

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โครงการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องใช้สำนักงานเครื่องเคลือบดินเผาแขวนผนังสำหรับห้องทำงานในบ้าน
(ceramic wall-stationary for home office)



โดย
นายสุรเชษฐ์ ห้าวหาญ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

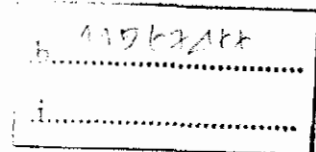
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

รฟ.
ศ 848๑ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
2547-สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2547- 2548

เลขที่ 59417

วันเสร็จพิมพ์ 2549



สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

.....
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ประธานกรรมการ
..... กรรมการ
..... กรรมการ
..... กรรมการ
..... กรรมการ
..... กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษา
อาจารย์สุทธิชาติ รักษาพรหมณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการออกแบบจะใช้น้ำมาเป็นแนวทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์ น้ำ เป็นสิ่งที่ดูให้ความสวย เย็น เรียบง่ายและในความเป็นน้ำนั้นก็ยังมีหลายรูปแบบ เช่น ลักษณะน้ำหยด ,คลื่น ,การกระเซ็น สามารถนำมาออกแบบเป็นรูปทรงต่างๆได้

ทั้งนี้ โดยในรูปแบบของการออกแบบนี้จะให้อยู่ในรูปแบบของ style minimal ที่ให้ความเรียบง่าย กลมกลืนกับสภาพการตกแต่งห้องทำงานในรูปแบบนี้

ถ้าจะกล่าวถึง minimal แล้ว จะหมายถึง ภาพโดยรวมของงานหรือสิ่งใดก็ได้แล้วแต่ที่ดูเรียบง่ายบอกเล่าเรื่องราวตรงๆโดยไม่จำกัดลักษณะรูปแบบ

รูปแบบของผลิตภัณฑ์จะนำเอาคุณสมบัติความไม่ตายตัว มีอิสระของน้ำ มาเป็นแนวทางในการจัดวางผลิตภัณฑ์ทั้งหมดโดยผลิตภัณฑ์แต่ละตัวสามารถปรับเปลี่ยนตำแหน่งได้แต่ผลิตภัณฑ์ทั้งหมดก็ยังคงมีความเป็นชุดเดียวกันอยู่ โดยรูปทรงของผลิตภัณฑ์แต่ละชิ้นจะนำเอาลักษณะของ หยดน้ำ คลื่น หรือ การกระเซ็น มาใช้ตามความเหมาะสม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ

- พ่อกับแม่ ที่ให้ทุกอย่าง พี่ชายและน้องสาวที่คอยให้กำลังใจ
- อาจารย์กลุ่มเครื่องเคลือบดินเผาทุกท่านรวมถึงคุณลุงหล่อ ที่ให้คำปรึกษาในการทำวิทยานิพนธ์ โดยมีอาจารย์สุทธิชาติ รักษาพรานมณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
- อาจารย์ทุกท่านในภาควิชาสาขาวิชา
- เพื่อน ต้น บ๊อ บิ๊ก ที่อยู่เป็นเพื่อน 6 ปี
- เพื่อนที่จบก่อนแล้วและยังไม่จบมีเมตตาความช่วยเหลือ
 - เกศ ช่วยพิมพ์งานในส่วนที่เหลือและตกแต่งภาพงาน
 - อัน เดินถ่ายเอกสาร ช่วยหาที่พิมพ์งานโดยออกค่าใช้จ่ายให้ทั้งหมดด้วยความเต็มใจ
 - จิน เก็บกวาดห้องให้ในวันที่ห้องรกที่สุด
 - อ้อย ให้ฐานข้อมูล
 - เสือ ให้ยืม PRINTER A4 ในคืนที่ PRINTER เราพังพอดี
- ฐานที่รุ่นน้องรวมพลัง
 - ต๋อง ตัดแปะและเป็นเด็กวิ่งถ่ายเอกสารในตอนเช้า
 - วุฒ ตัดแปะนิดนึง
 - พี่เจ ช่วยต่อกระดาษ
 - พี่ดี พี่แอม เอ๋ อู๋ เกศ บ๊อ ช่วยให้ idea skd.
 - จีกับอันมาช่วยในตอนเช้าในวันที่ส่งแบบร่าง
 - นู๋แป้ง หอบงานขึ้นมาทำบนบรูอยู่เป็นเพื่อน หาเพลงใหม่ๆมาให้ฟัง
- น้องๆชาวเครื่องเคลือบดินเผา
- น้องๆร่วมบรูที่น่ารัก
- และอีกหลายท่านที่ไม่ได้เอ่ยนาม

นายสุรเชษฐ์ หัวหาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ	
คำนำ	
กิตติกรรมประกาศ	
อนุมติผล	
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นไปได้ของโครงการ	2
ขอบเขตของโครงการ	3
ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา	4
แนวทางการออกแบบ	5
แนวทางการศึกษาค้นคว้า	9
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	10
บทที่ 2 การค้นคว้า วิเคราะห์และการสรุปข้อมูล	11
2.1 ข้อมูลเกี่ยวข้องกับห้องทำงานภายในบ้าน (HOME OFFICE)	12
2.1.1 รูปแบบของห้องทำงานภายในบ้าน	12
2.1.2 พฤติกรรมการทำงานภายในบ้าน	14
- วิเคราะห์และสรุปรูปแบบผลิตภัณฑ์ของห้องทำงานภายในบ้าน	15
2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้บริโภค	16
2.2.1 ผู้บริโภค	16
2.2.2 ลักษณะผู้บริโภค	16
2.2.3 พฤติกรรมผู้บริโภค	17
- วิเคราะห์และสรุปข้อมูลเกี่ยวกับผู้บริโภค	18
2.3 ข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์	19
2.3.1 ที่ใส่เครื่องเขียน	19
- ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับที่ใส่เครื่องเขียน	19
- พฤติกรรมการใช้งานผลิตภัณฑ์	19
- ผลิตภัณฑ์ทั่วไปที่มีจำหน่ายในท้องตลาด	20
- วิเคราะห์ลักษณะการวางที่ใส่เครื่องเขียน	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2	ที่ใส่ของที่มีขนาดเล็ก	21
-	ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับที่ใส่ของที่มีขนาดเล็ก	21
-	พฤติกรรมการใช้งานผลิตภัณฑ์	22
-	ผลิตภัณฑ์ทั่วไปที่มีวางจำหน่ายในท้องตลาด	22
-	วิเคราะห์และสรุปปริมาณของช่องที่ใส่	22
2.3.3	ที่เก็บนามบัตร	24
-	ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับที่เก็บนามบัตร	24
-	พฤติกรรมการใช้งานผลิตภัณฑ์	24
-	ผลิตภัณฑ์ทั่วไปที่มีจำหน่ายในท้องตลาด	24
-	วิเคราะห์ลักษณะการวางนามบัตร	25
2.3.4	ที่วางกระดาษบันทึกข้อความ	25
-	ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับที่วางกระดาษบันทึกข้อความ	25
-	พฤติกรรมการใช้งานผลิตภัณฑ์	26
-	ผลิตภัณฑ์ทั่วไปที่มีจำหน่ายในท้องตลาด	27
-	วิเคราะห์ลักษณะการวางกระดาษบันทึกข้อความ	27
2.3.5	แจกัน	28
-	ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับแจกัน	28
-	พฤติกรรมการใช้งานผลิตภัณฑ์	30
-	ผลิตภัณฑ์ทั่วไปที่มีจำหน่ายในท้องตลาด	31
-	วิเคราะห์รูปแบบแจกัน	32
2.3.6	กรอบรูป	32
-	ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับกรอบรูป	32
-	พฤติกรรมการใช้งานผลิตภัณฑ์	33
-	ผลิตภัณฑ์ทั่วไปที่มีจำหน่ายในท้องตลาด	33
-	วิเคราะห์รูปแบบการใส่รูป	33
2.3.7	นาฬิกา	34
-	ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับนาฬิกา	34
-	พฤติกรรมการใช้งานผลิตภัณฑ์	35
-	ผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายในท้องตลาด	35
-	วิเคราะห์และสรุปรูปแบบการแสดงผลเวลาของนาฬิกา	35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.8	ที่ใส่แผ่นดิสก์	36
-	ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับที่ใส่แผ่นดิสก์	36
-	พฤติกรรมกรรมการใช้ผลิตภัณฑ์	36
-	ผลิตภัณฑ์ทั่วไปที่มีจำหน่ายในท้องตลาด	37
-	วิเคราะห์และสรุปลักษณะการวางแผ่นดิสก์	37
2.3.9	ที่ใส่แผ่น CD	37
-	พฤติกรรมกรรมการใช้งานผลิตภัณฑ์ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับที่ใส่แผ่น CD	37
-	พฤติกรรมกรรมการใช้งานผลิตภัณฑ์	37
-	ผลิตภัณฑ์ทั่วไปที่มีจำหน่ายในท้องตลาด	37
-	วิเคราะห์และสรุปลักษณะการวาง CD	37
2.3.10	ที่วางกุญแจ, แขนงของขนาดเล็ก	39
-	พฤติกรรมของการใช้งานผลิตภัณฑ์ข้อมูลเกี่ยวกับที่แขวนกุญแจ, แขนงของใช้ที่มีขนาดเล็ก	39
-	พฤติกรรมของการใช้งานผลิตภัณฑ์	39
-	ผลิตภัณฑ์ทั่วไปที่มีจำหน่ายในท้องตลาด	39
-	วิเคราะห์และสรุปลักษณะของส่วนที่สำหรับแขวน	40
2.4	ข้อมูลเกี่ยวกับผนัง	40
2.5	ข้อมูลเกี่ยวกับกายวิภาคที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานผลิตภัณฑ์	42
2.6	ข้อมูลที่มาของการออกแบบ	49
2.6.1	ข้อมูลเกี่ยวกับสไตล์ MINIMAL	49
2.6.2	ข้อมูลเรื่องน้ำ	72
-	วิเคราะห์และสรุปการนำรูปทรงของน้ำมาใช้ในการออกแบบ	88
2.7	ข้อมูลด้านสี	89
2.7.1	จิตวิทยาในการใช้สี	89
2.7.2	ความสัมพันธ์ทางด้านสีกับการออกแบบ	90
2.7.3	เทคนิคการใช้สี	91
2.7.4	การใช้สีในการออกแบบผลิตภัณฑ์	92
2.7.5	การออกแบบตกแต่งสีห้องต่างๆ	93
-	วิเคราะห์และสรุปการใช้สีในผลิตภัณฑ์	94
2.8	ข้อมูลด้านที่มาของลวดลาย	95
2.8.1	ลวดลายกับจิตวิทยา	95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.2	การจัดวางลวดลายบนผลิตภัณฑ์	104
2.8.3	ประเภทของลวดลายบนภาชนะเครื่องเคลือบดินเผา	110
2.9	ข้อมูลด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิตเครื่องเคลือบดินเผา	113
2.9.1	ข้อมูลเนื้อดินปั้น	113
	- วิเคราะห์และสรุปประเภทของเนื้อดินที่นำมาใช้	123
2.9.2	ข้อมูลด้านการผลิตเครื่องเคลือบดินเผา	123
	- วิเคราะห์และสรุปกรรมวิธีการผลิตที่นำมาใช้	127
2.9.3	ข้อมูลเกี่ยวกับการตกแต่งเครื่องเคลือบดินเผา, การเคลือบ	128
	- วิเคราะห์และสรุปวิธีการตกแต่งและเครื่องเคลือบดินเผาที่นำมาใช้	145
2.10	ข้อมูลด้านวัสดุสำหรับผลิตส่วนรองรับและ fitting	146
2.10.1	โลหะเหล็ก	146
2.10.2	พลาสติก	148
2.10.3	ไม้	156
	- วิเคราะห์และสรุปวัสดุที่นำมาใช้ผลิตส่วนรองรับ	161
	- วิเคราะห์และสรุปวัสดุที่นำมาใช้ผลิต fitting	162
บทที่ 3	การออกแบบและการพัฒนาแบบ	163
3.1	การออกแบบในขั้นตอนแบบร่าง	164
3.2	การวิเคราะห์สรุปผลการออกแบบ	178
บทที่ 4	ผลงานขั้นสุดท้าย	179
4.1	แผ่นนำเสนองาน	180
4.2	ภาพถ่ายงานจริง	198
บทที่ 5	บทสรุป	199
	- สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของนักศึกษา	200
บรรณานุกรม		
ภาคผนวก ประวัติการศึกษา		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทที่ 1

บทนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

โฮมออฟฟิศ คำนี้จะหมายถึงลักษณะการทำงานที่บ้าน ซึ่งการทำงานที่บ้านนั้นมีหลายเหตุผล เช่น ลักษณะการนำงานมาทำที่บ้าน หรือ งานบางสาขาอาชีพที่สามารถทำงานที่บ้านได้ โดยไม่ต้องทำงานที่บริษัทหรือสำนักงาน โคนที่บ้านนั้นต้องแบ่งพื้นที่ไว้สำหรับทำงาน ขนาดสัดส่วนขึ้นอยู่กับลักษณะพื้นที่การใช้สอยตามความเหมาะสมภายในบ้าน การจัดในส่วนของโฮมออฟฟิศ มีอยู่หลายรูปแบบด้วยกันซึ่งแต่ละรูปแบบจะมีลักษณะพื้นที่การใช้สอยที่แตกต่างกันออกไป โดยรูปแบบจะขึ้นอยู่กับความต้องการของเจ้าของบ้านหรือผู้ใช้เองตามลักษณะการใช้งาน.

เป็นการเสี่ยงไม่ได้ที่มุมทำงานจะมีข้าวของเอกสารจุจิกมากมาย อาทิ เช่น ปากกา ดินสอ ยางลบ ไม้บรรทัด ฯลฯ ปัญหาในการจัดเก็บเอกสารเครื่องใช้ต่างๆ สำหรับโฮมออฟฟิศ ไม่ได้อยู่ที่มีพื้นที่น้อยเกินไป แต่หากอยู่ที่ว่าคุณจะบริหารการจัดเก็บอย่างมีประสิทธิภาพอย่างไร ความยุ่งยากจึงจะหายไป.

โครงการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องใช้สำนักงาน เครื่องเคลือบดินเผาแบบติดผนังสำหรับห้องทำงาน ในบ้านจะเป็นส่วนช่วยในการจัดเก็บของใช้ขนาดเล็ก ซึ่งเดิมจะใช้พื้นที่บนโต๊ะทำงานเป็นที่วางหรือจัดเก็บ เปลี่ยนมาใช้พื้นที่บนผนังเป็นที่จัดเก็บแทน ซึ่งส่วนใหญ่แล้วพื้นที่บนผนังยังมีการนำมาใช้ประโยชน์น้อยเมื่อเทียบกับพื้นที่บนโต๊ะทำงาน การเปลี่ยนตำแหน่งการจัดเก็บของใช้จุจิกขนาดเล็กบนโต๊ะทำงาน มาไว้บนผนังจะช่วยในการเพิ่มพื้นที่ทำงานบนโต๊ะทำงาน นอกจากใช้ประโยชน์เป็นที่เก็บอุปกรณ์จุจิกต่างๆ แล้วตัวผลิตภัณฑ์เองยังช่วยประดับตกแต่งผนังไปในตัวด้วย เมื่อพิจารณาจากการใช้งานที่แตกต่างกันของผู้ใช้แต่ละคนแล้วของใช้ต่างๆ ควรที่จะสามารถปรับเปลี่ยนการจัดวางให้เข้ากับพื้นที่การทำงานหลายรูปแบบโดยมีรูปแบบการจัดวางได้ต่างๆ กัน เพื่อให้ได้รูปแบบที่เป็นไปตามความพอใจและความเหมาะสมกับการทำงานและพื้นที่การใช้สอย.

สิ่งสำคัญของการทำงานที่บ้านคือบรรยากาศที่ผู้ใช้งานสามารถสร้างขึ้นเองตามความต้องการ การทำงานด้วยความรู้สึกสบายใจและมีความเป็นส่วนตัว หากมีการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ในการทำงานได้อย่างมีรูปแบบเฉพาะ มีความสร้างสรรค์สวยงามให้ความรู้สึกพิเศษแตกต่างจากวัสดุสำนักงานทั่วไป ก็จะสนองความต้องการ การใช้งาน สร้างบรรยากาศที่มีความเป็นส่วนตัว ทำให้สภาพแวดล้อมการทำงานดีส่งเสริมประสิทธิภาพในการทำงานได้อีกส่วนหนึ่งด้วย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเป็นไปได้ของโครงการ

ความเป็นไปได้ด้านนโยบาย

โครงการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องใช้สำนักงาน เครื่องเคลือบดินเผา สำหรับทำงานในบ้านเป็นการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ช่วยในการจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์ ต่างๆ บนโต๊ะทำงานซึ่งจะช่วยในการเพิ่มพื้นที่การใช้งานเป็นการประหยัดพื้นที่และสะดวกในการค้นหาและหยิบใช้

ความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจ

มุ่งเน้นกระตุ้นให้ผู้บริโภคหันมาสนใจผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาเพื่อการใช้งานและตกแต่งบ้านมากขึ้นพร้อมส่งเสริมการใช้สินค้าที่ผลิตขึ้นในประเทศโดยใช้วัตถุดิบและกรรมวิธีการผลิต ที่สามารถผลิตภายในระบบอุตสาหกรรมภายในประเทศซึ่งจะช่วยลดปัญหาการนำเข้าวัตถุดิบประเภทอื่น และช่วยสร้างงานให้กับคนไทยซึ่งจะเป็นการช่วยให้เศรษฐกิจของประเทศดีขึ้น

ความเป็นไปได้ด้านสังคมและสภาพแวดล้อม

โครงการนี้ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมใดๆ ทั้งสิ้นทั้งในด้านวัตถุดิบและกรรมวิธีการผลิตรวมทั้งไม่ขัดต่อวัฒนธรรมและศาสนา

การพัฒนาารูปแบบของสินค้า จะช่วยให้ผู้บริโภคได้สินค้าที่มีคุณภาพและมีความพึงพอใจในสินค้า โครงการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องใช้สำนักงาน เครื่องเคลือบดินเผา สำหรับห้องทำงานในบ้านจะเป็นการส่งเสริมให้ผู้บริโภคได้มีบรรยากาศที่ดีในการทำงาน ส่งผลให้ผู้บริโภคมีสภาพจิตใจและร่างกายที่ดี ซึ่งจะทำให้การทำงานเป็นอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ความเป็นไปได้ด้านการออกแบบ

นโยบายด้านการออกแบบเน้นตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคเป็นหลักโดยอาศัยการศึกษาข้อมูลวิเคราะห์ห้อย่างมีเหตุผลมาใช้ในการออกแบบและเป็นโครงการที่คำนึงถึงความเป็นไปได้จริงในการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

นอกจากนี้ด้านการออกแบบยังเป็นสิ่งสำคัญที่สามารถเพิ่มคุณค่าของผลิตภัณฑ์ในมากขึ้น

สรุปความเป็นไปได้ของโครงการ

หัวข้อวิทยานิพนธ์เรื่อง" โครงการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องใช้สำนักงาน เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับห้องทำงานในบ้าน" มีความสอดคล้องต่อความเป็นไปได้ของโครงการในทุกด้านจึงสามารถเป็นโครงการที่เป็นจริงได้

ขอบเขตของโครงการ

1. ออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องใช้สำนักงาน เครื่องเคลือบดินเผา สำหรับห้องทำงานในบ้าน style minimal
2. ออกแบบผลิตภัณฑ์เน้นกลุ่มเป้าหมายที่เป็นคนวัย ทำงานมีฐานะตั้งแต่ระดับ B+ ขึ้นไป อายุประมาณ 25 ปี ขึ้นไป ทั้งชายและหญิง
3. ออกแบบโดยวัสดุเครื่องเคลือบดินเผา และมีวัสดุอื่นประกอบเพื่อความเหมาะสม
4. ออกแบบให้สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม
5. ออกแบบโดยใช้วัสดุดิบและกรรมวิธีการผลิตภายในประเทศ
6. ผลิตภัณฑ์สำนักงาน เครื่องเคลือบดินเผา สำหรับห้องทำงานในบ้าน ประกอบด้วย

1. ที่ใส่เครื่องเขียน (ปากกา,ดินสอ)	1 ชิ้น
2. ที่ใส่แผ่นดิสก์	1 ชิ้น
3. ที่ใส่แผ่น CD	1 ชิ้น
4. ที่เก็บนามบัตร	1 ชิ้น
5. ที่วางกระดาษบันทึก	1 ชิ้น
6. ที่ใส่ของที่มีขนาดเล็ก	
- ลวดหนีบกระดาษ, ยางลบ เป็นต้น	2 ชิ้น
7. ที่แขวนกุญแจ, แหวนของใช้ขนาดเล็ก	2 ชิ้น
8. แจกัน	1 ชิ้น
9. นาฬิกา	1 ชิ้น
10. กรอบรูป	1 ชิ้น

11. ส่วนรองรับสำหรับประกอบผลิตภัณฑ์เข้ากับผนัง	1 ชิ้น

หมายเหตุ ส่วนรองรับสำหรับประกอบผลิตภัณฑ์เข้ากับผนังใช้วัสดุชนิดอื่นที่ไม่ใช่เครื่องเคลือบดินเผาเพื่อความเหมาะสมในการใช้งานและติดตั้ง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา

ปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา
<p>การใช้งาน</p> <p>-ผลิตภัณฑ์ที่ใช้เก็บอุปกรณ์โดยทั่วไปจะวางบนโต๊ะทำงาน ซึ่งต้องใช้พื้นที่บนโต๊ะทำงานซึ่งทำให้พื้นที่ในการใช้งานบนโต๊ะน้อยลง</p> <p>-ในการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาในลักษณะที่ต้องติดกับผนังมักจะมีปัญหาในเรื่องส่วนของการยึดติด หากออกแบบในส่วนนี้ไม่เหมาะสม อาจเกิดปัญหา เช่น อาจจะหล่นทำให้ผลิตภัณฑ์เสียหายได้</p> <p>- รูปแบบของผลิตภัณฑ์ไม่สื่อว่าใช้งานอะไร</p>	<p>-ออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ใช้เก็บอุปกรณ์เครื่องเขียนแบบติดผนังซึ่งจะทำให้พื้นที่บนโต๊ะทำงานมีเพิ่มขึ้นจากเดิมที่ต้องใช้วางอุปกรณ์ต่างๆ และเป็นการใช้ประโยชน์จากผนังซึ่งผนังถูกนำมาใช้ประโยชน์ค่อนข้างน้อย</p> <p>-ออกแบบในส่วนของการยึดติดให้มีความเหมาะสมกับการใช้งานของผลิตภัณฑ์โดยในส่วนของการยึดติดจะใช้แม่เหล็กกำลังสูงติดกับตัวผลิตภัณฑ์เพื่อยึดติดกับส่วนของรองรับแผ่น</p> <p>หากแก้ปัญหาในส่วนนี้ได้ผู้บริโภคก็จะมี ความเชื่อมั่นในตัวสินค้า</p> <p>-ออกแบบผลิตภัณฑ์ให้สื่อได้ว่าแต่ละชิ้นใช้ทำอะไร โดย รูปทรงหรือกราฟฟิก เป็นต้น</p>
<p>ความงามและรูปแบบ</p> <p>- ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบไม่น่าสนใจ ไม่เป็นเรื่องราวเดียวกัน</p>	<p>- พัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ให้น่าสนใจ สร้างบรรยากาศร่วมโดย รูปแบบของผลิตภัณฑ์เป็นชุดเดียวกัน</p>
<p>วัสดุ</p> <p>-วัสดุ ประเภท ผ้า พลาสติก จะมีข้อเสีย คือเมื่อใช้งานในระยะเวลาาน ความสดของสีจะลดลง ซึ่งจะทำให้คุณค่าและความสวยงามของผลิตภัณฑ์ลดลงตามไปด้วย</p> <p>- วัสดุประเภท ไม้ โลหะ ผ้า จะถูกจำกัดรูปแบบของผลิตภัณฑ์เนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุ</p>	<p>-ใช้วัสดุเครื่องเคลือบดินเผาในการผลิตซึ่งคุณสมบัติของสีเคลือบความคงทนของสีจะมีสูงกว่า ทำให้คุณค่าและความสวยงามของผลิตภัณฑ์ยาวนาน</p> <p>-ใช้เครื่องเคลือบดินเผา สามารถทำรูปแบบได้หลากหลาย</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการออกแบบ

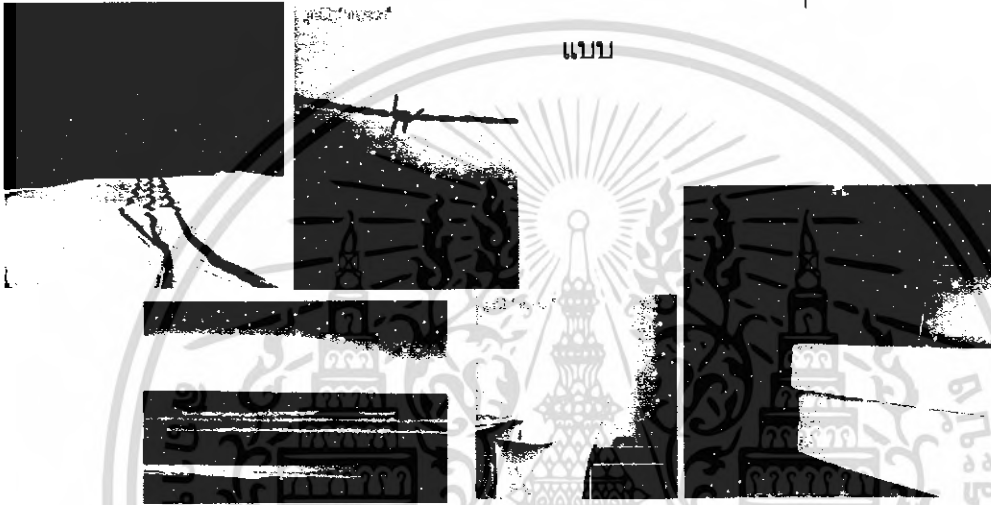
น้ำ เป็นสิ่งที่ดูให้ความสวย เย็น เรียบง่าย และในความเป็นน้ำนั้นก็มีหลายรูปแบบ เช่น ลักษณะน้ำหยด ,คลื่น ,การกระเซ็น สามารถนำมาออกแบบเป็นรูปทรงต่างๆได้

ทั้งนี้ โดยในรูปแบบของการออกแบบนี้จะให้อยู่ในรูปแบบของ style minimal ที่ให้ความเรียบง่าย กลมกลืนกับสภาพการตกแต่งห้องทำงานในรูปแบบนี้

ถ้าจะกล่าวถึง minimal แล้ว จะหมายถึง ภาพโดยรวมของงานหรือสิ่งใดก็แล้วแต่ที่ดูเรียบง่าย

บอกเล่าเรื่องราวตรงๆโดยไม่จำกัดลักษณะรูป

แบบ



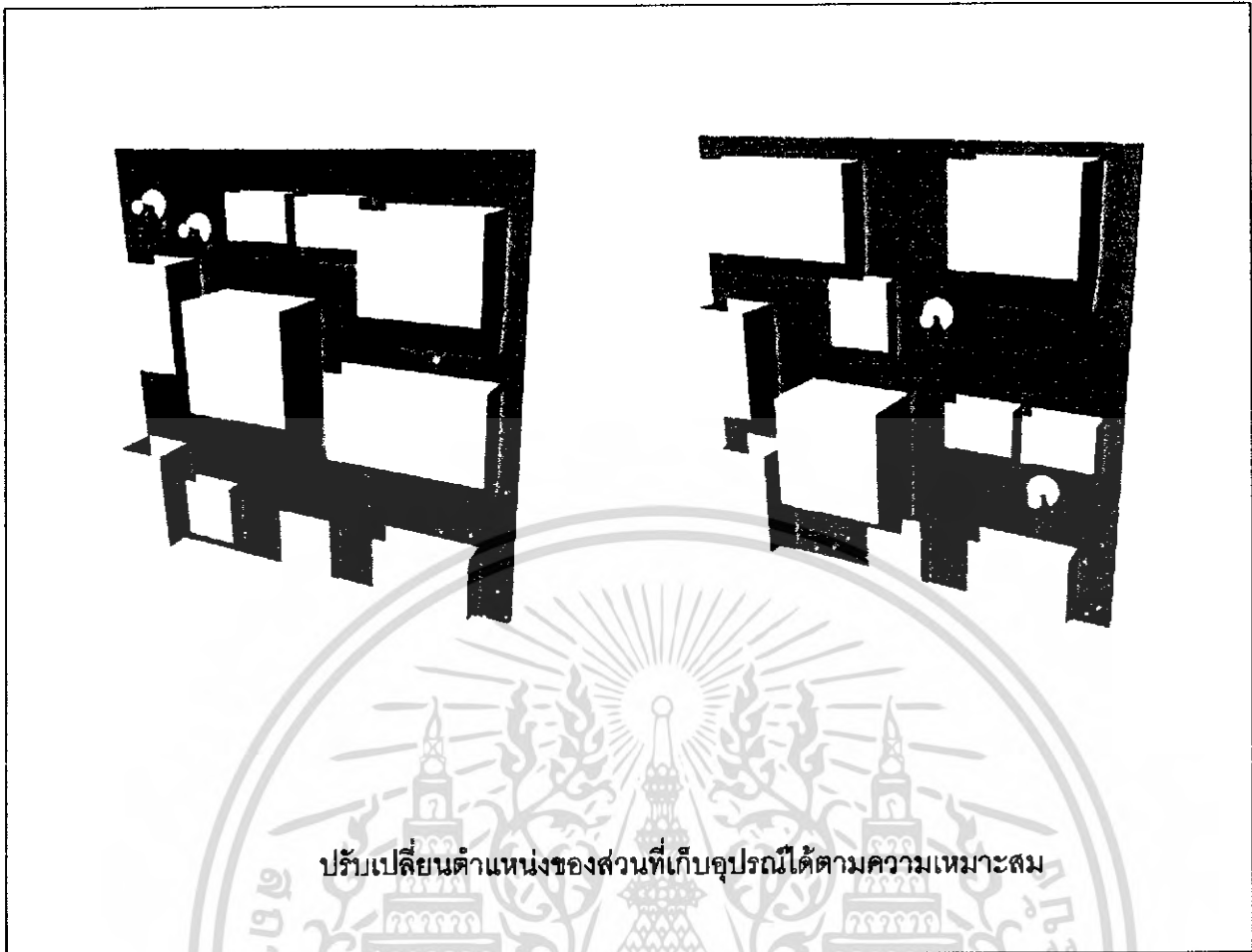
รูปแบบของผลิตภัณฑ์จะนำเอาคุณสมบัติความไม่ตายตัว มีอิสระของน้ำ มาเป็นแนวทางในการจัดวางผลิตภัณฑ์ทั้งหมด โดยผลิตภัณฑ์แต่ละตัวสามารถปรับเปลี่ยนตำแหน่งได้แต่ผลิตภัณฑ์ทั้งหมดก็ยังคงมีความเป็นชุดเดียวกันอยู่ โดยรูปทรงของผลิตภัณฑ์แต่ละชิ้น จะนำเอาลักษณะของ หยดน้ำ คลื่น หรือ การกระเซ็น มาใช้ตามความเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่งการใช้งานของผลิตภัณฑ์

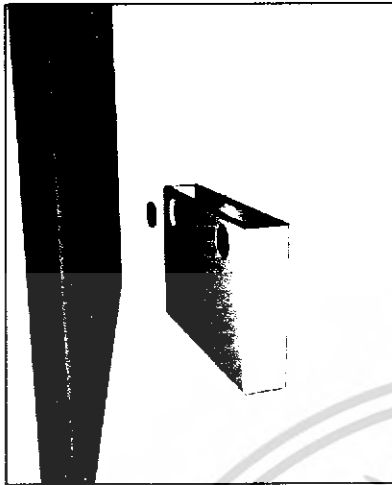


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

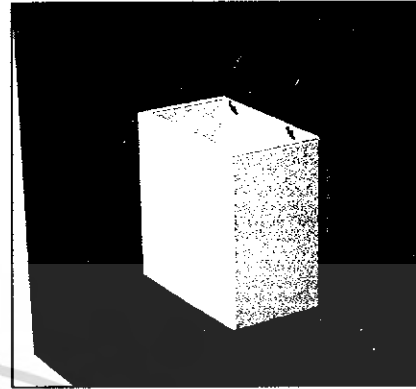


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

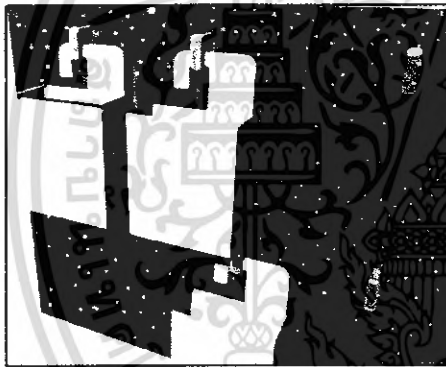
ตัวอย่างรูปแบบการยึดติดส่วนที่เก็บอุปกรณ์กับแผ่นรองรับ



ใช้แม่เหล็ก



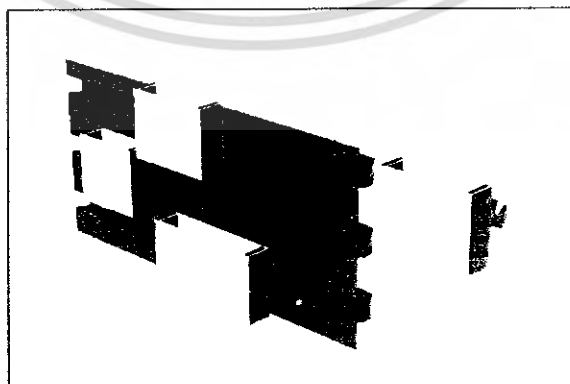
ใช้ขอเกี่ยว



การคล้อง



การคล้อง



slot

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการศึกษาค้นคว้าวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์
 - ศึกษาข้อมูลของผลิตภัณฑ์เดิมหรือใกล้เคียงที่มีอยู่
2. ศึกษาข้อมูลด้านผู้บริโภค
 - ศึกษาข้อมูลพฤติกรรมของผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมาย
 - ศึกษาทางด้าน เอเอโกโนมิก
3. ศึกษากรรมวิธีการผลิต
 - วัสดุ ชนิดของดินและวิธีการเผา
 - กรรมวิธีในการผลิตในรูปแบบต่างๆ
 - กรรมวิธีและเทคนิคต่างๆที่ใช้ในการตกแต่ง
4. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบ
 - รูปแบบการตกแต่งห้องทำงาน
 - จิตวิทยาเรื่องสีและลวดลายที่ใช้ในการตกแต่งห้องทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคและเสนอทางเลือกที่หลากหลาย
2. เป็นการส่งเสริมผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาไทยให้มีการพัฒนารูปแบบและประสิทธิภาพในการใช้งานให้ดีขึ้นกว่าเดิม
3. ส่งเสริมการนำวัตถุดิบที่มีอยู่ในประเทศมาใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด
4. ลดการนำสินค้าเข้าจากต่างประเทศ
5. เพิ่มงานให้คนไทยมากขึ้น
6. สามารถส่งเป็นสินค้าออกนำเงินตราเข้าประเทศ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทที่ 2

การค้นคว้า วิเคราะห์ และสรุปผลข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับห้องทำงานในบ้าน home office

2.1.1 รูปแบบของห้องทำงานในบ้าน home office

การจัดห้องทำงานในสำนักงานนั้นมีหลักสำคัญที่จะตอบสนองการทำงานในแบบอุตสาหกรรม จึงได้มีแผนผังระบบสำนักงานเกิดขึ้น เพื่อให้ง่ายต่อการจัดและสะดวกต่อการทำธุรกิจ การจัดการภายในสำนักงานแทบทุกด้านเกิดขึ้นอย่างเป็นระบบ รวมทั้งการจัดรูปแบบของห้องทำงานด้วย ตำแหน่งหน้าที่ การติดต่อเชื่อมโยงงาน การสัญจรภายในสำนักงาน คือปัจจัยสำคัญในการจัดรูปแบบของห้องทำงานในสำนักงาน ซึ่งจากปัจจัยดังกล่าวทำให้เกิดรูปแบบพื้นที่ทำงานที่ขาดความเป็นส่วนตัว ต้องแบ่งพื้นที่ให้กับพนักงานคนอื่นๆหลายคน การทำงานอย่างเป็นระบบที่เคร่งครัดและมีกฎเกณฑ์ทำในบรรยากาศของการทำงานเป็นไปอย่างเคร่งเครียด ผู้คนในสำนักงานเกิดความเบื่อหน่ายและเหนื่อยล้าจากหน้าที่การงานได้ง่าย ส่งผลให้การทำงานเป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพ

รูปแบบสำนักงานทั่วไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่สำหรับรูปแบบของการจัด home office นั้นมีอยู่หลายแบบด้วยกัน ทั้งแบบที่แยกพื้นที่ทำงานเป็นสัดส่วนเป็นส่วนออกจากส่วนอื่นๆ (dedicated office)



หรือแบบที่ใช้พื้นที่ร่วมกับส่วนอื่นๆ ของบ้านเช่น ร่วมกับห้องนั่งเล่น ห้องนอน ห้องกินข้าว ฯลฯ (dual-purpose office)

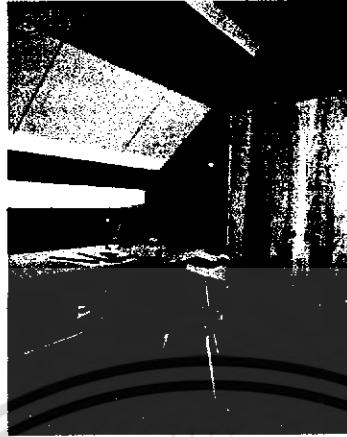


หรือแบบที่สามารถเคลื่อนย้ายไปใช้ได้กับทุกพื้นที่ภายในบ้านและสามารถเปิดเก็บออกไปได้ (put-away office)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือบางครั้งเป็นเพียงมุมเล็ก ๆ สำหรับการทำงานเล็ก ๆ น้อย ๆ เป็นครั้งคราวเท่านั้น
(awkward-space office)



ซึ่งไม่ว่าจะเป็นลักษณะใดสิ่งสำคัญของการทำงานที่บ้าน คือ การทำงานที่ผ่อนคลาย สามารถพักผ่อนไปพร้อมๆกันได้ เป็นกันเอง และมีความเป็นส่วนตัวนั่นเอง

2.1.2 พฤติกรรมการทำงานภายในบ้าน

รูปแบบของพฤติกรรมการทำงานที่บ้านนั้น โดยรวมมีลักษณะเป็นการทำงานที่ผ่อนคลาย สามารถทำกิจกรรมอย่างอื่นภายในบ้านควบคู่กันไปกับการทำงาน หรือสามารถพักผ่อนไปพร้อมๆกันได้ อีกทั้งยังทำให้คนในครอบครัวได้มีเวลาใกล้ชิดกัน สร้างความสัมพันธ์ต่อกันมากขึ้น มีความเป็นกันเอง และมีความเป็นส่วนตัวด้วย

รูปภาพแสดงพฤติกรรมการทำงานภายในบ้าน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



วิเคราะห์และสรุปรูปแบบผลิตภัณฑ์สำหรับห้องทำงานภายในบ้าน

สรุปแล้วชุดผลิตภัณฑ์เครื่องใช้บนโต๊ะทำงานที่จะเหมาะสมกับการทำงานภายในบ้านนั้น จำเป็นจะต้องช่วยเสริมสร้างบรรยากาศที่ผ่อนคลายในการทำงานด้วยเพื่อให้ผู้ใช้ได้รับความรู้สึกพักผ่อนควบคู่ไปกับการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้บริโภคร

2.2.1 ผู้บริโภคร

ลูกค้ากลุ่มเป้าหมายหลักของบริษัทที่ตั้งไว้ คือ กลุ่มชั้นสูงส่วนบน กลุ่มชนชั้นสูงส่วนล่าง และกลุ่มชนชั้นกลางส่วนบน ได้แก่

1. กลุ่มคนทำงาน ทั้งผู้ชายและผู้หญิง อายุประมาณ 25 – 45 ปี
2. กลุ่มคนทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ ที่ทางบริษัทได้ทำการส่งออกขาย

2.2.2 ลักษณะผู้บริโภคร

- กลุ่มสังคมชั้นสูงส่วนบน
เป็นกลุ่มของผู้ดีชั้นสูงที่อยู่ในวงตระกูลที่มีชื่อเสียงและร่ำรวย ปกติจะมีบ้านหลายหลัง วิธีการพักผ่อนต่างๆ เป็นสิ่งที่คนชั้นรองลงไปทำไม่ได้ เช่น แล่นเรือใบ เรือยอร์จ เป็นต้น ซึ่งคนกลุ่มนี้จะเป็นกลุ่มที่มีฐานะมั่นคงที่สุดด้วย

กลุ่มนี้จะได้รับความสนใจจากตลาดน้อยมาก ยกเว้นแต่เฉพาะบางส่วนของพฤติกรรมชั้นนี้ มีผลต่อการตัดสินใจซื้อของคนชั้นรองลงไปเท่านั้น

ชั้นของสังคมชั้นสูงส่วนบนนี้ โดยปกติมักมีในเฉพาะเมืองใหญ่ๆ เท่านั้น เช่น ถ้าในประเทศไทยก็จะเป็นกรุงเทพฯ เป็นต้น

- กลุ่มสังคมชั้นสูงส่วนล่าง
กลุ่มนี้มักเป็นกลุ่มของคนที่มีรายได้มากๆ เช่น คนในอาชีพต่างๆ ที่มีเงินเดือนสูงๆ โดยมากมักจะเป็นประธานของบริษัทใหญ่ๆ โดยมากมักจะมีประสบความสำเร็จโดยความสามารถของตัวเองมากกว่าที่จะได้รับมาจากมรดก

คนกลุ่มนี้มักจะเป็นคนสังคมที่เก่ง เป็นผู้นำของสมาคมหรือสถาบันที่มีเกียรติ กลุ่มนี้มักจะมีอะไรคล้ายคลึงกับกลุ่มสังคมชั้นสูงส่วนบน แต่คนกลุ่มนี้ยังเสาะแสวงหาความเด่นดังและฐานะต่างๆ อยู่เสมอ

การตัดสินใจซื้อเพื่อการบริโภคของคนกลุ่มนี้เป็นไปอย่างฟุ่มเฟือย ชอบซื้อของใหม่แปลกๆ ที่มีราคาแพงเพื่อแสดงออกถึงความมั่งคั่ง เช่น ซื้อบ้านหลังใหญ่ๆ ราคาแพงๆ ซื้อรถราคาแพงๆ สร้างสระว่ายน้ำในบ้าน

ตามปกติชั้นของสังคมชั้นสูงส่วนบนและสังคมชั้นสูงส่วนล่างนี้ มักจะมีจำนวนน้อยมาก เมื่อเทียบกับคนในสังคมทั้งหมด ด้วยเหตุนี้จึงมักพิจารณาเข้าด้วยกันหรือพร้อมกันไป แต่ถึงแม้ว่าทั้งสองชั้นที่กล่าวมาจะมีขนาดเล็กมากก็ตาม แต่ก็เป็นส่วนสำคัญสำหรับสินค้าฟุ่มเฟือยที่มีราคาแพง (Luxury Goods) เฉพาะทางทั้งหลาย

- กลุ่มสังคมชั้นกลางส่วนบน

การพิจารณาดูว่าใครบ้างที่ควรอยู่ในชั้นนี้จะดูได้จากอาชีพของเขา รายได้มักจะเป็นเรือนหมื่น นักธุรกิจ หรือผู้ที่ประกอบอาชีพที่มีรายได้มากๆ พฤติกรรมในการบริโภคมักจะขึ้นอยู่กับเงินเดือนของพ่อบ้าน และจะจับจ่ายใช้สอยตามกฎเกณฑ์ของเงินเดือนดังกล่าวในกรณีนี้หากไม่สามารถดำเนินสภาพตามที่เป็นอยู่ ก็อาจตกลงมาในชั้นที่ต่ำกว่าได้

การศึกษาเป็นค่านิยมที่สำคัญสำหรับครอบครัวต่างๆ ที่อยู่ในชั้นนี้ กลุ่มนี้มักเป็นกลุ่มที่ได้รับการศึกษาสูง มีปริญญา และถือว่าการจบการศึกษาเป็นสิ่งสำคัญยิ่งสำหรับการประกอบอาชีพการงานต่างๆ

กลุ่มดังกล่าวมักจะถือได้ว่าเป็นตลาดที่ดี (Quality Market) สำหรับสินค้าหลายๆ ประเภท การซื้อของจะเป็นไปอย่างมีเหตุผลรอบคอบ เป็นพวกที่นิยมแฟชั่น มีการแต่งกายดี และมีบ้านขนาดย่อม

การมีบ้าน มีรถยนต์ใช้ มักจะถือเป็นสัญลักษณ์ที่แสดงถึงความสำเร็จ และความสามารถของคนกลุ่มนี้

2.2.3 พฤติกรรมผู้บริโภค

ลูกค้าส่วนใหญ่มักนิยมซื้อผลิตภัณฑ์ที่มีรูปทรงเป็นเอกลักษณ์และน่าสนใจ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ให้ความรู้สึกทันสมัย รูปทรงที่มีความแปลกใหม่ไม่จำเจ ผลิตภัณฑ์ที่ดูเรียบง่ายสบายตา

วิเคราะห์และสรุปข้อมูลเกี่ยวกับผู้บริโภค

เพศ	ชาย หญิง
อายุ	20 – 25 ปี นักศึกษา 20% 25 – 45 ปี คนทำงาน 80 %
ฐานะ	ระดับ B+ ขึ้นไป หรือมีหน้าที่การงานในตำแหน่งผู้จัดการขึ้นไป
การศึกษา	ระดับปริญญาตรีขึ้นไป
รสนิยม	นิยมใช้ผลิตภัณฑ์ที่ดูดีมีสไตล์ นิยมสินค้าที่มียี่ห้อ (Brand Name) สนใจแฟชั่น นิยมใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ ประณีต และพิถีพิถัน มักตกแต่งบ้านด้วยตนเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์

2.3.1 ที่ใส่เครื่องเขียน

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับที่ใส่เครื่องเขียน

จากการศึกษาเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดสามารถสรุปได้ว่ารูปทรงของที่ใส่เครื่องเขียน นั้นมีด้วยกัน 2 รูปทรง คือ

1. รูปทรงเรขาคณิต (Geometric Form) เป็นการใช้รูปทรงที่ได้มาจากหลักการทางเรขาคณิต เช่น ทรงกลม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม พีระมิด ฯลฯ อาจเป็นรูปทรงเดี่ยวๆ หรือนำรูปทรงมาจัดองค์ประกอบรวมกันเป็นรูปทรงต่างๆ ดังนี้



ภาพแสดงตัวอย่างที่ใส่เครื่องเขียน รูปทรงเรขาคณิต

2. รูปทรงอิสระ (Free Form) หรือรูปทรงธรรมชาติ (Organic Form) เป็นรูปทรงที่เกิดจากความอิสระของเส้นสาย รูปทรงที่เกิดไม่ได้มาจากหลักการที่แน่นอนอย่างรูปทรงเรขาคณิต อาจเป็นรูปทรงที่เลียนแบบมาจากรูปทรงธรรมชาติหรืออาจเกิดจากความคิดหรือจินตนาการก็ได้

พฤติกรรมการใช้งานผลิตภัณฑ์

เป็นอุปกรณ์สำหรับใส่เครื่องมือขีดเขียนต่างๆ ได้แก่ ปากกา ดินสอ เป็นต้น มีทั้งแบบที่กำหนดขนาดของช่องใส่และจำนวนแท่ง และแบบที่ไม่ได้กำหนดขนาดที่แน่นอน ซึ่งทำให้ใส่เครื่องเขียนอื่นๆ เช่น ไม้บรรทัด คัตเตอร์ ฯลฯ ลงไปได้ด้วย สามารถใช้งานได้หลากหลายชิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงตัวอย่างที่ใส่เครื่องเขียนที่กำหนดจำนวนแห่ง

ผลิตภัณฑ์ทั่วไปที่มีจำหน่ายในท้องตลาด

ที่ใส่เครื่องเขียนโดยทั่วไปนั้น ทำมาจากวัสดุที่หลากหลาย มีทั้งวัสดุธรรมชาติ เช่น ไม้ เซรามิกส์ โลหะ และวัสดุสังเคราะห์ เช่น พลาสติก แก้ว เรซิน ฯลฯ



ภาพแสดงตัวอย่างที่ใส่เครื่องเขียน โลหะ

ตารางวิเคราะห์ลักษณะการวางที่ใส่เครื่องเขียน

เงื่อนไขการพิจารณา	ก.	ข.	ค.	ง.
เหมาะสมกับการใช้งาน	4	4	2	2
ใช้งานได้หลากหลาย	2	4	2	2
ทำความสะอาดง่าย	2	3	4	2
ผลิตง่าย	2	4	4	3
รวม	10	15	12	9

4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี

สรุป ลักษณะการวางแบบวางแนวตั้งตำแหน่งไม่ตายตัวเหมาะสม

ที่จะนำมาใช้ในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 ที่ใส่ของที่มีขนาดเล็ก

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับที่ใส่ของที่มีขนาดเล็ก

จากการศึกษาเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดสามารถสรุปได้ว่ามีด้วยกัน 2 รูปทรง คือ

1. รูปทรงเรขาคณิต (Geometric Form) เป็นการใชรูปทรงที่ได้มาจากหลักการทางเรขาคณิต เช่น ทรงกลม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม พีระมิด ฯลฯ อาจเป็นรูปทรงเดี่ยวๆ หรือนำรูปทรงมาจัดองค์ประกอบรวมกันเป็นรูปทรงต่างๆ ดังนี้



ภาพแสดงตัวอย่างของที่เก็บขวดเสียบกระดาษ รูปทรงเรขาคณิต

2. รูปทรงอิสระ (Free Form) หรือรูปทรงธรรมชาติ (Organic Form) เป็นรูปทรงที่เกิดจากความ เป็นอิสระของเส้นสาย รูปทรงที่เกิดไม่ได้มาจากหลักการที่แน่นอนอย่างรูปทรงเรขาคณิต อาจเป็น รูปทรงที่เลียนแบบมาจากรูปทรงธรรมชาติหรืออาจเกิดจากความคิดหรือจินตนาการก็ได้



ภาพแสดงตัวอย่างของที่เก็บขวดเสียบกระดาษ รูปทรงอิสระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมการใช้งานผลิตภัณฑ์

มีทั้งแบบมีฝาและไม่มีฝา แบบไม่มีฝาสามารถหยิบใช้งานได้สะดวกกว่าแบบมีฝา แต่จะทำให้การจัดกระจายได้ง่าย



ภาพแสดงที่เก็บ แบบมีฝา



ภาพแสดงที่เก็บ แบบไม่มีฝา

ผลิตภัณฑ์ทั่วไปที่มีจำหน่ายในท้องตลาด

ที่เก็บลวดเสียบกระดาศโดยทั่วไปนั้น ส่วนใหญ่ทำจากวัสดุสังเคราะห์ เช่น พลาสติก โลหะ เป็นต้น

วิเคราะห์และสรุปปริมาณของช่องที่ใส่

แบ่งผลิตภัณฑ์เป็น 2 ลักษณะการใช้งานคือ

1. ที่ใส่ลวดหนีบกระดาศ
2. ที่ใส่ช่องที่มีขนาดเล็กใกล้เคียงกัน

1. ลวดหนีบกระดาศ
- ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีขายในท้องตลาด



ลวดหนีบกระดาศ มี 2 ขนาดคือ

- ขนาดเล็ก ขนาดโดยประมาณ 0.7x 3.2x 0.7 เซนติเมตร

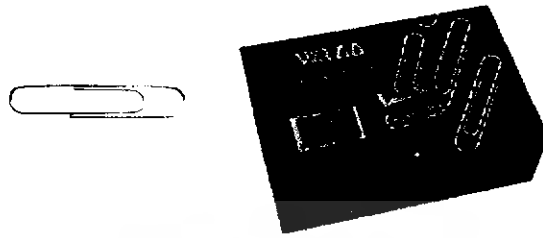
ขนาดบรรจุ 1 กล่องจำนวน 70 ตัว ปริมาตรโดยประมาณ 48 ลูกบาศก์เซนติเมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ขนาดกลาง ขนาดโดยประมาณ $1 \times 5 \times 0.1$ เซนติเมตร

ขนาดบรรจุ 1 กล่องจำนวน 100 ตัว ปริมาตรโดยประมาณ 117 ลูกบาศก์เซนติเมตร



ดังนั้นขนาดพื้นที่ใส่ลวดหนีบกระดาษควรสามารถใส่ได้ทั้ง 2 ขนาด
คือต้องมีปริมาตรอย่างน้อย 177 ลูกบาศก์เซนติเมตรหากใช้ขนาดเล็ก
ก็ใส่ได้หมดกล่องและหากใช้กล่องใหญ่ก็ใส่ได้หมดกล่องเช่นกัน

2. ที่ใส่ของที่มีขนาดเล็กใกล้เคียงกัน

ตัวอย่างเช่น ยางลบ ดินสอ เป็นต้นซึ่งเป็นของใช้ที่มีขนาดเล็กสามารถที่จะเก็บรวมกันได้ ในตู้
ขนาดปริมาตรจะอ้างอิงจากขนาดปริมาตรจากที่ใส่ลวดหนีบกระดาษ โดยในด้านการใช้งานทั้งที่ใส่ลวด
หนีบกระดาษและที่ใส่ของขนาดเล็กสามารถใช้งานร่วมกันได้ เช่น หากจำเป็นต้องใช้ลวดหนีบ กระดาษ
โน้ตปริมาตรเพิ่มมากขึ้นมากกว่าที่ 1 ขึ้นจะรองรับได้ที่ใส่ของที่มีขนาดเล็กก็สามารถใช้เป็นที่ใส่ลวดหนีบ
กระดาษได้ หรือหากที่ใส่ลวดหนีบกระดาษไม่ได้ใช้งาน ตัวมันเองก็สามารถทำหน้าที่เป็นที่ใส่ของขนาดเล็ก
ได้เช่นกัน.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 ที่เก็บนามบัตร

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับที่เก็บนามบัตร

เก็บนามบัตรโดยทั่วไปมีทั้งแบบที่เก็บได้หลายๆ ใบใน 1 ชั้น และแบบที่เก็บได้ 1 ใบ ต่อ 1 ชั้น ซึ่งมักใช้สำหรับตั้งแสดงบัตร

จากการศึกษาเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดสามารถสรุปได้ว่ารูปทรงของที่เก็บนามบัตร นั้นมีด้วยกัน 2 รูปทรง คือ

1. รูปทรงเรขาคณิต (Geometric Form) เป็นการใช้รูปทรงที่ได้มาจากหลักการทางเรขาคณิต เช่น ทรงกลม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม พีระมิด ฯลฯ อาจเป็นรูปทรงเดี่ยวๆ หรือนำรูปทรงมาจัดองค์ประกอบรวมกันเป็นรูปทรงต่างๆ ดังนี้

2. รูปทรงอิสระ (Free Form) หรือรูปทรงธรรมชาติ (Organic Form) เป็นรูปทรงที่เกิดจากความ เป็นอิสระของเส้นสาย รูปทรงที่เกิดไม่ได้มาจากหลักการที่แน่นอนอย่างรูปทรงเรขาคณิต อาจเป็น รูปทรงที่เลียนแบบมาจากรูปทรงธรรมชาติหรืออาจเกิดจากความคิดหรือจินตนาการก็ได้



ภาพแสดงตัวอย่างของที่เก็บนามบัตร รูปทรงอิสระ

พฤติกรรมการใช้งานผลิตภัณฑ์

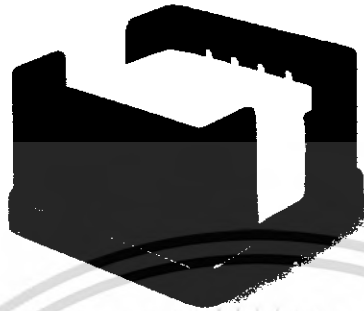
เป็นอุปกรณ์สำหรับเก็บนามบัตรเพื่อความสะดวกในการติดต่อสื่อสาร ควรออกแบบให้ สามารถใช้งานได้สะดวกและสามารถเก็บนามบัตรได้หลายขนาด เพราะในปัจจุบันนามบัตร ถูกออกแบบให้มีขนาดที่หลากหลาย

ผลิตภัณฑ์ทั่วไปที่มีจำหน่ายในท้องตลาด

โดยมากขนาดของที่เก็บนามบัตรในจำนวนมากๆ จะมีขนาดกว้างและยาวกว่าขนาดของ นามบัตรเล็กน้อย และมีช่องทางสำหรับหยิบนามบัตรออกได้โดยง่าย ที่เก็บนามบัตรโดยทั่วไปนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. รูปทรงเรขาคณิต (Geometric Form) เป็นการใช้รูปทรงที่ได้มาจากหลักการทางเรขาคณิต เช่น ทรงกลม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม พีระมิด ฯลฯ อาจเป็นรูปทรงเดี่ยวๆ หรือนำรูปทรงมาจัดองค์ประกอบรวมกันเป็นรูปทรงต่างๆ ดังนี้



ภาพแสดงตัวอย่างของที่วางกระดาษบันทึก รูปทรงเรขาคณิต

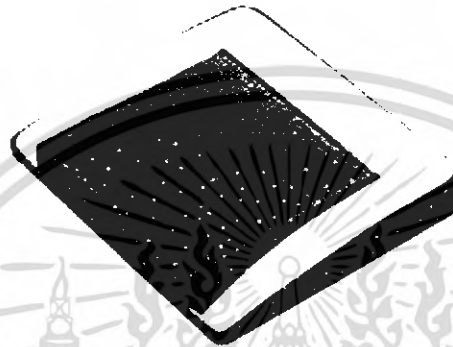
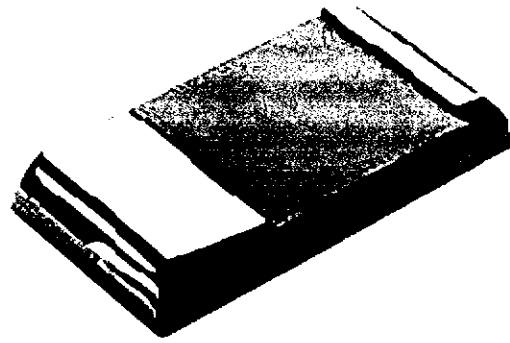
2. รูปทรงอิสระ (Free Form) หรือรูปทรงธรรมชาติ (Organic Form) เป็นรูปทรงที่เกิดจากความเป็นอิสระของเส้นสาย รูปทรงที่เกิดไม่ได้มาจากหลักการที่แน่นอนอย่างรูปทรงเรขาคณิต อาจเป็นรูปทรงที่เลียนแบบมาจากรูปทรงธรรมชาติหรืออาจเกิดจากความคิดหรือจินตนาการก็ได้

พฤติกรรมการใช้งานผลิตภัณฑ์

สำหรับที่วางกระดาษบันทึกมักวางไว้ใกล้กับที่ใส่เครื่องเขียน เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการหยิบใช้งาน ขนาดของที่วางกระดาษบันทึกควรมีความสัมพันธ์กับขนาดของกระดาษบันทึกที่มีขายในท้องตลาดและมีช่องทางสำหรับหยิบกระดาษออกได้โดยสะดวก

ผลิตภัณฑ์ทั่วไปที่มีจำหน่ายในท้องตลาด

ที่วางกระดาษบันทึกโดยทั่วไปนั้นทำมาจากวัสดุที่หลากหลายมีทั้งวัสดุ ธรรมชาติ เช่น ไม้ เซรามิกส์ โลหะ และวัสดุสังเคราะห์ เช่น พลาสติก แก้ว เรซิน ฯลฯ



ภาพแสดงตัวอย่างของที่วางกระดาษบันทึก โฉหะ

ตารางวิเคราะห์ลักษณะการวาง กระดาษบันทึก

เงื่อนไขในการพิจารณา	วางแนวตั้ง	วางแนวนอน
เหมาะสมกับลักษณะการวางติดผนัง	4	2
ใช้งานสะดวก หยิบง่าย	4	3
ง่ายในการผลิต	3	3
รวม	11	8

4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี

สรุป ลักษณะการวางกระดาษบันทึกวางแบบวางแนวตั้งมีความเหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ในการออกแบบ

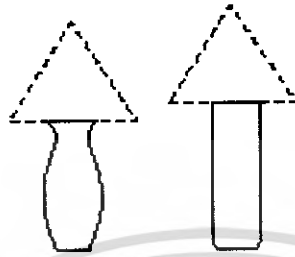
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5 แจกกัน

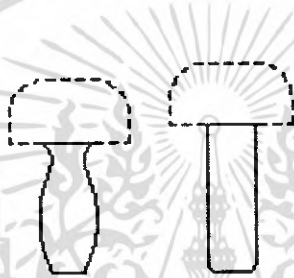
ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับแจกกันดั้งเดิม

โดยทั่วไปรูปแบบในการจัดดอกไม้สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

1. แจกกันทรงพุ่มสูงหรือทรงสามเหลี่ยม



2. แจกกันทรงพุ่มเตี้ย



รูปแบบของแจกกันแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

1. แจกกันทรงสูง - ลักษณะของแจกกันที่มีความสูงมากกว่าความกว้าง รูปแบบของแจกกันทรงสูงมีทั้ง



แบบกระบอกตรง



แบบปากผาย



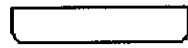
แบบปากสอบ



แบบS Curve

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แจกันทรงเตี้ย ลักษณะของแจกันจะมีความกว้างมากกว่าความสูง รูปแบบของแจกันทรงเตี้ยมีทั้งแบบทรงกระบอกตรง



แบบทรงกระบอกตรง



แบบปากผาย



แบบปากสอบ



แบบS Curve

จากการศึกษาเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดสามารถสรุปได้ว่า รูปทรงของแจกัน นั้นมีด้วยกัน 2 รูปทรง คือ

1. รูปทรงเรขาคณิต (Geometric Form) เป็นการใช้รูปทรงที่ได้มาจากหลักการทางเรขาคณิต เช่น ทรงกลม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม พีระมิด ฯลฯ อาจเป็นรูปทรงเดี่ยวๆ หรือนำรูปทรงมาจัดองค์ประกอบรวมกันเป็นรูปทรงต่างๆ ดังนี้



ภาพแสดงตัวอย่างของแจกัน รูปทรงเรขาคณิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. รูปทรงอิสระ (Free Form) หรือรูปทรงธรรมชาติ (Organic Form) เป็นรูปทรงที่เกิดจากความ เป็นอิสระของเส้นสาย รูปทรงที่เกิดไม่ได้มาจากหลักการที่แน่นอนอย่างรูปทรงเรขาคณิต อาจเป็น รูปทรงที่เลียนแบบมาจากรูปทรงธรรมชาติหรืออาจเกิดจากความคิดหรือจินตนาการก็ได้

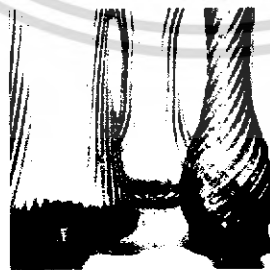


ภาพแสดงตัวอย่างของแจกัน รูปทรงอิสระ

พฤติกรรมการใช้งานผลิตภัณฑ์

แจกันดอกไม้ ใช้จัดดอกไม้ตกแต่งเพิ่มความสวยงามมีชีวิตชีวา นิยมตั้งไว้มุมด้านหน้าของ โต๊ะทำงาน รูปทรงของแจกันอาจแบ่งได้เป็นแจกันทรงสูงและแจกันทรงเตี้ย สำหรับการใช้งาน แจกันนั้นขึ้นอยู่กับการจัดดอกไม้ โดยแจกันทรงสูงใช้จัดดอกไม้ได้เกือบทุกประเภท ดอกเดี่ยวจะดู สวยงามแปลกตาและง่ายต่อการจัด

แต่แจกันทรงเตี้ยควรจะใช้จัดดอกไม้ประเภทดอกกระจาย เช่น กล้วยไม้ไฮเดรนเยีย จะ เหมาะสมและสวยงามกว่า



ภาพแสดงตัวอย่างของแจกัน ทรงสูง

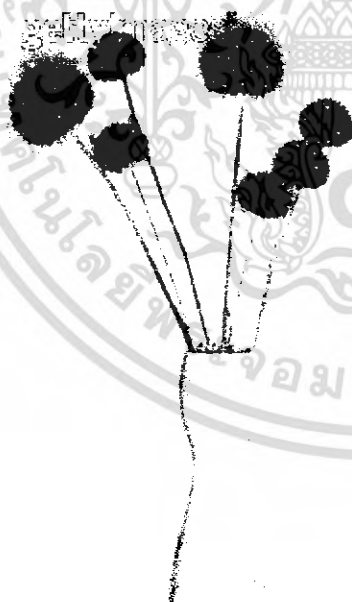
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงตัวอย่างของแจกัน ทรงเตี้ย

ผลิตภัณฑ์ทั่วไปที่มีจำหน่ายในท้องตลาด

รูปแบบของแจกันตั้งโต๊ะสำหรับใช้ในการจัดดอกไม้ ตกแต่งเพิ่มความสวยงาม มีชีวิตชีวา ที่มีวางจำหน่ายอยู่ในปัจจุบันทำมาจากวัสดุที่หลากหลาย เช่น แก้ว เซรามิกส์ พลาสติก ยาง ไม้ สำหรับจัดดอกไม้ ได้ทั้งดอกสดและดอกไม้แห้ง ส่วนแจกันที่ทำมาจากวัสดุประเภทโลหะและไม้ มักนิยมใช้สำหรับจัดดอกไม้แห้งเท่านั้น



ภาพแสดงตัวอย่างของแจกัน เซรามิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงตัวอย่างของแจกัน พลาสติก

ตารางวิเคราะห์รูปแบบแจกัน

เงื่อนไขในการพิจารณา	แจกันทรงสูง	แจกันทรงเตี้ย
เหมาะสมกับการวางติดกันผนัง	4	2
ออกแบบได้หลากหลาย	3	3
จัดดอกไม้ได้หลากหลาย	4	3
รวม	11	8

4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี

สรุป รูปแบบแจกันแบบแจกันทรงสูงมีความเหมาะสมที่สุดสำหรับการนำมาใช้ในการออกแบบ

2.3.6 กรอบรูป

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับกรอบรูป

กรอบรูปทั่วไปจะมีรูปแบบการใส่รูปอยู่ 3 วิธี คือ

- ใส่ด้านหน้า โดยมีแผ่นพลาสติกปิดทับ มีช่องว่างสำหรับล๊อคแผ่นพลาสติก
- ใส่ด้านหลัง โดยกรอบรูปจะมี 2 ส่วน ด้านหลังสามารถเปิดออกใส่รูปได้
- แบบสอด โดยมีช่องให้ใส่รูปเข้าทางด้านบนหรือด้านข้าง

สำหรับขนาดของรูปโดยทั่วไป มักจะออกแบบมาสำหรับการใส่รูปโดยไม่ต้องตัดภาพถ่ายเพื่อความสะดวกในการจัดใส่ โดยขนาดภาพถ่ายที่นิยมใช้กันส่วนใหญ่ คือ ขนาด 1.5 x 2.5 นิ้ว ขนาด 3.5 x 5 นิ้ว ขนาด 4 x 6 นิ้ว และขนาด 5 x 7 นิ้ว แต่ก็มีกรอบรูปบางแบบที่จะต้องตัดภาพก่อนใส่ ซึ่งกรอบรูปชนิดนี้ มักมีขนาดเล็กกว่าขนาดภาพถ่ายที่ได้กล่าวมาแล้ว

จากการศึกษาเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดสามารถสรุปได้ว่า รูปทรงของกรอบรูป นั้นมีด้วยกัน 2 รูปทรง คือ

1. รูปทรงเรขาคณิต (Geometric Form) เป็นการใ้รูปทรงที่ได้มาจากหลักการทางเรขาคณิต เช่น ทรงกลม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม พีรามิด ฯลฯ อาจเป็นรูปทรงเดี่ยวๆ หรือนำรูปทรงมาจัดองค์ประกอบรวมกันเป็นรูปทรงต่างๆ ดังนี้
2. รูปทรงอิสระ (Free Form) หรือรูปทรงธรรมชาติ (Organic Form) เป็นรูปทรงที่เกิดจากความ เป็นอิสระของเส้นสาย รูปทรงที่เกิดไม่ได้มาจากหลักการที่แน่นอนอย่างรูปทรงเรขาคณิต อาจเป็นรูปทรงที่เลียนแบบมาจากรูปทรงธรรมชาติหรืออาจเกิดจากความคิดหรือจินตนาการก็ได้

พฤติกรรมการใช้งานผลิตภัณฑ์

กรอบรูปสำหรับใส่รูปต่างๆ มักวางอยู่ในมุมที่สามารถมองเห็นได้ง่ายและไม่เกิดขวางการทำงานบนโต๊ะ มีขนาดที่เหมาะสมกับทำงาน การวางต้องมั่นคง ไม่ล้มง่าย ในการวางบนโต๊ะมักทำมุมประมาณ 15 องศา กับแนวตั้งเพื่อให้ภาพมีมุมมองที่ชัดเจนที่สุด สามารถเปลี่ยนรูปถ่ายได้ง่าย และป้องกันภาพชำรุดเสียหายเนื่องจากฝุ่นละอองและรอยขีดข่วนได้

