



ชื่อโครงการ ออกแบบเครื่องเคลือบดินเผา ชุด น้ำพุ สำหรับ บริษัทเขียนดินเผาและเคลย์สตูดิโอ  
INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION PROJECT : THE CERAMICS DESIGN OF  
FOUNTAIN SUIT FOR KHIEN & CLAY STUDIO CO.,

นาย สิทธิเดช พูลทวี  
MR. SITTIDACH POOLTVEE



A022621

เลขหมู่ 22621  
เลขทะเบียน  
มี เดือน ปี 11 กค 2541

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต  
สาขาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION PROJECT : THE CERAMICS DESIGN OF  
FOUNTAIN SUIT FOR KHIEN & CLAY STUDIO CO.,



THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENT  
FOR THE DEGREE

BACHELOR OF SIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION

DEPARTMENT OF ARCHITECTURAL EDUCATION

FACULTYN OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT 'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

1998

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ เครื่องเคลือบดินเผาชุดน้ำพุ สำหรับร้านเขียนดินเผาและเคลือบสตุติโอ  
นักศึกษา นายสิทธิเดช พูลทวี  
หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

รายชื่อ	ลงนาม
อ. อุดมศักดิ์ สาริบุตร	
อ. สถาพร ตีบุญมี ณ ชุมแพ	
รศ. นพคุณ สุขสถาน	
อ. มงคล นภัชยเทพ	
อ. ดารณี เพ็งสะและ	
อ. ธเนศ ภิรมย์การ	
อ. พิศุทธิ์ ศิริพันธ์	
อ. นิรัช สุตสังข์	
อ. ประวิทย์ เหลียงกอบกิจ	
อ. เอกชัย เลิศชาของ	
อ. ภูษงค์ โรจนแสงรัตน์	
อ. จตุรงค์ เลาะห์เพ็ญแสง	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 13 มี.พ. 41

เวลา 10:30-11:00 สถานที่สอบคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

(รศ.ดร.ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

โครงการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผา ชุด  
น้ำพุ สำหรับบริษัทเขียนดินเผาและเคลย์สตูดิโอ

นักศึกษา

นายสิทธิเดช พูลทวี

อาจารย์ผู้ควบคุมโครงการ

อาจารย์ภูษงค์ โรจน์แสงรัตน์

ระดับการศึกษา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม

ภาควิชา

ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.

2541

### บทคัดย่อ

การทำวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ในการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผา ชุด น้ำพุ สำหรับบริษัทเขียนดินเผาและเคลย์สตูดิโอ โดยจะพัฒนาในส่วนการออกแบบ รูปทรงให้เหมาะสมกับหลักฮวงจุ้ยเพื่อผลทางการตลาด ในการเลือกใช้งานเครื่องเคลือบดินเผาที่มีสีสันสวยงาม เมื่อได้ยื่นเสนอน้ำไหลริน ก็สามารถสร้างความสบายใจให้เกิดแก่ผู้พักอาศัยและผู้มาเยือน

วิธีการดำเนินการวิจัย โดยเสนอหัวข้อโครงการ รวบรวมข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครื่องเคลือบดินเผา รวมทั้งภาคสนาม วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อการออกแบบ สรุปผลการออกแบบ นำเสนอแบบร่างและหุ่นจำลอง

ผลการวิจัย ได้ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ใช้ในการตกแต่งบ้านพักอาศัย เป็นเครื่องเคลือบดินเผา ชุด น้ำพุสำหรับ บริษัทเขียนดินเผาและเคลย์ ทั้งหมดมี 10 แบบในหัวข้อ เรื่องราวแห่งท้องทะเล ,ราชินีแห่งดอกไม้,สัตว์สิริมงคล และเรื่องราว 12 จักรราศี ได้นำธรรมชาติมาใช้ในการออกแบบเป็นส่วนใหญ่ เพื่อตรงกับความต้องการของบริษัท โดยเลือกใช้ปั้มน้ำแบบแช่น้ำ งานที่ผลิตจะนำแนวความคิดของบริษัทมาออกแบบ ความสิริมงคลและตรงกับหลักฮวงจุ้ยอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THESIS TITLE : THE CERAMICS DESIGN OF FOUNTAIN SUIT FOR  
KHIEN&CLAY STUDIO CO.,  
STUDENT: MR. SITTIDACH POOLTVEE  
THESIS ADVISOR: MR. PUCHONG RODSANGRAD.  
LEVEL OF STUDY: BACHELOR OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION  
B.S.I ED. ( INDUSTRIAL DESIGN )  
DEPARTMENT: ARCHITECTURAL EDUCATION.  
YEAR: 1998

### ABSTRACT

The proposal of research to ceramics design of fountain for KHIEN & CLAY studio to Develop. The color and when you sound this can make you comfortable suitable as principle of win & water for the making result election by ceramic porcelain pretty color when let sonic water drop can make fell comfortable happy to the residence person and get inside person at come.

The operating to present data collected from documentary ceramic from field study include domination analyzing data conclusion design.

The ceramic to decorate in house ware to KHIEN& CLAY are 10 types such as sea story , beauty queen of flower , animals and zodiac. We selected natal researches and pump water . The manufacture for lucky and Hau-joi principle.

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้สำเร็จลงได้ดี เพราะได้รับความเมตตาจาก อาจารย์อุดมศักดิ์ สาริบุตร อาจารย์นิรัช สุดสังข์ อาจารย์ภูษงค์ โรจน์แสงรัตน์ อาจารย์ดารณี เพ็งสะและ ที่กรุณาแนะนำทางและคอยให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม โครงการภาควิชาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรมทุกท่าน

ขอขอบพระคุณ คุณแม่ พี่ชาย พี่สาว ที่ให้การสนับสนุนผู้วิจัยด้านการเงินและกำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมา

ขอขอบพระคุณคุณ สุขสันต์ ยศะสินธุ์ คุณ ชนงนุช ยิ้มสิริ และคุณชนงนาฏ ยิ้มสิริ บริษัทเขียนดินเผาและเคลือบ ทุกท่านที่กรุณาช่วยเหลือในด้านการทำโครงการวิจัย และให้คำปรึกษาทางด้านความรู้พื้นฐานต่างในการทำงาน

ขอขอบพระคุณ อ.ปิยะ ศุภราสวัสดิ์ ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ที่กรุณาช่วยเหลือในการทำโครงการวิจัยและให้ คำปรึกษาในการทำงาน

ขอขอบพระคุณเพื่อนและน้องที่แสนดีของผู้วิจัย

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ โครงการภาควิชาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ประสบการณ์ที่ดีแก่ผู้วิจัย

นายสิทธิเดช พูลทวี

ผู้วิจัย

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1	
บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	2
ขอบเขตของการออกแบบ.....	2
ขอบเขตการศึกษาข้อมูล.....	3
วิธีดำเนินการวิจัย.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2	
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
ประวัติความเป็นมาของน้ำพุ.....	4
ศาสตร์แห่งฮวงจุ้ย.....	5
บ้านพักอาศัย.....	7
พรรณดอกไม้.....	18
สัตว์ลึกลับ.....	25
เรื่องราวแห่งท้องทะเล.....	29
12 จักรราศี.....	34
การออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์.....	36
วัตถุดิบทางเซรามิกส์.....	40
กรรมวิธีการผลิตทางเซรามิกส์.....	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
ระบบที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย.....	74
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	77
บทที่ 3	
วิธีดำเนินการวิจัย.....	79
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	79
วิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูล.....	79
แหล่งที่มาของข้อมูล.....	80
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	81
สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	81
บทที่ 4	
ผลการวิเคราะห์.....	83
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	83
การนำเสนอผลการวิเคราะห์.....	86
การนำเสนอรูปแบบการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.....	87
การเขียนแบบเพื่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรม.....	108
บทที่ 5	
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	123
สรุปความเป็นมาและแนวความคิดในการวิจัย.....	123
ข้อเสนอแนะ.....	123
บรรณานุกรม.....	124
ภาคผนวก.....	126
ภาคผนวก ก แบบเสนอขออนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์.....	127
ภาคผนวก ข หนังสือรับรองของบริษัทเขียนดินเผาและเคลย์สตูดิโอ.....	130
ภาคผนวก ค แบบสอบถาม.....	131
ภาคผนวก ง รูปแบบน้ำพุ่มแบบต่าง ๆ.....	135
ประวัติผู้วิจัย.....	140

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ใช้น้ำดิน.....	50
2. การทำดินโดยการใช้น้ำดินแห้ง 100 ส่วน.....	51
3. การควบคุม.....	52
4. ประเมินคุณสมบัติของปูนปลาสเตอร์ .....	64
5. อุณหภูมิและระยะเวลาในการคน.....	65
6. แสดงตลาดส่งออกผลิตภัณฑ์เซรามิกต์.....	75
7. แสดงตลาดส่งออกของข้าวสวยและเครื่องประดับ.....	76
8. การวิเคราะห์รูปทรงของผลิตภัณฑ์.....	87
9. การวิเคราะห์ประเภทน้ำดิน.....	88
10. การวิเคราะห์กรรมวิธีการผลิต.....	89
11. การวิเคราะห์การตกแต่งผลิตภัณฑ์.....	90
12. การวิเคราะห์การติดตั้งปั้มน้ำ.....	91

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงน้ำพุในสมัยนั้น.....	4
2. แสดงการตกแต่งบ้านชนบท.....	10
3. แสดงการตกแต่งบ้าน โคนนำธรรมชาติมาตกแต่ง .....	11
4. แสดงการตกแต่งบ้านอสังการสไคล์หุยส์... ..	11
5. แสดงการตกแต่งแบบหรรษา.....	12
6. แสดงการตกแต่งแบบแปลกจากต่างประเทศ .....	13
7. แสดงการตกแต่งโดยใช้สีสันสคไล .....	13
8. แสดงการตกแต่งแบบทันสมัย.....	14
9. แสดงการตกแต่งแบบแรงบันดาลใจ. ....	15
10.แสดงการตกแต่งแบบทำของให้เก่า .....	15
11.แสดงการตกแต่งสีเขียวอมฟ้า.....	16
12.แสดงการตกแต่งให้ดูเถื่อน.....	16
13.แสดงลักษณะดอกบัว.....	19
14.แสดงลักษณะดอกกุหลาบ.....	22
15.แสดงลักษณะดอกกล้วยไม้.....	23
16.แสดงลักษณะรูปร่างเสื้อ .....	25
17.แสดงลักษณะผ้า.....	27
18.แสดงลักษณะมังกร.....	28
19.แสดงลักษณะปะการัง.....	28
20.แสดงลักษณะปลา.....	34
21.รูปจักรราศี.....	35
22.รูปจักรราศี.....	35
23.แสดงเตาเผาในสมัยนั้น .....	53
24.แสดงแม่พิมพ์กด.....	61
25.แสดงแม่พิมพ์หล่อกลง.....	62
26.แสดงแม่พิมพ์หล่อตัน.....	62
27.แสดงแม่พิมพ์จิกเกอร์ .....	62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
28. แสดงแม่พิมพ์โรตเตอร์เฮด.....	63
29. แสดงแบบหล่อกลวง . .....	66
30. แสดงแบบหล่อตัน.....	66
31. แสดงแบบหล่อผสม.....	67
32. แสดงแบบต้นแบบ.....	67
33. แสดงแม่พิมพ์ใช้งานชุดแรก.....	68
34. แสดงแม่พิมพ์ครอบ.....	68
35. แสดงแม่พิมพ์ใช้งาน.....	69
36. แสดงการชุบเคลือบ.....	73
37. แสดงปั้มน้ำ.....	74
38. แสดงแบบน้ำพุ.....	84
39. แสดงแบบน้ำพุ.....	85
40. แสดงแบบน้ำพุ.....	85
41. ภาพร่างที่ 1.....	94
42. ภาพร่างที่ 2.....	94
43. ภาพร่างที่ 3.....	95
44. ภาพร่างที่ 4.....	95
45. ภาพร่างที่ 5.....	96
46. ทักษะภาพ.....	96
47. ทักษะภาพ.....	97
48. ทักษะภาพ.....	97
49. ทักษะภาพ.....	98
50. ทักษะภาพ.....	98
51. แสดงขั้นตอนการผลิต.....	99
52. แสดงการเผาผลิตภัณฑ์.....	99

## สารบัญ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
53. แสดงการติดตั้ง.....	100
54. แสดงการใช้งาน ..	100
55. แสดงการติดตั้งหัวน้ำพุ.....	101
56. แสดงการยกหรือถ่อ ..	101
58. แสดงการใช้งาน.....	102
59. แสดงหุ่นจำลอง.....	102
60. แสดงหุ่นจำลอง ..	103
61. แสดงหุ่นจำลอง.....	103
62. แสดงหุ่นจำลอง.....	104
63. แสดงหุ่นจำลอง ..	104
64. แสดงหุ่นจำลอง.....	105
65. แสดงหุ่นจำลอง.....	105
66. แสดงหุ่นจำลอง ..	106
67. แสดงหุ่นจำลอง ..	106
68. แสดงหุ่นจำลอง ..	107

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญ

ภายในบ้านและสำนักงานโดยทั่วไปจะมีการตกแต่งให้เกิดความสวยงามน่าอยู่ไม่ว่าจะเป็นการตกแต่งทั้งภายในและภายนอก เช่น การตกแต่งเฟอร์นิเจอร์ น้ำพุ ตู้โชว์ชั้นวางของ เป็นต้น ก็เป็นที่นิยมเลือกวัสดุตกแต่งที่สวยงามเข้ากับรูปแบบของบ้านหรือสำนักงานให้มีบรรยากาศที่เหมาะสมและสบาย น้ำพุได้กานำมาใช้มานานโดยการนำน้ำมาใช้ในสวน ตั้งแต่สมัยอียิปต์ ซึ่งทำบ่อน้ำหรือสระน้ำเพื่อให้เกิดความสวยงาม และลดความร้อนของอากาศในบริเวณ นั้นอีกด้วย ต่อมาชาวเปอร์เซียก็นำรูปแบบ การจัดสวนน้ำจากอียิปต์มาใช้ โดยชาวมุสลิมอาหรับนำมา ทำให้เกิดรูปแบบการจัดสวนน้ำแพร่หลายไปในเปอร์เซีย สเปน และคอนโคคา ( เอ็มพร ธีรวุฒิชัย , 2530 : 2 )

“ น้ำพุแห่งร่ำรวยสุข ” มนุษย์ทุกคนในโลกไม่ว่าหญิงหรือชายมีความต้องการให้ตัวเองมีความสุข คนที่มีความสุขคือ คนที่มีความสมหวังเป็นคนที่สามารถประกอบกิจการงานประสบความสำเร็จตามความปรารถนามีร่างกายแข็งแรงปราศจากโรคภัยไข้เจ็บ ไม่มีอารมณ์ขุ่นมัว หรือวิตกกังวนอยู่เสมอ มีความอดทน และมีความสามารถต่อสู้อุปสรรคต่าง ๆ ได้ เป็นคนที่ยอมรับความจริงในชีวิต ทำคนให้เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม ( house & home , 2540 : 132 )

ในสภาพปัจจุบันสิ่งแวดล้อมเป็นพิษไม่ว่าจะเป็นทางอากาศ ทางน้ำ ทางดิน มนุษย์ต้องการมีความต่อสู้ในหลาย ๆ ด้าน ทำให้เกิดความเครียด ความไม่สบายใจ ทำให้ไม่เป็นสุข น้ำพุแห่งร่ำรวยสุข ที่นำมาใช้ในการตกแต่งบ้าน ทำให้เกิดความสวยงาม ผ่อนคลายความเครียด จากน้ำที่ไหลรินลงมา ช่วยลดความร้อนของอากาศในบริเวณนั้นเย็นสบายจากละอองน้ำเหล่านั้น ( เอ็มพร ธีรวุฒิชัย , 2539 : 4-5 ) ทำให้ผู้ที่ผ่านไปเกิดความสบายใจเมื่อมาคิดต่องานทำให้งานเจริญก้าวหน้าหรือ ภายในบ้านก็ทำให้ผู้มาเยือนเกิดความประทับใจ

อีกประการที่สำคัญคนไทยและความจีนมีค่านิยมที่คล้ายกัน ชอบความสิริมงคลและการที่เรานำน้ำพุให้ล้นออกมาให้เต็มอยู่ตลอดเวลาไม่มีวันหมดจะเป็นความหมายที่ดีได้หรือไม่ซึ่งตามหลักฮวงจุ้ยก็ยังบอกไว้ว่าให้มีน้ำคั่งอยู่ในบ้านจึงจะดี น้ำพุนี้สร้างขึ้นตามหลักฮวงจุ้ยมีองค์ประกอบเป็นแม่น้ำ ภูเขา และบริวารทั้ง 4 เป็นสื่อแห่งความอุดม ( ARCH & IDEA , 2538 : 148 ) ฮวง แปลว่าลม และจุ้ย แปลว่า น้ำ ฮวงจุ้ย คือ ศาสตร์ที่ว่าด้วยทิศทางของลมและน้ำ คือการนำธรรมชาติมาปรับให้เข้ากับวิถีชีวิตของสังคมมนุษย์เพื่อความอุดมสมบูรณ์มั่นคงและอยู่เย็นเป็นสุขนั่นเองน้ำเป็นสัญลักษณ์ของเงิน นักฮวงจุ้ยจะวิเคราะห์โดยใช้หลักการของหยินและหยาง การกระเพื่อมของระลอก

ทำให้เกิดความสุขเข้ามาในบ้านหรือเงินทอง การสร้างน้ำพุ เพื่อขับไล่ที่รุนแรงให้กระจายกันออกไป เป็นระลอก ( อำนวยชัย ปฏิพันธ์เผ่าพงศ์ ,2535 :77 )

น้ำพุแห่งร่ำรวยสุขเป็นการออกแบบสำหรับร้านเขียนดินเผาและเคลย์สตุคิโอ ซึ่ง น้ำพุสร้างขึ้นตามหลักฮวงจุ้ย มีองค์ประกอบเป็นสื่อแห่งความอุดมสมบูรณ์ สร้างความร่มเย็นเป็นสุข สำหรับวางตั้งประดับบ้าน สวน ห้องรับแขก ห้องทำงาน หรือมุมโปรด ทางร้านมีความต้องการที่จะ ออกแบบน้ำพุที่มีรูปแบบใหม่ ๆ เพื่อสู้กับสินค้าที่สั่งจากประเทศซึ่งมีราคาแพงกว่าสินค้าที่ผลิตในประเทศไทยไม่ว่าจะเป็นตลาดยุโรป ญี่ปุ่น อเมริกา จีน ฯลฯ ซึ่งชุดน้ำพุแห่งร่ำรวยสุขนี้ ทางร้าน กำลังพัฒนารูปแบบให้มากกว่าของเดิม (สุขสันต์ ชะตะสินธุ์ ,2540 )

ดังนั้นโครงการนี้จึงจัดทำขึ้นเพื่อให้ประดับตกแต่งภายในบ้านและสำนักงาน เป็น ชุด น้ำพุแห่งร่ำรวยสุข ซึ่งจะเป็นการผลิตจากเซรามิกส์ โดยจะมีรูปแบบที่ถูกตาต้องใจลูกค้าวัยทำงานและผู้ใหญ่ที่เคารพนับถือ แม้ความสุขและความมั่นคงจะมีได้เกิดขึ้นจากการตั้งน้ำพุไว้ใน เหนือสถานก็ตามที อย่างน้อยสภาพของงานเครื่องเคลือบดินเผาและเตียงน้ำไหลรินแผ่วเบา ก็สามารถ สร้างความสบายใจ ให้เกิดแก่ผู้อาศัยและแขกที่มานั่งสนได้เป็นอย่างดี น่าชื่นชม โครงการออกแบบเครื่อง เคลือบดินเผา ชุด น้ำพุ นี้ได้กำหนดสำหรับร้านเขียนดินเผาและเคลย์สตุคิโอ เป็นตัวอย่างในการศึกษา และดำเนินการ

#### วัตถุประสงค์โครงการ

1. เพื่อออกแบบเครื่องเคลือบดินเผาชุด น้ำพุ สำหรับร้านเขียนดินเผาและเคลย์สตุคิโอ

#### ขอบเขตการออกแบบ

1. ออกแบบเครื่องเคลือบดินเผา ชุดน้ำพุแห่งร่ำรวยสุข 10 ชุด ตามหลักฮวงจุ้ย แบ่งออกเป็นชุดตามที่ร้านต้องการ มีดังนี้
  - 1.1 ชุด 12 จักรราศี 2 ชุด
  - 1.2 ชุด พรรณดอกไม้ 3 ชุด
  - 1.3 ชุด เรือรวางแห่งท้องทะเล 2 ชุด
  - 1.4 ชุด สัตว์สี่ริมงคล 3 ชุด
2. โขยนำเอาธรรมชาติมาใช้ในการออกแบบ
3. เป็นผลิตภัณฑ์ที่สำหรับ ตกแต่งภายในบ้าน โดยยกตัวอย่างโครงการสำหรับร้านเขียน ดินเผาและเคลย์สตุคิโอ และสามารถนำผลิตภัณฑ์ประเภทนี้เข้าสู่ตลาดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ขอบเขตการศึกษาข้อมูล

1. ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ โครงการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ตกแต่งภายในบ้าน
2. ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่แล้ว
3. ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการนำวัสดุเซรามิกส์มาใช้ร่วมกับวัสดุประเภทอื่น
4. ศึกษาที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมผู้บริโภค
5. ศึกษาข้อมูลที่เป็นแนวทางการออกแบบ
6. ศึกษากรรมวิธีการผลิต
7. ศึกษาระบบปั้มน้ำขนาดเล็ก

### วิธีดำเนินการวิจัย

1. นำเสนอโครงการ
2. รวบรวมข้อมูลและเอกสารที่เกี่ยวข้องในการทำวิจัย
3. นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์
4. สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล
5. นำสรุปผลการวิเคราะห์และเสนอแนะ
6. นำเสนอแบบร่าง
7. เขียนแบบเพื่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรม
8. แสดงแบบเพื่อการนำเสนอ
9. นำเสนอหุ่นจำลอง

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ใช้เป็นของประดับตกแต่งภายในบ้านพักอาศัย
2. สามารถออกแบบชุดน้ำพุสำหรับ บริษัทเขียนดินเผาและเคลือบสีดีโอ
3. สามารถนำวัสดุเซรามิกส์มาร่วมใช้กับวัสดุอื่นได้
4. เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมเซรามิกส์ภายในประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการทำวิจัยในโครงการนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแนวคิด และทฤษฎีตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ข้องกับโครงการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผา ชุบน้ำพุ ของบริษัทเขียนดินเผาและเคลือบ สตุคิโอ โดยนำเสนอเป็นข้อมูลที่น่าสนใจเป็น 11 เรื่องดังนี้

- เรื่องที่ 1 ประวัติความเป็นมาน้ำพุ
- เรื่องที่ 2 ศาสตร์แห่งสงขลุ่ย
- เรื่องที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับบ้านพักอาศัย
- เรื่องที่ 4 ราชนิแห่งไม้ดอก,
- เรื่องที่ 5 สัตว์สิริมงคล
- เรื่องที่ 6 เรื่องราวแห่งท้องทะเล
- เรื่องที่ 7 12 จักรราศี
- เรื่องที่ 8 ข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกต์
- เรื่องที่ 9 ข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตเซรามิกต์
- เรื่องที่ 10 ข้อมูลเกี่ยวกับกรรมวิธีการผลิต
- เรื่องที่ 11 ระบบและวิธีการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

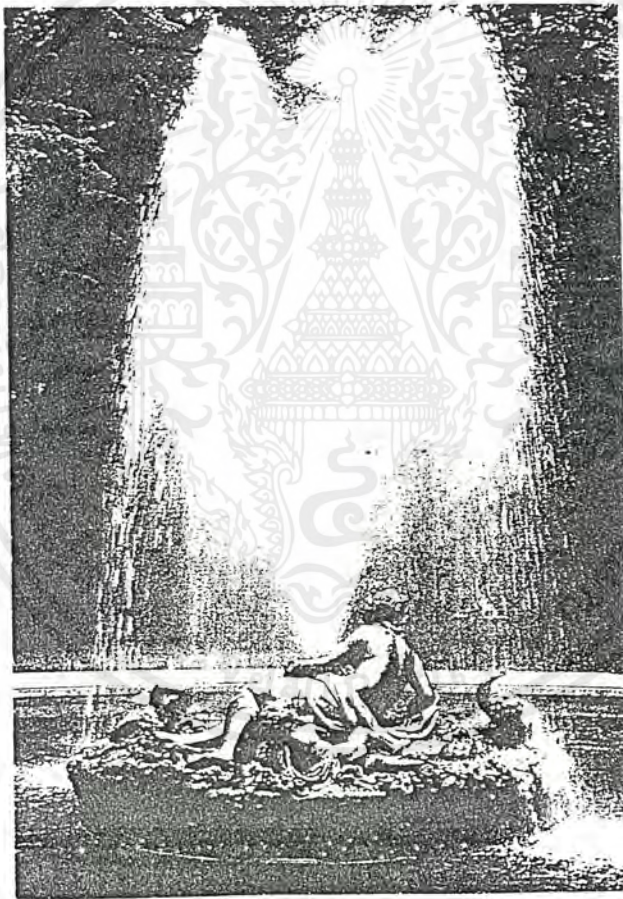
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตอนที่ 1

## ประวัติน้ำพุ

การใช้น้ำประกอบในสวนนั้น ได้มีมานานแล้วตั้งแต่สมัยอียิปต์ ประมาณ 2,350 ปีก่อนคริสต์ศักราช ซึ่งมีการทำบ่อหรือน้ำสระน้ำเพื่อให้เกิดความสวยงาม และลดความร้อนของอากาศในบริเวณนั้นอีกด้วย ต่อมาชาวเปอร์เซียก็รับรูปแบบการจัดสวนน้ำจากอียิปต์ผสมกับการปกครองโดยชาวมุสลิมอาหรับ ทำให้รูปแบบการจัดสวนน้ำแพร่หลายไปในเปอร์เซีย ซีเรีย สเปน และคอร์โดบา

ภาพที่ 1  
แสดงน้ำพุในสมัยนั้น



ลักษณะสวนสวรรค์ของอิสลาม จะใช้น้ำเป็นหลักใจสำคัญแสดงลักษณะของสวนคือทำบ่อน้ำเป็นแนวยาวกากบาท ปลุกดอกบัว สวนที่คอร์โดบา มีน้ำพุพุ่งขึ้นสูงประมาณ 15-30 ซม. เพื่อให้มีน้ำแก่ส้ม ในสเปนจะเป็นสวนระเบียง 4 ระเบียงจะมีน้ำพุซึ่งพุ่ง ลักษณะสวนทั้งหมดจะเต็มไปด้วยน้ำทำให้เกิดความสวยงามและเย็นสบาย ในประเทศอินเดียได้มีการพัฒนาการจัดสวนตามแบบของชาวเปอร์เซีย ลักษณะสวนน้ำ 4 ส่วน ตัดกัน มีน้ำไหลเวียนโดยน้ำพุ กระบะคันไม้จะอยู่ในระดับต่ำกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อรับละอองน้ำจากน้ำพุ นั้น ในประเทศจีน สวนที่เก่าแก่ได้แก่ ราชวงศ์เซ็ง ประมาณราว 1,800 - 1,027 ปีก่อนครี มีความเชื่อตามลัทธิเต๋า ซึ่งเป็นดินแดนแห่งภูเขา แม่น้ำกว้าง ทะเลใหญ่ และธรรมชาติที่งดงาม ทำให้เกิดการเขียนภาพและโครงการสวนที่เกี่ยวข้องกับสวนน้ำ ชาวจีนฉลาดในการจัดสวนมาก จะมีการทำทะเลสาบ มีเกาะแก่งมากมาย และเชื่อมเกาะเหล่านั้นด้วยสะพาน มาร์โคโปลโล ได้พูดถึงความงามของทะเลสาบว่า เมื่อมองไปยังท้องทะเลสาบเหล่านั้นจะพบความสวยงามที่ไพเราะยิ่งใหญ่มาก ความสุขใจอย่างแท้จริงที่พบเมื่อสูดน้ำอันสวยงามเหล่านั้นมีมากกว่าความสุขใด ๆ ที่เคยพบพานพบบนพื้นแผ่นดินทั่วไป ในญี่ปุ่น น้ำได้ถูกนำมาใช้ในการจัดสวนมากมาย โดยทำบ่อทะเลสาบรูปเต๋าหรือหกกระเรียน น้ำตกได้ถูกนำมาใช้เพื่อให้เกิดความมีชีวิตชีวาแก่สวน ถ้าที่ใดไม่มีแหล่งน้ำก็จะถูกจัดเป็นสวนหิน ทำเป็นน้ำ

ยุคต่อมา น้ำพุเป็นส่วนหนึ่งของการบูชาพระเจ้า น้ำพุในอิตาลีจะเป็นสวนที่มีความคลาสสิกที่มีชีวิตชีวา มีรายละเอียดที่สวยงามและสมบูรณ์ ส่วนฝรั่งเศส การใช้น้ำจะเป็นคลองขนาดใหญ่รอบ ๆ ปราสาทและมีน้ำพุที่มีความสัมพันธ์หรือเชื่อมกับตัวปราสาท ส่วนรัสเซียได้มีการแพร่เข้ามาของน้ำพุจากพระราชวังแวร์ซายส์ น้ำจะถูกนำมาใช้เป็นน้ำพุเป็นชั้นบันไดหินอ่อน และไหลตกลงไปยังอ่างเก็บน้ำหินอ่อน และไหลไปเรื่อย ๆ ตามคลองที่ยาวไปยังทะเล ส่วนอังกฤษ น้ำพุไม่ได้รับในสวนเพราะถือว่าเป็นธรรมชาติเหมือนกับน้ำตก รูปแบบจะเป็นบ่อ มาในปัจจุบันได้มีการพัฒนาน้ำพุมาเป็นของตกแต่งภายใน บ้านหรือสำนักงาน โดยมีขนาดเล็ก จัดเป็นสวนถาดหรือมีการนำมาจัดองค์ประกอบทำให้มีสวนน้ำพุภายในบ้านพักอาศัยหรือสำนักงาน

## ตอนที่ 2

### ศาสตร์แห่งฮวงจุ้ย

มนุษย์ทุกคนในโลกมีความต้องการความสุข ไม่ว่าจะคนไทยหรือคนจีนมีค่านิยมที่คล้ายกัน ชอบความเป็นสิริมงคล และการที่เราทำน้ำพุให้เดินออกมาให้เต็มตลอดเวลา ไม่มีวันหมดจะเป็นความหมายที่ดีได้หรือไม่ ตามหลักฮวงจุ้ยก็ยังคงบอกไว้ว่าให้มีน้ำตั้งอยู่ในบ้านจึงจะดี

ฮวงจุ้ย ซึ่งเป็นคำเต็มๆ หรือ เฟิงชุย ในภาษาจีนกลาง หรือ ฟุงชุย ในภาษาจีนแคะ ก็คือคำเดียวกับ คำว่า ฮวงจุ้ย ที่เรารู้จัก

ฮวง แปลว่า ลม

จุ้ย แปลว่า น้ำ

ฮวงจุ้ย คือ ศาสตร์ที่ว่าด้วยทิศทางลมและน้ำ คือ การนำธรรมชาติมาปรับให้เข้ากับวิถีชีวิตของสังคมมนุษย์ เพื่อความอุดมสมบูรณ์ มั่นคง และอยู่เย็นเป็นสุข(อานวยชัย ปฏิพันธ์เผ่า พงศ์,2535:1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตกแต่งบ้านในยุคปัจจุบัน สถาปนิกหรือมัณฑนากรคิดไปทั้งหลายมัก มีรูปแบบการดีไซน์ที่แปลกใหม่ ล้ำสมัย เพื่อไม่ซ้ำซากจำเจ ในการออกแบบโดยการศึกษาเรื่องสวงจัญมาเกี่ยวข้อง หลักพื้นฐานของสวงจัญถือว่าเป็นหัวใจของวิชานี้ ที่ต้องทำความเข้าใจเป็นพื้นฐานก็คือ หลักแห่งความสมดุล (หยิน-หยาง) นั่นเอง สรรพสิ่งทีก่อกำเนิดขึ้นบนโลกนี้จะต้องมีทั้งหยินหยางควบคู่กันจะมีอย่างเดียวไม่ได้ เช่นมีมืดก็ต้องมีสว่าง มีชายก็ต้องมีหญิง

หยิน เป็นตัวแทนของโลกมนุษย์ที่ปกคลุมไปด้วยความมืดมืดเป็นสถานะที่นิ่ง ไม่เคลื่อนไหว ไม่สามารถพึ่งพาตัวเองได้ เปรียบเสมือนขุนเขา พื้นดิน ความเยือกเย็น ความอ่อนล้า อ่อนแอ ผู้หญิง ความตาย

หยาง เป็นตัวแทนของสวรรค์ที่ให้พลังอำนาจเพื่อก่อเกิดสรรพสิ่งทั้งปวงปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ แสงสว่าง สายลม เป็นสถานะที่เคลื่อนไหว ไม่หยุดนิ่ง ความอบอุ่น ความเข้มแข็ง กระฉับกระเฉง ผู้ชาย สิ่งมีชีวิตทั้งหมด(มาโนช ประภาษานนท์,2539:2)

ปัจจุบันโลกของเรากำลังเข้าสู่ภาวะวิกฤตจากการที่มนุษย์ได้ทำลายระบบนิเวศของธรรมชาติลงเป็นอย่างมาก ก่อให้เกิดมลภาวะเป็นพิษอากาศแปรปรวน สภาพแวดล้อมถูกทำลาย ส่งผลให้สภาพความเป็น หยิน-หยาง บนโลกขาดความสมดุลทำให้มนุษย์มาศึกษาเรื่องสวงจัญมาใช้ในการตกแต่ง การจัดวาง หรือการแก้ไขภายในที่พักอาศัยหรือที่ทำงาน

“น้ำพุ” เป็นตัวแทนแห่งน้ำ ซึ่งแสดงถึงความอุดมสมบูรณ์มั่นคง และอยู่เย็นเป็นสุขนั่นเอง น้ำเป็นสัญลักษณ์ของเงิน นักสวงจัญจะวิเคราะห์ โดยใช้หลักการของหยิน-หยาง การกระเพื่อมของน้ำเป็นระลอก ทำให้เกิดความสุขเข้ามาในบ้านหรือเงินทอง การสร้างน้ำพุ เพื่อขับไล่ ชี ที่รุนแรงให้กระจายกันออกไปเป็นระลอก (อำนวยการ ปฏิพันธ์เผ่าพงศ์,2535 : 77)

น้ำมีประโยชน์มากทั้งใช้แก้ไขสวงจัญแล้วยังให้ความสวยงาม มีการเคลื่อนไหว และควรอยู่ด้านหน้าหรือด้านซ้ายของสถานที่ตามหลักชัยภูมิ ที่เป็นเลิศของวิชาสวงจัญคุณสมบัติจะช่วยให้ น้ำพุ สลายพลังงานให้กระแสปิศาจพิษเข้ามาอ่อนตัวลง นอกจากนั้นน้ำพุยังสวยงาม และเป็นตัวแทนนำความสุขและโชคลาภ ภาชนะหรือตู้ ที่ใส่น้ำ ควรมีลักษณะกลมจะดีที่สุด เพราะถือเป็นธาตุทองที่ส่งเสริมธาตุน้ำโดยตรง ส่วนทรงที่เป็นสี่เหลี่ยมที่นิยมใช้กันก็ควรเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า (ธาตุไม้ จะดีกว่าสี่เหลี่ยมจัตุรัส (ธาตุดิน) (มาโนช ประภาษานนท์,2540:45)

ชาวจีนเชื่อว่า สวนที่ปราศจากน้ำ ก็เป็นสวนที่ปราศจากสายโลหิตหล่อเลี้ยงชีวิต น้ำกระตุ้นให้กระแสปลังงานหมุนเวียนและคงอยู่ นำสิ่งที่ดีมาสู่เรา การไหลของน้ำจะช่วยเสริมชีวิตของเราให้มีความสุข พูนสุข อุดมมั่นคง ยั่งยืน สุนทรีย และช่วยเหลือชีวิตในยามที่ย่างยาก มีปัญหา น้ำยังทำให้คนที่พบเห็นมีสมาธิ แน่วแน่และมีความสงบ เป็นเหตุทำให้จิตใจเบิกบาน มีความสุข ความเครียดก็หมดไป (นภจันทร,2539:108)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำพุ ทั้งภายในและภายนอกอาคารเป็นตัวแทนถึงความกระปรี้กระเปร่าของพลังชี คือพลังแห่งความตาก ความอุดมสมบูรณ์ ความเจริญรุ่งเรือง น้ำเป็นตัวแทนสร้างเงิน เป็นเครื่องป้องกันและคุ้มครองปีศาจ พลังชีอันตราย โดยนำน้ำพามาแก้ไข (พิศมัย สุภัทรานนท์, 2540:67)

ฮวงจุ้ย ได้นำน้ำพามาใช้ในการแก้ไขในสิ่งที่ไม่ดีให้กลับดี หรือป้องกันพลังชีอันตรายโดยการนำสิ่งเคลื่อนไหวเป็นแก้ไข ซึ่งน้ำพุก็อยู่ในสิ่งเคลื่อนไหว ของสายน้ำที่เป็นระลอกคลื่น หรือการกระเพื่อมของน้ำเป็นการสลายพลังให้อ่อนตัวลง และนำสิ่งที่ดี โชคลาภเงินทอง ความสุขความเจริญมาสู่บ้านพักอาศัย (ศักดิ์ บาง, 2539:41)

ฮวงจุ้ย เป็นศาสตร์แห่งการพยากรณ์ทำเลดีร้าย บางคนอาจมองว่าเป็นเรื่องความเชื่อที่มึนงง แต่ถ้ามองลึกซึ้ง ฮวงจุ้ยเป็นศาสตร์ที่มีอายุยาวนานนับพันปี และอยู่คู่กับอารยธรรมจีนตลอดมา ได้อย่างไร หลักการปฏิบัติต่าง ๆ ในศาสตร์ของฮวงจุ้ยจะต้องมีเหตุผลรับรองในตัวของมันเอง ฮวงจุ้ยจะเป็นเรื่องที่จริงหรือไม่ การที่คนเราจะมีความสุข นั้น เกิดขึ้นได้ด้วย จิตใจนำพู่ถึงแม้ความสุขและความมั่นคงร่ำรวยจะมีได้ เกิดจากการตั้งน้ำพุไว้ในเคหาสถานก็ตามที่ อย่างน้อยภาพของงานเครื่องเคลือบดินเผาและเครื่องน้ำไหลรินแผ่วเบา ก็สามารถสร้างความสบายใจ ให้เกิดแก่ผู้อาศัยและแขกที่มาเยือน ได้อย่างน่าชื่นชมในยุคปัจจุบัน

### ตอนที่ 3

#### บ้านอาศัยพัก

ในการออกแบบงานชุด เครื่องเคลือบดินเผา ชุดน้ำพุ จะต้องคำนึงถึงพฤติกรรมผู้บริโภค ให้มีความเหมาะสมกับงานในการทำวิจัยได้ ศึกษาเป็นเรื่องที่มีความเกี่ยวข้องในพฤติกรรมผู้ใช้งาน คือ บ้านพักอาศัย

บ้านคือวิมานของคนทุกคน การตกแต่งบ้านหมายถึงการจัด ประดับเพื่อความงามของอาคารบ้านพักทั้งภายในและภายนอก( วรพงษ์ วรชาติอุดมพงศ์ ,2535:1) การตกแต่งหรือศิลปตกแต่งนี้เป็นศิลปะที่มนุษย์เริ่มรู้จักกันมา ตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์จนถึงปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ในเรื่องการใช้สอยความ จำเป็นและสภาพเศรษฐกิจ

บ้าน เป็นที่ประกอบกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อสนองพฤติกรรมต่าง ๆ ไม่ว่าจะในด้านประโยชน์ใช้สอยหรือความงามบ้านพักอาศัยในทศวรรษที่ผ่านมา นั้น จะมีวัฒนธรรมและความเป็นอยู่ มีความเชื่อเข้ามาเกี่ยวข้อง มีการคำนึงถึงฮวงจุ้ยมาใช้ในการตกแต่งบ้าน เพื่อเสริมความมีสิริมงคลแก่ผู้พักอาศัย

บ้านพักอาศัย จำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ (เสาวนิตย์ แสงวิเชียร, 2535:22 )

### 1. อาคารประเภทพักอาศัยเฉพาะ ได้แก่

บ้านพักอาศัย จะเรียกตามขนาดและจำนวนของห้องนอน เช่น บ้านชั้นเดียว บ้านชั้นครึ่ง บ้านสองชั้น หรือบ้าน 1 ห้องนอน บ้าน 2 ห้องนอน และบ้าน 3 ห้อง เป็นต้น

อาคารบ้านพักอาศัย จะแบ่งประโยชน์ใช้สอยเป็น 3 หน่วย (เสาวนิตย์ แสงวิเชียร, 2535:23 ) ได้แก่ หน่วยที่ใช้สอยร่วมกัน

หน่วยส่วนตัว

หน่วยบริการ

หน่วยที่ใช้สอยร่วมกัน จะประกอบด้วย

- พื้นที่รับแขก
- พื้นที่พักผ่อน
- พื้นที่รับประทานอาหาร
- พื้นที่เตรียมอาหาร

หน่วยส่วนตัว จะประกอบด้วย

- ห้องนอน
- ห้องน้ำ-ด้าวม

หน่วยบริการ จะประกอบด้วย

- ห้องครัว
- ห้องคนใช้
- ห้องเก็บของ
- ที่จอดรถ

การติดต่อระหว่างหน่วยต่าง ๆ จะใช้ทางเดินหรือบันไดเป็นตัวเชื่อมขนาดของแต่ละหน่วยขึ้นอยู่กับพื้นที่ขนาดของบ้านพักอาศัย และงบประมาณ

สำหรับบ้านพักอาศัยขนาดเล็ก จะรวม 3 หน่วยเข้าด้วยกัน คือทุกอย่างอยู่ในพื้นที่เดียวกัน การตกแต่งก็จะไม่มีอะไรมาก เช่น บ้านในชนบท ห้องกินข้าว ห้องนอน ห้องพักผ่อน และห้องครัว จะอยู่ในบริเวณเดียวกันแต่ถ้าเป็นชีวิตในปัจจุบันก็แยกเป็นหน่วยตามที่กล่าวไว้

สำหรับบ้านพักอาศัยขนาดกลาง นั้นแยกทั้ง 3 หน่วยออกอย่างเด็ดขาด โดยจะมีการระบุจำนวนห้องนอน เป็น 2 หรือ 3 ห้องนอน ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับจำนวนสมาชิกและเพศของสมาชิกในครอบครัว เช่น มีลูกชาย หญิง ก็จำเป็นจะต้องเตรียมไว้ล่วงหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับบ้านพักอาศัยขนาดใหญ่ หรือคฤหาสน์ ในหน่วยต่าง ๆ ก็จะมีการแยกรายละเอียด เพื่อความสบาย พื้นฐานของการใช้ชีวิตนั้นเหมือนกัน แต่ความฟุ่มเฟือย ในฐานะความเป็นอยู่นั้นแตกต่างกัน ทำให้วิถีชีวิตนั้นต่างกัน การตกแต่งบ้านจึงมีความแตกต่างกัน

## 2. อาคารประเภทพักอาศัยมากกว่า 1 ครอบครัว

อาคารประเภทนี้ได้แก่ อพาร์ทเมนต์ คอนโดมิเนียม ทาวน์เฮาส์ เป็นต้น เนื่องจากปัจจุบันประชากรเพิ่มจำนวนมากขึ้น และการพัฒนาในชนบทยังไม่ได้มาตรฐาน คนจึงเข้ามาอยู่ในเมืองหลวงอย่างหนาแน่นทำให้ที่ดินมีราคาสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว เกิดความจำเป็นจะต้องมีบ้านพักอาศัย ในลักษณะที่ประหยัดที่ดิน จึงทำให้เกิด บ้านแฝด เรือนแถว ฯลฯ และจำเป็นจะต้องมีการตกแต่งที่พักให้มีสิริมงคลสำหรับที่พัก

