สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โครงการออกแบบน้ำพุเซรามิกส์สำหรับตกแต่งสวนภายในบริเวณที่อยู่อาศัยขนาดกลางสไตล์โมเดิร์น ด้วยระบบโมดุลล่า

MODULAR SYSTEM CERAMIC FOUNTAIN FOR MODERN GARDEN

โดย

นาย ภัทรวิน ปั่นเจริญ

มส.
ว3730
2549-2550

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 78350
วัน,เดือน,ปี 27 ก.พ. 2551

b 11891063
i.....

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2549/2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

.....

คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....

(ผศ.สุทธิชาติ รักษาพราหมณ์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	**โครงการออกแบบน้ำพุเซรามิกส์สำหรับตกแต่งสวนภายในบริเวณที่อยู่อาศัยขนาดกลางสไตล์โมเดิร์น ด้วยระบบโมดุลล่า** MODULAR SYSTEM CERAMIC FOUNTAIN FOR MODERN GARDEN
ชื่อนักศึกษา	นาย ภัทรวิน ปั่นเจริญ
รหัสนักศึกษา	45020336
คณะ	สถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชา	ศิลปอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา	2549

บทคัดย่อ

น้ำพุ(Fountain) ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สร้างจุดเด่นให้กับสวน พบว่าในท้องตลาดปัจจุบันตัวน้ำพุมีความหลากหลาย ซึ่งมีอยู่ด้วยกันหลายประเภท ในที่นี้จำแนกตามวัตถุดิบที่นำมาใช้ อาทิ เช่น เซรามิกส์, หินทราย, เหล็กสำริด, หินแกะสลัก เป็นต้น

ในปัจจุบันบ้านสมัยใหม่สไตล์โมเดิร์นได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก ซึ่งบ้านในสไตล์โมเดิร์นจะนิยมสร้างตัวบ้านเต็มพื้นที่เพื่อประโยชน์ในการใช้สอย โดยจะเหลือพื้นที่ที่เป็นสวนไว้เพียงเล็กน้อย(แตกต่างจากบ้านสมัยก่อนที่นิยมทิ้งพื้นที่เป็นลานกว้างๆ)และได้เล็งเห็นว่าระบบโมดุลล่านั้นเป็นที่นิยมในหมู่นักออกแบบสไตล์โมเดิร์น ซึ่งตรงกับแนวความคิดที่ใช้พื้นที่ที่ประโยชน์ใช้สอยน้อยและสามารถปรับเปลี่ยนให้มีรูปทรงและการวางที่น่าสนใจในแบบต่างๆของการออกแบบด้วยระบบโมดุลล่า ซึ่งระบบโมดุลล่าได้มีการใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ในหลากหลายสายงาน ไม่ว่าจะเป็นงานโครงสร้างสถาปัตยกรรม งานเฟอร์นิเจอร์ รวมไปถึงงานตกแต่งดังนั้นผู้ออกแบบจึงดึงจุดเด่นของระบบโมดุลล่ามาใช้ในงานน้ำพุเพื่อดึงดูดความน่าสนใจ

โครงการออกแบบน้ำพุเซรามิกส์สำหรับตกแต่งสวนภายในบริเวณที่อยู่อาศัยขนาดกลางสไตล์โมเดิร์น ด้วยระบบโมดุลล่า มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความแปลกใหม่ ไม่จำเจ เหมาะสมเป็นอย่างยิ่งในระบบอุตสาหกรรมพร้อมทั้งยังสร้างความเพลิดเพลิน ความสร้างสรรค์ และเป็นทางเลือกใหม่ให้แก่ผู้ที่สนใจ ในสไตล์โมเดิร์น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการออกแบบ

1. ออกแบบให้ประติมากรรมน้ำพุเซรามิกส์ใช้เครื่องเคลือบดินเผาเป็นวัสดุหลัก อาจใช้เป็นวัสดุอื่นประกอบเพื่อความเหมาะสม
2. ออกแบบให้ประติมากรรมน้ำพุเซรามิกส์มีความสอดคล้องกับสวนและที่อยู่อาศัยขนาดกลาง ขนาด 160 ตารางเมตร ไปจนถึง 260 ตารางเมตรในสไตล์โมเดิร์น ในช่วงราคาราคา 5-10 ล้านบาท(บ้านในสไตล์โมเดิร์นมักมีราคาสูงกว่าบ้านทั่วๆไป)
3. ออกแบบให้ประติมากรรมน้ำพุน้ำตกเซรามิกส์มีกลุ่มเป้าหมายเป็นคนรุ่นใหม่ทั้งเพศชายและเพศหญิง อายุประมาณ 25-45 ปี
4. ออกแบบให้ประติมากรรมน้ำพุเซรามิกส์สามารถทำการติดตั้งเข้ากับเครื่องปั๊มน้ำชนิดแบบ
   - แบบไดโว คือปั๊มน้ำที่ทำการติดตั้งในตัวบ่อน้ำ โดยตัวปั๊มจะแช่อยู่ในน้ำ ซึ่งจะช่วยในการระบายความร้อนได้ดี
   - แบบหอยโข่ง คือปั๊มน้ำที่ทำการติดตั้งนอกตัวบ่อน้ำ ใช้งานติดต่อกันได้ในเวลา 8-10 ชั่วโมง
5. ออกแบบให้ประติมากรรมน้ำพุเซรามิกส์ใช้ระบบโมดุลล่าเป็นแนวทางในการออกแบบตัวชิ้นงานได้แก่

รูปแบบที่ 1	ไม่ต่ำกว่า 4 ชิ้น
รูปแบบที่ 2	ไม่ต่ำกว่า 4 ชิ้น
รูปแบบที่ 3	ไม่ต่ำกว่า 4 ชิ้น

   โดยที่ชิ้นงานทั้ง 3 รูปแบบสามารถประกอบรวมเข้าด้วยกันได้หลากหลายรูปแบบไม่ต่ำกว่า 5 รูปแบบ
6. ออกแบบให้ชิ้นส่วนประติมากรรมน้ำพุเซรามิกส์มีหลายขนาดรูปทรง และเมื่อจัดวางมีรูปแบบในการจัดวางที่มีหลากหลายทั้งในรูปแบบการจัดชิ้นส่วนในชุดและ รูปทรงของแบบแปลนในการจัดวาง โดยให้รูปแบบของส่วนรองรับน้ำ(บ่อน้ำ)ที่เล็กที่สุด จะมีขนาด(1.00 x 1.00 ตารางเมตร) และสามารถขยายส่วนรองรับน้ำได้ตามขนาดพื้นที่ที่ใหญ่ขึ้น ในรูปทรงหลายรูปแบบตามขนาดที่ใหญ่ขึ้น

   โดยออกแบบให้ตัวประติมากรรมน้ำพุมีขนาดเล็กที่สุด(กว้างxยาวxสูง) cm^3 ไม่ต่ำกว่า 60x60x60 สำหรับบ่อขนาด 1m x 1m (ขนาดเล็กสุด)
7. ออกแบบให้ประติมากรรมน้ำพุเซรามิกส์สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม
8. ออกแบบให้ประติมากรรมน้ำพุเซรามิกส์ใช้วัสดุและกรรมวิธีในการผลิตภายในประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

โลกในปัจจุบัน ความเจริญและเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทมากขึ้น ซึ่งทำให้มนุษย์เราห่างไกลธรรมชาติขึ้นไปทุกที จึงทำให้คนรุ่นใหม่เริ่มคิดที่จะมองกลับ เริ่มสนใจที่จะใกล้ชิดธรรมชาติมากขึ้น โดยการหันมาปลูกต้นไม้ ทำสวนภายในบริเวณที่อยู่อาศัย เพื่อความสดชื่น มีชีวิตชีวา ให้กับคนในครอบครัวของตน อีกทั้งยังสามารถใช้เป็นมุมพักผ่อน บางท่านต้องการให้สวนของตนมีความสวยงามและน่าสนใจ ถึงกับต้องลงทุนจ้างผู้รับเหมาจัดสวนมาทำการออกแบบและจัดสวนให้กับตน และซึ่งองค์ประกอบที่เป็นจุดเด่นของสวนนั้นก็คือ ในส่วนที่เป็นน้ำพุ และน้ำตก

โครงการออกแบบน้ำพุเซรามิกส์สำหรับตกแต่งสวนภายในบริเวณที่อยู่อาศัยขนาดกลางสไตล์โมเดิร์น ด้วยระบบโมดุลล่า จึงเป็นทางเลือกใหม่ให้กับผู้บริโภค ที่ใช้ระบบโมดุลล่ามาเป็นลูกเล่นในการออกแบบเพื่อเป็นแรงจูงใจในการเลือกซื้อ ซึ่งแตกต่างจากประติมากรรมน้ำพุที่มีอยู่ตามท้องตลาดทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบน้ำพุเซรามิกส์สำหรับตกแต่งสวนภายในบริเวณที่อยู่อาศัยขนาดกลางสไตล์โมเดิร์น ด้วยระบบโมดุลล่า สามารถสำเร็จลุล่วงมาได้ ด้วยความช่วยเหลือจากบุคคลหลายๆท่าน ซึ่งขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้

นายสุวัฒน์ ปั่นเจริญ (คุณพ่อ) ผู้ให้กำเนิด ส่งเสียเลี้ยงดู รวมถึงคอยเป็นกำลังใจและให้คำปรึกษา ช่วยเหลือด้านการงาน จนบางครั้งที่คุณพ่อลงมาช่วยด้วยแรงกายจนถึงเช้า จนถึงตลอดระยะเวลาที่ข้าพเจ้าเรียนในคณะสถาปัตย์แห่งนี้

นางพรทิพย์ ปั่นเจริญ (คุณแม่) ผู้ให้กำเนิดชีวิตข้าพเจ้า เลี้ยงดู อบรมสั่งสอน ส่งเสียเลี้ยงดูข้าพเจ้าจนถึงวันนี้ วางรากฐานทางความคิด ให้ความรักความอบอุ่น เป็นกำลังใจให้ยามเหนื่อยล้า เป็นผู้สอนให้รู้จักดำรงค์ชีวิตได้อย่างมีความสุข

นางอำไพ สุขุยานนท์ (คุณยาย) ผู้ที่เลี้ยงดูข้าพเจ้ามาตั้งแต่ในยามเด็ก ซึ่งเป็นบุคคลที่ข้าพเจ้าเคารพรักมาก คุณยายเป็นแรงบันดาลใจให้ข้าพเจ้ามีความพยายาม ตั้งใจที่จะเป็นคนดี ถึงแม้ว่าวันนี้คุณยายจะไม่อยู่แล้ว แต่คุณยายก็ยังคงเป็นแรงบันดาลใจให้ข้าพเจ้าทำดีต่อไป

นายสันทัด สมชีวิตา (คุณลุง) ผู้ที่เป็นตัวอย่างที่ดี เป็นแบบอย่างของข้าพเจ้า ให้รู้จักการวางตัว คอยให้คำปรึกษา แนะนำในสิ่งที่ดีตลอดมา

นางปราณี สมชีวิตา (คุณป้า) หากขาดบุคคลผู้นี้ ข้าพเจ้าจะไม่มีวันมีวันนี้ได้อย่างแน่นอน ข้าพเจ้าขอขอบคุณป้าณีซึ่งชี้นำแนวทางเดินของชีวิต หลายครั้งที่ข้าพเจ้าเกเร แต่ก็มีคุณป้าที่คอยตักเตือนและช่วยเหลือ อุปถัมข้าพเจ้าจนสามารถเติบโตทั้งด้านความคิดและจิตใจจนถึงปัจจุบันนี้

นางสาวองค์อร กิรวิท (พี่สาว) ขอบคุณที่เป็นแบบอย่างที่ดีให้น้องๆ เป็นต้นแบบแห่งความรักที่มีต่อครอบครัว ทุกๆคน ไม่ว่าจะเหนื่อยล้าสักเท่าใด ขอบคุณสำหรับประสบการณ์หลายๆอย่างที่ได้มา ขอบคุณสำหรับความกล้าให้น้อง ขอบคุณสำหรับทุกสิ่งจากพี่คนนี้

นางศุภรินจิตตวานิช (พี่สาว) ขอบคุณสำหรับกำลังใจ คำแนะนำในทุกๆเรื่อง และความรักที่พี่มีให้น้อง

นายวรพัฒ ปั่นเจริญ (น้องชาย) ขอบคุณเมื่อพี่ต้องการใช้คอมก็ยอมลุกให้แต่โดยดี (ถึงแม้จะเล่นเกมอยู่ก็ตาม) ขอบคุณที่เป็นน้องที่ดีมาโดยตลอด

ผศ.นัฏกาภรณ์ รัตนทัศนีย ผู้ที่คอยอบรมสั่งสอน คอยเคี่ยวเข็ญอย่างเหนื่อยยาก ทั้งดุทั้งว่ากล่าวตักเตือน สร้างสีสันในการเรียนการสอน สร้างรอยยิ้ม สร้างความอบอุ่นจนข้าพเจ้ารู้สึกว่าเปรียบเสมือนญาติผู้ใหญ่ของข้าพเจ้า ตลอดในระยะเวลาหลายปีที่เรียนวิชาเซรามิกส์ ในคณะสถาปัตย์แห่งนี้ กราบขอบพระคุณที่คอยดูแลเอาใจใส่ อบรมบ่มนิสัยในการทำงาน ให้ความกระจ่างในด้านต่างๆในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผศ.สุทธิชาติ รักษาพราหมณ์ (อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ครั้งนี้) ถึงแม้ว่าหัวข้อของข้าพเจ้าจะเป็นหัวข้อที่หนัก และก็ยังไม่เป็นที่เคลือบแคลงสงสัยในอาจารย์หลายๆท่าน แต่อาจารย์สุธิชาติ ก็ยังเต็มใจรับเป็นที่ปรึกษาให้ข้าพเจ้า คอยให้คำปรึกษาในด้าน ให้แนวคิดและแนวทางแก้ปัญหาต่างๆ จนตลอดการทำหัวข้อนี้ ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณที่คอยดูแลและเอาใจใส่เสมอมา

อ.คณธร ปวีณวงศ์ชัย ผู้คอยให้คำปรึกษา คอยชี้จุดอ่อนของงานเป็นพิเศษ จนบางครั้งข้าพเจ้าต้องทำงานหนักเพื่อหาวิธีปรับปรุงจุดอ่อนของงาน แต่ก็ได้มาซึ่งงานที่สมบูรณ์ของงานแบบมากยิ่งขึ้น รวมถึงเป็นผู้ที่สอนให้ข้าพเจ้าเห็นถึงความอดทน และความความขยันอย่างแรงกล้า

อ.ประอรนุช ศิริเดช ผู้ให้คำปรึกษา วิทยานิพนธ์ครั้งได้อย่างดียิ่ง อาจารย์คอยให้แนวคิดใหม่ๆในการออกแบบ การมองความงามของผลิตภัณฑ์ คอยปิดข้อบกพร่องของต่างๆ รวมทั้งยังพูดคุยให้คำปรึกษาอย่างเป็นกันเอง เป็นทั้งอาจารย์ที่ปรึกษาและเป็นเสมือนรุ่นพี่ที่คอยให้คำปรึกษาในเวลาเดียวกัน

อ.กฤติยา ชุณหชีวาโณลก ถึงแม้ว่าจะงานหนัก เนื่องเป็นปีที่อาจารย์เป็นหัวหน้าภาค แต่ก็ยังสละเวลาให้คำแนะนำเรื่องแนวทางการออกแบบ และแนวทางในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ รวมทั้งอบรมสั่งสอนแนะนำเรื่องความประพฤติในด้านต่างๆ

อ.สุรพล พลีคราม ผู้ให้คำแนะนำเรื่องเคลือบ สูตรเคลือบ การแก้ปัญหาด้านเคลือบต่างๆ และแนะนำสถานที่ในการจ้างทำงาน

ลุงสัน (โรงงานเซรามิกส์) ผู้ที่มีส่วนช่วยเป็นอย่างมาก เพื่อให้งานลุล่วงมาจนเป็นผลสำเร็จ ขอบคุณสำหรับคำแนะนำ ทางด้านกรรมวิธีการผลิต รวมถึงความเป็นกันเอง ความใจดีอย่างน่าเหลือเชื่อของคุณลุง

พี่โต และ พี่มงคล (พนักงานที่บ้าน) ขอบคุณสำหรับแรงกาย แรงใจ และทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกตื่นเต้นอยู่ตลอดเวลา จนกระทั้งงานออกมาเป็นผลสำเร็จ

เพื่อนๆชาวเซรามิกส์ (อาร์ม กัส ป๊ก เสือ ดุ๋ย มอน โต้เด็ก โต้จ่อย ต๊อป เพรียว ปลื้ม จิ๊บ ป่าน พี่ป้อง พี่พิสิธ) ขอบคุณสำหรับความรัก ความห่วงใย ความช่วยเหลือที่มีให้กัน **ขอบคุณสำหรับบรรยากาศดีๆ ถึงแม้ว่ามันจะเหนื่อยแค่ไหน ยุงเยอะสักเท่าใด แต่ก็ยังไม่ละทิ้งความสุขเสียงหัวเราะ รวมถึงความรู้สึกดีๆที่มีให้กัน ขอบคุณจริงๆ**

เพื่อนๆบ้านสินธร ขอบคุณสำหรับกำลังใจ ถึงแม้ว่าจะยังไม่เริ่มทำงาน แต่ก็ยังรอกันเพื่อความเป็นเพื่อนที่ร่วมทุกข์ ร่วมสุขกันมา

เพื่อนๆพี่ๆน้องๆ ชาวไอดี ขอบคุณทุกคนในความเป็นมิตรที่เคยพบปะ พูดคุยสังสรรค์ และหลายๆกิจกรรมที่ได้ทำร่วมกัน ขอบคุณจริงๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และขอบคุณบุคคลอื่นๆอีกหลายท่าน ที่คอยช่วยเหลือไม่ว่าจะทั้งทางตรงหรือทางอ้อมที่ช่วยให้วิทยานิพนธ์ครั้งนี้จบลงด้วยดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ ก

คำนำ ค

กิตติกรรมประกาศ ง

อนุมัติผล ช

รายการตารางประกอบ ฎ

รายการภาพประกอบ ฎ

บทที่ 1 บทนำ 1

ความเป็นไปได้ของโครงการ 2

ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา 6

ขอบเขตโครงการ 8

แนวทางการออกแบบ 10

แนวทางการศึกษาค้นคว้า 14

ผลที่คาดว่าจะได้รับ 15

บทที่ 2 การค้นคว้า วิเคราะห์ และสรุปผลข้อมูล

2.1 ข้อมูลด้านสถานที่ 17

2.1.1 รูปแบบทั่วไปของบ้านพักอาศัยขนาดกลาง สไตล์โมเดิร์น 17

2.1.2 รูปแบบและลักษณะพื้นที่ที่ใช้ติดตั้งผลิตภัณฑ์ 23

ตัวอย่างแปลนและขนาดพื้นที่ที่ใช้ติดตั้งผลิตภัณฑ์ 23

- ตัวอย่างมุมพักผ่อนที่สามารถติดตั้งชุดผลิตภัณฑ์ได้ 36

- วิเคราะห์และสรุปพื้นที่แคบสุดที่สามารถติดตั้งผลิตภัณฑ์ได้ 43

2.2 ข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์ทั่วไป 44

2.2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับประเภทและรูปแบบประติมากรรมของน้ำพุ 44

- ด้านรูปแบบ 44

- ด้านวัสดุที่ใช้ในการผลิต 46

2.3 ข้อมูลด้านการจัดตกแต่งสวนโมเดิร์นและมุมพักผ่อน 51

2.3.1 การจัดสวนโมเดิร์นรูปแบบต่างๆ 51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 การจัดพื้นที่มุมพักผ่อน 51
2.3.3 องค์ประกอบในการจัดสวนโมเดิร์นและมุมพักผ่อน 55
- วิเคราะห์และสรุปข้อมูลเกี่ยวกับสวนโมเดิร์น 57
2.4 ข้อมูลเรื่องระบบประสานทางพิกัด 58
- วิเคราะห์ขนาดสัดส่วนของชิ้นงานใน 1 หน่วยโมดุลล่า 65
2.5 ข้อมูลด้านระบบสูบน้ำ 66
2.5.1 การทำงานของเครื่องสูบน้ำ 66
2.5.2 ข้อมูลเครื่องปั๊มน้ำขนาดเล็กในท้องตลาด 71
- วิเคราะห์และสรุปเครื่องสูบน้ำที่ใช้ 75
2.5.3 ข้อมูลผลิตภัณฑ์ข้างเคียง 76
2.6 ข้อมูลทางด้านผู้บริโภค 83
2.6.1 ด้านการตลาด 83
2.6.2 ด้านกลุ่มเป้าหมาย 85
2.6.3 พฤติกรรมการใช้งานของผู้บริโภคที่มุมพักผ่อน 88
- วิเคราะห์และสรุปข้อมูลด้านการตลาดและพฤติกรรมผู้บริโภค 92
2.7 ข้อมูลที่มาของแนวทางการออกแบบ 93
2.7.1 ข้อมูลเกี่ยวกับรูปทรงเรขาคณิต 93
2.7.2 ข้อมูลเกี่ยวกับ ริทึ่ม 116
- วิเคราะห์และสรุปผลรูปทรงที่ใช้ในการออกแบบ 120
- วิเคราะห์การประกอบติดตั้งชุดน้ำพุเซรามิกส์ 120
2.8 ข้อมูลด้านสี 121
2.8.1 จิตวิทยาในการใช้สี 121
2.8.2 ความสัมพันธ์ทางด้านสีกับการออกแบบ 126
2.8.3 รูปแบบการใช้สีในมุมพักผ่อน 128
2.8.4 แนวทางการเลือกใช้สีของผลิตภัณฑ์ 128
- วิเคราะห์และสรุปแนวทางการใช้สีของผลิตภัณฑ์ 130
2.9 ข้อมูลด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต 131
2.9.1 ข้อมูลทางด้านเนื้อดิน 131
- วิเคราะห์และสรุปเนื้อดินที่ใช้ในการออกแบบ 141
2.9.2 ข้อมูลด้านกรรมวิธีการผลิต 142
- วิเคราะห์และสรุปข้อมูลด้านกรรมวิธีการผลิต 150

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.3 ข้อมูลการตกแต่งเครื่องเคลือบดินเผา 151
- วิเคราะห์และสรุปการตกแต่งเครื่องเคลือบดินเผา 174
2.10 ข้อมูลข้อมูลวัสดุที่เกี่ยวข้องในส่วนรองรับน้ำ 175
2.10.1 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุไฟเบอร์กลาส 175
2.10.2 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุโลหะ 177
2.10.3 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุไม้ 179

บทที่ 3 การออกแบบและพัฒนาแบบ 180
3.1 แบบร่างและการปรับปรุง 183
3.2 วิเคราะห์และสรุปผลการออกแบบ 186

บทที่ 4 ผลงานขั้นสุดท้าย 188
4.1 แผ่นเสนองาน 189
4.2 แบบแสดงรายละเอียด WORKING DRAWING 206

บทที่ 5 บทสรุป 213
สรุปผลการออกแบบ และข้อเสนอแนะของนักศึกษา 214

บรรณานุกรม 215
ประวัติการศึกษา 216

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางประกอบ

หน้าที่

ตาราง 1.1 ตารางปัญหาและแนวทางในการปัญหา 6
ตาราง 1.2 ตารางขอบเขตของโครงการ 8
ตาราง 1.3 ตารางแนวทางการออกแบบ 11
ตาราง 2.1 ตารางวิเคราะห์ขนาดสัดส่วนของชิ้นงานใน 1 หน่วยโมดุลล่า 65
ตาราง 2.2 ตารางปั๊มที่แช่อยู่ในน้ำหรือจมน้ำ 72
ตาราง 2.3 ตารางปั๊มตัวเครื่องติดตั้งอยู่บนบก 73
ตาราง 2.4 ตารางวิเคราะห์และสรุปเครื่องสูบน้ำที่ใช้ 75
ตาราง 2.5 ตารางหัวน้ำพุพลาสติก 77
ตาราง 2.6 ตารางหัวน้ำพุสแตนเลส 79
ตาราง 2.7 ตารางกลุ่มผู้บริโภคระดับสูง (HIGH - END GROUP) 85
ตาราง 2.8 ตารางกลุ่มผู้บริโภคระดับกลาง – สูง (MIDDLE – HIGH GROUP) 86
ตาราง 2.9 ตารางกลุ่มผู้บริโภคระดับกลาง (MIDDLE GROUP) 87
ตาราง 2.10 ตารางกลุ่มผู้บริโภคระดับล่าง (LOW GROUP) 87
ตาราง 2.11 ตารางการแบ่งส่วนของกิจกรรมภายในบ้านพักอาศัย 89
ตาราง 2.12 ตารางการแบ่งส่วนของกิจกรรมภายในบ้านพักอาศัย 89
ตาราง 2.13 ตารางการแบ่งส่วนของกิจกรรมภายในบ้านพักอาศัย 90
ตาราง 2.14 ตารางการแบ่งส่วนของกิจกรรมภายในบ้านพักอาศัย 90
ตาราง 2.15 ตารางการแบ่งส่วนของกิจกรรมภายในบ้านพักอาศัย 91
ตาราง 2.16 ตารางวิเคราะห์และสรุปผลรูปทรงที่ใช้ในการออกแบบ 119
ตาราง 2.17 ตารางวิเคราะห์การประกอบติดตั้งชุดน้ำพุเซรามิกส์ 120
ตาราง 2.18 ตารางส่วนผสมตัวอย่างเอิร์ธเทินแวร์ (Earthenware) 132
ตาราง 2.19 ตารางส่วนผสมตัวอย่างโบนไชน่า (Bone China) 137
ตาราง 2.20 ตารางวิเคราะห์และสรุปเนื้อดินที่ใช้ในการออกแบบ 141
ตาราง 2.21 ตารางตารางการผสมและปริมาณการใช้สารละลายโซเดียมซิลิเกต
ในดินคอมพาวด์เคลย์ทุกชนิด 146
ตาราง 2.22 ตารางวิเคราะห์และสรุปการตกแต่งเครื่องเคลือบดินเผา 174

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพประกอบ

หน้าที่

ภาพที่ 1.1 ประติมากรรมน้ำพุน้ำตกเซรามิกส์ 3
ภาพที่ 1.2 ประติมากรรมน้ำพุน้ำตกหินทรายหล่อ 3
ภาพที่ 1.3 ประติมากรรมน้ำพุน้ำตกเหล็กหล่อสำริด (Solid bronze) 4
ภาพที่ 1.4 ประติมากรรมน้ำพุน้ำตกหิน, หินแกะสลัก 4
ภาพที่ 1.5 ประติมากรรมน้ำพุน้ำตกประติมากรรม และอื่นๆ 5
ภาพที่ 1.6 รูปขอบเขตขนาดส่วนรองรับน้ำ 9
ภาพที่ 1.7 รูปแนวทางตัวอย่างรูปทรงจีโอเมตริกฟอร์ม 11
ภาพที่ 1.8 รูปแนวทางรูปแบบการต่อแบบซิลิโคน 12
ภาพที่ 1.9 รูปแนวทางรูปแบบการต่อแบบใช้โครง 12
ภาพที่ 1.10 รูปแนวทางระบบการต่อท่อ 13
ภาพที่ 2.1 Noble Tara 01 18
ภาพที่ 2. 2 Noble Tara 02 18
ภาพที่ 2.3 Noble Tara 03 19
ภาพที่ 2.4 Noble Tara 04 19
ภาพที่ 2.5 Noble Tara 05 19
ภาพที่ 2.6 Noble Georama 01 20
ภาพที่ 2.7 Noble Georama 02 20
ภาพที่ 2.8 Noble Georama 03 20
ภาพที่ 2.9 COSMO Metro Series 01S 21
ภาพที่ 2.10 COSMO Metro Series 03S 21
ภาพที่ 2.11 COSMO Metro Series 04S 21
ภาพที่ 2.12 COSMO Metro Series 02M 22
ภาพที่ 2.13 COSMO Metro Series 01L 22
ภาพที่ 2.14 COSMO Metro Series 02L 22
ภาพที่ 2.15 ตัวอย่างแปลนและขนาดพื้นที่ที่ใช้ติดตั้งผลิตภัณฑ์ 23
ภาพที่ 2.16 ตัวอย่างแปลนและขนาดพื้นที่ที่ใช้ติดตั้งผลิตภัณฑ์ 24
ภาพที่ 2.17 ตัวอย่างแปลนและขนาดพื้นที่ที่ใช้ติดตั้งผลิตภัณฑ์ 25
ภาพที่ 2.18 ตัวอย่างแปลนและขนาดพื้นที่ที่ใช้ติดตั้งผลิตภัณฑ์ 26
ภาพที่ 2.19 ตัวอย่างแปลนและขนาดพื้นที่ที่ใช้ติดตั้งผลิตภัณฑ์ 27
ภาพที่ 2.20 ตัวอย่างแปลนและขนาดพื้นที่ที่ใช้ติดตั้งผลิตภัณฑ์ 28
ภาพที่ 2.21 ตัวอย่างแปลนและขนาดพื้นที่ที่ใช้ติดตั้งผลิตภัณฑ์ 29
ภาพที่ 2.22 ตัวอย่างแปลนและขนาดพื้นที่ที่ใช้ติดตั้งผลิตภัณฑ์ 30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพประกอบ

หน้าที่

ภาพที่ 2.23 ตัวอย่างแปลนและขนาดพื้นที่ที่ใช้ติดตั้งผลิตภัณฑ์ 31
ภาพที่ 2.24 ตัวอย่างแปลนและขนาดพื้นที่ที่ใช้ติดตั้งผลิตภัณฑ์ 32
ภาพที่ 2.25 ตัวอย่างแปลนและขนาดพื้นที่ที่ใช้ติดตั้งผลิตภัณฑ์ 33
ภาพที่ 2.26 ตัวอย่างแปลนและขนาดพื้นที่ที่ใช้ติดตั้งผลิตภัณฑ์ 34
ภาพที่ 2.27 ตัวอย่างแปลนและขนาดพื้นที่ที่ใช้ติดตั้งผลิตภัณฑ์ 35
ภาพที่ 2.28 ตัวอย่างมุมพักผ่อนที่สามารถติดตั้งชุดผลิตภัณฑ์ได้ 36
ภาพที่ 2.29 พื้นที่ในบริเวณใต้ชายคาบ้าน 37
ภาพที่ 2.30 พื้นที่ติดกับตัวบ้าน 38
ภาพที่ 2.31 พื้นที่ภายในศาลา 39
ภาพที่ 2.32 พื้นที่บริเวณนอกชานบ้าน 40
ภาพที่ 2.33 พื้นที่พักผ่อนบริเวณกลางแจ้ง 41
ภาพที่ 2.34 พื้นที่พักผ่อนบริเวณระหว่างตัวบ้าน 42
ภาพที่ 2.35 วิเคราะห์และสรุปพื้นที่แคบสุดที่สามารถติดตั้งผลิตภัณฑ์ได้ 43
ภาพที่ 2.36 แบบเหมือนจริง (REALISTIC SCULTURE) 44
ภาพที่ 2.37 แบบเกินจริง (SURREALISTIC SCULTURE) 45
ภาพที่ 2.38 แบบนามธรรม (ABSTRACT SCULTURE) 45
ภาพที่ 2.39 เซรามิกส์ 46
ภาพที่ 2.40 หินทรายหล่อ 47
ภาพที่ 2.41 เหล็กหล่อสำริด(Solid bronze) 48
ภาพที่ 2.42 หิน ,หินแกะสลัก 49
ภาพที่ 2.43 ประติมากรรม และอื่นๆ 50
ภาพที่ 2.44 การจัดพื้นที่มุมพักผ่อน 51
ภาพที่ 2.45 การจัดพื้นที่มุมพักผ่อน 52
ภาพที่ 2.46 การจัดพื้นที่มุมพักผ่อน 53
ภาพที่ 2.47 การจัดพื้นที่มุมพักผ่อน 54
ภาพที่ 2.48 การจัดพื้นที่มุมพักผ่อน 55
ภาพที่ 2.49 ข้อมูลเรื่องระบบประสานทางพิกัด 59
ภาพที่ 2.50 ข้อมูลเรื่องระบบประสานทางพิกัด 60
ภาพที่ 2.51 ข้อมูลเรื่องระบบประสานทางพิกัด 61
ภาพที่ 2.52 ข้อมูลเรื่องระบบประสานทางพิกัด 62
ภาพที่ 2.53 ข้อมูลเรื่องระบบประสานทางพิกัด 63
ภาพที่ 2.54 การทำงานของเครื่องสูบน้ำ 66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพประกอบ

หน้าที่

ภาพที่ 2.55 การทำงานของเครื่องสูบน้ำ 66
ภาพที่ 2.56 การทำงานของเครื่องสูบน้ำ 67
ภาพที่ 2.57 โอ่งน้ำผุด 67
ภาพที่ 2.58 น้ำพุ 68
ภาพที่ 2.59 กำแพงพ่นน้ำ 68
ภาพที่ 2.60 กำแพงพ่นน้ำ+น้ำตก 69
ภาพที่ 2.61 น้ำตก 69
ภาพที่ 2.62 น้ำไหลจากกระบอกไม้ไผ่ 70
ภาพที่ 2.63 ปั๊มที่แช่อยู่ในน้ำหรือจมน้ำ 71
ภาพที่ 2.64 ปั๊มที่แช่อยู่ในน้ำหรือจมน้ำ 72
ภาพที่ 2.65 ปั๊มตัวเครื่องติดตั้งอยู่บนบก 73
ภาพที่ 2.66 หัวน้ำพุพลาสติก 77
ภาพที่ 2.67 หัวน้ำพุทองเหลือง 78
ภาพที่ 2.68 หัวน้ำพุสแตนเลส 79
ภาพที่ 2.69 สายยางที่ผลิตในประเทศ 81
ภาพที่ 2.70 สายยางนำเข้าจากต่างประเทศ 82
ภาพที่ 2.71 การเกิดของรูปทรงเรขาคณิต 93
ภาพที่ 2.72 การเกิดของรูปทรงเรขาคณิต 94
ภาพที่ 2.73 รูปทรงกลม (SPHERE) 94
ภาพที่ 2.74 รูปทรงกระบอก (CYLINDER) 94
ภาพที่ 2.75 รูปทรงกรวย 95
ภาพที่ 2.76 รูปทรงปิรามิด 95
ภาพที่ 2.77 รูปทรงลูกบาศก์ 95
ภาพที่ 2.78 ภาพแสดงรูปทรงสม่ำเสมอในแบบต่างๆ 96
ภาพที่ 2.79 ภาพแสดงรูปทรงไม่สม่ำเสมอในแบบต่างๆ 96
ภาพที่ 2.80 ภาพแสดงการแปรเปลี่ยนรูปทรงโดยการเพิ่มของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส 97
ภาพที่ 2.81 ภาพแสดงการแปรเปลี่ยนรูปทรงโดยการลดของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส 97
ภาพที่ 2.82 ภาพแสดงความสัมพันธ์แบบแรงดึง (SPATIAL TENSION) 98
ภาพที่ 2.83 ภาพแสดงความสัมพันธ์แบบมุมชนมุม (EDGE-TO-EDGE CONTACT) 98
ภาพที่ 2.84 ภาพแสดงความสัมพันธ์แบบหน้าชนหน้า (FACE-TO-FACE CONTACT) 98
ภาพที่ 2.85 ภาพแสดงความสัมพันธ์แบบเกี่ยวเนื่อง (INTERLOCKING RELATIONSHIP) 99
ภาพที่ 2.86 ภาพลักษณะรูปทรงที่ถูกลบโดยรูปทรงพื้นฐานต่างๆ 99

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพประกอบ

หน้าที่

ภาพที่2.87 ภาพแสดงลักษณะของรูปที่ถูกลดทอนในปริมาณต่างๆ 99
ภาพที่ 2.88 ภาพแสดงตัวอย่างรูปทรงศูนย์กลางแบบต่างๆ 100
ภาพที่ 2.89 ภาพแสดงตัวอย่างรูปทรงรัศมี 100
ภาพที่ 2.90 ภาพแสดงตัวอย่างรูปทรงกลุ่มแบบต่าง 101
ภาพที่ 2.91 ภาพแสดงตัวอย่างรูปทรงตารางแบบต่างๆ 101
ภาพที่ 2.92 การเคลื่อนที่และแรงกระทำและแรงกระทำ (MOVEMENT & FORCES) 102
ภาพที่ 2.93 การเคลื่อนที่ของงแกนภายใน (INNER) 102
ภาพที่ 2.94 การเคลื่อนที่ของแกนแบบต่อเนื่อง (CONTINUAL) 103
ภาพที่ 2.95 การเคลื่อนที่ของแกนแบบมีทิศทาง (DIRECTIONAL) 103
ภาพที่ 2.96 แรงกระทำและความโค้ง (FORCES & CURVES) 103
ภาพที่ 2.97 แรงกระทำและความโค้ง (FORCES & CURVES) 104
ภาพที่ 2.98 ความสัมพันธ์ระหว่างทรง 3 มิติ 104
ภาพที่ 2.99 ความสัมพันธ์ระหว่างทรง 3 มิติ 105
ภาพที่ 2.100 ความสัมพันธ์ระหว่างทรง 3 มิติ 106
ภาพที่ 2.101 การจัดกลุ่ม (GROUPING) 106
ภาพที่ 2.102 แบบตรงกันข้าม (Oppositional) 107
ภาพที่ 2.103 แบบขนานกัน (Parallel) 107
ภาพที่ 2.104 แบบต่อเนื่อง (Continual) 108
ภาพที่ 2.105 ความสัมพันธ์จากการเปรียบเทียบ (COMPARATIVE RELATIONSHIPS) 108
ภาพที่ 2.106 รูปทรงที่เชื่อมต่อกัน (JOINED FORMS) 109
ภาพที่ 2.107 การเชื่อมต่อกันของปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมสามชิ้น (Three rectangular volumes) 110
ภาพที่ 2.108 การเชื่อมต่อกันของปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมสามชิ้น (Three rectangular volumes) 110
ภาพที่ 2.109 รูปทรงที่ตัดผ่านกัน (INTERSECTIONAL FORMS) 111
ภาพที่2.110 รูปทรงที่ตัดผ่านกัน (INTERSECTIONAL FORMS) 111
ภาพที่ 2.111 รูปทรงที่ตัดผ่านกันและรูปทรงที่เชื่อมต่อกัน 112
ภาพที่2.112 การเฉือน (DIVIDE) 113
ภาพที่ 2.113 การเฉือนทรงกลม 113
ภาพที่ 2.114 การปรับเข้าหากัน (ADAPT) 114
ภาพที่ 2.115 การปรับเข้าหากัน (ADAPT) 115
ภาพที่ 2.116 การรวมกัน (MERGE) 115
ภาพที่ 2.118 จังหวะแบบเหมือนกันซ้ำๆกัน 116
ภาพที่ 2.119 จังหวะสลับกันไปแบบคงที่ 116

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพประกอบ

หน้าที่

ภาพที่ 2.120 จังหวะสลับกันไปแบบไม่คงที่ 117
ภาพที่ 2.121 จังหวะจากเล็กไปใหญ่หรือจากใหญ่ไปเล็ก 117
ภาพที่ 2.122 กลุ่มเคาะ (Beat) 117
ภาพที่ 2.123 อัตราความเร็ว (Tempo) 118
ภาพที่ 2.123 ลีลาจังหวะ (Rhythm Pattern) 118
ภาพที่ 3.1 รูปทรงเรขาคณิตพื้นฐาน 181
ภาพที่ 3.2 การเปลี่ยนแปลงรูปทรงเรขาคณิตในแนวทางการออกแบบ 182
ภาพที่ 3.3 แนวทางการจัดวางตามแนวทางริทึ่ม (Rhythm) 183
ภาพที่ 3.4 แบบร่างที่ 1 และ Model study 183
ภาพที่ 3.5 แบบร่างที่ 2 และ Model study 184
ภาพที่ 3.6 แบบร่างที่ 3 และ Model study 184
ภาพที่ 3.7 แบบร่างที่ 4 และ Model study 185
ภาพที่ 3.8 วิเคราะห์และสรุปแบบร่างเพื่อนำมาพัฒนาต่อ 185
ภาพที่ 3.9 พัฒนาแบบร่างครั้งที่ 1 186
ภาพที่ 3.10 พัฒนาแบบร่างครั้งที่ 2 และ Model study 186
ภาพที่ 3.11 แบบสุดท้าย 187
ภาพที่ 3.12 ทดลองเคลือบ 187
ภาพที่ 4.1 ภาพแสดง ภาพลักษณ์และกลุ่มเป้าหมาย 189
ภาพที่ 4.2 ภาพแสดงข้อมูลด้านการตลาดและพฤติกรรมผู้บริโภค 189
ภาพที่ 4.3 ภาพแสดงข้อมูลด้านสถานที่ 190
ภาพที่ 4.4 ภาพแสดงรูปแบบและลักษณะพื้นที่ที่ใช้ติดตั้งผลิตภัณฑ์ 190
ภาพที่ 4.5 ภาพแสดงวิเคราะห์และสรุปข้อมูลเกี่ยวกับสวนโมเดิร์น 191
ภาพที่ 4.6 ภาพแสดงตัวอย่างมุมพักผ่อนที่สามารถติดตั้งชุดผลิตภัณฑ์ได้ 191
ภาพที่ 4.7 ภาพแสดงข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงทั่วไปในท้องตลาด 192
ภาพที่ 4.8 ภาพแสดงข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงทั่วไปในท้องตลาด (ด้านวัสดุการผลิต) 192
ภาพที่ 4.9 ภาพแสดงข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงทั่วไปในท้องตลาด (ด้านรูปแบบ) 193
ภาพที่ 4.10 ภาพแสดงข้อมูลที่มาของแนวทางการออกแบบ 193
ภาพที่ 4.11 ภาพแสดงการแปรเปลี่ยนรูปทรง 194
ภาพที่ 4.12 ภาพแสดงวิเคราะห์และสรุปรูปแบบการใช้รูปทรงเรขาคณิตในการออกแบบหน่วยโมดุลล่า 194
ภาพที่ 4.13 ภาพแสดงวิเคราะห์รูปแบบการจัดวาง 195
ภาพที่ 4.14 ภาพแสดงข้อมูลเกี่ยวกับ ริทึ่ม (ด้านศิลปะ) 195
ภาพที่ 4.15 ภาพแสดงข้อมูลเกี่ยวกับ ริทึ่ม (ด้านดนตรี) 196

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพประกอบ

หน้าที่

ภาพที่ 4.16 ภาพแสดงวิเคราะห์แนวทางการจัดวางตามแนวทางริทึ่ม 196
ภาพที่ 4.17 ภาพแสดงสรุปวิเคราะห์แนวทางการใช้สีในการออกแบบ 197
ภาพที่ 4.18 ภาพแสดงการจัดปรับเปลี่ยนรูปแบบชุดผลิตภัณฑ์ 197
ภาพที่ 4.19 ภาพแสดงสรุปวิเคราะห์ขนาดสัดส่วนของชิ้นงานใน 1 หน่วยโมดุลล่า 198
ภาพที่ 4.20 ภาพแสดงสรุปวิเคราะห์การประกอบติดตั้งชุดน้ำพุเซรามิกส์ 198
ภาพที่ 4.21 ภาพแสดงข้อมูลเครื่องปั้มน้ำขนาดเล็กในท้องตลาด 199
ภาพที่ 4.22 ภาพแสดงวิเคราะห์และสรุปเครื่องสูบน้ำที่ใช้ 199
ภาพที่ 4.23 ภาพแสดงวิเคราะห์และสรุปเนื้อดินที่ใช้ในการออกแบบ 200
ภาพที่ 4.24 ภาพแสดงวิเคราะห์และสรุปการตกแต่งเครื่องเคลือบดินเผา 200
ภาพที่ 4.25 ภาพแสดงแบบร่างและการพัฒนา 201
ภาพที่ 4.26 ภาพแสดงแบบร่างและการพัฒนา 201
ภาพที่ 4.27 ภาพแสดงแบบร่างและการพัฒนา 202
ภาพที่ 4.28 ภาพแสดงแบบร่างและการพัฒนา 202
ภาพที่ 4.29 ภาพแสดงวิเคราะห์และสรุปแบบร่างเพื่อนำมาพัฒนาต่อ 203
ภาพที่ 4.30 ภาพแสดงแบบร่างและการพัฒนา 203
ภาพที่ 4.31 ภาพแสดงแบบร่างและการพัฒนา 204
ภาพที่ 4.32 ภาพแสดงแบบร่างและการพัฒนา 204
ภาพที่ 4.33 ภาพแสดงผลงานขั้นสุดท้าย 205

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

นำเสนอโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

จากการศึกษาและสำรวจข้อมูลในเรื่องของการจัดสวนในบริเวณที่อยู่อาศัยขนาดกลาง โดยเน้นไปในเรื่องของประติมากรรมในสวน ในที่นี้ได้ศึกษาและสนใจในการออกแบบน้ำพุ (Fountain) ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สร้างจุดเด่นให้กับสวน พบว่าในท้องตลาดปัจจุบันตัวน้ำพุมีความหลากหลาย ซึ่งมีอยู่ด้วยกันหลายประเภท ในที่นี้จำแนกตามวัตถุดิบที่นำมาใช้ อาทิเช่น เซรามิกส์, หินทราย, เหล็กสำริด, หินแกะสลัก เป็นต้น

ในปัจจุบันบ้านสมัยใหม่สไตล์โมเดิร์นได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก ซึ่งบ้านในสไตล์โมเดิร์นจะนิยมสร้างตัวบ้านเต็มพื้นที่เพื่อประโยชน์ในการใช้สอย โดยจะเหลือพื้นที่ที่เป็นสวนไว้เพียงเล็กน้อย(แตกต่างจากบ้านสมัยก่อนที่นิยมทิ้งพื้นที่เป็นลานกว้างๆ)และได้เล็งเห็นว่าระบบโมดุลล่านั้นเป็นที่นิยมในหมู่นักออกแบบสไตล์โมเดิร์น ซึ่งตรงกับแนวความคิดที่ใช้พื้นที่ที่ประโยชน์ใช้สอยน้อยและสามารถปรับเปลี่ยนให้มีรูปทรงและการวางที่น่าสนใจในแบบต่างๆของการออกแบบด้วยระบบโมดุลล่า ซึ่งระบบโมดุลล่าได้มีการใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ในหลากหลายสายงาน ไม่ว่าจะเป็นงานโครงสร้างสถาปัตยกรรม งานเฟอร์นิเจอร์ รวมไปถึงงานตกแต่งดังนั้นผู้ออกแบบจึงดึงจุดเด่นของระบบโมดุลล่ามาใช้ในงานน้ำพุเพื่อดึงดูดความสนใจ สร้างความแปลกใหม่ ไม่จำเจ และยังคงมีความเหมาะสมในระบบอุตสาหกรรมพร้อมทั้งยังสร้างความเพลิดเพลิน ความสร้างสรรค์ และเป็นทางเลือกใหม่ให้แก่ผู้ที่สนใจในสไตล์โมเดิร์นได้อย่างแน่นอน ดังนั้นจึงมีความเหมาะสมสำหรับโครงการการออกแบบน้ำพุเซรามิกส์สำหรับตกแต่งสวนในบริเวณที่อยู่อาศัยขนาดกลางสไตล์โมเดิร์น ด้วยระบบโมดุลล่าขึ้นมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเป็นไปได้ของโครงการ

1. ด้านนโยบาย

ในปัจจุบันรัฐบาลได้มีนโยบายที่อนุรักษ์สภาพป่าไม้ให้มีการรณรงค์เพื่อเพิ่มปริมาณต้นไม้ และสัตว์ป่าหายากให้มากขึ้น เพื่อคงสภาพที่ดีของสิ่งแวดล้อมไว้ โครงการออกแบบนี้จึงเท่ากับมีส่วนช่วยส่งเสริมในการอนุรักษ์ภาพป่าไม้ และสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติโดยการออกแบบอุปกรณ์สำหรับตกแต่งประดับสวน ให้มีความกลมกลืน ร่มรื่น ภายในตัวอาคารเท่ากับการช่วยอนุรักษ์ธรรมชาติทางหนึ่ง

2. ด้านเศรษฐกิจ

ส่งเสริมให้มีการนำวัตถุดิบที่ในประเทศมาใช้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ส่งเสริมด้านการผลิตในประเทศ เป็นการสร้างงานให้กับคนในประเทศ อีกทั้งยังเป็นการสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาทางด้านผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาไทยให้มีคุณภาพมากขึ้น

3. ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม

ส่งเสริมให้ผู้บริโภคมีผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการพัฒนารูปแบบที่ดี มีคุณภาพและมีความสะดวกสบายในการเลือกบริโภค ลดและป้องกันการทำลายธรรมชาติเพื่อที่จะนำวัสดุตามธรรมชาติมาผลิต อันนำมาซึ่งการอนุรักษ์ธรรมชาติ

4. ด้านการออกแบบ

โครงการนี้เป็นการออกแบบโดยคำนึงถึงระบบอุตสาหกรรมฉะนั้นจึงไม่ซับซ้อนและตรงกับหลักที่เรียนมาเป็นการส่งเสริมการให้เหตุผลในการออกแบบหลายด้านและเป็นการฝึกทักษะความรู้ความสามารถที่ได้ศึกษามาช่วยในการออกแบบให้มีประสิทธิภาพในการใช้งาน อีกทั้งยังได้ยกคุณภาพและมาตรฐานให้ดีขึ้น

สรุปความเป็นไปได้ของโครงการ

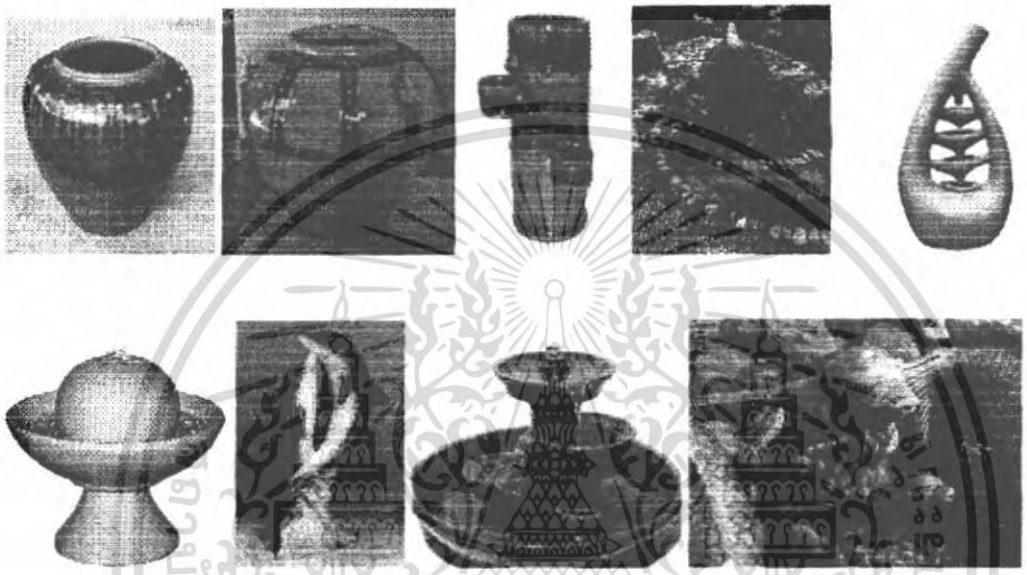
หัวข้อวิทยานิพนธ์เรื่อง “โครงการออกแบบชุดน้ำพุเซรามิกส์สำหรับตกแต่งสวนภายในบริเวณที่อยู่อาศัยขนาดกลางสไตล์โมเดิร์น ด้วยระบบโมดุลล่า” มีความสอดคล้องต่อความเป็นไปได้ของโครงการในทุกๆด้านซึ่งเป็นการสนับสนุนโครงการนี้เป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

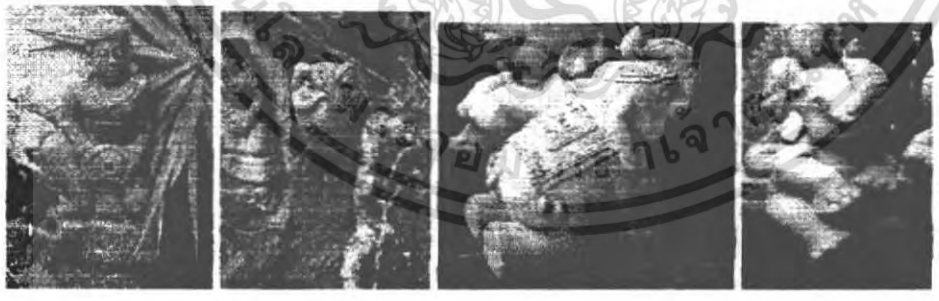
รูปแบบประติมากรรมน้ำพุน้ำตกในท้องตลาดปัจจุบัน

ประติมากรรมน้ำพุน้ำตก(Fountain) ที่นิยมนำมาใช้ในการจัดสวนในบริเวณที่อยู่อาศัย จำแนกได้หลายประเภท ดังนี้

1. เซรามิกส์



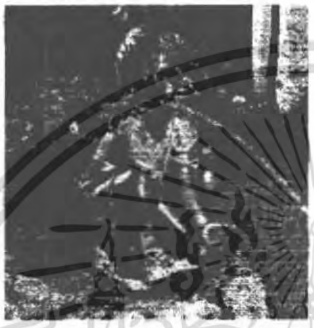
2. หินทรายหล่อ



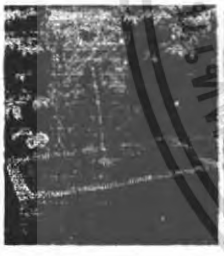
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เหล็กหล่อสำริด(Solid bronze)

AA379
FROG FOUNTAIN
10"W X 16"L X 13"H
9.5KGS

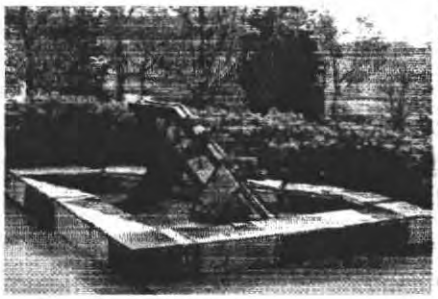


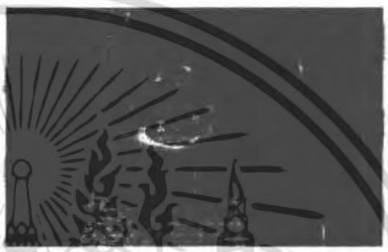
4. หิน ,หินแกะสลัก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ประติมากรรม และอื่นๆ





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาและแนวทางในการปัญหา

หัวข้อเรื่อง	ปัญหา	แนวทางแก้ไข
1. ปัญหาเรื่องความหลากหลายของสินค้าที่มีอยู่ในท้องตลาด	เนื่องจากผลิตภัณฑ์ประเภทน้ำพุตกแต่งสวนที่มีอยู่ในท้องตลาดมีความหลากหลายทั้งขนาดและวัสดุที่ใช้ในการผลิต ทำให้ขาดความน่าสนใจ และเกิดความยุ่งยากในการเลือกซื้อของผู้บริโภค	ทำการออกแบบให้ตัวน้ำพุมีความน่าสนใจ โดยสร้างจุดเด่นให้แตกต่างจากสิ้นค้าที่มีอยู่ทั่วไปในท้องตลาด ด้วยระบบโมดุลล่า
2. ปัญหาเรื่องจุดยืนทางการตลาด	แม้ว่าน้ำพุตกแต่งสวนจะมีรูปแบบที่หลากหลาย แต่ยังขาดจุดยืนทางการตลาด คือสินค้าจะเกาะกลุ่มทางการตลาด ทำให้ผู้บริโภคสมัยใหม่ถูกจำกัดทางด้านกลุ่มของสินค้า	เนื่องจากคนในปัจจุบันนิยมที่จะจัดสวนในบริเวณที่อยู่อาศัยของตนมากขึ้น จึงควรมีการออกแบบน้ำพุตกแต่งสวนสำหรับบ้านสมัยใหม่ ในสไตล์โมเดิร์น ซึ่งเป็นการเพิ่มทางเลือกทางการตลาด สมัยใหม่
3. ปัญหาเรื่องการผลิต	จากสินค้าที่มีอยู่ในท้องตลาดโดยมาก ถูกออกแบบโดยช่างพื้นบ้าน ซึ่งอาจถูกจำกัดทางด้านความรู้ต่างๆ เช่นในเรื่องของการผลิตในเชิงอุตสาหกรรม เช่นเมื่อสิ้นค้ามีความต้องการในตลาดมาก และไม่สามารถผลิตออกมาได้ทัน จึงทำให้เกิดการลดมาตรฐานของงานเดิม เพื่อที่จะผลิตได้ในปริมาณที่เพียงพอ	ทำการออกแบบให้สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม เพื่อความสะดวกรวดเร็ว และได้สินค้าที่มีมารตราฐานเดียวกันทั้งหมด
4. ปัญหาเรื่องการทำลายทรัพยากร	เนื่องจากน้ำพุที่นิยมใช้ในการตกแต่งสวนนั้น ต้องมีความกลมกลืนกับธรรมชาติ ดังนั้นวัสดุที่นิยมใช้ส่วนมากที่สุดคือวัสดุ	ทำการออกแบบโดยใช้เซรามิกส์เป็นวัสดุหลัก โดยมีดินเป็นวัตถุดิบหลัก ซึ่งดินเป็นทรัพยากรทางธรรมชาติที่มีอยู่ทั่วไปใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ทางธรรมชาติ เช่น หิน นำมาแกะสลัก ประดับตกแต่ง ซึ่งเป็นการทำลายทรัพยากรทางธรรมชาติอย่างเห็นได้ชัด	ธรรมชาติและในการผลิตจะใช้ดินในปริมานที่น้อยกว่า ซึ่งถ้าเปรียบเทียบกับทรัพยากรอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตของโครงการ

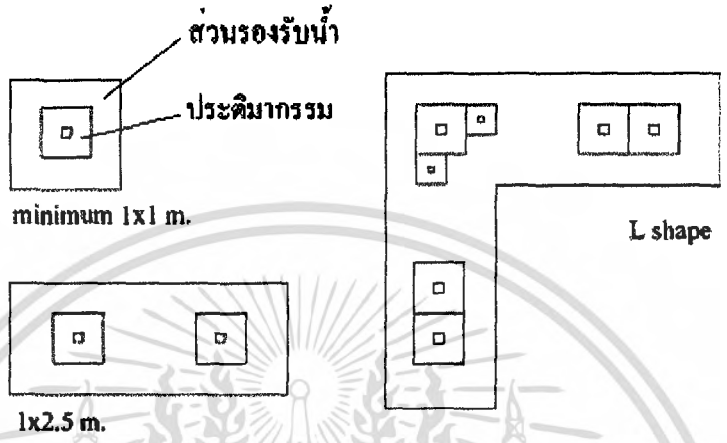
1. ออกแบบให้ประติมากรรมน้ำพุเซรามิกส์ใช้เครื่องเคลือบดินเผาเป็นวัสดุหลัก อาจใช้เป็นวัสดุอื่นประกอบเพื่อความเหมาะสม
2. ออกแบบให้ประติมากรรมน้ำพุเซรามิกส์มีความสอดคล้องกับสวนและที่อยู่อาศัยขนาดกลาง ขนาด 160 ตารางเมตร ไปจนถึง 260 ตารางเมตรในสไตล์โมเดิร์น ในช่วงราคาราคา 5-10 ล้านบาท(บ้านในสไตล์โมเดิร์นมักมีราคาสูงกว่าบ้านทั่วๆไป)
3. ออกแบบให้ประติมากรรมน้ำพุน้ำตกเซรามิกส์มีกลุ่มเป้าหมายเป็นคนรุ่นใหม่ทั้งเพศชายและเพศหญิง อายุประมาณ 25-45 ปี
4. ออกแบบให้ประติมากรรมน้ำพุเซรามิกส์สามารถทำการติดตั้งเข้ากับเครื่องปั๊มน้ำชนิดแบบ
   - แบบไดโว คือปั๊มน้ำที่ทำการติดตั้งในตัวบ่อน้ำ โดยตัวปั๊มจะแช่อยู่ในน้ำ ซึ่งจะช่วยในการระบายความร้อนได้ดี
   - แบบหอยโข่ง คือปั๊มน้ำที่ทำการติดตั้งนอกตัวบ่อน้ำ ใช้งานติดต่อกันได้ในเวลา 8-10 ชั่วโมง
5. ออกแบบให้ประติมากรรมน้ำพุเซรามิกส์ใช้ระบบโมดุลล่าเป็นแนวทางในการออกแบบตัวชิ้นงานได้แก่

หน่วยโมดุลล่า	ตัวอย่าง	หมายเหตุ
รูปแบบที่ 1		- แต่ละหน่วยโมดุลล่าจะเหมือนกัน - มีจำนวนอย่างน้อย 4 หน่วย - มีขนาดไม่เกิน 30x30x30 cm^3
รูปแบบที่ 2		- แต่ละหน่วยโมดุลล่าจะเหมือนกัน - มีจำนวนอย่างน้อย 4 หน่วย - มีขนาดไม่เกิน 30x30x30 cm^3
รูปแบบที่ 3		- แต่ละหน่วยโมดุลล่าจะเหมือนกัน - มีจำนวนอย่างน้อย 4 หน่วย - มีขนาดไม่เกิน 30x30x30 cm^3

โดยที่ชิ้นงานทั้ง 3 รูปแบบสามารถประกอบรวมเข้าด้วยกันได้หลากหลายรูปแบบไม่ต่ำกว่า 5 รูปแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ออกแบบให้ชิ้นส่วนประติมากรรมน้ำพุเซรามิกส์มีหลายขนาดรูปทรง และเมื่อจัดวางมีรูปแบบในการจัดวางที่มีหลากหลายทั้งในรูปแบบการจัดชิ้นส่วนในชุดและ รูปทรงของแบบแปลนในการจัดวาง โดยให้รูปแบบของส่วนรองรับน้ำ(บ่อน้ำ)ที่เล็กที่สุด จะมีขนาด(1.00 x 1.00 ตารางเมตร) และสามารถขยายส่วนรองรับน้ำได้ตามขนาดพื้นที่ที่ใหญ่ขึ้น ในรูปทรงหลายรูปแบบตามขนาดที่ใหญ่ขึ้น



โดยออกแบบให้ตัวประติมากรรมน้ำพุมีขนาดเล็กที่สุด(กว้างxยาวxสูง) cm^3 ไม่ต่ำกว่า 60x60x60 สำหรับบ่อขนาด 1m x 1m (ขนาดเล็กสุด)

* หมายเหตุ ขนาดของประติมากรรมสามารถเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสมของขนาดบ่อและพื้นที่ของสวนในบริเวณนั้นๆ

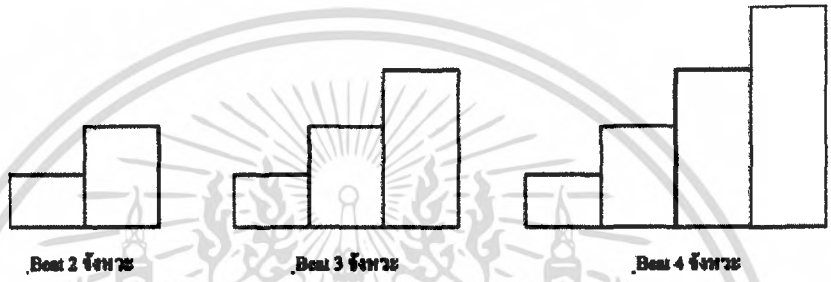
7. ออกแบบให้ประติมากรรมน้ำพุเซรามิกส์สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม
8. ออกแบบให้ประติมากรรมน้ำพุเซรามิกส์ใช้วัสดุและกรรมวิธีในการผลิตภายในประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

