อภินันทนาการ

สำนักหอสมุด

การออกแบบเครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย 4 ภาค

ดวงรัตน์ ชูโตศรี

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยนเรศวร
วันลงทะเบียน.....
เลขทะเบียน 1.6732331
เลขเรียกหนังสือ.....

ศิลปนิพนธ์เสนอคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาหลักสูตรปริญญาศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์
พฤษภาคม 2557

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

THE DESIGN OF PORCELAIN SET FOR FOUR REGIONS OF THAILAND

DUANGRUT CHOOTOSRI

Arts Thesis Submitted to the Faculty of Architecture of Naresuan University
in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Bachelor of Fine and Applied Degree Product and Package Design
May 2014

Copyright by Naresuan University

คณะกรรมการสอบได้พิจารณาศิลปนิพนธ์ เรื่องการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย 4 ภาค ของนางสาวดวงรัตน์ ฐูโตศรี เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาศิลปะและการออกแบบ สาขาวิชาการออกแบบบรรจุภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ ของมหาวิทยาลัยนเรศวร

.....ประธาน (อาจารย์ที่ปรึกษา)

(อาจารย์ ศุภเดช หิมะมาน)

.....กรรมการ (รองอาจารย์ที่ปรึกษา)

(อาจารย์ จรัญญา พหลเทพ)

.....กรรมการ

(อาจารย์ เจนยุทธ ศรีหิรัญ)

อนุมัติ

.....

(ดร. สันต์ จันทร์สมศักดิ์)

คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

พฤษภาคม พ.ศ. 2557

ประกาศคุณูปการ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความกรุณาของ อาจารย์ ศุภเดช หิมะมาน ประธานที่ปรึกษาศิลปนิพนธ์ที่ได้สละเวลาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ช่วยสอน พร้อมทั้งให้คำแนะนำ ชี้แนะแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ตลอดระยะเวลาในการทำศิลปะนิพนธ์ฉบับนี้ ด้วยความเอาใจใส่ ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

กราบขอบพระคุณคณะกรรมการศิลปนิพนธ์อันประกอบไปด้วย อาจารย์ จรัญญา พหลเทพ และ อาจารย์ เจนยุทธ ศรีหิรัญ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ด้วยความเอาใจใส่ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์และทรงคุณค่า

กราบขอบพระคุณ อาจารย์ ลัคนา วงษ์สวัสดิ์ เป็นอย่างสูง ที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์ข้อมูล และชี้แนะขั้นตอนการทำผลงานในศิลปนิพนธ์ ขอขอบพระคุณพี่ๆ ในศูนย์พัฒนาอุตสาหกรรมเซรามิก จังหวัดลำปาง ทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกแก่ผู้วิจัยเป็นอย่างดีในการเข้าไปทำวิจัยและสอบถามข้อมูลการทำเซรามิกในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ของผู้วิจัยที่ให้ความสนับสนุนเป็นกำลังใจและกำลังทรัพย์ รวมทั้งการสนับสนุนในทุกๆ ด้านอย่างดีที่สุดเสมอมา

คุณค่าและคุณประโยชน์อันพึงจะมีจากศิลปนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบและอุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุกๆ ท่าน ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ศิลปนิพนธ์นี้จะเป็นประโยชน์ต่อรุ่นน้องและผู้ที่สนใจสืบต่อไป

ดวงรัตน์ ชูโตศรี

ชื่อเรื่อง	การออกแบบเครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย 4 ภาค
ผู้วิจัย	ดวงรัตน์ ชูโตศรี
ประธานที่ปรึกษา	อาจารย์ ศุภเดช หิมะมาน
กรรมการที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร. ศุภรัก สุวรรณวัจน์
ประเภทสารนิพนธ์	ศิลปนิพนธ์ ศป.บ. สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2557
คำสำคัญ	การออกแบบเครื่องเคลือบดินเผา ชุดเครื่องปรุง ร้านอาหารไทย

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันงานเครื่องเคลือบดินเผาส่วนใหญ่เข้ามามีบทบาทมากขึ้น จะหันไปทางไหนก็ล้วนแต่เป็นงานเครื่องเคลือบดินเผาเกือบจะทั้งสิ้น เริ่มต้นจากโต๊ะอาหาร จานชาม แก้วน้ำ เครื่องใช้ในครัวเรือน ของใช้ตกแต่งบ้าน ของชำร่วย และหนึ่งในนั้นคือ พวงเครื่องปรุง ของไทย เรียกได้ว่าชีวิตประจำวันของเราล้วนเกี่ยวข้องกับงานเครื่องเคลือบดินเผาทั้งสิ้น เคยมีหนังสือเล่มหนึ่ง เป็นหนังสือภาพถ่ายเล่าเรื่องราวที่ "ฝรั่งมองบางกอก" ได้กล่าวถึงเสน่ห์ของโต๊ะกับข้าวไทยว่าเป็นของแปลก เป็นสิ่งที่ต้องมีให้บริการแก่ลูกค้า หากไม่มีให้ถือว่าเคืองกันได้ แม้ว่าอาหารนั้นจะอร่อยเพียงใดก็ตาม ซึ่งถือได้ว่า พวงเครื่องปรุง เปรียบเสมือนสัญลักษณ์ความเป็นไทยอย่างหนึ่งก็ว่าได้ และรูปแบบชุดเครื่องปรุงบนโต๊ะอาหารของร้านอาหารไทยนั้นมีความหลากหลายทางรูปแบบมากยิ่งขึ้น ไม่ว่าจะเป็นรูปทรง ลวดลาย สีสัน ที่นำมาใช้ร่วมกับงาน แต่สิ่งที่ยังขาดคือเอกลักษณ์ทางเรื่องราวที่บ่งบอกถึงความเป็นไทย ที่ยังคงมีอยู่น้อยหรืออาจแทบจะไม่มีเลย

ผู้วิจัยจึงเกิดความสนใจในการศึกษาสภาพทั่วไป เกี่ยวกับการรับประทานอาหาร วิวัฒนาการ รูปแบบการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย และนำมาวิเคราะห์ เพื่อหาเอกลักษณ์ทางเรื่องราวที่บ่งบอกถึงความเป็นไทยออกแบบเครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย โดยดึงเอกลักษณ์ทางเรื่องราวที่บ่งบอกถึงความเป็นไทย รวมทั้งงานสถาปัตยกรรมแบบไทยประยุกต์มีเรื่องราวประวัติศาสตร์ของไทยที่นาสนใจร่วมกับชนชาติต่างๆ ซึ่งเข้ามามีบทบาท อิทธิพล ทั้งทางด้านความเป็นอยู่ การใช้ชีวิตประจำวัน สิ่งที่เด่นชัดมากที่สุดก็คืออาคารสถาปัตยกรรมที่ได้รับการประยุกต์ให้เข้ากับแต่ละภูมิภาคของไทย เป็นสิ่งที่สามารถสะท้อน ถ่ายทอดเรื่องราวความเป็นไทยให้กับคนไทยด้วยกันและชาวต่างชาติได้ดี

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ความเป็นมาของปัญหา	1
	วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
	ขอบเขตของงานวิจัย	3
	นิยามศัพท์เฉพาะ	4
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ	8
	จุดเริ่มต้นของการออกแบบ	8
	วิธีการออกแบบ	9
	ที่มาของแนวความคิดในการออกแบบ	10
	ปัจจัยที่ทำให้เกิดงานออกแบบใหม่	13
	ขอบเขตของงานออกแบบ	14
	ความเป็นมาของการพิจารณางานออกแบบ	28
	หลักเกณฑ์การพิจารณางานออกแบบ	29
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครื่องเคลือบดินเผา	33
	ความหมายของเคลือบ	33
	องค์ประกอบของเคลือบ	34
	ประวัติการทำเคลือบ	34
	วัตถุดิบที่ใช้ในการทำเคลือบ	44
	การหาสูตรส่วนผสมของเคลือบ	46
	การเผาเคลือบและอิทธิพลของความร้อนที่มีต่อเคลือบขณะเผา	47
	การจำแนกชนิดของเคลือบ	47
	การเตรียมเคลือบและการเคลือบ	53
	ตำหนิเคลือบและวิธีการแก้ไข	55

บทที่ **หน้า**

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปลอกเซรามิก 60
ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับรูปลอกเซรามิก 60
วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทำรูปลอกเซรามิก 62
การออกแบบลวดลายและการสร้างภาพ้นแบบ 64
การตกแต่งด้วยรูปลอกเซรามิกชนิดบนเคลือบ 66

3 วิธีการดำเนินการวิจัย 69
ประชากรกลุ่มตัวอย่าง 70
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 70
การเก็บรวบรวมข้อมูล 70
การวิเคราะห์ข้อมูล 71

4 ผลการวิจัย 72
วัตถุประสงค์ของการศึกษา 72
ดำเนินการออกแบบ 72

5 บทสรุป 81
วัตถุประสงค์ของการวิจัย 81
สรุปผลและอภิปรายผล 81
ข้อเสนอแนะ 82

บรรณานุกรม 83
ภาคผนวก 86
อภิธานศัพท์ 100
ประวัติผู้วิจัย 102

สารบัญตาราง

ตาราง **หน้า**

1 แสดงกรอบแนวคิด 3

2 แสดงตารางผลการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการตลาด 73

สารบัญภาพ

ภาพ หน้า

1 แสดงตัวอย่างงานออกแบบที่ทำจากวัสดุประเภทต่าง ๆ 19
2 แสดงรูปคนครึ่งตัวแกะจากปูนปลาสเตอร์ 20
3 แสดงรูปคนทำจากโครงลวดพอกและแต่งด้วยชี้ผึ้ง 21
4 แสดงรูปมือและหน้าหล่อจากแม่พิมพ์ปูนปลาสเตอร์ 21
5 แสดงประติมากรรมสร้างขึ้นจากการประกอบชิ้นส่วนไม้ เล็ก ๆ เข้าด้วยกัน 22
6 แสดงเก้าอี้พร้อมโคมไฟอ่านหนังสือ ช่วยประหยัดทั้งพื้นที่และค่าใช้จ่าย 24
7 แสดงเก้าอี้โซฟาพร้อมชั้นวางหนังสือ 24
8 แสดงที่โกยผงออกแบบให้สามารถพับกลางเพื่อเก็บขยะไว้ภายใน 25
9 แสดงไม้แขวนเสื้อพร้อมแปรงปัดฝุ่น 26
10 แสดงเขียงพร้อมซองเก็บมีด 26
11 แสดงเครื่องมือสำหรับบดและผสมอาหารไร้สายสามารถปรับและเปลี่ยนหัวตีให้เหมาะสมกับท่าทางการทำงานของมือ ออกแบบโดย 28
12 แสดงกรรไกรที่ชนะเลิศในการประกวดแบบจากทั่วโลก ที่เมืองนาโกยา ในปี 1989 30
13 แสดงไฟฉายขนาดพกพาทำด้วยโลหะเคลือบผิวได้รับรางวัล 31
14 แสดงภาพโทรศัพท์ Taurus 32
15 แสดงภาพผลงานที่เคลือบด้วยเคลือบตะกั่วของจีนสมัยราชวงศ์ถัง 37
16 แสดงภาพผลงานที่เคลือบด้วยเคลือบตะกั่วของจีนสมัยราชวงศ์ถัง 37
17 แสดงภาพผลงานเคลือบพอร์สเลน 38
18 แสดงภาพผลงานเคลือบพอร์สเลน 38
19 แสดงผลงานเคลือบเซลาดอน 39
20 แสดงผลงานเคลือบเซลาดอน 39
21 แสดงเครื่องสังคโลกผลิตที่แหล่งศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย 40
22 แสดงเครื่องสังคโลกผลิตที่แหล่งศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย 40
23 แสดงผลงานเคลือบเทมโมกุสีน้ำตาลดำ 42
24 แสดงผลงานเคลือบเหล็กออกไซด์ 43

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพ หน้า

25 แสดงแนวความคิดการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย 4 ภาค (ภาคเหนือ) 74

26 แสดงแนวความคิดการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย 4 ภาค (ภาคกลาง) 74

27 แสดงแนวความคิดการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย 4 ภาค (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ) 75

28 แสดงแนวความคิดการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย 4 ภาค (ภาคใต้) 75

29 แสดงแสดงขั้นตอนการพัฒนาแบบตามแนวความคิดในการออกแบบ 3 มิติ (ภาคเหนือ) 76

30แสดงแสดงขั้นตอนการพัฒนาแบบตามแนวความคิดในการออกแบบ3มิติ(ภาคกลาง) 76

31 แสดงแสดงขั้นตอนการพัฒนาแบบตามแนวความคิดในการออกแบบ 3 มิติ (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ) 77

32 แสดงแสดงขั้นตอนการพัฒนาแบบตามแนวความคิดในการออกแบบ 3 มิติ (ภาคใต้) 77

33 แสดงการจัดแสดงนิทรรศการศิลปนิพนธ์ครั้งที่ 12 78

34 แสดงการจัดแสดงนิทรรศการศิลปนิพนธ์ครั้งที่ 12 78

35 แสดงการจัดแสดงนิทรรศการศิลปนิพนธ์ครั้งที่ 12 79

36 แสดงการจัดแสดงนิทรรศการศิลปนิพนธ์ครั้งที่ 12 79

37 แสดงการจัดแสดงนิทรรศการศิลปนิพนธ์ครั้งที่ 12 80

38 แสดงการจัดแสดงนิทรรศการศิลปนิพนธ์ครั้งที่ 12 80

39แสดงภาพปั้นดินกั้นสำหรับเทปูนปลาสเตอร์ 87

40 แสดงภาพเทปูนปลาสเตอร์ในช่องที่เตรียมไว้ 87

41 แสดงภาพรอปูนปลาสเตอร์เซ็ทตัวจนแข็ง 88

42 แสดงภาพนำชิ้นส่วนทั้งสองมาติดประกอบกัน (โมเดลต้นแบบ) 88

43 แสดงภาพใช้ฟิเจอร์บอร์ดกั้นสำหรับเทปูนปลาสเตอร์ 89

44 แสดงภาพใช้ไม้จิ้มให้เป็นรูตรงกลางเพื่อระบายความร้อนและง่ายต่อการแกะออก 89

45 แสดงภาพเมื่อแกะออกจะได้ชิ้นส่วนโมเดลต้นแบบของฝาและตัวเครื่องปรุง 90

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพ	หน้า
46 แสดงภาพเกลี่ยดินให้เรียบเตรียมเทปูนปลาสเตอร์ (ใช้ในการเทน้ำดิน)	90
47 แสดงภาพนำกระจกมากั้นกันปูนปลาสเตอร์ไหล	91
48 แสดงภาพปูนปลาสเตอร์สำหรับหล่อแม่พิมพ์	91
49 แสดงภาพตกแต่งปูนปลาสเตอร์เพื่อทำตัวล็อคแม่พิมพ์	92
50 แสดงภาพแม่พิมพ์สำหรับใช้หล่อน้ำดิน	92
51 แสดงภาพเตรียมน้ำดินคนให้เข้ากัน	93
52 แสดงภาพหล่อน้ำดินในแม่พิมพ์ทิ้งไว้ประมาณ 7 – 8 นาที	93
53 แสดงภาพเทน้ำดินรอจนน้ำดินหยุดไหล	94
54 แสดงภาพนำมาวางเอียงพักไว้จนดินเซ็ทตัว	94
55 แสดงภาพดินที่เซ็ทตัวสามารถถอดแกะได้	95
56 แสดงภาพนำไปตากแดดจนแห้งสนิท	95
57 แสดงภาพเผาครั้งที่ 1 อุณหภูมิ 1,220องศา (เผาบิสกิต)	96
58 แสดงภาพชุบเคลือบใส	96
59 แสดงภาพปล่อยทิ้งไว้จนแห้ง ตกแต่งให้สวยงาม	97
60 แสดงภาพเผาครั้งที่ 2 อุณหภูมิ 1,200องศา (เผาเคลือบ)	97
61 แสดงภาพนำรูปลอกชนิดบนเคลือบแช่น้ำจนอิ่มตัว	98
62 แสดงภาพนำมาวางบนผิวผลิตภัณฑ์ตามที่ต้องการ	98
63 แสดงภาพรูปลอกเมื่อติดลงบนผลิตภัณฑ์	99
64 แสดงภาพเผาครั้งที่3อุณหภูมิ700–750องศา(เผารูปลอกชนิดบนเคลือบเสร็จสมบูรณ์)	99

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของปัญหา

เครื่องเคลือบดินเผา เป็นหัตถกรรมพื้นบ้านของไทยที่มีมาแต่โบราณ เป็นสิ่งที่ทำขึ้นด้วยดิน เป็นรูปทรงต่างๆ สิ่งของเครื่องใช้ต่างๆ แล้วนำมาเผาเพื่อนำมาใช้ในงานต่อไป

เครื่องเคลือบดินเผานั้น ในสมัยก่อนก็เกิดจากการสังเกตและเรียนรู้จากธรรมชาติว่า เมื่อดินผสมกับน้ำ จะทำให้ดินอ่อนตัว หรือเหนียวเปลี่ยนแปลงรูปทรงได้ง่าย และมนุษย์สามารถนำมาปั้น หรือสร้างรูปทรงต่างๆ ได้ตามต้องการ ทั้งเมื่อปล่อยให้ดินเหนียวตากแดดก็จะแข็งตัวยิ่งขึ้น เมื่อถูกไฟเผาดินก็จะแข็งตัวมากขึ้นอีก และยังคงรูปอยู่อย่างถาวร ไม่ละลายเมื่อถูกน้ำ สิ่งเหล่านี้อาจเป็นต้นเค้าให้มนุษย์รู้จักหัตถกรรมดินเผาขึ้นอย่างง่ายๆ จากนั้นจึงได้เรียนรู้ถึง การเคลือบผิวเครื่องปั้นดินเผาด้วยน้ำยาเคลือบ จากวัตถุดิบที่ได้จากธรรมชาติ จนพัฒนามาเป็นเครื่องปั้นดินเผาที่มีคุณภาพสูง

ในปัจจุบันงานเครื่องเคลือบดินเผาส่วนใหญ่เข้ามามีบทบาทมากขึ้น จะหันไปทางไหนก็ล้วนแต่เป็นงานเครื่องเคลือบดินเผาเกือบจะทั้งสิ้น เริ่มต้นจากโต๊ะอาหาร จานชาม แก้วน้ำ เครื่องใช้ในครัวเรือน ของใช้ตกแต่งบ้าน ของชำร่วย และหนึ่งในนั้นคือ พวงเครื่องปรุง ของไทย เรียกได้ว่าชีวิตประจำวันของเราล้วนเกี่ยวข้องกับงานเครื่องเคลือบดินเผาทั้งสิ้น เคยมีหนังสือเล่มหนึ่ง เป็นหนังสือภาพถ่ายเล่าเรื่องราวที่ "ฝรั่งมองบางกอก" ได้กล่าวถึงเสน่ห์ของโต๊ะกับข้าวไทยว่าเป็นของแปลก เป็นสิ่งที่ต้องมีให้บริการแก่ลูกค้า หากไม่มีให้ถือว่าเคืองกันได้ แม้ว่าอาหารนั้นจะอร่อยเพียงใดก็ตาม ซึ่งถือได้ว่า พวงเครื่องปรุง เปรียบเสมือนสัญลักษณ์ความเป็นไทยอย่างหนึ่งก็ว่าได้ และรูปแบบชุดเครื่องปรุงบนโต๊ะอาหารของร้านอาหารไทยนั้นประกอบไปด้วย น้ำตาล พริกป่น น้ำปลา น้ำส้มสายชู และพริกน้ำปลา มีความหลากหลายทางรูปแบบมากยิ่งขึ้น ไม่ว่าจะเป็นรูปทรง ลวดลาย สีสัน ที่นำมาใช้ร่วมกับงาน แต่สิ่งที่ยังขาดคือ เอกลักษณ์ทางเรื่องราวที่บ่งบอกถึงความเป็นไทย ที่ยังคงมีอยู่น้อยหรืออาจแทบจะไม่มีเลย

ผู้ศึกษาจึงเกิดความสนใจในการศึกษาสภาพทั่วไป พฤติกรรมการใช้ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทยในการดำเนินชีวิตประจำวันเกี่ยวกับการรับประทานอาหาร วิวัฒนาการ รูปแบบการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุง

สำหรับร้านอาหารไทย และนำมาวิเคราะห์ เพื่อหาเอกลักษณ์ทางเรื่องราวที่บ่งบอกถึงความเป็นไทยออกแบบเครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย โดยดึงเอกลักษณ์ทางเรื่องราวที่บ่งบอกถึงความเป็นไทย รวมทั้งงานสถาปัตยกรรมแบบไทยประยุกต์มีเรื่องราวประวัติศาสตร์ของไทยที่น่าสนใจร่วมกับชนชาติต่างๆ ซึ่งเข้ามามีบทบาท อิทธิพล ทั้งทางด้านความเป็นอยู่ การใช้ชีวิตประจำวัน สิ่งที่เด่นชัดมากที่สุดก็คืออาคารสถาปัตยกรรมที่ได้รับการประยุกต์ให้เข้ากับแต่ละภูมิภาคของไทย เป็นสิ่งที่สามารถสะท้อน ถ่ายทอดเรื่องราวความเป็นไทยให้กับคนไทยด้วยกัน และชาวต่างชาติได้ดี

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปของผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย
2. เพื่อศึกษารูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย
3. เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทยให้มีเอกลักษณ์สื่อถึงความเป็นไทย

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ตาราง 1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ขอบเขตของงานวิจัย

1. ขอบเขตด้านพื้นที่

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาถึงสภาพทั่วไปและออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย

2. ขอบเขตด้านช่วงเวลา

ระยะเวลา 4 เดือน เริ่มตั้งแต่ เดือนมกราคม พ.ศ. 2557 ถึง เดือนเมษายน พ.ศ. 2557

3. ขอบเขตด้านการออกแบบ

3.1 ออกแบบผลิตภัณฑ์รวมจำนวน 5 โครงสร้าง ประกอบด้วย

3.1.1 โครงสร้างผลิตภัณฑ์ใส่น้ำตาล จำนวน 1 โครงสร้าง

3.1.2 โครงสร้างผลิตภัณฑ์ใส่พริกป่น จำนวน 1 โครงสร้าง

3.1.3 โครงสร้างผลิตภัณฑ์ใส่น้ำปลา จำนวน 1 โครงสร้าง

3.1.4 โครงสร้างผลิตภัณฑ์ใส่น้ำส้มสายชู จำนวน 1 โครงสร้าง

3.1.5 โครงสร้างผลิตภัณฑ์ใส่พริกน้ำปลา จำนวน 1 โครงสร้าง

นิยามศัพท์เฉพาะ

การออกแบบ หมายถึง การวางแผนที่จะสร้าง (เช่นในการเขียนพิมพ์เขียนทางสถาปัตยกรรม, การเขียนแผงวงจร และการเขียนผังปักเย็บ) อย่างไรก็ตามการออกแบบอาจจะกระทำไปพร้อมกับออกแบบได้ (เช่น การปั้นหม้อ, การพัฒนาโปรแกรม และงานกราฟิกดีไซน์)

เครื่องเคลือบดินเผา หมายถึง มีความหมายคล้ายคลึงกับ เครื่องปั้นดินเผา แต่ในทางปฏิบัติแล้วเป็นงานหัตถกรรมชนิดเดียวกัน เครื่องเคลือบดินเผาอาจจะมีความหมายที่อธิบายได้มากกว่าในการที่มีการเคลือบบนผิวดินแล้วนำไปเผา เคลือบนั้นสามารถเป็นวัสดุอะไรก็ได้ที่มีความเหมาะสมในการยึดเกาะติดกับผิวงานดินเผา และสามารถหลอมตัวเมื่อได้รับความร้อน (หรือการได้รับพลังงานนั่นเอง)ที่พอเหมาะ เคลือบที่นิยมส่วนใหญ่จะเป็นเคลือบที่มีลักษณะมันวาว สามารถห่อหุ้มวัสดุดินเผาที่มีความพรุนได้ดี สามารถป้องกันสิ่งสกปรกซึ่งจะเป็นการง่ายสำหรับการทำความสะอาด ตัวอย่างของเคลือบที่มีชื่อเสียงในปัจจุบันเช่นเคลือบเซลาดอน (Celadon) ซึ่งเป็นเคลือบสีเขียวอ่อนๆ ซึ่งได้จากการเผาสารประกอบเหล็กออกไซด์ (FeO) ในบรรยากาศ reduction (คือการเผาแบบไม่ใช้ออกซิเจน)

เครื่องปรุง หมายถึง สิ่งที่ใช้ปรุงแต่งรสของอาหาร เป็นทั้งของแข็งหรือของเหลว ใช้ในปริมาณไม่มากนักเพื่อให้อาหารมีกลิ่นรสดีขึ้น

ร้านอาหาร หมายถึง อาคารที่จัดไว้เพื่อประกอบอาหาร หรือปรุงอาหารสำเร็จ และจำหน่าย ให้ผู้ซื้อสามารถบริโภคได้ทันที ซึ่งครอบคลุมถึงภัตตาคาร สวนอาหาร ห้องอาหารในโรงแรม ศูนย์อาหาร

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รับรู้ถึงสภาพทั่วไปของผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย

2. ได้รู้ถึงรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย

3. ได้รูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย ที่มีเอกลักษณ์บ่งบอกถึงความเป็นไทย

4. ได้รู้ถึงความพึงพอใจต่อการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานและเป็นแนวทางในการออกแบบ ซึ่งนำเสนอตามลำดับได้ดังนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ
   - 1.1 จุดเริ่มต้นของการออกแบบ
   - 1.2 วิธีการออกแบบ
   - 1.3 ที่มาของแนวความคิดในการออกแบบ
   - 1.4 ปัจจัยที่ทำให้เกิดงานออกแบบใหม่
   - 1.5 ขอบเขตของงานออกแบบ
   - 1.6 ความเป็นมาของการพิจารณางานออกแบบที่ดี
   - 1.7 หลักเกณฑ์การพิจารณางานออกแบบ
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครื่องเคลือบดินเผา
   - 2.1 ความหมายของเคลือบ
   - 2.2 องค์ประกอบของเคลือบ
   - 2.3 ประวัติการทำเคลือบ
   - 2.4 วัตถุดิบที่ใช้ในการทำเคลือบ
   - 2.5 การหาสูตรส่วนผสมของเคลือบ
   - 2.6 การเผาเคลือบและอิทธิพลของความร้อนที่มีต่อเคลือบขณะเผา
   - 2.7 การจำแนกชนิดของเคลือบ
   - 2.8 การเตรียมเคลือบและการเคลือบ
   - 2.9 ตำหนิเคลือบและวิธีการแก้ไข
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปลอกเซรามิก

3.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับรูปลอกเซรามิก

3.2 วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทำรูปลอกเซรามิก

3.3 การออกแบบลวดลายและการสร้างภาพต้นแบบ

3.4 การตกแต่งด้วยรูปลอกเซรามิกชนิดบนเคลือบ

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

1.1 จุดเริ่มต้นของการออกแบบ

เมื่อกล่าวถึงการเริ่มต้นในการออกแบบเราจำเป็นต้องมองย้อนไปในอดีตถึงสมัยที่มนุษย์เริ่มกำเนิดมาในโลกเป็นเวลากว่าแสนปีมาแล้วที่มนุษย์ในยุคแรก ๆ ดำรงชีวิตด้วยการพึ่งพาอาศัยสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ และต้องพยายามปรับตัวให้ได้มากที่สุดเพื่อการอยู่รอด เรานำสิ่งที่มีอยู่ในธรรมชาติแวดล้อมมาใช้ในปัจจัยพื้นฐาน โดยเริ่มตั้งแต่เก็บเกี่ยวพืชผลที่งอกงามอยู่รอบตัวและล่าสัตว์เป็นอาหาร อาศัยในถ้ำที่มีลักษณะเป็นเวิ้งเว้าอยู่ภายในที่ซึ่งเหมาะสมต่อการกินอยู่หลับนอน นุ่งห่มผลผลิตที่เหลือจากการฆ่าสัตว์เป็นอาหารได้แก่หนังสัตว์บางชนิด และนำส่วนประกอบจากพืชที่มีคุณสมบัติเป็นสมุนไพรใช้รักษาความเจ็บป่วย นอกจากปัจจัยพื้นฐานแล้วมนุษย์ยังใช้ประโยชน์จากธรรมชาติแวดล้อมในการสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกตลอดจนความปลอดภัยในชีวิตประจำวัน การดำรงชีวิตอยู่ในโลกมาเป็นเวลานาน ช่วยสอนให้มนุษย์รู้จักสร้างคุณสมบัติเฉพาะตัวที่เป็นประโยชน์อย่างมากต่อการพัฒนาตนเองให้มีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นตลอดจนสร้างให้เกิดอารยธรรมความเจริญในด้านต่างๆ คุณสมบัติเฉพาะตัวที่ว่านี้คือ การรู้จักสังเกต ทดลองและการดัดแปลงปรับปรุง เมื่อมนุษย์พบเห็นวัตถุสิ่งของตลอดจนปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติก็รู้จักสังเกตและจดจำเก็บเป็นความรู้ไว้ในสมอง เมื่อมีโอกาสอำนวยก็นำความรู้นี้มาทดลองปฏิบัติตามแบบอย่างที่ได้สังเกตจดจำไว้ ถ้าได้ผลลัพธ์ออกมาไม่ตรงตามที่คาดหมาย ก็รู้จักดัดแปลงปรับปรุงแก้ไขจนเกิดผลลัพธ์ตามที่ต้องการในภายหลัง ตัวอย่างที่ใช้อธิบายในเรื่องนี้ได้เป็นอย่างดีได้แก่การค้นพบวิธีการทำเครื่องปั้นดินเผา เริ่มต้นจากการสังเกตเห็นว่าดินที่อยู่รอบกองไฟเมื่อถูกความร้อนจะแข็งตัวไม่ละลายน้ำอีกต่อไป เมื่อสังเกตพบแล้วก็รู้จักทดลองนำดินเหนียวมายาหรือพอกบนภาชนะเครื่องจักสานและนำไปเผาไฟก็จะได้ภาชนะดินเผาที่มีรูปทรงตามเครื่องจักสาน แต่ภาชนะดังกล่าวอาจจะมีลักษณะไม่สะดวกต่อการใช้ใส่อาหารจึงปรับปรุงวิธีการด้วยการนำดินเหนียวมาปั้นขึ้นรูปภาชนะให้มีรูปทรงซึ่งเหมาะสมต่อการนำไปใช้หุงต้มอาหารโดยไม่ต้องอาศัยโครงจากเครื่องจักสานในที่สุดด้วยคุณลักษณะเฉพาะตัวดังกล่าว เมื่อมนุษย์พบว่าสิ่งที่ธรรมชาติสร้างให้มีความไม่เหมาะสมสอดคล้องต่อการนำไปใช้งาน มนุษย์จึงเริ่มต้นปรับปรุงเปลี่ยนแปลงลักษณะรูปทรงของสิ่งต่าง ๆ รอบตัว และการที่มนุษย์เริ่มต้นดัดแปลงรูปทรงของสิ่งแวดล้อม นับว่ามนุษย์ได้เริ่มต้นการออกแบบ หรืออาจจะกล่าวได้ว่าการออกแบบเป็นการแสดงออกอย่างหนึ่งของมนุษย์เมื่อมีความไม่พอใจในลักษณะรูปทรงของสิ่งที่เป็นอยู่

1.2 วิธีการออกแบบ

เมื่อมนุษย์เริ่มต้นออกแบบเพื่อปรับปรุงสิ่งต่างรอบตัวก็คงจะเกิดคำถามขึ้นว่า มนุษย์รู้วิธีการที่จะใช้ในการออกแบบได้อย่างไร และใช้วิธีการใดในการออกแบบ สิ่งที่จะช่วยอธิบายได้เป็นอย่างดีก็คงหนีไม่พ้นธรรมชาติอีกนั่นเอง เนื่องจากธรรมชาติที่อยู่รอบตัวของมนุษย์ย่อมมีอิทธิพลครอบคลุมตั้งแต่ความรู้สึกนึกคิดตลอดจนวิธีการแสดงออกของมนุษย์อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ การรู้จักสังเกตช่วยให้มนุษย์ได้เรียนรู้กระบวนการที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ คือการเริ่มเกิดขึ้นของสิ่งต่าง ๆ แล้วจึงค่อยเปลี่ยนแปลงเป็นขั้นตอนอย่างมีระเบียบแบบแผน ก่อนที่จะดับสิ้นไปเพื่อรอการเกิดมีขึ้นใหม่หมุนเวียนอยู่ตลอดเวลา มนุษย์แม้ไม่เห็นกำเนิดของโลกแต่ก็ทราบถึงการจัดเรียงตัวของดวงดาวในสุริยจักรวาลซึ่งมีวงโคจรเป็นชั้น ๆ เรียงกันอย่างเป็นระบบ เห็นปรากฏการณ์ตามธรรมชาติตั้งแต่พระอาทิตย์ขึ้นในเวลาเช้าและค่อย ๆ ลอยลับขอบฟ้าไปในเวลาเย็น ฤดูกาลที่หมุนเวียนเปลี่ยนไปอย่างสม่ำเสมอ กระแสน้ำที่มีการไหลขึ้น – ลง และเมื่อพิจารณาให้ละเอียดในด้านรูปทรงของสิ่งมีชีวิตก็จะพบการค่อยเรียงไล่อย่างเป็นระเบียบแบบแผน ต้นไม้จะเริ่มงอกราก – ลำต้น – ใบ – ดอก – ผลและเมล็ดตามลำดับ โคนต้นจะมีขนาดใหญ่แล้วค่อยเรียวเล็กลงเช่นเดียวกับกิ่งและก้านไปจนถึงใบไม้แต่ละใบจะประกอบด้วยก้านใบขนาดใหญ่แล้วจึงแตกแขนงย่อยไล่ขนาดลงไปจนถึงเส้นใบที่กระจายเป็นร่างแหขนาดฝอย นอกจากนี้เราได้เรียนรู้ว่าธรรมชาติมีระบบการคัดเลือกให้สิ่งมีชีวิตที่แข็งแรงกว่าเท่านั้นจึงจะสามารถอยู่รอดสืบทอดเผ่าพันธุ์และมีวิวัฒนาการเพื่อปรับปรุงให้มีความเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตมากยิ่งขึ้น

ตัวอย่างที่ปรากฏให้เห็นได้เหล่านี้ ช่วยสอนให้มนุษย์เกิดความเข้าใจและนำไปเลียนแบบใช้ในการจัดการกับสิ่งต่าง ๆ ดังจะเห็นได้จากเรื่องราวในตำนานความเชื่อที่บรรพบุรุษของชาติต่าง ๆ สร้างขึ้น เช่น กรีก ได้สร้างตำนานเกี่ยวกับเทพเจ้าซึ่งมีการจัดแบ่งแยกหน้าที่ตามลำดับความสำคัญ มีเทพเจ้าซีอูสเป็นใหญ่สูงสุดบนพื้นโลก เทพเจ้าโปไซดอนเป็นใหญ่ในท้องทะเล และเทพเจ้าเฮเดสเป็นใหญ่ในปรโลก นอกจากนี้ยังมีเทพเจ้าระดับรองลดหลั่นลงไปอีกเพื่อทำหน้าที่แตกต่างกัน หรือในแถบตะวันออกชาวอินเดียที่นับถือศาสนาฮินดูก็มีความเชื่อในเทพเจ้าผู้ยิ่งใหญ่ได้แก่พระพรหมพระวิษณุและพระนารายณ์ ซึ่งต่างทำหน้าที่แบ่งแยกกันอย่างเป็นระบบ ตำนานและความเชื่อดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า เมื่อมีการจัดระเบียบเกิดขึ้นได้ช่วยแก้ไขความสับสนยุ่งเหยิง ทำให้การอยู่ร่วมกันมีความกลมกลืนและหลักการเดียวกันนี้เองยังถูกนำมาใช้ในการปกครองชุมชนคนหมู่มากโดยการแบ่งแยกหน้าที่กันตามความชำนาญเป็นพระหรือนักบวช กษัตริย์หรือนักรบ และผู้ผลิตหรือผู้ทำอาชีพผลิตข้าวของเครื่องใช้ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต การจัดแบ่งหน้าที่ช่วยให้เกิดความสงบสุขและความเจริญเกิดการรวมกลุ่มเป็นเมือง ประเทศและ

อาณาจักร ในการออกแบบก็เช่นกันมนุษย์ได้นำหลักการจัดระเบียบมาใช้ โดยการขัดเกลา และจัดเรียงรูปทรงที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติอย่างเหมาะสมช่วยให้มันสามารถทำงานตามหน้าที่หรือจุดมุ่งหมายได้ดีขึ้นดังตัวอย่างการออกแบบเครื่องมือหรืออาวุธที่ทำจากหิน เครื่องมือหินเกิดจากการใช้หินที่แข็งกว่ากะเทาะสกัดตามขอบของก้อนหินที่จะใช้ทำเครื่องมืออย่างสม่ำเสมอจนเกิดเป็นคมโดยรอบของรูปทรงที่จัดให้เหมาะกับการยึดติดกับด้าม ผลที่ได้รับคือเครื่องมือที่ใช้งานได้ดีกว่าก้อนหินตามธรรมชาติ หรือในตัวอย่างงานที่มีความซับซ้อนเช่นการจัดผังเมืองของชุมชนโบราณจะมองเห็นอย่างชัดเจนถึงการวางแนวของอาคารอย่างเป็นระเบียบแบบแผน มีการแบ่งพื้นที่ตามความสำคัญของผู้อยู่อาศัยโดยคำนึงถึงทิศทางและชัยภูมิที่ตั้งเมืองที่มีการจัดระบบเป็นอย่างดีช่วยให้เกิดความมั่นคงและสะดวกสบายสำหรับผู้อยู่อาศัย