ผลิตภัณฑ์ทั่วไปที่มีจำหน่ายในท้องตลาด

กรอบรูปตั้งโต๊ะที่มีจำหน่ายในปัจจุบันโดยมากมักประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ ส่วนกรอบรูปและส่วนแสดงรูป ส่วนกรอบรูปนั้นมีทั้งที่ทำจากวัสดุสังเคราะห์ เช่น พลาสติก เรซิน แก้ว ฯลฯ สำหรับส่วนแสดงรูปนั้นบางรูปแบบอาจไม่มีก็ได้ แต่ถ้ามีส่วนใหญ่จะทำจากพลาสติกใส เช่น อะคริลิก หรือ กระดาษ

ตารางวิเคราะห์รูปแบบการใส่รูป

เงื่อนไขในการพิจารณา	ใส่ด้านหน้า	ใส่ด้านหลัง	ใส่แบบสอด
ใส่รูปได้สะดวก รวดเร็ว	3	2	4
ออกแบบได้หลากหลาย	3	2	4
ง่ายต่อการผลิต	3	2	3
รวม	9	6	11

4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี

สรุป รูปแบบการใส่รูปแบบสอดมีความเหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.7 นาฬิกา

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับนาฬิกา

รูปแบบของนาฬิกาในปัจจุบันอยู่กัน 2 รูปแบบ คือ

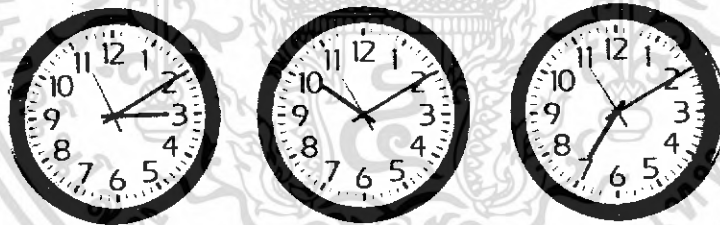
1. นาฬิกาแบบดิจิตอล หรือแบบตัวเลขที่หน้าปัด อาจมีฟังก์ชันพิเศษอื่นๆ เช่น บอกวันที่ ตั้งเวลาปลุก หรือจับเวลาได้ เป็นต้น
2. นาฬิกาแบบแบบเข็ม

นาฬิกาแบบเข็มจะแสดงเวลาด้วยตำแหน่งของเข็มนาฬิกาบนปัด

นาฬิกาชนิดนี้สามารถแบ่งได้เป็นส่วนหลักๆ 2 ส่วน โครงสร้างภายนอกและส่วนเครื่องนาฬิกาภายใน ซึ่งส่วนเครื่องนาฬิกาภายในที่ใช้กับนาฬิกาทั่วๆ ไปนั้นจะทำจากพลาสติก มีขนาดกว้าง 3.6 เซนติเมตร ยาว 5.6 เซนติเมตร และหนา 1.6 เซนติเมตร ซึ่งใช้กับถ่านขนาด AA 1 ก้อน

จากการศึกษาเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดสามารถสรุปได้ว่า รูปทรงของนาฬิกาขนาดเล็กนั้นมีด้วยกัน 2 รูปทรง คือ

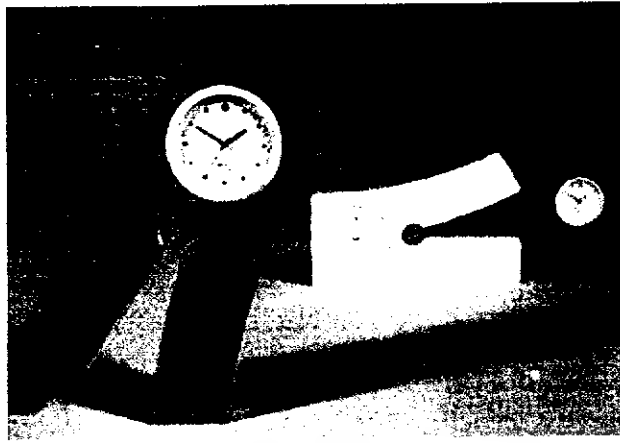
1. รูปทรงเรขาคณิต (Geometric Form) เป็นการนำรูปทรงที่ได้มาจากหลักการทางเรขาคณิต เช่น ทรงกลม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม พีระมิด ฯลฯ อาจเป็นรูปทรงเดี่ยวๆ หรือนำรูปทรงมาจัดองค์ประกอบรวมกันเป็นรูปทรงต่างๆ ดังนี้



ภาพแสดงตัวอย่างของนาฬิกา รูปทรงเรขาคณิต

2. รูปทรงอิสระ (Free Form) หรือรูปทรงธรรมชาติ (Organic Form) เป็นรูปทรงที่เกิดจากความ เป็นอิสระของเส้นสาย รูปทรงที่เกิดไม่ได้มาจากหลักการที่แน่นอนอย่างรูปทรงเรขาคณิต อาจเป็นรูปทรงที่เลียนแบบมาจากรูปทรงธรรมชาติหรืออาจเกิดจากความคิดหรือจินตนาการก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงตัวอย่างของนาฬิกาตั้งโต๊ะขนาดเล็ก รูปทรงอิสระ

พฤติกรรมการใช้งานผลิตภัณฑ์

นาฬิกาที่นิยมวางไว้มุมใดมุมหนึ่งบนโต๊ะทำงานที่สามารถมองเห็นได้โดยสะดวก นาฬิกาควรมีขนาดที่พอเหมาะกะกับโต๊ะทำงาน ไม่ใหญ่จนเกะกะ แต่ก็ก็ไม่เล็กจนใช้งานได้ไม่สะดวก การวางต้องมั่นคง ไม่ล้มได้ง่าย หน้าปัดนาฬิกาจะต้องมองเห็นได้อย่างชัดเจน อ่านง่าย ขนาดเหมาะสมกับขนาดของตัวเรือนการเปลี่ยนถ่านต้องทำได้ง่าย สะดวก และใช้เครื่องขนาดมาตรฐานปุ่มปรับตั้งเวลาควรอยู่ในตำแหน่งหมุนปรับได้ง่าย

ผลิตภัณฑ์ทั่วไปที่มีจำหน่ายในท้องตลาด

สำหรับส่วนโครงสร้างภายนอกของนาฬิกานั้นจะมีผลมาจากวัสดุมากมายหลายชนิดทั้ง ไม้ โลหะ แก้ว พลาสติก เซรามิกส์ ฯลฯ

ตารางวิเคราะห์รูปแบบการแสดงผลเวลาของนาฬิกา

เงื่อนไขในการพิจารณา	แบบดิจิทัล	แบบเข็ม
เหมาะสมกับแนวการออกแบบ ในแนว minimal style	3	4
แสดงถึงคุณค่าทางการใช้งาน ได้ดี	2	4
รวม	5	8

4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี

สรุป การแสดงผลแบบเข็มมีความเหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ในการออกแบบ

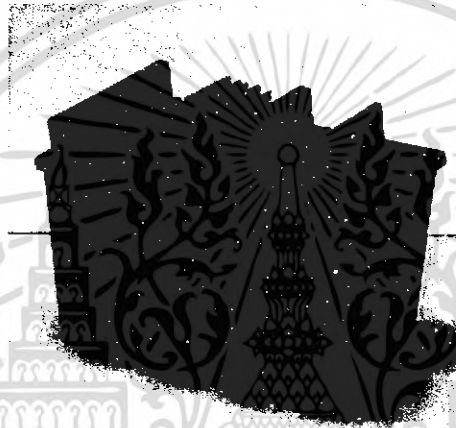
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.8 ทัสแผ่นดิสก์

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับทัสแผ่นดิสก์

จากการศึกษาเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดสามารถสรุปได้ว่ารูปทรงของทัสเครื่องเขียน นั้นมีด้วยกัน 2 รูปทรง คือ

1. รูปทรงเรขาคณิต (Geometric Form) เป็นการใช้รูปทรงที่ได้มาจากหลักการทางเรขาคณิต เช่น สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม ฯลฯ อาจเป็นรูปทรงเดี่ยวๆ หรือนำรูปทรงมาจัดองค์ประกอบรวมกันเป็นรูปทรงต่างๆ



ภาพแสดงตัวอย่างทัสแผ่นดิสก์ รูปทรงเรขาคณิต

2. รูปทรงอิสระ (Free Form) หรือรูปทรงธรรมชาติ (Organic Form) เป็นรูปทรงที่เกิดจากความ เป็นอิสระของเส้นสาย รูปทรงที่เกิดไม่ได้มาจากหลักการที่แน่นอนอย่างรูปทรงเรขาคณิต อาจเป็น รูปทรงที่เลียนแบบมาจากรูปทรงธรรมชาติหรืออาจเกิดจากความคิดหรือจินตนาการก็ได้

พฤติกรรมการใช้งานผลิตภัณฑ์

เป็นที่สำหรับเก็บแผ่นดิสก์เพื่อป้องกันการเสียหายของแผ่นและข้อมูลภายในแผ่นดิสก์และ เพื่อให้เกิดความเป็นระเบียบเรียบร้อยสวยงาม ใช้งานสะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตภัณฑ์ทั่วไปที่มีจำหน่ายในท้องตลาด

ที่ใส่เครื่องเขียนโดยทั่วไปนั้น ทำมาจากวัสดุที่หลากหลาย มีทั้งวัสดุธรรมชาติ เช่น ไม้ เซรามิกส์ โลหะ และวัสดุสังเคราะห์ เช่น พลาสติก แก้ว เรซิน ฯลฯ

ตารางวิเคราะห์ลักษณะการวาง แฝ่นดิสก์

เงื่อนไขในการพิจารณา	วางแนวตั้ง	วางแนวนอน	วางเฉียง
เหมาะสมกับลักษณะการวางติดผนัง	4	1	4
ใช้งานสะดวก หยิบง่าย	3	3	4
ง่ายในการผลิต	3	3	3
รวม	10	7	11

4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี

สรุป ลักษณะการวางแฝ่นดิสก์ แบบวางเฉียงมีความเหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ในการออกแบบ

2.3.9 ที่ใส่ cd

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับที่ใส่ cd

จากการศึกษาเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดสามารถสรุปได้ว่ามีด้วยกัน 2 รูปทรง คือ

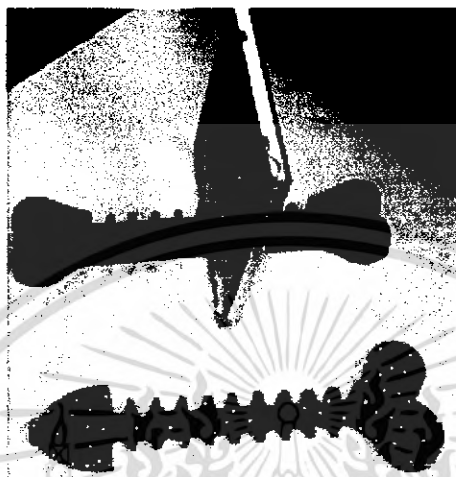
1. รูปทรงเรขาคณิต (Geometric Form) เป็นการใชัรูปทรงที่ได้มาจากหลักการทางเรขาคณิต เช่น ทรงกลม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม พีระมิด ฯลฯ อาจเป็นรูปทรงเดี่ยวๆ หรือนำรูปทรงมาจัดองค์ประกอบรวมกันเป็นรูปทรงต่างๆ ดังนี้



ภาพแสดงตัวอย่างของที่เก็บลวดเสียบกระดาษ รูปทรงเรขาคณิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. รูปทรงอิสระ (Free Form) หรือรูปทรงธรรมชาติ (Organic Form) เป็นรูปทรงที่เกิดจากความ เป็นอิสระของเส้นสาย รูปทรงที่เกิดไม่ได้มาจากหลักการที่แน่นอนอย่างรูปทรงเรขาคณิต อาจเป็น รูปทรงที่เลียนแบบมาจากรูปทรงธรรมชาติหรืออาจเกิดจากความคิดหรือจินตนาการก็ได้



ภาพแสดงตัวอย่างของที่เก็บลวดเสียบกระดาษ รูปทรงอิสระ

พฤติกรรมการใช้งานผลิตภัณฑ์

เป็นที่สำหรับเก็บแผ่นดิสก์เพื่อป้องกันการเสียหายของแผ่นและข้อมูลภายในแผ่นดิสก์และ เพื่อให้เกิดความเป็นระเบียบเรียบร้อยสวยงาม ใช้งานสะดวก

ผลิตภัณฑ์ทั่วไปที่มีจำหน่ายในท้องตลาด

ที่เก็บลวดเสียบกระดาษโดยทั่วไปนั้น ส่วนใหญ่ทำจากวัสดุสังเคราะห์ เช่น พลาสติก โลหะ เป็นต้น

ตารางวิเคราะห์ลักษณะการวาง CD

เงื่อนไขในการพิจารณา	วางแนวตั้ง	วางแนวนอน	วางเฉียง
เหมาะสมกับลักษณะการวางติดผนัง	4	1	4
ใช้งานสะดวก หรือง่าย	3	3	4
ง่ายในการผลิต	3	3	3
รวม	10	7	11

4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี

สรุป ลักษณะการวาง CD แบบวางเฉียงมีความเหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้

ในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.10 ที่แขวนกุญแจ

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับที่แขวนกุญแจ

จากการศึกษาเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดสามารถสรุปได้ว่ารูปทรงของที่แขวนกุญแจ นั้นมีด้วยกัน 2 รูปทรง คือ

1. รูปทรงเรขาคณิต (Geometric Form) เป็นการใช้รูปทรงที่ได้มาจากหลักการทางเรขาคณิต เช่น สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม ฯลฯ



2. รูปทรงอิสระ (Free Form) หรือรูปทรงธรรมชาติ (Organic Form) เป็นรูปทรงที่เกิดจากความ เป็นอิสระของเส้นสาย รูปทรงที่เกิดไม่ได้มาจากหลักการที่แน่นอนอย่างรูปทรงเรขาคณิต อาจเป็น รูปทรงที่เลียนแบบมาจากรูปทรงธรรมชาติหรืออาจเกิดจากความคิดหรือจินตนาการก็ได้

พฤติกรรมการใช้งานผลิตภัณฑ์

เป็นที่แขวนกุญแจและแขวนของใช้ที่มีขนาดเล็ก เช่น แหวน แวนตาเป็นต้น ทำให้ใช้งานได้ ง่ายและสะดวก มีที่เก็บที่แน่นอน

ผลิตภัณฑ์ทั่วไปที่มีจำหน่ายในท้องตลาดโดยทั่วไปนั้น ทำมาจากวัสดุที่หลากหลายมีทั้งวัสดุ ธรรมชาติ เช่น ไม้ โลหะ และวัสดุสังเคราะห์ เช่น พลาสติก แก้ว เรซิน ฯลฯ

ตารางวิเคราะห์ลักษณะของส่วนที่สำหรับแขวน

เงื่อนไขในการพิจารณา	แบบเอียงขึ้น	แบบมีส่วนกันหล่น
การป้องกันการเลื่อนหล่น	4	4
ใช้งานสะดวก หยิบง่าย	4	3
ง่ายในการผลิต	4	3
รวม	12	10

4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี

สรุป ลักษณะของส่วนที่แขวนแบบเอียงขึ้นมีความเหมาะสมที่สุดที่จะ

นำมาใช้ในการออกแบบ

2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับผนัง

ผนัง เป็นส่วนที่กั้นให้บริเวณต่างๆ ของตัวบ้านแยกออกจากกันเป็นสัดส่วนตามหน้าที่ใช้งาน เช่น ห้องน้ำ ห้องนอน

หากพิจารณาจากการรับน้ำหนักของผนังทางแนวดิ่ง (Vertical load) จะสามารถแบ่งได้ 2 ลักษณะ ได้แก่

- ผนังรับน้ำหนัก (Load Bearing Wall) เป็นผนังที่ต้องทำหน้าที่รับน้ำหนักบางส่วนของอาคารและน้ำหนักของตัวเอง ผนังลักษณะนี้จึงต้องมีความหนา
- ผนังไม่รับน้ำหนัก (Non-Load Bearing Wall) เป็นผนังที่ไม่ได้รับน้ำหนักจากโครงสร้างส่วนใดของอาคารนอกจากน้ำหนักของตัวเอง ผนังลักษณะนี้จึงมีน้ำหนักและความหนาไม่มากนัก

กรรมวิธีและวัสดุที่ใช้ในการก่อผนังอาคาร

การก่อผนังสำหรับอาคารบ้านเรือนในปัจจุบันสามารถทำได้หลายแบบโดยแบ่งแยกตามวัสดุที่ใช้ ที่พบเห็นกันบ่อยๆ ได้แก่

1. ผนังก่ออิฐฉาบปูน

ผนังชนิดนี้เป็นชนิดที่พบเห็นกันบ่อยที่สุดเพราะนิยมทำกันทั่วไป ทำได้ทั้งเป็นผนังรอบนอกของอาคารและผนังกั้นห้องภายใน ให้ความแข็งแรงทนทานและคุ้มแดดคุ้มฝนได้ดี ไม่ค่อยดูดซึมซับน้ำหรือเก็บความชื้น

2. ผนังอิฐบุลือก

ผนังชนิดนี้สามารถพบเห็นได้บ่อยเช่นกัน ส่วนใหญ่มักจะทำเป็นกำแพงกันรั้ว ผนังของตัวโรงงาน หรือโกดังเก็บของโดยไม่จำเป็นต้องฉาบปูนทับผนังชนิดนี้ให้ความแข็งแรงทนทานน้อยกว่า

ผนังก่ออิฐข้างต้น อีกทั้งการดูซึมน้ำหรือการเก็บความชื้นก็มีมากกว่าเพราะเนื้อของอิฐบล็อกโปรงและกลวง ทำให้ขึ้นราหรือเกิดตะไคร่น้ำได้ง่าย การนำอิฐบล็อกไปก่อผนังของตัวอาคารบ้านเรือนแล้วฉาบปูนทับให้เรียบแทนการใช้อิฐมอญยังคงมีพบเห็นได้บ้าง โดยเฉพาะอาคารพาณิชย์ อาคารถูกๆ เนื่องจากผนังประเภทนี้มีราคาถูก แต่ก็ไม่นิยมทำกันมากนักเนื่องจากเหตุผลข้างต้นที่ได้กล่าวมาแล้ว

3. ผนังยิบซั่มโครงคร่าวอะลูมิเนียม

ผนังชนิดนี้นิยมทำแพร่หลายเพราะทำได้สะดวก รวดเร็ว น้ำหนักเบา อีกทั้งราคาย่อมเยา แต่ไม่ค่อยแข็งแรงและไม่กันน้ำ จึงมักทำเป็นผนังกันห้องภายในเท่านั้น โดยเฉพาะการตกแต่งกันห้องสำหรับสำนักงานหรืออาคารพาณิชย์ที่ก่อสร้างตัวอาคารไว้ก่อนแล้วนิยมทำกันมากเพราะให้ความคล่องตัวสูง แต่สำหรับบ้านเรือนที่ปลูกใหม่ในปัจจุบันมักกันห้องด้วยผนังก่ออิฐฉาบปูนมากกว่าเพราะให้ความแข็งแรงกว่า

4. ผนังกระเบื้องเรียบโครงไม้

ผนังชนิดนี้มีคุณสมบัติและกรรมวิธีการสร้างคล้ายคลึงกับผนังยิบซั่มข้างต้น แต่เนื่องจากกระเบื้องเรียบเป็นวัสดุที่ไม่เกิดความเสียหายเมื่อถูกน้ำ ฉะนั้นผนังชนิดนี้จึงสามารถใช้ทำผนังได้ทั้งภายนอกและภายในตัวอาคาร แต่ก็ไม่ค่อยแข็งแรงนัก มักใช้กับบ้านเรือนขนาดเล็กที่ต้องการประหยัดซึ่งสามารถพบเห็นได้บ่อยในสมัยก่อน แต่ปัจจุบันไม่ค่อยนิยมใช้กันแล้วเนื่องจากกระเบื้องเรียบมีความยืดหยุ่นน้อย จึงเกิดรอยแตกร้าวได้ง่ายเมื่อโครงไม้เกิดการยึดหรือหดตัว อีกทั้งไม้ก็มีราคาแพงขึ้น

ที่กล่าวมาแล้วข้างต้นเป็นเพียงตัวอย่างของผนังที่สามารถพบเห็นได้ในการสร้างอาคารบ้านเรือนทั่วไป นอกจากนี้ ยังมีผนังในรูปแบบอื่น เช่น ผนังคอนกรีตสำเร็จรูป ผนังคอนกรีตเสริมเหล็ก และอื่นๆ ซึ่งมักใช้กับอาคารสูง การติดตั้งผลิตภัณฑ์ทั่วไป

- 1) แบบสูญญากาศ มักใช้กับผนังที่มีผิวเรียบ เช่น กระจก หรือผนังที่ฉาบด้วยโลหะ มักเป็นอุปกรณ์ที่ไม่ต้องรับน้ำหนักมากนัก สามารถเคลื่อนย้ายหลังการติดตั้งได้
- 2) แบบเทพกาว มักใช้กับการติดตั้งอุปกรณ์ที่มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา ติดได้กับผนังทั่วไป เช่น ผนังปูน ผนังไม้ แต่อายุการใช้งานไม่นานนักขึ้นอยู่กับอายุของเทพกาวที่ใช้
- 3) แบบกาว มักใช้กับการติดตั้งอุปกรณ์ที่มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา ติดได้กับผนังทั่วไป เช่น ผนังไม้ เมลามีน โพลีเอสเตอร์ คอนกรีต สแตนเลส แต่โดยมากจะเป็นการติดตั้งแบบที่ต้องมีเดือยยื่นออกมาจากผนังหรือมีช่องสำหรับสอดเดือยเข้าไปในผนังก่อน แล้วจึงใช้เทพกาวเป็นตัวยึดอีกทำหนึ่ง

4) แบบตะปู ติดได้กับผนังที่เป็นไม้ คอนกรีต โดยการตอกตะปูเข้าไปยึดกับเนื้อไม้ อายุการใช้งานนาน แต่เมื่อติดตั้งแล้วดูไม่เรียบร้อย

5) แบบสกรูและพุก เป็นการติดตั้งที่นิยมใช้กันมาก ติดได้กับอุปกรณ์ทุกอย่างและติดได้กับผนังไม้ ผนังปูน ผนังหินอ่อน และผนังที่เป็นโลหะ มีอายุการใช้งานยาวนาน แต่เมื่อติดตั้งแล้วจะเห็นหัวสกรูอยู่

6) แบบฝังเดียวกับผนังใช้สกรูยึดอุปกรณ์กับเค็ย เป็นการติดตั้งแบบที่ใช้สกรูและพุกขันยึดเค็ยไว้กับผนังแล้วขันสกรูยึดอุปกรณ์กับเค็ยอีกทีหนึ่ง วิธีนี้เป็นวิธีที่นิยมกันมากในปัจจุบัน ติดตั้งได้กับผนังไม้ กระเบื้อง คอนกรีต หินอ่อน และผนังโลหะ อายุการใช้งานนาน เมื่อติดตั้งแล้วงานมีความเรียบร้อยมาก

2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับกายวิภาคที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานผลิตภัณฑ์

ลักษณะการใช้งานของมือที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

ในการออกแบบผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับเครื่องใช้สำนักงานนั้นจำเป็นต้องศึกษาถึงขนาดสัดส่วนของมือ และการเคลื่อนไหวต่างๆ ดังนี้

มือสามารถทำงานและเคลื่อนไหวโดยอาศัยส่วนบนของแขน การทำงานของมือโดยมีประสิทธิภาพจะสามารถหมุนได้ 45 องศา หมุนลงได้ 75 องศา และพลิกเอียงหรือคว่ำลงได้ 90 องศา

1. ลักษณะการจับกระชับ (Spherical Grasp)

การจับกระชับแบบเต็มมือ ขนาดของที่จับควรมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 7.5 เซนติเมตร ส่วนการจับโดยใช้นิ้วมือ ขนาดที่จับกระชับประมาณ 14 เซนติเมตร

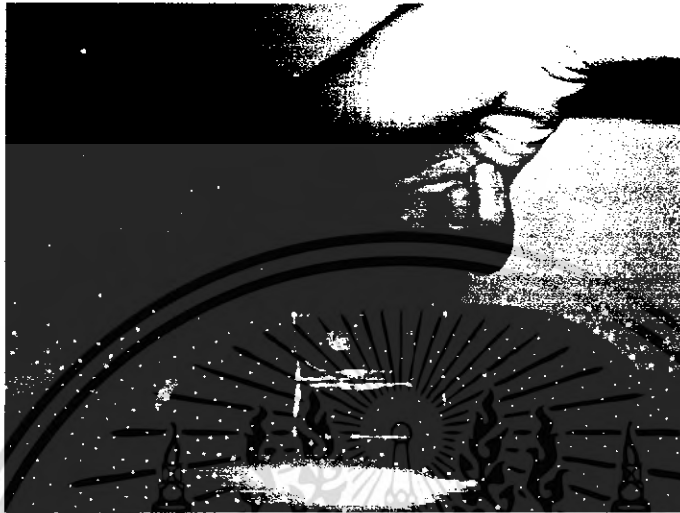


ลักษณะการจับกระชับ (Spherical Grasp)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ลักษณะการจับแบบ Handle

การจับโดยใช้นิ้วมือเกี่ยว ขนาดที่จับยาวพอดีมีขนาดประมาณ 4.0 – 5.0 เซนติเมตร กว้างประมาณ 0.3 – 1.0 เซนติเมตร



ลักษณะการจับแบบ Handle

3. ลักษณะการจับจุก (Knop)

การจับโดยใช้นิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้ในการจับ ขนาดที่จับควรมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.9 – 1.6 เซนติเมตร

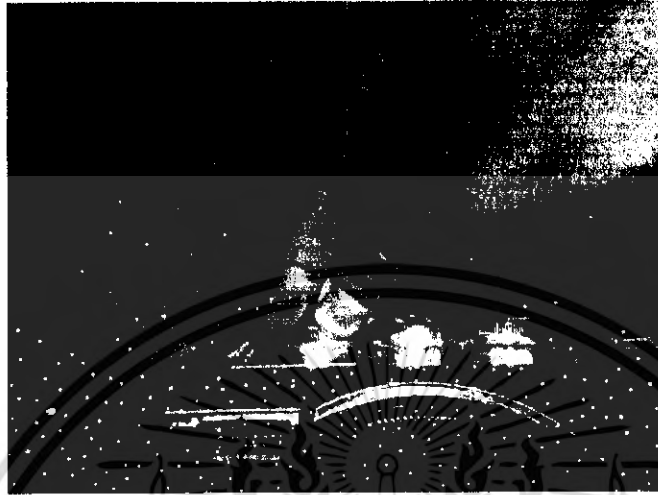


ลักษณะการจับจุก (Knop)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ลักษณะการจับแบบปุม

การจับโดยใช้นิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้ที่นิ้วกลางเช่นกัน ขนาดที่จับควรมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2.0 – 2.5 เซนติเมตร และสูงประมาณ 2.0 – 2.5 เซนติเมตร



ลักษณะการจับแบบปุม

5. ลักษณะการหยิบยก

ขนาดความสูงจากพื้นถึงขอบที่ยกมือสามารถสอดได้ประมาณ 1.6 เซนติเมตร และความกว้างของขอบที่จับประมาณ 1.5 – 3.0 เซนติเมตร

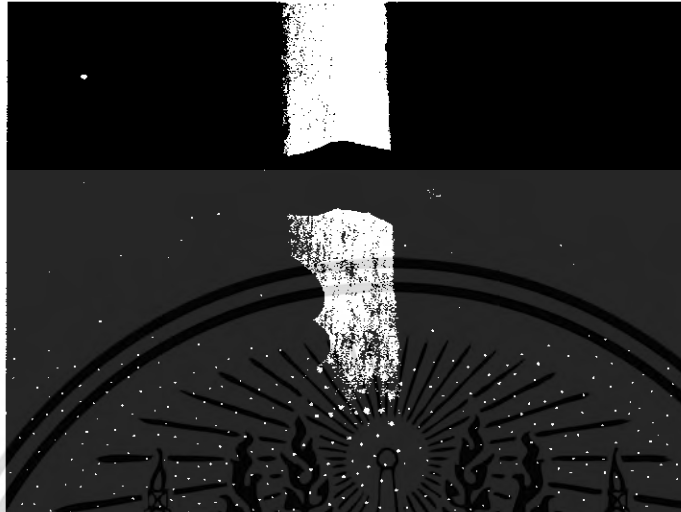


ลักษณะการหยิบยก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ลักษณะการจับด้าม

การจับด้ามที่ถนัดมือ ควรมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 4.4 เซนติเมตร



ลักษณะการจับด้าม

ขนาดสัดส่วนของมือ

ความยาวของมือ



ความยาวของมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความยาวของมือ	ต่ำสุด (ซ.ม.)	ปานกลาง(ซ.ม.)	สูงสุด(ซ.ม.)
ผู้ชาย	17.78	19.30	20.83
ผู้หญิง	16.26	17.53	18.80

ตารางขนาดความยาวของมือ

ความกว้างของมือ

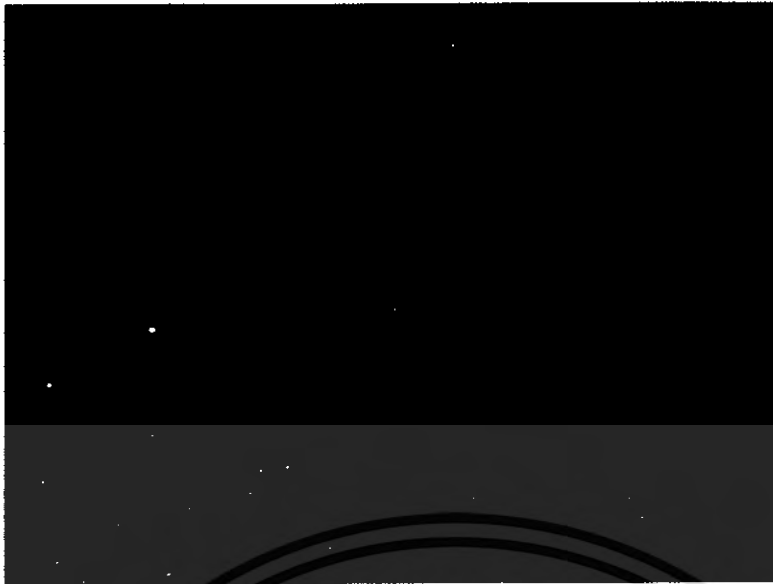


ความกว้างของมือ รวมนิ้วหัวแม่มือ

ความกว้างเมื่อนับรวม นิ้วหัวแม่มือ	ต่ำสุด (ซ.ม.)	ปานกลาง(ซ.ม.)	สูงสุด(ซ.ม.)
ผู้ชาย	9.40	10.41	11.18
ผู้หญิง	8.13	9.14	10.16

ตารางความกว้างของมือ รวมนิ้วหัวแม่มือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ความกว้างของมือ ไม่รวมนิ้วหัวแม่มือ

ความกว้างไม่รวม นิ้วหัวแม่มือ	ต่ำสุด (ซ.ม.)	ปานกลาง(ซ.ม.)	สูงสุด(ซ.ม.)
ผู้ชาย	7.87	9.14	10.16
ผู้หญิง	6.86	7.62	8.64

ตารางความกว้างของมือ รวมนิ้วหัวแม่มือ

ความหนาของมือ



ความหนาของมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความหนาของมือ	ต่ำสุด (ซ.ม.)	ปานกลาง(ซ.ม.)	สูงสุด(ซ.ม.)
ผู้ชาย	2.79	3.05	3.30
ผู้หญิง	2.03	2.54	2.79

ตารางความหนาของมือ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 ข้อมูลที่มาของการออกแบบ

2.6.1 ข้อมูลเกี่ยวกับสไตล์ MINIMAL

ที่มาของสไตล์ Minimal

สไตล์ Minimal เป็นสไตล์ที่ รวบรวมสิ่งที้ง่ายๆ, รูปทรงที่ถูกลดทอน, เป็นความบริสุทธิ์ของเส้น, การนำรูปทรงเรขาคณิตมาใช้ เป็นการมองเห็นความงามจากสิ่งที้ง่ายและเรียบง่าย ให้ความรู้สึกที้งดุดจากความสับสนวุ่นวายจากโลกภายนอก มีความเข้าใจง่ายและเป็นสากลทั่วไป ในบางครั้งสไตล์ Minimal ถูกเรียกว่า “ Cool Art “ หรือ “ ABC Art “ ซึ่งเหล่าเป็นคำจำกัดความของความหมายของ สไตล์ Minimal ที้มนปัจจุบันที้การใช้ไม่ว่าจะเป็นงานออกแบบผลิตภัณฑ์ งานตกแต่งภายใน หรืองานทางสถาปัตยกรรม

ลัทธิ Minimalism เกิดขึ้นในประเทศอเมริกาในปี ค.ศ. 1960 โดยกลุ่มศิลปิน ที้อดีตเคยเป็นคนเยอรมันและใช้ชีวิตเป็นอาจารย์ในสถาบันการศึกษา Bauhaus โดยมีความคิดริเริ่มจากความต้องการปฏิเสธความหรูหราฟุ่มเฟือย ของศิลปะในสมัยนั้น รวมทั้งระบบศักดินาของสังคม โดยหันมาออกแบบงานในรูปแบบที้เรียบง่าย ง่ายต่อการผลิตและตอบสนองการใช้งานของกลุ่มคนในวงกว้าง ต่อมาในยุคสมัยสงครามโลกครั้งที่สอง Bauhaus ได้ถูกบุกกรุกและทำลายโดยกลุ่มนาซี เหล่าอาจารย์และศิลปินจึงได้อพยพมาตั้งถิ่นฐานในประเทศอเมริกา พร้อมกับแนวคิดของศิลปะสมัยใหม่



ผลงานของ Larry Bell และ Bette, Giant Jewfish ปี ค.ศ. 1963

ในปี ค.ศ. 1960 มีศิลปินอเมริกันจำนวนมาก เป็นที่รู้จักกันในนามของ ศิลปิน Minimalism เป็นที้ปรากฏว่างานของพวกเขาบางส่วนประสบความสำเร็จ และเป็นที้ยอมรับในนิวยอร์ก ของตลาด New York Art - World Buzzword ดังเช่น Robert Irwin,

Larry Bell, John McCracken ซึ่งเราเรียกศิลปินเหล่านี้ว่า Minimalism เนื่องจากเขาเหล่านี้ ได้สร้างงานศิลปะตามแนวความคิดของพวกเขาเอง ด้วยการประยุกต์ให้เหลือน้อยที่สุด ทำให้เกิดงาน นามธรรม (Abstract) ที่ปราศจากรายละเอียดในการตกแต่ง. เน้นรูปของรูปทรงเรขาคณิต เช่นงานของ Donald Judd, Ron Bladen และ Tony Smith งานศิลปะเหล่านี้เป็นที่ยอมรับในหมู่ศิลปิน Minimalism

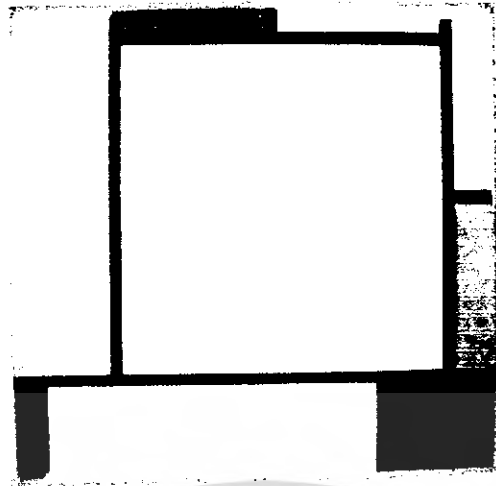


ผลงานของ Donald Judd, ปี ค.ศ. 1968 ทำจาก สแตนเลส และอลูมิเนียม



ผลงานของ SOL LeWITT, ชื่อ Tree Part Variations on Three Different Kinds of Cubes, ปี ค.ศ. 1967 ทำจากเหล็ก 48x98x16 นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ผลงานของ Piet Mondrian, ชื่อผลงาน Composition 2 ปี, ค.ศ. 1922 , ภาพสีน้ำมัน

คำว่า Minimalism เกิดขึ้นในปี ค.ศ. 1937 ซึ่งเกิดจากศิลปินชาวรัสเซียที่เกิดในอเมริกา ชื่อ John Graham ให้เหตุผลว่า “ Minimalism เป็น ระบบและควมมีเหตุผลของศิลปะ” เป็นการลดทอนจิตรกรรมไปสู่ความน้อย อีกคนหนึ่งคือ Richard Wolfheim นักปรัชญาที่มีชื่อเสียงของอังกฤษ ได้ตั้งข้อสังเกตว่า Minimalism เป็นพื้นฐานที่ดีของศิลปะในช่วงต้นของปี ค.ศ. 1960 และเป็นการแสดงออกที่ไม่ซ้ำซากและเปลี่ยนแปลงได้หลากหลายมาก

ในยุคประวัติศาสตร์ช่วงหลังของ Minimalism งานส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับกรรมวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรมของอเมริกา เช่น ศิลปิน Judd และ Smith แต่การตอบสนองเต็มไปด้วยการเยาะเย้ยถากถางด้วยการสร้างงานศิลปะที่ซ้ำๆกัน ซึ่งต้องโดนควบคุมความงามโดยระบบกรรมวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรม และแสดงถึงความไม่มีเอกลักษณ์ในงานผลิตที่ซ้ำๆซากๆ



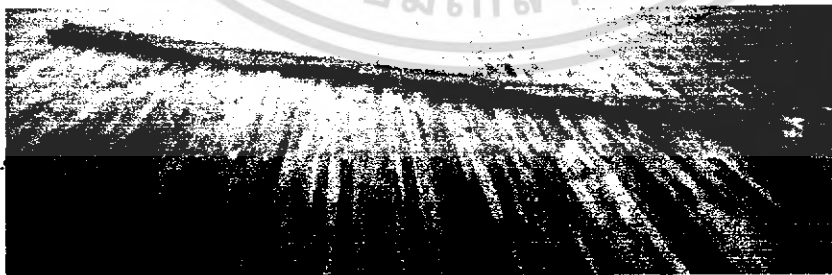
ผลงานของ Tony Smith, Smog ปี ค.ศ. 1969 , โลหะหล่อ ผสมทองแดงและดีบุก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวคิดอีกสายหนึ่งของ Minimalism เป็นแนวคิดที่แสดงให้เห็นถึงศิลปะต่างๆ ตามที่มันควรจะเป็นในครั้งแรกหรือแรกพบ หรือสิ่งต่างๆที่เราพบเห็นในครั้งแรกนั้นคือ Minimal ซึ่งในหลายๆครั้งที่ศิลปะเป็นสร้างงานตามแนวความคิดอันนี้ แม้ว่าหลายคนยังไม่เข้าใจแนวความคิดในการสร้างงานศิลปะสายนี้ก็ตาม และในประวัติศาสตร์ก็ได้ค้นพบว่า วัตถุที่เพิ่งเสร็จใหม่ๆ เป็นการค้นพบของสิ่งนั้นโดยที่ยังไม่มีอะไรมาแต่งเสริมเพิ่มเติม ของ Marcel Duchamp และประติมากรรมของ Constantine Brancusi ศิลปะเหล่านี้เป็นการพิสูจน์ถึงคำจำกัดความของความไม่มีอะไรอย่างแท้จริง



ภาพชิ้นงานของ Carl Andre, Pyre ปี ค.ศ. 1971 ไม้ Cedarแดง 8 ชิ้น, ขนาดแต่ละชิ้น 12X12X36 นิ้ว, ขนาดโดยรวม 48X36X36 นิ้ว



ภาพชิ้นงานของ Robert Grosvenor , ปี ค.ศ.1974 ทำจากไม้ยาว 18 ½ นิ้ว

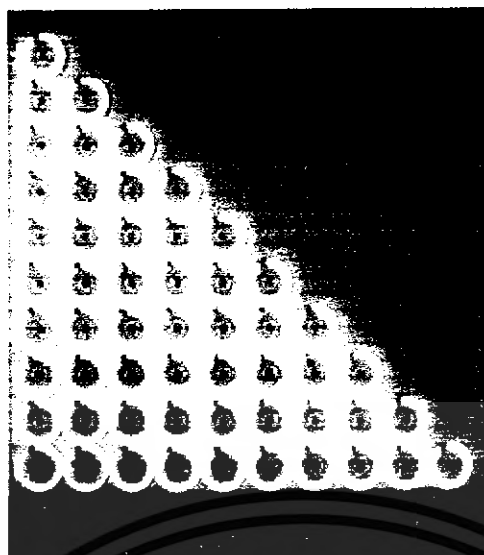
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพชิ้นงานของ Carl Andre ปี ค.ศ.1959

แนวคิดของ Minimalism สองสายนี้ ไม่ว่าจะป็นสายความงามทางอุตสาหกรรม และความเรียบง่าย หรือจะเป็นสายศิลปะ ตามที่มันควรจะเป็นในแรกพบ ที่สับสนว่าเป็นงานศิลปะหรือเปล่า ซึ่งแนวคิดทั้งสองทางนี้ก่อให้เกิดงานศิลปะให้กับอเมริกา ซึ่งเป็นปรัชญาที่เห็นได้ชัดเจน ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่เคยเกิดขึ้นในปรัชญาทางศิลปะใดๆมาก่อน

ในช่วงเวลาของ Minimalism ที่ปรากฏอย่างชัดเจนอยู่ในสังคมที่มีการวิพากษ์วิจารณ์งานศิลปะอย่างกว้างขวาง นับเป็นความกล้าหาญอย่างหนึ่ง เนื่องจากไม่มีสังคมใดที่กล้ารองรับศิลปะแบบนี้ เนื่องจากพื้นฐานสังคมอยู่กับศิลปะแบบเดิมและศิลปะมีความเกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจของสังคม และ กระแสของ Minimalism จึงเป็นกระแสแห่งความรักรวยในปี ค.ศ. 1970 ต่อมา



ผลงานของ Dan Flavin, ปี 1972 หลอดไฟฟลูออโรสเซนต์สีขาว, 10x10 ฟุต



ผลงานของ Kasimir Malevich, Suprematist Painting ปี 1917-1918 ภาพสีน้ำมันบนผ้าใบ,
41 ¾ x 27 ¾ นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบการตกแต่งภายใน ในสไตล์ Minimal

- ลักษณะการตกแต่งภายในบ้านของ Marco Savorelli เมือง มิลาน ประเทศอิตาลี



ภาพในส่วนของห้องรับแขก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพในส่วนของห้องนั่งเล่น



ภาพในส่วนของห้องน้ำและอ่างอาบน้ำ



ภาพในส่วนของห้องน้ำและอ่างล้างหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ลักษณะการตกแต่งภายในบ้านของ Claesson Koivisto Rune Arkitektkontor เมือง สต็อกโฮล์ม ประเทศสวีเดน

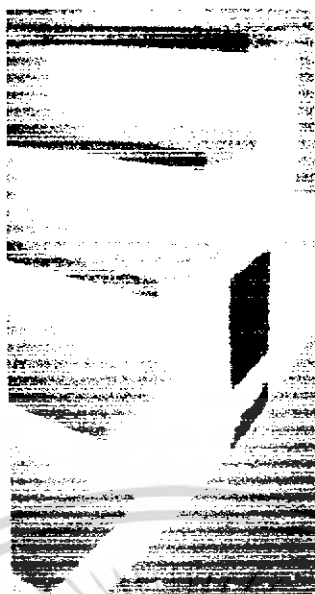


ภาพในส่วนของห้องทำงาน



ภาพในส่วนของห้องนอน พร้อมมุมพักผ่อนที่เชื่อมต่อกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพในส่วนของเชิงบันได



ภาพในส่วนของห้องรับประทานอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ลักษณะการตกแต่งภายในบ้านของ Stephane Bourgeois เมือง ไซ
บิชา ประเทศสเปน

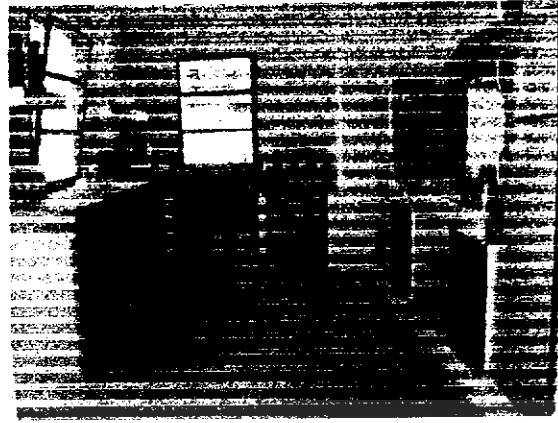


ภาพในส่วนของห้องนั่งเล่นเน้นพื้นผิวที่เป็นหินธรรมชาติ



ภาพในส่วนของห้องนอนที่ใช้เนื้อที่ร่วมกับอ่างอาบน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพในส่วนของห้องครัวที่มีการตกแต่ง



ภาพในส่วนของข้างล้างหน้า

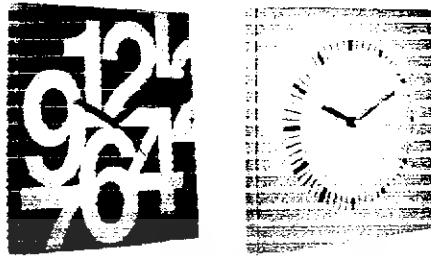


ภาพในส่วนของห้องอาบน้ำที่แสดงพื้นผิวของหินธรรมชาติถึง 70 % ของห้อง

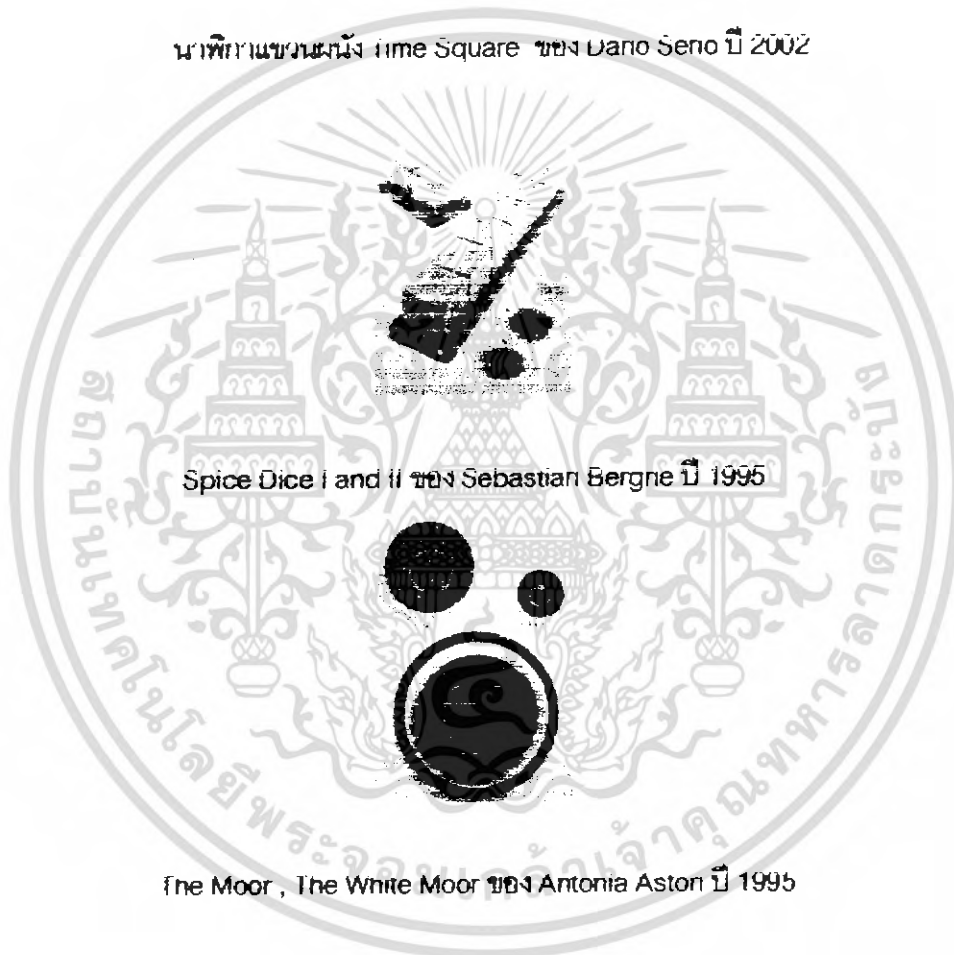
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบผลิตภัณฑ์ ในสไตล์ Minimal

- ลักษณะของใช้ต่าง ๆ ภายในบ้านในสไตล์ Minimal



นาฬิกาแขวนผนัง Game Square ของ Dano Seno ปี 2002

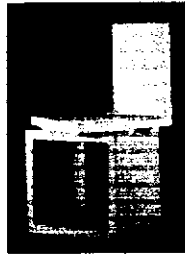


Spice Dice I and II ของ Sebastian Bergne ปี 1995

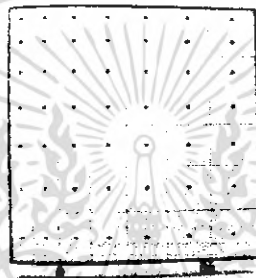
The Moor , The White Moor ของ Antonia Aston ปี 1995

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ลักษณะเฟอร์นิเจอร์ในสไตล์ Minimal



Original ของ Roif Sacns ปี 1993



Furniture with Drawers Vol.2 #6 ของ Shiro Kuramata ปี 1970

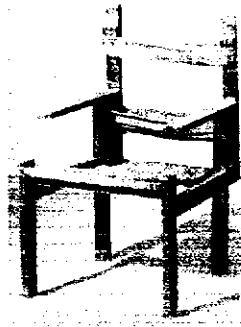


Satzische ของ Josef Hoffmann ปี 1906



Berlin Chair ของ Gerrit Rietveld ปี 1923

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Stated Chair ของ Marcel Breuer ปี 1922-24



Steltnan Chair ของ Gerrit Rietveld ปี 1963



Stuhl ของรวมทั้งพันซ์ Panton ปี 1967

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ลักษณะของโคมไฟโมเดิร์นสไตล์ Minimal



Faikland ปี 1963



โคมไฟ AJ Royal ของ Arne Jacobsen ปี 1958



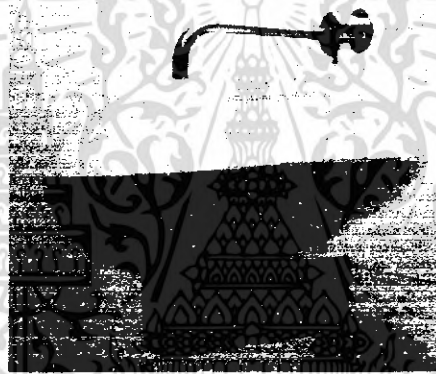
โคมไฟจากขวดนม Milkbottlelamp ของ Tejo Remy ปี 1991

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



โคมไฟแขวน Less is Less ของ Davide Groppi ปี 2000

- ลักษณะของสุนทรียศาสตร์ในสโคป Minimal



Egg Sink ของ Michael Gabellini ปี 1998

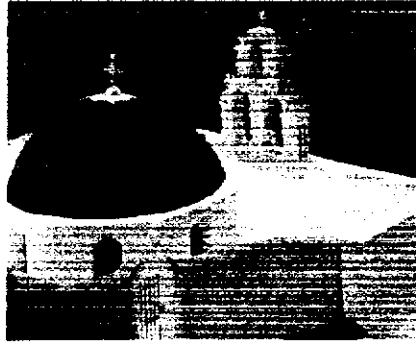
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบของเมืองที่มีสถาปัตยกรรมโมเดิร์น Minimal

เมือง ฮิรา (Hira) บนเกาะ ซานโทนี (Santonni) ในประเทศกรีซ เป็นเมืองที่มีการจัดผังเมืองและสถาปัตยกรรมแบบ Minimal ซึ่งจะสังเกตได้จากสีของสิ่งก่อสร้างที่เน้นสีไม่มากนัก โดยส่วนใหญ่เป็นสีขาวที่ช่วยส่งเสริมบรรยากาศให้กับสภาพแวดล้อม รูปทรงสถาปัตยกรรมที่เป็นรูปทรงเรขาคณิตที่เรียบง่าย รวมถึงมีการใช้พื้นที่ประโยชน์ใช้สอยที่คุ้มค่า จากความเป็นรูปทรงเรขาคณิต คือ ในส่วนของหลังคา บ้าน ใช้เป็นบริเวณเก็บพื้นที่ประโยชน์ใช้สอยให้กับบ้านหลังอื่น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพลักษณะโบสถ์ที่แสดงความเรียบง่ายทั้งสีและรูปทรง

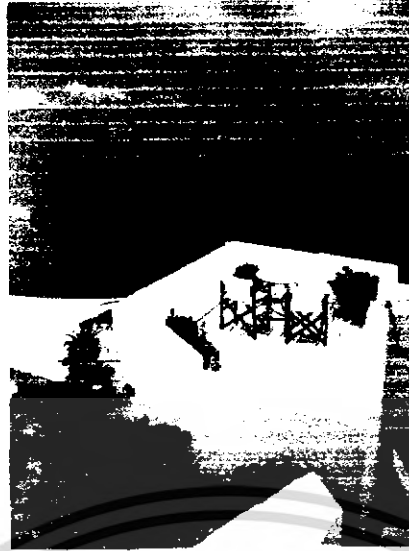


การจัดตกแต่งภายในบริเวณบ้านที่สื่อถึงความเรียบง่าย



ลักษณะของขันทันโต และทางเดินที่เรียบง่ายและสบายตา
ให้ความรู้สึกที่ผ่อนคลายจากรูปทรงเรขาคณิตที่ง่ายต่อความเข้าใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ลักษณะของร้านอาหารบนหลังคาของบ้านอื่น เป็นการใช้ประโยชน์ใช้สอย
ที่คุ้มค่าจากความเป็นรูปทรงเรขาคณิต



ลักษณะห้องพักภายในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพบรรยากาศภายในทางเดินของเมืองพิจรา เน้นการใช้สีอ่อน

ลวดลายที่เรียบเก๋เลี้ยง

บรรยากาศของเมือง พิจรา ในประเทศ กฤษ เป็นตัวอย่างอันดีในการแสดงถึง
บรรยากาศที่พักผ่อน ในความเรียบง่ายทั้งเรื่องสี รูปทรง ของความเป็น Minimal และการ
ใช้รูปทรงเรขาคณิต พร้อมทั้งความมีเสน่ห์ของการใช้พื้นที่ประโยชน์ใช้สอยที่คุ้มค่าและ
น่าสนใจ จึงได้ขึ้นชื่อว่าเป็นเกาะที่สวยงามที่สุดในประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปสไตล์ Minimal

เรื่องของความเรียบร้อยของงาน (Clean Design) ความงามในสไตล์ Minimal นั้น สิ่งที่ขาดไม่ได้คือความเรียบร้อยและความเรียบเกลี้ยงของงาน ขอบมุมที่โค้งตัว เส้นสายที่ต่อเนื่องสัมพันธ์กัน เป็นการสร้างความง่ายต่อการรับรู้ในชิ้นงานนั้น

เรื่องของรูปทรงเรขาคณิต (Geometric Form) รูปทรงเรขาคณิตเป็นรูปทรงที่มีเส้นเป็นตัว เนื่องจากเป็นรูปทรงที่รับรู้ได้ง่าย เข้าใจได้ง่าย เป็นรูปทรงที่จริงใจและเหมาะกับการรับรู้พื้นฐานของมนุษย์

ขนาดสัดส่วนที่เข้าใจง่าย (Understandable Proportion) ในการออกแบบงาน สไตล์ Minimal ความงามจะมาจากอัตราส่วนที่ลงตัว เป็นสิ่งที่ช่วยสร้างความเข้าใจง่ายในรูปทรง

การใช้สีพื้น (Simple Color Tone) เป็นการใช้สีที่เรียบง่ายเช่น สีขาว เทา ดำ หรือ มีสีอื่นๆ ประกอบบ้างเล็กน้อยและเป็นจุดเด่นของงาน

เรื่องของพื้นผิว (Texture) เป็นการใช้พื้นผิวที่เรียบเกลี้ยง หรือ ขรุขระ สิ่งสำคัญคือความสม่ำเสมอของพื้นผิว สามารถใช้ได้ทั้ง ผิวเรียบมัน หรือผิว หยาดด้าน หรือสีของเนื้อวัสดุ

องค์ประกอบที่ช่วยเพิ่มความน่าสนใจใน สไตล์ Minimal

เรื่องประโยชน์ใช้สอย

องค์ประกอบที่ช่วยที่ช่วยเพิ่มเติมความมีเสน่ห์ของสไตล์ Minimal และความเป็น Geometric Form นั้น คือความมากด้วยประโยชน์ใช้สอยในรูปทรงที่เรียบง่าย เช่น การใช้งานที่หลากหลาย การจัดวางที่หลากหลายรูปแบบ องค์ประกอบนี้มีแม้แตในงานจิตรกรรม และประติมากรรมในสไตล์ Minimal ที่สามารถมากจัดวางได้หลากหลาย และมีความสวยงามทุกการจัดวาง

เรื่องขนาดสัดส่วนที่แตกต่างจากทั่วไป

ลักษณะของขนาดสัดส่วนที่แตกต่างจากผลิตภัณฑ์ทั่วไป เป็นการเพิ่มความน่าสนใจให้กับผลิตภัณฑ์สไตล์ Minimal เป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากเป็นการทำให้งานหลุดจากความซ้ำซากจำเจ ทั้งนี้ในความแตกต่างของสัดส่วนนั้นต้องมีการคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยร่วมอยู่ด้วย

เรื่องของอัตราส่วนที่สัมพันธ์กัน

ในงานออกแบบสไตล์ Minimal ความงามจะมาจากอัตราส่วนที่เป็นระเบียบและลงตัวในการแบ่งองค์ประกอบ หากในงานออกแบบชิ้นหนึ่งมีองค์ประกอบที่

แตกต่างกัน 2 องค์ประกอบ องค์ประกอบ 2 อย่างนี้จะมีอัตราส่วนที่สัมพันธ์กัน อย่างเช่น
สี่เหลี่ยมใหญ่และสี่เหลี่ยมเล็กมาอยู่ด้วยกัน ระยะของสี่เหลี่ยมเล็กจะมีขนาดเท่ากับขนาด
ของสี่เหลี่ยมใหญ่ที่หารลงตัว เป็นการสร้างความเป็นระเบียบในขนาดสัดส่วน เป็นการ
เพิ่มความง่ายในการรับรู้ต่อ ผลิตภัณฑ์นั้นๆอีกด้วย



ภาพแสดงการแบ่งอัตราส่วนที่เท่ากัน
จากหนังสือ Minimalist Design ของ Franco Bertoni

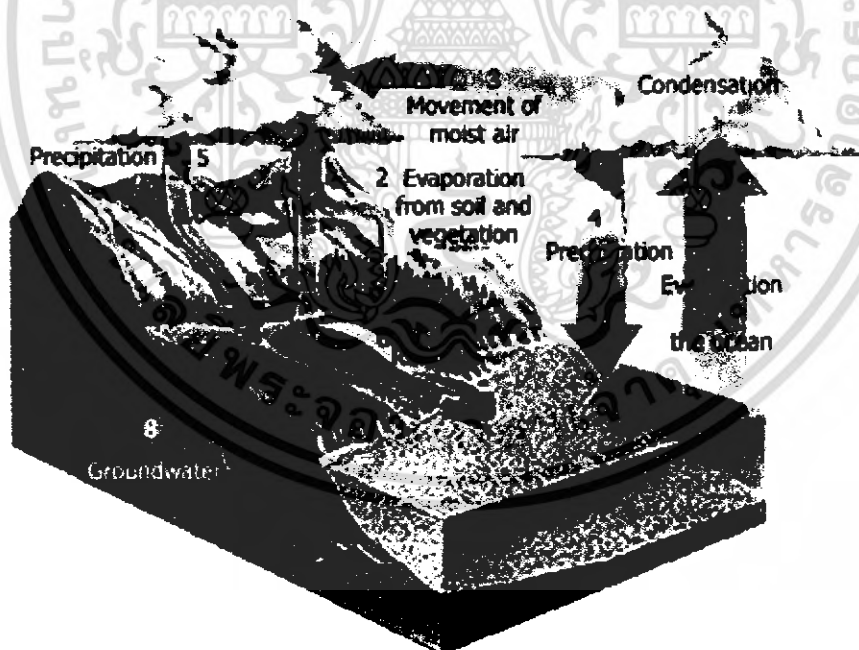
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.2 ข้อมูลเรื่องน้ำ

ความมหัศจรรย์ของน้ำ... ก็เกิดรูปทรงต่างๆ

น้ำมีอยู่ทุกหนทุกแห่ง ในรูปแบบของมหาสมุทร ธารน้ำแข็ง ทะเลสาบ และแม่น้ำ ปริมาณของน้ำทั้งหมดรวมกันที่ปกคลุมพื้นที่ถึง สามในสี่ของพื้นผิวโลกมีมากถึง 1,350 ล้าน ลูกบาศก์เมตร ส่วนน้ำภายใต้พื้นผิวโลก มีจำนวนอีกมากถึง 8.3 ล้านลูกบาศก์เมตร สำหรับ ปริมาณของน้ำที่มีอยู่ในชั้นบรรยากาศรอบโลก ซึ่งมีสภาพเป็นไอระเหย มีจำนวนเพิ่มอีกมากคือ 12,900 ลูกบาศก์เมตร

น้ำที่เราเห็นอยู่รอบตัวเราทุกวันนี้ นั้น มีกำเนิดมายาวนาน ใกล้เคียงกับอายุของโลกคือ ราว 4,600 ล้านปีเลยทีเดียว การที่ปริมาณน้ำในโลกมีมากมายเป็นเวลายาวนานไม่มีวันหมดนี้ ก็ เนื่องมาจากวงจรของน้ำ หรือที่เรียกกันว่า “วัฏจักรของน้ำ” ที่มีการหมุนเวียนไม่มีวันสิ้นสุด นั่นเอง วงจรน้ำนั้นเริ่มจาก การระเหยของน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ สองกระทบผิวน้ำ ทำให้น้ำ ในมหาสมุทร และแหล่งน้ำต่างๆรวมเป็นไอน้ำ และเมื่อกระแสลมอุณหอบเอาไอน้ำลอยขึ้นสูง เมื่อ กระทบกับอากาศเย็นในอากาศด้านบน ก็จะกลั่นตัวเป็นละอองน้ำเล็กๆ ละอองน้ำจำนวนมาก รวมตัวกันเป็นก้อนเมฆ จากนั้นจึงรวมตัวกันเป็นหยดน้ำใหญ่ขึ้นๆ จนบรรยากาศรับไม่ไหวจึงตกลงสู่พื้นโลก ในรูปแบบต่างๆเช่น น้ำฝน ลูกเห็บ หิมะ เรียกว่าการควบแน่น



ภาพแสดงวงจรน้ำ เริ่มต้นจากการระเหย การกลั่นตัวจนเป็นหยดน้ำ สูดซึม และไหลลงแหล่งน้ำอีกครั้ง ซึ่งเป็นการหมุนเวียนของน้ำในโลก จากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ไม่รู้จบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำมีอิทธิพลมหาศาลต่อโลกของเรา และสิ่งมีชีวิตทุกชีวิตบนโลก นักวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ก็มีความเชื่อว่า สิ่งมีชีวิตในโลกทั้งหลาย มีจุดกำเนิดมาจากมหาสมุทร อีกด้วย น้ำมีความจำเป็นต่อสิ่งมีชีวิตทุกชีวิต สิ่งมีชีวิตบางชนิดสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้โดยปราศจากอากาศแต่ไม่มีสิ่งมีชีวิตใดๆที่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้โดยปราศจากน้ำ น้ำเป็นตัวกำหนดบรรยากาศ ขนาดและลักษณะซึ่งพืชผัก และป่าไม้จะสามารถหยั่งรากลึกลงไปได้ และเมื่อเป็นไอน้ำหรือแหล่งกำเนิดของการปั่นเป็นกระแสไฟฟ้ามันจะเป็นแหล่งพลังของเทคโนโลยีสมัยใหม่ต่างๆ น้ำเป็นส่วนผสมสำคัญซึ่งขาดไม่ได้เลย ในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมทุกชนิด ตั้งแต่โรงงานทำขนมปัง จนถึงโรงงานผลิตเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับเครื่องทรานซิสเตอร์ต่างๆ น้ำมีส่วนสนับสนุนอารยะธรรมที่ยิ่งใหญ่ แต่บางครั้งก็มีส่วนรับผิดชอบในการทำลายอารยะธรรมเหล่านั้น เช่นกันในเวลาหลายร้อยล้านปีที่ผ่านมา

น้ำเป็นสสารที่มีหัตถ์จรรยที่สุดในโลก เป็นสิ่งหนึ่งที่มีพลังและอำนาจสูงสุด ในการทำให้พื้นผิวโลกมีรูปร่างลักษณะที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาในช่วงเวลานับพันปีที่ผ่านมา เพราะอิทธิพลการกัดเซาะของแม่น้ำ ทะเล ธารน้ำแข็ง เมื่อน้ำเป็นน้ำแข็ง ก็จะกลายเป็นธารน้ำแข็งที่สอดแทรกคืบเข้าไปในพื้นผิวโลก มันเป็นเหมือนสิ่วที่เซาะพื้นผิวโลกให้เป็นร่องเป็นแอ่งที่กว้างใหญ่ไพศาลและเป็นอ่างใหญ่หรือทะเลสาบ เกิดการเปลี่ยนแปลงเส้นทางของแม่น้ำต่างๆและนำพาดินและก้อนหินก้อนใหญ่มากมายไปสู่ที่ต่างๆได้ไกลอย่างมหัศจรรย์ เมื่อเป็นของเหลวในลักษณะของน้ำฝนหรือน้ำในแม่น้ำ น้ำมีอำนาจในการปรับระดับของภูเขาให้ราบลงก่อให้เกิดเป็นหุบเขาและหน้าผาที่สูงชัน รวมทั้งทำให้หินที่แข็งที่สุดผุกร่อนลงได้ เมื่อน้ำรวมตัวกันเป็นคลื่นใหญ่ๆน้อย หรือเป็นคลื่นยักษ์ในแบบสแกนดิเนเวีย มันจะแทรก ทำลายพื้นที่ชายฝั่งทั้งหลายทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของพื้นดิน ให้เกิดเป็นเกาะใหญ่เกาะน้อย และเป็นพื้นดินทวีปใหม่ขึ้นได้ สถานะของน้ำ... ก็เกิดรูปทรงต่างๆ

น้ำเป็นสสารชนิดเดียวในโลกที่ปรากฏตามธรรมชาติพร้อมกันทั้ง 3 สถานะ คือ ของเหลวของแข็งและก๊าซ คุณสมบัติอันน่าทึ่งนี้ควบคู่มากับ ความสามารถในการรับและการถ่ายทอดความร้อนของน้ำทำให้น้ำมีบทบาทสำคัญ ในการรักษาอุณหภูมิของบรรยากาศให้พอเหมาะ

โดยปรกติน้ำจะอยู่ในสถานะของของเหลว แต่เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น น้ำจะดูดซับความร้อนเข้าไปมากขึ้น จนน้ำส่วนหนึ่งกลายเป็นไอ โดยน้ำ 1 กรัมที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส จะระเหยกลายเป็นไอได้ ต้องดึงความร้อนจากสิ่งแวดล้อมไปใช้ถึง 62.9 แคลอรี และนั่นก็เป็นสาเหตุที่ทำให้สิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบๆเย็นลงเหมือนกับเวลา เรารู้สึกเย็นเมื่ออยู่ใกล้แหล่งน้ำแม้ในเวลากลางวัน ไอน้ำนั้นถือเป็นน้ำที่อยู่ในสถานะของก๊าซ ซึ่งน้ำในสถานะนี้จะไม่มีสี และไม่สามารถมองเห็นได้ แต่เราสามารถมองเห็นได้ในรูปแบบของฟองที่เกิดขึ้นในน้ำหรือที่เราเรียกตามปกติว่า “ไอน้ำ”

โดยเมื่อขณะน้ำเดือดนั้น ใอน้ำจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วจนเห็นเป็นฟองพุ่งพ่วนขึ้นในน้ำ และ พวยพุ่งออกมาจากกาน้ำเดือด สิ่งที่เราเห็นนั้นเป็นเพียงหยดน้ำขนาดจิ๋ว ที่กลั่นตัวในขณะที่ใอน้ำ ร้อนๆมากกระทบกับอากาศเย็นๆเท่านั้น

