Curing Agents หรือ Hardeners)** ตัวทำให้แข็งของอีพอกซีเรซินมีหลายชนิด เช่น Polyamines, Anhydrides, Polyamides และ Catalytic Types บางชนิดใช้อุณหภูมิห้อง บางชนิดต้องใช้แสงอินฟาเรด บางชนิดต้องใช้อบความร้อน โดยทั่วไปแล้วตัวทำให้แข็งของอีพอกซีเป็นสารเคมีที่มีความระคายเคืองต่อผิวหนังและเยื่อจมูก ดังนั้นขณะใช้จึงต้องระมัดระวัง และควรศึกษาข้อมูลการใช้ให้ดีก่อนลงมือปฏิบัติงาน

**สารผสมอีพอกซี เรซิน** สารผสมมีหลายชนิดซึ่งแต่ละชนิด จะทำให้คุณสมบัติของอีพอกซี เรซินเปลี่ยนไป สี สามารถใช้สีผสมโพลีเอสเทอร์เรซินได้ สีผงชนิดต่างๆ สามารถผสมได้ แต่คุณภาพไม่ดีนัก

**สารทำให้เจือจาง (Reactive Diluents)** มีหลายชนิดแล้วแต่บริษัทผู้ผลิต เช่น อีพอกซี Araldite 502 ใช้ Ciba-Geigy Epoxide 7 และ 8 สารทำให้เจือจางที่นิยมใช้ คือ Butyl Glycidyl Ether (BGE) (Molecular Weight 130) Phenyl Glycidyl Ether (PGE) (Molecular Weight 150) Cresyl Glycidyl Ether (CGE) (Molecular Weight 165) โดยปรกตินงานเครื่องประดับจะใช้สารทำให้เจือจางน้อยมาก

**สารทำให้ข้น** นิยมใช้ผงเบา (Thixotropic) และสารอื่นๆ

**สารเพิ่มเนื้อ** สามารถใช้วัสดุหลายอย่างเหมือนกับโพลีเอสเทอร์เรซิน เช่น ผงทราย ผงหิน ผงโลหะ ผงแป้ง ซีลี้อย ฯลฯ

### หอยมุก

เปลือกหอย เป็นวัตถุติดขัดที่ติดจากสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง ตัวหอยเนื้อนุ่มปกคลุมด้วยเปลือกหอย มีชีวิตอยู่ อยู่ในน้ำหรือแหล่งชุ่มชื้น เปลือกหอยเป็นโครงแข็งมีส่วนประกอบของสารแคลเซียม ซึ่งทำหน้าที่พยุงตัวป้องกันร่างกายตัวหอยอยู่ภายใน เปลือกหอยมี 2 ลักษณะ คือ เปลือกหอยชนิดเป็นตัว และเปลือกหอยชนิดเป็นฝาประกบคู่ เปลือกหอยทะเลประเภทที่นิยมใช้ทำ

ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ หอยมุกจาน หอยมุกไฟ หอยมุกนมสาว หอยตาวิ หอยตากวาง หอยจานเล็ก หอยกัลปังหา หอยแมลงภู่ทะเล หอยเป่าฮือ เป็นต้น นอกจากนี้หอยทะเลที่มีเปลือกบางโปร่งแสง นิยมใช้ทำผลิตภัณฑ์ประเภทโคมไฟและเครื่องประดับ ได้แก่ หอยกระจกและหอยเชลล์ เปลือกหอยน้ำจืดที่สามารถทำผลิตภัณฑ์ได้ก็คือ หอยกาบ มีเปลือกหนากว่าที่ตัวหอยจะสามารถสร้างเปลือกหอยให้มีขนาดใหญ่อย่างประเภทหอยมุกและหอยกาบ จะใช้เวลาการเจริญเติบโตเป็นเวลานานร้อยละ 100 นอกจากนั้นยังมีเปลือกหอยจำนวนมากที่เป็นผลพลอยได้จากการเพาะเลี้ยงหอยไว้เป็นอาหาร ได้แก่ หอยแครง หอยแมลงภู่ หอยลาย และหอยชนิดอื่นๆ แหล่งของเปลือกหอยทะเลในประเทศไทยที่พบมากจะอยู่ในแถบทะเลอันดามันทางภาคใต้ในเขตจังหวัดระนอง พังงา กระบี่ ภูเก็ต และสตูล และทางฝั่งทะเลตะวันออกแถบอ่าวไทย ที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี ส่วนแหล่งหอยกาบน้ำจืดอยู่ในภาคตะวันตก จังหวัดกาญจนบุรี

ผลิตภัณฑ์จากเปลือกหอย เป็นผลิตภัณฑ์หัตถกรรมไทยซึ่งคนไทยในสมัยโบราณรู้จักใช้เปลือกหอยทำเครื่องประดับร่างกายและเสื้อผ้าอาภรณ์ต่างๆ ตลอดจนการประดิษฐ์ตัดแต่งแกะสลักเปลือกหอยที่มีความแวววาวเป็นชั้นเล็กๆ ซึ่งได้แก่ หอยมุก เมื่อนำมาตกแต่งลวดลายบนผลิตภัณฑ์ไม้และนิยมนำไปพร้อมๆ กับงานเครื่องรัก ที่เรียกว่าเครื่องมุก วิชาความรู้ช่างประดับมุกของไทยนี้เริ่มเกิดขึ้นในปลายสมัยกรุงศรีอยุธยาและมีมากในรัตนโกสินทร์ จัดเป็นวิชาศิลปหัตถกรรมชั้นสูงที่ใช้ความอดทนและฝีมือประณีตอย่างมาก เพราะหารเปลือกหอยมุกเป็นชั้นเล็กๆ มักจะแตกหักเสียหายง่าย นอกจากนี้ก็มีการนำเปลือกหอยชนิดต่างๆ มาประดิษฐ์ทำเป็นสัตว์และรูปร่างต่างๆ และตกแต่งเป็นผลิตภัณฑ์ของใช้ ของที่ระลึก ในสมัยโบราณนิยมใช้หอยมุกไฟ และหอยมุกจาน เนื่องจากมีราคาสูงจึงนิยมใช้หอยกาบแทน หอยกาบเป็นหอยฝาประกบคู่เปลือกหอยมีเนื้อหนาขนาดใหญ่ ถ้าขัดผิวนอกออกจะมีความมันแวววาวใช้แทนหอยมุกในการทำผลิตภัณฑ์เครื่องมุกได้ รูปแบบผลิตภัณฑ์จากเปลือกหอยกาบที่นิยมทำโดยทั่วไป ได้แก่ ผลิตภัณฑ์เครื่องใช้และเครื่องประดับ เช่น ที่เขี่ยบุหรี่ พวงกุญแจ หวี สายสร้อย กำไล ต่างหู กระดุม เข็มกลัดติดเสื้อ กรอบรูป ทำหัวแหวน จี้และของที่ระลึกอื่นๆ เป็นต้น (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. 2537: 306-310)

### ผลงานที่ใช้ประดับมุก

เนื่องจากงานประดับมุกนั้นเป็นมรดกทางภูมิปัญญาที่บรรพบุรุษของเราได้รังสรรค์ขึ้นมาด้วยความฉลาดเฉียบแหลม นับเป็นงานช่างไทยที่ต้องอาศัยทั้งความอดทน และความละเอียดอ่อนเป็นอย่างมาก จึงมีขั้นตอนที่ค่อนข้างซับซ้อน กรมศิลปากร (2532: 39-41) ได้กล่าวถึงกรรมวิธีการประดับมุกแบบโบราณไว้ดังนี้

### กรรมวิธีการประดับมุกแบบโบราณ

จัดเตรียมวัสดุให้พร้อม ผู้ออกแบบลายจะเขียนลายบนวัตถุ ช่างมุกจะใช้กระดาษแก้วลอกลายที่เขียนไว้ นำหอยมุกที่ฝน ปลูกแล้วมาเลื่อยตัดออกเป็นชิ้นๆ ขนาดประมาณ 2.5 เซนติเมตร ก่อนจะเลื่อยเป็นลวดลายตามต้องการนั้นจะต้องลอกลายจากกระดาษแก้ว แล้วทาบบนชิ้นมุกหรือพิมพ์ลงไปบนชิ้นมุกก็ได้ เมื่อเลื่อยเป็นลวดลายแล้ว ใช้ตะไบแต่งริมให้เรียบร้อย และต้องรีบติดลงบนแผ่นกระดาษแก้วไว้ด้วยกาวเพื่อกันลื่น

ภาชนะที่จะประดับมุกต้องลงรักรองพื้นให้ทั่วครึ่งหนึ่งแล้วทิ้งให้แห้ง เมื่อลวดลายที่เลื้อยไว้พร้อมแล้วก็ลงรักอีกครั้งหนึ่ง ทิ้งไว้พอรักหมาดและชั้นเหนียวดี นำแผ่นกระดาษแก้วที่ประดับมุกทาบลงไป แล้วใช้กระดาษหนาๆ และเรียบค่อยๆ กดลงไปเพื่อให้มุก ติดกับพื้นรักแน่น เมื่อแห้งดีแล้วลอกกระดาษแก้วออกโดยใช้น้ำชุบให้เปียก กระดาษก็จะหลุดออกมา

การถมรักระหว่างพื้นลายมุกนั้นใช้รักผสมสมุก เกลี้ยลงบนลายมุกให้เต็มช่องพื้นให้เรียบเสมอกัน เมื่อรักสมุกแห้งดีแล้วใช้หินกากเพชรหรือหินคมๆ ขัดพอให้เห็นลายมุก เมื่อขัดไป แล้วพื้นรักที่เกลี้ยไว้ไม่เต็มเสมอกัน ให้เกลี้ยรักเพิ่มลงไปจนเสมอ เมื่อแห้งสนิทแล้วจึงขัดลงไปจนถึงลายเส้นมุก แล้วขัดต่อด้วยหินลับมีดโกนหรือถ่านไม้จนเรียบ ชั้นสุดท้ายขัดมันด้วยใบตองแห้งผสมน้ำมันมะพร้าวเพื่อให้ขึ้นมัน

การผลิตในปัจจุบันแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

1) การทำลายฉลุ วิธีนี้ส่วนมากเป็นลายกนกหรือรูปเทวดา นางฟ้าหรือรูปต่างๆ วิธีการทำมีขั้นตอนเหมือนของโบราณ แต่ใช้วัสดุอุปกรณ์สมัยใหม่เข้าไปช่วย เช่น ตัดมุกด้วยไฟเบอร์ตัดหิน ใช้รักเทียมแทนรักธรรมชาติ ขัดรักสมุกออกด้วยกระดาษทรายติดกับมอเตอร์ และใช้แลคเกอร์เพื่อให้เกิดความเงางาม เป็นต้น

2) การทำลายประดิษฐ์ การทำลายแบบนี้จะประดิษฐ์ชั้นมุกให้เป็นชั้นลายเล็กๆ แล้วนำมาประกอบขึ้นเป็นลายภายหลัง เช่น ตะลุ่ม กี่น้ำชา จะเป็นลายก้านต่อดอก ลายใบเทศ การวางลายเลียนแบบลายกนกต่างๆ

เมื่อต้องการจะทำลายใด แล้วนำ ชั้นมุกมาตัดให้มีชั้นเล็กตามต้องการ แล้วใช้ใบเลื่อยฉลุให้เป็นลวดลายต่างๆ แล้วนำไปประดับบนภาชนะที่เตรียมไว้โดยไม่ต้องเขียนลายลงไปก่อน โดยใช้รักเทียมเป็นตัวยึดติด เมื่อประดับชั้นมุกเรียบร้อยแล้ว ถมรักสมุกขัดให้เรียบแล้วทาแลคเกอร์ให้เกิดความเงางามและทาสีในบางแห่ง

3) การทำลายฝังลงในเนื้อไม้ วิธีการนี้เป็นของจีนและญวน เป็นการรวมเอาช่างแกะสลักและช่างมุกมารวมกัน ส่วนใหญ่เป็นพวกเครื่องเรือนเช่นโต๊ะ เก้าอี้ เติง เมื่อหาวัสดุมาแล้วต้องเขียนลายแล้วลอกเป็น 2-3 ชุด นำลายมาติดบนวัสดุที่จะฝังมุก แล้วขุดลายที่ต้องการ จะเอาชั้นมุกฝังให้ลึกประมาณ  $\frac{3}{4}$  หุน ใช้ลายที่ลอกไว้อีกชุดหนึ่งติดลงบนชั้นมุกที่ตัดแต่งแล้ว เมื่อฝังมุกเรียบร้อยแล้วทิ้งให้กาวแห้งสนิท ขัดด้วยกระดาษทรายและหินไฟให้มุกและไม้เรียบเสมอกัน แล้วใช้เหล็กแหลมกรีดให้เป็นลายตามที่ออกแบบไว้ แล้วให้สีเพื่อความสวยงาม

นอกจากนี้ อุไร สิงห์ไพบุลย์พร(2541: 90-93) ยังได้กล่าวถึงขั้นตอนการปฏิบัติงานช่างประดับมุกแบบถมลาย เอาไว้เพิ่มเติมจากวิธีการประดับมุกแบบโบราณเอาไว้ ดังนี้

ขั้นตอนการปฏิบัติงานช่างประดับมุกแบบถมลาย

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมวัสดุ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1) เตรียมหุ่น คือ การเตรียมภาชนะที่จะนำมาประดับมุก เช่นพานตะลุ่ม หีบพระธรรม เป็นต้น จะต้องผ่านการขัดแต่งผิวให้เรียบร้อยพอประมาณด้วยกระดาษทรายและตะไบ โดยเฉพาะภาชนะประเภทพานและตะลุ่มซึ่งมีเหลี่ยมและมุมฉาก จะต้องทำการขัดแต่งมุมและแบ่งส่วนพื้นที่ผิวที่จะประดับลายให้มีขนาดใกล้เคียงกันตามลักษณะของภาชนะแต่ละชิ้น

2) เตรียมเปลือกหอย เปลือกหอยที่นิยมนำมาให้ประดับลายมุก คือชนิดหอยอุด (หอยทะเลชนิดหนึ่ง) หรือที่ชาวบ้านเรียกว่าหอยโข่งมุก หอยชนิดนี้มีลักษณะคล้ายหอยโข่งน้ำจืดแต่มีขนาดใหญ่กว่ามาก และมีเปลือกหนาซึ่ง มักมีหินปูนเกาะผิวนอกอยู่ทั่วไป เมื่อจะนำมาใช้งาน จะต้องทำการตัดและขัดแต่ง ให้ได้ขนาดความหนาที่พอเหมาะก่อนจะนำไปใช้งาน โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 ขัดหินปูนผิวนอกออก โดยขัดด้วยเครื่องมือเทอร์นิจเจจนถึงชั้นของเนื้อหอยมุกที่ใช้งานได้

2.2 ตัดแบ่งชิ้นมุก ตัดด้วยแผ่นทองแดงรูปวงกลมติดกับเครื่องมือเทอร์นิจเจ จะได้ชิ้นมุกที่ใช้งานได้สามส่วน อีกหนึ่งส่วนที่เหลือเป็นชื่อมุก คือไส้กลางของเปลือกหอยที่ไม่สามารถนำมาใช้ประดับลายได้ แต่ชื่อมุกก็ใช้ประโยชน์ในการทำเขี้ยวยักษ์หรือเขี้ยวลิงชิงหัวโขนได้

2.3 ขัดแต่งชิ้นมุกเพื่อใช้งาน ใช้มอเตอร์หึงเจียขัดเอาเปลือกด้านในที่มีความแข็งมากที่สุดออก (เรียกว่าน้ำลายมุก) แล้วขัดแต่งความหนาให้พอดีกับการใช้งาน โดยให้หนาเท่ากันตลอดทั้งชิ้นได้จะเป็นการดี

#### ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบลาย

การออกแบบลวดลายมุกให้สวยงาม และเหมาะสมกับภาชนะที่จะประดับแต่ละชิ้น ควรจะต้องศึกษาลวดลายต่างๆ ให้มีความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง และสามารถนำลายที่เหมาะสมมาใช้งานได้อย่างถูกต้องทั้งรูปแบบและตำแหน่ง โดยเฉพาะจะต้องมีความเข้าใจในการออกแบบลายมุก ซึ่งมีความแตกต่างจากลายประเภทอื่น คือ ตัวลายจะขาดออกจากกันเป็นตัวๆ เพื่อความสะดวกในการสร้างงาน เนื่องจากเปลือกหอยมีความโค้ง ไม่สามารถวางลายลงบนพื้นเรียบได้ยาวนัก จึงต้องตัดตอนเป็นช่วงสั้นๆ เพื่อให้ลายต่อเนื่องกันได้

เมื่อออกแบบเรียบร้อยแล้ว ให้ลอกลายด้วยกระดาษลอกลายหรือจะใช้วิธีถ่ายเอกสารก็ได้ โดยเก็บไว้ใช้งาน 3-4 ชุด

- ชุดแรกเป็นแบบใช้ดูตรวจทานความเรียบร้อยในการประดับลาย
- ชุดที่สองใช้ตัดลายผนังลงบนผิวชิ้นมุกด้วยกาวน้ำ เพื่อทำการโกรกฉลุลาย

ต่อไป

- ชุดที่สามใช้ประกอบการประดับลาย โดยเมื่อฉลุและขัดแต่งลายเรียบร้อยแล้วให้นำลายแต่ละชิ้นผนังลงบนแบบชุดนี้ เพื่อป้องกัน ตัวลายสูญหายและสะดวกในการประดับลายลงบนชิ้นงาน

#### ขั้นตอนที่ 3 โกรกฉลุลาย

- 1) โกรกฉลุลายมุก โดยใช้โครงเลื่อยฉลุของช่างทอง
- 2) ขัดแต่งตัวลายที่ฉลุแล้วด้วยตะไบขนาดเล็กและกระดาษทราย เพื่อให้ขอบลายหมดคลองเลื่อยและได้รูปร่างที่สวยงามตามแบบ
- 3) ผนังลายที่ขัดแต่งแล้วลงในแบบที่สามด้วยกาวน้ำ



#### ขั้นตอนที่ 4 ปล่อย

- 1) ทาน้ำรักลงบนผิวภาชนะที่จะปล่อยลูกเพื่อรองพื้น และเป็นตัวประสานให้ลูกติดสนิทกับผิวภาชนะยิ่งขึ้น เมื่อทารกแล้วต้องทิ้งไว้ให้แห้งสนิทและทำซ้ำอีกครั้งหนึ่ง แต่ถ้าผิวภาชนะนั้นมีร่องหรือรอยแตก จะต้องผสมรักผสม อุตุยาร่องดังกล่าวให้เสมอผิวก่อนจะปล่อย
- 2) ปล่อยให้ลูกตามแบบที่ได้ออกไว้แล้ว ทำการตบฝุ่นโรยลายเช่นเดียวกับ การเขียนหอรดาดของช่างลายรดน้ำ
- 3) ลงมือปล่อยลูกตามแบบ โรยฝุ่นที่ปรากฏบนผิวภาชนะโดยถอนลายจากแบบชุดที่สามออก กวาดที่ละตัว ครั้งนี้ใช้ยางรักเป็นตัวเชื่อมแทนกาวน้ำ เมื่อปล่อยเสร็จควรทิ้งไว้ให้รักแห้งสนิทก่อนดำเนินขั้นตอนต่อไป

#### ขั้นตอนที่ 5 ถมรักผสม

- 1) ก่อนทำการถมรักผสมจะต้องทายารักลงเคลือบบนตัวลายและผิวภาชนะนั้น (ลงให้ทั่วโดยเฉพาะร่องระหว่างตัวลาย) เมื่อเคลือบทั่วแล้วเช็ดแปร่งที่ใช้ทารักให้หมาดๆ ทำการลูบแปร่งซ้ำลงไปเพื่อซับเอายางรักที่มีปริมาณมากเกินไปออก มิฉะนั้นรักที่ตกค้างจะก่อให้เกิดปัญหา ภายหลัง เพราะรักเหล่านี้มักไม่แห้ง ทำให้การถมพื้นผสมมีปัญหา หลังจากทารักเคลือบและทิ้งจนแห้งสนิทแล้ว ควรทาซ้ำอีกสองสามครั้งตามวิธีเดิม
- 2) ผสมรักกับผสม (ผสม คือ ผงถ่านบดละเอียดที่ได้จากการเผาใบตองแห้ง บางที่ ต้องการให้แข็งมากๆ จะใช้กะลามะพร้าวเผาแทน ) ถมลงในร่องลายให้เต็มและถมทับลายให้ทั่ว ภาชนะ โดยใช้เกรียงเกลี่ยแบบไปวีสถยนต์ เสร็จแล้วทิ้งไว้ให้แห้งสนิท

#### ขั้นตอนที่ 6 ขัดแต่งผิว

เมื่อรักผสมแห้งสนิทดีแล้ว จึงทำการขัดแต่งด้วยกระดาษทรายอย่างหยาบก่อน โดยขัดกับน้ำให้พอเห็นลายมุกขึ้นมาบางส่วน สังเกตดูว่ายังคงมีหลุมมีร่องอยู่บ้างหรือไม่ ถ้ามีให้ผสมรักผสมถมกลับในเฉพาะส่วนนั้นๆ ทิ้งไว้ให้แห้งสนิท ทำการขัดต่อ เมื่อมีร่อง รอยปรากฏอีกก็ถมรักผสมเฉพาะที่เดิมอีก จนไม่มีร่องอีกแล้ว ให้ทำการขัดจนถึงลายเส้นมุกพอดี การขัดต่อจากนี้ให้ใช้กระดาษทรายละเอียดแทน จนผิวเรียบเสมอกันดี ทิ้งไว้ให้แห้ง ขั้นสุดท้ายทำการขัดมันโดยใช้ใบตองแห้งฉีกฝอยๆ ขัดถูพอร้อนผิวก็จะขึ้นมาเอง จบขั้นตอนการปฏิบัติช่างมุกแต่เพียงเท่านี้

พัชรกาญจน์ ใจสังวรชิต (2552) ได้กล่าวถึงความเป็นมาของกลุ่มโอท็อป งานประดับมุก และขั้นตอนการผลิตงานประดับมุกเอาไว้ว่า ก่อนที่จะมาทำงานประดับมุกนั้น โดยส่วนตัวแล้วเป็นคนที่ชอบงาน แอนด์เมตเป็นทุนเดิมอยู่แล้ว ถ้าเจอที่ไหนก็จะซื้อ มาเก็บสะสมไว้ ไม่ว่าจะเป็นงานไม้แกะจากจังหวัดเชียงราย และเชียงใหม่ เหตุที่สะสมของประเภทนี้ก็เพราะว่าชอบที่ความทนทานของตัววัสดุที่เป็นไม้เนื้อแข็ง ยิ่งเก็บไว้เป็นเวลานานยิ่งเพิ่มคุณค่า ใช้ได้เป็นระยะเวลานาน ไม่เหมือน กับเฟอร์นิเจอร์ในปัจจุบันที่ผลิตออกมาเป็น จำนวนมากด้วยระบบอุตสาหกรรม และมีแต่ความสวยงามอย่างเดียว อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมให้นำทรัพยากรภายในประเทศมาใช้เพื่อเพิ่มค่าโดยการนำมาตกแต่งด้วยงานฝีมือ ซึ่งสืบทอดกันมายาวนานและเป็นจุดแข็งของคนไทยเรา อันยากต่อการลอกเลียนแบบ เพื่อลดการขาดดุลการค้าให้กับประเทศ และเป็นการอนุรักษ์มรดกของ

ชาติแขนงนี้เอาไว้ไม่ให้สูญหายไป จึงได้เริ่มทดลองทำมา ลองผิดลองถูกจนได้เข้ารับคัดเลือกจาก เขตบางเขน ให้เป็นสินค้า OTOP ระดับห้าดาว และยังถูกเลือกให้เป็นสินค้า OTOP Premium ของ เขตบางเขน จากจำนวน 45 กลุ่ม และมีการสนับสนุนจากเว็บไซต์ Thaitumbon.com ในการเพิ่ม ช่องทางการจัดจำหน่ายสินค้าอีกด้วย ซึ่งในปัจจุบันนี้มีแรงงาน 50 คน ในขั้นตอนการผลิต ส่วน วัตถุดิบนั้นมีที่มาจากหลายแหล่งดังนี้

ไม้ สำหรับขึ้นโครง จะซื้อไม้จากจังหวัดแพร่ เป็นโครงจากโรงงาน จะต้องทำการ แปรรูปให้เสร็จมาจากโรงงานเลย เพราะถ้าชนไม้มาจะโดนจับ ถึงแม้จะสั่งไม้มาจากจากสหกรณ์ ป่าไม้จังหวัดแพร่ก็ตาม ในขั้นแรกนี้ก็จะได้ไม้ที่ผ่านการแกะ ถากให้เข้ารูป เป็นโครงร่างคร่าว ๆ เท่านั้น

หอย ทางกลุ่มจะสั่งซื้อมาจากจังหวัดระนอง และภูเก็ต โดยจะใช้หอยเป่าฮื้อ , หอย ไฟ, หอยขาว , หอยจาน ซึ่งหอยแต่ละชนิดนั้นก็จะมีสีที่แตกต่างกันไปตามชนิดของหอย และ ประเภทของงานที่จะใช้ เช่น หอยเป่าฮื้อ จะมีโทนออกสีเขียว ใช้สำหรับประดับกระเป่า , ตาลปัตร หรือกำไล ส่วนหอยขาว จะมีเฉดสีน้ำตาล-ขาว ไว้สำหรับประดับชิ้นงานที่เป็นรูปช้าง

ขั้นตอนการทำลายประดับมุก

1. เริ่มต้นจะต้องจัดเตรียมวัตถุ หรือภาชนะที่จะประดับมุกตามความต้องการนั้นๆ  
2. ช่างเขียน เขียนลวดลายหรือภาพสำหรับเป็นแบบขึ้นให้เหมาะสมกับรูปร่าง รูปทรงของภาชนะนั้นๆ จะต้องกะวัดเนื้อที่ที่จะบรรจุลวดลายลงในพื้นที่ ให้ได้จังหวะและช่องไฟที่ สวยงาม และเหมาะสมกับพื้นที่

3. เมื่อช่างเขียนลายเสร็จแล้ว ใช้กระดาษแก้วลอกลายที่เขียนที่เขียนไว้บน ภาชนะนั้นๆ ให้เหมือนกับแบบทุกประการ

4. นำหอยมุกมาเลื่อยตัดออกเป็นชิ้นๆ ขนาดประมาณ 2.5 เซนติเมตร หรือยาว กว่าก็ได้ แล้วแต่ความโค้งของมุกจะมากหรือน้อย นำมาฝนด้วยหินไฟ เมื่อฝนเป็นแผ่นพอดีแล้วจึง นำเอามุกติดกับแผ่นไม้ ซึ่งจะต้องมีความหนาอย่างน้อย 1 เท่าของแผ่นมุก ไม้จะต้องผ่านการไส กลบให้เกลี้ยง ติดมุกด้วยกาว ซึ่งการติดมุกด้วยกาวนี้เป็นการช่วยไม่ให้ตัวลายมุกหักในขณะเลื่อย

5. นำกระดาษแก้วที่ลอกลายจากภาชนะต้นแบบ มาวางทับบน แผ่นมุกแล้วทำการ กอบบีให้ลายติดกับแผ่นมุก ให้มีลายเส้นเหมือนลายต้นฉบับ

6. การเลื่อยลายมุก ใช้เลื่อยชนิดเล็กละเอียด หมายเลข 1 หรือหมายเลข 0 ก็ได้ เมื่อเลื่อยออกเป็นตัวลายแล้ว ใช้ตะไบแต่งริมทั้งสองข้างให้เรียบร้อย ให้ตัวลายมีขนาดเท่ากันกับ ต้นฉบับในกระดาษแก้วทั้งสิ้น

7. นำมุกที่เลื่อยเป็นตัวลายหรือภาพเรียบร้อยแล้ว มาประดับลงบนพื้นผิวของ งาน โดยใช้กาวราเท็กซ์เป็นตัวประสาน (ขั้นตอนนี้มีการดัดแปลงให้เหมาะสมกับการผลิต เนื่องจากการลงรักนั้นเป็นขั้นตอนที่ยุ่งยาก และซับซ้อน)

8. ใช้หมึกสีดำลงทับในบริเวณที่ไม่ได้มีการประดับมุกแทนการใช้รัก เกลี่ยให้หมึก มีระดับเสมอกันกับความหนาของมุกที่ประดับลงไป และนำชิ้นงานไปตากไฟ โดยใช้เวลา 1-8 ชม. ขึ้นอยู่กับขนาดและลักษณะของตัวชิ้นงาน

9. เมื่อชิ้นงานผ่านการตากไฟจนแห้งแล้ว จึงนำมาขัดแต่งผิวหน้าให้เรียบ

10. ในกรณีที่ชิ้นงานต้องการตกแต่งด้วยสีอื่น ๆ ก็จะใช้หมึกสีที่ต้องการนั้น มาระบายตกแต่งเพิ่มเติมจากพื้นผิวชั้นแรกที่ใช้หมึกสีดำเพียงสีเดียว เพื่อเพิ่มความสวยงามให้กับชิ้นงาน เมื่อลงสีเสร็จเรียบร้อยแล้วจึงนำไปตากไฟให้แห้งอีกครั้ง

11. ทำความสะอาดพื้นผิวงานให้สะอาดด้วยน้ำ มันทะปาวะ เช็ดให้แห้งและนำชิ้นงานมาทาเคลือบทับด้วยเรซิน โดยการใช้แปรงจุ่มเรซินมาทาที่ละจุดจนทั่วบริเวณ จากนั้นนำชิ้นงานไปตากไฟให้แห้ง

12. นำชิ้นงานมาขัดแต่งด้วยหัวผ้า และฝนตะไบเพื่อเก็บความเรียบร้อยไม่ขรุขระของชิ้นงาน เมื่อเรียบร้อยแล้วนำชิ้นงานมาเช็ดทำความสะอาดด้วยน้ำมันทะปาวะอีกรอบหนึ่งถือเป็นอันเสร็จสิ้น

## ส่วนที่ 2 การลงยาสี

การลงยา คือการตกแต่งเครื่องใช้ที่เป็นโลหะ เครื่องปั้นเผา หรือเครื่องปั้นเผาเคลือบ โดยใช้น้ำยาเคลือบใสอย่างเหมาะสมกับสีอันได้จากสารประกอบของโลหะและน้ำพอเป็นแป้งเปียก หยอดลงบนเครื่องใช้ อบอุ่นด้วยอุณหภูมิ 470 องศาเซลเซียส จะได้ผลเป็นผิวเคลือบแข็งติดแน่นบนผิวภาชนะนั้น ศิลปะเก่าแก่อียิปต์และตะวันออกกลางทำมาก่อนบนเครื่องปั้นเผา ส่วนกรีกและโรมันนิยมทำบนแผ่นโลหะ จากนั้นแพร่เข้ายุโรป สู่จีน ญี่ปุ่น สำหรับไทยเรารับจากจีน เครื่องใช้ที่ลง ยามีชื่อเรียกต่างๆ กัน อาทิ "ช่องเปลอเว" เครื่องโลหะลงยา นิยมกันมากในยุโรปยุคกลาง โดยใช้วิธีทาบแผ่นพื้นโลหะให้เป็นร่องบุลงไป หยอดน้ำยาลงในร่องเหล่านั้นเป็นสีต่างๆ ตามลวดลาย แล้วนำไปอบ ภูมิภาคที่ยาที่หนูนแข็งออกทีละน้อย จนเห็นเส้นของโลหะของเดิม นำมาทาหรือชุบทองตามเส้นของเนื้อโลหะที่เหลือต่อไป

งานช่างไทย ที่มีลักษณะคล้ายกันนี้เรียกว่า "เครื่องถมปิด" ทำโดยวิธีผสมแก้วลูกปิดปนละเอียดเข้ากับปรอท ทาลงบนโลหะตามลวดลาย แล้วใช้ความร้อนไล่ปรอทให้ระเหยไป เหลือแต่สีแก้วติดแน่นกับโลหะ เช่นงานถมปิดที่ติดประดับซุ้มประตูหน้าต่างปราสาทพระเทพบิดร "กลั้วซอนเน" ต่างจากช่องเปลอเวตรงวิธีใช้เส้นทองหรือทองแดงเดินลายพื้นโลหะไว้ก่อนแทนการ ทาบพื้นโลหะให้บุบ ก่อนหยอดน้ำยา อบ ภูมิภาค เช่นกัน นิยมยิ่งในสมัยจักรวรรดิไบแซนไทน์ ถึง ค.ศ.1681 กลั้วซอนเนแพร่เข้าจีน ทำกันมากที่กวางตุ้ง เรียกว่า "เครื่องลงยาแบบกวางตุ้ง" หรือ ฟาลัง โดยเรียกรวมทั้งชนิดที่ทำบนโลหะ และเครื่องปั้นเผาเคลือบซึ่งไทยเป็นลูกคำสำคัญโดยเรียก "เครื่องลงยาสี" เป็นที่รู้จักกันมาตั้งแต่สมัยอยุธยา และเรียกชนิดสีฟ้าสีที่นิยม

การลงยาสีเป็นเทคนิคการเพิ่มสีสันที่หลากหลายให้กับพื้นผิวเครื่องประดับทำให้เกิดความสวยงาม มีความทนทานต่อการขีดข่วน สารเคมี ความร้อน และยังสามารเพิ่มคุณค่าให้กับชิ้นงานนั้นให้มีมูลค่าสูงขึ้นได้อีกวิธีหนึ่ง รวมทั้งยังเป็นอีกทางเลือกในการสร้างสรรค์งานเครื่องประดับให้มีความหลากหลายขึ้นอีกด้วย

## ความเป็นมาของการลงยาสี

เรีท บาลล์ (Ruth Ball. 2006: 9-10) ได้กล่าวถึงพัฒนาการของการลงยาสีเอาไว้ว่า งานยาสีร่วมสมัยมีรากฐานมาจากความมั่งคั่งจากหลักฐานในอดีต อันจะเห็นได้จากสิ่งที่สืบทอดต่อกันมาเป็นประเพณี จากการที่ได้ศึกษา ดูดซับเก็บรวบรวมองค์ความรู้ที่ละเล็กทีละน้อย ดังจะเห็นได้จากงานลงยาสีที่ยังคงมีหลงเหลือให้เห็น ข้ามผ่านอดีตมากกว่าสามพันปี ซึ่งมีเสน่ห์ มีความดึงดูด เรื่อยมาอย่างไม่เสื่อมคลาย สำหรับบรรดาพ่อค้าเพชรและ ช่างฝีมือ สิ่งที่ชักจูงใจ ทำให้หลงเสน่ห์ สำหรับชิ้นงานศิลปะการลงยาสีแล้ว ยังเป็นการเสริมความสวยงาม และเพิ่มมูลค่าให้ แก่การ ออกแบบอีกด้วย

วัฒนธรรมการลงยาสีได้มีการก่อตัวขึ้นในหลายๆ ประเทศ จากเหตุการณ์ซึ่งเกิดขึ้นใน ประวัติศาสตร์ การเปลี่ยนแปลงทางสังคม และการรับเข้ามาใช้ การริเริ่ม การค้าขายแลกเปลี่ยน การพาณิชย์จากเส้นทางต่างๆ ที่ได้ผ่านไปเป็นประจำ เพื่อพบปะกับลูกค้า ซึ่ง จะต้องพบกับพื้นที่ ทางภูมิศาสตร์ที่หลากหลายอันเป็นศูนย์กลางแห่งความรู้ที่ยอดเยี่ยมควรค่าแก่การเก็บเกี่ยว ประสบการณ์

ตัวอย่างของชิ้นงานลงยาสีที่ประดิษฐ์ขึ้นโดยมนุษย์ยุคโบราณที่เราคุ้นหูกันดีนั้น มีมา ตั้งแต่ยุคไมซีเนียน การลงยาสีต่อมาหลังจาก ยุครุ่งเรือง ใน ช่วงเวลาของจักรวรรดิไบเซนไทน์ และ ภายใต้อาณาจักรออตโตมัน ชิ้นงานจำนวนมากได้หลงไหลพรั่งพรูจากเปอร์เซีย โดยภายหลังจากช่วงเวลานั้น กลุ่มคนที่ทำงานและศึกษาในงานยาสี ได้แพร่หลายในหลายๆ ประเทศของยุโรป ซึ่งมีความเด่นชัดมากในประเทศเยอรมันนี ฝรั่งเศส แ ละอิตาลี การลงยาสีแบบ รัสเซียได้มีการพัฒนาจนเรียกได้ว่าเป็นยุคแห่งความรุ่งเรืองของงานลงยาสี นอกจากนี้ยังมีการทำ การลงยาสีในแถบเอเชีย จีน อินเดีย และญี่ปุ่น ซึ่งประเทศเหล่านี้มีความเป็นอิสระทางวัฒนธรรม และจริยธรรมในการสร้างสรรค์งานค่อนข้างสูง ไม่ขึ้นกับใคร ส ่งผลให้การพัฒนางานลงยาสีมี ความก้าวหน้า และมีวิวัฒนาการของเทคนิคการลงยาสีที่ดีมากขึ้น ด้วยเหตุนี้เอง จึงเรียกได้ว่าเป็น การเพิ่มความสำคัญ ของมรดกที่ตกทอดมาจากบรรพบุรุษ ของการทำยาสี อย่างมีวิธีการ การคิด อย่างเป็นระบบ

จากนั้นเป็นต้นมา การชุมนุมเพื่อพบปะแลกเปลี่ยน ทางวัฒนธรรมก็เป็นผลจากการ และความมั่งคั่งทางองค์ความรู้ การมีวิธีการคิดที่แตกต่างกัน ในการแต่งแต้มยาสีลงบนโลหะ บอกรอกมาเป็นสูตร ตำรา อย่างไรก็ตามวิธีการลงยาสีหลักๆ ซึ่งเป็นที่รู้จักกันดี เช่น คลัวซอนเน่ ของเฟลอเว่ พลิกอาซูร์ และการวาดภาพด้วยยาสี ซึ่งมีอยู่แพร่หลายทั่วไปมาตั้งแต่สมัยโบราณ