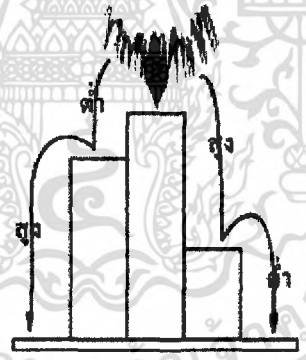
แนวทางการออกแบบ

1. ออกแบบโดยใช้แนวทาง Concept "RHYTHM" (จังหวะ, ท่วงทำนอง) และใช้แนวทางจังหวะการไหลของน้ำในการออกแบบ เนื่องจากประติมากรรมน้ำพุจะมีลักษณะการไหล และการตกกระทบของน้ำกับตัวประติมากรรม ซึ่งสามารถทำให้เกิดจังหวะได้ด้วยการเล่นระดับสูงต่ำ ตัวอย่างเช่น

   - **Beat** แนวทางจากการเล่นระดับของน้ำอย่างสม่ำเสมอ เท่าๆกัน โดยมีแนวทางดังนี้



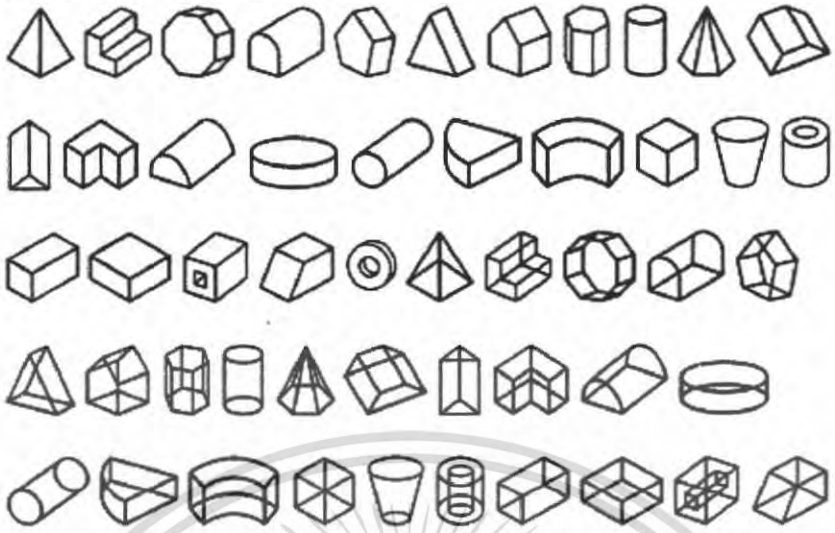
   - **Tempo** เป็นการกำหนดความช้าเร็ว และการเน้นหนักเบา โดยมีแนวทางด้วยการเล่นระดับ สูง – ต่ำ ของระดับน้ำ



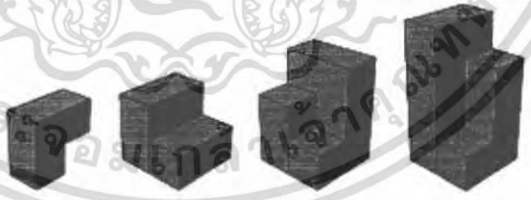
2. ออกแบบหน่วยโมดุลล่าโดยใช้รูปทรงเรขาคณิต ในลักษณะของจีโอเมตริก ฟอร์ม (Geometric form) ด้วยทฤษฎีการตัด, การเฉือน, การลด, การเพิ่ม, การรวม, การแยก เป็นแนวทางในการออกแบบ โดยยังคงไว้ซึ่งความทันสมัยและเรียบง่าย ในสไตล์โมเดิร์น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างรูปทรงจีโอเมตริกฟอร์ม



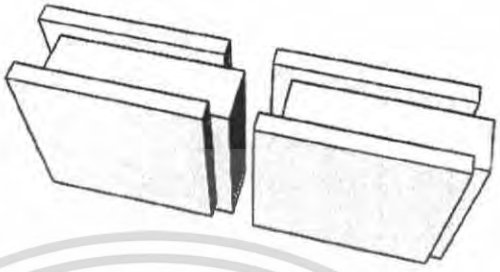
3. ออกแบบประติมากรรมน้ำพุเซรามิกส์สำหรับตกแต่งสวนภายในบริเวณที่อยู่อาศัย โดยใช้ระบบโมดุลล่า เพื่อสร้างทางเลือกให้มีรูปแบบการจัดวางได้หลากหลายรูปแบบ โดยให้สามารถต่อเข้าด้วยกันทั้งแนวดิ่งและแนวราบ

หน่วยโมดุลล่า	รูปแบบการต่อทั้งในแนวราบ และแนวดิ่ง
	

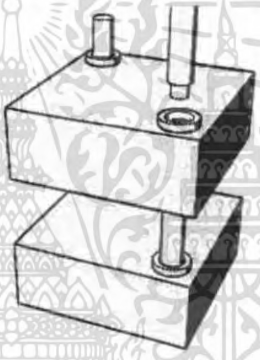
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ออกแบบรูปแบบของการประกอบกันโดยแบ่งเป็นแนวทางดังนี้

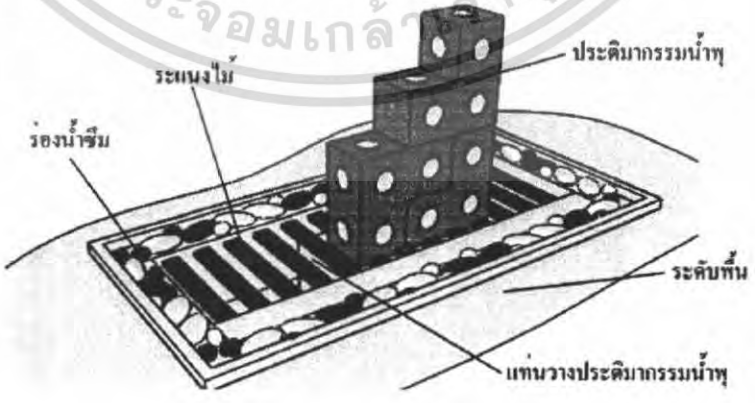
4.1 ออกแบบตัวชิ้นงานให้มีข้อต่อในตัวและสามารถเข้าล็อคกันได้ แล้วปิดรอยข้อต่อด้วยซิลิโคน



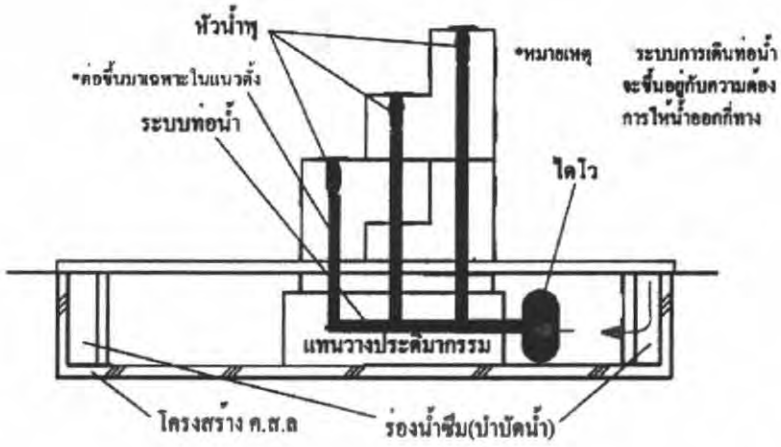
4.2 ออกแบบให้ตัวเซรามิกส์สามารถที่จะมีวัสดุอื่น เช่นเหล็ก เข้าไปช่วยยึดเพื่อทำหน้าที่เป็นโครงที่ซ่อนอยู่ในตัวชิ้นงาน



5. ออกแบบตัวประติมากรรมและส่วนรองรับน้ำ(บ่อน้ำ)ให้มีความเหมาะสมกับบ้านและสวนสไตล์โมเดิร์นขนาดกลาง ขนาด160-320 ตารางเมตร ทั้งในเรื่องของขนาดและสไตล์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



6. ออกแบบให้สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรมเพื่อความสะดวกรวดเร็ว และได้มาตรฐานเดียวกันทั้งหมด
7. ออกแบบให้เซรามิกส์เป็นวัสดุหลักในการผลิต เนื่องจากสามารถทนต่อสภาวะแวดล้อมภายนอกได้ดี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการศึกษาค้นคว้า

1. ศึกษาข้อมูลทางด้านสถานที่ใช้งาน เพื่อกำหนดรูปแบบและขนาดของชิ้นงาน
    - ศึกษาจากรูปแบบและขนาดของสัดส่วนของสวน
    - สภาพแวดล้อมของวน เช่น ต้นไม้ หิน กรวด บ่อน้ำ เป็นต้น
    - รูปแบบของอาคารสถานที่ที่ใช้งาน
    - บริเวณตำแหน่งที่จะจัดวาง
    - ข้อมูลทางด้านดารออกแบบสวนและบริเวณพักผ่อน
2. ศึกษาข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์
    - รูปแบบและขนาดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงในท้องตลาด
    - ศึกษาการออกแบบด้วยระบบโมดุลล่า
    - ศึกษาถึงประโยชน์ใช้สอยของผลิตภัณฑ์
    - ศึกษาข้อมูลของอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกับผลิตภัณฑ์
    - ลักษณะการยึด การติดตั้ง
    - การบำรุงรักษาและการทำความสะอาด
3. ศึกษาข้อมูลของกลุ่มเป้าหมาย
    - ศึกษาการดำเนินชีวิตและสภาพความเป็นอยู่ รวมถึงพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมาย
    - ศึกษารสนิยมและความสนใจ รวมถึงความต้องการในกลุ่มเป้าหมาย
4. ศึกษาคุณสมบัติของวัสดุที่นำมาใช้ในการออกแบบ โดยเน้นวัสดุที่มีภายในประเทศ
5. ศึกษาขั้นตอนกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรมของผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นการสร้างรูปลักษณ์ใหม่และเป็นทางเลือกใหม่ ของผลิตภัณฑ์ในกลุ่มเดียวกัน และตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้อย่างเหมาะสม
2. ชุดน้ำพุตกแต่งสวนได้รับการออกแบบให้สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีมาตรฐานเดียวกัน
3. ชุดน้ำพุเซรามิกส์ได้รับการออกแบบให้สอดคล้องกับสวนภายในบริเวณที่อยู่อาศัย ในสไตล์โมเดิร์น
4. เป็นแบบอย่างในการการที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ ในแนวทางและรูปแบบอื่นๆ ต่อไป
5. มีส่วนช่วยในการลดการใช้ทรัพยากรอย่างสิ้นเปลือง และส่งเสริมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
6. ได้นำทักษะความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในการออกแบบมาใช้ให้เกิดประโยชน์ เพื่อตอบสนองความต้องการของสังคมอย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การค้นคว้า วิเคราะห์ และสรุปผลข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ข้อมูลด้านสถานที่

2.1.1 รูปแบบทั่วไปของบ้านพักอาศัยขนาดกลาง สไตล์โมเดิร์น

การตกแต่งบ้านสไตล์โมเดิร์น

บ้านที่ตกแต่งแบบโมเดิร์นจะมีเนื้อที่ค่อนข้างกว้าง เปิดโล่ง เชื่อมถึงกัน มีการแบ่งพื้นที่ใช้สอยด้วยการเล่นระดับที่พื้นสูงต่ำ หรือทำชั้นลอย ซึ่งจะทำให้เกิดมิติที่สวยงามดูน่าสนใจและทันสมัย หรือมีการใช้ฉากหรือเฟอร์นิเจอร์แบบติดตั้งภายในตู้ ชั้นวางตกแต่งของมากั้นเป็นการกั้นแบ่งพื้นที่ใช้สอยแบบง่ายๆ

สีสัน

ใช้สีสันที่สดใสซึ่งสามารถนำมาใช้ได้ทั้งงานตกแต่งทาสี งานเฟอร์นิเจอร์ รวมทั้งตกแต่งห้อง โดยอาจมีมากกว่า 1 สีก็ได้ แต่ต้องไม่แข่งความสดของสีกันเอง หรืออาจตกแต่งด้วยสีพาสเทลหรือสีโทนอ่อน เช่นตัวผนังใช้สีสด เฟอร์นิเจอร์ก็อาจใช้สีพาสเทลหรือโทนอ่อนเพื่อเป็นการเบรกความแรงของสีผนัง

เฟอร์นิเจอร์

ใช้เฟอร์นิเจอร์ที่มีรูปทรงโฉบเฉี่ยว ลื่อนไหล หรือเป็นทรงเรขาคณิต โดยรูปทรงจะมีลักษณะที่เรียบง่าย มีการผสมผสานวัสดุสมัยใหม่เข้าไปด้วย

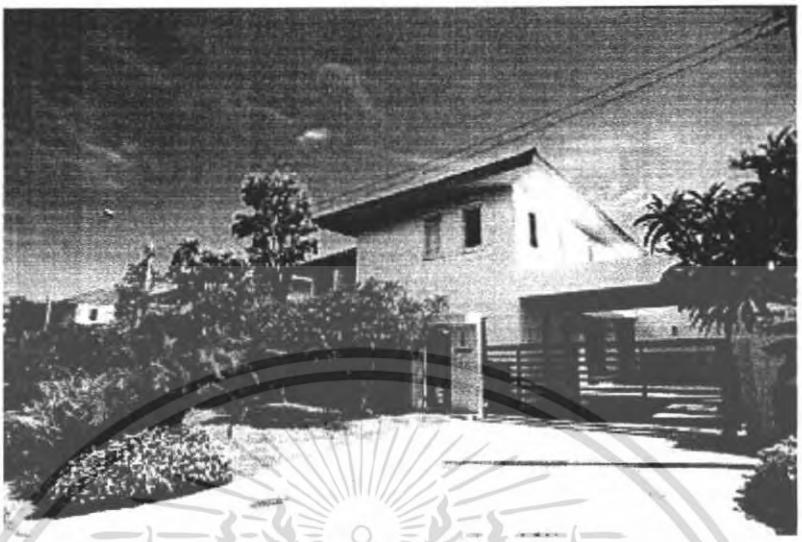
วัสดุ

ใช้วัสดุสมัยใหม่ เช่น กระจก สแตนเลส นอกจากนั้นยังมีวัสดุพวกปูนเปลือยและงานอลูมิเนียมต่างๆ ปัจจุบันมีการนำเอาวัสดุธรรมชาติมาร่วมผสมผสานด้วย เช่น ไม้ ผ้าฝ้าย ขนสัตว์ หิน การใช้วัสดุจะปรากฏได้ในการตกแต่งบ้านสไตล์โมเดิร์นโดยอาจเป็นผนังที่โชว์ปูนเปลือย โครงสร้างที่โชเสาและคานผนังที่ตกแต่งด้วยกระเบื้องหินธรรมชาติ หรือวัสดุที่ใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ เช่น เก้าอี้เหล็กโครงสแตนเลส โดยเบาะหุ้มด้วยผ้าฝ้ายจากธรรมชาติ

78350

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างบ้านสไตล์โมเดิร์น



Noble Tara 01

Noble Tara 02

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Noble Tara 03

Noble Tara 04

Noble Tara 05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Noble Georama 01

Noble Georama 02

Noble Georama 03

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

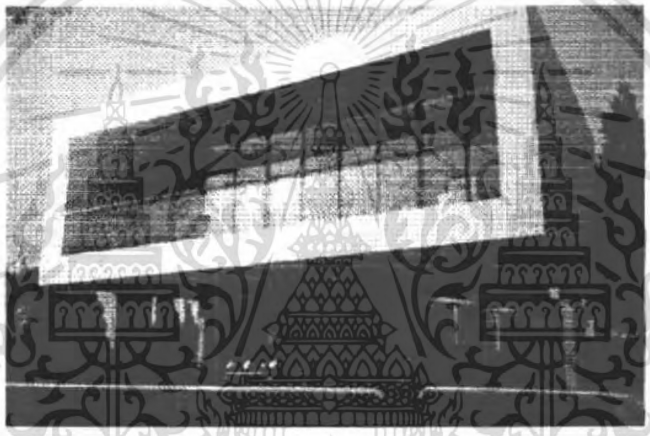
COSMO Metro Series 01S

COSMO Metro Series 03S

COSMO Metro Series 04S

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COSMO Metro Series 02M



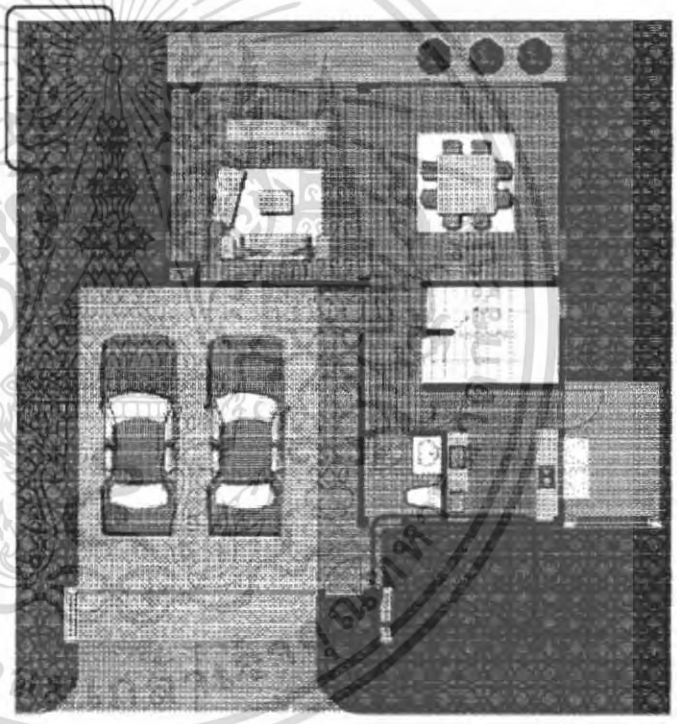
COSMO Metro Series 01L

COSMO Metro Series 02L

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 รูปแบบและลักษณะพื้นที่ที่ใช้ติดตั้งผลิตภัณฑ์

- ตัวอย่างแปลนและขนาดพื้นที่ที่ใช้ติดตั้งผลิตภัณฑ์



• พื้นที่ใช้สอย 175 ตารางเมตร

หรือ 44.75 ตารางวา

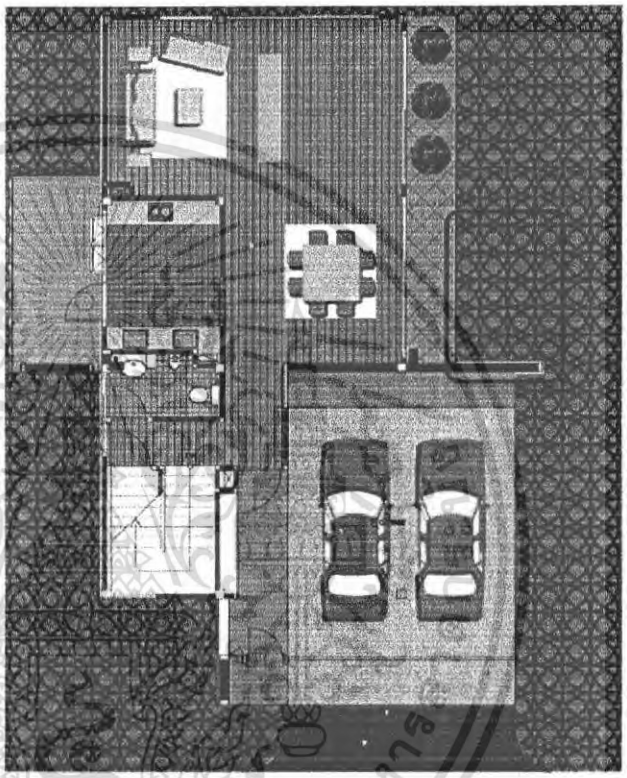
<u>พื้นที่สวน 70 ตารางเมตร</u>

• ประกอบด้วย 3 ห้องนอน 3 ห้องน้ำ

ตำแหน่งของน้ำพุ

พื้นที่สวน

เอกสารนี้จัดเตรียมขึ้นไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



• พื้นที่ใช้สอย 205 ตารางเมตร

หรือ 51.25 ตารางวา

<u>พื้นที่สวน 85 ตารางเมตร</u>

• ประกอบด้วย 3 ห้องนอน 3 ห้องน้ำ

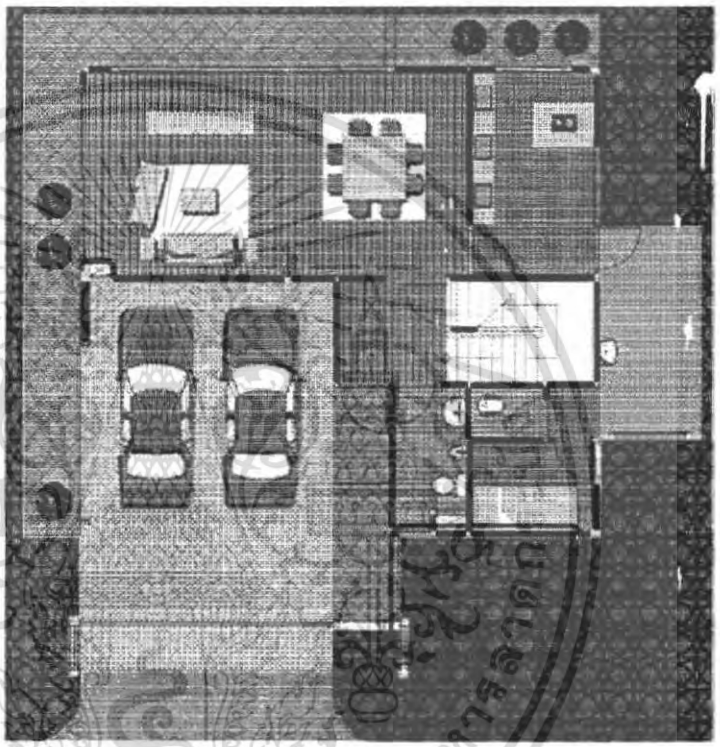
• 1ห้องนอนคนงาน 1 ห้องน้ำคนงาน

• ห้องนอนและห้องน้ำคนงานอยู่บริเวณภายนอกบ้าน แยกสัดส่วนกันอย่างชัดเจน

ตำแหน่งของน้ำพุ

พื้นที่สวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



• พื้นที่ใช้สอย 230 ตารางเมตร

หรือ 57.5 ตารางวา

<u>พื้นที่สวน 80 ตารางเมตร</u>

• ประกอบด้วย 3 ห้องนอน 4 ห้องน้ำ

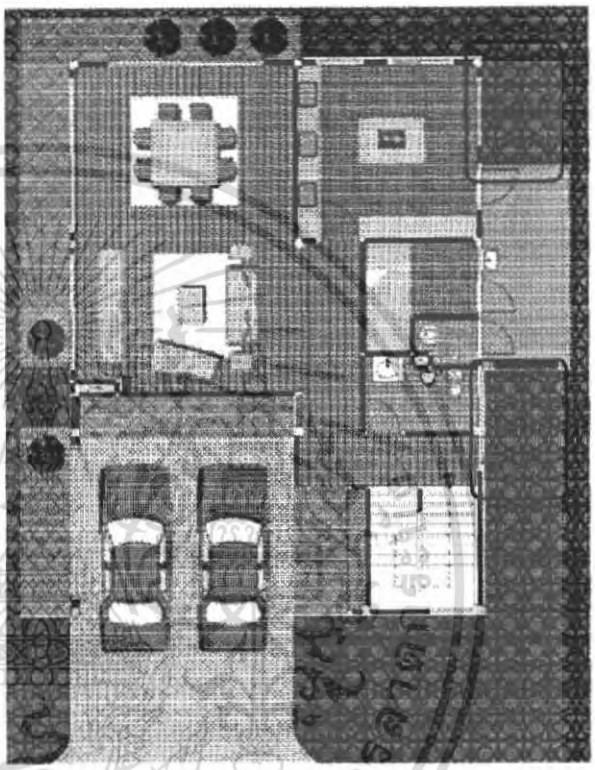
• 1 ห้องนอนคนงาน 1 ห้องน้ำคนงาน

• ห้องนอนและห้องน้ำคนงานอยู่บริเวณภายนอกบ้าน แยกสัดส่วนกันอย่างชัดเจน

ตำแหน่งของน้ำพุ

พื้นที่สวน

เอกสารนี้จัดเตรียมไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



• พื้นที่ใช้สอย 275 ตารางเมตร

หรือ 68.75 ตารางวา

<u>พื้นที่สวน 95 ตารางเมตร</u>

• ประกอบด้วย 3 ห้องนอน 4 ห้องน้ำ

• พร้อมส่วนพักผ่อน/ทำงาน ชั้นบน

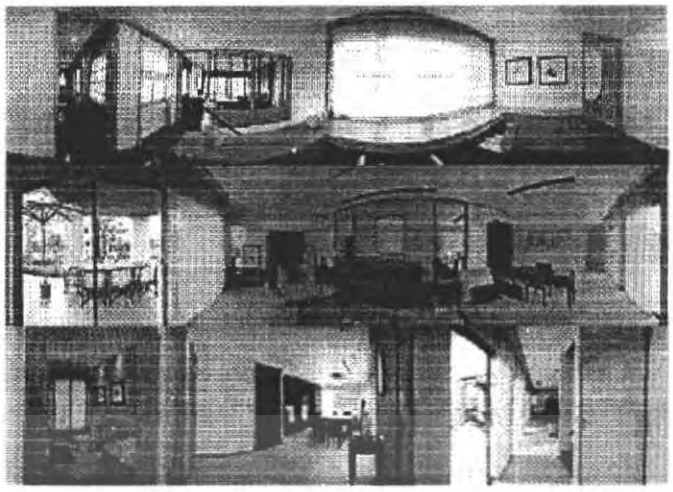
• 1 ห้องนอนคนงาน 1 ห้องน้ำคนงาน

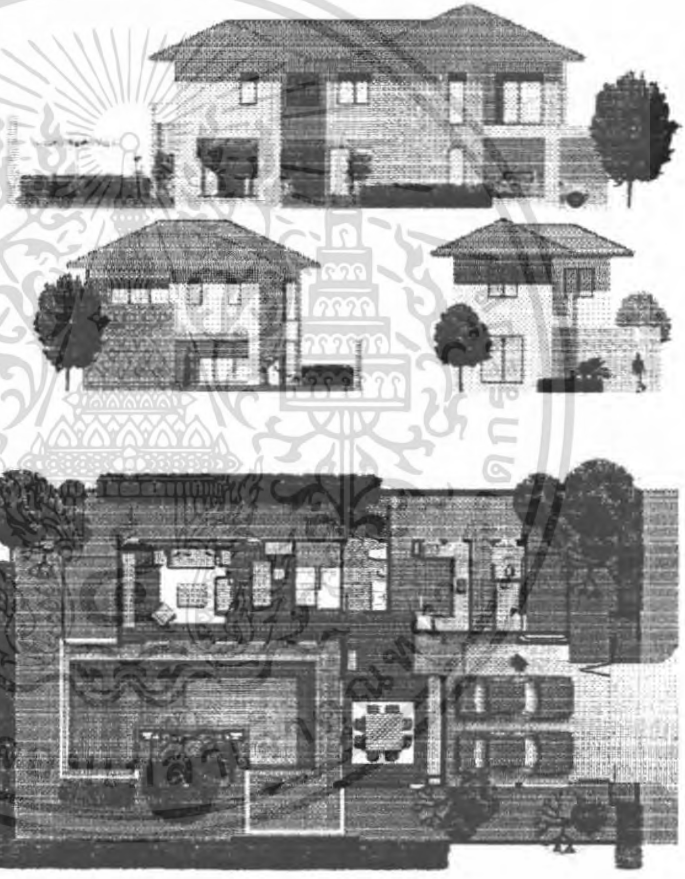
• ห้องนอนและห้องน้ำคนงาน อยู่บริเวณภายนอกบ้านแยกสัดส่วนกันอย่างชัดเจน

ตำแหน่งของน้ำพุ

พื้นที่สวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





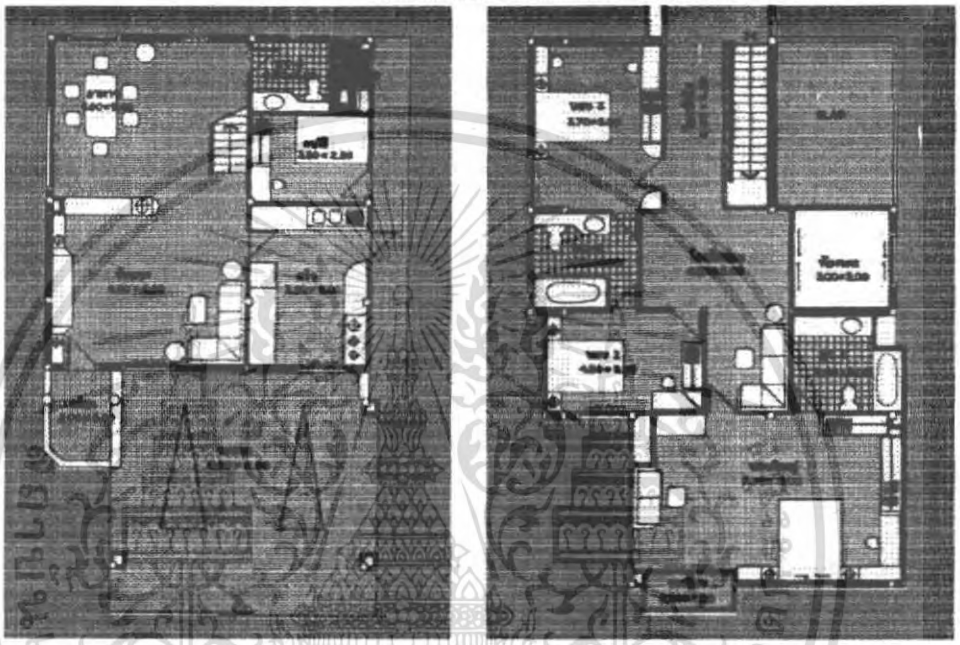
พื้นที่ใช้สอย 260 ตารางเมตร

หรือ 65 ตารางวา

<u>พื้นที่สวน 105 ตารางเมตร</u>

ประกอบด้วย 3 ห้องนอน 4 ห้องน้ำ 1 ห้องแม่บ้าน และจอดรถ 2 คัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



floor 1 floor 2

ด้วยรูปแบบที่ทันสมัย สไตล์โมเดิร์น สำหรับคนรุ่นใหม่ที่ต้องการ ความสวยงามที่ร่วมสมัย และการใช้ประโยชน์ในเนื้อที่ของบ้านอย่างเหมาะเจาะลงตัวเป็นสัดส่วน

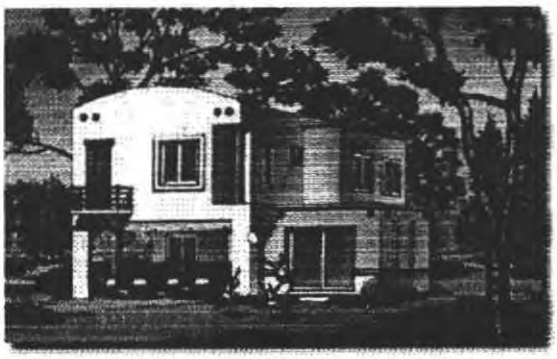
Plan Specifications

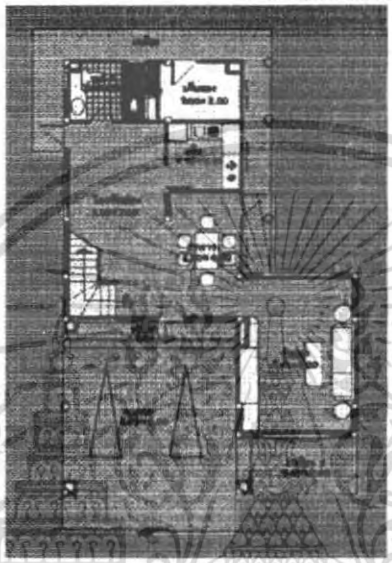
Bedrooms 3 Bathrooms 4 Floors 2

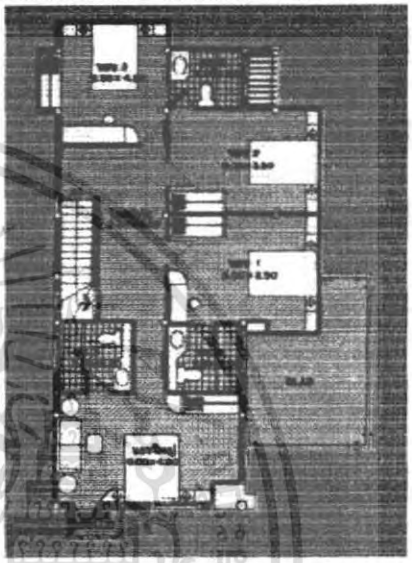
Total Finished 302.00 ตรม.

Priecing 2,550,000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้







floor 1 floor 2

สำหรับผู้ที่ชอบความทันสมัย ในรูปแบบ ไม่ซ้ำจำเจกับแบบเดิมๆ รูปแบบทรงกลม ทรงเหลี่ยมที่ผสมผสานเข้ากันได้อย่างกลมกลืน ห้องแขกที่ หรูหรา โอ่โถงเป็นสัดส่วน สำหรับแขกคนสำคัญของคุณ

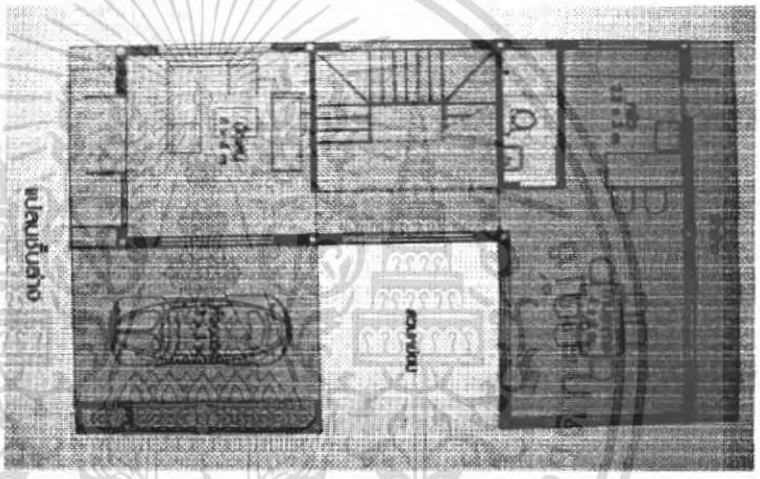
Plan Specifications

Bedrooms 5 Bathrooms 4 Floors 2

Total Finished 260.00 ตรม.

Priecing 2,200,000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

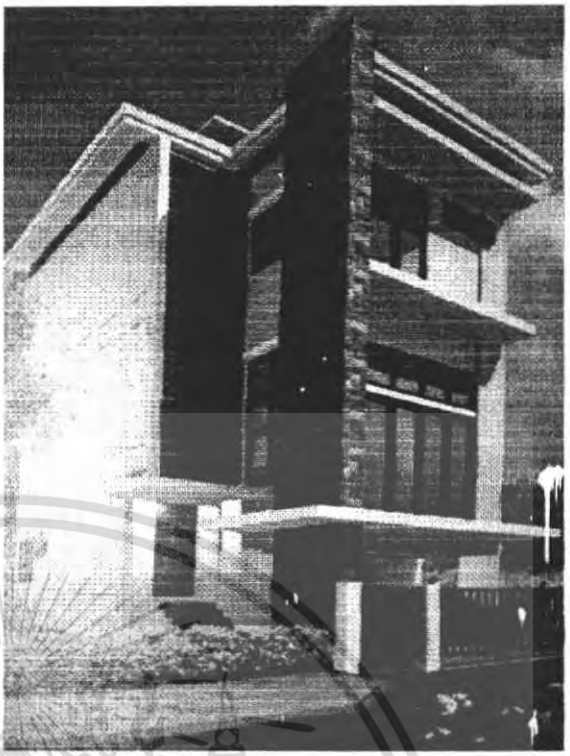


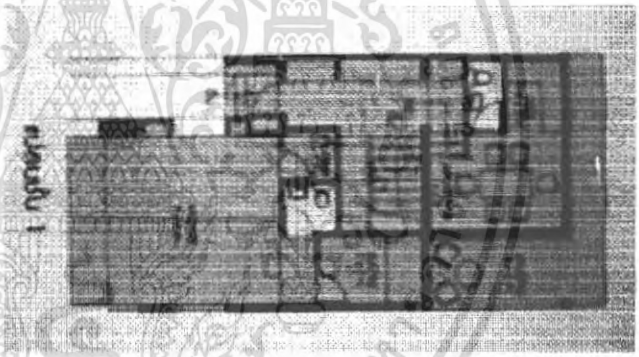
ขนาดที่ดิน : กว้าง 12 เมตร ลึก 16 เมตร หรือ 48 ตารางวาขึ้นไป

พื้นที่ใช้สอย : 179 ตารางเมตร

ประกอบด้วย : 3 ห้องนอน, 3 ห้องน้ำ, ที่จอดรถ 1 คัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



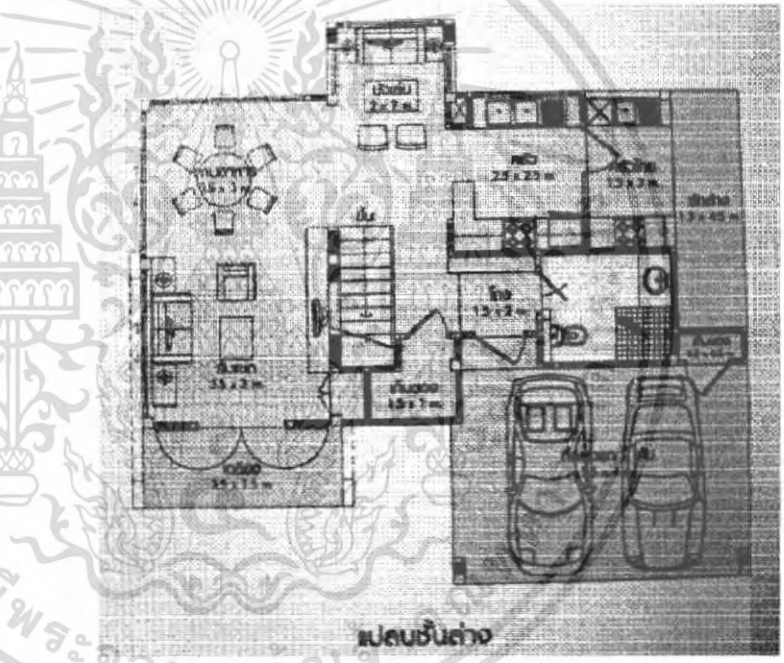


ขนาดที่ดิน : กว้าง 10 เมตร ลึก 20 เมตร หรือ 50 ตารางวาขึ้นไป

พื้นที่ใช้สอย : 235 ตารางเมตร

ประกอบด้วย : 3 ห้องนอน, 4 ห้องน้ำ, ที่จอดรถ 2 คัน, ห้องพักแม่บ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



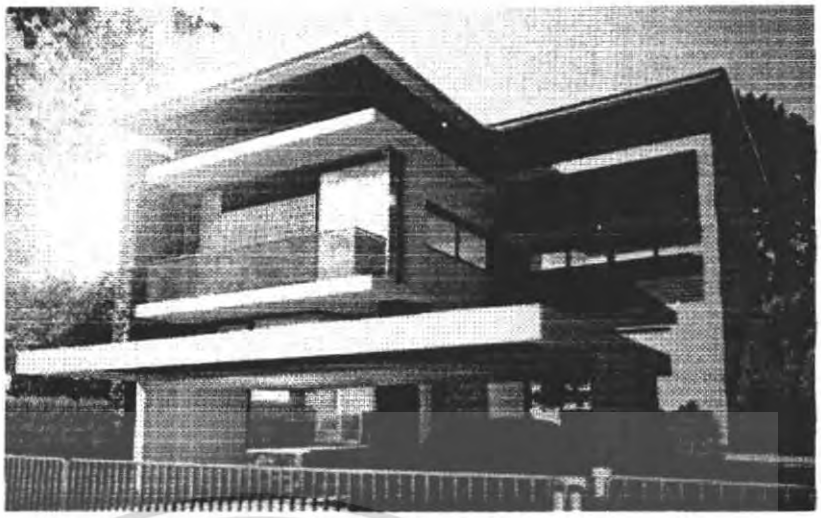
แปลนชั้นล่าง

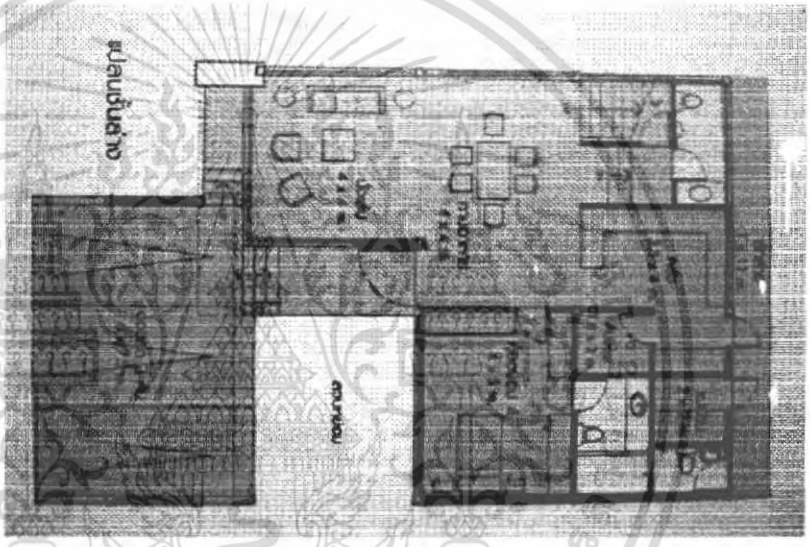
ขนาดที่ดิน : กว้าง 14 เมตร ลึก 14 เมตร หรือ 50 ตารางวาขึ้นไป

พื้นที่ใช้สอย : 155 ตารางเมตร

ประกอบด้วย : 3 ห้องนอน, 2 ห้องน้ำ, ที่จอดรถ 2 คัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



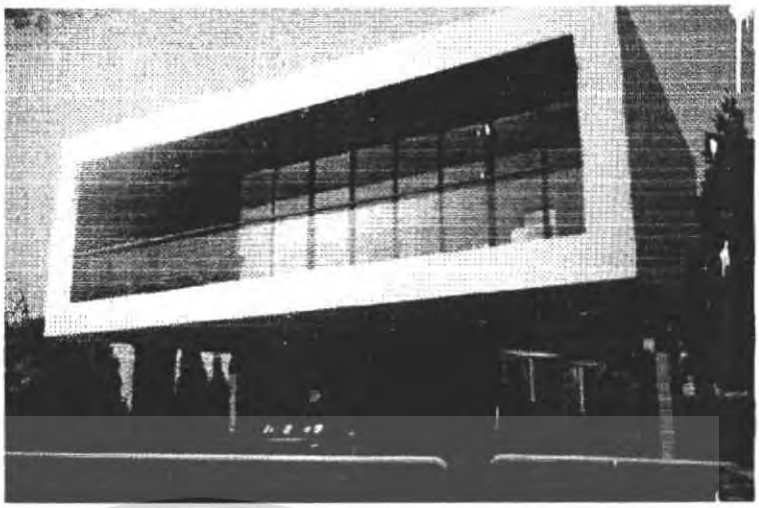


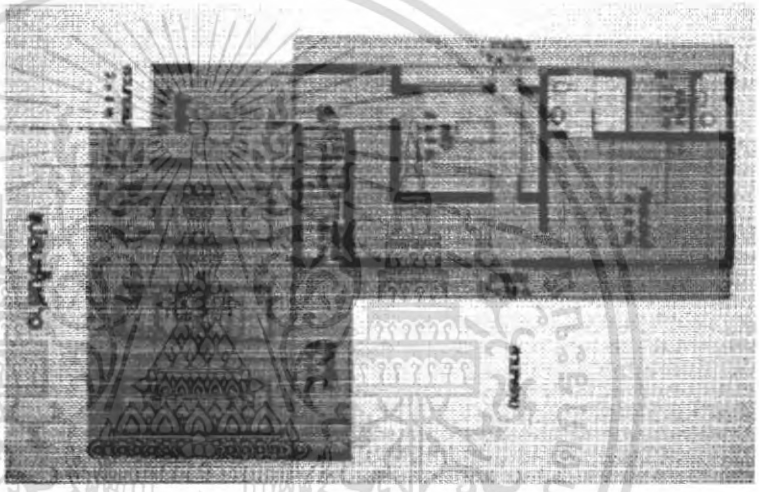
ขนาดที่ดิน : กว้าง 15 เมตร ลึก 20 เมตร หรือ 75 ตารางวาขึ้นไป

พื้นที่ใช้สอย : 286 ตารางเมตร

ประกอบด้วย : 4 ห้องนอน, 4 ห้องน้ำ, ที่จอดรถ 3 คัน, ห้องพักแม่บ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



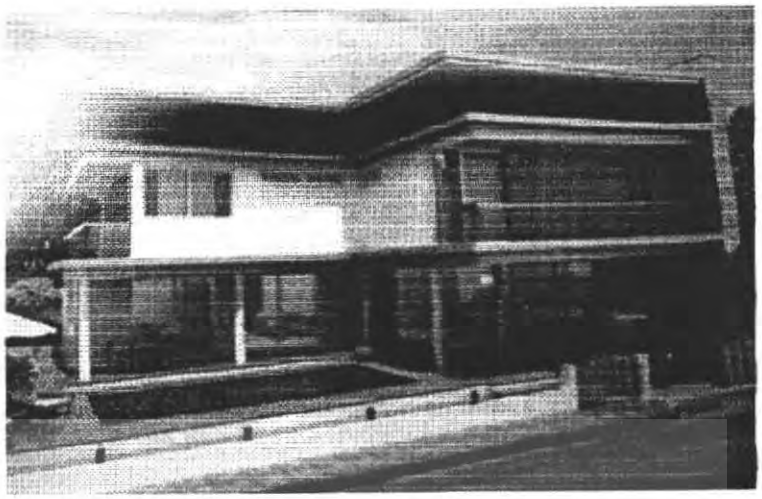


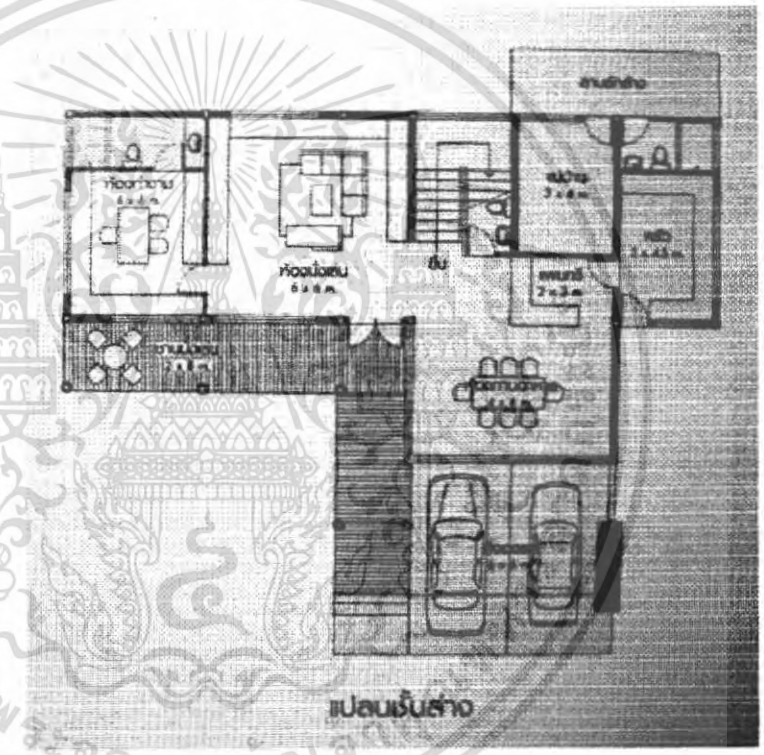
ขนาดที่ดิน : กว้าง 14 เมตร ลึก 24 เมตร หรือ 84 ตารางวาขึ้นไป

พื้นที่ใช้สอย : 380 ตารางเมตร

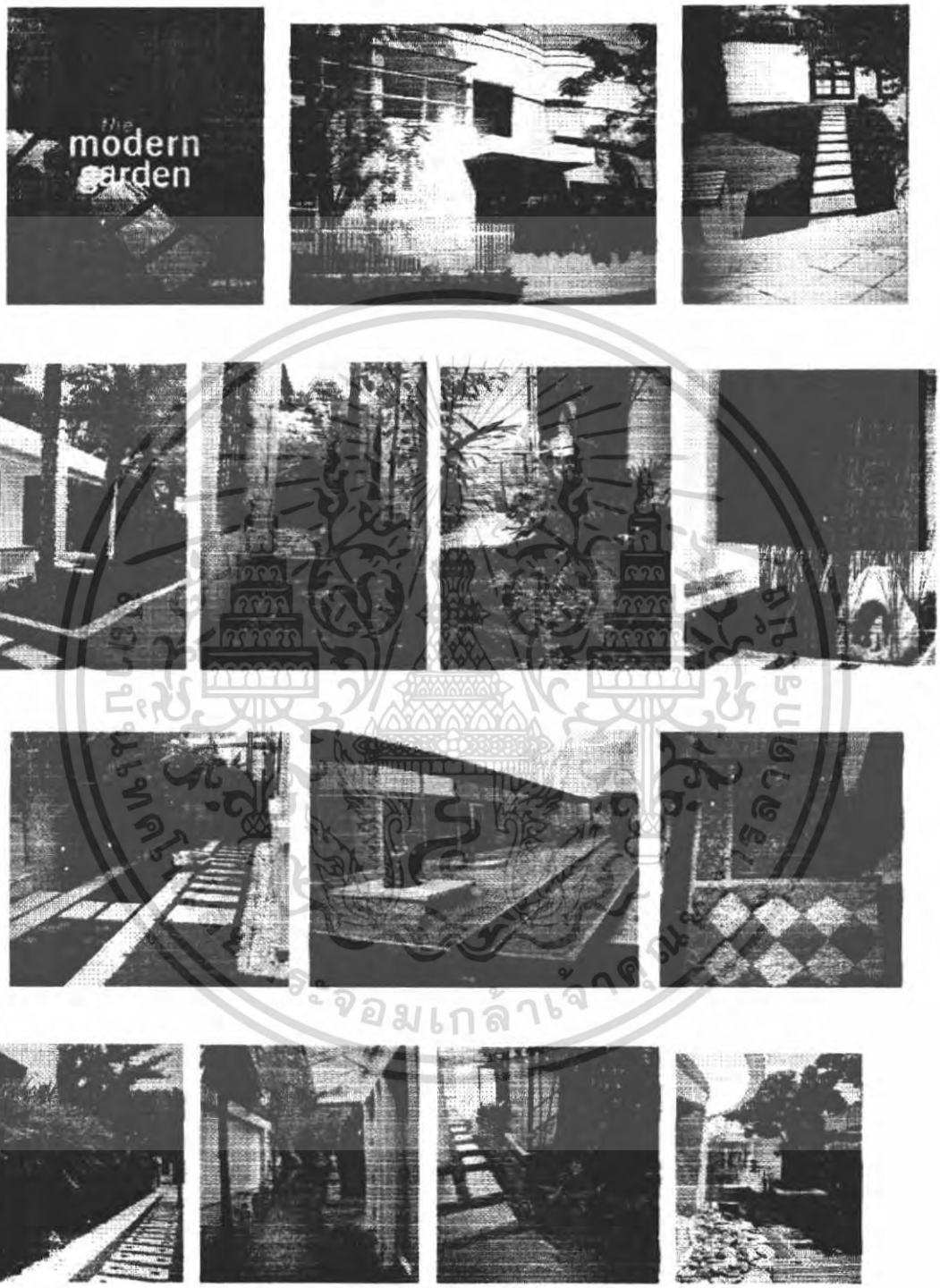
ประกอบด้วย : 3 ห้องนอน, 4 ห้องน้ำ, ที่จอดรถ 3 คัน, ห้องพักแม่บ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




ห้องน่อนล่าง
ห้องน่อนล่าง
ห้องน่อนล่าง

- ตัวอย่างมุมพักผ่อนที่สามารถติดตั้งชุดผลิตภัณฑ์ได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุดน้ำพุเซรามิกส์สามารถจัดวางได้หลายบริเวณภายในสวน ซึ่งแล้วแต่ความเหมาะสมและความพอใจของผู้อยู่อาศัยโดยพิจารณาถึงความเหมาะสมในด้านต่างๆ เช่น ความสะดวก ความสวยงาม จากการสังเกตพบว่า ชุดน้ำพุ มักจะจัดวางสอดคล้องกับพื้นที่ดังนี้

- พื้นที่ในบริเวณใต้ชายคาบ้าน
- พื้นที่ติดกับตัวบ้าน
- พื้นที่ภายในศาลา
- พื้นที่บริเวณนอกชานบ้าน
- พื้นที่พักผ่อนบริเวณกลางแจ้ง
- พื้นที่พักผ่อนบริเวณระหว่างตัวบ้าน

พื้นที่ในบริเวณใต้ชายคาบ้าน

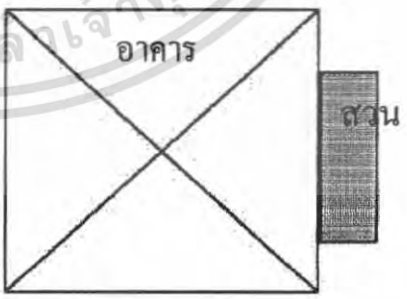
คือพื้นที่ที่อยู่ในตัวอาคารแต่สามารถเชื่อมต่อกับภายในสวน อาศัยเพียงชายคาของตัวอาคารเท่านั้น พบในบ้านที่มีบริเวณพื้นที่ชั้นล่างมาก หรือต้องการความสะดวกในการใช้งาน โดยทั่วไปพื้นที่ใต้ชายคาบ้านรับแสงได้ 50% (จากแสงแดดเต็ม 100%)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ติดกับตัวบ้าน

บริเวณพื้นที่นี้ยังคงติดกับตัวอาคาร มี การต่อเติมหลังคาแบบโปร่งหรือกึ่งถาวร มุมพักผ่อนแบบนี้ให้ความสะดวกและความเป็นธรรมชาติไปในตัว

โดยทั่วไปมุมพักผ่อนติดกับตัวอาคาร ได้รับแสงมากกว่าแบบใต้ชายอาคาร รับแสงได้ 75 % ดั้งนั้นต้นไม้ที่จะนำมาปลูกในบริเวณนี้ควรเป็นพวกที่ต้องการแดดรำไร

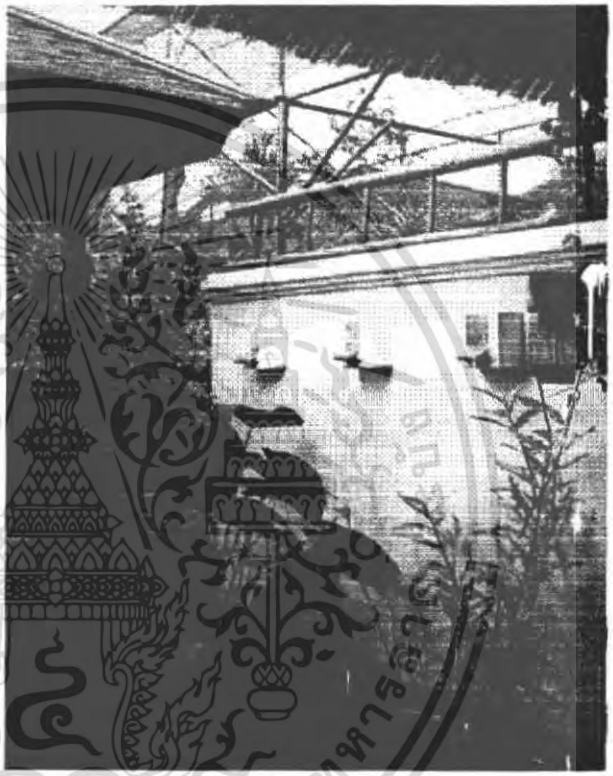


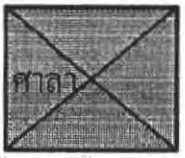
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ภายในศาลา

พื้นที่ส่วนนี้แยกออกมาต่างหากจากตัวอาคาร โดยทั่วไปจะอยู่ภายในสวน มีการก่อสร้างศาลาหรือซุ้มเป็นองค์ประกอบที่ทำให้สวนมีความน่าสนใจมากขึ้น อีทั้งยังได้รับร่มเงาและความสดชื่นไปในตัว เพราะสามารถสัมผัสกับธรรมชาติได้รอบตัว

โดยทั่วไปมุมพักผ่อนภายในซุ้มหรือศาลา ได้รับแสงประมาณ 75 – 100 % ประกอบกับพื้นที่ที่ค่อนข้างจำกัด จึงนิยมปลูกไม้ประดับขนาดเล็กและไม้เลื้อยที่ชอบแสงแดด

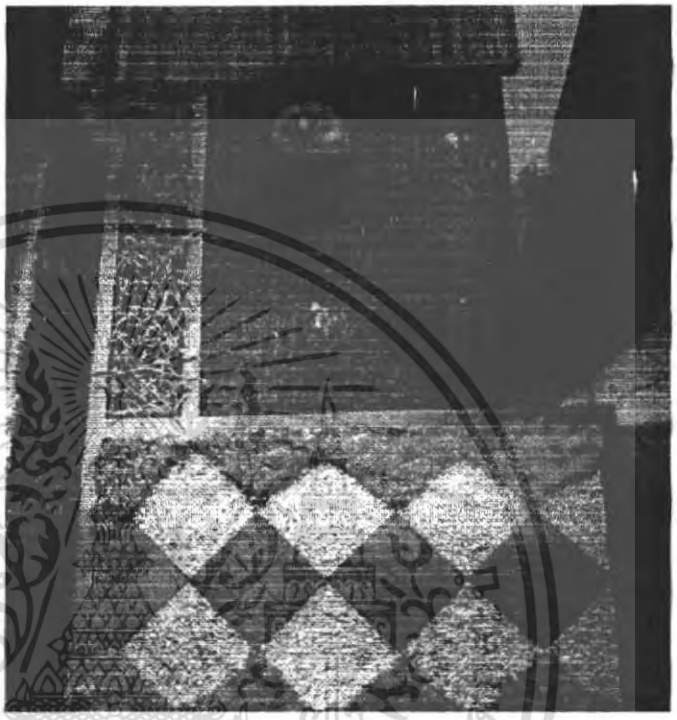


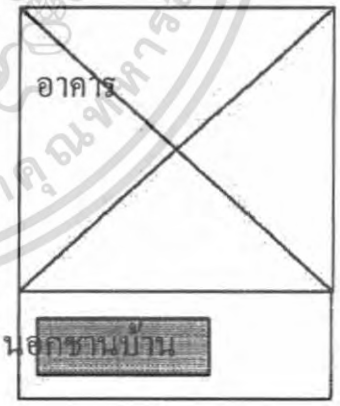


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่บริเวณนอกชานบ้าน

คือบริเวณที่อยู่ติดกับตัวอาคารแต่สามารถสัมผัสกับบรรยากาศภายนอกได้ โดยทั่วบริเวณระเบียงบ้านจะไม่มีหลัง ทำให้รู้สึกปลอดโปร่งและมีทัศนียภาพกว้างไกลต้นไม้ที่ใช้ปลูกเป็นไม้ประเภทที่ชอบแสงแดด

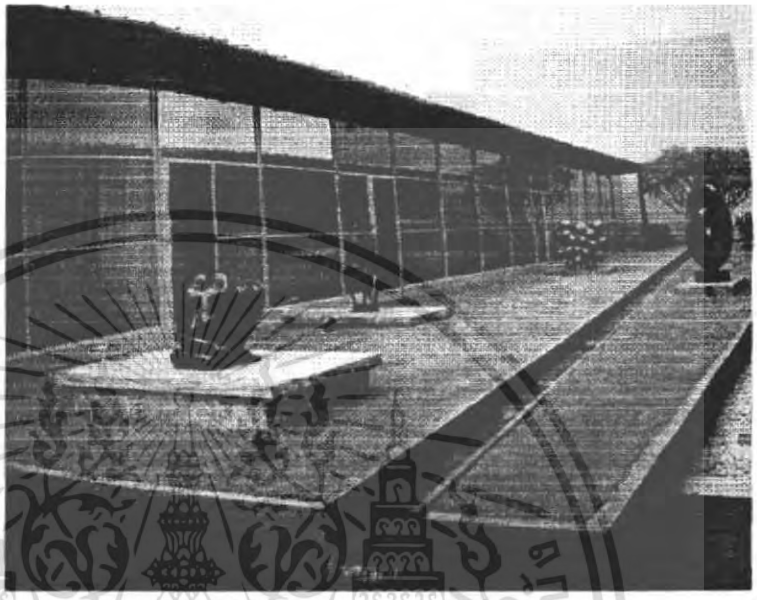


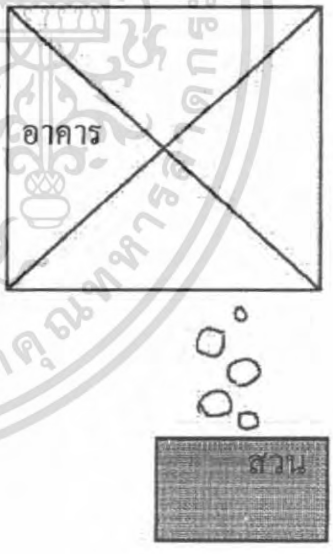


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่พักผ่อนบริเวณกลางแจ้ง

การจัดแบบนี้เป็นการจัดแบบลอยตัวอยู่ในบริเวณสนามหญ้าเป็นมุมพักผ่อนกลางแจ้งอย่างแท้จริง การจัดแบบนี้จึงคำนึงถึงธรรมชาติ เนื่องจากไม่มีหลังคาหรือตัวอาคารมาบังสายตา ต้นไม้ที่ใช้ปลกได้ทั้งปลูกลงในกระถางและปลูกลงดิน ต้นไม้ที่ชอบแดดจัด

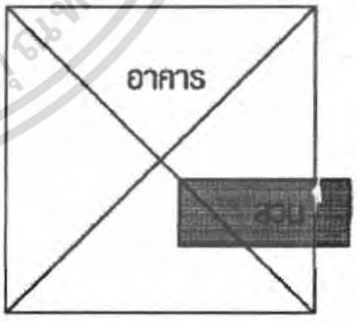




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่พักผ่อนบริเวณระหว่างตัวบ้าน