ใอน้ำ : น้ำที่เกิดจากการรวมตัวกัน มีรูปทรงไม่แน่นอน



ภาพแสดงใอน้ำที่เกาะบนกระจก

น้ำปรากฏสถานะทางกายภาพได้ทั้งสามสถานะ และคุณสมบัติพิเศษในการกลายสถานะ อีกอย่างหนึ่งของน้ำคือ การกลายสถานะเป็นของแข็งและการกลับกลายเป็นใอน้ำอีกที เพราะ ในขณะที่น้ำซึ่งเป็นของเหลวเดือด ใอน้ำร้อนซึ่งเป็นก๊าซพวยพุ่งออกมาสู่ก้อน น้ำแข็งที่เป็น ของแข็ง เกิดเป็นลายแตกที่ถูกแทรกด้วยน้ำที่เป็นของเหลว โมเลกุลของน้ำที่เคลื่อนจะระเหย กลายเป็นไอน้ำ ที่เราไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตา เช่นเดียวกับใอน้ำร้อน หากแต่ถ้า เมื่อใอน้ำเย็นลง อย่างรวดเร็ว ก็จะรวมตัวกันเป็นหยดน้ำทำให้เกิดเป็นกลุ่มควันลอยอยู่บนก้อนน้ำแข็งนั้น เมื่อไรก็ตามที่น้ำมีสถานะเป็นน้ำแข็งจะพบว่ามีน้ำอยู่ที่สถานะที่เป็นของเหลวและที่เป็นก๊าซรวมอยู่ ด้วยกันเสมอ ดังนั้น เมื่อคำนึงถึงคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของน้ำ ดังเช่นในภาวะที่อยู่ ในจุดเยือกแข็งหรือจุดเดือด น้ำมีลักษณะที่ประหลาดและมีลักษณะนอกเหนือที่ถูกยกเว้นจากกฎ ต่างๆที่เป็นอยู่โดยสิ้นเชิง

เมื่อน้ำแข็งตัวกลายเป็นของแข็งเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นเรื่อยๆ มันจะหดตัวและมีความหนาแน่นมากขึ้น จะที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส มันจะขยายตัวกินเนื้อที่มากกว่าน้ำธรรมดา แทนที่จะหดตัวเหมือนกับสารชนิดอื่นๆที่ยังมีน้ำหนักเบาขึ้นจนสามารถลอยได้ในของเหลวหนัก น้ำสามารถดูดซับหรือปลดปล่อยความร้อนได้มากกว่าสารที่พบเห็นโดยทั่วไป

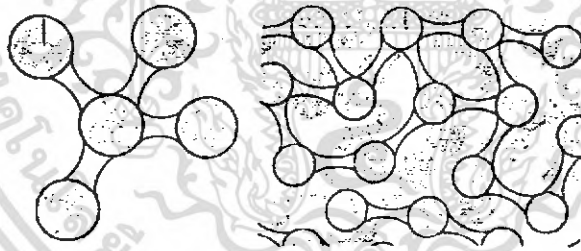
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำแข็งนั้นมีรูปทรงที่ไม่แน่นอน เราสามารถมองเห็นรูปทรงของน้ำแข็งได้โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยเทคนิคใดๆช่วย ทั้งนี้เนื่องจากน้ำรวมตัวและเปลี่ยนสถานะที่มีรูปทรงไปตามกรอบหรือขอบเขตภายนอกของของเหลวเมื่อนั้นจึงไม่ได้หมายถึงรูปทรงที่แท้จริงของน้ำแข็ง เราจึงไม่สามารถบ่งชี้และสรุปได้ว่าน้ำในสถานะของแข็งมีรูปทรงเช่นไร

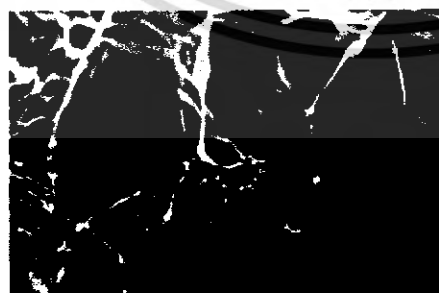
โมเลกุลน้ำ...ก็เกิดรูปทรงต่างๆ

ในสถานะที่เป็นสสาร น้ำไม่มีกลิ่น ไม่มีสี และไม่มีรส แต่ในขณะเดียวกันน้ำมีบทบาทที่พิเศษที่ส่งผลต่อเรื่องราวที่เกิดขึ้นในโลกเพราะคุณสมบัติของน้ำที่ไม่ธรรมดาตัวเอง ในสถานะทางเคมี น้ำมีลักษณะเฉพาะ เป็นสารประกอบที่มีความคงทนมาก เป็นสารละลายที่พิเศษและเป็นแหล่งพลังงานทางเคมีที่สำคัญมาก มันสามารถแยกตัวออกจากสารอินทรีย์ แต่ขณะเดียวกันสามารถดึงดูดสารอนินทรีย์มารวมกัน ในความเป็นจริง โมเลกุลของมันเกาะกันเหนียวแน่นมากกว่าโลหะบางชนิดเสียอีก

ในสถานะที่เป็นของเหลว อุณหภูมิของของเหลวจะดูตึงกันและกัน และอยู่ใกล้ชิดกัน จึงไม่เป็นการง่ายเลยที่จะบีบให้ของเหลวมีปริมาณลดลง หรือมีปริมาตรที่ใหญ่ขึ้นโมเลกุลของน้ำมีการโยงรวมกันระหว่างโมเลกุลที่เป็นแกนของไฮโดรเจน (Hydrogen Bonds) รอบตัวได้ถึงสี่โมเลกุล ยกเว้นที่พื้นผิวซึ่งไม่มีโมเลกุลของน้ำอยู่ข้างบน โมเลกุลของน้ำจะยึดรวมกันโดยแกนสี่แกนเฉพาะด้านล่างแต่ที่พื้นผิวแกนจะดึงโมเลกุลของน้ำจับเฉพาะด้านข้างกับด้านล่างเท่านั้น



ภาพแสดง การโยงรวมกันระหว่างโมเลกุลของน้ำ และการจับกันของแกนของไฮโดรเจน (Hydrogen bonds) ได้ผิวน้ำ



ภาพแสดง พื้นผิวน้ำที่เห็นได้ชัดเมื่อโดนแสงแดดกระทบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผิวของน้ำ คล้ายกับเป็นพื้นที่ผิวยืดหยุ่นได้ เราคงเคยเห็นแมลงตัวเล็กๆ เช่น จิ้งจิกน้ำ เดินบนผิวน้ำได้ โดยไม่จม เพียงแต่ทำให้เกิด “รอยบุ๋ม” ตรงจุดที่ขาของมัน ทั้งนี้เนื่องจากผิวน้ำมีลักษณะที่เรียกว่าความตึงผิวซึ่งนั้นเกิดจากแรงยึดและเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของน้ำ ความตึงผิวนี้เป็นผลให้น้ำรวมตัวกันเป็น “หยดน้ำ”

รอยบุ๋ม : รอยวงน้ำที่บุ๋มลง

ภาพแสดง รอยบุ๋มของน้ำที่เกิดจากแรงตึงของน้ำ

ในอากาศนั้นมีไอน้ำอยู่มากมาย ยามเช้าตรู่ตามหญ้า และต้นไม้มักจะมีละอองน้ำหยดน้ำเต็มไปหมด ที่เป็นเช่นนั้นทั้งๆที่ไม่มีฝนตกเลยหยดน้ำเหล่านี้ เรียกว่า “น้ำค้าง” ที่รวมตัวมาจาก พื้นดินที่เย็นจัดในยามรุ่งอรุณเย็นจนกระทั่งไอน้ำในอากาศกลั่นตัวเป็นน้ำ อยู่ตามพื้น อุณหภูมิที่เกิดน้ำค้างได้นี้เรียกว่า จุดน้ำค้าง

ในฤดูหนาว ทั้งหินและใบก็เยือกเย็นไปด้วย ไอน้ำจะเยือกแข็งขึ้นในขณะที่เข้ามาใกล้หินและใบไม้เหล่านี้ เมื่อแข็งตัวเข้า จึงเกิดเป็นน้ำแข็งขึ้น เรียกว่า “เกล็ดน้ำค้าง”



ภาพแสดง บนใบไม้ที่พื้นดินมีน้ำค้างแข็งเกาะในเช้าที่อากาศเย็นจัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเคลื่อนที่...ก็เกิดรูปทรงน้ำ

“คลื่น” คือมวลของน้ำที่เคลื่อนที่เป็นระยะทางไกลๆ ส่วนใหญ่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติด้วยแรงลมพัดผิวน้ำ แต่คลื่นเคลื่อนไหวผิวน้ำ แต่ทั้งนี้ น้ำที่อยู่ในคลื่น ไม่ได้เคลื่อนที่ไปตามคลื่นทะเลอย่างที่เราเห็นกัน แต่คลื่นอาจมาจากที่ห่างไกลเป็นพันๆกิโลเมตร เช่นเดียวกับเรือที่ไม่ได้ถูกคลื่นพัดพาไป เรือเพียงแต่โตนขึ้น ลง เท่านั้นเอง คลื่นทะเลจึงเหมือนคลื่นที่เกิดจากเชือกที่จับปลายหนึ่งไว้แล้ว สั่นอีกด้านหนึ่ง ช่วงคลื่นคือระยะทางจากยอดคลื่น จากลูกหนึ่งไปยังอีกลูกหนึ่ง ขณะที่ลมพัด ช่วงคลื่นที่เพิ่มขึ้น พิจารณาได้จากช่วงคลื่นว่าจะยาวนานแค่ไหน

คลื่นส่วนมากก็เรียกกันว่า ระลอกคลื่นใหญ่หัวเรียว หรือคลื่นได้นำ คลื่นได้นำเป็นคลื่นเดียวที่ไม่เกี่ยวกับแรงลมโดยตรงเลย นั่นก็เพราะคลื่นได้นำในมหาสมุทรที่ดูเหมือนจะทำให้น้ำหมุนรอบๆ เคลื่อนไปข้างหน้า ด้วยการรยับตัวเข้าแทนที่ของน้ำ เมื่อคลื่นเคลื่อนที่ใกล้ฝั่ง ท้องคลื่นหรือคลื่นส่วนล่างจะเคลื่อนที่ช้าลง แต่ส่วนบนหรือสันคลื่น จะยังคงเคลื่อนที่เข้าไปจึงหักคดเมลงมา น้ำในลูกคลื่น จึงถาดตามเข้าหาฝั่ง ม้วนตัวลงมาแตกกระจาย และซัดสาตฝั่ง

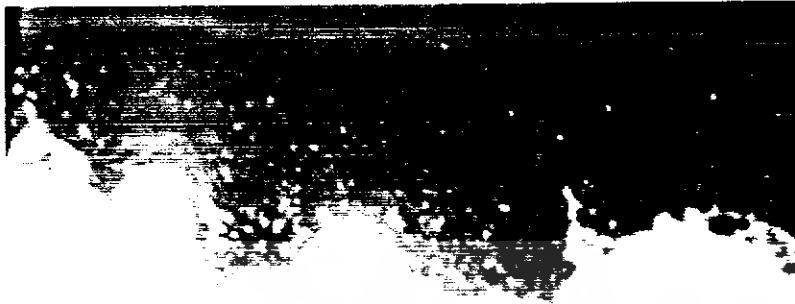
คลื่น : น้ำที่เคลื่อนที่จากแรงลม



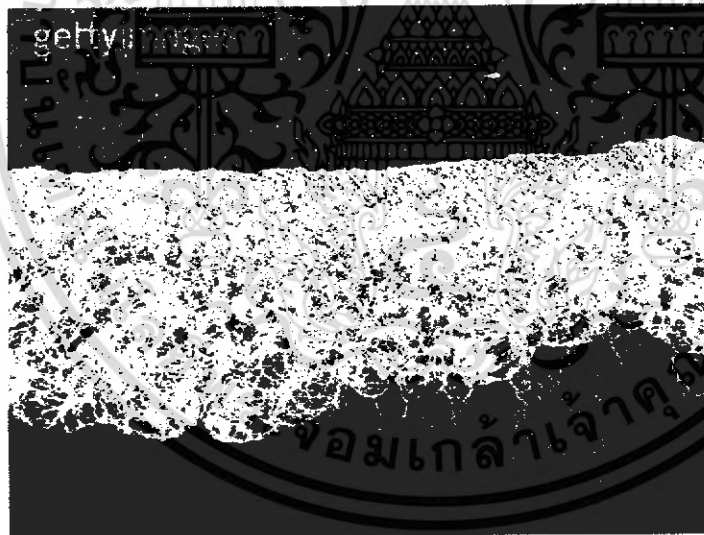
ภาพแสดงรูปทรงของคลื่นที่เราสามารถเห็นได้ไม่ยากในขณะที่มีคลื่นลมแรงๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟองคลื่น : น้ำที่เคลื่อนที่และเกิดการแตกตัวเป็นฟอง



ภาพแสดง รูปทรงของฟองคลื่นที่เกิดจากการที่คลื่นมีขนาดตัวเข้าใกล้พื้นที่ต่ำจึงเกิดการแตกของฟองคลื่น



ภาพแสดง สวดลายที่เกิดจากฟองคลื่นที่แตกเมื่อถึงฝั่ง

ในขณะที่เราสังเกตเห็นการของคลื่นจากทางด้านข้าง มันดูเหมือนว่าจะเริ่มปรากฏเป็นรูปร่างจากรูปทรงกลมบริเวณด้านบนของผิวน้ำ รูปทรงนี้เกิดขึ้นเนื่องจากน้ำทั้งที่อยู่บริเวณพื้นผิวและใกล้เคียงกำลังเคลื่อนที่ในลักษณะเป็นคลื่นที่กำลังมีขนาดตัว และในขณะที่คลื่นน้ำนั้นมาหยุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อยู่ ณ ตำแหน่งที่ขึ้นสูงสุด มันจะหยุดชั่วขณะ สิ่งเหล่านี้เองที่บางที่ผิวน้ำจะถูกปกคลุมด้วยแผ่นน้ำที่เคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว ซึ่งปรากฏจากคลื่นลูกใหม่ หรือแผ่นน้ำนั้นจะเกิดการซ้อนทับทั้ง 1 ด้านหรือ 2 ด้าน และเมื่อมันไหลกลับอย่างรวดเร็ว มันจะดึงเอาแผ่นน้ำขนาดเล็กที่กำลังซัดเข้ามา กลับไปด้วย ทำให้ในที่สุดขนาดของมันจะใหญ่ขึ้น น้ำจะเคลื่อนที่ในลักษณะของคลื่นม้วนตัวที่วิ่งสวนทางกับการเคลื่อนที่เหนือผิวน้ำ จังหวะการเคลื่อนที่ของคลื่นที่ม้วนตัว หรือการซ้อนทับของ 2 องค์ประกอบคือ น้ำและอากาศนั้น จะเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการม้วนตัวและฟองคลื่น จึงเกิดเป็นภาพคลื่นทะเลอย่างที่เห็น

คลื่นม้วน : คลื่นที่เคลื่อนที่ในจังหวะสุดท้าย



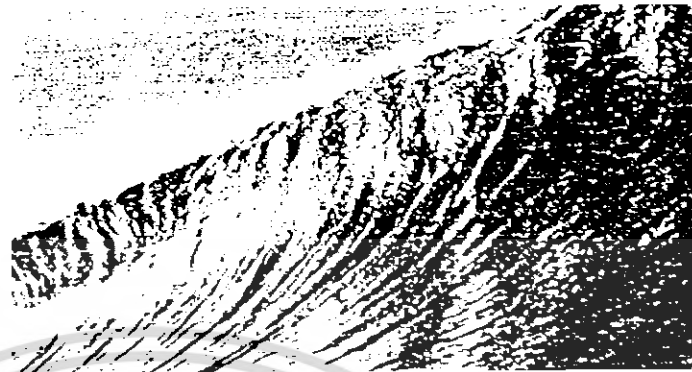
ภาพแสดง คลื่นในมุมด้านข้างในลักษณะม้วนตัวเป็นฟอง



ภาพแสดง คลื่นในมุมด้านข้าง ในลักษณะม้วนตัวที่มีรูปทรงไม่แน่นอนดังรูปต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คลื่นกระเซ็น : คลื่นที่เคลื่อนที่จากแรงลมที่ปะทะกัน



ภาพแสดง รูปแบบคลื่นในทิศทางเฉียง



ภาพแสดง รูปแบบคลื่นที่ฟุ้งกระจายขึ้นมา จากการที่กระทบโขดหินอย่างแรง

พื้นผิวคลื่น : คลื่นที่เกิดจากการพัดเบาๆของลม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดง ลักษณะคลื่นในรูปแบบของพื้นผิวสิ่งที่เราเห็นเกิดจากการที่แสงสะท้อน ตก กระทบหน้าคลื่นที่เคลื่อนตัวจาก กระแสลมเบา

การรวมตัวของอากาศที่ผ่านเข้าไปในน้ำ ทำให้เกิดการแทนที่ของน้ำเกิดเป็นรูปแบบของ น้ำในรูปแบบต่างๆ ซึ่งขั้นตอนต่างๆนั้น ก็ให้เกิดรูปทรงที่แตกต่างกัน

เมื่อวัตถุจมลงในน้ำ ในขณะที่เหตุการณ์ดำเนินต่อไป น้ำที่อยู่รอบๆขอบช่องของผิวน้ำที่ เปิดจะไหลเข้ามาข้างในกลายเป็นรูปทรงวงแหวน ที่กระจายออกไปโดยมีขั้นตอนต่างๆตามลำดับ เหล่านี้



ภาพแสดง การตกของวัตถุใต้น้ำที่เป็นสาเหตุของการกระเซ็น

น้ำกระเซ็น : ในรูปทรงที่เกิดจากการกระแทกของวัตถุ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำกระเซ็น : ในรูปทรงที่เกิดจากการที่น้ำที่ถูกแทนที่ และเกิดแรงดันพุ่งขึ้นมา



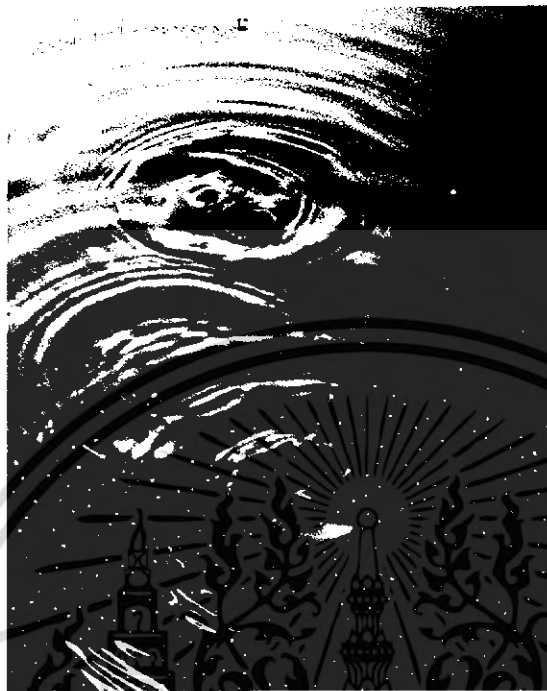
ภาพแสดง ขั้นตอนสุดท้ายที่มีลักษณะการพุ่งขึ้นของน้ำ

ทั้งนี้รูปทรงการกระเซ็นนั้น มีรูปแบบที่แตกต่างกันมากมายภายใต้กฎเกณฑ์เดียวกันข้างต้น และมีรูปทรงแตกต่างกันไปตาม จังหวะการจับภาพขณะนั้น การตกของวัตถุในองศาที่แตกต่างกัน ความแรงของวัตถุ หรือ

“ระลอกน้ำ” ที่เคลื่อนที่ขยายไปเป็นวงกลมหลายๆวง เกิดขึ้นจากการที่วัตถุเช่น ก้อนหิน ตกลงไปแทนที่น้ำด้วยมวลสารของมันเอง จึงเกิดคลื่นน้ำที่แผ่ขยายออกเป็นวงกลม ในลักษณะที่ก้อนหินนั้นไปแทนที่น้ำบางส่วน และเกิดเป็นรูที่ด้านบน และมีน้ำสาดกระเซ็นขึ้นต่อ จากนั้นน้ำจะไหลกลับมาสู่จุดศูนย์กลาง และสะท้อนกลับไปในลักษณะคลื่นม้วน โดยเคลื่อนที่เป็นชุดระลอกคลื่นขวางกับพื้นผิวของน้ำ ส่วนขนาดและระยะทางที่ระลอกคลื่นจะขยายออกไปไกลเท่าใดนั้น จะขึ้นอยู่กับขนาดของวัตถุ น้ำหนักของวัตถุ ความเร็วของวัตถุและสภาพพื้นผิวของน้ำด้วย ก้อนหินที่มีขนาดใหญ่กว่าและพื้นผิวของน้ำที่เรียบกว่า จะมีส่วนทำให้ระลอกคลื่นเคลื่อนที่ไปได้ไกลขึ้นมากกว่า ก้อนหินขนาดเล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระลอกน้ำ : ระลอกน้ำที่เกิดจากการหยดของวัตถุเป็นรูปวงกลม



ภาพแสดง การแผ่กระจายของคลื่น ที่แผ่กระจายเป็นวงกลมออกจากจุดศูนย์กลาง ตั้งแต่ 1 วง, 2 วง และ 3 วง ตามลำดับ ซึ่งเราจะเห็นว่าจากการซ้อนทับกันของคลื่นนี้ ก่อให้เกิดลวดลายที่หลากหลายที่ถือเป็นเอกลักษณ์อย่างหนึ่งของน้ำเลยทีเดียว

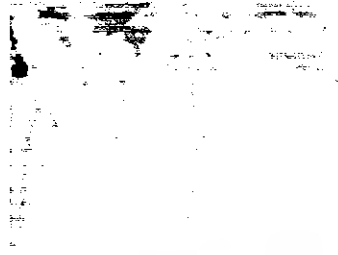
โลกและธรรมชาติได้สรรสร้างภาพที่สวยงามมานานนับล้านๆปี แม่น้ำที่ไหลมาถึงหน้าผาและตกลงมาเป็นม่านน้ำ ที่แสนจะสวยงามน่าชื่นชม เราเรียกกันว่า “น้ำตก”

แผ่นดินที่หักขาดจากกันและเลื่อนระดับสูงต่ำที่ภาษานักวิทยาศาสตร์เรียกว่า ฟอลต์ นั้นทำให้เกิดเป็นหน้าผาขึ้น แต่น้ำตกก็ไม่ได้เกิดจากหน้าผาเพียงอย่างเดียว น้ำตกอาจจะเกิดตรงที่แม่น้ำไหลลงไปเหนือพื้นดิน ซึ่งพื้นท้องน้ำเป็นหินแข็ง แล้วแม่น้ำเขาจะเป็นหินอ่อนซึ่งอยู่สองข้างหินแข็งนั้นไปหมด เหลือแต่หินแข็งโผล่ยื่นออกไปเป็นหิ้ง กลายเป็นที่ที่น้ำไหลลงมาเป็นน้ำตก

ถ้าในหน้าผามีหินอ่อนๆปนอยู่เป็นชั้นๆ หินเหล่านั้นก็จะสึกกร่อนไปด้วยเช่นกัน ทำให้หลังม่านน้ำตก โห่เป็นช่อง หิ้งหินแข็งยื่นออกมาเหนือช่องว่างนั้นๆ ไม่ช้าไม่นานหินที่หิ้งนี้จะค่อยๆพังตกลงมา ไปเป็นชั้นๆอยู่เรื่อยๆ โดยเหตุนี้ น้ำตกก็ค่อยๆถอยหลังไปสู่ต้นน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำตก : สายน้ำที่ตกจากที่สูง



ภาพแสดงน้ำตกที่แสงกระทบผ่านส่องลงมาเป็นละอองน้ำที่เห็นเป็นฝอยๆ

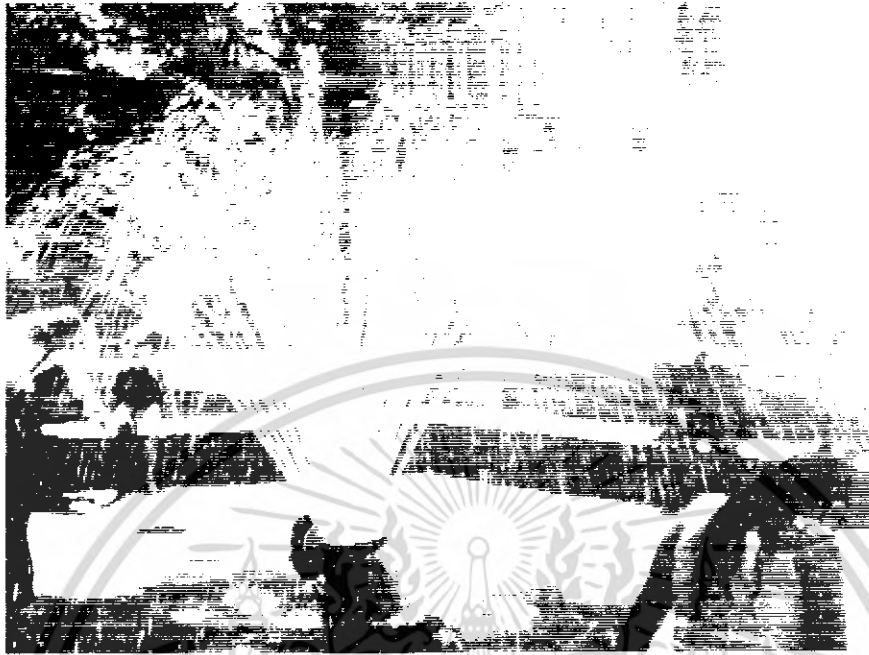


ภาพแสดง เส้นสายของน้ำตกที่ทำให้เห็นลักษณะของการไหลของน้ำ

น้ำตกนั้นมีการเคลื่อนที่ที่เร็วและเกาะกลุ่มกันเป็นก้อนใหญ่ ที่เคลื่อนที่ตามทิศทางจากสูงไปต่ำและเปลี่ยนทิศทางไปตามก้อนหิน หรือน้ำผาต่างๆ จึงยากที่เราจะระบุรูปทรงของน้ำตกที่แท้จริง เราเพียงแต่จับรูปแบบของการไหลที่มีลักษณะแบบเดียวกับน้ำที่ไหลดั่งรูปด้านล่าง

น้ำอีกรูปแบบที่เรามักจะนึกควบคู่ไปกับน้ำตกนั้นคือ “น้ำพุ” นั่นก็เนื่องมาจากเหตุผลที่ว่า ลักษณะของน้ำ เราสามารถพบน้ำพุได้ในแหล่งน้ำ ในธรรมชาติทั่วไปเช่นเดียวกับน้ำตก และจะพบมากในรูปแบบที่มนุษย์สร้างขึ้น โดยทั้งนี้ก็มาจากหลักการเดียวกันกับน้ำพุในธรรมชาติ คือ การที่น้ำพุ่งตัวจากด้านล่าง และตกลงมาตามแรงโน้มถ่วงของโลก โดยจะค่อยๆแตกตัวเป็นละอองน้ำทีหลัง ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับความแรงของแรงดันน้ำ รูปแบบของน้ำตกจึงออกมาในหลายรูปแบบดังจะเห็นได้ชัดเจนในรูปด้านล่าง

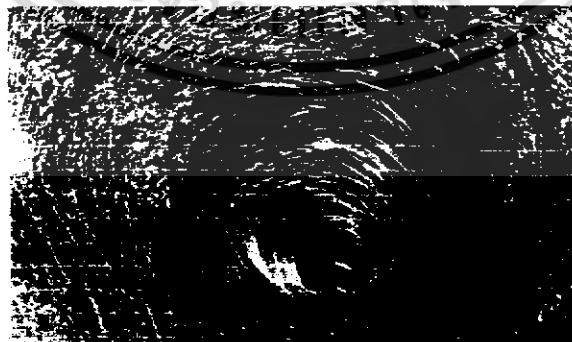
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดง รูปแบบ และรูปทรงของน้ำที่เกิดจากการพุ่งตัวของน้ำ จากการออกแบบของมนุษย์ภายใต้หลักการของแรงดัน

พายุส่วนใหญ่มีการกำหนดรูปทรงของน้ำ เนื่องจากพายุนั้นไม่ใช่ลมธรรมดา แต่เป็นลมที่มีลักษณะการเคลื่อนตัวอย่างรุนแรง และมีทิศทางที่ไม่ธรรมดา เมื่อมันมีส่วนที่ทำให้คลื่นน้ำในมหาสมุทรเคลื่อนที่ มันจึงไม่ใช่คลื่นที่เคลื่อนในทิศทางธรรมดา ตัวอย่างที่เราเห็นกันชัดๆคือ พายุที่ทำให้เกิดการหมุนวนของคลื่น ทั้งพายุไต้ฝุ่นและเหนือน้ำ

คลื่นหมุนวน : น้ำที่หมุนวนสูงกลาง



ภาพแสดง รูปทรงของน้ำที่เหมือนถูกดูดลงสู่ก้นมหาสมุทร ทำให้คลื่นหมุนเข้าหาศูนย์กลางทุกทิศทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระลอกของคลื่นอีกชนิดหนึ่งเป็นระลอกคลื่นที่เกิดเป็นลวดลายเป็นชั้นๆ เราจะสามารถเห็นรูปแบบของน้ำนี้ได้บ่อยๆ ในขณะที่เดินเล่นบนชายหาด ที่คลื่นที่พัดผ่านเกิดร่องรอยการต่อต้านการไหลและการเคลื่อนที่แรงขึ้นของน้ำเหมือนการสะดุดของคลื่นที่เกิดขึ้น

ระลอกคลื่น : ระลอกน้ำที่เกิดจากการสะดุดของคลื่น



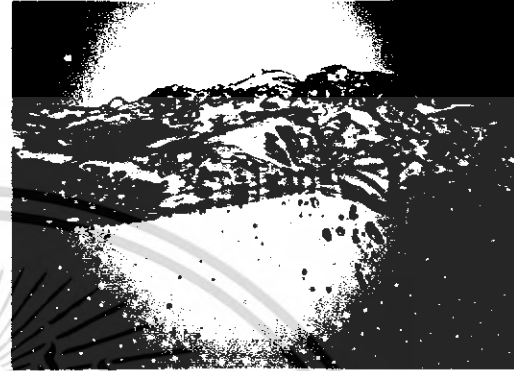
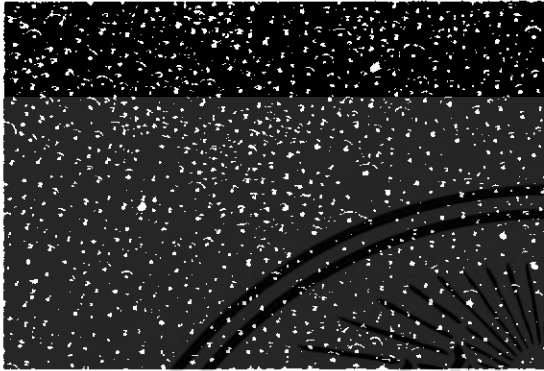
ภาพแสดง ระลอกคลื่นที่กระทบชายหาด เกิดเป็นลวดลายดังรูป



ภาพแสดง ระลอกคลื่นที่เกิดจากเรือที่วิ่งผ่านเปรียบเหมือนการที่น้ำถูกแทนที่และกระจายตัวเองออกด้านข้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“ฟองน้ำ” ก็มีลวดลาย เราจะเห็นได้จากการที่มีเม็ดฟองขนาดใหญ่เล็กจำนวนมากเกิด
ภาพฟองน้ำที่ทุกคนรู้จักกัน
ฟองน้ำ : ลวดลายของฟองน้ำ



ภาพแสดง : ฟองของน้ำ

น้ำประปาพุ่งออกจากก๊อกได้เนื่องจากอยู่ภายใต้ความดันในท่อความดัน ซึ่งท่อความดัน
นี้เกิดจากแรงบีมน้ำซึ่งผลักดันน้ำด้วยการทำงานของลูกสูบ ความดันของน้ำอาจเกิดจากน้ำหนัก
ของน้ำข้างบน น้ำยิ่งลึกมากเท่าใดยิ่งมีความดันมากขึ้นเท่านั้น

แรงดันของน้ำก่อให้เกิดรูปทรงน้ำที่พุ่งออกมาอย่างแรงเกิดเป็นเส้นสายดังที่เราเคยเห็น
บ่อยๆ น้ำที่เกิดจากแรงดันนั้น จะมีรูปแบบที่แตกต่างกันไปตามขนาดของปากทางออกน้ำ
แรงดันน้ำ : รูปทรงเกิดจากแรงดัน



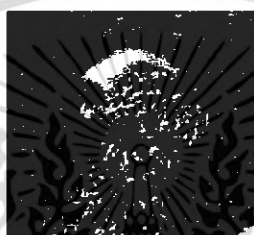
ภาพแสดง ถ้าเราเจาะรู 3 ที่ข้างถังน้ำในระดับต่างๆกัน จะเห็นว่าน้ำด้านล่างมีแรงดันมากที่สุดจึงไปไกลที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดง การกระจายของน้ำที่เกิดจากแรงดันของน้ำ

ฟองอากาศ : ที่เกิดจากการที่น้ำดันฟองอากาศให้เกิดการเปลี่ยนรูปเพื่อพองตัว ลอยขึ้น



ภาพแสดง การที่ฟองน้ำถูกดัน

ตารางวิเคราะห์การมีรูปทรงของรูปร่างใช้ในการออกแบบ

เงื่อนไขในการพิจารณา	สภาวะ	โครงสร้างของน้ำ	การเคลื่อนที่	องค์ประกอบ	การกระทบ
สิ่งสิ่งน้ำได้ดี	2	1	4	3	3
สามารถนำมากองรูปยก ใช้ในงานออกแบบได้ดี	2	1	4	3	3
รวม	4	2	8	6	6

4 ชิ้นน้ำ 3 ชิ้น 2 พยัคฆ์ 1 ไม่ดี

สรุป น้ำที่อยู่ในสภาวะแรงเสียดทานของอากาศเล็กน้อยมีความเหมาะสมที่สุด
ที่จะนำมาใช้ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์

ตารางวิเคราะห์รูปแบบของแรงเคลื่อนที่ของน้ำ

เงื่อนไขในการพิจารณา	สภาวะ	น้ำวน	น้ำพุ
สิ่งสิ่งน้ำได้ดี	4	3	5
สามารถนำมากองรูปยก ใช้ในงานออกแบบได้ดี	3	2	2
รวม	7	5	7

4 ชิ้นน้ำ 3 ชิ้น 2 พยัคฆ์ 1 ไม่ดี

สรุป การเคลื่อนที่ของน้ำแบบเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง

จึงนำมาใช้ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 ข้อมูลด้านสี

2.7.1 จิตวิทยาในการใช้สี

สีทุกสีย่อมมีอิทธิพลต่อจิตใจมนุษย์ทั่วไป ดังนั้นสีกับมนุษย์จึงเป็นสิ่งที่แยกกันไม่ออก ทุกคนจะรู้สึกในอารมณ์ทันทีเมื่อได้เห็นสี อิทธิพลของสีมีความผูกพันกัน ดังนั้นควรจะได้รู้ถึงสีสันต่าง ๆ ที่แสดงอารมณ์โดยเฉพาะเพื่อให้ถูกกับเรื่องราวที่จะนำไปให้เห็นผลสมบูรณ์

จิตวิทยาของการใช้สีในชีวิตประจำวัน

สีแดง สีส้ม	ใช้	เตือนให้ระวังอันตราย
สีเขียว หรือ สีขาว เช่น ไฟสัญญาณจราจร	ใช้	ปลอดภัย
สีแดง	ใช้	เกี่ยวกับไฟไหม้และเรื่องไฟ
สีเขียว สีน้ำเงินปนเขียว	ใช้	การพักผ่อน
สีชมพู สีเหลืองปนเขียว	ใช้	ความสนุกสนานร่าเริง

สีเกี่ยวกับการรักษาคนไข้ทางประสาท
คนไข้ที่มีความเบื่อหน่ายต่อสิ่งต่างๆ ควรให้พักผ่อนในห้องสีเขียวเหลือง เพื่อให้รู้สึกผ่อนคลาย
ธรรมชาติ

คนเจ้าอารมณ์ ใช้สีน้ำเงินปนเขียวหรือเขียวอ่อน เพื่อให้เกิดความเยือกเย็นและสงบ

คนที่หมดกำลังใจควรใช้สีส้ม ชมพูแก่ เหลือง เพื่อให้เกิดความรู้สึกที่สดชื่น รื่นเริง

สีน้ำเงิน เย็นขรึม เอาการเอางาน สงบสุข มีสมาธิ

สีเขียว ปกติ มีชีวิต มีพลัง มีความสงบสุข
บำบัดโรคประสาทได้ดี

สีแดง กระตุ้นให้เกิดความตื่นเต้นเร้าใจ

สีเหลืองแก่ เกิดพลัง กระชุ่มกระชวย มั่งมี มั่งคั่ง

สีเหลือง สดใส ร่าเริงเบิกบาน

สีส้ม ทำให้เกิดกำลังใจวังชา

สีเขียวเหลือง มีชีวิต เป็นสีแห่งความเจริญวัย หนุ่มสาว

สีม่วง เสน่ห์ ความเร้นลับ มีอำนาจ

สีม่วงเข้ม แสดงถึงความเศร้าโศก

สีเทา ความเศร้า เย็นขรึม แก่ชรา สงบนิ่ง สดใส

สีขาว บริสุทธิ์ใหม่ สดใส สะอาด ร่าเริง สดใส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า , ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีชมพู	ประณีต มีความหวัง สำเร็จ เป็นหนุ่ม เป็นสาว
สีแดงเข้ม	มั่งคั่งสมบูรณ์ สง่างามผาเผย และความปิติ
สีเทาอมเขียว	แก่ชรา ห่อเหี่ยว ไม่มีพลัง
สีน้ำตาล	อบอู่ น้างแล้งนำเบือ
สีดำ	หนักแน่น มีศ โศกเศร้า ลึกลับ ว่างเปล่า
สีทอง สีเงิน สีที่เป็นมันวาว	แสดงถึงความมั่งคั่ง
สีดำกับสีขาวอยู่ด้วยกัน	แสดงอารมณ์ที่ถูกกดดัน
สีสดและสีบางๆ ทุกสี	บ่งบอกถึงความกระชุ่มกระชวย แจ่มใส
สีเขียวอ่อน	ให้ความรู้สึกอ่อนแอ บอบบาง
สีฟ้า	ให้ความรู้สึกกว้าง สว่าง

2.7.2 ความสัมพันธ์ทางด้านสีกับการออกแบบ

ในการใช้สีสำหรับงานออกแบบ การรับรู้ถึงธรรมชาติและคุณลักษณะต่างๆ ของสีมีความจำเป็นอย่างมาก เนื่องจากการใช้สีที่ถูกต้องและเหมาะสมสามารถช่วยสร้างอารมณ์ความรู้สึกตามต้องการได้ ซึ่งก็มีตัวอย่างของการเลือกใช้สีเพื่อสร้างความรู้สึกต่างๆ ดังนี้

1. การใช้สีเพื่อสร้างทัศนวิสัยที่แจ่มใส
 - 1.1 สีสดใสกับสีสดใส
 - 1.2 สีอ่อนกับสีสดใส
 - 1.3 สีอุ่นตัดกับสีเย็น
 - 1.4 สีที่ตัดกันเองตามปกติ เช่น
 - สีดำบนพื้นสีเหลือง
 - สีเหลืองบนพื้นสีดำ
 - สีแดงบนสีน้ำเงิน
 - สีส้มบนสีน้ำเงิน
2. การใช้สีเพื่อให้ระยะใกล้ไกล

สีอุ่นทำให้เกิดความรู้สึกว่าอยู่ใกล้ ส่วนสีเย็นทำให้รู้สึกว่ไกล
3. การใช้สีเพื่อดึงดูดความสนใจ

การใช้สีสดใสจะสามารถกระตุ้นและดึงดูดความสนใจจากผู้ที่ได้อย่างรวดเร็ว
4. การใช้สีเพื่อสร้างความมีชีวิตชีวา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้สีเข้มจัดหรือสีอ่อน จะทำให้ดูเด่นกว่าการใช้สีที่มีความเข้มหรือความอ่อนที่ใกล้เคียงกัน ปริมาณการใช้สีที่แตกต่างกันจะทำงานให้ดูเด่นชัดขึ้น ในการใช้สีไม่ควรใช้สีร้อนและสีเย็นในปริมาณที่เท่ากัน แต่ควรใช้สีที่มีระดับความเข้มหรือปริมาณของสีที่แตกต่างกัน เพื่อสร้างจุดเด่นและดึงดูดความสนใจ

ในการออกแบบนอกจากจะต้องทราบถึงคุณสมบัติของสี และความสัมพันธ์ของสีที่มีต่อความรู้สึกแล้วการเลือกใช้สีก็ยังเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์กับองค์ประกอบอื่นๆ อีก

2.7.3 เทคนิคการใช้สี

เทคนิคการใช้สีมีอยู่ด้วยกัน 3 ชนิด คือ

1. สีกับรูปร่าง (Color in Relation to Form)

สีกับรูปร่างมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด สีเดียวกันแต่ใช้กับสิ่งของที่มีรูปร่างแตกต่างกัน ก็จะทำให้ความรู้สึกที่ต่างออกไป เช่น วัตถุทรงกลมหรือแท่งทรงกลม จะมีสีเข้มกว่าลูกบาศก์

2. สีกับพื้นผิว (Color and Texture)

ผลิตภัณฑ์ที่มีผิวขรุขระ หรือผลิตภัณฑ์ที่มีจุดหรือรูพูนหากไม่ต้องการให้เห็นรูหรือรอยดังกล่าวให้ใช้สีด้านหรือสีอ่อน ส่วนพวกที่เป็นเครื่องจักรหรือส่วนที่มีการเคลื่อนไหวไม่ควรใช้สีที่มีลักษณะมัน เพราะจะทำให้ระคายตา ทำให้ทำงานไม่สะดวก

3. สีกับวัสดุ (Color and Material)

วัสดุที่เกี่ยวข้องกับสีมีอยู่ด้วยกัน 5 ประการ คือ

- เครื่องเคลือบดินเผา วัสดุประเภทนี้มีหลายสีแต่การควบคุมสีทำได้ไม่มากนัก ทั้งนี้เนื่องจากต้องขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและบรรยากาศในการเผา
- พลาสติก สามารถทำได้หลายสี การควบคุมสีทำได้ง่าย
- แก้ว สามารถทำได้หลายสี
- โลหะ การทำสีในวัสดุประเภทโลหะทำได้หลายวิธี เช่น การทา ขูบ หรือ ฟัน ซึ่งก็จะให้สีและลักษณะของอารมณ์สีที่ต่างกันไป
- สีแล็คเกอร์หรือสีเคลือบ (Lacquers and Enamel) สามารถทำได้หลายสี

2.7.4 การใช้สีในการออกแบบผลิตภัณฑ์

เนื่องจากสีเป็นสิ่งที่ช่วยให้อารมณ์ความรู้สึกต่างๆ ดังนั้นอิทธิพลของสีที่มีผลกระทบต่อตัวผลิตภัณฑ์ มีดังนี้ คือ

1. ขนาด (Size)

- สีอ่อน (Light Value) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูใหญ่ขึ้น
- สีเข้ม (Dark Value) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเล็กลง

2. น้ำหนัก (Weight)

- สีอ่อนและสีร้อน (Warm Color) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเบา
- สีเข้มและเย็น (Cool Color) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูหนัก

3. ความแข็งแรง (Strength)

- สีเข้มให้ความรู้สึกแข็งแรง
- สีอ่อนให้ความรู้สึกอ่อนแอ

4. อุณหภูมิ (Temperature)

- สีร้อน ทำให้รู้สึกอบอุ่น
- สีเย็น ทำให้รู้สึกสดชื่น สบาย สงบ เยือกเย็น

5. ความสะอาด (Cleaness)

- สีขาวเป็นสีที่ให้ความรู้สึกสะอาดที่สุด
- สีอ่อน เช่น สีงาช้าง(Ivory) สีเหลืองอ่อน(Pale Warm Yellow) สีเขียวอ่อน(Pale Warm Green) สีฟ้าอ่อน(Pale Warm Blue) เป็นสีที่ให้ความรู้สึกนุ่มนวล สะอาดตา

6. ความภูมิฐาน (Dignity)

สีที่ให้ความรู้สึกภูมิฐานมากที่สุด คือ สีเทา อาจใช้สีร้อนช่วยในการเน้นได้บ้าง ควรหลีกเลี่ยงสีร้อนที่มีความรุนแรง เว้นแต่จะใช้เป็นส่วนประกอบเพื่อดึงดูดความสนใจ

7. ส่งเสริมความโดดเด่น

จะเห็นได้ชัดในวัตถุที่มีสีตัดกัน ทำให้วัตถุแยกออกจากกันอย่างชัดเจน

8. ความรู้สึกเฉพาะตัว

เป็นสีที่แสดงถึงความเป็นเอกลักษณ์ของโรงเรียน สถาบัน หรือหน่วยงานนั้นๆ ซึ่งสีเหล่านี้จะมีความหมายเฉพาะตัวในแต่ละสถานที่ เช่น สีเขียวขี้ม้าเป็นสีของทหารบก สีน้ำเงินเป็นสีของทหารอากาศ เป็นต้น

9. ความหรูหรา

สีลักษณะนี้ให้ความรู้สึกใกล้เคียงกับความรู้สึกภูมิฐานสง่างาม แต่จะให้ความรู้สึกหรูหรา มีคุณค่ามากกว่า

2.7.5 การออกแบบตกแต่งสีห้องต่างๆ

ห้องรับแขก

การใช้สีของห้องรับแขกเป็นสิ่งสำคัญ เพราะเป็นส่วนที่จะแสดงถึงรสนิยมของเจ้าของบ้าน กลุ่มสีที่สมควรแสดงความรู้สึก ร่าเริง ใจดี มีอำนาจ ไม่จืดชืด เจ็บเหงา ไม่ควรใช้สีตัดกันมากเกินไป เพราะจะทำให้รู้สึกล้าตา และอึดอัด อาจมีบ้างเล็กน้อยก็ได้ เพื่อช่วยให้เกิดความรู้สึก สนุกสนาน สดใสนั่น

ห้องนอน

การใช้สีห้องนอนมีโครงสร้าง (Colour scheme) แตกต่างกันไปตามลักษณะดังนี้

- เพศ ได้แก่ เพศชายและเพศหญิง
- วัย ได้แก่ วัยเด็ก วัยรุ่น วัยกลางคน วัยชรา

สีส่วนรวมในห้องนอน เป็นสีเบาๆ อ่อนๆ เป็นส่วนที่พิถีพิถันมากที่สุดเล็กน้อย ซึ่งพอจำแนกได้ ดังนี้

1. ห้องนอนเด็ก นิยมใช้สีแท้ ได้แก่ สีส้ม สดใส สะอาด หวาน (delicate) อ่อนนุ่ม (Soft) บางครั้งอาจมีสีที่รุนแรงจุดขาดเพื่อให้เกิดความรู้สึกกระฉับกระเฉงทางออกกำลังกาย (Activity) บ้างพอสมควร
2. ห้องนอนวัยรุ่นหรือวัยรุ่นสาว นิยมใช้สี Tint หรือสีอ่อนๆ เช่น สีครีม สีชมพูอ่อน สีเขียวอ่อน หรือสีที่มีส่วนผสมของสีขาวปนอยู่เสมอ เพราะเป็นสีที่ให้ความรู้สึกนุ่มนวล น่ารัก ร่าเริง
3. ห้องนอนของวัยกลางคนหรือวัยชรา นิยมใช้สี Shade หรือหม่นๆ หรือสีที่มีส่วนผสมของสีดำเล็กน้อย เพราะเป็นสีที่ให้ความรู้สึกหนักแน่น สุขุม เยือกเย็น สงบ ได้แก่ สีเทา สีน้ำตาลอมเทา

ห้องรับประทานอาหาร

นิยมใช้สีแท้ หรือสีประเภทสดใส สะอาด เช่น สีเหลือง สีเขียวอ่อน สีส้มอ่อนเป็นต้น ไม่ค่อยนิยมใช้สีที่ตัดกันอย่างรุนแรง อาจใช้ได้เล็กน้อยเพื่อช่วยให้อารมณ์แจ่มใสขึ้น

ห้องน้ำ

ห้องน้ำส่วนใหญ่เป็นห้องที่มีขนาดเล็กการใช้สีไม่นิยมสีเข้ม เพราะจะทำให้ดูแคบ การใช้สีอ่อนๆจะช่วยให้ดูกว้างมากขึ้น มักใช้สีที่สดใส อาจใช้สีหลายสี หรือใช้สีที่ตัดกันอย่างรุนแรงได้ เพราะเป็นส่วนที่ใช้เวลาอยู่ในห้องไม่นานนัก

สีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบซึ่งนำมาใช้พิจารณา มีดังนี้

โทนสีที่เหมาะสมสำหรับการทำงานในบ้าน

สีที่ใช้สำหรับการทำงานในรูปแบบที่ผ่อนคลายและเป็นกันเองที่บ้านนั้น ควรเป็นสีที่สร้าง ความมีชีวิตชีวา ความสดชื่น กระปรี้กระเปร่าให้กับการทำงาน ได้แก่

- สีฟ้า สีขาว
- สีเขียว สีน้ำเงินปนเขียว
- สีเหลืองแก่
- สีเหลือง สีเหลืองปนเขียว
- สีส้ม

วิเคราะห์และสรุปการใช้สีในผลิตภัณฑ์

การใช้สีในผลิตภัณฑ์

สีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบซึ่งนำมาใช้พิจารณาดังนี้

น้ำ สีที่สื่อถึงความเป็นน้ำ ได้แก่



home office

ควรใช้สีที่ทำให้กระตือรือร้น

กระปรี้กระเปร่าในการทำงาน
สดชื่น ได้แก่



เมื่อพิจารณาแล้วโทนสีที่สามารถสื่อได้ทั้ง น้ำและhome office คือ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8. ข้อมูลด้านที่มาของลวดลาย

2.8.1. ลวดลายกับจิตวิทยา

การออกแบบลวดลายบนผลิตภัณฑ์ ต้องการอาศัยจิตวิทยาบางส่วนเพื่อมาเป็นมูลฐานที่จะออกแบบให้เหมาะสม พร้อมทั้งคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยของแบบลวดลายนั้นๆ ด้วยสิ่งจูงใจให้ผู้บริโภคซื้อสินค้า หรือบริการที่อยู่กับแรงขับแรงจูงใจหลายๆอย่างประกอบกัน คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์รวมกับการบริการจะทำให้ผู้ซื้อพึงพอใจมาก โดยเฉพาะการออกแบบลวดลายบนผลิตภัณฑ์

การกระตุ้นหรือเร้าใจจูงใจ ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของสิ่งเร้านั้นๆ ได้แก่

1.ขนาด

ขนาดของลวดลายบนผลิตภัณฑ์ใดๆ จะต้องมิลวดลายที่พอเหมาะพอดีหรือขนาดอาจจะเล็กหรือใหญ่ แต่ต้องมีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์นั้นๆ

2.การเคลื่อนไหวของสิ่งเร้า

ลวดลายที่ต่อเนื่องกัน ชักจูงสายตาของผู้พบเห็นให้ติดตามจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง โดยไม่ขาดตอน ย่อมทำให้ลวดลายนั้นก่อให้เกิดความเคลื่อนไหว

3.ความเข้มของสิ่งเร้า

การใช้สีในลวดลายในกรณีที่เป็นลวดลาย 3 มิติ ความสูงต่ำหนาบางของลวดลายจะมีผลต่อความสนใจของผู้พบเห็น

4.การเปลี่ยนแปลงของสิ่งเร้า

บุคคลจะเพิ่มความสนใจมากขึ้น ถ้านักออกแบบได้ออกแบบสิ่งเร้าเปลี่ยนแปลงไป เช่น การเปลี่ยนแปลงขนาดของลวดลายให้มีทั้งเล็กและใหญ่ปะปนกันอยู่อย่างมีจังหวะ

5.การกระทำซ้ำๆ

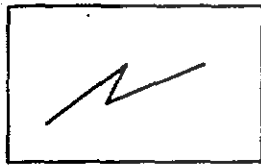
แบบลวดลายที่ซ้ำๆกัน แต่วางอย่างมีระเบียบจะเพิ่มความเร้าใจให้ต้องการมากขึ้นได้

6.การผ่านประสาทสัมผัสหลายๆทาง

ถ้าสามารถทำให้บุคคลสัมผัสสิ่งเร้าผ่านประสาทหลายๆทาง จะช่วยให้การรับรู้สมบูรณ์มากกว่าการใช้ประสาทสัมผัสเพียงทางเดียว สำหรับลักษณะเช่นนี้เมื่อนำมาใช้ในการออกแบบลวดลาย ซึ่งลักษณะของลวดลายเร้าใจให้พิจารณาแล้ว การใช้ลวดลายแบบ 3 มิติจะทำให้รู้สึกอยากจับต้อง เพื่อดูว่าลวดลายนั้นลึกซึ้งเพียงไร บางครั้งการตกแต่งพิเศษ เช่น ลวดลายของภาชนะบรรจุบุหงาดอกไม้แห้งที่จำลองรูปทรงและลวดลายมาจากผลไม้เป็น 3 มิติดูเหมือนจริง จะทำให้ยาสนใจมากยิ่งขึ้น

7. ความแปลกใหม่ของสิ่งเร้า

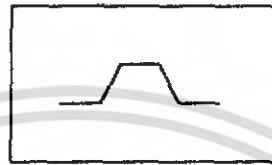
แปลกใหม่ทั้งในเรื่องของลวดลาย ลักษณะและคุณสมบัติจะมีประสิทธิภาพที่ดีกว่าสิ่งเร้าที่เคยชินซ้ำซาก ไม่มีการเปลี่ยนแปลงในการกระตุ้นความสนใจของผู้รับรู้



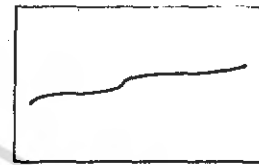
ความแข็งแรง



เฉื่อยชา



หนักแน่น



ความอ่อนไหว



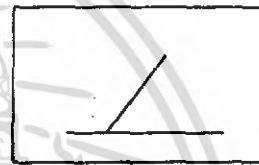
มั่นคง



ไม่มั่นคง



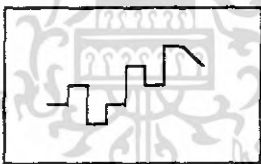
มั่นคง



ไม่มั่นคง



ความกล้าแน่นอน



ไม่แน่นอน



แนวตั้ง สูงส่ง



แนวราบ สบเรียบ



ความกล้า



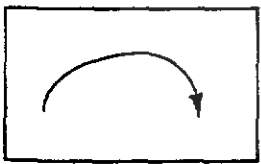
ความฟุ้งเฟ้อ



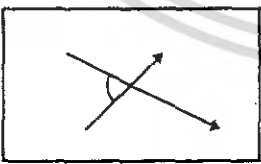
การพุ่งขึ้นส่วนบน



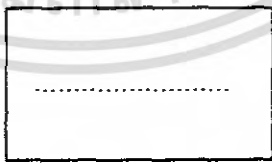
การเคลื่อนที่



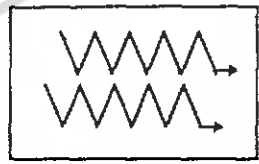
ความก้าวหน้า



ความเกี่ยวข้อง

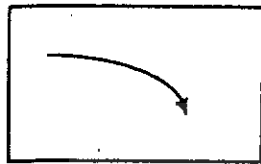


ความเหน้อยหน่าย

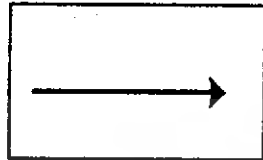


การคู่กันด้วยการกระทบ

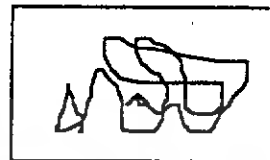
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



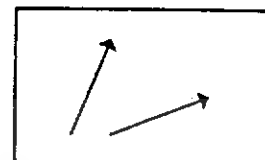
ความตกต่ำ



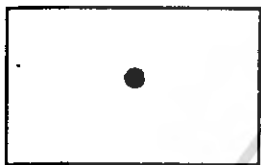
ความตั้งใจ ความแน่ใจ



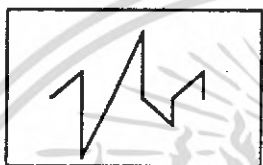
ความสับสน



ความก้าวหน้า



จุดสนใจ



ความตื่นเต้น



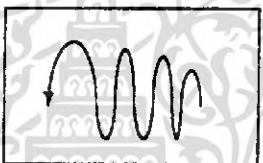
ความสำเร็จ ความสุข



ความแตกแยก



ความสนใจ



การถอยหลัง



การคู่กันอย่างกลมกลืน



ความเป็นระเบียบ



การหนีจาก



การเจริญเติบโต



ความสละสลวย



การถอยหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มาของลวดลายโดยทั่วไป

สามารถจัดแบ่งลวดลายออกได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ๆได้แก่

1. ประเภทธรรมชาติ

1.1 สิ่งมีชีวิต (Livingthing)

- ดอกไม้ (Floral) รวมถึงส่วนอื่นๆของพืช เช่น ผล ใบ ลำต้น
- สัตว์ (animal) ได้แก่ สัตว์ทุกประเภท รวมถึงภาพคนและส่วนหนึ่งของสัตว์และคน

1.2 สิ่งไม่มีชีวิต (Non-livingthing)

สิ่งของ (Good) ทั้งนี้ รวมถึงสิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ เช่น ก้อนหิน เมฆและสิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้นมาแล้วมีใช้อยู่ในชีวิตประจำวัน

2. ประเภทเรขาคณิต (Geometric) ได้แก่ การที่นำเอารูปทรงและลวดลายในหลักวิชาเรขาคณิตทั้งหมด เช่น เส้น รูปทรงกลม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม วงรี มาจัดรวมกันเกิดเป็นรูปทรงต่างๆขึ้น

3. ประเภทอิสระ (Free Form)

- สิ่งสมัยใหม่ (Abstract) มีลักษณะคล้ายเรขาคณิตหรือสิ่งที่มีในธรรมชาติ แต่ก็หาลักษณะของรูปทรงลวดลายที่แน่นอนไม่ได้ ทำให้ผู้ดูมีแนวคิดแตกต่างกัน
- สิ่งไม่มีเนื้อหา (Non-Objective) ไม่ก่อให้เกิดความเข้าใจเมื่อพบเห็นไม่มีความโดยไม่ได้ถ่ายแบบมาจากที่ใด แต่เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเอง เช่น เมื่อเราโยนก้อนหินลงไปใต้น้ำนิ่ง จะเกิดการแตกตัวของผิวน้ำเป็นระลอกให้เห็น

การออกแบบลวดลายธรรมชาติ

ธรรมชาติซึ่งเกิดมาจากสิ่งมีชีวิต ได้แก่ พืชสัตว์ต่างๆและสิ่งมีชีวิต ได้แก่ ก้อนหินเหล่านี้เป็นแบบที่ใช้ในการสร้างรูปแบบทรงและลวดลายมาเป็นเวลานาน รูปทรงและลวดลายเหล่านี้จะใช้ได้ดีในแนวที่อ่อนไหวและสวยงาม

การออกแบบที่มีแนวคิดจากธรรมชาติเหล่านี้ มีรายละเอียดมากจนกระทั่งบางครั้งไม่สามารถนำมาเป็นรูปทรงและลวดลายได้ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องดัดแปลงหรือปรับปรุงให้ง่ายขึ้นโดยตัดรายละเอียดบางประการออกไป ทำให้แบบที่ออกมาดูสวยงามน่าใช้มากขึ้น

หลักการออกแบบบางประการ อาจจะได้ในธรรมชาติบางครั้งนำมาใช้เป็นแบบรูปทรงและลวดลายได้ทันที แต่ในบางครั้งต้องนำมาดัดแปลงก่อน เช่น การแสดงความเจริญเติบโตของธรรมชาติ หรือเส้นที่ต่างลากออกไปจากจุดเดียวกันหรือลากเพียงข้างเดียวเหล่านี้ จะนำไปสู่

การออกแบบที่สวยงามแบบธรรมชาติมีสัดส่วนที่ดีและถูกต้องไม่ว่าจะเป็นด้านพื้นที่ ความโค้งงอ หรือเส้นกรอบรูปต่างๆ

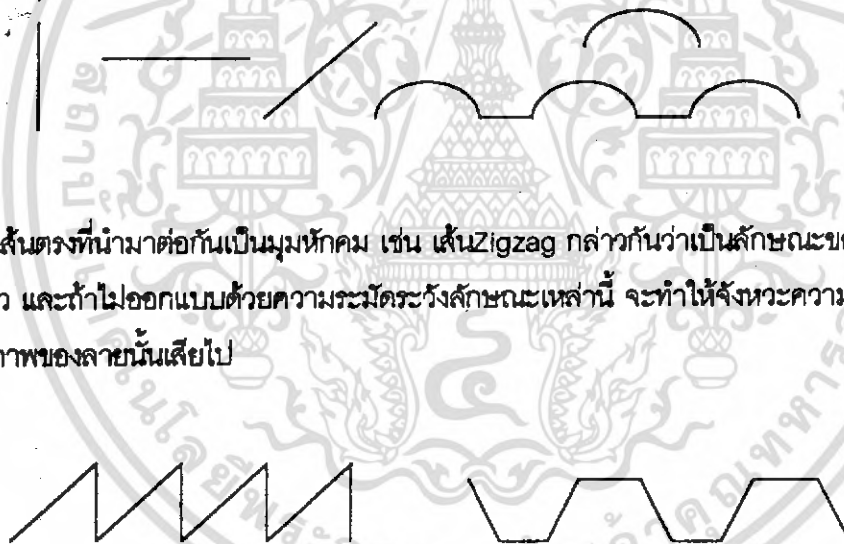
พืช ผลไม้ มีลักษณะที่ดูง่ายสามารถเป็นแบบตกแต่งได้ทันที สวนสัตว์ ได้แก่ ปลา นก ผีเสื้อ ฯลฯ

การออกแบบลวดลายเรขาคณิต

การออกแบบโดยใช้รูปเรขาคณิต นับเป็นการออกแบบหลักเบื้องต้น ลวดลายใดก็ตามจะประกอบด้วยแบบที่ซ้ำๆ หมุนเวียนกันไปไม่สิ้นสุด หรืออาจเป็นกลุ่มหมุนเวียนไปตามเรขาคณิต รูปเรขาคณิตแต่ละรูปหรือที่สามารถจับกลุ่มรวมกันได้ทำให้ลวดลายต่างๆนั้นไม่ถ่วง

1. จุด (Point) มีตั้งแต่ขนาดเล็กที่สุดไม่มีเนื้อที่ แต่เมื่อนำมาใช้ในการออกแบบขนาดใหญ่ขึ้นมีเนื้อที่เห็นได้ชัดบางครั้งอาจจะเปลี่ยนลักษณะเป็นรูปต่างๆได้

2. เส้น (Line) อาจเป็นเส้นตรงตามแนวตั้ง หรือแนวนอน หรือแนวทแยงเป็นเส้นโค้งหรือโค้งงอ ถ้านำเส้นมาต่อกันเข้าจะได้รูปร่างที่แตกต่างกันออกไปเช่น



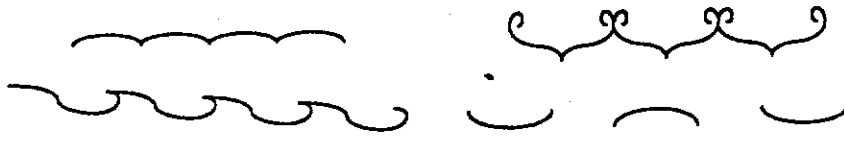
เส้นตรงที่นำมาต่อกันเป็นมุมหักมุม เช่น เส้น Zigzag กล่าวกันว่าเป็นลักษณะของอารมณ์ที่อ่อนไหว และถ้าไม่ออกแบบด้วยความระมัดระวังลักษณะเหล่านี้ จะทำให้จังหวะความกลมกลืนหรือเอกภาพของลายนั้นเสียไป

เมื่อนำเอาเส้นตรงกับเส้นตรงมาใช้รวมกันก่อให้เกิดเป็นรูปเส้นต่อเส้นตรงเหล่านี้ก่อให้เกิดภาพลวงตา เช่น ถ้าวัดเส้นตรงที่มีความยาวเท่ากันให้ตั้งฉากจะดูยาวกว่าฐาน และถ้าเขียนแบบต่างๆกัน จะเป็นอีกแบบหนึ่งต่างหาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เส้นโค้งที่ยาวต่อเนื่องกันไม่ว่าจะอยู่ในรูปใดจะให้ความรู้สึกที่อ่อนโยนสุภาพนุ่มนวล คล้ายผู้หญิง เส้นโค้งแบบเดียวเพียงแต่โค้งงอออกแบบจะดูมีเนื้อที่มากกว่าเส้นโค้งเข้า



3. วงกลม (Circle) รวมถึงเส้นรัศมี เส้นคอรัด เส้นอาร์ต เส้นสัมผัสวงรีรูปรี (Ellipse) เส้นขดเกลียว (Spiral) ก็จัดเป็นรูปเรขาคณิตเช่นกัน

4. มุม (Angle) เป็นรูปที่เกิดจากเส้นตรง 2 เส้นลากมาพบกันที่ปลายเส้นตรงอีกรูปหนึ่ง เกิดเป็นมุม 3 แบบ คือ มุมแหลม มุมฉาก มุมป้าน

5. รูปเหลี่ยม ได้แก่ รูปเหลี่ยมต่างๆ เช่น สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม ห้าเหลี่ยม

6. รูปเส้นโค้ง ตัวอย่างได้แก่ ลายกนก เป็นต้น

การออกแบบลายอิสระ

ลายอิสระเป็นลวดลายที่เกิดจากการดัดแปลงรูปร่างตามธรรมชาติ หรือรูปทรงเรขาคณิตจนไม่มีร่องรอยของรูปร่างเดิมอยู่ได้ถูกดัดแปลงไปเป็นรูปร่างอื่นๆ ลายอิสระเป็นลวดลายที่เกิดความสวยงามได้อย่างไม่ตั้งใจ

ความรู้สึกในลวดลาย

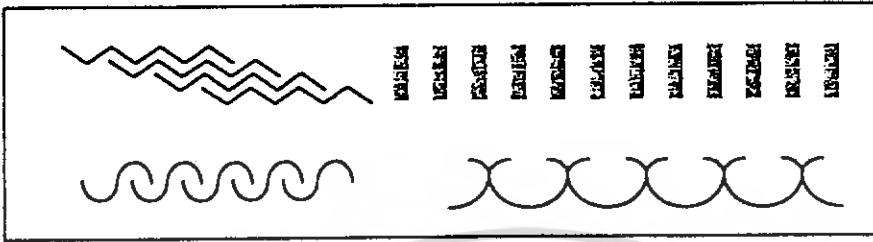
- | | |
|--------------------|----------------------------------|
| 1. ลวดลายเส้นตรง | รู้สึกสูงกว่า |
| 2. ลายเส้นนอน | รู้สึกกว้างขวางและเตี้ย |
| 3. ลายเส้นทแยง | รู้สึกมีการเคลื่อนไหวไม่อยู่นิ่ง |
| 4. เส้นตัดกัน | รู้สึกมั่นคงอยู่กับที่ |
| 5. ลายเส้นโค้ง | รู้สึกมั่นคงอยู่กับที่ |
| 6. ลายเส้นตัด | รู้สึกเล็กอัดอัด |
| 7. ลายจุด | รู้สึกขยายเพิ่มช่องว่าง |
| 8. ลายรูปภาพ | รู้สึกคล้ายตาม |
| 9. ลายแต้มจุดใหญ่ | รู้สึกสนุก |
| 10. ลายดอกไม้ | รู้สึกภาคภูมิใจ สดชื่น |
| 11. ลายสามมิติ | รู้สึกมีชีวิตชีวา |
| 12. ลายตัดทางศิลปะ | รู้สึกเป็นอิสระ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

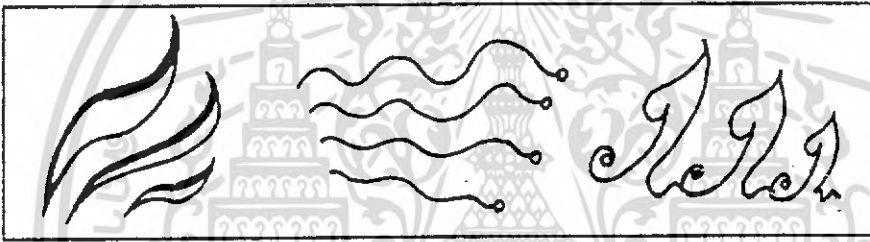
นิยามหลักเบื้องต้นในการออกแบบ

นิยามหลักเบื้องต้นในการออกแบบนี้สามารถช่วยให้การออกแบบลวดลายพัฒนาให้ น่าสนใจมากขึ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผลิตภัณฑ์ว่ามีรูปแบบ แบบใด การออกแบบลวดลายคือการจัด ระเบียบของลายดังรูป

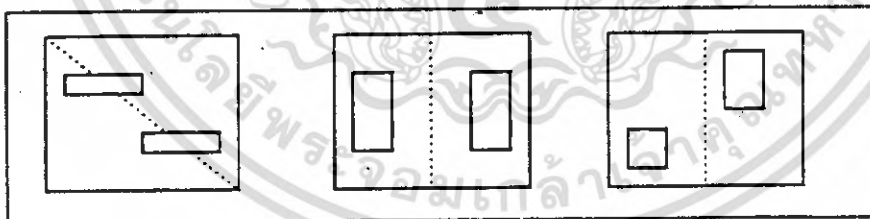
1. Repetition เป็นการซ้ำๆของลายในทิศทางต่างๆ



