

การศึกษางานหัตถกรรมโลหะในพื้นที่ภาคอีสานเพื่อพัฒนา
เป็นผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก

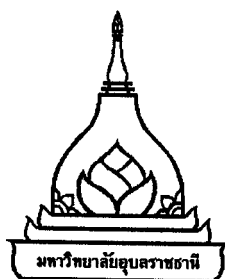
2550

ชัยบพิธ พลศรี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปประยุกต์มหาบัณฑิต
สาขาวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะศิลปประยุกต์และการออกแบบ
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

พ.ศ. 2550

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี



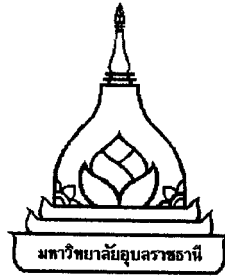
**A STUDY OF METAL CRAFTS IN ISAAN REGION FOR SOUVENIR
PRODUCT DEVELOPMENT**

CHAIBORPIT PONSRI

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER OF APPLIED ARTS
MAJOR IN PRODUCT DESIGN
FACULTY OF APPLIED ARTS AND DESIGN
UBON RAJATHANEE UNIVERSITY**

YEAR 2007

COPYRIGHT OF UBON RAJATHANEE UNIVERSITY



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ปริญญา ศิลปประยุกต์มหาบัณฑิต
สาขาวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะศิลปประยุกต์และการออกแบบ

เรื่อง การศึกษางานหัตถกรรมโลหะในพื้นที่ภาคอีสานเพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก

ผู้วิจัย นายชัยพร พลศรี

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ว่าที่ร้อยตรี ดร. ศักดิ์ชาย สิกข)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. วิโรฒ ศรีสุโร)

..... กรรมการ
(ดร. สามาตร จีบใจ)

..... กรรมการ
(ดร. รัฐไท พรเจริญ)

..... คณบดี
(รองศาสตราจารย์ ดร. วิโรฒ ศรีสุโร)

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี รับรองแล้ว

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อุทิศ อินทร์ประสิทธิ์)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ปีการศึกษา 2550

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้ถูกล่วงไปได้ด้วยดีด้วยความช่วยเหลืออย่างยิ่ง จาก ว่าที่ร้อยตรี ดร. ศักดิ์ชาย สึกษา ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.วิโรฒ ศรีสุโร ประธาน กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ สถาพร คีนุญมี ณ ชุมแพ ดร.สามารถ จับโจร ดร.รัฐไท พรเจริญ อาจารย์ประทับใจ สึกษา และบรรพคณาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาท วิชาความรู้ ตลอดจนข้อคิดต่างๆ อันก่อให้เกิดประโยชน์ในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ และขอขอบคุณหน่วยงานสนับสนุนงานวิจัยของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ที่สนับสนุนทุนเพื่อการพัฒนาวิชาการระดับบัณฑิตศึกษาในการทำวิจัย

ขอขอบคุณกลุ่มหัตถกรรมทองเหลืองบ้านปะอาว อำเภอเมือง กลุ่มตีเหล็กบ้านหัวคำ อำเภอตระการพืชผล บ้านปากอ อำเภอเดชอุดม ร้านศักดิ์ชัยช่างทอง ร้านสมิตรช่างทอง อำเภอ เมือง จังหวัดอุบลราชธานี กลุ่มหัตถกรรมเครื่องเงินบ้านโชค กิ่งอำเภอเขวาสินรินทร์ จังหวัด สุรินทร์ กลุ่มหัตถกรรมแผ่นภาพโลหะ บ้านป่าโมง อำเภอกันทรลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ ที่ได้ อนุเคราะห์ความรู้เรื่องกระบวนการผลิตงานหัตถกรรมโลหะ รูปแบบ ลวดลายและในแง่อื่นๆ

ขอขอบคุณพระคุณ คุณตา พันตรีพิมล คุณยายดวงใจ หมั่นสุข ที่เป็นร่มโพธิ์ร่มไทร ให้กับชีวิต คุณพ่อฤกษ์ชัย คุณแม่พิศมัย พลศรี ที่ประคับประคองให้มีสติในการมีชีวิต นายนิติชัย พลศรี ที่รู้เหตุ รู้ผล ดำรงตนอยู่ในความเป็นนักศึกษา อีกทั้งพี่น้องทุกคนทั้งทางสายโลหิต หรือสาย ธารแห่งน้ำใจที่ช่วยเหลือหลอหลอม สติสัมปชัญญะ ให้เกิดแก่ผู้วิจัย

ขอขอบคุณความหวังดี มีน้ำใจ ที่ตาโถมมาประคองค้ำสายฝนเข็ม ตกลงมาร่างกลาง ทุ่งร้างที่ล้าเคียด ก่อเกิดเป็นดินอ่อน ก่อนผลิใบ เมื่อเติบโตใหญ่แล้วออกดอกกับงอกผล หลากผู้คน ชมชื่นต้นราศี ถึงเวลาน่ามีคพราไม่รอรี เราได้พินชั้นดีก่อกองไฟ

คุณค่าและคุณประโยชน์ใดๆ ที่เป็นผลจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอระลึกถึงและ มอบแด่ผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชาทุกท่าน รวมถึงทุกคนที่ไม่ได้กล่าวถึง



(นายชัยบพิท พลศรี)

ผู้วิจัย

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การศึกษางานหัตถกรรมโลหะในพื้นที่ภาคอีสานเพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก

โดย : ชัยบพิธ พลศรี

ชื่อปริญญา : ศิลปประยุกต์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา : การออกแบบผลิตภัณฑ์

ประธานกรรมการที่ปรึกษา : ว่าที่ ร้อยตรี ดร.ศักดิ์ชาย ลิกขา

ศัพท์สำคัญ : หัตถกรรม โลหะ ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก

งานหัตถกรรมโลหะ มีการพัฒนาทางด้านวัสดุ กรรมวิธีการผลิต รูปแบบและลวดลายมาทุกยุคสมัย เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคในแต่ละยุค จากรูปแบบผลิตภัณฑ์ประเภทเครื่องใช้ทั่วไปกลายเป็นเครื่องใช้สำหรับการตกแต่งและเครื่องประดับที่มีคุณค่า ในภาคอีสานเป็นพื้นที่หนึ่งที่มีประวัติศาสตร์การผลิตเครื่องใช้จากโลหะมาเป็นเวลานานนับพันปี แต่ยังพบปัญหาทางด้านพัฒนาการใช้วัสดุ กรรมวิธีการผลิต รูปแบบ และลวดลายที่ตรงกับความต้องการในการใช้สอยของผู้บริโภค ดังนั้น การศึกษางานหัตถกรรมโลหะในพื้นที่ภาคอีสานเพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกในครั้งนี้ จึงมีวัตถุประสงค์ 3 ประการ ดังนี้ คือ 1) เพื่อศึกษาและรวบรวมผลิตภัณฑ์งานหัตถกรรมโลหะในอดีตและปัจจุบัน 2) เพื่อศึกษารูปแบบลวดลาย กรรมวิธีในการผลิตงานหัตถกรรมโลหะเพื่อนำมาปรับปรุงพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ 3) เพื่อการพัฒนาและกำหนดแนวทางในการออกแบบงานหัตถกรรมโลหะให้มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ประเภทของที่ระลึก

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการพัฒนางานหัตถกรรมโลหะ จำนวน 2 กลุ่มใหญ่ คือ กลุ่มผลิตงานหัตถกรรมโลหะในภาคอีสาน จำนวน 7 แห่ง และกลุ่มที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการออกแบบและการตลาด จำนวน 108 ราย ผลการวิจัยในครั้งนี้แบ่งการสรุปผลออกเป็น 3 ส่วนสำคัญ ดังนี้ 1) การศึกษาและรวบรวมข้อมูลผลิตงานหัตถกรรมโลหะในภาคอีสาน 19 จังหวัด อาจจำแนกงานโลหะตามลักษณะการใช้งานที่ค้นพบเป็น 3 ประเภท คือ ประเภทเครื่องใช้ทั่วไป ประเภทเครื่องประดับ และประเภทเครื่องใช้ในการเกษตร 2) การศึกษารูปแบบ ลวดลาย กรรมวิธีการผลิตงานหัตถกรรมโลหะ พบว่าทางด้านรูปแบบ ลวดลาย และกรรมวิธีการผลิต มีจุดเด่นและมีรูปแบบที่หลากหลายแตกต่างกัน

ตามการใช้วัสดุ ความต้องการในการใช้สอย โดยใช้กรรมวิธีที่เหมาะสมตามความถนัดที่สืบทอดกันมาตั้งแต่โบราณ แม้ว่าจะมีการพัฒนาปรับปรุงให้สอดคล้องกับสภาพปัจจุบัน แต่ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร 3) การนำงานหัตถกรรมโลหะ มาพัฒนาเป็นของที่ระลึก พบว่า ในการออกแบบควรมีการศึกษากลุ่มเป้าหมายให้ชัดเจนและเลือกวัสดุ กรรมวิธีการผลิตให้เหมาะสมกับรูปแบบ ส่วนกรรมวิธีการผลิตโลหะที่สามารถสร้างรูปแบบของผลิตภัณฑ์ได้หลากหลาย คือ กรรมวิธีการหล่อโลหะ วัสดุในการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากโลหะควรใช้โลหะที่มีจุดหลอมเหลวต่ำ เพื่อช่วยในการลดต้นทุนจากการใช้เชื้อเพลิง น้ำโลหะไหลได้ดี ทำให้น้ำโลหะไหลเข้าพิมพ์ได้ทั่วถึง อัตราการขยายตัวมีน้อยหลังโลหะเย็นตัว ชิ้นงานมีความสมบูรณ์ สามารถหาวัสดุทดแทนได้ง่าย และเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีรูปแบบที่หลากหลาย ควรมีการกำหนดกลุ่มเป้าหมายในการออกแบบที่ชัดเจน ซึ่งกระแสความต้องการจะมีการเปลี่ยนแปลงตามยุคสมัย ดังตัวอย่างแนวทางการออกแบบที่นำเสนอในงานวิจัย

ABSTRACT

TITLE : A STUDY OF METAL CRAFTS IN ISAAN REGION FOR SOUVENIR
PRODUCT DEVELOPMENT

BY : CHAIBORPIT PONSRI

DEGREE : MASTER OF APPLIED ARTS

MAJOR : PRODUCT DESIGN

CHAIR : SAKCHAI SIKKA, D.A.A

KEY WORDS : HANDCRAFTS / METAL / SOUVENIR PRODUCTS

In each period of time, metal craft materials, production processes, styles and designs have been developed to meet the demand of customers. In the beginning, metal crafts were recognized as everyday tools, and later they became valuable ornaments and jewelry. Isaan is a region where metal crafts have been developed for more than a thousand years. However, there are still problematic issues concerning the development of materials, production processes and styles in a way that corresponds to customers' needs. Metal crafts produced in this region may not always meet the need of users. Thus, this study aims at three major objectives. The first is to explore and collect Isaan metal craft products from past to present. The second is to study styles and production processes in order to develop products. The third objective is to develop and set guideline for the kind of metal craft design that is suitable for souvenir products.

In this study, the samplings were selected from two groups of people involved in metal craft development. The first group consists of seven metal craft groups in Isaan region and the second group consists of 108 persons involved in metal craft designing and marketing.

The findings of the study are grouped under three main subjects. The first is the study and data collection on metal craft production in 19 provinces of Isaan region. The metal crafts can be assorted by the function at discovery into 3 types – general tools, ornaments, and agricultural instruments. The second finding reveals that pattern, style and production process of metal crafts vary in distinctive point and style depending on materials and functions. The production processes have been derived from ancient time. Although some production processes have been improved in order to meet the present needs of users, the result is not so satisfactory. From the attempt to

develop metal crafts into souvenirs, the third finding suggests that in designing the target group should be clearly identified and the materials and production process chosen to suit the style. The most suitable process which yields various kinds of metal craft is metal molding. Materials used in metallic souvenir production should have low melting point so the fuel cost will be low and the melted metal can flow into the mold easily and thoroughly. The expansion rate after the metal cools is small. The craftwork is complete and the material substitute easy to find. Moreover, in consideration of variety of styles, target should be clearly identified as demand trend changes with time as seen in the design guideline offered in this study.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ฌ
บทที่	
1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตการวิจัย	2
1.4 วิธีการศึกษาวิจัย	3
1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย	3
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.7 คำนิยามศัพท์เฉพาะ	4
2 การศึกษาและรวบรวมข้อมูล	
2.1 วรรณกรรมงานหัตถกรรมโลหะในภาคอีสาน	5
2.2 กรรมวิธีการผลิตในภาคอีสาน	10
2.2.1 กรรมวิธีการหล่อ	10
2.2.2 กรรมวิธีการประสานติด	14
2.2.3 กรรมวิธีการสลักคุณ	17
2.2.4 กรรมวิธีการแกะสลักลาย	18
2.2.5 กรรมวิธีการตีขึ้นรูป	19
2.3 ประเภทของโลหะ	21
2.3.1 โลหะกลุ่มเหล็ก	22
2.3.2 โลหะนอกกลุ่มเหล็ก	25
2.3.3 โลหะผสม	35

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.4 การเลือกใช้วัสดุประเภทโลหะ	39
3 ข้อมูลเพื่อการออกแบบ	
3.1 ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก	41
3.1.1 แบบแขวนหรือติดผนัง	41
3.1.2 แบบตั้งพื้น	42
3.1.3 ตู้เก็บแสดง	42
3.1.4 แบบตั้งโต๊ะ	43
3.2 การตลาดผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก	43
3.3 แหล่งจำหน่าย	44
3.3.1 แหล่งผลิต	44
3.3.2 ร้านค้าของที่ระลึก	44
3.4 กลุ่มเป้าหมาย	45
3.4.1 กลุ่มเยาวชน	45
3.4.2 กลุ่มผู้ใหญ่	47
3.5 แนวทางในการออกแบบ	49
3.5.1 รูปทรง	51
3.5.2 สีส้น	52
3.5.3 ประโยชน์ใช้สอย	53
4 การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์	
4.1 ผลจากการศึกษาข้อมูล	54
4.1.1 วัสดุที่เหมาะสม	54
4.1.2 กรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมกับแต่ละวัสดุ	56
4.1.3 กรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมกับรูปทรง	59
4.2 ผลงานการออกแบบ	67
4.2.1 แบบร่างแนวความคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก ที่เน้นประโยชน์ใช้สอย	68

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและผลการประเมินผลิตภัณฑ์	91
4.2.3 ดัชนีแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย	96
4.2.4 แบบร่างแนวคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก ประจำจังหวัดในภาคอีสาน	99
4.2.5 ดัชนีแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกประจำจังหวัด	106
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการวิจัย	110
5.2 อภิปรายผล	111
5.3 ข้อเสนอแนะ	112
เอกสารอ้างอิง	113
ภาคผนวก	
ก ผู้ให้ข้อมูลในงานวิจัย	116
ข แบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย	120
ค ประมวลภาพในการลงพื้นที่	128
ง ผลงานการออกแบบ	130
ประวัติผู้วิจัย	173

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างและเพศ	92
2	แสดงกลุ่มอายุของผู้ตอบแบบสอบถาม	92
3	แสดงอาชีพของผู้ตอบแบบสอบถาม	93
4	แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจ	93
5	แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจ(ต่อ)	94
6	แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจ(ต่อ)	94
7	แสดงการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้สนใจผลิตภัณฑ์โดยรวม	95

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงขวานหินขัดมีป้า และขวานหินขัด	6
2	แสดงเครื่องประดับทำจากสำริด	7
3	แสดงเครื่องใช้ประเภทต่างๆ ที่ผลิตจากโลหะสำริด	9
4	แสดงลวดลายหลักเครื่องทองเหลืองบ้านปะอว	10
5	แสดงลวดลายเสริมเครื่องทองเหลืองบ้านปะอว	11
6	แสดงผลิตภัณฑ์ทองเหลืองบ้านปะอว	13
7	แสดงลวดลายดอกตะเกา	14
8	แสดงชิ้นส่วนในการทำดอกตะเกา	15
9	แสดงขั้นตอนการทำดอกตะเกา	16
10	แสดงผลิตภัณฑ์จากเครื่องเงินบ้านโชค	16
11	แสดงลวดลายที่ใช้ในการทำแผ่นภาพโลหะ	17
12	แสดงผลิตภัณฑ์จากแผ่นภาพโลหะจากการดุนโลหะ	18
13	แสดงผลิตภัณฑ์จากการแกะสลักลาย	18
14	แสดงลวดลายที่ใช้ในการทำแผ่นภาพโลหะ	19
15	แสดงผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการตีโลหะ	20
16	แสดงกลุ่มโลหะแต่ละประเภท	21
17	แสดงถึงการใช้งานผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกแบบแขวน	42
18	แสดงถึงการใช้งานผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกแบบตั้งพื้น	42
19	แสดงถึงการใช้งานผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจัดบนชั้นแสดง	43
20	แสดงถึงการใช้งานผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกแบบตั้งโต๊ะ	43
21	ศูนย์อนุรักษ์หัตถกรรมหล่อทองเหลืองบ้านปะอว ตำบลปะอว อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี	44
22	แสดงถึงร้านจำหน่ายผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก ร้านพันชาติ จังหวัดอุบลราชธานี	44
23	แสดงถึงลักษณะของกลุ่มเยาวชน	45
24	แสดงถึงสีที่เหมาะสมกับวัยรุ่น	46
25	แสดงถึงรูปทรงที่มาจากธรรมชาติ	46

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
26	แสดงรูปทรงที่มนุษย์สร้างขึ้น	47
27	แสดงถึงลักษณะเฉพาะของกลุ่มผู้ใหญ่	47
28	แสดงถึงสิ่งที่เหมาะสมกับผู้ใหญ่	48
29	แสดงถึงสี รูปทรงและคุณค่าของวัสดุที่ใช้ในการออกแบบ	48
30	แสดงการจัดกลุ่มในการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์	49
31	แสดงการวิเคราะห์แนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์	50
32	แสดงรูปทรงที่ได้จากธรรมชาติ	51
33	แสดงรูปทรงที่มนุษย์สร้างขึ้น	52
34	แสดงสีของโลหะ	52
35	แสดงการใช้วัสดุหลัก และใช้วัสดุหลักร่วมกับวัสดุอื่น ในท้องถิ่น	53
36	แสดงวัสดุที่เหมาะสมกับเศรษฐกิจในแต่ละด้าน	54
37	แสดงวัสดุที่ใช้กับกลุ่มผลิตภัณฑ์โลหะในภาคอีสาน	55
38	แสดงวัสดุที่ใช้กับกลุ่มผลิตภัณฑ์โลหะในภาคอีสาน	55
39	แสดงขั้นตอนในการผลิตเครื่องทองเหลือง กรณีศึกษาบ้านปะอาว	56
40	แสดงโลหะที่เหมาะสมกับกรรมวิธีการหล่อ	57
41	แสดงโลหะที่เหมาะสมกับกรรมวิธีการเชื่อมติด	57
42	แสดงโลหะที่เหมาะสมกับกรรมวิธีการตี	58
43	แสดงโลหะที่เหมาะสมกับกรรมวิธีการดุน	58
44	แสดงโลหะที่เหมาะสมกับกรรมวิธีการแกะลาย	59
45	แผนภูมิกระบวนการผลิตหัตถกรรมโลหะที่มีผลต่อรูปทรงต่างๆ	59
46	แสดงรูปทรงผลิตภัณฑ์เครื่องทองเหลืองที่มีแม่พิมพ์จากการกลึง	60
47	แสดงรูปทรงสองมิติและสามมิติที่สามารถผลิตได้จากกรรมวิธีการหล่อ	60
48	แบบร่างแนวคิดในการออกแบบสำหรับกรรมวิธีการหล่อ	60
49	แสดงรูปทรงผลิตภัณฑ์จากการขึ้นรูปด้วยการตี	61
50	แสดงรูปทรงสองมิติที่สามารถผลิตได้จากกรรมวิธีการตี	62

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
51	แบบร่างแนวคิดในการออกแบบสำหรับกรรมวิธีการตี	62
52	แสดงรูปทรงผลิตภัณฑ์จากการแกะลายหรือทำลวดลาย	63
53	แสดงรูปทรงสองมิติและสามมิติที่สามารถผลิตได้จากกรรมวิธีการแกะลายหรือทำลวดลาย	63
54	แบบร่างแนวคิดในการออกแบบสำหรับกรรมวิธีการแกะลาย	64
55	แสดงรูปทรงสองมิติและสามมิติที่สามารถผลิตได้จากกรรมวิธีการเชื่อมติด	64
56	แสดงรูปทรงสองมิติและสามมิติที่สามารถผลิตได้จากกรรมวิธีการเชื่อมติด	65
57	แบบร่างแนวคิดในการออกแบบสำหรับกรรมวิธีการเชื่อมประสานติด	65
58	แสดงผลิตภัณฑ์ที่มีรูปทรงสองมิติที่ผลิตได้จากกรรมวิธีการดุนแผ่นภาพโลหะ	66
59	แสดงการนำแผ่นโลหะที่ได้จากการดุนไปใช้ร่วมกับผลิตภัณฑ์อื่นๆ	66
60	แบบร่างแนวคิดในการออกแบบสำหรับกรรมวิธีการดุนโลหะ	67
61	แนวความคิดในการออกแบบ 1	68
62	แนวความคิดในการออกแบบ 2	69
63	แนวความคิดในการออกแบบ 3	69
64	แนวความคิดในการออกแบบ 4	70
65	แนวความคิดในการออกแบบ 5	70
66	แนวความคิดในการออกแบบ 6	71
67	แนวความคิดในการออกแบบ 7	71
68	แนวความคิดในการออกแบบ 8	72
69	แนวความคิดในการออกแบบ 9	72
70	แนวความคิดในการออกแบบ 10	73
71	แนวความคิดในการออกแบบ 11	73
72	แนวความคิดในการออกแบบ 12	74
73	แนวความคิดในการออกแบบ 13	74
74	แนวความคิดในการออกแบบ 14	75

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
75	แนวความคิดในการออกแบบ 15	75
76	แสดงผลงานการออกแบบ 1	76
77	แสดงผลงานการออกแบบ 2	77
78	แสดงผลงานการออกแบบ 3	78
79	แสดงผลงานการออกแบบ 4	79
80	แสดงผลงานการออกแบบ 5	80
81	แสดงผลงานการออกแบบ 6	81
82	แสดงผลงานการออกแบบ 7	82
83	แสดงผลงานการออกแบบ 8	83
84	แสดงผลงานการออกแบบ 9	84
85	แสดงผลงานการออกแบบ 10	85
86	แสดงผลงานการออกแบบ 11	86
87	แสดงผลงานการออกแบบ 12	87
88	แสดงผลงานการออกแบบ 13	88
89	แสดงผลงานการออกแบบ 14	89
90	แสดงผลงานการออกแบบ 15	90
91	แสดงต้นแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย 1	96
92	แสดงต้นแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย 2	97
93	แสดงต้นแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย 3	98
94	แสดงประเพณีแห่ผีตาโขน	99
95	แสดงผลงานการออกแบบของที่ระลึกประจำจังหวัดเลย (ที่ทับกระดาง)	100
96	แสดงผลงานการออกแบบของที่ระลึกประจำจังหวัดเลย (ที่ฝักขี้ควม)	100
97	แสดงผลงานการออกแบบของที่ระลึกประจำจังหวัดเลย (เชิงเทียน)	101
98	แสดงเครื่องปั้นดินเผา บ้านเชียง จังหวัดอุดรธานี	101
99	แสดงผลงานการออกแบบของที่ระลึกประจำจังหวัดอุดรธานี แบบที่ 1	102

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
100	แสดงผลงานการออกแบบของที่ระลึกประจำจังหวัดอุดรธานี แบบที่ 2	102
101	แสดงผลงานการออกแบบของที่ระลึกประจำจังหวัดอุดรธานี แบบที่ 3	103
102	แสดงผลงานการออกแบบของที่ระลึกประจำจังหวัดอุดรธานี แบบที่ 4	103
103	แสดงผลงานการออกแบบของที่ระลึกประจำจังหวัดอุดรธานี แบบที่ 5	104
104	แสดงผลงานการออกแบบของที่ระลึกประจำจังหวัดอุบลราชธานี (ที่ทับกระดาง)	104
105	แสดงผลงานการออกแบบของที่ระลึกประจำจังหวัดอุบลราชธานี (ที่ทับกระดาง)	105
106	แสดงผลภัณฑ์ต้นแบบของที่ระลึกประจำจังหวัดเลย	106
107	แสดงผลภัณฑ์ต้นแบบของที่ระลึกประจำจังหวัดอุดรธานี	107
108	แสดงผลภัณฑ์ต้นแบบของที่ระลึกประจำจังหวัดอุบลราชธานี	108
109	แสดงภาพผู้ให้ข้อมูลในงานวิจัย	117
110	แสดงภาพผู้ให้ข้อมูลในงานวิจัย (ต่อ)	118
111	แสดงภาพผู้ให้ข้อมูลในงานวิจัย (ต่อ)	119
112	แสดงภาพการลงพื้นที่	129
113	ผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 1	131
114	ผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 2	131
115	ผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 3	132
116	ผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 4	132
117	ผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 5	133
118	ผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 6	133
119	ผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 7	134
120	ผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 8	134
121	ผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 9	135
122	ผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 10	135
123	ผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 11	136

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญในการวิจัย

งานหัตถกรรม เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีจุดได้เปรียบทางธรรมชาติ เนื่องจากสามารถนำวัสดุในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้ในการผลิตและการใช้สอยได้อย่างลงตัว ก่อให้เกิดภูมิปัญญาในแต่ละท้องถิ่น ซึ่งคุณค่าของงานหัตถกรรมเกิดจากการสร้างสรรค์ผลงาน ที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว ดังนั้น งานหัตถกรรมจึงเกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตมาแต่โบราณและถือเป็นสิ่งสะท้อนของวิถีชีวิตชนบทรอบนิคม จาริตประเพณี ศิลปวัฒนธรรมในท้องถิ่น ที่ปฏิบัติสืบต่อกันมา ปัจจุบันสังคมไทยยังเป็นสังคมเกษตรกรรม มีการดำรงชีวิตที่เรียบง่ายตามสภาพภูมิประเทศ ทำให้ในแต่ละท้องถิ่นมีงานหัตถกรรมที่แตกต่างกันตามสภาพภูมิประเทศ เช่นกัน งานหัตถกรรมจึงมีความหลากหลายและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น ด้วยเหตุนี้ การสร้างสรรค์งานหัตถกรรมจึงมีรูปแบบที่สอดคล้องกับวิถีชีวิต ความเป็นอยู่ ตลอดจนสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ โดยผสมผสานกับชนบทรอบนิคมประเพณี ศิลปวัฒนธรรม จาริต ความเชื่อ ที่สืบทอดมาจากบรรพบุรุษ (แนวทางการอนุรักษ์และพัฒนาผลิตภัณฑ์หัตถกรรมไทยเพื่อเสริมสร้างเศรษฐกิจชุมชน, 2547 : 63)

ในปัจจุบันงานหัตถกรรมพื้นบ้าน แบ่งออกเป็น 16 ประเภท ได้แก่ ผ้าและผลิตภัณฑ์จากผ้า ผลิตภัณฑ์จักสานไม้ไผ่และหวาย ผลิตภัณฑ์เครื่องรัก ผลิตภัณฑ์เส้นใยพืช ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา เครื่องโลหะ เครื่องไม้ เครื่องหนัง อัญมณีและเครื่องประดับ ผลิตภัณฑ์กระดาด ดอกไม้ประดิษฐ์ ผลิตภัณฑ์กะลามะพร้าว ผลิตภัณฑ์เปลือกหอย ผลิตภัณฑ์เขาสัตว์ ผลิตภัณฑ์จากกระดูกและผลิตภัณฑ์หิน (การพัฒนาเพื่อยกระดับผลิตภัณฑ์หัตถกรรมพื้นบ้านให้ได้เปรียบในเชิงแข่งขัน.สำนักงานพัฒนาอุตสาหกรรมในครอบครัวและหัตถกรรม, 2547 : 53)

ผลิตภัณฑ์จากโลหะของประเทศไทย เป็นงานศิลปหัตถกรรมที่มีค่าในตัวเองและเป็นผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากความรู้ ความชำนาญและความปรารถนา ทั้งรูปทรง ลวดลาย กรรมวิธีในการผลิต ซึ่งแสดงถึงวิถีชีวิต ศิลปวัฒนธรรมได้อย่างชัดเจน ผลิตภัณฑ์จากโลหะในประเทศไทยในปัจจุบันมีหลากหลายประเภททำให้มีกรรมวิธีในการผลิตแตกต่างกันในแต่ละท้องถิ่น เช่น เครื่องสลักแบบต่างๆ การหล่อ การสาน ลงยา เครื่องถม เป็นต้น (แน่นน้อย ปัญจพรค์, 2534 : 23)

ปัจจุบันมีการศึกษาเกี่ยวกับงานหัตถกรรมพื้นบ้านพบว่า กระบวนการผลิตในงานหัตถกรรมพื้นบ้านมีข้อจำกัดต่างๆ เช่น ใช้เวลามาก ไม่ประหยัดพลังงานในการใช้เชื้อเพลิง ซึ่งไม่เหมาะกับการแข่งขันในเชิงธุรกิจ ขาดการควบคุมคุณภาพในการผลิต และที่สำคัญขาดข้อมูล ความคิดสร้างสรรค์ในการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ให้เกิดรูปแบบใหม่ จากข้อมูลเบื้องต้น ผู้วิจัยคาดว่า การศึกษานี้จะเป็นแนวทางหนึ่งในการพัฒนางานหัตถกรรมโลหะพื้นบ้าน ให้มีความยั่งยืน จากการศึกษา รวบรวมรูปแบบ ลวดลาย กระบวนการผลิต นำมาวิเคราะห์แล้วพัฒนางานหัตถกรรมโลหะให้มีเอกลักษณ์เฉพาะตัวเพื่อเป็นผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษาและรวบรวมผลิตภัณฑ์งานหัตถกรรมโลหะในอดีตและปัจจุบัน
- 1.2.2 เพื่อศึกษารูปแบบ ลวดลาย กรรมวิธีในการผลิตงานหัตถกรรมโลหะ เพื่อนำมาปรับปรุงพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์
- 1.2.3 เพื่อพัฒนาและออกแบบงานหัตถกรรมโลหะให้มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งศึกษากรรมวิธีในการผลิตงานหัตถกรรมโลหะ เพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก ที่มีความเหมาะสมกับความต้องการทางการตลาดในปัจจุบัน โดยนำกรรมวิธีในการผลิตมาวิเคราะห์เพื่อหารูปทรงที่มีความเป็นไปได้ ในการออกแบบ ดังนั้นขอบเขตการศึกษาในการวิจัยจึงกำหนดได้ ดังนี้

- 1.3.1 ตัวแปรที่ทำการศึกษา
 - 1.3.1.1 ตัวแปรต้น ได้แก่
 - ความคิดเห็นของผู้ที่สนใจผลิตภัณฑ์ ที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากโลหะในพื้นที่ภาคอีสานและความต้องการรูปแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากโลหะ
 - 1.3.1.2 ตัวแปรตาม ได้แก่
 - แนวทางการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากโลหะในพื้นที่ภาคอีสานและผลของความ ต้องการรูปแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากโลหะ
- 1.3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 แหล่งผลิตงานหัตถกรรมโลหะพื้นบ้านในพื้นที่ภาคอีสาน ได้แก่

- 1) กลุ่มหัตถกรรมเครื่องเงินบ้านโชค กิ่งอำเภอเขวาสินรินทร์ จังหวัดสุรินทร์
- 2) กลุ่มเครื่องเงินบ้านป่าโมง อ.กันทรลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ
- 3) กลุ่มตีเหล็กบ้านไผ่ลู่ อําเภอดรการพิชผล จังหวัดอุบลราชธานี
- 4) กลุ่มคนตีเหล็กบ้านป่าโมง อําเภอเดชอุดม จังหวัดอุบลราชธานี
- 5) ร้านศักดิ์ชัยช่างทอง อําเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี
- 6) ร้านสุมิตรช่างทอง อําเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี
- 7) กลุ่มหล่อทองเหลืองบ้านปะอาว ตำบลปะอาว อําเภอเมือง อําเภอเมือง จังหวัด

อุบลราชธานี

กลุ่มที่ 2 ผู้สนใจผลิตภัณฑ์ในพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานีที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงโดยพิจารณาจากช่วงอายุ

1.4 วิธีการศึกษาวิจัย

1.4.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับขนบธรรมเนียมประเพณี ศิลปวัฒนธรรม ความเชื่อ วิถีชีวิต กรรมวิธีการผลิต รูปแบบ ลวดลาย ประโยชน์ ที่เกี่ยวกับการใช้เครื่องเงินจากการสอบถามผู้รู้ เอกสาร ตำราและหนังสือต่างๆ

1.4.2 ดำรวจข้อมูลในการลงพื้นที่ เพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับขนบธรรมเนียมประเพณี ศิลปวัฒนธรรม ความเชื่อ วิถีชีวิต กรรมวิธีการผลิต รูปแบบ ลวดลาย ประโยชน์ ที่เกี่ยวกับการใช้ งานหัตถกรรมโลหะและวิเคราะห์จัดหมวดหมู่

1.4.3 รวบรวมและวิเคราะห์ กระบวนการผลิต รูปแบบและลวดลายโดยพิจารณาถึง ข้อจำกัดและประโยชน์ในการใช้งาน

1.4.4 รวบรวมและทำการวิเคราะห์ เพื่อหาแนวทางในการออกแบบเบื้องต้น

1.4.5 วิเคราะห์การออกแบบเบื้องต้น ประเมินรูปแบบและปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ได้ ผลิตภัณฑ์ที่ระลึกที่เหมาะสมกับการความต้องการทางการตลาดในปัจจุบัน

1.5 กรอบแนวคิดในการทำวิจัย

แนวทางในการศึกษางานหัตถกรรมโลหะเพื่อพัฒนาและออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก มีสิ่งข้อที่ควรพิจารณา 5 ด้าน คือ (สาคร กันธโชติ และวิศิษฐ์ ศิริสัมพันธ์, 2529 : 8-9)

1.5.1 ความสวยงาม ผลิตภัณฑ์จะสวยงามเมื่อมีรูปร่างและขนาดเหมาะสมกับการใช้งาน ซึ่งความสวยงามนี้จะเริ่มจากหน้าที่ของมันเอง

1.5.2 หน้าที่ใช้สอย ผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบเหมาะกับการใช้งานหรือไม่

1.5.3 ความปลอดภัย ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบนั้นต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้และผู้เกี่ยวข้อง

1.5.4 ความสะดวกสบายในการใช้ ต้องคำนึงถึงสัดส่วนที่เหมาะสมในการใช้งาน ขนาด ความสูง กว้าง ยาว และขีดจำกัดของผู้อุปโภคประกอบในการออกแบบ

1.5.5 ลักษณะเฉพาะ การเพิ่มความน่าสนใจให้กับผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบ

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำวิจัย

1.6.1 งานหัตถกรรมโลหะในพื้นที่ภาคอีสานได้รับการศึกษาและรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ เป็นประโยชน์ต่องานออกแบบผลิตภัณฑ์

1.6.2 งานหัตถกรรมโลหะในพื้นที่ภาคอีสานได้รับการศึกษาค้นคว้าแนวทางในการพัฒนา รูปแบบ ลวดลาย ให้เป็นผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก

1.6.3 ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกได้รับการออกแบบให้มีความเหมาะสมกับความต้องการทางการตลาดในปัจจุบัน

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.7.1 หัตถกรรม หมายถึง สิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นจากฝีมือและภูมิปัญญา เพื่อใช้สอยให้เกิดประโยชน์ในการดำรงชีวิต (วิบูลย์ ลี้สุวรรณ, 2539 : 17)

1.7.2 โลหะ หมายถึง สินแร่ที่ถลุงแล้ว หรือ วัตถุตัวนำไฟฟ้าที่ถลุงจากแร่ (พจนานุกรม ฉบับมติชน, 2547 : 736)

1.7.3 พื้นบ้าน หมายถึง กลุ่มชนใดคนหนึ่งที่มีเอกลักษณ์หรือลักษณะร่วมกันอย่างใดอย่างหนึ่ง อาจเป็นลักษณะของการเลี้ยงชีพที่คล้ายคลึงกัน

1.7.4 ผลิตภัณฑ์ที่ระลึก หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการพัฒนาจากการศึกษากรรมวิธีในการผลิต ลวดลาย รูปแบบ เพื่อให้มีความเหมาะสมกับยุคสมัยในปัจจุบัน

บทที่ 2

การสำรวจและค้นคว้าข้อมูล

2.1 วิวัฒนาการงานหัตถกรรมโลหะในภาคอีสาน

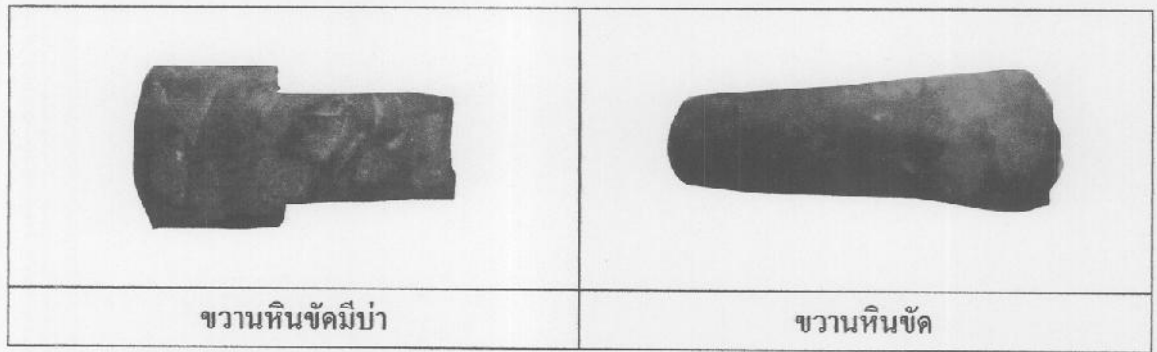
พัฒนาการทางเทคโนโลยีของมนุษย์เห็นได้ชัดจากเทคโนโลยีของโลหะ ซึ่งส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตมนุษย์อย่างมาก มนุษย์ในยุคหินใช้เครื่องมือเครื่องใช้ อาวุธ และเครื่องประดับที่ทำด้วยหิน ดินเผา กระดูก ไม้ เปลือกหอย เขาสัตว์และวัสดุธรรมชาติต่างๆ มาเป็นเวลานาน นับหมื่นปีก่อนที่จะรู้จักโลหะ โลหะชนิดแรกๆ ที่มนุษย์รู้จักเป็นโลหะที่พบได้ในเป็นโลหะตามธรรมชาติ ที่สำคัญได้แก่ ทองคำ เงิน ทองแดง และอื่นๆ การที่ชุมชนใดจะใช้โลหะชนิดใดนั้นขึ้นอยู่กับทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในบริเวณนั้น ซึ่งโลหะที่พบมากและพบบ่อยในชุมชนโบราณสมัยก่อนประวัติศาสตร์หลายแห่งทั่วโลก คือ ทองแดง เนื่องจากทองแดงเกิดขึ้นตามธรรมชาติและกระจายตัวทั่วทุกภูมิภาค ในขณะที่ทองคำและเงินเกิดขึ้นอย่างจำกัดบางภูมิภาคเท่านั้น (จารุณี อินเณฉาย, 2548 : 27)

มนุษย์ในยุคแรกมีสังคมที่เป็นรูปแบบเดี่ยว คือ สังคมของคนไม่รู้หนังสือ อ่านไม่ออก เขียนไม่ได้ มีพื้นฐานสังคม เศรษฐกิจ แบบแผนจารีตประเพณี เทคโนโลยีและรูปแบบศิลปกรรมบางอย่างที่คล้ายกันหรือพ้องกันจนบางครั้งเกิดความสับสนหรือเข้าใจผิดว่าบางวัฒนธรรม เป็นต้นกำเนิดหรือรับอิทธิพลซึ่งกันและกัน

พัฒนาการหรือการเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมของมนุษย์ในสมัยก่อนประวัติศาสตร์นั้นสามารถพิจารณาโดยการแบ่งแยกวัฒนธรรมที่ปรากฏออกเป็นสมัยต่างๆ ดังนี้

สังคมล่าสัตว์ เป็นสังคมเริ่มแรกของมนุษย์ กำหนดอายุประมาณ 500,000 - 4,500 ปี กลุ่มชนโบราณอาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เป็นเพิงผาหรือถ้ำ อยู่ใกล้แหล่งน้ำ เพื่ออาศัยประโยชน์จากทรัพยากรทางธรรมชาติที่อยู่ใกล้ตัวเป็นแหล่งอาหาร กลุ่มชนในสมัยสังคมล่าสัตว์มีรูปแบบในการดำรงชีวิตแบบราบเรียบ ยังชีพด้วยการล่าสัตว์ และเก็บอาหารจากแหล่งธรรมชาติที่อยู่ใกล้ตัว ไม่มีการเพาะปลูก เมื่ออาหารขาดแคลน จึงเริ่มแสวงหาที่อยู่ใหม่

เครื่องมือเครื่องใช้ในสมัยสังคมล่าสัตว์ส่วนใหญ่สร้างจากหิน ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ มีความคงทน แข็งแรง และเป็นวัสดุที่สามารถนำมาสร้างเครื่องมือเครื่องใช้ในการดำรงชีวิต



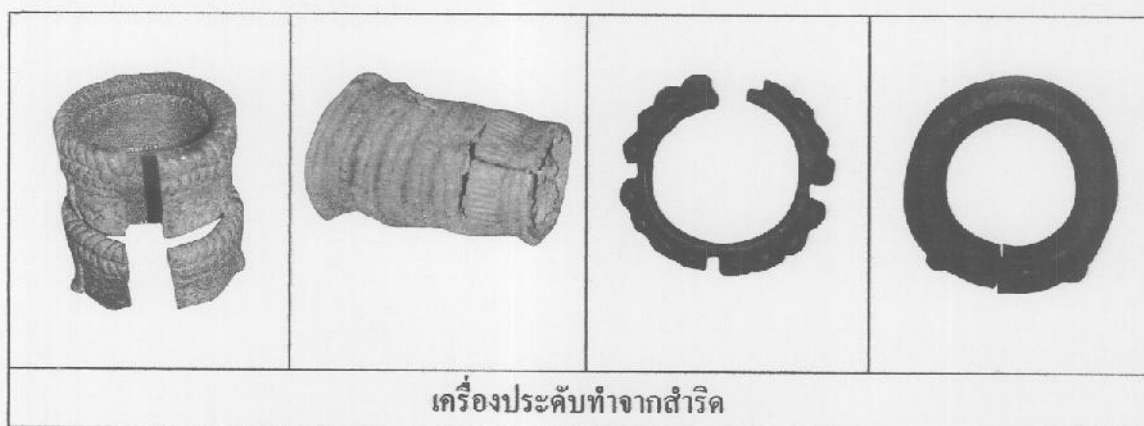
ภาพที่ 1 แสดงขวานหินขัดมีป้า และขวานหินขัด (พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ จังหวัดอุบลราชธานี, 2550)

เครื่องมือหิน เป็นเครื่องมือชิ้นแรกๆ ที่มนุษย์คิดค้นขึ้น เครื่องมือเครื่องใช้ของมนุษย์ในสมัยเริ่มแรก ไม่ได้มีเฉพาะเครื่องมือหิน แต่มีการนำวัสดุอื่นมาใช้ร่วมกับหิน เป็นเครื่องใช้ต่างๆ หรืออาวุธ เช่น ในประเทศไทยมีการนำไม้ไผ่มาใช้ทำเครื่องมือเครื่องใช้หรืออาวุธในรูปแบบต่างๆ

สังคมเกษตรกรรม กำหนดอายุประมาณ 6,000 – 4,000 ปีมาแล้ว ซึ่งอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติตลอดจนสังคมเป็นตัวจักรสำคัญที่ทำให้เกิดพัฒนาการ หรือเป็นตัวบังคับให้มนุษย์เกิดการเปลี่ยนแปลงเพื่อความอยู่รอด ทำให้มนุษย์รุ่นแรกบางกลุ่ม เริ่มพัฒนาทางด้านรูปแบบที่อยู่อาศัยและแหล่งทำกินเปลี่ยนจากผู้แสวงหาอาหารเป็นผู้ผลิตอาหาร ซึ่งมนุษย์ระยะเวลานี้เริ่มเปลี่ยนแปลงตัวเองเป็นสังคมแบบเกษตรกรรม

ชีวิตรูปแบบเดิม คือ การเร่ร่อนหรือเคลื่อนย้ายไปตามแหล่งทรัพยากร หลังจากนั้นเริ่มมีการเปลี่ยนเข้าสู่การตั้งถิ่นฐานแบบถาวร แล้วเกิดเป็นชุมชนขนาดเล็ก รู้จักทำการเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์ มนุษย์ในช่วงเวลานี้ได้คิดค้นเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่เอื้อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตให้ดีขึ้นตามลำดับ ซึ่งเป็นที่มาของเครื่องมือที่มีรูปแบบที่ชัดเจน ความประณีตสวยงาม ที่ตอบสนองความต้องการได้มากขึ้น ซึ่งเครื่องมือที่เกิดขึ้นในช่วงเวลานี้ เรียกว่า ขวานขัดหิน ซึ่งมีขนาดและรูปแบบหลากหลาย

ซึ่งชุมชนในระยะเวลาเริ่มมีการติดต่อกับชุมชนภายนอกอื่นๆ เพื่อทำการแลกเปลี่ยนผลผลิต เช่น เกลือหรือเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ และผลิตภัณฑ์ที่พบจากชุมชนอื่น ได้แก่ ลูกปัด กำไลที่ทำจากหินมีค่าและเปลือกหอยทะเล นอกจากนี้เริ่มมีการยอมรับวัฒนธรรมอื่น เข้ามาผสมผสานกับวัฒนธรรมเดิม เป็นผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทาง สังคม เศรษฐกิจ ประเพณี ความเชื่อ และเทคโนโลยี และในช่วงปลายของสังคมเกษตรกรรมพบว่า เริ่มมีการใช้โลหะในการผลิตเครื่องมือต่างๆ มากขึ้น



ภาพที่ 2 แสดงเครื่องประดับทำจากสำริด (พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ จังหวัดอุบลราชธานี, 2550)

สังคมเมือง กำหนดอายุประมาณ 4,000 – 1,500 ปีมาแล้ว เป็นสังคมที่พัฒนาจากสังคมเกษตรกรรม จากชุมชนที่มีขนาดเล็กกลายเป็นชุมชนที่ใหญ่ขึ้น และมีรูปแบบการตั้งถิ่นฐานที่มีแบบแผนและซับซ้อนมากขึ้น ในชุมชนบางแห่งพบว่าการสร้างคันดินและคูน้ำล้อมรอบถิ่นฐานของตนเอง มีการติดต่อกับชุมชนภายนอกที่มีอารยธรรมสูงกว่า เช่น อินเดีย และรับอิทธิพลมาจากชุมชนภายนอกสู่ชุมชน เช่น วิทยาการสาขาต่างๆ หรือคติความเชื่อทางศาสนา ซึ่งการรับสิ่งต่างๆ เข้ามานั้นจะเป็นการคัดเลือกสิ่งที่มีประโยชน์มาปรับใช้กับชุมชนของตนเอง เพื่อให้ชุมชนของตนเองมีความทัดเทียมกับชุมชนภายนอก แต่ไม่ได้อยู่ในอิทธิพลของชุมชนภายนอกแต่อย่างใด

ชุมชนในระบอบเวลานี้ ได้พัฒนาตัวเองมากขึ้น เมื่อชุมชนมีขนาดใหญ่ขึ้น จำนวนประชากรเพิ่มขึ้น กฎระเบียบ วินัยและข้อบังคับภายในกลุ่ม จึงถูกกำหนดขึ้นเพื่อความสงบภายในชุมชน หลังจากนั้นจึงมีการตั้งกลุ่มผู้นำเพื่อทำหน้าที่ดูแลและตัดสินคดีความ ซึ่งรูปแบบสังคมในช่วงเวลานี้จะมีการแบ่งชนชั้นทางอำนาจและทางเศรษฐกิจ โดยแบ่งออกเป็น ชนชั้นปกครอง เกษตรกร พ่อค้า และช่างฝีมือเป็นต้น

ในด้านเทคโนโลยี ได้มีการเริ่มนำโลหะมาใช้มากขึ้น โดยเฉพาะโลหะสำริด ซึ่งใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยนำมาใช้เป็นเครื่องมือ เครื่องใช้และเครื่องประดับ โดยพบว่าในระยะแรกนั้นมีรูปแบบที่เรียบง่าย ไม่ซับซ้อน หลังจากนั้นได้พัฒนารูปแบบให้มีความซับซ้อน ความประณีตและสวยงามมากยิ่งขึ้น เช่น บ้อง กำไล

เครื่องมือหินขัดเคยมีบทบาทในชีวิตประจำวันซึ่งเป็นเครื่องมือสารพัดประโยชน์ เช่น ตัดต้นไม้ เหลาไม้ ขุดดิน แล่หรือเฉือนเนื้อสัตว์ ต่อมากลายเป็นเครื่องประกอบพิธีกรรมและความเชื่อในเวลาต่อมา ถือได้ว่าเครื่องมือหินขัดเป็นพัฒนาการสุดท้ายของเครื่องมือหิน

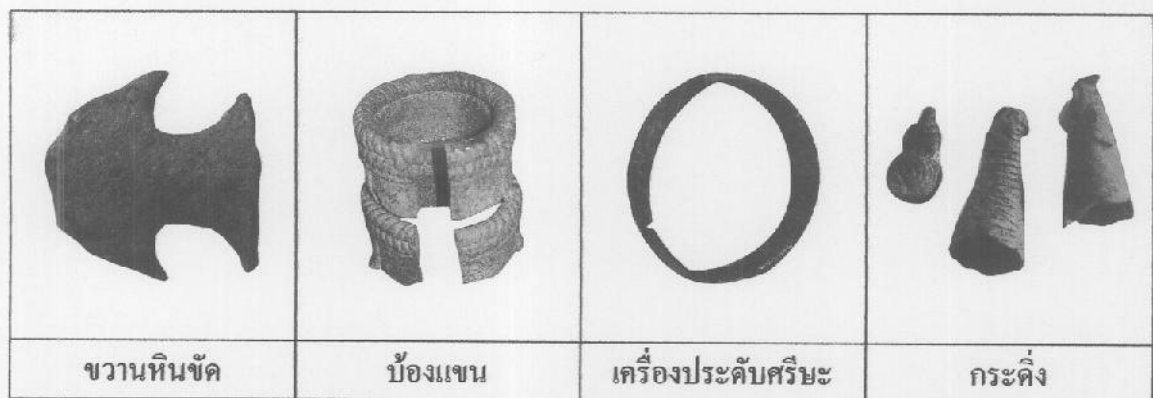
หลังจาก 1,500 ปีเป็นต้นมา สังคมของคนโบราณเริ่มเปลี่ยนไปจากสังคมของคนไม่รู้หนังสือหรือสังคมของคนก่อนประวัติศาสตร์พัฒนาเป็นสังคมของคนรู้หนังสือที่มีการบันทึกเรื่องราวของตนหรือสื่อสารกับคนอื่นได้ ซึ่งเรียกว่าสังคมประวัติศาสตร์ หรือ สังคมปัจจุบัน

ในประเทศไทยมีแหล่งโบราณคดีหลายแห่งที่พบหลักฐานการใช้สำริด แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการผลิตงานโลหะของมนุษย์สมัยก่อนประวัติศาสตร์ เมื่อ 4,000 ปีมาแล้ว ก่อนที่จะไปใช้เหล็กในยุคต่อมา เมื่อ 2,700 – 2,500 ปีมาแล้ว สำริดที่พบตามแหล่งโบราณคดีต่างๆ นั้น อยู่ปะปนกับหลักฐานอื่นๆ เช่น โครงกระดูก ภาชนะดินเผา เครื่องมือหิน เครื่องมือเหล็ก บางแห่งพบวัตถุที่เป็นสำริดเป็นจำนวนมาก แต่บางแห่งพบเพียงไม่กี่ชิ้น จากแหล่งโบราณคดีที่มีการขุดค้นพบสำริดนั้น จำแนกได้ 2 ลักษณะ คือ แหล่งผลิต และแหล่งที่อยู่อาศัยหรือแหล่งฝังศพ

แหล่งผลิต คือ แหล่งที่มีการขุดค้นพบแหล่งของการหลอมสำริดและแหล่งที่มีการพบแร่ทองแดง ได้แก่ แหล่งโบราณคดีภูโล้น อำเภอสังขุม จังหวัดหนองคาย ซึ่งเป็นเหมืองแร่ทองแดง เมื่อ 4,000 ปีก่อน พบว่ามีเศษเบ้าหลอมโลหะและเศษสำริดที่ติดในเบ้าหลอม แสดงให้เห็นว่ามีการผลิตทองแดงและสำริดในแหล่งโบราณคดีภูโล้น แหล่งโบราณคดีเขาทับควาย อำเภอโคกสำโรง จังหวัดลพบุรี แหล่งโบราณคดีเขาพุคา อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี มีร่องรอยการทำเหมืองแร่ทองแดง แหล่งโบราณคดีโนนป่าหวาย บ้านห้วยโป่ง อำเภอโคกสำโรง จังหวัดลพบุรี พบปริมาณขยะจากการถลุงทองแดงเป็นจำนวนมาก

แหล่งที่อยู่อาศัยและที่ฝังศพ มีการพบสำริด เช่น แหล่งโบราณคดีโนนนกทา บ้านนาดี อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น พบเบ้าหลอมโลหะ แม่พิมพ์หินทราย หัวขวานทองแดง เครื่องประดับและอาวุธสำริด ที่ฝังร่วมกับศพ เช่น กำไลมือ และขวานมีบ้อง แหล่งโบราณคดีบ้านเชียง ตำบลบ้านเชียง อำเภอหนองหาน จังหวัดอุดรธานี ซึ่งเป็นแหล่งมรดกโลก โดยพบภาชนะดินเผาลายเขียนสี ซึ่งแหล่งโบราณคดีบ้านเชียงเริ่มรู้จักการใช้โลหะสำริด เมื่อ 3,500 - 3,000 ปี โดยนำผลิตเป็นเครื่องประดับประเภท แหวน กำไลและเครื่องมือบางประเภท ได้แก่ หัวขวานและใบหอก ต่อมาในยุคกลางหรือเมื่อประมาณ 3,000 – 2,300 ปี สำริดเป็นที่แพร่หลายจนกระทั่งถึงยุคเหล็ก 2,300 – 1,800 ปี สำริดถูกลดความสำคัญลงไปและถูกนำมาใช้กับเครื่องประดับเป็นส่วนใหญ่

ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโลหะสำริดที่พบในแหล่งโบราณคดีบ้านเชียง แบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้ คือ ประเภทเครื่องประดับ เช่น แหวน กำไล ต่างหู เกสียว เครื่องประดับหน้าและศรียะ เป็นต้นและเครื่องมือเครื่องใช้ เช่น ขวาน หัวง่ามสำริดหุ้มเหล็ก เป็นต้น (วิสันธิ โปธิสุนทรและประพิศ พงศ์มาศ, 2548 : 12)



ภาพที่ 3 แสดงเครื่องใช้ประเภทต่างๆ ที่ผลิตจากโลหะสำริด (พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ
จังหวัดอุบลราชธานี, 2550)

ช่างโลหะในอดีตตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ จวบจนถึงสมัยประวัติศาสตร์รู้จักใช้โลหะหลายชนิดทำสิ่งของเครื่องใช้ โดยมีทั้งที่เป็นโลหะบริสุทธิ์และโลหะผสม โลหะที่สำคัญและนิยมใช้กันมาก ได้แก่ ทองคำ เงิน ทองแดง สำริดและเหล็ก นอกจากนี้ยังมี ดีบุกและตะกั่ว ซึ่งเป็นโลหะผสมที่ใช้ผสมกับโลหะสำคัญอื่นๆ เพื่อทำเป็นโลหะผสม (สุรพล นาคะพินิจ, 2547 : 51)

จากการศึกษาประวัติความเป็นมาของภาคอีสาน พบว่า แหล่งผลิตที่เกี่ยวข้องกับงานด้านโลหะกรรมมีอยู่ทั่วไปในภาคอีสาน ซึ่งมีแหล่งที่สำคัญอยู่ 2 แหล่ง คือ แหล่งโบราณคดีบ้านเชียง ซึ่งงานโลหะที่พบประกอบด้วยเครื่องใช้ประเภทต่างๆ และเครื่องประดับ ที่ผลิตจากโลหะสำริด ทำให้แหล่งโบราณคดีบ้านเชียงได้รับการยกย่องเป็นมรดกโลก ต่อมาคือแหล่งโบราณคดีโนนนกทา

ปัจจุบันงานโลหะกรรม เป็นงานศิลปหัตถกรรมที่มีค่าในตัวเองและเป็นผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากความรู้ความชำนาญ ความปราณีต เช่น รูปทรง ลวดลาย กรรมวิธีในการผลิต ที่แสดงถึงวิถีชีวิต ศิลปวัฒนธรรมได้อย่างชัดเจน ในปัจจุบันมีงานหัตถกรรมด้านโลหะมีหลากหลายประเภท แต่ละกรรมวิธีมีขั้นตอนแตกต่างกันออกไป เช่น การหล่อ งานสลักแบบต่างๆ การลงยา การถม เป็นต้น กล่าวได้ว่าช่างโลหะในแต่ละท้องถิ่นมีความเชี่ยวชาญในการทำผลิตงานด้านโลหะกรรมแตกต่างกันไป ในภาคอีสานมีการค้นพบแหล่งโบราณคดีสมัยก่อนประวัติศาสตร์ยุคสำริด ที่สำคัญของประเทศไทยหลายแห่ง เช่น แหล่งโบราณคดีโนนนกทาหรือแหล่งโบราณคดีบ้านนาดี เป็นต้น แสดงให้เห็นว่าในภาคอีสานมีการผลิตโลหะมาตั้งแต่ยุคก่อนประวัติศาสตร์ สืบเนื่องจนถึงปัจจุบันงานโลหะกรรมพื้นบ้านในภาคอีสานได้มีการพัฒนาในด้านกรรมวิธีการผลิตโลหะเพื่อเป็นเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน และผลิตเป็นสินค้าเพื่อส่งเสริมรายได้ให้กับชุมชน

2.2 กรรมวิธีการผลิตโลหะในภาคอีสาน

จากการลงพื้นที่สำรวจ ศึกษาจากเอกสาร สอบถามผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า งานหัตถกรรมโลหะในพื้นที่ภาคอีสานมีแหล่งผลิตกระจายอยู่ทั่วไป ทำให้แต่ละจังหวัดมีกระบวนการผลิตที่คล้ายคลึงกันและบางแห่งมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้บริโภค บางกลุ่มยังขาดการพัฒนาแบบผลิตภัณฑ์ ผู้วิจัยจึงสรุปกระบวนการผลิตงานหัตถกรรมโลหะในภาคอีสานมี 5 กระบวนการ ดังนี้

2.2.1 กรรมวิธีการหล่อ (Casting) การหล่อจะทำให้เกิดรูปแบบ 3 มิติขึ้นได้กับโลหะ โดยแบบต่าง ๆ สามารถนำไปแกะหรือสร้างขึ้นจากขี้ผึ้ง สนุ่ หรือสารอินทรีย์อื่นๆ ได้ แบบกลวงของปูนปลาสเตอร์ จะถูกเติมด้วยโลหะที่หลอมละลาย เพื่อหล่อแบบที่มีลักษณะ 3 มิติขึ้น หลังจากนั้นแม่พิมพ์ที่เป็นยาง จะสามารถนำไปผลิตชิ้นงานเพิ่มเติมได้อีก การหล่อแบบห้วยง จะถูกนำมาใช้กับเครื่องประดับแบบชิ้นเดียว หรือหลายชิ้น โดยใช้วัสดุที่ต่างกัน การหล่อแบบ CUTTLE FISH และการหล่อทราย เป็นเทคนิคที่เก่ากว่าและเหมาะกับ โรงงานขนาดเล็ก ในภาคอีสานมีการใช้กรรมวิธีการหล่อมาเป็นเวลาช้านาน จากหลักฐานทางประวัติศาสตร์ พบว่า กรรมวิธีการหล่อที่ใช้ผลิตเครื่องใช้ประเภทต่างๆ คือ การหล่อโลหะแบบขี้ผึ้งหาย (Lost Wax Casting) กรมศิลปากรบ้านปะอาว ตำบลหนองซอน อำเภอเมืองจังหวัดอุบลราชธานี การหล่อจะทำให้เกิดรูปแบบ 3 มิติขึ้นได้กับโลหะ โดยแบบต่าง ๆ สามารถนำไปแกะหรือสร้างขึ้นจากขี้ผึ้ง สนุ่ หรือสารอินทรีย์อื่นๆ การผลิตเครื่องทองเหลือง ซึ่งผู้วิจัยทำการศึกษาในด้านลวดลาย วัสดุอุปกรณ์ ขั้นตอนในการผลิตประโยชน์ใช้สอย โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.2.1.1 ลวดลาย ในกรรมวิธีการหล่อทองเหลืองแบบขี้ผึ้งหาย มีลวดลายที่ใช้เป็นแม่แบบหลัก 2 ลายและลายที่เพิ่มเติม 5 ลาย ดังนี้

	
(1) ลายอิงหมากหวายหรืออิงบักหวาย	(2) ลายกลีบบัว

ภาพที่ 4 แสดงลวดลายหลักเครื่องทองเหลืองบ้านปะอาว

				
(1) ลายเขี้ยวหมา	(2) ลายต้นสน	(3) ลายไข่ปลา	(4) ลายตากบ	(5) ลายเส้นดิน

ภาพที่ 5 แสดงลวดลายเสริมเครื่องทองเหลืองบ้านปะอว

2.2.1.2 วัสดุและอุปกรณ์ ในการหล่อทองเหลือง บ้านปะอว มีดังนี้

1) ดินโพน หรือ ดินจอมปลวก หาได้ทั่วไปในบริเวณหมู่บ้าน หรือ ตามทุ่งนา ดินโพนมีลักษณะพิเศษ คือ เมื่อดินมีความละเอียด มีความสม่ำเสมอ ส่งผลให้งานหล่อมีผิวที่เรียบเกาะตัวกันได้ดีและทนต่ออุณหภูมิสูง

2) มูลวัว ใช้ผสมกับดินจอมปลวกเพื่อให้เนื้อดินเกาะตัวแน่น กลิ้งได้ง่าย เนื่องจากขี้วัวนั้นทำให้เนื้อดินไม่อัดแน่นจนเกินไป ขยายตัวได้ดีเมื่อได้รับความร้อน จึงทำให้ดินไม่แตกร้าว

3) มอนน้อย เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการกลิ้งแต่งพิมพ์ ประกอบด้วยชิ้นส่วนต่างๆ ดังนี้ คือ

- โสงเลียน หรือ โสงกลิ้ง มีรูปร่างเป็นไม้โค้ง คล้ายกับขอบล้อเกวียน เวลาใช้จะวางตั้งให้ส่วนโค้งนอกขึ้นบน ส่วนโค้งใน คว่ำลงดิน 1 คู่
- ไม้เหยียบ ทำจากไม้แข็งเหลาให้กลมทำปลายเป็นสี่เหลี่ยมหัวท้าย ใช้สำหรับยัด โสงเลียนสองชิ้นติดกันและเวลาทำงานใช้เท้าเหยียบไว้เพื่อไม่ให้โสงเลียนขยับ
- ไม้มอน ทำจากไม้แข็งเหลาให้กลม ขนาดเท่านิ้วก้อยใช้เป็นแกนเพลากลิ้งปลาหัวท้ายมีลักษณะสวมเข้ากับโสงเลียนที่เจาะรูไว้ขนาดพอดีทั้งสองข้างทำให้ไม้มอนสามารถหมุนได้
- เหล็กเลียน หรือ มีดกลิ้ง ทำด้วยเหล็กหน้าตัดสี่เหลี่ยมปลายเรียวแบน ใช้สำหรับกลิ้งแต่งพิมพ์ดินและขี้ผึ้ง เพื่อให้ได้ขนาดหรือตามความต้องการ
- เชือกดิ่ง ใช้ร่วมกับไม้มอน โดยพันรอบไม้มอนจับปลายเชือกทั้งสองด้านดึงกลับไปกลับมา (ทำหน้าที่คล้ายสายพานเครื่องกลิ้ง)

4) บั้งเดี๋ยก ทำด้วยกระบอกไม้ไผ่ ทำหน้าที่คล้ายกับกระบอกลูกสูบ โดยเลือกเอากระบอกที่มีก้นมาด้วยเพื่อใช้เป็นค้ำจับแล้วเจาะรูตามขนาดที่ต้องการและมีก้านอัดซึ่งทำหน้าที่คล้ายลูกสูบบั้งเดี๋ยก ทำหน้าที่เป็นที่ใช้สำหรับรีดขี้ผึ้งให้มีลักษณะเส้นของขี้ผึ้งตามต้องการ เช่น เส้นกลม เส้นแบน