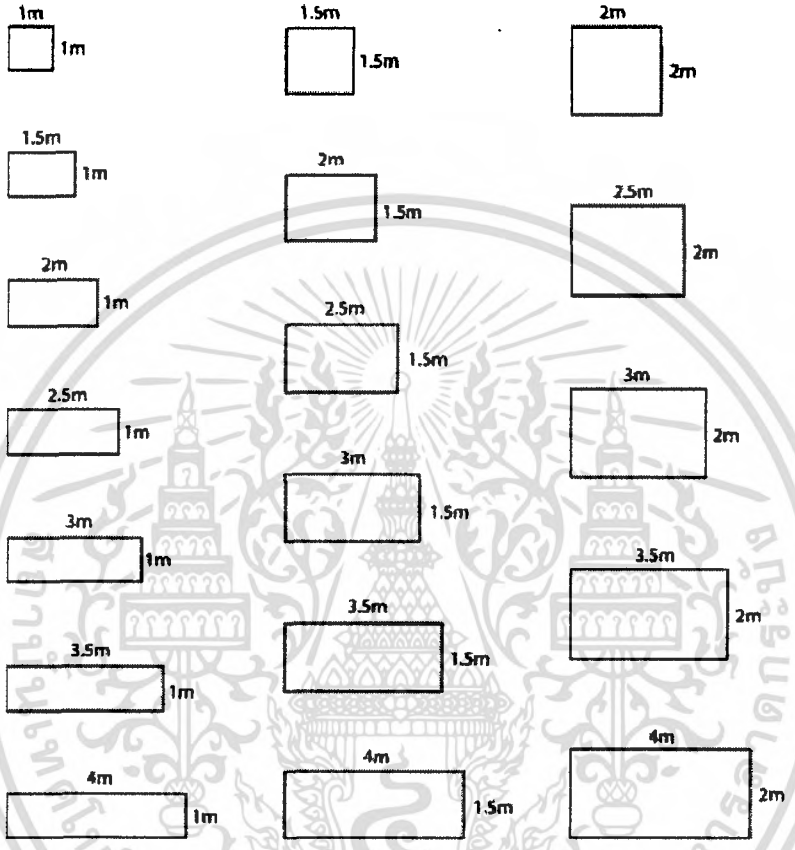
เป็นการจัดสวนหย่อมในลักษณะที่แทรกเข้ามาอยู่ระหว่างตัวอาคาร เพื่อให้สามารถเห็นผ่านจากภายในตัวบ้านได้ พบในบ้านที่มีบริเวณพื้นที่ชั้นล่างมาก หรือต้องการความสะดวกในการใช้งาน โดยทั่วไปพื้นที่ใต้ชายคาบ้านรับแสงได้ 50%



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>วิเคราะห์และสรุปพื้นที่แคบสุดที่สามารถติดตั้งผลิตภัณฑ์ได้</u>

จากรูปแบบของบ้านสไตล์โมเดิร์นในแบบต่างๆ สามารถสรุปแบบแปลนของบริเวณพื้นที่ที่สามารถใช้ในการทำส่วนรองรับน้ำของบ้านสไตล์โมเดิร์นจะอยู่ด้านหน้า ด้านข้าง หรือบริเวณสวนหย่อมระหว่างตัวบ้าน ซึ่งมีรูปแบบของพื้นที่ขนาดต่างๆ ดังนี้

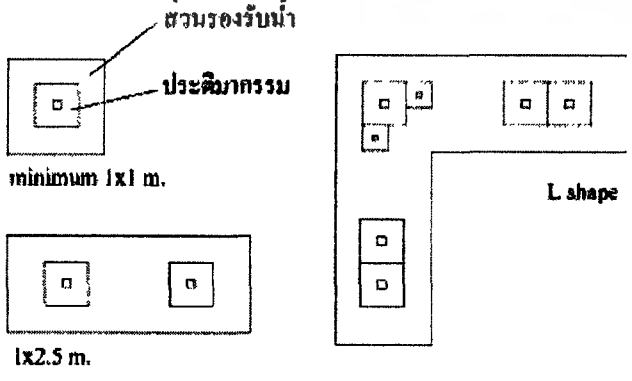


สรุปรูปแปลน และขนาดของพื้นที่ที่ใช้ทำส่วนรองรับน้ำ

พื้นที่เล็กที่สุดคือ 1 x 1 ตารางเมตร

พื้นที่ใหญ่สุดคือ 2 x 4 ตารางเมตร

*หมายเหตุ รูปแบบของส่วนรองรับน้ำสามารถเปลี่ยนแปลงรูปแบบได้ตามลักษณะของพื้นที่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์ทั่วไป

2.2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับประเภทและรูปแบบประติมากรรมของน้ำพุ

ลักษณะของประติมากรรมน้ำพุและน้ำตก โดยทั่วไปมีดังนี้

1. ประติมากรรมน้ำพุ (SCULPTURAL FOUNTAIN)
2. ประติมากรรมน้ำตก (SCULPTURAL WATERFALL)
3. ประติมากรรมน้ำพุและน้ำตกรวมกัน (SCULPTURAL FOUNTAIN AND WATERFALL)

ซึ่งสามารถจำแนกประเภทได้ 2 ลักษณะดังนี้

- ด้านรูปแบบ
- ด้านวัสดุที่ใช้ในการผลิต

ด้านรูปแบบ

โดยทั่วไปแล้วรูปแบบของประติมากรรมน้ำพุน้ำตก จะแบ่งออกเป็น

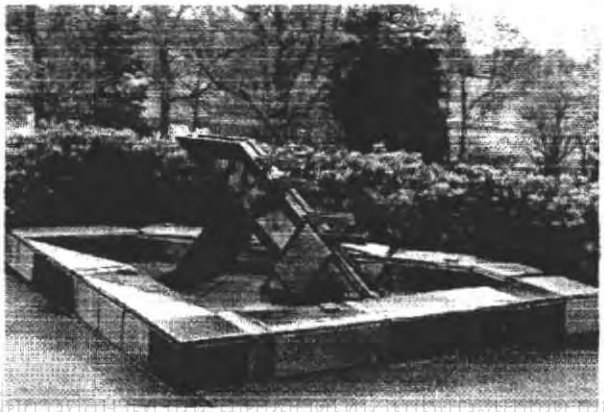
- แบบเหมือนจริง (REALISTIC SCULTURE)
- แบบเกินจริง (SURREALISTIC SCULTURE)
- แบบนามธรรม (ABSTRACT SCULTURE)

1. แบบเหมือนจริง (REALISTIC SCULTURE) มีลักษณะ ที่เน้นรูปทรงของสิ่งมีชีวิตในท่าทางต่างๆ ตามธรรมชาติ ในลักษณะของภาพนิ่ง เช่น รูปม้ากินน้ำ คนนั่งข้างขอบสระ นกเกาะขอบบ่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แบบเกินจริง (SURREALISTIC SCULTURE) จะเน้นให้ผู้ดูเกิดความคิดคล้อยตามแนวความคิดของงานที่มุ่งสื่อให้เห็นโดยใช้รูปทรงที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตโดยทั่วไป เช่น ประติมากรรมของอนุสาวรีย์ผู้รักชาติ

3. แบบนามธรรม (ABSTRACT SCULTURE) จะสื่อถึงแนวความคิดโดยใช้รูปทรงที่บ่งชัดถึงแนวความคิดแต่ละชิ้นงาน เป็นรูปทรงที่ผสมระหว่างเรขาคณิตและกึ่งธรรมชาติ



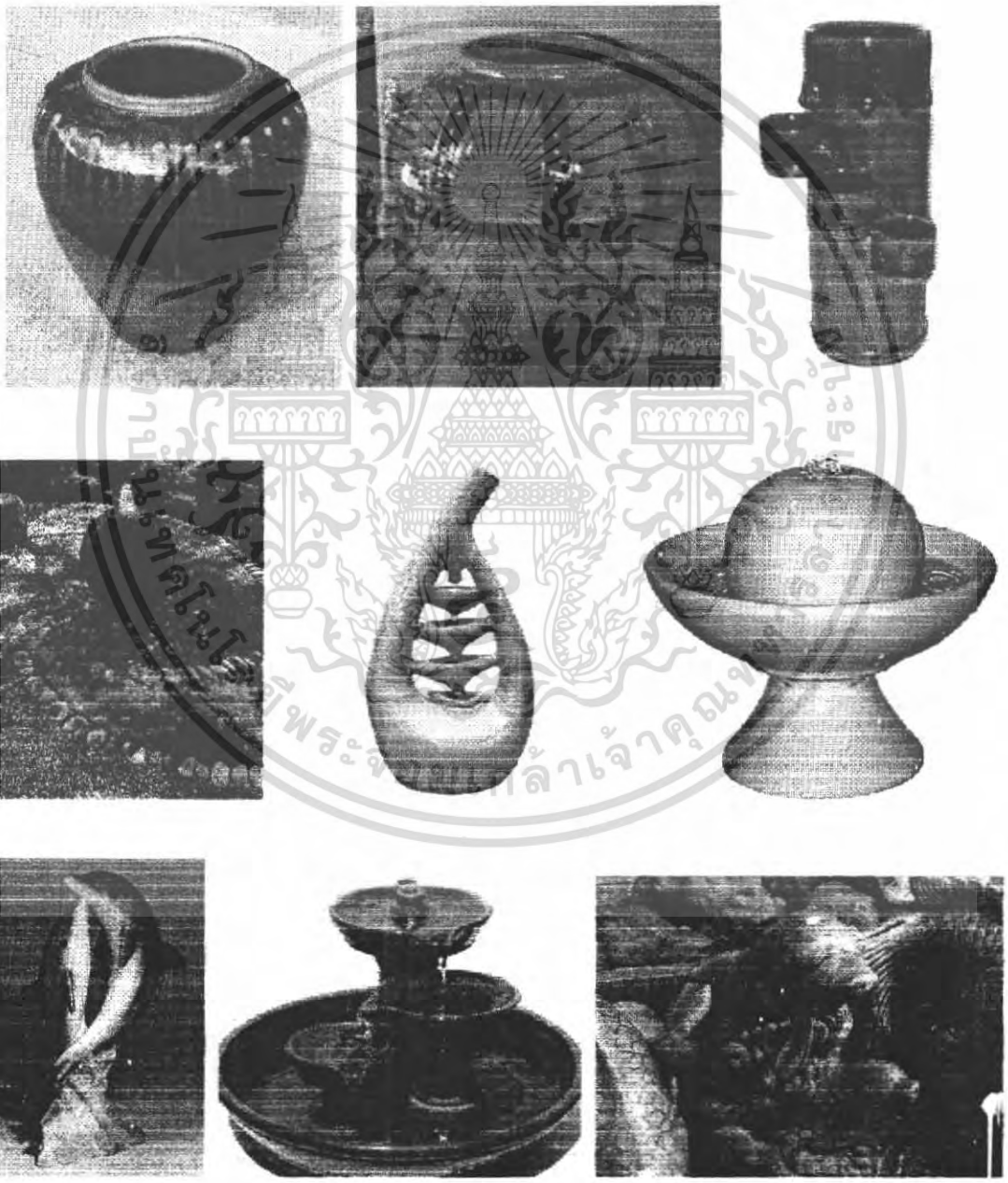
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านวัสดุที่ใช้ในการผลิต

สามารถแบ่งประติมากรรมน้ำพุและน้ำตก ตามวัสดุที่ใช้ในการผลิตได้ดังนี้

- เซรามิกส์
- หินทรายหล่อ
- เหล็กหล่อสำริด(Solid bronze)
- หิน ,หินแกะสลัก
- ประติมากรรม และอื่นๆ

1. เซรามิกส์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. หินทรายหล่อ

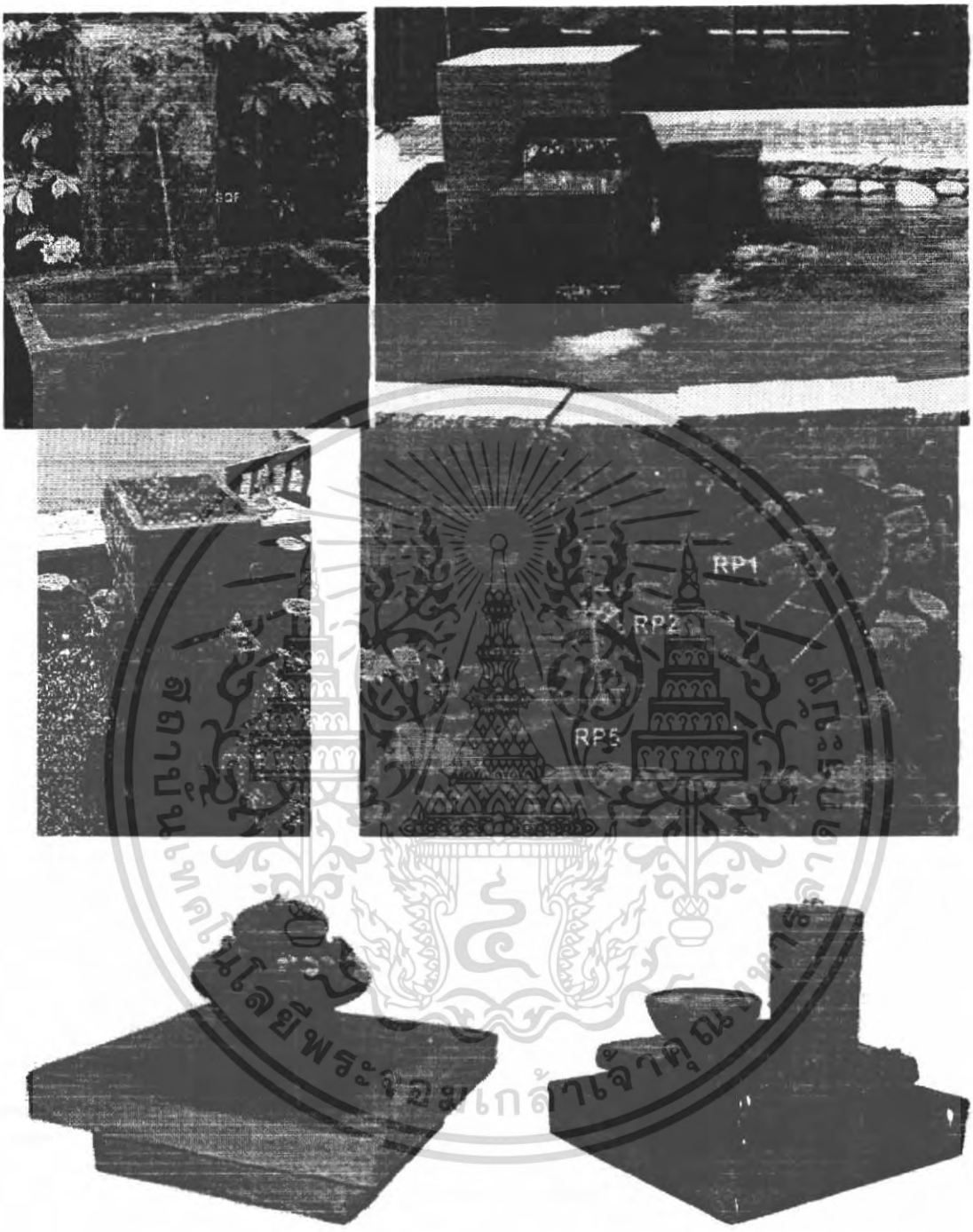
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เหล็กหล่อสำริด(Solid bronze)

AA379
FROG FOUNTAIN
10"W X 16"L X 12"H
9.5KGS

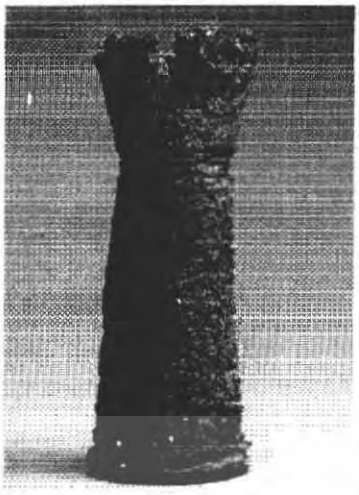
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

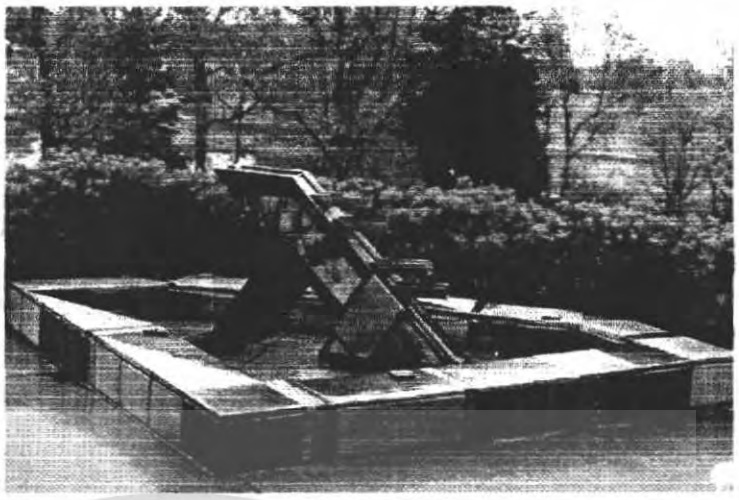
4. หิน ,หินแกะสลัก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ประติมากรรม และอื่นๆ





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ข้อมูลด้านการจัดตกแต่งสวนและมุมพักผ่อน

2.3.1 การจัดสวนโมเดิร์นรูปแบบต่างๆ

"สวนโมเดิร์น" เป็นสวนที่อาศัยจินตนาการในการออกแบบและการชม โดยผู้ออกแบบต้องการสื่อแนวคิดออกมาในรูปของสวนรูปลักษณ์ต่างๆ เช่น ความแตกต่างที่ดูขัดกน ความหวือหวา ความเรียบง่าย การใช้เส้นสาย และเรื่องราวอย่างใดหรือหลายๆอย่างประกอบกัน ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการออกแบบว่าเพื่อใช้งาน เพื่อโชว์ หรือทั้งสองอย่าง ส่วนผู้ชมสวน เมื่อทราบแนวคิดของผู้ออกแบบจะช่วยจินตนาการง่ายขึ้น

ตัวอย่างของสวนโมเดิร์นที่ใช้ความต่างในการออกแบบ เช่น แตกต่างกันด้วยสี ทำให้เกิดจุดเด่นขึ้นได้ในบริเวณนั้นๆ โดยอาจทารั้วสีสดเพื่อให้ตัดกับสีเขียวของต้นไม้หรือสร้างความแปลกตาด้วยวัสดุสีทองเข้ามาในสวน

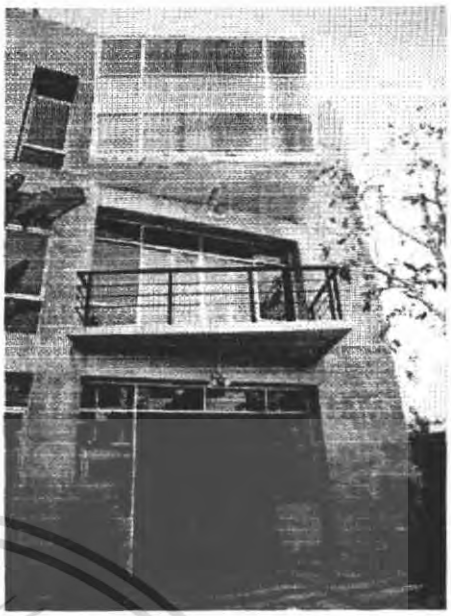
สวนโมเดิร์นที่นำความเรียบง่ายเข้ามาในการใช้งานในการออกแบบ มักตกแต่งด้วยสิ่งของที่น้อยชิ้น(minimal garden.) แต่ละประเภทอาจถูกจัดวางเป็นกลุ่ม (mass.) มีการใช้ฮาร์ดสเคปหรือพื้นแข็ง(hard paving.) ปลูกต้นไม้อย่างเป็นระเบียบ สร้างความเรียบง่ายในสวนเข้ามาเกี่ยวข้อง มีลักษณะคล้ายสวนแบบฟอร์มัล(formal style.) คือมีรูปแบบที่ชัดเจน ใช้ทางเดินเส้นนำสายตา จัดวางน้ำหนักให้สมดุลกับด้านซ้ายและด้านขวา เพียงแต่ลักษณะการจัดคือ ไม่ต้องจัดให้เป็นสวนแบบฟอร์มัลมากนัก แต่มีความเป็นอิสระมากกว่า ผู้ออกแบบอาจจะเพิ่มลูกเล่นต่างๆเข้าไปเพื่อให้เกิดความน่าสนใจมากขึ้น สวนโมเดิร์นบางสวนมีการใช้สัญลักษณ์เพื่อเป็นสื่อให้ผู้ชมสวนได้จินตนาการต่อ อย่างเช่น จัดวางประติมากรรมแบบแอ็บสแตร็กที่ช่วยสร้างเรื่องราวให้กับสวน

ปัจจุบันแนวคิดของสวนโมเดิร์นถูกใส่ไว้ในรูปแบบต่างๆมากขึ้น ทั้งรูปแบบสวนแบบบาหลีโมเดิร์น จีนโมเดิร์น และญี่ปุ่นโมเดิร์น ฯลฯ

2.3.2 การจัดพื้นที่มุมพักผ่อน

สวนโมเดิร์นจะเหมาะกับบ้านลักษณะโมเดิร์น เน้นโครงสร้างของฮาร์ดสเคปเป็นหลัก เว้นส่วนของซอฟต์สเคปที่เป็นพื้นที่สีเขียวไว้เพียงเล็กน้อยเพื่อเพิ่มความสมบูรณ์ของสวน (บ้านสไตล์โมเดิร์นจะนิยมสร้างตัวบ้านเต็มพื้นที่)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



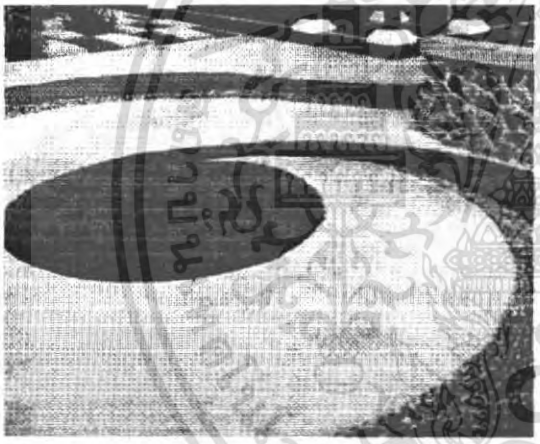
ตัวบ้านที่มีรูปทรงโมเดิร์น และลานโล่งซึ่งปูด้วยพื้นแผ่นซีเมนต์แทรกด้วยหญ้า ปลูกพรรณไม้เพียงเล็กน้อยชนิด

แม้จะเป็นสวนป่าเมืองร้อนแต่ทางเดินถูกออกแบบให้ดูโมเดิร์นด้วยการใช้เส้นสายที่ดูเรียบง่าย

บ่อน้ำในที่แคบถูกออกแบบให้แคบและยาว ตัดทอนรายละเอียดความคดเคี้ยวของลำธารออกไป เหลือเพียงเส้นตรง ขอบบ่อวางหินเพียงหนึ่งก้อนเป็นสัญลักษณ์แทนบ่อธรรมชาติ และเล่นสีสันที่ตัดกันของสีขาวของวัสดุและสีเขียวของหญ้า ปลูกต้นไม้ชิดรั้วและขอบบ่อ แม้จะเป็นต้นไม้ที่มีรูปทรงธรรมชาติ แต่ถูกจัดให้อย่างเป็นระเบียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซุ้มประตูทางเข้าแบบบาหลีโมเดิร์น ตัดทอนรายละเอียดบางอย่างออกไปเพื่อทำให้เรียบง่าย เหลือเพียงแนวตั้งและแนวนอน

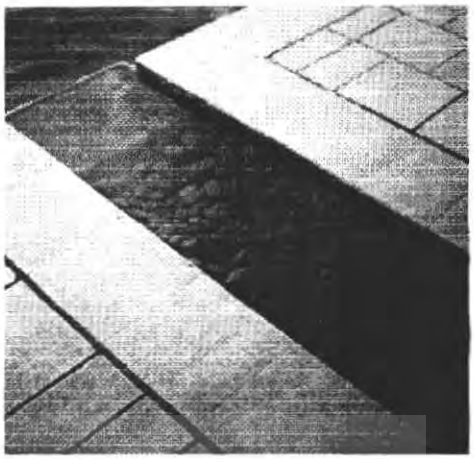


การออกแบบลานเอสื่อถึงสัญลักษณ์หรือเครื่องหมายของสถานที่นั้นๆโดยการใช้วัสดุอย่างกรวด ซีเมนต์และหญ้า

แม้จะใช้เส้นโค้งในการทำน้ำตก แต่ก็ถูกตัดทอนรายละเอียดลงให้น้ำตกมาบนรางตามลำดับชั้นอย่างเป็นระเบียบ และบนพื้นสนามหญ้ามีการจัดวางประติมากรรมแนวราบซึ่งดูแปลกตาคล้ายกับกำลังนอนดูทองฟ้าในท่วงท่าสบายๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบรางน้ำตก รองพื้นด้วยกรวด และใช้วัสดุปูพื้นที่ดูสะอาดตา

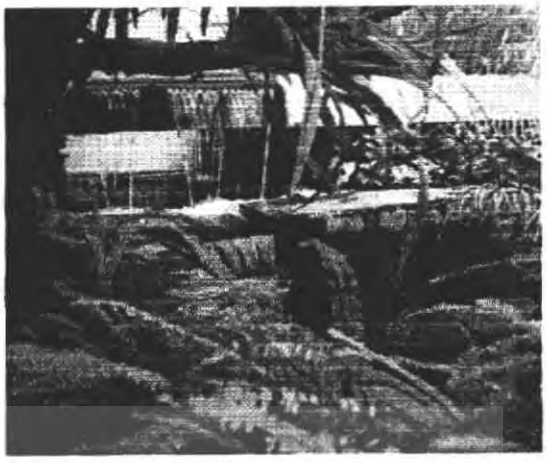


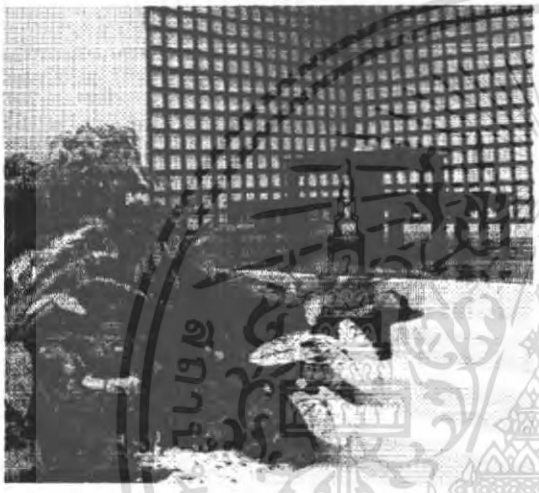
ออกแบบสระทางเดินให้รับกับตัวบ้าน

สวนเมืองร้อนประยุกต์แม้จะใช้วัสดุประเภทไม้ แต่ออกแบบทางเดินเป็นเส้นตรงให้รับกัน มีน้ำตกข้างกำแพงที่ทำเป็นรางน้ำแบบง่ายๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้เส้นแนวนอนมาช่วยในการออกแบบรางน้ำ โดยทำเป็นราง 2 ชั้นเพื่อให้น้ำตกลงรับกันพอดี การออกแบบได้ตัดทอนเส้นสายของรูปแบบน้ำตกธรรมชาติออกไป เหลือเพียงเส้นตรง





ชุดม้านั่งรูปแบบสไตล์จีนประยุกต์ จัดวางเข้ากับฉากระแนงไม้สีแดง

2.3.3 องค์ประกอบในการจัดสวนโมเดิร์นและมุมพักผ่อน

องค์ประกอบของสวนโมเดิร์น ซึ่งปะกอบด้วย

รั้ว ทางเข้า ซุ้มประตูและกำแพงประดับ

ควรออกแบบให้รับกับรูปทรงของอาคาร อาจมีส่วนประกอบของโครงสร้างเหล่านี้เข้ามาเกี่ยวข้อง ตัดทอนเส้นและลวดลายที่วิจิตรออกไป เหลือเพียงแต่เส้นตั้งและเส้นนอนที่ดูเรียบง่าย แม้จะมีสัญลักษณ์บางอย่างที่สื่อถึงรูปแบบสวนของชาติแฝงอยู่ด้วยก็ตาม

ทางเดิน

บางครั้งอาจจะนำวัสดุที่ไม้เข้ากับสวนมาจัดวางร่วมกันได้อย่างลงตัวสร้างความแตกต่างให้เกิดจุดเด่นหรือหาจุดเชื่อมโยงด้วยการใช้วัสดุธรรมชาติบางอย่างประกอบเข้าด้วยกัน เช่น แผ่นทางเดินซีเมนต์เปลือยสร้างลวดลายด้วยกรวดหรือการปั๊มลายใบไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลานหรือพื้นแข็ง

มีทั้งลานถาวรและลานชั่วคราวอาจจะเป็นวัสดุไม้เคลือบ หินชนิดต่างๆ ซีเมนต์ หรือแผ่นทางเดินสำเร็จรูปมาประกอบกันเป็นแต่ละรูปแบบ สวนแบบโมเดิร์นมักใช้ลานหรอพื้นที่สวนเป็นองค์ประกอบสำคัญ นอกจากจะเพิ่มพื้นที่ในการใช้สอยแล้ว ยังช่วยให้ดูแลสวนได้ง่ายขึ้นอีกด้วย เนื่องจากสวนลักษณะนี้มักมีต้นไม้น้อยชนิดปลูกกันเป็นกลุ่มอย่างมีระเบียบ การดูแลจึงค่อนข้างง่าย

เฟอร์นิเจอร์

รูปแบบยังคงยึดหลักความเรียบง่ายเช่นเดิม ส่วนวัสดุใช้วัสดุธรรมชาติผสมโลหะ หรือวัสดุสังเคราะห์ต่างๆแล้วแต่ความเหมาะสม เช่น ไม้ผสมโลหะ หรือโลหะล้วนๆซีเมนต์เปลือยๆ หรือหินแบบเรียบง่าย

น้ำ

รูปแบบของบ่อน้ำจะถูกตัดทอนเส้นต่างๆของธรรมชาติออกไป เหลือเพียงเส้นสายที่เรียบง่าย บางครั้งสวนที่เรียบง่ายจะเหมาะสมกับพื้นที่ที่มีความจำกัด เนื่องจากไม่ต้องเสียพื้นที่สำหรับความโค้งของเส้นสายราขะเอียดต่างๆ เช่น การวางหินรอบขอบบ่อ อาจจะทำเป็นขอบบ่อปูนเรียบ โรยกรวดให้รับกันโดยรอบเว้นพื้นที่บางส่วนสำหรับปลูกพรรณไม้ก็เป็นได้

ไฟในสวน

โคมไฟต่างๆแม้จะคงสัญลักษณ์ของสวนรูปแบบนั้นไว้อยู่ แต่ก็จะถูกตัดทอนรายละเอียดลงให้ดูเรียบง่าย วัสดุที่ใช้มีทั้งใบไม้ หิน แก้ว และวัสดุสังเคราะห์อย่างอะครีลิก กระจก ฝ้า และพลาสติก เป็นต้น

ประติมากรรมประดับสวน

สำหรับสวนแบบโมเดิร์นแล้ว ประติมากรรมมักเป็นตัวสื่อถึงสัญลักษณ์ต่างๆ ในสวนจะช่วยจินตนาการให้กับผู้ชม ดังนั้นประติมากรรมของสวนรูปแบบนี้มักจะเป็นแอ็บสแตร็คท์ ซึ่งผู้ดูจะต้องจินตนาการต่อไปว่าผู้จัดต้องการที่จะสื่ออะไรออกมา เหมือนภาพศิลปะ ซึ่งบางครั้งผู้ดูอาจจะแปลความหมายออกมาต่างกัน สวนโมเดิร์นรูปแบบใหม่ บางประเภทอาจจะดูเรียบง่าย แต่บางประเภทอาจจะดูยุ่งเหยิง จึงขึ้นอยู่กับผู้ที่ต้องการจัดสวนว่าชอบสวนลักษณะใด ซึ่งทั้งหมดนี้ควรออกแบบให้เข้ากับตัวของบ้าน และตั้งอยู่บนพื้นฐานที่ดูแลง่าย โดยไม่ทำให้รูปแบบของสวนที่วางไว้เปลี่ยนไป ความงามของสวนนั้นก็คงอยู่ยั่งยืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>วิเคราะห์และสรุปข้อมูลเกี่ยวกับสวนโมเดิร์น</u>

จากลักษณะเฉพาะของรูปแบบการจัดสวนแบบโมเดิร์น ที่ใช้แนวเส้นและรูปทรงเรขาคณิต เป็นองค์ประกอบสำคัญในการออกแบบสวน การใช้สอยพื้นที่ที่สวนจะเป็นลักษณะเพื่อการใช้งาน หรือโชว์ หรือทั้งสองอย่าง

การจัดสวนโมเดิร์นจึงให้ความสำคัญกับรูปแบบที่ผู้ออกแบบต้องการสื่อถึงแนวความคิด มากกว่าความร่มรื่นของพื้นที่ โดยจะนำอุปกรณ์ตกแต่งและพันธุ์ไม้มาใช้เป็นองค์ประกอบในการ ออกแบบ จะเห็นได้ว่ารูปทรงของอุปกรณ์ในการตกแต่งสวนโมเดิร์น จึงเป็นรูปทรงเรขาคณิต หรือ รูปทรงอิสระ เพื่อผู้ออกแบบจะนำไปใช้ในการสื่อถึงจินตนาการและแนวคิดของผู้ออกแบบในเชิง นามธรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ข้อมูลเรื่องระบบประสานทางพิกัด

ระบบการประสานทางพิกัด ในการก่อสร้างจะช่วย ที่ต่างขนาดกันเหล่านี้ สามารถประกอบกันและใช้ร่วมกันได้อย่างพอดี โดยไม่ต้องมีการตัดแต่งทำให้เกิดความรวดเร็ว ประหยัดมากกว่า การนำระบบนี้มาใช้นั้น ควรใช้ทุกขั้นตอนในการก่อสร้าง ตั้งแต่การออกแบบ การผลิตวัสดุก่อสร้างหรือประกอบ การใช้วัสดุก่อสร้าง และการติดตั้ง ซึ่งช่วยให้ก่อสร้างได้โดยสะดวก

หลักสำคัญของระบบนี้ คือ กำหนดความยาวหลักขึ้นมาหน่วยหนึ่ง เพื่อวางเป็นมาตราฐานในการประสานทางพิกัด หน่วยนี้เรียกว่า หน่วยพิกัดมูลฐาน ซึ่งสำหรับประเทศไทย กำหนดให้ใช้ตัวย่อภาษาไทยว่า พ. และให้ 1 หน่วย มีค่าเท่ากับ 10 ซม. (100 มม.) ค่าของหน่วยที่จะมาเกี่ยวข้องกับการประสานทางพิกัด นี้จะต้องเป็น ค่าที่เพิ่มหรือลด จากผลคูณของหน่วยพิกัดมูลฐาน

ตัวอย่างเช่น อิฐซีเมนมีขนาดยาว 30 ซม (3พ) ซึ่งเผื่อรอยต่อระหว่างก้อนไว้แล้ว เมื่อถูกนำมาใช้เป็นวัสดุสำหรับ ผนังของอาคารโดย ก่อเป็นผนังยาวเป็นจำนวน 4 ก้อน จะได้ความยาว 1[illegible] ซม ซึ่งจะไปพอดีกับขนาดกระเบื้องใยหินแผ่นเรียบ หรือไม้อัดใช้ทำเป็นผ้าเพดาน ขนาด 120 ซม (12พ) x 240 ซม (24พ) เป็นต้น

ในการออกแบบโดยนำระบบนี้เข้ามาใช้งาน จะเป็นวิธีออกแบบโดยคำนึงถึงชนิด ขนาด การกำหนดรอยต่อของวัสดุและการกำหนดพื้นที่ใช้สอยของอาคารไปพร้อมๆ กัน ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ สอดคล้องกับพื้นที่ใช้สอยตามต้องการ และในขณะเดียวกันก็สามารถใช้วัสดุก่อสร้างได้อย่างมีประสิทธิภาพ

มิติ (Dimension)

ในการวางผังและอกแบบอาคาร มิติเป็นเรื่องเกี่ยวข้องที่สำคัญมาก และหากเป็นงานวางผังและอกแบบอาคารในระบบอุตสาหกรรมด้วยแล้ว มิติของส่วนประกอบสำเร็จรูป ที่เตรียมไว้สำหรับติดตั้งส่วนประกอบนั้น ควรกำหนดให้แน่ชัดและมีการประสานกันพอดี เรียกว่า **มิติประสาน** แสดงถึงขนาดเนื้อที่ความต้องการของส่วนประกอบ เมื่อรวมรอยต่อของชิ้นส่วน แต่ละชิ้นแล้ว จะใช้ได้ผลดีเมื่องานขั้นต่างๆ ที่เกี่ยวเนื่องกับมิติประสานนี้มีความถูกต้องแน่นอนอย่างดี

<u>มิติอาศัยซึ่งกันและกัน (Inter-Deference Dimension)</u>

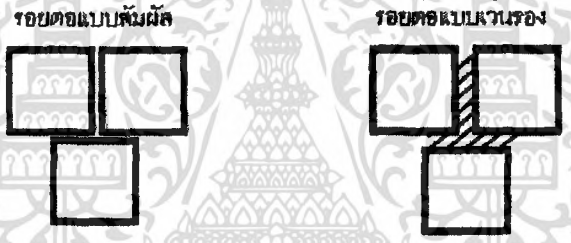
ในการก่อสร้างอาคารย่อมประกอบด้วยวัสดุหลายชนิด ที่เกี่ยวข้องกัน ปัญหาหนึ่งที่ทำให้เกิดผลเสียในด้านการก่อสร้าง คือ งานที่ต้องรอกันอยู่ คนงานบางกลุ่มไม่สามารถทำงานต่อเนื่องได้ต้องรอ ปัญหาเกิดขึ้นเพระ งานส่วนต่างๆ จำเป็นต้องอาศัยมิติซึ่งกันและกัน งานออกแบบก่อสร้างในระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป พบว่าการจัดลำดับของงานที่เตรียมไว้ ช่วยตัดปัญหาของเวลาที่สูญเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่มีปัญหาในด้านความแม่นแทน เพราะการที่จะผลิตชิ้นส่วนให้มีขนาดเท่ากันนั้นยาก และยังทำให้ต้นทุนการผลิต ค่าแรง สูงขึ้น ในการก่อสร้างขนาดใหญ่จำนวนมากๆ จึงไม่สามารถจะกำหนดให้มีความแม่นยำ ไปทั่วทุกจุดได้ การออกแบบจึงควรหลีกเลี่ยงการใช้มิติอาศัยซึ่งกันและกันในส่วนที่ไม่จำเป็นเสีย

<u>รอยต่อแบบสัมผัส หรือ เว้นร่อง (Contact of Space)</u>

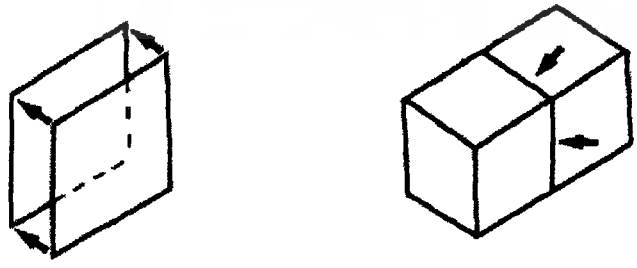
ในการติดตั้งชิ้นส่วน 2 ชิ้นขึ้นไปเข้าด้วยกัน การทำงานนิยมเว้นเนื้อที่สำหรับชิ้นส่วนโดยรวมรอยต่อไว้ด้วยแล้ว ถ้ารอยที่ใช้เป็นรอยต่อแบบสัมผัส (Contact) การทำงานอาจเกิดปัญหาขึ้นอันเนื่องมาจากการยืดหดตัวของวัสดุ ขนาดชิ้นส่วนไม่มีความแม่นยำ และการติดตั้งไม่มีความชำนาญ การทำงานจึงทำได้ยาก ในทางตรงกันข้ามถ้ารอยต่อที่ใช้เป็นรอยต่อโดย วิธีเว้นร่องการทำงานจะสะดวกขึ้น สามารถทำให้เตรียมเนื้อที่ที่ต้องการได้ง่ายกว่า แต่เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วจะเห็นรอยต่อได้ชัดเจน



การเลือกวิธีต่อระหว่าง ผิวหน้า ขอบ จุด (Surface Edge Point)

<u>ผิวหน้า</u>

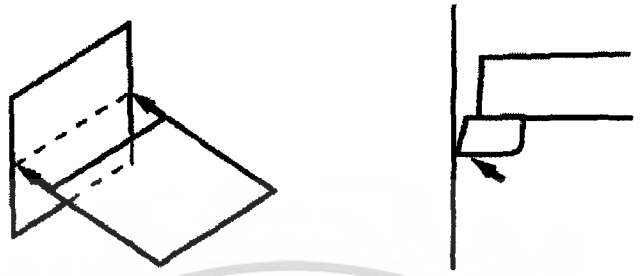
ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาประกอบ จำเป็นจะต้องประกอบเข้ากันด้วยผิวหน้าแนบกันสนิท ในด้านการทำงาน ทำงานได้ลำบากมาก เพราะส่วนประกอบที่ผลิตจากโรงงานไม่มีความแม่นเพียงพอ ชนิดของวัสดุที่ใช้ยืดหดตัว การออกแบบนี้นับได้ว่ายากที่สุดในการทำงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

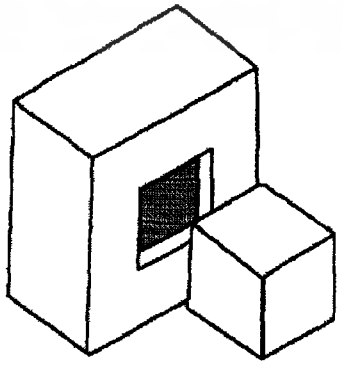
ขอบ

การต่อแบบนี้ส่วนมากเป็นการต่อระหว่างผนังภายในและผนังกั้นห้อง แก้ไขปัญหาโดยการทำบัวขอบ ดังในรูป ในกรณีแม้ขนาดส่วนประกอบจะไม่พอดีก็สามารถทำงานได้สะดวก



จุด

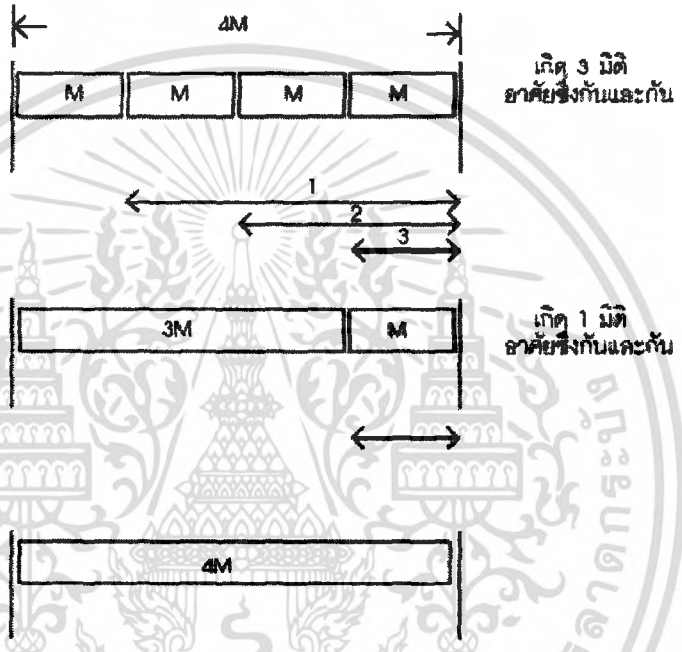
การต่อแบบจุดกับผิวหน้า เช่นการต่อของเสาผนัง จะช่วยให้การติดตั้งทำได้ง่ายและเร็ว แก้ปัญหาความคลาดเคลื่อนขิงส่วนประกอบ ความเบี่ยงเบน และการไม่มีความแม่นยำในการทำงาน นอกจากนี้ ยังมีการติดตั้งส่วนประกอบบางชิ้นที่จำเป็นต้องมีรอยต่อระหว่างส่วนประกอบทั้ง 2 ชิ้นเกิดขึ้น พร้อมกัน 2 ชนิดขึ้นไป เรียกว่ารอยต่อร่วม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีหลีกเลี่ยง มิติอาศัยซึ่งกันและกันที่ไม่จำเป็น

1. **การใช้รอยต่อแบบสัมผัสควรใช้น้อยแห่งที่สุด ถ้ามากจะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนมาก**
2. **การติดตั้ง ควรหลีกเลี่ยงการติดตั้งแบบผิวสัมผัส เปลี่ยนมาใช้แบบขอบต่อผิว หรือขอบต่อขอบแทน**
3. **ให้หลีกเลี่ยงการติดตั้งชิ้นส่วน ทีมีรอยต่อหลายแบบในเวลาเดียวกัน เพราะการทำงานลำบาก เนื่องจากการหดตัวของวัสดุ**



ความเบี่ยงเบน(Deviation)

คือ ความแตกต่างในการวัดระยะของส่วนประกอบกับขนาดของทางพิกัดส่วนประกอบนั้น ความเบี่ยงเบนที่เกิดขึ้นในโรงงาน ในการผลิตส่วนประกอบในโรงงาน ความเบี่ยงเบนอาจเกิดจาก

1. **ความไม่แม่นในการวัดและควบคุมขนาด**
2. **คุณสมบัติของวัสดุที่นำมาใช้**
3. **วิธีการผลิต**

ความเบี่ยงเบนในการติดตั้ง

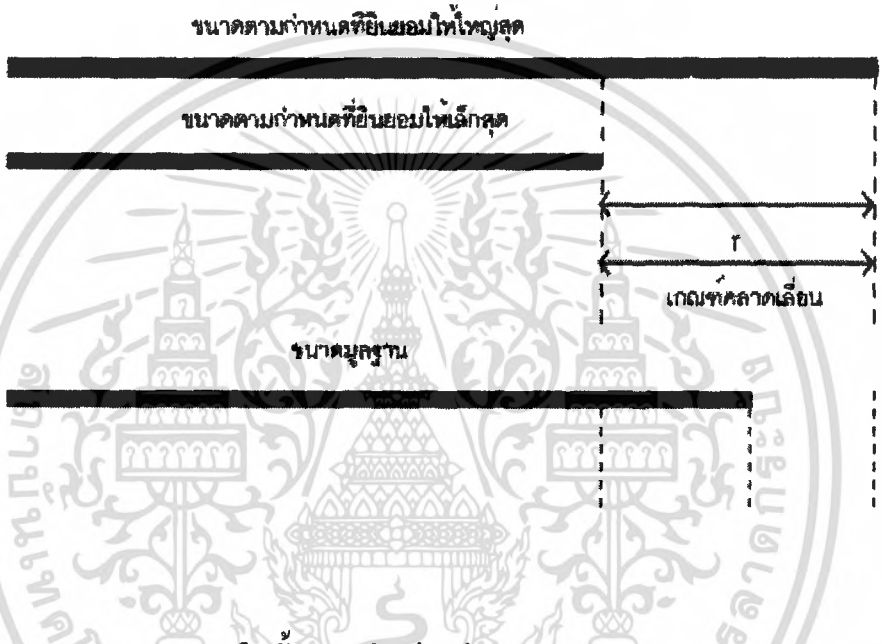
1. **ความไม่แม่นในการวัดและควบคุมขนาด**
2. **ขนาดและประเภทของชิ้นส่วนที่ใช้**
3. **วิธีการในการติดตั้ง**
4. **ขนาดของอาคารที่ติดตั้งส่วนประกอบเรียบร้อยแล้วเปลี่ยนไปจากขนาดเดิม**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเป็นที่ยอมรับว่า ความเบี่ยงเบนเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงยาก จึงได้กำหนดความคลาดเคลื่อนขึ้นโดยยึดหลักที่ว่า จะยอมให้เกิดระยะเบี่ยงเบนมากที่สุดได้เท่าไร

ความคลาดเคลื่อน (Tolerance)

ความคลาดเคลื่อนคือค่าของความแตกต่างของขนาด ตามกำหนดที่ยินยอมให้ใหญ่สุดกับขนาดที่ยินยอมให้เล็กที่สุด และความคลาดเคลื่อนมีได้ 2 ประการคือ ความคลาดเคลื่อนเกิดจากการผลิต และ ความคลาดเคลื่อน ณ ที่ก่อสร้าง



ขนาดตามกำหนดในขั้นแบบร่างเรียกว่า ขนาดมูลฐาน (Basic Size)

ขนาดตามกำหนดในการผลิต ทำงานเรียกว่า ขนาดใช้งาน (Work size)

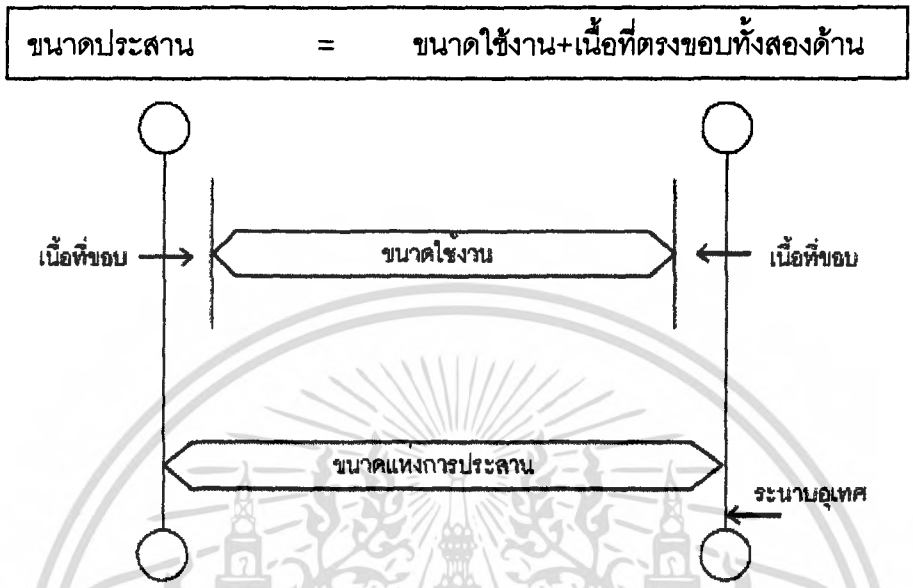
การกำหนดความคลาดเคลื่อนให้ง่ายและทำงานสะดวกที่สุด ควรกำหนดให้ความเบี่ยงเบนของ ขนาดมูลฐานในทางลด และทางเพิ่ม มีค่าเท่าๆ กัน

ในทางปฏิบัติอาจมีความเบี่ยงเบนเกิดขึ้นในทางลดหรือเพิ่ม หรือเกิดขึ้นด้านใดด้านหนึ่งทางเดียวก็ได้ ผลรวมของความคลาดเคลื่อนทั้งหมด อาจมีค่าน้อยกว่าความคลาดเคลื่อนของส่วนประกอบแต่ละชิ้นรวมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มิติประสาน (CO-Ordinating Dimension)

คือ มิติหรือระยะที่เตรียมไว้ เพื่อติดตั้งส่วนประกอบหรือกลุ่มของส่วนประกอบ หรือส่วนมูล



การเลือกมิติประสาน การเลือกมิติประสานสำหรับส่วนประกอบสำเร็จรูป จะตัดสินได้จากประสบการณ์ที่พบบ่อยๆ ในการติดตั้ง และขนาดส่วนประกอบที่จะกำหนดเป็นขนาดใช้งาน ควรวัดได้แน่นอน แลกำหนดตายตัวในขณะออกแบบ ขนาดประสานจะเปลี่ยนไปตามเนื้อที่รอยต่อ ทั้งสองข้าง ซึ่งรอยต่อนี้จะมีขนาดไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับการออกแบบและอีกหลายสิ่งหลายอย่าง

มิติประสานที่แน่นอน คือมิติประสานของส่วนประสานที่มีความเบี่ยงเบนเกิดขึ้นน้อยมาก จนสามารถถูกกลืนหายไปในรอยต่อที่กำหนดให้ ขนาดประสานของส่วนประกอบก็จะไม่เปลี่ยน ซึ่งจะทำให้การทำงานในขั้นต่อมาดำเนินไปอย่างสะดวก

ในบางกรณี ส่วนประกอบมีรอยต่อที่ไม่แน่นอน เพื่อความสะดวกในการทำงานตามลำดับขั้น จึงกำหนดขอบเขตนั้นๆ เพื่อถือเป็นมิติประสานหลัก ในการจะดำเนินงานชนิดอื่นต่อไป

มิติประสานที่ไม่แน่นอน ถ้าความเบี่ยงเบนของส่วนประกอบเกิดขึ้นมากเกินกว่าที่จะอยู่ในรอยต่อได้ มิติประสานจะเปลี่ยนไปทันที

การทำเครื่องหมายบอกมิติ ความพยายามที่จะรักษามิติให้มีความแม่นนั้น สามารถทำได้แต่เฉพาะในโรงงาน ในขณะทำงานนั้น ทำได้ยากมาก

ความจำเป็นที่ต้องกำหนดมิติที่แม่นในการทำงาน จึงควรมีระบบการวัด ดังนี้

1. **การวัดจากจุด เส้น หรือระนาบอุเทศ**
2. **การวัดกายหลังที่ได้ติดตั้งส่วนประกอบแล้ว**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การวัดที่เกิดจากการไม่มีการทำเครื่องหมายบอกมิติที่แน่นอน แต่ให้พิจารนาจากวิธีติดตั้ง

การวางผังเพื่อหาจุด เส้น ระนาบอุเทศ ในการก่อสร้าง ควรที่จะวางผังด้วยความระมัดระวังโดยเครื่องมือที่มีความแม่น เส้นที่เขียนบอกตำแหน่งควรเขียนให้ชัดเจน

สำหรับการก่อสร้างด้วยวิธีผนังรับน้ำหนัก การติดตั้งผนังโครงสร้าง จำเป็นจะต้องมีความละเอียด เพื่อยึดถือเป็นหลักในการจัดมิติประสานสำหรับงานขั้นต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>วิเคราะห์ขนาดสัดส่วนของชิ้นงานใน 1 หน่วยโมดุลล่า</u>

ในหนึ่งหน่วยโมดุลล่า จะต้องมีขนาดที่ลงตัวกับระบบประสานทางพิกัด(Modular system) คือ ต้องหารด้วย 100 มม. ลงตัว หรืออาจใช้ 2 บล๊อกต่อกันเพื่อให้ลงตัวกับระบบประสานทางพิกัด และใช้ขนาดของผลิตภัณฑ์ข้างเคียงมาอ้างอิงเพื่อให้มีขนาดที่สอดคล้องหากมีความจำเป็นต้องใช้ร่วมกัน เช่น 1 บล๊อก ขนาด 19 x 19 ซม. เมื่อเผื่อรอยต่อแล้วจะมีขนาด 20 x 20 ซม. ซึ่งลงกับระบบประสานทางพิกัดพอดี

ขนาดต่อ 1 หน่วยที่ใช้ในการพิจารณา คือ 15 x 15, 20 x 20, 25 x 25, 30 x 30 ซม.