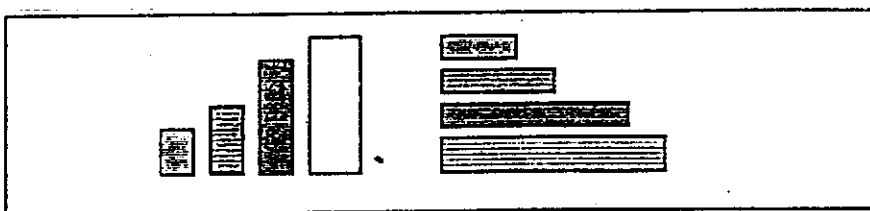
2. RHYTHM จังหวะของลายซึ่งสัมพันธ์กับการเคลื่อนไหว (RELATED MOVEMENT) เป็นการวางเส้นรูปทรง หรือโทนสีลงบนผลิตภัณฑ์ในส่วนที่สายตาเห็นได้ง่ายมีการสลับไหลของเส้น (TRAVEL XASILY)



3. BALANCE เป็นลวดลายที่ดูสงบโดยอาศัยความเท่ากัน (EQUAL ATTRACTION) โดยปกติลายทั้ง 2 ข้าง จากแนวกลาง จะเหมือนกันทุกประการ หรือความสมดุลย์ของลาย โดยที่ 2 ข้างอาจไม่เหมือนกันก็ได้

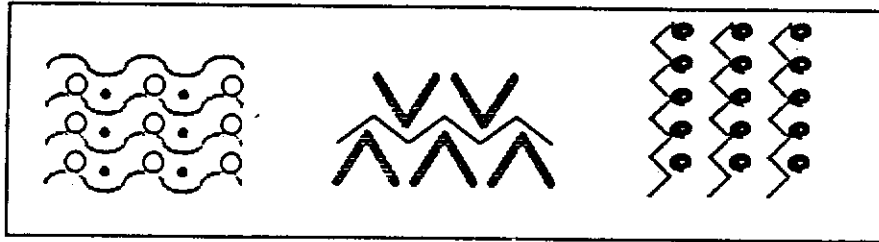


4. PROPOTION คือความสัมพันธ์ของขนาดสัดส่วน ซึ่งมีต่อกันของลาย

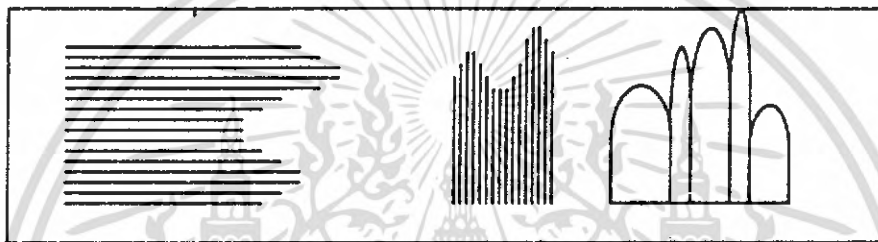


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ALTERNATION เป็นการสลับกันของลายอย่างต่อเนื่อง เป็นระบบ ลายอาจจะมีตั้งแต่ 2 ลายขึ้นไป



6. SEQUENCE เป็นการลำดับทางเส้นทแยงลาย รูปทรง หรือโทนสี ให้รวมเป็นส่วนเดียวกัน



7. RADIATION ลายที่แตกแขนงออกมาจากแกนกลางหรือจุดกลาง

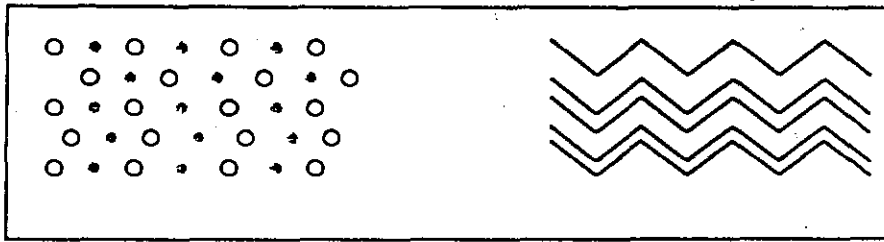


8. BARAILELISK คือการสมมาตรของลายเท่ากัน เหมือนกันทุกประการทั้ง 2 ด้านของแนวตั้งกลาง

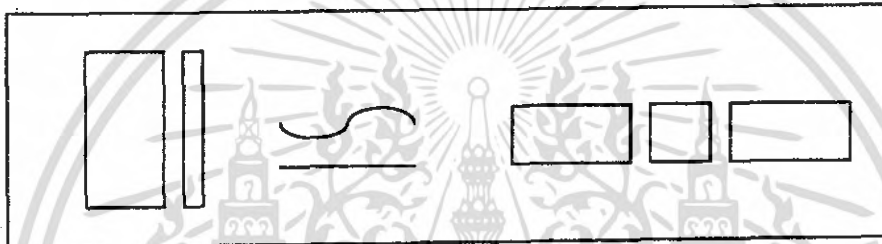


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. SYMMERTRY เป็นการต่อเนื่องของเส้นหรือรูปทรงในทิศทางเดียวกันในระยะต่างๆ



10. CONTRAST เป็นลายที่เกิดการรวมตัวกันระหว่างความแตกต่างทางเส้นสายรูปทรงสี ความใหญ่เล็ก ความสั้นยาว สูงต่ำ



11. EMPHASIS เป็นการเน้นลายโดยการวางหลักในตำแหน่งที่สะดุดตาที่สุด จากนั้นจึงแจกแจงรายละเอียด เพื่อให้ลายหลักมีความน่าสนใจยิ่งขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.2. การจัดวางลวดลายบนผลิตภัณฑ์

ในการจัดวางลายลวดลายต่างๆลงบนผลิตภัณฑ์ จุดมุ่งหมายโดยแท้ก็เพื่อส่งเสริมผลิตภัณฑ์นั้นๆให้มีคุณค่า มีความสวยงาม ต้องใจเป็นสำคัญ สำหรับการจัดวางลวดลายต่างๆก็มีข้อควรพิจารณาดังต่อไปนี้

1. สัดส่วน

การวางลวดลายต่างๆนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพิจารณาถึงขนาดของลวดลายที่ให้ตกแต่ง ว่ามีขนาดพอเหมาะกับภาชนะและลักษณะการใช้งานหรือไม่อย่างไร เช่นถ้าใช้ลวดลายที่มีขนาดใหญ่บรรจุเต็มภาชนะก็อาจทำให้ภาชนะดูทื่อทะลุทงปรก หรือถ้ามีลวดลายขนาดเล็กมากเกินไป เมื่อบรรจุเต็มภาชนะก็อาจจะทำให้ภาชนะดูทื่อทะลุทงปรก หรือถ้ามีลวดลายขนาดเล็กมากเกินไป เมื่อบรรจุคอกไม้แล้วอาจจะบดบังลวดลายไป จะทำให้สูญเสียค่าทางเวลาในการจัดทำลวดลายนั้นๆ

2. จังหวะ

คือ การจัดวางลวดลายให้มีความกลมกลืนพอดี มีความงามเหมาะสมในผลิตภัณฑ์การใช้จังหวะอาจกระทำได้โดย

- การซ้ำตำแหน่ง เป็นการจัดวางองค์ประกอบต่างๆของลวดลายในระยะที่สม่ำเสมอ
- การเว้นช่องไฟเป็นการจัดวางลวดลายโดยมีการเว้นห่างหรือถี่ตามความเหมาะสม อาจเว้นระยะลวดลายที่เท่ากันหรือไม่เท่ากันก็ได้



- การลดหรือเพิ่มขนาดของลวดลายให้แตกต่างไปจากกลุ่มของตน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การใช้ความแตกต่างของลวดลายตั้งแต่ 2 ลักษณะขึ้นไป จัดวางในลักษณะที่ซ้ำกันหรือไม่ซ้ำกันก็ได้



- การเน้นและการพัก โดยการเน้นองค์ประกอบหนึ่งให้แตกต่างจากกลุ่มเล็กน้อย เช่น การใช้เส้นหนา เส้นโค้งและมีการพัก เช่น การใช้เส้นบาง เส้นโค้งน้อย หรือการเว้นระยะห่าง



การเน้นให้เกิดจังหวะ
การพักให้เกิดจังหวะ

- การใช้น้ำหนัก เป็นการให้ความเข้มของสีหรือเปลี่ยนค่าของสีให้แตกต่างไปจากกลุ่ม

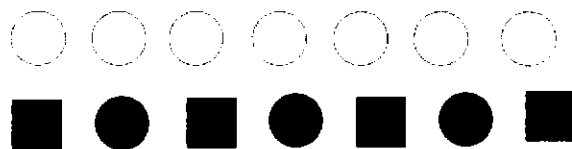


- การเปลี่ยนทิศทาง เป็นการเปลี่ยนทิศทางของลวดลายให้แตกต่างจากลายอื่น



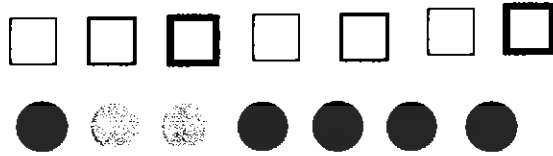
หลักในการเว้นจังหวะ

1. จังหวะซ้ำเท่ากัน หมายถึง การจัดรูปทรงของจังหวะให้ต่อเนื่องเป็นระยะเท่าๆกันหรือมีความแตกต่างกันไม่มากนัก หรือสลับกันไปมา คงที่เสมอกัน ให้ความรู้สึกเรียบง่ายกลมกลืน แต่ถ้าซ้ำมากเกินไปจะทำให้ไม่ชินตาไม่น่าสนใจ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

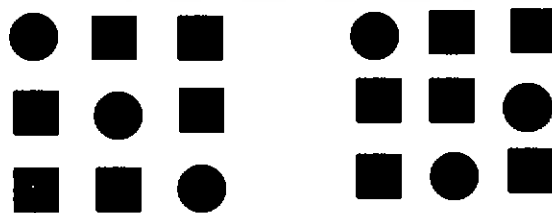
2. จังหวะไม่เท่ากัน หมายถึง การจัดจังหวะให้ต่อเนื่องเป็นระยะเท่าๆกัน หรือใกล้เคียงกัน แต่ขนาดสีความหนาบาง ฯลฯ แตกต่างกัน หรือสลับกันไม่สม่ำเสมอ ซึ่งจะทำให้ความรู้สึกกลมกลืน แต่หลากหลาย รู้สึกเจริญงอกงาม และมีความเคลื่อนไหวเกิดขึ้น



3. จังหวะสลับกัน หมายถึง การจัดจังหวะตั้งแต่ 2 ชุดขึ้นไป ให้สลับกันไปโดยมีระยะห่าง และความต่อเนื่องเท่าๆกัน จะทำให้ความรู้สึกกลมกลืนกัน หรือระยะห่างไม่เท่ากัน จะทำให้ความรู้สึกหลากหลายมากขึ้น

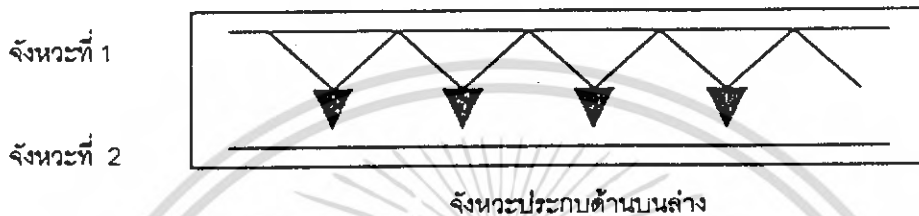
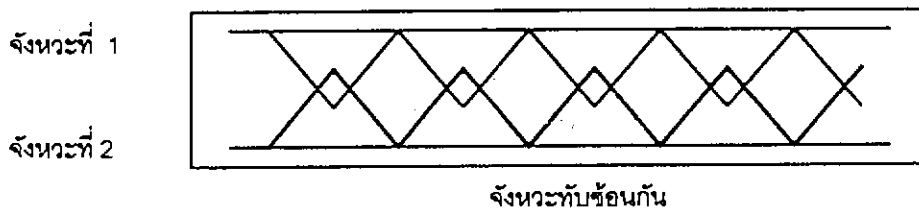


4. จังหวะต่อเนื่องกันหมายถึง การจัดจังหวะให้มีความต่อเนื่องเชื่อมโยงกัน ในลักษณะของการจัดลำดับก่อนหลัง และมีการสลับลำดับกัน เพื่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลง และเกิดชุดของจังหวะมากขึ้น การสลับลำดับอาจสลับหนึ่งหรือสองรูปก็ได้ เช่น 123/231/312 เป็นการสลับ 1 รูป และ 123/312/213 เป็นการสลับ 2 รูปเป็นต้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

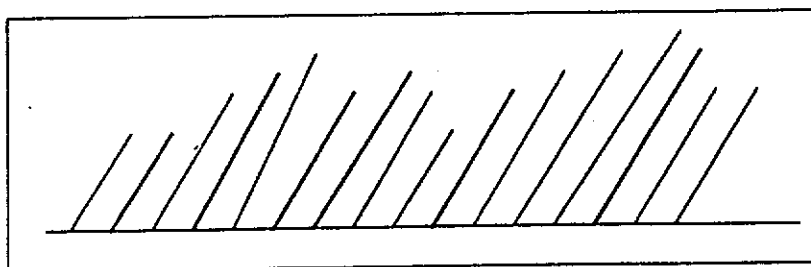
5. จังหวะทับซ้อนเท่ากัน หมายถึง การจัดจังหวะตั้งแต่ 2 ชุดขึ้นไปในลักษณะทับซ้อนหรือควบคู่กัน โดยประกบด้านบน ล่าง จัดระยะห่างสม่ำเสมอจนตลอด ให้ความรู้สึกเป็นระเบียบ เรียบง่ายและกลมกลืนกัน



6. จังหวะทับซ้อนไม่เท่ากัน หมายถึง การจัดจังหวะตั้งแต่ 2 ชุดขึ้นไปให้ความรู้สึกในลักษณะทับกัน ประกบด้านบนล่าง หรือด้าน ซ้าย-ขวา โดยมีระยะห่างไม่เท่ากัน หรือจังหวะทั้ง 2 ชุด ไม่มีความเหมือนกันเลย เมื่อนำมาประกอบกันให้ความรู้สึกหลากหลายแต่กลมกลืนกัน เป็นต้น



7. จังหวะสลับไหล หมายถึง การจัดจังหวะให้เกิดความรู้สึกเคลื่อนไหวหรือเกิดแรงขึ้น โดยมีทิศทางขององค์ประกอบในแนวตั้ง แนวนอน หรือแนวเฉียงก็ได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับจัดพิมพ์และใช้เพื่อการเรียนการสอนให้รู้สึกมีการเคลื่อนไหวไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ตำแหน่ง

ตำแหน่งของลวดลาย (Planing) หรือการวางลวดลาย มีหลักพื้นฐานเบื้องต้น แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะดังนี้

1. ลายโคด (Spot) มักวางบนตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่งบนภาชนะ เป็นการวางลวดลาย เพื่อเน้นจุดสนใจ โดยทั่วไปมักเป็นการตัดกันของลวดลายกับสีพื้นภาชนะ หรืออาจเป็นลายโคดในลักษณะกลุ่มลายต่างๆรวมเข้าด้วยกันหรือเป็นลายปลีกย่อยแต่ยังคงอยู่ในกรอบเดียวกัน



ลายโคดนี้มักวางลงบนภาชนะ 3-4 จุดเนื่องจากสายตามนุษย์สามารถมองเห็นได้เพียง 1/3 ของผิวรอบภาชนะ บางครั้งลายโคดอาจใช้ร่วมกับลายแถบ



2. ลายแถบ (Band) ลายแถบมักใช้ในการตกแต่งภาชนะเพื่อเป็นการนำสายตาเน้นให้เห็นสัดส่วนรูปทรงของภาชนะเด่นชัดขึ้น แถบลายต่อเนื่องมักนิยมใช้กับภาชนะรูปทรงกระบอกแคบ หากเป็นภาชนะทรงเหลี่ยม เช่น สีเหลี่ยม หกเหลี่ยม บายที่ตกแต่งในแต่ละด้านอาจจะแตกต่างกันได้ ลายแถบมักใช้ตกแต่งรอบภาชนะส่วนบนหรือส่วนล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



3. ลายทั่วภาพชนะ (All Over Pattern) เป็นการออกแบบลวดลายซึ่งจะแตกต่างจากลาย 2 ประเภทแรก โดยลายจะกระจายกระจายทั้งภาพชนะไม่เน้นจุดใดจุดหนึ่ง การออกแบบลายประเภทนี้ อาจจะดัดแปลงมาจากลายแถบ โดยการกระจายช่องไฟของลายให้อยู่ในตำแหน่งต่างๆกันอย่างต่อเนื่อง หรือการใช้แม่ลายหลักและมีลายและมีรายประกอบย่อยลงไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.3 ประเภทของลวดลายบนภาชนะบรรจุเครื่องเคลือบดินเผา

ลวดลายบนเครื่องเคลือบดินเผา แบ่งออกได้ดังนี้

1. ลวดลายที่เกิดรูปทรง

เป็นการสร้างลวดลายบนภาชนะบรรจุ เกิดเป็นรูปทรงของผลิตภัณฑ์ยกตัวอย่างเช่น รูปทรงของผลไม้ชนิดต่างๆ



2. ลวดลายบนผิวภาชนะ

เป็นการตกแต่งลวดลายที่เกิดขึ้นกับเนื้อผิวภาชนะ และที่ติดบนผิวภาชนะ ซึ่งมีวิธีสร้างลวดลายดังนี้

- ลวดลายนูน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ลวดลายแกะสลักฉลุ



- พิมพ์ลายลงบนภาชนะโดยตรง หรือพิมพ์ลงบนสติ๊กเกอร์แล้วนำไปติดบนภาชนะ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การเขียนลายลงบนภาชนะ (Painting)

ลวดลายทั้ง 2 ประเภท อาจใช้ผสมกัน เป็นแนวทางในการออกแบบเพื่อความเหมาะสม และสวยงาม เช่น มีทั้งลวดลายปูน และแกะ และยังมี การ Painting ลวดลายที่บูรณรวมไปถึงมีการใช้สติกเกอร์บนตัวหนังสือ จะเห็นได้ว่ามีวิธีการสร้างลวดลายหลายๆอย่างในภาชนะได้แล้วแต่การออกแบบและเหมาะสมในด้านความสวยงามและด้านการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9 ข้อมูลทางด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

2.9.1 ข้อมูลเนื้อดินปั้น

ประเภทและคุณสมบัติเนื้อดินปั้นชนิดต่างๆ

เนื้อดินปั้นผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ (Ceramic Bodies) สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. เนื้อดินปั้นที่มีดินเป็นส่วนประกอบ เนื้อดินประเภทนี้อาจมีส่วนผสมที่เป็นดินอย่างเดียว หรืออาจมีวัสดุอื่นผสมอยู่ด้วย
2. เนื้อดินปั้นที่ไม่มีดินเป็นส่วนประกอบ อาจจะเป็นเนื้อวัสดุชนิดเดียวหรืออาจมีวัสดุหลายชนิดผสมกันได้

ประเภทของเซรามิกส์

เราสามารถแบ่งประเภทของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่มีอยู่ทั่วไปได้เป็น 9 ชนิด คือ

1. Pottery ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ประเภท เครื่องถ้วยชาม เครื่องเคลือบ เครื่องปั้นดินเผา แจกัน โถง ไห เป็นต้น
2. Enamel
3. Sanitaryware ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ประเภทสุขภัณฑ์
4. Structural Ware ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม เช่น แผ่นกระเบื้องมุงหลังคา อิฐ เป็นต้น
5. Insulators ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ที่ใช้เป็นฉนวนไฟฟ้า ใช้งานทางด้านไฟฟ้า
6. Chemical Porcelain ได้แก่ ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่ใช้ในห้องทดลองมีความสามารถทนต่อสารเคมีต่างๆ ได้ดี
7. Glass
8. Refractory ใช้เป็นผลิตภัณฑ์ทนไฟ เช่น วัสดุที่ใช้ทำเตาเผา อิฐทนไฟ เป็นต้น
9. New Ceramics (Hi-Tech Ceramics) ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงในการผลิต เช่น เครื่องยนต์เซรามิกส์ เป็นต้น

ในแต่ละประเภทของเซรามิกส์ต้องการคุณสมบัติของเนื้อดินปั้นที่แตกต่างกันออกไป เพื่อความ

เหมาะสมกับการใช้งาน และสภาพแวดล้อม การศึกษาเนื้อดินปั้นชนิดต่างๆ ก็เพื่อให้ทราบถึงคุณสมบัติของเนื้อดินปั้นแต่ละชนิด แล้วเลือกนำเอาเนื้อดินปั้นซึ่งมีคุณลักษณะที่เหมาะสม นำไป

ประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์ได้ทำการออกแบบ อันจะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมกลมกลืน ทั้งในด้านรูปแบบ การใช้งานและความสวยงาม

เนื่องจากโครงการนี้เป็น โครงการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับตกแต่ง ห้องนั่งเล่น จึงจำเป็นต้องทราบประเภทและชนิดของเนื้อดิน Pottery ตลอดจนคุณสมบัติต่างๆ ที่สำคัญของเนื้อดินประเภทนี้ซึ่งมีด้วยกันหลายชนิดและแต่ละชนิดก็ยังมีคุณสมบัติและความเหมาะสมในด้านลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกันมีคุณสมบัติที่โดดเด่นไม่เหมือนกัน นอกจากนี้ วัตถุดิบและขั้นตอนกรรมวิธีการผลิตของเนื้อดินแต่ละชนิดก็ยังคงแตกต่างกัน ซึ่งมีรายละเอียดข้อมูล ดังกล่าวมีดังต่อไปนี้

ประเภทของเนื้อดินปั้นเครื่องเคลือบดินเผา (Type of Pottery Bodies)

1. Earthenware Body - เอิร์ธเทนแวร์
2. Stoneare Body – สโตนแวร์
3. Porcelain – พอร์ซเลน
4. Bone China Body – โบนไชน่า

เนื้อดินโดยส่วนใหญ่ประกอบด้วยวัตถุดิบ 3 ชนิดรวมกัน คือ ดิน ควอทซ์ และหินฟันม้า (เฟลสปาร์)

นำมาผสมกัน นิยมเรียกเนื้อดินแบบนี้ว่า ไตรแอกเซียล(Triaxial) เมื่อนำมาผสมกันในอัตราส่วนที่เหมาะสมจะทำให้เกิดการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ทำได้ง่าย และเราสามารถนำวัตถุดิบทั้ง 3 มาจัดอัตราส่วนในการผสมเพื่อเป็นโครงสร้างหลักให้กับเนื้อดินปั้น ถ้าผสมได้ถูกสัดส่วน ก็จะได้เนื้อดินปั้นที่มีความเหมาะสมกับการใช้งาน และต้นทุนไม่สูง เนื่องจากวัตถุดิบทั้ง 3 เป็นสินแร่ตามธรรมชาติที่หาได้ง่ายและมีราคาถูก

วิธีบอกส่วนผสมของเนื้อดินปั้นเมื่ออยู่ด้วยกัน 3 วิธีคือ

1. วิธีการบอกเป็นเปอร์เซ็นต์ของวัตถุดิบเช่นดินขาว 5% หินแก้ว13% ดินเหนียว25% หินฟันม้า 27%
2. วิธีการบอกเป็นเปอร์เซ็นต์ของออกไซด์ต่างๆ เช่น SiO₂ 66%, Al₂O₃ 21.6%, Fe₂O₃ 0.5%, CaO 0.6%, MgO 0.4%, K₂O+Na₂O 4.5%, Loss 5.7%
3. วิธีบอกเป็นสูตรทั่วไป (Segger Formular)

RO1RO2 : R2O3 : RO2

0.36 : 1 : 5.24

RO,RO2 (Basic Oxide) หมายถึง ออกไซด์ของโลหะที่มีวาเลนซ์ 2 และ 1 ตามลำดับ ได้แก่ CaO,MgO,K₂O,Na₂O เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

R2O3 (Amphoteric Oxide) หมายถึง ออกไซด์ของโลหะที่มีวาเลนซ์ 3 เช่น Al_2O_3 , Fe_2O_3 เป็นต้น

RO₂(Acid Oxide) หมายถึง ออกไซด์ของโลหะที่มีวาเลนซ์ 4 เช่น SiO_2 , SnO_2 , TiO_2 เป็นต้น

เนื้อดินปั้นผลิตภัณฑ์ประเภท Pottery มีคุณลักษณะตามธรรมชาติที่แตกต่างกัน ออกไป ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ลักษณะและปริมาณวัตถุดิบที่ใช้
2. สัดส่วนของวัตถุดิบในเนื้อดินปั้นแต่ละชนิด
3. คุณสมบัติทางกายภาพของวัตถุดิบ เช่น ความหยาบ ความบริสุทธิ์ เป็นต้น
4. วิธีการเตรียมวัตถุดิบ
5. วิธีการขึ้นรูป
6. อุณหภูมิและบรรยากาศในการเผา
7. การเคลือบ หรือการตกแต่งผิว

Earthenware (เอิร์ธเทนแวร์) - ลักษณะโดยทั่วไป

1. ทึบแสง
2. จุดสุกตัวที่โคน 7- 10
3. ให้ผิวสัมผัสที่นุ่ม
4. เนื้อจะไม่แกร่งเท่ากับเนื้อผลิตภัณฑ์ประเภทอื่นๆ เช่น สโตนแวร์ พอร์ซเลน แต่ไม่เปราะ
5. สีเคลือบสะดุดตา
6. ราคาค่อนข้างถูก

วัตถุดิบ

มักทำจากดินแดงธรรมดา ผสมกับวัตถุดิบอื่นๆ อีกเพียงเล็กน้อย เพื่อให้ได้คุณสมบัติที่ต้องการส่วนใหญ่ดินสามารถที่จะนำมาทำเป็นเอิร์ธเทนแวร์ได้ ซึ่งมนุษย์ก็ได้นำมาทำเป็นภาชนะใช้สอยในชีวิตประจำวัน ดินเอิร์ธเทนแวร์มักมีเหล็กออกไซด์ผสม เนื่องจากเป็น Secondary Clay จึงทำให้เนื้อผลิตภัณฑ์มีสี

เนื้อผลิตภัณฑ์

เนื้อดินปั้นเป็นชนิด Triaxial และใช้ดินเหนียวค่อนข้างมาก

ตัวอย่างส่วนผสม

วัตถุดิบ	ส่วนผสม%				
ดินขาว	21.7	28	24	18	38
ดินเหนียว	10.2	25	28	38	17
หินแก้ว	48.5	36	35	32	32
หินฟันม้า	19.8	25	13	12	12
จุดศูนย์กลางของโคน	8	28	9	9	8

เนื้อผลิตภัณฑ์ประเภทนี้แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ผลิตภัณฑ์เนื้อดินสีขาว ใช้ดินเหนียวน้อย ตัวอย่างเช่น หินฟันม้า 13%, หินแก้ว 35%, ดินเหนียว 20%, ดินขาว 32%
2. ผลิตภัณฑ์เนื้อสีข้าง มีดินเหนียวมาก ตัวอย่าง หินฟันม้า 12%, หินแก้ว 35%, ดินเหนียว 33%, ดินขาว 20%
3. ผลิตภัณฑ์ที่ใช้หินแก้วมาก(ไม่ค่อยนิยมทำ) ตัวอย่าง หินฟันม้า 19%, หินแก้ว 48%, ดินเหนียว 11%, ดินขาว 22%

การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

ใช้ได้หลายวิธี เช่น จิกเกอร์ริง, โรลเลอร์เฮด, หล่อ

อุณหภูมิการเผา

ปกติจะเผาอุณหภูมิและการเผาปกติจะเผาที่อุณหภูมิต่ำกว่าโคน 6 (Qton Cone) คือ ประมาณ 1,200 องศาเซลเซียส

ความพรุนตัว

มีความพรุนตัว ดูดซึมน้ำได้ 7 – 9 %

สีเนื้อดิน

ให้สีอ่อนแก่แตกต่างกัน ตั้งแต่สีเทาแดงส้ม ส้มเหลืองอ่อน เหลือง และน้ำตาลจากสีพื้นของเนื้อดินบวกกับความสดใสของเคลือบอุณหภูมิต่ำ ทำให้ผลิตภัณฑ์แสดงออกด้านสีสันได้ดี

เคลือบ

มักใช้เคลือบพริต ที่มีตะกั่วเป็นองค์ประกอบ เผาเคลือบที่โคน 1 – 5 อุณหภูมิ 1,154 – 1,196 องศาเซลเซียส

การตกแต่ง

มักเป็นการตกแต่งบนผิวเคลือบ แต่ก็สามารถตกแต่งสี หรือตกแต่งได้ผิวเคลือบ ได้เช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Stone ware (สโตนแวร์)

ลักษณะโดยทั่วไป

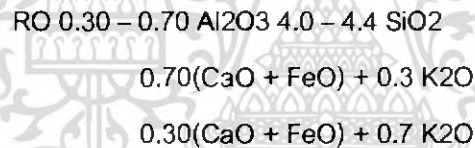
1. เนื้อทึบแสง มีสีต่างๆ
2. เป็นเนื้อดินที่ระหว่างเอิร์ธเทนแวร์และพอร์ซเลนเอิร์ธเทนแวร์
3. อุณหภูมิสูงสุด คือ สโตนแวร์ พอร์ซเลน อุณหภูมิต่ำคือ สโตนแวร์
4. มีเนื้อแน่นแข็ง ดูดซึมน้ำน้อย
5. เมื่อทุบให้แตก รอยแตกมีลักษณะเป็นก้นหอย

วัตถุดิบ

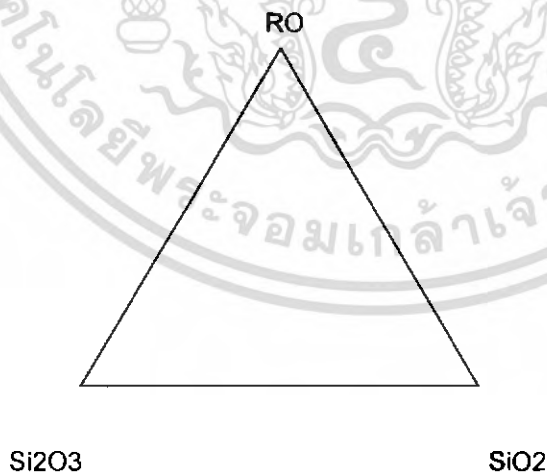
ใช้ดินสโตนแวร์ (Stoneware Clay) หรือใช้ผสมวัตถุดิบอื่นๆ เช่น ควอทซ์, ซิลิกา, กรีก เพื่อเพิ่มคุณสมบัติให้ดีขึ้น ดินสโตนแวร์มีจุดสุกตัวค่อนข้างสูง จึงต้องใช้เฟลสปาร์เพื่อเป็นฟลักซ์ในเนื้อดิน ดินสโตนแวร์หรือดินทนไฟ (Fire Clay) บางครั้งตามธรรมชาติมีลักษณะใกล้เคียง แต่ดินทนไฟเผาช่วงยาวกว่าหนากว่าและเหนียวน้อยกว่า

ถ้าไม่มีดินสโตนแวร์จากธรรมชาติ สามารถเตรียมดินขึ้นจาก คาโอลิน บอลเคลย์ เฟลสปาร์ และฟลินท์ ใส่เหล็กออกไซด์หรือดินแดงบ้างเพื่อปรับสี แต่มักจะได้เนื้อดินมันเหนียว น้อยกว่าดินสโตนแวร์จากธรรมชาติ

ตัวอย่าง สูตรแบบ Seger Formular



ใช้ระบบ Triaxial หรือรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า



อาจเปลี่ยนแปลงไปให้สารขึ้นได้ เช่น MgO, CaO, ZnO, FeO, SrO จากการจัดวัตถุดิบหรือสาร 3 อย่าง ตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ก็จะใช้เนื้อดินปั้นสโตนแวร์ที่มีคุณสมบัติเฉพาะงานดินตามธรรมชาติมักมีสารไม่บริสุทธิ์ปนอยู่ทำให้เกิดสีขึ้นบ้างในเนื้อผลิตภัณฑ์ แต่ไม่ถึงกับให้สีจัดเนื่องจากสีเนื้อดินมีลักษณะค่อนข้างขาว เมื่อใช้ร่วมกับเคลือบสีสดใสจึงทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่สวยงาม

อุณหภูมิในการเผา

มีความแข็งแรง หลังการขึ้นรูป (Greenstrength) เมาสุกตัวที่อุณหภูมิไม่สูงนัก เพราะในเนื้อดินตามธรรมชาติจะมีพวกฟลักซ์ปนอยู่ จึงดึงอุณหภูมิให้ต่ำลงและยังทำให้เกิดสีด้วย เมาสุกตัวที่โคน 6 - 10 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพบรรยากาศในการเผา หลังจากเผาแล้วจะดูดซึมน้ำประมาณ 3 % หรือน้อยกว่า การควบคุมการเผาผลสำคัญต่อเนื้อดินของสโตนแวร์เป็นอย่างมาก เช่น ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับอัตราการให้ความร้อน, อัตราการเย็นตัว เวลาที่ใช้ในการเผาและบรรยากาศในเตาเผา ตัวอย่างเช่น เมื่อเผาถึงจุดสุกตัวแล้วทิ้งไว้ในอุณหภูมินั้นไว้พอสมควร(เย็นไฟ) ปล่อยให้เย็นตัวลงช้าๆ จะทำให้เกิดผลึกภายในเนื้อผลิตภัณฑ์มากขึ้น ผลคือ ทำให้เนื้อผลิตภัณฑ์มี ส.ป.ส. การขยายตัวน้อยมาก ทนต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิกะทันหันได้ดี ถ้าเผาที่อุณหภูมิสูงเกินไป แล้วทิ้งไว้ที่อุณหภูมินั้นยาวนานเกินไป จะทำให้เกิดการหลอมตัวในเนื้อมากขึ้น ความเป็นผลึกลดน้อยลง ความแข็งแรงของเนื้อผลิตภัณฑ์ก็จะต่ำลงด้วย

ความพรุนตัว

ความพรุนตัวเผาต่ำ ดูดซึมน้ำน้อย (น้อยกว่า 3 %)

เคลือบ

ใช้เคลือบไฟสูงได้ทั่วไป ทั้งผิวมันและผิวด้าน

การตกแต่ง

ตกแต่งได้ทั้งสีได้เคลือบและสีบนเคลือบ แต่มักนิยมเคลือบสีเป็นพื้นอย่างเดียว แล้ว

ตกแต่งด้วยสีบนเคลือบ

Porcelain (พอร์ซเลน)

ลักษณะโดยทั่วไป

1. ผลิตภัณฑ์มีเนื้อขาวละเอียด
2. โปร่งแสง (Translucent) มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับส่วนผสมที่แตกต่างกันออกไปได้มากมาย คำว่า Porcelain เข้าใจว่ามาจากภาษาโปรตุเกส "Porcellana" เริ่มผลิตในจีนราวศตวรรษที่ 9 โดยใช้ดินขาวคาโอลินหรือเกาลิน (Kaolin) ผสมกับสารฟลักซ์ แล้วนำไปเผาอุณหภูมิสูงจนได้เครื่องปั้นดินเผาเนื้อแข็งแรงแบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 2 ประเภท คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Soft Porcelain กล่าวรวมหมายถึงเนื้อดินปั้นที่เผาสุกตัวที่อุณหภูมิต่ำกว่าโคโคน 12 และจะสุกตัวเมื่อเผาดิบแล้ว มีสีขาว มีสีขาวและโปร่งแสงเผาเคลือบที่อุณหภูมิต่ำกว่า คือ ประมาณ 900 – 1,200 องศาเซลเซียส

ส่วนผสม	ดิน	25 – 40 ส่วน
	ควอทซ์	30 – 37 ส่วน
	เฟลสปาร์	30 – 37 ส่วน

Soft Porcelain ยังสามารถแบ่งออกตามประเภทตามวัตถุดิบที่ใช้ได้ดังนี้

1. Seger Porcelain, American HouseHold Chiana, British Electrical Porcelain เนื้อดินปั้นพวกนี้ทำจาก China Clay, Ball Clay, Flint หรือ Feldspa หรือ Cornishstone หรือ Nepheline Syenite จัดเป็นพวกHard Porcelain อุณหภูมิต่ำก็ได้
2. Frint porcelain, Belleek China, American Fine China เป็นเนื้อดินปั้นที่เผาอุณหภูมิต่ำ แต่มีเปอร์เซ็นต์ความโปร่งแสงสูง ขึ้นอยู่กับปริมาณของฟริตในเนื้อดิน ส่วนผสม ฟริต, ดิน, ควอทซ์ และแคลเซียมคาร์บอเนต
3. Self Glazing Porcelain ได้แก่
 - 3.1 Dental Porcelain ส่วนผสมจะมีเปอร์เซ็นต์เฟลสปาร์สูง มีฟลินท์และดินเล็กน้อย เผาแล้วจะเป็นมันวาว
 - 3.2 Parainware เมื่อสุกตัวแล้วที่ผิวจะมีความมันคล้ายๆ กับเคลือบมีเปอร์เซ็นต์เฟลสปาร์สูง หรือบางที่มีฟริตผสมด้วย
- Hard Porcelain เนื้อผลิตภัณฑ์นั้นมียุคสุกตัวสูงเป็นผลิตภัณฑ์ชนิด Triaxial ซึ่งชาวจีนเป็นผู้พัฒนาขึ้นมา มีการผลิตที่เยอรมันช่วงกลางศตวรรษที่ 18 และต่อมาแพร่ในยุโรปเผาที่โคโคน 12 – 15 เมื่อเผาสูงกว่าโคโคน 12 ควอทซ์จะหลอมเข้ากับเฟลสปาร์ในอัตราที่เหมาะสม เกิดเป็นผลึกมุลไลต์ ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ไม่นิยมทำถ้วยชามและจาน แต่จะใช้ทำภาชนะสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการเคมี ผลิตภัณฑ์นี้แข็งแรง แกร่ง และทนทานมาก แต่ต้องระมัดระวังมากในวิธีการเรียงผลิตภัณฑ์เข้าเตาเผา เพื่อให้ได้ขนาดที่ถูกต้อง โดยทั่วไปแล้ว Hard Porcelain จัดเป็นเครื่องเคลือบดินเผาที่มีเนื้อละเอียดสูงสุด ทั้งสวยงามและมีความทนทานสูง ทนการดูดซูดซึดที่ผิวได้ดี ไม่มีการดูดซึมน้ำ

การเผา

เผาดิบที่อุณหภูมิ 1,000 องศาเซลเซียส

การเคลือบ

เคลือบด้วยเครื่องฟันทันอัตโนมัติ ผลิตภัณฑ์ที่เผาดิบแล้วจะดูดซึมน้ำประมาณ 25 % เคลือบจึงเกาะผลิตภัณฑ์ได้ดี การเผาเคลือบเผาถึงโคโคน 13 – 15 โดยแบ่งช่วงการเผาออกซิเดชั่นและรี

ดักชั้น เหตุที่ต้องเผาในภาชนะรีดักชั้นเพื่อให้เกิดสารประกอบเฟอรัสซึ่งจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีน้ำเงิน
แกมขาวกว่าสีครีมซึ่งเกิดจากการเผานอกซิไดซิง

ส่วนผสม :	ดิน	45 – 55 ส่วน
	ควอทซ์	30 – 37 ส่วน
	เฟลสปาร์	20 – 28 ส่วน

Bone China (โบนไชน่า)

ลักษณะโดยทั่วไป

เป็นผลิตภัณฑ์ที่เริ่มทำในประเทศอังกฤษตอนปลายศตวรรษที่ 18 มีลักษณะพิเศษที่เนื้อดินจะมีส่วนผสมของขี้เถ้ากระดูกสัตว์ (Bone Ash) เนื่องจากเนื้อดินปั้นมีความเหนียวตัวผลิตภัณฑ์ขึ้นรูปใหม่ๆ จะไม่แข็งแรง และผลิตภัณฑ์มักเสียรูปร่างระหว่างการเผาและการควบสีทำได้ลำบาก เนื้อดินแข็งแกร่งมาก มีสีขาว โปร่งแสง เวลาเคาะมีเสียงดังกังวาน

วัตถุดิบ

ส่วนผสมประกอบด้วย

เถ้ากระดูก	50 %
ดินขาว	25 %
หินฟันม้า	25 %

เถ้ากระดูกได้จากการนำกระดูกวัวมาทำความสะอาดด้วยไอน้ำ แล้วเผาที่อุณหภูมิ 1,000 องศาเซลเซียส จะเหลืออินทรีย์สารประมาณ 1 % บดเถ้ากระดูกผสมน้ำในหม้อบด แล้วตากให้แห้ง ดินขาวควรมีความละเอียดที่เหมาะสม ไม่ควรมีเหล็กและไททาเนียมออกไซด์ หินฟันม้าควรเลือกให้หินฟันม้าที่มีความบริสุทธิ์สูง ควรบดเปียกด้วยหม้อบดที่มีหินแก้วเป็นตัวกรนหม้อบดและเป็นลูกบดด้วย

ตารางตัวอย่างส่วนผสมเนื้อดินปั้น

วัตถุดิบ	ส่วนผสม%				
	45	45	48	42	44
เถ้ากระดูก	45	45	48	42	44
ดินขาว	26	24	31	29	24
หินแก้ว	3	3	3	5	0
หินฟันม้า	26	27	18	24	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การขึ้นรูป

เนื่องจากในเนื้อผลิตภัณฑ์ไม่มีดินเหนียวผสมเลย จึงไม่สะดวกต่อการขึ้นรูป เหมาะสำหรับการทำรูปตุ๊กตาหรือของประดับ หรือต้องใช้วิธีจิกเกอร์

อุณหภูมิการเผา

สุกตัว ที่ประมาณ 1,250 องศาเซลเซียส เผา 17 – 20 ชั่วโมง จุดสุกตัวของเคลือบ ประมาณ 1,150 องศาเซลเซียส

ความพรุนตัว

น้อยกว่า 2%

สีเนื้อดิน

มีความขาวมาก โปร่งแสงมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณเนื้อแก้วที่เกิดจากการรวมตัวของ แก้วกระดูกกับซิลิกา เหตุนี้จึงมีเนื้อมันวาวในตัวเพราะส่วนผสมของฟอสฟอรัสจากแก้วกระดูก

เคลือบ

ใช้เคลือบ เลด-บอโรซิลิเกต (Lead-Borosilicate) ซึ่ง 50% ของเคลือบจะเป็นฟrit

การตกแต่ง

การตกแต่งผลิตภัณฑ์บนชั้นเคลือบ เป็นการใช้สีบนเคลือบ โดยใช้รูปลอกซิลค์สกรีน หรือ ระบายสีก็ได้

ดินสำเร็จรูป

คือดินที่เกิดจากการผสมวัตถุดิบต่างๆ ที่ผ่านการคัดเลือกและควบคุมคุณภาพ สามารถใช้ขึ้นรูปในผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ต่างๆ ได้ทันที ช่วยลดขั้นตอนของโรงงานในการเตรียมดิน และช่วยลดการสูญเสียของผลิตภัณฑ์เนื่องมาจากการใช้วัตถุดิบที่ไม่ได้คุณภาพลงได้มาก ตัวอย่างดินผสมสำเร็จรูปที่นำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานเป็นดินผสมสำเร็จรูปของบริษัท คอมปาวด์โคลย์ ซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 6 ชนิด คือ

1. ดินผสมสีดำ

เป็นดินที่แห้งแล้วจะมีโครงสร้างของดินแข็งแรง เหมาะสำหรับงานปั้นหรืองานหล่อที่มีขนาดใหญ่ เนื่องจากมีความเหนียวสูง ทำให้ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดใหญ่ได้ดีไม่แตกเสียหายง่ายเผาที่อุณหภูมิ 1,280 – 1,300 องศาเซลเซียส จะทำให้ขาวได้ดีในบรรยากาศรีดักชั่น

2. ดินผสมสีขาว – WB

เป็นดินที่สามารถใช้งานได้ 2 ลักษณะ คือ

2.1 เป็นดินที่เหมาะสมกับการหล่อ มีอัตราการหล่อแบบที่ดี ให้ความหนาของชิ้นงานในเวลาสั้น ทำให้สามารถแกะแบบได้เร็ว เหมาะสำหรับงานหล่อผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใหญ่มากนัก

2.2 เป็นดินที่เหมาะสมกับการเผาที่มีการเผาเร็ว (Flat Firing) ที่อุณหภูมิ 1,180 – 1,200 องศาเซลเซียส บรรยากาศแบบออกซิเดชั่น ซึ่งมักจะเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทถ้วยกาแฟสโตนแวร์ (Stoneware Coffee Mug)

3. ดินผสมสำหรับงานหล่อชิ้นใหญ่ – SC

เป็นดินที่เหมาะสมสำหรับการหล่อ มีอัตราการหล่อแบบที่ดี เหมาะสำหรับงานหล่อชิ้นใหญ่มีความแข็งแรงก่อนเผาค่อนข้างดี ทำให้ตกแต่งและเคลื่อนย้ายได้สะดวก มีความทนไฟค่อนข้างสูงสามารถคงรูปร่างอยู่ได้โดยไม่ทรุดตัว อุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเผา คือ 1,200 องศาเซลเซียส ผลิตภัณฑ์ที่นิยมใช้ดินชนิดนี้ได้แก่ สุขาภัณฑ์และลูกกรงแก้ว

4. ดินผสม – F3

เป็นดินที่เหมาะสมสำหรับงานหล่อที่ต้องการความละเอียด จะได้ชิ้นงานที่มีผิวเรียบเนียนสวย มีความแข็งแรงก่อนเผาค่อนข้างดี ตกแต่งง่าย สามารถเผาได้ถึง 2 อุณหภูมิ คือ 1,200 องศาเซลเซียส ในบรรยากาศแบบออกซิเดชั่น และ 1,280 องศาเซลเซียส ในบรรยากาศแบบรีดักชั่น

5. ดินผสมไฟดำชนิดเนื้อสีงา (Ivory Eathernware Body “L-17”)

เป็นดินสำเร็จรูปอีกชนิดหนึ่งของคอมพิวเตอร์ จัดเป็นประเภทเผาที่อุณหภูมิต่ำ ประมาณ 1050 องศาเซลเซียส ถึง 1100 องศาเซลเซียส มีคุณสมบัติในการหล่อแบบ มีความแข็งแรงก่อนเผาแม้จะหล่อให้บาง และรักษารูปร่างได้ดีหลังการเผาเพราะมีการหดตัวน้อยมาก เมื่อเทียบกับดินผสมชนิดไฟสูงพอร์ซเลน เหมาะสมสำหรับงานทำของที่ระลึก ของชำร่วย และยังสามารถตกแต่งด้วยสีที่สดใสสวยงาม

การเผาดิบ (Bisuit) จะทำได้อุณหภูมิ 1,100 องศาเซลเซียส โดยภาวะที่เป็นออกซิเดชั่น และเผาเคลือบที่อุณหภูมิประมาณ 950 องศาเซลเซียส แล้วแต่ชนิดของเคลือบ

6. ดินผสมพอร์ซเลนเนื้อสีขาว - Super Poscelain Clay Grade “SPC”

เป็นดินผสมชนิดพอร์ซเลนที่มีความขาว โปร่งแสง และทรงตัวได้ดีแม้จะทำผลิตภัณฑ์ที่บางและมีส่วนสูงพอสมควร สามารถทำผลิตภัณฑ์ได้ทั้งแบบเคลือบและแบบไม่เคลือบ อุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเผา คือ 1,240 องศาเซลเซียส ถึง 1,260 องศาเซลเซียส

7. ดินปั้นพิเศษ – Hand Throwing Clay “HTC”

เป็นดินที่เหมาะสมกับงานที่ต้องการความเหนียวมากเป็นพิเศษ เช่น งานที่ขึ้นรูปด้วยมือ หรืองานปั้นที่มีขนาดใหญ่ และต้องการแห้งตัวที่ค่อนข้างช้า มีความทนไฟดี จึงทำให้การทรงตัวดีหลังจากการที่เผาที่อุณหภูมิสูง

8. ดินเซมิพอร์ซเลน – Semi-Porcelain “SMC”

เป็นดินที่มีลักษณะพิเศษ คือ เผาที่อุณหภูมิต่ำในภาวะออกซิเดชัน แต่ให้ผลิตภัณฑ์ที่มีสีขาว และมีการดูดซึมน้ำต่ำ มีความแข็งแรงทั้งก่อนและหลังการเผา และเข้าได้ดีกับเคลือบทุกประเภท ไม่ว่าจะเป็นเคลือบมัน เคลือบด้าน หรือเคลือบลักษณะพิเศษอื่นๆ

9. ดินพอร์ซเลน T.C. 1.8

เป็นดินผสมที่ปรับปรุงเพื่อให้ดินพอร์ซเลน “SPC” มีการใช้งานที่กว้างขวางขึ้นโดยพัฒนาคุณสมบัติบางอย่างได้ดีขึ้นไปอีก เช่น สามารถใช้ได้ทั้งงานปั้นและงานหล่อ หรือมา กั้นไป โดยไม่ต้องแยกชนิดดินเหมาะกับการทำผลิตภัณฑ์ทั้งแบบเคลือบและไม่เคลือบ อุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเผาเคลือบ คือ 1,250 – 1,300 องศาเซลเซียส

เนื้อดินปั้น

จากข้อมูลประเภทของเนื้อดินชนิดต่างๆ ทำให้ทราบถึงคุณสมบัติของดินชนิดต่างๆ เพื่อที่จะได้นำข้อมูลดังกล่าว มาวิเคราะห์เลือกเนื้อดินที่เหมาะสมกับการใช้งานมากที่สุด โดยมีเงื่อนไขในการพิจารณาดังนี้

เงื่อนไขในการพิจารณา	earthenware	stoneware	porcelain	bone china
ความแข็งแรง	2	3	3	3
ทนต่อการดูดซึมน้ำ	1	2	3	1
ง่ายต่อการผลิต	3	3	2	1
น้ำหนักเบา	4	1	3	4
สามารถตกแต่งได้หลากหลาย	3	3	3	2
ราคา	4	3	2	1
รวม	17	15	16	12

4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี

สรุป เนื้อดินที่เหมาะสมที่สุด คือ earthenware
 หมายเหตุ ในการผลิตใช้ดิน โดโลไมต์ ซึ่งเป็นดินชนิด earthenware

2.9.2 ข้อมูลด้านการผลิตเครื่องเคลือบดินเผา

กรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

กรรมวิธีการผลิตหรือขึ้นรูป เครื่องเคลือบดินเผา (Forming Process) นับว่าสำคัญอย่างยิ่ง ทั้งนี้ผู้ผลิตต้องมีความรู้ความชำนาญ และความเข้าใจในกระบวนการผลิตในแต่ละแบบแต่ละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนตลอดจนเทคนิคต่างๆ อย่างพอเพียง รวมไปถึงอุปกรณ์ต่างๆ ที่ช่วยในการผลิต ซึ่งกรรมวิธีการขึ้นรูปเซรามิกส์มีอยู่ด้วยกันหลายวิธี ดังนี้

1. วิธีการขึ้นรูปแบบกด (Press Method)
2. วิธีการขึ้นรูปแบบรีด (Extrusion Method)
3. วิธีการขึ้นรูปแบบใช้ไบริมิต (Jiggering Method)
4. วิธีการขึ้นรูปด้วยวิธีหล่อ (Casting Method)

วิธีการขึ้นรูปแบบกด (Press Method)

การผลิตด้วยวิธีนี้ อาศัยเครื่องมือที่มีแรงกด และน้ำหนักมาก ได้แก่ เครื่องกดไฮดรอลิก (Hydraulic Press) มีทั้งชนิดอัตโนมัติ และแบบธรรมดาที่กำลังคนช่วยอัดก็มี วัตถุประสงค์ที่เตรียมในการผลิตก็มีลักษณะเป็นผง หรือ ผุ่น (Dry Press or Semi-Wet Press) โดยมีอัตราส่วนของน้ำที่ใช้ผสมอยู่ในราวประมาณ 5 – 16 % (ไม่สามารถนวดเป็นก้อนได้) ต้องอาศัยแรงอัดจึงเกาะเป็นรูปได้ แม่พิมพ์ต้องสร้างด้วยเหล็กแข็ง (Steel Mould) การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ขึ้นรูปด้วยวิธีนี้ต้องมีลักษณะเป็นแท่งตัน ซึ่งไม่มีส่วนโค้งหรือส่วนเว้าที่จะทำให้เกิดการถอดพิมพ์ไม่ออก ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ที่ขึ้นรูปด้วยวิธีนี้ได้แก่ กระจกเบื้องฝาผนัง กระจกเบื้องปูพื้น อุปกรณ์ไฟฟ้า (Low Voltage Insulators) กระจกเบื้องหลังคา (Roof Tiles) กระจกโมเสค ประเภทอิฐต่างๆ เช่น อิฐประดับหรือตกแต่ง กรรมวิธีการผลิตแบบนี้นิยมใช้ในงานด้านอุตสาหกรรม สามารถผลิตได้ในปริมาณมาก และเป็นมาตรฐาน แต่การรบบลงทุนเรื่องอุปกรณ์เครื่องมือมีราคาสูง

วิธีการขึ้นรูปแบบรีด (Extrusion Method)

ดินที่นำมาใช้มีลักษณะเป็นก้อน และไม่แข็งมากนัก วิธีเตรียมดินก็โดยการนำมอดินผ่านเครื่องอัดดิน (Filter Press) หรือ อ่างกรองดิน แล้วนำไปเข้าเครื่องรีดดินตามรูปแบบที่ต้องการ เช่น เป็นแท่งโป่ง เป็นท่อขนาดต่างๆ กลม เหลี่ยมหรือรูปทรงตามหัวแบบ (Die) ชนิดของเครื่องรีดดินโดยทั่วไปมีอยู่ด้วยกัน 2 แบบ คือ

1. แบบที่ใช้ความดันของลมในการรีดดิน (Piston Extrusion) เนื้อดินที่ใช้ต้องมีความละเอียดมาก ส่วนใหญ่นิยมใช้ผลิตท่อร้อยสายอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ เป็นต้น
2. แบบสว่าน (Augers) มีหลักการทำงานเหมือนกับเครื่อง Pug Mill แต่เป็นเครื่องมือรีดดินขนาดใหญ่ที่ใช้ในวงการอุตสาหกรรม สามารถผลิตได้ในปริมาณมากๆ (Mass Product) มีความเร็วรอบประมาณ 20 – 25 R.P.M. ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการผลิตแบบนี้ เช่น อิฐทวนไฟ เนื้อดินมีความเหนียวมาก หรือการผลิตอิฐโป่งที่กำลังเป็นที่นิยมในการก่อสร้าง

การขึ้นรูปแบบใช้ไบริมิต (Jigger Method)

การขึ้นรูปแบบใช้มีด เป็นวิธีการผลิตแบบมาตรฐาน สามารถผลิตได้จำนวนมากและรวดเร็ว ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ ได้แก่ งาน ชาม ถ้วย วิธีการผลิตโดยอาศัยพิมพ์ (Mold) และใบมีดที่มีลักษณะตามรูปร่างของผลิตภัณฑ์ และเป็นหมุนความเร็วสูง (120 รอบต่อนาที) ที่มีแกนสำหรับใส่ใบมีด ส่วนแม่พิมพ์ที่เป็นแบบทำด้วยปูนปลาสเตอร์มีทั้งชนิดแบบภายนอก (Outside) เช่น ภาชนะประเภทจาน และแบบภายใน (Inside) สำหรับขึ้นรูปภาชนะแบบด้วยใบมีดทำด้วยเหล็กแข็ง ทำหน้าที่ชูดินตามรูปร่างของแม่พิมพ์ ถ้าเป็นการขึ้นรูปภายนอก (Outside) ให้เตรียมดินเป็นแผ่นแล้วอัดไปบนแม่พิมพ์ เมื่อเวลาหมุนใบมีดจะทำหน้าที่ชูดินไปตามรูปร่างของแบบพิมพ์ ส่วนวิธีการขึ้นรูปแบบภายใน (Inside) ให้เตรียมดินเป็นก้อนกลมใส่ลงในแบบพิมพ์ แล้วใช้ใบมีดใส่ลงในแบบ ในขณะที่หมุนดินจะถูกอัดไปตามแบบด้วยใบมีด เป็นรูปภาชนะที่ต้องการ ในการขึ้นรูปแบบจิ๊กเกอร์ควรใช้น้ำยาช่วยในการหล่อลื่นผิวของดินเรียบ แม่พิมพ์ที่ใช้ผลิตแบบใบมีด ควรทำไว้หลายพิมพ์และมีจำนวนมากเพียงพอและแม่พิมพ์ควรแห้งสนิท

วิธีการขึ้นรูปแบบหล่อ (Casting Method)

การขึ้นรูปวิธีนี้แตกต่างจากวิธีการขึ้นรูปแบบอื่นที่กล่าวมาแล้ว ต้องอาศัยแม่พิมพ์ที่ทำมาจากปูนปลาสเตอร์ (Plaster Mold) ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวชูดน้ำในสลิปให้แห้งคงรูปตามรูปแบบพิมพ์การผลิตด้วยวิธีหล่อสลิปนี้จะทำให้งานเป็นมาตรฐาน สามารถควบคุมรูทรงและขนาดของผลิตภัณฑ์ได้ดี แบบพิมพ์ชิ้นหนึ่งๆ ในแต่ละวันอาจหล่อได้ไม่มากนัก เพราะในการหล่อสลิปครั้งแรกแม่พิมพ์จะมีอัตราการดูดซึมน้ำได้รวดเร็ว แต่อัตราการดูดซึมน้ำจะช้าลงตามลำดับเนื่องจากแม่พิมพ์มีความชื้นมากขึ้นจากการหล่อแบบในแต่ละครั้ง

สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งในการขึ้นรูปแบบวิธีหล่อนั้นคือ เนื้อดินที่ใช้ในการหล่อแบบเรียกว่า น้ำสลิป (Slip) น้ำสลิปที่มีคุณภาพดีต้องไม่ตกตะกอนได้ง่ายขณะหล่อ เมื่อแห้งต้องไม่หดตัวมาก มีอัตราส่วนที่พอเหมาะระหว่างน้ำ กับ เนื้อดินเพื่อให้ดินมีการลอยตัว (Deflocculation) ที่ดี

การหล่อสลิปที่นิยมทำกันมี 2 วิธี คือ

1. การหล่อสลิปแบบกลวง (Drain Casting) หมายถึง การหล่อที่เมื่อได้ความหนาของผลิตภัณฑ์พอสมควรแล้วก็เทน้ำสลิปออกจากพิมพ์ เทคนิคการหล่อสลิปต้องค่อยๆ แล้วคว่ำน้ำสลิปในแบบไหลออกจนหมด มิฉะนั้นจะทำให้ผิวภายในขรุขระ พิมพ์ที่ใช้อาจเป็นพิมพ์ขึ้นเดียวหรือหลายชิ้นก็ได้

2. การหล่อสลีปแบบตัน (Solid Casting) หมายถึง การหล่อสลีปลงในแบบพิมพ์โพรงเป็นแห่งตัน ข้อแตกต่างกันก็คือ จะต้องทำแบบพิมพ์ไม่เหมือนกับแบบกลวง พิมพ์นี้จำกัดความหนาของผลิตภัณฑ์ นิยมใช้ในการหล่อภาชนะประเภทจาน

พิมพ์ที่ใช้ในการหล่อสลีป ควรตากให้แห้งสนิท เพราะจะช่วยให้การดูดซึมน้ำทำได้ดีขึ้น ผลิตภัณฑ์ที่จะนำออกจากพิมพ์ การพิจารณาความแห้งของสลีปดูที่บริเวณปากพิมพ์ดิน สลีปจะแห้งก่อนออกโดยรอบ ให้ใช้ค้อนยางเคาะเบาๆ ซึ่งจะช่วยให้ผลิตภัณฑ์ที่หล่อไว้ร้อนออกจากแม่พิมพ์ได้ง่าย

เนื้อดินสำหรับการขึ้นรูปและการเตรียมดิน

เนื้อดินที่ใช้ขึ้นรูปนั้นใช้วัตถุดิบต่างๆ นำมาผสมกันเพื่อให้เนื้อดินมีความเหนียวพอเหมาะแก่การขึ้นรูป มีความแข็งแรง ช่วยเพิ่มหรือลดจุดศูนย์กลางของเนื้อดินให้ได้ตามความต้องการ วัตถุดิบที่ใช้ ประกอบด้วยหินฟันม้า ควอทซ์ และดินชนิดต่างๆ เช่น ดินขาว ดินเหนียว เป็นต้น ซึ่งเนื้อดินมีอยู่ด้วยกัน 3 ชนิด แต่ละชนิดก็เหมาะสำหรับการขึ้นรูปที่แตกต่างกัน ดังนี้

1. ดินเหนียว เหมาะกับการขึ้นรูปด้วยวิธีปั้นบนแป้นหมุน ปั้นจิกเกอร์ อัดลงแบบ ละปั้นด้วยมือโดยวิธีอิสระ
2. ดินน้ำหรือน้ำดิน (Slip) เป็นน้ำดินข้นๆ เหมาะสำหรับใช้วิธีการขึ้นรูปด้วยวิธีการหล่อแบบสลีป (Slip Casting) ในแม่พิมพ์พลาสติก
3. ดินร่วน เหมาะสำหรับอัดลงบนพิมพ์โลหะ และใช้แรงอัดสูงเพื่อให้เนื้อดินเกาะตัวกันแน่น

วิธีเตรียมดิน

1. ดินเหนียว

นำดินที่บดละเอียดแล้วเข้าเครื่องกรองอัด (Filter Press) เพื่อแยกดินกับน้ำ ถ้าไม่มีเครื่องกรองอัดอาจใช้วิธีง่ายๆ ได้โดยการเกรอะดินในอ่างปูนพลาสติก ให้แห้งจนเป็นดินเหนียวๆ แล้วนำมาผัดหนักไว้เพื่อให้เกิดความเหนียวขึ้น ถ้ามีเครื่องนวดดินหรือเครื่องรีดอัดใส่อากาศก็ควรจะใช้ เพราะถ้ามีฟองอากาศอยู่ในเนื้อดินปั้นที่ขึ้นรูปแล้ว เวลาเผาจะทำให้เกิดการแตกร้าวหรือเนื้อดินพูนเกิดความเสียหายได้

2. น้ำดิน (Slip)

ควรตรวจสอบน้ำดินให้มีสภาพพอเหมาะ ถ้าปริมาณน้ำมากเกินไปจะทำให้การหล่อแบบช้าลง ถ้าน้ำน้อยเกินไปจะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้แห้งเร็วและแตกง่าย น้ำสลีปควรมีความถ่วงจำเพาะประมาณ 1.7 - 1.8 เนื้อดินจะต้องละลายตัวไม่ตกตะกอน ซึ่งทำได้โดยสารเคมีประเภท Electrolyte เช่น โซเดียมซิลิเกต หรือ โซเดียมคาร์บอเนต เป็นต้น เติมลงไปตามอัตราส่วน

ที่เหมาะสม นอกจากจะช่วยให้ดินลอยตัวแล้ว สารเคมีเหล่านี้ยังช่วยให้น้ำดินไหลตัวดีขึ้นด้วย ถ้ามีเครื่องแยกแร่เหล็ก ก็ควรแยกแร่เหล็กออกจากเนื้อดินก่อนจะนำมาใช้ในการหล่อแบบเพื่อที่จะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีสีขาวขึ้น

3. ดินร่วน

เตรียมดินโดยวิธีผสมแห้ง (Dry Process) คือ ชั่งวัตถุดิบที่เตรียมไว้แล้วนำมาผสมกันตามส่วนด้วยเครื่องบดผสม ในระหว่างบดผสมค่อยๆ พรมน้ำลงไปทีละน้อยให้ได้ปริมาณน้ำ ประมาณร้อยละ 5 – 8 บดผสมความชื้นให้กระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ

การตกแต่งรายละเอียดและการตากแห้ง

ผลิตภัณฑ์ที่ขึ้นรูปเป็นรูปเป็นร่างแล้วนั้น ต้องรอให้เนื้อดินพอกหมาดแล้วจึงนำมาตกแต่งส่วนที่เกินออก และขีดน้ำเบาๆ ด้วยฟองน้ำให้ผิวเรียบเนียนก่อน จึงเก็บไปผึ่งในที่ร่ม ไม่มีลมโกรก หรืออบในที่เตาที่มีความร้อนประมาณ 40 – 60 องศาเซลเซียส ถ้าเป็นผลิตภัณฑ์ขนาดใหญ่ที่มีเนื้อหนา ควรเก็บในห้องที่อับลมหรือมีผ้าคลุมไว้ให้น้ำระเหยออกอย่างช้าๆ เพื่อป้องกันการแห้งเฉพาะผิวนอก เพราะต้องการให้แห้งทั้งผิวนอกและเนื้อดินข้างใน

วิธีวางผลิตภัณฑ์เพื่อผึ่งไว้ให้แห้งนี้ ถ้าเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทปากกกลม เช่น ด้าย จาน ควรวางซ้อนปากประกบกันให้เรียบร้อยเพื่อป้องกันการบิดเบี้ยว ถ้าเป็นแผ่นเรียบ เช่น กระเบื้องประดับควรเรียงซ้อนกันไม่เกิน 5 แผ่น เพราะถ้าซ้อนกันมากเกินไปน้ำหนักจะลงทับแผ่นล่างมาก อาจจะทำให้แผ่นล่างแตกเสียหายได้ ควรวางเก็บไว้ในที่มีพื้นเรียบไม่ขรุขระ ไม่เอียงไปข้างใดข้างหนึ่ง เก็บไว้จนจานแห้งดีแล้วจึงนำไปดำเนินการขั้นต่อไป

การขึ้นรูป

จากลักษณะของรูปทรงผลิตภัณฑ์สามารถวิเคราะห์การผลิตได้ดังนี้

เงื่อนไขในการพิจารณา	แบบกด	แบบรีด	แบบใบมีด	แบบหล่อ
เหมาะสมกับรูปทรงผลิตภัณฑ์	1	1	2	4
สะดวกในการตกแต่งชิ้นงาน	2	1	2	4
เก็บรายละเอียดของงานได้ดี	2	2	2	4
รวม	5	4	6	12

4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี

สรุป กรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมที่สุดคือ การผลิตแบบหล่อ

2.9.3 ข้อมูลเกี่ยวกับการตกแต่งเครื่องเคลือบดินเผา, การเคลือบ

ข้อมูลด้านการตกแต่งเครื่องเคลือบดินเผา

กรรมวิธีการตกแต่งเครื่องเคลือบดินเผา

การตกแต่งเครื่องเคลือบดินเผา ในระบบอุตสาหกรรมเป็นขั้นตอนหนึ่งในการผลิตและเป็นขั้นตอนที่ช่วยเสริมสร้างความสวยงามให้กับผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผา ไม่ว่าจะเป็นการเคลือบการเขียนสี หรือ การกระจัดลายต่างๆ ลงบนภาชนะต่างก็เป็นวิธีที่ช่วยให้ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาที่สวยงามมีคุณค่ามากขึ้น และมีลักษณะที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวของเครื่องเคลือบดินเผาที่ไม่พบในผลิตภัณฑ์แบบอื่นๆ การตกแต่งมีผลอย่างมากต่อการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะภายนอกของผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้การตกแต่งผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาโดยทั่วไปในระบบอุตสาหกรรม สามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. การตกแต่งก่อนเผา

การตกแต่งแบบนี้จะเป็นลวดลาย การแกะนูน ขูด หรือสลักลงบนผลิตภัณฑ์ก่อนการนำไปเผา ซึ่งในระบบอุตสาหกรรมนั้นจะทำการแกะลวดลายที่ต้องการลงบนดินแบบเมื่อนำไปทำแม่แบบและขึ้นรูปตามวิธีการก็จะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลวดลายตามแบบที่ทำไว้ ทำให้สามารถผลิตให้มีขนาดและลวดลายเหมือนกันทุกชิ้นได้ทีละจำนวนมากๆ

2. การตกแต่งหลังเผา

2.1 การตกแต่งผลิตภัณฑ์ก่อนเคลือบ เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การตกแต่งใต้เคลือบ (Underglaze Dec.) มีอยู่ด้วยกันหลายวิธีดังต่อไปนี้

2.1.1 การเขียนลวดลายด้วยสีใต้เคลือบ (Underglaze Color) วิธีนี้ไม่นิยมทำในระบบอุตสาหกรรม เพราะเสียเวลาและไม่ได้มาตรฐาน

2.1.2 พิมพ์ โดยใช้ตรายาง แกะลายตามต้องการ นำสีมาทาลงบนตัวลายแล้วประทับลงบนชิ้นงาน นิยมใช้เป็น ตราผู้ผลิต ตราสัญลักษณ์

2.1.3 Silk Screen ทำลงบนชิ้นงานโดยตรงทำได้ยาก และใช้ได้กับรูปทรงและลวดลายที่จำกัดเท่านั้น อาจ Silk Screen ลงบนรูปลวดลายผลิตภัณฑ์แล้วเคลือบสีทับ สีและลวดลายจะไม่สดใส

2.2 การตกแต่งด้วยเคลือบ (Glazing) การตกแต่งลักษณะนี้จะตกแต่งโดยใช้เคลือบสี หรือเคลือบที่มี

ลักษณะพิเศษ เช่น เคลือบด้าน เคลือบใสมันวาว เคลือบผลึก เป็นต้น

2.3 การตกแต่งด้วยเคลือบเอนโกบ (Engobe) เอนโกบ คือ น้ำสลิปดินสีขาว หรือ สีอื่นๆ ซึ่งสามารถ

ทำได้โดยใช้การผสมผงสีหรือออกไซด์ลงในน้ำสลิปสีขาว การตกแต่งแบบนี้สามารถทำได้หลาย

อย่าง เช่น ชุบ หรือ ทา ความแตกต่างระหว่างเอนโกบกับเคลือบ คือ เคลือบจะมีเนื้อแก้วมากกว่า

เอนโกบ

2.4 การตกแต่งหลังเคลือบ เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การตกแต่งบนเคลือบ (Overglaze Dec.)