5) แท่งกดลาย และลูกกลิ้งพิมพ์ ใช้สำหรับพิมพ์ลาย โดยกดลงในแบบ
จี๊ฟ้ง ตามตำแหน่งที่ต้องการ

6) จี๊ฟ้งและส่วนผสม ประกอบด้วย จี๊ฟ้ง ชันและจี๊สูด ซึ่งชันและจี๊สูด
ใช้ในการผสมจี๊ฟ้งเพราะว่า มีส่วนทำให้จี๊ฟ้งเหนียว ไม่เปราะ ปั้นขึ้นรูปและกลิ้งได้ง่าย

7) ภาชนะที่ใช้หลอมจี๊ฟ้ง สามารถใช้กระทะทั่วไปได้

8) เบ้าหลอม ทำจากดินโพนเช่นกันแต่จะผสมเกลบเพื่อให้ดินมี
ความสามารถขยายตัวได้ดี เมื่อได้รับความร้อนและทนความร้อนได้สูง

2.2.1.3 ขั้นตอนในการหล่อทองเหลือง มี 14 ขั้นตอน ดังนี้

1) เตรียมดิน นำดินที่ได้มาทำให้ละเอียดแล้วผสมกับมูลวัวและเกลบ
ให้เข้ากันจนเป็นเนื้อเดียว

2) ปั้นหุ่นต้นแบบ หรือ พิมพ์ นำดินที่ผสมเสร็จแล้วมาปั้นเป็นหุ่นให้มี
รูปร่างที่ต้องการ โดยเผื่อขนาดไว้ก่อนที่จะนำไปกลิ้งหรือเสียน ในขั้นต่อไป

3) ประกอบเข้ากับหุ่นและไม้มอน ใช้ไม้มอนเสียบกลางหุ่นเพื่อให้
สามารถจับยึดกลิ้งหรือเสียนได้ก่อนนำไปตากแห้ง

4) เสียนพิมพ์ นำพิมพ์ที่แห้งแล้วไปประกอบกับโสังเสียนเพื่อทำการ
เสียนพิมพ์ หรือ กลิ้งพิมพ์ ให้มีผิวเรียบและขนาดที่ต้องการ

5) พันจี๊ฟ้ง นำจี๊ฟ้งที่ได้พันรอบพิมพ์ที่เสียนพิมพ์แล้ว

6) เสียนจี๊ฟ้ง หรือกลิ้งจี๊ฟ้ง เมื่อนำเส้นจี๊ฟ้งที่พันแล้วมากลิ้งให้มีผิวเรียบ
แต่ก่อนที่จะทำการเสียนจี๊ฟ้งต้องนำไปอังไฟให้จี๊ฟ้งอ่อน

7) พิมพ์ลาย

8) โอบเผ็ด คือ การนำดินที่ได้จากการผสมมาโอบหรือหุ้มแม่พิมพ์ที่
ผ่านการกดลาย โดยต้องมีการทำสายฉนวนขึ้นออกมาเพื่อเป็นช่องให้น้ำไหลไปทั่วในแม่พิมพ์

9) คิดพวง หรือ คิดแรง เป็นการรวมสายฉนวนของแม่พิมพ์ของ
ผลิตภัณฑ์ที่มีชิ้นงานขนาดเล็กมารวมกัน เรียกว่า เบ้า

10) โอบเบ้า นำดินที่ผสมเกลบ โอบเบ้าให้เบ้าสามารถวางตั้งได้ เพื่อใช้ในการ
เทน้ำไหลได้

11) สุมเบ้า หรือ อุ้มน้ำ เป็นการนำเบ้าไปเผาเพื่อให้จี๊ฟ้งละลายออก
เพื่อเป็นช่องให้น้ำไหลเข้า

12) เททอง

13) แกะแบบ เมื่อเบ้าเย็นตัวแล้ว แกะเบ้าและทำความสะอาด

14) เสียน หรือ กลิ้งแต่ง หลังจากที่ได้ผลิตกันซ์ที่ยังไม่ผ่านการตกแต่ง จึงต้องนำมากลิ้งเพื่อให้งานออกมามีความสวยงาม

2.3.1.4 ประโยชน์และการใช้สอย ผลิตภัณฑ์จากเครื่องทองเหลืองบ้านปะอาว ส่วนมากจะผลิตเป็นเครื่องใช้ทั่วไปหรือใช้เป็นของที่ระลึกต่างๆ เช่น ผอบ แจกัน เจึงเทียน กระจิ่งหรือชุดเขียนหมาก เป็นต้น

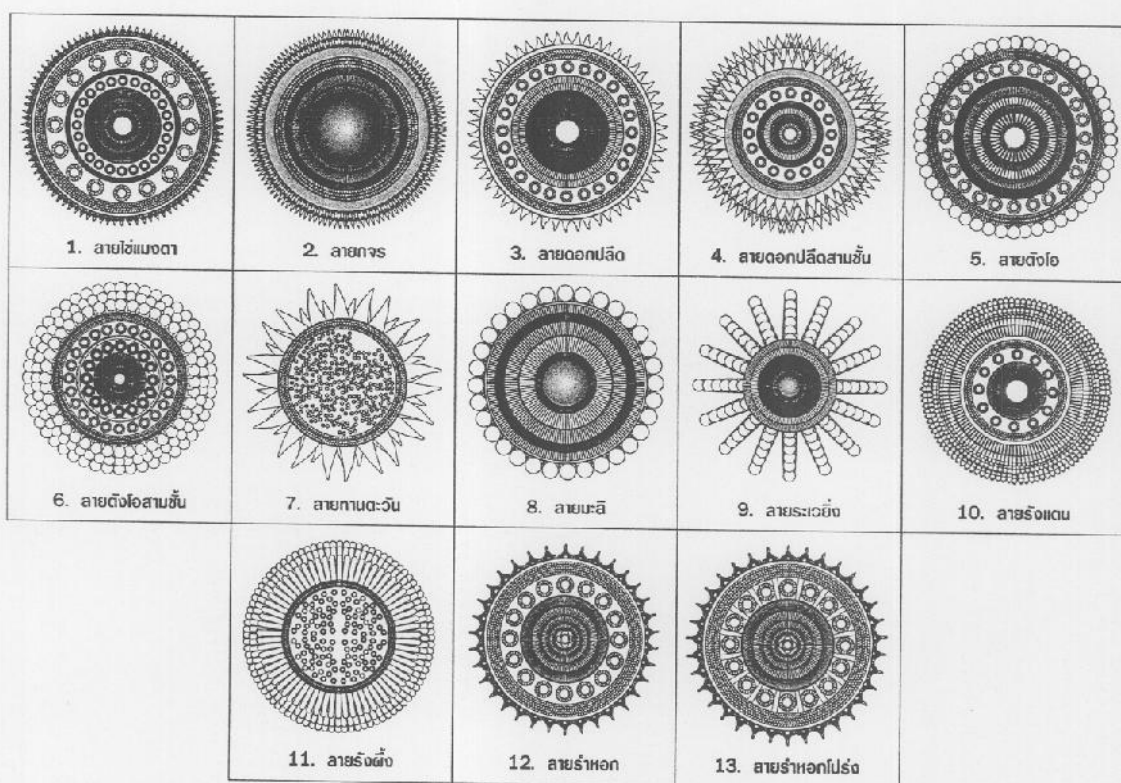
				
ผอบ	ผอบ	ผอบ	เต้าปูน	ผอบ
				
แจกัน	เจึงเทียน	ผอบ	หมากหิ้ง	กระจิ่ง
				
หมากหิ้งตากบ	ซองพดู	ตะบันหมาก	ชุดเขียนหมาก	แก้วน้ำ

ภาพที่ 6 แสดงผลิตภัณฑ์ทองเหลืองบ้านปะอาว

2.2.2 กรรมวิธีการประสานติด หมายถึง การนำโลหะไปรีดเป็นเส้นลวด จากนั้นจึงนำลวดมาดัดตามรูปทรงที่ต้องการแล้วเชื่อมเป็นรูปทรงที่ต้องการด้วยน้ำประสานทอง ซึ่งผู้วิจัยทำการศึกษาในด้านลวดลาย วัสดุอุปกรณ์ ขั้นตอนในการผลิต ประโยชน์ใช้สอย โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.2.2.1 ลวดลาย ในกรรมวิธีการประสานติด มีลวดลายที่ใช้ในการออกแบบ

13 ลาย ดังนี้



ภาพที่ 7 แสดงลวดลายดอกตะเกา (ป่วน เกียวทอง, 2547)

2.2.2.2 ขั้นตอนการผลิตเครื่องเงิน ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

1) ขั้นตอนการผลิตดอกพริก เป็นส่วนดอกที่อยู่วงในสุด มีการผลิตดังนี้

- นำเงินที่รีดเสร็จแล้วมาพันรอบแท่งลวด ความถี่และขนาดของลวดที่พันรอบแท่งลวด เรียกว่า ลวดควั่น และขนาดของลวดควั่นจะขึ้นกับขนาดของดอกตะเกา
- นำลวดควั่น มาดัดตามขนาดของดอกพริกที่ต้องการ
- สร้างฐานของดอกพริกด้วยการรีดลวดเงินให้ได้ตามขนาดที่ต้องการ แล้วดัดลวดเงินเป็นวงกลมแล้วทำการเชื่อมโดยนำลวดเงินที่ดัดมาวางให้เป็นรูปสี่เหลี่ยม

- นำลวดควั่นที่ทำเป็นทรงกลม มาวางบนฐานที่ทำจากลวดแล้ว มาวางเป็นฐาน เชื่อมลวดควั่นด้วยน้ำประสานทอง นำไปเชื่อมด้วยไฟ

- ได้ดอกพริกหรือดอกพิกุล ตามขนาดที่ต้องการ

2) ขั้นตอนการผลิตไขปลา เป็นส่วนที่เป็นเม็ดกลมใช้ตกแต่งดอก

ตะเกา ผลิตดังนี้

- นำลวดที่รีด มาตัดให้ได้ขนาด แล้วม้วนเป็นวงกลม

- นำไปเรียงบนแท่นของเบ้าหลอม

- ใช้แก๊สเผาลวด เผาจนกว่าเงินนั้นละลายและจับตัวเป็นทรงกลม

3) ขั้นตอนการผลิตดอกตะเกา เป็นการประกอบส่วนต่างๆ ให้เป็นดอก

ตะเกา ผลิตดังนี้

- ตัดฐานดอกเป็นทรงกลม นำกลีบดอกที่ตัดเป็นทรงกลม มาเชื่อมติดด้วยน้ำประสานทอง ให้กลีบดอกอยู่ด้านบนฐานดอกแล้วนำไปเชื่อมด้วยไฟ

- ตัดแผ่นเงินเป็นทรงกลม นำมาเชื่อมติดกับกลีบดอกด้วยน้ำประสานทอง นำไปเชื่อมด้วยไฟ นำไขปลามาวางลงบนฐานของกลีบดอก ตามจำนวนของกลีบดอกทั้งหมดนำไปเชื่อมด้วยไฟ

- นำลวดควั่นที่ได้มาเชื่อมต่อเข้ากับตัวฐานดอกตะเกาโดยวางลวดควั่นไว้ตามรัศมีที่กำหนดไว้ แล้วเชื่อมด้วยไฟ

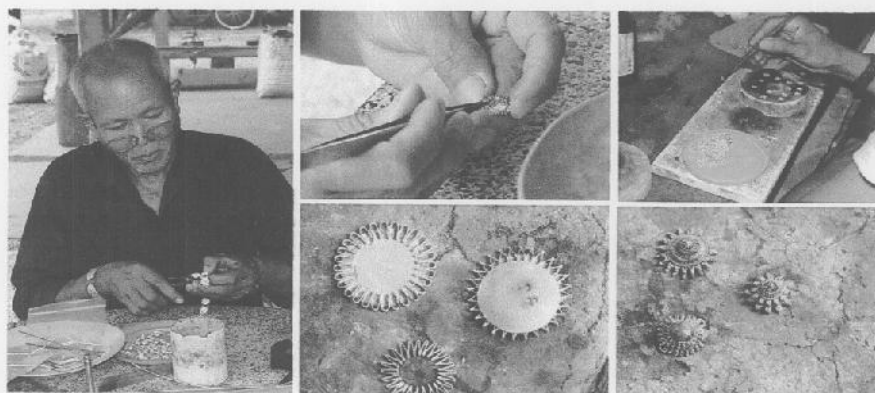
- ตัดแผ่นเงิน ตัดเป็นทรงกลม นำมาเชื่อมกับกลีบดอกด้วยน้ำประสานทองนำไปเชื่อมด้วยไฟ นำลวดควั่นที่ได้มาเชื่อมต่อเข้ากับตัวฐานดอกตะเกาโดยวางลวดควั่นไว้ตามรัศมีที่กำหนดไว้ เชื่อมด้วยไฟ ซึ่งขั้นตอนที่ 6 และ 7 จะเป็นการทำขั้นที่ 2 ของดอกตะเกา

- เมื่อได้จำนวนของชั้นดอกตะเกาครบตามที่ต้องการ จึงนำแผ่นเงินหรือลวดควั่นมาวางปิดชั้นยอด นำไปเชื่อมไฟ ได้ดอกตะเกาที่พร้อมจะนำไปใช้ทำเป็นเครื่องประดับ

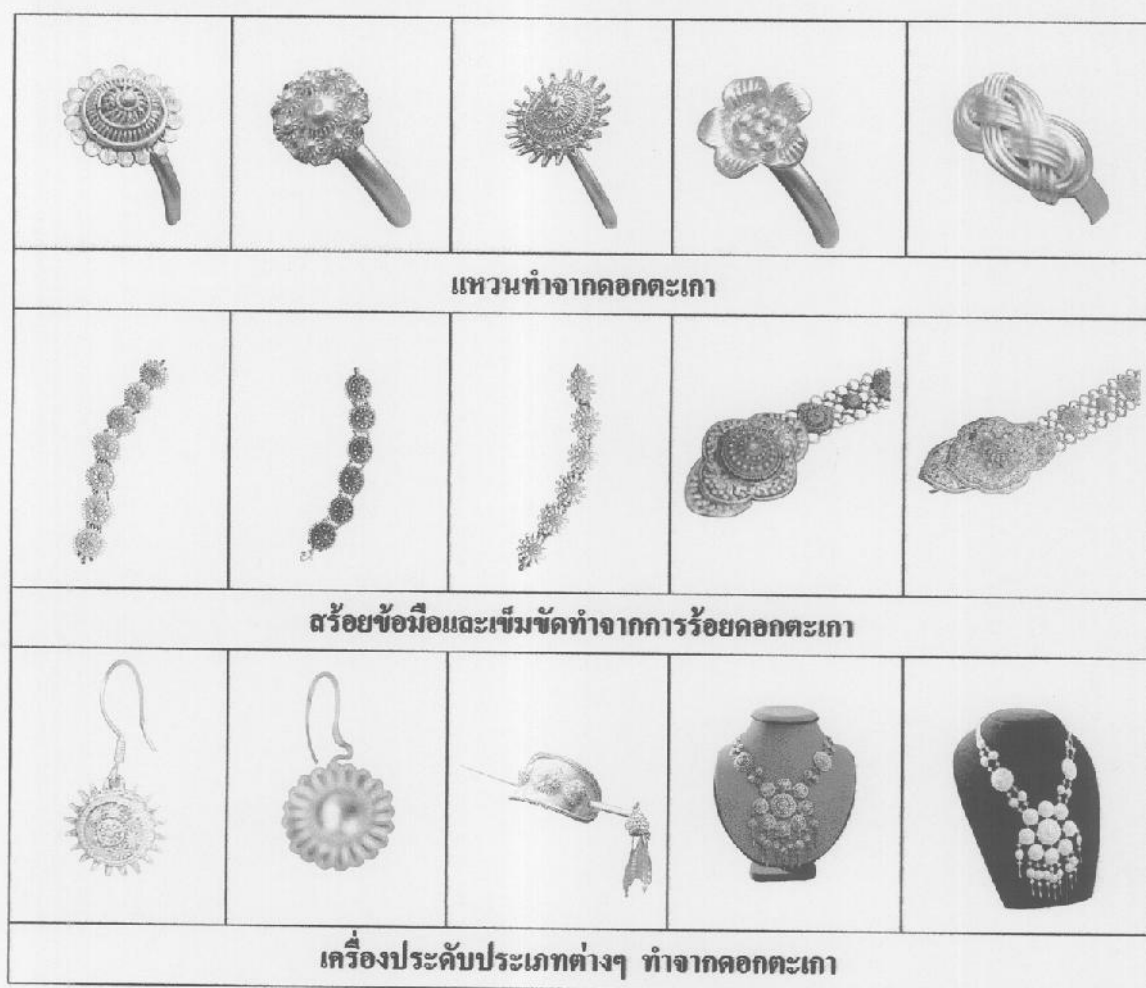
		
ดอกพริก	ลวดควั่น	ไขปลา

ภาพที่ 8 แสดงชิ้นส่วนในการทำดอกตะเกา

หลังจากการผลิตชิ้นส่วน ดอกพริกหรือดอกพิกุล ลวดควั่นและไขปลา จะเป็นการนำมาเชื่อมชิ้นส่วนทั้ง 3 ประกอบ ดอกตะเกา ดังภาพ



ภาพที่ 9 แสดงขั้นตอนการทำดอกตะเกา



ภาพที่ 10 แสดงผลิตภัณฑ์จากเครื่องเงินบ้านโชค

2.2.2.3 ประโยชน์และการใช้สอย นำดอกตะเกามาใช้ผลิตเป็นเครื่องประดับประเภทต่างๆ ตกแต่งร่างกายเป็นหลัก

2.2.3 กรรมวิธีการสลักคุณแผ่นภาพ (REPOUSEE & CHASIN) หมายถึง การคุณแผ่นโลหะให้เป็นนูน หรือลวดลาย กรณีศึกษากลุ่มหัตถกรรมคุณโลหะ บ้านป่าโมง อำเภอกันทรลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ ซึ่งการคุณลวดลายจะทำลวดลายจากด้านหลังของแผ่นโลหะ เมื่อใช้วิธีผสมผสานกัน แผ่นโลหะสามารถนำไปสร้างแบบที่มีทั้งความนูน และกลวงเป็นโพรงได้ โดยเป็นได้ทั้งด้านบวกและด้านลบ ร่องรอยที่เกิดขึ้นจากการใช้เครื่องมือ) ซึ่งผู้วิจัยทำการศึกษาในด้านลวดลายขั้นตอนในการผลิต ประโยชน์ใช้สอย โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.2.3.1 ลวดลาย ในกรรมวิธีการสลักคุณแผ่นภาพ มีลวดลายที่หลากหลายรูปแบบ เช่น ภาพจิตรกรรมฝาผนัง ลายไทย ตัวละครในวรรณคดี โขลงช้าง มวยไทย หรือสถานที่สำคัญต่างๆ ดังภาพ



ภาพที่ 11 แสดงลวดลายที่ใช้ในการทำแผ่นภาพโลหะ

2.2.3.2 ขั้นตอนการคุณแผ่นภาพโลหะ มีขั้นตอนในการทำ 7 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) นำแผ่นโลหะตัดตามขนาดที่ต้องการ ใส่แท่นพิมพ์ที่ทำด้วยชั้น
- 2) ร่างภาพบนแผ่นโลหะ แบ่งระยะแผ่นภาพโลหะให้นูนออกมาโดยใช้ค้อนทุบ แล้วคุณเส้นเดินขอบของภาพ
- 3) ตกแต่งลวดลาย ด้วยเครื่องมือชนิดต่างๆ ให้เหมาะสมกับลาย
- 4) เอาชิ้นออกจากแผ่นโลหะด้วยการลนไฟ เมื่อชิ้นละลายจะหลุดจากแบบพิมพ์
- 5) ขัดด้วยกระดาษทรายให้ผิวเนื้อเรียบ

6) นำแผ่นโลหะ ไปต้มน้ำกรดผสมกำมะถัน ต้มประมาณ 30 นาที
ให้อุณหภูมิสูงถ้าอุณหภูมิไม่สูง วัตถุที่ต้มจะไม่ขาว

7) ขัดด้วยแปรงทองเหลืองและใช้ผงซักฟอกกับน้ำมะขามเปียก หรือ
ผงหินขัดแผ่นโลหะ



ภาพที่ 12 แสดงผลิตภัณฑ์จากแผ่นภาพโลหะจากการดุนโลหะ

2.2.3.3 ประโยชน์และการใช้สอย ผลิตภัณฑ์จากการดุนโลหะ ส่วนมากนำไป
ใช้ทำกรอบรูปติดฝาผนัง เนื่องจากชิ้นงานมีลักษณะเป็น 2 มิติ และสามารถนำแผ่นโลหะที่ดุนแล้ว
มาประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์อื่นๆ ได้ เช่น กล้องนามบัตร ปกเอกสาร เครื่องประดับเสื้อผ้า เป็นต้น

2.2.4 กรรมวิธีการแกะสลักลาย หมายถึง การใช้เครื่องมือกดบนผิวหน้าโลหะเพื่อให้เกิด
เป็นลวดลาย จากกรณีศึกษา ร้านศักดิ์ชัยช่างทอง อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี ซึ่งผู้วิจัย
ทำการศึกษาในด้านลวดลาย ขั้นตอนในการผลิต ประโยชน์ใช้สอย โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.2.4.1 ลวดลาย ในกรรมวิธีการแกะสลักลาย มีลวดลายที่หลากหลายรูปแบบ
ประกอบด้วย ลายไทยชนิดต่างๆ และรูปทรงของผลิตภัณฑ์จะถูกกำหนดโดยรูปทรงของชิ้นงานที่
ลูกค้าสั่งทำ เช่น กรอบพระรูปแบบต่างๆ ดังภาพ



ภาพที่ 13 แสดงผลิตภัณฑ์จากการแกะสลักลาย



ภาพที่ 14 แสดงลวดลายที่ใช้ในการทำแผ่นภาพโลหะ

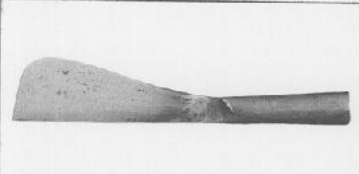
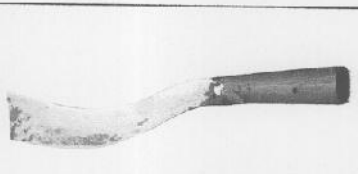
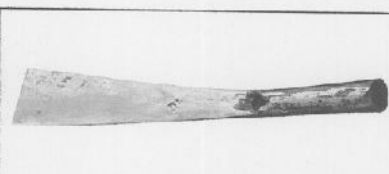
2.2.4.2 ขั้นตอนการแกะสลักลาย มีขั้นตอนในการทำ 3 ขั้นตอน ดังนี้

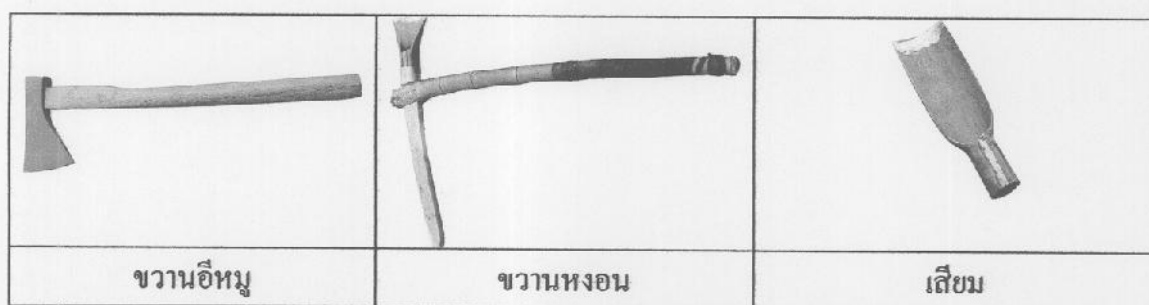
- 1) ตัดแผ่นโลหะตามขนาดของชิ้นงาน
- 2) ร่างแบบลาย
- 3) แกะสลักลวดลาย

2.2.4.3 ประโยชน์และการใช้สอย ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแกะสลักลาย ส่วนมากจะนำไปใช้ทำกรอบพระ เพราะลวดลายที่สวยงามและความงามของวัสดุที่นำมาใช้ คือ ทองคำ

2.2.5 กรรมวิธีการตีขึ้นรูป (FORKING) หมายถึง ยัดหรือทำโลหะให้แบน รวมถึงทำให้โค้ง และเป็นรูปร่างด้วยการใช้ค้อนรูปแบบพิเศษ ทุบขณะวางแผ่นโลหะ ไว้บนทั่งไม้หรือทั่งเหล็ก การตี คือ การเปลี่ยนความแกร่ง ของโลหะที่ต้องควบคุม ความประณีตและความแม่นยำจาก

2.2.5.1 ลวดลาย ในกรรมวิธีการตีขึ้นรูป ไม่ปรากฏว่ามีลวดลายในผลิตภัณฑ์ เนื่องจากลักษณะการนำไปใช้งานที่หนัก ดังภาพ

		
พรว์ป้อก	พรว์ขอ	พรว์



ภาพที่ 15 แสดงผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการตีโลหะ

2.2.5.2 ขั้นตอนการตีโลหะ มีขั้นตอนในการทำ 6 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) ตัดเหล็ก โดยการย่างเหล็กแล้วใช้เหล็กสกัดตัดตามเส้นกำหนด
- 2) ย่างไฟให้เนื้อเหล็กเป็นสีแดง
- 3) ขึ้นรูปโดยการตีโลหะ เริ่มจากส่วนด้าม ไล่มาจนถึงส่วนหัว
- 4) เก็บรายละเอียดและรูปทรงที่ต้องการ ให้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน และการตีโลหะจะต้องตีในขณะที่เหล็กเป็นสีแดง เมื่อเหล็กเริ่มกลับคืนสู่สภาพเดิมต้องนำเหล็กไปย่าง แล้วกลับมาตีขึ้นรูปจนกว่าจะได้รูปทรงที่ต้องการ
- 5) ขุดแข็ง เพื่อให้เหล็กมีความแข็ง
- 6) เก็บรายละเอียดด้วยการเจียรตกแต่งเพิ่มความสวยงาม

2.2.5.3 ประโยชน์และการใช้สอย ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการตีขึ้นรูปของบ้านปากอ ส่วนมากผลิตเป็นเครื่องใช้ในการเกษตรหรือเครื่องใช้ในครัวเรือน เช่น มีดพร้าแบบต่างๆ หัวจอบ หรือหัวเสียม เป็นต้น

จากการลงพื้นที่ศึกษากรรมวิธีในการผลิตโลหะในพื้นที่ภาคอีสาน พบแหล่งผลิตงานโลหะ คือ กลุ่มการหล่อทองเหลือง บ้านปะอ่าว อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี ใช้การผลิตด้วยการหล่อทองเหลือง แบบขี้ผึ้งหายผลิตเครื่องใช้ ของที่ระลึก เช่น ขูดเขียนหมาก เขิงเทียน เป็นต้น กลุ่มตีเหล็ก บ้านปากอ อำเภอเดชอุดม จังหวัดอุบลราชธานี กลุ่มตีเหล็กบ้านไผ่ท่งและบ้านหัวคำ อำเภอตระการพืชผล จังหวัดอุบลราชธานี ผลิตเครื่องใช้ในครัวเรือนและผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร เช่น มีดพร้ารูปแบบต่างๆ จอบ เสียม เป็นต้น กลุ่มผลิตเครื่องเงิน บ้านโชค ตำบลเขวาสินรินทร์ กิ่งอำเภอเขวาสินรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ ผลิตเครื่องประดับเงินและร้านศักดิ์ชัย ช่างทอง อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี ซึ่งวัสดุที่ใช้ในการผลิตจะเป็นโลหะประเภทต่างๆ เช่น ทองเหลือง เงิน นิกเกิล เหล็ก ทองแดง สังกะสี อลูมิเนียม สแตนเลส โลหะที่ยกตัวอย่างนั้น เพราะว่า เป็นวัสดุที่ใช้มานานทำให้มีประสบการณ์ในการใช้วัสดุและเป็นวัสดุที่สามารถหาซื้อได้ง่าย

ปัจจุบันกลุ่มผลิตงานโลหะพบปัญหาหลายด้าน เช่น ปัญหาในด้านวัสดุที่มีราคาแพง ปัญหาทางการตลาดหรือการส่งเสริมทางการตลาดกับกลุ่มเพื่อพัฒนาผู้ตลาดบน ปัญหาด้านอัตลักษณ์ที่ชัดเจนของผลิตภัณฑ์ ซึ่งปัญหาเหล่านี้ทำให้กลุ่มงานโลหะต่างๆ เริ่มทรุดตัวลง หลายแห่งขาดผู้สืบทอดและหลายแห่งขาดการพัฒนาในรูปแบบอัตลักษณ์ ทำให้ผลิตภัณฑ์ขาดความน่าสนใจ

ลักษณะงานโลหะในภาคอีสาน จากผลการศึกษาข้อมูลอาจแบ่งตามลักษณะของการใช้งานได้ 3 ประเภท คือ

- 1) เครื่องใช้ในชีวิติประจำวัน เช่น เครื่องบูชาต่างๆ และของที่ระลึก เป็นต้น
- 2) เครื่องประดับ เช่น สร้อยคอ ต่างหู กำไล เป็นต้น
- 3) เครื่องมือทางการเกษตร เช่น พร้า จอบ เสียม เป็นต้น

ซึ่งผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ประเภทนี้ เมื่อพิจารณาในรายละเอียดจะพบว่ามีแตกต่างในกระบวนการผลิตอย่างชัดเจน รวมถึงรูปร่าง ลวดลาย เช่น ผลิตภัณฑ์เครื่องเงินบ้านโชค รูปแบบและลวดลายมาจากวัฒนธรรมเขมร หรือเครื่องทองเหลืองบ้านปะอาว มีลักษณะ 3 มิติ ทรงกระบอกเป็นหลัก และมีลวดลายมาจากธรรมชาติ เป็นต้น ทำให้อัตลักษณ์ของแต่ละท้องถิ่นขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้ในการผลิต รูปแบบ กรรมวิธีการผลิตและการใช้งาน ที่สะท้อนวิถีชีวิต

2.2 ประเภทของโลหะ

โลหะส่วนมากที่พบเป็นอนินทรีย์สารที่ได้จากแร่ธาตุ ซึ่งลักษณะเด่นของโลหะ คือ มีผิวมันวาว นำความร้อนและไฟฟ้าได้ดี มีความเหนียวแข็งแรงสูง จุดหลอมเหลวสูง เกาะมีเสียงคังกังวาน ดีเป็นแผ่น และรีดเป็นเส้น ซึ่งโลหะสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ โลหะกลุ่มหลักและโลหะนอกกลุ่มหลัก



ภาพที่ 16 แสดงกลุ่มโลหะแต่ละประเภท

2.3.1 โลหะกลุ่มเหล็ก

โลหะที่มีธาตุเหล็กเป็นธาตุผสมหลักและมีธาตุอื่นๆ เป็นส่วนผสม เช่น เหล็กหล่อ หรือเหล็กกล้าชนิดต่างๆ ดังนี้ คือ

2.3.1.1 เหล็กพิก (เหล็กดิบ) เป็นวัสดุใช้สำหรับงานหล่อในระบบอุตสาหกรรม ซึ่งมีธาตุเหล็กประมาณ 90-94 เปอร์เซ็นต์ คาร์บอน 3 เปอร์เซ็นต์ ซิลิกอน 0.25 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.03-1 เปอร์เซ็นต์ และมีกำมะถันไม่ถึง 1 เปอร์เซ็นต์

2.3.1.2 เหล็กหล่อ เป็นเหล็กที่มีคาร์บอนผสมน้อยกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ จนถึง 6 เปอร์เซ็นต์ ถ้ามีคาร์บอนผสมอยู่ในเนื้อเหล็กมากจะทำให้เหล็กเปราะและแตกหักง่าย เมื่อได้รับแรงกระแทก เนื่องจากเหล็กหล่อมีย่านคาร์บอนผสมอยู่มากทำให้มีคุณสมบัติ เปราะ ทนต่อแรงดึงได้น้อยและทนต่อการกระแทกได้น้อย ไม่สามารถขึ้นรูปด้วยการรีดหรือดึงขึ้นรูปได้ แต่ทนต่อแรงกดได้ดีและเนื่องจากเหล็กหล่อมีย่านคาร์บอนผสมจำนวนมากทำให้มีจุดหลอมเหลวต่ำ และใช้เชื้อเพลิงในการหลอมละลายน้อย ทำให้เหล็กหล่อมีราคาถูก และสามารถปรับปรุงคุณสมบัติต่างๆ โดยการเพิ่มธาตุชนิดต่างๆ ผสมในเนื้อเหล็ก เหล็กหล่อไม่สามารถขึ้นรูปด้วยการ รีด ดึง หรือตีขึ้นรูปได้ ทำให้การขึ้นรูปต้องทำการหลอมเหล็กหล่อให้ละลายแล้วเทลงแบบที่ทำด้วยทราย โลหะหรือวัสดุทนความร้อนอย่างอื่น หลังจากหล่อตามแบบแล้วจึงนำมาขึ้นรูปด้วยการ กลึง กัด ไส เพื่อให้ได้รูปร่างที่ต้องการ และสามารถหล่อชิ้นงานที่ซับซ้อนได้ เนื่องจากเหล็กหล่อเมื่อหลอมละลายจะไหลได้ดี เนื่องจากมีความหนืดน้อย ซึ่งเหล็กหล่อแบ่งเป็นชนิดต่างๆ ดังนี้

1) **เหล็กหล่อสีเทา** เป็นเหล็กหล่อที่มีโครงสร้างและส่วนผสมใกล้เคียงกับเหล็กดิบ เป็นเหล็กชนิดแรกที่ได้จากการปรับปรุงเหล็กดิบ ซึ่งมีส่วนผสมต่างๆ ดังนี้ คือ คาร์บอน บริสุทธิ์ อยู่ในรูปของแกรไฟต์ ปริมาณคาร์บอน 3 - 5 เปอร์เซ็นต์ ซิลิกอน ประมาณ 1 - 2.75 เปอร์เซ็นต์ ทำหน้าที่รวมตัวกับเนื้อเหล็ก แมงกานีส ประมาณ 0.4 - 1 เปอร์เซ็นต์ ถ้ามีแมงกานีสจำนวนมากเหล็กหล่อก็มีโอกาสเป็นสีเทาได้ยาก ฟอสฟอรัส ประมาณ 0.02 - 0.15 เปอร์เซ็นต์ ถ้ามีฟอสฟอรัสจำนวนมาก จะทำให้เหล็กเสียคุณสมบัติที่ดี และทำให้เหล็กเปราะที่อุณหภูมิสูง

- **คุณสมบัติเหล็กหล่อสีเทา** มีความแข็งไม่มากนัก สามารถนำไปกลึง กัด ไส เจาะ ตกแต่งได้ง่าย มีจุดหลอมละลายต่ำ มีความหนืดน้อยทำให้น้ำโลหะไหลได้ดี สามารถหล่อแบบงานที่สลับซับซ้อนได้ดี มีอัตราการขยายตัวน้อย เหมาะสำหรับชิ้นงานที่ต้องการขนาดคงที่ ทนต่อแรงอัด และรับแรงสั่นสะเทือนได้ดีเหมาะสำหรับฐานเครื่องจักรกล สามารถนำไปปรับปรุงคุณสมบัติความต้านทานแรงดึงได้

- **การนำไปใช้งาน** ใช้ผลิตเป็นชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ต่างๆ เช่น ก้านสูบ ท่อน้ำขนาดใหญ่และแท่นเครื่องจักรกลต่างๆ ฐานกลึง เครื่องกัด ปากกาจับชิ้นงาน เป็นต้น

2) เหล็กหล่อสีขาว เป็นเหล็กหล่อที่มีจำนวนคาร์บอนตั้งแต่ 2 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป เมื่อนำมาหักจะเห็นเนื้อเหล็กเป็นเม็ดเกรนสีขาว เนื่องจากสภาพคาร์บอนที่แทรกตัวอยู่ในเนื้อเหล็ก ซึ่งมีส่วนผสมต่างๆ คือ คาร์บอน ประมาณ 2.0-2.5 เปอร์เซ็นต์ ซิลิกอน ประมาณ 0.85 - 1.2 เปอร์เซ็นต์ แมงกานีส น้อยกว่า 0.4 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส น้อยกว่า 0.2 เปอร์เซ็นต์ กำมะถัน น้อยกว่า 0.12 เปอร์เซ็นต์

- คุณสมบัติเหล็กหล่อสีขาว มีความแข็งแรงสูง เปราะสูง กลึง กัด ไส เจาะ ได้ยาก ทนแรงกระแทกได้น้อย ทนต่อการเสียดสีได้ดี ทำให้เกิดการสึกหรอน้อยขณะใช้งาน

- การนำไปใช้งาน ทำลูกโม่คของแข็ง เช่น ลูกโม่ย่อยหิน ทำล้อรถไฟ ทำแม่พิมพ์ ทำจานเจียร์ไนยเพชรพลอย เป็นต้น

3) เหล็กหล่อเหนียว เนื่องจากเหล็กหล่อสีเทาขาดความเหนียวและเหล็กหล่อสีขาวเปราะเกินไป ทำให้มีการผลิตเหล็กหล่อเหนียวขึ้นมาเพื่อทดแทนเหล็กหล่อสีเทาและเหล็กหล่อสีขาว โดยการนำเหล็กหล่อสีขาว มาปรับปรุงคุณสมบัติโดยผ่านกรรมวิธีอบอ่อนที่อุณหภูมิ 815 ถึง 1,110 องศาเซลเซียส ซึ่งเหล็กหล่อเหนียวแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ เหล็กหล่อเหนียวสีดำ ทำจากเหล็กหล่อสีขาว โดยนำมาปรับปรุงคุณสมบัติด้วยกรรมวิธีการอบความร้อนภายในเตาระบบปิดและ เหล็กหล่อเหนียวสีขาว ทำจากเหล็กหล่อสีขาว โดยนำมาปรับปรุงคุณสมบัติด้วยกรรมวิธีการอบด้วยความร้อนโดยใช้ผงเหล็กหรือแร่เหล็กปิดคลุมชิ้นงาน

- คุณสมบัติเหล็กหล่อเหนียว เหนียวเพิ่มขึ้นมากกว่าเหล็กหล่อสีเทาและเหล็กหล่อสีขาว มีความแข็งแรงมากกว่าเหล็กหล่อสีขาว แต่จะน้อยกว่าเหล็กหล่อสีเทา อัตราการยืดตัวมีมากขึ้น ทนต่อแรงกระแทกได้ดี สามารถชุบผิวแข็งได้

- การนำไปใช้งาน ผลิตเป็นชิ้นส่วนของรถยนต์ เช่น ตัวเรือนเครื่องยนต์ คุมล้อ ก้านสูบ เครื่องมือทางการเกษตร ชิ้นส่วนของจักรทอผ้า อุปกรณ์และท่อน้ำประปา เป็นต้น

4) เหล็กหล่อกราไฟต์ก้อนกลม เกิดจากกราไฟต์ตกผลึกในเนื้อเหล็ก และมีลักษณะเป็นก้อนกลม ทำให้เหล็กมีคุณสมบัติเหนียวและสามารถรับแรงกระแทกได้ดีเมื่อเทียบกับเหล็กหล่อสีเทา

- คุณสมบัติเหล็กหล่อกราไฟต์ก้อนกลม ทนแรงดึงได้สูง 540-700 นิวตัน/ตารางมิลลิเมตร สามารถนำไปชุบแข็ง และอบลดความเครียดหรือชุบผิวแข็งได้ ความแข็งแรงและความเปราะลดลง ทำให้ กลึง กัด ไส เจาะ ได้ง่าย มีอัตราการยืดตัวประมาณ 1-5 เปอร์เซ็นต์ ทนต่อการสึกหรอได้ดี ทนต่อความร้อนได้ดี สามารถนำไปตีขึ้นรูปได้ และรับแรงกระแทกได้ดี

- การนำไปใช้งาน ผลิตเป็นชิ้นส่วนเครื่องยนต์ต่างๆ เช่น เพลาช้อ เหวียง เครื่องมือทางการเกษตร ชิ้นส่วนเรือเดินทะเล โครงสร้างเครื่องจักรขนาดใหญ่ ท่อส่งน้ำ ท่อส่งแก๊ส เป็นต้น

5) เหล็กหล่อ มีหลายชนิดขึ้นอยู่กับชนิดของสารหรือโลหะที่ผสมในเหล็กหล่อ เพื่อให้ได้คุณสมบัติตามที่ต้องการ นอกจากโลหะพื้นฐานที่นิยมผสมในเหล็กหล่อแล้ว ยังมีธาตุอื่นๆ เช่น นิกเกิล ซิลิกิน ทองแดง แมงกานีส โครเมียมและโมลิบดีนัม ซึ่งเหล็กหล่อผสมแบ่งเป็นชนิดต่างๆ ดังนี้ คือ เหล็กหล่อผสม เป็นเหล็กหล่อที่มีความแข็งแรงสูง โดยผสมกับโครเมียม นิกเกิลและโมลิบดีนัม ทำให้รอยแตกมีลักษณะเป็นสีขาวคล้ายกับเหล็กหล่อสีขาว เหล็กหล่อมีชนิดต่างๆ ดังนี้

- เหล็กหล่อโครเมียมสูง เป็นเหล็กหล่อที่มีโครเมียมผสม 10-30 เปอร์เซ็นต์ ทำให้มีคุณสมบัติที่ทนต่อการเสียดสีได้สูง มีการใช้งานยาวนาน ใช้ผลิตเป็นลูกบดต่างๆ ในอุตสาหกรรมเหมืองแร่

- เหล็กหล่อซิลิกอนสูง เป็นเหล็กหล่อที่มีซิลิกอน ประมาณ 4-6 เปอร์เซ็นต์ทำให้มีคุณสมบัติทนต่อความร้อนได้ดีมาก

- เหล็กหล่อนิกเกิล เป็นเหล็กหล่อไร้สนิม แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ เหล็กหล่อเพียร์ไรท์ เป็นเหล็กหล่อที่มีนิกเกิลผสมอยู่อย่างน้อย 2 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งนิยมใช้มากที่สุด ในบรรดาเหล็กหล่อนิกเกิลทั้งหมด เนื่องจากใช้หล่อชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่และใช้กับพื้นที่หน้าตัด ชิ้นงานทุกขนาด เหล็กหล่อมาเดนไซท์ เป็นเหล็กหล่อที่มีคุณสมบัติแข็งแรงและทนต่อการสึกหรอได้ดี เหล็กหล่อออสเทนไนท์ เป็นเหล็กหล่อที่มีคุณสมบัติไม่เป็นแม่เหล็ก แต่เป็นตัวนำความร้อนได้ดี ทนต่อการกัดกร่อน และต้านทานไฟฟ้าได้ดี

6) เหล็กเหนียวหล่อ มีลักษณะแตกต่างจากเหล็กทั่วไป คือ เหล็กเหนียวหล่อผลิตได้จากการหลอมละลายเหล็กเหนียว แล้วเพิ่มฟอสฟอรัสขึ้นจากปกติเพื่อให้มีน้ำโลหะใสและไหลได้ง่าย ทำให้สะดวกในการเทแบบ เหล็กเหนียวหล่อ สามารถนำสารอื่นมาผสมเพื่อปรับปรุงคุณสมบัติให้เป็นเหล็กเหนียวหล่อผสม เช่น แมงกานีส จะทำให้คุณสมบัติของเหล็กมีผิวแข็งแรงและทนต่อการสึกหรอ เนื่องจากเหล็กเหนียวหล่อมีส่วนผสมของธาตุต่างๆ ที่มีส่วนในการปรับปรุงคุณสมบัติของเหล็กหล่อเหนียว ดังนี้ คือ โครเมียม ช่วยให้เกิดคาร์ไบด์ค่อนข้างสูง เมื่อผสมในเนื้อเหล็กหล่อถึง 3 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้เหล็กหล่อมีโครงสร้างเป็นเหล็กหล่อสีขาวทองแดง ช่วยให้เกิดโครงสร้างเพียร์ไรท์ เมื่อใช้ไม่เกิน 2 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าผสมเกิน 2.5 เปอร์เซ็นต์ จะช่วยลดความสามารถในการทนต่อแรงดึง แมงกานีส จะรวมตัวกับคาร์บอนเกิดเป็นคาร์ไบด์ ทำให้เหล็กมีคุณสมบัติแข็งแรงขึ้น ถ้ามีปริมาณมากเกินไปจะทำให้เหล็กเปราะ แมงกานีส

สามารถกำจัดกำมะถันในเหล็กได้ดีและมีโอกาสเป็นเหล็กหล่อสีขาวได้ง่าย โมลิบดีนัม ทำให้เกิดคาร์ไบต์และเพียไรท์ ซึ่งทำให้เหล็กหล่อมีการพองตัวที่อุณหภูมิสูงและทำให้เหล็กสามารถนำไปชุบแข็งได้ดี นิกเกิล ช่วยให้เกิดกราไฟต์และทำให้เหล็กหล่อไม่เป็นสนิม ฟอสฟอรัส ช่วยให้น้ำเหล็กหล่อ ไสและไหลได้ดี ถ้ามีจำนวนฟอสฟอรัสมากเกินไป จะทำให้เหล็กหล่อเปราะ และมีความแข็งแรงต่ำ ซิลิกอน เป็นธาตุที่มีอยู่ปกติในเหล็กหล่อสีเทา กำมะถัน เป็นธาตุที่ไม่ต้องการหรือให้มีส่วนผสมน้อยที่สุด ไม่เกิน 0.25 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งถ้ามีจำนวนมากจะทำให้การ กลึง กัด ไส เจาะทำได้ยาก น้ำเหล็กมีความหนืด ทำให้ไหลยาก (ดอกรูป พุทธมงคล, 2526 : 73) ใช้ทำแผ่นเหล็กชุบดินของ รถไถ เป็นต้น

2.3.2 โลหะนอกกลุ่มเหล็ก

คือโลหะที่ไม่ใช่เหล็กเป็นธาตุหลัก ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้ คือ

2.3.2.1 โลหะหนัก

โลหะที่มีความหนาแน่นมากกว่า 4 กก./ดม.3 เช่น ทองแดง สังกะสี ตะกั่ว ดีบุก แมงกานีส โลหะผสม เช่น ทองเหลือง สำริด และโลหะมีค่า เช่น ทองคำ เงิน

1) ทองแดง มนุษย์รู้จักนำทองแดงมาใช้ประโยชน์ ตั้งแต่ยุคสำริด จนถึงปัจจุบัน ซึ่งทองแดงเป็นโลหะนอกกลุ่มเหล็กที่สำคัญที่สุด

- คุณสมบัติ มีความแข็งแรงและสามารถปรับปรุงคุณสมบัติของทองแดงได้หลายระดับ (ขึ้นอยู่กับกรรมวิธีการผลิตและชนิดของทองแดง) มีความเหนียวสูง คือสามารถขึ้นรูปโดยไม่เสี่ยงต่อการแตกหัก สามารถนำไฟฟ้าได้ดี นำความร้อนได้ดีมากและทนต่อการสึกหรอได้พอสมควร นำไปขึ้นรูปด้วยกรรมวิธีการ กลึงและไสได้ง่าย (เมื่อผสมธาตุบางชนิด) สามารถต้านทานความล้าและไม่เป็นสารแม่เหล็ก ทนต่อการกัดกร่อนโดยเฉพาะกับใช้น้ำทะเล มีสีส้มสวยงาม

- ประโยชน์ ส่วนมากถูกใช้เป็นโลหะผสมชนิดต่างๆ

2) สังกะสี เป็นโลหะหนักที่มีจุดหลอมละลายต่ำ สามารถหล่อขึ้นรูปได้ดี ซึ่งนำมาใช้ผลิตเป็นแผ่นเหล็กอาบสังกะสี แบตเตอรี่เป็นขั้วลบและภาชนะต่างๆ ทนต่อการกัดกร่อนของกรดและเกลือได้น้อย เมื่อถูกสารละลายจะมีพิษ (มานพ ดันตระกูล, 2545 : 215 - 267)

- คุณสมบัติ เป็นโลหะค่อนข้างหนัก และมีสีขาวออกฟ้าเป็นโลหะอ่อนแต่มีค่าความเหนียวต่ำที่อุณหภูมิบรรยากาศ เมื่อเผาให้ร้อน ที่ อุณหภูมิ 100 - 150 องศาเซลเซียส จะมีค่าความเหนียวสูง สามารถนำไปรีดเป็นแท่งหรือเส้นได้ง่าย ทนต่อการกัดกร่อนในบรรยากาศธรรมดาและไม่ทนต่อการกัดและด่าง มีอัตราการขยายตัวเมื่อถูกความร้อน

- **ประโยชน์** เคลือบแผ่นเหล็กและท่อน้ำ ประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ของสังกะสี ใช้เป็นโลหะผสม นอกจากนี้สังกะสียังสามารถนำไปใช้ผสมกับทองแดงเพื่อผลิตเป็นทองเหลืองหรือสารชนิดต่างๆ ซึ่งสังกะสีสามารถแบ่งประเภทได้ ดังนี้ คือ สังกะสีขึ้นรูป มี 3 กลุ่ม คือ สังกะสีค่อนข้างบริสุทธิ์ คือ สังกะสีที่มีโลหะอื่นประกอบด้วยเล็กน้อย เช่น ตะกั่วและแคดเมียม เพื่อช่วยให้การหลอมของสังกะสีมีความสม่ำเสมอ ผลิตภัณฑ์ที่นำมาใช้ ได้แก่ กระบอกไฟฉาย เป็นต้น ผสมของสังกะสี ได้แก่ ทองแดง 0.85 – 1.25 เปอร์เซ็นต์ เพื่อช่วยเพิ่มกำลังวัสดุ และเหมาะสำหรับทำแผ่นป้ายชื่อ บล็อก สังกะสีลอนและรางน้ำ สังกะสีหล่อ คือ สังกะสีที่ผลิตจากกรรมวิธีการหล่อในแบบพิมพ์ ซึ่งมีคุณสมบัติต่างๆ ดังนี้ คือ นำไปหล่อหลอมได้ง่าย มีกำลังวัสดุสูง ควบคุมขนาดของผลิตภัณฑ์ได้ใกล้เคียง กลึง ไสและขึ้นรูปง่าย ทนต่อการหลอมในบรรยากาศทั่วไป ราคาถูก เป็นต้น

- **โลหะอื่นๆ มีผลต่อสังกะสี** มีดังนี้ อลูมิเนียม เป็นโลหะที่ช่วยเพิ่มกำลังวัสดุ ความเหนียว และการไหลดีขึ้น ทองแดง เป็นโลหะที่ช่วยเพิ่มเทนไซส์ตริงให้สังกะสีเพิ่มขึ้น และเมื่อผสมกับอลูมิเนียมจะช่วยให้มีกำลังวัสดุสูงขึ้น แมงกานีส แมงกานีส 0.03 – 0.1 เปอร์เซ็นต์ ช่วยให้ สังกะสีมีความเสถียรภาพเปลี่ยนไปตามเวลาในการใช้งาน ซึ่งโลหะที่ผสมระหว่าง สังกะสี กับ อลูมิเนียม นิยมนำมาใช้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ เช่น ขอบไฟ ขอบกระจก ภาชนะในครัวและของเล่นเด็ก (ชาญวุฒิ ตั้งจิตวิทยาและสาโรช จิตเกียรติพงศ์, 2537: 183)

3) **ดีบุก** เป็นโลหะที่มีสีขาวคล้ายเงิน อ่อนและสามารถรีดเป็นแผ่นได้ง่ายทนต่อการกัดกร่อน ซึ่งดีบุกเป็นโลหะที่ใช้กันมาแต่โบราณ โดยการนำไปผสมกับทองแดงให้เป็นสารหรือบรอนซ์ ในปัจจุบันดีบุกมีบทบาทเกี่ยวข้องกับเครื่องใช้หลายอย่าง เช่น แผ่นเหล็กอาบดีบุก นำมาเคลือบกระป๋องบรรจุอาหาร (คอก रूप พุทธมงคล, 2523 : 156) เนื่องจากดีบุกสามารถแปรรูปได้ง่าย นำไปหล่อขึ้นรูปได้ดีกว่าตะกั่วและเมื่อหล่อขึ้นงานแล้วตัดเป็นชิ้นส่วนจะได้ขนาดที่เที่ยงตรงสูง เนื่องจากมีความหนืดมาก จึงนำมารีดเป็นแผ่นบางๆ ชนิดของดีบุกที่สำคัญ ได้แก่ โลหะแบริง เกิดจากสารที่แข็งและทนการสึกหรอ แล้วรวมกับสารที่อ่อนกว่าคั่นอยู่ระหว่างกลางของสารที่ทนต่อการสึกหรอ โลหะบัดกรีอ่อน เป็นโลหะผสมระหว่าง ตะกั่ว 50 เปอร์เซ็นต์ กับดีบุก 50 เปอร์เซ็นต์และตะกั่ว 60 เปอร์เซ็นต์ กับดีบุก 40 เปอร์เซ็นต์ ทำให้มีจุดหลอมเหลวต่ำสุด ที่ 183 องศาเซลเซียส (มานพ ดันตระบัณฑิตย์, 2545 : 215-267)

- **คุณสมบัติ** มีจุดหลอมเหลวต่ำ ที่ 323 องศาเซลเซียส ทนต่อการกัดกร่อนได้ดี มีสีขาวคล้ายเงิน เป็นโลหะอ่อนและนำไปรีดเป็นแผ่นได้ง่าย

- **ประโยชน์** นำมาเคลือบแผ่นเหล็กและเคลือบภาชนะบรรจุอาหาร เพื่อป้องกันการเกิดสนิมใช้มุงหลังคา หรือใช้ทำเป็นดราวยางคีนุก ใช้เป็นโลหะบัดกรี ใช้เป็นส่วนผสมของโลหะต่างๆ เช่น สำริดหรือทองเหลือง

4) **ตะกั่ว** เป็นโลหะที่มีการนำไปใช้ประโยชน์มานาน เพราะสามารถทำให้เกิดการ Reduction ได้ง่ายจากสินแร่ เนื่องจากตะกั่วมีจุดหลอมเหลวต่ำ จึงมีความเร็วในการระเหยเป็นไอ เช่น การหล่อขึ้นรูปหรือการบัดกรี ไอของตะกั่วจะเป็นพิษต่อระบบการหายใจ ดังนั้น ในการทำงานกับตะกั่วจะต้องใช้สถานที่ทำงานที่มีอากาศถ่ายเทสะดวก ตะกั่วจะใช้มากที่สุด ในอุตสาหกรรมแบตเตอรี่ประมาณหนึ่งในสามของตะกั่วที่ผลิตได้ นอกจากนี้ยังนำไปใช้กับสายเคเบิลไฟฟ้า ใช้ในอุตสาหกรรมโลหะต่างๆ เช่น ตะกั่วซัลไฟด์ หรือ แร่กาลีน่า เป็นแร่ค่อนข้างหนัก มีสีเทาปนเงิน และอาจมีธาตุสังกะสี แคดเมียม พลวงและสารหนู ลักษณะเด่นของแร่ตะกั่วซัลไฟด์ คือ มีความมันวาวบนโลหะ มีรอยแตกแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสและสามารถขูดด้วยเล็บมือได้ เซอร์ติไซท์ ลักษณะเด่นคือ เป็นแร่ที่ไม่มีความมันวาวแบบโลหะ แองกลีไซท์ ลักษณะเด่น คือ มีความมันวาวแบบเพชร

- **คุณสมบัติ** มีความหนาแน่นมาก หนัก อ่อน นิ่มและเหนียวนำไปขึ้นรูปได้ง่าย มีจุดหลอมเหลวต่ำ ที่ 327.35 องศาเซลเซียส ทนต่อการผุกร่อนได้ดีเยี่ยม ป้องกันสียกรบควน ใช้ทำเป็นห้องเก็บเสียง

- **ประโยชน์** ใช้น้ำแทนค่าน้ำ เพื่อป้องกันสนิมใช้ผลิตเป็นหม้อแบตเตอรี่รถยนต์ ชนิด ตะกั่ว-กรด นำไปผลิตเป็นท่อ ข้อต่อระบายน้ำสำหรับห้องสุขา ทำให้จุดหลอมละลายของโลหะผสมต่ำลง สามารถขึ้นรูปด้วยกรรมวิธีการหล่อ รีด ดึงและอัด ได้ดีมาก (มานพ ดันตระบัณฑิตย์, 2545 : 215-267)

5) **นิกเกิล** เป็นโลหะสีขาวเหมือนเงิน เหนียวและขัดขึ้นเงาเป็นมัน สวยงามทนต่อการกัดกร่อนได้ดี แร่นิกเกิลจะพบปนอยู่กับพวกแร่กำมะถัน เหล็ก การใช้งานนิกเกิลสามารถนำไปชุบผิวโลหะ ใช้ผสมลงในเนื้อเหล็ก เพื่อทำให้เหล็กมีคุณสมบัติตามที่ต้องการ (ดอกรูป พุทรมงคล, 2523 : 158) ซึ่งนิกเกิลสามารถแบ่งประเภทต่างๆ ดังนี้ คือ A – นิกเกิล เป็นนิกเกิลบริสุทธิ์ที่มีส่วนผสมของนิกเกิลกับโคบอลต์ 99 เปอร์เซ็นต์ เป็นโลหะที่เหมาะสมกับการใช้งานที่ต้องการกำลังวัสดุปานกลางและทนทานต่อการกัดกร่อนได้ดี D และ E - นิกเกิล เป็นโลหะผสม คือ แมงกานีส ใน D มี แมงกานีส 4.5 เปอร์เซ็นต์ และ E มี แมงกานีส 20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแมงกานีสช่วยให้นิกเกิลสามารถใช้งานภายใต้บรรยากาศของกำมะถันได้ เช่น ใช้ในห้องสันดาปของเครื่องยนต์ และนิยมใช้ผลิตเป็นเช็วหัวเทียน ซึ่งนิกเกิลทั่วไปมีคุณสมบัติไม่เหมาะสมกับการใช้งานในบรรยากาศที่มีกำมะถัน เพราะจะทำให้โลหะละลายและแตกเมื่อโลหะร้อน เพอร์มานิกเกิล

เป็นโลหะนิกเกิลที่มีกำลังสูง เพราะเป็นโลหะผสมระหว่างแมกนีเซียมและไทเทเนียม ซึ่งทำให้มีคุณสมบัติในการนำไฟฟ้าได้ดีพอสมควร จึงเหมาะกับการใช้งานที่ต้องการกำลังวัสดุและการนำไฟฟ้าได้ดี เช่น ทำสปริงที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน คิวรอนิกเกิล เป็นนิกเกิลที่ผสมกับอลูมิเนียมประมาณ 4.5 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนั้นยังมีโลหะผสมอื่นๆ เช่น ไทเทเนียมและซิลิกอนผสมอยู่ เพื่อให้โลหะมีกำลังสูงขึ้น และสามารถเพิ่มกำลังวัสดุให้สูงขึ้นด้วยกรรมวิธีทางความร้อน

- คุณสมบัติ มีจุดหลอมเหลวต่ำ ที่ 1,455 องศาเซลเซียส ใช้ผสมในเนื้อเหล็ก เพื่อให้มีคุณสมบัติตามที่ต้องการ มีความแข็งแกร่งต่อการผุกร่อนได้ดีเยี่ยม

- ประโยชน์ ใช้ผลิตเป็นขีวหัวเทียนทำสปริงที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านใช้ในห้องสันดาปของเครื่องยนต์ให้จุดหลอมละลายของโลหะผสมต่ำลง

6) โครเมียม (Chromium) ใช้เคลือบเพื่อป้องกันการถูกกัดกร่อนให้กับโลหะได้เกือบทุกชนิด ซึ่งโครเมียมจะทนต่อการกัดกร่อนได้ดีที่สุด ชั้นผิวของโครเมียมจะมีความแข็ง เปราะและทนการสึกหรอ ผิวของโครเมียมเมื่อผ่านกรรมวิธี กัดวไน้ในซิง แล้วไฮโดรเจนจะแทรกตัวเข้าไปในผิวโครเมียมทำให้ผิวแข็งและเปราะขึ้นไปอีก

- คุณสมบัติ เป็นโลหะที่มีสีคล้ายเหล็กเมื่อนำมาหัก รอยหักจะมีสีขาวเป็นมันวาวเหมือนกับเงินแข็งแรง เปราะและทนต่อการกัดกร่อนได้ดีมาก

- ประโยชน์ ใช้เป็นโลหะผสมที่สำคัญในการผลิตเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel) ซึ่งเหล็กกล้าไร้สนิมจะมีส่วนผสมของ โครเมียมประมาณ 18 เปอร์เซ็นต์ และนิกเกิล 8 เปอร์เซ็นต์ ใช้ในการเคลือบนิกเกิลหรือแผ่นเหล็กไม่ให้เกิดสนิม สารเคมีฟอกหนัง ใช้ผลิตเป็นอุปกรณ์ตกแต่งของรถยนต์ (มานพ ดันตระกูลจิตต์, 2545 : 215-267)

7) ทังสเตน หรือ วูลแฟรม (Tungsten or Wolfram) เป็นโลหะสำคัญที่หายากและมีราคาแพง โดยมีคุณสมบัติทางกายภาพและทางกลที่ดี สามารถทนความร้อนได้ดี

- คุณสมบัติ จุดหลอมเหลวสูงสุด ที่ 3,370 องศาเซลเซียสมีลักษณะเป็นโลหะขาวคล้ายกับเงิน ทนกรด ทนด่างในสภาวะปกติสามารถทนความร้อนได้ 400 องศาเซลเซียส ใช้ทำหลอดไฟฟ้า เพราะโปร่งแสงได้มากกว่าไส้ชนิดอื่นและทนความร้อนได้ดี ใช้เป็นโลหะผสมเพื่อทำเหล็กروبสูง เหล็กเครื่องมือและเหล็กโลหะแข็ง ซึ่งเป็นวัสดุทำคมมีดที่รักษาความคมได้ดีมาก ใช้ผสมเหล็กกล้าความเร็วสูงทำเป็นทังสเตนคาร์ไบด์ ซึ่งนำมาผลิตเป็นเครื่องมือตัดโลหะ เรียกว่า สเตลไลท์ (Stellite) ใช้เป็นสารประกอบ เรียกว่า ทังสเตนบรอนซ์ ใช้เป็นเครื่องตกแต่ง เป็นส่วนผสมแก้วและเครื่องปั้นดินเผาให้มีสีอันสวยงาม ทังสเตนเป็นโลหะแข็ง ไม่สามารถกลึงได้ แต่สามารถนำไปเจียรไนได้

- **ประโยชน์** ใช้เป็นอิเล็กโทรด สำหรับการเชื่อมแบบแก๊สเฉื่อย ใช้ผลิตเป็นหลอดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ผลิตเป็นขั้วบวก สำหรับหลอดเอ็กซเรย์และหลอดอิเล็กทรอนิกส์ เป็นโลหะที่ต้านทานไฟฟ้า ใช้ผลิตเป็นแม่พิมพ์ในการผลิตเป็นเส้นลวด ใช้ทำเป็นหัวฉีดในเครื่องยนต์จรวด

8) โมลิบดีนัม (Molybdenum) หรือ มอลลี เป็นโลหะขาวคล้ายเงิน ไม่แข็งกระด้าง แต่สามารถนำไปแปรรูปได้ง่ายกว่าทังสเตน

- **คุณสมบัติ** เป็นโลหะแข็ง มีสีคล้ายกับโลหะเงิน มีความเหนียว นำมาดัดงอและผลิตเป็นแผ่นบาง

- **ประโยชน์** ใช้เป็นโลหะผสมเพื่อทำโลหะแข็ง ใช้เป็นโลหะผสมกับเหล็กชนิดต่างๆ โดยเฉพาะเหล็กกล้าผสมนิกเกิลและโครเมียม ซึ่งโมลิบดีนัมจะปรับปรุงสมบัติให้เหล็กกล้ามีความเหนียวมากขึ้น เหมาะสำหรับใช้ในที่มีมีความดันและอุณหภูมิสูง เช่น ทำหมอน้ำรถยนต์ นำไปผลิตเป็นที่ยึดเส้นใยของหลอดไฟฟ้าทุกชนิด เช่น หลอดวิทยุหรือหลอดรังสีเอ็กซ์ โมลิบดีนัมเป็นโลหะที่มีคุณสมบัติทั่วไปคล้ายกับทังสเตน แต่สารประกอบของโมลิบดีนัม นั้น มีสารโมลิบดีนัมไดซัลไฟด์ กลับมีคุณสมบัติเป็นวัสดุหล่อลื่นที่ดีที่สุด

9) วาเนเดียม (Vanadium) ส่วนมากจะนำมาใช้เป็นโลหะผสมของเหล็กชนิดต่างๆ เพื่อปรับปรุงสมบัติของเหล็กให้ดีขึ้น