เงื่อนไขที่ใช้ในการพิจารณา มีดังนี้

1. **ความเหมาะสมกับบ้านขนาดพื้นที่ 160 – 280 ตารางเมตร**
2. **ความสะดวกในการประกอบติดตั้ง**
3. **ง่ายต่อการผลิต**
4. **ความแข็งแรงเมื่อประกอบติดตั้ง**
5. **ความไม่คลาดเคลื่อนในการประกอบติดตั้ง**

เงื่อนไข	15 x 15	20 x 20	25 x 25	30 x 30
1. ความเหมาะสมกับบ้านขนาดพื้นที่ 160 – 280 ตารางเมตร	2	3	3	4
2. ความสะดวกในการประกอบติดตั้ง	3	4	4	4
3. ง่ายต่อการผลิต	4	4	3	2
4. ความแข็งแรงเมื่อประกอบติดตั้ง	2	2	3	4
5. ความไม่คลาดเคลื่อนในการประกอบติดตั้ง	2	2	3	3
รวม	13	15	16	17

<u>สรุป</u> เลือกขนาด 30 x 30 ซม. มาใช้ในการออกแบบ โดยที่ขนาดอาจจะเปลี่ยนแปลงได้ขึ้นอยู่กับรูปทรงและความเหมาะสม

***หมายเหตุ** 4 = ดีมาก
3 = ดี
2 = ปานกลาง
1 = น้อย

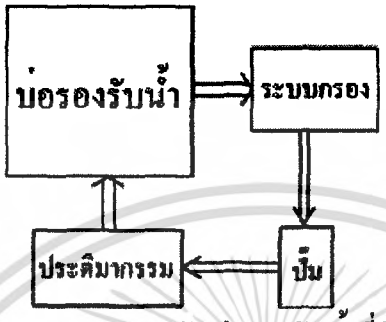
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ข้อมูลด้านระบบสูบน้ำ

2.5.1 การทำงานของเครื่องสูบน้ำ

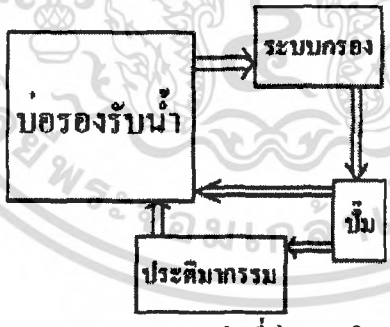
ระบบการไหลเวียนของน้ำ จะประกอบด้วย ระบบการขับดันน้ำ(เครื่องปั๊มน้ำ) และ ระบบกรองน้ำ นำมาต่อเข้าด้วยกัน ซึ่งสามารถจัดรูปแบบของระบบได้ 3 วิธี คือ

- แบบที่ใช้ปั๊มน้ำเครื่องเดียว มีทางเข้าทางเดียว



การใช้งาน	เหมาะกับบ่อรองรับน้ำที่มีขนาดเล็ก
ระบบ	น้ำที่หมุนเวียนจะต้องผ่านระบบกรองน้ำ และหัวน้ำพุทั้งหมด และเมื่อเปิดน้ำพุทุกครั้งน้ำจะไหลผ่านระบบกรองน้ำ
ข้อดี	เป็นระบบที่ง่ายในการติดตั้ง ต้นทุนในการสร้างต่ำ
ข้อเสีย	เลือกให้น้ำไหลเข้าบ่อน้ำโดยไม่ผ่านน้ำพุไม่ได้ น้ำพุต้องไหลตลอดเวลาที่มีการกรอง

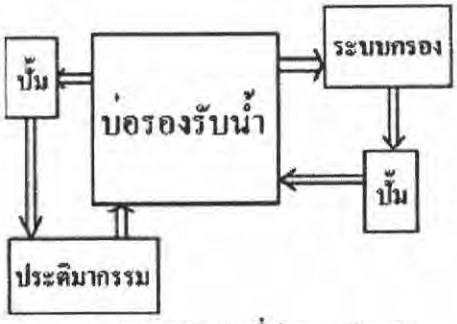
- แบบที่ใช้ปั๊มน้ำเครื่องเดียว แยกทางเข้า



การใช้งาน	เหมาะกับบ่อที่มีขนาดใหญ่ และมีน้ำพุขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่
ระบบ	น้ำในระบบจะต้องเข้าระบบกรองตามปกติ แต่แยกทางน้ำที่ไหลเข้าบ่อ และน้ำพุด้วยประตู 3 ทาง ทางแรกไหลเข้าบ่อโดยตรง ทางที่2 ไหลเข้าน้ำพุ โดยสามารถเปิดปิดประตูทางใดทางหนึ่งได้ น้ำจะผ่านการกรองแล้วเข้าบ่อได้โดยไม่ต้องผ่านน้ำพุ
ข้อดี	ต้นทุนต่ำ สามารถให้น้ำผ่านระบบกรองได้โดยไม่ต้องผ่านน้ำพุ
ข้อเสีย	เครื่องปั๊มต้องมีขนาดใหญ่ การควบคุม การบังคับน้ำไม่สะดวก

- แบบแยกระบบกรองน้ำออกจากน้ำพุหรือน้ำตก โดยใช้ปั๊มน้ำ 2 เครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



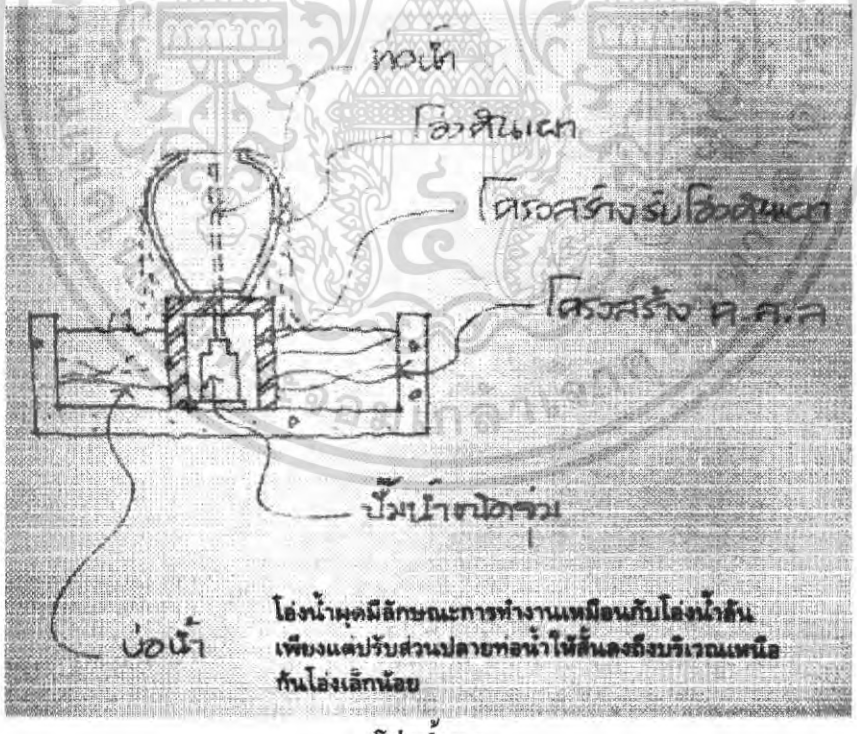
การใช้งาน เหมาะกับบ่อที่มีขนาดใหญ่มาก และมีน้ำพุขนาดใหญ่

ระบบ ระบบกรองแยกน้ำพุน้ำตก ด้วยเครื่องปั๊มน้ำ 2 ตัว ทำให้มีระบบการไหลเวียน 2 ระบบ

ข้อดี เปิดระบบกรองน้ำได้โดยไม่ต้องการให้น้ำพุไหล

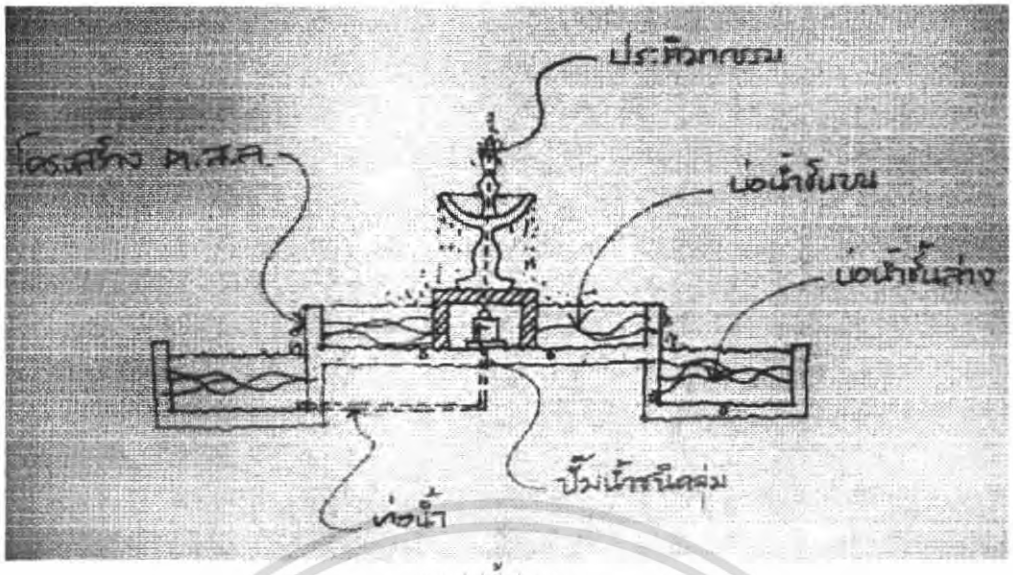
ข้อเสีย การติดตั้งยุ่งยาก สิ้นเปลืองต้องใช้เครื่องปั๊มน้ำถึง 2 ตัว

ตัวอย่างระบบบ่อน้ำประเภทต่างๆ

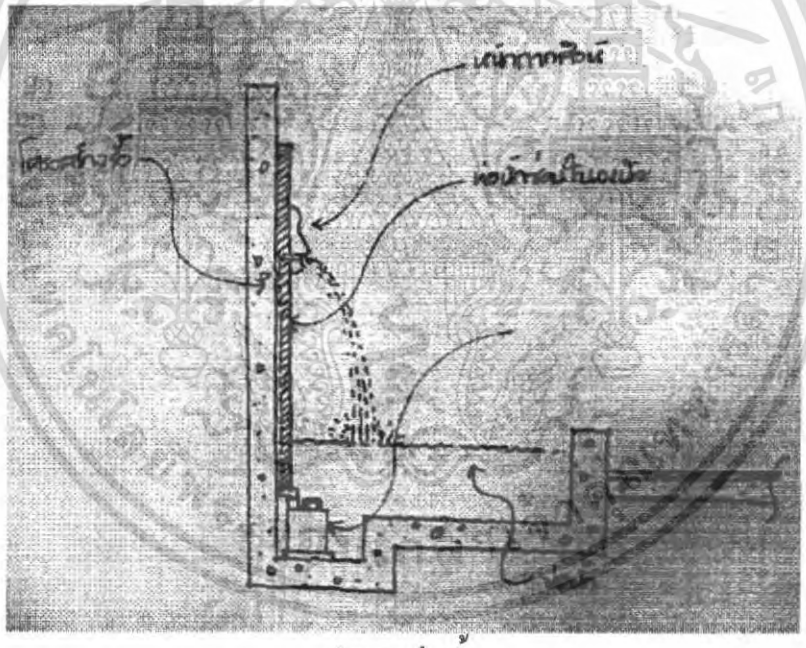


โอ่งน้ำผุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

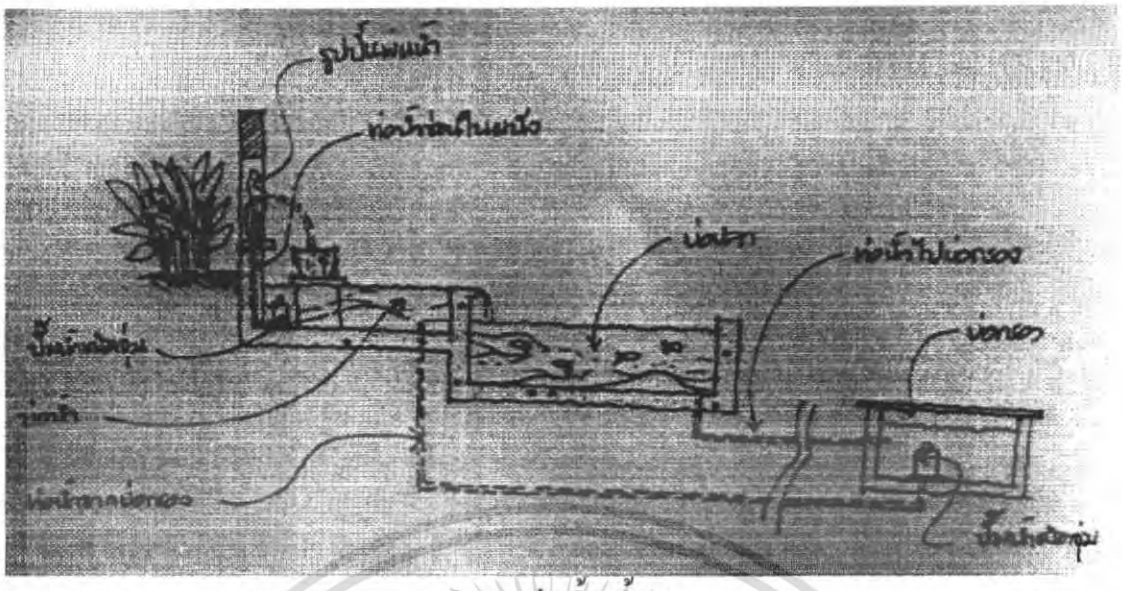


น้ำพุ

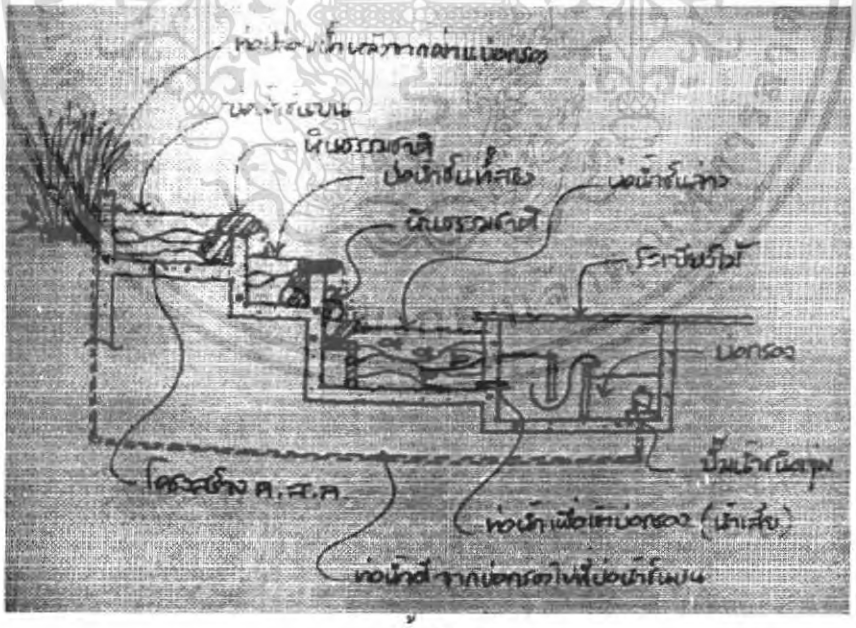


กำแพงพ่นน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

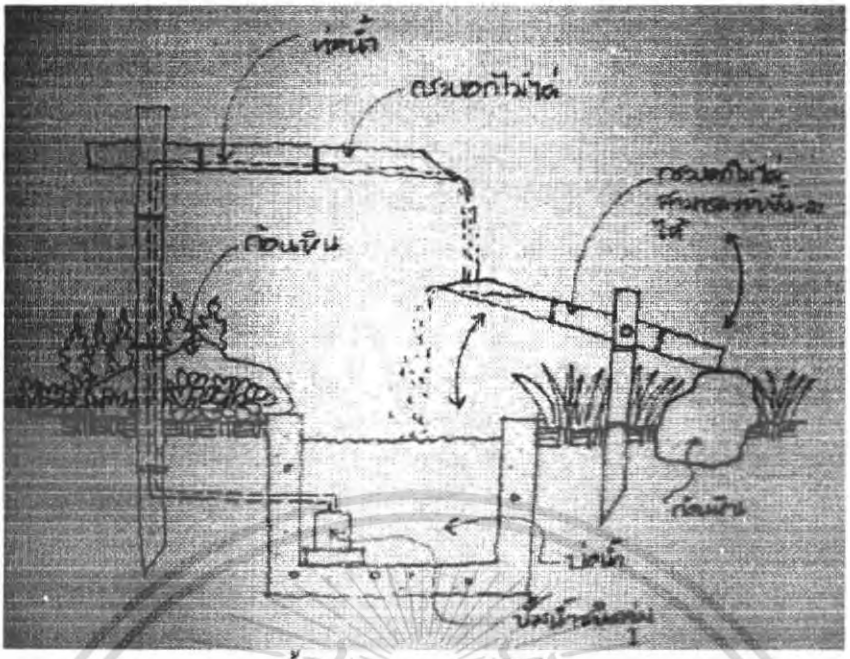


กำแพงพ่นน้ำ+น้ำตก



น้ำตก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



น้ำไหลจากกระบอกไม้ไผ่

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 ข้อมูลเครื่องปั๊มน้ำขนาดเล็กในท้องตลาด

ปั๊มน้ำหรือเครื่องสูบน้ำ

เป็นอุปกรณ์ที่ขาดไม่ได้ ถ้าเราจะทำน้ำตก ลำธารหรือน้ำพุแบบต่างๆในสวนบ้านของเรา ปั๊มน้ำแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. ตัวเครื่องแช่อยู่ในน้ำหรือจมน้ำ
2. ตัวเครื่องติดตั้งอยู่บนบก

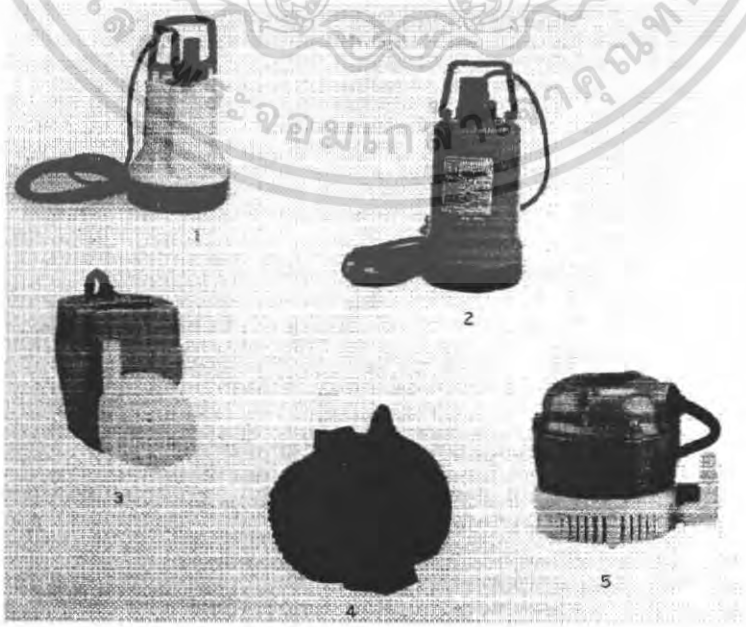
หลักการทำงานของเครื่องปั๊มน้ำ

ลักษณะการทำงานคือ การทำให้ของเหลวเกิดการไหลจากที่หนึ่งไปสู่อีกที่หนึ่ง โดยแบ่งเป็น 2 ขั้นตอนคือ

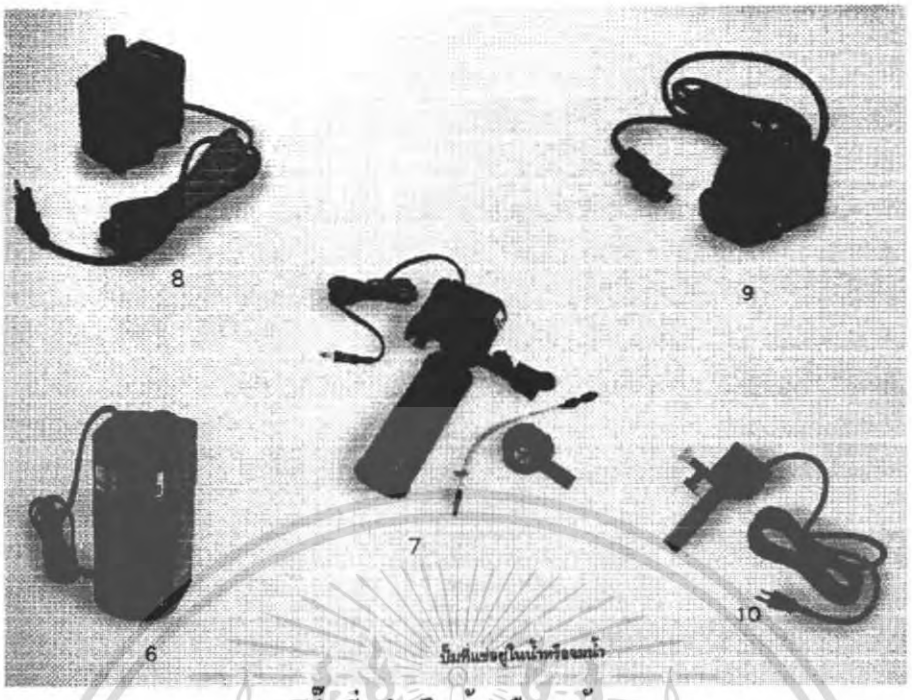
- ทำให้เกิดความดันต่ำภายในเครื่องสูบ เพื่อให้ของเหลวภายนอก ซึ่งปกติอยู่ภายใต้ความดันบรรยากาศ ไหลเข้าสู่เครื่องสูบทางท่อน้ำเข้า(Suction)
- อัดของเหลวให้เกิดความดันสูงขึ้น เพื่อให้ของเหลวนั้นพุ่งออกทางท่อน้ำออก (Discharge)

ปั๊มที่แช่อยู่ในน้ำหรือจมน้ำ หรือที่นิยมเรียกว่าไดรโว่นั้น มีระบบการทำงานค่อนข้างง่ายไม่สลับซับซ้อนมากนัก ทำงานสารพัดประโยชน์ ตั้งแต่ดูดน้ำออกจากสระน้ำหรือทำน้ำตก น้ำพุ ฯลฯ เคลื่อนย้ายได้ง่าย มีหลายราคาให้เลือกตั้งแต่ไม่กี่ร้อยบาทจนถึงเรือนหมื่นขึ้นไปซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดและแรงม้าของเครื่อง

ปั๊มที่แช่น้ำขนาดเล็กเหมาะที่จะทำน้ำตกและน้ำพุในบริเวณที่มีพื้นที่ไม่กว้างมากนัก เช่นบ่อหรือระน้ำขนาดเล็ก ในอ่างบัว อ่างน้ำ เพื่อเพิ่มมุมสวนให้กับบ้านได้อีกด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ปั๊มที่แช่อยู่ในน้ำหรือจมน้ำ

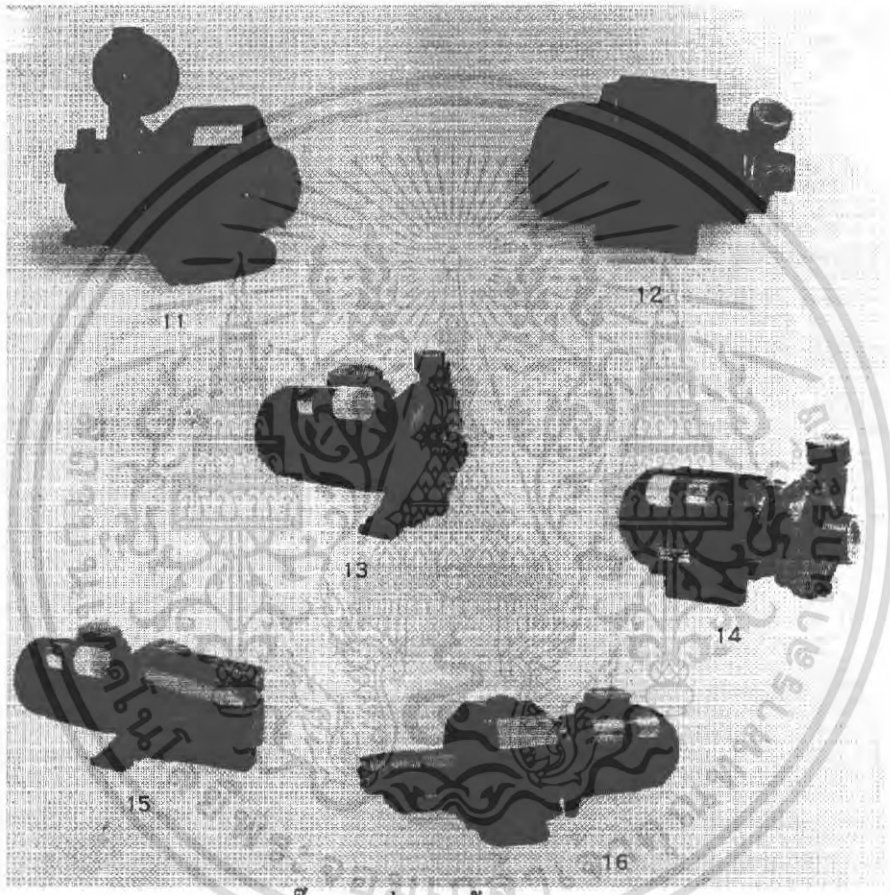
ยี่ห้อ	ขนาดความสูงของตัวปั๊ม(ซม.)	รุ่น	มอเตอร์(วัตต์)	ขนาดผ่าศูนย์กลางของท่อ(นิ้ว)
1. MAEJIMA	20	99	100	1
2. WALRUS	28	PW250	250	1 1/2
3. LITTLE GIANT	12	2 E 38 NY	100	1/2
4. LITTLE GIANT	12	NK-2	100	1/2
5. LITTLE GIANT	12	1-Y	70	1/2
6. AQUANIC	18	3,000	35	1
7. AQUSNIC	-	1,500	0.8	1/2
8. RENA	9	KITS 40	1.5	1/2
9. RENA	8	SI 15	4	1/2
10. RIO	7	600	9	1/2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปั๊มตัวเครื่องติดตั้งอยู่บนบก สามารถแบ่งออกได้อีก 2 ประเภท คือ

1. ปั๊มแบบชัก คือ ปั๊มที่ทำงานด้วยลูกสูบ มีกำลังสูบน้ำแลส่งน้ำได้ดี ขณะใช้งานมักมีเสียงดัง

2. ปั๊มหอยโข่ง คือ ปั๊มที่ทำงานด้วยระบบใบพัด ปั๊มหอยโข่งดูดน้ำได้ไม่ดีเท่าปั๊มแบบชัก แต่ส่งน้ำได้ดีกว่าและเสียงเงียบกว่า การซ่อมแซมบำรุงน้อยกว่า เพราะมีชิ้นส่วนของการเคลื่อนไหวน้อย และมีที่สำคัญคือกินไฟน้อย ดังนั้นราคาจึงต้องสูงกว่าเป็นธรรมดา



ปั๊มตัวเครื่องติดตั้งอยู่บนบก

ยี่ห้อ	ขนาดความสูงของตัวปั๊ม(ซม.)	รุ่น	มอเตอร์(วัตต์)	ขนาดผ่าศูนย์กลางของท่อ(นิ้ว)
11.GARDENA(แบบตั้งเวลาได้)	30	4000/5	1000	1 1/2
12.ปั๊มหอยโข่ง	22	PBR 50	300	1
13.ปั๊มหอยโข่ง	20	CMP	370	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14.ปั๊มหอยโข่ง	28	BP 4	1,100	2
15.ปั๊มหอยโข่ง	20	M 70	550	1
16.ปั๊มหอยโข่ง	22	M 2000	1,500	1 1/2

วิธีการเลือกใช้

วิธีเลือกใช้ปั๊มต้องมีความเหมาะสมกับขนาดและพื้นที่ เช่น บ่อหรือสระมีขนาดประมาณ 2×3 เมตร แต่ค่อนข้างตื้น เราเลือกใช้ปั๊มที่มีขนาดใหญ่เพราะเห็นว่ามีกำลังส่งน้ำแรง โดยไม่ได้คำนึงถึงความลึกของบ่อ เมื่อใช้งานจริงอาจเกิดปัญหาได้ คือน้ำในบ่อมีปริมาณน้อยไม่เหมาะสกว่าขนาดของปั๊มที่มีแรงมาก ทำให้น้ำในสระแห้งอย่างรวดเร็ว และปั๊มอาจจะชำรุดได้

ดังนั้นก่อนจะซื้อควรดูหลายๆยี่ห้อ เปรียบเทียบคุณสมบัติต่างๆ ราคาว่าอย่างไหนจะเหมาะสมกว่ากันกับขนาดของสวนน้ำของเรา โดยมากจะพิจารณาจากปากท่อของเครื่องสูบน้ำหรือสายยางที่สวมเข้ากับเครื่องสูบน้ำว่ามีขนาดเท่าไหร่ เส้นผ่าศูนย์กลางของปากท่อขนาดใหญ่ย่อมสูบน้ำได้ปริมาณมากและเร็วกว่าขนาดเล็ก ซึ่งเป็นการเลือกโดยการกะประมาณของผู้เชี่ยวชาญ แต่อาจจะดูโดยการที่อ่านรายละเอียดที่ติดมากับตัวเครื่องก็ได้ เช่น ปั๊มธรรมดามีกี่แรงม้า มอเตอร์ใช้กี่วัตต์(วัตต์มากก็จะกินไฟมากด้วย) ดูดน้ำลึกกี่เมตร เป็นต้น และถ้าบ่อหรือสระมีความลึกมากก็ควรเลือกใช้ปั๊มน้ำที่มีอัตราการดูดน้ำและส่งน้ำแรงขึ้นให้สูงตามไปด้วย

อย่างไรก็ตาม เรื่องสูบน้ำบางรุ่นจะมีวาล์วสำหรับปรับระดับความเร็วของน้ำที่ไหลผ่านตัวเครื่อง ให้เร็วหรือช้าได้เพื่อควบคุมปริมาณการไหลเวียนของน้ำให้เหมาะสมกับขนาดของสระหรือลำธารก็ได้

เวลาเดินสายไฟในการติดปั๊ม อย่าลืมต่อสายดินกันไฟรั่วไว้ด้วย น้ำกับไฟอยู่ด้วยกันจึงต้องระวังเป็นพิเศษและควรเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีระบบการป้องกันน้ำได้เป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์และสรุปเครื่องสูบน้ำที่ใช้

วิเคราะห์และสรุปผลการเลือกรูปแบบของเครื่องปั๊มน้ำ

จากการแบ่งเครื่องปั๊มน้ำออกเป็น แบบตั้งพื้นบนบก และแบบแช่น้ำได้ จึงต้องมีการเลือกใช้แบบที่เหมาะสมกับโครงการออกแบบประติมากรรมน้ำพุนี้ โดยใช้เกณฑ์การเลือกดังนี้

1. การติดตั้งต้องสะดวกในการต่อท่อน้ำพุเดินสายไฟ การยึดตีดกับผิว
2. การใช้พื้นที่อย่างประหยัด หรือใช้พื้นที่ที่เดียวกัน ไม่ต้องแยกไปติดตั้งที่อื่น
3. การระบายความร้อนที่ดี สามารถเปิดเครื่องติดต่อกันเป็นเวลานานหลายชั่วโมง
4. การดูแลรักษาง่าย สามารถซ่อมรักษาได้ทันที

เงื่อนไข	เครื่องปั๊มแบบตั้งบนบก	เครื่องปั๊มแบบแช่น้ำได้
1. การติดตั้งสะดวก	2	4
2. การใช้พื้นที่อย่างเหมาะสม	3	4
3. การระบายความร้อนที่ดี	3	4
4. การดูแลรักษาง่าย	4	3
รวม	12	19

<u>สรุป</u> เครื่องปั๊มที่ใช้เลือกแบบที่แช่น้ำได้ เพราะมีการติดตั้งต่อท่อที่ง่ายกว่า ใช้พื้นที่ในส่วนเดียวกันได้ และมีการระบายความร้อนที่ดี ทำให้ใช้งานได้ติดต่อกันเป็นเวลานาน

*หมายเหตุ 4 = ดีมาก
3 = ดี
2 = ปานกลาง
1 = น้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3 ข้อมูลผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

หัวน้ำพุ

น้ำพุที่เราเห็นกันอยู่ตามที่ต่างๆ ต่างก็มีรูปแบบและให้อารมณ์ต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับการปรับใช้ให้เหมาะสมกับสถานที่

น้ำพุที่ประดิษฐ์ขึ้นใช้ในสระหรือสวนน้ำ เกิดจากระบบการสูบน้ำเช่นเดียวกับน้ำตก หรือลำธารเพียงแต่เราเปลี่ยนหัวสวมที่ท่อน้ำไหลออก

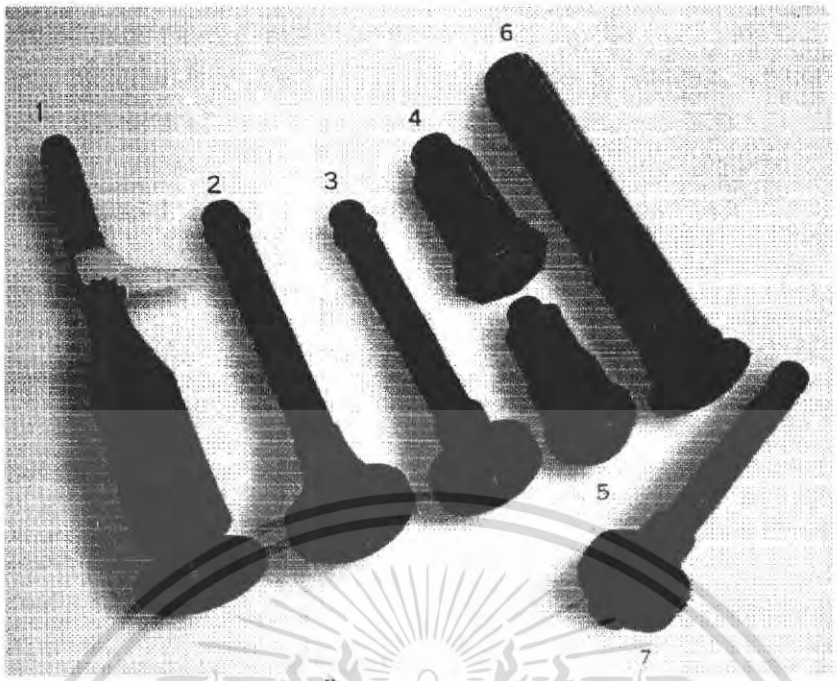
น้ำพุมีหลายขนาดหลายรูปทรง สามารถพ่นน้ำได้หลายรูปแบบ บางชนิดมีรัศมีของน้ำพุกว้าง บางชนิดพุ่งแรงและสูง หรือมีลักษณะคล้ายโดมแก้ว ฯลฯ ต้องเลือกขนาดของหัวน้ำพุให้เหมาะกับอ่าง สระที่รองรับ อย่าให้รัศมีของน้ำกว้างจนเลยขอบอ่างหรือพุ่งขึ้นสูงมากจนสายน้ำตกลงมากระทบทำให้น้ำในอ่างเล็กๆกระเด็นออกไปได้ ซึ่งจะมีผลกับปั๊มน้ำได้เช่นกัน หากน้ำกระเด็นออกมากเกินไป ปริมาณน้ำในอ่างน้อยลง อาจทำให้มอเตอร์ของเครื่องสูบน้ำไหม้หรือเสียหายได้

หัวน้ำพุทำจากวัสดุหลายชนิด เช่น พลาสติก สแตนเลส ทองเหลือง ฯลฯ ส่วนมากหัวน้ำพุที่ทำด้วยพลาสติกมักใช้กับเครื่องสูบน้ำขนาดเล็ก เพราะการทนแรงดันของน้ำ มีประสิทธิภาพต่ำกว่าหัวน้ำพุที่ผลิตจากทองเหลืองหรือสแตนเลส

ส่วนหัวน้ำพุสแตนเลสและทองเหลืองมักเป็นหัวน้ำพุที่ใช้งานขนาดใหญ่ เช่น สระน้ำ บ่อน้ำในสวนสาธารณะ ฯลฯ มีรัศมีของน้ำพุกว้างและพุ่งสูง

และหัวน้ำพุอีกแบบหนึ่งเรียกว่าแบบลอยน้ำนั้น จะติดตั้งกับทุ่นลอยน้ำ ซึ่งทุ่นน้ำพุลอยน้ำมักใช้ในบ่อหรือสระที่มีขนาดใหญ่ เนื่องจากหัวน้ำพุจะอยู่เหนือน้ำ จะทำให้น้ำพุ่งแรงและสูง มีรัศมีกว้าง ดังนั้นการจะเลือกใช้หัวน้ำพุแบบใด คงต้องดูทั้งความชอบโดยส่วนตัวและคำนึงถึงขนาดและพื้นที่การใช้งาน

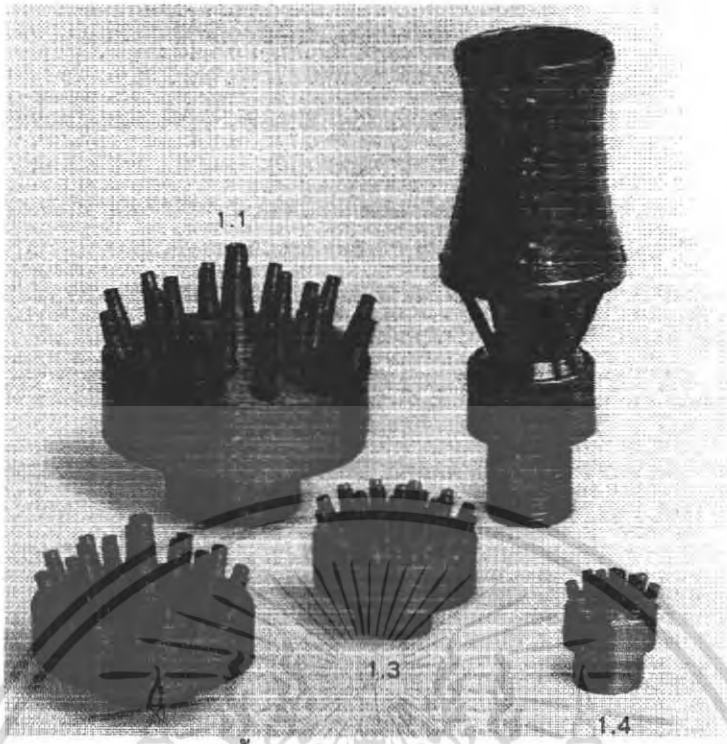
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



หัวน้ำพุพลาสติก

ยี่ห้อ	ขนาดผ่าศูนย์กลางของท่อ(นิ้ว)	ยาว(ซม.)	รูปทรง
1.หัวน้ำพุ RENA	1/2	25	คล้ายโดมแก้ว
2.หัวน้ำพุ RENA	1/2	22	คล้ายภูเขาไฟพ่นลาวาออกมา
3.หัวน้ำพุ RENA	1/2	2	เหมือนกับดอกทิวลิป
4. หัวน้ำพุ OASE	1/2	12	อิสระ เป็นการแตกตัวของสายน้ำออกจากท่อเป็นจังหวะ ดูกระฉับกระเฉง
5. หัวน้ำพุ OASE	1/2	12	มีลักษณะเป็นท่อกลาง พ่นน้ำเป็นฟองอากาศขาว สูง 30-60 ซม.
6.หัวน้ำพุ RENA	1	23	มีทรงคล้ายร่มที่กางออก แต่รัศมีไม่มากนัก
7.หัวน้ำพุ RENA	1/2	2	มีทรงคล้ายดอกเดซี่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



หัวน้ำพุทองเหลือง

1. หัวน้ำพุ OENA มี 4 ขนาด

1.1 ใหญ่ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1½ นิ้ว กว้าง 14 ซม.

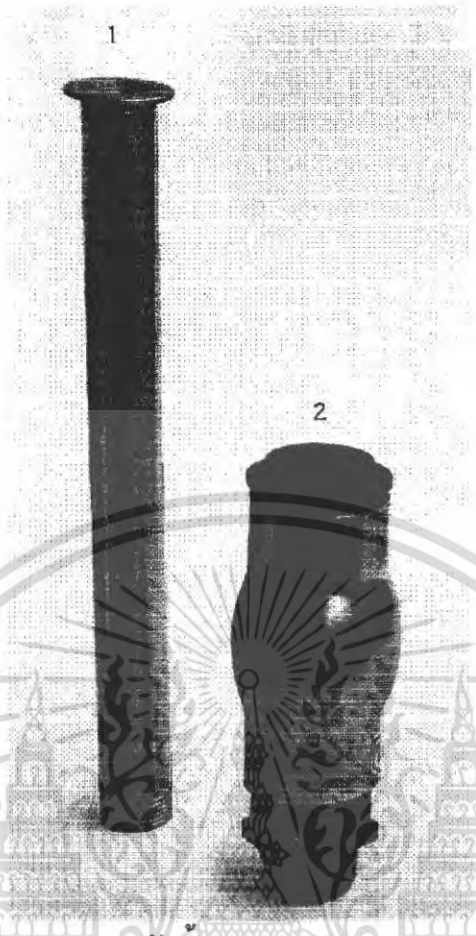
1.2 กลาง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว กว้าง 11 ซม.

1.3 เล็ก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ¾ นิ้ว หรือ 6 หุน กว้าง 8 ซม.

1.4 จิ๋ว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ½ นิ้ว กว้าง 5 ซม.

2. หัวน้ำพุ OENA ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว ยาว 20 ซม. มีลักษณะพุ่งขึ้นเป็นทางเดียว แล้วค่อยลดหลั่นลงมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



หัวน้ำพุสแตนเลส

ยี่ห้อ	ขนาดผ่าศูนย์กลางของท่อ(นิ้ว)	ยาว(ซม.)	รูปทรง
1.หัวน้ำพุ OASE	1	25	เหมือนกับระฆังคว่ำ รัศมีความกว้างของน้ำพุ 70 ซม.
2.หัวน้ำพุ OASE	1	15	เป็นท่อกลมพ่นน้ำออกมารอบตัว รัศมีความกว้างประมาณ 40-120 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท่อน้ำและข้อต่อ ท่อน้ำและข้อต่อที่ใช้ในงานประปา แบ่งออกเป็น

1. ท่อและข้อต่อคอนกรีต เช่น ท่อคอนกรีตเสริมใยเหล็ก ขนาดของท่อคอนกรีต มีขนาดใหญ่ (ขนาดเล็กสุด 10 cm.) เหมาะกับการระบายน้ำทิ้งในอาคารมากกว่าระบบประปา

2. ท่อและข้อต่อพีบี เป็นท่อที่ผลิตจากโพลีบิวทีลีน (Polybutylene) ทนต่อแรงดันสูง แข็งแรง ใช้ได้ในเวลานาน เหมาะกับลำเลียงน้ำดื่ม โดไม่ทำให้เกิดสาพิษ สามารถดัดโค้งงอได้ง่าย (โค้งงอได้ 10 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อ) การต่อทำให้การขยายปากท่อบานออก แล้วหุ้มปลายท่ออีกด้าน มีน้ำหนัก50% ของท่อ PVC ที่มีขนาดเดียวกัน ขนาดเล็กสุด 13 mm.

3. ท่อและข้อต่อพีอี (HDPE) ทำจาก Polyethylene ชนิดความหนาแน่นสูง สามารถม้วนเก็บได้ ทนการกัดกร่อน ความยืดหยุ่นสูง (โค้งงอได้ 20-40 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อ) ทนต่อแรงกระแทก ไม่มีสารพิษ สามารถใช้เป็นท่อน้ำดื่มได้ ขนาดเล็กสุด 10 mm.

4. ท่อและข้อต่อพีวีซี (PVC) มีคุณสัมบัติสามารถทนต่อกรดด่าง สารเคมีต่างๆได้ดี ปลอดจากสารพิษ ไม่เป็นสนิม เป็นฉนวนไฟฟ้า ไม่ไหม้ไฟ มีความเหนียว ยืดหยุ่นตัว สามารถทนต่อแรงกดจากภายนอกและภายในได้ดี มีน้ำหนักเบา สะดวกต่อการขนส่ง ใช้ง่ายราคาถูก อายุการใช้งานยาว จึงเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย

5. ท่อและข้อต่อเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless tube) มีความแข็งแรงสูง ไม่เป็นสนิม ปลายท่อทำเกลียวได้ มีราคาแพงมาก

6. ท่อและข้อต่อเหล็ก ปลายท่อทำเกลียวได้ ไม่ทนสนิมเท่าท่อ Stainless steel มีน้ำหนักเบา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

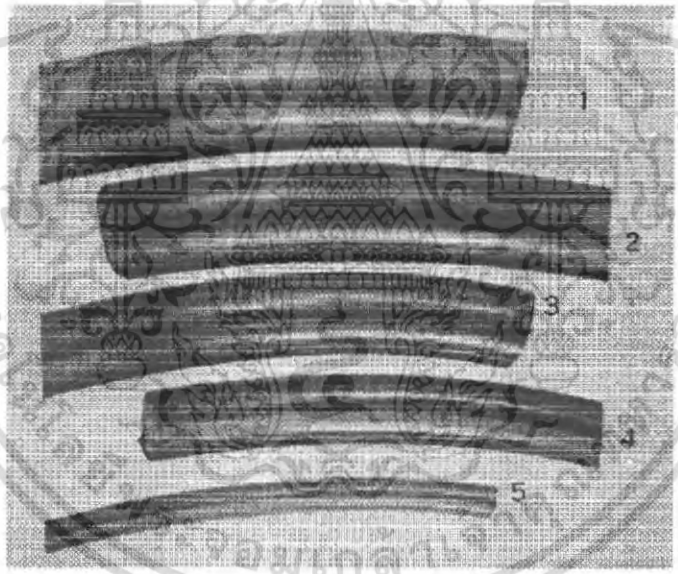
สายยาง

สายยางโดยทั่วไปนั้นสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้หลายรูปแบบ เช่น รดน้ำต้นไม้ ใช้ต่อกับเครื่องสูบน้ำ หรือติดตั้งทำน้ำพุ น้ำตกต่างๆ มีทั้งสินค้าที่ผลิตในประเทศและนำเข้าจากต่างประเทศ หากเปรียบราคาแล้วแตกต่างกันไปบ้าง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัสดุที่นำมาใช้ว่ามีคุณภาพมากน้อยเพียงใด วัสดุที่ได้มาตรฐาน คุณภาพดี ราคาก็ต้องสูงกว่าสายยางที่คุณภาพด้อยกว่า

สายยางที่ใช้งานในสวนน้ำต้องแช่อยู่ในน้ำตลอดเวลา เช่น สายยางที่ใช้ต่อกับปั๊มเพื่อทำเป็นน้ำตก ลำธาร และน้ำพุ สายยางที่ดีควรทนทานต่อแสงแดดได้ดี

การซื้อขายสายยางตามร้านขายวัสดุก่อสร้างทั่วไปนั้น มักจะคิดราคาเป็นกิโลกรัม ไม่ว่าจะเป็นนาดเล็กขนาดใหญ่ก็ราคาเดียวกัน

สายยางที่ผลิตในประเทศ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ ¼ นิ้ว หรือเล็กกว่า ไปจนถึง 3 นิ้วขึ้นไป มีให้เลือกอย่างหนาและบาง แล้วแต่ความเหมาะสมตามการใช้งาน สายยางขนาดเล็กใช้ต่อกับเครื่องสูบน้ำเล็กๆ สายางขนาดใหญ่ใช้กับปากท่อเครื่องสูบน้ำใหญ่ พร้อมกับบางขนาดใช้รดน้ำต้นไม้ได้ก็มี สามารถหาซื้อได้ตามร้านขายวัสดุก่อสร้างทั่วไป

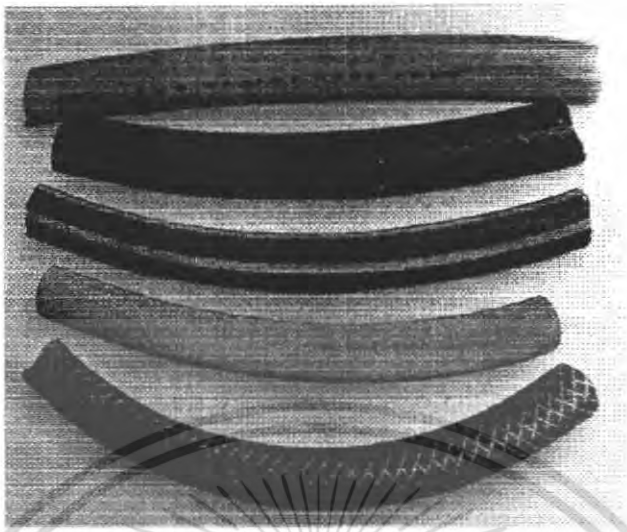


1. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของสายยาง 2 นิ้ว
2. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของสายยาง 1 ¾ นิ้ว
3. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของสายยาง 1 ½ นิ้ว
4. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของสายยาง 1 นิ้ว
5. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของสายยาง ½ นิ้ว

ส่วนสายยางที่นำเข้าจากต่างประเทศ มักคิดราคาขายเป็นเมตรหรือยกม้วน ซึ่งแตกต่างกับสายยางที่ผลิตในประเทศที่คิดราคาเป็นกิโลกรัม สายยางประเภทนี้สามารถหาซื้อได้ตามร้านขายเครื่องมือและอุปกรณ์จัดสวนทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สายยางนำเข้าจากต่างประเทศ มีทั้งแบบธรรมดาและเสริมใยในล่อนเพื่อความแข็งแรงทนทาน ลักษณะของสายยางค่อนข้างหนาเหมาะกับการใช้รดน้ำต้นไม้



สายยาง Gardena ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5/8 นิ้ว หรือ 5 หุน และ ½ นิ้ว มีหลายสีลวดลายให้เลือกใช้ (ความยาวของสายยาง 1 ม้วน มีขนาดตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป หรือมากกว่า)

การวางระบบไฟในสวน

ถ้าพื้นที่สวนขนาดใหญ่หน่อยและใช้ไฟหลายจุด หรือถ้าต้องการความถูกต้องและมั่นใจในความปลอดภัยแล้ว ควรกำหนดให้วงจรของไฟในสวนแยกต่างหากจากวงจรของไฟในบ้าน นั่นก็คือ ไม่ควรต่อไฟสนามพ่วงกับวงจรไฟฟ้าวงจรใดๆ จากภายในบ้าน แต่ควรต่อตรงจากแผงไฟ (สวิตช์บอร์ด) เลย แต่ถ้าใช้ไฟเพียง 2-3 จุด และไม่สะดวกกับการต่อจากแผงไฟก็พอจะต่อพ่วงวงจรไฟภายในได้ แต่ทั้งนี้ต้องพิจารณาดูว่าปริมาณการใช้ไฟและกำลังไฟในสวนไม่มากเกินไป

ไฟในแต่ละจุดควรเป็นอิสระต่อกัน เพื่อจะได้ไม่ต้องเปิดไฟทุกดวง แต่ให้แสงกระจายได้อย่างทั่วถึง ทั้งนี้ เพื่อความประหยัด

การเดินสายไฟในสวน อาศัยหลักเช่นเดียวกับการเดินสายไฟในบ้าน เพียงแต่ต้องฝังสายไฟให้เรียบร้อย ตระหนักถึงความปลอดภัยเป็นสำคัญ ถ้าเป็นไปได้ในระหว่างจุดควรใช้ระยะทางที่สั้นและตรงที่สุดในการเดินสายไฟ การฝังสายไฟทำได้ 2 วิธี คือ

1. ใช้สายไฟชนิดที่ฝังดินได้เลย เป็นสายไฟที่มีฉนวนยางสีดำหนาและเหนียว เป็นวิธีที่ทำได้ง่าย รวดเร็ว การฝังต้องฝังให้ลึกอย่างน้อย 30 เซนติเมตร

2. ใช้ท่อร้อยสายไฟ ใช้กับสายไฟธรรมดา และร้อยโดยท่อพลาสติก เป็นท่อสำหรับการร้อยสายไฟโดยเฉพาะ ถ้าเป็นท่อพีวีซีจะมีสีเทาและเหลือง แต่จะบางกว่าท่อพีวีซีที่ใช้ส่งน้ำทั่วไป การฝังให้ลึกเช่นเดียวกันกับวิธีแรก การต่อท่อก็เช่นเดียวกับการต่อท่อส่งน้ำทั่วไปและควรจะทำแผนผังการเดินสายไฟเก็บไว้กันลืม เผื่อในกาลข้างหน้ามีความจำเป็นต้องขุดต้องรื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 ข้อมูลทางด้านผู้บริโภค

การตลาดและพฤติกรรมของผู้บริโภคเกี่ยวข้องโดยตรงกับผลิตภัณฑ์ โดยการตลาดเป็นการหาช่องทางจำหน่ายผลิตภัณฑ์ให้ถึงมือผู้บริโภค เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้ถูกกลุ่มเป้าหมาย และเมื่อทราบผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มเป้าหมกลุ่มเป้าหมาย พฤติกรรมการใช้งานของผู้บริโภคจะเป็นตัวกำหนดรูปแบบของผลิตภัณฑ์

2.6.1 ด้านการตลาด

การตลาด คือกระบวนการวางแผนและบริหารแนวคิด เกี่ยวกับ สินค้า บริการ เพื่อสร้างการแลกเปลี่ยนที่ตอบสนองความพึงพอใจผู้บริโภคและบรรลุเป้าหมายของผู้ผลิต

การแบ่งส่วนตลาด หมายถึง กระบวนการแบ่งตลาดออกเป็นกลุ่มลูกค้าตามลักษณะความความต้องการที่คลายคลึงกันออกเป็นตลาดย่อย หรือส่วนตลาด เพื่อที่จะเลือกตลาดใดตลาดหนึ่งหรือเพื่อจะเลือก ดดยมีระดับในการแบ่งส่วนตลาดดังนี้

- การตลาดรวม (Mass marketing)

ผู้ขายจะดำเนินการขายสินค้าที่ผลิตปริมาณมากด้วยวิธีการจัดจำหน่ายในช่องทางเดียวสำหรับผลิตภัณฑ์อย่างหนึ่งและพยามที่จะใช้วิธีการดังกล่าวนั้นจูงใจลูกค้าทั้งหมด เป็นการมองตลาดว่ามีความต้องการ คล้ายคลึงกัน จะเน้นผลิตภัณฑ์รูปแบบเดียวจำนวนมากเพื่อลดต้นทุนในการผลิต ทำให้สามารถตั้งราคาขายต่ำลง หรือ ได้กำไรมากขึ้น

- การตลาดแบบแบ่งส่วน (Segment marketing)

เป็นการแยกส่วนตลาด การกำหนดส่วนตลาดออกเป็นส่วนย่อย ให้สามารถตอบสนองความต้องการของตลาดได้หนึ่งส่วนตลาดหรือหลายส่วน การแบ่งการตลาดส่วนย่อยสามารถ เสนอผลประโยชน์ที่มีความหลากหลายให้ กับกลุ่มผู้ซื้อได้มากกว่า กลุ่มตลาดรวม อีกทั้งกิจกรรม เองก็สามารถการตลาดซึ่งมีประสิทธิภาพได้มากยิ่งขึ้นด้วยการเลือกผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการได้ดียิ่งขึ้น การกำหนดราคาและตัดสินใจด้านช่องทางการจัดจำหน่าย จะต้องสอดคล้องกับตลาดเป้าหมายโดยเน้นผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การตลาดกลุ่มย่อย (Niche marketing)

เป็นการใช้เครื่องมือการตลาดโดยมุ่งเน้นที่ตลาดกลุ่มย่อย การเลือกการตลาดกลุ่มย่อย ทำให้กิจการขนาดเล็กมีโอกาสที่จะนำตัวเองไปสู่ความพร้อมเท่าที่กิจการพึงจะมีพึงจะมีทรัพยากร อยู่อย่างจำกัดโดยกิจกรรมเองก็อาจจะสามารถ สนองความต้องการได้เฉพาะตลาดกลุ่มย่อยที่คู่แข่งกิจการใหญ่อาจมองข้ามหรือไม่ได้ให้ความสำคัญ ตลาดกลุ่มย่อยส่วนใหญ่ เป็นกลุ่มที่มีรายได้สูงพร้อมที่จะจ่ายเงินซื้อสินค้าราคาแพง มีความต้องการที่เฉพาะเจาะจง

- การตลาดจุลภาค (Micro marketing)

เป็นการกำหนดผลิตภัณฑ์และโปรแกรมทางการตลาดให้เหมาะสมกับรสนิยมของบุคคลแต่ละคนในแต่ละแหล่งการตลาดจุลภาคจึงรวม ถึงการตลาดท้องถิ่น และการตลาดรายบุคคล เพราะเป็นลักษณะการตลาดที่เล็กลงมาโดยในส่วนการตลาดท้องถิ่น จะยึดถือลักษณะทางด้านประชากร ค่านิยมและรูปแบบการดำรงชีวิตแต่ละท้องถิ่น ส่วนการตลาดรายบุคคลเป็นสุดขั้วของการตลาดจุลภาค เป็นการตลาดที่ตรงกับความชอบของลูกค้าเฉพาะรายไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.2 ด้านกลุ่มเป้าหมาย

แบ่งกลุ่มเป้าหมายจากการลำดับภายในสังคม ซึ่งถือกฎเกณฑ์จากการศึกษา อาชีพรูปแบบตลอดจนที่อยู่อาศัย

ประเภทของผู้บริโภคทั่วไป

การศึกษากลุ่มผู้บริโภค

ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาแบ่งกลุ่มของผู้บริโภค มีดังนี้

- อายุ
- สถานภาพทางเศรษฐกิจ / รายได้
- สถานภาพทางสังคม / ตำแหน่งหน้าที่การงาน
- สถานภาพทางการศึกษา
- สถานภาพทางครอบครัว

รวมถึงปัจจัยอื่นๆ เช่น พื้นฐานการดำเนินชีวิต , วัฒนธรรม , ความเชื่อ-ทัศนคติ , ศาสนา เป็นต้น

จากปัจจัยดังที่กล่าวมา สามารถแบ่งกลุ่มผู้บริโภคออกเป็น 4 กลุ่มได้ดังนี้

1. กลุ่มผู้บริโภคระดับสูง (HIGH - END GROUP)
2. กลุ่มผู้บริโภคระดับกลาง – สูง (MIDDLE – HIGH GROUP)
3. กลุ่มผู้บริโภคระดับกลาง (MIDDLE GROUP)
4. กลุ่มผู้บริโภคระดับล่าง (LOW GROUP)

1. กลุ่มผู้บริโภคระดับสูง (HIGH - END GROUP)

อายุ	อยู่ระหว่าง 35 – 60 ปี และกลุ่มคนอายุน้อยที่มีฐานะทางบ้านดี
รายได้	มีรายได้จากกิจการของตนเอง หรือมีตำแหน่งในองค์กรในระดับสูง ประมาณ 50,000 บาท/เดือนขึ้นไป
การศึกษา	มีการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี แต่บางส่วนมีการศึกษาที่ไม่ดีนักแต่มีฐานะที่ดีขึ้นจากการค้าขาย
สถานภาพ	มากกว่าร้อยละ 80 เป็นกลุ่มที่สมรส และเป็นครอบครัวขนาดใหญ่ ดังนั้นที่อยู่อาศัยจึงมีขนาดใหญ่ มีบริเวณบ้าน เช่น บ้านเดี่ยวราคาแพง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี : มีกำลังซื้อสูง นิยมซื้อสินค้าตามความพอใจมากกว่า แม้ว่าสินค้านั้นมีราคาแพง ทั้งนี้เพราะมีรูปแบบให้เลือกได้มาก

ข้อเสีย : ไม่สามารถกำหนดกลุ่มช่วงอายุหรือการศึกษาเป็นรูปธรรมได้อย่างชัดเจน ในการเลือกซื้อเฟอร์นิเจอร์ของกลุ่มนี้อาจมีความแตกต่างกันอย่างมากเนื่องจากปัจจัยด้านอื่นๆที่มีอิทธิพลในการตัดสินใจซื้อ เช่น ผู้บริโภคระดับสูงที่มีเชื้อสายจีน นิยมโต๊ะประดับมุข มากกว่าเฟอร์นิเจอร์สไตล์ โมเดิร์น แต่ในขณะเดียวกัน กลุ่มที่ได้รับอิทธิพลจากตะวันตกนิยมแบบหลังมากกว่า

2. กลุ่มผู้บริโภคระดับกลาง – สูง (MIDDLE – HIGH GROUP)

อายุ	ประมาณ 90 % มีอายุ 30 ปีขึ้นไป
รายได้	มีรายได้ค่อนข้างสูงในระดับหนึ่ง เนื่องมาจากตำแหน่งหน้าที่การงานที่ดี ประสบความสำเร็จพอสมควรเป็นที่ยอมรับในสังคม ประมาณ >12,000 – 50,000 บาท/เดือน
การศึกษา	เกือบทั้งหมดมีการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี
สถานภาพ	มีกลุ่มที่โสด และสมรสแล้ว ในสัดส่วนที่แตกต่างกันไม่มากนัก รูปแบบในการอยู่อาศัยจึงเป็น บ้านเดี่ยว ทาวน์เฮาส์ หรือคอนโดมิเนียมขนาดใหญ่

ข้อดี : สามารถพิจารณาถึงปัจจัยด้านอายุ การศึกษาตลอดจนสถานภาพที่เป็นรูปธรรมได้ชัดเจน กล่าวคือ เป็นกลุ่มคนวัยทำงานที่มีความมั่นคงทั้งในด้านการเงินและหน้าที่การงาน

ข้อเสีย : กำลังซื้อถือว่าค่อนข้างต่ำลงมาในระดับหนึ่ง คำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยที่ได้รับควบคู่ไปกับราคาที่เหมาะสมกับคุณภาพมากว่าความพึงพอใจ

3. กลุ่มผู้บริโภคระดับกลาง (MIDDLE GROUP)

ลักษณะของผู้บริโภคในกลุ่มนี้ เป็นกลุ่มคนวัยหนุ่มสาว เป็นคนรุ่นใหม่ กลุ่มนี้ยังสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

- กลุ่มวัยเริ่มต้นทำงาน
- กลุ่มวัยเรียน เช่น นักเรียน , นักศึกษา

กลุ่มวัยเริ่มต้นทำงาน แนวคิดของคนกลุ่มนี้ได้รับอิทธิพลจากตะวันตกมากขึ้น มีการแยกตัวจากที่อาศัยร่วมกับพ่อแม่ ออกมาอยู่ตามลำพังหรือกับผู้อื่น จึงเป็นเหตุให้พฤติกรรมการในการเลือกซื้อเฟอร์นิเจอร์ เน้นที่ประโยชน์ใช้สอยที่คุ้มค่ามากที่สุด สามารถถอดประกอบได้ง่าย น้ำหนักเบา สะดวกในการขนย้าย และให้ความสำคัญด้านราคาควบคู่ไปกับคุณภาพมากกว่าสองกลุ่มแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อายุ	อายุประมาณ 23 – 30 ปี
รายได้	รายได้ปานกลาง ส่วนมากอยู่ในช่วง 8,000 – 12,000 บาท / เดือน
การศึกษา	ตั้งแต่ระดับ ปวช, ปวส, ปริญญาตรี และอาจถึงปริญญาโท
สถานภาพ	กล่าวได้ว่าช่วงนี้เป็นการเริ่มต้นสร้างฐานะดังนั้นร้อยละ 80 เป็นโสด

กลุ่มวัยเรียน กลุ่มนี้จะมีความใกล้เคียงกับกลุ่มวัยเริ่มทำงาน กล่าวคือ อาจมีความจำเป็นต้องแยกออกมาจากครอบครัวมาอยู่ตามลำพังหรืออยู่กับเพื่อนฝูง เพื่อความสะดวกในการเดินทางเหมือนกัน การอยู่อาศัยเป็นแบบชั่วคราว เช่น หอพัก บ้านเช่า หรือคอนโดมิเนียมในกรณีผู้ปกครองมีกำลังที่จะซื้อสูง

อายุ	อายุประมาณ 18 – 22 ปี
รายได้	ยังไม่มีรายได้เป็นของตนเอง แต่สามารถพิจารณาจากรายได้และฐานะของผู้ปกครองได้ กล่าวคือส่วนใหญ่แล้วจะมีรายได้ปานกลาง – ดี
การศึกษา	ส่วนใหญ่จะสำเร็จการศึกษาในระดับสูง แม้ว่าจะกำลังศึกษาอยู่
สถานภาพ	โสด

4. กลุ่มผู้บริโภคระดับล่าง (LOW GROUP)

เป็นกลุ่มผู้บริโภคที่อยู่ล่างสุดของตลาด จากการสำรวจของการเคหะแห่งชาติ (ปี 2538) ได้ทำการแบ่งคนจนในเมืองออกเป็น 3 กลุ่มคือ

1. จนระดับที่หนึ่ง มาจากต่างจังหวัด มีงานทำไม่แน่นอน ขาดรายได้ หรือพวกหาเช้ากินค่ำ

2. จนระดับที่สอง พอมีรายได้ มีงานทำ สามารถเช่าห้องพักในระดับราคา 300 – 500บาท / เดือนได้ ไม่ค่อยลำบากเรื่องการกินอยู่

3. จนระดับสาม กลุ่มนี้อยู่ในเมืองมานานพอสมควร มีรายได้ที่มากขึ้น สามารถผ่อนบ้านราคาถูกได้ สามารถส่งลูกเรียนหนังสือได้ มีความต้องการ (NEED) ใช้สอยสินค้าได้ตามอัตภาพ สามารถซื้อเฟอร์นิเจอร์ใช้ได้ตามความจำเป็น และเน้นที่ประโยชน์ใช้สอยและราคาเป็นหลักโดยไม่จำกัดรูปแบบ

อายุ	คนกลุ่มนี้มีระดับอายุที่หลากหลาย มีอยู่ในทุกช่วงอายุ
รายได้	จัดว่ามีรายได้ แต่อยู่ในระดับต่ำ ส่วนมากรายได้ที่ได้รับคือค่าแรงขั้นต่ำนั่นเอง (ประมาณ 4,000 – 5,000 บาท / เดือน)
การศึกษา	ระดับการศึกษาค่อนข้างต่ำ ส่วนมากอยู่ในระดับไม่ถึงปริญญาตรี
สถานภาพ	มีทั้งโสดและสมรสแล้ว ส่วนมากจะอาศัยกันเป็นครอบครัวใหญ่ ในที่อยู่อาศัยประเภทแฟลต ห้องเช่า บ้านเช่าราคาถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.3 พฤติกรรมการใช้งานของผู้บริโภคที่มุมพักผ่อน

การวิเคราะห์การจัดพื้นที่บ้านพักอาศัยขนาดกลางจากการศึกษาการจัดพื้นที่นั้นมีความเชื่อมโยงกับประโยชน์การใช้สอยใน 3 หน่วย ดังนี้กล่าวไว้ข้างต้น โดยมีกิจกรรมที่เกิดขึ้นตามลักษณะ 3 ประเภท คือ

1. กิจกรรมเฉพาะตัว หมายถึง พฤติกรรมที่ต้องการความเป็นส่วนตัวของสมาชิกในบ้าน พฤติกรรมนี้ขึ้นอยู่กับวัฒนธรรม ขนบธรรมเนียม ประเพณี หน้าที่ทางสังคม เช่น การทำงาน การพักผ่อน ฯลฯ
2. กิจกรรมร่วมภายในครอบครัว หมายถึง พฤติกรรมของสมาชิกภายในครอบครัวได้มาร่วมแสดงความสัมพันธ์ต่อกัน และสร้าง "ความมีชีวิตชีวา" แก่ครอบครัว เช่น นั่งคุยในห้องนั่งเล่น นั่งดูทีวี ร่วมรับประทานอาหาร เป็นต้น
3. กิจกรรมร่วมภายนอกครอบครัว หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดขึ้นภายในสังคมหรือมนุษยสัมพันธ์ของแต่ละครอบครัวที่มีต่อกัน กิจกรรมเหล่านี้ เช่น การร่วมกิจกรรมในงานประเพณีต่างๆ การร่วมแรงงาน การเล่นกีฬา หรือการใช้เนื้อที่ของสาธารณประโยชน์ร่วมกันระหว่างที่อาคารพักอาศัย

จากสภาพกิจกรรมต่างๆจึงมีการแบ่งเขต (Zoning) การใช้เนื้อที่ภายในอาคารแบ่งออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้ คือ

1. ส่วนสาธารณะ (public zone)
2. ส่วนสังคม (social zone)
3. ส่วนดำเนิน (operative zone)
4. ส่วนกึ่งส่วนตัว (semi-private zone)
5. ส่วนส่วนตัว (private zone)

จากการวิจัยเรื่องมาตรฐานบ้านพักอาศัยราคาถูกสำหรับประเทศไทย ของ ม.ร.ว.ทองใหญ่ โดยได้ทำการแบ่งส่วนของกิจกรรมภายในบ้านพักอาศัยออกเป็น 5 ส่วน ซึ่งสอดคล้องกับที่ได้กล่าวไว้แล้ว ดังนี้คือ

1. เขตต้อนรับ
2. เขตเพื่อสังคมหรือเขตกึ่งต้อนรับ
3. เขตปฏิบัติงานทั่วไป
4. เขตกึ่งส่วนตัว
5. เขตส่วนตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เขตต้อนรับ (public zone)

ความสำคัญ (significance)	เป็นบริเวณที่มีการสมาคมมากที่สุด เพราะเป็นเขตที่เริ่มมีสัญลักษณ์ของความเป็นบ้านกับครอบครัว เป็นเขตที่มีความสำคัญในการเข้าออกติดต่อกันมากที่สุด
กิจกรรม (activities)	ได้แก่การเข้ามาและออกไปของอาคันตุกะ และผู้อยู่อาศัยเอง เป็นเขตสำหรับการติดต่อต้อนรับจากบุคคลภายนอกประเภทต่างๆด้วย และอาจเป็นที่เก็บของสำหรับอาคันตุกะ เช่น ร่ม เสื้อฝน รองเท้า ฯลฯ
ที่ตั้งของเขตนี้ (location)	เขตนี้ควรเป็นส่วนติดต่อกับเขตเพื่อการสังคม เขตการปฏิบัติทั่วไปและเขตกึ่งส่วนตัวหรืออย่างน้อยที่สุดก็ควรติดต่อกับเขตเพื่อการสังคม
เวลาที่ใช้บ่อยครั้ง (use frequency)	ใช้มากในตอนเช้าตรู่ ตอนเที่ยง ตอนบ่ายมากๆ ตอนหัวค่ำและตอนดึก (เวลาคนไปทำงาน, กลับมาทานอาหารกลางวัน, ออกไปตลาดกลับบ้าน ออกไปเที่ยวข้างนอกรับแขกที่มาเยี่ยมและกลับบ้านหลังจากไปเที่ยวภายนอก)

เขตเพื่อการสังคมหรือเขตกึ่งต้อนรับ (social zone or semi-public zone)

ความสำคัญ (significance)	เป็นส่วนสำคัญที่สุดภายในบ้าน และจากทางเข้าบ้านเป็นจุดรวมของครอบครัวเพื่อการสังสรรค์สมาคมเป็นส่วนที่แสดงถึงสัญลักษณ์ของการเป็นครอบครัว
กิจกรรม (activities)	ได้แก่ การจัดงานรับรองในโอกาสต่างๆ การสนทนาสังสรรค์สมาคมรับแขก, รับประทานน้ำชา เครื่องดื่มต่างๆ อ่านหนังสือ, ฟังเพลง เล่นเกมต่างๆ โทรศัพท์ ประชุมปรึกษาหารือ การฝึกหัดอากัปกิริยาต่างๆของบุคคลในครอบครัว การซ่อมแซมต่างๆ ฯลฯ
ที่ตั้งของเขตนี้ (location)	ควรอยู่ระหว่างเขตต้อนรับ จากภายนอกกับเขตการปฏิบัติงานทั่วไป
เวลาที่ใช้บ่อยครั้ง (use frequency)	ได้แก่ เวลาเที่ยง, บ่ายมากและตอนเย็นเป็นส่วนมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เขตการปฏิบัติงานทั่วไป (operative zone)

