สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

# โครงการออกแบบชุดผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาเพื่อตกแต่งห้องนอน ของบริษัท อโยธยา เทรด จำกัด
# ( CERAMIC BEDROOM PRODUCTS FOR AYODHYA TRADE CO., LTD )

โดย

นาย กิตติศักดิ์ กิติโรจน์พันธ์

ลบ
ก675ก
2548-2549
เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 71341
วัน,เดือน,ปี - 8 พ.ค. 2550

.b. 11742902
.i. 12996966

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2548 - 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|---|---|
| **หัวข้อวิทยานิพนธ์** | โครงการออกแบบชุดผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาเพื่อตกแต่งห้องนอน ของ บริษัท อโยธยา เทรด จำกัด (CERAMIC BEDROOM PRODUCTS FOR AYODHYA TRADE CO., LTD) |
| **ชื่อนักศึกษา** | นาย กิตติศักดิ์ กิติโรจน์พันธ์ |
| **รหัสนักศึกษา** | 44020254 |
| **ภาควิชา** | ศิลปอุตสาหกรรม |
| **ปีการศึกษา** | 2548 - 2549 |

---

## บทคัดย่อ


ห้องนอน เป็นห้องที่แสดงถึงพื้นที่ส่วนตัว สำหรับการพักผ่อน และผ่อนคลาย จึงมีความสำคัญที่จะได้รับการตกแต่ง เพื่อให้เกิดบรรยากาศที่ดี และ เหมาะกับการพักผ่อน ดังนั้นผลิตภัณฑ์ที่นำมาตกแต่งนั้น จะต้องมีการคำนึงถึงความเหมาะสม ทั้งในด้านความงาม และประโยชน์ใช้สอยอีกด้วย

เนื่องจากบริษัท อโยธยา เทรด จำกัด เป็นบริษัทที่ผลิตสินค้าสำหรับตกแต่งภายในที่พักอาศัย ซึ่ง ผลิตภัณฑ์ของบริษัทส่วนใหญ่จะเป็นผลิตภัณฑ์จากผักตบชวา และผลิตภัณฑ์ที่เป็นเซรามิกส์ ซึ่งในส่วนของของผลิตภัณฑ์จากผักตบชวานั้น จะมีทั้งผลิตภัณฑ์ที่ใช้ผักตบชวาทั้งหมด และผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัสดุผักตบชวาร่วมกับวัสดุชนิดอื่น ซึ่งวัสดุที่ใช้ร่วมส่วนใหญ่เป็นไม้, โลหะ ไม่ค่อยนำวัสดุอย่างเซรามิกส์มาใช้ร่วม จึงได้นำเอาตรงจุดนี้มานำเสนอการใช้วัสดุผักตบชวาร่วมกับเซรามิกส์ โดยมีความต้องการที่จะเพิ่มรูปแบบความหลากหลายของประเภทผลิตภัณฑ์ เนื่องจากผลิตภัณฑ์ในส่วนของตกแต่งบ้านที่เป็นผักตบชวานั้น จะมีรูปแบบที่ค่อนข้างจะจำกัด เนื่องมาจากกรรมวิธีการผลิตขึ้นรูปผักตบชวานั้นจะเป็นรูปทรงเรขาคณิต จะมีความน่าสนใจที่ลวดลายการสานผักตบชวาเท่านั้น ดังนั้นเพื่อเพิ่มรูปแบบความหลากหลายของผลิตภัณฑ์จึงมีโครงการออกแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งห้องนอน ได้แก่

1. โคมไฟตั้งโต๊ะ 1 แบบ 1 ชิ้น
2. โคมไฟติดผนัง 1 แบบ 1 ชิ้น
3. แจกันทรงสูง 1 แบบ 1 ชิ้น
4. แจกันทรงเตี้ย 1 แบบ 1 ชิ้น
5. นาฬิกา 1 แบบ 1 ชิ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. กรอบรูป 1 แบบ 1 ชิ้น
7. ที่วางหนังสือ 1 แบบ 2 ชิ้น
8. ที่วางของเบ็ดเตล็ด 1 แบบ 1 ชิ้น

ซึ่งผลิตภัณฑ์ทั้งหมดที่กล่าวมานี้ จะนำมาทำการออกแบบโดยการใช้ผักตบชวาร่วมกับเซรามิกส์ โดยในส่วนของเซรามิกส์จะเป็นผลิตภัณฑ์หลัก ซึ่งมีแนวทางการออกแบบคือ การนำรูปทรงของ น้ำ มาใช้ในการออกแบบรูปทรง และนำผักตบชวาสานมาตกแต่งประกอบกับเซรามิกส์

ในขั้นเริ่มต้น ได้เริ่มจากการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องต่างๆ ทั้งรูปแบบผลิตภัณฑ์ของทางบริษัท และรูปแบบของผลิตภัณฑ์ทั่วไป เพื่อนำมาวิเคราะห์และสรุปลักษณะการใช้งานของแต่ละผลิตภัณฑ์ออกมา จากนั้นจึงนำแนวทางที่เลือกมาทำการออกแบบเพื่อหารูปทรงที่เหมาะสม แล้วจึงนำไปทำต้นแบบเพื่อทำการผลิตโดยใช้วิธี Slip Casting และในการเลือกใช้สีของผลิตภัณฑ์ทำการศึกษาจากลักษณะงานของทางบริษัทจึงได้ว่าเป็นสี Earth tone ในโทนน้ำตาล ซึ่งสีของเซรามิกส์กับผักตบชวาจะมีความต่างกันที่น้ำหนักของสี คือ ถ้าเซรามิกส์ใช้สีอ่อน ผักตบชวาจะใช้สีเข้ม แต่อยู่ในโทนสีน้ำตาล ซึ่งตัวผลิตภัณฑ์จะมีความน่าสนใจในทั้งเรื่องของการใช้วัสดุร่วมกันระหว่างเซรามิกส์และผักตบชวา และสีของผลิตภัณฑ์ที่ดูตัดกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# คำนำ

ขึ้นชื่อว่าที่พักอาศัยย่อมมีความสำคัญสำหรับสังคมมนุษย์ เพราะเป็นสถานที่ที่สร้างเพื่ออำนวยความสะดวกในด้านต่างๆ ซึ่งภายในที่พักอาศัยจะประกอบไปด้วยห้องต่างๆ โดยที่แต่ละห้องนั้นก็จะมีความสำคัญแตกต่างกันไปตามแต่หน้าที่ ห้องนอน ก็เป็นอีกหนึ่งห้องที่จำเป็นต้องมีการตกแต่งที่ดี เพราะห้องนี้อาจถือเป็นห้องที่มีการใช้งานส่วนตัว เพื่อการนอนหลับพักผ่อน

ห้องนอน เป็นห้องที่มีไว้สำหรับพักผ่อน ผ่อนคลาย เพื่อความเป็นส่วนตัว ไม่ว่าจะเป็นการนอนหลับพักผ่อน หรือการแต่งตัว เป็นห้องที่อาจแสดงถึงความเป็นตัวเองมากที่สุด ดังนั้นการตกแต่งห้องนอน จึงเป็นเรื่องที่ได้รับความเอาใจใส่เป็นอย่างมาก จะเห็นได้จาก เครื่องเรือน เครื่องใช้ รวมไปถึงผลิตภัณฑ์ต่างๆที่เกี่ยวข้อง ได้รับการออกแบบเพื่อให้มีทั้งความสวยงาม และประสิทธิภาพในการใช้งานมากขึ้น โดยในการออกแบบนี้ต้องคำนึงถึงปัจจัยหลายอย่าง เช่น รสนิยมของเจ้าของ, ลักษณะพฤติกรรมการใช้งาน, ความกลมกลืนของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ตกแต่งทั้งหมด ซึ่งมีมากมายหลายรูปแบบ หลายราคา ทั้งที่ผลิตภายในประเทศ และนำเข้ามาจากต่างประเทศ ดังนั้นการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ต่างๆจึงต้องให้มีความเหมาะสม ตรงกับปัจจัย และความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด

ผลิตภัณฑ์สำหรับตกแต่งภายในที่พักอาศัยของบริษัท อโยธยา เทรด จำกัด เป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำจากผักตบชวาซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ ช่วยให้ห้องนอนนั้นมีความรู้สึกที่ดูอบอุ่น ซึ่งนอกจากจะเป็นผลิตภัณฑ์จากผักตบชวาอย่างเดียวแล้วยังมีการนำเอาวัสดุอื่นเข้ามาใช้ร่วมเพื่อความเหมาะสมกับการใช้งานและเพิ่มความน่าสนใจเข้าไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

AYODHYA
1028/5 Rama 4 Rd. Thungmahamek Sathorn Bangkok 10120 Thailand Tel 0-2679-8521 0-2679-5630 Fax 0-2679-8522

19 กรกฎาคม 2548

**เรื่อง อนุมัติและสนับสนุนโครงการออกแบบชุดผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาเพื่อตกแต่งห้องนอน**

**เรียน อาจารย์ผู้ตรวจวิทยานิพนธ์**

ตามที่นาย กิตติศักดิ์ กิติโรจน์พันธ์ นักศึกษาชั้นปีที่ 5 ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้ขออนุมัติและสนับสนุนในการทำหัวข้อวิทยานิพนธ์ เรื่อง โครงการออกแบบชุดผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาเพื่อตกแต่งห้องนอน ของบริษัท อโยธยา เทรด จำกัด เพื่อศึกษาในระดับปริญญาตรี ตามหลักสูตรของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม สาขาออกแบบเครื่องเคลือบดินเผา

ทางบริษัทได้พิจารณาแล้ว เห็นว่าเป็นโครงการที่มีประโยชน์เพื่อการศึกษาและมีประโยชน์ต่อการออกแบบของทางบริษัทฯ จึงยินดีสนับสนุนและให้ความช่วยเหลือทางด้านข้อมูลต่างๆ ที่จะเป็นแนวทางเพื่อนำไปวิเคราะห์ออกแบบสำหรับวิทยานิพนธ์ตามวัตถุประสงค์

จึงเรียนมาเพื่อเห็นสมควรอนุมัติและสนับสนุนโครงการ

ขอแสดงความนับถือ

AYODHYA

(นายชินวัฒ อิศรางกูล ณ อยุธยา)
ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายการตลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**กิตติกรรมประกาศ**

วิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบชุดผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาเพื่อตกแต่งห้องนอน ของบริษัท อโยธยา เทรด จำกัด สำเร็จลุล่วงมาได้จนถึงบัดนี้ ด้วยความช่วยเหลือจากบุคคลต่างๆ หลากหลายท่านทั้งด้านสถานะ อาชีพ อายุ หรืออื่นๆ ขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย

ขอกราบขอบพระคุณอย่างสูง สำหรับ**คุณพ่อ คุณแม่** ที่คอยให้ความเลี้ยงดู อบรมสั่งสอนมาจนถึงปัจจุบันนี้ ขอบคุณสำหรับในความรัก ความเป็นห่วงเป็นใย ความเข้าใจ พร้อมทั้งคอยให้กำลังใจอยู่เสมอมา รวมไปถึงการสนับสนุนในเรื่องของการเรียนมาโดยตลอด เรื่องของกำลังทรัพย์ที่ให้อย่างไม่บ่น และสิ่งข่องต่างๆที่มีใช้ตั้งแต่เล็ก ต้องขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงจริงๆ

ขอขอบคุณ **จอย** พี่สาวที่คอยช่วยเหลือ และคอยให้การสนับสนุนแทบทุกครั้งที่มีปัญหาโดยเฉพาะในด้านการเงิน และคำบ่นที่คอยกรอกใส่หูว่า "จบๆซะที เปลืองเงิน"

ขอขอบคุณ **อ๊าด** พี่ชายรึว่าน้องชายก็ไม่รู้ เพราะเกิดมาเป็นฝาแฝดกัน คอยอยู่เป็นเพื่อนตั้งแต่ยังเด็ก รวมไปถึงการทะเลาะกันเสมอมา และทำให้ไม่เหงาเลยที่อยู่ด้วยกันตั้งแต่เล็กจนโต ไม่ว่าจะโรงเรียน มหาวิทยาลัย หอพัก ขอบอกว่า...เบื่อมากๆ

ขอขอบคุณ ญาติๆ **ทั้งทางฝั่งพ่อและฝั่งแม่** ที่ไม่ได้เอ่ยถึง ขอบคุณมากครับสำหรับกำลังใจที่มีให้ตั้งแต่เริ่มเข้าเรียนจวบจนปัจจุบัน

กราบขอบพระคุณอย่างสูง อาจารย์ที่สอนวิชาเครื่องเคลือบดินเผา

อ.**นัฏกาภรณ์ รัตนทัศนีย** ที่เฝ้าคอยสั่งสอนอบรมและให้คำแนะนำดีๆ ในเรื่องของการเรียนการสอนและการประพฤติตน ให้ความรู้ ให้ทักษะ กระบวนการ แนวทางในการคิด อีกทั้ง**โอกาส**ทุกๆครั้งที่อาจารย์มอบให้ไว้สำหรับลูกศิษย์ทุกคน รวมถึงคำแนะนำของการดำเนินชีวิตในวันข้างหน้าต่อไป

อ. **สุทธิชาติ รักษาพราหมณ์** ที่คอยให้คำแนะนำแก้ไขปัญหาต่างๆ ในเรื่องของการเรียนการสอน โดยเฉพาะเรื่องของกระบวนการการผลิตในระบบอุตสาหกรรมเซรามิกส์

อ. **สุรพล พลีคราม** ขอบพระคุณสำหรับคำแนะนำและความรู้เกี่ยวกับเรื่องของวัสดุและเคลือบต่างๆ ทั้งๆที่นักเรียนทุกคนไม่ค่อยสนใจเท่าที่ควร รวมถึงการพาไปทัศนศึกษายังโลกภายนอก ทั้งจังหวัดใกล้ๆระยะเวลาสั้นๆ ไปจนถึงสถานที่ไกลๆเป็นเวลานาน

อ. **คณธร ปวีณวงศ์ชัย** อาจารย์ที่ปรึกษา ต้องขอขอบคุณสำหรับคำปรึกษาและคำแนะนำดีๆ อีกทั้งการยอมเสียสละเวลาเพื่อมอบให้ในการทำวิทยานิพนธ์โครงการนี้ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องการเรียน หรือเรื่องชีวิตจริงที่ต้องเผชิญในเวลาทำงาน ที่มาจากประสบการณ์จริงๆจากการทำงาน ซึ่งหาไม่ได้จากห้องสมุดใดๆเลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**อ.กฤติยา ชุณหชีวาโฉลก** ขอขอบคุณในทุกๆวิชาการเรียนการสอนของอาจารย์ที่มีมาตั้งแต่ปี 1จนถึงปีสุดท้าย และขอขอบคุณสำหรับความห่วงใยและคอยถามถึงความคืบหน้าของพวกเราทุกๆครั้ง รวมถึงโอกาสที่มีให้เสมอมา ขอบคุณครับ

**อ. ประอรนุช ศิริเดช** ขอบคุณมากครับสำหรับแนวคิดที่แปลกใหม่ ที่เป็นไอเดียในการทำงาน และขอบคุณกับคำแนะนำต่างๆ ที่บางครั้งก็สร้างเสียงหัวเราะเล็กๆไปจนถึงใหญ่ๆ และรอยยิ้มได้

**ลุงทองหล่อ โพระดก** ต้องขอขอบคุณมากๆ สำหรับความช่วยเหลือต่างๆ โดยเฉพาะในการเผาชิ้นงานเซรามิกส์ของพวกเราทุกครั้ง ที่อาจต้องล่วงเลยเวลาพักผ่อนของคุณลุงไปบ้าง ซึ่งคุณลุงเองก็ไม่เคยเอ่ยว่าซักครั้งไม่ว่าจะด้วยเหตุใดก็ตาม รวมไปถึงช่วงเวลาในการเปิด-ปิดโรงปฏิบัติการ ที่มีไม่จำกัด ทั้งเวลาปกติและยามคับขัน

ขอขอบคุณ**คณะอาจารย์**ทุกท่านที่คอยสอนในวิชาความรู้ต่างๆในกระบวนการเรียนการสอนที่สถาบันแห่งนี้

ขอขอบคุณ**โรงงาน** SPP ceramics **จังหวัดลำปาง** ที่ให้โอกาสในการรับเข้าไปฝึกงาน ทำให้ได้เรียนรู้ชีวิตในโรงงาน และการทำงานเกี่ยวกับการออกแบบที่ทางโรงงานให้ทำ แม้จะไม่ใช่งานเซรามิกส์ก็ตาม

ขอขอบคุณ **คุณชินวัฒ อิศรางกูล ณ อยุธยา ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายการตลาด** บริษัท อโยธยา เทรด จำกัด ที่เอื้อเฟื้อข้อมูลการสนับสนุน และมอบโอกาสในการทำวิทยานิพนธ์นี้ อีกทั้งยังคอยให้คำปรึกษายามฉุกเฉินทุกครั้งที่โทรไปหา

ขอขอบคุณ **พี่อนันต์ แตงเอี่ยม** สำหรับการทำต้นแบบและบล็อกโมลให้ออกมาตามแบบที่ต้องการ

ขอขอบคุณมากเป็นพิเศษ สำหรับ **บริษัท เจ.อาร์ เซรามิกส์ จำกัด โดยคุณพรชัย, คุณจ๋า, ป้ารอด, น้าโหว้ และทุกๆคน ณ.** ที่เอื้อเฟื้อในส่วนของการทำงานและคอยให้คำปรึกษา คำแนะนำต่างๆที่มีประโยชน์อย่างมากในการทำงาน และขอขอบคุณกับความห่วงใยและการใส่ใจในชิ้นงานทุกชิ้นงาน รวมถึงวัสดุต่างๆที่มอบให้ อีกทั้งเรื่องของราคาที่เหมาะสม มื้ออาหารพิเศษที่เลี้ยงส่งท้ายให้

ขอขอบคุณ **วิริยะแมนชั่น** ณ.กระทุ่มแบน สำหรับที่พักในระหว่างการทำงาน ซึ่ง พี่ยาม ก็เป็นกันเองดีมาก รวมถึงแม่บ้านที่ไม่บ่นเมื่อย้ายออก(เพราะห้องรกมาก)

**ขอขอบคุณกลุ่มเพื่อนๆชาวเซรามิกส์ทุกคน**

**บรรณนิกร บุญถนอม (บัน)** ขอบคุณมากสำหรับคำแนะนำดีๆในหลายๆเรื่อง และการเดินทางที่สะดวกกับมอเตอร์ไซค์คู่ใจของนาย รวมไปถึงการใช้ชีวิตสนุกๆทั้งที่ ลาดกระบัง และกระทุ่มแบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ศักดิ์ชัย หวังสะดวก (ง้วง)** ขอบคุณมากสำหรับคำปรึกษาเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์นี้ และการทำงานในรายวิชาอื่นๆ รวมถึงเรื่องน้องๆที่สรรหามาให้เมื่อตอนฝึกงานที่ ลำปาง ซึ่งคุณก็ไปกับผมเกือบทุกที่เลย อีกทั้งการใช้ชีวิตอยู่ร่วมกันในช่วงเวลาการทำวิทยานิพนธ์ที่กระทุ่มแบน

***ศศธร ศิริเรือง (หยก)*** ขอบคุณมากสำหรับเพื่อนที่ดีในการคุยปรึกษาอะไรเล็กๆน้อยๆ อีกทั้งยังพ่อแม่ของแกที่คอยเป็นห่วงเป็นใยเพื่อนๆอย่างเรา และการคอยโทรมาถามปัญหาต่างๆเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ในเวลาเช้ามากๆ(ทำให้ตื่นเช้าเลย)

**ชิษณุ มากเมือง (ณุ)** ขอบคุณสำหรับแนวทางความคิดดีๆแปลกๆ ที่มีเหตุผลหลักการต่างๆที่สอดคล้องกับความเป็นจริงในโลกปัจจุบัน ซึ่งในบางครั้งก็ยากที่จะเข้าใจว่าคิดอะไรอยู่

**ปอ** สำหรับการทำงานร่วมกันในวิชาไอดี นั้นทำให้เข้าใจเลยว่าต้องนัดเวลากับคนๆนี้ให้ดี แต่ก็เป็นคนที่คอยเสนอแนวคิดดีๆ รวมถึงวิธีการแปลกๆน่าสนใจให้ด้วย

**ฮู** ขอบคุณที่คอยเป็นตัวกลางคอยติดต่อกับอาจารย์ที่ปรึกษาให้โดยตลอด และยังเป็นแบบอย่างให้ขยันตามอีกด้วย(ในบางช่วงอารมณ์)

**แพรว** ขอบคุณสำหรับการคุยคลายเครียดผ่านโปรแกรมสุดฮิต MSN ซึ่งทำให้ไม่เครียดเท่าไรด้วยการพูดมากของเธอ

**แก้ว** ขอบคุณมากสำหรับสื่อมีเดียที่ทำขึ้นมาสำหรับเราชาวเซรามิกส์ ซึ่งมากขอบอก

**จิ๊บ** ขอบคุณสำหรับการขอคำปรึกษาอยู่บ่อยครั้ง แม้จะเป็นการคิดมากไปของเธอเอง

**เอ็ม** ขอบคุณสำหรับการบอกเวลาในการเข้าคุยกับอาจารย์ในช่วงต้นการทำวิทยานิพนธ์

**ป้อง, วุฒิ, เคน , ฮิต , เอ๋** ขอบคุณมากสำหรับความเป็นเพื่อนที่ดีที่มีต่อกันเสมอ

ขอบคุณ **โอม** ที่มอบน้ำใจที่หาได้ยาก ในการให้ยืมรถเพื่อใช้ในการขับเคลื่อนระหว่างการทำวิทยานิพนธ์โครงการนี้

ขอบคุณ**เพื่อนร่วมชั้นปี** 5 **ศอ.** ทุกคน สำหรับสิ่งดีๆหลายๆอย่างตลอดระยะเวลา 5 ปีที่นี่ ขอบคุณมากสำหรับบรรยากาศความครื้นเครง เสียงหัวเราะ และมิตรภาพจากวันที่ได้พบกัน

ขอขอบคุณ**พี่ น้อง สายรหัส** 05 ทุกคน **พี่จิ ,พี่อิ๊ก, พี่ไอซ์, พี่เก่ง และพี่ ๆทุกคนที่ไม่ได้เอ่ยถึง น้องก้อง, น้องโจ, น้องเตย และน้องอื่น ๆ** ที่คอยช่วยเหลืองานมาโดยตลอดและถามถึงเป็นประจำถึง แม้จะไม่มีอะไรในวิทยานิพนธ์จะให้ช่วยทำก็ตาม

ขอขอบคุณ **คอมพิวเตอร์** ที่ไม่ค่อยมีปัญหายามทำงาน และจะดูแลอย่างดีต่อไป

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณผู้ที่ไม่ได้เอ่ยถึงทุกท่าน ทั้งที่มีส่วนร่วมและไม่มีส่วนร่วมในงานวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ แต่ก็ต้องขอบคุณและขอบใจที่ทำให้เป็นอย่างที่เป็นจวบจนวันนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต

.....

คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษา.....

( อาจารย์ คณธร ปวีณวงศ์ชัย )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

หน้า

**บทคัดย่อ**

**คำนำ**

**ใบรับรอง**

**กิตติกรรมประกาศ**

**อนุมัติผล**

**รายการภาพประกอบ**

**รายการตารางประกอบ**

**บทที่ 1 บทนำ** 1

ความเป็นไปได้ของโครงการ 2

ปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา 5

ขอบเขตของโครงการ 6

แนวทางการออกแบบ 7

แนวทางการศึกษาวิจัย 8

ผลที่คาดว่าจะได้รับ 9

**บทที่ 2 การค้นคว้า วิเคราะห์ และสรุปผลข้อมูล**

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับบริษัท อโยธยา เทรด จำกัด

2.1.1 ประวัติความเป็นมาของบริษัท 10

2.1.2 รูปแบบสัญลักษณ์ของบริษัท 11

2.1.3 รูปแบบผลิตภัณฑ์ของบริษัท 11

2.1.4 กลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย 18

สรุปข้อมูลเกี่ยวกับ บริษัท อโยธยา เทรด จำกัด 19

2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับห้องนอน

2.2.1 องค์ประกอบและเครื่องเรือนในห้องนอน 20

2.2.2 รูปแบบขนาดห้องนอน 22

2.2.3 ลักษณะการจัดวางผลิตภัณฑ์ 23

สรุปข้อมูลเกี่ยวกับห้องนอน 25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์ทั่วไป

2.3.1 โคมไฟตั้งโต๊ะ

- รูปแบบ รูปทรง ขนาดสัดส่วน และวัสดุ 26

- วิเคราะห์ และสรุปรูปแบบของผลิตภัณฑ์ 48

2.3.2 โคมไฟติดผนัง

- รูปแบบ รูปทรง ขนาดสัดส่วน และวัสดุ 49

- วิเคราะห์ และสรุปรูปแบบของผลิตภัณฑ์ 51

2.3.3 แจกัน

- รูปแบบ รูปทรง ขนาดสัดส่วน และวัสดุ 52

- วิเคราะห์ และสรุปรูปแบบของผลิตภัณฑ์ 61

2.3.4 กรอบรูป

- รูปแบบ รูปทรง ขนาดสัดส่วน และวัสดุ 62

- วิเคราะห์ และสรุปรูปแบบของผลิตภัณฑ์ 65

2.3.5 นาฬิกา

- รูปแบบ รูปทรง ขนาดสัดส่วน และวัสดุ 66

- วิเคราะห์ และสรุปรูปแบบของผลิตภัณฑ์ 69

2.3.6 ที่วางหนังสือ

- รูปแบบ รูปทรง ขนาดสัดส่วน และวัสดุ 70

- วิเคราะห์ และสรุปรูปแบบของผลิตภัณฑ์ 73

2.3.7 ที่ใส่ของเบ็ดเตล็ด

- รูปแบบ รูปทรง ขนาดสัดส่วน และวัสดุ 74

- วิเคราะห์ และสรุปรูปแบบของผลิตภัณฑ์ 77

2.4 ข้อมูลที่มาของรูปทรง

2.4.1 ข้อมูลที่มาของแนวทางการออกแบบ 78

2.4.2 ข้อมูลรูปทรงของน้ำ 78

วิเคราะห์ และสรุปรูปทรงที่นำมาใช้ในการออกแบบ 83

2.5 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับผักตบชวา

2.5.1 ประวัติความเป็นมาของผักตบชวา 86

2.5.2 ลักษณะโดยทั่วไปของผักตบชวา 88

2.5.3 ประโยชน์และโทษของผักตบชวา 90

2.5.4 การเตรียมผักตบชวาในงานด้านศิลปะประดิษฐ์ 91

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.5 งานออกแบบเกี่ยวกับผักตบชวา 93
2.6 ข้อมูลด้านลวดลาย
2.6.1 การจัดวางลวดลายบนผลิตภัณฑ์ 96
2.6.2 หลักเบื้อต้นเกี่ยวกับลวดลายในการออกแบบ 98
2.6.3 ลวดลายจากการสานของทางบริษัท 101
สรุปข้อมูลเกี่ยวกับลวดลายที่เลือกใช้ 104
2.7 ข้อมูลการใช้งานผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวกับกายวิภาค 105
2.8 ข้อมูลด้านสี
2.8.1 ข้อมูลเกี่ยวกับสี 111
2.8.2 จิตวิทยาในการใช้สี 119
2.8.3 ข้อมูลเกี่ยวกับสีจากที่มาของการออกแบบ 125
2.8.4 ข้อมูลเกี่ยวกับสีที่เป็นหลักของบริษัท 126
วิเคราะห์ และสรุปข้อมูลการเลือกใช้สี 127
2.9 ข้อมูลด้านวัสดุ และกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม
2.9.1 ข้อมูลเนื้อดิน(Body) 128
- ประเภทและคุณสมบัติของเนื้อดินชนิดต่างๆ 129
- วิเคราะห์ และสรุปข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อดินที่นำมาใช้ 137
2.9.2 ข้อมูลกรรมวิธีการผลิต 138
- การขึ้นรูปด้วยการหล่อน้ำดิน (Slip Casting) 139
- การขึ้นรูปด้วยการกดด้วยเครื่องจักร (Turning) 140
- วิเคราะห์ และสรุปข้อมูลเกี่ยวกับกรรมวิธีการผลิต 145
2.9.3 ข้อมูลเรื่องเคลือบ 146
- การจำแนกประเภทของน้ำเคลือบ 147
- สารให้สีทางเซรามิกส์ 156
- วิเคราะห์ และสรุปเคลือบที่ใช้ในการออกแบบ 164
2.9.4 ข้อมูลการตกแต่งเครื่องเคลือบดินเผา 165
- กรรมวิธีการตกแต่งเครื่องเคลือบดินเผา 165
- สรุปวิธีการตกแต่งที่นำมาใช้ 168

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**บทที่ 3 การพัฒนาการออกแบบ**

3.1 แบบร่างและการปรับปรุง 169

3.2 ผลงานในขั้นตอนแบบร่าง 180

**บทที่ 4 ผลงานขั้นสุดท้าย**

4.1 สรุปแบบ 181

4.2 ผลงานขั้นตอนสุดท้าย 188

**บทที่ 5 บทสรุป**

5.1 สรุปผลการออกแบบ 222

5.2 ข้อเสนอแนะของนักศึกษา 222

**บรรณานุกรม** 223

**ประวัติการศึกษา** 224

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายการภาพประกอบ


| ภาพที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 2.1 | แสดงตราสัญลักษณ์ของบริษัท | 11 |
| 2.2 | แสดงผลิตภัณฑ์ประเภทกรอบรูปของบริษัท | 11 |
| 2.3 | แสดงผลิตภัณฑ์ประเภทโคมไฟของบริษัท | 12 |
| 2.4 | แสดงผลิตภัณฑ์ประเภทกรอบกระจกของบริษัท | 12 |
| 2.5 | แสดงผลิตภัณฑ์ประเภทที่ใส่ต้นไม้ของบริษัท | 12 |
| 2.6 | แสดงผลิตภัณฑ์ประเภทแจกันตั้งโต๊ะของบริษัท | 13 |
| 2.7 | แสดงผลิตภัณฑ์ประเภทที่ใส่กระดาษทิชชู่ของบริษัท | 13 |
| 2.8 | แสดงผลิตภัณฑ์ประเภทเฟอร์นิเจอร์ของบริษัท | 13 |
| 2.9 | แสดงผลิตภัณฑ์ประเภทกล่องใส่ของของบริษัท | 14 |
| 2.10 | แสดงผลิตภัณฑ์ประเภทที่ใส่ของของบริษัท | 14 |
| 2.11 | แสดงผลิตภัณฑ์ประเภทที่ใส่ผลไม้ของบริษัท | 15 |
| 2.12 | แสดงผลิตภัณฑ์ประเภทถาดของบริษัท | 15 |
| 2.13 | แสดงผลิตภัณฑ์ประเภทที่รองแก้วของบริษัท | 15 |
| 2.14 | แสดงผลิตภัณฑ์ประเภทเบาะรองนั่งของบริษัท | 16 |
| 2.15 | แสดงผลิตภัณฑ์ประเภทวัสดุปูรองต่างๆของบริษัท | 16 |
| 2.16 | แสดงผลิตภัณฑ์ประเภทที่ใส่หนังสือนิตยสารของบริษัท | 16 |
| 2.17 | แสดงผลิตภัณฑ์ประเภทที่วางเทียนของบริษัท | 17 |
| 2.18 | แสดงผลิตภัณฑ์ประเภทภาชนะชุดน้ำชาของบริษัท | 17 |
| 2.19 | แสดงผลิตภัณฑ์ประเภทชุดภาชนะรับประทานอาหารของบริษัท | 17 |
| 2.20 | แสดงผลิตภัณฑ์ประเภทชุดภาชนะใส่เครื่องปรุงของบริษัท | 18 |
| 2.21 | แสดงรูปแบบขนาดห้องนอนที่เล็กที่สุด | 22 |
| 2.22 | แสดงรูปแบบขนาดห้องนอนมาตรฐาน | 22 |
| 2.23 | แสดงรูปแบบขนาดห้องนอนแบบเตียงเดี่ยวขนาดใหญ่ | 22 |
| 2.24 | แสดงรูปแบบขนาดห้องนอนแบบเตียงคู่ | 23 |
| 2.25 | แสดงลักษณะการจัดวางผลิตภัณฑ์ในห้องนอนแบบเตียงเดี่ยวขนาดใหญ่ | 24 |
| 2.26 | แสดงลักษณะการจัดวางผลิตภัณฑ์ในห้องนอนแบบเตียงคู่ | 24 |
| 2.27 | แสดงรูปทรงของโป๊ะโคมไฟทรงเหลี่ยม | 27 |
| 2.28 | แสดงรูปทรงของโป๊ะโคมไฟทรงกรวย | 27 |
| 2.29 | แสดงรูปทรงของโป๊ะโคมไฟทรงกระบอก | 28 |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ภาพที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 2.30 | แสดงรูปทรงของโป๊ะโคมไฟทรงโค้ง | 28 |
| 2.31 | แสดงรูปทรงของโป๊ะโคมไฟทรงประกอบ | 28 |
| 2.32 | แสดงรูปทรงของโป๊ะโคมไฟทรงอิสระ | 29 |
| 2.33 | แสดงรูปทรงของโป๊ะโคมไฟทรงเลียนแบบธรรมชาติ | 29 |
| 2.34 | แสดงรูปทรงของฐานโคมไฟทรงเหลี่ยม | 30 |
| 2.35 | แสดงรูปทรงของฐานโคมไฟทรงกรวย | 30 |
| 2.36 | แสดงรูปทรงของฐานโคมไฟทรงกระบอก | 31 |
| 2.37 | แสดงรูปทรงของฐานโคมไฟทรงโค้ง | 31 |
| 2.38 | แสดงรูปทรงของฐานโคมไฟทรงประกอบ | 31 |
| 2.39 | แสดงรูปทรงของฐานโคมไฟทรงอิสระ | 32 |
| 2.40 | แสดงรูปทรงของฐานโคมไฟทรงเลียนแบบธรรมชาติ | 32 |
| 2.41 | หลอดอินเคนเดสเซนท์แบบ GLS | 33 |
| 2.42 | หลอดอินเคนเดสเซนท์แบบ Soft Light | 33 |
| 2.43 | หลอดอินเคนเดสเซนท์แบบ Krypton | 33 |
| 2.44 | หลอดอินเคนเดสเซนท์แบบ Decoration Round | 34 |
| 2.45 | หลอดอินเคนเดสเซนท์แบบ Crown Mirrored | 34 |
| 2.46 | หลอดอินเคนเดสเซนท์แบบ Candle | 34 |
| 2.47 | หลอดอินเคนเดสเซนท์แบบ Single Ended | 35 |
| 2.48 | หลอดอินเคนเดสเซนท์แบบ Double Ended | 35 |
| 2.49 | หลอดอินเคนเดสเซนท์แบบ Linear | 35 |
| 2.50 | หลอดอินเคนเดสเซนท์แบบ Reflector | 36 |
| 2.51 | หลอดอินเคนเดสเซนท์แบบ PAR 38 HALOGEN | 36 |
| 2.52 | หลอดอินเคนเดสเซนท์แบบ PAR 56 | 36 |
| 2.53 | หลอดอินเคนเดสเซนท์แบบ HALOGEN DICROIC | 37 |
| 2.54 | หลอดฟลูออเรสเซนต์แบบ Fluorescent | 37 |
| 2.55 | หลอดฟลูออเรสเซนต์แบบ U-SHAPED | 38 |
| 2.56 | หลอดฟลูออเรสเซนต์แบบ Circular | 38 |
| 2.57 | หลอดคอมแพคท์ฟลูออเรสเซนต์แบบ S-Lamp | 38 |
| 2.58 | หลอดคอมแพคท์ฟลูออเรสเซนต์แบบ Double Biax | 39 |
| 2.59 | หลอดคอมแพคท์ฟลูออเรสเซนต์แบบ Electric Biax | 39 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ภาพที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 2.60 | หลอดคอมแพคท์ฟลูออเรสเซนต์แบบ 2D-Lamp | 39 |
| 2.61 | แสดงรูปแบบสวิทช์บริเวณสายไฟแบบกด | 40 |
| 2.62 | แสดงรูปแบบสวิทช์บริเวณสายไฟแบบเลื่อน | 40 |
| 2.63 | แสดงรูปแบบสวิทช์บริเวณสายไฟแบบหมุน | 40 |
| 2.64 | แสดงรูปแบบสวิทช์บริเวณคอโคมไฟแบบหมุน | 41 |
| 2.65 | แสดงรูปแบบสวิทช์บริเวณคอโคมไฟแบบกด | 41 |
| 2.66 | แสดงรูปแบบสวิทช์บริเวณคอโคมไฟแบบดึง | 41 |
| 2.67 | แสดงรูปแบบสวิทช์บริเวณฐานโคมไฟแบบกด | 42 |
| 2.68 | แสดงรูปแบบสวิทช์บริเวณฐานโคมไฟแบบโยก | 42 |
| 2.69 | แสดงรูปแบบสวิทช์แบบสัมผัส | 43 |
| 2.70 | แสดงรูปแบบสวิทช์แบบรีโมทคอนโทรล | 43 |
| 2.71 | แสดงรูปทรงของโคมไฟแบบไม่มีโป๊ะทรงเรขาคณิต | 44 |
| 2.72 | แสดงรูปทรงของโคมไฟแบบไม่มีโป๊ะทรงอิสระ | 44 |
| 2.73 | แสดงรูปทรงของโคมไฟแบบมีแขนยื่นทรงเรขาคณิต | 45 |
| 2.74 | แสดงโคมไฟจากวัสดุประเภทโลหะ | 46 |
| 2.75 | แสดงโคมไฟจากวัสดุประเภทแก้ว | 46 |
| 2.76 | แสดงโคมไฟจากวัสดุประเภทพลาสติก | 46 |
| 2.77 | แสดงโคมไฟจากวัสดุประเภทกระดาษ | 47 |
| 2.78 | แสดงโคมไฟจากวัสดุประเภทไม้ | 47 |
| 2.79 | แสดงโคมไฟติดผนังแบบมีโครงสร้าง | 49 |
| 2.80 | แสดงโคมไฟติดผนังแบบไม่มีโครงสร้าง | 49 |
| 2.81 | แสดงโคมไฟติดผนังรูปทรงเรขาคณิต | 50 |
| 2.82 | แสดงโคมไฟติดผนังรูปทรงอิสระ | 50 |
| 2.83 | แสดงโคมไฟติดผนังรูปทรงเลียนแบบธรรมชาติ | 50 |
| 2.84 | แสดงโคมไฟติดผนังจากวัสดุประเภทโลหะ | 51 |
| 2.85 | แสดงโคมไฟติดผนังจากวัสดุประเภทพลาสติก | 51 |
| 2.86 | แสดงรูปทรงของแจกันทรงตรง | 52 |
| 2.87 | แสดงรูปทรงของแจกันทรงกรวย | 52 |
| 2.88 | แสดงรูปทรงของแจกันทรงกระบอก | 53 |
| 2.89 | แสดงรูปทรงของแจกันทรงโค้ง | 53 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ภาพที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 2.90 | แสดงรูปทรงของแจกันทรงประกอบ | 53 |
| 2.91 | แสดงรูปทรงของแจกันทรงอิสระ | 54 |
| 2.92 | แสดงรูปทรงของแจกันทรงเลียนแบบธรรมชาติ | 54 |
| 2.93 | แจกันจากวัสดุตามธรรมชาติ | 54 |
| 2.94 | แจกันจากวัสดุประเภทแก้ว | 55 |
| 2.95 | แจกันจากวัสดุประเภทพลาสติก | 55 |
| 2.96 | แจกันจากวัสดุประเภทโลหะ | 55 |
| 2.97 | แจกันจากวัสดุประเภทเซรามิส์ | 56 |
| 2.98 | แจกันจากวัสดุประเภทไม้ | 56 |
| 2.99 | แสดงการจัดดอกไม้รูปทรงวงพระจันทร์ | 56 |
| 2.100 | แสดงการจัดดอกไม้รูปทรงน้ำตก | 57 |
| 2.101 | แสดงการจัดดอกไม้แบบสวนป่า | 57 |
| 2.102 | แสดงการจัดดอกไม้แบบทรงกลม | 57 |
| 2.103 | แสดงการจัดดอกไม้แบบทรงรี | 58 |
| 2.104 | แสดงการจัดดอกไม้แบบทรงสามเหลี่ยมด้านเท่า | 58 |
| 2.105 | แสดงการจัดดอกไม้แบบทรงสูง | 58 |
| 2.106 | แสดงการจัดดอกไม้แบบทรงแนวราบ | 58 |
| 2.107 | แสดงการจัดดอกไม้รูปทรงคู่ขนาน | 59 |
| 2.108 | แสดงการจัดดอกไม้รูปตัวเอส(S-Curve) หรือโค้งโฮการ์ธ | 59 |
| 2.109 | แสดงตำแหน่งของกิ่งหลักที่เป็นกิ่งตั้งขึ้นของแจกันทรงเตี้ย และทรงสูง | 60 |
| 2.110 | แสดงตำแหน่งของกิ่งหลักที่เอนลงของแจกันทรงเตี้ย และทรงสูง | 60 |
| 2.111 | แสดงตำแหน่งของกิ่งหลักที่ห้อยลงของแจกันทรงเตี้ย และทรงสูง | 60 |
| 2.112 | แสดงรูปทรงกรอบรูปทรงเรขาคณิต | 62 |
| 2.113 | แสดงรูปทรงกรอบรูปทรงอิสระ | 62 |
| 2.114 | แสดงรูปทรงกรอบรูปทรงเลียนแบบธรรมชาติ | 63 |
| 2.115 | แสดงกรอบรูปจากวัสดุธรรมชาติ | 64 |
| 2.116 | แสดงกรอบรูปจากวัสดุสังเคราะห์ | 64 |
| 2.117 | แสดงรูปแบบนาฬิกาแบบตัวเลข | 66 |
| 2.118 | แสดงรูปแบบนาฬิกาแบบเข็มที่สามารถตั้งปลุกได้ | 66 |
| 2.119 | แสดงรูปแบบนาฬิกาแบบเข็มที่ไม่สามารถตั้งปลุกได้ | 66 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ภาพที่ | หน้า |
|---|---|
| 2.120 แสดงรูปทรงนาฬิกาทรงเรขาคณิต | 67 |
| 2.121 แสดงรูปทรงนาฬิกาทรงอิสระ | 67 |
| 2.122 แสดงรูปทรงนาฬิกาทรงเลียนแบบธรรมชาติ | 67 |
| 2.123 แสดงนาฬิกาจากวัสดุธรรมชาติ | 68 |
| 2.124 แสดงนาฬิกาจากวัสดุสังเคราะห์ | 68 |
| 2.125 แสดงรูปแบบการวางสันหนังสือแนวนอน | 70 |
| 2.126 แสดงรูปแบบการวางสันหนังสือแนวตั้ง | 70 |
| 2.127 แสดงรูปแบบการวางสันหนังสือแนวราบ | 71 |
| 2.128 แสดงรูปแบบการวางหนังสือแบบอิสระ | 71 |
| 2.129 แสดงรูปทรงที่วางหนังสือทรงเรขาคณิต | 71 |
| 2.130 แสดงรูปทรงที่วางหนังสือทรงอิสระ | 72 |
| 2.131 แสดงรูปทรงที่วางหนังสือทรงเลียนแบบธรรมชาติ | 72 |
| 2.132 แสดงที่วางหนังสือจากวัสดุธรรมชาติ | 72 |
| 2.133 แสดงที่วางหนังสือจากวัสดุสังเคราะห์ | 73 |
| 2.134 แสดงที่ใส่ของแบบมีฝาปิด | 74 |
| 2.135 แสดงที่ใส่ของแบบไม่มีฝาปิด | 74 |
| 2.136 แสดงที่ใส่ของแบบถาด | 75 |
| 2.137 แสดงรูปทรงที่ใส่ของทรงเรขาคณิต | 75 |
| 2.138 แสดงรูปทรงที่ใส่ของทรงอิสระ | 75 |
| 2.139 แสดงรูปทรงที่ใส่ของทรงเลียนแบบธรรมชาติ | 76 |
| 2.140 แสดงที่ใส่ของจากวัสดุธรรมชาติ | 76 |
| 2.141 แสดงที่ใส่ของจากวัสดุสังเคราะห์ | 76 |
| 2.142 แสดงรูปทรงของหยดน้ำ | 79 |
| 2.143 แสดงรูปทรงของน้ำค้างที่เกาะบริเวณใบไม้ | 79 |
| 2.144 แสดงรูปทรงคลื่นน้ำ | 80 |
| 2.145 แสดงรูปคลื่นม้วน | 81 |
| 2.146 แสดงลักษณะการกระเซ็นของน้ำ | 81 |
| 2.147 แสดงการแผ่กระจายของคลื่นน้ำ(ระลอกน้ำ) | 82 |
| 2.148 แสดงรูปทรงของเกลียวคลื่น | 82 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ภาพที่ | หน้า |
|---|---|
| 2.149 แสดงการจัดวางลายโดด | 96 |
| 2.150 แสดงการจัดวางลายแถบ | 97 |
| 2.151 แสดงการจัดวางลายกระจาย | 97 |
| 2.152 แสดงลักษณะลายขัด | 101 |
| 2.153 แสดงลักษณะลายขัดแตะของเส้นใย | 101 |
| 2.154 แสดงลักษณะลายขัดแตะจากลำต้น | 102 |
| 2.155 แสดงลักษณะลายที่เกิดจากหน้าตัด | 102 |
| 2.156 แสดงลักษณะลายถักขัดแตะ | 102 |
| 2.157 แสดงลักษณะลายที่เกิดจากการรวบมัด | 103 |
| 2.158 แสดงลักษณะลายที่ขดเวียนเป็นก้นหอย | 103 |
| 2.159 แสดงขนาดสัดส่วนคนขณะนั่งพิงเปรียบเทียบกับโคมไฟทรงสูง | 105 |
| 2.160 แสดงขนาดสัดส่วนคนขณะนั่งพิงเปรียบเทียบกับโคมไฟทรงเตี้ย | 105 |
| 2.161 แสดงขนาดสัดส่วนของคนขณะนั่งบนเตียง | 105 |
| 2.162 แสดงขนาดสัดส่วนของคนขณะนอนบนเตียงเดี่ยว | 106 |
| 2.163 แสดงขนาดสัดส่วนของคนขณะนอนบนเตียงคู่ | 106 |
| 2.164 แสดงลักษณะการจับกระชับ | 107 |
| 2.165 แสดงลักษณะการจับแบบ Handle | 107 |
| 2.166 แสดงลักษณะการจับจุก | 107 |
| 2.167 แสดงลักษณะการจับแบบปุ่ม | 107 |
| 2.168 แสดงลักษณะการหยิบยก | 108 |
| 2.169 แสดงลักษณะการจับด้าม | 109 |
| 2.170 แสดงการผสมของแม่สี | 111 |
| 2.171 คู่วงจรสีแสดงคู่สีตรงข้าม | 112 |
| 2.172 แสดงทิศทางความสัมพันธ์ของสีต่างๆบนลูกโลกสี 5 ทิศทาง | 112 |
| 2.173 แสดงการผ่าลูกโลกสีแนวกลางแบ่งครึ่งทรงกลมตามแนวนอน | 113 |
| 2.174 แสดงการผ่าลูกโลกสีในแนวแกนตั้ง | 114 |
| 2.175 แสดงลูกโลกสีจากภายนอก | 114 |
| 2.176 แสดงวงจรสีของสีเอกรงค์ | 115 |
| 2.177 แสดงวงจรสีของสีข้างเคียง | 115 |
| 2.178 แสดงวงจรสีของคู่สีตรงข้าม | 116 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ภาพที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 2.179 | แสดงวงจรสีของสี 3 สีช่วงห่างเท่ากัน | 116 |
| 2.180 | แสดงวงจรสีของสี 3 สีช่วงห่างไม่เท่ากัน | 117 |
| 2.181 | แสดงวงจรสีของสี 4 สีช่วงห่างเท่ากัน | 117 |
| 2.182 | แสดงวงจรสีของสี 4 สีช่วงห่างไม่เท่ากัน | 118 |
| 2.183 | แสดงวงจรสีของสี 6 สีช่วงห่างเท่ากัน | 118 |
| 2.184 | แสดงวงจรสีของสี 4 สีและน้ำหนักขาวดำ | 119 |
| 2.185 | แสดงขั้นตอนการหล่อแบบกลวง | 140 |
| 2.186 | แสดงขั้นตอนการหล่อแบบตัน | 140 |
| 2.187 | แสดง Working Mould และใบมีด Jiggering | 142 |
| 2.188 | แสดง Working Mould และใบมีด Jollying | 142 |
| 2.189 | แสดง Working Mould และใบมีด Rolling Head | 143 |
| 3.1 | แสดงการวิเคราะห์โคมไฟตั้งโต๊ะ | 169 |
| 3.2 | แสดงการวิเคราะห์โคมไฟตั้งโต๊ะ | 169 |
| 3.3 | แสดงการวิเคราะห์โคมไฟติดผนัง | 170 |
| 3.4 | แสดงการวิเคราะห์แจกัน | 170 |
| 3.5 | แสดงการวิเคราะห์นาฬิกา | 171 |
| 3.6 | แสดงการวิเคราะห์กรอบรูป | 171 |
| 3.7 | แสดงการวิเคราะห์ที่วางหนังสือ | 172 |
| 3.8 | แสดงการวิเคราะห์ที่ใส่ของเบ็ดเตล็ด | 172 |
| 3.9 | แสดงแนวทางการออกแบบ | 173 |
| 3.10 | แสดงการสรุปรูปทรงของน้ำที่นำมาใช้ในการออกแบบ | 173 |
| 3.11 | แสดง idea sketch 1 | 174 |
| 3.12 | แสดง idea sketch 2 | 174 |
| 3.13 | แสดง idea sketch 3 | 174 |
| 3.14 | แสดง idea sketch 4 | 175 |
| 3.15 | แสดง idea sketch 5 | 175 |
| 3.16 | แสดง idea sketch 6 | 175 |
| 3.17 | แสดง Development idea sketch 2 | 176 |
| 3.18 | แสดง Development idea sketch 4 | 176 |
| 3.19 | แสดง Fixed idea | 176 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ภาพที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 3.20 | แสดงภาพแบบร่างโคมไฟ | 177 |
| 3.21 | แสดงภาพแบบร่างโคมไฟติดผนัง+แจกัน | 177 |
| 3.22 | แสดงภาพแบบร่างกรอบรูป | 178 |
| 3.23 | แสดงภาพแบบร่างนาฬิกา | 178 |
| 3.24 | แสดงภาพแบบร่างที่วางหนังสือ | 179 |
| 3.25 | แสดงภาพแบบร่างที่ใส่ของเบ็ดเตล็ด | 179 |
| 3.26 | แสดงภาพแบบจำลองในขั้นตอนแบบร่าง | 180 |
| 3.27 | แสดงภาพแบบจำลองในขั้นตอนแบบร่าง | 180 |
| 4.1 | แสดงภาพแบบปรับปรุงโคมไฟตั้งโต๊ะ | 181 |
| 4.2 | แสดงภาพแบบปรับปรุงโคมไฟติดผนัง | 181 |
| 4.3 | แสดงภาพแบบปรับปรุงแจกันทรงสูง | 181 |
| 4.4 | แสดงภาพแบบปรับปรุงแจกันทรงเตี้ย | 182 |
| 4.5 | แสดงภาพแบบปรับปรุงนาฬิกาตั้งโต๊ะ | 182 |
| 4.6 | แสดงภาพแบบพัฒนาจากรูปทรง คลื่นน้ำ | 182 |
| 4.7 | แสดงภาพแบบพัฒนาจากรูปทรงคลื่นน้ำ | 183 |
| 4.8 | แสดงภาพต้นแบบปูนพลาสเตอร์ | 183 |
| 4.9 | แสดงภาพขั้นตอนการ Slip Casting | 184 |
| 4.10 | แสดงชิ้นงาน Greenware | 184 |
| 4.11 | แสดงภาพลักษณะการเจาะช่องด้านข้างที่ปรับเปลี่ยน | 185 |
| 4.12 | แสดงชิ้นงานหลังเผาดิบ Bisqueware | 185 |
| 4.13 | แสดงภาพสีน้ำเคลือบที่ได้จากการทดสอบ | 186 |
| 4.14 | แสดงภาพชิ้นงานหลังเผาเคลือบ | 185 |
| 4.15 | แสดงภาพลวดลายจากการสานของทางบริษัท | 186 |
| 4.16 | แสดงภาพการสานลายขัด | 187 |
| 4.17 | แสดงภาพการสานลายขัดพร้อมสานเก็บขอบ | 187 |
| 4.18 | แสดงภาพผลงานขั้นตอนสุดท้าย | 188 |
| 4.19 | แสดงภาพผลงานขั้นตอนสุดท้าย | 189 |
| 4.20 | แสดงภาพผลงานขั้นตอนสุดท้าย | 189 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายการตารางประกอบ


| ตารางที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 2.1 | แสดงการวิเคราะห์รูปแบบของโคมไฟตั้งโต๊ะ | 48 |
| 2.2 | แสดงการวิเคราะห์ตำแหน่งสวิตช์ไฟ | 48 |
| 2.3 | แสดงการวิเคราะห์รูปแบบของโคมไฟติดผนัง | 52 |
| 2.4 | แสดงการวิเคราะห์รูปแบบการใส่ของกรอบรูป | 65 |
| 2.5 | แสดงการวิเคราะห์รูปแบบของนาฬิกาตั้งโต๊ะ | 69 |
| 2.6 | แสดงการวิเคราะห์รูปแบบลักษณะการวางหนังสือของที่วางหนังสือ | 73 |
| 2.7 | แสดงการวิเคราะห์รูปแบบของที่ใส่ของเบ็ดเตล็ด | 77 |
| 2.8 | แสดงการวิเคราะห์ที่มาของรูปทรง | 85 |
| 2.9 | แสดงการวิเคราะห์เนื้อดินที่นำมาใช้ | 137 |
| 2.10 | แสดงการวิเคราะห์กรรมวิธีการผลิตสำหรับผลิตภัณฑ์ | 145 |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1
# บทนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทนำ

ผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านเป็นสิ่งที่ช่วยเสริมสร้างบรรยากาศภายในบ้าน หรือ ในบริเวณที่มีการตกแต่งนั้น ดียิ่งขึ้น ห้องทุกๆห้องจะได้รับการตกแต่งอย่างดี เพื่อการใช้ชีวิตอย่างมีความสุขและสะดวกสบาย ซึ่งจะเกิดขึ้นได้จากองค์ประกอบต่างๆ เช่น เฟอร์นิเจอร์ สีสัน สิ่งของเครื่องใช้ สิ่งของอำนวยความสะดวก และของประดับตกแต่งต่างๆ

ห้องนอน เป็นห้องที่แสดงถึงพื้นที่ส่วนตัวสำหรับการพักผ่อน และผ่อนคลายจึงมีความสำคัญที่จะได้รับการตกแต่ง เพื่อให้เกิดบรรยากาศที่ดี และ เหมาะกับการพักผ่อน และผลิตภัณฑ์ที่นำมาตกแต่งนั้น จะต้องมีการคำนึงถึงความเหมาะสม ทั้งในด้านความงาม และประโยชน์ใช้สอยอีกด้วย

ในปัจจุบันมีวัสดุต่างๆที่นำมาใช้ตกแต่งห้องนอน วัสดุเครื่องเคลือบดินเผาก็เป็นอีกหนึ่งวัสดุที่นำมาใช้ในการตกแต่ง ซึ่งมีบทบาทมากในปัจจุบัน เพราะด้วยเนื้อวัสดุที่มีความสวยงาม มีความแข็งแรง ทนต่อการขูดขีดและผุกร่อนนอกจากนี้ยังทนต่อทุกสภาพดินฟ้าอากาศ อีกทั้งยังเป็นอุตสาหกรรมที่สามารถผลิตได้เองโดยใช้เทคโนโลยี วัตถุดิบ และแรงงานภายในประเทศ ซึ่งเป็นการส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาทางด้านผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาไทยให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น และยังเป็นการสร้างงาน กระจายรายได้และขยายความเจริญเข้าสู่ชนบทอีกทางหนึ่งด้วย

บริษัท อโยธยา เทรด จำกัด เป็นบริษัทที่ผลิตสินค้าสำหรับตกแต่งภายในที่พักอาศัย ซึ่งผลิตภัณฑ์ของบริษัทในส่วนผักตบขวาจะมีลักษณะรูปทรงแบบ Geometric และ ในส่วนงานเซรามิกส์มีลักษณะรูปทรงซึ่งเลียนแบบธรรมชาติ ในสี Earth Tone Color โดยมีกลุ่มผู้บริโภคเป็นนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ และคนไทยที่มีฐานะระดับ B ไปจนถึง A

ดังนั้น ด้วยเหตุผลต่างๆเหล่านี้จึงเป็นที่มาของโครงการออกแบบชุดผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาเพื่อตกแต่งห้องนอน ของ บริษัท อโยธยา เทรด จำกัด ซึ่งจะนำลักษณะเด่นที่เป็นผลิตภัณฑ์จากผักตบขวา มาออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ให้มีความน่าสนใจขึ้น โดยยังมีความกลมกลืนกับลักษณะงานของทางบริษัท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความเป็นไปได้ของโครงการ

**1. ด้านนโยบาย**

บริษัท อโยธยา เทรด จำกัด เป็นบริษัทที่จำหน่ายผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับการตกแต่ง ภายในบ้าน ซึ่งทางบริษัทก็มีนโยบายที่จะผลิตสินค้าเพื่อตกแต่งให้มีความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ เพื่อเป็นการพัฒนาและขยายกิจการและเพิ่มทางเลือกให้กับลูกค้า ซึ่งสินค้าที่ผลิตและออกแบบยังคงรูปแบบของงานเดิมของทางบริษัทไว้และให้ความสำคัญกับการออกแบบเพื่อเพิ่มคุณค่าให้กับผลิตภัณฑ์

**2. ด้านเศรษฐกิจ**

บริษัท อโยธยา เทรด จำกัด มีกลุ่มลูกค้าเป็นนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติถึง 50% ดังนั้นเมื่อเพิ่มความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ ก็เป็นโอกาสในการเพิ่มยอดการขายของทางบริษัท และยังเป็นการเพิ่มรายได้เข้าประเทศอีกด้วย

**3. ด้านสังคมและสภาพแวดล้อม**

โครงการนี้ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมใดๆทั้งสิ้น ทั้งในด้านการผลิตและกรรมวิธีการผลิต จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ช่วยลดปัญหาสภาพแวดล้อมที่เกิดจากกระบวนการผลิตของระบบอุตสาหกรรมอื่น และยังส่งเสริมให้ผู้บริโภคมีผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการพัฒนาทางด้านรูปแบบและประสิทธิภาพที่ดี มีคุณภาพและมีความสะดวกสบายในการเลือกบริโภค

**4. ด้านการออกแบบ**

การออกแบบมีความสำคัญอย่างมากในการเพิ่มคุณค่าให้กับผลิตภัณฑ์และตรงตามกลุ่มเป้าหมาย ลักษณะรูปแบบผลิตภัณฑ์ของบริษัท อโยธยา เทรด จำกัด นี้ยังสามารถพัฒนาทั้งด้านรูปทรงและประโยชน์ใช้สอยให้เกิดความหลากหลายด้วยวัสดุ เครื่องเคลือบดินเผา และด้วยคุณสมบัติของเครื่องเคลือบดินเผา เช่น การดูแลรักษาที่ง่าย สามารถทำได้หลายรูปทรง และมีต้นทุนการผลิตที่ต่ำ เมื่อนำมาออกแบบให้มีความกลมกลืนกับผลิตภัณฑ์เดิมของบริษัท จึงสามารถเพิ่มโอกาสทางการขายแก่บริษัทได้

**สรุปความเป็นไปได้ของโครงการ**

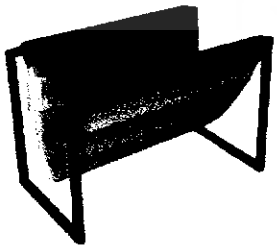
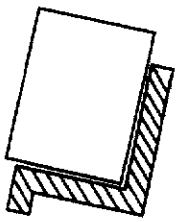
หัวข้อวิทยานิพนธ์ เรื่อง โครงการออกแบบชุดผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาเพื่อตกแต่งห้องนอน ของบริษัท อโยธยา เทรด จำกัด มีความสอดคล้องและเป็นไปได้ในทุกๆด้านดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จึงเป็นโครงการที่สามารถเป็นจริงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา

| ปัญหา | แนวทางแก้ปัญหา |
|---|---|
| 1. ปัญหาด้านความสวยงาม<br>- เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่มีของบริษัทฯ เป็นผลิตภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ คือ ผักตบชวา รูปทรงจึงมีรูปแบบที่แน่นอน คือ รูปทรงเรขาคณิต จึงไม่มีรูปทรงที่แสดงให้เห็นถึงลักษณะที่เฉพาะสำหรับทางบริษัทฯ | .<br>- ออกแบบให้ผลิตภัณฑ์มีเอกลักษณ์ โดยนำลักษณะของ "น้ำ" มาเป็นแนวทางในการออกแบบ โดยออกแบบให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน |
| 2. ปัญหาด้านการตลาด<br>- เนื่องจากผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านของทางบริษัทนั้น มีรูปแบบที่จำกัด คือ เป็นผลิตภัณฑ์จากผักตบชวา เมื่อจะนำไปใช้ร่วมกับเฟอร์นิเจอร์ของบริษัทในเครืออย่าง โยธกา ก็จะทำให้เกิดความน่าเบื่อในตัววัสดุที่เหมือนหรือคล้ายกันจนไม่มีความน่าสนใจ<br>. | .<br>- ออกแบบให้ผลิตภัณฑ์มีความแตกต่างขึ้น โดยใช้วัสดุอื่นเพื่อเพิ่มรูปแบบให้กับผลิตภัณฑ์ อีกทั้งยังส่งเสริมให้บริษัทมีรายได้เพิ่มจากการซื้อผลิตภัณฑ์จากทั้งบริษัทเองและบริษัทในเครือ ในคราวเดียว อีกทั้งยังทำให้ผู้บริโภคไม่ต้องไปหาผลิตภัณฑ์มาเข้าชุดให้ลำบาก<br>. |
| 3. ปัญหาด้านวัสดุ<br>แจกัน<br>- เนื่องจาก ผักตบชวา ทำความสะอาดได้ยาก และเกิดเชื้อราได้ง่าย เมื่อโดนความชื้น | .<br>- ออกแบบโดยใช้เซรามิกส์ เนื่องจากมีความแข็งแรง ทนทานต่อการรูดขีด และการผุกร่อน อีกทั้งยังสามารถออกแบบเป็นรูปทรงต่างๆได้ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ปัญหา | แนวทางแก้ปัญหา |
|---|---|
| 4. ปัญหาด้านการออกแบบ<br>- เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่มีของบริษัทฯ เป็นผลิตภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ คือ ผักตบชวา รูปทรงจึงมีรูปแบบที่แน่นอน คือ รูปทรงเรขาคณิต จึงไม่มีการออกแบบรูปทรงมากนัก แต่ไปเน้นเป็นการออกแบบประยุกต์ลวดลายสานแทน | .<br>- ออกแบบให้ผลิตภัณฑ์มีเอกลักษณ์ โดยนำลักษณะของ "น้ำ" มาเป็นแนวทางในการออกแบบด้านรูปทรง อีกทั้งยังนำลายสานที่เฉพาะของทางบริษัทฯ มาใช้ด้วย |
| 5. ปัญหาของผลิตภัณฑ์<br>5.1 โคมไฟตั้งโต๊ะ<br>- โคมไฟที่จำหน่ายอยู่ในแต่ละรูปแบบจะมีขนาดที่ใหญ่ อาจไม่เข้ากันกับพื้นที่ที่นำไปใช้งาน | .<br>.<br>- ออกแบบโดยนำลักษณะรูปทรงของ "น้ำ" มาใช้เพื่อสร้างเป็นลักษณะเด่นให้กับผลิตภัณฑ์<br>.<br>. ตัวอย่าง<br> |
| 5.2 ที่วางหนังสือ<br>- เนื่องจากผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่นั้นลำบากในการเก็บและหยิบหนังสืออ่าน เนื่องจากต้องวางอยู่บนพื้น<br>  | .<br>- ออกแบบให้สามารถหยิบใช้และเก็บหนังสือได้สะดวกโดยให้อยู่บนโต๊ะข้าง โดยนำลักษณะของ "น้ำ" มาใช้<br>ตัวอย่าง<br>  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ปัญหา | แนวทางแก้ปัญหา |
|---|---|
| 5.3 นาฬิกา<br>- ของเดิมทางบริษัทไม่มีการผลิต<br>.<br>. | .<br>- ออกแบบโดยนำลักษณะของ "น้ำ" มาใช้เพื่อให้มีเอกลักษณ์ร่วมกับผลิตภัณฑ์อื่นๆในขอบเขตของโครงการ<br>. |
| 6. ปัญหาด้านพื้นที่ใช้สอย<br>ที่ใส่ของเบ็ดเตล็ด<br>- เนื่องจากผลิตภัณฑ์เดิมที่มีนั้นมีขนาดที่ใหญ่ ทำให้เปลืองพื้นที่การใช้งาน | .<br>.<br>- ออกแบบโดยคำนึงถึงสิ่งของที่นำมาใส่และสามารถนำมาใช้ร่วมกันได้เพื่อความเหมาะสม |
| 7. ปัญหาด้านการใช้งาน<br>กรอบรูป<br>- เนื่องจากผลิตภัณฑ์เดิมเป็นวัสดุจากผักตบชวา และการใช้งาน (การใส่รูป) เป็นรูปแบบเดิมๆ ซึ่งดูยุ่งยาก คือ ต้องถอดด้านหลังออกเพื่อวางรูปไว้ด้านใน | .<br>.<br>- ออกแบบให้สามารถใช้งานได้ง่ายไม่ยุ่งยากและมีจำนวนชิ้นที่น้อย |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ขอบเขตของโครงการ

1. ออกแบบชุดผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาเพื่อตกแต่งห้องนอน ของบริษัท อโยธยา เทรด จำกัด
2. ออกแบบโดยใช้รูปแบบลักษณะของ "น้ำ" เป็นแนวทางในการออกแบบรูปทรง และนำลายสานของผักตบชวาที่เฉพาะของทางบริษัทฯ มาตกแต่งพื้นผิว
3. ออกแบบโดยเน้นวัสดุที่เป็นเครื่องเคลือบดินเผาเป็นหลัก
4. ออกแบบโดยสามารถใช้วัตถุดิบและอุตสาหกรรมภายในประเทศได้
5. ออกแบบผลิตภัณฑ์โดยเน้นกลุ่มเป้าหมายเป็นนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ 50% และผู้บริโภคภายในประเทศ ซึ่งเป็นคนวัยทำงาน ระดับฐานะ B จนถึง A ซึ่งมีอายุ 25-30 ปี
6. ออกแบบให้มีความเป็นเอกลักษณ์ร่วมกัน เข้าชุดกัน
7. ออกแบบชุดผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาเพื่อตกแต่งห้องนอน ของบริษัท อโยธยา เทรด จำกัด ซึ่งประกอบด้วย

| | |
|---|---|
| 7.1 โคมไฟเซรามิกส์ตั้งโต๊ะ | 1 แบบ |
| 7.2 โคมไฟเซรามิกส์ติดผนัง | 1 แบบ |
| 7.3 แจกัน | |
| - แจกันทรงสูง | 1 ชิ้น |
| - แจกันทรงเตี้ย | 1 ชิ้น |
| 7.4 ที่วางหนังสือ | 2 ชิ้น 1 แบบ |
| 7.5 นาฬิกา | 1 ชิ้น |
| 7.6 กรอบรูป | 1 ชิ้น |
| 7.7 ที่ใส่ของเบ็ดเตล็ด | 1 ชิ้น |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แนวทางในการออกแบบ

ออกแบบโดยใช้รูปทรง Free Form จาก น้ำ และนำลักษณะเด่นในเรื่องของการนำผักตบชวาที่สานเป็นผลิตภัณฑ์มาใช้ โดยนำลายสานที่เฉพาะของทางบริษัทฯ มาตกแต่งพื้นผิว (Surface) เพื่อตอบสนองกลุ่มลูกค้าทั้งภายในประเทศและต่างประเทศที่มีระดับฐานะ B ถึง A นอกจากนี้จะทำการออกแบบผลิตภัณฑ์ทั้งชุดไปในทิศทางร่วมกัน เพื่อความสวยงาม และความน่าสนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แนวทางในการศึกษาวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับ บริษัท อโยธยา เทรด จำกัด
   - ประวัติความเป็นมา สถานที่ตั้งและนโยบายของบริษัท
   - ประเภทของสินค้าที่จัดจำหน่าย
   - เอกลักษณ์ของบริษัท
2. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผักตบชวา
   - ประวัติความเป็นมาของผักตบชวา
   - รูปแบบและลักษณะของผักตบชวา
3. ศึกษาข้อมูลรูปแบบเกี่ยวกับลายสานที่ใช้กับผลิตภัณฑ์ผักตบชวาของทางบริษัท
4. ศึกษาข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์
   - ศึกษาข้อมูลผลิตภัณฑ์เดิมที่มีจำหน่ายอยู่ของบริษัท
   - ศึกษาข้อมูลผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงที่มีจำหน่ายตามร้านทั่วไป
5. ศึกษาข้อมูลด้านผู้บริโภค
   - ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้บริโภคและกลุ่มเป้าหมาย
   - ศึกษารสนิยม ของผู้บริโภคและกลุ่มเป้าหมาย
   - ศึกษาถึงขนาดสัดส่วนของผู้บริโภค ในการใช้งานให้มีความสะดวกสบาย
6. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบ
   - ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับรูปทรงของผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายอยู่ของบริษัท
   - ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับจิตวิทยาเรื่องสีที่นำมาใช้ในการออกแบบตกแต่ง
7. ศึกษากรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสม
   - ศึกษาเกี่ยวกับกรรมวิธีการผลิตในรูปแบบต่างๆ
   - ศึกษาเกี่ยวกับวัสดุ ชนิดของดิน และ การเผา
   - ศึกษาเกี่ยวกับเทคนิคต่างๆที่ใช้ในการตกแต่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการออกแบบสามารถตอบสนองการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งช่วยให้เกิดการอำนวยความสะดวกขึ้น
2. เป็นการสร้างภาพพจน์ที่ดีให้กับผลิตภัณฑ์ของทางบริษัท ทำให้เกิดการยอมรับในด้านคุณภาพและรูปแบบ
3. เพื่อช่วยเป็นแนวทางให้กับผลิตภัณฑ์ต่อๆไปของทางบริษัท ให้มีรูปแบบที่พัฒนาปรับปรุงขึ้น
4. เพื่อเพิ่มทางเลือกให้กับลูกค้าของทางบริษัท ในการเลือกซื้อของตกแต่งบ้านของทางบริษัทเพิ่มขึ้น
5. เป็นการสนับสนุน นโยบายของทางรัฐบาล ที่ส่งเสริมให้มีการลงทุนด้านการผลิตที่ใช้วัสดุ และกรรมวิธีการผลิตภายในประเทศ และช่วยส่งเสริมผลิตภัณฑ์ไทยเพื่อให้ผู้บริโภคหันมานิยมใช้ของที่ผลิตขึ้นภายในประเทศ
6. สามารถเพิ่มลูกค้าชาวต่างชาติให้มากขึ้น เพื่อเพิ่มรายได้เข้าสู่ประเทศ
7. เพื่อให้ผู้ออกแบบเกิดทักษะ และได้เรียนรู้การทำงานเพื่อที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 2
# การค้นคว้า วิเคราะห์ และสรุปผลข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับบริษัท อโยธยา เทรด จำกัด

### 2.1.1 ประวัติความเป็นมาของบริษัท

บริษัท อโยธยา เทรด จำกัด เริ่มก่อตั้งขึ้นเมื่อ ปี พ.ศ. 2537 เป็นลักษณะของร้านขายปลีก-ส่ง ซึ่งขายสินค้าเกี่ยวกับของตกแต่งบ้าน โดยมีบริษัทในเครือคือ บริษัท โยธกา อินเตอร์-เนชันแนล จำกัด และ บริษัท สหชา จำกัด

ในปี พ.ศ. 2541 ได้เข้าร่วมแสดงงานสินค้าส่งออกเป็นครั้งแรก และนับแต่นั้นมา ทางบริษัทก็มีจุดมุ่งหมายที่จะนำเอางานรูปแบบหัตถกรรมไทยมาทำเป็นผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านที่มีรูปแบบเป็นงานร่วมสมัย

สิ่งของทุกๆชิ้นของทางบริษัท เป็นงานหัตถกรรมแบบไทยดั้งเดิมที่มีมาแต่โบราณ ซึ่งไม่ได้มีเพียงบริษัท อโยธยา เทรด จำกัด เท่านั้นที่นำลักษณะรูปแบบงานหัตถกรรมไทยมาใช้ แต่บริษัทก็ช่วยส่งเสริมให้คนไทยที่อาศัยในชนบทมีรายได้โดยตรง

บริษัท อโยธยา เทรด จำกัด ออกแบบโดยมีพื้นฐานอยู่บนวัสดุจากธรรมชาติที่หาได้ในธรรมชาติโดยทั่วไป การนำผักตบชวามาใช้ เป็นการนำพืชน้ำที่มีจำนวนมาก จนเป็นเหมือนอาณาจักรในแม่น้ำลำคลอง ซึ่งผลิตภัณฑ์จากผักตบชวานี้จะช่วยให้แม่น้ำ ลำคลอง นั้นมีสภาพแวดล้อมที่ดีขึ้น และยังช่วยให้ชีวิตความเป็นอยู่ของสังคมไทยนั้นดีขึ้นอีกด้วย

งานส่วนใหญ่ของทางบริษัทจึงเป็นผลิตภัณฑ์จากผักตบชวาแทบทั้งสิ้น

บริษัท อโยธยา เทรด จำกัด ตั้งอยู่ที่ เลขที่ 1028/5 อาคารพงศ์อมร ชั้น 3 ถนนพระราม 4 แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาธร กรุงเทพฯ 10120

เบอร์โทรศัพท์ 02-679-8521, 02-679-8630

เวปไซต์ www.ayodhyatrade.com

ร้านที่จัดจำหน่าย มี

*ร้านอโยธยา* ชั้น 3 อาคารเกษรพลาซ่า ราชประสงค์

Tel & Fax 02-656-1089

*ร้านพันตา* ชั้น 4 ศูนย์การค้า สยาม ดิสคัฟเวอรี่ เซนเตอร์

Tel 02-658-0415, Fax 02-658-0417

*ร้านอโยธยา-เชียงใหม่* ถนนนิมมานเหมินทร์

Tel 053-358249

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.2 รูปแบบสัญลักษณ์ของบริษัท

AYODHYA

ภาพที่ 2.1 แสดงตราสัญลักษณ์

### 2.1.3 รูปแบบผลิตภัณฑ์ของบริษัท

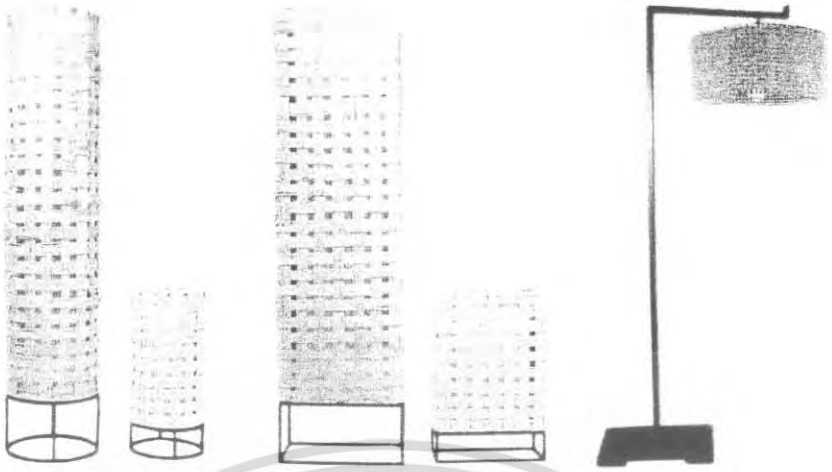
ผลิตภัณฑ์ของทางบริษัทนั้นจะออกไปในโทนสี Earth Tone ซึ่งให้ความรู้สึกเป็นธรรมชาติ ซึ่งผลิตภัณฑ์ของทางบริษัทนั้นมีวัสดุที่นำมาใช้แตกต่างกัน 2 อย่าง คือ

- ผลิตภัณฑ์จากผักตบชวา
- ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผา

- **ผลิตภัณฑ์จากผักตบชวา** เป็นผลิตภัณฑ์ที่นำผักตบชวา มาใช้ทำเป็นผลิตภัณฑ์ ส่วนมากจะเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทของตกแต่งบ้าน เช่น กรอบรูป กรอบกระจก ที่ใส่ต้นไม้ ที่ใส่กระดาษทิชชู และที่ใส่ของ เป็นต้น

ภาพที่ 2.2 แสดงผลิตภัณฑ์ประเภทกรอบรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.3 แสดงผลิตภัณฑ์ประเภทโคมไฟ

ภาพที่ 2.4 แสดงผลิตภัณฑ์ประเภทกรอบกระจก

ภาพที่ 2.5 แสดงผลิตภัณฑ์ประเภทที่ใส่ต้นไม้

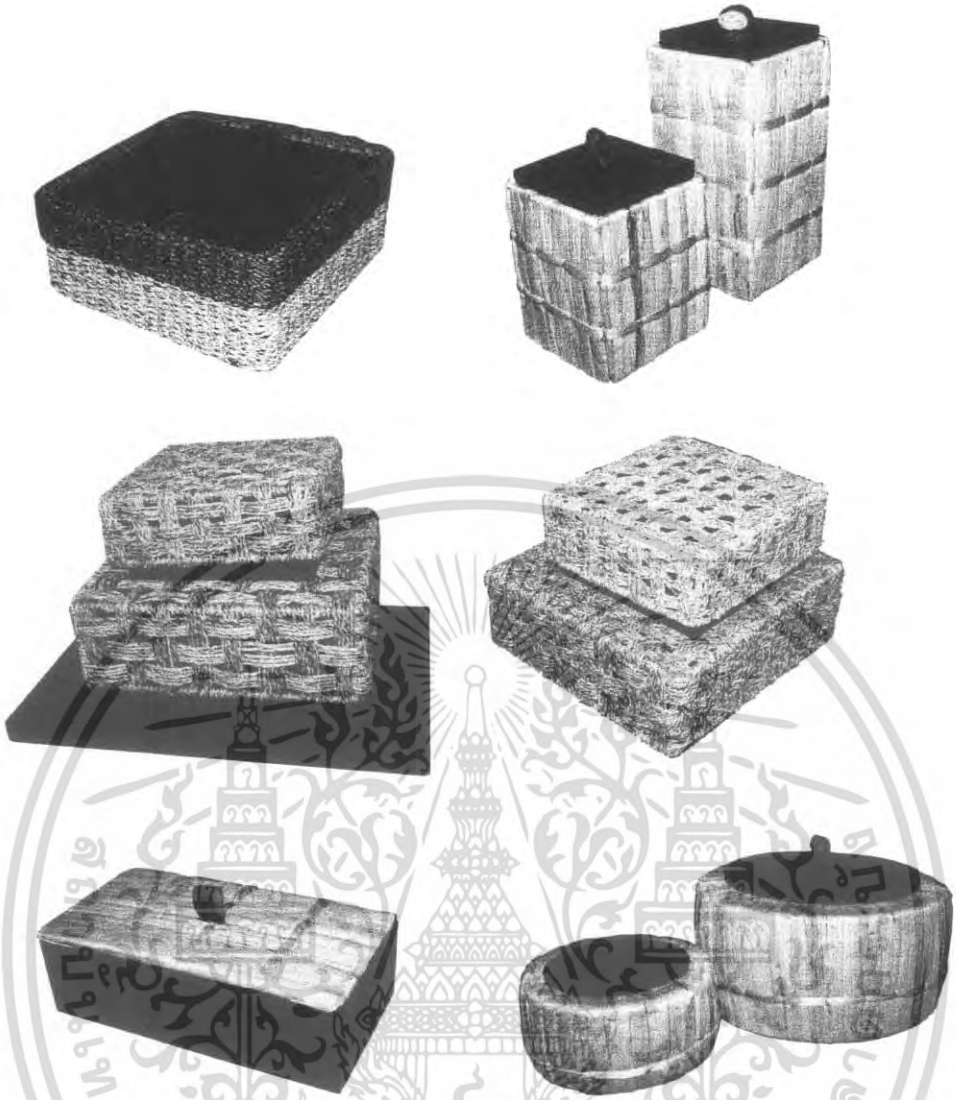
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.6 แสดงผลิตภัณฑ์ประเภทแจกันตั้งโต๊ะ

ภาพที่ 2.7 แสดงผลิตภัณฑ์ประเภทที่ใส่กระดาษทิชชู่

ภาพที่ 2.8 แสดงผลิตภัณฑ์ประเภทเฟอร์นิเจอร์

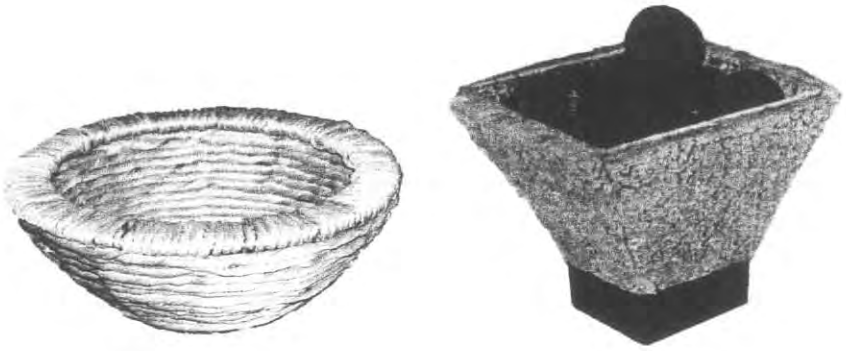
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.9 แสดงผลิตภัณฑ์ประเภทกล่องใส่ของ

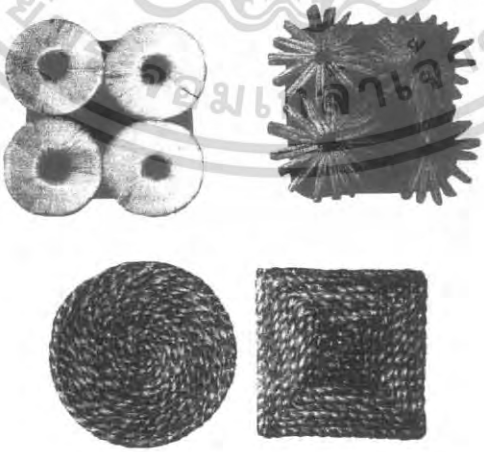
ภาพที่ 2.10 แสดงผลิตภัณฑ์ประเภทที่ใส่ของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



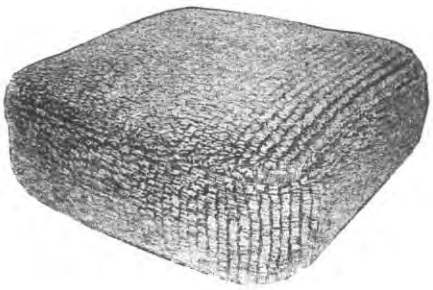
ภาพที่ 2.11 แสดงผลิตภัณฑ์ประเภทที่ใส่ผลไม้

ภาพที่ 2.12 แสดงผลิตภัณฑ์ประเภทถาด



ภาพที่ 2.13 แสดงผลิตภัณฑ์ประเภทที่รองแก้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.14 แสดงผลิตภัณฑ์ประเภทเบาะรองนั่ง

ภาพที่ 2.15 แสดงผลิตภัณฑ์ประเภทวัสดุปูรองต่างๆ

ภาพที่ 2.16 แสดงผลิตภัณฑ์ประเภทที่ใส่หนังสือนิตยสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

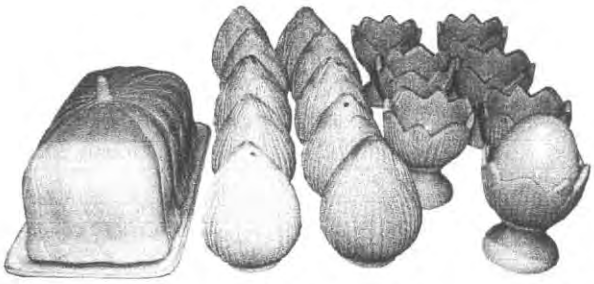
- **ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผา** ส่วนมากผลิตภัณฑ์ประเภทเครื่องเคลือบดินเผาจะเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทภาชนะใส่อาหาร แต่ก็ยังมีผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านอยู่บ้าง คือ ที่วางเทียน

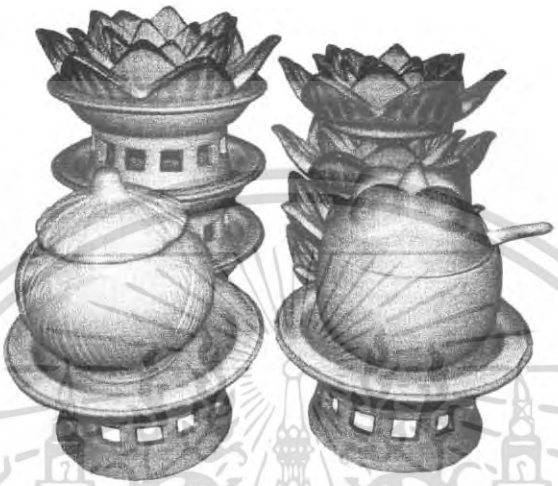
ภาพที่ 2.17 แสดงผลิตภัณฑ์ประเภทที่วางเทียน

ภาพที่ 2.18 แสดงผลิตภัณฑ์ประเภทภาชนะชุดน้ำชา

ภาพที่ 2.19 แสดงผลิตภัณฑ์ประเภทชุดภาชนะรับประทานอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
71341





ภาพที่ 2.20 แสดงผลิตภัณฑ์ประเภทชุดภาชนะใส่เครื่องปรุง

2.1.4 **กลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย**

ลูกค้าของบริษัท อโยธยา เทรด จำกัด จะมีทั้งชาวไทย และชาวต่างชาติ ซึ่งมีทั้งเพศชายและเพศหญิง ที่มีอาชีพที่มั่นคง มีระดับฐานะทางการเงิน B ไปจนถึง A

- *กลุ่มคนไทย* คนทำงาน อายุประมาณ 25-35 ปี ทั้งชายและหญิง
- *กลุ่มคนต่างชาติ* ทั้งที่มาเที่ยวและทำงานอยู่ในประเทศไทย ซึ่งมีความชอบลักษณะที่แสดงความเป็นไทย

ชาวไทย ประมาณ 50%

ชาวต่างชาติ ประมาณ 50%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**สรุปข้อมูลเกี่ยวกับบริษัท อโยธยา เทรด จำกัด**

บริษัท อโยธยา เทรด จำกัด เป็นบริษัทที่ขายผลิตภัณฑ์สำหรับตกแต่งบ้านเป็นหลัก ซึ่งผลิตภัณฑ์จะมีทั้งที่ใช้ตกแต่งบ้านอย่าง แจกัน กรอบรูป และที่ใส่ของ เป็นต้น และผลิตภัณฑ์ประเภทชุดภาชนะรับประทานอาหาร โดยที่วัสดุที่ใช้ในการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์นั้น ในส่วนของผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านจะเป็นผักตบชวาเป็นหลัก ซึ่งมีรูปทรงเรขาคณิต (Geometric Form) และในส่วนผลิตภัณฑ์ชุดภาชนะรับประทานอาหารจะเป็นเครื่องเคลือบดินเผา ซึ่งมีรูปทรงเลียนแบบธรรมชาติ (Organic Form) และรูปทรงอิสระ (Free Form)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 ข้อมูลห้องนอน

ห้องนอน (Bedroom) เป็นห้องที่หลายคนใช้เวลาอยู่มากกว่าห้องอื่นๆในบ้าน เพราะไม่ได้ใช้เพียงแค่นอนหลับพักผ่อนเท่านั้น ยังผนวกเอากิจกรรมอื่นๆเข้าไว้ในห้องนอนด้วย

ห้องนอน แบ่งได้ 2 ขนาด คือ

1. ห้องนอนหลัก (Master Bedroom) เป็นห้องนอนที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในบ้าน เป็นห้องของเจ้าของบ้าน คู่แต่งงาน สามีภรรยา หรือพ่อแม่ เป็นต้น โดยจะต้องมีขนาดประมาณ 20 ตารางเมตร เป็นอย่างน้อย และมักมีห้องน้ำอยู่ในตัวเพื่อความสะดวกและเป็นสัดส่วน

2. ห้องนอนรอง (Bedroom) เป็นห้องนอนที่มีขนาดลดหลั่นลงมา มีส่วนใช้สอยที่จำเป็นจริงๆเท่านั้น โดยอาจแยกห้องน้ำออกไป ห้องนอนในลักษณะนี้อาจเป็นห้องนอนสำหรับสมาชิกในบ้าน เช่น ลูกๆ ญาติพี่น้อง ซึ่งมีการแยกรายละเอียดไปตามเพศ วัย และการใช้สอย หรือจะใช้เป็นห้องรับรองแขก โดยมีขนาดประมาณ 12-15 ตารางเมตร

### 2.2.1 องค์ประกอบและเครื่องเรือนในห้องนอน

โดยปกติห้องนอนทั่วๆไป มีการจัดบริเวณใช้สอยที่สำคัญไว้ 3 ส่วนด้วยกัน คือ

2.2.1.1 บริเวณนอนหรือพักผ่อน

2.2.1.2 บริเวณแต่งตัว

2.2.1.3 บริเวณใช้สอยอื่นๆ

2.2.1.1 **บริเวณนอนหรือพักผ่อน** มีเครื่องเรือนที่สำคัญ คือ เตียงนอน และ อาจจะประกอบด้วยหัวเตียงไว้เก็บของจุกจิกต่างๆ หรือหนังสืออ่านก่อนนอน หรืออาจมีตู้วางโทรทัศน์ หรือเครื่องเสียงต่างๆ เป็นบริเวณพักผ่อนไปด้วย โดยเน้นเรื่องความสวยงามเป็นพิเศษ เพื่อให้มีความสุขในยามพักผ่อนให้มากที่สุด

- **เตียงนอน** แบ่งขนาดได้ ดังนี้

  *ขนาดเล็ก* หมายถึง เตียงเดี่ยวนอนคนเดียว มีขนาดมาตรฐาน คือ 105 x 195 ซม. ความสูงปกติรวมฐานของเตียงกับที่นอนแล้ว สูงจากพื้นประมาณ 45 ซม.ขึ้นไป

  *ขนาดกลาง* หมายถึง เตียงคู่ขนาดเล็กที่สุด มีขนาด 150 x 195 ซม.