- **คุณสมบัติ** เป็นโลหะสีขาวคล้ายเหล็ก แข็งมากใช้เป็นโลหะผสมเหล็ก ปริมาณไม่เกิน 0.2 เปอร์เซ็นต์ เพื่อทำให้เพิ่มความแข็งแรงและความเหนียวของเหล็กให้สูงขึ้นทนต่อการกัดกร่อนของกรดและความร้อนได้สูงมาก

- **ประโยชน์** บางส่วนของวาเนเดียมจะละลายในเนื้อเหล็ก ทำให้เหล็กมีความแข็งแรงและสามารถยืดตัวได้สูงขึ้น วาเนเดียมเมื่อรวมตัวกับคาร์บอนคาร์ไบด์ ทำให้เหล็กมีความคงทนและแข็งแรง ถึงอุณหภูมิสูงขึ้นคุณสมบัติยังคงเดิม

10) โคบอลต์ (Cobalt) ใช้เป็นโลหะผสมสำหรับเครื่องตัดโลหะด้วยความเร็วสูง โคบอลต์ที่ใช้มากที่สุด คือ สเตลไลท์ ซึ่งสามารถตัดโลหะแข็งแรงได้ด้วยความเร็วสูงแล้วยังรักษาความคมได้

- **คุณสมบัติ** เป็นโลหะสีขาวออกเป็นชมพูเรื่อๆ จนถึงเงินเทา มีคุณสมบัติคล้ายกับนิกเกิล มีความเหนียวมากกว่า

- **ประโยชน์** ใช้เป็นโลหะผสมกับเหล็ก เพื่อผลิตเป็นแม่เหล็ก เป็นส่วนประกอบสำคัญของโลหะแข็ง ใช้ในการผลิตเครื่องปั้นดินเผาและอุตสาหกรรมแก้ว

11) **พลวง (Antimony)** แร่พลวงส่วนใหญ่ที่พบเป็นแร่พลวงซัลไฟด์ คือ แร่สตีบไนต์ หรือที่เรียกว่า “พลวงเงิน” และแร่พลวงไฮดรอกไซด์ คือ แร่สตีบิโคไนต์ หรือที่เรียกว่า “พลวงทอง” แร่พลวงเงิน รูปผลึกระบบอโรทอมบิก (orthorhombic system) มักพบเป็นแท่งเรียวยาวเชื่อม เกาะรวมกันเป็นกระจุกโดยมีปลายข้างหนึ่งอยู่ร่วมกัน คล้ายรัศมีดาว หรือเป็นแผ่นแบบใบมีดซ้อนกัน หรืออาจจะอยู่ในลักษณะเกาะกันเป็นก้อนก็ได้ สีภายนอกและสีผงละเอียดเป็นสีเดียวกัน คือ สีเทาตะกั่วถึงสีดำ ทึบแสง วาวแบบโลหะ (กรมทรัพยากรธรณี, 2544)

- **คุณสมบัติ** มีจุดหลอมเหลวที่ 630 องศาเซลเซียส เป็นโลหะสีขาวคล้ายเงิน แข็งและเปราะ

- **ประโยชน์** ใช้เป็นโลหะผสม เพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้โลหะที่นำมาผสม เช่น ใช้ผสมทำตะกั่วแข็งในหม้อเบตเตอร์หรือ โลหะบัดกรี พลวงทำให้ตะกั่วแข็งขึ้นและยังช่วยให้โลหะผสมมีคุณสมบัติหดตัวน้อยลง ขณะแข็งตัว เหมาะสำหรับงานที่ใช้หล่อ ตัวพิมพ์หรือถูกบีบขนาดต่างๆ นำไปใช้ผลิตสีในอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผา นำไปผลิตเป็นลูกกระเบิดควั่นสำหรับหาระยะทาง

12) **บิสมัท (Bismuth)** เป็นผลึกสีขาวอมชมพู มีสมบัติทางเคมีคล้ายสารหนูและพลวง

- **คุณสมบัติ** เป็นโลหะแข็งเหมือนพลวง มีสีค่อนข้างแดงและมีจุดหลอมเหลวที่ 279 องศาเซลเซียส มีความเปราะ เป็นโลหะผสมที่ช่วยให้จุดหลอมเหลวดำลง

- **ประโยชน์** นำไปผลิตเป็นโคมสะท้อนแสงไฟ นำไปเป็นส่วนผสมของตะกั่ว ใช้นึกในการผลิตของเล่นเด็ก ใช้ในอุตสาหกรรมแก้วและเครื่องปั้นดินเผา บิสมัท ตะกั่ว และพลวง ใช้เชื่อมระหว่างแก้วกับโลหะ

13) **ปรอท (Mercury)** เป็นโลหะที่เป็นพิษ อยู่ในรูปของเหลว สามารถนำไปใช้ผสมหรือเจือโลหะ ใช้เป็นเครื่องมือวิทยาศาสตร์ และเป็นองค์ประกอบของยาปราบศัตรูพืชและสัตว์

- **คุณสมบัติ** มีจุดหลอมเหลวที่ -39 องศาเซลเซียสเป็นโลหะที่มีสีขาวและเป็นโลหะชนิดเดียวที่เป็นของเหลว ณ อุณหภูมิห้อง มีค่าสัมประสิทธิ์ในการขยายตัวสูงมาก สามารถรวมตัวกับโลหะได้เกือบทุกชนิด ยกเว้น เหล็ก นิกเกิลทังสเตนและโมลิบดีนัม

- **ประโยชน์** นำไปใช้ผลิตเป็นเครื่องวัดอุณหภูมิ หรือ เทอร์โมมิเตอร์ ใช้ในอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ เช่น หลอดแก้วสุญญากาศ หลอดนีออนดับูก เงินและทองที่ละลายใน

ปรอท จะทำให้เกิดโลหะผสมขึ้น เรียกว่า โลหะอะมาलगัม (Amalgam) ซึ่งนำมาใช้ในการอุดฟันนำไปใช้ในอุตสาหกรรมสี

14) แทนทาลัม (Tantalum) เป็นโลหะสีฟ้าเทา แข็ง ทนต่อการกัดกร่อนมักพบในแร่แทนทาลไซด์ แทนทาลัมเป็นโลหะที่ใช้ทำเครื่องมือผ่าตัด และสามารถฝังในร่างกายมนุษย์ได้เพราะไม่ทำปฏิกิริยาเคมีกับกระแสเลือดในร่างกายมนุษย์

- **คุณสมบัติ** มีจุดหลอมเหลวที่ 3,030 องศาเซลเซียส เป็นโลหะแข็ง มีสีเทา เป็นมัน แต่ถ้าขัดมันจะมีสีคล้ายกับทองคำขาว ถ้าเป็นแทนทาลัมบริสุทธิ์จะมีคุณสมบัติอ่อนและสามารถนำไปรีดเป็นเส้นได้ ทนต่อกรดต่างๆ ได้เกือบทุกชนิด ทนต่อการกัดกร่อนและความร้อน นำไฟฟ้าและความร้อนได้

- **ประโยชน์** ใช้ทำเป็นเครื่องกลึงและมิดดัดโลหะชนิดพิเศษ หรือหัวเจาะหิน โดยการนำไปผสมกับโลหะอื่น เพราะทำให้แข็งแรงและสึกหรอน้อย ใช้ผลิตกระจกเลนส์ชนิดพิเศษมีความทนต่อความร้อนสูง

15) ไทเทเนียม (Titanium) เป็นโลหะแทนซีชัน ที่แข็งแรงทนต่อการกัดกร่อนของคลอรีนและน้ำทะเลมีน้ำหนักเบา ในโลหะผสมที่ผสมกับเหล็กและอะลูมิเนียมจะเป็นโลหะสีเงินขาวเบาและแข็งแรงมาก ในรูปสารประกอบเช่น ไทเทเนียมไดออกไซด์ ใช้ประโยชน์เป็นพื้นสีขาวในอาหารและยา

- **คุณสมบัติ** มีจุดหลอมเหลวที่ 1,700 องศาเซลเซียส เป็นโลหะสีขาวคล้ายเงิน ทนต่อการกัดกร่อนและมีความแข็งแรงดิ่งเท่ากับเหล็กกล้าจนถึงอุณหภูมิประมาณ 400 องศาเซลเซียส

- **ประโยชน์** ใช้เป็นวัสดุผสมโลหะแข็ง เช่น เหล็กผสม อะลูมิเนียมผสมและโลหะผสมชนิดอื่น ใช้ในอุตสาหกรรมการบิน เช่น ท่อสำหรับทางเดินของเหลว เนื่องจากมีความแข็งแรงที่อุณหภูมิสูง จึงใช้ผลิตกังหันไอน้ำ ครีบเทอร์โบของเครื่องยนต์ไอพ่น

16) แมงกานีส (Manganese) เป็นแร่เศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ต่างกันตามคุณภาพของแร่ ซึ่งแบ่งได้ตามคุณสมบัติ ดังนี้ คือ เกรดโลหะกรรม ใช้ในงานอุตสาหกรรมเหล็กกล้าและโลหะผสมต่างๆ สำหรับการใช้งานที่ต้องการความแข็งแรงและความเหนียว เช่น ทำล้อรถยนต์ เครื่องตัด เครื่องบดเครื่องกลึง เป็นต้น เกรดแบตเตอรี่ เป็นโลหะที่มีคุณสมบัติเป็นแบตเตอรี่สูง ซึ่งนำไปผลิตเป็นถ่านไฟฉาย เกรดเคมีนำไปใช้ทำแก้วสี แม่สี สีย้อม ปุ๋ยและน้ำยาเคมีอื่นๆ

- **คุณสมบัติ** มีจุดหลอมเหลวที่ 1,250 องศาเซลเซียส มีสีเทาคล้ายเหล็ก มีความแข็งและเปราะ และมีคุณสมบัติอื่นๆ คล้ายนิกเกิล ถ้าผสมลงในเหล็ก ทำให้เกรไฟต์แยกตัวได้น้อยในเหล็กหล่อ

- **ประโยชน์** ใช้เป็นโลหะผสมกับเหล็ก เช่น การทำเหล็กหล่อ เหล็กกล้า ทองแดงผสม โลหะเบาผสม และช่วยลดยอดออกซิเจน กำจัดกำมะถันในการผลิตเหล็กกล้า นอกจากนี้กลุ่มโลหะหนักที่กล่าวมาแล้ว ยังมีกลุ่มโลหะอีกกลุ่มที่เป็นส่วนหนึ่งของโลหะหนัก คือ โลหะมีค่า (Precious Metal) มีดังนี้ คือ

17) **ทองคำ (Gold)** เป็นโลหะมีค่าที่นิยมและแพร่หลายจากอดีตจนถึงปัจจุบัน ทองคำเมื่ออยู่ในสภาพที่เป็นโลหะบริสุทธิ์จะมีคุณสมบัติอ่อน มีสีเหลืองเป็นประกาย ทองคำเป็นโลหะหนักและสามารถนำไปแปรรูปได้หลากหลาย ทองคำบริสุทธิ์มีความแข็ง 2 – 2.5 ซึ่งต่ำเกินไปที่จะนำมาใช้งาน แต่เมื่อนำไปผสมกับธาตุต่างๆ เช่น เงิน ทองแดงหรือโลหะอื่นๆ จะมีคุณสมบัติทางกลและกายภาพที่สามารถนำไปใช้ตามความต้องการ

- **คุณสมบัติ** ที่สำคัญกว่าโลหะอื่นๆ คือ ความคงทนและมันวาว เป็นสีส้มตามธรรมชาติที่สวยงาม ซึ่งสามารถนำไปปรับปรุงคุณภาพในด้านต่างๆ ได้ ความหายาก คือ ต้นทุนสูงในการผลิต ความคงทน ทนต่อการกัดกร่อนของกรด ไม่เป็นสนิม ไม่หมองและไม่ผุกร่อน การนำไปใช้ นำมาใช้เป็นวัสดุในการทำเครื่องประดับ และสามารถขึ้นรูปได้ง่าย ซึ่งทองคำสามารถแบ่งได้เป็น 3 ชนิด ดังนี้ คือ ทองคำผสม (Gold Alloys) เป็นการผสมทองคำกับโลหะอื่นๆ เช่น เงิน พลาตินัม ทองแดง นิกเกิล เหล็กและอื่นๆ ขึ้นอยู่กับความต้องการคุณสมบัติต่างๆ ในการนำไปใช้งาน ทองคำเหลือง (Yellow Gold) เป็นการผสมทองคำกับเงิน และทองแดง โดยส่วนผสมของทองแดงมากกว่าเพื่อให้ทองเป็นสีแดง

- **ประโยชน์** นำไปแปรรูปเป็นโลหะรูปพรรณ ซึ่งจำเป็นต้องมีโลหะอื่นผสมด้วยเพื่อให้มีความแข็งแรงและคงรูปวัสดุได้ ทำเป็นเครื่องประดับ

18) **ทองคำขาว (White Gold)** เป็นการผสมทองคำกับเงิน ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ที่สูงมากกว่าโลหะผสมสีขาวอื่นๆ โดยเปอร์เซ็นต์ของทองจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับโลหะอื่น

- **คุณสมบัติ** มีจุดหลอมเหลวที่ 1,063 องศาเซลเซียส เป็นโลหะอ่อนนำไปรีดได้ง่าย นำไฟฟ้าได้ดี รองจากเงินและทองแดง ทนต่อการกัดกร่อน ไม่เกิดปฏิกิริยาออกซิไดซ์กับอากาศ

- **ประโยชน์** นำไปแปรรูปเป็นโลหะรูปพรรณ ซึ่งจำเป็นต้องมีโลหะอื่นผสมด้วยเพื่อให้มีความแข็งแรงและคงรูปวัสดุได้ ใช้ทำเป็นเครื่องประดับ

19) ทองคำขาว (Platinum) เป็นโลหะมีค่าที่หายากและมีน้ำหนักมาก ซึ่งมีราคาสูงกว่าทองคำ

- **คุณสมบัติ** จุดหลอมเหลวที่ 1,770 องศาเซลเซียส เป็นโลหะที่มีผิวมันวาว สีขาวและไม่ขึ้นสนิม นำไฟฟ้าได้ดี และทนต่อการกัดกร่อนได้ สามารถดึงและรีดเป็นเส้นได้

- **ประโยชน์** นำไปผลิตเป็นเครื่องประดับ เครื่องมือแพทย์ นำไปผลิตเป็นเบ้าหลอมที่ต้องทนอุณหภูมิสูง ในงานอุตสาหกรรมใช้ผลิตเป็นคู่สายเทอร์โมคัปเปิล ที่ใช้วัดอุณหภูมิได้สูง ถึง 1,600 องศาเซลเซียส

20) เงิน (Silver) เป็นโลหะที่มีราคาสูงอีกชนิดหนึ่ง มีเนื้ออ่อนอยู่ในสภาพโลหะบริสุทธิ์ ไม่นิยมผลิตเป็นเครื่องใช้ประจำวัน แต่จะนำมาใช้ทำเป็นเครื่องประดับหรือภาชนะเครื่องใช้ในบางโอกาส

- **คุณสมบัติ** มีจุดหลอมเหลวที่ 960 องศาเซลเซียส เป็นโลหะสีขาวผิวมัน แปรรูปได้ง่าย สามารถนำไป ตีเป็นแผ่นบางๆ เป็นตัวนำไฟฟ้าได้ดีที่สุด ใช้เป็นโลหะผสมกับโลหะอื่น

- **ประโยชน์** ใช้ทำเครื่องประดับ โลหะรูปพรรณ เครื่องใช้ต่างๆ ใช้เป็นโลหะผสมกับโลหะอื่น

2.3.2.2 โลหะเบา (Light Metal)

คือโลหะที่มีความหนาแน่นต่ำกว่า 4 กก./คม.3 โลหะเบาที่นิยมใช้มากที่สุด มีดังนี้

1) อลูมิเนียม (Aluminium) เป็นโลหะที่ถูกนำมาใช้งานมากที่สุดในกลุ่มโลหะเบา

- **คุณสมบัติ** จุดหลอมเหลวต่ำ ที่ 660 องศาเซลเซียส มีความเหนียวมาก สามารถขึ้นรูปด้วยกรรมวิธีการต่างๆ ได้ง่าย และไม่เสี่ยงต่อการแตกหัก มีน้ำหนักเบา จึงนำมาใช้ในงานที่ต้องการลดน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ เป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดี จึงใช้ผลิตเป็นตัวนำไฟฟ้าในกรณีที่ต้องการลดน้ำหนัก สะท้อนแสงได้ดี มีความมันวาวสูง ทนต่อการเกิดสนิมในบรรยากาศปกติ ไม่ทนต่อกรดและด่าง

- **ประโยชน์** นำมาใช้ผลิตเป็นเครื่องในชีวิตประจำวัน เช่น เครื่องใช้ในการหุงต้ม สายไฟฟ้า ผลิตเฟอน์รีเจอร์ กระป๋องอาหารสำเร็จรูป นำไปใช้ในงานที่ต้องการความแข็งแรงสูง แต่ต้องการน้ำหนักเบา โดยนำไปใช้เป็นโลหะประเภทอลูมิเนียมผสม วัสดุที่ใช้ห่อหุ้มสิ่งของ หรือแผ่นสะท้อนแสงแบบต่างๆ

2) แมกนีเซียม (Magnesium) เป็นโลหะที่พบมากและมีการนำไปใช้เป็นโลหะผสมกับโลหะอื่นๆ ที่ต้องการปรับปรุงคุณสมบัติวัสดุ

- คุณสมบัติ มีจุดหลอมเหลวที่ 650 องศาเซลเซียส มีน้ำหนักเบานำไปแปรรูปเป็นชิ้นส่วนในเครื่องจักรดีเลิศ มีความแข็งแรง ขึ้นอยู่กับความบริสุทธิ์ของโลหะ ไม่ทนต่อการกัดกร่อน ติดไฟได้ง่าย ไฟที่เกิดจากแมกนีเซียมจะต้องดับด้วยทราย

- ประโยชน์ ใช้เป็นโลหะผสม เพื่อป้องกันการเดิมออกซิเจนในโลหะหล่อต่างๆ เช่น อลูมิเนียมผสม ทองแดงและเหล็กเหนียวหล่อ ใช้ทำฟลู หรือดอกไม้ไฟ

3) เซอร์โคเนียม (Zirconium) เป็นธาตุที่ค่อนข้างว่องไวต่อปฏิกิริยาเคมี ณ อุณหภูมิสูง ไวต่อไนโตรเจนและออกซิเจนของธาตุประมาณ 3 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับไทเทเนียม

- คุณสมบัติ ทนต่อการกัดกร่อนจากกรดและน้ำทะเลได้ดี ทนต่อความร้อนได้สูงมาก

- ประโยชน์ นำไปใช้ในเตาปฏิกรณ์ปรมาณู ผลิตเป็นหลอดไฟถ่ายรูป สกรู หมุดหรือชิ้นส่วนเครื่องบิน

4) เบริลเลียม (Beryllium) เป็นธาตุไบวาเลนต์ที่มีพิษ เบริลเลียมเป็นโลหะแอลคาไลน์เอิร์ธ มีสีเทาเหมือนเหล็ก แข็งแรง น้ำหนักเบา แต่เปราะ ซึ่งส่วนใหญ่ใช้เป็นตัวที่ทำให้โลหะผสมแข็งขึ้น โดยเฉพาะทองแดงเบริลเลียม

- คุณสมบัติ มีอัตราการยึดตัวย่อยมาก ไอหรือฝุ่นของเบริลเลียมเป็นพิษต่อร่างกาย

- ประโยชน์ เป็นโลหะผสมทองแดง เพื่อใช้กับงานที่ต้องการความแข็งแรงสูง

2.3.3 โลหะผสม (Alloy)

เนื่องจากโลหะบริสุทธิ์ส่วนมากมีความอ่อนตัวและทนต่อความเค้นแรงดึงสูงไม่ได้ ทำให้ไม่สามารถนำไปใช้งานได้ ดังนั้น การเพิ่มคุณสมบัติของโลหะบริสุทธิ์ให้สามารถนำไปใช้งานได้ จึงต้องนำไปผสมกับโลหะอื่นๆ คือ การนำเอาโลหะตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป มาผสมกันในอัตราส่วนต่างกัน แล้วหลอมละลายรวมเป็นเนื้อเดียวกัน และโลหะที่ได้จากการผสม เรียกว่าโลหะผสม หรือ โลหะเจือ

โลหะผสมที่ได้จะมีความแข็งแรงขึ้น มีจุดหลอมเหลวลดลงและสามารถในการนำไฟฟ้าลดลง การแปดผิวโลหะทำได้สะดวกและง่ายขึ้น สีของโลหะผสมจะเปลี่ยนไปจากเดิม ขึ้นอยู่กับปริมาณของโลหะที่ผสม ซึ่งโลหะผสมแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.3.3.1 โลหะหนักผสม คือ โลหะผสมที่มีโลหะหนักเป็นส่วนผสมหลัก (พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์, 2541 : 609) มีดังนี้

1) **โลหะทองแดงผสม (Copper Alloy)** เนื่องจากทองแดงบริสุทธิ์ มีคุณสมบัติอ่อน เมื่อต้องการทองแดงที่มีคุณสมบัติที่ดีขึ้น จึงต้องนำทองแดงบริสุทธิ์ไปผสมกับโลหะอื่นๆ หลังจากได้โลหะผสมทองแดงแล้วคุณสมบัติบางอย่างอาจเปลี่ยนไป ซึ่งสามารถแยกออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

- **ทองเหลือง (Brass)** เป็นโลหะผสมระหว่าง ทองแดง กับ สังกะสี โดยสังกะสีจะละลายในทองแดงทำให้เกิดสารละลายของแข็ง (Solid Solution) ได้สูงถึง 39 เปอร์เซ็นต์เมื่อเพิ่มผสมสังกะสีลงไป แต่ถ้าส่วนผสมของทองแดงเกิน 70 เปอร์เซ็นต์ เรียกว่า ทองม้วน (Tombak) ทำให้เกิดสารประกอบเจือโลหะระหว่างทองแดงกับสังกะสีหลายชนิด ทำให้ทองเหลืองมีความแข็ง เหนียวและทนต่อการกัดกร่อน ตลอดจนสีของทองเหลืองเปลี่ยนไปตามปริมาณของสังกะสี ซึ่งทองเหลืองที่ใช้งานมีชื่อเรียกต่างๆ ดังนี้ Glinding Metal คือ ทองเหลืองผสมสังกะสีไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ ใช้ทำเหรียญ Commercial Bronze คือ ทองเหลืองผสมสังกะสี 10 เปอร์เซ็นต์ มีคุณสมบัติคล้ายคลึงกับ Glinding Metal Jewelry Bronze หรือ ทองเหลืองเครื่องประดับ คือ ทองเหลืองผสมสังกะสี 12.5 เปอร์เซ็นต์ Red Brass คือ ทองเหลืองผสมสังกะสี 15 เปอร์เซ็นต์ Cartridge Brass คือ ทองเหลืองผสมสังกะสี 30 เปอร์เซ็นต์ ใช้ทำปลอกกระสุน เป็นต้น (มนัส สติรจินดา, 2538 : 68) ทองเหลืองสามารถนำไปผลิตเป็นโลหะประณีตประเภทต่างๆ ชิ้นส่วนเครื่องกลที่ต้องสวมอัดขณะร้อน ตัวใบกังหัน เป็นต้น

- **คุณสมบัติ** มีจุดหลอมละลายที่ 936 องศาเซลเซียส น้ำโลหะไหลได้ดี

- **ประโยชน์** จึงนิยมมาผลิตเป็นเหรียญตรา เฟอรันิเจอน์ ตกแต่งและเครื่องดนตรี ซึ่งกลุ่มโลหะทองเหลืองที่มีปริมาณสังกะสีเกิน 15 เปอร์เซ็นต์ จะมีความแข็งแรงมากขึ้น จึงนิยมนำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ทางวิศวกรรม เช่น ฟันเฟือง ชิ้นส่วนนาฬิกาและปลอกกระสุน เนื่องจากโลหะทองเหลืองสามารถนำมาใช้ผลิตชิ้นงานได้หลายประเภท

- **บรอนซ์ (Bronze)** เป็นโลหะผสมระหว่าง ทองแดง กับ ดีบุก ซึ่งดีบุกมีบทบาทในการกำหนดคุณสมบัติของสำริด เพราะปริมาณดีบุกมีผลต่อสี ความแข็งแรง จุดหลอมเหลวและความต่อการกัดกร่อน และประกอบด้วยโลหะชนิดอื่น เพื่อช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางกลให้ดีขึ้น แต่ปริมาณของโลหะผสมจะต้องไม่มากจนส่งผลกระทบต่อคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางกล ซึ่งปริมาณของดีบุกมีผลต่อจุดหลอมเหลวของสำริด ตามปกติทองแดงบริสุทธิ์มีจุดหลอมเหลวที่ 1,083 องศาเซลเซียส และจะได้ น้ำโลหะเมื่อหลอมเหลวหนึ่ง

มาก หล่อยากและแข็งตัวเร็ว ซึ่งถ้าเติมโลหะที่มีจุดหลอมเหลวต่ำจะช่วยให้โลหะมีจุดหลอมเหลวลดลง และได้ของเหลวที่ไม่ข้นหรือหนืดจนเกินไป ส่งผลให้สะดวกในการเทลงแม่พิมพ์และน้ำโลหะกระจายได้ทั่วแม่พิมพ์ (จิราภรณ์ อรัณยธนา, 2548 : 42) เนื่องจากสำริดสามารถนำมาใช้ผลิตชิ้นงานได้หลายประเภท และทำให้มีการผลิตสำริดประเภทต่างๆ ดังนี้ คือ สำริดตีบุก เป็นโลหะผสมระหว่าง ทองแดง กับ ดีบุก ซึ่งมีคุณสมบัติทนต่อน้ำทะเลได้ดีกว่าทองเหลือง เหนียวน้อยกว่าทองเหลือง ซึ่งปริมาณของดีบุกไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ เพราะถ้ามีมากเกินไปส่งผลให้โลหะเปราะและหักง่าย ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสำริดตีบุก ได้แก่ กระจกและสปริงต่างๆ เป็นต้น สำริดอูมิเนียม เป็นโลหะผสมระหว่าง ทองแดง ดีบุก และ อูมิเนียม 9 เปอร์เซ็นต์ ทำให้มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนและสามารถใช้แทนสำริดตีบุกได้ เมื่อเจือ เหล็ก นิกเกิลและแมงกานีส จะทำให้มีคุณสมบัติเพิ่มขึ้น เช่น แข็งแรงที่อุณหภูมิสูง ทนต่อการสึกหรอได้สูงขึ้น เนื่องจากสำริดอูมิเนียมประกอบด้วยโลหะชนิดต่างๆ ที่ส่งผลต่อคุณสมบัติ เช่น เหล็กทำให้มีเกรนละเอียด แมงกานีส ทำให้แข็งแรงที่อุณหภูมิสูง นิกเกิล ทนต่อการกัดกร่อน สำริดอูมิเนียมหล่อ มีคุณสมบัติเหนียว แต่มีความเค้นและความหนืดน้อยกว่า ทนต่อน้ำทะเลและไม่เป็นแม่เหล็ก ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสำริดอูมิเนียม ได้แก่ ใบพัดเรือ เรือปั่นและหน้าปัดทอนไอน้ำ เป็นต้น สำริดตะกั่ว เป็นโลหะผสมระหว่าง ทองแดง และตะกั่ว ในอัตราส่วน ทองแดง 60 เปอร์เซ็นต์ กับ ตะกั่ว 35 เปอร์เซ็นต์ และมีธาตุประกอบอื่นๆ เช่น ดีบุก นิกเกิลและสังกะสี ซึ่งกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมกับโลหะสำริดตะกั่ว คือ การหล่อ เนื่องจากมีน้ำโลหะที่ไหลได้ดีโลหะทองแดงหล่อ เป็นโลหะที่สามารถนำไปหล่อขึ้นรูปได้ดี ทนต่อน้ำเกลือ เหนียวเหมาะสำหรับทำเป็นสกรู ส่วนกลุ่มอื่นที่มีแมงกานีส ประมาณ 5 - 6 เปอร์เซ็นต์ จะมีความแข็งแรงที่อุณหภูมิสูง จึงนำมาผลิตเป็นสลักเกลียวยึดในหัวรถจักร สำริดซิลิกอน เป็นโลหะที่ขึ้นรูปขณะร้อนได้ดี และนำไปใช้ผลิตเป็นหน้าปัดทอนกัดกร่อน สำริดแมงกานีส - ซิลิกอน เป็นโลหะที่สามารถนำไปหล่อขึ้นรูปและทำการเชื่อมได้ดี เหมาะสำหรับการทำเฟืองขับ สำริดแบรลเลียม ใช้ผลิตเป็นโลหะรูปพรรณ เช่น แผ่นแท่งและลวด เงินเยอรมัน (German Silver) เป็นโลหะผสมของ ทองแดง กับ สังกะสี โดยส่วนผสมของทองแดงประกอบด้วยนิกเกิล ซึ่งนิกเกิลจะทำให้มีสีออกขาว เงินเยอรมันจะผสมนิกเกิลประมาณ 10 - 25 เปอร์เซ็นต์ ทำให้มีความเหนียวเพิ่มขึ้น ทนต่อการกัดกร่อนและแปรรูปด้วยการดึง หรือขึ้นรูปขณะเย็นได้ ถ้าเพิ่มตะกั่วประมาณ 2 เปอร์เซ็นต์ ทำให้กลึงได้ง่าย การนำไปใช้ ผลิตเป็นเครื่องโลหะรูปพรรณต่างๆ โดยเฉพาะเครื่องมืองานประดิษฐ์รูปแบบต่างๆ เช่น ช้อน ส้อม เครื่องโต๊ะ เป็นต้น ทองแดงผสมนิกเกิล หรือ คิวโปรนิกเกิล เป็นโลหะผสมระหว่างทองแดง กับ นิกเกิล เป็นโลหะที่ใช้ในการผลิตเหรียญกษาปณ์ เนื่องจากสามารถต้านทานการกัดกร่อนสูง การเติมนิกเกิลประมาณ 10 - 15 เปอร์เซ็นต์ ทำให้สีของโลหะผสมเปลี่ยนเป็นสีของ

นิกเกิล การนำไปใช้ คิวโปรนิกเกิลจะถูกนำไปผลิตเป็นเหรียญกษาปณ์ ลวดต้านทานไฟฟ้า ทองแดง ผสมตะกั่วและดีบุก เป็นโลหะผสมระหว่าง ทองแดง ตะกั่ว ดีบุกและโลหะผสมอื่นๆ ทำให้มี คุณสมบัติที่ทนต่อการกัดกร่อนและทนต่อการสึกหรอ การนำไปใช้ นำไปผลิตเป็น Sliding Bearing ที่รับภาระสูง

- คุณสมบัติ มีจุดหลอมละลายที่ 936 องศาเซลเซียส
นำโลหะไหลได้ดี

- ประโยชน์ สามารถต้านทานการกัดกร่อน การสึกหรอ
ได้สูง นำไปใช้ผลิตเป็นโลหะแข็ง

2) โลหะผสมนิกเกิล คือ โลหะผสมที่มีนิกเกิลเป็นโลหะหลักแล้ว มีโลหะประกอบอื่นไม่น้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก โลหะที่ผสมลงไปนั้นเพื่อลดราคาของวัสดุให้ถูกลงแล้วมี คุณสมบัติทางกายภาพและทางกลดีกว่าเดิม ซึ่งโลหะผสมนิกเกิลมีประเภทต่างๆ ดังนี้ คือ โมเนล (Monel) เป็นโลหะผสมระหว่าง นิกเกิล กับ ทองแดงในอัตราส่วน 2 : 1 โดยมีโลหะอื่นประกอบ เช่น เหล็ก แมกนีเซียม ซิลิกอนและอลูมิเนียม ซึ่งนำมาผลิตเป็นลวดทนไฟฟ้าและสายไฟวัดอุณหภูมิ ซึ่งมีอีกชื่อ คือ คอนสแตนต์แทน (Constantan) และสามารถแบ่งย่อยได้ดังนี้ โมเนลขึ้นรูป เป็นโมเนลสามัญทั่วไป R – โมเนล มีค่ามอดูลัสอยู่ที่ 0.06 – 0.25 เปอร์เซ็นต์ ทำให้มีคุณสมบัติที่ง่ายต่อการ กลึงและไส K – โมเนล มีอลูมิเนียมผสมอยู่ 3 เปอร์เซ็นต์ ทำให้มีกำลังวัสดุสูงขึ้น S/H – โมเนล มีซิลิกอนผสมอยู่ 3 – 4 เปอร์เซ็นต์ ช่วยให้การไหลของน้ำโลหะขณะหล่อขึ้นได้ดี และใช้ทำเป็นชิ้นส่วนรูปพรรณ ซึ่ง H จะกลึงได้ดีกว่า S เพราะ S มีซิลิกอนน้อยกว่า อินโคเนล (Inconel) เป็นโลหะผสมระหว่างนิกเกิล โครเมียมและเหล็ก ทำให้คุณสมบัติด้านกายภาพและทางกลของอินโคเนลคล้ายกับโมเนลมาก เนื่องจากผลิตขึ้นมาเพื่อทดแทนโมเนลที่มีราคาสูง อินโคเนลสามารถทนต่อการกัดกร่อนของสารอินทรีย์ได้ดี นำมาใช้ในงานอุตสาหกรรม เช่น เครื่องมือสำหรับอาหาร ถ้าผสมไทเทเนียม อลูมิเนียมและโคบอลต์จะเพิ่มกำลังวัสดุให้กับโลหะ นิโครม (Nichrome) หรือ โครเมล (Chromel) เป็นโลหะผสมระหว่างนิกเกิลกับโครเมียม ทำให้มีคุณสมบัติต้านทานไฟฟ้าสูง และคงกำลังวัสดุที่อุณหภูมิสูงได้จนถึง 1,100 องศาเซลเซียส ใช้เป็นลวดต้านทานไฟฟ้าได้ดีมาก ทนต่อการผุกร่อนและเกิดสนิมในบรรยากาศทั่วไประหว่างการใช้งาน อิลเลียม (Illum) เป็นโลหะผสมระหว่าง นิกเกิล โครเมียม โมลิบดีนัมและทองแดง มีคุณสมบัติต้านทานการกัดกร่อนและการกัดกร่อนจากดินประสิวเข้มข้นได้ดีมาก

2.3.3.2 โลหะเบาผสม โลหะผสมที่มีโลหะเบาเป็นส่วนผสมหลัก เช่น อลูมิเนียม แมกนีเซียม เป็นต้น

1) **อลูมิเนียมผสม** อลูมิเนียมส่วนมากนำมาผสมกับโลหะอื่นๆ เช่น แมกนีเซียม ทองแดง ซิลิกอนและสังกะสี เพื่อให้โลหะมีคุณสมบัติตามต้องการ ซึ่งอลูมิเนียมผสมจะมีความแข็งแรงสูง แต่การนำไฟฟ้าหรือนำความร้อนลดลง อลูมิเนียมผสม มีดังนี้

- **อลูมิเนียมผสมทองแดง** เป็นโลหะผสมระหว่าง อลูมิเนียมทองแดงและโลหะผสมอื่นๆ ซึ่งการละลายตัวของทองแดงในอลูมิเนียมจะทำให้โลหะแข็งขึ้น 2.5 – 5.5 เปอร์เซ็นต์ และเพิ่มกำลังวัสดุให้แข็งขึ้น น้ำโลหะไหลได้ดี ดังนั้นในกรรมวิธีการหล่อ มักจะนำทองแดงมาผสมเพื่อเพิ่มความสะดวกในการขึ้นรูป นอกจากนี้ธาตุอื่นๆ ที่รวมอยู่ด้วย ได้แก่ แมกนีเซียม ซึ่งช่วยเพิ่มกำลังวัสดุและนำไปผลิตเป็นกระทะล้อรถยนต์ นอกจากนี้การนำ निकิลมาผสม จะทำให้เหมาะสำหรับการใช้งานที่อุณหภูมิสูง เช่น ลูกสูบหรือกระบอกสูบ สำหรับชิ้นงานหล่อมักใช้ซิลิกอนผสม เพื่อให้ น้ำโลหะไหลได้ดี ช่วยให้โลหะหล่อได้ง่ายขึ้นและช่วยเพิ่มกำลังวัสดุ

- **อลูมิเนียมผสมแมงกานีส** เป็นโลหะผสมระหว่าง อลูมิเนียมแมงกานีสและโลหะอื่น จะนำมาใช้ในการขึ้นรูปต่างๆ แต่ไม่นิยมนำมาหล่อ เพราะมีกำลังวัสดุปานกลาง แมงกานีสช่วยให้กำลังวัสดุสูงขึ้นและทนต่อการกัดกร่อนได้ดีขึ้นมาก ใช้ทำผลิตภัณฑ์เครื่องครัวภาชนะอลูมิเนียมในอุตสาหกรรมอาหาร เป็นต้น

- **อลูมิเนียมผสมซิลิกอน** เป็นโลหะผสมระหว่าง อลูมิเนียมซิลิกอนและโลหะอื่นๆ ซิลิกอนช่วยให้อลูมิเนียมมีน้ำหนักเบาขึ้น การไหลดีขึ้น ทำให้น้ำไปหล่อชิ้นงานที่มีความซับซ้อนได้คมชัด การหดตัวน้อย กำลังวัสดุสูงขึ้นและทนต่อการผุกร่อนได้ดี

- **อลูมิเนียมผสมแมกนีเซียม** เป็นโลหะผสมระหว่าง อลูมิเนียม แมกนีเซียมและโลหะอื่นๆ ทำให้น้ำหนักเบา กำลังวัสดุปานกลางและทนต่อการผุกร่อน การเพิ่มแมกนีเซียมทำให้วัสดุมีกำลังสูงขึ้น ถ้าผสมประมาณ 10 - 15 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้ามีจำนวนมากจะทำให้โลหะเปราะมากขึ้น ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากอลูมิเนียมผสมแมกนีเซียม ได้แก่ หมุ่ด้าย ปลอกหุ้มสายไฟ กระทะล้อรถยนต์ เป็นต้น

- **อลูมิเนียมผสมแมงกานีสและซิลิกอน** เป็นโลหะผสมระหว่างอลูมิเนียม แมงกานีส ซิลิกอนและโลหะอื่นๆ ทำให้โลหะสามารถขึ้นรูปได้ง่าย เช่น ขึ้นรูปด้วยการตี รีด อัด ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากอลูมิเนียมผสมแมงกานีสและซิลิกอน ได้แก่ กรอบประตูหน้าต่าง เป็นต้น

- **อลูมิเนียมผสมสังกะสี** เป็นโลหะผสมระหว่างอลูมิเนียมสังกะสีและโลหะอื่นๆ แต่มีข้อเสีย คือ เป็นโลหะที่มีการผุกร่อน แตกร้าวได้ง่ายกว่าโลหะผสมอลูมิเนียมชนิดอื่น

2) แมกนีเซียมผสม เนื่องจากแมกนีเซียมเป็นโลหะที่มีน้ำหนักเบาและมีคุณสมบัติทั่วไปคล้ายกับอลูมิเนียม จึงนำมาใช้เป็นโลหะผสมเพื่อปรับปรุงคุณสมบัติของโลหะ แมกนีเซียมผสม มีดังนี้ คือ

- แมกนีเซียมผสมอลูมิเนียม เป็นโลหะผสมระหว่างแมกนีเซียม อลูมิเนียมและโลหะอื่นๆ ทำให้มีความแข็งแรงสูง และมีความแข็งเพิ่ม

- แมกนีเซียมผสมสังกะสี เป็นโลหะผสมระหว่างแมกนีเซียม สังกะสีและโลหะอื่นๆ ทำให้ความแข็งแรงและทนต่อการกัดกร่อนเพิ่มขึ้น

- แมกนีเซียมผสมแมงกานีส เป็นโลหะผสมระหว่างแมกนีเซียมแมงกานีสและโลหะอื่นๆ ทำให้ทนต่อการกัดกร่อนและเชื่อมง่าย ถ้าเพิ่มแมงกานีสประมาณ 1.5 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้มีความแข็งแรงมากขึ้น

- แมกนีเซียมผสมซิลิกอน เป็นโลหะผสมระหว่างแมกนีเซียม ซิลิกอนและโลหะอื่นๆ ทำให้ขึ้นรูปด้วยการหล่อได้ง่าย แต่ความยืดหยุ่นลดลง (คอกรูป พุทธมงคล, 2523 : 176)

3) ตะกั่วผสม โลหะผสมของตะกั่วที่สำคัญ ได้แก่ ตะกั่วแข็ง (Hard Lead) ซึ่งได้จากตะกั่วผสมกับพลวงประมาณ 5 – 25 เปอร์เซ็นต์ ใช้หล่อผลิตเป็นตัวพิมพ์รูปแบบต่างๆ ซึ่งโลหะผสมของตะกั่วเป็นวัสดุใช้ทำเป็นโลหะแบร้ง (Bearing) ได้ดี เนื่องจากมีความลื่นและรับแรงได้สูง

2.4 การเลือกใช้วัสดุประเภทโลหะ

ผู้ใช้วัสดุควรพิจารณาคุณสมบัติด้านต่างๆ เช่น คุณสมบัติทางกล เคมี ความคงทนต่อสภาพแวดล้อม ความพอใจของเจ้าของงาน ก่อนตัดสินใจเลือกใช้วัสดุ ซึ่งข้อพิจารณาในการเลือกใช้วัสดุแบ่งได้ 10 ข้อ ดังนี้

- (1) คุณสมบัติทางกลของวัสดุ คือ ความแข็งแรง ความเหนียว
- (2) คุณสมบัติด้านอื่นๆ ได้แก่ ความหนักเบา (น้ำหนัก) จุดหลอมตัวและความยากง่ายในการขึ้นรูป
- (3) คงทนต่อสภาพแวดล้อม หมายถึง บรรยากาศหรือส่วนผสมทางเคมีที่อยู่รอบๆ วัสดุขณะใช้งาน
- (4) ความพอใจของเจ้าของงาน คือ ถูกใจผู้บริหารหรือเจ้าของเงินที่ลงทุน

(5) **อายุการใช้งานที่ต้องการ** คือ ต้องทราบถึงความคงทนของวัสดุ อายุการใช้ งานอยู่ในระดับใด ต้องเข้าใจว่าชิ้นงานแบบใดต้องการอายุการใช้งานเท่าใด

(6) **ความเหมาะสมในเชิงเศรษฐกิจ** ต้องพิจารณาว่าวัสดุอะไรมีความน่าสนใจใน เชิงความงามหรือคุณค่าทางเศรษฐกิจมากกว่ากัน คือ ต้องการเน้นเพียงตัววัสดุหรือความต้องการทาง ตลาดเป็นหลัก

(7) **ความยากง่ายในการผลิตและการสร้างประกอบ** หมายถึง กระบวนการผลิต เพื่อให้ได้ชิ้นงาน ต้องการใช้แบบใด เช่น หลอม หล่อ ตีขึ้นรูป ใส กลึงและอื่นๆ ในการเลือกใช้ วัสดุจึงต้องพิจารณาถึงความยากง่ายในการผลิต กรรมวิธีใดง่ายที่สุด เร็วที่สุด คีที่สุด

(8) **ความหาได้ง่าย** หมายถึง การค้นหาวัดุดได้ง่าย หาซื้อได้ง่ายในพื้นที่หรือจาก ส่วนกลาง ถ้าต้องซื้อต้องใช้ระยะเวลานานเท่าใด ถ้าหากใช้เวลานานต้องหาวัดุดทดแทนที่ใด การคำนึงถึงความยากง่ายในการหาวัดุดช่วยประกอบการตัดสินใจในการเลือกใช้วัสดุนั้นๆ ทั้งยังทำ ให้มีการวางแผนในการหาวัดุดเพิ่มเติมอีกด้วย

(9) **ประสบการณ์ในอดีต** การใช้วัสดุนิคเดิมย่อมทำให้ทราบถึงความเหมาะสม ของวัสดุนั้นกับที่ต้องการได้เป็นอย่างดี ข้อมูลจากประสบการณ์นี้เป็นข้อมูลที่น่าเชื่อถือกว่าที่อื่น การบันทึกประวัติวัสดุในเรื่องความเหมาะสมกับการใช้งาน ปัญหาต่างๆ นอกจากนั้นยังเป็นข้อมูล ในการพัฒนาวัสดุได้ด้วย

(10) **ความสวยงาม** ช่วยเพิ่มคุณค่าและความน่าใช้ให้กับวัสดุ ความสวยงามขึ้นอยู่กับ พื้นผิว สีสัมผัสของวัสดุ โดยปกติพื้นผิวที่เรียบจะดูแลได้ง่ายกว่าพื้นผิวขรุขระ

ข้อพิจารณาในการเลือกใช้วัสดุดังที่กล่าวมาแล้วอยู่บนหลักการที่ว่า วัสดุชิ้นหนึ่ง ใช้กับงานได้หรือไม่ ทนหรือไม่ทน ผลิตและทำการประกอบขึ้นมาได้หรือไม่ ราคาถูกหรือไม่ มีความสวยงามตามความรู้สึกของคนทั่วไปหรือไม่ นำหนักความสำคัญของข้อพิจารณาเหล่านี้ มักไม่เท่ากัน ทั้งนี้ทั้งนั้นขึ้นอยู่กับเงื่อนไขและข้อกำหนดแต่ละงาน (ชาญวุฒิ ตั้งจิตวิทยาและ สาโรช ฐิติเกียรติพงศ์ 2537 : 78)

บทที่ 3

ข้อมูลเพื่อการออกแบบ

3.1 ผลผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก

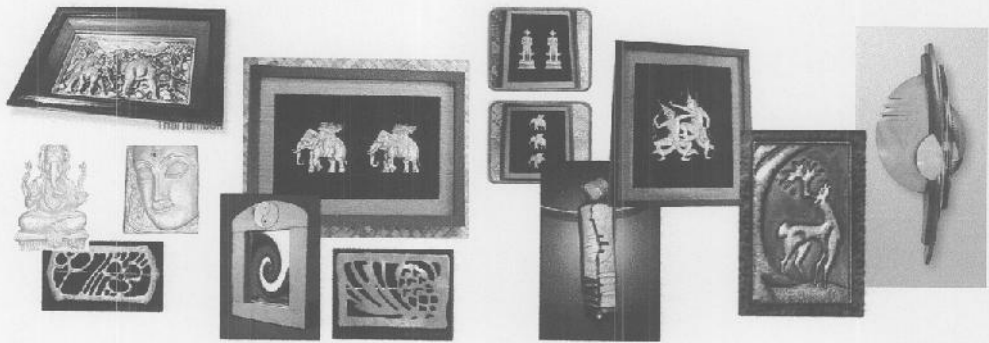
ของที่ระลึก หมายถึง ของที่ให้แก่นักเพื่อระลึกถึงเมื่อต้องจาก (พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พุทธศักราช, 2538) รวมถึงวัตถุสิ่งของที่สื่อถึงบุคคล เรื่องราว เหตุการณ์ ประวัติความเป็นมา ภูมิปัญญา เอกลักษณ์เฉพาะถิ่น กรรมวิธีการผลิต วัสดุ เพื่อเตือนความทรงจำในโอกาสที่ได้เที่ยวชมและเก็บเป็นความทรงจำในรูปแบบสิ่งของชนิดต่างๆ

จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกตามแหล่งผลิต แหล่งจำหน่ายและเว็บไซต์ต่างๆ พบว่าผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกในปัจจุบันสามารถนำไปใช้งานในลักษณะต่างๆ เช่น การตกแต่งสำนักงานหรือบ้านพักอาศัย ซึ่งผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่พบตามแหล่งผลิต แหล่งจำหน่าย และเว็บไซต์ มีดังนี้ คือ

- (1) ที่เก็บกลีปหนีบกระดาษ
- (2) ที่ฝากข้อความ
- (3) ที่เสียบปากกา
- (4) ที่ทับกระดาษ
- (5) กล่องนามบัตร
- (6) เชิงเทียน
- (7) โคมบาย
- (8) พวงกุญแจ
- (9) ที่คั่นหนังสือ
- (10) กรอบรูป
- (11) ที่ทับกระดาษ และอื่นๆ

ผู้วิจัยได้ศึกษาผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก พบว่า ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่ใช้ตกแต่งบ้านและสำนักงาน สามารถแยกประเภทการใช้งานได้ ดังนี้

3.1.1 แบบแขวนหรือติดผนัง คือ ผลิตภัณฑ์รูปแบบต่างๆ ที่สามารถนำมาแขวนหรือติดตั้งบนฝาผนัง เพื่อใช้เป็นของตกแต่งหรือระลึกถึง ซึ่งผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่มีลักษณะแบนต่ำ เช่น กรอบรูปช้างไทย แผ่นโลหะฉลุ แผ่นภาพโลหะช้างไทย เป็นต้น



ภาพที่ 17 แสดงถึงการใช้งานผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกแบบแขวน

3.1.2 แบบตั้งพื้น คือ ผลิตภัณฑ์รูปแบบต่างๆ ที่สามารถนำมาติดตั้งบนพื้นห้อง เพื่อใช้เป็นของตกแต่งหรือระลึกถึง ซึ่งผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นงานลอยตัว หรือ 3 มิติ ที่สามารถมองได้รอบทิศทาง เช่น แจกันทองเหลือง เครื่องปั้นดินเผารูปเด็ก เชิงเทียนกล่องชนิดต่างๆ เป็นต้น



ภาพที่ 18 แสดงถึงการใช้งานผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกแบบตั้งพื้น

3.1.3 ตู้เก็บแสดง คือ ผลิตภัณฑ์รูปแบบต่างๆ ที่สามารถนำมาติดตั้งบนตู้เก็บแสดง เพื่อใช้เป็นของตกแต่งหรือระลึกถึง ซึ่งผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นงานลอยตัว หรือ 3 มิติ และแบบแบนต่ำ หรือ 2 มิติ เช่น กรอบรูป แบบต่างๆ เครื่องปั้นดินเผารูปเด็ก เชิงเทียน กล่องแจกันชนิดต่างๆ เป็นต้น

ในการศึกษาการตลาดของผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก ผู้วิจัยได้ศึกษา แหล่งจำหน่าย แหล่งผลิต กลุ่มเป้าหมายและรูปแบบผลิตภัณฑ์ในอดีตจนถึงปัจจุบัน แล้วสรุปแนวทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก

3.3 แหล่งจำหน่าย

จากการศึกษาแหล่งจำหน่ายผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกในจังหวัดอุบลราชธานี พบว่ามีแหล่งจำหน่ายผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก 2 ลักษณะ คือ ผู้ผลิตเป็นผู้จัดจำหน่ายเองและจำหน่ายโดยร้านค้าของเอกชนและร้านค้าสหกรณ์ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

3.3.1 แหล่งผลิต คือ ผู้ผลิตเป็นผู้จัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ จากกรณีศึกษากลุ่มหัตถกรรมทองเหลืองบ้านปะอ่าว พบว่ามีการตั้งศูนย์อนุรักษ์หัตถกรรมหล่อทองเหลือง เพื่อเป็นสถานที่ศึกษากรรมวิธีในการผลิต อำนวยความสะดวกในด้านต่างๆ และจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ให้กับนักท่องเที่ยว ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในวัยทำงาน



ภาพที่ 21 ศูนย์อนุรักษ์หัตถกรรมหล่อทองเหลืองบ้านปะอ่าว ต.ปะอ่าว อ.เมือง จ.อุบลราชธานี

3.3.2 ร้านค้าของที่ระลึก คือ ผู้ที่ส่งผลิตสินค้าหรือผู้ที่เข้าไปซื้อสินค้าตามแหล่งผลิต แล้วนำมาจัดจำหน่ายเอง เช่น ร้านพันชาติ และสหกรณ์ศูนย์สินค้าเศรษฐกิจชุมชน เป็นต้น



ภาพที่ 22 แสดงถึงร้านจำหน่ายผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก ร้านพันชาติ จังหวัดอุบลราชธานี

3.4 กลุ่มเป้าหมาย

จากการศึกษากลุ่มเป้าหมายโดยการสอบถามจากแหล่งจำหน่ายและสถานที่ท่องเที่ยวพบว่า ผู้ซื้อผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเพื่อเป็นของฝากหรือเก็บไว้เป็นของใช้ส่วนตัว คือ กลุ่มเยาวชนและกลุ่มวัยทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของผู้วิจัยที่ต้องการศึกษาถึงรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อการนำไปใช้งาน ประโยชน์ใช้สอย รสนิยม สี สัน รูปทรงต่างๆ และนำมาเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์รูปแบบที่เหมาะสม ดังนี้

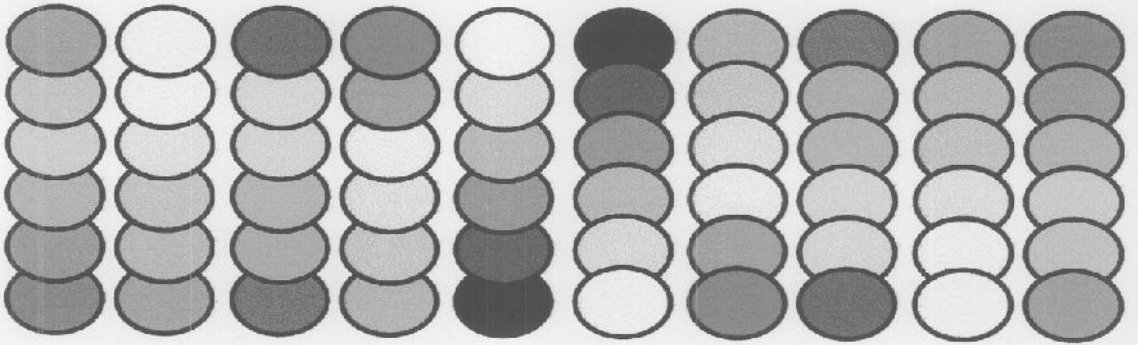
3.4.1 กลุ่มเยาวชน หมายถึง ผู้ที่มีอายุ 18 ปีขึ้นไปถึง 25 ปี แต่ไม่รวมถึงผู้ที่พ้นสภาพการเป็นเยาวชนด้วยการสมรส (รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย, 2540 : ไม่มีเลขหน้า) จากการศึกษาพฤติกรรมกลุ่มเยาวชน โดยการสืบค้นจากนิตยสาร ได้แก่ นิตยสาร Chezz Wall Paper a day Hamburger และตามสิ่งพิมพ์เพื่อการประชาสัมพันธ์รูปแบบต่างๆ พบว่า ลักษณะเฉพาะของกลุ่มเยาวชนจะมีความเป็นตัวของตัวเอง กล้าคิดกล้าแสดงออก ใฝ่หาความสดใหม่ และความคิดสร้างสรรค์ ดังภาพ



ภาพที่ 23 แสดงถึงลักษณะของกลุ่มเยาวชน

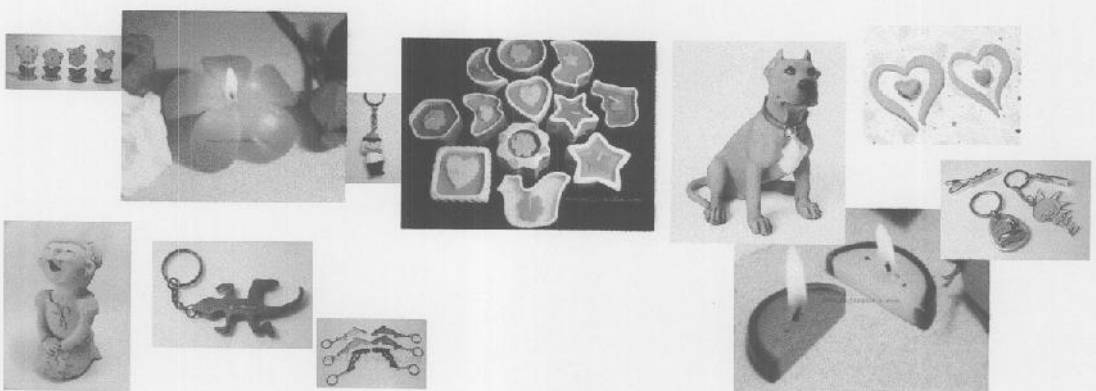
ซึ่งลักษณะเฉพาะที่โดดเด่นนี้ เป็นส่วนสำคัญในการกำหนดรสนิยมนหรือความต้องการในการใช้ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่มีลักษณะเช่นเดียวกันกับเขวชน ทำให้เกิดแนวทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์ ดังนี้

3.4.1.1 สีฉ้น เนื่องจากกลุ่มเขวชน มีความเป็นตัวของตัวเอง กล้าคิดกล้าแสดงออก ความสะดวก และความคิดสร้างสรรค์ สีที่ใช้ในการออกแบบจึงเป็นสีที่มีความสะดวกหรือสีเข้มที่ร้อนแรงหรืออ่อนหวาน ดังนี้



ภาพที่ 24 แสดงถึงสีที่เหมาะสมกับวัยรุ่น

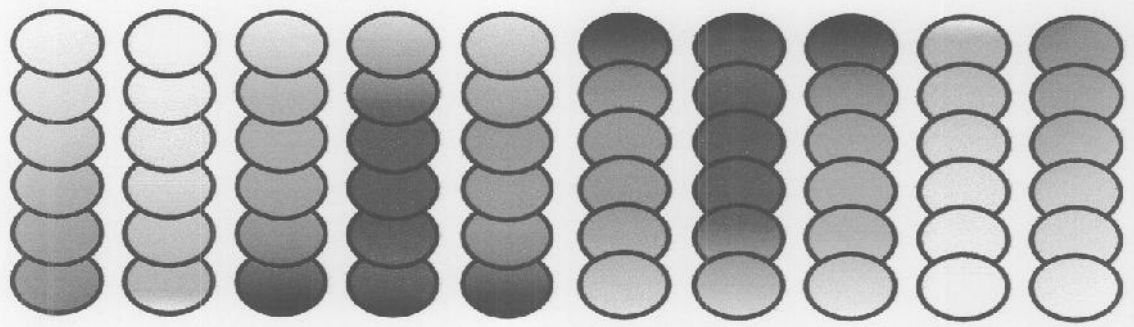
3.4.1.2 รูปทรง เนื่องจากกลุ่มเขวชน มีความเป็นตัวของตัวเอง กล้าคิดกล้าแสดงออก ความสะดวก และความคิดสร้างสรรค์ รูปทรงที่ใช้ในการออกแบบจึงเป็นรูปทรงได้จากธรรมชาติ เช่น รูปทรงที่ได้รับแรงบันดาลใจจากพืช คนและสิ่งแวดล้อม หรือรูปทรงที่มนุษย์เป็นคนสร้างขึ้น เช่น สิ่งประดิษฐ์ที่มนุษย์สร้างขึ้นด้วยมือ เครื่องมือพื้นฐานหรือเครื่องจักร เป็นต้น



ภาพที่ 25 แสดงถึงรูปทรงที่มาจากธรรมชาติ

ซึ่งลักษณะเฉพาะที่โดดเด่นนี้ เป็นส่วนสำคัญในการกำหนดรสนิยมหรือความต้องการในการใช้ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก ทำให้เกิดแนวทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์ ดังนี้

3.4.2.1 สีฉ้น เนื่องจากผู้ใหญ่มีความเป็นตัวของตัวเอง สุขุมลุ่มลึก มีรสนิยมไม่ฉาบฉวย มีความคิดสร้างสรรค์ สีที่ใช้ในการออกแบบ สีที่ใช้จึงเป็นสีที่แสดงถึงความสุขุมราบเรียบมีรสนิยมหรือมีคุณค่า ดังนี้



ภาพที่ 28 แสดงถึงสีที่เหมาะสมกับผู้ใหญ่

3.4.2.2 รูปทรง เนื่องจากลักษณะเฉพาะของผู้ใหญ่ที่มีความเป็นตัวของตัวเอง สุขุมลุ่มลึกมีรสนิยมที่สูงขึ้นกว่ากลุ่มวัยรุ่น มีความคิดสร้างสรรค์ รูปทรงที่ใช้ในการออกแบบจึงมีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มเยาวชน คือ รูปทรงที่ได้จากธรรมชาติและรูปทรงที่มนุษย์สร้างขึ้น แต่ลักษณะพิเศษ ดังนี้ เป็นรูปทรงที่ราบเรียบแสดงถึงความมีประสบการณ์ รวมทั้งการใช้วัสดุควรเป็นวัสดุที่มีคุณค่า ดังภาพ

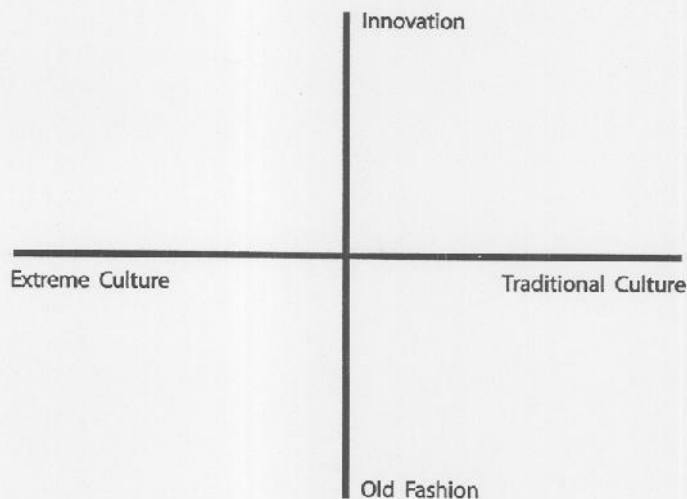


ภาพที่ 29 แสดงถึงสี รูปทรงและคุณค่าของวัสดุที่ใช้ในการออกแบบ

3.5 แนวทางในการออกแบบ

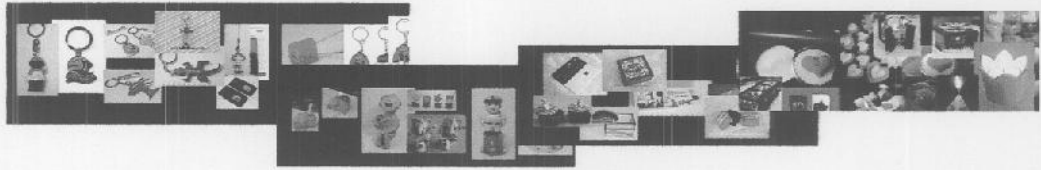
จากการศึกษาข้อมูลการตลาดเกี่ยวกับวัสดุ กรรมวิธีการผลิต ลวดลาย แหล่งผลิต แหล่งจำหน่าย กลุ่มเป้าหมายและรูปแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก ผู้วิจัยได้วิเคราะห์แนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก และได้ปรับใช้ร่วมกับกระบวนการวิเคราะห์กลุ่มลูกค้า ผลิตภัณฑ์รสนิยม หรือ Mood Board เพื่อหาแนวทางที่ชัดเจน ดังนี้

- 1) Extreme Culture วัฒนธรรมสุดขั้ว
- 2) Innovation นวัตกรรมใหม่
- 3) Traditional Culture ปัจจุบัน
- 4) Old Fashion รูปแบบย้อนยุค



ภาพที่ 30 แสดงการจัดกลุ่มในการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์

ในขั้นตอนการนำเสนอแนวทางในการออกแบบ ผู้วิจัยได้เลือกแนวทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย โดยนำลักษณะเฉพาะของกลุ่มเป้าหมายมารวมเข้าด้วยกัน แล้ววิเคราะห์รูปแบบ สี สัน การนำไปใช้ที่ตรงตามรสนิยมของกลุ่มเป้าหมาย ดังภาพ



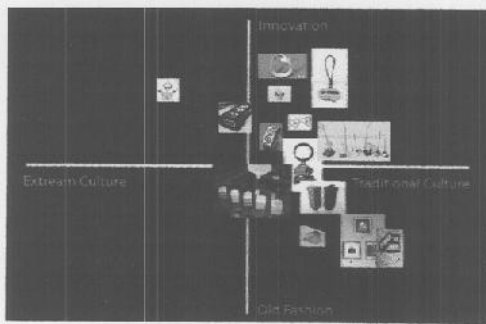
ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกในท้องถิ่น



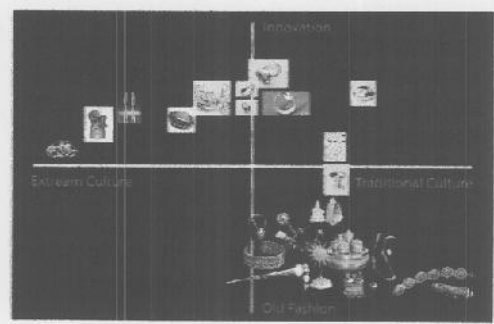
กลุ่มเยาวชน



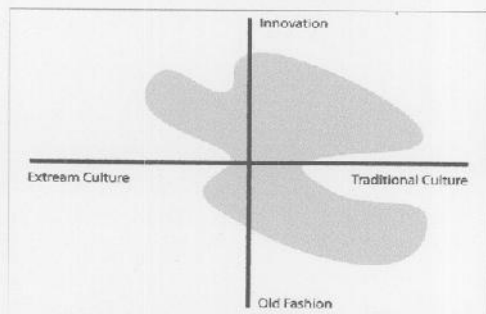
กลุ่มผู้ใหญ่



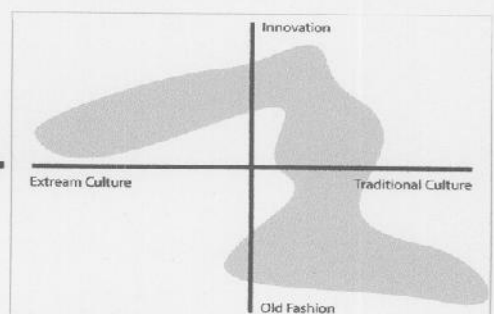
ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เยาวชน สามารถซื้อได้



ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่ผู้ใหญ่ สามารถซื้อได้

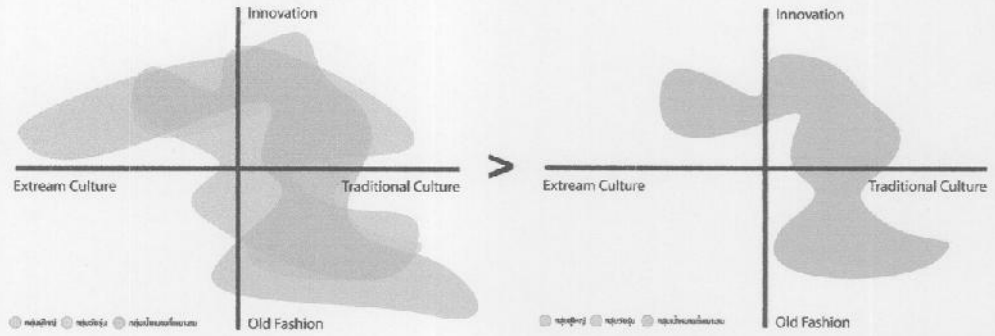


+



แปลงรูปแบบผลิตภัณฑ์เป็นกราฟ แล้วมารวมเข้าด้วยกัน

ภาพที่ 31 แสดงการวิเคราะห์แนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์

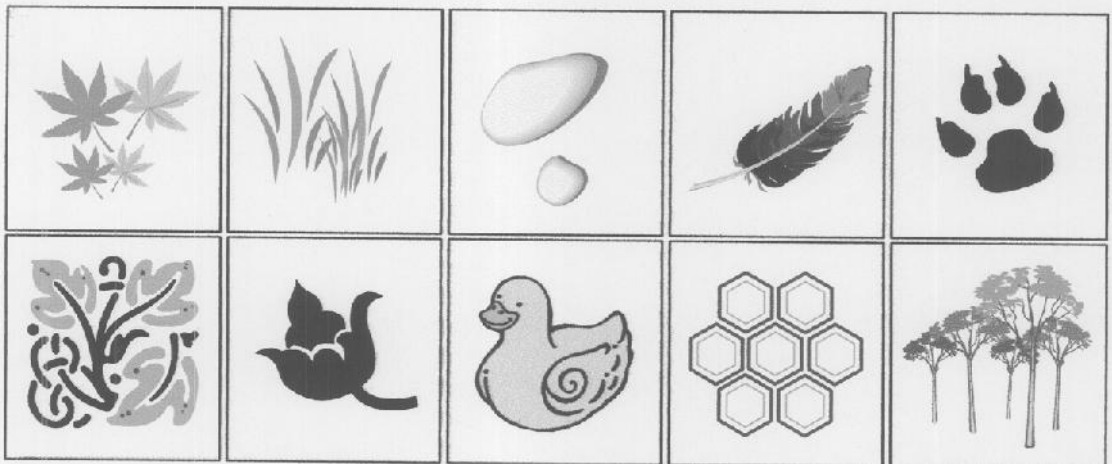


การกำหนดแนวทางในการออกแบบ อยู่ในเกณฑ์ตามกราฟ

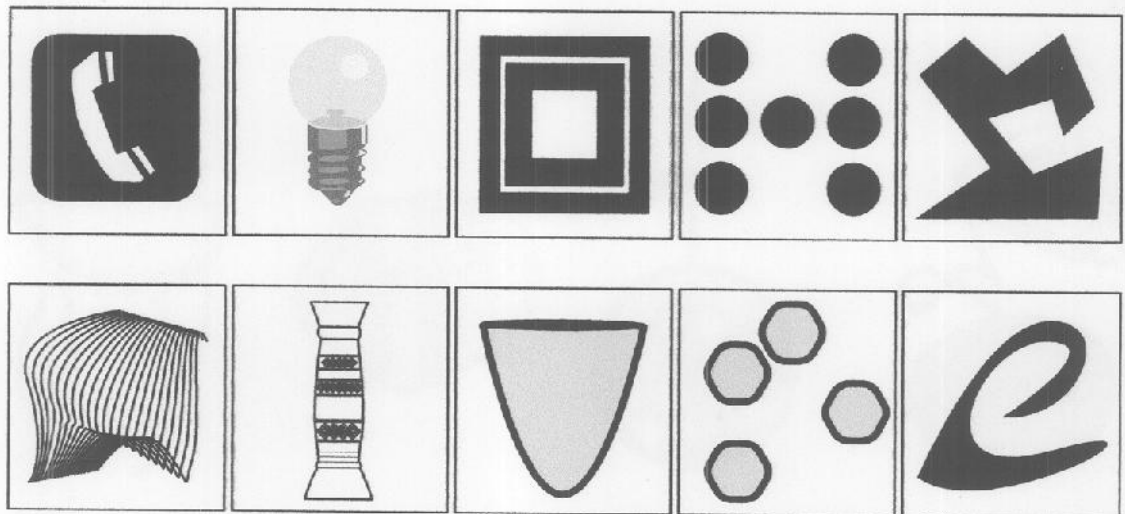
ภาพที่ 31 แสดงการวิเคราะห์แนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ (ต่อ)

จากการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากกลุ่มเป้าหมาย พบว่าผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกควรมีรูปแบบรูปทรง สี สันและประโยชน์ใช้สอย ดังนี้

3.5.1 รูปทรง จากการศึกษารูปแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก เมื่อนำมาวิเคราะห์ร่วมกับลักษณะเฉพาะของกลุ่มเป้าหมาย สามารถรูปทรงแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ รูปทรงที่ได้จากธรรมชาติ เช่น พืช สัตว์ชนิดต่างๆ กรวด หิน หรือรูปทรงจากปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ และรูปทรงที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น อาคารบ้านเรือน สิ่งของเครื่องใช้หรือรูปทรงเลขาคณิตต่างๆ ซึ่งรูปทรงรูปแบบจะต้องปรับให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย ดังภาพ

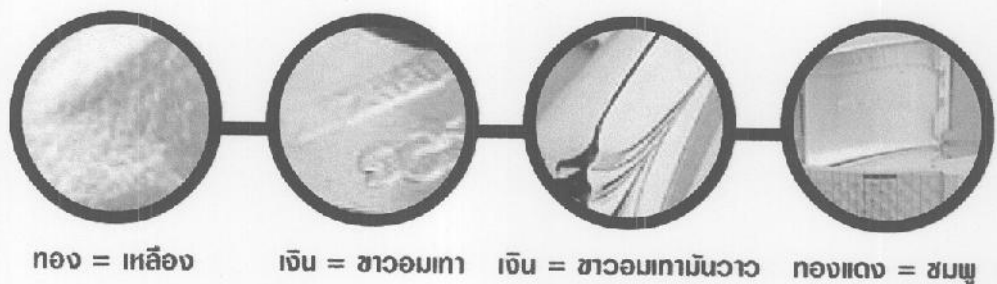


ภาพที่ 32 แสดงรูปทรงที่ได้จากธรรมชาติ



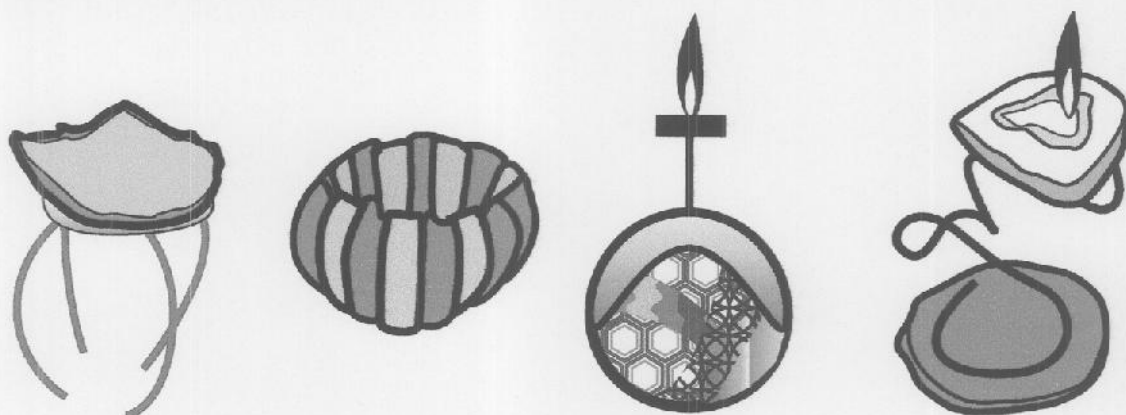
ภาพที่ 33 แสดงรูปทรงที่มนุษย์สร้างขึ้น

3.5.2 สีสนั จากการศึกษารูปแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก เมื่อนำมาวิเคราะห์ร่วมกับลักษณะเฉพาะของกลุ่มเป้าหมาย พบว่า สีที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกควรเป็นสีที่ให้ความสดใส แสดงถึงความเป็นตัวของตัวเอง แต่เนื่องจากกลุ่มผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่ผู้วิจัยศึกษาเป็นกลุ่มที่ใช้โลหะเป็นวัสดุหลัก ทำให้สีของผลิตภัณฑ์เป็นสีของวัสดุและมีผิวมันวาว ดังภาพ



ภาพที่ 34 สีของโลหะ ได้แก่ ทอง ทองเหลือง เงิน อลูมิเนียม ทองแดง

จากคุณสมบัติด้านสีของวัสดุที่เป็นโลหะ ทำให้สีสนัที่ใช้ในกลุ่มเป้าหมายมีลักษณะเป็นสีที่ตัดกันชัดเจน เพื่อเน้นสีสนัของวัสดุและทำให้ผลิตภัณฑ์มีความหลากหลาย เพื่อเป็นการลดต้นทุนในการผลิตผู้วิจัยได้นำเสนอแนวทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก โดยใช้วัสดุโลหะเป็นวัสดุหลัก หรือใช้โลหะร่วมกับวัสดุในท้องถิ่น เช่น เศษไม้ เศษผ้าหรือวัสดุอื่นๆ มาใช้ร่วมกับวัสดุที่เป็นโลหะ ดังภาพ



ภาพที่ 35 แสดงการใช้วัสดุหลัก และใช้วัสดุหลักร่วมกับวัสดุอื่น ในท้องถิ่น

3.5.3 ประโยชน์ใช้สอย จำเป็นต้องมีหน้าที่ใช้สอยที่สามารถตอบสนองประโยชน์ใช้สอยตามที่กลุ่มเป้าหมายต้องการอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งผลิตภัณฑ์นั้นอาจมีหน้าที่ใช้สอยอย่างเดียวหรือหลายหน้าที่

บทที่ 4

การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์

4.1 ผลจากการศึกษาข้อมูล

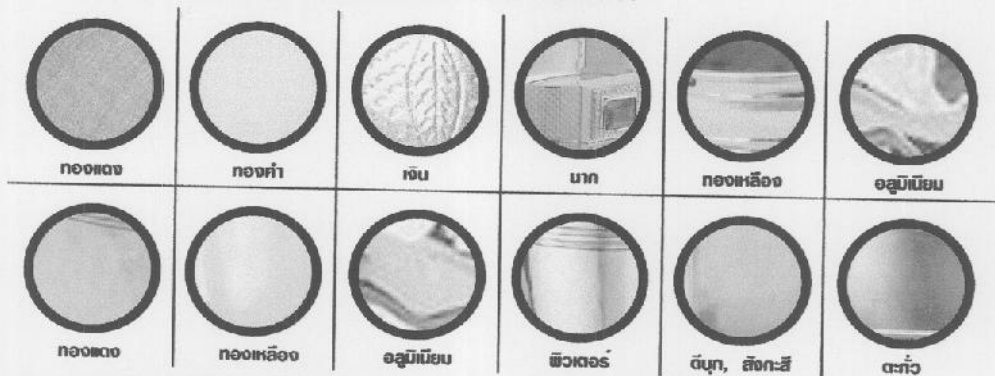
ในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการศึกษาเกี่ยวกับ กรรมวิธีการผลิต รูปแบบ ลวดลาย กลุ่มเป้าหมายทางการตลาด แหล่งจำหน่ายแล้วนำมาวิเคราะห์เพื่อกำหนดแนวทางในการ ออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เหมาะสมในด้านความสวยงาม ประโยชน์ใช้สอย การเลือกใช้ วัสดุที่เหมาะสมและวัสดุที่นำมาใช้ร่วมกับวัสดุหลัก ซึ่งผู้วิจัยได้สรุปไว้ดังนี้

4.1.1 วัสดุที่เหมาะสม

จากการศึกษาคุณสมบัติของโลหะ จากเอกสารและจากการลงพื้นที่ พบว่าการใช้ โลหะควรคำนึงถึงผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบ กรรมวิธีการผลิต คุณสมบัติด้านต่างๆ เช่น สี การ อ่อนตัว การยืดตัวหรือการไหลของน้ำโลหะ ซึ่งผู้วิจัยได้นำเกณฑ์ในการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับ กรรมวิธีการผลิตในพื้นที่ภาคอีสานและสอดคล้องกับข้อพิจารณาในการเลือกใช้วัสดุของ ดร.ชาญ วุฒิ ตั้งจิตวิทยาและสาโรช ฐิติเกียรติพงศ์ 2537 : 78 ดังนี้

4.1.1.1 ความเหมาะสมในเชิงเศรษฐกิจ พิจารณาจากวัสดุที่น่าสนใจ ในเชิง ความงามหรือคุณค่าทางเศรษฐกิจ คือ ต้องการเน้นที่คุณค่าของวัสดุหรือความต้องการทางการ ตลาดและต้องคำนึงถึงต้นทุนในการใช้วัสดุ ซึ่งสรุปวัสดุที่อยู่ในเกณฑ์ ดังภาพ

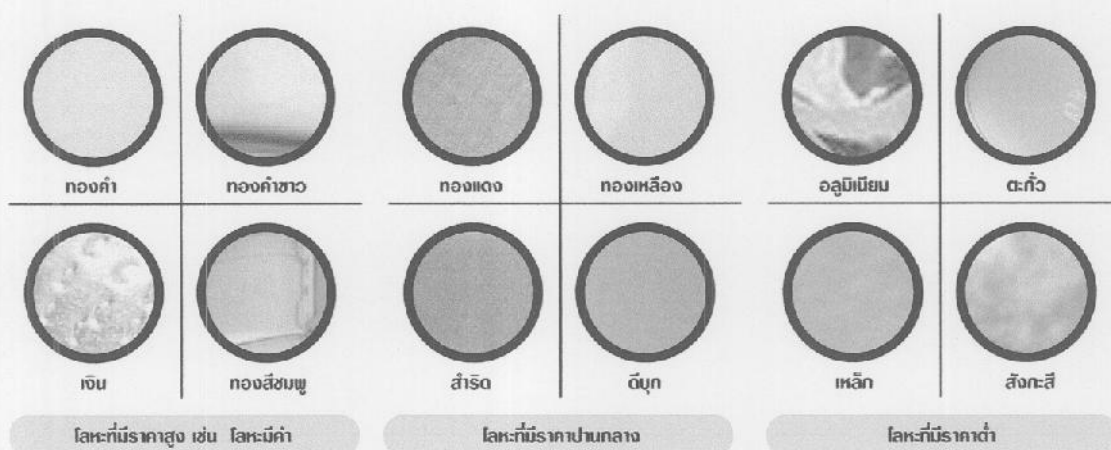
ความน่าสนใจเชิงความงามในด้านสีสันทัน เช่น โลหะมีค่า



ความน่าสนใจเชิงความงามในด้านเศรษฐกิจ คือ ต้นทุนต่ำหรือปานกลาง และการหาซื้อได้ง่าย

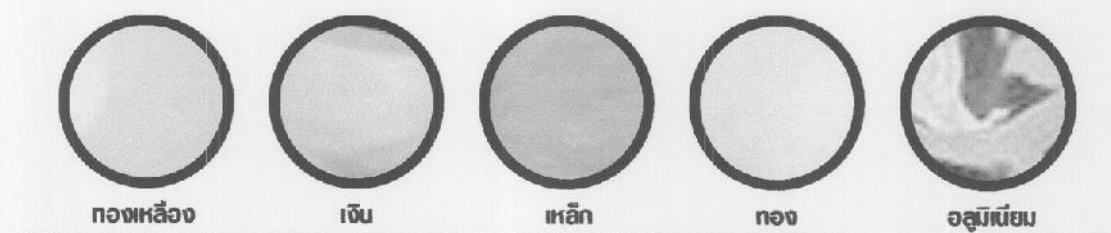
ภาพที่ 36 แสดงวัสดุที่เหมาะสมกับเศรษฐกิจในแต่ละด้าน

4.1.1.2 ความสวยงาม เป็นการเพิ่มคุณค่าและความน่าใช้ให้กับวัสดุ ซึ่งความงามขึ้นอยู่กับสีพื้นผิวของวัสดุ รูปทรงต่างๆ เป็นต้น



ภาพที่ 37 แสดงวัสดุที่ใช้กับกลุ่มผลิตภัณฑ์โลหะในภาคอีสาน

4.1.1.3 ประสิทธิภาพในอดีต เนื่องจากการใช้วัสดุเดิมย่อมทำให้ทราบถึงคุณสมบัติได้เป็นอย่างดี และข้อมูลจากประสบการณ์ในอดีตเป็นข้อมูลที่น่าเชื่อถือเพราะมีความคุ้นเคยในการใช้วัสดุเป็นอย่างดี



โลหะที่ใช้ในการผลิตของแต่ละกลุ่ม

เช่น กรณีศึกษากลุ่มหัตถกรรมทองเหลืองบ้านปะอาว จ.อุบลราชธานี, กลุ่มหัตถกรรมเครื่องเงินบ้านโศก จ.สุรินทร์, กรณีศึกษากลุ่มตีเหล็กบ้านป่าก่อ จ.อุบลราชธานี, กรณีศึกษาร้านตีเหล็กชัยช่างทอง กรมวิธีการแกะแผ่นโลหะ, กรณีศึกษาการดูแลแผ่นภาพโลหะ บ้านป่าโง อ.กันทรลักษ์ จ.ศรีสะเกษ

ภาพที่ 38 แสดงวัสดุที่ใช้กับกลุ่มผลิตภัณฑ์โลหะในภาคอีสาน

4.1.1.4 ความยากง่ายในการผลิตหรือการประกอบ หมายถึง กระบวนการผลิตเพื่อให้ได้ชิ้นงาน ต้องการใช้แบบใด เช่น หลอม หล่อ ตีขึ้นรูป แกะกลึงและอื่นๆ ทำให้การเลือกใช้วัสดุจึงต้องพิจารณาถึงความยากง่ายในการผลิต กรรมวิธีการผลิตใดที่ง่ายที่สุด เร็วที่สุดและดีที่สุด

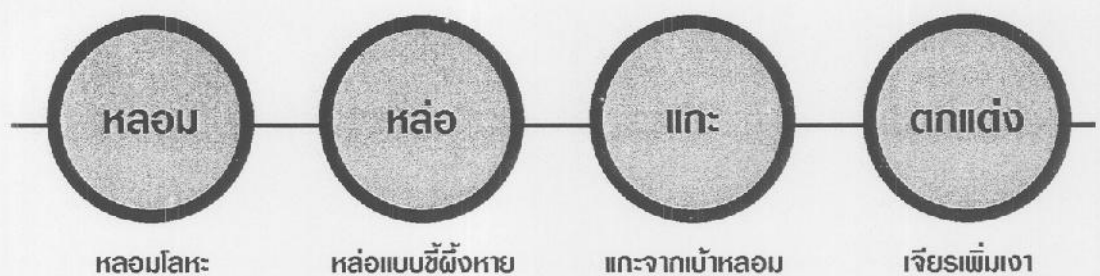
จากข้อพิจารณาในการเลือกใช้วัสดุและการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการลงพื้นที่ พบว่า วัสดุที่สามารถนำมาใช้ในการผลิตของที่ระลึกที่เหมาะสมตามเกณฑ์ที่กำหนด มีดังนี้

กลุ่มโลหะเดิม หมายถึง วัสดุที่กลุ่มผู้ผลิตมีประสบการณ์ในการผลิต เช่น ทองเหลือง เงิน ทองคำ เหล็ก อลูมิเนียม

กลุ่มโลหะใหม่ หมายถึง วัสดุที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มโลหะเดิมหรือมีคุณสมบัติที่ดีกว่าเดิม เช่น ทองแดง สังกะสี ดีบุก ตะกั่ว ทองสีชมพู เป็นต้น

4.1.2 กรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมกับแต่ละวัสดุ

จากการศึกษากรรมวิธีการผลิตงานหัตถกรรมโลหะในพื้นที่ภาคอีสาน พบว่า กรรมวิธีการผลิตแต่ละกระบวนการต้องการคุณสมบัติของโลหะที่แตกต่างกัน เพราะว่าการผลิตแต่ละกรรมวิธีมีขั้นตอนในการขึ้นรูปที่แตกต่างกัน แต่กระบวนการผลิตแต่ละวิธีจะต้องกำหนดกระบวนการในการผลิตที่ชัดเจน เช่น กรรมวิธีการหล่อทองเหลือง กรณีศึกษาบ้านปะอาว มีขั้นตอนดังภาพ



ภาพที่ 39 แสดงขั้นตอนในการผลิตเครื่องทองเหลือง กรณีศึกษาบ้านปะอาว

จากกระบวนการผลิตเครื่องทองเหลือง กรณีศึกษาบ้านปะอาว มีขั้นตอนที่สามารถกำหนดคุณสมบัติของวัสดุที่จะใช้ในการผลิตได้ เช่น การหลอมหลอมโลหะ ต้องใช้ไฟในการหลอมซึ่งถ้าใช้โลหะที่มีจุดหลอมเหลวสูง ต้องทำให้เสียค่าใช้จ่ายสูงตามเช่นกัน จากการศึกษากลุ่มหัตถกรรมโลหะในพื้นที่ภาคอีสาน ผู้วิจัยได้กำหนดกรรมวิธีการผลิตในการศึกษา คือ การหล่อทองเหลือง กรณีศึกษาบ้านปะอาว อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี การเชื่อมติด กรณีศึกษากลุ่มหัตถกรรมเครื่องเงินบ้านโซก กิ่งอำเภอเขวาสินรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ การตีเหล็ก กรณีศึกษากลุ่มตีเหล็กบ้านปากอ อำเภอเดชอุดม จังหวัดอุบลราชธานี การฉลุลูกโลหะ กรณีศึกษาบ้านป่าโมง อำเภอกันทรลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษและการแกะลาย กรณีศึกษาร้านศักดิ์ชัย ช่างทอง อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี และได้สรุปกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมกับวัสดุที่ใช้ในงานโลหะตามกรณีศึกษา ดังนี้

4.1.2.1 การหล่อ ต้องการคุณสมบัติของโลหะที่มีคุณสมบัติ ดังนี้

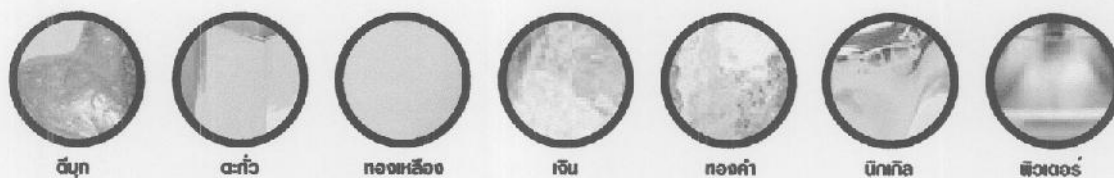
- 1) น้ำโลหะมีความหนืดน้อย เนื่องจากในการหล่อที่มีรูปแบบที่ซับซ้อน น้ำโลหะที่มีความหนืดมากจะไม่สามารถไหลเข้าสู่แบบพิมพ์ และทำให้ชิ้นงานเกิดความเสียหาย
 - 2) การขยายตัวน้อย หลังจากน้ำโลหะไหลเข้าสู่แบบพิมพ์ เมื่อเย็นตัวลง โลหะมีอัตราการขยายตัวน้อยทำให้ได้ขนาดชิ้นงานตามต้องการ
 - 3) มีจุดหลอมเหลวต่ำ ช่วยในเรื่องของการลดใช้พลังงาน
- ซึ่งโลหะที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับกรรมวิธีการหล่อ ได้แก่ ดีบุก ตะกั่ว ทองเหลือง สําริด พิวเตอร์ หรือโลหะผสมที่มีคุณสมบัติใกล้เคียง เป็นต้น



ภาพที่ 40 แสดงโลหะที่เหมาะสมกับกรรมวิธีการหล่อ

4.1.2.2 การเชื่อมติด ต้องการคุณสมบัติของโลหะที่มีคุณสมบัติ ดังนี้

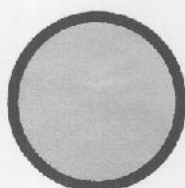
- 1) ความอ่อนตัว เนื่องจากกรรมวิธีการเชื่อมติด มีขั้นตอนในการรีดหรือยืดโลหะให้เป็นเส้นลวดหรือแผ่นโลหะ จำเป็นต้องใช้วัสดุที่มีความอ่อนตัวและยืดตัวได้ดี แต่ถ้าใช้วัสดุที่มีความแข็งจะทำให้ผลิตชิ้นงานได้ยาก
 - 2) เชื่อมติดง่าย ด้วยกรรมวิธีการเชื่อมติดนั้น เป็นการสร้างชิ้นงานแต่ละชิ้นแล้วประกอบเป็นชิ้นงานเดียวกัน ทำให้การเชื่อมโลหะเป็นเนื้อเดียวกันต้องเชื่อมติดรวดเร็ว
 - 3) มีจุดหลอมเหลวต่ำ ช่วยในเรื่องของการลดใช้พลังงานในการเชื่อมจุดต่างๆ หรือการหลอมโลหะเพื่อเตรียมไปสู่ขั้นตอนต่อไป
- ซึ่งโลหะที่มีคุณสมบัติที่มีความเหมาะสมกับกรรมวิธีการเชื่อมติด ได้แก่ ดีบุก ตะกั่ว ทองเหลือง เงิน ทอง นิกเกิล อลูมิเนียมหรือโลหะผสมที่มีคุณสมบัติใกล้เคียง เป็นต้น



ภาพที่ 41 แสดงโลหะที่เหมาะสมกับกรรมวิธีการเชื่อมติด

4.1.2.3 การตีเหล็ก ต้องการคุณสมบัติของโลหะที่มีคุณสมบัติ ดังนี้

- 1) ความแข็งแรงและความเหนียว คือ ความแข็งแรงเนื่องจากต้องการความแข็งแรงขณะใช้งานและสามารถเพิ่มความแข็งแรงให้กับโลหะในขั้นตอนการการชุบแข็ง ส่วนความเหนียวใช้ในขั้นตอนการการตีเพื่อขึ้นรูปโลหะให้ได้รูปทรงตามต้องการ
 - 2) ทนต่อแรงกระแทกได้ดี เนื่องจากลักษณะการใช้งานของผลิตภัณฑ์ที่ขึ้นรูปด้วยกรรมวิธีการตี จะถูกนำไปใช้กับงานตัด สับ หรือซุด เช่น จอบเสียม หรือ งานตัด เช่น มีดพร้ารูปแบบต่างๆ เป็นต้น
 - 3) จุดหลอมเหลวสูง เพราะถ้าโลหะมีจุดหลอมเหลวต่ำจะทำให้โลหะหลอมละลาย
- ซึ่งโลหะที่มีคุณสมบัติที่มีความเหมาะสมกับกรรมวิธีการตี ได้แก่ เหล็กชนิดต่างๆ หรือโลหะผสมที่มีคุณสมบัติใกล้เคียง



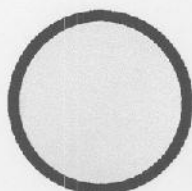
เหล็ก

ภาพที่ 42 แสดงโลหะที่เหมาะสมกับกรรมวิธีการตี

4.1.2.4 การดุน ต้องการคุณสมบัติของโลหะที่มีคุณสมบัติ ดังนี้

- 1) ความอ่อนตัว เนื่องจากกรรมวิธีการดุนโลหะ มีขั้นตอนในการขึ้นรูปโลหะด้วยการดัดหรือกดบนแผ่นโลหะ จำเป็นต้องใช้วัสดุที่มีความอ่อนตัว เพื่อสามารถดัดหรือดกกลายให้โลหะขึ้นรูปได้ง่าย แต่ถ้าใช้วัสดุที่มีความแข็งแรงจะทำให้ผลิตชิ้นงานได้ยาก

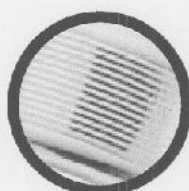
ซึ่งโลหะที่มีคุณสมบัติที่มีความเหมาะสมกับกรรมวิธีการดุน ได้แก่ ทองเงิน นิกเกิล อลูมิเนียมหรือโลหะผสมที่มีคุณสมบัติใกล้เคียง



ทอง



นิกเกิล



เงิน

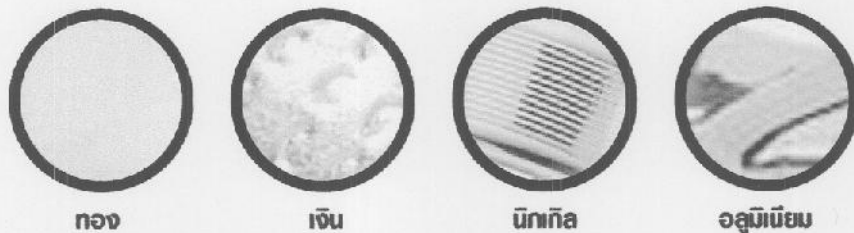


อลูมิเนียม

ภาพที่ 43 แสดงโลหะที่เหมาะสมกับกรรมวิธีการดุน

4.1.2.5 การแกะลาย ต้องการคุณสมบัติของโลหะที่มีคุณสมบัติ ดังนี้

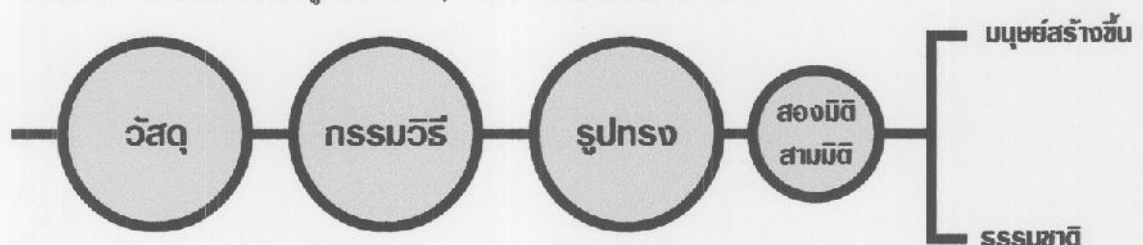
1) ความอ่อนตัว เนื่องจากกรรมวิธีการแกะลาย มีขั้นตอนในการแกะลาย โดยเครื่องมือแกะตามลวดลายที่กำหนดไว้จำเป็นต้องใช้วัสดุที่มีความอ่อนตัวเพื่อสามารถกด หรือ แกะลายได้ง่าย แต่ถ้าใช้วัสดุที่มีความแข็งจะทำให้ผลิตชิ้นงานได้ยาก ซึ่งโลหะที่มีคุณสมบัติที่มีความเหมาะสมกับกรรมวิธีการแกะ ได้แก่ ทอง เงิน นิกเกิล หรือโลหะผสมที่มีคุณสมบัติใกล้เคียง



ภาพที่ 44 แสดงโลหะที่เหมาะสมกับกรรมวิธีการแกะลาย

4.1.3 กรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมกับรูปทรง

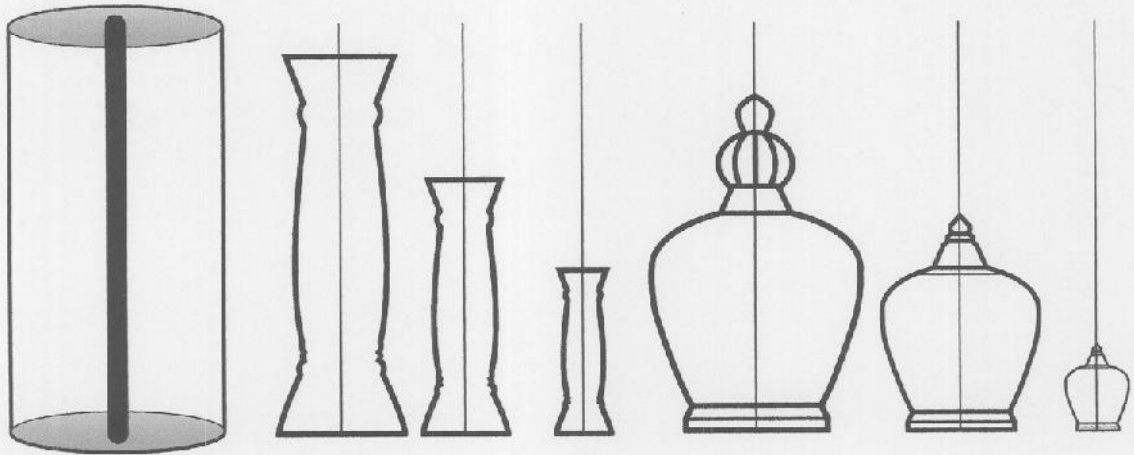
จากข้อมูลการศึกษากรรมวิธีการผลิตงานโลหะในพื้นที่ภาคอีสาน สามารถสรุปกรรมวิธีการผลิตที่มีผลต่อรูปทรงต่างๆ โดยมีขั้นตอนหลัก ดังนี้



ภาพที่ 45 แผนภูมิกระบวนการผลิตหัตถกรรมโลหะที่มีผลต่อรูปทรงต่างๆ

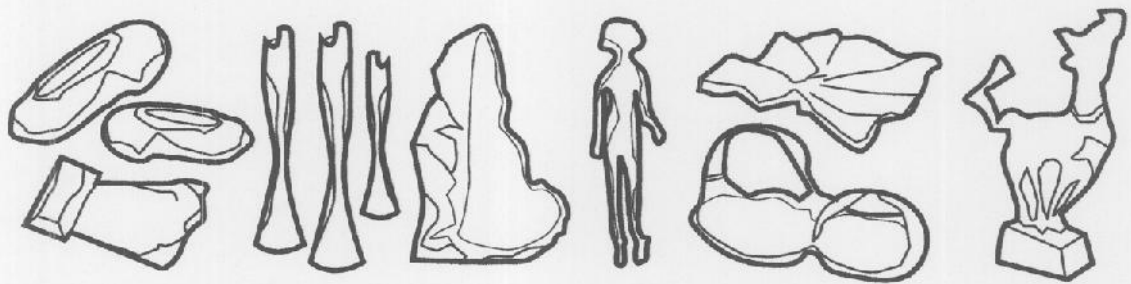
4.1.3.1 การหล่อ กรณีศึกษาการหล่อทองเหลืองด้วยกรรมวิธีหล่อแบบขี้ผึ้งหาย

บ้านปะอาวจากการศึกษารูปทรงผลิตภัณฑ์ทองเหลืองบ้านปะอาวพบว่า ผลิตภัณฑ์เครื่องทองเหลืองมีรูปทรงที่เป็นทรงกระบอก ซึ่งเกิดจากการกลึงทำให้รูปทรงของผลิตภัณฑ์เครื่องทองเหลืองมีข้อจำกัดในด้านของรูปทรง ดังนี้



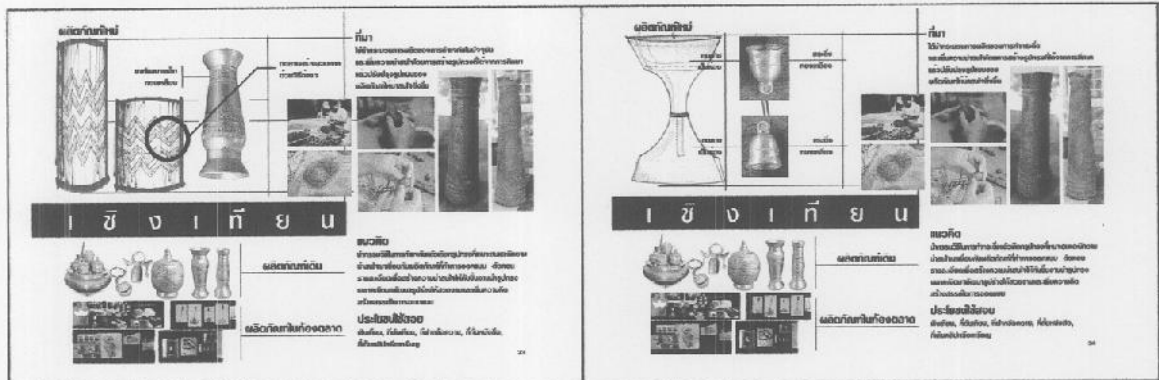
ภาพที่ 46 แสดงรูปทรงผลิตภัณฑ์เครื่องทองเหลืองที่มีแม่พิมพ์จากการกลิ้ง
(กรณีศึกษายานปะอาว อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี, 2550)

จากรูปทรงดังกล่าวทำให้ผลิตภัณฑ์เครื่องทองเหลืองบ้านปะอาว มีรูปทรงที่เป็นเอกลักษณ์ที่ชัดเจน คือ รูปทรงที่เกิดจากการกลิ้งแม่พิมพ์ ซึ่งจากการศึกษากรรมวิธีการผลิตโดยการหล่อโลหะ พบว่า รูปทรงที่ได้จากการหล่อสามารถสร้างรูปทรงได้หลากหลาย เช่น รูปทรงจากธรรมชาติ รูปทรงที่กลุ่มผู้ผลิตสร้างขึ้นเอง ที่มีลักษณะ 3 มิติหรือ 2 มิติ ดังภาพ



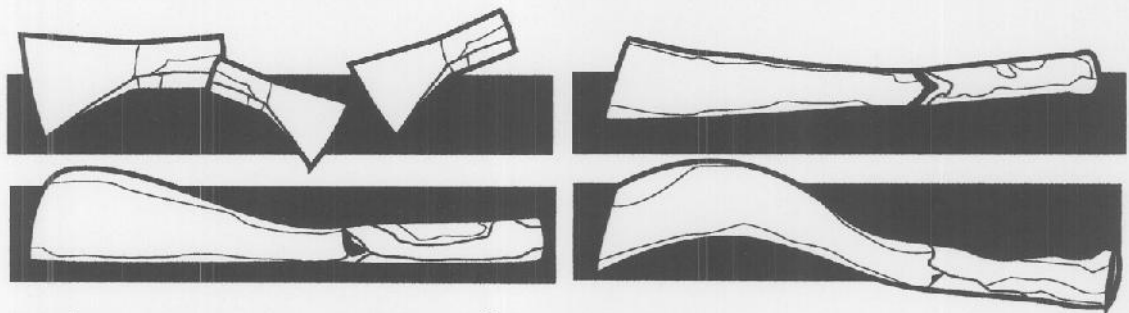
ภาพที่ 47 แสดงรูปทรงสองมิติและสามมิติที่สามารถผลิตได้จากกรรมวิธีการหล่อ

ผลิตภัณฑ์ สี น ี ก ี ย น ผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์	ที่มา ไม่พบข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์นี้ในเอกสาร ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ (สี น ี ก ี ย น) แต่พบ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ ผลิตภัณฑ์ (สี น ี ก ี ย น) ที่เกี่ยวข้องกับ ผลิตภัณฑ์ (สี น ี ก ี ย น) ผลิตภัณฑ์ ไม่พบข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์นี้ในเอกสาร ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ (สี น ี ก ี ย น) แต่พบ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ ผลิตภัณฑ์ (สี น ี ก ี ย น) ที่เกี่ยวข้องกับ ผลิตภัณฑ์ (สี น ี ก ี ย น) ผลิตภัณฑ์ ไม่พบข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์นี้ในเอกสาร ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ (สี น ี ก ี ย น) แต่พบ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ ผลิตภัณฑ์ (สี น ี ก ี ย น) ที่เกี่ยวข้องกับ ผลิตภัณฑ์ (สี น ี ก ี ย น)	ผลิตภัณฑ์ สี น ี ก ี ย น สี น ี ก ี ย น สี น ี ก ี ย น	ที่มา ไม่พบข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์นี้ในเอกสาร ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ (สี น ี ก ี ย น) แต่พบ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ ผลิตภัณฑ์ (สี น ี ก ี ย น) ที่เกี่ยวข้องกับ ผลิตภัณฑ์ (สี น ี ก ี ย น) ผลิตภัณฑ์ ไม่พบข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์นี้ในเอกสาร ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ (สี น ี ก ี ย น) แต่พบ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ ผลิตภัณฑ์ (สี น ี ก ี ย น) ที่เกี่ยวข้องกับ ผลิตภัณฑ์ (สี น ี ก ี ย น) ผลิตภัณฑ์ ไม่พบข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์นี้ในเอกสาร ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ (สี น ี ก ี ย น) แต่พบ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ ผลิตภัณฑ์ (สี น ี ก ี ย น) ที่เกี่ยวข้องกับ ผลิตภัณฑ์ (สี น ี ก ี ย น)
--	--	--	--



ภาพที่ 48 แบบร่างแนวคิดในการออกแบบสำหรับกรรมวิธีการหล่อ

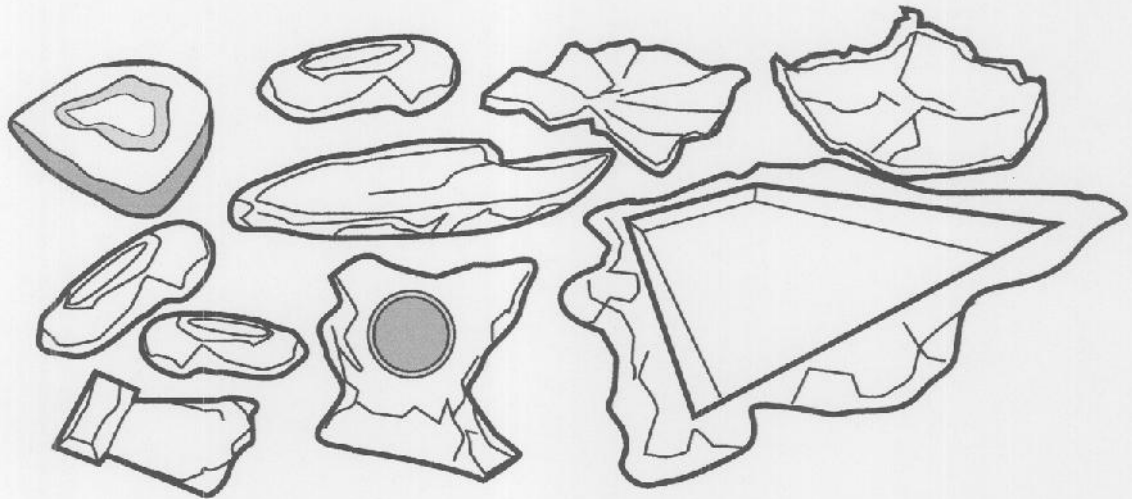
4.1.3.2 การขึ้นรูปด้วยการตี กรณีศึกษาการขึ้นรูปด้วยการตีบ้านปาก่อ อำเภอเดชอุดม จังหวัดอุบลราชธานี จากการศึกษารูปทรงผลิตภัณฑ์ พบว่า ผลิตภัณฑ์จากการขึ้นรูปด้วยการตีมีรูปทรงที่แบนมีลักษณะเป็นงานสองมิติ ซึ่งเกิดจากการตีหรือทุบทำให้รูปทรงของผลิตภัณฑ์มีข้อจำกัดในด้านของรูปทรง ดังภาพ



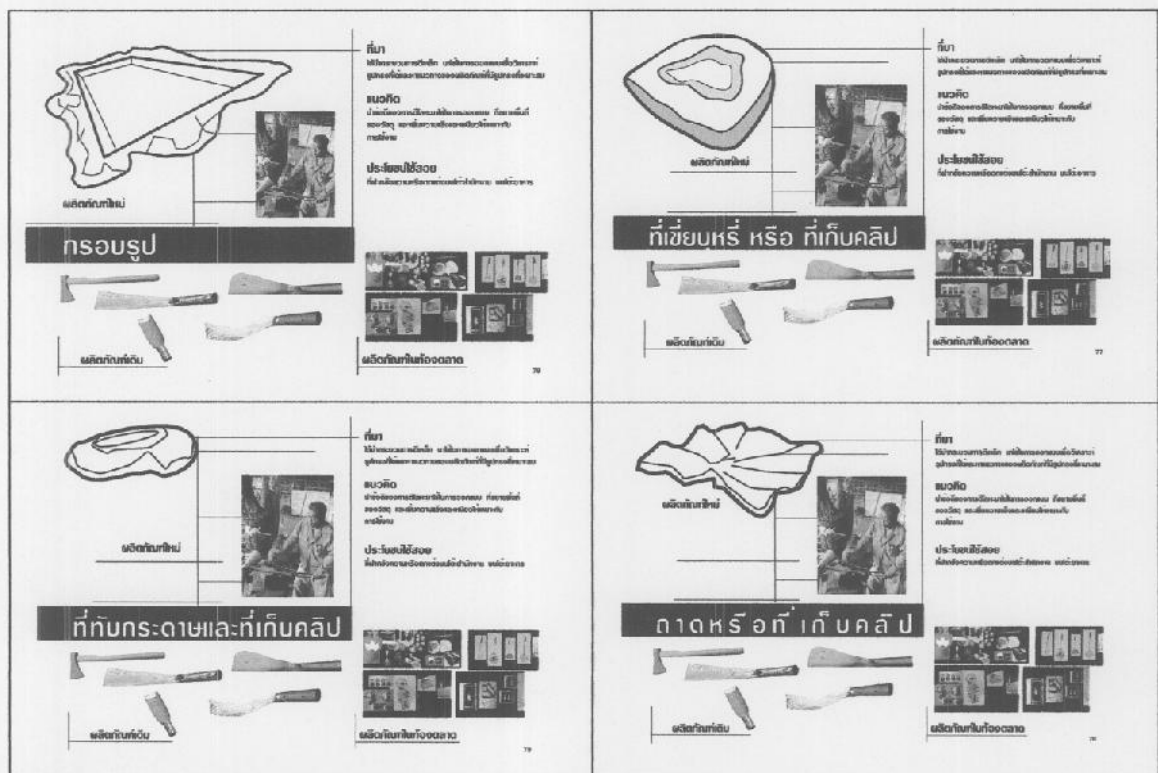
ภาพที่ 49 แสดงรูปทรงผลิตภัณฑ์จากการขึ้นรูปด้วยการตี

(กรณีศึกษานบ้านปาก่อ อำเภอเดชอุดม จังหวัดอุบลราชธานี, 2550)

จากรูปทรงดังกล่าวทำให้ผลิตภัณฑ์จากการขึ้นรูปด้วยการตี มีรูปทรงที่มีเอกลักษณ์ที่ชัดเจน คือ รูปทรงแบนมีลักษณะเป็นสองมิติ ซึ่งจากการศึกษากรรมวิธีการขึ้นรูปด้วยการตีนั้นสามารถสร้างรูปทรงอื่นๆ ได้แต่ต้องมีรูปทรงที่เรียบง่าย เช่น ถาดหลุมทรงกลม ทรงเหลี่ยมแบบต่างๆ ก้นตื้น เป็นต้น

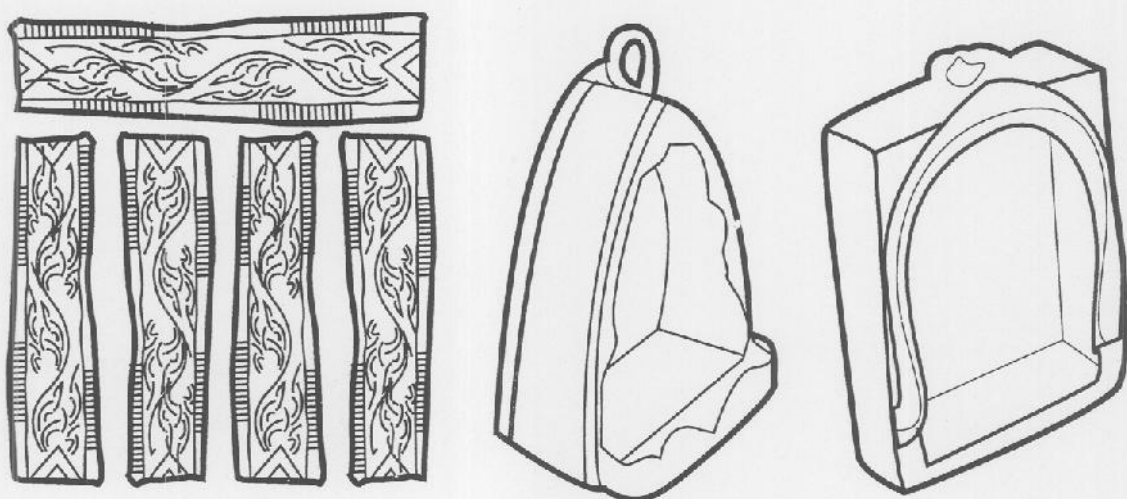


ภาพที่ 50 แสดงรูปทรงสองมิติที่สามารถผลิตได้จากกรรมวิธีการตี



ภาพที่ 51 แบบร่างแนวคิดในการออกแบบสำหรับกรรมวิธีการตี

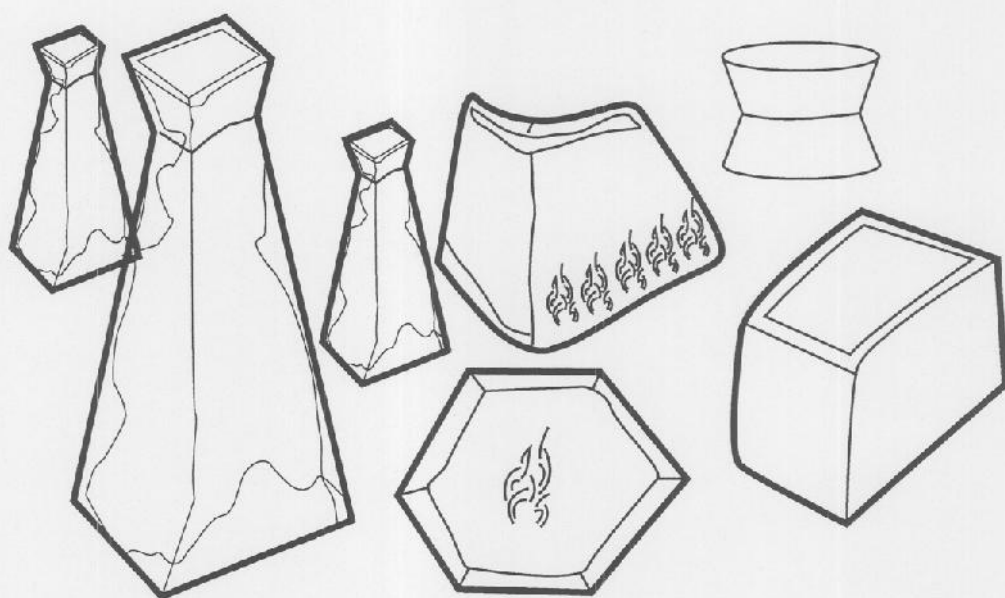
4.1.3.3 การแกะลายหรือการทำลวดลาย กรณีศึกษาบ้านศักดิ์ชัยช่างทอง
อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี จากการศึกษารูปทรงผลิตภัณฑ์ พบว่า ผลิตภัณฑ์จากการแกะ
ลายหรือการทำลวดลายมีรูปทรงสองมิติและสามมิติ ดังภาพ



ภาพที่ 52 แสดงรูปทรงผลิตภัณฑ์จากการแกะลายหรือทำลวดลาย

(กรณีศึกษาร้านศักดิ์ชัยช่างทอง อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี, 2550)

จากรูปทรงดังกล่าวทำให้ผลิตภัณฑ์จากการแกะลายหรือการทำลวดลาย มีรูปทรงที่มีเอกลักษณ์ที่ชัดเจน คือ รูปทรงแบนมีลักษณะเป็นสองมิติ และสามมิติเมื่อเชื่อมชิ้นงานเป็นกรอบพระเครื่องหรือมีความเหมาะสมกับชิ้นงานที่มีขนาดเล็ก ซึ่งจากการศึกษากรรมวิธีการแกะลายหรือการทำลวดลายนั้น สามารถสร้างรูปทรงอื่นๆ เช่น รูปทรงเลขาคณิต หรือรูปทรงที่มนุษย์สร้างขึ้น ดังภาพ

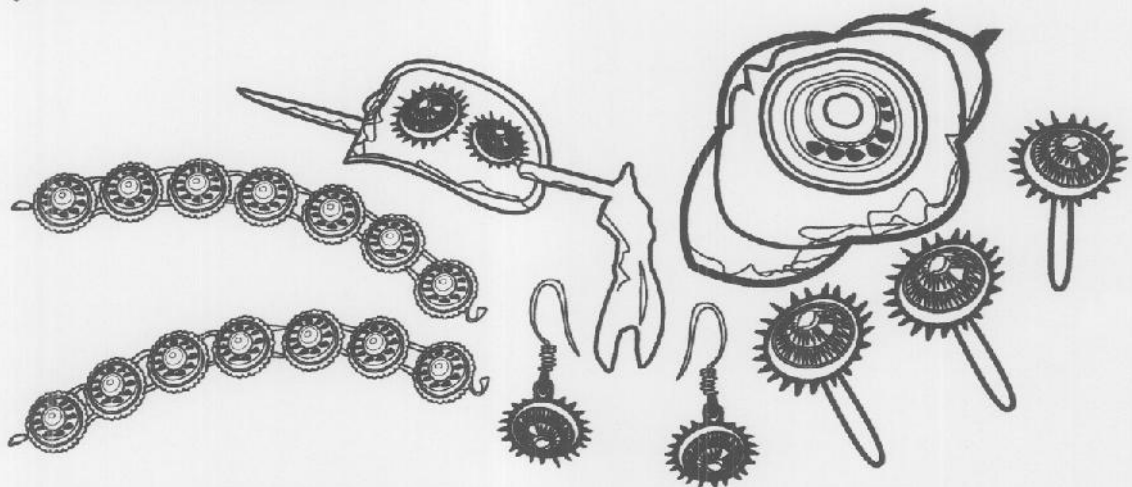


ภาพที่ 53 รูปทรงสองมิติและสามมิติที่สามารถผลิตได้จากกรรมวิธีการแกะลายหรือทำลวดลาย



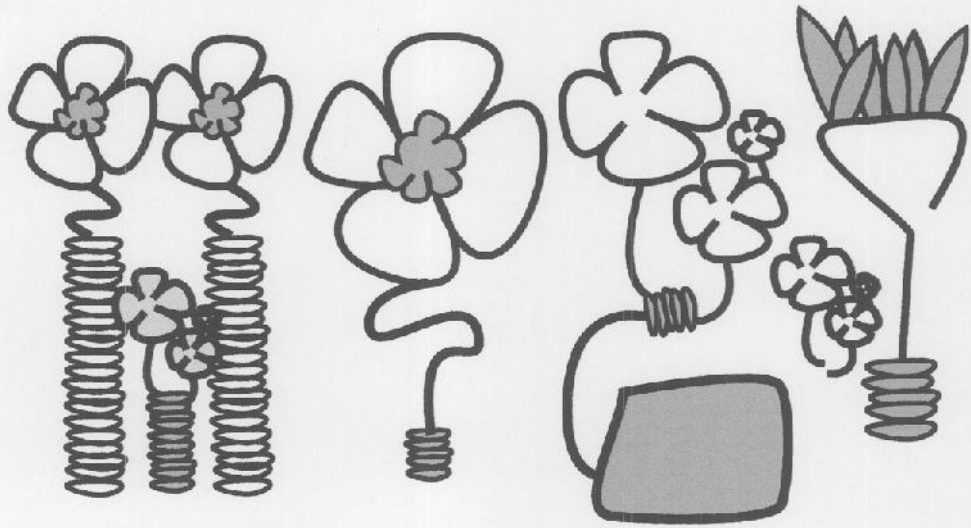
ภาพที่ 54 แบบร่างแนวคิดในการออกแบบสำหรับกรรมวิธีการแกะสลัก

4.1.3.4 การเชื่อมติด กรณีศึกษากลุ่มหัตถกรรมเครื่องเงินบ้านโชคกิ่งอำเภอ
เขวาสินรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ จากการศึกษารูปทรงผลิตภัณฑ์ พบว่า ผลิตภัณฑ์จากการเชื่อมติดมี
รูปทรงสองมิติและสามมิติ ดังภาพ



ภาพที่ 55 แสดงรูปทรงสองมิติและสามมิติที่สามารถผลิตได้จากกรรมวิธีการเชื่อมติด

จากรูปทรงดังกล่าวทำให้ผลิตภัณฑ์จากการเชื่อมติด มีรูปทรงที่มีเอกลักษณ์ชัดเจน คือ รูปทรงแบน มีลักษณะเป็นสองมิติแล้วนำมาประกอบเป็นชิ้นงานตามขนาดของดอกตะเกา ซึ่งจากการศึกษา กรรมวิธีการเชื่อมติดนั้น สามารถสร้างชิ้นงานที่มีความหลากหลาย ซึ่งรูปทรงต่างๆ สามารถสร้าง จากการคัดลวดให้เป็นรูปทรงต่างๆ ตามต้องการ เช่น ดอกไม้ต่าง หรือรูปสัตว์ที่เป็นที่นิยม ดังภาพ



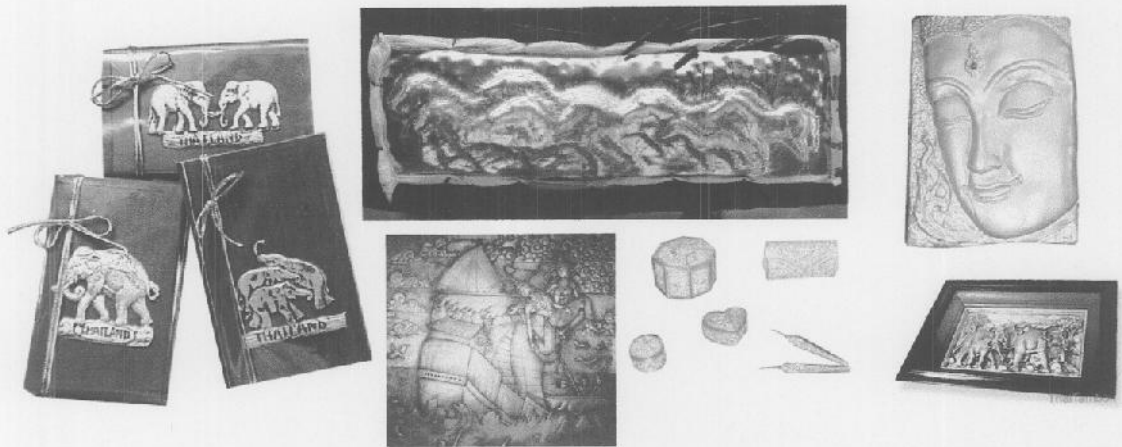
ภาพที่ 56 แสดงรูปทรงสองมิติและสามมิติที่สามารถผลิตได้จากกรรมวิธีการเชื่อมติด

วัสดุที่ใช้ ดินเหนียว ดินเหนียว ดินเหนียว วิธีทำ นำดินเหนียวมาปั้นให้เป็นรูปทรงที่ต้องการ แล้วใช้ดินเหนียวมาพันรอบๆ ดินเหนียวที่ปั้นไว้ให้แน่น แล้วใช้ดินเหนียวมาพันรอบๆ ดินเหนียวที่ปั้นไว้ให้แน่น รูปทรง รูปทรงแบน รูปทรงสามมิติ ประโยชน์ ใช้สำหรับตกแต่งบ้าน ที่ฝากข้อความ ผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง	วัสดุที่ใช้ ดินเหนียว ดินเหนียว ดินเหนียว วิธีทำ นำดินเหนียวมาปั้นให้เป็นรูปทรงที่ต้องการ แล้วใช้ดินเหนียวมาพันรอบๆ ดินเหนียวที่ปั้นไว้ให้แน่น แล้วใช้ดินเหนียวมาพันรอบๆ ดินเหนียวที่ปั้นไว้ให้แน่น รูปทรง รูปทรงแบน รูปทรงสามมิติ ประโยชน์ ใช้สำหรับตกแต่งบ้าน ที่ฝากข้อความ ผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง
วัสดุที่ใช้ ดินเหนียว ดินเหนียว ดินเหนียว วิธีทำ นำดินเหนียวมาปั้นให้เป็นรูปทรงที่ต้องการ แล้วใช้ดินเหนียวมาพันรอบๆ ดินเหนียวที่ปั้นไว้ให้แน่น แล้วใช้ดินเหนียวมาพันรอบๆ ดินเหนียวที่ปั้นไว้ให้แน่น รูปทรง รูปทรงแบน รูปทรงสามมิติ ประโยชน์ ใช้สำหรับตกแต่งบ้าน ที่ฝากข้อความ ผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง	วัสดุที่ใช้ ดินเหนียว ดินเหนียว ดินเหนียว วิธีทำ นำดินเหนียวมาปั้นให้เป็นรูปทรงที่ต้องการ แล้วใช้ดินเหนียวมาพันรอบๆ ดินเหนียวที่ปั้นไว้ให้แน่น แล้วใช้ดินเหนียวมาพันรอบๆ ดินเหนียวที่ปั้นไว้ให้แน่น รูปทรง รูปทรงแบน รูปทรงสามมิติ ประโยชน์ ใช้สำหรับตกแต่งบ้าน ที่ฝากข้อความ ผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง

ภาพที่ 57 แบบร่างแนวคิดในการออกแบบสำหรับกรรมวิธีการเชื่อมประสานติด

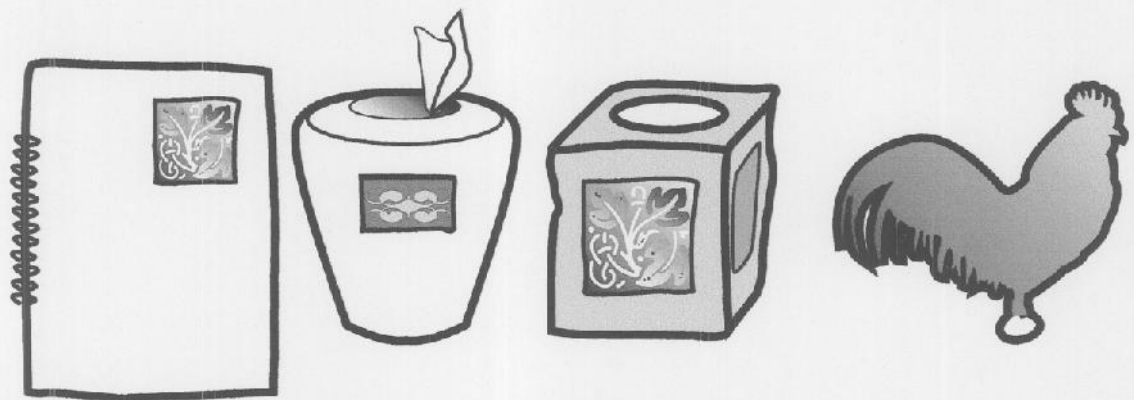
4.1.3.5 การคุนโลหะ กรณีศึกษาบ้านป่าโมง อำเภอกันทรลักษ์ จังหวัด

ศรีสะเกษ จากการศึกษารูปทรงผลิตภัณฑ์ พบว่า ผลิตภัณฑ์จากการคุนโลหะมีรูปทรงสองมิติหรือลักษณะแบนต่ำ ทั้งนี้เกิดจากการนำโลหะมาดก กดหรือคุนให้เกิดเป็นภาพแล้วนำชิ้นงานที่เสร็จมาประกอบกับส่วนอื่นเป็นชิ้นงาน ดังนี้