ความสำคัญ (significance)	เป็นส่วนที่มีความสำคัญเกี่ยวกับการปฏิบัติงานธรรมดาภายในบ้านมากกว่าอย่างอื่นและเป็นบริเวณสำหรับการติดต่อตามธรรมดาระหว่างคนในครอบครัวตามเรื่องราวที่จะเกิดขึ้นตามธรรมชาติของการเป็นครอบครัว ในด้านความสำคัญทางการสังคมนั้นไม่มีมากนัก ถึงมีก็เป็นเรื่องภายในครอบครัวหรือผู้สนิทสนมมากกว่า
กิจกรรม (activities)	ได้แก่ การซัก, ตากและรีดผ้าทั่วไป, การปรุงอาหารหรือทำครัวตั้งแต่เริ่มนำอาการมาจนเสร็จสิ้นการปรุงและทำความสะอาด การจัดโต๊ะอาหาร การรับประทานอาหารทุกมื้อ ของทุกคนในครอบครัว การเลี้ยงเด็กทุกระยะ การประกอบกิจกรรมต่างๆของคนใช้ การเย็บปักถักร้อยของแม่บ้าน การซ่อมแซมต่างๆ การทำสวน ฯลฯ
ที่ตั้งของเขตนี้ (location)	ควรติดต่ออยู่กับเขตเพื่อการสังคม เพื่อสะดวกสำหรับการบริการแก่ผู้ใช้ในเขตสังคม เช่น การเสริฟน้ำชา กาแฟแก่อาคันตุกะ ควรอยู่ใกล้กับสวนภายในบ้าน ควรอยู่ใกล้กับเขตกึ่งส่วนตัว เพื่อสะดวกในการดูแลเลี้ยงดูเด็กและการพยาบาลเมื่อมีผู้เจ็บป่วยควรใกล้กับที่อยู่คนใช้ เพื่อการบริการเขตนี้ต้องให้อยู่ห่างจากเขตส่วนตัว หรือบริเวณที่ต้องการใช้ความสงบเป็นพิเศษ เช่น ห้องนอน, ห้องสมุด ฯลฯ
เวลาที่ใช้บ่อยครั้ง (use frequency)	ได้แก่ ตอนเช้า, สาย และบ่ายมาก ตอนเย็นและหัวค่ำและในตอนค่ำมาก (หลังอาหาร)

เขตกึ่งส่วนตัว (semi-private zone)

ความสำคัญ (significance)	เขตนี้มีความสำคัญในเรื่องส่วนตัวเฉพาะเจาะจงเท่านั้น โดยหลักความจริงพื้นที่นี้ มีความมุ่งหมายสำหรับกิจกรรมและพฤติกรรมเฉพาะตัวบุคคลเฉพาะเพศ ตามเหตุการณ์ต่างๆที่แต่ละครอบครัวหรือแต่ละบุคคลต้องการให้เป็นไป แต่ก็ยังไม่ถึงกับต้องการเป็นเรื่องส่วนตัวโดยตรง ในบางโอกาสอาจมีความสำคัญกับบุคคลอื่นๆได้บ้าง
กิจกรรม (activities)	ได้แก่ การแต่งกาย เปลือยกาย อาบน้ำ เขียนหนังสือทำงานส่วนตัวที่ต้องใช้ความคิด เก็บสัมภาระการดูแลผู้ป่วยไข้ ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ตั้งของเขตนี้ (location)	เขตนี้ควรเป็นเขตติดต่อกับเขตส่วนตัวและเขตปฏิบัติงานทั่วไป
เวลาที่ใช้บ่อยครั้ง (use frequency)	ในเวลาเช้าตรู่ ตอนบ่าย ตอนหัวค่ำ

เขตส่วนตัว (private zone)

ความสำคัญ (significance)	เขตนี้มีความสำคัญมากโดยเฉพาะเพื่อความเป็นเรื่องส่วนตัวของผู้ใช้ส่วนนี้ สำหรับอาคันตุกะนั้นมีส่วนใช้บ้างในโอกาสที่สนิทสนมกันเป็นพิเศษกับผู้ใช้ส่วนนี้หรือเจ้าของบ้าน
กิจกรรม (activities)	ได้แก่ การหลับนอน ทำงาน ใช้ความคิดโดยเฉพาะในการสร้างสรรค์พักผ่อนอย่างจริงจัง ทำกิจกรรมที่จำเป็น ซึ่งเป็นเรื่องเฉพาะส่วนตัว ฯลฯ
ที่ตั้งของเขตนี้ (location)	ควรติดกับเขตกึ่งส่วนตัว พยายามให้แยกจากส่วนอื่นๆให้มากที่สุด
เวลาที่ใช้บ่อยครั้ง (use frequency)	เช้า บ่าย หรือตอนเย็นบางโอกาส และตอนกลางคืนเป็นส่วนใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>วิเคราะห์และสรุปข้อมูลด้านการตลาดและพฤติกรรมผู้บริโภค</u>

ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ชุดน้ำพุเซรามิกส์ การตลาดที่จะใช้ในการจำหน่าย เป็นแบบตลาดกลุ่มย่อย เพื่อตอบสนองผู้บริโภคที่มีสวนภายในบ้าน ตกแต่งจัดสวนในสไตล์โมเดิร์น ต้องการมอง หาชุดสนามเซรามิกส์ที่รูปแบบเข้ากับรูปแบบการแต่งสวน ซึ่งกลุ่มเป้าหมาย ในโครงการการออกแบบ จะอยู่ในกลุ่มผู้บริโภคระดับสูง(HIGH - END GROUP)

พื้นที่สำหรับวางผลิตภัณฑ์ จากที่แสดงให้ดูนั้นมีหลายลักษณะตั้งแต่วางอยู่ในพื้นที่ชายคาจนไปถึงบริเวณกลางแจ้งโดยขึ้นอยู่กับรูปแบบสวน ดังนั้นชุดสนามต้องมีความทนทานต่อสภาวะอากาศได้ดีและต้องมีการปรับสภาพบริเวณที่จะติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

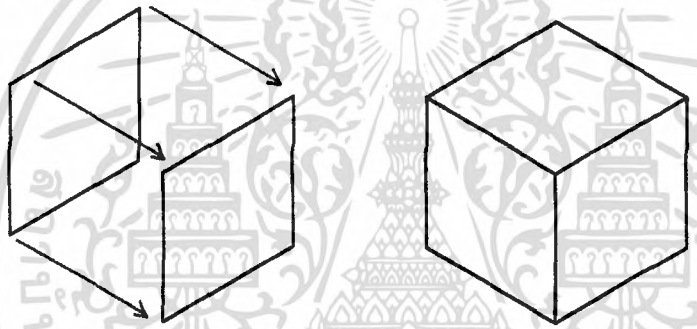
2.7 ข้อมูลที่มาของแนวทางการออกแบบ

ข้อมูลเกี่ยวกับรูปทรงเรขาคณิต

รูปทรงเรขาคณิต ไม่ว่าจะเป็นรูปทรงลูกบาศก์ ทรงกรวย ทรงกลม ทรงกระบอกทรงปีรามิด ล้วนเป็นรูปทรงพื้นฐาน รูปทรงเหล่านี้เด่นชัด เข้าใจง่าย ปราศจากความเคลือบแคลงสงสัย ดังนั้นรูปทรงเหล่านี้จึงเป็นรูปทรงที่มีความงดงามในตัวเป็นอย่างยิ่ง

2.7.1 การเกิดของรูปทรงเรขาคณิต

รูปทรงเกิดจากการแปรเปลี่ยนจากรูปร่างพื้นฐานให้เป็นปริมาตร ซึ่งเป็นการสร้างจากระนาบที่ขยายไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง ทำให้ปริมาตรมีความกว้าง ความยาว และความลึก ปริมาตรจึงเป็นรูปทรง 3 มิติ



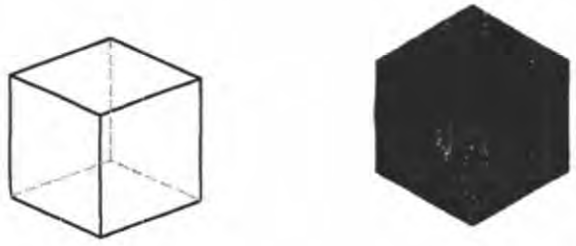
ปริมาตรประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้

- จุด เป็นส่วนประกอบของเส้นและเป็นตำแหน่งที่ระนาบหลายระนาบมาพบกัน
- เส้น เป็นการรวมกันของจุดหลายจุด และเป็นตำแหน่งที่ระนาบ 2 ระนาบมาพบกัน หรือที่เรียกว่าขอบ (EDGE)
- ระนาบ ขอบเขตอาณาบริเวณของปริมาตร หรือที่เรียกว่าผิวหน้า (SURFACE)

ปริมาตร มีด้วยกัน 2 ลักษณะ คือ

- ปริมาตรที่เปิดโล่ง (VOID) เป็นปริมาตรที่กันด้วยระนาบ และมีที่ว่างภายในระนาบ
- ปริมาตรที่ปิดตัน (SOLID) เป็นปริมาตรที่ไม่มีที่ว่างภายในระนาบทำให้เกิดเป็นมวล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



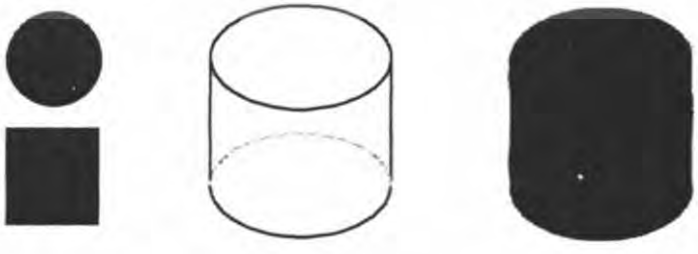
รูปทรงเรขาคณิตพื้นฐาน

รูปทรงกลม (SPHERE)

รูปทรงกลม เกิดจากระนาบวงกลม มีลักษณะเป็นกลางหรือจุดศูนย์กลาง ไม่ว่าจะมองมุมใดจะเห็นเป็นรูปร่างวงกลม ดูนิ่งเมื่ออยู่บนพื้นระนาบแนวราบ ดูเสมือนเคลื่อนไหว เคลื่อนไหวเมื่ออยู่บนพื้นระนาบเอียง

รูปทรงกระบอก (CYLINDER)

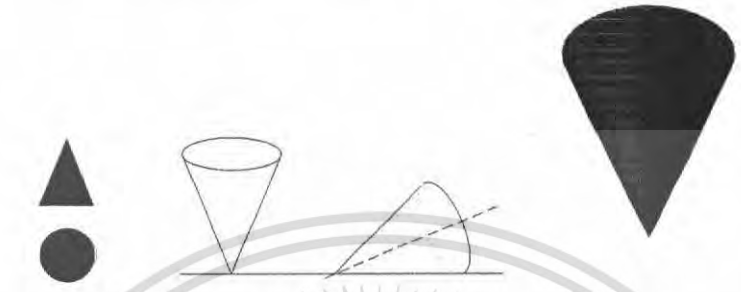
ทรงกระบอก เกิดจากระนาบทรงกลมมายืดออกในแนวตรง มีแกนกลางและจุดศูนย์กลางในด้านวงกลม เมื่อตั้งอยู่โดยมีด้านวงกลมเป็นฐานจะดูมั่นคง แต่จะดูเสมือนเคลื่อนไหวเมื่อเปลี่ยนแนวแกน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

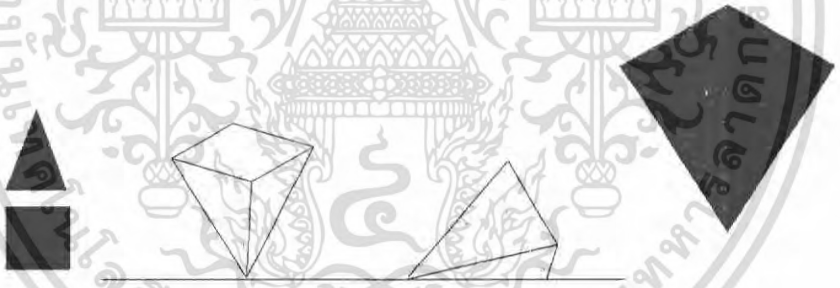
รูปทรงกรวย

มีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกที่ปลายแหลม หรือรัศมีของระนาบวงกลมด้านหนึ่งมีรัศมีที่เล็กกว่าอีกด้านหนึ่ง มีความมั่นคงเมื่อวางโดยใช้ด้านวงกลมเป็นฐาน และดูเคลื่อนไหวเมื่อวางในแนวนอนหรือตะแคง



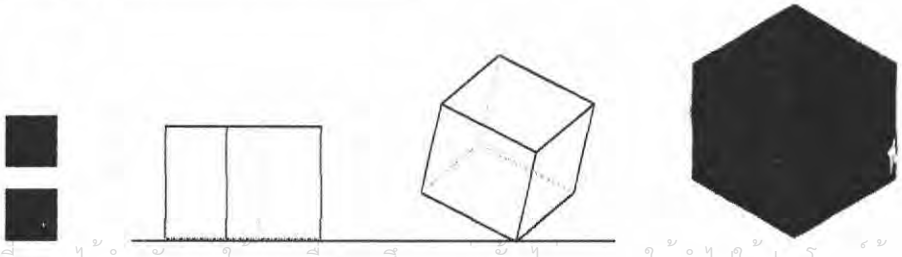
รูปทรงปิรามิด

เป็นรูปทรงที่มีลักษณะคล้ายทรงกรวยแต่รูปร่างฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยม เป็นรูปทรงที่ให้ความรู้สึกที่แข็งกว่าทรงกรวย



รูปทรงลูกบาศก์

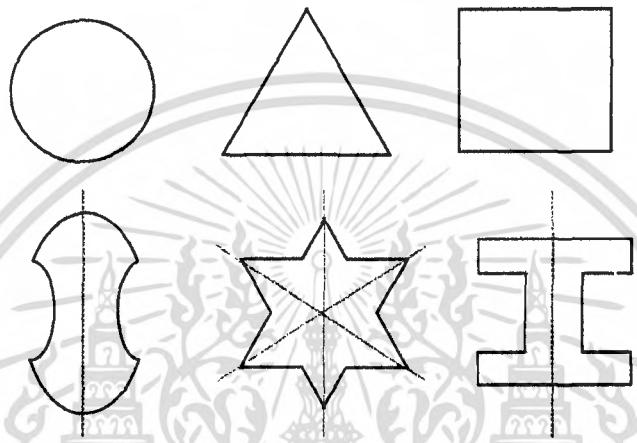
เป็นรูปทรงที่ทั้งหกด้านเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส จึงเป็นรูปทรงที่ทุกแกนเหมือนกัน จึงดูหยุดนิ่งสงบ มั่นคงไร้ทิศทาง แต่จะให้ความรู้สึกเคลื่อนไหวเมื่อตั้งโดยมุมใดหรือขอ: ใดเป็นฐาน เป็นรูปทรงที่คนเราจดจำได้ง่ายที่สุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

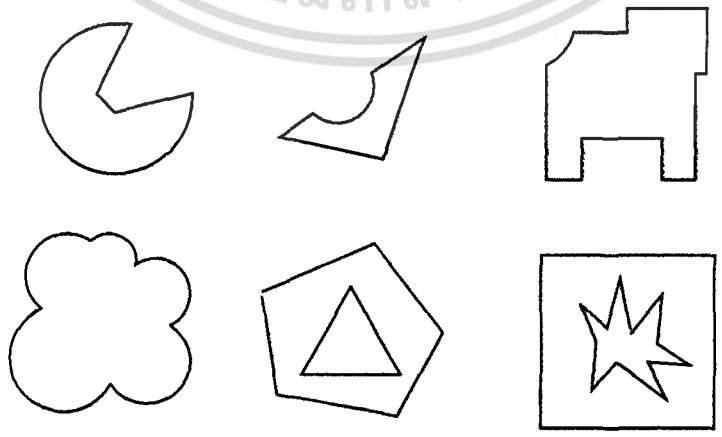
รูปทรงสม่ำเสมอและรูปทรงไม่สม่ำเสมอ (REGULAR & IRREGULAR FORM)

- รูปทรงสม่ำเสมอ เป็นรูปทรงที่แต่ละด้านคล้ายกัน มีความสัมพันธ์กันและเป็นระเบียบ จะให้ความรู้สึกหยุดนิ่งสงบเมื่อตั้งอยู่ในแกนที่สมดุล ซึ่งรูปทรงพื้นฐานเป็นตัวอย่างของรูปทรงสม่ำเสมอ หรือรูปทรงที่เปลี่ยนจากรูปทรงพื้นฐานแต่ยังคงความสมดุลและความเป็นระเบียบของรูปทรงก็ยังคงความเป็นรูปทรงสม่ำเสมอ



ภาพแสดงรูปทรงสม่ำเสมอในแบบต่างๆ

- รูปทรงไม่สม่ำเสมอ เป็นรูปทรงที่แต่ละด้านแตกต่างกัน ไม่มีความสัมพันธ์กันและไม่มีระเบียบ จะดูเสมือนเคลื่อนไหว ถ้ารูปทรงพื้นฐานแปรเปลี่ยนไปในทิศทางเพิ่มหรือลดส่วนใดส่วนหนึ่ง หากไม่มีความสำพันธ์และไม่เป็นระเบียบ จะทำให้กลายเป็นรูปทรงที่ไม่สม่ำเสมอ



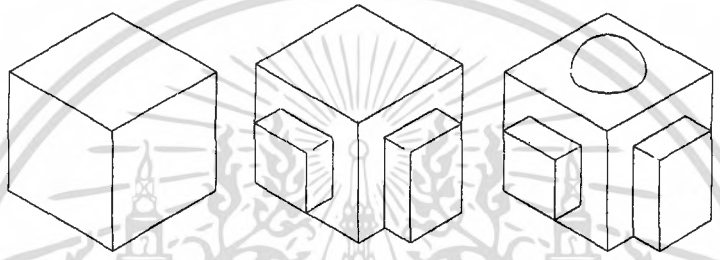
ภาพแสดงรูปทรงไม่สม่ำเสมอในแบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแปรเปลี่ยนรูปทรง (TRANSFORMATION)

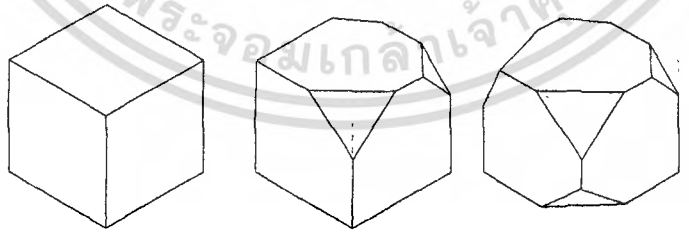
รูปทรงทั้งหลายที่เราพบล้วนมาจากรูปทรงพื้นฐานที่ได้แปรเปลี่ยนไป ซึ่งการแปรเปลี่ยนจะเกิดขึ้นเมื่อลดหรือเพิ่มรูปทรงเดิมในทิศทางต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นความกว้าง ยาว หรือสูง

การแปรเปลี่ยนรูปทรงโดยการเพิ่ม รูปทรงทั่วไปสามารถแปรเปลี่ยนไปโดยเพิ่มรูปทรงเดิมด้วยรูปทรงอื่น ซึ่งรูปทรงใหม่อาจแปรเปลี่ยนหรือคงรูปทรงเดิมขึ้นอยู่กับ ลักษณะการแปรเปลี่ยนและความสัมพันธ์ระหว่างรูปทรงเดิมและรูปทรงที่เพิ่ม



ภาพแสดงการแปรเปลี่ยนรูปทรงโดยการเพิ่มของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส

การแปรเปลี่ยนรูปทรงโดยการลด รูปทรงทั่วไปสามารถแปรเปลี่ยนไปโดยลดจากรูปทรงเดิม ซึ่งรูปทรงใหม่อาจเปลี่ยนหรือคงรูปทรงเดิมเช่นเดียวกับการแปรเปลี่ยนรูปทรงโดยการเพิ่ม เช่นรูปทรงสี่เหลี่ยมอาจเปลี่ยนเป็นรูปทรงกลมได้ถ้าปริมาณที่ลบออกเหมาะสม



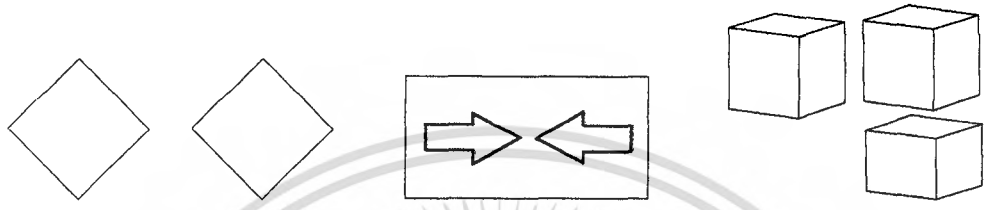
ภาพแสดงการแปรเปลี่ยนรูปทรงโดยการลดของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปทรงบวก (ADD FORM)

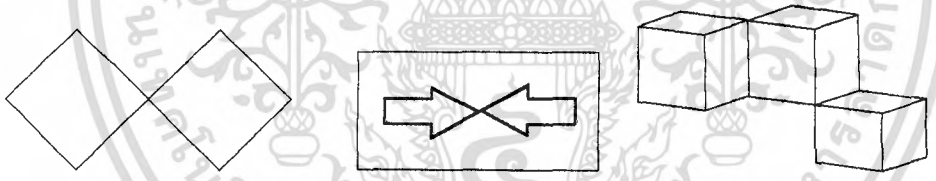
เป็นรูปทรงที่เกิดจากการแปรเปลี่ยนรูปทรงโดยการเพิ่ม โดยอาศัยความสัมพันธ์ในแบบต่างๆ ระหว่างรูปทรงเดิมและรูปทรงใหม่ที่เพิ่มขึ้น ได้แก่

- **เพิ่มโดยการใช้แรงดึง (SPATIAL TENSION) เป็นการสร้างความสัมพันธ์โดยอาศัยแรงดึงดูดระหว่างที่ว่างของรูปทรงเป็นตัวเชื่อม**



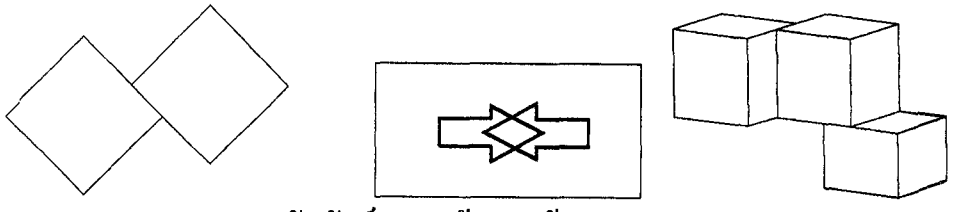
ภาพแสดงความสัมพันธ์แบบแรงดึง (SPATIAL TENSION)

- **เพิ่มโดยมุมชนมุม (EDGE-TO-EDGE CONTACT) เป็นการสร้างความสัมพันธ์ โดยอาศัยมุมใดมุมหนึ่งของรูปมาเชื่อมกัน**



ภาพแสดงความสัมพันธ์แบบมุมชนมุม (EDGE-TO-EDGE CONTACT)

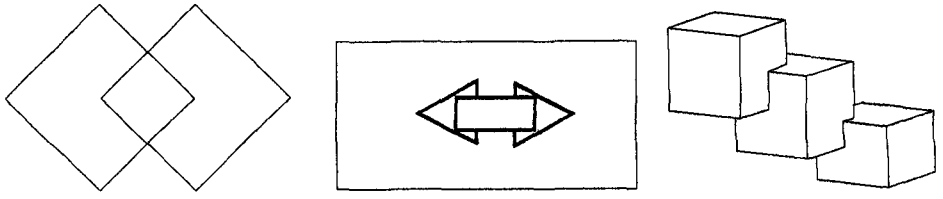
- **เพิ่มโดยหน้าชนหน้า (FACE-TO-FACE CONTACT) เป็นการสร้างความสัมพันธ์โดยอาศัยด้านใดด้านหนึ่งของรูปทรงมาเชื่อมกัน โดยรูปทรงทั้งสองจะต้องสามารถตั้งขนานใกล้ชิดกันได้และมีระบบระเบียบ**



ภาพแสดงความสัมพันธ์แบบหน้าชนหน้า (FACE-TO-FACE CONTACT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

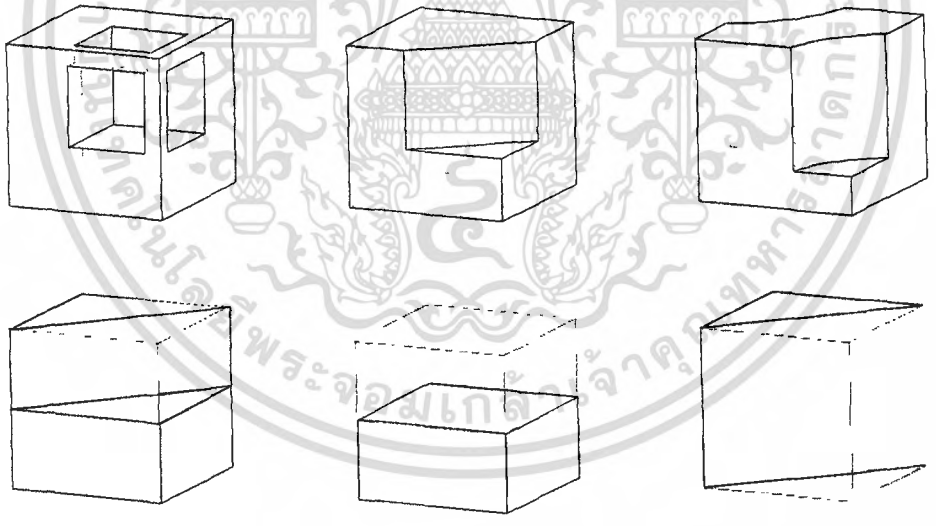
- **เพิ่มโดยการเกี่ยวเนื่อง (INTERLOCKING RELATIONSHIP) เป็นการสร้างความสัมพันธ์โดยอาศัยความเกี่ยวเนื่องของรูปทรง**



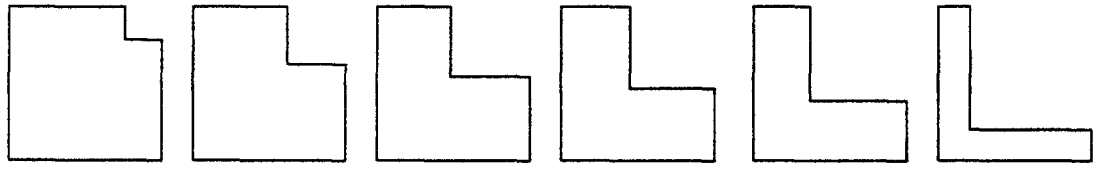
ภาพแสดงความสัมพันธ์แบบเกี่ยวเนื่อง (INTERLOCKING RELATIONSHIP)

รูปทรงลบ (SUBTRACTIVE FORMS)

เป็นรูปทรงที่เกิดจากการแปรเปลี่ยนรูปทรงโดยการลด โดยการนำรูปทรงหนึ่งมาลบออกด้วยรูปทรงอีกรูปทรงหนึ่ง ทำให้เรานึกถึงรูปทรงพื้นฐานที่คุ้นเคยและเรามักจะนึกต่อเติมให้เป็นรูปทรงพื้นฐานที่สมบูรณ์แม้จะขาดไปบางส่วน สิ่งสำคัญอยู่ที่จะต้องต่อเติมรูปทรงลบมากแค่ไหนจึงจะนึกถึงรูปทรงพื้นฐานได้



ภาพลักษณะรูปทรงที่ถูกลบโดยรูปทรงพื้นฐานต่างๆ



ภาพแสดงลักษณะของรูปที่ถูกลดทอนในปริมาณต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปทรงศูนย์กลาง (CENTRALIZED FORMS)

รูปทรงศูนย์กลาง เป็นรูปทรงที่ประกอบด้วยรูปทรงหลักที่มีขนาดใหญ่และเด่นชัดกว่าและมีรูปทรงรองลงมารวมอยู่โดยรอบ ทำให้จุดศูนย์กลางดูเด่นเป็นสง่า ข่มบริเวณข้างเคียง

ภาพแสดงตัวอย่างรูปทรงศูนย์กลางแบบต่างๆ

รูปทรงรัศมี (RADAIL FORMS)

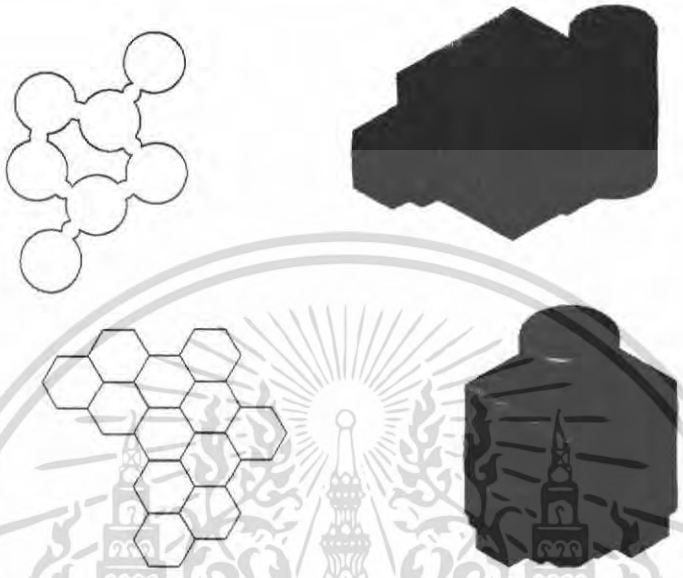
เป็นรูปทรงที่ประกอบด้วยรูปทรงที่ยาวขยายต่อออกไปจากรูปทรงศูนย์กลางในทิศทางรัศมี ในลักษณะที่ส่วนกลางเป็นส่วนประสานส่วนรัศมีที่ยื่นออกเข้าด้วยกัน โดยจุดสนใจของรูปทรงจะอยู่ที่ส่วนกลางของรูปทรง

ภาพแสดงตัวอย่างรูปทรงรัศมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปทรงกลุ่ม (CLUSTERED FORMS)

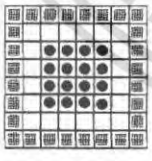
เป็นการนำรูปทรงพื้นฐานจำนวนมาก หรือ หลายๆรูปทรง มารวมกลุ่มกัน เป็นรูปทรงให้ความรู้สึกที่มากมาย เยอะ หรือหลากหลายในรูปทรงนี้

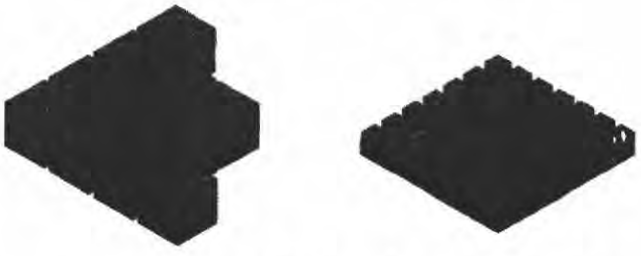


ภาพแสดงตัวอย่างรูปทรงกลุ่มแบบต่าง

รูปทรงตาราง (GRID FORMS)

เป็นรูปทรงที่ประกอบด้วยรูปทรงต่างๆรวมกลุ่มกันในลักษณะตาราง มีความสัมพันธ์คงที่สม่ำเสมอ ในมิติทั้งสาม เป็นความสัมพันธ์ของเส้นตารางที่มาตัดกัน ทำให้เป็นรูปทรงปราศจากทิศทาง





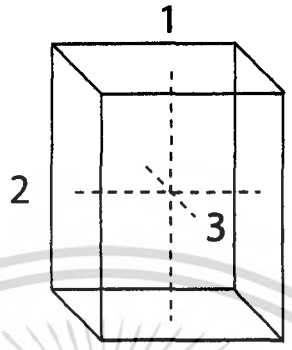
ภาพแสดงตัวอย่างรูปทรงตารางแบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเคลื่อนที่และแรงกระทำและแรงกระทำ (MOVEMENT & FORCES)

แกน (AXIS)

แกนคือเส้นสมมติที่ส่วนประกอบย่อยต่างๆใช้ในการอ้างอิงถึงแบ่งออกเป็น 3แกน ตามรูป



แกนที่หนึ่ง (PRIMARY) เป็นแกนกลางในส่วนประกอบแสดงถึงการเคลื่อนที่ของรูปแบบ และเป็นแกนที่ยาวที่สุด

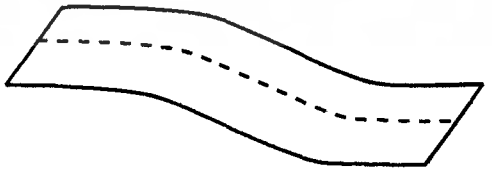
แกนที่สอง(SECONDARY) เป็นแกนที่วางคนละด้านกับแกนที่หนึ่ง แสดงถึงการเคลื่อนที่นอกเส้นทางของแกนที่หนึ่ง และมีความยาวเป็นอันดับสอง

แกนที่สาม(TIRTIRY) มักจะมีขนาดที่สั้นที่สุดและไม่ค่อยแสดงถึงการเคลื่อนที่มากนัก ถูกกำหนดโดยแกนที่หนึ่งและสอง

การเคลื่อนที่ของแกน (AXIAL MOVEMENT)

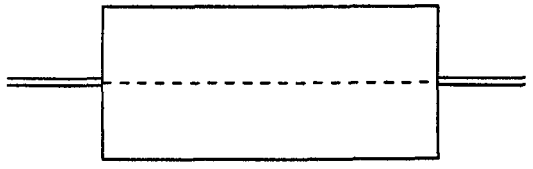
ต้องมองเข้าไปถึงการกระทำภายในแบบ แบ่งออกได้เป็น

การเคลื่อนที่ของงแกนภายใน(INNER) เป็นการเคลื่อนที่ภายในแบบ อาจเป็นได้ตั้งแต่แบบตรงๆธรรมดา จนถึงรูปแบบโค้งซับซ้อน

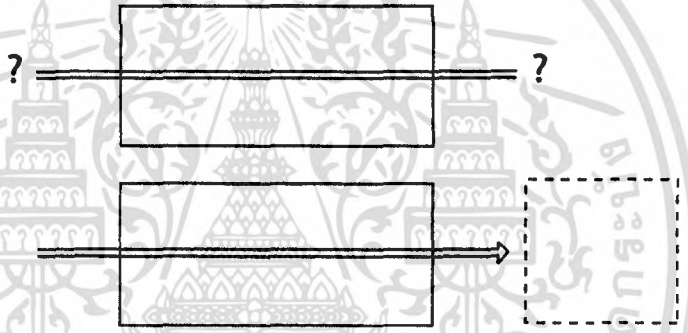


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเคลื่อนที่ของแกนแบบต่อเนื่อง (CONTINUAL) เป็นแนวทางของพื้นว่างนอกแบบ ที่ถูกกระตุ้นโดยการเคลื่อนของแกนภายในแบบ

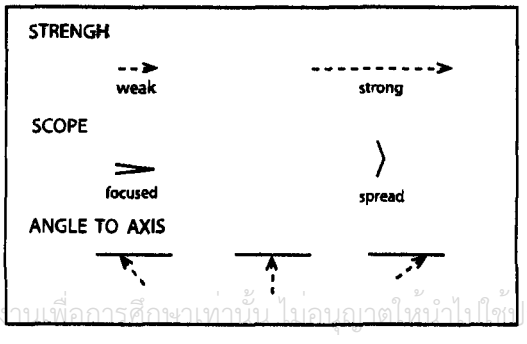


การเคลื่อนที่ของแกนแบบมีทิศทาง (DIRECTIONAL) แสดงถึงทิศทางที่แบบกำลังเคลื่อนที่ไป แบบทรงสามเหลี่ยมอาจมีทิศค่อนข้างชัดเจน ในขณะที่แบบทรงสี่เหลี่ยมบ่งทิศทางการเคลื่อนที่ได้ค่อนข้างยาก



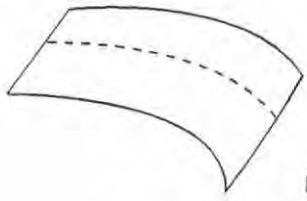
แรงกระทำและความโค้ง (FORCES & CURVES)

แรงกระทำ สามารถเพิ่มรูปแบบที่ซับซ้อนให้กับส่วนประกอบได้ทั้งภายในและภายนอก แรงกระทำยังนำไปสู่ความสมมาตร เช่น ความโค้ง งอ ของแบบรวมไปถึงส่วนประกอบย่อยของมันเราไม่สามารถมองเห็นแรงได้โดยตรง แต่อาจคาดเดาได้จากผลกระทบที่เกิดกับแบบ เพราะแบบที่เปลี่ยนรูปร่างไปก็เนื่องมาจากแรงนั่นเอง การแสดงคุณสมบัติของแรงเป็นดังรูป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความโค้ง เป็นการเปลี่ยนแปลงทิศแบบนุ่มนวลต่อเนื่อง ความโค้งมีหลายแบบ เช่นแบบธรรมดา (SIMPLE) แบบเกลียว (TWISTED) ดังรูป



แบบธรรมดา

แบบบิดเกลียว

แผนภาพของความโค้ง (CURVE CHART) จะแสดงความโค้งหลายรูปแบบ แต่แบ่งคร่าวๆได้สองแบบคือ แบที่โค้งเท่ากันตลอด(NEUTRAL) และแบบโค้งเน้นไปบางด้าน (ACCENT)

ความสัมพันธ์ระหว่างทรง 3 มิติ

สัมพันธ์กัน (RELATIONSHIPS)

ความสัมพันธ์เกิดขึ้นจาก คุณสมบัติ การเคลื่อนที่ และแรงกระทำระหว่าส่วนประกอบ ความสัมพันธ์ไม่ว่าน้อยหรือมากก็มีความสำคัญทั้งสิ้น และความสามรถส่งผลกระทบต่อคุณภาพรวม

การเรียงลำดับ (ODER) สามารถเรียงตามลำดับความสำคัญในการจัดวางองค์ประกอบดังนี้

- ส่วนที่มีบทบาทมากที่สุด (DCMINANT) จะดูเด่นมากที่สุด มีขนาดใหญ่ที่สุด และอยู่ในตำแหน่งที่เป็นจุดสนใจ มีอิทธิพลเหนือส่วนอื่นๆ
- ส่วนที่มีบทบาทรองลงมา (SUBDOMINANT) ค่อนข้างเด่นชัด แต่จะมีขนาดเล็กกว่าส่วนแรก อยู่ในตำแหน่งที่น่าสนใจ แต่ก็ได้รับอิทธิพลมาจากส่วนแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนที่มีบทบาทน้อย (SUBORDINATE) จะเป็นส่วนเสริมของสองส่วนแรก มักมีขนาดเล็กและลักษณะจะขึ้นกับสองส่วนแรกค่อนข้าง
- ส่วนรายละเอียดอื่นๆ (DETAIL)

แนวคิดเรื่องการเรียงลำดับค่อนข้างจะเป็นนามธรรมเมื่อกรรวมกันเป็นแบบไม่สมมาตร จึงมักจะมีแบบมากกว่าหนึ่งแบบที่มีบทบาทสำคัญที่สุด พิจารณารูปต่อไปนี้

วิธีการดูว่าทรงไหนสำคัญกว่ารูปทรงไหนจะใช้การมองทีละรูปทรง จากรูปบนสามารถมองทีละรูปทรงได้ดังนี้

จากนั้นลองหาคำตอบของคำถามเหล่านี้

- รูปทรงไหนที่ทำให้การจัดองค์ประกอบมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว
- รูปทรงไหนที่มองเห็นได้ชัดจากทุกมุมมอง และมีขนาดใหญ่ สองคำถามแรกนี้ใช้ในการหารูปทรงที่มีบทบาทมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รูปทรงไหนมีความสัมพันธ์ชัดเจนกับรูปทรงที่มีบทบาทมากที่สุด แต่น่าสนใจน้อยกว่า และขนาดเล็กกว่า รูปทรงนั้นจะมีบทบาทรองลงมา
- รูปทรงไหนที่ขึ้นอยู่กับรูปทรงอื่น ๆ มีขนาดเล็ก และทำหน้าที่เพียงเสริมส่วนอื่น ๆ

แต่การจะหารูปทรงที่มีบทบาทเหนือรูปทรงอื่น อาจขึ้นอยู่กับมุมมองในการสังเกตด้วย ในบางมุมมอง ส่วนที่มีความสำคัญรองลงมาอาจมองเห็นได้ชัดกว่า เพราะว่าอยู่ใกล้กับจุดสังเกตการณ์มากกว่า หรือไปซ้อนทับบนส่วนที่มีความสำคัญมากกว่า ดังรูป

อย่างไรก็ตาม สมองและประสาทสัมผัสพอจะบอกได้ว่า รูปทรงใดที่มีความสำคัญสูงสุดในภาพรวม

การจัดกลุ่ม (GROUPING)

ในแต่ละอันดับความสำคัญ อาจมีส่วนประกอบเพียงชิ้นเดียว หรือหลายชิ้นก็ได้ การจัดกลุ่มของส่วนประกอบนี้จะคำนึงจากความคล้ายคลึงกัน เช่น รูปทรง การเคลื่อนที่ ตำแหน่ง ขนาด สี เป็นต้น

รูปด้านบนแสดงให้เห็นกับรูปทรง a กับ b ที่เหมือนกับด้านรูปร่าง การเคลื่อนที่สัดส่วน (แต่ทิศทางไม่เหมือนกัน) เมื่อนำมารวมกันก็เกิดการจัดกลุ่ม ที่มีบทบาทอันดับรองลงมาในการจัดองค์ประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

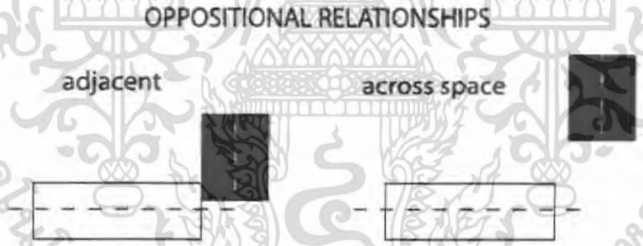
ตัวอย่างที่ผ่านมาจะเห็นว่าการจัดลำดับทำได้ค่อนข้างง่ายเนื่องจากรูปทรงแบ่งแยกกันได้ค่อนข้างชัดเจน แต่หากจะวิเคราะห์วัตถุที่ซับซ้อนไม่บ่งรูปทรงชัดเจนค่อนข้างจะจัดความสำคัญได้ยาก แต่ก็ไม่ควรละเลยที่จะทำเพราะเป็นเรื่องสำคัญที่จะนำเสนอมุมมองที่ถูกต้องตรงกับแนวคิด ในการพัฒนาการจัดองค์ประกอบจึงควรทดลองทำหลาย ๆ แบบและวิเคราะห์ผลที่ได้

ความสัมพันธ์ทางแกน (AXIAL RELATIONSHIP)

เนื่องจากแกนแสดงให้เห็นถึงโครงสร้างของส่วนประกอบ ความสัมพันธ์ทางแกนภายในและระหว่างส่วนประกอบ จึงมีความสำคัญในการวางเค้าโครงของการจัดองค์ประกอบ ความสัมพันธ์ทางแกนแบบพื้นฐาน เช่น

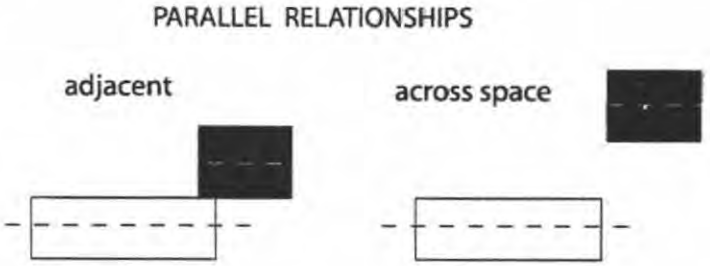
แบบตรงกันข้าม (oppositional)

การเคลื่อนที่ของแกนระหว่างส่วนประกอบจะไปในทิศทางตรงข้ามกัน เรียกได้ว่าเป็นส่วนประกอบที่ต่างเป็นอิสระต่อกัน พื้นผิวอาจจะสัมผัสกันหรือห่างจากกันก็ได้ ดังรูป



แบบขนานกัน (Parallel)

การเคลื่อนที่ของแกนไปในทิศทางขนานกัน พื้นผิวสัมผัสกันหรือห่างจากกัน ดังรูป



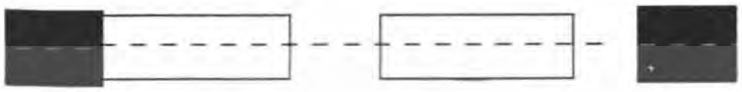
แบบต่อเนื่อง (Continual)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเคลื่อนที่ของแกนต่อเนื่องไปในทางเดียวกัน พื้นผิวของส่วนประกอบอาจสัมผัส หรือแยกจากกันดังรูป

CONTINUAL RELATIONSHIPS

adjacent across space



การเคลื่อนที่ของแกนแบบต่อเนื่องอาจเกิดกรณี การแนะแนวทาง (Gesture) โดยการรวมกลุ่มตัวอย่างต่อเนื่อง ซับซ้อนขึ้นเรื่อย ๆ

ความสัมพันธ์จากการเปรียบเทียบ (COMPARATIVE RELATIONSHIPS) ใช้ในการบอกความเหมือน หรือความแตกต่าง พิจารณารูป

รูปแรก ระนาบกลมสีดำ และระนาบสี่เหลี่ยมผืนผ้าสีดำ ถูกเปรียบเทียบกัน รวมไปถึงกรอบรอบ ๆ ด้วย การมาอยู่รวมกันทำให้เกิดพื้นที่ว่างขึ้นภายในกรอบ ระนาบกลมยกขึ้นมาเหนือกรอบเล็กน้อย เกิดที่ว่างข้างใต้ ระนาบทั้งสองแสดงความขัดแย้งระหว่างความโค้งกับความตรง ตัวกรอบเองแสดงการเคลื่อนที่ในแนวตั้ง เกื้อหนุนกับการเคลื่อนที่ในแนวตั้งของระนาบทรงสี่เหลี่ยม

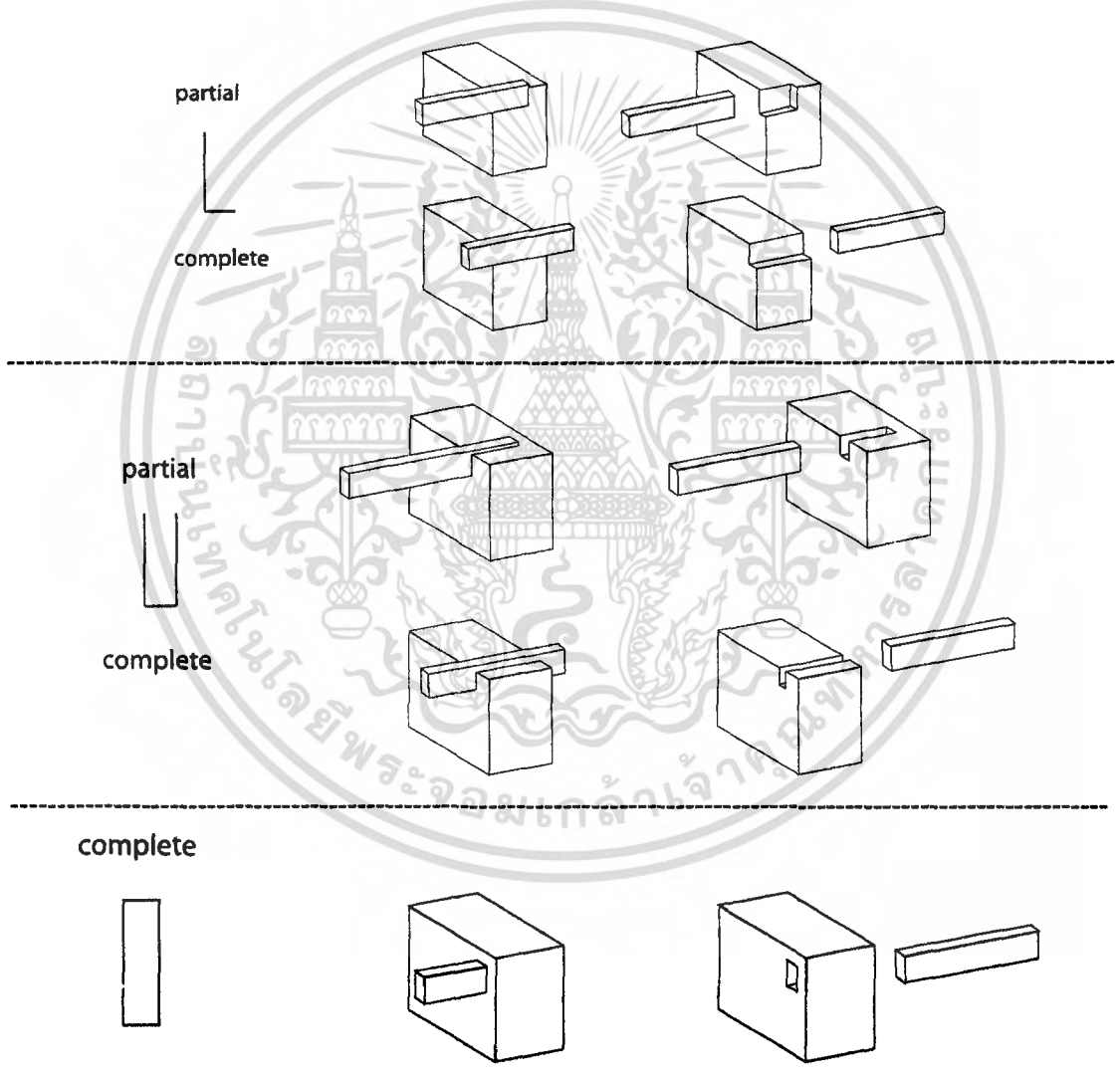
ส่วนรูประนาบทรงกลมเดี่ยว ๆ อีกรูปหนึ่งนั้น ขาดเนื้อหาไปมากเพราะถูกแยกออกมา ความโค้งไม่สามารถนำไปเปรียบเทียบกับใคร อีกทั้งขนาดและตำแหน่งก็ไม่ชัดเจนเนื่องจากว่าไม่มีกรอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปถัดมาแสดงรูปลูกบาศก์ที่ถูกหั่นย่อยเป็นหลาย ๆ ส่วน แสดงถึงความสัมพันธ์แบบเปรียบเทียบมากมาย เช่น ส่วนที่สวมเข้าไป (positive part) กับส่วนที่รอรับ (negative part) ส่วนที่เป็นผิวโค้งกับส่วนที่เป็น เส้นตรง

รูปทรงที่เชื่อมต่อกัน (JOINED FORMS)

การเชื่อมต่อส่วนประกอบทำให้เกิดโครงสร้างระหว่างส่วนประกอบ สัดส่วน สัมพันธ์และทิศทางในสามมิติของรูปทรงบ่งบอกถึงลักษณะ ของการเชื่อมต่อ เช่นมีทิศทางในแนวดิ่ง แนวนอน หรือแนวลึก ดังรูป



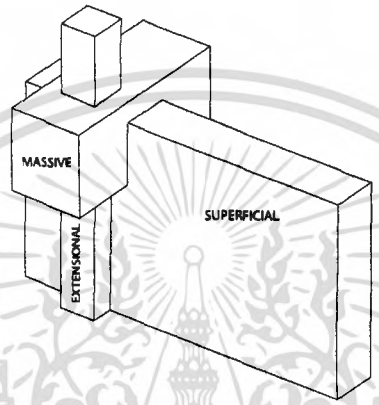
การเชื่อมต่อแบบพื้นฐานระหว่างรูปทรงสี่เหลี่ยมมีอยู่สามแบบ คือ แบบ “L” มีสองด้าน แบบ “U” มีสามด้าน และแบบ “O” มีสี่ด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

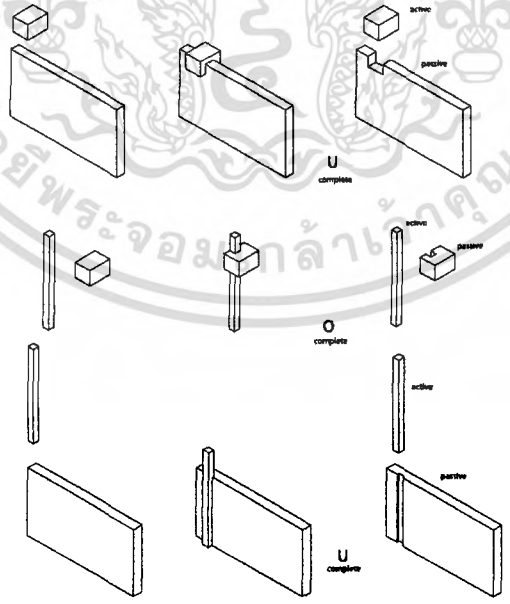
นอกจากนี้ยังแบ่งออกได้เป็นการเชื่อมต่อบางส่วน (PART) การเชื่อมต่อแบบสมบูรณ์ (COMPLETE) อีกด้วย

การเชื่อมต่อกันของปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมสามชิ้น (three rectangular volumes)

การเชื่อมต่อปริมาตรทั้งสามด้วยกันจะทำให้เกิด จุดเชื่อมต่อรวมกัน (compound joint) ประมาตรทั้งสามในรูปมีความสัมพันธ์ทางแกนแบบทิศทางตรงกันข้าม และถูกยึดติดกับที่

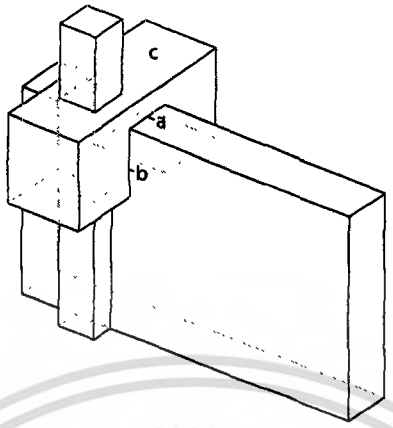


จุดเชื่อมต่อในที่นี้มีทั้งแบบ "O" และแบบ "U" จุดเชื่อมต่อเหล่านี้ตัดผ่ารูปทรงสี่เหลี่ยม ทำให้เกิดเส้นขอบมากมาย



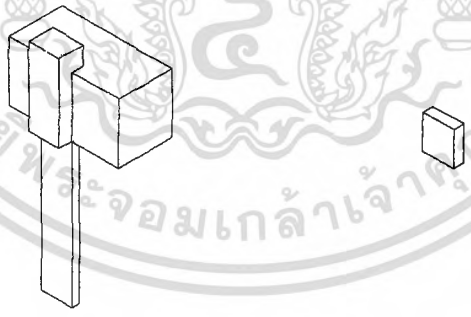
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปทรงที่ตัดผ่านกัน (INTERSECTIONAL FORMS)



การจัดองค์ประกอบของปริมาตรสี่เหลี่ยมสามชิ้นตามรูปนี้ก็เหมือนกับรูปก่อนหน้า รูปทรงที่ตัดผ่านกันเกิดขึ้นภายในจุดเชื่อมต่อร่วมกันของปริมาตรทั้งสามชิ้น สังเกตเส้นทึบ a และ b จะเป็นเส้นขอบของการตัดกันแบบร่วมกัน เส้นประทับทั้งหมดก็เป็นขอบของการตัดกันแบบร่วมกัน เช่นกันแต่ไม่สามารถมองเห็นจากมุมนี้

รูปด้านล่างยกมาเพียงการตัดกันแบบร่วมกันให้ได้เห็น ส่วนทางขวาเป็นส่วนแกนของการตัดกัน



COMPOUND CORE

ลำดับของการเกิดรูปทรงแบบตัดผ่านกัน

- รูปทรงที่ตัดผ่านกันแบบร่วมกัน (COMPOUND INTERSECTIONAL FORM) ต้องใช้รูปทรงอย่างน้อยสามชิ้นในการตัดผ่านกันแบบนี้ เพื่อให้เกิดจุดเชื่อมต่อที่หยุดนิ่งกับที่ (interlocking joint) รูปทรงร่วมกันจะเกิดขึ้นจากหลาย ๆ รูปทรง และมีขอบเขตคือ จุดเชื่อมต่อร่วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รูปทรงที่ตัดผ่านกันแบบแกน (CORE INTERSECTIONAL FORM) คือส่วนที่เล็กที่สุดในรูปทรงที่ตัดผ่านกัน เกิดมาจากรูปแบบทุกชิ้นที่เชื่อมต่อกัน

รูปทรงที่ตัดผ่านกันและรูปทรงที่เชื่อมต่อกัน

รูป 1 และ 2 แสดงปริมาตรเรขาคณิตแบบโค้งที่เชื่อมต่อกัน การเชื่อมต่อกันแบบสองปริมาตรธรรมดา โดยรูป 1 เป็นการเชื่อมต่อแบบ "U" ส่วนรูป 2a เป็นการเชื่อมต่อแบบ "O"
รูปทรงที่ตัดผ่านกัน
ผิวหน้าของรูปทรงนี้จะเป็นเรขาคณิต และเนื่องจากที่นี้มีเพียงปริมาตรสองชิ้นมาเชื่อมต่อกัน จึงไม่เพียงพอที่จะเกิดรูปทรงที่ตัดผ่านกันแบบร่วมกัน มีเพียงรูปทรงที่ตัดผ่านกันแบบแกนเท่านั้น

1a 1b 2a

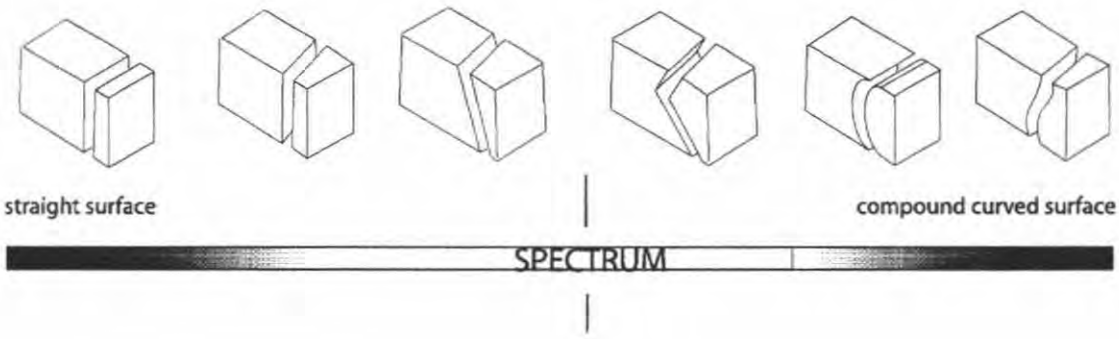
รูปทรงจากการเปลี่ยนแปลง (TRANSITIONAL FORMS)

เป็นการเปลี่ยนแปลงรูปทรงที่รูปทรงเดิมจะเปลี่ยนเป็นรูปทรงใหม่ได้ด้วยตัวของมันเอง สามารถแบ่งเป็นประเภทย่อยได้อีกดังนี้

การเฉือน (DIVIDE)

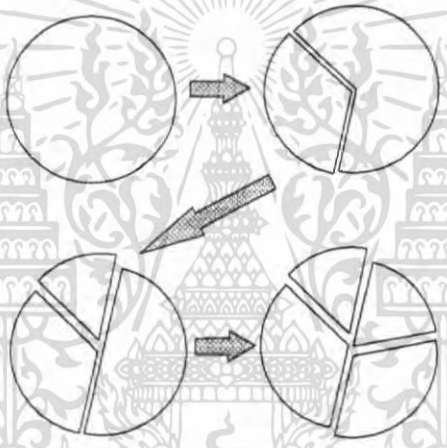
การเฉือนคือการทำตัดรูปทรงเดิมออกไป เพื่อให้เกิดรูปทรงใหม่ และมีพื้นผิวของการเฉือนร่วมกัน การเฉือนสามารถเฉือนออกได้หลายวิธี เช่น การเฉือนแบบตรง การเฉือนแบบมีส่วนโค้ง ลักษณะหลังเฉือนกับก่อนเฉือนหากเหมือนกัน เรียกว่า สอดคล้องกัน (accordance) หากต่างกัน เรียกว่าไม่สอดคล้องกัน (discordance)
ลำดับรูปด้านล่างเป็นการเฉือนปริมาตรทรงสี่เหลี่ยม เรียงไปตั้งแบบสอดคล้องมากที่สุดไปยังแบบที่ไม่สอดคล้องกันมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การเฉือนทรงกลม

การเฉือนทรงกลมแบบตรง สามครั้งตามรูปนี้



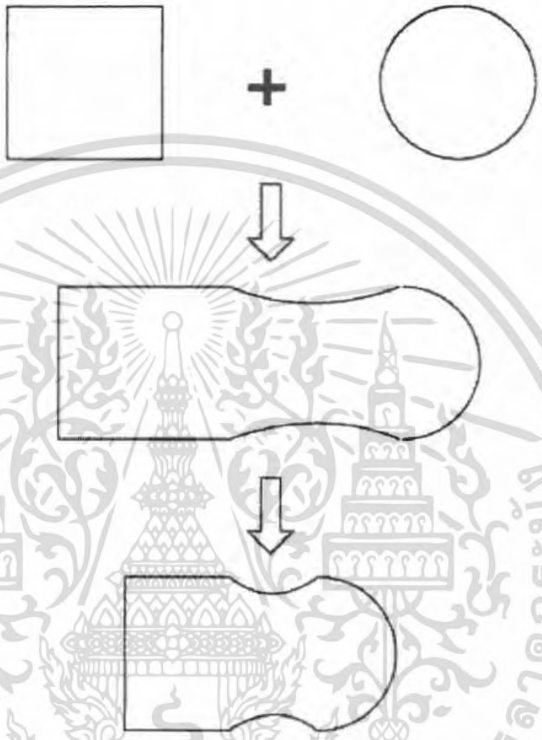
จะได้ผลลัพธ์เป็นรูปนี้

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

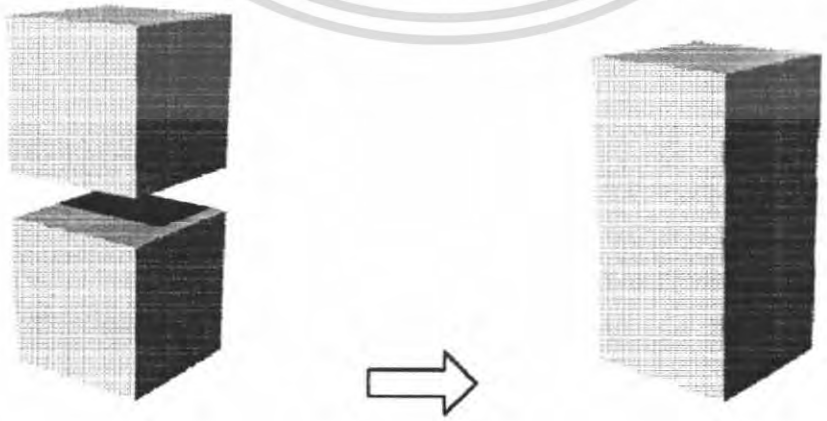
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปรับเข้าหากัน (ADAPT)