1. อพาร์ทเมนต์ คือ อาคารที่มีเจ้าของเดียวเป็นผู้ให้เช่าบริการ เป็นอาคารสูง ส่วนจำนวนชั้นของอาคารนั้น แล้วแต่เทศบัญญัติระบุไว้ตามที่ตั้งของอาคาร และงบประมาณ การให้เช่าจะคิดเป็นราคาของพื้นที่ของอาคาร ขนาดของพื้นที่แต่ละหน่วย และการตกแต่ง เช่นมีเครื่องเรือนครบ ส่วนการแยกพื้นที่ใช้สอยก็เหมือนกับบ้านพักอาศัย เพียงแต่มารวมซ้อนกันในทางสูง (เสาวนิตย์ แสงวิเชียร, 2535,27)

2. คอนโดมิเนียม คือ อาคารสูง แบ่งขายเป็นหน่วย โดยมีกฎหมายรองรับให้ผู้ซื้อ มีสิทธิในพื้นที่ที่ไม่คิดดิน เมื่อทศวรรษก่อน คอนโดมิเนียมยังไม่ได้รับความนิยม ทั้งนี้ เพราะเทศบัญญัติ และ กฎหมายยังคุ้มครองผู้บริโภคไม่เพียงพอ แต่ในปัจจุบัน ได้ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นมากมีการจำหน่าย ในราคาสูงมาก ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับที่ตั้งของอาคาร

การจัดเนื้อที่โดยรวมทุกอย่างรวมทุกอย่างในห้องเดียวแบบประหยัด

A = เคียง

B = ไม่ต้องมีระยะไกลเกินไปจากเคียงไป

C = 32" จากเก้าอี้และสิ่งอำนวยความสะดวก

D = 48" จาก โต๊ะถึงเคาน์เตอร์

E = 21" สำหรับเคาน์เตอร์ปรุงอาหาร

F = 15"

การจัดในลักษณะที่มีพื้นที่น้อย ย่อมต้องคำนึงถึงจำนวนเครื่องเรือนการตกแต่งห้องรับแขก ห้องพักผ่อนควรมีเครื่องเรือนดังนี้ สำหรับยูนิต ห้องนอนเดี่ยวเก้าอี้พักผ่อน 2 ตัว โซฟา ทีวี โต๊ะ ฯลฯ (เสาวนิตย์ แสงวิเชียร , 2535,28-29)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3 . ทาวน์เฮาส์ เนื่องจากผู้บริโภคยังไม่แน่ใจในระบบคอนโคมิเนียนจึงเกิดอาคารประเภททาวน์เฮาส์ ซึ่งเป็นบ้านพักอาศัยในเมืองที่มีพื้นที่ปลูกสร้างติดดิน มีบริเวณเล็ก ๆ เป็นของตนเอง แต่จะมีราคาสูงมาก มีการตกแต่งที่มีประโยชน์ใช้สอยดี และมีการตกแต่งที่ค่อนข้างหรูหรา เป็นชีวิตของคนสมัยใหม่ที่มี ค่านิยมในรูปแบบชีวิตเคมิดอกอยู่ (เสาวนิตย์ แสงวิเชียร,2535,29)

บ้านพักอาศัยที่กล่าวมาจะต้องมีการตกแต่งภายใน เนื่องจากผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาส่วนใหญ่เป็นของใช้ในบ้าน หรืออิงตามแบบสถาปัตยกรรมของบ้านเป็นเกณฑ์ การออกแบบในลักษณะต่าง ๆ เหล่านี้เรียกว่า สไตล์ (Styie) หรือรูปแบบศิลปะ ในปัจจุบันแนวโน้มการออกแบบที่นิยมการออกแบบที่นิยมกันจัดแบ่งเป็นสไตล์ต่าง ๆ ได้ดังนี้

- การตกแต่งแบบบ้านชนบท (Country Style)

เป็นการตกแต่งบ้านโดยนำความเรียบง่าย เน้นความเป็นกันเองของผู้อยู่อาศัยสี่ด้านก็ดูเรียบง่ายแต่ดูดี

- การตกแต่งโดยใช้วัสดุจากธรรมชาติ (Natural Style)

เป็นที่นิยมกันมากโดยนำธรรมชาติมาตกแต่ง ในบ้านซึ่งสิ่งที่น่าสนใจไม่ได้แต่งเติมยังมีความเป็นธรรมชาติ โดยผู้ที่แต่งบ้านจะเน้นแบบไหน

ภาพที่ 2

แสดงการตกแต่งบ้านชนบท



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3

แสดงการตกแต่งบ้านโดยนำธรรมชาติมาใช้ในการตกแต่ง



- การตกแต่งแบบอลังการสไตล์หลุยส์ ( Baroque Style )

เป็นแบบฉบับของการแต่งบ้านต้องเลือกต้นในตู้เฟอร์นิเจอร์ ทุกอย่างต้องดีและสวยงามต้องเข้าพวกกัน

ภาพที่ 4

แสดงการตกแต่งอลังการสไตล์หลุยส์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การตกแต่งแบบหรูหราฟุ่มเฟือย (Luxurious Style)

เป็นการนำสิ่งของที่มีค่ามาใช้ในการตกแต่ง ซึ่งในการตกแต่งนั้นไม่จำเป็นในการตกแต่ง ส่วนใหญ่ในการตกแต่งนี้จัดอยู่ในกลุ่มคนมีเงิน

- การตกแต่งแบบแปลกตาจากต่างประเทศ (Exotic Style)

การตกแต่งนี้จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกับพวกการตกแต่งหรูหรา หรือพวกสะสม พวกที่ต้องมีการเดินทางบ่อย ๆ

- การตกแต่งโดยใช้สีสดใส (Southern Style) อเมริกาใต้

เป็นการนำสีสดใสมาใช้ในการตกแต่งบ้านเป็นสีที่สดใส แดงเป็นแดง คือนำโทนสีแม่สีมาใช้ในการเลือกเฟอร์นิเจอร์

- การตกแต่งแบบทันสมัย (Modern Style)

เป็นการตกแต่งบ้านที่ทันสมัยทุกอย่างต้องลงตัว เป็นตัวของตนเองและที่สำคัญคือการแบ่งกลับเวลา

ภาพที่ 5

แสดงการตกแต่งแบบหรูหรา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 6

แสดงการตกแต่งบ้านแบบแปลกจากต่างประเทศ



ภาพที่ 7

แสดงการตกแต่งบ้านโดยใช้สีฉันทสไต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 8  
แสดงการตกแต่งแบบทันสมัย



- การตกแต่งโดยได้แรงบันดาลใจจากของเก่า (New Direction)

เป็นการตกแต่งที่ไม่เหมือนใครมาตกแต่ง ต้องมีแรงบันดาลใจเป็นพวกนิยมของเก่ามาดัดแปลงนำมาใช้ในการตกแต่ง

- การทำของใหม่ให้เก่า (Well-worn)

ส่วนพวกนี้ชอบเลียนแบบของเก่า ซึ่งงานที่มีอยู่มีอันเดียวจึงมีการเลียนแบบ

- การทำสีเขียวอมฟ้า สีสนิททองแดง (Copper - oxide)

- การทำผิวผลิตภัณฑ์ให้ดูหยาบ รูปร่างแข็งแรง เทอะทะเกินเหตุ หรือดูเถื่อน (Barbaric)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รพ.  
ค ๗๒๒๑  
๒๕๔๑

ห้องสมุด  
คณะกรรมการอภิตากรรม สจส.

ภาพที่ 9  
แสดงการตกแต่งบ้านโดยได้แรงบันดาลใจ



ภาพที่ 10  
แสดงการตกแต่งการทำของเก่า



22621

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 11

แสดงการทำสีเขียวอมฟ้า สีสนิททองแดง



ภาพที่ 12

แสดงการตกแต่งให้ดูเถื่อน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตกแต่งภายในก็มี ส่วนที่สำคัญที่เป็นมีผู้มาเยี่ยมชมมาพบหา คือห้องรับแขก หรือห้องพักผ่อน ซึ่งเป็นส่วนที่นำ น้ำพุมาจัดวางในห้องทำให้เกิดความสบายใจความรื่นรมย์ภายในบ้าน

**ห้องรับแขก** จักว่าเป็นส่วนสำคัญของบ้านเพราะเป็นสถานที่สำหรับการต้อนรับผู้มาเยี่ยมชม ที่สำคัญห้องนี้ยังสามารถบ่งบอกถึงรสนิยมของผู้เป็นเจ้าของได้อย่างดี ห้องรับแขกเกือบจะเป็นห้องเดียวที่มีผู้อื่นมาใช้ร่วม นอกจากนี้ยังใช้เป็นที่พักผ่อน เป็นห้องสมุด เป็นห้องดนตรี ฯลฯ

ห้องรับแขกควรมีขนาดเหมาะสมกับขนาดของบ้านและความพอดีของเนื้อที่ในห้อง เนื่องจากเป็นห้องที่ใช้สนทนา จึงควรมีเนื้อที่อย่างน้อย 3.50 - 4.00 เมตร ปกติแล้วจะเป็นห้องที่เรียบ ๆ แต่ในบางครั้งอาจมีการเด่นระดับ (Step) จากพื้นธรรมดา โดยเจาะบ่อหรือยกให้ลอยขึ้นเพื่อเป็นที่รับแขก (วิวัฒนะ จุฑะวิภาต, 2538:42)

**ขนาดของห้องรับแขก**

ตั้งแต่ 4.00 x 6.00 ม. ขนาดเล็ก

4.50 x 7.00 ม. ขนาดกลางทั่วไป

6.50 x 9.00 ม. ขนาดใหญ่ (เสาวนิตย์ แสงวิเชียร, 2527:79)

**ที่ตั้งของห้องรับแขก**

ห้องรับแขกควรอยู่ใกล้บริเวณเข้าออกหน้าบ้านมากที่สุด เมื่อแขกก้าวเข้าบ้านก็เข้าสู่ห้องรับแขกได้ ห้องรับแขกควรตั้งอยู่ในทิศที่ลมผ่าน มีหน้าต่างและประตูมากพอที่จะให้อากาศถ่ายเทได้สะดวก มองเห็นทิวทัศน์นอกบ้านได้

**แสงสว่าง**

ในห้องรับแขกควรมีแสงสว่างมากพอสมควรเพื่อให้บรรยากาศสดใส ไม่มีคทิม โดยเฉพาะเนื้อที่ที่ใช้ในการสนทนา สีที่เลือกใช้ควรกลมกลืนกัน เพื่อสร้างบรรยากาศที่เป็นกันเองระหว่างแขกและเจ้าของบ้าน การให้แสงแบ่งออกเป็น 2 ชนิด

- ให้แสงสว่างทั่วห้อง โดยมากเป็นไฟเพดานกระจายความสว่างทั่วห้อง
- ให้แสงเฉพาะจุด เพื่อจุดประสงค์พิเศษ เช่น ที่เขียนแบบ เย็บผ้า

ไฟติด โตะ ไฟผนังหรือไฟเน้นจุดใดจุดหนึ่ง (เสาวนิตย์ แสงวิเชียร, 2527:79)

**การจัดห้องรับแขก**

การจัดห้องรับแขกโดยทั่วไปจัดได้ 2 แบบ คือ (วิวัฒนะ จุฑะวิภาต, 2538:43)

**แบบนั่งบนพื้น**

โดยปูเสื่อหรือปูพรม มีเบาะนั่งหลาย ๆ ใบหมอนสามเหลี่ยมหรือหมอนอิงเพื่อให้นั่งสบายขึ้นและมีโตะเตี้ย ๆ ไว้สำหรับวางของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### แบบนั่งเก้าอี้

มีการจัดหลายวิธีดังนี้

1. จัดเก้าอี้ยาวและเก้าอี้เดี่ยวเป็นวงรอบ มีโต๊ะรับแขกอยู่ตรงกลาง
2. จัดเก้าอี้ยาวไว้ตรงกลางมีเก้าอี้เดี่ยววางขนานทั้งสองข้าง และให้โต๊ะรับแขกตั้งอยู่หน้าเก้าอี้ยาว
3. จัดเข้ามุกกับห้องขนาดเล็ก วางเก้าอี้ยาวสองตัวตั้งฉากกัน หรือวางเก้าอี้ยาวตั้งฉากกับเก้าอี้เดี่ยวสองตัว ตั้งโต๊ะรับแขกหน้าเก้าอี้ยาว
4. จัดเป็นสี่เหลี่ยม วางเก้าอี้ยาวหนึ่งตัวหันหน้าเก้าอี้เดี่ยวสองตัว ทำมุมฉากกับหน้าค่างหรือเครื่องเรือนอื่น
5. จัดแบบเกาะกลาง โดยให้ชุดเครื่องเรือนทั้งหมดอยู่ห่างจากผนังจนเกือบกลางห้อง การจัดแบบนี้เหมาะอย่างยิ่งโดยเฉพาะสำหรับห้องที่มีขนาดพื้นที่กว้างใหญ่ จะทำให้ตำแหน่งของเครื่องเรือนและสิ่งตกแต่งมองดูเด่น(วรพงษ์ วรชาติอุดมพงศ์,2535:78)

แนวคิดในการจัดให้ดูสบายตาในห้องรับแขกและส่วนพักผ่อน ได้แก่ความประสานกลมกลืนกันในการจัดพื้นที่อย่างเหมาะสม ความพอดีของขนาดและรูปแบบเครื่องเรือน ตลอดจนสิ่งประดับตกแต่งอื่น เช่น รูปภาพ รูปปั้น น้ำพุ ฝ้าม่าน ส่วนตกแต่งผนังวัสดุปูพื้นและการจัดระเบียบของที่จัดวางอย่างปราณีต ทำให้ดูสบายตาและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น.

### ตอนที่ 4

#### พรรณดอกไม้

#### บัว ราชนิแห่งไม้น้ำ

การออกแบบน้ำพุตามหลักฮวงจุ้ยนี้ ได้ใช้ธรรมชาติมาเป็นแนวทางในการออกแบบ โดยนำดอกไม้มาเป็นแนวทาง ในบรรดาดอกไม้ที่มีคุณค่า เป็นที่นิยมในทุกภูมิภาคของโลก เชื่อว่าทุกคนต้องนึกถึง บัวราชนิแห่งไม้น้ำ เป็นดอกไม้ศักดิ์สิทธิ์ใช้บูชาเทพเจ้าของชาวฮินดู ศาสนาโบราณทางพุทธศาสนา ดอกบัวก็มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนกัน

บัว เป็นพันธุ์ไม้ชนิดหนึ่งอยู่ในตระกูล นิมฟีเอซีอี (Family Nymphaeaceae) บัวแบ่งออกเป็น 2 ชนิด (กมลิตา เลขะกุล,2535:13)

1. บัวสาย ก้านอ่อนไม่ชูตั้ง และเกลี้ยงเหนียว ไม่มีคุ่ม ดอกมีกระพุ่มน้อย กลีบแคบ ตั้งคั่นบานเวลาค่ำจำพวกนี้มีรวมว่า อุบล จัดเป็นชนิดที่เรียกว่า อุบลชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. บัวหลวง ก้านเปราะและขรุขระเป็นคุ่มเล็ก ๆ แต่แข็งแรงสามารถชูดอกและใบตั้งอยู่ได้ โดยไม่มีน้ำหล่อ ควรจะเรียกว่าบัวก้าน จำพวกนี้เรียกว่า ปทุม จัดเป็นชนิดที่เรียกว่า ปทุมชาติ

ภาพที่ 13

แสดงลักษณะของดอกบัว



#### อุบลชาติ (Nymphaea )

เป็นพันธุ์ไม้พื้นเมืองที่มีในทุกภูมิภาคของโลก นักเกษตรได้แบ่งบัวอุบลชาติหลาย

จำพวกคือ

1. บัวสาย *Nymphaea lotus* var *pubescens* มีหัวกลม ๆ สายใหญ่ สีขาวกลีบดอกคอนนอกมีสีอมชมพู กลีบใหญ่ ปลายหู่หรือแหลม
2. บัวขาว *Nymphaea lotus* linn. ดอกใหญ่สีขาว เรียกว่าสัตตบงกช
3. บัวแดง *Nymphaea lotus* linn. ดอกใหญ่สีแดง เรียกว่ารัตอุบล
4. บัวขาว *Nymphaea capensis* thunberg ดอกใหญ่สีม่วงคราม ดอกหอม บานตลอดวัน
5. บัวเผื่อน *Nymphaea stellata*. หัวกลม ดอกเล็กสีขาวซี่คกลีบในไม่มีสีคราบปนเลยชั้นคามธรรมชาติ มีกลิ่นหอม
6. บัวผัน *Nymphaea stellata*. ดอกคล้ายบัวเผื่อน เมื่อแรกบานสีครามอ่อน ค่อมาเปลี่ยนเป็นสีม่วง ชมพู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. บัวสุทธาสีโนเบล *Nymphaea capensis* var *zanzibariensis* มีขนาดใหญ่ กลีบดอกสีม่วง สีน้ำเงิน ฟ้า ครามอมม่วง ไม่มีจุด กลิ่นหอมแรง โคนกษรเหลือง มีถิ่นกำเนิดในทวีปแอฟริกาใต้

### ปทุมชาติ *Nelumbo*

บัวสกุลนี้มีอยู่ 2 ชนิดด้วยกัน (คณิศรา เลขาภกุล, 2535:24) คือ *Nelumbo lutea* pers มีแหล่งกำเนิดในอเมริกาเหนือ ลักษณะดอกใบคล้ายกับบัวหลวงของไทย สีเหลือง ส่วนอีกชนิดเรียกว่า *Nelumbo nucifera* gaertn. แหล่งกำเนิดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เท่าที่พบในเมืองไทยก็มี

บัวหลวงพันธุ์ดอกสีชมพู มีชื่อเรียกว่าในภาษาไทย ปทุม ปัทมา โภกนุต หรือโภกกระนุต มีขนาดใหญ่ ดอกตูมเป็นรูปไข่ปลายเรียวสีชมพู กลีบดอกชั้นนอกมี 4 - 5 กลีบเป็นรูปไข่มีขนาดเล็กเรียงตัวเป็น 2 ชั้น ส่วนกลางของกลีบรูปร่างโค้งป่องตรงกลางและชั้นในสีชมพูอมเขียว กลีบดอกชั้นกลางและชั้นในสีชมพูเข้ม โคนกลีบดอกสีขาวนวลมีประมาณ 13 - 14 กลีบเรียงตัวเป็นประมาณ 3 ชั้น อยู่โดยรอบฐานดอกกลีบในชั้นนอกและชั้นในมีสี และรูปร่างคล้ายชั้นกลางแต่เล็กกว่ากลีบในชั้นกลาง

บัวหลวงพันธุ์ดอกสีขาว ดอกเล็ก สี และใบคล้ายพันธุ์แรก ผิดกันที่ใบและดอกเล็กเข้ามาจากเมืองจีน เพราะเรียกกันว่า บัวหลวงจีน หรือบัวได้หวัน

บัวหลวงพันธุ์ดอกสีชมพูซ้อน เรียกว่า ลัตตบงกช (*Roseum Picnum*) รูปทรงดอกมีขนาดใหญ่ ดอกตูมเป็นรูปไข่ทรงป้อมสีชมพู ประกอบด้วยกลีบนอกเป็นรูปรีมี 4 - 7 กลีบ กลีบเล็กเรียงซ้อน กันเป็นชั้น 2 - 3 ชั้นสีเขียวมชมพู กลีบในสีชมพูตลอด ส่วนในโคนกลีบติดกับฐานรองดอกมีสีขาวเหลือง กลีบในประมาณ 12 - 16 กลีบ กลีบในชั้นนอกและกลีบชั้นในมีขนาดเล็กกว่าชั้นกลางเป็นรูปไข่ที่มีส่วนกว้างอยู่บนเขตร ตัวผู้ชั้นนอกก้านชูเกสรตัวผู้เป็นแผ่นบาง ๆ สีชมพูคล้ายกลีบในแต่มีขนาดเล็กกว่า ตอนปลายพองใหญ่สีขาวนวล

บัวหลวงพันธุ์ดอกสีขาว เรียกว่า นุณจาริก หรือปุณจาริก (*Hindu lotus*) ลักษณะใบและรูปทรงของดอกเหมือนกับบัวปทุม เพียงแต่สีกลีบดอกเป็นสีขาว

บัวหลวงพันธุ์ดอกขาวซ้อน ทรงป้อมเช่นเดียวกับลัตตบงกช เรียกว่าลัตตบุษย์ หอมมาก

บัวหลวง เป็นพันธุ์ไม้ที่รู้จักกันดี เพราะดอกสวย กลิ่นหอม นิยมใช้ในพิธีกรรมทางศาสนา

บัววิกตอเรีย *Victoria* บัวสกุลนี้มีใบขนาดใหญ่มาก ลักษณะกลม มีขอบยกสูงขึ้นมาคล้ายกระดิ่ง จึงเรียกว่าบัวกระดิ่ง ก้านใบมีหนามแหลม มีถิ่นเดิมอเมริกาใต้ มีกลิ่นหอมดอกสีขาว และจะเปลี่ยนเป็นสีชมพู(เสริมลาภ อสุวิฑู, 2537:23)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กุหลาบ ราชีนีแห่งดอกไม้ ( Queen of the Flowers )

ในการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผา ชุด น้ำพุ สำหรับบริษัทเขียนดินเผาและเคลือบสตุติโอ ได้นำดอกกุหลาบมาใช้ในการออกแบบซึ่งเป็นดอกไม้ที่เป็นตัวแทนแห่งความรัก และเป็นราชินีแห่งดอกไม้

กุหลาบ จัดเป็นไม้ดอกไม้ประดับประเภทไม้พุ่มผลัดใบ มีลักษณะของลำต้นตรงและเลื้อย ส่วนของลำต้น กิ่งก้าน มีหนามแหลมคมใบส่วนมากเป็นใบรวมแตกออกจากกิ่งในรูปเรียง ๆ กัน ที่ใบมีหูใบ 1 คู่ ดอกที่ออกมีทั้งดอกเดี่ยว และเป็นช่อ มีกลีบใหญ่ ขอบเรียบกลม มีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ภายในดอกเดียวกันเป็นจำนวนมาก

ชื่อสามัญ Rose

ชื่อวิทยาศาสตร์ Roes hybrida

ตระกูล Rosaceae

พันธุ์ไม้ตระกูลนี้มีมากกว่า 100 สกุล และแบ่งออกได้กว่า 3,200 ชนิด โดยเฉพาะกุหลาบได้มีการผสมพันธุ์มากขึ้น สำหรับประเทศไทยมีการปลูกกุหลาบมานานกว่า 150 ปีแล้ว แต่มีหลักฐานการปลูกอย่างจริงจังก็เมื่อสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้า (รัชกาลที่ 5) ต่อมาในปี พ.ศ. 2496 ได้มีการปลูกอย่างแพร่หลาย(ธัญญา เศรษฐพิทักษ์,2538:16)

### ประเภทกุหลาบ

#### 1. กุหลาบตัดดอก

ดอกมักจะออกดอกเป็นดอกเดี่ยว ดอกมี ขนาดใหญ่ กลีบดอกมากซ้อนเรียงกันรูปทิวติงตาม สีของดอกมีหลายสี ก้านดอกยาว

#### 2. กุหลาบพวง

ออกดอกเป็นช่อ ๆ หนึ่งมีหลายดอกและมักบานพร้อม ๆ กัน ขนาดของดอกเล็ก สีมีหลายสี ต้นเป็นพุ่มตั้งตรงสูงประมาณ 50-100 ซม

#### 3. กุหลาบหนู

มีลักษณะต้นเป็นทรงพุ่มเตี้ยสูงประมาณ 12-24 นิ้ว ออกดอกเป็นพวงและมีดอกมีขนาดเล็ก

#### 4. กุหลาบแกรนด์ฟลอรา

กุหลาบเป็นลูกผสมระหว่างกุหลาบพวงกับกุหลาบตัดดอก เป็นดอกเดี่ยวแต่มีขนาดเล็กกว่าดอกกุหลาบตัดดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 14.  
แสดงลักษณะของดอกกุหลาบ



5. กุหลาบเลื้อย

กุหลาบพวกนี้มีการเจริญเติบโตตามความยาวของกิ่งไปเรื่อย ๆ ซึ่งอาจจะยาวถึง 20 ฟุต ดอกเดี่ยวขนาดใหญ่และดอกเป็นพวง

6. กุหลาบพุ่ม

ออกดอกเพียงดอกเดี่ยว หรืออาจจะออกดอก 3 - 5 ดอกต่อกิ่ง ดอกมีขนาดเล็ก และมักมีกลีบดอกชั้นเดียว

7. แรมเบลอร์

กุหลาบพวกนี้มีลักษณะลำต้นยาวและอ่อนโค้งออกดอกเป็นพวงดอกมีขนาดเล็ก ดอกไม่ตก เวลาออกดอกมีกลิ่นหอม

8. โพลีแอนท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กุหลาบออกดอกเป็นพวงคล้ายกุหลาบพวง ดอกและต้นคล้ายกับกุหลาบหนู  
แต่แตกต่างกับกุหลาบหนูตรงที่มีหูใบ

#### 9. กุหลาบยี่นคั่น

เป็นกุหลาบที่มีต้นตอสูง ลำต้นโคนเดียว ไม่มีกิ่งก้านแตกสาขาจากโคนต้นเลย

#### ภาพที่ 15

แสดงถึงลักษณะของกล้วยไม้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กล้วยไม้

แรกเริ่มเดิมทีกล้วยไม้ใน สกุลแคทลียา ที่นิยมปลูกเลี้ยงกันก็มีอยู่ไม่กี่ชนิดพันธุ์ ต่อมาวิทยาการ การผสมปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้ได้เจริญก้าวหน้ามากขึ้น ได้มีการผสมคัดเลือกพันธุ์กล้วยไม้สกุลที่แท้ ขึ้นปลูกเลี้ยงมากมาย นอกจากนี้ยังได้มีการผสมพันธุ์ข้ามสกุลหลายสกุลเกิดเป็นกล้วยไม้ลูกผสม ปัจจุบันกล้วยไม้สกุลแคทลียาและสกุลใกล้เคียง

### แคทลียาใบเดี่ยว

เป็นแคทลียาชนิดที่มีลำลูกกล้วยมีใบเพียงใบเดียว แคทลียาชนิดนี้จะมีดอกขนาดใหญ่ เช่น

1. พันธุ์ครีอาเน เป็นแคทลียาที่มีแหล่งกำเนิดในโคลัมเบีย แคทลียาพันธุ์นี้จะมีลำลูกกล้วยบิด ยาวประมาณ 12-25 เซนติเมตร ใบกว้าง ยาวประมาณ 15-25 เซนติเมตร ดอกมีสีม่วงอ่อน ปากหรือกระเปาะมีสีม่วงอมแดง ภายในปากเป็นสีส้มเล็กน้อย ขนาดดอกโต ประมาณ 12-25 เซนติเมตร และในช่อหนึ่ง ๆ จะมีเพียง 1-2 ดอกเท่านั้น
2. พันธุ์อื่น ๆ เช่น เติเบียนตันพันธุ์ครีอาเน แมกซิควา ฯลฯ

แคทลียาใบคู่ เป็นแคทลียาชนิดที่มีลำลูกกล้วยมีใบ 1-2 หรือ 3 ใบ แคทลียาชนิดนี้ดอกเป็นช่อ ช่อหนึ่ง ๆ ก็มีหลายดอก อาจจะมีตั้งแต่ 2 ดอกขึ้นไปจนถึง 10 หรือ 20 ดอกก็มี แต่ดอกจะมีขนาดเล็ก ทั้งนี้เนื่องจากมีดอกมากนั่นเอง ซึ่งแคทลียาชนิดนี้ก็มีด้วยกันหลายพันธุ์ ได้แก่

1. พันธุ์ซิทธริน่า เป็นแคทลียาที่มีแหล่งกำเนิดในเม็กซิโก แคทลียาพันธุ์นี้มีลำลูกกล้วยยาว ประมาณ 5 เซนติเมตร รูปใบแหลมยาว ดอกมีสีเหลืองเหมือนดอกมะนาว ปากหรือกระเปาะมี สีดำ นับเป็นกล้วยไม้สีเหลืองที่หายากพันธุ์หนึ่ง
2. พันธุ์อื่น ๆ เช่น ไปคาเลอ โบวริงเกียน่า ฯลฯ

แคทลียาลูกผสม แคทลียาลูกผสมเป็นกล้วยไม้ที่เกิดจากการผสมข้ามสกุลระหว่างกล้วยไม้ สกุลแคทลียากับกล้วยไม้สกุลใกล้เคียงอื่น ๆ ซึ่งก็ได้แก่

1. กล้วยไม้สกุลลิเลีย (LAELIA) กล้วยไม้สกุลนี้ที่สามารถข้ามสกุลแคทลียาก็มี หลายชนิด
2. กล้วยไม้สกุลบรัซซาโวลา (BRASSAVOLA) กล้วยไม้สกุลบรัซซาโวลานี้ ใช้กล้วย กลีบดอก นอกและในแฉก มีปากหรือกระเปาะใหญ่เป็นฝอยเส้นละเอียด ดอกบานกว้างประมาณ 4 นิ้ว
3. กล้วยไม้สกุลโซโฟไนติส (SOPHRONITIS) ซึ่งเป็นกล้วยไม้ที่มีกำเนิดในบราซิล กล้วยไม้ สกุลนี้ชอบอากาศหนาว
4. กล้วยไม้สกุลเอพิเดนดรัม (EPIDENDRUM) ซึ่งเป็นกล้วยไม้ดอกเล็กที่มีกำเนิดในเม็กซิโก กล้วยไม้สกุลนี้ก็ชอบอากาศเย็น
5. กล้วยไม้สกุลชอมบูเกีย (SCHOMBURGKIA) เป็นสิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตอนที่ 5

### สัตว์ลึกลับ

#### เสือเจ้าป่า

เสือเป็นสัตว์ป่าที่มีความสวยงามมากที่สุด และมีเสน่ห์เปี่ยมด้วยสง่าราศี อำนาจและพลังกำลัง ซึ่งแสดงออกในลักษณะรูปร่าง กิริยาอาการเคลื่อนไหวทั้งปวง

เสือเป็นสัตว์ผู้ล่า มีเขี้ยวเล็บแหลมคมเป็นอาวุธ เป็นสัตว์ปราดเปรียว ฉลาดหลักแหลม นำพามันให้พิชิตสัตว์อื่นที่เป็นอาหาร จนเป็นที่หวาดกลัวเกรงขามของสัตว์ แม้แต่คนก็ยกย่องให้เสือเป็นเจ้าป่าราชาแห่งเหล่าสัตว์(ทศพร ลือสิงหนาท,2535:31)

#### ภาพที่ 16

#### แสดงรูปร่างเสือ



เสือยังเป็นสัตว์ลึกลับ มีตำนาน ความเชื่อหลายสิ่งหลายอย่างที่เกี่ยวข้องกับเสือ มันเป็นตัวแทนของอำนาจความครุร้าย ทั้งๆ ที่หวาดกลัวเสือ แต่คนก็แสวงหาผลประโยชน์จากเสือ โดยใช้อวัยวะเสือเป็นเครื่องรางของขลัง กินอวัยวะเสือ และใช้เสือเป็นสัญลักษณ์แทนอำนาจ ความเก่งกล้าสามารถ

แต่ในความเป็นจริงของธรรมชาติ เสือทำหน้าที่เป็นส่วนหนึ่งในความสัมพันธ์อันสลับซับซ้อนของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ มันช่วยควบคุมและรักษาสมดุลระหว่างสัตว์กินพืชกับพืชพันธุ์ต่าง ๆ เสือใช้ชีวิตส่วนใหญ่ท่องเที่ยวไปในป่า หากินอย่างอิสระมันจะล่าเมื่อหิวไม่ได้ล่าพร้าหรือ ไม่เหมือนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับที่คนเราทำลายสิ่งมีชีวิตอื่นด้วยความไร้สติด้วยความละโมภ จนแม้กระทั่งเสือป่าเองก็อาจสูญพันธุ์ไปเพราะมนุษย์

เมื่อพูดถึงเสือ เรามักจะนึกถึงแต่สิงโต เสือโคร่งหรือเสือดาว แต่ในความเป็นจริงเสือมีหลายชนิดและมีขนาดต่าง ๆ กัน ตั้งแต่ขนาดใหญ่อย่างเสือโคร่งหรือสิงโต จนถึงเสือขนาดเล็กเท่าแมว ซึ่งแมวก็นับเป็นกลุ่มเสือเช่นกัน

เสือทุกชนิดจัดอยู่ในวงศ์ Felidae ในโลกปัจจุบันเสือในธรรมชาติอยู่ 37 ชนิด (ไม่รวมแมวบ้าน) กระจายอยู่ทั่วโลกยกเว้นในเขตขั้วโลกใต้ หมูเกะออสเตรเลีย เกะมาดากัสการ์ หมูเกะอินดิสตะวันตก และบางเกาะในมหาสมุทร

เสือทุกชนิดมีหน้าสั้น มีเขี้ยว 2 คู่ สำหรับกัดเหยื่อ มีฟันกรามแหลมคม ตาคม หูไว กล้ามเนื้อแข็งแรงเปี่ยมด้วยพลัง มีความว่องไวปราดเปรียว สง่างาม และเป็นสัตว์ที่มีขนและลายขนสวยงามที่สุดกลุ่มหนึ่ง นอกจากนี้มันยังมีลักษณะพิเศษที่แตกต่างจากสัตว์ผู้ล่ากลุ่มอื่น คือ สามารถหดเล็บไว้ในปลายนิ้วตีนได้ทำให้มันแอบซ่อนเข้าหาเหยื่อได้อย่างเงียบกริบ

เสือนับเป็นขอมของของบรรดาสัตว์กินเนื้อบนบก มันเป็นสัตว์ผู้ล่าที่สัตว์อื่นพากันเกรงกลัว มันจึงได้รับการยกย่องให้เป็นราชาแห่งสัตว์ป่า ดังที่เราเรียกสิงโตในอีกชื่อหนึ่งว่า ราชาสัตว์

#### เสือในในเมืองไทย

เสือที่พบมีทั้งหมด 9 ชนิด เป็นเสือใหญ่ 2 ชนิดได้แก่ เสือโคร่งและเสือดาว ขนาดกลาง 1 คือ เสือลายเมฆและเสือเล็กหรือแมวป่า 6 ชนิดได้แก่ เสือไฟ เสือปลา แมวควา แมวป่า แมวป่าหัวแบน และแมวลายหินอ่อน เป็นต้น

ในการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผา ชุด น้ำพุ สำหรับร้านเขียนดินเผาและเคลย์สตูดิโอ ได้นำเสือโคร่งมาใช้ในการออกแบบ

เสือโคร่ง เป็นเสือขนาดใหญ่ที่สุดในบรรดาเสือด้วยกัน จัดอยู่ในสกุลเสือขนาดใหญ่เรียกว่าแพนเทอร์รา (Panthera) ตัวสีเทาแกมเหลือง มีลายแถบขวางลำตัว เรียกว่าลายพาดกลอน หางเล็กมีแถบดำเป็นขี้ ๆ ตั้งแต่โคนหางถึงปลายหาง เสือโคร่งอาศัยในป่า ชอบอยู่ใกล้แหล่งน้ำและชอบเล่นน้ำ แต่ไม่ชอบปีนต้นไม้ มีหลายชื่อ เสือพาดกลอน เสือเหลือง เสือแค้น เป็นต้น (สุรินทร์ มัจฉาชีพ, 2531:128)

#### ม้าเจ้าแห่งความงามและความเร็ว

สัตว์ระอังกคามของม้าแฝงไว้ด้วยความปราดเปรียว รวดเร็ว ว่องไว จนถึงกับมีการกล่าวว่ามีถูกสร้างมาเพื่อการวิ่งโดยเฉพาะ นับแต่อดีตมาแล้วที่มนุษย์ “ใช้” ความเร็วของม้าทั้งการรบ การสื่อสารใช้ในการเป็นพาหนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 17  
แสดงลักษณะของม้า



มาเป็น 1 ใน 3 วงศ์สัตว์กีบคี่อันได้แก่ วงศ์สมเสร็จ (Tapiridae) วงศ์แรด (Rhinocerotidae) และม้า (Eqidae)

วิวัฒนาการของสัตว์กีบคี่อย่างม้า มีเพื่อการวิ่งและการเคลื่อนไหวอย่างแท้จริงสัตว์ต้นตระกูลของม้าเมื่อ 50 ล้านปีที่แล้ว คือ ไฮราโคทีเรียม (Hyracotherium) ลักษณะคล้ายสุนัขตัวเล็ก ๆ ปลายเท้าเป็นนิ้วไม่เป็นกีบ หลังจากนั้นสัตว์ต้นตระกูลของม้าก็มีการพัฒนาการมาอีกหลายล้านปี

ม้าเป็นสัตว์ที่มนุษย์เพิ่งนำมาเลี้ยงเมื่อ 5,000 ปีมานี้เอง ม้าป่าแท้ ๆ ที่ยังไม่สูญพันธุ์ได้แก่ ม้ามองโกเลีย) อยู่ทางตอนและใต้ในมองโกเลีย มีลักษณะเป็นที่ล่าสัน ม่อคือ สูงราว 1.2 -1.4 เมตร เท่านั้น หนักราว 350 กิโลกรัม มีขนแผงคอตั้งชันไป ไม่พับห้อยตามคอ และไม่มีขนหน้าอย่างม้าทั่วไป ขนตามตัวเป็นสีน้ำตาลแดง มีแถบสีดำห้อยลงมาตรงกลางหลัง แถบสีจาง ๆ อยู่ 2 ข้างบ่า รอบปาก และจมูกขาวหรือสีน้ำตาลถึงดำ

#### มังกร

มังกรเป็นสัตว์ในจินตนาการของทวีป เป็นราชาสัตว์บนพิภพ ลำตัวยาวเป็นงูใหญ่มีขาสี่ขา มีหัวเป็นสิงโตผสมกับม้ามีเล็บ มีเขาคล้ายกวาง และสามารถเหาะเดินอากาศได้มีลำตัวสีเขียวเป็นที่นับถือของชาวจีน (ถาวร สุทรพงศ์ศรี, 2536:75)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

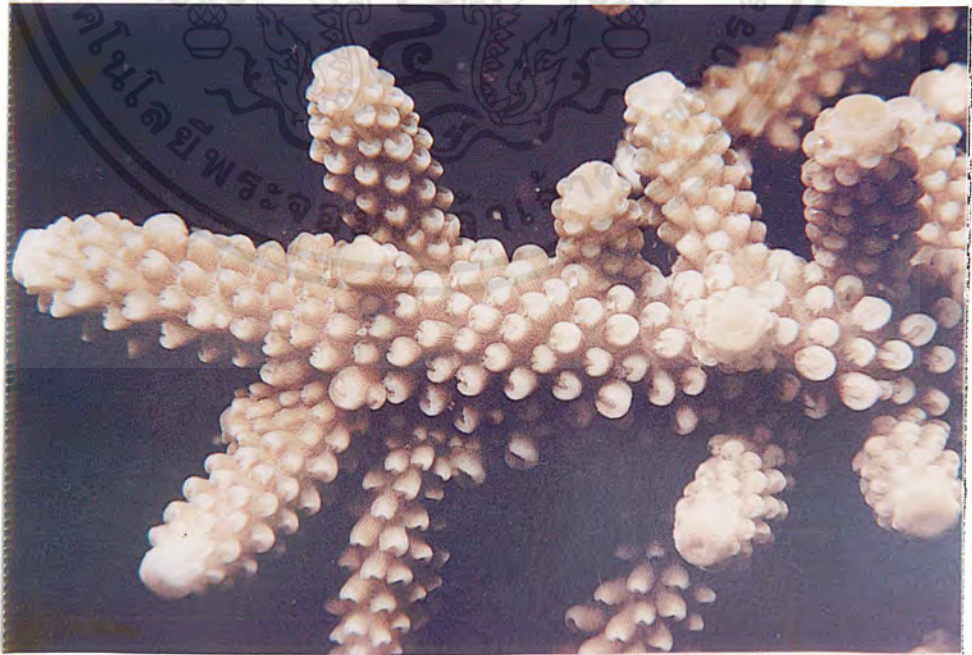
ภาพที่ 18

แสดงลักษณะของมังกร



ภาพที่ 19

แสดงลักษณะของปะการัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตอนที่ 6

### เรื่องราวแห่งท้องทะเล

#### ปะการัง

Corals (Anthozoa)

phylum coelenterata

ปะการังเป็นซีเลนเตอเรตอีกกลุ่มหนึ่ง ส่วนใหญ่อาศัยอยู่รวมกันเป็นโคโลนี มีน้อยชนิดที่พบอยู่แบบเดี่ยว (solitary) ปะการังมีลักษณะมีการสร้างหินปูนเป็นฐานหรือปลอกรองรับโพลิป ลักษณะโพลิปของปะการังคล้ายคลึงกับดอกไม้ทะเลมาก โดยมีหนดจัดเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบบริเวณรอบปาก

ผิวหนังชั้นนอกมีเซลล์อยู่ชิดติดกันมากคล้ายคลึงกับที่พบในดอกไม้ทะเล กลุ่มเซลล์ที่แรกอยู่ในชั้นนี้มีเซลล์ทำหน้าที่ผลิตเมือกและหินปูนออกมา นอกจากนี้ยังพบสาหร่ายซูแซนเทลลี (zooxanthellae

ปะการังบางชนิดมีหนดเรียงยาวคล้ายกับดอกไม้ทะเล ใช้สำหรับรวบรวมอาหารส่งเข้าปาก หรือบางชนิดอาจมีหนดขนาดสั้นและสกัดเมือกเหนียวออกมา เพื่อให้อาหารติดเมือกแล้วจึงกลืนเข้าไป เอนไซม์ที่ใช้ในการย่อยสกัดออกมาจากเซลล์ที่บุอยู่รอบโพรงอาหาร เมื่ออาหารผ่านขบวนการย่อยแล้วจะถูกดูดซึมนำไปใช้ หากอาหารที่เหลือจากการย่อยจะถูกคายออกทางปาก ปะการังบางพวกยึดตัวและหนดในเวลากลางวัน เช่น ปะการังดอกไม้ (goniopora sp.) แต่โดยทั่วไปโพลิปปะการังจะยึดตัวในเวลากลางคืน

กล้ามเนื้อของปะการังประกอบด้วยกล้ามเนื้อจืดเรียงตัวกันตามความยาว ตัวความไปด้วย

ปะการังสามารถสืบพันธุ์ได้ทั้งแบบไม่อาศัยเพศและแบบอาศัยเพศ การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศที่เกิดเสมอคือ การแตกหน่อสร้างโพลิปออกไปทางด้านข้าง โดยจะเริ่มเกิดช่องปากและคอหอยบนเนื้อเยื่อส่วนเชื่อมต่อระหว่างโพลิป และ โครงแข็งถ้าจะถูกสร้างขึ้นบริเวณฐาน ผลของการสืบพันธุ์ด้วยวิธีการแตกหน่อนี้เอง ทำให้โคโลนีแผ่ขยาย ที่จำนวนโพลิปมากขึ้น ส่วนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของปะการังนั้นเกิดขึ้นโดยการผลิตสเปิร์มหรือไข่ออกไปปฏิสนธิกันภายนอก ไข่ที่ได้รับการผสมแล้วจะพัฒนาเป็นตัวอ่อนระยะแพลานูลา (planula) มีซีเลียช่วยว่ายน้ำไปตามกระแสน้ำและคลั่งลม ดำรงชีวิตเป็นแพลงก์ตอนชั่วคราว หลังจากนั้นจึงจมลงติดกับวัสดุแข็งใต้น้ำยึดเกาะแล้วเจริญเป็นโพลิปใหม่ ในระยะแรกโพลิปจะมีหนดเพียง 6 เต้น มีฐานยึดติดกับพื้นแล้วเจริญเป็นโพลิปขนาดใหญ่อีกตามลำดับ หลังจากนั้นจึงสืบพันธุ์โดยการแตกหน่อสร้างโพลิปข้างเคียงขึ้นเป็นโคโลนี ยกเว้นปะการังบางชนิดที่มีการดำรงชีวิตแบบเดี่ยว จะไม่มีการแตกหน่อ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของปะการังบางชนิดอาจเกิดเฉพาะบางช่วงของปี หรือในช่วงที่สัมพันธ์กับระยะข้างขึ้นข้างแรม

โพลิปของปะการังแต่ละชนิดมีขนาดแตกต่างกัน พวกที่อาศัยอยู่รวมกันเป็นโคโลนีส่วนใหญ่โพล

ลิปจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 1 มิลลิเมตรถึง 1 เซนติเมตร แต่ขนาดของโคโลนีอาจมีขนาดกว้างถึง 3 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

หมายเหตุ ส่วนพวกที่อาศัยอยู่แบบเดี่ยว เช่น ปะการังทะเล โพลิปอาจจะมีความยาวถึง 30 เซนติเมตร

ไม่ทราบแน่ชัดว่าหนังสือพิมพ์ฉบับนี้ผิดแบบใดบ้างและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัตว์ทะเลจำพวกซีแลนเทอเรตาหลายชนิด มีโครงสร้างและลักษณะคล้ายคลึงกับปะการังมาก บางชนิดมีชื่อ “ปะการัง” เรียกนำหน้าด้วย ได้แก่ ปะการังท่อ (pipe coral) ปะการังอ่อน (soft coral) ปะการังสีน้ำเงิน (blue coral) สัตว์เหล่านี้ล้วนไม่ใช่ปะการังอย่างแท้จริงทั้งสิ้น แต่เป็นแอนโทซัว (anthozoa) ที่จัดอยู่ในชั้นคลาสเดียวกับสัตว์ทะเลและกัลปังหา (Subclass Octacorallia) ปะการังกลุ่มนี้มีลักษณะพิเศษเฉพาะตัวคือ ทุกชนิดอาศัยอยู่รวมกันเป็นโคโลนี แต่ละโพลีปมีขนาด 8 เส้น และขนาดแต่ละเส้นมีแขนงแตกออกทางด้านข้างคล้ายในเฟิน

### ปะการังเขากวาง

ชื่ออังกฤษ Staghorn Coral

ชื่อวิทยาศาสตร์ Acropora aspera Dana

วงศ์ ACROPORIDAE

คอโรลล์เป็นช่องที่กึ่งก้านแตกออกคล้ายเขากวาง คอโรลล์ไถ่ที่อยู่ปลายยอดของกิ่งมีขนาดใหญ่ ส่วนคอโรลล์ที่ด้านข้างมีผนังเจริญดีเฉพาะด้านนอกทำให้มีลักษณะคล้ายเกล็ด ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแต่ละช่องกินเนื้อที่หลายตารางฟุต ตรงปลายก้านปะการังมักมีสีชมพูอ่อน

ปะการังชนิดนี้พบอยู่ทั่วไปในเขตร้อนน้ำตื้นและลึกลงไป ทั้งในอ่าวไทยและฝั่งมหาสมุทรอินเดีย

### ปะการังเขากวาง

ชื่ออังกฤษ Staghorn Coral

ชื่อวิทยาศาสตร์ Acropora sp.