1.3 ที่มาของแนวความคิดในการออกแบบ

มนุษย์เกิดมาเป็นส่วนหนึ่งของธรรมชาติที่นับว่าได้ให้ทุกสิ่งทุกอย่างอย่างไร้ขีดจำกัด เราเรียนรู้ที่จะปรับตัวให้สัมพันธ์สอดคล้องกับสิ่งที่ธรรมชาติมอบให้ และยังเรียนรู้ที่จะปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเมื่อพบว่าสิ่งที่มีมาตามธรรมชาติไม่สอดคล้องกับความต้องการของมนุษย์ แต่การที่จะสร้างให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ขึ้นนี้ เราได้แนวความคิดตลอดจนลักษณะรูปแบบมาจากไหน จะพบว่าที่มาของแนวความคิดในงานออกแบบต่าง ๆ นั้นมาจากแหล่งกำเนิด 2 แหล่งที่สำคัญ แหล่งแรกคือธรรมชาติ และแหล่งที่สองคือประสบการณ์ที่สะสมมาเป็นเวลานานของคนรุ่นต่าง ๆ หรือจากประวัติศาสตร์นั่นเอง

1.3.1 ธรรมชาติ

ธรรมชาติมีความหมายกว้างครอบคลุมทั้งสิ่งที่มีชีวิตอันได้แก่พืชและสัตว์ และยังรวมไปถึงสิ่งที่ไม่มีชีวิตตั้งแต่วัตถุที่ลอยอยู่ในอวกาศตลอดจนถึงส่วนประกอบที่สร้างให้เกิดเป็นพื้นดินและพื้นน้ำ มนุษย์ตั้งแต่อดีตเป็นต้นมามีความชื่นชม และซาบซึ้งกับธรรมชาติอยู่เสมอจากการที่ได้สัมผัสแวดล้อมด้วยธรรมชาติอยู่ตลอดเวลา มนุษย์ยอมรับการเป็นส่วนหนึ่งของธรรมชาติอันยิ่งใหญ่ จนเมื่อไม่นานนี้เองที่เราได้สะสมอารยธรรมความเจริญทางด้านวัตถุจนสามารถเอาชนะบางส่วนของธรรมชาติตัวอย่างหนึ่งในเรื่องนี้ได้แก่การสังเคราะห์หรือสร้างให้เกิดวัสดุชนิดใหม่ แต่เราก็ต้องยอมรับว่าโดยพื้นฐานแล้ววัสดุทุกชนิดที่สร้างขึ้นมีที่มาจากธรรมชาติทั้งสิ้น และมนุษย์เราก็ยังคงอยู่ภายใต้การควบคุมของกระบวนการทางธรรมชาติ ในสิ่งมีชีวิตจะเห็นปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้ชัดเจนกว่าในสิ่งที่ไม่มีชีวิต ในจำนวนพืชและสัตว์มากมายหลากหลายชนิดนั้นต่างมีวิถีชีวิตที่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ตั้งแต่การเกิด การดำรงชีวิตไปจนถึงการสูญสลายของมัน เนื่องจากในธรรมชาติมีกลไกสำหรับการควบคุมในรูปของลูกโซ่อาหาร

นอกจากนี้ยังมีอีกหลายสิ่งที่แสดงถึงกระบวนการที่มีในธรรมชาติซึ่งคงอยู่มาช้านานรอให้มนุษย์ได้ทำการศึกษาและค้นพบเพื่อนำมาใช้อธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ในการออกแบบสิ่งที่มนุษย์ได้รับจากธรรมชาตินั้นอาจจำแนกได้เป็น 2 ด้านดังนี้

1. ลักษณะรูปทรง

มนุษย์ได้รับแรงบันดาลใจในการคิดสร้างสรรค์งานศิลปะและงานออกแบบจากรูปทรงธรรมชาติมาโดยตลอด ดังจะพบได้ในภาพเขียนตั้งแต่ยุคก่อนประวัติศาสตร์ที่ปรากฏตามถ้ำในแหล่งชุมชนโบราณ หัวเสารูปดอกบัวหรือใบปาล์มของสถาปัตยกรรมอียิปต์ ภาพพืชและสัตว์ทะเลที่ทำขึ้นจากโมเสกประดับบนกำแพงวิลลาที่เมืองปอมเปอีของโรมันเป็นต้น ตัวอย่างเหล่านี้แสดงถึงความพยายามจำลองรูปทรงจากธรรมชาติตามแนวทางเฉพาะของชนแต่ละชาติเมื่อหลายพันปีมาแล้ว รูปทรงที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติมักมีลักษณะที่สมบูรณ์ในตัวของมันเอง เนื่องจากรูปทรงเหล่านี้ได้ผ่านการปรับปรุงมาเป็นเวลานานจนเกิดความพอเหมาะพอดี สิ่งมีชีวิตประกอบด้วยอวัยวะที่ถูกสร้างให้สอดคล้องกับหน้าที่ใช้งาน อวัยวะที่มีการใช้งานมากและสม่ำเสมอมักมีขนาดใหญ่และแข็งแรง ยิ่งมีหน้าที่หลายด้านมากเท่าใดก็จะยิ่งมีลักษณะรูปทรงที่ซับซ้อนประกอบด้วยรายละเอียดที่มีจังหวะอันงดงาม ตัวอย่างเช่นดอกไม้นานาชนิดเมื่อแรกแตกออกจะมีขนาดเล็ก ส่วนประกอบต่าง ๆ ถูกย่อส่วนซ้อนอย่างเป็นระเบียบห่อหุ้มปกปิดเกสรไว้ภายใน เมื่อถึงเวลาที่เหมาะสมอวัยวะทุกส่วนจะเติบโตขยายขนาด กลีบชั้นนอกสุดที่สวยงามสะดุดตาจะเริ่มคลี่เพื่อทำหน้าที่ล่อแมลงให้มาช่วยผสมเกสร เมื่อได้รับการผสมแล้วอวัยวะส่วนประกอบก็หมดหน้าที่เหี่ยวเฉาไป เหลือเฉพาะส่วนที่จะทำหน้าที่ขยายพันธุ์เท่านั้นที่จะเติบโตกลายเป็นผลต่อไป สิ่งมีชีวิตจึงเป็นแบบอย่างที่ช่วยให้แนวทางของรูปทรงที่พร้อมจะเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรอยู่ตลอดเวลา เป็นรูปทรงที่เหมาะสมสอดคล้องกับหน้าที่ใช้งานมีทั้งความยืดหยุ่นและความแข็งแรง จึงช่วยให้มันอยู่รอดผ่านวิวัฒนาการอันยาวนานมาได้

2. วิธีการแก้ปัญหา

เนื่องจากการออกแบบเป็นการแก้ปัญหาอย่างหนึ่ง ซึ่งมนุษย์เราได้รับแนวความคิดที่ลึกล้ำและมากมายมหาศาลจากการศึกษาสังเกตสิ่งมีชีวิตที่มีในธรรมชาติ ในการที่จะได้รับความรู้ถึงวิธีการแก้ปัญหานั้นเราจำเป็นต้องมีการศึกษาถึงกลไกอันซับซ้อนภายในของสิ่งมีชีวิตนั้น ๆ การมองดูอย่างผิวเผินย่อมไม่สามารถเข้าใจเหตุผลอันแท้จริง ดังเช่นเปลือกหอยนอติลูส (Nautilus) หากเพียงแต่ดูรูปตัดของเปลือกหอยเราก็จะได้รับแต่เพียงความรู้สึกชื่นชมในความงามของเส้นสายที่เกิดขึ้นเท่านั้น จนกระทั่งได้ศึกษาอย่างละเอียดทางชีววิทยาของหอย เราจึงได้รับความรู้ความเข้าใจถึงกลไกหรือวิธีการที่ธรรมชาติใช้แก้ปัญหา ทำให้ได้ลักษณะรูปทรงที่สามารถทำหน้าที่หลาย

ด้านพร้อมกัน ช่องว่างภายในเปลือกหอยถูกสร้างขึ้นสำหรับใช้เป็นที่อยู่อาศัย ซึ่งพร้อมที่จะเติบโตและเปลี่ยนแปลงตามการเติบโตของตัวหอย ในขณะเดียวกันช่องว่างเล็ก ๆ เหล่านี้ยังช่วยทำหน้าที่ในการลอยตัวในความลึกระดับต่าง ๆ จึงทำให้ภายในเปลือกหอยประกอบด้วยช่องว่างที่มีผนังซึ่งมีรูเล็ก ๆ กั้นเรียงไล่ขนาดเป็นสัดส่วนกับขนาดร่างกายของตัวหอยที่ค่อย ๆ โตขึ้น เกิดเป็นเส้นวนโค้งเป็นเกลียวออกสู่ภายนอก นอกจากวิธีการอันซับซ้อนดังกล่าวนี้แล้วในชีวิตประจำวันเราก็อาจสังเกตพบวิธีการแก้ปัญหาที่เรียบง่ายตรงไปตรงมาของสิ่งมีชีวิตรอบตัว เช่นวิธีการช่วยขยายพันธุ์ของพืชโดยการทำให้เมล็ดมีขนาดเล็กมีน้ำหนักเบาช่วยให้ปลิวไปได้ไกล หรือมีปีกยื่นออกมาจากเมล็ดเพื่อช่วยให้ลอยไปตามลมได้ดี เช่นลูกยาง ตลอดจนการทำให้เมล็ดมีส่วนประกอบ ที่ฟูเป็นปุยช่วยให้ง่ายต่อการปลิวไปตามลมและยังง่ายต่อการเกาะติดตามวัตถุสิ่งของที่ไปโดน เช่น ดอกหญ้าเป็นต้น ดังนั้นการเรียนรู้หลักการ และวิธีการที่ธรรมชาติใช้แก้ปัญหาให้เกิดความเข้าใจที่ถ่องแท้ ย่อมสามารถใช้เป็นแนวทางที่เป็นประโยชน์สำหรับประยุกต์ใช้กับปัญหาในงานออกแบบ

การเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะรูปทรงและวิธีการแก้ปัญหาจากธรรมชาตินั้น ในอดีตมนุษย์เราอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เป็นธรรมชาติโดยตรงจึงสามารถซึมซับจดจำได้เป็นอย่างดี หรือโดยการร่างภาพจดบันทึกเก็บไว้ในสมุด ในปัจจุบันเราอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้นทำให้จำเป็นที่นักออกแบบจะต้องหาโอกาสออกไปสัมผัสกับธรรมชาติให้มากขึ้น แต่ในขณะเดียวกันเราก็ได้รับประโยชน์จากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในปัจจุบันซึ่งช่วยให้เรามีอุปกรณ์ที่ทำให้มองเห็นในสิ่งที่ไม่เคยเห็นได้ด้วยตาเปล่า เช่นกล้องจุลทรรศน์ กล้องดังกล่าวช่วยขยายขนาดรายละเอียดของธรรมชาติ ตั้งแต่พื้นผิวของเปลือกไม้ รูปทรงของผลึกจากสารต่าง ๆ ไปจนถึงกลุ่มดาวในจักรวาลไปจนถึงกลุ่มดาวในจักรวาล ภาพที่ปรากฏจากกล้องช่วยเสริมสร้างจินตนาการของเราให้กว้างไกลมากยิ่งขึ้น ในการนำลักษณะรูปทรงและวิธีการจากธรรมชาติมาใช้ในการออกแบบนั้น นักออกแบบที่สามารถจะไม่ทำการคัดลอกหรือเลียนแบบตามตัวอย่างที่ปรากฏอยู่ตรงหน้าโดยตรง แต่จะเกิดจากการศึกษาที่ละเอียดชัดเจน และสัมผัสด้วยประสาทรับรู้ทุกส่วนจนเกิดความเข้าใจถึงหลักการและเหตุผลเป็นอย่างดีเก็บไว้เป็นความทรงจำและประสบการณ์อยู่ในส่วนลึกของจิตใจ เมื่อลงมือทำงานสร้างสรรค์สิ่งที่ถูกเก็บไว้ในใจก็จะถูกถ่ายทอดออกมาให้ปรากฏซึ่งมักจะมีลักษณะที่ผ่านการกลั่นกรอง ขัดเกลาและปรับเปลี่ยนให้เกิดความเหมาะสมกับบทบาทหน้าที่ใหม่

1.3.2 ประวัติศาสตร์

นอกเหนือจากความยิ่งใหญ่ของธรรมชาติซึ่งเป็นแหล่งที่มาของทั้งความคิดและรูปทรงอันหลากหลายแล้ว ประวัติศาสตร์ก็เป็นแหล่งที่มาของแนวความคิดในงานออกแบบ แม้จะ

มีคำกล่าวกันว่าประวัติศาสตร์คือเรื่องราวของสิ่งที่ตายแล้ว แต่ในหลักฐานที่เหลือเก็บรักษาไว้นั้น เรายังสามารถใช้คุณค่าซึ่งมีอยู่ในเนื้อหา ข้อมูลและสรรพความรู้ทางวิชาการด้านต่าง ๆ ที่ได้ผ่านการทดลองและเหลือหลักฐานไว้ให้คนรุ่นหลังได้ศึกษา เพื่อก้าวต่อไปโดยไม่ต้องย้อนมาลองผิดลองถูกซ้ำกับที่บรรพบุรุษได้เคยทำไว้ การศึกษาจากประวัติศาสตร์ของงานออกแบบ ซึ่งมักอยู่ในรูปของงานสถาปัตยกรรมและข้าวของเครื่องใช้ทั้งในและนอกอาคาร เป็นการศึกษามิใช่เพียงเพื่อให้เกิดความสนใจซาบซึ้งในผลงานออกแบบเท่านั้น แต่ควรเป็นการศึกษาเพื่อทำความเข้าใจหลักเกณฑ์ที่มีมาในอดีตว่ามีผลกระทบต่อลักษณะรูปทรง การใช้สอย วัสดุและกรรมวิธีการผลิตของงานออกแบบนั้น ๆ อย่างไร หรือการเรียนรู้เพื่อให้เกิดความเข้าใจวิธีการที่นักออกแบบใช้ในการแก้ปัญหา ตัวอย่างผลงานออกแบบในอดีตที่มีคุณค่าดังกล่าวจะพบได้ในรูปของของใช้พื้นบ้าน (Vernacular) ของใช้ในชีวิตประจำวันเหล่านี้เป็นผลงานที่มองดูเรียบง่ายซึ่งได้ผ่านการปรับปรุงขัดเกลาโดยนักออกแบบรุ่นแล้วรุ่นเล่า ลักษณะเฉพาะที่สำคัญในงานคือการมุ่งสนองตามหน้าที่ใช้สอย และการสร้างคุณค่าทางการมองเห็นด้วยการเลือกใช้รูปทรงที่หมดจดประหยัดปราศจากการพอกสิ่งประดับประดา กระบวนการที่ใช้ในการปรับปรุงงานออกแบบของพื้นบ้านในอดีตอาจเปรียบได้กับกระบวนการที่ธรรมชาติใช้เพื่อคัดเลือกและปรับปรุงสิ่งมีชีวิตจนเกิดความเหมาะสมต่อการอยู่รอดของมัน วิธีการที่ช่างแต่ละรุ่นจะทำการขัดเกลา พัฒนาและทดลองใช้งานมาตลอดชั่วอายุ ถ้ามีความไม่เหมาะสมหลงเหลืออยู่ก็จะมีช่างรุ่นต่อไปใช้ความพยายามปรับปรุงแก้ไขความผิดพลาดจนเหลือปัญหาอยู่น้อยเต็มที ลักษณะรูปทรงของผลงานพื้นบ้านซึ่งส่วนใหญ่เป็นของใช้เพื่อความสะดวกสบายในชีวิตประจำวันตลอดจนเครื่องมือเครื่องใช้ในการประกอบวิชาชีพสาขาต่าง ๆ หากได้ทำการศึกษาอย่างจริงจังย่อมเห็นแหล่งข้อมูลสำคัญแสดงถึงภูมิปัญญาของบรรพบุรุษที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์ต่อการออกแบบ

1.4 ปัจจัยที่ทำให้เกิดงานออกแบบใหม่

งานออกแบบเป็นผลงานของมนุษย์ที่อาจกล่าวได้ว่าเป็นปฏิกิริยาต่อสภาพแวดล้อม เมื่อมนุษย์มีความไม่พอใจกับสิ่งที่มีหรือเป็นอยู่ เราได้รับแรงบันดาลใจตลอดจนวิธีการเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาจากการเรียนรู้กระบวนการธรรมชาติ ผลงานออกแบบของมนุษย์จึงเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นมาเพื่อสนองความต้องการซึ่งเป็นแรงผลักดันให้เราพยายามคิดค้นสร้างสรรค์ เมื่อเกิดผลงานออกแบบเพื่อการใช้สอยครบถ้วนแล้วแทนที่งานออกแบบนั้นจะถูกใช้งานไปได้ตลอด กลับพบว่ามีงานออกแบบประเภทใหม่ ๆ เกิดขึ้นมาอย่างไม่หยุดยั้ง ปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดผลงานออกแบบประเภทใหม่อย่างสม่ำเสมอนั้น เนื่องมาจากผลงานการออกแบบต่าง ๆ ที่ใช้งานอยู่เมื่อผ่านไประยะเวลาหนึ่งก็จะค่อย ๆ ปรากฏปัญหาข้อบกพร่องขึ้นมา ข้อบกพร่องเหล่านี้มีระดับความ

ร้ายแรงได้แตกต่างกันและสาเหตุของข้อบกพร่องถ้าพบได้ในเวลาอันสั้นมักจะเป็นผลมาจากการออกแบบที่ยังไม่สมบูรณ์รอบคอบหรือด้วยเหตุผลความจำกัดด้านต่าง ๆ ที่มีอยู่ในขณะนั้น แต่ถ้าผ่านไปเป็นเวลานานงานออกแบบประเภทใหม่ ๆ จะเกิดขึ้นเนื่องมาจากวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของผู้คนเริ่มมีความเปลี่ยนแปลงไปตามกระแสความเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม สภาพสังคมและเศรษฐกิจ ก่อให้เกิดความต้องการอย่างใหม่ซึ่งงานออกแบบเดิมที่เป็นอยู่มีความไม่เหมาะสมจึงเป็นแรงกระตุ้นผลักดันให้เกิดการพยายามคิดค้นปรับปรุง ตัวอย่างที่ช่วยอธิบายในเรื่องนี้ได้แก่ เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านนานาชนิด เช่นเครื่องซักผ้า เครื่องล้างจาน ตลอดจนถึงเตาและหม้อหุงต้มประเภทต่าง ๆ ซึ่งเป็นผลงานออกแบบที่เกิดมีขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกตามความต้องการของสังคมในปัจจุบันที่วิถีการดำรงชีวิตจำเป็นต้องพึ่งพาอาศัยตนเองมากขึ้นโดยเฉพาะชีวิตในเมือง

1.5 ขอบเขตของงานออกแบบ

ปัจจุบันมนุษย์เราอาศัยอยู่ในโลกที่แวดล้อมไปด้วยผลงานที่เกิดขึ้นจากฝีมือมนุษย์ด้วยกัน การเปลี่ยนแปลงรูปทรงของธรรมชาติให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมกับความต้องการด้านการใช้งานและความต้องการที่แสดงออกถึงความรู้สึกนึกคิดเป็นจุดมุ่งหมายประการแรก แต่ความต้องการของมนุษย์ไม่เคยมีขีดจำกัดความต้องการใหม่ๆ ที่เกิดขึ้นเป็นแรงผลักดันให้มีการสร้างสรรค์ผลิตผลอย่างต่อเนื่องหาพิจารณาสิ่งต่างๆรอบตัวเรามีทั้งสิ่งที่มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตเช่นที่พักอาศัย เครื่องนุ่งห่มและสิ่งที่เกินความจำเป็นเช่น เครื่องสำรวจและเก็บตัวอย่างหินบนดวงจันทร์ มีทั้งสิ่งที่มุ่งหวังในการสร้างเช่น อุปกรณ์เครื่องมือและสิ่งที่ช่วยในการทำลายเช่น อาวุธต่างๆ จนอาจกล่าวได้ว่าเราอยู่ในโลกที่มีความซับซ้อนและมีความเฉพาะอย่างมีวิถีชีวิตที่ได้รับความสะดวกสบายและในขณะเดียวกันก็มีอันตรายมากขึ้นในบรรดาสิ่งที่มนุษย์ออกแบบคิดค้นนานาชนิดจะพบว่ามีลักษณะร่วมกัน คือการแก้ปัญหาและการใช้ความคิดสร้างสรรค์เนื่องจากตามปกติงานออกแบบจะเริ่มจากการเกิดของปัญหาและในการทำงานเพื่อแก้ไขปัญหานอกจากจะใช้ข้อมูลความเป็นเหตุเป็นผลแล้วยังจำเป็นต้องมีการเสนอแนะวิธีการหรือรูปแบบต่างๆ สำหรับการแก้ปัญหาตามความเหมาะสม การที่จะได้มาซึ่งทางเลือกที่จะใช้แก้ปัญหา เป็นสิ่งที่ต้องใช้กระบวนการสร้างสรรค์ อันเป็นทักษะเฉพาะสำหรับการทำงานแต่ละสาขา และนักออกแบบจำเป็นต้องได้รับการศึกษาและฝึกฝนเฉพาะทางอาจกล่าวได้ว่าในบรรดาสิ่งที่มนุษย์ออกแบบขึ้นมานี้ หากนำมาจัดจำพวกเข้าด้วยกันแล้วสามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มดังนี้

การออกแบบระบบ (System design)

หมายถึงการออกแบบในลักษณะการจัดวางระบบหรือระเบียบแบบแผนเพื่อให้การทำงานเป็นไปได้อย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างงานระดับนี้ที่ไม่เป็นรูปธรรมเช่น การจัดการด้าน

การบริหารองค์กรหรือหน่วยงาน และในงานที่เป็นรูปธรรมได้แก่การจัดระบบวงจรไฟฟ้าในอาคาร และในอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ เป็นต้น

การออกแบบสภาพแวดล้อม (Environmental Design)

หมายถึงการออกแบบในลักษณะการสร้างสิ่งต่างๆ ในสภาพแวดล้อมของมนุษย์ ตั้งแต่การวางผังเมืองซึ่งนับเป็นสภาพแวดล้อมขนาดใหญ่ การวางผังชุมชนที่มีขนาดเล็กลง จนถึงการออกแบบสถาปัตยกรรมและส่วนประกอบทั้งภายนอกและภายในอาคาร มีลักษณะเฉพาะเป็นงานออกแบบที่มีความเกี่ยวข้องทั้งด้านระบบและลักษณะรูปทรงเข้าด้วยกัน

การออกแบบสิ่งของ (Artefact Design)

หมายถึงการออกแบบข้าวของเครื่องใช้ที่สัมผัสโดยตรงกับมนุษย์และเป็นส่วนหนึ่งของสภาพแวดล้อมด้วยถ้าเปรียบกับการออกแบบระบบและสภาพแวดล้อมจะพบว่าการออกแบบสิ่งของเกี่ยวข้องและอยู่ใกล้ชิดมนุษย์มากกว่า มีขนาดเล็กกว่าและเป็นงานที่มีความละเอียดลึกซึ้งในแง่ของรูปทรง การใช้สอยและการผลิตซึ่งทำได้ทั้งในรูปงานหัตถกรรมและอุตสาหกรรม งานออกแบบในกลุ่มนี้มีความหลากหลายกันมากจึงมีการจัดจำแนกเพื่อให้ครอบคลุมผลงานได้ครบถ้วนโดยจำแนกได้ 2 หลักเกณฑ์ ดังนี้

การจำแนกตามลักษณะที่ปรากฏ แบ่งงานออกแบบเป็น 2 ประเภท

งานออกแบบ 2 มิติ

ได้แก่งานออกแบบที่ให้ความสำคัญเฉพาะกับลวดลาย และสีสันบนพื้นผิวซึ่งรับรู้ได้ด้วยประสาทตา เป็นงานที่เน้นความงามจากการมองเห็นและการสื่อความหมายในเนื้อหาตามการรับรู้จากภาพนั้น งานออกแบบประเภทนี้แม้จะมีการใช้สื่อได้จำกัดเฉพาะลวดลายบนพื้นผิว แต่ในขณะเดียวกันก็ต้องทำหน้าที่แก้ปัญหาให้ได้ครบถ้วนตามจุดมุ่งหมายของการออกแบบ ตัวอย่างงานออกแบบกราฟิก ลวดลายบนผืนผ้า ลวดลายบนพื้นผิวผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ เป็นต้น

งานออกแบบ 3 มิติ

ได้แก่ งานออกแบบผลิตภัณฑ์นานาชนิดที่มีความหลากหลายในด้านขนาดตั้งแต่ขนาดเล็ก เช่น เครื่องประดับไปจนถึงขนาดใหญ่ เช่น ยานพาหนะ มีหน้าที่ใช้สอยตั้งแต่การใช้งานที่เล็กน้อย เช่น ที่ทับกระดาษไปจนถึงอุปกรณ์ที่มีความซับซ้อน เช่น เครื่องมือเฉพาะทางการแพทย์มีทั้งเป็นของใช้เฉพาะส่วนตัว เช่น เครื่องแต่งกายไปจนถึงของใช้สาธารณะ เช่น ม้านั่งในสวน เป็นต้น งานออกแบบในประเภทนี้จึงเป็นงานที่มีเนื้อหาละเอียดเพิ่มมากขึ้น นอกจากการสนองการรับรู้ทางประสาทตาแล้ว ยังเพิ่มประสาทสัมผัสซึ่งเกี่ยวข้องกับลักษณะรูปทรงและพื้นผิวอีกด้วย ตัวอย่าง

งานออกแบบเสื้อผ้า เครื่องปั้นดินเผา เครื่องเรือน เครื่องใช้ไฟฟ้า อุปกรณ์เครื่องมือและบรรจุภัณฑ์ เป็นต้น

การจำแนกตามเนื้อหาในการออกแบบ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

งานออกแบบทางโครงสร้าง ทางเทคโนโลยี(Structure Technology) เป็นงานออกแบบที่โดยธรรมชาติของงานนั้นมีลักษณะสำคัญทางด้านโครงสร้างตลอดจนกลไกการทำงาน ตัวอย่างเช่น เครื่องซักผ้า รถเข็นคนพิการ เป็นต้น เนื่องจากอุปกรณ์ดังกล่าวนั้นจะสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องแก้ปัญหาทางด้านกลไกการทำงานได้เป็นอย่างดี ซึ่งหน้าที่ในการประดิษฐ์คิดค้นหรือการออกแบบด้านโครงสร้างตลอดจนด้านเทคนิคของอุปกรณ์นี้ วิศวกรจะมีบทบาทอย่างมากในการให้ข้อมูลเพื่อเสนอแนะให้นักออกแบบได้พิจารณาตัดสินใจเลือกในแนวทางที่เหมาะสม และสอดคล้องกับรูปทรงและการใช้งาน

งานออกแบบทางการตกแต่งความงาม เป็นงานออกแบบที่ไม่มีกลไกภายใน เนื้อหาความสำคัญของงานออกแบบกลุ่มนี้จำเป็นต้องสร้างให้เกิดความงานและความรู้สึกซึ่นชมต่อลักษณะรูปทรงที่ปรากฏตัวอย่าง เช่นลวดลายผ้า ชุดช้อนส้อม เป็นต้น โดยหน้าที่การใช้สอยของงานออกแบบมักจะใช้ตกแต่งเพื่อสร้างบรรยากาศ โดยมีจุดมุ่งหมายในการใช้งานเล็กน้อยและไม่ซับซ้อน แม้จะมีการจำแนกประเภทออกอย่างชัดเจนแยกจากกันทางด้านเนื้อหาดังกล่าวก็ตาม แต่ในทางปฏิบัติ งานออกแบบทุกชนิดไม่สามารถแยก 2 แนวทางคือ โครงสร้างและการตกแต่งออกจากกันได้เลย และงานออกแบบที่ดีคืองานที่สามารถผสมผสานได้อย่างพอเหมาะพอดี โดยเริ่มจากการจัดวางโครงสร้างของรูปทรงก่อน แต่ในขณะเดียวกัน โครงสร้างที่วางไว้นี้ก็มีลักษณะเอื้อต่อการตกแต่งให้เกิดความงามด้วย ตัวอย่าง การออกแบบเครื่องพิมพ์ดีด ขณะพิจารณากลไกในการทำงานตามหน้าที่ของอุปกรณ์ก็ควรคำนึงถึงรูปทรงและขนาดสัดส่วนโดยรวมไปด้วย เพราะกลไกภายในมีผลต่อลักษณะรูปทรงที่ใช้ห่อหุ้มกลไกนั้นๆ ตลอดไปจนถึงรายละเอียดของส่วนประกอบอื่นๆ เช่น แป้นตัวอักษร และปุ่มควบคุม เป็นต้น

ปัจจัยที่ผลต่องานออกแบบ

ปัจจุบันมนุษย์เราอาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมที่สร้างขึ้นด้วยฝีมือมนุษย์ด้วยกันตั้งแต่บ้านเมืองที่อยู่อาศัยตลอดจนข้าวของเครื่องใช้ต่างๆนานา จากเดิมมนุษย์มีความต้องการปัจจัยสำคัญสำหรับการดำรงชีวิตเพียง 4 ประการ ก็มีความต้องการเพิ่มมากขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง เป็นผลให้เกิดการสร้างอุปกรณ์สิ่งของเครื่องใช้ต่างๆ เพิ่มขึ้นอย่างมากมายเพื่อสนองความต้องการ หากเราพิจารณาผลงานที่มนุษย์ออกแบบและสร้างขึ้นตั้งแต่ในอดีต จะสังเกตเห็นความเปลี่ยนแปลงจากงานที่มีลักษณะเรียบง่าย ตรงไปตรงมา ดังเช่น เครื่องมือเครื่องใช้ของมนุษย์ยุคก่อน

ประวัติศาสตร์ ค่อยๆเพิ่มความซับซ้อนเกี่ยวพันกันยิ่งขึ้น ทั้งในระหว่างสิ่งของต่างๆ ด้วยกันเองและระหว่างสิ่งของกับสภาพสิ่งแวดล้อมรอบตัว ลักษณะความซับซ้อนที่เกิดขึ้นนี้เป็นผลมาจากการพัฒนาในด้านต่างๆ ของมนุษย์ทั้งในวิถีการดำรงชีวิตตลอดจนวิทยากรทางเทคโนโลยีช่วยในการปรับปรุงและสร้างความก้าวหน้าให้เกิดขึ้น นอกจากนี้ด้วยความมุ่งหมายเพื่อจะแก้ปัญหาบางประการก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดงานออกแบบในแนวทางแตกต่างกัน จากการที่มนุษย์ในกลุ่มภูมิภาคต่างๆ มีปัญหาเฉพาะด้าน เช่น เฉพาะและเน้นความมีปัจเจกภาพสูง ยิ่งเมื่อพิจารณางานออกแบบสินค้าที่มุ่งทำการจำหน่ายในตลาดซึ่งผู้ผลิตต้องมีความรับผิดชอบต่ออันตรายอันอาจเกิดขึ้นกับผู้บริโภคก็จะพบว่าความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงระห่างปัจจัยต่างๆ มีผลทำให้งานออกแบบมีลักษณะซับซ้อนมากยิ่งขึ้นตามไปด้วย แต่อย่างไรก็ดีในบรรดาความแตกต่างหลากหลายของงานออกแบบ หากนำมาศึกษาอย่างละเอียดจะพบลักษณะที่มีร่วมกันในงานเหล่านั้น อันเป็นผลมาจากปัจจัยหรือเงื่อนไขบางประการซึ่งเป็นเหตุผลเบื้องหลังสำหรับใช้อธิบายลักษณะที่เป็นไปของงานออกแบบ ปัจจัยดังกล่าวนี้สามารถจำแนกอย่างกว้างๆ ได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ปัจจัยจากภายในและปัจจัยจากภายนอกหรือจากสภาพแวดล้อมของงานออกแบบ

ปัจจัยจากภายในงานออกแบบ

ปัจจัยจากภายในเป็นปัจจัยเบื้องต้นทำหน้าที่กำหนดและให้ขอบเขตแก่งานออกแบบ ไม่ว่าจะเป็นงาน 2 และ 3 มิติประเภทใดๆ ก็ตาม ปัจจัยจากภายในเป็นองค์ประกอบต่างๆ ที่ก่อให้เกิดเป็นงานออกแบบ จากคำจำกัดความสามารถสรุปได้ว่างานออกแบบคือสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นโดยการเลือกนำองค์ประกอบมาจัดเรียงให้เกิดเป็นรูปทรงใหม่ที่สามารถสนองความต้องการตามจุดประสงค์ของผู้สร้าง และสามารถผลิตได้ด้วยวัสดุและกรรมวิธีการผลิตที่มีอยู่ในขณะนั้น คำจำกัดความนี้ช่วยอธิบายให้เห็นชัดเจนถึงสิ่งที่จะเรียกได้ว่าเป็นงานออกแบบนั้นเกิดขึ้นจากการนำวัสดุชนิดต่างๆ มาผ่านกรรมวิธีการขึ้นรูปที่เหมาะสมและเป็นไปได้จริงในเวลานั้น เพื่อให้เกิดเป็นรูปทรงใหม่ ซึ่งสามารถสนองประโยชน์ตามหน้าที่ใช้สอยได้เป็นอย่างดี ปัจจัยจากภายในทั้ง 3 ประการ คือ วัสดุและกรรมวิธีการผลิต ประโยชน์ใช้สอยและรูปทรงต่างมีความสำคัญและเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน โดยนักออกแบบเป็นผู้ทำหน้าที่ประสานความสัมพันธ์ระหว่างกันให้เกิดความเหมาะสมสูงสุด

วัสดุและกรรมวิธีการผลิต

เนื่องจากงานออกแบบคือผลผลิตที่นอกจากจะได้จากการคิดค้นสร้างสรรค์อยู่ภายในใจแล้วยังต้องเป็นผลงานที่สามารถสร้างขึ้นเป็นรูปธรรมได้จริง มิใช่เป็นเพียงจินตนาการหรือการเพ้อฝันไปเท่านั้น ดังนั้นผู้ที่จะสามารถออกแบบได้ จึงจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวัสดุและ

กรรมวิธีการผลิต เพื่อให้การคิดสร้างสรรค์งานออกแบบมีความเป็นไปได้ในการผลิต โดยเฉพาะถ้าเป็นงานออกแบบที่มุ่งหวังการจำหน่ายในตลาด เพราะวัสดุและกรรมวิธีการผลิตจะเป็นต้นทุนที่สำคัญ นอกจากนี้หากนักออกแบบขาดความรอบคอบในการพิจารณาก็อาจทำให้เกิดความเสียหายอย่างร้ายแรงได้ ดังเช่น อันตรายต่างๆ ที่ผู้ใช้อาจจะได้รับจากความบกพร่องของการเลือกใช้วัสดุและการใช้กรรมวิธีที่ไม่เหมาะสม การรู้จักศึกษาและเลือกใช้วัสดุนั้นมีมาตั้งแต่มนุษย์กำเนิดขึ้นมาในโลก จากการสังเกตและจดจำคุณลักษณะของวัสดุต่างๆ รอบตัว บวกกับการรู้จักทดลองใช้กรรมวิธีง่ายๆ ในการเปลี่ยนแปลงรูปทรงเดิมของวัสดุเพื่อให้เกิดเป็นผลผลิตที่มีลักษณะรูปทรงใหม่ ภายหลังการสะสมความรู้และประสบการณ์มาเป็นเวลานานช่วยให้มนุษย์รู้จักใช้วัสดุและกรรมวิธีเพิ่มมากขึ้นและมีความซับซ้อนยิ่งขึ้นตามลำดับ จุดเปลี่ยนที่สำคัญทางการผลิตเกิดขึ้นภายหลังการปฏิวัติทางอุตสาหกรรมการนำเครื่องจักรสำหรับการผลิตสินค้าเป็นปริมาณมากในเวลาอันรวดเร็ว ช่วยทำให้ราคาต้นทุนการผลิตลดลง และตามด้วยการพยายามค้นคว้าหาวัสดุชนิดใหม่เพื่อใช้ทดแทนวัสดุเดิมที่มีคุณสมบัติไม่เหมาะสม หายาก มีราคาสูงและยุ่งยากทางการผลิต ทั้งวัสดุและกรรมวิธีการผลิตเป็นปัจจัยเบื้องต้นที่มีความสำคัญสำหรับการออกแบบ นักออกแบบจำเป็นต้องศึกษาทำความรู้จักและทำความเข้าใจข้อมูลพื้นฐานทางด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิตในขอบเขตเนื้อหาโดยสรุป ดังนี้

วัสดุการจำแนกประเภทของวัสดุ

วัสดุที่มีอยู่ทั่วไปมีการจัดแบ่งอย่างกว้างๆ ตามอุตสาหกรรมการผลิตได้เป็น 2 ประเภท

โลหะ เป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติเฉพาะตัวคือมีผิวเรียบเป็นแววววาว สามารถนำความร้อนและไฟฟ้าได้ดี มีความเหนียว อ่อนและยืดหยุ่นตัวดี โลหะยังแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม

โลหะจำพวกเหล็ก ได้แก่เหล็กชนิดต่างๆ เช่น เหล็กหล่อ เหล็กดี และเหล็กกล้า เป็นต้น เหล็กเป็นโลหะที่นิยมใช้งานกันมาก เนื่องจากมีกระจายเป็นปริมาณมากทั่วโลกมีราคาต่อหน่วยกำลังของวัสดุต่ำ ขึ้นรูปได้ขณะร้อน มีความเหนียวและง่ายต่อการทำงานด้วยเครื่องจักร

โลหะที่ไม่ใช่เหล็ก ได้แก่อะลูมิเนียม ทองแดง สังกะสี ตะกั่ว ทอง เงิน และอื่นๆ มากกว่า 40 ชนิดที่นิยมนำมาใช้ผลิตในระบบอุตสาหกรรม มีคุณลักษณะทนต่อการผุกร่อน อ่อนง่ายต่อการขึ้นรูป น้ำหนักเบาเป็นสื่อไฟฟ้าและความร้อนที่ดีและมีสีหลากหลายให้เลือกใช้