  *ขนาดใหญ่* หมายถึง เตียงขนาดใหญ่เกือบเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสสามารถนอนได้ 2 คน มีขนาด 185 x 195 ซม.

- **ที่นอนและเครื่องนอน** ที่นอนมีขนาดดังนี้ คือ 3 ฟุต 3½ ฟุต 4 ฟุต 5 ฟุต และ 6 ฟุต โดยมีความหนา 6 นิ้ว และ 8 นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **โต๊ะหัวเตียง** เป็นที่สำหรับวางสิ่งของต่างๆ เช่น โคมไฟ นาฬิกา ยา โทรศัพท์ เป็นต้น ขนาดกว้างประมาณ 45-60 ซม. สูงประมาณ 45-60 ซม.
- **สตูลปลายเตียง** อาจเป็นเก้าอี้ หรือหีบสำหรับเก็บเครื่องนอน ด้านบนอาจเป็นที่นั่งเล่น และวางอุปกรณ์ต่างๆ ความสูงจะเท่ากับเตียงนอน ความยาวขึ้นอยู่กับขนาดเตียง หรือประมาณ 80-120 ซม. กว้างประมาณ 45-55 ซม. โดยทั่วไปใช้กับเตียงคู่เท่านั้น

2.2.1.2 **บริเวณแต่งตัว** เครื่องเรือนในบริเวณนี้ ประกอบด้วยตู้เสื้อผ้ากับโต๊ะเครื่องแป้ง เป็นต้น ในการจัดเครื่องเรือนจึงต้องคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยให้มากที่สุด เพื่อให้เกิดความเป็นระเบียบเรียบร้อย และการใช้งานที่เหมาะสม

- **ตู้เสื้อผ้า** โดยทั่วไปลึกประมาณ 65-70 ซม. มีความยาวประมาณ 120-150 ซม. เป็นอย่าน้อย สูง 250 ซม.
- **โต๊ะเครื่องแป้ง** สำหรับเก็บอุปกรณ์ต่างๆทั้งสุภาพบุรุษและสุภาพสตรี กรณีที่เป็นโต๊ะเครื่องแป้งผู้หญิงจะมีขนาด 40x100x70 ซม. มีไฟติดไว้ด้านบนสำหรับการแต่งหน้า ส่วนกรณีโต๊ะเครื่องแป้งผู้ชายจะมีขนาดประมาณ 50x60x100 ซม. มีลักษณะคล้ายคอนโซล

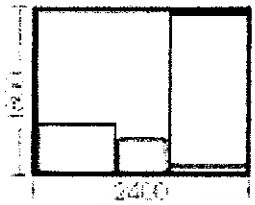
2.2.1.3 **บริเวณใช้สอยอื่น** เป็นบริเวณที่เพิ่มเข้ามา ตามกิจกรรมการใช้สอยของเจ้าของห้อง กรณีที่ห้องนอนมีพื้นที่อาจเพิ่มเติมเป็นส่วนนั่งเล่น มีชุดเก้าอี้นั่งเล่นตามแบบที่ชอบ หรือโซฟายาว หรือเก้าอี้นอนยาว หากชอบอ่านหนังสือก็ควรมีตู้เก็บหนังสือใกล้ๆ มีโคมไฟแสงสว่างจัดไว้ให้เพียงพอ หรือจัดเป็นส่วนให้ความบันเทิง จัดวางโทรทัศน์ เครื่องเสียง หรือจัดเป็นที่ออกกำลังกายส่วนตัว หรือจัดเป็นที่ทำงานเล็กๆ เป็นต้น

- **โต๊ะทำงาน** สามารถประยุกต์ใช้งานกับโต๊ะเครื่องแป้งได้ มีขนาดประมาณ 60x120x75 ซม.
- **คอนโซล** เป็นเครื่องเรือนที่มีประโยชน์ในการติดตั้งเครื่องบันเทิงต่างๆ เช่น โทรทัศน์ เครื่องเสียง หรือจัดวางของตกแต่งต่างๆ มีลักษณะเป็นตู้ มีชั้นวางเครื่องใช้ไฟฟ้า หรือลิ้นชักเก็บของได้ มีขนาดความสูงประมาณ 107 ซม. ความยาวขึ้นอยู่กับการออกแบบและสภาพพื้นที่ของห้องนอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

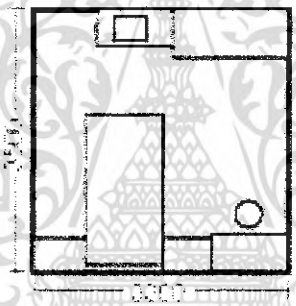
### 2.2.2 รูปแบบขนาดห้องนอน

ห้องนอนจะมีรูปแบบและขนาดต่างๆกันตามความต้องการของผู้อยู่อาศัย แต่ขนาดของห้องนอนที่ต่ำที่สุด ถูกกำหนดไว้ที่ขนาด 1.8x2.4 เมตร



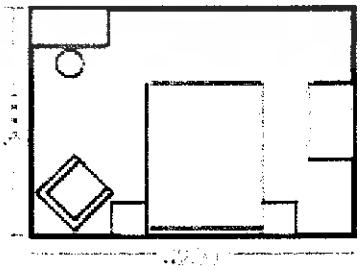
ภาพที่ 2.21 แสดงรูปแบบขนาดห้องนอนที่เล็กที่สุด

โดยทั่วไปแล้วห้องนอนจะมีขนาด 3x3.5 เมตร โดยประมาณ ซึ่งจะเป็นห้องนอนที่มีเพียงบริเวณสำหรับนอนพักผ่อน และแต่งตัว เท่านั้น จะไม่มีพื้นที่สำหรับตกแต่งส่วนนั่งพักผ่อน หรือนั่งเล่น ซึ่งห้องนอนรูปแบบนี้จะเป็นห้องนอนมาตรฐาน



ภาพที่ 2.22 แสดงรูปแบบขนาดห้องนอนมาตรฐาน

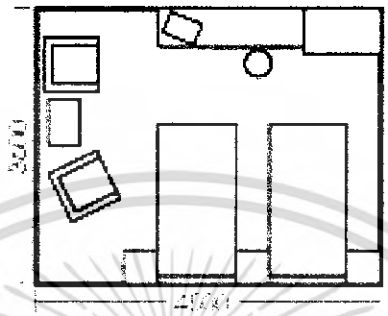
หากต้องการส่วนนั่งเล่นพักผ่อน เพิ่มเติมเข้ามาในห้องนอน ห้องนอนก็จะต้องมีขนาดที่ใหญ่ขึ้นตาม ซึ่งในบริเวณนั่งพักผ่อนนี้ อย่างน้อยที่สุดก็จะต้องมีเก้าอี้สำหรับนั่งเล่น หรือนั่งอ่านหนังสือ อย่างน้อย 1 ตัว



ภาพที่ 2.23 แสดงรูปแบบขนาดห้องนอนแบบเตียงเดี่ยวขนาดใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนของรูปแบบขนาดห้องนอนที่ใหญ่ที่สุด ก็จะมีทั้งบริเวณสำหรับนอนพักผ่อน แต่งตัว นั่งเล่นพักผ่อน ส่วนบันเทิง ส่วนทำงาน ตามแต่จะต้องการ อีกทั้งยังมีห้องน้ำภายในตัวห้องนอนอีกด้วย ซึ่งห้องนอนขนาดใหญ่นี้ก็จะเป็น ห้องนอนหลัก ซึ่งเป็นของเจ้าของบ้านนั่นเอง



ภาพที่ 2.24 แสดงรูปแบบขนาดห้องนอนแบบเตียงคู่

2.2.3 **ลักษณะการจัดวาง**

**พื้นที่การจัดวางผลิตภัณฑ์**

ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งห้องนอน ต้องมีการศึกษารูปแบบการจัดวางและขนาดพื้นที่การวางผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการกำหนดรูปแบบและขนาดเพื่อนำเอาไปใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งภายในห้องนอน ซึ่งพื้นที่ที่ใช้ในการจัดวางผลิตภัณฑ์ ได้แก่

1. **โต๊ะข้างหัวเตียง**

   โต๊ะข้างหัวเตียง จะอยู่ตำแหน่งด้านข้างของหัวเตียงนอน ซึ่งอยู่ในระยะสำหรับผู้ที่นอนบนเตียงสามารถเอื้อมถึง ใช้สำหรับวางโคมไฟตั้งโต๊ะหัวเตียง โทรศัพท์ เครื่องประดับ หนังสือ (สำหรับอ่านก่อนนอน)และ กรอบรูป เป็นต้น

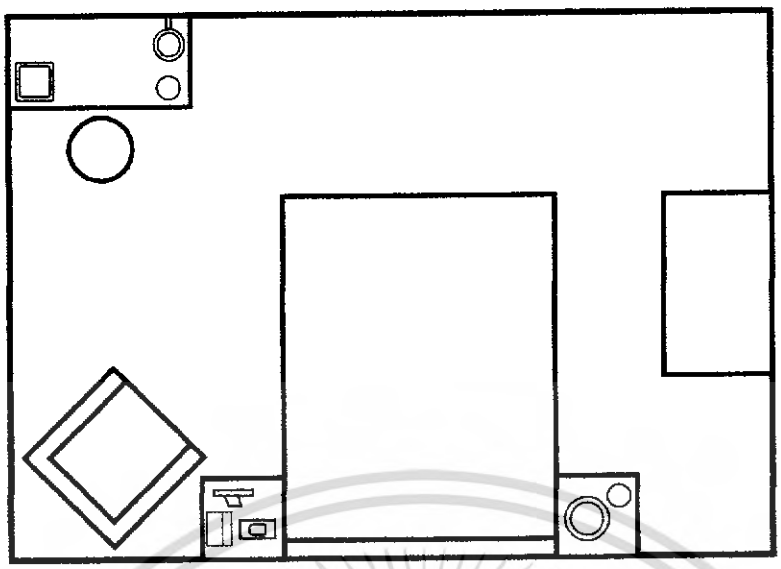
   ขนาดโต๊ะข้างหัวเตียงโดยประมาณ (กว้างxยาวxสูง) 45x80x40 เซนติเมตร

2. **โต๊ะเครื่องแป้ง**

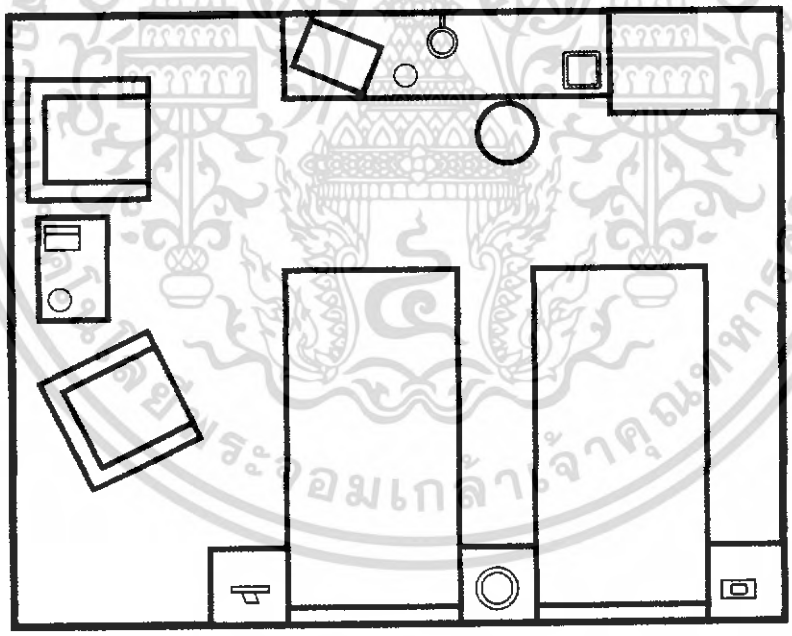
   โต๊ะเครื่องแป้ง เป็นโต๊ะที่ไว้สำหรับวางเครื่องประดับที่มีค่า หรืออาจจะใช้วางแจกัน, ที่ใส่กระดาษทิชชู่, ที่เขียบุหรี่ เป็นต้น

   ขนาดโต๊ะเครื่องแป้งโดยประมาณ (กว้างxยาวxสูง) 45x60x70 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.25 แสดงลักษณะการจัดวางผลิตภัณฑ์ในห้องนอนแบบเตียงเดี่ยวขนาดใหญ่



ภาพที่ 2.26 แสดงลักษณะการจัดวางผลิตภัณฑ์ในห้องนอนแบบเตียงคู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**สรุปข้อมูลห้องนอน**

จากกลุ่มเป้าหมายของทางบริษัท อโยธยา เทรด จำกัด ซึ่งเป็นกลุ่มคนที่มีระดับฐานะทางการเงินอยู่ที่ระดับ B ขึ้นไป จึงทำให้พอที่จะสามารถทราบถึงขนาดและรูปแบบของห้องนอนของกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งเป็นห้องนอนขนาดปานกลางที่มีส่วนนั่งเล่นพักผ่อนอยู่ภายในห้องนอนไปจนถึง ห้องนอนขนาดใหญ่ที่มีทั้งส่วนนั่งเล่น และรวมไปถึงมีห้องน้ำในตัวอีกด้วย ซึ่งมีลักษณะตามภาพที่ 2.3 และ 2.4ดังที่ได้กล่าวไปในส่วนของรูปแบบขนาดห้องนอนข้างต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 ข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ทั่วไปตามท้องตลาดแต่ละประเภทมีส่วนประกอบต่างๆ รูปทรง และรูปแบบการใช้งานต่างๆ ซึ่งแยกตามแต่ละประเภทของผลิตภัณฑ์ ดังนี้

2.3.1 โคมไฟตั้งโต๊ะ

2.3.2 โคมไฟติดผนัง

2.3.3 แจกัน

2.3.4 กรอบรูป

2.3.5 นาฬิกา

2.3.6 ที่วางหนังสือ

2.3.7 ที่ใส่ของเบ็ดเตล็ด

### 2.3.1 โคมไฟตั้งโต๊ะ

ใช้ตั้งโต๊ะบนหัวเตียงให้แสงสว่างสำหรับอ่านหนังสือก่อนนอน สำหรับเตียงเดี่ยวจะนิยมตั้งไว้ทางขวามือ สำหรับเตียงคู่จะมีทั้งสองด้าน ระดับแสงที่พุ่งออกมาจะอยู่ระดับไหล่ เพื่อความสะดวกสบายและรักษาดวงตา ในส่วนตำแหน่งสวิตช์สามารถเปิด-ปิดได้อย่างสะดวก การเปลี่ยนหลอดไฟจะทำได้ง่าย ใช้หลอดไฟขนาดมาตรฐานเพื่อสะดวกในการหาซื้อหลอดไฟมาเปลี่ยน

**รูปแบบ** ของโคมไฟตั้งโต๊ะ โดยทั่วไปมีดังนี้ คือ

1. โคมไฟแบบมีโป๊ะ
2. โคมไฟแบบไม่มีโป๊ะ
3. โคมไฟแบบแขนยื่น

1. **โคมไฟแบบมีโป๊ะ**

ส่วนประกอบที่สำคัญของโคมไฟแบบมีโป๊ะ มีดังนี้

1.1 โป๊ะโคมไฟ

1.2 ฐานโคมไฟ

1.3 หลอดไฟ

1.4 สวิทช์ไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 **โป๊ะโคมไฟ** เป็นส่วนที่ครอบหลอดไฟให้แสงสว่าง และบังคับทิศทางของแสงไฟ

- ผลิตจากวัสดุที่มีความโปร่งแสง หรือวัสดุที่ให้แสงผ่านได้ เช่น ผ้า กระดาษ พลาสติก
- ผลิตจากวัสดุที่มีความทึบแสง ใช้ในการบังคับทิศทางของแสง เช่น โลหะ เซรามิกส์

- **รูปทรง** โป๊ะโคมไฟนอกจากจะมีการออกแบบด้วยวัสดุที่ต่างๆกันแล้ว ยังมีรูปทรงเป็นทรงต่างๆ ดังนี้

  **ทรงเรขาคณิต** เป็นรูปทรงในหลักวิชาเรขาคณิตทั้งหมด มาเป็นแนวทางหลักในการออกแบบ เช่น ทรงสี่เหลี่ยม ทรงสามเหลี่ยม ทรงกลม และทรงพีระมิด เป็นต้น

  - ทรงสี่เหลี่ยม เป็นทรงที่ใช้ส่วนของเส้นตรงเป็นองค์ประกอบ รูปทรงเป็นสัน หรือเหลี่ยม เช่น ทรงสามเหลี่ยม ทรงสี่เหลี่ยม

ภาพที่ 2.27 แสดงรูปทรงของโป๊ะโคมไฟทรงเหลี่ยม

  - ทรงกรวย สามารถแบ่งออกได้เป็นทรงกรวยสูง และทรงกรวยเตี้ย โดยจะเปรียบเทียบ ระหว่าง ความสูงกับความกว้างของโป๊ะโคมไฟ

ภาพที่ 2.28 แสดงรูปทรงของโป๊ะโคมไฟทรงกรวย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทรงกระบอก เป็นรูปทรงที่เส้นด้านนอกของรูปทรงขนานกัน และมีพื้นที่หน้าตัดขวางขิงรูปทรงเท่ากัน

ภาพที่ 2.29 แสดงรูปทรงของโป๊ะโคมไฟทรงกระบอก

- ทรงโค้ง เป็นรูปทรงที่เกิดจากส่วนโค้งของวงกลม อาจเป็นส่วนโค้งเดียว หรือหลายส่วนนำมาต่อกันก็ได้

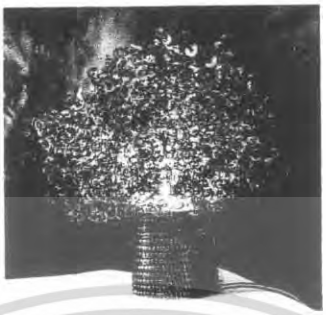
ภาพที่ 2.30 แสดงรูปทรงของโป๊ะโคมไฟทรงโค้ง

**ทรงประกอบ** เป็นรูปทรงที่เกิดจากการนำรูปทรงทางเรขาคณิตรูปทรงต่างๆนำมาประกอบกัน เพื่อให้เกิดรูปทรงใหม่โดยใช้ขนาดสัดส่วนที่เหมาะสม

ภาพที่ 2.31 แสดงรูปทรงของโป๊ะโคมไฟทรงประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ทรงอิสระ** เป็นรูปทรงที่เกิดจากความคิดหรือจินตนาการ ไม่มีรูปทรงที่แน่นอน เป็นรูปทรงที่ให้ผู้ดูเกิดความคิดที่แตกต่างกันได้



ภาพที่ 2.32 แสดงรูปทรงของโป๊ะโคมไฟทรงอิสระ

**ทรงเลียนแบบธรรมชาติ** เป็นรูปทรงของสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตที่อยู่รอบๆตัวมนุษย์ เช่น ต้นไม้ ดอกไม้ สัตว์ สิ่งของ

ภาพที่ 2.33 แสดงรูปทรงของโป๊ะโคมไฟทรงเลียนแบบธรรมชาติ

1.2 **ส่วนฐานโคมไฟ** เป็นส่วนรองรับของโป๊ะโคมไฟ ผลิตจากวัสดุที่มีความแข็งแรง มั่นคง เช่น โลหะ เซรามิกส์ ไม้ และเป็นส่วนที่มีการออกแบบรูปทรงต่างๆ ดังนี้

- **รูปทรง** ฐานโคมไฟนอกจากจะออกแบบด้วยวัสดุต่างๆกันแล้ว ยังมีรูปทรงต่างๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ทรงเรขาคณิต** เป็นรูปทรงในหลักวิชาเรขาคณิตทั้งหมด มาเป็นแนวทางหลักในการออกแบบ เช่น ทรงสี่เหลี่ยม ทรงสามเหลี่ยม ทรงกลม ทรงพีระมิด เป็นรูปทรงแบบเดียว หรือนำมาจัดประกอบร่วมกันเป็นรูปทรงต่างๆ ดังนี้

- ทรงสี่เหลี่ยม เป็นทรงที่ใช้ส่วนของเส้นตรงเป็นองค์ประกอบ รูปทรงเป็นสัน หรือเหลี่ยม เช่น ทรงสามเหลี่ยม ทรงสี่เหลี่ยม

ภาพที่ 2.34 แสดงรูปทรงของฐานโคมไฟทรงเหลี่ยม

- ทรงกรวย สามารถแบ่งออกได้เป็นทรงกรวยสูง และทรงกรวยเตี้ย โดยจะเปรียบเทียบ ระหว่าง ความสูงกับความกว้างของโป๊ะโคมไฟ

ภาพที่ 2.35 แสดงรูปทรงของฐานโคมไฟทรงกรวย

- ทรงกระบอก เป็นรูปทรงที่เส้นด้านนอกของรูปทรงขนานกัน และมีพื้นที่หน้าตัดขวางขึ้งรูปทรงเท่ากัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.36 แสดงรูปทรงของฐานโคมไฟทรงกระบอก

- ทรงโค้ง เป็นรูปทรงที่เกิดจากส่วนโค้งของวงกลม อาจเป็นส่วนโค้งเดียว หรือหลายส่วนนำมาต่อกันก็ได้

ภาพที่ 2.37 แสดงรูปทรงของฐานโคมไฟทรงโค้ง

**ทรงประกอบ** เป็นรูปทรงที่เกิดจากการนำรูปทรงทางเรขาคณิตรูปทรงต่างๆนำมาประกอบกัน เพื่อให้เกิดรูปทรงใหม่โดยใช้ขนาดสัดส่วนที่เหมาะสม

ภาพที่ 2.38 แสดงรูปทรงของฐานโคมไฟทรงประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ทรงอิสระ** เป็นรูปทรงที่เกิดจากความคิดหรือจินตนาการ ไม่มีรูปทรงที่แน่นอน เป็นรูปทรงที่ให้ผู้ดูเกิดความคิดที่แตกต่างกันได้

ภาพที่ 2.39 แสดงรูปทรงของฐานโคมไฟทรงอิสระ

**ทรงเลียนแบบธรรมชาติ** เป็นรูปทรงของสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตที่อยู่รอบๆตัวมนุษย์ เช่น ต้นไม้ ดอกไม้ สัตว์ สิ่งของ

ภาพที่ 2.40 แสดงรูปทรงของฐานโคมไฟทรงเลียนแบบธรรมชาติ

1.3 **หลอดไฟฟ้า** แบ่งเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้

1.3.1 หลอดประเภทอินแคนเดสเซนท์ หรือหลอดมีไส้

1.3.2 หลอดประเภท ฟลูออเรสเซนต์แบบต่างๆ

1.3.3 หลอดประเภท คอมแพคท์ฟลูออเรสเซนต์แบบต่างๆ

1.3.1 **หลอดประเภท อินแคนเดสเซนต์ หรือหลอดมีไส้** เป็นหลอดประเภทมีไส้ที่ทำจากทังสเตน มีอุณหภูมิสูงประมาณ 2500-3000 องศาเคลวิน ให้แสงอบอุ่น อายุการใช้งานประมาณ 1000-3000 ชม. โดยอายุการใช้งานจะสั้นลงถ้าหากใช้กับศักดิ์ไฟฟ้าที่สูงขึ้น ให้สีออกโทนเหลืองจนถึงขาว มักใช้ในบ้านพักอาศัย หรือโรงแรมต่างๆ ซึ่งมีหลายประเภทดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

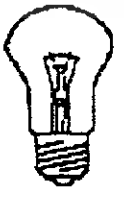
**1.3.1.1 หลอด** GLS เป็นหลอดที่ใช้กันมากในตระกูลอินแคนเดสเซนต์ มีทั้งใสและขาวขุ่น มีขนาด 40 60 75 100 และ150 วัตต์ ถ้าเป็นชนิดที่ใช้ในพื้นที่ที่มีการเขย่าหรือสั่น จะต้องใช้ชนิดพิเศษ มีลักษณะขั้วหลอด 2 แบบ คือ แบบเขี้ยวและแบบเกลียว

ภาพที่ 2.41 หลอดอินแคนเดสเซนท์แบบ GLS

**1.3.1.2 หลอด** Soft Light เป็นหลอดที่ใช้งานกับโคมไฟส่องลงในที่พักอาศัยเพราะให้แสงที่นุ่มนวล คือแสงออกชมพู มีขนาด 25 40 60 75 และ100 วัตต์

ภาพที่ 2.42 หลอดอินแคนเดสเซนท์แบบ Soft Light

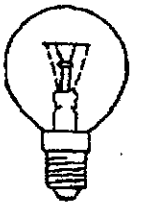
**1.3.1.3 หลอด** Krypton เป็นหลอดที่ให้แสงสว่างมากกว่าปกติ มีสีขาวกว่าหลอด GLS เล็กน้อย มักนิยมใช้แทนกันแต่จะให้ความสว่างที่มากกว่า มีขนาดวัตต์ 25 40 60 75 และ100 วัตต์



ภาพที่ 2.43 หลอดอินแคนเดสเซนท์แบบ Krypton

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**1.3.1.4 หลอด** Decoration Round เป็นหลอดที่มีขนาดเล็ก หรือที่เรียกว่าหลอดปิงปอง ใช้ในงานตกแต่งทั่วไป มีขนาดวัตต์ 15 25 40 และ60 วัตต์



ภาพที่ 2.44 หลอดอินเคนเดสเซนท์แบบ Decoration Round

**1.3.1.5 หลอด** Crown Mirrored หลอดประเภทนี้ใช้ในกรณีที่ไม่ต้องการให้แสงออกมาตรงๆ เพื่อไม่ให้แสงบาดตา ใช้ได้ทั้งโคมไฟห้อยหรือโคมไฟสปอต เพื่อให้แสงกระทบจานรวมแสงก่อนแสงออกมา อาจใช้หลอด GLS แล้วมีแผ่นอลูมิเนียมครอบไว้ทดแทนได้ มีขนาดวัตต์ 25 40 60 และ100 วัตต์

ภาพที่ 2.45 หลอดอินเคนเดสเซนท์แบบ Crown Mirrored

**1.3.1.6 หลอด** Candle หรือที่เรียกว่าหลอดเปลวเทียน ใช้กับโคมไฟตกแต่ง ไม่ว่าจะเป็นโคมระย้าหรือโคมไฟกิ่ง มีทั้งแบบใสและขาวขุ่น ถ้าเป็นโคมไฟที่เห็นหลอดชัดเจนและต้องการประกายแสง อาจใช้หลอด 15 วัตต์เพื่อป้องกันการบาดตา หรือใช้หลอดสีขาวขุ่น ถ้าเป็นโคมที่เห็นเพียงบางส่วนอาจใช้หลอดขนาด 25 วัตต์

ภาพที่ 2.46 หลอดอินเคนเดสเซนท์แบบ Candle

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

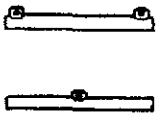
1.3.1.7 Single Ended หลอดฮาโลเจนแบบขั้วเดี่ยว ใช้กับงานที่ต้องการความส่องสว่างสูง เช่น เครื่องฉายต่างๆ หรือโคมไฟที่มีขนาดเล็กที่ใช้ส่องเน้น มีขนาดวัตต์ 100 150 300 และ500 วัตต์

ภาพที่ 2.47 หลอดอินเคนเดสเซนท์แบบ Single Ended

1.3.1.8 Double Ended หลอดประเภทนี้ใช้กันมากในงานที่ต้องการความสว่างมากกว่าหลอด GLS ไม่ว่าจะเป็นโคมไฟส่องขึ้น โคมไฟส่องลง หรือโคมไฟสาด ต้องระวังระดับของหลอดตอนใช้งาน เพราะอาจเอียงได้ไม่เกินบวกหรือลบ 4 องศา มีขนาดวัตต์ 100 200 300 500 และ1000 วัตต์

ภาพที่ 2.48 หลอดอินเคนเดสเซนท์แบบ Double Ended

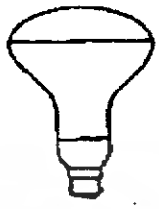
1.3.1.9 Linear หลอดใช้กับงานตกแต่ง เช่น ใช้ติดกระจกส่องหน้า ให้ความสว่างค่อนข้างต่ำ และถ้าต้องการความส่องสว่างมากกว่านี้อาจใช้หลอดปิงปองหลายหลอดแทน มีขนาดวัตต์ 35 60 และ120 วัตต์



ภาพที่ 2.49 หลอดอินเคนเดสเซนท์แบบ Linear

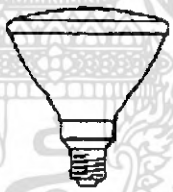
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.1.10 Reflector เป็นหลอดที่มีการฉาบสารสะท้อนแสงด้านข้าง เพื่อเน้นแสงที่ด้านหน้าหลอด แต่ยังมีแสงที่ออกด้านข้างบ้างเป็นแสงนวล มีมุมลำแสงทั้งแคบและกว้างแล้วแต่การเลือกใช้งาน



ภาพที่ 2.50 หลอดอินเคนเดสเซนท์แบบ Reflector

1.3.1.11 PAR 38 HALOGEN หลอดประเภทนี้มีทั้งหลอดอินแคนเดสเซนต์และฮาโลเจน ถ้าเป็นหลอด PAR 38 จะมีขนาดวัตต์ 100 120 และ130 วัตต์ ถ้าเป็นหลอด PAR 30 จะมีขนาดวัตต์ 75 และ100 วัตต์ มีมุมส่องแสงสองแบบคือ 15 และ 30 องศา



ภาพที่ 2.51 หลอดอินเคนเดสเซนต์แบบ PAR 38 HALOGEN

1.3.1.12 PAR 56 ให้แสงสว่างมากกว่า PAR 38 มีลำแสงสามแบบ คือ แคบ ปานกลาง และกว้าง มีขนาด 300 วัตต์ ใช้เพื่อส่องแสงระยะไกล หรือพื้นที่กว้าง

ภาพที่ 2.52 หลอดอินเคนเดสเซนต์แบบ PAR 56

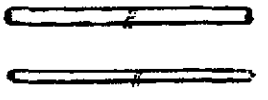
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.1.13 HALOGEN DICROIC หลอดไฟสปอตหรือส่องแสง แรงดันต่ำที่ 12 โวลท์ เป็นหลอดยอดนิยมที่ใช้สำหรับงานตกแต่ง และส่องเน้น มีทั้งแบบ ตัวสะท้อนแสงแบบโลหะ หรือตัวสะท้อนแสงแบบ Dicroic ซึ่งแบบหลังจะดูดซับแสงสีแดงไปดานหลัง ทำให้ไม่ร้อนมากเกินไป มีมุมส่องเน้นสามแบบ คือ แคบ ปานกลาง และกว้าง มีขนาดวัตต์ 25 35 และ50 วัตต์

ภาพที่ 2.53 หลอดอินเดนเดสเซนต์แบบ HALOGEN DICROIC

1.3.2 **หลอดประเภท ฟลูออเรสเซนต์แบบต่างๆ** หลอดฟลูออเรสเซนต์ เป็นหลอดดีชาร์จความดันต่ำ ซึ่งแสงที่ออกมากำเนิดจากผงฟลูออเรสเซนต์ที่ถูกพลังงานจากรังสีอัลตราไวโอเลตที่กำเนิดจากอาร์กของปรอท โครงสร้างประกอบด้วยหลอดแก้วที่มีความยาว เคลือบภายในด้วยผงฟลูออเรสเซนต์ที่ทำให้เรืองแสงออกมา

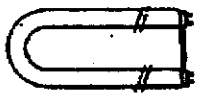
1.3.2.1 Fluorescent หลอดฟลูออเรสเซนต์ที่มีใช้กันทั่วไปมีขนาด 18 และ36 วัตต์ ยาว 60 และ120 ซม. ตามลำดับ มีด้วยกันสามแบบ คือ วอร์มไวท์ (Warm White) คูลไวท์ (Cool White) และเดย์ไลท์ (Daylight)



ภาพที่ 2.54 หลอดฟลูออเรสเซนต์แบบ Fluorescent

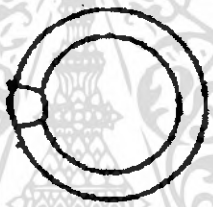
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.2.2 U-SHAPED เป็นหลอดงอเป็นรูปตัวยู มีขนาด 40 วัตต์



ภาพที่ 2.55 หลอดฟลูออเรสเซนต์แบบ U-SHAPED

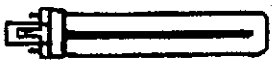
1.3.2.3 Circular หลอดแบบกลม เป็นหลอดที่ใช้ตามที่พักอาศัย เพราะประหยัดพลังงาน และใช้กับโคมที่ไม่ใหญ่มากเกินไป มีขนาด 22 32 และ40 วัตต์ มีทั้งหลอด วอร์มไวท์ (Warm White) คูลไวท์ (Cool White) และเดย์ไลท์ (Daylight)



ภาพที่ 2.56 หลอดฟลูออเรสเซนต์แบบ Circular

1.3.3 **หลอดประเภท คอมแพคท์ฟลูออเรสเซนต์แบบต่างๆ**

1.3.3.1 S-LAMP หลอดแพคท์ฟลูออเรสเซนต์แบบหลอดเดี่ยว มีขนาดเล็กกว่าหลอดฟลูออเรสเซนต์ทุกประเภท มีทั้งชนิด วอร์มไวท์ คูลไวท์ และเดย์ไลท์ มีขนาดวัตต์ 5 7 9 และ11 วัตต์ หลอดประเภทนี้ต้องมีบัลลาสต์ ซึ่งมักติดกับตัวโคม



ภาพที่ 2.57 หลอดคอมแพคท์ฟลูออเรสเซนต์แบบ S-LAMP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

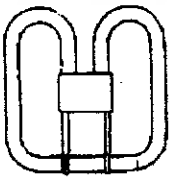
1.3.3.2 Double Biax หลอดแพคท์ฟลูออเรสเซนต์แบบหลอดคู่ ทำเพื่อให้มีขนาดสั้นกว่าแบบหลอดเดี่ยวและสามารถทำให้มีขนาดวัตต์สูงขึ้น มีขนาดวัตต์ 10 13 18 และ26 วัตต์ มีสีหลอดทั้งสามชนิดเช่นกัน และถ้าเป็นหลอดแบบหลอดสามแถวก็มีขนาดวัตต์มากขึ้น เหมาะสำหรับใช้กับโคมขนาดเล็ก

ภาพที่ 2.58 หลอดคอมแพคท์ฟลูออเรสเซนต์แบบ Double Biax

1.3.3.3 Electric Biax หลอดคอมแพคท์ที่ไม่ใช้บัลลาสต์ มีบัลลาสต์ในตัวยเอง มีขนาด 11 15 และ20 วัตต์ ใช้ขั้วหลอดเกลียวซึ่งใช้แทนหลอด อินแคนเดสเซนต์ได้

ภาพที่ 2.59 หลอดคอมแพคท์ฟลูออเรสเซนต์แบบ Electric Biax

1.3.3.4 2-D Lamp เป็นหลอดที่มีขนาดเล็ก มีขนาด 10 16 21 28 และ38 วัตต์ ขนาดเล็กใช้กับงานที่ส่องสว่างไม่มากนัก แต่ถ้าหลอดขนาด 28 และ38 วัตต์ ใช้กับงานที่ต้องการความส่องสว่างมาก



ภาพที่ 2.60 หลอดคอมแพคท์ฟลูออเรสเซนต์แบบ 2-D Lamp

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**1.4 สวิทช์ไฟ** รูปแบบการเปิด-ปิด แบ่งตามตำแหน่งในการติดตั้งสวิทช์ที่ใช้ในการเปิด-ปิด ได้แก่

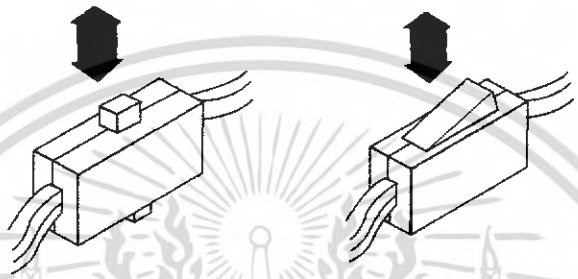
1.4.1 เปิดปิดบริเวณสายไฟ

1.4.2 เปิดปิดบริเวณคอโคมไฟ

1.4.3 เปิดปิดบริเวณฐานโคมไฟ

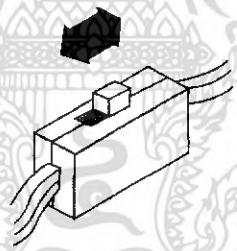
**1.4.1 บริเวณสายไฟ** แบ่งตามลักษณะการใช้งานมีดังนี้ คือ

- แบบกด เปิดปิดโดยใช้นิ้วกดในการเปิดและปิด



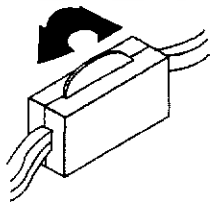
ภาพที่ 2.61 แสดงรูปแบบสวิทช์บริเวณสายไฟแบบกด

- แบบเลื่อน เปิดปิด โดยการใช้นิ้วหัวแม่มือเลื่อนปุ่มในการเปิด-ปิด



ภาพที่ 2.62 แสดงรูปแบบสวิทช์บริเวณสายไฟแบบเลื่อน

- แบบหมุน เปิด ปิด โดยการใช้นิ้วหัวแม่มือเลื่อนหมุนแผ่นกลมในการเปิด-ปิด

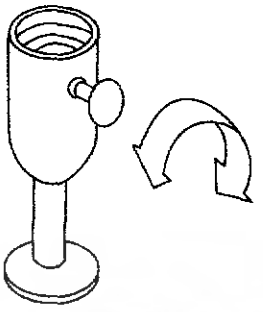


ภาพที่ 2.63 แสดงรูปแบบสวิทช์บริเวณสายไฟแบบหมุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

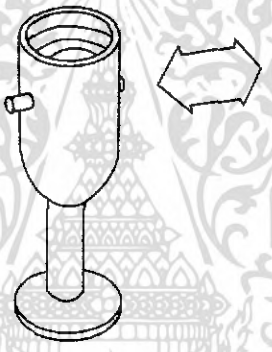
**1.4.2 บริเวณคอโคมไฟ** แบ่งตามลักษณะการใช้งานมีดังนี้ คือ

- แบบหมุน ลักษณะของสวิทช์ยื่นออกมาจากโคมไฟ ไว้สำหรับหมุนเปิด-ปิดไปทางซ้ายและขวา



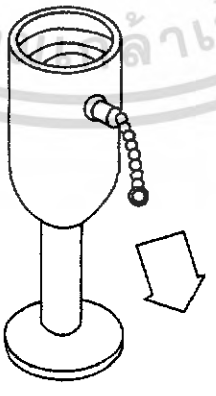
ภาพที่ 2.64 แสดงรูปแบบสวิทช์บริเวณคอโคมไฟแบบหมุน

- แบบกด ลักษณะของสวิทช์ มีปุ่มยื่นจากโคมไฟสองด้านในทางตรงข้ามเพื่อใช้ในการเปิด-ปิด



ภาพที่ 2.65 แสดงรูปแบบสวิทช์บริเวณคอโคมไฟแบบกด

- แบบดึง ลักษณะของสวิทช์ มีสายห้อยลงมาจากคอโคมไฟใช้การกระตุกในการเปิด-ปิด

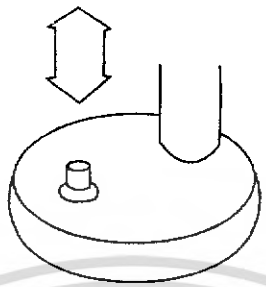


ภาพที่ 2.66 แสดงรูปแบบสวิทช์บริเวณคอโคมไฟแบบดึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

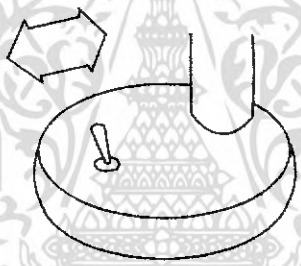
**1.4.3 บริเวณฐานโคมไฟส่วนใหญ่ใช้ติดตั้งในโคมไฟตั้งโต๊ะสำหรับเขียนหนังสือ เนื่องจากสะดวกในการเปิด-ปิด ใช้ในโคมไฟที่ผลิตจาก โลหะ พลาสติก ไม่นิยมใช้กับโคมไฟเซรามิกส์**

- แบบกด



ภาพที่ 2.67 แสดงรูปแบบสวิทช์บริเวณฐานโคมไฟแบบกด

- แบบโยก



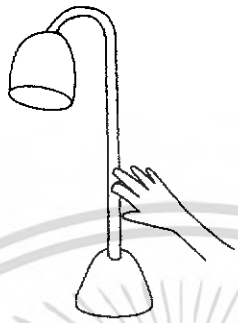
ภาพที่ 2.68 แสดงรูปแบบสวิทช์บริเวณฐานโคมไฟแบบโยก

นอกจากนี้ สวิทช์ไฟยังสามารถแบ่งได้จากรูปแบบการเปิด-ปิด ดังนี้

- สวิทช์ไฟที่มีรูปแบบการเปิดปิดตำแหน่งต่างๆโดยใช้ปุ่มกด
- สวิทช์ไฟที่ใช้ระบบสัมผัส
- สวิทช์ไฟที่ใช้รีโมทคอนโทรล

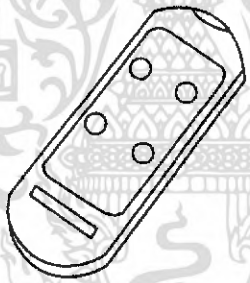
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **สวิทช์ไฟที่มีรูปแบบการเปิดปิดโดยใช้ปุ่มกด** หลักการเปิด-ปิด คือ กด หรือเลื่อนสวิทช์ ซึ่งอาจอยู่ในตำแหน่งฐานโคมไฟ หรือบริเวณสายไฟ
- **สวิทช์แบบสัมผัส** หลักการเปิด – ปิดของสวิทช์ชนิดนี้ จะใช้การสัมผัสที่ส่วนใดส่วนหนึ่งของโคมไฟที่เป็นโลหะ



ภาพที่ 2.69 แสดงรูปแบบสวิทช์แบบสัมผัส

- **สวิทช์แบบรีโมตคอนโทรล** สวิทช์ชนิดนี้นิยมติดไว้กาบบริเวณผนังของบ้าน โดยปกติจะมีราคาแพง



ภาพที่ 2.70 แสดงรูปแบบสวิทช์แบบรีโมทคอนโทรล

2. **โคมไฟแบบไม่มีโป๊ะ**

เป็นโคมไฟที่ทำขึ้นเป็นรูปทรงต่างๆโดยที่ไม่จำเป็นต้องนำโป๊ะมาสวมไว้ด้านบนของตัวโคมไฟ

- **รูปทรง** ตัวโคมไฟนอกจากจะมีการออกแบบด้วยวัสดุที่ต่างๆกันแล้ว ยังมีรูปทรงเป็นทรงต่างๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ทรงเรขาคณิต** เป็นรูปทรงในหลักวิชาเรขาคณิตทั้งหมด มาเป็นแนวทางหลักในการออกแบบ เช่น ทรงสี่เหลี่ยม ทรงสามเหลี่ยม ทรงกลม และทรงพีระมิด เป็นต้น

ภาพที่ 2.71 แสดงรูปทรงของโคมไฟแบบไม่มีโป๊ะทรงเรขาคณิต

**ทรงอิสระ** เป็นรูปทรงที่เกิดจากความคิดหรือจินตนาการ ไม่มีรูปทรงที่แน่นอน เป็นรูปทรงที่ให้ผู้ดูเกิดความคิดที่แตกต่างกันได้

ภาพที่ 2.72 แสดงรูปทรงของโคมไฟแบบไม่มีโป๊ะทรงอิสระ

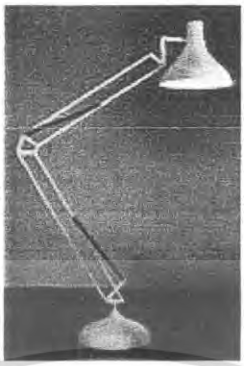
3. **โคมไฟแบบมีแขนยื่น**

เป็นโคมไฟที่มีแขนเป็นโครงสร้าง สามารถปรับระยะได้ด้วยจุดหมุนระหว่างแขน

- **รูปทรง** ตัวโคมไฟนอกจากจะมีการออกแบบด้วยวัสดุที่ต่างๆกันแล้ว ยังมีรูปทรงเป็นทรงต่างๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ทรงเรขาคณิต** เป็นรูปทรงในหลักวิชาเรขาคณิตทั้งหมด มาเป็นแนวทางหลักในการออกแบบ เช่น ทรงสี่เหลี่ยม ทรงสามเหลี่ยม ทรงกลม และทรงพีระมิด เป็นต้น



ภาพที่ 2.73 แสดงรูปทรงของโคมไฟแบบมีแขนยื่นทรงเรขาคณิต

- **การกระจายแสงของโคมไฟ**

แบบส่องลง แบบส่องขึ้น แบบกึ่งส่องลง แบบกึ่งส่องขึ้น แบบรอบด้าน

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ส่องแสงขึ้น : 0-10% | ส่องแสงขึ้น : 90-100% | ส่องแสงขึ้น : 10-40% | ส่องแสงขึ้น: 60-90% | ส่องแสงขึ้น : 40-60% |
| ส่องแสงลง : 90-100% | ส่องแสงลง : 0-10% | ส่องแสงลง : 60-90% | ส่องแสงลง: 10-40% | ส่องแสงลง : 10-40% |

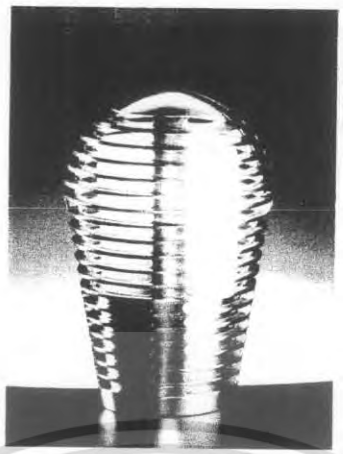
- **วัสดุที่ใช้ในการในการผลิตโคมไฟ**

วัสดุที่ใช้ผลิตโคมไฟนั้นมีมากมายหลายประเภท ได้แก่

- โลหะ
- แก้ว
- พลาสติก
- กระดาษ
- วัสดุธรรมชาติ
- เซรามิกส์

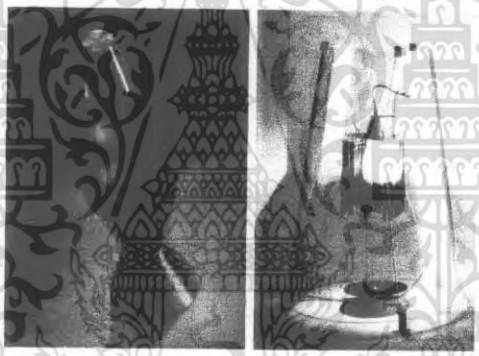
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**- โคมไฟที่ทำจากวัสดุประเภทโลหะ**



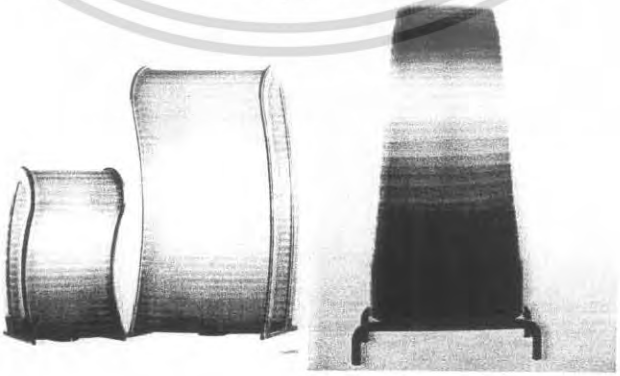
ภาพที่ 2.74 แสดงโคมไฟจากวัสดุประเภทโลหะ

**- โคมไฟที่ทำจากวัสดุประเภทแก้ว**



ภาพที่ 2.75 แสดงโคมไฟจากวัสดุประเภทแก้ว

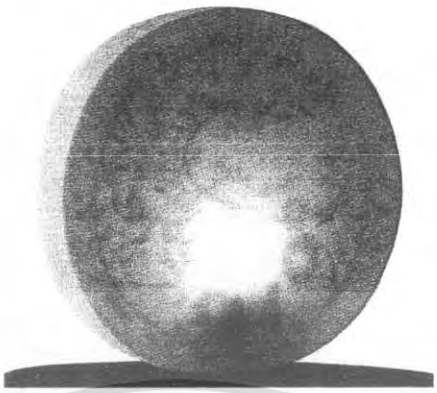
**- โคมไฟที่ทำจากวัสดุประเภทพลาสติก**



ภาพที่ 2.76 แสดงโคมไฟจากวัสดุประเภทพลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**- โคมไฟที่ทำจากวัสดุประเภทกระดาษ**



ภาพที่ 2.77 แสดงโคมไฟจากวัสดุประเภทกระดาษ

**- โคมไฟที่ทำจากวัสดุประเภทวัสดุธรรมชาติ**

ภาพที่ 2.78 แสดงโคมไฟจากวัสดุประเภทไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**วิเคราะห์ และสรุปรูปแบบของโคมไฟตั้งโต๊ะ**

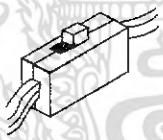
ตารางที่ 2.1 แสดงการวิเคราะห์รูปแบบของโคมไฟตั้งโต๊ะ

| เงื่อนไขในการพิจารณา | แบบมีโป๊ะ | แบบไม่มีโป๊ะ | แบบมีแขน |
|---|---|---|---|
| ทำความสะอาดได้ง่าย | 3 | 4 | 2 |
| การปรับทิศทางของแสง | 2 | 2 | 4 |
| รูปทรงแตกต่างจากท้องตลาด | 2 | 3 | 1 |
| ความเหมาะสมกับห้องนอน | 3 | 3 | 1 |
| เหมาะสมกับแนวทางการออกแบบ | 2 | 4 | 1 |
| รวม | 12 | 16 | 9 |

4 = เหมาะสมที่สุด 3 = เหมาะสม 2 = พอใช้ 1 = ไม่เหมาะสม

**สรุป** รูปแบบของโคมไฟตั้งโต๊ะแบบไม่มีโป๊ะ เหมาะสมที่จะนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบ

ตารางที่ 2.2 แสดงการวิเคราะห์ตำแหน่งของสวิทช์

| เงื่อนไขในการพิจารณา |  บริเวณสายไฟ | บริเวณคอโคมไฟ | บริเวณฐานโคมไฟ |
|---|---|---|---|
| ทำความสะอาดได้ง่าย | 3 | 3 | 3 |
| เปิด-ปิดสะดวก | 4 | 2 | 4 |
| ความเหมาะสมกับห้องนอน | 3 | 3 | 3 |
| เหมาะสมกับรูปแบบของโคมไฟ | 4 | 1 | 2 |
| รวม | 14 | 9 | 12 |

4 = เหมาะสมที่สุด 3 = เหมาะสม 2 = พอใช้ 1 = ไม่เหมาะสม

**สรุป** ตำแหน่งของสวิทช์บริเวณสายไฟ เหมาะสมที่จะนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.2 โคมไฟติดผนัง

เป็นโคมไฟสำหรับติดผนังเพื่อการให้แสงสว่าง มักจะนิยมใช้เพื่อเป็นการสร้างบรรยากาศภายในห้องพัก สามารถใช้เป็นไฟสำหรับอ่านหนังสือที่หัวเตียงได้อีกด้วย มีการแบ่งรูปแบบ รูปทรง และวัสดุ ดังนี้

- **รูปแบบ** สามารถแบ่งได้ คือ
  - แบบมีโครงสร้าง
  - แบบไม่มีโครงสร้าง

**- แบบมีโครงสร้าง**

เป็นโคมไฟติดผนังที่มีโครงเหล็กยื่นออกมาจากตัวกำแพง

ภาพที่ 2.79 แสดงโคมไฟติดผนังแบบมีโครงสร้าง

**- แบบไม่มีโครงสร้าง**

เป็นโคมไฟที่แนบติดชิดไปกับกำแพง ไม่ต้องมีโครงเหล็กยื่นออกมาให้เกะกะ

ภาพที่ 2.80 แสดงโคมไฟติดผนังแบบไม่มีโครงสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **รูปทรง** โป๊ะโคมไฟนอกจากจะมีการออกแบบด้วยวัสดุที่ต่างๆกันแล้ว ยังมีรูปทรงเป็นทรงต่างๆ ดังนี้

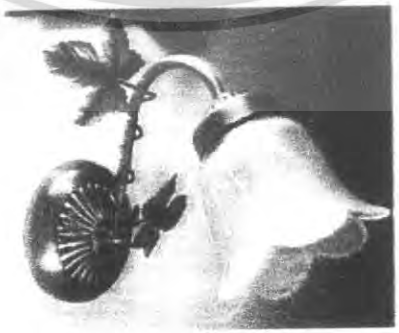
  **ทรงเรขาคณิต** เป็นรูปทรงในหลักวิชาเรขาคณิตทั้งหมด มาเป็นแนวทางหลักในการออกแบบ เช่น ทรงสี่เหลี่ยม ทรงสามเหลี่ยม ทรงกลม และทรงพีระมิด เป็นต้น

ภาพที่ 2.81 แสดงโคมไฟติดผนังรูปทรงเรขาคณิต

**ทรงอิสระ** เป็นรูปทรงที่เกิดจากความคิดหรือจินตนาการ ไม่มีรูปทรงที่แน่นอน เป็นรูปทรงที่ให้ผู้ดูเกิดความคิดที่แตกต่างกันได้

ภาพที่ 2.82 แสดงโคมไฟติดผนังรูปทรงอิสระ

**ทรงเลียนแบบธรรมชาติ** เป็นรูปทรงของสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตที่อยู่รอบๆตัวมนุษย์ เช่น ต้นไม้ ดอกไม้ สัตว์ สิ่งของ

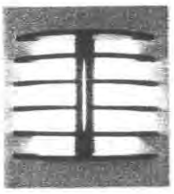


ภาพที่ 2.83 แสดงโคมไฟติดผนังรูปทรงเลียนแบบธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **วัสดุที่ใช้ในการผลิตโคมไฟติดผนัง**
  - **ประเภทวัสดุที่มีอยู่ตามธรรมชาติ**

    เป็นวัสดุที่เกิดขึ้นเองจากธรรมชาติ โดยอาจผ่านกระบวนการผลิต และแปรรูป เช่น ไม้ โลหะ



ภาพที่ 2.84 แสดงโคมไฟติดผนังจากวัสดุประเภทโลหะ

  - **ประเภทสร้างขึ้นเพื่อการใช้งาน**

    เป็นภาชนะที่ปะดิษฐ์ขึ้นเพื่อการใช้งาน โดยแปรรูปจากวัสดุต่างๆ เช่น เซรามิกส์ เครื่องแก้ว ทองเหลือง พลาสติก ไม้ เครื่องจักสาน เป็นต้น

ภาพที่ 2.85 แสดงโคมไฟติดผนังจากวัสดุประเภทพลาสติก

**วิเคราะห์ และสรุปรูปแบบของโคมไฟติดผนัง**

ตารางที่ 2.3 แสดงการวิเคราะห์รูปแบบของโคมไฟติดผนัง

| เงื่อนไขในการพิจารณา | แบบมีแขน | แบบไม่มีแขน |
|---|---|---|
| ทำความสะอาดได้ง่าย | 3 | 3 |
| รูปทรงแตกต่างจากท้องตลาด | 2 | 3 |
| ความเหมาะสมกับห้องนอน | 4 | 3 |
| เหมาะสมกับแนวทางการออกแบบ | 3 | 4 |
| รวม | 12 | 13 |

4 = เหมาะสมที่สุด 3 = เหมาะสม 2 = พอใช้ 1 = ไม่เหมาะสม

**สรุป** รูปแบบโคมไฟติดผนังแบบไม่มีแขน เหมาะสมที่จะนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.3 แจกัน

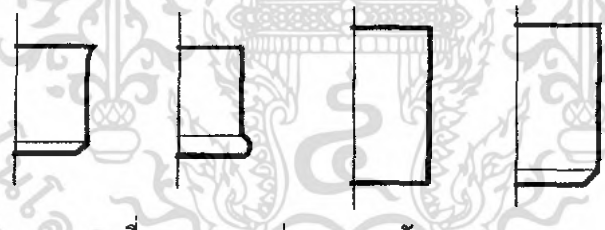
แจกัน คือ ภาชนะสำหรับใช้ในการจัดดอกไม้ตกแต่งเพื่อความสวยงาม มีการแบ่งประเภท รูปทรง และวัสดุ ดังนี้

- **ประเภท** แจกันสามารถแบ่งได้ ดังนี้
  - **แจกันทรงสูง** ได้แก่ภาชะนะที่มีความสูงมากกว่าความกว้าง เมื่อมองแล้วจะมีความสูงโดเด่น โดยเปรียบเทียบได้กับภาชนะดังต่อไปนี้ ได้แก่ เหยือกน้ำ ขวดเหล้าฝรั่ง เป็นต้น
  - **แจกันทรงเตี้ย** ได้แก่แจกันที่มีความกว้างมากกว่าความสูง เป็นภาชนะที่มีปากกว้างและมีส่วนสูงน้อย โดยเปรียบเทียบได้กับภาชนะดังต่อไปนี้ ได้แก่ กระถางบอนไซ กระบอกไม้ไผ่ผ่าซีกเป็นต้น

- **รูปทรง** แบ่งออกได้เป็น

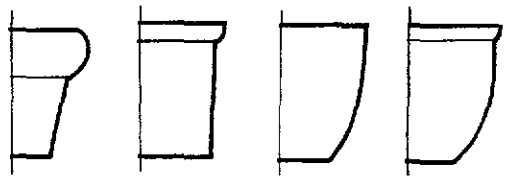
  **ทรงเรขาคณิต** เป็นรูปทรงในหลักวิชาเรขาคณิตทั้งหมด มาเป็นแนวทางหลักในการออกแบบ เช่น ทรงสี่เหลี่ยม ทรงสามเหลี่ยม ทรงกลม ทรงพีระมิด เป็นรูปทรงแบบเดียว หรือนำมาจัดประกอบร่วมกันเป็นรูปทรงต่างๆ ดังนี้

  - **ทรงเหลี่ยม** เป็นทรงที่ใช้ส่วนของเส้นตรงเป็นองค์ประกอบ รูปทรงเป็นสันหรือเหลี่ยม เช่น ทรงสามเหลี่ยม ทรงสี่เหลี่ยม



ภาพที่ 2.86 แสดงรูปทรงของแจกันทรงตรง

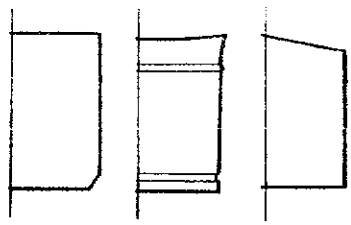
  - **ทรงกรวย** สามารถแบ่งได้เป็นรูปทรงกรวยหงาย และกรวยคว่ำ ในรูปทรงกรวยหงาย ส่วนปากแจกันจะกว้างกว่าส่วนฐานแจกัน และในรูปทรงกรวยคว่ำจะมีปากแคบกว่าฐานแจกัน



ภาพที่ 2.87 แสดงรูปทรงของแจกันทรงกรวย

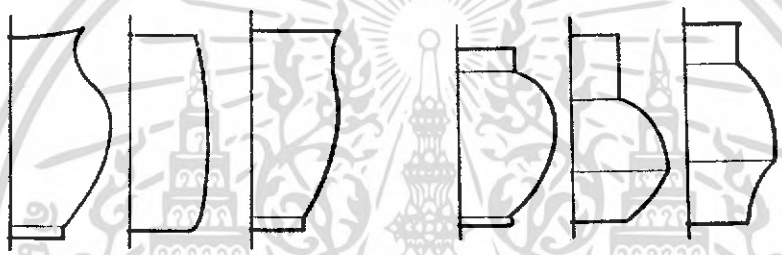
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **ทรงกระบอก** เป็นรูปทรงที่เส้นด้านนอกของรูปทรงขนานกัน และมีพื้นที่หน้าตัดขวางของรูปทรงเท่ากัน



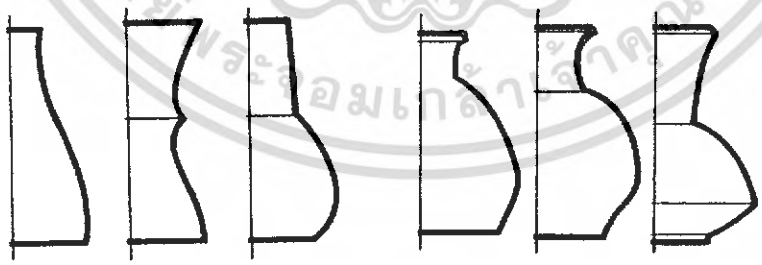
ภาพที่ 2.88 แสดงรูปทรงของแจกันทรงกระบอก

- **ทรงโค้ง** เป็นรูปทรงที่เกิดจากส่วนโค้งของวงกลม อาจเป็นส่วนโค้งเดียว หรือหลายส่วนนำมาต่อกันได้



ภาพที่ 2.89 แสดงรูปทรงของแจกันทรงโค้ง

**ทรงประกอบ** เป็นรูปทรงที่เกิดจากการนำรูปทรงทางเรขาคณิต รูปทรงต่างๆ นำมาประกอบกัน เพื่อให้เกิดรูปทรงใหม่โดยใช้ขนาดสัดส่วนที่เหมาะสม



ภาพที่ 2.90 แสดงรูปทรงของแจกันทรงประกอบ

**ทรงอิสระ** เป็นรูปทรงที่เกิดจากความคิดหรือจินตนาการ ไม่มีรูปทรงที่แน่นอน เป็นรูปทรงที่ให้ผู้ดูเกิดความคิดที่แตกต่างกันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.91 แสดงรูปทรงของแจกันทรงอิสระ

**ทรงเลียนแบบธรรมชาติ** เป็นรูปทรงของสิ่งมีชีวิต และไม่มีชีวิต ที่อยู่รอบๆตัวมนุษย์ เช่น ต้นไม้ ดอกไม้ สัตว์ สิ่งของ

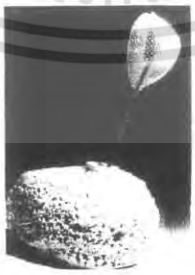
ภาพที่ 2.92 แสดงรูปทรงของแจกันทรงเลียนแบบธรรมชาติ

- **วัสดุที่ใช้ในการผลิตแจกัน**

สามารถแบ่งออกเป็นประเภทวัสดุได้ดังนี้

- **ประเภทวัสดุที่มีอยู่ตามธรรมชาติ**

แจกันดอกไม้ ที่นำวัสดุธรรมชาติ มาใช้เป็นแจกันจัดดอกไม่ เช่น ตอไม้ชนิดต่างๆ เปลือกหอย ปะการัง หิน ผลไม้บางชนิดแกะสลัก เช่น แตงโม มะละกอ สับปะรด ฟักทองเป็นต้น

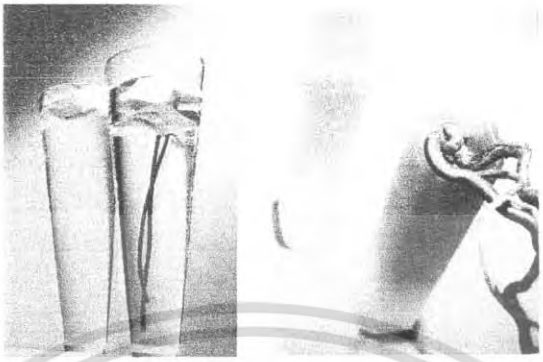


ภาพที่ 2.93 แจกันจากวัสดุตามธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **ประเภทสร้างขึ้นเพื่อการใช้งาน**

เป็นภาชนะที่ปะดิษฐ์ขึ้นเพื่อการใช้งาน โดยแปรรูปจากวัสดุต่างๆ เช่น เซรามิกส์ เครื่องแก้ว ทองเหลือง พลาสติก ไม้ เครื่องจักสาน เป็นต้น

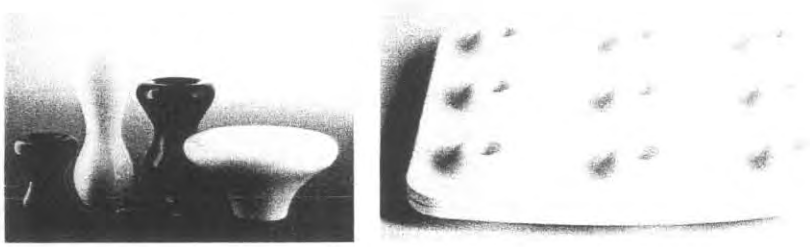


ภาพที่ 2.94 แจกันจากวัสดุประเภทแก้ว

ภาพที่ 2.95 แจกันจากวัสดุประเภทพลาสติก

ภาพที่ 2.96 แจกันจากวัสดุประเภทโลหะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.97 แจกันจากวัสดุประเภทเซรามิกส์

ภาพที่ 2.98 แจกันจากวัสดุประเภทไม้

- **รูปแบบการจัดดอกไม้**
  - **การจัดดอกไม้เลียนแบบธรรมชาติ** เป็นการจัดดอกไม้โดยดึงความงามธรรมชาติรอบตัว ซึ่งเป็นจุดกำเนิดของการออกแบบรูปทรงต่างๆ ในการจัดดอกไม้

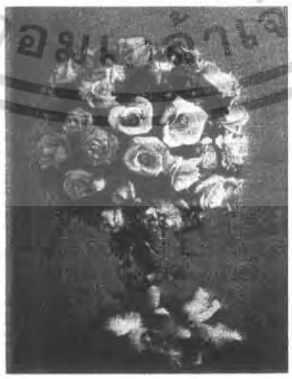
ภาพที่ 2.99 แสดงการจัดดอกไม้รูปทรงวงพระจันทร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.100 แสดงการจัดดอกไม้รูปทรงน้ำตก

ภาพที่ 2.101 แสดงการจัดดอกไม้แบบสวนป่า

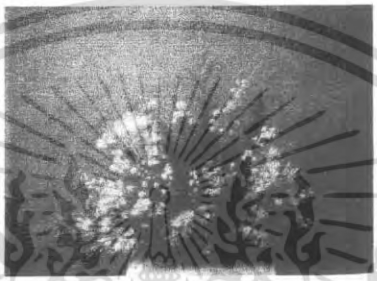
- **การจัดดอกไม้แบบรูปทรงเรขาคณิต** เป็นการใช้รูปทรงเรขาคณิตเป็นแนวทางในการสร้างรูปทรงต่างๆ ของพุ่มดอกไม้ มีทั้งการจัดโดยใช้แนวเส้นและใช้รูปทรง ทางเรขาคณิต



ภาพที่ 2.102 การจัดดอกไม้แบบทรงกลม

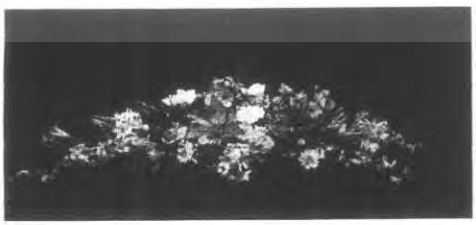
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.103 การจัดดอกไม้แบบทรงรี



ภาพที่ 2.104 การจัดดอกไม้แบบทรงสามเหลี่ยมด้านเท่า

ภาพที่ 2.105 การจัดดอกไม้แบบทรงสูง



ภาพที่ 2.106 การจัดดอกไม้แบบทรงแนวราบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

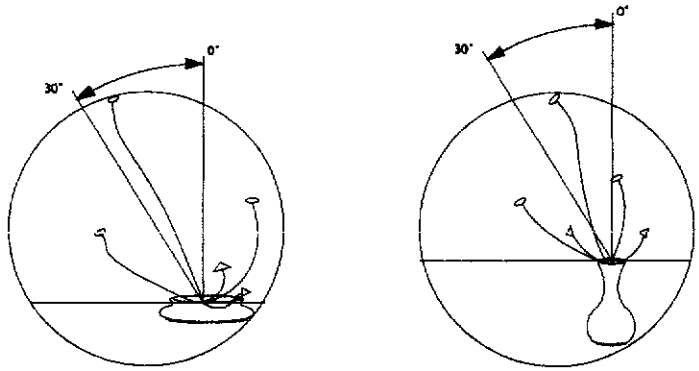
ภาพที่ 2.107 การจัดดอกไม้รูปทรงคู่ขนาน

ภาพที่ 2.108 การจัดดอกไม้รูปตัวเอส ( s-curve) หรือ โค้งโฮการ์ธ

- **หลักเกณฑ์การจัดดอกไม้ลงในภาชนะ**

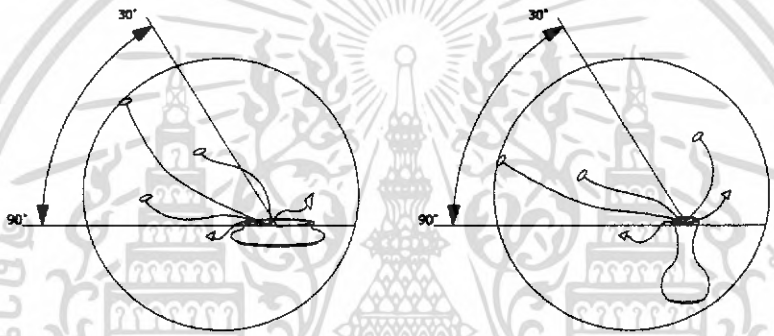
1. กิ่งแรกเป็นกิ่งที่มีความยาว หรือกิ่งที่สูงที่สุด มีความยาวโดยวัดจากความสูง (แจกันทรงสูง) หรือวัดจากความกว้างของภาชนะ (ภาชนะทรงเตี้ย) ให้มีความยาวเป็น หนึ่งเท่าครึ่งของความสูงของภาชนะ
2. กิ่งที่ 2 หรือกิ่งที่อยู่ตำแหน่งรองลงมา มีความยาวเป็น ¾ เท่าของความยาวกิ่งแรกหรือมีความยาวเท่ากับความสูง หรือความกว้างของภาชนะ
3. กิ่งที่ 3 เป็นกิ่งที่สั้นที่สุด มีความยาวเป็น ½ เท่าของกิ่งแรก หรือมีความยาวเป็น 2/3 ของกิ่งที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



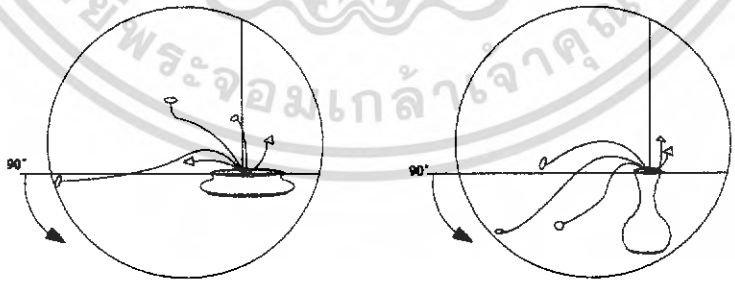

ภาพที่ 2.109 **แสดงตำแหน่งของกิ่งหลักที่เป็นกิ่งตั้งขึ้นของแจกันทรงเตี้ย และ ทรงสูง**

(Upright Position)




ภาพที่ 2.110 **แสดงตำแหน่งของกิ่งหลักที่เอนลง ของแจกันทรงเตี้ย และ ทรงสูง**

(Inclining Position)




ภาพที่ 2.111 **แสดงตำแหน่งของกิ่งหลักที่ห้อยลง ของแจกันเตี้ย และ ทรงสูง**

(Hanging Position)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **ข้อคำนึงในการจัดแจกันดอกไม้**
  1. ขนาดของดอกไม้และขนาดของแจกันต้องสัมพันธ์กัน คือ ถ้าแจกันขนาดเล็กก็ควรใช้ดอกขนาดเล็ก ถ้าแจกันขนาดใหญ่ก็ควรใช้ดอกขนาดใหญ่
  2. การปักดอกไม้ถ้าเป็นชนิดเดียวกันทั้งแจกันก็ควรใช้ดอกไม้ที่มีสีตัดกัน
  3. ดอกที่เป็นลักษณะดอกเดี่ยว ควรจัดในแจกันทรงสูง โดยใช้ทรงพุ่มสูง จะทำให้ดูสวยงาม ง่ายต่อการจัด
  4. ดอกที่เป็นลักษณะดอกกระจาย ควรจัดในแจกันทรงเตี้ยหรือทรงกระเช้า โดยใช้ทรงพุ่มเตี้ย จะทำให้ดูสวยงามและง่ายต่อการจัด
  5. การปักก้านดอกไม้ พยายามปักให้ก้านออกมาจากจุดเดียวกัน เพราะจะทำให้ก้านดอกมีลีลา ดูสวยงามเป็นธรรมชาติ

**สรุปรูปแบบของแจกัน**

ออกแบบทั้ง แจกันทรงสูง และแจกันทรงเตี้ย โดยใช้รูปทรงอิสระ(Free Form) ตามแนวทางการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.4 กรอบรูป

กรอบรูป ใช้สำหรับในการใส่รูป หรือภาพต่างๆ นิยมวางบนตู้โชว์ โต๊ะข้างหัวเตียง มีการแบ่งประเภท, รูปทรง วัสดุ และขนาด ดังนี้

- **ประเภท** กรอบรูป สามารถแบ่งตามลักษณะการใส่รูปได้ 3 แบบ ดังนี้
  1. *ใส่รูปด้านหน้า* โดยการใช้แผ่นพลาสติกปิดทับ มีช่องว่างสำหรับล็อคแผ่นพลาสติก
  2. *ใส่รูปด้านหลัง* ตัวกรอบรูปแบ่งเป็น 2 ส่วนด้านหลังสามารถเปิดออกสำหรับใส่รูปได้
  3. *ใส่รูปแบบสอด* มีช่องว่างสำหรับสอดรูปเข้าทางด้านบนหรือด้านข้าง

- **รูปทรง** สามารถแบ่งออกได้ ดังนี้

**ทรงเรขาคณิต** เป็นรูปทรงในหลักวิชาเรขาคณิตทั้งหมด มาเป็นแนวทางหลักในการออกแบบ เช่น ทรงสี่เหลี่ยม ทรงสามเหลี่ยม ทรงกลม ทรงพีระมิด เป็นรูปทรงแบบเดียว หรือนำมาจัดประกอบร่วมกันเป็นรูปทรงต่างๆ ดังนี้