การลงยาสีนั้นมีแบบฉบับ ที่สะท้อนออกมาตามแฟชั่นในแต่ละยุคสมัย เป็นผลอัน เนื่องมาจากความแตกต่างของรูปแบบ และวิธีการลงยาสี ยกตัวอย่างเช่น งานในช่วงยุคกลาง ช่างฝีมือจะอุทิศเวลา และทุ่มเทกับงานอย่างเต็มที่เพื่อศาสนา งานจะมีเนื้อหาตามคำบอกเล่าของศา สนจักร ขณะที่ศิลปินในยุคเรอเนอซองส์ก็ได้ แสวงหา สิ่งที่มีมากกว่าเป็นเพียงแค่งานศิลปะ และมีการ ประดับตกแต่งสิ่งของ เครื่องใช้อย่างหรูหรา การสร้างสรรค์ผลงานออกมามากที่สุดสำหรับการลงยา สีนั้นเกิดขึ้นในช่วงของอาร์ตนูโว ช่างฝีมือมีความ มชานาญอย่างยิ่งในการเรียนรู้รูปแบบของศิลปะใน เวลานั้น และได้ซึมซับในวัฒนธรรมของการเปลี่ยนแปลงทางศิลปะนี้

สิ่งที่สืบทอดกันมา ของภาพจากจินตนาการ และรูปแบบจากช่วงอาร์ตนูโว ซึ่งยังคงมีปรากฏให้เห็นได้ในปัจจุบัน เรื่องราวที่เป็นอมตะของความงามและธรรมชาติ ยังคงมี อิทธิพลอย่างมาก ซึ่งงานประเภทนี้ถูกจัดให้อยู่ในฝีมือช่างระดับสูง ช่างลงยาสียังคงผลิตตัวอย่างชิ้นงานให้มีความสวยงามเทียบเท่ากับงานในยุคก่อน ในงานร่วมสมัย อย่างไรก็ตาม การเน้นความสำคัญในนวัตกรรมใหม่ๆ และการออกแบบ เป็นงานที่ต้องอาศัยความชำนาญในการลงยาสี ซึ่งมีหลากหลายวิธี ซึ่ง สิ่งนี้เองจะทำให้จะผลักดันการลงยาสีให้มีความก้าวหน้า แต่สิ่งที่สำคัญที่สุดคือ จิตวิญญาณในการคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ และการเชื่อมโยงเข้ากับการออกแบบเพื่อให้ยาสีมีการพัฒนาที่ดีต่อไป

ลักษณะและคุณสมบัติของยาสี การลงยาสีเป็นเทคนิคการเพิ่มสีสันที่หลากหลายให้กับพื้นผิวเครื่องประดับทำให้เกิดความสวยงาม มีความทนทานต่อการขีดข่วน สารเคมี ความร้อน และยังสามารถเพิ่มคุณค่าให้กับชิ้นงานนั้นให้มีมูลค่าสูงขึ้นได้อีกวิธีหนึ่ง รวมทั้งยังเป็นอีกทางเลือกในการสร้างสรรค์งานเครื่องประดับให้มีความหลากหลายขึ้นอีกด้วย

ฌ็อง แวร์ก ฮาร์ทเลย์ (Jeanne Werge-Hartley. 2005: 19) ได้ให้คำนิยามของอีนาเมลเอาไว้ว่า อีนาเมลนั้นเกิดจากการไหลรวมกันของของเหลวซึ่งใสสะอาด ปราศจากมลทิน ซึ่งประกอบขึ้นจากวัสดุต่างๆ เช่น หิน ททราย และสารประกอบที่มีโพแทสเซียม โซดา และตะกั่ว ซึ่งต่างก็มี สีสันจากการเพิ่มสารประกอบโลหะทั้งหลายผสมกับออกซิเจนในรูปของผงแป้ง ที่เมื่อผสมกันแล้วจะได้สารซึ่งเทียบได้กับแก้วที่มีความอ่อนนุ่ม ซึ่งจะต้องอบด้วยอุณหภูมิ ระหว่าง 750 – 850 องศาเซลเซียส (1382 – 1472 องศาฟาเรนไฮต์) สารผสมกับออกซิเจนจะช่วยสร้างสีสันที่หลากหลาย โดยขึ้นอยู่กับปริมาณที่ใช้ และสามารถปรับปรุงโดยการเติมสารผสมออกซิเจนตัวอื่นๆ เช่น ลิโคบอลท์ หรือสีโปรงใสสีน้ำเงิน มีกระบวนการผลิตโดยการเพิ่มสารผสมออกซิเจนสีดำ ของโคบอลท์ เข้ากับผงหินแก้ว และสารผสมออกซิเจนของคอปเปอร์ จะได้ผลลัพธ์ คือสีหลากหลายเฉด และระดับ ของสีเขียว ตั้งแต่ สีเขียวอะความารีนจางๆ ไปจนถึงสีมรกตเข้ม โดยทั่วไปสีแดงซึ่งมีสีสดใสน่าดึงดูดงาม จะมีราคาแพงมากกว่าสีอื่นๆ เพราะว่าทองคำกับสารผสมออกซิเจน จะถูกใช้มากที่สุดในการสีที่บาสแสง และยาสี สีแดงโปรงแสง ส่วนยาสีสีเทาอ่อนนั้นจะทำจากแพลททินัมกับสารผสมออกซิเจน ในขณะที่ยูเรเนียม และ แอนทิโมนี (พลวง) จะถูกใช้ในสีเหลือง ดีบุกในสีขาว และอิริเดียมในสีดำเข้ม ยาสีซึ่งเป็นประกายคล้ายโอปอล ก็จะมีวิธีการที่คล้ายๆ กันแต่จะเติมดีบุกกับสารผสมออกซิเจน ที่ซึ่งสร้างความที่บาสแสง

ชนิดของยาสี จากที่กล่าวมาข้างต้นนั้นเป็นวิธีการลง ยาสีในช่วงยุคแรกเริ่ม ก่อนที่จะพัฒนามาเป็นยาสีเย็นอย่างในปัจจุบันนี้ และยาสีเย็นเองก็มีการแบ่งเป็นประเภทต่างๆ โดย ฌ็อง แวร์ก ฮาร์ทเลย์ (Jeanne Werge-Hartley. 2005: 19) ได้กล่าวไว้ดังนี้

#### 1. ยาสีชนิดโปรงแสง

ยาสีชนิดนี้ยอมให้แสง และสีผ่านทะลุผิวหน้าซึ่งป ระกอบไปด้วยโลหะบนตัวเรือน ซึ่งจะอยู่เหนือลวดลายที่ถูกทำให้เป็นรอย หรือแกะสลักผิวหน้า เพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่เยี่ยมยอด สีที่โปรงแสงสามารถใช้วิธีการลงยา แบบพลิคอาซูร์ ได้ แต่หลักๆ โดยทั่วไปนั้นจะใช้วิธีการ คลัวซอนเน่ บาสตายน์ และบางครั้งจะใช้วิธีการลงยาแบบ ซองเพลอเว่ เมื่อลงยาสีตัวเรือนเงินทั่วๆ ไป สีจำนวน

มากต้องการจะอยู่ภายใต้ชั้นของของเหลว (ซ้อนกันเป็นชั้น) แต่ถ้าเป็นงานเงินชั้นดีซึ่งบางหรือมีความละเอียดมาก และงานที่ทำจากทองคำบริสุทธิ์ สีสนจำนวนมาสามารถระบายลงไปได้โดยตรงๆ บนโลหะ บ่อยครั้งที่ยาสีสีแดงจะต้องการเวลาในการทำให้เป็นของเหลว และการไหล

ยกเว้นบนทองคำบริสุทธิ์ ทองคำ 18K และแพลททินัม เหมือนกันกับยาสีซีชมพู ซึ่งต้องการการอบเพียงแค่ครั้งเดียว เพื่อให้ได้สีสนที่สวยงาม ซึ่งการอบครั้งที่สองจะทำให้เกิดสีน้ำตาลและสีส้ม ยาสีโปร่งแสงต้องการการทำความสะอาด อย่างละเอียด ประมาณ 50-60 ตาข่าย ในพื้นที่ของการลงยาสีที่มีโครงสร้างหยابก่อนการอบเพื่อที่จะ ให้ได้ยาสีซึ่งสว่างและสะอาดโปร่งแสง นี่เป็นขั้นตอนที่ต้องเก็บรายละเอียดและให้ความสนใจเป็นพิเศษสำหรับการลงยาสีสีแดง

## 2. ยาสีชนิดทึบแสง

ยาสีชนิดนี้ไม่ยอมให้แสงส่องผ่านได้ หรือทึบแสงนั่นเอง ดังนั้นแสงจึงตกกระทบอยู่แค่ที่ผิวหน้าของยาสีเท่านั้นซึ่งมีกระบวนการเหมือนกันกับการเกิดผลึก โดยที่อนุภาคซึ่งเป็นผง จะถูกเติมเพิ่มลงไปพร้อมกับแก้วซึ่งเป็นวัตถุดิบเป็นวัตถุดิบหลัก จะขยายตัวเต็มที่ภายในเนื้อของยาสี ในกระบวนการของการหลอม หรือการระบายความร้อน หรือ ยาสีจะถูกนำมาทำให้ร้อนอีกครั้งหนึ่งในระหว่างระยะเวลา ขณะที่อบให้ความร้อน การลงยาสีพื้นก่อนจะเป็นผลดีกับการลงสีแบบทึบแสง แต่ในกระบวนการทำความสะอาดนั้น ก็ยังคงต้องใช้แรง เพื่อที่จะให้ได้ผล คือความสะอาด ไม่มีสีเลอะเทอะ อบได้ง่าย มีผิวเรียบและไม่มีฟองอากาศที่ผิวหน้าของงาน การลงยาสีแบบทึบแสงมักจะใช้กันใน การลงยาสีวิธี ซองเพลอเว เป็นหลัก วิธีนี้ก็เป็นวิธีเดียวกับการลงยาสีเครื่องประกาศยอน เป็นของเทศบาลอีกด้วย การลงยาสีแบบทึบนั้นมีเส้นหิ้งจุด ในวิธีแบบคลัวซอนเน ซึ่งทั้งสองวิธีต่างก็ต้องใช้ระยะเวลาในการอบพอๆ กัน ซึ่งเทียบเคียงได้กับการอบ ของสีที่ต่างชั่วคราว คือ มีด สว่าง สีโปร่งใส หากยาสีแบบทึบแสงเริ่มจะมีสีที่ทึบ นั้นยอมแสดงให้เห็นว่า คุณได้อบชิ้นงานอยู่ในเตาอบนานเกินไป ในขณะที่อุณหภูมิที่ต่ำเกินไป และยังหมายรวมถึงการแช่ไว้ในกรด และ ใช้นานเกินไป หรือไม่ได้ผ่านการทำความสะอาดมา หรือมันเริ่มจะเก่าแล้ว ยาสีสีขาวและสีดำมักจะเกิดปัญหา คือสีดำนั้นจะผ่านการอบแค่ครั้งเดียวเท่านั้น เพราะมันไม่ชอบกรด มันเป็นงานที่ค่อนข้างยุ่งยากมาก โดยเฉพาะการกำจัดจุดที่เป็นรอย และทำให้เป็นสีดำสนิทได้ ส่วนยาสีสีขาวนั้นจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองตามกาลเวลา หรือการอบที่อุณหภูมิที่สูงมากเกินไป ยาสี สีแดงแบบทึบที่ตินั้นจะต้องค่อยๆ ลงยาสี เป็นชั้นบางๆ บนเนื้อเงินเสียก่อน เพื่อเป็นการรองพื้น แต่สิ่งที่สำคัญที่สุดก็คือ หลีกเลี่ยง ระวัง ขอบเป็นสีดำจากอุณหภูมิที่ร้อนเกินไป

## 3. การลงยาชนิดเป็นประกายคล้ายโอปอ

การลงยาชนิดนี้จะมีลักษณะคล้ายกับหินโอปอล ที่บริเวณผิวหน้าจะมองดูเหมือนกับว่ามีสีเหลืองไปมา ที่เป็นเช่นนี้ก็เนื่องมาจากความแตกต่างของดัชนีการหักเหของแสง ของหินที่ฝังตัวเป็นผลึกของแก้วและผลึก การลงยาแบบเป็นประกายนี้ ซึ่งสามารถเทียบเคียงได้กับเครื่องเคลือบขัดมันคุณภาพสูงจากประเทศจีนเลยทีเดียว ซึ่งสามารถทำได้โดย การเตรียมยาสี หยอดเล็กๆ ซึ่งเล็กกว่าขนาดความยาวคลื่นของแสง ซึ่งไม่สามารถที่จะผสมรวมเข้าด้วยกันและทำพร้อมกันในครั้งเดียว ระดับชั้นของสีแบบเป็นประกายนี้จะมืออย่างจำกัด คือ สีขาว แดง ชมพู สีม่วง และสีน้ำเงิน สีจะข้าม

อีกด้านหนึ่งไปยังอีกด้านหนึ่งของผิวหน้ายาสีในลักษณะเป็นเหล็บบ้าง ๆ ซึ่งว่องไวเหมือนกับปรอท เรียวเล็กและมีระดับสีเริ่มจากสีขาวน่านม ยาสีแบบเป็นประกายนี้ต้องการการอบถึงสองครั้งด้วยกัน โดยการอบครั้งแรกนั้นจะใช้ไฟที่อุณหภูมิสูงมากจนกระทั่งยาสีนั้นโปร่งใส เมื่อทิ้งไว้ให้ชิ้นงานเย็นตัวลงแล้วจึงนำไปอบอีกครั้งด้วยความร้อนที่ต่ำกว่าเดิม ซึ่งมีนสามารถนำออกจากเตาอบเพื่อดูประเมินความเป็นประกาย และอบใหม่อีกได้จนกระทั่งได้ชิ้นงานที่ถึงจุดที่น่าพอใจ สีแบบโอปอีนี่จะไม่ต้องการการลงสี พื้นเลย ยกเว้นบนเนื้อเงินคุณภาพดีเท่านั้น มีบ่อยครั้งที่สีแบบโอปอลมักจะถูกเผาจนดำมืดทึบไป แต่ผลที่ได้รับก็คือ ปรากฏการณ์คล้าย ๆ กับลายหินอ่อน (Jeanne Werge-Hartley. 2005: 19)

### การปฏิบัติการลงยาสี

คาร์เรน แอล โคเฮน (Karen L. Cohen. 2004: 5-8) ได้อธิบายถึงการปฏิบัติการลงยาสีเอาไว้ว่า กระบวนการเคลือบสี เป็นเทคนิคการผสมกันของสีที่เกิดจากผงแก้ว บนผิวหน้าของโลหะ ภายใต้กระบวนการที่ใช้ความร้อน ซึ่งมีความเชื่อมโยงเกี่ยวเนื่องกันกับวัตถุ เครื่องราง เครื่องประดับ อันเกี่ยวข้องกับนักบวชในศาสนาคริสต์ ในสมัยยุคกลางถือเป็นจุดเริ่มต้นยุคทองของงานลงยาสี ซึ่งมีระดับประดับอยู่ทั่วทุกหนทุกแห่งทั้งในศาสนา พระราชวังในสมัยเรอเนสซองส์ ก็มีการประดับประดับด้วยการลงยาสี เรื่อยมาจนกระทั่งใน ค.ศ. 18 ประดับ งานถูกทำขึ้นมาด้วยความละเอียดซับซ้อน ไม่ว่าจะเป็นเข็มขัด นาฬิกา เสื้อผ้า เครื่องประดับตกแต่ง ก็ล้วนมีการลงยาสี รูปคนและช่อดอกไม้ ที่มีความละเอียดอ่อน มีการปรับปรุงให้ดีขึ้น มีการจัดวางกับอัญมณี คู่กับการลงยาสีบนพื้นผิวหน้างานที่เป็นทอง งานไซอิสเตอร์ที่มีความสลบซับซ้อน หีบบุหรี และของใช้ส่วนบุคคลสำหรับสมาชิกในราชวงศ์ เซ็อ พระวงศ์ ซึ่งสร้างสรรค์โดย ปีเตอร์ คาร์ล ฟาแบร์เซ ในช่วงค.ศ. 19 ซึ่งนำไปสู่ความรุ่งเรืองอีกครั้งหนึ่งของงานลงยาสี ที่ได้รับความนิยมกันโดยมาก จนถึงขั้นที่เกิดความหลงใหลในการลงยาสีบนผิวหน้า ได้รับอิทธิพลในช่วง ไฮสไตล์ ของจิวเวลรี่ฝรั่งเศส ในระหว่างปี 1920-1930

วัตถุประสงค์ที่เคยถูกใช้สำหรับงานลงยาสีได้แพร่หลายไปในวงกว้างไม่เพียงแต่เกี่ยวกับศาสนาเท่านั้น แต่รูปแบบงานอีกประเภทหนึ่งที่ได้รับนิยมนั้นไม่แพ้กันก็คือพีชพรรณและสัตว์ ซึ่งโดยมากจะเป็นของใช้จำพวกกล่อง เข็มเทียน เครื่องประดับและนาฬิกา นาฬิกาลงยาสีได้เริ่มขึ้นเป็นที่รู้จักในช่วงตอนปลายของศตวรรษที่ 16 ยิ่งไปกว่านั้นการลงยาสีได้เข้ามามีบทบาทแทนที่อัญมณีที่มีค่าในงานเครื่องประดับและงานอื่นๆ ยกตัวอย่าง เช่น ในยุคกลางนั้น รูปแบบความนิยม ของเครื่องประดับ ได้ถูกเรียกว่าเครื่องประดับพลอยสีแดงหรือโกเมน ซึ่งเป็นที่นิยมกันใน ขณะนั้น ซึ่งเครื่องประดับแบบนี้ โกเมนจะถูกตัดออกมาเป็นแผ่นเรียบ และฝังลงไประหว่างโลหะกับกรอบของชิ้นงาน ที่เชื่อมปิดกับชิ้นโลหะด้านหลังของตัวผลงาน อันเรียกว่า repoussed ในปัจจุบันนี้มีการคิดค้นวิธีใหม่โดยการนำเอายาสีมาทดแทนอัญมณีจริงๆ ได้

### อุปกรณ์ที่ใช้ในการลงยาสี

ฌ็อง แวร์ก ฮาร์ทเลย์(Jeanne Werge-Hartley. 2005: 26) ได้อธิบายเกี่ยวกับ อุปกรณ์ที่ใช้ในการลงยาสีเอาไว้ว่า อุปกรณ์ที่ใช้ในการลงยาสี (Enamelling equipment) มีดังนี้

1. Pestle and mortar สาก, ที่บด และครก
2. Dishes for keeping enamel in while in use จานหลุมสำหรับใส่ยาสี
3. Containers of pre-ground enamel powder ภาชนะที่ใส่ ยาสีที่บดเป็นผงละเอียด (ก่อนบด)
4. Quills (ขนนก หรือก้านกลางของปีกนก)
5. Assortment of interesting enamelling tool อุปกรณ์เหล็กแท่ง ที่มีปลายรูปแบบต่างๆ
6. Palette knife มีดสำหรับผสมสี มีดปาดสี (เกรียง)
7. Fine sable paint brushes สัตว์ชนิดหนึ่งคล้ายพังพอนมีขนปกปุยสีน้ำตาลแก่ ขนสัตว์ชนิดนี้ซึ่งมีราคามาก เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ซึ่งนำมาทำแปรง หรือพู่กัน สำหรับระบายสีลงยาสี

### ข้อควรปฏิบัติในการปฏิบัติการลงยาสี

เรธ บาลล์ (Ruth Ball. 2006: 9-11) ได้กล่าวถึงข้อควรปฏิบัติในการปฏิบัติการลงยาสีเอาไว้ว่า การลงยาสีนับเป็นกิจกรรมที่เรียกได้ว่าปลอดภัยและมีขั้นตอนที่ค่อนข้างรัดกุม แต่ก็ยังคงต้องตระหนักถึงความปลอดภัย และมีสามัญสำนึก ซึ่งควรจะนำมาใช้ เพื่อที่จะ ป้องกันตนเอง ต่อต้านความเสี่ยงและอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้น การเอาใจใส่ขั้นพื้นฐาน จำเป็นจะต้องป้องกันและต่อต้านฝุ่น ซึ่งมีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นได้ง่าย ทั้งยังจะต้องควบคุมความร้อน ควัน ละอองไอ และต้องระวังเป็นพิเศษเมื่อมีการใช้สารเคมี

ทุกพื้นที่การทำงาน ควรจะจัดเก็บให้เป็นระเบียบเรียบร้อย และปราศจากสิ่งกีดขวาง การระบายอากาศที่ดีในสถานที่ปฏิบัติการเป็นสิ่งจำเป็นมาก ควรจะต้องใส่หน้ากากป้องกันฝุ่น และควัน ในกรณีที่ใช้ยาสีแบบแห้ง และเก็บกวาดพื้นที่ให้ปราศจากฝุ่น ควรจะเก็บเสื้อผ้าให้เรียบร้อย อย่างเช่น ผ้าพันคอ หรือผ้าคลุมไหล่ไม่ควรยาวเกินไป แขนเสื้อที่ยาวหรือ สิ่งของที่รุ่มร่ามอื่น จะไปเกี่ยวกับเครื่องมือได้ ถ้าผมยาวให้รวบไปไว้ข้างหลัง สวมแว่นกันฝุ่น หรือหน้ากากป้องกันทุกครั้ง เมื่อทำการแกะเนื้อโลหะ หรือใช้เครื่องมือ จำเป็นจะต้องใช้แว่นกันรังสี UV เมื่อให้ความร้อนกับยาสี เป็นระยะเวลาานาน เตอาอบ และ (เหล็กสามขาสำหรับตั้งหม้อหรือกา เหล็กกรองจานร้อนบนโต๊ะ) จะร้อนมาก ดังนั้นควรสวมใส่ถุงมือป้องกันจากความร้อน ในงานที่ต้องใช้ความร้อน และใช้คีมในการหยิบจับชิ้นส่วนต่างๆ แปรงปัดแก้ว ควรจะใช้ผ้าขนหนูที่ไหลผ่านตลอดเวลา เส้น ไยของขนแปรงมีความละเอียดอ่อนมาก ทำให้ผิวหนังระคายเคือง หรืออักเสบได้ เวลาที่จะใช้แปรงควรใช้ให้ห่างจากลำตัวและใส่ถุงมือป้องกัน เครื่องมือต่างๆ ควรใช้ด้วยความระมัดระวัง ตามคำแนะนำของคู่มือแนะนำของทางบริษัท และเก็บรักษาให้อยู่ในสภาพที่ดีอยู่เสมอ



ในกรณีที่ใช้กรด ควรจะต้องใส่เครื่องป้องกันให้ครบอยู่เสมอ (ถุงมือยาง แวนกันฝุ่น ผ้ากันเปื้อน และรองเท้าน้ำยาง) และต้องทำงานภายใต้การตรวจตรา ดูแลให้อยู่ในระเบียบของผู้เชี่ยวชาญ ช่างนาฬิกา ที่ช่วยให้เกิดความสะดวก กับการระบายอากาศที่ดี

### เทคนิคการลงยาสีแบบต่าง ๆ

ในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมานับแต่อดีต ความหลากหลายของวิธีการลงยา ได้มีการพัฒนาให้ดีขึ้น ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของการเตรียมความพร้อมของโลหะ และกระบวนการบางอย่างที่มีการนำเอาการลงยาสีมาประยุกต์ใช้ในเวลาต่อมา มีเทคนิคที่สำคัญๆ ดังต่อไปนี้

#### Basse Taille

คาร์เรน แอล โคเฮิน (Karen L. Cohen. 2004: 9) ได้อธิบายเกี่ยวกับการลงยารีนี่ว่า ภาษาฝรั่งเศสเรียกวิธีการนี้ว่า low cut เป็นเทคนิคที่ต้องอาศัยการสร้างแพทเทิร์นที่มีแบบแผน ในการสร้างพื้นผิวของพื้นที่บริเวณที่บุหรือรองพื้นผิวของโลหะ Jinks Mcgrath (2003: 61) ได้อธิบายเสริมเกี่ยวกับการลงยารีนี่ว่า ความน่าสนใจในการลงยาแบบบาสตายนี่นั้น อยู่ที่บางสิ่งบางอย่าง นั่นก็คือพื้นผิวของโลหะที่อยู่ภายใต้ยาสีซึ่งจะถูกแกะ หรือสลักให้เป็นร่อง และลวดลายที่สามารถมองเห็นทะลุได้ผ่านเนื้อของยาสีที่โปร่งใสซึ่งอยู่ชั้นบนสุด ซึ่งสีของยาสีที่ใช้นั้นก็จะมีผลต่อความแตกต่างของความลึกและความเข้มของสี ของเส้นในลวดลายในบริเวณที่มีรอยแกะที่ลึก เมื่อมองผ่านยาสีจะเห็นเส้นที่มืดกว่า ในขณะที่รอยแกะเส้นบางๆ ที่อยู่สูงขึ้นมา นั้น จะสามารถมองเห็นได้ชัดเจน โดดเด่น ดูมีความละเอียดอ่อนมากกว่า นั่นก็หมายความว่า เราสามารถมองเห็นทะลุผ่านเนื้อของยาสีได้นั่นเอง ในกระบวนการทำเครื่องประดับประเภทนี้ ด้วยวิธีการกัดกรด และบาสตายนี่นั้น ลวดลายที่ใช้การกัดกรดที่พื้นหลังถือเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญ หรือแม้แต่วิธีการอื่นๆ ก็สามารถทำได้ เช่น การนำเอาเมล็ดพืชชนิดหนึ่งซึ่งมีหนามมาก ติดตามเส้นผ่ามาใช้ โดยการนำมาตัดแต่งด้วยมีดให้มีรูปทรงต่างๆ และนำมาบีบอัดให้เป็นลวดลาย แต่อย่างไรก็ตามวิธีการที่ได้ผลดีที่สุด ที่จะสร้างงานบาสตายนี่ คือ การเรียนรู้อย่างอดทนเกี่ยวกับทักษะในการแกะสลัก

#### Camaieu

คาร์เรน แอล โคเฮิน (Karen L. Cohen. 2004: 9) ได้อธิบายเกี่ยวกับการลงยารีนี่ว่า Camaieu นั้นบางครั้งก็เรียกว่า en camaieu การลงยารีนี่นี้มีมาตั้งแต่สมัยกลางศตวรรษที่ 18 ซึ่งมีวิธีการสร้างงานเหมือนกันกับเทคนิค grisaille ซึ่งจะต้องมีการลงยาสีสีขาวก่อนเป็นอันดับแรก ก่อนที่จะสร้างสรรค์การเน้นสีอื่น ๆ และบริเวณแสงสว่าง แทนการใช้พื้นหลังสีดำเหมือนกันกับเทคนิค grisaille ที่จะใช้ยาสีชนิดโปร่งแสงลงไปก่อนเป็นอันดับแรก อยู่ข้างใต้สีขาวก่อนอีกที ซึ่งเทคนิคนี้เป็นพบได้วิธีที่บ่อยๆ บนกล่องยานัตถุ์ นาฬิกา หรือ เหรียญประดับ เป็นต้น

### Champleve

คาร์เรน แอล โคเฮิน (Karen L. Cohen. 2004: 9) ได้อธิบายเกี่ยวกับการลงยาวิธีนี้ว่า Champleve หรือเรียกว่า raised field หรือ raised plain เป็นเทคนิคที่ยาสีจะฝังตัวเข้าไปในรอยนูน รอยเว้า หรือรอยกด ที่ยุบตัวลงไปของเนื้อโลหะที่ไม่มีการกำบัง หรือกันไว้ อันเกิดจากความคิดสร้างสรรค์ของผู้สร้างงานอย่างมีแบบฉบับ และนิยมทำกันโดยกระบวนการการแกะสลัก โดยใช้ของเหลวหรือกรดกร่อน ถึงแม้ว่าวิธีการอื่นๆ ก็ตาม การลงยาวิธีนี้เกิดขึ้นครั้งแรกเมื่อ 300 ปีหลังคริสตกาล โดยการใช้เพื่อตกแต่งโล่ และชุดเกราะของพวก Celts ซึ่งเป็นวิธีการลงยาอันเป็นที่ชื่นชอบอย่างมากในสมัยนั้น

จิงส์ แมคกรัทธ (Jinks Mcgrath. 2003: 54) ได้อธิบายเสริมเกี่ยวกับการลงยาวิธีนี้ว่า Champleve คำว่า ช่องเพลอเว่นั้นหมายถึง สูงกว่าบริเวณโดยรอบๆ อาณาเขต และเมื่อนำมาประยุกต์ใช้กับการลงยา ก็มีความหมายถึง การที่เทยาสีลงใน ส่วนที่ต่ำกว่าพื้นผิวหน้า เพื่อให้ยาสีไหลเข้าไปในรอยนูนของเนื้อโลหะ และนอกจากนั้นยังมีการเติมยาสีสีอื่นให้มีความหนาเสมอกันกับระดับเดียวของขอบโลหะของชิ้นงานในบริเวณที่ล้อมรอบอยู่ได้ การสร้างรอยเว้าที่ผิวของโลหะ สำหรับการลงยาแบบช่องเพลอเว่นั้นสามารถทำได้หลายวิธีด้วยกัน แต่วิธีที่ดีที่สุดก็คือการสกัดด้วยสิ่วขนาดเล็กที่มีความคม ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับการขุดโดยเฉพาะ ซึ่งนอกจากจะสามารถคว้านตัดเส้นได้คมแล้ว ยังสามารถสกัดเนื้อโลหะออกได้เป็นบริเวณกว้าง และได้เส้นที่เป็นระเบียบ การแกะสลักแบบนี้ยาสีจะไม่ถูกปิดกั้นด้วยสิ่งใดๆ และผลที่ไม่อาจคาดเดาได้ของการเชื่อมโลหะ การแกะลายหรือแม้แต่พื้นที่ส่วนที่ต่ำที่สุดที่สามารถแกะลายได้ภายในชิ้นงาน ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการสะท้อนให้เห็นความแวววาวผ่านยาสีที่ปกคลุมอยู่ได้อย่างน่าประหลาดใจ แต่อย่างไรก็ตามทักษะการแกะลายนี้ถือเป็นวิธีการที่ต้องใช้ทักษะขั้นสูง และการฝึกฝนที่ยาวนาน จึงควรที่จะเริ่มต้นฝึกฝนด้วยวิธีนี้ดีกว่าการใช้วิธีการอื่นเพื่อสัมฤทธิ์ผลที่ดี

### Cloisonné

คาร์เรน แอล โคเฮิน (Karen L. Cohen. 2004: 9) ได้อธิบายเกี่ยวกับการลงยาวิธีนี้ว่า Cloisonné หรือเรียกว่า cloison หรือ cell เป็นเทคนิคที่นำเอาลวดโลหะที่รีดเป็นลวดมาตัด งอ ให้เป็นรูปร่างรูปทรงตามที่ได้ออกแบบไว้ หลังจากที่ยาสีจะฝังตัวเข้าไปในบริเวณนั้น ผลลัพธ์ที่ได้คือ คลัวซอนเน่ ถึงแม้ว่าวิธีนี้สามารถทำได้ในทองแดง คลัวซอนเน่แบบร่วมสมัยก็พบได้มากในงานที่เป็นเงินและทอง ในอาณาจักรไบเซนไทน์ 600 ปี หลังคริสตกาล ได้มีการสร้างงานที่มีตัวเรือนเป็นทองและลงยาแบบคลัวซอนเน่ ที่เป็นเครื่องใช้เกี่ยวกับศาสนา ในช่วงกรอบเวลาเดียวกันนี้เอง ประเทศญี่ปุ่นได้สร้างงานซึ่งเป็นรูปทิวทัศน์ ในจีน คลัวซอนเน่มีการทำกันมาตั้งแต่ 1300 ปี หลังคริสตกาล จิงส์ แมคกรัทธ (Jinks Mcgrath. 2003: 56-57) ได้อธิบายเสริมเกี่ยวกับการลงยาวิธีนี้ว่า Cloisonné เทคนิคนี้ บางครั้งเรียก closions ซึ่งหมายถึง รูปทรง กับเส้นลวดที่ตัดมันจนมีความละเอียด และยาสีที่ลงเข้าไปในช่องว่างเหล่านั้น ซึ่งจะแนบชิดติดกันเป็นเนื้อเดียว โดยลวดที่นำมาใช้กับการลงยาแบบคลัวซอนเน่โดยปรกติจะมีความละเอียดมากมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 3

มิลลิเมตร และจะถูกทำให้เป็นแผ่นเรียบและบางเบา กระบวนการเริ่มขึ้นจากการนำภาพต้นแบบมาลอกแบบ โดยการอัดลงบนแผ่นโลหะซึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมที่ใช้ลวดกลมเส้นเล็กวางเป็นลายเส้น แต่มันจะดูหนาขึ้นเมื่อสำเร็จเป็นชิ้นงาน ลวดจะอยู่ในสภาพที่ตั้งตรงในบริเวณด้านข้าง และจะทำหน้าที่กันยาฮีเมื่อไหลมาตามตัวเรือน รวมไปถึงลวดบริเวณที่มีความโค้งด้วยเช่นกันทำให้มันใจได้เลยว่ามันจะไม่เอนลงเวลาที่เข้าเตาอบแน่นอน โดยลวดนั้นสามารถเชื่อมติดกับพื้นหลังของโลหะได้ แต่การเชื่อมนั้นก็จะมีผลต่อการลงยาฮี คือสีจะรั่วไหลออกมาจากรอยเชื่อมที่ปิดไม่สนิท ซึ่งจะมีวิธีแก้ไขได้โดยการยึดติดรอยรั่วเอาไว้ด้วยการป้ายยางที่มีลักษณะเหนียวอุดเอาไว้ และคอยดูจนกว่าผิวของยาฮีนั้นจะราบเรียบหรืออีกวิธีหนึ่งก็คือ การสร้างชิ้นรูปลวดขึ้นมาใหม่ โดยอาศัยภาพต้นแบบ โดยลวดทั้งหมดจะสามารถตัดให้โค้ง งอ ให้สามารถวางเป็นเส้นรอบนอกได้ และมีความแข็งแรงได้สัดส่วนด้วยการใช้แหวน และคีมคีบที่มีคุณภาพดี ทั้งชนิดที่มีจุกกลม และจุกเรียบ ทั้งยังสามารถตัดต่อความยาวได้ด้วยกรรไกรตามต้องการ

เมื่อลวดทั้งหมดถูกจัดวางอยู่ในตำแหน่งที่ต้องการแล้ว ชิ้นงานจะถูกเผาไฟอีกรอบหนึ่งจนกว่าลวดจะยึดเกาะกับตัวยาฮี แต่ถ้าลวดจมอยู่ลึกเกินไปยาฮีจะไหลเอียงออกมาด้านข้างและไปรวมกันกับยาฮีสีอื่น จะทำให้ชิ้นงานเสียหายซึ่งจะต้องนำไปขัดใหม่อีกครั้ง หรือลวดบางจุดที่ไม่ได้ผ่านการเชื่อมก็เช่นเดียวกัน ยาฮีจะไหลลอดผ่านเส้นขอบออกไปได้ เมื่อสำเร็จการลงยาในชั้นแรกและผ่านการอบแล้ว ก็ดำเนินการลงยาฮีในชั้นต่อมาเรื่อยๆ จนกระทั่งถึงขอบของลวดที่กันเอาไว้

ชิ้นงานจะถูกขัดให้เรียบด้วยหินเจียภายใต้การหล่อน้ำเย็น ด้วยแผ่นกระดาษเป็ยกและแห้งจนกระทั่งผิวหน้านั้นเรียบเนียน หลุมที่เกิดขึ้นบางอันนั้นสามารถเติมใหม่ นำไปอบและขัดให้เรียบใหม่ได้ และจะทำให้ชิ้นงานนั้นจะให้แสงสะท้อนวาววับขึ้นมา ทั้งนี้ห้ามขัดชิ้นงานด้วยหินเจียจนกว่าจะเติมยาฮีถึงบริเวณสูงสุดของขอบลวด เพราะหากมีการขัดผิวมา ก้อนหน้านี้มากเกินไปจะทำให้ผงตะไบขนาดเล็กเข้าไปฝังอยู่เป็นเนื้อเดียวกับยาฮี และเป็นการยากที่จะเอาผงเหล่านั้นออกมา และหากว่าไม่ต้องการจะสร้างชิ้นยาฮีเป็นจำนวนมากให้ใช้ลวดที่มีความเหมาะสมกับการทำคริวซอนเน นั่นก็คือมีความสูงไม่มากจนเกินไปนักและผ่านการอบเพียง 2-3 ครั้งเท่านั้น

หากต้องการชิ้นเคลือบยาฮีที่มีความบางมาก ๆ ให้ใช้ตะขอเกี่ยวลวดกับโลหะ ยึดติดด้วยยางเหนียว ยาฮีใสจะสามารถกระจายตัวครอบคลุมชิ้นงานคริวซอนเน ด้วยวิธีนี้จะทำให้ได้ชิ้นของเหลวที่มีความบาง แต่ต้องมั่นใจว่ายาฮีชั้นก่อนหน้าจะต้องแห้งสนิทดีแล้วก่อนที่จะลงมือทำ

### **Ginbari Foil**

คาร์เรน แอล โคเฮิน (Karen L. Cohen. 2004: 9) ได้อธิบายเกี่ยวกับการลงยาฮีวิธีนี้ว่าวิธี Ginbari Foil นี้ได้ถูกพัฒนาขึ้นในญี่ปุ่น ใช้กระดาษฟอยล์ที่ออกแบบ กับสลักลายหุ่นพิมพ์บนแผ่นโลหะ วิธีการนี้เป็นเทคนิคที่ยอดเยี่ยม สำหรับการทำสำเนา ที่ได้ออกแบบไว้แบบสลักลายหุ่นแผ่นโลหะที่สลักลายหุ่น นำมาใช้ใหม่ได้ ค่อนข้างที่จะเหมือนคริวซอนเน แต่ก็ไม่ได้ใช้เส้นลวดโลหะ เพราะเป็นแผ่นฟอยล์

### **Grisaille**

คาร์เรน แอล โคเฮิน (Karen L. Cohen. 2004: 9) ได้อธิบายเกี่ยวกับการลงยาวิธีนี้ว่า Grisaille หรือที่เรียกว่า greyness เป็นรูปแบบของการลงยาสี ซึ่งใช้สีขาว – ดำ เป็นศิลปะการวาดภาพโดยใช้สีเป็นพื้นหลัง และลงทับด้วยสีขาว จิงส์ แมคกรัทธ (Jinks Mcgrath. 2003: 62-63) ได้อธิบายเสริมเกี่ยวกับการลงยาวิธีนี้ว่า การลงยาวิธีนี้เกี่ยวข้องกับการใช้สีพื้น เป็นยาสีสีดำ และชั้นของยาสีขาวที่ละเอียด และมีความบางมาก ๆ จะถูกปิด แปรง ลงบนผิวหน้าตามแบบที่ได้อ่างเอาไว้ จากนั้นชิ้นงานจะถูกนำไปอบจนกระทั่งสีขาวเริ่มมีความเงา แวววาว รูปจะถูกสร้างขึ้นในโทนสีดำและสีขาว และโดยการอบซึ่งจะตามมาภายหลัง โดยสีขาวที่เคลือบในชั้นแรกนั้นจะค่อยๆ ผสมกันที่ละนิด จนกลมกลืนไปกับสีดำ และค่อยๆ กลายเป็นสีเทา และสีขาวที่เพิ่มเข้าไปภายหลังจะเป็นการเน้นสี ซึ่งดูเหมือนว่าในปัจจุบันนี้จะไม่มีการนำเอาเทคนิคนี้มาใช้แล้ว