อโลหะ มีคุณสมบัติเฉพาะตัวเมื่อเทียบกับโลหะมักจะอ่อนกว่า หนาแน่นน้อยกว่า เป็นตัวนำความร้อนและไฟฟ้าที่เลว ไม่มีความยืดหยุ่นตัวดีเท่าโลหะ อโลหะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม

อินทรียวัตถุ คือ วัสดุจำพวกอโลหะซึ่งมีที่มาจากสิ่งมีชีวิตทั้งจากพืชและสัตว์ ที่นิยมนำมาใช้ในงานออกแบบมี 5 ชนิด ได้แก่ กระดาษ หนัง ยาง ไม้ และวัสดุสังเคราะห์ จำพวก

พลาสติกซึ่งในปัจจุบันและในอนาคตมีการนำมาใช้อย่างกว้างขวางเพื่อทดแทนวัสดุธรรมชาติที่หมดไปอย่างรวดเร็ว

อนินทรียวัตถุ คือ วัสดุจำพวกอโลหะซึ่งมาจากสิ่งไม่มีชีวิต มีอยู่มากมายหลายชนิด แต่ที่นิยมนำมาใช้ในงานออกแบบมี 4 ชนิด ได้แก่ ดิน แก้ว ซีเมนต์ และหินทั้งชนิดอัญมณีที่มีค่าและพลอยเนื้ออ่อนที่ไม่มีค่าสูง

ภาพ 1 ตัวอย่างงานออกแบบที่ทำจากวัสดุประเภทต่าง ๆ

ที่มา นวลน้อย บุญวงษ์, หลักการออกแบบ. หน้า 89

การพิจารณาคุณสมบัติ

นอกเหนือจากความรู้เกี่ยวกับชนิดของวัสดุที่มีให้เลือกใช้งานได้แล้ว นักออกแบบจำเป็นต้องมีความรู้ทางด้านคุณสมบัติตามธรรมชาติของวัสดุแต่ละชนิด เมื่อวัสดุถูกใช้งานสภาวะแวดล้อมต่างๆ นักออกแบบควรรู้ในแง่ผลกระทบที่เกิดขึ้นตลอดจนเหตุผลที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง คุณสมบัติของวัสดุเป็นข้อมูลที่รู้ได้จากการทดสอบปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในสถานการซึ่งถูกควบคุมในห้องปฏิบัติการ และทำการบันทึกรวบรวมไว้ คุณสมบัติของวัสดุที่จำเป็นต่อการออกแบบมี 2 ด้านดังนี้

คุณสมบัติทางกายภาพ

เป็นคุณสมบัติประจำตัวที่ทำให้วัสดุแต่ละชนิดแตกต่างกัน ได้แก่ ลักษณะทางด้านสี ความหนาแน่น ความร้อนจำเพาะ การขยายตัวจากความร้อน ความเป็นตัวนำความร้อนไฟฟ้า จุดหลอมตัว และคุณสมบัติทางแม่เหล็ก เป็นต้น

คุณสมบัติทางกลศาสตร์

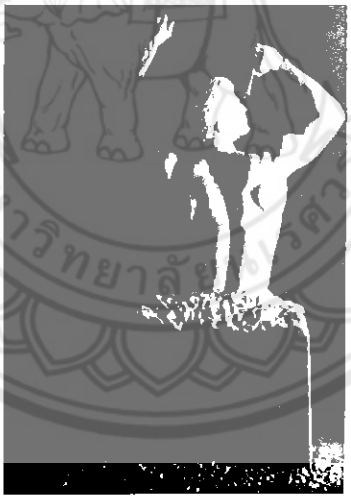
เป็นคุณสมบัติที่กำหนดได้โดยนำวัสดุไปทำการทดสอบเมื่อมีแรงมากระทำ เพื่อดูว่ามันเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร ผลการทดสอบทำให้รู้ค่าเกี่ยวกับความแข็ง ความล้า การอ่อนตัว และกำลัง เป็นต้น

กรรมวิธีการผลิต

มีการจำแนกประเภทของกรรมวิธีการผลิตออกเป็น 2 ลักษณะ

กรรมวิธีการผลิตแบบหัตถกรรม ศิลปิน ช่างฝีมือ และนักออกแบบมีวิธีการเปลี่ยนแปลงรูปทรงของวัสดุด้วยการใช้อุปกรณ์เครื่องมือพื้นฐานประกอบกับทักษะฝีมือและความเชี่ยวชาญได้ 4 วิธี

การแกะหรือการสกัด คือวิธีการเพื่อแยกเนื้อวัสดุส่วนน้อยออกจากก้อนวัสดุที่เป็นรูปทรงเดิมด้วยการใช้เครื่องมือจำพวก เลื่อย มีด ขวาน สว่าน สิ่ว ค้อน เครื่องขัด และเครื่องมือแกะสลักนานาชนิด วัสดุที่เหมาะสมในการใช้กรรมวิธีนี้ควรเป็นของแข็งคงรูป เช่น ไม้ หิน ปูนหล่อ



ภาพ 2 รูปคนครึ่งตัวแกะจากปูนปลาสเตอร์

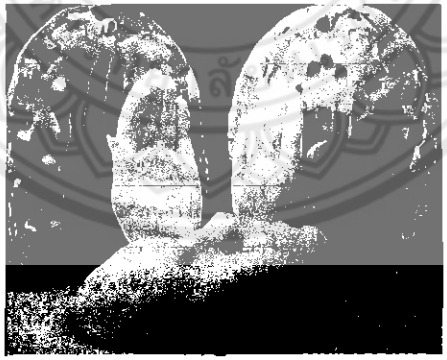
ที่มา นวลน้อย บุญวงษ์, หลักการออกแบบ. หน้า 91

การก่อ คือวิธีการใช้แรงกระทำต่อวัสดุ เช่น แรงกดดัน แรงดึง แรงบิดและแรงเฉือน เพื่อเปลี่ยนแปลงรูปทรงโดยไม่ได้เคลื่อนย้ายมวลสาร วัสดุจึงควรมีความอ่อนตัวและยืดหยุ่น เช่น ดิน ขี้ผึ้ง โลหะและแก้วเมื่อถูกความร้อน ไม้อบไอน้ำ

ภาพ 3 รูปคนทำจากโครงลวดพอกและแต่งด้วยขี้ผึ้ง

ที่มา นวลน้อย บุญวงษ์, หลักการออกแบบ. หน้า 92

การหล่อ คือวิธีการเพื่อเทวัสดุลงในแม่แบบที่จัดทำขึ้นล่วงหน้าจากต้นแบบ**ให้มีรูปทรงตามต้องการ ทำ**ให้วัสดุที่เทลงไปมีรูปทรงและขนาดตามต้นแบบนั้นๆ วัสดุที่เหมาะแก่**การหล่อจึงควรเป็นของเหลว**ที่มีความอ่อนตัว ยืดหยุ่นและไหลตัวได้ดี เช่น น้ำดิน น้ำปูน โลหะ แก้ว **และพลาสติกขณะหลอมเหลว**



ภาพ 4 รูปมือและหน้าหล่อจากแม่พิมพ์ปูนปลาสเตอร์

ที่มา นวลน้อย บุญวงษ์, หลักการออกแบบ. หน้า 93

การสร้าง คือวิธีการนำวัสดุต่างๆ ซึ่งจัดทำให้อยู่ในรูปทรงและขนาดที่ต้องการแล้วมาประกอบเชื่อมติดกันให้เกิดเป็นรูปทรงใหม่ วัสดุจึงมีได้หลากหลาย แต่ควรมีความแข็งคงรูป เช่น ไม้ โลหะ ปูน ดิน พลาสติกที่ขึ้นรูปเป็นชิ้นส่วนแล้ว

ภาพ 5 ประติมากรรมสร้างขึ้นจากการประกอบชิ้นส่วนไม้ เล็ก ๆ เข้าด้วยกัน

ที่มา นวลน้อย บุญวงษ์, หลักการออกแบบ. หน้า 93

กรรมวิธีการผลิตแบบอุตสาหกรรม เป็นกรรมวิธีสำหรับการผลิตเป็นปริมาณมากในเวลาอันรวดเร็วด้วยการใช้เครื่องจักรกลในโรงงานอุตสาหกรรม แบ่งกรรมวิธีการผลิตออกเป็น 2 ขั้นตอน

กรรมวิธีขั้นต้น

เป็นขั้นตอนแรกในการเปลี่ยนวัตถุดิบที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้งาน โดยการแปรสภาพจากวัตถุดิบเป็นวัสดุทางอุตสาหกรรม เช่น ต้นไม้ หรือ ซุงจากป่านำมาทำการเลื่อยไสเป็นไม้แปรรูป มีลักษณะเป็นไม้ท่อนหรือแผ่นไม้กระดาน น้ำมันหรือก๊าซธรรมชาตินำมากลั่นและสกัดเป็นเม็ดพลาสติก ยางจากต้นยางมาผ่านกรรมวิธีให้กลายเป็นยางแผ่นรมควัน และแร่เหล็กนำมาถลุงและหล่อเป็นเส้น เหล็กแผ่น และเหล็กหน้าตัดรูปต่างๆ เป็นต้น

กรรมวิธีขั้นที่สอง

เป็นขั้นตอนเพื่อเปลี่ยนวัสดุทางอุตสาหกรรมที่ผ่านกรรมวิธีขั้นต้นแล้วให้กลายเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป นับเป็นขั้นตอนที่นักออกแบบจะเข้าไปทำงานเกี่ยวข้องด้วย และมีผลกระทบต่อลักษณะการออกแบบโดยตรง เช่น กรรมวิธีการอัดเพื่อเปลี่ยนสภาพจากเม็ดพลาสติกให้กลายเป็นถ้วยชาม กรรมวิธีเพื่อเปลี่ยนไม้แปรรูปให้กลายเป็นเครื่องเรือนหรือของเล่น กรรมวิธีเพื่อเปลี่ยนเหล็กแผ่นให้กลายเป็นตัวถังรถยนต์ เป็นต้น กรรมวิธีขั้นที่สองจึงประกอบด้วยหลายขั้นตอน

เป็นลำดับ ตั้งแต่การนำวัสดุอุตสาหกรรมมาทำการขึ้นรูปด้วยวิธีต่างๆ เป็นชิ้นส่วน จากนั้นจึงนำชิ้นส่วนมาประกอบย่อย ให้ได้เป็นชิ้นส่วนหลักๆ แล้วจึงประกอบรวมขั้นสุดท้ายได้เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปเพื่อนำไปทำการตกแต่งต่อไป

ในปัจจุบันข้อมูลความรู้เกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิตมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมอย่างรวดเร็วตามความก้าวหน้าทางวิทยาการสมัยใหม่ ดังนั้นนักออกแบบจึงจำเป็นต้องติดตามให้ทันกับพัฒนาการที่เกิดขึ้น ในการเลือกใช้วัสดุนั้นนักออกแบบจะต้องตระหนักถึงคุณสมบัติเฉพาะตัว และเลือกให้เหมาะสมกับการนำไปใช้งานทั้งทางด้านคุณสมบัติภายใน และรูปลักษณะภายนอกก็ควรจะแสดงความงามตามธรรมชาติที่แท้จริงของวัสดุให้ปรากฏอย่างชัดเจนโดยไม่มีการปิดบัง และเนื่องจากในขณะนี้การเกิดปัญหาเกี่ยวกับความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติและสภาพแวดล้อมที่ถูกทำลายไปอย่างมาก เป็นผลให้นักออกแบบจำเป็นต้องคำนึงถึงการนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่(ReuseและRecycle) ทั้งหมดหรือเป็นบางส่วน และถ้าไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ก็ควรเป็นวัสดุที่ทำลายให้ย่อยสลายได้ง่ายนั้น นักออกแบบควรเลือกใช้เครื่องจักรและกรรมวิธีในการขึ้นรูปประเภทที่ก่อให้เกิดเศษวัสดุเหลือทิ้งน้อยที่สุดและเป็นวิธีที่ประหยัดพลังงานมากที่สุด

ประโยชน์ใช้สอย

แนวความคิดเกี่ยวกับประโยชน์ใช้สอยได้กลายเป็นเรื่องสำคัญสำหรับงานออกแบบและเป็นเสมือนลัทธิหนึ่งที่ได้รับความสนใจอย่างแพร่หลายมา ตั้งแต่เมื่อเกิดความเคลื่อนไหวในการออกแบบสมัยใหม่ตอนต้นศตวรรษที่ 20 แต่เดิมงานออกแบบของยุคก่อนปฏิวัติอุตสาหกรรมแม้จะมีการคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยอยู่แล้วก็ตาม แต่เนื่องจากการใช้ลายประดับอย่างมากเพื่อปกปิดส่วนที่ทำหน้าที่หรือส่วนกลไก โครงสร้างต่างๆ จึงดูเหมือนละเลยความสำคัญในเรื่องนี้ไป จนถึงปลายศตวรรษที่ 19 และต้นศตวรรษที่ 20 ที่มีการยอมรับหลักการและแนวความคิดเกี่ยวกับประโยชน์ใช้สอยในการออกแบบจากความพยายามกระตุ้นและการเสนอแนะของ Horatio Greenough และ Louis Sulivan ผู้มีบทบาทในระยะเริ่มแรกติดตามด้วยกลุ่มสถาปนิกผู้บุกเบิกของยุคสมัยใหม่ และสถาบันการศึกษา Bauhaus ที่พยายามปลูกฝังแนวความคิดในการออกแบบซึ่งแสดงถึงประโยชน์ใช้สอยด้วยการกำจัดสิ่งประดับตกแต่ง จนเหลือเฉพาะรูปทรงอันบริสุทธิ์ที่สามารถสนองประโยชน์ได้อย่างครบถ้วน คำว่าประโยชน์ใช้สอยหรือ Function เป็นคำศัพท์เฉพาะที่นิยมใช้ในหมู่นักออกแบบ แม้จะมีคำอื่นที่มีความหมายเดียวกัน เช่น การใช้งาน ประโยชน์ ความมุ่งหมายหรือจุดประสงค์ ความหมายโดยรวมของประโยชน์ใช้สอยคือหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายซึ่งผู้ใช้มีความคาดหวังไว้ โดยปกติในงานออกแบบแต่ละชนิดนั้นผู้ออกแบบและสร้างขึ้นมีความประสงค์อย่างชัดเจนที่จะนำมาใช้ประโยชน์บางประการอันเป็นจุดเริ่มต้นของความ

พยายามเพื่อการทำงานออกแบบ แม้แต่การตั้งชื่อสิ่งของเครื่องใช้ก็เป็นเครื่องยืนยันความมุ่งหมายทางการใช้งานอยู่โดยตรง เช่น จักรเย็บผ้า เครื่องบิน กบเหลาดินสอ เป็นต้น เมื่อสร้างขึ้นมาแล้ว ผู้ใช้ก็คาดหวังให้มันสามารถใช้งานได้ เช่น ที่เปิดขวดก็สามารถใช้เปิดจุกขวดได้ จักรก็สามารถเย็บผ้าได้ ความล้มเหลวในการทำหน้าที่ พื้นฐานของงานออกแบบ จึงมักไม่เกิดขึ้นได้ บางครั้งก็เป็นผลมาจากความผิดพลาดใน การปรับปรุงพัฒนางานออกแบบมากกว่าจะเกิดจากความจงใจตั้งแต่เริ่มต้น

ภาพ 6 เก้าอี้พร้อมโคมไฟอ่านหนังสือ ช่วยประหยัดทั้งพื้นที่และค่าใช้จ่าย
ออกแบบโดย Marco Pasanella

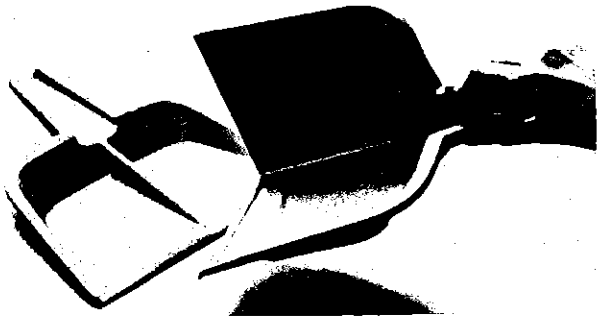
ที่มา นวลน้อย บุญวงษ์, หลักการออกแบบ. หน้า 95

ภาพ 7 เก้าอี้โซฟาพร้อมชั้นวางหนังสือ ออกแบบโดย Marco Pasanelle

ที่มา นวลน้อย บุญวงษ์, หลักการออกแบบ. หน้า 96

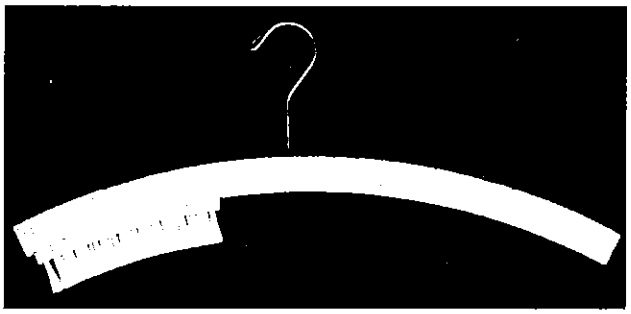
สำนักหอสมุด
i. 6732331

เมื่อพิจารณาถึงเรื่องประโยชน์สอยอย่างแท้จริงของงานออกแบบ จะพบว่าหลังจากมีจุดเริ่มต้นจากชื่อซึ่งทำหน้าที่กำหนดประโยชน์ใช้สอยของงานออกแบบแล้ว ก็จะมีรายละเอียดอื่นๆ ติดตามมาอีกมากมายเพื่อให้รู้ขอบเขตการใช้งาน เช่น จักรเย็บผ้าก็จะมีรายละเอียดเพิ่มเติมอีกว่าจะใช้สำหรับการผลิตในโรงงานหรือใช้ในบ้าน มันจะต้องสามารถเคลื่อนย้ายได้หรือไม่ ควรใช้พลังงานไฟฟ้าหรือใช้แรงเท้าถีบ ข้อมูลเหล่านี้เป็นรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้งานที่ชัดเจนเพื่อให้งานออกแบบมีลักษณะถูกต้องเหมาะสมสำหรับกลุ่มผู้ใช้งานเฉพาะหรือจุดประสงค์เฉพาะ ดังนั้นงานออกแบบเหล่านี้เมื่อสร้างขึ้นมาแล้วผู้ใช้จึงไม่สามารถดัดแปลงให้ทำหน้าที่อื่นๆ ได้อีก เช่น กล้องถ่ายรูปก็ไม่สามารถนำไปใช้งานอย่างอื่นนอกเหนือจากการถ่ายรูปได้ นอกจากงานออกแบบที่มีลักษณะทางการใช้งานได้เฉพาะเจาะจงแล้ว ในขณะเดียวกันก็ยังมีงานออกแบบอีกประเภทที่มีประโยชน์ใช้สอยอย่างกว้างๆ ไม่มีข้อกำหนดเฉพาะสำหรับกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง เช่น มีดทำหน้าที่ตัด เฉือน สับ เฉาะไปจนถึงงัด ง้างหรือค้อนใช้สำหรับทุบ ตอกไม่ว่าจะใช้ในสถานที่ โอกาสหรือใช้โดยบุคคลใดก็ตาม แต่ทั้งนี้ก็ไม่ได้หมายความว่ามันจะสามารถนำไปใช้ทดแทนในงานเฉพาะอย่างได้ เช่น มีดพกแม้จะใช้งานตัด เฉือนได้กว้างขวางก็ไม่สามารถใช้งานแทนมีดผ่าตัด ซึ่งเป็นเครื่องมือเฉพาะของศัลยแพทย์ งานออกแบบทั่วไปจึงเกิดขึ้นจากการคิดค้นอย่างมีความรู้ความเข้าใจขอบเขตการใช้งานที่ชัดเจน แต่บางครั้งในทางกลับกันงานออกแบบก็อาจเกิดขึ้นด้วยจุดเริ่มต้นที่ยังไม่แน่ชัดได้เช่นกัน ดังตัวอย่างการประดิษฐ์เครื่องดนตรี เช่น ไวโอลิน ผู้สร้างขึ้นเป็นครั้งแรกเพียงพยายามทดลองทำอุปกรณ์ที่สร้างให้เกิดเสียงเท่านั้น การพัฒนาให้สามารถใช้ประโยชน์ได้กว้างขวางเพิ่มมากขึ้น เกิดต่อมาในภายหลังโดยบรรดาคีตกวีและนักดนตรีช่วยกันคิดค้นเทคนิคการใช้เครื่องดนตรีเพื่อให้เกิดลูกเล่นต่างๆ มากขึ้นจนทำให้ไวโอลินในปัจจุบันสามารถใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ



ภาพ 8 ที่โกยผงออกแบบให้สามารถพับกลางเพื่อเก็บขยะไว้ภายใน ออกแบบโดย Karl H.

ที่มา นวลน้อย บุญวงษ์, หลักการออกแบบ. หน้า 97



ภาพ 9 ไม้แขวนเสื้อพร้อมแปรงปัดฝุ่น ออกแบบโดย Konstantin Grcic

ที่มา นวลน้อย บุญวงษ์, หลักการออกแบบ. หน้า 97

ภาพ 10 เชียงพร้อมซองเก็บมีด ออกแบบโดย Kazuo Kawasaki

ที่มา นวลน้อย บุญวงษ์, หลักการออกแบบ. หน้า 97

ประโยชน์ใช้สอยในงานออกแบบจำแนกออกได้เป็น 2 กลุ่ม

ประโยชน์ใช้สอยด้านจิตใจ ในงานออกแบบประเภทต่างๆ จะมีหน้าที่ใช่สอยที่อยู่ลึกลงไปนอกเหนือจากการตอบสนองการใช้งานที่อาจวัดผลได้แล้ว งานออกแบบยังต้องสามารถตอบสนองความต้องการทางจิตใจ สร้างให้เกิดความรู้สึกพึงพอใจ ชอบใจหรือถูกใจสำหรับผู้ใช้ในด้านต่างๆ ดังนี้

ก. ความสะดุดตามีเอกลักษณ์น่าสนใจ

ข. ความมีค่ามากกว่าราคาที่ปรากฏ

ค. ความน่าเชื่อถือไว้วางใจ

ง. ความมีระดับ เป็นสัญลักษณ์แสดงภาพพจน์ความมีสถานะ

ประโยชน์ใช้สอยทางกายภาพ

คือประโยชน์ใช้สอยที่ส่งผลโดยตรงต่อผู้ใช้ทางร่างกายมีความชัดเจนสามารถจับต้องใช้งานตามขอบเขตที่ได้กำหนดไว้ ประโยชน์ใช้สอยทางกายภาพยังสามารถจำแนกออกเป็น 2 ด้าน

ประโยชน์ใช้สอยหลัก

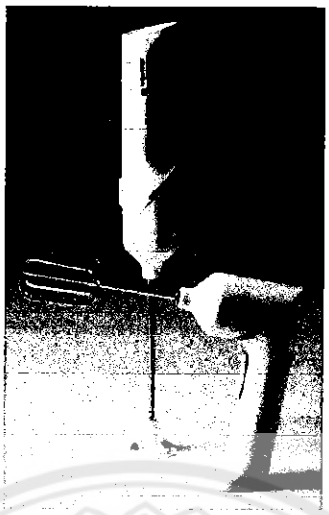
คือประโยชน์เฉพาะโดยตรงที่งานออกแบบนั้นๆ จะต้องทำหน้าที่ได้อย่างสมบูรณ์เป็นประโยชน์สำคัญ ซึ่งผู้สร้างริเริ่มตามความมุ่งหมาย เช่น เก้าอี้มีประโยชน์ใช้สอยหลักเพื่อให้นั่งได้ ยานพาหนะก็ต้องสามารถใช้โดยสารเพื่อเดินทางเคลื่อนที่ไปถึงที่หมายได้

ประโยชน์ใช้สอยรอง

คือประโยชน์ใช้สอยที่มีเพิ่มเติมเพื่อส่งเสริมให้ประโยชน์ใช้สอยหลัก สามารถใช้งานได้ครบถ้วนสมบูรณ์ดียิ่งขึ้น เช่น เก้าอี้ นอกจากใช้นั่งได้แล้ว เก้าอี้บางประเภทสำหรับการใช้งานแต่ละสถานที่จำเป็นต้องออกแบบให้มีประโยชน์ใช้สอยสนับสนุนในด้านอื่นๆ ดังนี้

1. ความสะดวกสบายในการใช้งาน
2. ความปลอดภัย
3. การดูแลบำรุงรักษาได้ง่าย
4. ความแข็งแรงทนทานตามอายุการใช้งาน
5. มีขนาด น้ำหนัก ที่เหมาะสมง่ายต่อการยกย้าย
6. ความประหยัดพื้นที่ทั้งขณะใช้และขณะเก็บรักษา
7. มีราคาเหมาะสมทั้งราคาสินค้าและค่าบำรุง

ประโยชน์ใช้สอยในงานออกแบบจึงมีได้กว้างขวางและเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับการออกแบบที่นักออกแบบจำเป็นต้องรู้อย่างชัดเจน การค้นหาและรวบรวมข้อมูลด้านการใช้สอยไม่เพียงได้จากการศึกษาการสอบถาม การสังเกต และการคาดเดาเท่านั้น บางครั้งจำเป็นต้องทำการสำรวจหาความต้องการจากตลาดที่เป็นกลุ่มผู้ใช้โดยตรง เพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างครบถ้วนและถูกต้องแม่นยำ เมื่อได้ผลงานออกแบบมาแล้ว การตรวจสอบวัดผลก็มีระดับของความยากง่ายแตกต่างกันด้วย ถ้าเป็นประโยชน์ใช้สอยทางกายภาพสามารถสร้างเครื่องมือ หรือตั้งหลักเกณฑ์สำหรับใช้ประเมินได้อย่างชัดเจนมากกว่าประโยชน์ใช้สอยทางจิตใจ ซึ่งต้องใช้ความรู้สึกของผู้ประเมินในการวัดจึงทำให้เป็นประเด็นที่ยังคงมีการโต้แย้งกันอยู่เสมอ



ภาพ 11 เครื่องมือสำหรับบดและผสมอาหารไร้สายสามารถปรับและเปลี่ยนหัวตีให้เหมาะสมกับท่าทางการทำงานของมือ ออกแบบโดย Gary Van Deursen และ Greg H.

ที่มา นวลน้อย บุญวงษ์, หลักการออกแบบ, หน้า 99

1.6 ความเป็นมาของการพิจารณางานออกแบบที่ดี

งานออกแบบมีอิทธิพลต่อวิถีการดำเนินชีวิตของเราอย่างปฏิเสธมิได้ หากพิจารณาย้อนไปถึงสาเหตุของการเกิดงานออกแบบ จะพบว่าจุดกำเนิดของมันนั้นมาจากด้านความต้องการของมนุษย์ไม่ว่าจะเป็นความต้องการเพื่อสนองด้านการใช้สอยหรือด้านจิตใจ จึงทำให้เกิดแรงผลักดันในการคิดค้นและสร้างสรรค์ให้เกิดเป็นผลผลิตที่เป็นงานออกแบบขึ้นมา เมื่อนำผลผลิตนั้นๆ มาใช้งานตามหน้าที่ ยิ่งเป็นลักษณะการใช้งานที่ไม่เคยมีมาก่อนมากเท่าใด ก็จะพบว่ามันมีผลต่อพฤติกรรมและสร้างให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในการดำรงชีวิตของมนุษย์ได้มากขึ้นเท่านั้น ดังตัวอย่างอุปกรณ์เครื่องทุ่นแรงต่างๆ ในบ้าน ช่วยให้กิจวัตรประจำวันของแม่บ้านสมัยใหม่มีความแตกต่างไปจากเดิมอย่างมาก แม่บ้านใช้เวลาและพลังงานในการทำงานบ้านลดน้อยลง จึงสามารถจัดการงานบ้านได้ตามลำพังโดยไม่ต้องมีผู้ช่วย มีเวลาสำหรับการพักผ่อนหรือทำงานนอกบ้านได้มากขึ้น และมีวิถีชีวิตที่เป็นอิสระจากความผูกพันกับงานและจากการพึ่งพาผู้อื่นดีขึ้น นอกจากนี้ตัวอย่างดังกล่าวยังแสดงให้เห็นว่าความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีช่วยให้เกิดการประดิษฐ์คิดค้นเพื่อให้ผลิตภัณฑ์ทำงานแทนที่มนุษย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เทคโนโลยีสมัยใหม่เสนอแนะให้เกิดความเปลี่ยนแปลงทั้งในทางที่ดี แต่ในขณะเดียวกันก็ก่อให้เกิดผลกระทบที่เป็นปัญหาทางสังคมด้วย นั้นคือช่วยลดความต้องการใช้แรงงานของคนลง ผู้ผลิตมักจะใช้วิธีการต่างๆ นาน ตั้งแต่การ

ออกแบบตัวสินค้าให้มีความหลากหลาย การสร้างหน้าตาของผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ ตลอดจนถึงการโฆษณาประชาสัมพันธ์เพื่อดึงดูดความสนใจ อีกทั้งงานออกแบบเองก็เพิ่มความซับซ้อนในองค์ประกอบมากขึ้น ผลิตภัณฑ์บางกลุ่มเน้นทางด้านรูปแบบหน้าตาที่แสดงถึงความสวยงาม มีรสนิยม และราคาสูง ในขณะที่ไม่สามารถสนองประโยชน์ใช้สอยตามหน้าที่ได้อย่างสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงทำให้เกิดความพยายามในการค้นหาและการพิจารณาถึงงานออกแบบที่ดีว่าควรมีลักษณะและขอบเขตอย่างไร การพิจารณาเกี่ยวกับการออกแบบที่ดีอย่างเป็นหลักเกณฑ์เกิดขึ้นเป็นครั้งแรกโดยมีหน่วยงานสนับสนุน 2 ฝ่าย คือ พิพิธภัณฑ์ศิลปะสมัยใหม่ในนครนิวยอร์กและห้างสรรพสินค้า Merchandise Mart แห่งนครชิคาโกร่วมกัน การจัดทำโครงการคัดเลือกงานออกแบบที่ดีนี้มีหลักเกณฑ์การพิจารณา 4 ด้านด้วยกันได้แก่

1. ดึงดูดสายตาด้วยลักษณะรูปทรงที่น่าสนใจ
2. สนองประโยชน์ใช้สอยได้ครบถ้วนชัดเจน
3. สร้างขึ้นอย่างถูกต้องให้ความแข็งแรงทนทานต่อการใช้งาน
4. มีราคาเหมาะสม

ด้วยหลักเกณฑ์การพิจารณาดังกล่าว ผู้จัดทำโครงการสามารถคัดเลือกผลงานการออกแบบที่ดีของแต่ละปีนำมาจัดนิทรรศการ ผลที่ตามมานอกจากจะเป็นการช่วยแนะนำผู้บริโภคในการเลือกซื้อสินค้าแล้วยังเป็นการกระตุ้นนักออกแบบให้หันมาออกแบบงานที่มีคุณภาพมากขึ้น เพราะงานออกแบบที่ดีย่อมเป็นที่ต้องการของตลาด จึงมีส่วนสนับสนุนให้สามารถจำหน่ายได้ดีกว่าสินค้าของคู่แข่ง จากการริเริ่มครั้งแรกในสหรัฐอเมริกา ต่อมาจึงมีประเทศอื่นๆ จัดทำโครงการเดียวกันนี้ตามมา หัวข้อการออกแบบที่ดีจึงกลายเป็นสิ่งที่ช่วยกระตุ้นให้หน่วยงานของรัฐและสมาคมนักแบบตระหนักถึงความสำคัญของการออกแบบมากขึ้น เพราะผลงานการออกแบบที่ดีสามารถนำมาซึ่งยอดการจำหน่ายที่สูงขึ้นในตลาดนานาชาติ จึงมีส่วนในการช่วยแก้ปัญหาทางเศรษฐกิจของประเทศ และยังเป็นการช่วยให้ความคุ้มครองแก่ผู้บริโภคให้ได้ใช้งานออกแบบที่เหมาะสมในขณะเดียวกันอีกด้วย

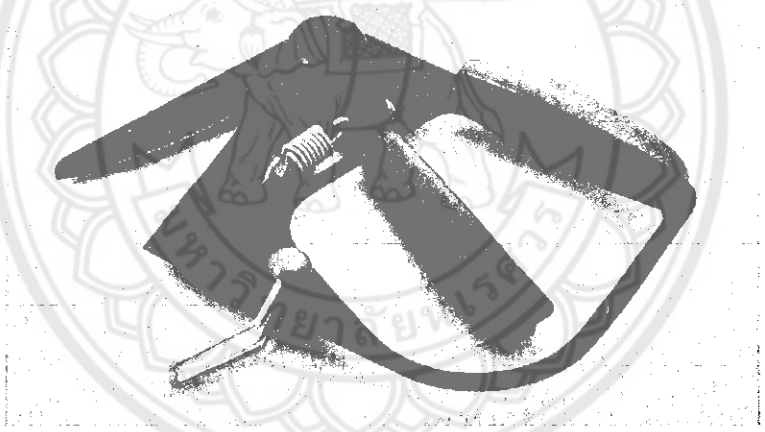
1.7 หลักเกณฑ์การพิจารณางานออกแบบ

งานออกแบบเป็นผลรวมขั้นสุดท้ายจากกระบวนการทำงานของฝ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องร่วมกันพัฒนาแบบ ดังนั้นงานออกแบบที่ดีจึงเกิดขึ้นจากการทำงานประสานกันอย่างรอบคอบในการรวบรวมข้อมูล การแยกแยะและจัดลำดับความสำคัญของปัญหาได้อย่างถูกต้อง ตลอดจนความสามารถในการเชื่อมโยงองค์ประกอบต่างๆ ในงานออกแบบเข้าด้วยกันได้เป็นอย่างดี จนทำ

ให้เหลือปัญหาตกค้างอยู่น้อยที่สุด หลักเกณฑ์การพิจารณางานออกแบบโดยทั่วไปมักมาจากการพิจารณาปัจจัยที่มีผลต่องานออกแบบนั้นๆ ซึ่งแบ่งออกเป็นปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอก เกณฑ์ดังกล่าวนี้สามารถสรุปออกได้เป็น 5 หัวข้อ

ประโยชน์ใช้สอย

ประโยชน์ใช้สอยเป็นศูนย์กลางของการออกแบบที่นักออกแบบจำเป็นต้องคำนึงถึงเป็นประการแรก เพราะถ้างานออกแบบที่นำมาพิจารณาขาดความเหมาะสมทางการใช้สอย ตลอดจนไม่ให้ความสะดวกสบายและความปลอดภัย ก็นับว่าเป็นความสิ้นเปลืองและความสูญเปล่า ประโยชน์ใช้สอยมีผลต่อการเลือกใช้ลักษณะรูปทรง วัสดุและกรรมวิธีการผลิต งานออกแบบที่ดีอย่างแท้จริงจึงควรเป็นงานที่มีประโยชน์ครอบคลุมตั้งแต่ก่อนการใช้งาน ขณะใช้งานและภายหลังเสร็จสิ้นการใช้งานแล้ว มีลักษณะถูกต้องสอดคล้องกับสรีระส่วนที่ใช้งาน จึงไม่ก่อให้เกิดความขัดข้อง เมื่อยล้า อันเป็นการบั่นทอนประสิทธิภาพในการทำงาน



ภาพ 12 กรรไกรที่ชนะเลิศในการประกวดแบบจากทั่วโลก ที่เมืองนาโกยา ในปี 1989 ออกแบบโดย Haruki Isobe

ที่มา นวลน้อย บุญวงษ์, หลักการออกแบบ. หน้า 121

ความงาม

ความงามมักเกิดขึ้นจากลักษณะโดยรวมของรูปทรงตลอดจนการตกแต่งหน้าตาของงานออกแบบเป็นสิ่งที่มีความสำคัญไม่น้อยไปกว่าด้านประโยชน์ใช้สอยลักษณะความงามของงานออกแบบ ควรพิจารณาตามประเภทหรือธรรมชาติเฉพาะของงานออกแบบนั้นๆ ผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดมีหน้าที่ใช้สอยเฉพาะอย่างและทำขึ้นให้เหมาะกับผู้ใช้เฉพาะกลุ่ม ดังนั้นลักษณะของหน้าตาที่ปรากฏจึงควรสามารถสื่อถึงลักษณะการใช้งานและอยู่ในแนวทางที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้ใช้ จึงจะ

เรียกได้ว่าเป็นงานออกแบบที่มีความงามอย่างถูกต้อง นอกจากมีลักษณะหน้าตาที่สื่อได้เหมาะสมดังกล่าวแล้ว งานออกแบบที่ดียังต้องมีลักษณะเฉพาะซึ่งสามารถสร้างความสนใจต่อผู้พบเห็น มีความใหม่และมีเอกลักษณ์แตกต่างจากงานออกแบบที่มีอยู่ทั่วไป

ภาพ 13 ไฟฉายขนาดพกพาทำด้วยโลหะเคลือบผิวได้รับรางวัล

Design Award จาก Frankfurt

ที่มา นวลน้อย บุญวงษ์, หลักการออกแบบ. หน้า 122

การเลือกใช้วัสดุและคุณภาพการผลิต

ในปัจจุบันนักออกแบบมีทางเลือกอย่างกว้างขวางสำหรับการนำวัสดุชนิดต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยีทางการผลิตที่มีความก้าวหน้ามาใช้กับงานออกแบบ ลักษณะงานออกแบบที่ดีควรมีการเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับหน้าที่ใช้สอยในด้านความแข็งแรงทนทานต่อการใช้งาน ผลิตได้ง่ายไม่ก่อให้เกิดการสูญเสียระหว่างการผลิต และเป็นกรรมวิธีที่ช่วยให้งานออกแบบมีความประณีตเรียบร้อยปราศจากตำหนิแม้ในส่วนรายละเอียดให้สังเกตเห็นได้ ลักษณะโดยรวมที่เกิดขึ้นจากการรู้จักเลือกใช้วัสดุ และกรรมวิธีการผลิตอย่างถูกต้องช่วยให้งานออกแบบมีคุณภาพดี อันเป็นคุณค่าที่สำคัญสำหรับงานออกแบบในปัจจุบันซึ่งผู้บริโภคมีมาตรฐานการดำรงชีวิตที่ดีขึ้นและต้องการงานออกแบบที่มีคุณภาพสูง