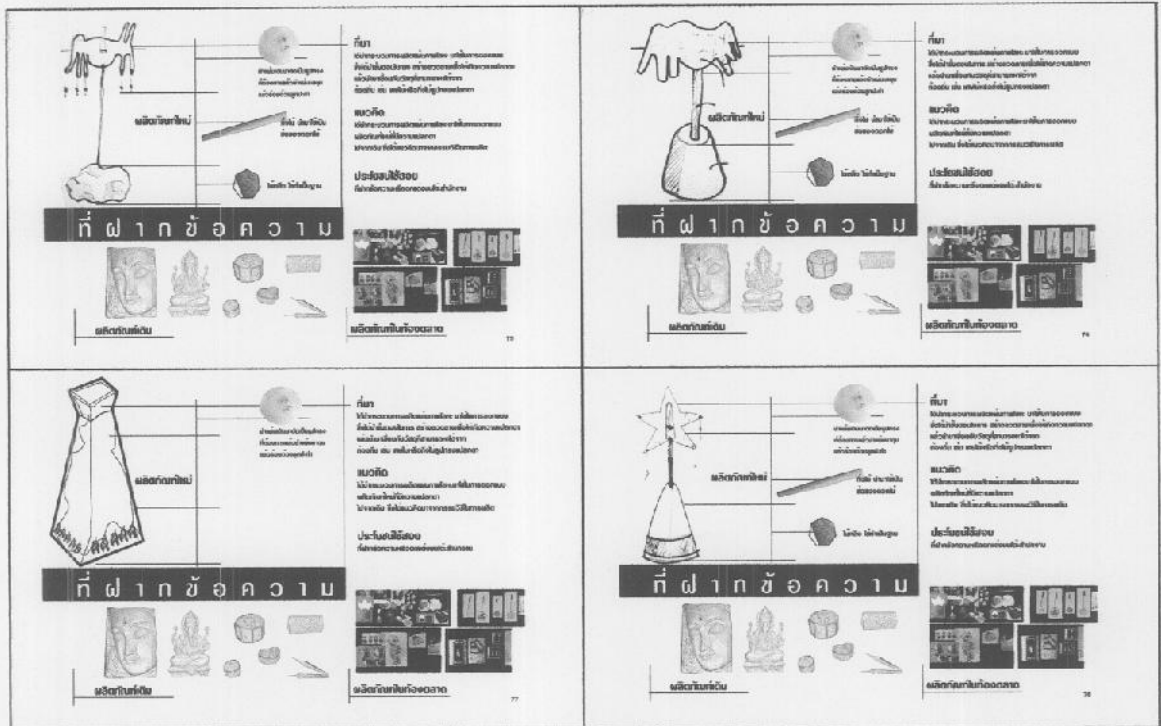


ภาพที่ 58 แสดงผลิตภัณฑ์ที่มีรูปทรงสองมิติที่ผลิตได้จากกรรมวิธีการคุนแผ่นภาพโลหะ

จากรูปทรงดังกล่าวทำให้ผลิตภัณฑ์จากการคุนแผ่นภาพโลหะ มีรูปทรงที่เป็นเอกลักษณ์ชัดเจน คือ รูปทรงแบนมีลักษณะเป็นสองมิติแล้วนำมาประกอบเป็นชิ้นงาน ซึ่งจากการศึกษากรรมวิธีการคุนแผ่นภาพโลหะ สามารถสร้างชิ้นงานแล้วนำไปประกอบกับชิ้นงานชนิดอื่นๆ เพื่อสร้างความหลากหลายให้กับชิ้นงาน ซึ่งรูปทรงต่าง ๆ นั้นขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของผลิตภัณฑ์ที่จะนำไปประกอบด้วย เช่น สมุดพก เชิงเทียน กล้องชนิดต่างๆ เป็นต้น



ภาพที่ 59 แสดงการนำแผ่นโลหะที่ได้จากการคุนไปใช้ร่วมกับผลิตภัณฑ์อื่นๆ



ภาพที่ 60 แบบร่างแนวคิดในการออกแบบสำหรับกรรมวิธีการคุนโลหะ

4.2 ผลงานการออกแบบ

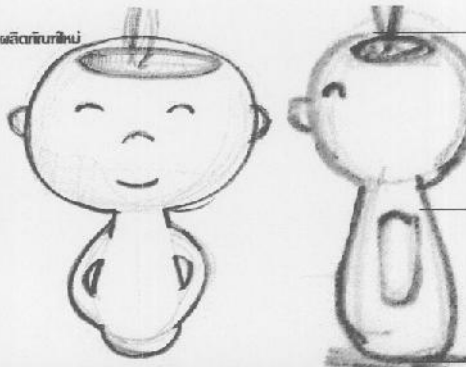
ผลงานการออกแบบที่สรุปจากการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษางานหัตถกรรมโลหะในพื้นที่ภาคอีสานเพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก ซึ่งได้กำหนดแนวทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก ดังนี้

เน้นประโยชน์ใช้สอย หมายถึง ของที่ระลึกที่เน้นการนำไปใช้งาน ที่มีประโยชน์ใช้สอย เนื่องจากผู้บริโภคกลุ่มนี้ ต้องการของที่ระลึกที่เน้นการใช้งานได้หลายด้าน เช่น สามารถตกแต่งบ้านหรือสำนักงานและใช้เป็นของที่ระลึก เป็นต้น

เน้นการระลึกถึง หมายถึง ของที่ระลึกที่เน้นการระลึกถึงบุคคล สถานที่ เหตุการณ์ รวมไปถึง ภูมิปัญญาท้องถิ่น ขนบธรรมเนียมประเพณี เนื่องจากผู้บริโภคกลุ่มนี้ ต้องการของที่ระลึกเพื่อจดจำหรือระลึกถึงสิ่งที่ผ่านมา

จากการศึกษาข้อมูลด้านกระบวนการผลิต รูปแบบ รูปทรง ลวดลาย และข้อมูลทางการตลาด พบว่า ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอยและผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นการระลึกถึง สามารถนำกระบวนการผลิตที่ผู้วิจัยทำการศึกษามาใช้ในการออกแบบได้ทุกกระบวนการผลิต แต่เมื่อพิจารณาจากข้อจำกัดในแต่ละกระบวนการผลิตที่ทำการศึกษา พบว่า กระบวนการหล่อ สามารถผลิตชิ้นงานได้หลากหลายรูปทรงและจำนวนชิ้นงานต่อครั้งมีจำนวนมากกว่า

ผลิตกับพื้น



เ ชี ง เ ทีย น

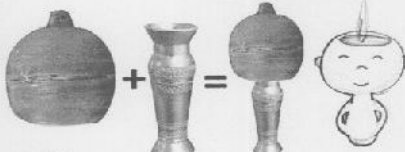


ผลิตภัณฑ์เดิม

ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด

ที่มา

ได้นำกระบวนการผลิตของการทำของในขั้นตอนของการทำแบบโดยการปั้นเป็นทรงกลม (ส่วนหัว) และทรงกระบอก (ลำตัว) ซึ่งมีความเป็นไปได้ในการออกแบบ (สอบถามผู้ผลิตแล้ว)

แนวคิด

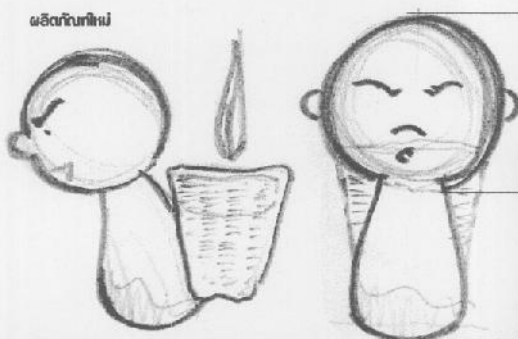
นำกระบวนการในการทำของแล้วเลือกทรงที่ทำมาและมีความน่าสนใจมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบ (ในที่นี้เป็นรูปทรงจากเด็ก) ซึ่งคัดเลือกรายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานนำรูปทรงทรงจากท่าทางของมนุษย์มาพัฒนารูปร่างให้สวยงามและเพิ่มความสร้างสรรค์ในการออกแบบ

ประโยชน์ใช้สอย

เชิงเทียน, ที่ดับเทียน, ที่ฝากข้อความ, ที่กันหนังสือ, ที่เก็บกลีบบหรือเหรียญ

ภาพที่ 62 แนวความคิดในการออกแบบ 2

ผลิตกับพื้น



เ ชี ง เ ทีย น

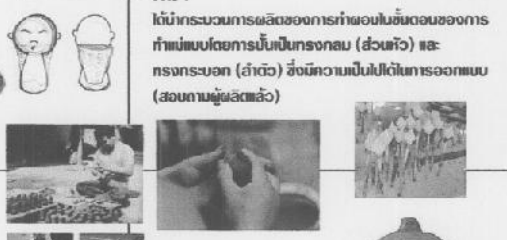


ผลิตภัณฑ์เดิม

ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด

ที่มา

ได้นำกระบวนการผลิตของการทำของในขั้นตอนของการทำแบบโดยการปั้นเป็นทรงกลม (ส่วนหัว) และทรงกระบอก (ลำตัว) ซึ่งมีความเป็นไปได้ในการออกแบบ (สอบถามผู้ผลิตแล้ว)




แนวคิด

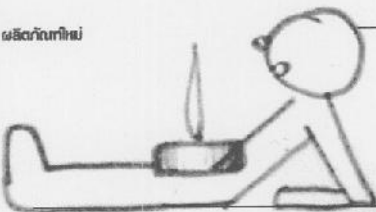
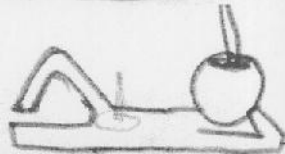
นำกระบวนการในการทำของแล้วเลือกทรงที่ทำมาและมีความน่าสนใจมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบ (ในที่นี้เป็นรูปทรงจากเด็ก) ซึ่งคัดเลือกรายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานนำรูปทรงทรงจากท่าทางของมนุษย์มาพัฒนารูปร่างให้สวยงามและเพิ่มความสร้างสรรค์ในการออกแบบ

ประโยชน์ใช้สอย

เชิงเทียน, ที่ดับเทียน, ที่ฝากข้อความ, ที่กันหนังสือ, ที่เก็บกลีบบหรือเหรียญ

ภาพที่ 63 แนวความคิดในการออกแบบ 3

ผลิตภัณฑ์

ที่มา
ได้มากระบวนการผลิตของการทำของขึ้นต้นของการ
ทำแบบโดยการขึ้นเป็นทรงกลม (ส่วนหัว) และ
ทรงกรวย (ลำตัว) ซึ่งมีความเป็นไปได้ออกแบบ
(ออกแบบผู้ผลิตแล้ว)










แนวคิด
นำกระบวนการผลิตของการทำของขึ้นต้นและการ
นำแบบขึ้นต้นกับผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบ (ในที่นี้เป็น
รูปทรงจากเด็ก) ซึ่งคัดเลือดยุทธศาสตร์เพื่อสร้าง
ความน่าสนใจให้กับงานนำรูปทรงทรงจากทางของ
มนุษย์มาพัฒนาสร้างให้สวยงามและเพิ่มความสร้างสรรค์
ในการออกแบบ

ประโยชน์ใช้สอย
เชิงเทียน, ที่ดับเทียน, ที่ฝากข้อความ, ที่กันหนังสือ,
ที่เก็บคลิปหรือเหรียญ

ผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด

ภาพที่ 66 แนวความคิดในการออกแบบ 6

ผลิตภัณฑ์

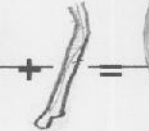



ขนาดเล็ก
ทรงเรียว



ที่มา
ได้มากระบวนการผลิตของการทำของและมีความ
น่าสนใจโดยการนำวัสดุอื่น เช่น ไม้ เพื่อเป็นการ
เพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ และลดการใช้วัสดุอีกด้วย



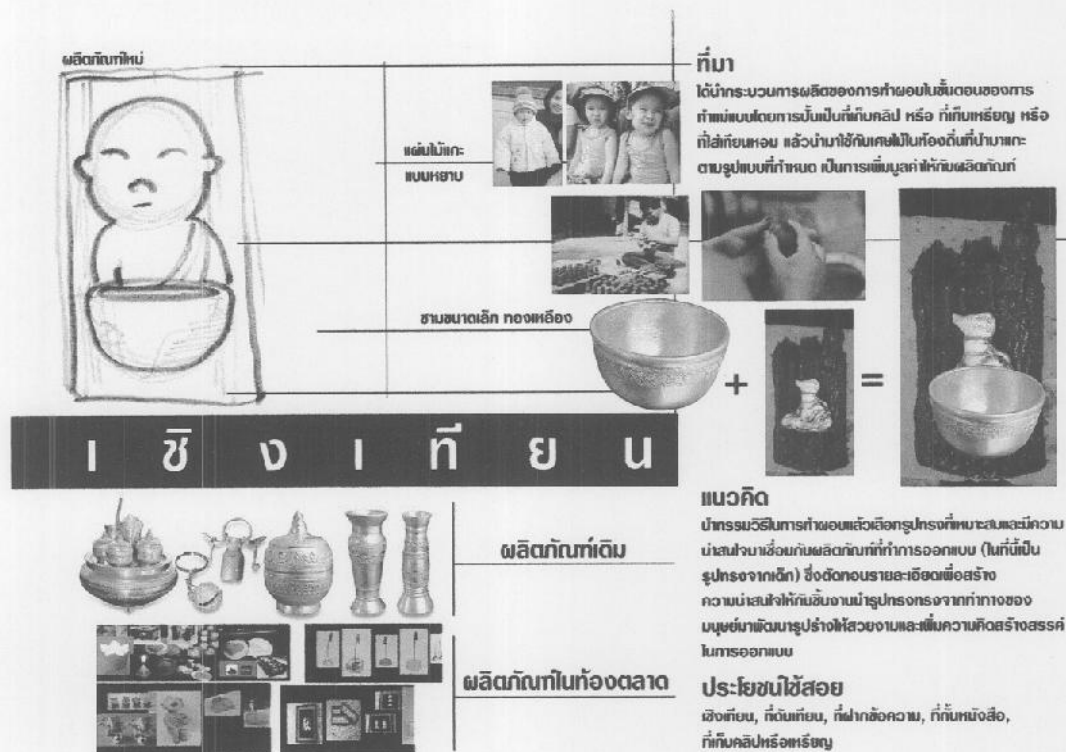

แนวคิด
นำกระบวนการผลิตของการทำของและมีความ
น่าสนใจโดยการนำวัสดุอื่น เช่น ไม้ เพื่อเป็นการ
เพิ่มมูลค่าให้กับงานนำรูปทรงทรงจากทางของ
มนุษย์มาพัฒนาสร้างให้สวยงามและเพิ่มความสร้างสรรค์
ในการออกแบบและเพิ่มความน่าสนใจด้วยการ
ใช้วัสดุอื่น เช่น ไม้

ประโยชน์ใช้สอย
เชิงเทียน, ที่ดับเทียน, ที่ฝากข้อความ, ที่กันหนังสือ,
ที่เก็บคลิปหรือเหรียญ

ผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด

ภาพที่ 67 แนวความคิดในการออกแบบ 7



ภาพที่ 68 แนวความคิดในการออกแบบ 8



ภาพที่ 69 แนวความคิดในการออกแบบ 9

ผลิตภัณฑ์ใหม่	ทดลองสร้างผลงานด้วยวิธีต่างๆ	ที่มา ได้นำกระบวนการผลิตของการทำจักสานในปัจจุบัน และเพิ่มความน่าสนใจโดยการสร้างรูปทรงที่ได้จากการศึกษา แล้วปรับรูปแบบของผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น
เ ชิง ก ี ย น		
	ผลิตภัณฑ์เดิม ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	แนวคิด นำกระบวนการในการทำจักสานแล้วเอารูปทรงที่เหมาะสมและมีความน่าสนใจมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำารออกแบบ ดัดทอนรายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานนำรูปทรงของผลิตภัณฑ์เดิมมาสร้างให้สวยงามและเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่ดับเทียน, ที่ฝากข้อความ, ที่กันหนังสือ, ที่เก็บคลิปหรือเหรียญ

ภาพที่ 70 แนวความคิดในการออกแบบ 10

ผลิตภัณฑ์ใหม่	น้ำดื่มมาปั่นหรือห่อเป็นแบบที่ต้องการ	ที่มา ได้นำต้นกำเนิดจากการผสมแล้วนำมาเป็นรูปทรงที่ต้องการ (รูปทรงจากสัตว์ สัตว์) โดยการกำหนดช่วงการเคลื่อนไหว ประกันกันดังกล่าว แล้วนำมาบุขี้ผึ้งหรือน้ำเส้นขี้ผึ้งมาขึ้น
เ ชิง ก ี ย น		
	ผลิตภัณฑ์เดิม ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	แนวคิด นำรูปทรงจากธรรมชาติมาดัดแปลงเป็นแบบที่มีความน่าสนใจ (พัฒนามาจากห่อขี้ผึ้ง) นำเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ แล้วเข้าสู่กระบวนการผลิตที่ต้องการ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่กันกระดาษ, ที่ฝากข้อความ, ที่เก็บคลิปหรือเหรียญแบบดีไซน์งาน

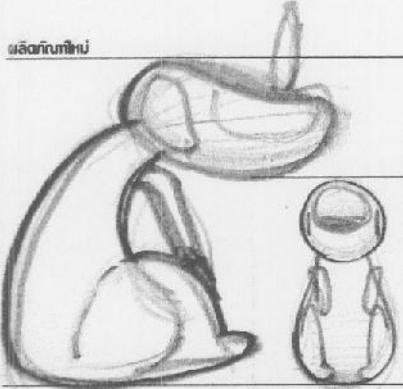
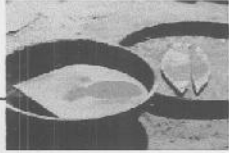
ภาพที่ 71 แนวความคิดในการออกแบบ 11

ผลิตภัณฑ์ เชื่อมด้วยการเชื่อมกลึง น้ำธรรมวิธีการเชื่อม สามกองหรือสองมาผลิต เป็นเชิงเทียน		ที่มา ได้มาจากระบวนการผลิตของการทำสามและเพิ่มความ น่าสนใจโดยการใส่รูปทรงของลักษณะที่แปลกตาและมาประยุกต์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ตลาดต้องการ ช่วยให้เกิดมูลค่าให้กับ ผลิตภัณฑ์
เ ช ย ก ี ย น		
	ผลิตภัณฑ์เดิม ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	แนวคิด นำกรรมวิธีในการทำของแล้วเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสมและมีความ น่าสนใจมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบ ดัดแปลง รายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานนำรูปทรง ของลักษณะที่แปลกตาประา่งให้สวยงามและเพิ่มทิวทัศน์ สร้างสรรค์ในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่ตั้งเทียน, ที่ฝากข้อความ, ที่เก็บหนังสือ, ที่เก็บศิลปะหรือเหรียญ

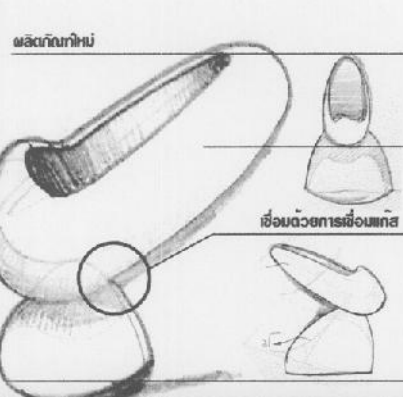
ภาพที่ 72 แนวความคิดในการออกแบบ 12

ผลิตภัณฑ์ กองหรือ เชื่อมติดกับใบเป็น ที่ติดฝากข้อความ		ที่มา ได้มาจากการนำเอากรรมวิธีแล้วนำมาเป็นรูปทรงที่ต้องการ (รูปทรงจากสัตว์ แนว) โดยการนำเอาชิ้นงานจากการแกะไม้มา ประกบกันติดกัน แล้วนำมาเชื่อมหรือเชื่อมด้วยวิธีอื่น
ที่ฝากข้อความ		
	ผลิตภัณฑ์เดิม ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	แนวคิด นำรูปทรงจากธรรมชาติมาพัฒนาเป็นรูปทรงที่มีความน่าสนใจ (พัฒนามาจากหัวช้าง) นำเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ แล้วนำมารวมกันผลิตที่ต้องการ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่ตั้งกระดาด, ที่ฝากข้อความ, ที่เก็บศิลปะหรือ เหรียญบนโต๊ะสำนักงาน

ภาพที่ 73 แนวความคิดในการออกแบบ 13

ผลิตภัณฑ์ใหม่ 		ที่มา ได้นำต้นกำเนิดจากการผสมแล้วนำมาเป็นรูปทรงที่ต้องการ (รูปทรงจากสัตว์ สุนัข) แล้วนำมา นุ่มขึ้นด้วยน้ำแล้วขึ้นมาต้ม  
เ ช ย เ ท ย น		
	ผลิตภัณฑ์เดิม ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	แนวคิด นำรูปทรงจากธรรมชาติมาพัฒนาเป็นรูปทรงที่มีความสวยงาม (พัฒนาจากสุนัข) นำชื่อผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ แล้วเข้าสู่กระบวนการผลิตที่ต้องการ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่กันกระดาก, ที่ฝากข้อความ, ที่เก็บของหรือ เหรียญบนโต๊ะสำนักงาน

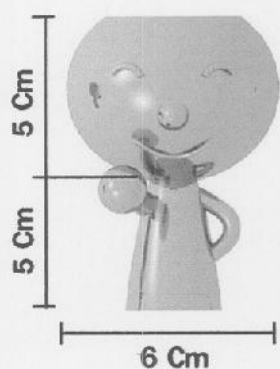
ภาพที่ 74 แนวความคิดในการออกแบบ 14

ผลิตภัณฑ์ใหม่  เชื่อมด้วยการเชื่อมเหล็ก	 นำกรรมวิธีการผลิต สานทองเหลืองมาผลิต เป็นเชิงเทียน 	ที่มา ได้นำกระบวนการผลิตของการทำสานและตีความ นำเข้ามาโดยการนำรูปทรงเอกลักษณ์ที่แปลกตาและมาประยุกต์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ ช่วยให้ผู้บริโภคได้พบ ผลิตภัณฑ์  
ทึ เ ท บ เ ร ย ญ		
	ผลิตภัณฑ์เดิม ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	แนวคิด นำกรรมวิธีการทำสานแล้วเอารูปทรงที่นำมาผสมแล้วมีความ น่าสนใจมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำจากทองเหลือง ดึงทอง รายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานนำรูปทรง เอกลักษณ์มาพัฒนาปรับปรุงให้สวยงามและตีความคิด สร้างสรรค์ในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่กันกระดาก, ที่ฝากข้อความ, ที่เก็บของหรือ เหรียญบนโต๊ะสำนักงาน

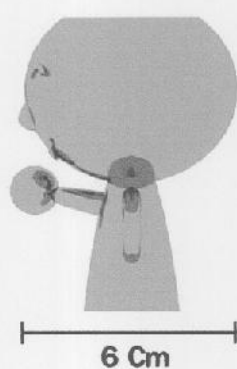
ภาพที่ 75 แนวความคิดในการออกแบบ 15

4.2.1.2 ผลงานการออกแบบ (Scale)

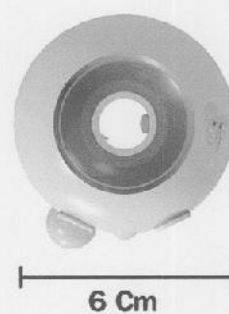
ผลงานการออกแบบชิ้นที่ 1 เริงเทียน



Front View



Side View



Top View

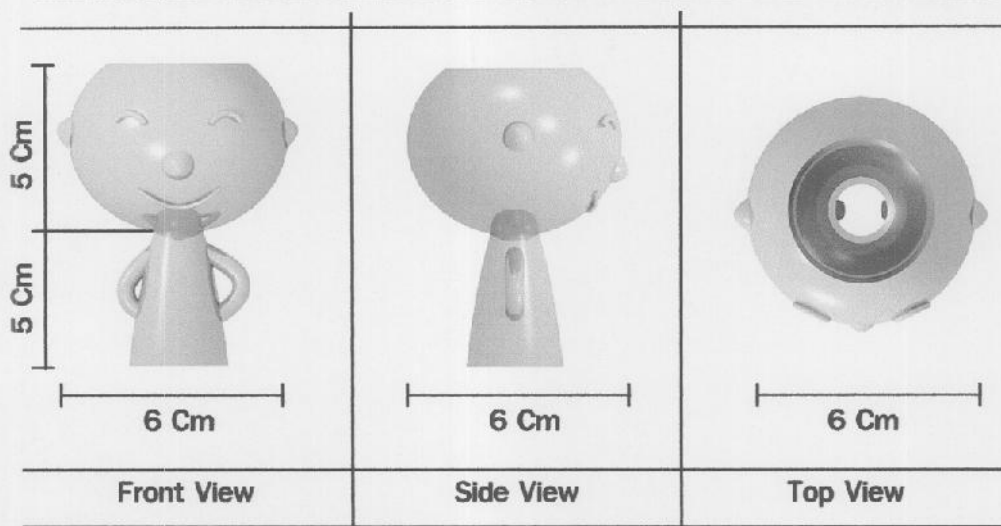
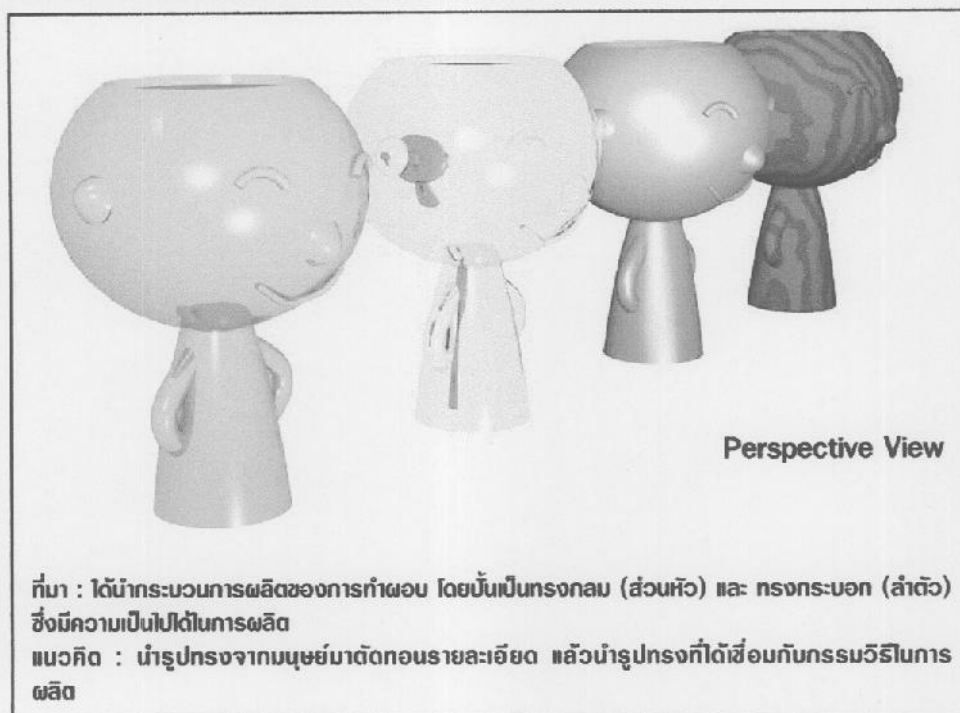


ผลิตภัณฑ์เดิม

ผลิตภัณฑ์
ใหม่ท้องถิ่น

ภาพที่ 76 แสดงผลงานการออกแบบ 1

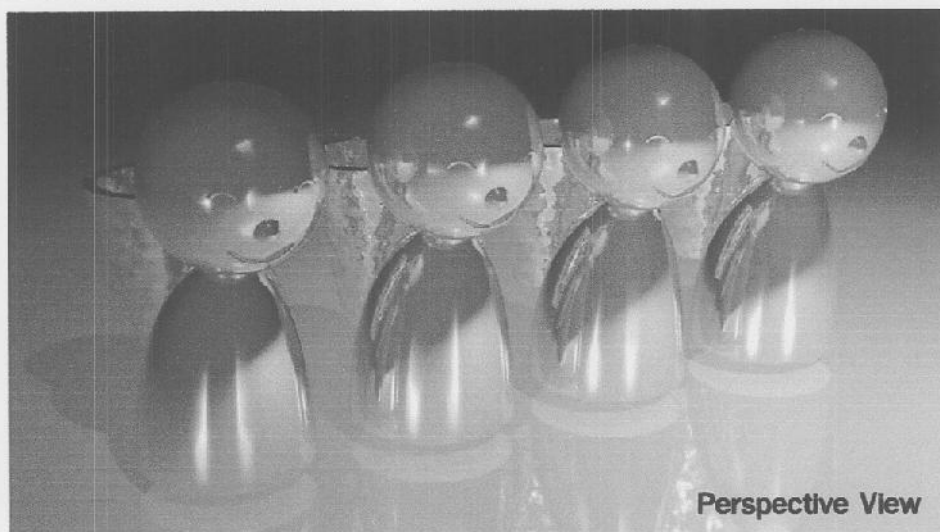
ผลงานการออกแบบชิ้นที่ 2 เซิงเทียน



ผลิตภัณฑ์เดิม

ผลิตภัณฑ์
ในท้องตลาด

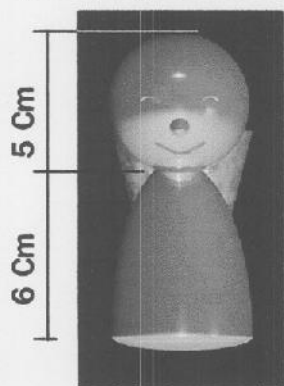
ผลงานการออกแบบชั้นที่ 3 เซิงเทียน



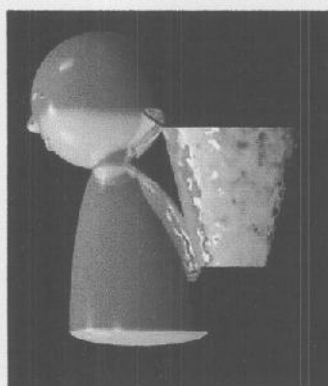
Perspective View

ที่มา : ได้นำกระบวนการผลิตของการทำผอบ โดยปั้นเป็นทรงกลม (ส่วนหัว) และ ทรงกระบอก (ลำตัว) ซึ่งมีความเป็นไปได้ในการผลิต

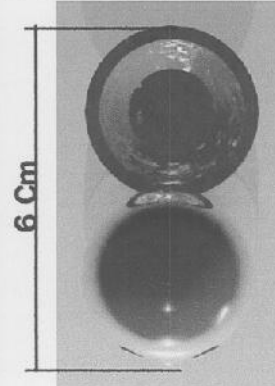
แนวคิด : นำรูปทรงจากมนุษย์มาดัดทอนรายละเอียด แล้วนำรูปทรงที่ได้เชื่อมกับกรรมวิธีการผลิต



3.5 Cm
Front View



3.5 Cm 2.5 Cm
Side View



3.5 Cm
Top View

กลุ่มเป้าหมาย

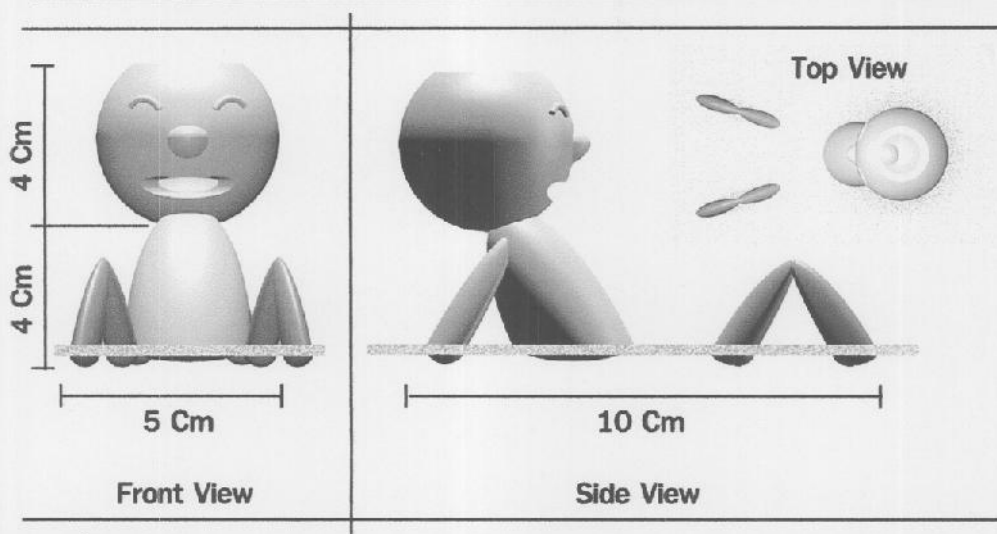
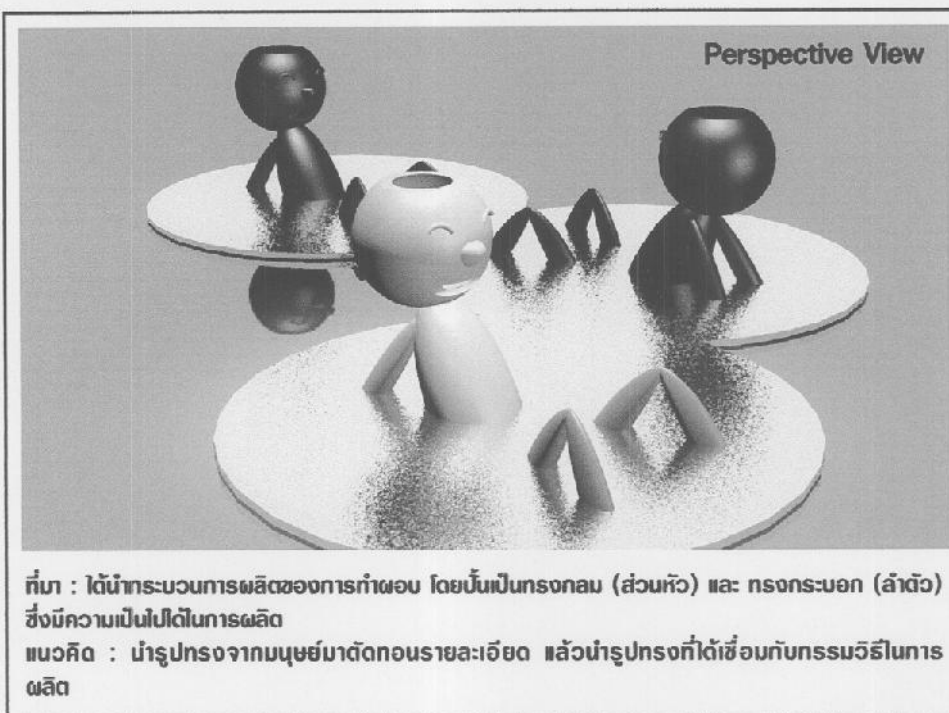


ผลิตภัณฑ์เดิม



ผลิตภัณฑ์
ในท้องตลาด

ผลงานการออกแบบขั้นที่ 4 เชิงเทียน



ผลิตภัณฑเดิม

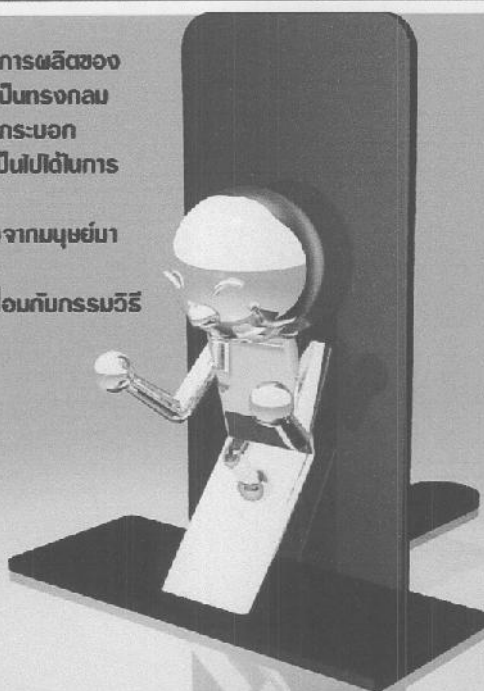
ผลิตภัณฑ
ในท้องถิ่น

ภาพที่ 79 แสดงผลงานการออกแบบ 4

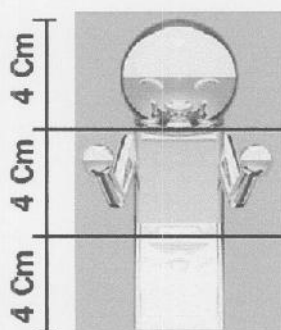
ผลงานการออกแบบชั้นที่ 5 ที่กันหนังสือ

ที่มา : ได้นำกระบวนการผลิตของการทำผอบ โดยเป็นทรงกลม (ส่วนหัว) และ ทรงกระบอก (ลำตัว) ซึ่งมีความเป็นไปได้ในการผลิต

แนวคิด : นำรูปทรงจากมนุษย์มา ผิดทอนรายละเอียด แล้วนำรูปทรงที่ได้เชื่อมกับกรรมวิธี ในการผลิต

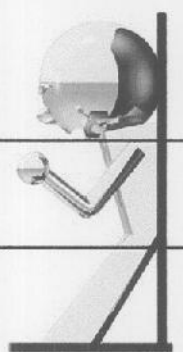


Perspective View



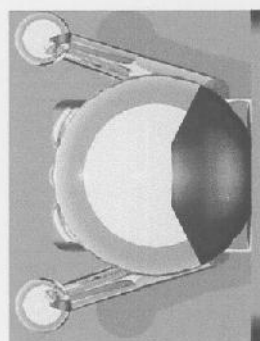
5 Cm

Front View



4 Cm

Side View



5 Cm

Top View

กลุ่มเป้าหมาย

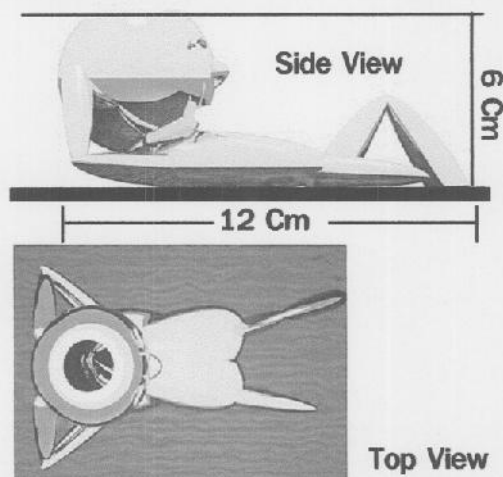
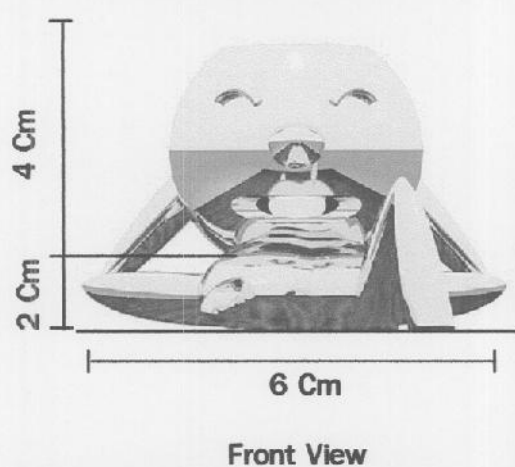
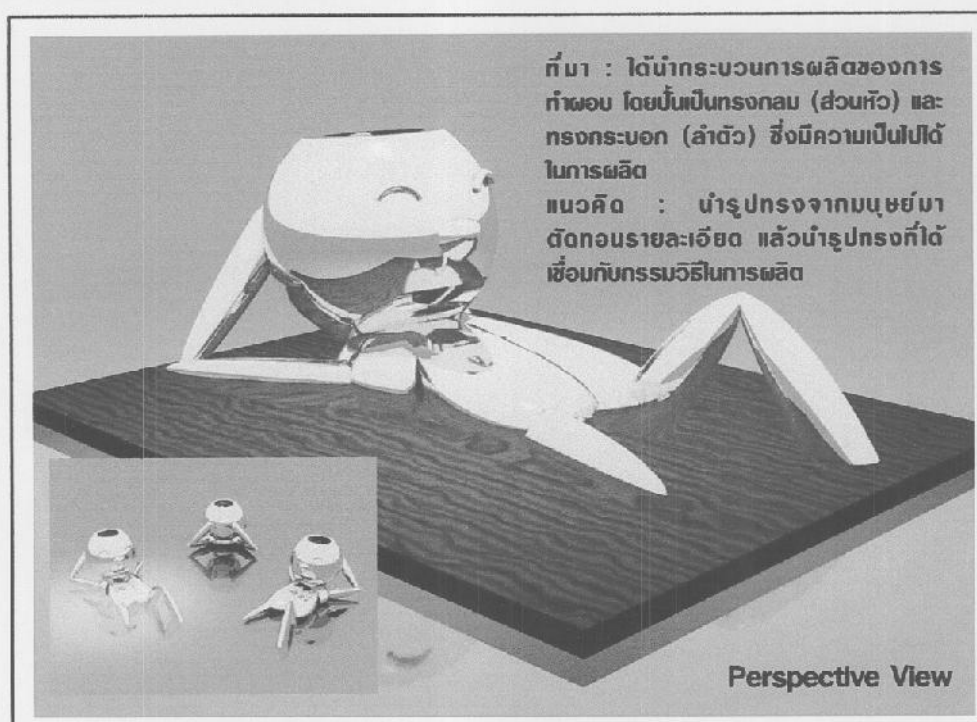


ผลิตภัณฑ์เดิม



ผลิตภัณฑ์
ในท้องตลาด

ผลงานการออกแบบชั้นที่ 6 เซิงเทียน



ผลิตภัณฑ์เดิม

ผลิตภัณฑ์
ในท้องถิ่น

ภาพที่ 81 แสดงผลงานการออกแบบ 6

ผลงานการออกแบบชั้นที่ 7 เชิงเทียน

ที่มา :

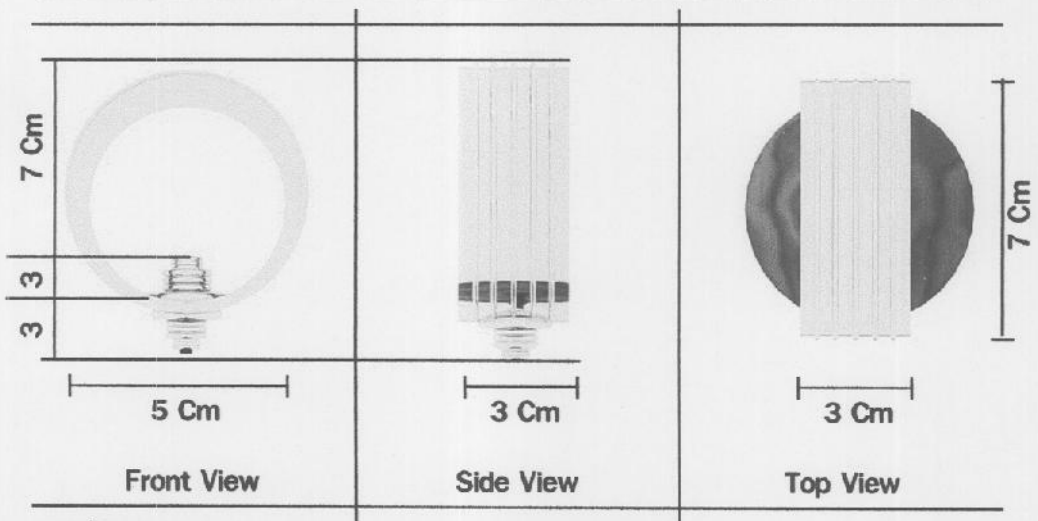
ได้นำกระบวนการผลิตของการ
ทำผอบและเพิ่มความน่าสนใจ
โดยการใช้ร่วมกับวัสดุอื่น เช่น ไม้
เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับ
ผลิตภัณฑ์และลดการใช้วัสดุ

แนวคิด :

นำกรรมวิธีในการทำผอบ
แล้วเลือกวัสดุทรงที่เหมาะสมและ
มีความน่าสนใจมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์
ที่ทำทำการออกแบบ ดัดทอน
รายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจ
ให้กับชิ้นงานนำรูปทรง
เลขาคณิตมาพัฒนาารูปร่างให้
สวยงามและเพิ่มความคิด
สร้างสรรค์ในการออกแบบ



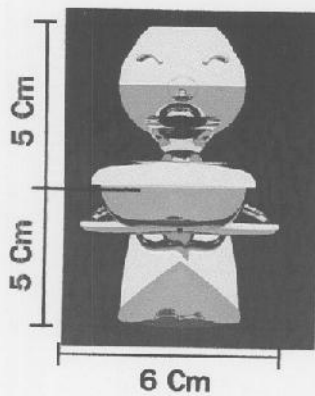
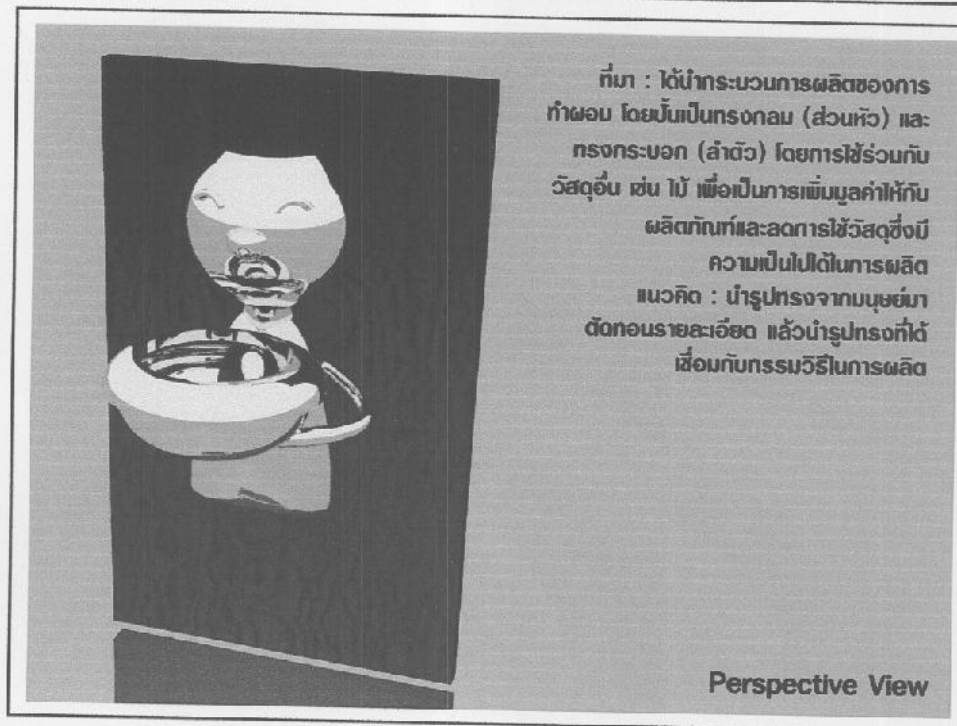
Perspective View



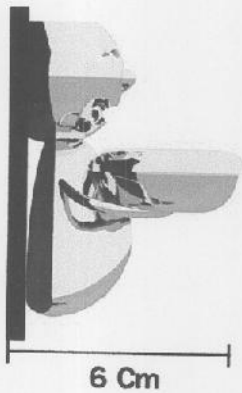
ผลิตภัณฑ์เดิม

ผลิตภัณฑ์
ในท้องถิ่น

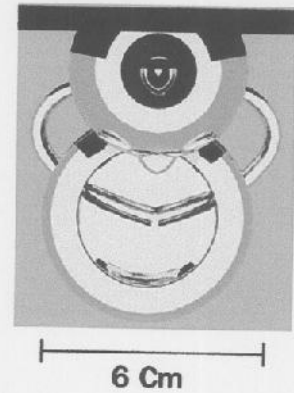
ผลงานการออกแบบชิ้นที่ 8 เหยิงเทียนแบบแขวน



Front View



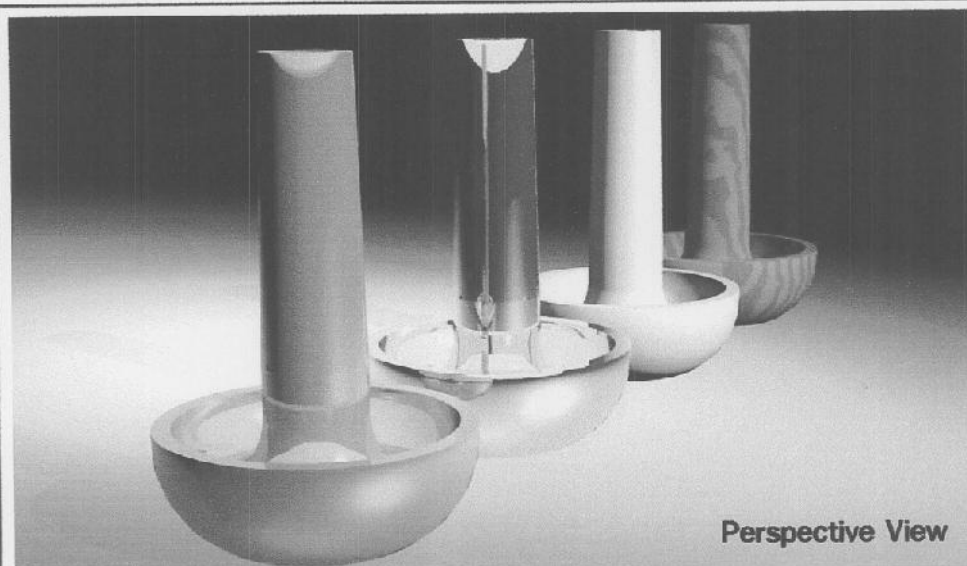
Side View



Top View



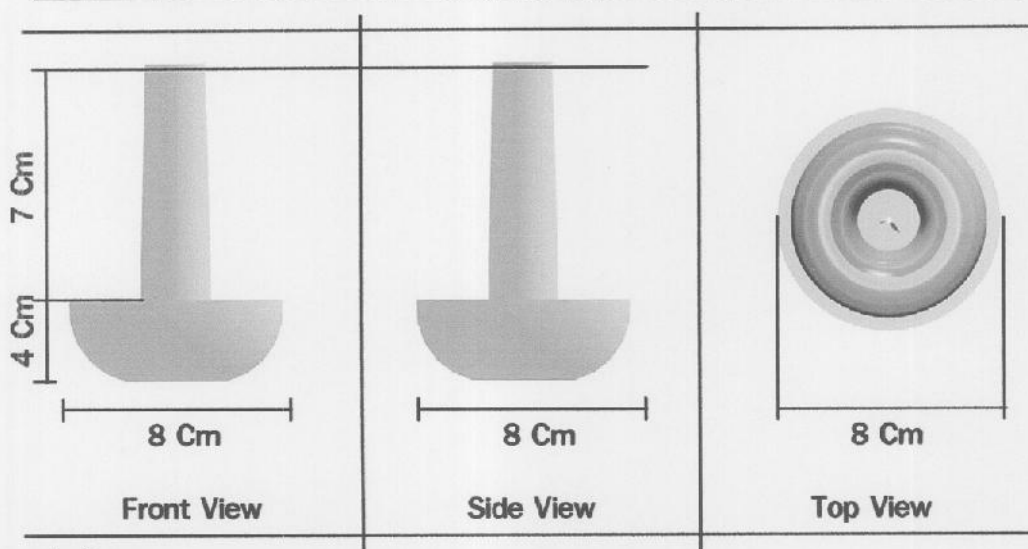
ผลงานการออกแบบชิ้นที่ 9 เซิงเทียน



Perspective View

ที่มา : ได้นำกระบวนการผลิตของการเซิงเทียนและเพิ่มความน่าสนใจโดยการนำรูปทรงที่แปลกตามาใช้ในการออกแบบ

แนวคิด : นำกรรมวิธีการทำเซิงเทียนแล้วเลือกรูปทรงที่เหมาะสมและมีความน่าสนใจมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบ



กลุ่มเป้าหมาย



ผลิตภัณฑ์เดิม



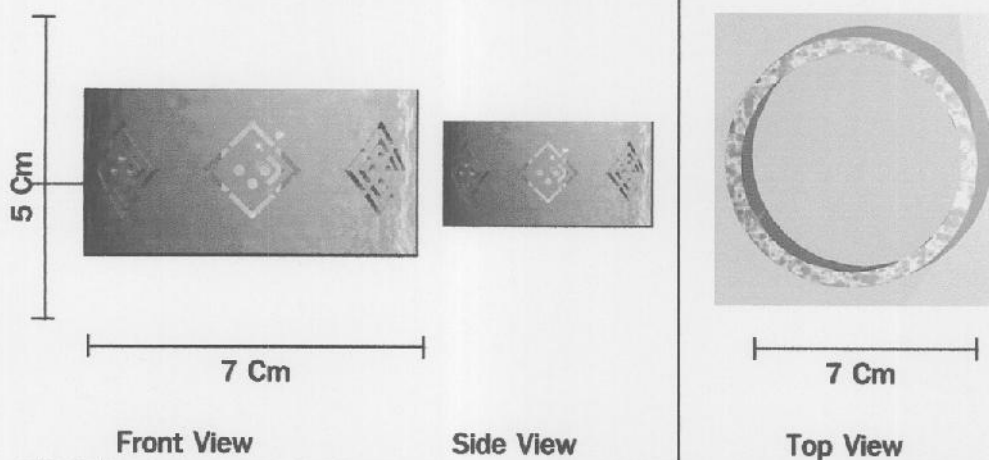
ผลิตภัณฑ์
ในท้องตลาด

ผลงานการออกแบบชิ้นที่ 10 เสิงเทียน



ที่มา : ได้นำกระบวนการผลิตของการเซิงเทียนและเพิ่มความน่าสนใจโดยการนำรูปทรงที่แปลกตา มาใช้ในการออกแบบ

แนวคิด : นำกรรมวิธีการทำเซิงเทียนแล้วเลือกรูปทรงที่เหมาะสมและมีความน่าสนใจมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ ที่ทำการออกแบบ



กลุ่มเป้าหมาย



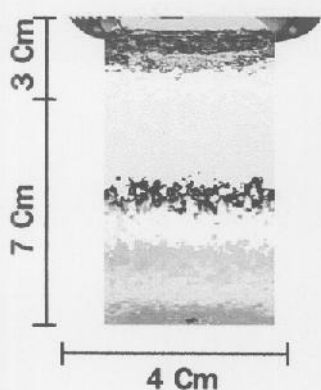
ผลิตภัณฑ์เดิม



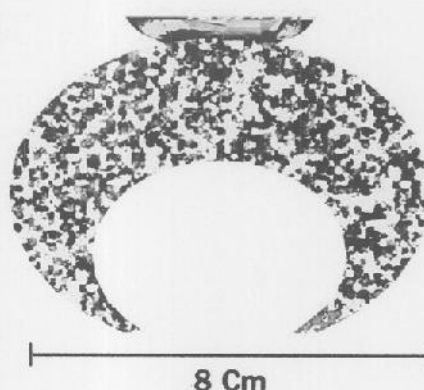
ผลิตภัณฑ์
ในท้องตลาด

ภาพที่ 85 แสดงผลงานการออกแบบ 10

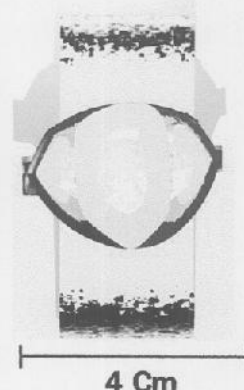
ผลงานการออกแบบชิ้นที่ 11 เริงเทียน



Front View



Side View



Top View

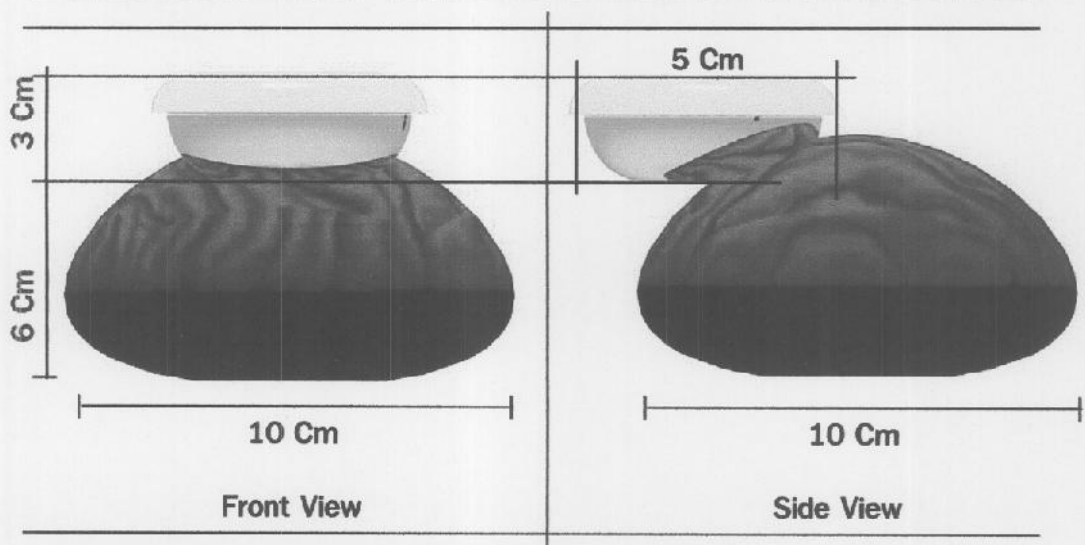


ผลิตภัณฑ์เดิม

ผลิตภัณฑ์
ในท้องตลาด

ภาพที่ 86 แสดงผลงานการออกแบบ 11

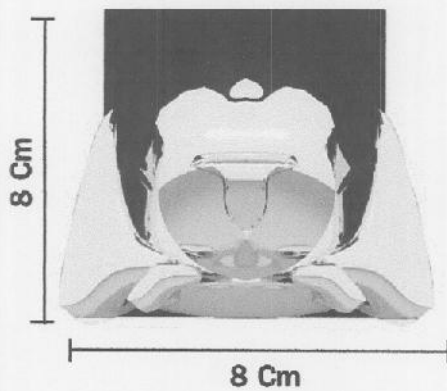
ผลงานการออกแบบชิ้นที่ 12 เซิงเทียน หรือ ที่เก็บคลิป์



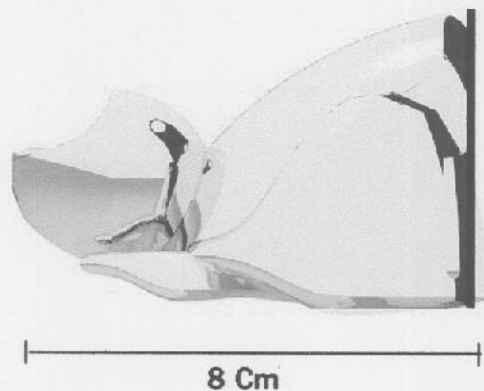
ผลิตภัณฑ์เดิม

ผลิตภัณฑ์
ในท้องถิ่น

ผลงานการออกแบบชิ้นที่ 13 ที่กันหนังสือ หรือ กันประตู



Front View



Side View

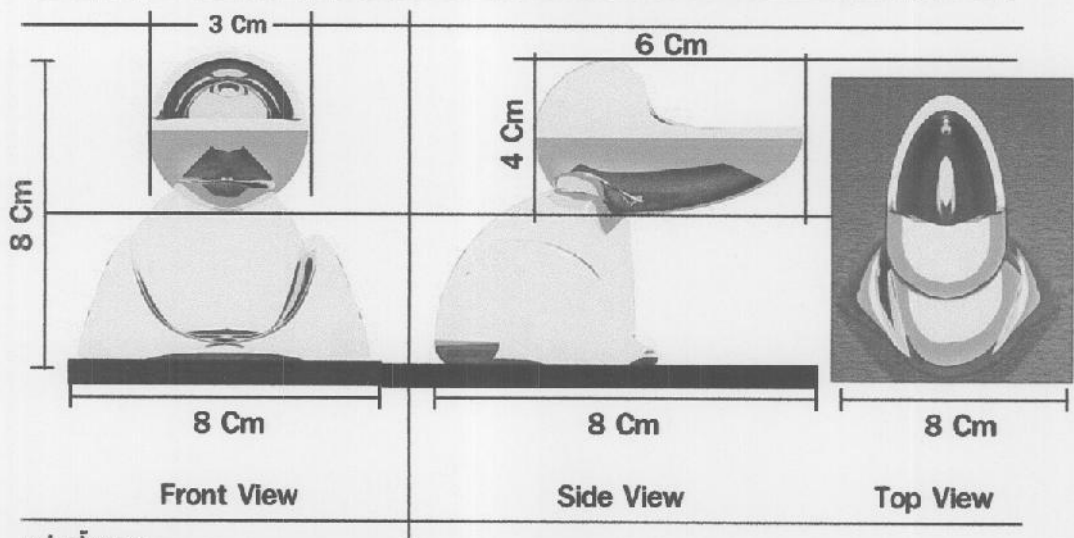
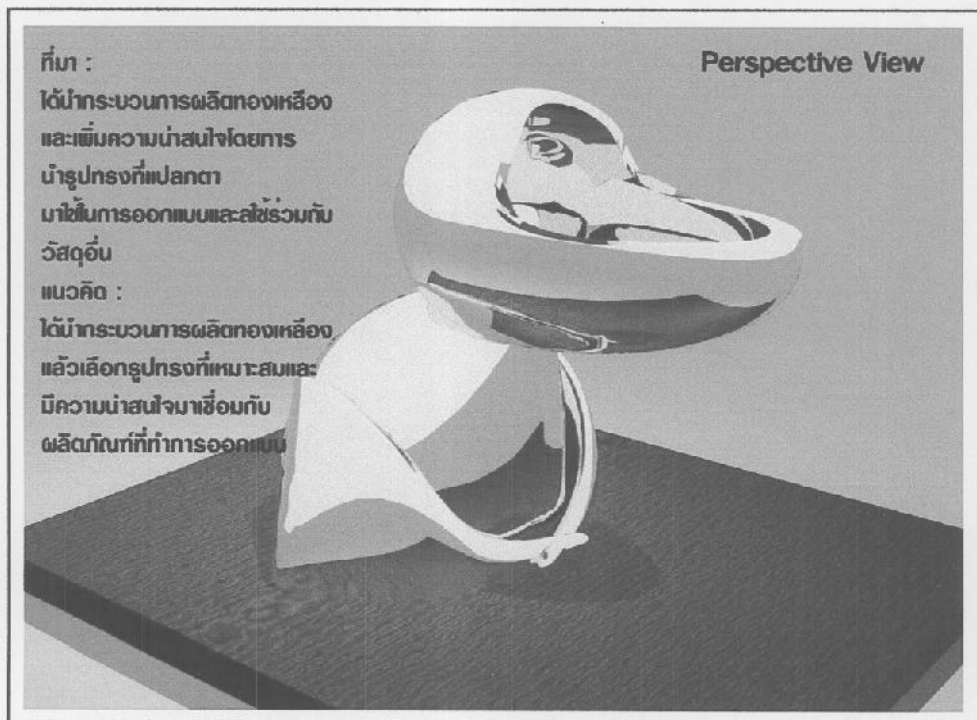
กลุ่มเป้าหมาย



ผลิตภัณฑ์เดิม

ผลิตภัณฑ์
ในท้องตลาด

ผลงานการออกแบบชิ้นที่ 14 ที่เก็บเหรียญ หรือ เขิงเทียน

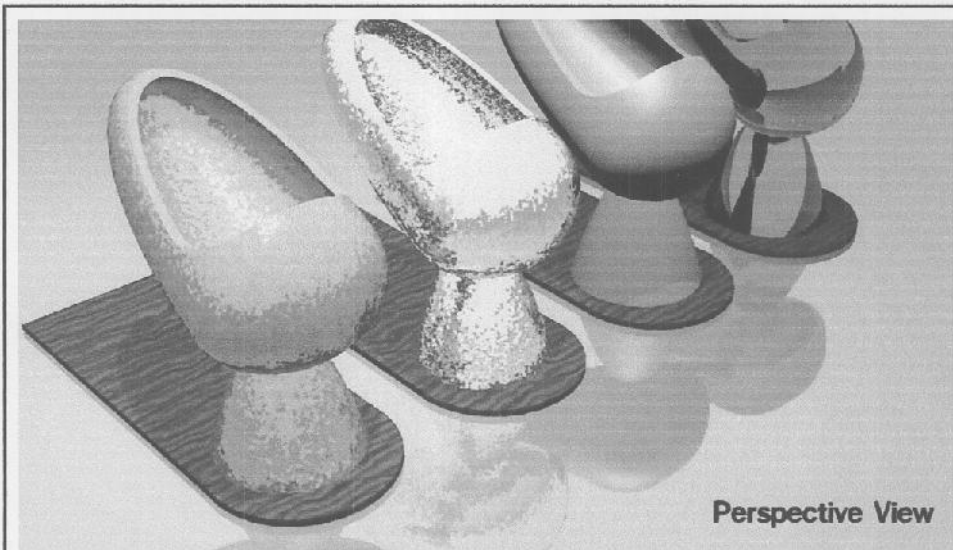


ผลิตภัณฑ์เดิม

ผลิตภัณฑ์
ในท้องตลาด

ภาพที่ 89 แสดงผลงานการออกแบบ 14

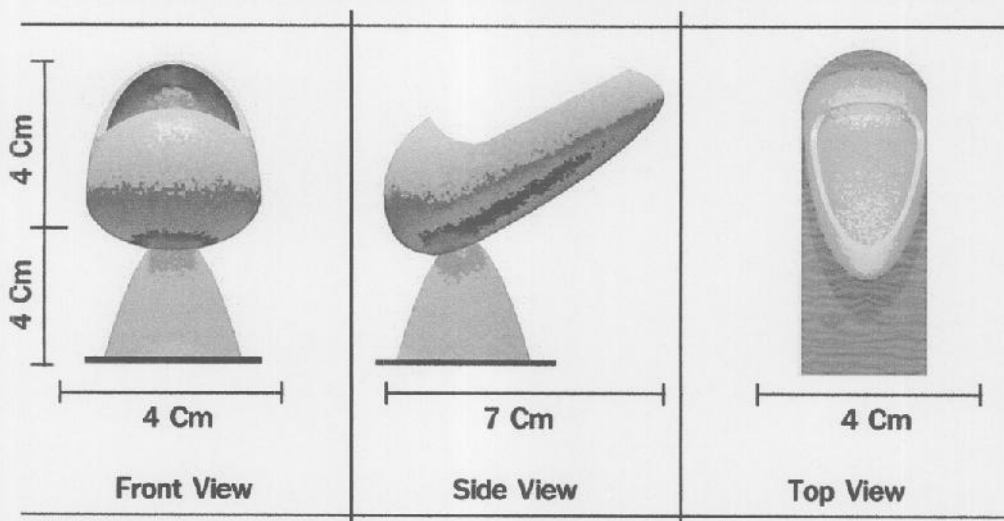
ผลงานการออกแบบชิ้นที่ 15 เชิงเทียน หรือ ที่เก็บคลิป์