ภาพที่ 2.112 แสดงรูปทรงกรอบรูปทรงเรขาคณิต

**ทรงอิสระ** เป็นรูปทรงที่เกิดจากความคิดหรือจินตนาการ ไม่มีรูปทรงที่แน่นอน เป็นรูปทรงที่ให้ผู้ดูเกิดความคิดที่แตกต่างกันได้

ภาพที่ 2.113 แสดงรูปทรงกรอบรูปทรงอิสระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ทรงเลียนแบบธรรมชาติ** เป็นรูปทรงของสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตที่อยู่รอบๆตัวมนุษย์ เช่น ต้นไม้ ดอกไม้ สัตว์ สิ่งของ

ภาพที่ 2.114 แสดงรูปทรงกรอบรูปทรงเลียนแบบธรรมชาติ

- **ขนาดสัดส่วน**

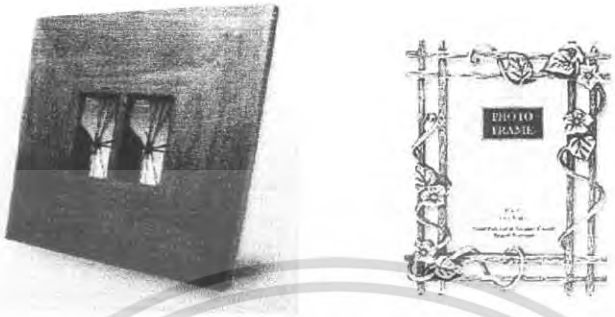
กรอบรูปมีหน้าที่หลักคือการใส่รูปภาพได้อย่างพอดี ทั้งนี้มีทั้งการใส่รูปที่เป็นขนาดมาตรฐานและการใส่รูปที่มีการตัดบางส่วนออกหรือตัดให้เป็นรูปร่างต่างๆ ขนาดสัดส่วนของช่องใส่รูป จึงควรมีขนาดที่เหมาะสมและเข้ากับรูปภาพที่ต้องการนำมาใส่ ส่วนตัวกรอบรูปนั้น จะมีขนาดพื้นที่ต่างกันแล้วแต่จำนวนรูปที่ต้องการจะใส่ในหนึ่งกรอบรูปและความต้องการของผู้ออกแบบที่จะเน้นความเด่นชัดของรูปมากแค่ไหน

*ขนาดของรูปภาพ* ขนาดของรูปภาพโดยทั่วไปที่นำมาในกรอบรูปโดยไม่ต้องตัด ถ้าเป็นกรอบรูปตั้งโต๊ะส่วนมากนิยมเป็นภาพบุคคล ส่วนกรอบรูปแขวนผนังนิยมทั้งภาพบุคคลและภาพทิวทัศน์ต่างๆทั้งในแนวตั้งและแนวนอน

ภาพถ่ายขนาด ¾ X 1 ¼ นิ้ว
ภาพถ่ายขนาด 1 ½ X 2 ½ นิ้ว
ภาพถ่ายขนาด 3 X 5 นิ้ว
ภาพถ่ายขนาด 4 X 6 นิ้ว
ภาพถ่ายขนาด 5 X 7 นิ้ว
ภาพถ่ายขนาด 6 X 8 นิ้ว
ภาพถ่ายขนาด 8 X 10 นิ้ว
ภาพถ่ายขนาด 10 X 12 นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **วัสดุที่ใช้ในการผลิตกรอบรูป** สามารถแบ่งออกได้ ดังนี้
  - วัสดุจากธรรมชาติ คือ วัสดุที่เกิดขึ้นเองจากธรรมชาติ โดยผ่านกระบวนการผลิต และแปรรูป เช่น ไม้ โลหะ




ภาพที่ 2.115 แสดงกรอบรูปที่ผลิตจากวัสดุธรรมชาติ

  - วัสดุสังเคราะห์ คือ วัสดุที่เกิดจากการผสมกันของสารเคมี ทำให้เกิดวัสดุที่มีคุณสมบัติแตกต่างจากวัสดุเดิมขึ้นมา เช่น พลาสติก แก้ว เซรามิกส์

ภาพที่ 2.116 แสดงกรอบรูปที่ผลิตจากวัสดุสังเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**วิเคราะห์ และสรุปรูปแบบของกรอบรูป**

ตารางที่ 2.4 แสดงการวิเคราะห์วิธีการใส่รูปของกรอบรูป

| เงื่อนไขในการพิจารณา | ใส่ด้านหน้า | ใส่ด้านหลัง | ใส่แบบสอด |
|---|---|---|---|
| ใส่รูปได้สะดวก | 3 | 3 | 4 |
| ประยุกต์ในการออกแบบได้ดี | 3 | 2 | 3 |
| ง่ายต่อการผลิต | 3 | 3 | 2 |
| ง่ายต่อการทำความสะอาด | 3 | 3 | 2 |
| รวม | 12 | 11 | 11 |

4 = เหมาะสมที่สุด 3 = เหมาะสม 2 = พอใช้ 1 = ไม่เหมาะสม

**สรุป** วิธีการใส่รูปแบบใส่ด้านหน้าเหมาะสมที่จะนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบ และใส่รูปขนาด 3 x 5 นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.5 นาฬิกา

นาฬิกา คือ เครื่องใช้บอกเวลา นิยมวางในตำแหน่งที่สามารถดูเวลาได้สะดวก เช่นโต๊ะข้างหัวเตียง มีการแบ่งประเภท, รูปทรง วัสดุ และขนาด ดังนี้

- **ประเภท** นาฬิกา สามารถแบ่งได้ 2 แบบ ดังนี้

1. นาฬิกาแบบตัวเลข หรือดิจิตอล

   นาฬิกาชนิดนี้จะแสดงเวลาในรูปตัวเลขขึ้นที่หน้าปัด(ไม่มีเข็ม) อาจมีหน้าที่การใช้งานอื่นประกอบด้วย เช่น วิทยุ ปฏิทิน

ภาพที่ 2.117 แสดงรูปแบบนาฬิกาแบบตัวเลข

2. นาฬิกาแบบเข็ม แบ่งได้ 2 แบบ ดังนี้

   2.1 แบบชนิดที่สามารถตั้งเวลาปลุกได้ โดยจะมีปุ่มอยู่ด้านบนหรือด้านหลังของเครื่องเพื่อใช้เป็นสวิตซ์ในการเปิด-ปิดสัญญาณปลุก ส่วนปุ่มที่ใช้ตั้งเวลาปลุกนั้นส่วนใหญ่จะอยู่ทางด้านหลังของเครื่อง

ภาพที่ 2.118 แสดงรูปแบบนาฬิกาแบบเข็มที่สามารถตั้งปลุกได้

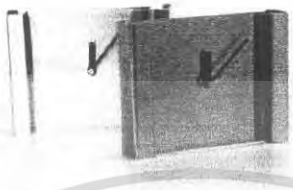
   2.2 แบบชนิดที่ไม่สามารถตั้งเวลาปลุกได้ จะมีเพียงปุ่มสำหรับในการปรับเข็มนาฬิกาอยู่ด้านหลังเครื่องเท่านั้น

ภาพที่ 2.119 แสดงรูปแบบนาฬิกาแบบเข็มที่ไม่สามารถตั้งปลุกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **รูปทรง** สามารถแบ่งออกได้ ดังนี้

**ทรงเรขาคณิต** เป็นรูปทรงในหลักวิชาเรขาคณิตทั้งหมด มาเป็นแนวทางหลักในการออกแบบ เช่น ทรงสี่เหลี่ยม ทรงสามเหลี่ยม ทรงกลม และทรงพีระมิด เป็นต้น



ภาพที่ 2.120 แสดงรูปทรงนาฬิกาทรงเรขาคณิต

**ทรงอิสระ** เป็นรูปทรงที่เกิดจากความคิดหรือจินตนาการ ไม่มีรูปทรงที่แน่นอน เป็นรูปทรงที่ให้ผู้ดูเกิดความคิดที่แตกต่างกันได้

ภาพที่ 2.121 แสดงรูปทรงนาฬิกาทรงอิสระ

**ทรงเลียนแบบธรรมชาติ** เป็นรูปทรงของสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตที่อยู่รอบๆตัวมนุษย์ เช่น ต้นไม้ ดอกไม้ สัตว์ สิ่งของ

ภาพที่ 2.122 แสดงรูปทรงนาฬิกาทรงเลียนแบบธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **ขนาด** ขนาดของเครื่องนาฬิกาที่ใช้อยู่ทั่วไปนั้นมีขนาด(กว้างxยาวxหนา) 3.6x5.6x1.6 เซนติเมตร ใช้แบตเตอรี่ขนาด AA 1 ก้อน

- **วัสดุที่ใช้ในการผลิตนาฬิกา** มีมากมายหลายชนิด ซึ่งสามารถแบ่งได้ ดังนี้
  - วัสดุจากธรรมชาติ คือ วัสดุที่เกิดขึ้นเองจากธรรมชาติ โดยผ่านกระบวนการผลิต และ แปรรูป เช่น ไม้ โลหะ

ภาพที่ 2.123 แสดงนาฬิกาที่ผลิตจากวัสดุธรรมชาติ

  - วัสดุสังเคราะห์ คือ วัสดุที่เกิดจากการผสมกันของสารเคมี ทำให้เกิดวัสดุที่มีคุณสมบัติแตกต่างจากวัสดุเดิมขึ้นมา เช่น พลาสติก แก้ว เซรามิกส์

ภาพที่ 2.124 แสดงนาฬิกาที่ผลิตจากวัสดุสังเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**วิเคราะห์ และสรุปรูปแบบของนาฬิกาตั้งโต๊ะ**

ตารางที่ 2.5 แสดงการวิเคราะห์รูปแบบการบอกเวลาของนาฬิกาตั้งโต๊ะ

| เงื่อนไขในการพิจารณา | แบบดิจิตอล | แบบเข็ม | |
|---|---|---|---|
| | | มีตัวเลข | ไม่มีตัวเลข |
| มีจุดเด่น น่าสนใจ | 1 | 3 | 4 |
| ประยุกต์ในการออกแบบได้ดี | 2 | 3 | 3 |
| สะดวกในการดูเวลา | 4 | 4 | 2 |
| เหมาะสมกับแนวทางการออกแบบ | 1 | 4 | 3 |
| รวม | 8 | 14 | 12 |

4 = เหมาะสมที่สุด 3 = เหมาะสม 2 = พอใช้ 1 = ไม่เหมาะสม

**สรุป** นาฬิกาตั้งโต๊ะแบบเข็มทั้งชนิดมีตัวเลขและไม่มีตัวเลขบอกเวลา เหมาะสมที่จะนำมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.6 ที่วางหนังสือ

ที่วางหนังสือ ใช้สำหรับวางหนังสือสำหรับอ่านก่อนนอน นิยมวางบนโต๊ะข้างหัวเตียง มีการแบ่งประเภท, รูปทรง และวัสดุ ดังนี้

- **ประเภท** ที่วางหนังสือ สามารถแบ่งตามลักษณะการวางหนังสือได้ 4 แบบ ดังนี้

1. แบบวางสันแนวนอน
2. แบบวางสันแนวตั้ง
3. แบบวางแนวราบ
4. แบบอิสระ

1. แบบวางสันแนวนอน

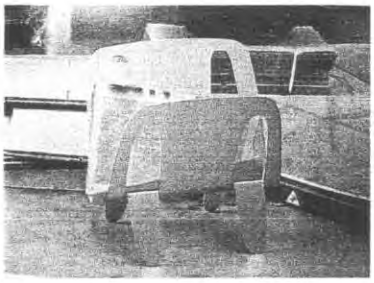
ภาพที่ 2.125 แสดงรูปแบบการวางสันแนวนอน

2. แบบวางสันแนวตั้ง

ภาพที่ 2.126 แสดงรูปแบบการวางสันแนวตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. แบบวางแนวราบ



ภาพที่ 2.127 แสดงรูปแบบการวางแนวราบ

4. แบบอิสระ เป็นการวางหรือเก็บหนังสือโดยวิธีการอื่น เช่น การม้วน เป็นต้น

ภาพที่ 2.128 แสดงรูปแบบการวางแบบอิสระ

- **รูปทรง** สามารถแบ่งออกได้ ดังนี้

**ทรงเรขาคณิต** เป็นรูปทรงในหลักวิชาเรขาคณิตทั้งหมด มาเป็นแนวทางหลักในการออกแบบ เช่น ทรงสี่เหลี่ยม ทรงสามเหลี่ยม ทรงกลม ทรงพีระมิด เป็นรูปทรงแบบเดียว หรือนำมาจัดประกอบร่วมกันเป็นรูปทรงต่างๆ ดังนี้

ภาพที่ 2.129 แสดงรูปทรงที่วางหนังสือทรงเรขาคณิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ทรงอิสระ** เป็นรูปทรงที่เกิดจากความคิดหรือจินตนาการ ไม่มีรูปทรงที่แน่นอน เป็นรูปทรงที่ให้ผู้ดูเกิดความคิดที่แตกต่างกันได้

ภาพที่ 2.130 แสดงรูปทรงที่วางหนังสือทรงอิสระ

**ทรงเลียนแบบธรรมชาติ** เป็นรูปทรงของสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตที่อยู่รอบๆตัวมนุษย์ เช่น ต้นไม้ ดอกไม้ สัตว์ สิ่งของ

ภาพที่ 2.131 แสดงรูปทรงที่วางหนังสือทรงเลียนแบบธรรมชาติ

- **วัสดุที่ใช้ในการผลิตกรอบรูป** สามารถแบ่งออกได้ ดังนี้
  - วัสดุจากธรรมชาติ คือ วัสดุที่เกิดขึ้นเองจากธรรมชาติ โดยผ่านกระบวนการผลิต และ แปรรูป เช่น ไม้ โลหะ เครื่องจักสาน

ภาพที่ 2.132 แสดงที่วางหนังสือที่ผลิตจากวัสดุธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วัสดุสังเคราะห์ คือ วัสดุที่เกิดจากการผสมกันของสารเคมี ทำให้เกิดวัสดุที่มีคุณสมบัติแตกต่างจากวัสดุเดิมขึ้นมา เช่น พลาสติก เซรามิกส์

ภาพที่ 2.133 แสดงที่วางหนังสือที่ผลิตจากวัสดุสังเคราะห์

**วิเคราะห์ และสรุปรูปแบบของที่วางหนังสือ**

ตารางที่ 2.6 แสดงการวิเคราะห์รูปแบบการวางหนังสือ

| เงื่อนไขในการพิจารณา | วางสันแนวตั้ง | วางสันแนวนอน | วางแนวราบ | วางแบบอิสระ |
|---|---|---|---|---|
| เป็นระเบียบ เรียบร้อย | 4 | 3 | 3 | 2 |
| สะดวกในการหยิบใช้งาน | 3 | 3 | 2 | 2 |
| ไม่ทำให้หนังสือเสียหาย | 4 | 3 | 4 | 1 |
| ตำแหน่งการวางที่สะดวก | 2 | 2 | 3 | 2 |
| รวม | 13 | 11 | 12 | 7 |

4 = เหมาะสมที่สุด 3 = เหมาะสม 2 = พอใช้ 1 = ไม่เหมาะสม

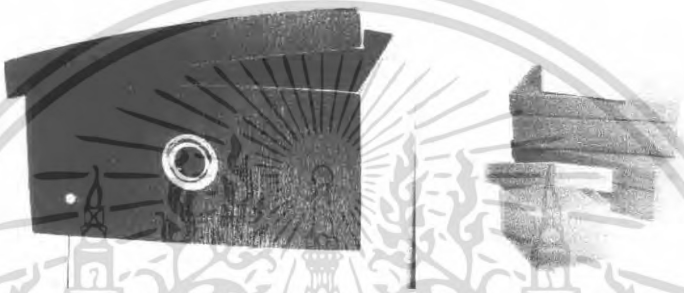
**สรุป** รูปแบบการวางหนังสือแบบวางสันแนวตั้งเหมาะสมที่จะนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.7 ที่ใส่ของเบ็ดเตล็ด

ที่ใส่ของเบ็ดเตล็ด ใช้สำหรับในการใส่รีโมทของเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในห้องนอน เพื่อเกิดความสะดวกในการหยิบใช้งาน และรวมไปถึงโทรศัพท์มือถือ และของเล็กๆน้อยๆต่างๆ มีการแบ่งประเภท, รูปทรง และวัสดุ ดังนี้

- **ประเภท** ที่ใส่ของเบ็ดเตล็ด สามารถแบ่งได้ 2 แบบ ดังนี้
  - **แบบมีฝาปิด** เป็นภาชนะที่ใช้ใส่ของที่มีฝาปิดเพื่อป้องกันสิ่งสกปรกเช่นผงฝุ่น หรือเป็นที่สำหรับใส่ของที่ค่อนข้างมีความสำคัญ

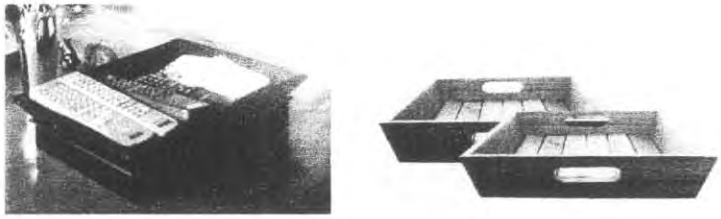


ภาพที่ 2.134 แสดงที่ใส่ของแบบมีฝาปิด

  - **แบบไม่มีฝาปิด** เป็นภาชนะที่ไว้ใส่ของทั่วไป อาจเป็นของที่ใช้ประจำภายในห้องนั่งเล่น เช่น รีโมทควบคุมโทรทัศน์ , เคเบิลทีวี, เครื่องเล่นวีซีดีต่างๆ หรือเป็นที่วางของสำหรับกิจกรรมต่างๆที่เกิดขึ้นในห้องนั่งเล่น เช่น เป็นที่วางดินสอสีสำหรับเด็กที่ชอบวาดรูปในห้องนั่งเล่น เป็นที่วางของเล่นเด็กเล็กๆน้อยๆ

ภาพที่ 2.135 แสดงที่ใส่ของแบบไม่มีฝาปิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.136 แสดงที่ใส่ของแบบถาด

- **รูปทรง** สามารถแบ่งออกได้ ดังนี้

**ทรงเรขาคณิต** เป็นรูปทรงในหลักวิชาเรขาคณิตทั้งหมด มาเป็นแนวทางหลักในการออกแบบ เช่น ทรงสี่เหลี่ยม ทรงสามเหลี่ยม ทรงกลม ทรงพีระมิด เป็นรูปทรงแบบเดียว หรือนำมาจัดประกอบร่วมกันเป็นรูปทรงต่างๆ ดังนี้

ภาพที่ 2.137 แสดงรูปทรงที่ใส่ของเบ็ดเตล็ดทรงเรขาคณิต

**ทรงอิสระ** เป็นรูปทรงที่เกิดจากความคิดหรือจินตนาการ ไม่มีรูปทรงที่แน่นอน เป็นรูปทรงที่ให้ผู้ดูเกิดความคิดที่แตกต่างกันได้

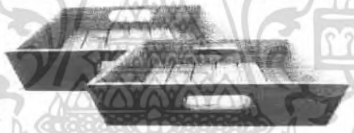
ภาพที่ 2.138 แสดงรูปทรงที่ใส่ของเบ็ดเตล็ดทรงอิสระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ทรงเลียนแบบธรรมชาติ** เป็นรูปทรงของสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตที่อยู่รอบๆตัวมนุษย์ เช่น ต้นไม้ ดอกไม้ สัตว์ สิ่งของ

ภาพที่ 2.139 แสดงรูปทรงที่ใส่ของเบ็ดเตล็ดทรงเลียนแบบธรรมชาติ

- **วัสดุที่ใช้ในการผลิตที่ใส่ของเบ็ดเตล็ด** มีมากมายหลายชนิด สามารถแบ่งได้ ดังนี้
  - วัสดุจากธรรมชาติ คือ วัสดุที่เกิดขึ้นเองจากธรรมชาติ โดยผ่านกระบวนการผลิต และ แปรรูป เช่น ไม้ โลหะ



ภาพที่ 2.140 แสดงที่ใส่ของเบ็ดเตล็ดที่ผลิตจากวัสดุธรรมชาติ

  - วัสดุสังเคราะห์ คือ วัสดุที่เกิดจากการผสมกันของสารเคมี ทำให้เกิดวัสดุที่มีคุณสมบัติแตกต่างจากวัสดุเดิมขึ้นมา เช่น พลาสติก แก้ว เซรามิกส์

ภาพที่ 2.141 แสดงที่ใส่ของเบ็ดเตล็ดที่ผลิตจากวัสดุสังเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**วิเคราะห์ และสรุปรูปแบบของที่ใส่ของเบ็ดเตล็ด**

- **ที่ใส่ของเบ็ดเตล็ด**

ตารางที่ 2.7 แสดงการวิเคราะห์รูปแบบที่ใส่ของเบ็ดเตล็ด

| เงื่อนไขในการพิจารณา | แบบมีฝาปิด | แบบไม่มีฝาปิด |
|---|---|---|
| หยิบใช้งานของได้สะดวก | 2 | 4 |
| ทำความสะอาดได้ง่าย | 3 | 4 |
| ง่ายต่อการผลิต | 2 | 3 |
| รูปแบบหลากหลาย | 3 | 3 |
| รวม | 10 | 14 |

4 = เหมาะสมที่สุด 3 = เหมาะสม 2 = พอใช้ 1 = ไม่เหมาะสม

**สรุป** ที่ใส่ของเบ็ดเตล็ดแบบไม่มีฝาปิด เหมาะสมที่จะนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4 ข้อมูลที่มารูปทรง

### 2.4.1 ข้อมูลที่มาของแนวทางการออกแบบ

เมื่อพิจารณาจากชื่อบริษัท อโยธยา แล้วนั้นก็มาจากคำว่าอยุธยา ซึ่งในสมัยอยุธยานี้มีลักษณะเด่นอยู่ที่การสัญจรทางน้ำ และมีตลาดน้ำหลายแห่ง เนื่องจากสภาพภูมิศาสตร์ของกรุงศรีอยุธยาเป็นเกาะล้อมรอบด้วยแม่น้ำ การคมนาคมจึงต้องอาศัยทางน้ำเป็นสำคัญ แหล่งชุมชนและบ้านเรือนที่อยู่อาศัยมักอยู่ริมแม่น้ำ การค้าขายจึงต้องอาศัยทางน้ำด้วยเช่นกัน ตลาดน้ำในสมัยอยุธยาที่ปรากฏในพงศาวดาร ได้แก่ ตลาดบางกะจะหน้าป้อมเพชร ตลาดปากคลองคูจามใกล้วัดพุทไธศวรรย์ ตลาดคูไม้ร้องริมคลองเมืองฝั่งเหนือ และตลาดคลองวังเดิม ส่วนตลาด-นัดซึ่งจัดให้มีขึ้นเฉพาะวันที่กำหนดก็คงมีอยู่ ด้วยเช่นกัน

จึงนำ "น้ำ" มาใช้ในการออกแบบ และเมื่อนึกถึงน้ำก็จะนึกถึง "ความสบาย ความผ่อนคลาย" อีกด้วย

### 2.4.2 ข้อมูลรูปทรงของน้ำ

รูปทรงของน้ำซึ่งแท้ที่จริงแล้วเป็นเรื่องยากที่จะเข้าใจ น้ำเป็นสิ่งเริ่มต้นของสิ่งต่างๆที่มีอยู่ในบรรยากาศก็จริง แต่จนกระทั่งบัดนี้ ก็ยังเป็นเรื่องยากที่จะบอกได้ว่าน้ำมีรูปร่างเช่นไร เช่นเดียวกับสภาพบรรยากาศต่างๆ หลายครั้งที่มีการจับภาพหรืออิริยาบถต่างๆของน้ำในรูปแบบต่างๆซึ่งแสดงถึงการเคลื่อนไหว โดยใช้วิธีทำให้ช้าลงหรือหยุดการเคลื่อนไหว(ภาพนิ่ง) จะทำให้เราสามารถเห็นรายละเอียด รวมไปถึงรูปแบบของน้ำในลักษณะต่างๆอีกด้วย

ดังนั้น รูปทรงของน้ำนั้นไม่สามารถจะระบุเป็นทฤษฎี หรือสรุปเป็นรูปแบบที่ตายตัวได้ เช่นรูปแบบของคลื่น ไม่ได้มีเพียงรูปแบบเดียว แต่จะต่างกันไปตามจังหวะของคลื่น ตามลักษณะของลม เป็นต้น เราจึงเพียงแต่จับลักษณะเด่น และกระบวนการตามธรรมชาติของมันมาเท่านั้น

อย่างไรก็ตามเราสามารถค้นหารูปทรงง่ายๆในน้ำ และของเหลวโดยการสังเกต แต่จะเกิดความยากลำบาก เนื่องจากในแต่ละครั้งรูปทรงของน้ำจะไม่มีความแน่นอน รูปทรงของน้ำนั้นยากที่จะสังเกต เช่นเดียวกับรูปทรงของควัน หรือไอน้ำ รูปทรงเหล่านี้จะเคลื่อนไหวและกระจายไปภายในเวลาไม่กี่วินาที ด้วยความเร็วกว่าที่ตาของเราจะมองเห็นได้ทัน

การเกิดรูปทรงต่างๆของน้ำ

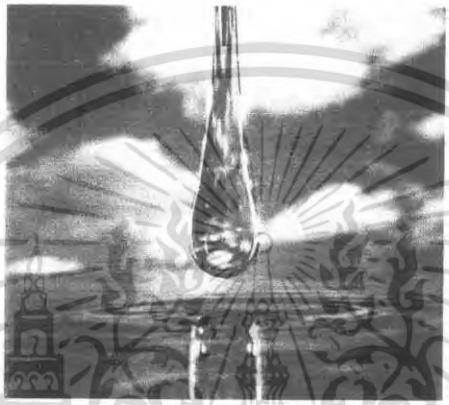
**หยดน้ำ**

น้ำในสถานะที่เป็นของเหลว อนุภาคของของเหลวจะดูดซึ่งกันและกัน และอยู่ใกล้ชิดกัน จึงไม่เป็นการง่ายเลยที่จะบีบให้ของเหลวมีปริมาณลดลง หรือมีปริมาตรที่ใหญ่มากขึ้น โมเลกุลของน้ำมีการโยงรวมกันระหว่างโมเลกุลที่เป็นแขนของไฮโดรเจน(Hydrogen bonds)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รอบตัวได้ถึง 4 โมเลกุล ยกเว้นที่พื้นผิว ซึ่งไม่มีโมเลกุลของน้ำอยู่ข้างบน โมเลกุลของน้ำจะยึดรวมกันโดยแขน 4 แขนเฉพาะด้านล่าง แต่ที่พื้นผิวแขนจะตึงโมเลกุลของน้ำจับเฉพาะด้านข้างกับด้านล่างเท่านั้น

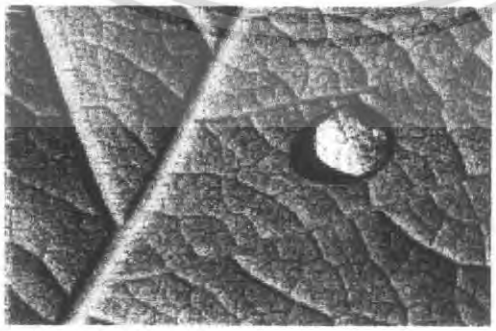
ผิวของน้ำ คล้ายกับเป็นพื้นผิวที่ยืดหยุ่นได้ เราคงเคยเห็นแมลงตัวเล็กๆที่เดินบนผิวน้ำได้โดยไม่จม เพียงแค่ทำให้เกิด รอยบุ๋ม ตรงจุดที่ขาของมัน ทั้งนี้เนื่องจากผิวน้ำ มีลักษณะที่เรียกว่า ความตึงผิว ซึ่งนั่นเกิดจากแรงยึด และแรงเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของน้ำ ความตึงผิวนี้เป็นผลให้น้ำรวมตัวกันเป็น "*หยดน้ำ*"



ภาพที่ 2.142 แสดงรูปทรงของหยดน้ำ

ในอากาศนั้นมีไอน้ำอยู่มากมาย *ตัวอย่างเช่น*ในยามเช้าตรู่ ตามหญ้าและต้นไม้ มักจะมีละอองน้ำ หยดน้ำ จำนวนมากทั้งที่ไม่มีฝนตก เราเรียกน้ำลักษณะนี้ว่า "น้ำค้าง" เนื่องมาจากพื้นดินมีความเย็นจัดในยามรุ่งอรุณ เย็นจนกระทั่งไอน้ำในอากาศกลั่นตัวเป็นน้ำอยู่ตามพื้น อุณหภูมิที่ทำให้เกิดน้ำค้างได้นี้ เรียกว่า จุดน้ำค้าง

ในฤดูหนาว ทั้งหินและใบไม้ก็เยือกเย็นไปด้วย ไอน้ำจะเยือกแข็งขึ้นในขณะเข้ามาใกล้หินและใบไม้เหล่านี้ เมื่อแข็งตัวเข้าจึงเกิดเป็นน้ำแข็งขึ้น เรียกว่า "*เกล็ดน้ำค้าง*"



ภาพที่ 2.143 แสดงรูปน้ำค้างที่เกาะบริเวณใบไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**คลื่นน้ำ**

"คลื่น" คือมวลของน้ำที่เคลื่อนที่เป็นระยะทางไกลๆ ส่วนใหญ่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติ ด้วยแรงลมพัดผิวน้ำ แต่คลื่นเคลื่อนไหวผ่านน้ำ แต่ทั้งนี้น้ำที่อยู่ในคลื่นไม่ได้เคลื่อนที่ไปตามคลื่นอย่างที่เราเห็นกัน แต่คลื่นอาจมาจากที่ห่างไกลเป็นพันๆกิโลเมตร เช่นเดียวกับเรือที่ไม่ได้ถูกคลื่นพัดพาไป เรือเพียงแต่เคลื่อนที่ขึ้นลงเท่านั้นเอง คลื่นทะเลจึงเหมือนคลื่นที่เกิดจากเชือกที่จับปลายหนึ่งไว้แล้วสั่นอีกด้านหนึ่ง ช่วงคลื่นคือระยะทางจากยอดคลื่นจากลูกหนึ่งไปยังอีกลูกหนึ่งขณะที่ลมพัด ช่วงคลื่นมันก็เพิ่มขึ้นพิจารณาได้จากช่วงคลื่นว่าจะยาวนานแค่ไหน

คลื่นส่วนมากก็เรียกกันว่า ระลอกคลื่นใหญ่หัวเรียบ หรือ คลื่นใต้น้ำ คลื่นใต้น้ำเป็นคลื่นที่ไม่เกี่ยวกับแรงลมโดยตรง นั่นเพราะคลื่นใต้น้ำในมหาสมุทรที่ดูเหมือนจะทำให้น้ำหมุนรอบๆ เคลื่อนไปข้างหน้า ด้วยการขยับตัวเข้าแทนที่ของน้ำ เมื่อคลื่นเคลื่อนที่ใกล้ฝั่ง ท้องคลื่นหรือคลื่นส่วนล่างจะเคลื่อนที่ช้าลง แต่ส่วนบนหรือสันคลื่นจะยังคงเคลื่อนที่เข้าไป จึงหกคะเมนลงมา น้ำในลูกคลื่นจึงถาโถมเข้าหาฝั่ง ม้วนตัวลงมาแตกกระจายและซัดสาดฝั่ง

ภาพที่ 2.144 แสดงรูปทรงคลื่นน้ำ

ในขณะที่เราสังเกต พัฒนาการของคลื่นจากทางด้านข้าง ดูเหมือนว่าจะเริ่มปรากฏเป็นรูปร่างจากรูปทรงกลมบริเวณด้านบนของผิวน้ำ รูปทรงนี้เกิดขึ้นเนื่องจากน้ำทั้งที่อยู่ บริเวณพื้นผิวและใกล้เคียงกำลังเคลื่อนที่ในลักษณะเป็นคลื่นที่กำลังม้วนตัว และในขณะที่คลื่นน้ำนั้นมาหยุดอยู่ ณ ตำแหน่งที่ขึ้นสูงสุด มันจะหยุดชั่วขณะ สิ่งเหล่านี้เองที่บางทีผิวน้ำจะถูกปกคลุมด้วยแผ่นน้ำที่เคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว ซึ่งปรากฏจากคลื่นลูกใหม่ หรือแผ่นน้ำนั้นจะเกิดการซ้อนทับทั้ง 1 ด้านหรือ 2 ด้าน และเมื่อมันไหลกลับอย่างรวดเร็วมันจะดึงเอาแผ่นน้ำขนาดเล็กที่กำลังซัดเข้ามากลับไปด้วย ทำให้ในที่สุดขนาดของมันจะใหญ่ขึ้น น้ำจะเคลื่อนที่ในลักษณะของคลื่นม้วนตัว หรือการซ้อนทับของ 2 องค์ประกอบ คือ น้ำและอากาศนั้นจะเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการม้วนตัวและฟองคลื่นจึงเกิดภาพคลื่นทะเลอย่างที่เราเห็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.145 แสดงรูปคลื่นม้วน

**น้ำกระเซ็น หรือ น้ำกระจาย**

เกิดจากการรวมตัวของอากาศที่ผ่าเข้าไปในน้ำ ทำให้เกิดการแทนที่ของน้ำเกิดเป็นรูปแบบของน้ำในรูปแบบต่างๆ ซึ่งขั้นตอนต่างๆนั้น ก็ทำให้เกิดรูปทรงที่แตกต่างกัน

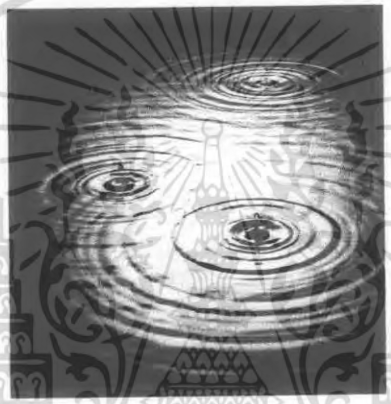
เมื่อวัตถุจมลงในน้ำ ในขณะที่เหตุการณ์ดำเนินต่อไป น้ำที่อยู่รอบๆขอบช่องของผิวน้ำที่เปิดจะไหลเข้ามาข้างใน กลายเป็นรูปทรงวงแหวนที่กระจายออกไปโดยมีขั้นตอนต่างๆตามลำดับ ในขณะเดียวกันก็จะเกิดการกระเซ็นของน้ำ ซึ่งลักษณะที่เกิดขึ้นนั้นขึ้นอยู่กับมุมองศาที่ตกของวัตถุ และความแรงของวัตถุด้วย

ภาพที่ 2.146 แสดงลักษณะการกระเซ็นของน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ระลอกน้ำ**

"ระลอกน้ำ" ที่เคลื่อนที่ขยายออกไปเป็นวงกลมหลายๆวง เกิดขึ้นจากการที่วัตถุตกลงไปแทนที่น้ำด้วยมวลสารของมันเอง จึงเกิดคลื่นน้ำที่แผ่ขยายออกเป็นวงกลม ในลักษณะที่วัตถุนั้นไปแทนที่น้ำบางส่วน และเกิดเป็นรูที่ด้านบน และมีน้ำสาดกระเซ็นขึ้นต่อ จากนั้นน้ำจะไหลกลับมาสู่จุดศูนย์กลาง และสะท้อนกลับไปในลักษณะคลื่นม้วน โดยเคลื่อนที่เป็นชุดระลอกคลื่นขวางกับพื้นผิวของน้ำ ส่วนขนาดและระยะทางที่ระลอกคลื่นจะขยายออกไปไกลเท่าใดนั้นจะขึ้นอยู่กับขนาดของวัตถุ น้ำหนักของวัตถุ ความเร็วของวัตถุ และสภาพพื้นผิวของน้ำด้วย ก้อนหินที่มีขนาดใหญ่กว่าและพื้นผิวของน้ำที่เรียบกว่า จะมีส่วนทำให้ระลอกคลื่นเคลื่อนที่ไปได้ไกลขึ้นมากกว่า ก้อนหินขนาดเล็ก



ภาพที่ 2.147 แสดงการแผ่กระจายของคลื่น

**เกลียวน้ำ**

เกิดจากการเคลื่อนที่ลงสู่ด้านล่างของน้ำเพื่อแทนที่อากาศ เนื่องจากเกิดมีอากาศอยู่ด้านล่าง โดยที่น้ำจะมีลักษณะหมุนเป็นเกลียว

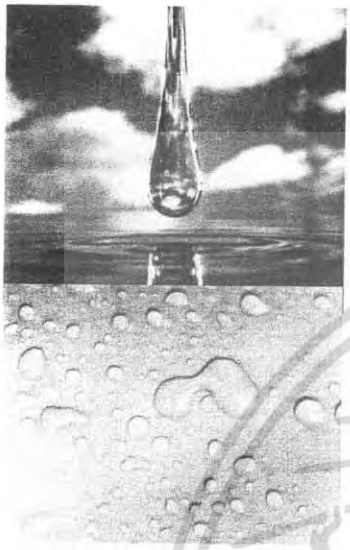
ภาพที่ 2.148 แสดงรูปทรงของเกลียวคลื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**วิเคราะห์และสรุปรูปทรงที่นำมาใช้**

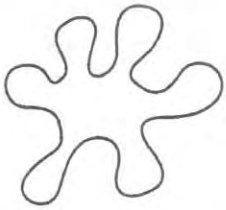
รูปทรงของน้ำที่สามารถนำมาใช้ในการออกแบบรูปทรงได้ดังที่กล่าวข้อมูลไว้เบื้องต้นนั้น นำมาดูรูปทรง โดยแสดงออกมาจากเส้นรอบนอกของภาพรูปทรง

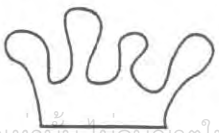
**หยดน้ำ**



**คลื่นน้ำ**

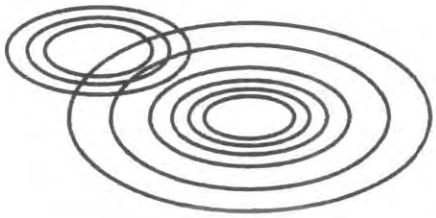
**น้ำกระเซ็น**



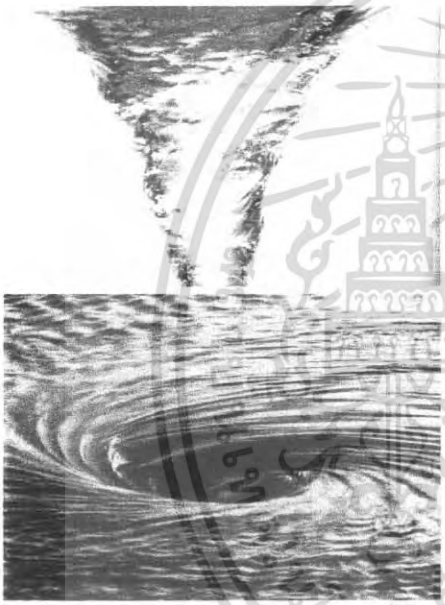


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ระลอกน้ำ**



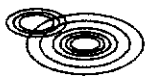
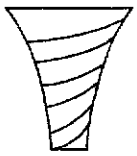
**เกลียวน้ำ**



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**วิเคราะห์ และสรุปรูปทรงที่นำมาใช้ในการออกแบบ**

ตารางที่ 2.8 แสดงการวิเคราะห์ที่มาของรูปทรงของผลิตภัณฑ์

| เงื่อนไขในการพิจารณา | หยดน้ำ | คลื่นน้ำ | น้ำกระเซ็น |  ระลอกน้ำ |  เกลียวน้ำ |
|---|---|---|---|---|---|
| โคมไฟตั้งโต๊ะ | | ● | | | |
| โคมไฟติดผนัง | | ● | | | |
| แจกันทรงสูง | | ● | | | |
| แจกันทรงเตี้ย | | ● | | | |
| กรอบรูป | | ● | | | |
| นาฬิกา | | ● | | | |
| ที่วางหนังสือ | | ● | | | |
| ที่ใส่ของเบ็ดเตล็ด | | ● | | | |

**สรุป** เลือกใช้รูปทรงของคลื่นน้ำในการออกแบบทั้งชุด สำหรับผลิตภัณฑ์ตกแต่งห้องนอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับผักตบชวา

ผักตบชวาเป็นพืชที่ถือได้ว่าเป็นมลพิษทางน้ำที่ยิ่งใหญ่ เนื่องจากแพร่พันธุ์ได้ง่ายจนทำให้เกิดขึ้นมากมาย มีอยู่ตามแม่น้ำลำคลองทั่วไป จนภาครัฐต้องช่วยกันแก้ไขปัญหาและเก็บกวาดผักตบชวา จนกระทั่งในช่วงหลายปีที่ผ่านมา ผักตบชวาเริ่มถูกนำมาใช้และแปรรูปให้เกิดผลิตภัณฑ์จักสานต่างๆมากมาย ไม่ว่าจะเป็นข้าวของเครื่องใช้ขนาดเล็กหรือเฟอร์นิเจอร์ขนาดใหญ่ จากนั้นมาผักตบชวาก็สามารถทำรายได้เป็นสินค้าส่งออกติดอันดับของประเทศ

การออกแบบโดยใช้ผลิตภัณฑ์จากผักตบชวา จำเป็นต้องทราบข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับผักตบชวา เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบ สรุปได้ดังนี้

- ประวัติความเป็นมาของผักตบชวา
- ลักษณะโดยทั่วไปของผักตบชวา
- ประโยชน์และโทษของผักตบชวา
- การเตรียมผักตบชวาในงานด้านศิลปะประดิษฐ์
- งานออกแบบเกี่ยวกับผักตบชวา

### 2.5.1 ประวัติความเป็นมาของผักตบชวา

*ผักตบชวา* เป็นพืชน้ำ มีชื่อทางพฤกษาศาสตร์ ว่า Eichhornia crassipes จัดเป็นวัชพืชประเภทลอย น้ำมีความคงทน ต่อดินฟ้าอากาศ ได้อย่างดีเยี่ยม มีดอก สีม่วงอ่อนงดงาม คล้ายช่อดอกกล้วยไม้ และแพร่พันธุ์เจริญ เติบโตได้อย่างรวดเร็ว

มีชื่อเรียกในแต่ละท้องถิ่นไม่เหมือนกัน เช่น ผักปอด, สวะ, ผักโรค, ผักตบชวา, ผักยะวา, ผักอีโยก เป็นต้น

ตามประวัติกล่าวว่า ผักตบชวาเริ่มเข้ามาในเมืองไทยตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ 5 คือในปีพ.ศ.2444โดยครั้งนั้นเจ้า นายฝ่ายในตามเสด็จประพาสที่ประเทศชวา (อินโดนีเซีย) ได้เห็นพืชชนิดนี้ออกดอกสวยงามทั่วไป จึงได้แยกต้นกลับมาปลูก ในประเทศไทย และใส่อ่างดินเลี้ยงไว้หน้าสนามวังสระปทุม และเพิ่มจำนวนมากขึ้น จนกระทั่งน้ำท่วมวังสระปทุมทำให้ น้ำตบชวาล่องลอยกระจายไปตามแม่น้ำลำคลองทั่วไปและ แพร่พันธุ์จำนวนมาก อันเป็นปัญหาอุปสรรคต่อการคมนาคม ทางน้ำ และการระบายน้ำทางชลประทาน

แต่จริงๆแล้วผักตบชวาเป็นพืชพื้นเมืองของทวีอเมริกาใต้ เข้าใจว่ามีการกำเนิดอยู่ในประเทศ บราซิลแม้ว่าในปัจจุบันผักตบชวาจะเป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลายทั่วโลก แต่เอกสารทางพฤกศาสตร์ไม่ได้เคยมีบันทึกเรื่องผักตบชวาเลย จนกระทั่งถึงปี พ.ศ.2367 เมื่อนักพฤกษศาสตร์และนายแพทย์ชาวเยอรมันชื่อ Karl von Martius ได้ไปพบเข้าใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขณะที่ทำการสำรวจพันธุ์พืชในบราซิล ในประเทศต่างๆ ในทวีปอเมริกาใต้ ผักตบชวาไม่ได้ก่อให้เกิดปัญหาใดๆ ให้แก่วงการต่างๆ เลย ทั้งนี้ก็เพราะว่าในถิ่นกำเนิดของมัน มีศัตรูธรรมชาติเช่น แมลง โรค และศัตรูอื่นๆ คอยควบคุมการระบาดอยู่แล้ว แต่เมื่อถูกนำไปจากถิ่นกำเนิดซึ่งปราศจากศัตรูธรรมชาติ ผักตบชวาจึงเจริญเติบโตออย่างรวดเร็วและถึงขั้นทำให้เกิดปัญหาต่างๆได้

ประวัติการแพร่กระจายของผักตบชวา จากถิ่นเดิมในอเมริกาใต้ไปยังส่วนต่างๆ ของโลก ในชั่วระยะเวลาไม่ถึง 100 ปีนี้เป็นเรื่องที่น่าสนใจ ควรแก่การศึกษาเป็นอย่างยิ่ง เท่าที่มีการบันทึกไว้เป็นหลักฐาน ผักตบชวาได้ถูกนักธุรกิจชาวญี่ปุ่น นำไปแสดงในงานนิทรรศการฝ้าย (Cotton State Exposition) ณ เมืองนิวออร์ลีนส์ รัฐหลุยเซียนา สหรัฐอเมริกาเมื่อปี พ.ศ.2427 โดยการไปเก็บมาจากแม่น้ำโอริโนโกในประเทศเวนีซูเอลา ในทวีปอเมริกาใต้ แล้วแจกเป็นของที่ละลึกแกบุคคลสำคัญที่มาเที่ยวชมคนละต้น หลังจากงานนั้น 11 ปี แม่น้ำเซ็นต์จอห์น ในรัฐฟลอริดาซึ่งอยู่ห่างจากเมืองนิวออร์ลีนส์ไปทางใต้ถึง 600 ไมล์ เกิดมีแพผักตบชวายาวถึง 100 ไมล์ และคลุมบริเวณห่างจากฝั่งไป 200 ฟุต แพผักตบชวาเหล่านี้เป็นอุปสรรคต่อการทำงานของโรงเลื่อย เพราะซุงไม่สามารถจะลอยเข้าไปยังโรงเลื่อยได้ จนในที่สุด รัฐฟลอริดาได้ร้องเรียงไปยังรัฐสภาเพื่อขอความช่วยเหลือในด้านการป้องกันกำจัดผักตบชวา

ในปี พ.ศ.2424 ชาวดัทช์ที่ปกครองประเทศอินโดนีเซียได้นำผักตบชวา ซึ่งขณะนั้นมีปลูกกันเฉพาะในสวนพฤกษชาติในหลายประเทศในทวีปยุโรป เข้ามายังประเทศอินโดนีเซียเพราะผักตบชวามีดอกสีฟ้าเป็นช่อตั้งสวยงามคล้ายคลึงกับดอก hyacinth ซึ่งเป็นไปประดับของประเทศในเขตอบอุ่น คำว่า water hyacinth อันเป็นชื่อสามัญภาษาอังกฤษของผักตบชวา ก็ถือกำเนิดมาจากคำนี้เอง เมื่อแรกนำเข้าก็ได้ปลูกเลี้ยงไว้อย่างดีในสวนพฤกษชาติที่เมืองโบกอร์ แต่ต่อจากนั้นไม่นาน ก็แพร่กระจายไปตามลำน้ำต่างๆ อย่างรวดเร็ว และจนในปี พ.ศ.2444 ที่ได้กล่าวไปข้างต้น

ตั้งแต่นั้นมา คนไทยจึงมีความคุ้นเคย กับผักตบชวา ผักตบชวาเป็นพืชที่เจริญเติบโตได้ง่าย แต่เดิมนั้นเป็นเพียง วัชพืชที่ไม่มีคุณค่าแต่อย่างใด ชาวบ้านเพียงแต่นำ ยอดอ่อนมาปรุงเป็นอาหาร และนำนำลำต้นมาหมักเป็นปุ๋ยหมัก เท่านั้น นอกจากนั้นยังกีดขวาง การสัญจรทางน้ำ ดังนั้นจึงมีผู้คิดค้นนำผักตบชวา มาทำให้เกิดประโยชน์ โดยดัดแปลงเป็น ของใช้ชนิดต่างๆ เช่น ตะกร้า หมวก กระเป๋า รองเท้า เป็นต้น ซึ่งส่วนที่นำมาทำเครื่องจักสาน คือ ส่วนก้าน

แต่มีข้อเสียคือเชื้อรา ติดขึ้นได้ง่าย ซึ่งป้องกันโดยวิธีใช้สารเคมีกำจัดเชื้อรา และระวังความชื้น เพื่อรักษาสภาพผักตบชวา และเพิ่มความสวยงาม ควรทาน้ำมันวานิช ซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้จากร้านวัสดุก่อสร้างโดยทั่วไป มีราคาประมาณ 35 - 40 บาท สามารถทาผลิตภัณฑ์ได้ 2 - 10 ชิ้น แล้วแต่ขนาดของผลิตภัณฑ์

ปัญหาที่สำคัญของผักตบชวา คือในช่วงฤดูฝน ผักตบชวาตากแห้ง มักจะชื้นและขึ้นรา ทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่มีคุณภาพ ขาดความสวยงาม และมักขาดแคลนในช่วงนี้ การที่จะมีผักตบชวาแห้ง เพื่อใช้ผลิตภัณฑ์ตลอดทั้งปีนั้น ต้องมีการซื้อเก็บกักตุนไว้ ทำให้ต้องเพิ่มต้นทุน แทนที่จะใช้เป็นทุนหมุนเวียนได้ อาจจะแก้ปัญหาในช่วงฤดูฝน ด้วยการใช้วิธีอบแห้ง แต่ต้องคำนึงถึงคุณภาพ และ ต้นทุนในการทำด้วย

การสานขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ผักตบชวานั้นอาศัยเทคนิคการสานของเส้นใยพืชเป็นลวดลายในการขึ้นรูป เช่น การสานลายขัดแบบธรรมดา การพันหรือไขว้เส้นสานสลับกัน การถักเปียควั่นแบบเกลียวเชือก ฯลฯ

ผักตบชวามีชื่อเรียกแต่ละท้องถิ่นไม่เหมือนกัน ดังเช่น

- จังหวัดนครศรีธรรมราช อ่างทอง เรียกว่า ผักปอด
- จังหวัดสกลนคร เรียกว่า ผักตบ
- จังหวัดอยุธยา และจังหวัดใกล้เคียง เรียกว่า สวะ
- จังหวัดหนองคาย เรียกว่า ผักโรค
- จังหวัดภาคกลาง เช่น กรุงเทพฯ นครปฐม ราชบุรี เรียกว่า ผักตบชวา
- จังหวัดฉะเชิงเทรา เรียกว่า ยะวา
- จังหวัดอุดรธานี เรียกว่า ผักอีโจก
- จังหวัดนครราชสีมา สระบุรี เรียกว่า ผักโป่ง

ผักตบชวามีชื่อเรียกแตกต่างกันไปตามแต่ละท้องถิ่น แสดงให้เห็นถึงการแพร่พันธุ์อย่างรวดเร็วของผักตบชวา ที่มีอยู่กระจายไปทั่วประเทศ

### 2.5.2 ลักษณะโดยทั่วไปของผักตบชวา

ผักตบชวาเป็นต้นไม้น้ำ เพราะโดยมากเห็นกันทั่วไปในแม่น้ำลำคลอง หนอง บึง เมื่อลำต้นยังเล็กอยู่ มักจะมีลำต้นสั้นๆ 6 ถึง 10 นิ้ว พร้อมกับมีกะเปาะเป็นฟองอากาศคอยพยุงตัวให้ลอยอยู่ในน้ำได้ ไม่ว่าจะอยู่ในสภาพอากาศเช่นไร ผักตบชวารวมกันอยู่ตามลำน้ำลำคลอง จะเห็นสีเขียวเต็มไปหมด เฉพาะลำต้นนั้น จะเกิดเป็นกอๆรวมกัน กอหนึ่งๆจะมีลำต้นประมาณ 8-10 ลำต้น ลำต้นของผักตบชวาเมื่อเจริญงอกงามดีจะยาวประมาณ 60 เซนติเมตร ลำต้นหนึ่งจะมีใบด้วย 1 ใบเสมอ

ผักตบชวาจะมีลักษณะพิเศษในส่วนของใบ ลำต้น ตลอดจนถึงราก มีความพร้อมที่จะเข้ากับธรรมชาติได้เป็นอย่างดี คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ใบ เปลี่ยนแปลงได้อยู่เสมอ คือ เมื่อต้นอ่อนยังเล็กอยู่ ใบจะค่อนข้างกลม เมื่อเริ่มแก่ตัวขึ้นใบจะมีปลายแหลม นับได้ว่าใบของผักตบชวามีบทบาทในการรับแสงแดดเพื่อปรุงอาหารได้อย่างดีมีประสิทธิภาพให้แก่ลำต้น เนื่องจากลำต้นหนึ่งๆจะมีเพียงใบเดียว เรียกว่า Simple Leaf ส่วนกาบเล็กๆจัดว่าเป็นใบเหมือนกันแต่เล็กกว่ามาก เรียกว่าแผ่นใบเล็ก (Blade) ใบใหญ่มีลักษณะค่อนข้างกลม ถ้าแก่จะมีปลายแหลมและสีเขียวเข้ม ลักษณะใบคล้ายจะมีฟองพรุน เมื่อเจริญเต็มที่จะวัดได้ประมาณ 20 ซม.และมีลำต้นต่อกันลงมาถึงราก มีดอกที่สวยงาม

- ลำต้น มีลักษณะแตกต่างกัน เมื่อลอยอยู่ในน้ำมักจะไม่ค่อยโต และเกิดดอกไหล คือมีหน้าที่แยกพันธุ์อยู่เสมอ ระยะที่มีต้นอ่อน ผักตบชวาจะดูเล็กและสั้นจนเกือบจะเป็นพืชชนิดอื่น คือ สั้นประมาณ 6-7 นิ้ว และเป็นกะเปาะอ้วนๆ ครั้นเมื่อมีโอกาสอำนวยทำให้ไม่ต้องไปไหนได้รวดเร็ว หรือมีที่พักพิง ที่อยู่ตามชายหาด ผักตบชวาก็จะยาวสมบูรณ์ขยายตัวออกไปจนถึง 50-60 ซม.

- ราก เมื่อผักตบชวายังอ่อนอยู่จะมีรากพร้อมกับการเกิดไหล เรียกว่า รากฝอย (Fibrows Root) อวบและมีสีค่อนข้างขาว แต่เมื่อแก่เข้าจะมีรากขนอ่อน (Hair Root) เป็นสีน้ำตาลถึงน้ำตาลเข้ม ยาวประมาณ 80 ซม.

- ดอก เมื่อผักตบชวาเริ่มแก่จะให้ดอกที่สวยงามมาก มีประมาณ 5-7 ดอกถ้าเจริญมากอาจมีดอกมากเพิ่มจำนวนเป็น 40-50 ดอก

ลักษณะการเจริญเติบโตของผักตบชวา จะสังเกตได้ตั้งแต่ลำต้น คือ เมื่อเล็กจะมีกะเปาะ แต่ครั้นเมื่อโตขึ้นกะเปาะนั้นก็จะเปลี่ยนเป็นยาวขึ้นพร้อมกับลำต้นโดยตลอด ส่วนใบก็จะใหญ่ตามตัวขึ้นไปประมาณใบหนึ่งๆขนาดประมาณ 7-8 นิ้ว ผักตบชวาเป็นพืชที่ขึ้นอยู่ในน้ำและมีความคงทนต่อดินฟ้าอากาศได้อย่างดีเยี่ยม เป็นต้นไม่ที่มีดอกสวยงาม แต่การมีชีวิตอยู่สั้นมาก คือ ประมาณ 48 ชั่วโมง หรืออย่างเก่งก็สามารถทนได้อีกครึ่งวันก็เหี่ยวเฉา ดอกเหล่านี้จึงย่อมมีบทบาทในการแพร่พันธุ์เป็นอย่างมาก

- ผักตบชวาจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วมากในทุกๆต้น เพื่อที่จะรับภาวะและสถานการณ์ต่างๆตามธรรมชาติ

- เมื่อคราวมีกระแสลม ก็ไม่อาจทำให้ผักตบชวาจมน้ำได้ เพราะมีลำต้นเป็นฟองโปร่งและไม่จมน้ำ ทั้งยังแถมมีรากคอยถ่วงให้ลำต้นตรงได้อย่างสบาย

- ผักตบชวาจะไม่เจริญงอกงามได้เต็มที่ในโอกาสที่ล่องลอยไปตามน้ำ แต่ถ้าเกิดลมพัดพาไปติดอยู่ในที่ๆสงบ ผักตบชวาก็จะมีโอกาสได้พักสงบอยู่กับที่และพอมีเวลาที่จะบำรุงตัวเองให้เจริญงอกงามยิ่งขึ้น ลำต้นนั้นก็จะใหญ่โตเป็นอย่างมาก แต่ถ้าได้มีโอกาสเปลี่ยนแปลงสถานที่เมื่อใด ผักตบก็จะเริ่มมีบทบาทแยกหน่อแยกลำต้น เรียกว่า ไหล ทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้ผักตบชวาเกิดใหม่ได้ ผักตบชวาเพียง 2 ต้น สามารถผลิตได้ประมาณ 300 ต้น ในระยะเวลาเพียง 20 วัน และจะเพิ่มจำนวนเป็น 2000 ต้นในเวลาเพียง 4 เดือน ในสภาพอากาศตามธรรมชาติ มีผู้สังเกตผักตบชวา จะเพิ่มปริมาณเป็น 2 เท่าภายใน 10 วัน แต่ถ้าหากในภาวะอากาศดีการเจริญเติบโตของผักตบชวา 10 ต้น จะมีผลผลิตประมาณ 1500 ต้น และภายใน 4 เดือนต่อมาอาจเกิดได้ถึง 500,000-600,000 ต้น ภายในขอบข่ายเนื้อที่ในแม่น้ำประมาณ 2-3 ไร่ ทั้งนี้ได้แสดงให้เห็นแล้วว่าผักตบชวาเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นจะสังเกตผักตบชวาเมื่อล่องลอยอยู่ในน้ำ ลำต้นมักจะเล็ก ส่วนผักตบชวาที่พักพิงอยู่ในที่ที่จำกัด มักจะใหญ่ลำต้นยาว ภายใต้รากอันยุ่งเหยิงนั้นจะมีปลาอาศัยอยู่และน้ำใสสะอาด

2.5.3 **ประโยชน์และโทษของผักตบชวา**

ประโยชน์ของผักตบชวา

- ทำให้น้ำสะอาด (ผักตบชวาสามารถดูดซึมสิ่งเจือปนในน้ำได้ดี)
- เป็นอาหารให้สัตว์
- นำไปทำปุ๋ย
- ใช้ทำที่เพาะเห็ด หรือแปลงเพาะชำ
- ทำก๊าซหุงต้ม
- ทำเยื่อกระดาษ
- เป็นที่อยู่อาศัยของปลา
- นำมาประดิษฐ์จักสานเป็นเครื่องใช้ได้

โทษของผักตบชวา

- เป็นอุปสรรคในการคมนาคมทางน้ำ คือ กีดขวางการสัญจรทางน้ำ
- เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์มีพิษ เช่น งู ปลิง ฯลฯ
- ขยายพันธุ์รวดเร็ว ซึ่งยากในการทำงายให้หมดสิ้น
- ปัญหาด้านสาธารณสุข ต่อต้านในการใช้ยาโปรยลงในน้ำเพื่อปราบหอยที่เป็นพาหะนำโรคพยาธิใบไม้ในตับด้วยการดูดซึมยาหมด
- เป็นปัญหาในด้านชลประทาน กั้นทางระบายน้ำทำให้เกิดน้ำท่วม
- เป็นปัญหาทางไฟฟ้าพลังงาน แย่งเนื้อที่ทำให้เก็บรักษาน้ำได้น้อยลง
- เป็นปัญหาด้านกสิกรรม เป็นที่อยู่อาศัยของพวกหนูทำลายพืช และผักตบชวาแย่งน้ำสะอาดจากพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เป็นปัญหาด้านการประมง เป็นอุปสรรคทำให้จำนวนปลาน้อยลง และตัวเล็กลง เนื่องจากบริเวณที่มีผักตบชวาหนาแน่น ทำให้แสงสว่างน้อยเป็นผลทำให้พืชที่เป็นอาหารของปลาใต้น้ำได้รับแสงน้อยและเจริญเติบโตน้อยลง
- ด้านเศรษฐกิจสังคม ทำให้การพัฒนาแหล่งน้ำไม่เป็นผล กรมชลประทานต้องใช้จ่ายเงินงบประมาณแผ่นดินจำนวนมาก เพื่อใช้ในการกำจัดผักตบชวา

### 2.5.4 การเตรียมผักตบชวาในงานด้านศิลปะประดิษฐ์

ก่อนที่จะทำการประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์จากผักตบชวา จำเป็นต้องทำการเตรียมผักตบชวาให้พร้อมก่อน เพื่อปรับสภาพให้เหมาะที่จะนำไปทำเป็นข้าวของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน การเตรียมผักตบชวาในการปฏิบัติด้านศิลปะประดิษฐ์มีขั้นตอนดังนี้

- การเลือกผักตบชวา
- การเตรียมผักตบชวา
- เตรียมการป้องกันเชื้อรา
- การตาก
- การรีด
- การต่อ
- การตีเกลียว

*1. การเลือกผักตบชวา*

ผักตบชวามีความเป็นอยู่ทนต่อสถานการณ์ธรรมชาติได้เป็นอย่างดีมากกว่าพันธุ์ไม้ชนิดอื่น จะด้วยลม ฝน หรือการเปลี่ยนแปลงทางอากาศ ผักตบชวาก็จะไม่ย่อท้อต่อความเป็นอยู่ มักจะปรับตัวเองเข้ากับสภาพการณ์ที่เกิดขึ้น เช่น ลมแรง ผักตบชวาก็จะล่องลอยไปตามลมเพราะผักตบชวามีใบใหญ่ ครั้นใบมีคุณสมบัติต้านแรงลมและพายุ แม้มีพายุพัดแรงใบก็สามารถรับแรงลมได้อย่างสบาย เพราะผักตบชวามีฟองพรุนอยู่ในลำต้นประคองตัวเองให้ลอบอยู่ในน้ำประกอบกับยังมีรากยาว หยั่งลงในน้ำเป็นที่อาศัยของสัตว์ต่างๆ รากที่ยาวนี้เป็นเครื่องถ่วงประคองตัวไม่ให้ผักตบชวาจมได้ง่ายๆอีกด้วย เมื่อกระแสน้ำพัดพาล่อยลอยไปตามน้ำผักตบชวาก็มิได้ขัดขืนโอนอ่อนผ่อนตาม ถึงแม้ว่าจะเกิดการเบียดบดส่วนต่างๆของลำต้นขณะล่องลอยอยู่นั้น ก็ไม่ทำให้ผักตบชวาล้มตายทั้งๆที่แผลตามลำต้นจะมีแผลเกิดขึ้นเป็นแผลอย่างไรก็เป็นเพียงรอยขีดข่วนที่เห็นได้ชัดบนผิวเปลือกเป็นสีน้ำตาล ยิ่งถ้าผักตบชวามีอายุยิ่งแก่แผลเหล่านั้นก็มาก แต่ถ้าผักตบชวามีโอกาสถูกพัดพาไปติดอยู่ในที่ที่ไม่สามารถไหลไปต่อได้ ก็มักมีโอกาสเจริญเติบโตอยู่กับที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเจริญเติบโตอยู่กับที่ไม่ต้องฝ่าฟัน ลม ฝน นี้เองจะทำให้ผักตบชวามีโอกาสเจริญขึ้นได้โดยง่าย โดยไม่ต้องไปกระทบกระทั่งต่อสิ่งอื่นๆ ทำให้ผักตบชวามีลำต้นที่สะอาดผิดกับลำต้นที่ต้องล่องลอยไปตามลำน้ำ

ดังนั้น ข้อสังเกตง่ายๆ คือ ควรเลือกเก็บผักตบชวาที่อยู่เป็นที่ โดยไม่ต้องผ่านลมหรือมรสุมมากๆ ผิวของลำต้นก็จะสะอาด ไม่มีแผลมากนัก เมื่อเก็บผักตบชวามาตากแห้งแล้วผิวของลำต้นจะแห้งสีค่อนข้างสวยและจะมีสีน้ำตาลอ่อน การเลือกเก็บให้สังเกตลำต้นที่ใหญ่ยาว เพราะผักตบชวามีโอกาสเจริญได้เต็มที่ไม่ต้องไปต่อสู้กับธรรมชาติเหมือนอย่างผักตบชวาที่ลอยอยู่ตามลำน้ำ อีกทั้งต้นอ่อนก็จะอวบใหญ่กว่าและยาวกว่า เมื่อเก็บมาได้แล้ว ฉีกเปลือกที่เป็นกาบหุ้มออกก็จะเห็นผิวสีเขียวอ่อน

ลำต้นของผักตบชวา แตกต่างกันระหว่างผักตบชวา 2 ชนิด คือ ชนิดหนึ่งผักตบชวาที่ล่องลอยไปตามน้ำ ต้นมักจะไม่ค่อยยาวลำต้นแกรมผิวหยาบ เมื่อตากแห้งแล้วจะกรอบง่าย มีสีน้ำตาลเข้ม มีแผลมาก ลำต้นดูไม่สะอาดตา การเลือกผักตบชวาควรเลือกชนิดที่ถูกพัดพามาติดในที่ไม่ไหลไปไหน ตามกระชังที่ดัก เก็บไว้ หรือในแอ่งที่บังลมก็จะได้ผักตบชวาที่อาจจะเลือกได้อีกด้วย เลือกลำต้นที่ไม่อ่อนเกินไปนัก ยาวประมาณ 1 1/2 -2 ฟุต ส่วนลำต้นแก่ผิวค่อนข้างเขียวแก่ มักจะไม่เก็บแต่ปล่อยให้เกิดพันธุ์ต่อไป

อันที่จริงแล้วผักตบชวาเลือกเก็บได้ทั้ง 2 ชนิด สุดแต่จะนำไปใช้ตามโอกาสเพราะผลิตภัณฑ์ที่ทำได้มีหลากหลาย ส่วนที่เลือกใช้ต้นอ่อนๆที่มีผิวสวยๆก็เลือกผักตบชวาที่มีการเจริญอยู่กับที่และจะใช้กันมากเพราะดูสะอาดตา ส่วนต้นแก่ก็มีผู้ใช้บ้าง คือ เก็บเอามาทำของหยาบๆเช่น ทำพื้นรองเท้า ทำรองเท้าแตะ ทำเชือกขวั้นเกลียว เพราะไม่เกี่ยวกับสีผิวจะเป็นอย่างไรก็ได้ไม่ต้องมีผิวสะอาด ส่วนไส้ภายในก็จะแยกใช้ได้และมีเส้นหยาบกว่าอีกด้วย เหมาะกับการทำงาน เช่น ใช้บุหรือรองเบาะขั้นใน เป็นต้น

*2. การเตรียมผักตบชวา*

โดยนำเอาผักตบชวาจากแหล่งที่ทิ้งเงียบ หมายความว่าจะได้ผักตบชวาที่ค่อนข้างยาวจะทำให้ทำงานได้สะดวก นำมาตัดรากและใบออกมัดรวมกันไว้ 1 กำ ต่อผักตบชวา 10 ต้น

*3. เตรียมการป้องกันเชื้อรา*

ผักตบชวาเกิดราได้ง่ายถ้ามีอากาศชื้น ดังนั้นจึงป้องกันด้วยยาจำพวกที่มี PCP PENTCHLOROPHENAL หรือจำกัดเชื้อราแมงดามิส 77 (MANGAMESS 77) ด้วยการใช้ยา 1 ช้อนแกงต่อน้ำ 1 ปี๊บ หรือใช้พ่นก็ได้ ชาวบ้านมักไม่ค่อยใช้ยากันเชื้อราเพราะระบบการตากทำกันอย่างใกล้ชิด เมื่อตากแล้วหมดแดดที่ตากก็จะเก็บทันที และต้องเก็บไว้ภายในบ้านห่างจากละอองฝนหรือน้ำค้าง เชื้อราจึงจะไม่เกิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

*4. การตาก*

สามารถทำได้หลายวิธี ส่วนมากปัจจุบันจะตากโดยมีราวเหมือนราวตากผ้า

- การตากบนหลังคาที่มีแผ่นสังกะสี ทำให้ผักตบชวาแห้งเร็วประมาณ 3-4 แดดก็ใช้ได้แล้ว
- การตากบนพื้นปูนซีเมนต์ โดยวิธีวางแผ่กระจายให้ถูกแสงแดดก็จะแห้งเร็ว
- การตากด้วยเครื่องอบ โดยมีตู้กระจกภายในบุด้วยวัตถุสีดำ และมีที่ระบายความร้อน
- การตั้งเครื่องให้ตรงกับแสงอาทิตย์ ผักตบจะแห้งเร็วกว่ากำหนดที่ตากธรรมดาเล็กน้อย
- เมื่อตากแล้วก็จัดแจงลอกเอาไส้ออก นำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นๆได้อีกด้วย เช่น ใช้บุเพื่อป้องกันของแตก หรือยัดส่วนต่างๆของเบาะ หมอน เป็นต้น

*5. การรีด*

เพื่อการแยกเส้นสาน ลาย หรือตีเกลียว ใช้ในงานต่างๆ รีดด้วยเครื่องรีดให้แบน

*6. การต่อ*

เมื่อแยกเส้นสานตามความต้องการแล้ว เส้นสานจะสั้น ไม่ยาว พอเหมาะแก่งานให้ใช้ต่อกันได้ด้วยกาวหนัง เพราะหาง่ายตามท้องตลาดและไม่ขึ้นที่เป็นเหตุให้เกิดเชื้อรา

7. การตีเกลียว

การนำเอามาตีเกลียวเพื่อใช้ในงานถัก การตีเกลียวมีหลายวิธี ดังนี้

- ตีเกลียวด้วยมือ ขวั้นเป็นเกลียวเล็กๆได้ ใช้แทนไหมพรม
- ตีเกลียวด้วยมือ ขนาดกลางใช้ทำถุงใส่ของ
- ตีเกลียวด้วยมือ ใช้ในงานถักทอ เช่น ทำแผ่นวางของร้อนหรือรองจาน
- การตีเกลียวด้วยเครื่องหมุนมือ ลักษณะเครื่องเหมือนที่พักคอลย์

ผักตบชวาเป็นพืชน้ำที่มีผิวสีเขียวสด เมื่อแห้งแล้วจะมีสีน้ำตาล และกรอบเช่นเดียวกับพืชอื่นๆ

### 2.5.5 งานออกแบบเกี่ยวกับผักตบชวา

ผักตบชวาเป็นพืชที่มีเส้นใยยาว สามารถนำไปประดิษฐ์เป็นวัสดุเครื่องใช้ได้หลายประการ ผักตบชวาเป็นพืชหาง่ายในเมืองไทย มีมากจนเกิดความต้องกาทำการปราบปรามกันอยู่เสมอ มีนักบริหารหลายท่านคิดที่จะนำไปทำให้เกิดประโยชน์อย่างจริงจังขึ้น เช่น การทำชีวภาพ เชื้อเพลิงหุงต้ม และทำปุ๋ยหมักเกี่ยวกับการเกษตร ส่วนในด้านอุตสาหกรรมก็มีการคิดประดิษฐ์เครื่องใช้ต่างๆอย่างมาก มีการคิดประดิษฐ์ไม่ซ้ำแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีการหาวิธีพลิกแพลงรูปร่างให้ถูกกาลสมัย ซึ่งต้องอาศัยหลักประดิษฐ์ซึ่งมีหลายวิธี แต่ต้องควรรู้ธรรมชาติของผักตบชวาเสียก่อน ดังนี้

1. สามารถประดิษฐ์ได้ด้วยตัวของมัน
2. สามารถประดิษฐ์ด้วยวิธีผสมผสานกับวัสดุอื่น
3. ประดิษฐ์โดยใช้เครื่องทุ่นแรง
4. ประดิษฐ์จากหุ่นหรือแบบ

เกี่ยวกับการประดิษฐ์และออกแบบผักตบชวาจำเป็นอย่างยิ่งต้องรู้ถึงผักตบชวานั้นสามารถทำอะไรได้บ้าง

1. สามารถประดิษฐ์ได้ด้วยตัวของมันเอง โดยไม่ต้องมีวัสดุอื่นมาประกอบ เช่น การประดิษฐ์ถาดใส่ผลไม้ โดยใช้ผักตบชวาล้วนๆมีหลักการ เช่น รู้จักการพันไขว้ พันข้าม ถักเปีย3 เปีย4 โดยไม่ต้องอาศัยสิ่งอื่นมาประกอบ

2. การประดิษฐ์ชนิดผสมผสานกับวัสดุอื่น ก็จัดเป็นอีกวิธีหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบด้วยเช่นกัน เพราะผักตบชวานอกจากใช้ตัวของมันเองแล้ว ยังสามารถผสมผสานกับวัสดุอื่นได้ เช่น โครงไม้ไผ่ทำเป็นโครงสานหรือแผ่นหนัง ประกอบทำขับในบางส่วน จะทำให้รูปแบบแปลกออกไป

3. ประดิษฐ์โดยใช้เครื่องทุ่นแรงช่วย เมื่อรูปร่างที่ทำตามแบบนั้นจะต้องทำกันเป็นประจำเป็นจำนวนมาก ก็ต้องหาวิธรการโดยถือเอารูปแบบเป็นสำคัญ ผู้ผลิตต้องคำนึงถึงเครื่องมือเข้าช่วยเพื่อให้งานนั้นลุล่วงไปโดยเร็วและถูกต้อง เช่น การใช้จักรเย็บ การใช้เครื่องเข้าช่วยเพื่อให้ได้งานเร็วขึ้น ผู้ประกอบการควรต้องรู้ถึงข้อนี้ด้วย งานออกแบบช่วยได้ จะทำด้วยวิธีใด และทำอย่างไรจึงจะได้เร็ว

4. ประดิษฐ์ขึ้นจากหุ่น หรือใช้แบบช่วย นับเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ช่วยให้รูปร่างและสัดส่วนถูกต้อง โดยอาศัยหุ่น เช่น การทำแบบกระเป๋ากว้าง 5 นิ้ว สูง 9 นิ้ว ยาว 12 นิ้ว เป็นจำนวนมาก จะต้องมีการออกแบบจึงจะทำได้อย่างรวดเร็วและสะดวก หรือมีผู้สั่งหมวกปีกกว้าง 7 นิ้ว มีเส้นผ่านศูนย์กลางรอบศีรษะ 6 นิ้ว สูง 5 นิ้ว ขนาดเท่าๆกันเป็นจำนวนหลายใบทำแบบเป็นจำนวนมากๆก็จะได้ไม่ผิดเพี้ยน เมื่อเป็นที่รู้กันดีอยู่แล้วว่าการที่จะประดิษฐ์ผักตบชวาได้นั้น ควรมีพื้นฐานความรู้หลักการ เช่น ต้องรู้จักวิธีพันข้าม พันไขว้ พันลูกแก้ว วิธีสานลาย เป็นอย่างดี และจำเป็นที่สุดก็คือคำนึงถึงหลักเกณฑ์การออกแบบ

การออกแบบ มีความสำคัญมากต่อผลผลิตต่างๆที่มนุษย์สังเคราะห์ขึ้นใหม่ บางชนิดมีคุณสมบัติดีพร้อม หากแต่วัสดุที่ใช้จากธรรมชาติที่คุณค่าต่ำเป็นการแสดงผลของการออกแบบ การกำหนดวัสดุนั้นไม่มีการออกแบบก็ไม่สมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบในปัจจุบัน สนองความต้องการของสังคม มีภาวการณ์แข่งขันด้านธุรกิจ เวลา ดังนั้น การออกแบบจึงมุ่งประโยชน์กาใช้สอย เลือกรูปทรงที่เรียบง่าย มีความงาม นอกจากนี้การออกแบบที่ดีจะต้องสามารถเปลี่ยนแปลงรูปทรงได้ง่ายด้วย

ปัจจัย 3 ประการหลัก ที่ทำให้ผลผลิตเกิดปัญหา ได้แก่

- ปัญหาทางด้านการฝึกช่างฝีมือ
- ปัญหาทางด้านคุณภาพของผลิตผลและขบวนการผลิต
- ปัญหาทางด้านความงาม และวัฒนธรรมของแต่ละชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**2.6 ข้อมูลด้านลวดลาย**

ลวดลายเป็นสิ่งที่ทำให้ผลิตภัณฑ์นั้นๆเกิดความสวยงาม และยังทำให้ผลิตภัณฑ์ชิ้นนั้นมีเอกลักษณ์ที่จะทำให้ผู้บริโภคจดจำได้และซื้อผลิตภัณฑ์นั้นๆ

**2.6.1 การวางตำแหน่งของลวดลายบนผลิตภัณฑ์**

ตำแหน่งของลวดลาย (Place Design) ในการออกแบบลวดลายบนภาชนะมี 3 ลักษณะ ดังนี้

1. ลายโดด (Spot)
2. ลายแถบ (Band)
3. ลายกระจาย (All over pattern)

1. *ลายโดด (Spot)* เป็นการวางลวดลายบนตำแหน่งใดๆบนผลิตภัณฑ์เพื่อให้เกิดเป็นจุดสนใจของชิ้นงาน

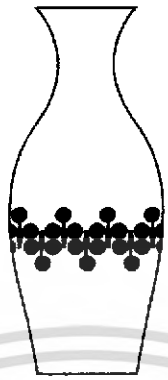
ภาพที่ 2.149 แสดงการจัดวางลายโดด

การวางลวดลายในลักษณะนี้ นิยมวางบนผลิตภัณฑ์ 3-4 จุด บนภาชนะ เนื่องจากสายตาคนเราสามารถมองเห็นได้เพียง 1/3 ของผิวผลิตภัณฑ์ ซึ่งลายโดดมักจะใช้ร่วมกับลายแถบ

2. *ลายแถบ (Band)* เป็นลวดลายที่ใช้สำหรับตกแต่งผลิตภัณฑ์เพื่อนำสายตา เน้นให้เห็นสัดส่วน รูปทรงของผลิตภัณฑ์ให้เด่นชัดขึ้น แถบลายต่อเนื่องมักนิยมใช้ในงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

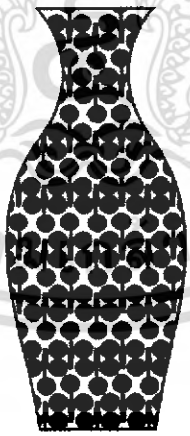
รูปทรงสูง สามารถนำมาใช้ตกแต่งได้ทั้งแนวตั้ง และแนวนอนบนตัวผลิตภัณฑ์ หรือวางแถบเอียงสลับไปมา



ภาพที่ 2.150 แสดงการจัดวางลายแถบ

ในการวางแถบแนวนอน ความกว้างของแถบลวดลายต้องมีความสัมพันธ์กับขนาดของผลิตภัณฑ์ ลายแถบไม่ควรกว้างเกินไป เพราะถ้ากว้างมากเกิน จะเป็นการแบ่งสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนบน และส่วนล่าง

3. *ลายกระจาย (All over pattern)* อาจดัดแปลงจากลวดลายต้นแบบได้ โดยการจัดกระจัดกระจายช่องไฟ ให้ลวดลายอยู่ในตำแหน่งต่อเนื่อง หรือการใช้แม่ลายหลักและมีลวดลายประกอบย่อยๆ

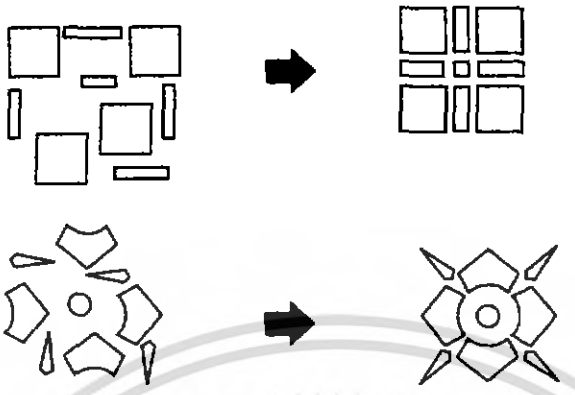


ภาพที่ 2.151 แสดงการจัดวางลายกระจาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**2.6.2 นิยามหลักเบื้องต้นในการออกแบบ** (Definition of Design Principle)

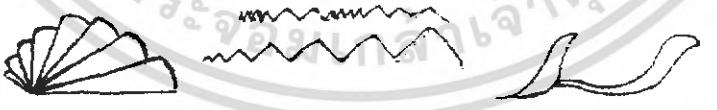
ความรู้หลักเบื้องต้นในการออกแบบลาย จะสามารถช่วยในการออกแบบลายให้ง่ายขึ้นและน่าสนใจมากขึ้น การออกแบบลายก็คือการจัดระเบียบลาย



ภาพแสดงการจัดระเบียบของลาย

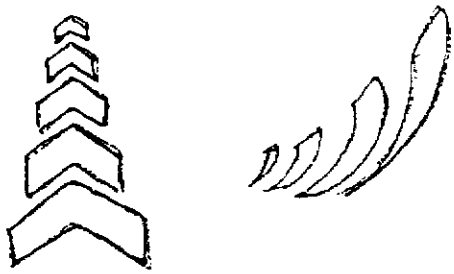
1. *Repetition* – เป็นการทำซ้ำๆกันของลายในทิศทางต่างๆ

2. Rhythm – จังหวะของเส้นซึ่งสัมพันธ์กับการเคลื่อนไหว (Related Movement) เป็นการวางเส้น รูปทรง โทนสี ลงบนภาชนะในส่วนที่สายตาเห็นได้ง่าย มีการลื่นไหลของเส้น (Travel Easily)



3. Balance – เป็นลายที่สงบโดยอาศัยความเท่ากัน (Equal Attraction) โดยปกติ 2 ข้างจากแนวกลางจะเหมือนกันทุกประการหรือความสมดุลของลายโดยที่ทั้ง 2 ข้างอาจไม่เหมือนกันก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