ภาพ 14 โทรศัพท์ Taurus ออกแบบโดย Andy Davey ได้รับรางวัลเหรียญทองจาก Britsh Design and Art Director เป็นงานออกแบบที่มีประโยชน์ใช้สอยสมบูรณ์สูงสุด สามารถติดตั้งบนผนัง มีลิ้นชักใส่กระดาษจดข้อความ ตลอดจนการบันทึกหมายเลขและการหมุนหมายเลขซ้ำ

ที่มา นวลน้อย บุญวงษ์, หลักการออกแบบ. หน้า 123

ความเหมาะสมทางการตลาด ความถูกต้องตามกฎระเบียบ ระบบและการคำนึงถึงสภาพแวดล้อม

เกณฑ์การพิจารณาเหล่านี้มาจากปัจจัยภายนอกงานออกแบบ ลักษณะงานออกแบบที่ดีควรมีความสอดคล้องกับความต้องการของตลาด มีราคาที่เหมาะสมสามารถแข่งขันได้เป็นอย่างดี มีการออกแบบอย่างรอบคอบไม่ขัดกับกฎระเบียบข้อบังคับตลอดจนระบบที่ใช้กันเป็นมาตรฐานสากลในขณะนั้น นอกจากนี้ยังเป็นงานออกแบบที่แสดงสำนึกความมีส่วนรับผิดชอบต่อปัญหาสภาพแวดล้อมที่เกิดขึ้น ปัจจัยจากภายนอกเหล่านี้แม้จะไม่ใช้เกณฑ์สำคัญเป็นอันดับแรกของการพิจารณางานออกแบบ แต่ก็อาจเป็นเกณฑ์ที่ใช้ตัดสินชี้ขาดเมื่อเปรียบเทียบกันในด้านต่างๆ แล้ว

ความก้าวหน้าทางการประดิษฐ์คิดค้น

นอกเหนือจากเกณฑ์พื้นฐานแล้ว ในปัจจุบันจะพบว่างานออกแบบส่วนใหญ่ได้รับการออกแบบให้ถูกต้องตามมาตรฐานและมีลักษณะสอดคล้องตามมาตรฐานและมีลักษณะสอดคล้องตามเกณฑ์เบื้องต้นครบถ้วน จึงทำให้การพิจารณาผลิตภัณฑ์ที่ดีของสมัยใหม่นี้มุ่งเน้นไปในประเด็นเกี่ยวกับการประดิษฐ์คิดค้นหรือการสร้างให้เกิดสิ่งใหม่ นวัตกรรมนั้นอาจทำได้ 2 ลักษณะ คือ การนำงานออกแบบเก่ามาปรับปรุงทั้งทางด้านการใช้สอยให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น และอยู่ในลักษณะหน้าตาใหม่ และการสร้างให้เกิดการใช้งานอย่างใหม่สอดคล้องตามวิถีชีวิตที่เปลี่ยนไปโดยอาศัยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นมาประยุกต์ใช้อย่างเหมาะสม

เกณฑ์การพิจารณางานออกแบบทั้ง 5 ข้อดังกล่าวแล้ว เป็นการกำหนดหัวข้อหรือประเด็นในขอบเขตที่ใช้สำหรับการตรวจสอบ เพื่อคัดแยกงานออกแบบที่ไม่ถูกต้องเหมาะสมออกไป จากนั้นในการพิจารณาตัดสินเพื่อนเฟ้นหางานออกแบบที่ดี ผู้พิจารณาคัดเลือกจะมุ่งเปรียบเทียบงานออกแบบด้วยคุณสมบัติที่สำคัญ 2 ประการ คือ

ความคิดริเริ่ม

ความคิดริเริ่มในงานออกแบบไม่ได้หมายถึงความแปลกประหลาดมหัศจรรย์ และก็ไม่ใช่แค่การเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบบางอย่างเพื่อไม่ให้ซ้ำแบบใคร หรือการยึมความคิด แนวทางจากงานออกแบบของผู้อื่นตลอดจนของเก่าจากประวัติศาสตร์ แต่เป็นงานออกแบบที่มีแนวความคิดริเริ่มเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวและสามารถพัฒนาแนวความคิดนั้นต่อไปได้ตลอดจนบรรลุเป็นผลงานขั้นสุดท้าย ความโดดเด่นแตกต่างของแนวความคิดนี้ย่อมยังคงอยู่ในเงื่อนไขที่ว่ามันต้องมีความสอดคล้องกับเกณฑ์การพิจารณาทั้ง 5 ข้อดังกล่าวข้างต้น ความคิดริเริ่มแสดงถึงความสามารถทางการสร้างสรรค์อันเป็นสิ่งที่มีคุณค่าและมีความสำคัญยิ่งสำหรับงานออกแบบ

ความเรียบง่าย

ความเรียบง่ายเป็นสิ่งที่จำเป็นในงานออกแบบ ความเรียบง่ายไม่ได้หมายถึงความโล้นเกลี้ยงปราศจากการประดับตกแต่งของรูปทรง แต่หมายถึงความหมดจดของแนวความคิดลักษณะการใช้งานตลอดจนลักษณะภาพพจน์ของงาน งานออกแบบที่ดีจำเป็นต้องแสดงถึงความพอเหมาะพอดี ความตรงไปตรงมาความชัดเจนและความสามารถในการหลอมรวมองค์ประกอบต่างๆ ให้เกิดความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันในงานออกแบบ สามารถกำจัดความรุงรัง สิ่งแปลกปลอมและส่วนเกินจนเหลือแต่เฉพาะความจำเป็น

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครื่องเคลือบดินเผา

2.1 ความหมายของเคลือบ

เคลือบ (Glaze) หมายถึง ชั้นของแก้วบาง ๆ ซึ่งหลอมละลายฉาบติดอยู่บนผิวของภาชนะเครื่องปั้นดินเผา เพื่อเพิ่มความสวยงาม และความมีคุณค่าให้แก่ภาชนะดินเผา เคลือบเป็นเสมือนเกราะป้องกันผิวของภาชนะที่ช่วยปกป้องและเพิ่มความแข็งแกร่งให้กับผิวของภาชนะได้ดีกว่าภาชนะที่ไม่เคลือบ ภาชนะที่มีการเคลือบจะมีพื้นผิวที่ละเอียด เรียบ ด้าน หรือเป็นมันทำให้ง่ายต่อการล้างทำความสะอาด การเคลือบช่วยป้องกันการซึมผ่านของแก๊สและของเหลวได้ นอกจากนี้ยังช่วยป้องกันการกัดกร่อนของกรดและด่าง สามารถใช้บรรจุสิ่งของที่มีคุณสมบัติเป็น

กรด หรือด่าง สามารถใช้บรรจุสิ่งของที่มีสมบัติเป็นกรด หรือด่าง เช่น น้ำส้มสายชู ผัก – ผลไม้ดอง และเกลือ เป็นต้น

เคลือบถือเป็นของผสมที่ได้จากการนำวัตถุดิบที่มีสมบัติเป็นอนินทรีย์สารหลายชนิดมาผสมกันตามทฤษฎีและกฎเกณฑ์การทำเคลือบโดยมีน้ำเป็นตัวช่วยในการผสม เมื่อนำมาเคลือบทับทิมบนผิวภาชนะดินเผาแล้วนำไปเผาตามระดับอุณหภูมิที่เคลือบนั้นหลอมละลาย และปล่อยให้เย็นตัวลงก็จะได้ภาชนะดินเผาที่มีชั้นของแก้วฉาบติดอยู่บนผิวของภาชนะ

เมื่อกล่าวถึงเคลือบในทางวิทยาศาสตร์ "เคลือบ" หมายถึง สารประกอบของซิลิเกต (Silicate) ผสมกับสารประกอบอื่นซึ่งประกอบด้วยวัตถุดิบที่เป็นองค์ประกอบ คือ

2.2 องค์ประกอบของเคลือบ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

2.2.1 กลุ่มที่เป็นตัวทำให้เกิดแก้ว (Glass Former) วัตถุดิบในกลุ่มนี้ มีสมบัติเป็นกรด (Acid Group) ทำหน้าที่เป็นตัวทำให้เกิดแก้วขึ้นในเคลือบ เป็นวัตถุดิบที่มีจุดหลอมละลายที่อุณหภูมิสูงประมาณ 1,700 องศา วัตถุดิบที่สำคัญในกลุ่มนี้ ได้แก่ ซิลิกา (Silica) หรือหินเขี้ยวหนุมาน (Quartz) หรือ ฟริ้น (Flint) เป็นต้น สัญลักษณ์ทางเคมีของวัตถุดิบในกลุ่มกรดคือ RO_2

2.2.2 กลุ่มที่เป็นตัวช่วยในการหลอมละลาย (Flux) วัตถุดิบในกลุ่มนี้ มีสมบัติเป็นด่าง (Bases Group) ทำหน้าที่เป็นตัวช่วยให้วัตถุดิบในกลุ่มกรดเกิดการหลอมละลายที่อุณหภูมิต่ำลง และช่วยให้ผิวเคลือบมีความเรียบสม่ำเสมอ วัตถุดิบที่อยู่ในกลุ่มนี้ ได้แก่ โซเดียม (Sodium) โพแทสเซียม (Potassium) ลิเทียม (Lithium) แคลเซียม (Calcium) แมกนีเซียม (Magnesium) และตะกั่ว (Lead) เป็นต้น สัญลักษณ์ทางเคมีของวัตถุดิบในกลุ่มด่างคือ RO หรือ R_2O

2.2.3 กลุ่มที่เป็นตัวช่วยให้เกิดความหนืดในเคลือบ (Viscosity) วัตถุดิบที่อยู่ในกลุ่มนี้ มีสมบัติเป็นกลาง (Neutral Group) ทำหน้าที่เป็นตัวช่วยให้เคลือบไม่ไหลตัวมากเกินไป เป็นตัวช่วยกำหนดอุณหภูมิในการเผา การสุกตัวและการไหลตัวของเคลือบ วัตถุดิบที่สำคัญในกลุ่มนี้ ได้แก่ อลูมินา (Alumina) และดิน (Clay) เป็นต้น สัญลักษณ์ทางเคมีของวัตถุดิบในกลุ่มกลาง คือ R_2O_3

2.3 ประวัติการทำเคลือบ

การทำเคลือบในยุคแรกเริ่ม

จากหลักฐานทางประวัติศาสตร์พบว่า ชาวอียิปต์รู้จักการทำเคลือบมาตั้งแต่ 3,000 ปีก่อนคริสตกาล โดยนำดินในท้องถิ่นมาปั้นและผึ่งให้แห้ง จากนั้นจึงนำไปเผา ชิ้นงานที่เผาแล้ว

จะมีพื้นผิวเรียบ เป็นมัน มีลักษณะเหมือนแก้วบาง ๆ ฉาบติดบนผิวของชิ้นงาน ซึ่งทราบภายหลังว่า เนื้อดินมีสารละลายของโซเดียม (Soluble Sodium) ผสมอยู่ เมื่อนำดินนั้นไปปั้นและผึ่งให้แห้ง ขณะผึ่งชิ้นงานให้แห้งสารละลายโซเดียมจะออกมาจับอยู่ที่ผิวของชิ้นงาน เมื่อนำชิ้นงานไปเผาเกลือโซเดียมที่ติดอยู่บนผิวของชิ้นงานจะหลอมละลายทำปฏิกิริยากับผิวดิน กลายเป็นแก้วบาง ๆ ฉาบติดอยู่บนผิวของชิ้นงาน การใช้ดินในยุคนี้ส่วนใหญ่ใช้ทำเครื่องประดับ ลูกปัด และงานประติมากรรม จากนั้นได้มีการพัฒนาต่อจนกลายเป็นเคลือบที่เรียกว่า "เคลือบด่าง" (Alkali Glaze) เผาที่อุณหภูมิต่ำประมาณ 800 – 1,100 องศาใช้เคลือบบนภาชนะเครื่องปั้นดินเผา นอกจากนี้ ยังมีการนำออกไซด์ของโลหะผสมลงในเคลือบเพื่อให้เคลือบมีสีต่าง ๆ เช่น ผสมคอปเปอร์ออกไซด์ ประมาณ 3% จะทำให้เคลือบมีสีเทอร์คอยซ์ (Turquoise) ซึ่งเป็นเคลือบสีที่มีชื่อเสียงของอียิปต์ จากนั้นการทำเครื่องเคลือบดินเผาจึงได้แพร่เข้าสู่ดินแดนเมโสโปเตเมีย และภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก

การทำเคลือบในยุคโบราณ

จากการที่มนุษย์รู้จักเคลือบโดยบังเอิญ และสามารถทำเคลือบด่างให้มีสีสันได้แล้วยังมีการพัฒนาการทำเคลือบกันอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดเคลือบชนิดต่าง ๆ ขึ้นมากมาย เคลือบที่เกิดขึ้นในยุคแรก ๆ ส่วนมากมีเคลือบธรรมชาติที่ได้จากการนำวัตถุดิบที่มีอยู่ใกล้ตัวตามธรรมชาติมาใช้เป็นส่วนผสม เช่น เคลือบตะกั่ว และเคลือบขี้เถ้า เป็นต้น เคลือบที่เกิดในยุคโบราณนอกเหนือจากเคลือบด่างแล้ว ได้แก่ เคลือบดังต่อไปนี้

เคลือบตะกั่ว (Lead Glaze) จากหลักฐานทางประวัติศาสตร์พบว่าเคลือบตะกั่วเป็นเคลือบยุคโบราณอีกชนิดหนึ่งที่เกิดขึ้นเมื่อประมาณ 3,000 ปีก่อนคริสตกาล เป็นเคลือบที่มีตะกั่วออกไซด์ (Lead oxide) เป็นส่วนผสมหลักในเคลือบ สันนิษฐานว่าเกิดขึ้นต่อขึ้นจากเคลือบด่าง เคลือบตะกั่วเป็นเคลือบที่เผาในระดับอุณหภูมิต่ำประมาณ 900 – 1,000 องศา เคลือบตะกั่วในยุคแรกจะใช้ตะกั่วเป็นตัวช่วยในการหลอมละลาย และมีการผสมออกไซด์ของโลหะเพื่อให้เกิดสีเช่นเดียวกับเคลือบด่าง

ความรู้เรื่องเคลือบตะกั่วได้แพร่กระจายสู่แถบทะเลเมดิเตอร์เรเนียนอาณาจักรโรมัน ฝรั่งเศส อังกฤษ และเนเธอร์แลนด์ ไปจนถึงแถบภูมิภาคเอเชีย เมื่อประมาณ 1,500 – 2,000 ปีก่อนคริสตกาล ความรู้เรื่องการทำแก้วและเคลือบได้แพร่เข้าสู่ประเทศจีน จากการที่ชาวจีนได้ติดต่อค้าขายกับชาวโรมัน จึงทำให้ชาวจีนได้รับความรู้เรื่องเคลือบตะกั่วจากชาวโรมันไปด้วย นอกจากนี้ ชาวจีนยังได้นำเศษแก้วมาบดให้ละเอียดซึ่งปัจจุบันเรียกว่า 'ฟริต" (Frit) เพื่อใช้เป็นส่วนผสมในเคลือบ เรียกเคลือบชนิดนี้ว่า "เคลือบด่างหรือเคลือบฟริต" แต่เคลือบชนิดนี้มักจะมี

การไหลตัวสูง มีการราน (Craze) และหลุดร่อนออกจากผิวของภาชนะได้ง่าย การใช้เคลือบด่างจึงมีข้อที่ต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ ชาวจีนได้ทำผลิตภัณฑ์ที่ใช้เคลือบตะกั่วขึ้นมากมายจนกลายเป็นรูปแบบทางการเคลือบอย่างหนึ่งของจีนที่เรียกว่า "ถังสามสี" ซึ่งเป็นรูปแบบที่จีนใช้สีเคลือบประมาณสามสีระบายลงบนภาชนะ หรือรูปปั้น ความรู้เรื่องการทำเคลือบตะกั่วได้แพร่กระจายไปยังประเทศญี่ปุ่น ญี่ปุ่นทำเลียนแบบภาชนะถังสามสี แต่ญี่ปุ่นเรียกชื่อใหม่ว่า "นาราสามสี" และในช่วงคริสต์ศตวรรษที่ 16 ญี่ปุ่นได้นำเคลือบตะกั่วมาใช้ทำภาชนะที่เรียกว่า "รากุ" (Raku) ซึ่งหมายถึง ความสนุกสนานเพลิดเพลินในการทำเครื่องเคลือบดินเผา ซึ่งเป็นเทคนิคที่ยังคงได้รับความนิยมกระทั่งปัจจุบัน จากนั้นจีนได้พัฒนาการทำเคลือบมาโดยลำดับ

เมื่อประมาณ 600 ปีก่อนคริสตกาล ชาวเปอร์เซียน (Persian) ชาวแอซิเลียน (Assyrian) และชาวบาบีโลเนียน (Babylonian) ได้ทดลองใช้ทินออกไซด์ (Tin oxide) ผสมลงในส่วนผสมของเคลือบตะกั่วเพื่อให้เคลือบมีสีขาวและใช้สีตกแต่งทับบนเคลือบสีขาว ปัจจุบันเรียกเทคนิคนี้ว่า "Majolica" กระทั่งในคริสต์ศตวรรษที่ 12 มีการนำเคลือบตะกั่วมาใช้เพื่อการตกแต่งชิ้นงานที่ใช้ประดับตกแต่งอาคาร เช่น ทำกระเบื้องสำหรับใช้ประดับตกแต่งอาคาร เป็นต้น ในเวลาต่อมาพบว่า "ตะกั่วเป็นสารพิษ" จึงมีการนำตะกั่วมาหลอมเป็นแก้ว (ฟริต) โดยนำตะกั่วไปหลอมรวมกับซิลิกา (Silica) ให้กลายเป็นแก้ว ก่อนนำไปใช้ทำเคลือบ เพื่อลดความเป็นพิษของตะกั่วลง

เนื่องจากตะกั่วเป็นสารพิษ จึงไม่ควรนำมาใช้เคลือบภาชนะสำหรับบรรจุอาหาร แม้ว่าเราสามารถลดความเป็นพิษของตะกั่วลงได้ แต่เมื่อนำฟริตมาใช้ทำเคลือบแล้วก็ยังไม่ควรนำมาใช้เคลือบภาชนะสำหรับบรรจุอาหารอยู่ดี เนื่องจากเคลือบที่มีส่วนผสมของ ฟริต ที่ทำจากตะกั่วเมื่อนำไปบรรจุอาหารประเภทกรด ความเป็นกรดจะสามารถละลายเอาพิษของตะกั่วออกมาปนเปื้อนกับอาหารได้

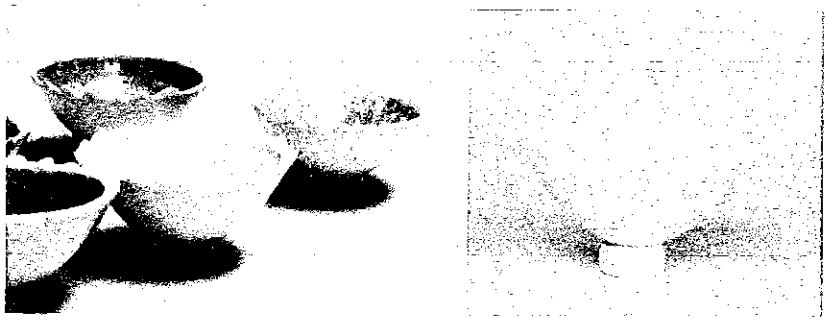
เคลือบตะกั่วในยุคปัจจุบันนิยมใช้ตะกั่วออกไซด์ในส่วนผสมของเคลือบประมาณ 50% ผสมรวมกับด่างตัวอื่น ๆ มีจุดสุกตัวที่อุณหภูมิประมาณ 792 – 1,222ºC ลักษณะของเคลือบจะมีความแวววาว สะท้อนแสงได้ดี มีสีสันสดใส และมีการรานที่ผิวทนต่อการขัดสีและการกัดกร่อนได้น้อย ใช้เคลือบผลิตภัณฑ์ประเภทงานศิลปะ กระเบื้องมุงหลังคา และกระเบื้องบุผนัง เป็นต้น

สำหรับประเทศไทยมีการใช้เคลือบตะกั่วทำกระเบื้องมุงหลังคา และเครื่องประดับตกแต่งที่ใช้ประดับตกแต่งตามวัดต่าง ๆ เช่น ลูกกรง ช่อฟ้า และหน้าบัน เป็นต้น ปัจจุบันยังมีโรงงานที่ใช้เคลือบตะกั่วผลิตกระเบื้องมุงหลังคาอยู่แถวจังหวัดอ่างทอง เนื่องจากการใช้เคลือบตะกั่วทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำกว่าการใช้เคลือบฟริต

ภาพ 15 - 16 ผลงานที่เคลือบด้วยเคลือบตะกั่วของจีนสมัยราชวงศ์ถัง

ที่มา : http://www.seco.glendale.edu,29/07/2552

เคลือบสโตนแวร์ และเคลือบพอร์สเลน (Stoneware Glaze and Porcelain Glaze) ช่วงคริสต์ศตวรรษที่ 6 – 10 ในสมัยราชวงศ์ซ้อง จีนสามารถสร้างเตาเผาที่เผาในระดับอุณหภูมิสูงได้ จีนจึงสามารถทำเคลือบไฟสูงได้สำเร็จที่เรียกว่า "เคลือบสโตนแวร์และเคลือบพอร์สเลน" เนื่องจากการเผาในระดับอุณหภูมิสูงมีผลให้เนื้อดินที่เผามีความสุกตัวจนแกร่ง ขณะเผาชิ้นงานขี้เถ้าจากการเผาไหม้ได้ปลิวไปเกาะบนผิวภาชนะและเมื่อได้รับความร้อนสูงขึ้น ขี้เถ้าจึงหลอมละลายกลายเป็นเคลือบฉาบติดบนผิวของเนื้อดิน ซึ่งเรียกเคลือบชนิดนี้ว่า "เคลือบธรรมชาติ" (Natural Glaze) ต่อมาได้พัฒนาจนกลายเป็นเคลือบขี้เถ้าที่ใช้กันกระทั่งปัจจุบัน โดยใช้ขี้เถ้าไม้ที่ได้จากการเผาไหม้ ซึ่งมีสมบัติเป็นด่างที่เป็นตัวช่วยหลอมละลายผสมกับดินและหินฟันม้า โดยเฉพาะแหล่งผลิตที่เตา Lung Chuan ในมณฑลชีเกียง ใช้เนื้อดินปั้นละเอียดสีขาว ทำให้เคลือบมีสีสดใสและมีความลึก จนมีคำกล่าวที่ว่า เคลือบจากเตา Lung Chuan นี้ "ให้ความรู้สึกนุ่มเหมือนกำมะหยี่ ที่รู้จักกันในนามของ เคลือบเซลาดอน" ซึ่งจัดเป็นเคลือบขี้เถ้าชนิดหนึ่ง ความรู้เรื่องการทำเคลือบเซลาดอนของจีนได้แพร่เข้าสู่ประเทศเกาหลีและกลายเป็นเคลือบที่เป็นแบบอย่างของเกาหลี โดยเกาหลีได้นำเคลือบดังกล่าวมาพัฒนาด้วยการนำเคลือบเซลาดอนมาเคลือบทับบนดินที่ถมลายด้วยน้ำดินสีข้น ๆ ที่มีทั้งสีดำและสีขาว ส่วนสีของเนื้อดินเป็นสีเทา ซึ่งชาวเกาหลีเรียกเทคนิคการทำนี้ว่า "สังกัม"



ภาพ 17 - 18 ผลงานเคลือบพอร์สเลน

ที่มา : ถ่ายภาพโดย อาจารย์วศินบุรี สุพานิชวรภาชน์ ,11/2549

การทำเคลือบเซลาดอนของจีนยังแพร่หลายเข้าสู่ประเทศญี่ปุ่น โดยชาวญี่ปุ่นรับอิทธิพลทั้งจากประเทศจีนโดยตรงและรับผ่านทางประเทศเกาหลี อิทธิพลการทำเคลือบเซลาดอนได้แพร่กระจายไปทั่วโลกในเวลาต่อมา ในช่วงเวลาเดียวกันการที่ญี่ปุ่นรับอิทธิพลจากจีนผ่านทางประเทศเกาหลี ในเรื่องเตาเผาชนิดระบายความร้อนในแนวนอน (Cross draft Kiln) ทำให้ญี่ปุ่นสามารถทำเคลือบธรรมชาติได้เช่นกัน

เคลือบขี้เถ้าในยุคแรกจะทำจากส่วนผสมของ ขี้เถ้าไม้ผสมกับดินแดง ดังนั้นส่วนผสมของเคลือบเซลาดอนในยุคโบราณจะใช้ขี้เถ้าที่ได้จากไม้เป็นวัตถุดิบหลัก เนื่องจากขี้เถ้าไม้จะมีส่วนประกอบของธาตุที่เป็นด่างในปริมาณมาก ประกอบกับอลูมินา และซิลิกา ปริมาณเล็กน้อย ขี้เถ้าพืชแต่ละชนิดจะมีองค์ประกอบของธาตุที่แตกต่างกันไป ดังนั้นขี้เถ้าพืชเกือบทุกชนิดจึงหลอมละลายกลายเป็นเคลือบตามธรรมชาติได้ง่ายที่ระดับอุณหภูมิ 1,200ºC ขึ้นไป สังเกตได้จากการเผาภาชนะในเตาฟืน ขี้เถ้าที่ได้จากการเผาไหม้จะปลิวไปเกาะบนผิวของชิ้นงานและเพื่อให้สามารถควบคุมให้เคลือบหลอมละลายสุกตัวในระดับอุณหภูมิที่ต้องการ จึงได้นำขี้เถ้ามาผสมกับวัตถุดิบอื่น เช่น หินฟันม้า และดิน เป็นต้น

สีเขียวของเคลือบเซลาดอนเกิดจากธาตุเหล็กที่ผสมอยู่ในขี้เถ้าพืช หรือในดินที่ใช้เป็นส่วนผสมของเคลือบ หรืออาจเป็นแร่เหล็ก (Iron oxide) ที่เติมลงไปในส่วนผสมของเคลือบ เพื่อเพิ่มความเข้มของสีเคลือบ ปกติแร่เหล็กที่ใช้ผสมเคลือบ ถ้าเผาในบรรยากาศออกซิเดชัน (Oxidation) จะให้สีน้ำตาลเหลือง น้ำตาลอ่อน ไปจนถึงน้ำตาลเข้ม และแดงเลือดนก ขึ้นอยู่กับปริมาณที่ใช้ผสม และถ้าเผาในบรรยากาศรีดักชัน (Reduction) จะให้สีเขียวอ่อนไปจนถึงสีเขียวเข้ม และสีน้ำตาลเทมโมกุ (Temmoku) การเปลี่ยนจากสีน้ำตาลเป็นสีเขียวนั้นเนื่องจากเหล็กเกิด

การเปลี่ยนรูปจากเหล็กออกไซด์สีแดง (Ferric oxide) ไปเป็นเหล็กออกไซด์สีดำ (Ferrous oxide or Black Iron oxide) ดังสมการต่อไปนี้

$$Fe_2O_3 + CO \longrightarrow 2FeO_2 + CO_2$$ หรือ

Red iron oxide + Carbon monoxide → Black Iron oxide + Carbon dioxide

ภาพ 19 - 20 ผลงานเคลือบเซลาดอน

ที่มา : http://www.seco.glendale.edu,22/07/2552

สำหรับประเทศไทย จากหลักฐานทางประวัติศาสตร์พบว่า มีการทำเคลือบมาตั้งแต่ตริสต์ศตวรรษที่ 11 – 13 แหล่งที่พบว่ามีการทำเคลือบได้แก่ แหล่งเตาเผาบ้านกรวด จังหวัดบุรีรัมย์ ซึ่งเป็นแหล่งผลิตภาชนะดินเผาชนิดที่มีการเคลือบเนื้อแกร่ง มีรูปแบบและลวดลายเป็นแบบขอม (ลพบุรี) ที่เรียกว่า "ไหขอม" ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่เคลือบด้วยเคลือบขี้เถ้าสีน้ำตาล และสีเขียวน้ำแตงกวา ต่อมาในช่วงคริสต์ศตวรรษที่ 13 – 15 คือช่วงตอนต้นของสมัยสุโขทัย มีการพัฒนาเคลือบขี้เถ้า จนกลายเป็นเคลือบที่เรียกว่า 'เคลือบเซลาดอน" (Celadon) ซึ่งมีสีเขียวไข่กามีส่วนผสมระหว่าง ขี้เถ้าพืช 2 ส่วน หินฟันม้า 2 ส่วน และดิน 1 ส่วน เผาที่อุณหภูมิ 1,280ºC นับเป็นเคลือบที่ถือเป็นแบบอย่างของไทย สุโขทัยมีการผลิตภาชนะเครื่องเคลือบดินเผาออกจำหน่ายทั้งในและต่างประเทศ เช่น ประเทศมาเลเซีย ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย และญี่ปุ่น เป็นต้น โดยพบหลักฐานจากซากเรือจมที่เกาะคราม บริเวณอ่าวไทย ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตเป็นภาชนะที่มีชื่อเสียง เป็นที่รู้จักกันทั่วโลกในนามของ "เครื่องสังคโลก"

เครื่องสังคโลก เป็นเครื่องเคลือบดินเผาที่ผลิตขึ้นในสมัยสุโขทัย มีลักษณะเป็นเครื่องเคลือบดินเผาชนิดเนื้อแกร่ง (Stoneware) เคลือบที่พบเป็นเคลือบขี้เถ้ามีสีเทาอมฟ้า สีเขียวไข่กา และสีน้ำตาล ผิวเคลือบจะมีรอยรานที่สวยงามมาก ในช่วงคริสต์ศตวรรษที่ 18 – 20 พบว่ามีการผลิตเครื่องเคลือบดินเผาชนิดนี้แพร่กระจายอยู่ตามภูมิภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย เช่น แหล่งเตาเผาสุโขทัย แหล่งเตาเผาสันกำแพง และแหล่งเตาเผาเวียงกาหลง แหล่งเตาเผาแถบล้านนา แหล่งเตาเผาบ้านบางปูน จังหวัดสุพรรณบุรี และแหล่งเตาเผาแถบลุ่มแม่น้ำน้อย จังหวัดสิงห์บุรี เป็นต้น เคลือบเซลาดอนและเคลือบขี้เถ้า ยังได้รับความนิยมกระทั่งปัจจุบัน

นอกจากจีนจะมีชื่อเสียงในการทำเคลือบดังกล่าวแล้ว ในสมัยราชวงศ์ถัง จีนยังสามารถทำเครื่องกระเบื้องชนิดที่เรียกว่า เครื่องถ้วยกังไส (Porcelain) ที่มีลักษณะบางเหมือนเปลือกไข่ และมีความแข็งแกร่งมาก เป็นผลิตภัณฑ์ที่เผาในระดับอุณหภูมิสูง ซึ่งจีนสามารถทำได้ก่อนยุโรปประมาณ 1,000 ปี ในสตวรรษที่ 12 สินค้าประเภทพอร์สเลนและเครื่องลายครามจากจีนได้แพร่หลายสู่ยุโรป ทำให้เกิดการเลียนแบบสินค้าขึ้นในยุโรปโดยมีการทดลองเพื่อค้นหาส่วนผสมของเนื้อดินและเคลือบพอร์สเลนตามแบบอย่างของจีนแต่ไม่เป็นผลสำเร็จ ทำได้เพียงคล้ายคลึงกับเนื้อพอร์สเลนเท่านั้น เพราะมีความแข็งแกร่งด้อยกว่า จึงเรียกว่า "พอร์สเลนเทียม" เนื่องจากใช้ตะกั่วเป็นส่วนผสมในเคลือบและเผาที่ระดับอุณหภูมิ 1,100ºC

ภาพ 21 - 22 เครื่องสังคโลกผลิตที่แหล่งศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย

ที่มา : สุรพล ดำริห์กุล: 2542, หน้า 258, 282

จากการค้นคว้าทดลองเพื่อหาส่วนผสมของดินพอร์สเลน ทำให้ โจเซียส ปอด (Josiah Pode) ชาวอังกฤษพบผลิตภัณฑ์เนื้อบาง โปร่งแสง โดยใช้เถ้ากระดูกสัตว์ (Bone ash) ผสมกับดินขาวและหินฟันม้า เผาอุณหภูมิต่ำกว่าพอร์สเลน ผลิตภัณฑ์ที่ได้ เรียกว่า "โบนไชน่า" (Bone China) ซึ่งเนื้อดินที่ได้มีความแข็งแกร่งมากกว่าพอร์สเลนเทียม แต่น้อยกว่าพอร์สเลน ในที่สุดชาวเยอรมันก็สามารถทำพอร์สเลนได้สำเร็จในปี ค.ศ. 1780 และเปิดโรงงานผลิตงานประเภทนี้ โดยรับอิทธิพลการตกแต่งลวดลายตามแบบอย่างของจีนมาผสมผสานกับอิทธิพลศิลปะรอกโคโค่ (Rococo)

ตัวอย่างสูตรส่วนผสมเคลือบขี้เถ้า ได้แก่ (เสริมศักดิ์ นาคบัว : 2516, หน้า 46)

ส่วนผสมของเคลือบเซลาดอน ที่อุณหภูมิ 1,220 องศา

ขี้เถ้าไม้เนื้ออ่อน (ตัวเมีย)	25 ส่วน
ขี้เถ้าไม้เนื้อแข็ง (ตัวผู้)	25 ส่วน
ดินผิวนา	50 ส่วน

ส่วนผสมของเคลือบขี้เถ้าจังหวัดราชบุรี

ขี้เถ้า	3 ส่วน
ดินเลนร่องผัก	7 ส่วน

เคลือบเหล็กออกไซด์ (Iron Glazes) เคลือบเหล็กออกไซด์เป็นเคลือบที่มีแร่เหล็กออกไซด์ผสมอยู่ในส่วนผสมของเคลือบในปริมาณมาก สีเคลือบที่ได้จึงมีสีน้ำตาล น้ำตาลดำ ไปจนถึงสีดำ เคลือบเหล็กออกไซด์สามารถแบ่งออกตามลักษณะพื้นผิวของเคลือบที่ปรากฏ และเรียกชื่อที่แตกต่างกันไปตามลักษณะต่าง ๆ ของพื้นผิวที่ปรากฏ ได้แก่

เคลือบเทมโมกุ (Temmoku Glaze) เคลือบเทมโมกุ เป็นเคลือบที่มีต้นกำเนิดในประเทศจีน เกิดขึ้นในคริสศตวรรษที่ 10 – 13 ช่วงปลายสมัยราชวงศ์ซ้องในมณฑลฟูเกียน แต่ชาวจีนกลับเรียกภาชนะที่เคลือบชนิดนี้ว่า "ภาชนะเฉียน" เป็นเคลือบที่ใช้หินฟันม้าเป็นวัตถุดิบหลักช่วยในการหลอมละลาย พื้นผิวของเคลือบเป็นมันวาว ซึ่งบางครั้งจะเรียกเคลือบชนิดนี้ว่า 'เคลือบหินฟันม้า" (Feldsparthic Glaze) และเมื่อผสมเหล็กออกไซด์ลงในส่วนผสมของเคลือบในปริมาณมาก ตั้งแต่ 8 – 15% และอาจใช้แมงกานีสไดออกไซด์ ผสมเข้าไปด้วยประมาณ 1 – 2% เพื่อช่วยให้เคลือบมีสีน้ำตาลดำและสีดำ เคลือบเทมโมกุจึงมีสีน้ำตาลดำ ไปจนถึงสีดำ ผิวเคลือบเรียบ และมีความมันวาว ชั้นของเคลือบค่อนข้างหนา เผาในอุณหภูมิสูง ประมาณ 1,250 –

1,300°C เผาได้ทั้งบรรยากาศออกซิเดชันและบรรยากาศรีดักชัน จึงเรียกชื่อเคลือบนั้นใหม่ว่า "เคลือบเทมโมกุ" เคลือบเทมโมกุจัดเป็นเคลือบยุคโบราณที่ยังนิยมใช้กันอยู่กระทั่งปัจจุบัน และได้มีการพัฒนาต่อมาจนได้เคลือบที่มีลักษณะเป็นจุดเหมือนหยดน้ำมันที่ลอยอยู่บนผิวน้ำ จึงเรียกว่า "เคลือบหยดน้ำมัน" (Oil Spot) และเคลือบที่มีลักษณะเป็นเส้นคล้ายขนกระต่าย (Hare's fur) ความรู้เรื่องเคลือบเทมโมกุได้แพร่กระจายสู่ประเทศเกาหลี และประเทศญี่ปุ่น เคลือบเทมโมกุเป็นเคลือบที่ช่างปั้นดินเผาทั่วโลกในปัจจุบันยังให้ความนิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย คำว่า "เทมโมกุ" เป็นชื่อที่ถูกตั้งขึ้นในประเทศญี่ปุ่นตามชื่อสถานที่ที่ทำ คือ ชื่อของภูเขามุชาน