Perspective View

ที่มา : ได้นำกระบวนการผลิตของการเชิงเทียนและเพิ่มความน่าสนใจโดยการนำรูปทรงที่แปลกตา มาใช้ในการออกแบบและลงใช้ร่วมกับวัสดุอื่น เช่น กระจกใส

แนวคิด : นำกรรมวิธีการทำเชิงเทียนแล้วเลือกรูปทรงที่เหมาะสมและมีความน่าสนใจมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ ที่ทำการออกแบบ



กลุ่มเป้าหมาย



ผลิตภัณฑ์เดิม

ผลิตภัณฑ์
ในท้องตลาด

4.2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและผลการประเมินผลิตภัณฑ์

ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลและลำดับการเสนอข้อมูลผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์และลำดับการเสนอข้อมูลดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนที่ 2 ลำดับขั้นที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนที่ 3 ผลการประเมินผลิตภัณฑ์

4.2.2.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
N	แทน	จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม
%	แทน	ร้อยละ
SD	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.2.2.2 ลำดับขั้นที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1) การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง (N)

ผู้เชี่ยวชาญด้านผลิตภัณฑ์พื้นถิ่น ได้จากการเสนอชื่อจากผู้วิจัย ได้แก่ คณะกรรมการที่ปรึกษาพิจารณาทั้งหมด 3 ท่าน คือ ดร.ศักดิ์ชาย ลีक्षा ดร.สามารถ จัปโจร และนายสัตยา ทองวันดี

ในการกำหนดกลุ่มตัวอย่างจากผู้สนใจผลิตภัณฑ์ จำนวน 10 ราย และจากร้านขายของที่ระลึก ในจังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 2 ราย คือ ร้านพันชาติและศูนย์หัตถกรรมชุมชน ด้วยการสุ่มแบบเจาะจง (ยุทธ ไถยวรรณ, 2545)

ในการกำหนดจำนวนกลุ่มตัวอย่างเพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ซื้อผู้วิจัยได้กำหนดแบบเจาะจงจำนวนทั้งหมด 101 คน (ยุทธ ไถยวรรณ, 2545)

2) การวิเคราะห์ข้อมูล และแปลความหมายของข้อมูลผู้วิจัยได้เสนอความคิดเห็นในแบบสอบถามโดยการหาค่าเฉลี่ย และแปลความหมายของค่าเฉลี่ยโดยมีเกณฑ์ดังนี้ (ยุทธ ไถยวรรณ, 2545 : 248-249)

ความหมายของระดับความคิดเห็น

5	หมายถึง	มีความเห็นด้วยมากที่สุด
4	หมายถึง	มีความเห็นด้วยมาก
3	หมายถึง	มีความเห็นด้วยปานกลาง
2	หมายถึง	มีความเห็นด้วยน้อย
1	หมายถึง	มีความเห็นด้วยน้อยที่สุด

เกณฑ์ในการประเมิน

ช่วงคะแนน	ระดับความคิดเห็น
1.50 - 2.49	ควรปรับปรุง
2.50 - 3.49	มีความเหมาะสมปานกลาง
3.50 - 4.49	มีความเหมาะสมมาก
4.50 - 5.00	มีความเหมาะสมมากที่สุด

3) ความคิดเห็นอื่น ๆ ข้อเสนอแนะของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก

4.2.2.3 ผลการประเมินผลิตภัณฑ์

จากการออกแบบและคัดเลือกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก ได้ชิ้นงานจำนวน 15 ชิ้น ซึ่งผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกแยกเป็น 2 ประเภท คือ ผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้าน ได้แก่ เจึงเทียน และผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในสำนักงาน ได้แก่ ที่กันหนังสือ ที่ทับกระดาษ ที่เก็บคลิปที่ฝากข้อความ ได้ประเมินความพึงพอใจ

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างและเพศ

เพศ	(N)	%
ชาย	25	24.75
หญิง	76	75.25
รวม	101	100

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามเป็นผู้หญิงมากกว่าผู้ชาย

ตารางที่ 2 แสดงกลุ่มอายุของผู้ตอบแบบสอบถาม

ช่วงอายุ	(N)	%
18-25 ปี	84	84.84
26-65 ปี	17	17.17
รวม	101	100

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามอยู่ในช่วงอายุ 18-25 ปี มากกว่าผู้ที่อยู่ในช่วงอายุ 26-65 ปี ถึง 67.67%

ตารางที่ 3 แสดงอาชีพของผู้ตอบแบบสอบถาม

กลุ่มอาชีพ	(N)	%
1. นักศึกษา	80	79.24
2. อิสระ	2	1.98
3. พนักงาน/ลูกจ้าง(ของรัฐ)	6	5.94
4. รับราชการ	11	10.89
5. อื่น ๆ	2	1.98
รวม	101	100

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มนักศึกษาเป็นกลุ่มที่ตอบแบบสอบถามมากที่สุด

ตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจ

รายการ	ความคิดเห็นของผู้ที่สนใจผลิตภัณฑ์				
	แบบที่ 1X (ภาพที่ 76)	แบบที่ 2X (ภาพที่ 77)	แบบที่ 3X (ภาพที่ 78)	แบบที่ 4X (ภาพที่ 79)	แบบที่ 5X (ภาพที่ 80)
1. มีเอกลักษณ์	3.62	3.90	3.78	3.57	3.62
2. ความสวยงาม	3.79	3.78	3.68	3.60	3.35
3. ความสะดวกในการใช้งาน	3.65	3.91	3.77	3.58	3.39
4. ราคาเหมาะสม	3.49	3.58	3.49	3.51	3.33
5. สอดคล้องกับความต้องการของตลาดในปัจจุบัน	3.65	3.67	3.58	3.48	3.37
รวม	3.64(5)	3.77(1)	3.66(4)	3.55	3.41

ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจ(ต่อ)

รายการ	ความคิดเห็นของผู้ที่สนใจผลิตภัณฑ์				
	แบบที่6X (ภาพที่ 81)	แบบที่7X (ภาพที่ 82)	แบบที่8X (ภาพที่ 83)	แบบที่9X (ภาพที่ 84)	แบบที่10X (ภาพที่ 85)
1. มีเอกลักษณ์	3.65	3.79	3.62	3.53	3.60
2. ความสวยงาม	3.39	3.76	3.42	3.44	3.56
3. ความสะดวกในการใช้งาน	3.37	3.69	3.43	3.43	3.49
4. ราคาเหมาะสม	3.38	3.48	3.41	3.42	3.30
5. สอดคล้องกับความต้องการของตลาดในปัจจุบัน	3.43	3.65	3.48	3.41	3.39
รวม	3.46	3.68(3)	3.51	3.44	3.47

ตารางที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจ(ต่อ)

รายการ	ความคิดเห็นของผู้ที่สนใจผลิตภัณฑ์				
	แบบที่11X (ภาพที่ 86)	แบบที่12X (ภาพที่ 87)	แบบที่13X (ภาพที่ 88)	แบบที่14X (ภาพที่ 89)	แบบที่15X (ภาพที่ 90)
1. มีเอกลักษณ์	3.74	3.57	3.67	3.96	3.66
2. ความสวยงาม	3.69	3.39	3.64	3.93	3.57
3. ความสะดวกในการใช้งาน	3.54	3.46	3.52	3.67	3.44
4. ราคาเหมาะสม	3.37	3.33	3.45	3.58	3.41
5. สอดคล้องกับความต้องการของตลาดในปัจจุบัน	3.47	3.48	3.50	3.67	3.49
รวม	3.56	3.44	3.56	3.76(2)	3.51

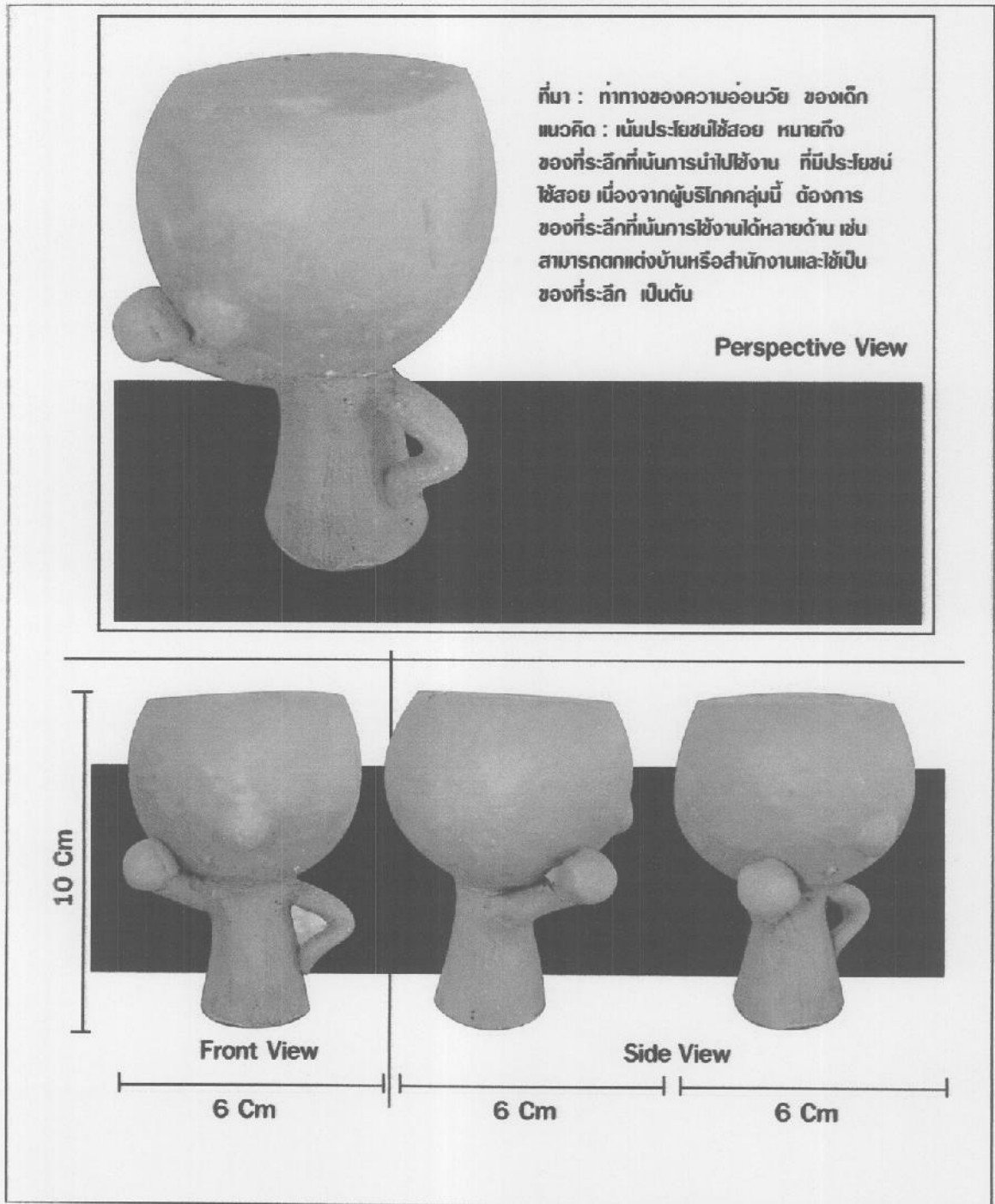
จากตารางที่ 2 ตารางที่ 3 และตารางที่ 4 จัดอันดับความพึงพอใจใน 5 แบบที่มีคะแนนสูงสุด เห็นได้ว่ามีผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่มีความพึงพอใจอันดับหนึ่ง ได้แก่ แบบที่ 4 ($\bar{X}=3.77$) อันดับสองคือแบบที่ 12 ($\bar{X}=3.76$) อันดับสามคือแบบที่ 8 ($\bar{X}=3.68$) อันดับสี่คือแบบที่ 2 ($\bar{X}=3.66$) อันดับห้า แบบที่ 1 ($\bar{X}=3.64$)

ตารางที่ 7 แสดงการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้สนใจผลิตภัณฑ์โดยรวม

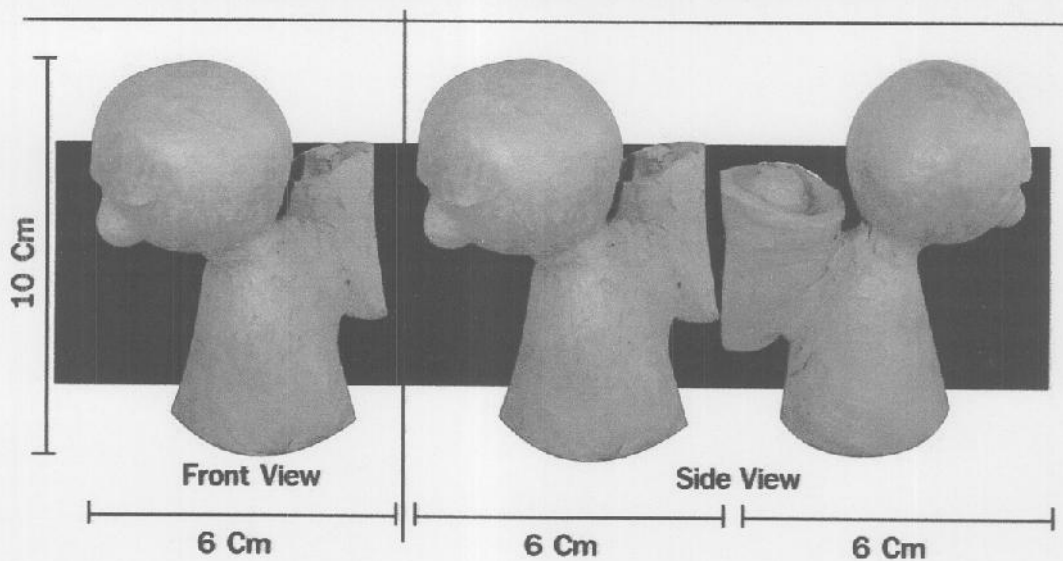
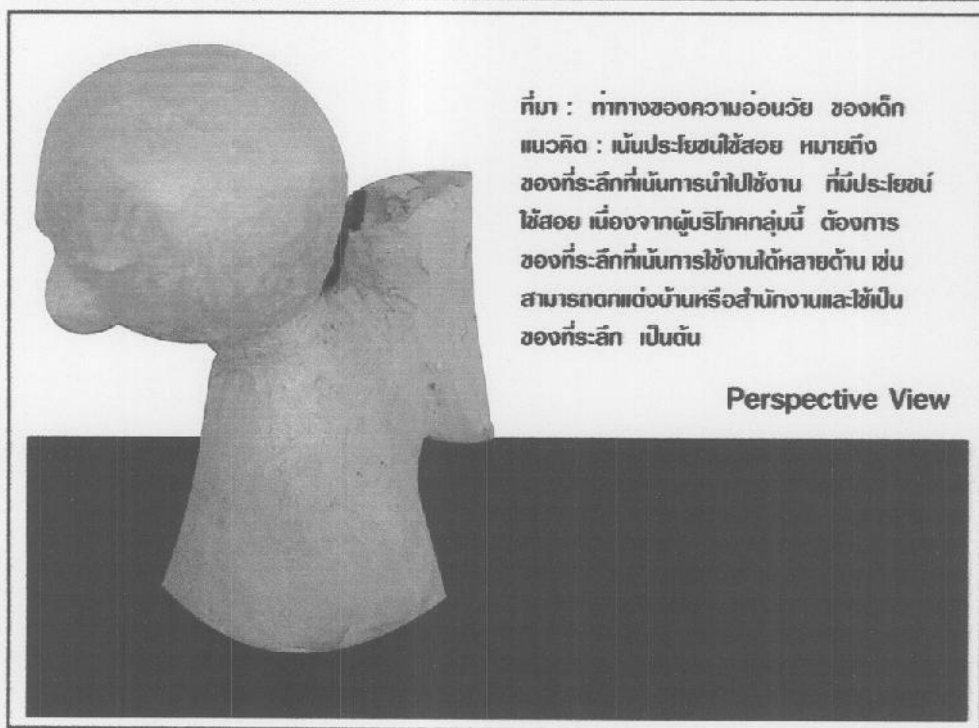
รายการ	ความคิดเห็นของผู้สนใจผลิตภัณฑ์	
	$\bar{X}$	SD
1. มีเอกลักษณ์	3.68	0.89
2. ความสวยงาม	3.59	0.87
3. ความสะดวกในการใช้งาน	3.55	0.84
4. ราคาเหมาะสม	3.43	0.91
5. สอดคล้องกับความต้องการของตลาดในปัจจุบัน	3.51	0.88
รวม	3.55	0.90

จากตารางที่ 5 ผู้สนใจที่ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก เห็นได้ว่า ความพึงพอใจในรูปแบบของผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกด้านเอกลักษณ์มีความพึงพอใจในระดับเหมาะสมมาก ($\bar{X}$ =3.68) ด้านความสวยงามมีความเหมาะสมมาก ($\bar{X}$ =3.59) ความสะดวกในการใช้งานมีความเหมาะสมมาก ($\bar{X}$ =3.55) ด้านราคาเหมาะสมในระดับปานกลาง ($\bar{X}$ =3.43) สอดคล้องกับความต้องการของตลาดในปัจจุบันมีความเหมาะสมมาก ($\bar{X}$ =3.51)

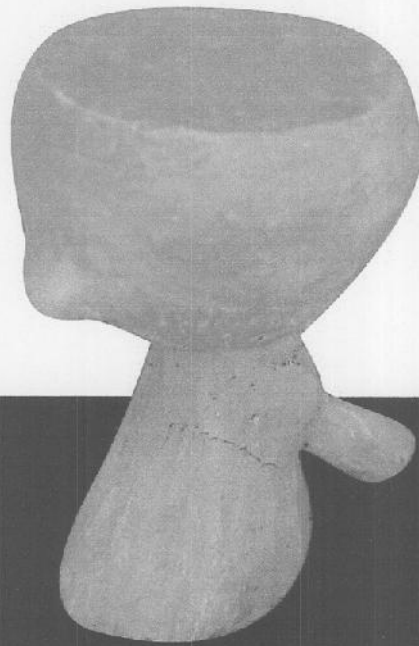
4.2.3 ด้านแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย



ภาพที่ 91 แสดงด้านแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย 1

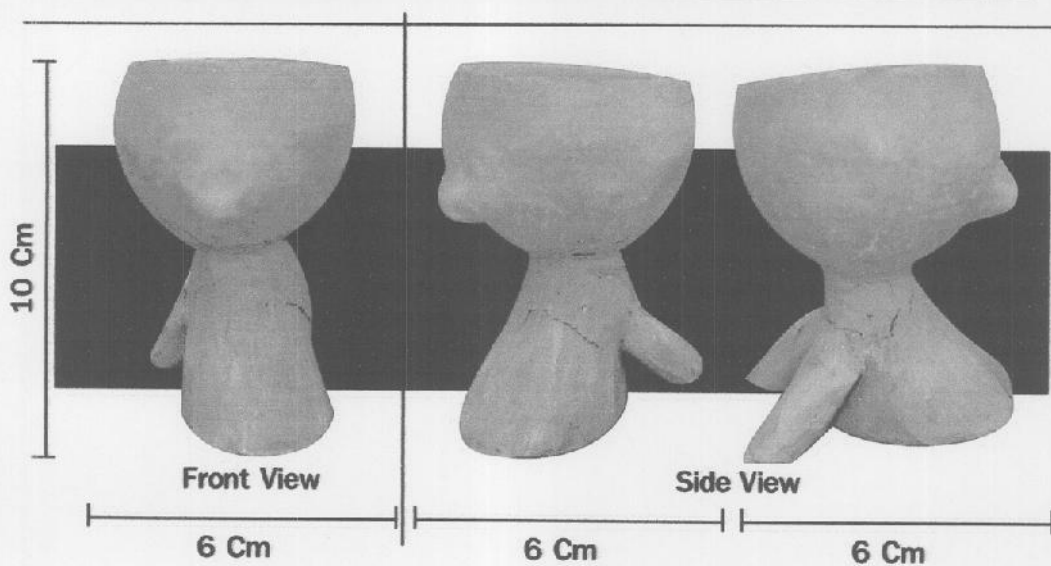


ภาพที่ 92 แสดงต้นแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย 2



ที่มา : ทำทางของความอ่อนวัย ของเด็ก
แนวคิด : เน้นประโยชน์ใช้สอย หมายถึง
ของที่ระลึกที่เน้นการนำไปใช้งาน ที่มีประโยชน์
ใช้สอย เนื่องจากผู้บริโภคกลุ่มนี้ ต้องการ
ของที่ระลึกที่เน้นการใช้งานได้หลายด้าน เช่น
สามารถตกแต่งบ้านหรือสำนักงานและใช้เป็น
ของที่ระลึก เป็นต้น

Perspective View



ภาพที่ 93 แสดงต้นแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย 3

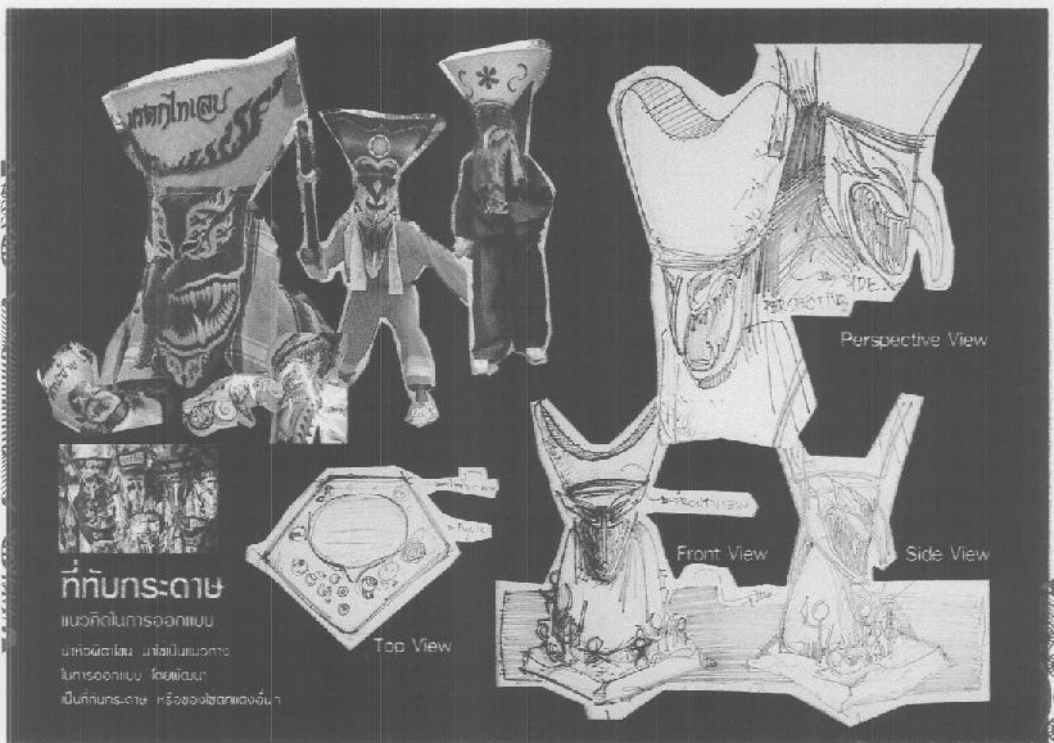
4.2.4 แบบร่างแนวคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกประจำจังหวัดในภาคอีสาน

จากการศึกษาผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกประจำจังหวัด พบว่า ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกประจำจังหวัดขาดรูปแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่สื่อถึงเอกลักษณ์ ประเพณี ศิลปวัฒนธรรม หรือภูมิปัญญาท้องถิ่น ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงนำแนวคิดดังกล่าว มาใช้ในการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก โดยนำประเพณี สถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญ มาเพื่อกำหนดแนวทางในการออกแบบงานหัตถกรรมโลหะ การศึกษาผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกในครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกกลุ่มจังหวัดที่มีงานประเพณีที่ชัดเจนและสถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญ คือ จังหวัดอุดรธานี แหล่งโบราณคดีบ้านเชียง จังหวัดเลย ประเพณีขบวนแห่ผีตาโขน จังหวัดอุบลราชธานี ประเพณีแห่เทียนพรรษา

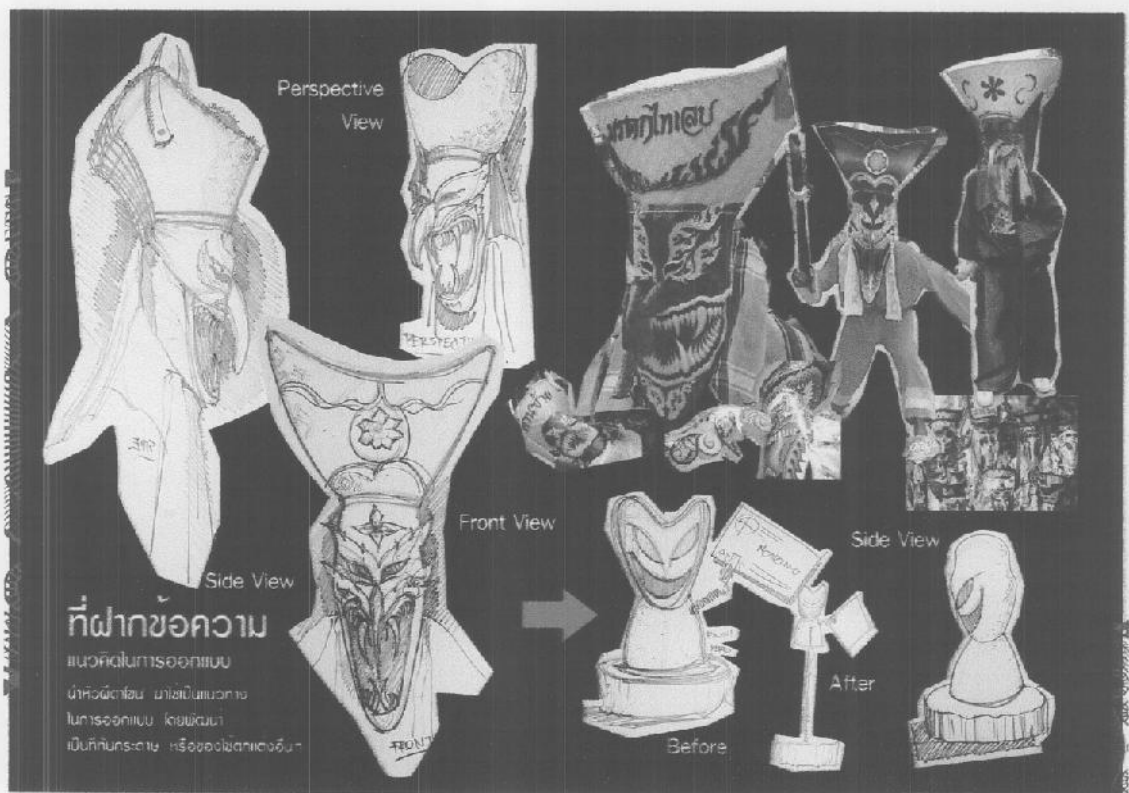
จากแบบร่างแนวคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกประจำจังหวัด ผู้วิจัยได้เลือกกระบวนการหล่อโลหะเป็นกรรมวิธีการผลิต เนื่องจากกระบวนการหล่อ สามารถสร้างรูปทรง รูปแบบ ใช้วัสดุได้หลากหลาย ดังนี้



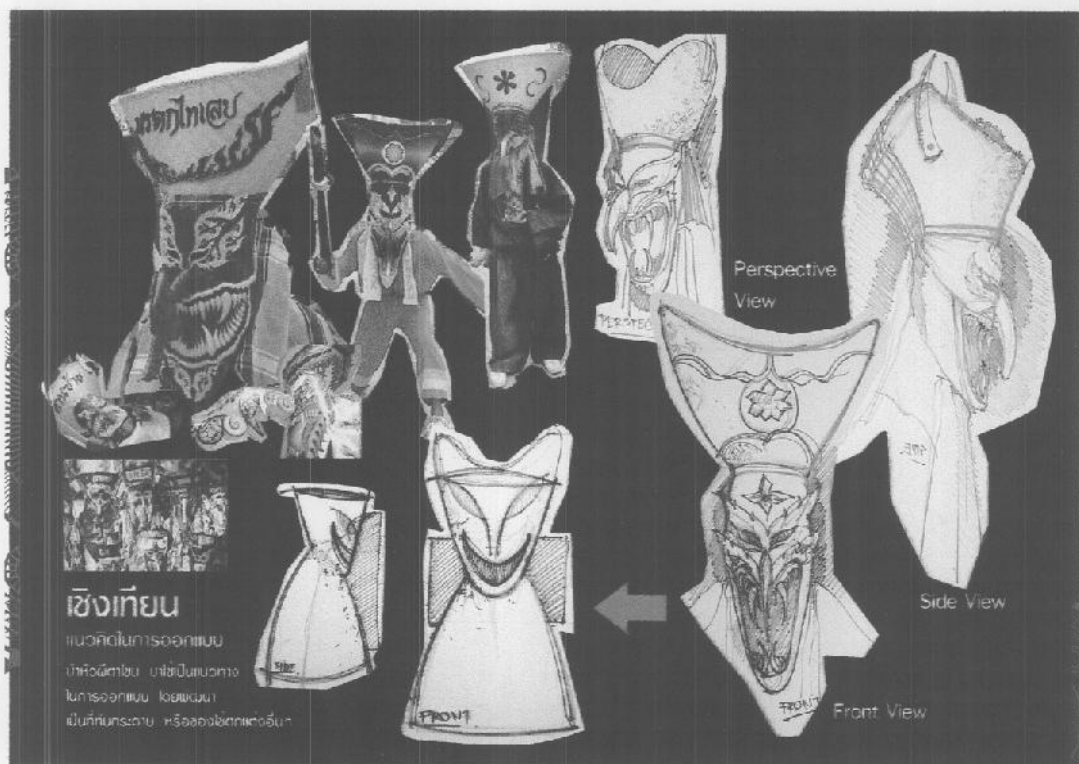
ภาพที่ 94 แสดงประเพณีแห่ผีตาโขน



ภาพที่ 95 แสดงผลงานการออกแบบของที่ระลึกประจำจังหวัดเลย



ภาพที่ 96 แสดงผลงานการออกแบบของที่ระลึกประจำจังหวัดเลย



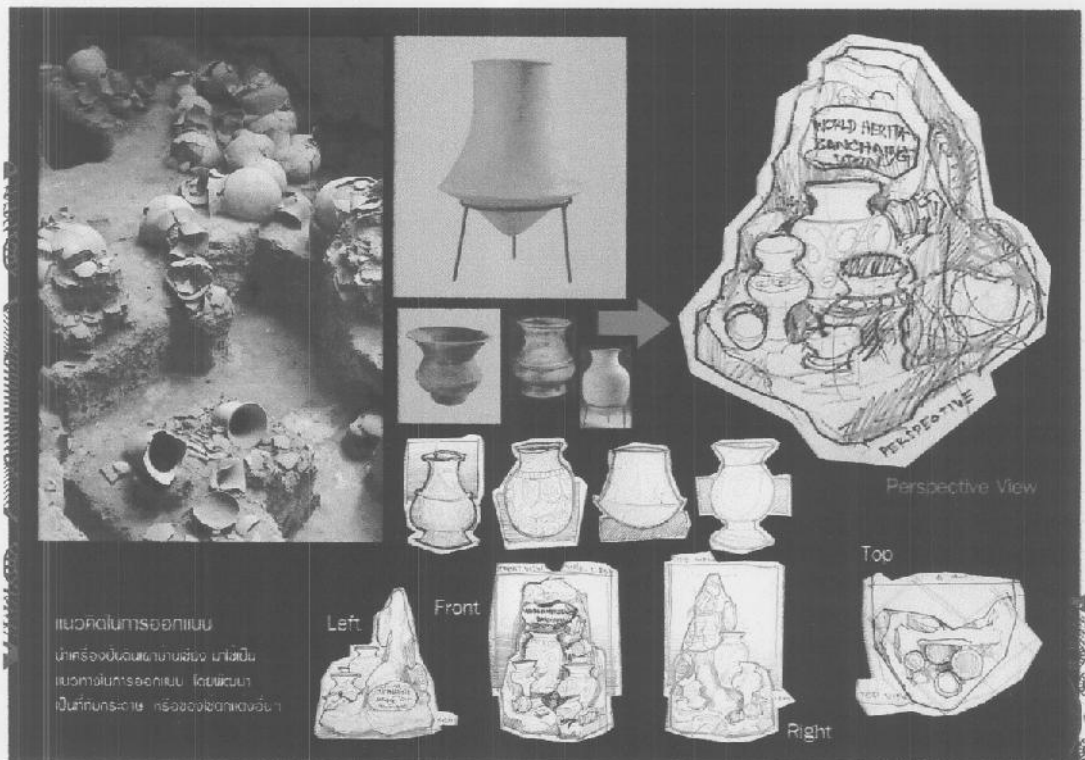
ภาพที่ 97 แสดงผลงานการออกแบบของที่ระลึกประจำจังหวัดเลย



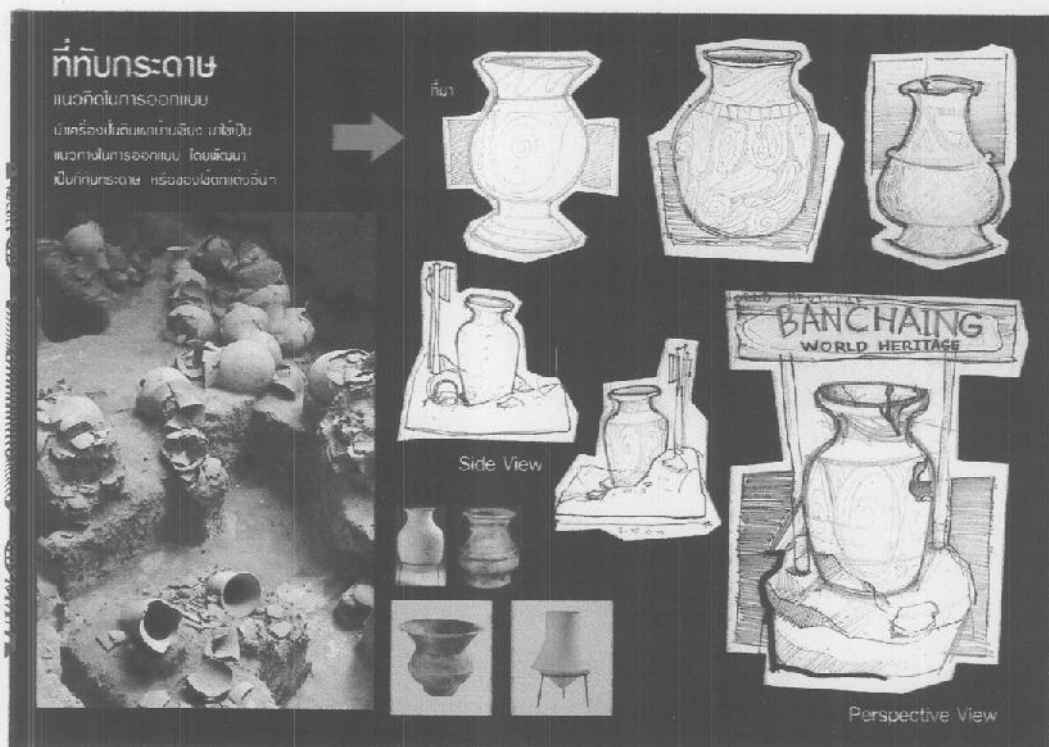
ภาพที่ 98 แสดงเครื่องปั้นดินเผา บ้านเซียง จังหวัดอุดรธานี



ภาพที่ 99 แสดงผลงานการออกแบบของที่ระลึกประจำจังหวัดอุดรธานี แบบที่ 1



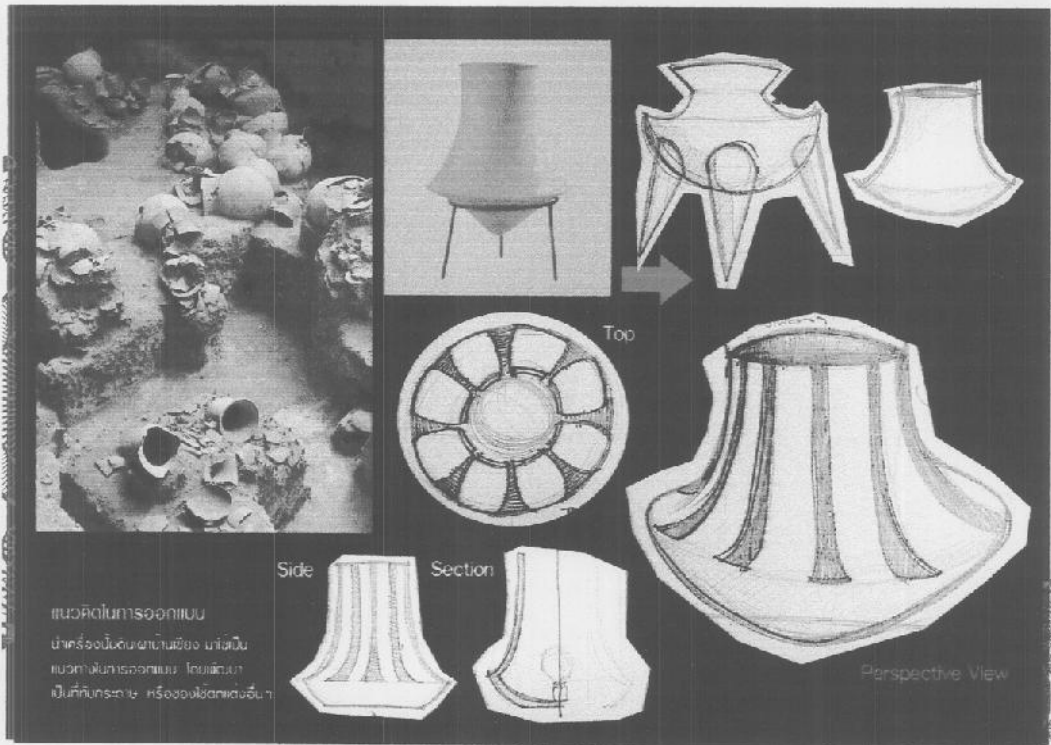
ภาพที่ 100 แสดงผลงานการออกแบบของที่ระลึกประจำจังหวัดอุดรธานี แบบที่ 2



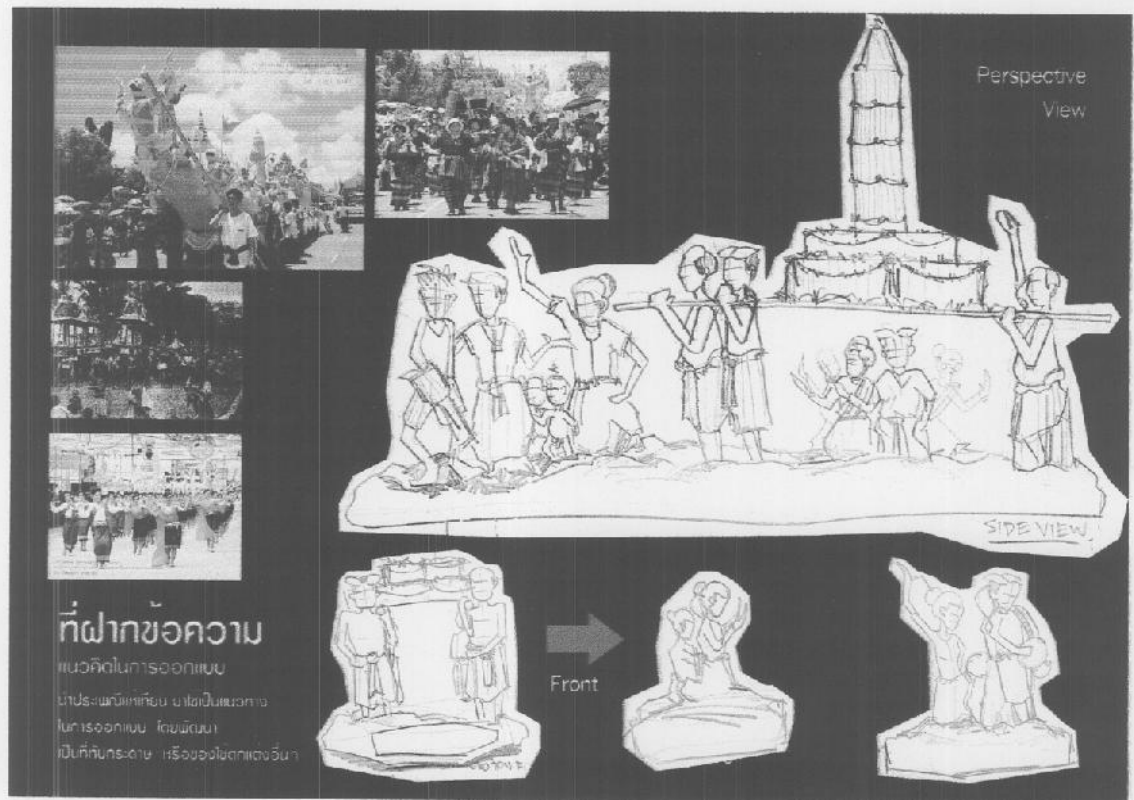
ภาพที่ 101 แสดงผลงานการออกแบบของที่ระลึกประจำจังหวัดอุดรธานี แบบที่ 3



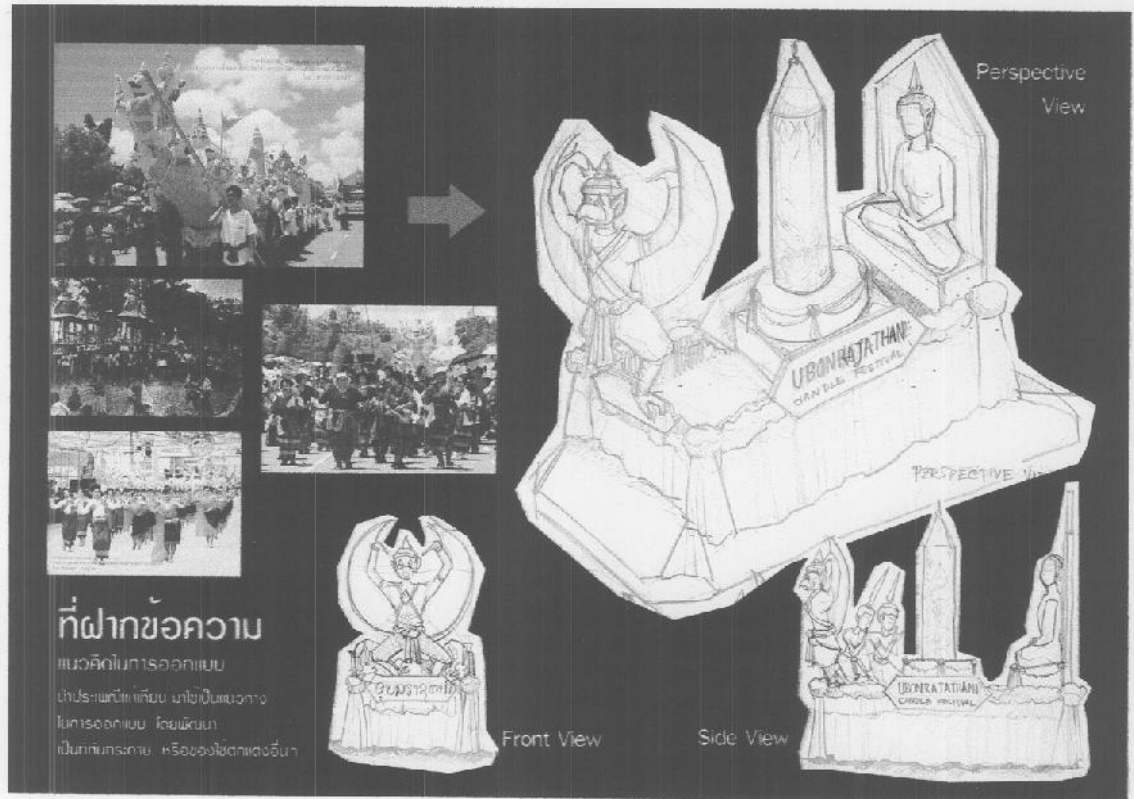
ภาพที่ 102 แสดงผลงานการออกแบบของที่ระลึกประจำจังหวัดอุดรธานี แบบที่ 4



ภาพที่ 103 แสดงผลงานการออกแบบของที่ระลึกประจำจังหวัดอุดรธานี แบบที่ 5

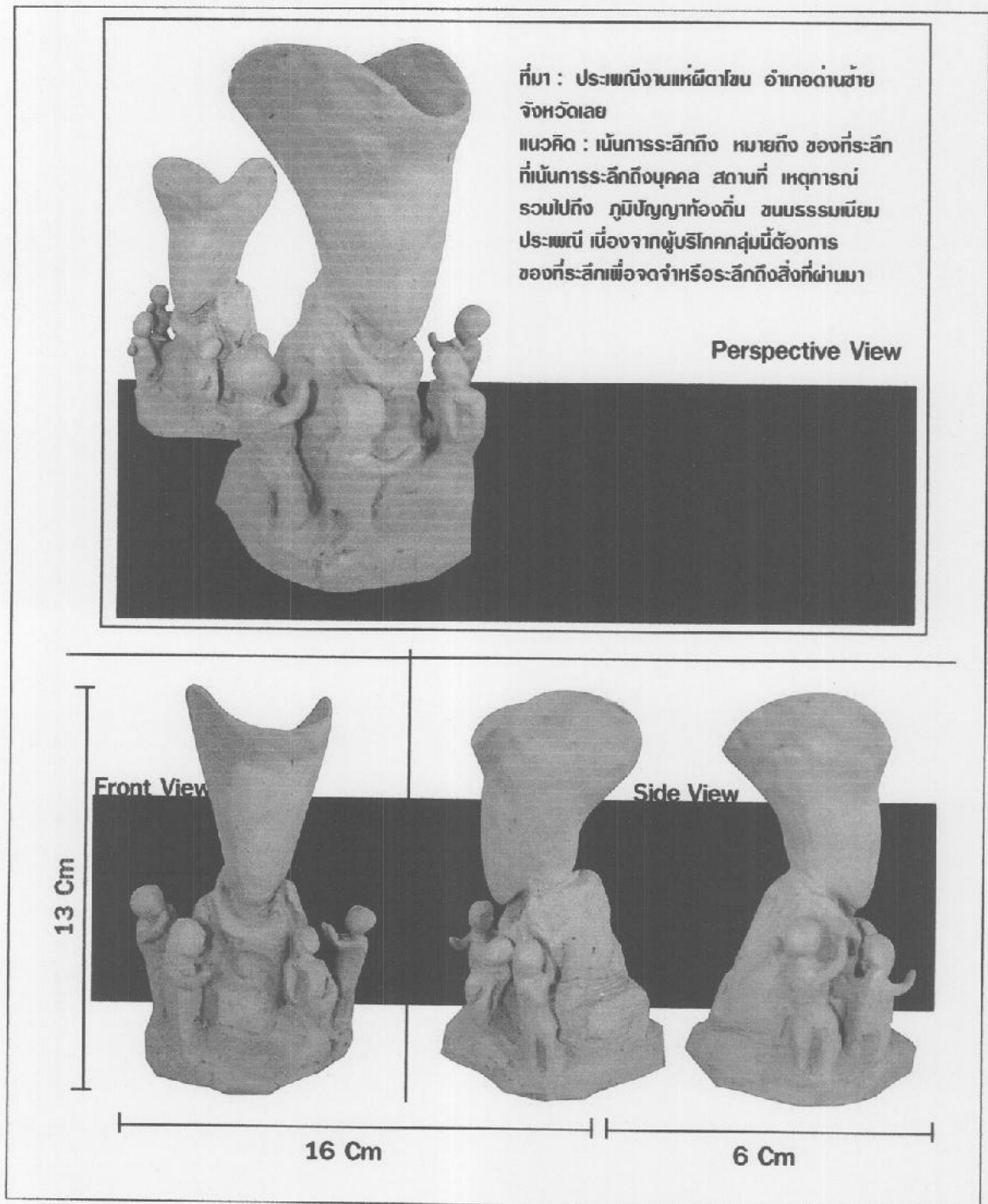


ภาพที่ 104 แสดงผลงานการออกแบบของที่ระลึกประจำจังหวัดอุบลราชธานี

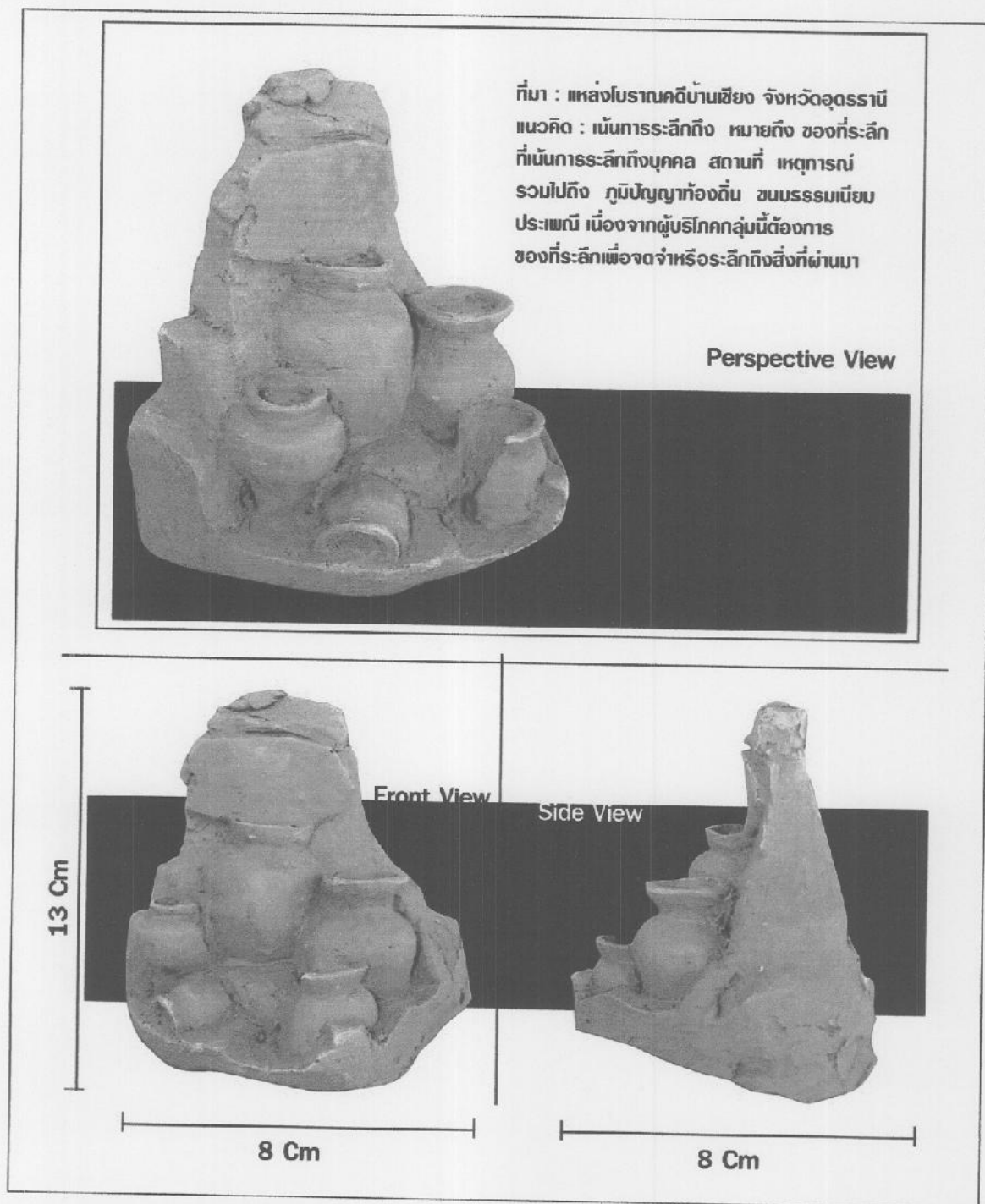


ภาพที่ 105 แสดงผลงานการออกแบบของที่ระลึกประจำจังหวัดอุบลราชธานี

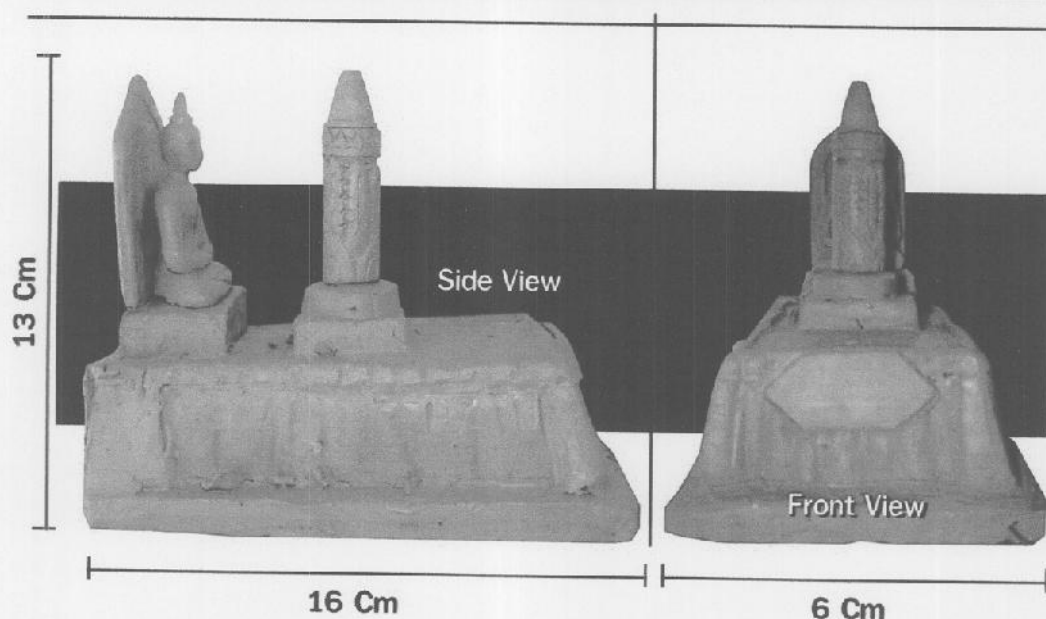
4.2.5 ต้นแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกประจำจังหวัด



ภาพที่ 106 แสดงผลิตภัณฑ์ต้นแบบของที่ระลึกประจำจังหวัดเลย



ภาพที่ 107 แสดงผลิตภัณฑ์ต้นแบบของที่ระลึกประจำจังหวัดอุดรธานี



ภาพที่ 108 แสดงผลิตภัณฑ์ต้นแบบของที่ระลึกประจำจังหวัดอุบลราชธานี

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษางานหัตถกรรมโลหะในพื้นที่ภาคอีสานเพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกได้ดำเนินการตามวัตถุประสงค์ 3 ข้อคือ 1) เพื่อศึกษาและรวบรวมผลิตภัณฑ์งานหัตถกรรมโลหะในอดีตและปัจจุบัน 2) เพื่อศึกษา รูปแบบ ลวดลาย กรรมวิธีในการผลิตงานหัตถกรรมโลหะ เพื่อนำมาปรับปรุงพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ 3) เพื่อพัฒนาและออกแบบงานหัตถกรรมโลหะให้มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์เป็นของที่ระลึก การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มตัวอย่างในการศึกษา จำนวน 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 กลุ่มผู้ผลิตจากแหล่งผลิตงานหัตถกรรมโลหะพื้นบ้านในพื้นที่ภาคอีสาน จำนวน 7 แห่ง คือ

- (1) กลุ่มหัตถกรรมเครื่องเงินบ้านโชค กิ่งอำเภอเขวาสินรินทร์ จังหวัดสุรินทร์
- (2) กลุ่มเครื่องเงินบ้านป่าโมง อ.กันทรลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ
- (3) กลุ่มตีเหล็กบ้านไผ่ท่ง อำเภอตระการพืชผล จังหวัดอุบลราชธานี
- (4) กลุ่มคนตีเหล็กบ้านป่าโมง อำเภอเดชอุดม จังหวัดอุบลราชธานี
- (5) ร้านศักดิ์ชัยช่างทอง อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี
- (6) ร้านสุมิตรช่างทอง อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี
- (7) กลุ่มหล่อทองเหลืองบ้านปะอาว ตำบลปะอาว อำเภอเมือง อำเภอเมือง จังหวัด

อุบลราชธานี

กลุ่มที่ 2 กลุ่มผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการตลาดผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกในพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานี โดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวนเป็น 4 ประเภท คือ

- (1) ผู้เชี่ยวชาญผลิตภัณฑ์พื้นถิ่น จำนวน 3 ราย
- (2) ผู้ผลิต จำนวน 2 ราย
- (3) ผู้จำหน่าย จำนวน 2 ราย
- (4) ผู้ซื้อหรือผู้สนใจผลิตภัณฑ์ จำนวน 101 ราย

ในการวิจัยในครั้งนี้สามารถสรุปผล อภิปรายผลและให้ข้อเสนอแนะ ได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลสามารถสรุปผลได้ดังนี้

5.1.1 การศึกษาและรวบรวมผลิตภัณฑ์งานหัตถกรรมโลหะในอดีตและปัจจุบัน ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลเพื่อสืบค้นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการผลิตโลหะในพื้นที่ภาคอีสาน โดยสำรวจและค้นคว้าข้อมูลในพื้นที่จากแหล่งผลิตงานหัตถกรรมโลหะในภาคอีสาน 19 จังหวัด พบว่าผลิตภัณฑ์จากงานหัตถกรรมโลหะ สามารถแบ่งประเภทจากลักษณะการใช้งานได้ 3 ประเภท คือ 1) ประเภทเครื่องใช้ทั่วไป ได้แก่ เขียนหมาก ผอบ เริงเทียน หมากหิ้ง เป็นต้น 2) ประเภทเครื่องประดับ ได้แก่ กรอบพระ สร้อยคอ เข็มขัด ต่างหู กำไล แหวน เป็นต้น 3) ประเภทเครื่องใช้ในการเกษตร ได้แก่ จอบ เสียม มีด พร้า เป็นต้น

5.1.2 การศึกษารูปแบบ ลวดลาย กรรมวิธีในการผลิตงานหัตถกรรมโลหะเพื่อนำมาปรับปรุงพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ ผลจากการศึกษาข้อมูลตามแหล่งผลิตในพื้นที่ภาคอีสาน ทั้งด้านรูปแบบ ลวดลายและกรรมวิธีการผลิต พบว่า

5.1.2.1 รูปแบบ ผลิตภัณฑ์จากงานหัตถกรรมโลหะในพื้นที่ภาคอีสาน มีรูปแบบที่อิงตามกรรมวิธีการผลิตและการใช้งาน ดังนี้ กลุ่มหล่อทองเหลืองบ้านปะอาว ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีลักษณะ เป็นทรงกลม และทรงกระบอก เกิดจากการใช้มอดหมุนเพื่อทำแม่พิมพ์ กลุ่มตีเหล็ก ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีลักษณะ แบน เกิดจากการตีหรือทุบเหล็ก เพื่อกระจายคาร์บอนทำให้เหล็กแข็งขึ้น กลุ่มแกะโลหะ ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีลักษณะ แบน เกิดจากแกะโลหะให้เป็นลวดลาย แล้วเชื่อมเป็นรูปทรงตามแบบที่ต้องการ กลุ่มฉลุโลหะ ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีลักษณะ แบน หรือ หนุนต่ำ เกิดจากการฉลุหรือดัดให้เป็นรูปร่างตามแบบ กลุ่มเชื่อมหรือประสานติด ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีลักษณะ แบน หรือ หนุนต่ำ เกิดจาก การนำลวดมาวางซ้อนกันให้เป็นลวดลาย

5.1.2.2 ลวดลาย ผลิตภัณฑ์จากงานหัตถกรรมโลหะในพื้นที่ภาคอีสาน มีลวดลายที่ใช้ ดังนี้ กลุ่มหล่อทองเหลืองบ้านปะอาว มีลวดลาย คือ ลายอิงหมากหวาย ลายกลีบบัว ลายเขี้ยวหมา ลายต้นสน ลายไขปลา ลายตากบและลายเส้นเดิน เป็นลวดลายที่ได้จากธรรมชาติ กลุ่มตีเหล็กไม่ปรากฏลวดลายที่ชัดเจน กลุ่มแกะโลหะ มีลวดลาย คือ ลายไทยชนิดต่างๆ เช่น ลายเทพพนม ลายกนก เป็นต้น กลุ่มฉลุโลหะ มีลวดลาย คือ ลายไทยชนิดต่างๆ หรือภาพที่เกี่ยวกับวัฒนธรรมวิถีชีวิต สถานที่ท่องเที่ยว กลุ่มเชื่อมหรือประสานติด มีลวดลาย คือ ลายจกร ลายไข่มงคา ลายดอกปดิด ลายดอกปดิด 3 ชั้น ลายดั่งโอ ลายดั่งโอ 3 ชั้น ลายทานตะวัน ลายมะลิ ลายระเวียง ลายรังแตน ลายรังผึ้ง ลายรำหอก ลายรำหอกโปร่ง

5.1.2.3 กรรมวิธีการผลิต จากการศึกษามูลในพื้นที่ภาคอีสาน พบกรรมวิธีการผลิตงานหัตถกรรมโลหะ ดังนี้ บ้านปะอาว จังหวัดอุบลราชธานี ใช้กรรมวิธีการหล่อแบบขี้ผึ้งหาย

บ้านปากอและบ้านไหลทุ่ง จังหวัดอุบลราชธานี ใช้กรรมวิธีการตีหรือทุบ ร้านศักดิ์ชัยช่างทองและร้านสุมิตรช่างทอง ใช้กรรมวิธีการแกะ จังหวัดอุบลราชธานี กลุ่มบ้านป่าโมง อำเภอกันทรลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ ใช้กรรมวิธีการตอกหรือควนโลหะ กลุ่มบ้านโชค กิ่งอำเภอเขวาสินรินทร์ จังหวัดศรีสะเกษ ใช้กรรมวิธีการคัดและประสานติด

5.1.3 การพัฒนาและออกแบบงานหัตถกรรมโลหะให้มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์เป็นของที่ระลึก จากการรวบรวม ศึกษารูปแบบ ลวดลาย กรรมวิธีการผลิตโลหะในพื้นที่ภาคอีสานและการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญผลิตภัณฑ์พื้นถิ่น กลุ่มผู้จัดทำนาย ผู้สนใจผลิตภัณฑ์และผู้ผลิต สามารถนำข้อมูลที่ได้มากำหนดแนวทางในการออกแบบให้เหมาะสมในลักษณะของกรอบแนวคิดในการออกแบบ พบว่า ในการออกแบบควรมีการศึกษากลุ่มเป้าหมายให้ชัดเจน กรรมวิธีการผลิตโลหะที่สามารถสร้างรูปแบบของผลิตภัณฑ์ได้หลากหลาย คือ กรรมวิธีการหล่อโลหะ และผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่ผลิตจากโลหะควรใช้โลหะที่มีจุดหลอมเหลวต่ำ เพื่อช่วยในการลดต้นทุนจากการใช้เชื้อเพลิง น้ำโลหะไหลได้ดี ทำให้น้ำโลหะไหลเข้าพิมพ์ได้ทั่วถึง อัตราการขยายตัวหลังโลหะเย็นแล้วน้อย ชิ้นงานมีความสมบูรณ์ สามารถหาวัดทดแทนได้ง่าย และเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีรูปแบบที่หลากหลาย ควรมีการกำหนดกลุ่มเป้าหมายในการออกแบบที่ชัดเจน ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตามยุคสมัยและความต้องการในแต่ละยุค ตามตัวอย่างแนวทางการออกแบบที่นำเสนอในงานวิจัย