### **Guilloche**

คาร์เรน แอล โคเฮิน (Karen L. Cohen. 2004: 9-10) ได้อธิบายเกี่ยวกับการลงยาวิธีนี้ว่า Guilloche หรือที่เรียกว่า engine-turning หรือ engine-turning ซึ่งผลิตโดยใช้กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักร สร้างและตัดต่อลวดลายลงบนโลหะ เพื่อสร้างสรรค์งานออกแบบ เพราะลวดลายจากการสลักนี้เองจะสะท้อนแสงผ่านชั้นของยาสีโปร่งใสที่ปกคลุมอยู่ได้เป็นอย่างดี และจะส่องประกายเมื่อชิ้นงานเคลื่อนไหวไปมา

การลงยาวิธีนี้เป็นที่รู้จักกันดี แต่ศิลปินคนแรกที่ริเริ่มใช้เทคนิคนี้คือ ฟาแบร์เซ ซาวันส์เซย์ ผู้ซึ่งจัดแสดงผลงาน ในงานแสดงศิลปะที่กรุงปารีส เมื่อปี ค .ศ. 1900 ซึ่งนำไปสู่ความสนใจในเทคนิคนี้ Guilloche เป็นศิลปะที่กำลังจะตาย จนกระทั่งเกิดการปฏิวัติอุตสาหกรรมในอังกฤษ ทำให้เทคนิคนี้ฟื้นคืนมาอีกครั้งในปี 1970

### **Impasto**

คาร์เรน แอล โคเฮิน (Karen L. Cohen. 2004: 10) ได้อธิบายเกี่ยวกับการลงยาวิธีนี้ว่า Impasto เป็นเทคนิคซึ่งใช้ของเหลวที่มีฤทธิ์เป็น กรด แล้วลงยาสีทับลงไป แต่มีการประยุกต์ไปใช้กับผิวหน้าเรียบของแผ่นโลหะเปล่าๆ ในขณะที่โดนความร้อน จะเกิดการแบ่งเป็นชั้นต่างๆ มากมาย ซึ่งสามารถพัฒนาการออกแบบ และเป็นการปลดเปลื้องกฎเดิมๆ เป็นการออกแบบอย่างอิสระ ซึ่งสามารถจะทำได้เป็นลวดลายอะไรก็ได้ ในท้ายที่สุดชิ้นงานก็จะถูกคลุมด้วยสีที่โปร่งใส ส่วนสีอื่นๆ นั้นสามารถเพิ่มเติมลงไปได้อีก แต่จะได้เพียงชั้นที่บางๆ เท่านั้น

### **Limoges**

คาร์เรน แอล โคเฮิน (Karen L. Cohen. 2004: 10) ได้อธิบายเกี่ยวกับการลงยาวิธีนี้ว่า Limoges เป็นเทคนิคของการระบายสีด้วยยาสีสีต่างๆ หลายสี ระบายต่อเนื่องกันไป โดยปราศจากการแบ่งกันของเส้นลวด หรือผิวของโลหะกันเหมือนอย่างการลงยาแบบคลัวซอนเน่

### Plique-a-jour

คาร์เรน แอล โคเฮิน (Karen L. Cohen. 2004: 10) ได้อธิบายเกี่ยวกับการลงยาวิธีนี้ว่า Plique-a-jour ในภาษาฝรั่งเศสแปลว่าผ่านเยื่อบุผิว ซึ่งล้าสมัยแล้ว เทคนิคนี้มีความคล้ายคลึงกันกับการทำกระจกสีขนาดเล็ก ศิลปะแขนงนี้มีเส้นให้ชวนให้หลงใหล มีด้วยกันสองวิธีด้วยกัน คือ พลิกอาซูร์ ยาสีแบบตั้งผิวโลหะ กับอีกแบบหนึ่งคือ แบบกัตรดลงยาสี

วิธีแบบยาสีตั้งผิวโลหะนั้น มีความแตกต่างกันของรูปแบบตัวชี้ งดงาม สองแบบด้วยกันแบบแรกคือ งานที่มีการเจาะลายทะเล่ หรือจลล ส่วนอีกแบบหนึ่งคือแบบที่ประดับลวดลายเป็นเส้นสายละเอียด เหมือนกับโครงกระดูกโครงร่างงาน แบบแรกนั้นมีการใช้กันมาตั้งแต่ ศตวรรษ 11 ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวางทั่วโลก

วิธีการลงยาสีแบบกัตรด มีชื่อเรียกว่า Shotai – Jippo และบางครั้งก็เรียกว่า crystallized cloisonné ในญี่ปุ่น ซึ่งจะใช้แผ่นรองที่ทำด้วยทองแดง และลวดที่ทำจากเงินมาทำเป็นลาย ภายหลังจากที่ชิ้นงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว แผ่นรองที่ทำจากทองแดงข้างหลังจะถูกปิดตายผนึกอยู่กับชิ้นงานพลิกอาซูร์ เนื่องจากถ้าเปิดแผ่นรองหลังไว้ ชิ้นงานจะไม่คงทนเสียหายและเปราะแตกได้ง่ายกว่างานลงยาสีประเภทอื่นๆ จิงส์ แมคกรัทธ (Jinks Mcgrath. 2003: 60-61) ได้อธิบายเสริมเกี่ยวกับการลงยาวิธีนี้ว่า การลงยาแบบพลิกอาซูร์นั้นมีความคล้ายคลึงกับการทำกระจกสี แต่วามันจำเป็นต่อ งามมี แสงส่องผ่านจากด้านหลัง เพื่อจะแสดงสีสันอันสวยงามเลอเลิศของยาสี โดยปราศจากพื้นหลังที่เป็นโลหะ ยาสีจะยึดเกาะกับลวด หรือช่องในเนื้อโลหะ แต่อยู่ได้โดยปราศจากพื้นหลังที่เป็นโลหะเหมือนกับเทคนิคการลงยาวิธีอื่น ๆ รูปทรง โครงสร้างของงานลงยาสีแบบพลิกอาซูร์นั้นจะเป็นชิ้นงานโลหะที่มีการเจาะทะเล่ ชิ้นเดี่ยว ๆ หรือเป็นโครงสร้างที่ใช้ลวดเช่นเดียวกับคลัซซอนเน่ภายในกรอบโครงสร้างขนาดใหญ่ ซึ่งในจุดนี้มีการสร้างงานลงยาแบบพลิกอาซูร์อยู่ด้วยกันหลายวิธี แต่มีข้อควรพิจารณาอยู่เล็กน้อย เกี่ยวกับ โครงสร้างที่มีอย่างแท้จริงดังนี้

ประการแรกนั้น พลิกอาซูร์จะมีสภาพที่ไม่ดีนักในบริเวณมุม หรือขอบของชิ้นงานที่มีความแหลมคม แต่จะดีก็ต่อเมื่อบริเวณปลายของลวดลายนั้นเป็นเส้นโค้ง หรือรูปทรงกลม และยิ่งไปกว่านั้นบริเวณสี่เหลี่ยมที่มีขนาดมากกว่าครึ่งนิ้ว จะยากในการลงสี และความกว้างของ เส้นโลหะก็ไม่ควรที่จะบางจนเกินไปด้วย เพราะการขัดด้วยหินเจีย และการขัดให้เรียบด้วยลูกยางจะทำให้ได้ง่ายกว่าในชิ้นงานที่มีความหนาก่าลังดี และเหมาะสม แต่ในขั้นตอนการขัดแตงนั้นก็ควรจะใช้ความระมัดระวังในการทำ ดังนั้นจึงไม่ควรที่จะใช้แรงในการกดลงไปบนชิ้นงานพลิกอาซูร์ เพราะว่ามันไม่แข็งแรงคงทน และอาจเปราะแตกได้ง่ายดาย

ชิ้นงานที่มีขนาดเล็กสามารถวางลงบนแผ่นรองที่สะอาด และมีไมกาเคลือบอยู่ แต่หากจำเป็นต้องมีการเคลื่อนย้ายก็ให้ใช้เข็มปลายพื้นสำสีจับชิ้นงาน ซึ่งเทคนิคนี้สามารถประยุกต์ใช้ได้กับการทำต่างหูต่าง ๆ ได้เอง แต่วิธีนี้ไม่ก้ำจะถูกโน้มเอียงให้ไปฝังอยู่กับยาสี แต่ไม่ต้องเป็นกังวลไปกับเรื่องนี้ เพราะเมื่อถึงช่วงเวลาที่ต้องนำไปขัดกับหินเจียมันจะถูกขัดออกไปเอง และเมื่อมาถึงขั้นตอนของการเป่าไฟของชิ้นงานในครั้งสุดท้ายจะทำให้ยาสีนั้นติดแน่นอยู่กับชิ้นงาน ทำให้ไม่มีส่วนใดของยา สีที่สัมผัสกับแผ่นที่รองรับเลย จากนั้นจึงเป่าไฟชิ้นงานอย่างรวดเร็วอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้ยาให้ยาสีติดทน

ในชิ้นงานขนาดเล็กสามารถวางบนแผ่นแพลททินัมที่สะอาดได้โดยตรง เพราะว่ายาสีนั้นจะไม่รวมตัวเข้าเกาะด้วยกับแพลททินัม และไม่เจือปนกัน ดังนั้นผลที่ได้ก็จะเหมื อนกันกับวางบนแผ่นรองที่เคลือบด้วยไมกา

วิธีการอื่นๆ ที่จะนำการลงยาสีแบบฟลิคอาซัวร์ ไปประยุกต์ใช้ในการลงยาสีโดยไม่ใช้วัสดุใดๆ มารองข้างหลังเลย จะใช้ก็เพียงแต่พื้นผิวโลหะปรกติ ที่อาศัยความตึงผิวเพื่อยึดติดให้ยาสีนั้นตรึงตัวอยู่กับที่ โดยที่โครงสร้างของตัว เนื้อยาสีที่มีลักษณะเป็นของเหลวนั้นจะทำการยึดจับกัน โดยไม่ต้องมีการรองรับเลย แต่ทั้งนี้ห้ามมีการสัมผัสกับพื้นผิวของยาสีเลยตลอดเวลาที่ให้ความร้อน ในการให้ความร้อนครั้งแรกนั้นควรจะเป่าไฟให้เนื้อของยาสีอยู่ในลักษณะที่เหมือนกับน้ำเชื่อม ถ้าหากเป่านานกว่านั้นยาสีจะไม่ยึดเกาะกัน และเป่าไฟไปเรื่อยๆ จนได้ระยะเวลาที่นานพอที่ยาสีจะได้ที่ ได้ระดับ และไม่เปลี่ยนแปลง มีการยึดจับกับขอบโลหะรอบๆ อย่างแน่นหนาเหมือนกันทั้งโครงสร้างขอบ จากนั้นบริเวณขอบของยาสีจะถูกแต่งด้วยหินเจีย และขัดจนแบนเรียบด้วยกระดาษเปียกและแห้ง ในขั้นตอนสุดท้ายให้ทำการอบอย่างรวดเร็ว หากพบว่ามีหย่อนหรืออ่อนตัวของเนื้อยาสีจากมุมใดมุมหนึ่งของชิ้นงานมากเกินไปในระหว่างที่อบ ให้หยุดทำการอบแล้วค่อยนำไปอบใหม่ในรอบต่อไปก่อนที่ยาสีจะไหลไปกองกันหมด ส่วนช่องว่างขนาดเล็ก รอยกะเทาะ หรือรอยแตกร้าวนั้นสามารถที่จะเติมซ่อมแซมให้ได้ดีได้ และเพียงนำไปอบใหม่อีกครั้งหนึ่ง สำหรับงานลงยาสีแบบฟลิคอาซัวร์แล้ว คุณจะต้องหาวิธีการแก้ไขปัญหาที่จะเกิดขึ้นกับงานของคุณเอง เพราะแต่ละชิ้นก็จะมีจุดบกพร่องที่แตกต่างกันไป จึงเป็นการยากที่จะหางานฟลิคอาซัวร์ที่จะไม่มีข้อบกพร่อง หรือแม้แต่ตำหนิเพียงเล็กน้อยได้เลย

### ส่วนที่ 3 การออกแบบเครื่องประดับ

เครื่องประดับมีพัฒนาการควบคู่มาพร้อมกับมนุษยชาติมาตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ เมื่อมนุษย์เริ่มอยู่ร่วมกันเป็นสังคม มีการปกครองเป็นหมู่คณะ เริ่มสร้างสรรค์ลักษณะความแตกต่างและฐานะในหมู่คณะด้วยวิธีการต่างๆ เช่น เขียนหน้าตา และร่างกายด้วยสีจากผลิตผลธรรมชาติ เช่น สีของดิน สีของพืช รวมถึงการนำสิ่งที่ได้จากความสามารถมาประดับร่างกาย เพื่อแสดงความมีอำนาจ มีพลังที่เหนือผู้อื่น เช่น เขี้ยว หนังของสัตว์ดุร้ายที่ได้จากการล่าสัตว์ หรือจากส่วนประกอบที่สวยงาม เช่น ขนนก เปลือกหอย ไข่มุก ฯลฯ มาตกแต่งร่างกายเพียงเพื่อให้เกิดความสวยงาม สร้างความพอใจให้กับตนเองหรือ เพื่อดึงดูดความสนใจจากผู้อื่น ต่อมาเมื่อมนุษย์ค้นพบวัสดุใหม่ๆ ที่ทนทานและสวยงามก็นำมาใช้ประกอบในการประดับตกแต่งด้วย สิ่งใดมีค่า และหายากจะมอบให้แก่ผู้นำของสังคม หรือผู้เป็นที่ รักเป็นต้น เหล่านี้ล้วนเป็นต้นกำเนิดของเครื่องประดับ ซึ่งได้พัฒนามาเป็นลำดับ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ กรรมวิธีการผลิตและวัตถุประสงค์ในการใช้มาจนถึงปัจจุบัน ถึงแม้ว่าเครื่องประดับจะไม่ใช่ว่าจะจำเป็นในการดำรงชีวิต แต่เป็นสิ่งสนับสนุนทางด้านจิตใจที่ไม่มีใครปฏิเสธ ในอดีตจัดเครื่องประดับเป็นสมบัติ ใช้แสดงฐานะนิยม ใช้วัตถุประสงค์มีค่า เช่น ทอง และอัญมณี ในปัจจุบันเครื่องประดับ เป็นเพียงเครื่องประดับตกแต่งร่างกายให้เกิดความสวยงาม หรืออาจจะเป็นทั้งสมบัติ และเครื่องประดับเพื่อความงามด้วยก็ได้ ขึ้นอยู่กับวัสดุ และลักษณะรูปแบบ พัฒนาการของเครื่องประดับ จากที่เป็นผลิตผลจากธรรมชาติ กลายเป็นประดิษฐ์กรรมทางหัตถกรรม เป็นศิลปะ และกลายเป็นอุตสาหกรรมด้วยในปัจจุบัน

ด้วยคุณสมบัติเฉพาะตัวของเครื่องประดับ ซึ่งแม้จะไม่ใช่ว่าปัจจัยหลักในการดำรงชีวิตแต่จัดอยู่ในกลุ่มสิ่งฟุ่มเฟือยที่ทุกคนพอใจ ธุรกิจอุตสาหกรรมเครื่องประดับจึงกลายเป็นธุรกิจที่สร้างรายได้ให้กับหลายประเทศ ประเทศไทยเองมีรายได้จากการส่งออกจากรัฐกิจอัญมณี และเครื่องประดับเป็นจำนวนมาก รัฐบาลให้การส่งเสริมอย่างเต็มที่ เพื่อให้มีการพัฒนา เพื่อแข่งขันในตลาดโลกให้ได้ พบว่าในปัจจุบันการพัฒนาฝีมือแรงงาน และมาตรฐานการผลิตของไทยได้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับ ทำให้ค่าแรงงานสูงขึ้น มีผลทำให้ราคาสินค้าสูงขึ้นด้วย ไม่สามารถแข่งขันด้วยราคาสินค้าในลักษณะผู้ผลิตอีกต่อไป จำเป็นต้องปรับกลยุทธ์ เพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าด้วย การแข่งขันด้านรูปแบบแทน เพื่อที่จะสร้างโอกาสในการ กำหนดราคาสินค้าที่ออกแบบและผลิตเองจากประเทศไทยได้เหมือนกับประเทศอื่นๆ ที่เป็นผู้นำการค้าในตลาดโลก ซึ่งผลิตสินค้าที่มีความเป็นต้นแบบ (Originality) มีเอกลักษณ์ของตนเอง และมีรูปแบบถูกใจลูกค้า จึงจำเป็นอย่างยิ่งและถึงเวลาแล้วที่ประเทศไทย จะต้องให้ความสำคัญต่อกา รวางรากฐานเพื่อสนับสนุนให้เกิดการสร้างสรรครูปแบบของสินค้าให้มีความเป็นต้นแบบ มีเอกลักษณ์ของความเป็นไทยให้ได้ เพื่อช่วยให้การพัฒนาอุตสาหกรรมเป็นไปอย่างมั่นคงและยั่งยืน และแข่งในตลาดโลกได้ด้วย (อรพินท์ พานทอง. 2542-2544: 1)

### กระบวนการออกแบบเครื่องประดับ

รูปแบบของเครื่องประดับสำหรับตกแต่งกาย เพื่อให้เกิดความสง่างามหรือเสริมเสื้อผ้าให้ดูเด่นและงดงาม ดังนั้น การออกแบบจึงต้องคำนึงถึงการนำไปใช้ เช่น ประดับคอสำหรับเสื้อคอกว้าง หรือประดับคอเสื้อที่มีปกและใส่ทับเสื้อ ต่างหู จี้ สร้อยข้อมือ หรือกำไลจะต้องมีลวดลายหรือแบบทำนองเดียวกันหรือที่เรียกว่าครบชุด การออกแบบจึงต้องมีการวางแผนตั้งแต่จุดประสงค์ของการใช้ วัสดุในการทำ รูปแบบ เป็นต้น

วิวัฒนาการ จุฑะวิภาต (2545: 113) กล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์กับการออกแบบเครื่องประดับว่า การสร้างสรรค์คือการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นมา คิดสร้างสรรค์ หมายถึง การแสดงออกซึ่งความคิดสร้างสรรค์ทั้งด้านความคิดและการกระทำ สิ่งทีริเริ่มนั้นเป็นสิ่งแปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับแบบเดิมที่มีอยู่หรือเป็นการดัดแปลงให้เปลี่ยนแปลงไปโดยมีแนวโน้มไปสู่สิ่งที่ดีกว่า

ความคิดสร้างสรรค์เป็นคำที่ใช้กันมากในวงการศึกษปัจจุบัน ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ที่ได้ใจความเด่นชัด คือ การสร้างสรรค์สิ่งใหม่ที่ดีกว่าสิ่งเก่า นำความคิดแปลกใหม่ที่ไม่มีใครเคยคิดค้นมาก่อนสร้างให้ปรากฏเป็นผลงาน และนำเสนอสู่สายตาของคนทั่วไป เพื่อประโยชน์ส่วนรวมทั้งความงามและความเหมาะสม การฝึกให้เป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ สิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะต้องมีบรรยากาศที่เป็นเสรีภาพ มีอิสระทางความคิด ไม่ถูกบังคับให้อยู่ในแวดวงจำกัด เสรีภาพจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับความคิดสร้างสรรค์มาก ซึ่งลักษณะของความคิดสร้างสรรค์แบ่งออกได้ดังต่อไปนี้

1. ความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิด เน้นเรื่องความคิดที่แปลกใหม่ไม่เคยมีผู้ใดคิดมาก่อน ความคิดนั้นสามารถนำมาใช้จริง หรือเป็นความคิดที่ไม่ต้องสร้างสรรค์วัตถุก็ได้

2. ความคิดสร้างสรรค์ด้านประโยชน์ใช้สอย ได้แก่ความคิดดัดแปลงสร้างสรรค์วัตถุ การนำสิ่งของไปใช้หลายๆ ด้าน และการสร้างสิ่งของให้เหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอย สำหรับ ความคิดสร้างสรรค์นี้ ส่วนใหญ่จะมีผลต่อสิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน

3. ความคิดสร้างสรรค์ด้านความงาม จะมุ่งที่ความแปลกใหม่เป็นหลัก เป็นความ สวยงามที่เปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งความคิดสร้างสรรค์ด้านความงามนี้นับเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างสรรค์ งานศิลปะทุกประเภท และเป็นหัวใจของการสร้างงานเครื่องประดับด้วย

ฉะนั้น หากผู้ออกแบบสามารถนำความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 3 ลักษณะมารวมเข้าไว้ใน งานชิ้นเดียวกันได้ งานชิ้นนั้นจะเป็นงานที่มีความสมบูรณ์มากที่สุด จนสามารถจัดเป็นงานที่มีคุณค่า อย่างสูง อย่างไรก็ตาม ผู้สร้างงานอาจจะมุ่งเน้นความคิดสร้างสรรค์ไปทางด้านใดด้านหนึ่งได้เช่นกัน เช่น ถ้าผลงานเครื่องประดับใดมีความเด่นในด้านความคิด โดยสามารถสรรหาวัสดุแปลกใหม่มาใช้ ให้สัมพันธ์กับแบบและคำนึงถึงคุณค่าของงานด้านประโยชน์และความงามร่วมกันแล้ว ผลงานชิ้นนั้น ย่อมเป็นที่ต้องใจของผู้คนทั่วไปโดยง่าย (วิวัฒน์ จูฑะวิภาต. 2545: 113)

ดังนั้น การออกแบบเครื่องประดับ ผู้ออกแบบไม่เพียงจำเป็นจะต้องมีความรู้แต่ ทางด้านประวัติศาสตร์ศิลป์ และความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบเท่านั้น เพื่อให้ได้ผลงานที่ สวยงาม แต่จำเป็น จะต้องรู้จักส่วนประกอบและ หลักในการออกแบบซึ่งมีความสำคัญต่อการ ออกแบบด้วย ดังต่อไปนี้

1. ส่วนประกอบของการออกแบบ (Elements of Design)
2. หลักในการออกแบบ (Principle of Design)

### ส่วนประกอบของการออกแบบ (Elements of Design)

กัลยาณี กาญจนดูล (2538: 3-42) กล่าวถึงส่วนประกอบของการออกแบบว่า ส่วนประกอบของการออกแบบประกอบด้วย

1. เส้น (Line)
2. สี (Color)
3. รูปร่าง รูปทรง (Shape/Form)
4. บริเวณว่าง (Space)
5. น้ำหนักสี (Value)
6. ลักษณะผิว (Texture)

แต่ละส่วนประกอบมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. เส้น (Line) คือ เครื่องหมายที่มีความยาวมากกว่าความกว้าง และจะมองเห็น ได้ก็เพราะมีน้ำหนักสีที่ต่างจากพื้นหลัง ในทางการออกแบบเส้นจะมีอิสระทั้งขนาด ระยะทาง และ ทิศทาง เส้นในการออกแบบมีสภาพเป็นตัวแบ่งพื้นที่ แบ่งบริเวณว่างหรือเป็นตัวกำหนดรูปทรง เส้น จึงนับเป็นส่วนประกอบที่สำคัญยิ่งสำหรับการออกแบบ ใช้เส้นเพื่อแบ่งบริเวณว่าง (Divide Space) สร้างรูปทรง (Make Shapes) สร้างสัญลักษณ์ (Make Symbols) นำสายตา (Direct the Eye) สร้าง น้ำหนัก (Create Value) สร้างพื้นผิว (Create Texture) และอื่นๆ



## 2. สี (Color) คำว่าสี มีความหมาย 2 ด้านคือ

2.1 สี หมายถึง สีชนิดหนึ่งที่เกิดจากรนำมาใช้เป็นการแสดงออกในผลงานสร้างสรรค์ด้านจิตรกรรม

2.2 สีเป็นพลังงานประเภทหนึ่ง เมื่อตาของเราได้รับแสงสว่างพร้อมกับภาพวัตถุ สิ่งของรอบตัว ภาพจะผ่านไปสู่ประสาทส่วนที่เรียกว่า เรตินา (Retina) ซึ่งเป็นประสาทสัมผัสที่จับไวต่อการรับแสง เรตินาจะทำหน้าที่ส่งภาพไปยังสมอง ทำให้เกิดการมองเห็นและรู้สึกสัมผัสต่อภาพ เบื้องหน้าทั้งรูปทรงและสี ผู้ทำงานเกี่ยวกับการออกแบบจะเป็นผู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้สีโดยตรง

เรื่องของสีในการออกแบบ Tone ระดับของสี Gradation การเปลี่ยนจากสีหนึ่งไปยังอีกสีหนึ่ง Variation การใช้สีหลากหลาย Color Scheme สภาพโดยรวมของสีที่จิตรกรใช้ในงานชิ้นหนึ่งในบริเวณส่วนใหญ่ๆ ของงาน Alternation การสลับที่ของสี Harmony การจัดวางสีที่ใกล้เคียงกัน เพื่อให้ดูกลมกลืนกัน Contrast การใช้สีตัดกันหรือสีตรงข้ามในวงสี Balance ความสมดุลของสี Dominance สีหลักหรือสีนำในภาพ Unity ใช้สีเพื่อให้งานออกแบบเป็นเอกภาพหรือเป็นหนึ่งเดียวกัน

จะใช้สีให้เป็นจุดเด่นได้อย่างไร

- 1) โดยให้เกิดขึ้นบ่อยกว่าสีอื่น
- 2) โดยให้มีปริมาณมากกว่าสีอื่น
- 3) โดยให้สว่างและสดใสมากกว่าส่วนอื่นๆ
- 4) โดยให้มีความแตกต่างของน้ำหนักสีมากกว่าส่วนอื่นๆ

3. รูปร่างและรูปทรง (Shape and Form) รูปร่าง (Shape) เป็นคำที่มีความหมายในเชิงสองมิติ รูปทรง (Form) เป็นคำที่มีความหมายในเชิงสามมิติ เมื่อเรามองไปที่วัตถุใดวัตถุหนึ่ง เช่น ขวด เราจะพบส่วนที่ใช้บรรจุทรงกระบอก คอขวดเล็กชะลูดและปากขวดเป็นเกลียว สิ่งที่เราเห็นทั้งหมดนั้นคือ รูปทรง (Form) ส่วนที่เราเห็นเป็นเส้นรอบนอกหรือส่วนที่ตัดกับบริเวณว่างนั้นคือ รูปร่าง (Shape) รูปร่างและรูปทรงมีความสัมพันธ์กันอยู่อย่างแยกไม่ออก รูปร่างและรูปทรงนับเป็นสิ่งสำคัญกับการออกแบบ

รูปร่าง/รูปทรง แบ่งออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

- 1) รูปทรงเรขาคณิต (Geometric Form)
- 2) รูปทรงอิสระ (Free Form)
- 3) รูปทรงธรรมชาติ (Natural Form)

4. บริเวณว่าง (Space) คือ บริเวณว่างหรือบริเวณลบที่เราใช้ในการบรรจุ รูปต่างๆ ในการออกแบบบริเวณว่างไม่ใช่ส่วนประกอบของการออกแบบ แต่เป็นส่วนหนึ่งของการออกแบบทั้งหมด บริเวณว่าง 2 มิติ เช่น แผ่นกระดาษเป็นตัวกำหนดขอบเขตที่ใช้ทำงานออกแบบ เราเรียกพื้นที่นี้ว่า Working Space และบริเวณที่เราใช้ทำงานนี้จะสะท้อนถึง Actual Space

การจัดส่วนประกอบการออกแบบ เราสามารถสร้างแรงยึดเหนี่ยวส่วนประกอบต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ซึ่งแรงที่นี้เป็นแรงในบริเวณว่าง (Force in Space) ที่มีความสำคัญต่องานออกแบบเป็นอย่างมาก ซึ่งสามารถพิจารณาถึงแรงในบริเวณว่างโดยรูปและพื้น ขนาดที่แตกต่าง เส้นที่สัมพันธ์กัน รูปร่างที่แตกต่างกัน น้ำหนักสีที่แตกต่างกัน สีที่จัดวางประกอบกัน ลักษณะผิวที่แตกต่างกัน

แรงจากรูปและพื้น เมื่อเรามุ่งความสำคัญไปที่วัตถุใดวัตถุหนึ่ง วัตถุนั้นย่อมมีนัยความหมายเป็นรูป (Figure) และวัตถุอื่นๆ หรือบริเวณว่างก็มีสภาพเป็นพื้น (Ground) ในทางตรงกันข้าม เมื่อเราให้ความสำคัญไปยังบริเวณว่างวัตถุต่างๆ ก็อาจมีสภาพเป็นพื้นได้เช่นกัน การให้ความสำคัญของรูปและพื้น จึงขึ้นกับเจตนาของผู้ออกแบบด้วย

5. น้ำหนักสี (Value) น้ำหนักอ่อนแก่ของสีบนพื้นภาพที่จะบรรลุได้โดยชนิดของอุปกรณ์ที่ใช้ในการออกแบบ ระดับความอ่อนแก่จากดำไปจนถึงขาว

6. ลักษณะผิว (Texture) คือ ส่วนเปลือกนอกของวัตถุที่มองเห็นหรือสัมผัสได้ในทางศิลปะ คำจำกัดความของลักษณะผิวมีความหมายกว้างออกไป ซึ่งรวมถึงพื้นผิวที่เห็นด้วยตา (Visual Texture) ความรู้สึกจากการเห็นสามารถรับรู้เสมือนสัมผัสได้ (กัลยาณี กาญจนดูล. 2538: 3-42)

### หลักในการออกแบบ (Principle of Design)

ทวีรัตน์ กุลตำรงวิวัฒน์ (2551: 127-158) กล่าวถึงหลักในการออกแบบ (Principle of Design) ว่าหลักในการออกแบบที่เป็นพื้นฐาน มี 7 ประการด้วยกัน ได้แก่

1. ความสมดุล (Balance)
2. การเน้น (Emphasis)
3. ความกลมกลืนและการตัดกัน (Harmony & Contrast)
4. ความหลากหลาย (Variety)
5. จังหวะและความเคลื่อนไหว (Rhythm & Movement)
6. สัดส่วน (Proportion)
7. ความลดหลั่น (Gradation)

**ความสมดุล (Balance)** ความสมดุลทางศิลปะมิได้หมายถึงลักษณะซ้ายขวา ที่มีความเหมือนกันหรือน้ำหนักเท่า ๆ กัน 50:50 เป็นเพียงลักษณะการถ่วงดุลของน้ำหนักของส่วนประกอบศิลปะทางด้านซ้ายและด้านขวา

เรื่องของความสมดุลทางศิลปะเราสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะด้วยกัน คือ

1. ความสมดุลแบบซ้ายขวาเหมือนกันหรือคล้ายกัน (Symmetrical or Formal Balance) การสร้างความสมดุลแบบนี้เป็นเรื่องที่ง่าย เพราะเป็นการจัดให้ส่วนประกอบของการออกแบบมาจัดให้ด้านซ้ายและด้านขวามีลักษณะที่ทำให้มีความเหมือนหรือคล้ายกัน ซึ่งในอดีต ศิลปินมักจะจัดภาพโดยการสร้างความสมดุลแบบนี้ แต่ในยุคหลังๆ ศิลปินพยายามเลี่ยงการจัดความสมดุลแบบนี้ เพราะการจัดวางความสมดุลแบบซ้ายขวาเหมือนกันหรือคล้ายกันจะให้ความรู้สึกที่เป็น

ทางการ เรียบง่าย เป็นระเบียบเรียบร้อย ทั้งนี้ได้หมายความว่า การจัดความสมดุลแบบนี้จะใช้ไม่ได้ในการมาจัดภาพหรือสร้างผลงานต่างๆ หากแต่ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของการนำมาใช้ว่า สอดคล้องกับลักษณะงานและเป้าหมายที่ตั้งเอาไว้หรือไม่

2. ความสมดุลแบบซ้ายขวาไม่เหมือนกันหรือไม่คล้ายกัน (Asymmetrical or Informal Balance) การจัดความสมดุลแบบนี้เป็นการจัดส่วนประกอบศิลปะหรือส่วนประกอบของการออกแบบ ในทางด้านซ้ายและด้านขวามือมีความแตกต่างกันหรือขัดแย้งกัน กฎเกณฑ์ในการสร้างภาพในลักษณะความสมดุลแบบนี้ไม่ตายตัว ส่วนใหญ่จะเป็นการคาดคะเนโดยความรู้สึก หือเปรียบเทียบลักษณะของส่วนประกอบทั้งสองข้าง บางครั้งอาจจะแบ่งพื้นระนาบเป็นทศส่วน จุดที่เส้นตัดกันทั้งสองหมายถึงจุดที่เราจะวางจุดเด่น ซึ่งจุดเด่นนั้นจะเป็นตัวที่บ่งบอกความสมดุลอย่างสัมพันธ์กันอย่างแยกออกจากกันไม่ได้ ทั้งนี้ในการเลือกว่าจุดเด่นเราอาจจะเลือกบริเวณจุดใดจุดหนึ่งเท่านั้น และจะเลือกจุดใดก็ได้

3. ความสมดุลแบบแกนกลาง (Radial Balance) หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า “สมดุลแบบรัศมี” ความสมดุลแบบนี้จะมีลักษณะที่คล้ายคลึงกับแบบแรก แต่ต่างกันที่การจัดวางความสมดุลแบบแกนกลาง จะจัดให้ส่วนประกอบของศิลปะหรือส่วนประกอบของการออกแบบแผ่ออกจากศูนย์กลาง (มีใช่แกนกลาง) เป็นรัศมี เช่น ลายดอกพุดตาน ลายดาวล้อมเดือนที่ประดับบนเพดานโบสถ์หรือวิหาร เป็นต้น

**การเน้น (Emphasis)** การเน้นหรือความเด่น ถือเป็นหลักการสร้างจุดสนใจ (Point of Interest) ของผลงานศิลปะ ซึ่งถือเป็นหลักที่สำคัญมากในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะทุกชิ้น ทุกสาขา คำว่า “Emphasis” มีความหมายตรงกับคำว่า “Accentuated” ซึ่งในหนังสือศิลปะสังเคราะห์ อธิบายไว้ว่า “การเน้น” คือการกระทำให้อุณหภูมิที่พรรณนา เส้น สี เสียง ความคิด และอื่นๆ ให้มีชีวิตให้เด่นเป็นพิเศษกว่าธรรมดา หากจะวาดภาพเป็นรูปพระพุทธรูปที่มีหมู่สาวกแวดล้อม เราจะต้องเน้นภาพแห่งองค์พระบรมศาสดาให้เห็นว่า มีพระพุทธรูปลักษณะนำล้อมใสเศวตบุษบา ให้เห็นเด่นผิดกับพระสาวกทั้งหลาย (เสฐียร โกเศศ. 2515: 136)

ในการสร้างจุดสนใจ หรือการเน้นเป็นหลักการที่สำคัญที่จะช่วยให้คนดูงานศิลปะหรืองานออกแบบมีความน่าสนใจเกิดขึ้น เมื่อสนใจแล้วพวกเขาก็จะเรียนรู้แล้วเข้าใจ และรับรู้เกี่ยวกับผลงานนั้นๆ ได้จนกระทั่งนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายของผู้สร้างที่ได้วางเอาไว้ตั้งแต่ต้น ทั้งนี้ในการสร้างจุดเด่นหรือการเน้นมีวิธีการอยู่หลายวิธี ดังต่อไปนี้

1. การใช้สีตัดกันหรือวรรณะต่างกัน เช่น สภาพสีส่วนใหญ่เป็นสีเย็นประมาณ 80% ของพื้นที่ทั้งหมด ส่วนที่ต้องการให้เด่นเราก็ควรเน้นด้วยสีร้อนประมาณ 20%

2. ใช้เส้นที่ต่างไปจากส่วนรวม การที่จะทำให้เส้นมีลักษณะที่ต่างกัน มีหลายวิธีการ เช่น สีของเส้นที่ต่างกัน ขนาดเส้นที่ต่างกัน รูปแบบของเส้นที่ต่างกัน ทิศทางของเส้นที่ต่างกัน เหล่านี้เป็นต้น ซึ่งลักษณะเหล่านี้ย่อมก่อให้เกิดความโดดเด่นขึ้นมาได้ เมื่อเรานำเอาลักษณะเหมือนกันหรือคล้ายกัน มาจัดวางรวมตัวไว้กับลักษณะที่แตกต่างกัน และหากเรานำเอาลักษณะนี้มาจัดวางไว้ อย่างลงตัวเหมาะสมกลมกลืนกันแล้ว ความงามก็จะเกิดตามมาอย่างน่าสนใจทีเดียว

3. การใช้รูปทรงซึ่งมีลักษณะที่ต่างไปจากรูปอื่นๆ ในส่วนรวม เช่น แตกต่างกันด้วยสี พื้นผิว รูปแบบของรูปทรง ขนาดของรูปทรง เหล่านี้เป็นต้น

4. เน้นด้วยสีที่มีลักษณะที่แตกต่างไปจากบริเวณพื้นที่ส่วนใหญ่ของรูป เช่น พื้นที่ส่วนใหญ่หม่นหรือคล้ำแล้วแทรกบริเวณที่มีสีสดใสเข้าไป หรือพื้นที่ส่วนใหญ่มีลักษณะของสีที่สดใสเราอาจจะสอดแทรกสีหม่นหรือคล้ำเข้าไป เป็นต้น

5. เน้นด้วยแสงและเงา เช่น เราอาจจะสร้างภาพโดยให้บริเวณที่ต้องการให้เด่นมีลักษณะที่ว่าง ส่วนบริเวณรอบๆ เราอาจจะทำให้มืด ยกตัวอย่างเช่น การแสดงบนเวทีสมัยใหม่มักจะใช้ไฟสปอร์ตไลท์ส่องบนเวทีเพื่อเน้นตัวแสดงให้มีความเด่น

6. จัดให้อยู่บริเวณกึ่งกลางของภาพ

7. เน้นด้วยคู่สีตรงข้ามในลักษณะอัตราส่วน 80: 20%

8. วิธีการผสมผสาน ซึ่งเราอาจจะเลือกใช้วิธีตั้งแต่ 2 วิธีขึ้นไป เช่น วิธีเน้นด้วยสีและวิธีเน้นด้วยเส้น หรือ วิธีเน้นด้วยสีผสมผสานกับวิธีเน้นด้วยรูปทรง เป็นต้น