วงศ์ ACROPORIDAE

คอโรลล์มีลักษณะเป็นช่องขนาดกว้างประมาณ 20 เซนติเมตร แตกกิ่งก้านออกไปจากจุดศูนย์กลาง และเรียกเด็กตรงปลาย คอโรลล์ที่ทางด้านข้างมีผนังเจริญดีเพียงด้านเดียว ส่วนคอโรลล์ที่ตรงปลายยอดมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2 มิลลิเมตร

ปะการังชนิดนี้พบเจริญอยู่ในแนวปะการังบางแห่งและกินเนื้อที่น้อย ตัวอย่างในภาพได้มาจากเกาะสมุย

### ปะการังเขากวาง

ชื่ออังกฤษ Staghorn Coral

ชื่อวิทยาศาสตร์ Acropora sp.

วงศ์ ACROPORIDAE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอร์อลัมมีลักษณะเป็นช่องที่มีกึ่งก้านค่อนข้างแข็งแรงและปลายไม่เรียวย่ดก รอรอลไลท์ทางด้านข้างเจริญดี ขนาดความกว้างของช่องปะการังประมาณ 30 เซนติเมตร คอร์อลไลท์ที่อยู่ปลายมีสีชมพู และจะเข้มขึ้นจนเป็นสีม่วงเมื่อโผล่พ้นน้ำถูกแสงแดดนาน ๆ

ปะการังชนิดนี้พบปะปนอยู่กับปะการังอื่น ๆ ในแนวปะการังบางแห่ง ตัวอย่างในภาพได้มาจากภูเก็ต

### ปะการังช่องแผ่น

ชื่ออังกฤษ Foliose Pore Coral

ชื่อวิทยาศาสตร์ Montipora foliosa (Pallas)

วงศ์ ACROPORIDAE

คอร์อลัมมีลักษณะเป็นแผ่นที่แผ่ขยายออกทางด้านข้างคล้ายเห็นหิ้ง หรือมีวนตัวเป็นรูปดอกจอกขนาดใหญ่ โดยมีโพลิปเจริญดีทางด้านบนมากกว่าทางด้านล่าง ขนาดของคอร์อลไลท์มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณครึ่งมิลลิเมตร และมีปุ่มเล็ก (papillae) ยื่นขึ้นมาบริเวณขอบของผนังร่องคอร์อลไลท์ ขณะยังมีชีวิตมักมีสีน้ำตาลอมเทาหรืออมเขียว

พบเจริญแผ่คลุมพื้นที่ของแนวปะการังเป็นบริเวณกว้าง และเป็นชนิดที่พบได้บ่อยทั้งอ่าวไทยและฝั่งมหาสมุทรอินเดีย

### ปะการังดาขาย

ชื่ออังกฤษ Tombstone Coral

ชื่อวิทยาศาสตร์ Coeloseris mayeri

วงศ์ AGARICIDAE

คอร์อลัมมีลักษณะเป็นก้อนหรือแผ่คลุมหินซากปะการัง แคลไซต์เป็นรูปเหลี่ยมดาขาย โดยมีผนังกันในแต่ละริ้วเรียงกัน 3 ชุด ปกติมักมีสีเทาหรืออมเขียว

พบเจริญอยู่ในแนวปะการังบางแห่งเป็นจำนวนมากน้อย ตัวอย่างในภาพได้มาจากภูเก็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปลาทะเล

Marine Fishes

PHYUM CHORDATA

SUBPHYLUM VERTEBRATA

ปลาเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังกลุ่มใหญ่ที่มีวิวัฒนาการมาถึงระดับสูง อวัยวะต่าง ๆ เจริญดี มีระบบประสาทส่วนกลางและช่องเหงือกให้น้ำไหลผ่านเพื่อการหายใจ (กระดูกสันหลังในปลา สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ปีก และสัตว์เลื้อยคลานด้วยน้ำนม มีวิวัฒนาการมาจากแก่งโนโตคอร์ดที่เป็นแกนค้ำจุนร่างกายในคอร์ดพวกแรก สำหรับช่องเหงือกของสัตว์ที่อาศัยในน้ำจะเปลี่ยนเป็นช่องหูในสัตว์ที่ปรับตัวขึ้นมาอยู่บนบก)

ปลาเป็นสัตว์เลือดเย็นที่อุณหภูมิในร่างกายเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อม ส่วนสัตว์ปีกและสัตว์เลื้อยคลานด้วยน้ำนมเป็นสัตว์เลือดอุ่น มีกลไกภายในร่างกายควบคุมอุณหภูมิในร่างกายให้เปลี่ยนแปลงตามสภาพแวดล้อมน้อยมากหรือมีอุณหภูมิค่อนข้างคงที่ มีหัวในแบ่งออกเป็นห้อง เพื่อรับและส่งเลือด ทำหน้าที่สูบฉีดโลหิตไปเลี้ยงเซลล์ของร่างกาย

สัตว์มีกระดูกสันหลังในทะเลส่วนใหญ่คือปลาชนิดต่าง ๆ ประกอบด้วยปลากระดูกอ่อนและปลากระดูกแข็ง แต่ไม่มีสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำชนิดใดอาศัยอยู่ในทะเลเลย จะมีก็แค่บางชนิดอาศัยอยู่ตามป่าชายเลนบริเวณน้ำกร่อยเท่านั้น สัตว์เลื้อยคลานในทะเลมีเต่าทะเล 5 ชนิดและงูทะเลหลายชนิด ส่วนนกทะเลไม่มีใช้ สัตว์อาศัยอยู่ในน้ำทะเลแต่ก็มีนกจำนวนมากที่ใช้ทะเลเป็นแหล่งอาหารและชายฝั่งเป็นแหล่งผสมพันธุ์ โดยมีขาดดแปลงไปสำหรับว่ายน้ำหรือสามารถดำน้ำจับกุ้ง ปู ปลา หอยในน้ำได้ ส่วนสัตว์เลื้อยคลานด้วยนมที่มีวิวัฒนาการสูงสุดในทะเลคือ พะยูน ปลาวาฬและโลมา

ปลาเป็นสัตว์ทะเลที่น่าสนใจ เพราะมีอยู่มากชนิดและแต่ละชนิดก็มีปริมาณมาก ซึ่งใช้บริโภคเป็นอาหารได้โดยตรง ใช้ทำอาหารสัตว์เลี้ยงฟงหรือนำมาเลี้ยงเพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ โดยเฉพาะปลาที่อาศัยอยู่ตามแนวปะการังมักมีสีสวยงามสะดุดตา

ปลาแต่ละชนิดมีการดำรงชีวิตต่างกัน บางชนิดชอบว่ายน้ำตลอดเวลา บางชนิดชอบซุกซ่อนตัวอยู่ตามซอกหิน และบางชนิดอาศัยอยู่ตามพื้นทะเลหรือขุดรูอยู่ การดำรงชีวิตอยู่หลายแบบแตกต่างกันของปลานี้มีความสัมพันธ์กับรูปลักษณะของปลาแต่ละชนิดด้วย เช่นปลาที่ชอบว่ายน้ำอยู่ตลอดเวลา มักมีครีบชูและหางแข็งแรง รูปร่างเพรียว ส่วนปลาที่อาศัยอยู่ตามหน้าดินมีลำตัวแบนหรือพอกที่ขุดรูอยู่ มักมีลำตัวกลม เป็นต้น

## ปลาผีเสื้อลายแปดเส้น

ชื่ออังกฤษ

Eight-Banded Butterflyfish

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Chaetodon octofasciatus* Bloch

วงศ์ CHAETODONTIDAE

ลำตัวแบนมากทางด้านข้าง เกือบเป็นรูปกลม แนวด้านหลังโค้งมากกว่าทางด้านท้อง หน้าผากลาดชันเกือบเป็นเส้นตรง มาจดจะงอยปาก ปากเล็ก เส้นข้างลำตัวโค้งเล็กน้อย ครีบหูสั้นกว่าหัว ครีบท้องปลายแหลม ครีบทวารคล้ายคลึงกับครีบหลังตอนท้าย ครีบหางโค้งมน ขนาดความยาวประมาณ 8 เซนติเมตร พื้นผิวลำตัวมีสีเหลืองอ่อน มีคาดตามขวางสีน้ำตาลไหม้ 8 แถบ แถบแรกคาดผ่านตา ครีบต่าง ๆ มีสีเหลือง

มีเนื้อลายแปดเส้นเป็นปลาที่พบน้อยความประจักษ์ในอ่าวไทย และฝั่งมหาสมุทรอินเดีย

ปลาผีเสื้อหลังดำ

ชื่ออังกฤษ Black-Backed Butterflyfish

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Chaetodon melanotus*

วงศ์ CHAETODONTIDAE

ลำตัวแบนเกือบกลม จะงอยปากยื่นออกไปข้างหน้า ปากเล็ก ครีบหลังและครีบทวารโค้งมน ครีบหางโค้งเป็นรูปพัด ขนาดความยาวประมาณ 12 เซนติเมตร พื้นผิวลำตัวสีเงิน ครีบท้อง ครีบหลัง ครีบทวารและครีบหางส่วนหน้ามีสีเหลือง บริเวณฐานครีบหลังมีสีดำ และมีลายเส้นตามแนวเฉียงลงมา ยังส่วนหัวและท้อง ด้านหน้ามีคาดตามขวางสีดำผ่านตา 1 แถบ ตรงฐานครีบทวารมีจุดครึ่งวงกลมสีดำ 1 จุด

ปลาผีเสื้อชนิดนี้อาศัยอยู่ตามแนวปะการังทางฝั่งมหาสมุทรอินเดียและ ไม่พบในอ่าวไทย

ปลาผีเสื้อเหลืองลายสี่เหลี่ยม

ชื่ออังกฤษ Latticed Butterflyfish

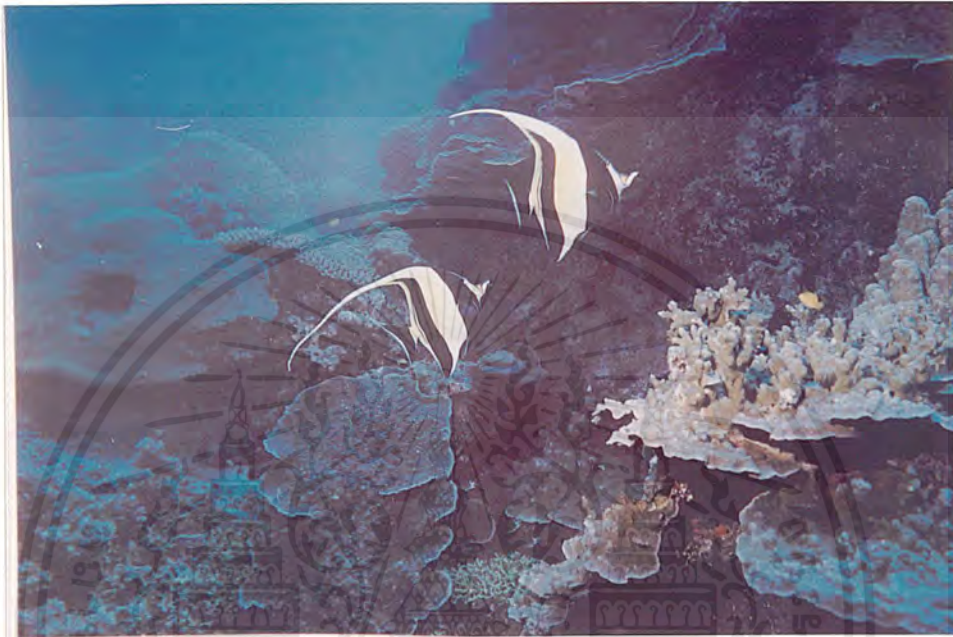
ชื่อวิทยาศาสตร์ *Chaetodon rafflesi* (Bennett)

วงศ์ CHAETODONTIDAE

ลำตัวแบนเกือบกลม จะงอยปากยื่นออกไปข้างหน้า ปากเล็ก เกิดตามลำตัวกลมค่อนข้างใหญ่ ครีบหลังโค้งมน ครีบหูใหญ่กว่าครีบท้อง ครีบทวารคล้ายกับครีบหลัง ครีบหางเป็นรูปโค้งเล็กน้อย ขนาดความยาวประมาณ 12 เซนติเมตร พื้นผิวลำตัวสีเหลืองและมีเส้นสีน้ำตาลอ่อนเป็นตารางตามแนวเฉียงของเกล็ด ด้านหน้ามีแถบสีดำคาดตามขวางผ่านตา 1 แถบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 20  
แสดงภาพปลา



ตอนที่ 7

12 จักรราศี

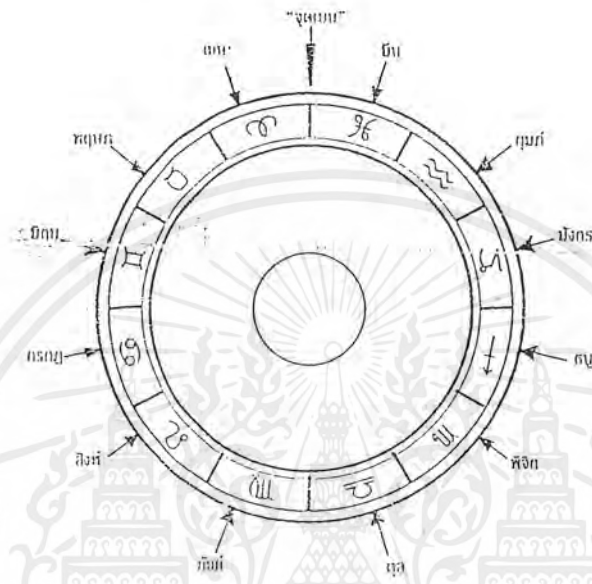
เป็นการนำเรื่องราว 12 ราศี มาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบเครื่องเคลือบน้ำพุของบริษัท เขียนดินเผาและเคลือบสตุคิโอ วัฏจักรชีวิต คือ วงเวียนของชีวิตที่เกิดขึ้นมา แก่ เจ็บ ตาย เป็นวัฏจักรธรรมชาติของ การเดินทางจากจุดเริ่มต้นของชีวิตจนถึงจุดสุดท้าย ไม่มีใครที่จะอยู่รอดโดยได้รับการยกเว้นจากกฎธรรมชาติเหล่านี้ได้ ก่อนที่เราจะไปสู่จุดสุดท้ายแห่งชีวิต เราสามารถที่จะยืนอยู่ในช่วงเวลาของวงเวียน แห่งชีวิตนี้ได้ด้วยความสุข โดยการสร้างสมดุลให้เกิดขึ้นกับตัวเอง นั่นคือการอยู่ร่วมกับธรรมชาติ ที่ลงตัว โดยอาศัย ศาสตร์ต่าง ๆ เข้ามาปรับปรุงอย่างเหมาะสม นั่นคือ ศาสตร์แห่งโหราศาสตร์

ดวงชะตาหรือปุมดาวจะมีลักษณะเป็นวงกลมนั้นแบ่งออกเป็น 12 ส่วน แต่ละเส้นเป็นการ หมายถึง แถบฟ้าบริเวณ 2 ข้างของสุริยวิถี ซึ่งแบบเป็น 12 ราศีเรียงตามลำดับและสัญลักษณ์(บัวแก้ว ไชยหลวงผา, 2539:13-99)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

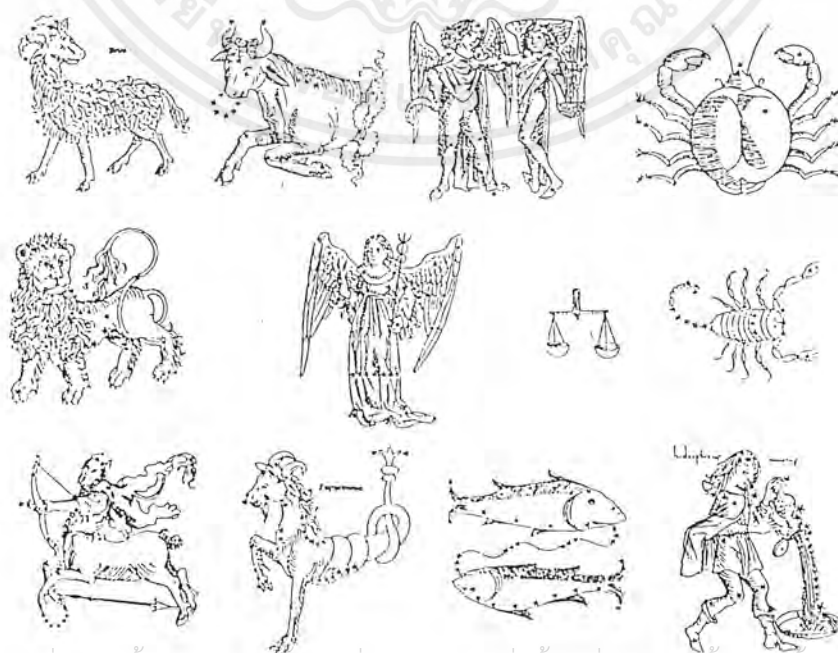
ภาพที่ 21

รูปแบบจักรราศี เป็นเรื่องราวที่เกี่ยวกับท้องฟ้าที่มีผลเกี่ยวข้องกับมนุษย์  
ความเป็นอยู่และเรื่องต่าง ๆ



ภาพที่ 22

แสดงจักรราศี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตอนที่ 8

### การออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

การออกแบบเครื่องปั้นดินเผาแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. การออกแบบเครื่องปั้นดินเผางานศิลปะ (CERAMIC ART) เน้นความสวยงามของรูปทรง (FORM) เป็นหลัก ประโยชน์ใช้สอยมีหรือไม่มีก็ได้ ได้แก่งานที่ปั้นด้วยมือซึ่งทำเพียงชิ้นเดียว งานศิลปะกรรม งานประดับตกแต่งผนังและงานตกแต่งสวน เป็นต้น .

2. การออกแบบเครื่องปั้นดินเผาในระบบอุตสาหกรรม หรืองานหัตถกรรม งานประเภทนี้ เน้นประโยชน์ใช้สอยเป็นสำคัญ (FUNCTION) มีการนำเครื่องจักรมาใช้ในการผลิต ได้แก่ ชุดกาแฟ ถ้วยชาม ชุดอาหาร เครื่องสุขภัณฑ์ รูปทรงของการผลิตภัณฑ์ถูกออกแบบให้มีความเหมาะสมกับประโยชน์ใช้งาน สีสเคลือบสวยงามน่าใช้ ทำความสะอาดได้ง่าย ผลิตขึ้นตามความนิยมของผู้ใช้ ประเภทของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ (POTTERY )

1. ภาชนะใส่อาหาร ได้แก่ ถ้วยชาม จานแบ่ง หม้ออบ ถ้วยรูป ถ้วยขนม ฯลฯ ข้อสำคัญ ต้องล้างทำความสะอาดได้ง่าย เคลือบไม่ราน

2. ภาชนะใส่เครื่องดื่ม ได้แก่ เขยอกนม ขวดเหล้า แก้วไวน์ แก้วน้ำ แก้วกาแฟ เขยอก เบียร์ ผลิตภัณฑ์ที่เป็นชุด

3. ภาชนะใส่ของเก็บอาหารในครัว ได้แก่ โถใส่ใบชา กาแฟ น้ำตาล ขนมนึ่ง ฯลฯ ภาชนะเหล่านี้มักออกแบบให้มีฝาแน่น เพื่อไม่ให้ความชื้นเข้าไปในขวดได้ บางชนิดใช้ฝาไม้ก๊อก หรือวิธีการอื่น ๆ

4. ภาชนะหุงต้ม ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในครัว หรือใช้ในเตาอบ เช่น หม้ออบ ถาดอบ อาหาร ฯลฯ รวมทั้งหม้อดินที่สามารถตั้งบนเปลวไฟโดยตรงได้ ภาชนะเหล่านี้ใช้เนื้อดินพิเศษในการขึ้นรูป สามารถทนความร้อนความเย็นเฉียบพลันได้ดี

5. โคมไฟและเชิงเทียน ฐานตั้งโคมไฟ โคมไฟ เชิงเทียน และตะเกียงน้ำมัน ซึ่งนิยมใช้กันมาตั้งแต่สมัยโบราณ เนื่องจากเซรามิกส์เป็นวัสดุที่ทนไฟสูง ปัจจุบันนี้ก็นิยมออกแบบโคมไฟกัน อย่างแพร่หลาย บางครั้งก็ทำเซรามิกส์ถึงตัวโคมไฟด้วย ส่วนโคมไฟเซรามิกส์นิยมฉลุลายให้เห็นแสงไฟรำไร ใช้สำหรับจัดสวน

6. ผลิตภัณฑ์ใช้ในห้องน้ำ จานใส่สบู่ แก้วน้ำ แก้วเสียบแปรงสีฟัน ฟานวางหวี และแปรงผม คลับฝักปิดเก็บเครื่องสำอางและเครื่องประดับ ขวดครีม ขวดน้ำหอม ปัจจุบันมีการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในห้องน้ำเพิ่มขึ้นมาก โคมออกแบบกล่องเป็นชุดของขวัญสวยงามน่าใช้

7. กระจกต้นไม้ขนาดต่าง ๆ กระจกต้นไม้ตั้งในบ้าน นอกกระเบื้อง หรือจัดสวนมีมากมาย หลายเนื้อดิน เช่น ดินแดงชนิดไม่เคลือบ ดินแดงชนิดเคลือบ ฯลฯ การออกแบบกระจกมีหลายแบบทั้งแบบตั้ง แบบแขวน และแบบติดผนัง เป็นต้น

8. ผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้าน ได้แก่ แจกันแบบต่าง ๆ โถงใบใหญ่ ๆ ไม้ประดับตกแต่ง บริเวณสวน รูปปั้น อ่างบัว อ่างน้ำพุ ตุ๊กตาตั้งโชว์ ที่เขี่ยบุหรี่ กรอบรูปตั้งโต๊ะ เซรามิกตกแต่งผนัง แก้วน้ำ โต๊ะ เซรามิกถ้วยชามชาโคมายหรือกึ่งสคาล และอื่น ๆ ที่จัดอยู่ในประเภทของที่ระลึก

แนวคิดในการสร้างงานออกแบบ (Design concept)

ควรมีแนวคิดที่อิงการตกแต่งภายในบ้าน เนื่องจากผลิตภัณฑ์เซรามิกส่วนใหญ่เป็นของใช้ในบ้าน หรืออิงตามแบบสถาปัตยกรรมของบ้านเป็นเกณฑ์ การออกแบบในลักษณะต่าง ๆ เหล่านี้ เราเรียกว่า สไตล์ (Style) หรือรูปแบบศิลปะ ในปัจจุบันแนวโน้มการออกแบบที่นิยมกันจัดแบ่งเป็นสไตล์ต่าง ๆ ได้ดังนี้

- การตกแต่งแบบบ้านชนบท (Country Style)
- การตกแต่งโดยใช้วัสดุจากธรรมชาติ (Natural Style)
- การตกแต่งแบบอลังการสไตล์หลุยส์ (Baroque Style)
- การตกแต่งแบบหรูหราฟุ่มเฟือย (Luxurious Style)
- การตกแต่งแบบแปลกตาจากต่างประเทศ (Exotic Style)
- การตกแต่งโดยใช้สีสดใส (Southern Style) อเมริกาใต้
- การตกแต่งแบบทันสมัย (Modern Style)
- การตกแต่งโดยใช้แรงบันดาลใจจากของเก่า (New Direction)
- การทำของใหม่ให้เก่า (Well-worn)
- การทำสีเขียวอมฟ้า สีสนิทองแดง (Copper - oxide)
- การทำผิวผลิตภัณฑ์ให้ดูหยาบ รูปร่างแข็งแรง เทอะทะเกินเหตุ หรือดูเถื่อน (Barbaric)

องค์ประกอบอื่น ๆ ที่ช่วยให้ผลิตภัณฑ์มียอดขายดีขึ้น

- รูปแบบ (Design)
- คุณภาพ (Quality)
- ราคา (Price)
- การออกแบบกล่อง (Package design)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประเภทของเนื้อดิน

ดินเทรอาคอตต้า ผลิตภัณฑ์มีความหนาแน่นมากกว่าดินพอร์สเลนและโบนไชน่า มีความหนาใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์สโตนแวร์ แต่ลักษณะหูของภาชนะจะเป็นหน้าตัดกลมและหนากว่าหูสโตนแวร์ อีกส่วนหนึ่งก็คือ ส่วนปากของภาชนะมักจะทำให้หนาเพื่อให้ความแข็งแรงในการใช้งานมากยิ่งขึ้น ไม่เปราะบิ่นง่าย เนื้อดินเทรอาคอตต้ามีความพรุนตัวอยู่สูง 7 - 13 % ดังนั้นถ้าทำส่วนหูหรือส่วนปากของภาชนะแบบบางเกินไป เมื่อชนกระทบกันขณะล้างจะเกิดการแตกร้าวได้ง่าย ผลิตภัณฑ์เทรอาคอตต้าไม่นิยมเคลือบด้านนอก ซึ่งมักจะใช้ผิวดินแข็งขัดมันเนียนมาใช้ ส่วนใหญ่ตกแต่งโดยวิธีปั้นลายบนบนเนื้อดิน ด้านในของผลิตภัณฑ์เคลือบด้วยเคลือบอุณหภูมิค่าประมาณ 950 - 1000 C สาเหตุที่ผลิตภัณฑ์เทรอาคอตต้ามีหูค่อนข้างใหญ่ แต่เผาแล้วดินไม่ยุบเปลี่ยนรูปร่างได้ง่ายก็เนื่องจากเผาในอุณหภูมิค่อนข้างต่ำนั่นเอง

ดินสโตนแวร์ ผลิตภัณฑ์เนื้อดินสโตนแวร์ส่วนใหญ่เป็นสีเทาอ่อนหรือสีครีม เนื้อดินที่บดแสงลักษณะการออกแบบความหนาของผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงกับเทรอาคอตต้า แต่ส่วนหูและปากของผลิตภัณฑ์จะดูสมส่วนบางกว่าผลิตภัณฑ์เทรอาคอตต้าเล็กน้อย ผลิตภัณฑ์สโตนแวร์ส่วนใหญ่ใช้เคลือบสีที่บดแสง มักจะใช้วิธีเนื้อดินให้ตัดกับสีของเคลือบในการออกแบบ สโตนแวร์เผาในอุณหภูมิประมาณ 1230 - 1250 C เนื้อดินแข็งแรงมากกว่าเทรอาคอตต้า แต่ยังมีอัตราส่วนการดูดซึมน้ำในเนื้อดิน 2 - 3 % รูปร่างของผลิตภัณฑ์สโตนแวร์ส่วนใหญ่จะเน้นความแข็งแรงและสามารถใช้ในชีวิตประจำวันได้ง่ายไม่หยุบร้าวมาก

ดินพอร์สเลนและโบนไชน่า การออกแบบเน้นที่ความบางและความขาวของเนื้อดิน ดังนั้นจึงมักใช้เคลือบใสเพื่อโชว์ความโปร่งแสงของเนื้อดินด้วย มือจับถ้วยของผลิตภัณฑ์ต้องทำให้บางกว่าปกติ เพราะถ้าทำใหญ่หรือหนาเกินไป หลังการเผาเมื่อดินหลอมหูหนักเกินไปจะถ่วงตัวด้วย หรือกาน้ำดื่มให้เสียรูปร่างได้ง่าย ผลิตภัณฑ์ พอร์สเลน และ โบนไชน่าเผาในอุณหภูมิค่อนข้างสูง 1250 - 1300 C เนื้อดินถูกเผาจนหลอมตัวกันแน่นคล้ายแก้ว-โปร่งแสง ทำให้ดินยุบตัวได้ง่ายเมื่อเผาในอุณหภูมิสูง ๆ การทำผลิตภัณฑ์พอร์สเลนและโบนไชน่าในโรงงาน ต้องเน้นมาตรการในการเผาชิ้นงาน ซึ่งจะมีฐานรองรับชิ้นงานกันเบียดเสียรูปร่างในขณะเผา เนื้อดินพอร์สเลนและโบนไชน่าไม่มีอัตราส่วนในการดูดซึมน้ำของดิน ถ้ามีก็ไม่เกิน 0.1 % มีความเหมาะสมในการนำมาผลิตภาชนะถ้วยชามใส่อาหารสามารถนำมาล้างได้บ่อยๆ โดยเนื้อดินไม่ขยายตัวไปคั่นน้ำยาเคลือบแตก นอกจากนี้ยังมีเสียงดังกึ่งวานกึ่งกึ่งขณะใช้งานหรือขณะล้าง ทำให้บรรยากาศในการรับประทานอาหารดีขึ้น ผลิตภัณฑ์พอร์สเลนและโบนไชน่ามักตกแต่งลวดลายแต่น้อย ไม่นิยมบ่งเนื้อดินจนที่บด จุดเด่นอยู่ที่ความขาวใสและบางเบาของผลิตภัณฑ์การออกแบบควรเน้นให้ดูหรูหรา มีราคาแพง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เทคนิคการตกแต่งเครื่องปั้นดินเผา

### 1. การตกแต่งขณะที่ยังเปียก

- การฉลุลาย
- ชูค้ำลายเส้น กฉลุลาย แกะลาย
- ปั้นลายขีด ขีดลายนูน
  - ทำริ้วรอยบนผิวดินด้วยวัสดุอื่น เช่น ลวดสปริง หวี ลูกกลิ้ง เชือกทาบ ลาย จักสาน ลายผ้ากระสอบ ผ้าลูกไม้กลิ้งทับด้วยลูกกลิ้ง
- การใช้ดินสีฝังลาย หยอดดินสีเป็นลวดลายต่าง ๆ
- ตัดแผ่นกระดาษฉลุลาย แล้วทาด้วยดินสี หรือพ่นดินสี
- ทาดินสีทับผิวดินเดิมแล้วแกะลายให้เห็นเนื้อดิน
- ผสมดินสองสี นวดเข้าด้วยกันเป็นลายหินอ่อน ตัดเป็นแผ่น
- ดินสองสีตัดติดกันเป็นลายหมากรุกและลายอื่น ๆ
- ใช้วัสดุอื่นคลุกผสมในเนื้อดินแล้วนำไปเผาให้เกิดลักษณะพื้นผิวแปลก ๆ เช่น เม็ดโฟม แกลบ เม็ดกากกาแฟ ฯลฯ
- ใช้เม็ดดินสีที่เผาอ่อนแล้วคลุกผสมในเนื้อดิน

### 2. การตกแต่งหลังการเผาดิบ

- เขียนลายด้วยสีผงบนผิวดินดิบ ชูบเคลือบ
- ชูบเคลือบสีแรก -> เขียนลายด้วยสีผง -> ชูบเคลือบสีที่สอง
- การตีครูปลอกใต้เคลือบ
- การเขียนลายใต้เคลือบ
- การพ่นแอร์บรัชสีใต้เคลือบ
- เทคนิคการหยอดลายหรือเขียนลายด้วยเคลือบ
- เทคนิคการใช้เม็ดทรายผสมในเคลือบ
- เทคนิคการสลักเคลือบสีอื่นทับบนสีพื้น
- การพ่นละอองเคลือบขาวทับบนเคลือบสีเข้ม
- เทคนิคการชูบเคลือบสีทับกันให้เกิดสีที่สาม
- เทคนิคการใช้เคลือบพิเศษ เคลือบจุด เคลือบราน เคลือบด้าน เคลือบผลึก เคลือบเกลือ เคลือบขี้เถ้าไหล
- ใช้สีพลาสติกทาตกแต่งบนผลิตภัณฑ์เผาดิบ เลียนแบบของเก่าหรือลายอื่นบนผลิตภัณฑ์เทอร์ราคอตตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. การตกแต่งหลังการเผา

- เขียนลายบนเคลือบ สีทุกสี สีเงิน สีทอง
- ศิลปารูปดอก รูปดอกชดศกรีน รูปดอกออฟเซ็ท
- เทคนิคแอร์บรัชบนเคลือบ
- การพิมพ์ลายด้วยทรายางเส้นละเอียด
- การตกแต่งด้วยสีประกายมุกบนเคลือบ

### 4. การใช้เทคนิคผสมกัน 2-3 วิธี ในการผลิตภัณฑ์

- เขียนลายใต้เคลือบและบนเคลือบผสมกัน 2 วิธี
- การตกแต่งลายนูน และตกแต่งสีบนเคลือบผสมกัน
- การทำคินสี แกะลาย และฟ่นละของสีใต้เคลือบ
- การเคลือบไหล และการฟ่นละของสีบาง บนเนื้อดิน
- ใช้แก้วสีต่าง ๆ ตกแต่งบนผลิตภัณฑ์เผาเคลือบ

### 5. การนำวัสดุอื่นมาประกอบตกแต่งผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

- สแตนเลส หูกา หูด้วย
- ไม้ ไม้ก๊อก ฝาด ไม้ ฝาไม้ ไม้คันทันเบ็ด
- หวาย หูกาน้ำ
- ผ้าลูกไม้ เลื่อผ้าตุ๊กตาหุ่นกระบอก
- โป้ว ดอกไม้ขนมปัง กระดาษสา
- เงิน ทอง หุ้มเงิน หุ้มทองเหลือง

## ตอนที่ 9

### วัตถุดิบทางเซรามิกส์

วัตถุดิบในการนำมาทำผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีหลายประเภทตั้งแต่วัตถุดิบที่นำมาเป็นมา Body หรือวัตถุดิบที่นำมาทำเคลือบหรือสีของ Oxide ต่าง ๆ ที่ผสมในการเคลือบผลิตภัณฑ์ที่มีสีต่าง ๆ กัน วัตถุดิบเหล่านี้ได้แก่

#### 1. ดิน

ดิน คือ สารที่สุกก่อนจากหิน มีขนาดเล็กกว่า 4 ไมครอน ดินที่พบตามธรรมชาติมีหลายชนิดแตกต่างกันไป ตามท้องถิ่นที่เกิดและสิ่งเจือปนในดิน เช่น ดินสีคล้ำเนื่องจากการผุสลายของซากพืช ซากสัตว์รวมตัวในดินทับถมกันอยู่เป็นเวลานานแต่ถ้ามีสีแดง สีน้ำตาล สีเหลือง แสดงว่ามีแร่ธาตุเจือปนอยู่ (ทวี พรหมพฤกษ์, 2535,)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แหล่งกำเนิดดินมี 2 แบบคือ

1. แหล่งปฐมภูมิ คือ แหล่งดินขาว เกิดจากการสลายตัวของหินแล้วสะสมอยู่กับการสลายตัวของหินเดิม การสลายตัวของหินอาจจะเกิดจากสารละลายร้อนหรือสลายตัวของหินภายใต้อุณหภูมิธรรมดาได้
2. แหล่งทุติยภูมิ คือ แหล่งดินขาวที่เกิดจากการสลายตัวของหินเดิมแล้วถูกพัดพาไปสะสมต่ออีกแห่งหนึ่ง

หิน

หิน นับได้ว่าหินเป็นวัตถุดิบที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งในงานเครื่องปั้นดินเผา สามารถแบ่งออกได้หลายชนิด เช่น

1. หินควอตซ์ หรือ หินหนุมาน หินแก้ว เป็นสารประกอบของ ซิลิกาที่เกิดในธรรมชาติมีความบริสุทธิ์มากกว่าวัตถุดิบชนิดอื่น มีความแข็งแกร่งและมีความคม
  2. หินฟันม้า เป็นสารประกอบของอควิลิน อะลูมิเนียมซิลิเกต เกิดจากการแปรสภาพของหินแกรนิตมาเป็นหินฟันม้า
  3. หินปูน นิยมใช้ในการผสมน้ำเคลือบ ในดินปั้นมักไม่ใช้เพราะถ้าใช้มากเกินไป เนื้อดินจะทำให้เนื้อดินปั้นเกิดการยุบตัว ถ้าหากว่าใช้ Whiting ใส่ผสมลงในน้ำเคลือบจะมีความต้านทานต่อการขีดเป็นอย่างดี จะช่วยทำให้เคลือบมีความแข็งแกร่ง
  4. ทัลค์ เป็นสารประกอบของแมกนีเซียม ซิลิเกต ใช้สำหรับผสมลงในเนื้อดินที่เป็นผลิตภัณฑ์สีขาว และถ้าหากผสมลงในเนื้อดินปั้นต้องใช้อุณหภูมิในการเผาประมาณ 1015 - 1859 C ถ้าใส่ทัลค์มากเกินไป จะทำให้เนื้อดินไม่มีความเหนียวซึ่งเป็นการยากต่อการขึ้นปั้น
  5. แก้วกระจก มีส่วนประกอบของซิลิเนียมฟอสเฟต และซิลิเนียมคาร์บอเนตใช้ผสมในน้ำเคลือบ และผสมในเนื้อดินประเภทผลิตภัณฑ์โปร่งใส
- สารที่ให้สีทางเซรามิกส์

สารที่ให้สีทางเซรามิกส์ สีต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่ในน้ำเคลือบ เกิดขึ้น โดยการผสมสีออกไซด์ของโลหะที่มีคุณสมบัติในการให้สีลงไปในส่วนผสม หรือได้จากการผสมพวกผงสีสำเร็จรูปสารให้สีที่สำคัญในงานเซรามิกส์

1. คอปเปอร์ ออกไซด์ และคอปเปอร์คาร์บอเนต มีลักษณะเป็นผงสีเขียว ให้สีเขียว ตั้งแต่สีอ่อนไปจนถึงสีแก่ โดยใช้สารตั้งแต่ 1-6% ของน้ำหนักสารทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. โคมบอลด์ ออกไซด์ มีลักษณะเป็นผงสีดำให้สีฟ้าถึงน้ำเงิน ถ้าใช้เพียงครึ่งเปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักทั้งหมดจะออกมาเป็นสีฟ้า ถ้าหากใช้เพียง 1% จะได้สีฟ้าเข้ม
3. เหล็กออกไซด์ มีลักษณะเป็นผงสีละเอียดยค สีน้ำตาลแดง เมื่อผสมกับน้ำเคลือบแล้วจะให้สีตั้งแต่เหลือง น้ำตาล จนถึงน้ำตาลเข้ม
4. แมงกานีส ไดออกไซด์ มีลักษณะเป็นผงละเอียดสีน้ำตาลดำ เมื่อผสมกับน้ำเคลือบแล้วให้สีม่วงออกน้ำตาลหรือสีม่วง
5. โครเมี่ยมออกไซด์ มีลักษณะเป็นผงละเอียด สีขาวใช้ผสมน้ำเคลือบประมาณ 2-5 % จะได้สีเขียว
6. นิเกิลออกไซด์ มีลักษณะเป็นเกล็ดสีเขียวปนน้ำเงินหรือน้ำตาลเข้ม

ภาพที่ 22

แสดงอุปกรณ์การทำงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตอนที่ 10

### กระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์และการตกแต่ง

#### การขึ้นรูปด้วยแป้นหมุน

เป็นกาขึ้นรูปที่เก่าแก่ใช้หลักการง่าย ๆ แต่อาศัยความชำนาญและประสบการณ์มาก สำหรับอุตสาหกรรมการผลิตสมัยใหม่แล้ว จูไม่ใช้วิธีการผลิตแบบแป้นหมุนเนื่องจากช้า และมีโอกาสเสียหายได้ง่ายจากความไม่ชำนาญการของคนงาน อย่างไรก็ตาม งานแป้นหมุนจัดเป็นงานหัตถกรรมที่มีราคาสูง หากผู้ผลิตมีความประณีตและมีความเชี่ยวชาญสูง

โดยหลักการ คือ

1. จะต้องทำการนวดดินให้เข้ากันและเป็นการได้ฟองอากาศที่มีอยู่ในเนื้อดินออก
2. จากนั้นจะนำก้อนดินที่ผ่านการนวดแล้วในปริมาณที่พอเหมาะวางไว้ตรงบริเวณจุดกึ่งกลางของแป้นหมุน
3. ทำการตั้งศูนย์หรือการปรับให้ก้อนดินวางตัวอยู่ตรงกึ่งกลางจริง ๆ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการแกว่งหรือเหวี่ยงขณะทำการขึ้นรูป
4. เมื่อตั้งศูนย์ได้แล้วจะเริ่มทำการขึ้นรูป โดยอาศัยมือ หรืออุปกรณ์อื่นช่วย