เป็นการตกแต่งอีกประเภทหนึ่งโดยที่ผลิตภัณฑ์นั้นผ่านการเคลือบมาก่อน แล้วนำมาตกแต่งลวดลายอีกทีหนึ่ง โดยมีวิธีตกแต่งดังนี้

2.4.1 เขียนสีโดยใช้พู่กัน - เป็นวิธีการตกแต่งที่ทำยากมาก ต้องระวังไม่ให้สีเข้มเนื่องจากผิวที่เคลือบแล้วจะไม่ดูดน้ำ นิยมเขียนเป็นภาพทิวทัศน์ต่างๆ ส่วนของไทยได้แก่ การเขียนลายเบญจรงค์

2.4.2 การใช้กระดาษรูปลอก (Transfer Paper or Decalcomania) - กระดาษรูปลอก นิยมใช้กันมากในอุตสาหกรรมปัจจุบันสามารถตกแต่งลวดลายที่มีหลากหลายสีและเป็นที่ลายละเอียด ด้วยวิธีการพิมพ์แบบ Silk Screen และกรรมวิธีการพิมพ์ที่ทันสมัยทำให้สามารถพิมพ์ลวดลายออกมาได้เหมือนรูปวาด

2.4.3 การตกแต่งสีทอง (Gold) - สีทองที่ใช้ตกแต่งผลิตภัณฑ์แบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด ดังนี้

- Best Gold เป็นสีทองที่มีส่วนผสมของโลหะอย่างอื่นน้อยมาก จะให้สีทองที่สุกมันวาว

และค่อนข้างหนา

- Liquid or Bright Gold ราคาถูกไม่ทนทาน สีไม่สดใส

- Acid Gold สีทองชนิดนี้สวยงาม แต่มีราคาแพง และใช้มากในระบบ

อุตสาหกรรม

ในการตกแต่งหลังเคลือบนี้ จะต้องเผาอีกครั้ง ที่อุณหภูมิประมาณ 700 – 800 องศาเซลเซียส สีที่ใช้ เรียกว่า สีบนเคลือบ (Overglaze Color) สีที่ได้นี้ได้มาจากออกไซด์ของโลหะ เช่น

โลหะออกไซด์	สีที่เกิดขึ้น
Cobalt Oxide	น้ำเงิน
Copper Oxide	เขียว
Iron Oxide	เหลือง แดง ดำ (แล้วแต่ปริมาณ)
Manganese Oxide	น้ำตาล
Chromic Oxide	เหลือง หรือ เขียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีสำหรับตกแต่งเครื่องเคลือบดินเผา

สีเป็นส่วนประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งในการตกแต่งผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผา เพราะเป็นส่วนช่วยให้ผลิตภัณฑ์ดูเด่นสวยงาม ดึงดูดความสนใจและมีคุณค่ามากขึ้น

สีสำหรับเครื่องเคลือบดินเผามีหลายชนิด มีวิธีใช้ต่างๆ กัน สีทุกชนิดเมื่อตกแต่งผลิตภัณฑ์แล้วต้องใช้ความร้อนเผาก่อน สีจึงติดผลิตภัณฑ์ถาวร สีส่วนใหญ่เตรียมมาจากอินทรีย์สาร (Organic Matter) ประกอบด้วยธาตุที่มีสีต่างๆ กัน และออกไซด์ของโลหะบางชนิดก็อาจใช้สำหรับเครื่องเคลือบดินเผาได้ เช่น

Cobalt Oxide	ให้สีน้ำเงิน - ดำ
Copper Oxide	ให้สีเขียว
Chromic Oxide	ให้สีเขียว - เขียวหม่น
Ferric Oxide	ให้สีน้ำตาล

สีสำเร็จรูปที่ใช้ตกแต่งเครื่องเคลือบดินเผาแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด

1. สีใต้เคลือบ (Underglaze Color) เป็นสีที่มีจุดหลอมเหลวสูง ลึกลงกว่าน้ำยาเคลือบเล็กน้อย การใช้มีหลายวิธี ต้องเหมาะกับเนื้อดินและน้ำยาเคลือบดังนี้
 - ใช้ผสมในน้ำยาเคลือบเป็นน้ำยาเคลือบสี (In Glaze) หรือเรียกว่าสีในเคลือบ
 - ใช้ผสมกับเนื้อดินทำเป็นเนื้อดินสี (Colored Body)
 - ใช้เขียนตกแต่งลงวดลายบนเนื้อผลิตภัณฑ์ที่เผาเคลือบแล้วหรือยังไม่ได้เผา แล้วเคลือบด้วยน้ำยาเคลือบ เมื่อเผา น้ำยาเคลือบแล้วสีจะปรากฏออกมา สีที่ใช้เขียนนั้นควรบดให้ละเอียดผสมกริเซอริน แล้วเติมน้ำพอประมาณ ไม่ควรเขียนสีหนาๆ เพราะจะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้ไม่เรียบ สีจะนูนออกมา สำหรับสีบางชนิดช่วยให้จุดหลอมตัวสูงกว่าน้ำยาเคลือบมากเมื่อเผาเคลือบแล้วสีจะไม่มัน จำเป็นต้องใช้สารบางชนิดช่วยให้จุดหลอมตัวต่ำลงให้พอเหมาะกับน้ำยาเคลือบ เช่น โซโปรแตสเซียมคาร์บอเนตในอัตราส่วนที่เหมาะสมจะได้สีสดเป็นมัน แต่ถ้าเคลือบไหล สีไม่ชัดเนื่องจากสีที่ใช้มีจุดหลอมตัวต่ำกว่าน้ำยาเคลือบ ควรเติมสารที่มีจุดหลอมตัวสูงช่วย เช่น เนื้อดินหรืออะลูมินา
2. สีบนเคลือบ (Overglaze) ใช้ตกแต่งบนผลิตภัณฑ์ที่เผาเคลือบแล้ว เมื่อตกแต่งเป็นสีบนเคลือบแล้วก็นำไปเผาอีกครั้งที่ อุณหภูมิ 750 องศาเซลเซียส เพื่อให้สีติดกับผิวเคลือบ สีชนิดนี้จะมีสารที่ทำให้จุดหลอมตัวต่ำผสมอยู่เรียกว่า ฟลักซ์ (Flux) ซึ่งได้แก่ ตะกั่วแดง บอแรกซ์

สีบนเคลือบจะให้สีสดใสกว่าสีใต้เคลือบ เหมาะสำหรับนำไปใช้กับผลิตภัณฑ์ที่เป็นเครื่องประดับมากกว่าที่จะนำไปใช้ตกแต่งภาชนะใส่อาหารบริโภค เนื่องจากสีบนเคลือบนี้อาจจะละลายในกรดน้ำส้ม ทำให้เป็นพิษต่อร่างกายหากนำไปบริโภค

รูปลอกเซรามิกส์ (Ceramic Decalcomanias)

ปัจจุบันรูปลอกเซรามิกส์ เป็นวัสดุที่มีบทบาทมากที่ใช้ในการตกแต่งผลิตภัณฑ์เซรามิกส์อย่างมาก โดยเฉพาะในโรงงานอุตสาหกรรม เพราะสามารถผลิตได้จำนวนมาก รวดเร็วและมีคุณภาพ มีมาตรฐาน มีความสวยงาม และประหยัดเวลา ขณะเดียวกันก็เป็นวัสดุที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาผลิตภัณฑ์บางรูปร่าง ที่ไม่สามารถใช้วิธีการพิมพ์ลายโดยตรงประเภทของรูปลอกเซรามิกส์

1. จำแนกตามจำนวนสีของรูปลอก แบ่งได้ดังนี้

- รูปลอกสีเดียว ได้แก่ รูปลอกที่มีเพียงสีเดียวภายในภาพนั้น เช่น รูปลอกสีคราม หรือ สีน้ำตาล หรือสีแดง หรือสีน้ำเงิน หรือสีทอง หรือสีอื่นๆ
- รูปลอกหลายสี ได้แก่ รูปลอกที่มีหลายสีอยู่ในภาพเดียวกัน เช่น สีแดงร่วมกับสีเขียวร่วมกับสีอื่นๆ

2. จำแนกตามชนิดของสี แบ่งได้ดังนี้

- รูปลอกสีใต้เคลือบ (Underglaze Decal) หมายถึง รูปลอกที่ใช้ติดบนผลิตภัณฑ์ที่เป็นดินดิบหรือ ผ่านการเผาเคลือบแล้ว และนำไปชุบเคลือบแล้วเผาเคลือบต่อไปที่อุณหภูมิ 900 – 1,300 องศาเซลเซียส เพื่อให้เคลือบสุกตัวและปิดทับเนื้อสีไว้
- รูปลอกสีบนเคลือบ (Overglaze Decal / Cover-Coat-Transfer) หมายถึงรูปลอกที่ใช้ติดบนผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการเผาเคลือบมาแล้ว แล้วนำไปเผาซ้ำที่อุณหภูมิ 1,100 – 1,200 องศาเซลเซียส เพื่อให้สีสุกตัวและจมตัวสู่ชั้นของน้ำเคลือบ

3. จำแนกตามลักษณะของภาพ

- ภาพลายเส้น (Line Artwork) เป็นภาพที่มีโทนน้ำหนักรูปเดียวไม่มีความอ่อนแก่ของสี เช่น รูปลอกชื่อบริษัท สัญลักษณ์ แถบสี
- ภาพโทนกึ่งต่อเนื่อง (Haft Tone) เป็นภาพที่มีโทนไล่สีน้ำหนักรูปจากอ่อนไปหาเข้ม เพื่อแสดงมิติของภาพ เช่น ภาพคน สัตว์ ทิวทัศน์ ดอกไม้ เพื่อให้มองเห็นภาพคล้ายของจริง
- ภาพผสมเป็นภาพที่เกิดจากการผสมระหว่างภาพลายเส้นและภาพโทนกึ่งต่อเนื่องเพื่อแสดงมิติของภาพ และความคมชัดของเส้นบางเส้น เช่น รอบภาพทำให้ได้ภาพที่มีความเหมือนจริงมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การผลิตรูปลอกสีใต้เคลือบ

รูปลอกสีใต้เคลือบ (Underglaze Decal) เป็นรูปลอกที่เริ่มใช้กันมานานนับร้อยปีกับการพัฒนาทางด้านเซรามิกส์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อต้องการเร่งอัตราการผลิต ในระบบอุตสาหกรรมได้มีการคิดค้นวิธีการตกแต่งเพื่อให้ได้รูปแบบที่เหมือนกัน ขนาดเท่ากัน สวยงามเช่นกัน ผลิตได้มากและรวดเร็ว วิธีการที่ได้มีการพัฒนาและยังใช้กันอยู่บ้าง ได้แก่

1. การพ่นสี วิธีการนี้เป็นวิธีการแรกที่น่ามาใช้เพื่อเร่งอัตราการผลิต ซึ่งมีวิธีการดังนี้
 - 1.1 ใช้แผ่นตะกั่วที่มีความอ่อนนุ่ม หนาประมาณ 1 มิลลิเมตร นำมาตัดให้เข้ากับรูปทรงของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการตกแต่ง
 - 1.2 ร่างลวดลายลงบนแผ่นตะกั่วที่ตัดเป็นรูปร่างของผลิตภัณฑ์แล้ว
 - 1.3 ใช้มีดตัด ฉลุ ให้เป็นลวดลายฉลุตามรูปแบบที่ต้องการ
 - 1.4 นำแบบที่ได้นี้ไปวางทาบบนผลิตภัณฑ์
 - 1.5 ใช้สีใต้เคลือบพ่นลงไปในพื้นที่ร่องที่เจาะลวดลายไว้
 - 1.6 เมื่อนำแบบออกก็จะได้ลวดลายเป็นสีต่างๆ ที่พ่นไว้
 - 1.7 นำผลิตภัณฑ์ไปชุบเคลือบ และเผาต่อไป

การตกแต่งด้วยวิธีนี้ มักเกิดปัญหาที่อาจเกิดลวดลายที่ไม่คมชัดได้ เพราะแผ่นตะกั่วหรือแผ่นโลหะไม่แนบสนิทกับเนื้อผลิตภัณฑ์ วิธีการนี้ยังมีใช้อยู่บ้างในการทำภาคโลหะเคลือบ แต่ได้ดัดแปลงจากแผ่นตะกั่วมาเป็นวัสดุอื่นแทน

2. การใช้ตรายางประทับ วิธีการนี้เป็นการสร้างลวดลายลงบนผิวผลิตภัณฑ์ได้รวดเร็วเช่นเดียวกัน แต่มีจุดอ่อนคือ พิมพ์ของตรายางจะพิมพ์ได้สีเดียว ซึ่งมีวิธีการผลิตดังนี้

- 2.1 เตรียมตรายางที่มีลวดลายตามต้องการ
- 2.2 เตรียมส่วนผสมของสี โดยการใช้น้ำใต้เคลือบ + กาวยางไม้ + น้ำมันกลีเซอริน โดยเตรียมอยู่ในสภาพเตรียมพ่น
- 2.3 นำส่วนผสมของสีมาปาดลงบนแผ่นกระจก หรือผ้าหนาเหมือนกับที่ใช้พิมพ์ตรายางทั่วไป
- 2.4 นำตรายางมาปั๊มสี แล้วพิมพ์ลงไปบนผิวของผลิตภัณฑ์ ก็จะได้ลวดลายบนผิวของผลิตภัณฑ์
- 2.5 นำไปชุบเคลือบแล้วเผาต่อไป

การตกแต่งด้วยวิธีนี้ไม่เหมาะกับผลิตภัณฑ์ที่มีทรงกลม เพราะไม่สามารถพิมพ์ลวดลายได้ไม่ชัดเจนนัก แต่ในผลิตภัณฑ์ที่มีรูปร่างเป็นทรงกระบอก หรือ ทรงกรวย จะไม่ค่อยเกิดปัญหานี้

3. การใช้รูปลอกที่ผลิตจากแม่พิมพ์ร่องลึก (Intaglio Printing/Copper/Plate Printing) รูปลอกชนิดนี้แต่เริ่มใช้กันมาตั้งแต่อดีต ในปัจจุบันไม่ค่อยนิยมใช้ เนื่องจากผลิตได้ช้า และทำได้เพียงสีเดียว ไม่สามารถพิมพ์รูปลอกหลายสีได้ ซึ่งมีวิธีการผลิตดังนี้
 - 3.1 เตรียมแผ่นทองเหลืองให้มีลวดลายเป็นร่องลึก ซึ่งสามารถทำได้โดยการแกะสลัก หรือใช้วิธีการกัดกรด
 - 3.2 เตรียมส่วนผสมของสี โดยการใช้สีได้เคลือบ + ซีดีเก่า + กาวยางไม้ + น้ำ ผสมและบดให้เข้ากันโดยมีสภาพเป็นครีมหนืดข้นๆ
 - 3.3 ใช้ส่วนผสมของสีปาด และอัดลงตามร่องลึกของลวดลาย
 - 3.4 ใช้ไม้ปาดส่วนผสมของสีที่เกินออก
 - 3.5 นำกระดาษข่อยมาวางทับบนแผ่นทองเหลือง
 - 3.6 ใช้ลูกกลิ้งคลึงทับบนกระดาษ หรือ เข้าเครื่องรีดเพื่อให้กระดาษติดสนิทขึ้นมา
 - 3.7 ดึงกระดาษข่อยออกจากแผ่นทองเหลือง ลวดลายจะปรากฏบนกระดาษ
 - 3.8 นำกระดาษรูปลอกที่ได้นี้ไปผึ่งให้แห้ง
 - 3.9 นำกระดาษรูปลอกมาตัดเป็นแผ่นเล็กให้มีขนาดใกล้เคียงกับลวดลาย
 - 3.10 นำรูปลอกไปวางบนผลิตภัณฑ์ที่เป็นดินดิบที่เผาแล้ว โดยใช้ด้านที่มีสีแนบกับผลิตภัณฑ์ โดยวางในตำแหน่งที่ต้องการ
 - 3.11 ใช้แปรงขนกระต่ายหรือพู่กันแบนใหญ่ๆ ชุบน้ำทาบนกระดาษรูปลอก น้ำจะช่วยละลายสีของรูปลอกให้ขึ้น ขณะเดียวกันเนื้อของผลิตภัณฑ์ก็จะดูดน้ำเข้าสู่ตัวผลิตภัณฑ์ ทำให้รูปลอกหลุดออกจากกระดาษไม่ติดกับผิวของผลิตภัณฑ์ การติดรูปลอกนี้ จะต้องทำด้วยความรวดเร็วและปริมาณน้ำที่ทาลงไปจะต้องมีปริมาณพอดี รูปลอกจึงจะมีลวดลายที่สมบูรณ์ เพราะถ้าน้อยเกินไปจะรูปลอกก็จะหลุดออกมาบางส่วน แต่ถ้ามากเกินไปสีของรูปลอกก็จะเลื่อนไม่คมชัดทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณของกาวยางไม้ที่ผสมอยู่ในส่วนผสมของสีด้วย
 - 3.12 นำผลิตภัณฑ์ไปชุบน้ำเคลือบชนิดเคลือบใส และนำเข้ามาเผาที่อุณหภูมิการสุกตัวของน้ำเคลือบและเนื้อดินต่อไป
4. การใช้รูปลอกในระบบซิลค์กรีน (Silk Screen Printing) รูปลอกชนิดนี้เป็นรูปลอกที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบันเนื่องจากสามารถผลิตได้ในจำนวนมากและรวดเร็ว อายุการเก็บรักษาได้นานและสามารถผลิตได้ทั้งชนิดรูปลอกสีเดียวและหลายสี มีวิธีการเตรียมดังนี้
 - 4.1 เตรียมตะแกรงใหม่โดยการถ่ายซิลค์กรีน และยึดติดกับฐานซิลค์กรีนให้แน่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4.2 เตรียมส่วนผสมของสีโดยการใส่สีได้เคลือบ + น้ำ + กาวยางไม้ + น้ำผึ้ง / น้ำตาลบีบผสมบดให้เข้ากันให้มีความหนืดพอประมาณ
- 4.3 นำกระดาษข่อยวางบนฐานซิลค์สกรีน และวางกรอบตะแกรงใหม่ทับ
- 4.4 ตักส่วนของสีใส่ตะแกรงใหม่แล้วทำการสกรีน เมื่อปาดสีแล้วยกตะแกรงใหม่ขึ้นทันทีกระดาษข่อยจะติดขึ้นไปกับกรอบตะแกรงใหม่
- 4.5 รับผิดชอบกระดาษข่อยออกจากตะแกรงใหม่ทันทีแล้วนำไปผึ่งให้แห้งจะได้รูปลอกได้เคลือบชนิดสีเดียว

ในการพิมพ์หลายสี จำเป็นต้องใช้เครื่องพิมพ์ที่ใช้ระบบเครื่องดูดสูญญากาศที่สามารถดูดกระดาษข่อยให้ติดอยู่กับฐานสกรีนสีแรกเสร็จก็จะสกรีนสีอื่นๆ ได้ ต่อไป

สำหรับรูปลอกชนิดนี้มีวิธีการติดเช่นเดียวกับรูปลอกที่ติดด้วยระบบแม่พิมพ์ร่องลึก ขณะเดียวกันทำได้ทั้งรูปลอกลายเส้น และรูปลอกภาพโทนกึ่งต่อเนื่อง

การผลิตรูปลอกสีบนเคลือบ

รูปลอกสีบนเคลือบ (Overglaze Decal) มีใช้กันอยู่หลายชนิด แต่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน คือ ระบบลอกน้ำ (Waterslide) เนื่องจากผลิตได้ง่ายและการติดตั้งในตำแหน่งต่างๆ ได้สะดวก โดยมีวิธีการผลิตได้ดังนี้ คือ

วัสดุ - เครื่องมือ

1. ภาพต้นแบบ (Art Work) ทำได้ทั้งบนกระดาษขาว กระดาษไซ แผ่นฟิล์ม แผ่นฟิล์มลิท โดยเลือกให้เหมาะกับภาพ หรือ ลวดลาย ว่าเป็นภาพลายเส้นละเอียด เส้นทึบ หรือภาพกึ่งต่อเนื่อง
2. ตะแกรงใหม่ (Silk) ควรเลือกตามความละเอียดของผ้าให้ตรงกับจุดประสงค์การใช้งาน คือ
 - ตะแกรงใหม่สำหรับพิมพ์ลายเส้น ควรใช้ผ้าไหมเบอร์ 90 – 120
 - ตะแกรงใหม่สำหรับพิมพ์ภาพโทนกึ่งต่อเนื่อง ควรใช้ผ้าไหมเบอร์ 120 – 150 (ชนิดสีไม่ซ้อนกัน)
 - ตะแกรงใหม่สำหรับพิมพ์ภาพโทนกึ่งต่อเนื่อง ควรใช้ผ้าไหมเบอร์ 130 – 150 (ชนิดสีใช้ซ้อนกัน)
 - ตะแกรงใหม่สำหรับพิมพ์น้ำยาเคลือบ ผิดผ้าควรใช้ผ้าไหมเบอร์ 40 – 60
3. สีบนเคลือบ (Overglaze Color) เป็นสีที่ใช้สำหรับตกแต่งพื้นผิวของผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการเผาเคลือบแล้ว เมื่อตกแต่งเสร็จก็นำไปเผาซ้ำเพื่อให้สีหลอมละลาย และติดยึดแน่นกับผิวของน้ำยาเคลือบ ที่อุณหภูมิประมาณ 700 – 900 องศาเซลเซียส สีชนิดปัจจุบันมีการควบคุมคุณภาพกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาก เนื่องจากมีส่วนผสมของผงตะกั่ว บอแรกซ์ แคลเมียมอยู่ด้วย ซึ่งเป็นสารที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย แต่ก็เป็นที่ที่มีความสดใส และมีสีที่ให้โทนจุดขาดมากกว่าสีได้เคลือบ จึงเป็นที่นิยมนำมาตกแต่งชุดภาชนะอาหารชุดชากาแฟกันมาก สีที่นำมาทำรูปลอกนี้ควรมีความละเอียดประมาณ 320 เมช

4. ตัวประสาน (Medium/Screen Printing Oil) มีลักษณะเป็นของเหลวข้นๆ สีใส ใช้ผสมกับสีบนเคลือบ เมื่อแห้งแล้วนำมาละลายน้ำเป็นสารที่ช่วยยึดเนื้อสีให้คงรูปร่างหรือลวดลายได้ เนื่องจากขณะทำการติดรูปลอกเนื้อสีจะต้องถูกน้ำ ตัวประสานนี้จะต้องถูกเผาไหม้หมดไปก่อนที่อุณหภูมิ 700 องศาเซลเซียส โดยไม่เหลือคาร์บอนไว้ และจะต้องไม่มีปฏิกิริยาทางเคมีกับเนื้อถูกปฏิกิริยาความร้อน
5. ฟิล์มเคลือบผิวหน้า (Covercoat) มีลักษณะเป็นของเหลวข้นๆ มีหลายสี เช่น ใส ชมพู ฟ้ำ เหลือง ใช้เป็นฟิล์มเคลือบผิวหน้าของรูปลอกหลังจากพิมพ์สีเรียบร้อยแล้ว ลักษณะของฟิล์มเคลือบผิวหน้าก็จะต้องไม่ละลายน้ำเช่นเดียวกันและจะต้องไม่บางยึดจนเสียรูปร่างได้ง่าย ตัวฟิล์มนี้จะทำหน้าที่ยึดเนื้อสีให้คงรูปร่างของลวดลายหรือตำแหน่งของลวดลายไว้ โดยฟิล์มนี้จะติดเป็นเนื้อเดียวกับสี เพื่อให้สามารถลอกรูปลอกหรือลวดลายที่สกปรกไว้บนกระดาษออกมา เพื่อจะนำไปติดบนผลิตภัณฑ์ได้ โดยมีลวดลายเหมือนเดิม ฟิล์มเคลือบผิวหน้าเมื่อถูกปฏิกิริยาความร้อนจะต้องมีคุณสมบัติเหมือนตัวประสาน
6. น้ำมันล้าง (Cleaner) ใช้สำหรับล้างอุปกรณ์การพิมพ์ ควรใช้น้ำมันล้างชนิดเชื้อพลาสติก เช่น Vinylon Cleaner
7. กระดาษรูปลอกน้ำ (Zunical decalcomania Pare) เป็นกระดาษขาวหนาประมาณ 60 – 80 ปอนด์ ด้านบนที่ใช้งานจะเคลือบกาวไว้จึงมีลักษณะเหนียว(ไม่ควรสัมผัสกับสิ่งใด เพราะจะทำให้เป็นรอยได้ง่าย) ส่วนด้านล่างเป็นกระดาษที่เคลือบมันไว้ ช่วยป้องกันไม่ให้เกิดการติดกัน เพื่อให้สามารถวางซ้อนทับกันได้ ทั้งก่อนพิมพ์และหลังพิมพ์รูปลอก
ปัจจุบันมีกระดาษรูปลอกชนิดน้ำที่พิมพ์ ฟิล์มเคลือบไว้ก่อนแล้ว หลังพิมพ์สีนำไปใช้ได้ทันทีโดยไม่ต้องเคลือบผิวกับเนื้อสี กระดาษชนิดนี้เรียกว่า กระดาษแก้ว (Chemical Unical) กระดาษชนิดนี้เหมาะกับลวดลายที่มีเส้นกว้าง หรือเส้นทึบหรือพื้นที่กว้างๆ เพราะขณะทำการเผาฟิล์มที่เคลือบไว้ได้เนื้อสีจะต้องละลายตัวออก ถ้าสามารถละลายตัวได้ง่ายก็จะดึงเนื้อสีขาดออกจากกัน หรือทำให้สีหลุดพองได้
8. อุปกรณ์อื่นๆ
 - 1.1 เต้าเผา ควรเป็นตัวเผาไฟฟ้า หรือ เต้าก๊าซ เเผาแบบออกซิเดชั่น
 - 1.2 เครื่องชั่ง
 - 1.3 โกร่งบดสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ไม่ปิดสกรีน

1.5 ฐานยึดตะแกรงใหม่

1.6 ยางติดรูปลอก

1.7 สถานที่ทำงาน ควรเป็นห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ และความชื้นเมื่อต้องการผลิตเป็น
อุตสาหกรรม

วิธีผลิตรูปลอกบนเคลือบ

1. การเตรียมตะแกรงใหม่

1.1 เพรมตะแกรงใหม่สำหรับพิมพ์ลวดลายให้ถ่ายฟิล์มจากต้นแบบที่เป็นภาพเหมือนจริง
(Positive) และระวังอย่างมากสำหรับภาพกึ่งโทนต่อเนื่องที่เกิดจากเม็ดสกรีนจากฟิล์ม
ต้นแบบ ช่องว่างเล็กๆ ของผ้าไหม เมื่อวางซ้อนกันในบางมุมสามารถเกิดโทนที่ไม่
ต้องการได้

1.2 เพรมตะแกรงใหม่สำหรับพิมพ์เคลือบผิวหน้า ให้ถ่ายจากต้นแบบที่มีเส้นรอบภาพที่ใหญ่
กว่าเส้นรอบของลวดลายที่ต้องการ ประมาณด้านละ 3 มิลลิเมตร และควรมีขอบให้
ขนานไปกับเส้นรอบภาพไปทุกส่วน เพื่อให้เป็นฟิล์มที่ไม่สามารถยึดติดได้แน่นและไม่ย่น
เมื่อติดบนผิวโค้ง

2. การพิมพ์รูปลอก

2.1 ยึดตะแกรงใหม่ให้แน่นกับฐานพิมพ์พร้อมทั้งตำแหน่งกระดาษรูปลอกที่จะใช้พิมพ์

2.2 ใส่กระดาษรูปลอกน้ำในตำแหน่งที่ตั้งไว้ โดยให้ด้านบนเป็นด้านที่มีกาวเหนียวเคลือบอยู่

2.3 เตรียมส่วนผสมของสีในอัตราส่วนประมาณ ดังนี้

สีบนเคลือบ + น้ำมันประสาน

60 – 70 30 – 40

2.4 ในส่วนผสมของสีลงไปบนตะแกรงใหม่ แล้วปิดสกรีนให้ผ่านสีลงไปยังกระดาษรูปลอก
แล้วยกตะแกรงใหม่ขึ้นทันที อย่าปล่อยให้แห้งเพราะถ้าเกิดยกดกจะเกิดคราบสีที่รูปลอก

2.5 นำรูปลอกไปผึ่งแล้วจึงนำมาปิดสกรีนสีที่ สอง แล้วผึ่งให้แห้งและนำมาปิดสกรีนสีอื่น
ต่อไป โดยต้องรอให้แต่ละสีแห้งก่อน

2.6 นำรูปลอกที่แห้งแล้วมาปาดน้ำยาเคลือบผิวหน้า แล้วนำไปผึ่งให้แห้งเช่นกันก็จะได้รูป
ลอกสีน้ำบนเคลือบ

3. การติดรูปลอก

3.1 ทำความสะอาดผลิตภัณฑ์ที่จะติดรูปลอก

3.2 ตัดรูปลอกออกเป็นแผ่นๆ จากแผ่นใหญ่

- 3.3 นำรูปลอกไปแช่น้ำ ซึ่งเมื่อโดนน้ำรูปลอกจะม้วนตัวเข้าหากันทันทีแล้วทิ้งไว้ประมาณ 30 – 45 วินาที กระจกจะคลายตัวออก เนื่องจากอิมมersion แล้ว
- 3.4 ยกกระจกรูปลอกขึ้นวางบนชิ้นงาน ใช้นิ้วมือซ้ายเลื่อนฟิล์มรูปลอกออกนิคหน้อย แล้ว กดไว้ให้แน่นกับผิวเคลือบ มือขวาที่ถือรูปลอกกระจกอยู่นั้นให้ดึงกระจกออกโดยวิธีการเลื่อน หรือสไลด์เฉพาะกระจกออกมาทางขวามือและทิ้งไป ฟิล์มรูปลอกก็จะติดอยู่บนผลิตภัณฑ์
- 3.5 ใช้นิ้วมือทั้งสองข้างปรับตำแหน่งรูปลอกให้อยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ ในช่วงนี้จะมึนน้ำและ ฟองอากาศอยู่ได้แผ่นฟิล์มรูปลอกเป็นตัวช่วยหล่อลื่น
- 3.6 เมื่อได้ตำแหน่งที่ต้องการแล้วใช้ยางติดรูปลอกทำการปาดไล่น้ำและฟองอากาศที่ค้าง อยู่ใต้ฟิล์มรูปลอกออกให้หมด เพื่อให้รูปลอกติดแน่นกับผิวเคลือบของผลิตภัณฑ์หากมี น้ำหรือฟองอากาศเหลืออยู่เมื่อรูปลอกแห้งจะเกิดเป็นฟองอากาศและหลุดร่อนออกเมื่อ ผ่านการเผา
- 3.7 เมื่อรูปลอกแห้งแล้วนำไปเผาที่อุณหภูมิ 700 – 900 องศาเซลเซียส เพื่อให้ความร้อนเผา ไหม้ตัวประสานและฟิล์มเคลือบผิวหน้าให้หมดไป และสีหลอมละลายติดอยู่บนผิว เคลือบของผลิตภัณฑ์ก็จะได้ลวดลายปรากฏอยู่บนผลิตภัณฑ์ตามต้องการ

การผลิตรูปลอกสีในเคลือบ

รูปลอกสีในเคลือบ (Inglaze Decal) นี้เป็นรูปลอกที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาใช้งานล่าสุด โดยการใส่สีในเคลือบเป็นวัตถุดิบในการการผลิต วิธีการผลิตนั้นใช้ระบบรูปลอกน้ำ เช่นเดียวกับ รูปลอกสีบนเคลือบ

รูปลอกสีในเคลือบเป็นรูปลอกที่พัฒนาขึ้นมา เพื่อแก้ไขปัญหาสีซีดจางและสีที่จำกัดเพียงไม่กี่สีของสีได้เคลือบเนื่องจากต้องเผาเคลือบที่อุณหภูมิสูงและเป็นการแก้ปัญหาความรุนแรงของ สีและอันตรายเกี่ยวกับการละลายของตะกั่ว บอแรกซ์ และแคดเมียมของสีบนเคลือบ จึงได้มีการ สร้างสีในเคลือบขึ้นมาใช้ สีชนิดนี้เกิดจากการผสมกันระหว่าง Stain + Frit ในอัตราส่วน โดยประมาณ 70 : 30 และอุณหภูมิการเผา เผาได้ตั้งแต่ 1,100 – 1,230 องศาเซลเซียส รูปลอกสี ในเคลือบนี้จะติดบนผิวเคลือบแต่หลังจากการเผาสีจะจมตัวขึ้นสู่ชั้นของน้ำเคลือบจึงจำเป็นต้อง เลือกใช้ น้ำเคลือบที่มีความหนืดพอประมาณที่จะไม่ทำให้สีของรูปลอกเลอะเลือนออกไป

การผลิตรูปลอกชนิดนี้มีวิธีการและวัสดุเครื่องมือเช่นเดียวกับการผลิตสีบนเคลือบ จะ แตกต่างกันเพียง 2 ประการ คือ

1. เนื้อสีที่ใช้ ให้ใช้สีในเคลือบแทนสีบนเคลือบ
2. วิธีการติดรูปลอก รูปลอกชนิดนี้มีการติดได้ 2 วิธี คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.1 ตีคบนผิวเคลือบที่ผ่านการเคลือบมาแล้ว โดยการนำผลิตภัณฑ์ที่ชุบเคลือบแล้วไปเผาเคลือบให้สุกตัวที่อุณหภูมิสูง แล้วนำมาตีกรุปลอกสีในเคลือบแล้วเข้าเผาซ้ำที่อุณหภูมิ 1,100 – 1,230 องศาเซลเซียส
- 2.2 ตีคบนผิวเคลือบที่ยังไม่ผ่านการเผา โดยการนำผลิตภัณฑ์มาชุบเคลือบ เมื่อแห้งแล้วให้เคลือบผิวมันไปด้วยสารละลายของ Methylcellulose / Methcell / Tylose25 ประมาณ 2 – 4 % (โดยขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำเคลือบ และความชื้นของบรรยากาศ) เพื่อให้ผิวเคลือบมีความมันแข็ง ไม่ดูดซึมน้ำอีก จะได้สะดวกขณะทำการตีกรุปลอกน้ำ เพราะขณะทำการตีจำเป็นต้องมีการปรับ ชยับตำแหน่งให้ถูกต้อง และการไล่ฟองอากาศน้ำออกให้หมดไป แต่ถ้าน้ำเคลือบยังสามารถดูดซึมน้ำได้ก็จะไม่สามารถชยับรูปลอกได้ เมื่อแห้งแล้วนำไปเผาเคลือบที่อุณหภูมิ 1,230 องศาเซลเซียส

การออกแบบรูปลอกเซรามิกส์

ในการผลิตรูปลอกเซรามิกส์นั้น สิ่งสำคัญเบื้องต้นคือ การออกแบบลวดลายของรูปลอกจะต้องสอดคล้องเข้ากันได้กับผลิตภัณฑ์ และไม่ก่อให้เกิดปัญหาขึ้นเมื่อทำการตีกรุปลอก ดังนั้นการเลือกรูปลอกเซรามิกส์ จึงมีหลักการออกแบบดังนี้

1. ลวดลายจะต้องเหมาะสมกับรูปร่างผลิตภัณฑ์
 2. การเตรียมต้นแบบของลวดลาย จะต้องมีความเหมาะสมกับระยะของสภาพของเนื้อดินที่จะทำการตีกรุปลอก และเหมาะสมกับชนิดของรูปลอกดังนี้ คือ
 - 2.1 รูปลอกสีได้เคลือบ จะต้องวัดขนาดของเนื้อที่จะตีกรุปลอกในขณะที่เป็นดินดิบ สำหรับการตีคบนผลิตภัณฑ์ที่เป็นดินดิบ
 - 2.2 รูปลอกสีได้เคลือบ จะต้องวัดขนาดของเนื้อที่จะตีกรุปลอกในขณะที่ผลิตภัณฑ์นั้นผ่านการเผาดิบเรียบร้อยแล้ว สำหรับการตีคบนผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการเผาดิบแล้ว
 - 2.3 รูปลอกสีบนเคลือบ จะต้องวัดขนาดของเนื้อที่จะตีกรุปลอกในขณะที่ผลิตภัณฑ์นั้นผ่านการเผาเคลือบเรียบร้อยแล้ว
 - 2.4 รูปลอกสีในเคลือบ จะต้องวัดขนาดของเนื้อที่จะตีกรุปลอกในขณะที่เป็นดินดิบหรือเผาดิบแล้ว สำหรับการตีคบนผิวเคลือบที่ยังไม่ผ่านการเผา
 - 2.5 รูปลอกสีบนเคลือบ จะต้องวัดขนาดของเนื้อที่จะตีกรุปลอกในขณะที่ผลิตภัณฑ์นั้นผ่านการเผาเคลือบเรียบร้อยแล้ว สำหรับการตีคบนผิวเคลือบที่ผ่านการเผาเคลือบแล้ว
- สาเหตุที่ต้องทำการวัดขนาดของผลิตภัณฑ์ตามสภาพของเนื้อดิน เนื่องจากผลิตภัณฑ์จะมีการหดตัวในทุกขั้นตอนการผลิต เพื่อให้ได้ขนาดของรูปลอกที่มีความเหมาะสมกับตัว

ผลิตภัณฑ์ หลังจากการเผาเสร็จในชั้นตอนสุดท้าย และเพื่อมิให้เกิดปัญหาขนาดรูปลอกใหญ่เกินขนาดของผลิตภัณฑ์

3. รูปลอกจำเป็นต้องติด บริเวณผิวโค้งทรงกลม ควรมีส่วนของลวดลายที่เป็นริ้ว หรือ เป็น แฉกให้มากเพื่อให้รูปลอกสามารถขยายตัวได้ในขณะทำการติด หรือไม่เกิดรอยย่น
4. การออกแบบกรอบสำหรับพิมพ์ฟิล์มเคลือบผิวหน้า ควรเป็นรูปที่มีเส้นรอบนอกขนาดไป กับเส้นของตัวลาย โดยมีระยะห่างจากตัวลายประมาณ 2 – 4 มิลลิเมตร
5. การเตรียมต้นแบบ (Art Work) ควรเตรียมบนกระดาษขาว หรือกระดาษไซเทนิคฟิล์ม แล้ว กระบวนการถ่ายภาพทางกราฟิพิมพ์ช่วย เพื่อให้ได้ต้นแบบสำหรับการนำไปอัดซิลค์สกรีนที่มีความคมชัด
6. เมื่อใช้ภาพถ่ายจากของจริง (ภาพสี) เป็นต้นแบบจำเป็นต้องใช้ฟิลเตอร์แยกสีเข้าช่วย อย่างน้อยควรแยกเป็น 4 สี คือ เหลือง น้ำเงิน แดง เทาหรือดำ โดยทำเป็นต้นแบบด้วย ฟิล์มลิทชนิดโทนกึ่งต่อเนื่อง
7. การผลิตรูปลอกเซรามิกส์เชิงอุตสาหกรรม จำเป็นต้องใช้กระบวนการถ่ายภาพทางกราฟิพิมพ์เข้าช่วยในการเตรียมต้นแบบให้มาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ที่มีสีเดียวแต่น้ำหนักของสีไม่เท่ากัน ไม่ควรใช้ตะแกรงไหมกรอบเดียวควรจะทำการถ่ายต้นแบบแยกเป็น หลายๆ กรอบเพื่อแยกโทนน้ำหนักของสีตั้งแต่โทนเบา โทนกลาง โทนเข้ม และโทน ลายเส้นเข้าผสมกัน เพื่อจะได้ภาพที่สวยงามและมองไม่ออกว่าผลิตมาจากรูปลอก การ กระทำเช่นนี้ถือเป็นเทคโนโลยีขั้นสูงสุดที่จะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตด้วยระบบ Mass Production ดูเหมือนกับการผลิตด้วยระบบ Handmade (Hand Printing)

การเคลือบ

น้ำเคลือบ คือ สารประกอบของอะลูมินา (Alumina) ซิลิกา (Silica) และสารที่ช่วยให้ละลายใน กระบวนการความร้อน มีลักษณะคล้ายแก้ว หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ สารประกอบซิลิเกต (Silicate) ที่ถูกความร้อนหลอมละลายเป็นเนื้อเดียวกันจับบนผิวของผลิตภัณฑ์ มีลักษณะ โปร่งใส แข็งแกร่ง (Hard) สามารถทนต่อกรดและด่าง (Strong Acid or Base) ได้เป็นอย่างดี

น้ำเคลือบที่พบกันโดยทั่วไป ที่มีทั้งความแวววาวสะท้อนแสง และสามารถมองเห็นเนื้อดิน ที่เคลือบได้ เรียกเคลือบชนิดนี้ว่า เคลือบใส (Transparent Glaze or Clear Glaze) ส่วนเคลือบ ชนิดที่ผิวไม่เป็นมันเรียกว่า เคลือบด้าน (Mat Glaze) ส่วนเคลือบชนิดที่ไม่สามารถมองเห็นเนื้อดิน เลย เรียกเคลือบชนิดนี้ว่า เคลือบทึบ (Opaque Glaze)

โดยปกติแล้วน้ำเคลือบสามารถนำมาชุบผลิตภัณฑ์ที่ยังไม่ได้เผาติดก็ได้ เรียกการเผา เคลือบชนิดนี้ว่า การเผาครั้งเดียว (One Firing) ทำให้ประหยัดในด้านค่าใช้จ่าย ส่วนการชุบ

เคลือบผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการเผาติดแล้ว (Biscuitware) เรียกการเผาชนิดนี้ว่า การเผาสองครั้ง (Two Firing)

ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการเคลือบจะมีความสวยงาม คงทน เหมาะที่จะนำไปใช้งานเป็นภาชนะ เครื่องใช้สอย เครื่องประดับ เครื่องตกแต่ง น้ำเคลือบชนิดที่มีสีในเคลือบ (In Glaze) เกิดจากการผสมออกไซด์ต่างๆ มีคุณสมบัติแข็งแกร่ง ทนต่อความร้อน ทนต่อการกัดกร่อนของสภาพดินฟ้าอากาศได้เป็นอย่างดีวัตถุดิบที่ใช้ในการทำเคลือบ ส่วนใหญ่ได้แก่ ดิน หิน และแร่ธาตุต่างๆ ที่เกิดในธรรมชาติ ปัจจุบันวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการทำน้ำเคลือบ ได้มีผู้ผลิตออกจำหน่ายทั้ง ชนิดที่สำเร็จรูป และชนิดที่เป็นเคลือบโดยตรง อันเป็นการเพิ่มความสะดวกในด้านการผลิตเป็นอย่างมาก

วัตถุประสงค์ในการเคลือบ

การเคลือบมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณลักษณะที่ดี และดูมีคุณค่ามากยิ่งขึ้นโดยการเพิ่มคุณสมบัติต่างๆ ให้กับผลิตภัณฑ์ ดังนี้

1. เพื่อป้องกันผลิตภัณฑ์ไม่ให้ของเหลวและก๊าซผ่านได้
2. เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรง ทนต่อการกัดกร่อนได้
3. เพื่อให้ผลิตภัณฑ์เกลี้ยงเกลา และง่ายต่อการรักษาความสะอาด
4. เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีความสวยงาม น่าใช้ และปิดบังผิวดินได้ดี
5. การเคลือบช่วยให้เพิ่มความต้านทานต่อการกระแทกเสียดสีได้ดี

หลักการทั่วไป สำหรับการเตรียมเคลือบ ควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. วัตถุดิบที่ละลายน้ำง่าย (Soluble) และทำให้ยากแก่การผสมเคลือบ ไม่ควรนำมาใช้
2. สารประเภทที่เป็นด่าง ส่วนมากจะกัดมือ (Caustic) ควรสวมถุงมืออย่างเวลาชุปเคลือบ
3. วัตถุดิบบางอย่างเป็นฝุ่นมาก โดยเฉพาะหินแก้ว (Flint) ถ้าหายใจเข้าไปมากๆ เป็นอันตรายต่อปอดได้ เรียกโรคชนิดนี้ว่า ซิลิโคสิส (Silicosis)
4. สารประเภทตะกั่ว ถ้านำมาใช้ผสมในน้ำเคลือบในรูปวัตถุดิบ เป็นสารที่มีพิษต่อร่างกาย ปัจจุบันผลิตในรูปของฟริต (Frit) ใช้แทนได้

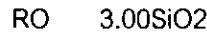
ประเภทของเคลือบ (Glaze Type)

การแบ่งประเภทของเคลือบทำได้หลายแบบขึ้นอยู่กับ ลักษณะการจำแนกคุณสมบัติในด้านต่างๆ

แบ่งประเภทตามอุณหภูมิ

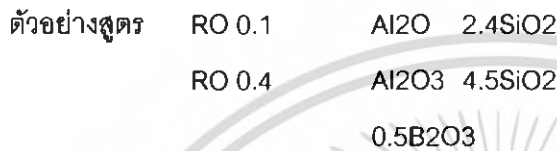
สามารถแบ่งเคลือบออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. เคลือบไฟต่ำ (Low Temperature Glaze) อุณหภูมิประมาณ 800 – 1,000 องศาเซลเซียส
ตัวอย่างสูตร RO 1.55SiO₂

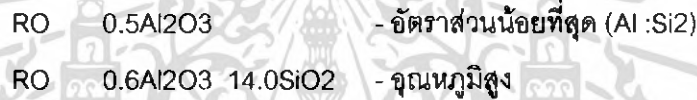


กลุ่ม RO ที่ใช้คือ ตะกั่วออกไซด์ หรือ อัลคาไลด์ซึ่งเป็น Flux ที่สำคัญสำหรับเคลือบประเภทนี้

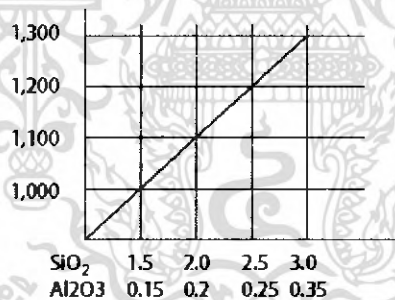
- เคลือบไฟปานกลาง (Medium Temperature Glaze) อุณหภูมิประมาณ 1,000 – 1,150 องศาเซลเซียส (ในบางกรณีอุณหภูมิอาจสูงถึงประมาณ 1,200 องศาเซลเซียส) เคลือบอุณหภูมินี้ทำยากที่สุดเพราะต้องหาส่วนผสมของวัตถุดิบมาหลอมรวมกัน ณ อุณหภูมินั้นส่วนผสมของเคลือบไฟปานกลางละลายน้ำได้ง่ายจึงต้องทำเป็น Frit ก่อน เคลือบประเภทนี้ใช้ในอุตสาหกรรมใหญ่ เช่นกระเบื้องบุผนัง



- เคลือบไฟสูง (High Temperature Glaze) อุณหภูมิประมาณ 1,150 – 1,450 องศาเซลเซียส



เราสามารถตรวจสอบอุณหภูมิสุกตัวของเคลือบจากปริมาณของ Silica และ Alumina เป็นสัดส่วนต่อกัน ดังตัวอย่างกราฟนี้

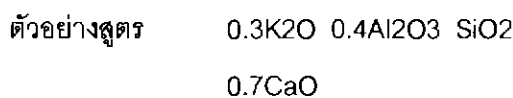


แบ่งเคลือบตามส่วนผสมวัตถุดิบ

สามารถแบ่งได้เป็นประเภทใหญ่ๆ 2 ประเภท คือ

- เคลือบดิบ (Raw Glaze) หมายถึง เคลือบที่น้ำเคลือบประกอบด้วยวัตถุดิบที่ยังมิได้มีการปรับปรุงเคลือบพวกนี้จะไม่มีความเป็นแก้ว (Frit) อยู่ วัตถุดิบที่ใช้ทำเคลือบประเภทนี้มีคุณสมบัติที่ไม่ละลายน้ำ เคลือบชนิดนี้มีหลายอย่าง ได้แก่

- 1.1 เคลือบพอร์ซเลน (Porcelain Glaze) มีจุดสุกตัวระหว่างอุณหภูมิ 1,225 – 1,250 องศาเซลเซียส



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 เคลือบบริสตอล (Bristol Glaze) เคลือบชนิดนี้มักจะใช้กับผลิตภัณฑ์ทางสถาปัตยกรรมและ

บางครั้งก็ใช้กับผลิตภัณฑ์สโตนแวร์ อุณหภูมิ 1,145 – 1,165 องศาเซลเซียส

ตัวอย่างสูตร 0.36KO $0.5\text{Al}_2\text{O}_3$ 3.16SiO
 0.40CaO
 0.24ZnO

1.3 เคลือบตะกั่ว (Lead Glaze) เคลือบชนิดนี้ใช้กับผลิตภัณฑ์ประเภทศิลปะไม่ใช้กับผลิตภัณฑ์

ประเภทถ้วยชาม เนื่องจากสารประกอบตะกั่วเป็นอันตรายต่อสุขภาพ เคลือบชนิดนี้ไหล

ตัวดีและมีความมันวาวมาก สุกตัวที่อุณหภูมิต่ำ อุณหภูมิ 950 – 1,050 องศาเซลเซียส

ตัวอย่างสูตร 0.6PbO $0.2\text{Al}_2\text{O}_3$ 1.6SiO_2
 0.3CaO
 $0.1\text{Na}_2\text{O}$

1.4 เคลือบที่มีจุดสุกตัวต่ำ แต่ไม่มีสารประกอบของตะกั่วเป็นองค์ประกอบ มีความมันวาวน้อย

กว่าเคลือบตะกั่ว อุณหภูมิ 1,080 องศาเซลเซียส

ตัวอย่างสูตร 0.2KNaO $0.3\text{Al}_2\text{O}_3$ 3.0SiO
 0.3SrO
 0.1CaO
 0.1BaO

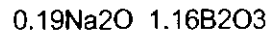
2. เคลือบฟริต (Frit Glaze) มีบางส่วนในน้ำเคลือบได้ถูกหลอมเป็นแก้วมาแล้ว เคลือบชนิดนี้ใช้กับผลิตภัณฑ์หลายชนิด โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ไวท์แวร์ เคลือบฟริตใช้งานง่ายและให้ผลแน่นอน แต่มีต้นทุนในการผลิตค่อนข้างสูง เคลือบฟริตมักมีหลายชนิดได้แก่

2.1 เคลือบฟริตที่มีบอริกออกไซด์เป็นส่วนประกอบ สารประกอบบอริกออกไซด์และพวกบอเรต

ละลาย ในน้ำได้ดี ดังนั้นเพื่อป้องกันการละลายของสารประกอบพวกนี้จึงนำส่วนผสม

บางส่วนมาหลอมเป็นแก้วเสียก่อน

ตัวอย่างสูตร 0.69CaO $0.37\text{Al}_2\text{O}_3$ 2.17SiO_2



2.2 เคลือบฟritที่มีตะกั่วเป็นส่วนประกอบ เนื่องจากตะกั่วเป็นอันตรายต่อสุขภาพเคลือบตะกั่วที่ ขายสำเร็จรูป จึงมักทำให้ตะกั่วหลอมรวมกับส่วนผสมน้ำเคลือบบางชนิด ให้กลายเป็นแก้วที่ไม่ละลายน้ำก่อน ฟritของเคลือบที่ง่ายที่สุด คือ $\text{PbO} \cdot 2\text{SiO}_2$



2.3 เคลือบฟritที่มีทั้งตะกั่วและบอริคออกไซด์เป็นองค์ประกอบ เคลือบพวกนี้นิยมใช้เป็นเคลือบที่มีจุดสุกตัวที่อุณหภูมิต่ำ



แบ่งประเภทตามลักษณะของเคลือบ (Charateristic)

สามารถแบ่งออกได้ 5 ประเภท คือ

1. เคลือบใส (Transparent Glaze) เคลือบตามธรรมชาติโดยทั่วไปจะเป็นเคลือบใส ทำได้โดยการควบคุมปริมาณ Silica และ Alumina ตามอัตราส่วน 1:8 – 1:1
2. เคลือบทึบ (Opaque Glaze) เคลือบชนิดนี้เนื้อเคลือบมีลักษณะปิดบังเนื้อดินภายใน ไม่ให้เห็นสีออกมา ทำได้โดยเติมตัวทึบ (Opacifier) ลงไปในส่วนผสม ตัวทำทึบที่ใช้กันอยู่มี 4 อย่าง คือ
 - Stannic Oxide (SnO_2) ให้ผลดีแต่ราคาแพงมาก
 - Titanium Dioxide (TiO_2)
 - Zirconiz, Zircon (ZrO_2 , ZrSiO_4) ราคาถูก นิยมใช้กันมาก
 - Phosphate เผลเข้ากระดูกได้ $\text{Ca}_3(\text{Pb}_4)_2$
3. เคลือบด้าน (Matt Glaze) ลักษณะผิวเคลือบจะไม่มีน้ำมัน แต่ผิวเคลือบมีลักษณะเรียบ ปริมาณอัตราส่วนของ Silica และ Alumina อยู่ระหว่าง 1 : 6 - 1 : 4 คือ ปริมาณของ Alumina มากขึ้น เคลือบด้านเกิดจาก
 - เมื่อ Alumina และ Silica รวมกันเกิดสารใหม่ คือ Mulite ให้เคลือบด้าน $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$

Mulite Crystal

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เติมสารต่างๆ เช่น Cao, BaO, ZnO และ TiO₂

โดยถ้าเติม CaO จะทำปฏิกิริยาเกิดผลึกใหม่เรียกว่า Anorthite
Cao.Al₂O₃.SiO₂ หรือ Wollastonite CaO.SiO₂

เติม BaO จะทำปฏิกิริยาเกิดผลึกใหม่เรียกว่า Calsain BaO Al₂O₃ 2SiO₂

เติม ZnO, TiO₂ จะทำปฏิกิริยาเกิดผลึกใหม่เรียกว่า Zinc Titanate ZnOTiO₂

เติม ZnO, SiO₂ จะทำปฏิกิริยาเกิดผลึกใหม่เรียกว่า Willemite ZnOSiO₂

เคลือบอีกลักษณะหนึ่งที่มีความคล้ายกับเคลือบด้าน คือ เคลือบที่เกิดจากการเผาไม่ถึงจุดสุกตัวของเคลือบ (Underfiring) เช่น เผาต่ำกว่าจุดสุกตัวประมาณ 20 – 80 องศาเซลเซียส ก็จะทำให้เกิดความด้านของผิวเคลือบ การดูความแตกต่างของเคลือบด้านกับเคลือบที่เผาไม่ถึงจุดสุกตัวของเคลือบ ทำได้จากการทดสอบโดยทำให้ผิวของเคลือบทั้งสองสกปรก แล้วเช็ดออก ถ้าเป็นเคลือบด้านจะสามารถทำความสะอาดรอยเบื่อนั้นได้ แต่ถ้าเป็นเคลือบที่เผาไม่ถึงจุดสุกตัว ก็จะเช็ดรอยเบื่อนั้นไม่ออก

4. เคลือบสี (Color Glaze) เป็นเคลือบที่มีสีต่างๆ นอกเหนือไปจากสีขาวธรรมดา โดยการผสมสีเข้าไปในส่วนผสมของเคลือบด้าน สีที่นิยมใช้กันมากเป็นสีที่เกิดจากสีของออกไซด์ต่างๆ หรือสีที่เกิดจากการนำออกไซด์ต่างๆ มาทำปฏิกิริยากัน นอกจากนั้นยังควรเติมตัวทำทึบ เพื่อเป็นตัวรองพื้นทำให้เกิดสีเด่นขึ้น

5. เคลือบพิเศษ (Special Glaze and Surface Effect) เป็นเคลือบที่มีลักษณะพิเศษเฉพาะตัว เช่น เคลือบรานที่มีผิวแตกคล้ายกับร่าแห, เคลือบผลึกที่มีดอกผลึกที่สวยงามในน้ำเคลือบ หรือ เคลือบเกล็ด ที่มีลักษณะของผิวที่เป็นจุดอันเกิดจากการสาดเกล็ดเข้าไปในเตา เป็นต้น

เคลือบสำเร็จรูป

ในการใช้เคลือบในงานอุตสาหกรรม นิยมใช้เคลือบสำเร็จรูป เพราะสามารถควบคุมความสม่ำเสมอของเคลือบได้ง่าย สะดวกต่อการใช้งาน ตัวอย่างเคลือบสำเร็จรูปที่นำมาเป็นข้อมูลพื้นฐาน เป็นเคลือบสำเร็จรูปของ บริษัท คอมปาวด์เคลย์ ซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 3 ชนิด แบ่งตามช่วงอุณหภูมิดังนี้

1. 1,260 – 1,280 องศาเซลเซียส เผาออกซิเดชั่นหรือรีดักชั่น
2. 1,200 – 1,220 องศาเซลเซียส เผาออกซิเดชั่นหรือรีดักชั่น
3. 1,000 – 1,020 องศาเซลเซียส เผาออกซิเดชั่น

มีทั้งแบบเคลือบใส เคลือบทึบ และเคลือบสีต่างๆ เช่น สีดำ สีน้ำเงิน สีน้ำตาล สีฟ้า สีเหลือง เป็นต้น โดยทั่วไปน้ำเคลือบจะเตรียมให้ โดยบดวัตถุดิบต่างๆ ตามสูตร ให้มีความละเอียด

พอเหมาะ มีจำหน่ายทั้งในลักษณะที่เป็นน้ำ พร้อมสำหรับใช้งานได้ทันที หรือแบบผสมแห้ง
แล้วแต่ความต้องการในการเลือกใช้

จากข้อมูลการตกแต่งเครื่องเคลือบดินเผาในระบบอุตสาหกรรมทำให้ทราบถึงคุณลักษณะ
และคุณสมบัติของการตกแต่งแต่ละวิธี เพื่อจะได้นำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์เลือกวิธีการตกแต่ง
ที่เหมาะสมกับงานมากที่สุด โดยมีเงื่อนไขในการพิจารณา ดังนี้

เงื่อนไขในการพิจารณา	ตกแต่งก่อนการเผาดิบ		ตกแต่งหลังการเผาดิบ		
	ตกแต่งบนต้นแบบ	ตกแต่งบนชิ้นงานดิบ	ตกแต่งได้เคลือบ	ตกแต่งด้วยเคลือบ	ตกแต่งบนเคลือบ
ความเด่นชัดของลวดลาย	4	3	3	4	4
ความคงทนของลวดลาย	4	2	3	3	2
ความหลากหลายในการ ตกแต่ง	2	4	4	2	4
ความสะดวกในการผลิต	4	1	2	4	2
รวม	14	10	11	13	12

4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี
สรุป วิธีการตกแต่งผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมที่สุด คือ การตกแต่งลวดลายลงบนต้นแบบและการตกแต่งบนเคลือบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10 ข้อมูลด้านวัสดุสำหรับผลิตส่วนรองรับและ fitting

2.10.1 โลหะเหล็ก (ferrous metals) ที่ได้จากเตาดลุงชนิดต่าง ๆ สามารถแบ่งออกเป็นเหล็กชนิดต่าง ๆ ตามจำนวนเปอร์เซ็นต์ของคาร์บอนที่มีอยู่ในเนื้อเหล็กได้ 3 ชนิดดังนี้

1. เหล็กเหนียว (wrought iron)
2. เหล็กกล้า (steel)
3. เหล็กหล่อ (cast iron)

เหล็กเหนียวเป็นเหล็กที่มีกรรมวิธีการผลิตง่าย ๆ ไม่ยุ่งยาก มีคาร์บอนผสมอยู่ไม่เกิน 0.1% และกากโลหะ 1 ถึง 3% เหล็กกล้าเป็นเหล็กที่มีกรรมวิธีการผลิตที่ยุ่งยาก มีการเติมธาตุต่าง ๆ เข้าไปเพื่อเสริมคุณสมบัติต่าง ๆ ของเหล็กกล้าให้สูงขึ้น เหล็กกล้าจะมีคาร์บอนผสมอยู่ประมาณไม่เกิน 1.7% และเหล็กหล่อจะมีคาร์บอนผสมอยู่ 2 ถึง 6.67% แต่ปกติจะไม่เกิน 4%

1 เหล็กเหนียว

เหล็กเหนียวจะมีกากโลหะที่แข็งสอดแทรกกระจายอยู่ในเนื้อเหล็ก เป็นผลให้เหล็กมีคุณสมบัติที่เหนียวมาก ด้านทานการกัดกร่อน และสามารถยึดเกาะสารเคลือบต่าง ๆ ได้ดี ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการทำวัสดุชิ้นงานทางวิศวกรรม

ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2473 เป็นต้นมา เหล็กเหนียวส่วนมากจะผลิตโดยกระบวนการแอสตัน (Aston process) โดยเหล็กดิบจะถูกหลอมละลายในเตาควิโพล่า และนำมาทำให้บริสุทธิ์ในเตาเบสเซอร์ ซึ่งคาร์บอน แมงกานีส ฟอสฟอรัส ซิลิคอน และกำมะถันในน้ำเหล็กจะถูกออกไซด์ ทำให้ได้เหล็กเหนียวที่เกือบจะบริสุทธิ์ ในขั้นตอนที่ 2 กากโลหะจะถูกกำจัดออกใส่เตาโอเพ่น-ฮาร์ทโดยการหลอมละลายรวมตัวกับเหล็กออกไซด์ และขั้นตอนที่ 3 เหล็กที่บริสุทธิ์จะถูกเทลงไปในกากโลหะที่หลอมละลาย เหล็กเหนียวจะถูกทำให้แข็งตัวอย่างรวดเร็วด้วยก๊าซเหล็กเหนียวจะแข็งตัวเป็นชิ้นเล็ก ๆ โดยมีกากโลหะเหลวแทรกอยู่ทั่ว ๆ ไป แล้วนำเหล็กเหนียวมาอัดด้วยลูกบอลลจนรวมตัวกันเป็นก้อนแข็ง แล้วเหล็กเหนียวจะถูกรีดให้มีรูปร่างต่าง ๆ ตามที่ต้องการ

เหล็กเหนียวที่ผลิตด้วยกระบวนการแอสตันจะมีคาร์บอนน้อยกว่า 0.03% ซิลิคอนประมาณ 0.13% กำมะถันน้อยกว่า 0.2% ฟอสฟอรัสประมาณ 0.18% และแมงกานีสน้อยกว่า 0.1%

เหล็กเหนียวจะใช้ผลิตท่อ เหล็กเส้น รางรถไฟ ชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานน้ำมัน ชิ้นส่วนงานอุ้มน้ำ หมุดย้ำ ฯลฯ

2. เหล็กกล้า

เหล็กกล้า คือเหล็กที่ผสมกับคาร์บอนและธาตุอื่น ๆ เหล็กกล้าจะทำให้มีความแข็งแรงได้เมื่อทำให้เหล็กเย็นตัวลงอย่างรวดเร็ว หรือที่เรียกว่าการชุบแข็ง การผลิตเหล็กกล้าจะใช้กระบวนการออกซิเดชันเพื่อลดจำนวนคาร์บอน ซิลิคอน แมงกานีส ฟอสฟอรัส และกำมะถันจากส่วนผสมของน้ำเหล็กกล้า เหล็กกล้าจะไม่มีกาโลหะอยู่ในเนื้อเหล็ก เหล็กกล้าอาจจะถูกผลิตเป็นชิ้นงานโดยการหล่อ รีด หรือตีขึ้นรูป คาร์บอนเป็นธาตุที่สำคัญ เพราะคาร์บอนสามารถเพิ่มความแข็งแรงและความแข็งของเหล็กกล้า เหล็กกล้าจะถูกหล่อเป็นแท่งสำหรับใช้ทำท่อ แท่งเหล็ก โลหะแผ่น หรือเหล็กกล้าโครงสร้างรูปร่างต่าง ๆ

ก่อนปี พ.ศ. 2513 เหล็กกล้าจะถูกผลิตโดยเตาโอเพ่น-ฮาร์ท แต่ปัจจุบันจะผลิตโดยกระบวนการพ่นออกซิเจน เนื่องจากค่าใช้จ่ายต้นทุนต่ำกว่ากรรมวิธีอื่น เหล็กกล้าบางชนิดก็จะถูกผลิตโดยกระบวนการเบสเมเมอร์ และเหล็กกล้าที่ถูกผลิตโดยเตาไฟฟ้าจะเป็นเหล็กกล้าผสมสูง

3. เหล็กหล่อ

เหล็กหล่อ (cast iron) เป็นเหล็กที่มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายและมีราคาถูก เหล็กหล่อเป็นเหล็กที่มีคาร์บอนผสมอยู่ตั้งแต่ 2 ถึง 6.67% แต่ในงานอุตสาหกรรมการผลิตเหล็กหล่อจะมีคาร์บอนอยู่ระหว่าง 2 ถึง 4% ซึ่งถ้าเหล็กหล่อมีปริมาณคาร์บอนมากกว่านี้จะทำให้เหล็กหล่อมีความแข็งแรงสูงจนเปราะ คือจะแตกหักง่ายเมื่อถูกแรงกระแทก

เหล็กหล่อจะมีความเหนียวน้อยเมื่อเทียบกับเหล็กกล้า เหล็กหล่อไม่สามารถจะขึ้นรูปชิ้นงานได้โดยการรีดหรือตีขึ้นรูปได้ ในการผลิตชิ้นงานเหล็กหล่อจึงสามารถทำได้โดยการหลอมเหล็กหล่อให้ละลาย แล้วเทลงในแบบหล่อที่ทำด้วยทรายหรือวัสดุที่ทนทานความร้อนสูง เหล็กหล่อเมื่อเป็นชิ้นงานแล้วสามารถที่จะนำมาทำการกลึง กัด เจาะ และไสให้มีรูปร่างตามขนาดที่ได้ออกแบบไว้ได้

2.10.2 พลาสติก

พลาสติกเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติพิเศษกว่าวัสดุอื่น ๆ ดังนั้นในปัจจุบัน พลาสติกจึงถูกนำมาใช้แทนวัสดุอื่น ๆ เกือบทั้งหมด คุณสมบัติเหล่านี้ได้แก่

- | | |
|------------------|------------------------|
| 1. เบา | 8. ทนต่อการสึกกร่อน |
| 2. ทนความร้อน | 9. ทนสารเคมี |
| 3. แข็ง | 10. ทำเป็นสีต่าง ๆ ได้ |
| 4. อ่อนตัว | 11. ใส |
| 5. ยืดตัว | 12. ทึบ |
| 6. กันน้ำ | 13. หล่อลื่นในตัว |
| 7. เป็นฉนวนไฟฟ้า | ฯลฯ |

เราจำแนกคุณสมบัติพลาสติกตามลักษณะการใช้งานได้ดังนี้

- คุณสมบัติเชิงกล (Mechanical) มีความแข็งแรง เหนียว ยืดหยุ่นตัว
- คุณสมบัติทางไฟฟ้า เป็นฉนวนไฟฟ้า
- คุณสมบัติทางเคมี ทนต่อการกัด ต่างและทนต่อสารเคมีอื่น ๆ

ชนิดของพลาสติก

พลาสติกแบ่งออกเป็นชนิดใหญ่ ๆ ได้ 2 ชนิด คือ

1. เทอร์โมเซตติง (Thermosetting)
2. เทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic)

เทอร์โมเซตติงหรือพลาสติกแข็ง เป็นพลาสติกที่สามารถขึ้นรูปได้ด้วยความร้อนและจะใช้แรงดันหรือไม่ใช้แรงดันก็ได้ ความร้อนที่ให้นับเบื้องต้น จะทำให้วัสดุชนิดนี้อ่อนตัว แล้วเติมสารเคมีพิเศษลงไปพลาสติก มันจะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีขึ้นทำให้พลาสติกแข็งตัวอย่างถาวร เราเรียกการเปลี่ยนแปลงทางเคมีนี้ว่า โพลีเมอไรเซชัน (Polymerization)

โพลีเมอไรเซชัน หมายถึง ของผสมที่เปลี่ยนแปลงเป็นของผสมอีกชนิดหนึ่ง โดยที่ธาตุยังคงเป็นธาตุเดิม แต่โมเลกุลจะใหญ่ขึ้น มีน้ำหนักมากขึ้นและคุณสมบัติทางฟิสิกส์ เปลี่ยนไป พลาสติกชนิดนี้จะไม่สามารถนำไปหลอมละลายได้อีก