ภาพ 23 ผลงานเคลือบเทมโมกุสีน้ำตาลดำ

ที่มา : http://www.schatzpots.com,6/11/2551

เคลือบหยดน้ำมัน (Oil Spot Glaze) เป็นเคลือบที่มีลักษณะเป็นจุดคล้ายหยดน้ำมันอยู่บนผิวเคลือบ ซึ่งเกิดจากปริมาณเหล็กออกไซด์ที่ใช้ผสมในเคลือบมีปริมาณสูงถึง 15% นอกจากนี้ยังมีออกไซด์ให้สีตัวอื่น ๆ ผสมร่วมด้วย เช่น แมงกานีสออกไซด์ 2 – 4% โคบอลต์ออกไซด์ 1 – 2% และโครมมิกออกไซด์ 1% เนื่องจากออกไซด์ที่ผสมในเคลือบมีปริมาณมาก มีผลให้ไม่สามารถหลอมละลายเป็นเนื้อเดียวกันได้หมด จึงแยกตัวออกมาตกผลึกบนผิวเคลือบขณะที่เคลือบเย็นตัวลงอย่างช้า ๆ เคลือบหยดน้ำมัน นิยมเผาแบบออกซิเดชันเท่านั้น

การเผาเคลือบหยดน้ำมันควรเผายืนไฟนานกว่าเคลือบทั่วไป เพื่อลดการเกิดฟองอากาศบนผิวเคลือบ เคลือบหยดน้ำมันจึงจัดว่าเป็นเคลือบเทมโมกุชนิดหนึ่งด้วย

เคลือบเหล็กออกไซด์สีแดง (Iron Red Glaze) บางครั้งเรียกว่าเคลือบสีแดงมะเขือเทศ (Tomato Red Glaze) เป็นเคลือบที่เกิดจากการตกผลึกของเหล็กออกไซด์ที่เผาในระดับอุณหภูมิสูงประมาณ 1,250 – 1,300ºC เคลือบชนิดนี้ยิ่งเผาอุณหภูมิสูงจะยิ่งทำให้เคลือบมีสีแดงสดและมีผลึกเป็นเกล็ดขนาดเล็ก เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3 มิลลิเมตร บางครั้งเรียกเคลือบชนิดนี้ว่า "เคลือบสีแดงหินแกรนิต" เนื่องจากผลึกของเคลือบจะเป็นเกล็ดสีแดงและสีดำสลับกันดูคล้ายกับหินแกรนิตที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ซึ่งเกิดจากเหล็กออกไซด์ทำปฏิกิริยาได้ดีกับแคลเซียมฟอสเฟต (Calcium Phosphates) หรือเถ้ากระดูก (Bone ash) ในอุณหภูมิสูงเกิดเป็นสีแดง ดังนั้นเคลือบเหล็กสีแดง จึงจำเป็นต้องมีส่วนผสมของโบนแอชอยู่ด้วยจึงจะให้สีแดงสด

ภาพ 24 ผลงานเคลือบเหล็กออกไซด์

ที่มา : http://www.esty.com,6/11/2551

เคลือบคอปเปอร์เรด (Copper Red Glaze) เคลือบคอปเปอร์เรดเป็นเคลือบสีแดงที่มีต้นกำเนิดในจีน สมัยราชวงศ์หมิง เกิดขึ้นครั้งแรกโดยบังเอิญ ต่อมาภายหลังจึงทราบว่าเกิดจากการใช้ทองแดงออกไซด์ (Copper oxide) ผสมในเคลือบเฟลด์สปาร์ แล้วทำการเผาเคลือบที่ระดับอุณหภูมิสูงบรรยากาศแบบรีดักชัน เนื่องจากการเผาบรรยากาศแบบรีดักชัน จะทำให้คอปเปอร์ออกไซด์ที่ให้สีเขียวเปลี่ยนเป็นสีแดง

เคลือบเกลือ (Salt Glazes) เคลือบเกลือ เป็นเคลือบโบราณอีกชนิดหนึ่งที่ได้จากการใช้เกลือแกง หรือ โซเดียมคลอไรด์ (Sodium Chloride) เป็นตัวทำให้เกิดเคลือบ เคลือบเกลือถูกค้นพบเมื่อประมาณปี ค.ศ. 1960 ที่เมืองโคโลญจ์ ประเทศเยอรมันนี ชาวเยอรมันรู้จักวิธีการนำเกลือมาใช้เคลือบผลิตภัณฑ์ประเภทต่าง ๆ เช่น งานสถาปัตยกรรมและภาชนะใช้สอย ได้แก่ ท่อ

ระบายน้ำ อิฐประดับ ไห ภาชนะบรรจุสารเคมี และภาชนะถ้วยชาม เป็นต้น มีการทำเคลือบเกลือกันอย่างกว้างขวางในแถบทวีปยุโรปตะวันตก ประเทศที่นิยมทำเคลือบเกลือนอกจากประเทศเยอรมันนี ได้แก่ สแกนดิเนเวีย และหมู่เกาะอังกฤษ

เคลือบราน (Crackle Glazes) เคลือบราน เป็นเคลือบที่มีลักษณะรอยรานเกิดขึ้นบนผิวเคลือบ หรือในผิวเคลือบที่เรียกว่า "การแตกลายงา" ชาวจีนสามารถทำเคลือบรานโดยควบคุมการรานของเคลือบให้เกิดรอยรานละเอียดหรือหยาบได้ เคลือบรานที่พบในยุคแรกมีลักษณะผิวทึบส่วนใหญ่เป็นสีครีมหรือสีหม่น เน้นรอยรานให้เห็นเด่นชัดด้วยการใส่สีเข้มลงในน้ำชาแก่ ๆ เพื่อให้สีคล้ำของชาซึมลงไปในรอยราน หรืออาจใช้เทคนิคการฝังสีลงตามรอยรานด้วยวิธีต่าง ๆ เช่น ใช้หมึกจีนป้ายตามรอยรานของเคลือบ หรือใช้น้ำเชื่อมทาลงในรอยรานแล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 400ºC จากนั้นนำมาล้างคราบน้ำตาลที่ไหม้ออกมาให้หมด การรานของเคลือบอาจเกิดขึ้นโดยบังเอิญ หรือโดยเจตนาก็ได้

เคลือบชิโน (Shino Glaze) เคลือบชิโน เป็นเคลือบที่มีลักษณะสีขาวขุ่น ผิวเคลือบหนาคล้ายหิมะ พบที่เมืองมิโน (Mino) และเมืองเซโตะ (Seto) ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งอยู่ที่บริเวณเทือกเขาชิโน (Shino hill) ราวปลายศตวรรษที่ 16 เป็นเคลือบที่ใช้เคลือบถ้วยชาสำหรับใช้ในพิธีชงชาหรือที่เรียกว่า ชาโนยุ (Cha no yu) ลักษณะพิเศษที่ถือเป็นความงามของภาชนะที่เคลือบชิโน คือ ภาชนะที่ถูกห่อหุ้มด้วยเคลือบที่มีรอยแตกแยกของผิวเคลือบ มีรูเข็ม มีการเคลือบหนา – บางไม่เท่ากัน ลนรูปทรงภาชนะที่ขึ้นรูปด้วยแป้นหมุนซึ่งค่อนข้างหนาและถูกทำให้บิดเบี้ยวอย่างจงใจแต่ได้สัดส่วนที่สวยงาม

2.4 วัตถุดิบที่ใช้ในการทำเคลือบ

วัตถุดิบที่ใช้ในการทำเคลือบ (Glaze Materials) การทำเคลือบในปัจจุบันมีความซับซ้อนมากขึ้นกว่าการทำเคลือบในยุคโบราณ เนื่องจากมีการสำรวจพบวัตถุดิบใหม่ ๆ ที่ใช้ในการทำเคลือบมากมายหลายชนิด ซึ่งแต่ละชนิดมีส่วนประกอบทางเคมีที่แตกต่างกันไป มีผลให้สมบัติของวัตถุดิบแต่ละชนิดแตกต่างกัน วัตถุดิบส่วนมากที่ใช้จะอยู่ในรูปของสารประกอบหรือออกไซด์ของโลหะ เช่น หินฟันม้า (Feldspar) แคลเซียมคาร์บอเนต (Calcium Carbonate) แบเรียมคาร์บอเนต (Barium Carbonate) และโพแทสเซียมคาร์บอเนต (Potassium Carbonate) เป็นต้น วัตถุดิบที่ใช้ในการทำเคลือบ เมื่อจัดแบ่งออกเป็นกลุ่มตามสมบัติทางเคมีและหน้าที่ในส่วนผสมของเคลือบ สามารถแบ่งออกได้ 3 กลุ่ม ดังต่อไปนี้ คือ

วัตถุดิบที่ใช้ในการทำเคลือบ แบ่งออกเป็นสามกลุ่ม คือ

1. วัตถุดิบกลุ่มด่าง (Bases Group) เป็นวัตถุดิบที่มีสมบัติเป็นด่าง ทำหน้าที่เป็นตัวช่วยลดระดับอุณหภูมิในการหลอมละลาย (Fluxing agents) ของวัตถุดิบให้ต่ำลง วัตถุดิบในกลุ่มนี้แบ่งออกเป็น 2 พวก คือ

1.1 ด่างที่ละลายน้ำได้ (Alkli) เป็นวัตถุดิบที่มีสมบัติละลายน้ำได้ (Water Soluble) ทำหน้าที่เป็นตัวช่วยหลอมละลายที่รุนแรง (Strong Flux) ช่วยเพิ่มการไหลตัวของเคลือบ (Fluidity) ทำให้ผิวเคลือบมีความมันวาว ด่างที่ละลายน้ำได้ ได้แก่ โซเดียม (Sodium) โพแทสเซียม (Potassium) และลิเทียม (Lithium) เป็นต้น ปกติใช้ผสมเคลือบในปริมาณน้อย และนิยมใช้ร่วมกับด่างตัวอื่น ๆ วัตถุดิบที่นิยมใช้ในกลุ่มนี้ ได้แก่

1.1.1 โซเดียมออกไซด์ (Sodium oxide) มีสูตรทางเคมี คือ Na_2O ทำหน้าที่เป็นตัวช่วยหลอมละลายในเคลือบอุณหภูมิต่ำ และมักใช้ร่วมกับด่างตัวอื่น ๆ มากกว่าหนึ่งตัว โซเดียมออกไซด์มีสัมประสิทธิ์การขยายตัวสูงกว่าด่างตัวอื่น ๆ จึงมีผลให้ผิวเคลือบมีความยืดหยุ่น (Elasticity) สูง วัตถุดิบที่ให้โซเดียมออกไซด์ ได้แก่

1.1.1.1 โซเดียมคาร์บอเนต (Sodium Carbonate) หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า โซดาแอช (Soda ash) มีสูตรทางเคมี คือ Na_2CO_3 เป็นวัตถุดิบที่ละลายน้ำได้ และทำหน้าที่เป็นตัวช่วยหลอมละลายในเคลือบ นิยมนำไปทำให้เป็นฟริตก่อนนำไปใช้ผสมทำเคลือบ นอกจากนี้ยังใช้เป็นตัวทำกระจาย (Deflocculant) ทั้งในน้ำดิน และน้ำเคลือบ ช่วยให้น้ำดินและเคลือบแขวนลอยได้นานและไม่ตกตะกอนง่าย

1.1.1.2 โซเดียมไนเทรท หรือโซดาไนเตอร์ (Sodium Nitrate or Soda Niter) หรือชื่อที่รู้จักกันทั่วไปคือ ดินประสิว มีสูตรทางเคมี คือ $NaNO_3$ เป็นสารที่ละลายน้ำได้ ไม่นิยมใช้ทำเคลือบ และหากใช้ทำเคลือบควรนำไปทำให้อยู่ในรูปของฟริตก่อน

1.1.1.3 โซเดียมคลอไรด์ (Sodium Chloride) หรือเกลือแกงมีสูตรทางเคมี คือ NaCL นิยมใช้ทำเคลือบเกลือ

1.1.1.4 บอแรกซ์ (Borax) มีสูตรทางเคมี คือ $Na_2O.\ 2B_2O_3.\ 10H_2O$ มีลักษณะเป็นผลึกคล้ายผงชูรส เป็นตัวช่วยหลอมละลายที่ดี (Strong Flux) ในเคลือบอุณหภูมิต่ำ ช่วยลดความหนืด (Viscosity) ในเคลือบ บอแรกซ์สามารถดูดความชื้นในอากาศได้ ฉะนั้นควรเก็บไว้ในภาชนะที่แห้งและปิดสนิทเพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาดในส่วนผสมของเคลือบเวลานำมาใช้งาน ถ้าใช้ในปริมาณมากเกินไปจะทำให้เกิดตำหนิรูเข็ม (Pinhole) หรือเป็นตุ่มพอง (Blister) ในผิวเคลือบได้ เนื่องจากบอแรกซ์สามารถละลายน้ำได้ อาจทำให้ผิวเคลือบที่ปรากฏมีผิวด้านไม่ตรงกับความเป็นจริง ดังนั้นจึงนิยมไปหลอมให้เป็นฟริตเพื่อมิให้ละลายน้ำก่อนนำไปใช้

ผสมทำเคลือบ หากใช้บอแรกซ์ทำเคลือบดิน ควรผสมน้ำในปริมาณน้อยเพื่อให้เคลือบมีความเข้มข้นสูงจึงจะได้ผลดี

1.1.1.5 โซดาเฟลด์สปาร์ (Soda feldspar or Albite) หรือหินฟันม้าชนิดโซดา มีสูตรทางเคมี คือ $Na_2O.\ Al_2O_3.\ 6SiO_2$ ใช้เป็นตัวช่วยหลอมละลายสำหรับเคลือบไฟสูง ไม่ละลายน้ำ และมีราคาถูก

1.1.1.6 ไครโอไลท์ (Cryolite) มีสูตรทางเคมี คือ $NaAlF_6$ เป็นตัวช่วยหลอมละลาย และเป็นตัวทึบแสงในเคลือบ แต่มีราคาค่อนข้างแพง ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ นิยมใช้ในอุตสาหกรรมโลหะเคลือบ (Enamels)

1.2.2 โพแทสเซียมออกไซด์ (Potassium oxide) มีสูตรทางเคมี คือ K_2O ทำหน้าที่เป็นตัวช่วยหลอมละลายเช่นเดียวกับโซเดียมออกไซด์ ทำให้ผิวเคลือบมีความแวววาว การไหลตัวของเคลือบน้อยลง และผิวเคลือบมีความคงทนต่อการขีดข่วนได้ดีกว่าการใช้โซเดียมออกไซด์ แต่มีราคาแพงกว่า

2. วัตถุดิบกลุ่มกลาง (Neutral Group or Intermediate) เป็นวัตถุดิบที่มีสมบัติเป็นกลาง ทำหน้าที่เป็นตัวทนไฟ (Refractory) ช่วยเพิ่มความหนืด และเป็นตัวให้สี (Colorants) ในเคลือบ

3. วัตถุดิบกลุ่มกรด (Acid Group) เป็นวัตถุดิบที่มีสมบัติเป็นกรด ทำหน้าที่เป็นตัวทำให้เกิดแก้ว (Glass Forming) และเป็นตัวทำทึบในเคลือบ (Opacifier)

2.5 การหาสูตรส่วนผสมของเคลือบ

ในยุคสมัยก่อนการทำเคลือบนับเป็นเรื่องยาก เนื่องจากความรู้เรื่องการทำเคลือบมิได้มีการเผยแพร่อย่างเช่นปัจจุบัน สูตรส่วนผสมของเคลือบถือเป็นความลับของผู้ผลิต และถ่ายทอดให้เฉพาะคนในตระกูลเท่านั้น ปัจจุบันความรู้ในการทำเคลือบได้ถูกบรรจุไว้ในหลักสูตรการเรียนการสอนทางด้านเซรามิกในสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ทั่วโลก และมีการแลกเปลี่ยนแบ่งปันความรู้ระหว่างนักเซรามิกด้วยกันผ่านทางกิจกรรมและเว็บไซด์ต่าง ๆ ทำให้เกิดการพัฒนาการทำเคลือบอย่างกว้างขวางและมีความหลากหลายของเคลือบยิ่งขึ้น ดังนั้นผู้เขียนคิดว่าการทำเคลือบมิได้เป็นความลับอีกต่อไป ทุกคนสามารถมีสูตรเคลือบเป็นของตนเองและพัฒนาเคลือบได้ หากมีความรู้และความเข้าใจในเรื่องวัตถุดิบ และกระบวนการการทำเคลือบ ซึ่งมีทฤษฎีต่าง ๆ ที่ช่วยให้สามารถหาสูตรส่วนผสมของเคลือบ ตั้งแต่อย่างง่ายไปจนกระทั่งถึงวิธีการคำนวณจากสูตรเอมไพริคัลให้เป็นสูตรส่วนผสมที่เป็นร้อยละ ซึ่งจะกล่าวดังต่อไปนี้

2.5.1 การหาสูตรส่วนผสมเคลือบอย่างง่าย

การหาสูตรส่วนผสมของเคลือบอย่างง่าย เป็นวิธีการหาสูตรส่วนผสมของเคลือบด้วยวิธีการง่าย ๆ ที่มิต้องอาศัยการคำนวณตามแบบวิธีทางวิทยาศาสตร์ โดยการใช้ค่าอัตราส่วนของวัตถุดิบที่ใช้ในสูตรเคลือบแต่ละตัว เช่น อัตราส่วนผสม 4:3:2:1 คืออัตราส่วนผสมระหว่าง หินฟันม้า 4 ส่วน ซิลิกา 3 ส่วน หินปูน 2 ส่วน และดิน 1 ส่วน หรือการใช้แผนภาพเส้นตรง แผนภาพสามเหลี่ยมด้านเท่า และแผนภาพสี่เหลี่ยมด้านเท่า ช่วยในการกำหนดค่าอัตราส่วนผสมของวัตถุดิบที่ใช้ในสูตรเคลือบแต่ละตัวซึ่งมีค่าเป็นร้อยละ เป็นต้น

2.6 การเผาเคลือบและอิทธิพลของความร้อนที่มีต่อเคลือบขณะเผา

การทำเคลือบนอกจากจะมีสูตรส่วนผสมและเตรียมเคลือบให้ได้ตามสูตรส่วนผสมแล้ว ขั้นตอนการเตรียมเป็นสิ่งสำคัญ ลำดับถัดมา คือ เรื่องของกระบวนการในการเผาเคลือบนั้นให้สุกตัวตามระดับอุณหภูมิของเคลือบ ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าความร้อนมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงส่วนผสมของเคลือบให้กลายเป็นเนื้อแก้วโดยตรง ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นกับเคลือบขณะทำการเผาจะเกิดขึ้นตลอดระยะเวลาในการเผา และในแต่ละช่วงของระดับอุณหภูมิจะมีปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นแตกต่างกัน ดังนั้นนักเซรามิกส์จึงควรมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องดังกล่าว เพื่อให้สามารถควบคุมการเผาชิ้นงานให้มีความสมบูรณ์มากที่สุด สามารถวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นและเลือกแนวทางในการแก้ไขปัญหานั้น ๆ ได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นในบทนี้ผู้เขียนจะกล่าวถึงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นตลอดเวลาระหว่างการเผาเคลือบและวิธีการเผาเคลือบ ดังต่อไปนี้ คือ

2.6.1 ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นขณะเผาเคลือบ

2.6.1.1 ปฏิกิริยาการสลายตัวของวัตถุดิบ

2.6.1.2 ปฏิกิริยาการรวมตัวของสารประกอบ

2.6.1.3 ปฏิกิริยาการหลอมรวมของสาร

2.6.2 การเผาเคลือบ

2.7 การจำแนกชนิดของเคลือบ

เคลือบที่ใช้เคลือบภาชนะดินเผานั้นมีมากมายหลายชนิดขึ้นอยู่กับสูตรส่วนผสมและอุณหภูมิในการเผา ทำให้มีการตั้งชื่อกันไปต่าง ๆ นานา ตามเหตุผลของผู้ทำหรือผู้เป็นเจ้าของสูตร หรือในบางกรณีอาจตั้งชื่อตามสถานที่ที่ผลิตแต่อย่างไรก็ตาม นักวิชาการได้พยายามจัดหมวดหมู่ของเคลือบ และสรุปการจำแนกชนิดของเคลือบออกเป็นกลุ่มต่าง ๆ ได้ดังนี้ คือ

1. จำแนกตามวัตถุดิบที่ใช้ ได้แก่

1.1 เคลือบตะกั่ว (Lead Glazes)

1.2 เคลือบบอแรกซ์ (Borosilicate Glazes)

1.3 เคลือบขี้เถ้า (Ash Glazes)

1.4 เคลือบเกลือ (Salt Glazes)

1.5 เคลือบเฟลด์สปาร์ (Feldspar Glazes)

2. จำแนกตามลักษณะของผิวเคลือบ ได้แก่

2.1 เคลือบใส (Clear Glazes)

2.2 เคลือบทึบ (Opaque Glazes)

2.3 เคลือบผลึก (Crystalline Glazes)

2.4 เคลือบด้าน (Matt Glazes)

2.5 เคลือบราน (Crackle Glazes)

2.6 เคลือบสี (Color Glazes)

2.7 เคลือบประกายมุก (Luster Glazes)

3. จำแนกตามชนิดของผลิตภัณฑ์ที่เคลือบ ได้แก่

3.1 เคลือบเอิร์ธเธินแวร์ (Earthenware Glazes)

3.2 เคลือบสโตนแวร์ (Stoneware Glazes)

3.3 เคลือบพอร์สเลน (Porcelain Glazes)

3.4 เคลือบโบนไชน่า (Bone China Glazes)

4. จำแนกตามกรรมวิธีการผลิต ได้แก่

4.1 เคลือบดิน (Raw Glazes)

4.2 เคลือบฟริต (Frit Glazes)

5. จำแนกตามระดับอุณหภูมิที่เผา ได้แก่

5.1 เคลือบไฟสูง (High Temperature Glazes)

5.2 เคลือบไฟปานกลาง (Intermediate Temperature Glazes)

5.3 เคลือบไฟต่ำ (Low Temp

เคลือบชนิดต่าง ๆ

การจัดหมวดหมู่ของเคลือบจึงเป็นแนวทางที่ทำให้ผู้ศึกษาเกิดความเข้าใจได้ง่ายขึ้น และทำให้สะดวกต่อการศึกษาค้นคว้า นอกเหนือจากเคลือบยุคโบราณ เช่น เคลือบตะกั่ว เคลือบขี้เถ้า เคลือบเซลาดอน เคลือบเกลือ เคลือบคอปเปอร์เรด และเคลือบเหล็กออกไซด์ เป็นต้น ที่ผู้เขียนได้กล่าวไว้ในบทแรกแล้วยังมีเคลือบชนิดอื่นๆ ที่ควรศึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาและพัฒนาต่อ มีดังต่อไปนี้

เคลือบใส (Clear Glazes or Tranparent Glazes)

เคลือบใส เป็นเคลือบที่ใช้เคลือบผลิตภัณฑ์แล้วทำหน้าที่เป็นเพียงแก้วใสฉาบติดที่ผิวของผลิตภัณฑ์ มีลักษณะโปร่งใสจนมองเห็นสีของเนื้อดิน หรือสีที่ตกแต่งอยู่บนผิวของเนื้อดินได้อย่างชัดเจน ใช้เคลือบผลิตภัณฑ์ที่มีการตกแต่งด้วยการเขียนสีใต้เคลือบ หรือผลิตภัณฑ์ที่ตกแต่งด้วยน้ำดินสี เคลือบใสอาจมีสีหรือไม่มีสีก็ได้ หากเป็นเคลือบใสที่มีสีจะนิยมใช้เคลือบทับบนภาชนะที่ตกแต่งด้วยวิธีการขูดขีด หรือการแกะลวดลาย เพื่อให้เกิดค่าน้ำหนักในส่วนที่แกะลวดลายไว้ปรากฏเป็นลวดลายที่สวยงามและชัดเจน นอกจากนี้เคลือบใสยังสามารถทำได้ทุกระดับอุณหภูมิตามแต่สูตรส่วนผสมที่ใช้ในการทำเคลือบนั้นๆ

เคลือบทึบ (Opaque Glazes)

เคลือบทึบ เป็นเคลือบที่พื้นผิวเคลือบสามารถปิดบังผิวของเนื้อดินปั้นไว้ได้หมด ส่วนมากใช้เคลือบผลิตภัณฑ์ประเภทสโตนแวร์ที่ไม่ต้องการให้เห็นสีของเนื้อดิน ความทึบของเคลือบเกิดจากวัตถุดิบที่เป็นส่วนผสมของเคลือบมีความสามารถในการดูดซับแสงไว้ไม่ยอมให้แสงทะลุผ่านผิวเคลือบไปได้ ทำให้เคลือบทึบแสงจนมองไม่เห็นสีของเนื้อดินปั้น เนื่องจากสารเหล่านี้จะมีอนุภาคกระจายอยู่ในผิวเคลือบและทำให้เกิดการหักเหของแสงที่ไม่เป็นระเบียบจนแสงไม่สามารถส่องทะลุผ่านเคลือบไปได้ เป็นเหตุให้เราไม่สามารถมองทะลุผ่านผิวเคลือบนั้นไปจนถึงเนื้อดินได้ เราเรียกสารพวกนี้ว่า สารทึบแสง (Opacifier) ได้แก่ ดีบุกออกไซด์ พลวงออกไซด์ โครเมียมออกไซด์ ซิงค์ออกไซด์ และเซอร์โคเนียมออกไซด์ เป็นต้น

เคลือบประกายมุก (Luster Glazes)

เคลือบประกายมุก เป็นเคลือบที่มีความมันแววววาวมาก มีประกายคล้ายผิวของเปลือกหอยมุกด้านใน เป็นเคลือบที่มีตะกั่วเป็นส่วนผสมของเคลือบเพื่อช่วยให้เกิดการหลอมละลายที่ดีและทำให้ผิวเคลือบมีความมันแววววาวมากยิ่งขึ้น จึงเหมาะสำหรับใช้เคลือบผลิตภัณฑ์สำหรับใช้ตกแต่งเพื่อความสวยงาม ไม่ควรนำมาใช้เคลือบภาชนะบรรจุอาหาร การใช้เคลือบประกายมุกจึง

ต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ เนื่องจากเคลือบมีการไหลตัวมาก อาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อชิ้นงานและแผ่นรองชิ้นงานภายในเตาเผาได้ เคลือบประกายมุกที่ใช้โดยทั่วไปมีอยู่สองรูปแบบ คือ

1. รูปแบบที่เป็นน้ำเคลือบ ปกติเผาที่ระดับอุณหภูมิประมาณ 1,180 – 1,200ºC เคลือบจะมีการไหลตัวที่รุนแรงมากเมื่อถึงจุดหลอมเหลวจึงต้องระมัดระวังเป็นพิเศษในการใช้งาน

2. รูปแบบที่มีลักษณะเหมือนสีบนเคลือบที่เรียกว่าสีประกายมุก (Over glaze Luster) รูปแบบนี้ ต้องนำผลิตภัณฑ์ไปเคลือบด้วยเคลือบขาวหรือเคลือบใสและเผาในอุณหภูมิสูง (1,200 – 1,230องศา) ก่อน แล้วนำมาฉาบผิวทับด้วยสีประกายมุก ซึ่งมีให้เลือกหลากหลายสี และเผาอีกครั้งที่อุณหภูมิ 750องศา เหมือนการเผาตกแต่งสีบนเคลือบ ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ ได้แก่ ลูกกรงระเบียงบ้าน เป็นต้น

เคลือบไฟสูง (High Fire Glazes)

เคลือบไฟสูง เป็นเคลือบที่เผาในอุณหภูมิประมาณ 1,230 – 1,460ºC ใช้หินฟันม้า (Feldspar)ประมาณ 40 – 50% และหินปูน (Whiting) 15 – 20% เป็นวัตถุดิบหลักที่เป็นตัวช่วยหลอมละลายในเคลือบ ที่เหลือเป็นซิลิกา (Quartz) ประมาณ 20 -25% และดินขาว 10 – 12% ส่วนมากใช้เคลือบผลิตภัณฑ์ประเภทพอร์สเลน และผลิตภัณฑ์สโตนแวร์ ผิวเคลือบมีความแข็งแกร่งทนต่อการขีดข่วน การกัดกร่อนของกรดและด่างได้ดีมาก เผาได้ทั้งบรรยากาศออกซิเดชันและบรรยากาศรีดักชัน

เคลือบไฟปานกลาง (Intermediate Fire Glazes)

เคลือบไฟปานกลาง เป็นเคลือบที่เผาในอุณหภูมิประมาณ 1,180 – 1,230ºC ใช้เคลือบผลิตภัณฑ์ เอิร์ธเธินแวร์ โบนไชน่า และสโตนแวร์ ผิวเคลือบจะมีความแข็งแกร่งน้อยกว่าเคลือบไฟสูง แต่สามารถลดค่าใช้จ่ายในการเผาลงและสามารถทำเคลือบสีสด ๆ ได้ นิยมเคลือบงานประเภทเครื่องสุขภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์เครื่องใช้บนโต๊ะอาหาร และผลิตภัณฑ์สำหรับใช้ประดับตกแต่ง เป็นต้น เคลือบอุณหภูมิระหว่าง 1,180 – 1,200ºC จะใช้ฟริตเป็นส่วนผสมที่ช่วยหลอมละลายในสูตรเคลือบ ส่วนเคลือบอุณหภูมิ 1,200ºC ขึ้นไปจนถึง 1,230ºC ไม่นิยมใช้ฟริต แต่นิยมใช้วัตถุดิบกลุ่มด่างที่เป็นตัวช่วยหลอมละลายผสมในสูตรเคลือบมากกว่า 3 ชนิดขึ้นไป จะช่วยให้เคลือบหลอมละลายได้ดี

เคลือบดิบ (Raw glazes)

เคลือบดิบ เป็นเคลือบที่ใช้วัตถุดิบที่เตรียมจากสารที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น เฟลด์สปาร์ ซิลิกา และหินปูน เป็นต้น สามารถนำมาผสมเป็นเคลือบได้เลยโดยไม่ต้องนำไปทำให้เป็นฟริตก่อน

เคลือบบริสตอล (Bristol Glazes)

เคลือบบริสตอล เกิดขึ้นครั้งแรกในประเทศอังกฤษ เป็นเคลือบที่เกิดจากความพยายามในการลดระดับอุณหภูมิการสุกตัวของเคลือบพอร์สเลนให้ต่ำลงและยังคงไว้ซึ่งความแข็งแกร่งของเคลือบ โดยเผาในอุณหภูมิปานกลางประมาณ 1,150 – 1,220ºC ใช้ซิงค์ออกไซ์ เป็นตัวช่วยหลอมละลายที่สำคัญมาแทนที่แคลเซียมออกไซด์ ทำให้เคลือบมีการไหลตัวดี มีสีสันสดใส ส่วนมากเป็นเคลือบทึบ ใช้เพื่อเคลือบปิดบังสีผิวของเนื้อดินได้ดี ซิงค์ออกไซด์ นอกจากจะเป็นตัวช่วยลดจุดหลอมละลายแล้ว ยังทำหน้าที่เป็นตัวทึบแสงในเคลือบด้วย คือ ถ้าใช้ซิงค์ออกไซด์มากกว่า 0.3 โมเลคิวลาร์ (Molecular) จะมีผลให้เคลือบทึบแสงมีสีขาว และมีความเป็นมันเงา

เคลือบไฟต่ำ (Low Fire Glazes)

เคลือบไฟต่ำ เป็นเคลือบที่เผาในอุณหภูมิต่ำกว่า 1,100ºC ส่วนมากมีสารตะกั่ว หรือ บอแรกซ์ เป็นส่วนผสมหลักที่เป็นตัวช่วยหลอมละลายในเคลือบ ผิวเคลือบมักมีการราน เนื้อจากเนื้อดินเผาไม่ถึงจุดสุกตัว เคลือบมีความแข็งน้อยทำให้ไม่คงทนต่อการขีดข่วน และการกัดกร่อนของกรดและด่าง มีความแวววาวสูง มีสีสันสดใส และมีช่วงอุณหภูมิในการการเผาจำกัด ถ้าเผาเกินอุณหภูมิเคลือบจะไหลตัวมาก อาจก่อให้เกิดความเสียหายได้ นิยมใช้เคลือบกระเบื้องมุงหลังคา งานศิลปะ และงานราคุ เป็นต้น เคลือบไฟต่ำเป็นเคลือบที่ไม่ควรนำมาใช้เคลือบภาชนะบรรจุอาหาร เนื่องจากรอยรานของเคลือบจะเป็นที่หมักหมมของเศษอาหารที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการบูดเน่าและมีเชื้อโรค นอกจากนี้สารที่ใช้ผสมในเคลือบบางตัวก็เป็นสารพิษ เช่น ตะกั่ว เป็นต้น

เคลือบด้าน (Matt Glazes)

เคลือบด้าน เป็นเคลือบที่มีลักษณะพื้นผิวด้าน เรียบ (Smooth Matt Glazes) ผิวเคลือบจะไม่มีความเงามัน ไม่สะท้อนแสง อาจเปรียบได้กับผิวของเปลือกไข่ (ซึ่งต่างจากผิวเคลือบที่ด้านจากการชุบเคลือบบางเกินไป หรือเผาไม่ถึงจุดสุกตัว) หรือพื้นผิวเคลือบกึ่งด้านกึ่งมัน (Semi Matt Glazes) ที่ผิวเคลือบมีความวาวเล็กน้อยหรือเคลือบด้านที่มีพื้นผิวหยาบ เคลือบด้านสามารถเผาได้ในทุกระดับอุณหภูมิและสามารถทำให้ผิวเคลือบด้านได้หลายวิธี ดังต่อไปนี้

1. เคลือบด้านที่เกิดจากการเติมสารอลูมินา (Alumina) ลงในเคลือบ เคลือบที่ได้จึงเรียกว่า เคลือบอลูมินาแมท (Alumina Matt)

2. เคลือบด้านที่เกิดจากการแทน Flux ด้วยแบเรียมคาร์บอเนต เคลือบที่จึงเรียกว่า เคลือบแบเรียมแมท (Barium Matt)

3. เคลือบด้านที่เกิดจากการใช้สารบางตัวในปริมาณมากกว่าปกติ เช่น ไทเทเนียมไดออกไซด์ซิงค์ออกไซด์ และซิลิกา เป็นต้น แล้วเผาให้เคลือบเย็นตัวลงอย่างช้าๆ

4. เคลือบด้านที่เกิดจากการใช้เซอร์โคเนียมซิลิเกต 10 -15 % ร่วมกับทัลคัม 8 – 15 % ในสูตรเคลือบ เพื่อช่วยเร่งให้เคลือบตกผลึกเป็นเม็ดละเอียดบนผิวเคลือบ

5. เคลือบด้านที่เกิดจาการใช้แมกนีเซียมคาร์บอเนตผสมในเคลือบ 15 – 20 % จะทำให้เคลือบมีผิวด้าน เนื่องจากแมกนีเซียมคาร์บอเนตมีความทนไฟสูง

เคลือบผลึก(Crystalline Glazes)

เคลือบผลึกเป็นเคลือบที่มีลักษณะพิเศษที่น่าสนใจอย่างยิ่ง เคลือบผลึกเกิดจากการตกผลึกของสารบางตัวที่แยกออกมาให้เห็นได้ และมีลักษณะเป็นดอกดวงขนาดใหญ่ หรือเป็นจุดเล็กๆ หรือเป็นเส้นคล้ายเข็มก่ายซ้อนกันอยู่ในผิวเคลือบ หรือบนผิวเคลือบ ผลึกของเคลือบมีหลากหลายรูปแบบ การตกผลึกของเคลือบที่เกิดขึ้นได้เมื่อทำให้เคลือบเย็นตัวลงในสภาวะที่มีการควบคุมเป็นพิเศษ เคลือบผลึกถูกค้นพบครั้งแรกในช่วงคริสต์ศตวรรษที่ 19 โดย Mr. Ebelman ชาวเยอรมัน เป็นคนแรกที่ค้นพบวิธีการทำ และนำออกเผยแพร่สู่สาธารณชน วัตถุดิบที่เป็นตัวทำให้เกิดการตกผลึก ได้แก่ ซิงค์ออกไซด์ และไทเทเนียมไดออกไซด์ กับช่วงเวลาในการตกผลึก และช่วงเวลาในการเย็นตัวของเคลือบ เคลือบผลึกสามารถแยกลักษณะของผลึกที่เกิดขึ้นได้ดังนี้

เคลือบผลึกแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ

1. เคลือบผลึกที่ไม่สามารถมองเห็นผลึกได้ด้วยตาเปล่า ต้องใช้กล้องส่องขยายดูจึงจะเห็นได้ เนื่องจากผลึกที่เกิดขึ้นเป็นผลึกที่มีขนาดเล็กมากและเกิดขึ้นอย่างหนาแน่น จนทำให้การมองด้วยตาเปล่า ปรากฏเห็นเป็นพื้นผิวที่มีลักษณะด้านหรือกึ่งด้านกึ่งมัน ดูอ่อนนุ่มเป็นประกาย หรือเป็นเงามันคล้ายหินที่มีความมัน หรือคล้ายกับพื้นผิวของเปลือกไข่ที่มีความนุ่มเมื่อสัมผัสหรือที่เรียกกันอีกชื่อหนึ่งว่า เคลือบด้าน

2. เคลือบผลึกที่สามารถมองเห็นผลึกได้ด้วยตาเปล่า เป็นผลึกที่เกิดขึ้นภายในเคลือบ หรือผิวเคลือบ เคลือบผลึกประเภทนี้แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

2.1 เคลือบอะเวนทิวริน หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า เคลือบทรายทอง เป็นเคลือบที่มีขนาดของผลึกใหญ่เพียงพอที่จะมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ลักษณะของผลึกที่เกิดจะมีลักษณะเป็นเกล็ดเล็กๆ ที่เรียกว่า Flitter อยู่ภายในผิวเคลือบ หรืออาจมีขนาดเล็กและมีจำนวนมากที่วางตัวซ้อนกันอยู่ในลักษณะที่สามารถสะท้อนแสงจากด้านในของผลึก ทำให้มีลักษณะเป็นประกายดูระยิบระยับ