#### การขึ้นรูปด้วยวิธีจักรเกอร์หรือ โจตี

การขึ้นรูปแบบจักรเกอร์ และโจตี มาจากแนวคิดที่จะเพิ่มการผลิตให้มากและรูปทรงที่เหมือน ๆ กัน การทำงานจะมีเครื่องมือ ที่เรียกว่าเครื่องจักรเกอร์ หรือ เครื่องโจตี ซึ่งเรียกตามสภาพของรูปทรง

เครื่องมือจะประกอบด้วย 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

1. หัวจักรเกอร์/โจตี สำหรับรองรับแบบพิมพ์ปูนพลาสเตอร์
2. ไบมีคจักรเกอร์/โจตี ทำจาก ไม้ หรือ โลหะ ซึ่งจะทำหน้าที่กดรีดดินให้แนบเข้ากับพิมพ์
3. พิมพ์ปูนพลาสเตอร์ สำหรับพิมพ์ที่มีรูปทรงที่ทำให้การทำงานนั้น ไบมีคจะวางตัวอยู่

ด้านผิวบนของพิมพ์ เช่น พิมพ์จาน เราเรียกว่า พิมพ์จักรเกอร์ แต่ถ้าพิมพ์มีรูปทรงที่ทำให้ไบมีคต้องวางตัวอยู่ด้านในของพิมพ์ เช่น พิมพ์ถ้วย เราเรียกว่าพิมพ์โจตี และทำให้เรียกเครื่องมือที่ใช้ในการขึ้นรูปว่า เครื่องจักรเกอร์ หรือ โจตีตามไปด้วยส่วนเนื้อดินที่ใช้กับการทำงานจักรเกอร์/โจตี จะมีความชื้นสูงพอสมควร จึงอาจจะทำให้เกิดปัญหาของการบิดเบี้ยวตามมาได้ ด้วยเหตุนี้จึงมีการพัฒนาเครื่องจักรเกอร์/โจตี มาเป็นเครื่องโรตเตอร์ ซึ่งใช้ดินที่มีความชื้นต่ำ เพื่อลดปัญหาบิดเบี้ยวของชิ้นงาน

## การขึ้นรูปด้วยวิธีหล่อน้ำดิน

### การเตรียมน้ำดิน

#### 1. น้ำดินหล่อ หรือ Casting Slip

##### การหล่อ (Casting)

เป็นวิธีการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เซรามิก โดยการเทน้ำดินเหลวลงในพิมพ์ซึ่งมีรูพรุน วิธีการนี้ถูกค้นพบเมื่อประมาณ 150 ปีที่ผ่านมา ซึ่งสมัยนั้นวิธีการทำน้ำดินให้เกิดการกระจายตัวโดยการใช้เกลือของโซเดียมยังไม่เป็นที่รู้จัก และน้ำดินที่เตรียมประกอบด้วยน้ำ 40 - 60% ดังนั้นการทำให้เนื้อผลิตภัณฑ์แห้งต้องใช้เวลานานและการหดตัวของเนื้อดินมีค่ามาก รวมทั้งการแตกร้าว (Cracking) เสียหายมีมากด้วย

ต่อมาจึงเริ่มมีการใช้โซเดียมคาร์บอเนต ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) มาใช้เพื่อช่วยให้น้ำดินมีการกระจายตัวดีขึ้น โดยใช้ปริมาณน้ำน้อยลง และทำให้ทราบขั้นตอนของการเกิดการกระจายตัว (Deflocculation) การตกตะกอน (Flocculation) และการป้องกันอนุภาคของคอลลอยด์ (Protection of Colloid) มากยิ่งขึ้น ขั้นตอนพื้นฐานในวิธีการหล่อน้ำดินประกอบด้วย การเติมสารเคมีที่เหมาะสมลงในเนื้อผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ได้น้ำดินที่มีคุณสมบัติไหลตัวได้ดี โดยมีการใช้ให้น้ำน้อยที่สุดจากนั้นจึงเทน้ำดินนี้ลงในพิมพ์ปูนปลาสเตอร์

- ขั้นตอนการคูดน้ำออกจากน้ำดินโดยปูนปลาสเตอร์

- ขั้นตอนการตกตะกอนโดยพิมพ์ปูนปลาสเตอร์ที่ทำมาจากแคลเซียมซัลเฟต

( $\text{CaSO}_4\text{H}_2\text{O}$ ) ซึ่งผลที่ได้คือ เนื้อผลิตภัณฑ์จะเกิดการแข็งตัว (Body Set) หลังจากนั้นผลิตภัณฑ์จะเกิดการแห้งและหดตัวหลุดออกจากพิมพ์ จากนั้นจึงนำผลิตภัณฑ์ที่ได้นี้ ไปผ่านขั้นตอนต่อไป

#### 2. ความหมายของการหล่อน้ำดิน

##### 2.1 น้ำดิน (Slip)

หมายถึง ส่วนผสมที่ได้จาก คินกับน้ำในสัดส่วนที่เหมาะสมโดยมีสารเคมีบางชนิด (Deflocculants) เป็นตัวช่วยให้ดินกระจายตัวหรือลอยตัวได้ดีในน้ำ

##### 2.2 การหล่อน้ำดิน (Slip Casting)

หมายถึง การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เซรามิก โดยการเทน้ำดินเหลวลงในพิมพ์ปูนปลาสเตอร์ที่มีรูพรุน รองนกระทั่งพิมพ์ปูนปลาสเตอร์คูดน้ำออกจากดินและเกิดการสร้างผนังเนื้อผลิตภัณฑ์ที่ผิวปูนจนมีความหนาตามต้องการ

### 3. ชนิดการหล่อน้ำดิน

น้ำดินที่มีลักษณะเป็นของเหลวข้น มีวิธีการหล่อได้อยู่ 2 วิธีคือ

#### 3.1 การหล่อกลวง Drain or Hollow Casting

น้ำดินถูกเทลงในพิมพ์ปูนปลาสเตอร์ ที่ทิ้งไว้ระยะเวลาหนึ่งให้พิมพ์คู่น้ำออกจากน้ำดินเมื่อได้ความหนาตามต้องการก็เทน้ำดินที่เหลือออกจากพิมพ์

#### 3.2 การหล่อตัน Solid Casting

เป็นการหล่อผลิตภัณฑ์โดยให้น้ำดินที่เทลงในพิมพ์ปูนปลาสเตอร์เกิดการแข็งตัวอยู่ในพิมพ์ และได้รูปร่างผลิตภัณฑ์ตามแบบของพิมพ์โดยไม่มีการเทน้ำดินออกจากพิมพ์ ปัจจุบันการเตรียมน้ำดินได้มีการพัฒนาขึ้นมาเป็นลำดับ จากในอดีตอาจใช้วัตถุดิบตัวเดียว เช่น ดินชนิดเดียวพัฒนามาเป็นการผสมดินหลายชนิดเข้าด้วยกัน จนปัจจุบันน้ำดินสำหรับขึ้นรูปเนื้อผลิตภัณฑ์อาจมีการผสมวัตถุดิบหลายชนิดเข้าด้วยกัน เช่น ดินขาว ดินเหนียว หินฟันม้า ควอตซ์ เป็นต้น

### 4. การกระจายตัว Deflocculation

การเตรียมน้ำดินที่ใช้หล่อให้เกิดการไหลตัวได้ดี จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเติมสารเคมีที่เหมาะสมลงไป เนื่องจากน้ำดินจะไหลตัวได้ดีแล้วจะต้องมีความหนืด (Viscosity) คงที่ เวลาการแข็งตัวสั้น และการหล่อผลิตภัณฑ์ทุกครั้งผลที่ได้ต้องสม่ำเสมอ สิ่งเหล่านี้เป็นคุณสมบัติของน้ำดินหล่อที่ดี

วิธีการที่ดีที่สุดที่จะให้ได้น้ำดินที่มีคุณสมบัติดีจากน้ำดิน ใช้หล่อที่ดีจะต้องได้มาจากการทดลองในห้องทดสอบ น้ำดินหล่อที่ดีควรมีคุณสมบัติดังนี้คือ เมื่อเอาแท่งแก้วคนน้ำดิน น้ำดินที่ถูกคนเชื่อมปิดกันทันที หรือถ้าเอาแท่งแก้วจุ่มน้ำดินแล้วยกขึ้น น้ำดินจะต้องไหลลงมาเป็นสายยาวหลังจากนั้น จึงหยดติดต่อกันมาเป็นรูปทรงกลม ไม่ติดกับปลายแท่งแก้วคนนั้น และน้ำดินที่ไหลจากปลายแท่งแก้วเมื่อตกลงสู่ผิวของน้ำดินที่บรรจุอยู่ในภาชนะรองรับจะต้องจมตัวลงไปใต้น้ำดินทันที ไม่กองรวมกันบนผิวน้ำดินนั้น

สารเคมีที่ช่วยให้เกิดการกระจายตัว (Deflocculant) ตัวอย่าง เช่น

- โซเดียมซิลิเกต ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ )
- โซเดียมคาร์บอเนต ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )
- โซเดียมโพลีฟอสเฟต ( $(\text{Na}(\text{PO}_3)_n.\text{Na}_2\text{O})$ )
- โซเดียมออกซาเลท
- สารอินทรีย์บางชนิด
- สารประกอบโพลีเมอร์บางตัว เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในโรงงานอุตสาหกรรม บ่อยครั้งมักจะเจอกับเหตุการณ์ที่เป็นอุปสรรคต่อการกระจายตัวของน้ำดินแม้ว่าในการทดสอบพบว่าน้ำดิน ใช้หล่อลื่นก็ตามสาเหตุเนื่องมาจากความไม่สม่ำเสมอของวัสดุดิบและองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. ดินมีปริมาณของเกลือที่ละลายน้ำได้ปนอยู่ เช่นดินบางชนิดมีอ็อกไซด์ของไพไรท์ ( $\text{FeS}_2$ ) ปนอยู่ซึ่งตัวมันเองไม่ละลายน้ำแต่ถ้าถูกออกซิไดซ์โดยความชื้นในอากาศก็จะกลายเป็น เหล็กซัลเฟต ( $\text{FeSO}_4$ ) ซึ่งละลายน้ำได้และว่องไวต่อการตกตะกอน นอกจากนี้ดินขาวล้างบางครั้งมีตัวที่ทำให้ดินเกิดการตกตะกอนคือ สารส้ม (Alum) ปนอยู่ ซึ่งสารตัวนี้มักจะมีผลทำให้การล้างดิน

2. น้ำที่นำมาใช้ในขบวนการผลิตน้ำดินมีการกำจัดแร่ธาตุออกไปน้อย เพราะในโรงงานอุตสาหกรรมมักจะมีการนำน้ำที่ใช้แล้วนำมาใช้ใหม่ ซึ่งน้ำชนิดนี้มักจะมีสารต่าง ๆ ละลายปนมาภายหลังการใช้ นอกจากนี้การบดวัตถุพวกที่ไม่มีความเหนียวอาจเป็นแหล่งของสารที่มีผลต่อการกระจายตัวของน้ำดินได้ เช่น เฟลด์สปาร์ และ เนเฟเฟลินซินไนท์ (Nepheline Syenite) มักมีพวกด่าง (alkalinity) ปนอยู่ซึ่งจะไปทำปฏิกิริยากับสารช่วยกระจายลอยตัว บางครั้ง ทดลัม ก็มักจะมีแคลเซียมซัลเฟตปนอยู่ซึ่งจะไปขัดขวางต่อการกระจายตัวของน้ำดินเช่นเดียวกับพวกไวท์ดิง (Whiting) ซึ่งมีอ็อกไซด์ของแคลเซียมปนอยู่

## 5. ปัจจัยที่มีผลต่อการแข็งตัวของน้ำดินหล่อในปูนปลาสเตอร์

1. การตกตะกอนของแคลเซียมซัลเฟต ซึ่งจะช่วยให้ น้ำดินหล่อสามารถแข็งตัวได้ แม้กระทั่งในพิมพ์ปูนปลาสเตอร์ที่ขึ้น และจะแข็งตัวได้ไม่ดี ในพิมพ์ที่ทำมาจากวัสดุอื่น

2. การสูบน้ำออกจากน้ำดินของพิมพ์ปูนปลาสเตอร์ จะเกิดได้ดี ถ้าพิมพ์นั้นทำมาอย่างดี และมีรูพรุน สม่ำเสมอ และอายุการใช้งานของพิมพ์ปูนยาวนาน

3. ทิกโซโทรปี หรือ Thixotropy

4. อัตราการไหลผ่านของน้ำจากชั้นของดินไปสู่พิมพ์ หรืออัตราเร็วของการหล่อน้ำดิน ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความหนาตามความต้องการ นั่นคือ ดินที่มีการบดละเอียดมาก ๆ อัตราเร็วของการหล่อน้ำดินจะช้ากว่าดินที่มีขนาดหยาบกว่า ตัวอย่างเช่น ดินขาวมีอัตราเร็วของการหล่อน้ำดินได้เร็วกว่าพวกดินเหนียว

5. การใช้สารช่วยกระจายลอยตัว

6. ความชื้นของน้ำดิน มีนักวิทยาศาสตร์บางท่านได้พยายามอธิบายผลแตกต่างของสารช่วยกระจายลอยตัว ที่ใช้งานอยู่ 2 ชนิด คือ โซเดียมซิลิเกต กับ โซเดียมคาร์บอเนต ที่เกี่ยวข้องกับสมบัติการหล่อ โดยช่วยให้ น้ำดินเกิดการกระจายตัวได้ดี ดังนี้

- โซเดียมซิลิเกต เมื่อใช้จะทำให้ น้ำดินไหลตัวได้ดีกว่าใช้โซเดียมคาร์บอเนต

- ถ้าเตรียมน้ำดินปริมาณมาก และมีค่าการไหลตัวแตกต่างกัน การใช้โซเดียมคาร์บอเนต

จะให้น้ำดินไหลตัวได้ดีกว่าเมื่อใช้โซเดียมซิลิเกต ทำให้การหล่อทำได้เร็วขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กรณีใช้โซเดียมคาร์บอเนตเพียงอย่างเดียวจะทำให้น้ำดินหล่อเหลว ใช้หล่อผลิตภัณฑ์ได้ง่ายแต่มีผลเสียคือ เกิดข้อผิดพลาดที่เรียกว่า "Balling" ขณะที่ใช้โซเดียมซิลิเกตเพียงอย่างเดียวจะทำให้ น้ำดินเหนียวหล่อยาก และทำให้น้ำดินติดพิมพ์ได้ง่ายและเทน้ำดินออกยาก

## 6. อัตราเร็วของการหล่อน้ำดิน

แบ่งได้เป็น 2 ขั้นตอน คือ

- 6.1 อัตราเร็วการหล่อน้ำดินเริ่มต้น (Initial Casting Rate) เป็นขั้นตอนที่น้ำดินสร้างผนังบาง ๆ ของเนื้อดินบนผิวพิมพ์ของปูนปลาสเตอร์
- 6.2 อัตราเร็วที่ซึ่งความเร็วของการหล่อน้ำดินลดลง ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ผนังของเนื้อดินมีความหนาแน่นแล้ว เรียก (The Rate of Casting)

## 7. ปัจจัยที่มีผลต่อการหล่อน้ำดิน

- 7.1 อัตราส่วนของน้ำต่อดิน (โดยน้ำหนัก) ของน้ำดิน
- 7.2 ขนาดของวัตถุพิมพ์ ใช้ทำน้ำดิน เช่น ขนาดอนุภาคของดินจะเป็นตัวกำหนดปริมาณการกระจายตัว
- 7.3 ธรรมชาติเฉพาะของส่วช่วยกระจายลอยตัว

## 8. การเตรียมน้ำดินหล่อ (Slip Preparation)

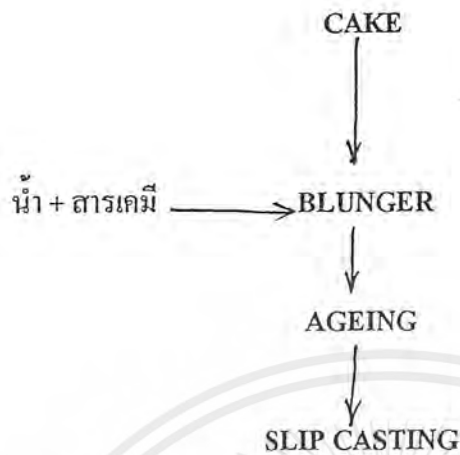
สามารถเตรียมได้หลายแบบ ตัวอย่างเช่น

### 8.1 เตรียมจากวัตถุพิมพ์แห้ง (Dry Powder)

วัตถุพิมพ์ทุกชนิดที่จะนำมาผสมกับน้ำและสารเคมีต้องแห้งสนิทและหากว่าวัตถุพิมพ์มีหลายชนิดมีลำดับก่อน-หลัง ในการเติมลงในน้ำ เพื่อควนผสมให้เข้ากันได้ดี ดังนี้ คือ

- เติมวัตถุพิมพ์ที่มีความเหนียวมาก่อน เช่น ดินเหนียว หรือ ดินดำ
- เพิ่มวัตถุพิมพ์ที่มีความเหนียวปานกลาง เช่น ดินขาว
- สุดท้ายเติมวัตถุพิมพ์ที่มีความเหนียวน้อยลงไป เช่น หินฟันม้า ควาออร์ช เป็นต้น

## 8.2 เตรียมจากวัตถุดิบหรือเนื้อดินเปียกหรือชื้น (Cake)



## 9. คุณสมบัติและวิธีการทดสอบน้ำดินที่เหมาะสมแก่การใช้งานด้านการหล่อ (Castability)

### 9.1 ความหนาแน่น (Density) หมายถึง ค่าของมวลต่อปริมาตร:

$$D = \frac{\text{มวล}}{\text{ปริมาตร}}$$

หน่วยความหนาแน่นอาจเป็น กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) หรือกิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ) เป็นต้น เป็นค่าที่บอกให้ทราบว่าในน้ำดินปริมาตรหนึ่งมีเนื้อดินอยู่มากน้อยเท่าใด นั่นแสดงถึงความชื้นของน้ำดินโดยที่ ถ้าน้ำดินมีค่าความหนาแน่นสูงย่อมมีความชื้นกว่าน้ำดินที่มีค่าความหนาแน่นต่ำ

- ใช้เครื่องมือที่ เรียกว่า ไฮโดรมิเตอร์ วัดค่าที่อ่านได้จะมีหน่วยเป็นโบเม (Be) วิธีการนี้ทำได้ง่าย และสะดวก แต่ความผิดพลาดมีสูง ถ้าการจมของหลอดแก้วไฮโดรมิเตอร์ไม่ดี

- การชั่งน้ำหนัก

อุปกรณ์ที่ใช้ คือ ภาชนะที่มีปริมาตรแน่นอน เช่น กระบอกตวงหรือขวด เป็นต้น

### วิธีการ

1. ชั่งน้ำหนักภาชนะดังกล่าว สมมุติว่าหนัก  $W_1$
2. เติมน้ำลงในภาชนะให้ได้ปริมาตรที่กำหนด
3. ชั่งน้ำหนักของน้ำที่บรรจุในภาชนะตามข้อ 2 สมมุติว่าหนัก  $W_2$
4. เทน้ำออกจากขวด จากนั้นเติมน้ำดินที่กวนเข้ากันได้คั่งลงในขวดให้ได้ปริมาตรเท่ากับปริมาตรของน้ำที่เติมตอนแรก

5. ชั่งน้ำหนักของน้ำดิน ตามข้อ 4 สมมุติว่า หนัก  $W$  ดังนั้นจะได้ว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง หากมีข้อผิดพลาดประการใด ขออภัยเป็นอย่างสูง และขอเชิญให้ท่านไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{ความหนาแน่น} = \frac{W_3 - W_1}{W_2 - W_1}$$

## 9.2 ความหนืด (Viscosity)

เป็นสมบัติของน้ำดินที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนตัวและมีความสัมพันธ์ที่ใกล้ชิดกับการไหลตัว นอกจากนี้ยังเป็นการวัดความสม่ำเสมอของน้ำดิน ซึ่งมีค่า ค่าหนึ่งต่อการคำนวณการไหลของน้ำดิน ความหนืดมีผลต่อการไหลตัวของน้ำดิน แล้วส่งผลกระทบต่องานหล่อแบบ เพราะว่าจะต้องมีการเทน้ำดินลงไปในพื้นที่และเทน้ำดินส่วนเกินออกจากพิมพ์ หลังจากได้ความหนาของชิ้นงานตามต้องการ ถ้าการไหลตัวไม่ดีอาจเกิดปัญหาอื่นๆ ตามมา เป็นต้น

1. ใช้เครื่องมือ เรียกว่า Viscometer ค่าที่อ่านได้ มีหน่วย เป็น พอยซ์ : Poisc
2. คู่อความสัมพันธ์ของการไหลตัวของน้ำดินปริมาตรหนึ่งเทียบกับเวลาในการไหลตัว โดยการจับเวลา เทียบกับปริมาตรที่ใช้ในการไหล

## 9.3 Thixotropy

หมายถึง ความหนืดขึ้นของน้ำดิน เมื่อตั้งน้ำดินทิ้งไว้ หรือ พิจารณาจากผิวหน้าของน้ำดินจับตัวเป็นวุ้นแข็ง (Gel) เมื่อตั้งน้ำดินไว้เฉยๆ สมบัตินี้ของน้ำดินถ้าเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อย จะส่งผลดีต่ออัตราการหล่อชิ้นงานผลิตภัณฑ์ทำให้อัตราหล่อดีขึ้น แต่ถ้าค่านี้สูงมากเกินไปจะเป็นผลเสียต่องานหล่อ เช่น

- การเทน้ำดินที่เหลือในพิมพ์ออกทำได้ยาก
- ชิ้นงานหลุดออกจากพิมพ์ยากและใช้เวลานาน
- ชิ้นงานที่หลุดออกจากพิมพ์ เปียกชื้นเป็นแห่งๆ ทำให้เสียรูปทรงได้ง่าย
- ถ้าทิ้งน้ำดินไว้โดยไม่ได้กวน น้ำดินจะมีสภาพหนืดขึ้นและผิวหน้าจับตัวเป็นวุ้นแข็ง ไม่สามารถนำมาใช้งานได้ ฯลฯ

## 9.4 อัตราการหล่อ (Rate of Casting)

เป็นการทดลองเพื่อคู่ออัตราการสร้างผนังของชิ้นผลิตภัณฑ์เมื่อเวลาผ่านไปโดยการเทน้ำดินลงในพิมพ์ปูนปลาสเตอร์ ส่วนระยะเวลาที่ใช้ทดสอบก็แล้วแต่ความเหมาะสม และขึ้นอยู่กับขนาดของผลิตภัณฑ์

## 9.5 ทดสอบขนาดของอนุภาค (Particle size)

## 9.6 pH หรือความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำดิน

## 9.7 ความแข็งแรงของชิ้นงาน มีอที่ ง(G een S rength)

## 9.8 การหดตัวเมื่อทิ้งให้แห้ง (Dry Shrinkage)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การเตรียมน้ำดินจากเนื้อดินแห้ง (Slip Preparation)

เป็นการเตรียมน้ำดิน (Slip) จากเนื้อดินแห้ง (สนิท) เพื่อให้ น้ำดินที่เตรียม ได้มีความหนาแน่นตามความต้องการ

ตัวอย่าง ใช้เนื้อดินแห้ง 10 กิโลกรัม

ตารางที่ 1  
ใช้เนื้อดิน

ความหนาแน่น Density	ปริมาณน้ำ (Water) ลิตร: กิโลกรัม
1.50	8.46
1.55	7.34
1.60	6.41
1.63	5.92
1.65	5.62
1.68	5.20
1.70	4.95
1.73	4.58
1.75	4.36
1.78	4.04
1.80	3.85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 2

การทำน้ำดินโดยการใช้ดินแห้ง 100 ส่วน เพื่อทำให้ได้น้ำดินมีความหนาแน่น ตามต้องการ ต้องเติมน้ำในสัดส่วนต่าง ๆ รวมทั้งการหาปริมาณเนื้อดินแห้งและปริมาณน้ำในน้ำดิน 1 ลิตร

ความหนาแน่น (Density)	% น้ำต่อดิน 100 ส่วน	น้ำดิน 1 ลิตร	
		เนื้อดินแห้ง (กรัม : g)	น้ำ (cc:g)
1.50	84.62	812.50	687.50
1.55	73.43	893.75	656.25
1.60	64.10	975.00	625.00
1.63	59.22	1023.75	606.25
1.65	56.21	1056.25	593.75
1.68	52.04	1105.00	575.00
1.70	49.45	1137.50	562.50
1.73	45.84	1186.25	543.75
1.75	43.59	1218.75	531.25
1.78	40.43	1267.50	512.50
1.80	38.46	1300.00	500.00

### 10. การควบคุมและการปรับความหนืด

พิจารณาได้จาก

1. ปริมาณน้ำ (Clay-Water System)
2. ปริมาณดิน
3. ปริมาณสารเคมีช่วยกระจายตัว (Deflocculants)

จะพิจารณาถึง การควบคุมความหนืดคือการปรับปริมาณสารช่วยกระจายการลอยตัวที่นิยมกัน คือ โซเดียมซิติเกต การควบคุมความหนืดเมื่อความหนาแน่นคงที่

การที่จะให้ได้ความหนืดที่เหมาะสม (Optimum) เพื่อให้มีน้ำดินมีการไหลตัวดีที่สุด เหมาะแก่การทำงานหล่อ จะต้องมีการทดลองหาปริมาณสารช่วยกระจายการลอยตัว ที่เหมาะสมดังนี้

1. เตรียมน้ำดินเพื่อให้ได้ความหนาแน่นหนึ่ง เช่น 1.65 จากนั้นคำนวณหาปริมาณดิน ปริมาณน้ำที่ต้องใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เตรียมภาชนะ เช่น เข็ยอก หรือ ถัง เพื่อเตรียมน้ำดิน 5-6 ใบ
3. แต่ละใบเติมน้ำตามที่ต้องการได้
4. เติมปริมาณสารช่วยกระจายการลอยตัว ลงในภาชนะที่มีน้ำอยู่ โดยปริมาณที่เติมแตกต่างกัน ไปจากเดิม  
เพิ่มทีละ 0.1% หรือ 0.05% เช่น แต่ละภาชนะเติม 0.10, 0.20, 0.30, 0.40, 0.50, 0.60% เป็นต้น
5. ปั่นหรือกวนให้น้ำกับสารช่วยกระจายการลอยตัวละลาย กระจายเข้ากันได้ดี
6. เติมน้ำลงในแต่ละกระป๋อง ตามปริมาณที่คำนวณไว้ ผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน
7. หมักทิ้งข้ามคืน
8. วัดความหนืด
9. เขียนกราฟระหว่าง ความหนืด กับ ปริมาณสารช่วยกระจายการลอยตัว

#### 11. การควบคุม Thixotropy

สามารถควบคุม โดยการปรับองค์ประกอบของน้ำดิน ได้ 3 อย่างด้วยกัน คือ

1. เนื้อดิน
2. น้ำ
3. สารช่วยกระจายลอยตัว

#### ตารางที่ 3

#### การควบคุม

Addition	Viscosity	Thixotropy
น้ำ	ลด	ลดลงเล็กน้อย
ดิน	เพิ่ม	เพิ่ม
Deflocculant	ลด	ลด

#### 12. วิธีการทดสอบน้ำดินที่เหมาะสมแก่การใช้งานหรือการหล่อ (Castability)

1. ทดสอบขนาดอนุภาค (Particle Size)
2. ความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำดิน (pH-Value)
3. อัตราเร็วของการหล่อ (Rate of Casting)
4. ความแข็งแรง (Green Strength)
5. การหดตัว (Shrinkage)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การขึ้นรูปด้วย Roller Head Machine

### หลักการทำงาน

ใช้หลักการที่เขียนแบบจากเครื่องจักรเกอร์ และ โจตี แต่เพิ่มในเรื่องของการให้ความร้อนที่หัวหมุน (Roller Head) ที่จะหมุน ซึ่งจะเคลื่อนลงมาบนแผ่นดินที่วางตัวบนแบบพิมพ์พลาสติกที่สวมลงบนหัวรับพิมพ์ (Jigger Head) ทำให้เนื้อดินขึ้นรูปไปตามแบบพิมพ์ องค์ประกอบที่สำคัญในการขึ้นรูปด้วย Roller Head machine มี 7 เรื่องคือ

1. จำนวนรอบของการหมุน ของแบบพิมพ์ปูนพลาสติก และ หัวหมุน
2. การตั้งศูนย์ของหัวหมุนและหัวรับพิมพ์ (Jigger head)
3. อุณหภูมิของหัวหมุน 9 0-110 องศาเซลเซียส
4. ความแข็งของเนื้อดินที่จะนำมาใช้ขึ้นรูป ประมาณ 10-12
5. ผิวสัมผัสของหัวหมุนกับหัวรับพิมพ์
6. การกระจายตัวของความชื้น ในเนื้อดิน
7. เวลาที่ใช้ในการขึ้นรูป
8. การตรวจสอบผลิตภัณฑ์หลังการขึ้นรูปแล้วให้มีรายละเอียดตามต้องการ

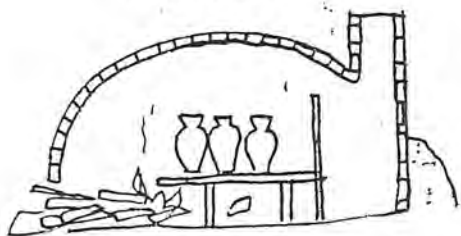
### กระบวนการเผา

#### การเผา

การเผา เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญไม่น้อยหน้าขั้นตอนการผลิตอื่น เนื่องจากความเสียหายหรือ ค่าหินต่าง ๆ ที่จะทำให้ราคาของผลิตภัณฑ์เสียไปนั้นมักจะเกิดขึ้นในขั้นตอนการเผาทั้งสิ้น การเผาเป็นการหลอมเนื้อผลิตภัณฑ์ให้เป็นเนื้อเดียวกัน เพิ่มความแข็ง และสร้างโครงสร้างหรือแร่ชาติใหม่ขึ้นภายในเนื้อผลิตภัณฑ์ แต่ในขณะที่เดียวกันการเผาที่ไม่ถูกต้องก็จะทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ขึ้นมามากมายด้วย

ภาพที่ 23

แสดงเตาเผา



ในอดีตการเผาผลิตภัณฑ์เซรามิกใช้ฟืน เป็นเชื้อเพลิงหลัก แต่เนื่องจากสภาพสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปและเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาแทนที่เตาใช้ฟืนจึงหมดความนิยมไปเรื่อย ๆ ปัจจุบัน โรงงานอุตสาหกรรมเซรามิก ได้ใช้ก๊าซเป็นเพลิงแทน ซึ่งให้ความร้อน ได้ดีมีมลพิษน้อยและควบคุมได้ง่าย รูปแบบต่าง ๆ ของเตาจะแบ่งตามลักษณะการทำงาน ได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประเภทของเตาเผา

เตาเผาจำแนกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ เตาที่ใช้งานเป็นครั้งคราวไม่ต่อเนื่อง และ เตาประเภทใช้งานต่อเนื่อง ซึ่งเกี่ยวข้องกับโดยตรงกับกำลังการผลิตของโรงงาน ในกรณีที่โรงงานมีกำลังการผลิตมากทำงาน 24 ชั่วโมง จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเลือกใช้เตาเผาแบบต่อเนื่องในมุมตรงข้ามถ้ากำลังการผลิตมีจำกัด ก็ต้องใช้เตาแบบ ไม่ต่อเนื่อง

### เตาใช้งานไม่ต่อเนื่อง

เตาประเภทนี้มีหลายชนิดแต่ที่นิยมกันมา เรียกว่า เตาแบบ Shutter ขนาดต่าง ๆ กัน ตั้งแต่ไม่ถึง 1 คิวบิกเมตร ไปจนมากกว่า 10 คิวบิกเมตร ข้อดีของเตาแบบนี้ คือ สามารถที่จะหยุดการเผาได้ตามต้องการ ทำให้ปรับตัวเหมาะสมกับกำลังการผลิตที่อาจจะเปลี่ยนแปลงอยู่เรื่อย ๆ และมีข้อเสียคือ ต้นเปลืองค่าใช้จ่ายมาก เนื่องจากความร้อนจากการเผาไหม้ของก๊าซจะต้องเสียไปให้กับการเริ่มต้นเผาในแต่ละครั้งสำหรับการควบคุมนั้นปัจจุบันมีระบบอิเล็กทรอนิกส์ช่วยในการควบคุมการเผาได้มาก ทำให้การเผามีประสิทธิภาพสูงกว่าสมัยก่อน และ ลดการสูญเสียของผลิตภัณฑ์ได้อย่างมาก

### เตาใช้งานต่อเนื่อง

เตาประเภทนี้มีข้อดีคือ เมื่อเริ่มทำงานแล้วจะประหยัดค่าใช้จ่ายในเรื่องเชื้อเพลิงลง ปรมากรรับกำลังการผลิตได้อย่างดี โดยทั่วไปจะจำแนกออกเป็น 2 แบบ คือ

#### เตาอุโมงค์ (Tunnel Kiln)

สาเหตุที่เรียกว่าเตาอุโมงค์เนื่องมาจากสภาพทั่วไปคล้ายอุโมงค์ยาว ๆ ตัวเตาจะแบ่งเป็น 3 ส่วนคือ Preheating Zone, Heating Zone และ Cooling Zone การควบคุมใช้ระบบอัตโนมัติ และการเผาเมื่อปรับได้เหมาะสมแล้วจะควบคุมให้คงที่ได้เรื่อย ๆ ทำให้การผลิตเป็นไปอย่างต่อเนื่องและความสูญเสียค่า ในขณะเดียวกัน ข้อเสียของเตาอุโมงค์คือ ไม่สามารถที่จะหยุดการทำงานของเตาได้บ่อยครั้ง เนื่องจากการเริ่มต้นเผาแต่ละครั้งต้องใช้เวลา และ พลังงานมาก นอกจากนี้หากมีข้อผิดพลาดจากกระบวนการผลิตเกิดขึ้นทำให้เกิดความเสียหายของผลิตภัณฑ์ภายในเตาขณะเผาแล้ว จะเสียหายมากกว่าเตาแบบ ไม่ต่อเนื่องหลายเท่า

#### เตาโรลเลอร์

เตาโรลเลอร์ คูทั่วไปจะคล้าย ๆ เตาอุโมงค์แต่จะแตกต่างกันที่ระบบส่งผลิตภัณฑ์เข้าสู่เตาจะเป็นระบบคล้าย ๆ ลูกกลิ้ง แทนที่จะเป็นรถเตา ปกติเตาโรลเลอร์จะใช้ในงานประเภทกระเบื้อง หรือ งานเผาไฟดำเนื่องจากขีดจำกัดของวัสดุที่ใช้เป็นลูกกลิ้ง ซึ่งเป็นรูปทรงกระบอกยาว ไม่เหมาะที่จะใช้กับอุณหภูมิสูง ๆ เว้นแต่จะทำจากวัสดุที่ทนไฟสูงได้ ซึ่ง ย่อมจะทำให้ราคาของเตาสูงเตาไปด้วย

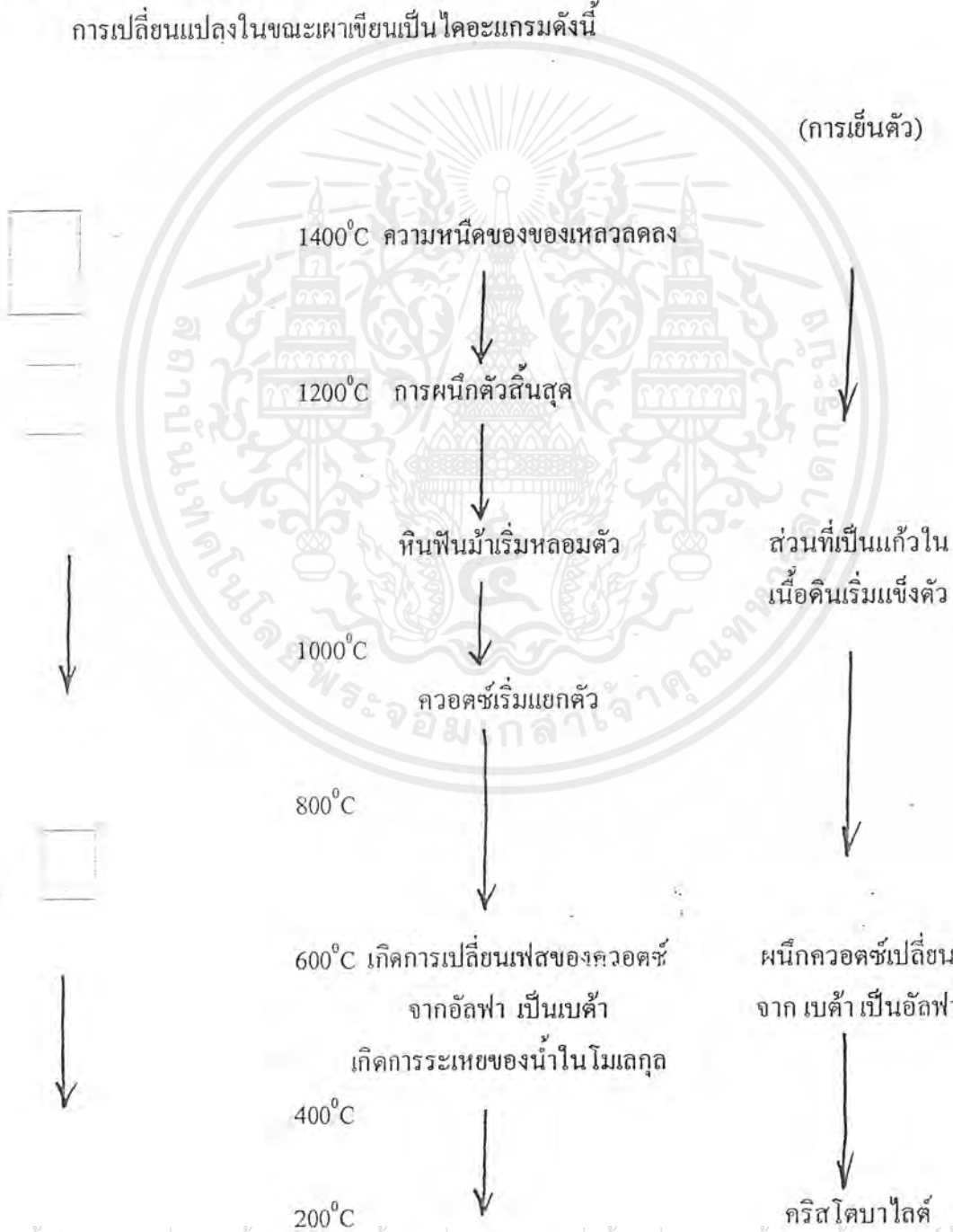
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเผาผลิถัณฑ์

ในขณะที่ผลิถัณฑ์กำลังได้รับอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จากกระบวนการเผามีการเปลี่ยนแปลงมากมายเกิดขึ้น ซึ่งสามารถที่จะทำให้เกิดความเสียหายแก่ผลิถัณฑ์ได้ การเรียนรู้และรับทราบ การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ขณะที่กำลังเผาจึงเป็นเรื่องที่จำเป็นและต้องศึกษาอย่างถ่องแท้ ในขณะที่เกี่ยวกับความเข้าใจในวัตถุดิบต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำเนื้อผลิถัณฑ์ถึงคุณสมบัติของมันก็เป็นสิ่งที่ต้องทราบควบคู่กันไป

การเปลี่ยนแปลงระหว่างการเผา

การเปลี่ยนแปลงในขณะเผาเขียนเป็น โคอะแกรมดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เพื่อเพิ่มความแข็งแรงของผลิตภัณฑ์ ทำให้สามารถหีบ ยก หรือ โยกย้ายรวมถึงซุบเคลือบได้ง่ายโดยไม่ต้องกังวลว่าจะเกิดความเสียหายกับผลิตภัณฑ์
3. เพื่อขจัดสารตกค้างต่าง ๆ ให้หมดไป ก่อนทำการเผาเคลือบสารตกค้างที่มีในเนื้อดิน คือ สารอินทรีย์ที่ปะปนในดินเหนียว ความชื้นในเนื้อดิน น้ำที่อยู่ในโมเลกุลของแร่ธาตุ วัสดุดิบที่มีการสลายตัวให้ก๊าซ เช่น ททเคลือบคาร์บอนเนต เป็นต้น สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะสลายตัวหมดไป ในช่วงอุณหภูมิประมาณ 900 องศาเซลเซียส ทำให้เนื้อผลิตภัณฑ์หลังการเผาดิบ สะอาด เมื่อทำการซุบเคลือบและเผาเคลือบจะลดปัญหาต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นลงไปได้มาก อาทิ เช่น ปัญหารูเข็ม (Pin Hole) อย่างไรก็ตามการเผาผลิตภัณฑ์โดยไม่ผ่านการเผาดิบก็เป็นสิ่งที่เป็นไปได้แต่ต้องอยู่ในความคุมอย่างระมัดระวัง

### การเผาเคลือบ

เมื่อผลิตภัณฑ์ผ่านกระบวนการเผาดิบมาแล้ว จะเป็นการซุบเคลือบ ซึ่งในช่วงขั้นตอนนี้อาจจะมีการเขียนลวดลายใต้เคลือบโดยใช้สารเคมี หรือ ออกไซด์ของโลหะต่าง ๆ ระบายลงบนผิวผลิตภัณฑ์ จากนั้นทำการซุบเคลือบปิดทับลวดลายเหล่านั้นไว้และจึงนำไปเผาให้เคลือบหลอมและสุกตัวเป็นเนื้อแก้ว อุณหภูมิการเผาเคลือบจะขึ้นกับ อุณหภูมิสุกตัวของเนื้อดิน และ อุณหภูมิสุกตัวของเคลือบ โดยปกติสำหรับผลิตภัณฑ์ปอร์ซเลนจะเผาประมาณ 1400 องศาเซลเซียส

### การเผาบนเคลือบ

การตกแต่งผลิตภัณฑ์นอกเหนือไปจากการเขียนลวดลายใต้เคลือบแล้ว ลวดลายบนเคลือบก็เป็นที่นิยมกันมากเนื่องจากสีดินจะสะดุดตาและดึงดูดความสนใจได้ดี การเผาบนเคลือบจะใช้ อุณหภูมิประมาณ 700 องศาเซลเซียส ในโรงงานขนาดใหญ่มักจะใช้เตาโรลเลอร์สำหรับการเผาบนเคลือบ และที่สำคัญ คือเนื่องจากอุณหภูมิการเผาค่อนข้างต่ำ เราสามารถเลือกวัสดุที่ใช้ในการทำเตาได้ในราคาถูก ทำให้เตาเผาบนเคลือบมีราคาต่ำกว่าเตาประเภทอื่น

### การควบคุมเตา

ในอดีต การควบคุมเตาเป็นเรื่องของประสบการณ์ล้วน ๆ ผู้ทำการเผาเตาจะต้องใช้สายตา ในการคาดคะเนอุณหภูมิและการ โหม ไฟเพื่อเพิ่มอุณหภูมิที่อาศัยระยะเวลาอันยาวนานของผู้เผาเตาที่ได้สั่งสมมา ประกอบกับเตาที่สร้างจากเทคโนโลยีเก่า ๆ การระบายความร้อนและการคำนวณต่าง ๆ ยังไม่มี ดังนั้นผลิตภัณฑ์ที่ได้จึงค่อนข้างจะไม่ได้คุณภาพทั่วถึงทั้งเตา โอกาสพบผลิตภัณฑ์ที่เสียหายมีมาก แต่ในปัจจุบันนี้เทคโนโลยีการก่อสร้างเตารุดหน้าไปมาก การคำนวณและการ ออกแบบเตาอาศัยหลักการทางวิชาการ มีการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้อย่างกว้างขวาง รวมถึงการเลือกวัสดุมาใช้ในการก่อสร้างเตาก็มีให้เลือกมากมาย การควบคุมบรรยากาศในเตามีอุปกรณ์การคำนวณว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจวัดหลากหลาย อาทิเช่น เทอร์โมคัปเปิล สำหรับอ่านอุณหภูมิ เครื่องตรวจวัดออกซิเจน เครื่องตรวจวัดคาร์บอนมอนนอกไซด์ เป็นต้น ประกอบกับอุปกรณ์ดั้งเดิม เช่น โคนวัดอุณหภูมิ เข้าด้วยกันและใช้ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยควบคุมอีกทีหนึ่งทำให้ผู้เผาเตาสามารถที่จะควบคุมสภาพในเตาได้ดีขึ้นมากจนลดความเสี่ยงในการผลิตลงได้เกือบจะเรียกได้ว่าเกือบเป็นศูนย์