### **ความกลมกลืนและการตัดกัน (Harmony & Contrast)** ความกลมกลืนในทาง

ผลงานการออกแบบถือเป็นหลักเกณฑ์สำคัญมากทีเดียว เพราะโดยทั่วไปถือกันว่าความกลมกลืนของการออกแบบ และความกลมกลืนของเนื้อหาเรื่องราว หากผู้สร้างให้เกิดสิ่งเหล่านี้ขึ้นมาได้ สิ่งที่จะปรากฏขึ้นตามมาก็คือ ความมีเอกภาพ (Unity) ซึ่งเราถือว่าเป็นคุณสมบัติอันสำคัญของผลงานออกแบบ การทำความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องของความกลมกลืนและความตัดกัน เราอาจจะมีหลักการง่ายๆ ว่าวัตถุหรือสิ่งของคล้ายคลึงกัน จะมีความกลมกลืนกัน ในทางกลับกันแตกต่างกันก็จะหมายความว่ามีความตัดกันหรือขัดกัน ทั้งนี้ยังมีความคล้ายคลึงกันเท่าใด ความกลมกลืนก็จะมีมากเท่านั้น ขณะเดียวกันหากมีความแตกต่างกันมากเท่าใด ความขัดแย้งกันก็จะมากขึ้นเท่านั้น ซึ่งการสร้าง ความกลมกลืน เราสามารถสร้างได้ดังนี้

1. ความกลมกลืนทางด้านส่วนประกอบของการออกแบบ คือ การสร้างหรือการจัดวางส่วนประกอบ ได้แก่ เส้น สี รูปร่าง รูปทรง พื้นผิว ขนาด บริเวณว่าง ให้มีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน จะทำให้เกิดความเข้ากันได้ หรือเราเรียกว่า “ความกลมกลืน”

2. ความกลมกลืนทางด้านเนื้อหาเรื่องราวหรือความคิด หมายถึง การสร้างสรรค์เนื้อหาเรื่องราวของผลงาน ในลักษณะส่วนรวมทั้งหมด ให้มีความกลมกลืนกันไม่ให้เกิดผิดปรกติ หรือขัดตาหรือความรู้สึก เช่น ภาพจิตรกรรมประยุกต์ เนื้อหาเรื่องราวควรจะเป็นแบบไทยๆ ถ้าหากเราทำให้รูปคนในภาพใส่ชุด เครื่องแต่งกายแบบสากลเอาไว้ในภาพจะดูขัดแย้งกันทันที ซึ่งเราเรียกลักษณะอย่างนี้ของภาพว่า ขาดความกลมกลืนทางด้านเนื้อหาเรื่องราว หรือความคิดส่วนเรื่องของการตัดกันในงานออกแบบอาจจะพิจารณาได้เป็น 2 นัย คือ

2.1 ตัดกันด้วยส่วนประกอบที่ต่างกันอย่างเห็นได้ชัด คือ ความรู้สึกตัดกันด้วยการนำส่วนประกอบหลายๆ อย่างมารวมกัน เช่น เส้นให้ความรู้สึกตัดกับรูปทรง ปริมาตรตัดกับบริเวณว่าง เป็นต้น

2.2 ตัดกันด้วยส่วนประกอบอย่างเดียวกัน คือ สภาพที่ให้ความรู้สึกตัดกัน ด้วยข้อแตกต่างของส่วนประกอบการออกแบบชนิดเดียวกัน เช่น สีแดงให้ความรู้สึกตัดกับสีน้ำเงิน รูปทรงสี่เหลี่ยมให้ความรู้สึกตัดกับรูปทรงกลม ลักษณะผิวหยาบให้ความรู้สึกตัดกับลักษณะผิวมัน เป็นต้น (วิรุณ ตั้งเจริญ. 2539: 30)

**ความหลากหลาย (Variety)** คือ การนำเอาส่วนประกอบของศิลปะมาออกแบบให้มีลักษณะที่แตกต่างกัน เช่น การนำเอาส่วนประกอบของศิลปะมาสร้างสรรค์ให้เกิดความหลากหลาย โดยวิธีการต่างๆ

**จังหวะและความเคลื่อนไหว (Rhythm & Movement)** จังหวะ หมายถึง การนำเอาส่วนประกอบของศิลปะมาจัดวางให้เกิดลักษณะการซ้ำอย่างมีทิศทาง ทำให้เกิดความเคลื่อนไหว เป็นหลักการที่ศิลปินและนักออกแบบนำมาใช้กันมาก เมื่อต้องการให้ผลงานของตนให้รู้สึกเกิดความเคลื่อนไหว (พีรพงษ์ กุลพิศาล. 2516)

งานออกแบบที่แสดงลีลาเป็นผลมาจาก

1. การออกแบบซ้ำๆ กัน (Repetitive)
2. การออกแบบสลับไปสลับมา (Alternative)
3. การออกแบบเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ (Progressive)
4. การออกแบบให้ลื่นไหล (Flowing)

การสร้างจังหวะลีลา สามารถนำเอาส่วนประกอบศิลปะทุกส่วนประกอบมาสร้างจังหวะได้ ไม่ว่าจะเป็นส่วนประกอบจุด สี รูปร่างรูปทรง เส้น ขนาด ฯลฯ สามารถนำมาออกแบบให้มีลักษณะซ้ำกัน สลับกัน เพิ่มขึ้นหรือลื่นไหล ลักษณะเหล่านี้เป็นผลให้เกิดจังหวะลีลาเป็นอย่างดี

ส่วนเรื่องของความเคลื่อนไหวในผลงานของการออกแบบ โดยแท้จริงแล้วเป็นผลมาจากประสบการณ์ในชีวิตประจำวันที่ได้พบเห็นจากการเคลื่อนไหวของธรรมชาติต่างๆ เช่น ต้นไม้โอนเอนยามต้องลม มนุษย์ได้นำเอาประสบการณ์เหล่านี้มาประยุกต์ในการสร้างสรรค์ผลงานด้านการออกแบบ ซึ่งความเคลื่อนไหวทางศิลปะและการออกแบบของเราอาจพิจารณาอยู่ได้ ลักษณะคือ พลังความเคลื่อนไหวลวง (Virtual Movement) และพลังความเคลื่อนไหวจริง (Real Movement)

**สัดส่วน (Proportion)** สัดส่วนเป็นเรื่องความสัมพันธ์ของส่วนประกอบศิลปะ โดยมองในสภาพส่วนรวมเรื่องของความสัมพันธ์ของส่วนประกอบศิลปะ อาจจะเป็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่างๆ ในตัวของมันเอง และเป็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งหนึ่งกับอีกสิ่งอื่นๆ ที่อยู่นอกตัวมันเอง เช่น การใช้ขนาดของรูปทรงหรือพื้นที่ในบริเวณว่างของผลงานออกแบบจึงจำเป็นต้องมีความสัมพันธ์เหมาะสมกัน มิใช่สัดส่วนที่แตกต่างกันจนขาดความสัมพันธ์ต่อเนื่อง หรือมีสัดส่วนที่เท่ากันในทุกส่วนประกอบจนขาดลีลาที่น่าสนใจ หรือขาดการเน้นที่สะดุดตา การออกแบบในเรื่องของสัดส่วนเราจะพิจารณาได้ 2 ลักษณะ คือ สัดส่วนที่เหมาะสมในรูปแบบ และสัดส่วนที่เหมาะสมกับประโยชน์ เช่น การออกแบบเก้าอี้จะต้องออกแบบสัดส่วนของส่วนต่างๆ ของเก้าอี้ให้มีความพอดีสวยงาม จึงจะได้รูปแบบของเก้าอี้ที่ดี แต่ยังไม่พอในการออกแบบให้เก้าอี้ตัวนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ด้วย เช่น คนนั่งพอดี รู้สึกสบายมีที่วางมือพอดี เราถือว่าเป็นการออกแบบให้มีสัดส่วนสัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอย

**ความลดหลั่น (Gradation)** การลดหลั่น หมายถึง การนำเอา ส่วนประกอบของศิลปะมาเปลี่ยนแปลงทีละเล็กทีละน้อยค่อยเป็นค่อยไป เช่นการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสีจากอ่อนสุดไปหาเข้มสุด การเปลี่ยนแปลงรูปร่างรูปทรงจากขนาดเล็กสุดไปสู่ขนาดใหญ่สุด การเปลี่ยนแปลงพื้นผิวจากพื้นผิวเรียบสุดไปสู่พื้นผิวที่หยาบที่สุด เหล่านี้เป็นต้น

เราจะสังเกตเห็นว่าหลักการเรื่องความลดหลั่น จะมีส่วนสัมพันธ์กับจังหวะลีลาด้วยอย่างแยกออกจากกันไม่ได้ หลักการอื่นๆ ก็เช่นเดียวกันเราจะแยกออกจากกันมิได้ เช่น เรากล่าวถึงการเน้นย่อมจะมีความสัมพันธ์อยู่กับความสมดุล หรือกล่าวถึงความสมดุลก็มักมีความสัมพันธ์อยู่กับความกลมกลืนเหล่านี้เป็นต้น (ทวีรัตน์ กุลดำรงวิวัฒน์. 2551: 127-158)

### โลหะที่ใช้ในการผลิตเครื่องประดับ

โลหะที่ใช้ขึ้นรูปตัวเรือนเครื่องประดับที่นิยมใช้อยู่ในปัจจุบัน ส่วนมากเป็นโลหะผสมกับสารเจือเพื่อให้มีคุณสมบัติตามต้องการ โลหะมีค่าที่นำมาใช้ทำตัวเรือน เครื่องประดับนั้นมีด้วยกันหลายชนิด และมีคุณสมบัติเฉพาะตัวที่แตกต่างกันไป จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ช่างเครื่องประดับอัญมณีจะต้องศึกษาให้เข้าใจในคุณสมบัติเฉพาะตัวของโลหะที่ใช้ในการผลิตตัวเรือน หรือขึ้นรูปตัวเรือน เพราะหน้าที่ของช่างเครื่องประดับอัญมณีจะต้อง นำโลหะเหล่านี้มาใช้ในการทำชิ้นส่วนของตัวเรือนเครื่องประดับด้วยกรรมวิธีต่างๆ ทั้งในเรื่องของจุดหลอมเหลว อุณหภูมิ ส่วนผสมของน้ำประสานหรือแม้กระทั่งความเป็นพิษด้วย ซึ่งความรู้ความเข้าใจในการใช้วัสดุชนิดนี้ จะช่วยให้งานของช่างเครื่องประดับและอัญมณีสำเร็จสวยงามได้โดยง่าย

วัฒน์ จุฑะวิภาต (2545: 121-123) กล่าวถึงการเลือกวัสดุมาใช้ทำเครื่องประดับว่า ถ้าคิดในด้านประโยชน์อย่างแท้จริงแล้ว เครื่องประดับควรจะให้ประโยชน์ที่จำเป็นต่อชีวิตน้อยมาก แต่มีประโยชน์ทางด้านความสวยงามและความสุขทางใจให้แก่ผู้เป็นเจ้าของ ดังนั้น วัสดุที่นำมาใช้ส่วนใหญ่จึงเป็นของที่มีความสวยงาม มีราคาแพง ไม่เปลี่ยนแปลงสภาพง่าย เช่น หินที่มีอายุการตกผลึกนาน ได้แก่ เพชร บุษราคัม โกเมน ทับทิม มรกต พลอยสีต่างๆ เป็นต้น

นอกจากอัญมณีดังกล่าวแล้ว เครื่องประดับที่ทำจากโลหะซึ่งมีราคาแพง เช่น ทองคำ นาก เงิน ก็เป็นที่นิยมกันมาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่อดีต จนกระทั่งมาถึงปัจจุบัน เมื่อมนุษย์สามารถทำทองคำขาว อันเป็นโลหะผสมทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีความงดงาม ก็ได้รับความนิยมจนทำให้ราคาเกือบเท่าโลหะธรรมชาติ เช่นกัน

การเลือกโลหะมาใช้ทำเครื่องประดับ นักออกแบบจะพิจารณาโลหะที่ กิดขึ้นตามธรรมชาติก่อน อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันนี้ค่านิยมในการเลือกวัสดุมาใช้ทำเครื่องประดับได้เปลี่ยนไปมาก ประกอบกับวิทยาศาสตร์เจริญก้าวหน้า มีการสังเคราะห์วัสดุต่างๆ เลียนแบบของจริงจนใกล้เคียง บางครั้งต้องใช้เครื่องมือกล้องขยายและความชำนาญพิเศษในการพิจารณา เช่น เพชรรัสเซีย พลอยอัด เป็นต้น ซึ่งเครื่องประดับปลอมเหล่านี้จะมีราคาถูกกว่าของแท้มาก และมีอายุการใช้งานไม่ยาวนานเท่าของจริง ฉะนั้นผู้สวมใส่จะต้องเป็นผู้พิจารณาเองว่า ระหว่างของแท้กับของเทียมที่เหมือนกันมาก ควรจะเลือกอย่างไร

### ข้อพิจารณาในการเลือกวัสดุมาใช้ทำเครื่องประดับ

1. การออกแบบ การเลือกวัสดุมาใช้ให้สัมพันธ์กับการออกแบบเป็นปัญหาสำคัญมาก สำหรับผู้ที่ยังไม่เคยมีประสบการณ์ในการออกแบบและการทำเครื่องประดับมาก่อน ฉะนั้นจึงควร พิจารณาจากวัสดุที่มีอยู่ก่อนเป็นสำคัญ เช่น หินสีอะไร รูปทรงแบบใด โลหะชนิดใดและ สีอะไร โดย พยายามออกแบบให้สัมพันธ์กลมกลืนกันทุกส่วน ทั้งแบบ ลวดลาย และสีของวัสดุที่มีอยู่ ถ้า ออกแบบไว้ก่อน แล้วหาวัสดุที่จะนำมาใช้ให้เหมาะสมแบบก็ได้ แต่ที่ไม่เป็นที่นิยมเพราะการหาวัสดุ ให้ตรงกับแบบ เป็นเรื่องที่ยุ่งยากและเสียเวลามาก ฉะนั้น การเตรียมวัสดุ เช่น หิน โลหะ หรือวัสดุ อื่นๆ ไว้ก่อนทำการออกแบบให้สัมพันธ์กับวัสดุ จึงเป็นที่นิยมและสะดวกกว่า

2. ประโยชน์ใช้สอย โดยเห็นว่าเครื่องประดับนั้นใช้ในเวลาใด เช่น เวลากลางวัน ควร เลือกหินหรือโลหะที่มีแสงเป็นประกายรับแสงไฟ ส่วนในเวลากลางวัน ถ้าเป็นการออกแบบ เครื่องประดับสำหรับชุดทำงาน ก็ไม่ควรใช้เพชรขนาดใหญ่โตมโหฬาร หรือประดับพลอยหลากสีจน สะดุดตา เป็นต้น

3. ขบวนการผลิต ต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์กับการออกแบบและประโยชน์ใช้สอย เพราะวัสดุบางอย่างมีความบอบบางมาก การผลิตโดยใช้เครื่องจักรแบบงานพาณิชย์จะทำให้ได้ ชิ้นงานที่ไม่ประณีต หรืองานบางชิ้นที่ช่างผู้ออกแบบใส่รายละเอียดของตัวลายที่ซับซ้อนมากๆ หาก เป็นงานฝีมือเราก็อาจเลือกใช้เพชรพลอยประดับ แต่ถ้าเป็นงานเครื่องจักรที่ต้องการปริมาณมากก็ อาจเปลี่ยนเพชรพลอยเป็นอย่างอื่นให้เหมาะสมได้

4. การบำรุงรักษา สะดวกและรวดเร็ว ในยุคปัจจุบันนี้ที่เครื่องประดับกลายเป็น องค์ประกอบสำคัญของการแต่งกายที่จะขาดเสียมิได้ การบำรุงรักษาจึงเป็นเรื่องที่อยู่ในอันดับต้น โดยควรเลือกใช้วัสดุที่ดูแลรักษาง่าย ผู้ใช้สามารถทำเองได้ สำหรับเครื่องประดับประจำวันทั่วไป (วิวัฒน์ จุฑะวิภาต. 2545: 121-123)

เมื่อนักออกแบบมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับการ ออกแบบเครื่องประดับนั้นๆ แล้ว ก็ควรจะมีความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติเฉพาะตัวของวัสดุ นั้นๆ ด้วยเพื่อที่จะสามารถผลิตชิ้นงานได้ตรงกับแบบที่ได้ทำการออกแบบไว้อย่างสมบูรณ์

สวัสดี ทรัพย์บุญญ (2544: 59-70) ได้กล่าวถึงโลหะที่ใช้ทำเครื่องประดับไว้ดังนี้

1. ทองคำ (gold) เป็นโลหะที่เสถียรที่สุดและมีน้ำหนักมาก เป็นโลหะมีค่าและ ราคาแพงในทุกยุคสมัย ทองคำเป็นโลหะที่มีสีแวววาว ไม่มีการหมองดำน ไม่สึกกร่อน สามารถขึ้น รูปเป็นรูปทรงต่างๆ ได้ง่ายกว่าโลหะชนิด อื่น คุณสมบัติเหล่านี้ทำให้ทองคำเป็นโลหะที่เสาะหากัน มากนับเป็นพันๆ ปีมาแล้ว ที่ใช้กันมากที่สุด ได้แก่ การทำเป็นเครื่องประดับ ทองคำสามารถดึงให้ เป็นเส้นลวดเล็กๆ หรือตีให้เป็นแผ่นบางได้ เนื้อทองคำบริสุทธิ์อ่อนเกินไปที่จะนำมาทำเป็นตัวเรือน เครื่องประดับอัญมณี ที่ซักันอยู่ทุกวันนี้ต้องผสมทองแดงหรือเงินเข้าไปด้วยเพื่อให้เนื้อทองคำแข็งขึ้น

2. เงิน (Silver) เป็นโลหะที่เสถียรมากโลหะหนึ่ง มีราคาแพงพอสมควร มีสมบัติ อยู่ระหว่างกลางของทองแดง (Cu) และทองคำ (Au) ดีเป็นแผ่นและดึงเป็นเส้นได้ดีมากรองจาก ทองคำ และแพลเลเดียม เงินบริสุทธิ์สามารถนำไฟฟ้าและความร้อนได้ดีที่สุด เงินก็เช่นเดียวกับ

ทองคำ สามารถทำเป็นรูปทรงต่างๆ ได้ง่าย และสีกร่อนได้ยากมากแต่ สำหรับเครื่องใช้ที่ทำด้วยเงิน ที่อยู่ในเมือง ผิวเงินจะกลายเป็นสีดำได้ง่าย เนื่องจากมีกำมะถัน (Sulphur) อยู่ในอากาศมาก เงินเป็นตัวนำความร้อนและตัวนำไฟฟ้าได้ดีกว่าโลหะอื่นๆ แต่เนื่องจากมีราคาแพงจึงไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์ในด้านนี้มากนัก ในสมัยก่อน เคยนิยมทำเหรียญกษาปณ์ ด้วยเงินล้วน ๆ แต่ในปัจจุบันใช้ทำด้วยโลหะผสม ของทองแดงและนิกเกิล เครื่องใช้ประจำโต๊ะส่วนมากใช้เคลือบด้วยเงินเพื่อให้มีราคาถูกลง ในการทำเครื่องเพชรนิลจินดาจะผสมทองแดงเข้าไป เพื่อให้เนื้อเงินมีความแข็งมากขึ้น

3. แพลททินัม (Platinum) เป็นโลหะที่อยู่ในหมู่ธาตุ VII ของตารางธาตุ เป็นโลหะที่มีค่า มีราคาสูงกว่าทองคำ มีคุณสมบัติเหมือนทองคำหลายประการ ผิวมีสีขาวเงิน (Silver White) และเป็นมันวาวตลอดเวลา สามารถขึ้นรูปให้เป็นรูปทรงต่างๆ ได้ง่าย มีความแข็งแรงและมีความหนาแน่น (น้ำหนัก) มากกว่าทอง นิยมใช้ทำเครื่องประดับ แพลททินัมผสมกับอิริเดียม 10% จะทำให้มีความแข็งแรงมากขึ้น เหมาะที่จะใช้ทำตัวเรือนสำหรับฝังเพชร ทั้งนี้เพราะมีผิวเป็นสีขาววาว ขึ้นรูปได้ง่าย ในปัจจุบัน แพลททินัมส่วนใหญ่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมและในทางวิทยาศาสตร์ มีเพียง 5% เท่านั้นที่ใช้ทำเครื่องประดับ

4. ทองเหลือง (Brass) เป็นโลหะผสมระหว่างทองแดงกับสังกะสี โดยสังกะสีสามารถละลายในทองแดงให้สารละลายแข็ง (Solid solution) ปริมาณสังกะสีละลายในทองแดงได้สูงถึง 39% และถ้าผสมสังกะสีมากกว่านี้ จะทำให้ความเหนียวและความแข็งแรงลดลง

ทองเหลืองที่นิยมใช้ในงานต่างๆ มีดังนี้

1) ทองเหลืองที่มีสังกะสีเป็นส่วนผสม 5% ( $95\text{Cu} - 5\text{Zn}$ ) มีชื่อทางการค้าว่า Gilding Metal นิยมใช้ทำเหรียญ

2) ทองเหลืองที่มีสังกะสีเป็นส่วนผสม 10% ( $90\text{Cu} - 10\text{Zn}$ ) มีชื่อทางการค้าว่า Commercial Brass หรือ บรอนซ์ นิยมใช้ทำเหรียญ

3) ทองเหลืองที่มีสังกะสีเป็นส่วนผสม 12.5% ( $87.5\text{Cu} - 12.5\text{Zn}$ ) มีชื่อทางการค้าว่า Jewelry Brass นิยมใช้ทำเครื่องประดับ

4) ทองเหลืองที่มีสังกะสีเป็นส่วนผสม 15% ( $85\text{Cu} - 15\text{Zn}$ ) มีชื่อทางการค้าว่า Red Brass หรือทองเหลืองแดง

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวกับการออกแบบและการผลิตเครื่องประดับมีน้ อย เมื่อเทียบกับงานวิจัยในศาสตร์ อื่นๆ ในช่วงปี 2544-2551 เท่าที่ได้ศึกษาพบงานวิจัยที่เกี่ยวกับการออกแบบและการผลิตเครื่องประดับน้อยมาก(สำรวจจากสมาชิกรายงานแห่งชาติ และที่ สกว.) จึงสามารถสรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาเพื่อการออกแบบ เครื่องประดับสตรีประเภทกำไลโดยใช้วัสดุประเภทพลาสติกเหลว ได้ดังนี้



ณัฐวรรณ นาถวานนท์ (2546: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลงานประติมากรรมของ เฮนรี มัวร์ ในประเด็นที่มาของแนวความคิดและเนื้อหาของงาน กระบวนการสร้างผลงานประติมากรรม ได้แก่ รูปทรง พื้นผิว ปริมาตร แล้วนำเอาผลจากการศึกษาวิเคราะห์มาพัฒนาสร้างสรรค์เป็นผลงาน จิวเวลรี สคัลป์เจอร์ ด้วยกระบวนการสร้างงานแบบจิวเวลรี จากผลวิจัยพบว่าที่มาของแนวความคิด และเนื้อหาของผลงานส่วนใหญ่มาจากแนวความคิดจากคุณค่าของวัสดุและ เนื้อหาที่เกิดขึ้นใน ขณะที่เป็นอยู่และ เชื่อมโยงจากประสบการณ์ชีวิตในช่วงต่างๆ ให้สอดคล้องกันตามแนวทางการ แสดงออกด้านประติมากรรม ซึ่งมีลักษณะในเชิงสื่อค วามหมายอย่างเป็นโลกที่อิสระทางความคิด เพื่อแสวงหาคูณค่าและความหมายใหม่ของชีวิต ซึ่งเป็นผลรวมมาจากเทคนิค วิธีการ โดยใช้รูปทรง พื้นผิว ปริมาตรทางจินตนาการผสมกับคุณค่าของวัสดุ เนื้อหา เรื่องราวที่เฮนรี มัวร์ ได้นำมาแสดงออก ในผลงานนั้น ได้แก่ ประสบการณ์ชีวิตจากช่วงสงคราม ประสบการณ์มุมมองเกี่ยวกับชีวิต ครอบครัว เรื่องราวของร่างกาย เป็นต้น กระบวนการสร้างสรรค์ผลงานประติมากรรมของเฮนรี มัวร์ ยังสื่อถึง ความหมายที่กระตุ้นให้สังคมได้ตระหนักถึงสิ่งที่ต้องการสื่อสารได้อย่างชัดเจน โดยการพิจารณา จากผลที่ปรากฏโดยใช้เทคนิค การปั้น แกะสลักตะกั่ว สำริด ไม้ การฉาบปูนพลาสติก เพื่อเน้นใน ผลงานเกิดปรากฏขึ้นชัดเจน อีกทั้งส่วนใหญ่เป็นการผสมผสานกันหลายวัสดุ

วรรณรัตน์ ตั้งเจริญ (2547: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาลวดลายศิลปกรรมล้านนา ซึ่งเป็น ลวดลายที่ใช้ตกแต่งสถาปัตยกรรมรูปแบบ 3 มิติ ประเภทประติมากรรมและงานจำหลักไม้ ลวดลาย จากกลุ่มตัวอย่างอยู่ในโครงสร้างสามเหลี่ยมหน้าจั่ว โครงสร้างสี่เหลี่ยมผืนผ้า และสี่เหลี่ยมจัตุรัส จากการศึกษาวิเคราะห์ปรากฏผลดังนี้ 1) รูปแบบของลวดลายมี 5 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบลวดลาย จากธรรมชาติ รูปแบบประเภทลวดลายไทย รูปแบบลายเครือเถา รูปแบบลวดลายกาบ และรูปแบบ ลวดลายแถวหรือลายประดับหน้ากระดาน 2) รูปแบบโครงสร้าง โครงสร้างลวดลายศิลปกรรมล้านนา โดยใช้โครงสร้างรูปสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า และวงกลม วงกลมมีทั้งชนิดครึ่งวงกลม และวงกลมที่สมบูรณ์ 3) ลวดลายหลัก ส่วนมากเป็นลายเครือเถาหรือ ลายพันธุ์พฤกษา ที่เป็นลายดอกไม้ใบไม้ ผสมลายกระหนกลายเส้นขมวดเป็นกันหอย เส้นลายโค้ง คดัดจัดอแสดงความกลมกลืนด้วยเส้น ไม่นิยมใช้เส้นตัดกันในลวดลายเดียวกัน นิยมการวางลวดลาย โดยใช้เส้นเกี่ยวพันกันเชื่อมโยงระหว่างส่วนประกอบที่เป็น ลายหลักและลายละเอียดสัมพันธ์กัน 4) ลวดลายประกอบ ส่วนมากเป็นลายเส้นที่โค้งคดัดจัดอ เพื่อเสริมให้ลวดลายเด่นขึ้น เมื่อตัดลายที่เป็น ส่วนประกอบออก ลายหลักยังคงอยู่ได้อย่างสมบูรณ์ มีเป็นส่วนน้อย ที่ลายประกอบเป็นส่วนสำคัญของลายทั้งหมดไม่สามารถตัดออกได้ เนื่องจากลวดลายที่ได้ศึกษาเป็นรูปแบบสามมิติ เมื่อตัดเฉพาะ ส่วนละเอียด สามารถประยุกต์เป็นลวดลายเครื่องประดับได้ บางลวดลายสามารถถอดแบบออกเป็น เครื่องประดับที่สมบูรณ์ได้อย่างลงตัวโดยไม่ต้องดัดแปลง และนำมาทำการออกแบบร่วมกับโปรแกรม คอมพิวเตอร์กราฟฟิค เพื่อประยุกต์ออกแบบเป็นเครื่องประดับต่อไป

มรกต คุ่มประสิทธิ์ ได้ศึกษา การผลิตและการตลาดเครื่องถนอมนคร ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่า ผู้ผลิตเครื่องถนอมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช มีทั้งหมด 32 หน่วยผลิต ผู้ผลิต ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ซึ่งมีอายุอยู่ในช่วง 41 – 45 ปี มีระดับการศึกษา ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในการประกอบการส่วนใหญ่จะประกอบอาชีพผลิตเครื่องถนอมเป็นอาชีพหลักเพียงอย่างเดียว โดยได้รับความรู้ในการผลิตมาจากประสบการณ์ในการทำงาน เครื่องถนอมที่ทำการผลิตส่วนใหญ่เป็นเครื่องถนอมประเภทเครื่องประดับ แรงงานที่ใช้ในการผลิตส่วนใหญ่จะเป็นแรงงานในครัวเรือน การจ่ายค่าจ้างจะจ่ายตามจำนวนชิ้นงาน โดยผู้ผลิตส่วนใหญ่จะใช้เงินทุนส่วนตัวในการผลิต ด้านการจำหน่ายผู้ผลิตจะมีการจำหน่ายทั้งในจังหวัดและต่างจังหวัด ซึ่งมีลักษณะการจำหน่าย โดยเป็นทั้งผู้ค้าปลีกและค้าส่ง ในการประกอบการผลิตนั้นหน่วยผลิตจะมีผลการดำเนินงานเป็นผลกำไร โดยมีกำไรเฉลี่ยต่อปีต่อหน่วยผลิตเท่ากับ 40,460.93 บาท ซึ่งในศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการผลิตเครื่องถนอมพบว่า ปัจจัย ทุน แรงงาน และ เงินทุนหมุนเวียนเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อมูลค่าผลผลิตเครื่องถนอมนครในทิศ ทางเดียวกัน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ส่วนการศึกษาผลตอบแทนต่อขนาดจากการใช้ปัจจัยการผลิต พบว่า การผลิตเครื่องถนอมอยู่ในระยะที่มีผลตอบแทนต่อขนาดลดลง (Decreasing return to scale) การวิเคราะห์โครงสร้างตลาดเครื่องถนอมนครด้วยวิธี การวัดอัตราการกระจุกตัว (CR<sub>8</sub>) และดัชนีเฮอร์ฟินดาห์ล (HI) พบว่าทั้ง 2 วิธีให้ผลการวิเคราะห์ที่ตรงกันว่า ตลาดเครื่องถนอมนครมีลักษณะโครงสร้างตลาดเป็นตลาดกึ่งแข่งขันกึ่งผูกขาด ส่วนการศึกษาความคิดเห็นของผู้ผลิตเกี่ยวกับปัญหาในการผลิตและการตลาด เครื่องถนอม พบว่า ผู้ผลิตมีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาในการผลิตและการตลาดอยู่ในระดับ ปานกลาง และเมื่อแบ่งพิจารณาปัญหาออกเป็นรายด้านก็จะพบว่า ผู้ผลิตเครื่องถนอมมีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาด้านแหล่งเงินทุนในระดับน้อย ปัญหาเกี่ยวกับแรงงานมีปัญหายุ่งยากอยู่ในระดับน้อย ปัญหาเกี่ยวกับวัตถุดิบมีปัญหายุ่งยากในระดับมาก และปัญหาด้านการตลาดมีปัญหายุ่งยากในระดับปานกลาง

ฐิติมา ศรีบรรณสาร(2549: 108) ได้ศึกษาเรื่อง พฤติกรรมการซื้อเครื่องประดับอัญมณีแท้ของผู้หญิงวัยทำงานในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า พฤติกรรมการซื้อเครื่องประดับอัญมณีนั้นไม่ ว่าผู้หญิงวัยทำงานจะซื้อ อีกครั้งต่อปี ก็มีทัศนคติในด้า นราคาต้องเหมาะสมกับคุณภาพ คือ เมื่อมีทัศนคติที่ดีและเห็นว่าราคาเหมาะสมกับคุณภาพของเครื่องประดับอัญมณีแล้ว ก็จะทำให้ตัดสินใจซื้อได้ง่ายขึ้น และผู้บริโภคมีความพึงพอใจน้อยที่สุด จากการประเมินพบว่า ด้านรูปแบบของเครื่องประดับมีความแปลกตาน่าสนใจ ซึ่งรูปแบบของเครื่องประดับนั้น หากมีรูปแบบที่แปลกตา และมีความน่าสนใจจะเป็นสิ่งที่ช่วยในการตัดสินใจเลือกซื้อเพิ่มมากขึ้น

วารางคนางค์ วรรณตุง (2553) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาารูปแบบเครื่องประดับเงิน จากอัตลักษณ์ชาวเขาเผ่าลีซอ (ลีซอ) หมู่บ้านศรีดงเย็น อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ความ เป็นมาและกระบวนการทำเครื่องประดับเงินของชาวเขาเผ่าลีซอ (ลีซอ) สามารถสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับอาชีพการทำเครื่องประดับเงินของชาวเขาเผ่าลีซอ หมู่บ้านศรีดงเย็น อำเภอแม่แตง จังหวัด เชียงใหม่ โดยศึกษาอัตลักษณ์ของเครื่องประดับเงินชาวเขาเผ่าลีซอและนำมาพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องประดับเงินในรูปแบบใหม่

จุฑามาศ ดอนอ่อนแก้ว (2554) ได้ทำการศึกษาการพัฒนารูปแบบเครื่องประดับของกลุ่มหัตถกรรมกะลามะพร้าว บ้านสวนห้อม อำเภอหนองหิน จังหวัดเลย พบว่า ชาวบ้านในชุมชนจึงเกิดการรวมตัวกันสร้างงานหัตถกรรมจากกะลามะพร้าว เริ่มแรกรูปแบบและรูปทรงของผลิตภัณฑ์ในแนวคิดมาจากรูปทรงของจากธรรมชาติเท่านั้น ผู้วิจัยจึงได้รวบรวมข้อมูลสรุปและสร้างแบบร่างออกมาแล้วนำไปสอบถามแก่ ยวกับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องและชุมชนเพื่อหาแบบในการนำไปสร้างจริง และนำเครื่องประดับที่พัฒนา รูปแบบแล้วไปประเมินโดยนักทองเ ที่ยวและผู้เที่อาศัยในชุมชน รวมถึงผู้ผลิตหัตถกรรมกะลามะพร้าว บ้านสวนห้อม ตำบลปวนพุ จังหวัดเลย พบว่าเครื่องประดับจากกะลามะพร้าวรูปแบบใหม่พัฒนาขึ้นมาั้นกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจระดับมาก



## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาประเภทการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยการเก็บข้อมูลในกลุ่มผู้บริโภครุ่น เครื่องประดับสตรีประเภทกำไล ซึ่งในบทนี้ได้กล่าวถึงการกำหนดกลุ่มตัวอย่าง รายละเอียดเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ค้นคว้า วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล ในการศึกษาเพื่อการออกแบบ เครื่องประดับสตรีประเภทกำไลโดยใช้วัสดุประเภทพลาสติกเหลว ดังต่อไปนี้

#### การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

##### ประชากร

ประชากรในงานวิจัยและพัฒนาครั้งนี้ คือ กลุ่มผู้บริโภค เครื่องประดับ ที่นิยมใช้ เครื่องประดับเงิน ในเขตกรุงเทพมหานคร

##### กลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการกำหนดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างเจาะจง (Purposive หรือ Judgmental Sampling) ซึ่งเป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างที่จะเป็นใครก็ได้ ที่มีลักษณะตามความต้องการของผู้วิจัย โดยอาจจะกำหนดเป็นคุณลักษณะเฉพาะเจาะจงลงไป ซึ่งในงานวิจัย คือ ผู้บริโภคที่ใช้เครื่องประดับ จำนวน 130 คน

#### การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้กำหนดขึ้นตาม การประเมินประสิทธิผล ของรูปแบบเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลโดยใช้วัสดุประเภทพลาสติกเหลว ซึ่งได้กล่าวไปแล้วในบทที่ 2 เป็นเครื่องมือวัดประเภทมาตรประเมินรวมค่า (Summated Rating Scale) โดยมีทั้งเครื่องมือวัดที่สร้างขึ้นใหม่ ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บ รวบรวมข้อมูลเพื่อประกอบการศึกษาวิจัย โดยประกอบไปด้วย แบบวัด 2 ฉบับ คือ

แบบสอบถามสำรวจความพึงพอใจต่อเครื่องประดับสตรีประเภทกำไล โดยใช้วัสดุประเภทพลาสติกเหลว ซึ่งเป็นแบบสำรวจความพึงพอใจโดยรวมของผู้บริโภคที่มีต่อรูปแบบเครื่องประดับสตรีประเภทกำไล แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ ตอนที่ 1 ข้อมูลลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 สำรวจความพึงพอใจต่อเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลโดยใช้วัสดุ ประเภทพลาสติกเหลว ในส่วนนี้เป็นแบบวัดประเภทมาตรประเมินรวมค่า (Summated Rating Scale) แต่ละข้อประกอบด้วยมาตรประเมิน 5 ระดับ จาก “มากที่สุด” ถึง “น้อยที่สุด” ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert Scale) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2544:114)

- 5 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด  
 4 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก  
 3 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง  
 2 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย  
 1 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ยในการแปลผลในการคำนวณความกว้างของอันตรภาคชั้น (มัลลิกา บุณนาท. 2537: 29) เพื่อกำหนดเกณฑ์ การแปลความหมาย ข้อมูลที่เป็นค่าเฉลี่ยต่าง ๆ ดังนี้

- ค่าเฉลี่ยระหว่าง ความหมาย  
 4.51 – 5.0 มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด  
 3.51 – 4.50 มีความพึงพอใจในระดับมาก  
 2.51 - 3.50 มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง  
 1.51 – 2.50 มีความพึงพอใจในระดับน้อย  
 1.00 – 1.50 มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

และตอนที่ 3 แบบสอบถามปลายเปิด สำหรับผู้ตอบแบบประเมินแสดงความ คิดเห็นเพิ่มเติมและให้ ข้อเสนอแนะต่าง ๆ

ตาราง 1 ตัวอย่างแบบสอบถามสำรวจความพึงพอใจต่อเครื่องประดับสตรีประเภทกำไล

เครื่องประดับสตรีประเภทกำไล	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
<b>0.0 กำไลที่เป็นงานพลอยหลายสี</b>					
0.0.0 กำไลที่เป็นงานพลอยหลายสีแบบที่ 1					

แบบประเมินผลชิ้นงานเครื่องประดับสตรีประเภทกำไล โดยใช้วัสดุประเภทพลาสติกเหลว ประกอบด้วยเกณฑ์ในการประเมิน 3 ด้าน คือ 1) หลักเกณฑ์ทางด้านการออกแบบ 2) หลักเกณฑ์ทางด้านการผลิต 3) หลักเกณฑ์ทางด้านประโยชน์ใช้สอยและความพึงพอใจของผู้บริโภค เป็นแบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นใหม่ เป็นแบบวัดประเภทมาตราประเมินรวมค่า (Summated Rating Scale) แต่ละข้อประกอบด้วยมาตราประเมิน 5 ระดับ จาก “ดีมาก” ถึง “ใช้ไม่ได้” ตามวิธีของ ลิเคอร์(พวงรัตน์ ทวีรัตน์ 2544: 114) ดังนี้