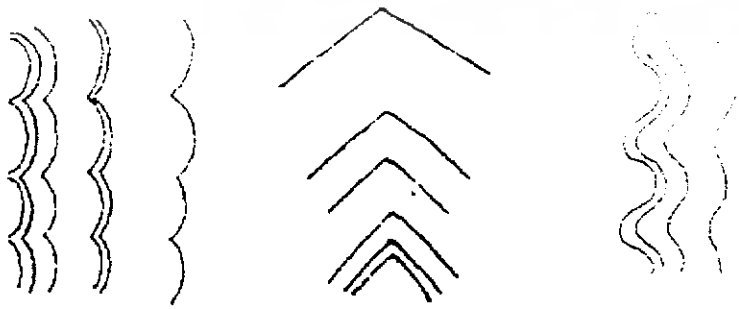


4. Proportion – คือความสัมพันธ์ของขนาดสัดส่วนซึ่งมีต่อกันของลาย

5. Alternation – เป็นการกลับกันของลายอย่างต่อเนื่องเป็นระเบียบ ลายอาจมีตั้งแต่ 2 ลายขึ้นไป

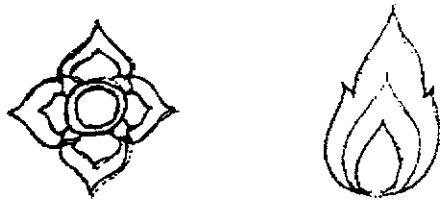
6. Sequence – เป็นการลำดับทางเส้นลาย รูปทรง หรือโทนสีให้รวมเป็นสีเดียวกัน

7. Radiation – ลายที่แตกแขนงจากแกนกลาง หรือจุดกึ่งกลาง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. **Parallelism – เป็นการต่อเนื่องของเส้นหรือรูปทรงในทิศทางเดียวกันในระยะห่างที่เท่ากัน**



9. **Symmetry – คือการสมมาตรของลายที่เท่ากัน เหมือนกันทุกประการทั้ง 2 ด้านของแนวกึ่งกลาง**

10. **Contrast – เป็นลายที่เกิดจากการรวมกันระหว่างความแตกต่างของเส้นลาย รูปทรง สี ความเล็กใหญ่ สั้นยาว สูงต่ำ**

11. **Emphasis – เป็นการเน้นลายโดยการวางลายหลักในตำแหน่งที่สะดุดตาที่สุด จากนั้นจึงแจกแจงรายละเอียด เพื่อให้ลายหลักมีความน่าสนใจมากขึ้น**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.6.3 **ลวดลายจากการสานของทางบริษัท**

เนื่องจากผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ของทางบริษัทเป็นผลิตภัณฑ์จากผักตบชวา ดังนั้น ลวดลายจึงเกิดจากการนำผักตบชวามาสานกันจนเกิดเป็นรูปแบบ ซึ่งมี 7 รูปแบบ ดังนี้

2.6.2.1 ลายขัด

2.6.2.2 ลายขัดแตะจากเส้นใย

2.6.2.3 ลายขัดแตะจากลำต้น

2.6.2.4 ลายที่เกิดจากหน้าตัด

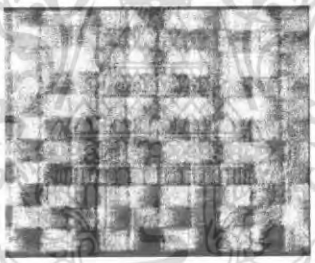
2.6.2.5 ลายถักขัดแตะ

2.6.2.6 ลายที่เกิดจากการรวบมัด

2.6.2.7 ลายที่เกิดจากการขดเวียนเป็นก้นหอย

#### 2.6.2.1 **ลายขัด**

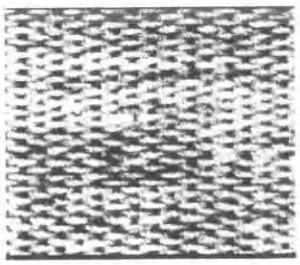
เป็นลายพื้นฐาน ทำการสานโดยการ ยกหนึ่งข่มหนึ่งสลับกันไปเรื่อย โดยผักตบชวาที่นำมาสานลายนี้จะเป็นแบบที่ทุบแบน หรือ เส้นเล็กๆสานกัน แล้วนำมาใช้สานก็ได้



ภาพที่ 2.152 แสดงลักษณะลายขัด

#### 2.6.2.2 **ลายขัดแตะจากเส้นใย**

เป็นลายพัฒนา สานโดยนำผักตบชวามาจักตอกให้เป็นเส้นเล็กก่อนแล้วจึงนำไปสาน

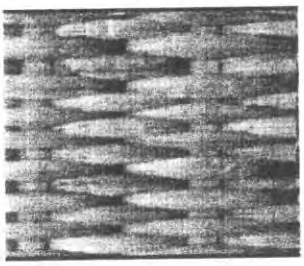


ภาพที่ 2.153 แสดงลักษณะลายขัดแตะจากเส้นใย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**2.6.2.3 ลายขัดแตะจากลำต้น**

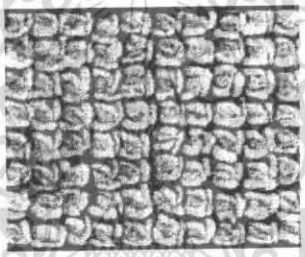
เป็นลายพัฒนา สานโดยนำผักตบชวาที่ทุบแบนแล้วมาสาน



ภาพที่ 2.154 แสดงลักษณะลายขัดแตะจากลำต้น

**2.6.2.4 ลายที่เกิดจากหน้าตัด**

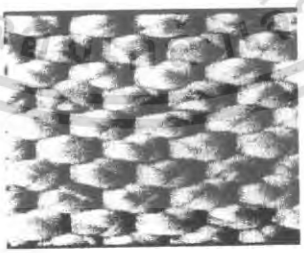
เป็นการตัดเพื่อแสดงหน้าตัดทางขวางของผักตบชวาที่รวบไว้



ภาพที่ 2.155 แสดงลักษณะลายที่เกิดจากหน้าตัด

**2.6.2.5 ลายถักขัดแตะ**

เป็นลายพัฒนา ซึ่งจะสานโดยการนำผักตบชวามาถักก่อน จากนั้นจึงค่อยนำมาสาน

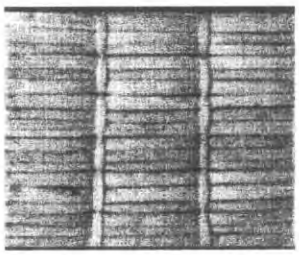


ภาพที่ 2.156 แสดงลักษณะลายถักขัดแตะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**2.6.2.6 ลายที่เกิดจากการรวบมัด**

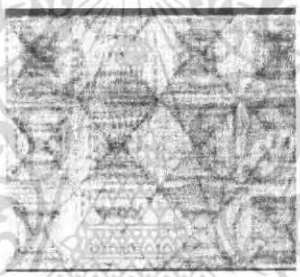
เป็นการนำลำต้นมารวบขึ้นเป็นรูปโดยใช้การมัด ไม่ใช้การสาน



ภาพที่ 2.157 แสดงลักษณะลายที่เกิดจากการรวบมัด

**2.6.2.7 ลายที่เกิดจากการขดเวียนเป็นก้นหอย**

เป็นการนำผักตบชวาที่ทุบแบน มาขดเวียนเป็นก้นหอยในรูปแบบสี่เหลี่ยม



ภาพที่ 2.158 แสดงลักษณะลายที่เกิดจากการขดเวียนเป็นก้นหอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

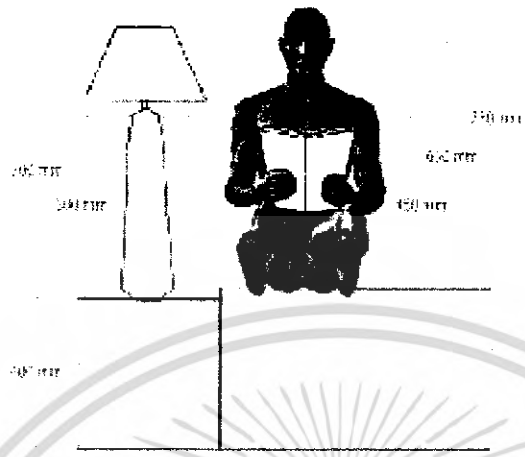
**สรุปข้อมูลเกี่ยวกับลวดลายที่เลือกใช้**

เนื่องจากเป็นลักษณะลายสานลวดลายจึงเป็นแบบลายแถบ ซึ่งได้เลือกใช้ลักษณะลายสานแบบลายขัด โดยใช้วิธีการสานเป็นแผ่นมาติดเข้ากับชิ้นงานเซรามิกส์ และการสานหุ้มบางส่วนของชิ้นงานเซรามิกส์

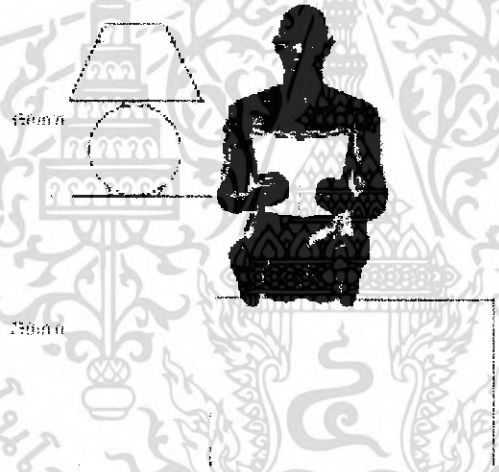
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.7 ข้อมูลการใช้งานผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวกับกายวิภาค

ขนาดสัดส่วนของคนขณะนั่งอ่านหนังสือบนเตียงนอน เทียบกับโคมไฟบนโต๊ะข้างหัวเตียงและตู้ข้างเตียง



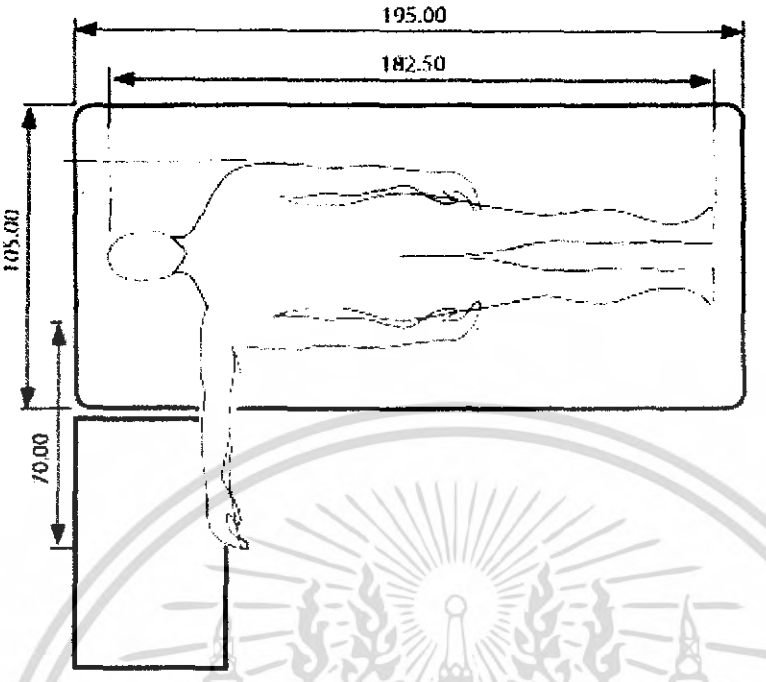
ภาพที่ 2.159 แสดงขนาดสัดส่วนของคนขณะนั่งพิงเปรียบเทียบกับขนาดสัดส่วนของโคมไฟทรงสูง



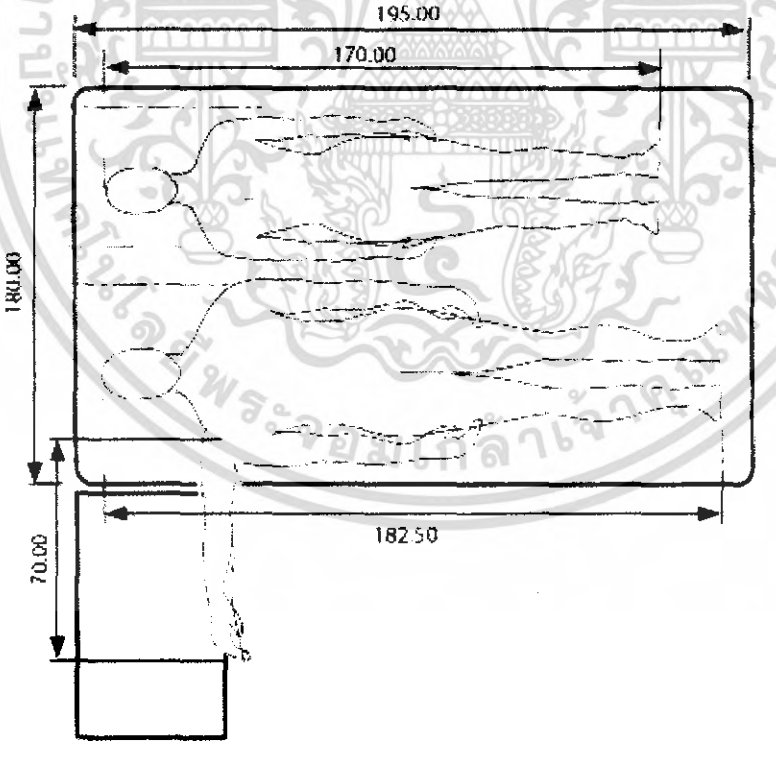
ภาพที่ 2.160 แสดงขนาดสัดส่วนของคนขณะนั่งพิงเปรียบเทียบกับขนาดสัดส่วนของโคมไฟทรงเตี้ย

ภาพที่ 2.161 แสดงขนาดสัดส่วนของคนขณะนั่งบนเตียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




ภาพที่ 2.162 แสดงขนาดสัดส่วนของคนขณะนอนบนเตียงเดี่ยว




ภาพที่ 2.163 แสดงขนาดสัดส่วนของคนขณะนอนบนเตียงคู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

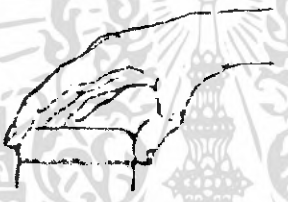
**ลักษณะการใช้งานของมือ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ**

ในการออกแบบผลิตภัณฑ์จำเป็นจะต้องศึกษาถึงขนาดสัดส่วนของมือ รวมไปถึงการเคลื่อนไหวต่าง ๆ ดังนี้

มือสามารถทำงานและเคลื่อนไหวโดยอาศัยส่วนบนของแขน การทำงานของมือโดยมีประสิทธิภาพจะสามารถหมุนได้ 45 องศา หมุนลงได้ 75 องศา และพลิกเอียงคว่ำหรือหงายได้ 90 องศา

**ลักษณะการจับกระชับ SPHERICAL GRASP**

การจับกระชับแบบเต็มมือ ขนาดของที่จับควรมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 7.5 เซนติเมตร ส่วนการจับโดยใช้นิ้วมือ ขนาดที่จับกระชับประมาณ 14 เซนติเมตร



ภาพที่ 2.164 แสดงลักษณะการจับกระชับ

**ลักษณะการจับแบบ HANDLE**

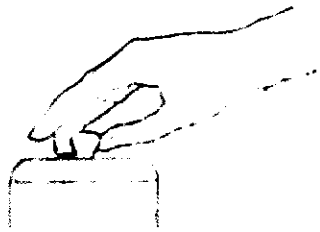
การจับโดยใช้นิ้วเกี่ยว ขนาดที่จับที่ยาวพอดีมีขนาดประมาณ 4.0 – 5.0 เซนติเมตร กว้างประมา 0.3 – 1.0 เซนติเมตร

ภาพที่ 2.165 แสดงลักษณะการจับแบบ Handle

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ลักษณะการจับจุก KNOB**

การาจับโดยใช้นิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้ในการจับ ขนาดที่จับควรมีเส้นผ่าน ศูนย์กลางประมาณ 0.9 – 1.6 เซนติเมตร



ภาพที่ 2.166 แสดงลักษณะการจับจุก

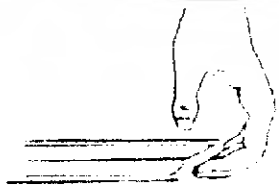
**ลักษณะการาจับแบบปุ่ม**

การจับโดยใช้นิ้วหัวแม่มือ และนิ้วชี้ หรือนิ้วกลางเช่นกัน ขนาดที่จับควรมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2.0 – 2.5 เซนติเมตร และสูงประมาณ 2.0 – 2.5 เซนติเมตร

ภาพที่ 2.167 แสดงลักษณะการจับแบบปุ่ม

**ลักษณะการหยิบยก**

ขนาดความสูงจากพื้นถึงขอบยกที่มือสามารถสอดได้ประมาณ 1.6 เซนติเมตร และความกว้างของขอบที่จับประมาณ 1.5 – 3. เซนติเมตร

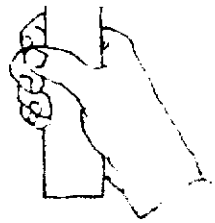


ภาพที่ 2.168 แสดงลักษณะการหยิบยก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ลักษณะการจับด้าม**

การจับด้ามที่ถนัดมือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 4.4 เซนติเมตร



ภาพที่ 2.169 แสดงลักษณะการจับด้าม

**ขนาดสัดส่วนของมือ**

ความยาวของมือ

| ความยาวของมือ | ต่ำสุด (นิ้ว) | ปานกลาง (นิ้ว) | สูงสุด (นิ้ว) |
|---|---|---|---|
| เพศชาย | 7.0 | 7.6 | 8.2 |
| เพศหญิง | 6.4 | 6.9 | 7.4 |

ความกว้างของมือ

| ความกว้างของมือเมื่อนับรวมนิ้วหัวแม่มือ | ต่ำสุด (นิ้ว) | ปานกลาง (นิ้ว) | สูงสุด (นิ้ว) |
|---|---|---|---|
| เพศชาย | 3.7 | 4.1 | 4.4 |
| เพศหญิง | 3.2 | 3.6 | 4.0 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ความกว้างไม่รวมนิ้วหัวแม่มือ | ต่ำสุด (นิ้ว) | ปานกลาง (นิ้ว) | สูงสุด (นิ้ว) |
|---|---|---|---|
| เพศชาย | 3.1 | 3.6 | 4.0 |
| เพศหญิง | 2.7 | 3.0 | 3.4 |

**ความหนาของมือ**

| ความหนาของมือ | ต่ำสุด (นิ้ว) | ปานกลาง (นิ้ว) | สูงสุด (นิ้ว) |
|---|---|---|---|
| เพศชาย | 1.1 | 1.2 | 1.3 |
| เพศหญิง | 0.8 | 1.0 | 1.1 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.8 ข้อมูลด้านสี

### 2.8.1 ข้อมูลเกี่ยวกับสีของสาร (Colored Pigment)

สีของสาร หมายถึง สีของวัตถุต่างๆที่เรามองเห็น เราเห็นสีบนวัตถุได้เนื่องมาจากคุณสมบัติของวัตถุนั้นๆ ซึ่งสามารถจะดูดซึมและสะท้อนความยาวของคลื่นแสงได้ให้เรามองเห็น สีบนวัตถุนั้นแบ่งได้ 2 ประเภท คือ สารสี (Pigment) และสีย้อม (Dye) สารสีจะมีลักษณะเป็นผงละอยู่ในสารละลาย เช่น น้ำมันอะคริลิก (Acrylic) ฯลฯ ทำให้เกิดสีบนวัตถุส่วน สีย้อมเป็นสารที่ทำทำให้วัตถุเกิดสีด้วยการดูดซึมเข้าไปในเนื้อวัตถุ ซึ่งในที่นี้จะรวมเรียกสารสีและสีย้อมว่า "สีของสาร"

**แม่สีของสาร** หมายถึงสีที่เป็นต้นกำเนิดของสีอื่นๆ ได้แก่ สีแดง เหลือง น้ำเงิน ถือเป็นสีของสาร เนื่องจากเป็นสีที่ไม่สามารถผสมจากสีอื่นๆ แต่จะผสมให้เกิดสีใหม่ๆได้

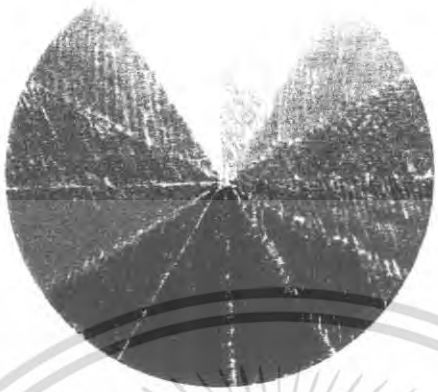
**การผสมสีของสาร** เนื่องจากเรามองเห็นสีได้ เพราะวัตถุนั้นๆดูดซึมสีอื่นๆ ในแสงขาวเอาไว้และสะท้อนสีที่เรามองเห็นได้ออกมา สีของแสงที่ถูกดูดซึมไว้นี้ถือเป็นการลบสีบางสีออกจากแสงขาวจึงเรียกการผสมสีของสารนี้ว่า "การผสมสีลบ"

การผสมของคู่แม่สีของสารจะเกิดเป็นสีขั้นที่ 2 ของสารดังนี้

ภาพที่ 2.170 **แสดงการผสมของแม่สี**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**สีตรงข้ามของสาร** หมายถึงคู่สีที่มีตำแหน่งตรงข้ามกันในวงจรแม่สีมาตรฐาน คู่สีตรงข้ามนี้ เมื่อผสมกันจะดูดซึมคลื่นแสงทั้งหมด จึงเกิดสีมืด เช่น เทา ดำ ขึ้นอยู่กับการผสมสีนั้นๆ

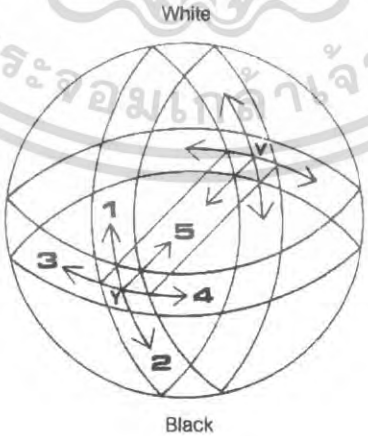


ภาพที่ 2.171 **คู่วงจรสีแสดงคู่สีตรงข้าม**

**ความสัมพันธ์ของโทนสี**

ความสัมพันธ์ 3 มิติของโทนสีเป็นการแสดงความสัมพันธ์โดยใช้ "ลูกโลกสี" (Color Sphere ) **ของฟิลลิปป์ ออโท รันจ์** (Philip Otto Runge )

1. **แสดงลูกโลกสี หรือ ทรงกลมสี ซึ่งอธิบายความสัมพันธ์ของสี น้ำหนักและความสด เป็นลักษณะ 3 มิติ โดยอุปมาอุปมัยการจัดลำดับและตำแหน่งต่างๆกับโลกที่เราอาศัยอยู่ จะสามารถสรุปได้ว่า ความสัมพันธ์ของสีต่างๆ บนลูกโลกสีนี้ มีความสัมพันธ์กัน 5ทิศทาง**




ภาพที่ 2.172 **แสดงทิศทางความสัมพันธ์ของสีต่างๆ บนลูกโลกสี 5ทิศทาง**

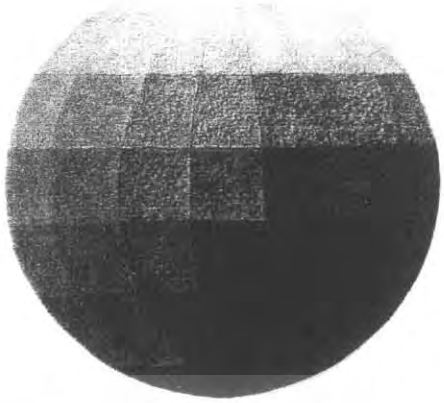
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การผ่าลูกโลกสีในแนวกลางแบ่งครึ่งทรงกลมตามแนวนอน เป็นเสมือนเส้นศูนย์สูตร บนเส้นศูนย์สูตรนี้เป็นที่อยู่ของสีแท้ (Hue) เรียงตัวกันโดยรอบ ถ้าผ่าลูกโลกตามแนวนอนก็จะเห็นการเรียงตัวของสีแท้ เป็นวงแหวนรอบนอก และความสดของสี (Intensity) จะค่อยๆลดลงจนถึงจุดกึ่งกลางจะเป็นเทากลาง ( Neutral Gray )

ภาพที่ 2.173 แสดงการผ่าลูกโลกสีแนวกลางแบ่งครึ่งทรงกลมตามแนวนอน

3. ผ่าลูกโลกสีในแนวแกนตั้ง ให้ขั้วโลกเหนือเป็นขาวและขั้วโลกใต้เป็นดำ จากขั้วเหนือลงสู่ขั้วใต้ให้เป็นน้ำหนักเทาลำดับต่างๆ ถ้าผ่าลูกโลกตามแนวตั้งจะเห็นขาวเทาดำเรียงเป็นแนวแกนตั้ง แกนนอนในแนวศูนย์สูตรซ้ายและขวาสุดจะเป็นสีคู่ตรงข้ามทั้ง 2 สีค่อยๆผสมกัน ค่าความสดจะลดลงจนกลายเป็นเทากลางเมื่อคู่สีตรงข้ามบรรจบกัน เหนือแนวศูนย์สูตรนี้จะเป็นคู่สีตรงข้ามที่เจือขาวทำให้น้ำหนักของสีสูงขึ้นเรื่อยๆ จนเป็นขาวที่ขั้วด้านบน ส่วนแนวใต้เส้นศูนย์สูตรจะเป็นคู่สีตรงข้ามที่เจือดำ ทำให้น้ำหนักต่ำลงเรื่อยๆ จนดำที่ขั้วโลกใต้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.174 **แสดงการผ่าลูกโลกสีในแนวแกนตั้ง**

4. **เมื่อมองดูทรงกลมนี้จากภายนอกซีกซ้ายและขวา เหมือนกับการมองดูเปลือกโลกซีกตะวันออกและซีกตะวันตก จะเห็นการเรียงตัวของสีต่างๆบนผิวโลกบริเวณเส้นศูนย์สูตรเป็นการเรียงสีไล่จากโทนร้อนไปสู่โทนเย็น สีต่างๆ เหล่านี้จะไล่น้ำหนักสูงขึ้นสู่ขาวที่ขั้วโลกเหนือและลดน้ำหนักลงสู่ขั้วโลก**

ภาพที่ 2.175 **แสดงลูกโลกสีจากภายนอก**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

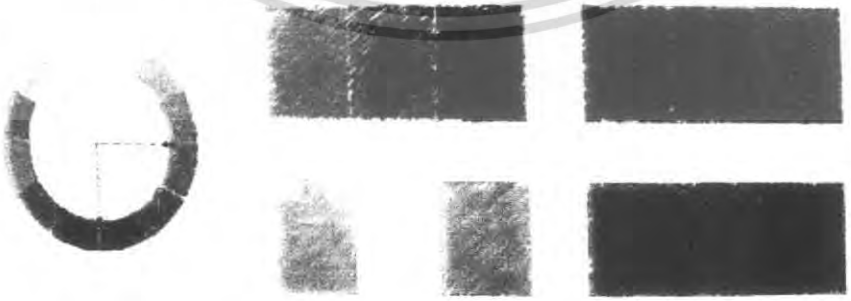
**ความสัมพันธ์ในการจัดโครงสี**

การจัดโครงสี เป็นวิธีการเลือกสีหรือกลุ่มสีเพื่อไปใช้ในงานศิลปะ ซึ่งเป็นเรื่องยากที่จะทำให้ทุกคนพอใจในสีหรือกลุ่มสีเดียวกัน ซึ่งการเลือกสีตามทฤษฎีนี้เป็นหลักเกณฑ์การเลือกโครงสีตามทฤษฎีสี เป็นวิธีที่คนส่วนใหญ่ยอมรับและนำไปใช้ได้ผลดี

**โครงสีที่** 1 สีเอกรงค์ (Monochrome) หมายถึง (Hue) เพียงสีเดียว ซึ่งมีความหลากหลายในเรื่องน้ำหนัก (Value) เช่นสีน้ำเงิน นำมาผสมกับขาวและดำในปริมาณต่างๆ ทำให้เกิดน้ำหนักอ่อนแก่ไปจากเดิม โครงสีเอกรงค์เหมาะสำหรับงานที่ต้องการความต่อเนื่องกลมกลืน

ภาพที่ 2.176 แสดงวงจรสีของสีเอกรงค์

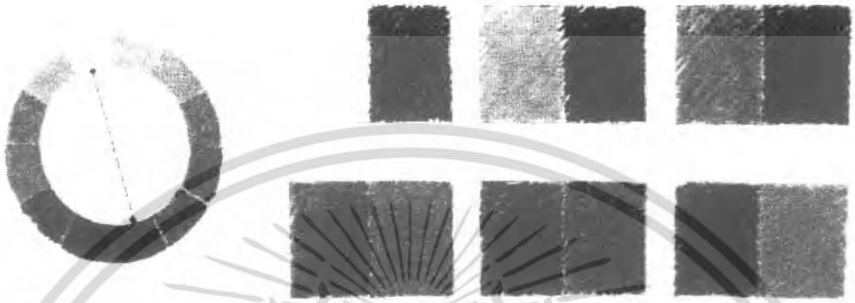
**โครงสีที่** 2 สีข้างเคียง (Analogous) หมายถึงสีที่มีลำดับการเรียงในวงจรสีอยู่ติดกัน 2 หรือ 3 สีบนตำแหน่งใดในวงจรก็ได้ เช่น เหลือง สีเหลืองอมแสด และสีแสด จะเป็นสีข้างเคียงซึ่งเป็นโทนร้อนด้วยกัน หรือจะเป็นสีข้างเคียงในลักษณะมีทั้งสีแท้และสีโทนอุ่นโทนเย็นของสีแท้ก็ได้ เช่น สีน้ำเงินอมม่วง สีม่วง และสีแดงอมม่วง เป็นต้น สีข้างเคียงเป็นโครงสีที่คล้อยตามกัน จึงเหมาะสมกับงานที่ต้องการความกลมกลืนในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง



ภาพที่ 2.177 แสดงวงจรสีของสีข้างเคียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**โครงสีที่** 3 คู่สีตรงข้าม หรือสี 2 สี (Dyads) หมายถึงคู่ที่มีตำแหน่งตรงข้ามกันในวงจรสี การเล่นคู่สีตรงข้ามใดๆในวงจรสีควรคำนึงถึง Tone ต่างๆในวงจรสีด้วย เช่น น้ำหนักสูงต่ำของโทนสีนั้นๆ ดังตังอย่างการใช้สีแดงและเขียว หากใช้สีแดงน้ำหนักสูง ก็ควรถ่วงดุลด้วยการใช้สีเขียวน้ำหนักต่ำ หรือถ้าใช้สีแดงสด ก็ควรถ่วงดุลด้วยสีเขียวซีด เพื่อทำให้คู่สีตรงข้ามตัดกันอย่างน่าสนใจยิ่งขึ้น คู่สีตรงข้ามทำให้เกิดความเด่นชัด เกิดความเคลื่อนไหวและสะดุดตา



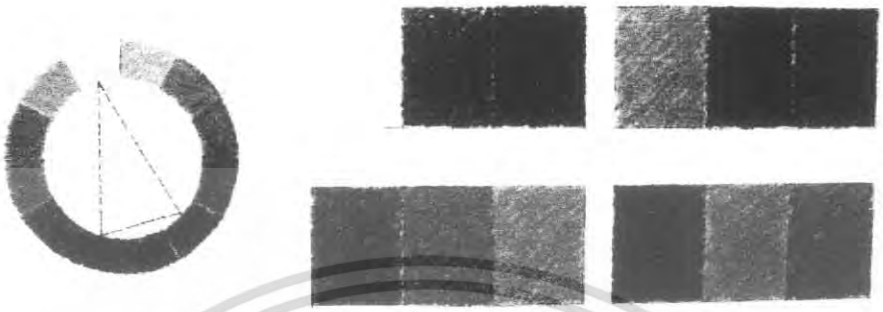
ภาพที่ 2.178 **แสดงวงจรสีของคู่ตรงข้าม**

**โครงสีที่** 4 สี 3 สีช่วงห่างเท่ากัน (Triads 1) หมายถึงสี 3 สีในวงจรสีมาตรฐานที่มีตำแหน่งห่างกันทุกๆ 3 สี เช่นการจัดวางของแม่สี แดง เหลือง น้ำเงิน สีขั้นที่ 2 คือ ม่วง เขียว แสด ฯลฯ ถ้าลากจุดเชื่อมโยงสีทั้ง 3 จะเป็นรูป สามเหลี่ยมด้านเท่า ไม่ว่าจะขยับสามเหลี่ยมนี้ไปในตำแหน่งใดของวงจรสี 3 สีที่เกิดขึ้นจะมีความห่างเท่ากันเสมอ

ภาพที่ 2.179 **แสดงวงจรสีของสี 3 สีช่วงห่างเท่ากัน**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**โครงสีที่** 5 สี 3 สีช่วงห่างไม่เท่ากัน (Triads 2) หมายถึงสี 3 สีที่มีช่วงห่าง 2 ช่วงเท่ากัน ส่วนอีกช่วงหนึ่งสั้นกว่า ถ้าเขียนเส้นโยงต่อสีทั้ง 3 สี จะเกิดเป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว การนำไปใช้จะมีลักษณะใกล้เคียงกับสีคู่ตรงข้าม แต่จะมีความหลากหลายของสีมากกว่า



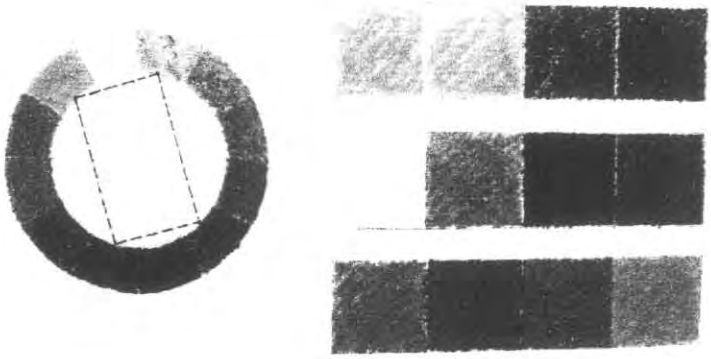
ภาพที่ 2.180 แสดงวงจรสีของสี 3 สีช่วงห่างไม่เท่ากัน

**โครงสีที่** 6 สี 4 สีช่วงห่างเท่ากัน (Triads 1) หมายถึงสี 4 สีที่มีช่วงห่างเท่ากัน 4 ช่วงถ้าเชื่อมโยงตำแหน่งของสีในวงจรสีจะได้เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส สีที่เกิดขึ้นค่อนข้างหลากหลาย เหมาะสำหรับงานที่มีสีมากๆ เช่นงานออกแบบสำหรับเด็ก หรืองานเลี้ยงที่ต้องการสีสัน

ภาพที่ 2.181 แสดงวงจรสีของสี 4 สีช่วงห่างเท่ากัน

**โครงสีที่** 7 สี 4 สีช่วงห่างไม่เท่ากัน (Triads 2) หมายถึงสี 4 สีเรียงช่วงห่าง 2 ช่วงสั้น และอีก 2 ช่วงยาว ถ้าโยงเส้นต่อกันจะได้รูป 4 เหลี่ยมผืนผ้า เนื่องจากมี 2 ช่วงสีเป็นช่วงสั้นทำให้เกิดคู่สีใกล้เคียง และ 2 ช่วงยาวทำให้เกิดสีตรงข้าม จึงเป็นสีคู่ตรงข้ามที่มีความใกล้เคียงกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



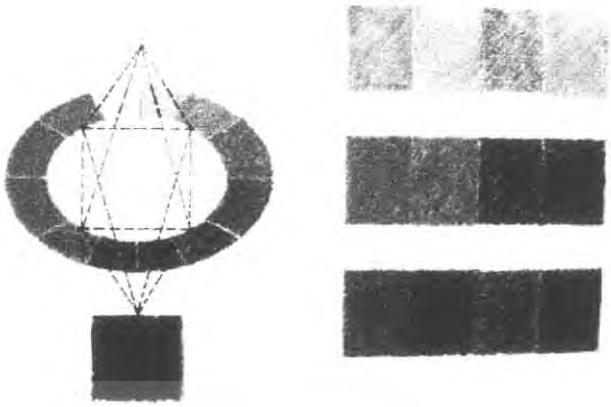
ภาพที่ 2.182 **แสดงวงจรสีของสี 4 สีช่วงห่างไม่เท่ากัน**

**โครงสีที่ 8** สี 6 สีช่วงห่างเท่ากัน (Hexads) หมายถึงสี 6 สีที่มีช่วงห่างเท่ากัน สีที่ได้มีหลากหลายจึงต้องระวัง ควรลดหรือเพิ่มน้ำหนักของสีให้เหมาะสมในการใช้งาน

ภาพที่ 2.183 **แสดงวงจรสีของสี 6 สีช่วงห่างเท่ากัน**

**โครงสีที่ 9** สี 4 สี และน้ำหนักขาวดำ (Octahedron) หมายถึงสี 4 สีที่ในลักษณะห่างเท่ากัน และความสัมพันธ์พุ่งเข้าหาด้านบนและล่าง คือมีความสัมพันธ์ในลักษณะสี 8 สี ได้แก่ 4 สีอ่อนมีน้ำหนักสีสูง และ4สี่เข้มมีน้ำหนักสีต่ำ หรือคือ 2 คู่ตรงข้ามนั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.184 **แสดงวงจรสีของสี 4 สี และน้ำหนักขาวดำ**

**2.8.2 จิตวิทยาการใช้สี**

บุคคลจะมีความรู้สึกชอบสีใดๆ หรือไม่นั้นขึ้นกับสาเหตุต่างๆ ตั้งแต่พื้นฐานทางวัฒนธรรม และความคิดเห็นส่วนตัว อันเนื่องมาจาก เพศ อายุ พื้นฐานทางการศึกษาและประสบการณ์ ฯลฯ เมื่อมีความรู้สึกต่อสีที่แตกต่างกัน ปฏิกิริยาของคนเมื่อแสดงออกต่อสีต่าง ๆ จึงแตกต่างกันไปด้วย

ในวัยเด็ก สีสันที่สดใสสะดุดตา เช่น แม่สีจะเป็นสีโปรดของเล่น เสื้อผ้า เครื่องใช้ของเด็กจึงมักจะมีสีสันที่มีค่าความสดสูง และนักจิตวิทยาได้พบว่าเมื่ออายุมากขึ้นความชอบในสีสดๆ เหล่านี้ก็จะเริ่มลดลงไป ในวัยรุ่นอันเป็นวัยแสดงหา จากผลการวิจัยพบว่า สีแดงเป็นสีโปรดของวัยนี้ (Zelanski, 1989, 33) ผู้สูงอายุส่วนมากจะชอบสีอ่อน ๆ บนพื้นสีเข้ม อาจเป็นเพราะช่วยให้มองเห็นได้ชัดเจนดีขึ้น และพบว่าผู้ป่วยโรคจิตประเภทตัดขาดจากสภาพแวดล้อมและขาดบุคลิกภาพ มักจะชอบสีที่เป็นกลาง หรือไร้สี เช่น ขาว ดำ น้ำตาล เทา ในขณะที่คนปรกติมักจะชอบสีสันต่าง ๆ นอกจากนี้ยังพบว่าผู้ที่เก็บตัวมักจะชอบสีเย็น ในขณะที่คนเปิดเผย มักจะชอบสีร้อนแต่ในบางกรณีอาจจะกลับกัน เนื่องจากคนบางคนอาจแสดงออกชดเชยสิ่งที่ตนเองบกพร่อง เช่น คนขาดความเชื่อมั่นในตนเองกลับชอบสีร้อน เป็นต้น

ในเรื่องของภูมิประเทศและภูมิอากาศ ก็มีผลต่อการชอบสีต่างๆของคนเราเช่นกัน คนในประเทศที่มีแสงแดดจัดมักจะชอบสีร้อนและสีสด เช่น สีแดง ขณะที่คนในประเทศที่มีแสดงแดดน้อยมักจะชอบสีที่เย็นกว่าและหม่นกว่าเช่น สีฟ้า เขียวอมฟ้า ฯลฯ นักจิตวิทยาได้ให้เหตุผลว่าเนื่องจากตาของคนในแถบร้อนปรับเข้ากับสภาพแวดล้อมที่จัดจ้าของแสงแดดจึงชอบสีร้อน ซึ่งตรงข้ามกับคนในแถบหนาว มีกรทดลองสีที่ชอบใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มประเทศสแกนดิเนเวีย ปรากฏว่าสีที่ผู้คนชอบมากที่สุดคือ สีฟ้าและสีเขียว ขณะที่คนในแถบเมดิเตอร์เรเนียนจะชอบสีแดง และสีโทนอุ่น

บุคลิกภาพของคนเรามีความสัมพันธ์ต่อการเลือกสีอย่างไรนั้น ได้มีนักจิตวิทยาชาวสวิส คือ แม็ซ ลีซเชอร์ (Max Luscher ค.ศ. 1923 – ปัจจุบัน) ได้ค้นคิดการทดสอบสีขึ้นในปี ค.ศ. 1947 เรียกว่า " The Lescher Colour Test" การทดสอบนี้กล่าวถึงลำดับการชอบสีของคน สีที่ใช้มี 8 สีคือ แดง น้ำเงิน เขียว เหลือง น้ำตาล ม่วง เทา และดำ การตีความสีที่ชอบจะดูลำดับที่เลือก เช่น ถ้าชอบสีแรกเป็นสีน้ำเงิน จะแปลว่าเป็นคนซื่อสัตย์ สมถะ เก็บตัว หรือจะแปลว่าต้องการพักผ่อนก็ได้ ขึ้นกับสีที่เลือกอันดับถัดไป แต่ถ้าเลือกสีน้ำเงินเป็นสีอันดับสุดท้ายจะหมายถึงความกังวลเกี่ยวกับการพักผ่อนและความซื่อสัตย์ การทดลองของ ลีซเชอร์นี้ เป็นที่รู้จักกันอย่างกว้างขวางมาก และเป็นการทดสอบสีที่มีชื่อเสียงที่สุดอันหนึ่ง ( Cumming,1990,107) วิธีการเลือกสี ให้ผู้เลือกดูที่สีแล้วบอกลำดับการเลือกโดยไม่ต้องนำไปเชื่อมโงว่าเป็นสีของอะไร ไม่ว่าจะเป็นเสื้อผ้า รถยนต์ หรืออื่น ๆ เป็นการเลือกสีที่ตัวสีเองแล้วนำลำดับที่เลือกสีนั้น ๆ มาทำนายบุคลิกภาพ

เนื่องจากการทำนายบุคลิกภาพของลีซเชอร์ขึ้นอยู่กับลำดับ 8 ลำดับของสี 8 สี คำทำนายจึงปรับเปลี่ยนไปตามความสัมพันธ์ของลำดับเหล่านี้ซึ่งมีทางเป็นไปได้มากมาย ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะสีที่เลือกเป็นอันดับแรก

ผู้ที่เลือกสีใดเป็นอันดับแรกจะมีบุคลิกภาพอย่างไร ลีซเชอร์ได้สรุปไว้ดังนี้

**สีเขียว** สีเขียวเป็นสีฟ้าอมเขียว (Blue Green) สีนี้แสดงถึงความมั่นคง แน่นอน ไม่ชอบการเปลี่ยนแปลง ผู้ที่เลือกสีนี้เป็นสีแรก เป็นผู้มีความนับถือในตนเองโดยแสดงออกทางการวางอุดมคติสำหรับตนเองหรือโดยการแสดงหาชื่อเสียง ต้องการชีวิตที่ยืนยาวและมีคุณภาพสำหรับตนเองและผู้อื่น

**สีแดง** ผู้เลือกสีแดงเป็นสีแรกเป็นผู้คำนึงถึงความสำเร็จปรารถนาในความตื่นเต้นที่จะเพิ่มรสชาติในชีวิตและประสบการณ์ ต้องการชัยชนะ โดยจะแสดงออกมาในรูปของการประชันขันแข่ง และการเสี่ยงโชค

**สีน้ำตาล** เป็นผู้คำนึงถึงความมั่นคงปลอดภัยของครอบครัว ความอบอุ่นภายในบ้าน จะคบเพื่อนที่เหมือน ๆ กับตน มีความต้องการทางวัตถุ รักความสะดวกสบายและในขณะเดียวกันก็รักสันโดษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**สีเทา** ผู้เลือกสีเทาเป็นอันดับแรก มักจะเป็นผู้ที่ชอบกันตนเองออกจากอิทธิพลภายนอก ไม่ต้องการยุ่งเกี่ยวกับผู้ใน ชอบที่จะเป็นผู้เฝ้าดูอยู่เบื้องหลัง เป็นคนระมัดระวังตน และมักจะสร้างเกราะป้องกันตน

**น้ำเงิน** เป็นผู้เคร่งครัดเกี่ยวกับขนบธรรมเนียมประเพณี ต้องการความสงบและสภาพแวดล้อมที่เป็นระเบียบเรียบร้อง ต้องการให้เหตุการณ์ต่างๆ ดำเนินอย่างนุ่มนวลไม่ติดขัด มีความกลมกลืนทางร่างกายและจิตใจ มีจิตวิญญาณที่สงบ สันโดษ เป็นผู้มีธรรมะและจรรยาที่สมบูรณ์แบบ

**สีเหลือง** เป็นผู้ที่ชอบการเปลี่ยนแปลง ปรารถนาสูงสุดถึงความสุขสมบูรณ์ในชีวิต มีความหวังในอนาคต รักความก้าวหน้า ชอบสิ่งใหม่ ๆ ทันสมัย เป็นนักพัฒนา บุคลิกภาพของคนชอบสีเหลืองมักแสดงออกในลักษณะต้องการเป็นคนสำคัญ แตกต่างกับสีเขียว ซึ่งแสดงความภาคภูมิใจในตนเอง แต่สีเหลืองจะแสดงถึงความดิ้นรนแสวงหาและทะเยอทะยาน

**สีม่วง** สีม่วงเป็นสีผสมของความเร่งร้อนของสีแดงและความสงบจำนนของสีน้ำเงิน สีม่วงเป็นสีของความเร้นลับของความปรารถนาและความใฝ่ฝันบุคลิกภาพของคนเลือกสีม่วงเป็นสีแรก มักจะแสดงออกมาในลักษณะต้องการจะเป็นผู้มีเสน่ห์น่าสนใจต่อผู้คนทั้งหลาย และพยายามทำให้ผู้อื่นติดใจหลงใหล

**สีดำ** เป็นสีแห่งการจำนนถึงที่สุดและเปรียบได้กับเสียงปฏิเสธ คือ "ไม่" ผู้เลือกสีดำมักเป็นผู้ที่รู้สึกว่าสิ่งต่าง ๆ ผิดที่ผิดทาง เป็นคนดื้อรั้น ต่อต้านทิศทางของโชคชะตา

**สีชมพู** สีชมพูมักเป็นสีโปรดของผู้มั่งมี มีการศึกษาดี ผู้ได้รับการเอาใจและคุ้มครอง มักจะเป็นผู้ที่ชอบสีแดงและไม่กล้าหาญพอที่จะใช้สีที่มีความสดเต็มที่ สีชมพูทำให้ระลึกถึงวัยเยาว์ ความเป็นผู้ดี และความรัก ในบางครั้งจะพบว่าชมพูจะเป็นสีโปรดของผู้มีชีวิตที่ยากลำเค็ญ และต้องการความนุ่มนวลของสีชมพูเป็นเครื่องปลอบประโลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**สีส้ม** เป็นสีของการเข้าสังคม ร่าเริง เรืองรอง และอบอุ่น ไม่ถึงกับร้อนแรงเช่นสีแดง บุคลิกภาพของคนสีส้มจะเป็นมิตรเปี่ยมไปด้วยรอยยิ้มและเป็นผู้เฉลียวฉลาด เป็นผู้ที่ไม่ชอบการอยู่ตามลำพังและพบว่าคนชอบสีส้มจะอยู่เป็นโสดน้อยมาก

**สีขาว** ไม่ค่อยพบว่าใครเลือกสีขาวเป็นสีที่ชอบอันดับแรก ขาวเป็นสีแห่งความอ้างว้าง เยือกเย็น ไร้อารมณ์ สะอาด บริสุทธิ์จากการทดสอบพบว่า คนไข้โรคจิตซึ่งตัดตนเองจากสภาพแวดล้อม เลือกสีขาวถึง 76.6 % ขณะที่คนปรกติจะเลือกสีขาวเพียง 29.1 % เท่านั้น ดังนั้นผู้ที่เลือกสีขาวเป็นอันดับแรกอาจจะเป็นผู้มีปัญหาทางจิต

**ความสัมพันธ์ทางด้านสีกับการออกแบบ**

ในการใช้สีสำหรับงานออกแบบ การรู้ถึงธรรมชาติและคุณลักษณะต่าง ๆ ของสีมีความจำเป็นอย่างมาก เนื่องจากการใช้สีที่ถูกต้อง และเหมาะสมจะสามารถช่วยสร้างอารมณ์ความรู้สึกตามต้องการได้ ซึ่งมีตัวอย่างของการได้

ซึ่งมีตัวอย่างของการเลือกใช้สีเพื่อสร้างความรู้สึกต่าง ๆ ดังนี้

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

   สีอุ่น ทำให้เกิดความรู้สึกกว่าอยู่ใกล้ ส่วนสีเย็นทำให้รู้สึกว่าอยู่ไกล
3. การใช้เพื่อดึงดูดความสนใจ

   การใช้สีที่สดใสจะสามารถกระตุ้นและดึงดูดความสนใจจากผู้ที่ดูได้ อย่างรวดเร็ว
4. การใช้สีเพื่อสร้างความมีชีวิตชีวา

   การใช้สีเข้มจัด หรือสีอ่อน จะทำให้ดูเด่นกว่าการใช้สีที่มีความเข้มหรือความอ่อนที่ใกล้เคียงกัน ปริมาณการใช้สีที่แตกต่างกัน จะทำให้งานดูเด่นชัดขึ้น ในการใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีไม่ควรใช้สีร้อนกาบสีเย็นในปริมาณที่เท่ากันแต่ควรใช้สีที่มีระดับความเข้มหรือปริมาณของสีที่แตกต่างกัน เพื่อสร้างจุดเด่น และดึงดูดความสนใจ

ในการออกแบบนอกจากจะต้องทราบถึงคุณสมบัติของสี และความสัมพันธ์ของสีที่มีต่อความรู้สึก แล้วการเลือกใช้สีก็ยังเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับองค์ประกอบอื่น ๆ อีกด้วย

**เทคนิคการใช้สี**

เทคนิคการใช้สีมีอยู่ด้วยกัน 3 ชนิดคือ

1. สีกับรูปร่าง (COLOUR IN RELATION FORM)

   สีกับรูปร่างมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด สีเดียวกัน แต่ใช้กับสิ่งของที่มีรูปร่างแตกต่างกัน ก็จะให้ความรู้สึกที่แตกต่างกัน เช่นวัตถุทรงกลมหรือแท่งกลม จะมีสีที่เข้มกว่าลูกบาศก์

2. สีกับพื้นผิว (COLOUR AND TEXTURE)

   ผลิตภัณฑ์ที่ผิวขรุขระ หรือผลิตภัณฑ์ที่มีจุดหรือรูพรุน หากไม่ต้องการให้เห็นรูหรือรอยดังกล่าว ให้ใช้สีด้านหรือสีอ่อน ส่วนพวกที่เป็นเครื่องจักรหรือส่วนที่มีการเคลื่อนไหว ไม่ควรใช้สีด้าน หรือสีอ่อน ส่วนพวกที่เป็นเครื่องจักรหรือส่วนที่มีการเคลื่อนไหว ไม่ควรใช้สีที่มีลักษณะมัน เพราะจะระคายตา ทำให้ทำงานไม่สะดวก

3. สีกับวัสดุ (COLOUR AND MATERIAL)

   วัสดุที่เกี่ยวข้องกับสีมีอยู่ด้วยกัน 5 ประการคือ

   - เครื่องเคลือบดินเผา วัสดุประเภทนี้ มีหลายสี แต่การควบคุมสีให้คงที่ทำได้ไม่ง่ายนัก ทั้งนี้เนื่องจากต้องขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและบรรยากาศในการเผา
   - พลาสติก (PLASTIC) สามารถทำได้หลายสี การควบคุมสีทำได้ง่าย
   - แก้ว (GLASS) สามารถทำได้หลายสี
   - โลหะ(METAL) การทำสีในวัสดุประเภทโลหะทำได้หลายวิธี เช่น การทา ชุบ หรือพ่น ซึ่งก็จะให้สีและลักษณะอารมณ์ของสีที่แตกต่างกัน
   - สีแลกเกอร์หรือสีเคลือบ (LACQUERS AND ENAMEL) สามารถทำได้หลายสี

**การใช้สีในการออกแบบผลิตภัณฑ์**

เนื่องจากสีเป็นสิ่งที่ช่วยให้เกิดอารมณ์ความรู้สึกต่าง ๆ ดังนั้นอิทธิพลของสีที่มีผลกระทบต่อตัวผลิตภัณฑ์ มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ขนาด (SIZE)

   - สีอ่อน (LIGHT VALUE) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูใหญ่ขึ้น

   - สีเข้ม (DARK VALUE) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเล็กลง

2. น้ำหนัก (WEIGHT)

   - สีอ่อน และสีร้อน (WARM COLOUR) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเบา

   - สีเข้ม และสีเย็น (COOL COLOUR) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูหนัก

3. ความเข็งแรง(STRENGTH)

   - สีเข้มให้ความรู้สึกแข็งแรง

   - สีอ่อนให้ความรู้สึกไม่แข็งแรง

4. อุณหภูมิ (TEMPERATURE)

   - สีร้อน ทำให้รู้สึกอบอุ่น

   - สีเย็นให้ความรู้สึกสดชื่น เย็นสบาย สงบ เยือกเย็น

5. ความสะอาด (CLEANLINESS)

   - สีขาวเป็นสีที่ให้ความรู้สึกสะอาดที่สุด

   - สีอ่อน เช่นสีงาช้าง (IVORY) สีเหลืองอ่อน (PALE WARM YELLOW) สีเขียวอ่อน (PALE GREEN) สีฟ้าอ่อน (PALE WARM YELLOW) เป็นสีที่ให้ ความรู้สึกนุ่มนวลสะอาดตา

6. ความภูมิฐาน (DIGNITY)

   สีที่ให้ความรู้สึกภูมิฐานมากที่สุด คือ สีเทา อาจใช้สีร้อนช่วยการเน้นได้บ้าง ควรหลีกเลี่ยงสีร้อนที่มีความรุนแรง เว้นจะใช้เป็นส่วนประกอบเพื่อดึงดูดความสนใจ

7. ส่งเสริมความโดดเด่น

   จะเห็นได้ชัดในวัตถุที่มีสีตัดกัน ทำให้เห็นวัตถุแยกออกจากกัน อย่างชัดเจน

8. ความรู้สึกเฉพาะตัว

   เป็นสีที่แสดงถึงความเป็นเอกลักษณ์ของโรงเรียน สถาบัน หรือหน่วยงานนั้น ๆ ซึ่งสีเหล่านี้จะมีความหมายเฉพาะตัว ในแต่ละสถานที่ เช่น สีเขียวขี้ม้า เป็นสีของทหารบก สีน้ำเงินเป็นสีของทหารอากาศ เป็นต้น

9. ความหรูหรา

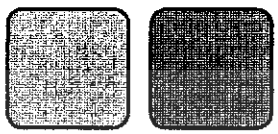
   สีลักษณะนี้จะให้ความรู้สึกใกล้เคียงกับความรู้สึกภูมิฐาน สง่างาม แต่จะให้ความรู้สึกหรูหรามีคุณค่ามากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.8.3 ข้อมูลเกี่ยวกับสีจากที่มาของการออกแบบ

สีของน้ำที่เรามองเห็น จะมีสีต่างๆกัน ซึ่งเกิดอาจจากลักษณะพื้นที่อยู่ด้านล่าง หรือสภาพแวดล้อมรอบๆ ดังนี้

**สีของน้ำคลอง**



**สีของน้ำทะเล**

**สีของมหาสมุทร**

**สีของน้ำประปา**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

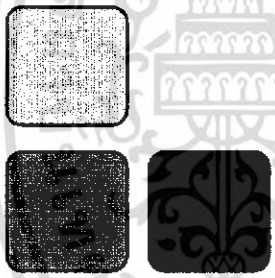
### 2.8.4 ข้อมูลเกี่ยวกับสีที่เป็นหลักของบริษัท

สีที่ทางบริษัท อโยธยา เทรด จำกัด เลือกใช้เป็นสี Earth Tone ซึ่งช่วยทำให้รู้สึกถึงบรรยากาศที่อบอุ่น นุ่มนวล ซึ่งเหมาะกับการตกแต่งห้องนอนซึ่งใช้สำหรับการพักผ่อน จึงช่วยให้รู้สึกผ่อนคลาย

**สีจากวัสดุผักตบชวา** จะเป็นสีในโทนน้ำตาลเหลือง

**สีจากวัสดุอื่นที่นำมาใช้ร่วมกับผักตบชวา** จะเป็นสีในโทนน้ำตาลเข้มถึงดำ

**สีจากผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผา** ส่วนใหญ่จะเป็นสีของเนื้อดินซึ่งมีสีครีม และในส่วนของสีเคลือบจะมีสีโทนน้ำเงินอมเขียว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**วิเคราะห์และสรุปข้อมูลการเลือกใช้สี**

จากข้อมูลเกี่ยวกับสีที่ใช้กับผลิตภัณฑ์ของทางบริษัท อโยธยา เทรด จำกัด และข้อมูลเกี่ยวกับสีจากที่มาของการออกแบบ เมื่อนำมาพิจารณา สามารถสรุปได้ คือ เลือกใช้สีในโทนน้ำตาล ตามแนวทางการใช้สีของทางบริษัทและใช้ผักตบชวาที่มีสีข้างเคียง ซึ่งมีน้ำหนักต่างกัน เช่น เซรามิกส์สีน้ำตาลเข้ม ใช้คู่กับผักตบชวาสีเหลืองอ่อน(สีธรรมชาติ) หรือ เซรามิกส์สีน้ำตาลอ่อน ใช้คู่กับผักตบชวาสีน้ำตาลดำ ซึ่งจะตรงกับหลักของการใช้สีข้างเคียง (Analogous)

โทนสีที่เลือกใช้ในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.9 ข้อมูลด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

### 2.9.1 ข้อมูลเนื้อดิน

เนื้อดินปั้น (Ceramics Body) เกิดจากการนำวัตถุดิบต่างๆ เช่น ดิน ควอทซ์ เฟลด์สปาร์ และอื่นๆ มาผสมกันด้วนอัตราส่วนที่เหมาะสมกับการใช้งานเฉพาะอย่าง โดยการผสมนั้นจะต้องคำนึงสิ่งต่างๆ ต่อไปนี้

1. รูปร่างของผลิตภัณฑ์ ต้องอาศัยวัตถุดิบที่มีความเหนียวพอที่จะขึ้นรูปได้และต้องคงรูปได้เมื่อแห้ง
2. หลังแห้งเมื่อนำไปเผาต้องไม่แตกหัก ดังนั้นจึงต้องเลือกใช้วัสดุที่ไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์หดตัวมาก ได้แก่ การเลือกใช้ ฟลิ้นท์ ควอทซ์ กร็อก (ดินทนไฟเผาแล้วบด)
3. Flux ในเนื้อดินปั้นต้องมีปริมาณไม่มากเกินไป เพราะจะทำให้ผลิตภัณฑ์บิดงอ ถ้าเผาในอุณหภูมิสูงมาก flux เป็นสารที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาการกลายเป็นแก้ว ทำหน้าที่ประสานภายในเนื้อดินให้เป็นเนื้อเดียวกันหลังการเผา สารประเภทนี้ได้แก่ เฟลสปาร์ คอร์นิชสโตน

การศึกษาคุณสมบัติทั้งทางด้านกายภาพและด้านเคมี ของวัตถุดิบที่นำมาใช้เป็นสิ่งที่จำเป็นมาก เพื่อจะสามารถผสมเนื้อดินปั้นให้มีคุณสมบัติเหมาะสมต่อการใช้งานแต่ละประเภทต่อไป

เนื้อดินผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ประเภทต่างๆ

1. เอิร์ธเทินแวร์ ( Earthenware Body )
2. สโตนแวร์ ( Stoneware Body )
3. พอร์ซเลน ( Porcelain Body )
4. โฮเตลไชน่าแวร์ ( Hotelchina Body )
5. โบนไชน่า ( Bonechina Body )
6. ฮาร์ดพอร์ซเลน ( Hard Porcelain Body )
7. เครื่องสุขภัณฑ์ ( Sanitary ware Body )
8. เทอร์มอล ช็อค บอดี้ ( Thermal Shock Body )
9. กระเบื้องพื้นผนัง ( Tile Body )
10. พอร์ซเลนฉนวนไฟฟ้า ( Electric Porcelain Body )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อดินเซรามิกส์ที่ผ่านการเผาแล้วจะมีธรรมชาติต่างกัน ขึ้นอยู่กับขั้นตอนการผลิตอื่นๆดังนี้

1. ลักษณะและปริมาณวัตถุดิบที่ใช้
2. สัดส่วนของวัตถุดิบในแต่ละส่วนผสมของเนื้อดิน
3. คุณสมบัติทางกายภาพของวัตถุดิบเกี่ยวกับความละเอียด หยาบ บริสุทธิ์
4. วิธีการเตรียมวัตถุดิบ
5. วิธีการขึ้นรูป
6. อุณหภูมิและบรรยากาศในการเผา
7. การเคลือบหรือไม่เคลือบผิวและการขัดผิว

โดยเนื้อดินเซรามิกส์ส่วนใหญ่ประกอบด้วยวัตถุดิบ 3 ชนิด คือ ดิน ควอทซ์ และหินฟันม้า (หรือเฟลสปาร์) นำมาผสมกันในแบบ ไตรแอกเซียล ( Triaxial ) วัตถุดิบทั้ง 3 ชนิด สามารถนำมาจัดผสมกันในอัตราส่วนที่เหมาะสมแก่การใช้งานแต่ละอย่าง โดยจะทำหน้าที่เป็นโครงสร้างหลักให้แก่เนื้อดินปั้น อีกทั้งวัตถุดิบเหล่านี้เป็นสินแร่ธรรมชาติ หราได้ง่าย ราคาถูก ซึ่งถ้ามีการผสมที่ดีจะได้เนื้อดินที่เหมาะแก่การใช้งาน ราคาถูก ทำให้ต้นทุนไม่สูงและเผาได้โครงสร้างตามที่ต้องการ

**ประเภทและคุณสมบัติของเนื้อดินปั้น**

1. **เอิร์ธเทินแวร์ (Earthenware)**

**ลักษณะ** ให้ผิวสัมผัสที่นุ่ม น้ำหนักเบาต่างจากเซรามิกส์เนื้อแน่นอย่างอื่น ถึงแม้ว่าเนื้อจะไม่แข็งแกร่งเทาเนื้อดินผลิตภัณฑ์อย่างอื่น เช่น สโตนแวร์ และพอร์ซเลน แต่ก็ไม่เปราะบาง ทึบแสง เคลือบละลุดตา ราคาค่อนข้างถูก

**วัตถุดิบ** มักทำมาจากดินแดงธรรมดา ผสมกับวัตถุอื่นเพียงเล็กน้อย เพื่อให้ได้คุณสมบัติที่ต้องการทุกแห่งในโลกจะมีดินที่พร้อมมาทำ เอริธ์เทินแวร์ได้ซึ่งมนุษย์ก็ใช้เป็นหลักในการนำมาทำเป็นภาชนะใช้สอยในชีวิตประจำวัน ดินเอิรธ์เทินแวร์มีเหล็กออกไซด์ผสม เนื่องจากเป็น Secondary Clay จึงทำให้เนื้อผลิตภัณฑ์มีสี

**เนื้อผลิตภัณฑ์** เนื้อดินเป็นชนิด Triaxial และใช้ดินเหนียวค่อนข้างมาก

**ส่วนผสมตัวอย่าง**

| 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 | 11 | 18 | 12 | 12 |
| จุดสุกตัว(โคน) | 8 | 8 | 9 | 9 | 8 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**เนื้อผลิตภัณฑ์แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ**

1.ผลิตภัณฑ์เนื้อสีขาว ใช้ดินเหนียวน้อย เช่น หินฟันม้า 13% หินแก้ว 35% ดินเหนียว 20% ดินขาว 32%

2.ผลิตภัณฑ์เนื้อสีงาช้าง ใช้ดินเหนียวมาก เช่น หินฟันม้า 12% หินแก้ว 35% ดินเหนียว 33 % ดินขาว 20%

3.ผลิตภัณฑ์ใช้หินแก้วมาก (ไม่ค่อยนิยมทำ) เช่น หินฟันม้า 19% หินแก้ว 48% ดินเหนียว 11% ดินขาว 22%

**การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์** จิกเกอร์ริ่ง, โรลเลอร์เฮด, หล่อ

**อุณหภูมิการเผา** ปกติเผาที่อุณหภูมิต่ำกว่าโคน 6 หรือประมาณ 1202° C

**ความพรุนตัว** มีความพรุนตัว ดูดซึมน้ำได้ 7 –15 %

**สี** ไล่สีอ่อนแก่แตกต่างกันตั้งแต่ เทาแดงส้ม ส้มเหลืองอ่อน เหลืองและน้ำตาล จากสีพื้นของเนื้อดินบวกกับความสดใสของเคลือบอุณหภูมิต่ำ ทำให้ผลิตภัณฑ์แสดงออกด้านสีสันได้ดี

**เคลือบ** มักใช้เคลือบฟริตที่มีตะกั่วเป็นส่วนประกอบ เผาเคลือบที่โคน 1-5 (1154 –1196°C)

**การตกแต่ง** มักเป็นการตกแต่งบนผิวเคลือบ แต่มีการตกแต่งสี หรือตกแต่งใต้ผิวเคลือบเช่นกัน

2. **สโตนแวร์** (Stoneware)

**ลักษณะ** ทึบแสง มีสีสันต่างๆ เป็นเนื้อดินที่อยู่ระหว่าง เอิร์ธเทินแวร์ และพอร์ซเลน ( เอิร์ธเทินแวร์ อุณหภูมิสูงคือ สโตนแวร์ ) มีเนื้อแน่นแข็งดูดซึมน้ำน้อย เมื่อทุบให้แตกมีลักษณะเป็นก้นหอย

**วัตถุดิบ** ใช้ดินสโตนแวร์ได้เลย หรือผสมกับวัตถุดิบอื่นๆ เช่น ควอทซ์ ซิลิก้า โกร๊ก เพื่อเพิ่มคุณสมบัติของดินให้ดีขึ้น ดินสโตนแวร์มีจุดสุกตัวค่อนข้างสูง จึงต้องใช้เฟลสปาร์เพื่อเป็น Flux ในเนื้อดิน ดินสโตนแวร์ หรือดินทนไฟ บางครั้งตามธรรมชาติมีลักษณะใกล้เคียงกัน แต่ดินทนไฟจะเผาช่วงยาวกว่า หยาบกว่า และเหนียวน้อยกว่า ถ้าไม่มีดินสโตนแวร์จากธรรมชาติ เราสามารถเตรียมดินได้จาก คาโอลิน บอลเคลย์ เฟลสปาร์ และฟลิ้นท์ ใส่เหล็กออกไซด์หรือดินแดงบ้างเพื่อปรับสี แต่มักจะได้เนื้อดินที่เหนียวน้อยกว่าแบบธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**อุณหภูมิและการเผา** มีความแข็งแกร่งหลังขึ้นรูป ( Green Strenght ) เผาสุกตัวดีที่อุณหภูมิ ไม่สูงนัก เพราะเนื้อดินในธรรมชาติมี Flux ปนอยู่จึงดึงอุณหภูมิให้ต่ำลงและทำให้เกิดสีด้วย เผาสุกตัวที่โคน 6 -10 ขึ้นอยู่กับสภาพหรือบรรยากาศการเผา หลังจากการเผาแล้วจะดูดซึมน้ำ 3 % หรือน้อยกว่าการเผามีผลสำคัญต่อเนื้อสโตนแวร์อย่างมาก เป็นเรื่องเกี่ยวกับอัตราการให้ความร้อน การเย็นตัวเวลาที่ใช้ในการเผา และบรรยากาศในเตาเผา เช่น เมื่อเผาแล้วปล่อยทิ้งไว้ที่อุณหภูมินั้นนานพอสมควร (ยืนไฟ) แล้วปล่อยให้เย็นตัวลงช้าๆ จะทำให้เกิดผลึกภายในเนื้อผลิตภัณฑ์มากขึ้น ผลคือทำให้ผลิตภัณฑ์มีสัมประสิทธิ์การขยายตัวน้อยมาก ทนต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิกะทันหันได้ดี ถ้าเผาที่อุณหภูมิสูงเกินไปและทิ้งไว้ที่อุณหภูมินั้นนานเกินไปจะทำให้เกิดการหลอมตัวในเนื้อมากขึ้น ความเป็นผลึกน้อยลง และความแกร่งของเนื้อผลิตภัณฑ์น้อยลงด้วย

**ความพรุนตัว** มีการพรุนตัวหลังการเผาต่ำ ดูดซึมน้ำน้อย (น้อยกว่า 3%) ดินตามธรรมชาติมักมีสารไม่บริสุทธิ์ปนอยู่

**สี** ดินตามธรรมชาติมักมีสารมลทินอยู่จึงทำให้เกิดสีขึ้นบ้างในเนื้อผลิตภัณฑ์แต่ไม่ถึงกับให้สีจัด สีค่อนข้างขาว เมื่อเคลือบสีสดจึงให้สีสวยงาม เคลือบ ใช้เคลือบไฟสูงโดยทั่วไป ทั้งผิวมันและผิวด้าน

**การตกแต่ง** ตกแต่งด้วยสีบนเคลือบและใต้เคลือบได้เช่นกัน แต่มักใช้เคลือบที่เป็นสีพื้นอย่างเดียวหรือตกแต่งด้วยสีบนเคลือบ

3. **พอร์ซเลน** (Porcelain)

**ลักษณะ** มีเนื้อสีขาวละเอียด โปร่งแสง มีส่วนผสมต่างกันออกไปมากมาย แบ่งเป็นประเภทใหญ่ได้ 2 ประเภท คือ

3.1 Soft Porcelain หมายถึง เนื้อดินที่เผาสุกตัวที่อุณหภูมิต่ำกว่าโคน 12 และสุกตัวเมื่อเผาดิบแล้ว มีสีขาว โปร่งแสง เผาเคลือบที่อุณหภูมิต่ำกว่า 900 – 1100 $^{o}$C

| | | |
|---|---|---|
| **ส่วนผสม** | ดิน | 25 – 40 ส่วน |
| | ควอทซ์ | 30 – 37 ส่วน |
| | เฟลสปาร์ | 30 – 37 ส่วน |

แบ่งตามประเภทวัตถุดิบที่ใช้งานได้ดังนี้

3.1.1 Seger Porcelain, American Household China, British Electric Porcelain เนื้อดินพวกนี้ทำจาก China Clay, Ball Clay, Frint หรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Quartz ,Felspar หรือ Cornishstone หรือ Nepheline Syanite จัดเป็นพวก hard Porcelain อุณหภูมิต่ำก็ได้

3.1.2 Frit Porcelain, Belluk China, American Fine China เนื้อดินเผาสุกที่อุณหภูมิต่ำ มีเปอร์เซนต์ความโปร่งแสงสูง ขึ้นกับปริมาณของฟริตในเนื้อดิน ส่วนผสมเป็น ฟลิต ดิน ควอทซ์และแคลเซียมคาร์บอเนต

3.1.3 Self Glazed Porcelain ได้แก่

- Dental Porcelain มีเฟลสปาร์สูง ฟลิ้นท์และดินน้อย เผาแล้เป็นมันวาว
- Parianware เผาสุกแล้วผิวจะมันคล้ายเคลือบเฟลสปาร์สูง อาจมีฟริตด้วย

3.2 Hard Porcelain เนื้อผลิตภัณฑ์มีจุดสุกตัวสูง เป็นผลิตภัณฑ์ชนิด Triaxial ชาวจีนพัฒนาขึ้นมา ผลิตในเยอรมันช่วงศตวรรษที่ 18 เผาโคนที่ 12 – 15 เมื่อเผาที่สูงกว่าโคนที่ 12 ควอทซ์หลอมเข้ากับเฟลสปาร์ในอัตราที่เหมาะสม เกิดเป็นผลึกมูนไลท์ ผลิตภัณฑ์พวกนี้ไม่นิยมทำพวกจานและถ้วยชาม แต่ใช้ทำภาชนะในห้องปฏิบัติการเคมี มีความแข็งแรง แกร่ง ทนทานมาก โดยทั่วไปแล้ว hard Porcelain จัดเป็นเซรามิกส์ที่มีเนื้อละเอียดมากมที่สุด มีความสวยงามทนทานสูง แข็งทนการขูดขีดที่ผิวได้ดี ไม่ดูดซึมน้ำ

**การเผา** เผาดิบที่ 1000 °C

**การเคลือบ** เคลือบด้วยเครื่องพ่นอัตโนมัติ เผาดิบแล้วจะดูดซึมน้ำประมาณ 25% เคลือบจึงเกาะผิวผลิตถัณฑ์ได้ดี การเผาเคลือบ เผาถึงโคน 13 – 15 โดยแบ่งช่วงการเผาออกซิเดชั่น และรีดักชั่น จะทำให้เกิดสารประกอบเฟอรัส ทำให้เกิดสีน้ำเงินแกมขาว ส่วนออกซิเดชั่นไดซิ่ง จะเกิดสีครีม

| | | |
|---|---|---|
| **ส่วนผสม** | ดิน | 45 – 55 ส่วน |
| | ควอทซ์ | 30 - -7 ส่วน |
| | เฟลสปาร์ | 20 – 28 ส่วน |

4. **โฮเตลไชน่าแวร์** ( Hotel Chinaware )

**ลักษณะ** เนื้อสีขาว เนื้อแข็งแกร่งใช้ในงานโรงแรม

**วัตถุดิบ** ใช้เนื้อดินประเภท Triaxial โดยเพิ่มสารประกอบซึ่งมีคุณสมบัติเป็นตัวช่วยเร่งปฏิกิริยาเข้าไปในเนื้อดิน เช่น โดโลไมท์ ซึ่งเป็ฯสินแร่ธรรมชาติมีแคลเซียมและแมกนีเซียมปริมาณเท่ากัน เพื่อทำให้ปฏิกิริยาการกลายเป็นแก้วสมบูรณ์ยิ่งขึ้นใช้ดินเหนียว หรือดินดำน้อยเพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีสีขาวสามารถเติมสีเซรามิกส์ลงผสมกับเนื้อดินให้เกิดสีได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การขึ้นรูป** จิกเกอร์ หรือโรลเลอร์เฮด

**อุณหภูมิและการเผา** จุดสุกตัวระหว่างโคน 10 – 12 โดยการเผาดิบจะใช้อุณหภูมิสูงกว่าการเคลือบ โดยจะใช้เคลือบที่มีจุดสุกตัวต่ำกว่าการเผาดิบ

**ความพรุนตัว** ดูดซึมน้ำต่ำกว่า 0.2 %

**การตกแต่ง** มักทำใต้เคลือบเป็นส่วนใหญ่เพื่อความคงทน

5. **โบนไชน่า** ( Bone China )

**ลักษณะ** เริ่มทำในอังกฤษตอนปลายศตวรรษที่ 18 ปัจจุบันยังมีการผลิตในปริมาณค่อนข้างสูง ประเทศอื่นน้อยมากเพราะวิธีการผลิตยากเนื่องจากดินมีความเหนียวต่ำ กรรขึ้นรูปจะไม่แข็งแรง และเสียรูประหว่างการเผา การควบคุมสีมีความลำบาก เนื้อดินมีความแข็งแกร่งมาก มีสีขาว เวลาเคาะมีเสียงดังกังวานและโปร่งแสงดีมาก

**วัตถุดิบ** ส่วนประสมประกอบด้วย เถ้ากระดูก 50% ดินขาว 25%และหินฟันม้า 25% เถ้ากระดูกได้จากการนำกระดูกวัวมาทำความสะอาดด้วยไอน้ำแล้วเผาที่อุณหภูมิที่ 1000 °C จะเหลือพวกอินทรีย์สารประมาณ 1% บดเถ้ากระดูกผสมกับน้ำในหม้อบด แล้วตากให้แห้ง ดินขาวควรมีความละเอียดที่เหมาะสม ไม่ควรมีเหล็กไตตาเนียมออกไซด์ ควรใช้หินฟันม้าที่มีความบริสุทธิ์สูง ควรบดเปียกด้วยหม้อบดที่มีหินแก้วเป็นตัวกรุหม้อและเป็นลูกบดด้วย

**ส่วนผสมตัวอย่าง**

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

**การขึ้นรูป** เนื่องจากไม่มีดินเหนียวผสมอยู่เลยทำให้ไม่สะดวกต่อการขึ้นรูป เหมาะที่จะทำตุ๊กตา ของประดับ หรือต้องใช้วิธีการจิกเกอร์

**อุณหภูมิและการเผา** สุกตัวที่ 1250° C เผา 17 – 20 ชม. จุดสุกตัวของเคลือบ 1150 °C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ความพรุนตัว** น้อยกว่า 2 %

**สี** มีความขาวมาก โปรงแสง เนื้อมัน โปร่งแสงมากหรือน้อยขึ้นกับปริมาณเนื้อแก้วที่เกิดจากการรวมตัวของเถ้ากระดูกกับซิลิก้าเนื้อมันวาวในตัวเพราะในส่วนผสมของฟอสฟอรัสจากเถ้ากระดูก

**เคลือบ** ใช้เคลือบเลด-บอโรซิลิเกต (Lead-Borosilicate) ซึ่ง 50% ของเคลือบจะเป็น ฟริต

**การตกแต่ง** ใช้สีบนเคลือบ โดยใช้รูปลอก ซิลค์สกรีนหรือระบายสี

6. **เครื่องสุขภัณฑ์** ( Sanitaryware or Vitrified Plumbling Fixtures )

**ลักษณะ** ผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ได้แก่พวกเครื่องสุขภัณฑ์ต่างๆ ที่ใช้ในห้องน้ำทั้งหมด ต้องมีเนื้อแน่นละเอียด แข็งแกร่ง เผาสุกตัวที่อุณหภูมิสูงทนทานต่อการขัดถู ต่อน้ำยาซักล้าง กรดและด่างได้เป็นอย่างดี

**วัตถุดิบ** ส่วนผสมก็ประกอบด้วยดินขาว ดินเหนียว ควอทซ์ และเฟลสปาร์ ต้องพยายามหาส่วนผสมที่ให้น้ำดินที่จะเทแบบให้ดี และมีคุณสมบัติสีขาว เพิ่มสารที่เป็นตัวช่วยให้เกิดการกระจายลอยตัว (DEFLOCCULANT) เช่น โซเดียมซิลิเกต $NaO_2 : SiO_2$

**การขึ้นรูป** ในการผลิตเครื่องสุขภัณฑ์ การขึ้นรูปส่วนใหญ่ใช้วิธีการเทแบบ ใช้เครื่องจักรช่วยในการเทระบบสายพานลำเลียง

**อุณหภูมิและการเผา** การเผาใช้เตาอุโมงค์ ไม่มีการเผาดิบผลิตภัณฑ์ต้องระวังมากเรื่องการแตกระหว่างปล่อยให้เย็นตัวลง (DUNTING) ระยะแตกนี้มี 2 แบบ แบบแรกรอยแตกจะมีลักษณะเป็นแก้วจะเกิดอุณหภูมิ 600°C เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของหินแก้ว อีกแบบจะเกิดที่ 200°C รอยแตกจะไม่เหมือนแก้วแตก อาจแก้ไขข้อบกพร่องนี้ได้โดยใช้อลูมิน่าแทนหินแก้ว แต่ข้อเสียคือ ราคาแพงกว่า

**ความพรุนตัว** ความพรุนตัวต่ำกว่า 0.5%

**สี** เนื้อผลิตภัณฑ์จะทำให้ขาวก็ได้ หรือออกสีงาช้างหรือสีฟางก็ใช้ได้และใช้เคลือบทึบ เช่น เคลือบทึบขาว (MILKY OPAQUE GLAZE) เพื่อให้ได้ผิวผลิตภัณฑ์ตามต้องการ

**เคลือบ** เคลือบด้วยเคลือบพอร์ซเลน, เคลือบลักษณะทึบแสง, การเคลือบใช้การพ่นด้วยเครื่องหรือแรงคนบนผลิตภัณฑ์ดิบที่แห้งแล้ว สำหรับเคลือบสีก็ใส่สีเซรามิกส์ลงไปในเคลือบด้วย ปัจจุบันสีของเครื่องสุขภัณฑ์ทำได้มากกว่าแต่ก่อน เช่น สีแดง ดำ และสีสดใสอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. **กระเบื้องกรุผนังและปูพื้น** ( Wall, Floor Tile )

**ลักษณะ** เนื้อกระเบื้องต้องมีความแข็งแกร่ง, ไม่ดูดซึมน้ำ (โดยเฉพาะกระเบื้องปูพื้น) ตกแต่งด้วยเคลือบและลวดลายได้สวยงาม เพราะนอกจากจะใช้ด้านประโยชน์ใช้สอยแล้ว เช่น ปูพื้นหรือกรุฝาผนังได้เรียบ ทำความสะอาดง่ายแล้วยังใช้ตกแต่งให้สวยงามได้

**วัตถุดิบ** เนื้อดินปั้นเป็นชนิดไตรแอกเซียล มีหินฟันม้าผสมเปอร์เซนต์สูง นอกจากนี้ยังใช้ทอล์ค (TALC) ผสมเพราะมีคุณสมบัติในการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิได้กระทันหัน ป้องกันมิให้เกิดการรานตัวในเนื้อกระเบื้องได้, ไพโรฟิลไลท์ (PYROPHYLLITE) และวอลแลสโตไนท์ (WOLLASTONITE) ก็เป็นแร่ดินที่มีคุณสมบัติเช่นเดียวกันและนิยมใช้มาก มีคุณสมบัติเหมือนดิน ใช้ในอุตสาหกรรมกระเบื้อง และฉนวนไฟฟ้าบางชนิด

**เนื้อผลิตภัณฑ์**

ตารางตัวอย่างส่วนผสมเนื้อกระเบื้องปูพื้น

| วัตถุดิบ | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| หินฟันม้า | 58 | 58 | 60 | 55 |
| หินแก้ว | 9 | 8 | - | 15 |
| ดินขาว | 32 | 32 | 38 | 25 |
| ทอล์ค | - | 2 | 2 | - |
| แคลเซียมคาร์บอเนต | 1 | - | - | - |
| ดินเหนียว | - | - | - | 5 |
| จุดสุกตัว(โคน) | 10 | 9 | 12 | 9 |