แต่ที่สำคัญ คือ อุปกรณ์ควบคุมเตาเหล่านั้นมีราคาสูงและการสร้างเตาที่ดีก็มีค่าใช้จ่ายสูงเช่นกันโรงงานระดับตั้งต้นและมีเงินลงทุนจำกัดจะไม่สามารถที่จะใช้เตาที่มีเทคโนโลยีก้าวหน้านี้ได้อย่างคุ้มค่า

อุปกรณ์เตา หรือ บางทีมีผู้เรียกว่าเฟอร์นิเจอร์ของเตา (Kiln Furniture) จัดว่ามีความสำคัญไม่น้อยหน้ากัน อุปกรณ์เตาจะประกอบด้วย

1. แผ่นรองรับผลิตภัณฑ์ ส่วนมากทำมาจากซิลิกอนคาร์ไบด์ จึงนิยมเรียกกันทั่วไปว่า แผ่นซิลิกอนคาร์ไบด์ แต่บางครั้งก็จะทำมาจากคอร์เดียไรต์ และที่พิเศษก็จะเป็นซิลิกอนไนไตรต์ ความทนทานและความทนไฟก็ขึ้นกับวัสดุที่ใช้ในการทำ แน่แน่นอนว่าวัสดุอย่างคือย่อมมีราคาสูงตามไปด้วย ขึ้นกับการเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสภาพ การผลิตของโรงงานแต่ละแห่ง

2. ขารองรับ ใช้สำหรับค้ำ หรือหนุนแผ่นรองรับขึ้นไปหลาย ๆ ชั้น ทำจากวัสดุหลายชนิดเช่นกัน ปกติจะเลือกใช้ให้เหมือนกับแผ่นรองรับถ้าแผ่นรองรับทำจากคอร์เดียไรต์ ขารองรับก็มักจะเป็นคอร์เดียไรต์ด้วยแต่ไม่เสมอไป ขึ้นกับการใช้งานอีกที หนึ่งอุปกรณ์เตาทั้งสองนี้มีอายุการใช้งานนาน และเนื่องจากมีราคาสูงการใช้งานให้คุ้มค่าจึงเป็นเรื่องที่จำเป็นอย่างมากที่ต้องเอาใจใส่เนื่องจากการเคลื่อนย้าย หรือหยิบ ยกที่ไม่ระมัดระวังจะทำให้เกิดความเสียหายได้ง่าย

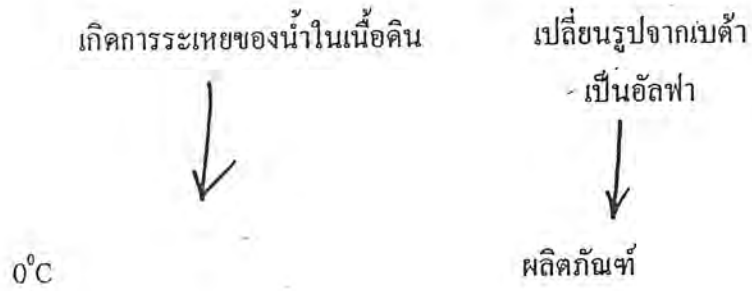
กระบวนการผลิตพิมพ์ปูนพลาสเตอร์  
ขั้นตอนโดยทั่วไป

การออกแบบและการทำต้นแบบ

การผลิตเครื่องปั้นดินเผาที่ดีจะประกอบด้วยสิ่งสำคัญ 2 สิ่งที่ต้องสัมพันธ์กันเสมอ คือ เทคนิควิธีการผลิตที่ดีและความสวยงามทางศิลปะ ซึ่งหากขาดสิ่งใดสิ่งหนึ่งก็ไม่สามารถถือว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ดี ในที่นี้จะกล่าวถึงความสวยงามทางศิลปะ การจะสร้างความสวยงามในการทำเครื่องปั้นดินเผาต้องผ่านกระบวนการคิด การจินตนาการ การออกแบบ โดยมีหลักเกณฑ์หลายอย่างที่ต้องคำนึงถึงนี้

1. วัตถุประสงค์ในการผลิต เช่น เพื่อประโยชน์ใช้สอย หรือ เพื่อเป็นเครื่องประดับตกแต่ง
2. ความสวยงาม
3. ข้อจำกัดในการผลิต
4. อัตรการผลิต
5. ตลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### การเผาออกซิเดชัน

การเผาออกซิเดชัน เป็นวิธีการเผาที่พยายามให้ออกซิเจนในบรรยากาศภายในเตามีมาก นั่นหมายถึงการหมุนเวียนของการเผาไหม้ดี ก๊าซที่เกิดการลุกไหม้ได้ผสมกับอากาศที่มีมากเกินไปดี ทำให้ไม่เหลือก๊าซในเตาเลย ผลคือ ก๊าซ จะถูกไหม้หมดแต่อาจจะให้พลังงานความร้อนไม่เต็มที่ เนื่องจากการหมุนเวียนที่ดีเกินไปของเตาทำให้ความร้อนบางส่วนถูกถ่ายเทออกจากเตาเร็วเกินกว่าที่จะถ่ายเทให้ผลิตภัณฑ์ภายในเตาได้ การเผาแบบนี้เหมาะสำหรับการเผาวัสดุเพื่อขจัดสิ่งเจือปนในเนื้อดิน ประเภทสารอินทรีย์ หรือ สารที่ให้คาร์บอนไดออกไซด์

### การเผารีดักชัน

การเผารีดักชันเป็นการเผาตรงข้ามกับออกซิเดชัน คือ พยายามให้การหมุนเวียน และการลุกไหม้ของก๊าซผิดปกติโดยการปิดกั้นช่องระบายลม หรือ การเพิ่มปริมาณก๊าซให้ไหลเข้าสู่เตามากเกินไปจนทำให้อากาศออกซิเจนในเตาน้อยลง เกินกว่าที่จะทำให้ก๊าซติดไฟได้หมด ทำให้เหลือก๊าซที่ไม่ถูกเผาไหม้ในเตาในบรรยากาศเช่นนี้จะเห็นเขม่าเกิดขึ้น ในการเผาแบบนี้มีจุดประสงค์หลักเพื่อฟอกสีของเหล็กออกไซด์ในเนื้อดิน โดยกระบวนการรีดักชัน หลังจากการเผาแล้วเนื้อผลิตภัณฑ์จะดูขาวขึ้นมากเมื่อเทียบกับการเผาแบบออกซิเดชัน ผลิตภัณฑ์ประเภทปอร์ซเลนจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเผาแบบรีดักชัน

ข้อด้อย คือ ดินเปลืองเชื้อเพลิงมาก และ ควบคุมบรรยากาศในเตาลำบาก ถ้าบรรยากาศรีดักชันเกิดขึ้นมากเกินไป ผลิตภัณฑ์จะเกิดปัญหาอื่น ๆ เกิดขึ้น เช่น เกิดรอยดีด้า เนื่องจากเขม่าแทรกกลงไปในเนื้อผลิตภัณฑ์เป็นต้น

### การเผาบิสกิต หรือ เผาคีบ

ในการเผาผลิตภัณฑ์ เรานิยามที่จะมีการเผาครั้งแรกที่เรียกว่าเผาคีบ หรือ บิสกิตโดยที่ใช้อุณหภูมิเผาประมาณ 800-900 องศาเซลเซียส ในบรรยากาศออกซิเดชัน เพื่อจุดประสงค์หลักคือ

1. เพื่อเพิ่มความพรุนตัวของผลิตภัณฑ์ หลังจากการเผาคีบแล้ว เนื้อผลิตภัณฑ์จะมีความพรุนตัวสูงขึ้นจากเดิม เมื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้ผ่านการเผา ทำให้การซึบเคลือบเป็นไปได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. วัตถุประสงค์ในการผลิตคือ สิ่งแรกที่ต้องคำนึงถึงว่าเราต้องการผลิตของประเภทไหนเมื่อการใช้สอย เช่น ชุดอาหาร ชุดกาแฟ ฯลฯ เพื่อการประดับตกแต่ง เช่น ตุ๊กตา ที่แขวนผนัง โมบาย แจกัน ฯลฯ หรือ เพื่อใช้สอยและเพื่อตกแต่งในตัวเดียวกัน เช่น แจกัน กระดาษ

2. ความสวยงาม เมื่อมีวัตถุประสงค์ในการผลิต อันดับต่อมา คือ ความสวยงาม ผลิตภัณฑ์จะถูกเลือกนำไปใช้หรือไม่ มีเรื่องความสวยงามเป็นองค์ประกอบสำคัญเพราะแรงดึงดูดใจให้ผู้ซื้อเลือกนำไปใช้ คือ ความสวยงามของผลิตภัณฑ์

3. ข้อจำกัดในการผลิตเครื่องปั้นดินเผา มีข้อจำกัดบางอย่างในการผลิต ต่างจากอุตสาหกรรมชนิดอื่น กระบวนการผลิตที่สำคัญ ต้องผ่านการเผา (Firing) ที่อุณหภูมิสูงรูปทรงที่มีลักษณะยื่นยาวออกจากลำตัวมาก ๆ ในลักษณะเป็นเส้นขนานกับพื้นหรือรูปทรงที่มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยม เมื่อผ่านกระบวนการเผาผลิตภัณฑ์จะมีการหดตัว ส่วนที่ยื่นยาวออกนอกลำตัวจะทรุดตกไม่ขนานกับพื้นหรือรูปทรงที่เป็นเหลี่ยมหลังเผาจะกลายเป็นรูปทรงที่โค้งงอ

4. อัตราการผลิต ขึ้นอยู่กับว่าเป็นอุตสาหกรรมประเภทใด ถ้าเป็นงานฝีมือมีจำนวนน้อย ความยากความพิถีพิถันในการตกแต่งสามารถทำได้เต็มที่ แต่ถ้าเป็นงานอุตสาหกรรมความยากจะเป็นอุปสรรค คือการผลิต จะทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น เพราะต้องใช้เทคนิคการผลิตที่สูงขึ้น

5. ตลาด ปี จัยสุดท้ายที่สำคัญ ผู้ประกอบการหลายรายมีปัญหาเกี่ยวกับการตลาด เช่น ผลิตได้แต่ไม่สามารถหาตลาดได้ ผลิตได้ไม่ตรงตามความต้องการของตลาด หรือ ตามความเปลี่ยนแปลงของตลาดซึ่งเป็นปัญหาใหญ่สำหรับผู้ผลิต สำหรับนักออกแบบฯ จำเป็นต้องมีข้อมูลเกี่ยวกับตลาดเข้ามาเป็นส่วนประกอบในการออกแบบ เช่น ความต้องการของตลาด แนวโน้มความนิยมของตลาดล่วงหน้า ซึ่งจำเป็นต้องพึ่งข้อมูลจากนักวิเคราะห์ตลาด หรือจากประสบการณ์ เพื่อช่วยในการออกแบบ เมื่อผ่านการกลั่นกรองจนได้ไอเดียในการผลิตนำมาร่างเป็นภาพร่างคร่าว ๆ หลาย ๆ ภาพ เลือกภาพที่ดีที่สุด เขียนแบบอย่างละเอียดเพื่อให้เห็นรูปร่างของชิ้นงานอย่างชัดเจน หากจุดบกพร่องส่วนที่ต้องแก้ไขก่อนลงมือทำจริง เพื่อที่ไม่ต้องแก้ไขในขณะที่ลงมือทำต้นแบบ รายละเอียดในการเขียนแบบมีดังนี้

1. ภาพแปลน
2. ภาพลัด
3. ภาพด้านบน
4. ภาพด้านล่าง
5. ทศนิยมภาพ

หลังจากเขียนแบบเสร็จต้องทำการขยายภาพแบบก่อนลงมือทำต้นแบบ สิ่งที่เราต้องรู้คือเปอร์เซ็นต์การหดตัวของดินที่ใช้ในการผลิต มีวิธีการหา 2 วิธี คือ

1. ถ่ายเอกสารขยายขนาด

2. โดยวิธีการคำนวณ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. ถ้ายอกสารขยายขนาด

สมมติเปอร์เซ็นต์การหดตัวของดิน = 15% ถ้ายขยายแบบใช้ 117% วิธีนี้ ถ้าใช้การคำนวณควบคู่ไปด้วยจะทำให้ถูกต้องมากยิ่งขึ้น

## 2. วิธีการคำนวณ

วิธีการ โจทย์ต้องการทำแฉกกันสูง 30 ซม. กว้าง 12 ซม.

ตั้งด้วย 100 - เปอร์เซนต์การหดตัว = ?

$$100 - 15 = 85$$

สูง ผลคูณกันที่มีความสูง 85 ทำมาจากต้นแบบ = 100

$$\text{ผลคูณกันที่มีความสูง 30 ทำมาจากต้นแบบ} = \frac{100 \times 30}{85}$$

$$\text{ความสูงของต้นแบบที่ต้องทำจริง} = 32.29 \text{ ซม.}$$

กว้าง ผลคูณกันที่มีความกว้าง 85 ทำมาจากต้นแบบ = 100

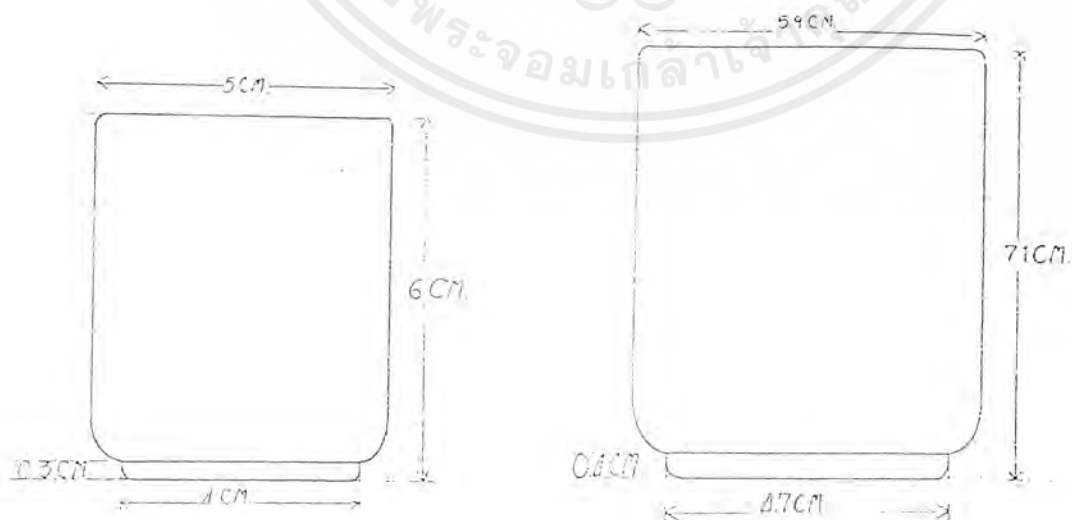
$$\text{ผลคูณกันที่มีความกว้าง 12 ทำมาจากต้นแบบ} = \frac{100 \times 12}{85}$$

$$\text{ความกว้างของต้นแบบที่ต้องทำจริง} = 14.11 \text{ ซม.}$$

ภาพตัวอย่างการขยายต้นแบบ

ขนาดชิ้นงานจริง

ขนาดชิ้นงานที่ขยาย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อได้ขนาดขยายแล้วก็มาดูว่าจะขึ้นรูปต้นแบบด้วยวิธีใด

1. การกลึง ผลิตภัณฑ์ที่มีทรงกลม เช่น แจกัน จาน ถ้วยกาแฟ ลูกกรง ชาม ฯลฯ
2. การแกะหรือการเหลา ผลิตภัณฑ์ที่มีรูปทรงลอยตัว เช่น ตุ๊กตาต่าง ๆ หูกา พวยกา ฯลฯ
3. นอกจากใช้ปูนปลาสเตอร์ในวิธีการข้างต้นแล้ว ยังมีวัสดุอื่นอีก เช่น ดิน ไม้หรือวัสดุตามธรรมชาติ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำแม่พิมพ์

1. ปูนปลาสเตอร์
  2. มีดแต่งพิมพ์ ใบเลื่อย
  3. วัสดุขึ้นแบบ ดิน แผ่นไม้ แผ่นปูน กระดาษ พลาสติก กระจก
  4. สบู่โปแตสเซียม แปรง
  5. แซลค
  6. เชือก แคลมที่ซี
  7. ดินเหนียว
  8. ยางรัดพิมพ์
- ฯลฯ

ประเภทของแม่พิมพ์มีดังนี้

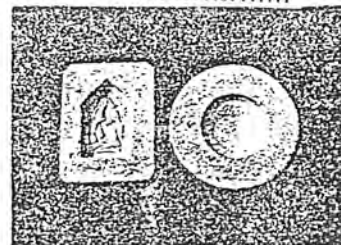
1. แม่พิมพ์กด (Press mould)
2. แม่พิมพ์หล่อกลวง (Drain Casting mould)
3. แม่พิมพ์หล่อตัน (Solid Casting mould)
4. แม่พิมพ์จิ๊กเกอร์ (Jigger)
5. แม่พิมพ์โรลเลอร์เฮด (Roller head)

#### 1. แม่พิมพ์กด (Press mould)

คือ แม่พิมพ์ขึ้นเดือยมีช่องลึก เอาเนื้อดินปั้นกดลงไป พอเนื้อดินหมาดแกะออกจากพิมพ์ ประเภทของงาน ได้แก่ แม่พิมพ์พระ พิมพ์ตัวเลข หนังสือ กระจุก พิมพ์ลวดลาย พิมพ์ขึ้นทดสอบ

ภาพที่ 24

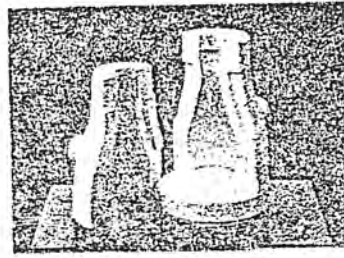
แสดงแม่พิมพ์กด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 25

แสดงแม่พิมพ์หล่อกลวง

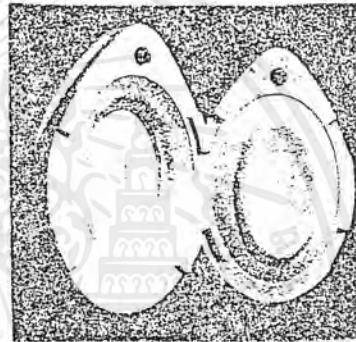


## 2. แม่พิมพ์หล่อกลวง (Drain Casting Mould)

คือ แม่พิมพ์ที่มีตั้งแต่ 1 ชั้นขึ้นไปมีช่องเหน้าดิน (Slip) เหน้าดินลงไปแม่พิมพ์จนเต็มทิ้งไว้สักระยะหนึ่ง สังเกตดูว่าเหน้าดินที่ขอบพิมพ์เกาะตัวจนมีความหนาพอดีแล้ว จึงเหน้าดินออกจากพิมพ์แล้วคว่ำพิมพ์ทิ้งไว้ ประมาณว่าเหน้าดินหมาดดีแล้วแกะออกจากพิมพ์

ภาพที่ 26

แสดงแม่พิมพ์หล่อตัน



## 3. แม่พิมพ์หล่อตัน (Solid Casting Mould)

คือ แม่พิมพ์ที่มีพิมพ์ 2 ชั้น ประกอบกัน แม่พิมพ์ประเภทนี้มีการหล่อ 2 ลักษณะ คือ

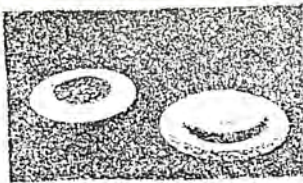
1. หล่อแบบแม่พิมพ์เรียงเคียงเคียงด้วยการหล่อกลวง แต่ปล่อยให้เหน้าดินแห้งในพิมพ์แล้วแกะออก ได้แก่ พิมพ์หูถ้วย ตุ๊กตา ฯลฯ

2. หล่อแบบแม่พิมพ์เรียงเป็นชั้นต่อ ๆ กัน เรียงให้รูเหน้าดินตั้งตรงกัน ปล่อยให้เหน้าดินไหลผ่านแม่พิมพ์แต่ละอันผ่านรูเหน้าดินขนาดเล็ก ปล่อยให้เหน้าดินแห้งในพิมพ์ แล้วแกะออก ได้แก่ จานแปล ถาด ชามแปล แก้วไวน์ ฯลฯ

## 4. แม่พิมพ์จิกเกอร์ (Jigger)

ภาพที่ 27

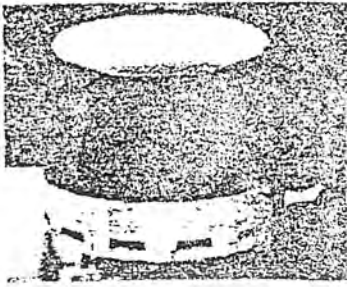
แสดงแม่พิมพ์จิกเกอร์



โดยทั่วไปจะเรียกกันว่าแม่พิมพ์โบมิด มีชั้นพิมพ์ตั้งแต่ 1 ชั้นขึ้นไป การขึ้นรูปใช้แป้นหมุนไฟฟ้าแม่พิมพ์จะมีทั้งรูปทรงด้านนอกและด้านในของผลิตภัณฑ์ นำเหน้าดินปั้นกดลงในแม่พิมพ์ ใช้โบมิดที่มีรูปทรงด้านตรงกันขั้วกับแม่พิมพ์ กดปาดเอาเหน้าดินส่วนเกินออกทิ้งไว้สักพักเหน้าดินหมาดแกะออกจากพิมพ์

## 5. แม่พิมพ์โรลเลอร์เฮด (Roller Head)

ภาพที่ 28 แสดงแม่พิมพ์โรลเลอร์เฮด



ใช้แม่พิมพ์ชิ้นเดียว หลักการทำงานคล้ายกับแม่พิมพ์จิกเกอร์ แต่จะไม่ใช้ใบมีดกดปลายเนื้อดินส่วนเกินออกจะใช้แม่พิมพ์โลหะ ที่ขณะทำงานมีอุณหภูมิประมาณ  $110^{\circ}\text{C}$  กดอัดเนื้อดิน เป็นเครื่องจักรที่มีกำลังการผลิตสูงเหมาะสมกับอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ประเภทงาน ได้แก่ ชาม จาน ผลิตภัณฑ์ที่มีทรงกลม

### ลักษณะทางกายภาพของปูนปลาสเตอร์

การทำแม่พิมพ์ปูนปลาสเตอร์ อุปกรณ์สำคัญก็คือ ปูนปลาสเตอร์ ซึ่ง ง่าย ๆ คนคงได้เคยใช้ปูนปลาสเตอร์ ในสมัยเรียนชั้นประถมหรือชั้นมัธยมตอนต้น หากใครได้เรียนทางสายศิลปะ สาขาประติมากรรมคงคุ้นเคยกับปูนปลาสเตอร์เป็นอย่างดี และเหตุใดปูนปลาสเตอร์จึงถูกนำมาใช้อย่างมากมาย เราลองมาทราบเหตุผลกัน

ปูนปลาสเตอร์ทำมาจากแร่ชนิดหนึ่ง คือ แร่ซิปซัม (Gypsum)  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  มีลักษณะในแต่ละส่วน นำมาผ่านขั้นตอนการบดเผาใต้น้ำแล้วกรอง คุณสมบัติที่ดีของปูนปลาสเตอร์มีดังนี้

1. ละลายน้ำได้ง่าย และมีอันตรายต่อร่างกายน้อยที่สุด
2. นำมาใช้ได้ง่าย
3. สามารถแข็งตัวได้ง่าย และวิธีการใช้ไม่สลับซับซ้อน
4. ของเหลือจากการใช้ปูนปลาสเตอร์ ผุกร่อนได้ง่ายและไม่ทนต่อความร้อน

ปูนปลาสเตอร์นอกจากใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผาแล้วยังใช้ในงานอุตสาหกรรมอื่น ๆ อีก เช่น ทำแบบหล่องานก่อสร้าง งานเกษตร อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ อุปกรณ์ฉนวนไฟฟ้า ทำฟันปลอม วัสดุในการเสริมสวย ฯลฯ

### ชนิดของปูนปลาสเตอร์

ปูนที่ใช้ในการทำแม่พิมพ์มี 2 ชนิด คือ

1. ชนิดเบต้า
2. ชนิดอัลฟา

#### 1. ชนิดเบต้า

เป็นปูนที่มีราคาถูก โดยทั่วไปจะสีขาว ใช้สร้างงานต้นแบบและแม่พิมพ์ใช้งาน

#### 2. ชนิดอัลฟา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นปูนที่มีราคาแพงกว่าปูนเบต้าหลายเท่า เนื้อปูนหลังผสมน้ำแข็งแรงแรง โดยทั่วไปสีขาว แต่บริษัทผลิตปูนจะผสมสีต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความแตกต่าง เพื่อสะดวกในการจำหน่ายและการใช้งาน ปูนชนิดนี้ใช้สำหรับทำแม่พิมพ์ (Case Mould)

จากคุณสมบัติทางกายภาพของปูนพลาสติก เราต้องนำมาตรวจสอบคุณสมบัติอีกครั้ง

เมื่อหามาตรฐานของปริมาณน้ำที่ใช้ในการผสม เวลาในการคน ความแข็ง การดูดซึมน้ำ ซึ่งขั้นตอนทั้ง 4 อย่าง จะมีความสัมพันธ์กัน เช่น ถ้าผสมปริมาณน้ำมากเกินไปก็ทำให้เวลาในการคนยืดออกไป ความแข็งแรงแรงน้อย แม่พิมพ์ขึ้นหักง่าย ถึงแม้จะดูดซึมน้ำได้ดี แต่ถ้าปริมาณน้ำมีน้อยเกินไปเวลาในการคนจะสั้นแข็งตัวเร็ว ปูนกับน้ำยังไม่เข้ากันดี ความแข็งแรงแรงมีมากแต่การดูดซึมน้ำน้อย ทำให้รอบในการหล่อเนื้อจึงต้องหาปริมาณที่เหมาะสม ตารางต่อไปนี้เป็นตัวอย่งของการตรวจสอบปูนพลาสติกหลายยี่ห้อ โดยกำหนดอุณหภูมิเพียงจุดเดียวคือ 28°C หากใช้น้ำที่อุณหภูมิต่ำกว่านี้ระยะเวลาในการคนก็จะนานขึ้น โดยทดลองคนปูนพลาสติกด้วยเวลาตามตารางแล้วค่อยเพิ่มเวลา จนกว่าจะได้เวลาที่เหมาะสม ทั้งนี้คุณภาพของปูนก็มีผลด้วยหากเป็นปูนพลาสติกเก่าการแข็งตัวอาจเร็วหรือช้ากว่าปกติ

ตารางที่ 4

ประเมินคุณสมบัติของปูนพลาสติก

ชนิดของปูน	น้ำหนัก (กรัม)	ปริมาตร (ซี.ซี.)	ปริมาณน้ำ/ปูน %	ระยะเวลาในการคน(นาที)	เส้นผ่านศูนย์กลาง(มม.)	ความแข็งต่อการหัก (กก./ซม. <sup>2</sup> )	การดูดซึมน้ำ (กรัม/ซม. <sup>2</sup> /วินาที)
สยาม	132	155	76	3.3	112	28	.045
T.G.	135	135	74	3.2	115	25	0.58
มือ	139	155	82	3.0	130	26	0.54
ไบโพธิ์	148	155	67	3.0	120	36	0.41
เซอร์มัน หิน	214	210	47	4.0	122	61	0.19
สยามท85 %+ปูนหิน 15%	220	200	45	3.0	112	34	0.23
สยาม 70%+ปูน หิน 30%	150	170	65	3.0	110	36	0.44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5  
อุณหภูมิและระยะเวลาในการคน(ปูนสยาม)

อุณหภูมิน้ำ (°C)	เวลา (นาที)	เส้นผ่านศูนย์กลางวงปูน(มม.)
15	4.00	127
20	3.30	130
25	3.00	129

การคำนวณหาปริมาตรน้ำและปูนปลาสเตอร์

เวลาผสมปูนปลาสเตอร์และน้ำโดยทั่วไปเรามักใช้สายตาในการคาดคะเน ซึ่งหลาย ๆ ครั้งก็ขาดหรือมากเกินไป เป็นการนำเสียคยปูนปลาสเตอร์ที่ต้องทิ้งไปบ่อย ๆ ครั้ง วิธีการคำนวณนี้เป็นการคำนวณเพื่อไม่ให้ขาดหรือเกินมากเกินไป

รูปทรงสี่เหลี่ยม	สูตร	กว้าง × สูง × ฐาน	= ปริมาตรของปูนปลาสเตอร์	= ปริมาตรของปูน
รูปทรงกระบอก	สูตร	รัศมี × รัศมี × สูง × 3.14	= ปริมาตรของปูนปลาสเตอร์	
รูปทรงสามเหลี่ยม	สูตร	1/2 × สูง × ฐาน	= ปริมาตรของปูนปลาสเตอร์	

เมื่อได้ปริมาณปูนปลาสเตอร์นำมาเทียบบัญญัติไตรยางค์ โดยสมมุติปริมาณ

ปูนปลาสเตอร์	= 1200 kg
เปอร์เซ็นต์ของน้ำที่ใช้ 70%	
ปูน 100 กรัม ใช้ น้ำ	= 70 กรัม
ปูน 1200 กรัม ใช้ น้ำ	= $70 \times 1200$
	100
ปริมาณน้ำ	= 840 กรัม

บางครั้งรูปทรงของแม่พิมพ์ ที่เราจะเทปูนปลาสเตอร์นั้นไม่เป็นสี่เหลี่ยม หรือ ทรงกระบอกชัดเจนเราต้องคิดให้อิงรูปทรงใดรูปทรงหนึ่ง เช่น ถ้าคล้ายสี่เหลี่ยมก็ใช้สูตรเดียวกับสี่เหลี่ยม ถ้าเป็นรูปรี ๆ ก็ให้เป็นสูตรเดียวกับวงกลม ทั้งนี้เนื้อที่ภายใน และรูปทรงบางอย่างยากแก่การคำนวณ ให้เผื่อปริมาณทั้งน้ำและปูนหิมจากที่คำนวณได้อีกนิดหน่อย ไม่ควรเกิน 300 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

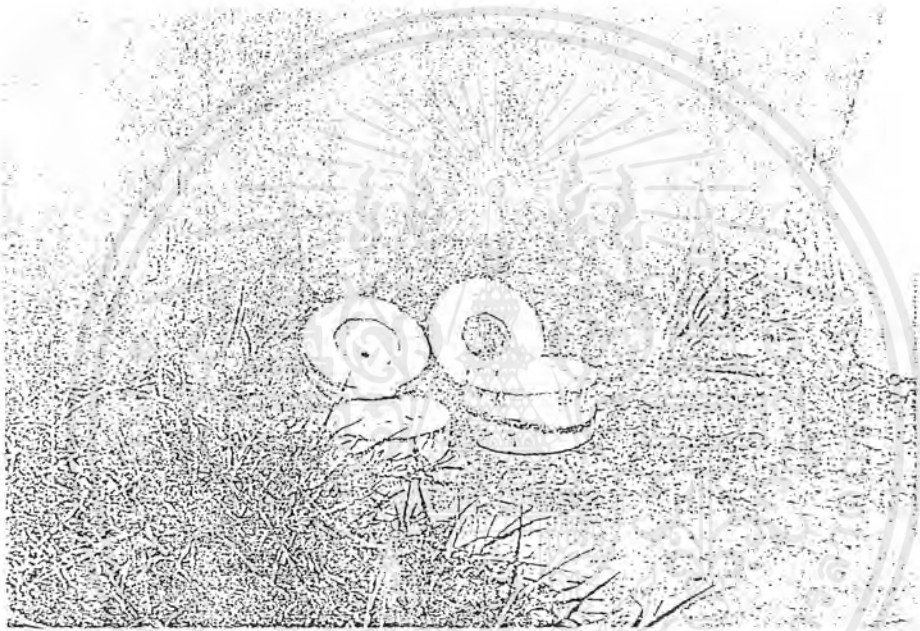
## กรรมวิธีผลิต

ในกระบวนการผลิตเซรามิกในระบบอุตสาหกรรม มุ่งเน้นการผลิต ผลิตภัณฑ์เซรามิกเป็นจำนวนมากซึ่งนิยมผลิตวิธีหล่อแบบและจิกเกอร์ พิมพ์แต่ละชุดต้องมีมาตรฐานที่เท่ากัน ซึ่งมาจากต้นแบบเดียวกัน ตลอดจนการรู้จักใช้ปูนปลาสเตอร์ที่ถูกต้อง การขึ้นรูปด้วยวิธีหล่อน้ำดินหรือสลิปที่ใช้แม่พิมพ์ปลาสเตอร์ในอุตสาหกรรมเซรามิกแบ่งออกได้ 3 วิธี คือ

1. แบบหล่อกลวง (Drain casting) หมายถึงการหล่อสลิปเมื่อได้ความหนาตามต้องการแล้วเทน้ำสลิปออกจากแม่พิมพ์ เช่น การหล่อแก้วกาแฟ แจกัน เป็นต้น

ภาพที่ 29

แสดงแบบหล่อกลวง



2. แบบหล่อตัน (Solid casting) หมายถึงการหล่อสลิปลงในแบบโดยไม่ต้องเทน้ำสลิปออก จะ ได้ความหนาตามแบบพิมพ์ เช่น การหล่อจาน เป็นต้น

ภาพที่ 30

แสดงแบบหล่อตัน

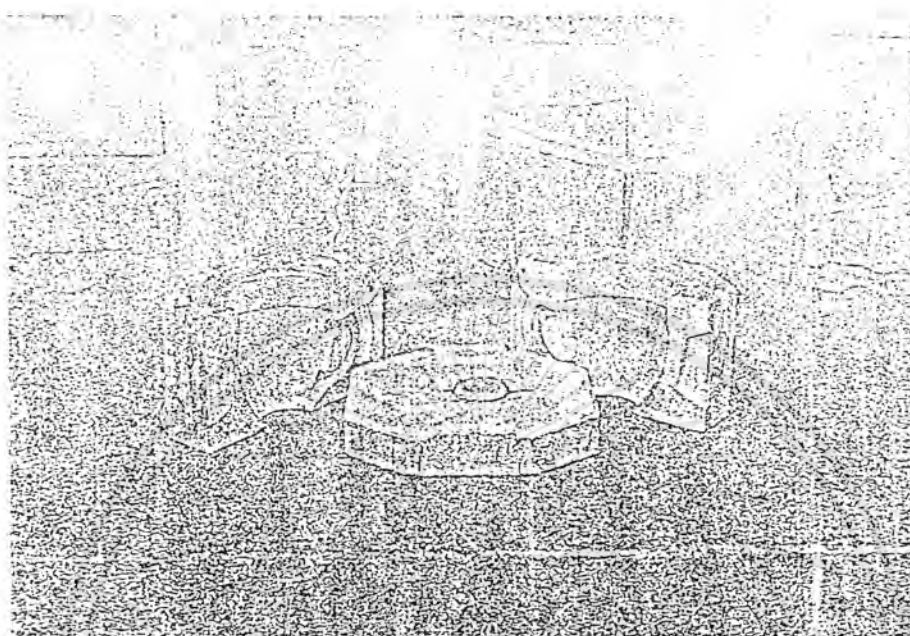


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. แบบหล่อผสม (Mixer) หมายถึงการหล่อแบบกลวงและดิน เช่น เครื่องตุ๋นภัณฑ์  
อ่างล้างมือ โถส้วม เป็นต้น

ภาพที่ 31

แสดงแบบหล่อผสม

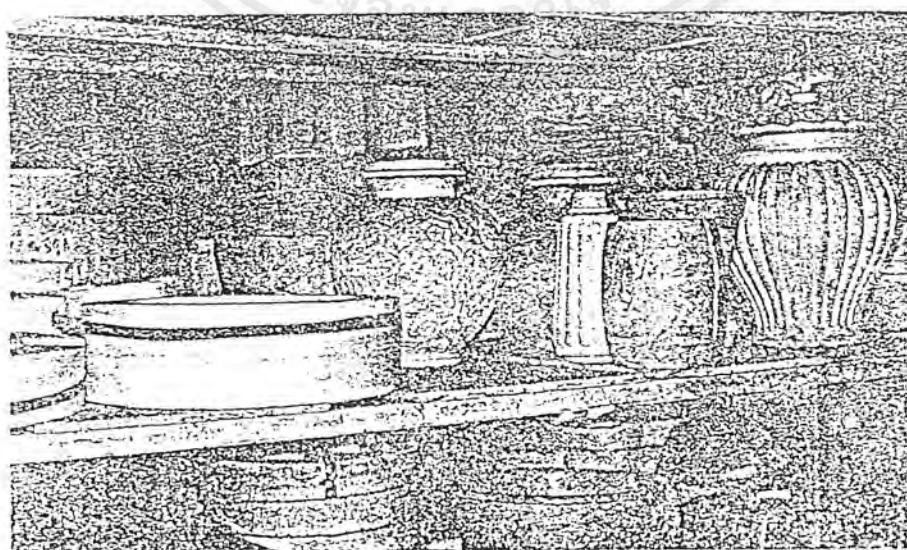


วิธีการสร้างแบบปูนปลาสเตอร์ในโรงงานอุตสาหกรรมเซรามิกส์

1. ดินแบบ (Original mold) คือแบบปลาสเตอร์ผลิตภัณฑ์ที่ต้องการผลิตซึ่ง  
ต้องเตรียมลวดลาย พื้นผิว เพื่อให้สะดวกต่อการถอดแบบ ดินแบบต้องสร้างให้ใหญ่เพื่อการหัดตัว  
ของงานที่หล่อออกมาขณะที่ผ่านการเผา

ภาพที่ 32

แสดงดินแบบ

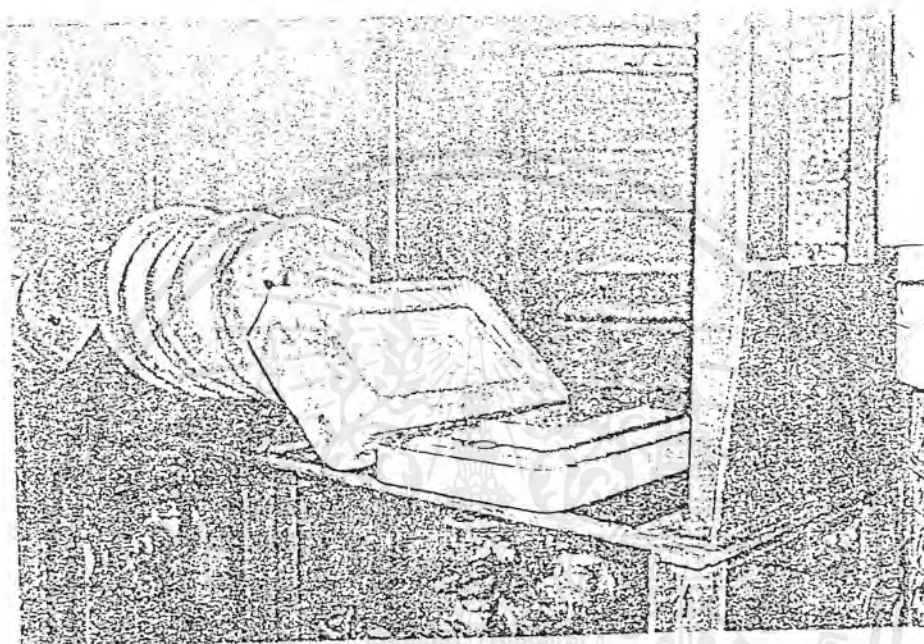


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แม่พิมพ์ใช้งานชุดแรกหรือชั่วคราว (Block mold) คือแม่พิมพ์ที่ได้จากการถอดจากต้นแบบ จะต้องเป็นการหล่อเพียงชุดเดียวอาจจะเป็นกี่ชั้นก็ได้ ซึ่งเป็นแม่พิมพ์ที่ผลิตเพื่อหล่อชิ้นงานจำนวนไม่มากสามารถนำแม่พิมพ์ไปใช้งานได้ทันที และถ้าต้องการผลิตชิ้นงานเซรามิกส์จำนวนมากก็สามารถนำแม่พิมพ์แต่ละชิ้น ไปสร้างแม่พิมพ์อุตสาหกรรมต่อไป

ภาพที่ 33

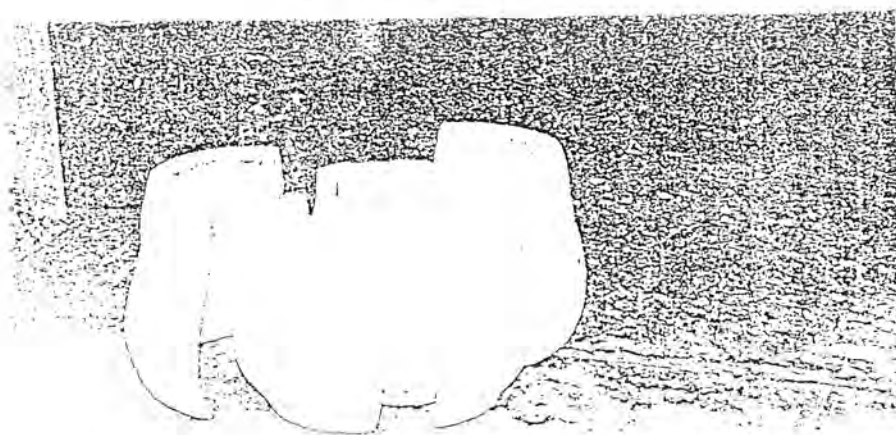
แสดงแม่พิมพ์ใช้งานชุดแรก



3. แม่พิมพ์ครอบหรือแม่พิมพ์ถาวร (Case mold) เป็นแบบที่หล่อจากแม่พิมพ์ใช้งานชุดแรกหรือแม่พิมพ์ชั่วคราวในแต่ละชั้น แม่พิมพ์ใช้งานชั่วคราว 1 ชั้น จะเท่ากับแม่พิมพ์ครอบ 1 ชุด ในแต่ละชุดจะประกอบด้วยแม่พิมพ์ครอบกี่ชั้นก็ได้ขึ้นอยู่กับรูปทรงของแม่พิมพ์