คล้ายกากเพชร หรือแร่ที่เรียกว่า Cat eye ส่วนมากผลึกของเคลือบอะเวนทิวริน เกิดจากการรวมตัวกันของซิลิกา กับแร่ชนิดต่างๆ ได้แก่ แร่เหล็ก หรือโครเมียม เป็นต้น แล้วเกิดจากการตกผลึกขนาดเล็กจำนวนมากที่มีลักษณะสะท้อนแสงเป็นประกอบดังกล่าว

ปัจจัยสำคัญในการทำเคลือบอะเวนทิวริน ได้แก่ ส่วนผสมของเคลือบต้องมีอลูมินาผสมอยู่ในปริมาณน้อย ใช้ออกไซด์ของโลหะ เช่น เหล็กออกไซด์ และโครเมียมออกไซด์ เป็นต้น โดยทั่วไปเคลือบอะเวนทิวริน จะมีส่วนผสมของเหล็กออกไซด์ อยู่ประมาณร้อยละ 8-15 ที่เรียกอีกชื่อหนึ่งว่าเคลือบเทมโมกุ หรือใช้โครเมียมออกไซด์อยู่ประมาณร้อยละ 10 ผสมลงในเลคือบที่มีตะกั่วเป็นส่วนผสม อาจมีการผสมสารเคมีพวกทัลคัม หรือแมกนีเซียมคาร์บอเนต ในส่วนผสมของเคลือบเพื่อใช้เป็นตัวล่อให้เกิดการตกผลึกในเคลือบ นอกจากยี้ปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่ง คือ การเย็นตัวของเคลือบต้องปล่อยให้เคลือบเย็นตัวลงอย่างช้าๆ จึงจะมีผลึกเกิดขึ้น (Hopper:114-116,1984)

เคลือบผลึก เป็นเคลือบที่ถือเป็นแบบฉบับของเคลือบผลึกทั้งหมดที่กล่าวมา ลักษณะของผิวเคลือบจะมีผลึกเกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์ หรืออาจเกิดขึ้นเพียงบางส่วน ผลึกบางส่วนอาจซ่อนอยู่ใต้ผิวเคลือบ หรือแทรกตัวอยู่ในผิวเคลือบที่หลอมเป็นแก้วผลึกที่เกิดขึ้น ปกติจะเกิดเป็นกลุ่มๆ กระจายอยู่ทั่วไปบนผิวเคลือบ สามารถมองเห็นเป็นดอกดวงได้อย่างชัดเจน นับเป็นอัศจรรย์ยิ่ง เคลือบผลึกที่อยู่ในกลุ่มนี้เกิดจากการใช้ ซิงค์ออกไซด์ ผสมเข้าไปในเคลือบเพื่อให้ทำปฏิกิริยากับซิลิกาที่ผสมอยู่ในเคลือบ เกิดเป็นซิลิเกตที่จะตกผลึกในเคลือบเมื่อเผาให้ถึงจุดหลอมละลายของเคลือบแล้วลดอุณหภูมิให้อยู่ในช่วงระหว่าง 1,000-1,180ºC ซึ่งเป็นช่วงอุณหภูมิที่ทำให้ซิงค์ซิลิเกตตกผลึกเป็นรูปลักษณ์ต่างๆ

2.8 การเตรียมเคลือบและการเคลือบ

การให้ได้มาซึ่งสูตรเคลือบที่สามารถนำไปใช้งานได้ดีนั้นจำเป็นต้องทำการทดลองหาสูตรส่วนผสมของเคลือบเพื่อให้ได้มาซึ่งสูตรเคลือบพื้นฐานที่ดี สามารถนำไปพัฒนาให้เป็นเคลือบลักษณะต่างๆ ตามต้องการได้ เช่น เป็นเคลือบทึบ เคลือบด้าน เคลือบผลึก และเคลือบสี เป็นต้น กระบวนการให้ได้มาซึ่งสูตรส่วนผสมเคลือบนั้น ต้องผ่านกระบวนการต่าง ๆตามลำดับ ได้แก่ การทดลองเพื่อหาสูตรส่วนผสมของเคลือบ การเตรียมเคลือบ การทดสอบเคลือบ และการนำเคลือบไปใช้งาน ตลอดจนเรื่องสุขภาพความปลอดภัยในการทำเคลือบ ซึ่งผู้เขียนขอกล่าวรายละเอียดตามลำดับ ดังต่อไปนี้

1. การทดลองเคลือบ

การทดลองเคลือบ เป็นกระบวนการให้ได้มาซึ่งสูตรพื้นฐาน ไปจนถึงสูตรที่พัฒนาเป็นเคลือบสี ให้สามารถนำไปใช้งานในลำดับต่อไปได้ กระบวนการการทดลองเคลือบแบ่งออกเป็นลำดับขั้นได้ ดังนี้

2. การออกแบบชิ้นทดลอง

เพื่อให้สามารถเห็นผลการทดลองหลายอย่างได้ในการทดลองคราวเดียว จึงจำเป็นต้องมีการออกแบบชิ้นทดลอง ให้สอดคล้องกับความต้องการ เช่น ถ้าต้องการนำเคลือบที่ได้ไปใช้กับงานที่มีพื้นผิวขรุขระ ชิ้นทดลองก็ควรออกแบบให้มีพื้นผิวขรุขระตามไปด้วยเช่นกัน และถ้าชิ้นงานมีพื้นผิวเรียบ ก็ควรออกแบบชิ้นทดลองที่มีพื้นผิวเรียบเช่นกัน และถ้าชิ้นงานมีรูปทรงสูงประกอบกับต้องการใช้เคลือบที่มีลักษณะไหลตัวค่อนข้างมากก็ควรออกแบบชิ้นทดลองที่มีลักษณะเป็นแนวตั้งเพื่อดูการไหลตัวของเคลือบได้ หรืออาจออกแบบชิ้นทดลองให้สามารถดูลักษณะต่าง ๆ ของเคลือบที่หลากหลายได้ในคราวเดียวกัน ดังนั้นการออกแบบชิ้นทดลองจึงขึ้นอยู่กับชนิดของเคลือบที่จะทำการทดลอง เช่น ถ้าทำการทดลองเคลือบผลึก ต้องออกแบบชิ้นทดลองที่สามารถป้องกันการไหลตัวของเคลือบที่จะก่อให้เกิดความเสียหายขึ้นได้ และเป็นรูปทรงที่เอื้อต่อการตกผลึกของเคลือบได้ง่าย

3. การเตรียมเคลือบ

การเตรียมเคลือบต้องกระทำด้วยความละเอียด เที่ยงตรงและแม่นยำ โดยเฉพาะเรื่องการใช้และการชั่งวัตถุดิบ จะผิดพลาดไปจากสูตรที่ทดลองไว้ไม่ได้ เพราะหากเกิดการผิดพลาด นั่นหมายถึงน้ำเคลือบที่เตรียมไว้นั้นอาจนำไปใช้ไม่ได้ และหากใช้ได้ ผลที่ได้ก็จะไม่ตรงตามที่ทดลองไว้

4. การทดสอบเคลือบ

เคลือบที่ผ่านการเตรียมขึ้นใหม่ก่อนนำไปใช้งานจริงควรมีการทดสอบโดยการเผาเพื่อให้เกิดความมั่นใจในการใช้ เนื่องจากหากเกิดความผิดพลาดจะได้ไม่เกิดความเสียหายต่อผลิตภัณฑ์ การทดสอบที่ควรทำได้แก่ การทดสอบโดยการเผาแผ่นทดลอง จนแน่ใจว่าผลการทดสอบเหมือนเดิม และชิ้นทดลองที่ใช้ทดสอบเคลือบ ควรออกแบบให้สามารถนำไปผูกแขวนไว้ข้างถังที่บรรจุได้ นอกจากนี้ควรมีการทดสอบดูความเข้มข้นของน้ำเคลือบ ด้วยการใช้ชิ้นทดลองจุ่มเคลือบเพื่อดูความหนาของเคลือบจากชิ้นทดลอง ถ้าเคลือบมีความหนามากแสดงว่าน้ำเคลือบมีความเข้มข้นมาก และถ้าเคลือบมีความหนาน้อยแสดงว่าน้ำเคลือบมีความเข้มข้นน้อย หรืออาจใช้เครื่องมือวัดดูค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำเคลือบ

5. การเคลือบชิ้นงาน

การเคลือบชิ้นงาน ถ้าเป็นปัจจัยสำคัญหนึ่งในการทำเครื่องเคลือบดินเผา เนื่องจากเป็นขั้นตอนสุดท้ายก่อนการเผาชิ้นงาน หากเกิดความบกพร่องหรือผิดพลาดจะส่งผลให้ผลงานที่ได้ขาดความสมบูรณ์ หรือเกิดการเสียหายแก่ชิ้นงานและอุปกรณ์ภายในเตาเผา ดังนั้นจึงต้องให้ความสำคัญอย่างยิ่ง ก่อนนำเคลือบไปใช้งานจริงต้องมีการทดลองจนเกิดความมั่นใจดังที่ผู้เขียนได้กล่าวไว้ในบทก่อนการเคลือบก็เช่นเดียวกัน ผู้ใช้จะต้องมีประสบการณ์ในการใช้เคลือบนั้นๆ จึงจะได้ผลดี

6. สุขภาพและความปลอดภัย

สุขภาพและความปลอดภัยในการทำงานเครื่องเคลือบดินเผานับเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งที่นักเซรามิกส์ทุกคนควรให้ความใส่ใจ และถือปฏิบัติจนเป็นกิจนิสัยที่ผู้เขียนเชื่อเสมอว่า "สุขภาพกายดี ผลงานดี ทำให้มีเวลาในการสร้างสรรค์ผลงานได้อีกยาวนาน" การทำงานเซรามิกส์นั้นมีผลต่อสุขภาพของผู้ทำอย่างยิ่ง ทั้งสภาพการทำงานที่ต้องใส่ใจในความละเอียดทุกขั้นตอนซึ่งนับว่าเป็นงานหนัก หากผู้ทำหักโหมเกินไปอาจทำให้ร่างกายเจ็บป่วยได้ วัตถุดิบที่ใช้ในการทำเนื้อดินและเคลือบทุกตัวจะมีขนาดและอนุภาคเล็กมาก จนสามารถเป็นฝุ่นที่ฟุ้งกระจายอยู่ในอากาศได้ง่าย และอาจมองไม่เห็นได้ด้วยตาเปล่า จึงควรใช้อย่างระมัดระวังและมีการป้องกันที่ดี นอกจากนี้วัตถุดิบบางตัวยังเป็นสารที่มีพิษ เช่น แบเรียม ตะกั่ว แคดเมียม และแมงกานีส เป็นต้น จึงควรให้ความระมัดระวังเป็นพิเศษ ที่ผู้เขียนมีข้อแนะนำในการใช้และการดูแลสุขภาพ

2.9 ตำหนิเคลือบและวิธีการแก้ไข

ตำหนิเคลือบเป็นข้อบกพร่องที่มักจะเกิดขึ้นกับผิวเคลือบภายหลังการเผา ซึ่งเกิดจากสาเหตุหลายประการด้วยกัน และมีลักษณะต่าง ๆ กัน เช่น เป็นรูเข็ม เป็นตุ่มพอง ร่อนหลุดออกจากผิวผลิตภัณฑ์ หรือแยกตัวออกจากกัน เป็นต้น การศึกษาถึงสาเหตุและวิธีการแก้ไขจะเป็นการป้องกันมิให้เกิดความเสียหายในการผลิตผลิตภัณฑ์ครั้งต่อไป ตำหนิเคลือบและวิธีการแก้ไขที่จะกล่าวต่อไปนี้ เป็นตำหนิที่พบเห็นได้บ่อย ได้แก่

ตำหนิเคลือบเกิดรูเข็มหรือหลุมขนาดเล็กบนผิวเคลือบ (Pinhole and Pits)

การเกิดรูเข็ม เป็นปรากฏการณ์ที่ผิวเคลือบมีลักษณะเป็นรูหรือหลุมขนาดเล็กอยู่บนผิวเคลือบ หรือมีลักษณะเป็นโพรงอากาศขนาดเล็กอยู่ภายในผิวเคลือบ

สาเหตุการเกิดรูเข็ม

1. ในเนื้อดินปั้นมีโพรงอากาศปริมาณมาก เนื่องจากในเนื้อดินปั้นมีฟองอากาศขณะทำการผสมเนื้อดินและขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ เมื่อเผาดิบฟองอากาศได้รับความร้อนจะขยายตัวระเหย

ออกมา ทำให้เกิดรูโพรงในเนื้อดิน เมื่อนำผลิตภัณฑ์ไปชุบเคลือบ น้ำเคลือบจะปิดบังผิวผลิตภัณฑ์หมด น้ำที่ผสมอยู่ในเคลือบจะซึมเข้าไปในโพรงของเนื้อดินปั้น เมื่อนำผลิตภัณฑ์นั้นไปเผา อากาศและน้ำที่อยู่ในโพรงของเนื้อดินจะขยายตัวดันทะลุผ่านผิวเคลือบที่ปิดบังอยู่ออกมา ทำให้เกิดเป็นรอยรูเข็ม ถ้าหากเคลือบหลอมตัวติดกันไม่ได้ก็จะทำให้เกิดรูเข็มหลังการเผา โดยเฉพาะการเผาที่เร่งอัตราการเผาเร็วเกินไปจะให้เกิดเป็นรู้เข็มขนาดใหญ่

2. ในเนื้อดินปั้นมีสารประกอบของอินทรีย์สารผสมอยู่ในปริมาณมาก เมื่อทำการเผาจะมีแก๊สต่าง ๆ เกิดขึ้น ได้แก่ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สคาร์บอนโมโนออกไซด์ แก๊สซัลเฟอร์ไตรออกไซด์ เป็นต้น แก๊สเหล่านี้จะระเหยออกมาทำให้เนื้อดินปั้นเกิดเป็นรูพรุนขึ้นภายหลังการเผา ปกติการเผาดิบจะเผาไม่เกิน 900ºC เมื่อนำผลิตภัณฑ์ที่เผาดิบแล้วไปเคลือบ เคลือบจะปิดบังผิวผลิตภัณฑ์และน้ำที่ผสมอยู่ในน้ำเคลือบจะซึมเข้าไปตามรูพรุนของเนื้อดินปั้น เมื่อเผาน้ำและอากาศจะระเหยดันผิวเคลือบออกทำให้เกิดเป็นรูขนาดเล็กๆ ขึ้นบนผิวเคลือบ การเผาดิบหากไม่สามารถเผาไล่แก๊สดังกล่าวออกไปได้หมด และเมื่อนำผลิตภัณฑ์นั้นไปเผาเคลือบจะต้องเผาไล่แก๊สดังกล่าวออกไปให้หมดก่อนถึงอุณหภูมิ 1,050ºC หากยังคงมีแก๊สเหลืออยู่จำทำให้เกิดเป็นรูเข็มขึ้นกับเคลือบได้

3. ในเนื้อเคลือบมีสารประกอบของวัตถุดิบที่มีอนุมูลของซัลเฟต และคาร์บอเนตมาก ทำให้เกิดแก๊สระเหยออกมาในขณะทำการเผา เป็นเหตุทำให้เกิดรูเข็มขึ้นกับเคลือบได้นอกจากนี้การเก็บเคลือบไว้นานอาจทำให้เกิดการสลายตัวของสารประกอบคาร์บอเนต

4. การชุบเคลือบทับซ้อนกันจำทำให้เกิดฟองอากาศที่ทำให้ผิวเคลือบเป็นรูพรุนขนาดใหญ่ได้ และเมื่อนำชิ้นงานไปเผาอาจทำให้เคลือบไม่สามารถหลอมละลายปิดรูพรุนนั้นได้หมดจึงเกิดเป็นรูเข็มขึ้นบนผิวเคลือบ

5. ผลิตภัณฑ์มีความหนามากเกินไป และมีผิวแห้งสนิท เมื่อนำผลิตภัณฑ์ไปเคลือบผลิตภัณฑ์จะดูดเคลือบอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดฟองอากาศขึ้นในผิวเคลือบหลังเผาผิวเคลือบจะเกิดเป็นรูตรงตำแหน่งที่เป็นฟองอากาศ

วิธีการแก้ไขผิวเคลือบที่เกิดรูเข็ม

1. การแก้ปัญหาที่น้ำดิน (Slip) สำหรับใช้ขึ้นรูปด้วยวิธีหล่อแบบพิมพ์ การเตรียมน้ำดินต้องบดผสมให้เข้ากันอย่างละเอียด แล้วพักน้ำดินที่ได้ไว้ไม่น้อยกว่า 1 วัน ก่อนนำไปใช้งาน การพักน้ำดินไว้นานก็เพื่อรอให้ฟองอากาศในน้ำดินออกจากน้ำดินก่อนนำไปขึ้นรูปด้วยวิธีหล่อแบบ จะทำให้ชิ้นงานไม่มีฟองอากาศ หรือมีฟองอากาศน้อยลง หรืออาจใช้วิธีการกรองน้ำดินหลายครั้ง เพื่อให้ฟองอากาศที่ซ่อนอยู่ภายในน้ำดินแตกสลายออกไปก่อนที่จะนำน้ำดินไปใช้งาน เป็นการแก้ปัญหา

ไม่ให้เคลือบเกิดรูเข็มได้ส่วนหนึ่ง ส่วนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีอื่น ๆ ต้องนวดดินให้เข้ากันดี ไม่มีโพรงอากาศในเนื้อจะช่วยแก้ปัญหาการเกิดรูเข็มที่ผิวเคลือบได้

2. ทำการเผาขึ้นงานให้ช้าลง เพื่อให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และซัลเฟตระเหยออกไปอย่างช้า ๆ จนหมดก่อนที่เคลือบจะเริ่มหลอมละลายถ้าหากเผาเร็วเกินไปแก๊สที่อยู่ในเนื้อดินจะระเหยเร็วทำให้เกิดรูเข็มขึ้นในเคลือบได้

3. ทำการเผายืนไฟ (Soaking time) ให้ระยะเวลาในการเผายืนไฟนานขึ้น เพื่อทำให้ผิวเคลือบหลอมเยิ้มปิดรูเข็มที่เกิดขึ้นได้หมด

4. เติมสารที่เป็นตัวช่วยในการหลอมละลายลงในน้ำเคลือบเพื่อลดความหนืดตัวของเคลือบทำให้ผิวเคลือบเยิ้มปิดรูเข็มในขณะทำการเผาได้ง่ายขึ้น

ตำหนิเคลือบมีตุ่มพอง (Blisters)

ผิวเคลือบมีตุ่มพอง เป็นปรากฏการณ์ที่มีลักษณะเป็นโพรงอากาศขนาดใหญ่กว่ารูเข็มที่เกิดขึ้นในผิวเคลือบ และระเบิดออกทำให้บริเวณขอบหลุมมีความคมหรืออาจเกิดเป็นตุ่มพองที่มีโพรงอากาศขนาดใหญ่อยู่ภายในผิวเคลือบ และหากใช้ของแข็งกดที่ตุ่มนั้นให้แตกก็จะมีลักษณะคล้ายคลึงหลุมที่ระเบิดออกเช่นกัน

สาเหตุที่ผิวเคลือบมีตุ่มพอง

สาเหตุที่ผิวเคลือบมีตุ่มพองเกิดจากการเคลือบที่หนาเกินไป และก่อนทำการเผาผิวเคลือบไม่เรียบ หรืออาจเกิดจากการเผาอุณหภูมิเกินจุดหลอมละลายของเคลือบทำให้เคลือบเดือดจนเป็นตุ่มพองได้

วิธีการแก้ไขผิวเคลือบมีตุ่มพอง

ทำการเคลือบผลิตภัณฑ์ให้บางลง และแต่งผิวเคลือบให้เรียบก่อนทำการเผา โดยใช้นิ้วมือลูบเบา ๆ บริเวณผิวเคลือบที่มีฟองอากาศ เพื่อให้ผงเคลือบลงไปอุดตามรูฟองอากาศนั้น ลดอุณหภูมิในการเผาให้ต่ำลง และควบคุมอุณหภูมิในการเผาให้อยู่ในช่วงจุดหลอมละลายของเคลือบพอดี

ตำหนิเคลือบเกิดรอยราน (Crazing)

รอยราน เป็นปรากฏการณ์ที่มีรอยแตกแขนง หรือเป็นร่างแหที่มีลักษณะเป็นเส้นขนาดเล็กเท่าเส้นผมอยู่บนผิวเคลือบ ทำให้ของหลวสามารุแทรกซึมเข้าไปอยู่ตามรอยแตกนั้นได้

สาเหตุการเกิดรอยราน

เกิดจากสัมประสิทธิ์การหดตัวและการขยายตัวของเคลือบและเนื้อดินปั้นไม่เท่ากันในขณะเผา หรือเกิดจากชุบเคลือบที่มีความหนามากเกินไป

วิธีการแก้ไขผิวเคลือบที่เกิดรอยราน

1. ปรับที่ส่วนผสมของเคลือบ โดยลดปริมาณวัตถุดิบที่เป็นตัวหลอมละลายในเคลือบลง และเพิ่มปริมาณซิลิกาในส่วนผสมของน้ำเคลือบแทน ประมาณ 10%

2. ปรับที่เนื้อดิน โดยเพิ่มปริมาณอลูมินาหรือดินขาวในเนื้อดินปั้น

3. บดเนื้อดินปั้นให้มีความละเอียดกว่าเดิม

4. ไม่เปิดเตาเผาขณะเตาเผาร้อน

5. ชุบเคลือบให้บางลง

ตำหนิเคลือบไหลตัวมาก (Running)

เคลือบไหลตัวมาก เป็นปรากฏการณ์ที่เคลือบไหลตัวมากเกินไป จึงไหลออกจากผลิตภัณฑ์ไปกองอยู่รอบ ๆ ฐานของผลิตภัณฑ์ ทำให้เกิดความเสียหายแก่ชิ้นงานและแผ่นรองชิ้นงานในเตาเผาได้

สาเหตุที่เคลือบไหลตัวมาก

1. การชุบเคลือบที่มีความหนามากเกินไป หรืออาจเกิดจากผลิตภัณฑ์มีความหนามากจึงทำให้ชุบเคลือบหนาตามไปด้วย

2. การเผาอุณหภูมิสูงเกินจุดหลอมละลายของเคลือบ

3. ส่วนผสมในสูตรเคลือบมีปริมาณของตัวช่วยหลอมละลายมากเกินไปทำให้เคลือบไหลตัวได้มาก

4. ส่วนผสมในสูตรเคลือบมีวัตถุดิบที่ทำให้เกิดความหนืดน้อยเกินไปจึงทำให้เคลือบไหลตัวได้มาก

วิธีการแก้ไขผิวเคลือบที่ไหลตัวมาก

1. ควรชุบเคลือบให้บางลง ปกติความหนาของเคลือบจะอยู่ที่ประมาณ 1 -1.5 มิลลิเมตร และขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ให้บางลงด้วย

2. เผาเคลือบให้อุณหภูมิการเผาเท่ากับจุดหลอมละลายของเคลือบ หรือลดอุณหภูมิในการเผาเคลือบให้ต่ำลงกว่าเดิมประมาณ 20°C

3. ลดปริมาณของตัวช่วยหลอมละลายในสูตรน้ำเคลือบลง และเพิ่มซิลิกาแทนประมาณ 10 – 15%

4. ปรับส่วนผสมของเคลือบ โดยเพิ่มวัตถุดิบที่มีสารประกอบของอลูมินาหรือดินขาวในน้ำเคลือบ จะช่วยให้เคลือบมีความหนืดมากขึ้น

5. ผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดใหญ่และมีความหนามากควรนำไปล้างน้ำก่อนทำการเคลือบ ความชื้นจะช่วยให้ผลิตภัณฑ์ดูดซับเคลือบได้สม่ำเสมอมากขึ้นและเคลือบไม่หนาจนเกินไป

ตำหนิเคลือบมีสีด่างไม่สม่ำเสมอ (Flashing)

ตำหนิเคลือบมีสีด่างไม่สม่ำเสมอ เป็นปรากฏการณ์ที่เคลือบด้วยเคลือบสีเดียวและสีเคลือบมีรอยด่างไม่เรียบสม่ำเสมอกันทั้งชิ้น มีรอยด่างสีเหลือง หรือสีสดกว่าบริเวณอื่น

สาเหตุที่เคลือบมีสีด่างสีไม่สม่ำเสมอ

1. เคลือบที่เผาแบบรีดักชัน หรือเคลือบคอปเปอร์เรดที่มีสีด่างเนื่องจากการเผารีดักชันไม่ทั่วทั้งเตา ทำให้ผิวผลิตภัณฑ์ถูกเปลวไฟขณะทำการเผา หรือการรีดักชันไม่ทั่วทั้งเตาจึงมีรอยด่างของสีเคลือบเกิดขึ้น

2. ตำหนิที่เกิดสีไม่สม่ำเสมอกันของเคลือบใส หรือเคลือบสี เกิดเป็นรอยด่างของเคลือบที่มีความหนา – บางไม่เท่ากัน หรือบดเคลือบไม่ละเอียดสีไม่เข้ากัน รูปแบบของผลิตภัณฑ์มีความบางคมโดยเฉพาะที่บริเวณขอบปากผลิตภัณฑ์ ถ้ามีลักษณะเป็นเหลี่ยมคมไม่มนเคลือบจะติดผิวส่วนนั้นน้อย

วิธีการแก้ไขผิวเคลือบที่มีสีด่างไม่สม่ำเสมอ

1. การเผาเคลือบคอปเปอร์เรด และการเผารีดักชันควรยืดเวลาในการเผารีดักชันและออกซิเดชันให้นานกว่าเดิม พร้อมทั้งยืนไฟให้นานกว่าเดิม ปรับเตาเผาให้อุณหภูมิใกล้เคียงทั่วกันทั้งเตาและวางผลิตภัณฑ์ให้ห่างจากหัวพ่นแก๊ส

2. สีด่างที่เกิดจากการใช้เคลือบใส หรือเคลือบสี ควรทำการเคลือบผลิตภัณฑ์ให้มีความหนาบางเท่ากัน บดสารให้สีและสีสำเร็จรูปให้เข้ากับเคลือบอย่างทั่วถึงและลดความมีเหลี่ยมคมของผลิตภัณฑ์ให้น้อยลง

ตำหนิเคลือบเกิดจากการดึงตัว (Crawling)

เคลือบเกิดการดึงตัว เป็นปรากฏการณ์ที่เคลือบเกิดการแยกตัวออกจากกันเป็นกระจุก ทำให้มองเห็นผิวของเนื้อดินปั้นปรากฏแทรกอยู่ในผิวเคลือบ

สาเหตุที่เคลือบเกิดการดึงตัว

1. เคลือบเกิดการหดตัวมากเกินไป เนื่องจากส่วนผสมของเคลือบมีวัตถุดิบบางตัวที่ทำให้เคลือบมีการหดตัวมาก เช่น แมกนีเซียม และดิน เป็นต้น

2. การบดเคลือบละเอียดเกินไป ทำให้เคลือบมีการหดตัวมาก หรือเกิดการดึงตัวได้เช่นกัน

3. เนื้อผลิตภัณฑ์มีความบางเกินไปมีผลให้ชุบเคลือบได้ยาก หากเคลือบมีความหนามากจะเกิดการหลุดร่อนได้ง่าย

4. ผลิตภัณฑ์มีคราบไขมันหรือฝุ่นละอองเกาะติดทำให้เคลือบไม่ติดในบริเวณดังกล่าว หรือเคลือบอาจหลุดร่อนในขณะเผาและรวมตัวกันเป็นก้อนได้

5. เคลือบผลิตภัณฑ์หนามากเกินไป ทำให้เคลือบหลุดร่อนในขณะเผาและรวมตัวกันเป็นก้อนได้เช่นกัน

6. ชุบเคลือบผลิตภัณฑ์ในขณะที่ผิวผลิตภัณฑ์เปียกชื้น ทำให้เคลือบติดผิวผลิตภัณฑ์ไม่แน่น เกิดการหลุดร่อนในขณะเผาและเคลือบรวมตัวกันเป็นก้อนได้

วิธีการแก้ไขผิวเคลือบที่เกิดการดึงตัว

1. ก่อนทำการชุบเคลือบผลิตภัณฑ์ ควรทำความสะอาดผิวผลิตภัณฑ์ให้สะอาด เพื่อกำจัดฝุ่นและคราบไขมันออกให้หมด

2. ปรับส่วนผสมของเคลือบ โดยลดปริมาณของดิน หรือแมกนีเซียมในเคลือบลง หรือใช้ดินที่ผ่านการเผาไล่น้ำแล้วแทนเพื่อลดการหดตัวของเคลือบลง

3. ใช้เวลาในการบดน้ำเคลือบให้น้อยลงกว่าเดิมเพื่อให้เคลือบหดตัวน้อยลง

4. ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ให้หนาขึ้นกว่าเดิม หรือทำการเคลือบผลิตภัณฑ์ให้บางลง โดยชุบเคลือบผลิตภัณฑ์ให้มีความหนา – บางของเคลือบอยู่ระหว่าง 1 – 2 มิลลิเมตร

5. ไม่ชุบเคลือบผลิตภัณฑ์ขณะที่ผลิตภัณฑ์มีความเปียกชื้น (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศุภกา ปาลเปรม,2552, หน้า 1 – 118)

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปลอกเซรามิก

3.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับรูปลอกเซรามิก

การตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาในยุคปัจจุบันมีการพัฒนาเทคนิคการตกแต่งมากมายหลายวิธีด้วยกัน ซึ่งสามารถแบ่งเทคนิคการตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาได้ 6 สภาวะด้วยกัน คือ การตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาในสภาวะการเตรียมดิน การตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาในสภาวะดินยังเปียก การตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาในสภาวะดินเริ่มหมาด การตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาในสภาวะดินแห้ง การตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาในสภาวะผ่านการเผาดิบและการตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาในสภาวะผ่าน

การเผาเคลือบแล้ว ซึ่งการตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาด้วยรูปลอกเซรามิกก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถนำมาตกแต่งลงบนเครื่องปั้นดินเผาทั้งที่อยู่ในสภาวะดินแห้ง ในสภาวะผ่านการเผาดิบ และในสภาวะผ่านการเผาเคลือบแล้ว การตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาด้วยรูปลอกเซรามิกนับว่ามีบทบาทเป็นอย่างมากโดยเฉพาะโรงงานอุตสาหกรรม เพราะสามารถผลิตได้จำนวนมาก สะดวก รวดเร็ว มีคุณภาพสวยงาม ประณีต และประหยัดเวลาในการตกแต่ง ในขณะเดียวกันก็เป็นเทคนิคที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อช่วยในการแก้ปัญหาผลิตภัณฑ์บางรูปร่างที่ไม่สามารถใช้วิธีการพิมพ์ลวดลายโดยตรงได้

ความหมายของรูปลอกเซรามิก

รูปลอก หมายถึง สิ่งพิมพ์ซึ่งพิมพ์ด้วยส่วนผสมพิเศษของอนินทรีย์ออกไซด์ ซึ่งจะหลอมเป็นแก้วติดกับผิวผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิสูง ผงสีจะพิมพ์ลงบนการดาษพิเศษและป้องกันการเสียหายของรูปลอก โดยการพิมพ์ทับด้วยน้ำมันวานิช แล็กเกอร์หรือวัสดุอื่น ๆ ที่คล้ายกัน ผลิตภัณฑ์อาจเป็นแก้ว เครื่องถ้วยจาน พวกผลิตภัณฑ์เนื้อเนียน หรือพวกเอินเทนแวร์ กระเบื้องหรือโลหะเคลือบ อุณหภูมิที่ใช้ในการเผารูปลอก ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิที่ผลิตภัณฑ์จะสามารถรักษารูปร่างและส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ไว้ได้ ออกไซด์ที่ทำให้เกิดสี ที่ใช้ในการผลิตรูปลอกจะต้องหลอมตัวที่อุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์เสียหาย คือ ต้องทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสี ความละเอียดของเนื้อเคลือบหรือรูปร่างซึ่งอาจเกิดจากการอ่อนตัว การหรือรูปร่างเปลี่ยนแปลงไปจากรูปร่างที่ต้องการ (ปรีดา พิมพ์ขาวขำ,2530)

รูปลอกเซรามิก หมายถึง การตกแต่งเซรามิกด้วยรูปลอกซึ่งพิมพ์ลวดลายต่าง ๆ อาจพิมพ์สีเดียวหรือหลายสี บนรูปลอกเซรามิกซึ่งจะนำไปติดบนชิ้นงานเซรามิกแล้วนำไปเคลือบหรือเผาตามชนิดของรูปลอกนั้น ๆ โดยได้แบ่งชนิดของรูปลอกเซรามิกเป็น 3 ชนิด คือ รูปลอกเซรามิกชนิดใต้เคลือบ รูปลอกเซรามิกชนิดบนเคลือบและรูปลอกเซรามิกชนิดในเคลือบ (วิเชียร ศิริประภาวัฒน์ ,2530)

ประเภทของรูปลอกเซรามิก จำแนกได้ 3 ประเภท คือ

1. จำแนกตามจำนวนสีของรูปลอกเซรามิก

1.1 รูปลอกเซรามิกชนิดสีเดียว หมายถึง รูปลอกที่ใช้สีพิมพ์เพียงสีเดียว เช่น รูปลอกสีน้ำเงิน รูปลอกสีน้ำตาม รูปลอกสีแดงหรือรูปลอกสีทอง ในขณะเดียวกันอาจเป็นสีอื่น ๆ ซึ่งอาจเป็นรูปลอกเซรามิกชนิดใต้เคลือบ รูปลอกเซรามิกชนิดบนเคลือบและรูปลอกเซรามิกชนิดในเคลือบ เป็นต้น

1.2 รูปลอกเซรามิกชนิดหลายสี หมายถึง รูปลอกที่ใช้สีพิมพ์ตั้งแต่ 2 สีขึ้นไป โดยอยู่ในภาพเดียวกัน เช่น สีเหลืองร่วมกับสีแดง สีเขียวร่วมกับสีเหลือง สีน้ำเงินร่วมกับสีเหลือง หรือสีแดงร่วมกับสีอื่น ๆ ซึ่งอาจเป็นรูปลอกเซรามิกชนิดใต้เคลือบ รูปลอกเซรามิกชนิดบนเคลือบและรูปลอกเซรามิกชนิดในเคลือบ แล้วแต่ความเหมาะสม

2. จำแนกตามชนิดของสี แบ่งได้ดังนี้

2.1 รูปลอกเซรามิกชนิดใต้เคลือบ หมายถึง รูปลอกที่ใช้ติดบนผลิตภัณฑ์ที่เป็นดินดิบหรือเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการเผาดิบมาแล้วและนำไปชุบเคลือบและเผาเคลือบที่อุณหภูมิประมาณ 900 – 1,300 องศาเซลเซียส เพื่อให้เคลือบสุกตัวและปิดทับเนื้อสี

2.2 รูปลอกเซรามิกชนิดบนเคลือบ หมายถึง รูปลอกที่ใช้ติดบนผิวผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการเผาเคลือบแล้วหรือเนื้อดินผ่านการเผาจนสุกตัวแล้วและนำไปเผาอีกครั้งที่อุณหภูมิประมาณ 700 – 900 องศาเซลเซียส เพื่อให้สีหลอมละลายติดกับผิวเคลือบ

2.3 รูปลอกเซรามิกชนิดในเคลือบ หมายถึง รูปลอกที่ใช้ติดบนผิวผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการชุบเคลือบเสร็จแล้วหรือผ่านการเผาเคลือบเสร็จแล้วและนำไปเผาต่อที่อุณหภูมิประมาณ 1,100 – 1,230 องศาเซลเซียส เพื่อให้สีสุกตัวและจมตัวลงสู่ชั้นของน้ำเคลือบ

3. จำแนกตามลักษณะของภาพ

3.1 ภาพลายเส้น เป็นภาพที่มีโทนน้ำหนักเดียว ไม่มีความอ่อนแก่ของสี เช่น สัญลักษณ์ ชื่อบริษัท ห้างร้านต่าง ๆ

3.2 ภาพโทนกึ่งต่อเนื่อง เป็นภาพที่มีโทนน้ำหนักไล่จากอ่อนไปหาเข้ม เพื่อแสดงมิติของภาพ เช่น ภาพคน ภาพสัตว์ ภาพทิวทัศน์ ภาพดอกไม้ เพื่อให้สามารถมองเห็นมิติคล้ายของจริง

3.3 ภาพผสม เป็นภาพที่เกิดจากการผสมระหว่างภาพลายเส้นและภาพโทนกึ่งต่อเนื่อง เพื่อแสดงมิติและความคมชัดของเส้นบางเส้น เช่น เส้นรอยภาพที่มีความเหมือนจริง

3.2 วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือ

วัสดุที่ใช้ในการทำรูปลอกเซรามิก

สีใต้เคลือบ (Under glaze) เป็นสีที่ใช้สำหรับกรตกแต่งบนผิวผลิตภัณฑ์ทั้งที่ยังไม่ได้ผ่านการเผาดิบหรือผ่านการเผาดิบมาแล้วและเมื่อนำสีมาตกแต่งบนชิ้นงานแล้วจึงนำไปเคลือบโดยผ่านการเผาเคลือบที่อุณหภูมิประมาณ 900 – 1,300 องศาเซลเซียส เพื่อให้เคลือบสุกตัวและปิดทับเนื้อสีไว้ ซึ่งสีใต้เคลือบที่นำมาใช้นี้ วครมีความละเอียดประมาณ 320 เมช

สีบนเคลือบ (Over glaze) เป็นสีที่ใช้สำหรับตกแต่งบนผิวผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการเผาเคลือบแล้วและเมื่อตกแต่งเสร็จแล้ว จะต้องนำไปเผาอีกครั้งที่อุณหภูมิประมาณ 700 – 900 องศา