ตารางตัวอย่างส่วนผสมเนื้อกระเบื้องกรุฝาผนัง

| วัตถุดิบ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| หินฟันม้า | 11 | 3 | 4 | - | - | - | - |
| หินแก้ว | 33 | 25 | 20 | - | - | - | - |
| ไพโรฟิลไลท์ | - | 15 | 15 | - | - | - | - |
| ดินขาว | 27 | 22 | 31 | 25 | - | - | - |
| ดินเหนียว | 29 | 25 | 20 | 25 | 40 | 28 | 30 |
| ทอล์ค | - | 10 | 10 | 30 | 60 | 67 | 70 |
| วอลแลสโตไนท์ | - | - | - | 20 | - | 5 | - |
| จุดสุกตัว(โคน) | 10 | 6 | 5 | 01 | 03 | 03 | 03 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การขึ้นรูป** ใช้วิธีอัด (PRESSING) ด้วยเครื่องไฮโดรลิคเพรสซิ่งหรือวิธีรีดดินด้วยเครื่องรีด (EXTRUTION) เนื้อดินปั้นเตรียมผสมโดยทำเป็นดินเม็ดกลมเล็กๆ มีความชื้นพอเหมาะ มีการเคลื่อนตัวดีเวลาอัดในแบบ หรือใช้ผงดินผสม

**อุณหภูมิและการเผา** การเผาเนื้อดินปั้นชนิดไตรแอกเซียลจะต้องเผาถึงโคน 6 หรือ โคน 10 แต่ในเนื้อดินปั้นที่มีทอล์คเป็นส่วนผสมสูงจะเผาเพียงโคน 03 ถึงโคน 1 ใช้เตาอุโมงค์

**ความพรุนตัว** กระเบื้องมีเปอร์เซนต์ดูดซึมน้ำระหว่าง 8-18%

**เคลือบ** เคลือบอาจมันหรือด้าน พื้นผิวหรือสีต่างๆ กัน ส่วนผสมของเคลือบสำหรับกระเบื้องกรุฝาผนังจะมีจุดสุกตัวต่ำ ประกอบด้วยฟริต 20-50% เคลือบควรมีการหดตัวปานกลาง ในขณะปล่อยให้เย็นตัวลง แต่ก่อนเคลือบรานตัวมากอาจเนื่องมาจากแรงเค้นจากการยึดกันระหว่างกระเบื้อง กับฝาผนัง หรือความชื้น ทำให้กระเบื้องขยายตัว จึงดึงเคลือบให้เกิดการรานตัว การเคลือบใช้วิธีพ่น ราด

**การตกแต่ง** นอกจากเคลือบพื้นแล้ว ใช้การตกแต่งด้วยรูปลอก และซิลค์สกรีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**วิเคราะห์และสรุปข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อดินที่นำมาใช้**

จากข้อมูลประเภทของเนื้อดินชนิดต่างๆ ทำให้เราทราบถึงคุณลักษณะและคุณสมบัติของเนื้อดินชนิดนั้นๆ เพื่อที่เราจะได้นำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์เลือกเนื้อดินที่มีความเหมาะสมกับการใช้งานมากที่สุดมาใช้ โดยการนำเนื้อดินที่นิยมใช้มา 4 ประเภท คือ

1. Earthenware
2. Stoneware
3. *Porcelain*
4. Bone China

ตารางที่ 2.9 แสดงการวิเคราะห์เนื้อดินที่นำมาใช้

| เงื่อนไขในการพิจารณา | Earthenware | Stoneware | Porcelain | Bone China |
|---|---|---|---|---|
| - การดูดซึมน้อย | 1 | 2 | 3 | 3 |
| - น้ำหนักเบา | 3 | 2 | 2 | 1 |
| - ราคาถูก | 3 | 2 | 1 | 1 |
| - ง่ายต่อการตกแต่ง | 3 | 3 | 2 | 1 |
| - เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ตกแต่งห้องนอน | 2 | 3 | 2 | 1 |
| - หาวัตถุดิบได้ง่าย | 3 | 3 | 2 | 1 |
| - ตกแต่งได้หลายวิธี | 3 | 3 | 2 | 2 |
| - ความแข็งแกร่ง | 1 | 2 | 3 | 1 |
| - ทำความสะอาดง่าย | 1 | 3 | 3 | 3 |
| รวม | 20 | 23 | 20 | 14 |

3 = เหมาะสม 2 = พอใช้ 1 = ไม่เหมาะสม

**สรุป** จากการวิเคราะห์เนื้อดินที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ตกแต่งห้องนอน คือ Stoneware

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**2.9.2 ข้อมูลเกี่ยวกับกรรมวิธีการผลิต**

กรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม (FORMING PROCESS) นับว่ามีความจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่ง ผู้ผลิตจำเป็นต้องมีความชำนาญ มีความรู้ความเข้าใจ ตลอดจนมีความรู้ทางด้านเทคนิคต่างๆอย่างเพียงพอทั้งในขั้นตอนการผลิต และเข้าใจอุปกรณ์เครื่องมือต่างๆที่ช่วยในการผลิต

- **ประเภทของเนื้อดินที่ใช้ขึ้นรูป**

เนื้อดินที่ใช้ขึ้นรูปนั้น ใช้วัตถุดิบต่างๆกัน ผสมกันเพื่อให้เนื้อดินมีความเหนียว พอเหมาะแก่การปั้น มีความแข็งแกร่ง ช่วยเพิ่มหรือลดจุดสุกตัวให้ได้ตามต้องการ ส่วนประกอบหลักประกอบด้วย หินฟันม้า ควอทซ์ และดินชนิดต่างๆ เช่น ดินขาว ดินขาวเหนียว เป็นต้น เนื้อดินมี 3 ชนิด แต่ละชนิดเหมาะสำหรับการขึ้นรูปแต่ละวิธีดังนี้

1. ดินเหนียว เหมาะสำหรับการขึ้นรูปด้วยวิธีปั้นบนแป้นหมุน ปั้นจิ๊กเกอร์ อัดลงแบบ ปั้นด้วยมือโดยวิธีอิสระ

2. น้ำดิน (SLIP CASTING) เป็นน้ำดินข้น เหมาะสำหรับใช้ขึ้นรูปด้วยวิธีการหล่อน้ำสลิปในแบบพิมพ์ปูนพลาสเตอร์

3. ดินร่วน เหมาะสำหรับอัดลงแบบพิมพ์ที่เป็นโลหะ และใช้แรงอัดสูงเพื่อให้เนื้อดินเกาะตัวกันแน่น

- **วิธีการเตรียมดิน**

1. ดินเหนียว นำน้ำดินที่บดละเอียดแล้วเข้าเครื่องกรองอัด (FILTER PRESS) เพื่อแยกดินกับน้ำ ถ้าไม่มีเครื่องกรองอัด ก็ใช้วิธีง่ายๆ โดยการเกรอะลงในอ่างปูนพลาสเตอร์จนน้ำแห้งเป็นดินเหนียว นำมานวดหมักเพื่อให้เกิดความเหนียวที่ดีขึ้น ถ้ามีเครื่องนวดดินและเครื่องไล่อากาศก็ควรใช้ ถ้ามีฟองอากาศอยู่ในเนื้อดินที่ใช้ปั้นขึ้นรูปแล้ว เวลาเผาจะทำให้แตกร้าวหรือเนื้อดินพรุนเกิดความเสียหาย

2. น้ำดิน (SLIP) ควรตรวจสอบน้ำดินให้มีสภาพพอเหมาะ ถ้าหากปริมาณน้ำมากเกินไปจะทำให้การหล่อแบบช้าลง ถ้าน้ำน้อยเกินไปจะทำให้งานที่ออกมาแห้งเร็วและแตกง่าย น้ำดินควรมีความถ่วงจำเพาะประมาณ 1.7-1.8 เนื้อดินจะต้องลอยตัวไม่ตกตะกอน ซึ่งทำได้โดยใช้สารเคมีประเภท ELECTROLYTE เช่น โซเดียมซิลิเกต หรื โซเดียมคาร์บอเนต เป็นต้น เติมลงไปตามส่วนที่พอเหมาะ นอกจากจะช่วยให้ดินลอยตัวแล้ว สารเคมีเหล่านี้ยังช่วยให้ดินมีการไหลดีขึ้นด้วย ถ้ามีเครื่องแยกแร่เหล็กก็ควรแยกแร่เหล็กออกด้วย จะทำให้ได้งานที่มีสีขาวมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ดินร่วน เตรียมโดยวิธีผสมแห้ง (DRY PROCESS) คือ เตรียมชั่งวัตถุดิบไว้แห้งดีแล้วผสมกันตามส่วนด้วยเครื่องบดผสม ในระหว่างบดผสมค่อยๆพรมน้ำทีละน้อยให้ได้น้ำร้อยละ 5-8 บดผสมให้ความชื้นกระจายทั่วอย่างสม่ำเสมอ

- **การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์**

การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีวิธีที่แตกต่างกันหลายวิธี ขึ้นกับชนิดและรูปร่างของผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงคุณภาพและคุณสมบัติต่างๆของผลิตภัณฑ์ที่จะทำการผลิต การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เซรามิกที่ใช้ในชีวิตประจำวันที่เป็นที่นิยมในโรงงานอุตสาหกรรม มีดังนี้

1. การขึ้นรูปด้วยการหล่อน้ำดิน (SLIP CASTING)
2. การขึ้นรูปด้วยการกดด้วยเครื่องจักร (TURNING)

1. **การขึ้นรูปด้วยการหล่อน้ำดิน** (SLIP CASTING)

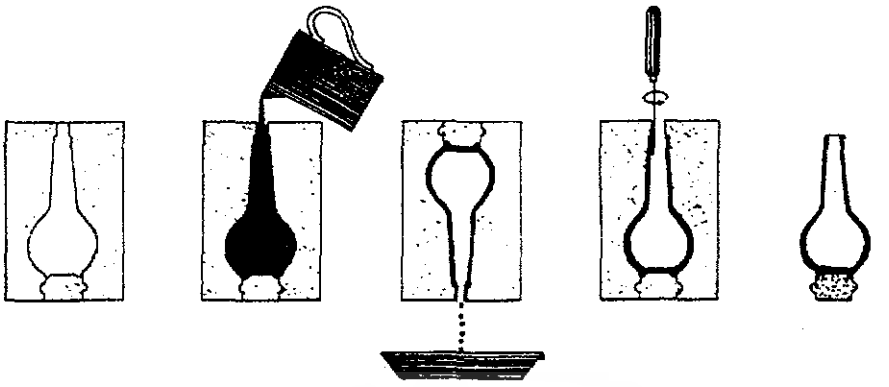
การหล่อน้ำดิน จะอาศัยพิมพ์ซึ่งทำด้วยปูนพลาสเตอร์ (PLASTER MOLD) เป็นหลักและเป็นตัวดูดน้ำสลิปให้แห้งและคงรูปตามแบบพิมพ์ การผลิตด้วยวิธีการหล่อน้ำดินนี้สามารถผลิตงานเหมือนกัน เท่ากัน แบบพิมพ์ชิ้นหนึ่งๆในวันหนึ่งอาจผลิตงานได้ไม่มากนัก เนื่องจากพิมพ์มีความชื้นมากจากการหล่อ การหล่อในระยะแรกอัตราการดูดซึมจะเป็นไปอย่างรวดเร็ว แต่ในระยะหลังอัตราการดูดซึมจะช้าลงตามลำดับ การขึ้นรูปด้วยการหล่อน้ำดินจะทำได้ 2 วิธีขึ้นอยู่กับผลิตภัณฑ์ที่จะหล่อดังต่อไปนี้

1.1 การหล่อแบบกลวง (DRAIN CASTING)
1.2 การหล่อแบบตัน (SOLID CASTING)

1.1 **การหล่อแบบกลวง** (DRAIN CASTING)

การหล่อแบบกลวง หมายถึง การหล่อที่ต้องเทน้ำดินส่วนที่เหลือออกจากแม่แบบ เป็นวิธีการหล่อที่ใช้กับผลิตภัณฑ์ที่มีช่องว่างภายใน เช่น แจกัน เหยือก เป็นต้น แม่แบบสำหรับหล่อแบบกลวงนี้จะจำลองลักษณะภายนอกของผลิตภัณฑ์และมีช่องเปิดสำหรับใส่น้ำดิน วิธีหล่อแบบนั้นเริ่มจากการประกอบแม่แบบเข้าด้วยกันแล้วรัดให้แน่น เทน้ำดินใส่ให้เต็ม ปล่อยทิ้งไว้ระยะหนึ่ง น้ำดินจะเกาะตัวที่ผนังภายใน เพราะน้ำในน้ำดินจะถูกดูดซึมผ่านผนังแบบทำให้น้ำดินหล่อส่วนที่ติดกับแบบมีความหนาแน่นกว่าน้ำกินหล่อที่เทใส่แบบตอนแรก เมื่อดินส่วนที่ติดกับแบบมีความหนาตามที่ต้องการแล้ว จึงเทน้ำดินที่เหลือออกจากแบบ ทิ้งไว้จนเนื้อดินค่อนข้างแห้งตัวก็ร่อนออกจากแบบ จากนั้นจึงแกะชิ้นงานออกจากแบบ ตกแต่งให้เรียบร้อยก่อนทิ้งไว้ให้แห้ง

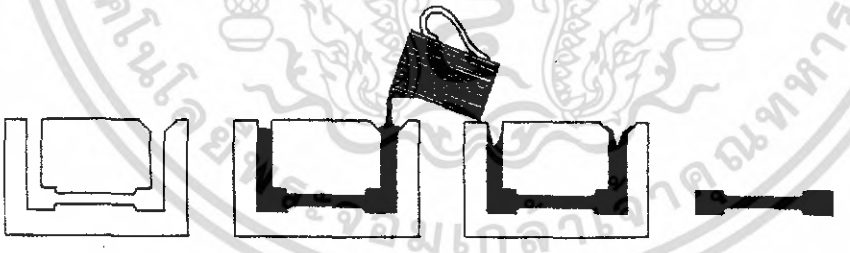
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.185 แสดงขั้นตอนการหล่อแบบกลวง

**1.2 การหล่อแบบตัน (SOLID CASTING)**

การหล่อแบบตัน เป็นวิธีการหล่อที่ใช้น้ำดินทั้งหมดที่เทในแม่แบบ โดยไม่เหลือส่วนที่ต้องเทออก ใช้กับการหล่อผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะพิเศษ เช่น มือจับ จุก หรือผลิตภัณฑ์ที่มีรูปทรงแบบกว้าง ซึ่งต้องการควบคุมความหนา เช่น จาน ถาด เป็นต้น ลักษณะของแม่แบบสำหรับหล่อจะจำลองลักษณะภายนอกของผลิตภัณฑ์เช่นเดียวกัน และเปิดช่องสำหรับเทน้ำดินหล่อและควรมีช่องระบายอากาศด้วย วิธีหล่อแบบเริ่มจากประกอบแบบสำหรับหล่อเข้าด้วยกันรัดให้แน่น เทน้ำดินใส่แม่แบบจนเต็ม และคอยเติมให้เต็มตลอดเวลา ทิ้งไว้ระยะหนึ่งคอยจนน้ำดินเริ่มแข็งและจับตัวเป็นรูปทรงตามแบบ จึงถอดออกจากแบบ ตกแต่งความเรียบร้อยครั้งสุดท้ายแล้วจึงทิ้งไว้ให้แห้ง



ภาพที่ 2.186 แสดงขั้นตอนการหล่อแบบตัน

**2. การขึ้นรูปด้วยการกดด้วยเครื่องจักร (TURNING)**

วิธีนี้เหมาะกับการผลิตในระบบอุตสาหกรรม ซึ่งต้องการความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพในการผลิตให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดและรูปทรงเหมือนกันจำนวนมากในระยะเวลาอันสั้น การขึ้นรูปนี้ใช้กับผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะปากเปิด การทำงานอาจใช้คนงานทำงานร่วมกับเครื่องจักร หรือตั้งระบบอัตโนมัติให้เครื่องจักรทำงานเอง โดยมีคนเป็นผู้ควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **เครื่องกดแบบ** (PRESSING MACHING) มีส่วนประกอบสำคัญ 2 ส่วนคือ

1. ตัวเครื่องเป็นโต๊ะยกขอบสูง กลางโต๊ะเป็นแกนสำหรับตั้งหัวแห้นสำหรับรองรับ WORKING MOULD หรือปลายแกนอาจเป็นข้อต่อยึดแกนสำหรับทำแบบถอดเข้าออกได้ ปลายอีกด้านหนึ่งของแกนต่อสายพานและมอเตอร์ไฟฟ้า ควบคุมการหมุนของหัวแป้น ซึ่งเปลี่ยนความเร็วได้ประมาณ 80-120 รอบต่อนาที ในการควบคุมความเร็วส่วนใหญ่ใช้คนบังคับควบคุมด้วยเท้า

2. เป็นแขนกดแบบโยกได้ ทำด้วยเหล็ก ปลายด้านหนึ่งเป็นตุ้มถ่วงน้ำหนัก ปลายอีกด้านหนึ่งสำหรับยึดใบมีด แกนกดแบบนี้ยึดติดด้านตรงข้ามผู้ทำงาน

เมื่อนำ WORKING MOULD วางลงบนแกนหัวหมุน ใส่ดินลงบน WORKING MOULD แล้วเปิดเครื่องให้หมุน โยกแขนกดใบมีดลงบนเนื้อดิน โดยตั้งระยะใบมีดให้ห่างจาก WORKING MOULD เท่ากับความหนาของผลิตภัณฑ์ ใบมีดจะทำหน้าที่กดดินให้กระจายสม่ำเสมอ และตัดส่วนที่เกินออก เสร็จแล้วยก WORKING MOULD ออก ใส่ WORKING MOULD ตัวใหม่ และทำตามวิธีข้างต้น WORKING MOULD ที่มีดินติดอยู่จะทำการทิ้งไว้จนเนื้อดินร่อน จากนั้นจะแกะออกจาก WORKING MOULD แล้วตกแต่งให้เรียบร้อย ทิ้งไว้ให้แห้ง

ลักษณะของ WORKING MOULD และใบมีดจะผลิตตามลักษณะของผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีอยู่ 3 ประเภท ดังนี้

2.1 JIGGERING

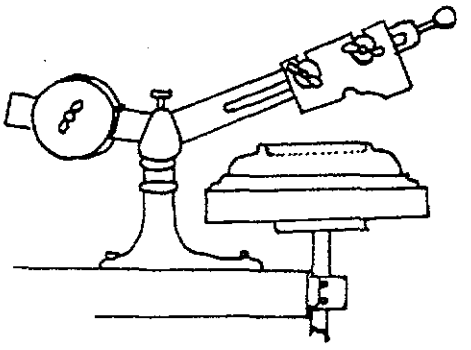
2.2 JOLLYING

2.3 ROLLER HEAD

**2.1 JIGGERING**

ใช้กับผลิตภัณฑ์ที่รูปทรงค่อนข้างแบน หรือประเภทที่มีความลึกน้อย เช่น จาน ชามก้นตื้น เป็นต้น ลักษณะของ WORKING MOULD จะจำลองลักษณะภายในของผลิตภัณฑ์ เช่น ด้านในของจาน ส่วนใบมีดจะจำลองลักษณะภายนอกของผลิตภัณฑ์โดยใบมีดส่วนใหญ่จะทำด้วยไม้ หรือวัสดุปลอดสนิม ตัวใบมีดตั้งห่างจาก WORKING MOULD เท่ากับความหนาของผลิตภัณฑ์

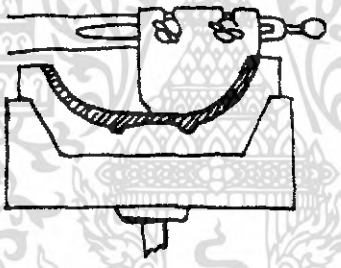
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.187 แสดง WORKING MOULD และใบมีด แบบ JIGGERING

**2.2 JOLLYING**

ใช้กับผลิตภัณฑ์ที่มรรูปทรงลึก เช่น ชาม ถ้วยกาแฟ เป็นต้น WORKING MOULD จะจำลองลักษณะภายนอกของผลิตภัณฑ์ ส่วนใบมีจะจำลองลักษณะภายในของผลิตภัณฑ์

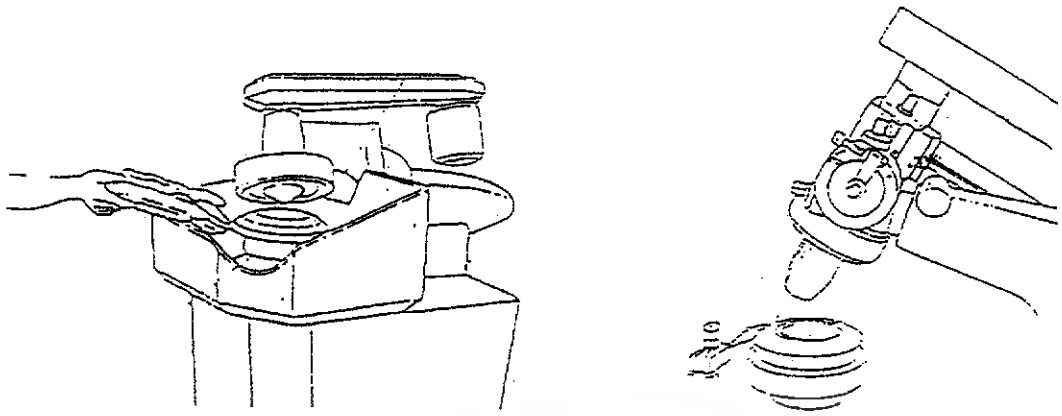


ภาพที่ 2.188 แสดง WORKING MOULD และใบมีด แบบ JOLLYING

**2.3 ROLLER HEAD**

นอกจากวิธีกด 2 วิธีคือ JIGGERING และ JOLLYING แล้ว ได้มีการปรับปรุงเครื่องจักรโดยยึดหลัก การกดดันลงบน WORKING MOULD เช่นเดียวกัน แต่พัฒนาตัวมีดเปลี่ยนไปเป็นโลหะหล่อเป็นรูปผลิตภัณฑ์เรียกว่า ROLLER HEAD กดลงบน WORKING MOULD ให้กระจายเนื้อดินออกอย่างรวดเร็วและสม่ำเสมอดี และใช้ดินที่มีความเหนียวต่ำได้ ทำให้การหดตัวน้อยลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.189 แสดง WORKING MOULD และใบมีด แบบ ROLLER HEAD

- **การเชื่อมประสานดินให้เป็นเนื้อเดียวกัน**

ในการทำงานศิลปะเกี่ยวกับเครื่องปั้นดินเผานี้ งานบางชนิดก็สำเร็จได้ในตัวเอง แต่ในงานบางชนิดต้องมีการเพิ่มเติมติดต่อให้งานมีความสมบูรณ์ที่สุด เช่น ถ้วยมีหู เหยือกน้ำมีมือถือ หรือกาน้ำ เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ไม่สามารถทำให้เสร็จได้ทีเดียวเหมือนจานชาม การต่อเติมส่วนดังกล่าว จะทำในภายหลังโดยการเชื่อมประสาน เข้ากับส่วนแรก ซึ่งมีหลักวิธีใหญ่อยู่ 3 วิธี คือ

1. ประสานด้วยเนื้อดินในตัวเอง วิธีนี้ทำได้โดยการกดเนื้อดินให้สลับเป็นรูปฟันปลาให้ดินเกิดการเข้าหากัน (OVERLAP) โดยมากใช้กับงานปั้นที่มีขนาดใหญ่ เช่น กระถาง ท่อน้ำ อ่าง โอ่ง เป็นต้น เมื่อกดสลับฟันปลาเข้าหากันตลอดแนวแล้ว ก็ให้ปาดร่องรอยนั้นให้เรียบ ด้วยเครื่องมือหรือเกรียงหน้าตัด เนื้อดินที่ปั้นนั้นต้องเป็นเนื้อดินที่อ่อนนุ่มพอสมควรจึงประสานได้ดี

2. การประสานด้วยน้ำสลิป (SLIP) วิธีนี้เป็นการอาศัยน้ำดินข้นเป็นตัวเชื่อม โดยปกติดินที่ถูกตัดขาดกันอย่างไม่มีเยื่อใย แล้วถูกจับต่อกันในทันที ย่อมสามารถเชื่อมติดกันได้ดีอยู่แล้ว แต่การใช้น้ำดินเป็นตัวเชื่อมนี้เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของการประสานให้มีการยึดติดที่แน่นขึ้น เพิ่มความมั่นใจ เพราะน้ำดินจะทำหน้าที่ละลายและเพิ่มส่วนให้มีความเหนียว เพื่อให้ดินติดกันสนิทและแน่นมากขึ้น

ในกรณีที่ผิวของดินจะติดกันนั้นแห้งไปบ้าง ก็ให้ใช้วิธีที่เรียกว่าเตือนหน้าดิน เป็นการเตือนหน้าดินส่วนที่จะแห้งนั้นด้วยการบากให้เป็นรอยตรงส่วนที่ต้องการให้ติดกันเกิดเป็นรอย แล้วจึงทาด้วยน้ำดิน น้ำดินจะช่วยให้ผิวดินส่วนนั้นละลายเกิดความชื้น มีความเหนียว ติดกันได้ง่าย การเตือนหน้าดินไม่ควรทำให้รูใหญ่หรือลึกเกินไป เพราะจะกลายเป็นหลุมอากาศ และในขณะที่ทาน้ำดินจะทำให้เกิดเป็นฟองอากาศได้ ซึ่งจะมีผลเสียเมื่อทำการเผา เพราะฟองอากาศจะพองตัวเมื่อเกิดความร้อนขณะเผาและดันให้ดินแตก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การประสานด้วยการเพิ่มเนื้อดิน เป็นวิธีที่ช่วยเสริมความแข็งแรงให้กับรอยต่อ ส่วนมากมักจะใช้เพิ่มตรงมุมด้วยการทำดินเป็นเส้นเล็กๆวางลงทาบตามแนวของรอยต่อ แล้วกดด้วยปลายนิ้ว ให้ดินสนิทเป็นเนื้อเดียวกันเป็นอันว่าใช้ได้

- **การให้ความชื้นดินปั้น**

เป็นสิ่งจำเป็นละขาดไม่ได้ในการทำเครื่องปั้นดินเผา เพราะจะทำให้ดินมีความชื้นและอ่อนนุ่ม ปั้นขึ้นรูปต่อไปได้ง่าย มักนิยมทำกับงานดินปั้นขนาดใหญ่ไปจนถึงงานดินปั้นขนาดเล็กซึ่งมาสามารถปั้นให้เสร็จได้ในเวลาอันสั้น จึงจำเป็นต้องให้ความชื้นแก่ดินนั้นไว้ ถ้าหากขาดความชื้นแล้วจะทำให้ดินแข็งตัว หรือเกิดการแตกร้าวได้ เพราะเกิดการหดตัวไม่เท่ากัน โดยผิวดินจะแห้งก่อนแล้วหดเอาส่วนที่อ่อนกว่า ให้เสียรูปและแตกหักภายหลัง เมื่อเสียแล้วก็ยากแก่การแก้ไข ต้องทำใหม่ ดังนั้นวิธีป้องกันการแข็งตัวของดิน คือการให้ความชื้นแก่ดินเสมอ ซึ่งมีอยู่หลายวิธีดังนี้

1. ด้วยการพ่นน้ำ (SPRAYING) เป็นการพ่นละอองน้ำฝอย ให้ทั่วชิ้นงาน

2. ด้วยการพรม (SPRINKING) เป็นการใช้มือจุ่มน้ำแล้วพรมลงบนชิ้นงานให้ทั่วทั้งชิ้น แต่วิธีนี้จะไม่ได้ความสม่ำเสมอ บางครั้งชิ้นงานปั้นอาจได้รับน้ำมากเกินไป จึงเป็นวิธีที่นิยมใช้กับงานที่มีขนาดใหญ่ และไม่ต้องการความละเอียดนัก

3. การคลุมผ้าเปียก (COVERING) เป็นการเพิ่มความชื้นหลังจากฉีดหรือพรมน้ำลงบนชิ้นงานแล้ว ด้วยการใช้ผ้าชุบน้ำให้เปียก บิดเล็กน้อยแล้วคลุมงานปั้น เก็บไว้เพื่อหาโอกาสมาทำต่อหลังเลิกเรียน หมั่นตรวจสอบว่าผ้ายังเปียกหรือไม่ ควรให้ผ้าเปียกอยู่เสมอ

4. การเก็บในตู้ชื้น (DAMP BOX) เป็นวิธีที่ดีที่สุดเพราะจะทำให้ดินมีความชื้นที่สม่ำเสมอและแน่นอน แต่มีข้อจำกัด คือ ต้องเป็นงานที่ไม่ใหญ่มาก จึงเหมาะในการทำงานประเภทเครื่องปั้นดินเผา ลักษณะตู้ เป็นตู้สี่เหลี่ยม มีจำนวนชั้นตามความเหมาะสม ฝาตู้จะต้องทำด้วยผ้าหนาถอดชุบน้ำได้ การตั้งตู้ควรตั้งในที่ร่ม ไม่มีแดดและลมโกรก อากาศถ่ายเทสะดวก

- **การตกแต่งรายละเอียดและการตากแห้ง**

ผลิตภัณฑ์ที่ปั้นเป็นรูปร่างได้แล้วนั้น มิใช่ว่าจะใช้ได้ทันทีเลย ต้องเก็บรอให้เนื้อดินพอหมาดๆแล้วจึงนำมาตกแต่งหรือตัดแต่งส่วนเกินออกไป และเช็ดน้ำเบาๆให้ผิวเรียบเสียก่อน จึงเก็บไว้ให้แห้งในที่ร่ม ไม่มีลมโกรก หรืออบในเตาที่มีความร้อนประมาณ 40-60 องศาเซลเซียส ถ้าเป็นผลิตภัณฑ์ขนาดใหญ่เนื้อหนา ควรเก็บในห้องที่อับลมหรือมีผ้าคลุมไว้ให้ความชื้นค่อยๆระเหยออกช้าๆ กันการแห้งเฉพาะผิวนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีวางผลิตภัณฑ์ผึ่งไว้ให้แห้งนี้ ถ้าเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทปากกลม เช่น ถ้วย จาน ควรจะวางซ้อนปากประกบปากกันให้เรียบร้อยกันการบิดเบี้ยว ถ้าเห็นแผ่นแบบเรียบ เช่น กระเบื้องประดับ ควรเรียงซ้อนกันไม่เกิน 5 แผ่น ถ้าซ้อนกันมากเกินไปน้ำหนักจะทับแผ่นง้างมากทำให้แผ่นล่างแตกได้ ควรเก็บวางไว้ในที่มีผิวเรียบไม่ขรุขระ ไม่เอียงข้างใดข้างหนึ่ง เก็บไว้จนเห็นว่าแห้งดีแล้วจึงค่อยนำไปดำเนินการขั้นต่อไป

**วิเคราะห์และสรุปข้อมูลเกี่ยวกับกรรมวิธีการผลิต**

จากลักษณะของผลิตภัณฑ์สามารถวิเคราะห์กรรมวิธีการผลิตได้ดังนี้

ตารางที่ 2.10 แสดงการวิเคราะห์กรรมวิธีการผลิตสำหรับผลิตภัณฑ์

| เงื่อนไขที่นำมาพิจารณา | การหล่อกลวง | การหล่อตัน |
|---|---|---|
| 1. โคมไฟตั้งโต๊ะ | ● | |
| 2. โคมไฟติดผนัง | ● | |
| 3. แจกันทรงสูง | ● | |
| 4. แจกันทรงเตี้ย | ● | |
| 5. กรอบรูป | ● | |
| 6. นาฬิกา | ● | |
| 7. ที่วางหนังสือ | ● | |
| 8. ที่ใส่ของเบ็ดเตล็ด | ● | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.3 **ข้อมูลเกี่ยวกับน้ำเคลือบ**

น้ำเคลือบ คือ สารประกอบของอลูมินา(Alumia) ซิลิก้า (Silica) และสารที่ช่วยให้ละลายในกระบวนการความร้อน มีลักษณะใสคล้ายแก้ว หรือจะกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ สารประกอบซิลิเกต (Silicate) ที่ถูกความร้อนหลอมละลายเป็นเนื้อเดียวกัน ฉาบบนผิวของผลิตภัณฑ์ ที่มีลักษณะโปร่งใส แข็งแกร่ง(Hard) สามารถทนต่อกรดและด่าง (Strong acid or baser) ได้เป็นอย่างดี

น้ำเคลือบที่เราพบกันโดยทั่วไปมีทั้งความแวววาว และสะท้อนแสง สามารถมองเห็นเนื้อดินที่เคลือบได้ เราเรียกเคลือบชนิดนี้ว่า เคลือบใส (Transparent glaze or claze) เคลือบชนิดที่ผิวไม่เป็นมัน เรียกว่า เคลือบด้าน (Mat glaze) ส่วนเคลือบชนิดที่สามารถบังเนื้อดินได้มองไม่เห็นเลย เราเรียกเคลือบชนิดนี้ว่า เคลือบทึบ (Opaque glaze)

โดยปกติแล้วน้ำเคลือบสามารถนำมาชุบผลิตภัณฑ์ที่ยังไม่เผาดิบก็ได้ เรียกการเผาเคลือบชนิดนั้นว่า การเผาครั้งเดียว (one firing) ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายได้ดีส่วนการชุบเคลือบที่ผ่านการเผาดิบแล้ว(Biscuitware) ก็ทำได้เช่นเดียวกัน เรียกการเผาชนิดนั้นว่า เผาสองครั้ง(two firing)

ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการเคลือบ ทำให้เกิดความสวยงาม คงทน เหมาะที่จะนำไปเป็นภาชนะเครื่องใช้สอย เครื่องประดับ เครื่องตกแต่ง น้ำเคลือบชนิดที่มีสีในเคลือบ (in glaze) เกิดจากการผสมออกไซด์ต่างๆมีคุณสมบัติแข็งแกร่ง ทนต่อความร้อน ทนต่อการกัดกร่อนของสภาพดินฟ้าอากาศได้เป็นอย่างดี วัตถุดิบที่ใช้ในการทำเคลือบ ส่วนใหญ่ได้แก่ ดิน หิน และแร่ธาตุต่างๆที่เกิดขึ้นในธรรมชาตินั่นเอง มีผู้เข้าใจผิดคิดว่า น้ำเคลือบเป็นของที่ทำยากวัสดุราคาแพง ความจริงแล้วก็คือ วัตถุดิบที่หาได้จากดินและหิน

**วัตถุประสงค์ในการเคลือบ**

การนำผลิตภัณฑ์เข้าเคลือบ ทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณค่ายิ่งขึ้น มีคุณสมบัติทนต่อกรดและด่างได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ ยังมีความแข็งแกร่งและคงทนถาวรพิเศษ การเคลือบมีวัตถุประสงค์คือ

1. เพื่อป้องกันผลิตภัณฑ์ไม่ให้ของเหลวและก๊าซไหลผ่านได้
2. เพื่อป้องกันผลิตภัณฑ์ให้มีความแข็งแกร่ง ทนต่อการกัดกร่อนต่างๆ
3. เพื่อให้ผลิตภัณฑ์เกลี้ยงเกลา สะอาด และง่ายต่อการทำความสะอาดและรักษา
4. เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีความสวยงาม น่าใช้ และปิดบังผิวดินได้ดี
5. การเคลือบช่วยให้เพิ่มความต้านทานต่อการกระแทกเสียดสีได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**หลักการทั่วไปสำหรับการเตรียมเคลือบ** ควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1.วัตถุดิบที่ละลายน้ำง่าย (Soluble) และทำให้ยากแก่การผสมเคลือบ ไม่ควรนำมาใช้

2.สารประเภทที่เป็นด่าง ส่วนมากมักจะกัดมือ (Caustic) ควรสวมถุงมือยางเวลาชุบเคลือบ

3.วัตถุดิบบางอย่างเป็นฝุ่นมาก โดยเฉพาะหินแก้ว (Flint) ถ้าหายใจเข้าไปมากๆ จะเป็นอันตรายต่อปอดได้ เรียกโรคชนิดนั้นว่า ซิลิโคซิส (Silicosis)

สารประเภทตะกั่ว ถ้านำมาใช้ผสมน้ำเคลือบในรูปของวัตถุดิบ เป็นสารที่มีพิษต่อร่างกาย ปัจจุบันผลิตในรูปของ ฟลิต (Flit) ใช้แทนได้

**การจำแนกประเภทของน้ำเคลือบ**

น้ำเคลือบที่ใช้เคลือบผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผามีหลากหลายประเภทด้วยกัน อยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่ง เช่น

1. การแบ่งตามวัตถุดิบที่ใช้ เช่น
    - 1.1 เคลือบตะกั่ว (LEAD GLAZES)
    - 1.2 เคลือบเกลือ (SALT GLAZES)
    - 1.3 เคลือบขี้เถ้า (ASH GLAZES)
2. การแบ่งตามลักษณะของผิวเคลือบ เช่น
    - 2.1 เคลือบใส (CLEAR GLAZES)
    - 2.2 เคลือบทึบ (OPAQUE GLAZES)
    - 2.3 เคลือบด้าน (MAT GLAZES)
    - 2.4 เคลือบสี (COLOR GLAZES)
    - 2.5 เคลือบผลึก (CRYSTALLINE GLAZES)
    - 2.6 เคลือบราน (CRACKLE GLAZES)
    - 2.7 เคลือบมันหรือเคลือบมุก (LUSTER GLAZES)
3. การแบ่งตามกรรมวิธีการผลิต ได้แก่
    - 3.1 เคลือบดิบ (RAW GLAZES)
    - 3.2 เคลือบฟริต (FRIT GLAZES)
4. การแบ่งตามอุณหภูมิในการเผา ได้แก่
    - 4.1 เคลือบไฟสูง (HIGHT TEMPERATURE GLAZES)
    - 4.2 เคลือบไฟปานกลาง (INTERMEDIA TEMPERATURE GLAZES)
    - 4.3 เคลือบไฟต่ำ (LOW TEMPERATURE GLAZES)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ยังสามารถใช้เกณฑ์การแบ่งอื่นๆได้อีก เช่น การแบ่งตามชนิดของผลิตภัณฑ์ที่นำไปเคลือบ การแบ่งตามกรรมวิธีการผลิต การแบ่งตามสถานที่มาของน้ำเคลือบ การแบ่งตามหลักวิชาการที่ตั้งขึ้นโดยนักวิชาการทางเซรามิกส์ เป็นต้น

**1. การแบ่งตามวัตถุดิบที่ใช้**

**1.1 เคลือบตะกั่ว** (LEAD GLAZES)

เป็นเคลือบที่มีตะกั่วออกไซด์ (LEAD OXIDE)เป็นส่วนประกอบหลัก ซึ่งทำหน้าที่เป็นฟลักซ์ (FLUX) จะมีอยู่ในส่วนผสมของเคลือบตัวเดียวโดดๆ หรือประมาณ 50 เปอร์เซนต์ของส่วนผสม และมี RO GROUP ตัวอื่นๆ อยู่บ้าง มีจุดสุกตั้งแต่ 792 °C (CONE 016) ถึง 1,222 °C (CONE 6) แต่ช่วงอุณหภูมิที่นิยมทำคือที่ 1,045 °C (CONE 05) ถึง 1,120 °C (CONE 02) ลักษณะของเคลือบจะมีความแวววาวและสะท้อนแสงได้ดี ถ้าเป็นเคลือบสีจะมีสีสดใสดีมาก และมักจะมีการรานที่ผิวเคลือบ (CRAZING) มีความคงทนต่อการขัดสีน้อยกรดอ่อนๆ สามารถกัดกร่อนได้ แม้กระทั่งกรดในผลไม้ จึงไม่นิยมใช้เคลือบภาชนะที่รองรับอาหาร

นิยมนำไปใช้เคลือบพวกผลิตภัณฑ์ทางศิลปะต่างๆ (ARTWARE) กระเบื้องมุงหลังคา (ROOFTING TILE) กระเบื้องบุผนัง (WALL TILE) และอิฐโชว์ต่างๆ (SHOW BRICKS) เป็นต้น

เคลือบตะกั่วไม่มีโอกาสที่จะนำมาใช้มากนัก เนื่องจากคุณสมบัติของตะกั่วเป็นพิษมาก ต้องใช้ความระมัดระวังในการหายใจเอาฝุ่นของมันเข้าไป หรืออาจติดเข้าไปในปาก หรือการหายใจเอาไอตะกั่วเข้าไปในขณะเผา แม้เคลือบที่เผาเสร็จแล้วก็ยังสามารถละลายได้ในกรดอ่อนๆ หรือในน้ำร้อนๆ ได้ ซึ่งถ้านำไปเคลือบลงบนภาชนะรองรับอาหารก็จะเป็นพิษได้เช่นกัน ด้วยเหตุผลดังที่กล่าวมานี้ จึงได้มีการค้นคิดหาทางขจัดพิษของตะกั่ว โดยเปลี่ยนตะกั่วให้เป็นแก้วที่ไม่เป็นพิษ (NONTOXIC SILICATE) ด้วยการทำให้ฟริต (FRIT) เสียก่อน จึงนำไปผสมเป็นเคลือบ

**1.2 เคลือบเกลือ** (SALT GLAZES)

เคลือบเกลือนี้เป็นเคลือบที่หาวัตถุดิบได้ง่าย สะดวกในการทำ คือ ไม่ต้องมีการเตรียม นำเกลือแกงมาใช้เป็นเคลือบได้เลย ฉะนั้นจัดว่าเป็นเคลือบที่มีราคาถูกมากชนิดหนึ่ง พอๆ กับเคลือบสลิป (SLIP GLAZES) แต่ต้องมีเทคนิคในการเผามาก คือ

การเผาเริ่มจากการเผาแบบเคลือบธรรมดาทั่วไป จนถึงระยะอุณหภูมิที่ดินสุกตัวหรืออุณหภูมิที่จุดๆ หนึ่งที่เราต้องการ แล้วใช้เกลือแกง (SODIUM CHLORIDE) จะเป็นเม็ดหรือป่นก็ได้ แต่ถ้าป่นจะทำปฏิกิริยากับความร้อนในเตาได้ดีกว่าชนิดเม็ด โยนเข้าไปในช่องเตาเผา (FIRE BOXES) เมื่อเม็ดเกลือสัมผัสกับความร้อนภายในเตา จะเกิดปฏิกิริยาเป็นควันโซเดียมไปเกาะที่ผิวผลิตภัณฑ์และทำปฏิกิริยากับซิลิกา (SILICA) ที่ผิวผลิตภัณฑ์ จนกลายเป็นแก้วมัน (GLOSSY SILICATES) จึงทำให้ผลิตภัณฑ์มีผิวเป็นมันวาว เตาที่ใช้เผาควรจะเป็นเตาชนิดทางลมร้อนลง (DOWN DRAFT KLIN) จึงจะได้ผลดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะของการเผาเคลือบเกลือเผาได้จาก CONE3 – CONE10 (1,168-1,305 °C ) เกลือจะเริ่มระเหยที่อุณหภูมิ 1,100 °C

การโยนเกลือเข้าไปในเตา ควรจะโยนทางช่องเตาเผา (FIRE BOXES) ทั้งสองข้างของเตาพร้อมๆ กัน เพื่อที่เกลือจะได้ทำปฏิกิริยากับผิวผลิตภัณฑ์ได้อย่างทั่วถึง ควรโยนเข้าไปสักประมาณ 3 ครั้ง คือ เมื่อเผาถึงอุณหภูมิที่ต้องการแล้ว จึงโยนเกลือเข้าไปทางช่องเผาทั้งสองข้างพร้อมๆ กันสักจำนวนหนึ่ง จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดของห้องเผาหรือจำนวนผลิตภัณฑ์ที่เผา ในขณะที่โยนเกลือเข้าไปนั้นจะเกิดควันขึ้นอย่างมหาศาล ต้องหยุดรอให้ควันนั้นหมดไปก่อน โดยควบคุมอุณหภูมิให้เท่าจุดสูงสุดของครั้งแรก แล้วจึงโยนเข้าไปครั้งที่ 2 และ 3 ตามลำดับในวิธีการเดียวกันและเผาจนควันหมดไปถึงปิดเตา ถ้าเผาไล่ควันไม่หมดจะทำให้ผิวผลิตภัณฑ์สีหม่นไม่ค่อยสดใส ในช่วงที่โยนเกลือเข้าไปนั้นควรจะลดทางลมร้อนออก โดยการลดแผ่นเหล็ก (DAMPER) ให้ต่ำลงเพื่อให้ไอระเหยของเกลือหมุนเวียนอยู่ในเตาได้นานที่สุด

เคลือบเกลือนี้สีที่ได้ขึ้นอยู่กับเนื้อดินปั้น และสีของน้ำดินที่ใช้ตกแต่งเอาไว้ (ENGOBE SLIP)

**1.3 เคลือบขี้เถ้า (ASH GLAZES)**

เคลือบชนิดนี้จัดว่าเป็นเคลือบที่มีราคาถูกเช่นกัน คือ เราใช้สิ่งของที่ไม่มีประโยชน์แล้วมาใช้ให้เกิดประโยชน์ขึ้นมา เช่น ขี้เถ้า แกลบจากโรงสี ขี้เถ้าจากเตาหุงต้มอาหารในเรือนจำ ในหน่วยทหาร หรือในโรงเรียนประจำ ขี้เถ้าจากเตาเคี่ยวน้ำตาลมะพร้าว หรือน้ำตาลโตนด หรือขี้เถ้าจากการเผาขี้เลื่อย ขี้กบจากโรงเลื่อยหรือโรงงานเฟอร์นิเจอร์ หรือจากการเผาฟางข้าว ต้นอ้อ หญ้าคา เปลือกถั่วลิสง ใบหูกวาง หรือผักตบชวา เป็นต้น ขี้เถ้าของพืชเหล่านี้ล้วนแล้วแต่นำไปใช้ผสมทำน้ำเคลือบได้ทั้งนั้น ถ้าเรารู้จักที่จะนำมาใช้

โดยเฉพาะผักตบชวาซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่ต้องการในขณะนี้ และรัฐต้องเสียงบประมาณในการปราบปรามอยู่นั้น ถ้านำเอามาทำเคลือบอย่างจริงจัง ผู้เขียนคิดว่าในอนาคตอันใกล้นี้ ผักตบชวาคงสิ้นไปจากคูคลองต่างๆอย่างรวดเร็ว เพราะผู้เขียนเคยทำการทดลองนำขี้เถ้าผักตบชวามาผสมทำน้ำเคลือบ ซึ่งก็ได้ผลดีทีเดียว ได้สีแปลกๆ ไปกว่าพืชชนิดอื่น ทำได้หลายสีโดยไม่ต้องใส่ออกไซด์ที่ให้สี (COLORANT OXIDES) เลย ความเข้มข้นของสีขึ้นอยู่กับสัดส่วนที่ใช้ผสม จะให้สีตั้งแต่น้ำตาลเหลืองจนถึงน้ำตาลดำ

ถึงแม้ว่าขี้เถ้าแต่ละชนิดจะมีผลทำให้เคลือบแตกต่างกันก็ตาม แต่ถ้านำขี้เถ้ามาวิเคราะห์แล้วจะเห็นว่ามีส่วนผสมไม่แตกต่างกันมากนัก มีตัวที่ทำให้เกิดแก้วคือ ซิลิกา (SILICA) และตัวช่วยหลอมละลาย (FLUXING AGENT) เช่น LIME, POTASH และ MAGNESIA นอกจากนั้นยังมีตัวที่ทำให้เกิดความหนืดและทนไฟ คือ อะลูมินา (ALUMINA) และตัวที่ทำให้เกิดสีคือ IRON จำนวนมากน้อยต่างกันไปตามแต่ชนิดของพืช ดังนั้น เมื่อเพียงแต่นำขี้เถ้าพืชมาผสมกับดิน (ซึ่งถ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์ออกมาแล้วส่วนมากก็จะมี SILICA, ALUMINA, CALCIUM, MAGNESIUM, SODIUM, POTASSIUM, FERRIC OXIDE และอื่นๆ มากน้อยแล้วแต่ชนิดของดินและพืชที่นำมาทำขี้เถ้า) ในสัดส่วนที่เหมาะสม และเผาที่อุณหภูมิพอดีก็จะเกิดเป็นน้ำเคลือบขึ้นได้ แต่ความจริงน้ำเคลือบขี้เถ้านี้เราอาจจะปรุงแต่งให้เกิดสีต่างๆ ได้โดยเติมวัตถุดิบให้สีชนิดอื่นเข้าไป

**2. การแบ่งตามลักษณะของผิวเคลือบ**

**2.1 เคลือบใส** (CLEAR GLAZES)

เป็นเคลือบที่ใช้เคลือบผลิตภัณฑ์ แล้วทำหน้าที่คล้ายเป็นเพียงกระจกหรือแก้วใสฉาบติดที่ผิวผลิตภัณฑ์ มีลักษณะโปร่งใสจนมองเห็นสีของเนื้อดินปั้น (BODY) คือ จะไม่ปิดบังผิวเนื้อดินปั้นเหมือนเคลือบทึบ

ส่วนมากจะนำไปใช้สำหรับเคลือบผลิตภัณฑ์ที่มีการตกแต่งใต้เคลือบ (UNDERGLAZE DECORATION) หรือผลิตภัณฑ์ที่ตกแต่งด้วยน้ำดิน (SLIP) เพื่อที่จะให้มองเห็นส่วนที่ตกแต่งไว้ เคลือบใสนี้ไม่จำเป็นต้องไม่มีสีเสมอไป ซึ่งอาจจะมีสีได้แต่ต้องเป็นสีอ่อนๆ เช่น เขียวอ่อนจาก (COPPER OXIDE) ไม่เกิน 3 เปอร์เซ็นต์ น้ำตาลอ่อนจาก (FERRIC OXIDE) ไม่เกิน 3 เปอร์เซ็นต์ เป็นต้น

ความใสของเคลือบเกิดจากสูตรเคลือบที่ไม่มีตัวทำให้ทึบแสง (OPACIFIER) เช่น ดีบุกออกไซด์ (TIN OXIDE) พลวงออกไซด์ (ANTIMONY OXIDE) สังกะสีออกไซด์ (ZINC OXIDE) เป็นต้น หรืออาจจะมีได้บ้างเล็กน้อย เช่น เคลือบใสที่ 1,230 °C (CONE 6)

**2.2 เคลือบทึบ** (OPAQUE GLAZES)

เคลือบทึบเป็นเคลือบที่ใช้เคลือบลงบนผิวผลิตภัณฑ์ แล้วสมารถบังเนื้อดินปั้นไว้ได้หมด คือ จะไม่สามารถเห็นสีของเนื้อดินปั้นเลย ส่วนมากจะใช้เคลือบพวกผลิตภัณฑ์สโตนแวร์ (STONEWARE) เพื่อบังผิวเนื้อดิน เนื่องจากเนื้อดินที่ใช้ทำสโตนแวร์มักจะมีสีไม่ค่อยขาว

ความทึบของเคลือบเกิดจาก

- องค์ประกอบบางตัวที่เป็นส่วนผสมของเคลือบ มีความสามารถในการดูดซับแสงไว้ (ABSORP) หรือกั้นบังมิให้แสงทะลุผ่านได้ จึงทำให้เคลือบทึบแสงมองไม่เห็นสีของเนื้อดินปั้น (BODY) สารพวกนี้ ได้แก่ ออกไซด์ของดีบุก (TIN OXIDE) ออกไซด์ของพลวง (ANTIMONY OXIDE) ออกไซด์ของโครเมียม (CHROMIC OXIDE) ออกไซด์ของสังกะสี (ZINC OXIDE) หรือส่วนผสมของสารให้สี (COLORANT OXIDE) ที่ให้สีดำหรือสีมืดทึบ
- การหักเหของแสงที่เป็นไปอย่างไม่มีระเบียบ อันเนื่องมาจากอนุภาคขององค์ประกอบของเคลือบที่อยู่ตามผิวหรือแขวนลอยอยู่ในเคลือบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**2.3 เคลือบด้าน (MAT GLAZES)**

ลักษณะของเคลือบ คือ ผิวด้านเรียบบางครั้งผิวจะหยาบเล็กน้อย ไม่เป็นเงามัน ถ้าจะเปรียบเทียบให้ง่ายๆ ก็คือ มีลักษณะผิวเหมือนเปลือกไข่ มีลักษณะแตกต่างจากผิวเคลือบที่ด้านอันเกิดจากการชุบเคลือบบางเกินไป หรือเผาไม่ถึงจุดสุกตัว (UNDERFIRED GLAZES) อยู่ในลักษณะยังดิบ ความด้านที่เกิดจาก 2 สาเหตุนี้ผิวจะหยาบ ถ้าสัมผัสจะรู้สึกระคายมือ เคลือบด้าน ถ้าจะให้เกิดสีก็เติมออกไซด์ที่ให้สีลงไปในเคลือบ

เคลือบด้านนี้มี 2 ลักษณะ คือ

1. เคลือบด้าน (MAT GLAZES) มีลักษณะด้านสนิท ไม่มีเงามัน

2. เคลือบกึ่งด้านกึ่งมัน (SEMI MAT GLAZES) ลักษณะผิวเคลือบจะมีความวาวเล็กน้อย แต่ไม่ถึงกับมันวาว

เคลือบด้านสามารถทำให้เป็นไปตามความต้องการได้ โดยการเติมสารเคมีบางชนิดลงในเคลือบ แล้วทำให้ผิวของเคลือบด้าน เช่น

1. ทำได้โดยการเพิ่มอะลูมินา (ALUMINA) วิธีนี้เคลือบที่ได้ จะเรียกว่า อะลูมินาแมต (ALUMINA MATS)

2. แทนฟลักซ์ (FLUX) ด้วยแบเรียมคาร์บอเนต (BARIUM CARBONATE) วิธีนี้เคลือบที่ได้เรียกกันว่า แบเรียมแมต (BARIUM MATS)

**2.4 เคลือบสี (COLOR GLAZES)**

เคลือบที่ต้องการให้เป็นสีต่างๆ นอกเหนือไปจากสีขาวธรรมดา สีที่ใช้กันโดยมากเป็นสีจากเคมีภัณฑ์เช่น พวกออกไซด์ต่างๆ หรือสีที่ได้จากการนำออกไซด์หลายตัวมาทำปฏิกิริยากันเป็นสีสำเร็จรูป นอกจากจะผสมสีลงไปในเคลือบแล้ว อาจจะใส่ตัวทำทึบเพื่อเป็นตัวรองพื้นให้สีเด่นออกมา

**2.5 เคลือบผลึก (CRYSTALLINE GLAZES)**

เคลือบผลึกเป็นเคลือบที่มีผลึกเกิดขึ้นในเคลือบหรือบนผิวเคลือบ ซึ่งอาจจะมีทั้งผลึกใหญ่และผลึกเล็ก ซึ่งมีลักษณะต่างๆ กัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับตัวที่ทำให้เกิดผลึก ช่วงเวลาในการตกผลึก และช่วงเวลาในการเย็นตัวของเคลือบ

เคลือบผลึกส่วนมากจะเป็นเคลือบที่มีการไหวตัวที่ดี เพื่อที่จะได้รูปผลึกที่สวยงามและดอกใหญ่ เคลือบจะไหลได้ดีที่สุดในช่วงที่มีการเผายืนไฟ (SOAKING) หรือช่วงที่เกิดผลึก ซึ่งเป็นช่วงที่ต้องระมัดระวังมากในการเผา เนื่องจากเคลือบผลึกนี้ มีการไหลตัวมากจึงมักจะทำให้ผลิตภัณฑ์และพื้นเตาเสีย ฉะนั้นเราควรป้องกันพื้นเตาไม่ให้เสีย โดยควรจะใช้แผ่นรองผลิตภัณฑ์แต่ละชิ้น แล้วจึงไปวางบนพื้นเตาอีกทีหนึ่ง และทาอะลูมินาผสมดินที่แผ่นรองให้หนาๆ กว่าปกติ

ชนิดของเคลือบผลึก เคลือบผลึกจำแนกได้เป็น 2 ชนิดใหญ่ๆ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**2.5.1 เคลือบที่มีผลึกใหญ่** (MACRO CRYSTALLINE) ได้แก่ เคลือบที่มีรูปผลึกใหญ่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

2.5.1.1 AVENTURINE GLAZES เป็นผลึกที่เกิดขึ้นในเคลือบที่มีลักษณะเป็นกลุ่ม มองดูคล้ายแร่ "CATEYE" ซึ่งมีทั้งกลุ่มเล็กและกลุ่มใหญ่ แต่ขนาดของผลึกมีขนาดเล็ก (AVENTURINE)

2.5.1.2 CRYSTALLINE GLAZES เป็นผลึกที่เกิดในลักษณะกระจาย บางทีก็เกิดบนผิวเคลือบ บางทีก็เกิดฝังตัวอยู่ในเคลือบ บางชนิดก็มันวาว บางชนิดก็ด้าน มีขนาดของผลึกใหญ่ (LARGE CRYSTAL)

2.5.1.2 **เคลือบที่มีผลึกเล็ก** (MICRO CRYSTALLINE) ได้แก่ เคลือบที่มีผลึกเล็กมาก ไม่สามารถที่จะมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ต้องมองด้วยกล้องจุลทรรศน์หรือแว่นขยาย เพราะผลึกชนิดนี้มีขนาดเล็กมาก ฝังอยู่ในผิวเคลือบ ได้แก่ พวกเคลือบด้าน (MAT GLAZES) หรือผลึกที่เกิดในเคลือบบอแรกซ์

หลักการของการทำเคลือบผลึกก็ด้วยวิธีการทำให้เกิดดอกดวงบนผิวเคลือบ แทนที่จะเป็นเคลือบที่มีผิวมันวาวธรรมดา (ซึ่งอาจจะทำให้มีผิวด้าน กึ่งด้านกึ่งมัน หรือมันวาวก็ได้) ภายในผิวเคลือบนั้นจะมีดอกดวงของผลึกแฝงอยู่ด้วย ทำให้เคลือบชนิดนี้ดูสวยงาม ส่วนการที่จะให้ผิวเคลือบมันหรือด้านนั้นขึ้นอยู่กับส่วนผสมของอะลูมินาต่อซิลิกา คือ ถ้าใช้อะลูมินามากก็จะมีผิวด้าน แต่ถ้าใช้ซิลิกามากผิวก็จะมันวาว ในเคลือบผลึกโดยทั่วๆ ไปจะใช้อะลูมินา (ALUMINA) ไม่เกิน 0.50 โมเลกุล และซิลิกา (SILICA) ไม่เกิน 3.50 โมเลกุล และถ้าต้องการให้เกิดสีต่างๆ เราก็ใส่พวกสารสีลงไป เช่น CaO, CuO, NiO ฯลฯ ส่วนจะให้เกิดผลึกในรูปใดนั้นขึ้นอยู่กับตัวที่ทำให้เกิดผลึก เช่น ถ้าใช้ ZnO จะได้ผลึกรูปพัด (FAN LIKE) ถ้าใช้ $TiO_2$ จะได้ผลึกรูปเข็ม เป็นต้น

การตกผลึกของเคลือบขึ้นอยู่กับส่วนประกอบดังต่อไปนี้

- คุณสมบัติทางเคมีและทางฟิสิกส์ของน้ำเคลือบ
- อุณหภูมิช่วงการเผายืนไฟ (SOAKING) และช่วงเวลาในการเย็นตัวของเคลือบ
- ขึ้นอยู่กับสารจำพวกด่าง (BASIC OXIDES) ที่ใช้

การเตรียมเคลือบผลึก ทำได้ 3 วิธี คือ

1. โดยการใช้ตัวกลางในการตกผลึก เช่น ZnO, $TiO_2$, NiO, MnO, $Sb_2O_3$, CaO และ MgO ผสมโดยตรงในเคลือบ

2. โดยการผสมตัวที่ทำให้ตกผลึกในรูปของฟริต (FRIT) คือ ถ้าในเคลือบมีส่วนผสมเป็นพวกแอลคาไลน์ (K,Na,Li) พวกนี้มีคุณสมบัติละลายน้ำได้ ถ้าเราไม่ทำเป็นฟริต (FRIT) เสียก่อนจะมีผลทำให้เคลือบที่ทำสูตรเดียวกันบางครั้งก็เกิดผลึก บางครั้งก็ไม่เกิด ซึ่งขึ้นอยู่กับว่าผลิตภัณฑ์ที่ชุบเคลือบนั้นดูดน้ำได้มากน้อยเท่าไร เพราะสารพวกนี้ละลายปนอยู่กับน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. โดยการทาหรือเคลือบสารที่ทำให้ตกผลึกลงบนผลิตภัณฑ์ที่เผาเคลือบแล้วนำไปเผาอีกครั้งหนึ่ง

**2.6 เคลือบราน (CRACKLE GLAZES)**

เป็นลักษณะของเคลือบอย่างหนึ่งที่มีรอยรานบนผิวเคลือบ หรือที่เรียกกันว่าแตกลายงา อาจจะเป็นการเกิดขึ้นโดยเหตุบังเอิญในขั้นต้น อันเนื่องมาจากการขยายตัวและหดตัวของผิวเคลือบกับเนื้อดินแตกต่างกัน ซึ่งเกิดขึ้นได้ทั้งเคลือบผิวด้านและผิวมัน รอยแตกรานเป็นลายงาหรือร่างแหนั้น เราสามารถที่จะควบคุมให้เกิดขึ้นได้โดยการดัดแปลงที่ส่วนผสมของน้ำเคลือบหรือเนื้อดินปั้นให้มีเปอร์เซนต์การขยายตัวและหดตัวต่างกัน ก็จะเกิดเป็นเคลือบรานได้

วิธีการก็โดยการหาสารเคมีที่ทำหน้าที่เป็นตัวช่วยหลอมละลาย (FLUX) มาแทนตัวเดิมในน้ำเคลือบหรือในเนื้อดินปั้น เพื่อให้เกิดความแตกต่างกันในอัตราการหดตัวและขยายตัวก็จะได้เคลือบรานตามต้องการ การรานลักษณะเป็นแบบตาข่าย (NET) หรือร่างแห บางทีลายรานใหญ่ บางทีลายรานเล็ก การทำเคลือบรานมักนิยมย้อมรอยรายด้วยหมึกสีดำหรือหมึกแดง ส่วนชาวจีนนิยมแช่ด้วยน้ำชาแก่ๆ ให้ซึมซาบตามรอยแตก ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความสวยงามมากขึ้น เคลือบรานนี้เหมาะที่จะใช้เคลือบผลิตภัณฑ์ที่มีความพรุนตัวบ้าง เช่น ผลิตภัณฑ์พวกเอิร์ทเทนแวร์ (EARTHENWARE) เพราะผลิตภัณฑ์ประเภทนี้สามารถดูดซึมน้ำได้บ้าง แต่ถ้านำไปเคลือบผลิตภัณฑ์ชนิดที่เผาจนเนื้อดินสุกตัว เป็นพวกพอร์ซเลนหรือสโตนแวร์จะไม่ค่อยเหมาะสม เพราะเวลาทาหมึก ถ้าเนื้อดินไม่ดูดซึมน้ำหมึกก็จะไม่สามารถซึมไปตามรอยรานได้สะดวกนัก เคลือบรานนี้ไม่เหมาะที่จะนำไปเคลือบภาชนะใส่อาหารอย่างยิ่ง เพราะเศษอาหารอาจจะไปติดหรือฝังตัวอยู่ในรอยราน ทำให้ยากแก่การทำความสะอาด ซึ่งอาจจะเป็นบ่อเกิดแห่งเชื้อราได้ เหมาะที่จะใช้เคลือบพวกผลิตภัณฑ์ประเภทศิลป์ (ARTEWARE) มากกว่า

เคลือบรานจะพบได้ในผลิตภัณฑ์เคลือบไฟต่ำโดยทั่วๆ ไป เช่น เคลือบตะกั่ว (LEAD GLAZES) ซึ่งรอยรานเห็นได้ชัดมาก และเคลือบบอแรกซ์ (BOROSILICATE GLAZES) เป็นต้น

**2.7 เคลือบมันหรือเคลือบมุก (LUSTER GLAZES)**

เคลือบประเภทมุกนี้เป็นเคลือบที่มีผิวเป็นมันแวววาวมาก มีประกายคล้ายหอยมุก เมื่อใส่สารที่ให้สี (COLORANTS) เช่น นิกเกิลออกไซด์ (NiO) เหล็กออกไซด์ ($Fe_2O_3$) จะได้เคลือบสีที่มีลักษณะเฉพาะที่สวยงามมาก เหมาะสำหรับใช้ตกแต่งเพื่อเพิ่มความงามให้กับผลิตภัณฑ์ประเภทเครื่องประดับ เช่น กระเบื้องประดับ แจกัน เครื่องประดับกาย เป็นต้น แต่ไม่เหมาะที่จะใช้เคลือบผลิตภัณฑ์ประเภทภาชนะใส่อาหาร เพราะในส่วนผสมของเคลือบประเภทมุกนี้มีสารตะกั่วผสมอยู่มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**3. การแบ่งตามกรรมวิธีการผลิต ได้แก่**

3.1 **เคลือบดิบ** (RAW GLAZES)

เป็นเคลือบที่ใช้วัตถุดิบที่เตรียมได้จากสารที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น หินฟันม้า (FELDSPAR) หินเขี้ยวหนุมาน (QUARTZ) หินปูน (LIMESTONE) เป็นต้น มาผสมกัน แล้วนำไปบดเป็นเคลือบได้เลย โดยไม่ต้องนำวัตถุดิบตัวใดไปทำเป็นฟริต (FRIT) ก่อน เพราะวัตถุดิบที่ใช้เป็นสารที่ไม่ละลายน้ำ (NON-SOLUBLE) และไม่เป็นพิษ (NON-TOXIC) เป็นเคลือบที่เตรียมได้ง่ายและสะดวก สามารถเตรียมเคลือบได้ทุกชนิด

3.2 **เคลือบฟริต** (FRIT GLAZES)

เคลือบฟริตนี้จะทำต่อเมื่อส่วนผสมของสูตรเคลือบที่จะใช้มีส่วนผสมของสารที่สามารถละลายน้ำได้ คือพวก ALKALINE FLUXS ได้แก่ พวกบอแรกซ์ (BORAX) หรือพวกโซเดียมคาร์บอเนต (SODA ASH) หรือส่วนผสมเป็นสารที่มีพิษ คือ พวกสารตะกั่ว (LEAD) เราทำฟริตก็เพื่อทำให้สารที่ละลายน้ำ (SOLUBLE) ได้ เป็นสารไม่ละลายน้ำ (NON-SOLUBLE) และสารที่เป็นพิษ (TOXIC) ไม่ให้มีพิษ (NON-TOXIC) ฟริตมีลักษณะเป็นแก้วหลอมบดละเอียด เกิดจากสารตะกั่ว (LEAD) หรือฟลักซ์ที่ละลายน้ำได้ (ALKALINE FLUXS) ได้แก่ พวกบอแรกซ์ (BORAX) หรือพวกโซเดียมคาร์บอเนต (SODA ASH) ผสมกับซิลิกา (SILICA) และอะลูมินา (ALUMINA) เล็กน้อย นำไปหลอมละลายในเบ้าหลอมฟริต เมื่อหลอมละลายจนกลายสภาพเป็นของเหลว ส่วนที่เหลวจะไหลลงสู่ภาชนะที่บรรจุน้ำเย็น จับตัวกันเป็นผลึกเหมือนก้อนแก้วแตกๆ (แต่เปราะ บดง่าย) แล้วจึงนำมาบดให้ละเอียดด้วยหม้อบด (BALL MILL) เรียกว่า ฟริต (FRIT)

เสร็จแล้วจึงนำฟริต (FRIT) นี้ไปผสมกับสารอื่นตามสัดส่วนทำเป็นน้ำเคลือบอีกทีหนึ่ง

เคลือบฟริตใช้กันมากในทางด้านอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผา ซึ่งถือว่าเป็นเคลือบมาตรฐานและเป็นเคลือบที่ทำขึ้นใช้เฉพาะเจาะจงมากกว่าใช้ทั่วๆ ไป ที่สำคัญคือ ใช้อุณหภูมิในการเผาปานกลาง ไม่สูงเท่าเคลือบไฟสูง (HIGH TEMPERATURE GLAZES) ทำให้ประหยัดเชื้อเพลิงในการเผา

**4. การแบ่งตามอุณหภูมิในการเผา**

4.1 **เคลือบไฟสูง** (HIGHT TEMPERATURE GLAZES)

เป็นเคลือบที่ต้องใช้อุณหภูมิสูงในการเผา คือ ประมาณ 1,230-1,460 °C วัตถุดิบที่ใช้เป็นตัวช่วยหลอมละลาย (FLUX) คือ หินฟันม้า (FELDSPAR) และหินปูน (WHITING) เป็นต้น เนื่องจากมีส่วนผสมคล้ายกับเนื้อดินพอร์ซเลน (PORCELAIN BODY) มาก และเผาที่อุณหภูมิสูง ทำให้เคลือบ (GLAZE) และเนื้อดินปั้น (BODY) เชื่อมติดกันแน่นสนิท จนแทบจะเป็นเนื้อเดียวกัน ทำให้ไม่เกิดการรานหรือการร่อนออกของเคลือบ การระเหยของเคลือบที่อุณหภูมิสูงๆ มีน้อยกว่าเคลือบชนิดอื่น เป็นเคลือบที่ไม่ละลายในตัวทำละลายอื่นๆ ทนต่อกรด ยกเว้น กรด

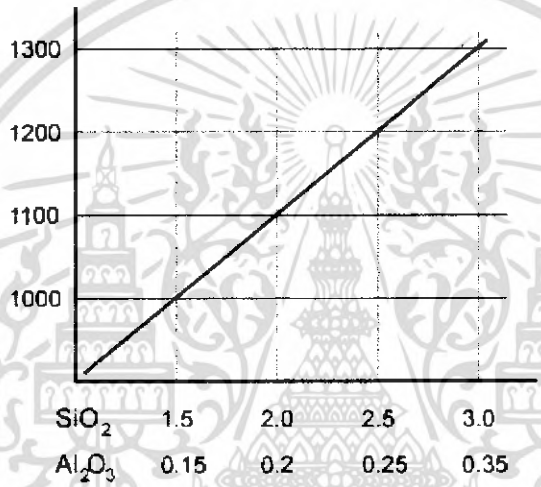
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

HYDROFLUORIC ACID (HF) ทนต่อด่างแก่ๆ แม้กระทั่ง POTASSIUM HYDROXIDE (KOH) และ SODIUM HYDROXIDE (NaOH) ทนต่อการขีดข่วน มีความแข็งแกร่งดี ถ้าใช้เคลือบลงบนผลิตภัณฑ์ใดก็จะเพิ่มความแข็งแกร่งในผลิตภัณฑ์นั้นๆ นิยมใช้เคลือบผลิตภัณฑ์พอร์ซเลนและสโตนแวร์ มีทั้งชนิดด้านและมันวาว

**ตัวอย่างสูตร**

| | | | |
|---|---|---|---|
| RO | 0.5 $Al_2O_3$ | 0.5 $SiO_2$ | **อัตราส่วนน้อยที่สุด** (Al : SiO2) |
| RO | 1.6 $Al_2O_3$ | 14.0 $SiO_2$ | **อุณหภูมิสูง** |

เราสามารถตรวจอุณหภูมิสุกตัวของเคลือบจากปริมาณของ Silica และ Alumina ที่เป็นสัดส่วนต่อกัน ดังตัวอย่างกราฟข้างล่างนี้




**4.2 เคลือบไฟปานกลาง (INTERMEDIA TEMPERATURE GLAZES)**

เป็นเคลือบที่ใช้อุณหภูมิในการเผาปานกลาง ประมาณ 1,000-1,230 °C ส่วนมากใช้เคลือบผลิตภัณฑ์พวกเอิร์ทเทนแวร์ (EARTHENWARE) โบนไชนา (BONECHINA) ซึ่งผลิตภัณฑ์พวกนี้จะมีความแข็งแกร่งน้อยกว่าพวกเคลือบไฟสูง โดยเคลือบอุณหภูมินี้ทำยากที่สุด เพราะต้องหาส่วนผสมของวัตถุดิบมาหลอมรวมกัน ณ อุณหภูมินั้น

ตัวอย่างสูตร

| | | |
|---|---|---|
| RO | 0.1 $Al_2O$ | 2.0 $SiO_2$ |
| RO | 0.4 $Al_2O$ | 4.5 $SiO_2$ |
| | 0.5 $B_2O_3$ | |

**4.3 เคลือบไฟต่ำ (LOW TEMPERATURE GLAZES)**

เป็นเคลือบที่ต้องใช้อุณหภูมิในการเผาต่ำกว่า 1,000 °C วัตถุดิบที่ใช้เป็นตัวช่วยหลอม (FLUX) ส่วนมากเป็นพวกตะกั่ว (LEAD) และบอแรกซ์ (BORAX) เนื่องจากเผาที่อุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่ำ จึงทำให้เนื้อดินปั้นไม่สุกตัว ทำให้เนื้อเคลือบกับเนื้อดินปั้นเกาะกันไม่ค่อยแนบแน่นนัก จึงมักจะมีการรานที่ผิวเคลือบ เนื้อเคลือบมีความแข็งน้อย ทำให้ไม่คงทนต่อการขีดข่วน และไม่ทนต่อการกัดกร่อนของกรดและด่าง แต่ผิวเคลือบมักจะมีความแวววาวและสีสดสวยดี การเผาจะต้องระวังมาก เพราะเคลือบส่วนมากมักจะมีการไหลตัว (FLUIDITY) ที่ดี มักใช้เคลือบพวกผลิตภัณฑ์ทางศิลปะ (ARTWARE) กระเบื้องสีต่างๆ ที่ใช้ตามวัด โบสถ์ เป็นต้น

ตัวอย่างสูตร

RO 1.5 $Sio_2$

RO 3.0 $Sio_2$

กลุ่ม OR ที่ใช้คือตะกั่วออกไซด์ หรืออัลคาไลน์ซึ่งเป็น FLUX สำคัญสำหรับเคลือบประเภทนี้

**สารให้สีทางเซรามิกส์**

สีต่างๆ ในน้ำเคลือบเกิดได้จาก

1. ออกไซด์ (OXIDE)
2. สีสำเร็จรูป (PIGMENTS OR STAIN)

1. **ออกไซด์** (OXIDE)

ออกไซด์ที่ให้สี เช่น

1.1 **พลวงออกไซด์** (ANTIMONY OXIDE)

ใช้ในรูปของแอนทิโมนีออกไซด์ ($Sb_2O_3$) จะให้สีเหลืองและสีส้มแก่เคลือบเมื่อใช้ร่วมกับเหล็กออกไซด์หรือตะกั่วออกไซด์ ถ้าใช้เดี่ยวๆ จะไม่ให้สีหรือสีไม่แจ่มชัด ใช้กันประมาณ 3-5 เปอร์เซนต์

1.2 **โครมิกออกไซด์** (CHROMIC OXIDE)

เป็นตัวให้สีที่รุนแรงตัวหนึ่ง (STRONG CORORANT) ถ้าใช้ในเคลือบไฟต่ำกว่า CONE 010 จะให้สีแดงสดใส แต่ถ้าใช้ในเคลือบไฟสูงจะให้สีเขียว และจะให้สีน้ำตาลถ้ามีเปอร์เซนต์ของสังกะสีออกไซด์ปนอยู่ด้วย ใช้กันประมาณ 2-5 เปอร์เซนต์ ที่ใช้อยู่ในรูปของโครเมียมคาร์บอเนต ($Cr_2(CO_3)_3$) โพแทสเซียมไดโครเมต ($K_2Cr_2O_7$) และเหล็กโครเมต ($FeCrO_4$)

ถ้าใช้ในเคลือบตะกั่วที่มีอะลูมินาและซิลิกาน้อยๆ เผาที่อุณหภูมิ CONE 012-010 จะได้สีแดงเข้ม (VERMILION RED) ถ้าเผาที่อุณหภูมิ CONE 06 จะได้สีน้ำตาล และจะได้สีเขียวเมื่อเผาที่ CONE 02 แต่ถ้าใช้เป็นส่วนผสมในการทำสีใต้เคลือบ โดยให้มีส่วนผสมของดีบุกออกไซด์ผสมอยู่ด้วย และเผา (CALCINE) ที่อุณหภูมิ 1200 °C จะได้สีชมพูจนถึงแดง และถ้าสังกะสีออกไซด์ปนอยู่ด้วยจะได้สีน้ำตาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**1.3 โคบอลออกไซด์** (COBALT OXIDE)

เป็นสารที่ให้สีรุนแรงที่สุด (STRONGSET COLORANT) ใช้ในเคลือบประมาณ 0.5 เปอร์เซนต์จะให้สีน้ำเงินและไม่ควรใช้เกิน 3 เปอร์เซนต์ เพราะถ้าใช้มากจะทำหน้าที่เป็นตัวทนไฟและราคาก็แพงมากด้วย ถ้าใช้ร่วมกับ RUTLIE และเผาที่อุณหภูมิสูงจะให้สีเขียว และเมื่อใช้ร่วมกับแมงกานีสออกไซด์กับเหล็กออกไซด์จะให้สีดำ

ที่ใช้กันมักอยู่ในรูปของโคบอลต์คาร์บอเนต ($CaCO_3$) และโคบอลต์ออกไซด์ ($Co_3O_4$)

**1.4 ทองแดงออกไซด์** (COPPER OXIDE)

ที่ใช้กันมักเป็นทองแดงออกไซด์สีดำ (BLACK COPPER OXIDE OR CUPRIC OXIDE) สูตรทางเคมี คือ CuO ทองแดงออกไซด์สีแดง (RED COPPER OXIDE OR CUPROUS OXIDE) สูตรทางเคมี คือ $Cu_2O$ และในรูปทองแดงคาร์บอเนต (COPPER CARBONATE) สูตรทางเคมี คือ $CuCO_3$

ทองแดงออกไซด์เป็นสารสำคัญตัวหนึ่งที่ให้สีเขียวในเคลือบ ถ้าเผาในภาวะมีอากาศมากเกินพอ (OXIDIZING) และใช้ในเคลือบตะกั่ว 1-6 เปอร์เซนต์ จะได้สีเขียวแอปเปิลหรือสีเขียวใบหญ้า ถ้าใช้ในน้ำเคลือบแอลคาไลน์ (ALKALINE GLAZES) ที่มีโซเดียมออกไซด์สูงๆ มีอะลูมินาน้อยๆ และไม่มีตะกั่วหรือสังกะสีออกไซด์ปนอยู่ เผาในสภาวะที่มีควันหรือมีอากาศน้อยๆ (REDUCING) จะได้สีแดง (COPPER RED) ซึ่งใช้กันไม่เกิน 3 เปอร์เซนต์จึงจะได้ผลดี และถ้ามีดีบุกออกไซด์อยู่ด้วยจะดียิ่งขึ้น ทองแดงออกไซด์นี้ถ้าใช้เกิน 6 เปอร์เซนต์จะทำหน้าที่เป็นตัวช่วยหลอมละลาย (FLUX) เล็กน้อย

**1.5 เหล็กออกไซด์** (IRON OXIDE)

เป็นสารที่ให้สีที่ดี ถ้าใช้ในเนื้อดินจะได้สีในโทนแดงเรื่อๆ ถ้าใช้ในเคลือบที่มีแคลเซียมออกไซด์อยู่ด้วยจะให้สีเหลืองจนถึงสีเนื้อ ที่ใช้กันคือ ออกไซด์เหล็กสีแดง (RED IRON OXIDE) สูตรทางเคมีคือ $Fe_2O_3$ และออกไซด์เหล็กสีดำ (BLACK IRON OXIDE) สูตรทางเคมีคือ $Fe_3O_4$ ซึ่งถ้าใช้ในเคลือบทั่วๆไปจะให้สีน้ำตาลแดงเลือดนกจนถึงสีแดงน้ำตาล โดยใช้กันประมาณ 5-10 เปอร์เซนต์

ถ้าใช้ในเคลือบตะกั่ว 8 เปอร์เซนต์จะได้สีแดงดำ (DARK RED) แต่ถ้าใช้มากเกินไปอาจจะได้เคลือบที่มีลักษณะเป็นผลึกเล็กๆ เป็นจุดใต้เคลือบเป็นสีทอง และได้สีม่วง (PURPLE RED) กับสีเกล็ดทองเล็กๆ (GOLD FLECK) แต่ถ้าเผาในสภาวะอากาศน้อย (REDUCTION) เหล็กออกไซด์จะให้สีเขียวแบบเซลาดอน (PALE GREEN OF CELADON) หรือสีเขียวปนเทา (GREY GREEN)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**1.6 แมงกานีสออกไซด์** (MANGANESE OXIDE)

ใช้กันในรูปของแมงกานีสไดออกไซด์ (MANGANESE DIOXIDE) สูตรทางเคมีคือ $MnO_2$ หรือแมงกานีสคาร์บอเนต (MANGANESE CARBONATE) สูตรทางเคมีคือ $MnCO_3$ ใช้ประมาณ 5-10 เปอร์เซนต์จะให้สีม่วงถึงสีน้ำตาล แต่ถ้าใช้ปริมาณมากเกินไปจะมีผลทำให้ผิวเคลือบเกิดตำหนิเป็นฟองอากาศ ถ้าใช้ในเคลือบแอลคาไลน์ (ALKALINE GLAZES) จะได้สีม่วง ถ้าใช้ร่วมกับทองแดงออกไซด์หรือโคบอลต์ออกไซด์จะได้สีดำ แต่ถ้าใช้เคลือบที่มีออกไซด์ของเหล็กสูงจะได้เคลือบที่มันวาว (LUSTER)

**1.7 นิกเกิลออกไซด์** (NICKEL OXIDE)

ที่ใช้กันมักอยู่ในรูปของออกไซด์ที่มีสีเขียว (GREEN NICKEL OXIDE) สูตรทางเคมีคือ NiO และออกไซด์ที่มีสีดำ (BLACK NICKEL OXIDE) สูตรทางเคมีคือ $Ni_2O_3$ และอีกตัวหนึ่งคือ นิกเกิลคาร์บอเนต (NIKEL CARBONATE) สูตรทางเคมีคือ $NiCO_3$ ซึ่งนิยมใช้น้อยกว่า 2 ตัวแรก ถ้าใช้ประมาณ 2-5 เปอร์เซนต์ในเคลือบที่มีแมกนีเซีย (MAGNESIA) จะให้สีเขียว เคลือบที่มีแบเรียม (BARIUM) จะให้สีน้ำตาล เคลือบที่มีหินปูนอยู่ด้วย (LIME) จะให้สีน้ำตาลแดง และถ้าใช้กับสังกะสีออกไซด์ (ZINC OXIDE) จะให้สีน้ำเงิน สีเหล่านี้จะไม่ค่อยสดใส โดยทั่วไปใช้นิกเกิลออกไซด์เป็นตัวช่วยให้สีของออกไซด์ตัวอื่นมีสีจางหรืออ่อนลงหรือเปลี่ยนแปลงไป นอกจากนี้ยังใช้นิกเกิลออกไซด์ 5-10 เปอร์เซนต์ในเคลือบบางอย่างเพื่อให้เกิดการตกผลึก นิกเกิลออกไซด์นี้ไม่นิยมใช้ในเคลือบไฟต่ำ