- 5 หมายถึง ผลการประเมินในระดับดีมาก  
 4 หมายถึง ผลการประเมินในระดับดี  
 3 หมายถึง ผลการประเมินในระดับพอใช้  
 2 หมายถึง ผลการประเมินในระดับควรปรับปรุง  
 1 หมายถึง ผลการประเมินในระดับใช้ไม่ได้

ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ยในการแปลผลในการคำนวณความกว้างของอันตรภาคชั้น (มัลลิกา บุญนาค. 2537: 29) เพื่อกำหนดเกณฑ์ การแปลความหมาย ข้อ มูลที่เป็นค่าเฉลี่ยต่างๆ ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง	ความหมาย
4.51 – 5.0	ผลการประเมินในระดับดีมาก
3.51 – 4.50	ผลการประเมินในระดับดี
2.51 - 3.50	ผลการประเมินในระดับพอใช้
1.51 – 2.50	ผลการประเมินในระดับต้องปรับปรุง
1.00 – 1.50	ผลการประเมินในระดับใช้ไม่ได้

ตาราง 2 ตัวอย่างแบบประเมินผลชิ้นงานเครื่องประดับสตรีประเภทกำไล

ประสิทธิภาพของกำไล	ความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ใช้ไม่ได้
0.0.0 รูปแบบและขนาดมีความเหมาะสมกับสรีระของผู้ใช้งาน					

### การหาคุณภาพเครื่องมือ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดการหาคุณภาพเครื่องมือ ทั้ง 2 แบบวัด คือ 1) แบบสอบถามสำรวจความพึงพอใจต่อเครื่องประดับสตรีประเภทกำไล โดยใช้วัสดุประเภทพลาสติกเหลว 2) แบบประเมินผล ชิ้นงานเครื่องประดับสตรีประเภทกำไล โดยใช้วัสดุประเภทพลาสติกเหลว ซึ่งจะนำหาคูณภาพแบบวัดครบทุกขั้นตอนดังนี้

#### การหาความเที่ยงตรง

ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัด (Content Validity) โดยผู้วิจัยนำแบบสอบถาม และแบบประเมินความคิดเห็นที่สร้างขึ้นมา นำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อทำการตรวจสอบและแก้ไขความถูกต้องของเนื้อหา และความเหมาะสมของถ้อยคำ สำนวนภาษา และความชัดเจนของคำถามในแบบสอบถาม และแบบประเมิน ให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความเข้าใจ ด้านเนื้อหาของตัวแปรที่ต้องการวัด ได้ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดแต่ละฉบับที่

ผู้วิจัยสร้างขึ้น หรือนำมาปรับปรุงใหม่ ว่ามีเนื้อหาครอบคลุมตามนิยาม ปฏิบัติการที่ได้กำหนดไว้ ตลอดจนตรวจดูสำนวนภาษาว่ามีความเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างหรือไม่ แล้วจึงนำมาปรับแก้ให้สมบูรณ์ ก่อนนำแบบวัดนั้นไปใช้จริง

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาดังนี้

1. สืบค้นข้อมูลและเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสารวิชาการ และงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และทำการบันทึกข้อมูล เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบเครื่องประดับ
2. เก็บข้อมูลภาคสนาม โดยเก็บข้อมูลจากบุคคล ซึ่งผู้วิจัยนำแบบวัดไปดำเนินการเก็บข้อมูลด้วยตนเอง โดยขอความร่วมมือจากผู้ที่เกี่ยวข้อง อธิบายวัตถุประสงค์ ประสงค์ ของการวิจัย และขอความร่วมมือในการเป็นกลุ่มตัวอย่าง รวมทั้งตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลจากแบบวัดทุกฉบับ

### การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษานี้ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนากระบวนการจัดกระทำข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลที่สำคัญ 5 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 เป็นการศึกษาวัสดุประเภทพลาสติกเหลว โดยผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากเอกสารงานวิจัยมาวิเคราะห์ข้อมูลตามจุดมุ่งหมาย

ขั้นตอนที่ 2 เป็นการออกแบบเครื่องประดับสตรีประเภทกำไล โดยสังเคราะห์ข้อมูล นำผลการวิเคราะห์มากำหนดรูปแบบในการออกแบบเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลโดยใช้วัสดุประเภทพลาสติกเหลว ทำการออกแบบและร่างแบบเครื่องประดับสตรีประเภทกำไล โดยใช้วัสดุประเภทพลาสติกเหลว ที่ได้จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 3 เป็นการสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อเครื่องประดับสตรีประเภทกำไล โดยใช้วัสดุประเภทพลาสติกเหลว ด้วยการ ใช้แบบสอบถาม ทำการประมวลผลข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ศึกษาคุณสมบัติพื้นฐานของบุคคล โดยวิเคราะห์ด้วยสถิติพื้นฐาน เช่น ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และค่าร้อยละ เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 4 เป็นการสร้างผลิตภัณฑ์เครื่องประดับสตรีประเภทกำไล โดยใช้วัสดุที่พอกสี เรซิน

ขั้นตอนที่ 5 เป็นการประเมินผล ชิ้นงานเครื่องประดับสตรีประเภทกำไล โดยใช้วัสดุประเภทพลาสติกเหลว โดยผู้บริโภคด้วยการ ใช้แบบสอบถาม ทำการประมวลผลข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ศึกษาคุณสมบัติพื้นฐานของบุคคล โดยวิเคราะห์ด้วยสถิติพื้นฐาน เช่น ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และค่าร้อยละ เป็นต้น

## การดำเนินการผลิตต้นแบบ

การดำเนินการผลิตชิ้นงานจริงของเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลโดยใช้วัสดุประเภทพลาสติกเหลว ได้กำหนดกระบวนการผลิตไว้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์แบบร่างสู่กระบวนการผลิตตามความเหมาะสมของชิ้นงานนั้นๆ

ขั้นตอนที่ 2 เลือกวัสดุที่เหมาะสม ตรงตามแบบที่ได้กำหนดไว้

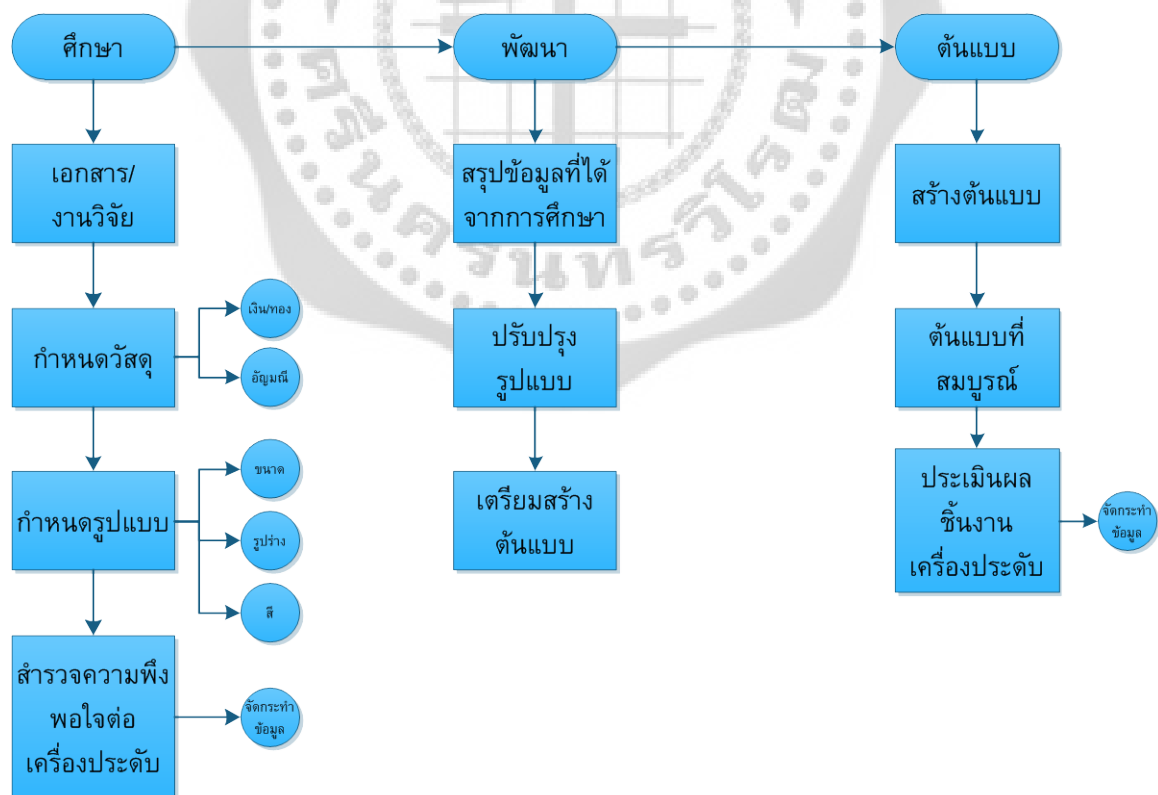
ขั้นตอนที่ 3 สร้างตัวเรือนของชิ้นงาน ซึ่งในที่นี้จะใช้การขึ้นรูป ด้วยมือ หรือขึ้นรูปตัวเรือนด้วยแว็กซ์ หรือซีพิ้ง ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของชิ้นงานนั้นๆ ตามขั้นตอนของกระบวนการผลิตแบบอุตสาหกรรม

ขั้นตอนที่ 4 ตรวจสอบชิ้นงานและความเรียบร้อย

ขั้นตอนที่ 5 ตรวจสอบผลชิ้นงานวิจัย เมื่อสร้างชิ้นงานจริงจากแบบผลงานจำนวน 15 ชิ้น ที่สรุปจากการคัดเลือกโดยผู้เชี่ยวชาญและผู้บริโภค แล้วจึงนำผลงานจริงไปสำรวจความคิดเห็นจากผู้ใช้งาน โดยใช้แบบสอบถามเพื่อประเมินประสิทธิภาพ และสรุปผลที่ได้อีกครั้ง

### การกำหนดขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 2 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การศึกษาเพื่อการออกแบบเครื่องประดับสตรีประเภทกำไล โดยใช้วัสดุประเภทพลาสติกเหลว เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีจุดมุ่งหมายว่า เพื่อศึกษาคุณสมบัติของอีพอกซี เรซิน เพื่อออกแบบและพัฒนารูปแบบเครื่องประดับสตรีประเภทกำไล ที่ทำจากเงินโดยใช้วัสดุประเภทพลาสติกเหลว ได้แก่ อีพอกซี เรซิน มีสมมติฐานเพียงข้อเดียวคือ พลาสติกเหลวอีพอกซี เรซิน สามารถนำมาทำเครื่องประดับสตรี ประเภทกำไลโดยมีโครงสร้างตัวเรือนทำด้วยเงินที่ให้ความสวยงาม ความแวววาว ความเนียนเรียบกว่าในบริเวณชิ้นงานที่มีความโค้งงอ และความคงทนได้ดีกว่าการใช้เปลือกหอยมุกธรรมชาติ

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตอนต่อไปนี้เป็น การเสนอผลตามข้อมูลที่ได้เพื่อพิสูจน์ผลตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งมีลำดับการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

#### ผลการศึกษาเอกสารและงานวิจัย

##### ผลการศึกษาเอกสารและงานวิจัยด้านวัสดุประเภทพลาสติกเหลว

จากการศึกษา พบว่า อีพอกซี เรซิน (Epoxy Resin) เป็นพลาสติกเหลวชนิดหนึ่ง แยกเป็นสองส่วนคือ ส่วนเนื้ออีพอกซี ทำมาจาก Bis-Epi Resin และส่วนทำแข็ง (Hardener) ส่วนมากจะทำมาจากอะมีน (Amine) หรือ อะไมด์ (Amide) เมื่อผสมเข้ากับอีพอกซีแล้วจะให้คุณสมบัติที่มีความแตกต่างกัน เมื่ออีพอกซีแข็งตัวแล้วจะไม่สามารถทำให้กลับไปสู่สภาพเดิมได้ อีพอกซีมีคุณสมบัติในการยึดเกาะสูงและทนต่อแรงดึงมาก มีความทนทานต่อการใช้

อีพอกซี เรซิน (Epoxy Resin) ประยุกต์ใช้งานได้หลายรูปแบบ เช่น นำไปหล่อทับอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เพราะมีคุณสมบัติการความต้านทานไฟฟ้าสูงและระบายความร้อนได้ดี งานเคลือบผิวต่าง ๆ เช่น เคลือบพวงกุญแจ เคลือบโลโก้ เคลือบป้าย จากคุณสมบัติการยึดเกาะพื้นผิว และแรงดึงผิวหน้าสูง จึงทำให้ผิวหน้าเรียบสวยงาม งานจิ๋วเวอริรี่ เครื่องประดับ งานหล่อไฟเบอร์กลาส เคพลาร์ คาร์บอนไฟเบอร์ งานหล่อชิ้นงาน งานหล่อต้นแบบ นำไปเคลือบสติ๊กเกอร์ที่บิดงอได้ ด้วยอีพอกซีชนิดเคลือบนิ่ม

ผู้วิจัยพบว่า คุณสมบัติของ อีพอกซี เรซิน (Epoxy Resin) นี้สามารถที่จะนำมาใช้ใน งานเครื่องประดับ พอกซีเรซินมีบทบาทสำคัญในอุตสาหกรรมเครื่องประดับสมัยใหม่ มาก นิยมนำมาใช้ทำเป็นวัสดุเคลือบผิว (Enamels) แทนการเคลือบลงยา (Vitreous Enamels) บนชิ้นงานโลหะ ซึ่งเป็นวิธีการดั้งเดิม ผู้วิจัยจึงเลือกวัสดุที่นำมาใช้ในการศึกษาและทดลอง ได้แก่ อีพอกซี #200 A (Epoxy #200 A) เคลือบแข็ง หนูน ใส เงาม และฮาร์ด #200 B (Hard #200 B) ในอัตราส่วน 1:1 ผสมให้เข้ากัน

## ผลการศึกษาเอกสารและงานวิจัยด้านการออกแบบเครื่องประดับ

จากการศึกษา วิเคราะห์เอกสารอ้างอิงจากหนังสือ 500 BRACELETS และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็นฐานข้อมูลทางการออกแบบ ข นาด สัดส่วน เทคนิคและวัสดุที่ใช้ทำเครื่องประดับสตรี ผู้วิจัยได้ใช้หลักการออกแบบจากการที่ได้ทบทวนเอกสารและงานวิจัย ซึ่งมีส่วนประกอบของการออกแบบประกอบด้วย 6 ส่วน ได้แก่

1. เส้น (Line) เส้นในการออกแบบเครื่องประดับ หมายถึง เส้นที่มีความยาว ความกว้าง ความหนา ซึ่งมองเห็นด้วยตาเปล่า และมีเนื้อที่ เส้นมีหลายลักษณะ เช่น เส้นตรง ซึ่งมีความกว้าง ความยาว และความราบเรียบ ถ้าจะเปรียบเทียบกับเสียงดนตรี เส้นตรงก็จะให้ ความเสมอต้นเสมอปลาย ไม่มีสูงต่ำ เส้นคลื่น เป็นเส้นที่ให้ความรู้สึกเคลื่อนไหว ให้ความสนใจ เส้นโค้งให้ความรู้ สึกเคลื่อนไหว อ่อนโยน ไม่รู้จบสิ้น เส้นประ ให้ความรู้สึกขาดเป็นช่วง หยุดชะงัก ไม่คงที่ เส้นมุมแหลม ให้ความรู้สึกแตกหัก เจ็บปวดรุนแรง เส้นมีหลายลักษณะ แต่ละลักษณะจะให้อิทธิพลด้านความรู้สึกที่แตกต่างกัน เส้นที่ใช้เครื่องมือ เช่น ไม้บรรทัด จะให้ความรู้สึกตายตัว แข็งกระด้าง มั่นคง ไม่มี ความรู้สึกอ่อนไหว จะต่างกับเส้นตรงที่เกิดขึ้นโดยใช้มือขีดอย่างอิสระ หรือเส้นตรงที่เกิดจากการใช้ พู่กันเขียน มีน้ำหนักเข้ม เบา ไม่เหมือนกัน จะให้ความรู้สึกอ่อนไหว มีความรู้สึกมากกว่า การนำ เส้นต่างๆ มาใช้ในการออกแบบเครื่องประดับ ต้องพิจารณาถึงโครงสร้างของส่วนรวมทั้งหมด และ ผู้ออกแบบจะต้องระบุให้ชัดเจนว่า จะใช้วัสดุอะไร เทคนิคของการผลิตสามารถช่วยให้เส้นมีการ เคลื่อนไหว ได้แก่ เส้นลวด เส้นโลหะอื่นๆ ที่มีลักษณะเป็นเส้น หรือจะใช้วิธีการหล่อเข้าช่วยก็ได้ ก่อนนำเส้นมาใช้ จะต้องมีการออกแบบให้ ชัดเจน อาจมีการทดลองออกแบบเส้นชนิดต่างๆ ไว้ก่อน และเลือกเส้นที่มีความเหมาะสมกับแบบไป เส้นเรขาคณิต เป็นเส้นที่ได้รับความนิยมนำมาใช้ ในการออกแบบในปัจจุบันมาก เพราะให้ลักษณะรูปทรงที่เรียบง่าย แข็งแรง เส้นเรขาคณิต ได้แก่ เส้นโค้ง เส้นตรง ที่มาบรรจบกันเป็นรูปร่างสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม วงกลม เป็นต้น

2. สี (Color) โดยทั่วไปแล้วสีจะสร้างความประทับใจต่อผู้พบเห็นได้มากพอๆ กับการสร้าง แบบการเลือกวัสดุ ตลอดจนความประณีต ในการทำงาน แต่สีเป็นสิ่งที่เรารู้สึกได้มาก สีที่ใช้ใน เครื่องประดับ จะเป็นสีจากหิน เพชร พลอย โลหะ และวัสดุประเภทต่างๆ อย่างไรก็ตามหินที่เกิดขึ้น เองจากธรรมชาติย่อมมีค่ากว่าหิน หรือพลอยที่เกิดจากการสร้างขึ้น ทางวิทยาศาสตร์การใช้สีในการ ทำเครื่องประดับจึงต่างกับการใช้สีทางการเขียนภาพ เพราะสีของงานเครื่องประดับ เป็นสีจากวัสดุ ซึ่งผสมผสานกันเองตามธรรมชาติ เป็นการตกผลึกที่ยาวนาน อย่างไรก็ตาม ผู้ออกแบบควรจะรู้ เกี่ยวกับเรื่องของสีไว้บ้าง เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติเกี่ยวกับการออกแบบต่อไป ค่าของสี สีแท้ (Hue) คือสีสดใสที่ยังไม่ได้ผ่านการผสมให้ความเข้มของสีเปลี่ยนไป เช่น สีเขียว สีแดง สีน้ำเงิน สีเหลือง สีส้ม สีค่าอ่อน (Tint) คือสีที่ถูกผสมด้วยสีขาวหรือมีตัวละลายที่ทำให้สีอ่อนลงค่าสีแก่ (Shade) คือสีที่ถูกผสมด้วยสีดำและทำให้เข้มและแก่ขึ้น สีค่าล้า (Tone) คือสีที่ผสมด้วยสีเทาให้ค่าของสี ค่ำลง การใช้สีให้กลมกลืนและตัดกัน สีกลมกลืนกัน (Harmony) ได้แก่ การใช้สีที่คล้ายๆ กันมา รวมกลุ่มๆ ไว้ด้วยกันให้เหมาะสมกลมกลืน แต่ก็ต้องไม่ให้อึดอัดเกินไป ไม่น่าสนใจ สีตัดกัน (Contrast) ได้แก่การใช้สีให้รู้สึกตัดกันสดใส การใช้รวมกันควรคำนึงความเหมาะสมกลมกลืนกันที่จะไปกันได้ ไม่รู้สึกตัดกันรุนแรงจนดูน่าเกลียด

3. รูปร่าง รูปทรง (Shape/Form) รูปทรง และรูปร่าง เมื่อนำมาใช้ในการออกแบบเครื่องประดับ มีความหมายใกล้เคียงกันมาก ความหมายของรูปทรงคือ ส่วนรวมทั้งหมดของงานมีทั้ง ความกว้าง ยาว และสูง ส่วนบริเวณว่าง หมายถึง พื้นที่ว่างซึ่งสัมพันธ์อยู่กับรูปร่าง และรูปทรง รูปทรงที่ใช้ในงานออกแบบ เครื่องประดับ มีทั้งรูปทรงที่เลียนแบบธรรมชาติ และรูปทรงเรขาคณิต รูปทรงที่นักออกแบบสร้างสรรค์ขึ้นเอง รูปทรงเลียนแบบธรรมชาติ เช่น รูปทรงคน รูปทรงสัตว์ รูปทรงพืช รูปทรงที่ได้จากการส่องกล้องจุลทรรศน์ รูปทรงเรขาคณิต เช่น รูปทรงกลม สีเหลี่ยม สามเหลี่ยม และรูปทรงสร้างสรรค์ ส่วนใหญ่จะเป็นรูปทรงนามธรรม (Abstract Form) การออกแบบเครื่องประดับรูปทรงธรรมชาติสิ่งแวดล้อม เน้นการเลียนแบบหรือลดตัดทอนให้ง่ายขึ้น เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบ โดยคำนึงถึงวัสดุที่จะนำมาใช้ ให้มีความสัมพันธ์กับการออกแบบให้มากที่สุด ดังนั้นการออกแบบจะต้องเน้นเรื่อง สี วัสดุ การผลิต อาจจะทำแบบทำเป็นหุ่นจำลองก่อนก็ได้ ขนาดของหุ่นจำลองควรมีลักษณะเท่าของจริง การออกแบบ เครื่องประดับที่เป็นรูปทรงเรขาคณิตและรูปทรงเส้น จะเน้นความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับรูปทรงใหม่ๆ ขึ้นมา ในวงการประดิษฐ์เครื่องประดับในปัจจุบันที่เป็นงานศิลปะเครื่องประดับ ไม่ใช่งานช่างหรือมวลผลิตเพื่อการค้า นิยมการออกแบบรูปทรงเส้น และออกแบบเฉพาะผลงานแต่ละชิ้นเพราะทำให้ได้ผลงานแปลกใหม่ไม่ซ้ำกับรูปแบบเดิมที่มีอยู่ ผู้ออกแบบเครื่องประดับในแต่ละรูปทรง จะต้องคำนึงถึงความงดงามน่าสนใจในตัวของมันเอง รูปทรงจะต้องมีความสัมพันธ์กับส่วนรวมทั้งหมดและควรคำนึงถึงความสัมพันธ์กับบริเวณว่างอีกด้วย

4. บริเวณว่าง (Space) คือ บริเวณว่างหรือบริเวณลบที่เราใช้ในการบรรจุรูปต่างๆ ในการออกแบบบริเวณว่างไม่ใช่ส่วนประกอบของการออกแบบ แต่เป็นส่วนหนึ่งของการออกแบบทั้งหมด บริเวณว่าง 2 มิติ เช่น แผ่นกระดาษเป็นตัวกำหนดขอบเขตที่ใช้ทำงานออกแบบ เราเรียกพื้นที่นี้ว่า Working Space และบริเวณที่เราใช้ทำงานนี้จะสะท้อนถึง Actual Space การจัดส่วนประกอบการออกแบบ เราสามารถสร้างแรงยึดเหนี่ยวส่วนประกอบต่างๆ เข้าด้วยกัน ซึ่งแรงที่นี้เป็นแรงใน บริเวณว่าง (Force in Space) ที่มีความสำคัญต่องานออกแบบเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งสามารถพิจารณาถึงแรงในบริเวณว่างโดยรูปและพื้น ขนาดที่แตกต่าง เส้นที่สัมพันธ์กัน รูปร่างที่แตกต่างกัน น้ำหนักสีที่แตกต่างกัน สีที่จัดวางประกอบกัน ลักษณะผิวที่แตกต่างกัน แรงจากรูปและพื้นเมื่อเรามุ่งความสำคัญไปที่วัตถุใดวัตถุหนึ่ง วัตถุนั้นย่อมมีนัยความหมายเป็นรูป (Figure) และวัตถุอื่นๆ หรือบริเวณว่างก็มีสภาพเป็นพื้น (Ground) ในทางตรงกันข้าม เมื่อเราให้ความสำคัญไปยังบริเวณว่างวัตถุต่างๆ ก็อาจมีสภาพเป็นพื้นได้เช่นกัน การให้ความสำคัญของรูปและพื้น จึงขึ้นกับเจตนาของผู้ออกแบบด้วย

5. น้ำหนักสี (Value) น้ำหนักอ่อนแก่ของสีบนพื้นภาพที่จะบรรลุได้โดยชนิดของอุปกรณ์ที่ใช้ในการออกแบบ ระดับความอ่อนแก่จากดำไปจนถึงขาว

6. ลักษณะผิว (Texture) ผิว (Texture) คือ ส่วนที่มองเห็นได้รอบๆ รูปทรงหรือรูปร่างนั้นๆ ซึ่งอาจจะเป็นลักษณะขรุขระ มัน หยาบ ด้าน โปรงใส ฯลฯ ลักษณะผิวให้ความรู้สึกต่อการพบเห็นอย่างยิ่ง ทำให้เกิดความรู้สึกอยากจับต้อง ลูบคลำ ลักษณะผิว จะให้ความรู้สึกตอบสนองต่างกัน ตามแต่ความรู้สึกของแต่ละบุคคลว่าจะตอบสนองไปในด้านใด อย่างไร ลักษณะผิวจึงมีความสำคัญต่อรูปทรงมาก ในด้านการสัมผัสลักษณะผิวมีส่วนช่วยในการออกแบบรูปทรงเป็นอย่างยิ่ง สิ่งของ

เครื่องใช้ตามบริเวณที่เป็นด้าม หรือที่จับถือ มักจะออกแบบให้ผิวขรุขระ จับถือกระชับมือ และถ้าสิ่งของนั้นเป็นเครื่องประดับ ลักษณะผิวจะต้องมีความกลมกลืนกับส่วนรวมทั้งหมดของรูปทรง ผิวจะเรียบ หรือขรุขระมักจะขึ้นกับแบบ และการไปกันได้หรือไม่กับวัสดุโดยส่วนรวม ตลอดจนสี และการนำไปใช้เป็นสำคัญด้วย การออกแบบเครื่องประดับให้ลักษณะผิวสะดุดตานั้น ไซจะเน้นที่ลักษณะผิวอย่างเดียว แต่จะต้องคำนึงถึง แบบ และวัสดุที่จะนำมาใช้ด้วย ถ้าผู้ออกแบบต้องการจะเน้นผิวของโลหะ ที่จะนำมาใช้ทำเป็นเครื่องประดับอย่างเดียว จะต้องให้สัมพันธ์กับรูปทรง ไม่ควรมี หินสีหรือสิ่งอื่นๆ มาร่วมในแบบนั้นอีก เพราะจะทำให้เครื่องประดับ มีจุดสนใจ หรือจุดเร้าสับสน แต่ในขณะเดียวกัน หากจะให้ผิวเรียบ และขรุขระต่างกัน ไม่ควรรี ้ปริมาณเนื้อที่ที่จะใช้เท่ากัน การทำเครื่องประดับ อาจทำได้โดยใช้เศษโลหะต่างชนิดมาเชื่อมติดกัน และขัดให้เกิดความสวยงาม หรือจะใช้วิธีชุบตรีตให้เกิดเป็นรอยขึ้น หรือจะใช้วิธีฝังหินขนาดเล็กใหญ่แตกต่างกัน ให้เกิดการขรุขระก็ได้ อย่างไรก็ตาม ต้องออกแบบเป็นภาพร่างให้ได้ลักษณะตายตัวที่ต้องการเสียก่อน

### ผลการออกแบบเครื่องประดับสตรีประเภทกำไล

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทำให้ผู้วิจัยสังเกตรูปแบบของเครื่องประดับ สตรีประเภทกำไลเป็นแบบร่างได้ จำนวน 60 แบบ โดยแบ่งกลุ่มของเครื่องประดับออกเป็น 3 กลุ่ม คือ เครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่ทำจากพลอยสีเดียว พลอยหลากสี และพลอยสีดำ แต่ละแบบร่างมีลักษณะดังต่อไปนี้ (ภาพประกอบ 3-5)



ภาพประกอบ 3 แบบร่างเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่ทำจากพลอยสีเดียว



1

2

3

4



5

6

7

8



9

10

11

12



13

14

15

16



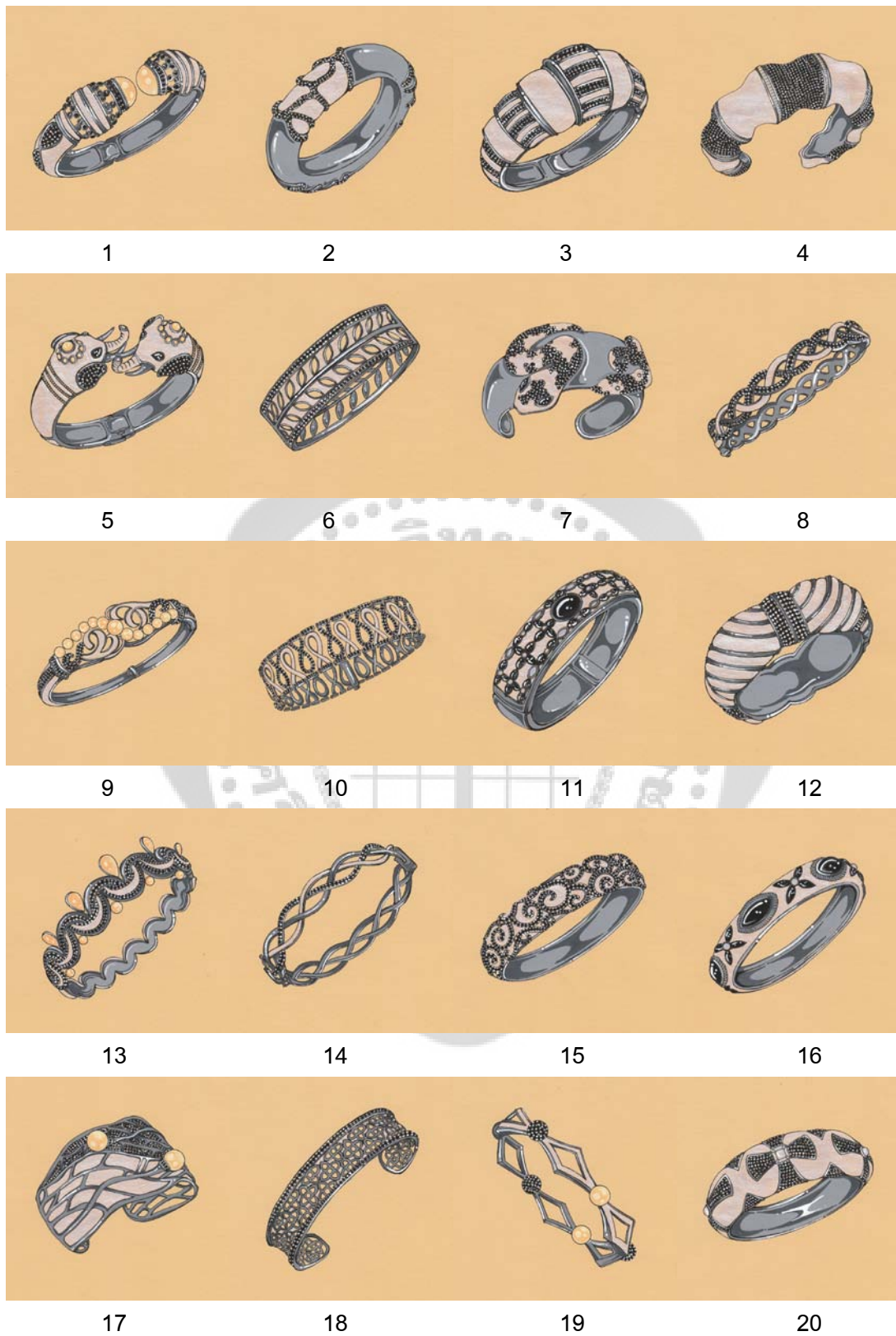
17

18

19

20

ภาพประกอบ 4 แบบร่างเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่ทำจากพลอยหลายสี



ภาพประกอบ 5 แบบร่างเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่ทำจากพลอยสีดำ

## ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้บริโภคเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่มีต่อ รูปแบบเครื่องประดับ

### ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ตาราง 3 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง		จำนวน (คน)	ร้อยละ (100)
เพศ	ชาย	29	29
	หญิง	71	71
อายุ	ต่ำกว่า 25 ปี	5	5
	26 - 35 ปี	40	40
	36 - 45 ปี	30	30
	46 - 55 ปี	20	20
	มากกว่า 41 ปี	5	5
	ระดับการศึกษา	มัธยมศึกษาตอนต้น	1
	มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช	12	12
	ปริญญาตรี	60	60
	ปริญญาโท	25	25
	ปริญญาเอก	2	2
อาชีพ	นักเรียน/นิสิต/นักศึกษา	5	5
	ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	22	22
	พนักงานเอกชน	58	58
รายได้เฉลี่ยต่อเดือน	ธุรกิจส่วนตัว	15	15
	ต่ำกว่า 10,000 บาท	5	5
	10,001 - 20,000 บาท	4	4
	20,001 - 30,000 บาท	54	54
	30,001 - 40,000 บาท	22	22
	40,001 - 50,000 บาท	9	9
	มากกว่า 50,001 บาท	6	6

หมายเหตุ: \* ไม่รวม Missing Values



การศึกษาในครั้งนี้ได้ทำการเก็บข้อมูลกับผู้บริโภค (ตาราง 3) ซึ่งมีลักษณะทั่วไป ดังนี้ ผู้บริโภคส่วนใหญ่เป็นผู้หญิง (ร้อยละ 71) และเป็นผู้ชาย (ร้อยละ 29) มีอายุต่ำกว่า 25 ปี (ร้อยละ 5) ระหว่าง 26 - 35 ปี (ร้อยละ 40) ระหว่าง 36 - 45 ปี (ร้อยละ 30) ระหว่าง 46 - 55 ปี (ร้อยละ 20) มากกว่า 41 ปี (ร้อยละ 5) ซึ่งจบการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้น (ร้อยละ 1) มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช (ร้อยละ 12)ปริญญาตรี (ร้อยละ 60) ปริญญาโท (ร้อยละ 25) ปริญญาเอก (ร้อยละ 2) ประกอบอาชีพนักเรียน/นิสิต/นักศึกษา (ร้อยละ 5) ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ (ร้อยละ 22) พนักงานเอกชน (ร้อยละ 58) ธุรกิจส่วนตัว (ร้อยละ 15) มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่ำกว่า 10,000 บาท (ร้อยละ 5) ระหว่าง 10,001 - 20,000 บาท (ร้อยละ 4) ระหว่าง 20,001 - 30,000 บาท (ร้อยละ 54) ระหว่าง 30,001 - 40,000 บาท (ร้อยละ 22) ระหว่าง 40,001 - 50,000 บาท (ร้อยละ 9) มากกว่า 50,001 บาท (ร้อยละ 6)

### ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้บริโภคเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่มีต่อรูปแบบเครื่องประดับ ประเภทกำไลที่ทำจากพลอยสีเดียว

ตาราง 4 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และอันดับความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่เป็นงานพลอยสีเดียว

รูปแบบที่ใช้ในการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	อันดับที่
กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดียว แบบที่ 1	2.90	1.54	16
กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดียว แบบที่ 2	3.45	1.10	6
กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดียว แบบที่ 3	2.74	1.33	20
กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดียว แบบที่ 4	3.12	1.30	11
กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดียว แบบที่ 5	2.96	1.36	15
กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดียว แบบที่ 6	2.86	1.25	17
กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดียว แบบที่ 7	3.09	1.07	12
กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดียว แบบที่ 8	2.78	1.23	19
กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดียว แบบที่ 9	2.86	1.26	17
กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดียว แบบที่ 10	2.98	1.30	13
กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดียว แบบที่ 11	4.23	1.07	1
กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดียว แบบที่ 12	2.98	1.25	13
กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดียว แบบที่ 13	3.68	1.44	5
กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดียว แบบที่ 14	3.74	1.55	3
กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดียว แบบที่ 15	3.18	1.29	10

ตาราง 4 (ต่อ)

รูปแบบที่ใช้ในการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	อันดับที่
กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดี่ยว แบบที่ 16	3.33	1.34	7
กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดี่ยว แบบที่ 17	3.71	1.46	4
กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดี่ยว แบบที่ 18	3.26	1.29	8
กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดี่ยว แบบที่ 19	3.86	1.41	2
กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดี่ยว แบบที่ 20	3.19	1.30	9
รวม	3.25	1.31	-

ในงานเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่เป็นงานพลอยสีเดี่ยว เมื่อให้คะแนนความคิดเห็นน้อยที่สุดเป็น 1 และมากที่สุดเป็น 5 และนำคะแนนมาเฉลี่ยกัน (ตาราง 4) ผลปรากฏว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่เป็นงานพลอยสีเดี่ยว อันดับที่ 1-5 ได้แก่ กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดี่ยว แบบที่ 11 แบบที่ 19 แบบที่ 14 แบบที่ 17 แบบที่ 13 (เรียงจากลำดับที่ 1 ไปสู่ลำดับที่ 5 ) ตามลำดับ โดยที่ผู้บริโภคมี่ความพึงพอใจมากที่สุดต่อเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่เป็นงานพลอยสีเดี่ยว แบบที่ 11 (ค่าเฉลี่ย 4.23) แบบที่ 19 (ค่าเฉลี่ย 3.86) แบบที่ 14 (ค่าเฉลี่ย 3.74) แบบที่ 17 (ค่าเฉลี่ย 3.71) และแบบที่ 13 (ค่าเฉลี่ย 3.68) (ภาพประกอบ 6 )



ภาพประกอบ 6 การจัดอันดับของคะแนนความพึงพอใจเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่เป็นงานพลอยสีเดี่ยว