เทอร์โมพลาสติกหรือพลาสติกอ่อน จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในขณะให้ความร้อน ดังนั้นพลาสติกชนิดนี้ จึงไม่แข็งตัวอย่างถาวร เมื่อให้ความร้อนและแรงอัดกับมัน แต่จะยังคงอ่อนตัวที่อุณหภูมิสูงและจะทำให้แข็งตัวได้โดยปล่อยให้มันเย็นตัวลงพลาสติกอ่อนสามารถนำกลับมาหลอมละลายใหม่ได้อีก

เทอร์โมเซตติงหรือพลาสติกแข็ง เทอร์โมเซตติงมีอยู่ด้วยกันหลายชนิด ที่สำคัญและใช้อยู่ทั่ว ๆ ไป มีดังนี้

1. อีพอกซี (Epoxy)
2. ฟีนอลิก (Phenolic)
3. ฟูราน (Furane)
4. ซิลิโคน (Silicones)
5. อมิโน (Amino)
 - ยูเรีย พอร์มาเดนไฮด์
 - เมลามีน พอร์มาเดลไฮด์
6. โพลีเอสเตอร์ (Polyester)
7. ยูรีเทน (Urethane)

อีพอกซี

เป็นวัสดุที่ใช้กันมากในอุตสาหกรรมเคลือบผิว และผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส สารเคลือบที่ทำจากวัสดุชนิดนี้จะมีคุณสมบัติเหนียว ยึดหยุ่นได้ดี เกาะยึดแน่น และต้านทานต่อปฏิกิริยาเคมีได้สูง ซึ่งคุณสมบัตินี้ยังไม่เคยพบในวัสดุเคลือบชนิดอื่นมาก่อน อีพอกซีแผ่นสามารถนำมาใช้ในงานที่มีแรงกดดันสูงและแรงกดดันต่ำได้ดี

ในงานอุตสาหกรรม อีพอกซีถูกนำมาใช้สร้างชิ้นส่วนของเครื่องบินเจต กาวอีพอกซีเป็นกาวที่มีความเหนียว ใช้ในงานอุตสาหกรรมเครื่องบิน รถยนต์ และถูกนำมาใช้ในบ้านเรือน

คุณสมบัติของอีพอกซี

1. มีการหดตัวน้อย
2. ทนต่อการกัดกร่อนทางเคมี
3. เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดี

เป็นความถ่วงจำเพาะ ระหว่าง 1.11-4.8

ฟีนอลิก

พลาสติกชนิดนี้รู้จักกันในภาษาตลาดว่า เบอเคอร์ไรท์ เป็นวัสดุที่มีอายุการใช้งานได้ยาวนานกว่าพลาสติกสังเคราะห์อื่น ๆ เมื่อถูกผลิตเพื่อใช้งานเฉพาะ มันจะให้ผลในด้านความแข็ง ความแกร่ง ทนต่อความร้อน ทนต่อการกัดกร่อน และมีคุณสมบัติเป็นฉนวนไฟฟ้า เบเคอร์ไรท์ขึ้นรูปได้ทั้งในสภาพแข็งและอ่อนตัว

ผงละเอียดของพลาสติกชนิดนี้ จะถูกนำมาใช้กับอุตสาหกรรมทำแบบหล่อโลหะ นอกจากนี้ยังใช้ผงฟิโนลิกผสมกับแอสเบสทอสไฟเบอร์ อัดขึ้นรูปเป็นแผ่นบาง ๆ แล้วให้ความร้อนก่อนที่แผ่นวัสดุชนิดนี้จะเย็นตัวลง จะถูกนำไปตัดขึ้นรูป เป็นผ้าเบรค

ฟิโนลิกที่ขึ้นรูปโดยโมลด์หรือที่เป็นแผ่นบาง ๆ เป็นวัตถุดิบที่มีบทบาทสำคัญ ในการผลิต โครงของอาวุธปืนแบบใหม่ ๆ ทั้งนี้เพราะทนความร้อนได้สูงมาก (มากกว่า 15,000°ฟ) ซึ่ง ภายใต้อุณหภูมิละเอียดจะกลายเป็นไอและเซรามิกจะหลอมละลาย แต่ฟิโนลิกจะเป็นถ่าน เท่านั้น ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากวัสดุชนิดนี้ได้แก่ อุปกรณ์ไฟฟ้า โครงตู้วิทยุ ด้ามมีด ฝาขวด หน้าปิด หนูโทรศัพท์ ฯลฯ

คุณสมบัติของฟิโนลิก

1. ทนความร้อน
 2. ทนต่อการกัดกร่อนได้สูง
 3. เป็นฉนวนไฟฟ้า
 4. ทนต่อการขีดและต่างชนิดอ่อน
- มีความถ่วงจำเพาะ 1.25-1.55

ฟูราน

พลาสติกชนิดนี้ผลิตขึ้นด้วยกรรมวิธีทางเคมี จากกรดกับเมล็ดฝ้ายและแกลบ เป็นวัสดุที่ไม่เหมือนกับพลาสติกแข็งชนิดอื่น เพราะจะยังคงสภาพเหลวจนกว่าจะถูกนำไปใช้งานวัสดุชนิดนี้ นำไปใช้กับอุตสาหกรรมผลิตล้อหินเจียรในได้ดี เพราะให้ผลในด้านทนต่อการกัดกร่อนของน้ำ ฟูรานยังถูกนำไปทำใส่แบบในงานหล่อ และตัวประสานในทรายหล่อ อีกทั้งยังเป็นวัสดุที่ทำให้ ยิบซั่มแข็งตัว

ซิลิโคน

ซิลิโคน เป็นพลาสติกที่ทนต่อสภาวะความร้อนและความเย็นได้สูงมาก คุณสมบัติเด่น ของพลาสติกชนิดนี้ก็คือ

1. ด้านทานต่ออีอกซิเดชั่น
2. มีคุณสมบัติทางไฟฟ้าดีเยี่ยม (ทนความร้อนและเป็นฉนวน)
3. ทนต่อการกัดกร่อนของน้ำได้ดี

มีความถ่วงจำเพาะ ระหว่าง 1.6-2.0

วัสดุชนิดนี้มีประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมผลิตอย่างกว้างขวาง ได้แก่ ไซจาระบี น้ำมัน กาว และยางผสม

ซิลิโคนเหลวชนิดพิเศษ ยังถูกนำมาผสมทำเครื่องสำอาง ซึ่งไม่มีกลิ่น และไม่ทำอันตรายต่อผิวของผู้ใช้อีกด้วย นอกจากนี้ซิลิโคนยังใช้กับงานเฟอร์นิเจอร์ รถยนต์ รองเท้า

ยางซิลิโคน มีลักษณะคล้ายกับยางธรรมชาติ ใช้ทำท่อสายยาง ฉนวนหุ้มสายเคเบิลไฟฟ้า เป็นต้น

อมีโน

แบ่งออกเป็นชนิดใหญ่ ๆ ได้ 2 ชนิด

1. ยูเรีย-ฟอร์มาเดไฮด์
2. เมลามีน-ฟอร์มาเดไฮด์

พลาสติกชนิดนี้เป็นที่ยอมรับในคุณสมบัติที่ทนต่อความร้อน ทนต่อปฏิกิริยาทางเคมีและสารละลาย มีผิวหน้าที่แข็งปราศจากสีและยังคงความไม่มีสีอยู่ได้นาน พลาสติกชนิดนี้มีความถ่วงจำเพาะ 1.47-1.55 จึงมีน้ำหนักมากกว่าพลาสติกทั่ว ๆ ไป เล็กน้อย

ยูเรีย-ฟอร์มาเดไฮด์ชนิดเหลวใช้ทำกาวไม้ขัดและชิบบอร์ด น้ำยาเคลือบผิวอุตสาหกรรมทอผ้า อุปกรณ์ไฟฟ้า ตู้วิทยุ ด้ามเครื่องมือ ฯลฯ

เมลามีน-ฟอร์มาเดไฮด์ มีคุณสมบัติหลายข้อคล้ายกับยูเรีย เมลามีน ทนต่ออุณหภูมิได้สูง ทนต่อแรงกระแทกได้ดี มีผิวแข็งและทนต่อสารละลาย ย้อมได้ทุกสี ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากพลาสติกชนิดนี้ได้แก่ ถ้วยชาม ชนิดตกไม่แตก ชิ้นส่วนไฟฟ้า ชิ้นส่วนจุดติดไฟ

โพลีเอสเตอร์

เรารู้จักโพลีเอสเตอร์ดีในรูปของผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส โพลีเอสเตอร์มีหลายชนิดมีทั้งเทอร์โมเซตติงและเทอร์โมพลาสติก แต่เกือบทั้งหมดที่ใช้เป็นเทอร์โมเซตติง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โพลีเอสเตอร์ชนิดเทอร์โมเซตติง นิยมใช้ทำสี แลคเกอร์ น้ำยาเคลือบผิว ชนิดเทอร์โมพลาสติกนิยมนำมาใช้ทำเป็นเส้นใย ทอเป็นเสื้อผ้า และทำฟิล์ม

โพลีเอสเตอร์มีความถ่วงจำเพาะ 1.3 หากเป็นผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส จะมีความถ่วงจำเพาะ 1.5-2.28 และโดยปกติโพลีเอสเตอร์นิยมนำมาใช้ทำเป็นผลิตภัณฑ์ ไฟเบอร์กลาสมากที่สุด เช่น ชิ้นส่วนเครื่องบิน ถังบรรจุของเหลว เรือ โครงหลังคารถยนต์ เฟอรินเจอร์ แผงกันแดด ฯลฯ

คุณสมบัติ

1. รับแรงดึง แรงอัด แรงบิดงอได้ดี
 2. เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดี
 3. มีความหดตัวน้อย
 4. ทนกรด ด่างชนิดอ่อนได้
- แต่ไม่ทนต่อสารละลายบางชนิด

ยูรีเทน

ยูรีเทนมีทั้งในรูปแบบแข็งตัว ฟองน้ำ และของเหลว ยูรีเทนในรูปแบบแข็งตัว ทนต่อการกัดกร่อนได้ดี เหนียว ทนทาน ทนต่อสารเคมี เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดี ทนความร้อน และไม่ติดไฟง่าย ในรูปโฟม เก็บเสียงและรับแรงสั่นสะเทือนได้ดี ทนความร้อนเย็นได้ดี ในช่วงอุณหภูมิ -50^oฟ

ในปัจจุบัน ยูรีเทนถูกนำมาใช้ในรูปแบบโฟมมาก เช่น ใช้ทำเบาะรถยนต์ เบาะเฟอร์นิเจอร์ที่นอน โฟมชนิดแข็งใช้ฉีดเข้าไปในปีกเครื่องบิน ท้องเรือ ผนังตู้เย็น นอกจากนี้ยังใช้น้ำยาเคลือบผิววัสดุต่างๆ เช่น ไม้ โลหะ ยาง ผ้า คอนกรีต ฯลฯ

เทอร์โมพลาสติก หรือพลาสติกอ่อน ที่ใช้กันอยู่ทั่วไป มีดังนี้

1. ไนลอน (Nylon or Polyamides)
2. โพลีเอทิลีน (Polyethylene)
3. โพลีสไตรีน (Polystyrene)
4. โพลีโพรไพลีน (Polypropylene)
5. โพลีคาร์บอเนต (Polycarbonate)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. อะคริลิก (Acrylic)
7. เซลลูโลส (Cellulose)
8. ไวนิล (Vinyl)
9. โพลีไอมิด (Polyimide)

ไนลอน

พลาสติกชนิดนี้พัฒนาขึ้นโดย ดับบลิว เอช คาโรเธอร์ ออกเผยแพร่สู่ตลาด เมื่อปี ค.ศ. 1938 ในรูปของสิ่งทอ เพื่อใช้เป็นวัสดุทดแทนเส้นไหมในอุตสาหกรรมทำถุงเท้า ไนลอน เป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติตามธรรมชาติ มีน้ำหนักเบา รัดแรงดึงแรงอัดได้ดี ทนการขีดข่วน เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดี แต่ไม่เหมาะสำหรับไฟฟ้าแรงสูง ทนกรดชนิดอ่อนและด่างได้ดี เนื้อของไนลอน มีความโปร่งแสง ในรูปของเส้นใยจะโปร่งใส สามารถย้อมเป็นสีต่างๆ ได้

ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากไนลอน ได้แก่ รมซูชีพ ถุงเท้า เสื้อผ้า ค้อนพลาสติก วาร์ว ท่อส่ง น้ำมัน แบริง บูช ฯลฯ

โพลีเอททีลีน

เป็นพลาสติกที่ถูกผลิตขึ้นใช้มากกว่าพลาสติกชนิดอื่น ๆ โพลีเอททีลีน แบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือ

1. ชนิดความหนาแน่นต่ำ (LDPE)
2. ชนิดความหนาแน่นปานกลาง (MDPE)
3. ชนิดความหนาแน่นสูง (HDPE)
4. โคโพลิเมอร์ (Copolymer)

โพลีเอททีลีนชนิดความหนาแน่นต่ำถูกนำมาใช้ผลิตถังน้ำ ถังทิ้งขยะ ภาชนะบรรจุต่าง ๆ ชนิดความหนาแน่นปานกลางใช้ผลิตเครื่องถ้วยชาม ชนิดความหนาแน่นสูงใช้ผลิตชิ้นส่วนในงานอุตสาหกรรมและโคโพลิเมอร์ใช้ผลิตเครื่องใช้ในครัวเรือน ที่ต้องการความแข็งแรง นอกจากนี้โพลีเอททีลีนยังถูกนำมาใช้ในรูปแบบของฟิล์มเคลือบ เกินกว่า 75% ของฟิล์มเคลือบที่ผลิตจะนำมาใช้ในงานห่อหุ้มอาหาร สินค้าที่มีความอ่อน ของเล่นและสารเคมี

คุณสมบัติของโพลีเอททีลีน

1. เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดี
2. ทนต่อปฏิกิริยาเคมี
3. ไม่อมน้ำ
4. เหนียวและโค้งงอได้ดี

ความถ่วงจำเพาะ 0.92

โพลีสไทลีน

พลาสติกชนิดนี้ถูกนำมาใช้ครั้งแรก ในปี ค.ศ. 1935 เป็นพลาสติกที่มีปริมาณการผลิตมากที่สุดอีกชนิดหนึ่ง โพลีสไทลีนมีน้ำหนักเบา มีความถ่วงจำเพาะ 0.89-1.1 หดตัวน้อยมาก คุณสมบัติของพลาสติกชนิดนี้ ก็คือ มีลักษณะใส ไม่มีสี สามารถย้อมให้เป็นสีต่างๆ ได้ มีคุณสมบัติทนต่อกรด ด่างและเกลือได้ดี แต่ไม่ทนต่อน้ำมันเบนซินและสารละลาย อีกทั้งผิวยังเป็นรอยขีดข่วนได้ง่าย และใช้ไปนาน ๆ อาจดูขุ่น ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากพลาสติกชนิดนี้ได้แก่ ไม้บรรทัดพลาสติก ขวดใส่ยาเม็ด หมวกกันน็อค ถาดอาหาร ฯลฯ

โพลีโพรไพลีน

โพลีโพรไพลีนเป็นพลาสติกที่มีน้ำหนักเบาที่สุด มีความถ่วงจำเพาะ 0.905 ข้อดีของพลาสติกชนิดนี้ก็คือ

1. มีน้ำหนักเบา ทำให้ประหยัดราคามากกว่าพลาสติกอื่นที่มีราคาเดียวกัน
2. สะดวกสำหรับผู้ซื้อ เพราะมีน้ำหนักเบา

พลาสติกชนิดนี้ถูกนำมาใช้ในงานผลิตมากมาย เช่น ชิ้นส่วนของเครื่องซักผ้า เครื่องมือแพทย์ เข็มฉีดยา ถ้วยใส่ยา ชั้นวางของ พวงมาลัยรถยนต์ เป็นต้น

โพลีโพรไพลีน ทนต่อความร้อนได้ดี ปลอดภัยในด้านความแข็งแรงและมีน้ำหนักเบา

โพลีคาร์บอเนต

โพลีคาร์บอเนตเป็นพลาสติกใสที่มีความแข็งแรงมากที่สุด ทนต่อแรงกระแทกได้สูง มีความเหนียว ใช้ทำอุปกรณ์สื่อสาร โคมไฟสาธารณะ ช่องมองหน้าหมวกนักบินอวกาศ

พลาสติกชนิดนี้ทำเป็นสีต่าง ๆ ได้ มีความใสและสามารถทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพตามที่ต้องการได้ ด้วยเหตุผลเหล่านี้ โพลีคาร์บอเนต จึงถูกนำมาใช้ในงานผลิตทางการทหารมากมาย ซึ่งชิ้นส่วนเหล่านี้ถูกนำมาใช้งานในช่วงอุณหภูมิ 6°-180°ฟ

อะคริลิก

เป็นพลาสติกที่ใช้ในงานส่งกำลังเบา ๆ ได้ดี ง่ายต่อการขึ้นรูป และทนความร้อนได้ อะคริลิกมีชื่อเรียกในท้องตลาดว่า เพล็กซ์กลาส (Plexiglas) และลูไซท์ (Lucite) มีคุณสมบัติมากในเรื่องโปร่งแสงใช้ทำฝาครอบเครื่องบิน หน้าปัด เครื่องมือวัด หน้าปัทมนาฬิกา แวนตาพลาสติก ป้ายโฆษณา ป้ายร้านค้าและด้ามเครื่องมือต่าง ๆ นอกจากนี้ ยังใช้ในงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์อีกด้วย

เซลลูโลส

เซลลูโลสเป็นพลาสติกที่ทำมาจากเยื่อไม้และฝ้าย เป็นพลาสติกพวกแรกซึ่งถูกคิดค้นนำมาใช้งานด้านอุตสาหกรรม ที่รู้จักกันดีในชื่อ เซลลูลอยด์

1. เซลลูโลส ไนเตรต (Cellulose Nitrate)

เป็นพลาสติกที่ได้จากปฏิกิริยาระหว่างเซลลูโลสและกรดไนตริก แบ่งออกเป็นหลายเกรด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับไนโตรเจนที่ผสมอยู่ เซลลูโลสไนเตรตเป็นพลาสติกที่เหนียวที่สุดในบรรดาพลาสติกด้วยกัน มีเสถียรภาพดีมาก ยืดหยุ่นได้ดี และดูดซึมน้ำน้อย เซลลูโลสไนเตรตนี้ไวไฟมาก เวลาใช้ต้องระมัดระวังให้ดีที่สุด ประโยชน์ที่ใช้มากมายนอกจากทำฟิล์มภาพยนตร์แล้ว ก็คือใช้ทำดินระเบิด ทำแลคเคอร์รถยนต์

2. เซลลูโลส อะซิเตต (Cellulose Acetate)

ทนสารเคมีได้ดี ไม่ควรวางใกล้แอลกอฮอล์และพวกต่าง พลาสติกชนิดนี้ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส ทนขึ้น ใช้ผลิตชิ้นส่วนทางไฟฟ้า ของเด็กเล่น ด้ามมีด ฯลฯ เซลลูโลสอะซิเตตแผ่น ถูกนำมาใช้ห่อหุ้มวัสดุ เป็นฉนวนไฟฟ้า และฟิล์มถ่ายรูป

3. เซลลูโลส อะซิเตต บิวเทรต (Cellulose Acetate Butyrate)

พลาสติกชนิดนี้มีหลายชนิดตั้งแต่ขาว ใสจนถึงขุ่น และสามารถนำมาอัดม้วนได้เกือบทุกสี และลำดับชั้นของสี เป็นฉนวนไฟฟ้าที่แข็งแรง และนำความร้อนเกือบทุกสี และลำดับชั้นของสี เป็นฉนวนไฟฟ้าที่แข็งแรง และนำความร้อนต่ำ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากพลาสติกชนิดนี้คือ ด้ามเครื่องมือ สายพาน กรอบแว่น หมวกอเมริกันฟุตบอล ฯลฯ

4. เซลลูโลส โพรพิโอเนต (Cellulose Propionate)

เป็นพลาสติกที่มีความเหนียวและทนต่อแรงอัดกระแทกได้ดี ผลิตภัณฑ์จากพลาสติกชนิดนี้ได้แก่ ชิ้นส่วนรถยนต์ ปากกา ดินสอ หูโทรศัพท์ ของเด็กเล่น ชิ้นส่วนวิทยุ โทรทัศน์ ฯลฯ

5. เอทิล เซลลูโลส (Ethyl Cellulose)

เป็นพลาสติกที่แข็งที่สุดในกลุ่มเซลลูโลส ไม่ทนต่อกรด ต่าง และควรวางไว้ในที่ห่างจ่าน้ำมัน และสารละลายอื่น ๆ พลาสติกชนิดนี้ นิยมนำมาทำขอบโต๊ะ อุปกรณ์ไฟฟ้า และกระบอกไฟฉาย ฯลฯ

ไวนิล

พลาสติกชนิดนี้ถูกนำมาใช้ในงานอุตสาหกรรมประมาณหนึ่งร้อยปีมาแล้วโดยนิยมนำไปใช้เป้นวัตถุเคลือบผิว กระจกดีบุกอย่างกว้างขวาง

ไวนิล แบ่งออกเป็น 7 ชนิด ด้วยกัน แต่ที่นิยมและใช้กันแพร่หลายที่สุด ก็คือ โพลีไวนิล คลอไรด์ หรือ PVC

โพลีเอไมด์

โพลีเอไมด์ เป็นพลาสติกชนิดไม่หลอมละลาย แม้ว่าจะอยู่ในประเภท เทอร์โมพลาสติก แต่ก็มีคุณสมบัติคล้ายกับเทอร์โมเซตติง พลาสติกชนิดนี้ทนความร้อนได้ถึง 750°ฟ เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดี ทนทานและทนต่อการสึกกร่อน

โพลีเอไมด์ ใช้ทำชิ้นส่วนยานอวกาศ ท่อยาง น้ำยาเคลือบ ลวดไฟฟ้า อุปกรณ์มิเตอร์วัดน้ำ แหวนลูกสูบ ฯลฯ

2.10.3 ไม้

ไม้เนื้อแข็ง มีหลายชนิด เช่น ไม้เต็ง ไม้รัง ไม้แดง ซึ่งมีคุณสมบัติและประโยชน์ที่ควรทราบดังต่อไปนี้

1. ไม้เต็ง เป็นต้นไม้ขนาดกลางถึงใหญ่ ขึ้นเป็นหมู่ตามป่าแดงทั่วไปยกเว้นภาคใต้ ลักษณะเนื้อไม้เป็นสีน้ำตาลอ่อนเมื่อแรกตัด ทิ้งไว้นานจะเป็นสีน้ำตาลแก่แกมแดง เส้นลึบสน เนื้อหยาบแต่สม่ำเสมอ แข็ง เหนียว แข็งแรงและทนทานมาก แห้งแล้วเลื่อยไสกบตกแต่งได้ง่าย น้ำหนักโดยเฉลี่ยประมาณ 1,040 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ใช้ทำหมอนรถไฟ เครื่องมือกลสิกรรม โครงสร้างอาคาร เช่น ตง คาน วงกบ ประตู หน้าต่าง โครงหลังคา เสา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ไม้รัง เป็นต้นไม้ขนาดกลางใหญ่ ขึ้นเป็นหมู่ตามป่าแดงทั่วไป เนื้อไม้สีน้ำตาลอมเหลือง เสี้ยนสับสน หยาบแต่สม่ำเสมอ ทนทานมา เลื่อยไสกบตกแต่งค่อนข้างยาก แห่งจะคล้ายเนื้อเต็ง บางครั้งจึงเรียกว่า ไม้เต็งรัง น้ำหนักประมาณ 880 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ใช้ทำเสาและโครงสร้างอาคารต่าง ๆ ทำหมอนรางรถไฟ ทำเครื่องมือกลึงกรรม

3. ไม้แดง เป็นต้นไม้ขนาดใหญ่ ขึ้นทั่วไปในป่าเบญจพรรณแล้งและชื้น เนื้อไม้สีแดงเรื่อๆ หรือสีน้ำตาลอมแดง เสี้ยนเป็นลูกคลื่น เนื้อละเอียด ทนทาน เลื่อยไสกบแต่งได้เรียบร้อย ชัดซึกเงาได้ดี น้ำหนักประมาณ 960 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร นิยมในการก่อสร้างในส่วนที่ไม่ใช่โครงสร้าง เช่น พื้น วงกบประตูหน้าต่าง ทำเกวียน ทำเรือ เป็นไม้ที่ต้านทานไฟในตัวด้วย

4. ไม้ตะเคียนทอง ต้นใหญ่และสูงมาก ขึ้นตามป่าดิบ เนื้อไม้สีเหลืองหม่น มักมีเส้นสีขาวหรือเทาขาวผ่านเสมอ เสี้ยนมักสับสน เนื้อละเอียดปานกลาง แข็ง เหนียว ทนทาน ทนปลวกได้ดี ไส้กบตกแต่งและซึกเงาได้ดีมาก น้ำหนักโดยเฉลี่ยประมาณ 750 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ใช้ก่อสร้าง ไม้หมอนรางรถไฟ นิยมใช้ทำเรือมาก

5. ไม้ตะแบก ต้นสูงใหญ่ โคนมีลักษณะเป็นพู ขึ้นในป่าเบญจพรรณ เนื้อไม้สีเทาจนถึงน้ำตาลอมเทา เสี้ยนตรง เนื้อละเอียดปานกลาง เป็นมัน เหนียว ทนทานดีถ้าไม่ตากฝน เลื่อยไสกบได้ง่าย น้ำหนักโดยเฉลี่ยประมาณ 850 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ใช้ทำเสาบ้าน ทำเรือแพ เกวียน เครื่องมือกลึงกรรม ไม้ตะแบกชนิดหลายใช้ทำเครื่องเรือนสวยมาก ใช้ทำด้ามมีด กรอบรูป ด้ามปืน เป็นต้น

6. ไม้สัก เป็นต้นไม้ขนาดใหญ่ ขึ้นในป่าเบญจพรรณทางภาคเหนือและบางส่วนของภาคกลางและตะวันตก เนื้อไม้สีเหลืองทอง นานเข้าจะเป็นสีน้ำตาล มีกลิ่นเหมือนหนังฟอกเก่า และมีน้ำมันในตัว มักมีเส้นแก่แทรก เสี้ยนตรง เนื้อหยาบ แข็งแรงทนทาน ปลวกมอดไม่ทำอันตราย เลื่อยไสตกแต่งง่าย แกะสลักได้ดี ซึกเงาได้ดีมาก น้ำหนักโดยเฉลี่ยประมาณ 640 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร นิยมทำเครื่องเรือนมาก ทำบานประตูหน้าต่าง ทำเรือ เป็นไม้ที่นิยมเป็นสินค้าส่งออกไปยังต่างประเทศ

ไม้สักที่ใหญ่ที่สุดในโลกปัจจุบันนี้อยู่ที่บ้านปางเกลือ ตำบลน้ำไคร้ อำเภอป่าปาด จังหวัดอุตรดิตถ์ มีความสูง 51 เมตร วัดรอบต้นได้ 10.58 เมตร ใช้คนกางแขนโอบรอบต้นได้ไม่น้อยกว่า 8 คน กรมป่าไม้ได้ประมาณอายุต้นสักนี้ไว้ไม่น้อยกว่า 1,500 ปี

7 ไม้ชัน เป็นต้นไม้ขนาดใหญ่ขึ้นตามป่าดิบและป่าเบญจพรรณ ขึ้นทั่วประเทศ เว้นภาคเหนือ เนื้อไม้สีน้ำตาลอ่อนถึงแก่ เนื้อหยาบ และสับสน นำไปเลื่อยตกแต่งได้ยาก บางครั้ง

เรียกว่า เต็งคอง น้ำหนักโดยเฉลี่ยประมาณ 961 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ทำหมอนรถไฟ ก่อสร้าง เช่น ทำโครงสร้าง ตง คาน หลังคา พื้น เป็นต้น

8. ไม้เคี่ยม เป็นต้นไม้ขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ สูงตรง ขึ้นชุกชุมในป่าดิบชื้นภาคใต้ บางแห่งใหญ่มาก เนื้อไม้สีน้ำตาล ทิ้งไว้จะเป็นสีน้ำตาลแก่เกือบดำ เนื้อละเอียด แข็ง เหนียว หนัก ใช้น้ำได้ทนทานดี นำไปเลื่อยไสก่อนข้างง่าย น้ำหนักโดยเฉลี่ยประมาณ 880-990 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ทำหมอนรางรถไฟ สะพาน แพ พื้น ใช้น้ำที่แฉงทนแดดทนฝนดีมาก

9. ไม้มะค่าแต่ เป็นต้นไม้ขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ขึ้นประปรายในป่าแดงและป่าเบญจพรรณแล้งทั่วไป เนื้อไม้สีน้ำตาลอ่อน เสี้ยนสับสน เนื้อหยาบแต่สม่ำเสมอ เป็นมันเลื่อม แข็งและทนทานมาก ทนผดปลวกได้ดี เลื่อยไสตบแต่งยาก ตอกตะปูในแก่นไม้ง่าย น้ำหนักโดยเฉลี่ยประมาณ 1,090 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ใช้ออกก่อสร้าง ทำหมอนรถไฟ ทำเครื่องเกวียน เครื่องไถนา เครื่องเรือน เป็นต้น

10. ไม้ประดู่ ต้นสูงใหญ่ ขึ้นในป่าเบญจพรรณชื้นและแล้งทั่วไปยกเว้นภาคใต้ มีชุกชุมทางภาคเหนือและภาคอีสาน เนื้อไม้สีแดงอมเหลืองถึงสีแดงอิฐ ลวดลายสวยงาม เสี้ยนสับสน เป็นริ้ว เนื้อละเอียดปานกลาง แข็ง ทนทาน ไลกบชักเงาได้ดี น้ำหนักโดยเฉลี่ยประมาณ 800 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ใช้ออกก่อสร้าง ทำเกวียน เครื่องเรือนที่สวยงามทำจากปุ่มประดู่ ทำด้ามเครื่องมือ เป็นที่นิยมในประเทศจีนและญี่ปุ่น

ไม้เนื้อแข็งปานกลาง มีหลายชนิด เช่น ไม้ยาง ไม้กระบากหรือไม้กะบาก ไม้กระท้อน และอื่น ๆ ซึ่งมีคุณสมบัติและประโยชน์ที่ควรทราบต่อไปนี้

1. ไม้ยาง ต้นสูงใหญ่ สูงขลุ่ย ไม่มีกิ่งที่ลำต้น มักขึ้นเป็นหมู่ในป่าดิบชื้นและที่ต่ำชุ่มชื้นตามบริเวณใกล้เคียงแม่น้ำลำธารในป่าดิบ สามารถเผาเอาน้ำมันยางได้ เนื้อไม้สีแดงเรื่อหรือสีน้ำตาลหม่น เสี้ยนตรง เนื้อหยาบ ใช้น้ำร่วมทนทานดี เลื่อยไสกบตบแต่งได้ดี น้ำหนักโดยเฉลี่ยประมาณ 640-720 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ใช้ในงานก่อสร้างทั่วไป ทำหีบ ที่นิยมใช้กันมาก คือใช้เป็นไม้ฝา ไม้คร่าว ฝาเพดาน คร่าวฝา

2. ไม้กระบากหรือไม้กะบาก ต้นสูงใหญ่ขึ้นประปรายป่าดิบชื้นทั่วประเทศ มีอยู่หลายชนิด เนื้อไม้และลักษณะคล้ายคลึงกันมาก ใช้น้ำร่วมกันได้ดี สีน้ำตาลเหลืองถึงน้ำตาลอ่อนแกมแดง เรื่อ ๆ เสี้ยนตรง เนื้อหยาบ แข็ง เหนียว เต็งพอประมาณ ไลกบไม่ยาก ข้อเสียคือเนื้อเป็นทราย ทำให้กัดคมเครื่องมือ แห้งง่าย น้ำหนักโดยเฉลี่ยประมาณ 600 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ใช้น้ำทำ

แบบหล่อคอนกรีตได้ดีเพราะถูกน้ำแล้วไม่บิดโค้ง ทำเครื่องเรือนราคาถูก ทำกล่องใส่ของ แก้ว
เป็นต้น

3. ไม้ชุมแพรก ต้นขนาดใหญ่ ขึ้นตามป่าดิบชื้น ทางภาคตะวันออก เช่น ทางอำเภอ
ศรีราชา จังหวัดชลบุรี และในภาคกลางบางแห่ง เนื้อไม้เมื่อตัดใหม่ ๆ จะเป็นสีแดงเข้ม เมื่อทิ้ง
ไว้จะเป็นสีน้ำตาลอมแดง เป็นมันลื่นม สีเนียนตรง เป็นริ้วห่าง ๆ เหนียว แข็ง ใช้ในร่มทันทานตี
เลื่อยไสกแต่งง่าย ชักเงาได้ดี น้ำหนักโดยเฉลี่ยประมาณ 640 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ใช้
ก่อสร้าง เช่น ทำพื้น ฝา

4. ไม้ขนุน ต้นขนาดกลาง ขึ้นในป่าดิบชื้น เนื้อไม้สีชมพูอ่อนถึงน้ำตาลแกมชมพู เป็น
มันลื่นม สีเนียนตรง เป็นลูกคลื่น เนื้อหยาบปานกลาง ไสกบดแต่งได้ง่าย ๆ น้ำหนักโดยเฉลี่ย
ประมาณ 575 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ใช้ทำไม้พื้น เพดาน ฝา ทำเครื่องเรือน หนีบใส่ของ
ต่าง ๆ

5. ไม้มะม่วงป่า ต้นไม้ใหญ่ ขึ้นห่าง ๆ กันในป่าดิบชื้น เนื้อไม้ไม่มีแก่นมากนัก สีน้ำตาล
ไหม้ สีเนียนตรง เนื้อเป็นมันเล็กน้อย แข็ง เหนียว ไสกบดแต่งง่าย น้ำหนักโดยเฉลี่ยประมาณ
600 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ใช้ทำเครื่องเรือน หนีบใส่ของ ไม้บรรทัด ปอกออกมาเป็นแผ่น
บาง ๆ ใช้ทำไม้อัด

6. ไม้กระท้อน ขนาดใหญ่ ขึ้นตามป่าดิบชื้น เนื้อไม้สีแดงเรื่อ ๆ ปนเทา สีเนียนตรง เนื้อ
หยาบ แข็งปานกลาง ไสกบดง่าย ชักเงาง่าย แห้งง่ายแต่หดตัวมาก ใช้ทำพื้น เพดาน เครื่อง
เรือน

ไม้เนื้ออ่อน มีหลายชนิด เช่น ไม้สยาขาว ไม้ก้านเหลือง ไม้มะยมป่า ไม้ต้น
มะพร้าว ซึ่งมีคุณสมบัติและประโยชน์ที่ควรทราบต่อไปนี้

1. ไม้สยาขาว เป็นต้นไม้ขนาดใหญ่ ขึ้นตามไหล่เขาในป่าดิบทางภาคใต้ เช่น ยะลา
นราธิวาส เนื้อไม้สีชมพูอ่อนแกมขาว มีริ้วสีแก่ เป็นมันลื่นม สีเนียนสลับสน เนื้อหยาบ อ่อน
ค่อนข้างเหนียว ทันทานในร่ม ไสได้ง่าย น้ำหนักโดยเฉลี่ยประมาณ 480 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์
เมตร ใช้ทำเครื่องเรือนและส่วนที่อยู่กลางแจ้ง เปลือกใช้ทำไม้อัดได้

2. ไม้ก้านเหลือง ต้นขนาดกลางถึงใหญ่ ขึ้นตามริมแม่น้ำ เนื้อไม้สีเหลืองเข้มถึงสี
เหลืองปนแดง สีเนียนตรง ละเอียดพอประมาณ ไสกบดง่าย ชักเงาได้ดี น้ำหนักโดยเฉลี่ย
ประมาณ 540 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ใช้ทำพื้น ฝา เครื่องเรือน หนีบใส่ของ

3. ไม้ระยมป่า ขนาดกลางถึงใหญ่ ขึ้นในป่าดิบชื้น เนื้อไม้ไม่มีแก่น สีจาง ถูกอากาศนาน ๆ สีจะนวลขึ้น เส้นตรง เนื้อหยาบ โสภนได้ง่าย น้ำหนักโดยเฉลี่ยประมาณ 400 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ใช้ทำก้านไม้ขีด กลักไม้ขีด ทีบใส่ของ ปัจจุบันใช้ทำเครื่องเรือนต่าง ๆ

ไม้อัด (plywood) เป็นวัสดุก่อสร้างที่เป็นแผ่นบาง ใช้ในการก่อสร้างมา ทั้งภายนอกและภายใน เช่น ใช้ในการทำฝา ทำฝ้าเพดาน ทำเครื่องเรือน ทำเรือ ปัจจุบันไม้อัดที่ผลิตในประเทศไทยมีคุณภาพดีกว่าต่างประเทศ โรงงานตั้งอยู่ที่ตำบลบางนา จังหวัดสมุทรปราการ ไม้อัดทำโดยใช้ไม้แผ่นบางมาตากวางประกบกันโยกลีบเสี้ยนกัน ทำให้มีกำลังดีขึ้น ลำดับในการทำดังนี้

1. ปอก ครั้งแรกนำไม้ท่อนซุงมาตัดหัวท้ายให้ยาวพอเหมาะที่จะเข้าเครื่องจักรสำหรับปอก นำเข้าเครื่องปอกไปตามส่วนกลมของต้นไม้ ออกมาเป็นแผ่นบาง ๆ ขนาดกับวงนอกประจำปีของไม้ เรียกว่า การตัดแบบเวอร์เนีย ได้ไม้ออกมาบาง
2. ผ่าน เมื่อปอกออกมาเป็นแผ่นบางแล้ว นำมาตัดผ่านให้ได้ใกล้เคียงกับแผ่นไม้อัด โดยมากมีขนาดกว้าง 4 ฟุต ยาว 8 ฟุต ขนาดความหนาของไม้ที่ผ่านออกประมาณ 8-1.5 มิลลิเมตร
3. อบ เมื่อผ่านแล้วนำไม้แผ่นบาง ๆ นี้ไปเข้าเครื่องอบเพื่อไล่ความชื้นออกไปด้วยอุณหภูมิสูง เมื่อเสร็จแล้วส่งออกมาเตรียมงานสำหรับตากวาง
4. ทากวาง ทากวางไม้อัดแล้วนำเข้าเครื่องอัด ไม้ที่อัดนั้นต้องให้เสี้ยนสลับกัน กวางที่ใช้ส่วนมากเป็นชนิดยูเรียฟอรัลดีไฮด์ ซึ่งราคาถูก ไม้อัดทั่ว ๆ ไปที่ออกจำหน่ายจึงไม่ทนน้ำ ประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ของไม้อัดทั้งหมดที่ผลิต
5. อัด เมื่อทากวางแล้วส่งเข้าเครื่องอัด ด้วยแรงอัดประมาณ 150-250 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิเวลาอัดประมาณ 220-230 องศาฟาเรนไฮต์ แล้วทิ้งไว้จนกวางแข็งตัวแล้วนำออกจากเครื่องอัด การอัดแบบวิธีร้อน ใช้เวลาเพียง 4-5 นาทีเท่านั้น
6. ตัดริม นำมาตัดริมให้เรียบร้อยให้ได้ขนาดมาตรฐาน เช่น ขนาด 4'4 ฟุต
7. ชัด โดยเอาเข้าเครื่องชัดด้วยกระดาษทรายเพื่อให้ผิวเรียบพร้อมที่จะใช้งานได้
8. นำเข้าคลัง เพื่อเก็บรอการส่งจำหน่ายต่อไป

ไม้อัดที่บริษัทไม้อัดไทยทำออกจำหน่ายนั้นมีทั้งไม้สัก 2 หน้า ไม้สยา ชุมแพรก แดงน้ำ ตะเคียน จำปา มะม่วง มะปิ่น ยมหอม ยมหิน ความหนานั้น 4-20 มิลลิเมตร ส่วนความยาว 224 เซนติเมตร ความกว้าง 122 เซนติเมตร ชนิดที่เรียกมีชนิดพิเศษ ชนิดดี ชนิดกลาง ถ้าเรียกตามประเภทการใช้มีชนิดใช้ภายนอกและชนิดใช้ภายใน

ไม้อัดแผ่นเรียบบางนา

ไม้อัดแผ่นเรียบบางนา ชนิดนี้คือ แผ่นไฟเบอร์บอร์ดหรือฮาร์ดบอร์ดที่ทำขึ้นจากเนื้อไม้ชนิดต่าง ๆ นำมาอัดด้วยความร้อนและแรงอัดสูง โดยกรรมวิธีเปียกอัด ลักษณะของไม้แผ่นนี้ดูคล้าย ๆ กับแผ่นมาไซไนต์ซึ่งมาจากต่างประเทศ เมื่อหลังสงครามโลกครั้งที่สองใหม่ ๆ ฝีมือหน้าเรียบด้านหลังเป็นลายตะแกรง เหมาะสำหรับใช้ทำฝา ฝาเพดาน เครื่องเรือนบางส่วน เช่น ทำบานตู้ วิธีเปียกอัดนั้นทำได้ดังนี้

1. นำไม้ท่อนเข้าเครื่องจักรย่อยให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ
2. ทำการบดชิ้นไม้ที่ย่อยแล้วให้เป็นใยไม้ด้วยเครื่องบดและใช้ความร้อนจากไอน้ำช่วย

ในการบด

3. นำใยไม้ที่ย่อยได้แล้ว เข้าเครื่องทำแผ่นเปียกและดูดน้ำออก
4. เอาแผ่นเปียกที่ดูดน้ำออกแล้วเข้าเครื่องอัดโนมิตี อัดด้วยความร้อนและแรงอัดสูง

ในตอนนีใยไม้จะประสานกันและคงรูปเหมือนกับที่เป็นอยู่กับไม้ตามธรรมชาติอีกครั้งหนึ่ง

วิเคราะห์และสรุปวัสดุที่จะนำมาใช้

- ส่วนรองรับ

เงื่อนไข	เหล็ก	พลาสติก	ไม้
ง่ายต่อการผลิต	2	4	2
น้ำหนักเบา	1	4	3
ความคงทนแข็งแรง	4	3	2
รวม	7	11	7

4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี

สรุป พลาสติกมีความเหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ในการผลิตส่วนรองรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- fitting

เงื่อนไข	เหล็ก	พลาสติก	ไม้
ง่ายต่อการผลิต	2	4	2
น้ำหนักเบา	1	4	3
ความคงทนแข็งแรง	4	3	2
รวม	7	11	7

4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี

สรุป พลาสติกมีความเหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ในการผลิตสวนรองรับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทที่ 3

การออกแบบ และการพัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 การออกแบบในขั้นตอนแบบร่าง

Home office

ceramic wall - stationary for home office

minimal

น้ำ เป็นสิ่งที่ดูให้ความอบอุ่น เรียบง่าย
 น้ำนั้นก็มีหลายรูปแบบ เช่น ลักษณะน้ำทอด ,คลื่น ,การกระเซ็น
 สามารถนำมาออกแบบเป็นรูปทรงต่างๆได้
 ทั้งนี้ โดยในรูปแบบของการออกแบบนี้จะให้อยู่ในรูปแบบของ
 style minimal ที่ให้ความเรียบง่ายกลมกลืนกับสภาพการตกแต่ง
 ห้องทำงานในรูปแบบนี้

ถ้าจะกล่าวถึง minimal แล้ว จะหมายถึง ภาพโดยรวมของ
 งานหรือสิ่งใดก็ตามที่ดูเรียบง่ายนอกแต่เรื่องราวจริงๆโดยไม่
 จำกัลักษณะรูปแบบ

รูปแบบของผลิตภัณฑ์จะนำเอาคุณสมบัติความไม่ตายตัว
 มีอิสระของน้ำ มาเป็นแนวทางในการจัดวางผลิตภัณฑ์ทั้งหมด
 โดยผลิตภัณฑ์แต่ละตัวสามารถปรับเปลี่ยนตำแหน่งได้แต่ผลิตภัณฑ์
 ทั้งหมดก็ยังคงมีความเป็นจุดเดียวกันอยู่ โดยรูปทรงของผลิตภัณฑ์แต่ละชิ้น
 จะนำเอาลักษณะของ หยดน้ำ คลื่น หรือ การกระเซ็น มาใช้ตามความเหมาะสม

water

MINIMAL 2

CONCEPT OF DESIGN

ผลิตภัณฑ์สำหรับเก็บอุปกรณ์เครื่องเขียนต่างๆที่ใช้ในการทำงาน

ตัวผลิตภัณฑ์จำเป็นต้องตอบสนองความต้องการของผู้ใช้
 เช่น ใช้งานสะดวก ไม่เกะกะ ใช้ประโยชน์ได้สูงสุด เป็นต้น
 และสามารถปรับเปลี่ยนตำแหน่งการวางได้

minimal

water

CONCEPT OF DESIGN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

HOME OFFICE

โฮมออฟฟิศ คำนี้จะหมายถึงลักษณะการทำงานที่บ้าน ซึ่งการทำงานที่บ้านนั้นมีหลายเหตุผล เช่น ลักษณะการนำงานมาทำที่บ้าน หรือ งานบางสาขาอาชีพที่สามารถทำงานที่บ้านได้ โดยไม่ต้องทำงานที่บริษัทหรือสำนักงาน โดยที่บ้านนั้นต้องแบ่งพื้นที่ไว้สำหรับทำงาน ขนาดสัดส่วนขึ้นอยู่กับลักษณะพื้นที่การใช้สอยตามความเหมาะสมภายในบ้าน การจัดในส่วนของโฮมออฟฟิศ มีอยู่หลายรูปแบบด้วยกันซึ่งแต่ละรูปแบบจะมีลักษณะพื้นที่การใช้สอยที่แตกต่างกันออกไป โดยรูปแบบจะขึ้นอยู่กับความต้องการของเจ้าของบ้านหรือผู้ใช้งานเองตามลักษณะการใช้งาน.

โฮมออฟฟิศไม่ใช่เรื่องใหม่ แนวคิดนี้เกิดขึ้นและเติบโตเป็นที่รู้จักเมื่อประมาณต้นทศวรรษที่ 1960 ปัจจุบันมีบริษัทกว่า 60 ล้านคนทำงานภายในบ้านของตนเอง กว่าครึ่งนั้นเป็นพนักงานขององค์กรหรือบริษัท และอีกจำนวน 1 ใน 3 เป็นเจ้าของธุรกิจของตนเอง ในสหราชอาณาจักรประมาณกันไว้ว่าอีก 5 ปีข้างหน้าไม่ประมาณที่อยู่ในวัยทำงานกว่าร้อยละ 30 จะเปลี่ยนพฤติกรรมการทำงานโดยใช้ส่วนหนึ่งของที่พักเป็นสำนักงาน

สำหรับในประเทศไทย โฮมออฟฟิศเป็นที่นิยมอยู่ในระดับหนึ่ง ในพื้นที่กรุงเทพมหานครอยู่ประมาณไม่เกิน 7-8 ไร่/กม. โดยมีเหตุผลเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีกว่าและหลีกเลี่ยงการติดกับจราจรในกรุงเทพฯ แต่การหันมาเปิดบ้านโฮมออฟฟิศก็ยังมีข้อดีที่ต่างออกไปคือ เพื่อเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายเป็นสำคัญ ประกอบกับการจัดในภายของธุรกิจขนาดย่อมและขนาดกลาง (SME หรือ Small and Medium Enterprise)



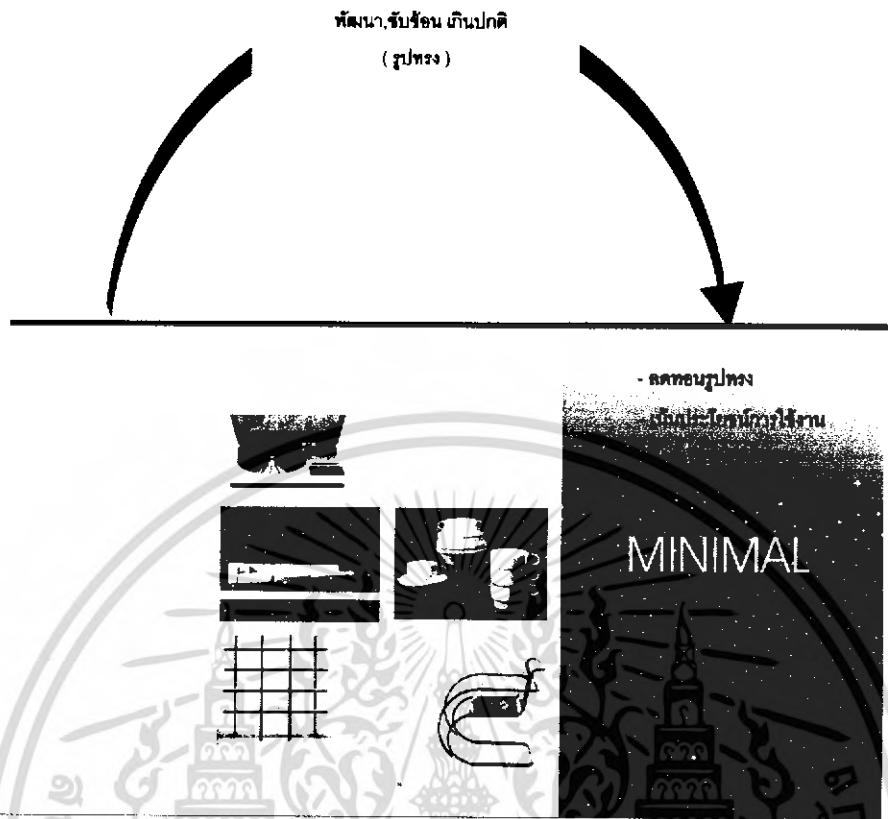
Data

ขอบเขตของโครงการ	ผลิตภัณฑ์สำนักงาน เครื่องเคลือบดินเผา สำหรับห้องทำงานในบ้าน ประกอบด้วย	
1. ออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องใช้สำนักงาน เครื่องเคลือบดินเผา สำหรับห้องทำงานในบ้าน style minimal	1. ที่ใส่เครื่องเขียน (ปากกา,ดินสอ)	1 ชิ้น
2. ออกแบบผลิตภัณฑ์หมวกคลุมเป่าหมวยที่เป็นคนวัยทำงาน มีฐานะตั้งแต่ระดับ B+ ขึ้นไป อายุประมาณ 25 ปี ขึ้นไป ทั้งชายและหญิง	2. ที่ใส่แผ่นดิสก์	1 ชิ้น
3. ออกแบบโดยวัสดุเครื่องเคลือบดินเผา และมีวัสดุอื่นประกอบเพื่อความเหมาะสม	3. ที่ใส่แผ่น CD	1 ชิ้น
4. ออกแบบให้สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม	4. ที่เก็บนามบัตร	1 ชิ้น
5. ออกแบบโดยใช้วัตถุดิบและกรรมวิธีการผลิตภายในประเทศ	5. ที่วางกระดาษบันทึก	1 ชิ้น
	6. ที่ใส่ของที่มีขนาดเล็ก	1 ชิ้น
	-ลวดหนีมกระดาษ, ยางลบ เป็นต้น	2 ชิ้น
	7. ที่แขวนกุญแจ, แว่นของใช้ขนาดเล็ก	2 ชิ้น
	8. แจกัน	1 ชิ้น
	9. นาฬิกา	1 ชิ้น
	10. กรอบรูป	1 ชิ้น
	11. ส่วนรองรับสำหรับประกอบผลิตภัณฑ์เข้ากับผนัง	1 ชิ้น

หมายเหตุ ส่วนรองรับสำหรับประกอบผลิตภัณฑ์เข้ากับผนังใช้วัสดุชนิดอื่นที่ไม่ใช่เครื่องเคลือบดินเผาเพื่อความเหมาะสมในการใช้งาน และติดตั้ง.

SCOPE OF DESIGN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



น้ำ

น้ำเป็นสสารที่สามารถเปลี่ยนแปลงสถานะได้ เปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเป็นวัฏจักร รูปทรงของน้ำนั้นไม่อาจมีระดับเป็นเหตุหรือรูปเป็นรูปแบบตายตัวได้ ถ้าหากกล่าวถึงน้ำในสถานะของเหลวแล้วรูปทรงของน้ำเกิดขึ้นได้หลายลักษณะ ได้แก่



1. หยดน้ำ



3. น้ำกระเซ็น



5. แรงดันน้ำ

2. คลื่น



4. น้ำตก



6. น้ำพุ



7. แรงดึงดูดของน้ำ

ตารางวิเคราะห์การนำรูปทรงของน้ำมาใช้ในการออกแบบ

เงื่อนไขการพิจารณา	1	2	3	4	5	6	7
สื่อถึงน้ำได้ดี	3	4	2	3	1	2	3
สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในงานออกแบบได้ดี	4	4	3	2	1	2	4
รวม	7	8	5	5	2	4	7

4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี

สรุป น้ำที่อยู่ในสถานะของเหลวรูปทรงของมันมีความเหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์

Data analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มเป้าหมาย

theme
(minimal)

inspiration
(น้ำ)

หมุนปรับเปลี่ยนได้
DIY
(do it yourself)

faetures
(rotation)

รูปธรรม
(สิ่งที่จับต้องสัมผัสได้)

นามธรรม
(ความรู้สึก , ทัศนียม)

form color texture บริสุทธิ เส้น เลื่อนไหล รมเย็น

DESIGN

Analysis

ที่ใส่เครื่องเขียน

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีขายในท้องตลาด



ตารางวิเคราะห์ลักษณะการวางที่ใส่เครื่องเขียน

เงื่อนไขการพิจารณา	ก.	ข.	ค.	ง.
เหมาะสมกับการใช้งาน	4	4	2	2
ใช้งานได้หลากหลาย	2	4	2	2
ทำความสะดวกง่าย	2	3	4	2
ผลิตง่าย	2	4	4	3
รวม	10	15	12	9

ที่ใส่เครื่องเขียนมีลักษณะการใช้งานอยู่ 2 แบบคือ

1. แบบที่ไม่กำหนดขนาดช่องใส่และจำนวน
 2. แบบที่กำหนดขนาดช่องใส่และจำนวนของ
- สามารถจำแนกลักษณะการวางอุปกรณ์ได้ดังนี้

4 สี่มุม 3 ดี 2 พوزه 1 ไม้ดี

สรุป ลักษณะการวางแบบวางแนวตั้งตำแหน่งไม่ตายตัวเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการออกแบบ



ก. วางแนวตั้งตำแหน่งตายตัว



ข. วางแนวตั้งตำแหน่งไม่ตายตัว



ค. วางแนวอนต้งตำแหน่งตายตัว



ง. วางแนวอนต้งตำแหน่งไม่ตายตัว

Data analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ใส่ของขนาดเล็ก

แบ่งผลิตภัณฑ์เป็น 2 ลักษณะการใช้งานคือ

1. ที่ใส่ของชนิดหีบกระดาษ
2. ที่ใส่ของที่มีขนาดเล็กใกล้เคียงกัน

1. ลวดหนึบกระดาษ
ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีขายในท้องตลาด



ลวดหนึบกระดาษ มี 2 ขนาดคือ
- ขนาดเล็ก ขนาดโดยประมาณ 0.7×3.2×0.7 เซนติเมตร
ขนาดบรรจุ 1 กล่องจำนวน 70 ตัว ปริมาตรโดยประมาณ 48 ลูกบาศก์เซนติเมตร



- ขนาดกลาง ขนาดโดยประมาณ 1×5×0.1 เซนติเมตร
ขนาดบรรจุ 1 กล่องจำนวน 100 ตัว ปริมาตรโดยประมาณ 117 ลูกบาศก์เซนติเมตร



ดังนั้นขนาดพื้นที่ใส่ลวดหนึบกระดาษควรสามารถใส่ได้ทั้ง 2 ขนาด
คือต้องมีปริมาตรอย่างน้อย 177 ลูกบาศก์เซนติเมตร หากใช้ขนาดเล็ก
ก็ใส่ได้จนคกกลงและหากใช้คกที่ใหญ่ก็ใส่ได้จนคกคองเช่นกัน

2. ที่ใส่ของที่มีขนาดเล็กใกล้เคียงกัน

ตัวอย่างเช่น ของลบ คลิป เป็นต้นจึงเป็นของใช้ที่มี
ขนาดเล็กสามารถที่จะเก็บรวมกันได้ ในด้านขนาดปริมาตร
จะอ้างอิงจากขนาดปริมาตรจากที่ใส่ลวดหนึบกระดาษ โดย
ในด้านการใช้งานทั้งที่ใส่ลวดหนึบกระดาษและที่ใส่ของขนาด
เล็กสามารถใช้งานรวมกันได้ เช่น หากจำเป็นต้องใส่ลวดหนึบ
กระดาษในปริมาณที่มากกว่าชิ้นมากกว่าที่ 1 ชิ้นจะรองรับได้
ที่ใส่ของที่มีขนาดเล็กก็สามารถใช้เป็นที่ใส่ลวดหนึบกระดาษ
ได้ หรือนำที่ใส่ลวดหนึบกระดาษไปใส่ใช้งาน ส่วนมันเองก็
สามารถทำหน้าที่เป็นที่ใส่ของขนาดเล็กได้เช่นกัน.

Data analysis

ที่ใส่นามบัตร

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีขายในท้องตลาด



ขนาดสี่เหลี่ยมของนามบัตรที่นิยมใช้กันทั่วไป
มีขนาดประมาณ 2×3.5 นิ้ว

ลักษณะการวางนามบัตรสามารถแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะคือ



1. วางแนวนอน



2. วางแนวตั้ง



3. วางเฉียง

ตารางวิเคราะห์ลักษณะการวางนามบัตร

เงื่อนไขในการพิจารณา	วางแนวนอน	วางแนวตั้ง	วางเฉียง
เหมาะสมกับลักษณะการวางติดกับผนัง	2	3	4
ใช้งานสะดวก หยิบง่าย	2	3	4
ทำความสะอาดง่าย	3	2	2
ง่ายในการผลิต	3	3	3
รวม	10	11	13

4 คมมาก 3 คดี 2 พอใจ 1 ไม่ดี

สรุป ลักษณะการวางนามบัตรแบบวางแนวเฉียงมีความเหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ในการออกแบบ

Data analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่เก็บกระดาษบันทึก

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีขายในท้องตลาด



ขนาดของกระดาษบันทึก

- ขนาดเล็ก (small size) 2 x 3 นิ้ว
- ขนาดกลาง (medium) 3 x 3 นิ้ว
- ขนาดมาตรฐาน (standard size) 3 x 4 นิ้ว

ลักษณะการวางกระดาษบันทึก



1. วางแนวนอน

2. วางแนวตั้ง

ตารางวิเคราะห์ลักษณะการวาง กระดาษบันทึก

เงื่อนไขในการพิจารณา	วางแนวตั้ง	วางแนวนอน
เหมาะสมกับลักษณะการวางติดผนัง	4	2
ใช้งานสะดวก หยิบง่าย	4	3
ง่ายในการผลิต	3	3
รวม	11	8

4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี

สรุป ลักษณะการวางกระดาษบันทึกวางแบบวางแนวตั้งมีความเหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ในการออกแบบ

Data analysis

แจกัน

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีขายในท้องตลาด



รูปแบบของแจกันสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

1. แจกันทรงสูง ลักษณะของแจกันจะมีความสูงมากกว่าความกว้าง



แบบกระบอกตรง แบบปากผาย แบบปากสอบ แบบ "S" curve

2. แจกันทรงเตี้ย ลักษณะของแจกันจะมีความสูงน้อยกว่าความกว้าง



แบบกระบอกตรง แบบปากผาย แบบปากสอบ แบบ "S" curve

ตารางวิเคราะห์รูปแบบแจกัน

เงื่อนไขในการพิจารณา	แจกันทรงสูง	แจกันทรงเตี้ย
เหมาะสมกับการวางติดผนัง	4	2
ออกแบบได้หลากหลาย	3	3
จัดดอกไม้ได้หลากหลาย	4	3
รวม	11	8

4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี

สรุป รูปแบบแจกันแบบแจกันทรงสูงมีความเหมาะสมที่สุดสำหรับการนำมาใช้ในการออกแบบ

Data analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรอบรูป

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีขายในท้องตลาด



ตารางวิเคราะห์รูปแบบการใส่รูป

เงื่อนไขในการพิจารณา	ใส่ด้านหน้า	ใส่ด้านหลัง	ใส่แบบสอด
ใส่รูปได้สะดวก รวดเร็ว	3	2	4
ออกแบบได้หลากหลาย	3	2	4
ง่ายต่อการผลิต	3	2	3
รวม	9	6	11

4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี

สรุป รูปแบบการใส่รูปแบบสอดมีความเหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ในการออกแบบ

ขนาดของกรอบรูปโดยทั่วไปจะออกแบบมาสำหรับการใส่รูปโดยไม่ต้องติดภาพ เพื่อความสะดวกในการจัดได้ โดยขนาดภาพถ่ายที่นิยมใช้กันส่วนใหญ่คือ ขนาด 1.5x2.5 นิ้ว , 3.5x5 นิ้ว , 4x6 นิ้ว และ 5x7 นิ้ว

กรอบรูปทั่วไปจะมีรูปแบบการใส่รูปอยู่ 3 วิธี



1. ใส่ด้านหน้า 2. ใส่ด้านหลัง 3. แบบสอด

Data analysis

นาฬิกา

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีขายในท้องตลาด



รูปแบบของนาฬิกาที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีอยู่ด้วยกัน 2 รูปแบบคือ

1. นาฬิกาแบบดิจิตอล หรือแบบตัวเลข ที่หน้าปัด อาจมีฟังก์ชันพิเศษอื่นๆ เช่น บอกวันที่ ตั้งเวลาปลุก หรือจับเวลาได้ เป็นต้น



2. นาฬิกาแบบเข็ม นาฬิกาแบบเข็มจะแสดงเวลาด้วยตำแหน่งก้านหรือเข็มหน้าปัด



ตารางวิเคราะห์รูปแบบการแสดงเวลาของนาฬิกา

เงื่อนไขในการพิจารณา	แบบดิจิตอล	แบบเข็ม
เหมาะสมกับแนวการออกแบบ	3	4
ในแนว minimal style		
แสดงถึงคุณค่าทางการใช้งาน	2	4
ได้ดี		
รวม	5	8

4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี

สรุป การแสดงแบบเข็มมีความเหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ในการออกแบบ

Data analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ใส่แผ่นดีวีดี

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีขายในท้องตลาด



ขนาดสัดส่วนโดยประมาณของแผ่นดีวีดีมีขนาดประมาณ
9 x 9.5 x 0.5 เซนติเมตร

ตารางวิเคราะห์ลักษณะการวาง แผ่นดีวีดี

เงื่อนไขในการพิจารณา	วางแนวตั้ง	วางแนวนอน	วางเฉียง
เหมาะสมกับลักษณะการวางคียบี	4	1	4
วางคียบี			
ใช้งานสะดวก หยิบง่าย	3	3	4
ง่ายในการผลิต	3	3	3
รวม	10	7	11

4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี

สรุป ลักษณะการวางแผ่นดีวีดี แบบวางเฉียงมีความเหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้
ในการออกแบบ

ลักษณะการวางแผ่นดีวีดีแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะคือ



1. วางแนวตั้ง

2. วางแนวนอน

3. วางเฉียง

Data analysis

ที่ใส่แผ่น CD

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีขายในท้องตลาด



ขนาดสัดส่วนโดยประมาณของ CD ที่ใส่ในคียบีทั่วไปมี
ขนาดประมาณ 12.5 x 14.2 x 0.5 เซนติเมตร

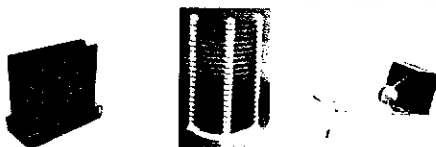
ตารางวิเคราะห์ลักษณะการวาง CD

เงื่อนไขในการพิจารณา	วางแนวตั้ง	วางแนวนอน	วางเฉียง
เหมาะสมกับลักษณะการวางคียบี	4	1	4
วางคียบี			
ใช้งานสะดวก หยิบง่าย	3	3	4
ง่ายในการผลิต	3	3	3
รวม	10	7	11

4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี

สรุป ลักษณะการวาง CD แบบวางเฉียงมีความเหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้
ในการออกแบบ

ลักษณะการวาง CD แบ่งได้เป็น 3 ลักษณะคือ



1. วางแนวตั้ง

2. วางแนวนอน

3. วางเฉียง

Data analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่สำหรับแขวน

คล้ายขลุ่ยชนิดที่มีขายในตลาด



ตารางวิเคราะห์ลักษณะของส่วนที่สำหรับแขวน

เงื่อนไขในการพิจารณา	แบบเอียงขึ้น	แบบมีส่วนกันหล่น
ภาพป้องกันการเลื่อนหล่น	4	4
ใช้งานสะดวก หยิบง่าย	4	3
ภายในการผลิต	4	3
รวม	12	10

4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี

สรุป ลักษณะของส่วนที่แขวนแบบเอียงขึ้นมีความเหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ในการออกแบบ

ลักษณะของส่วนที่สำหรับแขวนสามารถได้เป็น 2 ลักษณะคือ



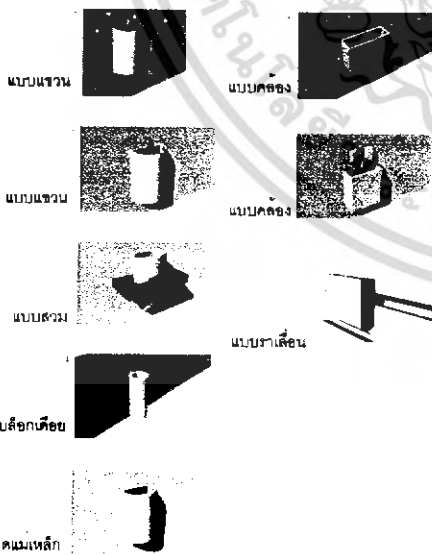
1. แบบเอียงขึ้น

2. แบบมีส่วนกันหล่น

Data analysis

รูปแบบการประกอบผลิตภัณฑ์เข้ากับส่วนรองรับที่นำมาพิจารณาในภาพนำมาเลือกใจ

วิเคราะห์การประกอบผลิตภัณฑ์เข้ากับส่วนรองรับ



เงื่อนไขในการพิจารณา	1	2	3	4	5	6	7	8
ความมั่นคง	2	2	3	4	2	3	2	4
ง่ายต่อการใช้งาน	3	3	3	2	3	3	3	3
ความหลากหลายในการเปลี่ยนตำแหน่งการวาง	3	3	2	3	3	3	3	4
เหมาะสมกับงานเครื่องเคลือบดินเผา	3	3	3	3	3	3	3	3
รวม	11	11	11	12	11	12	11	14

4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี

สรุป ลักษณะการประกอบผลิตภัณฑ์เข้ากับส่วนรองรับแบบที่ 8 มีความเหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ในการออกแบบ

Data analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปทรงต่างๆสามารถจำแนกออกได้เป็น 3 ประเภทดังนี้

1. รูปทรงเรขาคณิต (Geometric Form)

เป็นรูปทรงที่เกิดขึ้นตามกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ มีลักษณะง่ายต่อการจดจำ



2. รูปทรงธรรมชาติ (Natural Form)

คือรูปทรงที่เลียนแบบสิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ



3. รูปทรงนามธรรม (Abstract Form)

ลักษณะของรูปทรงนามธรรมจะเกิดขึ้นจากการนำรูปทรงธรรมชาติมากระทำการบิดเบือนหรือเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่เป็นการลดรูปให้เหลือเฉพาะส่วนสำคัญ และมีความจำเป็นจึงช่วยให้ยังคงสามารถจดจำรูปทรงต้นแบบได้



ตารางวิเคราะห์รูปทรงที่จะนำมาใช้ในการออกแบบ

เงื่อนไขในการพิจารณา	1	2	3
เหมาะสมกับแนวทางการออกแบบ	4	2	4
ในแนว minimal style			
สามารถออกแบบให้สื่อถึงสินค้าได้ง่าย	2	4	3
ความน่าสนใจ	3	3	4
เหมาะสมกับงานเครื่องเคลือบดินเผา	2	4	4
ผลิตง่าย	2	3	3
รวม	13	16	18

4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใจ 1 ไม่ดี

สรุป รูปทรงนามธรรมมีความเหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ในการออกแบบ.