**1.8 ไทเทเนียมไดออกไซด์** (TITANIUM DIOXIDE)

อยู่ในรูปของไทเทเนียมไดออกไซด์ (TITANIUM DIOXIDE) สูตรทางเคมีคือ $TiO_2$ ใช้ 3-5 เปอร์เซนต์ จะให้สีน้ำตาลแดง (RED BROWN) ในเคลือบ และจะให้สีพิเศษถ้าใช้ร่วมกับออกไซด์ของทองแดงหรือออกไซด์ของโคบอลต์

**1.9 ยูเรเนียมออกไซด์** (URANIUM OXIDE)

ไม่ค่อยนิยมใช้กันเพราะราคาแพงมาก ใช้ประมาณ 5-8 เปอร์เซนต์จะได้สีส้มแกมแดง (ORANGE RED) จนถึงเหลืองมะนาว (LEMON YELLOW) ถ้าใช้เคลือบตะกั่วจะได้สีแดง ใช้กับเคลือบแอลคาไลน์จะได้สีเหลือง ถ้าใช้กับดีบุก (TIN) และเซอร์โคเนียมออกไซด์ (ZIRCONIUM OXIDE) จะได้สีเหลืองอร่ามไปจนถึงสีส้มและสีแดงสด

ที่ใช้กันอยู่ในรูปของ BLACK URANIUM OXIDE ($UO_2$) และ SODIUM URINATE ($Na_2O.UO_3$) ซึ่งมักจะใช้ได้ดีในอุณหภูมิสูงๆ แต่สีจะไม่คงที่ในการเผาที่มีอากาศน้อย (REDUCTION)

สีของเคลือบนอกจากจะได้จากการเติมออกไซด์ที่ให้สีดังกล่าวมานี้แล้ว อาจจะได้จากการใช้ออกไซด์ที่ให้สีตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไปมาผสมกัน เพื่อให้ได้สีที่แตกต่างออกไปได้หลายๆสี ทั้งนี้สีใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**เคลือบยังขึ้นอยู่กับส่วนผสมของเคลือบ อุณหภูมิ ตลอดจนสภาวะในการเผาและจำนวนของสารให้สีที่ใช้ด้วย**

**ตารางตัวอย่างการใช้สารสีในเคลือบ** (GUIDE TO USE OF COLORANTS)

| สี (COLOR) | ออกไซด์ (OXIDE) | เปอร์เซนต์ (PERCENTAGE) | อุณหภูมิ (TEMPERATUR) | บรรยากาศในการเผา (ATMOSPHERE) |
|---|---|---|---|---|
| ดำ (BLACK) | COBALT | 1-2 | ทุกอุณหภูมิ | ทุกบรรยากาศ |
| | MANGANESE | 2-4 | | |
| | COBALT | 1 | | |
| | IRON | 8 | ทุกอุณหภูมิ | ทุกบรรยากาศ |
| | MANGANESE | 3 | | |
| น้ำเงิน (BLUE) | COBALT | ½ - 1 | ทุกอุณหภูมิ | ทุกบรรยากาศ |
| | TURQUOISE | 3-5 | ต่ำ | OXIDIZING |
| | COPPER (ALKALINE FLUX) | | | |
| | STATE BLUE | 1-3 | ต่ำ | OXIDIZING |
| | NICKEL (WITH ZINC) | | | |
| น้ำตาล (BROWN) | RUTILE | 5 | ทุกอุณหภูมิ | REDUCING |
| | CHROMIUM (WITH MgO), (ZnO) | 2-5 | ต่ำ | ทุกบรรยากาศ |
| | IRON | 3-7 | ทุกอุณหภูมิ | OXIDIZING |
| | MANGANESE | 5 | ทุกอุณหภูมิ | ทุกบรรยากาศ |
| | NICKEL (WITH ZINC) | 2-4 | ทุกอุณหภูมิ | ทุกบรรยากาศ |
| เขียว (GREEN) | COPPER | 1-5 | ทุกอุณหภูมิ | OXIDIZING |
| | IRON | 1-4 | ทุกอุณหภูมิ | REDUCING |
| | NICKEL | 3-5 | ต่ำ | OXIDIZING |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| สี (COLOR) | ออกไซด์ (OXIDE) | เปอร์เซนต์ (PERCENTAGE) | อุณหภูมิ (TEMPERATUR) | บรรยากาศในการเผา (ATMOSPHERE) |
|---|---|---|---|---|
| แดง (RED) | CHROME-TIN PINK | 5 | ทุกอุณหภูมิ | OXIDIZING |
| | CORAL CHROMIUM (WITH HIGH PbO) | 5 | ต่ำ | OXIDIZING |
| | PURPLE MANGANESE (WIYH KNaO) | 4-6 | ทุกอุณหภูมิ | OXIDIZING |
| | COPPER | 1 | ทุกอุณหภูมิ | REDUCING |
| | IRON (HIGH $SiO_2$), (KNaO,CaO) | 2-5 | ต่ำ | OXIDIZING |
| น้ำตาลแดง (TAN) | IRON<br>MANGANESE<br>RUTILE | 2<br>2<br>2 | ทุกอุณหภูมิ | ทุกบรรยากาศ |
| เหลือง (YELLOW) | ANTIMONY | 5 | ต่ำ | OXIDIZING |
| | URANIUM (WITH ALKALINE GLAZE) | 5-8 | ทุกอุณหภูมิ | OXIDIZING |
| | TIN VANADIUM STAIN | 4-6 | ทุกอุณหภูมิ | ทุกบรรยากาศ |

2. **สีสำเร็จรูป (PIGMENTS OR STAIN)**

ออกไซด์ของโลหะที่กล่าวมาข้างต้นบางตัวจะทำปฏิกิริยากับน้ำเคลือบ หรือละลายในน้ำเคลือบได้ นอกจากนี้ยังอาจสลายตัวเองได้อีกด้วย ทำให้สีเคลือบที่ได้ไม่เรียบและเปลี่ยนแปลงได้ง่าย ดังนั้น งานที่ผลิตมากๆ และต้องการให้ได้สีมาตรฐานจึงไม่นิยมใช้ออกไซด์ที่ให้สีโดยตรง แต่จะใช้ในรูปของสีสำเร็จรูป หรือที่เรียกว่า STAIN หรือ PIGMENT แทน เพราะว่าสีสำเร็จรูปเมื่อนำไปผสมในน้ำเคลือบแล้วนำไปเผาสามารถให้สีคงที่ เนื่องจากสีที่ได้เกิดจากการเตรียมโดยใช้ออกไซด์ที่ให้สีตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไปมาผสมกัน

- **การนำสีสำเร็จรูปไปใช้**

สีสำเร็จรูป (STAINS) สามารถนำไปใช้ในลักษณะต่างๆ กัน เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**1. ใช้ผสมในน้ำเคลือบ** (INGLAZE STAINS)

โดยผสมผงสีลงในเคลือบ ใช้กันประมาณ 3-8 เปอร์เซนต์ สุดแต่ว่าเราต้องการสีเข้มหรืออ่อน สีและเคลือบบางชนิดอาจจะไม่เข้ากัน คือ สีและเคลือบไม่เหมาะกัน สีอาจจะเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมได้ เช่น สี CHROME-ALUMINA PINK จะให้สีที่ดีในเคลือบที่มี $Al_2O_3$ ZnO สูง และมี CaO น้อย เป็นต้น

**2. ใช้เป็นสีตกแต่งใต้เคลือบ** (UNDERGLAZE STAINS)

ใช้สำหรับตกแต่งบนผลิตภัณฑ์ดิบ (GREENWARE) หรือผลิตภัณฑ์ที่เผาดิบแล้ว (BUSCUITWARE) แล้วนำไปชุบเคลือบใส (CLEAR GLAZE) เมื่อนำไปเผาแล้วสีก็จะติดคงทนอยู่ใต้เคลือบ วิธีรี้ใช้ผงสีผสมน้ำหรือน้ำมันผสมสี (กลีเซอรีน) แล้วนำไปใช้ได้เลย

**3. ใช้ผสมในเนื้อดินปั้น** (BODY STAINS)

โดยการใช้ผงสีผสมกับเนื้อดินปั้น (BODY) เพื่อให้เนื้อดินปั้นมีสีเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมและให้ได้สีตามต้องการ แต่ปริมาณที่ใช้จะต้องใช้ในเปอร์เซนต์สูงกว่าที่ใชในน้ำเคลือบ จึงจะเห็นสีได้แจ่มชัด

**4. ใช้เป็นสีตกแต่งบนเคลือบ** (OVERGLAZE STAINS)

วิธีนี้จะต้องผสมพวกตัวช่วยหลอมละลาย (FLUX) ลงในผงสี เพื่อลดจุดหลอมละลายของสีให้ต่ำลง ฟลักซ์ที่ใช้ส่วนมากเป็นพวกสารตะกั่วหรือบอแรกซ์ออกไซด์ ใช้กันวนรูปของฟริต (FRIT) แล้วเอาไปผสมกับสีสำเร็จรูปก็จะได้สีบนเคลือบตามต้องการ เมื่อใช้ฟริตของฟลักซ์ผสมกับสีสำเร็จรูปแล้ว จุดสุกตัวของสีจะคงเหลือประมาณ 700-900 °C ซึ่งขึ้นอยู่กับจำนวนฟลักซ์ที่ใช้ การนำไปใช้ก็ใช้สีที่เตรียมได้ ผสมกาวหรือยางไม้เพื่อช่วยให้สีเกาะผลิตภัณฑ์ได้ดี และเมื่อนำไปเผาก็จะไม่มีผลเสียหายต่อผิวเคลือบ ใช้เขียนตกแต่งลงบนผลิตภัณฑ์ที่เคลือบแล้ว นำไปอบที่อุณหภูมิ 700-900°C สีก็จะติดผิวผลิตภัณฑ์ได้แนบสนิท แต่มีความคงทนน้อยกว่าสีชนิดใต้เคลือบ (UNDERGLAZES)

- **สารที่ทำให้ทึบในเคลือบ** (OPACIFIER)

สารพวกนี้เมื่อผสมลงในเคลือบจะมีผลทำให้เคลือบทึบ ไม่สามารถมองเห็นเนื้อผลิตภัณฑ์ได้

- **ความทึบของเคลือบเกิดจาก**

1. องค์ประกอบบางตัวที่เป็นส่วนผสมของเคลือบมีความสามารถในการดูดซับแสงไว้ หรือกั้นบังมิให้แสงทะลุผ่านได้ จึงทำให้เคลือบทึบแสงมองไม่เห็นสีของเนื้อดินปั้น

2. การหักเหของแสงเป็นไปอย่างไม่มีระเบียบ อันเนื่องจากอนุภาคขององค์ประกอบในเคลือบที่อยู่ตามผิว หรือแขวนลอยอยู่ในเคลือบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **ออกไซด์ที่ทำให้ทึบในเคลือบ** (OPACIFIERS) ได้แก่

1. **ดีบุกออกไซด์** (TIN OXIDE)

สูตรทางเคมีคือ $SnO_2$ เป็นสารที่ทำให้เคลือบทึบ (OPACIFIERS) ตัวแรกที่นำมาใช้และใช้กันแพร่หลาย ราคาค่อนข้างแพง แต่นิยมใช้เพราะได้ผลดี คือ มีคุณสมบัติทำให้เคลือบทึบขาว (PURE WHITE) ทั้งในเคลือบไฟสูงและไฟต่ำ ทำให้เคลือบทึบนั้นมีความมันวาวและจับผิวเนื้อดินปั้น (BODY) ได้แน่นและสม่ำเสมอดี ปกติใช้กันประมาณ 4-5 เปอร์เซนต์ และไม่เกิน 10เปอร์เซนต์

2. **เซอร์โคเนียมไดออกไซด์** (ZIRCONIUM DIOXIDE)

สูตรทางเคมีคือ $ZrO_2$ หรือเซอร์โคเนียมซิลิเกต (ZIRCONIUM SILICATE) สูตรทางเคมีคือ Zr $SiO_4$ ใช้แทนบางส่วนของซิลิกา ($SiO_2$) ที่มีดีบุกออกไซด์ (TIN OXIDE) อยู่ จะช่วยให้เคลือบมีความทึบดีกว่าการใช้ดีบุกออกไซด์เพียงอย่างเดียว นอกจากนี้ยังพบว่าถ้าใช้ร่วมกับฟลูออสปาร์ (FLUOSPAR) สูตรทางเคมีคือ ($CaF_2$) หรือเถ้ากระดูก (BONE ASH) สูตรทางเคมีคือ $Ca_3(PO_4)_2$ จะทำให้เคลือบมีความทึบดียิ่งขึ้น แต่ปัจจุบันนี้นิยมใช้เซอร์โคเนียมไดออกไซด์ในการทำให้ทึบมากกว่าการใช้ออกไซด์ของดีบุก เนื่องจากมีราคาถูกกว่ามาก แต่ถ้าใช้เดี่ยวๆ จะให้ผลด้อยกว่าการใช้ดีบุกออกไซด์ ทั้งในเคลือบไฟต่ำและไฟสูง ใช้กันประมาณ 8-12 เปอร์เซนต์

3. **ไทเทเนียมออกไซด์** (TITANIUM OXIDE)

สูตรทางเคมีคือ $TiO_2$ เป็นสารที่ทำให้เคลือบทึบ (OPACIFIER) ทั้งในเคลือบไฟต่ำและไฟสูง โดยปกติจะได้ผลดีในเคลือบไฟต่ำ ให้สีน้ำเงินขาวอ่อนๆ (WEAK BLUE WHITE) ใช้กันประมาณ 8-12 เปอร์เซนต์ เนื่องจากไทเทเนียมออกไซด์สามารถละลายได้ในสารประกอบ พวกแอลคาไลน์ ที่มีอยู่ในเคลือบ จึงมักจะไม่ได้ผลตามที่คาดหมายเอาไว้ แต่ถ้าใช้ร่วมกับ $SnO_2$ $ZrO_2$ และ ZnO ก็จะได้ผลดี

4. **อาร์เซนิกออกไซด์** (ARSENIC OXIDE)

สูตรทางเคมีคือ $As_2O_3$ เป็นสารที่ทำให้เคลือบทึบ (OPACIFIER) ที่อุณหภูมิต่ำ แต่ไม่ค่อยนิยมใช้ เพราะเป็นสารมีพิษ มักใช้กันในรูปของฟริต ถ้าหากใช้ด้วยความระมัดระวังจะเป็น OPACIFIER ที่ดี ส่วนใหญ่นิยมใช้ในงานโลหะเคลือบ (ENAMELING) ใช้กันประมาณ 10 เปอร์เซนต์

5. **พลวงออกไซด์** (ANTIMONY OXIDE)

สูตรทางเคมีคือ $Sb_2O_3$ เป็นสารที่ทำให้เคลือบทึบ (OPACIFIER) ที่อุณหภูมิต่ำ แต่สูงกว่าอาร์เซนิกออกไซด์คือ ที่อุณหภูมิประมาณ 1,160 °C มักจะทำให้เคลือบออกสีเหลืองๆ (WEAK YELLOW WHITE) แต่ถ้าใช้ในเคลือบที่มีส่วนผสมของตะกั่วจะให้สีเหลือง (NAPLES YELLOW) ใช้ประมาณ 1-20 เปอร์เซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. **สังกะสีออกไซด์** (ZINC OXIDE)

สูตรทางเคมีคือ ZnO เป็นสารที่ทำให้เคลือบทึบ (OPACIFIER) ที่อุณหภูมิต่ำ แต่ถ้าใช้ร่วมกับอะลูมินา ($Al_2O_3$) จะให้ความทึบแสงในช่วง 1,200-1,300 °C หรืออาจสูงกว่า นอกากนั้นยังเป็นตัวช่วยเพิ่มผลของ OPACIFIER ตัวอื่นๆ ด้วย ถ้าใช้ประมาณ 5 เปอร์เซนต์ในเคลือบจะให้สีขาวนวล (WEAK WHITE)

7. **ซีเรียมออกไซด์** (CERIUM OXIDE)

สูตรทางเคมีคือ CeO เป็นสารที่ทำให้เคลือบทึบ (OPACIFIER) ที่อุณหภูมิไม่เกิน 1,050 °C และให้ผลดีเยี่ยม แต่เป็นแร่ที่หายากและราคาแพง

**ตารางแสดงการใช้สารทึบแสงในเคลือบ**

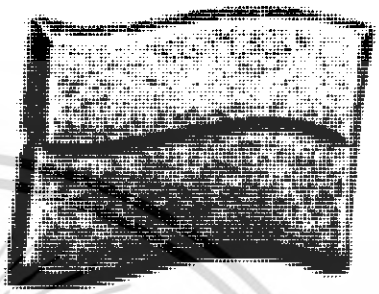
| สี (COLOR) | ออกไซด์ (OXIDE) | % | อุณหภูมิ (TEMP.) | สภาวะการเผา (ATMOSPHERE) |
|---|---|---|---|---|
| PURE WHITE | TIN | 5 | ทุกอุณหภูมิ | ทุกสภาวะ |
| WEAK BLUE WHITE | TITANIUM | 8-12 | ทุกอุณหภูมิ | ทุกสภาวะ |
| WHITE | ZIRCONIUM | 8-12 | ทุกอุณหภูมิ | ทุกสภาวะ |
| WEAK YELLOW | ANTIMONY | 10-12 | ต่ำ | OXIDIZING |
| WHITE | ZINC | 5 | ต่ำ | OXIDIZING |
| WEAK WHITE | OPAX (A FRIT) | 10 | ทุกอุณหภูมิ | ทุกสภาวะ |
| WHITE | ZIRCOPAX (A FRIT) | 10 | ทุกอุณหภูมิ | ทุกสภาวะ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**วิเคราะห์และสรุปเคลือบที่ใช้ในการออกแบบ**

จากการทดสอบหาเคลือบที่มีความเหมาะสม เพื่อที่จะนำมาใช้ตกแต่งผลิตภัณฑ์ ตามที่วิเคราะห์ สามารถสรุปได้ว่า เคลือบที่ใช้ เป็นเคลือบด้าน ให้สีน้ำตาล เผาที่อุณหภูมิ 1230 -1260 องศาเซลเซียส ซึ่งมีส่วนผสมดังนี้ คือ

| | |
|---|---|
| เฟลด์สปาร์ 714 K | 20 |
| ควอตซ์ | 25 |
| แคลเซียม | 15 |
| ดินขาวระนอง | 30 |
| โดโลไมท์ | 10 |
| + เฟอร์ริก | 4% |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**2.9.4 ข้อมูลด้านการตกแต่งเครื่องเคลือบดินเผา**

**กรรมวิธีการตกแต่งเครื่องเคลือบดินเผา**

การตกแต่งเครื่องปั้นดินเผา ในระบบอุตสาหกรรมเป็นขั้นตอนหนึ่งในการผลิต และเป็นขั้นตอนที่ช่วยเสริมสร้างความสวยงามให้กับผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผา ไม่ว่าจะเป็น การเคลือบ การเขียนสี หรือการแกะลวดลายต่างๆลงบนภาชนะต่างก็เป็นวิธีที่ช่วยส่งเสริมทำให้ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาดูสวยงามดูมีคุณค่าขึ้น และมีลักษณะที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวของเครื่องเคลือบดินเผาที่ไม่พบในผลิตภัณฑ์แบบอื่นๆการตกแต่งมีผลอย่างมาก ต่อการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะภายนอกของผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้การตกแต่งผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาโดยทั่วไปในระบบอุตสาหกรรม สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะคือ

1. การตกแต่งก่อนเผาดิบ

การตกแต่งแบบนี้จะเป็นลวดลาย การแกะนูน ขูดหรือสลัก ลงบนผลิตภัณฑ์ก่อนการนำไปเผาดิบ ซึ่งในระบบอุตสาหกรรมนั้น จะทำการแกะลวดลายที่ต้องการลงบนต้นแบบ เมื่อนำไปทำแม่แบบ และขึ้นรูปตามวิธีการก็จะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลวดลายตามแบบที่กำหนดไว้ ทำให้สามารถผลิตให้มีขนาดและลวดลายเหมือนกันทุกใบได้ทีละจำนวนมากๆ

2. การตกแต่งหลังเผาดิบ

2.1 *การตกแต่งผลิตภัณฑ์ก่อนเคลือบ* เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การตกแต่งใต้เคลือบ (Underglaze Dec.) มีอยู่ด้วยกันหลายวิธีดังนี้

2.1.1 การเขียนลวดลายด้วยสีใต้เคลือบ (Underglaze Colour) วิธีนี้ไม่นิยมในระบบอุตสาหกรรม เพราะเสียเวลาและไม่มีมาตรฐาน

2.1.2 พิมพ์ โดยการใช้ตรายาง แกะลายตามต้องการ นำมาทาสีลงบนตัวลายแล้วประทับลงบนภาชนะ นิยมใช้ปั้นตราผู้ผลิต, ตราสัญลักษณ์

2.1.3 Silk Screen ทำลงภาชนะโดยตรงทำได้ยาก และใช้ได้กับรูปทรงและลายที่จำกัดเท่านั้นอาจ Silk Screen ลงบนรูปลอกติดบนภาชนะ แล้วเคลือบใส ทับสีและลวดลายจางไม่สดใส

2.2 *การตกแต่งด้วยเคลือบ (Glazing)* การตกแต่งลักษณะนี้จะตกแต่งโดยใช้เคลือบสี หรือ เคลือบที่มีลักษณะพิเศษ เช่น เคลือบด้าน เคลือบใสมันวาว เคลือบผลึก เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 *การตกแต่งด้วยเอนโกบ (Engobe)* เอนโกบ คือ น้ำสลิปดินสีขาว หรือ สีอื่นๆ ซึ่งสามารถทำได้โดยใช้การผสมผงสีหรือออกไซด์ลงในน้ำสลิปขาว การตกแต่งแบบนี้ สามารถทำได้หลายอย่าง เช่น ชุบหรือทา ความแตกต่าง ระหว่าง เอนโกบ กับ เคลือบ คือ เคลือบจะมีเนื้อแก้วมากกว่า เอนโกบ

2.4 *การตกแต่งหลังเคลือบ* หรือเรียกว่า การตกแต่งบนเคลือบ (Overglaze Dec.) เป็นการตกแต่งอีกประเภทหนึ่ง โดยที่ผลิตภัณฑ์นั้นผ่านการเคลือบมาก่อนแล้ว นำมาตกแต่งลวดลายอีกทีหนึ่ง โดยมีวิธีตกแต่งดังนี้

2.4.1 เขียนสีโดยใช้พู่กัน เป็นวิธีการตกแต่งที่ทำยากมาก ต้องระวังไม่ให้สีเยิ้ม เนื่องจากผิวที่เคลือบแล้วจะไม่ดูดซึมน้ำ นิยมเขียนเป็นภาพทิวทัศน์ต่างๆ ส่วนของไทย ได้แก่ การเขียนลายเบญจรงค์

2.4.2 การใช้กระดาษรูปลอก (Transfer Paper or Decalcomania) กระดาษรูปลอก (Transfer Paper) นิยมใช้มากในอุตสาหกรรม ปัจจุบันสามารถตกแต่งลวดลายที่มีหลายสี และเป็นลายที่ละเอียด ด้วยวิธีการพิมพ์แบบซิลสกรีน และกรรมวิธีการพิมพ์ที่ทันสมัย ทำให้สามารถพิมพ์ลวดลายออกมาได้เหมือนรูปวาด

2.4.3 การตกแต่งสีทอง (Gold) สีทองที่ใช้ตกแต่งภาชนะแบ่งออกได้ 3 ชนิด ดังนี้

- Best Gold เป็นทองที่มีส่วนผสมของโลหะอย่างอื่นน้อยมาก จะให้สีทองที่สุกมันวาว และค่อนข้างหนา
- Liquid or Bright Gold ราคาถูกและไม่ทนทาน สีไม่สดใส
- Acid Gold สีทองชนิดนี้สวยงาม แต่ราคาแพง และใช้มากในระบบอุตสาหกรรม

ในการตกแต่งหลังเคลือบนี้ จะต้องเผาอีกครั้งที่อุณหภูมิประมาณ 700-800°C สีที่ใช้เรียกว่า สีบนเคลือบ (Overglaze Colour) สีที่ได้นี้ได้จากออกไซด์ของโลหะ เช่น

| **โลหะออกไซด์** | **สีที่เกิด** |
|---|---|
| COBALT OXIDE | น้ำเงิน |
| COPPER OXIDE | เขียว |
| IRON OXIDE | เหลือง ดำ แดง (แล้วแต่ปริมาณ) |
| MANGANESE OXIDE | น้ำตาล |
| CHROMIC OXIDE | เหลือง หรือ เขียว |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**สีสำหรับตกแต่งเครื่องปั้นดินเผา**

สีเป็นส่วนประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งในการตกแต่งผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา เพราะเป็นส่วนช่วยให้ผลิตภัณฑ์ดูเด่นสวยงาม ดึงดูดความสนใจและมีคุณค่ามากขึ้น

สีสำหรับเครื่องปั้นดินเผามีหลายชนิด มีวิธีใช้ต่างๆกัน สีทุกชนิดเมื่อตกแต่งภาชนะแล้วจะต้องใช้ความร้อนเผาเสียก่อน สีจึงจะติดภาชนะถาวร สีส่วนใหญ่เตรียมมาจากอนินทรีย์สาร (Inorganic Matter) ประกอบด้วยธาตุที่มีสีต่างๆกันและออกไซด์บางชนิดก็อาจใช้สำหรับเครื่องปั้นดินเผาได้ เช่น Cobalt oxide ให้สีน้ำเงินถึงดำ

Copper oxide ให้สีเขียว

Chromic oxide ให้สีเขียวถึงเขียวหม่น

Ferric oxide ให้สีน้ำตาล

สีสำเร็จรูปที่ใช้ตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด

1. สีใต้เคลือบ (Underglaze Colour) เป็นสีที่มีจุดหลอมเหลวสูง และสูงกว่าน้ำยาเคลือบเล็กน้อย การใช้มีหลายวิธีต้องเหมาะกับเนื้อดินปั้นและน้ำยาเคลือบ ดังนี้

- ใช้ผสมในน้ำยาเคลือบเป็นน้ำยาเคลือบสี (IN GLAZE) หรือเรียกว่าสีในเคลือบ
- ใช้ผสมกับเนื้อดินปั้นทำเป็นเนื้อดินปั้นสี (COLOURED BODY)
- ใช้เขียนตกแต่งลวดลายบนเนื้อภาชนะดินปั้นที่เผาดิบแล้วหรือยังไม่ได้เผา แล้วเคลือบทับด้วยน้ำยาเคลือบ เมื่อเผาน้ำยาเคลือบแล้วสีจะปรากฏออกมา สีที่ใช้เขียนนั้นควรบดให้ละเอียดผสมกลีเซอรีน แล้วเติมน้ำให้พอประมาณ ไม่ควรเขียนสีหนามาก เพราะจะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้ไม่เรียบ สีจะนูนออกมา สำหรับสีบางชนิดที่มีจุดหลอมตัวสูงกว่าน้ำยาเคลือบมากเมื่อเผาเคลือบแล้วสีจะไม่มัน จำเป็นต้องใช้สารบางชนิดใช้สารบางช่วยทำให้จุดหลอมตัวต่ำลงให้พอเหมาะน้ำยาเคลือบ เช่น ใส่โปรแตสเซียมคาร์บอเนตในอัตราส่วนที่เหมาะสมจะได้สีที่สดและเป็นมัน แต่ถ้าเคลือบไหล สีไม่ขัดเนื่องจากสีที่ใช้มีจุดหลอมตัวต่ำกว่าน้ำยาเคลือบ ควรจะเติมสารที่มีจุดหลอมตัวสูงช่วย เช่น เนื้อดินหรืออลูมินา

2. สีบนเคลือบ (Overglaze Colour) ใช้ตกแต่งบนภาชนะที่เผาเคลือบแล้ว เมื่อตกแต่งสีบนเคลือบแล้วก็นำไปเผาสีอีกครั้งที่อุณหภูมิ 750°C เพื่อให้สีติดกับผิวเคลือบ สีชนิดนี้จะมีสารที่ทำให้จุดหลอมเหลวต่ำผสมอยู่ด้วยเรียกว่า " ฟลักซ์ " (FLUX) ซึ่งได้แก่ ตะกั่วแดง บอแรกซ์

สีบนเคลือบจะให้สีสดใสกว่าสีใต้เคลือบ เหมาะสำหรับนำไปใช้กับผลิตภัณฑ์ที่เป็นเครื่องประดับมากกว่าที่จะนำไปใช้ตกแต่งภาชนะสำหรับใส่อาหารบริโภค เนื่องจากสีบนเคลือบนี้อาจจะละลายในกรดน้ำส้ม ทำให้เป็นพิษต่อร่างกายเมื่อนำไปบริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**สรุปวิธีการตกแต่งที่นำมาใช้**

เนื่องจากผลิตภัณฑ์ มีการใช้วัสดุผักตบชวาสานเข้ามาร่วม การตกแต่งที่เลือกใช้จึงเป็นการตกแต่งด้วยสีเคลือบ โดยไม่มีการใส่ลวดลายเข้าไปในผลิตภัณฑ์ เพื่อส่งเสริมให้วัสดุผักตบชวาสาน ดูเด่นขึ้นจากตัวผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 3
# การพัฒนาการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3.1 แบบร่างและการปรับปรุง

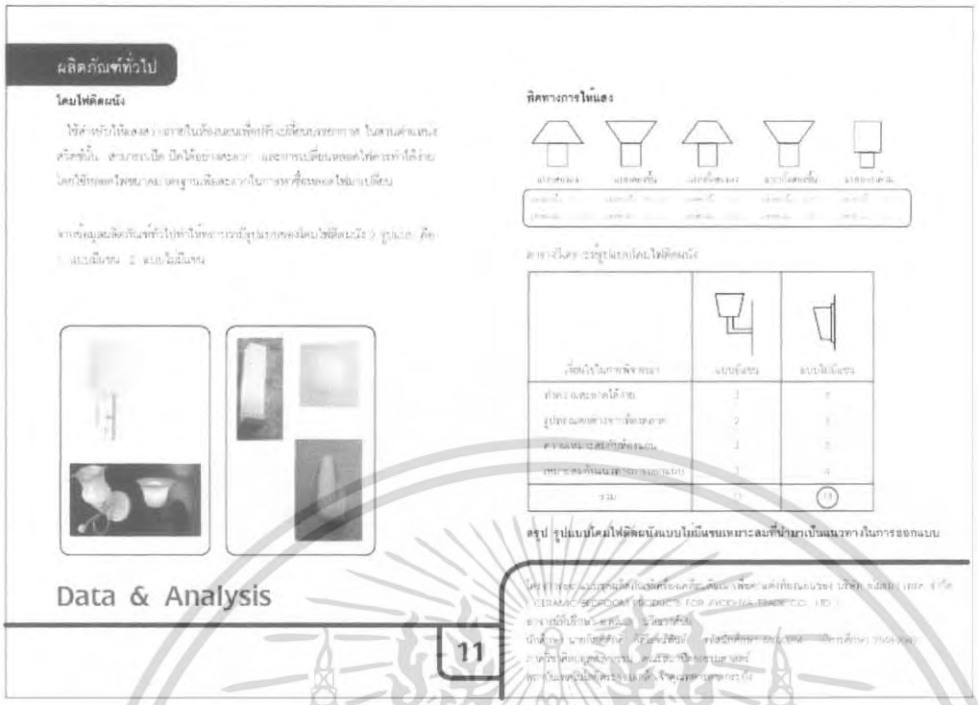
ในขั้นตอนแบบร่าง ได้เริ่มจากตั้งแต่เริ่มทำการศึกษาข้อมูลของผลิตภัณฑ์ก่อน เพื่อให้รู้ถึงหน้าที่การใช้งานของผลิตภัณฑ์นั้นๆโดยจากที่ทำการศึกษาผลิตภัณฑ์แต่ละประเภทดังนี้

1. โคมไฟตั้งโต๊ะ

ภาพที่ 3.1 และ 3.2 แสดงการวิเคราะห์โคมไฟตั้งโต๊ะ

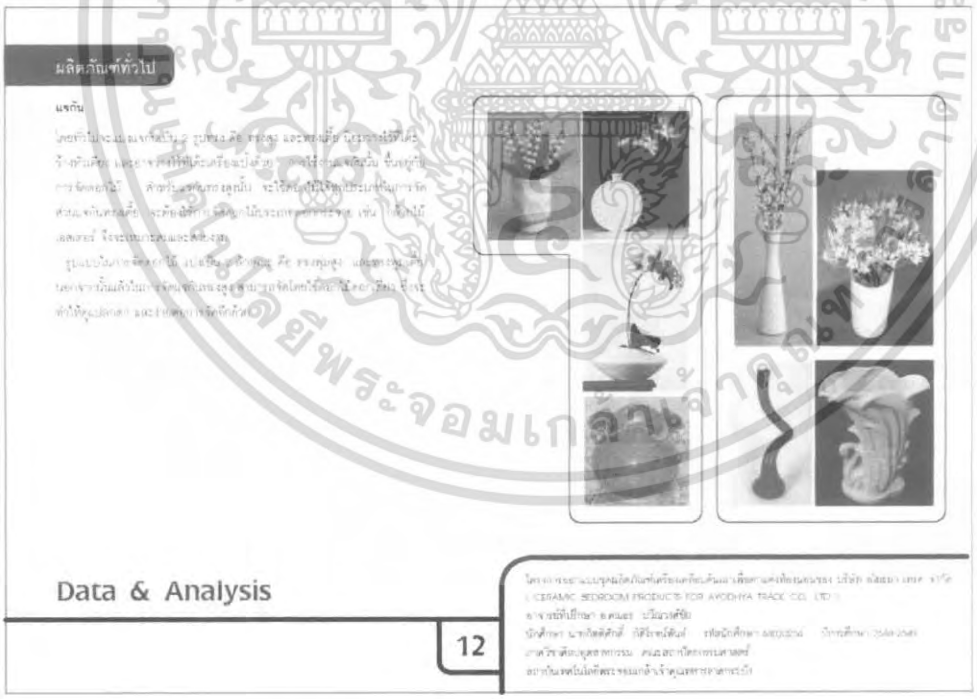
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. โคมไฟติดผนัง




ภาพที่ 3.3 แสดงการวิเคราะห์โคมไฟติดผนัง

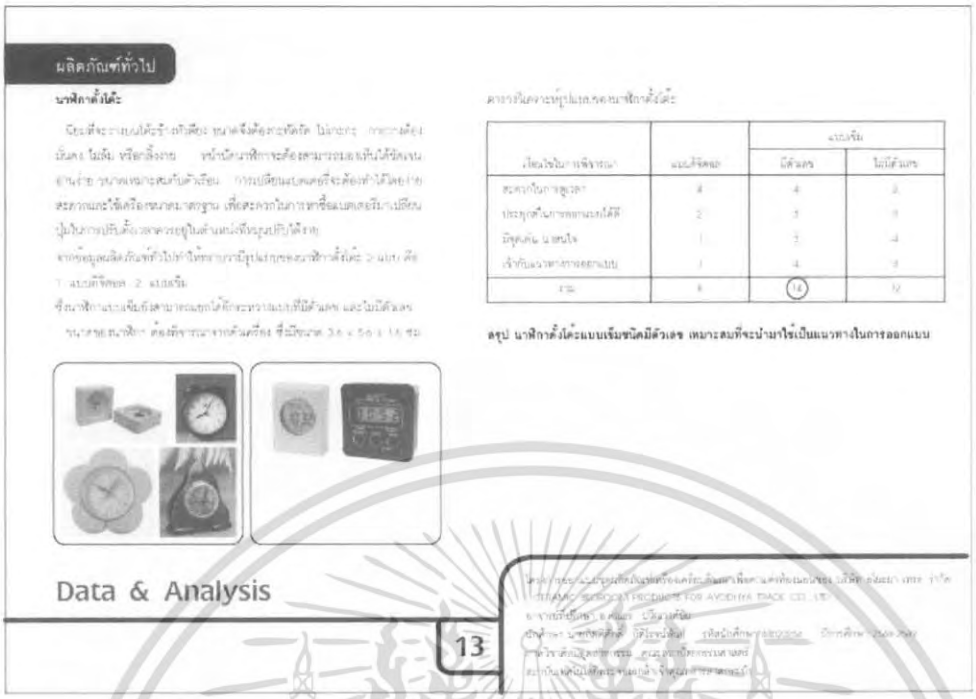
## 3. แจกัน




ภาพที่ 3.4 แสดงการวิเคราะห์แจกัน

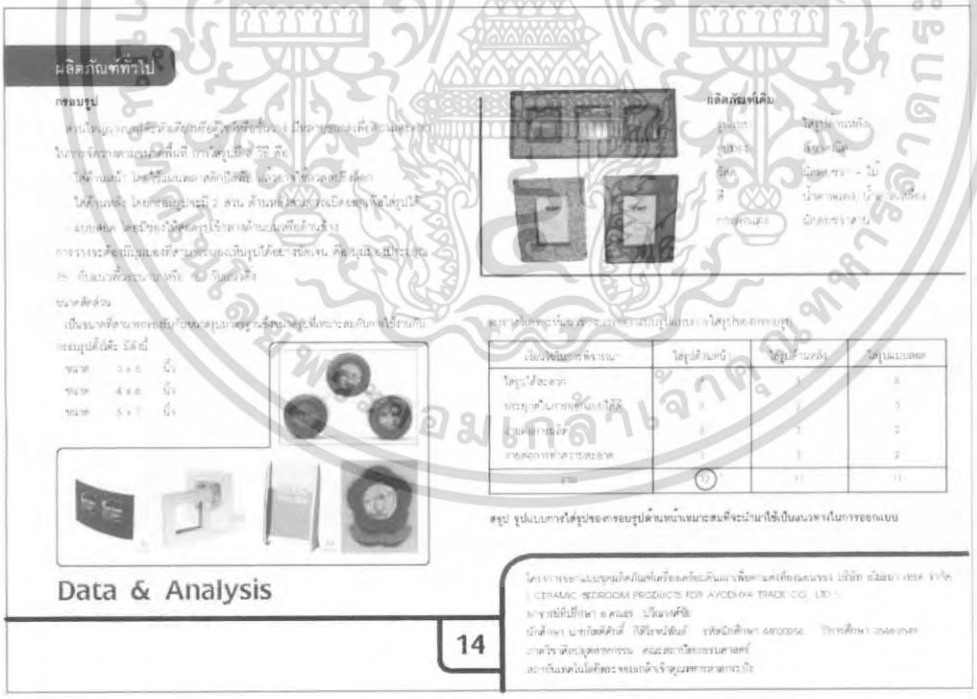
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4. นาฬิกาตั้งโต๊ะ




ภาพที่ 3.5 แสดงการวิเคราะห์นาฬิกาตั้งโต๊ะ

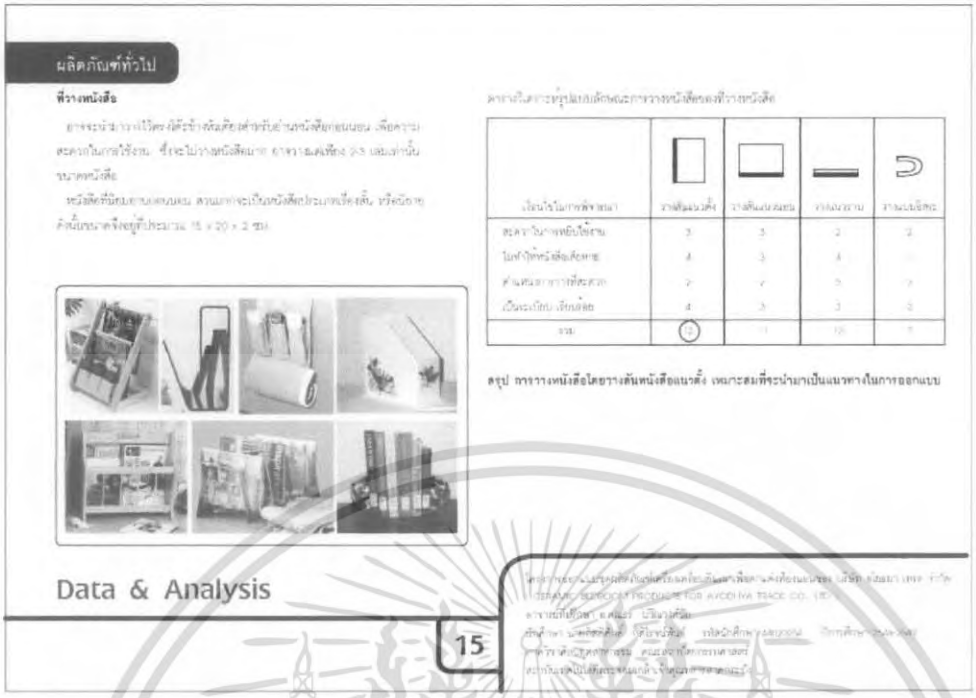
## 5. กรอบรูป




ภาพที่ 3.6 แสดงการวิเคราะห์กรอบรูป

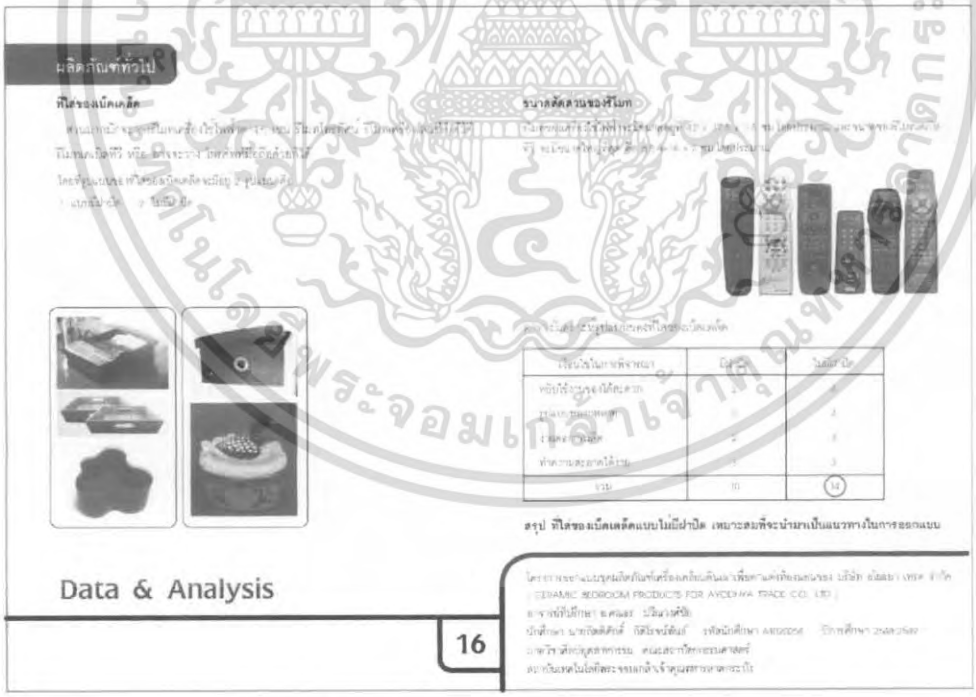
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6. ที่วางหนังสือ




ภาพที่ 3.7 แสดงการวิเคราะห์ที่วางหนังสือ

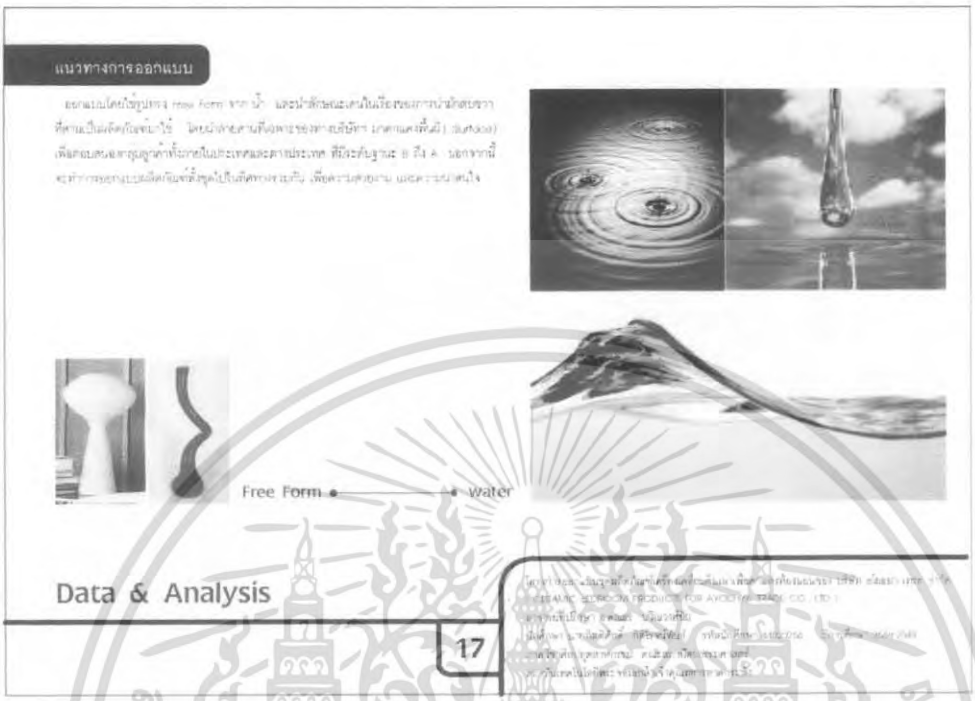
## 7. ที่ใส่ของเบ็ดเตล็ด




ภาพที่ 3.8 แสดงการวิเคราะห์ที่ใส่ของเบ็ดเตล็ด

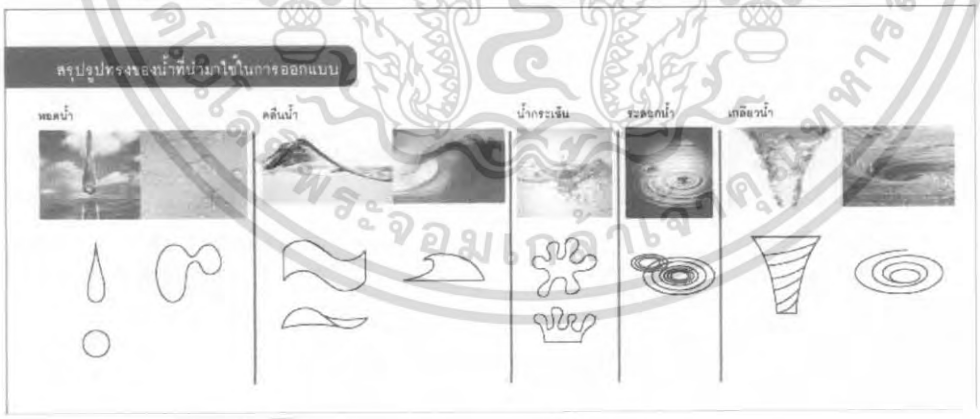
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อรู้ถึงลักษณะหน้าที่การใช้งานของแต่ละผลิตภัณฑ์แล้ว ต่อมาเป็นส่วนการออกแบบ ซึ่งต้องเริ่มจากการนำแนวทางการออกแบบที่เราเลือกไว้ มาทำการออกแบบเพื่อเป็นรูปทรงของผลิตภัณฑ์ ซึ่งจากแนวทางที่ตั้งไว้คือ น้ำ




ภาพที่ 3.9 แสดงแนวทางการออกแบบ

ทำการศึกษาถึงรูปทรงของน้ำ โดยทำการจำแนกออกมาว่ามีน้ำรูปแบบอะไรได้บ้าง ซึ่งจะได้ออกมา 5 รูปแบบ คือ หยดน้ำ, คลื่นน้ำ, น้ำกระเซ็น, ระลอกน้ำ และ เกลียวน้ำ




ภาพที่ 3.10 แสดงการสรุปรูปทรงของน้ำที่นำมาใช้ในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำน้ำแต่ละรูปแบบมาทำการออกแบบผลิตภัณฑ์โดยมีหลักการเลือกแนวทาง 3 อย่าง คือ

1). เลือกรูปทรงจากแนวทางที่หลากหลายในชุดผลิตภัณฑ์

2). เลือกรูปทรงจากแนวทางที่เหมาะสมกับลักษณะหน้าที่การใช้งานของผลิตภัณฑ์

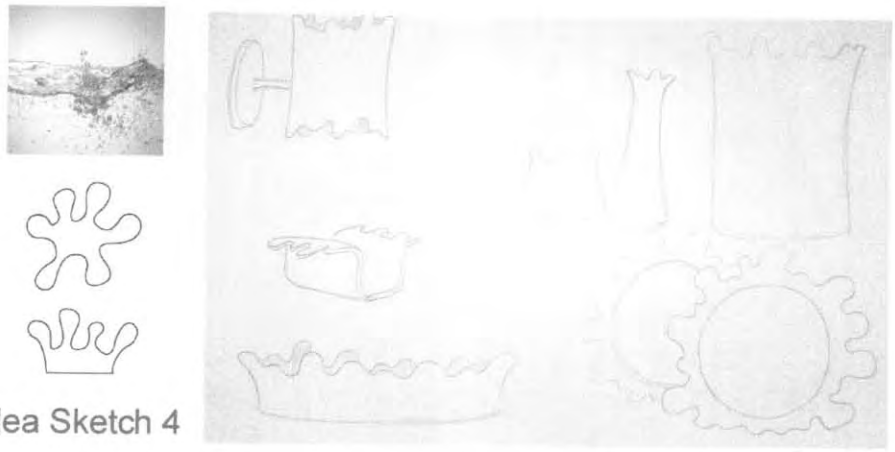
3). เลือกรูปทรงจากแนวทางเดียวออกแบบทั้งชุดผลิตภัณฑ์

โดยได้เลือกหลักการที่3 คือออกแบบชุดผลิตภัณฑ์ด้วยแนวทางเดียว(น้ำรูปแบบเดียว)

Idea sketch

ภาพที่ 3.11 - 3.13 แสดง idea sketch 1, 2 และ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Idea Sketch 4

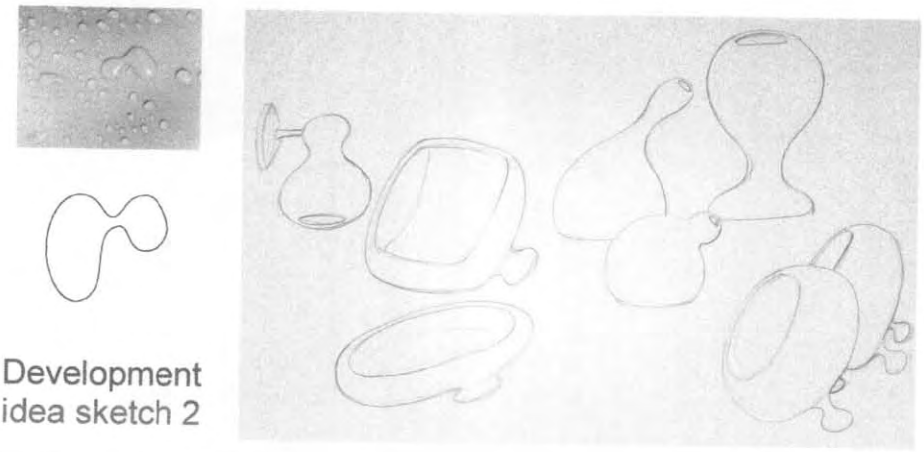
Idea Sketch 5

Idea Sketch 6

ภาพที่ 3.14 – 3.16 แสดง idea sketch 4, 5 และ 6

**จากนั้นได้เลือก 2 แนวทางเพื่อนำมาพัฒนาต่อ คือ แนวทางที่ใช้รูปทรงจากหยดน้ำ และน้ำกระเซ็น แล้วทำการสรุปเลือก**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Development
idea sketch 2

Development
idea sketch 4

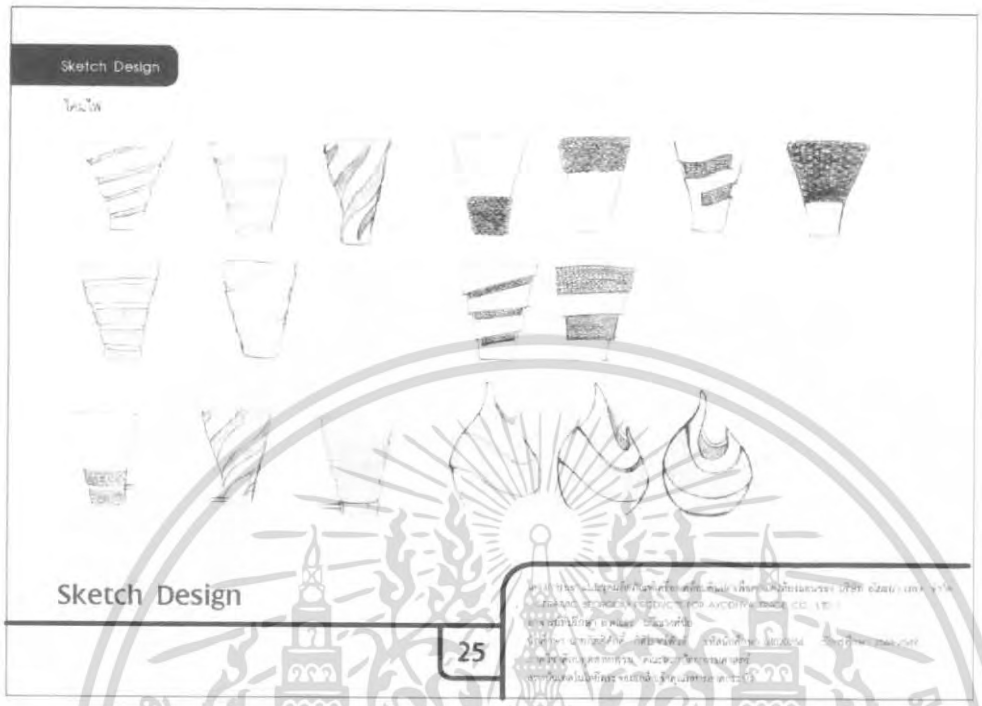
ภาพที่ 3.17 – 3.18 แสดง Development idea sketch 2 และ 4

Fixed idea

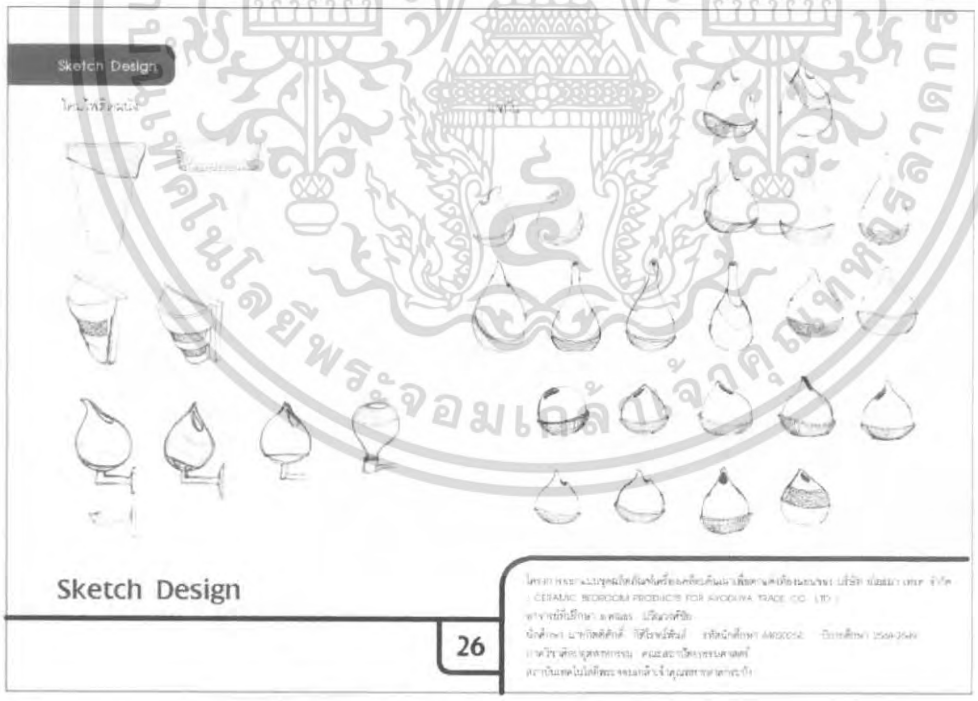
ภาพที่ 3.19 แสดง Fixed idea

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่เนื่องจากรูปทรงไม่เหมาะสม เพราะ ดูไม่เข้ากับทางบริษัท และได้รับคำแนะนำว่าควรจะมีรูปทรงที่ดูหลากหลายในชุดผลิตภัณฑ์ จึงได้ทำการออกแบบใหม่ โดยให้ผลิตภัณฑ์นั้นมีรูปทรงจากแนวทางที่หลากหลาย

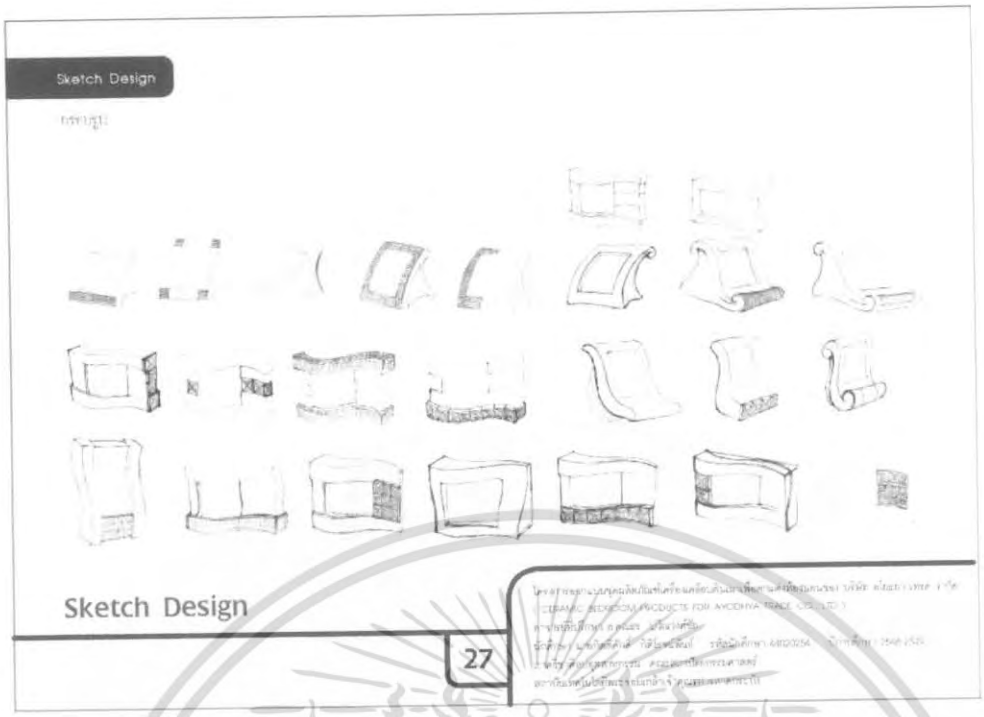



ภาพที่ 3.20 แสดงภาพแบบร่างโคมไฟ




ภาพที่ 3.21 แสดงภาพแบบร่างโคมไฟติดผนัง+แจกัน

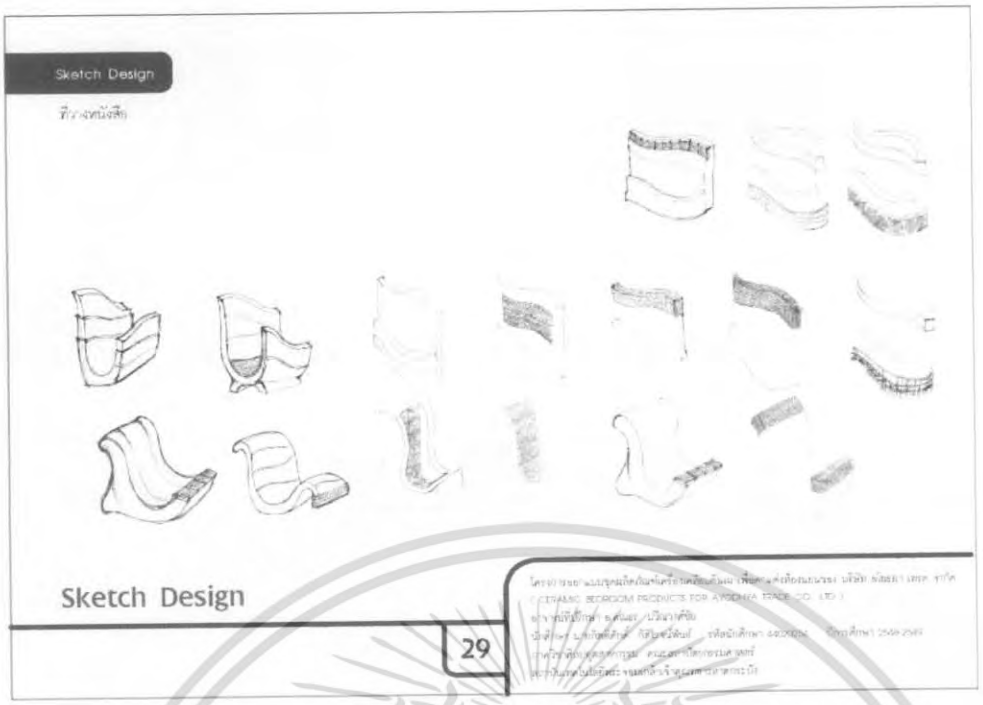
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



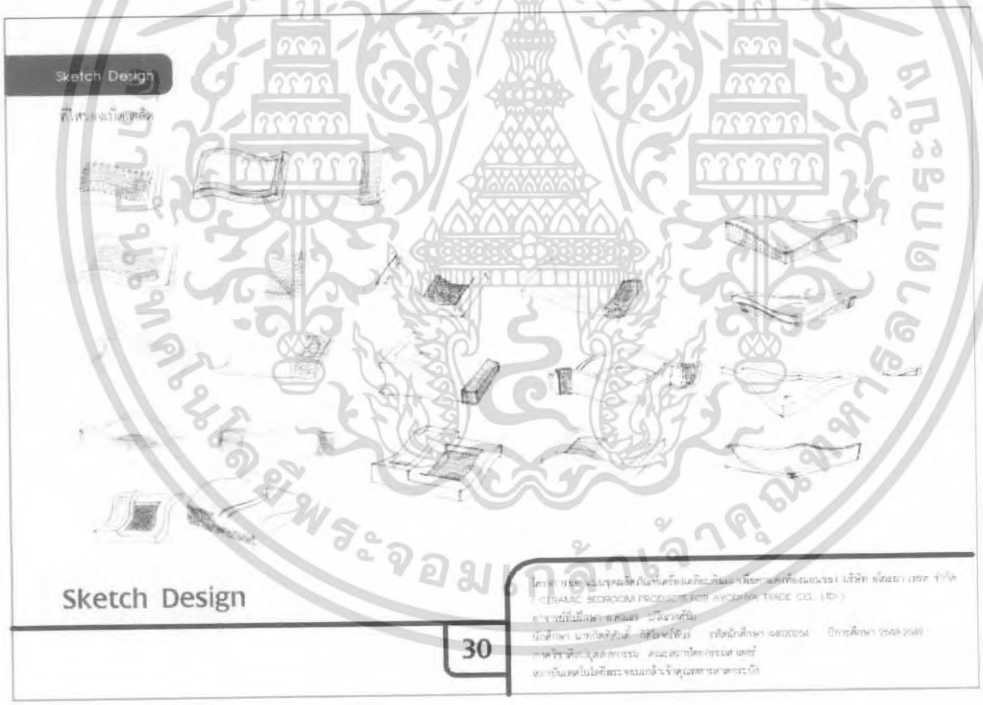

ภาพที่ 3.22 แสดงภาพแบบร่างกรอบรูป

ภาพที่ 3.23 แสดงภาพแบบร่างนาฬิกา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



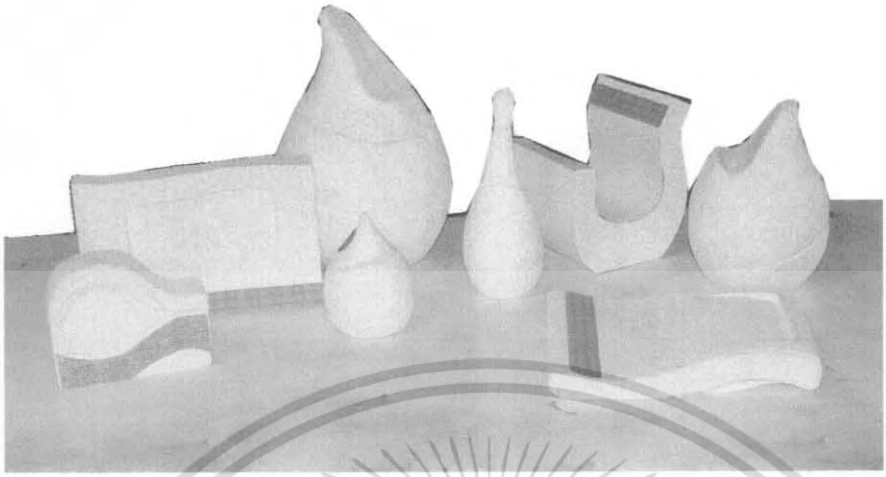

ภาพที่ 3.24 แสดงภาพแบบร่างที่วางหนังสือ



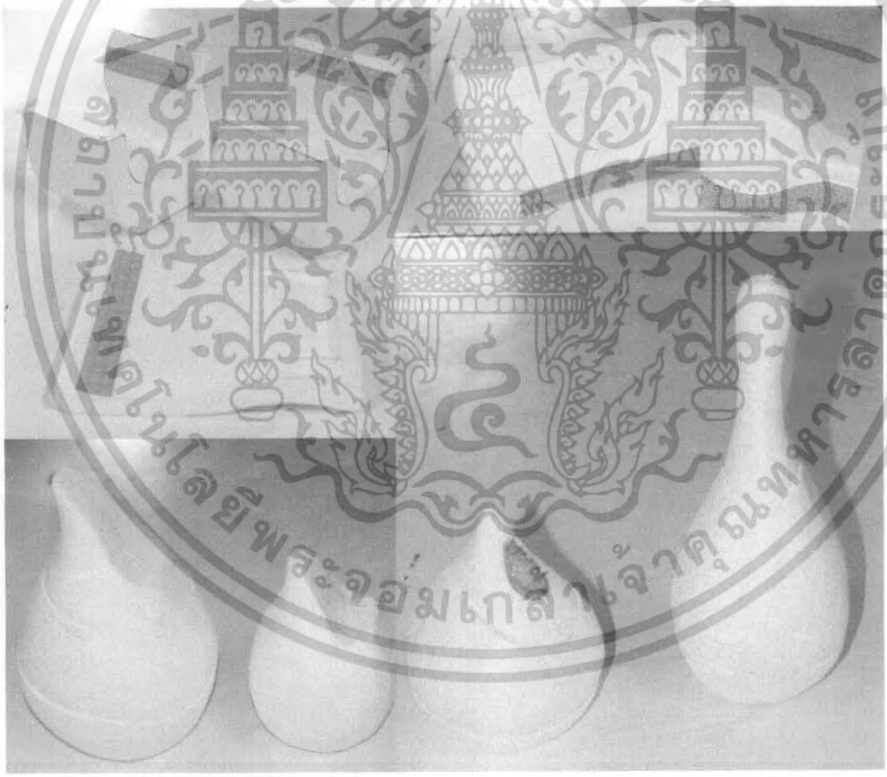

ภาพที่ 3.25 แสดงภาพแบบร่างที่ใส่ของเบ็ดเตล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 ผลงานในขั้นตอนแบบร่าง



ภาพที่ 3.26 แสดงผลงานในขั้นตอนแบบร่าง



ภาพที่ 3.27 แสดงผลงานในขั้นตอนแบบร่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

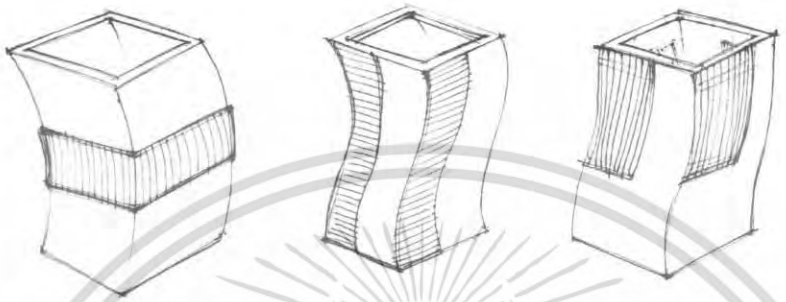
# บทที่ 4
# ผลงานขั้นสุดท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.1 สรุปแบบ

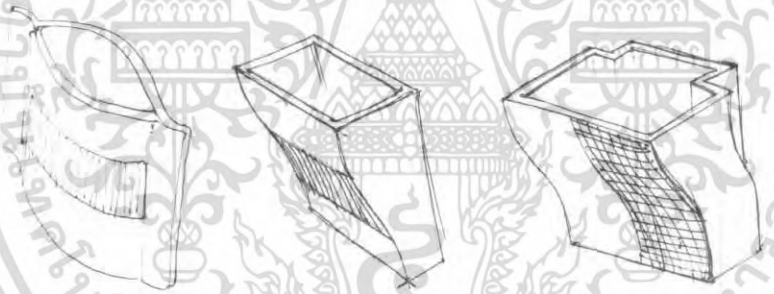
จากขั้นตอนการพัฒนาการออกแบบ เมื่อได้แบบจำลองมาแล้ว พบว่ายังไม่เหมาะสมในบางผลิตภัณฑ์ เนื่องจาก ผลิตภัณฑ์มีลักษณะขัดแย้งกันอยู่ คือ มีทั้งเหลี่ยม และโค้งมน ซึ่งได้รับคำแนะนำว่าควร เป็นไปในทางเหลี่ยมเพื่อให้เข้ากับผลิตภัณฑ์ของทางบริษัท ดังนั้นจึงต้องทำการปรับแบบอีกครั้งในส่วนของผลิตภัณฑ์ที่ดูไม่เหมาะสมตามที่กล่าว ซึ่งมีดังนี้

- โคมไฟตั้งโต๊ะ



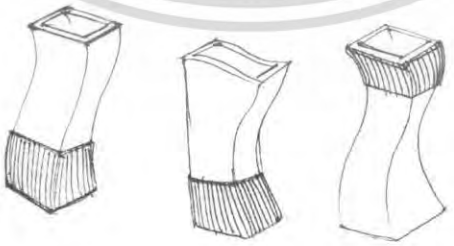
ภาพที่ 4.1 แสดงแบบปรับปรุงโคมไฟตั้งโต๊ะ

- โคมไฟติดผนัง



ภาพที่ 4.2 แสดงแบบปรับปรุงโคมไฟติดผนัง

- แจกันทรงสูง



ภาพที่ 4.3 แสดงแบบปรับปรุงแจกันทรงสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แจกันทรงเตี้ย

ภาพที่ 4.4 แสดงแบบปรับปรุงแจกันทรงเตี้ย

- นาฬิกาตั้งโต๊ะ

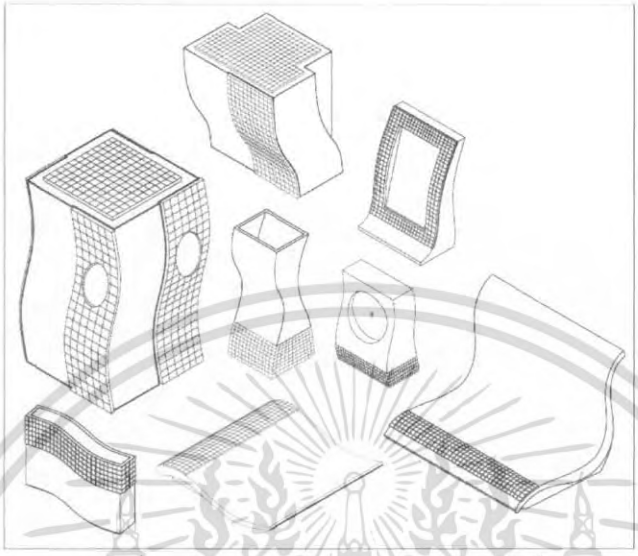
ภาพที่ 4.5 แสดงแบบปรับปรุงนาฬิกาตั้งโต๊ะ

พร้อมกันนั้น ยังต้องทำการปรับผลิตภัณฑ์ส่วนที่เหลือให้มีความลงตัวมากขึ้นด้วย โดยผลิตภัณฑ์ทั้งหมดนั้นจะถูกออกแบบโดยนำแนวทางของน้ำในรูปแบบ คลื่นน้ำ มาทำการออกแบบ

ภาพที่ 4.6 แสดงแบบที่พัฒนาจากรูปทรง คลื่นน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทำการปรับและพัฒนาแบบแล้ว พบว่า รูปทรงของผลิตภัณฑ์ยังดูไม่ให้อารมณ์ของคลื่นน้ำเท่าที่ควร เนื่องจากดูแข็งในบางจุด ดูไม่ลื่นไหลเหมือนคลื่นน้ำ จึงจำเป็นต้องปรับเพื่อให้ดูลื่นไหล ไม่แข็ง



ภาพที่ 4.7 แสดงแบบที่พัฒนาจากรูปทรง คลื่นน้ำ

เมื่อได้แบบตามต้องการแล้วจึงนำไปทำต้นแบบ โดยต้องเผื่อการหดของดินไว้ประมาณ 15% เนื่องจากใช้ดินสโตนแวร์ โดยตัวต้นแบบนั้นควรจะเป็นปูนพลาสเตอร์

ภาพที่ 4.8 แสดงต้นแบบปูนพลาสเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

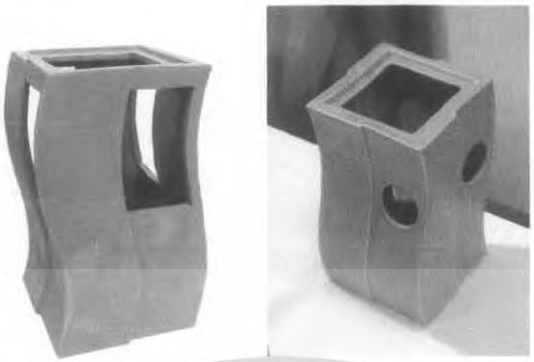
จากนั้น นำต้นแบบที่ได้ ไปถอดพิมพ์ ซึ่งจะได้พิมพ์สำหรับเทน้ำดินมา แล้วจึงเริ่มเข้าสู่กระบวนการ Slip Casting เพื่อให้ได้ชิ้นงานออกมา ซึ่งชิ้นงานที่ได้ในขั้นตอนนี้จะเรียกว่า Greenware

ภาพที่ 4.9 แสดงขั้นตอนกรรมวิธี Slip Casting

ภาพที่ 4.10 แสดงชิ้นงานขั้น Greenware

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในชิ้นงาน Greenware ได้เกิดปัญหาขึ้นกับชิ้นงานโคมไฟตั้งโต๊ะ ในส่วนช่องที่เจาะด้านข้างเพื่อให้แสงสว่างผ่านออกมา จึงต้องปรับลักษณะการเจาะช่องจากสี่เหลี่ยมมาเป็นช่องวงกลม



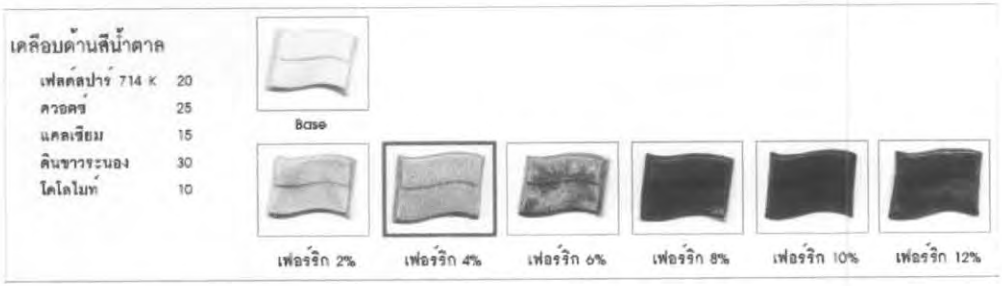
ภาพที่ 4.11 แสดงลักษณะการเจาะช่องด้านข้างที่ปรับเปลี่ยน

เมื่อทำการตกแต่งเรียบร้อยแล้วนำไปเข้าเตาเผา เพื่อทำการเผาดิบเพื่อให้ชิ้นงานมีความแข็งแรงคงทนยิ่งขึ้น ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ได้ในขั้นตอนนี้ เรียกว่า Bisqueware

ภาพที่ 4.12 แสดงชิ้นงานหลังเผาดิบ (Bisqueware)

เมื่อได้ชิ้นงาน Bisqueware แล้วเช็ดให้สะอาดเพื่อเตรียมนำไปเคลือบ ซึ่งเคลือบที่ใช้เป็นเคลือบด้าน ซึ่งต้องการให้ดูแล้วมีความโบราณ โดยจะใช้สีโทน*น้ำตาล* เพื่อสอดคล้องกับรูปแบบผลิตภัณฑ์ของทางบริษัท โดยที่เลือกใช้สีตามหลักการใช้สีข้างเคียง ซึ่งทำการทดสอบเคลือบแล้วสรุปโดย ในส่วนของเซรามิกส์จะใช้สีโทนอ่อน และผักตบชวาจะใช้สีโทนเข้มเพื่อให้เกิดการตัดกันของสีบนผลิตภัณฑ์ และเกิดความน่าสนใจขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



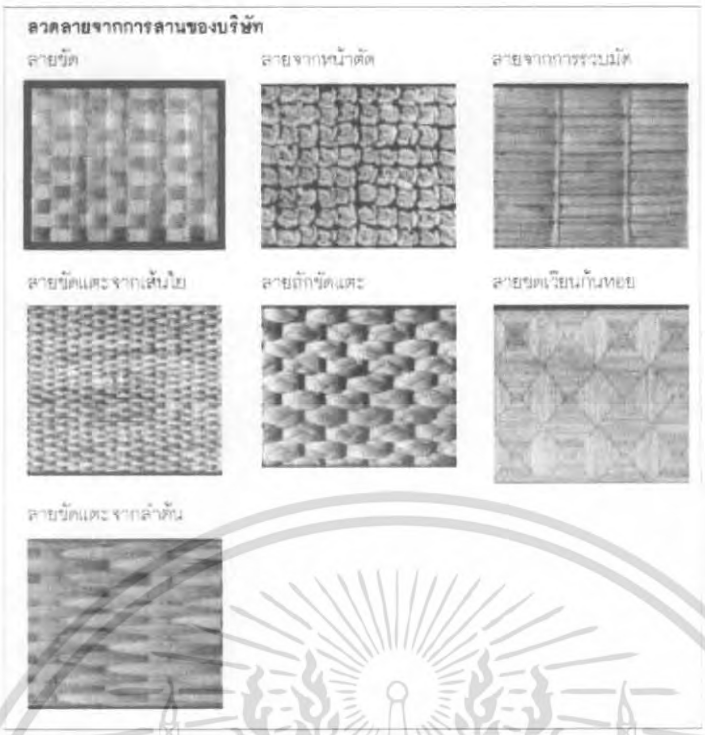

ภาพที่ 4.13 แสดงภาพสีน้ำเคลือบที่ได้จากการทดสอบ

เมื่อสรุปเลือกสีน้ำเคลือบที่ได้จากการทดสอบแล้ว จึงนำไปทำการชุบเคลือบชิ้นงาน แล้วนำเข้าเตาเผา เพื่อทำการเผาเคลือบที่อุณหภูมิประมาณ 1230-1260$^{0}$C โดยต้องทำการเช็ดเคลือบในบริเวณฐานด้านล่างที่ใช้สำหรับวางเพื่อไม่ให้ชิ้นงานติดกับแผ่นรอง

ภาพที่ 4.14 แสดงภาพชิ้นงานหลังเผาเคลือบ

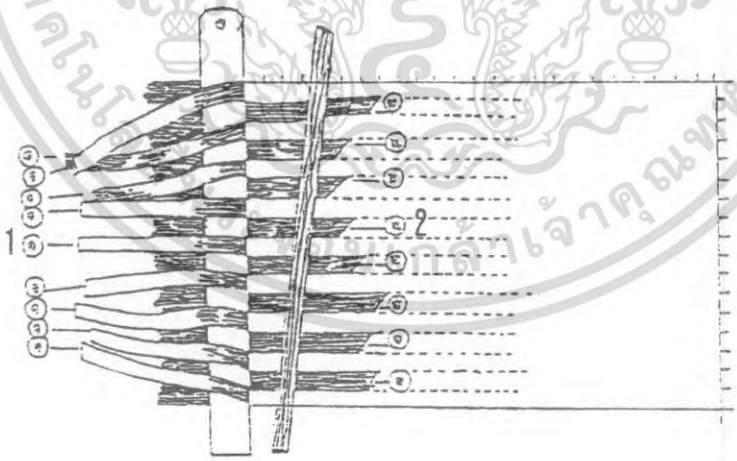
จากนั้นนำชิ้นงานที่ได้ไปทำการใส่ผักตบชวาสาน เพื่อให้ได้เป็นชิ้นงานที่สมบูรณ์ โดยลายสานที่เลือกใช้เป็นลายสานจากทางบริษัท อโยธยา เทรด จำกัด ซึ่งได้เลือกใช้ *ลายขัด* โดยที่ต้องการใช้ลายเดียวกันทั้งชุดผลิตภัณฑ์ เนื่องด้วยลายขัดสามารถสานให้มีช่องว่างเพื่อแสงลอกผ่านออกมาได้สำหรับผลิตภัณฑ์ประเภทโคมไฟ อีกทั้งยังเป็นลายมาตรฐานที่ไม่มีความซับซ้อนมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