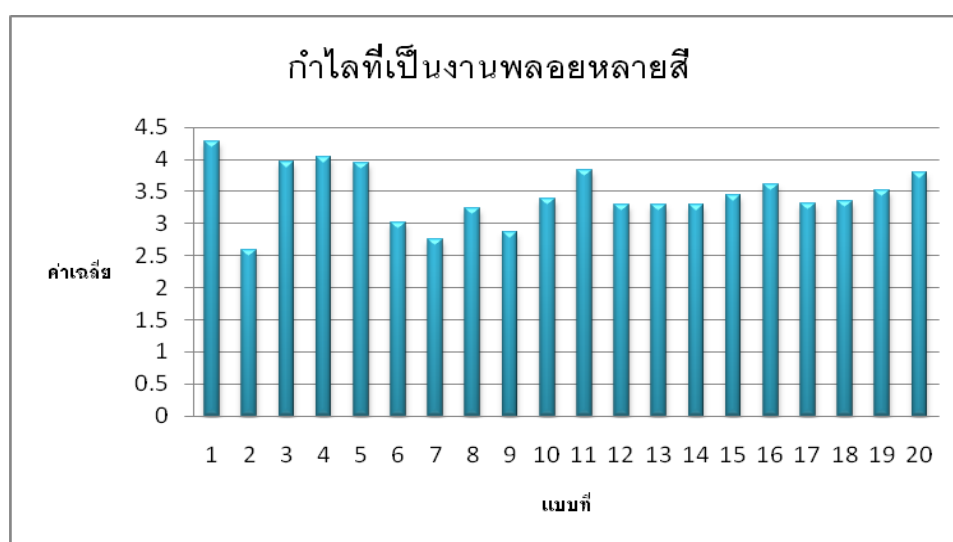
ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้บริโภคเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่มีต่อ  
รูปแบบเครื่องประดับ ประเภทกำไลที่ทำจาก พลอยหลากสี

ตาราง 5 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และอันดับความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อเครื่องประดับสตรี  
ประเภทกำไลที่เป็นงานพลอยหลากสี

รูปแบบที่ใช้ในการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	อันดับที่
กำไลที่เป็นงานพลอยหลากสี แบบที่ 1	4.28	1.25	1
กำไลที่เป็นงานพลอยหลากสี แบบที่ 2	2.59	1.27	20
กำไลที่เป็นงานพลอยหลากสี แบบที่ 3	3.97	1.40	3
กำไลที่เป็นงานพลอยหลากสี แบบที่ 4	4.03	1.31	2
กำไลที่เป็นงานพลอยหลากสี แบบที่ 5	3.94	1.39	4
กำไลที่เป็นงานพลอยหลากสี แบบที่ 6	3.02	1.39	17
กำไลที่เป็นงานพลอยหลากสี แบบที่ 7	2.76	1.44	19
กำไลที่เป็นงานพลอยหลากสี แบบที่ 8	3.23	1.30	16
กำไลที่เป็นงานพลอยหลากสี แบบที่ 9	2.86	1.34	18
กำไลที่เป็นงานพลอยหลากสี แบบที่ 10	3.39	1.35	10
กำไลที่เป็นงานพลอยหลากสี แบบที่ 11	3.83	1.05	5
กำไลที่เป็นงานพลอยหลากสี แบบที่ 12	3.30	1.30	13
กำไลที่เป็นงานพลอยหลากสี แบบที่ 13	3.30	1.24	13
กำไลที่เป็นงานพลอยหลากสี แบบที่ 14	3.29	1.26	15
กำไลที่เป็นงานพลอยหลากสี แบบที่ 15	3.45	1.20	9
กำไลที่เป็นงานพลอยหลากสี แบบที่ 16	3.61	1.10	7
กำไลที่เป็นงานพลอยหลากสี แบบที่ 17	3.31	1.19	12
กำไลที่เป็นงานพลอยหลากสี แบบที่ 18	3.35	1.25	11
กำไลที่เป็นงานพลอยหลากสี แบบที่ 19	3.52	1.13	8
กำไลที่เป็นงานพลอยหลากสี แบบที่ 20	3.80	1.44	6
รวม	3.44	1.28	-

จากตาราง 5 เมื่อให้คะแนนความคิดเห็นน้อยที่สุดเป็น 1 และมากที่สุดเป็น 5 และนำคะแนน  
มาเฉลี่ยกัน ผลปรากฏว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่  
เป็นงานพลอยหลากสี อันดับที่ 1-5 ได้แก่ กำไลที่เป็นงานพลอยหลากสี แบบที่ 1 แบบที่ 4 แบบที่ 3

แบบที่ 5 แบบที่ 11 (เรียงจากลำดับที่ 1 ไปสู่ลำดับที่ 5 ) ตามลำดับ โดยที่ผู้บริโภคมองมีความพึงพอใจมากต่อเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่เป็นงานพลอยหลายสี หลายสี แบบที่ 1 (ค่าเฉลี่ย 4.28) แบบที่ 4 (ค่าเฉลี่ย 4.03) แบบที่ 3 (ค่าเฉลี่ย 3.97) แบบที่ 5 (ค่าเฉลี่ย 3.94) และแบบที่ 11 (ค่าเฉลี่ย 3.83) ดังภาพประกอบ 7



ภาพประกอบ 7 การจัดอันดับของคะแนนความพึงพอใจเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่เป็นงานพลอยหลายสี

**ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ บริโภคเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่มีต่อรูปแบบเครื่องประดับ ประเภทกำไลที่ทำจากพลอยสีด้า**

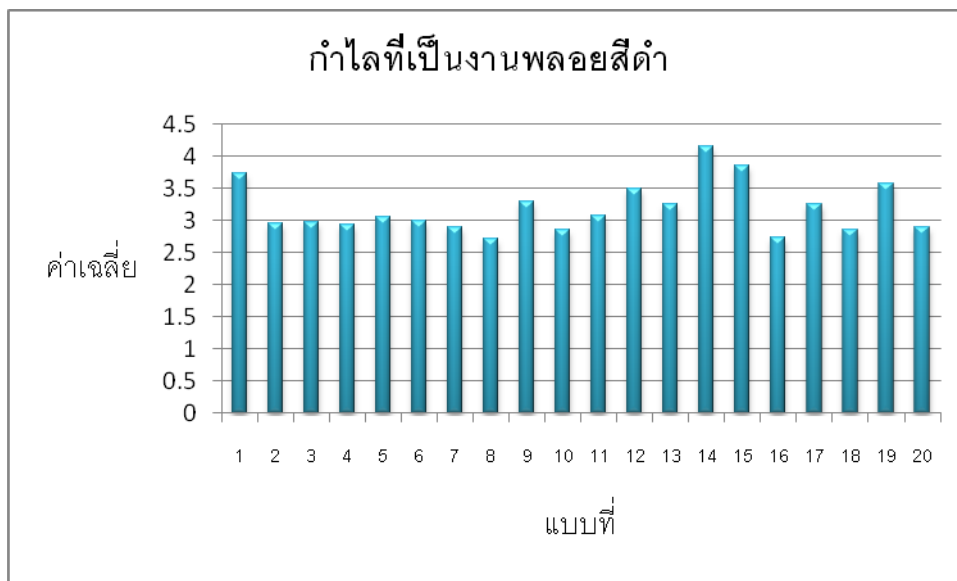
ตาราง 6 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และอันดับความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่เป็นงานพลอยสีด้า

รูปแบบที่ใช้ในการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	อันดับที่
กำไลที่เป็นงานพลอยสีด้า แบบที่ 1	3.74	1.49	3
กำไลที่เป็นงานพลอยสีด้า แบบที่ 2	2.95	1.29	13
กำไลที่เป็นงานพลอยสีด้า แบบที่ 3	2.98	1.29	11
กำไลที่เป็นงานพลอยสีด้า แบบที่ 4	2.94	1.40	14
กำไลที่เป็นงานพลอยสีด้า แบบที่ 5	3.05	1.25	10

ตาราง 6 (ต่อ)

รูปแบบที่ใช้ในการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	อันดับที่
กำไลที่เป็นงานพลอยสีดำ แบบที่ 6	2.99	1.35	11
กำไลที่เป็นงานพลอยสีดำ แบบที่ 7	2.90	1.44	15
กำไลที่เป็นงานพลอยสีดำ แบบที่ 8	2.72	1.49	20
กำไลที่เป็นงานพลอยสีดำ แบบที่ 9	3.29	1.22	6
กำไลที่เป็นงานพลอยสีดำ แบบที่ 10	2.85	1.42	18
กำไลที่เป็นงานพลอยสีดำ แบบที่ 11	3.08	1.42	9
กำไลที่เป็นงานพลอยสีดำ แบบที่ 12	3.50	1.41	5
กำไลที่เป็นงานพลอยสีดำ แบบที่ 13	3.25	1.28	7
กำไลที่เป็นงานพลอยสีดำ แบบที่ 14	4.15	1.14	1
กำไลที่เป็นงานพลอยสีดำ แบบที่ 15	3.85	1.32	2
กำไลที่เป็นงานพลอยสีดำ แบบที่ 16	2.73	1.33	19
กำไลที่เป็นงานพลอยสีดำ แบบที่ 17	3.25	1.24	7
กำไลที่เป็นงานพลอยสีดำ แบบที่ 18	2.86	1.30	17
กำไลที่เป็นงานพลอยสีดำ แบบที่ 19	3.58	1.60	4
กำไลที่เป็นงานพลอยสีดำ แบบที่ 20	2.90	1.27	15
รวม	3.18	1.35	-

จากตาราง 6 เมื่อให้คะแนนความคิดเห็นน้อยที่สุดเป็น 1 และมากที่สุดเป็น 5 และนำคะแนนมาเฉลี่ยกัน ผลปรากฏว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่เป็นงานพลอยสีดำ อันดับที่ 1-5 ได้แก่ กำไลที่เป็นงานพลอยสีดำ แบบที่ 14 แบบที่ 15 แบบที่ 1 แบบที่ 19 แบบที่ 12 (เรียงจากลำดับที่ 1 ไปสู่ลำดับที่ 5 ) ตามลำดับ โดยที่ผู้บริโภคมีความพึงพอใจมากที่สุดต่อเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่เป็นงานพลอยสีดำ แบบที่ 14 (ค่าเฉลี่ย 4.15) แบบที่ 15 (ค่าเฉลี่ย 3.85) แบบที่ 1 (ค่าเฉลี่ย 3.74) แบบที่ 19 (ค่าเฉลี่ย 3.58) แบบที่ 12 (ค่าเฉลี่ย 3.50) (ภาพประกอบ 8 )



ภาพประกอบ 8 การจัดอันดับของคะแนนความพึงพอใจเครื่องประดับสตรีประเภทกำไรที่เป็นงานพลอยสีดำ

### ผลการสร้างผลิตภัณฑ์เครื่องประดับสตรีประเภทกำไร โดยใช้วัสดุอีพอกซี เรซิน

จากผลการวิจัยที่ได้กล่าวข้างต้นนั้น ผู้วิจัยได้ทำการนำแบบร่างที่ได้คัดเลือกแล้วไปสร้างเป็นชิ้นงานต้นแบบ จำนวน 15 แบบ ซึ่งได้จากการประเมินชิ้นงานของผู้บริโภคจำนวน 100 คน โดยในการออกแบบแต่ละประเภทนั้น มีความแตกต่างกันเป็นไปตามความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ได้แก่ ใงานเครื่องประดับสตรีประเภทกำไรที่เป็นงานพลอยสีเขียว งานพลอยหลายสี งานพลอยสีดำ เมื่อให้คะแนนความคิดเห็นน้อยที่สุดเป็น 1 และมากที่สุดเป็น 5 และนำคะแนนมาเฉลี่ยกัน ผลปรากฏว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความพึงพอใจ มากต่อเครื่องประดับสตรีประเภทกำไรที่เป็นงานพลอยสีเขียว งานพลอยหลายสี และงานพลอยสีดำ อันดับที่ 1-5 ได้แก่ กำไลที่เป็นงานพลอยสีเขียว แบบที่ 11 แบบที่ 19 แบบที่ 14 แบบที่ 17 และแบบที่ 13 (ภาพประกอบ 9) กำไลที่เป็นงานพลอยหลายสี แบบที่ 1 แบบที่ 4 แบบที่ 3 แบบที่ 5 และแบบที่ 11 (ภาพประกอบ 10) กำไลที่เป็นงานพลอยสีดำ แบบที่ 14 แบบที่ 15 แบบที่ 1 แบบที่ 19 และแบบที่ 12 (ภาพประกอบ 11) (เรียงจากลำดับที่ 1 ไปสู่ลำดับที่ 5) ตามลำดับ นอกจากนี้ ยังพบว่า เครื่องประดับสตรีประเภทกำไร ที่ทำจากเงินโดยใช้วัสดุประเภทพลาสติกเหลว ได้แก่ อีพอกซี เรซิน ที่มีคุณสมบัติความแวววาว ความสวยงามและความคงทนได้ดีกว่าเปลือกหอยมุกธรรมชาติและสามารถนำมาทำเครื่องประดับเงินประเภทกำไรได้



แบบที่ 11

แบบที่ 19



แบบที่ 14

แบบที่ 17



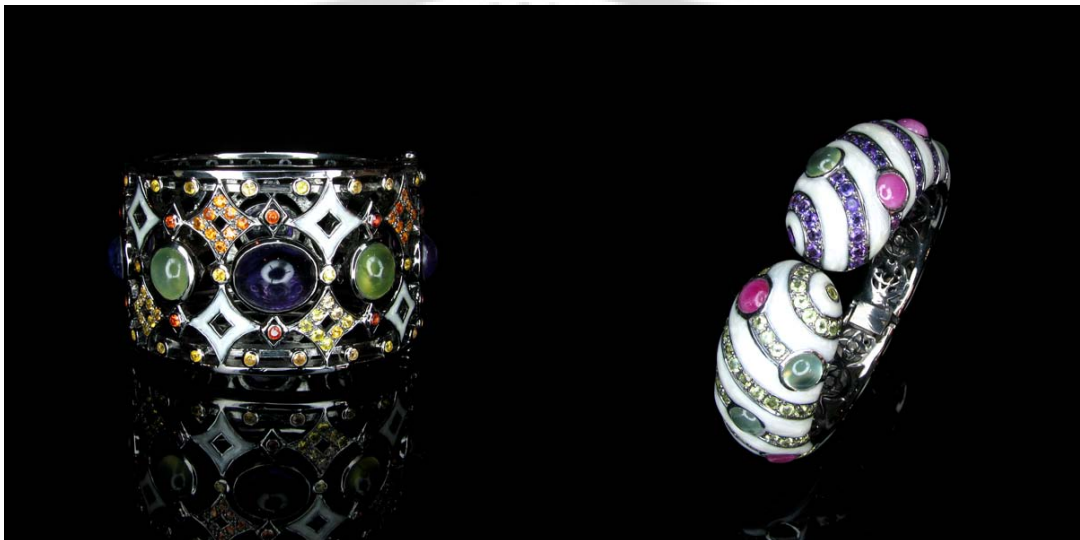
แบบที่ 13

ภาพประกอบ 9 กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดียว



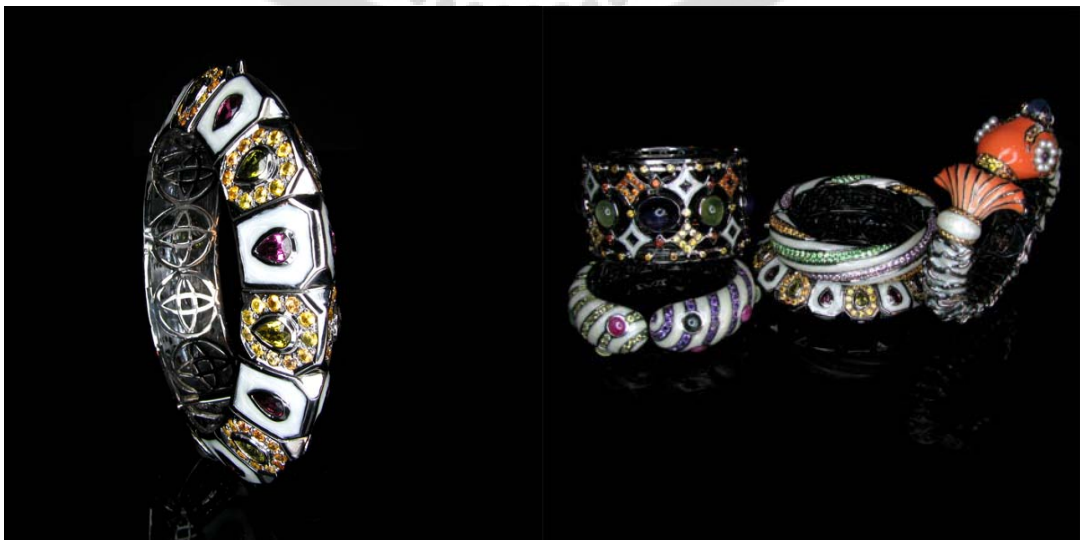
แบบที่ 1

แบบที่ 4



แบบที่ 3

แบบที่ 5



แบบที่ 11

ภาพประกอบ 10 กำไลที่เป็นงานพลอยหลายสี





แบบที่ 14

แบบที่ 15



แบบที่ 1

แบบที่ 19



แบบที่ 12

ภาพประกอบ 11 กำไลที่เป็นงานพลอยสีดำ

## ผลการประเมินผลิตภัณฑ์เครื่องประดับสตรีประเภทกำไล

จากการทดลองสร้างต้นแบบเครื่องประดับสตรีประเภทกำไล จากผลการประเมิน ชิ้นงาน โดยผู้บริโภคนั้น ทำให้ค้นพบว่า มีวัสดุที่สามารถนำมาทดแทน เปลือกหอยมุกได้ โดยมีคุณสมบัติที่ให้ความแวววาว ความสวยงามและความคงทนได้ดีกว่าเปลือกหอยมุก ผู้วิจัยจึงได้นำต้นแบบนี้ไปให้ผู้บริโภค จำนวน 30 คน ประเมินประสิทธิผลอีกครั้ง ซึ่งได้ผลดังตารางต่อไปนี้



ตาราง 7 ผลการประเมินผลิตภัณฑ์เครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่เป็นงานพลอยสีเดี่ยว

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจต่อแบบที่									
	11		13		14		17		19	
	ค่าเฉลี่ย	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน
<b>1. หลักเกณฑ์ทางการออกแบบ</b>										
<b>1.1 ประโยชน์การใช้สอยทางกายภาพ</b>										
1.1.1 มีความเหมาะสมกับผู้ใช้	4.10	.73	3.80	1.03	4.60	.51	4.20	1.22	4.10	.73
1.1.2 รูปแบบและขนาดมีความเหมาะสมกับสรีระของผู้ใช้งาน	4.80	.42	2.90	.73	4.00	.81	3.20	1.22	4.30	.82
1.1.3 รูปแบบของกำไลสามารถสนองต่อความพึงพอใจของผู้ใช้	4.60	.51	3.40	.51	4.30	.48	3.80	.63	4.00	.94
1.1.4 รูปแบบของกำไลง่ายต่อการดูแลรักษา	4.50	.70	3.60	.69	3.90	.73	4.00	.94	4.10	.87
1.1.5 รูปแบบของกำไลมีความแข็งแรงทนทาน	4.20	.91	3.80	.42	3.80	.42	3.80	.42	4.00	.94
<b>1.2 ความสวยงาม</b>										
1.2.1 การใช้พลอยหลายสีมีความกลมกลืนเป็นธรรมชาติเข้ากับกำไลได้ดี	4.70	.67	3.40	.69	3.60	.84	3.70	.82	4.10	.87
1.2.2 รูปแบบเหมาะสมทันสมัยสามารถใช้งานได้ทุกโอกาส	4.40	.96	4.20	.91	4.30	.67	4.10	.73	4.00	1.05
1.2.3 สีของกำไลสามารถใช้ได้กับทุกเพศทุกวัย	4.30	.94	4.10	.87	4.20	.63	4.00	.66	4.30	.82
1.2.4 ลวดลายสวยงามน่าสวมใส่	4.90	.31	3.20	.63	4.10	.99	3.90	.99	4.80	.42
<b>2. หลักเกณฑ์ทางการผลิต</b>										
2.1 วัสดุมีราคาเหมาะสม	3.70	.82	3.70	.48	3.10	1.19	3.10	1.28	4.40	.84
2.2 วัสดุหาง่ายเหมาะสมกับการใช้งาน มีความแข็งแรงทนทาน	4.10	.73	3.90	.73	3.60	.69	3.60	.96	4.30	.82
2.3 ใช้แรงงานฝีมือในการผลิต	4.00	.94	4.00	.47	3.80	.78	3.60	1.07	4.10	.99
2.4 ความยากง่ายในขั้นตอนการผลิต	4.00	.94	3.80	.63	4.10	.73	4.20	.63	4.10	0.87
2.5 ใช้ต้นทุนน้อย สามารถใช้เครื่องจักรช่วยในการผลิตทำให้ลดต้นทุนได้	4.70	.67	4.70	.67	4.40	.96	4.40	.84	4.50	.70
<b>3. หลักเกณฑ์ทางด้านประโยชน์ใช้สอยและความพึงพอใจของผู้บริโภค</b>										
3.1 สามารถพัฒนารูปแบบ ลวดลาย องค์ประกอบ ขนาดส่วนประกอบ ตามความต้องการลูกค้าได้	3.80	.63	4.10	.31	4.50	.52	4.30	.67	3.80	.91
3.2 ในการออกแบบ ได้รูปแบบงานที่เป็นที่ต้องการของตลาดในประเทศ	4.30	.82	3.90	.99	4.10	.87	4.10	.87	4.20	.63
3.3 รูปแบบมีความทันสมัย เหมาะสมกับการใช้งาน แข็งแรง มีขนาดที่เหมาะสม	4.70	.48	3.70	.82	4.10	.87	4.20	.78	4.60	.51
รวม	4.27	0.64	3.90	0.71	4.23	0.75	4.20	0.77	4.20	0.68

ตาราง 8 ผลการประเมินผลิตภัณฑ์เครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่เป็นงานพลอยหลายสี

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจต่อแบบที่									
	1		3		4		5		20	
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
<b>1. หลักเกณฑ์ทางด้านการออกแบบ</b>										
<b>1.1 ประโยชน์การใช้สอยทางกายภาพ</b>										
1.1.1 มีความเหมาะสมกับผู้ใช้	3.90	.88	3.50	.84	4.30	.82	3.90	.31	3.80	.63
1.1.2 รูปแบบและขนาดมีความเหมาะสมกับสรีระของผู้ใช้งาน	3.30	.82	3.50	1.26	4.50	.52	3.60	.51	3.50	.97
1.1.3 รูปแบบของกำไลสามารถสนองตอบความพึงพอใจของผู้ใช้	3.30	.95	4.00	.94	4.50	.52	3.70	.48	3.60	.96
1.1.4 รูปแบบของกำไลง่ายต่อการดูแลรักษา	3.40	1.26	3.70	.94	4.10	.99	4.10	.56	3.60	.84
1.1.5 รูปแบบของกำไลมีความแข็งแรงทนทาน	3.60	.97	4.40	.69	3.80	1.39	4.10	.56	4.00	1.05
<b>1.2 ความสวยงาม</b>										
1.2.1 การใช้พลอยหลายสีมีความกลมกลืนเป็นธรรมชาติเข้ากับกำไลได้ดี	3.30	1.06	4.20	.63	3.70	.94	4.20	.42	4.10	.73
1.2.2 รูปแบบเหมาะสมทันสมัยสามารถใช้งานได้ทุกโอกาส	3.00	1.56	4.40	.51	3.80	1.13	4.30	.67	4.00	.94
1.2.3 สีของกำไลสามารถใช้ได้กับทุกเพศทุกวัย	3.50	1.35	4.30	.67	4.50	.70	3.70	.82	4.30	.82
1.2.4 ลวดลายสวยงามน่าสวมใส่	3.90	.99	4.10	.87	4.10	.56	3.60	.84	4.20	.91
<b>2. หลักเกณฑ์ทางด้านการผลิต</b>										
2.1 วัสดุมีราคาเหมาะสม	3.70	.95	4.30	.82	4.30	1.05	3.70	.67	3.70	.82
2.2 วัสดุหาง่ายเหมาะสมกับการใช้งาน มีความแข็งแรงทนทาน	4.00	1.05	4.30	1.05	4.10	.87	4.00	.47	3.80	.78
2.3 ใช้แรงงานฝีมือในการผลิต	3.60	.97	4.00	.81	3.80	.78	4.20	.63	3.90	.87
2.4 ความยากง่ายในขั้นตอนการผลิต	3.60	.97	4.00	.94	3.70	1.15	4.10	.56	4.30	.67
2.5 ใช้ต้นทุนน้อย สามารถใช้เครื่องจักรช่วยในการผลิตทำให้ลดต้นทุนได้	3.30	1.25	4.40	.69	3.60	1.26	4.10	.99	4.40	.51
<b>3. หลักเกณฑ์ทางด้านประโยชน์ใช้สอยและความพึงพอใจของผู้บริโภค</b>										
3.1 สามารถพัฒนารูปแบบ ลวดลาย องค์ประกอบ ขนาดส่วนประกอบ ตามความต้องการลูกค้า	4.00	1.15	3.90	.73	3.70	1.05	4.00	1.05	4.40	.51
3.2 ในการออกแบบ ได้รูปแบบงานที่เป็นที่ต้องการของตลาดในประเทศ	4.10	1.10	4.40	.699	3.80	1.31	4.10	.99	4.50	.52
3.3 รูปแบบมีความทันสมัย เหมาะสมกับการใช้งาน แข็งแรง มีขนาดที่เหมาะสม	4.00	.94	4.60	.699	3.90	1.44	4.00	.00	4.90	.31
รวม	4.03	1.06	4.30	0.71	3.80	1.27	4.03	0.68	4.60	0.45

ตาราง 9 ผลการประเมินผลิตภัณฑ์เครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่เป็นงานพลอยสีดำ

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจต่อแบบที่									
	1		12		14		15		19	
	ค่าเฉลี่ย	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน
<b>1. หลักเกณฑ์ทางการออกแบบ</b>										
<b>1.1 ประโยชน์การใช้สอยทางกายภาพ</b>										
1.1.1 มีความเหมาะสมกับผู้ใช้	3.00	1.05	3.70	.94	4.00	.66	3.30	.94	3.90	.73
1.1.2 รูปแบบและขนาดมีความเหมาะสมกับสรีระของผู้ใช้งาน	3.30	1.06	3.40	.84	2.80	1.03	3.10	.56	3.60	.69
1.1.3 รูปแบบของกำไลสามารถสนองตอบความพึงพอใจของผู้ใช้	3.30	.82	3.90	.73	3.30	.94	3.30	.48	3.90	.73
1.1.4 รูปแบบของกำไลง่ายต่อการดูแลรักษา	3.60	.84	3.80	1.03	3.70	.82	3.70	.82	4.10	.73
1.1.5 รูปแบบของกำไลมีความแข็งแรงทนทาน	3.40	1.07	3.20	1.47	3.90	.56	3.80	1.03	4.30	.67
<b>1.2 ความสวยงาม</b>										
1.2.1 การใช้พลอยหลายสีมีความกลมกลืนเป็นธรรมชาติเข้ากับกำไลได้ดี	3.60	.84	3.80	.78	3.90	.73	4.10	.87	4.20	.78
1.2.2 รูปแบบเหมาะสมทันสมัยสามารถใช้งานได้ทุกโอกาส	3.50	1.17	4.30	.67	4.00	.94	3.90	.99	4.20	.78
1.2.3 สีของกำไลสามารถใช้ได้กับทุกเพศทุกวัย	3.90	1.10	4.50	.52	3.90	.73	3.70	.94	4.20	.63
1.2.4 ลวดลายสวยงามน่าสวมใส่	3.80	.91	4.40	.96	4.10	.87	3.40	.51	3.10	.99
<b>2. หลักเกณฑ์ทางการผลิต</b>										
2.1 ใช้วัสดุมีราคาเหมาะสม	3.80	.78	4.20	1.39	3.80	.78	3.10	.56	3.60	.69
2.2 ใช้วัสดุหาง่ายเหมาะสมกับการใช้งาน มีความแข็งแรงทนทาน	4.10	.87	3.60	1.07	4.20	.63	3.50	.84	3.70	.67
2.3 ใช้แรงงานฝีมือในการผลิต	4.10	.87	3.50	1.17	4.20	.78	3.90	.99	3.90	1.28
2.4 ความยากง่ายในขั้นตอนการผลิต	3.30	1.05	3.50	1.08	3.90	.87	3.00	.00	4.30	.82
2.5 ใช้ต้นทุนน้อย สามารถใช้เครื่องจักรช่วยในการผลิตทำให้ลดต้นทุนได้	3.60	1.26	4.10	.737	4.00	.94	4.20	.42	4.30	.94
<b>3. หลักเกณฑ์ทางด้านประโยชน์ใช้สอยและความพึงพอใจของผู้บริโภค</b>										
3.1 สามารถพัฒนารูปแบบ ลวดลาย องค์ประกอบ ขนาดส่วนประกอบ ตาม <b>การลูกค้า</b> ได้	3.60	1.07	4.30	.67	4.00	1.05	4.20	.63	3.70	1.33
3.2 ในการออกแบบ ได้รูปแบบงานที่เป็นที่ต้องการของตลาดในประเทศ	3.60	1.07	4.00	.81	3.90	1.10	4.00	.66	4.20	1.03
3.3 รูปแบบมีความทันสมัย เหมาะสมกับการใช้งาน แข็งแรง มีขนาดที่เหมาะสม	3.70	.94	4.10	.99	4.3	.67	3.80	.42	4.00	.00
รวม	3.63	1.03	4.13	0.82	4.07	0.94	4.00	0.57	3.97	0.79

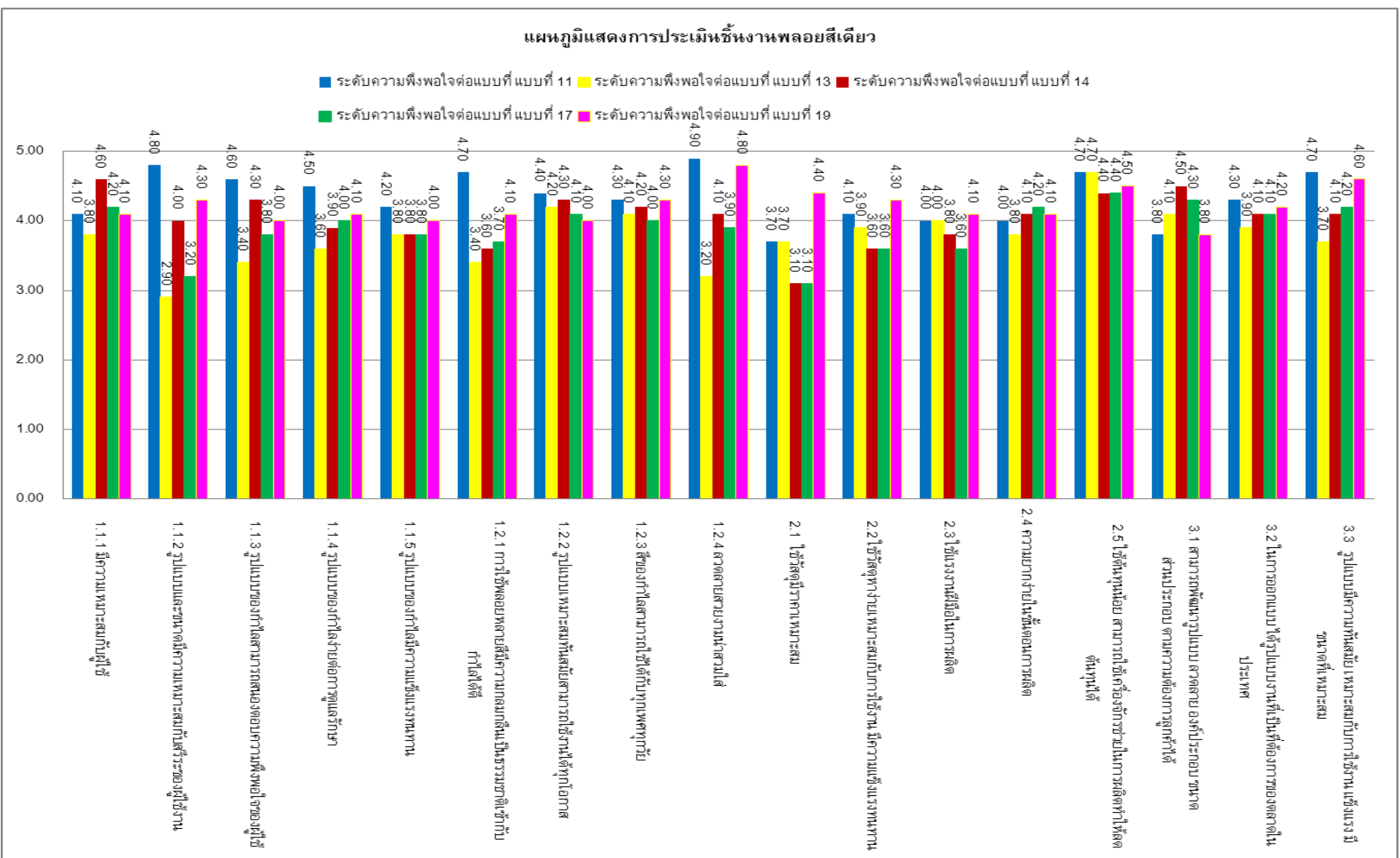
จากการสำรวจผู้บริโภคนับจำนวน 30 คน เมื่อให้คะแนนความคิดเห็นน้อยที่สุดเป็น 1 และมากที่สุดเป็น 5 และนำคะแนนมาเฉลี่ยกัน ดังที่แสดงไว้ในตาราง 7 ผลปรากฏว่า ผู้บริโภคให้คะแนน การประเมินโดยรวมต่อผลการประเมิน ชิ้นงานเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่เป็นงานพลอยสีเดี่ยว แบบที่ 11 มากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.27) รองลงมาคือ แบบที่ 14 , 17 , 19 และ 13 (ค่าเฉลี่ย 4.23 , 4.20 , 4.20 และ 3.90) ตามลำดับ โดยในแต่ละแบบนี้ก็ผู้บริโภค ให้คะแนนในรายการประเมินแตกต่างกันออกไป คือ แบบที่ 11 ผู้บริโภคให้คะแนนกับรายการประเมินในเรื่องของลวดลายสวยงามน่าสวมใส่มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.90 แบบที่ 14 ผู้บริโภคให้คะแนนกับรายการประเมินในเรื่องของมีความเหมาะสมกับผู้ใช้มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.60 แบบที่ 17 ผู้บริโภคให้คะแนนกับรายการประเมินในเรื่องของ สามารถพัฒนารูปแบบ ลวดลาย องค์ประกอบ ขนาดส่วนประกอบตามความต้องการลูกค้าได้ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.30 แบบที่ 19 ผู้บริโภคให้คะแนนกับรายการประเมินในเรื่องของลวดลายสวยงามน่าสวมใส่มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.80 และแบบที่ 13 ผู้บริโภคให้คะแนนกับรายการประเมินในเรื่องของ ใช้ต้นทุนน้อย สามารถใช้เครื่องจักรช่วยในการผลิตทำให้ลดต้นทุนได้มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.70 ซึ่งจะเห็นได้ว่าในส่วนของเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่เป็นงานพลอยสีเดี่ยว ผู้บริโภคประเมินให้ความสำคัญกับเรื่องของลวดลายสวยงามน่าสวมใส่ มากที่สุด เห็นได้จากการประเมินเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่เป็นงานพลอยสีเดี่ยวยังมีผู้ประเมินในรายการนี้มากที่สุดซึ่งเป็นอันดับที่ 1 ใน 5 แบบ คือ แบบที่ 11 และ 13 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.90 และ 4.70 ตามลำดับ ดังภาพประกอบ 12 และภาพประกอบ 15

จากตาราง 8 การสำรวจผู้บริโภคนับจำนวน 30 คน เมื่อให้คะแนนความคิดเห็นน้อยที่สุดเป็น 1 และมากที่สุดเป็น 5 และนำคะแนนมาเฉลี่ยกัน ผลปรากฏว่า ผู้บริโภคให้คะแนน การประเมินโดยรวมต่อผลการประเมินผลิตภัณฑ์เครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่เป็นงานพลอยหลายสี แบบที่ 20 มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.60 รองลงมาคือ แบบที่ 3 , 1 , 5 และ 4 (ค่าเฉลี่ย 4.30 , 4.03 , 4.03 และ 3.80) ตามลำดับ โดยในแต่ละแบบนี้ก็ผู้บริโภคให้คะแนนในรายการประเมินแตกต่างกันออกไป คือ แบบที่ 20 ผู้บริโภคให้คะแนนกับรายการประเมินในเรื่องของ รูปแบบมีความทันสมัย เหมาะสมกับการใช้งาน แข็งแรง มีขนาดที่เหมาะสม มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.90 แบบที่ 3 ผู้บริโภคให้คะแนนกับรายการประเมินในเรื่องของ รูปแบบมีความทันสมัย เหมาะสมกับการใช้งาน แข็งแรง มีขนาดที่เหมาะสมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.60 แบบที่ 1 ผู้บริโภคให้คะแนนกับรายการประเมินในเรื่องของการออกแบบ ได้รูปแบบงานที่เป็นที่ต้องการของตลาดในประเทศมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.10 แบบที่ 5 ผู้บริโภคให้คะแนนกับรายการประเมินในเรื่องของรูปแบบเหมาะสมทันสมัยสามารถใช้งานได้ทุกโอกาสมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.30 และแบบที่ 4 ผู้บริโภคให้คะแนนกับรายการประเมินในเรื่องของรูปแบบและขนาดมีความเหมาะสมกับสรีระของผู้ใช้งาน รูปแบบของกำไลสามารถสนองตอบความพึงพอใจของผู้ใช้ และสีของกำไลสามารถใช้ได้กับทุกเพศทุกวัย มากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน คือ 4.50 ซึ่งจะเห็นได้ว่าในส่วนของเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่เป็นงานพลอยหลายสี ผู้บริโภคประเมินให้ความสำคัญกับเรื่อง รูปแบบมีความทันสมัย เหมาะสมกับการใช้งาน แข็งแรง มีขนาดที่

เหมาะสมมากที่สุด ซึ่งเห็นได้จากการประเมินอันดับการให้คะแนน แล้วพบว่า เครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่เป็นงานพลอยหลายสี มีผู้ประเมินในรายการนี้มากที่สุดซึ่งเป็นอันดับที่ 1 ใน 5 แบบ คือ แบบที่ 20 และ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.90 และ 4.60 ตามลำดับ ดังภาพประกอบ 13 และภาพประกอบ 16