คือการนำเอารูปทรงเรขาคณิตมาผสมผสานกัน โดยรูปทรงแต่ละอันอาจจะไม่เปลี่ยนไป (Stable) หรือมีการเปลี่ยนตามกัน (Compliant) หากการปรับเข้าหากันนั้นใกล้เคียงรูปแบบเดิมเรียกว่าคล้ายคลึงกัน (Assimilate) ถ้ารูปทรงเปลี่ยนไปมากเรียกว่า ไม่คล้ายคลึงกัน (Dissimilate) รูปข้างล่างนี้แสดงความแตกต่างระหว่างความคล้ายคลึง และความไม่คล้ายคลึง กับรูปแบบเดิม

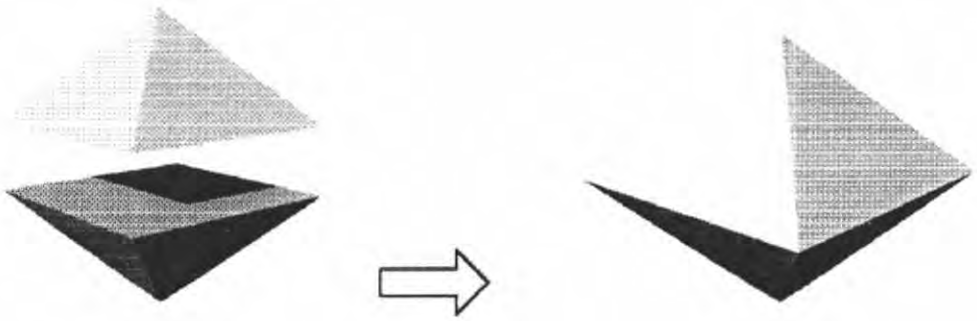


- ผสมผสานกันโดยรูปทรงไม่เปลี่ยนไป(Stable)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ผสมผสานกันโดยรูปทรงไม่เปลี่ยนไป(Stable)



การรวมกัน (MERGE)

คือ การรวมรูปทรงเข้าด้วยกัน รูปทรงที่เกิดขึ้นใหม่ หากมีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติจากรูปทรงหนึ่งไปยังอีกรูปหนึ่งอย่างนิ่มนวลต่อเนื่องเรียกว่า บรรจบเข้าหากัน (converge) หากการเปลี่ยนแปลงจากรูปแบบหนึ่งเป็นแบบทันทีทันใดเรียกว่า แยกทางกัน (diverge) รูปข้างล่างแสดงการรวมกันของรูปทรงต่าง ๆ เรียงลำดับตั้งแต่แบบบรรจบเข้าหากันได้ดี ไปจนถึงแบบแยกทางกันชัดเจน

รวมกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.2 ข้อมูลเกี่ยวกับ ริทึ่ม

ริทึ่ม (Rhythm)

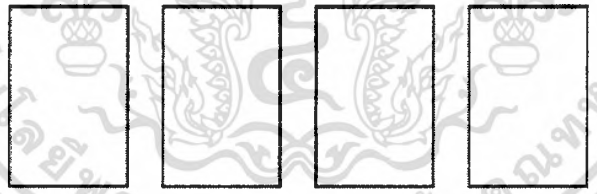
ความหมายของ Rhythm หรือจังหวะ ซึ่งได้มีความสัมพันธ์และเป็นองค์ประกอบหนึ่งในด้านต่าง ในที่นี้จะยกตัวอย่างความหมายของคำว่า Rhythm มาให้เห็นใน 2 ด้าน ดังนี้

- ด้านศิลปะ (Art)
- ด้านดนตรี (Music)

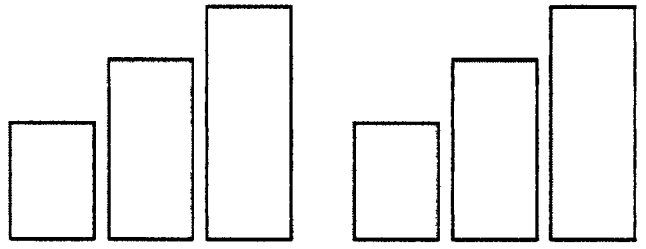
ด้านศิลปะ (Art)

จังหวะ(Rhythm) ในทางศิลปะนั้นจัดได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งขององค์ประกอบศิลป์ (Composition) จังหวะเกิดจากการต่อเนื่องกันหรือซ้ำซ้อนกัน จังหวะที่ดีทำให้ภาพดูสนุก เปรียบได้กับเสียงเพลงอันไพเราะ ในด้านการออกแบบแบ่ง จังหวะ เป็น 4 แบบ คือ

1. จังหวะแบบเหมือนกันซ้ำๆกัน เป็นการนำเอาองค์ประกอบหรือรูปที่เหมือน ๆ กัน มาจัดวางเรียงต่อกัน ทำให้ดูมีระเบียบ (Order) เป็นทางการ การออกแบบลายต่อเนื่อง เช่น ลายเหลี่กดัด ลายกระเบื้องปูพื้นหรือผนัง ลายผ้า เป็นต้น

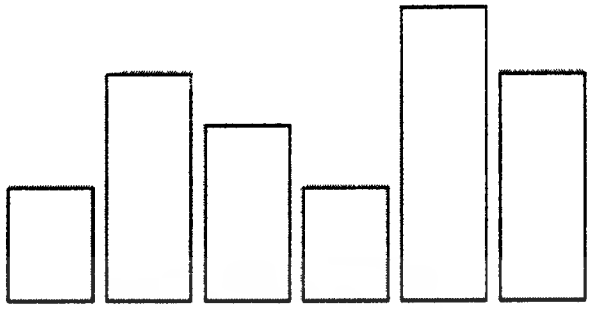


2. จังหวะสลับกันไปแบบคงที่ เป็นการนำองค์ประกอบหรือรูปที่ต่างกันมาวางสลับกันอย่างต่อเนื่อง เป็นชุด เป็นช่วง ให้ความรู้สึกเป็นระบบ สม่ำเสมอ ความแน่นอน

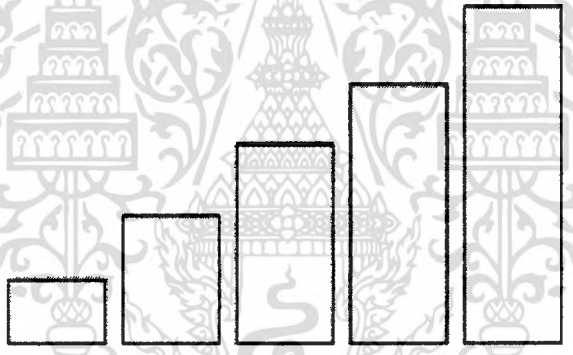


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. จังหวะสลับกันไปแบบไม่คงที่ เป็นการนำองค์ประกอบหรือรูปที่ต่างกันมาวางสลับกัน อย่างอิสระ ทั้งขนาด ทิศทาง ระยะห่าง ให้ความรู้สึกสนุกสนาน



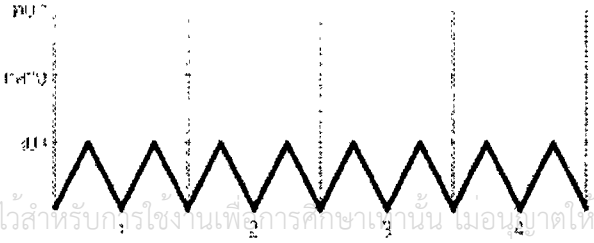
4. จังหวะจากเล็กไปใหญ่หรือจากใหญ่ไปเล็ก เป็นการนำรูปที่เหมือนกัน มาเรียงต่อกัน แต่มีขนาดต่างกันโดยเรียงจากเล็กไปใหญ่หรือจากใหญ่ไปเล็กอย่างต่อ เนื่องทำให้ภาพมีความลึก มีมิติ



<u>ด้านดนตรี (Music)</u>

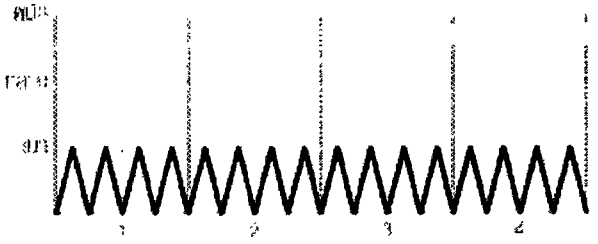
Rhythm ทางด้านดนตรี ถือเป็นองค์ประกอบหนึ่ง และมีส่วนสำคัญในการการกำหนดเสียงดนตรี ซึ่งต้องอาศัยเวลาเป็นสิ่งที่บอกถึงช่วงระยะเวลาอย่างสม่ำเสมอ มีส่วนประกอบ 3 อย่างคือ

2.1 กลุ่มเคาะ (Beat) เกิดจากการเคาะและการเน้น (Accent) อย่างสม่ำเสมอมีอยู่ 3 กลุ่ม คือ กุล่ม 2 จังหวะเคาะ กลุ่ม 3 จังหวะ 3 จังหวะ และกลุ่ม 4 จังหวะ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 อัตราความเร็ว (Tempo) เป็นการกำหนดความช้าเร็วของบทเพลงซึ่งผู้แต่งเป็นผู้กำหนด โดยกำหนดกับเครื่องเคาะจังหวะเมโทรโนม (Metronome)

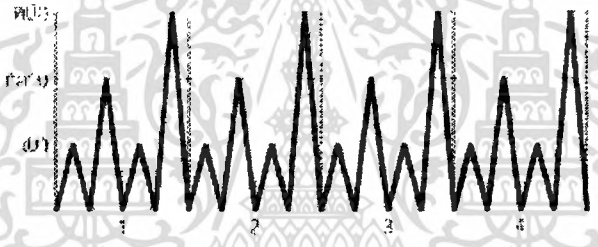


2.3 ลีลาจังหวะ (Rhythm Pattern) เกิดขึ้นโดยการกำหนดรูปแบบของกลุ่มจังหวะให้มีเสียงเน้น เสียงกระแทก เบา ค่อยในตำแหน่งที่แตกต่างกัน แบ่งได้เป็นกลุ่ม คือ

กลุ่ม 2 จังหวะ เช่น March

กลุ่ม 3 จังหวะ เช่น Waltz

กลุ่ม 4 จังหวะ เช่น Slow, Tango, Cha cha cha, ฯลฯ



(Melody) หมายถึงความต่อเนื่องของเสียงสูงเสียงต่ำที่ได้ถูกจัดวางไว้อย่างมีระบบแบบแผน ในลักษณะแนวนอน และยังถูกกำกับโดยช่วงเวลา มีส่วนประกอบสำคัญอยู่ 4 ส่วนด้วยกันดังนี้

1. มีการเคลื่อนที่ 3 ทางคือ ขึ้น ลง และซ้ำกับที่
2. มีพิกัด Range พิกัดทางความสั้นยาว และพิกัดทางระดับเสียงสูงต่ำ
3. มีรูปร่างของทำนอง เกิดจากการเคลื่อนที่ของเสียง
4. มีจังหวะทำนอง เกิดขึ้นจากระยะสั้นยาวของเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>วิเคราะห์และสรุปผลรูปทรงที่ใช้ในการออกแบบ</u>

ด้วยการเลือกรูปทรงมาจาก รูปทรงเรขาคณิต, รูปทรงธรรมชาติ และรูปทรงอิสระ โดยใช้เงื่อนไขในการพิจารณาดังนี้

1. สามารถจัดเรียงเป็น Pattern และจัดวางได้หลายรูปแบบ
2. เหมาะสมกับแนวทางการออกแบบ
3. ง่ายต่อการผลิต

เงื่อนไข	รูปทรงเรขาคณิต	รูปทรงธรรมชาติ	รูปทรงอิสระ
1. สามารถจัดเรียงเป็น Pattern และจัดวางได้หลายรูปแบบ	4	2	3
2. เหมาะสมกับแนวทางการออกแบบ	4	3	3
3. ง่ายต่อการผลิต	4	3	4
รวม	12	8	10

<u>สรุป</u> เลือกรูปทรงเรขาคณิตมาวิเคราะห์เพื่อหารูปทรงที่เหมาะสมในการที่จะนำมาทำการออกแบบ

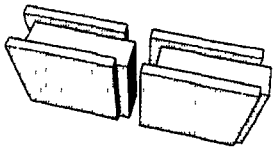
*หมายเหตุ 4 = ดีมาก
3 = ดี
2 = ปานกลาง
1 = น้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

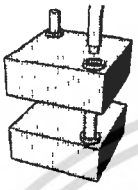
<u>วิเคราะห์การประกอบติดตั้งชุดน้ำพุเซรามิกส์</u>

การประกอบติดตั้งตัวเซรามิกส์ในแนวทางการออกแบบมี 2 แนวทาง คือ

1. **ติดตั้งโดยใช้ตัวเซรามิกส์เอง**



2. **ติดตั้งโดยใช้วัสดุอื่นเป็นโครงในการติดตั้ง**



เงื่อนไขที่ใช้ในการพิจารณา มีดังนี้

1. **ความยุ่งยากในการผลิต**
2. **ความสะดวกในการติดตั้ง**
3. **ความแข็งแรง**
4. **ความสวยงาม**
5. **ความไม่คลาดเคลื่อน**

เงื่อนไข	ใช้ตัวเซรามิกส์เอง	วัสดุอื่นเป็นโครง
1. ความยุ่งยากในการผลิต	3	4
2. ความสะดวกในการติดตั้ง	3	4
3. ความแข็งแรง	3	4
4. ความสวยงาม	4	3
5. ความไม่คลาดเคลื่อน	3	4
รวม	16	19

<u>สรุป</u> เลือกการประกอบติดตั้งโดยการใช้วัสดุอื่นเป็นโครง

***หมายเหตุ** 4 = ดีมาก
3 = ดี
2 = ปานกลาง
1 = น้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 ข้อมูลด้านสี

2.8.1 จิตวิทยาในการใช้สี

ในงานออกแบบ สิ่งที่ดึงดูดความสนใจได้ชัดเจนและรวดเร็วกว่าสิ่งอื่นๆ คือ สี สีคือสิ่งที่เรามองเห็นจากการกระทบของแสง และเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญของการออกแบบที่มีผลต่อจิตใจ ซึ่งสามารถควบคุมอารมณ์และความรู้สึกของผู้พบเห็นได้ ดังนั้น การที่จะสามารถเลือกใช้สีได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมตามวัตถุประสงค์ และความต้องการในการออกแบบนั้นจำเป็นต้องมีการศึกษาทำความเข้าใจในเรื่องอิทธิพลของสีที่มีผลต่อจิตใจของมนุษย์ ซึ่งแต่ละสีมีคุณสมบัติแตกต่างกันออกไป

ทฤษฎีสี

ในการทดลองเกี่ยวกับสีที่อยู่ในแสงโดยใช้การหักเหของแสงผ่ายปริซึม นิวตันได้พบว่าสีหลัก 6 สี คือ คราม น้ำเงิน เขียว เหลือง ส้ม แดง นั้นเรียงตัวอยู่ในลำแสงและเห็นความสัมพันธ์ระหว่างสีที่อยู่ตรงปลาย 2 ด้านของลำแสงสี(SPECTRUM) ที่มีแนวโน้วไปทางสีม่วงทั้ง 2 ด้าน เขาจึงนำปลายทั้ง 2 ด้าน มาบรรจบกันเป็นวงกลมขึ้นมา จากสิ่งเหล่านี้ทำให้เขาพบว่าที่ปลายทั้ง 2 ด้านมาบรรจบกันทำให้เกิดสีม่วง และเมื่อสีของลำแสงต่อเนื่องกันนั่นเอง ทำให้เกิดวงจรสี (COLOR WHELL) ขึ้นมา ซึ่งจากการผสมสีขั้นต้น 2 สีเข้าด้วยกันในปริมาณเท่ากัน จะได้สีใหม่ดังนี้

สีแดง	+	สีเหลือง	เป็น	สีส้ม
สีแดง	+	สีเหลือง	เป็น	สีม่วง
สีน้ำเงิน	+	สีเหลือง	เป็น	สีเขียว

เมื่อผสมสีชั้นที่ 2 เข้ากับ สีชั้นต้นที่ติดกันในวงจรสี จะได้สีชั้นที่ 3

สีแดง	+	สีส้ม	เป็น	สีส้มแดง
สีส้ม	+	สีเหลือง	เป็น	สีส้มเหลือง
สีเหลือง	+	สีเขียว	เป็น	สีเขียวเหลือง
สีเขียว	+	สีน้ำเงิน	เป็น	สีเขียวน้ำเงิน
สีน้ำเงิน	+	สีม่วง	เป็น	สีม่วงน้ำเงิน
สีม่วง	+	สีแดง	เป็น	สีม่วงแดง
สีแดง + สีน้ำเงิน + สีเหลือง			เป็น	สีกลาง (SUBSTRACTIVE MIXTURE)

ลักษณะของสีในระบบของ MUNSELL

สีทุกสีใน SPECTRUM จะมีลักษณะที่แตกต่างกัน 3 ลักษณะคือ

1. <u>สีแท้(HUE)</u> เป็นสีดิบหรือสีที่เห็นได้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ความอ่อนเข้มของสี(VALUE) ระดับความอ่อนแก่ของสี หรือจำนวนสีขาวหรือดำที่ผสมเข้ากับสีแท้ ซึ่งจะอยู่ในลักษณะของ GRAY SCALE ที่มีน้ำหนักความอ่อน (LIGHTNESS) ความเข้ม (DARKNESS) ถึง 9 ระดับ ซึ่งมีลักษณะดังนี้

LIGHTEST	HIGH LIGHT	LIGHT LOW	LIGHT	MEDIUM	LOW DARK	DARK	HIGH DARK	DARKEST

3. ความอิ่มตัวของสี(SATURATION OR INTENSITY) คือ ความบริสุทธิ์สัมพัทธ์ของสี(หมายถึงสีที่มีการผสมเป็นสีเทามากน้อยเพียงใด) จะแบ่งออกเป็น HIGH INTENSITY(BRIGHTNESS) คือ สีที่ยังไม่ถูกผสมเป็นสีเทาและแสดงความสดใสของเนื้อสีสูงสุด และ LOW INTENSITY (DULLNESS) คือสีที่ถูกผสมให้เป็นสีเทา (โดยทั่วไปแล้วมักเกิดจากการผสมด้วยสีตรงข้าม)

ประเภทของสี

จากลักษณะที่แตกต่างกันทั้ง 3 ลักษณะของสีใน วงจรสี ได้นำมาแบ่งแยก ประเภทของสีออกเป็น 6 ประเภท ซึ่งจัดได้เป็น 3 คู่คือ

1. สีอุ่นและสีเย็น(WARM & COOL COLORS)

สีอุ่น คือสีตั้งแต่สีแดงถึงสีเหลือง ซึ่งรวมถึง สีส้ม, สีชมพู, สีน้ำตาล, สีม่วงอมุ่น โดยสีอุ่นมักเป็นสีที่สดใส รุนแรง สะดุดตา และเร้าความรู้สึกมากกว่าสีอื่นๆ

สีเย็น คือสีตั้งแต่เขียวถึงสีม่วง ซึ่งรวมทั้งสีน้ำเงิน, สีฟ้า, สีเทา, สีม่วงน้ำเงิน โดยสีเย็นจะมีลักษณะตรงข้ามกับสีอุ่นอย่างสิ้นเชิง สีเย็นจะดูเย็นชา ทุกระทม และเศร้าหมอง เยือกเย็น แต่ก็ยังมีเย็นที่ให้ความรู้สึกที่ดีได้ เช่น สีน้ำเงินและเขียว ซึ่งให้ความรู้สึกที่สะอาด สดชื่น และเชื้อเชิญขึ้นได้

2. สีอ่อนสีเข้ม(LIGHT & DARK COLORS)

สีอ่อน ของสีใดๆก็ตาม จะดูนุ่มนวล อ่อนหวาน และดูเบาในความรู้สึก

สีเข้ม ตรงกันข้ามกับสีอ่อน ซึ่งสีเข้มของสีใดๆ หรือสีดำมักให้ความรู้สึกหนัก ทึม โดยเฉพาะสีดำ จะดูหนักแน่น แข็งแกร่งเช่น สีม่วงเข้ม, สีน้ำเงินเข้ม, สีเขียวเข้ม เป็นกลุ่มสีเข้มที่ให้ความรู้สึกสูก ดูฤมิฐาน โดยมากสีเข้มมักใช้คู่กับสีที่อ่อนกว่าตัวเอง

3. สีสดและสีทึม(VIVID & DULL COLORS)

สีสด เป็นสีที่มีพลังในตัวเอง สีแดงเป็นสีที่เด่นที่สุด นอกจากนั้นยังมี สีน้ำเงิน, สีเหลือง, สีขาว และสีดำ เมื่อใช้สีสดตั้งแต่สองสีเข้าด้วยกัน จะดูไปเป็นระเบียบ

สีทึม คือสีที่เติมสีเทาเข้าไปมาก สีจะดูขุ่น ให้ความรู้สึกที่เลือนลาง ว่างเปล่า แต่จะช่วยลดความตรึงเครียด ทำให้เกิดโครงสีที่ดูราวกับอยู่ในความฝัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มนุษย์จะมีความรู้สึกชอบสีใด ๆ หรือไม่นั้น ขึ้นกับสาเหตุต่าง ๆ ตั้งแต่พื้นฐานทางวัฒนธรรม และความคิดเห็นส่วนตัว อันเนื่องมาจาก ย เพศ อายุ พื้นฐานทางการศึกษาและประสบการณ์ ฯลฯ เมื่อมีความรู้สึกต่อสีที่แตกต่างกัน ปฏิกิริยาของคนเมื่อแสดงออกต่อสีต่าง ๆ จึงแตกต่างกันไปด้วย

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

ในเรื่องของภูมิประเทศ และภูมิอากาศ ก็มีผลต่อการชอบสีต่าง ๆ ของคนเราเช่นกัน คนในประเทศที่มีแสงแดดจัดมักจะชอบสีร้อนและสีสด เช่น สีแดง ขณะที่คนในประเทศที่มีแสดงแดดน้อยมักจะชอบสีที่เย็นกว่าและหม่นกว่าเช่น สีฟ้า เขียวอมฟ้า ฯลฯ นักจิตวิทยาได้ให้เหตุผลว่าเนื่องจากตาของคนในแถบร้อนปรับเข้ากับสภาพแวดล้อมที่จัดจ้าของแสงแดดจึงชอบสีร้อน ซึ่งตรงข้ามกับคนในแถบหนาว มีกรทดลองสีที่ชอบในกลุ่มประเทศสแกนดิเนเวีย ปรากฏวาสีที่ผู้คนชอบมากที่สุดคือ สีฟ้าและสีเขียว ขณะที่คนในแถบเมดิเตอร์เรเนียนจะชอบสีแดง และสีโทนอุ่น

บุคลิกภาพของคนเรามีความสัมพันธ์ต่อการเลือกสีอย่างไรนั้น ได้มีนักจิตวิทยาชาวสวิส คือ แม็ซ ลีชเชอร์ (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 ลีชเชอร์นี้ เป็นที่รู้จักกันอย่างกว้างขวางมาก และเป็นการทดสอบสีที่มีชื่อเสียงที่สุดอันหนึ่ง (Cumming,1990,107) วิธีการเลือกสี ให้ผู้เลือกดูที่สีแล้วบอกลำดับการเลือกโดยไม่ต้องนำไปเชื่อมโงว่าเป็นสีของอะไร ไม่ว่าจะเป็นเสื้อผ้า รถยนต์ หรืออื่น ๆ เป็นการเลือกสีที่ตัวสีเองแล้วนำลำดับที่เลือกสีนั้น ๆ มาทำนายบุคลิกภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากการทำนายบุคลิกภาพของลีชเชอร์ขึ้นอยู่กับลำดับ 8 ลำดับของสี 8 สี คำทำนายจึงปรับเปลี่ยนไปตามความสัมพันธ์ของลำดับเหล่านี้ซึ่งมีทางเป็นไปได้มากมาย ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะสีที่เลือกเป็นอันดับแรก

ผู้ที่เลือกสีใดเป็นอันดับแรกจะมีบุคลิกภาพอย่างไร ลีชเชอร์ได้สรุปไว้ดังนี้

สีเขียว สีเขียวเป็นสีฟ้าอมเขียว (Blue Green) สีนี้แสดงถึงความมั่นคง แน่นอนไม่ชอบการเปลี่ยนแปลง ผู้ที่เลือกสีนี้เป็นสีแรก เป็นผู้มีความนับถือในตนเองโดยแสดงออกทางการวางอุดมคติสำหรับตนเองหรือโดยการแสดงหาชื่อเสียง ต้องการชีวิตที่ยืนยาวและมีคุณภาพสำหรับตนเองและผู้อื่น

สีแดง ผู้เลือกสีแดงเป็นสีแรกเป็นผู้คำนึงถึงความสำเร็จปรารถนาในความตื่นเต้นที่จะเพิ่มรสชาติในชีวิตและประสบการณ์ ต้องการชัยชนะ โดยจะแสดงออกมาในรูปของการประชันขันแข่ง และการเสี่ยงโชค

สีน้ำตาล เป็นผู้คำนึงถึงความมั่นคงปลอดภัยของครอบครัว ความอบอุ่นภายในบ้าน จะคบเพื่อนที่เหมือน ๆ กับตน มีความต้องการทางวัตถุ รักความสะดวกสบายและในขณะเดียวกันก็รักสันโดษ

สีเทา ผู้เลือกสีเทาเป็นอันดับแรก มักจะเป็นผู้ที่ชอบกันตนเองออกจากอิทธิพลภายนอก ไม่ต้องการยุ่งเกี่ยวกับผู้ใน ชอบที่จะเป็นผู้เฝ้าดูอยู่เบื้องหลัง เป็นคนระมัดระวังตนและมักจะสร้างเกราะป้องกันตน

น้ำเงิน เป็นผู้เคร่งครัดเกี่ยวกับขนบธรรมเนียมประเพณี ต้องการความสงบและสภาพแวดล้อมที่เป็นระเบียบเรียบร้อง ต้องการให้เหตุการณ์ต่างๆ ดำเนินอย่างนุ่มนวลไม่ติดขัด มีความกลมกลืนทางร่างกายและจิตใจ มีจิตวิญญาณที่สงบ สันโดษ เป็นผู้มีธรรมะและจรรยาที่สมบูรณ์แบบ

สีเหลือง เป็นผู้ที่ชอบการเปลี่ยนแปลง ปรารถนาสูงสุดถึงความสุขสมบูรณ์ในชีวิต มีความหวังในอนาคต รักความก้าวหน้า ชอบสิ่งใหม่ ๆ ทันสมัย เป็นนักพัฒนา บุคลิกภาพของคนชอบสีเหลืองมักแสดงออกในลักษณะต้องการเป็นคนสำคัญ แตกต่างกับสีเขียว ซึ่งแสดงความภาคภูมิใจในตนเอง แต่สีเหลืองจะแสดงถึงความดิ้นรนแสวงหา และทะเยอทะยาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีม่วง สีม่วงเป็นสีผสมของความเร่งร้อนของสีแดงและความสงบจำนนของสีน้ำเงิน สีม่วงเป็นสีของความเร้นลับของความปรารถนาและความใฝ่ฝันบุคลิกภาพของคนเลือกสีม่วงเป็นสีแรก มักจะแสดงออกมาในลักษณะต้องการจะเป็นผู้มีเสน่ห์น่าสนใจต่อผู้คนทั้งหลาย และพยายามทำให้ผู้อื่นติดใจหลงใหล

สีดำ เป็นสีแห่งการจำนนถึงที่สุดและเปรียบได้กับเสียงปฏิเสธ คือ "ไม่" ผู้เลือกสีดำมักเป็นผู้ที่รู้สึกว่าสิ่งต่าง ๆ ผิดที่ผิดทาง เป็นคนดื้อรั้น ต่อต้านทิศทางของโชคชะตา

สีชมพู สีชมพูมักเป็นสีโปรดของผู้มั่งมี มีการศึกษาดี ผู้ได้รับการเอาใจและคุ้มครอง มักจะเป็นผู้ที่ชอบสีแดงและไม่กล้าหาญพอที่จะใช้สีที่มีความสดเต็มที่ สีชมพูทำให้ระลึกถึงวัยเยาว์ ความเป็นผู้ดี และความรัก ในบางครั้งจะพบว่าชมพูจะเป็นสีโปรดของผู้มีชีวิตที่ยากลำเค็ญ และต้องการความนุ่มนวลของสีชมพูเป็นเครื่องปลอบประโลม

สีส้ม เป็นสีของการเข้าสังคม ร่าเริง เรืองรอง และอบอุ่น ไม่ถึงกับร้อนแรงเช่นสีแดง บุคลิกภาพของคนสีส้มจะเป็นมิตรเปี่ยมไปด้วยรอยยิ้มและเป็นผู้เฉลียวฉลาด เป็นผู้ที่ไม่ชอบการอยู่ตามลำพังและพบว่าคนชอบสีส้มจะอยู่เป็นโสดน้อยมาก

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.2 ความสัมพันธ์ทางด้านสีกับการออกแบบ

ในการใช้สีสำหรับงานออกแบบ การรู้ถึงธรรมชาติและคุณลักษณะต่าง ๆ ของสีมีความจำเป็นอย่างมาก เนื่องจากการใช้สีที่ถูกต้อง และเหมาะสมจะสามารถช่วยสร้างอารมณ์ความรู้สึกตามต้องการได้ ซึ่งมีตัวอย่างของการเลือกใช้สีเพื่อสร้างความรู้สึกต่าง ๆ ดังนี้

1. การใช้สีเพื่อสร้างทัศนวิสัยที่แจ่มใส

   1. สีสดใสกับสีสดใส

   2. สีอ่อนกาบสีสดใส

   3. สีอุ่นตัดกาบสีเย็น

   4. สีที่ตัดกันเองตามปกติ เช่น

      - สีดำบนสีพื้นสีเหลือง
      - สีเหลืองบนพื้นสีดำ
      - สีแดงบนสีน้ำเงิน
      - สีส้มบนสีน้ำเงิน

2. การใช้สีเพื่อทำให้ระยะไกลใกล้

   สีอุ่น ทำให้เกิดความรู้สึกว่าอยู่ใกล้ ส่วนสีเย็นทำให้รู้สึกว่าอยู่ไกล

3. การใช้เพื่อดึงดูดความสนใจ

   การใช้สีที่สดใสจะสามารถกระตุ้นและดึงดูดความสนใจจากผู้ที่ดูได้ อย่างรวดเร็ว

4. การใช้สีเพื่อสร้างความมีชีวิตชีวา

   การใช้สีเข้มจัด หรือสีอ่อน จะทำให้ดูเด่นกว่าการใช้สีที่มีความเข้มหรือความอ่อนที่ใกล้เคียงกัน ปริมาณการใช้สีที่แตกต่างกัน จะทำให้งานดูเด่นชัดขึ้น ในการใช้สีไม่ควรใช้สีร้อนกาบสีเย็นในปริมาณที่เท่ากัน แต่ควรใช้สีที่มีระดับความเข้มหรือปริมาณของสีที่แตกต่างกัน เพื่อสร้างจุดเด่น และดึงดูดความสนใจ

ในการออกแบบนอกจากจะต้องทราบถึงคุณสมบัติของสี และความสัมพันธ์ของสีที่มีต่อความรู้สึก แล้วการเลือกใช้สีก็ยังเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับองค์ประกอบอื่น ๆ อีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคนิคการใช้สี

เทคนิคการใช้สีมีอยู่ด้วยกัน 3 ชนิดคือ

1. สีกับรูปร่าง (COLOUR IN RELATION FORM)

สีกาบรูปร่างมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด 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 เช่นการทา ชุบ หรือพ่น ซึ่งก็จะให้สีและลักษณะอารมณ์ของสีที่แตกต่างกัน
- สีแลกเกอร์หรือสีเคลือบ (LACQUERS AND ENAMEL) สามารถทำได้หลายสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.3 รูปแบบการใช้สีในมุมพักผ่อน

โดยทั่วไปแล้วมุมพักผ่อนไม่ว่าจะอยู่ในสไตล์ไหน จะเป็นในตัวบ้านหรือนอกตัวบ้าน ในมุมพักผ่อน ส่วนหย่อม ถ้าพูดถึงการใช้สีในมุมพักผ่อนแล้ว การควบคุมโทนสีควรจะเป็นสีที่ให้ความรู้สึกเย็น ผ่อนคลาย จะไม่นิยมใช้โทนสีที่จัดจ้าน ฉูดฉาด เนื่องจากผู้ที่มาใช้งาน หรือทำกิจกรรมต่างๆ ในมุมพักผ่อน มักจะต้องการความรู้สึกสงบ สบาย ร่มเย็น ผ่อนคลาย และอิ่มเอิบกับบรรยากาศรอบข้าง

2.8.4 แนวทางการเลือกใช้สีของผลิตภัณฑ์

เนื่องจากสีเป็นสิ่งที่ช่วยให้เกิดอารมณ์ความรู้สึกต่าง ๆ ดังนั้นอิทธิพลของสีที่มีผลกระทบต่อตัวผลิตภัณฑ์ มีดังนี้

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. ความเข้งแรง(STRENGTH)

- สีเข้มให้ความรู้สึกแข็งแรง
- สีอ่อนให้ความรู้สึกไม่แข็งแรง

4. อุณหภูมิ (TEMPERATURE)

- สีร้อน ทำให้รู้สึกอบอุ่น
- สีเย็นให้ความรู้สึกสดชื่น เย็นสบาย สงบ เยือกเย็น

5. ความสะอาด (CLEANNESS)

- สีขาวเป็นสีที่ให้ความรู้สึกสะอาดที่สุด
- สีอ่อน เช่นสีงาช้าง (IVORY) สีเหลืองอ่อน (PALE WARM YELLOW) สีเขียวอ่อน (PALE GREEN) สีฟ้าอ่อน (PALE WARM YELLOW) เป็น สีที่ให้ความรู้สึก นุ่มนวลสะอาดตา

6. ความภูมิฐาน (DIGNITY)

สีที่ให้ความรู้สึกภูมิฐานมากที่สุด คือ สีเทา อาจใช้สีร้อนช่วยการเน้นได้บ้าง ควรหลีกเลี่ยงสีร้อนที่มีความรุนแรง เว้นแต่จะใช้เป็นส่วนประกอบเพื่อดึงดูดความสนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ส่งเสริมความโดดเด่น

จะเห็นได้ชัดในวัตถุที่มีสีตัดกัน ทำให้เห็นวัตถุแยกออกจากกัน อย่างชัดเจน

8. ความรู้สึกเฉพาะตัว

เป็นสีที่แสดงถึงความเป็นเอกลักษณ์ของโรงเรียน สถาบัน หรือหน่วยงานนั้น ๆ ซึ่งสีเหล่านี้จะมีความหมายเฉพาะตัว ในแต่ละสถานที่ เช่นสีเขียวขี้ม้า เป็นสีของทหารบก สีน้ำเงินเป็นสีของทหารอากาศ เป็นต้น

9 .ความหรูหรา

สีลักษณะนี้ให้ความรู้สึกใกล้เคียงกับความรู้สึกภูมิฐาน สง่างาม แต่จะให้ความรู้สึกหรูหรามีคุณค่ามากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>วิเคราะห์และสรุป แนวทางการใช้สีในการออกแบบ</u>

เนื่องจากบ้านในสไตล์โมเดิร์นส่วนใหญ่จะเลือกใช้โทนสีที่ไม่ฉูดฉาด เน้นความเรียบง่าย สีที่เลือกใช้จึงควรจะเป็นสีที่ดูกลมกลืนกับการตกแต่งสวนโมเดิร์น ทำให้ตัวประติมากรรมดูกลมกลืนไม่ขัดแย้ง โดยการใช้ สีขาว, สีเทา, สีดำ, น้ำตาลอ่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9 ข้อมูลด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

2.9.1 ข้อมูลทางด้านเนื้อดิน

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

1. รูปร่างของผลิตภัณฑ์ ต้องอาศัยวัตถุดิบที่มีความเหนียวพอที่จะขึ้นรูปได้และต้องคงรูปได้

เมื่อแห้ง

2. หลังแห้งเมื่อนำไปเผาต้องไม่แตกหัก ดังนั้นจึงต้องเลือกใช้วัสดุที่ไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์หดตัว

มาก ได้แก่ การเลือกใช้ ฟลิ้นท์ ควอทซ์ กร็อก (ดินทนไฟเผาแล้วบด)

3. Flux ในเนื้อดินปั้นต้องมีปริมาณไม่มากเกินไป เพราะจะทำให้ผลิตภัณฑ์บิดงอ ถ้าเผาใน

อุณหภูมิสูงมาก 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)

เนื้อดินเซรามิกส์ที่ผ่านการเผาแล้วจะมีธรรมชาติต่างกัน ขึ้นอยู่กับขั้นตอนการผลิตอื่นๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 หาได้ง่าย ราคาถูก ซึ่งถ้ามีการผสมที่ดีจะได้เนื้อดินที่เหมาะแก่การใช้งาน ราคาถูก ทำให้ต้นทุนไม่สูงและเผาได้โครงสร้างตามที่ต้องการ

ประเภทและคุณสมบัติของเนื้อดินปั้น

1. **เอิร์ธเทินแวร์ (Earthenware)**

ลักษณะ ให้ผิวสัมผัสที่นุ่ม น้ำหนักเบาต่างจากเซรามิกส์เนื้อแน่นอย่างอื่น ถึงแม้ว่าเนื้อจะไม่แข็งแกร่งเทาเนื้อดินผลิตภัณฑ์อย่างอื่น เช่น สโตนแวร์ และพอร์ซเลน แต่ก็ไม่เปราะบาง ทึบแสง เคลือบสะดุดตา 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(1263c)	8	9(1280c)	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% ดินเหนียว11% ดินขาว 22%

การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ จิกเกอร์ริ่ง โรลเลอร์เฮด หล่อ

อุณหภูมิการเผา ปกติเผาที่อุณหภูมิต่ำกว่าโคน 6 หรือประมาณ 1202° C

ความพรุนตัว มีความพรุนตัว ดูดซึมน้ำได้ 7 –15 %

สี ไล่สีอ่อนแก่แตกต่างกันตั้งแต่ เทาแดงส้ม ส้มเหลืองอ่อน เหลืองและน้ำตาล จากสีพื้นของเนื้อดินบวกกับความสดใสของเคลือบอุณหภูมิต่ำทำให้ผลิตภัณฑ์แสดงออกด้านสีสันได้ดี

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

การตกแต่ง มักเป็นการตกแต่งบนผิวเคลือบแต่มีการตกแต่งสีหรือตกแต่งใต้ผิวเคลือบเช่นกัน

ดินโดโลไมท์ (Dolomite) (EBA),

สมบัติโดยทั่วไป

ดินผสมไฟต่ำ EBA เป็นดินผสมเอิร์ทเทิร์นแวร์เนื้อละเอียดที่เผาอุณหภูมิต่ำช่วง 1000 – 1100 องศาเซลเซียส ในบรรยากาศแบบออกซิเดชั่น มีสีหลังเผาขาวและน้ำหนักเบา ดินมีการดูดซึมน้ำค่อนข้างสูง เนื่องจากมีองค์ประกอบหลักเป็นโดโลไมต์ การขึ้นรูปจะใช้วิธีการหล่อแบบ เหมาะสำหรับทำของประดับตกแต่งด้วยสีใต้เคลือบให้สีสันที่สดใสแต่ไม่เหมาะสำหรับภาชนะใส่อาหาร

ผลวิเคราะห์ของดิน Dolomite Body : EBA

SiO_2	47.80 %
Al_2O_3	14.90%
Fe_2O_3	0.62 %
MgO	7.22 %
CaO	8.86 %
Na_2O	0.73 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

K_2O	1.51 %
TiO_2	0.08 %
Loss of ignition	18.40%

สมบัติทางกายภาพของน้ำดิน

ความถ่วงจำเพาะ	1.68 – 1.72 กรัมต่อซีซี
สารละลายโซเดียมซิลิเกต(42 – 43 โบเม่)	0.17 – 0.32 %
Fluidity	305 – 330 องศา
Thixotropy	35 – 60 องศา
ความแข็งแรงก่อนเผา	> 30 กก.ต่อ ตร.ซม.

สมบัติหลังเผา

อุณหภูมิเผา	1050 องศาเซลเซียส OF
การหดตัวหลังอบ	2.50 – 3.50 %
การหดตัวรวม	3.50 – 4.50 %
การดูดซึมน้ำ	30.00 – 35.00 %
สีหลังเผา (L ,a,b)	92.70 , 0.06 , 5.76
ความแข็งหลังเผา	>150 กก.ต่อตร.ซม.
สัมประสิทธิ์การขยายตัว 25 – 500 องศาเซลเซียส	202 – 234 x10
การขยายตัวที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส	0.32 – 0.37 %

สามารถใช้กับเคลือบสีขาวใสรหัส FA 0150 ของคอมพาวด์เคลย์ 1050 องศาเซลเซียส

2. สโตนแวร์ (Stoneware)

ลักษณะ ทึบแสง มีสีสันต่างๆ เป็นเนื้อดินที่อยู่ระหว่างเอิร์ธเทินแวร์ และพอร์ซเลน (เอิร์ธเทินแวร์ อุณหภูมิสูงคือ สโตนแวร์) มีเนื้อแน่นแข็งดูดซึมน้ำน้อย เมื่อทุบให้แตกมีลักษณะเป็นก้นหอย

วัตถุดิบ ใช้ดินสโตนแวร์ได้เลย หรือผสมกับวัตถุดิบอื่นๆ เช่น ควอทซ์ ชิลิก้า โกร๊ก เพื่อเพิ่มคุณสมบัติของดินให้ดีขึ้น ดินสโตนแวร์มีจุดสุกตัวค่อนข้างสูง จึงต้องใช้เฟลสปาร์เพื่อเป็น Flux ในเนื้อดิน ดินส-โตนแวร์ หรือดินทนไฟบางครั้งตามธรรมชาติมีลักษณะใกล้เคียงกัน 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 °C

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

แบ่งตามประเภทวัตถุดิบที่ใช้งานได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.1 Seger Porcelain, American Household China, British Electric Porcelain เนื้อดินพวกนี้ทำจาก China Clay, Ball Clay, Frint หรือ 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 เผาแล้วเป็นมันวาว
- 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 จัดเป็นเซรามิกส์ที่มีเนื้อละเอียดมากที่สุด มีความสวยงามทนทาน สูง แข็งทนการขูดขีดที่ผิวได้ดี ไม่ดูดซึมน้ำ

การเผา เผาดิบที่ 1000 $^{\circ}$C

การเคลือบ เคลือบด้วยเครื่องพ่นอัตโนมัติ เผาดิบแล้วจะดูดซึมน้ำประมาณ 25% เคลือบจึงเกาะผิวผลิตภัณฑ์ได้ดี 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 ซึ่งเป็นสินแร่ธรรมชาติมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แคลเซียมและแมกนีเซียมปริมาณเท่ากัน เพื่อทำให้ปฏิกิริยาการกลายเป็นแก้วสมบูรณ์ยิ่งขึ้นใช้ดินเหนียว หรือดินดำน้อยเพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีสีขาวสามารถเติมสีเซรามิกส์ลงผสมกับเนื้อดินให้เกิดสีได้

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การขึ้นรูป เนื่องจากไม่มีดินเหนียวผสมอยู่เลยทำให้ไม่สะดวกต่อการขึ้นรูป เหมาะที่จะทำตุ๊กตา ของประดับ หรือต้องใช้วิธีการจิกเกอร์

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

ความพรุนตัว น้อยกว่า 2 %

สี มีความขาวมาก โปรงแสง เนื้อมัน โปร่งแสงมากหรือน้อยขึ้นกับปริมาณเนื้อแก้วที่เกิดจากการรวมตัวของเถ้ากระดูกกับซิลิก้า เนื้อมันวาวในตัวเพราะในส่วนผสมของฟอสฟอรัสจากเถ้ากระดูก

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

การตกแต่ง ใช้สีบนเคลือบ โดยใช้รูปลอก ซิลค์สกรีนหรือระบายสี

6. เนื้อดินทนต่อการเปลี่ยนอุณหภูมิ (Thermal Shock Body)

ลักษณะ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ปรุงอาหารที่เรียกว่า Ovenware (ผลิตภัณฑ์ที่ใช้กับเตาอบ), Flameware (ผลิตภัณฑ์ที่ใช้กับเปลวไฟ) ,Cookingware (ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ปรุงอาหาร) และ Tableware (ผลิตภัณฑ์ที่ใช้รับประทานอาหาร) อุปกรณ์หรือชั้นวางในเตา กระเบื้องที่มี ส.ป.ส. การขยายตัวต่ำมากทนความร้อนสูง สภาพนำความร้อนต่ำ เช่น กระเบื้องปิดกระสวยอวกาศ ถังเก็บกากนิวเคลียร์

วัฏดิบ ใช้ซิลิก้าเป็นส่วนสำคัญ ทอล์ค คอร์เดียไรท์หรือกลุ่มของลิเธีย (Lithia) ได้แก่ Eucryptite, Spodumene, Petalite กลุ่มลิเธียเซรามิกส์มี ส.ป.ส. การขยายตัวต่ำสุด ราคาแพงที่สุด

การขึ้นรูป ขึ้นรูปโดยอาศัยความเหนียว เช่นวิธีการจิกเกอร์ หรือการอัด

อุณหภูมิและการเผา เผาที่ประมาณ 1350 °C

ความพรุนตัว น้อยมากที่สุด โดยเฉพาะ Glass Ceramics จะไม่มีรูพรุนเลย

สี แล้วแต่ถ้ามีดินเหนียวปนสีจะไม่ขาว

เคลือบ ใช้สีเคลือบที่มี ส.ป.ส. การขยายตัวต่ำ เพื่อให้เข้ากันได้กับเนื้อผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดินผสมสำเร็จรูป

ดินผสมสำเร็จรูป คือ ดินที่เกิดจากการผสมวัตถุดิบต่างๆ ที่ผ่านการคัดเลือกสรรและควบคุมคุณภาพ สามารถใช้ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ต่างๆ ได้ทันที ช่วยลดขั้นตอนของโรงงานในการเตรียมดิน และช่วยลดการสูญเสียของผลิตภัณฑ์อันเนื่องจากการใช้วัตถุดิบที่ไม่ได้คุณภาพลงได้มาก

ผสมสำเร็จรูปของบริษัท คอมพลาวด์เคลย์ มี 6 ชนิด คือ

1. **ดินผสมสีดำ เป็นที่เมื่อแห้งแล้วมีโครงสร้างของดินแข็งแรง เหมาะกับงานปั้นหรืองานหล่อที่**

ขนาดใหญ่ เนื่องจากความเหนียวสูง ทำให้ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดใหญ่ได้ดีไม่แตกเสียหายได้ง่ายเมื่อนำไปเผาที่อุณหภูมิ 1280 – 1300 °C จะให้ความขาวในบรรยากาศรีดักชั่น

2. **ดินผสมสีขาว " WB" เป็นดินที่สามารถใช้ได้กับงาน 2 ลักษณะคือ**
   2.1 **เป็นดินที่เหมาะสมกับการหล่อ มีอัตราการหล่อแบบที่ดี ให้ความหนาของชิ้นงานในเวลาที่สั้น ทำให้สามารถแกะแบบได้เร็ว เหมาะสำหรับงานผลิตภัณฑ์ไม่ใหญ่**
   2.2 **เป็นดินที่เหมาะกับงานที่มีการเผาแบบเร็ว (Fast Firing) ที่อุณหภูมิ 1180 – 1200 °Cบรรยากาศเป็นแบบออกซิเดชั่น ซึ่งมักจะเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทถ้วยกาแฟ สโตนแวร์ (Stoneware Coffee Mug)**

3. **ดินผสมสำหรับงานหล่อชิ้นใหญ่ " SC" เป็นดินที่เหมาะกับการหล่อมีอัตราการหล่อแบบที่ดี เหมาะสำหรับงานหล่อแบบชิ้นใหญ่ มีความแข็งแรงก่อนเผาค่อนข้างดี ทำให้ตกแต่งและเคลื่อนย้ายได้สะดวก มีความทนไฟค่อนข้างสูง สามารถคงรูปได้โดยไม่ทรุดตัว อุณหภูมิที่เหมาะต่อการเผาคือ 1200 °C ผลิตภัณฑ์ที่นิยมใช้ดินชนิดนี้ได้แก่ สุขภัณฑ์และลูกกรงแก้ว**
4. **ดินผสม "F3" เป็นดินที่เหมาะสำหรับงานหล่อที่ต้องการความละเอียด จะได้ชิ้นงานที่มีผิวเรียบเนียนสวย มีความแข็งแรงก่อนการเผาดอนข้างดี ตกแต่งได้ง่าย สามารถเผาได้ถึง 2 อุณหภูมิ คือ 1200 °C ในบรรยายกาศ แบบออกซิเดชั่น และ 1280°C ในบรรยากาศแบบรีดักชั่น**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. **ดินผสมไฟต่ำชนิดเนื้อสีงา Ivory Earthenware Body " L.17 " เป็นดินสำเร็จรูปอีกชนิดหนึ่งของคอมพาวด์เคลย์ จัดเป็นดินประเภทเผาที่อุณหภูมิต่ำ ประมาณ 1050°C – 1100 °C มีคุณสมบัติที่ดีในการหล่อแบบ มีความแข็งแรงก่อนการเผาแม้จะหล่อให้บางและรักษารูปทรงได้ดีหลังการเผาเพราะมีการหดตัวน้อยมากเมื่อเทียบกับดินผสมชนิดไฟสูงพอร์ซเลนจึงไม่นิยมทำเป็นภาชนะใส่อาหาร แต่เหมาะสำหรับงานทำขอที่ระลึก ของชำร่วย และยังสามารถตกแต่งด้วยสีสันสดใสสวยงาม**
6. **ดินปั้นพิเศษ (Hand Throwing Clay " HTC ") เป็นดินที่เหมาะกับงานที่ต้องการความเหนียวมากเป็นพิเศษ เช่นงานที่ขึ้นรูปด้วยมือหรือ งานปั้นที่มีขนาดใหญ่มากและต้องการแห้งตัวค่อนข้างช้า มีความทนไฟได้ดี จึงทำให้การทรงตัวดีหลังจากการเผาที่อุณหภูมิสูง**
7. **ดินเซมิพอร์ซเลน (Semi – Porcelain " SMP") เป็นดินที่มีลักษณะพิเศษ คือ เผาที่อุณหภูมิต่ำในภาวะออกซิเดชั่น แต่ให้ผลิตภัณฑ์ที่มีสีขาว และมีการดูดซึมน้ำต่ำ มีความแข็งแรงทั้งก่อนและหลังเผาดี และเข้าได้ดีกับเคลือบทุกประเภท ไม่ว่าจะเป็นเคลือบมัน เคลือบด้านหรือเคลือบลักษณะพิเศษอื่นๆ "**
8. **ดินพอร์ซเลน รหัส " T. C 1.8 " เป็นดินผสมที่ปรับปรุงเพื่อให้ดินพอร์ซเลน " SPC " มีการใช้งานที่กว้างขวางขึ้น โดยพัฒนาคุณสมบัติบางอย่างให้ดียิ่งขึ้นไปอีก เช่นสามารถใช้งาน ได้ดีทั้งงานปั้นและงานหล่อๆ พร้อมๆกันไป โดยไม่ต้องแยกชนิดดิน เหมาะกับการทำผลิตภัณฑ์ทั้งแบบเคลือบและไม่เคลือบอุณหภูมิที่เหมาะกับการเผา คือ 1250°C -1300°**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์และสรุปเนื้อดินที่ใช้ในการออกแบบ

เงื่อนไขที่นำมาใช้ในการพิจารณา

1. ความแข็งแรงทนทาน
2. ง่ายต่อการผลิต
3. เหมาะสมกับรูปทรง

เงื่อนไข	Earthenware	Stoneware	Porcelain	Bone china
1. ความแข็งแรง	3	4	4	2
2. ง่ายต่อการผลิต	3	3	3	2
3. เหมาะสมกับรูปทรง	3	2	1	1
รวม	9	9	8	5

สรุป เลือกใช้ดิน Stoneware เพื่อนำมาออกแบบบล๊อกเครื่องเคลือบดินเผา

*หมายเหตุ 4 = ดีมาก
3 = ดี
2 = ปานกลาง
1 = น้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.2 ข้อมูลด้านกรรมวิธีการผลิต

การขึ้นรูปเครื่องปั้นดินเผาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน มีวิธีการปั้นขึ้นรูปด้วยกันหลายวิธี ทั้งนี้ในแต่ละวิธีต้องอาศัยสภาพต่างๆ มาประกอบ เช่น เนื้อดินปั้น วิธีการเป้า และจุดมุ่งหมายในการทำขึ้นเพื่อการใด เป็นต้น ส่วนผู้ปั้นขึ้นรูปก็มีทักษะ ความชำนาญ มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องศิลปะเป็นอย่างดี วิธีการขึ้นรูปเครื่องปั้นดินเผามีอยู่ 4 วิธีใหญ่ๆ คือ

1. วิธีขึ้นรูปแบบกด (Press Method)
2. วิธีการขึ้นรูปแบบรีด (Extrusion Method)
3. วิธีการขึ้นรูปทรงต่างๆ (Shaping Method)
4. วิธีการขึ้นรูปด้วยการหล่อ (Casting Method)

1. วิธีขึ้นรูปแบบกด (Press Method)

เนื้อดินสำหรับกดพิมพ์ ควรมีความเหนียวปานกลาง และต้องเตรียมให้เนื้อดินค่อนข้างนุ่ม (Soft) จะทำให้ดินทรงตัวดี และแห้งเร็วทำให้ได้รูปทรงที่ไม่บิดงอ เมื่อแกะออกจากพิมพ์ ส่วนในงานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมใหญ่ๆ ก็ใช้วิธีที่ยุ่งยากกว่าคือ ต้องอาศัยเครื่องมือไฮโดรลิกอัดดิน ส่วนดินที่ใช้ต้องมีลักษณะเป็นผงไม่สามารถนวดเป็นก้อนได้ ต้องอาศัยแรงอัดจึงจะเกาะเป็นรูปทรง เป็นต้น

2. วิธีขึ้นรูปแบบรีด (Extrusion Method)

เป็นกรรมวิธีที่ต้องอาศัยเครื่องมือกลมาช่วย เราเรียกว่า เครื่องรีดดิน (Pug Mill)เครื่องมือนี้จะทำการรีดดินเพื่อที่จะนำไปขึ้นรูปต่างๆ ลักษณะการทำงานรีดดินก็คล้ายกับการนวดดินไปในตัวนั่นเอง ดินที่จะนำมารีดจะมีลักษณะเป็นก้อนไม่แข็งมากและต้องผ่านเครื่องอัดดินมาแล้ว (Filter Press) มาแล้ว คือ ทำดินเป็นแผ่น โดยการไล่น้ำออกแล้วอัด หรือผ่านการเกรอะดินมาแล้ว จึงไปเข้าเครื่องรีดดินตามรูป ที่ต้องการ เช่น รีดเป็นท่อนขนาดต่างๆ กลม เหลี่ยม หรือแท่งโปร่งตามแบบ (Die)

3. วิธีขึ้นรูปทรงต่างๆ (Shaping Method)

เป็นวิธีขึ้นรูปเครื่องปั้นดินเผาด้วยมือ (Hand Forming) ส่วนใหญ่งานศิลปะพื้นบ้านที่ชาวบ้านตลอดจนโรงเรียน นิยมใช้ทำกันอย่างแพร่หลายซึ่งมีอยู่หลายวิธีด้วยกันคือ

1. <u>การขึ้นรูปแบบอิสระ (Free Form Method)</u> จัดเป็นงานศิลปะที่เปิดโอกาสให้ผู้ทำได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ได้อย่างอิสระ คือ การนำดินที่เตรียมไว้มานวดแล้วบีบขึ้นรูปด้วยมือ โดยใช้นิ้วโป้งกดเทียบความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนาให้ได้ไกล้เคียงกันเป็นรูปทรงที่ต้องการ หรือจะใช้วิธีขุดเจาะก้อนดินให้กลวงด้วยเครื่องมือปั้นก็ได้ สองวิธีนี้จัดเป็นการขันรูปแบบอิสระ

2. การขึ้นรูปแบบขด (Coiling Method) เป็นวิธีการหนึ่งที่ทำกันมาก เพราะช่วยทุ่นแรงได้มาก และยังสะดวกทำได้ง่าย โดยมีหลักการอยู่ที่ระเบียบการซ้อนของเส้นดินให้ต่อเนื่องให้ดี จนเกิดเป็นรูปทรงที่ต้องการ ตอนแรกเตรียมดินปั้นด้วยการปั้นเส้นดินขด เส้นดินขดนี้ทำได้หลายขนาด แต่ละขนาดขึ้นอยู่ขึ้นอยู่กับส่วนและแบบของรูปทรงที่ต้องการขด เช่น ถ้าเป็นของที่มีขนาดเล็ก ก็ใช้เส้นดินขนาดเล็ก ถ้าเป็นรูปทรงขนาดใหญ่ก็ให้ใช้เส้นดินขนาดใหญ่ขึ้นตามความเหมาะสม นำดินที่เตรียมไว้รีดเป็นแผ่นแบน เพื่อที่จะตัดทำเป็นส่วนฐาน ตามรูปแบบที่ต้องการ จากนั้นนำดินที่เตรียมไว้มาขดเป็นเส้นกลมยาวลงบนแผ่นฐานที่เตรียมไว้ ทำการบากรอยระหว่างรอยต่อของเส้นดินที่จะนำมาต่อกัน แล้วประสานรอยต่อด้วยน้ำดิน บีบ กดเส้นดินให้ติดกัน ทำอย่างนี้ต่อไปทุกชั้นของเส้นดินที่จะทำการต่อ จนได้ความสูงของงานตามที่ต้องการ จึงแต่งผิว ทิ้งไว้ให้แห้งอย่างช้าๆ อย่าโดนแดด เพราะจะทำให้แตกร้าวได้

3. การขึ้นรูปแบบแผ่น (Slap Method) เป็นวิธีการทำแผ่นดินเพื่อนำมาต่อประกอบให้เป็นทรงต่างๆ เหมาะสำหรับการทำผลิตภัณฑ์ที่มีรูปทรงเหลี่ยมหรือเรขาคณิต และรูปทรงที่แปลกๆ วิธีทำครั้งแรก ใช้ลูกกลิ้งรีดดินที่เตรียมไว้ให้เป็นแผ่น ป้องกันไม่ให้ดินติดพื้นล่างด้วยการใช้ผ้าดิบหรือผ้าขาวบางชุบน้ำบิดรองพื้นไว้ หรือให้กลิ้งบนปูนพลาสเตอร์ ความหนาของดินขึ้นอยู่กับภาชนะที่จะทำ โดยสามารถปรับได้โดยใช้ไม้ขนาบที่เป็นตัวรองลูกกลิ้ง หนาหรือบางตามแบบภาชนะที่ต้องการ จากนั้นใช้เครื่องมือตัดดิน ให้เป็นรูปแบบที่ต้องการ แล้วนำไปประกอบเป็นรูปทรงที่ต้องการ ขณะประกอบ ดินต้องมีลักษณะหมาดๆ จึงจะติดเป็นรูปทรงที่ต้องการได้ง่าย ทำการบากระหว่างรอยต่อของแผ่นดิน จากนั้นทาด้วยน้ำดิน ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นตัวประสานรอยต่อให้สนิท แต่งผิวนำไปผึ่ง แต่ควรระวังเรื่องการบิดเบี้ยวขณะเคลื่อนย้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การขึ้นรูปแบบแป้นหมุน (Throwing Method) เป็นวิธีการหนึ่งในการขึ้นรูปที่ได้รับความนิยม และใช้กันมากตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันนี้ ประโยชน์ของแป้นหมุน

1. ประหยัดเวลาในการทำงาน และได้งานที่เรียบร้อยสม่ำเสมอ รวดเร็ว
2. ช่วยทุ่นแรงในการทำงานลงไปได้มาก แป้นหมุนที่ดี ควรมีความเร็วประมาณ 80 รอบ ต่อนาที
3. เพิ่มจำนวนการผลิตได้ คือ สามารถผลิตได้เป็นจำนวนมากในระยะเวลาเพียงสั้นๆ ทันตามความต้องการของตลาด

5.การขึ้นรูปแบบใช้ใบมีด (Jigger Method) เป็นกระบวนการผลิตชนิดมาตรฐานที่สามารถผลิตงานได้เหมือนๆ กัน เป็นจำนวนมากในเวลาอันรวดเร็ว ผลิตภัณฑ์ที่ทำส่วนใหญ่ เป็น ถ้วย ชาม ฯลฯ การผลิตจำเป็นต้องมีแม่พิมพ์และใบมีด ตามลักษณะรูปร่างของผลิตภัณฑ์ที่จะทำ โดยอาศัยแป้นหมุนที่มีความเร็วสูง ประมาณ 120 รอบ ต่อ นาที ใกล้แป้นหมุนเป็นแขนสำหรับใส่ใบมีดได้อย่างแน่นหนา ส่วนตัวแม่พิมพ์ทำด้วยปูนพลาสเตอร์ ลักษณะของการพิมพ์มีทั้งแบบภายนอก ได้แก่ ภาชนะประเภท จาน หรือชาม ซึ่งมีรูปปากกว้าง ท้องไม่ลึกมากนัก และชนิดแบบภายใน ได้แก่ ภาชนะประเภทถ้วย ซึ่งมีส่วนโครงสร้างในทางลึก ตัวใบมีดจะสร้างด้วยวัสดุที่เป็นเหล็กแข็ง เป็นตัวที่จะทำหน้าที่ขูดดินตามรูปร่างของพิมพ์ วิธีการขึ้นรูปถ้าเป็นแบบขึ้นรูปภายนอก ให้เตรียมดินเป็นแผ่น วางลงบนพิมพ์ เปิดแป้นหมุนใบมีดจะทำหน้าที่ขูดดินออกตามรูปร่างของใบมีด ส่วนใหญ่จะเป็นส่วนก้นจาน แบบภายในให้เตรียมดินเป็นท่อนหรือก้อนกลมใส่ลงไปในพิมพ์ แล้วใช้ใบมีดกดลงไปในพิมพ์ที่กำลังหมุน ดินจะถูกอัดเป็นรูปถ้วย โครงสร้างทางลึกตามที่ต้องการ ในขณะที่กำลังขึ้นรูปด้วยใบมีดนี้ จำเป็นต้องใช้น้ำหยดเข้าช่วยในการหล่อ ซึ่งจะทำให้ผิวดินเรียบและแม่พิมพ์ที่ใช้ในการขึ้นรูปนี้ควรมีหลายพิมพ์เพื่อความสะดวกและสับเปลี่ยน ส่วนภาชนะที่ขึ้นรูปเสร็จแล้วควรนำไปผึ่งลมให้แห้ง และต้องระวังการบิดเบี้ยวของภาชนะ