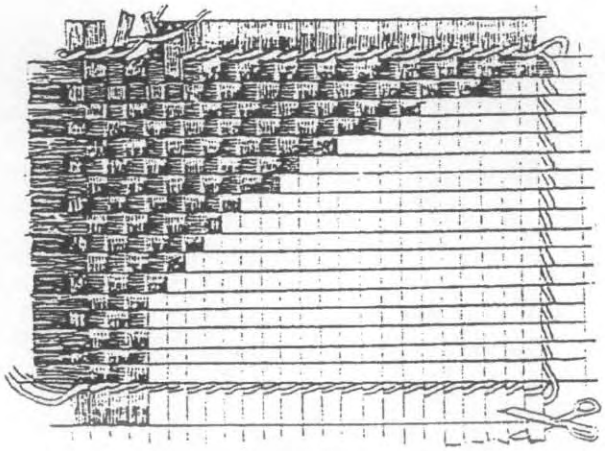

ภาพที่ 4.15 แสดงลวดลายจากการสานของทางบริษัท

นำลายสานที่ได้มาติดเข้ากับผลิตภัณฑ์โดยใช้วิธีสานเป็นแผ่นแล้วนำมาติด บนพื้นที่ที่เว้นไว้ให้สำหรับวางลายสาน เช่น ผลิตภัณฑ์ประเภทที่วางของ และวิธีสานหุ้มพื้นที่บางส่วนของผลิตภัณฑ์ เช่นผลิตภัณฑ์แจกัน โดยที่ใช้ผักตบชวาย้อมสีน้ำตาลเข้มมาทำการสานลายเพื่อให้ตัดกับสีของชิ้นงานเซรามิกส์



ภาพที่ 4.16 แสดงภาพการสานลายขัด

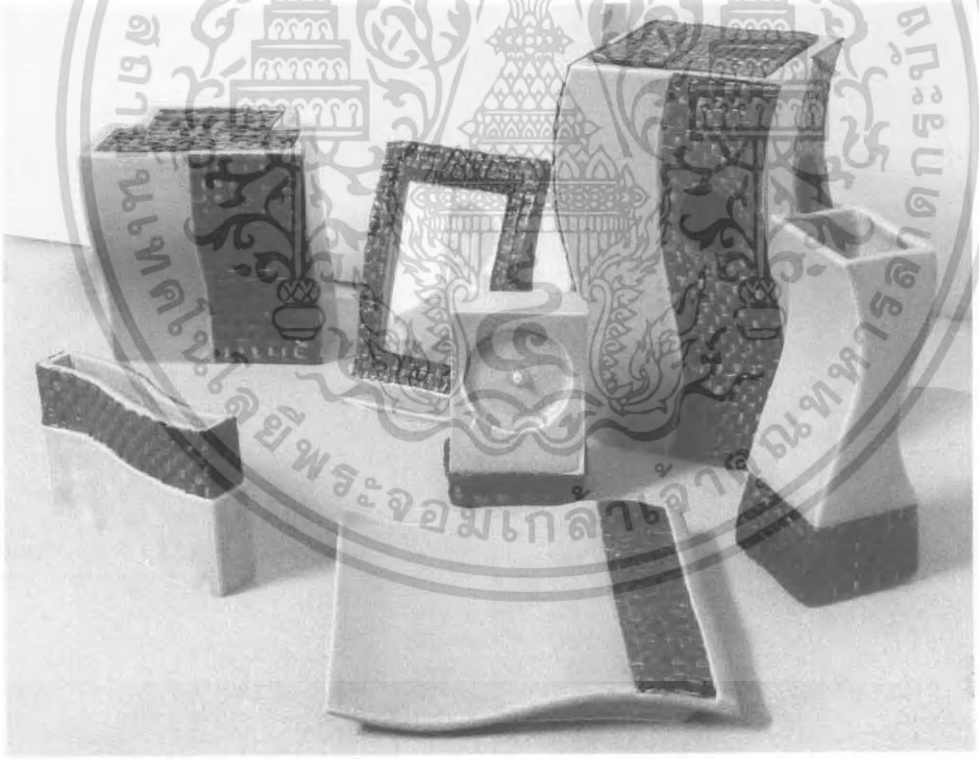
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.17 แสดงภาพการสานลายขัดพร้อมสานเก็บขอบ

เมื่อนำผักตบชวาสานมาประกอบติดเข้าด้วยกันกับชิ้นงานเซรามิกส์แล้ว ก็จะได้ชิ้นงานผลิตภัณฑ์ที่สมบูรณ์

**4.2 ผลงานขั้นตอนสุดท้าย**



**ภาพที่ 4.18 แสดงภาพผลงานขั้นตอนสุดท้าย**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

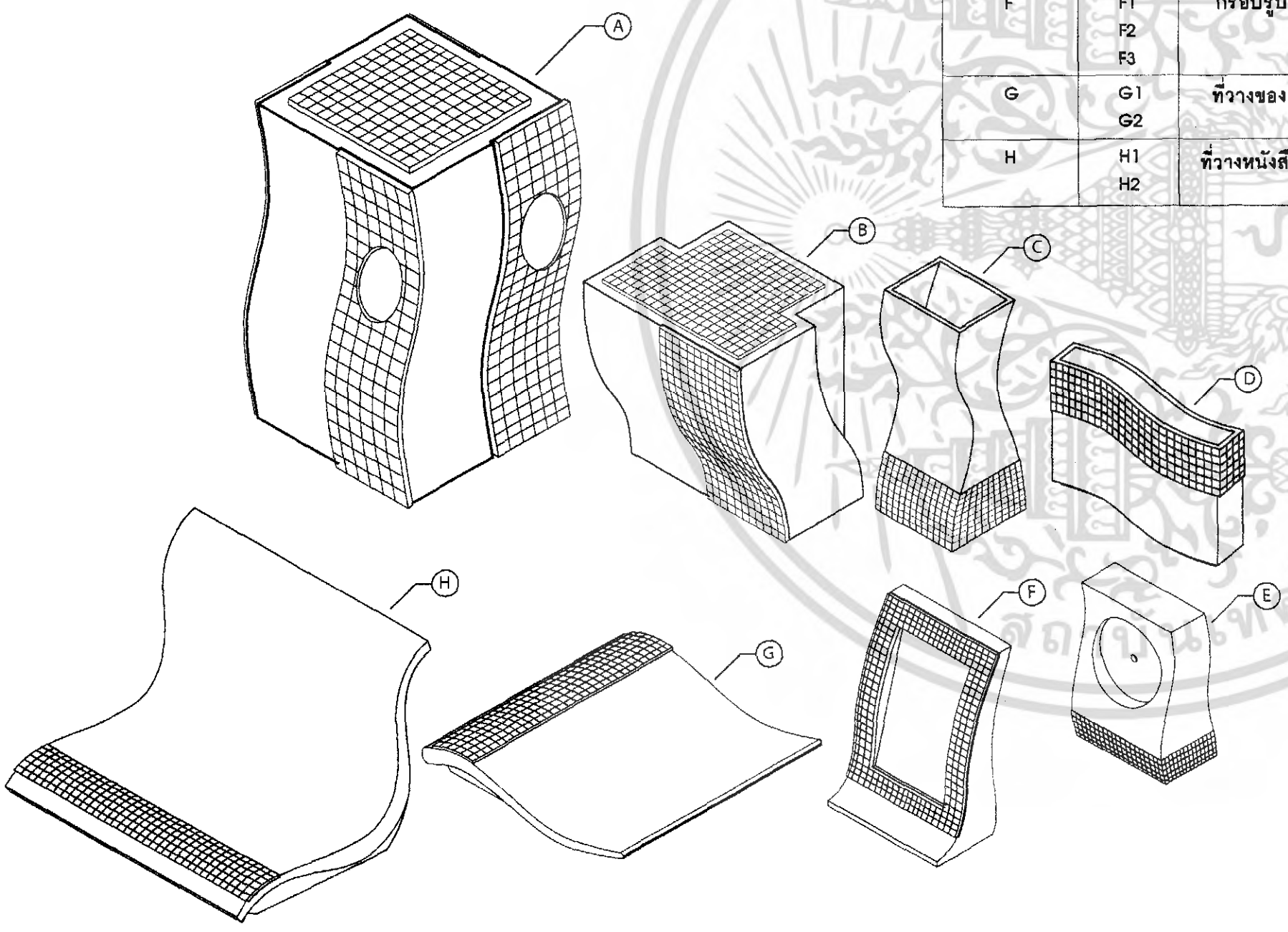
ภาพที่ 4.19 แสดงภาพผลงานขั้นตอนสุดท้าย

ภาพที่ 4.20 แสดงภาพผลงานขั้นตอนสุดท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# Working Drawing

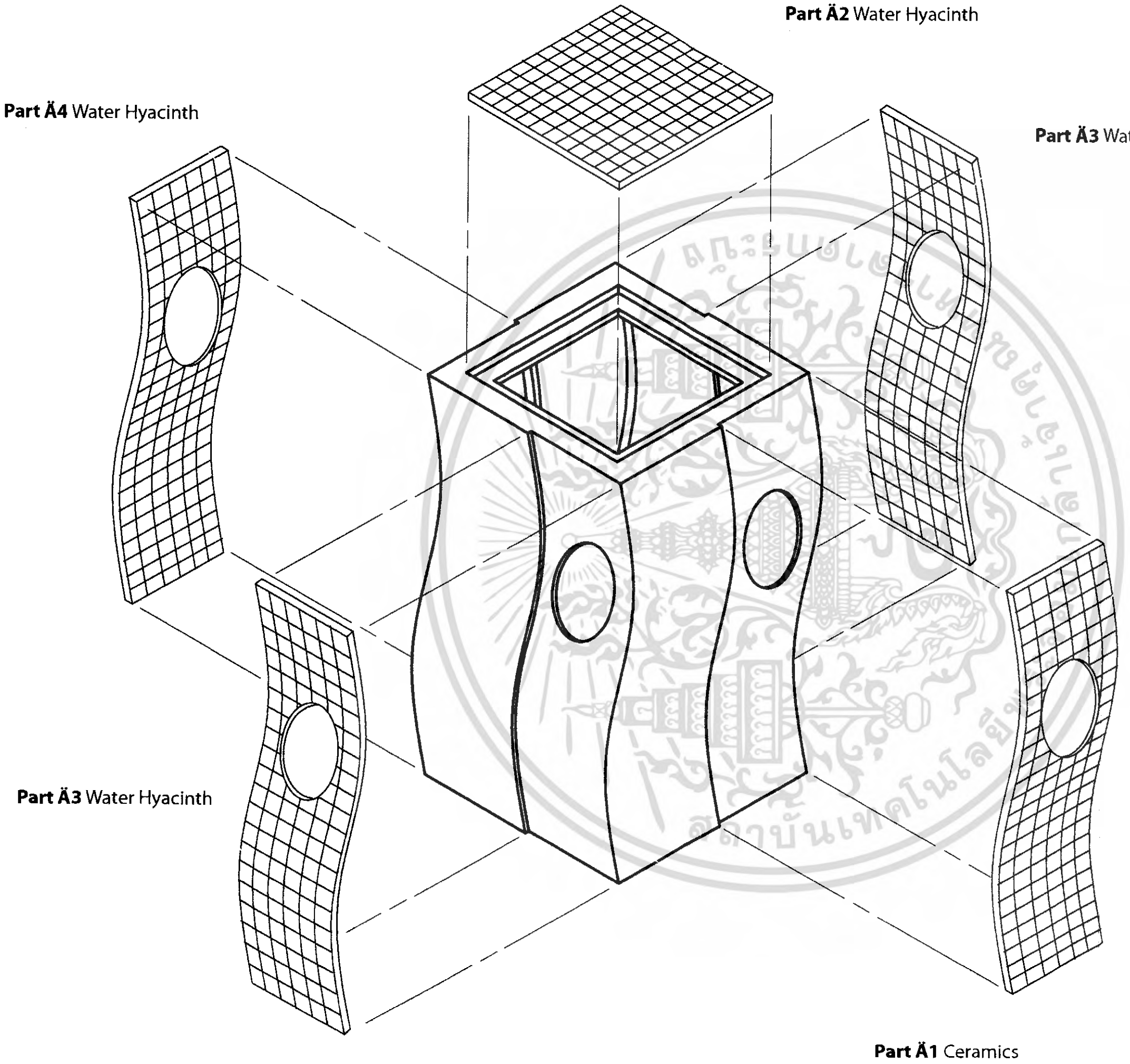
| Product | Part No. | Name | Quantity | Colour | Material | Process | Remark | Page |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | A1 | โคมไฟตั้งโต๊ะ | 1 | Brown | ceramics | Slip Casting | - | 192 |
| | A2 | | 1 | Brown | ผักตบชวา | สาน | - | 193 |
| | A3 | | 2 | Brown | ผักตบชวา | สาน | - | 194 |
| | A4 | | 2 | Brown | ผักตบชวา | สาน | - | 195 |
| B | B1 | โคมไฟติดผนัง | 1 | Brown | ceramics | Slip Casting | - | 197 |
| | B2 | | 1 | Brown | ผักตบชวา | สาน | - | 198 |
| | B3 | | 1 | Brown | ผักตบชวา | สาน | - | 199 |
| | B4 | | 1 | Silver | Stainless Steel | ดัด พับ | - | 200 |
| C | C1 | แจกันทรงสูง | 1 | Brown | ceramics | Slip Casting | - | 202 |
| | C2 | | 1 | Brown | ผักตบชวา | สาน | - | 203 |
| D | D1 | แจกันทรงเตี้ย | 1 | Brown | ceramics | Slip Casting | - | 205 |
| | D2 | | 1 | Brown | ผักตบชวา | สาน | - | 206 |
| E | E1 | นาฬิกา | 1 | Brown | ceramics | Slip Casting | - | 208 |
| | E2 | | 1 | Brown | ผักตบชวา | สาน | - | 209 |
| F | F1 | กรอบรูป | 1 | Brown | ceramics | Slip Casting | - | 211 |
| | F2 | | 1 | Brown | ผักตบชวา | สาน | - | 212 |
| | F3 | | 1 | Transparent | Acrylic | Injection | - | 213 |
| G | G1 | ที่วางของ | 1 | Brown | ceramics | Slip Casting | - | 215 |
| | G2 | | 1 | Brown | ผักตบชวา | สาน | เหมือน H2 | 216 |
| H | H1 | ที่วางหนังสือ | 1 | Brown | ceramics | Slip Casting | - | 218 |
| | H2 | | 1 | Brown | ผักตบชวา | สาน | เหมือน G2 | 221 |




| | | |
|---|---|---|
| CERAMIC BEDROOM PRODUCTS FOR AYODHYA TRADE CO., LTD | | |
| KING MONGKUT'S INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| FACULTY of ARCHITECTURE | DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN | |
| Mr.Kittisak Kittrojphan ID.5 44020254 | | |
| Specification | Scale – | Unit mm |

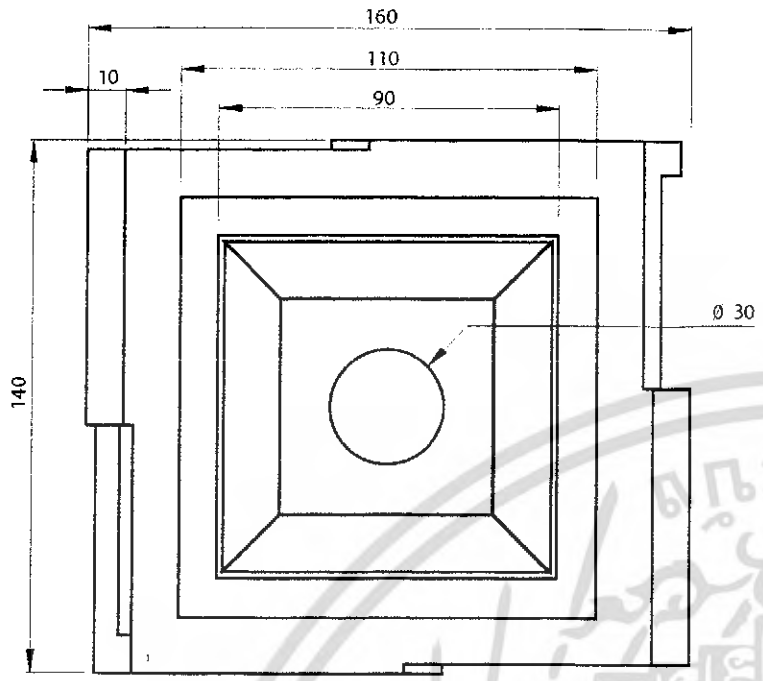
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# Product A
# โคมไฟตั้งโต๊ะ

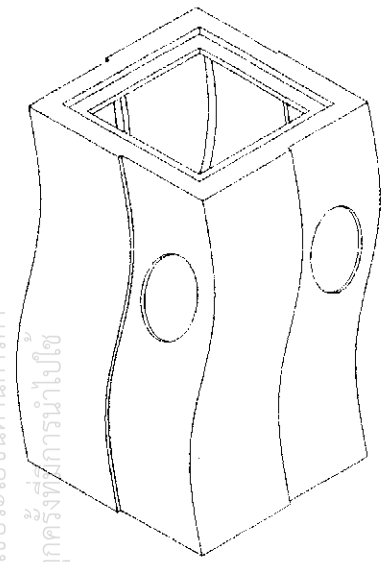


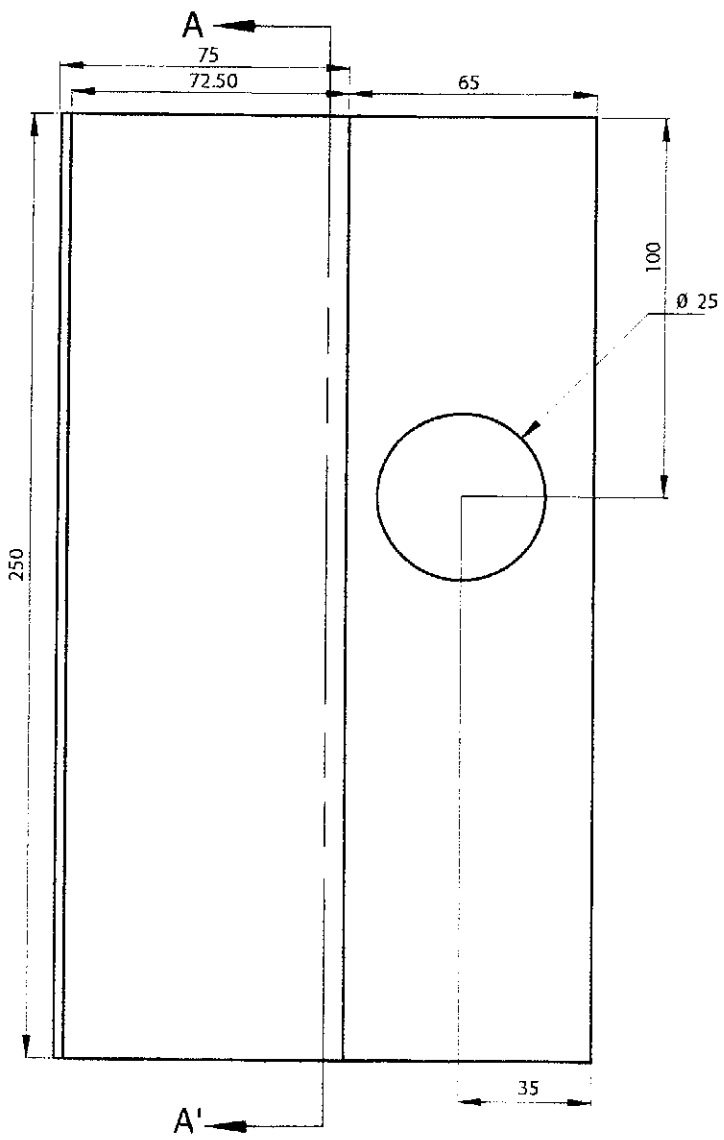

| | | |
|---|---|---|
| CERAMIC BEDROOM PRODUCTS FOR AYODHYA TRADE CO., LTD | | |
| KING MONGKUT'S INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| FACULTY of ARCHITECTURE | DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN | |
| Mr.Kittisak Kittrojphan ID.5 44020254 | | |
| Assembly | Scale - | Unit mm |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

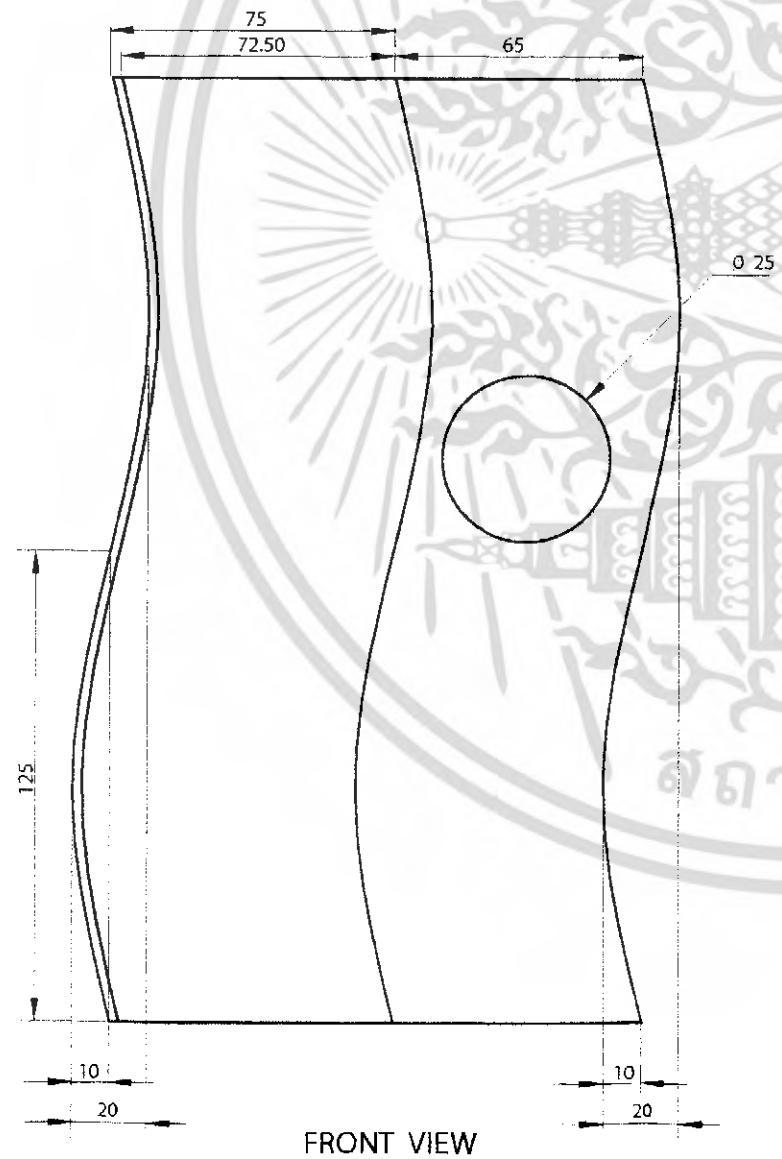



TOP VIEW

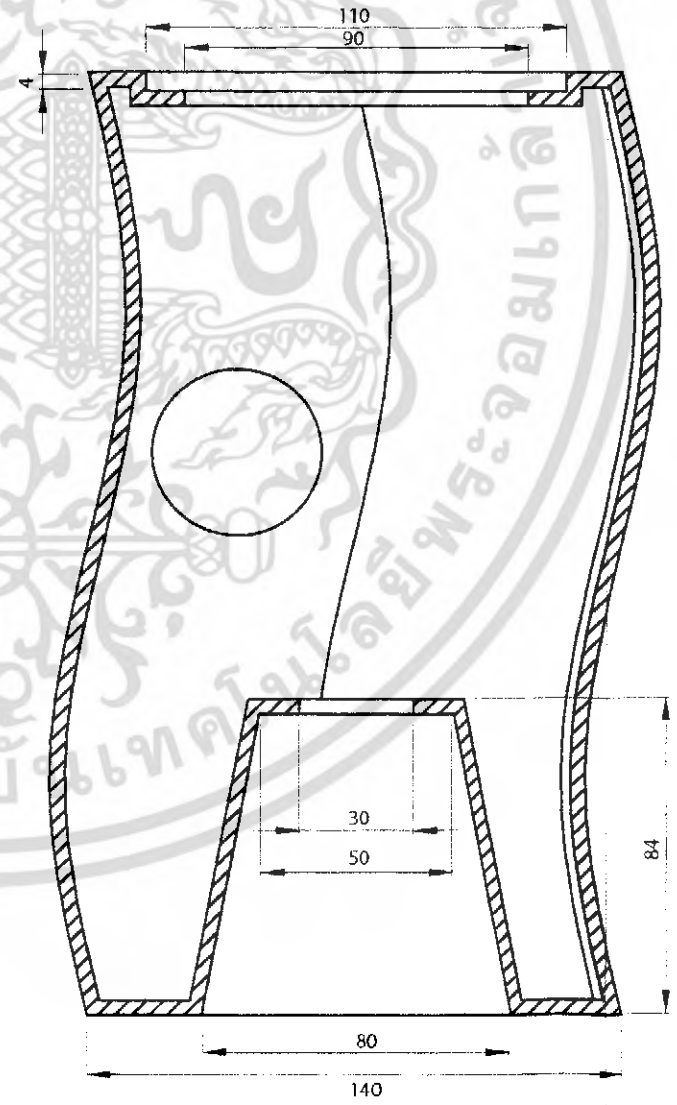





SIDE VIEW



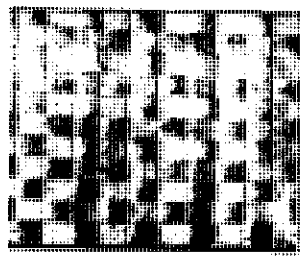

FRONT VIEW



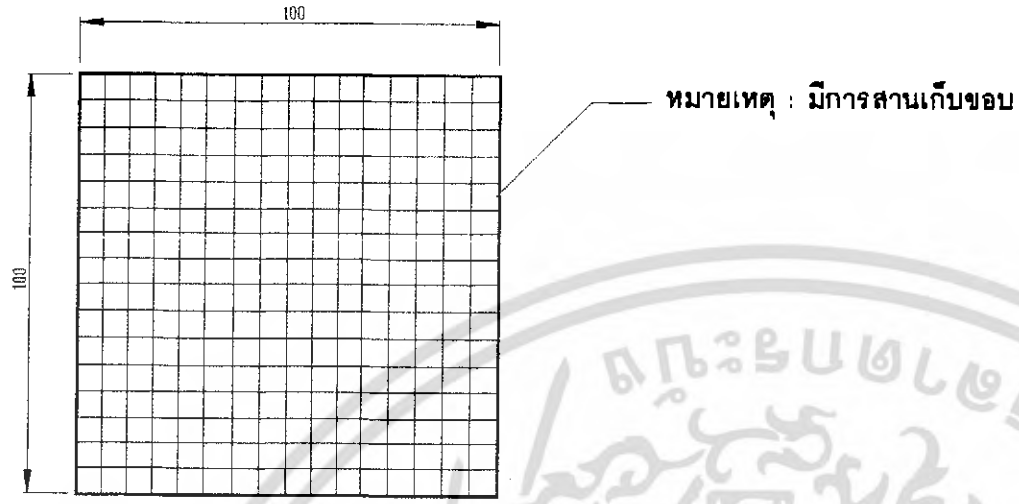

SECTION A-A'

| | | |
|---|---|---|
| CERAMIC BEDROOM PRODUCTS FOR AYODHYA TRADE CO., LTD | | |
| KING MONGKUT'S INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| FACULTY of ARCHITECTURE | DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN | |
| Mr.Kittisak Kittrojphan ID.5 44020254 | | |
| Part A1 โคมไฟตั้งโต๊ะ | Scale 1:2 | Unit mm |

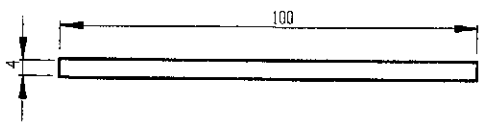
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



pattern

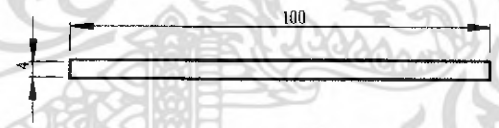



TOP VIEW



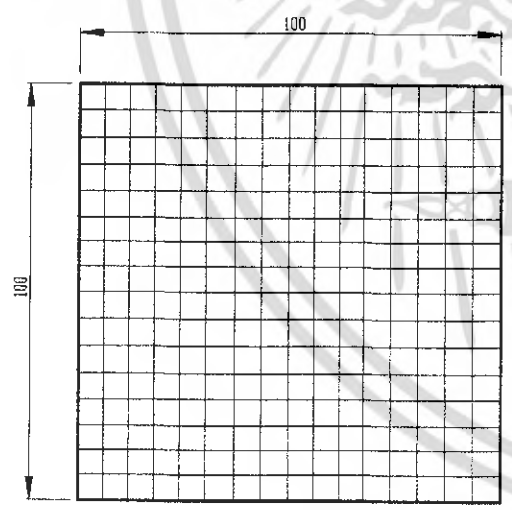

SIDE VIEW

FRONT VIEW




SIDE VIEW

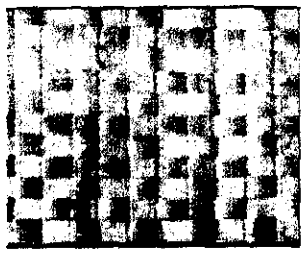
BACK VIEW



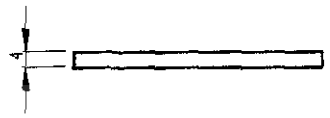

BOTTOM VIEW

| | | |
|---|---|---|
| CERAMIC BEDROOM PRODUCTS FOR AYODHYA TRADE CO., LTD | | |
| KING MONGKUT'S INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| FACULTY of ARCHITECTURE | DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN | |
| Mr.Kittisak Kittrojphan ID.5 44020254 | | |
| Part A2 | Scale 1:2 | Unit mm |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

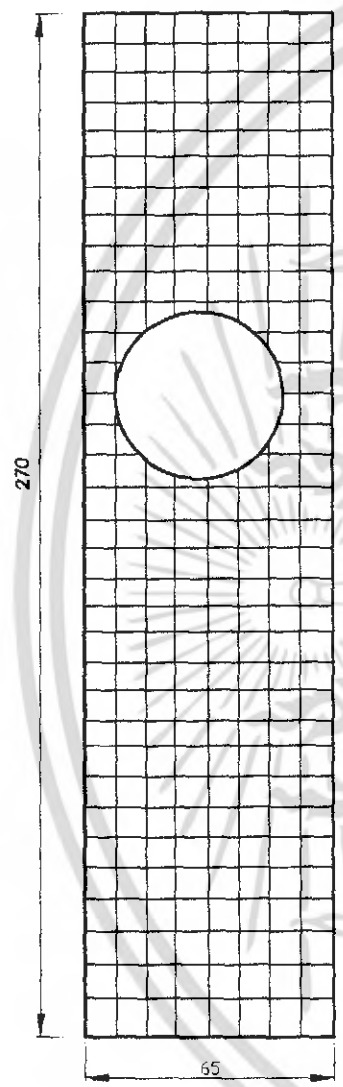


pattern




TOP VIEW

SIDE VIEW

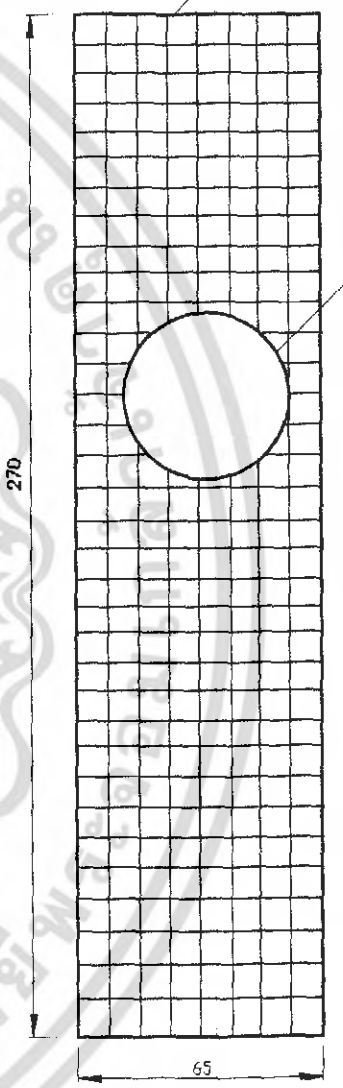



FRONT VIEW

SIDE VIEW

หมายเหตุ : มีการสานเก็บขอบ

หมายเหตุ : มีการสานเก็บขอบ

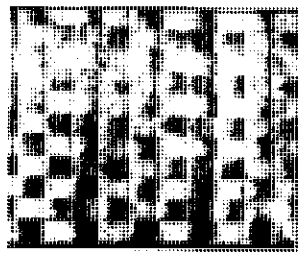



BACK VIEW

BOTTOM VIEW

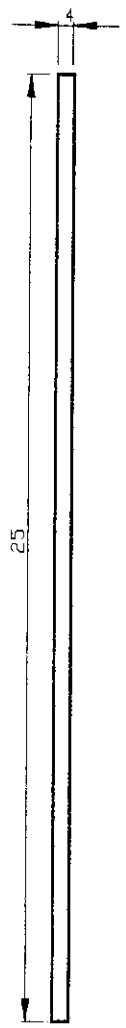
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|---|---|---|
| CERAMIC BEDROOM PRODUCTS FOR AYODHYA TRADE CO., LTD | | |
| KING MONGKUT'S INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| FACULTY of ARCHITECTURE | DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN | |
| Mr.Kittisak Kittrojphan ID.5 44020254 | | |
| Part A3 | Scale 1:2 | Unit mm |

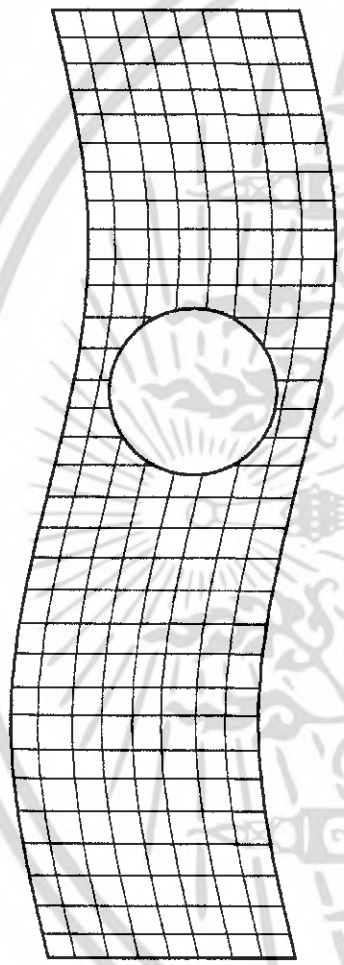


pattern

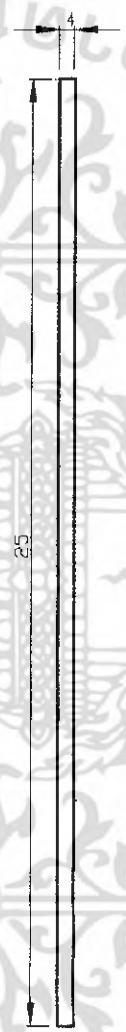
TOP VIEW



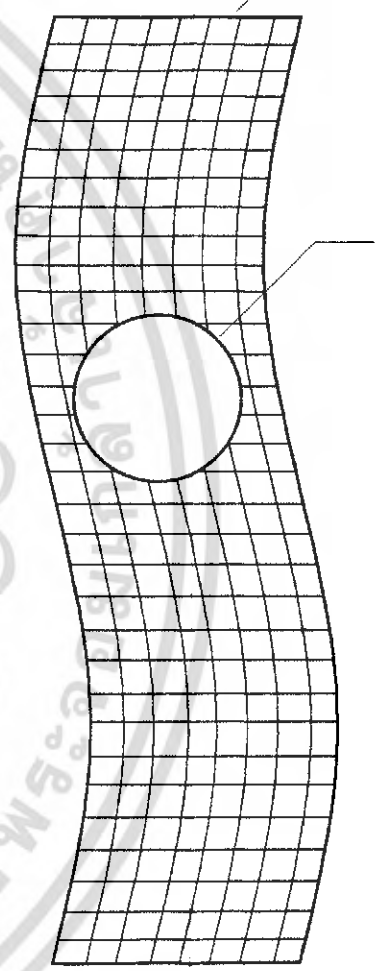

SIDE VIEW



FRONT VIEW



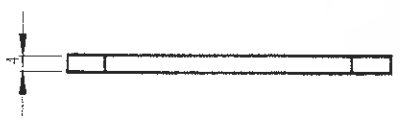

SIDE VIEW



BACK VIEW

หมายเหตุ : มีการสานเก็บขอบ

หมายเหตุ : มีการสานเก็บขอบ



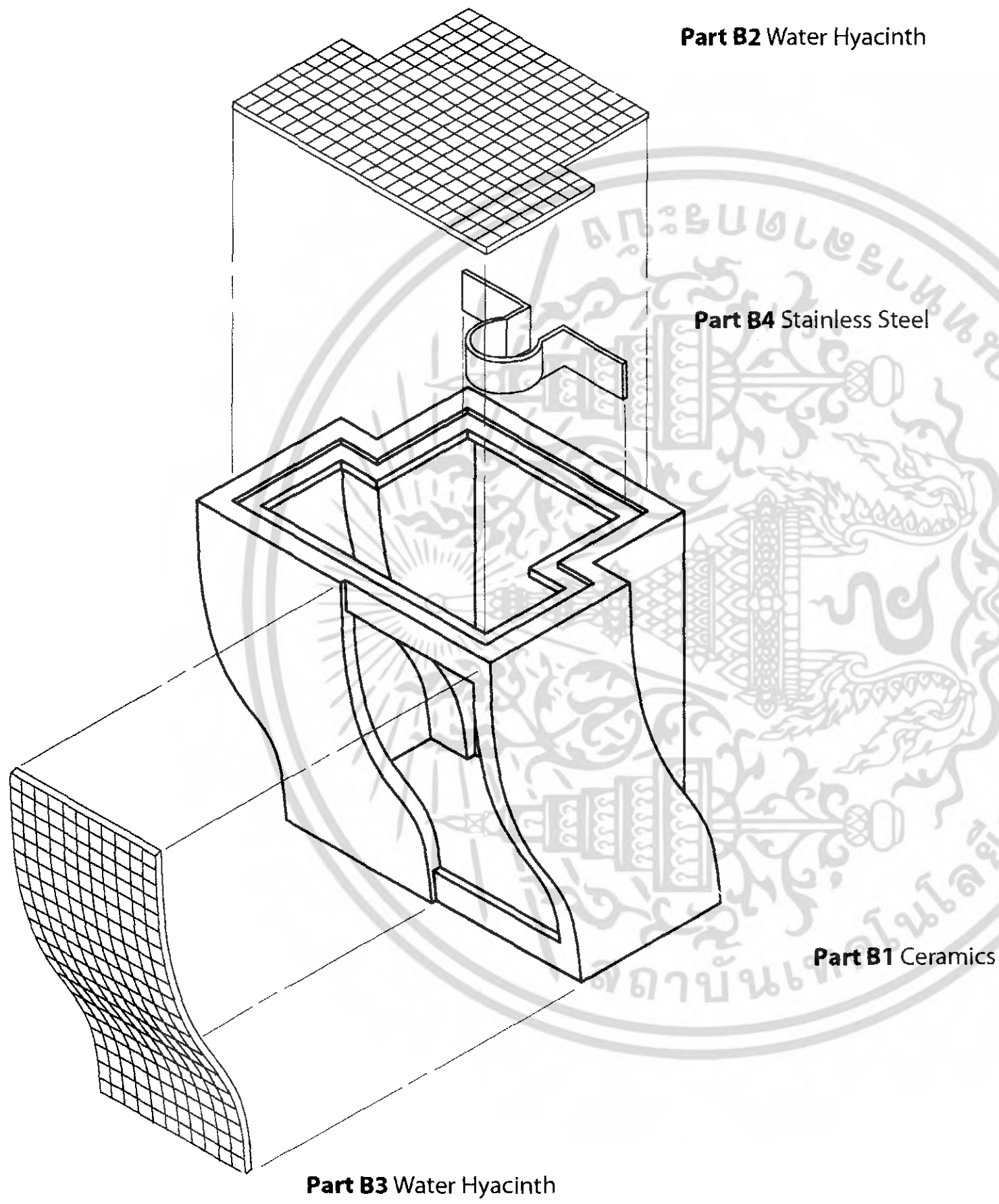
BOTTOM VIEW

| | | |
|---|---|---|
| CERAMIC BEDROOM PRODUCTS FOR AYODHYA TRADE CO., LTD | | |
| KING MONGKUT'S INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| FACULTY of ARCHITECTURE | DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN | |
| Mr.Kittisak Kittrojphan ID.5 44020254 | | |
| Part A4 | Scale 1:2 | Unit mm |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

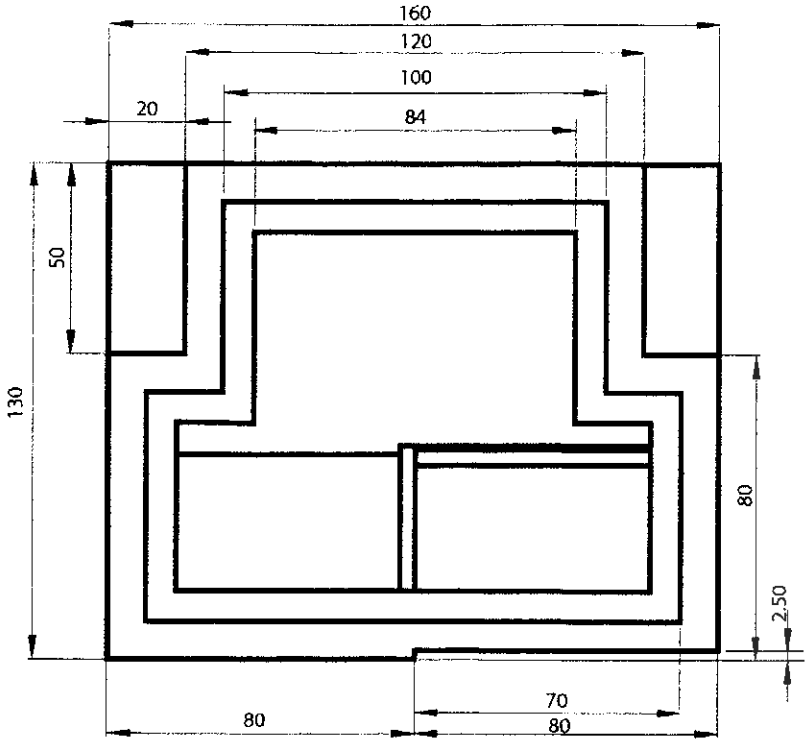
# Product B

โคมไฟติดผนัง

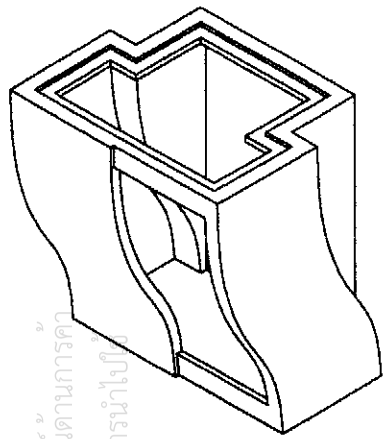


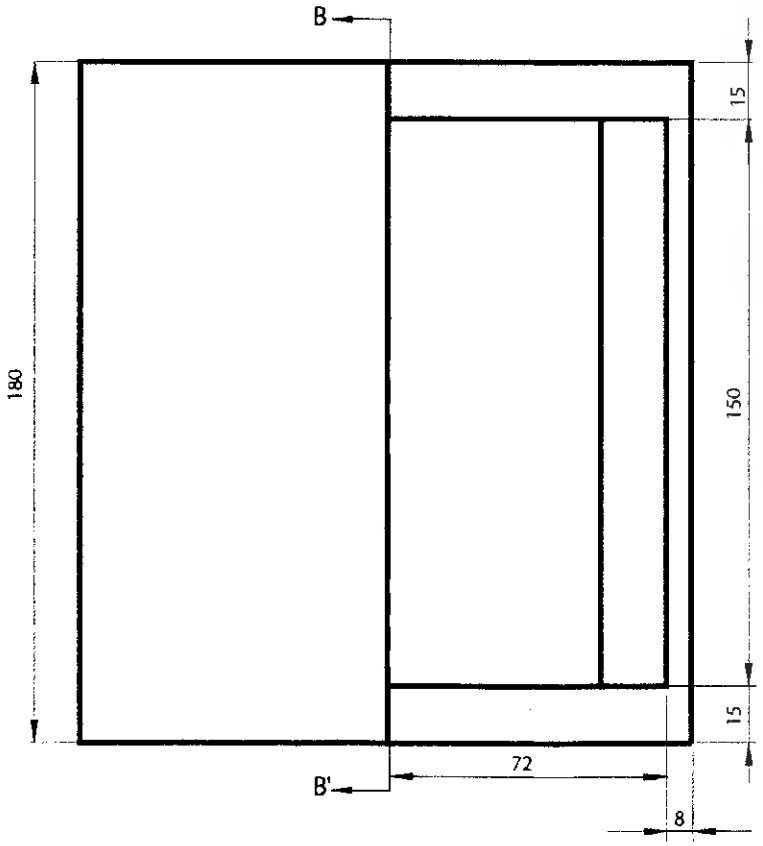

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|---|---|---|
| CERAMIC BEDROOM PRODUCTS FOR AYODHYA TRADE CO., LTD | | |
| KING MONGKUT'S INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| FACULTY of ARCHITECTURE | DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN | |
| Mr.Kittisak Kittrojphan ID.5 44020254 | | |
| Assembly | Scale - | Unit mm |

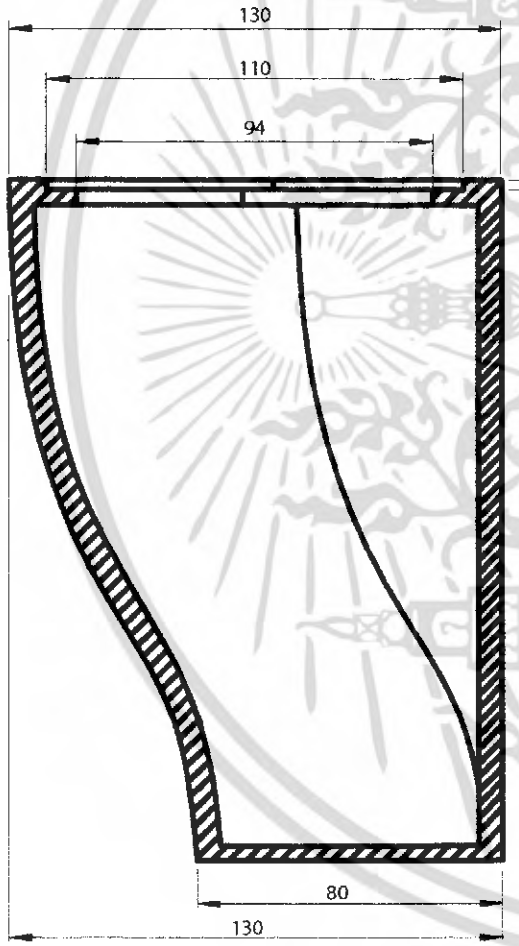



TOP VIEW

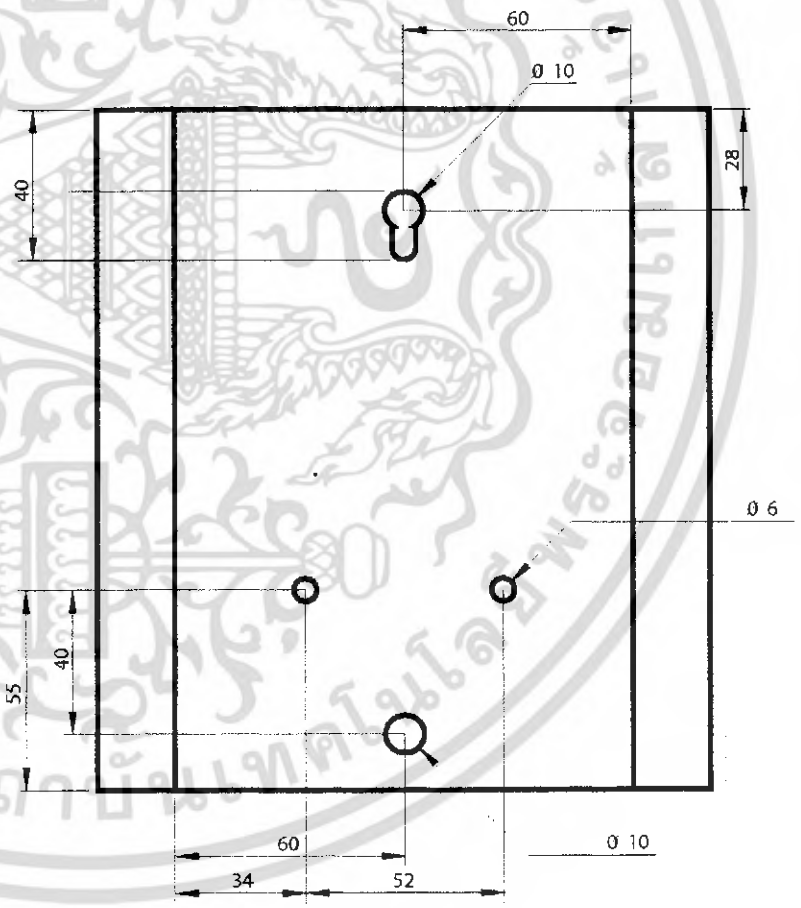




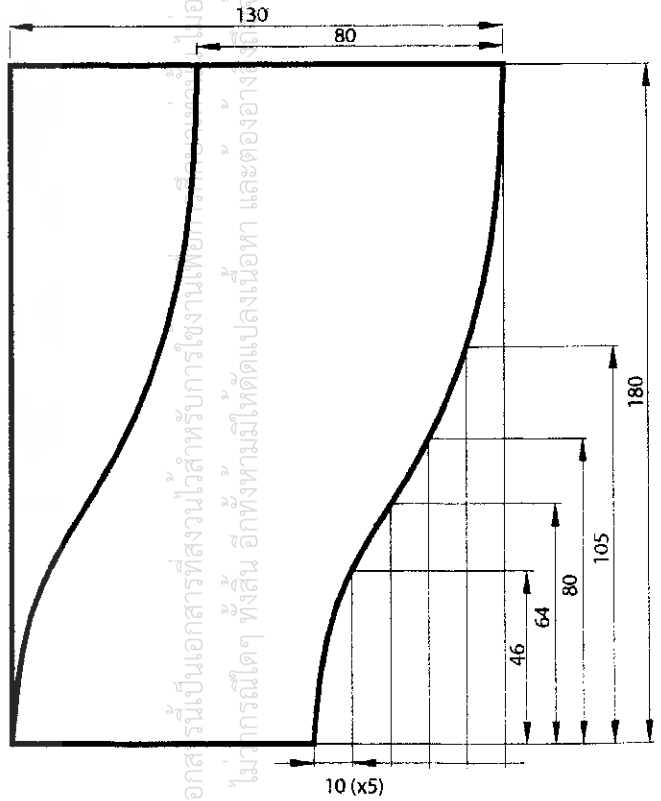

FRONT VIEW




SECTION B-B'

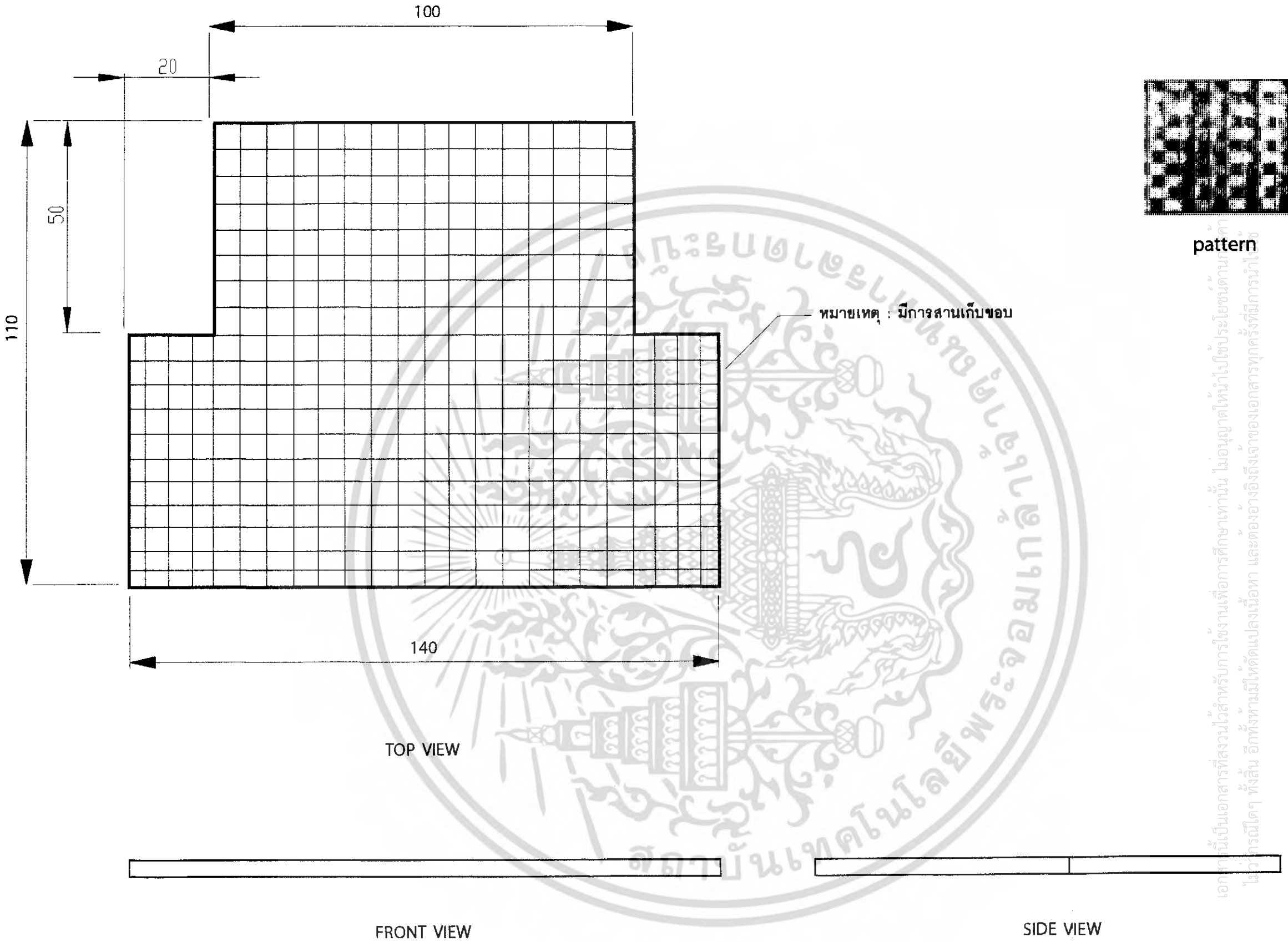


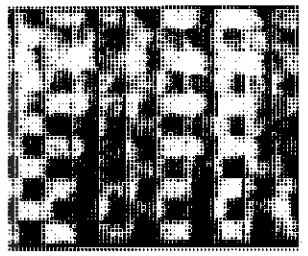

BACK VIEW




SIDE VIEW

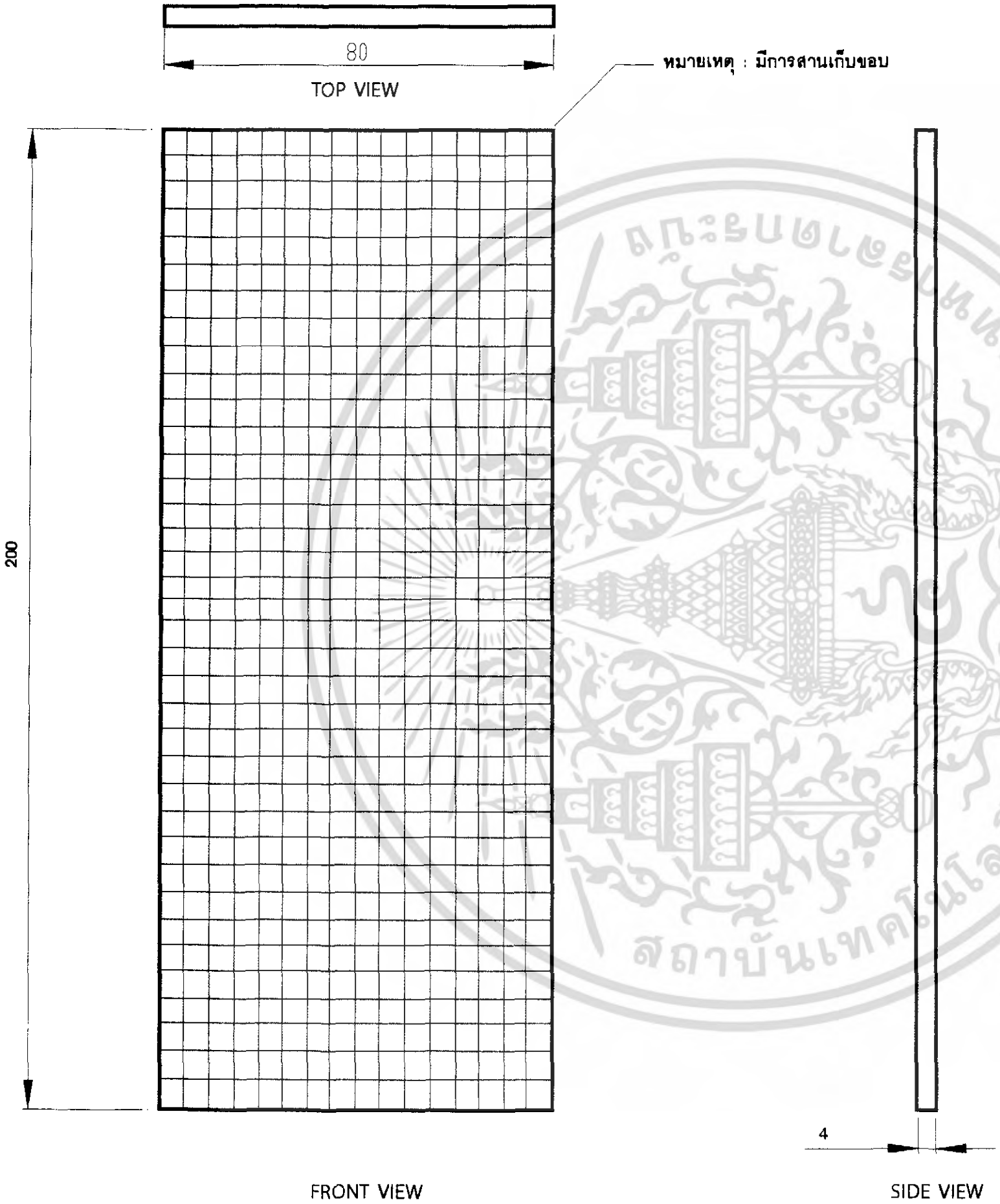
| | | |
|---|---|---|
| CERAMIC BEDROOM PRODUCTS FOR AYODHYA TRADE CO., LTD | | |
| KING MONGKUT'S INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| FACULTY of ARCHITECTURE | DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN | |
| Mr.Kittisak Kittirojphan ID.5 44020254 | | |
| Part B1 โคมไฟติดผนัง | Scale 1:2 | Unit mm |

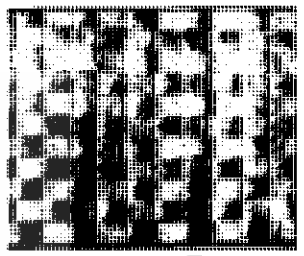


pattern

| | | |
|---|---|---|
| CERAMIC BEDROOM PRODUCTS FOR AYODHYA TRADE CO., LTD | | |
| KING MONGKUT'S INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| FACULTY of ARCHITECTURE | DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN | |
| Mr.Kittisak Kittrojphan ID.5 44020254 | | |
| Part B2 | Scale 1:1 | Unit mm |

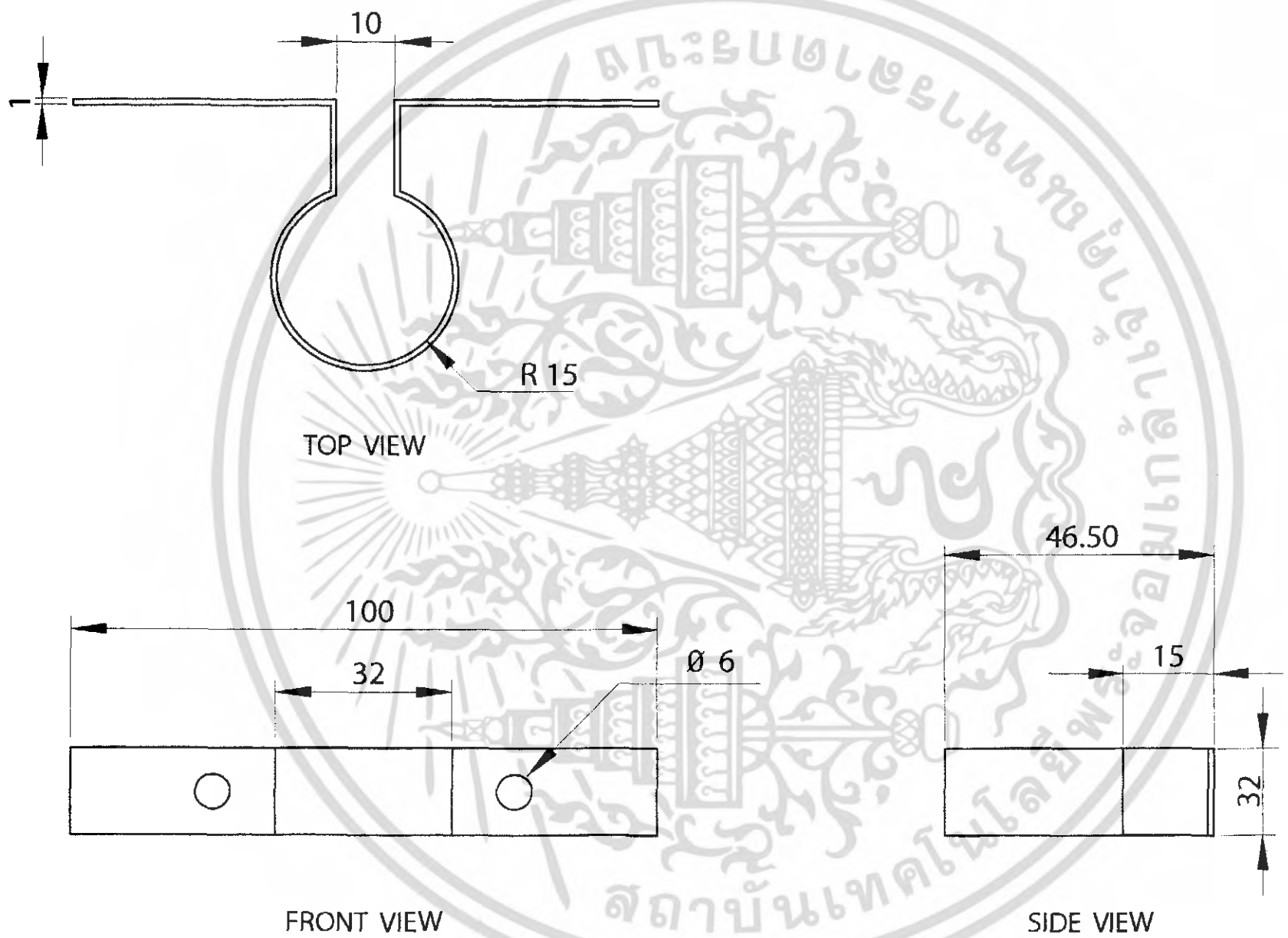


pattern

| | | |
|---|---|---|
| CERAMIC BEDROOM PRODUCTS FOR AYODHYA TRADE CO., LTD | | |
| KING MONGKUT'S INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| FACULTY of ARCHITECTURE | DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN | |
| Mr.Kittisak Kittrojphan ID.5 44020254 | | |
| Part B3 | Scale 1:1 | Unit mm |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

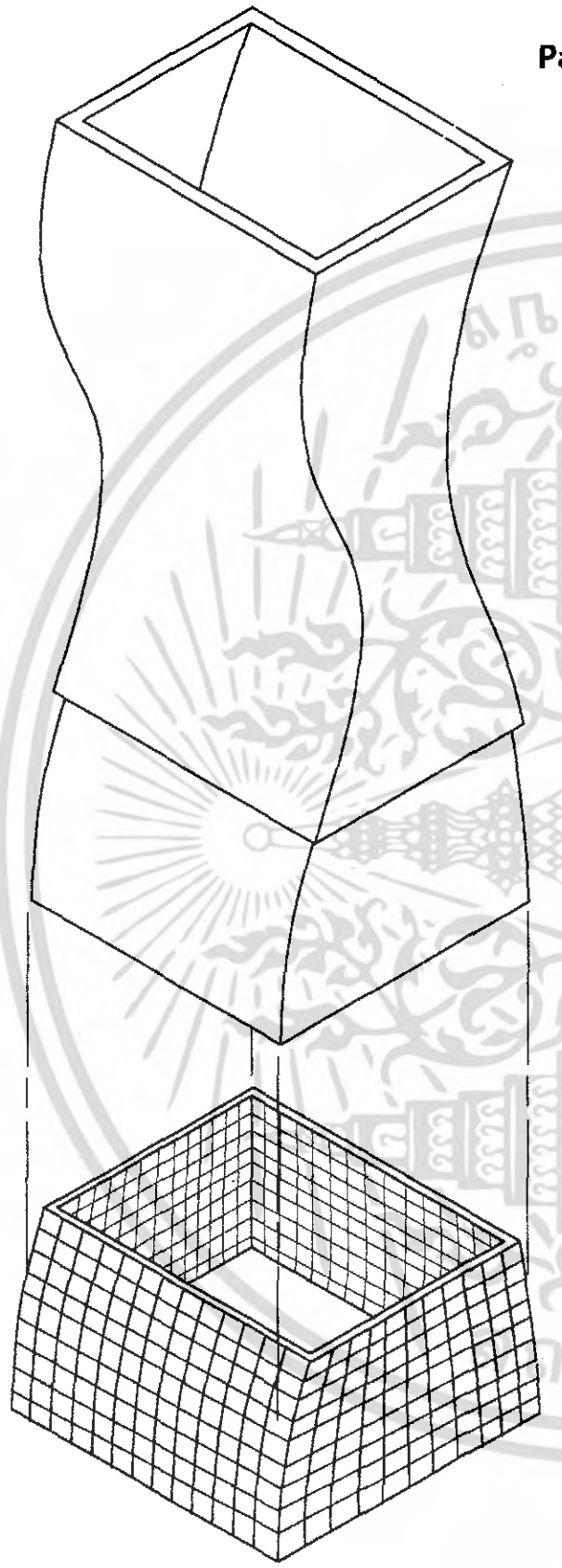



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|---|---|---|
| CERAMIC BEDROOM PRODUCTS FOR AYODHYA TRADE CO., LTD | | |
| KING MONGKUT'S INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| FACULTY of ARCHITECTURE | DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN | |
| Mr.Kittisak Kittrojphan ID.5 44020254 | | |
| Part B4 | Scale 1:2 | Unit mm |

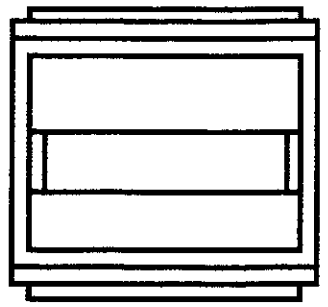
# Product C

แจกันทรงสูง

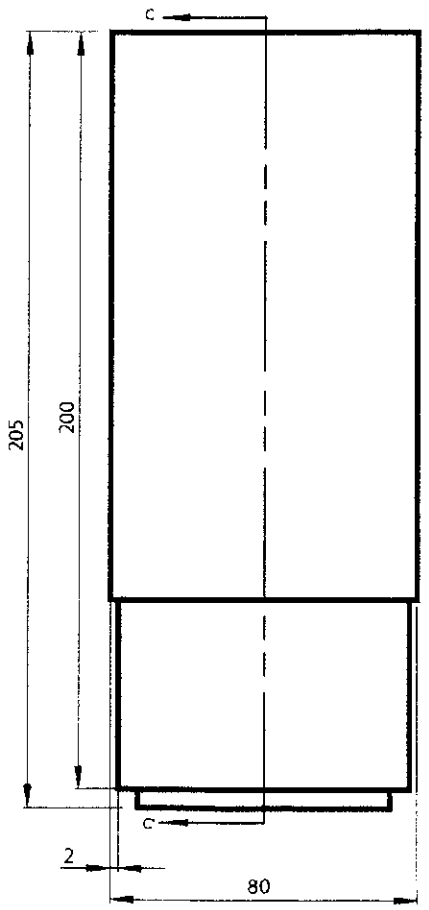



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

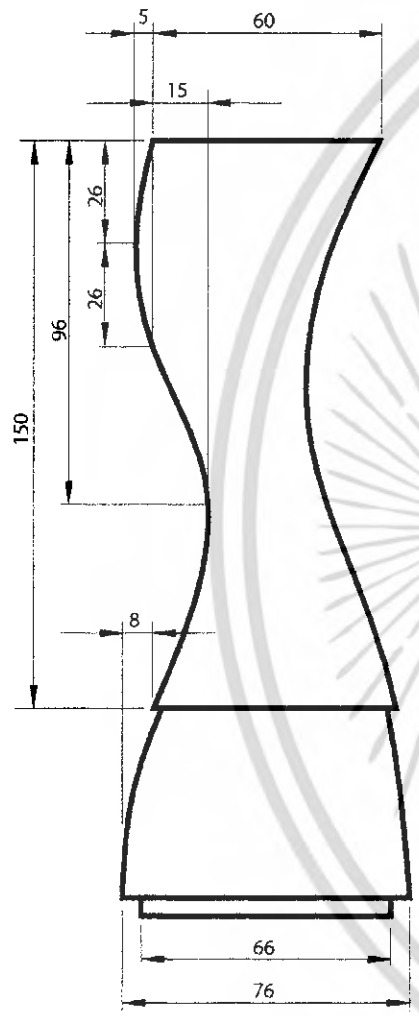
| | | |
|---|---|---|
| CERAMIC BEDROOM PRODUCTS FOR AYODHYA TRADE CO., LTD | | |
| KING MONGKUT'S INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| FACULTY of ARCHITECTURE | DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN | |
| Mr.Kittisak Kittrojphan ID.5 44020254 | | |
| Assembly | Scale - | Unit mm |



TOP VIEW

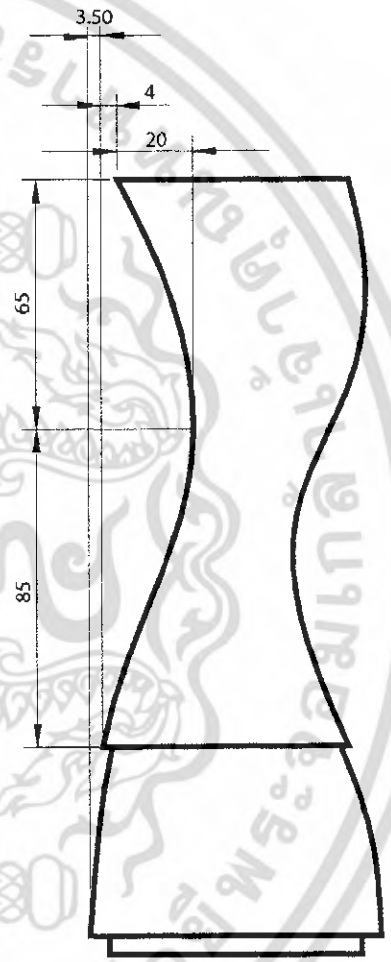



FRONT VIEW

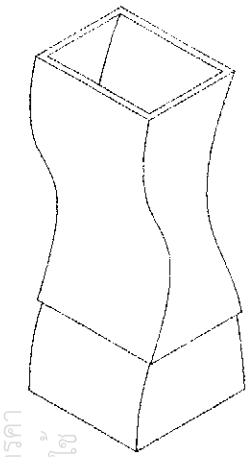


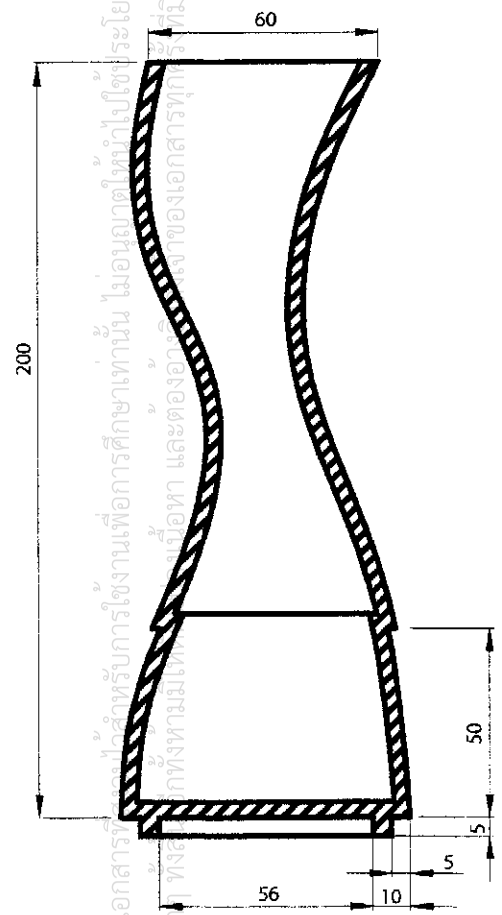

SIDE VIEW

BACK VIEW



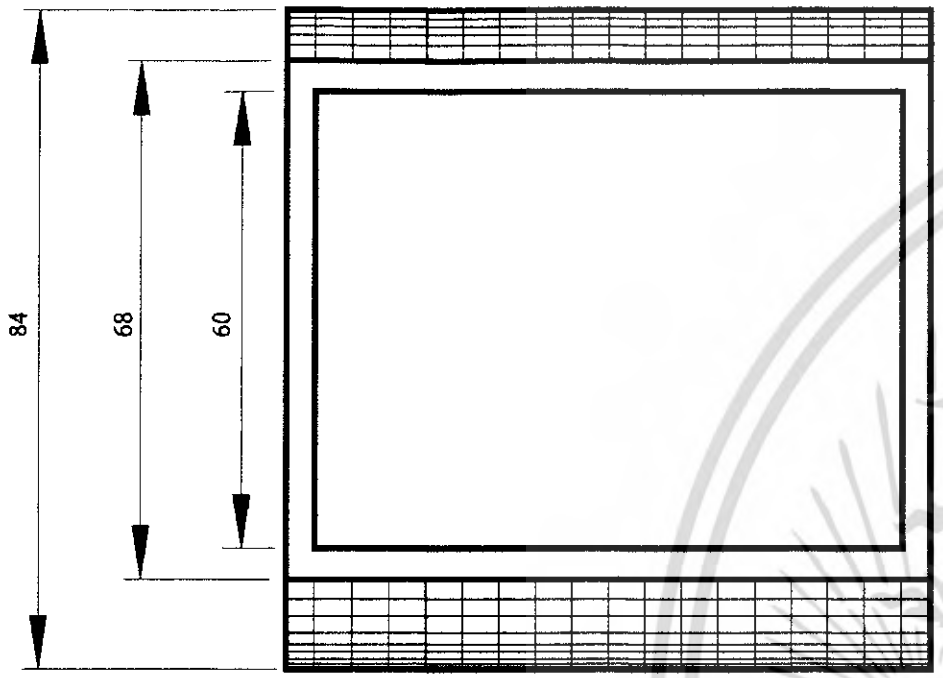

SIDE VIEW



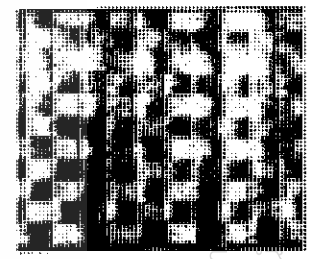



SECTION C-C'

| | | |
|---|---|---|
| CERAMIC BEDROOM PRODUCTS FOR AYODHYA TRADE CO., LTD | | |
| KING MONGKUT'S INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| FACULTY of ARCHITECTURE | DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN | |
| Mr.Kittisak Kittrojphan ID.5 44020254 | | |
| Part C1 แจกันทรงสูง | Scale 1:2 | Unit mm |

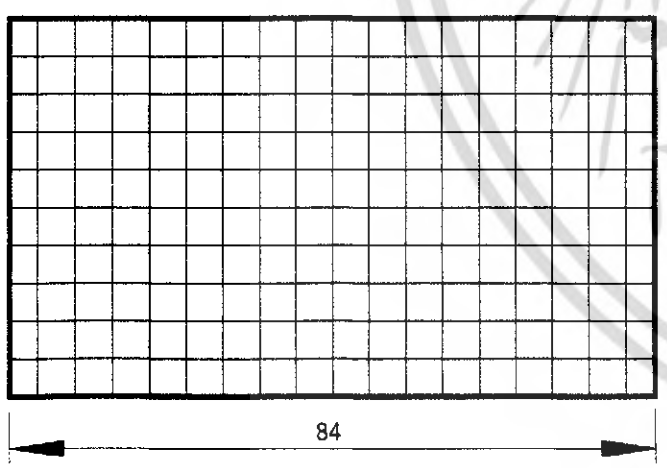



TOP VIEW

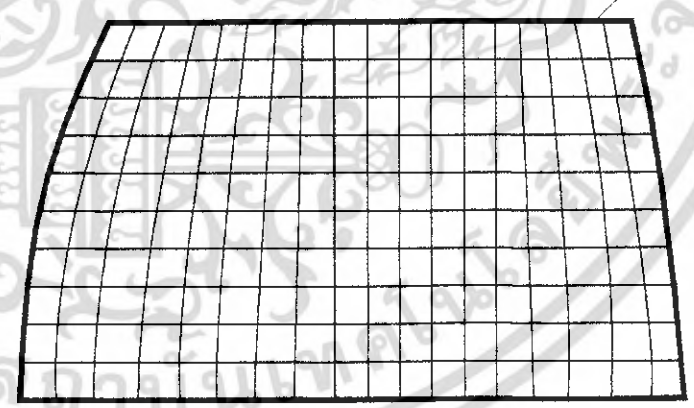


pattern

หมายเหตุ : มีการสานเก็บขอบ




FRONT VIEW



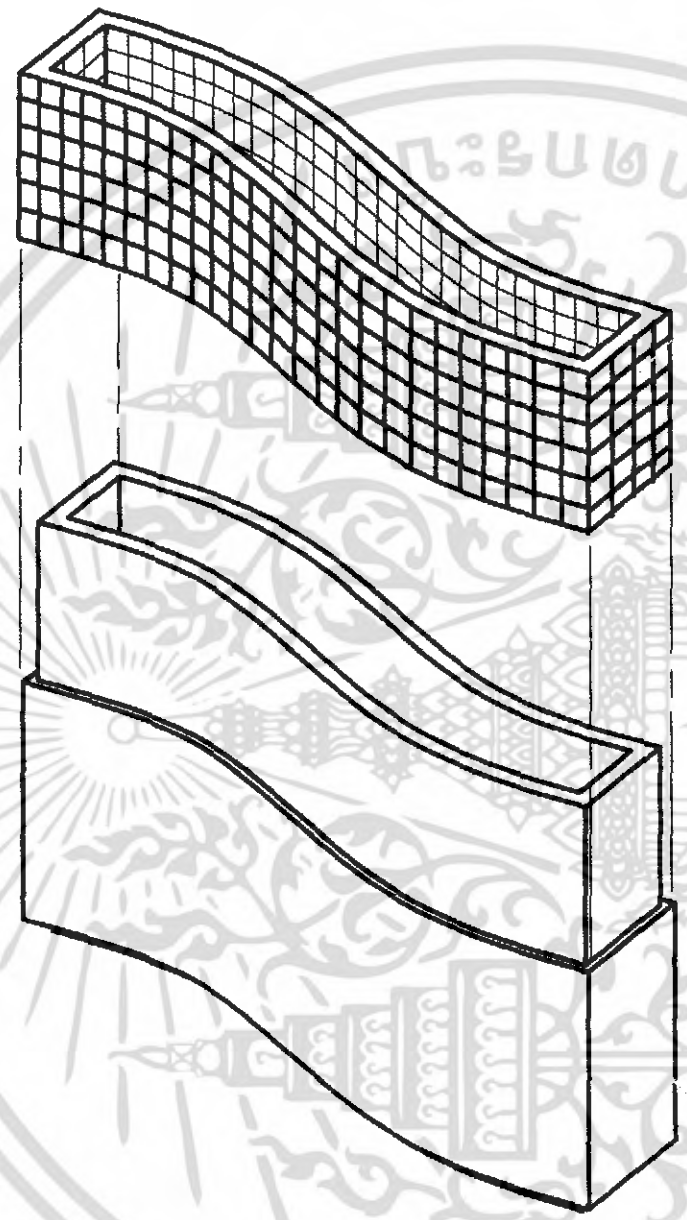
SIDE VIEW

| | | |
|---|---|---|
| CERAMIC BEDROOM PRODUCTS FOR AYODHYA TRADE CO., LTD | | |
| KING MONGKUT'S INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| FACULTY of ARCHITECTURE | DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN | |
| Mr.Kittisak Kittirojphan ID.5 44020254 | | |
| Part C2 | Scale 1:1 | Unit mm |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