เซลเซียส สีชนิดนี้ปัจจุบันมีการควบคุมคุณภาพมากยิ่งขึ้น เนื่องจากมีส่วนผสมของสารตะกั่ว บอแรกซ์ แคดเมียม อยู่ด้วยโดยเป็นสารที่มีอันตรายต่อร่างกาย แต่จะมีลักษณะเด่น คือ จะให้สีที่สดใสและมีสีที่ให้โทนฉูดฉาดได้มากกว่าสีใต้เคลือบ เพราะเผาในอุณหภูมิที่ต่ำกว่าสีใต้เคลือบ จึงเป็นสีที่นิยมนำมาตกแต่งบนผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาประเภทชุดอาหาร ชุดกาแฟ และชุดน้ำชา ซึ่งจะใช้สำหรับตกแต่งผลิตภัณฑ์เฉพาะภายนอกเท่านั้น สีบนเคลือบที่นำมาใช้ตกแต่ง ควรมีความละเอียดประมาณ 320 เมช

สีในเคลือบ นอกจากจะใช้ผสมในการทำน้ำเคลือบเพื่อให้เกิดสีต่าง ๆ ตามความต้องการ สีที่ใช้จะต้องทนความร้อนได้สูง คือ ไม่ต่ำกว่าจุดหลอมละลายของน้ำเคลือบจึงจะนำไปผสมในน้ำเคลือบได้ สีในเคลือบนอกจากจะใช้สีสำเร็จรูปแล้วยังสามารถใช้สีที่ได้จากออกไซด์ของโลหะอีกด้วย เช่น โคบอลต์ออกไซด์จะให้สีน้ำเงิน โครมออกไซด์ให้สีเขียว เหล็กออกไซด์ให้สีน้ำตาล สาเหตุที่ต้องใช้สีสำเร็จผสมในน้ำเคลือบก็เพราะสีบางสี ถ้าหากไม่นำออกไซด์ของโลหะไปเผาให้เป็นสีสำเร็จรูป แล้วจะทำให้เกิดสีไม่ได้ เช่น สีชมพู สีมารูน เนื่องจากสีพวกนี้ทำมาจากสารดิบที่ไม่ผ่านการเผาและไม่ได้ผสมกับวัตถุดิบชนิดอื่น ๆ จะทำให้เกิดสีไม่ได้และเหตุผลอย่างอื่นก็เพื่อให้จุดหลอมละลายของสีสูงกว่าจุดหลอมละลายของน้ำเคลือบที่ใช้ จะได้สีในเคลือบที่มีความสวยงาม (โกมล รักษ์วงศ์,2533) นอกจากนั้นยังสามารถนำสีในเคลือบมาใช้ทำรูปลอกเซรามิกชนิดในเคลือบได้อีก

กาวอัด เป็นสารเคมีที่ใช้ผสมกับน้ำยาไวแสงและนำไปปาดลงบนกรอบผ้าสกรีน แล้วนำไปเป่าแห้งและเมื่อแห้งแล้ว ถ้าส่วนใดส่วนหนึ่งถูกแสง ก็จะทำปฏิกิริยากับแสง โดยจับตัวแข็ง แต่ถ้าส่วนใดส่วนหนึ่งไม่ถูกแสงก็จะไม่ทำปฏิกิริยากับแสงและจะอ่อนตัว เมื่อนำไปล้างด้วยน้ำจะล้างออกได้โดยง่าย สำหรับส่วนที่ถูกแสงนั้นจะไม่สามารถล้างออกได้ ซึ่งกาวอัดที่ใช้กันนั้นมีอยู่ด้วยกัน 3 ชนิด คือ กาวอัดสีชมพู กาวอัดสีฟ้าและกาวอัดสีม่วง(กาวอัดทนน้ำ)

กาวอุด เป็นกาวที่ทำจากเรซิ่นสังเคราะห์ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ กาวอุดทนน้ำมันและกาวอุดทนน้ำ ใช้สำหรับอุดรอยรั่วหลังจากถ่ายซิลค์สกรีนเสร็จแล้ว และเมื่อนำบล็อกสกรีนมาส่องดู ถ้าพบว่าบางส่วนของกาวอัดหลุดไปซึ่งอาจหลุดเป็นจุด ๆ หรือหลุดออกมาเป็นบางส่วน สามารถใช้กาวอุดอุดตรงบริเวณนั้นแล้วนำไปเป่าด้วยลมร้อนให้แห้งหรืออาจนำไปผึ่งแดดให้แห้งก็สามารถนำไปใช้งานได้ แต่ถ้าไม่มีกาวอุดเราสามารถใช้กาวอัดแทนกาวอุดได้ โดยนำกาวอัดผสมกับน้ำยาไวแสงในอัตราส่วนเท่ากับการใช้อัดบล็อกสกรีนหลังจากนั้นนำบล็อกสกรีนไปผึ่งแดดหรือเป่าด้วยลมร้อนให้แห้งก็สามารถนำไปใช้งานได้เช่นกัน

น้ำยาไวแสง เป็นสารเคมีใช้สำหรับผสมกับกาวอัด เพื่อเป็นตัวช่วยเร่งให้กาวอัดทำปฏิกิริยากับแสงเร็วยิ่งขึ้น ซึ่งน้ำยาไวแสงมีทั้งชนิดที่เป็นน้ำ และชนิดที่เป็นผง แต่สำหรับชนิดที่เป็นผงนั้น เวลาใช้ต้องเติมน้ำสะอาดเข้าไปผสมในปริมาณที่กำหนด (ผู้ช่วยศาตราจารย์วันชัย เพี้ยมแตง,2547)

3.3 การออกแบบลวดลายและการสร้างภาพต้นแบบ

การออกแบบลวดลายที่ดีนั้นต้องอาศัยส่วนประกอบของการออกแบบ ซึ่งการออกแบบหมายถึง การวางแผนสร้างสรรค์รูปแบบ โดยวางแผนจัดส่วนประกอบของการออกแบบให้สัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอย วัสดุ และกาผลิตสิ่งของนั้น (วิรุณ ตั้งเจริญ,2539)

การออกแบบ หมายถึง การรู้จักวางแผนเพื่อจะได้ลงมือกระทำตามที่ต้องการและรู้จักวัสดุ วิธีการ เพื่อทำตามที่ต้องการ โดยให้สอดคล้องกับลักษณะรูปแบบและคุณสมบัติของวัสดุแต่ละชนิดตามความคิดสร้างสรรค์ (อารี สุทธิพันธ์ อ้างใน สังเขต นาคไพจิตร.2530)

ส่วนประกอบของการออกแบบลวดลายนั้น ล้วนแต่มีพื้นฐานมาจากส่วนประกอบต่าง ๆ ของการออกแบบ คือ จุด เส้น ทิศทาง รูปร่างและรูปทรง มวลและปริมาตร ลักษณะผิว บริเวณว่าง สีและน้ำหนักสี บริเวณว่าง ซึ่งการนำเอาส่วนประกอบต่าง ๆ ของการออกแบบมารวมกันเพื่อให้เกิดรูปทรงและลวดลาย

ประโยชน์ของการออกแบบลวดลาย

วาทิน คุณาศิรินทร์ (2540) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการออกแบบลวดลายว่า ผู้บริโภคจะเลือกซื้อลวดลายตามวัตถุประสงค์ที่จะนำไปใช้งานและความเหมาะสม ดังนั้นการออกแบบลวดลายจึงมีความสำคัญและประโยชน์ ดังนี้

1. การออกแบบลวดลายเป็นการจัดระเบียบลวดลายให้สวยงามน่าใช้

2. การออกแบบลวดลายให้ความสำคัญในการแสดงออกของ ลายเส้น จุด สี รูปร่าง รูปทรง ลักษณะผิวและช่วงระยะ

3. การออกแบบลวดลายเพิ่มคุณค่าให้กับลวดลาย มีความงดงามให้กับรูปร่างและรูปทรง

4. การออกแบบลวดลายเป็นงานศิลปะสามารถสร้างสรรค์งานให้มีรูปแบบที่มีคุณค่าได้

5. การออกแบบลวดลายเป็นการสร้างลวดลายตามความรู้สึกนึกคิดของนักออกแบบให้เกิดรูปแบบและสิ่งใหม่ ๆ

6. การออกแบบลวดลายที่มีรูปแบบหลากหลายมากมาย เพื่อสนองความต้องการของผู้บริโภคให้สามารถเลือกหาตามรสนิยมและจุดประสงค์

การออกแบบลวดลายรูปลอกเซรามิก

สำหรับการผลิตรูปลอกเซรามิก สิ่งที่สำคัญเบื้องต้นก็คือ การออกแบบลวดลายที่จะสามารถเข้ากับรูปทรงของผลิตภัณฑ์ได้และไม่เกิดปัญหาขณะทำการติดรูปลอก ดังนั้นในการผลิตรูปลอกเซรามิกจึงควรยึดหลักการอย่างกว้างๆ ดังนี้

1. ลวดลายควรมีเหมาะสมกับรูปทรงของผลิตภัณฑ์

2. ในการเตรียมภาพต้นแบบของลวดลายจะต้องกำหนดขนาดที่เหมาะสมกับระยะของสภาพของเนื้อดินที่จะทำการติดรูปลอกและเหมาะสมกับชนิดรูปลอก ดังนี้

2.1 รูปลอกเซรามิกชนิดใต้เคลือบ จะต้องวัดขนาดของพื้นที่ที่จะติดรูปลอกในขณะดินดิบสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ยังไม่ได้ผ่านการเผาดิบ

2.2 รูปลอกเซรามิกชนิดใต้เคลือบ จะต้องวัดขนาดของพื้นที่ที่จะติดรูปลอกในขณะที่ผลิตภัณฑ์ผ่านการเผาดิบเรียบร้อยแล้ว

2.3 รูปลอกเซรามิกชนิดบนเคลือบ จะต้องวัดขนาดพื้นที่ที่จะติดรูปลอกในที่ขณะที่ผลิตภัณฑ์นั้นผ่านการเคลือบเรียบร้อยแล้ว

2.4 รูปลอกเซรามิกชนิดในเคลือบ จะต้องวัดขนาดของพื้นที่ที่จะติดรูปลอกในขณะที่ผลิตภัณฑ์นั้นเป็นดินดิบหรือเผาดิบแล้ว สำหรับการติดรูปลอกบนผิวเคลือบที่ยังไม่ได้ผ่านการเผา

2.5 รูปลอกเซรามิกชนิดในเคลือบ จะต้องวัดขนาดของพื้นที่ที่จะติดรูปลอกในขณะที่ผลิตภัณฑ์นั้นผ่านการเผาเคลือบแล้ว สำหรับการติดรูปลอกบนเคลือบที่ผ่านการเผาแล้ว

ส่วนสาเหตุที่ต้องทำการวัดขนาดของผลิตภัณฑ์ตามสภาพของเนื้อดิน เนื่องจากผลิตภัณฑ์จะมีการหดตัวในทุกขั้นตอนของการผลิตและให้ขนาดของรูปลอกมีความเหมาะสมกับตัวผลิตภัณฑ์ หลังจากการเผาเสร็จในขั้นตอนสุดท้ายและเพื่อมิให้เกิดปัญหาขนาดของรูปลอกใหญ่เกินขนาดของผลิตภัณฑ์

3. รูปลอกเซรามิกที่จำเป็นต้องติดบริเวณผิวโค้งกลมควรมีส่วนของลวดลายที่เป็นริ้วหรือแฉกให้มาก เพื่อให้รูปลอกสามารถขยายตัวได้ในขณะทำการติด หรือไม่ให้เกิดรอยย่น

4. การออกแบบกรอบสำหรับพิมพ์ฟิล์มเคลือบผิวหน้า ควรเป็นรูปที่มีเส้นรอบนอกขนานไปกับเส้นของลวดลาย โดยมีระยะห่างจากตัวลวดลายประมาณ 2 –5 มิลลิเมตร

5. การเตรียมต้นแบบ ควรเตรียมบนกระดาษขาวหรือกระดาษไข แล้วใช้กระบวนการถ่ายภาพทางการพิมพ์เข้าช่วย เพื่อให้ได้ต้นแบบสำหรับนำไปถ่ายซิลค์สกรีนที่มีความคมชัด แต่ถ้าไม่สามารถใช้เทคนิคการถ่ายภายทางการพิมพ์เข้าช่วยได้ให้ใช้กระดาษไขสำหรับเขียนแบบหรือ

แผ่นใสสำหรับใช้กับเครื่องฉายข้ามศีรษะ นำมาสร้างเป็นภาพต้นแบบสำหรับการนำไปถ่ายซิลค์สกรีนโดยการลงด้วยหมึกสีดำเพื่อให้ภาพทึบแสงในกรณีที่ไม่ต้องการให้แสงผ่าน

6. สำหรับในการผลิตรูปลอกเซรามิกในระบบอุตสาหกรรมนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้เทคนิคตลอดจนกระบวนการทางการพิมพ์เข้ามาช่วยการผลิตรูปลอกเซรามิกในขั้นตอนต่างๆ เช่น ตั้งแต่เตรียมภาพต้นแบบสามารถใช้ระบบแยกสีตามความต้องการได้และการพิมพ์รูปลอกเซรามิกสามารถใช้เครื่องทำการพิมพ์รูปลอก ซึ่งทำให้รูปลอกที่ได้มีคุณภาพและเป็นมาตรฐานในระบบอุตสาหกรรม

การสร้างภาพต้นแบบ

การสร้างต้นแบบสำหรับการทำรูปลอกเซรามิกนั้น เป็นการสร้างต้นแบบหรือภาพต้นแบบเฉพาะงาน ซึ่งจะไม่เหมือนการสร้างต้นแบบที่ใช้งานอื่นๆ กล่าวคือ การสร้างต้นแบบหรือภาพต้นแบบสำหรับการทำรูปลอกเซรามิกชนิดใต้เคลือบนั้นต้องสร้างต้นแบบหรือภาพต้นแบบที่มีลักษณะกลับด้านกัน คือ ต้องสร้างต้นแบบจากด้านหลัง เช่น การทำลวดลายที่เป็นตัวเลขหรือเป็นตัวหนังสือก็ต้องเขียนกลับด้านเช่นเดียวกัน เพราะเมื่อนำมาใช้งานจะนำด้านที่ตรงกันข้ามกับภาพจริง ติดกับชิ้นงาน ภาพที่ได้คือ เหมือนจริงทุกประการ และถ้าเป็นตัวเลขหรือตัวหนังสือก็จะเป็นภาพที่สามารถอ่านได้ตามปกติ ในทางตรงกันข้าม ถ้าเป็นการสร้างต้นแบบสำหรับสำหรับการทำรูปลอกเซรามิกบนเคลือบและในเคลือบนั้น เช่น การทำลวดลายที่เป็นตัวเลขหรือเป็นตัวหนังสือก็ไม่ต้องเขียนกลับด้านเหมือนการทำภาพต้นแบบรูปลอกเซรามิกใต้เคลือบ เพราะเมื่อนำมาใช้งานจะนำด้านที่เห็นเหมือนจริงติดบนผลิตภัณฑ์ ดังนั้นภาพที่ได้จะเป็นภาพที่เหมือนจริง ซึ่งการสร้างต้นแบบหรือภาพต้นแบบนั้นสามารถสร้างได้ทั้งบนกระดาษไข แผ่นฟิล์มหรือแผ่นใส โดยเลือกให้เหมาะสมกับลวดลายว่าเป็นภาพลายเส้นละเอียด เส้นทึบหรือภาพโทนกึ่งต่อเนื่อง สำหรับการใช้กระดาษไขในการสร้างภาพต้นแบบนั้นมีข้อจำกัดอยู่ว่า กระดาษไขสร้างภาพต้นแบบได้เฉพาะการทำภาพต้นแบบชนิดสีเดียว แต่ไม่นิยมใช้กระดาษไขสร้างภาพต้นแบบชนิดหลายสี เนื่องจากกระดาษไขเมื่อได้รับความร้อนจะมีการขยายตัว ทำให้เครื่อง+ ของแต่ละบล็อกสกรีนไม่ตรงกัน ทำให้การพิมพ์สีแต่ละสีไม่ตรงตามตำแหน่งที่ต้องการ ดังนั้นจึงนิยมใช้แผ่นฟิล์มหรือแผ่นใสในการสร้างภาพต้นแบบชนิดหลายสี

3.4 การตกแต่งด้วยรูปลอกเซรามิกชนิดบนเคลือบ

การนำรูปลอกเซรามิกชนิดบนเคลือบมาใช้ในการตกแต่งเครื่องปั้นดินเผา ต้องนำลวดลายที่พิมพ์ลงในกระดาษรูปลอกน้ำออกจากกระดาษ โดยอาศัยน้ำเป็นตัวช่วยทำให้ลวดลาย

หลุดออกจากกระดาษรูปลอกน้ำ กล่าวคือ เมื่อนำกระดาษรูปลอกน้ำที่ผ่านการพิมพ์ลวดลายเสร็จแล้วมาแช่ในน้ำโดยขณะที่รูปลอกแช่ลงในน้ำนั้นกาวที่ฉาบอยู่บนผิวกระดาษจะละลายน้ำ ทำให้ลวดลายที่พิมพ์ลงบนกระดาษหลุดออกมาโดยมีฟิล์มเคลือบผิวหน้าเป็นตัวยึดลวดลายไว้และสามารถคงรูปร่างของลวดลายไว้เหมือนภาพต้นแบบทุกประการ หลังจากนั้นจึงนำไปติดบนผิวผลิตภัณฑ์ตามตำแหน่งที่ต้องการ ซึ่งการตกแต่งด้วยรูปลอกเซรามิกชนิดบนเคลือบมีขั้นตอนการตกแต่งดังนี้

1. ตัดกระดาษรูปลอกเซรามิกชนิดบนเคลือบ โดยให้เหลือขอบการดาษให้น้อยที่สุดหรือตัดการดาษรูปลอกให้มีขนาดใหญ่กว่าลวดลายเล็กน้อยเพื่อสะดวกในการนำไปติดบนผิวผลิตภัณฑ์ซึ่งอาจเป็นผิวที่โค้ง ถ้าตัดขนาดของกระดาษรูปลอกใหญ่กว่าลวดลายมากเกินไปจะทำให้ยากต่อการไล่ฟองอากาศออกให้หมด เวลานำไปติดบนผิวผลิตภัณฑ์แล้วจะทำให้รูปลอกมีรอยย่นและอาจทำให้รูปลอกเกิดตำหนิหลังจากการเผาได้

2. นำกระดาษรูปลอกน้ำแช่ลงในน้ำ กระดาษรูปลอกเซรามิกชนิดบนเคลือบเมื่อถูกน้ำจะม้วนตัวเข้าหากันและหลังจากน้ำซึมเข้าไปในกระดาษรูปลอกจนอิ่มตัว แล้วกระดาษรูปลอกเซรามิกชนิดบนเคลือบจะคลายตัวกลับสู่สภาพเดิมโดยใช้เวลาประมาณ 2 – 3 นาที และลองขยับหรือเลื่อนรูปลอกดูว่ารูปลอกนั้นสามารถเลื่อนออกจากกระดาษได้หรือไม่ ถ้ารูปลอกไม่สามารถเลื่อนได้จะต้องแช่น้ำต่อไปอีกสักครู่ หลังจากนั้นลองขยับเลื่อนรูปลอกอีกครั้ง ถ้าสามารถเลื่อนรูปลอกออกจากกระดาษได้ ก็แสดงว่าพร้อมที่จะนำไปตกแต่งบนผลิตภัณฑ์ได้

3. เตรียมผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาตกแต่งด้วยรูปลอกเซรามิกชนิดบนเคลือบ ซึ่งผลิตภัณฑ์นั้นต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการเผาเคลือบหรือผลิตภัณฑ์ที่ไม่ผ่านการเผาเคลือบก็ได้ แต่ต้องเผาให้อุณหภูมิสูง เพื่อให้เนื้อดินนั้นแกร่ง เนื่องจากรูปลอกเซรามิกชนิดบนเคลือบใช้อุณหภูมิในการเผาต่ำจึงจำเป็นต้องใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการเผาอุณหภูมิสูงมาทำการตกแต่งและก่อนที่จะนำรูปลอกเซรามิกชนิดบนเคลือบมาตกแต่งนั้น ต้องทำความสะอาดผิวผลิตภัณฑ์ให้สะอาดปราศจากฝุ่นละอองและคราบสิ่งสกปรกเสียก่อน เพราะถ้าไม่ทำความสะอาดก่อนนำไปตกแต่งแล้วอาจทำให้เกิดตำหนิหลังการเผาได้

4. นำรูปลอกเซรามิกชนิดบนเคลือบขึ้นจากน้ำ ซึ่งรูปลอกสามารถเลื่อนออกจากกระดาษได้โดยให้เลื่อนรูปลอกออกจากกระดาษไปติดบนผิวผลิตภัณฑ์ที่เตรียมไว้ ซึ่งมีน้ำเป็นตัวช่วยหล่อลื่นและสามารถเลื่อนไปตามตำแหน่งที่ต้องการได้

5. หลังจากการติดรูปลอกเซรามิกชนิดบนเคลือบได้ตามตำแหน่งที่ต้องการเสร็จแล้วให้ใช้ยางปาดหรือผ้าสะอาด รีดรูปลอกเพื่อไล่ฟองอากาศออกให้หมด มิเช่นนั้นแล้วอาจเกิดฟองอากาศในลวดลายหลังจากการเผาซึ่งทำให้เกิดตำหนิได้

6. นำผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการตกแต่งด้วยรูปลอกเซรามิกชนิดบนเคลือบไปผึ่งให้แห้งก่อนที่จะนำไปเผา

7. นำผลิตภัณฑ์เข้าเตาเผา โดยใช้เตาแก๊สหรือเตาไฟฟ้าก็ได้ แต่ต้องเผาในบรรยากาศที่เผาไหม้แบบสมบูรณ์ ซึ่งใช้อุณหภูมิในการเผาประมาณ 700 – 900 องศาเซลเซียส ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจุดสุกตัวของสีที่นำมาใช้พิมพ์รูปลอกด้วย โดยใช้เวลาในการเผาประมาณ 4 – 5 ชั่วโมง

8. หลังจากเผาเสร็จแล้ว ควรรอให้อุณหภูมิภายในเตาเย็นตัวลงเสียก่อน จึงค่อยเปิดเตาเผา เพื่อนำผลิตภัณฑ์ออกจากเตาเผา ก็จะได้ผลิตภัณฑ์สำเร็จที่สวยงาม (ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันชัย เพี้ยมแตง,2547)

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลัก คือ เพื่อออกแบบเครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย 4 ภาค โดยหาเอกลักษณ์ทางเรื่องราวที่บ่งบอกถึงความเป็นไทย ออกแบบเครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย ดึงเอกลักษณ์ทางเรื่องราวที่บ่งบอกถึงความเป็นไทย รวมทั้งงานสถาปัตยกรรมแบบไทยประยุกต์มีเรื่องราวประวัติศาสตร์ของไทยที่น่าสนใจร่วมกับชนชาติต่างๆ ซึ่งเข้ามามีบทบาท อิทธิพล ทั้งทางด้านความเป็นอยู่ การใช้ชีวิตประจำวัน สิ่งที่เด่นชัดมากที่สุดก็คืออาคารสถาปัตยกรรมที่ได้รับการประยุกต์ให้เข้ากับแต่ละภูมิภาคของไทย เป็นสิ่งที่สามารถสะท้อน ถ่ายทอดเรื่องราวความเป็นไทยให้กับคนไทยด้วยกัน และชาวต่างชาติได้ดี เพื่อให้เครื่องเคลือบดินเผาสามารถสื่อถึงเอกลักษณ์ความเป็นไทยได้ โดยรูปทรงและลวดลายที่ทำการออกแบบจะเป็นรูปทรงของสถาปัตยกรรมไทยประยุกต์ เพื่อสร้างความแปลกใหม่ และความแตกต่าง แต่ยังคงสามารถสื่อถึงเอกลักษณ์เรื่องราวความเป็นไทยได้อย่างน่าสนใจ และขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูล เพื่อศึกษาลักษณะรูปทรง เทคนิค การตกแต่ง ปัญหา ของเครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย 4 ภาค เพื่อออกแบบสร้างเอกลักษณ์ ความแปลกใหม่ และแตกต่างให้กับเครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย 4 ภาค

ขั้นตอนที่ 2 การเก็บข้อมูลภาคสนาม เป็นการเก็บข้อมูลภาคสนามจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัย รวมทั้งลงพื้นที่การผลิตเครื่องเคลือบดินเผา เพื่อให้ได้ข้อมูลและสัมผัสกับผลิตภัณฑ์การปฏิบัติงานอย่างแท้จริง

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาเอกสาร งานวิจัย และสอบถามผู้เชี่ยวชาญชำนาญโดยเฉพาะ เพื่อสร้างกรอบแนวคิด เกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย 4 ภาค

ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนาและการสร้างสรรค์ ด้วยวิธีการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย 4 ภาค ที่ได้จากการศึกษาและลงพื้นที่เพื่อรวบรวมข้อมูลสำหรับทำการออกแบบ โดยมีอาจารย์ให้คำปรึกษาและชี้แนะแนวทาง

ขั้นตอนที่ 5 วิธีการนำเสนอผลงานการศึกษาค้นคว้าโดยการสรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะด้วยวิธีการวิเคราะห์จากข้อมูลที่ได้ทำการศึกษาตามชื่อวิจัย คือ การออกแบบเครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย 4 ภาค

ประชากรกลุ่มตัวอย่าง

1. กลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มผู้ประกอบการร้านอาหารไทยประเภทร้านอาหารไทยประยุกต์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การจดบันทึกรวบรวมข้อมูล เพื่อเก็บเป็นข้อมูลใช้สำหรับนำไปวิเคราะห์ออกแบบภายหลัง แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1.1 การสังเกตแบบมีส่วนร่วมและสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม โดยผู้วิจัยจะใช้การเก็บข้อมูลในช่วงแรก เพื่อทำการศึกษา รวบรวมข้อมูลเบื้องต้นของลักษณะทั่วไปของผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในท้องตลาด

1.2 การสัมภาษณ์ ผู้วิจัยใช้การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ชำนาญโดยเฉพาะ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับใช้ในงานวิจัย และแนวความคิดในการออกแบบ

2. การถ่ายภาพ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล สำหรับนำไปวิเคราะห์และสร้างสรรค์การออกแบบผลิตภัณฑ์

3. การอัดเสียง เพื่อเก็บรวบรวมเป็นข้อมูล ในการนำไปคิดวิเคราะห์ และออกแบบในภายหลัง

4. อินเตอร์เน็ต ซึ่งมีความรวดเร็ว และเก็บรวบรวมข้อมูลที่หลากหลายมากมาย ในการนำไปช่วยวิเคราะห์ สร้างสรรค์การออกแบบผลิตภัณฑ์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ศึกษาข้อมูลจากเอกสาร งานวิจัย บทความ และเว็บไซต์ เพื่อเป็นความรู้พื้นฐาน ในการสร้างแนวความคิดและการออกแบบจากการศึกษาข้อมูลของเครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย 4 ภาค

1. แหล่งข้อมูลประเภทเอกสาร หนังสือ บทความ งานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย 4 ภาค

2. แหล่งข้อมูลประเภทอินเตอร์เน็ต โดยศึกษาข้อมูลทางเว็บไซต์ ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย 4 ภาค

การวิเคราะห์ข้อมูล

สรุปประเมินผลแนวทางการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย 4 ภาค จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากเอกสาร เว็บไซต์ และสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเพื่อกำหนดแนวความคิดในการออกแบบให้เป็นไปตามขั้นตอนที่คาดหวังไว้

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การออกแบบเครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย 4 ภาค มีผลการดำเนินการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปของผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย

2. เพื่อศึกษารูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย

3. เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทยให้มีเอกลักษณ์สื่อถึงความเป็นไทย

ดำเนินการออกแบบ

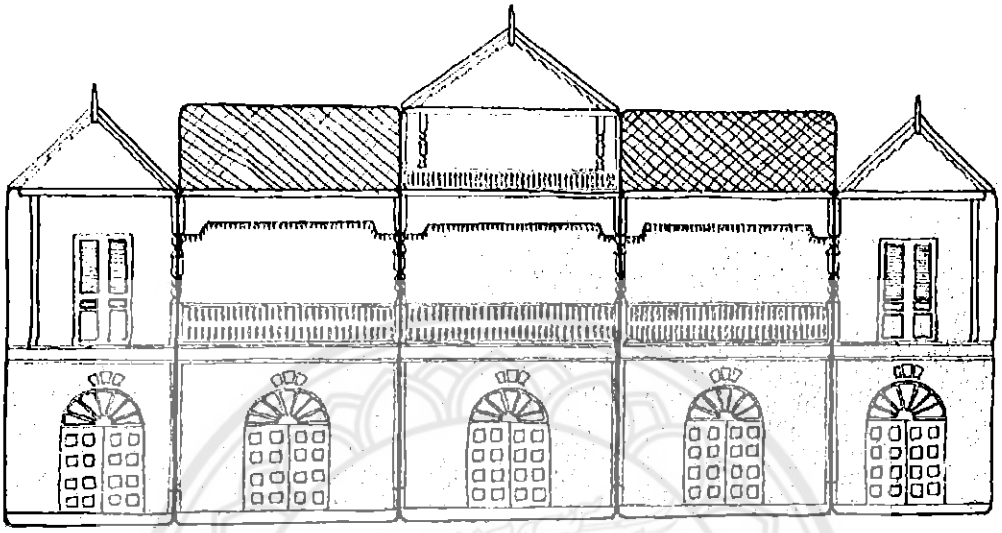
การออกแบบเครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย 4 ภาค โดยปัจจุบันงานเครื่องเคลือบดินเผาส่วนใหญ่เข้ามามีบทบาทมากขึ้น และหนึ่งในนั้นคือ พวงเครื่องปรุง ของไทย เรียกได้ว่าชีวิตประจำวันของเราล้วนเกี่ยวข้องกับงานเครื่องเคลือบดินเผาทั้งสิ้น ซึ่งถือได้ว่า พวงเครื่องปรุง เปรียบเสมือนสัญลักษณ์ความเป็นไทยอย่างหนึ่งก็ว่าได้ และรูปแบบชุดเครื่องปรุงบนโต๊ะอาหารของร้านอาหารไทยนั้นประกอบไปด้วย น้ำตาล พริกป่น น้ำปลา น้ำส้มสายชู และพริกน้ำปลา มีความหลากหลายทางรูปแบบมากยิ่งขึ้น ไม่ว่าจะเป็นรูปทรง ลวดลาย สีสัน ที่นำมาใช้ร่วมกับงาน แต่สิ่งที่ยังขาดคือ เอกลักษณ์ทางเรื่องราวที่บ่งบอกถึงความเป็นไทย จึงศึกษาดำเนินการออกแบบเพื่อหาเอกลักษณ์ทางเรื่องราวที่บ่งบอกถึงความเป็นไทยออกแบบเครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย โดยดึงเอกลักษณ์ทางเรื่องราวที่บ่งบอกถึงความเป็นไทย รวมทั้งงานสถาปัตยกรรมแบบไทยประยุกต์มีเรื่องราวประวัติศาสตร์ของไทยที่น่าสนใจร่วมกับชนชาติต่างๆ ซึ่งเข้ามามีบทบาท อิทธิพล ทั้งทางด้านความเป็นอยู่ การใช้ชีวิตประจำวัน สิ่งที่เด่นชัดมากที่สุดก็คืออาคารสถาปัตยกรรมที่ได้รับการประยุกต์ให้เข้ากับแต่ละภูมิภาคของไทย เป็นสิ่งที่สามารถสะท้อน ถ่ายทอดเรื่องราวความเป็นไทยให้กับคนไทยด้วยกัน และชาวต่างชาติได้ดี

ตารางผลการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการตลาด

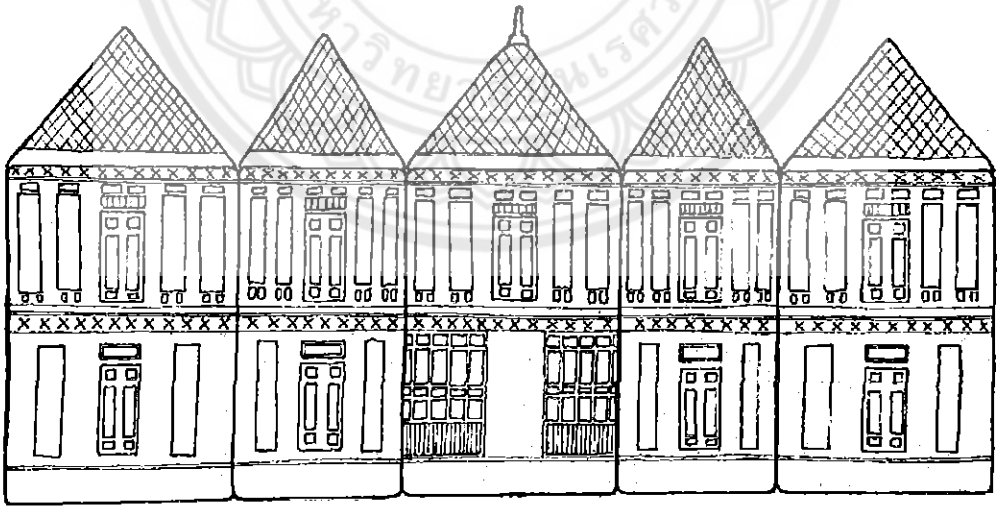
SWOT Analysis	**ผลวิเคราะห์**
1.จุดแข็ง (Strengths)	รูปทรงที่แปลกใหม่ แตกต่างจากเครื่องเคลือบดินเผาทั่วไป แต่ยังคงสามารถตอบสนองพฤติกรรมของผู้บริโภคได้ โดยดึงเอกลักษณ์ความเป็นไทยทางด้านสถาปัตยกรรมไทยประยุกต์มาใช้ในการออกแบบ
2.จุดอ่อน (Weaknesses)	ราคาที่อยู่ในระดับกลางๆ มีผู้ใช้ผลิตภัณฑ์เฉพาะกลุ่ม แต่ท้ายที่สุดผู้บริโภคจะมองเห็นความสำคัญและความสวยงามที่เหมาะกับยุคสมัยที่เน้นการขายเรื่องราวเป็นจุดสำคัญ จากจุดอ่อนจะกลายเป็นจุดแข็ง
3.โอกาส (Opportunities)	ด้วยความที่เครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงนั้นเป็นสิ่งที่อยู่คู่กับคนไทยมาช้านานและจะยังคงอยู่ตลอดไป รวมทั้งในยุคสมัยนี้เน้นการดีไซน์ มีเรื่องราว ดังนั้นโอกาสที่จะได้รับความนิยม นำไปใช้ย่อมมีมากเช่นกัน
4.อุปสรรค (Threats)	ขึ้นอยู่กับรสนิยมของแต่ละบุคคล ที่จะคำนึงถึงการใช้งานอย่างเดียวหรือเพิ่มความน่าสนใจ แปลกใหม่ มีเรื่องราว ลงไป

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการตลาด

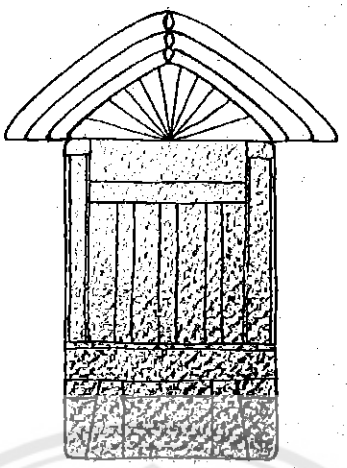
แสดงขั้นตอนการสเก็ตแบบตามแนวความคิดในการออกแบบ



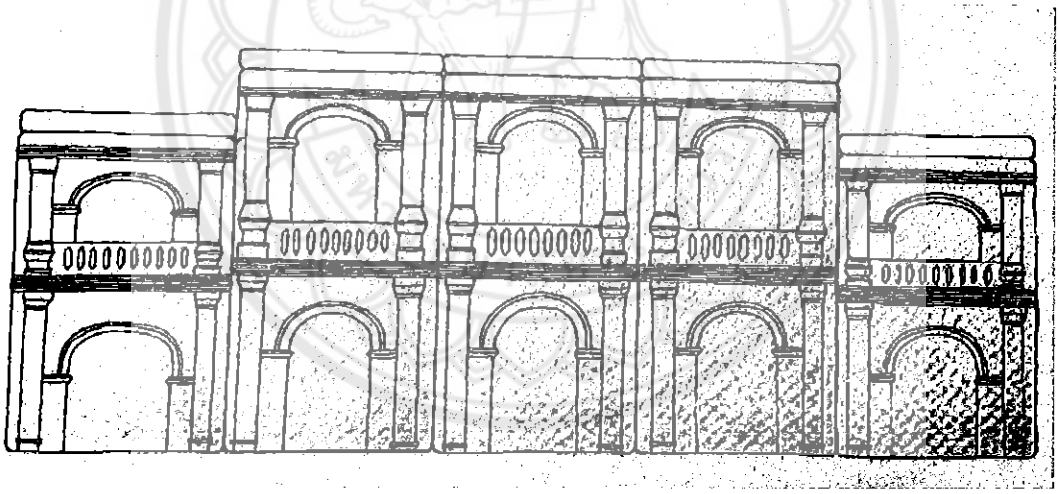
ภาพ 25 แสดงแนวความคิดการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย 4 ภาค (ภาคเหนือ)



ภาพ 26 แสดงแนวความคิดการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย 4 ภาค (ภาคกลาง)