Data analysis

สรุปการวิเคราะห์ออกแบบผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์	รูปแบบ,ขนาด	รูปทรง
1. ที่ใส่เครื่องเขียน	-วางแนวตั้งตำแหน่งไม่ตายตัว - จำนวนบรรจุ 5 - 10 แท่ง,ค้ำม	นามธรรม
2. ที่ใส่แผ่นดีสก์	-วางแนวเฉียง - จำนวนบรรจุ 5 แผ่น	นามธรรม
3. ที่ใส่แผ่น CD	-วางแนวเฉียง - จำนวนบรรจุ 5 แผ่น	นามธรรม
4. ที่เก็บนามบัตร	-วางแนวตั้ง - จำนวนบรรจุ 5-10 ใบ	นามธรรม
5. ที่วางกระดาษบันทึก	-วางแนวตั้ง - จำนวนบรรจุ 10-20 แผ่น	นามธรรม
6. ที่ใส่ซองขนาดเล็ก	- ขนาด 177 ลูกบาศก์เซนติเมตร	นามธรรม
7. ที่สำหรับแขวน	-แขวนแบบเฉียง	นามธรรม
8. แจกัน	- ทรงสูง	นามธรรม
9. นาฬิกา	- แบบเข็ม	นามธรรม
10. กรอบรูป	- แบบสอด	นามธรรม

11. การประกอบผลิตภัณฑ์กับผนังใช้วิธีแบบรางเลื่อน

Data analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้สีในผลิตภัณฑ์
 สีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบซึ่งนำมาใช้พิจารณาดังนี้

น้ำ สีที่สื่อถึงความเป็นน้ำ ได้แก่



ขาว

ฟ้า

น้ำเงิน

home office

ควรใช้สีที่ทำให้กระตือรือร้น
 กระปรี้กระเปร่าในการทำงาน
 สดชื่น ได้แก่



ขาว

ฟ้า

น้ำตาลปนส้ม

เหลืองปนเขียว

เมื่อพิจารณาแล้วโทนสีที่สามารถสื่อได้ทั้ง น้ำและhome office คือ

Data analysis

เนื้อดินปั้น

จากข้อมูลประเภทของเนื้อดินชนิดต่างๆ ทำให้ทราบถึงคุณสมบัติของดินชนิดต่างๆ เพื่อที่จะได้นำข้อมูลดังกล่าว มาวิเคราะห์เลือกเนื้อดินที่เหมาะสมกับการใช้งานมากที่สุด โดยมีเงื่อนไขในการพิจารณาดังนี้

เงื่อนไขในการพิจารณา	earthenware	stoneware	porcelain	bone china
ความแข็งแรง	2	3	3	3
ทนต่อการขีดขีด	1	2	3	1
ง่ายต่อการผลิต	3	3	2	1
น้ำหนักเบา	4	1	3	4
สามารถตกแต่งได้หลากหลาย	3	3	3	2
ราคา	4	3	2	1
รวม	17	15	16	12

4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี

สรุป เนื้อดินที่เหมาะสมที่สุด คือ earthenware
 หมายเหตุ ในการผลิตใช้ดิน โดโลไมต์ ซึ่งเป็นดินชนิด earthenware

Data analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การขึ้นรูป

จากลักษณะของรูปทรงผลิตภัณฑ์สามารถวิเคราะห์การผลิตได้ดังนี้

เงื่อนไขในการพิจารณา	แบบกด	แบบรีด	แบบใบมีด	แบบหล่อ
เหมาะสมกับรูปทรงผลิตภัณฑ์	1	1	2	4
สะดวกในการตกแต่งชิ้นงาน	2	1	2	4
เก็บรายละเอียดของงานได้ดี	2	2	2	4
รวม	5	4	6	12

4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี

สรุป กรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมที่สุดคือ การผลิตแบบหล่อ

Data analysis

วิธีการตกแต่ง

จากข้อมูลการตกแต่งเครื่องเคลือบดินเผาในระบบอุตสาหกรรมทำให้ทราบถึงคุณลักษณะและคุณสมบัติของการตกแต่งแต่ละวิธี เพื่อจะได้นำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์เลือกวิธีการตกแต่งที่เหมาะสมกับงานมากที่สุด โดยมีเงื่อนไขในการพิจารณา ดังนี้

เงื่อนไขในการพิจารณา	ตกแต่งก่อนการเผาดิบ		ตกแต่งหลังการเผาดิบ		
	ตกแต่งบนดินแบบ	ตกแต่งบนชิ้นงานดิบ	ตกแต่งได้เคลือบ	ตกแต่งด้วยเคลือบ	ตกแต่งบนเคลือบ
ความเด่นชัดของลวดลาย	4	3	3	4	4
ความคงทนของลวดลาย	4	2	3	3	2
ความหลากหลายในการตกแต่ง	2	4	4	2	4
ความสะดวกในการผลิต	4	1	2	4	2
รวม	14	10	11	13	12

4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี

สรุป วิธีการตกแต่งผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมที่สุด คือ การตกแต่งลวดลายลงบนดินแบบและการตกแต่งบนเคลือบ

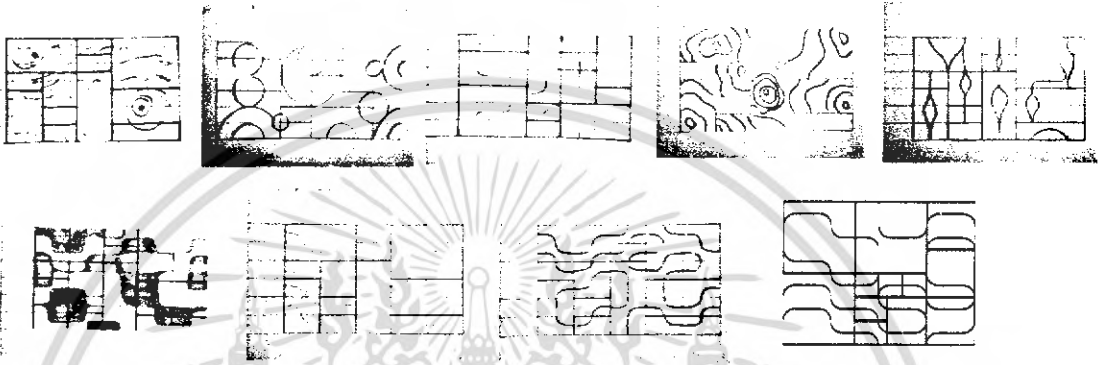
Data analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SKD 1

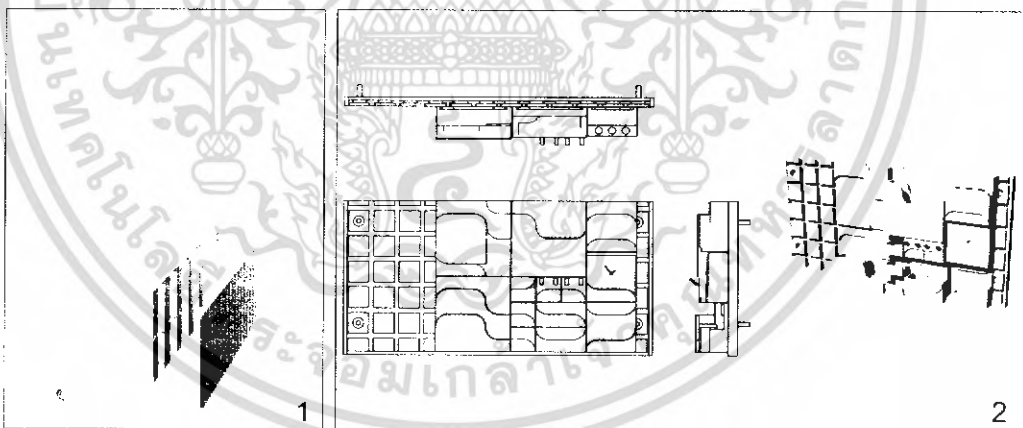


SKD 2

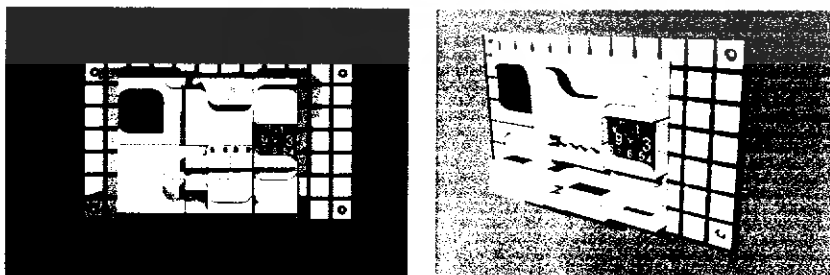


Skd

Development



Fix design



Development, fix design

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Model study

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 วิเคราะห์และสรุปผลการออกแบบ

- ออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องใช้สำนักงานเครื่องเคลือบดินเผาแขวนผนังสำหรับห้องทำงานในบ้าน
- นำน้ำมาเป็นแนวทางในการออกแบบ จากการวิเคราะห์สรุปได้ว่า น้ำในลักษณะของคลื่น เหมาะสมที่สุดในกานนำมาออกแบบรูปทรงผลิตภัณฑ์
- เนื้อดิน Erthen ware เป็นเนื้อดินที่เหมาะสมที่สุดสำหรับผลิตภัณฑ์ในโครงการ
- การผลิตแบบ Slip casting เป็นกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมที่สุด
- การตกแต่งด้วยเคลือบและการตกแต่งลงบนดินแบบเป็นรูปแบบการตกแต่งที่เหมาะสมที่สุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




บทที่ 4

ผลงานชิ้นสุดท้าย

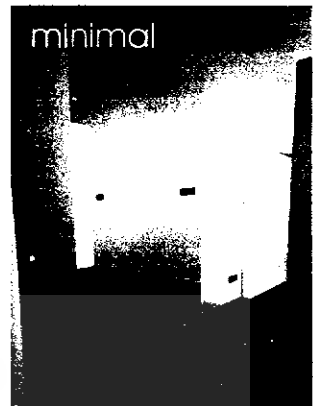
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 แผ่นนำเสนอผลงาน



Home office

ceramic wall - stationary for home office



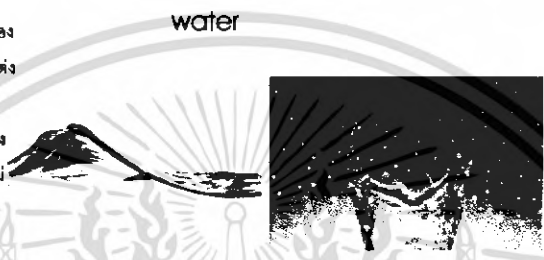
minimal

น้ำ เป็นสิ่งที่ให้ความสวย เอ็น เวียนง่าย
น้ำนั้นก็มีหลายรูปแบบ เช่น ลักษณะน้ำหยด ,คลื่น ,การกระเซ็น
สามารถนำมาออกแบบเป็นรูปทรงต่างๆได้


ทั้งนี้ โดยในรูปแบบของการออกแบบนี้จะให้อยู่ในรูปแบบของ
style minimal ที่ให้ความเรียบง่าย กลมกลืนกับสภาพการตกแต่ง
ห้องทำงานในรูปแบบนี้

ถ้าจะกล่าวถึง minimal แล้ว จะหมายถึง ภาพโดยรวมของ
งานหรือสิ่งใดแล้วแต่ที่ดูเรียบง่ายออกแล้วเรื่องราวตรงๆโดยไม่มี
จำกัลักษณะรูปแบบ

รูปแบบของผลิตภัณฑ์จะนำเอาคุณสมบัตินี้ความไม่ตายตัว
มีอิสระของน้ำ มาเป็นแนวทางในการจัดวางผลิตภัณฑ์ต่างๆ
โดยผลิตภัณฑ์แต่ละตัวสามารถปรับเปลี่ยนตำแหน่งได้แต่ผลิตภัณฑ์
ทั้งหมดก็ยังคงมีความเป็นชุดเดียวกันอยู่ โดยรูปทรงของผลิตภัณฑ์แต่ละชิ้น
จะนำเอาลักษณะของ หยดน้ำ คลื่น หรือ การกระเซ็น มาใช้ตามความเหมาะสม




water



MINIMAL

CONCEPT OF DESIGN

HOME OFFICE




HO
MINIMAL

โฮมออฟฟิศ คำนี้จะหมายถึงลักษณะการทำงานที่บ้าน ซึ่งการทำงานที่บ้านนั้นก็มีหลายเหตุผล เช่น
ลักษณะการนำงานมาทำที่บ้าน หรือ งานบางสาขาอาชีพที่สามารถทำงานที่บ้านได้ โดยไม่ต้องทำงานที่
บริษัทหรือสำนักงาน โดยที่บ้านนั้นต้องแบ่งพื้นที่ไว้สำหรับทำงาน ขนาดสัดส่วนขึ้นอยู่กับลักษณะพื้นที่การ
ใช้สอยตามความเหมาะสมภายในบ้าน การจัดในส่วนของโฮมออฟฟิศ มีอยู่หลายรูปแบบด้วยกันซึ่งแต่ละ
รูปแบบจะมีลักษณะพื้นที่การใช้สอยที่แตกต่างกันออกไป โดยรูปแบบจะขึ้นอยู่กับความต้องการของเจ้า
ของบ้านหรือผู้ให้เองตามลักษณะการใช้งาน.

โฮมออฟฟิศไม่ใช่สิ่งใหม่ แนวคิดนี้เกิดขึ้นและเริ่มเป็นที่รู้จักเมื่อประมาณต้นทศวรรษที่
แล้ว ปัจจุบันมีถึงประมาณ 60 ล้านคนทำงานภายในบ้านของตนเอง กว่าครึ่งหนึ่งเป็นพนักงาน
ขององค์กรหรือบริษัท และอีกร้อยละ 1 ใน 3 เป็นเจ้าของธุรกิจของตนเอง ในสหราชอาณาจักร
ประมาณครึ่งจาก 5 ปีนี้คาดว่าจะมีประชากรที่อยู่ในการทำงานกว่าร้อยละ 30 จะเติบโตจนจุด
รวมการทำงานโดยใช้ส่วนหนึ่งของที่พักอาศัยแทนสำนักงาน

สำหรับในประเทศไทย โฮมออฟฟิศเป็นที่นิยมอยู่ในระยะเวลาหนึ่ง ในยุคที่เศรษฐกิจเฟื่องฟู
ประมาณปี 7-8 ปีก็มี โดยมีเหตุผลต่อคุณภาพชีวิตที่ดีกว่าและหลีกเลี่ยงการติดกับ
จราจรภายในเมือง แต่การพัฒนานี้ที่มีผลดีหรือของแนวคิดโฮมออฟฟิศในปัจจุบัน เกิดขึ้น
ในภาวะการมีเศรษฐกิจซบเซา เศรษฐกิจถดถอย และวิกฤติเศรษฐกิจกับที่ค้างคาอยู่ไปได้ เพื่อ
เป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายเป็นสำคัญ ประโยชน์ทางจิตใจที่เมื่อก่อนของธุรกิจขนาดย่อมและ
ขนาดกลาง (SME หรือ Small and Medium Enterprise)



Data

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตของโครงการ

ผลิตภัณฑ์สำนักงาน เครื่องเคลือบดินเผา สำหรับห้องทำงานในบ้าน ประกอบด้วย



1. ออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องใช้สำนักงาน เครื่องเคลือบดินเผา สำหรับห้องทำงานในบ้าน style minimal
2. ออกแบบผลิตภัณฑ์เน้นกลุ่มเป้าหมายที่เป็นคนวัยทำงาน มีฐานะตั้งแต่ระดับ B+ ขึ้นไป อายุประมาณ 25 ปี ขึ้นไป ทั้งชายและหญิง
3. ออกแบบโดยวัสดุเครื่องเคลือบดินเผา และมีวัสดุอื่นประกอบ เพื่อความเหมาะสม
4. ออกแบบให้สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม
5. ออกแบบโดยใช้วัสดุต้นและกรรมวิธีการผลิตภายในประเทศ

- | | |
|--|--------|
| 1. ที่ใส่เครื่องเขียน (ปากก, ดินสอ) | 1 ชิ้น |
| 2. ที่ใส่แผ่นดิสก์ | 1 ชิ้น |
| 3. ที่ใส่แผ่น CD | 1 ชิ้น |
| 4. ที่เก็บนามบัตร | 1 ชิ้น |
| 5. ที่วางกระดาษบันทึก | 1 ชิ้น |
| 6. ที่ใส่รองที่มีขนาดเล็ก | |
| - ลวดหนักกระดาษ, ยางลบ เป็นต้น | 2 ชิ้น |
| 7. ที่แขวนกุญแจ, แว่นของใช้ขนาดเล็ก | 2 ชิ้น |
| 8. แจกัน | 1 ชิ้น |
| 9. นาฬิกา | 1 ชิ้น |
| 10. กรอบรูป | 1 ชิ้น |
| | |
| 11. ส่วนรองรับสำหรับประกอบผลิตภัณฑ์เข้ากับผนัง | 1 ชิ้น |

หมายเหตุ ส่วนรองรับสำหรับประกอบผลิตภัณฑ์เข้ากับผนังใช้วัสดุชนิดอื่นที่ไม่ใช่เครื่องเคลือบดินเผาเพื่อความเหมาะสมในการใช้งาน และติดตั้ง.

SCOPE OF DESIGN

พัฒนา, ขั้วพื่น เก็บปกติ (รูปทรง)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการตกแต่งห้อง sytle minimal

Minimalist Interiors

การลดทอนกระบวนการการสร้างสรรค์เพื่อที่จะเข้าดูในทัศน
พื้นฐานของ แสง วัสดุ และมวล สิ่งที่ปราศจากสิ่งฟุ่มเฟือย
ผลที่ได้คือความโปร่งเรียบ ซึ่งมีความตั้งใจที่จะแสดงแก่นแท้
ของพื้นที่

Entran



living room



dining room



kitchen room



bed room



bathroom

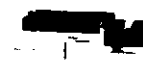
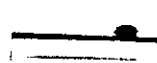
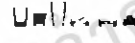


out door



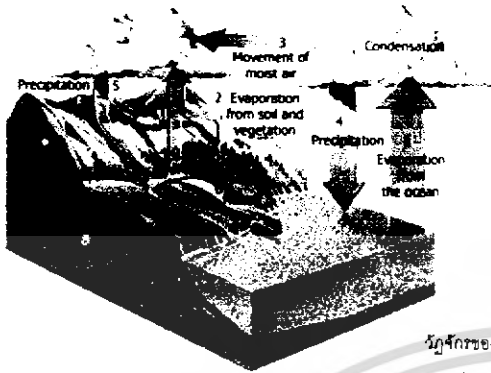
Data

Another product



Data

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



น้ำ

โลกของเราประกอบด้วยพื้นดินและพื้นน้ำ โดยส่วนที่เป็นน้ำนั้น มีอยู่ประมาณ 3 ส่วน (75%) และเป็นพื้นดิน : ส่วน (25%) น้ำมีความสำคัญอย่างยิ่งกับชีวิตของพืชและสัตว์บนโลกรวมทั้งมนุษย์เราด้วย

วัฏจักรของน้ำ

การหมุนเวียนของน้ำเป็น Cycle อาจเริ่มนับได้ จากมหาสมุทร เมื่อน้ำระเหย จากมหาสมุทรไปสู่บรรยากาศ เป็นไอน้ำแล้ว ความแปรปรวนของลมที่อากาศจะทำให้เกิด เมฆตกลงสู่ผิวโลก ในขณะนั้น บนผิวดินบาง น้ำฝนที่ตก บนดินก็จะเกิดการซึมลึกที่ผิวดินลงดินเป็นส่วนใหญ่และค่อยๆ แอ่นขึ้น บางเล็กน้อย เช่น ทราย จึงในที่สุด ก็ระเหยไปไร ส่วนที่ซึมก็ระเหยไหลเป็นน้ำที่ลงมาในลำธารออกทะเล ส่วนที่ซึมลงดินนั้นก็ค่อยๆ ซึมออกสู่แม่น้ำลำธาร และไหลออกทะเลไปเช่นนั้น แต่อาจ จากความลึกที่จะเห็นได้ว่าสุดท้ายน้ำจะระเหย กลายเป็นไอสู่บรรยากาศหมุนเวียนอยู่เช่นนี้ไม่รู้จบ

Data



การเกิดรูปทรงของน้ำ

สถานะ - ไอน้ำ : น้ำที่เกิดจากการรวมตัวกัน มีรูปทรงไม่แน่นอน

โครงสร้างของน้ำ ในโลกของน้ำ



- ของเหลว : น้ำในสถานะของเหลว มีรูปทรงตามกบหรือขอบเขต

- น้ำที่เกิดจากความเค็ม



- ของแข็ง : มีรูปทรงไปตามกบหรือขอบเขตภายในโครงของเหลวเดิม

Data

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การเคลื่อนที่ คลื่น : น้ำที่เคลื่อนที่จากแรงลม



- ฟองคลื่น : น้ำที่เคลื่อนที่และแตกตัวเป็นฟอง



- คลื่นม้วน : คลื่นที่เคลื่อนที่ในจังหวะสุดท้าย



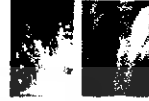
- คลื่นกระเซ็น : คลื่นที่เคลื่อนที่จากแรงลมที่ปะทะกัน



- พื้นผิวคลื่น : คลื่นที่เกิดจากการพัดมาของลม



- น้ำตก : สายน้ำที่ตกจากที่สูง



- น้ำพุ : การที่น้ำพุ่งตัวจากด้านล่าง และตกลงมาตามแรงโน้มถ่วงของโลก



Data



แรงดันน้ำ : รูปทรงเกิดจากแรงดัน



การกระแทก- น้ำกระเซ็น : รูปทรงที่เกิดจากการกระแทกของวัตถุ



- ระลอกน้ำ : ระลอกน้ำที่เกิดจากการหยดของวัตถุเป็นวงกลม



Data

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตารางวิเคราะห์การนำรูปทรงของน้ำมาใช้ในการออกแบบ

เงื่อนไขในการพิจารณา	สถานะ	โครงสร้างของน้ำ	การเคลื่อนที่	แรงค้ำน้ำ	การกระทบ
สื่อถึงน้ำได้ดี	2	1	4	3	3
สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบได้ดี	2	1	4	3	3
รวม	4	2	8	6	6

4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี

สรุป น้ำที่อยู่ในสถานะของเหลวรูปทรงของการเคลื่อนที่มีความเหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์

ตารางวิเคราะห์รูปแบบของการเคลื่อนที่ของน้ำ

เงื่อนไขในการพิจารณา	คลื่น	น้ำตก	น้ำพุ
สื่อถึงน้ำได้ดี	4	3	3
สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบได้ดี	3	2	2
รวม	7	5	5

4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี

สรุป การเคลื่อนที่ของน้ำแบบเป็นคลื่นมีความเหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์

Data analysis

ที่ได้เครื่องเขียน

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีขายในท้องตลาด



ตารางวิเคราะห์ลักษณะการวางที่ได้เครื่องเขียน

เงื่อนไขในการพิจารณา	ก.	ข.	ค.	ง.
เหมาะสมกับการใช้งาน	4	4	2	2
ใช้งานในหลากหลาย	2	4	2	2
ทำความสะอาดง่าย	2	3	4	2
ผลิตง่าย	2	4	4	3
รวม	10	15	12	9

4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี

สรุป ลักษณะการวางแบบวางแนวตั้งด้านหนึ่งไม่ตายตัวเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการออกแบบ

ที่ได้เครื่องเขียนมีลักษณะการใช้งานอยู่ 2 แบบคือ

1. แบบที่ไม่กำหนดขนาดของโต๊ะและจำนวน
 2. แบบที่กำหนดขนาดของโต๊ะและจำนวนของ
- สามารถจำแนกลักษณะการวางอุปกรณ์ได้ดังนี้



ก. วางแนวตั้งด้านหนึ่งตายตัว



ข. วางแนวตั้งด้านหนึ่งไม่ตายตัว



ค. วางแนวนอนด้านหนึ่งตายตัว



ง. วางแนวนอนด้านหนึ่งไม่ตายตัว

Data analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ใส่ของขนาดเล็ก

แบ่งผลิตภัณฑ์เป็น 2 ลักษณะการใช้งานคือ

1. ที่ใส่ขวดหมึกกระดาษ
2. ที่ใส่ซองที่มีขนาดเล็กใกล้เคียงกัน

1. ลวดหมึกกระดาษ
ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีขายในท้องตลาด



ลวดหมึกกระดาษ มี 2 ขนาดคือ

- ขนาดเล็ก ขนาดโดยประมาณ 0.7 X 3.2 X 0.7 เซนติเมตร
- ขนาดบรรจุ 1 กล่องจำนวน 70 ตัว ปริมาตรโดยประมาณ 48 ลูกบาศก์เซนติเมตร



- ขนาดกลาง ขนาดโดยประมาณ 1 X 5 X 0.1 เซนติเมตร
- ขนาดบรรจุ 1 กล่องจำนวน 100 ตัว ปริมาตรโดยประมาณ 117 ลูกบาศก์เซนติเมตร



ดังนั้นขนาดที่บที่ใส่ลวดหมึกกระดาษควรสามารถใส่ได้ถึง 2 ขนาด
คือต้องมีปริมาตรอย่างน้อย 177 ลูกบาศก์เซนติเมตรหากใช้ขนาดเล็ก
ก็ใส่ได้หมดกล่องและหากใช้กล่องใหญ่ก็ใส่ได้หมดกล่องเช่นกัน

2. ที่ใส่ซองที่มีขนาดเล็กใกล้เคียงกัน

ตัวอย่างเช่น อางศบ คลิป เป็นสิ่งจำเป็นของเจ้าหน้าที่มีขนาดเล็กสามารถที่จะเก็บรวมกันได้ ในด้านขนาดปริมาตรจะอ้างอิงจากขนาดปริมาตรจากที่ใส่ลวดหมึกกระดาษ โดยในด้านการใช้งานทั้งที่ใส่ลวดหมึกกระดาษและที่ใส่ซองขนาดเล็กสามารถใช้งานรวมกันได้ เช่น หากจำเป็นต้องใส่ลวดหมึกกระดาษในปริมาณเพิ่มมากขึ้นมากกว่าที่ 1 ชิ้นจะรองรับได้ที่ใส่ซองที่มีขนาดเล็กก็สามารถใส่เป็นที่ใส่ลวดหมึกกระดาษได้ หรือนหากที่ใส่ลวดหมึกกระดาษไม่ได้ใช้งาน ตัวมันเองก็สามารถทำหน้าที่เป็นที่ใส่ซองขนาดเล็กได้เช่นกัน

Data analysis

ที่ใส่นามบัตร

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีขายในท้องตลาด



ขนาดสัดส่วนโดยประมาณของนามบัตรที่นิยมใช้กันทั่วไป
มีขนาดประมาณ 2 X 3.5 นิ้ว

ลักษณะการวางนามบัตรสามารถแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะคือ



1. วางแนวนอน



2. วางแนวตั้ง



3. วางเฉียง



ตารางวิเคราะห์ลักษณะการวางนามบัตร

เงื่อนไขในการพิจารณา	วางแนวนอน	วางแนวตั้ง	วางเฉียง
เหมาะสมกับลักษณะการวางติดกับผนัง	2	3	4
ใช้งานสะดวก หยิบง่าย	2	3	4
ทำความสะอาดง่าย	3	2	2
ง่ายในการติดตั้ง	3	3	3
รวม	10	11	13
4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี			

สรุป ลักษณะการวางนามบัตรแบบวางแนวเฉียงมีความเหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ในการออกแบบ

Data analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่เก็บกระดาษบันทึก

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีขายในท้องตลาด



ขนาดของกระดาษบันทึก

- ขนาดเล็ก (small size) 2 x 3 นิ้ว
- ขนาดกลาง (medium) 3 x 3 นิ้ว
- ขนาดมาตรฐาน (standard size) 3 x 4 นิ้ว

ลักษณะการวางกระดาษบันทึก



1. วางแนวนอน

2. วางแนวตั้ง

ตารางวิเคราะห์ลักษณะการวาง กระดาษบันทึก

เงื่อนไขในการพิจารณา	วางแนวตั้ง	วางแนวนอน
เหมาะสมกับลักษณะการวางคตินั่ง	4	2
ใช้งานสะดวก หยิบง่าย	4	3
ง่ายในการผลิต	3	3
รวม	11	8

4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี

สรุป ลักษณะการวางกระดาษบันทึกวางแบบวางแนวตั้งมีความเหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ในการออกแบบ

Data analysis

แจกัน

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีขายในท้องตลาด



รูปแบบของแจกันสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

1. แจกันทรงสูง ลักษณะของแจกันจะมีความสูงมากกว่าความกว้าง



แบบกระบอกตรง แบบปากผาย แบบปากสอบ แบบ "S" curve

2. แจกันทรงเตี้ย ลักษณะของแจกันจะมีความสูงน้อยกว่าความกว้าง



แบบกระบอกตรง แบบปากผาย แบบปากสอบ แบบ "S" curve

ตารางวิเคราะห์รูปแบบแจกัน

เงื่อนไขในการพิจารณา	แจกันทรงสูง	แจกันทรงเตี้ย
เหมาะสมกับการวางคตินั่ง	4	2
ออกแบบได้หลากหลาย	3	3
จัดดอกไม้ได้หลากหลาย	4	3
รวม	11	8

4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี

สรุป รูปแบบแจกันแบบแจกันทรงสูงมีความเหมาะสมที่สุดสำหรับการนำมาใช้ในการออกแบบ

Data analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรอบรูป

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีขายในท้องตลาด



ขนาดของกรอบรูปโดยทั่วไปจะออกแบบมาสำหรับการใส่รูปโดยไม่ต้องติดภาพ เพื่อความสะดวกในการจัดโต๊ะ โดยขนาดภาพถ่ายที่นิยมใช้กันส่วนใหญ่คือ ขนาด 1.5x2.5 นิ้ว , 3.5x5 นิ้ว , 4x6 นิ้ว และ 5x7 นิ้ว

กรอบรูปทั่วไปจะมีรูปแบบการใส่รูปอยู่ 3 วิธี



1. ใส่ด้านหน้า 2. ใส่ด้านหลัง 3. แบบสอด

ตารางวิเคราะห์รูปแบบการใส่รูป

เงื่อนไขในการพิจารณา	ใส่ด้านหน้า	ใส่ด้านหลัง	ใส่แบบสอด
ใส่รูปได้สะดวก รวดเร็ว	3	2	4
ออกแบบได้หลากหลาย	3	2	4
ง่ายต่อการผลิต	3	2	3
รวม	9	6	11

4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี

สรุป รูปแบบการใส่รูปแบบสอดมีความเหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ในการออกแบบ



Data analysis

นาฬิกา

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีขายในท้องตลาด



รูปแบบของนาฬิกาที่เรทั่วไปในปัจจุบันมีอยู่ด้วยกัน 2 รูปแบบคือ

1. นาฬิกาแบบดิจิตอล หรือแบบตัวเลข ที่หน้าปัด อาจมีฟังก์ชันพิเศษอื่นๆ เช่น บอกวันที่ ตั้งเวลาปลุก หรือจับเวลาได้ เป็นต้น



2. นาฬิกาแบบเข็ม นาฬิกาแบบเข็มจะแสดงเวลาด้วยตำแหน่งกานรีของเข็มนาฬิกาบนหน้าปัด



ตารางวิเคราะห์รูปแบบการแสดงผลของนาฬิกา

เงื่อนไขในการพิจารณา	แบบดิจิตอล	แบบเข็ม
เหมาะสมกับแนวการออกแบบ	3	4
ในแนว minimal style		
แสดงถึงคุณค่าทางการใช้งาน	2	4
ได้ดี		

รวม 5 8
4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี

สรุป การแสดงผลแบบเข็มมีความเหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ในการออกแบบ



Data analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ใส่แผ่นดีสก์

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีขายในท้องตลาด



ขนาดสัดส่วนโดยประมาณของแม่เหล็กมีขนาดประมาณ
9 x 9.5 x 0.5 เซนติเมตร

ตารางวิเคราะห์ลักษณะการวาง แม่เหล็ก

เงื่อนไขในการพิจารณา	วางแนวตั้ง	วางแนวนอน	วางเฉียง
เหมาะสมกับลักษณะการวางคิมนับ	4	1	4
ใช้งานสะดวก หยิบง่าย	3	3	4
ง่ายในการผลิต	3	3	3
รวม	10	7	11

4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี

สรุป ลักษณะการวางแม่เหล็ก แบบวางเฉียงมีความเหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้
ในการออกแบบ

ลักษณะการวางแม่เหล็กแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะคือ



1.วางแนวตั้ง

2.วางแนวนอน

3.วางเฉียง

Data analysis

ที่ใส่แผ่น CD

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีขายในท้องตลาด



ขนาดสัดส่วนโดยประมาณของ CD ที่ใส่โดยทั่วไปไม่มี
ขนาดประมาณ 12.5 x 14.2 x 0.5 เซนติเมตร

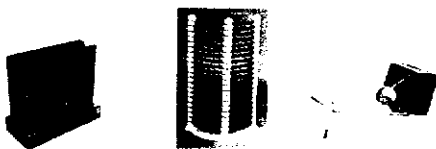
ตารางวิเคราะห์ลักษณะการวาง CD

เงื่อนไขในการพิจารณา	วางแนวตั้ง	วางแนวนอน	วางเฉียง
เหมาะสมกับลักษณะการวางคิมนับ	4	1	4
ใช้งานสะดวก หยิบง่าย	3	3	4
ง่ายในการผลิต	3	3	3
รวม	10	7	11

4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี

สรุป ลักษณะการวาง CD แบบวางเฉียงมีความเหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้
ในการออกแบบ

ลักษณะการวาง CD แบ่งได้เป็น 3 ลักษณะคือ



1.วางแนวตั้ง

2.วางแนวนอน

3.วางเฉียง

Data analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่สำหรับแขวน

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีขายในท้องตลาด



ตารางวิเคราะห์ลักษณะของส่วนที่สำหรับแขวน

เงื่อนไขในการพิจารณา	แบบเอียงขึ้น	แบบมีตัวกันหล่น
การป้องกันหล่น	4	4
ใช้งานสะดวก หยิบง่าย	4	3
ง่ายในการผลิต	4	3
รวม	12	10

4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี

สรุป ลักษณะของส่วนที่แขวนแบบเอียงขึ้นมีความเหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ในการออกแบบ

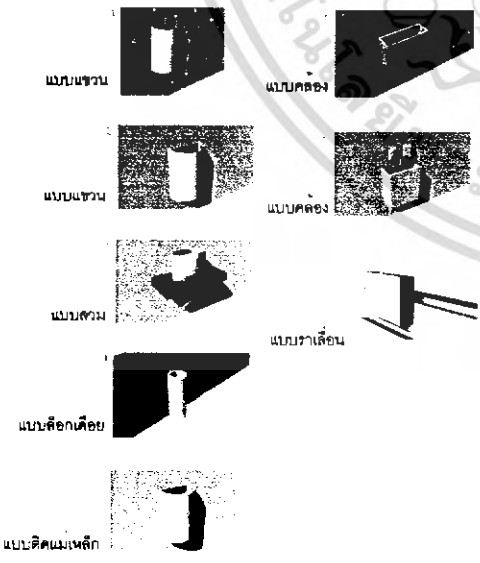
ลักษณะของส่วนที่สำหรับแขวนสามารถได้เป็น 2 ลักษณะคือ



Data analysis



รูปแบบการประกอบผลิตภัณฑ์เข้ากับส่วนรองรับที่นำมาพิจารณาในการนำมาเลือกใช้



วิเคราะห์การประกอบผลิตภัณฑ์เข้ากับส่วนรองรับ

เงื่อนไขในการพิจารณา	1	2	3	4	5	6	7	8
ความมั่นคง	2	2	3	4	2	3	2	4
ง่ายต่อการใช้งาน	3	3	3	2	3	3	3	3
ความหลากหลายในการเปลี่ยนตำแหน่งการวาง	3	3	2	3	3	3	3	4
เหมาะสมกับงานเครื่องเคลือบดินเผา	3	3	3	3	3	3	3	3
รวม	11	11	11	12	11	12	11	14

4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี

สรุป ลักษณะการประกอบผลิตภัณฑ์เข้ากับส่วนรองรับแบบที่ 8 มีความเหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ในการออกแบบ

Data analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปทรงต่างๆสามารถจำแนกออกได้เป็น 3 ประเภทดังนี้

1. รูปทรงเรขาคณิต (Geometric Form)

เป็นรูปทรงที่เกิดขึ้นตามกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ มีลักษณะง่ายต่อการจดจำ



ตารางวิเคราะห์รูปทรงที่จะนำมาใช้ในการออกแบบ

เดือนใจในการพิจารณา	1	2	3
เหมาะสมกับแนวทางการออกแบบ	4	2	4
ในแนว minimal style			
สามารถออกแบบให้สื่อถึงคลื่นได้ง่าย	2	4	3
ความน่าสนใจ	3	3	4
เหมาะสมกับงานเครื่องเคลือบดินเผา	2	4	4
ผลิตง่าย	2	3	3
รวม	13	16	18

2. รูปทรงธรรมชาติ (Natural Form)

คือรูปทรงที่เลียนแบบสิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ



4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี

สรุป รูปทรงนามธรรมมีความเหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ในการออกแบบ.

3. รูปทรงนามธรรม (Abstract Form)

ลักษณะของรูปทรงนามธรรมจะเกิดขึ้นจากการนำรูปทรงธรรมชาติมากระทำการบิดเบือนหรือเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่เป็นการลดรูปในแง่เฉพาะส่วนสำคัญ และมีความจำเป็นที่ช่วยให้ยังคงสามารถจดจำรูปทรงต้นแบบได้



Data analysis



สรุปการวิเคราะห์ออกแบบผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์	รูปแบบ,ขนาด	รูปทรง
1. ที่ใส่เครื่องเขียน	-วางแนวตั้งตำแหน่งไม่ตายตัว - จำนวนบรรจุ 5 - 10 แห่ง,ค้ำม	นามธรรม
2. ที่ใส่แผ่นดิสก์	-วางแนวเฉียง - จำนวนบรรจุ 5 แผ่น	นามธรรม
3. ที่ใส่แผ่น CD	-วางแนวเฉียง - จำนวนบรรจุ 5 แผ่น	นามธรรม
4. ที่เก็บนามบัตร	-วางแนวตั้ง - จำนวนบรรจุ 5-10 ใบ	นามธรรม
5. ที่วางกระดาษบันทึก	-วางแนวตั้ง - จำนวนบรรจุ 10-20 แผ่น	นามธรรม
6. ที่ใส่รองเท้าเล็ก	- ขนาด 177 ลูกบาศก์เซนติเมตร	นามธรรม
7. ที่สำหรับแขวน	-แขวนแบบเฉียง	นามธรรม
8. แจกัน	- ทรงสูง	นามธรรม
9. นาฬิกา	- แบบเข็ม	นามธรรม
10. กรอบรูป	- แบบสอด	นามธรรม

11. การประกอบผลิตภัณฑ์กับผนังใช้วิธีแบบรางเลื่อน

Data analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การใช้สีในผลิตภัณฑ์

สีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบซึ่งนำมาใช้พิจารณาดังนี้

น้ำ สีที่สื่อถึงความเป็นน้ำ ได้แก่



ขาว

ฟ้า



น้ำเงิน

home office

ควรใช้สีที่ทำให้กระตือรือร้น
กระปรี้กระเปร่าในการทำงาน
สดชื่น ได้แก่



ขาว

ฟ้า



น้ำตาลปนส้ม

เหลืองปนเขียว

เมื่อพิจารณาแล้วโทนสีที่สามารถสื่อได้ทั้ง น้ำและhome office คือ

Data analysis

เนื้อดินปั้น

จากข้อมูลประเภทของเนื้อดินชนิดต่างๆ ทำให้ทราบถึงคุณสมบัติของดินชนิดต่างๆ เพื่อที่จะได้นำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์เลือกเนื้อดินที่เหมาะสมกับการใช้งานมากที่สุด โดยมีเงื่อนไขในการพิจารณาดังนี้



เงื่อนไขในการพิจารณา	earthenware	stoneware	porcelain	bone china
ความแข็งแรง	2	3	3	3
ทนต่อการขีดขีด	1	2	3	1
ง่ายต่อการผลิต	3	3	2	1
น้ำหนักเบา	4	1	3	4
สามารถตกแต่งได้หลากหลาย	3	3	3	2
ราคา	4	3	2	1
รวม	17	15	16	12

4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี

สรุป เนื้อดินที่เหมาะสมที่สุด คือ earthenware

หมายเหตุ ในการผลิตใช้ดิน โคลไรไมต์ ซึ่งเป็นดินชนิด earthenware

Data analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การขึ้นรูป



จากลักษณะของรูปทรงผลิตภัณฑ์สามารถวิเคราะห์การผลิตได้ดังนี้

เงื่อนไขในการพิจารณา	แบบกด	แบบรีด	แบบใบมีด	แบบหล่อ
เหมาะสมกับรูปทรงผลิตภัณฑ์	1	1	2	4
สะดวกในการตกแต่งชิ้นงาน	2	1	2	4
เก็บรายละเอียดของงานได้ดี	2	2	2	4
รวม	5	4	6	12

4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี

สรุป กรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมที่สุดคือ การผลิตแบบหล่อ

Data analysis

วิธีการตกแต่ง



จากข้อมูลการตกแต่งเครื่องเคลือบดินเผาในระบบอุตสาหกรรมทำให้ทราบถึงคุณลักษณะและคุณสมบัติของการตกแต่งแต่ละวิธี เพื่อจะได้นำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์เลือกวิธีการตกแต่งที่เหมาะสมกับงานมากที่สุด โดยมีเงื่อนไขในการพิจารณา ดังนี้

เงื่อนไขในการพิจารณา	ตกแต่งก่อนการเผา		ตกแต่งหลังการเผา		
	ตกแต่งบนต้นแบบ	ตกแต่งบนชิ้นงานดิบ	ตกแต่งได้เคลือบ	ตกแต่งด้วยเคลือบ	ตกแต่งบนเคลือบ
ความเด่นชัดของลวดลาย	4	3	3	4	4
ความคงทนของลวดลาย	4	2	3	3	2
ความหลากหลายในการตกแต่ง	2	4	4	2	4
ความสะดวกในการผลิต	4	1	2	4	2
รวม	14	10	11	13	12

4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ไม่ดี

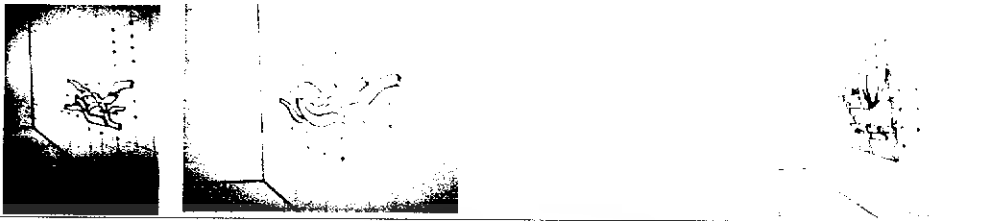
สรุป วิธีการตกแต่งผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมที่สุด คือ การตกแต่งลวดลายลงบนต้นแบบและการตกแต่งบนเคลือบ

Data analysis

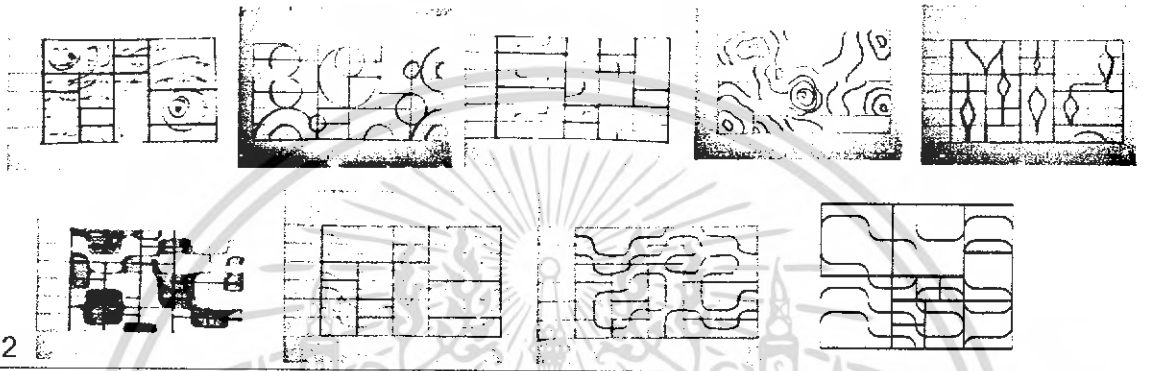
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

HO
MINIMAL

SKD 1



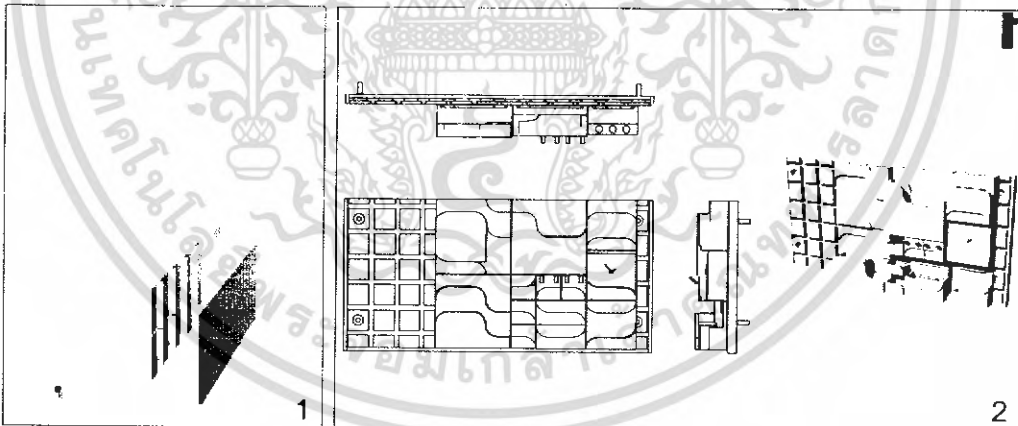
SKD 2



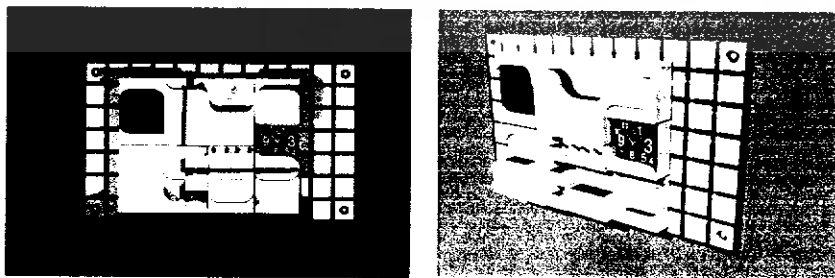
Skd

HO
MINIMAL

Development



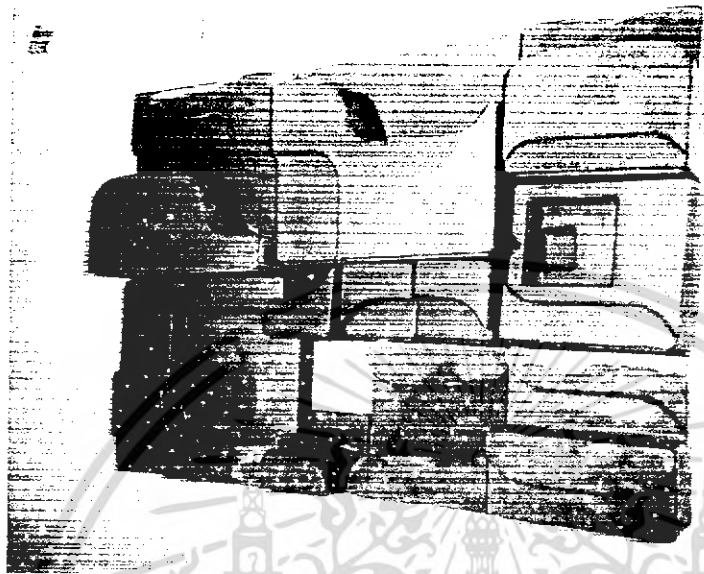
Fix design



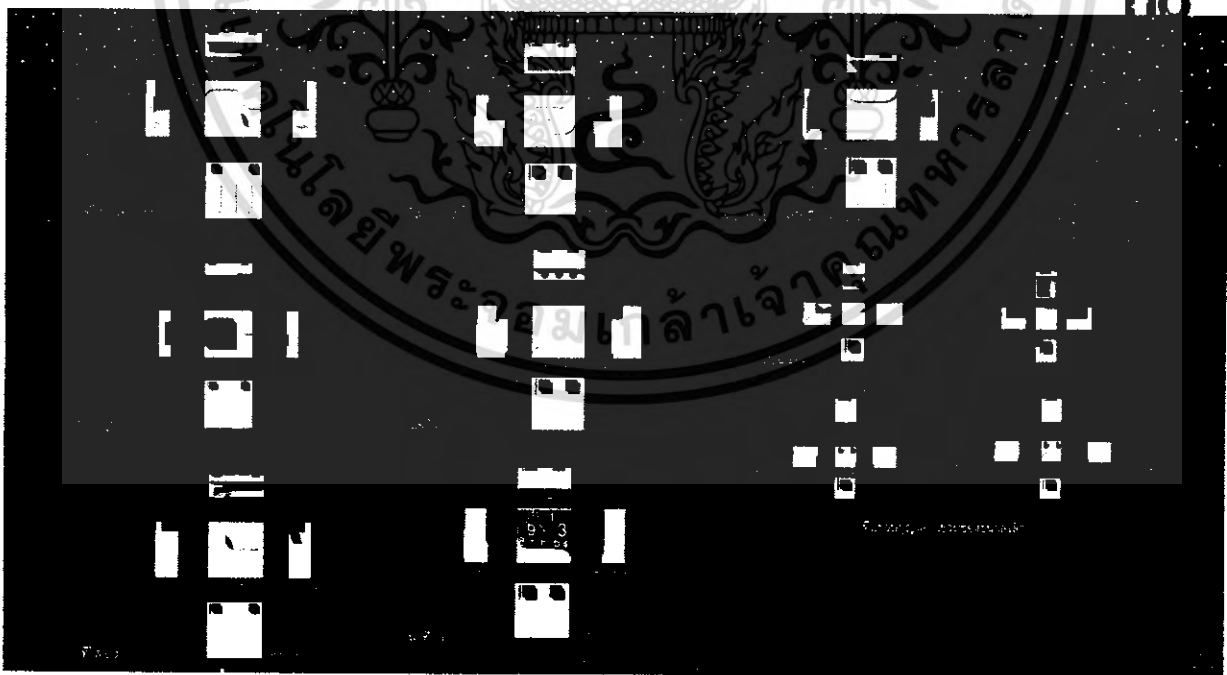
Development, fix design

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

HO
MINIMAL



Model study



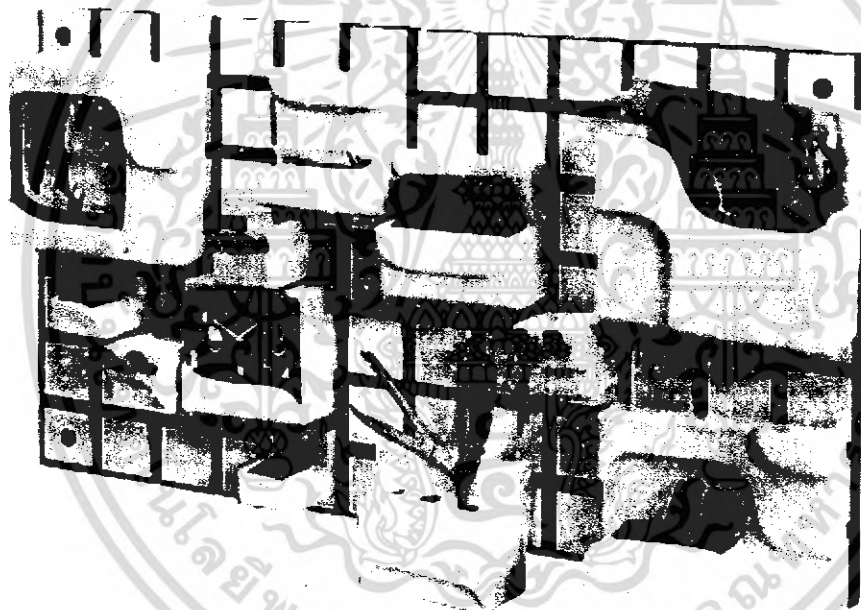
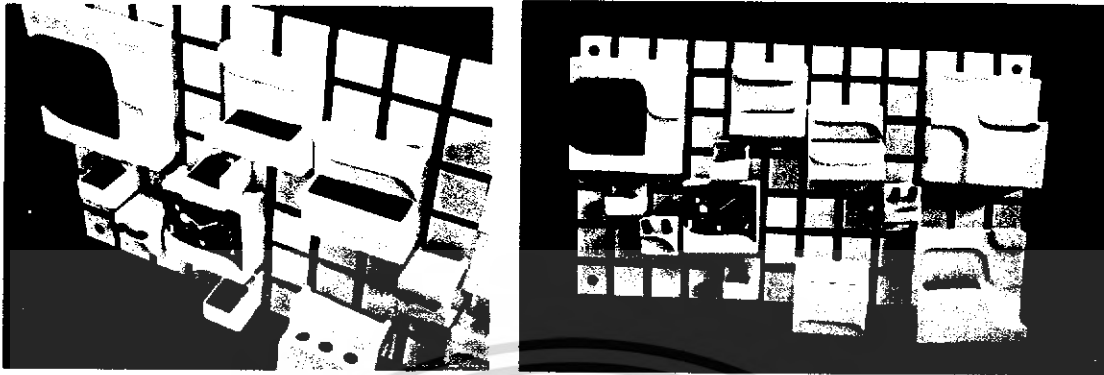
Multiview

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

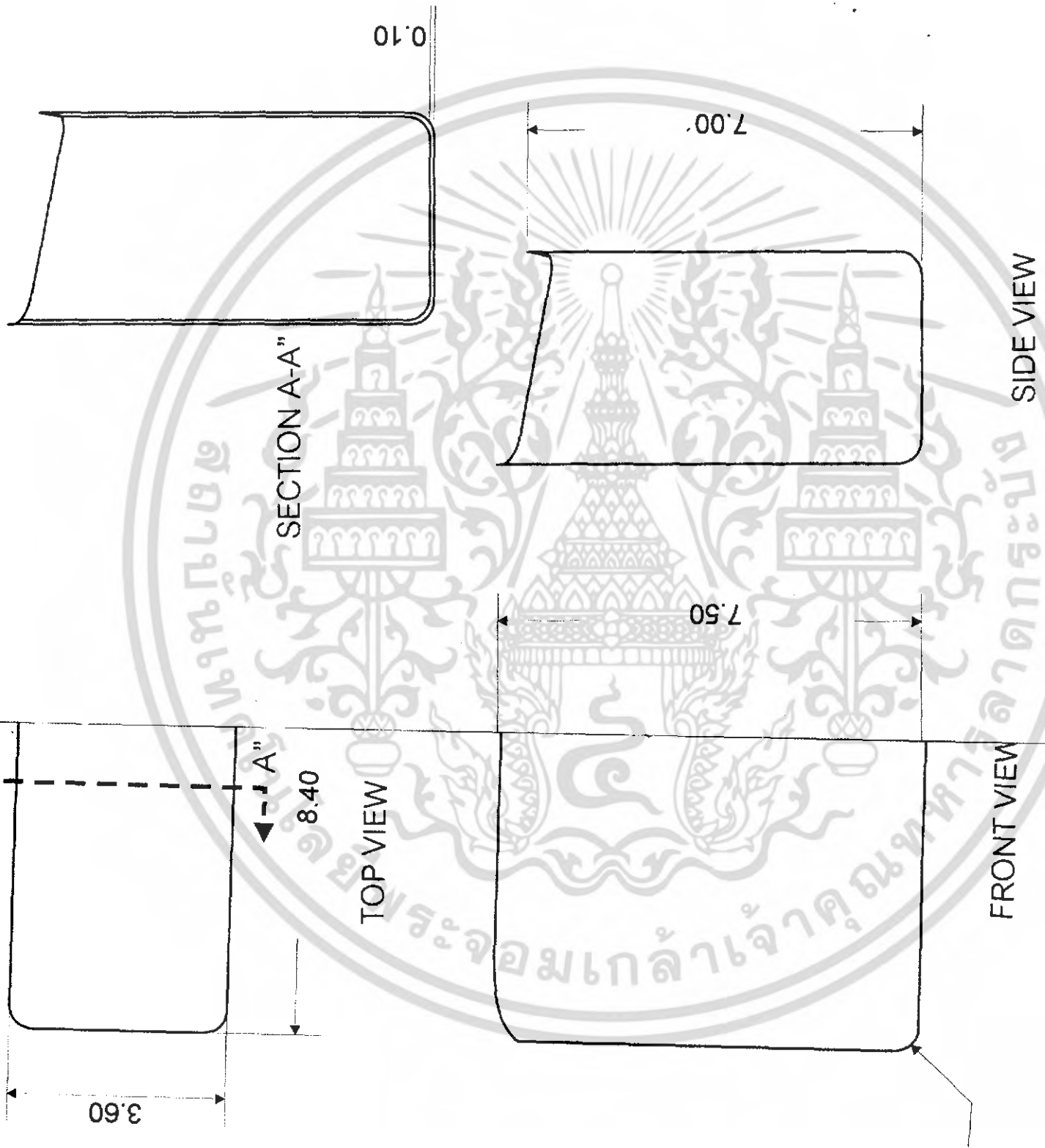


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ภาพถ่ายงานจริง



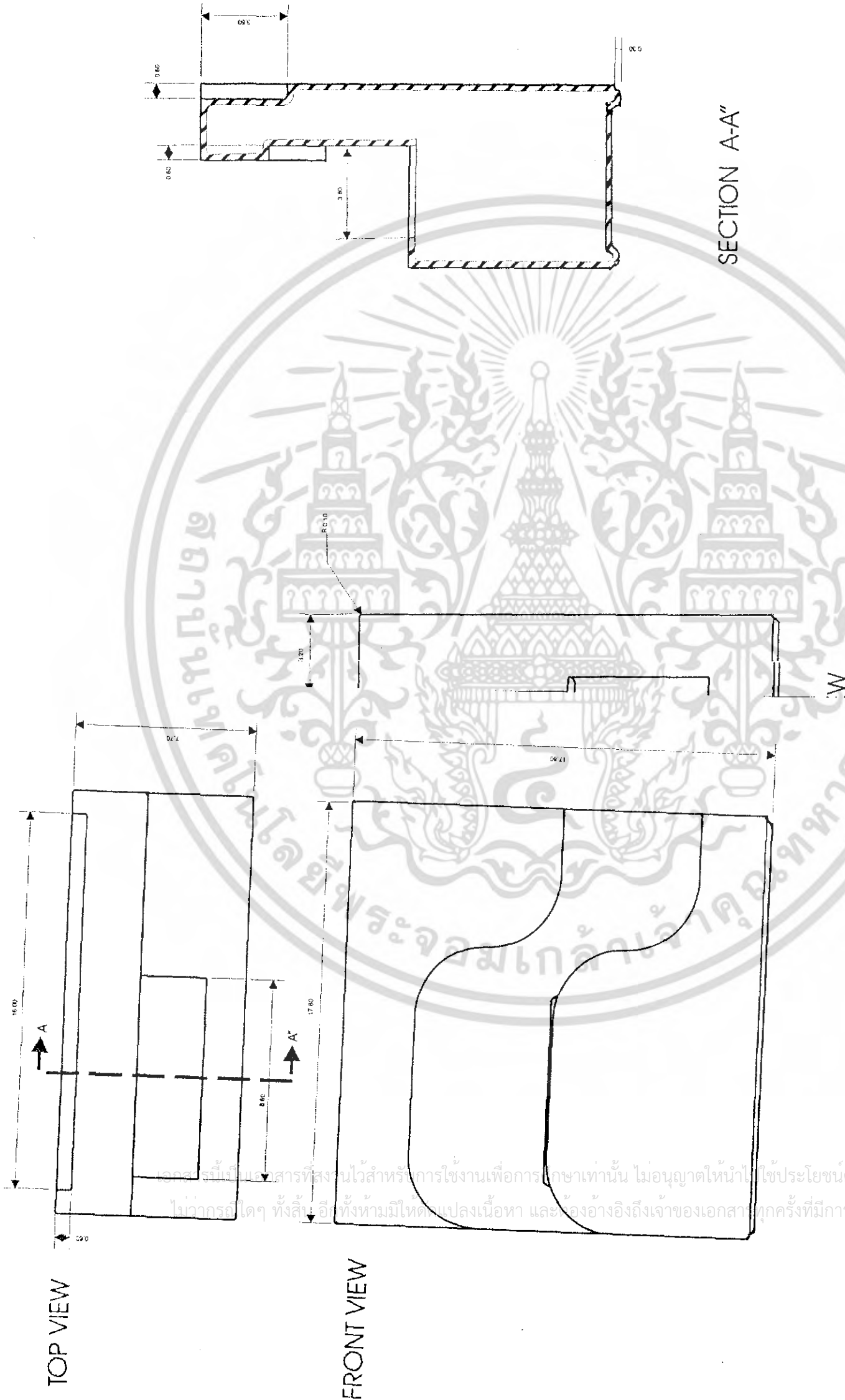
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มี R นำไปใช้

โครงการ: วิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ สาขาวิชา: คณิตศาสตร์	ชื่อศึกษา: นายสุรเชษฐ์ ว่างทนาย รหัสนักศึกษา: 42020133	
	ภาควิชา: คณิตศาสตร์ ปีการศึกษา: 2547 อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ: ผศ. สุทธิชาติ ภัทราพรหมณ์	
โครงการ: วิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ สาขาวิชา: คณิตศาสตร์ (CEP/AAE OFFICE)	ชื่อผู้ศึกษา: นายสุรเชษฐ์ ว่างทนาย	ชื่อผู้สอน: ผศ. สุทธิชาติ ภัทราพรหมณ์
	ภาค: คณิตศาสตร์	หน่วย: คณิตศาสตร์
		หน้า: 1

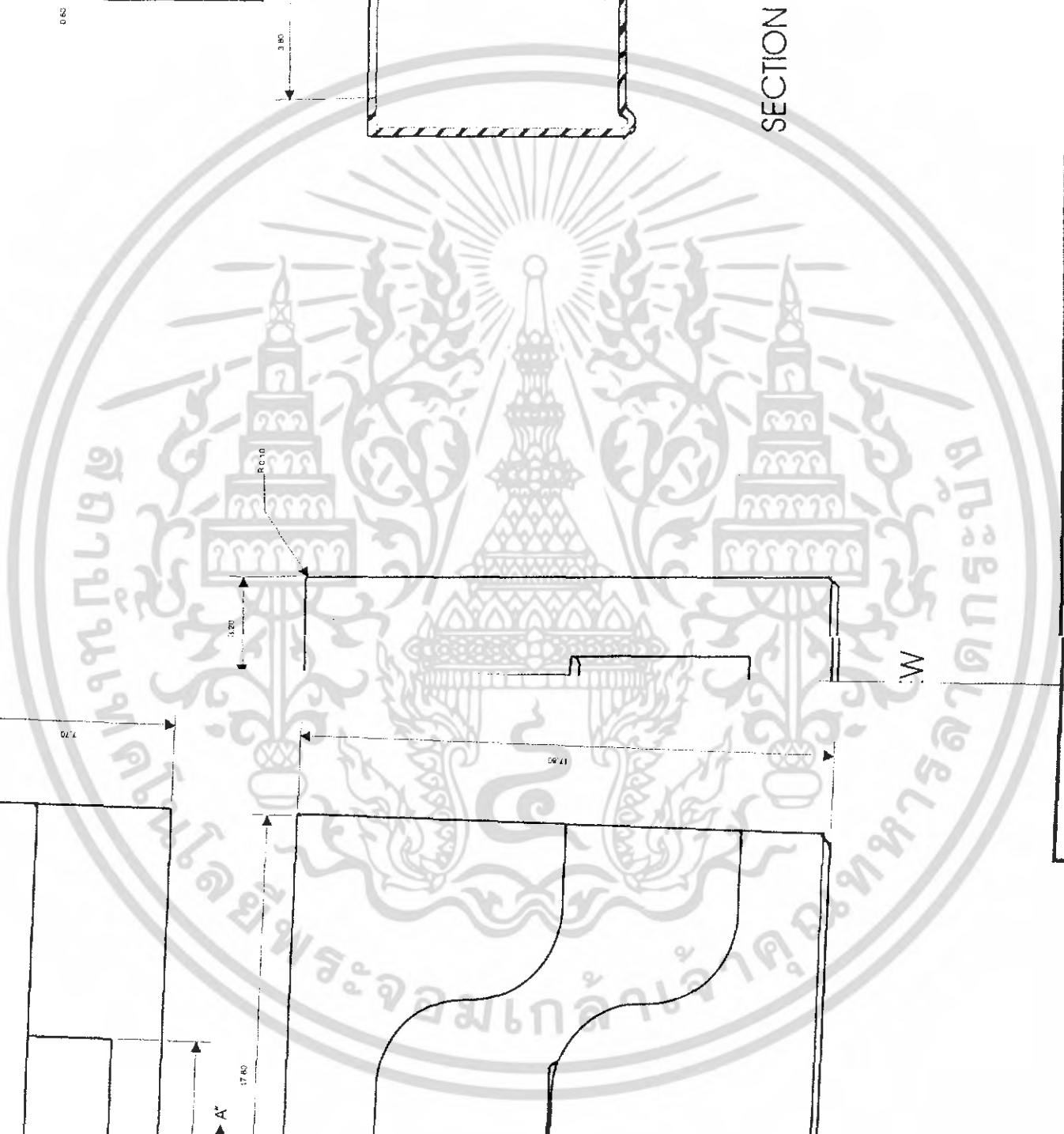
R 0.30



TOP VIEW

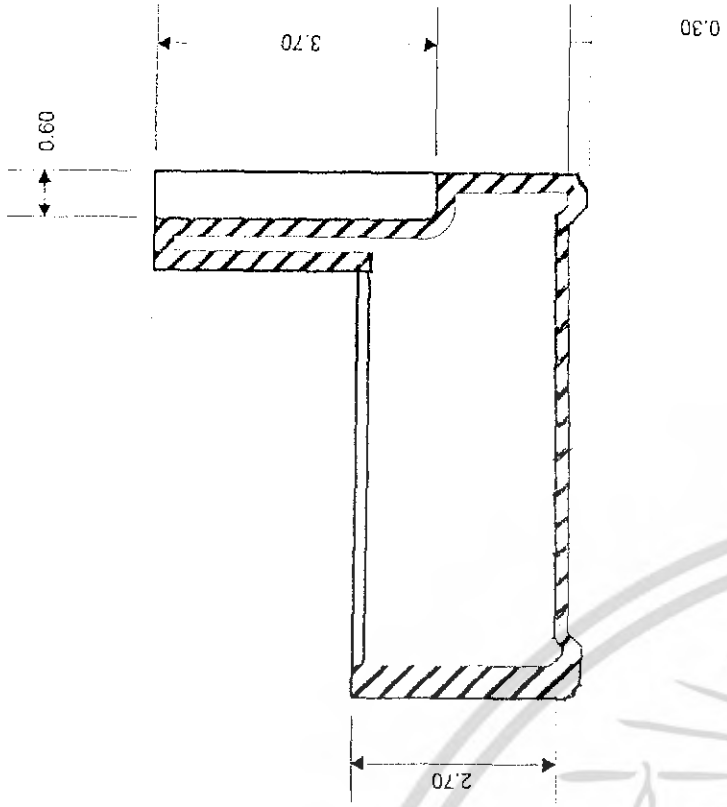
FRONT VIEW

SECTION A-A



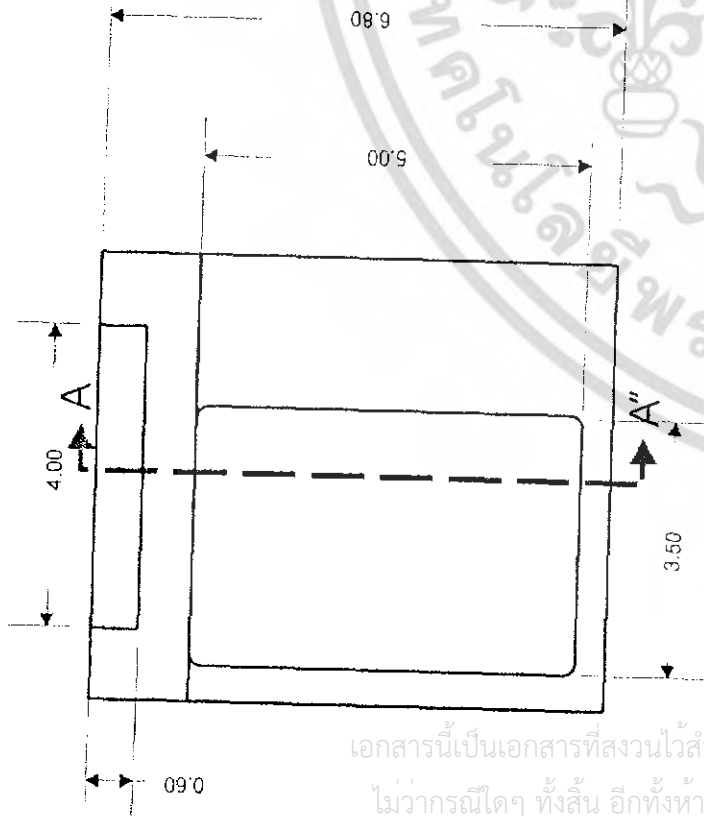
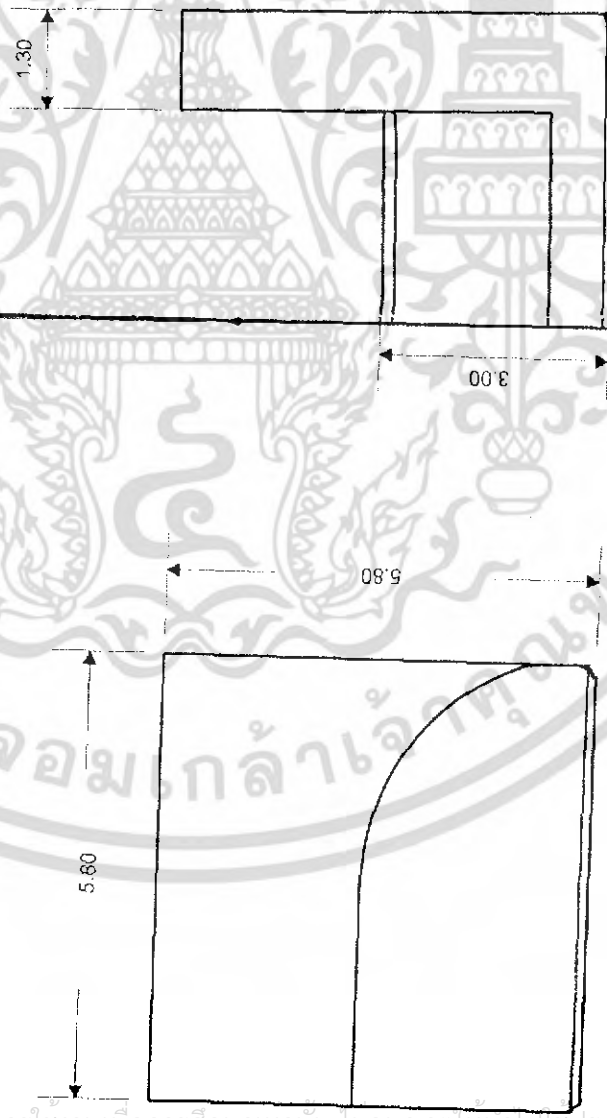
ชื่อโครงการ วิชา เนื้อหา วิธีการ ภาควิชา		ชื่อเครื่องเขียน เครื่องเขียนดินเผา Porcelain Casting method เครื่องปั้นดินเผา		อัตราส่วน 1 : 2 หน่วย : cm	ภาชนะ
ชื่อศึกษา นายสุรเชษฐ์ หัวทอง รหัสนักศึกษา 42020133 ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม ปีการศึกษา 2547 อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ผศ.สุรชาติ รัชชานนท์					
โครงการออกแบบผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ สำหรับห้องทำงานภายใน (CERAMIC WALL-STATUE)					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SECTION A-A"