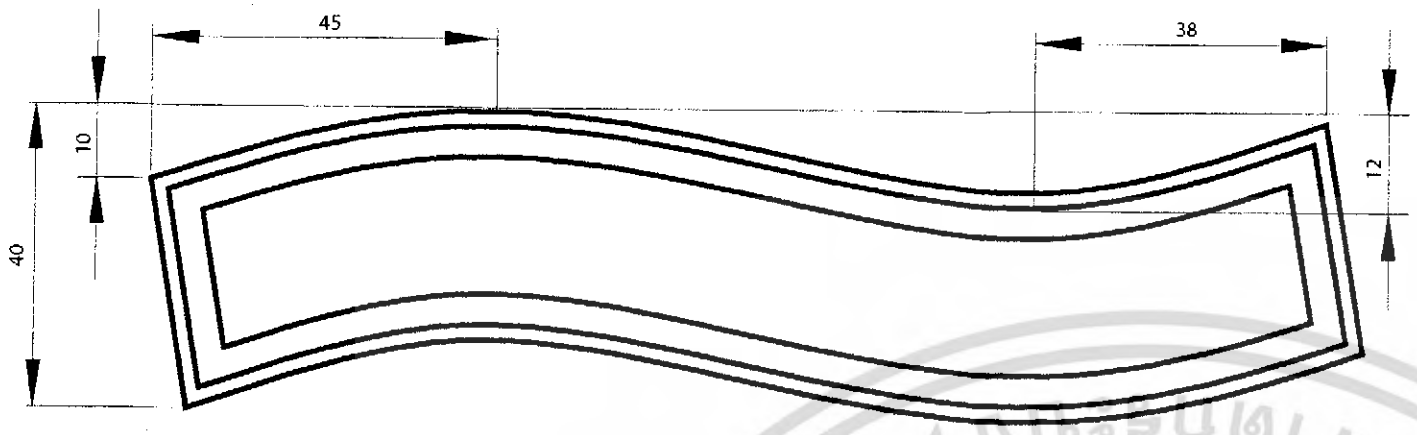
# Product D

แจกันทรงเตี้ย

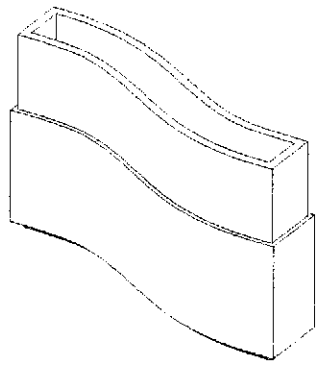


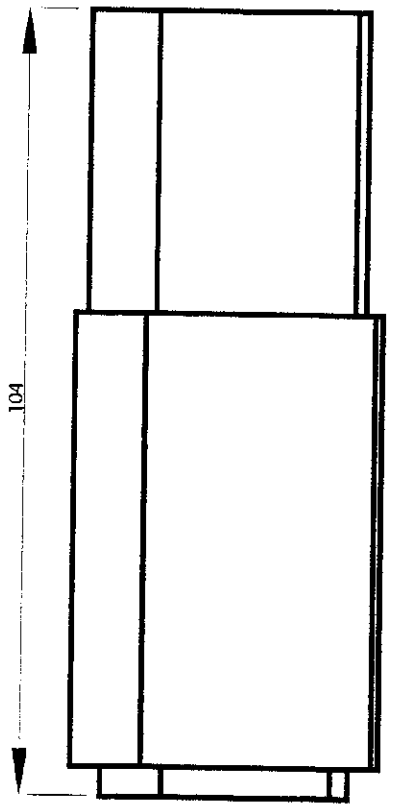

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|---|---|---|
| CERAMIC BEDROOM PRODUCTS FOR AYODHYA TRADE CO., LTD | | |
| KING MONGKUT'S INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| FACULTY of ARCHITECTURE | DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN | |
| Mr.Kittisak Kittrojphan ID.5 44020254 | | |
| Assembly | Scale - | Unit mm |



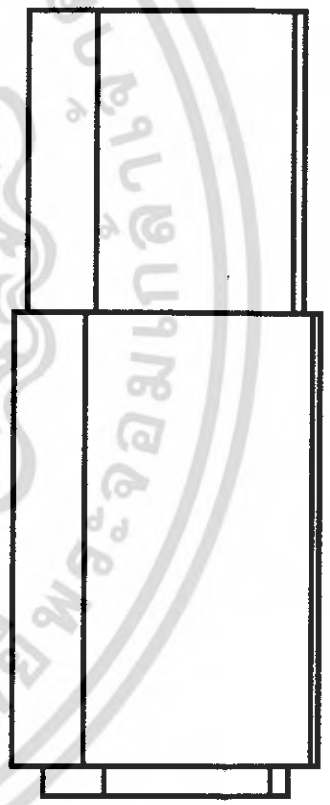

TOP VIEW



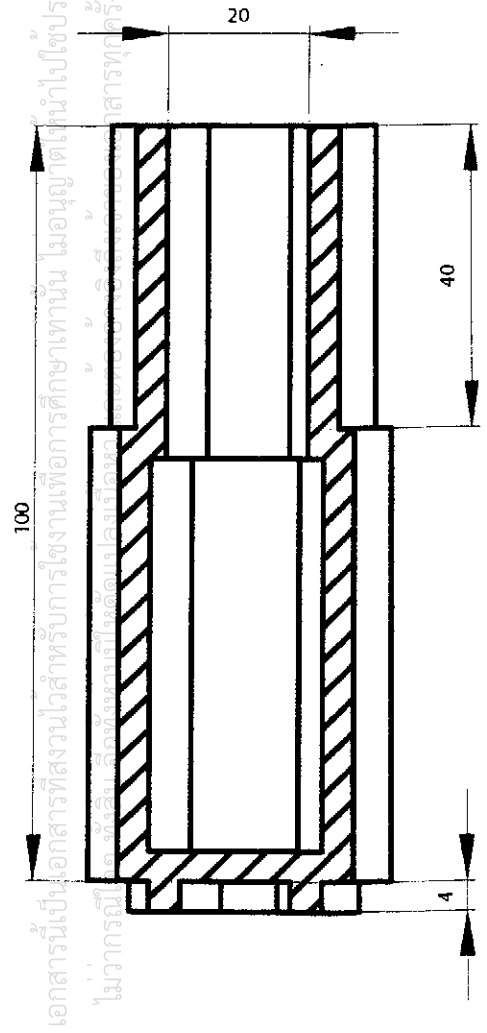



SIDE VIEW

FRONT VIEW

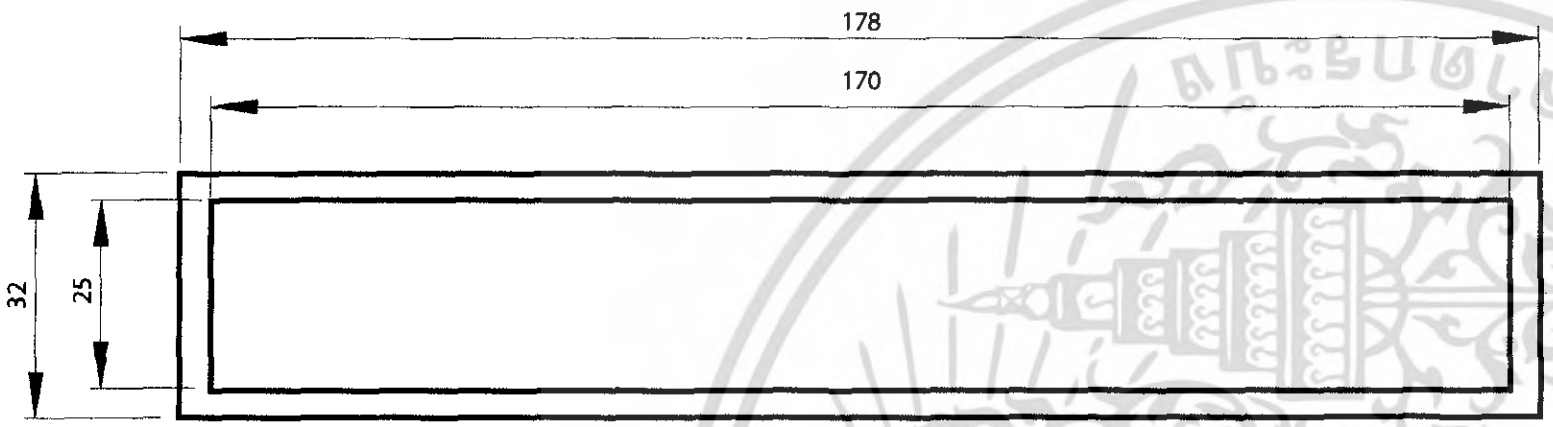


SIDE VIEW

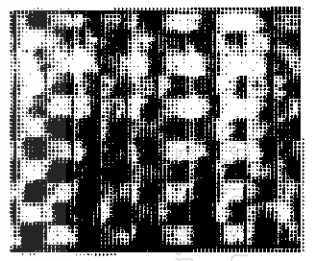



SECTION D-D'

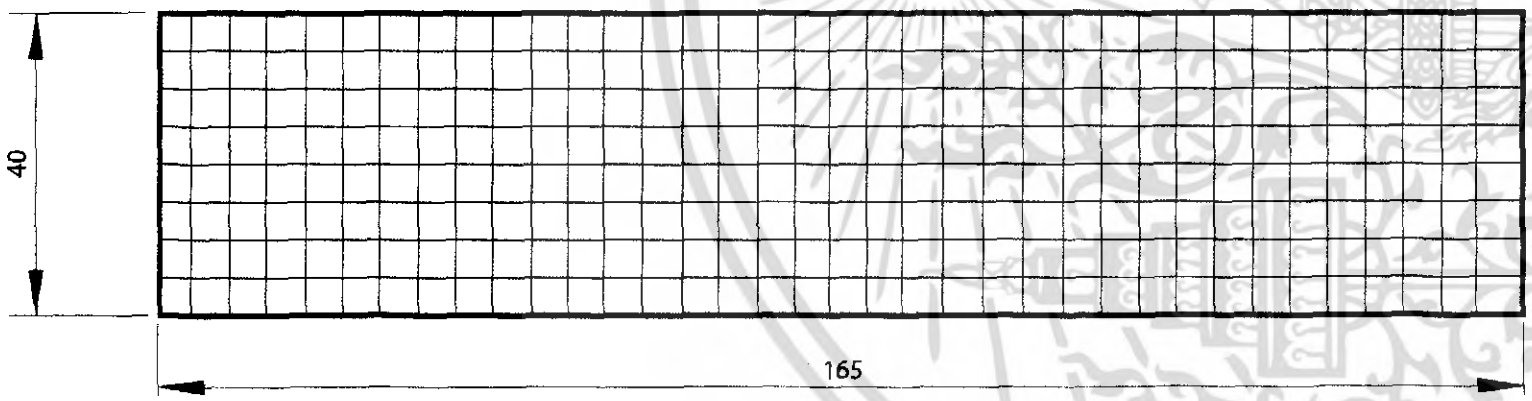
| | | |
|---|---|---|
| CERAMIC BEDROOM PRODUCTS FOR AYODHYA TRADE CO., LTD | | |
| KING MONGKUT'S INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| FACULTY of ARCHITECTURE | DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN | |
| Mr.Kittisak Kittrojphan ID.5 44020254 | | |
| Part D1 แจกันทรงเตี้ย | Scale 1:1 | Unit mm |




TOP VIEW



pattern




FRONT VIEW

SIDE VIEW

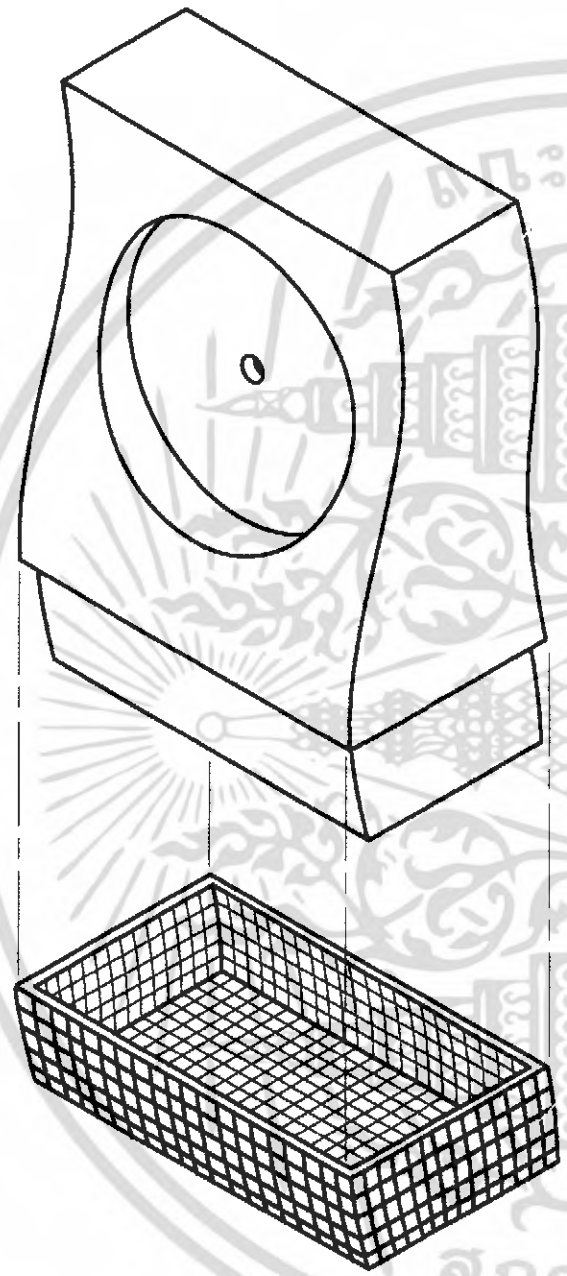
หมายเหตุ : มีการสานเก็บขอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|---|---|---|
| CERAMIC BEDROOM PRODUCTS FOR AYODHYA TRADE CO., LTD | | |
| KING MONGKUT'S INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| FACULTY of ARCHITECTURE | DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN | |
| Mr.Kittisak Kittrojphan ID.5 44020254 | | |
| Part D2 | Scale 1:1 | Unit mm |

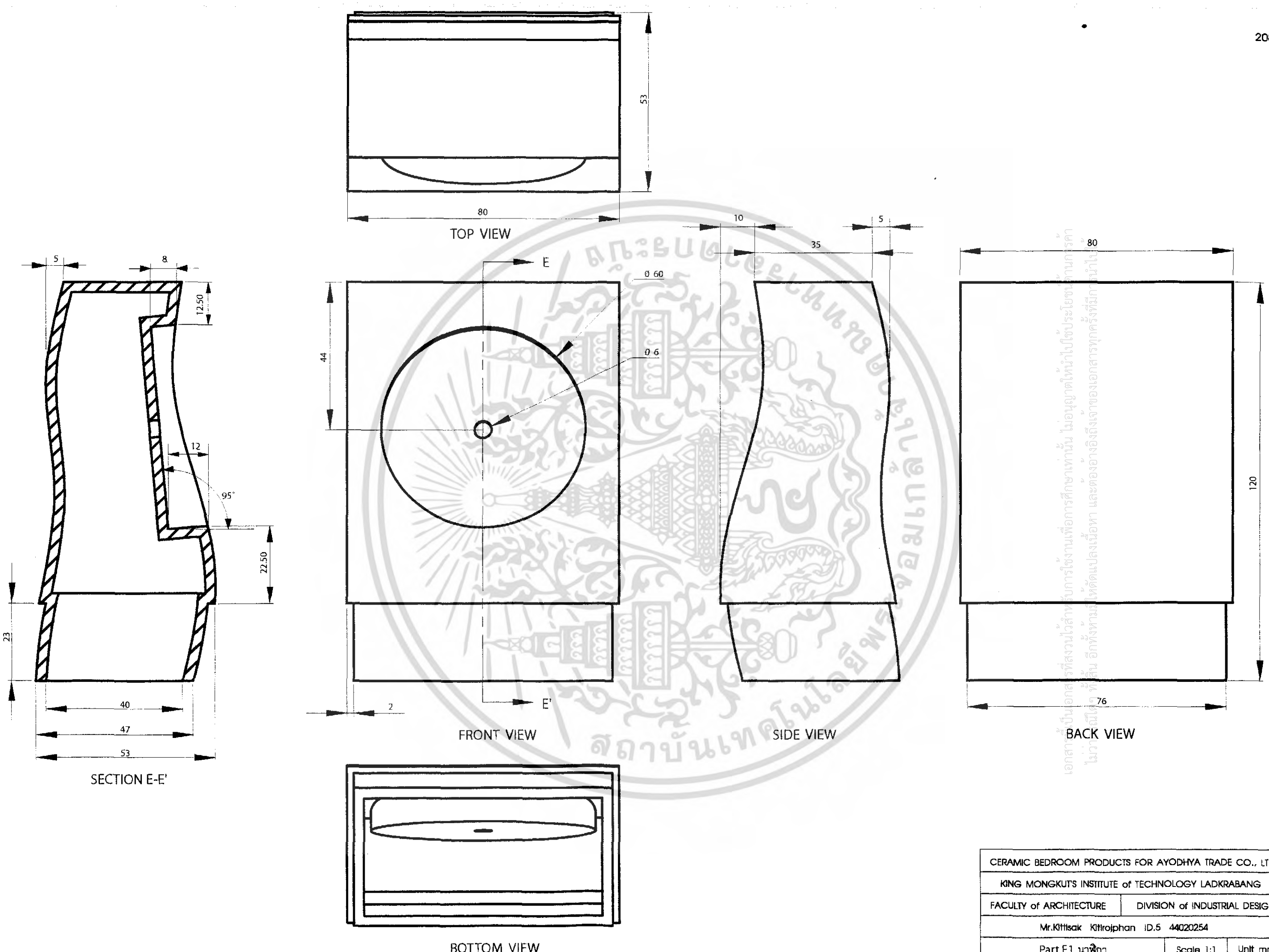
# Product E

นาฬิกา

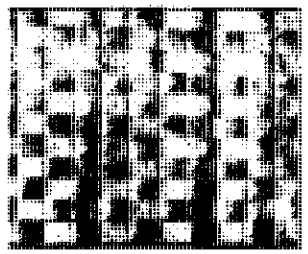



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

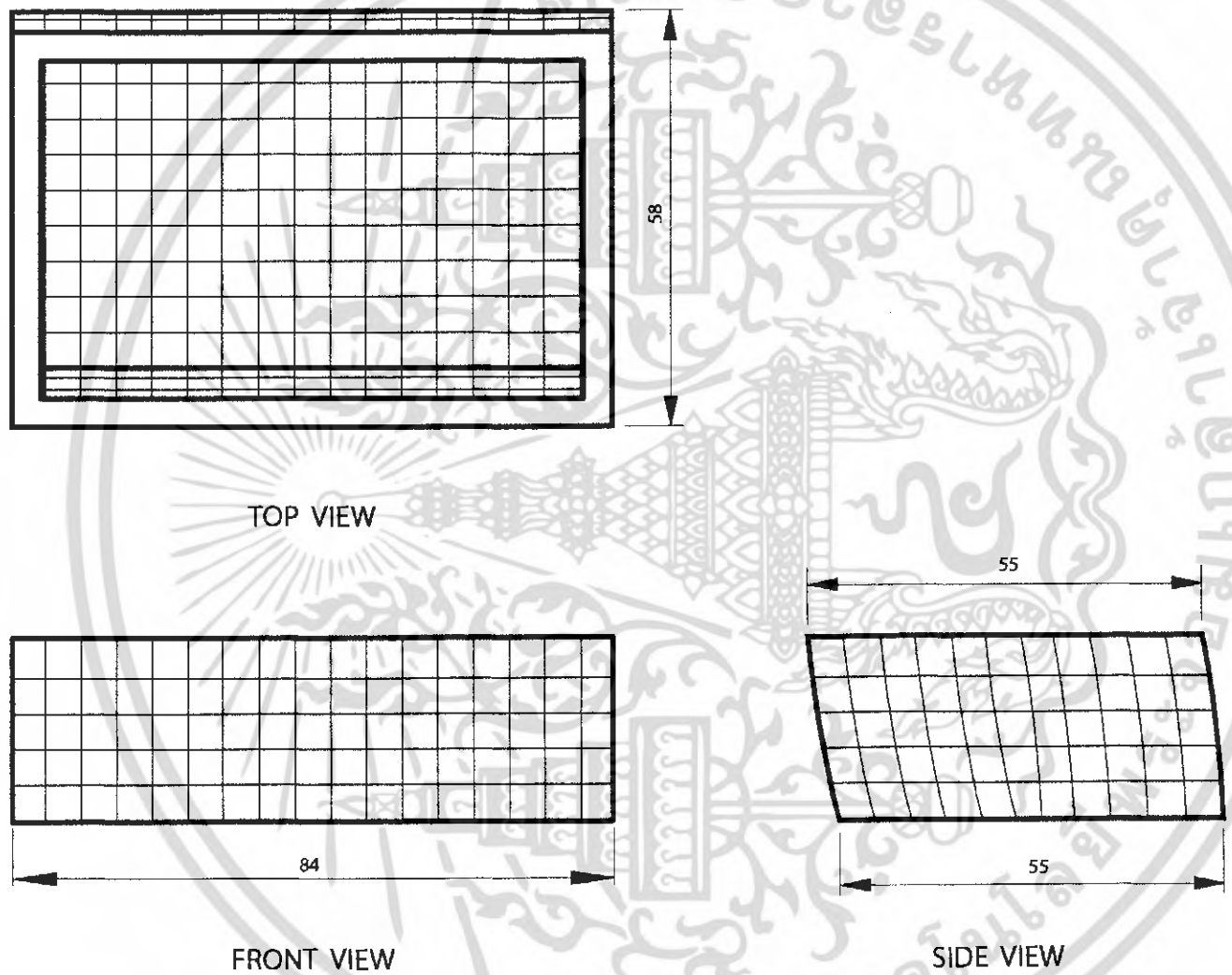
| | | |
|---|---|---|
| CERAMIC BEDROOM PRODUCTS FOR AYODHYA TRADE CO., LTD | | |
| KING MONGKUT'S INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| FACULTY of ARCHITECTURE | DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN | |
| Mr.Kittisak Kittrojphan ID.5 44020254 | | |
| Assembly | Scale - | Unit mm |




| | | |
|---|---|---|
| CERAMIC BEDROOM PRODUCTS FOR AYODHYA TRADE CO., LTD | | |
| KING MONGKUT'S INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| FACULTY of ARCHITECTURE | DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN | |
| Mr.Kittisak Kittrojphan ID.5 44020254 | | |
| Part E1 นาฬิกา | Scale 1:1 | Unit mm |



pattern

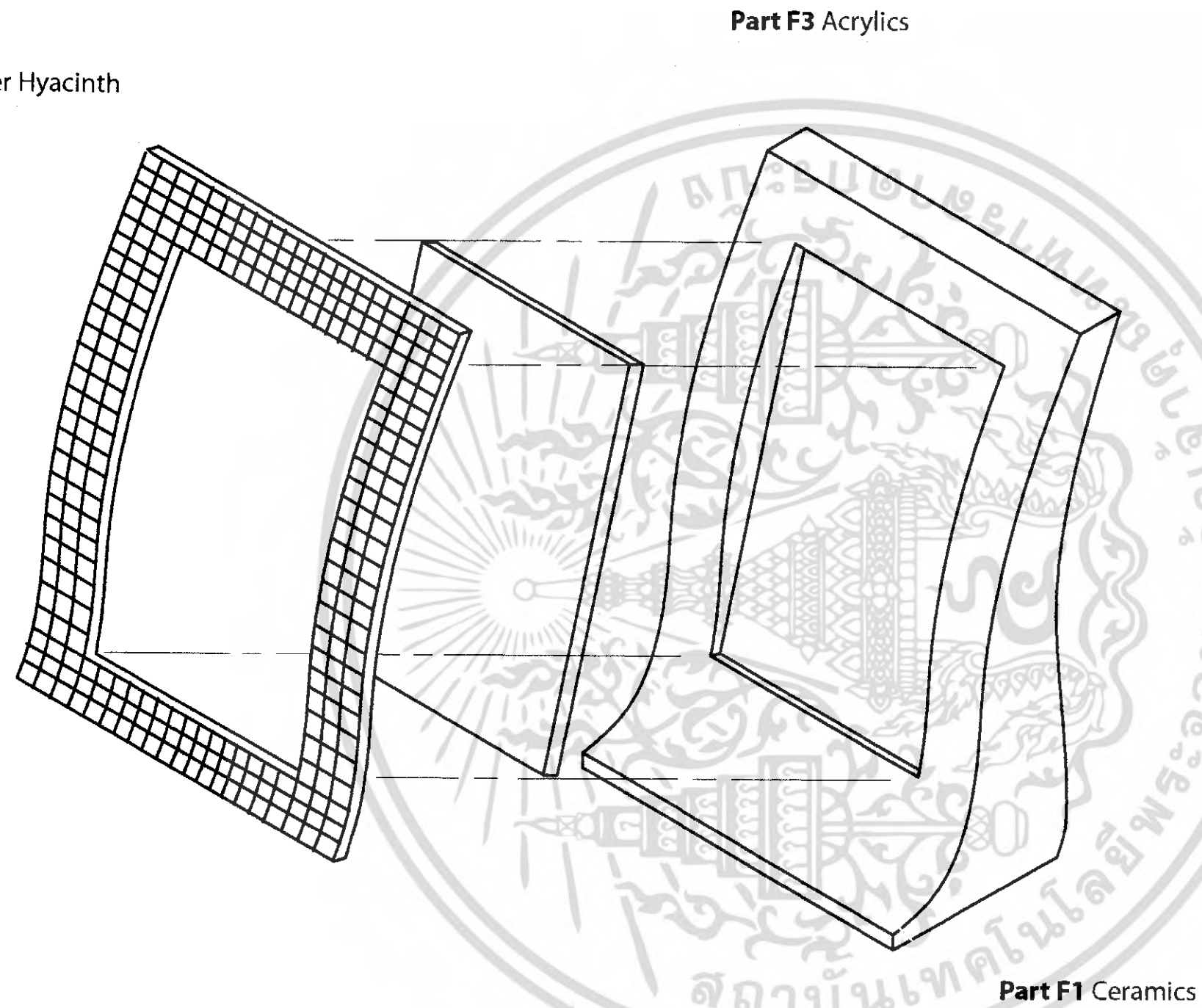



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|---|---|---|
| CERAMIC BEDROOM PRODUCTS FOR AYODHYA TRADE CO., LTD | | |
| KING MONGKUT'S INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| FACULTY of ARCHITECTURE | DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN | |
| Mr.Kittisak Kitirojphan ID.5 44020254 | | |
| Part E2 | Scale 1:1 | Unit mm |

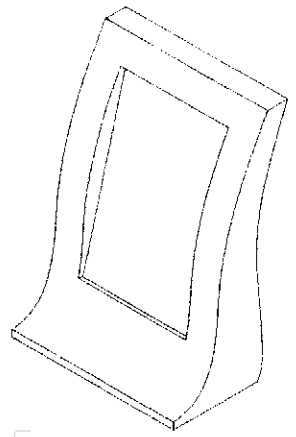
# Product F

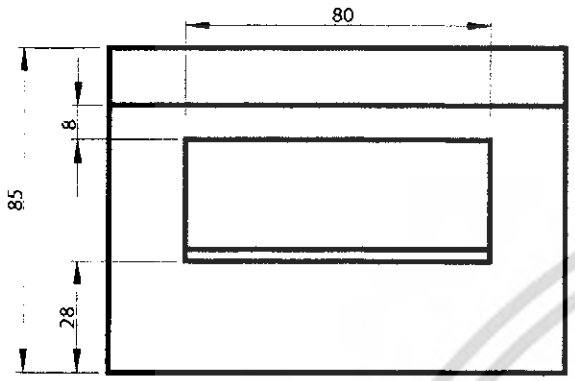
กรอบรูป



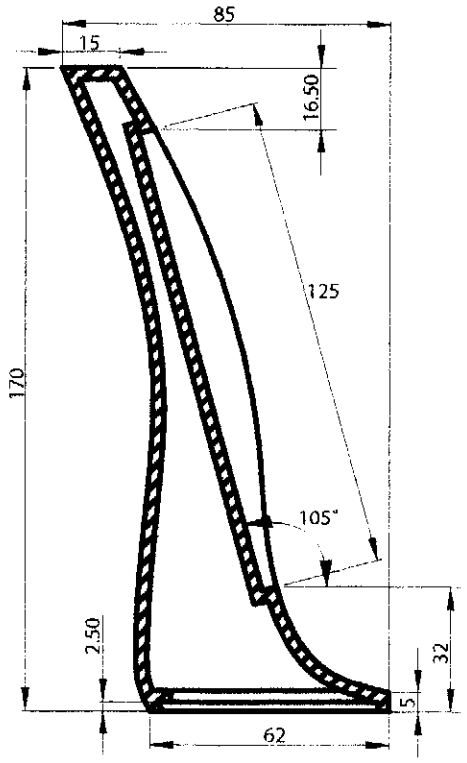

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|---|---|---|
| CERAMIC BEDROOM PRODUCTS FOR AYODHYA TRADE CO., LTD | | |
| KING MONGKUT'S INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| FACULTY of ARCHITECTURE | DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN | |
| Mr.Kittisak Kittrojphan ID.5 44020254 | | |
| Assembly | Scale - | Unit mm |

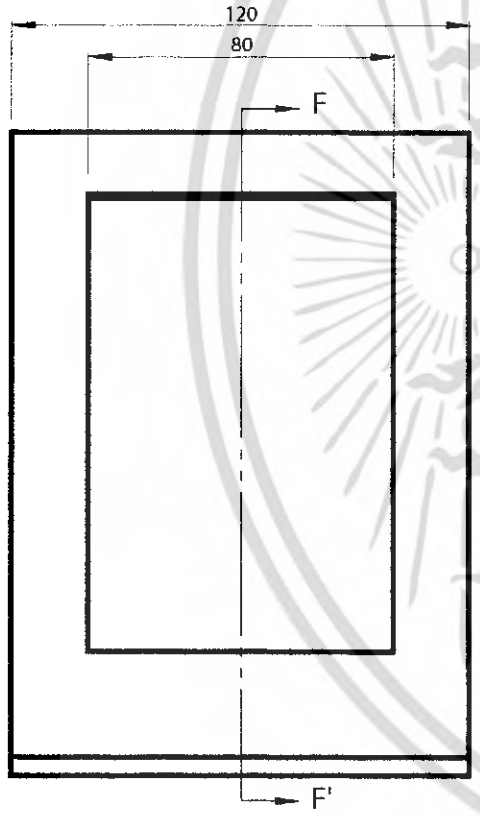




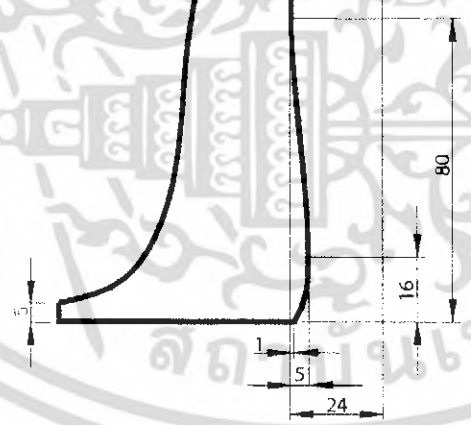

TOP VIEW




SECTION F-F'



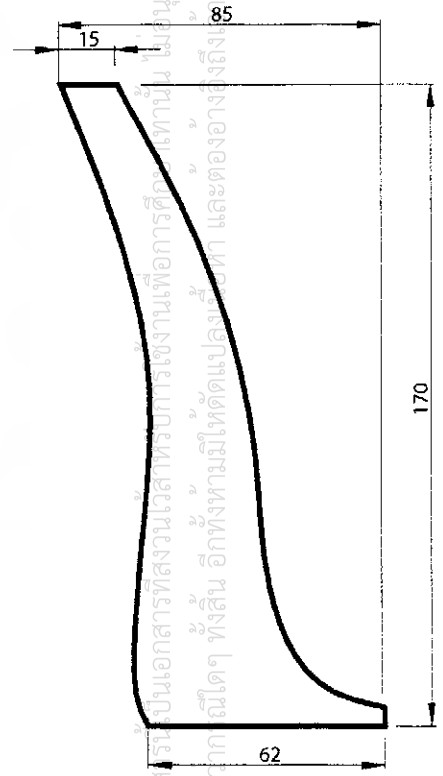

FRONT VIEW




SIDE VIEW

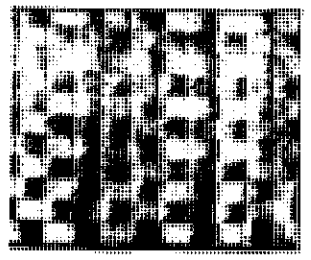



BACK VIEW

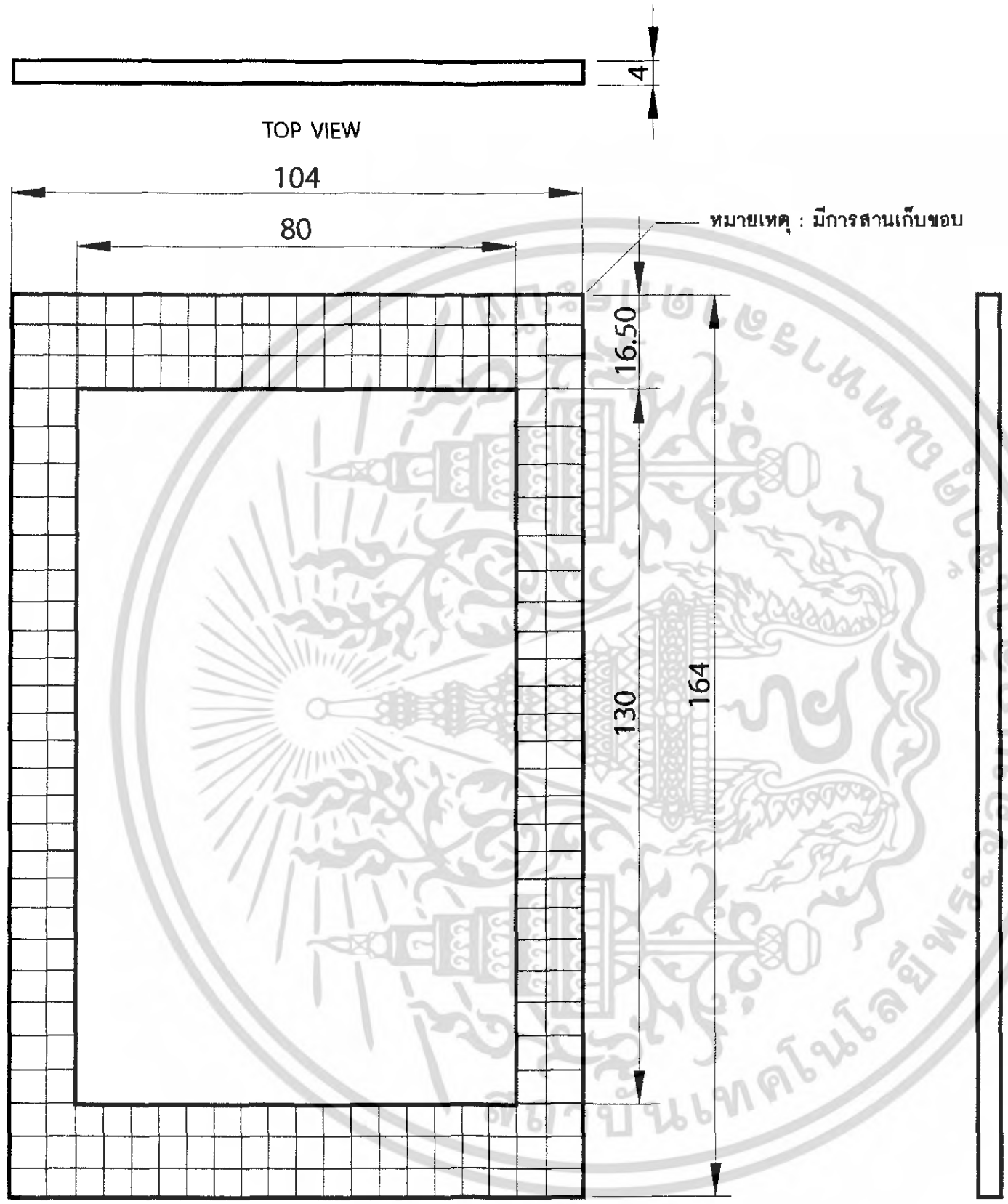



SIDE VIEW

| | | |
|---|---|---|
| CERAMIC BEDROOM PRODUCTS FOR AYODHYA TRADE CO., LTD | | |
| KING MONGKUT'S INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| FACULTY of ARCHITECTURE | DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN | |
| Mr.Kittisak Kittrojphan ID.5 44020254 | | |
| Part F1 กรอบรูป | Scale 1:2 | Unit mm |

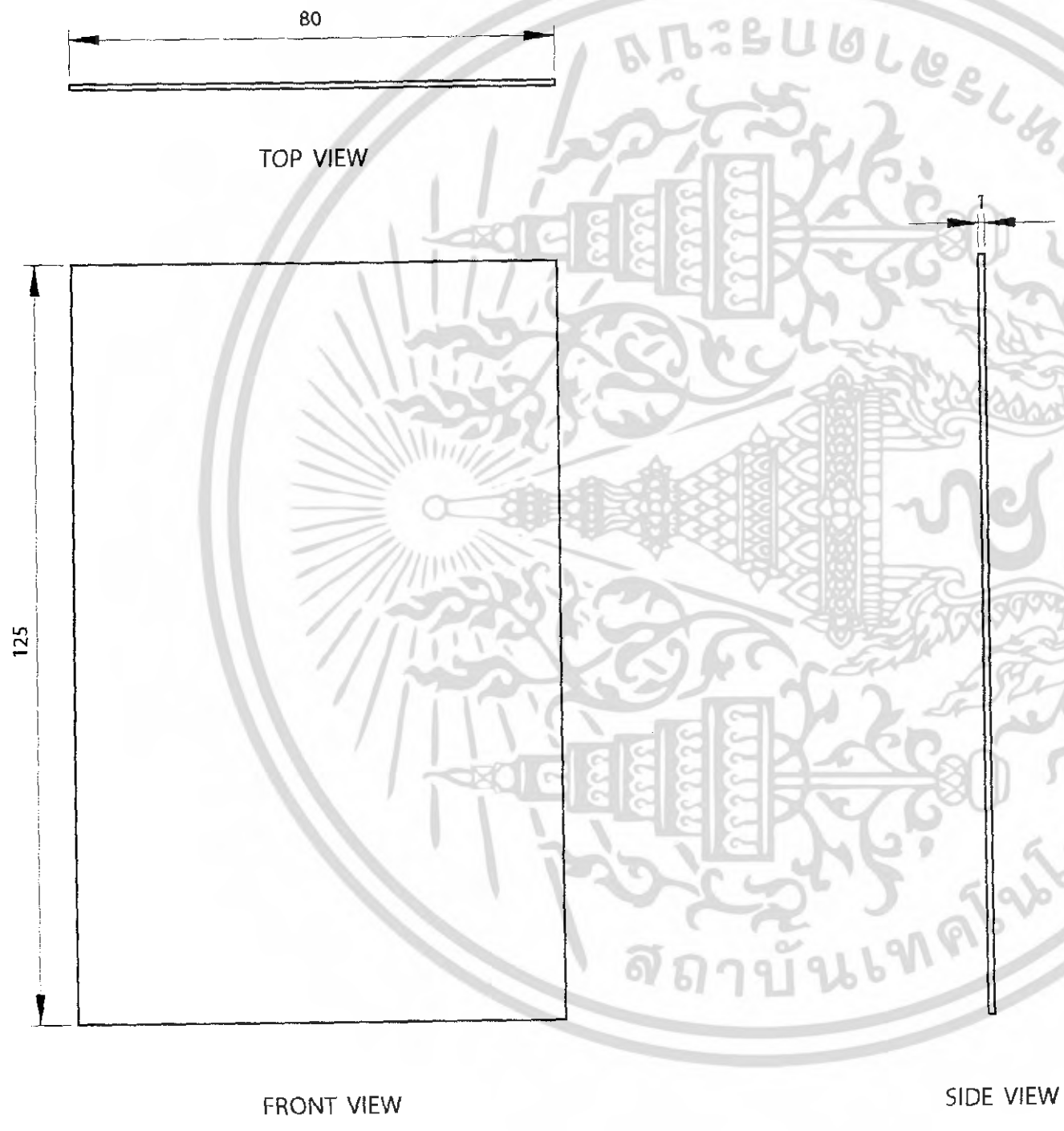


pattern




| | | |
|---|---|---|
| CERAMIC BEDROOM PRODUCTS FOR AYODHYA TRADE CO., LTD | | |
| KING MONGKUT'S INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| FACULTY of ARCHITECTURE | DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN | |
| Mr.Kittisak Kittrojphan ID.6 44020254 | | |
| Part F2 | Scale 1:2 | Unit mm |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

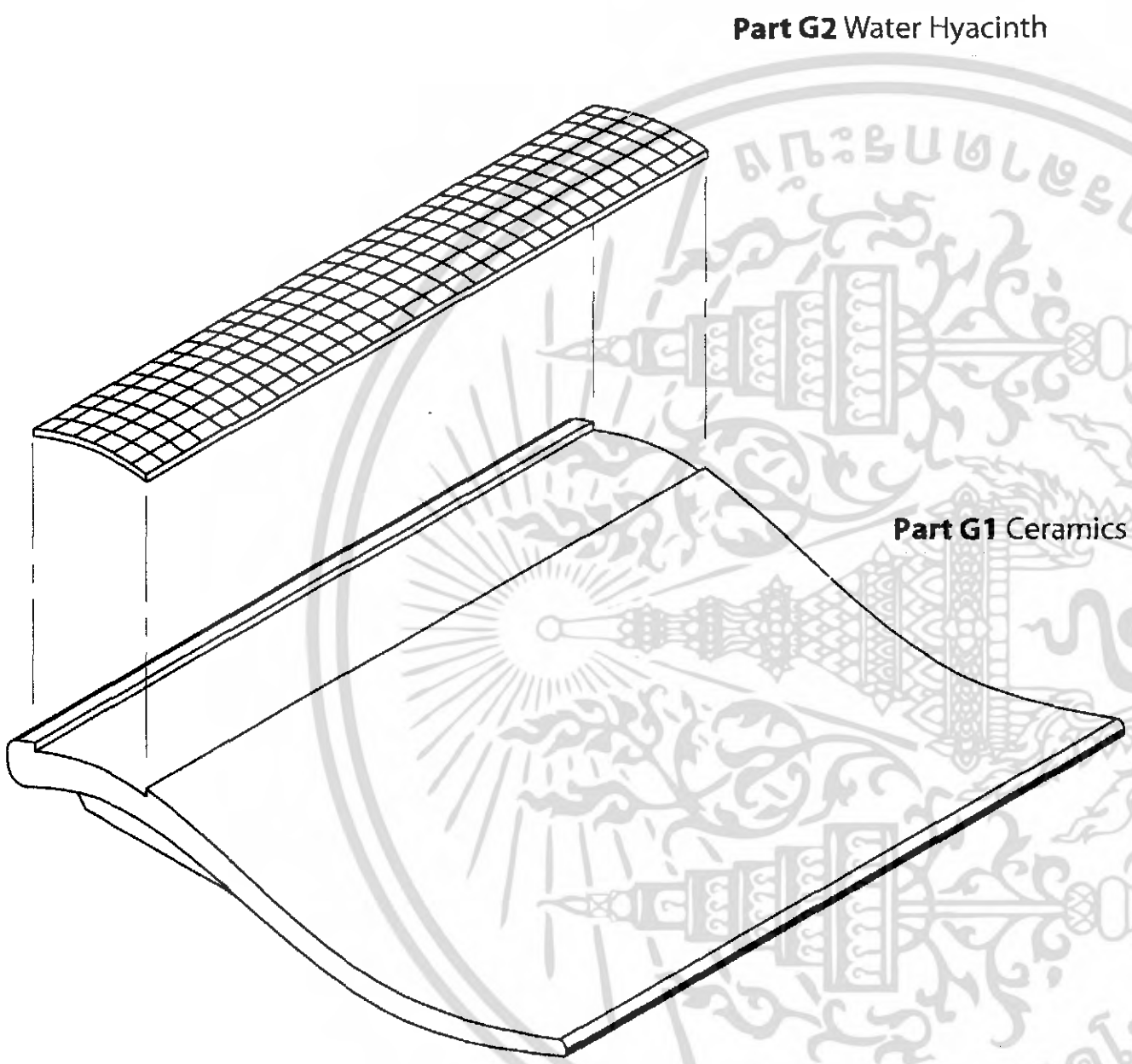



| | | |
|---|---|---|
| CERAMIC BEDROOM PRODUCTS FOR AYODHYA TRADE CO., LTD | | |
| KING MONGKUT'S INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| FACULTY of ARCHITECTURE | DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN | |
| Mr.Kittisak Kittrojphan ID.5 44020254 | | |
| Part F3 | Scale 1:1 | Unit mm |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

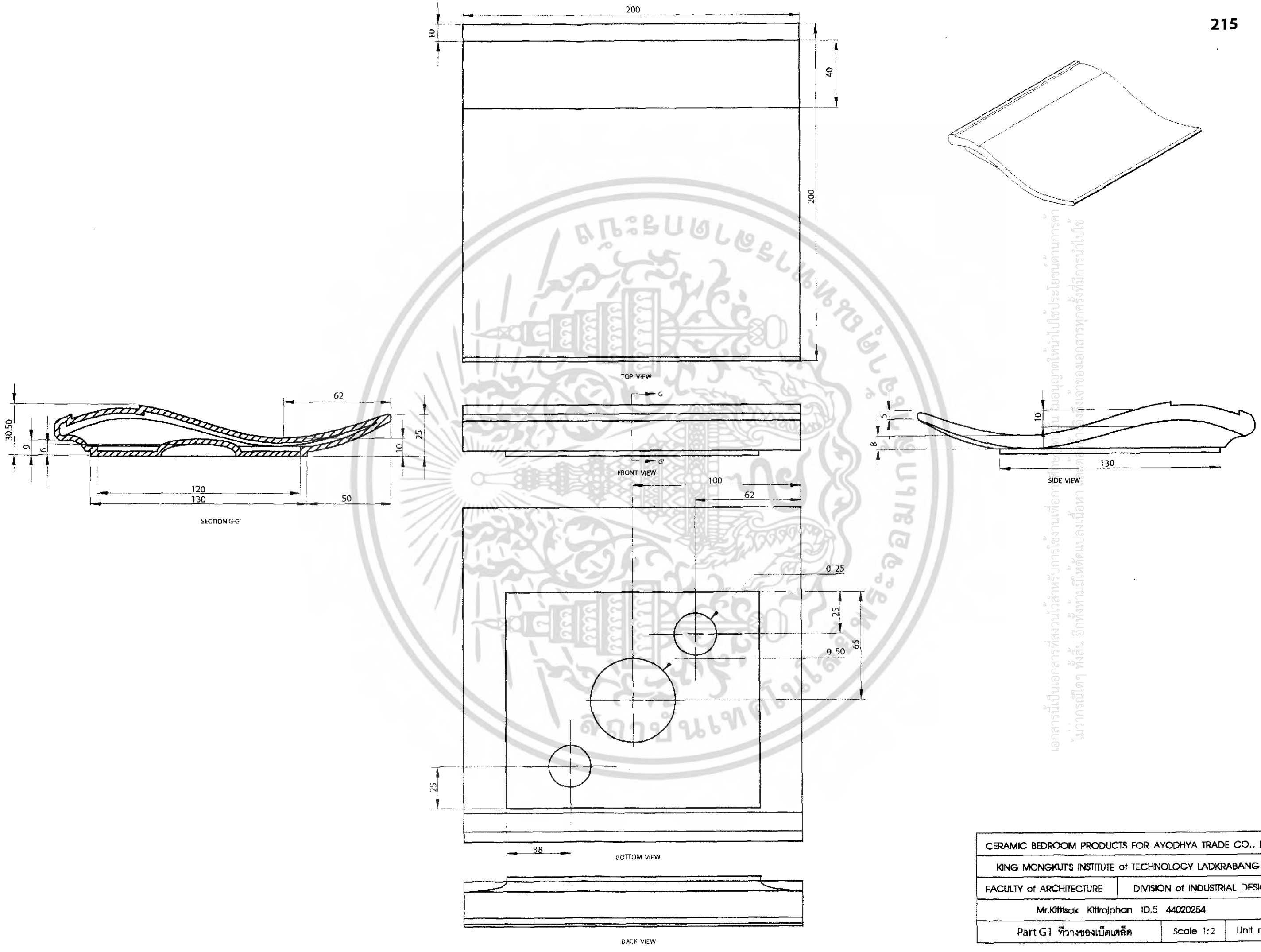
# Product G

ที่วางของเบ็ดเตล็ด



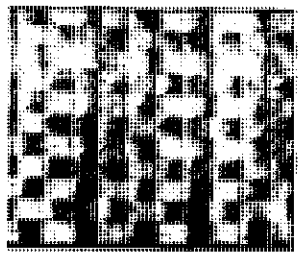

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|---|---|---|
| CERAMIC BEDROOM PRODUCTS FOR AYODHYA TRADE CO., LTD | | |
| KING MONGKUT'S INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| FACULTY of ARCHITECTURE | DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN | |
| Mr.Kittisak Kittrojphan ID.5 44020254 | | |
| Assembly | Scale - | Unit mm |

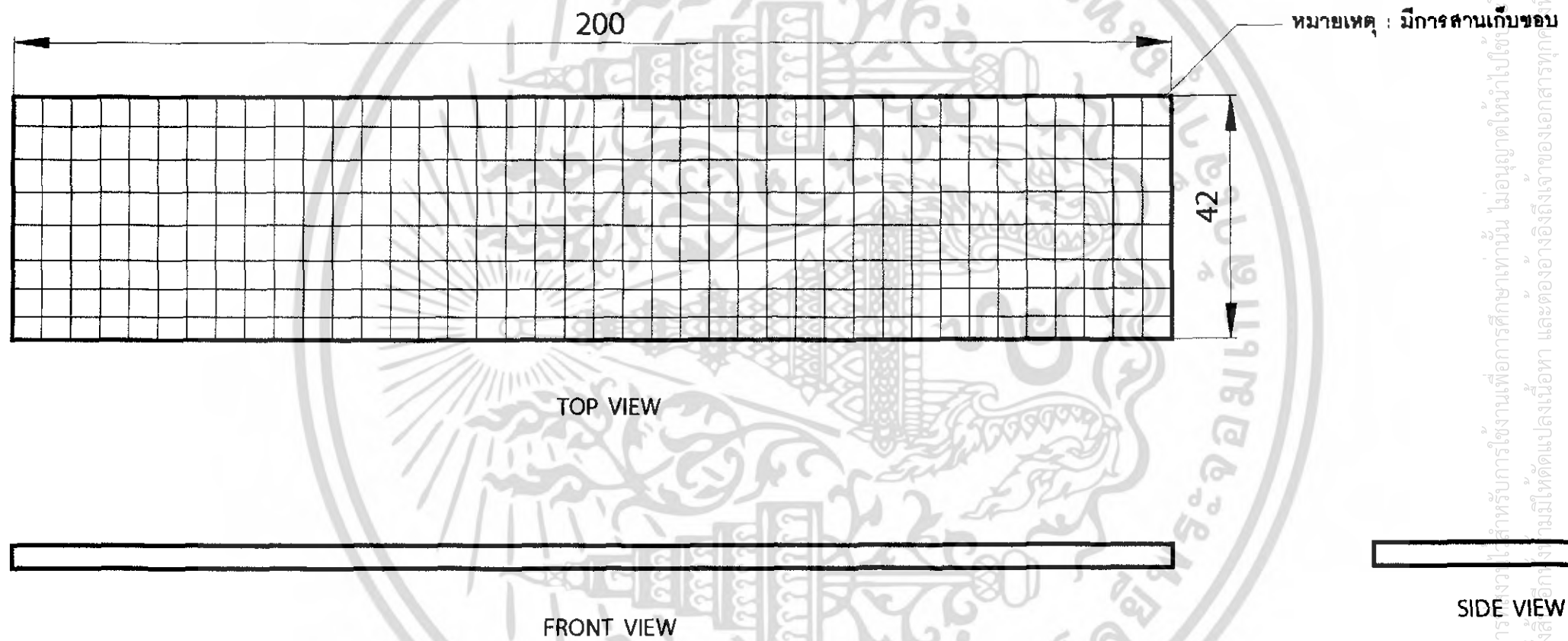



| | | |
|---|---|---|
| CERAMIC BEDROOM PRODUCTS FOR AYODHYA TRADE CO., LTD | | |
| KING MONGKUT'S INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| FACULTY of ARCHITECTURE | DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN | |
| Mr.Kittisak Kittrojphan ID.5 44020254 | | |
| Part G1 ที่วางของเบ็ดเตล็ด | Scale 1:2 | Unit mm |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



pattern

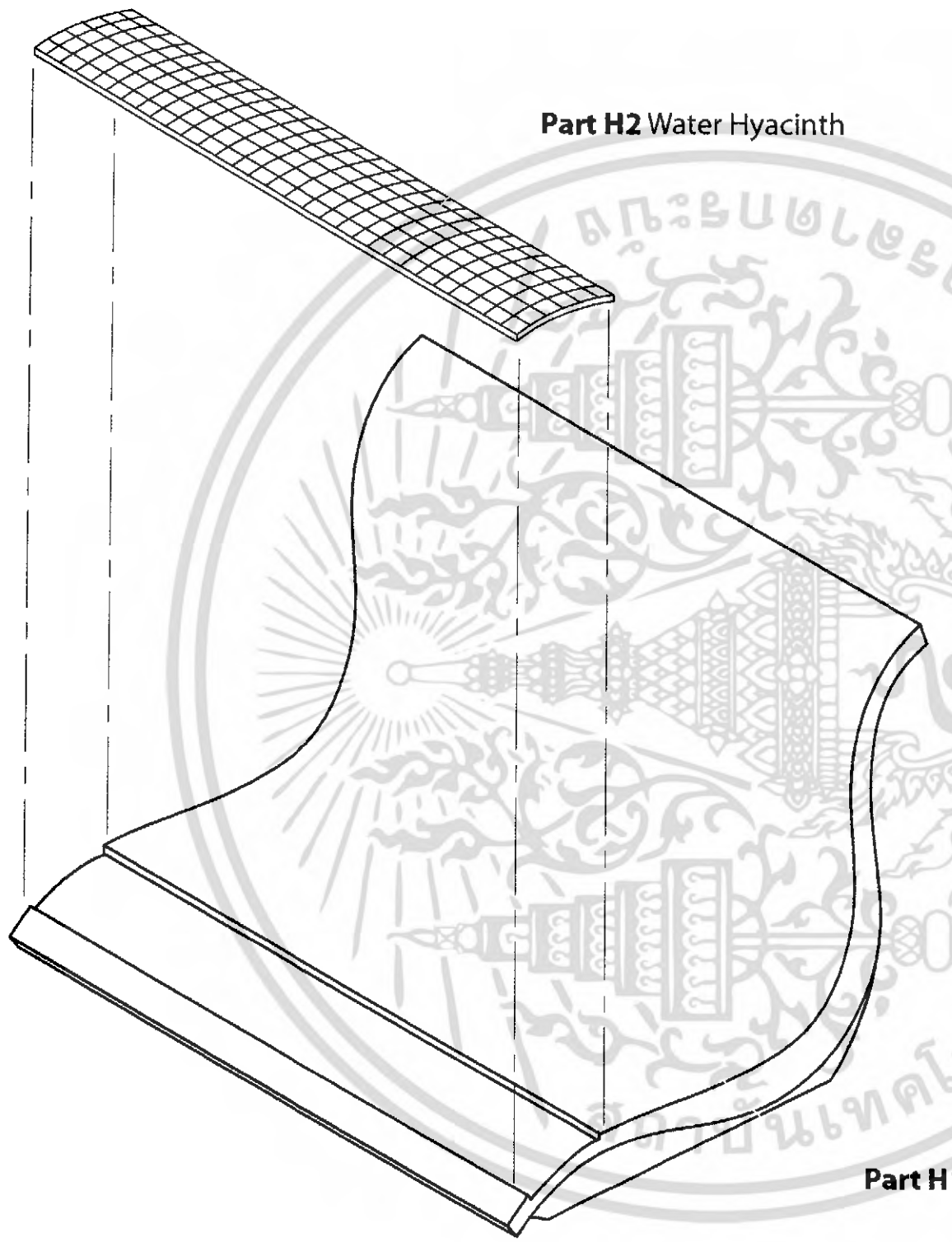



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|---|---|---|
| CERAMIC BEDROOM PRODUCTS FOR AYODHYA TRADE CO., LTD | | |
| KING MONGKUT'S INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| FACULTY of ARCHITECTURE | DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN | |
| Mr.Kittisak Kittrojphan ID.5 44020254 | | |
| Part G2 | Scale 1:1 | Unit mm |

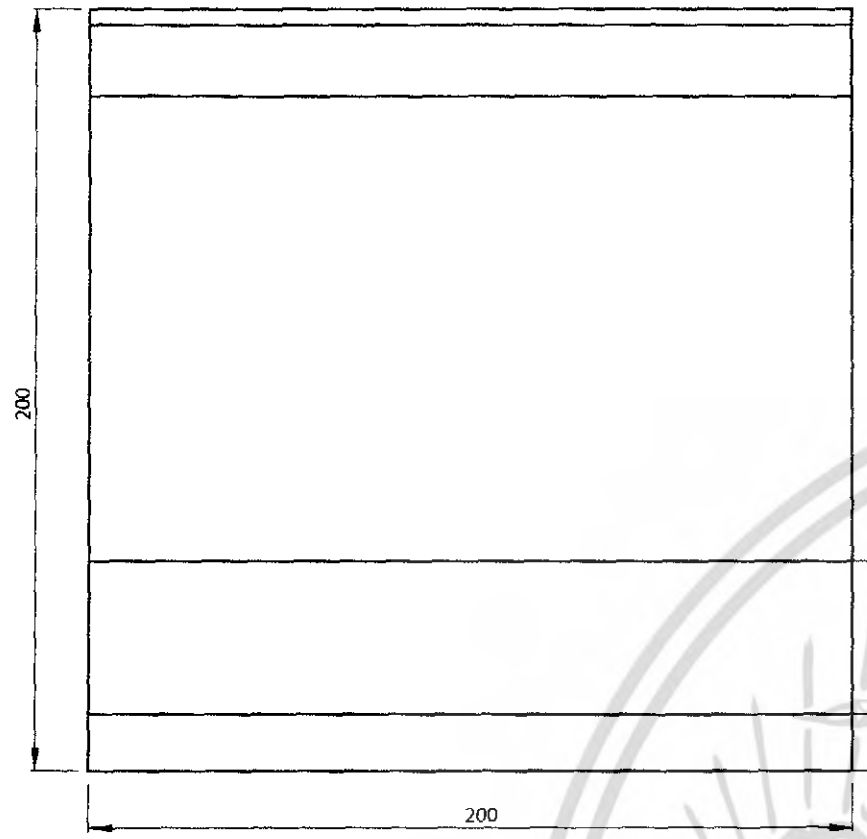
# Product H

ที่วางหนังสือ

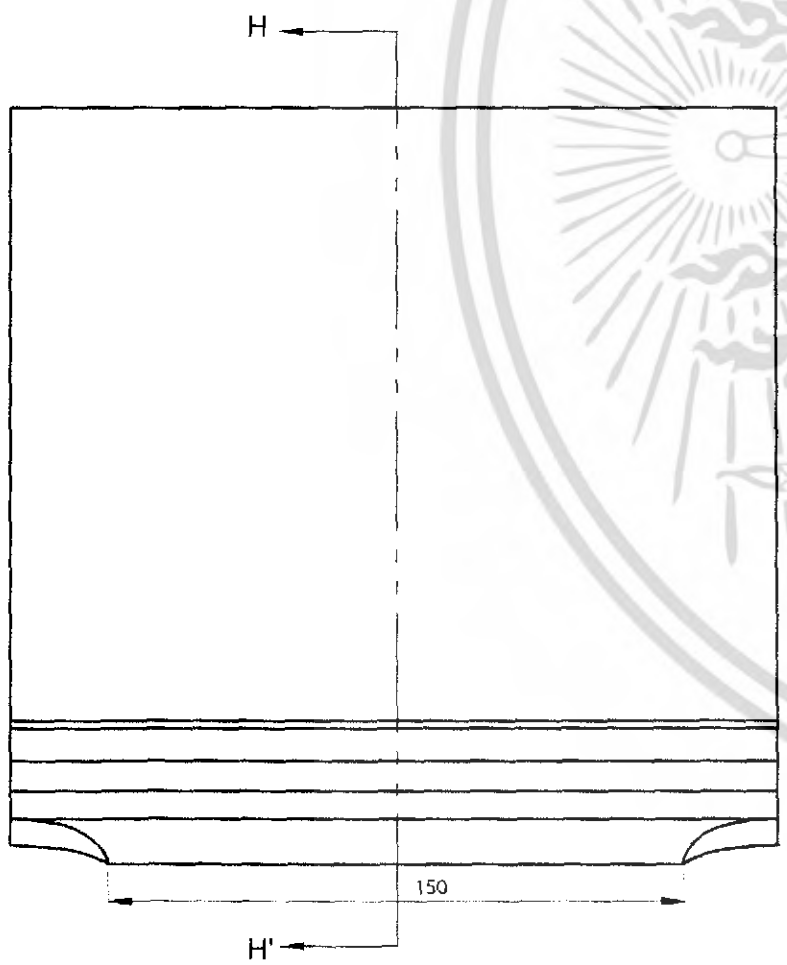



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

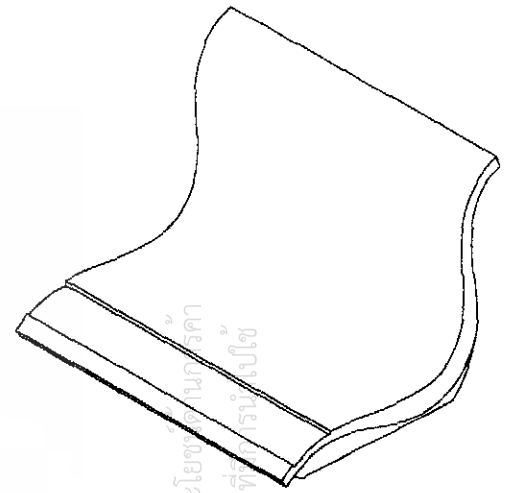
| | | |
|---|---|---|
| CERAMIC BEDROOM PRODUCTS FOR AYODHYA TRADE CO., LTD | | |
| KING MONGKUT'S INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| FACULTY of ARCHITECTURE | DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN | |
| Mr.Kittisak Kittrojphan ID.5 44020254 | | |
| Assembly | Scale - | Unit mm |

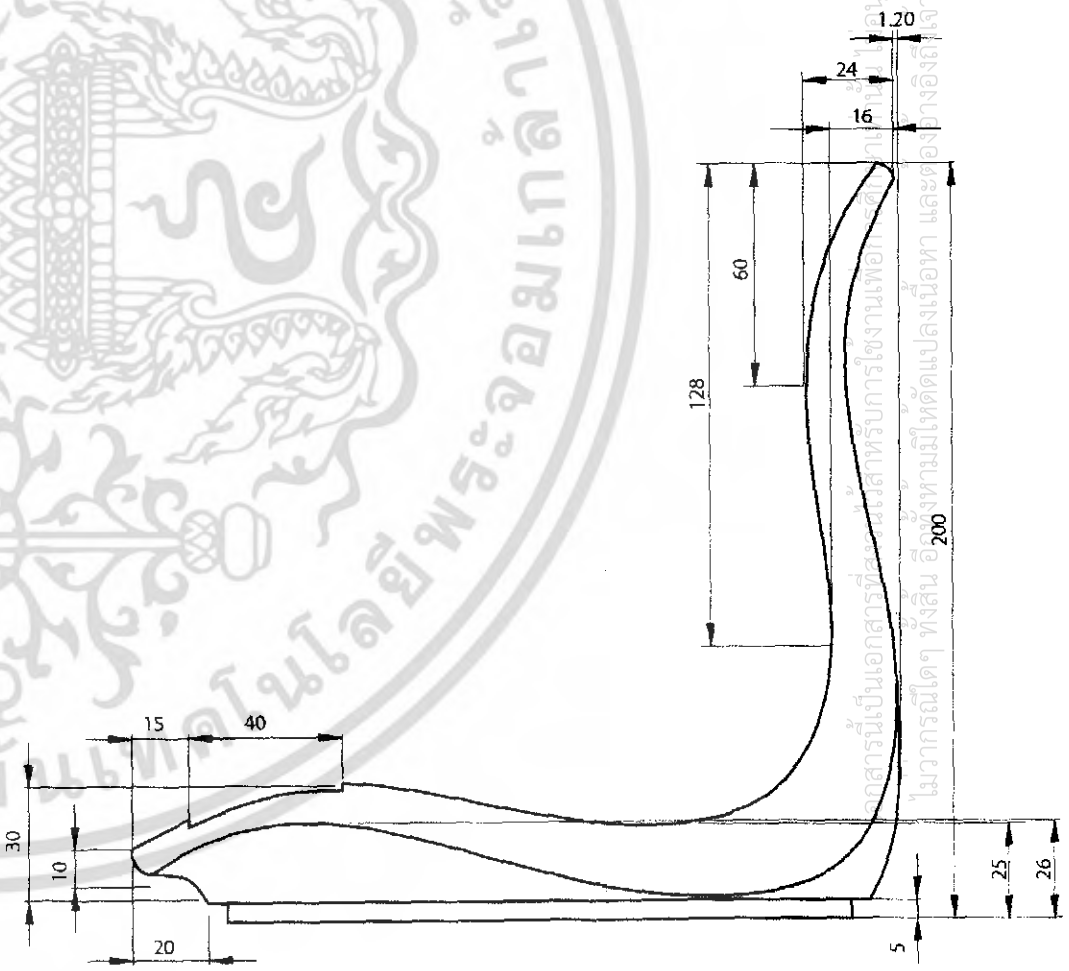



TOP VIEW



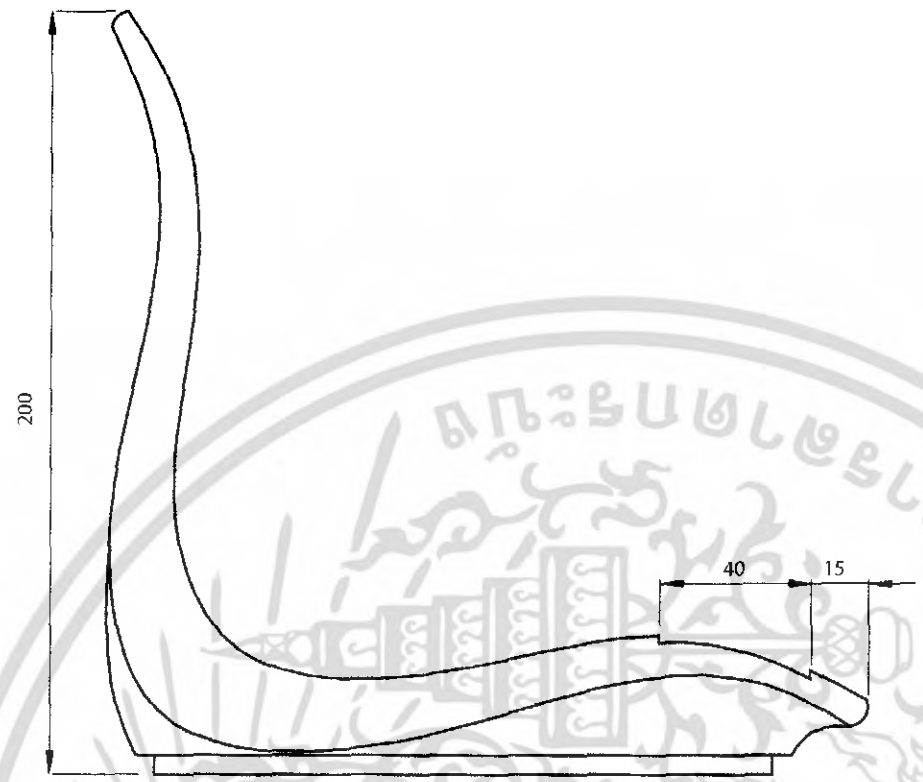

FRONT VIEW



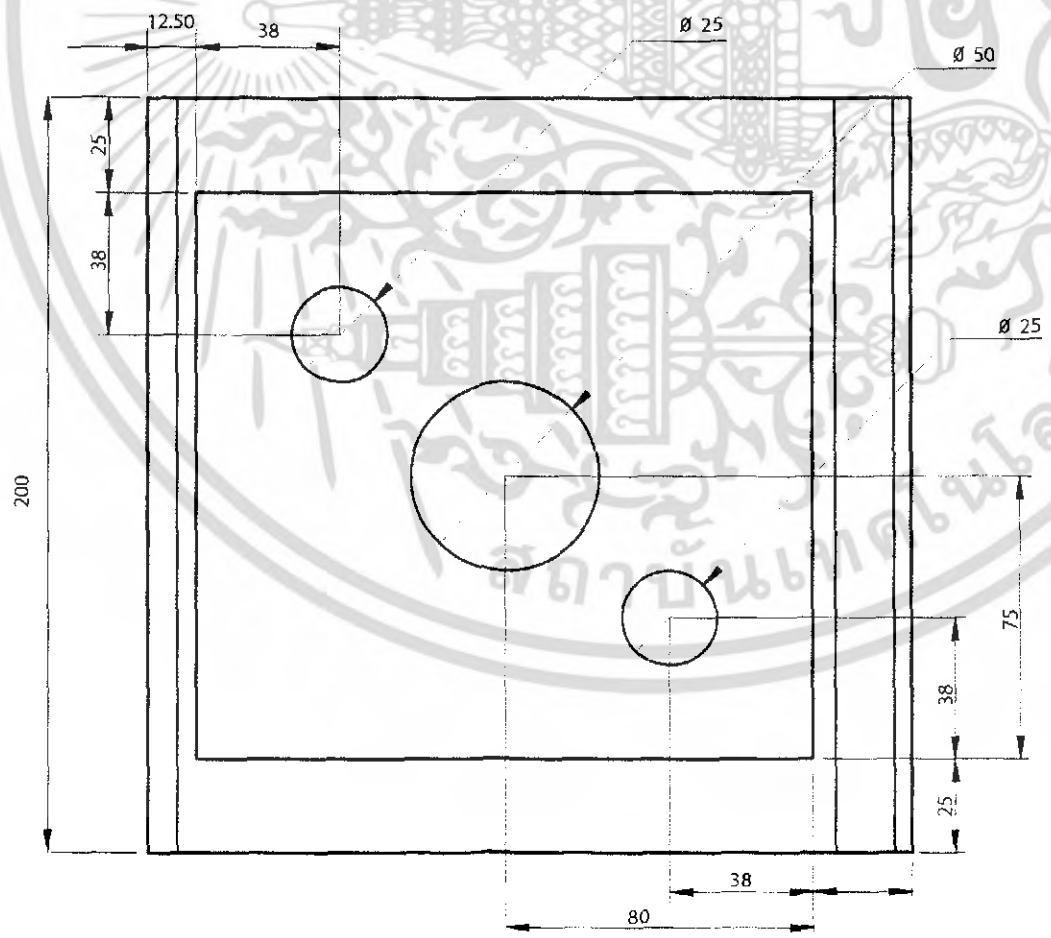



SIDE VIEW

| | | |
|---|---|---|
| CERAMIC BEDROOM PRODUCTS FOR AYODHYA TRADE CO., LTD | | |
| KING MONGKUT'S INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| FACULTY of ARCHITECTURE | DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN | |
| Mr.Kittisak Kittrojphan ID.5 44020254 | | |
| Part H1 ที่วางหนังสือ | Scale 1:2 | Unit mm |



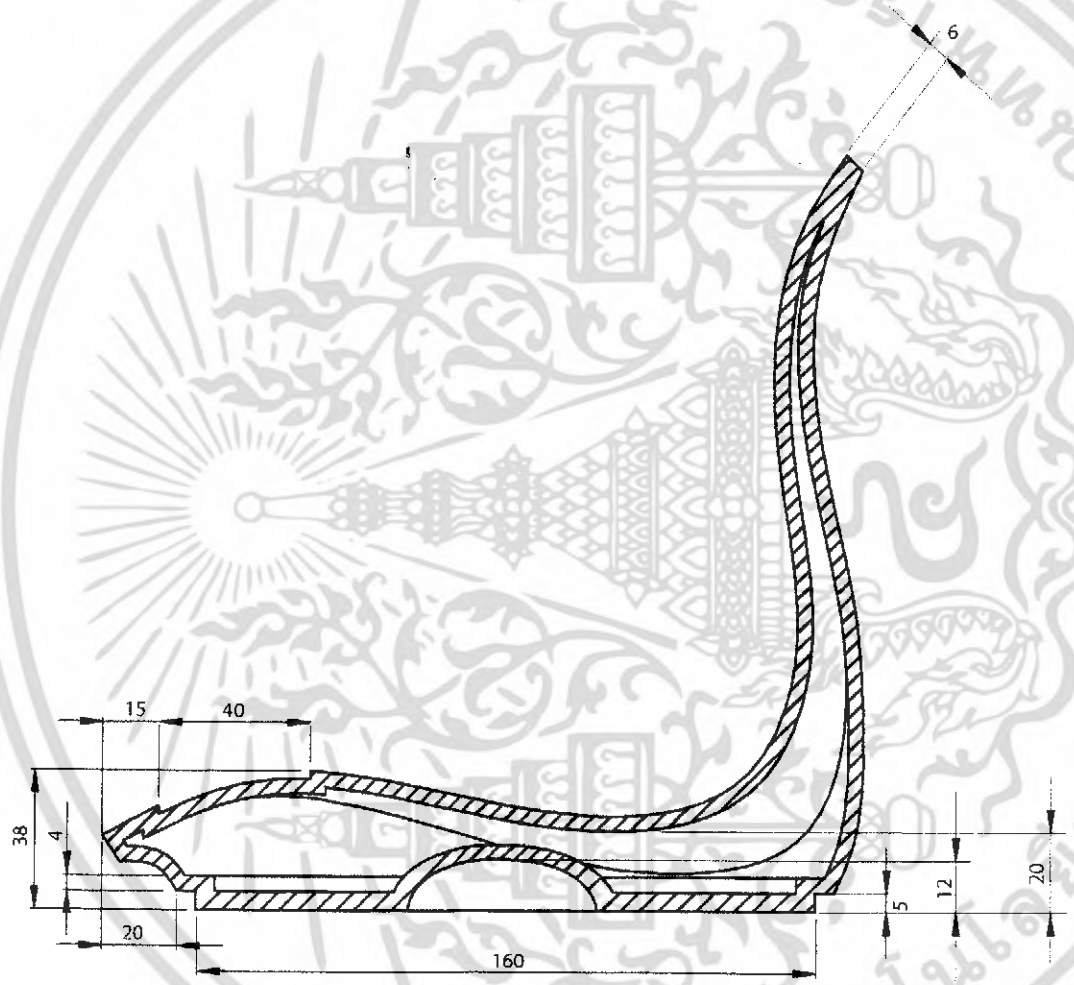

SIDE VIEW




BOTTOM VIEW

| | | |
|---|---|---|
| CERAMIC BEDROOM PRODUCTS FOR AYODHYA TRADE CO., LTD | | |
| KING MONGKUT'S INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| FACULTY of ARCHITECTURE | DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN | |
| Mr.Kittisak Kittrojphan ID.5 44020254 | | |
| Part H1 ที่วางหนังสือ | Scale 1:2 | Unit mm |

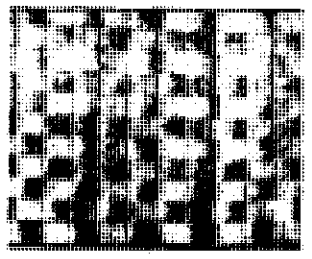
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



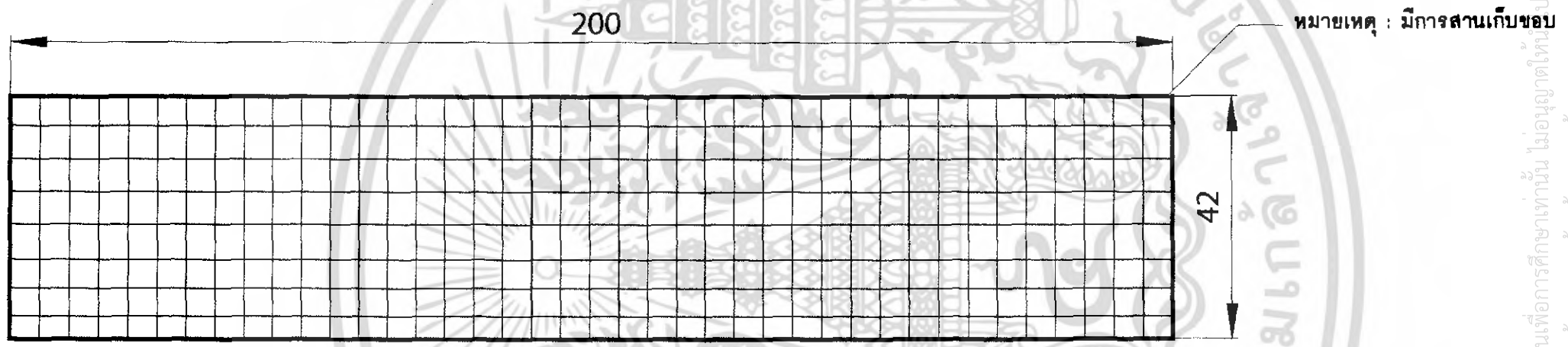

SECTION H-H'

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|---|---|---|
| CERAMIC BEDROOM PRODUCTS FOR AYODHYA TRADE CO., LTD | | |
| KING MONGKUT'S INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| FACULTY of ARCHITECTURE | DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN | |
| Mr.Kittisak Kittrojphan ID.5 44020254 | | |
| Part H1 ที่วางหนังสือ | Scale 1:2 | Unit mm |

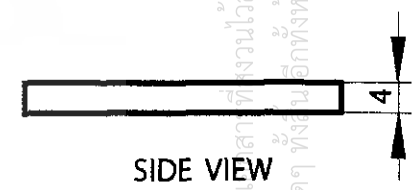


pattern




TOP VIEW

FRONT VIEW




SIDE VIEW

| | | |
|---|---|---|
| CERAMIC BEDROOM PRODUCTS FOR AYODHYA TRADE CO., LTD | | |
| KING MONGKUT'S INSTITUTE of TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| FACULTY of ARCHITECTURE | DIVISION of INDUSTRIAL DESIGN | |
| Mr.Kittisak Kittrojphan ID.5 44020254 | | |
| Part H2 | Scale 1:1 | Unit mm |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 5
# บทสรุป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.1 สรุปผลการออกแบบ

เนื่องจากการทำงานในรูปทรงอิสระที่มีสัน มีมุมเป็นเหลี่ยมนั้น ทำได้ยากในการผลิต ซึ่งจะต้องเผื่อระยะไว้ให้ได้ความพอดี เผื่อไม่ให้เกิดอาการตกท้องช้าง หรือเกิดทรุดตัวของรูปทรงที่มาจากการหดตัวและการบิดตัวของดินในผลิตภัณฑ์บางประเภท และการฉีกขาดของดินในบริเวณที่เกิดจากการเจาะช่องเป็นเหลี่ยมในขั้น Greenware อีกทั้งการนำลายสานผักตบชวามาติดประกอบต้องรอให้ชิ้นงานเซรามิกส์เสร็จเสียก่อน เนื่องจาก เซรามิกส์เป็นวัสดุที่ไม่มีความแน่นอน เนื่องจากมีการหดตัวและบิดตัว จึงยากหากทำลายสานเตรียมไว้ก่อน อีกทั้งบางผลิตภัณฑ์ยังต้องใช้ผักตบชวาสานหุ้มชิ้นงานเลย จึงต้องทำงานอย่างเป็นขั้นเป็นตอน ข้ามขั้นตอนไม่ได้

## 5.2 ข้อเสนอแนะของนักศึกษา

- ในการทำต้นแบบควรคำนวณระยะให้ดี เนื่องจากการทรุดตัวของดิน รวมไปถึงการหดตัวและบิดของดิน
- การตกแต่งชิ้นงานในขั้น Greenware หากต้องการที่จะตัดหรือเจาะช่องที่มีลักษณะเป็นเหลี่ยมเป็นมุม ให้ตัดอย่าให้ขาด คือ อย่าให้มีดลากจากมุมถึงมุม ให้เว้นเหลือระยะไว้เพื่อป้องกันการฉีกขาดของชิ้นงานในบริเวณนั้น
- ในผลิตภัณฑ์ประเภทที่วางของและที่วางหนังสือไม่ควรรีบถอดออกจากพิมพ์ เพราะจะทำให้พื้นที่ด้านบนเกิดการทรุด หรือเรียกว่าอาการตกท้องช้าง
- การตกแต่งชิ้นงานในขั้น Greenware ไม่ควรรีบร้อนตกแต่ง ควรจะรอให้ชิ้นงานแห้งก่อนจึงค่อยทำการตกแต่งชิ้นงาน เพราะอาจทำให้โซเดียมซิลิเกต กระจายไปอยู่ทั่วชิ้นงาน และจะทำให้ไม่สามารถดูดเกาะติดกับน้ำเคลือบได้ เมื่อเผาเคลือบออกมาในบริเวณที่มีคราบโซเดียมซิลิเกตหลงเหลือจะมีผิวมันและไม่มีเคลือบ
- การตกแต่งชิ้นงานหลังเผาสามารถตกแต่งด้วยกระดาษทรายได้และหากต้องการให้ระนาบได้เหลี่ยม ให้วางกระดาษทรายบนพื้นเรียบแล้วนำชิ้นงานไปขัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม


- บริษัท อโยธยา เทรด จำกัด, 1028/5 อาคารพงศ์อมร ชั้น 3 ถนนพระราม 4 แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาธร กรุงเทพฯ 10120
- ร้านอโยธยา, ชั้น 3 อาคารเกษรพลาซ่า ราชประสงค์
- ลายสาน, นิกร นุชเจริญผล
- รูปแบบผลิตภัณฑ์หัตถกรรมไทย, กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, กระทรวงอุตสาหกรรม
- ทฤษฎีสีและการออกแบบตกแต่งภายใน, โครงการตำราคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ภาควิชาสถาปัตยกรรมภายใน, ปิยานันต์ ประสารราชกิจ
- โครงการออกแบบปรับปรุงผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสำหรับตกแต่งห้องนอน ของบริษัท บีเฮาส์ จำกัด, 2533-2534, นายโกมลมาศ สังข์สุวรรณ
- โครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องเคลือบดินเผาเพื่อการตกแต่งภายในห้องพักสำหรับเดอะ ฮอร์สชู พ้อยท์ รีสอร์ท ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2545 - 2546, นางสาวอมรรัตน์ อธิปัญญาคม
- www.ayodhyatrade.com
- www.yothaka.com
- www.nectec.or.th/courseware/siamculture/plants/crassipes.html
- www.kasetcity.com/Sanha/board.asp



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติการศึกษา

นายกิตติศักดิ์ กิติโรจน์พันธ์

2544-2548, ศึกษาระดับปริญญาตรี, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2538-2543, ศึกษาระดับมัธยมศึกษา, โรงเรียนบางปะกอกวิทยาคม

2532-2537, ศึกษาระดับประถมศึกษา, โรงเรียนวรรธนะวิทย์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้