ภาพที่ 34

แสดงแม่พิมพ์ครอบ

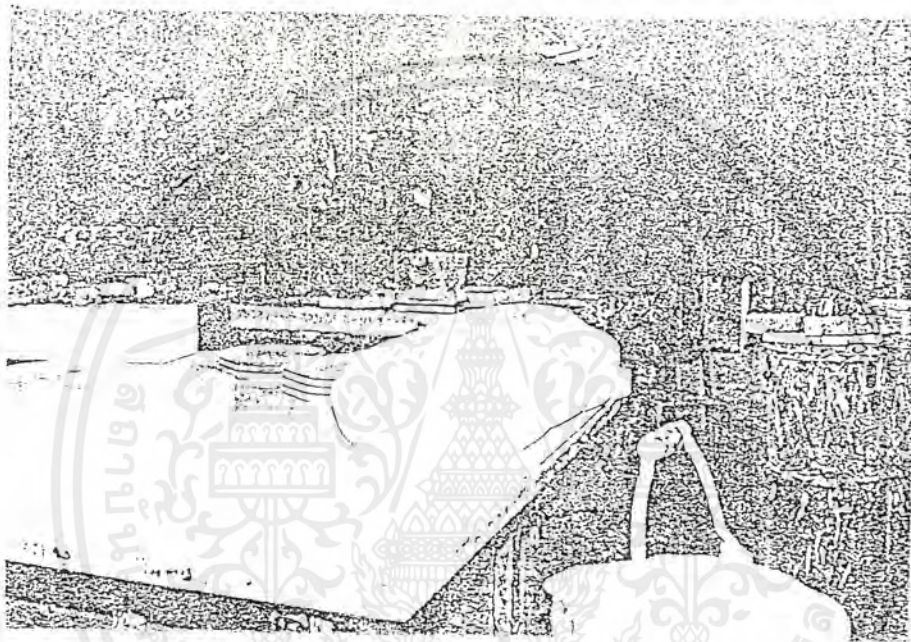


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. แม่พิมพ์ใช้งาน (Working mold) คือแม่พิมพ์ที่ได้จากการหล่อจากแบบแม่พิมพ์ถาวร เป็นแม่พิมพ์ที่นำไปใช้งานเพื่อหล่อน้ำสลิปให้ได้ชิ้นงานเซรามิกที่ต้องการผลิตเป็นจำนวนมากในการหล่อทุกครั้งแม่พิมพ์ใช้งานทุกชุดต้องได้มาตรฐานเท่ากันทั้งขนาดรูปทรงและคุณภาพของปูนปลาสเตอร์

ภาพที่ 35

แสดงแม่พิมพ์ใช้งาน



#### การผลิตแม่พิมพ์ใช้งานในระบบอุตสาหกรรม

การสร้างแม่พิมพ์ใช้งาน ได้จากการหล่อปูนปลาสเตอร์ลงในแม่พิมพ์ครอบ คือการนำเอาแม่พิมพ์ครอบเป็นแม่พิมพ์เพื่อใช้ในการหล่อแม่พิมพ์ใช้งานนี้เอง การผลิตแม่พิมพ์ใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรมเซรามิกนั้นมีความจำเป็นเนื่องจากการผลิตชิ้นงานผลิตภัณฑ์เซรามิกเป็นจำนวนมาก การผลิตแม่พิมพ์ใช้งานจึงต้องพอเพียงกับกำลังผลิต แม่พิมพ์ครอบแต่ละชุดสามารถที่จะหล่อแม่พิมพ์ใช้งาน ได้ตั้งแต่ 100 ชิ้นขึ้นไปและแม่พิมพ์ใช้งานสามารถนำไปหล่อน้ำดินเป็นรูปผลิตภัณฑ์ได้จำนวน 70 ครั้ง ถ้าเกินจำนวนนี้แล้วแม่พิมพ์ใช้งานก็จะชำรุด คุณภาพทางกายภาพทางเคมี

จะเสื่อมลง หรือลวดลายเสียหายไป ในโรงงานที่ผลิตเซรามิกตั้งแต่ 6,000 ชิ้นขึ้นไป จะต้องม่แม่พิมพ์ใช้งานอย่างน้อย 200 ชุด เป็นอย่างน้อย ซึ่งแต่ละชุดในแต่ละวันจะหล่อชิ้นงานได้ 2 ครั้งจะได้จำนวนผลิตภัณฑ์จำนวน 400 ชิ้น และต้องหล่อชิ้นงานให้ครบ 6,000 ชิ้นในเวลา 15 วัน เป็นเพียงการยกตัวอย่างให้เห็นความสำคัญของแม่พิมพ์ใช้งานที่ต้องมีปริมาณเพียงพอและทันต่อการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับแม่พิมพ์หลายชั้น

การสร้างแม่พิมพ์หลายชั้นโดยใช้ปูนปลาสเตอร์สร้างนั้น มีขั้นตอนวิธีการสร้าง เช่นเดียวกับการสร้างแม่พิมพ์ 2 หรือ 3 ชั้น แตกต่างก็เพียงแต่ต้นแบบนั้นเป็นรูปทรงมีความสลับซับซ้อน มีมุมและเหลี่ยม หรือมีขนาดใหญ่ขึ้น จึงจำเป็นที่จะต้องสร้างแม่พิมพ์ตั้งแต่ 4 ชั้นขึ้นไปแล้วแต่ต้นแบบนั้น จะมีรูปร่าง ลักษณะอยู่ในประเภทใด การสร้างแม่พิมพ์หลายชั้นนั้น จำเป็นต้องคำนึงถึงจำนวนแม่พิมพ์ให้มีน้อยชิ้นที่สุด ถ้าต้นแบบใดมีจำนวนพิมพ์มากขึ้น ก็จะทำให้การสร้างแม่พิมพ์เสียเวลา เสียกำลังในการสร้าง รวมถึงการเพิ่มต้นทุนการผลิตให้สูงขึ้น ตลอดจนการนำแม่พิมพ์ไปใช้ชิ้นงานที่ออกมา ได้รับความเสียหายมากกว่าการทำพิมพ์น้อยชิ้น

## วัสดุเครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างแม่พิมพ์หลายชั้น

ในกระบวนการสร้างแม่พิมพ์หลายชั้นนั้นสิ่งที่ขาดไม่ได้ ก็คือเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ที่ต้องมีพร้อมเสมอ เช่น วัสดุที่ต้องเตรียม ก็คือปูนปลาสเตอร์ยิบซัมซึ่งเป็นวัสดุที่ต้องใช้ในการสร้างแม่พิมพ์หลายชั้น สบู่เป็นวัสดุที่ต้องใช้ในการทาแม่พิมพ์และต้นแบบเพื่อไม่ให้ติดกัน น้ำที่ใช่ต้องใช้ในการผสมปูนปลาสเตอร์ เป็นต้น

ส่วนเครื่องมือเป็นตัวช่วยให้กระบวนการสร้างแม่พิมพ์มีประสิทธิภาพ ถ้าขาดเครื่องมือแล้วจะไม่สามารถที่จะสร้างแม่พิมพ์หลายชั้นได้เลย ซึ่งเครื่องมือในการสร้างพิมพ์มีประโยชน์ และหน้าที่การใช้งานที่แตกต่างกัน เพราะฉะนั้นจึงจำเป็นต้องหาซื้อ หรือประดิษฐ์ขึ้นมาเองเพื่อความสะดวกในการใช้ ส่วนอุปกรณ์นั้นเป็นส่วนหนึ่งที่ต้องจัดเตรียมพร้อมเช่นกัน

### การเทน้ำดิน

การเทน้ำดินลงในแบบ ถ้าแบบขนาดเล็กใช้เหยือกหรือขันตักน้ำดินเทลงในแบบได้อย่างรวดเร็ว ถ้าแบบขนาดใหญ่ การเทน้ำดินลงในแบบใช้สูบ ในขั้นนี้ปัญหาที่พบคือการเทน้ำดินลงในแบบเร็วไป อากาศจะแทรกเข้าไปในน้ำดินและแทรกตัวอยู่ในเนื้อดินปั้น ซึ่งจะส่งผลทำให้เกิดรูเล็ก ๆ บนผิวผลิตภัณฑ์ ปัญหาอีกอันหนึ่งที่เกิดขึ้นขณะที่เทน้ำดินลงในแบบก็คือ ที่ผิวผลิตภัณฑ์ที่ได้จะเป็นเส้นวงกลมรูปเกิดจากการเทน้ำดินแรงและเร็วเกินไป ทำให้น้ำดินในแบบกระเพื่อมคล้ายการเกิดระลอก เนื้อดินปั้นที่ผสมในแบบจึงไม่ราบเรียบ

### การตกแต่งผลิตภัณฑ์ก่อนเผา

การตกแต่งผลิตภัณฑ์ที่ขึ้นรูปโดยวิธีแบบจะต้องรอให้ผลิตภัณฑ์แห้งแรงพอและต้องตกแต่งผลิตภัณฑ์ขณะอยู่ในแบบ ถ้าแต่งผลิตภัณฑ์ขณะอยู่นอกแบบอาจจะทำให้ผลิตภัณฑ์เสียรูปได้ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการเทแบบหลาย ๆ ชั้นมักมีตัวแนบ (seam) ซึ่งเป็นรูปของรอยต่อแบบ การขจัดรอยทำได้โดยการขูดออกหรือใช้ฟองน้ำค่อย ๆ ถูออกไปจนหมดรอยต่อ หลังจากการเผาโดยเฉพาะเนื้อผลิตภัณฑ์ที่ใกล้จะเป็นแก้วรอยต่อจะปรากฏให้เห็นอีกมีลักษณะเป็นสันนูน ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การผึ่งแห้ง

คำว่า “ผึ่งแห้ง” รู้ดีกว่าจะเป็นคำที่ธรรมดาในความรู้จักแต่ในขบวนการทางเครื่องปั้นดินเผาแล้วจะต้องมีความระมัดระวังเป็นพิเศษเพราะการทำให้ผลิตภัณฑ์แห้งไวเกินไปจะทำให้เกิดการแตกร้าวได้สาเหตุดังนี้

#### สาเหตุของการแตกร้าวของชิ้นงาน

- การหดตัวของดิน
- การแตกร้าว
- การบิดเบี้ยว

การที่จะป้องกันสาเหตุเหล่านี้จึงควรจะทราบอัตราการหดตัวของเนื้อดินชนิดต่างๆ รู้เทคนิคการผึ่งแห้งของผลิตภัณฑ์ขนาดต่าง ๆ กัน

### การเผาผลิตภัณฑ์

1. การเผาดิบ นำผลิตภัณฑ์ที่ทำการตกแต่งเสร็จแล้วก่อนที่จะเผาเคลือบจะเผาดิบก่อน 1 ครั้งเรียกว่าการเผาบิสกิต (Bisquit) ที่อุณหภูมิ 700-750° C หลังจากการเผาผลิตภัณฑ์จะมีความแข็งแรงขึ้น สิ่งที่ปะปนในเนื้อดินจะถูกเผาไหม้หมดไป โครงสร้างโมเลกุลของเนื้อดินจะเปลี่ยนไปด้วย

2. การเผาเคลือบเมื่อนำผลิตภัณฑ์ที่ชุบเคลือบและเซ็คกัน ไปวางในเตาจนเต็มแล้วก็จะทำการปิดเตาเผาการเผาเคลือบจะเผาที่อุณหภูมิ 1230 - 1250° C

#### บรรยากาศการเผา 2 บรรยากาศ

1. การเผาแบบสังคายน์ (Reduction Firing RF.)
2. การเผาแบบต้นคาบสมบูรณ์ (Oxidation Firing OF.)

#### การเผามีอยู่ 3 แบบ

1. การเผาด้วยเชื้อเพลิงฟืน
2. การเผาด้วยเชื้อเพลิงแก๊ส LPG.
3. การเผาด้วยเชื้อเพลิงไฟฟ้า

### น้ำยาเคลือบ

น้ำยาเคลือบ คือ ชั้นของแก้วบาง ๆ ที่หลอมละลายติดอยู่กับผิวดิน ซึ่งชั้นนี้เป็นภาชนะทรงต่าง ๆ วัตถุประสงค์ที่เป็นน้ำยาเคลือบถูกบดจนละเอียดมากกว่าดินหลายเท่า ก่อนนำมาเคลือบบนผิวดินเผาเป็นชั้นหนา 1-1.5 มม. (ไพจิตร อิงศิริวัฒน์ 2537)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชาวอียิปต์เป็นชนชาติแรกที่ค้นพบน้ำเคลือบก่อน เป็นน้ำเคลือบประเภทต่าง ๆ โดยใช้โซดาแอสผสมกับทรายและดิน นำไปเผาไฟให้ละลายในอุณหภูมิต่ำ ต่อมาชาวซีเรียและชาวบาบิโลเนียค้นพบการทำเคลือบตะกั่ว และสามารถทำให้เกิดสีต่าง ๆ ได้โดยเติมออกไซด์ต่าง ๆ ลงไปเคลือบตะกั่วได้แพร่หลายออกไปสู่ประเทศต่าง ๆ โดยเฉพาะประเทศจีน ต่อมาชาวจีนได้ค้นคิดสูตรน้ำยาเคลือบใหม่ ๆ ใช้ส่วนผสมของซีเด้า หินฟันม้า และดิน ผสมในอัตราส่วนต่าง ๆ กัน ทำเป็นน้ำเคลือบภาชนะเป็นผลสำเร็จ ชาวจีนได้พัฒนาต่อไปอีกด้วยการค้นพบน้ำเคลือบสลิป น้ำเคลือบหิน (หินฟันม้า หินปูน หินแก้ว) ทำให้ผลงานเคลือบเครื่องปั้นดินเผาของจีนได้รับการยกย่องว่าเป็นงานศิลปะชั้นยอดของคลกแขนงหนึ่ง

### การเตรียมน้ำยาเคลือบ

วัตถุดิบทุกชนิดที่ใช้ในการเตรียมเคลือบ ควรเขียนชื่อให้ชัดเจนทุกถัง ดังใส่วัตถุดิบควรมีฝาปิดที่มีฉลากป้องกันฝุ่นฟุ้งกระจาย งดใส่วัตถุทั้งหลายเมื่อเทวัตถุดิบออกหมดแล้วควรนำไปทิ้งนอกบริเวณห้องเนื่องจากเป็นตัวก่อฝุ่นเมื่อถูกเคลือบย้ายไปรอบห้อง นักชมรมักควรระวังสุขภาพของตนให้มากเนื่องจากวัตถุดิบต่าง ๆ เหล่านี้บางอย่างเป็นพิษ เช่น สารตะกั่ว หรือเบบเรียมคาร์บอเนต

วัตถุดิบทางเคมีในการเตรียมเคลือบส่วนใหญ่ ถูกบดเป็นผงละเอียดผ่านตะแกรงเบอร์ # 200 วัตถุดิบส่วนใหญ่อยู่ในรูปผงละเอียดสีขาวเหมือนกันหมดยกเว้นพวกที่เป็นออกไซด์สีต่าง ๆ ดังนั้นควรเขียนชื่อวัตถุดิบกำกับให้ชัดเจนป้องกันการผิดพลาดด้วย

### อุปกรณ์ในการเตรียมเคลือบ

1. เครื่องชั่ง
2. ถังใส่เคลือบมีฝาปิด
3. ตะแกรงเบอร์ # 80-100
4. หม้ออบเคลือบหรือ
5. มาสกีงเทป และปากกาเคมี
6. เครื่องกวนเคลือบ (Rapid mixer)

### การชุปเคลือบ

ผลิตภัณฑ์ที่เผาดิบแล้วจะถูกนำมาชุปเคลือบก่อนที่จะนำไปชุบเคลือบควรจะทำความสะดวกก่อนจะทำให้เคลือบยึดเกาะดีขึ้นและเพื่อป้องกันเคลือบไม่ติด เมื่อดิน (บริเวณที่เป็นที่มันขาวหรือมีไขมันติด) การทำความสะอาดใช้ฟองน้ำเช็ดหรือใช้ลมเป่าฝุ่นที่เกาะอยู่บนผิวผลิตภัณฑ์ออกให้หมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การชุบเคลือบมี 3 วิธี

1. การจุ่มผลิตภัณฑ์ลงไปเคลือบ
2. การนำน้ำเคลือบเทราดผลิตภัณฑ์
3. การพ่นน้ำเคลือบ

ก่อนนำเข้าไปเข้าเตาเผาควรเช็ดก้นของผลิตภัณฑ์เพื่อป้องกันเคลือบไหลติดแผ่นวางผลิตภัณฑ์ในเตาเผา

ภาพที่ ๖๐

แสดงการการชุบเคลือบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตอนที่ 11

## ระบบและวิธีการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

การออกแบบเครื่องเคลื่อนดินเผา ชุดน้ำพุ ก็ต้องศึกษา ป้อน้ำพุเป็นหัวใจที่สำคัญที่ทำให้น้ำไหลขนาดของปั๊ม ฯลฯ ป้อน้ำที่มีในปัจจุบันสามารถแบ่งออกเป็นสองชนิด คือ ( บ้านและสวน , 2539 : 134 )

1. ป้อน้ำแบบหอยโข่ง หรือแบบตัวเครื่องติดตั้งบนบกหรือที่เรียกว่า ป้อน้ำชัก ชนิดนี้ต้องมีท่อต่อรับเครื่องสำหรับดูดน้ำและระบายน้ำพ่นน้ำ

2. ป้อน้ำหน้าหรือ จมน้ำ เรียกว่า ป้อน้ำโครโว้ มีระบบทำงานที่ง่าย ไม่ซับซ้อนมาก มีขนาดเล็กทำงานได้สารพัดประโยชน์ ป้อน้ำที่ใช้ขึ้นอยู่กับขนาดและแรงม้า เคลื่อนย้ายง่าย มีหลายแบบ ( บ้านและสวน , 2540 : 173 )

ป้อน้ำที่ใช้ในการออกแบบ คือ ป้อน้ำแบบแช่ หรือจมน้ำ ซึ่งทางบริษัทจะใช้ของฝรั่งเศส มีคุณภาพที่ดี ทนในการใช้งาน ป้อน้ำที่ใช้ รุ่น RENA SI10 ,SI 15

ขนาดสูง 60 มม.

ขนาดกว้าง 62 มม.

กำลังไฟ 230 -240 V - 50 HZ

กินไฟ 5 วัตต์

น้ำที่ไหลออก 240 ลิตร / ชั่วโมง

หมายเหตุ การใช้น้ำในอ่าง ควรให้น้ำอยู่ในอ่างอย่างน้อยประมาณ 10 มม. เพื่อที่จะไม่ทำให้ปั๊มน้ำเสียได้

ภาพที่ 37  
แสดงปั๊มน้ำ รุ่น RENA SI 10



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### สภาวะตลาด

การทำงานออกแบบเครื่องเคือบดินเผา ชุบน้ำพุ สำหรับร้านเขียนดินเผา และเคลือบสติ๊กเกอร์ จะต้องมีการศึกษาดตลาดเพื่อใช้ในการออกแบบ แนวโน้มการเติบโตของตลาด สภาวะอุตสาหกรรมเซรามิกส์ของประเทศไทย มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น ในแต่ละปีและถูกจับตามองเป็นอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพ อัตราการเติบโตของอุตสาหกรรมเซรามิกส์ พิจารณาได้จากข้อมูลต่อไปนี้ ( ศูนย์พัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องเคือบดินเผาภาคเหนือ , 2539 : 13-14 )

#### ตารางที่ 6

#### แสดงตลาดส่งออกผลิตภัณฑ์เซรามิก 15 ประเทศและของไทย

มูลค่า  
หน่วย : ล้านบาท

รายการ	2535	2536	2537	2538	2539 (มค - พค )
1. สหรัฐอเมริกา	1,875.2	2,410.0	2,906.0	2,417.0	872.8
2. ญี่ปุ่น	387.5	431.8	470.5	642.4	246.4
3. เยอรมัน	276.1	325.8	409.5	469.4	209.2
4. ฮอลแลนด์	394.5	468.2	467.0	454.8	171.8
5. อิตาลี	152.5	154.4	142.9	187.0	121.1
6. ออสเตรเลีย	437.7	418.8	432.0	419.4	119.2
7. สหราชอาณาจักร	163.3	196.3	244.8	332.0	115.7
8. ไต้หวัน	162.3	258.6	357.5	375.3	99.7
9. ลาว	20.0	46.5	119.9	207.5	80.6
10. มาเลเซีย	67.7	85.8	105.3	229.9	77.9
11. สิงคโปร์	62.5	109.6	139.6	211.3	67.0
12. เนเธอร์แลนด์	275.2	295.5	264.8	242.7	65.5
13. กัมพูชา	73.0	49.3	103.0	101.4	61.7
14. เวียดนาม	7.0	28.0	133.4	156.1	56.8
15. ฟิลิปปินส์	9.5	33.4	56.7	90.1	53.4
รวม 15 ประเทศ	4,357.5	5,312.0	6,353.2	6,536.1	2,418.8
อื่นๆ	1,055.8	1,074.5	1,085.7	1,232.4	460.3
มูลค่ารวม	5,413.3	6,386.6	7,439.9	7,768.5	2,879.0

ที่มา : ศูนย์สถิติพาณิชย์ โดยความร่วมมือของกรมอุตสาหกรรม

หมายเหตุ : ปี 2539 เป็นตัวเลขเบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 7

แสดงตลาดส่งออกของข้าวและเครื่องประดับ 15 ประเทศและของไทย

มูลค่า

หน่วย : ล้านบาท

รายการ	2535	2536	2537	2538	2539 (มค.-พค.)
1. สหรัฐอเมริกา	653.0	866.1	1,144.9	916.4	345.2
2. เยอรมัน	142.9	178.9	245.9	313.6	158.9
3. ญี่ปุ่น	190.6	196.9	170.8	167.7	80.0
4. เนเธอร์แลนด์	78.1	80.7	112.7	112.5	33.6
5. สหราชอาณาจักร	50.7	55.8	70.8	57.4	33.5
6. เบลเยียม	19.5	23.4	24.8	26.1	12.8
7. เดนมาร์ก	19.0	23.4	17.3	25.5	11.7
8. ฝรั่งเศส	45.6	44.6	42.7	41.0	11.6
9. อิตาลี	13.6	10.2	11.7	13.2	9.0
10. แคนาดา	24.5	35.4	38.1	31.1	8.6
11. ออสเตรเลีย	29.5	29.5	39.3	39.0	7.9
12. สวีเดน	7.9	17.6	12.7	19.6	7.4
13. นอร์เวย์	17.0	12.8	9.0	12.0	6.5
14. สเปน	17.7	5.4	6.0	6.8	5.7
15. สวิตเซอร์แลนด์	6.6	9.7	8.1	6.4	4.8
รวม 15 ประเทศ	1,316.1	1,590.1	1,954.9	1,788.5	737.3
อื่นๆ	140.6	137.6	112.5	100.4	31.7
มูลค่ารวม	1,456.6	1,727.9	2,067.3	1,889.0	769.0

ที่มา : ศูนย์สถิติพาณิชย์ โดยความร่วมมือของกรมศุลกากร

รายงานเลขที่ : ปี 2539 เป็นตัวเลขเบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กาญจนา เฟื่องโกศล,(2539) ได้ทำการวิจัยชุด ภาชนะเครื่องปั้นดินเผา สำหรับจัดดอกไม้แห้ง โครงการหลวงดอยคำ ให้เป็นเอกลักษณ์เฉพาะมีการตกแต่งลวดลายและ รูปทรงจากเครื่องปั้นดินเผา ภาคเหนือ เพื่อให้สอดคล้องกับการใช้งานและจำหน่ายความต้องการของผู้บริโภค วิธีดำเนินการวิจัย เสนอหัวข้อศึกษาข้อมูล ศึกษากรรมวิธีการผลิตผลของการวิจัยได้รูปแบบภาชนะเครื่องปั้นดินเผา สำหรับจัดดอกไม้แห้ง โครงการหลวงดอยคำ ที่มีรูปแบบสอดคล้องต่อการใช้งานการจัดจำหน่ายมีรูปแบบที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะลวดลายและรูปทรงที่คงไว้ซึ่งเป็นศิลปะของล้านนา

ศิริวรรณ บุญเจริญ,(2540) โครงการออกแบบโต๊ะเก้าอี้เครื่องปั้นดินเผาสำหรับบ้านพักอาศัย โดยโครงการมีวัตถุประสงค์ 5 ข้อ

- 1.ออกแบบชุดโต๊ะเก้าอี้เครื่องปั้นดินเผา สำหรับบ้านพักอาศัย
- 2.ออกแบบให้จัดตั้งบริเวณลานนั่งพัก
- 3.ออกแบบให้นั่งเล่นบริเวณหน้าบ้านทางออก
- 4.ออกแบบเก้าอี้ 4 ที่นั่ง
- 5.ออกแบบให้มีรูปแบบที่เหมาะสมกับการผลิตที่หมู่บ้านด่านเกวียน

ในการศึกษาข้อมูลทั้งภาคเอกสารและภาคสนาม โดยการนำเอกลักษณ์เด่นของการผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาด่านเกวียน

นิตยา จงคำ,(2540)โครงการออกแบบเครื่องปั้นดินเผา ชุดเครื่องใช้สำนักงาน มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบสำหรับนักธุรกิจระดับกลางขึ้นไป ให้มีความสอดคล้อง กลมกลืนในรูปแบบประโยชน์ใช้สอยและความเป็นสากล ได้ศึกษาข้อมูลทุกเรื่องที่เกี่ยวข้อง ผลที่ได้รับได้ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา ชุด สำนักงาน มีรูปแบบยึดความเป็นทันสมัย มี 2 ชั้น ซึ่งวัสดุ ที่ประกอบไปด้วยเซรามิกส์และโลหะมาประกอบเข้า ด้วยกัน ชั้นแรกจะเป็นส่วนเก็บเอกสาร ส่วนชั้นที่ 2 จะเป็นส่วนจัดเก็บกระดาษโน้ต ของจดหมาย ปากกา ที่ทับกระดาษ นาฬิกา และช่องเก็บของเบ็ดเตล็ด เช่น ที่เขียนกระดาษ

สุภาวดี ยอดเจริญ,(2539) โครงการออกแบบชุด ภาชนะบรรจุอาหารเข้า เครื่องปั้นดินเผาสำหรับ ห้องอาหาร หมู่บ้านนักกีฬาในการแข่งขัน กีฬาเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 13 ปี พ.ศ. 2541 กรุงเทพมหานคร เพื่อออกแบบให้เป็นเอกลักษณ์ไทยตลอดจนสัญลักษณ์ของประเทศไทย ให้มีรูปแบบสอดคล้องกับการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ธีระ พรหมรุขชาติ, (2540) โครงการออกแบบเครื่องปั้นดินเผา สำหรับ ชุ่มขาย เบียร์สด วัตถุประสงค์ออกแบบอุปกรณ์ ชุด ระบบจ่ายเบียร์สด ชุดเดียวกันทั้งหมด ผลการวิจัยเพื่อ เป็นเอกลักษณ์เฉพาะมีลวดลายและรูปทรงที่คงไว้ซึ่งศิลปะ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อการออกแบบ ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผา ชุด น้ำพุ สำหรับบริษัทเขียนดินเผาและเคลย์สตูดิโอ เพื่อให้การวิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

#### 1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อออกแบบเครื่องเคลือบดินเผา ชุด น้ำพุ แห่งไร่รายสุข สำหรับร้านเขียนดินเผาและเคลย์สตูดิโอ

#### 2. วิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูล

วิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูลนั้น ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประวัติความเป็นมาและการบริหารงานของ บริษัท เขียนดินเผาและเคลย์สตูดิโอ ทั้งภาคเอกสาร และจากการสัมภาษณ์ และการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ด้านการตลาดตลอดจนข้อมูลและกรรมวิธีการผลิต ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

##### 2.1 ข้อมูลจากการศึกษาเชิงเอกสาร

ผู้วิจัยได้ศึกษา ข้อมูลทางด้านประวัติความเป็นมาและการบริหารงานของบริษัท เขียนดินเผาและเคลย์สตูดิโอ เพื่อทราบกระบวนการกรรมวิธีการผลิต ด้านการตลาด เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ ให้สอดคล้องกับแผนงานของบริษัทฯ และนำเอาหลักการทางด้านการตลาด และวิจัยงานผลิตภัณฑ์ เข้ามาประกอบเพื่อให้เกิดแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์อีกด้วย ในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องเคลือบดินเผา ชุด น้ำพุ (แห่งไร่รายสุข) ผู้วิจัยได้ศึกษาจากบริษัท เขียนดินเผาและเคลย์สตูดิโอ โดยตรงและจากภาคเอกสารที่เกี่ยวข้องกับน้ำพุ เช่น ป้อน้ำ เป็นต้น รวมทั้งข้อมูลทางด้านสภาพแวดล้อมการใช้งาน สี่ที่ใช้ในการออกแบบ ตลอดจนวัสดุและกรรมวิธีการผลิต ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาจากภาคเอกสารทางวิชาการ เพื่อใช้อ้างอิงและเป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อการออกแบบต่อไป

##### 2.2 ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ คุณ สุขสันต์ ยศะสินธุ์ ซึ่งเป็นผู้จัดการร้านในด้านบริหารงานของบริษัทเขียนดินเผาและเคลย์สตูดิโอ วันที่ 25 ตุลาคม พ.ศ. 2540 ทางด้านการตลาดของผลิตภัณฑ์ได้สัมภาษณ์ คุณ ขนงนุช ยิ้มศิริ เป็นรองผู้จัดการแผนกส่งเสริมการขาย วันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2540 ซึ่งในส่วนนี้จะได้ข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางในการออกแบบงาน ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่องที่ 1. คอกไม้

2. ที่องทะเล

3. สัตว์วิริมงคล

4.12 ราศี

เพื่อการตลาดโดยแท้จริงและทราบถึงที่มาในส่วนของกรอกแบบน้ำพุ ส่วนการกรอกแบบนั้นได้สัมภาษณ์ คุณ ขนงนาฏ ยิมศิริ และเพื่อนที่จบมาจาก มหาวิทยาลัยศิลปากร ซึ่งเป็นฝ่ายการออกแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อจะได้ข้อมูลเรื่องแนวทางการออกแบบ และกรรมวิธีการผลิต รวมทั้งระบบปั้มน้ำ ที่กล่าวมาทั้งหมดนั้นจะเป็นข้อมูลต่างๆเพื่อใช้ในการออกแบบต่อไป

### 3. แหล่งที่มาของข้อมูล

จากการที่ผู้วิจัยได้ออกไปศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงาน คือ น้ำพุ จากสถานที่ต่างๆ ผู้วิจัยจึงได้มีการสรุปแหล่งที่มา ของข้อมูลได้เป็นดังนี้

#### 3.1 ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

- คุณ สุขสันต์ ยะคะสินธุ์ ผู้จัดการบริษัท
- คุณ ขนงนุช ยิมศิริ รองผู้จัดการแผนกส่งเสริมการขาย
- คุณ ขนงนาฏ ยิมศิริ และทีมงานจากมหาวิทยาลัยศิลปากร รองผู้จัดการแผนกออกแบบ

#### 3.2 ข้อมูลจากสถานที่

- หอสมุดกลาง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- ห้องสมุดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- ห้องสมุด สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตพายัค (เจ็ดยอด)
- บริษัท เขียนดินเผาและเคลย์สตุ๊คิโอ
- บริษัท ซุปเปอร์โปรดักส์ จำกัด

#### 3.3 ข้อมูลจากหนังสืออ้างอิง

- งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง คุณ กาญจนา เพ็ญโกสศ, เครื่องปั้นดินเผาโครงการหลวงดอยคำ, 2539
- คุณ ศิริวรรณ บุญเจริญ, โครงการออกแบบโต๊ะเก้าอี้เครื่องปั้นดินเผา, 2540
- คุณ นิตยา จงศ์คำ, โครงการออกแบบเครื่องปั้นดินเผา ชุดสำนักงาน, 2540
- คุณ สุภาวดี ยอดหงษ์, โครงการออกแบบชุด ภาชนะบรรจุอาหารเข้าเครื่องปั้น ดินเผา สำหรับห้องอาหารหมู่บ้านนักกีฬา เอเชียนเกมส์
- คุณ ชีระ พรหมรูกษชาติ, โครงการออกแบบเครื่องปั้นดินเผาสำหรับช้มีชายเบียร์สด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิจัย โดยแยกข้อมูลและจัดลำดับความสำคัญ เพื่อเป็นการนำมาประเมินค่าของข้อมูลและทำการวิเคราะห์ โดยคำนึงถึงคุณค่า ต้นทุนการผลิต หลักในการออกแบบ และความเหมาะสมที่ได้รับจากข้อมูลต่างๆ ที่ศึกษาค้นคว้ามาแล้ว จึงทำการวิเคราะห์ระบบหลายระบบและเลือกตามความเหมาะสม กับผลิตภัณฑ์และความเป็นไปได้ การเลือกตัวเลือกที่ทำวิเคราะห์ได้เลือก 2 ตัวเลือกขึ้นไป ซึ่งจากการวิเคราะห์สามารถแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้

1. การวิเคราะห์โครงสร้างและรูปทรง
2. การวิเคราะห์ในเรื่องลักษณะรูปแบบการใช้งาน
3. การวิเคราะห์วัสดุและกรรมวิธีการผลิต

#### 4. สถิติที่ใช้ในงานวิจัย

จากการที่ได้มีการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ น้ำพุ ผู้ทำการวิจัยได้มีการใช้สถิติที่ใช้ในการวิจัยได้มีการใช้สถิติในการวิจัย โดยที่ได้ใช้รูปแบบการจัดลำดับคุณภาพ โดยใช้สัญลักษณ์ทางสถิติประเภท S.D หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน โดยให้ความหมายค่าคะแนนที่ใช้ดังต่อไปนี้

- 5 หมายถึง ดีมาก
- 4 หมายถึง ดี
- 3 หมายถึง ปานกลาง
- 2 หมายถึง น้อย
- 1 หมายถึง น้อยมาก

การสรุปข้อมูลจากแบบสอบถามจะใช้สถิติในการทำวิจัยเป็นค่าร้อยละ โดยมีวิธีการคิดดังนี้

จำนวนแบบสอบถาม = 50 ชุด

จะทำให้เท่ากับ 100 เปอร์เซนต์ คือ  $100 \div 50 = 2$

แทนค่า คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนแบบสอบถามที่นำไปสอบถามหรือที่เดิม  $\times 2 =$  เปอร์เซ็นต์

ตัวอย่าง เช่น

จากแบบสอบถามที่เดิมเป็นชาย = 22

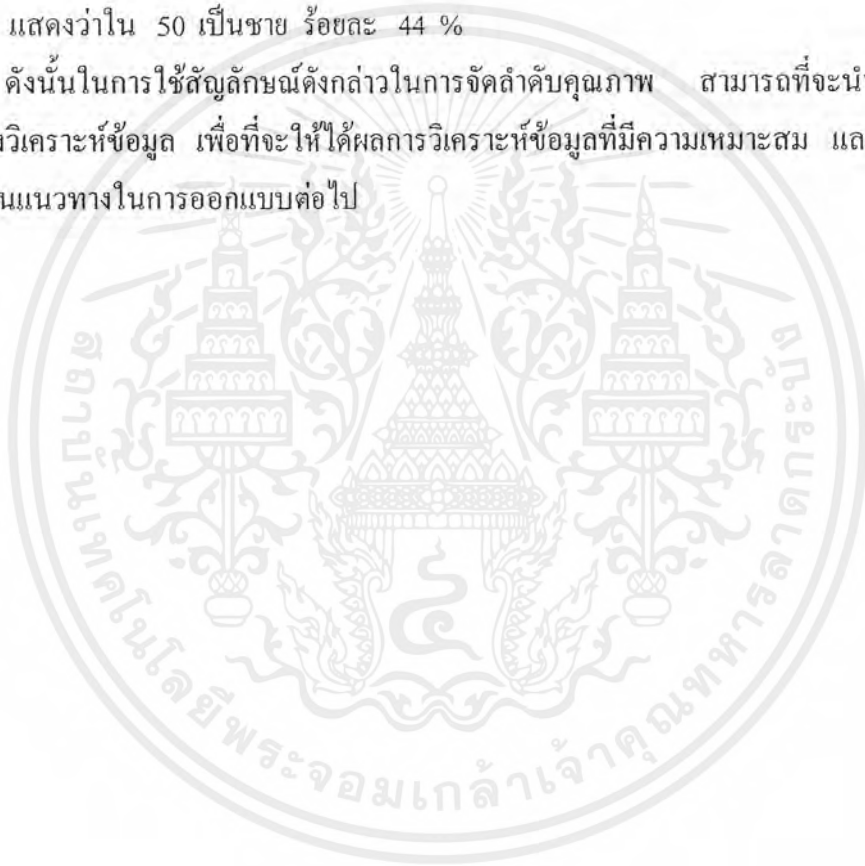
แทนค่า

จำนวนแบบสอบถามที่นำไปสอบถามหรือที่เดิม  $\times 2 = \%$

$$22 \times 2 = 44$$

แสดงว่าใน 50 เป็นชาย ร้อยละ 44 %

ดังนั้นในการใช้สัญลักษณ์ดังกล่าวในการจัดลำดับคุณภาพ สามารถที่จะนำมาใช้ในขั้นตอนของวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อที่จะให้ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความเหมาะสม และถูกต้องเพื่อนำไปเป็นแนวทางในการออกแบบต่อไป



## บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์

จากการทำวิจัย ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลจากภาคเอกสารและภาคสนาม รวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยเครื่องเคลือบดินเผา ชุมน้ำพุ โดยนำมาทำการสรุปผลการออกแบบเป็นตารางวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอผลงานภาพ 2 มิติ รวมทั้งการเขียนแบบเพื่อการผลิตและการทำผลิตภัณฑ์ต้นแบบ โดยแบ่งหัวข้อเป็นส่วนต่างๆดังนี้

1. การสรุปผลและการวิเคราะห์ข้อมูล
2. สรุปผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลงานภาพ 2 มิติและผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

### การสรุปผลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบทางบริษัทที่มีความต้องการงานในเรื่อง

1. ดอกไม้
2. สัตว์สี่ริมงคล
3. ท้องทะเล
4. 12 ราศี

ซึ่งในการทำวิจัยได้ศึกษาทางภาคเอกสารและภาคสนามมาเป็นแบบสอบถามที่จะใช้ในการออกแบบ แบบสอบถามมีอยู่ 2 ตอน ตอนที่ 1 จะเป็นการเก็บข้อมูลพฤติกรรมผู้บริโภค ส่วนตอนที่ 2 จะเป็นการเก็บข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ ในจำนวนที่ออกแบบทั้ง 4 เรื่อง มีทั้งหมด 10 ตัว ได้แก่

1. พรรณดอกไม้ 3 ตัว
2. สัตว์สี่ริมงคล 3 ตัว
3. ท้องทะเล 2 ตัว
4. 12 ราศี 2 ตัว

ในการออกแบบมาจากแบบสอบถามได้นำธรรมชาติมาใช้ในการออกแบบ เรื่องพรรณดอกไม้ ได้นำ ดอกบัว ดอกกุหลาบ และดอกกล้วยไม้ ส่วนสัตว์สี่ริมงคลได้นำ เสือ ม้า และมังกร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนเรื่องท้องทะเล แยกออกเป็น เรื่องปลาและ ปะการัง ส่วน 12 ราศี แบบออกเป็น 2 ตัวโดย นำดวงดาวและพระอาทิตย์มาใช้ในการออกแบบ

จากข้อมูลแบบสอบถามคิดเป็น ร้อยละ จากข้อมูลที่ได้ไปศึกษา

1. เพศ ชาย = 46 % หญิง = 54 %
2. อายุ 20-25 ปี = 18 % , 26-30 ปี = 14 % , 31-35 ปี = 26 % , 36-40 ปี = 18 %  
41-50 ปี = 18 % , 50-60 ปี = 12 %
3. ลักษณะที่อยู่อาศัย บ้านพักอาศัย = 34% อพาร์ทเมนท์ = 10% คอนโดมิเนียม = 14%  
ทาวน์เฮาส์ = 14 % หมู่บ้าน = 24%
4. เป็นคะแนนที่ใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ คิดเป็นร้อยละ (%)

เรื่อง	คะแนน				
	5	4	3	2	1
1.ชอบการตกแต่งบ้านจัดบ้าน	30	40	8	2	
2.ชอบเครื่องปั้นดินเผาตกแต่งบ้าน	26	38	14		
3.ชอบน้ำพุตกแต่งบ้าน	34	54	12		
4.มีความเชื่อเรื่องความสิริมงคล	58	30	14	2	
5.เห็นสายน้ำมีความรู้สึกลึกลับ	20	52	22	6	
6.น้ำพุควรตั้งไว้ที่รับแขก	44	40	14	2	4
7.ลวดลายธรรมชาติ	54	34	14		2
8.ลวดลายเรขาคณิต	30	24	32	12	2
9.ลวดลายอิสระ	52	30	16	2	
10.ดอกกุหลาบแสดงถึงความรัก	60	34	6		
11.ดอกบัวแสดงถึงความศรัทธาศาสนา	40	38	16	8	
12.ดอกกล้วยไม้แสดงถึงความอมตะ	58	32	6	4	
13.มังกรเป็นสัตว์สิริมงคล	42	42	12	6	
14.เสือเป็นสัตว์สิริมงคล	40	44	12	4	
15.ม้าเป็นสิริมงคล	42	18	26	12	2

ในส่วนภาคสนามได้ไปทำการศึกษเกี่ยวกับ ผลิตภัณฑ์น้ำพุ แบบต่าง ๆ หรือ ผลิตภัณฑ์ข้างเคียง รูปแบบน้ำพุต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 38  
แสดงแบบน้ำพุ



ภาพที่ 39  
แสดงแบบน้ำพุ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 40  
แสดงแบบน้ำพุ



#### การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการทำเสนอการวิเคราะห์การผลิตจะนำเสนอในรูปของตาราง ซึ่งจะต้องมีการแทนค่าเป็นตัวเลข แล้วนำผลรวมมารวมกัน หัวข้อไหนมีคะแนนผลรวมมากที่สุดก็แสดงว่ามีความเหมาะสมมากที่สุด โดยผู้วิจัยได้แบ่งเกณฑ์การให้คะแนนเพื่อพิจารณาดังต่อไปนี้

#### เกณฑ์การพิจารณา

- 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง เหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 8

### การวิเคราะห์ รูปทรงของผลิตภัณฑ์

ในการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผา ชุดน้ำพุ จะต้องมีการคำนึงถึงหน้าที่ใช้สอยเป็นหลัก ฉะนั้นรูปแบบ รูปทรงของผลิตภัณฑ์จะต้องมีเนื้อที่มีความเหมาะสมตามคุณสมบัติดังนี้

1. กรรมวิธีการผลิตที่ง่าย
2. การทำความสะอาด
3. การใช้งานกับปั้มน้ำ
4. สอดคล้องกับรูปทรงแบบของผลิตภัณฑ์
5. ความหนักของจุก
6. กลมกลืนกับโต๊ะ
7. มีการพัฒนารูปแบบ ที่เหมาะสม

หัวข้อที่นำมาพิจารณา

1. รูปทรงสี่เหลี่ยม
2. รูปทรงกลม
3. รูปทรงสามเหลี่ยม

ลำดับที่	ชื่อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	กรรมวิธีการผลิตที่ง่าย	4	5	4
2	การทำความสะอาด	4	4	3
3	การ ใช้งานกับปั้มน้ำ	5	5	5
4	สอดคล้องกับรูปทรงแบบของผลิตภัณฑ์	5	5	5
5	ความหนักของจุก	4	5	3
6	กลมกลืนกับโต๊ะ	5	4	5
7	วิธีการพัฒนารูปแบบ ที่เหมาะสม	5	5	5
	รวม	32	33	30

จากตารางที่ 8 รูปทรงของผลิตภัณฑ์เลือกใช้รูปทรงกลม เพราะมีความเหมาะสม ในการผลิตและ  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานัน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ความหนักของจุก เหมาะสมกับปั้มน้ำ การทำความสะอาด  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 9

### การวิเคราะห์ ประเภทเนื้อดิน

การเลือกดินที่ใช้ในการผลิตภัณฑ์ เรืองดินเป็นหัวใจที่สำคัญของเครื่องเคลือบดินเผาว่าในการทำงานดินตัวไหนมีคุณสมบัติที่มีความเหมาะสมดังนี้

1. การดูดซึมน้ำน้อย
2. ทนต่อการขูดขีด
3. ความแข็งแรง
4. การทำความสะอาดง่าย
5. ราคาของดิน
6. มีการผลิตที่ง่าย

หัวข้อที่นำมาพิจารณา

1. เอิทธิร์นแวร์ (Earther Ware) คือ เครื่องปั้นดินเผาที่มีเนื้อดินเผา มีความพรุนและส่วนใหญ่ว่าที่อุณหภูมิไม่เกิน 1,100 องศา เวลาเคาะจะมีเสียงทึบ ๆ ไม่กังวาล เช่น หม้อดิน โอ่ง
2. สโตนแวร์ (Stone ware) เป็นเนื้อดินที่มีความหนาแน่นทึบ มีความแกร่งตัวสูงอุณหภูมิเผาที่ประมาณ 1,100 - 1,300 องศา เวลาเคาะมีเสียงกังวาล เมื่อตุกจะมีสีน้ำตาล
3. พอร์ซเลน (Porcelain) เป็นเนื้อดินที่ไม่มีมีความพรุน ความแข็งแรงสูง เผาที่อุณหภูมิประมาณ 1,300 องศา ขึ้นไป เนื้อดินมีสีขาว

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	การดูดซึมน้ำน้อย	3	5	5
2	ทนต่อการขูดขีด	3	5	5
3	ความแข็งแรง	2	4	3
4	การทำความสะอาดง่าย	3	4	4
5	ราคาของดิน	5	5	2
6	มีการผลิตที่ง่าย	4	4	3
	รวม	17	27	22

จากตารางที่ 9 สรุปผลวิเคราะห์ประเภทของเนื้อดิน เราเลือกใช้ดินประเภทสโตนแวร์เพราะมีความเป็นเอกสารที่ความไวต่อการรับความไม่แน่นอนเพื่อการผลิตมวลเหนียว ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 10

### การวิเคราะห์ กรรมวิธีการขึ้นรูปของผลิตภัณฑ์

การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ผู้ทำการวิจัยได้ทำการศึกษาและแบ่งออกตามคุณสมบัติดังนี้

1. เหมาะสมสำหรับรูปแบบ
2. ต้นทุนการผลิตต่ำ
3. ง่ายต่อการผลิต
4. เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์ใหญ่
5. สะดวก รวดเร็วในการผลิต

หัวข้อที่นำมาพิจารณา

1. การขึ้นรูปด้วยมือ จะใช้กับผลิตภัณฑ์ที่มีรูปทรงอิสระ เช่น กานชดดิน การขึ้นรูปแบบแผ่น
2. การขึ้นรูปด้วยแป้นหมุน ใช้ทำสำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีรูปทรงกลม
3. การขึ้นรูปด้วยแม่แบบ เป็นการขึ้นรูปโดยการแกะแบบออกมาจากรูปปูนปลาสเตอร์หรือดินน้ำมัน แล้วนำมาทำพิมพ์โดยปูนปลาสเตอร์ แล้วใช้วิธีหล่อขึ้นรูปโดยใช้น้ำสลีป

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	เหมาะสมสำหรับรูปแบบ	4	1	5
2	ต้นทุนการผลิตต่ำ	4	5	4
3	ง่ายต่อการผลิต	5	3	5
4	เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์ใหญ่	4	4	5
5	สะดวก รวดเร็วในการผลิต	4	5	5
	รวม	22	18	24

จากตารางที่ 10 กรรมวิธีการขึ้นรูปของผลิตภัณฑ์ เลือกใช้การขึ้นรูปโดยแม่แบบและการทำพิมพ์ออกมา แล้วหล่อขึ้นรูปด้วยน้ำสลีป เพราะมีความเหมาะสมมาก สะดวก รวดเร็ว ง่ายต่อการผลิต และเหมาะสมต่อรูปแบบของผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 11

### การวิเคราะห์ การตกแต่งผลิตภัณฑ์ด้วยดีเซรามิกส์

การใช้สีในผลงานทางค้ำเซรามิกส์มีการลงสีที่ไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับเทคนิคในงาน ที่ของผิวผลิตภัณฑ์ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

1. การผลิต
2. ความสวยงาม
3. การทำความสะอาด
4. ความปลอดภัย
5. ราคาของสี

หัวข้อที่นำมาพิจารณา

1. เขียนสีได้เคลือบ เป็นการเคลือบโดยการเขียนลวดลายบนเนื้อภาชนะที่เผาดิบแล้วหรือยังไม่ได้เผา แล้วเคลือบทับด้วยน้ำยาเคลือบ ส่วนใหญ่จะนำไปชุบน้ำยาเคลือบใส
2. เขียนสีบนเคลือบ เป็นการเขียนตกแต่งภาชนะที่ทำการเคลือบเรียบร้อยแล้ว โดยจะใช้สีเขียนเพิ่มเติมลวดลายตามต้องการ แล้วนำไปเผาอีกครั้ง ที่อุณหภูมิประมาณ 850 องศา

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1	การผลิต	4	4
2	ความสวยงาม	5	5
3	การทำความสะอาด	4	4
4	ความปลอดภัย	5	4
5	ราคาของสี	5	4
	รวม	26	21

จากตารางที่ 11 สรุปผลการวิเคราะห์การตกแต่งด้วยสี เราเลือกใช้การตกแต่งสีประเภทเขียนสีได้เคลือบ เพราะง่ายต่อผลิต มีความปลอดภัยและทางบริษัทนิยมใช้สีได้เคลือบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12  
การวิเคราะห์การติดตั้งปั้มน้ำ

หัวข้อที่นำมาพิจารณา

การออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเคลื่อนดินเผา ชุด น้ำพุ ต้องทำการศึกษาปั้มน้ำ มาใช้ร่วมกับผลิตภัณฑ์แค้สายของปั้มน้ำจะทำให้มีปัญหาในการเก็บซ็อนสาย จึงได้ทำการวิเคราะห์ตามคุณสมบัติที่ต้องการดังนี้

1. การซ่อมแซม
2. การผลิตง่าย
3. สอดคล้องกับผลิตภัณฑ์
4. ประกอบง่าย
5. ความสวยงาม

รูปแบบการติดตั้งปั้มน้ำ

1.