RIGHT VIEW

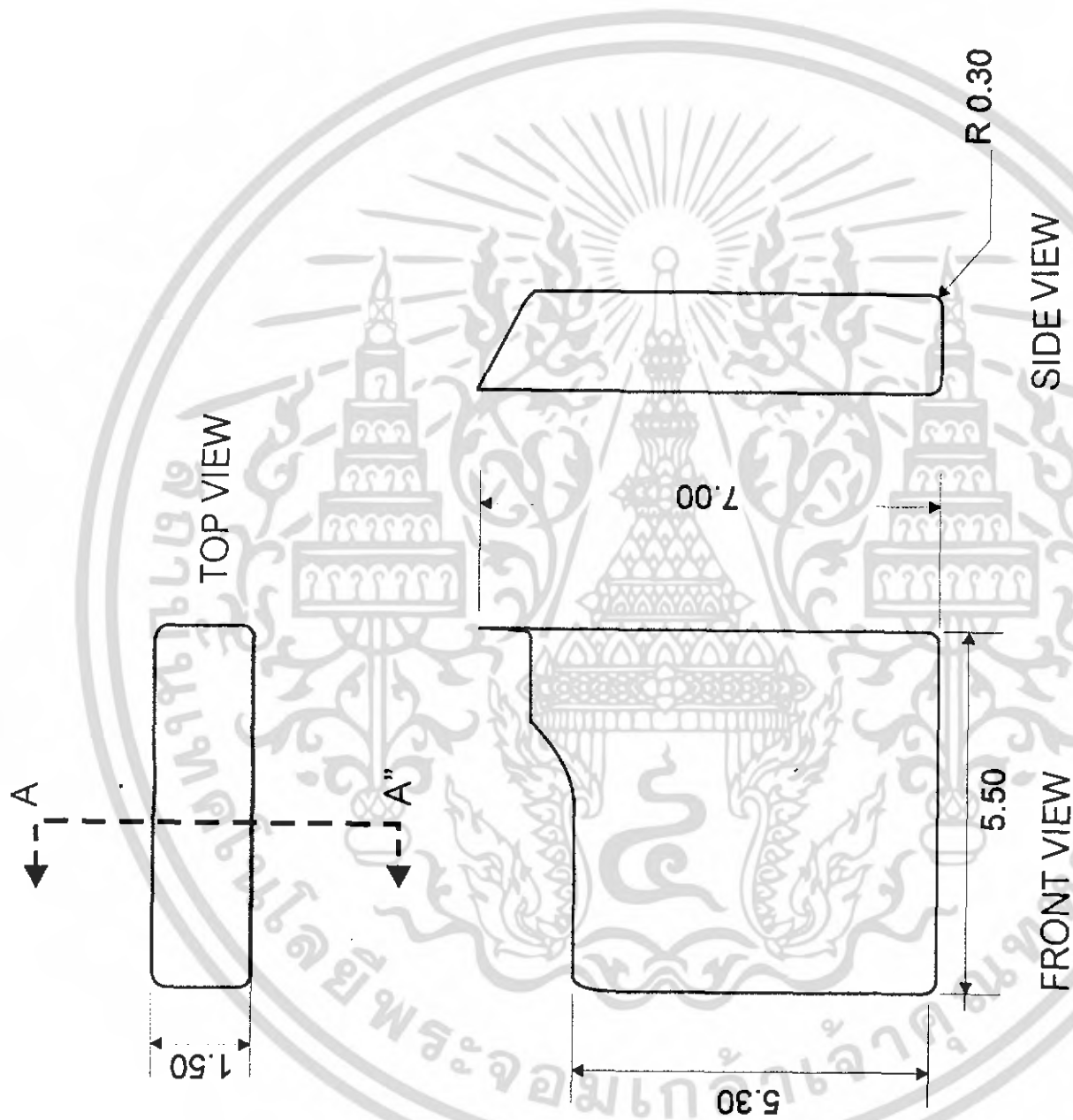


TOP VIEW

FRONT VIEW

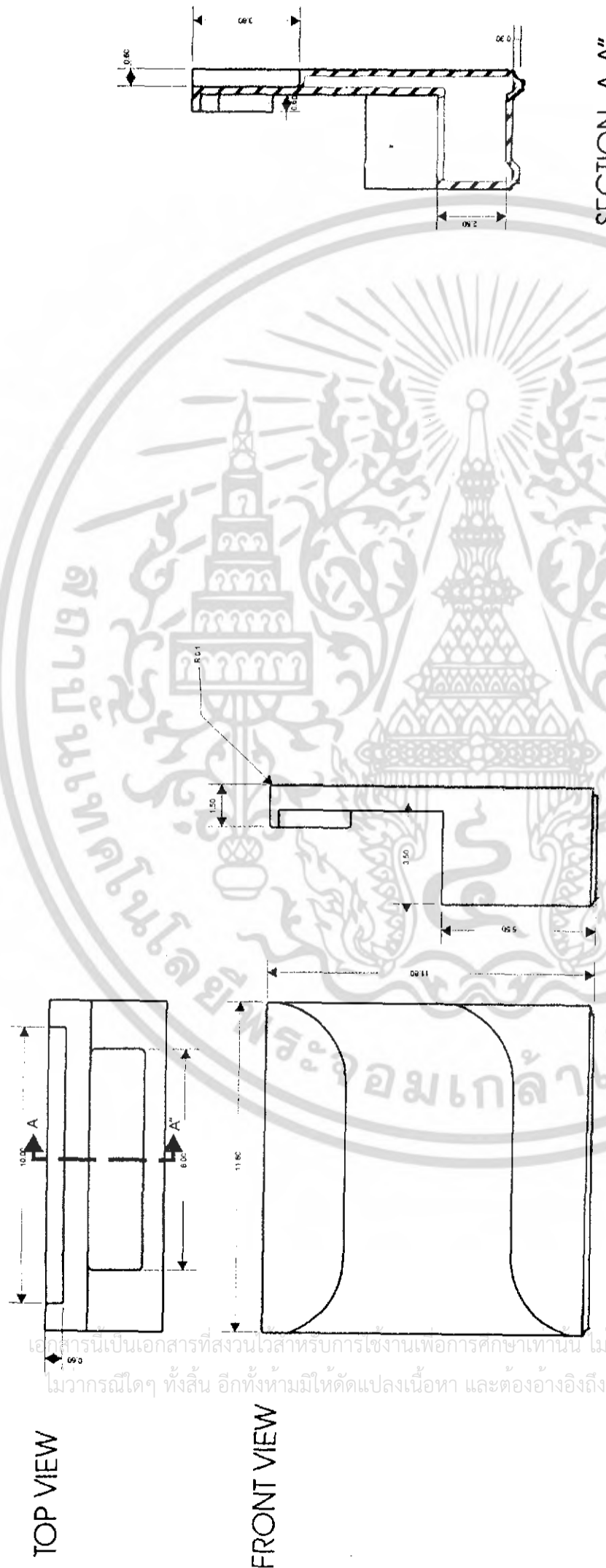
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเขียน สำหรับห้องทำงานภายในบ้าน (CERAMIC WALL-STATIONERY)	ชื่อนักศึกษา นายสุรเชษฐ์ งามหาญ		ชื่อของขนาดเล็ก (2)	
	รหัสนักศึกษา 42020133	ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม	วัสดุ	เครื่องเคลือบดินเผา
	ปีการศึกษา 2547	อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ผ.ศ.สุจิตราตรี วัชรภาพานนท์	เนื้อดิน	Porcelain
			วิธีการขึ้นรูป	Casting method
			การตกแต่งผิว	เคลือบไฟ
			อัตราส่วน 1:1:1	หน่วย : ซม
				แผนที่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา / หน่วยงาน	ชื่อสถาบันอุดมศึกษา / หน่วยงาน	โครงการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องใช้สำนักงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ (Ceramic Wall Stationery for Home Office)	ชื่อผู้จัดทำเอกสาร
รหัสประจำตัวนักศึกษา	ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา	(CERAMIC WALL-STATIONARY FOR HOME OFFICE)	ชื่อผู้สอน
ชื่อผู้สอน	ชื่อผู้สอน		ชื่อผู้สอน
ชื่อผู้สอน	ชื่อผู้สอน		ชื่อผู้สอน



TOP VIEW

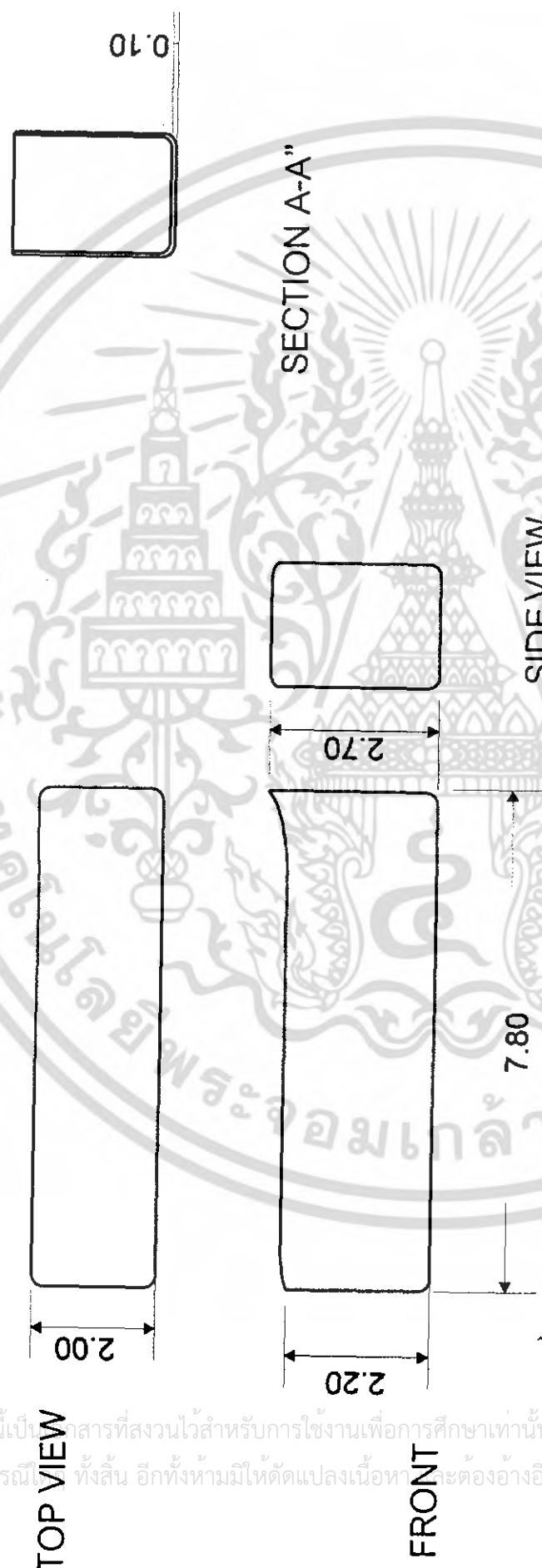
FRONT VIEW

SECTION A-A"

RIGHT VIEW

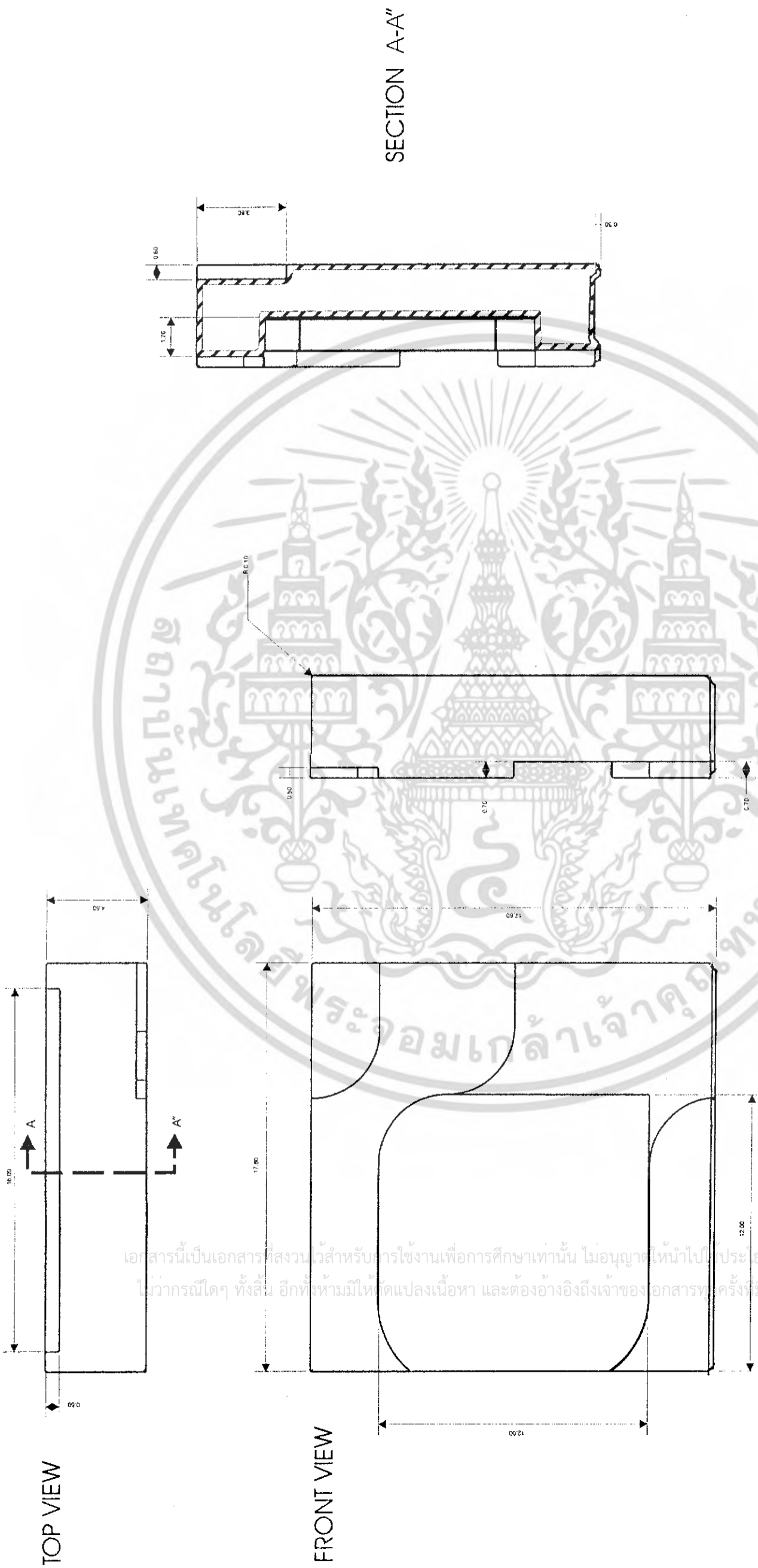
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องใช้สำนักงานเครื่องเขียนดินเผาแนวร่วม นิ่ง สำหรับห้องทำงานภายในบ้าน (CERAMIC WALL-STATIONERY FOR HOME OFFICE)	ชื่อนักศึกษา นายสุทธธรรม น้าหาญ รหัสนักศึกษา 42020133 ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม ปีการศึกษา 2547 อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ผศ.สุทธิชาติ ภิรมหาพรานนท์		ชื่อโครงการผลิตภัณฑ์ เครื่องเขียนดินเผา	
	วัตถุประสงค์ เป็นต้น วิธีการเรียนรู้ การตกแต่งผิว	เครื่องเขียนดินเผา Porcelain Casting method เคลือบผิว	อัตราส่วน 1 : 2	หน่วย : cm
		แผนที่		



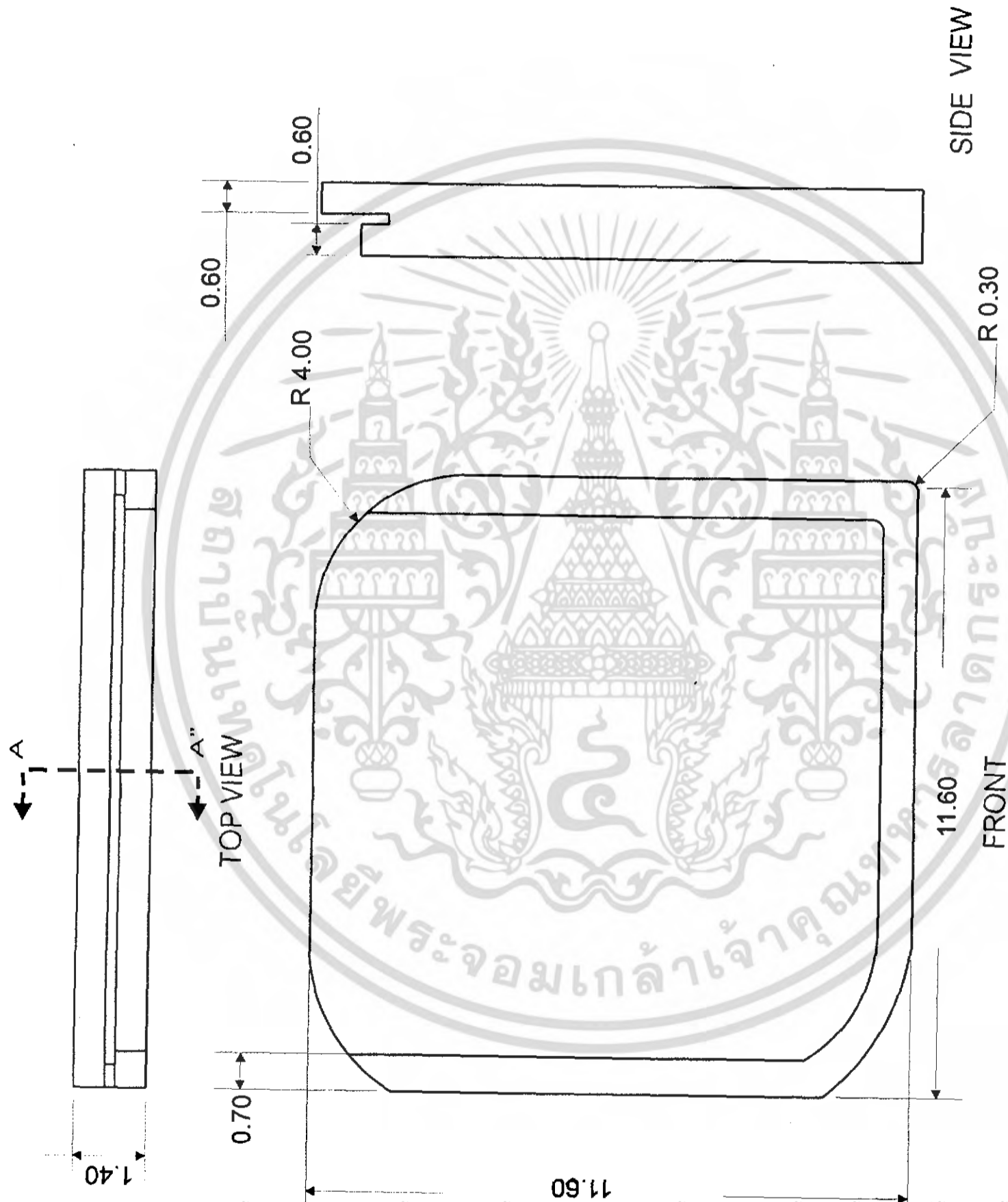
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาสาระต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อนักศึกษา นามสกุล นามสกุล นามสกุล รหัสนักศึกษา 42020133 ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม ปีการศึกษา 2547 อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ผศ. สุทธิชาติ วิชาพรามณเฑียร	ชื่อ	นามสกุล	นามสกุล
	ชื่อ	นามสกุล	นามสกุล
โครงการ-สำนักแบบศิลปกรรมที่โรงเรียนให้สำนักงานวัฒนธรรมเชียงใหม่ (CERAMIC WALL-STATIONARY FOR HOME OFFICE)			



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการ วัสดุ เขียน วิธีการขึ้นรูป การตกแต่งผิว	เครื่องเคลือบดินเผา	ขนาด อัตราส่วน 1:2 หน่วย : cm
	Porcelain Casting method เคลือบไฟ	
รื้อนักศึกษา นายสุระเชษฐ์ ห่านหวาย รหัสนักศึกษา 42020133 ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม ปีการศึกษา 2547 อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ผศ.สุทธิชาติ รัชชวาทยานนท์		
โครงการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องใช้สำนักงานเครื่องเคลือบดินเผาครัวเรือน สำหรับทำงานภายในบ้าน (CERAMIC WALL-STATIONARY FOR HOME OFFICE)		



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใด ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยาลัยพระจอมเกล้าเจ้าคุณหญิงลาดกระบัง (CERAMIC WALL-SIGNARY FOR HOME OFFICE)		วิทยาลัยการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (CERAMIC WALL-SIGNARY FOR HOME OFFICE)		วิทยาลัยการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (CERAMIC WALL-SIGNARY FOR HOME OFFICE)	
วิทยาลัยการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร รหัสนักศึกษา 4200133 สาขาวิชา ศิลปอุตสาหกรรม ปีการศึกษา 2561 พจนานุกรมที่ใช้ในการเรียนการสอน และชุดข้อดี วิทยาลัยการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร		วิทยาลัยการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร รหัสนักศึกษา 4200133 สาขาวิชา ศิลปอุตสาหกรรม ปีการศึกษา 2561 พจนานุกรมที่ใช้ในการเรียนการสอน และชุดข้อดี วิทยาลัยการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร		วิทยาลัยการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร รหัสนักศึกษา 4200133 สาขาวิชา ศิลปอุตสาหกรรม ปีการศึกษา 2561 พจนานุกรมที่ใช้ในการเรียนการสอน และชุดข้อดี วิทยาลัยการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	
ชื่อ	พลาตึก	ชั้น	ส่วน	ห้อง	แผนที่



SECTION A-A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบและติดตั้งโครงสร้างเหล็กเสริมคอนกรีตคานบนานาผนัง งานปรับปรุงอาคารบ้าน (CERAMIC WALL-STATIONARY FOR HOME OFFICE)	วิทยาลัยการอาชีพวังน้ำเขียว รหัสนักศึกษา 42020133 ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม ปีการศึกษา 2547 อาคารปฏิบัติการโครงการ นศ. ศูนย์เทคโนโลยีฯ วิทยาลัยการอาชีพวังน้ำเขียว	วิชา พลานก	วิทยาลัยการอาชีพวังน้ำเขียว วิทยาเขต วัฒนธรม
--	---	---------------	--

0.20

TOP VIEW

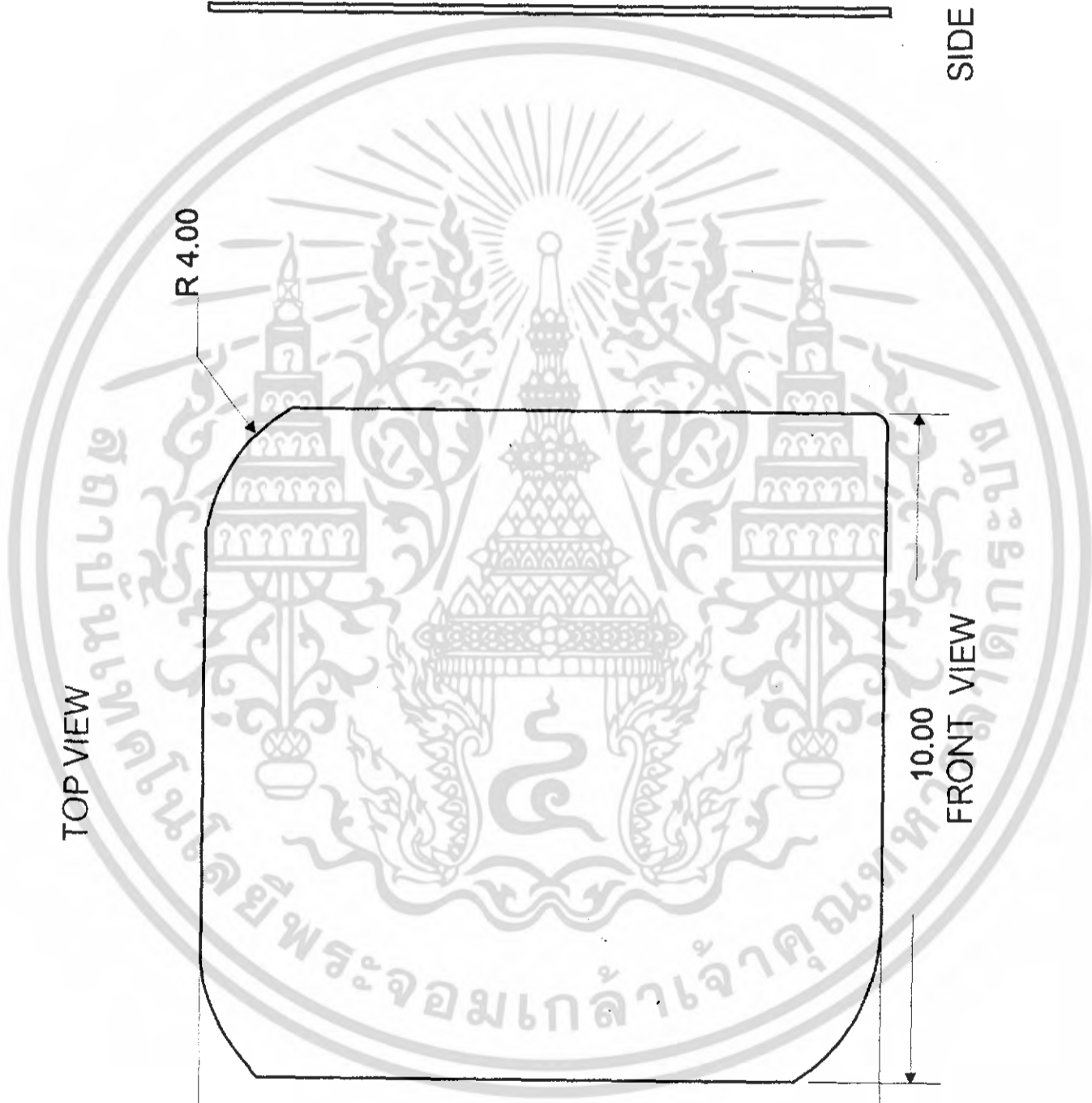
R 4.00

11.00

10.00

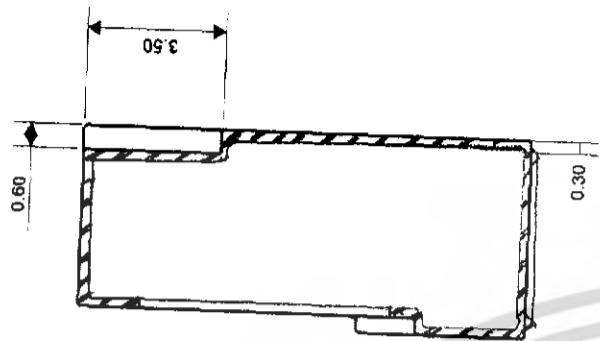
FRONT VIEW

SIDE VIEW

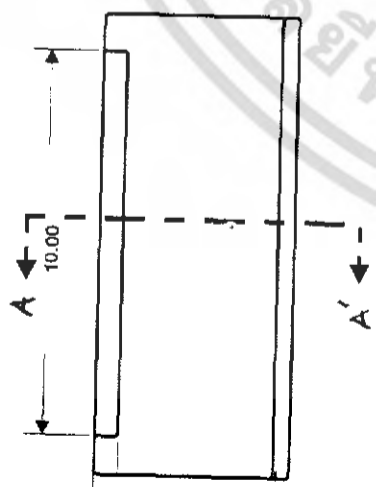


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

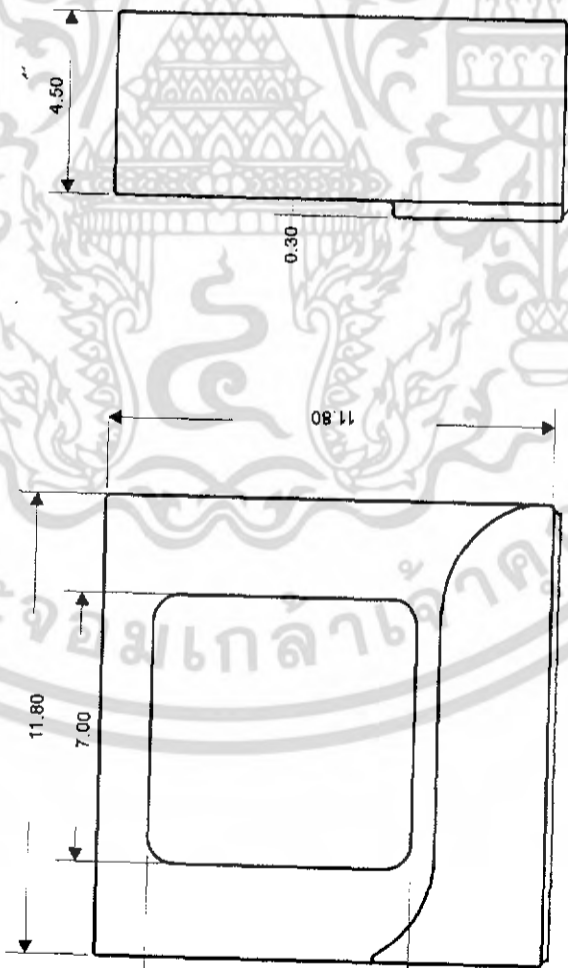
โครงการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องใช้สำนักงานเครื่องเคลือบดินเผาแนวใหม่ ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในฝัน (CERAMIC WALL-STATIONARY FOR HOME OFFICE)	รศ.ดร.นงนุชพรพรุ้ง ฟ้าฉาย รหัสนักศึกษา 42020133 ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม ปีการศึกษา 2547 อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ผศ.สุจิตาดี ภัทราพรานนท์	วิชา ภาสศิลป์	ชั้นเรียน วิชา ภาสศิลป์	หน้าที่
---	---	------------------	-------------------------------	---------



SECTION A-A"



TOP VIEW



FRONT VIEW

RIGHT VIEW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องใช้สำนักงานเครื่องเคลือบดินเผาประเภทผนัง
สำหรับห้องทำงานภายในบ้าน
(CERAMIC WALL-STATIONERY FOR HOME OFFICE)

ชื่อนักศึกษา นายสุรเชษฐ์ นันทวงษ์

รหัสนักศึกษา 42020133

ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม

ปีการศึกษา 2547

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ผศ.สุทธิชาติ รักษาพรานนท์

นาฬิกา

วัสดุ เครื่องเคลือบดินเผา

Porcelain

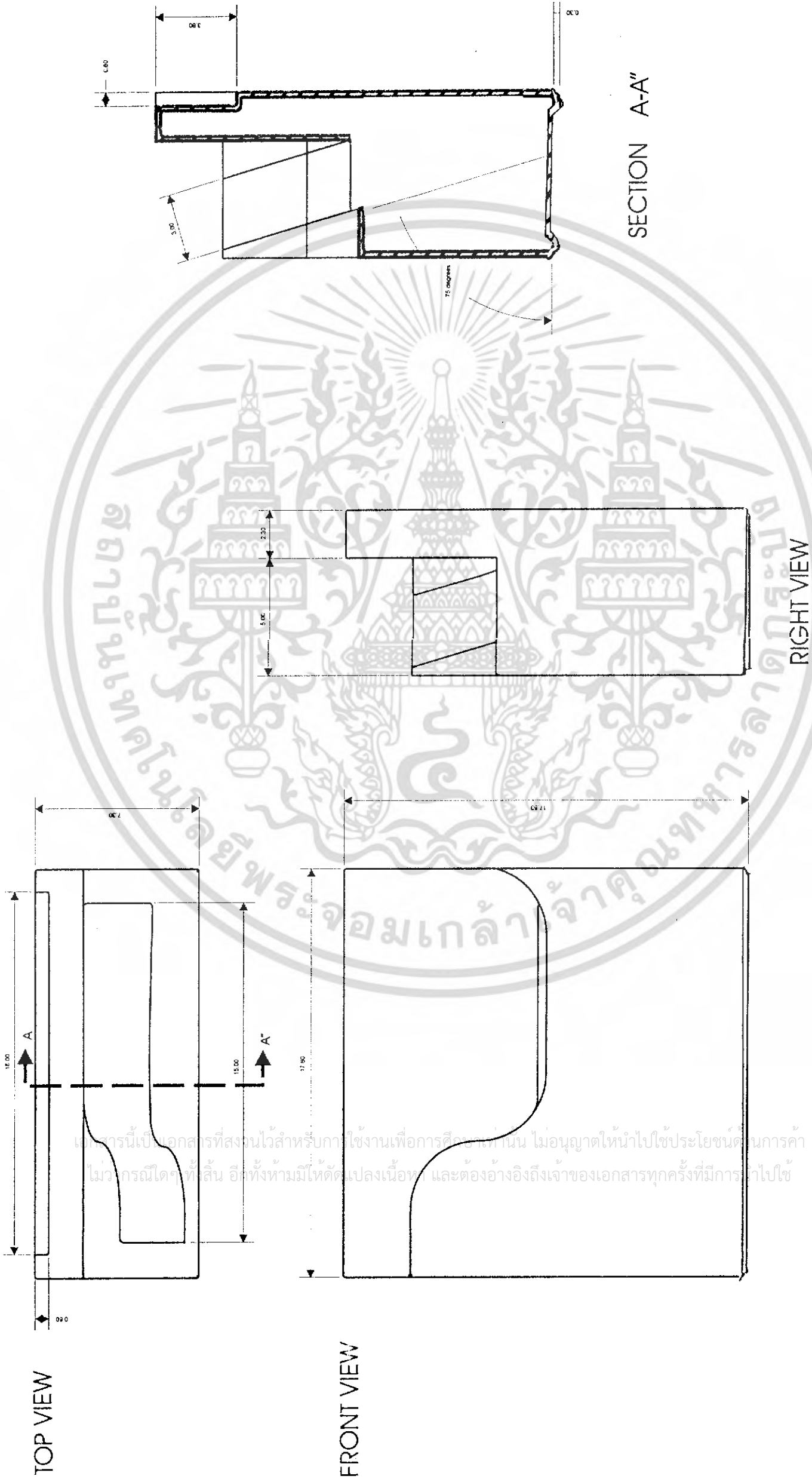
Casting method

เคลือบไฟ

อัตราส่วน 1 : 2

หน่วย : ซม

แผ่นสี



TOP VIEW

FRONT VIEW

SECTION A-A"

RIGHT VIEW

โครงการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องใช้สำนักงานเครื่องเคลือบดินเผา
 สำหรับห้องทำงานในบ้าน
 (CERAMIC WALL-STATIONERY FOR HOME OFFICE)

ชื่อนักศึกษา นายสุรเชษฐ์ ฟ้าวานานู
 รหัสนักศึกษา 42020133
 ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
 ปีการศึกษา 2547
 สาขาวิชาที่ปรึกษาโครงการ ผศ.สุทธิตราธิ รักษาพรานมณี

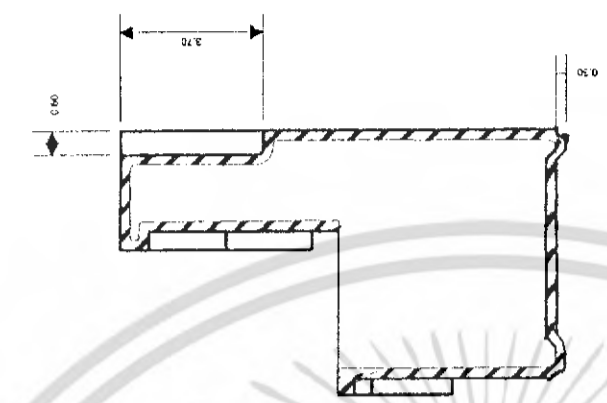
ชื่อ CD		ชื่อเคลือบดินเผา	
วัสดุ	เนื้อดิน	Porcelain	เคลือบไฟ
วิธีการขึ้นรูป	การตกแต่งผิว	Casting method	
อัตราส่วน 1:1:2		หน่วย : cm	
แผ่นซี			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ไม่หวังกำไรใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

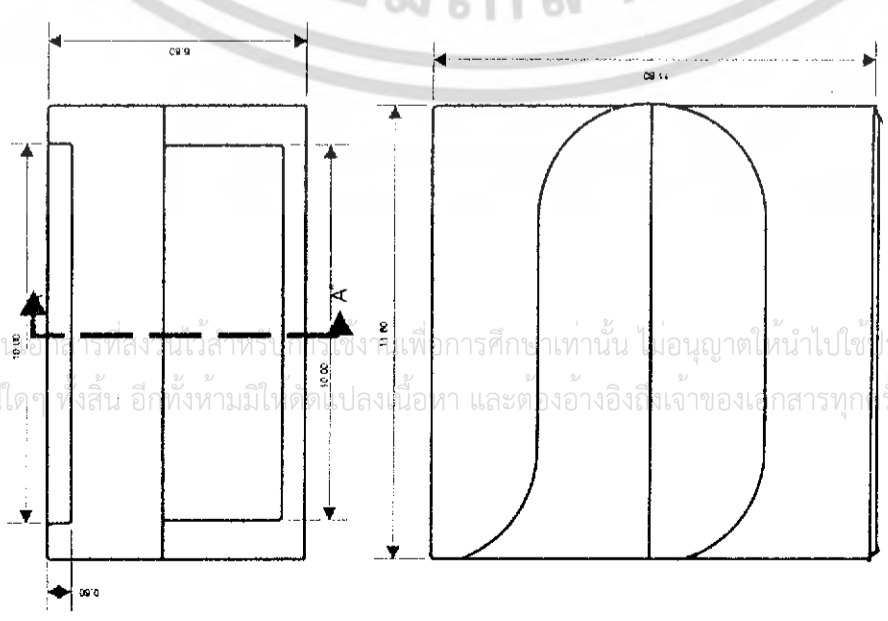


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบผนังห้องใช้สำนักงานเร่งรัดคดีแผนกแรกเริ่ม สำนักงานงานอำนวยการ (CERAMIC WALL-STATIONARY FOR HOME OFFICE)	ศึกษาศึกษา นายสุรพงษ์ ธีระภิญโญ วิทยานิพนธ์ 42020133 สาขาวิชา ศิลปอุตสาหกรรม ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาศิลปกรรม คณะศิลปกรรม วิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	วิชา รหัสวิชา : 1-1 หน่วย : 3 หน่วยกิต
--	--	--



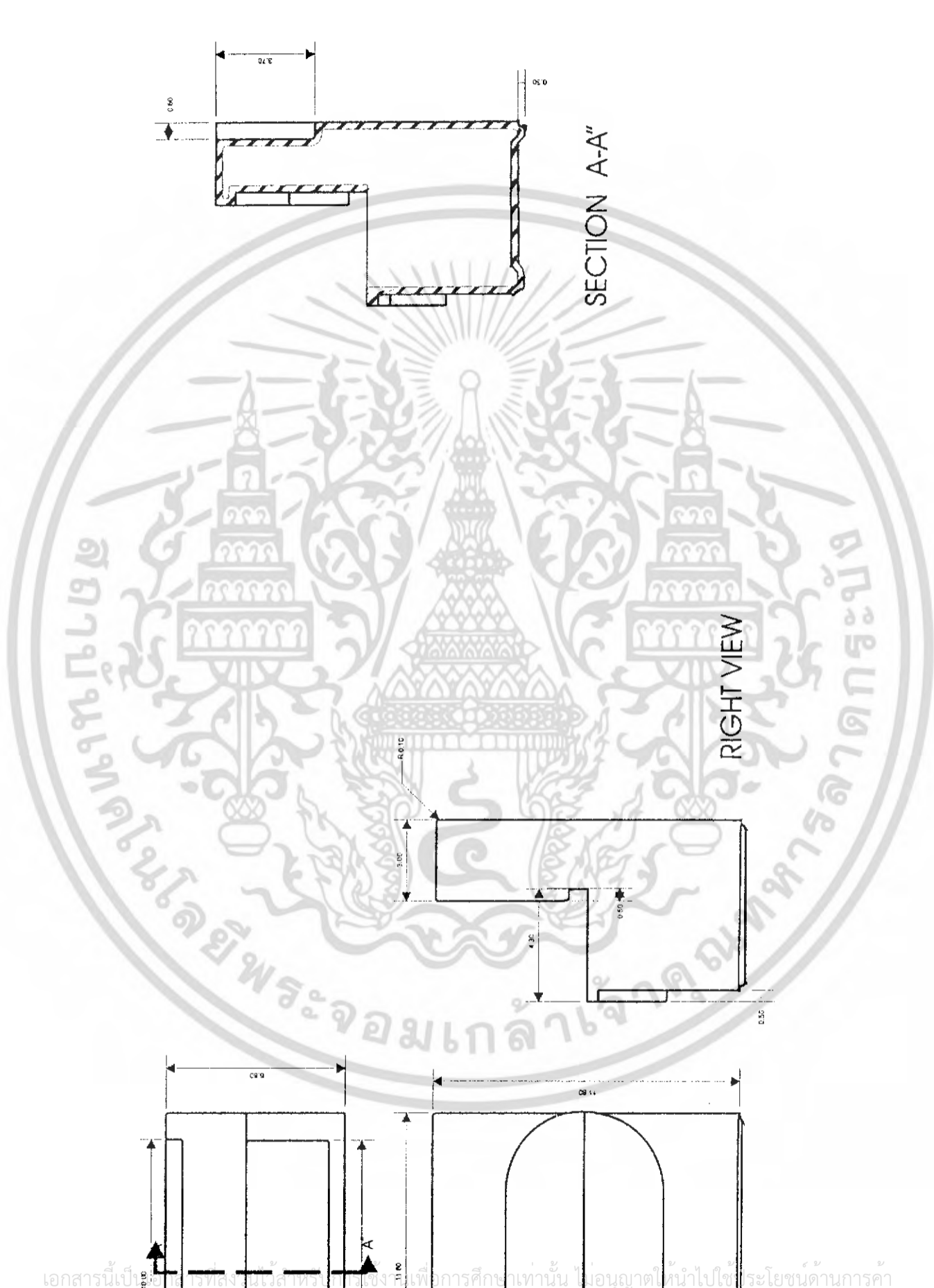
SECTION A-A"



TOP VIEW

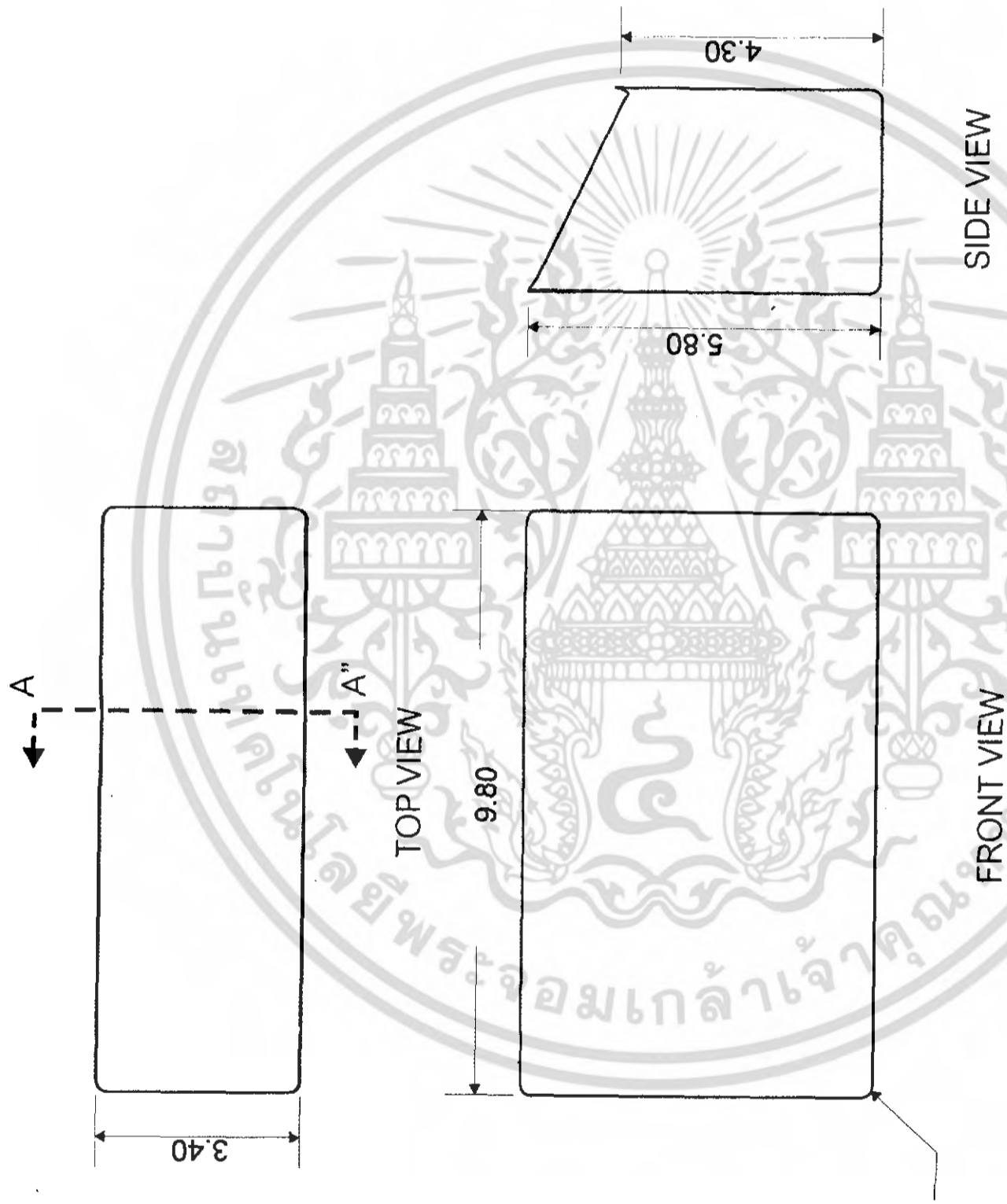
FRONT VIEW

RIGHT VIEW



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องใช้สำนักงานเครื่องเคลือบดินเผาเซรามิก สำหรับห้องทำงานภายในบ้าน (CERAMIC WALL-STATIONARY FOR HOME OFFICE)		รียนักศึกษานามสกุลธนชัย นันทพูนทรัพย์ รหัสนักศึกษา 42020133 ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม ปีการศึกษา 2547 อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ผศ.สุทธิดา ศักดิ์ภาพานนท์		ชื่อผลิตภัณฑ์ เครื่องเคลือบดินเผา Porcelain Casting method เครื่องใช้		อัตราส่วน 1 : 2	หน่วย : cm	แผนที่
---	--	--	--	--	--	-----------------	------------	--------



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

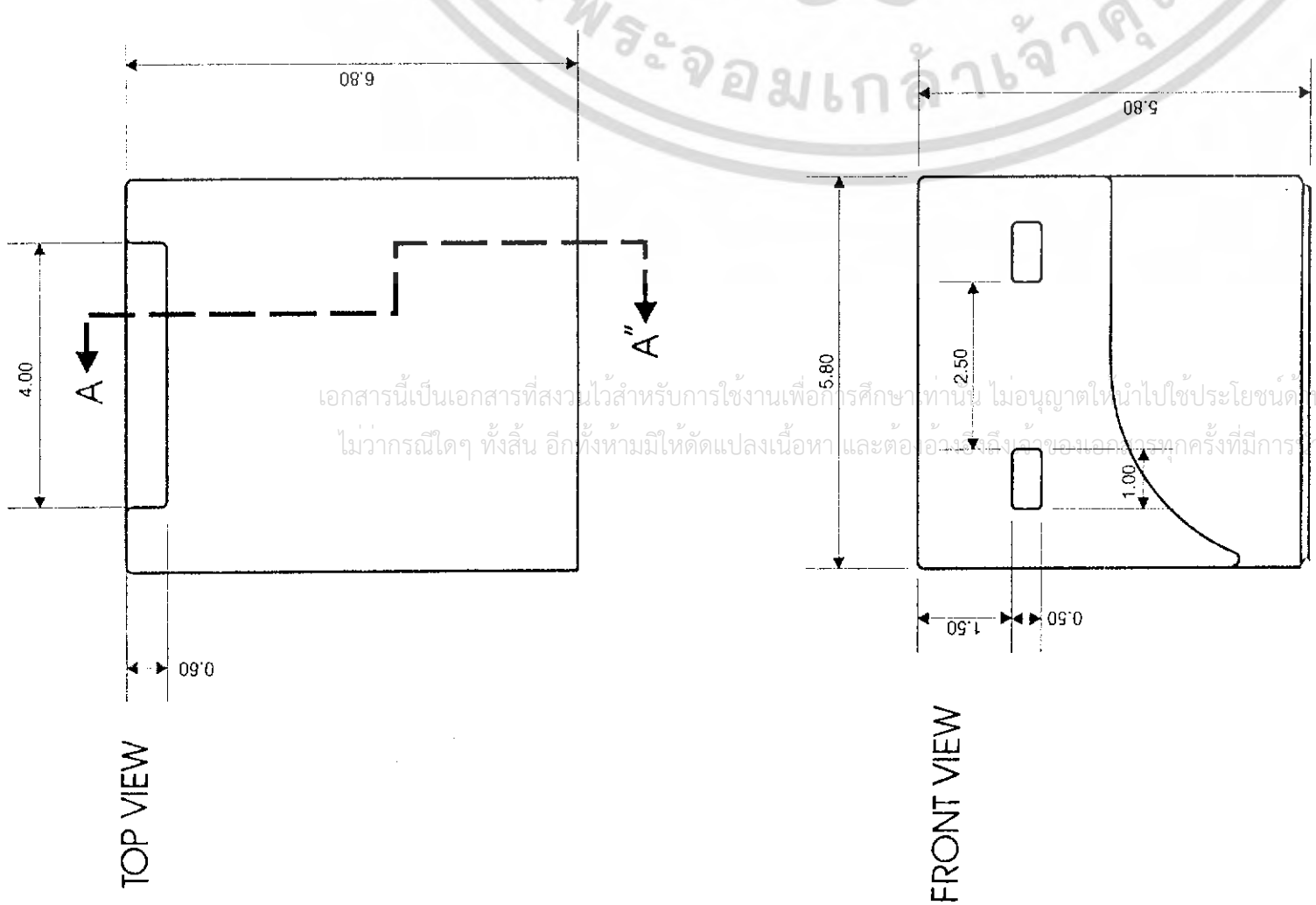
R 0.30

วิทยาลัยการอาชีพสุพรรณบุรี ตำบลบ้านไร่ อำเภอเมืองสุพรรณบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี 32100	ชื่อ นามสกุล ชั้นเรียน	เลขที่ วิชา ภาคเรียน
วิทยาลัยการอาชีพสุพรรณบุรี ตำบลบ้านไร่ อำเภอเมืองสุพรรณบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี 32100	ชื่อ นามสกุล ชั้นเรียน	
โครงการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องใช้สำนักงาน (CERAMIC WALL-STATUARY FOR HOME OFFICE)	ชื่อ นามสกุล ชั้นเรียน	



ชื่อวิชา นายสุรเชษฐ์ นันทานุกูล รหัสนักศึกษา 42020133 ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม ปีการศึกษา 2547	วิชา พลาตึก	อัตราส่วน 1 : 1 หน่วย : ผลิตในเครื่อง
โครงการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องใช้สำนักงานเครื่องเขียนกันน้ำ งานฟิวเจอร์บ้าน (CERAMIC WALL-STATIONARY FOR HOME OFFICE)	ชื่อวิชา นายสุรเชษฐ์ นันทานุกูล รหัสนักศึกษา 42020133 ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชา วิชาศิลปกรรม	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



TOP VIEW

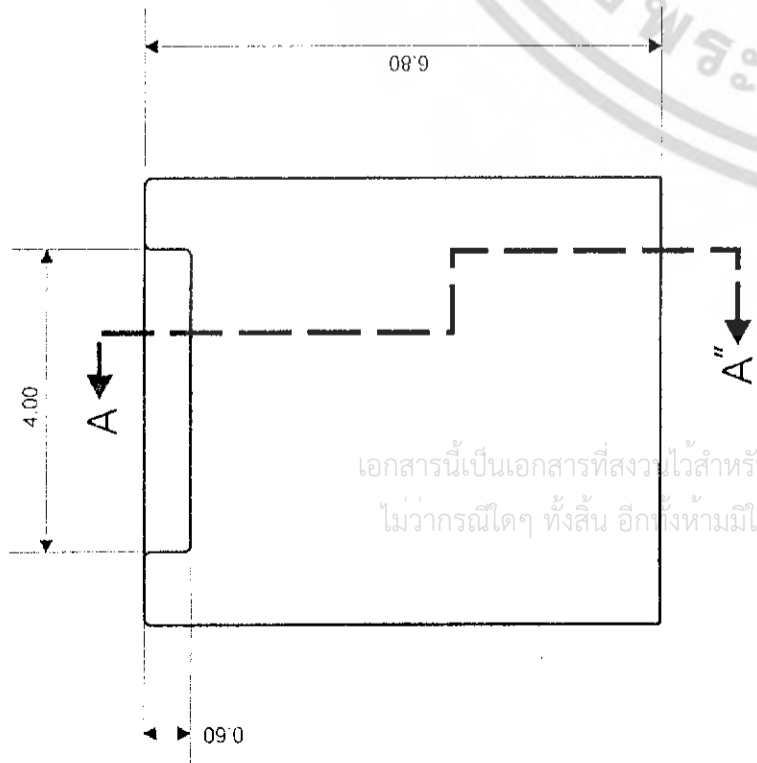
FRONT VIEW

SECTION A-A"

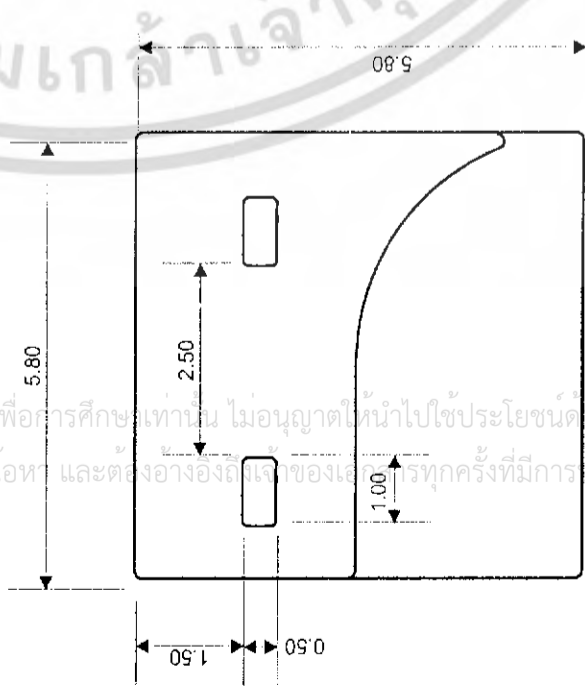
RIGHT VIEW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต่ออายุของเอกสารทุกครั้งที่มีการแก้ไข

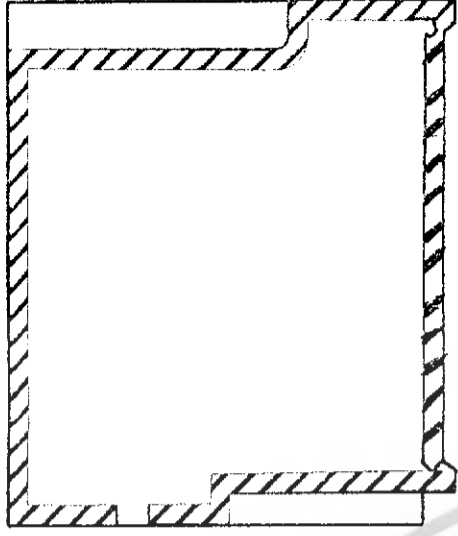
โครงการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องใช้สำนักงานเครื่องเคลือบดินเผาแนวผนัง สำหรับห้องทำงานภายในบ้าน (CERAMIC WALL-STATIONARY FOR HOME OFFICE)	ชื่อนักศึกษา นามสกุลเลขที่ หัวหมาย รศ.นันทิศา 42020133 ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม ปีการศึกษา 2547 อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ผศ. สุชาติ ธีรภาพรรณณ์	ชื่อสำหรับแขวน	
		วัสดุ เนื้อดิน วิธีการขึ้นรูป การตกแต่งผิว	ชื่อเครื่องเคลือบ Porcelain Casting method เคลือบใส
		อัตราส่วน 1 : 1	หน่วยที่
		หน่วย : cm	



TOP VIEW



FRONT VIEW



SECTION A-A"



RIGHT VIEW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และตั้งอ้างอิงถึงเนื้อหาของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบและติดตั้งเครื่องคิดเลขดินเผาเซรามิก
สำหรับห้องทำงานภายในบ้าน
(CERAMIC WALL-STATIONARY FOR HOME OFFICE)

ชื่อนักศึกษา นายสุทธธรรม จันทหาญ
รหัสนักศึกษา 42020193
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2547
อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ผศ.สุทธชาติ รักษาพรานนท์

ที่สำหรับชวณ	
วัสดุ	เขียนโดยศิลปินนา
เนื้อดิน	Porcelain
วิธีการขึ้นรูป	Casting method
การตกแต่งผิว	เคลือบไฟ
อัตราส่วน 1 : 1	แผ่นที่
หน่วย : ซม.	

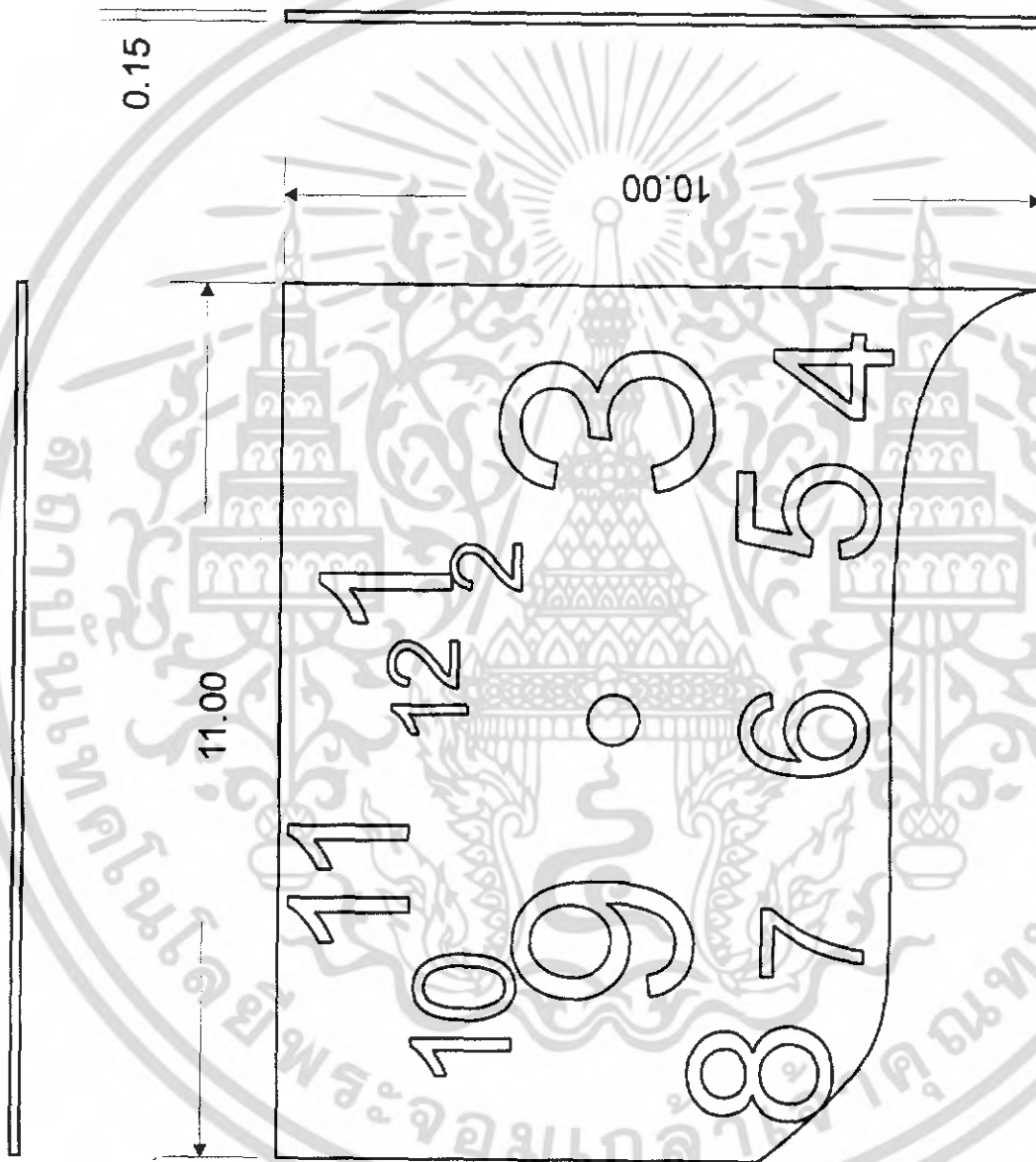


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อสถานประกอบการ บริษัท เคซี 2020133 ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชา วิชาออกแบบผลิตภัณฑ์	ชื่อ ศุภชัย	
	ชั้นเรียน : 1 : 1	หน้าที่
ชื่อสถานประกอบการ บริษัท เคซี 2020133 ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชา วิชาออกแบบผลิตภัณฑ์	ชื่อ ศุภชัย	ชั้นเรียน : 1 : 1
ชื่อ ศุภชัย	ชั้นเรียน : 1 : 1	หน้าที่
ชื่อ ศุภชัย	ชั้นเรียน : 1 : 1	หน้าที่

ชื่อ
 ศุภชัย

TOP VIEW



FRONT VIEW

RIGHT VIEW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อศึกษา นายสุรเชษฐ์ นันทาย รหัสนักศึกษา 42020133 ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาที่เลือกโครงการ คณะศิลปกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปกรรม		วิชา พลศึกษา	อัตราส่วน 1 : 1 หน่วย : cm	หน้าที่ แผนที่
หน่วยงาน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี สำนักวิชาศิลปกรรม (GENERAL INFORMATIONARY OFFICE)				



TOP VIEW

FRONT VIEW

SIDE VIEW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องใช้สำนักงานเครื่องเคสชนิดแผ่นแว่น สำหรับตั้งทำงานภายในบ้าน (CERAMIC WALL-STATIONARY FOR HOME OFFICE)	ชื่อศึกษา นายสุธรรม นันทาญ รหัสนักศึกษา 42020133 ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชา วิชาโครงการ ผลิตชิ้นงาน วิชาพาหนะ	FITTING วิชา ผลิตศิลป์ อัตราส่วน 1 : 1 หน่วย : ผลิตเดี่ยว แผนที่	
---	--	--	--



บทที่ 5 บทสรุป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของนักศึกษา

ในการทำวิทยานิพนธ์นี้ตั้งแต่ขั้นตอนแรกจนถึงขั้นตอนสุดท้ายจนจบ คำตอบที่ได้ยังตอบใจหายได้ไม่เท่าที่ควร ยังมีข้อบกพร่องอยู่ เช่น ในเรื่องของการออกแบบในบางจุดที่ควรแก้ไขหรือในขั้นตอนการทำผลิตภัณฑ์จริงก็ยังมีข้อบกพร่องอยู่ เนื่องมาจากข้อจำกัดในการทำงานบางประการ เช่น ความชำนาญการ ซึ่งข้อบกพร่องทั้งหมดนี้มีทั้งทราบได้ด้วยตัวเองและจากอาจารย์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

THE HOME OFFICE PLANNER, MITCHELL BEAZLEY, OCTOPUS PUBLISHING GROUP
LTD., UNITED KINGDOM 2000

HOME DESIGN WORKBOOK, BEVER HALL LSWRENCE, ROCKPORT PUBLISHERS INC.,
ING., USA 2000

บุญธรรมภัทราจารุกุลม วัสดุช่าง. กรุงเทพฯ : วิเอ็ดยูเคชั่น , 2540.

รศ. อัมพล ชี้อตรง และ อนงค์ ทีสังัด. วัสดุช่าง. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ , ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์

WWW.GOOGLE.COM

WWW.GETTYIMAGE.COM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติการศึกษา

ชื่อ นายสุรเชษฐ์ หัวหวาดู

วุฒิการศึกษา

ระดับประถมศึกษา โรงเรียนบ้านนาดี อุดรธานี ปี 2528 - 2533

ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล อุดรธานี ปี 2533 - 2539

ระดับปริญญาตรี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร
ปี 2542-2547



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ในทุกวันที่หมดไป เราให้เวลากับการทำงานเมื่อเทียบเป็นอัตราส่วนแล้วถือว่ามาก โดยเฉพาะวันละ 8-10 ชั่วโมง หรือมากกว่านั้นในแต่ละวัน ลักษณะของงานก็จะแตกต่างกันออกไปตามลักษณะสาขาอาชีพ บางสาขาอาชีพจะทำงานที่บริษัทหรือสำนักงาน มีโต๊ะทำงานของตนเอง แต่บางครั้งอาจต้องนำงานกลับมาทำที่บ้านด้วยเหตุผลมากมาย เช่นเป็นงานเร่งด่วนหรืองานที่ค้างไว้นานแล้วต้องทำให้เสร็จ ซึ่งเป็นเหตุผลให้แต่ละบ้านจะมีมุมที่แบ่งไว้เป็นที่ทำงานนั้นๆและมีกลุ่มคนทำงานบางกลุ่มทำงานที่บ้านได้ เช่น งานออกแบบ หรือลักษณะการรับงานพิเศษมาทำ

การทำงานที่บ้านก็มีข้าวของเครื่องใช้เหมือนกับที่ทำงาน โต๊ะ เก้าอี้ เครื่องเขียนต่างๆ และของเครื่องใช้ส่วนตัว ซึ่งสิ่งเหล่านี้ผู้ใช้ต้องใช้งานอยู่ตลอดเวลาในช่วงเวลาของการทำงาน ดังนั้นเพื่อเป็นการง่ายและความสะดวกในการใช้งานและบริหารพื้นที่ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด แนวความคิดของการจัดเก็บอุปกรณ์เครื่องเขียนต่างๆบนโต๊ะทำงาน จะเข้ามาช่วยในการจัดเก็บอุปกรณ์ต่างๆบนโต๊ะทำงานให้มีประสิทธิภาพและประหยัดเนื้อที่

การทำงานที่บ้านสามารถสร้างบรรยากาศความเป็นส่วนตัวได้มากขึ้น แนวความคิดการจัดเก็บอุปกรณ์เครื่องเขียนจะเป็นลักษณะการจัดวางในรูปแบบใหม่ ส่งเสริมการทำงานที่บ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้