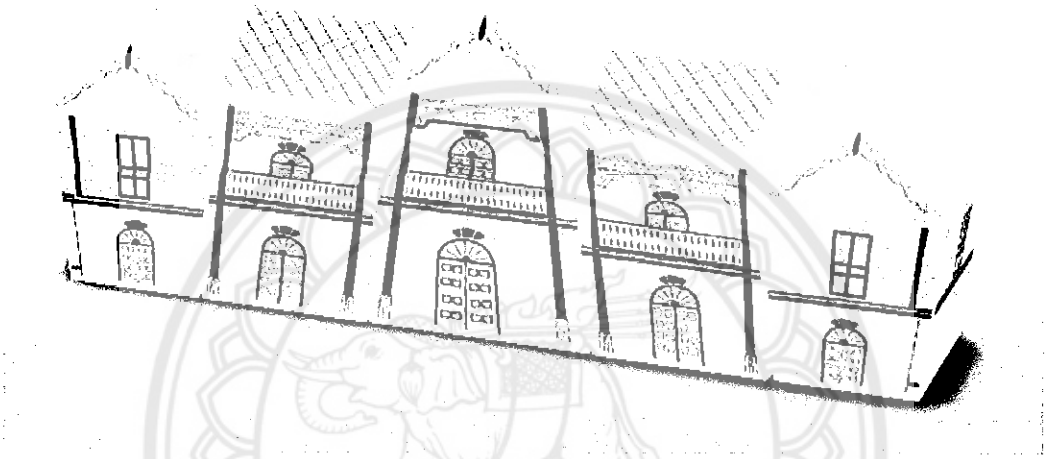
ภาพ 27 แสดงแนวความคิดการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย 4 ภาค (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)



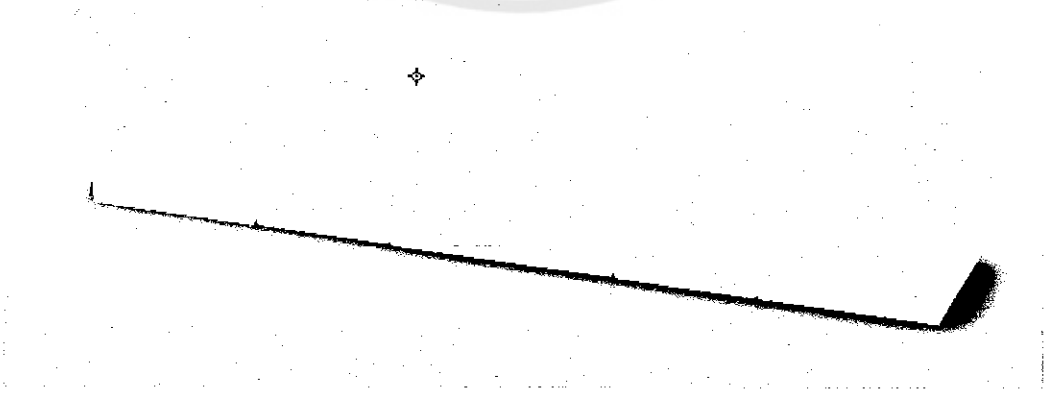
ภาพ 28 แสดงแนวความคิดการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย 4 ภาค (ภาคใต้)

แสดง sketch design ภาพรวมการพัฒนาแบบตามแนวความคิดในการออกแบบ

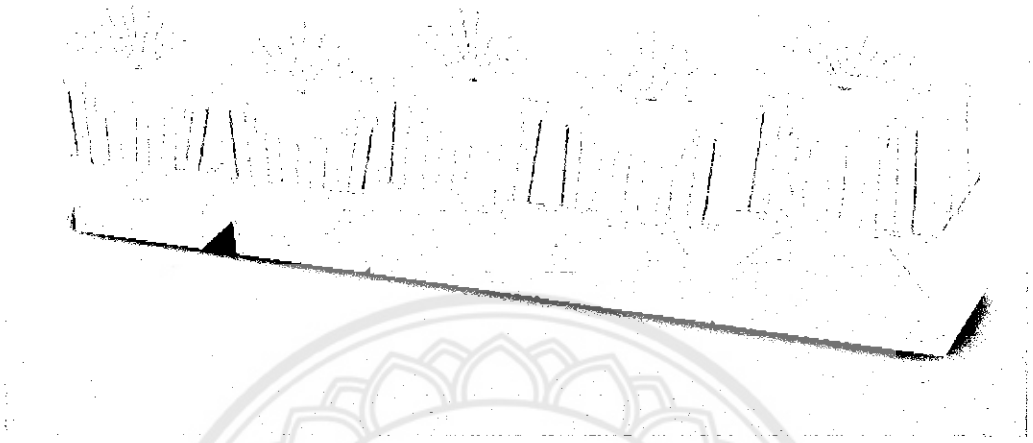
การออกแบบเครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย 4 ภาค นำมาผสมผสานกับเรื่องราว ลวดลายของสถาปัตยกรรมไทยประยุกต์



ภาพ 29 แสดงขั้นตอนการพัฒนาแบบตามแนวความคิดในการออกแบบ 3 มิติ (ภาคกลาง)



ภาพ 30 แสดงขั้นตอนการพัฒนาแบบตามแนวความคิดในการออกแบบ 3 มิติ (ภาคกลาง)



ภาพ 31 แสดงขั้นตอนการพัฒนาแบบตามแนวความคิดในการออกแบบ 3 มิติ (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)

ภาพ 32 แสดงขั้นตอนการพัฒนาแบบตามแนวความคิดในการออกแบบ 3 มิติ (ภาคใต้)

ห้ามจับ
การออกแบบเครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุง
สำหรับร้านอาหารไทย ๔ ภาค

ภาพ 33 การจัดแสดงนิทรรศการศิลปนิพนธ์ครั้งที่ 12 วันที่ 16 – 20 พฤษภาคม 2557 ณ ศูนย์การค้าเซนทรัลพลาซา พิษณุโลก

ภาพ 34 การจัดแสดงนิทรรศการศิลปนิพนธ์ครั้งที่ 12 วันที่ 16 – 20 พฤษภาคม 2557 ณ ศูนย์การค้าเซนทรัลพลาซา พิษณุโลก

ภาพ 35 การจัดแสดงนิทรรศการศิลปนิพนธ์ครั้งที่ 12 วันที่ 16 – 20 พฤษภาคม 2557
ณ ศูนย์การค้าเซนทรัลพลาซา พิษณุโลก

ภาพ 36 การจัดแสดงนิทรรศการศิลปนิพนธ์ครั้งที่ 12 วันที่ 16 – 20 พฤษภาคม 2557
ณ ศูนย์การค้าเซนทรัลพลาซา พิษณุโลก

ภาพ 37 การจัดแสดงนิทรรศการศิลปนิพนธ์ครั้งที่ 12 วันที่ 16 – 20 พฤษภาคม 2557
ณ ศูนย์การค้าเซนทรัลพลาซ่า พิษณุโลก

ภาพ 38 การจัดแสดงนิทรรศการศิลปนิพนธ์ครั้งที่ 12 วันที่ 16 – 20 พฤษภาคม 2557
ณ ศูนย์การค้าเซนทรัลพลาซ่า พิษณุโลก

บทที่ 5

บทสรุป

การดำเนินการศึกษาครั้งนี้ ในหัวข้อการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย 4 ภาค มีจุดมุ่งหมายเพื่อออกแบบรูปทรง เอกลักษณ์ เรื่องราว ที่สื่อถึงความเป็นไทย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปของผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย
2. เพื่อศึกษารูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย
3. เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย ให้มีเอกลักษณ์สื่อถึงความเป็นไทย

สรุปผลและอภิปรายผล

การศึกษาในหัวข้อวิจัยเรื่อง การออกแบบเครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย 4 ภาค สรุปได้ดังนี้

1. ศึกษารูปแบบของผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุง
2. ศึกษาขั้นตอน วิธีการทำของผลิตภัณฑ์
3. ออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย 4 ภาค โดยนำรูปทรง เอกลักษณ์ เรื่องราว ของสถาปัตยกรรมไทยประยุกต์ ที่สื่อถึงความเป็นไทย ได้แก่

3.1 สถาปัตยกรรมภาคเหนือ : อาคารหม่องโง่ยซิ่น

3.2 สถาปัตยกรรมภาคกลาง : พระที่นั่งวิมานเมฆ

3.3 สถาปัตยกรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ : หอประชุมเอนกประสงค์กาญจนาภิเษก

3.4 สถาปัตยกรรมภาคใต้ : ธนาคารชาร์เตอร์

ข้อเสนอแนะ

ในขั้นตอนของกระบวนการประเมินผลทางการศึกษาได้เป็นไปอย่างถูกต้องตามระบบที่คณะกรรมการได้กำหนดไว้ สามารถสำเร็จบรรลุตามที่ตั้งวัตถุประสงค์ที่วางไว้

1. ในการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผาควรศึกษาข้อมูล รูปแบบผลิตภัณฑ์ให้เป็นระบบระเบียบ ขั้นตอนอย่างดี

2. การออกแบบในหัวข้อ การออกแบบเครื่องเคลือบดินเผาประเภทชุดเครื่องปรุงสำหรับร้านอาหารไทย 4 ภาค มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลิตภัณฑ์และออกแบบหาเอกลักษณ์ เรื่องราว โดยนำสถาปัตยกรรมไทยประยุกต์มาใช้ในการออกแบบ ปัญหาที่ได้พบคือ เนื่องจากผู้วิจัยเคยศึกษาทางด้านเครื่องเคลือบดินเผามาเพียงระยะเวลาสั้น ๆ ทำให้ขั้นตอนในกระบวนการทำนั้นค่อนข้างมีอุปสรรคอยู่มาก

3. ขั้นตอนการทำแบบจำลอง (Model) เป็นการแก้ปัญหา และหาจุดบกพร่องของงานที่จะเกิดขึ้น เพื่อช่วยย่นระยะเวลาการทำงาน ทั้งยังเป็นการใส่ใจกับผลงานอีกด้วย

4. ในช่วงขั้นตอนการทำผลิตภัณฑ์จริงของเครื่องเคลือบดินเผานั้นค่อนข้างใช้เวลาอยู่มาก ควรกำหนดแนวทางวางแผนในการปฏิบัติงานเป็นอย่างดี เพราะผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันชัย เพี้ยมแตง, **การตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาด้วยรูปลอกเซรามิก**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2547

นวลน้อย บุญวงษ์, **หลักการออกแบบ**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542

วิรุณ ตั้งเจริญ, **การออกแบบ**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์วิฒวลอาร์ต, 2526

สุจิตต์ วงษ์เทศ, **เครื่องปั้นดินเผาและเครื่องเคลือบกับพัฒนาการทางเศรษฐกิจและสังคมของสยาม**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มติชน, 2550

สำนักหอสมุดแห่งชาติ, **เครื่องปั้นดินเผา**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์คติ, 2554

ธนาคม บรรณกิจ, **พระราชวังแห่งกรุงรัตนโกสินทร์**. กรุงเทพฯ: บริษัทไทยควอลิตี้บุ๊คส์

สื่ออิเลคโทรนิกส์

สำนักงานคณะกรรมการแห่งชาติ. **เครื่องเคลือบดินเผา** (ออนไลน์) แหล่งที่มา

http://kanchanapisek.or.th/kp8/thai/link2_5.htm

Siamese. 2011. **พวงเครื่องปรุง** (ออนไลน์) แหล่งที่มา

http://www.reurnthai.com/index.php?action=printpage;topic=4748.0

สำนักที่ปรึกษากรมอนามัย. **การจัดการเรื่องตลาดสถานที่จำหน่ายหรือสะสมอาหาร** (ออนไลน์) แหล่งที่มา

http://advisor.anamai.moph.go.th/main.php?filename=tambon10

Longdo Dict. **เครื่องปรุงรส** (ออนไลน์) แหล่งที่มา

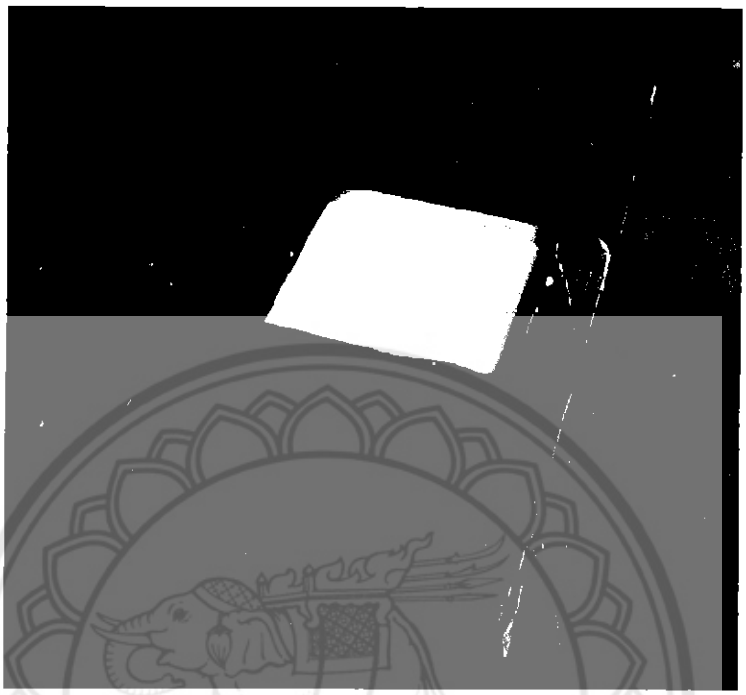
http://dict.longdo.com/index.php?lang=en&search=*%E0%B8%9B%E0%B8%

ภาคผนวก

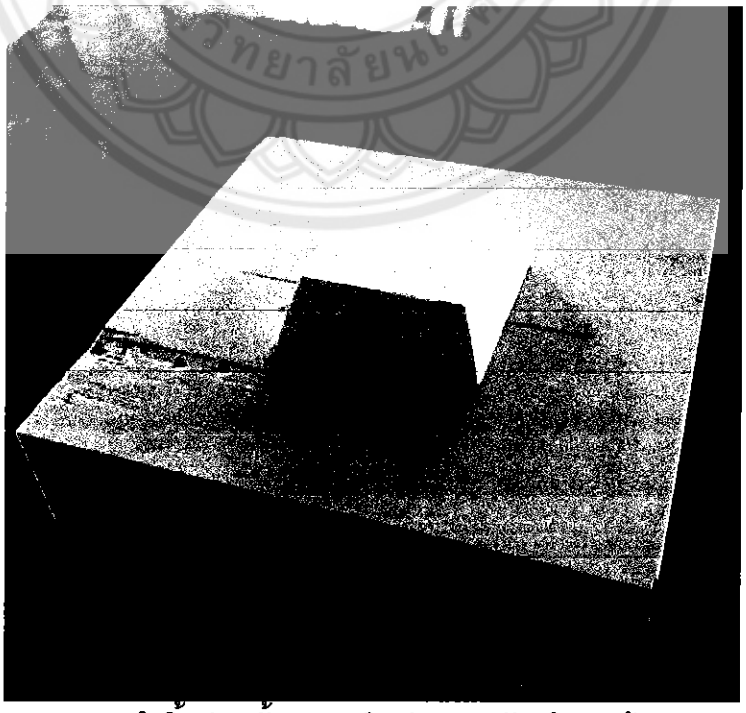
ภาคผนวก ก วิธีการดำเนินงาน

ภาพ 39 ปั้นดินกั้นสำหรับเทปูนปลาสเตอร์

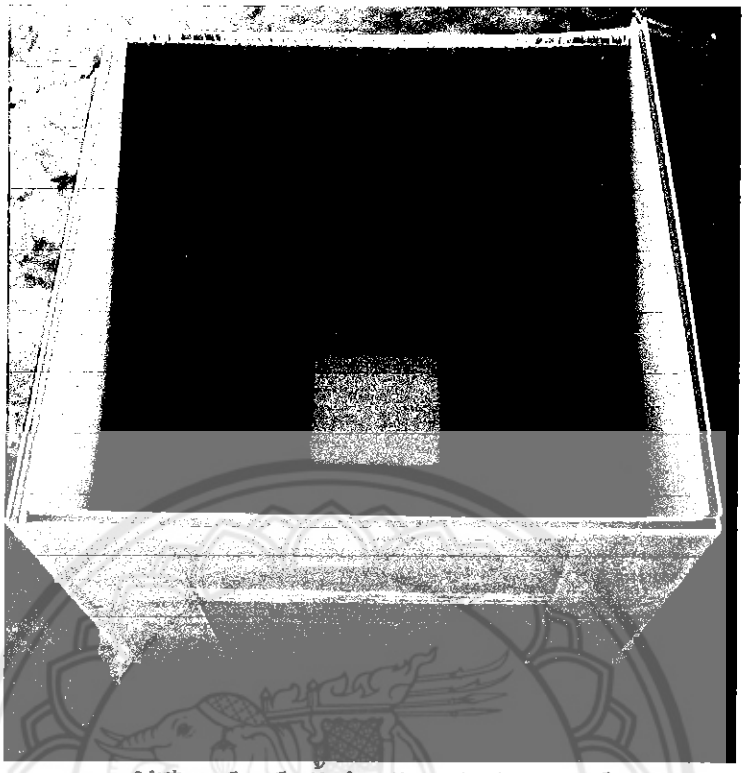
ภาพ 40 เทปูนปลาสเตอร์ในช่องที่เตรียมไว้



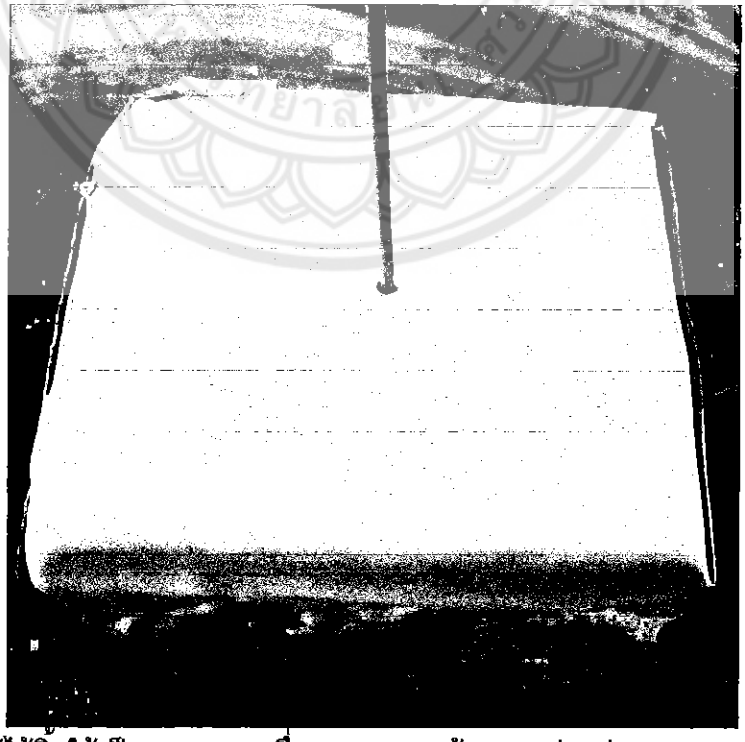
ภาพ 41 รอปูนปลาสเตอร์เซ็ทตัวจนแข็ง



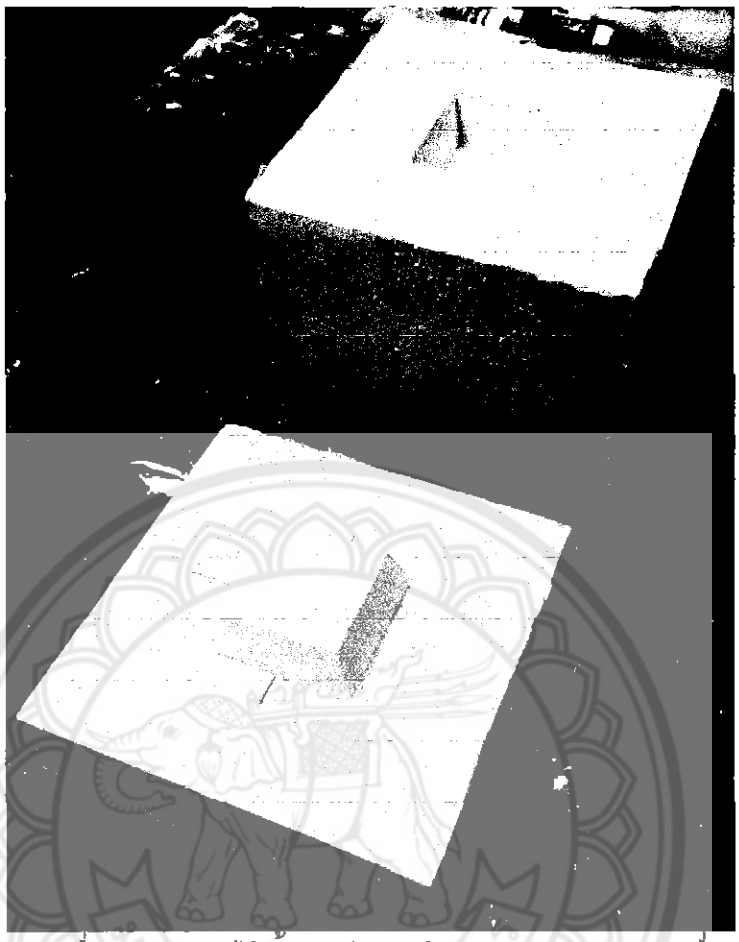
ภาพ 42 นำชิ้นส่วนทั้งสองมาติดประกอบกัน (โมเดลต้นแบบ)



ภาพ 43 ใช้ฟีเจอร์บอร์ดกั้นสำหรับเทปูนปลาสเตอร์

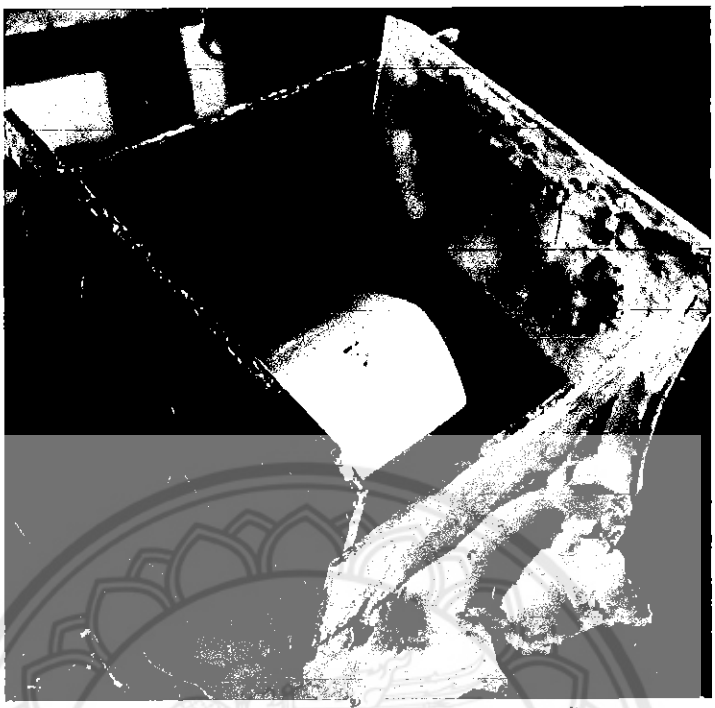


ภาพ 44 ใช้ไม้จิ้มให้เป็นรูตรงกลางเพื่อระบายความร้อนและง่ายต่อการแกะออก



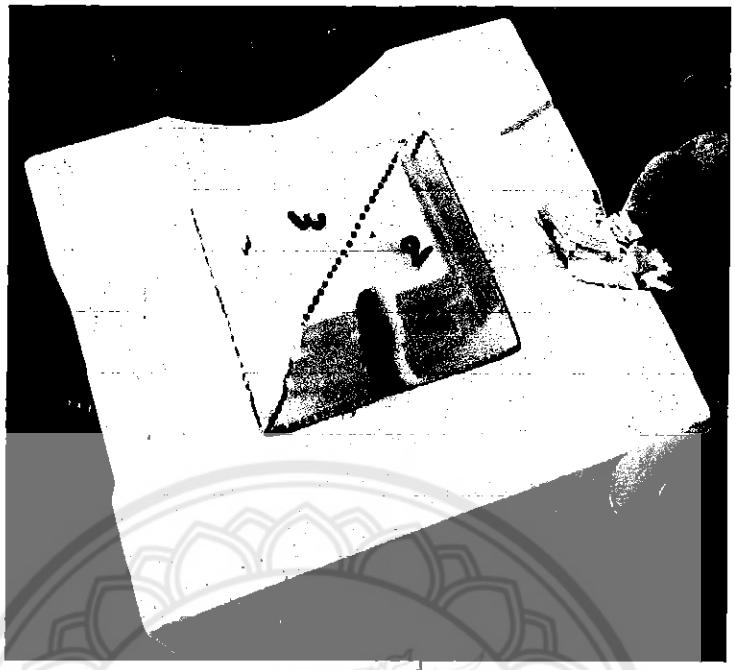
ภาพ 45 เมื่อแกะออกจะได้ชิ้นส่วนโมเดลต้นแบบของฝาและตัวเครื่องปรุง

ภาพ 46 เกลี่ยดินให้เรียบเตรียมเทปูนปลาสเตอร์ (ใช้ในการเทน้ำดิน)



ภาพ 47 นำกระจกมากั้นกันปูนปลาสเตอร์ไหล

ภาพ 48 ปูนปลาสเตอร์สำหรับหล่อแม่พิมพ์

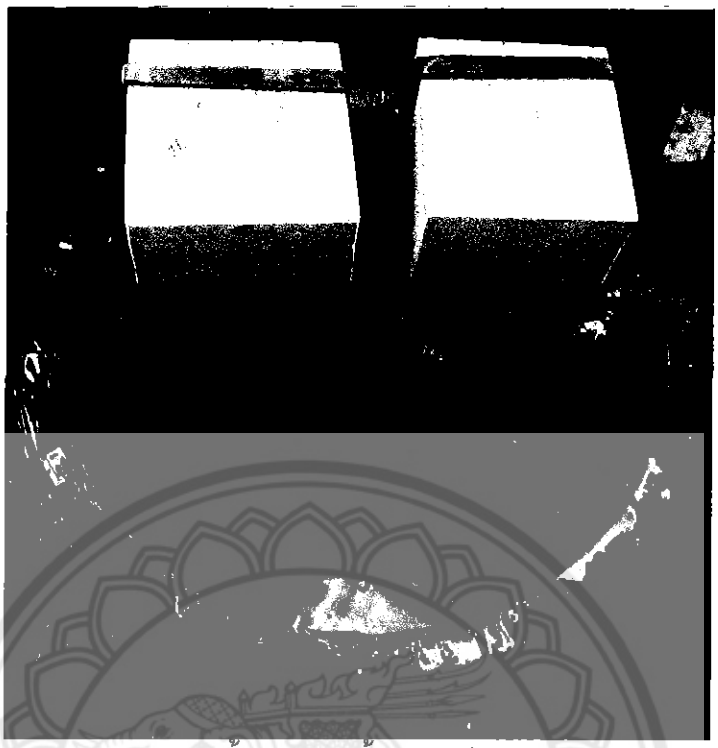


ภาพ 49 ตกแต่งปูนปลาสเตอร์เพื่อทำตัวล็อคแม่พิมพ์

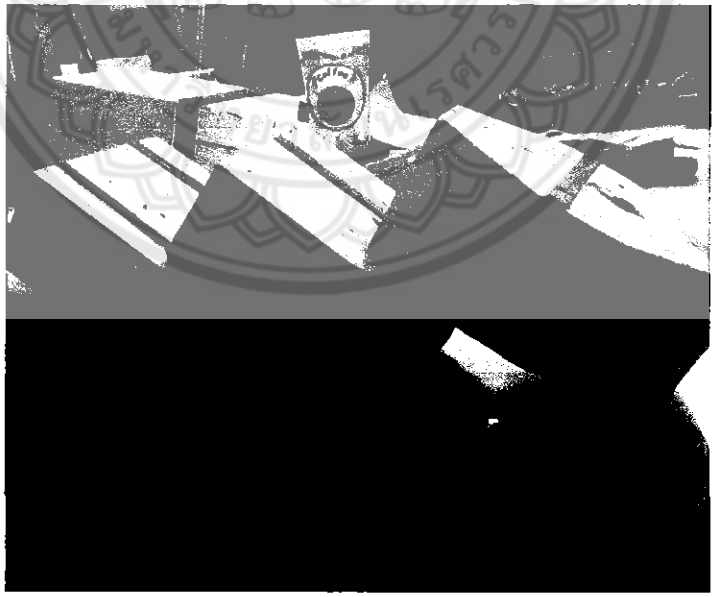
ภาพ 50 แม่พิมพ์สำหรับใช้หล่อน้ำดิน

ภาพ 51 เตรียมน้ำดินคนให้เข้ากัน

ภาพ 52 หล่อน้ำดินในแม่พิมพ์ทิ้งไว้ประมาณ 7 – 8 นาที



ภาพ 53 เทน้ำดินรอจนน้ำดินหยุดไหล

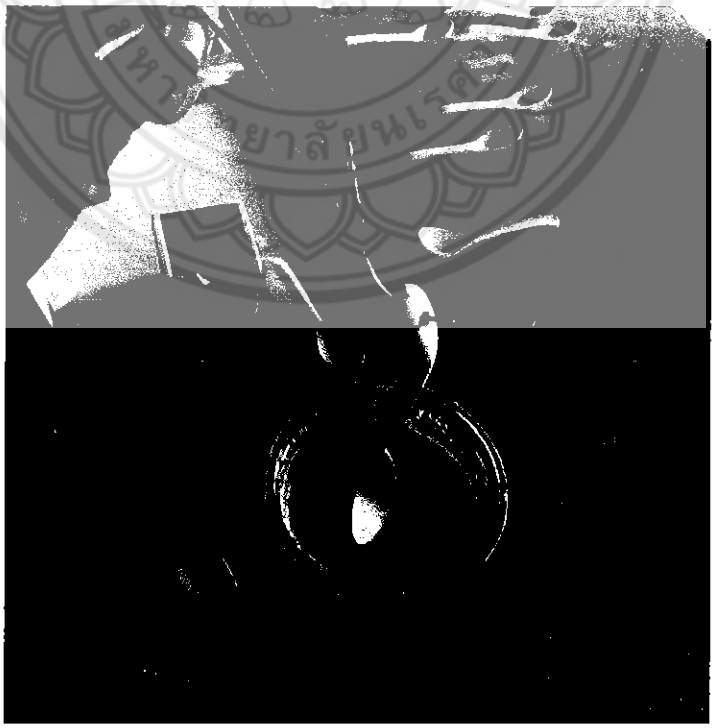


ภาพ 54 นำมาวางเอียงพักไว้จนดินเซ็ทตัว

ภาพ 55 ดินที่เซ็ทตัวสามารถถอดแกะได้

ภาพ 56 นำไปตากแดดจนแห้งสนิท

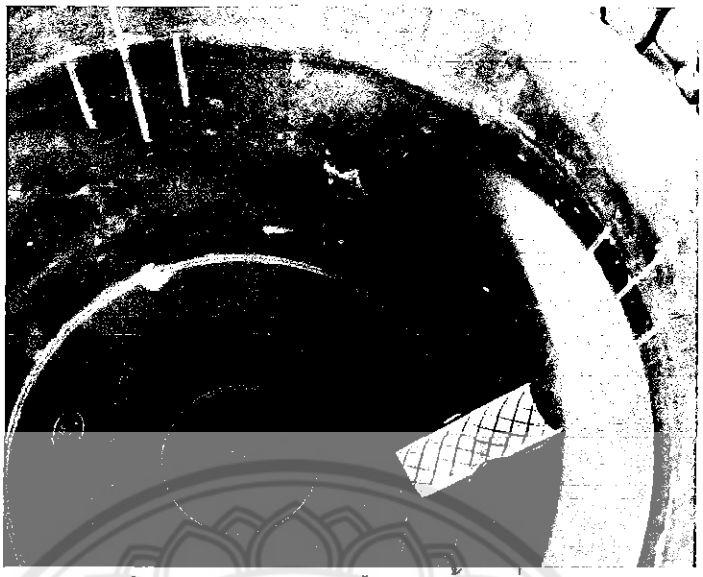
ภาพ 57 เผาครั้งที่ 1 อุณหภูมิ 1,220ºC (เผาบิสกิต)



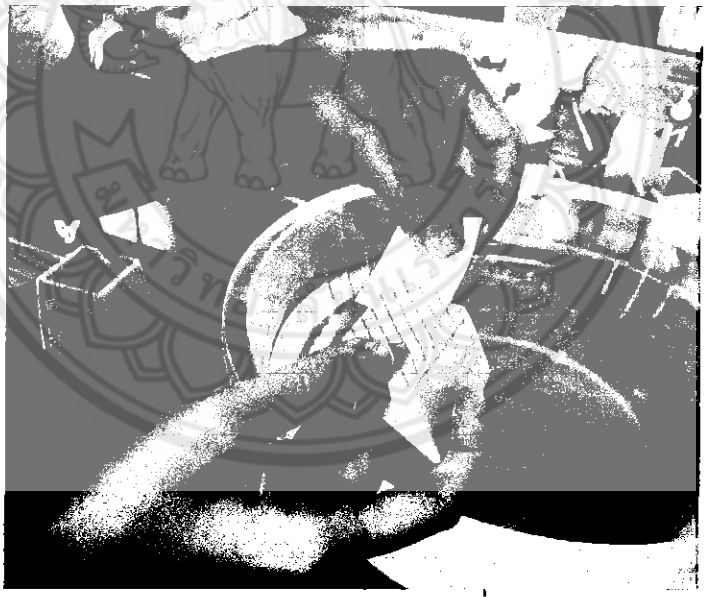
ภาพ 58 ชุบเคลือบใส

ภาพ 59 ปล่อยทิ้งไว้จนแห้ง ตกแต่งให้สวยงาม

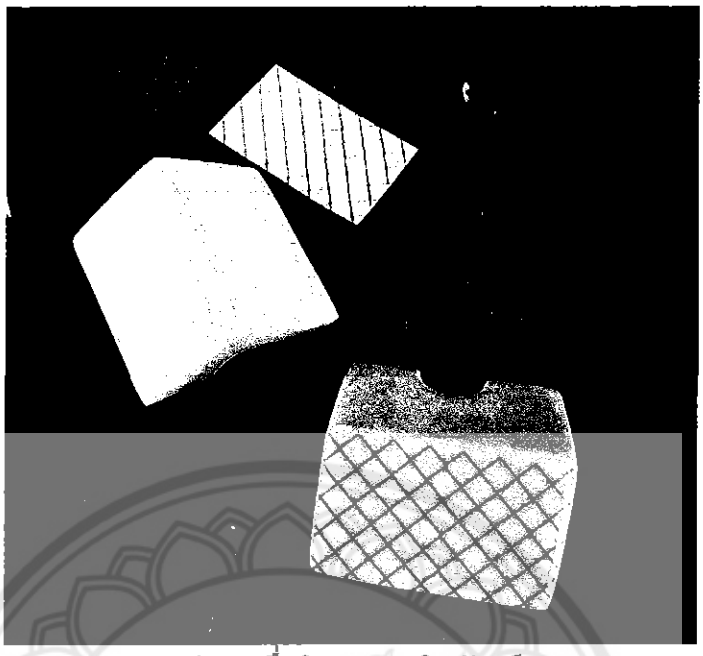
ภาพ 60 เผาครั้งที่ 2 อุณหภูมิ 1,200ºC (เผาเคลือบ)



ภาพ 61 นำรูปลอกชนิดบนเคลือบแช่น้ำจนอิ่มตัว



ภาพ 62 นำมาวางบนผิวผลิตภัณฑ์ตามที่ต้องการ



ภาพ 63 รูปลอกเมื่อติดลงบนผลิตภัณฑ์

ภาพ 64 เผาครั้งที่ 3 อุณหภูมิ 700 – 750ºC (เผารูปลอกชนิดบนเคลือบ) เสร็จสมบูรณ์

อภิธานศัพท์

อภิธานศัพท์

เครื่องเคลือบดินเผา : มีความหมายคล้ายคลึงกับ เครื่องปั้นดินเผา แต่ในทางปฏิบัติแล้วเป็นงานหัตถกรรมชนิดเดียวกัน เครื่องเคลือบดินเผาอาจจะมีความหมายที่อธิบายได้มากกว่าในการที่มีการเคลือบบนผิวดินแล้วนำไปเผา เคลือบนั้นสามารถเป็นวัสดุอะไรก็ได้ที่มีความเหมาะสมในการยึดเกาะติดกับผิวงานดินเผา และสามารถหลอมตัวเมื่อได้รับความร้อน (หรือการได้รับพลังงานนั่นเอง)ที่พอเหมาะ

เครื่องปรุง : สิ่งที่ใช้ปรุงแต่งรสของอาหาร เป็นทั้งของแข็งหรือของเหลว ใช้ในปริมาณไม่มากนักเพื่อให้อาหารมีกลิ่นรสดีขึ้น

ร้านอาหาร : อาคารที่จัดไว้เพื่อประกอบอาหาร หรือปรุงอาหารสำเร็จและจำหน่าย ให้ผู้ซื้อสามารถบริโภคได้ทันที ซึ่งครอบคลุมถึงภัตตาคาร สวนอาหาร ห้องอาหารในโรงแรม ศูนย์อาหาร

รูปลอก : สิ่งพิมพ์ซึ่งพิมพ์ด้วยส่วนผสมพิเศษของอนินทรีย์ออกไซด์ ซึ่งจะหลอมเป็นแก้วติดกับผิวผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิสูง ผงสีจะพิมพ์ลงบนการดาษพิเศษและป้องกันการเสียหายของรูปลอก โดยการพิมพ์ทับด้วยน้ำมันวานิช แล็กเกอร์หรือวัสดุดื่น ๆ ที่คล้ายกัน

รูปลอกเซรามิก : การตกแต่งเซรามิด้วยรูปลอกซึ่งพิมพ์ลวดลายต่าง ๆ อาจพิมพ์สีเดียวหรือหลายสี บนรูปลอกเซรามิซึ่งจะนำไปติดบนชิ้นงานเซรามิกแล้วนำไปเคลือบหรือเผาตามชนิดของรูปลอกนั้น ๆ

สีบนเคลือบ (Over glaze) : เป็นสีที่ใช้สำหรับตกแต่งบนผิวผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการเผาเคลือบแล้วและเมื่อตกแต่งเสร็จแล้ว จะต้องนำไปเผาอีกครั้งที่อุณหภูมิประมาณ 700 – 900 องศาเซลเซียส