2.

3.



ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	การซ่อมแซม	3	5	5
2	การผลิตง่าย	4	5	5
3	สอดคล้องกับผลิตภัณฑ์	4	4	3
4	ประกอบง่าย	2	5	5
5	ความสวยงาม	5	5	3
	รวม	18	24	21

จากตารางที่ - การติดตั้งปั้มน้ำที่เข้ากับผลิตภัณฑ์เลือกแบบที่ 2 การซ่อมแซม ทำความสะอาด สะดวก การผลิตง่าย สอดคล้องกับผลิตภัณฑ์ และประกอบง่ายและสวยงาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การวิเคราะห์การใช้ส่วนประกอบน้ำยาเคลือบ

การเลือกเคลือบในการผลิตจะเป็นเคลือบอุณหภูมิสูง สูตรเคลือบที่เผาในอุณหภูมิสูงนั้น เผาได้เป็นสองบรรยากาศซึ่งมีอุณหภูมิในการเผาประมาณ 1,230-1,300 องศา

#### คุณสมบัติของเคลือบ

1. ผิวเคลือบมีความแกร่ง
2. ผิวเคลือบสะท้อนแสงได้ปานกลาง
3. โทนสีของเคลือบมีให้เลือกน้อย
4. เคลือบสามารถทนกรดและด่างได้
5. เผาได้ทั้งสองบรรยากาศ

#### สูตรเคลือบที่นำมาใช้

1. สูตรเคลือบโต 1,230 องศา

โซดาเฟลด์สปาร์	40
หินปูน	15
จิงค์ออกไซด์	11
ดินขาว	8
ซิลิกา	26

2. สูตรเคลือบโตสีเขียวทะเล 1,230 องศา

โซดาเฟลด์สปาร์	50
หินปูน	9
แบเรียมคาร์บอเนต	20
ซิลิกา	21

สารให้สี คอปเปอร์ออกไซด์ 2%

หมายเหตุ เคลือบนี้ต้องใช้กับเนื้อดินขาวจ้าดินสีครีมหรือมีสีคล้ำ เคลือบจะเปลี่ยนสีเป็นสีเขียวใบไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### สรุปผลการวิจัยในการออกแบบ

1. ผลิตภัณฑ์เป็นการออกแบบโดยใช้ธรรมชาติมาใช้
2. ผลิตภัณฑ์ทั้งหมดมี 10 ตัว แบ่งออกเป็น 4 เรื่อง คือ

พรรณไม้ดอก	3 ตัว
สัตว์สิริมงคล	3 ตัว
เรื่องราวแห่งท้องทะเล	2 ตัว
12 จักรราศี	2 ตัว

3. รูปทรงของผลิตภัณฑ์เป็นทรงกลม
4. เนื้อดินที่ใช้ในการผลิตดินสอต้นแฉ่ง
5. กรรมวิธีการขึ้นรูปของผลิตภัณฑ์คือ การขึ้นรูปด้วยมือและการขึ้นรูปด้วยแม่พิมพ์
6. การตกแต่งผลิตภัณฑ์จะใช้สีได้เคลือบ
7. การติดตั้งจะใช้การเก็บซ่อนสายไว้ด้านล่าง
8. เคลือบที่ใช้คือ เคลือบใส

แล้วนำไปเป็นแนวทางในการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผา ชุด น้ำพุ สำหรับ บริษัทเขียนดินเผา และเคลือบสตุติโอ

ภาพที่ 41  
แสดงแบบร่างที่ 1



ภาพที่ 42  
แสดงแบบร่างที่ 2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 43  
แสดงแบบร่างที่ 3



ภาพที่ 44  
แสดงแบบร่างที่ 4



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 45  
แสดงภาพร่างที่ 5



ภาพที่ 46  
แสดงทัศนียภาพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 47  
แสดงทัศนียภาพ



ภาพที่ .48  
แสดงทัศนียภาพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ .49  
แสดงทัศนียภาพ



ภาพที่ 50  
แสดงทัศนียภาพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ .51  
แสดงขั้นตอนการผลิต

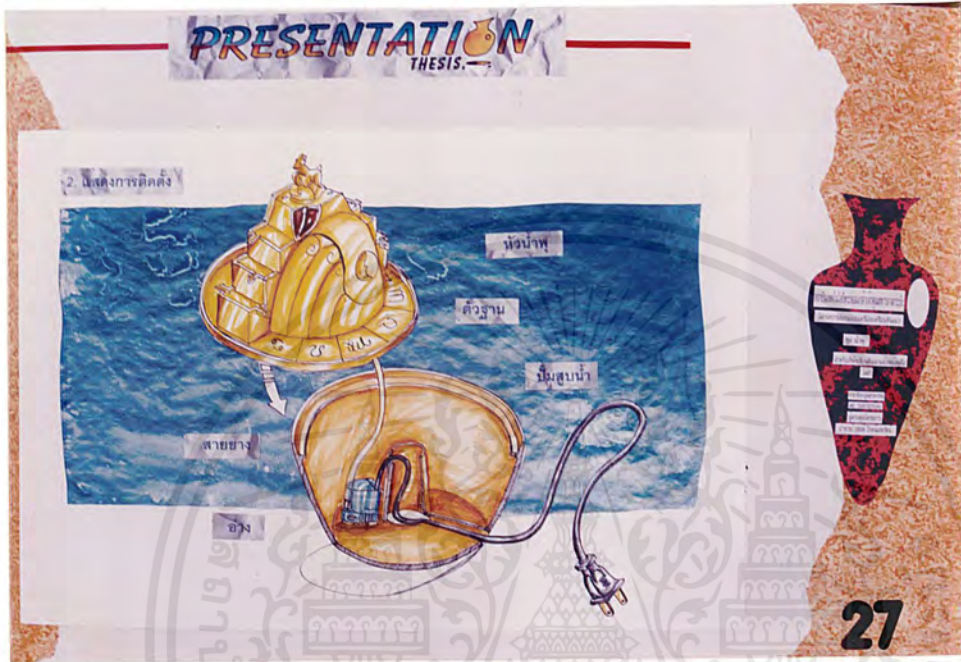


ภาพที่ 52  
แสดงการเผาผลิตภัณฑ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 53  
แสดงการติดตั้ง



ภาพที่ 54  
แสดงการใช้งาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 55  
แสดงการติดหัวน้ำพุ



ภาพที่ 56  
แสดงการถือหรือยก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 59  
แสดงหุ่นจำลอง



ภาพที่ 60  
แสดงหุ่นจำลอง



ภาพที่ 61  
แสดงหุ่นจำลอง



ภาพที่ 62  
แสดงหุ่นจำลอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารทสงวนเวสสำหรับกรเซงนเพื่อกรศกษเทहनน ไมอนุญาตให้นไปใช้ประโยชน์ด้นกรค้ำ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

ภาพที่ 63  
แสดงหุ่นจำลอง



ภาพที่ 64  
แสดงหุ่นจำลอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การเขียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 65  
แสดงหุ่นจำลอง



ภาพที่ 66  
แสดงหุ่นจำลอง



เอกส... การ... เพื่อการศึกษาค้นคว้า... เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 67  
แสดงหุ่นจำลอง



ภาพที่ 68  
แสดงหุ่นจำลอง

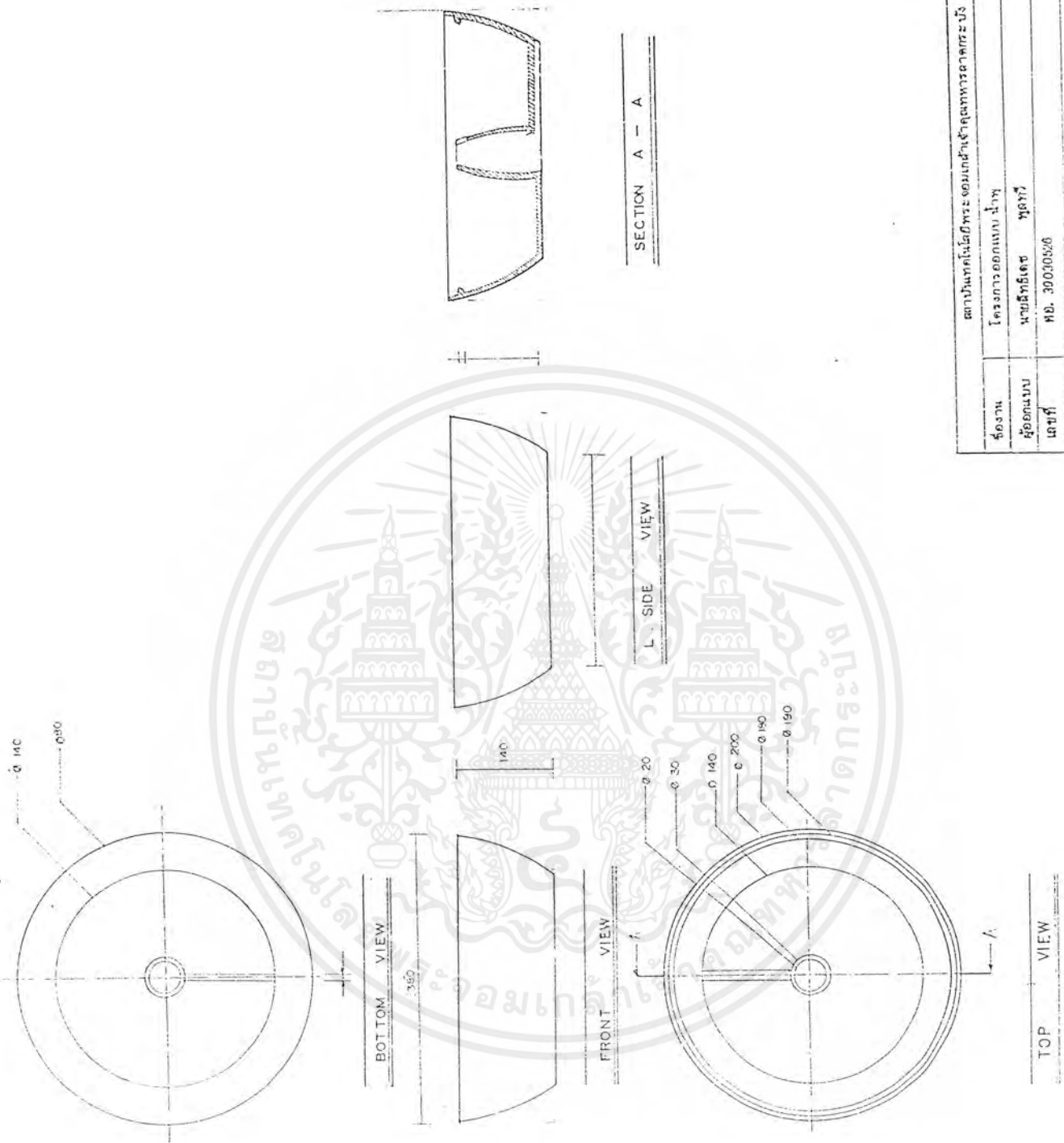


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 53  
แสดงหุ่นจำลอง

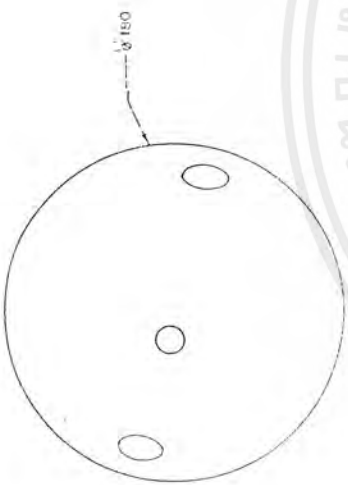


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

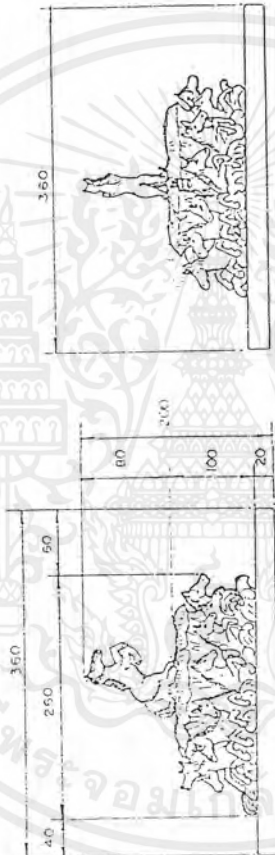


ชื่องาน	สถาปัตยกรรมเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		
ผู้ออกแบบ	โครงการออกแบบบ้าน		
เลขที่	นายสิทธิ์เดช พุฒทวี	แผนกที่	
ผู้ตรวจ	พ.ด. 300305/0	อาจารย์	2.
	อาจารย์		
	1/ม.ค. / 2541	1 :	

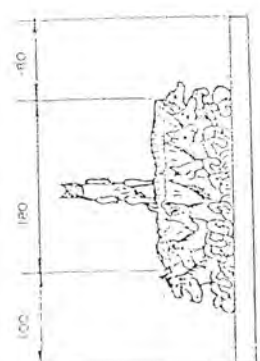
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



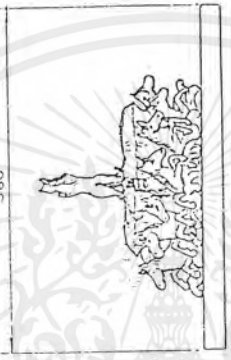
BOTTOM VIEW



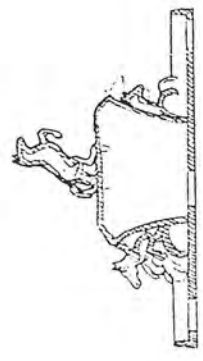
FRONT VIEW



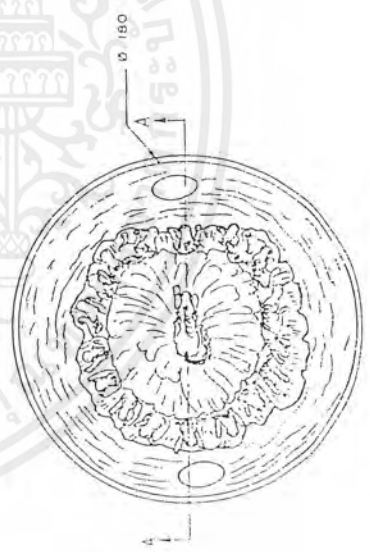
R SIDE VIEW



L SIDE VIEW



SECTION A-A



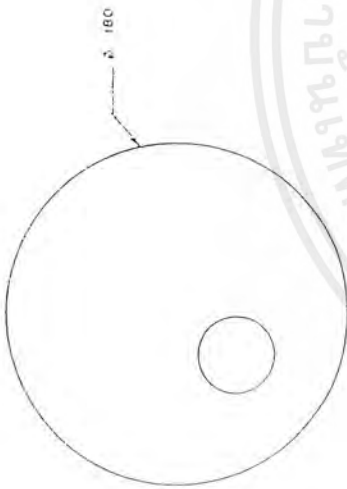
TOP VIEW

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
ชื่องาน	โครงการออกแบบใบพัด
ผู้ออกแบบ	นาย อธิติเดช พุทธิ
เลขที่	คย. 390 305 2 6
ผู้ควบคุม	อาจารย์ ฤษงค์ โจน่งรัตน
	1 / 11 ก. / 2541

110

หน้า 1

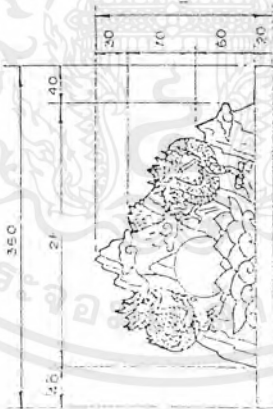
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



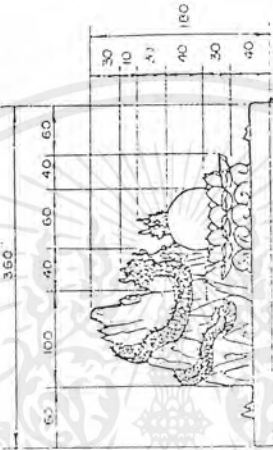
BOTTOM VIEW



R SIDE VIEW



FRONT VIEW



L SIDE VIEW



SECTION A-A

UNIT OF MM.

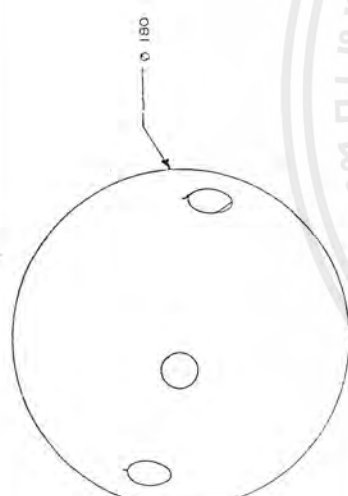
SCALE 1:4



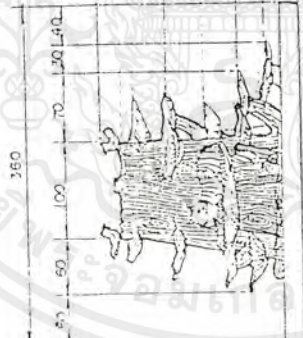
TOP VIEW

ชื่องาน	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		
โครงการออกแบบ	โครงการออกแบบหน้าทิว		
ชื่อคน	นาย อภิวิชช ฤกษ์ทวี	เลขที่	แผนก
ผู้ควบคุม	ผอ. 39030526	อาจารย์ อุษงค์ โรจน์แสงรัตน์	1 / ม.ค / 2541
			7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



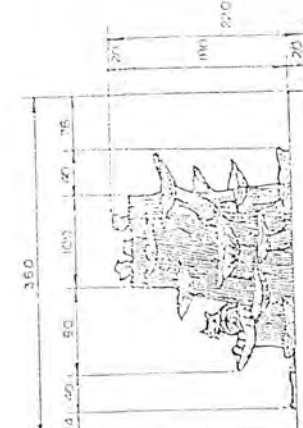
BOTTOM VIEW



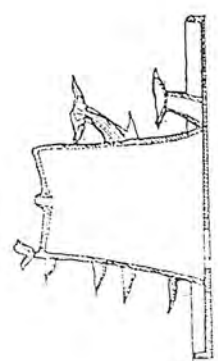
FRONT VIEW



L. SIDE VIEW

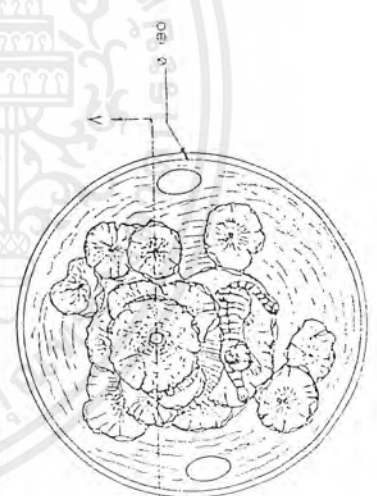


R. SIDE VIEW



SECTION A - A

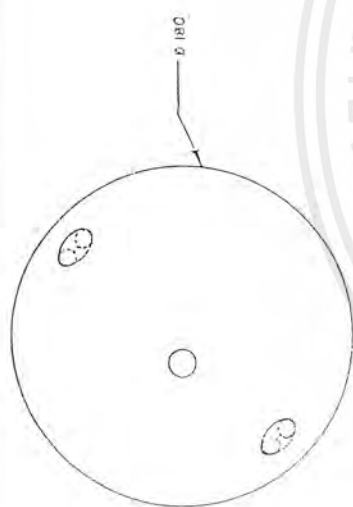
UNIT OF MM  
SCALE 1 : 4



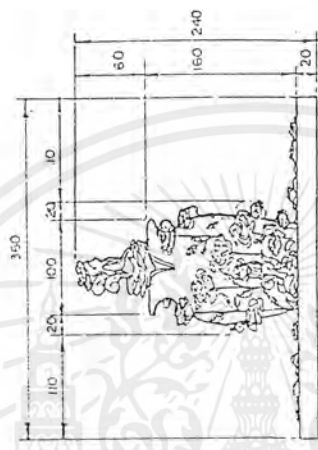
TOP VIEW

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
ชื่องาน	โครงการออกแบบน้ำพุ
ผู้ออกแบบ	นาย อธิวิเศษ พูลสวัสดิ์
เลขที่	ศอ. 390 305 2 6
ผู้ควบคุม	นางสาว สุกัญญา วัฒนวงศ์
	1 / 31.6 / 2551
112	แผ่นที่

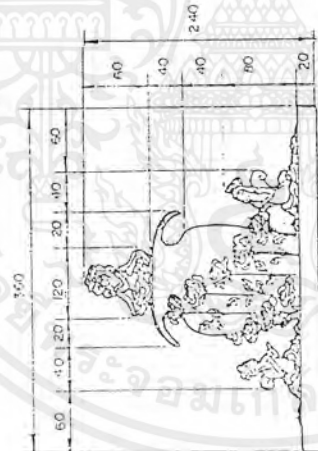
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



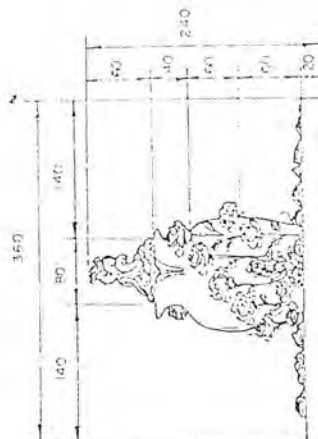
BOTTOM VIEW



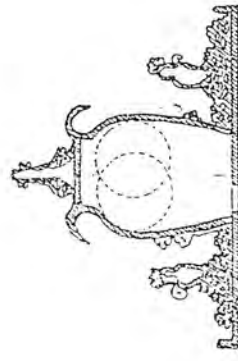
L. SIDE VIEW



FRONT VIEW



R. SIDE VIEW



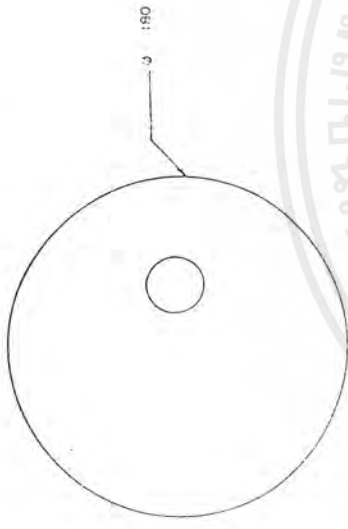
SECTION A-A



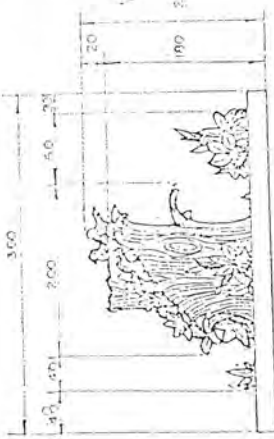
TOP VIEW

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
ชื่อวิชา	โครงการออกแบบสถาปัตย์
ผู้ออกแบบ	นาย ชินวิเศษ พุกทวี
เลขที่	ศบ. 29030520
ผู้ตรวจ	อาจารย์
	1 / 11.11.2561
	113
	หน้า 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



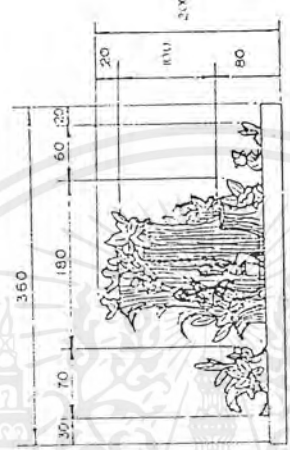
BOTTOM VIEW



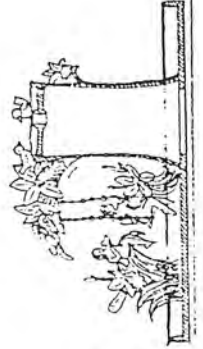
R. SIDE VIEW



FRONT VIEW



L. SIDE VIEW



SECTION A - A

UNIT OF MM

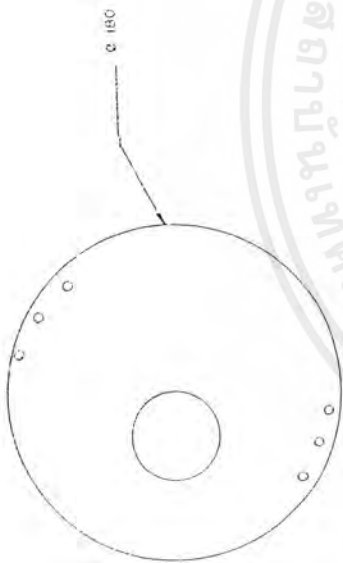
SCALE 1 : 4

ชื่องาน	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		
ชื่ออาจารย์	ดร.กมลทิพย์ นาคหิรัญกิต		
ชื่อผู้เรียน	นางสาวกัญญาพร นาคหิรัญกิต	เลขที่	114
ชื่อวิชา	ทศ. 36030528	ภาคเรียน	1 / 2561

TOP VIEW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





BOTTOM VIEW



FRONT VIEW



L SIDE VIEW



R SIDE VIEW



SECTION A - A

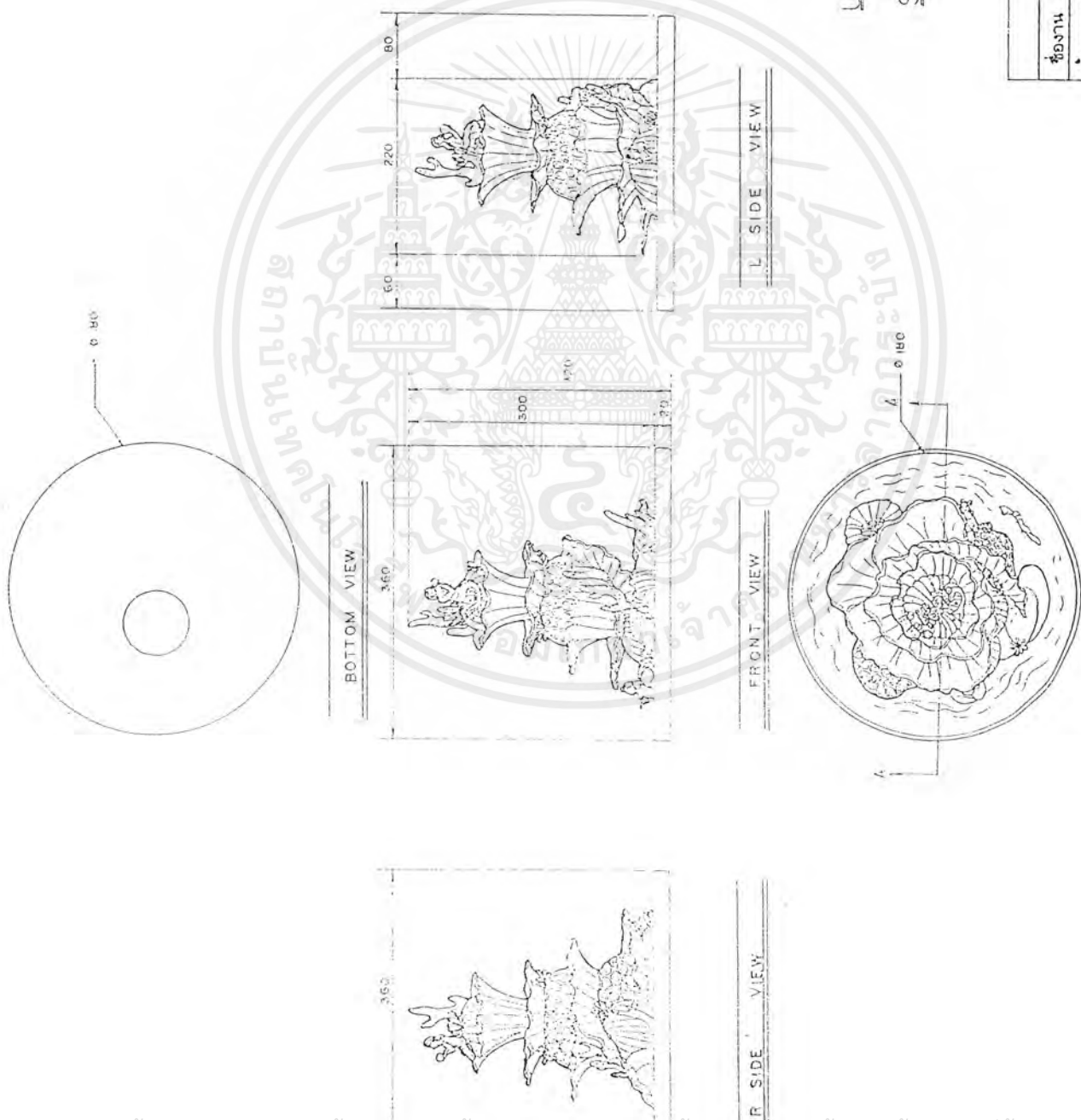
UNIT OF MM  
SCALE 1 : 4



TOP VIEW

ชื่องาน	สถาปัตยกรรมศิลปะพระอุโบสถวัดมหาธาตุยุวราชรังสฤษฎิ์ราชวรมหาวิหาร กรุงเทพมหานคร		
ผู้ออกแบบ	โครงการออกแบบน้ำพุ พุทธาว		
เลขที่	FB. 39030626	อาจารย์	พงษ์ศักดิ์
ผู้ควบคุม	1 / 1.1.1. / 25.41	โรงเรียน	โรงเรียนช่างศิลป์
		แผ่นที่	6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



UNIT OF MM

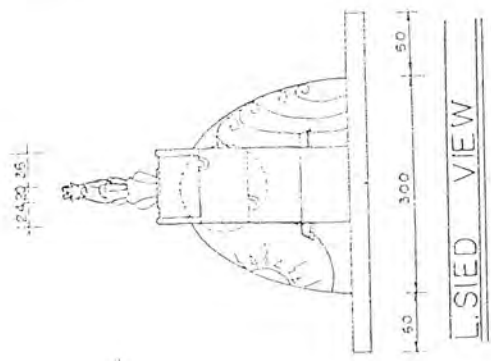
SCALE 1 : 4

ชื่องาน	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		
ผู้ออกแบบ	โครงการออกแบบน้ำพุ		
เลขที่	นาม สทอ.เลข	บุคลากร	แผ่นที่
ผู้ควบคุม	ศบ. 39030526	อาจารย์ / ช่าง	โรจน์แสงรัตน์
		1 / วันที่ / 2541	B

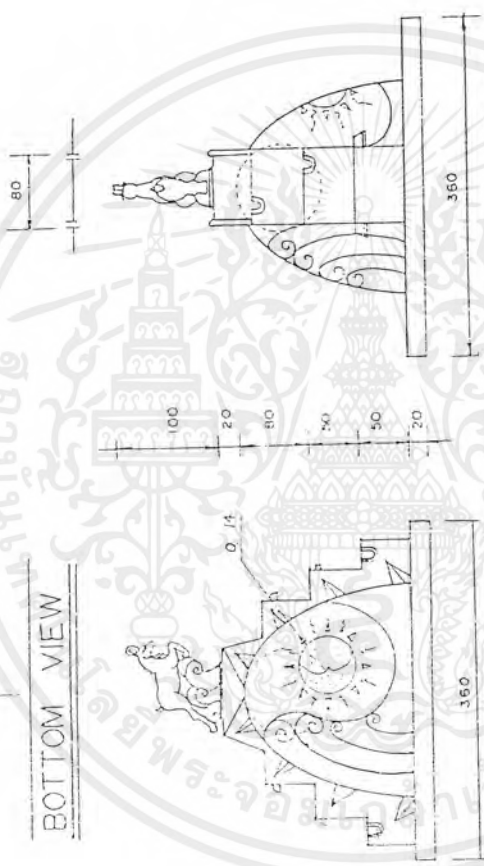
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



BOTTOM VIEW

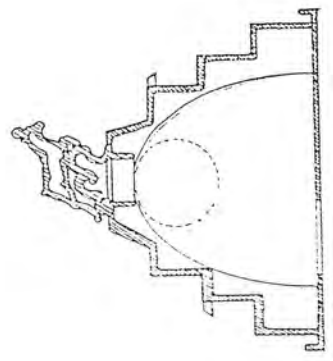


L.SIDE VIEW



FRONT VIEW

R.SIDE VIEW



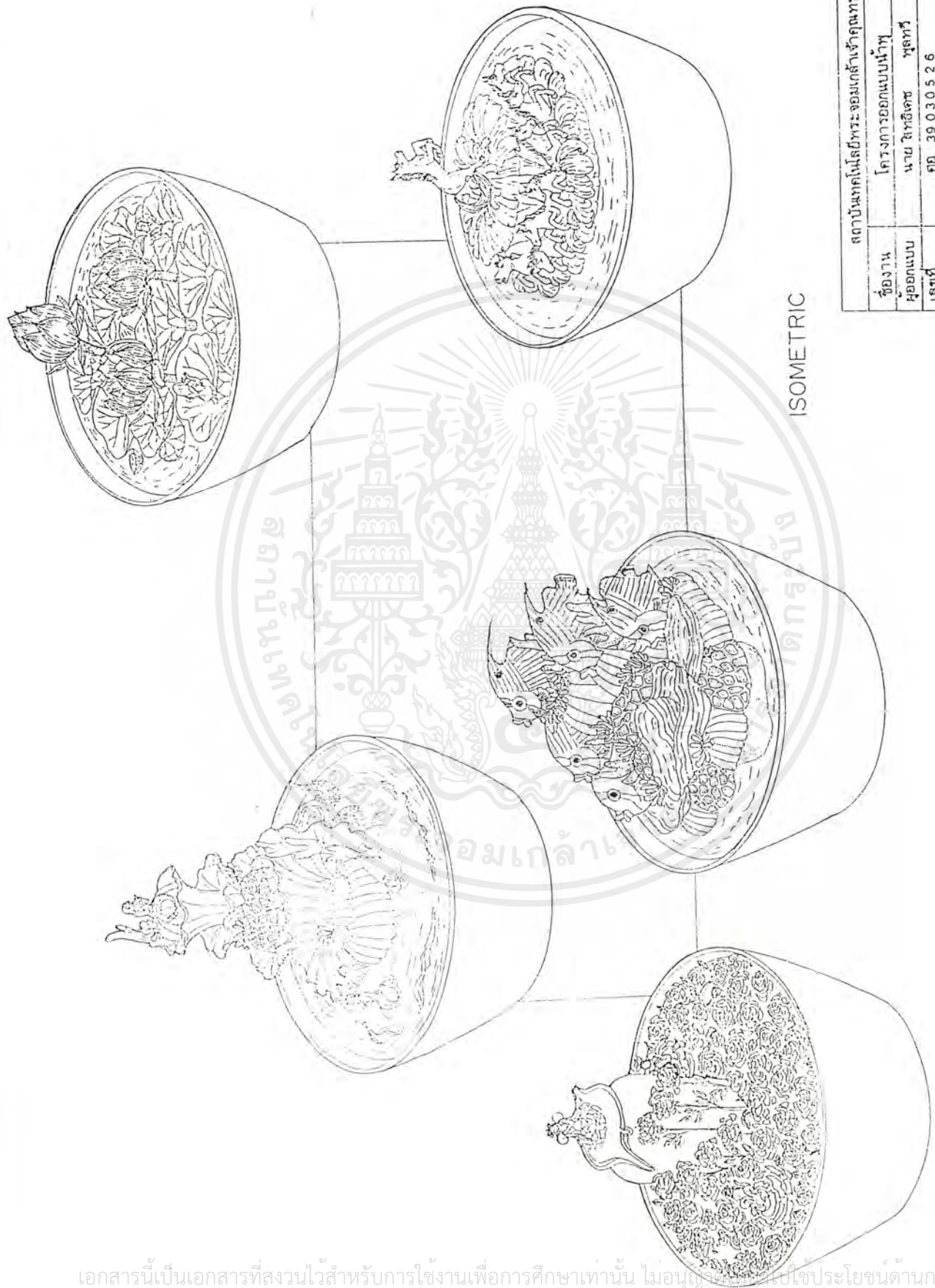
SECTION A-A

UNIT OF MM  
SCALE 1 : 4

ชื่อวิชา	สถาปัตย์ศิลป์พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		
ชื่อออกแบบ	โครงการออกแบบ	รูปหล่อ	
เลขที่	นายวิชาญเดช	พจนีย์	
ผู้ตรวจ	ศ. 39030626	ธัญญาภรณ์ ภูษงค์	เรียนแสดงต้น
			5.
			118

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





ISOMETRIC

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
ชื่องาน	โครงการออกแบบหน้าฟ
ผู้ออกแบบ	นาย อหวิเศษ พุฒทวี
เลขที่	ศธ 39 0305 26
ผู้ควบคุม	อาจารย์ ภาวงศ์ ไช้แสงรัตน์
	1 / ม.ค. / 2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญ... ไม่ใช่ใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ISOMETRIC

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
ชื่องาน	โครงการออกแบบโต๊ะ
ผู้ออกแบบ	นาย อธิเดช พูลทวี
เลขที่	ศอ. 390305 2 6
ผู้ควบคุม	อาจารย์ อุดงค์ โรจน์แสงรัตน์
	17 ม.ค. / 2541
	121

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ในการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผา สำหรับบริษัท เขียนดินเผาและเคลือบนั้น การออกแบบนั้นแม้ว่าจะผ่านข้อมูล ด้านเอกสารและของจริงตามท้องตลาด ได้ทำการรวบรวมเรียบเรียงตลอดไปจนถึงขั้นตอนการออกแบบ ทำโมเดล แม้ผู้ทำวิจัยเองจะมีความรู้สึกที่ว่าดีที่สุดแล้วก็ตาม แต่ก็มิได้หมายความว่าผลงานชิ้นนี้ดีที่สุด เนื่องจากในการปฏิบัติงานนั้นมีข้อจำกัดในเรื่องของขั้นตอนและกระบวนการต่างๆ ไม่ว่าจะด้านของระยะเวลาในการปฏิบัติงาน อุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน ในแต่ละขั้นตอน ชีตความสามารถ ตลอดจนภาวะต่างๆที่มีความผันแปรอยู่ตลอดเวลา ทำให้ผู้ทำวิทยานิพนธ์ ได้ประสบปัญหาตลอดทุกขั้นตอนของการทำงาน ทำให้การทำงานและการสรุปผลการออกแบบยังมีข้อผิดพลาดอยู่บางส่วน ทั้งนี้ยังไม่มีข้อเสนอแนะ จากอาจารย์ผู้ควบคุมการทำวิทยานิพนธ์ จากการทำงานเครื่องปั้นดินเผาชิ้นนี้ในครั้งนี้ ผู้ทำวิทยานิพนธ์ขอยืนยันว่า ผลงานการออกแบบนั้นมีความสมบูรณ์ในข้อจำกัดต่างๆในกระบวนการออกแบบ