5.2 อภิปรายผล

จากการศึกษางานหัตถกรรมโลหะในพื้นที่ภาคอีสาน เพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากโลหะสามารถผลิตได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับรูปแบบ ลักษณะการใช้งานและคุณสมบัติของวัสดุเป็นหลัก หมายความว่า หากต้องการใช้วัสดุประเภทโลหะมาออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก จะต้องมีความรู้ความเข้าใจในคุณสมบัติต่างๆ ของวัสดุประเภทโลหะ เช่น คุณสมบัติเชิงกล คุณสมบัติทางกายภาพ ควรมีความรู้ความเข้าใจในกรรมวิธีการผลิต หมายถึง การเลือกใช้กรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมกับรูปแบบผลิตภัณฑ์ ทำให้สามารถเลือกใช้โลหะที่เหมาะสมกับการผลิตและการใช้งาน เช่น การนำทองแดงไปใช้ผลิตเป็น ميدพรี ซึ่งเป็นโลหะที่มีราคา และมีความแข็งแรงดีกว่าเหล็กกล้า ทำให้ไม่เหมาะสมกับการใช้งาน ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกควรมีกลุ่มเป้าหมายที่ชัดเจน เพราะความต้องการของกลุ่มเป้าหมายสามารถกำหนด รูปแบบของผลิตภัณฑ์ วัสดุและกรรมวิธีในการผลิต ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกตรงกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ทั้งนี้ผู้ออกแบบควรคำนึงถึงข้อกำหนดที่กล่าวมาข้างต้น จึงจะทำให้ผลงานออกแบบเป็นที่ต้องการและเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายอย่างชัดเจน

5.3 ข้อเสนอแนะ

เพื่อให้เกิดการวิจัยและพัฒนางานผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากโลหะมีความต่อเนื่องผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในสองด้าน ดังนี้ คือ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

ผลงานการวิจัยในครั้งนี้ให้ความรู้ใน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านที่หนึ่ง คือ ความรู้ความเข้าใจในการผลิตของที่ระลึกจากกรรมวิธีการผลิตโลหะในพื้นที่ภาคอีสานและด้านที่สองคือ หลักการและแนวทางในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากกรรมวิธีการผลิตโลหะในพื้นที่ภาคอีสาน พร้อมทั้งชิ้นงานตัวอย่างที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้ศึกษานงานวิจัยสามารถนำผลการวิจัยไปเป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากกรรมวิธีการผลิตโลหะในพื้นที่ภาคอีสาน อีกทั้งรูปแบบ ลวดลาย กรรมวิธีการผลิต การเลือกใช้วัสดุ แนวทางการตลาด การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากโลหะต่อไป

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ด้านวัสดุ วัสดุประเภทโลหะที่นำมาผลิตเป็นของที่ระลึกมีให้เลือกน้อย และมีราคาสูง ควรมีการปรับปรุงคุณสมบัติต่างๆ ของโลหะที่ใช้ในงานหัตถกรรม เช่น โลหะผสมที่มีจุดหลอมเหลวต่ำ เพื่อช่วยลดการใช้เชื้อเพลิง หรือน้ำโลหะไหลได้ดีขึ้น ราคาถูก เพราะการมีวัสดุที่เหมาะสมกับกรรมวิธีการผลิตจะช่วยให้อายุการใช้งาน และมีความทนทานมากขึ้น

5.3.2.2 ด้านการผลิต เนื่องจากกลุ่มผู้ผลิตงานหัตถกรรมโลหะในภาคอีสานยังขาดเครื่องอำนวยความสะดวกในการผลิต ที่สามารถช่วยลดขั้นตอนหรือเพิ่มมาตรฐานให้กับชิ้นงานทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่สามารถแข่งขันในท้องตลาดได้ หากมีการศึกษาด้านการพัฒนาเครื่องอำนวยความสะดวกในการผลิตชิ้นงาน จะทำให้ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากโลหะสามารถแข่งขันในท้องตลาดได้

5.3.2.3 ด้านรูปแบบ จากการศึกษาพบว่า รูปแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากกรรมวิธีการผลิตโลหะในพื้นที่ภาคอีสาน ยังเป็นผลิตภัณฑ์รูปแบบเดิม จึงทำให้รูปแบบของผลิตภัณฑ์ไม่พัฒนารูปแบบที่หลากหลายได้ จึงควรมีการศึกษากลุ่มเป้าหมายที่เหมาะสม แล้วกำหนดแนวทางในการออกแบบให้ตรงกับกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งจะทำให้รูปแบบของผลิตภัณฑ์มีความหลากหลายและตรงตามความต้องการของกลุ่มเป้าหมายต่อไป

เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิง

- ชาญวุฒิ ตั้งจิตวิทยาและสาโรช จิตติเกียรติพงศ์. วัสดุในงานวิศวกรรม. กรุงเทพฯ : บริษัท เอช เอ็น กรุ๊ป, 2537.
- ประทุม ชุ่มเพ็งพันธ์. เครื่องทองกรุงศรีอยุธยา. กรุงเทพฯ : กรมเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ กรมศิลปากร, 2548.
- ประเสริฐ มหาสารานนท์. วัสดุอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์พิทักษ์อักษร, 2527.
- เทพนารินทร์ ประพันธ์พัฒน์ และจารุศักดิ์ ศรีชัย. โลหะวิทยาในงานอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : บริษัท สกายบุ๊กส์ จำกัด, 2545.
- พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์. วัสดุและกรรมวิธีการผลิต. กรุงเทพฯ : ภาควิชาศิลปหัตถกรรม คณะอุตสาหกรรมศึกษา สถาบันราชภัฏพระนคร, 2541.
- มนัส สติรจินดา. โลหะนอกกลุ่มเหล็ก. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.
- มานพ ดันตระบัณฑิตย์. กรรมวิธีการผลิต. พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2542.
- ยุทธ ไกยวรรณ. พื้นฐานการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2545.
- วรรณรัตน์ ตั้งเจริญ. ศิลปะเครื่องประดับ. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ วิชาล อาร์ต, 2526.
- วัชรินทร์ จรุงจิตสุนทร. หลักการและแนวคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ : บริษัท แอปเปิ้ล พรินติ้ง กรุ๊ป จำกัด, 2548.
- สว่าง เลิศฤทธิ. มรดกจากอดีต. กรุงเทพฯ : ศิลปาบรรณาการ, 2547.
- เสรี เรืองเนตร์. ศิลปะประยุกต์. กรุงเทพฯ : สัมพันธ์พานิชย์, 2549.
- _____. เครื่องประดับ. พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ : สัมพันธ์พานิชย์, 2548.
- Hideaki Chijiwa. COLOR HARMONY A Guide to creative Color Combinations. Eleventh printing. Rockport Japan, 1992.
- Jana ewy. Home & garden metalcrafts. NORTH LIGHT BOOK, 2002.
- Joanna Goollberg. Creative Metal Crafts 25 beautiful projects for your home. Lark Books. New York, 2004.
- William F. Smith. Principles of Materail Science and Engineering, สำนักพิมพ์ ท็อป จำกัด, 2547.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ผู้ให้ข้อมูลในงานวิจัย

ภาคผนวก ก
ผู้ให้ข้อมูลในงานวิจัย

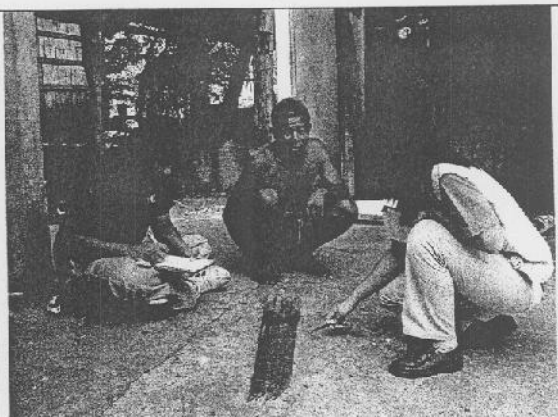
			
นายป่วน เจียวทอง ช่างทำเครื่องประดับ บ้านโชค ตำบลเขวาสินรินทร์ จังหวัดสุรินทร์	นายคันทิพย์ เจียวทอง ช่างทำเครื่องประดับ บ้านโชค ตำบลเขวาสินรินทร์ จังหวัดสุรินทร์	นางเปี่ยม ประภาสโนบล ช่างทำเครื่องประดับ บ้านโชค ตำบลเขวาสินรินทร์ จังหวัดสุรินทร์	นายทองคำ ปทุมมาศ ช่างทำทองเหลือง บ้านปะอาว ตำบลปะอาว จังหวัดอุบลราชธานี
			
นายเสือ ช่างตีเหล็ก บ้านปากอ ตำบลเดชอุดม จังหวัดอุบลราชธานี	ร้านสุวิตรช่างทอง 41 ถนนนครบาล อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี	นางหนูมอญ ปทุมมาศ ช่างทำทองเหลือง บ้านปะอาว ตำบลปะอาว จังหวัดอุบลราชธานี	ร้านศักดิ์ชัยช่างทอง ถนนนครบาล อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี

ภาพที่ 109 แสดงภาพผู้ให้ข้อมูลในงานวิจัย



ร้านตุ๊กไก่เครื่องเงิน

ถนนวัวลาย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่



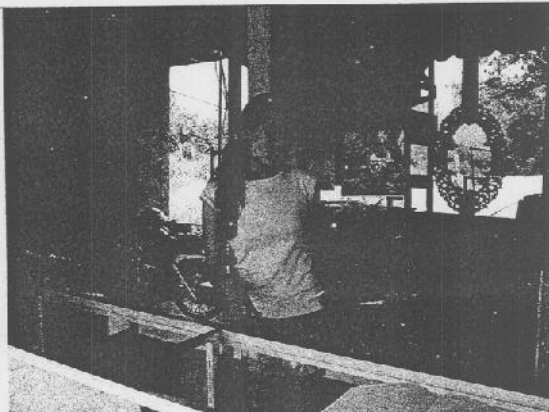
กลุ่มตีเหล็ก

บ้านไหลทุ่ง จังหวัดอุบลราชธานี



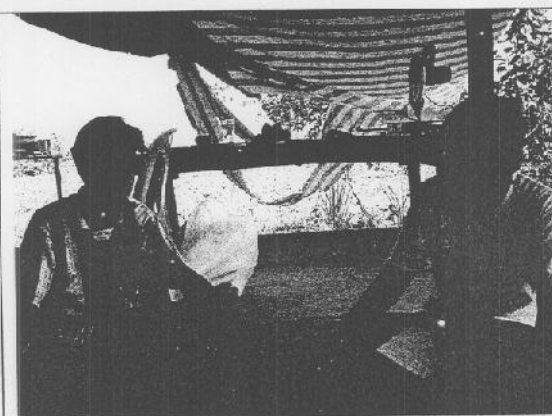
นายพรชัย เขียวมั่ง

ถนนวัวลาย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

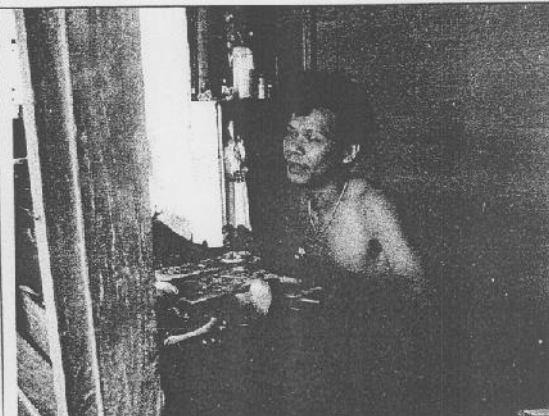


กลุ่มหัตถกรรมเครื่องเงินบ้านโชค

ผู้จัดจำหน่ายและช่างทำเครื่องประดับบ้านโชค



นายสิงหา กาวัลย์

นายช่างทำแผ่นภาพโลหะ อำเภอกันทรลักษ์
จังหวัดศรีสะเกษ

กลุ่มหัตถกรรมเครื่องเงินบ้านโชค

ช่างทำเครื่องประดับบ้านโชค
ตำบลเขวาสินรินทร์ จังหวัดสุรินทร์

ภาพที่ 110 แสดงภาพผู้ให้ข้อมูลในงานวิจัย (ต่อ)



ศูนย์อนุรักษ์หัตถกรรมหล่อทองเหลืองบ้านปะอาว
บ้านปะอาว
ตำบลปะอาว จังหวัดอุบลราชธานี



นายบุญเทิน โพธิ์ศิริ
ช่างทำทองเหลือง บ้านปะอาว
ตำบลปะอาว จังหวัดอุบลราชธานี

ภาพที่ 111 แสดงภาพผู้ให้ข้อมูลในงานวิจัย (ต่อ)

ภาคผนวก ข
แบบสอบถามที่ใช้ในงานวิจัย

ภาคผนวก ข
แบบสอบถามที่ใช้ในงานวิจัย



แบบสัมภาษณ์ลงพื้นที่เก็บข้อมูลผู้ผลิตงานหัตถกรรมโลหะ
เรื่อง
การศึกษางานหัตถกรรมโลหะในพื้นที่ภาคอีสานเพื่อพัฒนาเป็น
ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก

วัน/เดือน/ปีที่ให้สัมภาษณ์

ผู้สัมภาษณ์

นายชัยปัทม พลศรี

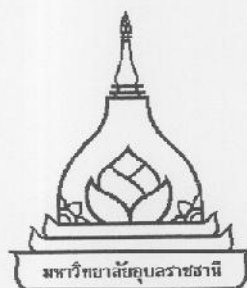
ผู้ให้สัมภาษณ์

หัวข้อในการสัมภาษณ์

1. ลวดลายที่ใช้ในการออกแบบ
2. วัสดุอุปกรณ์
3. กรรมวิธีการผลิต
4. การจำหน่าย
5. แนวโน้มรูปแบบในการออกแบบและพัฒนาเครื่องประดับ
6. ปัญหาที่มี

นายชัยปัทม พลศรี

นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์
คณะศิลปประยุกต์และการออกแบบมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร



แบบสัมภาษณ์ ผู้ผลิตจัดจำหน่าย

เรื่อง

การศึกษางานหัตถกรรมโลหะในพื้นที่ภาคอีสานเพื่อพัฒนาเป็น
ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก

วัน/เดือน/ปีที่ให้สัมภาษณ์

ผู้สัมภาษณ์

นายชัยบพิท พลศรี

ผู้ให้สัมภาษณ์

หัวข้อในการสัมภาษณ์

- 1 ประเภทผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก
2. กลุ่มลูกค้า
3. เวลา โอกาส ในการซื้อผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก
4. โอกาสทางการตลาดของงานหัตถกรรมโลหะ
5. วัสดุที่นำมาทำผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก
6. ปัญหาที่มี

นายชัยบพิท พลศรี

นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์
คณะศิลปประยุกต์และการออกแบบมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี



แบบประเมิน

เรื่อง

การศึกษางานหัตถกรรม โลหะในพื้นที่ภาคอีสาน เพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและรวบรวมผลิตภัณฑ์ในอดีตและปัจจุบัน
2. เพื่อศึกษารูปแบบ สวดลาย กรรมวิธีในการผลิตงานหัตถกรรมโลหะ เพื่อนำมาปรับปรุง

พัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์

3. เพื่อพัฒนาและออกแบบงานหัตถกรรมโลหะให้มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์เป็นของที่ระลึก

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษางานหัตถกรรมโลหะในพื้นที่ภาคอีสานเพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก โดยมีวัตถุประสงค์ คือ ศึกษาความต้องการของผู้ซื้อ ผู้ผลิต ผู้จำหน่ายและผู้สนใจในผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนางานหัตถกรรมโลหะให้มีความหลากหลายต่อไป

2. กรุณาตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง เพื่อประโยชน์ในการวิจัยครั้งนี้

3. ข้อมูลในการสอบถามนี้เป็นการแสดงความคิดเห็นในการวิจัย ในภาพรวมเท่านั้น ไม่มีผลกระทบใดต่อ

ผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม

ชื่อ นามสกุล เพศ อายุ ปี
อาชีพ ตำแหน่ง การศึกษา
ที่อยู่

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย / ลงในช่องที่กำหนดหน้าข้อความที่ตรงกับความต้องการของท่านมากที่สุด โดยมี
ความหมายค่าคะแนนดังนี้

5	หมายถึง	ต้องการมากที่สุด
4	หมายถึง	ต้องการมาก
3	หมายถึง	ต้องการปานกลาง
2	หมายถึง	ต้องการน้อย
1	หมายถึง	ต้องการน้อยที่สุด

ผู้วิจัยขอขอบคุณในความร่วมมือ

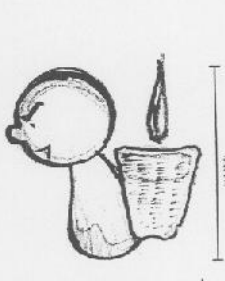
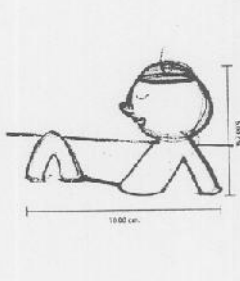
นายชัยปัทม พลศรี

นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาออกแบบผลิตภัณฑ์

คณะศิลปประยุกต์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

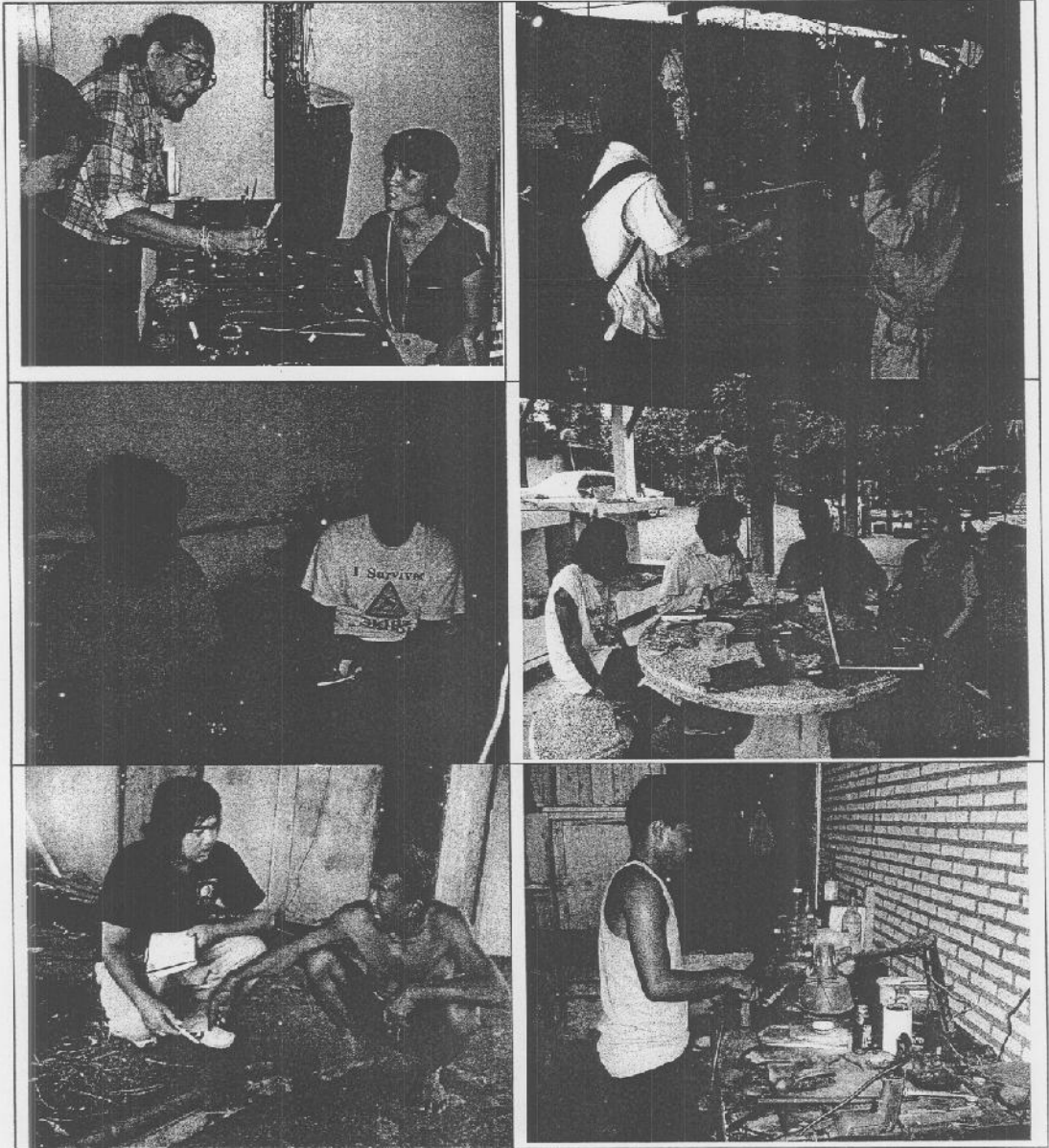


ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่พัฒนาจากการศึกษารูปแบบ ลวดลาย กรรมวิธีการผลิตและแนวทางการตลาด

ผลิตภัณฑ์ เชิงเทียน เชิงเทียน เชิงเทียน เชิงเทียน				
รูปทรง	ธรรมชาติ (คน)	ธรรมชาติ (คน)	ธรรมชาติ (คน)	ธรรมชาติ (คน)
รายละเอียด	วัสดุ ทองเหลือง กรรมวิธี หล่อ ราคา 100-160 บาท	วัสดุ ทองเหลือง กรรมวิธี หล่อ ราคา 100-160 บาท	วัสดุ ทองเหลือง กรรมวิธี หล่อ ราคา 100-160 บาท	วัสดุ ทองเหลือง กรรมวิธี หล่อ ราคา 100-160 บาท
การให้คะแนน	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
1. มีเอกลักษณ์				
2. สวยงาม				
3. ความสะดวกในการใช้				
4. ราคาเหมาะสม				
5. สอดคล้องกับความต้องการของตลาดในปัจจุบัน				

ภาคผนวก ก
ประมวลภาพในการลงพื้นที่

ภาคผนวก ค
ประมวลภาพในการลงพื้นที่

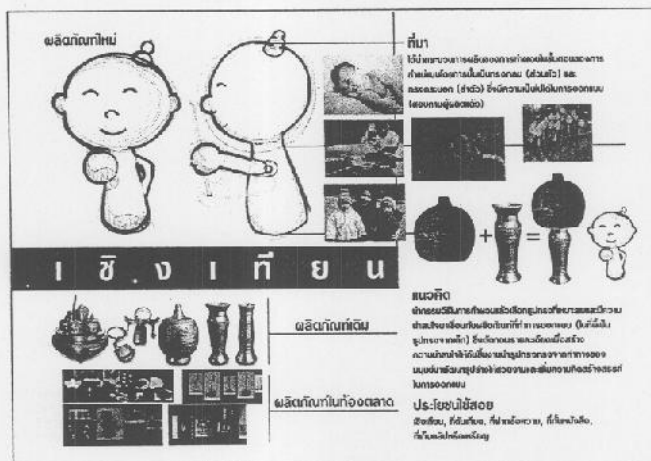


ภาพที่ 112 แสดงภาพการลงพื้นที่

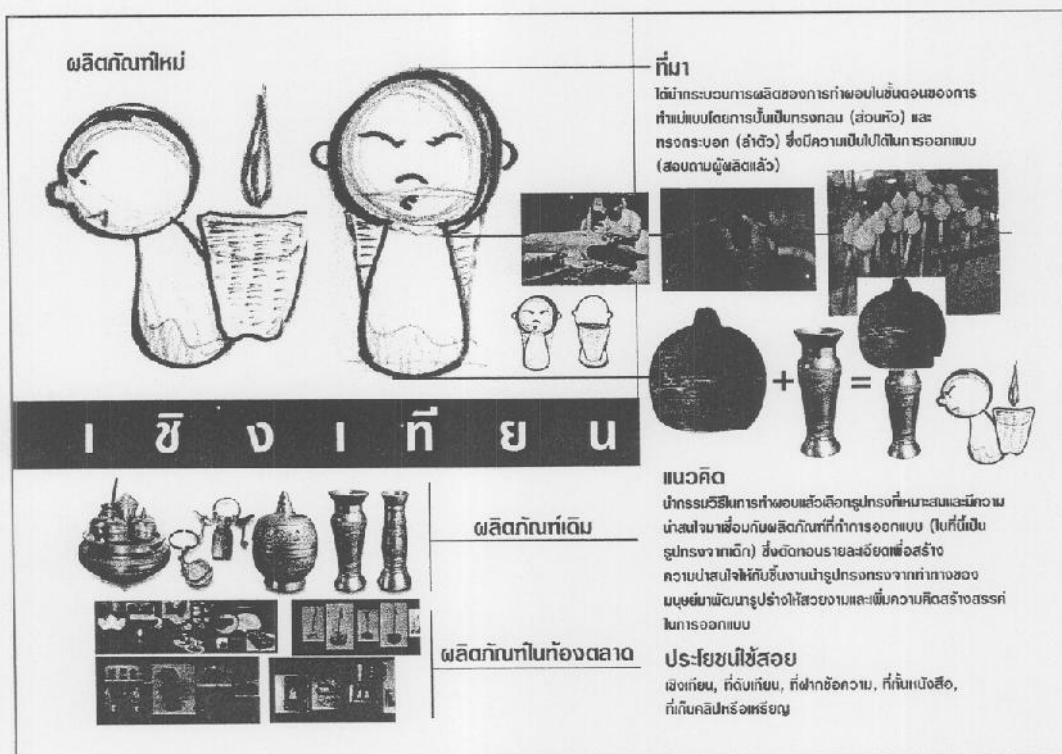
ภาคผนวก ง
ผลการออกแบบ

ภาคผนวก ง

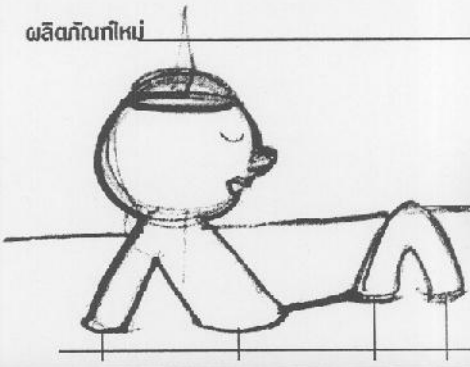
ผลงานการออกแบบ



ภาพที่ 113 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของทีระลิกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 1



ภาพที่ 114 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของทีระลักที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 2

ผลิตภัณฑใหม่  ผลิตภัณฑเดิม  ผลิตภัณฑในท้องตลาด 	ที่มา ได้มากระบวนการผลิตของการทำแบบในขั้นตอนของการ ทำแบบโดยการทำเป็นทรงกลม (ส่วนหัว) และ ทรงกระบอก (ลำตัว) ซึ่งมีความเป็นไปในการออกแบบ (ส่วนก้นผู้ผลิตแล้ว)  แนวคิด นำกระบวนการในการทำแบบแล้วเลือกทรงที่ทำแบบและมีความ น่าสนใจเชื่อมกับผลิตภัณฑที่ทำการออกแบบ (ในที่นี้เป็น รูปทรงจากเด็ก) ซึ่งคัดกรองรายละเอียดเพื่อสร้าง ความน่าสนใจให้กับชิ้นงานนำรูปทรงทรงจากท่าทางของ มนุษย์มาพัฒนาปรับปรุงให้สวยงามและเพิ่มความสร้างสรรค์ ในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ถาดเขียน, ที่ฝากข้อความ, ที่เก็บหนังสือ, ที่เก็บกลีหรือเหรียญ
---	---

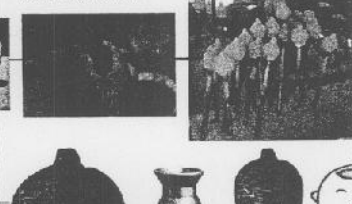
ภาพที่ 115 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 3

ผลิตภัณฑใหม่  นำสิ่งมาขึ้นรูปด้วยการ ปั้นให้เป็นรูปถ้วยหรือชาม ผลิตภัณฑเดิม  ผลิตภัณฑในท้องตลาด 	ที่มา ได้มากระบวนการผลิตของการทำแบบในขั้นตอนของการ ทำแบบโดยการทำเป็นทรงกลม (ส่วนหัว) และ ทรงกระบอก (ลำตัว) ซึ่งมีความเป็นไปในการออกแบบ (ส่วนก้นผู้ผลิตแล้ว)  แนวคิด นำกระบวนการในการทำแบบแล้วเลือกทรงที่ทำแบบและมีความ น่าสนใจเชื่อมกับผลิตภัณฑที่ทำการออกแบบ (ในที่นี้เป็น รูปทรงจากเด็ก) ซึ่งคัดกรองรายละเอียดเพื่อสร้าง ความน่าสนใจให้กับชิ้นงานนำรูปทรงทรงจากท่าทางของ มนุษย์มาพัฒนาปรับปรุงให้สวยงามและเพิ่มความสร้างสรรค์ ในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ถาดเขียน, ที่ฝากข้อความ, ที่เก็บหนังสือ, ที่เก็บกลีหรือเหรียญ
---	---

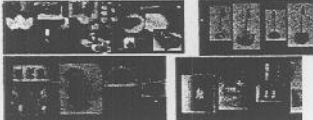
ภาพที่ 116 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 4

ผลิตภัณฑ์ใหม่ 	ที่มา ได้นำกระบวนการผลิตของการทำพอมในขั้นตอนของการทำแบบโดยการปั้นเป็นทรงกลม (ส่วนหัว) ส่วนฐานทำขึ้นที่ด้วยการผสมน้ำ แล้วนำขึ้นด้วยนิ้วแล้วนำแบบที่ขึ้นมาขูดขึ้น 
ช ิ ง ก ี ย น  ผลิตภัณฑ์เดิม ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	แนวคิด นำกระบวนการในการทำพอมแล้วเลือกทรงที่เหมาะสมและมีความน่าสนใจมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบ (ในที่นี้เป็นรูปทรงจากเด็ก) ซึ่งตัวท่อนรายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานนำรูปทรงทรงจากทำทางของมนุษย์มาพัฒนาประติมากรรมและเพิ่มความน่าสนใจสรรค์ในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่ตั้งเทียน, ที่ฝากข้อความ, ที่กันหนังสือ, ที่เก็บคลิปหรือเหรียญ

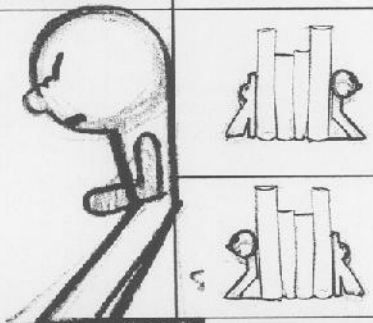
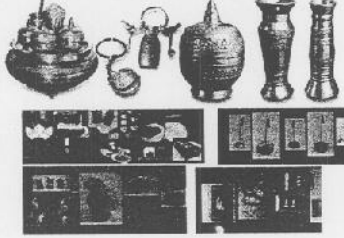
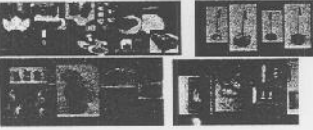
ภาพที่ 117 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 5

ผลิตภัณฑ์ใหม่ 	ที่มา ได้นำกระบวนการผลิตของการทำพอมในขั้นตอนของการทำแบบโดยการปั้นเป็นทรงกลม (ส่วนหัว) และทรงท่อนอก (ลำตัว) ซึ่งมีความเป็นไปในการออกแบบ (สอยตามผู้ผลิตแล้ว) 
ช ิ ง ก ี ย น  ผลิตภัณฑ์เดิม ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	แนวคิด นำกระบวนการในการทำพอมแล้วเลือกทรงที่เหมาะสมและมีความน่าสนใจมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบ (ในที่นี้เป็นรูปทรงจากเด็ก) ซึ่งตัวท่อนรายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานนำรูปทรงทรงจากทำทางของมนุษย์มาพัฒนาประติมากรรมและเพิ่มความน่าสนใจสรรค์ในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่ตั้งเทียน, ที่ฝากข้อความ, ที่กันหนังสือ, ที่เก็บคลิปหรือเหรียญ

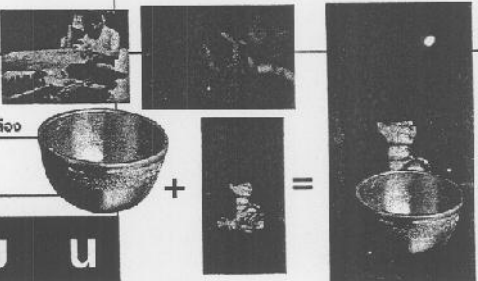
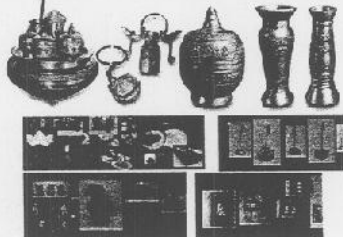
ภาพที่ 118 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 6

ผลิตภัณฑ์ใหม่ 	ที่มา ได้นำกระบวนการผลิตของการทำพอมในขั้นตอนของการทำแม่แบบโดยการปั้นเป็นทรงกลม (ส่วนหัว) และทรงกระบอก (ลำตัว) ซึ่งมีความเป็นไปได้ในการออกแบบ (สอบถามผู้ผลิตแล้ว) 
เ ช ย เ กีย น	
ผลิตภัณฑ์เดิม  ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด 	แนวคิด นำกระบวนการในการทำพอมแล้วเลือกทรงพอมที่เหมาะสมและมีความน่าสนใจมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำารออกแบบ (ในที่นี้เป็นรูปทรงจากเด็ก) ซึ่งตัดทอนรายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานนำรูปทรงทรงจากทำางของมนุษย์มาพัฒนาประา้งให้สวยงามและเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ถ้วยตัก, ที่ฝากข้อความ, ที่กันหนังสือ, ที่เก็บคลิปหรือเหรียญ

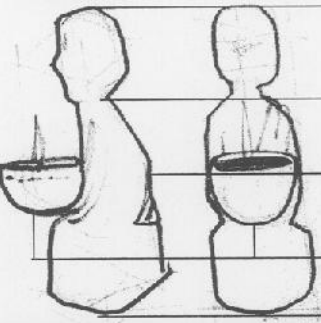
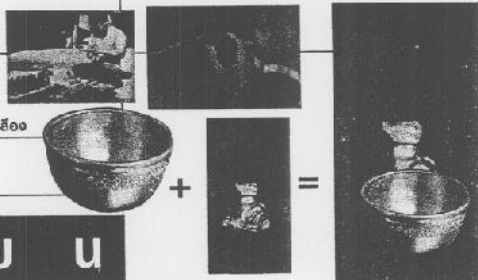
ภาพที่ 119 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของทีระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 7

ผลิตภัณฑ์ใหม่ 	ที่มา ได้นำกระบวนการผลิตของการทำพอมในขั้นตอนของการทำแม่แบบโดยการปั้นเป็นทรงกลม (ส่วนหัว) และทรงกระบอก (ลำตัว) ซึ่งมีความเป็นไปได้ในการออกแบบ (สอบถามผู้ผลิตแล้ว) 
ที กั น ห นั ง สื อ	
ผลิตภัณฑ์เดิม  ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด 	แนวคิด นำกระบวนการในการทำพอมแล้วเลือกทรงพอมที่เหมาะสมและมีความน่าสนใจมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำารออกแบบ (ในที่นี้เป็นรูปทรงจากเด็ก) ซึ่งตัดทอนรายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานนำรูปทรงทรงจากทำางของมนุษย์มาพัฒนาประา้งให้สวยงามและเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ถ้วยตัก, ที่ฝากข้อความ, ที่กันหนังสือ, ที่เก็บคลิปหรือเหรียญ

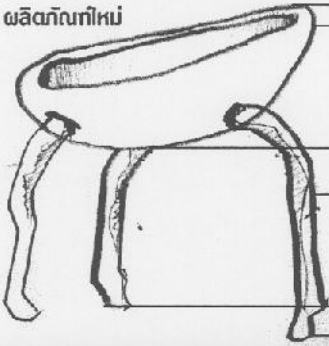
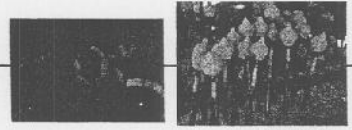
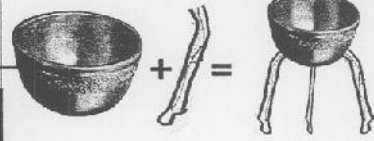
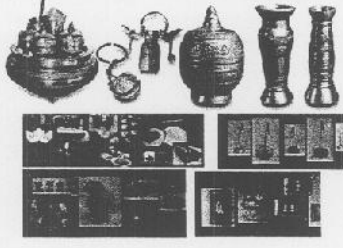
ภาพที่ 120 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของทีระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 8

ผลิตภัณฑ์ใหม่  แผ่นไม้กระดานขยวม สามขนาดเล็ก กองเหลือง ㅣ ช ㅣ ง ㅣ กั ย น	ที่มา ได้นำกระบวนการผลิตของการทำดอกไม้แบบดั้งเดิมของการทำแม่แบบโดยการปั้นเป็นก้นกลีป หรือ ก้นกระเรียน หรือ ก้นเทียนหอม แล้วนำมาใช้กับเศษไม้ในท้องถิ่นที่นำมาแกะตามรูปแบบที่กำหนด เป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ 
	ผลิตภัณฑ์เดิม ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด แนวคิด นำกระบวนการในการทำดอกไม้แบบดั้งเดิมมาผสมผสานกับความรู้ทางช่างปั้นกับผลิตภัณฑ์ที่ทำจากดินเผา (ในที่นี่เป็นรูปทรงจากเด็ก) ซึ่งคัดกรองรายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานนำรูปทรงจากท่าทางของมนุษย์มาพัฒนาประปรังให้สวยงามและเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย สิ่งเตือน, ที่ดับกลิ่น, ที่ฝากข้อความ, ที่กันหมัดสื่อ, ที่เก็บกลีปหรือกระเรียน

ภาพที่ 121 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 9

ผลิตภัณฑ์ใหม่  แผ่นไม้กระดานขยวม สามขนาดเล็ก กองเหลือง ㅣ ช ㅣ ง ㅣ กั ย น	ที่มา ได้นำกระบวนการผลิตของการทำดอกไม้แบบดั้งเดิมของการทำแม่แบบโดยการปั้นเป็นก้นกลีป หรือ ก้นกระเรียน หรือ ก้นเทียนหอม แล้วนำมาใช้กับเศษไม้ในท้องถิ่นที่นำมาแกะตามรูปแบบที่กำหนด เป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ 
	ผลิตภัณฑ์เดิม ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด แนวคิด นำกระบวนการในการทำดอกไม้แบบดั้งเดิมมาผสมผสานกับความรู้ทางช่างปั้นกับผลิตภัณฑ์ที่ทำจากดินเผา (ในที่นี่เป็นรูปทรงจากเด็ก) ซึ่งคัดกรองรายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานนำรูปทรงจากท่าทางของมนุษย์มาพัฒนาประปรังให้สวยงามและเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย สิ่งเตือน, ที่ดับกลิ่น, ที่ฝากข้อความ, ที่กันหมัดสื่อ, ที่เก็บกลีปหรือกระเรียน

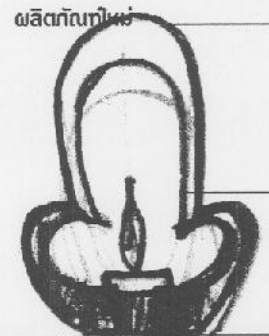
ภาพที่ 122 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 10

ผลิตภัณฑ์ใหม่ 	สามขนาดเล็ก ทรงเหมือน  ตะขบไม้ 	ที่มา ได้นำกระบวนการผลิตของการทำผอบและเพิ่มความน่าสนใจโดยการใช้ร่วมกับวัสดุอื่น เช่น ไม้ เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ และลดการใช้วัสดุหลักด้วย  
ที่ กั น เ กื บ ค ลี ป		
	ผลิตภัณฑ์เดิม ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	แนวคิด นำกระบวนการในการทำผอบแล้วเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสมและมีความน่าสนใจมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำารออกแบบ ดัดแปลงรายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานนำรูปทรงเรขาคณิตมาพัฒนาสร้างให้สวยงามและเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบและเพิ่มความน่าสนใจโดยการใช้ร่วมกับวัสดุอื่น เช่น ไม้ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่ตั้งเทียน, ที่ฝากของ, ที่กันหนังสือ, ที่เก็บคลิปหรือเหรียญ

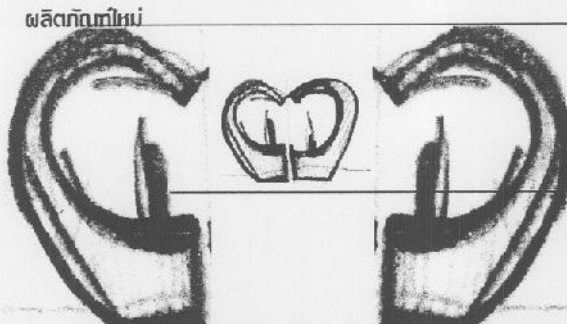
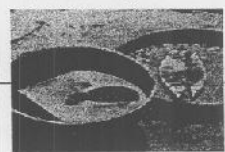
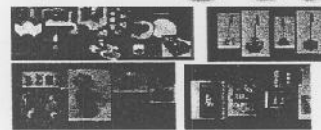
ภาพที่ 123 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 11

ผลิตภัณฑ์ใหม่ 	ที่มา ได้นำกระบวนการผลิตของผอบมาประยุกต์กับผลิตภัณฑ์ใหม่ ที่อาจรูปทรงของที่สามารถผลิตได้ขึ้น นำมาปรับเพื่อให้สามารถผลิตรูปทรงที่เป็นเหลี่ยม ซึ่งมีความเป็นไปได้ 
แ ก จ กั น	
	ผลิตภัณฑ์เดิม ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด แนวคิด นำกระบวนการในการทำผอบแล้วเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสมและมีความน่าสนใจมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำารออกแบบ ดัดแปลงรายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานนำรูปทรงเรขาคณิตมาพัฒนาสร้างให้สวยงามและเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่ตั้งเทียน, ที่ฝากของ, ที่กันหนังสือ, ที่เก็บคลิปหรือเหรียญ

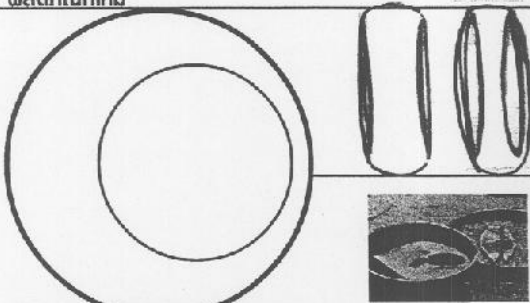
ภาพที่ 124 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 12

ผลิตภัณฑ์ใหม่ 	ที่มา ได้นำกระบวนการผลิตของเครื่องนาฬิกาไปใช้กับผลิตภัณฑ์ใหม่ คือ จาตุรงกระเบาะที่สามารถผลิตได้นั้น นำมาปรับ เพื่อให้สามารถผลิตรูปทรงที่เป็นเหลี่ยม ซึ่งมีความเป็นได้ 
เชิงเทียน	
	ผลิตภัณฑ์เดิม แนวคิด นำกระบวนการในการทำของเคลือบสีของรูปทรงที่กะแบบและมีความ น่าสนใจของผลิตภัณฑ์ที่ทำารออกแบบ จัดทอน รายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานนำรูปทรง ของภาชนะดินเผาไปสร้างให้สวยงามและเพิ่มความ สร้างสรรคในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่ตั้งเทียน, ที่ฝากธูปเทียน, ที่เก็บธูปธูป, ที่เก็บธูปหรือเทียน ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด 

ภาพที่ 125 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 13

ผลิตภัณฑ์ใหม่ 	ที่มา ได้นำกระบวนการผลิตของเครื่องนาฬิกาไปใช้กับผลิตภัณฑ์ใหม่ คือ จาตุรงกระเบาะที่สามารถผลิตได้นั้น นำมาปรับ เพื่อให้สามารถผลิตรูปทรงที่เป็นเหลี่ยม ซึ่งมีความเป็นได้  นำชิ้นงานขึ้นรูปด้วยการ ฉีกให้เป็นรูปทรงที่ต้องการ
เชิงเทียน	
	ผลิตภัณฑ์เดิม แนวคิด นำวัสดุของชิ้นงานขึ้นตามรูปทรงที่ต้องการ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่ตั้งเทียน, ที่ฝากธูปเทียน, ที่เก็บธูปธูป, ที่เก็บธูปหรือเทียน ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด 

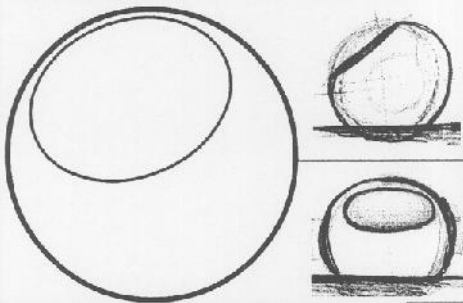
ภาพที่ 126 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 14

ผลิตภัณฑ์ใหม่ 	ที่มา ได้นำกระบวนการผลิตของเครื่องนาประเพณีซึ่งผลิตกันที่แม่ คือ จากอุปกรณ์ที่นอกที่ผลิตได้นั้น นำมาปรับ เพื่อให้สามารถผลิตอุปกรณ์ที่เป็นเหล็ก ซึ่งมีความเป็นได้  นำสิ่งมาขึ้นรูปด้วยการ บีบให้เป็นรูปทรงที่ต้องการ
แนวคิด นำกรรมวิธีการทำของเครื่องนาประเพณีมาปรับและมีความ น่าสนใจมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบ ดึงดูด รายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานนาประเพณี หลากหลายมาพัฒนาประติมากรรมและเพิ่มความ สร้างสรรค์ในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่ดับเทียน, ที่ฝากข้อความ, ที่กันหนังสือ, ที่เก็บเหรียญหรือเหรียญ ผลิตภัณฑ์เดิม  ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด 	

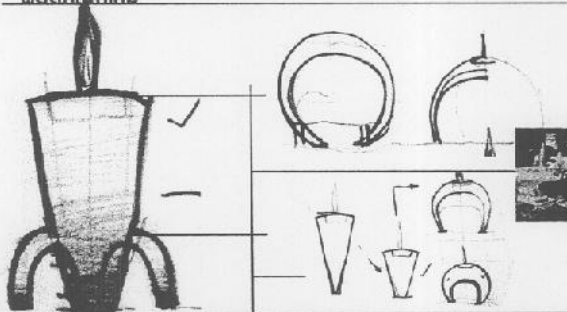
ภาพที่ 127 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 15

ผลิตภัณฑ์ใหม่  ขนาดของเล็ก ของหรือของ เคบไม้	ที่มา ได้นำกระบวนการผลิตของเครื่องนาประเพณีมาปรับและมีความ น่าสนใจมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบ ดึงดูด รายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานนาประเพณี หลากหลายมาพัฒนาประติมากรรมและเพิ่มความ สร้างสรรค์ในการออกแบบ  แนวคิด นำกรรมวิธีการทำของเครื่องนาประเพณีมาปรับและมีความ น่าสนใจมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบ ดึงดูด รายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานนาประเพณี หลากหลายมาพัฒนาประติมากรรมและเพิ่มความ สร้างสรรค์ในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่ดับเทียน, ที่ฝากข้อความ, ที่กันหนังสือ, ที่เก็บเหรียญหรือเหรียญ ผลิตภัณฑ์เดิม  ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด 
แนวคิด นำกรรมวิธีการทำของเครื่องนาประเพณีมาปรับและมีความ น่าสนใจมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบ ดึงดูด รายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานนาประเพณี หลากหลายมาพัฒนาประติมากรรมและเพิ่มความ สร้างสรรค์ในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่ดับเทียน, ที่ฝากข้อความ, ที่กันหนังสือ, ที่เก็บเหรียญหรือเหรียญ ผลิตภัณฑ์เดิม  ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด 	

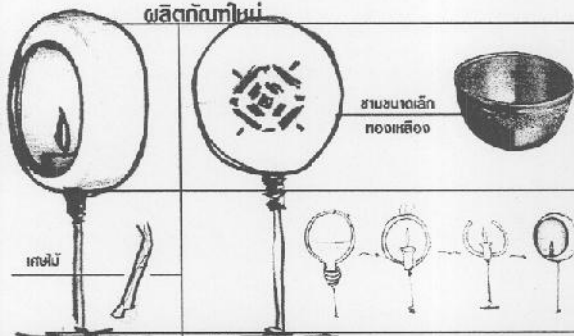
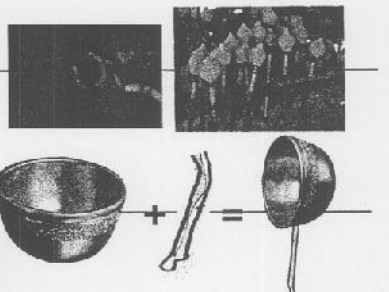
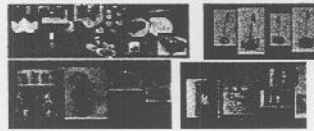
ภาพที่ 128 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 16

ผลิตภัณฑ์ใหม่ 	ที่มา ได้นำกระบวนการผลิตของการทำผอบในขั้นตอนของการกำหนดแบบโดยการปั้นเป็นทรงกลมแล้วตัดและทวนให้เป็นร่องเพื่อเป็นไม้เท้ากับคนหรือ ที่เก็บผลไม้, เหยียบ ซึ่งมีความเป็นไปในการออกแบบ (สอนตามผู้ผลิตแล้ว) 
। ชิง । กีย น	
 ผลิตภัณฑ์เดิม ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	แนวคิด นำกระบวนการในการทำผอบแล้วเอามาทำเป็นภาชนะและมีความน่าสนใจมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำมาออกแบบ ซึ่งได้ออกแบบเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับสินค้า นำรูปทรงและขนาดมาพัฒนาเป็นรูปทรงที่สวยงาม และเพิ่มความสวยงามในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย ผอบก้น, ก้นก้น, ที่ฝากของ, ที่กันหนังสือ, ที่เก็บผลไม้หรืออื่นๆ

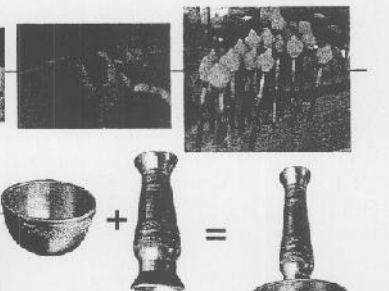
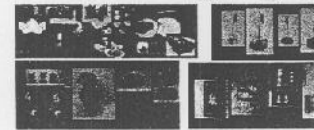
ภาพที่ 129 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 17

ผลิตภัณฑ์ใหม่ 	ที่มา ได้นำกระบวนการผลิตของเครื่องปั้นดินเผาแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ คือ จารุปรางค์พระนาคที่สามารถผลิตได้นั้น นำมาปรับเพื่อให้สามารถผลิตรูปทรงที่เป็นเส้น ซึ่งมีความเป็นไป 
। ชิง । กีย น	แนวคิด นำกระบวนการในการทำผอบแล้วเอามาทำเป็นภาชนะและมีความน่าสนใจมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำมาออกแบบ ซึ่งได้ออกแบบเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับสินค้า นำรูปทรงและขนาดมาพัฒนาเป็นรูปทรงที่สวยงามและเพิ่มความสวยงามในการออกแบบ
 ผลิตภัณฑ์เดิม ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	ประโยชน์ใช้สอย เซ็กกิ้น, ที่ตั้งก้น, ที่ฝากของ, ที่กันหนังสือ, ที่เก็บผลไม้หรืออื่นๆ

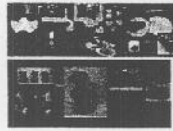
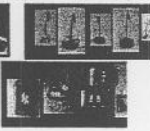
ภาพที่ 130 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 18

ผลิตภัณฑ์ใหม่  สามขนาดเล็ก ทองเหลือง ถังไม้	ที่มา ได้นำกระบวนการผลิตของการทำผอบและเพิ่มความน่าสนใจโดยการใช้ร่วมกับวัสดุอื่น เช่น ไม้ เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ และลดการใช้วัสดุเหล็กด้วย 
เ ช ย ก ี ย น	แนวคิด นำกระบวนการในการทำผอบแล้วเอามาทำเป็นของตกแต่งบ้านและมีความน่าสนใจเหมือนกับผลิตภัณฑ์ที่ทำจากทองแดง ดึงดูดสายตาของผู้บริโภคสร้างความน่าเชื่อถือให้กับสินค้าและนำรูปทรงเรขาคณิตมาพัฒนารูปร่างให้สวยงามและเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบและเพิ่มความน่าสนใจโดยการใช้ร่วมกับวัสดุอื่น เช่น ไม้ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่วางเขียน, ที่ฝากข้อความ, ที่เก็บหนังสือ, ที่เก็บคลิปหรือเหรียญ
ผลิตภัณฑ์เดิม  ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด 	

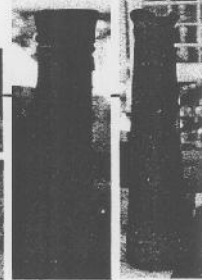
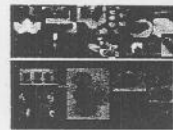
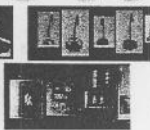
ภาพที่ 131 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 19

ผลิตภัณฑ์ใหม่  ไม้กลึง สามขนาดเล็ก ทองเหลือง	ที่มา ได้นำกระบวนการผลิตของการทำผอบและเพิ่มความน่าสนใจโดยการใช้ร่วมกับวัสดุอื่น เช่น ไม้ เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ และลดการใช้วัสดุเหล็กด้วย 
เชิงเทียน ที่เก็บเหรียญหรือคลิป	แนวคิด นำกระบวนการในการทำผอบแล้วเอามาทำเป็นของตกแต่งบ้านและมีความน่าสนใจเหมือนกับผลิตภัณฑ์ที่ทำจากทองแดง ดึงดูดสายตาของผู้บริโภคสร้างความน่าเชื่อถือให้กับสินค้าและนำรูปทรงเรขาคณิตมาพัฒนารูปร่างให้สวยงามและเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบและเพิ่มความน่าสนใจโดยการใช้ร่วมกับวัสดุอื่น เช่น ไม้ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่วางเขียน, ที่ฝากข้อความ, ที่เก็บหนังสือ, ที่เก็บคลิปหรือเหรียญ
ผลิตภัณฑ์เดิม  ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด 	

ภาพที่ 132 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 20

ผลิตภัณฑ์ใหม่  ทรงขนาดเล็ก ก่องเหลือง		ที่มา ได้มาจากการผลิตของการทำผอบและผอบความ มาจากการสร้างรูปทรงที่แปลกตาไปจากเดิม  
เ ช ย เ ท ย น หรือ แ จ ก น		
  	ผลิตภัณฑ์เดิม ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	แนวคิด นำกระบวนการในการทำผอบและผอบรูปทรงที่ทันสมัยและมีความ น่าสนใจมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำจากผอบ ดัดแปลง รายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานนำรูปทรง ของผอบมาพัฒนาสร้างรูปทรงที่สวยงามและมีความคิด สร้างสรรค์ในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย ผอบเก็บ, ที่เก็บของ, ที่ฝากของ, ที่เก็บของ, ที่เก็บของ, ที่เก็บของหรือผอบ

ภาพที่ 133 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 21

ผลิตภัณฑ์ใหม่  ทรงขนาดเล็ก ก่องเหลือง	กลายสร้างสองสาย ด้วยวิธีดัด  	ที่มา ได้มาจากการผลิตของการทำผอบในปัจจุบัน และมีความน่าสนใจในการสร้างรูปทรงที่แตกต่างจาก แล้วปรับเปลี่ยนรูปแบบของ ผลิตภัณฑ์ใหม่มาอย่างอื่น  
เ ช ย เ ท ย น		
  	ผลิตภัณฑ์เดิม ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	แนวคิด นำกระบวนการในการทำผอบและผอบรูปทรงที่ทันสมัยและมีความ น่าสนใจมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำจากผอบ ดัดแปลง รายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานนำรูปทรง ของผอบมาพัฒนาสร้างรูปทรงที่สวยงามและมีความคิด สร้างสรรค์ในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย ผอบเก็บ, ที่เก็บของ, ที่ฝากของ, ที่เก็บของ, ที่เก็บของ, ที่เก็บของหรือผอบ

ภาพที่ 134 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 22

ผลิตภัณฑ์ใหม่

ที่มา
ได้มาจากระบบการผลิตของการทำพางกับในปัจจุบัน และเพิ่มความน่าสนใจโดยการสร้างรูปทรงที่ต่างจากการศึกษา แล้วปรับปรุงรูปแบบของ ผลิตภัณฑ์ที่น่าสนใจยิ่งขึ้น

แนวคิด
นำกรรมวิธีในการทำพางกับแล้วเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสมและมีความน่าสนใจมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำารออกแบบ ดังท่อน รายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานทำรูปทรง หลากกิตมาพัฒนาอุปกรณ์ให้สวยงามและเพิ่มความคิด สร้างสรรค์ในการออกแบบ

ประโยชน์ใช้สอย
เชิงเทียน, ที่ดับเทียน, ที่ฝากรองเท้า, ที่เก็บหนังสือ, ที่เก็บลิปหรือเหรียญ

ผลิตภัณฑ์เดิม

ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด

เอ ชี ง เ ก ที ย น

ภาพที่ 137 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 25

ผลิตภัณฑ์ใหม่

ที่มา
ได้มาจากระบบการผลิตของการทำพางกับในปัจจุบัน และเพิ่มความน่าสนใจโดยการสร้างรูปทรงที่ต่างจากการศึกษา แล้วปรับปรุงรูปแบบของ ผลิตภัณฑ์ที่น่าสนใจยิ่งขึ้น

แนวคิด
นำกรรมวิธีในการทำพางกับแล้วเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสมและมีความน่าสนใจมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำารออกแบบ ดังท่อน รายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานทำรูปทรง หลากกิตมาพัฒนาอุปกรณ์ให้สวยงามและเพิ่มความคิด สร้างสรรค์ในการออกแบบ

ประโยชน์ใช้สอย
เชิงเทียน, ที่ดับเทียน, ที่ฝากรองเท้า, ที่เก็บหนังสือ, ที่เก็บลิปหรือเหรียญ

ผลิตภัณฑ์เดิม

ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด

เอ ชี ง เ ก ที ย น

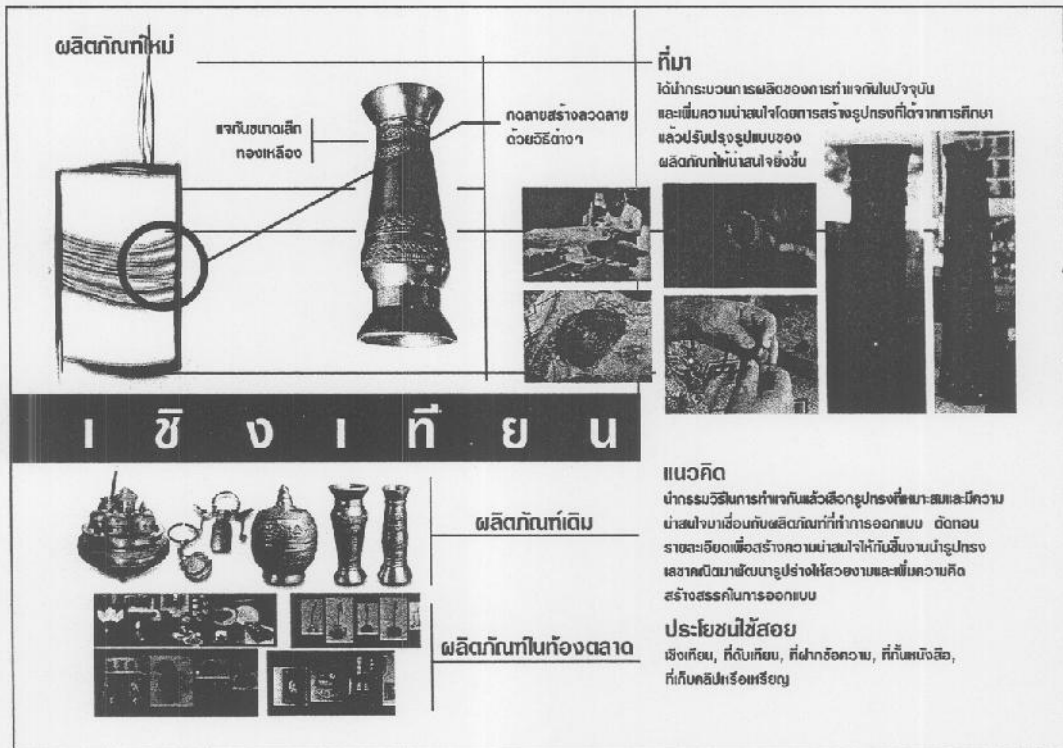
ภาพที่ 138 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 26

ผลิตภัณฑ์ใหม่	ที่มา ได้นำกระบวนการผลิตของการทำแจกันในปัจจุบัน และเพิ่มความน่าสนใจโดยการสร้างรูปทรงที่ต่างจากการศึกษา แล้วปรับปรุงรูปแบบของ ผลิตภัณฑ์ใหม่มาเสนอไปยังจีน
เช็ ก ี ย น	
	ผลิตภัณฑ์เดิม แนวคิด นำกระบวนการในการทำแจกันแล้วเอารูปทรงที่ทันสมัยและมีความน่าสนใจมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำารออกแบบ ดัดทอนรายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานนำรูปทรงหลากหลายมาพัฒนาปรับปรุงให้สวยงามและมีความคิด สร้างสรรค์ในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเก็บเงิน, ถังเก็บเงิน, ที่ฝากข้อความ, ที่เก็บหนังสือ, ที่เก็บคลิปหรือเหรียญ ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด

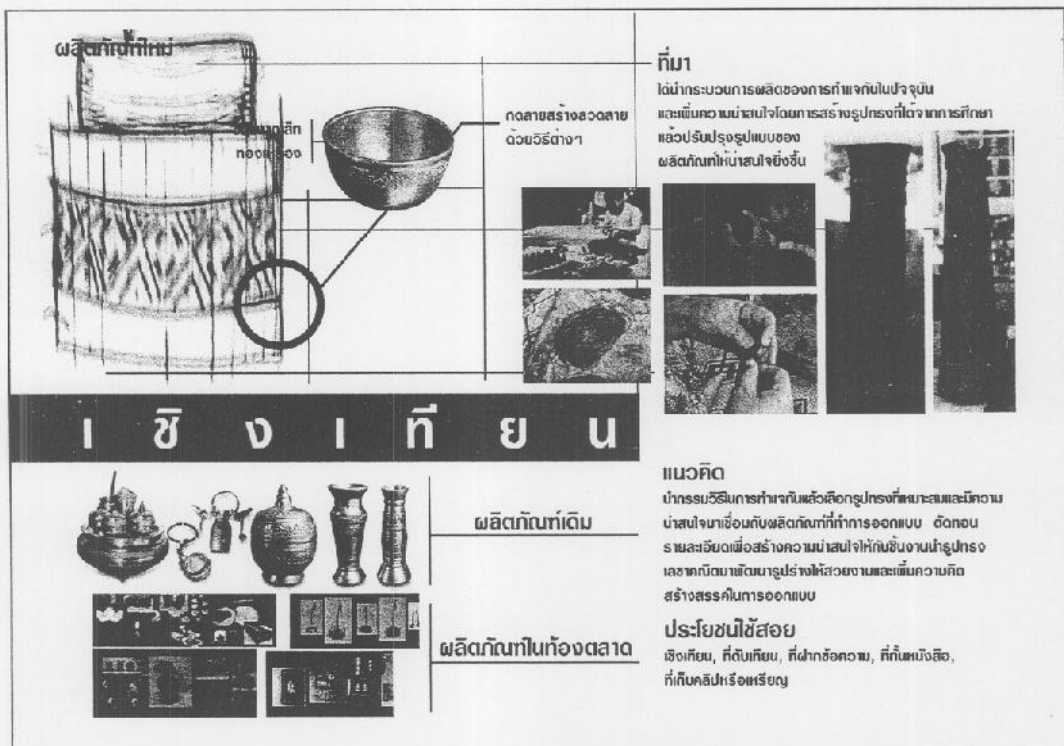
ภาพที่ 139 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของทีระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 27

ผลิตภัณฑ์ใหม่	ที่มา ได้นำกระบวนการผลิตของการทำแจกันในปัจจุบัน และเพิ่มความน่าสนใจโดยการสร้างรูปทรงที่ต่างจากการศึกษา แล้วปรับปรุงรูปแบบของ ผลิตภัณฑ์ใหม่มาเสนอไปยังจีน
เช็ ก ี ย น	
	ผลิตภัณฑ์เดิม แนวคิด นำกระบวนการในการทำแจกันแล้วเอารูปทรงที่ทันสมัยและมีความน่าสนใจมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำารออกแบบ ดัดทอนรายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานนำรูปทรงหลากหลายมาพัฒนาปรับปรุงให้สวยงามและมีความคิด สร้างสรรค์ในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเก็บเงิน, ถังเก็บเงิน, ที่ฝากข้อความ, ที่เก็บหนังสือ, ที่เก็บคลิปหรือเหรียญ ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด

ภาพที่ 140 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของทีระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 28



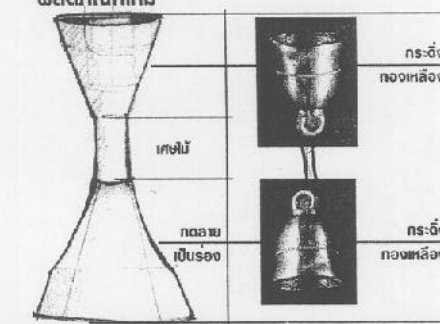
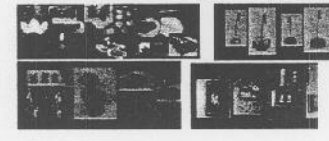
ภาพที่ 141 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 29



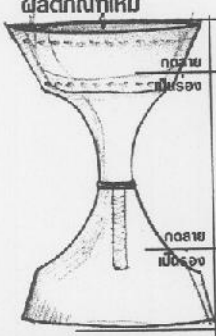
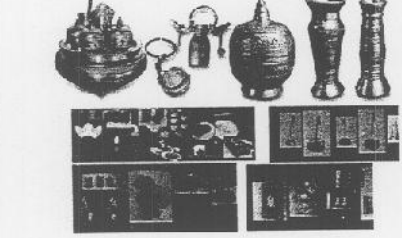
ภาพที่ 142 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 30

ผลิตภัณฑ์ใหม่ 	ที่มา ได้นำกระบวนการผลิตของการทำเทียนไขมา และเพิ่มความน่าสนใจโดยการสร้างรูปทรงที่ดูจากการศึกษา เพื่อปรับปรุงรูปแบบของ ผลิตภัณฑ์ให้ทันสมัยยิ่งขึ้น 
 ช ิ ง ก ี ย น 	
	ผลิตภัณฑ์เดิม แนวคิด นำกรรมวิธีในการทำเทียนไขมาซึ่งถูกมองที่ตามและมีความน่าสนใจมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบ ดัดแปลงรายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานภาชนะประเภทภาชนะดินเผาพัฒนาารูปสร้างให้สวยงามและเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่ตั้งเทียน, ที่ฝากถ้วยกาแฟ, ที่กันหนังสือ, ที่เก็บลิปสติกหรือเหรียญ ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด 

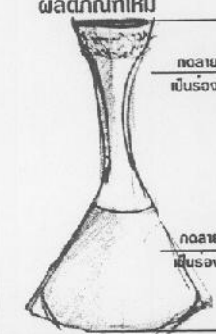
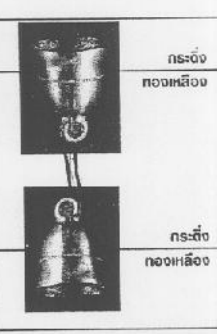
ภาพที่ 143 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของทีระลิกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 31

ผลิตภัณฑ์ใหม่ 	ที่มา ได้นำกระบวนการผลิตของการทำกระดัง และเพิ่มความน่าสนใจโดยการสร้างรูปทรงที่ดูจากการศึกษา เพื่อปรับปรุงรูปแบบของ ผลิตภัณฑ์ให้ทันสมัยยิ่งขึ้น 
 ช ิ ง ก ี ย น 	
	ผลิตภัณฑ์เดิม แนวคิด นำกรรมวิธีในการทำกระดังซึ่งถูกมองที่ตามและมีความน่าสนใจมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบ ดัดแปลงรายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานภาชนะประเภทภาชนะดินเผาพัฒนาารูปสร้างให้สวยงามและเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่ตั้งเทียน, ที่ฝากถ้วยกาแฟ, ที่กันหนังสือ, ที่เก็บลิปสติกหรือเหรียญ ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด 

ภาพที่ 144 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของทีระลิกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 32

ผลิตภัณฑ์ใหม่ 		กระดัง ทองเหลือง กระดัง ทองเหลือง	ที่มา ได้นำกระบวนการผลิตของการทำกระดังและเพิ่มควมนำเสนอใจในการสร้างรูปทรงที่ได้จากการศึกษาแล้วปรับปรุงรูปแบบของผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น 
। ชิง । เทียน			
	ผลิตภัณฑ์เดิม ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	แนวคิด นำกระบวนการทำกระดังแล้วเอารูปทรงที่เหมาะสมและมีความน่าสนใจมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำจากทองแดง ดึงเอารายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานนำรูปทรงเรขาคณิตมาพัฒนารูปร่างให้สวยงามและเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่ตั้งเทียน, ที่ฝากจ้องความ, ที่เก็บหนังสือ, ที่เก็บคลิปหรือเหรียญ	

ภาพที่ 145 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 33

ผลิตภัณฑ์ใหม่ 		กระดัง ทองเหลือง กระดัง ทองเหลือง	ที่มา ได้นำกระบวนการผลิตของการทำกระดังและเพิ่มควมนำเสนอใจในการสร้างรูปทรงที่ได้จากการศึกษาแล้วปรับปรุงรูปแบบของผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น 
। ชิง । เทียน			
	ผลิตภัณฑ์เดิม ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	แนวคิด นำกระบวนการทำกระดังแล้วเอารูปทรงที่เหมาะสมและมีความน่าสนใจมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำจากทองแดง ดึงเอารายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานนำรูปทรงเรขาคณิตมาพัฒนารูปร่างให้สวยงามและเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่ตั้งเทียน, ที่ฝากจ้องความ, ที่เก็บหนังสือ, ที่เก็บคลิปหรือเหรียญ	

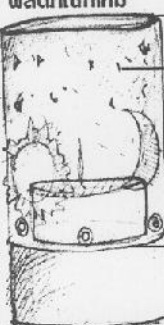
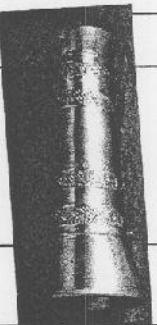
ภาพที่ 146 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 34

ผลิตภัณฑ์ใหม่		ร่างแบบ ที่ต้องการ เจาะตามแบบ ให้ทันสมัยขึ้น แล้วโอบหุ้ม		แจกกับ ทองเหลือง		ที่มา	ได้นำกระบวนการผลิตของการทำดินเผา และเพิ่มความน่าสนใจโดยการสร้างรูปทรงที่ได้จากการศึกษา แล้วปรับปรุงรูปแบบของ ผลิตภัณฑ์ให้ทันสมัยยิ่งขึ้น	
เ ช ย เ ท ย น								
				ผลิตภัณฑ์เดิม				
				ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด				
แนวคิด นำกระบวนการทำดินเผาแล้วเลือกรูปทรงที่เหมาะสมและมีความ น่าสนใจมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำจากทองแดง ดัดแปลง รายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานนำรูปทรง เลขาจากดินเผาแล้วนำมาสร้างให้สวยงามและเพิ่มความ สร้างสรรค์ในการออกแบบ								
ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่ตั้งเทียน, ที่ฝากของ, ที่เก็บหนังสือ, ที่เก็บถ้วยหรือเหรียญ								

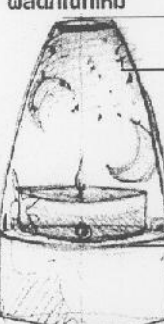
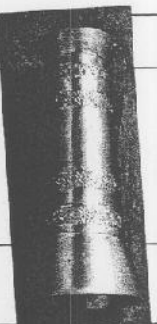
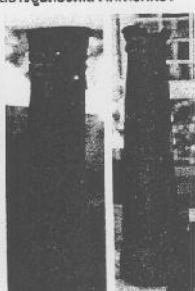
ภาพที่ 147 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 35

ผลิตภัณฑ์ใหม่		ร่างแบบ ที่ต้องการ เจาะตามแบบ ให้ทันสมัยขึ้น แล้วโอบหุ้ม		แจกกับ ทองเหลือง		ที่มา	ได้นำกระบวนการผลิตของการทำดินเผา และเพิ่มความน่าสนใจโดยการสร้างรูปทรงที่ได้จากการศึกษา แล้วปรับปรุงรูปแบบของ ผลิตภัณฑ์ให้ทันสมัยยิ่งขึ้น	
เ ช ย เ ท ย น								
				ผลิตภัณฑ์เดิม				
				ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด				
แนวคิด นำกระบวนการทำดินเผาแล้วเลือกรูปทรงที่เหมาะสมและมีความ น่าสนใจมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำจากทองแดง ดัดแปลง รายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานนำรูปทรง เลขาจากดินเผาแล้วนำมาสร้างให้สวยงามและเพิ่มความ สร้างสรรค์ในการออกแบบ								
ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่ตั้งเทียน, ที่ฝากของ, ที่เก็บหนังสือ, ที่เก็บถ้วยหรือเหรียญ								

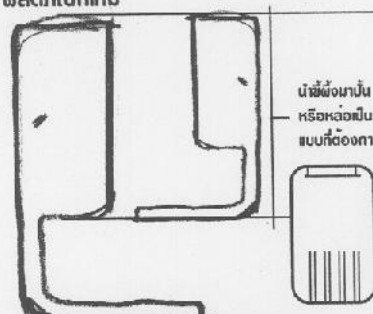
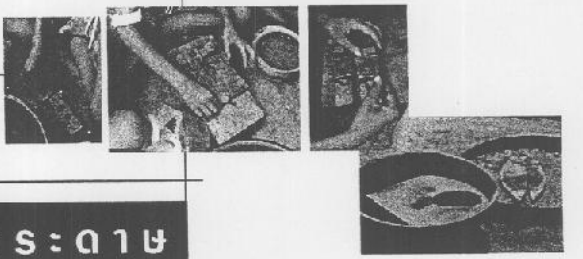
ภาพที่ 148 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 36

ผลิตภัณฑ์ใหม่  ร่างแบบที่ต้องการ เจาะตามแบบ ให้สัมพันธ์กัน แล้วค่อยเปิด		จาก ทองเหลือง 	ที่มา ได้มากระบวนการผลิตของการทำตะบันหมาก และเพิ่มความน่าสนใจโดยการสร้างอุปกรณ์ที่ดูจากการศึกษา แล้วปรับปรุงรูปแบบของ ผลิตภัณฑ์ให้ทันสมัยยิ่งขึ้น 
। ชิง । กิ ย น			
	ผลิตภัณฑ์เดิม ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	แนวคิด นำกรรมวิธีในการทำตะบันหมากที่คนละแวกเดียวกัน มาสร้างมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำจากทองเหลือง ดัดแปลง รายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานนำรูปทรง มาจากชีวิตมาขึ้นรูปสร้างให้สวยงามและเพิ่มความคง สร้างสรรณ์ในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่ตั้งเทียน, ที่ฝากข้อศอก, ที่เก็บหนังสือ, ที่เก็บคลิปหรือเหรียญ	

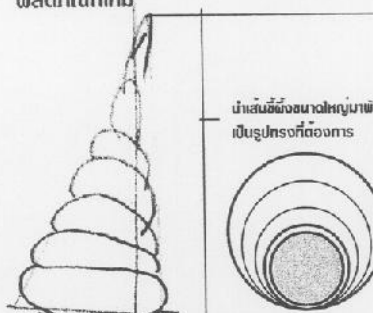
ภาพที่ 149 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 37

ผลิตภัณฑ์ใหม่  ร่างแบบ ที่ต้องการ เจาะตามแบบ ให้สัมพันธ์กัน แล้วค่อยเปิด		จาก ทองเหลือง 	ที่มา ได้มากระบวนการผลิตของการทำตะบันหมาก และเพิ่มความน่าสนใจโดยการสร้างอุปกรณ์ที่ดูจากการศึกษา แล้วปรับปรุงรูปแบบของ ผลิตภัณฑ์ให้ทันสมัยยิ่งขึ้น 
। ชิง । กิ ย น			
	ผลิตภัณฑ์เดิม ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	แนวคิด นำกรรมวิธีในการทำตะบันหมากที่คนละแวกเดียวกัน มาสร้างมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำจากทองเหลือง ดัดแปลง รายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานนำรูปทรง มาจากชีวิตมาขึ้นรูปสร้างให้สวยงามและเพิ่มความคง สร้างสรรณ์ในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่ตั้งเทียน, ที่ฝากข้อศอก, ที่เก็บหนังสือ, ที่เก็บคลิปหรือเหรียญ	

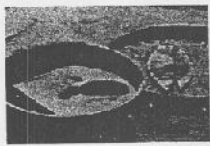
ภาพที่ 150 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 38

ผลิตภัณฑ์ใหม่  นำสิ่งของมาเป็น หรือห่อหุ้ม แบบที่ต้องการ	ที่มา ได้นำดินที่ได้จากการผสมแล้วนำมาปั้นเป็นรูปทรงที่ต้องการ (รูปทรงจากสัตว์ ข้าง) โดยการนำดินมาทำการแกะสลัก ประกบกันดังภาพ แล้วนำมาชุบสีผงหรือนำสีผงมาป็น 
เชิงเทียน, ที่กับกระดาด	
	ผลิตภัณฑ์เดิม แนวคิด นำรูปทรงจากธรรมชาติมาพัฒนาเป็นรูปปั้นที่มีความน่าสนใจ (เช่น มาจากหัวช้าง) นำเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ แล้วเข้าสู่กระบวนการผลิตที่ต้องการ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่กับกระดาด, ที่ฝากข้อความ, ที่เก็บคลิ๊ปหรือ หรืออุปกรณ์สำนักงาน ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด

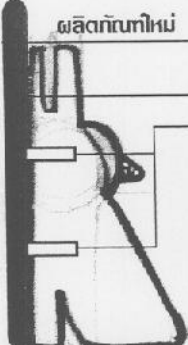
ภาพที่ 151 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 39

ผลิตภัณฑ์ใหม่  นำเส้นลวดขนาดใหญ่มาพัน เป็นรูปทรงที่ต้องการ	ที่มา ได้นำดินที่ได้จากการผสมแล้วนำมาปั้นเป็นรูปทรงที่ต้องการ (รูปทรงจากสัตว์ หอย) โดยการนำดินมาทำการแกะสลัก ประกบกันดังภาพ แล้วนำมาชุบสีผงหรือนำสีผงมาป็น 
เชิงเทียน, ที่กับกระดาด	
	ผลิตภัณฑ์เดิม แนวคิด นำรูปทรงจากธรรมชาติมาพัฒนาเป็นรูปปั้นที่มีความน่าสนใจ (เช่น มาจากหัวช้าง) นำเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ แล้วเข้าสู่กระบวนการผลิตที่ต้องการ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่กับกระดาด, ที่ฝากข้อความ, ที่เก็บคลิ๊ปหรือ หรืออุปกรณ์สำนักงาน ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด

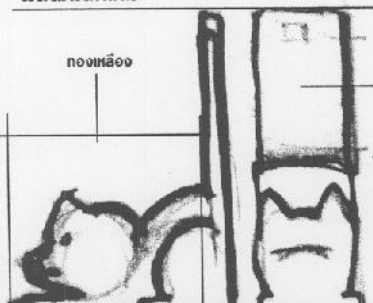
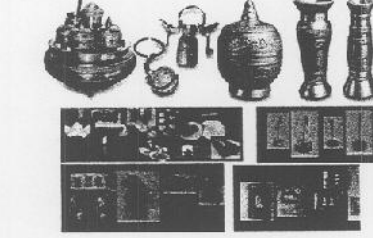
ภาพที่ 152 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 40

ผลิตภัณฑ์ใหม่ 	นำมาชุบสี เป็นรูปทรงที่ต้องการ  	ที่มา ได้ป้าที่ได้อาการผสมแล้วนำมาเป็นรูปทรงที่ต้องการ (รูปทรงจากสัตว์ สุนัข) โดยการนำขี้ผึ้งมา ประกบกันดังภาพ แล้วนำมาชุบสีหรือนำสีมาทา   
ที่ฝากข้อความ		
	ผลิตภัณฑ์เดิม ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	แนวคิด นำรูปทรงจากธรรมชาติมาพัฒนาเป็นรูปทรงที่มีความน่าสนใจ (พัฒนาจากหัวช้าง) นำเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ แล้วเข้าสู่กระบวนการผลิตที่ต้องการ ประโยชน์ใช้สอย ส่งขาย, ที่เก็บของ, ที่ฝากข้อความ, ที่เก็บของหรือ หรืออุปกรณ์สำนักงาน

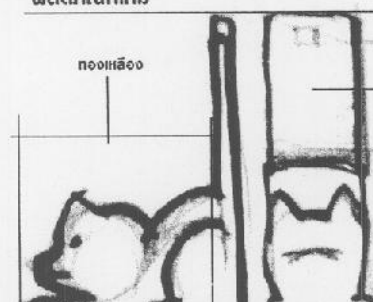
ภาพที่ 153 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 41

ผลิตภัณฑ์ใหม่ 	แผ่นกับสีหน้าสี เชื่อมติดกับไม้  	ที่มา ได้ป้าที่ได้อาการผสมแล้วนำมาเป็นรูปทรงที่ต้องการ (รูปทรงจากสัตว์ สุนัข) โดยการนำขี้ผึ้งมา ประกบกันดังภาพ แล้วนำมาชุบสีหรือนำสีมาทา   
ที่กั้นหนังสือ		
	ผลิตภัณฑ์เดิม ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	แนวคิด นำรูปทรงจากธรรมชาติมาพัฒนาเป็นรูปทรงที่มีความน่าสนใจ (พัฒนาจากหัวช้าง) นำเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ แล้วเข้าสู่กระบวนการผลิตที่ต้องการ ประโยชน์ใช้สอย ส่งขาย, ที่เก็บของ, ที่ฝากข้อความ, ที่เก็บของหรือ หรืออุปกรณ์สำนักงาน

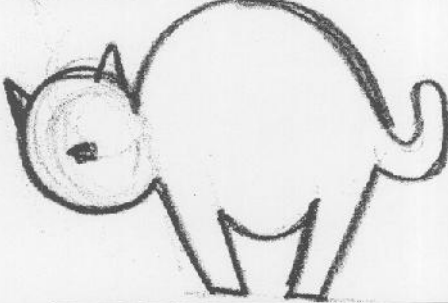
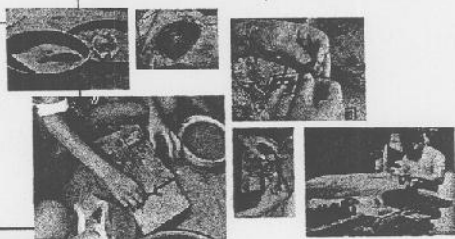
ภาพที่ 154 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 42

ผลิตภัณฑ์ใหม่  กองหนังสือ เชื่อมติดกับไม้เป็น ที่ติดฝาข้อความ	ที่มา ได้นำสิ่งที่ได้จากการผสมแล้วนำมาเป็นรูปทรงที่ต้องการ (รูปทรงจากสัตว์ แมว) โดยการนำสิ่งที่ได้จากการผสมนำมา ประกอบกันดังภาพ แล้วนำมาชุบสีหรือนำสีมาเขียน 
ที่ฝากข้อความ	
	ผลิตภัณฑ์เดิม แนวคิด นำรูปทรงจากธรรมชาติมาพัฒนาเป็นแบบที่มีความน่าสนใจ (เช่น นกจากหัวช้าง) นำเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ แล้วเข้าสู่กระบวนการผลิตที่ต้องการ ประโยชน์ใช้สอย เชิงกายภาพ, ที่เก็บกระดาษ, ที่ฝากข้อความ, ที่เก็บขยะหรือ หรืออุปกรณ์โต๊ะสำนักงาน ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด

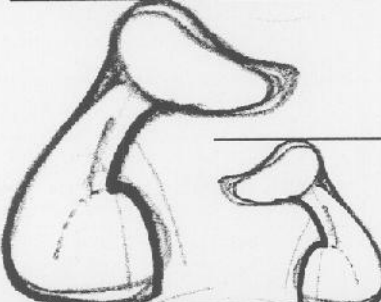
ภาพที่ 155 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 43

ผลิตภัณฑ์ใหม่  กองหนังสือ เชื่อมติดกับไม้เป็น ที่ติดฝาข้อความ	ที่มา ได้นำสิ่งที่ได้จากการผสมแล้วนำมาเป็นรูปทรงที่ต้องการ (รูปทรงจากสัตว์ แมว) โดยการนำสิ่งที่ได้จากการผสมนำมา ประกอบกันดังภาพ แล้วนำมาชุบสีหรือนำสีมาเขียน 
ที่กั้นหนังสือ	
	ผลิตภัณฑ์เดิม แนวคิด นำรูปทรงจากธรรมชาติมาพัฒนาเป็นแบบที่มีความน่าสนใจ (เช่น นกจากหัวช้าง) นำเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ แล้วเข้าสู่กระบวนการผลิตที่ต้องการ ประโยชน์ใช้สอย เชิงกายภาพ, ที่เก็บกระดาษ, ที่ฝากข้อความ, ที่เก็บขยะหรือ หรืออุปกรณ์โต๊ะสำนักงาน ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด

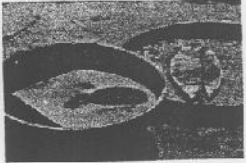
ภาพที่ 156 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 44

ผลิตภัณฑ์ใหม่ 	ที่มา ได้นำสิ่งที่ได้จากการผสมแล้วนำมาเป็นรูปทรงที่ต้องการ (รูปทรงจากสัตว์ แมว) โดยการนำสิ่งนี้มาทำการแกะไม้มา ประมาณหนึ่งท่อน แล้วนำมาขูดขึ้นหรือนำเส้นขึ้นขึ้นมาพัน 
ที่ฝากข้อความ	
	ผลิตภัณฑ์เดิม แนวคิด นำรูปทรงจากธรรมชาติมาพัฒนาเป็นรูปทรงที่มีความน่าสนใจ (เช่นมาจากหอย) นำเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ แล้วเข้าสู่กระบวนการผลิตที่ต้องการ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่เก็บกระดาษ, ที่ฝากข้อความ, ที่เก็บคลิปหรือ เหรียญบนโต๊ะสำนักงาน ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด

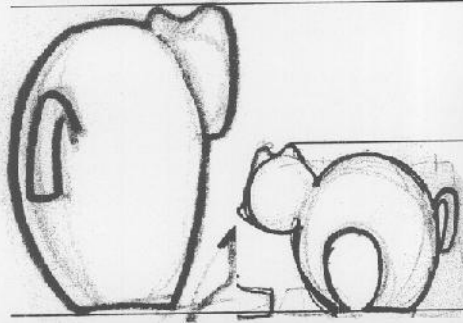
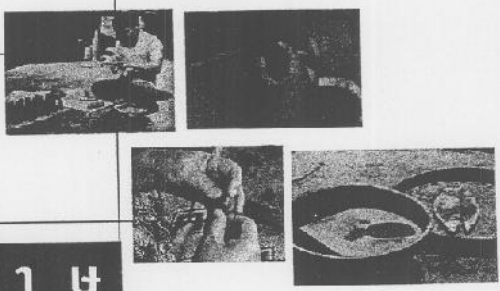
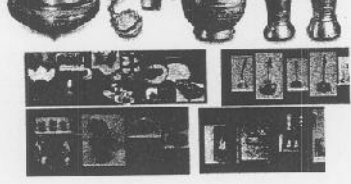
ภาพที่ 157 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 45

ผลิตภัณฑ์ใหม่ 	ที่มา ได้นำสิ่งที่ได้จากการผสมแล้วนำมาเป็นรูปทรงที่ต้องการ (รูปทรงจากสัตว์ สุนัข) แล้วนำมาขูดขึ้นหรือนำเส้นขึ้นขึ้นมาพัน 
ที่เก็บเหรียญหรือคลิป	
	ผลิตภัณฑ์เดิม แนวคิด นำรูปทรงจากธรรมชาติมาพัฒนาเป็นรูปทรงที่มีความน่าสนใจ (เช่นมาจากหอย) นำเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ แล้วเข้าสู่กระบวนการผลิตที่ต้องการ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่เก็บกระดาษ, ที่ฝากข้อความ, ที่เก็บคลิปหรือ เหรียญบนโต๊ะสำนักงาน ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด

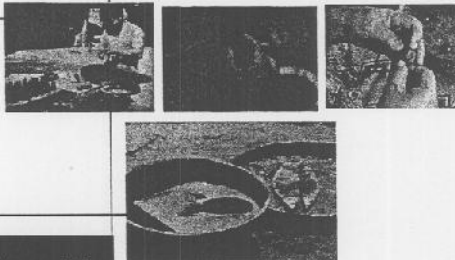
ภาพที่ 158 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 46

ผลิตภัณฑ์ใหม่  ทองเหลืองหล่อ ไม้กระเป็นรูปขาม 	ที่มา ได้นำฉักที่ได้จากการผสมแล้วนำมาขึ้นเป็นรูปทรงที่ต้องการ (รูปทรงจากสัตว์ นก) แล้วนำมาชุบสีฉิ่งหรือน้ำสับสีฉิ่งมาพ่น 
ที่เก็บเหรียญหรือคลิป	
	ผลิตภัณฑ์เดิม แนวคิด นำรูปทรงจากธรรมชาติมาพัฒนาเป็นแบบใหม่ให้ความน่าสนใจ (พัฒนามาจากแมว) นำเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ แล้วใช้กระบวนการผลิตที่ต้องการ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเก็บเงิน, ที่กันกระดาก, ที่ฝากข้อความ, ที่เก็บคลิปหรือ เหรียญบนโต๊ะสำนักงาน ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด

ภาพที่ 159 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 47

ผลิตภัณฑ์ใหม่ 	ที่มา ได้นำฉักที่ได้จากการผสมแล้วนำมาขึ้นเป็นรูปทรงที่ต้องการ (รูปทรงจากสัตว์ นก) แล้วนำมาชุบสีฉิ่งหรือน้ำสับสีฉิ่งมาพ่น 
ที่เก็บกระดาก	
	ผลิตภัณฑ์เดิม แนวคิด นำรูปทรงจากธรรมชาติมาพัฒนาเป็นแบบใหม่ให้ความน่าสนใจ (พัฒนามาจากแมว) นำเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ แล้วใช้กระบวนการผลิตที่ต้องการ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเก็บเงิน, ที่กันกระดาก, ที่ฝากข้อความ, ที่เก็บคลิปหรือ เหรียญบนโต๊ะสำนักงาน ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด

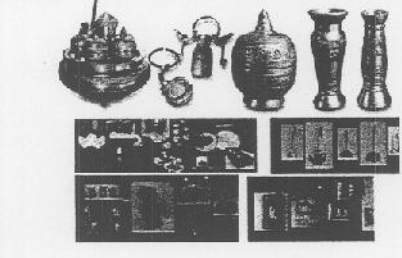
ภาพที่ 160 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 48

ผลิตภัณฑ์ใหม่ 		ที่มา ได้มีต้นที่ไว้จากการผสมแล้วนำมาเป็นรูปทรงที่ดัดองการ (รูปทรงจากสัตว์ สุนัข) แล้วนำมาลูบซี่ผึ้งหรือปากสีขี้ผึ้งมาพัน 
। ชี ง । กั ย น		
	ผลิตภัณฑ์เดิม	แนวคิด นำรูปทรงจากธรรมชาติมาพัฒนาเป็นรูปแบบที่มีความน่าสนใจ (พัฒนามาจากหอย) นำเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ดัดองการ แล้วเข้าสู่กระบวนการผลิตที่ดัดองการ ประโยชน์ใช้สอย เชิงสวยงาม, ที่เก็บกระดาษ, ที่ฝากของคววม, ที่เก็บกลีปหรือเหรียญใบไม้สีทำงาน
	ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	

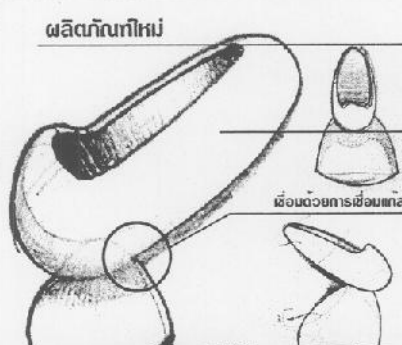
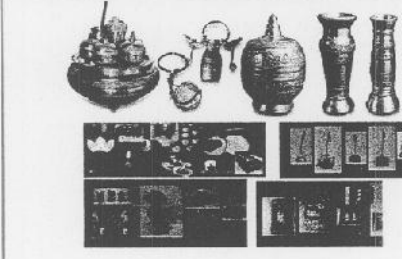
ภาพที่ 161 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 49

ผลิตภัณฑ์ใหม่ 	ที่มา ได้มีต้นที่ไว้จากการผสมแล้วนำมาเป็นรูปทรงที่ดัดองการ (รูปทรงจากสัตว์ ฮ้าง) โดยการนำเส้นพาดจากการผสมนำมา ประกันที่ในเชิงภาพ แล้วนำมาลูบซี่ผึ้งหรือปากสีขี้ผึ้งมาพัน แนวคิด นำรูปทรงจากธรรมชาติมาพัฒนาเป็นรูปแบบที่มีความน่าสนใจ (พัฒนามาจากหอย) นำเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ดัดองการ แล้วเข้าสู่กระบวนการผลิตที่ดัดองการ ประโยชน์ใช้สอย เชิงสวยงาม, ที่เก็บกระดาษ, ที่ฝากของคววม, ที่เก็บกลีปหรือเหรียญใบไม้สีทำงาน	ผลิตภัณฑ์เดิม
। ชี ง । กั ย น		
	ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	

ภาพที่ 162 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 50

ผลิตภัณฑ์ใหม่  เชื่อมด้วยการเชื่อมแก๊ส	 นำกรรมวิธีการผลิต จากทองเหลืองมาผลิต เป็นสังกะสี 	ที่มา ได้นำกระบวนการผลิตของการทำขามและเพิ่มความ น่าสนใจโดยการใส่รูปทรงเลขาคณิตที่แปลกตาและมาประยุกต์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ตลาดต้องการ ช่วยให้เกิดมูลค่าให้กับ ผลิตภัณฑ์  
เ ช ย เ ท ย น		
	ผลิตภัณฑ์เดิม ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	แนวคิด นำกรรมวิธีการในการทำขอมแล้วเอามาทำเป็นขอมและมีความ น่าสนใจเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบ ดัดแปลง รายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับสินค้าทำรูปทรง เลขาคณิตมาผลิตมารูปทรงให้สวยงามและเพิ่มความ สร้างสรรคในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่ตั้งเทียน, ที่ฝากธูปเทียน, ที่ขึ้นหนังสือ, ที่เก็บคลิปหรือเหรียญ

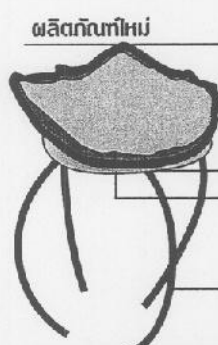
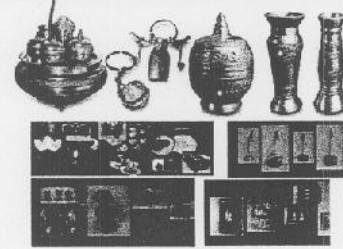
ภาพที่ 163 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 51

ผลิตภัณฑ์ใหม่  เชื่อมด้วยการเชื่อมแก๊ส	 นำกรรมวิธีการผลิต จากทองเหลืองมาผลิต เป็นสังกะสี 	ที่มา ได้นำกระบวนการผลิตของการทำขามและเพิ่มความ น่าสนใจโดยการใส่รูปทรงเลขาคณิตที่แปลกตาและมาประยุกต์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ตลาดต้องการ ช่วยให้เกิดมูลค่าให้กับ ผลิตภัณฑ์  
ที่ เ ท ย น เ ร ย น		
	ผลิตภัณฑ์เดิม ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	แนวคิด นำกรรมวิธีการในการทำขอมแล้วเอามาทำเป็นขอมและมีความ น่าสนใจเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบ ดัดแปลง รายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับสินค้าทำรูปทรง เลขาคณิตมาผลิตมารูปทรงให้สวยงามและเพิ่มความ สร้างสรรคในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่ตั้งเทียน, ที่ฝากธูปเทียน, ที่ขึ้นหนังสือ, ที่เก็บคลิปหรือเหรียญ

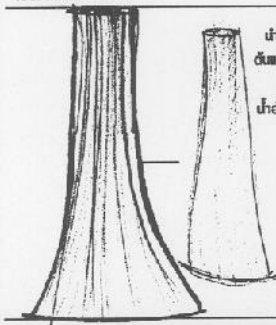
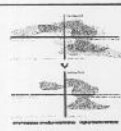
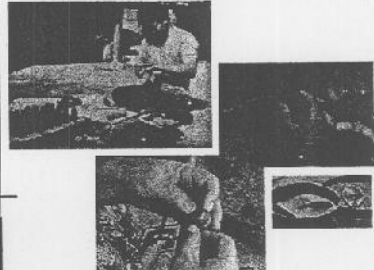
ภาพที่ 164 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 52

ผลิตภัณฑ์ใหม่  นำกรรมวิธีการผลิตจากทองเหลืองมาผลิตเป็นเชิงเทียน โดยนำสับซี่ยัดมาขึ้นเป็นรูปสาม ตะบันทำเป็นฐาน	 ลวดทองเหลืองนำมาดัด 	ที่มา ได้นำกระบวนการผลิตของการทำงานและเพิ่มความน่าสนใจโดยการใส่รูปทรงเรขาคณิตที่แปลกตาและมาประยุกต์เป็นผลิตภัณฑ์ที่ตลาดต้องการ ช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ 
ที่ กับ เ ร ย ญ		
	ผลิตภัณฑ์เดิม ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	แนวคิด นำกรรมวิธีการในการทำของแล้วเอามาทำของที่มีลักษณะเหมือนกัน นำมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำจากทองแดง ดัดทอนรายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานนำรูปทรงเรขาคณิตมาขึ้นรูปสร้างให้สวยงามและเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่ตั้งเทียน, ที่ฝากธูปเทียน, ที่กันหนังสือ, ที่เก็บลิปหรือเหรียญ

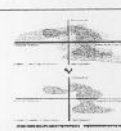
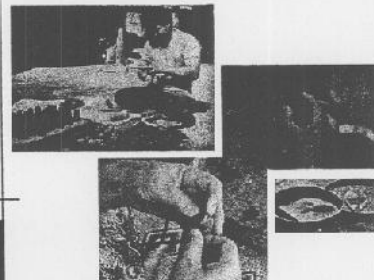
ภาพที่ 165 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 53

ผลิตภัณฑ์ใหม่  ใช้น้ำสับซี่มาขึ้นเป็นทรงกลมแล้วดัดเป็นรูปสาม ตะบันทำเป็นฐาน	 ลวดทองเหลืองนำมาดัด 	ที่มา ได้นำกระบวนการผลิตของการทำงานและเพิ่มความน่าสนใจโดยการใส่รูปทรงเรขาคณิตที่แปลกตาและมาประยุกต์เป็นผลิตภัณฑ์ที่ตลาดต้องการ ช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ 
ที่ กับ เ ร ย ญ		
	ผลิตภัณฑ์เดิม ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	แนวคิด นำกรรมวิธีการในการทำของแล้วเอามาทำของที่มีลักษณะเหมือนกัน นำมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำจากทองแดง ดัดทอนรายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานนำรูปทรงเรขาคณิตมาขึ้นรูปสร้างให้สวยงามและเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่ตั้งเทียน, ที่ฝากธูปเทียน, ที่กันหนังสือ, ที่เก็บลิปหรือเหรียญ

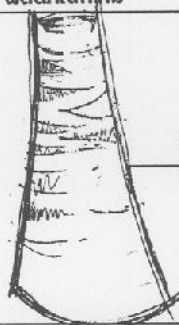
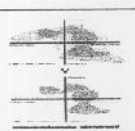
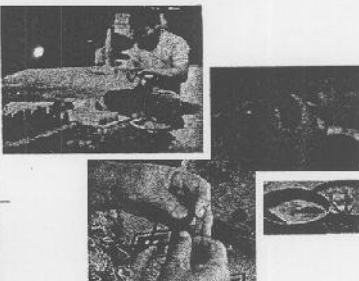
ภาพที่ 166 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 54

ผลิตภัณฑ์ใหม่  นำเส้นด้ายพันติดกับ ชั้นบนแล้วดึงด้ายต่าง ให้เรียบและใช้ผ้า นำอีกชั้นมาพันขึ้นผิว แตกต่างกับไป	 เส้นด้ายที่ผ่าจากข้างเขียด ฝาไม้ฉลุลาย	ที่มา ได้นำกระบวนการผลิตของการทำเขียดและเพิ่มความ น่าสนใจโดยการใส่รูปทรงของเขียดที่แปลกตาและมาประยุกต์ ในการทำขึ้นให้มีลักษณะที่สวยงามน่าใช้และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ ตลาดต้องการ ช่วยให้เกิดมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ 
แจกันหรือเชิงเทียน		
	ผลิตภัณฑ์เดิม ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	แนวคิด นำกรรมวิธีในการทำของเพื่อเอื้อรูปทรงที่เหมาะสมและมีความ น่าสนใจมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบ ดึงตอน รายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานนำรูปทรง ของเขียดมาพัฒนาเป็นรูปทรงที่สวยงามและมีความคิด สร้างสรรค์ในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่ตั้งเบญจมาศ, ที่วางของ, ที่เก็บของ, ที่เก็บของ, ที่เก็บของ

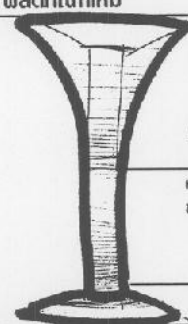
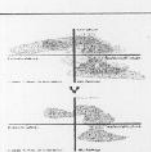
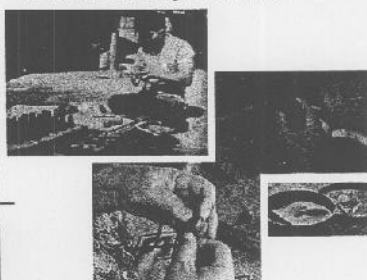
ภาพที่ 167 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 55

ผลิตภัณฑ์ใหม่  นำเส้นด้ายพันติดกับชั้นบน แล้วดึงด้ายต่างให้เรียบและ ใช้ผ้านำอีกชั้นมาพันขึ้นผิว แตกต่างกับไป	 เส้นด้ายที่ผ่าจากข้างเขียด ฝาไม้ฉลุลาย	ที่มา ได้นำกระบวนการผลิตของการทำเขียดและเพิ่มความ น่าสนใจโดยการใส่รูปทรงของเขียดที่แปลกตาและมาประยุกต์ ในการทำขึ้นให้มีลักษณะที่สวยงามน่าใช้และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ ตลาดต้องการ ช่วยให้เกิดมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ 
ที่เก็บเหรียญหรือคลิป		
	ผลิตภัณฑ์เดิม ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	แนวคิด นำกรรมวิธีในการทำของเพื่อเอื้อรูปทรงที่เหมาะสมและมีความ น่าสนใจมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบ ดึงตอน รายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานนำรูปทรง ของเขียดมาพัฒนาเป็นรูปทรงที่สวยงามและมีความคิด สร้างสรรค์ในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่ตั้งเบญจมาศ, ที่วางของ, ที่เก็บของ, ที่เก็บของ, ที่เก็บของ

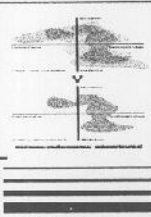
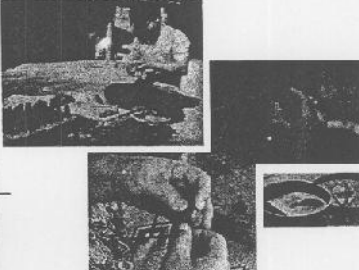
ภาพที่ 168 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 56

ผลิตภัณฑ์ใหม่  น้ำเสี้ยวสีส้มติดกับดินแบบ เคลือบสีทองแดงให้เรียบและ ใช้ฝาปากอุดรูหลอดให้ปิดสนิท ติดงอเข้ากับไฟ	 เส้นชัยซึ่งทำจากบั้งเซี่ยง ฝาปากอุดลม	ที่มา ได้มาจากระบบการผลิตของการทำแจกันและเพิ่มความ น่าสนใจโดยการใส่รูปทรงและลวดลายที่แปลกตาและมาประยุกต์ ในการทำให้ผิวให้มีความน่าสนใจมากขึ้นเป็นผลิตภัณฑ์ ตลาดต้องการ ช่วยให้เกิดมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ 
แจกันหรือเชิงเทียน		
	ผลิตภัณฑ์เดิม ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	แนวคิด นำกระบวนการในการทำเพื่อเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสมและมีความ น่าสนใจมากขึ้นผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบ ดัดแปลง รายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานนำรูปทรง และลวดลายมาเพิ่มประปรายให้สวยงามและเพิ่มความคิด สร้างสรรค์ในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่ดับเทียน, ที่ฝากข้อความ, ที่กันแมลงสัตว์, ที่กันกลิ่นหรือเหม็น

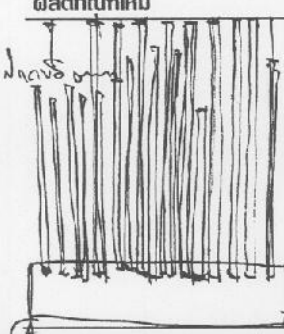
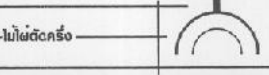
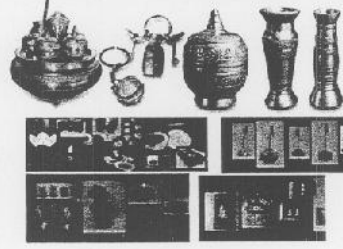
ภาพที่ 169 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 57

ผลิตภัณฑ์ใหม่  น้ำเสี้ยวสีส้มติดกับดินแบบ เคลือบสีทองแดงให้เรียบ หรือน้ำเสี้ยวสีส้มประปราย ขนาดเล็กต่างกันแล้วนำมาขึ้น	 เส้นชัยซึ่งทำจากบั้งเซี่ยง และสนับตัวเพื่อลดขนาด ฝาปาก	ที่มา ได้มาจากระบบการผลิตของการทำแจกันและเพิ่มความ น่าสนใจโดยการใส่รูปทรงและลวดลายที่แปลกตาและมาประยุกต์ ในการทำให้ผิวให้มีความน่าสนใจมากขึ้นเป็นผลิตภัณฑ์ ตลาดต้องการ ช่วยให้เกิดมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ 
แจกันหรือเชิงเทียน		
	ผลิตภัณฑ์เดิม ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	แนวคิด นำกระบวนการทำเพื่อเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสมและมีความ น่าสนใจมากขึ้นผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบ ดัดแปลง รายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานนำรูปทรง และลวดลายมาเพิ่มประปรายให้สวยงามและเพิ่มความคิด สร้างสรรค์ในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่ดับเทียน, ที่ฝากข้อความ, ที่กันแมลงสัตว์, ที่กันกลิ่นหรือเหม็น

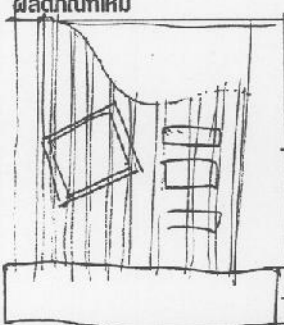
ภาพที่ 170 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 58

ผลิตภัณฑ์ใหม่ 	นำเส้นยี่สิบสี่นิ้วที่มีความยาวเท่ากันแล้วนำมาร้อยในแนวตั้งจนครบรอบ จึงนำกัณฑ์หรือมาทาบตามรูปทรงที่กำหนด 	 เส้นยี่สิบสี่นิ้วที่ด้านข้างติดกัณฑ์และเส้นยี่สิบสี่นิ้วตามขนาด	ที่มา ได้นำกระบวนการผลิตของการทำจักสานและเพิ่มความน่าสนใจโดยการใส่รูปทรงเรขาคณิตที่แปลกตาและมาประยุกต์ในการทำให้มีความน่าสนใจมากขึ้นเป็นผลิตภัณฑ์ที่ตลาดต้องการ ช่วยให้เกิดมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ 
กรอบรูปหรือที่ฝากข้อความ			
		ผลิตภัณฑ์เดิม ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	แนวคิด นำกรรมวิธีการทำของแล้วเลือกทรงที่หาชมและมีความน่าสนใจมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบ ดัดแปลงรายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานนำรูปทรงเรขาคณิตมาพัฒนาารูปร่างให้สวยงามและเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่ใส่ปาก, ที่ฝากข้อความ, ที่เก็บหนังสือ, ที่เก็บคลิปหรือเหรียญ

ภาพที่ 171 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 59

ผลิตภัณฑ์ใหม่ 	นำเส้นทองเหลืองมาตัดตามขนาดที่ต้องการ แล้วนำมาเจาะรูเป็นรูเรียงกันเป็นแถว เป็นที่ฝากข้อความ หรือ กรอบรูป 	ที่มา ได้นำกระบวนการผลิตของการทำจักสานและเพิ่มความน่าสนใจโดยการใส่รูปทรงเรขาคณิตที่แปลกตาและมาประยุกต์ในการทำให้มีความน่าสนใจมากขึ้นเป็นผลิตภัณฑ์ที่ตลาดต้องการ ช่วยให้เกิดมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ แนวคิด นำกรรมวิธีการทำของแล้วเลือกทรงที่หาชมและมีความน่าสนใจมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบ ดัดแปลงรายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานนำรูปทรงเรขาคณิตมาพัฒนาารูปร่างให้สวยงามและเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่ใส่ปาก, ที่ฝากข้อความ, ที่เก็บหนังสือ, ที่เก็บคลิปหรือเหรียญ
กรอบรูปหรือที่ฝากข้อความ		
		ผลิตภัณฑ์เดิม ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด

ภาพที่ 172 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 60

ผลิตภัณฑ์ใหม่  นำเส้นทองเหลืองมาตีตามขนาดที่ต้องการ แล้วนำมาเชื่อมกับไม้เรียงกันเป็นแถว เป็นที่ฝาชาชักวาม หรือ กรอบรูป ไม้ตีติดเครื่อง	ที่มา ได้มากระบวนการผลิตของการทำจักสานและเพิ่มความน่าสนใจโดยการใส่รูปทรงและลวดลายที่แปลกตาและมาประยุกต์ในการทำขึ้นผิวใหม่มีความน่าสนใจมากขึ้นเป็นผลิตภัณฑ์ที่ตลาดต้องการ ช่วยให้มีมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ แนวคิด นำกรรมวิธีในการทำของเล่น แล้วเอามาทำเป็นของใช้ที่มีความน่าสนใจมากขึ้นกับผลิตภัณฑ์ที่ทำจากของเล่น ดัดแปลงรายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับสินค้า นำรูปทรงและลวดลายมาใช้ในการสร้างให้สวยงามและเพิ่มความน่าสนใจสร้างสรรค์ในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย ชิงก๊วย, ที่ดับเทียน, ที่ฝาชักวาม, ที่กันหนังสือ, ที่เก็บคลิปหรือเหรียญ
แจกันหรือชิงเทียน	
	ผลิตภัณฑ์เดิม ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด

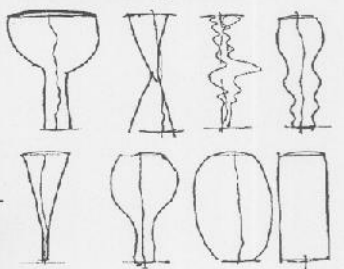
ภาพที่ 173 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 61

ผลิตภัณฑ์ใหม่  นำเส้นสีดองมาตีตามขนาดที่ต้องการ แล้วนำมาเชื่อมกับไม้เรียงกันเป็นแถว เป็นที่ฝาชาชักวาม หรือ กรอบรูป ไม้ตีติดเครื่อง	ที่มา ได้มากระบวนการผลิตของการทำจักสานและเพิ่มความน่าสนใจโดยการใส่รูปทรงและลวดลายที่แปลกตาและมาประยุกต์ในการทำขึ้นผิวใหม่มีความน่าสนใจมากขึ้นเป็นผลิตภัณฑ์ที่ตลาดต้องการ ช่วยให้มีมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ แนวคิด นำกรรมวิธีในการทำของเล่น แล้วเอามาทำเป็นของใช้ที่มีความน่าสนใจมากขึ้นกับผลิตภัณฑ์ที่ทำจากของเล่น ดัดแปลงรายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับสินค้า นำรูปทรงและลวดลายมาใช้ในการสร้างให้สวยงามและเพิ่มความน่าสนใจสร้างสรรค์ในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย ชิงก๊วย, ที่ดับเทียน, ที่ฝาชักวาม, ที่กันหนังสือ, ที่เก็บคลิปหรือเหรียญ
แจกันหรือชิงเทียน	
	ผลิตภัณฑ์เดิม ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด

ภาพที่ 174 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 62

ผลิตภัณฑ์ใหม่  เพื่อความสวยงามด้วยการ เพิ่มความยาวให้กับฐาน	 นำกระบวนการผลิตกระเบื้อง มาปรับใช้ในการผลิต แจกันหรือเชิงเทียน	ที่มา ได้นำกระบวนการผลิตของการทำกระเบื้องเพื่อเพิ่มความ น่าสนใจของการใช้รูปทรงเอกลักษณ์ที่แปลกตาและมาประยุกต์ ในการทำให้มีความน่าสนใจมากขึ้นเป็นผลิตภัณฑ์ที่ ตลาดต้องการ ช่วยให้มีมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ 
แจกันหรือเชิงเทียน		
	ผลิตภัณฑ์เดิม ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	แนวคิด นำกระบวนการในการกำหนดแล้วเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสมและมีความ น่าสนใจมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำารออกแบบ ดัดแปลง รายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานนำรูปทรง เอกลักษณ์มาพัฒนาปรับปรุงให้สวยงามและเพิ่มความคิด สร้างสรรค์ในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่ตั้งเทียน, ที่ฝากธูปเทียน, ที่กันหนังสือ, ที่เก็บเหรียญหรือเหรียญ

ภาพที่ 175 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 63

ผลิตภัณฑ์ใหม่  นำกระบวนการผลิตจาก มาปรับใช้ในการผลิต แจกันหรือเชิงเทียน ใช้เทคนิคการขึ้นรูปแล้ว ลอกแผ่นซีดี		ที่มา ได้นำกระบวนการผลิตของการทำแจกันและเพิ่มความ น่าสนใจของการใช้รูปทรงเอกลักษณ์ที่แปลกตาและมาประยุกต์ ในการทำให้มีความน่าสนใจมากขึ้นเป็นผลิตภัณฑ์ที่ ตลาดต้องการ ช่วยให้มีมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ 
แจกันหรือเชิงเทียน		
	ผลิตภัณฑ์เดิม ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	แนวคิด นำกระบวนการในการกำหนดแล้วเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสมและมีความ น่าสนใจมาเชื่อมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำารออกแบบ ดัดแปลง รายละเอียดเพื่อสร้างความน่าสนใจให้กับชิ้นงานนำรูปทรง เอกลักษณ์มาพัฒนาปรับปรุงให้สวยงามและเพิ่มความคิด สร้างสรรค์ในการออกแบบ ประโยชน์ใช้สอย เชิงเทียน, ที่ตั้งเทียน, ที่ฝากธูปเทียน, ที่กันหนังสือ, ที่เก็บเหรียญหรือเหรียญ

ภาพที่ 176 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 64



ที่มา

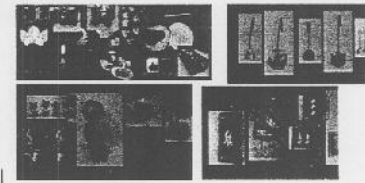
ได้นำกระบวนการผลิตเครื่องเงินของ กิ่ง อ.เขวาสินรินทร์ มาใช้ในการออกแบบ ซึ่งได้นำขั้นตอนในการวัดเส้นเงินมาใช้ ในที่นี้นำมาวัดเป็นลายกันหอย เพื่อใช้เป็นกั้นของแผ่นข้อความ แล้วนำมาเชื่อมกับวัสดุที่สามารถหาได้จากท้องถิ่น เช่น เศษไม้หรือกิ่งไม้รูปทรงแปลกตา

แนวคิด

ได้นำกระบวนการผลิตเครื่องเงินของ กิ่ง อ.เขวาสินรินทร์ มาใช้ในการออกแบบ ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีความแปลกตาไปจากเดิม ซึ่งได้แนวคิดมาจากการผสมผสานการผลิต

ประโยชน์ใช้สอย

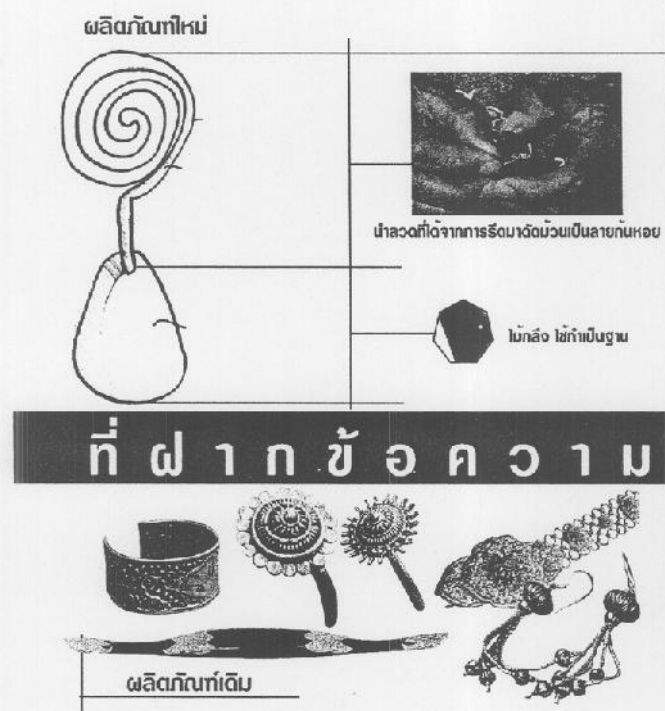
ที่ฝากข้อความหรือตกแต่งบนโต๊ะสำนักงาน



ผลิตภัณฑ์ในห้องตลาด

66

ภาพที่ 177 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 65



ที่มา

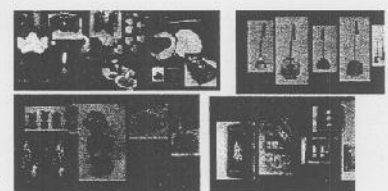
ได้นำกระบวนการผลิตเครื่องเงินของ กิ่ง อ.เขวาสินรินทร์ มาใช้ในการออกแบบ ซึ่งได้นำขั้นตอนในการวัดเส้นเงินมาใช้ ในที่นี้นำมาวัดเป็นลายกันหอย เพื่อใช้เป็นกั้นของแผ่นข้อความ แล้วนำมาเชื่อมกับวัสดุที่สามารถหาได้จากท้องถิ่น เช่น เศษไม้หรือกิ่งไม้รูปทรงแปลกตา

แนวคิด

ได้นำกระบวนการผลิตเครื่องเงินของ กิ่ง อ.เขวาสินรินทร์ มาใช้ในการออกแบบ ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีความแปลกตาไปจากเดิม ซึ่งได้แนวคิดมาจากการผสมผสานการผลิต

ประโยชน์ใช้สอย

ที่ฝากข้อความหรือตกแต่งบนโต๊ะสำนักงาน



ผลิตภัณฑ์ในห้องตลาด

67

ภาพที่ 178 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 66



ที่มา

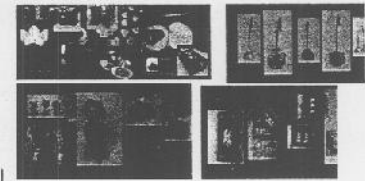
ได้นำกระบวนการผลิตเครื่องเงินทอง ทั้ง อ.ชวาลีนรินทร์ มาใช้ในการออกแบบ ซึ่งได้นำขั้นตอนในการดัดเส้นเงินมาใช้ ในที่นี้ได้นำมาดัดเป็นลายกับหยอ เพื่อใช้เป็นกั้นช่อง แผ่นข้อความ แล้วนำมาเชื่อมกับวัสดุที่สามารถทำได้จากท้องถิ่น เช่น เศษไม้หรือกิ่งไม้รูปทรงแปลกตา

แนวคิด

ได้นำกระบวนการผลิตเครื่องเงินทอง ทั้ง อ.ชวาลีนรินทร์ มาใช้ในการออกแบบ ผลิตภัณฑ์นี้มีลักษณะแปลกตา ไม่จากเดิม ซึ่งได้แนวคิดมาจากกระบวนการผลิต

ประโยชน์ใช้สอย

ที่ฝากข้อความหรือตกแต่งบนโต๊ะสำนักงาน



ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด

70

ภาพที่ 181 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 69



ที่มา

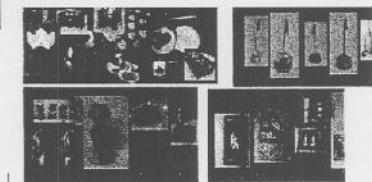
ได้นำกระบวนการผลิตเครื่องเงินทอง ทั้ง อ.ชวาลีนรินทร์ มาใช้ในการออกแบบ ซึ่งได้นำขั้นตอนในการดัดเส้นเงินมาใช้ ในที่นี้ได้นำมาดัดเป็นลายกับหยอ เพื่อใช้เป็นกั้นช่อง แผ่นข้อความ แล้วนำมาเชื่อมกับวัสดุที่สามารถทำได้จากท้องถิ่น เช่น เศษไม้หรือกิ่งไม้รูปทรงแปลกตา

แนวคิด

ได้นำกระบวนการผลิตเครื่องเงินทอง ทั้ง อ.ชวาลีนรินทร์ มาใช้ในการออกแบบ ผลิตภัณฑ์นี้มีลักษณะแปลกตา ไม่จากเดิม ซึ่งได้แนวคิดมาจากกระบวนการผลิต

ประโยชน์ใช้สอย

ที่ฝากข้อความหรือตกแต่งบนโต๊ะสำนักงาน



ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด

71

ภาพที่ 182 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 70



ที่มา

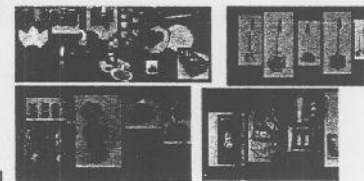
ได้นำกระบวนการผลิตเครื่องเงินของ กิ่ง อ.เขวาสินรินทร์ มาใช้ในการออกแบบ ซึ่งได้นำขั้นตอนในการดัดเส้นเงินมาใช้ ในที่นี้ได้นำมาดัดเป็นลายก้นหอย เพื่อใช้เป็นก้นของ แผ่นข้อความ แล้วนำมาเชื่อมกับวัสดุที่สามารถหาได้จากท้องถิ่น เช่น เสน่ห์หรือกิ่งไม้รูปทรงแปลกตา

แนวคิด

ได้นำกระบวนการผลิตเครื่องเงินของ กิ่ง อ.เขวาสินรินทร์ มาใช้ในการออกแบบ ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีความแปลกตา ไม่จากเดิม ซึ่งได้นำแนวคิดมาจากการรวมวิธีการผลิต

ประโยชน์ใช้สอย

ที่ฝากข้อความหรือตกแต่งบนโต๊ะสำนักงาน



ผลิตภัณฑ์ในห้องตลาด

72

ภาพที่ 183 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 71



ที่มา

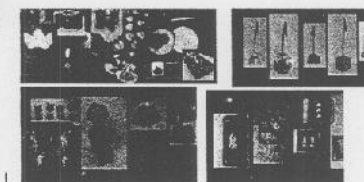
ได้นำกระบวนการผลิตเครื่องเงินของ กิ่ง อ.เขวาสินรินทร์ มาใช้ในการออกแบบ ซึ่งได้นำขั้นตอนในการดัดเส้นเงินมาใช้ ในที่นี้ได้นำมาดัดเป็นลายก้นหอย เพื่อใช้เป็นก้นของ แผ่นข้อความ แล้วนำมาเชื่อมกับวัสดุที่สามารถหาได้จากท้องถิ่น เช่น เสน่ห์หรือกิ่งไม้รูปทรงแปลกตา

แนวคิด

ได้นำกระบวนการผลิตเครื่องเงินของ กิ่ง อ.เขวาสินรินทร์ มาใช้ในการออกแบบ ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีความแปลกตา ไม่จากเดิม ซึ่งได้นำแนวคิดมาจากการรวมวิธีการผลิต

ประโยชน์ใช้สอย

ที่ฝากข้อความหรือตกแต่งบนโต๊ะสำนักงาน



ผลิตภัณฑ์ในห้องตลาด

73

ภาพที่ 184 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 72



ที่มา

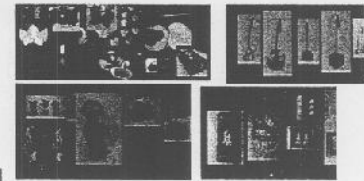
ได้นำกระบวนการผลิตเครื่องปั้นดินเผา กิ่ง อมวาสินรินทร์ มาใช้ในการออกแบบ ซึ่งได้นำขั้นตอนในการฉีกดินเหนียวมาใช้ในการนำมาจัดเป็นลายก้นหอย เพื่อใช้เป็นที่ยึดของแผ่นข้อความ แล้วนำมาเชื่อมกับวัสดุที่สามารถทำได้จากท้องถิ่น เช่น เศษไม้หรือกิ่งไม้รูปทรงแปลกตา

แนวคิด

ได้นำกระบวนการผลิตเครื่องปั้นดินเผา กิ่ง อมวาสินรินทร์ มาใช้ในการออกแบบ ผลิตภัณฑ์ที่มีความแปลกตาไปจากเดิม ซึ่งได้นำแนวคิดมาจากรวมวิถีในการผลิต

ประโยชน์ใช้สอย

ที่ฝากข้อความหรือตกแต่งผนังได้สวยงาม



ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด

73

ภาพที่ 185 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 73



ที่มา

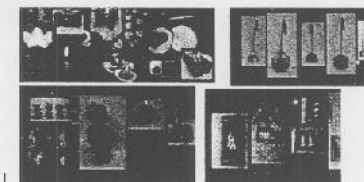
ได้นำกระบวนการผลิตแผ่นภาพโลหะ มาใช้ในการออกแบบ ซึ่งได้นำขั้นตอนในการสร้างลวดลายเพื่อให้เกิดความแปลกตา แล้วนำมาเชื่อมกับวัสดุที่สามารถทำได้จากท้องถิ่น เช่น เศษไม้หรือกิ่งไม้รูปทรงแปลกตา

แนวคิด

ได้นำกระบวนการผลิตแผ่นภาพโลหะมาใช้ในการออกแบบ ผลิตภัณฑ์ที่มีความแปลกตาไปจากเดิม ซึ่งได้นำแนวคิดมาจากรวมวิถีในการผลิต

ประโยชน์ใช้สอย

ที่ฝากข้อความหรือตกแต่งผนังได้สวยงาม



ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด

74

ภาพที่ 186 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 74



ภาพที่ 187 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 75



ภาพที่ 188 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 76



78

ภาพที่ 189 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 77



79

ภาพที่ 190 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 78



ภาพที่ 191 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 79



ภาพที่ 192 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 80



82

ภาพที่ 193 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 81



83

ภาพที่ 194 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 82



84

ภาพที่ 195 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 83



85

ภาพที่ 196 แสดงผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่เน้นประโยชน์ใช้สอย แบบที่ 84

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ

นายชัยบพิธ พลศรี

ประวัติการศึกษา

โรงเรียนบ้านนุเปือย พ.ศ.2528-2529

โรงเรียนบ้านสมพรรัตน์ พ.ศ.2529-2534

ระดับประถมศึกษา

โรงเรียนลือคำหาญวารินชำราบ พ.ศ. 2534-2540

ระดับมัธยมศึกษา

สถาบันราชภัฏบุรีรัมย์ พ.ศ. 2540-2544

โปรแกรมวิชาศิลปกรรม (ออกแบบนิเทศศิลป์)

คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

ปริญญาศิลปประยุกต์มหาบัณฑิต

สาขาวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์

คณะศิลปประยุกต์และการออกแบบ

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

จังหวัดอุบลราชธานี พ.ศ. 2550

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2543-2544

นักออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์ (นักออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์ฝึกหัด)

บริษัท อมรินทร์ พรินต์ติ้ง แอนด์ พับลิชชิ่ง จำกัด
(ฝ่ายโรงงาน)

พ.ศ. 2544-2547

นักออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์

โรงพิมพ์ศิริธรรม ออฟเซ็ท

ตำแหน่ง และสถานที่ทำงานปัจจุบัน

อาจารย์อัตราจ้าง คณะศิลปประยุกต์และการออกแบบ

มหาวิทยาลัย อุบลราชธานี

โทรศัพท์มือถือ 085-9291949