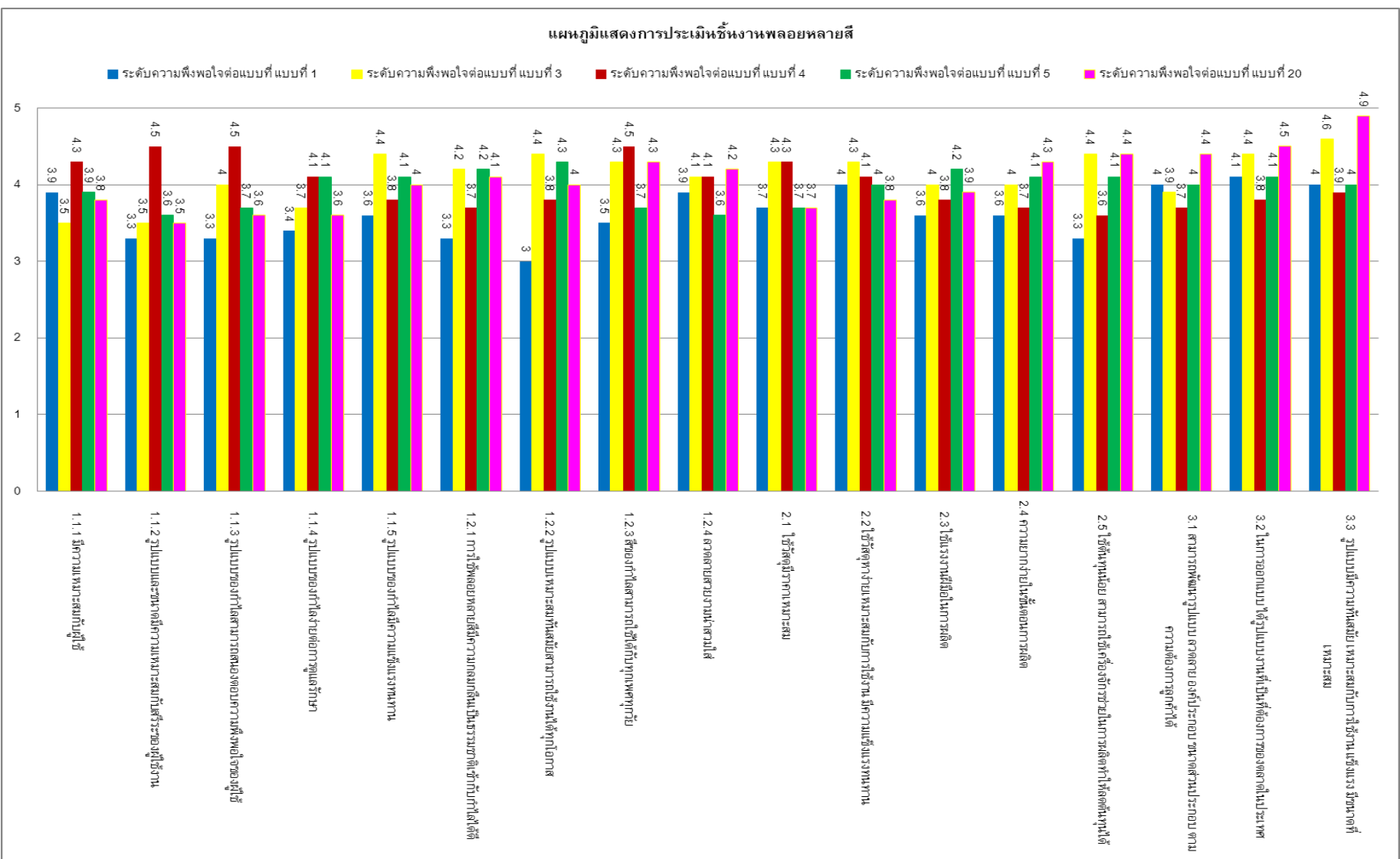
จากตาราง 9 การสำรวจผู้บริโภค จำนวน 30 คน เมื่อให้คะแนนความคิดเห็นน้อยที่สุดเป็น 1 และมากที่สุดเป็น 5 และนำคะแนนมาเฉลี่ยกัน ผลปรากฏว่า ผู้บริโภคให้คะแนน การประเมินโดยรวมต่อผลการประเมินผลิตภัณฑ์เครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่เป็นงานพลอยสีดำ แบบที่ 12 มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.13 รองลงมาคือ แบบที่ 14 , 15 , 19 และ 1 (ค่าเฉลี่ย 4.07 , 4.00 , 3.97 และ 3.63 ตามลำดับ โดยในแต่ละแบบนั้นก็ผู้บริโภคให้คะแนน ในรายการประเมินแตกต่างกันออกไป คือ แบบที่ 12 ผู้บริโภคให้คะแนนกับรายการประเมินในเรื่องของสีของกำไลสามารถใช้ได้กับทุกเพศทุกวัยมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.50 แบบที่ 14 ผู้บริโภคให้คะแนนกับรายการประเมินในเรื่องของใช้วัสดุหาง่ายเหมาะสมกับการใช้งาน มีความแข็งแรงทนทาน และใช้แรงงานฝีมือในการผลิตมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.20 แบบที่ 15 ผู้บริโภคให้คะแนนกับรายการประเมินในเรื่องของ ใช้ต้นทุนน้อย สามารถใช้เครื่องจักรช่วยในการผลิตทำให้ลดต้นทุนได้และสามารถพัฒนารูปแบบ ลวดลาย องค์ประกอบ ขนาดส่วนประกอบ ตามความต้องการลูกค้าได้มากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 แบบที่ 19 ผู้บริโภคให้คะแนนกับรายการประเมินในเรื่องของรูปแบบของกำไลมีความแข็งแรง ทนทาน ความยากง่ายในขั้นตอนการผลิต ใช้ต้นทุนน้อย สามารถใช้เครื่องจักรช่วยในการผลิตทำให้ลดต้นทุนได้มากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 และแบบที่ 1 ผู้บริโภคให้คะแนนกับรายการประเมินในเรื่องของใช้วัสดุหาง่ายเหมาะสมกับการใช้งาน มีความแข็งแรงทนทาน ใช้แรงงานฝีมือในการผลิตมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 ซึ่งจะเห็นได้ว่าในส่วนเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่เป็นงานพลอยสีดำ ผู้บริโภคประเมินให้ความสำคัญกับเรื่องใช้วัสดุหาง่ายเหมาะสมกับการใช้งาน มีความแข็งแรงทนทาน และใช้แรงงานฝีมือในการผลิต มากที่สุด ซึ่งเห็นได้จากการประเมินอันดับการให้คะแนน แล้วพบว่า เครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่เป็นงานพลอยสีดำ มีผู้ประเมินในรายการนี้มากที่สุดซึ่งเป็นอันดับที่ 1 ใน 5 แบบ คือ แบบที่ 14 และ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 และ 4.10 ตามลำดับ ดังภาพประกอบ 14 และภาพประกอบ 17

จากการศึกษาเพื่อการออกแบบเครื่องประดับสตรีประเภทกำไล โดยใช้วัสดุประเภทพลาสติกเหนียว นั้น เมื่อสร้างชิ้นงานและผู้บริโภคได้ประเมิน เครื่องประดับสตรีประเภทกำไลแล้วนั้น ผู้วิจัยจึงได้นำผลงานจำนวน 15 ชิ้นงาน เข้าร่วมแสดงในงานแสดงผลงานบูรณาการของศูนย์แฟชั่น และเครื่องประดับ : Bangkok Fashion Week 2012 ในวันที่ 24 มีนาคม 2555 ณ Parc Paragon ซึ่งเป็นการแสดงแฟชั่นโชว์ Fashion Design Thesis: Singha presents FASH by SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY เพื่อเป็นการเผยแพร่องค์ความรู้ และนำเสนอผลงาน สร้างสรรค์ ทางด้านแฟชั่นและเครื่องประดับออกสู่สายตาสาธารณชน (ภาคผนวก ค)

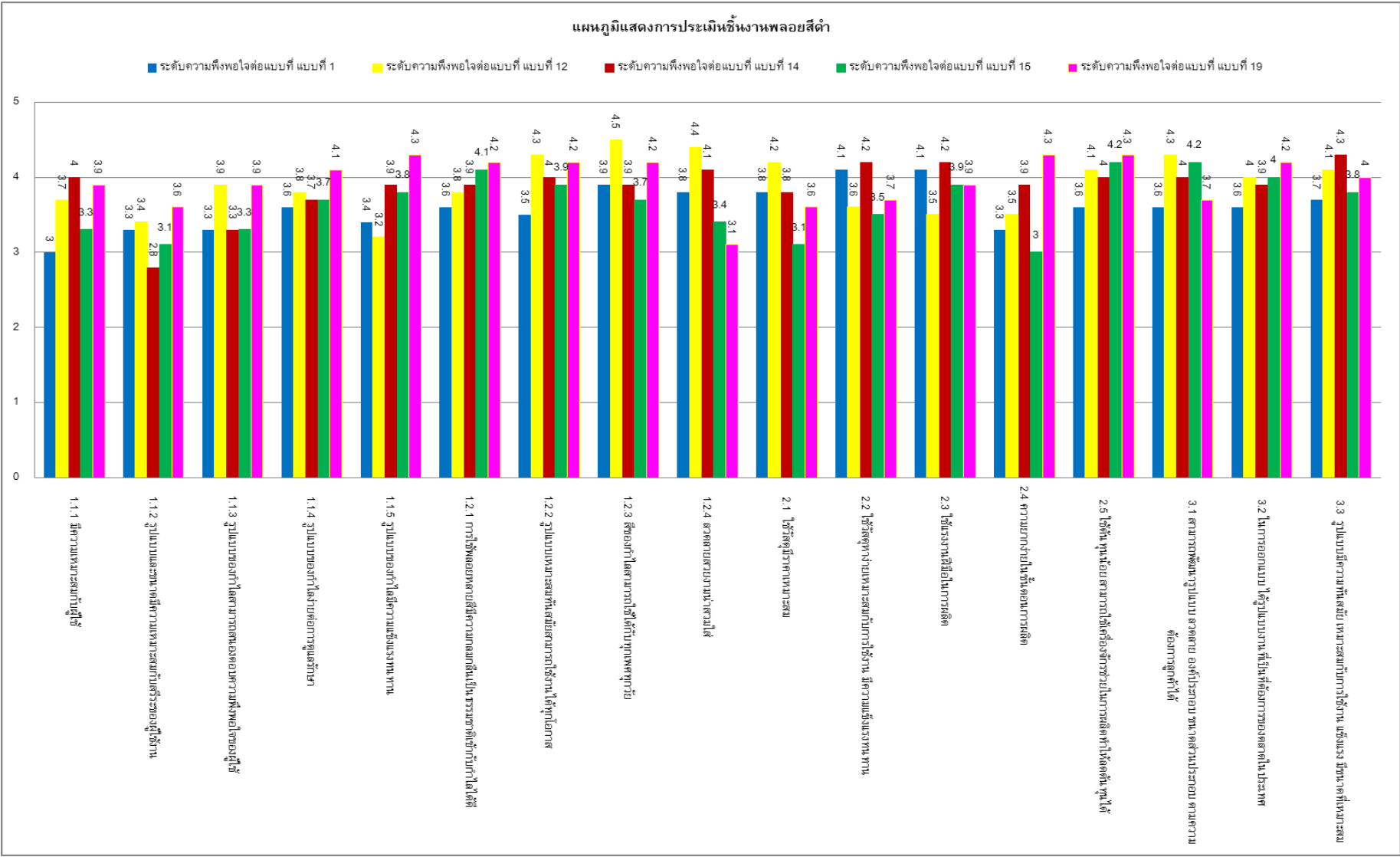


ภาพประกอบ 12 แผนภูมิแสดงการประเมินชิ้นงานพลอยสีเดียว





ภาพประกอบ 13 แผนภูมิแสดงการประเมินชิ้นงานพลอยหลายสี



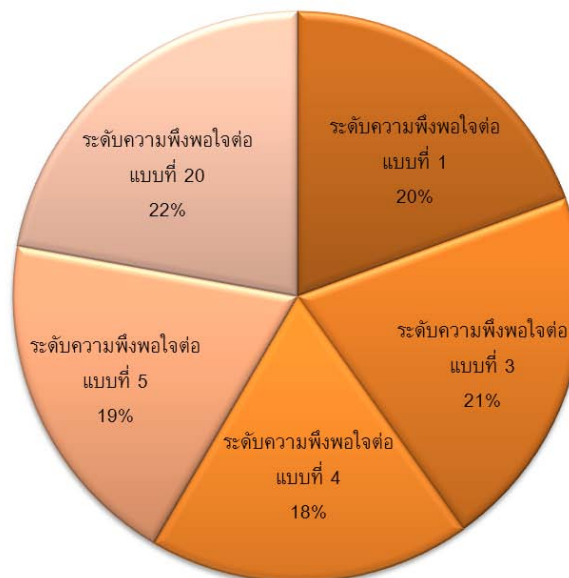
ภาพประกอบ 14 แผนภูมิแสดงการประเมินชิ้นงานพลอยสีดำ

แผนภูมิแสดงการประเมินชิ้นงานโดยรวมของงานพลอยสีเดียว

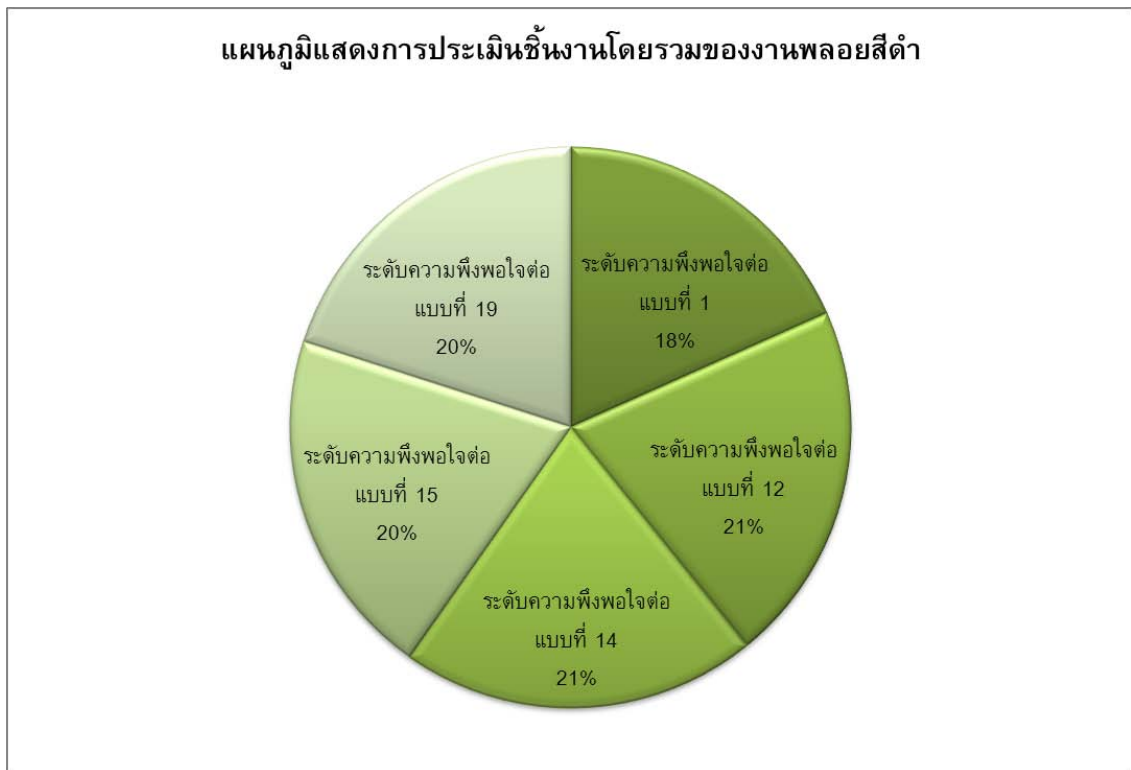


ภาพประกอบ 15 แผนภูมิแสดงการประเมินชิ้นงานโดยรวมของงานพลอยสีเดียว

แผนภูมิแสดงการประเมินชิ้นงานโดยรวมของงานพลอยหลายสี



ภาพประกอบ 16 แผนภูมิแสดงการประเมินชิ้นงานโดยรวมของงานพลอยหลายสี



ภาพประกอบ 17 แผนภูมิแสดงการประเมินชิ้นงานโดยรวมของงานพลอยสีดำ

## บทที่ 5

### การสรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาเพื่อการออกแบบเครื่องประดับสตรีประเภทกำไล โดยใช้วัสดุประเภทพลาสติกเหลวการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา โดยการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิจากเอกสารและผลิตเครื่องประดับออกมาเป็นชิ้น งาน จากนั้นให้ผู้ที่เกี่ยวข้องประเมินผลงาน โดยรูปแบบตัวผลิตภัณฑ์เครื่องประดับสตรี ประเภทกำไล ที่ใช้พลาสติกเหลวอีพอกซี เรซิน ที่มีคุณสมบัติเหมือนเปลือกหอยมุกและนำมาทำเครื่องประดับสตรี ประเภทกำไล ประชากรในงานวิจัยและพัฒนาครั้งนี้ คือ กลุ่มผู้บริโภคเครื่องประดับ โดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างเจาะจง กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยคือ ผู้บริโภคที่ใช้เครื่องประดับ มีจำนวน 130 คน ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้อาศัยหลักการพัฒนาต้นแบบนวัตกรรม และมีการทดลองใช้ เพื่อตรวจสอบคุณภาพในเชิงประจักษ์

#### ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งจุดมุ่งหมายไว้ ดังนี้

1. เพื่อศึกษาคุณสมบัติของพลาสติกเหลวอีพอกซี เรซิน
2. เพื่อออกแบบและพัฒนาในรูปแบบเครื่องประดับเงินประเภทกำไลโดยใช้วัสดุอีพอกซี เรซิน

#### การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนากระบวนการจัดกระทำข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลที่สำคัญ 5 ขั้นตอน คือ

เริ่มจากขั้นตอนแรก เป็นการศึกษาวัสดุประเภทพลาสติกเหลว โดยผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากเอกสาร งานวิจัยมาวิเคราะห์ข้อมูลตามจุดมุ่งหมาย

ขั้นตอนที่ 2 เป็นการออกแบบเครื่องประดับสตรีประเภทกำไล โดยสังเคราะห์ข้อมูล นำผลการวิเคราะห์มากำหนดรูปแบบในการออกแบบเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลโดยใช้วัสดุประเภทพลาสติกเหลว ทำการออกแบบและร่างแบบเครื่องประดับสตรีประเภทกำไล โดยใช้วัสดุประเภทพลาสติกเหลว ที่ได้จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 3 เป็นการสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่มีต่อการรูปแบบเครื่องประดับ ด้วยการใช้แบบสอบถาม ทำการประมวลผลข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ศึกษาคุณสมบัติพื้นฐานของบุคคล โดยวิเคราะห์ด้วยสถิติพื้นฐาน เช่น ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และค่าร้อยละ เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 4 เป็นการสร้างผลิตภัณฑ์เครื่องประดับสตรีประเภทกำไล โดยใช้วัสดุอีพอกซี เรซิน

ขั้นตอนที่ 5 เป็นการประเมินผล ชิ้นงานเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลโดยผู้บริโภคร่วมกับการใช้แบบสอบถาม ทำการประมวลผลข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปศึกษาคุณสมบัติพื้นฐานของบุคคล โดยวิเคราะห์ด้วยสถิติพื้นฐาน เช่น ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และค่าร้อยละ เป็นต้น

### การดำเนินการผลิตต้นแบบ

การดำเนินการผลิตชิ้นงาน จริงของเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลโดยใช้วัสดุประเภทพลาสติกเหลว ได้กำหนดกระบวนการผลิตไว้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์แบบร่างสู่กระบวนการผลิตตามความเหมาะสมของชิ้นงานนั้นๆ

ขั้นตอนที่ 2 เลือกวัสดุที่เหมาะสม ตรงตามแบบที่ได้กำหนดไว้

ขั้นตอนที่ 3 สร้างตัวเรือนของชิ้นงาน ซึ่งในที่นี้จะใช้การขึ้นรูปด้วยมือ หรือขึ้นรูปตัวเรือนด้วยแว็กซ์ หรือซีผึ้ง ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของชิ้นงานนั้นๆ ตามขั้นตอนของกระบวนการผลิตแบบอุตสาหกรรม

ขั้นตอนที่ 4 ตรวจสอบชิ้นงานและความเรียบร้อย

ขั้นตอนที่ 5 ตรวจสอบผลชิ้นงานวิจัย เมื่อสร้างชิ้นงานจริงจากแบบผลงานจำนวน 15 ชิ้น ที่สรุปจากการคัดเลือกโดยผู้เชี่ยวชาญและผู้บริโภค แล้วจึงนำผลงานจริงไปสำรวจความคิดเห็นจากผู้ใช้งานจริง โดยใช้แบบสอบถามเพื่อประเมินประสิทธิภาพ และสรุปผลที่ได้อีกครั้ง

### การสรุปและอภิปรายผลตามสมมติฐาน

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา วัสดุประเภทพลาสติกเหลว เพื่อจะนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ตัวผลิตภัณฑ์เครื่องประดับจากเอกสารทางวิชาการและชิ้นงานจริง ที่มีผลต่อสีของอีพอกซีเรซิน ที่ใช้กับงานเครื่องประดับสตรีประเภทกำไล ในด้านรูปแบบ ประโยชน์ใช้สอย และความสวยงามโดยกำหนดข้อตกลงเบื้องต้นในการที่จะนำ อีพอกซี เรซิน ไปใช้งานได้ ดังนี้

1. วัตถุดิบที่นำมาใช้ในการศึกษาและทดลอง ได้แก่
  - อีพอกซี #200 A (Epoxy #200 A) เคลือบแข็ง หนูน ไส เงา
  - ฮาร์ด #200 B (Hard #200 B )
2. สูตร และอัตราส่วนผสม ซึ่งกำหนดไว้ตายตัว โดยมีขั้นตอนดังนี้ คือ

2.1 นำอีพอกซี #200 A ผสมกับ ฮาร์ด #200 B ในอัตราส่วน 1:1 ผสมให้เข้ากันดี และนำไปดูดฟองอากาศด้วยเครื่อง vacuum (สุญญากาศ) ซึ่งดัดแปลงทำเอง

2.2 เมื่อดูดฟองอากาศแล้ว ปาดส่วนที่เป็นชั้นน้ำมัน ที่ปกคลุมบริเวณผิวหน้าออก ด้วยปลายช้อน หรือคอตตอนบัด ในการผสมแต่ละครั้งนั้น ส่วนผสมน้อยที่สุดจะต้องมีปริมาณขั้นต่ำที่เหมาะสม คือ ตั้งแต่ 3 กรัมขึ้นไป หากน้อยกว่านี้จะเกิดฟองอากาศ

2.3 นำอุปกรณ์ในการเก็บรายละเอียดของอีพอกซี เรซิน อันได้แก่ วัสดุปลายแหลม และไปที่สีให้ติดบริเวณปลาย และนำไปแตะบริเวณผิวของชิ้นงานบริเวณที่ต้องการจนมีปริมาณมาก พอถึงขอบชิ้นงาน ในขณะที่เดิมสีนั้นก็พยายามเกลี่ยให้เนื้ออีพอกซีเสมอกันด้วย โดยหลีกเลี่ยงการยกปลายเหล็กแหลม เพราะจะทำให้เกิดฟองอากาศ

2.4 หลังจากได้ปริมาณของอีพอกซี บนชิ้นงานมากพอแล้ว ให้นำชิ้นงานไปวางไว้ในที่ราบ ในกรณีที่ชิ้นงานเป็นแนวระนาบ หากชิ้นงานมีพื้นผิวโค้ง ให้นำไปเข้าเครื่องหมุนเพื่อไม่ให้เนื้อของอีพอกซีไหลเยิ้มไปทางใดทางหนึ่ง

2.5 หลังจากนั้นทิ้งไว้ประมาณ 8 ชม. แล้วจึงนำชิ้นงานที่ได้เข้าเตาอบ ที่อุณหภูมิขั้นต่ำ 70-80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชม. ทั้งนี้ระยะเวลาและ อุณหภูมิที่ใช้จะขึ้นอยู่กับความหนาของชั้นอีพอกซี และปริมาณของอีพอกซี หลังจากทีอีพอกซีแห้งแล้ว นำชิ้นงานมาตรวจสอบคราบที่ไม่ต้องการ หรือรอยเปราะเปื้อนอื่นๆ โดยใช้ acetone ชุบน้ำมัน เช็ดทำความสะอาดที่ผิวของชิ้นงานเบาๆ ในกรณีที่สียังไม่แห้ง เมื่อเช็ดด้วย acetone สีของอีพอกซี จะกลายเป็นสีขุ่นๆ

นอกจากนี้ ผลการวิจัยครั้งนี้ ยังพบอีกว่า เครื่องประดับสตรีประเภทกำไล ที่ทำจากเงิน โดยใช้วัสดุประเภทพลาสติกเหลว ได้แก่ อีพอกซี เรซิน ที่มีคุณสมบัติความแวววาว ความสวยงาม และความคงทนได้ดีกว่าเปลือกหอยมุกธรรมชาติและสามารถนำมาทำ เครื่องประดับเงินประเภทกำไลได้ และในการออกแบบแต่ละประเภทนั้น มีความแตกต่างเป็นไปตามความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

ในการวิเคราะห์เอกสารอ้างอิงจากหนังสือ 500 BRACELETS และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็นฐานข้อมูลทางการออกแบบ ขนาด สัดส่วน เทคนิคและวัสดุที่ใช้ทำเครื่องประดับสตรี ผู้วิจัยได้ใช้หลักการออกแบบจากการที่ได้ทบทวนเอกสารและงานวิจัย ซึ่งมีส่วนประกอบของการออกแบบ ประกอบด้วย 6 ส่วน ได้แก่ 1. เส้น (Line) 2. สี (Color) 3. รูปร่าง รูปทรง (Shape/Form) 4. บริเวณว่าง (Space) 5. น้ำหนักสี (Value) 6. ลักษณะผิว (Texture) ซึ่ง ริชาร์ด ลูซอด (2544: 138) ได้ศึกษาไว้ว่าวัสดุในการทำผลิตภัณฑ์ต่างๆ ต้องมีความเหมาะสมกับผู้ใช้ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่มีผลต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์ นักออกแบบควรจะต้องทราบถึงวัสดุชนิดต่างๆ ที่จะนำมาออกแบบว่ามีสภาพทางกายอย่างไร ข้อดีข้อเสียของวัสดุนั้น จะได้ออกแบบสอดคล้อง อกกับความสะดวกในการผลิตความแข็งแรง และสวยงามกลมกลืนสัมพันธ์กันระหว่างรูปทรงกับวัสดุ ในส่วนของนวนน้อย บุญวงษ์ (2542: 98) ที่ทำการศึกษเกี่ยวกับประโยชน์ใช้สอย พบว่า ประโยชน์ใช้สอยนั้นมีทั้งประโยชน์หลัก และประโยชน์รอง เพื่อส่งเสริมให้ประโยชน์ใช้สอยหลักสามารถใช้ งานได้ครบถ้วนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น จึงจำเป็นต้องออกแบบให้มีประโยชน์ใช้สอยสนับสนุนในด้านอื่นๆ ความแข็งแรงทนทานตามอายุการใช้งาน ทางด้านความงาม สกนธ์ ภูงามดี (2545: 86) ยังได้ทำการศึกษามากกว่า ความประสานกลมกลืนกันขององค์ประกอบต้องจัดให้อยู่ในระดับพอดี หากจัดให้มีมากเกินไปอาจทำให้ผลงานไม่

น่าสนใจเท่าที่ควร แต่หากมีน้อยเกินไปผลงานชิ้นนั้นก็อาจจะไม่สะดุดตาหรือไม่น่าสนใจเท่าที่ควร และ จารุพรรณ ทรัพย์ปรั่ง (2548: 6) ได้ศึกษาการออกแบบที่เกี่ยวกับแนวคิดใหม่ทันสมัยนั้น ก็เพราะว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงภาพลักษณ์ของงานออกแบบที่ผู้บริโภค เคยชินมาเป็นเวลายาวนาน การออกแบบผลผลิตตามแนวคิดใหม่ที่มีความโดดเด่น สวยงาม ทันสมัย จะสามารถส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อเพื่อใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจซื้อ แนวคิดแปลกใหม่ที่สร้างสรรค์ขึ้นย่อมส่งผลต่อการต่อยอดและพัฒนาการออกแบบต่อไปอย่างไม่มีที่สิ้นสุด นวลน้อย บุญวงษ์ (2545: 2) กล่าวว่า ผู้ที่จะทำการออกแบบต้องมีความรู้ ความสามารถ เชี่ยวชาญเฉพาะในการคิดค้นไปจนถึงการออกแบบที่ใช้วิธีเลือกองค์ประกอบทางด้าน รูปทรง ขนาดวัสดุ การประกอบ สี มีความงดงามน่าชื่นชมจากความหลากหลายในงานออกแบบเพื่อสามารถออกแบบให้ทันสมัยเหมาะกับยุคปัจจุบัน .ในส่วนของประโยชน์ใช้สอยและความพึงพอใจนั้น วัฒนะ จุฑะวิภาต (2545: 71) พบว่า การใช้สีให้กลมกลืนกัน และตัดกัน สีตัดกัน การใช้สีให้รู้สึกตัดกันสดใส ซึ่งการใช้ร่วมกันนี้ต้องคำนึงถึงความเหมาะสมกลมกลืนกันด้วย ต้องไม่รู้สึกตัดกันจนเกินไป ซึ่งก็สอดคล้องกับจารุ พรรณ ทรัพย์ปรั่ง (2548: 5) ที่กล่าวว่า งานออกแบบที่ดีต้องตอบสนองพฤติกรรมของผู้บริโภคที่ตั้งอยู่บนรากฐานการดำเนินชีวิตในปัจจุบัน ไปจนถึงอนาคตรูปแบบของสิ่งที่ทำการออกแบบจึงต้องเป็นผลผลิตที่สามารถใช้งานได้จริง นอกจากนี้ นวลน้อย บุญวงษ์ (2545: 123) ยังพบว่า ลักษณะงานออกแบบที่ดีควรมีความสอดคล้องกับตลาด มีราคาที่เหมาะสมสามารถแข่งขันได้เป็นอย่างดี มีการออกแบบอย่างรอบคอบไม่ขัดกับกฎระเบียบข้อบังคับที่ใช้กันเป็นมาตรฐานสากลและต้องสอดคล้องกับรูปแบบทันสมัยเหมาะสมกับปัจจุบัน

จากการสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อ เครื่องประดับสตรีประเภทกำไล ที่ทำจากเงินโดยใช้วัสดุประเภทพลาสติกเหลว จำนวน 100 คน พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่เป็นผู้หญิง (ร้อยละ 71) ส่วนใหญ่มีอายุระหว่างระหว่าง 26 - 35 ปี จบการศึกษาระดับปริญญาตรี (ร้อยละ 60) ประกอบอาชีพพนักงานเอกชน (ร้อยละ 58) มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนระหว่าง 20,001 – 30,000 บาท โดยผู้บริโภคได้ทำการประเมินความพึงพอใจต่อรูปแบบ ที่มีต่อเครื่องประดับสตรีประเภทกำไล ที่ทำจากเงินโดยใช้วัสดุประเภทพลาสติกเหลว จำนวน 60 รูปแบบ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 20 รูปแบบ คือ กลุ่มเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่เป็นงานพลอยสีเดี่ยว งานพลอยหลายสี งานพลอยสีดำ และเมื่อให้คะแนนความคิดเห็นน้อยที่สุดเป็น 1 และมากที่สุดเป็น 5 และนำคะแนนมาเฉลี่ยกัน ผลปรากฏว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก ต่อเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่เป็นงานพลอยสีเดี่ยว งานพลอยหลายสี และงานพลอยสีดำ อันดับที่ 1-5 ได้แก่ กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดี่ยวแบบที่ 11 แบบที่ 19 แบบที่ 14 แบบที่ 17 และแบบที่ 13 กำไลที่เป็นงานพลอยหลายสี แบบที่ 1 แบบที่ 4 แบบที่ 3 แบบที่ 5 และแบบที่ 11 กำไลที่เป็นงานพลอยสีดำ แบบที่ 14 แบบที่ 15 แบบที่ 1 แบบที่ 19 และแบบที่ 12 (เรียงจากลำดับที่ 1 ไปสู่ลำดับที่ 5) ตามลำดับ นำผลที่ได้ไปสร้างชิ้นงาน จำนวน 15 ชิ้นงาน โดยให้ผู้บริโภคและผู้เชี่ยวชาญประเมินผลงาน จำนวน 30 คน ประเมินตามหลักเกณฑ์ทางด้านการออกแบบ หลักเกณฑ์ทางด้านการผลิต และหลักเกณฑ์ทางด้านประโยชน์ใช้สอยและความพึงพอใจนั้น พบว่า ผู้บริโภคให้คะแนน การประเมินโดยรวมต่อผลการ



ประเมินชิ้นงานเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่เป็นงานพลอยสีเดียว แบบที่ 11 มากที่สุด โดยในแต่ละแบบนั้นก็ผู้บริโภครู้ให้คะแนนในรายการประเมินแตกต่างกันออกไป คือ แบบที่ 11 ผู้บริโภคให้คะแนนกับรายการประเมินในเรื่องของลวดลายสวย งามน่าสวมใส่มากที่สุด แบบที่ 14 ผู้บริโภคให้คะแนนกับรายการประเมินในเรื่องของมีความเหมาะสมกับผู้ใช้มากที่สุด แบบที่ 17 ผู้บริโภคให้คะแนนกับรายการประเมินในเรื่องของ สามารถพัฒนารูปแบบ ลวดลาย องค์ประกอบ ขนาด ส่วนประกอบ ตามความต้องการลูกค้าได้มากที่สุด แบบที่ 19 ผู้บริโภคให้คะแนนกับรายการประเมินในเรื่องของลวดลายสวยงามน่าสวมใส่มากที่สุด และแบบที่ 13 ผู้บริโภคให้คะแนนกับรายการประเมินในเรื่องของ ใช้ต้นทุนน้อย สามารถใช้เครื่องจักรช่วยในการผลิตทำให้ลดต้นทุนได้ มากที่สุด ซึ่งจะเห็นได้ว่าในส่วนเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่เป็นงานพลอยสีเดียว ผู้บริโภคประเมินให้ความสำคัญกับเรื่องของ **ลวดลายสวยงามน่าสวมใส่** มากที่สุด ซึ่ง วนิดา แก้วเนตร (2545) ได้ทำการศึกษา เรื่อง ปัจจัยในการเลือกซื้อของที่ระลึกประเภทหัตถกรรมพื้นบ้าน ของนักท่องเที่ยวชาวไทย กรณีศึกษาบ้านถวาย อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ โดยพบว่า นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่สนใจในภาพลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ที่เป็นเอกลักษณ์พื้นบ้านมากกว่าด้านราคา การประเมินโดยรวมต่อผลการประเมินผลิตภัณฑ์เครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่เป็นงานพลอยหลายสี แบบที่ 20 มากที่สุด โดยในแต่ละแบบนั้นก็ผู้บริโภครู้ให้คะแนนในรายการประเมินแตกต่างกันออกไป คือ แบบที่ 20 ผู้บริโภคให้คะแนนกับรายการประเมินในเรื่องของ รูปแบบมีความทันสมัย เหมาะสมกับการใช้งาน แข็งแรง มีขนาดที่เหมาะสม มากที่สุด แบบที่ 3 ผู้บริโภคให้คะแนนกับรายการประเมินในเรื่องของ รูปแบบมีความทันสมัย เหมาะสมกับการใช้งาน แข็งแรง มีขนาดที่เหมาะสม มากที่สุด แบบที่ 1 ผู้บริโภคให้คะแนนกับรายการประเมินในเรื่องของในการออกแบบ ได้รูปแบบงานที่เป็นที่ต้องการของตลาดในประเทศ มากที่สุด แบบที่ 5 ผู้บริโภคให้คะแนนกับรายการประเมินในเรื่องของรูปแบบเหมาะสมทันสมัยสามารถใช้งานได้ทุกโอกาสมากที่สุด และแบบที่ 4 ผู้บริโภคให้คะแนนกับรายการประเมินในเรื่องของรูปแบบและขนาดมีความเหมาะสมกับสรีระของผู้ใช้งาน รูปแบบของกำไลสามารถสนองตอบความพึงพอใจของผู้ใช้ และสีของกำไลสามารถใช้ได้กับทุกเพศทุกวัย มากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน ซึ่งจะเห็นได้ว่าในส่วนเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่เป็นงานพลอยหลายสี ผู้บริโภคประเมินให้ความสำคัญกับเรื่อง **รูปแบบมีความทันสมัย เหมาะสมกับการใช้งาน แข็งแรง มีขนาดที่เหมาะสม มากที่สุด** จุฑามาศ ดอนอ่อนบัว (2554) ได้ทำการศึกษาการพัฒนา รูปแบบเครื่องประดับของกลุ่มหัตถกรรมกะลามะพร้าว บ้านสวนห้อม อำเภอหนองหิน จังหวัดเลย พบว่า ชาวบ้านในชุมชนจึงเกิดการรวมตัวกันสร้างงานหัตถกรรมจากกะลามะพร้าว เริ่มแรกรูปแบบและรูปทรงของผลิตภัณฑ์ในแนวคิดมาจากรูปทรงของจากธรรมชาติเท่านั้น ผู้วิจัยจึงได้รวบรวมข้อมูลสรุปและสร้างแบบร่างออกมาแล้วนำไปสอบถามเกี่ยวกับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องและชุมชนเพื่อหาแบบในการนำไปสร้างจริง และนำเครื่องประดับที่พัฒนา รูปแบบแล้วไปประเมินโดยนักท่องเที่ยว และผู้ที่อาศัยในชุมชน รวมถึงผู้ผลิตหัตถกรรมกะลามะพร้าว บ้านสวนห้อม ตำบลพานพุก จังหวัดเลย พบว่า เครื่องประดับจากกะลามะพร้าวรูปแบบใหม่พัฒนาขึ้น นี้นั้นกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจ

ระดับมาก การประเมินโดยรวมต่อผลการประเมิน ผลิตภัณฑ์เครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่เป็นงานพลอยสีดำ แบบที่ 12 มากที่สุด โดยในแต่ละแบบนี้ก็ผู้บริโภคให้คะแนนในรายการประเมินแตกต่างกันออกไป คือ แบบที่ 12 ผู้บริโภคให้คะแนนกับรายการประเมินในเรื่องของสีของกำไลสามารถใช้ได้กับทุกเพศทุกวัยมากที่สุด แบบที่ 14 ผู้บริโภคให้คะแนนกับรายการประเมินในเรื่องของใช้วัสดุหาง่ายเหมาะสมกับการใช้งาน มีความแข็งแรงทนทาน และใช้แรงงานฝีมือในการผลิตมากที่สุด แบบที่ 15 ผู้บริโภคให้คะแนนกับรายการประเมินในเรื่องของ ใช้ต้นทุนน้อย สามารถใช้เครื่องจักรช่วยในการผลิตทำให้ลดต้นทุนได้และสามารถพัฒนารูปแบบ ลวดลาย องค์ประกอบ ขนาดส่วนประกอบ ตามความต้องการลูกค้าได้ มากที่สุด แบบที่ 19 ผู้บริโภคให้คะแนนกับรายการประเมินในเรื่องของรูปแบบของกำไลมีความแข็งแรงทนทาน ความยากง่ายในขั้นตอนการผลิต ใช้ต้นทุนน้อย สามารถใช้เครื่องจักรช่วยในการผลิตทำให้ลดต้นทุนได้ มากที่สุด และแบบที่ 1 ผู้บริโภคให้คะแนนกับรายการประเมินในเรื่องของใช้วัสดุหาง่ายเหมาะสมกับการใช้งาน มีความแข็งแรงทนทาน ใช้แรงงานฝีมือในการผลิตมากที่สุด ซึ่งจะเห็นได้ว่าในส่วนของเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลที่เป็นงานพลอยสีดำ ผู้บริโภคประเมินให้ความสำคัญกับเรื่องใช้วัสดุหาง่ายเหมาะสมกับการใช้งาน มีความแข็งแรงทนทาน และใช้แรงงานฝีมือในการผลิต มากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ วชิรินทร์ จรุงจิตสุนทร (2548: 35) ได้กล่าวว่า งานออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ดีต้องผสมผสานปัจจัยด้านต่างๆ ทั้งรูปแบบ ประโยชน์ใช้สอย ความงาม ความสะดวกสบายในการใช้งาน ความปลอดภัยความแข็งแรง และอื่นๆ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์นั้นเข้ากับวิถีการดำเนินชีวิตของกลุ่ม ผู้บริโภคได้อย่างกลมกลืนลงตัว ภัทรพิมพ์ พิมพ์ภทรยศ (2546: 78) ได้ศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคสินค้าเครื่องประดับอัญมณีในอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อเครื่องประดับอัญมณีพบว่า ด้านผลิตภัณฑ์นั้นผู้บริโภคให้ความสำคัญมากที่สุด พิษณุ จงสถิตวัฒนา (2542: 30) กล่าวถึง การพัฒนาสินค้าที่แตกต่าง คือ พยายามที่จะตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมาย จำเป็นจะต้องมีการปรับปรุงสินค้าหรือพัฒนาสินค้าใหม่ๆ เมื่อความต้องการของลูกค้าเป้าหมายของเราเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลาและสิ่งแวดล้อม จึงจำเป็นต้องพัฒนาสินค้าหรือบริการให้มีความแตกต่างกัน เพื่อตอบสนองความต้องการที่ผันแปร ไป ผลการวิจัยของ จูติมา ศิริบรรณสาร (2549: 108) ได้วิจัยเรื่อง พฤติกรรมการซื้อเครื่องประดับอัญมณีแท้ของผู้หญิงวัยทำงานในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า พฤติกรรมการซื้อเครื่องประดับอัญมณีนั้นไม่ว่าผู้หญิงวัยทำงานจะซื้อกี่ครั้งต่อปี ก็มีทัศนคติในด้านราคาต้องเหมาะสมกับ คุณภาพ คือ เมื่อมีทัศนคติที่ดีและเห็นว่าราคาเหมาะสมกับคุณภาพของเครื่องประดับอัญมณีแล้ว ก็จะทำให้ตัดสินใจซื้อได้ง่ายขึ้น และ ผู้บริโภคมีความพึงพอใจน้อยที่สุด จากการประเมินพบว่า ด้านรูปแบบของเครื่องประดับมีความแปลกตาน่าสนใจ ซึ่งรูปแบบของเครื่องประดับนั้น หากมีรูปแบบที่แปลกตา และมีความน่าสนใจจะเป็นสิ่งที่ช่วยในการตัดสินใจเลือกซื้อเพิ่มมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ เสรี วงษ์มณฑา (2542: 185) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สินค้าที่เป็นเครื่องประดับการสร้าง ความแตกต่างและการออกแบบที่ดีจะทำให้ ผู้บริโภคมีการตัดสินใจซื้อที่เร็วขึ้น

## ข้อดีและข้อจำกัดของงานวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ มีข้อจำกัดของงานวิจัย คือ ผู้วิจัยศึกษาเฉพาะเครื่องประดับประเภทกำไล เท่านั้น จึงไม่สามารถที่จะนำการใช้งานของกำไลไปเปรียบเทียบกับเครื่องประดับชนิดอื่นๆ ได้ ในส่วนของข้อดีของงานวิจัยนั้นผู้วิจัย พบว่า สามารถ ที่จะหาวัสดุทดแทนหอยมุกได้ และให้ความคงทนสวยงามมากกว่า อีกทั้งยังสามารถที่จะลงรายละเอียดต่างๆ ได้มากกว่าหอยมุกอีกด้วย

## ข้อเสนอแนะทั่วไป

เพื่อให้เกิดความยั่งยืนในการรักษาทรัพยากรธรรมชาติ ผลการวิจัยครั้งนี้สามารถไปใช้ในการศึกษาต่อยอดงานวิจัย เพื่อเตรียมรับความพร้อมในการหาวัสดุทดแทนหอยมุกที่อาจจะสูญพันธุ์ในอนาคตข้างหน้า

## ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

1. กรอบแนวคิดของการศึกษาวิจัยนี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนารูปแบบเครื่องประดับอื่นๆ ที่มีความน่าสนใจ เช่น ต่างหู สร้อย แหวน เป็นต้น
2. ทำการศึกษาวิจัยและเปรียบเทียบความคงทนระหว่างพลาสติกเหลวกับหอยมุก
3. ทำการศึกษาวิจัยในกลุ่มตัวอย่างที่แตกต่างกัน ที่นอกเหนือจากกลุ่มสตรี ซึ่งอาจจะเป็นกลุ่มอื่นๆ เพื่อนำผลการวิจัยที่แตกต่างกันมาทำการศึกษาเปรียบเทียบและสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ ได้
4. พลาสติกเหลวอาจใช้งานในด้านอื่นๆ ได้
5. ควรศึกษาวิจัยในเรื่องคุณสมบัติและความเหมาะสมของสีสำหรับมาใช้กับพลาสติกเหลว
6. ควรทำการศึกษาเปรียบเทียบอีกพอกซี เรซิน กับสารเคมีตัวอื่นๆ ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกัน



บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- กัลยาณี กาญจนดูล. (2536). *พื้นฐานการออกแบบกราฟฟิก*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการออกแบบทัศนศิลป์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. (2537). *รูปแบบผลิตภัณฑ์หัตถกรรมไทย*. จัดพิมพ์เนื่องในโอกาสเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าพระบรมราชินีนาถปีหัตถกรรมไทย. กรุงเทพฯ: กระทรวงอุตสาหกรรม.
- กองหัตถศิลป์ กรมศิลปากร. (2525). *ศิลปวัฒนธรรมไทย เล่ม 6*. กรุงเทพฯ: ยูไนเต็ด โปรดัคชั่น.
- จารุพรรณ ทรัพย์ปรง. (2548). *เอกสารคำสอนรายวิชา หลักการออกแบบ*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.
- จุฑามาศ ดอนอ่อนแก้ว. (2554, เมษายน - กันยายน). การพัฒนารูปแบบเครื่องประดับของกลุ่มหัตถกรรมกะลามะพร้าว บ้านสวนห่อม อำเภอหนองหิน จังหวัดเลย. *วารสารวิชาการ AJNU ศิลปะสถาปัตยกรรม ศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร*. 2(1).
- จิตติมา ศรีบรรณสาร. (2549). *พฤติกรรมการณ์ซื้อเครื่องประดับอัญมณีแท้ของผู้หญิงวัยทำงานในเขตกรุงเทพมหานคร*. กรุงเทพฯ: คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยราชภัฏ ชนบุรี.
- ณัฐวรรณ นาถวานนท์. (2546). *จิ๋วเวลรี่ สตัลป์เจอร์ : กรณีศึกษาผลงานประติมากรรมของเฮนรี มัวร์ ช่วงปี ค.ศ. 1940-1957*. ปริญญาโท ศป.ม. (ทัศนศิลป์: ศิลปะสมัยใหม่). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ทวีรัตน์ กุลดำรงวิวัฒน์. (2551). *จิตวิทยาการออกแบบ*. ภูเก็ต: คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต.
- ธีระชัย สุขสด. (2544). *การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม*. กรุงเทพฯ: โอ.เอส.พรินติ้งเฮ้าส์.
- นวนน้อย บุญวงษ์. (2545). *การออกแบบภายในอาคารเพื่อคนพิการ*. กรุงเทพฯ: ธนาเพรส แอนด์กราฟฟิก.
- ผจญ ชันชะวณะ. (2531-2532, ธันวาคม-มกราคม). มวลรวม. *วารสารสารานุกรมศึกษาศาสตร์*. (8): 168-171.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2544). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พัชราภาญจน์ ใจสงัดวรชิต. (2552, 2 มิถุนายน). สัมภาษณ์โดย สยมภู ภารุ่งสัจยา ที่กลุ่มโอท็อปงานระดับมุก เลขที่ 20 ซอยแจ้งวัฒนะ 4 แยก 15 ถนนแจ้งวัฒนะ อนุสาวรีย์บางเขน กทม. 10220.
- พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์. (2544). *เครื่องประดับ*. กรุงเทพฯ: ป. สัมพันธ์การพิมพ์.
- พิษณุ จงสถิตย์วัฒนา. (2542). *การบริหารการตลาด การวิเคราะห์ กลยุทธ์ และการตัดสินใจ*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

- ภัทรพิมพ์ พิมพ์ภัทรยศ. (2546). พฤติกรรมผู้บริโภคสินค้าเครื่องประดับอัญมณีในอำเภอ เมือง จังหวัดเชียงใหม่. การค้นคว้าแบบอิสระ บธ.ม. เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- วนิดา แก้วเนตร. (2545). ปัจจัยในการเลือกซื้อของที่ระลึกประเภทหัตถกรรมพื้นบ้าน ของนักท่องเที่ยวชาวไทย กรณีศึกษาบ้านถวาย อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่. การค้นคว้าแบบอิสระ ศป.ม. (การจัดการท่องเที่ยว). เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ถ่ายเอกสาร.
- วรรณรัตน์ ตั้งเจริญ. (2537). เอกสารประกอบการสอน ศล.447 : การออกแบบงานช่าง. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการออกแบบทัศนศิลป์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- (2547). รายงานการวิจัยเรื่อง การศึกษาลวดลายศิลปกรรมล้านนาที่มีผลต่อการออกแบบเครื่องประดับด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกส์. กรุงเทพฯ: คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิวัฒน์ จูทะวิภาต. (2545). การออกแบบเครื่องประดับ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- (2545). ศิลปะพื้นบ้าน. กรุงเทพฯ: เอมี เทรดดิง.
- วัชรินทร์ จรุงจิตสุนทร. (2548). หลักการและแนวคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์. กรุงเทพฯ: แอ็บป้าปริ้นติ้ง กรุ๊ป.
- สกนธ์ ภูงามดี. (2545). จิตวิทยากับการออกแบบ. กรุงเทพฯ: วาดศิลป์.
- ศรียา ทรรทรานนท์. (2532). ศิลปะและหัตถกรรมไทย. จัดพิมพ์ประกอบการจัดนิทรรศการพิเศษเนื่องในโอกาสวันเด็กแห่งชาติ พ.ศ. 2532 เรื่อง “ชีวิตไทยกับงานศิลปหัตถกรรม” กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งกรุ๊ป.
- สวัสดี ทรัพย์บุญ. (2544). การผลิตตัวเรือนเครื่องประดับ 1. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เสรี วงษ์มณฑา. (2542). พฤติกรรมผู้บริโภค. กรุงเทพฯ: ซีระฟิล์มและไซแท็กซ์.
- อรพินท์ พานทอง. (2544). รายงานผลการวิจัย เรื่อง การศึกษาความเป็นไทยเพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบเครื่องประดับ. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- อุไร สิงห์ไพบูลย์. (2541). ช่างสิบหมู่ : ศิลปกรรมไทยโบราณ. กรุงเทพฯ: เอส.ที.พี เวิลด์ มีเดีย.
- Jeanne Werge-Hartley. (2005). *Enamelling on Precious Metals*. Malaysia: The Crowood Press Ltd.
- Jinks Mcgrath. (2003). *First Step in Enameling*. North America: Krause Publication.
- Karen L. Cohen. (2002?). *The Art of Enameling*. New York: Sterling Publishing Co.
- Ruth Ball. (2006). *Enamelling*. Great Britain: A&C Black Published Limited.





ภาคผนวก ก  
แบบสอบถามสำรวจความพึงพอใจ



## แบบสอบถามสำรวจความพึงพอใจต่อเครื่องประดับสตรีประเภทกำไล โดยใช้วัสดุประเภทพลาสติกเหลว

### คำชี้แจง

สวัสดี ผู้ตอบแบบสอบถามทุกท่าน

แบบสอบถาม นี้จัดทำขึ้น เพื่อสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลโดยใช้วัสดุประเภทพลาสติกเหลว โดยจะทำการ ศึกษาการออกแบบเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลโดยใช้วัสดุประเภทพลาสติกเหลว ที่มีคุณสมบัติความแวววาว ความสวยงามและความคงทนได้ดีกว่าเปลือกหอยมุกธรรมชาติ และการพัฒนารูปแบบเครื่องประดับเงินประเภทกำไล โดยใช้วัสดุอีพอกซี เรซิน ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบเป็นงานพลอยหลายสี พลอยสีเดี่ยว และพลอยสีดำอย่างละ 20 แบบ และคัดเลือกแบบที่เหมาะสมจำนวน 5 แบบ จากนั้นจึงนำไป พัฒนาให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น

ขอให้ผู้ตอบแบบสอบถามช่วยให้ข้อมูลตามข้อคำถามในแบบสอบถาม จำนวน 3 ตอน ด้วยความจริงใจ และครบทุกข้อ ข้อมูลของท่านจะไม่มีเปิดเผย การวิเคราะห์ข้อมูลจะทำในรูปแบบของกลุ่มผู้ตอบรวมเท่านั้น ก่อนลงมือตอบโปรดอ่านวิธีการตอบที่แนะนำ และ ขอขอบ พระคุณทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์สละเวลาอันมีค่าในการตอบ แบบสอบถามครั้งนี้ เพื่อประโยชน์แก่การวิจัยในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ

นายสมภูมิ ภาวรุ่งสัตยา

นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชานวัตกรรม การออกแบบ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

### คำแนะนำวิธีการตอบ

- ขั้นที่ 1 อ่านข้อความแต่ละประโยคให้เข้าใจ
- ขั้นที่ 2 ศึกษาภาพผลงานการออกแบบและแสดงความคิดเห็นของท่าน
- โดยเขียน ✓ ซึ่งคะแนนในช่องมีความหมายดังนี้
- |   |         |                                |
|---|---------|--------------------------------|
| 5 | หมายถึง | มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด  |
| 4 | หมายถึง | มีความพึงพอใจในระดับมาก        |
| 3 | หมายถึง | มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง    |
| 2 | หมายถึง | มีความพึงพอใจในระดับน้อย       |
| 1 | หมายถึง | มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด |

ตอนที่ 1 ข้อมูลลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง  ที่ตรงกับความเป็นจริงของท่านมากที่สุด

1.1 เพศ

1. ชาย  2. หญิง

1.2 อายุ

1. ไม่เกิน 25 ปี  2. 26-35 ปี  
 3. 36-45 ปี  4. 46-55 ปี  
 5. มากกว่า 55 ปี

1.3 ระดับการศึกษา

1. ต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนต้น  2. มัธยมศึกษาตอนต้น  
 3. มัธยมศึกษาตอนปลาย / ปวช.  4. อนุปริญญา  
 5.ปริญญาตรี  6. ปริญญาโท  
 7. ปริญญาเอก  8. อื่นๆ (โปรดระบุ) \_\_\_\_\_

1.4 อาชีพ

1. นักเรียน / นิสิต / นักศึกษา  2. ข้าราชการ / รัฐวิสาหกิจ  
 3. พนักงานเอกชน  4. ธุรกิจส่วนตัว  
 5. อื่นๆ (โปรดระบุ) \_\_\_\_\_

1.5 รายได้ต่อเดือน

1. ไม่เกิน 10,000 บาท  2. 10,001-20,000 บาท  
 3. 20,001-30,000 บาท  4. 30,001-40,000 บาท  
 5. 40,001-50,000 บาท  4. 50,001 บาทขึ้นไป

**ตอนที่ 2 ความพึงพอใจต่อเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลโดยใช้วัสดุประเภทพลาสติกเหลว**

เครื่องประดับสตรีประเภทกำไล	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
<b>2.1 กำไลที่เป็นงานพลอยหลายสี</b>					
2.1.1 กำไลที่เป็นงานพลอยหลายสีแบบที่ 1					
2.1.2 กำไลที่เป็นงานพลอยหลายสีแบบที่ 2					
2.1.3 กำไลที่เป็นงานพลอยหลายสีแบบที่ 3					
2.1.4 กำไลที่เป็นงานพลอยหลายสีแบบที่ 4					
2.1.5 กำไลที่เป็นงานพลอยหลายสีแบบที่ 5					
2.1.6 กำไลที่เป็นงานพลอยหลายสีแบบที่ 6					
2.1.7 กำไลที่เป็นงานพลอยหลายสีแบบที่ 7					
2.1.8 กำไลที่เป็นงานพลอยหลายสีแบบที่ 8					
2.1.9 กำไลที่เป็นงานพลอยหลายสีแบบที่ 9					
2.1.10 กำไลที่เป็นงานพลอยหลายสีแบบที่ 10					
2.1.11 กำไลที่เป็นงานพลอยหลายสีแบบที่ 11					
2.1.12 กำไลที่เป็นงานพลอยหลายสีแบบที่ 12					
2.1.13 กำไลที่เป็นงานพลอยหลายสีแบบที่ 13					
2.1.14 กำไลที่เป็นงานพลอยหลายสีแบบที่ 14					
2.1.15 กำไลที่เป็นงานพลอยหลายสีแบบที่ 15					
2.1.16 กำไลที่เป็นงานพลอยหลายสีแบบที่ 16					
2.1.17 กำไลที่เป็นงานพลอยหลายสีแบบที่ 17					
2.1.18 กำไลที่เป็นงานพลอยหลายสีแบบที่ 18					
2.1.19 กำไลที่เป็นงานพลอยหลายสีแบบที่ 19					
2.1.20 กำไลที่เป็นงานพลอยหลายสีแบบที่ 20					
<b>2.2 กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดียว</b>					
2.1.1 กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดียวแบบที่ 1					
2.1.2 กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดียวแบบที่ 2					
2.1.3 กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดียวแบบที่ 3					
2.1.4 กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดียวแบบที่ 4					
2.1.5 กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดียวแบบที่ 5					
2.1.6 กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดียวแบบที่ 6					
2.1.7 กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดียวแบบที่ 7					

เครื่องประดับสตรีประเภทกำไล	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
2.1.8 กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดี่ยวแบบที่ 8					
2.1.9 กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดี่ยวแบบที่ 9					
2.1.10 กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดี่ยวแบบที่ 10					
2.1.11 กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดี่ยวแบบที่ 11					
2.1.12 กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดี่ยวแบบที่ 12					
2.1.13 กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดี่ยวแบบที่ 13					
2.1.14 กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดี่ยวแบบที่ 14					
2.1.15 กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดี่ยวแบบที่ 15					
2.1.16 กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดี่ยวแบบที่ 16					
2.1.17 กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดี่ยวแบบที่ 17					
2.1.18 กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดี่ยวแบบที่ 18					
2.1.19 กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดี่ยวแบบที่ 19					
2.1.20 กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดี่ยวแบบที่ 20					
<b>2.3 กำไลที่เป็นงานพลอยสีดำ</b>					
2.1.1 กำไลที่เป็นงานพลอยสีดำแบบที่ 1					
2.1.2 กำไลที่เป็นงานพลอยสีดำแบบที่ 2					
2.1.3 กำไลที่เป็นงานพลอยสีดำแบบที่ 3					
2.1.4 กำไลที่เป็นงานพลอยสีดำแบบที่ 4					
2.1.5 กำไลที่เป็นงานพลอยสีดำแบบที่ 5					
2.1.6 กำไลที่เป็นงานพลอยสีดำแบบที่ 6					
2.1.7 กำไลที่เป็นงานพลอยสีดำแบบที่ 7					
2.1.8 กำไลที่เป็นงานพลอยสีดำแบบที่ 8					
2.1.9 กำไลที่เป็นงานพลอยสีดำแบบที่ 9					
2.1.10 กำไลที่เป็นงานพลอยสีดำแบบที่ 10					
2.1.11 กำไลที่เป็นงานพลอยสีดำแบบที่ 11					
2.1.12 กำไลที่เป็นงานพลอยสีดำแบบที่ 12					
2.1.13 กำไลที่เป็นงานพลอยสีดำแบบที่ 13					
2.1.14 กำไลที่เป็นงานพลอยสีดำแบบที่ 14					
2.1.15 กำไลที่เป็นงานพลอยสีดำแบบที่ 15					
2.1.16 กำไลที่เป็นงานพลอยสีดำแบบที่ 16					
2.1.17 กำไลที่เป็นงานพลอยสีดำแบบที่ 17					





ภาคผนวก ข  
แบบประเมินผลชิ้นงานเครื่องประดับสตรีประเภทกำไล

## แบบประเมินผลชิ้นงานเครื่องประดับสตรีประเภทกำไล โดยใช้วัสดุประเภทพลาสติกเหลว

### คำชี้แจง

สวัสดี ผู้ตอบแบบสอบถามทุกท่าน

แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้น เพื่อสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภค ที่มีต่อเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลโดยใช้วัสดุประเภทพลาสติกเหลว โดยจะทำการศึกษาการออกแบบเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลโดยใช้วัสดุประเภทพลาสติกเหลว ที่มีคุณสมบัติความแวววาว ความสวยงามและความคงทนได้ดีกว่าเปลือกหอยมุกธรรมชาติ และการพัฒนารูปแบบเครื่องประดับเงินประเภทกำไล โดยใช้วัสดุอีพอกซี เรซิน ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบเป็นงานพลอยหลายสี พลอยสีเดียว และพลอยสีดำอย่างละ 20 แบบ และคัดเลือกแบบที่เหมาะสมจำนวน 5 แบบ จากนั้นจึงนำไปพัฒนาให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น

ขอให้ผู้ตอบแบบสอบถามช่วยให้ข้อมูลตามข้อคำถามในแบบสอบถาม ด้วยความจริงใจ และครบทุกข้อ ข้อมูลของท่านจะไม่มีเปิดเผย การวิเคราะห์ข้อมูลจะทำในรูปแบบของกลุ่มผู้ตอบรวมเท่านั้น ก่อนลงมือตอบโปรดอ่านวิธีการตอบที่แนะนำ และขอขอบพระคุณทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์สละเวลาอันมีค่าในการตอบแบบสอบถามครั้งนี้ เพื่อประโยชน์แก่การวิจัยในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ

นายสยามภู ภาวรุ่งสัตยา

นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชานวัตกรรมการออกแบบ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

### คำแนะนำวิธีการตอบ

ขั้นที่ 1 อ่านข้อความแต่ละประโยคให้เข้าใจ  
ขั้นที่ 2 ศึกษาภาพผลงานการออกแบบและเลือกตอบคำถามในการประเมินแบบร่างของเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลโดยใช้วัสดุประเภทพลาสติกเหลวโดยเขียน ✓ ซึ่งคะแนนในช่องมีความหมายดังนี้

- 5 หมายถึง ผลการประเมินในระดับดีมาก
- 4 หมายถึง ผลการประเมินในระดับดี
- 3 หมายถึง ผลการประเมินในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง ผลการประเมินในระดับควรพอใจ
- 1 หมายถึง ผลการประเมินในระดับควรปรับปรุง

งานพลอยหลายสี



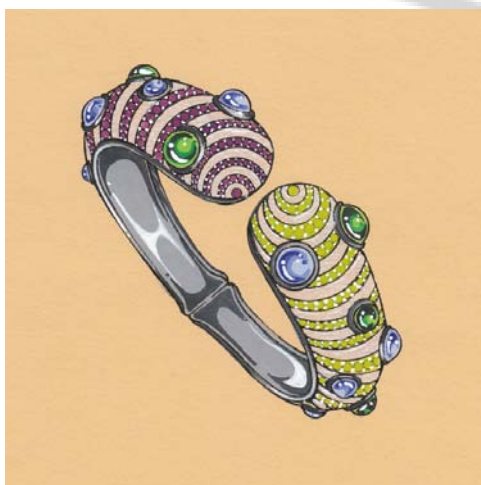
แบบที่ 1



แบบที่ 3



แบบที่ 4



แบบที่ 5



แบบที่ 20



กำไลที่เป็นงานพลอยหลายสี  
แบบที่  1  3  4  5  20

ผู้ตอบแบบสอบถาม \_\_\_\_\_

ประสิทธิภาพของกำไล	ความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ใช้ไม่ได้
<b>1. หลักเกณฑ์ทางการออกแบบ</b>					
<b>1.1 ประโยชน์การใช้สอยทางกายภาพ</b>					
1.1.1 มีความเหมาะสมกับผู้ใช้					
1.1.2 รูปแบบและขนาดมีความเหมาะสมกับสรีระของผู้ใช้งาน					
1.1.3 รูปแบบของกำไลสามารถสนองตอบความพึงพอใจของผู้ใช้					
1.1.4 รูปแบบของกำไลง่ายต่อการดูแลรักษา					
1.1.5 รูปแบบของกำไลมีความแข็งแรงทนทาน					
<b>1.2 ความสวยงาม</b>					
1.2.1 การใช้พลอยหลายสีมีความกลมกลืนเป็นธรรมชาติเข้ากับกำไลได้ดี					
1.2.2 รูปแบบเหมาะสมทันสมัยสามารถใช้งานได้ทุกโอกาส					
1.2.3 สีของกำไลสามารถใช้ได้กับทุกเพศทุกวัย					
1.2.4 ลวดลายสวยงามน่าสวมใส่					
<b>2. หลักเกณฑ์ทางการผลิต</b>					
2.1 วัสดุดีมีราคาเหมาะสม					
2.2 วัสดุหาง่ายเหมาะสมกับการใช้งาน มีความแข็งแรงทนทาน					
2.3 ใช้แรงงานฝีมือในการผลิต					
2.4 ความยากง่ายในขั้นตอนการผลิต					
2.5 ใช้ต้นทุนน้อย สามารถใช้เครื่องจักรช่วยในการผลิตทำให้ลดต้นทุนได้					
<b>3. หลักเกณฑ์ทางด้านประโยชน์ใช้สอยและความพึงพอใจของผู้บริโภค</b>					
3.1 สามารถพัฒนารูปแบบ ลวดลาย องค์ประกอบ ขนาด ส่วนประกอบ ตามความต้องการลูกค้าได้					
3.2 ในการออกแบบ ได้รูปแบบงานที่เป็นที่ต้องการของตลาดในประเทศ					
3.3 รูปแบบมีความทันสมัย เหมาะสมกับการใช้งาน แข็งแรง มีขนาดที่เหมาะสม					

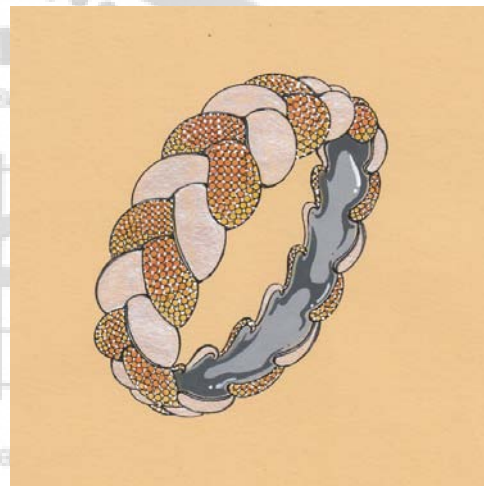
งานพลอยสีเดียว



แบบที่ 11



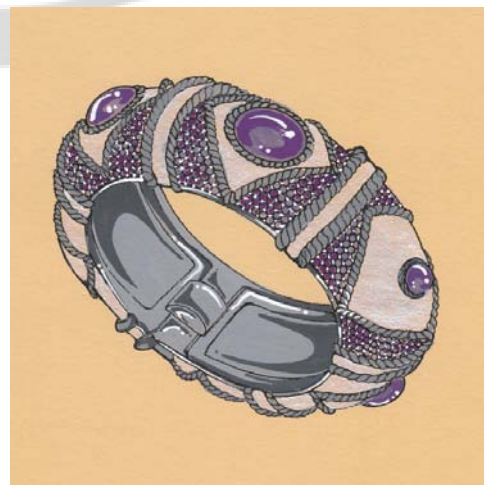
แบบที่ 13



แบบที่ 14



แบบที่ 17



แบบที่ 19

กำไลที่เป็นงานพลอยสีเดียว  
แบบที่  11  13  14  17  19

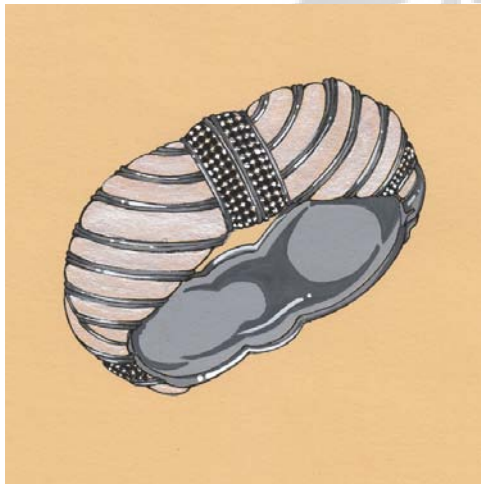
ผู้ตอบแบบสอบถาม \_\_\_\_\_

ประสิทธิภาพของกำไล	ความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ใช้ไม่ได้
<b>1. หลักเกณฑ์ทางการออกแบบ</b>					
<b>1.1 ประโยชน์การใช้สอยทางกายภาพ</b>					
1.1.1 มีความเหมาะสมกับผู้ใช้					
1.1.2 รูปแบบและขนาดมีความเหมาะสมกับสรีระของผู้ใช้งาน					
1.1.3 รูปแบบของกำไลสามารถสนองตอบความพึงพอใจของผู้ใช้					
1.1.4 รูปแบบของกำไลง่ายต่อการดูแลรักษา					
1.1.5 รูปแบบของกำไลมีความแข็งแรงทนทาน					
<b>1.2 ความสวยงาม</b>					
1.2.1 การใช้พลอยหลายสีมีความกลมกลืนเป็นธรรมชาติเข้ากับกำไลได้ดี					
1.2.2 รูปแบบเหมาะสมทันสมัยสามารถใช้งานได้ทุกโอกาส					
1.2.3 สีของกำไลสามารถใช้ได้กับทุกเพศทุกวัย					
1.2.4 ลวดลายสวยงามน่าสวมใส่					
<b>2. หลักเกณฑ์ทางการผลิต</b>					
2.1 วัสดุดีมีราคาเหมาะสม					
2.2 วัสดุหาง่ายเหมาะสมกับการใช้งาน มีความแข็งแรงทนทาน					
2.3 ใช้แรงงานฝีมือในการผลิต					
2.4 ความยากง่ายในขั้นตอนการผลิต					
2.5 ใช้ต้นทุนน้อย สามารถใช้เครื่องจักรช่วยในการผลิตทำให้ลดต้นทุนได้					
<b>3. หลักเกณฑ์ทางด้านประโยชน์ใช้สอยและความพึงพอใจของผู้บริโภค</b>					
3.1 สามารถพัฒนารูปแบบ ลวดลาย องค์ประกอบ ขนาด ส่วนประกอบ ตามความต้องการลูกค้าได้					
3.2 ในการออกแบบ ได้รูปแบบงานที่เป็นที่ต้องการของตลาดในประเทศ					
3.3 รูปแบบมีความทันสมัย เหมาะสมกับการใช้งาน แข็งแรง มีขนาดที่เหมาะสม					

งานพลอยสีดำ



แบบที่ 1



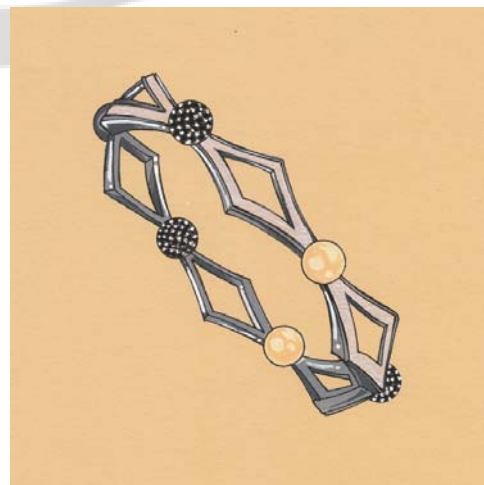
แบบที่ 12



แบบที่ 14



แบบที่ 15



แบบที่ 19

กำไลที่เป็นงานพลอยสีดำ  
แบบที่  1  12  14  15  19

ผู้ตอบแบบสอบถาม \_\_\_\_\_

ประสิทธิภาพของกำไล	ความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ใช้ไม่ได้
<b>1. หลักเกณฑ์ทางการออกแบบ</b>					
<b>1.1 ประโยชน์การใช้สอยทางกายภาพ</b>					
1.1.1 มีความเหมาะสมกับผู้ใช้					
1.1.2 รูปแบบและขนาดมีความเหมาะสมกับสรีระของผู้ใช้งาน					
1.1.3 รูปแบบของกำไลสามารถสนองตอบความพึงพอใจของผู้ใช้					
1.1.4 รูปแบบของกำไลง่ายต่อการดูแลรักษา					
1.1.5 รูปแบบของกำไลมีความแข็งแรงทนทาน					
<b>1.2 ความสวยงาม</b>					
1.2.1 การใช้พลอยหลายสีมีความกลมกลืนเป็นธรรมชาติเข้ากับกำไลได้ดี					
1.2.2 รูปแบบเหมาะสมทันสมัยสามารถใช้งานได้ทุกโอกาส					
1.2.3 สีของกำไลสามารถใช้ได้กับทุกเพศทุกวัย					
1.2.4 ลวดลายสวยงามน่าสวมใส่					
<b>2. หลักเกณฑ์ทางการผลิต</b>					
2.1 วัสดุดีมีราคาเหมาะสม					
2.2 วัสดุหาง่ายเหมาะสมกับการใช้งาน มีความแข็งแรงทนทาน					
2.3 ใช้แรงงานฝีมือในการผลิต					
2.4 ความยากง่ายในขั้นตอนการผลิต					
2.5 ใช้ต้นทุนน้อย สามารถใช้เครื่องจักรช่วยในการผลิตทำให้ลดต้นทุนได้					
<b>3. หลักเกณฑ์ทางด้านประโยชน์ใช้สอยและความพึงพอใจของผู้บริโภค</b>					
3.1 สามารถพัฒนารูปแบบ ลวดลาย องค์ประกอบ ขนาด ส่วนประกอบ ตามความต้องการลูกค้าได้					
3.2 ในการออกแบบ ได้รูปแบบงานที่เป็นที่ต้องการของตลาดในประเทศ					
3.3 รูปแบบมีความทันสมัย เหมาะสมกับการใช้งาน แข็งแรง มีขนาดที่เหมาะสม					



ภาคผนวก ค

ประมวลภาพการแสดงแฟชั่นโชว์

Singha presents FASH by SWU

SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY

งาน Siam Fashion Week 2012

ในวันที่ 24 มีนาคม 2555 ณ ลานสยามดิสคัฟเวอรี

FASH  
FOR  
SINGHA











ภาคผนวก ง  
รายนามและหนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิ  
พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องแบบสอบถาม

## รายนามผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องแบบสอบถาม

- 1) รองศาสตราจารย์ ดร. กาญจนา ชูครองศ์  
ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป  
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- 2) อาจารย์ ดร. กรกมล คำสุข  
คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ





## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 5664

ที่ ศธ 0519.12/ 1556

วันที่ 02 พฤษภาคม 2555

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

เนื่องด้วย นายสมญ ภารุงส์ตยา นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชานวัตกรรมการออกแบบ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญาโท เรื่อง “การศึกษาเพื่อการออกแบบเครื่องประดับสตรีประเภทกำไลโดยใช้วัสดุประเภทพลาสติกเหลว” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเทพ มุสิกะปาน รองศาสตราจารย์สมศักดิ์ ขวาลาวินัย เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญาโท ในกรณีนี้ บัณฑิตวิทยาลัย ขอเรียนเชิญ รองศาสตราจารย์ ดร.กาญจนา ชูครูวงศ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบประเมินผลชิ้นงาน เครื่องประดับสตรีประเภทกำไลโดยใช้วัสดุประเภทพลาสติกเหลว

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายสมญ ภารุงส์ตยา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5064

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อนิติ โทรศัพท 082-799-9976





ประวัติย่อผู้วิจัย

## ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	สยมภู ภาวรุ่งสัตยา
วันเดือนปีเกิด	4 เมษายน 2524
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	437/177 ซอย ปานจิตต์อุทิศ ถ. จรัญสนิทวงศ์ 35 แขวงบางขุนศรี เขตบางกอกน้อย กรุงเทพฯ
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	เจ้าของธุรกิจค้าอัญมณี
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	919/1 อาคารจีวเวอร์เทรดเซ็นเตอร์ ซ.สีลม 19 ถ.สีลม เขตบางรัก กรุงเทพฯ
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2542	ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จาก โรงเรียนทวีธาภิเศก
พ.ศ.2545	ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จาก โรงเรียนทวีธาภิเศก
พ.ศ.2549	บัณฑิต สาขาออกแบบทัศนศิลป์ ศิลปะ เครื่องประดับ จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ.2555	ศิลปกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมกรรมการออกแบบ จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