ผู้ทำวิทยานิพนธ์ ได้มีความตั้งใจที่จะพยายามทำงานชิ้นนี้ให้ออกมาอย่างสำเร็จและสมบูรณ์ที่สุด แต่ก็ยังมีข้อผิดพลาดต่างๆที่เกิดขึ้นในการทำงานในบางส่วน ซึ่งผู้ทำวิทยานิพนธ์เองหวังว่าการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อไป สำหรับผู้ที่มีความสนใจที่จะศึกษาการทำงานในผลงานชิ้นนี้เพื่อนำไปใช้ ดำเนินการทำงานและศึกษาต่อ ในการนำไปพัฒนาผลงานให้สมบูรณ์มากกว่านี้ได้อีกต่อไป ซึ่งผู้ทำวิทยานิพนธ์หวังว่างานชิ้นนี้คงเป็นประโยชน์ที่สามารถนำไปประกอบและเป็นแนวทางในการศึกษาที่ดีได้ในอนาคต

#### ข้อเสนอแนะจากกรรมการผู้ตรวจวิทยานิพนธ์

จากการดำเนินการวิจัยในขั้นตอนต่างๆของการทำวิทยานิพนธ์ตามลำดับขั้นตอนที่ได้ปฏิบัติมาไม่ว่าจะเป็นเรื่องของการนำเสนอหัวข้อในการทำวิทยานิพนธ์ในขั้นตอนแรก จนได้ผ่านมาเป็นขั้นตอนของการศึกษาข้อมูลต่างๆเพื่อทำการรวบรวมและเรียบเรียงข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องที่ได้มาให้เป็นระเบียบเรียบร้อย ตลอดจนจนถึงการดำเนินการสำรวจข้อมูล แล้วนำมาเอาข้อมูลต่างๆที่เหล่านั้นมาทำการวิเคราะห์หาค่าของค่าของสมมุติฐานของบทวิเคราะห์มาใช้ จนได้ผลสรุปของการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าว จนนำมาสู่การทำเป็นแบบร่างในการออกแบบ แล้วนำมาเขียนเป็นแบบจริงเพื่อการผลิต แล้วนำมาสู่การทำโมเดล และสิ่งที่เป็นสื่อประกอบในการนำเสนอผลงานแก่คณะกรรมการผู้ตรวจวิทยานิพนธ์ ซึ่งในการนำเสนอผลงานแก่คณะกรรมการผู้ตรวจวิทยานิพนธ์ เป็นผลทำให้ผู้วิจัยเองได้ทราบข้อบกพร่อง และรายละเอียดในการนำเสนอเพิ่มขึ้นในการที่จะนำไปสู่ผลที่ได้จากการทำงานนี้ ผู้วิจัยเองนั้นสามารถได้รับความรู้สิ่งต่างๆเหล่านี้ได้อย่างชัดเจนเพื่อที่ว่า จะทำให้ผู้ทำไม่พลาดอะไรๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยานิพนธ์นั้นสามารถนำเอาผลที่ได้ในครั้งนี้อมาปรับปรุงผลงานและการปฏิบัติงานในครั้งต่อไปได้เป็นอย่างดี ซึ่งจากการนำเสนอผลงานนี้เองทางคณะกรรมการ ได้ให้ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงานได้ดังต่อไปนี้

- ควรมีการเพิ่มเติมในเรื่องของการใช้คู่มือ ที่จะเป็นส่วนหนึ่งที่จะบ่งบอกเรื่องของการส่งเสริมการขาย ได้เป็นอย่างดี เช่น การใช้โบรชัวร์ เป็นต้น
- ในเรื่องของทิศทางการคิดตั้งการวาง , ตำแหน่งการจัดวาง ว่าควรจะอยู่ที่ไหนตรงไหน ภายในบ้าน
- ควรมีการศึกษาในเรื่องของข้อมูลลักษณะของการตกแต่งภายในบ้าน ว่าควรมีที่มาที่ไปอย่างไรที่จะสามารถนำไปใช้ได้
- ในการทำเป็นชุดนั้นในเรื่องของลวดลายควรที่จะให้มีลักษณะที่เข้ากับหรือมีความเหมาะสมเข้ากันดี สอดคล้องกันและเข้าชุดไปด้วยกันได้

จากข้อเสนอแนะที่ได้ในครั้งนี้อจึงเป็นประโยชน์อย่างยิ่งที่ทำให้ผู้ทำวิทยานิพนธ์ได้เห็นข้อบกพร่องและสิ่งต่างที่เกิดขึ้นแล้วควรนำไปแก้ไขปรับปรุงได้เป็นอย่างดี



บรรณานุกรม

- เกียรติเกษตร กาญจนพิศุทธิ.การปลูกกุหลาบ.กรุงเทพฯ:โครงการหนังสือเกษตรชุมชน,2537
- คณิตา เลขะกุล.บัวราชินีแห่งไม้น้ำ.กรุงเทพฯ:บริษัทค่านสุทธาการพิมพ์,2535
- ชวิน เป้าอารีย์.เครื่องปั้นดินเผา.กรุงเทพฯ:วิบูลกิจ,2521
- ไชยา ลาวัลย์.การปลูกบัว.กรุงเทพฯ:โครงการหนังสือเกษตรชุมชน,2533
- ทรงพันธ์ วรรณมาศ.เครื่องปั้นดินเผา.กรุงเทพฯ:ครุสภา,2530
- ทวี พรหมพฤกษ์.เครื่องเคลือบดินเผาเบื้องต้น.กรุงเทพฯ:วิทยาลัยครู,2523
- ทวี พรหมพฤกษ์ .เตาและการเผา.กรุงเทพฯ:จงเจริญการพิมพ์,2524
- ทัศนพร ถือสิงหนาท.สารานุกรม ชุด การอนุรักษ์สัตว์ป่า.กรุงเทพฯ:ไทยวัฒนาพานิช,2535
- ธัญญา เตรีสดีพิทักษ์.กุหลาบราชินีดอกไม้.กรุงเทพฯ:อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง,2538
- บรรณ บรรณะ ชนบท.แคทลียา.กรุงเทพฯ:โครงการหนังสือเกษตรชุมชน,2534
- ปรีดา พิมพ์ขาวขำ.เคลือบเซรามิกส์.กรุงเทพฯ:จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2524
- ปรีดา พิมพ์ขาวขำ.เซรามิกส์.กรุงเทพฯ:จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2525
- ไพจิตร อิงศิริวัฒน์.ออกแบบเซรามิกส์.เชียงใหม่,2533
- ไพจิตร อิงศิริวัฒน์.รวมสูตรเคลือบเซรามิกส์.กรุงเทพฯ:โอเดียนสโตร์,2537
- มาลินี อนุพันธ์.การปลูกกล้วยไม้.กรุงเทพฯ:โครงการตำราเกษตรชุมชน,2536
- มาโนช ประภาษานนท์.เคลือบการแก้วด้วยทำเล.กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์มติชน,2540
- มาโนช ประภาษานนท์.แก้ว.กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์มติชน,2539
- ฉานเจียก ปิยะนุช.ดาราศาสตร์.กรุงเทพฯ:กรมการฝึกครู,2532
- ศุรศักดิ์ โกสิยพันธ์.น้ำเคลือบเครื่องปั้นดินเผา.กรุงเทพฯ:ไทยวัฒนาพานิชย์,2534
- สมสุข มัจฉา.ไม้ดอกไม้ประดับ.กรุงเทพฯ:แพรววิทยา,2539
- สมศักดิ์ ภูวิภาดาพรรณ.จิตวิทยาทั่วไป.กรุงเทพฯ:วิทยาลัยครู,2531
- สุรินทร์ มัจฉาชีพ.สัตว์ชายฝั่งไทย.กรุงเทพฯ:แพรววิทยา,2533
- สุรินทร์ มัจฉาชีพ.อาณาจักรสัตว์.กรุงเทพฯ:แพรววิทยา,2531
- เสริมลาภ อสุวัต.บัวไม้ดอกไม้ประดับ.กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์คอกหญ้า,2537
- อคุทธิ์ พรหมสุวรรณ.กล้วยไม้.กรุงเทพฯ:ตำราเกษตรเพื่อชนบท,2539
- อานวย ปฏิพันธ์.เผ่าพงศ์.สวนพฤกษศาสตร์แห่งการพยากรณ์ทำเลศิร้าย.กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์คอกหญ้า,2535



บทความ

พงศ์ศักดิ์อารยกุล. น้ำพุแห่งร่ำรวยสุข.อาร์คแอนด์ไอเดียฉบับที่ 38 มิถุนายน 2538

ไพโคโรโลยี. การดำรงชีวิตอย่างมีความสุข.วารสารเฮอร์วี่แอนด์โฮม ปีที่ 1 ฉบับที่ 7 เมษายน-  
พฤษภาคม 2540

การสัมภาษณ์

ชนงนุช ยิ้มสิริ. รองผู้จัดการร้าน.สัมภาษณ์,20 มิถุนายน 2540

สุขสันต์ยศะสินธุ์. ผู้จัดการร้าน.สัมภาษณ์,20 มิถุนายน 2540

ชนงนาฏ ยิ้มสิริ. รองผู้จัดการฝ่ายออกแบบ.สัมภาษณ์,3 พฤศจิกายน 2540

ดวงใจ พิมพ์งาม. พนักงานฝ่ายขายบริษัทซูเปอร์โปรดักส์จำกัด.สัมภาษณ์,5 มกราคม 2541



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบเสนอขออนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โครงการเสนอวิทยานิพนธ์

เรื่อง. (ภาษาไทย) โครงการออกแบบเครื่องเคลื่อนดินเผา ชุด น้ำพุแห่งรำรวยสุข สำหรับร้านเขียนดิน  
เผาและเคลือบสติโซ

(ภาษาอังกฤษ) INDUSTRIAL DESIGN PROJECT:

เสนอโดย นายลัทธิตเดช พูลทวี

นักศึกษาภาควิชา ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม

สาขาวิชา ศิลปอุตสาหกรรม

จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ 8 หน่วย

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

1.อาจารย์ ภูซงค์ ไวจน์แสงรัตน์

2.....

3.....

ประเภทวิทยานิพนธ์ที่เสนอ

1. การศึกษาค้นคว้าข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และออกแบบ

ก. โครงการจริง

ข. โครงการเสนอแนะ

ค. โครงการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง

2. การศึกษาค้นคว้าข้อมูลอย่างกว้างขวางโดยละเอียดและวิเคราะห์ เพื่อนำไปสู่การออกแบบ

ก. โครงการจริง

ข. โครงการเสนอแนะ

ค. โครงการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง

การศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบเสนอขออนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ด้วยข้าพเจ้า นายสิทธิเดช พูลทวี

นักศึกษา ภาควิชา ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม

สาขา ศิลปอุตสาหกรรม

ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 300/102 หมู่บ้านรุ่งอรุณ 1 ตรอก/ซอย -

ถนน ฉลองกรุง

ตำบล ลำปาวทิว

อำเภอ/เขต ลาดกระบัง

จังหวัด กรุงเทพมหานคร

หมายเลขโทรศัพท์ที่บ้าน 3269728

ที่ทำงาน -

มีความประสงค์ขออนุมัติเขียนวิทยานิพนธ์เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรี  
สาขา ศิลปอุตสาหกรรม จำนวน 8 หน่วยกิต

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย) โครงการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผา ชุด น้ำพุแห่งรำรวยสุข

สำหรับร้านเขียนดินเผาและเคลือบสติใจ

(ภาษาอังกฤษ) INDUSTRIAL DESIGN PROJECT:

ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ภูซงค์ โรจน์แสงรัตน์

ที่อยู่ปัจจุบันของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ บ้านเลขที่.....ตรอก/ซอย.....

ถนน.....ตำบล.....อำเภอ/เขต.....

จังหวัด.....โทรศัพท์.....

ที่ทำงาน.....เลขที่.....ตรอก/ซอย.....

ถนน.....ตำบล.....อำเภอ/เขต.....

จังหวัด.....โทรศัพท์.....

ที่อยู่ปัจจุบันของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ บ้านเลขที่.....ตรอก/ซอย.....

ถนน.....ตำบล.....อำเภอ/เขต.....

จังหวัด.....โทรศัพท์.....

ที่ทำงาน.....เลขที่.....ตรอก/ซอย.....

ถนน.....ตำบล.....อำเภอ/เขต.....

จังหวัด.....โทรศัพท์.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้าพเจ้าได้นำโครงการเสนอวิทยานิพนธ์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาแล้ว ท่านยินดีเป็นที่  
ปรึกษา และได้แนบโครงการเสนอวิทยานิพนธ์ดังกล่าวมาพร้อมนี้  
จึงเสนอมาเพื่อพิจารณา

ลงชื่อ *ส.ท.เดช พูลทวี* ..... พูลทวี ..... นักศึกษา

(นายสิทธิเดช พูลทวี)

ลงวันที่ 24 เดือน มิถุนายน พ.ศ.2540

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ลงนาม

(1) *คุณหญิง โรจน์แสงรัตน์* .....

( นายภุชงค์ โรจน์แสงรัตน์ )

ตำแหน่ง...อาจารย์.....

ลงวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

(2) .....

(.....)

ตำแหน่ง.....

ลงวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

(3) .....

(.....)

ตำแหน่ง.....

ลงวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันที่ 8 กรกฎาคม 2540

ประธานดำเนินงานวิทยานิพนธ์  
 สาขาศิลปอุตสาหกรรม  
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
 เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนน ชลองกรุง  
 เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

เรื่อง การให้ความอนุเคราะห์นักศึกษา

เรียน คุณนิรัช สุดสังข์

ตามที่ นายสิทธิเดช พูลทวี นักศึกษาชั้นปีที่ 2 ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม สาขา  
 ศิลปอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้ขอความอนุเคราะห์  
 จากบริษัทฯ เพื่อขอข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องเคลือบดินเผา ชุดน้ำพุแห่งร่ำรวยสุข เพื่อนำไปศึกษาค้น  
 คว้าประกอบการทำวิทยานิพนธ์ เรื่องโครงการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผา ชุดน้ำพุร่ำรวยสุขนั้น  
 บริษัทฯ มีความยินดีที่จะแจ้งให้ทราบว่าบริษัทฯ พร้อมทั้งจะให้การสนับสนุนในด้านการให้ข้อมูลที่จำ  
 เป็นต่อการศึกษา

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ด้วยความนับถือ

บริษัท เซียนดินเผาและเคลือบศิลุดิน

นางนงเยาว์ ยิ้มศิริ

(นางนงเยาว์ ยิ้มศิริ)

ตำแหน่ง ผู้จัดการ ฝ่ายผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบสอบถามความคิดเห็น

โครงการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผา ชุด น้ำพุ

สำหรับบริษัทเขียนดินเผาและเคลือบสตูดิโอ

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของ วิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต

สาขาศิลปอุตสาหกรรม โครงการภาควิชาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม

คณะ ครุศาสตรอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตอนที่ 1 (กรุณาแสดงความคิดเห็นของท่านลงในแบบ สอบถามโดยการทำเครื่องหมาย ( / ) ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน เพื่อนำมาเก็บทำข้อมูลในการออกแบบ ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านเป็นด้วยดี จึงขอขอบพระคุณมา ณ.โอกาสนี้)

เพศ ..... ชาย ( ) หญิง ( )  
 อายุ ..... ( ) 20-25 ปี ( ) 26-30 ปี ( ) 31-35 ปี  
                   ( ) 36-40 ปี ( ) 41-50 ปี ( ) 51-60 ปี

ลักษณะของที่อยู่อาศัย .....




- ( ) บ้านพักอาศัย ( ) อพาร์ทเมนท์  
 ( ) คอนโดมิเนียม ( ) ทาวน์เฮาส์  
 ( ) หมู่บ้าน .....



รูปแสดงตัวอย่างชุด น้ำพุ ที่จะนำมาออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 กรุณาเติมเครื่องหมาย ( / ) ลงในช่องว่างที่เห็นว่ามีความเหมาะสม

เรื่อง	คะแนน				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
1. ท่านรักการตกแต่งบ้านจัดบ้าน.					
2. ท่านชอบงานเครื่องเคลือบดินเผาในตกแต่งบ้าน.					
3. ถ้าท่านมีน้ำพุมาประดับตกแต่งบ้านท่านมีรู้สึก.					
4. ท่านมีความเชื่อเรื่องความสิริมงคลหรือฮวงจุ้ย.					
5. ท่านได้ยินเสียงน้ำไหลท่านมีความรู้สึก.					
6. ท่านคิดว่าน้ำพุควรอยู่ในห้องรับแขก.					
7. ท่านคิดว่าน้ำพุควรมีลวดลายธรรมชาติ					
					
8. ท่านคิดว่าน้ำพุควรมีลวดลายเรขาคณิต.					
					
9. ท่านคิดว่าน้ำพุควรมีลวดลายอิสระ					
					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

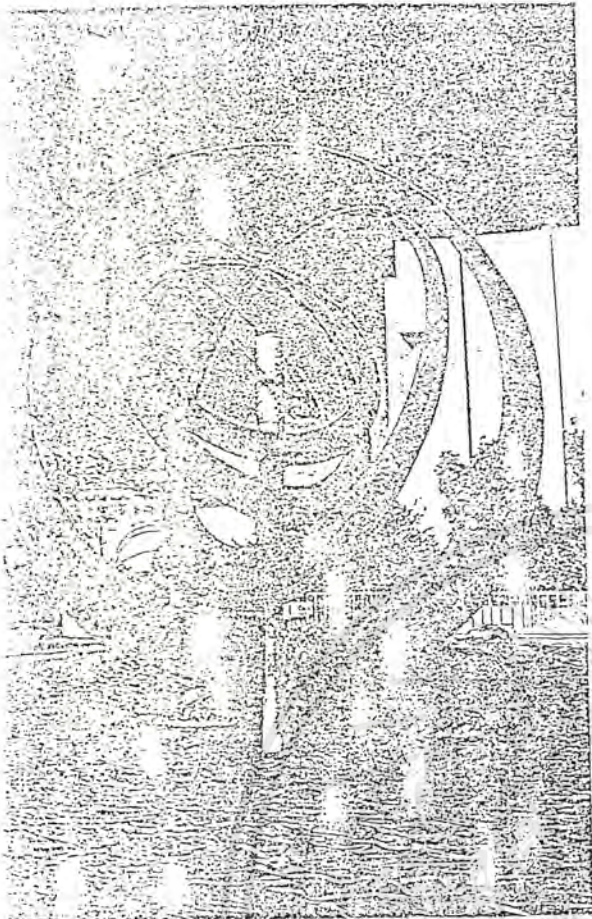
เรื่อง	มากกว่า	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยกว่า
10. ท่านคิดว่าดอกไม้แห่งความรักคือ ดอกกุหลาบ.					
11. ท่านคิดว่าดอกไม้แสดงถึงความศรัทธาศาสนา คือ ดอกบัว.					
12. ท่านคิดว่าดอกไม้แสดงถึงเมืองเหนือ คือ ดอกกล้วยไม้.					
13. ท่านคิดว่ามังกรเป็นสัตว์สิริมงคล.					
14. ท่านคิดว่าเสือขาวเป็นสัตว์สิริมงคล.					
15. ท่านคิดว่าม้าเป็นสัตว์สิริมงคล					
16. ท่านคิดว่าในการตกแต่งบ้านท่านนำราศีเกิดมา ช่วยในการตกแต่ง					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

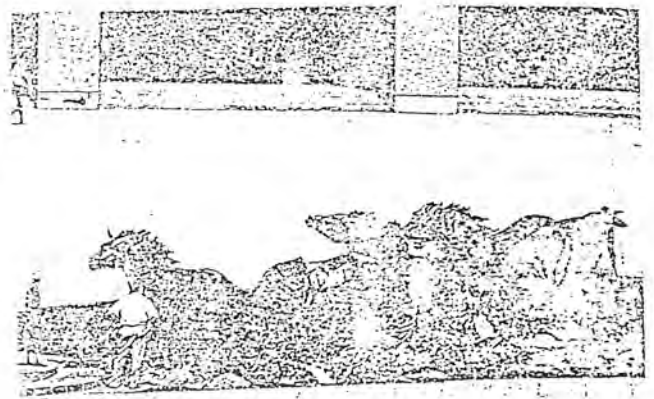
เรื่อง	มากกว่า	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
16. ท่านมองเห็นสิ่งใดแล้วนึกถึงทะเล 1. กลิ่นทะเล 2. ทราวย 3. สายลม 4. แสงแดด					
17. ท่านคิดว่าสิ่งต่อไปนี้จะไรสมควรเป็นตัวแทน แห่งห้องทะเล. 1. ปลา,นางเงือก 2. ปะการัง,ดอกไม้ทะเล 3. หอย,ปู 4. ปลาฉลาม,ม้าน้ำ					

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณที่ท่านให้ความร่วมมือเป็นอันดี  
 (นายสิทธิเดช พูลทวี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



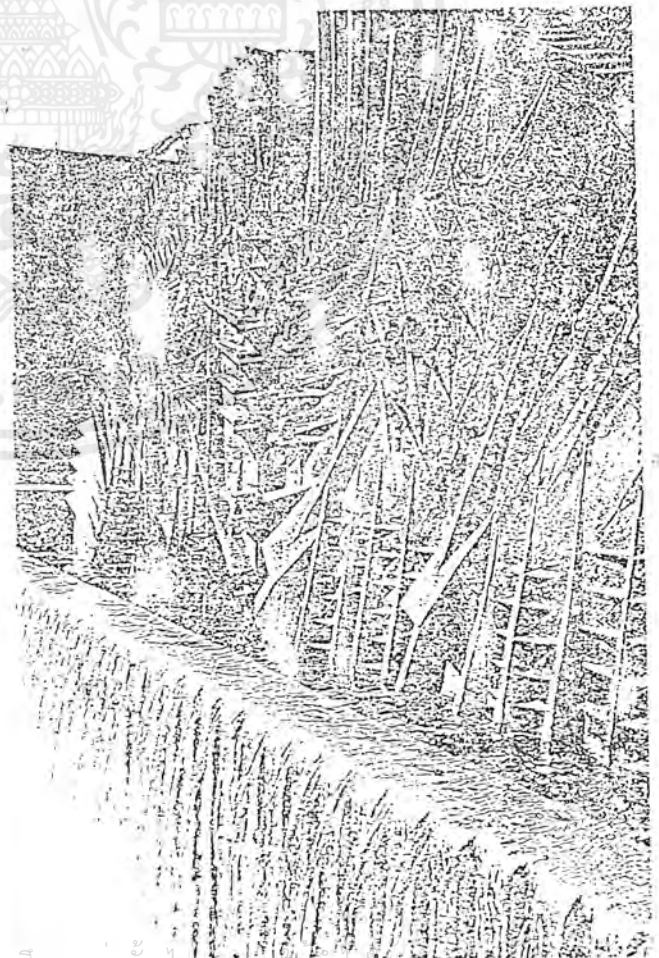
in Square, Texas



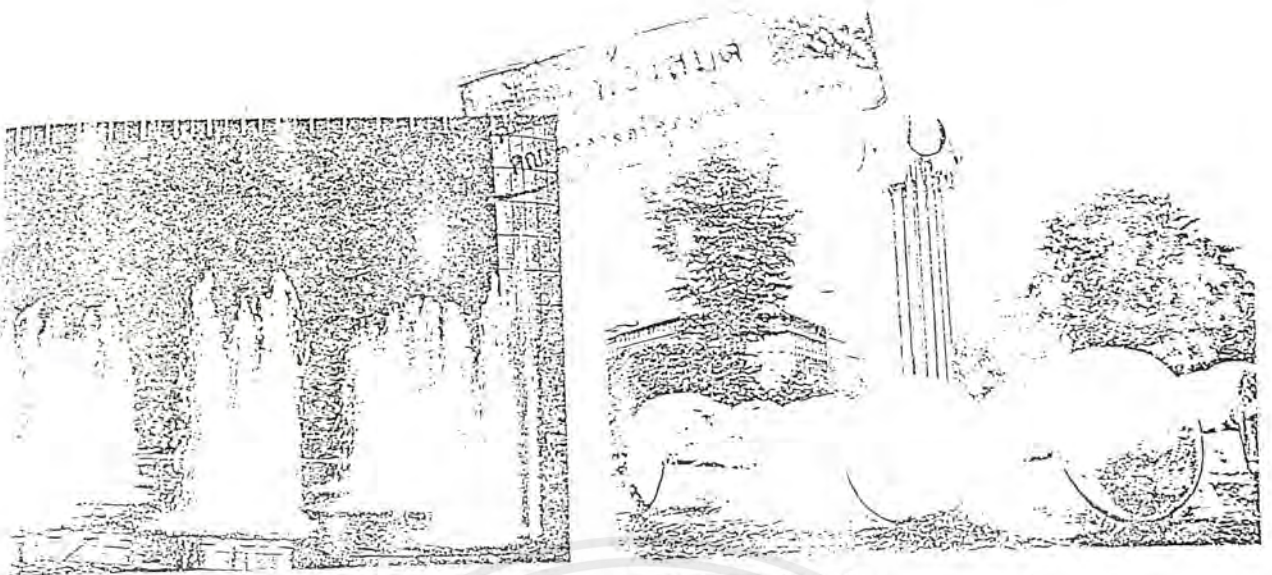
Ohio Center, Ohio

ตัวอย่างภาพน้ำตก ลำธาร.  
น้ำพุแบบธรรมชาติและแบบสมัยใหม่  
Examples of modern waterfalls,  
streams and fountains

Copenhagen, Denmark

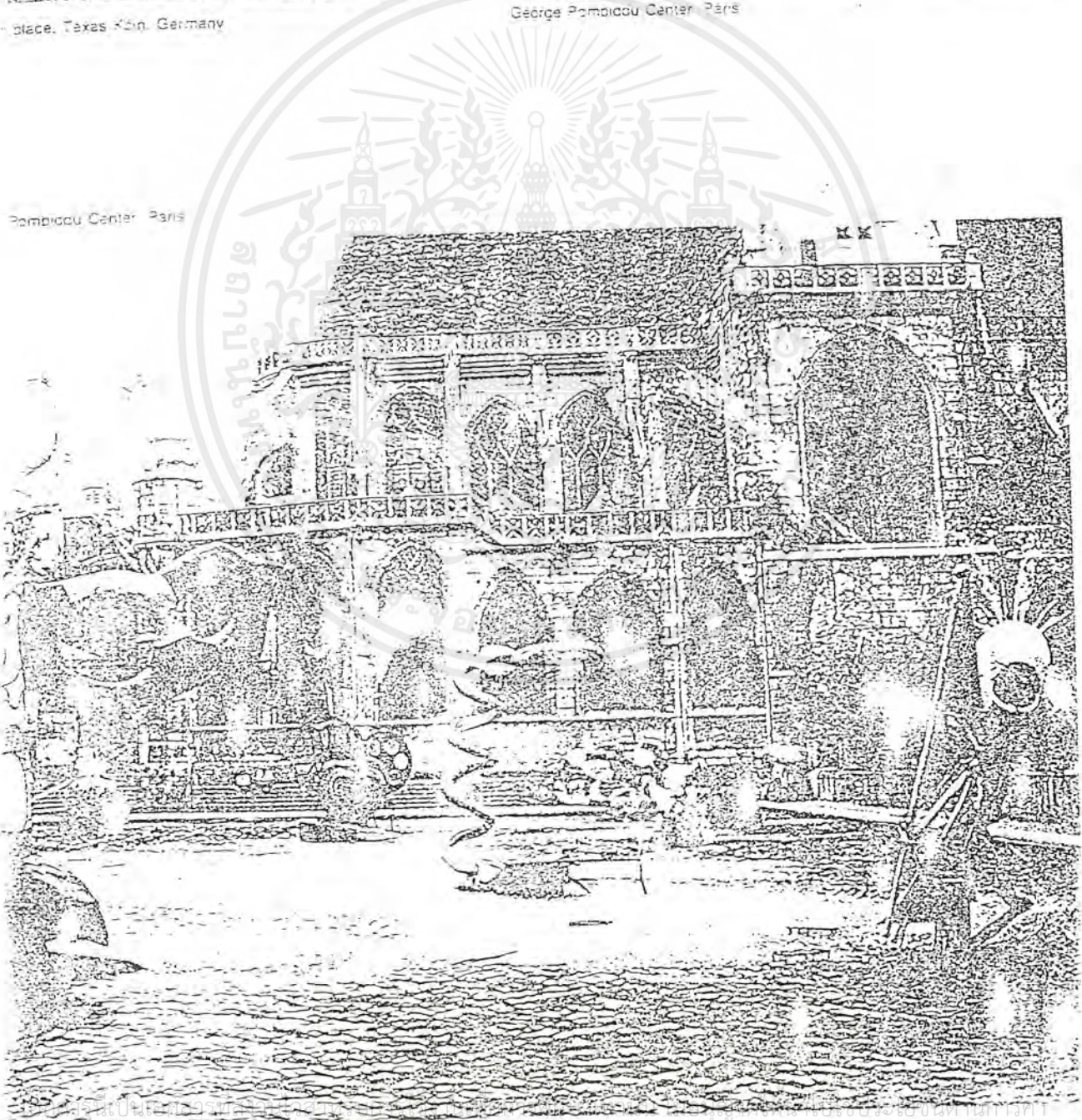


เอกสารนี้เขียนขึ้นเพื่อทิสวงไว้สำหรับคณะแพทยศาสตร์ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



place, Texas Köln, Germany

George Pompidou Center, Paris



Pompidou Center, Paris

ไม่วากรณ์ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกาผ่านไปใช้

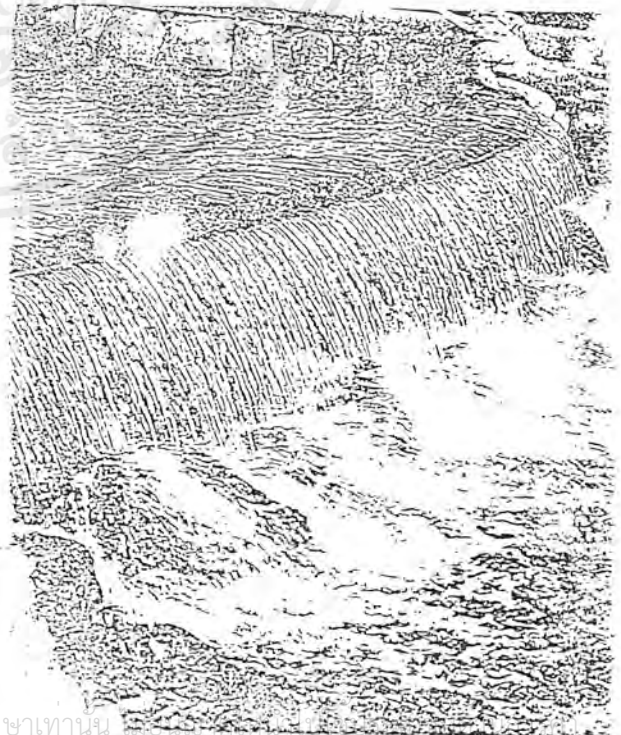
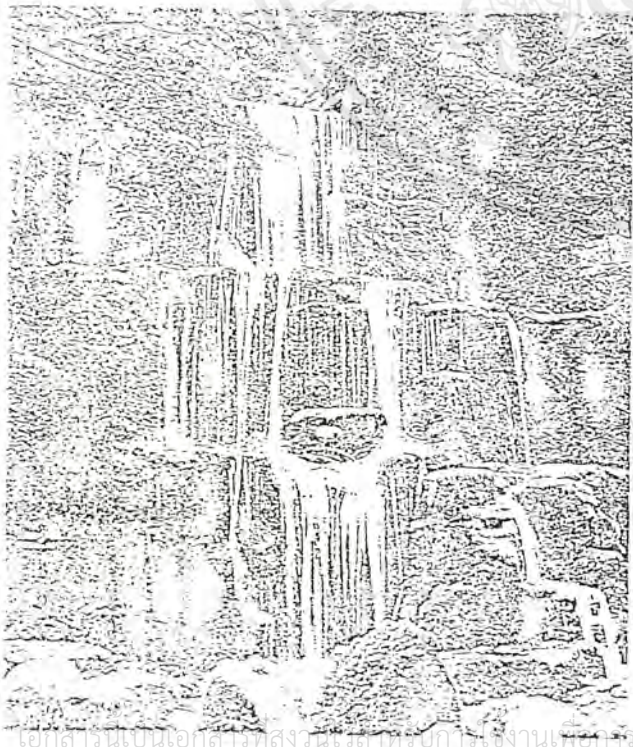


น้ำตก  
Waterfall



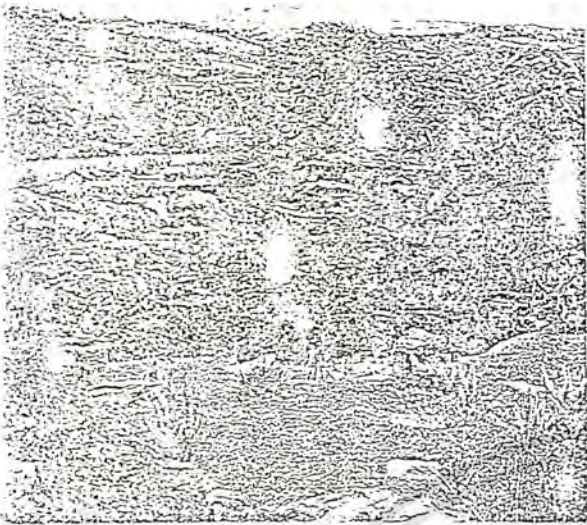
ซินเซม  
Sinsem  
Public Housing, France

น้ำตกเททอม, เดนมาร์ก  
Waterfall, Denmark.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของสำนักงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



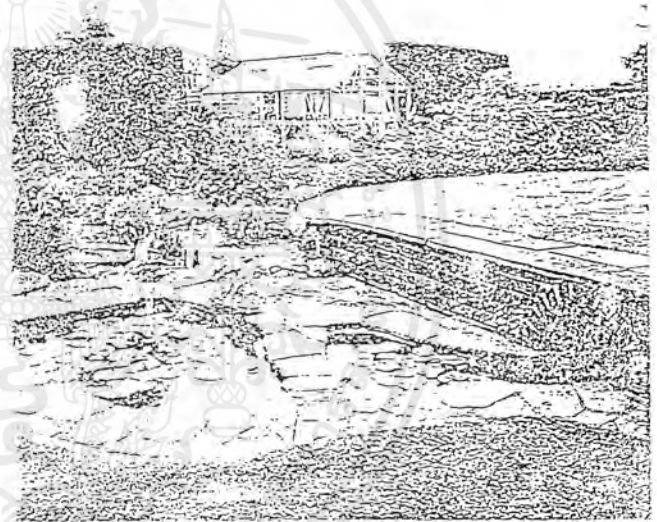
น้ำลำธาร  
Stream



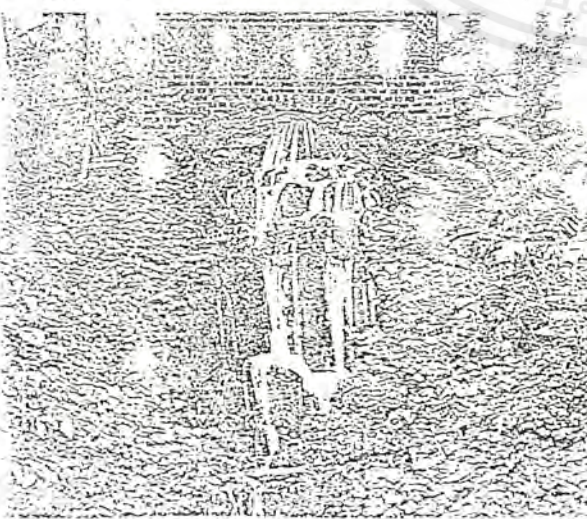
น้ำพุและลำธาร  
Fountain and Stream



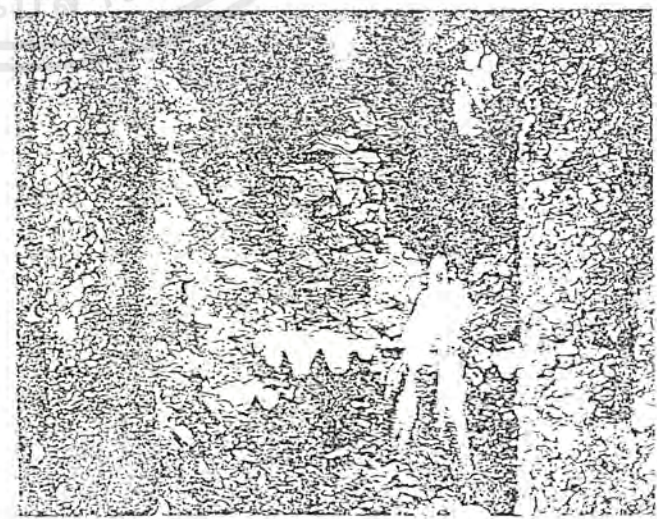
น้ำลำธาร  
Stream



น้ำตกและลำธาร  
Waterfall and Stream

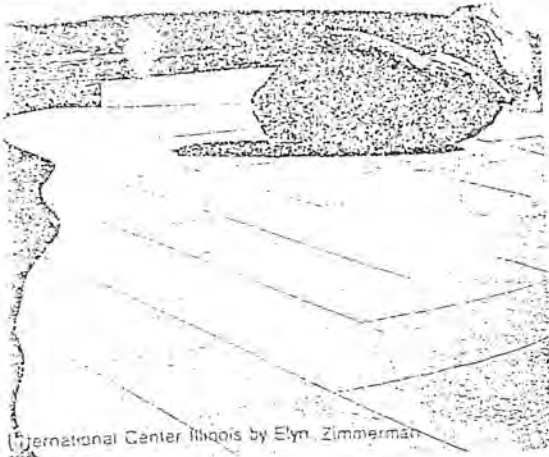


น้ำลำธาร  
Stream

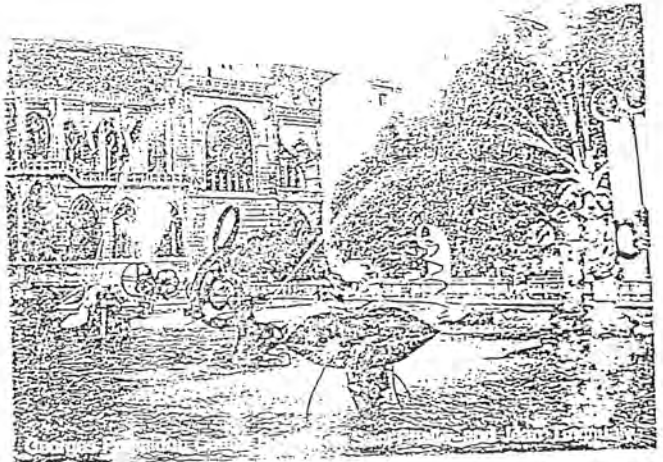


น้ำลำธาร  
Stream

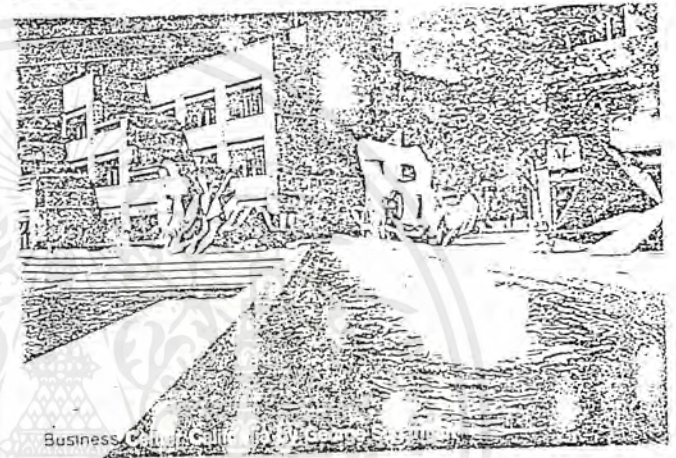
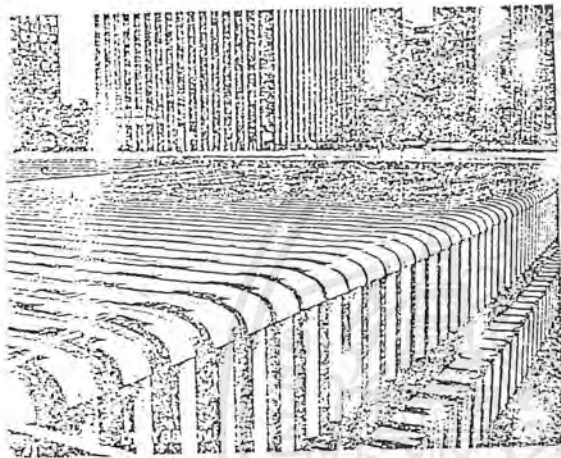
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



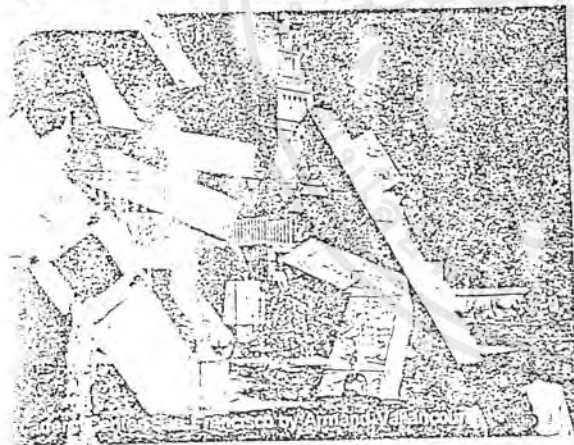
International Center Illinois by Elyn Zimmerman



Business Center California by George Suggs and



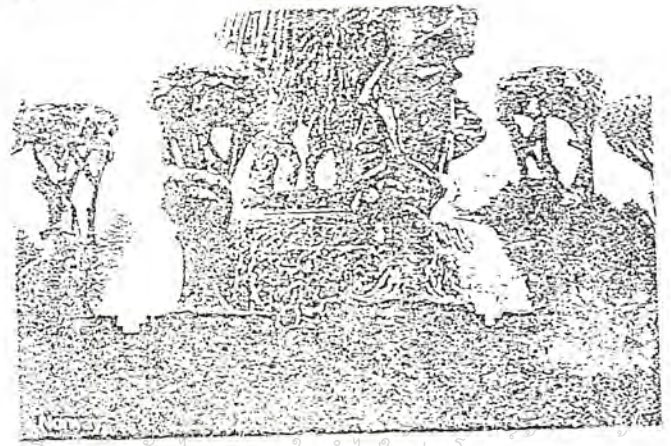
Business Center California by George Suggs and



Business Center California by George Suggs and



Business Center California by George Suggs and



Business Center California by George Suggs and

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน

นาย สิทธิเดช พูลทวี

วันเดือนปีเกิด

วันที่ 23 ธันวาคม

สถานที่เกิด

เชียงใหม่

วุฒิการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปวส. (ออกแบบเครื่องปั้นดินเผา)

สถานที่สำเร็จการศึกษา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ

ที่อยู่ปัจจุบัน

805 ซอย ศรีไทรยณรงค์ ถนนบรมไตรโลกนารถ 2 ต.ในเมือง

อ.เมือง จ.พิษณุโลก 65000

โทร.(055) 217053

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้