6. การขึ้นรูปแบบใช้ดินกด (Hand Pressing) เป็นการขึ้นรูปอีกวิธีหนึ่งคล้ายๆ กับการขึ้นรูปแบบแผ่น แต่เปลี่ยนมาเป็นใช้ดินที่เตรียมไว้เป็นแผ่นไปกดลงบนแม่พิมพ์ กำลังในการกดอยู่ที่มือและฝ่ามือทั้งสอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้างบนแม่พิมพ์ ที่ทำจากปูนพลาสเตอร์ แม่พิมพ์นี้มีทั้งชนิดทำดินชิ้นเดียวและชนิดสองชิ้น วิธีการให้นำดินที่จะทำการขึ้นรูปมานวดแผ่ออกให้เป็นแผ่น และใช้เครื่องมือตัดออกให้เป็นรูปร่างตามที่ต้องการจะพิมพ์ จากนั้นนำแผ่นดินนี้ไปวางลงบนพิมพ์แล้วกดด้วยพิมพ์อีกชิ้นหนึ่งโดยแรง ปล่อยทิ้งไว้ยังไม่ต้องเอาดินออกจากพิมพ์ รอจนดินแห้งจึงค่อยๆ แกะออก ก็จะได้ภาชนะตามที่ต้องการ ส่วนถ้าเป็นการทำพิมพ์แบบทำดินเป็นสองชิ้น ใช้วิธีคล้ายกันแต่ทำแผ่นดินทีละข้าง รอจนดินแห้งจึงแกะออกนำมาประกอบติดเข้ากันด้วยน้ำดิน เป็นตัวประสาน ก็จะได้รูปทรงภาชนะตามที่ต้องการ พิมพ์ที่ใช้กดควรเป็นพิมพ์ที่แห้งสนิท จะทำให้กดดินได้สะดวกเนื่องจากพิมพ์สามารถดูดน้ำจากดินได้เต็มที่ การทำความสะอาดแม่พิมพ์ควรใช้ฟองน้ำเช็ด ไม่ควรใช้ของมีคมหรือเครื่องมือใดๆ ไปขูดทำความสะอาดเพราะอาจทำให้แม่พิมพ์เสียหายได้ง่าย

4.วิธีขึ้นรูปด้วยการหล่อ (Casting Method)

สิ่งสำคัญขึ้นอยู่กับเนื้อดินที่ใช้หล่อแบบ ที่เรียกกันว่า น้ำสลิป (Slip) น้ำสลิปที่ดีต้องไม่ตกตะกอนง่าย ในขณะทำการหล่อ เมื่อแห้งต้องไม่หดตัวมากนัก มีอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างน้ำกับดิน เนื้อดินจะลอยตัวได้ดี เรียกว่าเกิด Deflocculation โดยใช้น้ำผสมกับดินแต่น้อยแล้วใช้โซเดียมซิลิเกตผสมกับโซดาแอส ตามสูตร ดินแห้งเป็นผง 100% ต่อ 35 - 50 % สารโซเดียมซิลิเกต 2 – 3 หยด (ดินแห้งควรผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 100 – 80 เสียก่อนจึงจะดี)การขึ้นรูปวิธีนี้ต่างจากวิธีอื่นๆที่ผ่านมา กล่าวคือ ต้องอาศัยพิมพ์ซึ่งทำจากปูนพลาสเตอร์ เนื่องจากปูนพลาสเตอร์มีคุณสมบัติดูดน้ำในเนื้อสลิปให้แห้งและคงรูปได้ตามรูปแบบพิมพ์ การหล่อแบบนี้ทำให้สามารถสร้างงานที่เหมือนๆกันอย่างมาก แต่แม่พิมพ์ปูนพลาสเตอร์ชิ้นหนึ่งอาจหล่อได้ไม่มากนัก เนื่องจากพิมพ์จะมีความชื้นมาจากการหล่อแบบในแต่ละครั้งด้วย การหล่อครั้งแรกจะมีอัตราการดูดซึมน้ำรวดเร็วมาก เพราะพิมพ์แห้ง ในระยะหลังการดูดซึมน้ำจะช้าลงตามลำดับ

การขึ้นรูปด้วยวิธีการหล่อสลิปมี 2 วิธีการ คือ

1.<u>การหล่อสลิปแบบกลวง (Drain Casting)</u> คือ การหล่อการหล่อทิ้งไว้ให้น้ำสลิปหนาพอสมควร แล้วเทน้ำสลิปออกจากพิมพ์ โดยต้องเทค่อยๆ คว่ำแม่พิมพ์ทิ้งไว้รอจนน้ำสลิปในแบบไหลออกจนหมด มิฉะนั้นจะทำให้ผิวภายในของงานเป็นรอยขรุขระได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนแม่พิมพ์จะใช้แม่พิมพ์ชิ้นเดียวหรือหลายชิ้นก็ได้ โดยขึ้นอยู่กับรูปแบบของงาน ว่ายากง่ายเพียงใด นิยมหล่องานประเภท แจกัน กา ถ้วย ที่มีปากเล็กๆ เป็นต้น

2.การหล่อน้ำสลิปแบบตัน (Solid Casting) คือ การหล่อน้ำสลิปลงในแม่พิมพ์ทิ้งไว้โดยไม่ต้องเทน้ำสลิปออก ส่วนแม่พิมพ์จะทำไม่เหมือนกันกับการหล่อสลิปแบบกลวง แม่พิมพ์นี้สามารถกำหนดความหนาของงานได้ นิยมใช้กับการหล่องานประเภทจาน สุขภัณฑ์ต่างๆแม่พิมพ์ที่ใช้ในการหล่อแบบแต่ละครั้ง เมื่อใช้หล่อแล้วควรตากให้แห้งสนิท จะช่วยดูดซึมน้ำได้ดี การพิจารณาความแห้งของสลิปดูจากปากพิมพ์จะเห็นว่าดินสลิปจะแห้งร่อนออกโดยรอบ ให้ใช้ด้อนยางเคาะเบาๆ จะทำให้ผลงานที่หล่อไว้ร่อยออกจากพิมพ์ทันที

การเตรียมน้ำดินคอมพาวด์เคลย์สำหรับการหล่อแบบ

1. เตรียมดินคอมพาวด์เคลย์ 100 กก. หรือ 2 ถุง (มีน้ำในดินประมาณ 20%)
2. กวนน้ำ 14 – 17 กก. กับสารละลายโซเดียมซิลิเกตที่เตรียมเอาไว้ให้เข้ากันได้ดี นำมาผสมกับดินที่เตรียมไว้ ปั่นให้เนื้อดินละลายจนหมด
3. ตรวจสอบ ถพ. น้ำดินให้อยู่ในช่วง 1.70 – 1.80
4. ตรวจสอบความหนืดว่าสามารถใช้หล่อได้หรือไม่ ถ้ารู้สึกว่าหนืดมากเกินไปให้เติมสารละลายโซเดียมซิลิเกตได้อีก จนถึงปริมาณมากสุดที่กำหนดไว้ในตาราง แต่ถ้า ถพ. น้ำดินเกิน 1.80 ให้เติมน้ำเพียงอย่างเดียวก่อน จากนั้นจึงปรับความหนืดของน้ำดินอีกครั้งหนึ่ง ความหนืดที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 2 – 4 พอยส์
5. เมื่อได้น้ำดิน ถพ. 1.70 – 1.80 และมีสภาพที่เหมาะสมกับการเทแบบแล้วจึงเทผ่านตะแกรง 80 เมตร เพื่อกันเศษดินก้อนเล็กๆ ไม่ให้ปนกับน้ำดินก่อนการใช้งาน

ตารางการผสมและปริมาณการใช้สารละลายโซเดียมซิลิเกตในดินคอมพาวด์เคลย์ทุกชนิด

ชนิดโซเดียมซิลิเกต	ความเข้มข้น	อัตราส่วน โซเดียมซิลิเกตต่อน้ำ	ปริมาณการใช้ต่อ ดิน 100 กก.
ความเข้มข้นมาก	59 – 60 โบเม่	2 ต่อ 1	280 – 500 กรัม หรือ 0.28 – 0.50 %
ความเข้มข้นน้อย	42 – 43 โบเม่	2 ต่อ 1	280 – 600 กรัม หรือ 0.28 – 0.60 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ ควรใช้สารละลายโซเดียมซิลิเกตในปริมาณที่น้อยก่อน เมื่อปรับ ถพ. ได้แล้ว จึงปรับปริมาณโซเดียมซิลิเกตอีกครั้งหนึ่ง มิฉะนั้นน้ำดินจะตกตะกอนเพราะปริมาณโซเดียมซิลิเกตมากเกินไป

การเทแบบ

การเทน้ำดินต้องทำให้น้ำดินต่อเนื่องกันอย่างสม่ำเสมอ เพื่อจะได้ไม่มีรอยต่อของน้ำดินและเทอย่างช้าๆ ไม่ต้องเร็ว เพราะถ้าเทเร็วจะทำให้เกิดฟองอากาศในน้ำดินมีผลทำให้ชิ้นงานแตกในภายหลังได้ เมื่อแบบดูดน้ำดินจนได้ความหนาที่ต้องการแล้ว จึงเทน้ำดินออก ขอจนเนื้อดินในแบบแห้งหมาดร่อนจากแบบได้จึงค่อยถอดออกจากแบบ

เนื้อดินที่ใช้ขึ้นรูปและการเตรียม

เนื้อดินที่ใช้ขึ้นรูปนั้น ใช้วัตถุดิบต่างๆกัน ผสมกันเพื่อให้เนื้อดินมีความเหนียวพอเหมาะแก่การปั้น มีความแข็งแกร่ง ช่วยเพิ่มหรือลดจุดสุกตัว ให้ได้ตามต้องการ ส่วนประกอบหลักประกอบด้วย หินฟันม้า ควอทซ์ และดินชนิดต่างๆ เช่น ดินขาว ดินขาวเหนียว เป็นต้น เนื้อดินมี 3 ชนิด แต่ละชนิดเหมาะสำหรับการขึ้นรูปแต่ละวิธีดังนี้

- ดินเหนียว เหมาะสำหรับการขึ้นรูปด้วยวิธีปั้นบนแป้นหมุน ปั้นจิ๊กเกอร์ อัดลงแบบ ปั้นด้วยมือโดยวิธีอิสระ
- น้ำดิน (Slip Casting) เป็นน้ำดินข้นเหมาะสำหรับใช้ขึ้นรูปด้วยวิธีการหล่อน้ำสลิปในแบบพิมพ์ปูนพลาสเตอร์
- ดินร่วน เหมาะสำหรับอัดลงแบบพิมพ์ที่เป็นโลหะ และใช้แรงอัดสูงเพื่อให้เนื้อดินเกาะตัวกันแน่น

วิธีการเตรียมดิน

- ดินเหนียว นำน้ำดินที่บดละเอียดแล้วเข้าเครื่องกรองอัด (Filter Press) เพื่อแยกดินกับน้ำ ถ้าไม่มีเครื่องกรองอัด ก็ใช้วิธีง่ายๆ โดยการเกรอะลงในอ่างปูนพลาสเตอร์จนน้ำแห้งเป็นดินเหนียว นำมานวดหมักเพื่อให้เกิดความเหนียวที่ดีขึ้น ถ้ามีเครื่องนวดดินและเครื่องไล่อากาศก็ควรใช้ ถ้ามีฟองอากาศอยู่ในเนื้อดินที่ใช้ปั้นขึ้นรูปแล้ว เวลาเผาจะทำให้แตกร้าวหรือเนื้อดินพรุนเกิดความเสียหาย

- น้ำดิน (Slip) ควรตรวจสอบน้ำดินให้มีสภาพพอเหมาะ ถ้าปริมาณน้ำมากเกินไปจะทำให้การหล่อแบบช้าลง ถ้าน้ำน้อยเกินไปจะทำให้งานที่ออกมาแห้งเร็วและแตกง่าย น้ำดิน ควรมีความถ่วงจำเพาะประมาณ 1.7 – 1.8 เนื้อดินจะต้องลอยตัวไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตกตะกอน ซึ่งทำได้โดยใช้สารเคมีประเภท Electrolyte เช่น โซเดียมซิลิเกต หรื โซเดียมคาร์บอเนต เป็นต้น เติมลงไปตามส่วนที่พอเหมาะ นอกจากจะช่วยให้ดินลอยตัวแล้ว สารเคมีเหล่านี้ยังช่วยให้ดินมีการไหลดีขึ้นด้วย ถ้ามีเครื่องแยกแร่เหล็กก็ควรแยกแร่เหล็กออกด้วย จะทำให้ได้งานที่มีสีขาวมากขึ้น

- ดินร่วน เตรียมโดยวิธีผสมแห้ง (Dry Process) คือ เตรียมชั่งวัตถุดิบไว้แห้งดีแล้วผสมกันตามส่วนด้วยเครื่องบดผสม ในระหว่างบดผสมค่อยๆพรมน้ำทีละน้อยให้ได้น้ำร้อยละ 5 – 8 บดผสมให้ความชื้นกระจายทั่วอย่างสม่ำเสมอ

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 การเตือนหน้าดินไม่ควรทำให้รุใหญ่หรือลึกเกินไป เพราะจะกลายเป็นหลุมอากาศ และในขณะที่ทาน้ำดินจะทำให้เกิดเป็นฟองอากาศได้ ซึ่งจะมีผลเสียเมื่อทำการเผา เพราะฟองอากาศจะพองตัวเมื่อเกิดความร้อนขณะเผาและดันให้ดินแตก

3.การประสานด้วยการเพิ่มเนื้อดิน เป็นวิธีที่ช่วยเสริมความแข็งแรงให้กับรอยต่อส่วนมากมักจะใช้เพิ่มตรงมุมด้วยการทำดินเป็นเส้นเล็กๆวางลงทาบตามแนวของรอยต่อ แล้วกดด้วยปลายนิ้ว ให้ดินสนิทเป็นเนื้อเดียวกันเป็นอันว่าใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การให้ความชื้นดินปั้น

เป็นสิ่งจำเป็นละขาดไม่ได้ในการทำเครื่องปั้นดินเผา เพราะจะทำให้ดินมีความชื้นและอ่อนนุ่ม ปั้นขึ้นรูปต่อไปได้ง่าย มักนิยมทำกับงานดินปั้นขนาดใหญ่ไปจนถึงงานดินปั้นขนาดเล็ก ซึ่งมาสามารถปั้นให้เสร็จได้ในเวลาอันสั้น 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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>วิเคราะห์และสรุปข้อมูลด้านกรรมวิธีการผลิต</u>

สำหรับการขึ้นรูปใช้กรรมวิธีการขึ้นรูปแบบหล่อน้ำดิน เนื่องจากรองรับกับงานรูปทรงเรขาคณิตได้ทุกรูปทรงและสามารถผลิตได้ในจำนวนมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.3 ข้อมูลการตกแต่งเครื่องเคลือบดินเผา

การตกแต่งผลิตภัณฑ์เป็นขั้นตอนที่ถือได้ว่ามีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง การตกแต่งมีผลเป็นอย่างมากสำหรับผลิตภัณฑ์ในด้านของความรู้สึกที่เราได้สำผัสไม่ว่าจะเป็นในด้านความสวยงามและประโยชน์ใช้สอย ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของผู้ออกแบบที่จะเลือกวิธีและลักษณะของการตกแต่งที่เหมาะสมกับงาน

ลักษณะของผิวของผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกันจะให้ความรู้สึกที่แตกต่างกันเป็นต้นว่า ผิวเรียบแสดงถึงความภูมิฐาน หรูหรา แสดงถึงความประณีต ผิวหยาบ ขรุขระ แสดงถึงความดิบ ความเป็นธรรมชาติ

การเลือกลักษณะของผิวงานมาใช้ให้สัมพันธ์กับตัวงาน สามารถทำได้ทั้งแบบที่ให้ความสอดคล้องกับรูปทรง เช่น รูปทรงที่เรียบง่ายอาจจะให้ผิวผลิตภัณฑ์ที่เรียบเกลี้ยง ดูทันสมัย สงบนิ่ง และแบบที่ให้ความแตกต่าง เช่นการเลือกใช้ผิวขุรขระในงานบางส่วนทำให้เกิดความน่าสนใจ มีชีวิตชีวาขึ้นมาได้

การตกแต่งในงานเซรามิกส์

การตกแต่งงานเซรามิกส์ในระบบอุตสาหกรรม เราสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะดังนี้คือ

- การตกแต่งก่อนการเผาดิบ เป็นการตกแต่งของชิ้นงานยังเป็นงานดิบผ่านการขึ้นรูปมา โดยสามารถแบ่งกรรมวิธีตามลักษณะของผิวงานได้ดังนี้

1. Texture	2. Gloss	3. Matt
- Mold Procassing	- Burnishing	- Inlay
- Stampping		- Oxide Painting
- Slip Painting		- Unglaze
- Sprigging		

1. Texture เป็นการสร้างความแตกต่างของระนาบผิวชิ้นงาน อาจเป็นลวดลายที่ลึกลงหรือนูนขึ้นมา ตลอดจนผิวขรุขระหยาบ

- Mold Processing เป็นการตกแต่งลวดลายสำเร็จในระหว่างการขึ้นรูปการใช้ Mold ไม่ว่าจะเป็นการขึ้นรูปด้วยการเทสลิปหรือแบบรีดหรือแม้กระทั่งแบบอัดเป็นแผ่น มีวิธีการตกแต่งโดยสร้างลวดลายขึ้นใน Working Mold เมื่อขึ้นรูปแล้วจะใช้ลวดลายตามที่ต้องการ ส่วนในแบบรีดจะได้ลวดลายที่มีลักษณะเป็นเส้นยาวตามแนวการไหลของดิน

- Stampping เป็นการสร้างตราประทับที่มีความแข็งกดลงไปในเนื้อดินที่อ่อนนุ่มเพื่อสร้างเป็นลวดลายโดยอาจจะมีลักษณะเป็นแป้นกดหรือวงล้อกลิ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Slip Painting เป็นการใช้น้ำดิน Paint ไปบนชิ้นงาน Slip จะมีความนูนขึ้นมาเล็กน้อยตามรอยฝีแปรง

- Sprigging เป็นการกดดินนุ่มในแม่แบบแล้วจึงค่อยนำมาแปะลงบนชิ้นงานให้เกิดลวดลายนูนขึ้นมา

2. Gloss ผิวมัน ได้แก่ ผิวที่เรียบ สามารถสะท้อนแสงได้ ทำได้ด้วยวิธี Burnishing คือ การขัดถูบนชิ้นงานด้วยวัตถุเรียบมันจำพวกโลหะ เมื่อนำชิ้นงานไปเผาจะได้งานที่มีผิวเรียบเป็นมัน

3. Matt ผิวด้าน ไม่มีการสะท้อนแสงของผิวงาน

- Inlay เป็นวิธีการตกแต่งให้เกิดความแตกต่างของสีในชิ้นงาน โดยการฝังเนื้อดินอีกหนึ่งสีหนึ่งลงบนชิ้นงานจากนั้นจึงทำให้ผิวเรียบเสมอกันเมื่อนำไปเผาก็จะได้ลวดลายขึ้นมา

- Oxide Painting เป็นวิธีการระบาย Oxide ที่มีผลในการให้สีต่างๆลงบนตัวงาน

- Unglaze คือ เผางานด้วยความร้อนสูงโดยไม่มีการเคลือบจะได้ผิวงานที่มีลักษณะเนียนละเอียด และไม่สะท้อนแสง ให้สีตามเนื้อดิน

การตกแต่งหลังการเผาดิบ เป็นการตกแต่งหลังจากการเผาดิบด้วยวิธีต่างๆดังต่อไปนี้

1. Underglaze	2. Glaze	3. Overglaze	4. Engobe
- Painting	- Dipping	- Painting	- Dipping
- Stamping	- Spraying	- Transfer Paper	- Spraying
- Screen	- Pouring		- Pouring

1. Underglaze เป็นการใช้สีใต้เคลือบมีวิธีการใช้ดังนี้คือ

Painting การเขียนสี เป็นการวาดลวดลายลงบนชิ้นงานในระบบอุตสาหกรรมมักไม่นิยมนักเพราะขาดความแน่นอนและเสียเวลา

Stamping โดยการใช้ตรายางประทับสีใต้เคลือบ ได้สีที่บางแต่เป็นวิธีที่รวดเร็วโดยมากเป็นชื่อยี่ห้อสินค้า

Silk Screen เป็นการปาดสีผ่านตะแกรงไหมให้ความคมชัดแต่มีความจำกัดในด้านรูปทรงของชิ้นงาน

2. Glaze เป็นกรรมวิธีเคลือบผิวงานที่มีทั้งเคลือบ ใส เคลือบทึบ เคลือบด้าน และเคลือบพิเศษต่างๆ

Pouring เป็นการราดน้ำเคลือบลงบนตัวงาน

Dipping เป็นการชุบชิ้นงานในอ่างน้ำเคลือบ

Spraying เป็นการพ่นเคลือบด้วยกาพ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Overglaze เป็นการตกแต่งด้วยสีหลังจากการเผาเคลือบ

Painting เป็นการวาดลวดลายด้วยกู่กันลงงานให้สีที่สดใสกว่าการใช้ Underglaze

Transfer Paper หรือการใช้รูปลอก ให้ลวดลายที่มีความแน่นอนและรวดเร็วในการใช้งาน สีที่ใช้เป็นสี Overglaze

4. Engobe เป็นการใช้น้ำสลิปดินสีขาว หรือเพิ่มสีต่างๆโดยใช้ผงสี Stain หรือ ออกไซด์ ชุบ พ่น หรือระบายบนตัวผลิตภัณฑ์ มีความแตกต่างจากเคลือบ คือ มีผิวแข็งแกร่งน้อยกว่า และมีความมันน้อยมาก

กรรมวิธีการตกแต่งผลิตภัณฑ์

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 นิยมใช้ปั๊มตราผู้ผลิต, ตราสัญลักษณ์

2.1.3 SILK SCREEN ทำลงภาชนะโดยตรงทำได้ยาก และใช้ได้กับรูปทรงและลายที่จำกัดเท่านั้นอาจ SILK SCREEN ลงบนรูปลอกติดบนภาชนะแล้วเคลือบใสทับสีและลวดลายจางไม่สดใส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การตกแต่งด้วยเคลือบ (GLAZING) การตกแต่งลักษณะนี้จะตกแต่งโดยใช้เคลือบสีหรือเคลือบที่มีลักษณะพิเศษ เช่นเคลือบด้าน เคลือบใสมันวาว เคลือบผลึก เป็นต้น

2.3 การตกแต่งด้วยเอนโกบ (ENGOBE) เอนโกบ คือ น้ำสลิปดินสีขาวหรือสีอื่นๆซึ่งสามารถทำได้โดยใช้การผสมผงสีหรือออกไซด์ลงในน้ำสลิปขาว การตกแต่งปบบนี้สามารถทำได้หลายอย่าง เช่น ชุบหรือทา ความแตกต่างระหว่าง เอนโกบกับเคลือบ คือ เคลือบจะมีเนื้อแก้วมากกว่า เอนโกบ

2.4 การตกแต่งหลังเคลือบ เรียกอีกอย่างว่า การตกแต่งบนเคลือบ(OVERGLAZE DEC.) เป็นการตกแต่งอีกประเภทหนึ่ง โดยที่ผลิตภัณฑ์นั้นผ่านการเคลือบมาก่อนแล้วนำมาตกแต่งลวดลายอีกทีหนึ่ง โดยมีวิธีตกแต่งดังนี้

2.4.1 เขียนสีโดยใช้พู่กัน เป็นวิธีการตกแต่งที่ทำยากมาก ต้องระวังไม่ให้สีเยิ้ม เนื่องจากผิวที่เคลือบแล้วจะไม่ดูดซึมน้ำ นิยมเขียนเป็นภาพทิวทัศน์ต่างๆส่วนของไทย ได้แก่ การเขียนลายเบญจรงค์

2.4.2 การใช้กระดาษรูปลอก (TRANFER PAPER)หรือDECALCOMANIA กระดาษรูปลอก(TRANSFER PAPER)นิยมใช้มากในอุตสาหกรรมปัจจุบันสามารถตกแต่งลวดลายที่มีหลายสี 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 แต่ราคาแพงและใช้มากในระบบอุตสาหกรรม

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

ข้อมูลด้านเคลือบและสีสำหรับเครื่องปั้นดินเผา

น้ำเคลือบ คือ สารประกอบของอลูมินา(Alumia) ซิลิก้า (Silica) และสารที่ช่วยให้ละลาย[illegible]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระบวนการความร้อน มีลักษณะใสคล้ายแก้ว หรือจะกล่างตามอีกนัยหนึ่งคือ สารประกอบซิลิเกต (Silicate) ที่ถูกความร้อนหลอมละลายเป็นเนื้อเดียวกัน ฉาบบนผิวของผลิตภัณฑ์ ที่มีลักษณะโปร่งใส แข็งแกร่ง(hard) สามารถทนต่อกรดและด่าง (Strong acid or baser) ได้เป็นอย่างดี

น้ำเคลือบที่เราพบกันโดยทั่วไปมีทั้งความแววววาว 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 ความจริงแล้วก็คือวัตุดิบที่หาได้จากดินและหิน

วัตถุประสงค์ในการเคลือบ

การนำผลิตภัณฑ์เข้าเคลือบ ทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณค่ายิ่งขึ้น มีคุณสมบัติทนต่อกรดและด่างได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ ยังมีความแข็งแกร่งและคงทนถาวรพิเศษ การเคลือบมีวัตถุประสงค์คือ

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

ประวัติความเป็นมาของน้ำเคลือบ

น้ำเคลือบ(Glazes)มนุษย์เราได้ค้นพบกันมานานแล้ว ตั้งแต่ยุคโบราณก่อนคริสตกาล กล่าวกันว่า ชนชาติอียิปต์เป็นผู้ค้นพบมาก่อนโดยบังเอิญในแถบทะเลทราย เป็นเคลือบประเภทด่าง(Alkaline glazes)ซึ่งมีส่วนผสมของโซดาแอช(Soda ash)ทราย (Sand)และดิน(Clay)เมื่อนำมาผสมกันสามารถเผาให้ละลายในอุณหภูมิต่ำได้ แต่ภายหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อมาปรากฏว่าชนชาติชาวซีเรีย(Syrians)และบาบิโลน(Babyloninans)ได้ค้นพบสารประเภทตะกั่ว(Lead Sulfide or galena)ได้นำมาทดลองทำเคลือบได้จนผลสำเร็จและสามารถทำเคลือบสีต่างๆโดยเติมออกไซด์ต่างๆเช่น คอปเปอร์ออกไซด์(Copper oxide) เหล็กออกไซด์(Iron oxide)และแมงกานีส(Manganess)ทำให้เกิดสีต่างๆตามความต้องการ ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ที่เคลือบสีสมัยนั้น นำไปใช้กับสิ่งก่อสร้าง เช่น กระเบื้องมุงหลังคา กระเบื้องประดับ นับเป็นความก้าวหน้าอย่างยิ่งที่สามารถทำสีได้

ความรู้เกี่ยวกับการเคลือบตะกั่ว(Lead glaze) ได้เจริญแพร่หลายไปสู่หลายประเทศต่างโดยเฉพาะจีน ได้ทำการเคลือบตะกั่วเช่นกัน เคลือบตะกั่วของจีนสมัยแรกๆนิยมเคลือบสีคล้ายสีรุ้ง สวยงามน่าดูมาก แต่เป็นที่น่าเสียดายในปัจจุบันเคลือบประเภทนี้สีจางไปไม่เหมือนของเดิม เนื่องจากเคลือบมีความแข็งน้อย และได้ทำกันมาเป็นเวลาหลายศตวรรษแล้ว

ชาวจีนได้ประสบความสำเร็จกับการสร้างเตาเผา(Kiln)และสามารถเผาได้ในอุณหภูมิสูง(1050-1200°)เป็นเตาชนิดทางเดินลมร้อนตรง(Horizontal draft kiln)โดยใช้ฟืนเป็นเชื้อเพลิง ในขณะเดียวกันชาวจีนก็ได้พยายามคิดสูตรน้ำเคลือบขึ้นใหม่ เผาในอุณหภูมิสูงได้เป็นครั้งแรก โดยใช้ส่วนผสมของขี้เถ้า(Wood ashes)หินฟันม้า(Feldspar)และดิน(Clay)ในอัตราส่วนเท่าๆกันทำเคลือบเป็นผลสำเร็จ

นอกจากนี้ ชาวจีนยังได้พยายามศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับน้ำเคลือบต่อไป ได้ค้นพบโดยบังเอิญ ได้แก่ น้ำเคลือบสลิบ(Slip glazes)ที่เกิดขึ้นเองในธรรมชาติ นำมาเผาให้สีสวยงามมาก นับว่าเป็นเคลือบที่เก่าแก่ชนิดหนึ่งของจีน สีส่วนใหญ่มักเป็นสีน้ำตาลเข้ม เนื่องจากน้ำเคลือบสลิบมีแร่เหล็กค่อนข้างสูง จีนยังได้ทำน้ำเคลือบหิน ซึ่งประกอบไปด้วยหินฟันม้า(Feldspar)หินปูน(Lime stone)และหินแก้ว(Quartz)เป็นเคลือบที่สวยงามมาก ให้สีขาวนวลผลงานเคลือบของจีนได้รับการยกย่องมากชั้นยอดเยี่ยมของโลก(Master pieces) ในการเคลือบผลิตภัณฑ์ชนิดพอร์สเลน

ประเภทและลักษณะของเคลือบ(GLAZE TYPES)

การแบ่งประเภทการเคลือบทำได้หลายประการ แล้วแต่ว่าเราจะจำแนกในคุณสมบัติด้านใด เช่น

1. แบ่งประเภทตามอุณหภูมิในการเผา
2. แบ่งประเภทตามส่วนผสมวัตถุดิบ
3. แบ่งประเภทตามลักษณะเคลือบ

แบ่งประเภทตามอุณหภูมิการเผา

โดยทั่วไปถ้าเราพูดถึงอุณหภูมิของการเผา เราก็อาจจะแบ่งเคลือบออกได้เป็น 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภท คือ

1. เคลือบไฟต่ำ (LOW TEMPERATURE GLAZE) อุณหภูมิประมาณ 800-1000°

ตัวอย่างสูตร

RO 1.5 Sio2

RO 3.0 Sio2

กลุ่ม OR ที่ใช้คือตะกั่วออกไซด์ หรืออัลคาไลน์ซึ่งเป็น FLUX สำคัญสำหรับเคลือบประเภทนี้

2. เคลือบไฟปานกลาง (MEDIEM TEMPERATURE GLAZE) อุณหภูมิประมาณ 1000-1150° (ในบางกรณี อุณหภูมิอาจถึงประมาณ 1200°c)เคลือบอุณหภูมินี้ทำยากที่สุด เพราะต้องหาส่วนผสมของวัตถุดิบมาหลอมรวมกัน ณ อุณหภูมินั้น ส่วนผสมของเคลือบไฟปานกลางละลายน้ำง่าย FRIT ก่อนเคลือบประเภทนี้ใช้กับอุตสาหกรรมใหญ่ๆ เช่น กระเบื้องบุฝาผนัง

ตัวอย่างสูตร

RO 0.1 Al2O 2.0 SiO2

RO 0.4 Al2O 4.5 SiO2

0.5 B2O3

3. เคลือบไฟสูง (HIGH TEMPERATURE GLAZE) อุณหภูมิประมาณ 1150-1450°C

RO 0.5 Al2O3 0.5 SiO2 - อัตราส่วนน้อยที่สุด (Al : SiO2)

RO 1.6 Al2O3 14.0 SiO2 - อุณหภูมิสูง

แบ่งประเภทตามส่วนผสมวัตถุดิบ

ถ้าเราพูดถึงส่วนผสมของวัตถุดิบที่เราทำเคลือบ เราก็แบ่งเคลือบออกได้เป็นประเภทใหญ่ๆ 2 ประเภทดังนี้คือ

1. เคลือบดิน (RAW GLAZE) หมายถึง เคลือบที่น้ำเคลือบประกอบด้วยวัตถุดิบ ที่ยังมิได้มีการปรับปรุง เคลือบพวกนี้จะไม่มีวัตถุดิบที่เป็นแก้ว (FRIT) อยู่ วัตถุดิบที่ใช้ทำเคลือบพวกนี้มีคุณสมบัติไม่ละลายน้ำ เคลือบชนิดนี้มีหลายอย่าง ได้แก่

1.1 เคลือบพอร์ซเลน (PORCELAIN GLAZES) มีจุดสุกตัวอยู่ระหว่าง COME 8ถึง CONE หรือระหว่างอุณหภูมิ 1225°C-1250°C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างสูตร

0.3 K2O 0.4 Al2O3 0.4 SiO2

0.7 CaO

1.2 เคลือบปริสตอล (BRISTOL GLAZES) เคลือบชนิดนี้มักจะใช้กับผลิตภัณฑ์ทางสถาปัตยกรรมและบางครั้งก็ใช้กับผลิตภัณฑ์สโตนแวร์

ตัวอย่างสูตร อุณหภูมิ 1145°C- 1165°C

0.36 K2O 0.5 Al2O3 3.16 SiO2

0.40 CaO

0.24 ZnO

1.3 เคลือบตะกั่ว (LEAD GLAZES) เคลือบชนิดนี้ใช้กับผลิตภัณฑ์ประเภทศิลป ไม่ใช้กับผลิตภัณฑ์พวกถ้วยชาม เนื่องจากสารประกอบตะกั่วเป็นอันตรายต่อสุขภาพ เคลือบชนิดนี้ไหลตัวดีมีความมันวาวมาก จุดสุกตัวต่ำ

ตัวอย่างสูตร อุณหภูมิ 950°C-1050°C

0.6 PbO 0.2 Al2O3 1.6 SiO2

0.3 CaO

0.1 Na2O

1.4 เคลือบที่มีจุดตัวต่ำแต่ไม่มีสารประกอบของตะกั่วเป็นองค์ประกอบแต่ความมันวาวน้อยกว่า 1.3

ตัวอย่างสูตร อุณหภูมิ 1080°C

0.2 KnaO 0.3 Al2O3 3.0 SiO2

0.3 Sro

0.1 CaO

0.4 BaO

2. เคลือบฟริต (FRITTED GLAZES) หมายถึงเคลือบที่มีบางอย่างยิ่ง ที่สามารถทำสีได้ถูกหลอมเป็นแก้วมาแล้ว เคลือบชนิดนี้ใช้กับผลิตภัณฑ์หลายชนิด มีบริษัทผู้ทำสำเร็จรูปขายทั่วไปในต่างประเทศ เคลือบฟริตใช้งานง่าย และให้ผลแน่นอน เคลือบฟริตมีหลายชนิดได้แก่

2.1 เคลือบฟริตที่มีบอริออกไซด์เป็นส่วนประกอบ สารประกอบบอริคออกไซด์และพวกบอเรตละลายได้ดีในน้ำ ดังนั้น เพื่อป้องกันการละลายของสารประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พวกนี้ จึงนำส่วนผสมบางส่วนมาหลอมเป็นแก้วเสียก่อน

ตัวอย่างสูตร

0.69 CaO	0.37 Al2O3	2.17 SiO2
0.19 Na2O		
0.12 K2O		

2.2 เคลือบฟริตที่มีตะกั่วเป็นส่วนประกอบเนื่องจากตะกั่วเป็นอันตรายต่อสุขภาพ เคลือบตะกั่วที่ขายสำเร็จรูป จึงมักจะทำให้ตะกั่วหลอมรวมกับส่วนผสมน้ำเคลือบบางชนิดให้กลายเป็นแก้วที่ไม่ละลายน้ำก่อน ฟริตของเคลือบตะกั่วที่ง่ายที่สุด คือ PbO.2 SiO2

ตัวอย่างสูตร

0.94 PbO	0.07 Al2O3	1.23 SiO2
0.03 Na2O		
0.03 K2O		

2.3 เคลือบฟริตที่มีทั้งตะกั่ว และบอริคออกไซด์เป็นองค์ประกอบ เคลือบพวกนี้นิยมใช้เป็นเคลือบที่มีจุดสุกตัวที่อุณหภูมิต่ำ

ตัวอย่างสูตร

0.53 PbO	0.12 Al2O3	2.72 SiO2
0.10 Na2O	0.69 B2O3	
0.07 K2O		
0.30 CaO		

แบ่งประเภทตามลักษณะของเคลือบ

ลักษณะของเคลือบ (CHARACTERISTIC) สามารถแบ่งเคลือบออกได้ 5 ประเภท ดังนี้

1. เคลือบใส (TRANSPARENT GLAZE) เคลือบธรรมดาที่ทำขึ้นจะเป็นเคลือบใสเหมือนแก้วทั้งสิ้น ควบคุมปริมาณ SILICA และ ALUMINA ตามอัตราส่วนดังนี้ 1 : 8-1: 1

2. เคลือบทึบ (OPAQUE GLAZE) เคลือบชนิดนี้ปิดบังเนื้อดินปั้นภายในไม่ให้เห็นสีออกมา ทำได้โดยเติมตัวทำทึบ (OPACIFIER) ลงไปในส่วนผสม ตัวทำทึบที่ใช้กันมีอยู่ 4 อย่าง คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. STANNIC OXIDE (SmO2) ให้ผลดี แต่ราคาแพงมาก

2. TITANIUM DIOXIDE (TiO2)

3. ZIRCONIZ, ZIRCON (ZrO2, ZrSiO4) ราคาถูก, นิยมใช้มากนิยมทำ

4. PHOSPHATE, เผากระดูกได้Ca3(PO4)2

3. เคลือบด้าน (MATT GLAZE) ลักษณะผิวเคลือบจะไม่มีความมัน แต่สัมผัสดูจะมีเนื้อเนียน เรียบ, ปริมาณอัตราส่วนของ SILICA และ ALUMINA จะเป็นดังนี้ 1 : 4-1 : 6 คือมีปริมาณของALUMINA มากขึ้น เคลือบ

1. เมื่อใส่ ALUMINA และ SILICA รวมกันเกิดสารใหม่ คือ MULLITE ให้เคลือบผิวด้าน

3Al2O3.2SiO2 MULLITE CRYSTAL

2. เติมสารต่างๆเช่น CaO, BaO, ZnO, TiO2

โดยถ้าเติม CaO จะทำปฏิกิริยาเกิดผลึกใหม่เรียกว่า

ANORTHITE CaO. Al2O3. SiO2

หรือ WALLASTONITE CaO.SiO2

เติม BaO จะทำปฏิกิริยา เกิดผลึกใหม่เรียกว่า

CALSIAN BaO..Al2O3.2SiO2

เติม ZnO, SiO2 จะทำปฏิกิริยาเกิดผลึกใหม่เรียกว่า

WILLEMITE ZnO.SiO2

เติม ZnO, TiO2 จะทำปฏิกิริยาเกิดผลึกใหม่เรียกว่า

ZINC TITANATE ZnO.TiO2

การเติมสารใดที่ทำให้เกิดผลึกเล็กๆก็จะเกิดเคลือบด้าน

อนึ่ง มีเคลือบอีกลักษณะหนึ่งมีความคล้ายคลึงกับด้าน เกิดจากการเผาไม่ถึงจุดสุกตัวของเคลือบ (UNDERFIRING)เช่น อุณหภูมิต่ำกว่าจุดสุกตัว 20-80°Cก็ทำให้เกิดความด้านของผิวเคลือบ ซึ่งถ้าเผาถึงจุดสุกตัวพอดีของมันก็จะได้ผิวเคลือบมันตามปกติ

การดูความแตกต่างของเคลือบด้าน กับเคลือบที่เผาไม่ถึงจุดสุกตัว ทำได้จากการทดสอบ โดยทำให้ผิวของเคลือบทั้งสองชนิดสกปรก สำหรับเคลือบด้าน ถ้าเปื้อนแล้วจะเช็ดออกความสกปรกไม่ฝังลึกลงไปในผิวได้ แต่เคลือบที่ไม่สุกตัว (UNDERFIRED) จะเช็ดรอยเปื้อนไม่ออก

4. เคลือบสี (COLOUR GLAZE) เคลือบที่ต้องการให้เป็นสีต่างๆนอกเหนือไปจากสีขาวธรรมดาใช้ผสมสีเข้าไปในส่วนผสมของเคลือบด้าน สีที่ใช้กันโดยมากเป็นสีจากเคมีภัณฑ์เช่น พวกออกไซด์ต่างๆหรือสีที่ได้จากการนำออกไซด์หลายตัวมาทำปฏิกิริยากันเป็นสีสำเร็จรูป นอกจากจะผสมสีลงไปในเคลือบแล้ว ควรจะต้องใส่ตัวทำทึบด้วย เพื่อจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นตัวรองพื้นให้สีเด่นขึ้นมา

5. เคลือบพิเศษ (SPECIAL GLAZED AND SUBFACE EFFECTS) เคลือบที่มีลักษณะพิเศษเฉพาะตัว ทำด้วยความตั้งใจจะให้มีลักษณะพิเศษต่างๆเช่น เคลือบราน มีผิวแตกคล้ายร่างแห, เคลือบผลึกมีดอกผลึกสวยงามในเนื้อเคลือบ หรือเคลือบเกลือ ที่มีผิวเป็นจุดอันเกิดจากการสาดเกลือเข้าไปในเตาเผา เป็นต้น

เคลือบผลึก (CRYSTALLINE GLAZE)

เคลือบผลึกคือเคลือบที่มีผลึกเกิดขึ้น อาจเกิดอยู่ใต้เคลือบหรือบนเคลือบก็ได้ ผลึกนี้เกิดจากการควบคุมอุณหภูมิของเคลือบภายหลังที่หลอมละลายแล้ว ให้เย็นลงช้าๆจะทำให้วัตถุดิบหรือเคมีภัณฑ์ที่ผสมในน้ำยาเคลือบและมีปริมาณเกินจุดอิ่มตัวนั้น แยกตัวส่วนเกินออกเป็นผลึกเกิดขึ้น ถ้าไม่ควบคุมการเย็นตัวของเคลือบ ปล่อยให้อุณหภูมิลดลงอย่างรวดเร็วผลึกก็จะไม่เกิดขึ้น หรืออาจเกิดเพียงบางส่วนเท่านั้น ลักษณะของผลึกที่เกิดขึ้นมีหลายอย่าง อาจเกิดเป็นผลึกเล็กๆคล้ายจุดเล็กๆกระจายอยู่เป็นกลุ่ม หรืออาจเกิดเป็นผลึกรูปเข็ม หรือผลึกใหญ่ๆที่สวยงามก็ได้ ทั้งนี้แล้วแต่วัตถุดิบหรือเคมีภัณฑ์ที่ใช้

ตัวอย่างการเผาเคลือบ เผาที่อุณหภูมิ 1280°C แล้วปล่อยให้เย็นลงถึงอุณหภูมิ1150°C ควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ที่จุดนี้ไว้ 2 ชั่วโมง แล้วจึงปล่อยให้เย็นลงต่อไป จะได้รูปผลึกที่สวยงามและถ้าเติมออกไซด์ที่ให้สีลงไปด้วยจะทำให้เกิดผลึกเป็นสีสันงดงามยิ่งขึ้น

รูปลอกเซรามิกส์ (CERANIC DECALCOMANIAS)

ในปัจจุบันรูปลอกเซรามิกส์ เป็นวัสดุที่มีบทบาททั่วใช้ในการตกแต่งผลิตภัณฑ์เซรามิกส์อย่างมาก โดยเฉพาะในโรงงานอุตสาหกรรม เพราะสามารถผลิตได้จำนวนมากรวดเร็ว มีคุณภาพ มีมาตรฐาน มีความสวยงาม และประหยัดเวลา ขณะเดียวกันก็เป็นวัสดุที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้แก้ปัญหาผลิตภัณฑ์บางรูปร่าง ที่ไม่สามารถใช้วิธีการพิมพ์ลายโดยตรงได้

ประเภทของรูปลอกเซรามิกส์

1 จำแนกตามจำนวนสีของรูปลอก แบ่งได้ดังนี้

- รูปลอกสีเดียว ได้แก่ รูปลอกที่มีเพียงสีเดียวภายในภาพนั้น เช่น รูปลอกสีครามหรือสีน้ำตาล หรือสีแดง หรือสีอื่นๆ
- รูปลอกหลายสี ได้แก่ รูปลอกที่มีหลายสีอยู่ในภาพเดียวกัน เช่น สีแดงรวมกับสีเขียว ร่วมกับสีเหลือง สีอื่นๆ

2 จำแนกตามชนิดของสี แบ่งได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รูปลอกสีใต้เคลือบ (UNDERGLAZE DECAL) หมายถึงรูปลอกที่ใช้ติดบนผลิตภัณฑ์ที่เป็นดินดิบ หรือผ่านการเผาดิบแล้ว และนำไปชุบเคลือบแล้วเผาเคลือบ ต่อไปที่อุณหภูมิ 900 - 1300 องศาเซลเซียส เพื่อให้สีสุกตัวและปิดทับเนื้อสีไว้
- รูปลอกสีบนเคลือบ (OVERGLAZE DECAL) หมายถึง รูปลอกที่ใช้ติดบนผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการเคลือบชุบแล้ว หรือผ่านการเผาเคลือบแล้ว นำไปเผาซ้ำที่อุณหภูมิ 1100 – 1230 องศาเซลเซียส เพื่อให้สีสุกตัวและจมสู่ชั้นของน้ำเคลือบ

3 จำแนกตามลักษณะของภาพ

- ภาพลายเส้น (LINE WORK) เป็นภาพที่มีโทนน้ำหนักสีเดียวไม่มีอ่อนแก่ เช่น รูปลอกซึ่งบริษัท สัญลักษณ์ แถบสี
- ภาพโทนกึ่งต่อเนื่อง (HALF TONE) เป็นภาพที่มีโทนน้ำหนักไล่จากอ่อนไปหาเข้ม เพื่อแสดงมิติ เช่น ภาพคน สัตว์ ทิวทัศน์ ดอกไม้ เมื่อมองแล้วเห็นภาพคล้ายจริง
- ภาพผสม เป็นภาพที่เกิดจากการผสมระหว่างภาพลายเส้น และภาพโทนกึ่งต่อเนื่องเพื่อแสดงมิติของภาพ และความคมชัดของเส้น

การผลิตรูปลอกใต้สีเคลือบ

รูปลอกใต้สีเคลือบ(UNDERGLAZE DECAL) เป็นรูปลอกที่เริ่มใช้กันมานานควบคู่กับพัฒนาการด้านเซรามิกส์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อต้องการเร่งอัตราการผลิต ในระบบอุตสาหกรรมก็มีการคิดค้นวิธีการตกแต่งเพื่อให้ได้รูปแบบที่เหมือนกัน ขนาด ความสวยงามเท่ากัน และผลิตได้มากและรวดเร็วขึ้น วิธีการที่ได้พัฒนาและยังใช้กันอยู่ ได้แก่

1. การพ่นสี วิธีการนี้เป็นวิธีการแรกที่นำมาเพื่อใช้เร่งอัตราการผลิต ซึ่งมีวิธีดังนี้

1.1ใช้แผ่นตะกั่วที่มีความอ่อนนุ่ม หนาประมาณ 1 มิลลิเมตร นำมาดัดให้เข้ากับรูปทรงของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการตกแต่ง

1.2ร่างลวดลายลงบนแผ่นตะกั่วที่ดัดแล้ว

1.3ใช้มีดตัด – ฉลุ ให้เป็นลวดลายฉลุตามรูปแบบที่ต้องการ

1.4นำแบบที่ได้ไปวางทาบบนผลิตภัณฑ์

1.5ชี้ใต้เคลือบพ่นลงบริเวณร่องที่เจาะลวดลายไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6เมื่อนำแบบออกจะได้ลวดลายเป็นสีต่างๆที่พ่นไว้

1.7นำผลิตภัณฑ์ไปชุบเคลือบ และเผาต่อไป

การตกแต่งด้วยวิธีนี้ มักมีปัญหาที่อาจเกิดลวดลายไม่คมชัดได้ เพราะแผ่นตะกั่วหรือแผ่นโลหะไม่แนบสนิทกับพื้นของผลิตภัณฑ์ วิธีนี้ยังมีการใช้อยู่บ้างในการทำถาดโลหะเคลือบ แต่ได้ดัดแปลงจากแผ่นตะกั่วเป็นวัสดุอื่นแทน

2. การใช้ตรายางประทับ วิธีนี้เป็นการสร้างลวดลายลงบนผิวผลิตภัณฑ์ได้รวดเร็วแต่มีจุดอ่อน คือ พิมพ์ของตรายางจะพิมพ์ได้เพียงสีเดียว ซึ่งมีวิธีการผลิตดังนี้

2.1เตรียมตรายาง ที่มีลวดลายตามต้องการ

2.2เตรียมส่วนผสมของสี โดยการใช้สีใต้เคลือบ + กาวยางไม้ + น้ำมันกรีเซอรีน โดยเตรียมอยู่ในสภาพครีมพ่น

2.3นำส่วนผสมของสีมาปาดลงบนแผ่นกระจก หรือผ้าหนา

2.4นำตรายางมาปั๊มสี แล้วไปพิมพ์ลงบนผิวผลิตภัณฑ์ ตะได้ลวดลาย บนผิวผลิตภัณฑ์

2.5นำไปชุบเคลือบและเผาต่อไป

การตกแต่งด้วยวิธีนี้ไม่เหมาะกับผลิตภัณฑ์ที่มีทรงกลม เพราะไม่สามารถพิมพ์ได้ชัดเจนนัก แต่ในผลิตภัณฑ์ที่รูปร่างทรงกระบอก หรือทรงกรวยไม่ค่อยเกิดปัญหานี้

3. การใช้รูปลอกที่ผลิตจากแม่พิมพ์ร่องลึก (INTAGLIO PAINTING / COPPER / PLATE PAINTING) รูปลอกชนิดนี้เริ่มใช้กันมาตั้งแต่อดีต ปัจจุบันไม่เป็นที่นิยม เนื่องจากผลิตได้ช้า และทำได้สีเดียว ซึ่งมีวิธีการผลิตดังนี้ คือ

3.1เตรียมแผ่นทองเหลืองให้มีลวดลายเป็นร่องลึก สามารถทำได้โดยการแกะสลัก หรือใช้วิธีการกัดกรด

3.2เตรียมส่วนผสมของสี โดยการใช้สีใต้เคลือบ + ขี้เถ้าพืช + กาวยางไม้ + น้ำ ผสมและบดให้เข้ากันเป็นครีมหนืดข้นๆ

3.3ใช้ส่วนผสมของสีปาด และอัดลงตามร่องลึกของลวดลาย

3.4ใช้ไม้ปาดส่วนผสมของสีที่เกินออก

3.5นำกระดาษข่อยมาวางทับบนแผ่นทองเหลือง

3.6ใช้ลูกกลิ้งคลึงบนกระดาษ หรือเข้าเครื่องรีดเพื่อให้กระดาษดูดสีขึ้นมา

3.7 ดึงกระดาษข่อยออกจากแผ่นทองเหลือง ลวดลายจะปรากฏบนกระดาษ

3.8 นำกระดาษรูปลอกไปผึ่งแดดให้แห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.9 นำกระดาษรูปลอกมาตัดเป็นแผ่นให้มีขนาดใกล้เคียงกับลวดลาย

3.10นำรูปลอกไปวางบนผลิตภัณฑ์ที่เป็นดินดิบหรือเผาดิบแล้ว โดยใช้ด้านที่มีสีแนบกับผลิตภัณฑ์ โดยวางในตำแหน่งที่ต้องการ

3.11ใช้แปรงขนกระต่าย หรือฟู่กันแบนใหญ่ชุบน้ำทาบนกระดาษรูปลอก น้ำจะช่วยละลายสีของรูปลอกให้ชื้น ขณะเดียวกันเนื้อของผลิตภัณฑ์จะดูดน้ำเข้าสู่ตัวผลิตภัณฑ์ ทำให้รูปลอกหลุดออกจากกระดาษไม่ติดกับผิวผลิตภัณฑ์ การติดรูปลอกนี้ต้องทำด้วยความรวดเร็ว และปริมาณน้ำต้องพอดี รูปลอกจึงจะมีลวดลายที่สมบูรณ์

3.12นำผลิตภัณฑ์ไปชุบน้ำเคลือบใสและนำมาเผาต่อไป

4.การใช้รูปลอกในระบบซิลค์สกรีน (SILK SCREEN PRINTING) รูปลอกชนิดนี้เป็นรูปลอกที่นิยมใช้มากในปัจจุบันเนื่องจากสามารถผลิตได้จำนวนมากและรวดเร็ว อายุการเก็บรักษานาน และผลิตได้ทั้งชนิดสีเดียวและหลายสี ซึ่งมีวิธีการเตรียมดังนี้

4.1เตรียมตะแกรงไหมโดยการถ่ายซิลค์สกรีน และติดยึดกับฐานสกรีนให้แน่น

4.2เตรียมส่วนผสมของสีโดยการใช้สีใต้เคลือบ + น้ำ + กาวยางไม้ + น้ำผึ้ง / น้ำตาลปี๊บ ผสมและบดให้เข้ากันและหนืดพอประมาณ

4.3นำกระดาษข่อยวางบนฐานสกรีน และวางกรอบตะแกรงไหมทับ

4.4ตักส่วนของสีใส่ตะแกรงไหมแล้วทำการสกรีน เมื่อปาดสีแล้วให้ยกตะแกรงขึ้นทันที กระดาษข่อยจะติดขึ้นไปกับกรอบตะแกรงไหม

4.5รีบดึงกระดาษข่อยออกจากตะแกรงทันทีแล้วนำไปผึ่งแห้งจะได้รูปลอกสใต้เคลือบ ชนิดสีเดียว

ในกรณีที่ต้องการพิมพ์หลายสี จำเป็นต้องใช้เครื่องพิมพ์ที่ใช้ระบบเครื่องดูดสูญญากาศที่สามารถดูดกระดาษข่อยให้ติดอยู่กับฐานสกรีน เมื่อสกรีนสีแรกเสร็จก็จะสกรีนสีอื่นได้ต่อไป

สำหรับรูปลอกชนิดนี้มีวิธีการติดเช่นเดียวกับรูปลอกที่ผลิตด้วยระบบแม่พิมพ์ร่องลึก ขณะเดียวกันทำได้ทั้งรูปลอกลายเส้นและรูปลอกภาพโทนกึ่งต่อเนื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การผลิตรูปลอกสีบนเคลือบ

รูปลอกสีบนเคลือบ (OVERGLAZE DECAL) มีใช้กันหลายชนิด แต่นิยมในปัจจุบัน คือ ระบบรู)ปลอกน้ำ (WATERSLIDE) เนื่องจากผลิตง่ายและการติดในตำแหน่งต่างๆสะดวก โดยมีกระบวนการผลิตดังนี้ คือ

วัสดุ – เครื่องมือ

1.ภาพต้นแบบ (ART WORK) ทำได้ทั้งบนกระดาษขาว กระดาษไข แผ่นฟิล์ม แผ่นฟิล์มลิท โดยเลือกใช้ให้เหมาะกับภาพ หรือลวดลาย ว่าเป็นภาพลายเส้น ละเอียด เส้นทึบหรือโทนกึ่งต่อเนื่อง

2.ตะแกรงไหม (SILK) ควรเลือกความละเอียดของผ้าให้ตรงกับจุดประสงค์ของการใช้งาน คือ

-ตะแกรงไหมสำหรับพิมพ์ภาพลายเส้น ควรใช้ผ้าเบอร์ 90 – 120

-ตะแกรงไหมสำหรับพิมพ์ภาพโทนกึ่งต่อเนื่อง ควรใช้ผ้าเบอร์ 120 - 150

-ตะแกรงไหมสำหรับพิมพ์ภาพโทนกึ่งต่อเนื่อง ควรใช้ผ้าเบอร์ 130 – 150 (ชนิดสีซ้อนกัน)

-ตะแกรงไหมสำหรับพิมพ์น้ำยาเคลือบผิวผ้า ควรใช้ผ้า 40 – 60

3.สีบนเคลือบ (OVERGLAZE COLOR) เป็นสีสำหรับตกแต่งผิวผลิตภัณฑ์ ที่ผ่านการเผาเคลือบแล้ว เมื่อตกแต่งเสร็จก็นำไปเผาซ้ำที่อุณหภูมิ 700 – 900 องศาเซลเซียส สีนี้ควบคุมคุณภาพกันมาก เนื่องจากมีส่วนผสมของตะกั่ว บอแรกซ์ แคดเมียมอยู่ด้วย ซึ่งมีอันตรายต่อร่างกาย แต่ก็เป็นสีที่ให้ความสดใส และฉูดฉาดมากกว่าสีใต้เคลือบ เพราะเผาที่อุณหภูมิต่ำกว่าสีใต้เคลือบ สีที่นิยมนำมาทำรูปลอกนี้ควรมีความละเอียดประมาณ 320 เมช

4.ตัวประสาน (WEDIUM / SCREEN PRINTING OIL) มีลักษณะเป็นของเหลวข้นๆ สีใส ใช้ผสมกับสีบนเคลือบ เมื่อแห้งแล้วนำมาละลายน้ำเป็นสารที่ที่ช่วยยึดเนื้อสีให้คงรูปร่าง เนื่องจากขณะทำการติดรูปลอก เนื้อสีจะต้องถูกน้ำ ตัวประสานนี้จะต้องถูกเผาไหม้หมดไปก่อนที่ 700 องศาเซลเซียส โดยไม่เหลือคาร์บอนไว้ และจะต้องไม่มีปฏิกิริยาทางเคมีกับเนื้อสีเมื่อถูกความร้อน

5.ฟิล์มเคลือบผิวหน้า (COVERCOAT) เป็นของเหลวข้นๆ มีหลายสี เช่น ใส ชมพู ฟ้า เหลือง ใช้เป็นฟิล์มเคลือบผิวหน้ารูปลอก ฟิล์มเคลือบผิวหน้าจะต้องไม่ละลายน้ำและต้องไม่บางจนเสียรูปได้ง่าย ตัวฟิล์มจะทำหน้าที่ยึดเนื้อสีให้คงรูปร่างและตำแหน่งของลวดลายไว้ โดยฟิล์มจะติดเป็นเนื้อเดียวกับสี เพื่อให้สามารถลอกรูปลอก หรือลวดลายที่สกรีนไว้ออกมา เพื่อนำไปติดบนผลิตภัณฑ์ได้ โดยมีลวดลายเหมือนเดิม ฟิล์มเคลือบผิวหน้าที่ดีเมื่อถูกความชื้นจะต้องมีคุณสมบัติเหมือนตัวประสาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.น้ำมันล้าง (CLEANER) ใช้สำหรับล้างอุปกรณ์ในการพิมพ์ ควรใช้น้ำมันล้างชนิด เชื้อพลาสติก เช่น VINYLON CLEANER

7.กระดาษรูปลอกน้ำ (ZUNICAL DECALCOMANIA PAPER)เป็นกระดาษขาวหนาประมาณ 60 – 80 ปอนด์ ด้านบนที่จะใช้งานจะเคลือบกาวมีลักษณะเหนียว ส่วนด้านล่างเป็นกระดาษเคลือบมัน ป้องกันมิให้เกิดการติดกันเพื่อให้สามารถซ้อนกันได้ ทั้งก่อนพิมพ์และหลังพิมพ์รูปลอก

8.อุปกรณ์อื่นๆ

8.1เตาเผา ควรเป็นเตาเผาไฟฟ้า หรือเตาถ่าน โดยเผาแบบออกซิเดชั่น

8.2เครื่องชั่ง

8.3โกร่งบดสี

8.4ไม้ปาดสกรีน

8.5ฐานยึดตะแกรงไหม

8.6ยางติดรูปลอก

8.7สถานที่ทำงาน ควรเป็นห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ และความชื้นเมื่อต้องการผลิตเป็นอุตสาหกรรม

วิธีผลิตรูปลอกสีบนเคลือบ

1.การเตรียมตะแกรงไหม

1.1เฟรมตะแกรงไหมสำหรับพิมพ์ลวดลาย ใช้ถ่ายพิมพ์จากต้นแบบที่เป็นภาพเหมือนจริง และระวังมากสำหรับภาพกึ่งต่อเนื่องที่จะเกิดจากภาพมอร์ เนื่องจากเม็ดสกรีนจากฟิล์มต้นแบบช่องว่างเล็กๆของผ้าไหม เมื่อวางซ้อนกันในบางมุมสามารถเกิดโทนที่ไม่ต้องการได้

1.2เฟรมตะแกรงไหมสำหรับพิมพ์เคลือบผิวหน้า ให้ถ่ายต้นแบบที่มีเส้นรอบภาพใหญ่กว่าเส้นรอบของลวดลายที่ต้องการประมาณด้านละ 3 มิลลิเมตร และควรมีแนวขอบให้ขนานไปกับเส้นรอบภาพไปทุกส่วน เพื่อให้เป็นฟิล์มที่สามารถติดได้แน่นและไม่ย่นเมื่อติดบนผิวโค้ง

2.การพิมพ์รูปลอก

2.1ยึดตะแกรงไหมให้แน่นกับฐานพิมพ์พร้อมทั้งตำแหน่งกระดาษรูปลอกที่จะใช้พิมพ์

2.2ใส่กระดาษรูปลอกน้ำในตำแหน่งที่ตั้งไว้ โดยให้ด้านบนเป็นด้านที่มีกาวเคลือบอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3เตรียมส่วนผสมของสีในอัตราส่วน ดังนี้

สีบนเคลือบ + น้ำมันประสาน

60 – 70 30 – 40

ทั้งรูปนี้ขึ้นอยู่กับสีแต่ละสี และแหล่งของน้ำมันประสาน โดยผสมให้เข้ากัน จะมีสภาพเป็นครีมข้น – เหนียว

2.4นำส่วนผสมของสีลงในตะแกรงไหม แล้วปาดสกรีนให้สีลงไปยังกระดาษรูปลอก แล้วยกตะแกรงไหมขึ้นทันที อย่าปล่อยไว้เพราะจะเกิดคราบสีที่รูปลอก

2.5นำรูปลอกไปผึ่งแล้วนำมาปาดสกรีนสีที่สอง จากนั้นผึ่งให้แห้งแล้วปาดสกรีนสีอื่นต่อไป

2.6นำรูปลอกที่แห้งแล้วมาปาดน้ำยาเคลือบผิวหน้า แล้วนำไปผึ่งให้แห้งเช่นกัน ก็จะได้รูปลอกสีบนเคลือบ

3.การติดรูปลอก

3.1ทำความสะอาดผลิตภัณฑ์ที่จะติดรูปลอก

3.2ตัดรูปลอกออกเป็นแผ่นๆจากแผ่นใหญ่

3.3นำรูปลอกไปแช่น้ำ รูปลอกจะม้วนตัวแล้วทิ้งไว้ 30-45วินาที กระดาษรูปลอกจะจะคลายตัวออก

3.4ยกกระดาษรูปลอกมาวางบนชิ้นงาน ใช้นิ้วเลื่อนฟิล์มรูปลอกออกจากกระดาษ ฟิล์มรูปลอกก็จะติดกับผลิตภัณฑ์

3.5ใช้นิ้วมือทั้ง 2 ข้างปรับตำแหน่งรูปลอกให้อยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ ช่วงนี้จะมีฟองอากาศอยู่ใต้แผ่นฟิล์มเป็นตัวช่วยหล่อลื่น

3.6เมื่อได้ตำแหน่งที่ต้องการแล้ว ใช้ยางติดรูปลอกปาดไล่น้ำและฟองอากาศออกให้หมด เพื่อให้รูปลอกติดแน่นกับผิวเคลือบของผลิตภัณฑ์ หากมีน้ำหรือฟองอากาศเหลืออยู่เมื่อรูปลอกแห้งจะเกิดเป็นฟองอากาศและหลุดร่อนออกมาเมื่อผ่านการเผา

3.7เมื่อรูปลอกแห้งแล้วนำไปเผาที่อุณหภูมิ 700 – 900 องศาเซลเซียส ก็จะได้ลวดลายปรากฏอยู่บนผลิตภัณฑ์ตามที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบรูปลอกเซรามิกส์

ในการผลิตรูปลอกเซรามิกส์สิ่งสำคัญ คือ การออกแบบลวดลายของรูปลอก จะต้องสอดคล้องกันกับผลิตภัณฑ์ และไม่ก่อให้เกิดปัญหาเมื่อทำการติดรูปลอก ดังนั้นการผลิตรูปลอกเซรามิกส์ จึงมีหลักการออกแบบดังนี้

1.ลวดลายจะต้องเหมาะสมกับรูปร่างผลิตภัณฑ์

2.การเตรียมต้นแบบของลวดลาย จะต้องมีขนาดที่เหมาะสมกับระยะของสภาพเนื้อดินที่จะทำการติดรูปลอก และเหมาะกับชนิดของรูปลอก

2.1รูปลอกใต้สีเคลือบ จะต้องวัดขนาดเนื้อที่ที่จะติดรูปลอกในขณะที่เป็นดินดิบ สำหรับการติดบนผลิตภัณฑ์ที่เป็นดินดิบ

2.2รูปลอกสีใต้เคลือบ จะต้องวัดขนาดเนื้อที่ที่จะติดรูปลอกในขณะที่ผลิตภัณฑ์นั้นผ่านการเผาดิบเรียบร้อยแล้ว สำหรับการติดบนผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการเผาดิบ

2.3รูปลอกสีบนเคลือบ จะต้องวัดขนาดเนื้อที่ที่จะติดรูปลอกในขณะที่ผลิตภัณฑ์นั้นผ่านการเผาเคลือบเรียบร้อยแล้ว

2.4รูปลอกสีในเคลือบ จะต้องวัดขนาดเนื้อที่ที่จะติดรูปลอกในขณะที่ผลิตภัณฑ์นั้นผ่านการเผาดิบเรียบร้อยแล้ว สำหรับการติดบนผิวเคลือบที่ยังไม่ผ่านการเผา

2.5รูปลอกสีบนเคลือบ จะต้องวัดขนาดเนื้อที่ที่จะติดรูปลอกในขณะที่ผลิตภัณฑ์นั้นผ่านการเผาเคลือบเรียบร้อยแล้ว สำหรับการติดบนผิวเคลือบที่ผ่านการเผาเคลือบแล้ว

3.รูปลอกที่จำเป็นต้องติด บริเวณผิวโค้งทรงกลม ควรมีวนของลวดลายที่เป็นริ้วหรือเป็นแฉกให้มาก เพื่อให้รูปลอกสามารถขยายตัวได้ขณะทำการติด หรือไม่เกิดรอยย่น

4.การออกแบบกรอบสำหรับพิมพ์ฟิล์มเคลือบผิวหน้า ควรเป็นรูปที่มีเส้นรอบนอกขนานไปกับเส้นของตัวลาย โดยมีระยะห่างจากตัวลายประมาณ 2 – 4 มิลลิเมตร

5.การเตรียมต้นแบบ (ART WORK) ควรเตรียมบนกระดาษขาว หรือกระดาษไขแล้วใช้กระบวนการถ่ายภาพทางการพิมพ์ช่วย เพื่อให้ต้นแบบสำหรับนำไปอัด ซิลค์สกรีนที่มีความคมชัด

6.เมื่อใช้ภาพถ่ายจากของจริง (ภาพสี) เป็นต้นแบบจำเป็นต้องใช้ฟิลเตอร์แยกสีเข้าช่วยอย่างน้อยแยกเป็น 4 สี คือ เหลือง น้ำเงิน แดง เทาหรือดำ โดยทำเป็นต้นแบบด้วยฟิล์มลิทชนิดโทนกึ่งต่อเนื่อง

7.การผลิตรูปลอกเซรามิกส์เชิงอุตสาหกรรม จำเป็นอย่างยิ่งต้องใช้กระบวนการถ่ายภาพทางการพิมพ์เข้าช่วยในการเตรียมต้นแบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ที่มีสีเดียว แต่น้ำหนักสีไม่เท่ากันไม่ควรใช้ตะแกรงไหมกรอบเดียวควรจะทำการถ่ายต้นแบบแยกเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลายๆกรอบ เพื่อแยกโทนน้ำหนักตั้งแต่โทนเบา กลาง เข้ม และโทนหลายเส้นเข้าผสมกัน เพื่อจะได้ภาพที่สวยงาม การกระทำเช่นนี้ถือเป็นเทคโนโลยีสูงสุดที่ทำให้กับผลิตภัณฑ์ที่ผลิตด้วยระบบ MASS PRODUCTION ดูเหมือนกับการผลิตด้วยระบบ HANDMADE (HAND PRINTING)

การวิจัยการผลิตสีของกรมวิทยาศาสตร์

ในขั้นตอนนี้ กรมวิทยาศาสตร์ได้ทำการวิจัยการผลิตสีชนิดสีใต้เคลือบโดยพิจารณาถึงเนื้อดินปั้นและเนื้อน้ำยาเคลือบที่จะใช้กับสีเป็นหลัก คือ สีที่ใช้กับเนื้อดินปั้นชนิด Earthenware น้ำยาเคลือบใส น้ำยาเคลือบทึบอุณหภูมิประมาณ 1200 องศาเซนติเกรด กับเนื้อดินปั้นเป็นดินเหนียวธรรมดา อุณหภูมิประมาณ 1100 องศาเซนติเกรด ได้ทำการทดลองผสมส่วนต่างๆเป็นสีต่างๆ 41 สี แต่ละสีทำการเผาที่อุณหภูมิ 1100 และ 1200 องศาเซนติเกรด และนำสีที่ได้ทำการวิจัยทดลองทำเป็นสีใต้เคลือบ สีผสมน้ำยาต่างๆ รวมตัวอย่างที่จะทำการทอดลองทั้งสิ้นประมาณ 744 ตัวอย่าง บางตัวอย่างได้ทดลองเสร็จเรียบร้อยได้ผลสมบูรณ์แล้ว แต่บางตัวอย่างยังอยู่ระหว่างการทดลอง

ผลทดลองปรากฏว่า ได้ผลดีเป็นส่วนใหญ่ ส่วนประกอบของเคมีภัณฑ์ชนิดเดียวกันในอัตราส่วนที่ต่างกัน เมื่อทำเป็นสีสำเร็จแล้วจะมีสีต่างๆกัน ยิ่งกว่านั้น เมื่อขณะสีสำเร็จจะเห็นเป็นสีหนึ่ง แต่เมื่อนำมาใช้กับผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจะปรากฏ เป็นอีกแบบหนึ่ง เช่น สีสำเร็จเป็นสีเขียวอ่อน เมื่อแต่งผลิตภัณฑ์ใช้น้ำยาเคลือบใสเคลือบทึบ เผาออกมาจะปรากฏเป็นสีเขียวขี้ม้า แต่เมื่อใช้สีเดียวกันนี้ผสมน้ำยาเคลือบตะกั่วเคลือบผลิตภัณฑ์ภายหลังเผาแล้วจะปรากฏเป็นสีน้ำตาล ถ้าใช้ในปริมาณสีสำเร็จมาก หากใช้ปริมาณสีสำเร็จน้อยลงจะปรากฏเป็นสีเหลืองชีด ดังนี้ เป็นต้น

ความเข้มของสีมีมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับปริมาณของโลหะออกไซด์ที่ใช้ ในกรณีที่ใช้โลหะออกไซด์เป็นสารทำให้เกิดสีเพียงอย่างเดียว ถ้าใช้โลหะออกไซด์มากสีก็จะเข้ม ถ้าใช้น้อยลงสีก็จะจางลงตามลำดับ เช่น Cobalt oxide เป็นโลหะออกไซด์ ที่ให้สีน้ำเงิน ถ้าใช้ในปริมาณน้อยลง ๆ สีก็จะจางลงจนเป็นสีฟ้า หรือสีฟ้าอ่อน เป็นต้น แต่ถ้าใช้โลหะออกไซด์ตั่งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปผสมกัน สีที่ได้จากส่วนผสมที่ต่างกันจะปรากฏต่างกันออกไป ดังตัวอย่างเช่น

Cobalt oxide 80 ส่วน
Cromic oxide 20 ส่วน ให้สี : น้ำเงินเข้ม

Cobalt oxide 20 ส่วน
Cromic oxide 80 ส่วน ให้สี : สีเขียว

Cobalt oxide 50 ส่วน
Cromic oxide 50 ส่วน ให้สี : สีน้ำตาล

สีสำเร็จที่ผลิตขึ้นได้นั้น บางชนิดถ้าใช้ปริมาณมากน้อยต่างกัน ผสมในน้ำยาเคลือบชนิดเดียวกัน ความเข้มของสีจะต่างกันออกไป แต่ยังจดว่า เป็นสีประเภทเดียวกัน แต่บาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดถ้าใช้ปริมาณต่างกัน จะปรากฏสีต่างกันออกไปจนเกือบจะเป็นสีคนละประเภท ดังตัวอย่าง เช่น

Cromic oxide 50 ส่วน

Ferric oxide 50 ส่วน

Zinc oxide 10 ส่วน

ใช้สีสำเร็จผสมน้ำยาเคลือบ เผาที่อุณหภูมิ 1200 c ในอัตราส่วน

10 % ให้สี น้ำตาลแดงเข้ม

5 % ให้สี น้ำตาลแดง สีอ่อนกว่าสีแรก

2 % ให้สี น้ำตาลแดงอ่อน

จะเห็นว่า ส่วนผสมนี้ปรากฏสีเป็นประเภทเดียวกัน คือ สีน้ำตาลแดง

ส่วนสีสำเร็จที่มีส่วนผสมต่อไปนี้

Alumina 50 ส่วน

Cromic Oxide 50 ส่วน

Zinc Oxide 10 ส่วน

ใช้สีสำเร็จนี้ผสมน้ำยาเคลือบเผาที่อุณหภูมิ 1200 c ในอัตราส่วน

10 % ให้สี สีชมพูกลีบบัว

5 % ให้สี สีเนื้ออมพู

2 % ให้สี สีเหลืองซีด

จะเห็นว่า สีชมพูและสีอมเหลือง เป็นสีคนละประเภท

สีสำหรับเครื่องปั้นดินเผา

สีเป็นส่วนประกอบสำคัญอย่างหนึ่งในการผลิตเครื่องปั้นดินเผา เพราะเป็นส่วนช่วยให้ผลิตภัณฑ์เด่นสวยงาม ดึงดูดความน่าสนใจและมีคุณค่ามากขึ้น

สีสำหรับเครื่องปั้นดินเผามีหลายชนิด มีวิธีใช้ต่างๆกัน สีทุกชนิด เมื่อตกแต่งภาชนะแล้วจะต้องใช้ความร้อนเผาเสียก่อน สีจึงจะติดภาชนะถาวรและมีสีเด่นชัด เตรียมได้จากอนินทรีย์สาร (Inorganic matter) ประกอบด้วยแร่ธาตุที่มีสีต่างๆกัน และออกไซด์ของโลหะบางชนิดก็อาจใช้เป็นสีสำหรับเครื่องปั้นดินเผาได้เช่น

Cobalt oxide ให้สีน้ำเงินถึงดำ

Copper oxide ให้สีเขียว

Cromic oxide ให้สีเขียวถึงเขียวหม่น

Ferric oxide ให้สีน้ำตาลอ่อนจนถึงสีเข้มเกือบดำ

Manganese oxide ให้สีน้ำตาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารที่ให้สี

สีอาจจะเกิดจากเคมีภัณฑ์ชนิดเดี่ยวหรือหลายชนิดผสมกันก็ได้ สีที่เกิดจากเคมีภัณฑ์ชนิดเดียวกันโดยตรง ไม่ต้องอาศัยกรรมวิธีอื่นใด อาจจะเรียกว่า *สีจากเคมีภัณฑ์* เช่น

1. สีน้ำเงิน	Cobalt oxide
	Copper oxide หรือ Copper carbonate
2.สีเขียว	Cromic oxide
	Nickle oxide
3.สีน้ำตาล-แดง	Ferric oxide
4.สีน้ำตาล	Managanese dioxide

สีบางชนิดเกิดจากการใช้เคมีภัณฑ์หลายชนิดรวมกัน หรือเคมีภัณฑ์ชนิดเดียว หรือหลายชนิดรวมกับวัตถุดิบอื่น เช่น ดินขาว เป็นต้น แล้วนำมาทำให้เกิดสีตามกรรมวิธีการผลิตสี สีชนิดนี้เรียกว่า *สีสำเร็จรูป* ดังตัวอย่างเช่น

การผสม oxide ทำให้เกิดสี

สีน้ำเงิน – BLUE

Cobalt oxide (CoO)	45 ส่วน
Zine oxide (ZnO)	35 ส่วน
Cromic oxide (Cr2O3)	12 ส่วน
Alumina (Al2O3)	8 ส่วน

สีเขียว- Green

Cromic oxide (Cr2O3)	22.7 ส่วน
Quartz (SiO2)	27.1 ส่วน
Calcium carbonate (CaCO3)	45.2 ส่วน
Lithium fluoride (LiF)	5.0 ส่วน

สีเหลือง-Yellow

Antimony Pentoxide (Sb2O5)	35 ส่วน
Red lead (Pb3O4)	48 ส่วน
Stannic oxide (SnO2)	7 ส่วน
Alumina (Al2O3)	10 ส่วน

สีแดง-Red

Stannic oxide (SnO2)	45.5 ส่วน
Calcium carbonate (CaCO3)	28.4 ส่วน
Quartz (Sio2)	20.5 ส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Borax (Na2B4O7)	4.7 ส่วน
Potassium dichromate (K2Cr2O7)	1.1 ส่วน
สีดำ-Black	
Cobalt oxide (CoO)	42 ส่วน
Managanese dioxide (MnO2)	6 ส่วน
Ferric oxide (Fe2O3)	20 ส่วน
Cromic oxide (Cr2O3)	32 ส่วน
สีน้ำตาล-Brown	
Zine oxide (ZnO)	51 ส่วน
Ferric oxide (Fe2O3)	17 ส่วน
Cromic oxide (Cr2O3)	16 ส่วน
Alumina (Al2O3)	16 ส่วน
สีม่วง-Violet	
Stannic oxide (SnO2)	44.3 ส่วน
Calcium carbonate (CaCO3)	27.7 ส่วน
Quartz (SiO2)	19.9 ส่วน
Borax (Na2B4O7)	4.4 ส่วน
Potassium carbonate (K2CO3)	2.6 ส่วน
สีชมพู-Pink	
Stannic oxide (SnO2)	45 ส่วน
Calcium carbonate (CaCO3)	28 ส่วน
Quartz (SiO2)	20 ส่วน
Borax (Na2B4O7)	4 ส่วน
Potassium carbonate (K2CO3)	3 ส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>วิเคราะห์และสรุปการตกแต่งเครื่องเคลือบดินเผา</u>

เงื่อนไขที่นำมาใช้ในการพิจารณา

1. เหมาะสมกับแนวทางการออกแบบ
2. ง่ายต่อการผลิต
3. ง่ายต่อการทำความสะอาด

เงื่อนไข	เคลือบ	เคลือบบางส่วน	ไม่เคลือบ
1. เหมาะสมกับแนวทางการออกแบบ	4	3	3
2. ง่ายต่อการผลิต	3	3	4
3. ง่ายต่อการทำความสะอาด	4	2	2
รวม	11	8	9

<u>สรุป</u> เลือกใช้เคลือบแบบเคลือบทั้งหมด

*หมายเหตุ 4 = ดีมาก
3 = ดี
2 = ปานกลาง
1 = น้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10 ข้อมูลข้อมูลวัสดุที่เกี่ยวข้องในส่วนรองรับน้ำ

ในการออกแบบน้ำพุในสวนสไตล์โมเดิร์น ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนประติมากรรมและส่วนรองรับน้ำ จำเป็นที่จะต้องใช้วัสดุอื่นนอกเหนือจากเซรามิกส์เข้ามาเพิ่มเติม ตามความเหมาะสมกับลักษณะการใช้งานของผลิตภัณฑ์ ประเภทของวัสดุมีดังนี้

- วัสดุไฟเบอร์กลาส
- วัสดุโลหะ
- วัสดุไม้

2.10.1 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุโลหะ

โลหะที่ใช้มากในการทำเครื่องเรือน ได้แก่ เหล็ก โลหะผสมเหล็ก นอกจากนั้นก็มีอะลูมิเนียม ทองเหลือง และเหล็กสเตนเลส ซึ่งเป็นโลหะผสมของเหล็ก โครเมี่ยมและแมงกานีส

โลหะ (Metals) และโลหะผสม (Alloys) สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ประเภทที่มีเหล็กเป็นส่วนผสมด้วย (Ferrous Alloys) ซึ่งได้แก่เหล็กเหนียว สามารถตีแผ่เป็นแผ่น หรือยืดเป็นเส้นได้ จากนั้นก็มีเหล็กกล้า โดยทำเป็นแผ่นหนาเป็นท่อน ๆ หรือทำเป็นแท่งสี่เหลี่ยม หรือทำเป็นเส้นกลมยาว นอกจากนั้นก็มีเหล็กฉาบด้วยสังกะสี เพื่อช่วยป้องกันไม่ให้เกิดสนิมได้ง่าย หรือฉาบดีบุกเพื่อกันสนิม
2. ประเภทที่ไม่มีเหล็กผสมอยู่ด้วย (Non - Ferrous Metal) ซึ่งได้แก่โลหะ ทองแดง ซึ่งเป็นโลหะมีคุณสมบัติกร่อน แต่มีความเหนียวและแข็งแรงดี งอเป็นรูปต่าง ๆ ได้ ทองแดงสามารถผสมเป็นโลหะผสมจะมีคุณสมบัติแข็งแรงกว่าทองแดง เช่น ทองเหลือง (สังกะสี + ทองแดง)และบรอนซ์ (ดีบุก + ทองแดง)

โลหะเงินนิเกิล เป็นโลหะผสมของทองแดง นิเกิล สังกะสี โลหะนิเกิลนี้ สามารถชุบด้วยเงินบริสุทธิ์ได้อีกชั้น จะแลดูงดงามมีค่าขึ้น

โลหะอะลูมิเนียม มีพื้นผิวสวยงาม เบาประมาณ 1/3 เท่าของเหล็ก แต่แข็งแรงทนทานดี นิยมนำไปทำอุปกรณ์และโครงสร้างของเครื่องเรือน นอกจากสวยงาม ราคาถูกไม่เป็นสนิม ไม่มีปฏิกิริยากับแม่เหล็ก และข้อสำคัญ สามารถทำได้ง่าย

เหล็ก

โลหะเป็นวัสดุหลักที่ได้นำมาใช้ในการทำเครื่องเรือนแต่โบราณเช่นกัน โลหะส่วนใหญ่ที่นำมาใช้ได้แก่ เหล็ก โดยเฉพาะในการทำโครงสร้างรับน้ำหนักของเครื่องเรือนคงเป็นเพราะเหล็กมีความแข็งแกร่ง สามารถรับน้ำหนักได้ดีทั้งในแรงอัด แรงดึงและแรงเฉือน นอกจากนั้นเหล็กยังเป็นโลหะที่มีมาก คือมีมากเป็นอันดับที่ 4 ของธาตุบนโลก ธาตุเหล็กจะไม่มีเกิดขึ้นเองในธรรมชาติแต่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเกิดขึ้นในลักษณะเป็นสารประกอบของเหล็กออกไซด์ หรือเหล็กซัลไฟด์ ซึ่งถ้าจะต้องการนำมาทำให้เป็นธาตุเหล็กจะต้องทำไปถลุงเสียก่อน เหล็กที่ได้จากการถลุงแล้วนั้นยังใช้การไม่ได้ดี คือ ยังไม่มีความเหนียว แข็งแรงเพียงพอที่จะนำไปใช้ได้ นักวิทยาศาสตร์จึงต้องนำมาถลุงใหม่ โดยไล่ธาตุที่ยังปะปนอยู่ออกให้หมด ได้แก่ ฟอสฟอรัส ซิลิกอน คาร์บอน กำมะถัน เป็นต้น แล้วเติมธาตุแมงกะนีส ไทเทเนียม วนาเดียมลงไปเพื่อให้เหนียว แข็งแกร่งยิ่งขึ้น

อัลลอยด์

คือ โลหะอลูมิเนียมที่ไม่บริสุทธิ์ โดยมีส่วนประกอบของโลหะอื่นที่มีจุดหลอมละลายใกล้เคียงกัน เช่น ทองแดง,ตะกั่ว,สังกะสี,ดีบุก

นอกจากนี้อัลลอยด์ยังเกิดการนำวัสดุ ที่ใช้แล้วและหมดสภาพมาใช้ใหม่ โดยเปลี่ยนรูปแบบของผลิตภัณฑ์ออกไป เช่น การนำกะละมังเก่า ๆ เศษมุ้งลวด หม้อหุงข้าว ที่มีส่วนผสมของแบคคัลไลท์ กระป๋องนมฯลฯ มาหลอมละลายใหม่ โดยทั่วไปอลูมิเนียมบริสุทธิ์มีจุดหลอมเหลว 700 ซ. แต่การหลอมอัลลอยด์ใช้อุณหภูมิประมาณ 1100ซ.

นอกจากนี้ยังมีวัสดุที่เป็นอัลลอยด์และนำกลับมาหลอมใหม่ เช่น ฝาสูบรถยนต์, ปีกเครื่องบิน

ข้อดีของอัลลอยด์

1. ผลิตง่าย แข็งแรงทนทาน
2. สามารถผลิตในระบบอุตสาหกรรม
3. ในการหล่อพิมพ์จะเกิดฟองอากาศน้อย
4. การตกแต่งอัลลอยด์ค่อนข้างง่ายกว่าเหล็กมาก เพราะเหล็กตกแต่งผิวต้องใช้เครื่องมือโรงงาน แต่อัลลอยด์เพียงใช้แรงงานในการตกแต่งง่าย โดยใช้เครื่องมือเล็ก ๆ พวกตะไบ หรือเครื่องเจียที่ใช้มือ ฯลฯ
5. ตลาดอัลลอยด์มีความต้องการมาก เพราะทำให้เกิดความหรูหราและรสนิยมค่อนข้างสูง จึงมีการแข่งขันในการผลิตสูง
6. การตกแต่งผิวอัลลอยด์ส่วนใหญ่ใช้วิธีโป๊วพ่นสีค่อนข้างง่าย

ข้อเสียของอัลลอยด์

1. มีน้ำหนักมาก
2. ราคาแพง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10.2 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุไม้

กิจการอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ เจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว การทำเฟอร์นิเจอร์มักนิยมใช้ไม้สักเป็นวัตถุดิบ เพราะไม้สักมีลักษณะสวยงามมีความทนทานเป็นที่ต้องตาต้องใจของผู้พบเห็น แต่ในปัจจุบันอุตสาหกรรมดังกล่าวกำลังประสบปัญหาสำคัญเนื่องจากไม้สักเป็นไม้ที่หาได้ยาก และที่มีอยู่ก็ขนาดเล็กจนเกินไปที่จะนำมาใช้ประโยชน์ได้ ถึงแม้รัฐบาลจะมีมาตรการให้ความช่วยเหลือ ก็ไม่สามารถสนองความต้องการของอุตสาหกรรมได้เพียงพอ ราคาไม้สักจึงสูงขึ้นเรื่อย ๆ จึงนับได้ว่า ไม้สัก เป็นวัตถุดิบที่มีคุณภาพดีเหมาะสำหรับใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ แต่มีราคาแพงเกินกว่าที่จะนำมาใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ราคาประหยัดได้

นอกจากไม้สักแล้ว ก็ยังมีพันธุ์ไม้ต่าง ๆ อีกหลายชนิดที่สามารถนำมาใช้ทำเป็นเฟอร์นิเจอร์ได้ พันธุ์ไม้เหล่านี้มีความยากง่ายในการไส ตกแต่ง มีความทนทานตามธรรมชาติ และคุณสมบัติทั้งกายสมบัติและกลสมบัติ แตกต่างกัน การพิจารณาคัดเลือกนำไปใช้จึงต้องคำนึงถึงสิ่งนี้ด้วย

พันธุ์ไม้ต่าง ๆ ที่สามารถใช้ทำเป็นเฟอร์นิเจอร์ได้

กระถินพิมาน	จำปาป่า	ประดู่
ยมหิน	กะพี้ขี้ควาย	ชมแพรก
พยุง	ยมหอม	กระซิก
ชิงชัง	พยุงแกลบ	รัก
เกล็ดแดง	ซ้อ	พญาไม้
รกฟ้า	เกล็ดดำ	ดีหมี
พุด	หลุมพอ	กันเกรา
ดงดำ	โพธิ์ทะเล	สีเสียด
ก้านเหลือง	คู่ลาย	พฤกษ์
สน	กร้าว	ตะแบก
มะเกลือ	เสสา	ชะเจ๊าะ
ตะแบกเกรียบ	มะค่าโมง	สุเหรียญ
ขี้เหล็ก	ตาเสือ	มะม่วงป่า
สยาแดง	คอแห้ง	เทพธาโร
มะริด	สัก	คันชั่ง
นนทรี	โมกมัน	แหรช่อ
อบเชย		

จากการศึกษาพบว่าสำหรับไม้แปรรูปในเมืองไทยนั้น นอกจากไม้สักยังมีไม้พันธุ์อื่น ๆ อีกหลายชนิดที่สามารถนำมาใช้ทำเป็นเฟอร์นิเจอร์ได้อย่างดี ราคาวัตถุดิบก็ไม่สูงมากนัก เช่น ไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตะแบก ไม้มะค่าโมง เป็นต้น แต่เมื่อพิจารณาถึง ระบบผลิตในรูปของ Mass Production แล้ว จะมีปัญหาทางด้านการผลิต เนื่องจากไม้แปรรูปเหล่านี้มีปริมาณที่ไม่แน่

คุณสมบัติ ข้อดี – ข้อเสียของไม้

1. ทนการผุกร่อนดีพอสมควร
2. ทนทานต่อการรับแรงกระแทก
3. กรรมวิธีการผลิตมีหลายวิธี
4. สวยงามน้ำหนักเบา
5. วัตถุดิบหายาก ราคาแพง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10.3 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุไฟเบอร์กลาส

ตามความเป็นจริงแล้ว กรรมวิธีประเภทนี้คนทั่วไปมักเข้าใจและเรียกเป็นประเภทหล่อผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส ทั้งยังไม่นับว่าเป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสียอีก ทั้งนี้เพราะกรรมวิธีประเภทนี้จะใช้แผ่นหรือใยแก้ว(ไฟเบอร์กลาส) เป็นวัสดุเสริมกำลังผสมกับพลาสติกเหลว เช่น โปลีเอสเตอร์ หรืออีพอกซี่ ทำเป็นผลิตภัณฑ์ แต่คนให้ความสำคัญกับวัสดุเสริมกำลังใยแก้ว หรือไฟเบอร์กลาสมากกว่า จึงเรียกเป็นผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสและเพราะไฟเบอร์กลาส (ใยแก้ว)มิใช่พลาสติก

กรรมวิธีการผลิตไฟเบอร์กลาส

กรรมวิธีการผลิตมีหลักการใหญ่ คือ ผสมพลาสติกเหลวชนิดใดก็ได้กับวัสดุเสริมกำลัง เช่น แผ่นหรือเส้นของวัสดุพวกใยแก้ว ผ้า ป่าน และอื่น ๆ เพื่อต้องการให้ชิ้นงานมีความแข็งแรงเป็นพิเศษมากขึ้น

พลาสติกเหลวที่จะใช้เป็นชนิดใดก็ได้ แต่ที่นิยมทำเป็นผลิตภัณฑ์ใช้พลาสติกพวกโปลีเอสเตอร์ และอีพอกซี่ สำหรับวัสดุเสริมกำลังที่นิยมใช้คือใยแก้ว (Fiberglass หรือ Glassfiber) ดังนั้นจึงมักเรียกชื่อว่าเป็นประเภทหล่อผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส

ข้อดีและข้อเสียของผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส

1. ทนทานการผุกร่อนได้ดี
2. สามารถผลิตชิ้นงานได้หลายรูปแบบ
3. ต้นทุนการผลิตสูง
4. กรรมวิธีการผลิตค่อนข้างยุ่งยาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

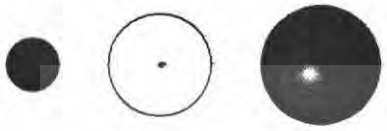
การออกแบบและพัฒนาแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปทรงเรขาคณิตพื้นฐาน

รูปทรงเกิดจากการแปรเปลี่ยนจากรูปร่างพื้นฐานให้เป็นปริมาตร ซึ่งเป็นการสร้างจากระนาบที่ขยายไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง ทำให้ปริมาตรมีความกว้าง ความยาว และความลึก ปริมาตรจึงเป็นรูปทรง 3 มิติ

รูปทรงกลม (SPHERE)

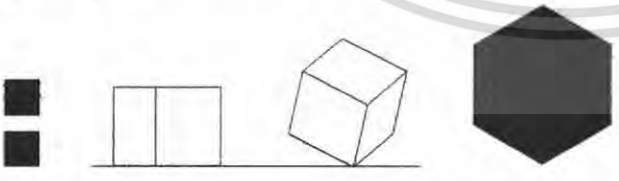


รูปทรงกรวย (CONE)

รูปทรงกระบอก (CYLINDER)

รูปทรงปิรามิด (PYRAMID)

รูปทรงลูกบาศก์ (CUBE)



ใช้รูปทรงเรขาคณิตพื้นฐานมาเป็นจุดเริ่มต้นในการออกแบบโดยนำไปพัฒนาต่อโดยการนำรูปทรงพื้นฐาน มาทำการเปลี่ยนแปลงหารูปทรงใหม่ๆดังนี้

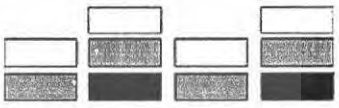
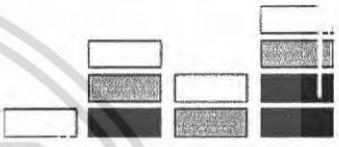
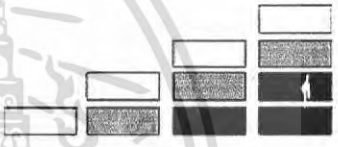
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรขาคณิตพื้นฐาน	การเพิ่ม	การลด	การเฉือน
ทรงกลม			
ทรงกระบอก			
ทรงกรวย			
ทรงปิรามิด			
ทรงลูกบาศก์			

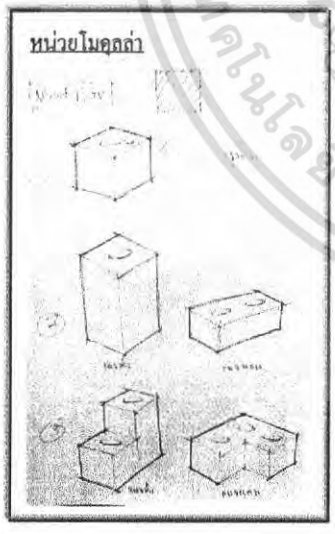
การเปลี่ยนแปลงรูปทรงเรขาคณิตในการออกแบบหน่วยโมดุลล่านั้น เป็นการเปลี่ยนแปลงโดยเน้นการรักษาไว้ซึ่งความเรียบง่าย ความน้อย และความใกล้รูปทรงพื้นฐานมากที่สุด เนื่องจากการปรับเปลี่ยนที่มากเกิน เช่น การเพิ่มของรูปทรงที่มากเกินไป จะทำให้ขาดความเรียบง่ายในการรับรู้ รวมถึงความยุ่งยากในการสร้าง pattern ในระบบโมดุลล่า

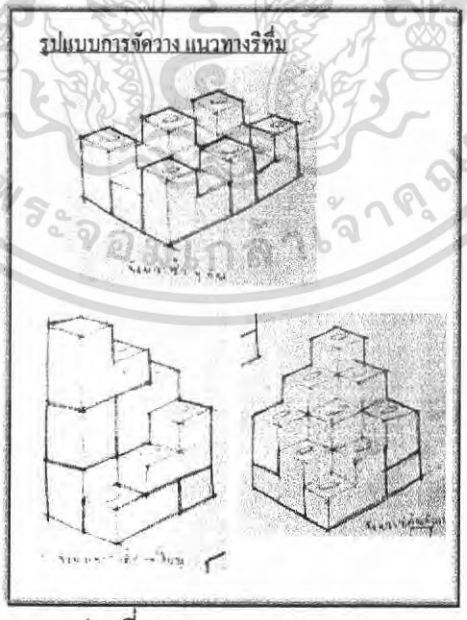
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

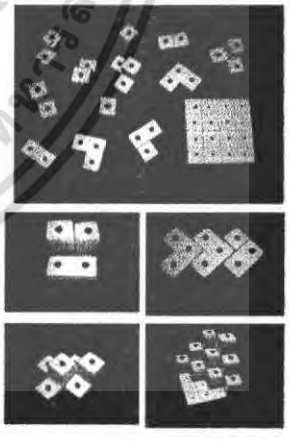
แนวทางการจัดวางตามแนวทางริทึ่ม(Rhythm)

รูปแบบจังหวะ	ตามแนวแกน	ตามแนวรัศมี	การควบคุมโทนสี
จังหวะแบบเหมือนกันซ้ำๆกัน			
จังหวะสลับกันไปแบบคงที่			
จังหวะสลับกันไปแบบไม่คงที่			
จังหวะจากเล็กไปใหญ่หรือจากใหญ่ไปเล็ก			

3.1) แบบร่างและการปรับปรุง

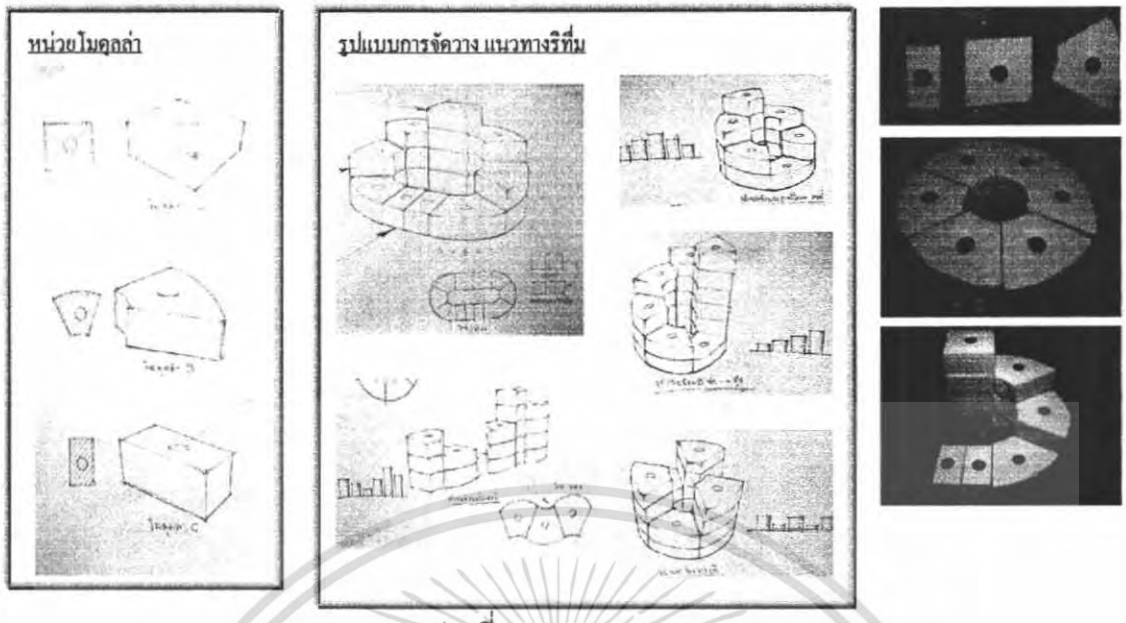




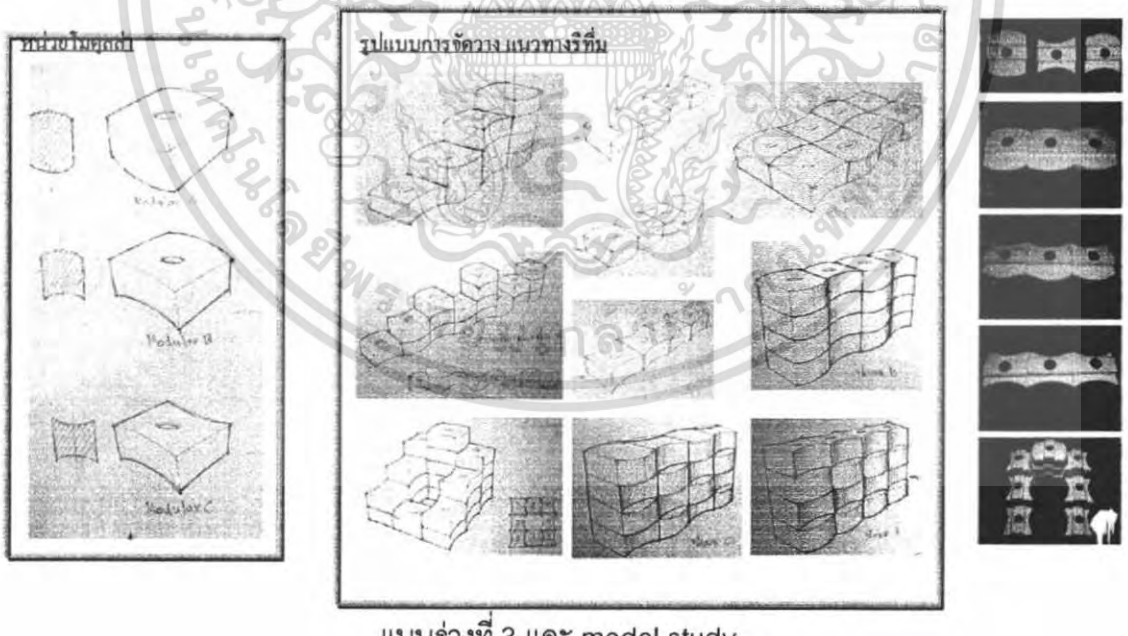


แบบร่างที่ 1 และ model study

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

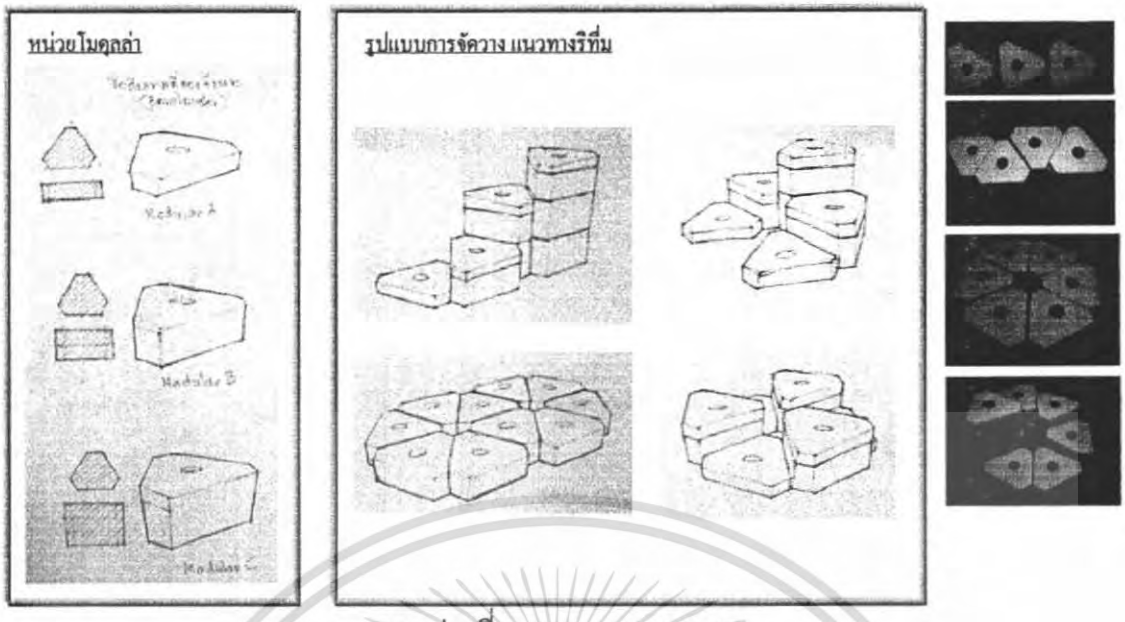


แบบร่างที่ 2 และ model study



แบบร่างที่ 3 และ model study

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบร่างที่ 4 และ model study

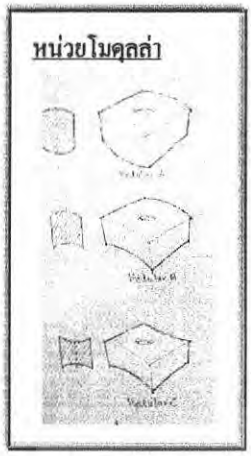
วิเคราะห์และสรุปแบบร่างเพื่อนำมาพัฒนาต่อ

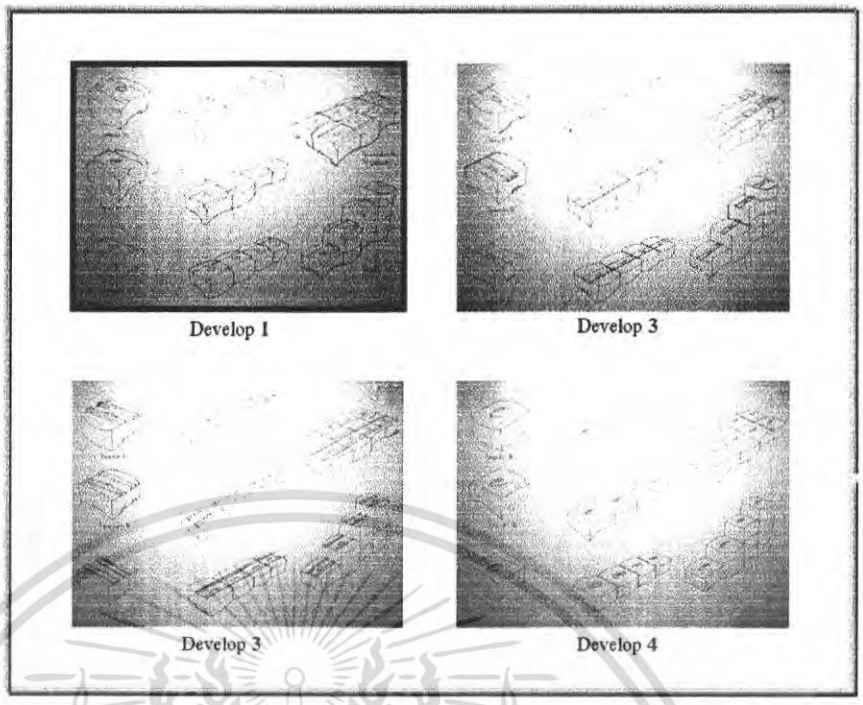
เงื่อนไข / SKETCH DESIGN	SKETCH 1	SKETCH 2	SKETCH 3	SKETCH 4
1.สามารถจัดวาง Pattern ได้หลากหลายรูปแบบ	3	3	4	4
2.ตรงตามแนวทางการออกแบบ	3	3	4	3
3.ความแข็งแรงมั่นคงในการจัดวาง	4	2	3	2
4.การนำไปพัฒนาต่อ	2	3	4	3
5.ง่ายต่อในการผลิต	1	2	3	2
รวม	13	13	18	14

*หมายเหตุ 4 = ดีมาก 3 = ดี 2 = ปานกลาง 1 = น้อย

สรุป เลือกแบบSketch 3 นำมาพัฒนาต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

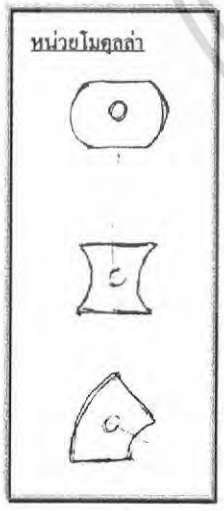


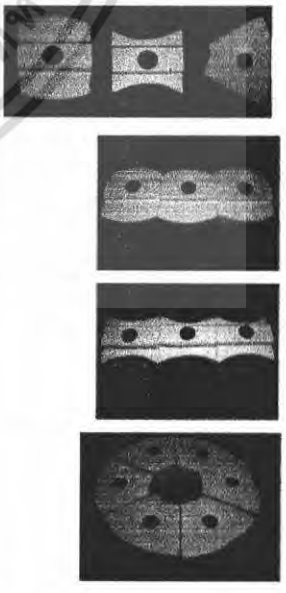


พัฒนาแบบร่างครั้งที่ 1

3.2) วิเคราะห์และสรุปผลการออกแบบ

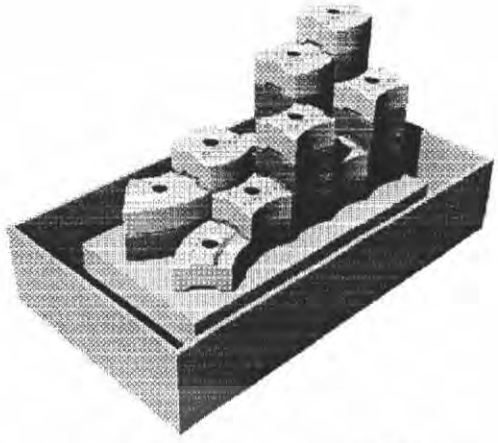
เนื่องจากการพัฒนาแบบร่างครั้งที่ 1 จะเห็นได้ว่าการจัดวางยังเป็นไปได้แต่ในแนวเส้นตรง การพัฒนาครั้งต่อมาจึงปรับเปลี่ยนรูปแบบให้สามารถจัดเรียงในแนวโค้ง(รัศมี) ได้ด้วย

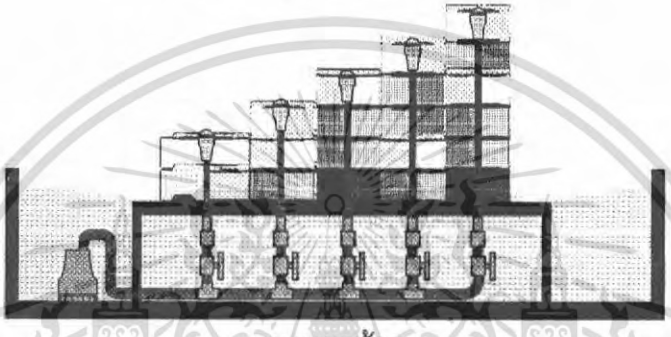




พัฒนาแบบร่างครั้งที่ 2 และmodel study

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





แบบสุดท้าย

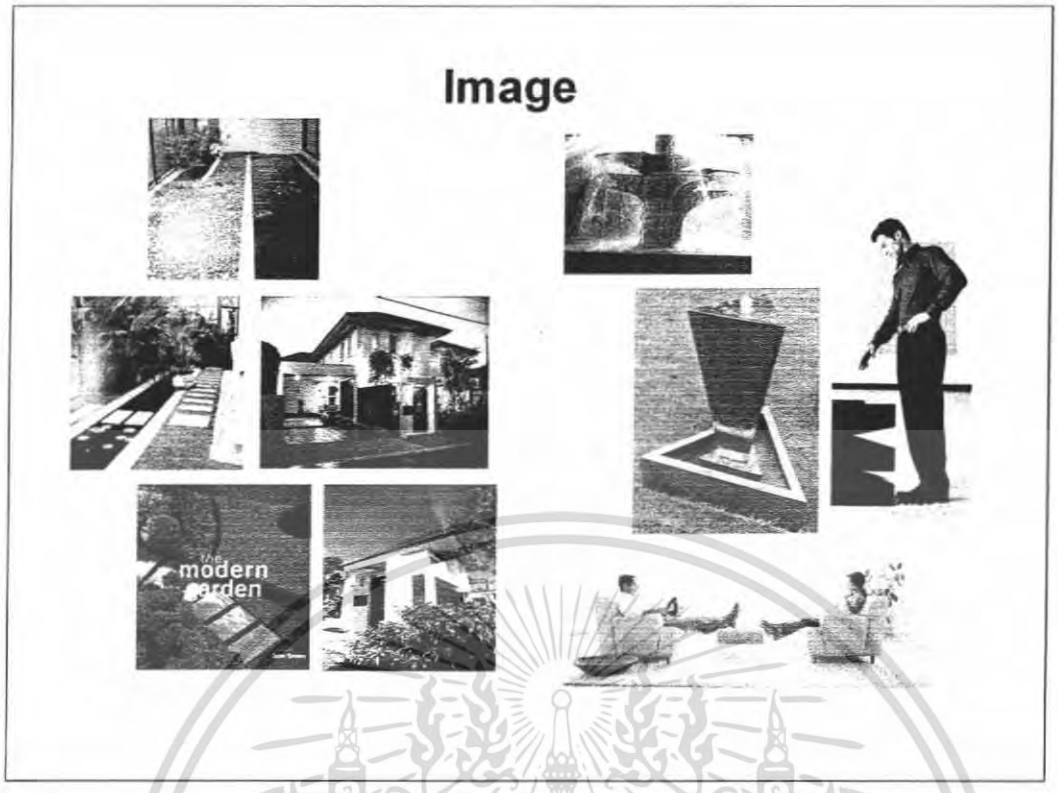
เนื่องจากบ้านในสไตล์โมเดิร์นสวนใหญ่จะเลือกใช้โทนสีที่ไม่ฉูดฉาด เน้นความเรียบง่าย สีที่เลือกใช้จึงควรจะเป็นสีที่ดูกลมกลืนกับการตกแต่งสวนโมเดิร์น ทำให้ตัวประติมากรรมดูกลมกลืนไม่ขัดแย้ง โดยการใช้ สีขาว, สีเทา, สีดำ,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

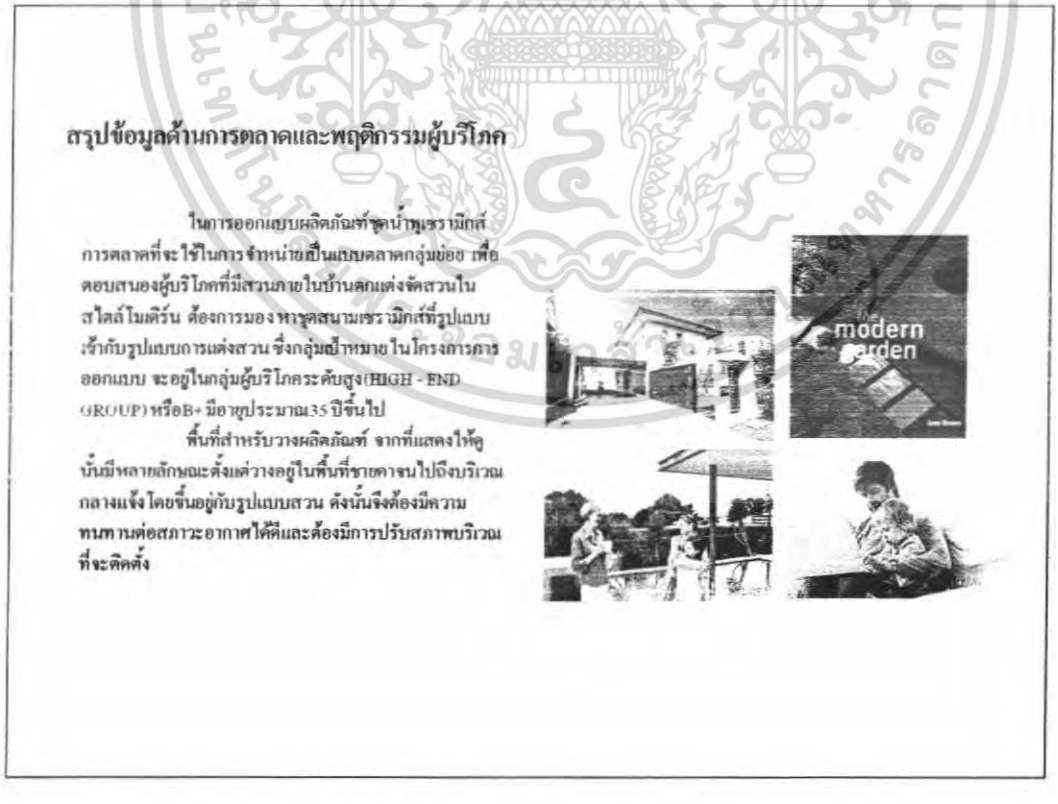
บทที่ 4

ผลงานขั้นตอนสุดท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดง ภาพลักษณ์และกลุ่มเป้าหมาย



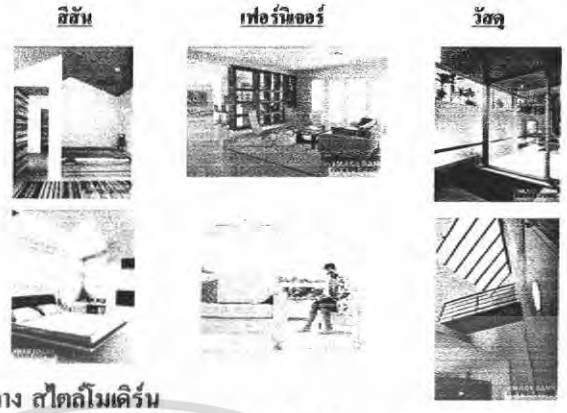
ภาพแสดงข้อมูลด้านการตลาดและพฤติกรรมผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลด้านสถานที่

การตกแต่งบ้านสไตล์โมเดิร์น

บ้านที่ตกแต่งแบบโมเดิร์นจะมีเนื้อที่ค่อนข้างกว้าง เปิดโล่ง เชื่อมถึงกัน มีการแบ่งพื้นที่ใช้สอยด้วยการเล่นระดับที่พื้นสูงต่ำ หรือทำชั้นลอย ซึ่งจะทำให้เกิดมิติที่สวยงามดูน่าสนใจและทันสมัย หรือมีการใช้ฉากหรือเฟอร์นิเจอร์แบบติดตั้งภายในตู้ ชั้นวางตกแต่งของมากั้นเป็นการกั้นแบ่งพื้นที่ใช้สอยแบบง่ายๆ



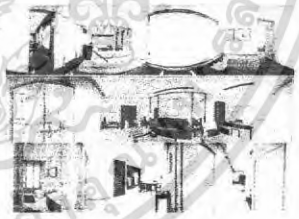
รูปแบบทั่วไปของบ้านพักอาศัยขนาดกลาง สไตล์โมเดิร์น

ภาพแสดงข้อมูลด้านสถานที่

รูปแบบและลักษณะพื้นที่ที่ใช้ติดตั้งผลิตภัณฑ์

ตัวอย่างแปลนและขนาดพื้นที่ที่ใช้ติดตั้งผลิตภัณฑ์

เนื่องจากกลุ่มเป้าหมายของผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับ B+ ขึ้นไป บ้านพักอาศัยจึงเป็นบ้านเดี่ยว มีบริเวณบ้านสำหรับทำกิจกรรมพักผ่อนต่างๆ และมีพื้นที่ที่สามารถตกแต่งเป็นสวนพักผ่อนภายในบ้าน โดยขนาดครอบครัวจะมี พ่อ-แม่ และลูก 2 คน



1st floor plan

พื้นที่ใช้สอย 205 ตารางเมตร
หรือ 51.25 ตารางวา
พื้นที่สวน 85 ตารางเมตร
ประกอบด้วย 3 ห้องนอน 4 ห้องน้ำ 1 ห้องแม่บ้าน และจอดรถ 2 คัน

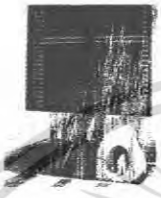
ภาพแสดงรูปแบบและลักษณะพื้นที่ที่ใช้ติดตั้งผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์และสรุปข้อมูลเกี่ยวกับสวนโมเดิร์น

จากลักษณะเฉพาะของรูปแบบการจัดสวนแบบโมเดิร์น ที่เน้นความเรียบง่าย มักตกแต่งด้วยสิ่งของที่น้อยชิ้น ที่ใช้แนวเส้นและรูปทรงเรขาคณิต เป็นองค์ประกอบสำคัญในการออกแบบสวน อาจใช้สอยพื้นที่ในสวนจะเป็นลักษณะเพื่อการใช้งานหรือไขว่ หรือทั้งสองอย่าง

การจัดสวนโมเดิร์นจึงให้ความสำคัญกับรูปแบบที่ผู้ออกแบบต้องการสื่อ มีแนวความคิดมากกว่าความร่มรื่นของพื้นที่ มีการใช้ฮาร์ดสเคปหรือพื้นแข็ง(Hard paving) ปลูกต้นไม้อย่างเป็นระเบียบ สร้างความเรียบง่ายในสวนเข้ามาเกี่ยวข้อง มีลักษณะคล้ายสวนแบบฟอร์มัล (formal style) คือมีรูปแบบที่ชัดเจน โดยจะนำอุปกรณ์ตกแต่งและพันธุ์ไม้มาใช้เป็นองค์ประกอบในการออกแบบ จะเห็นได้ว่ารูปทรงของอุปกรณ์ในการตกแต่งสวนโมเดิร์น จึงเป็นรูปทรงเรขาคณิต หรือรูปทรงอิสระ เพื่อผู้ออกแบบจะนำไปใช้ในการสื่อจินตนาการและแนวคิดของผู้ออกแบบในเชิงนามธรรม

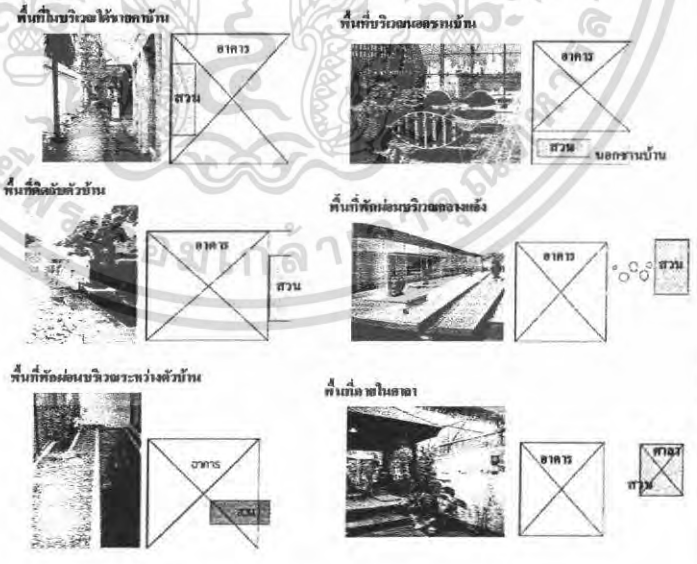


ภาพแสดงวิเคราะห์และสรุปข้อมูลเกี่ยวกับสวนโมเดิร์น

ตัวอย่างมุมพักผ่อนที่สามารถติดตั้งชุดผลิตภัณฑ์ได้

ชุดน้ำพุเซรามิกส์สามารถจัดวางได้หลายบริเวณภายในสวน ซึ่งแล้วแต่ความเหมาะสม และความพอใจของผู้อยู่อาศัยโดยพิจารณาถึงความเหมาะสมในด้านต่างๆ เช่น ความสะดวก ความสวยงาม จากการสังเกตพบว่า ชุดน้ำพุ มักจะจัดวางสอดคล้องกับพื้นที่ดังนี้

- พื้นที่ในบริเวณใต้ชายคาบ้าน
- พื้นที่ติดกับตัวบ้าน
- พื้นที่ภายในศาลา
- พื้นที่บริเวณนอกชานบ้าน
- พื้นที่พักผ่อนบริเวณกลางแจ้ง
- พื้นที่พักผ่อนบริเวณระหว่างตัวบ้าน



ภาพแสดงตัวอย่างมุมพักผ่อนที่สามารถติดตั้งชุดผลิตภัณฑ์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงทั่วไปในท้องตลาด

ลักษณะของประติมากรรมน้ำพุและน้ำตก โดยทั่วไปมีดังนี้

- ประติมากรรมน้ำพุ (SCULPTURAL FOUNTAIN)
- ประติมากรรมน้ำตก (SCULPTURAL WATERFALL)
- ประติมากรรมน้ำพุและน้ำตกรวมกัน (SCULPTURAL FOUNTAIN AND WATERFALL)

ซึ่งสามารถจำแนกประเภทได้ 2 ลักษณะดังนี้

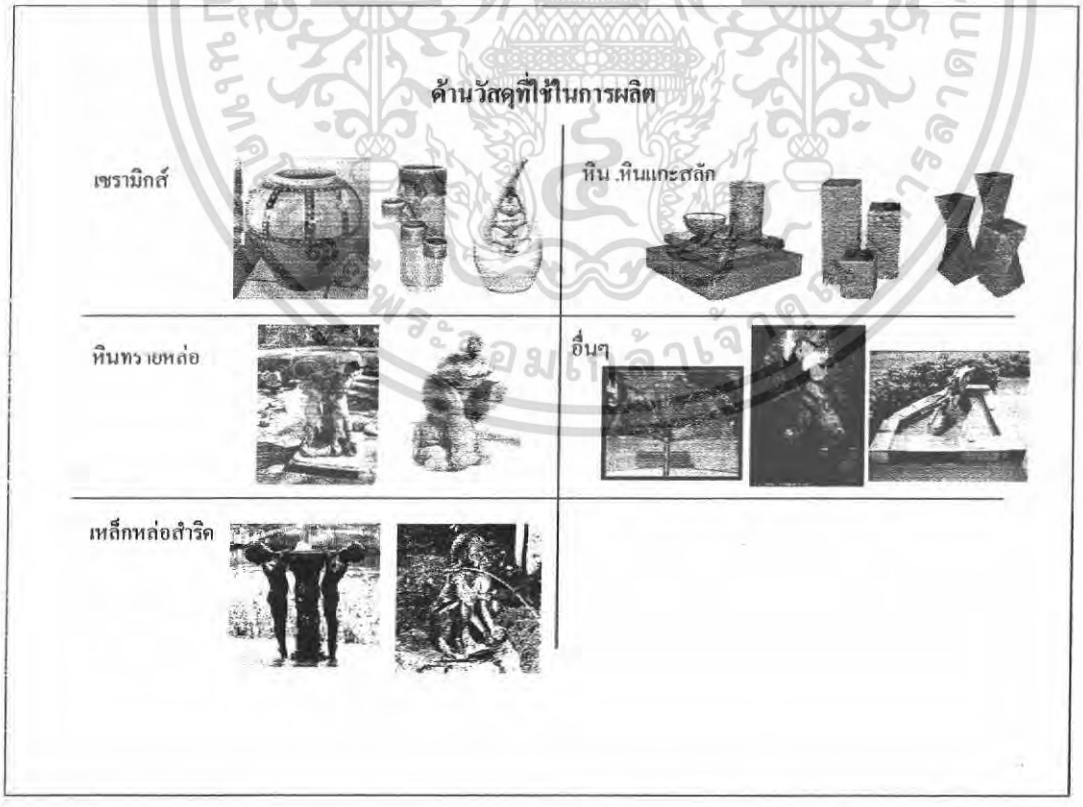
ด้านวัสดุที่ใช้ในการผลิต

เซรามิกส์
หินทรายหล่อ
เหล็กหล่อสำริด(Solid bronze)
หิน .หินแกะสลัก
อื่นๆ

ด้านรูปแบบ

แบบเหมือนจริง (REALISTIC SCULTURE)
แบบเหนือจริง (SURREALISTIC SCULTURE)
แบบนามธรรม (ABSTRACT SCULTURE)

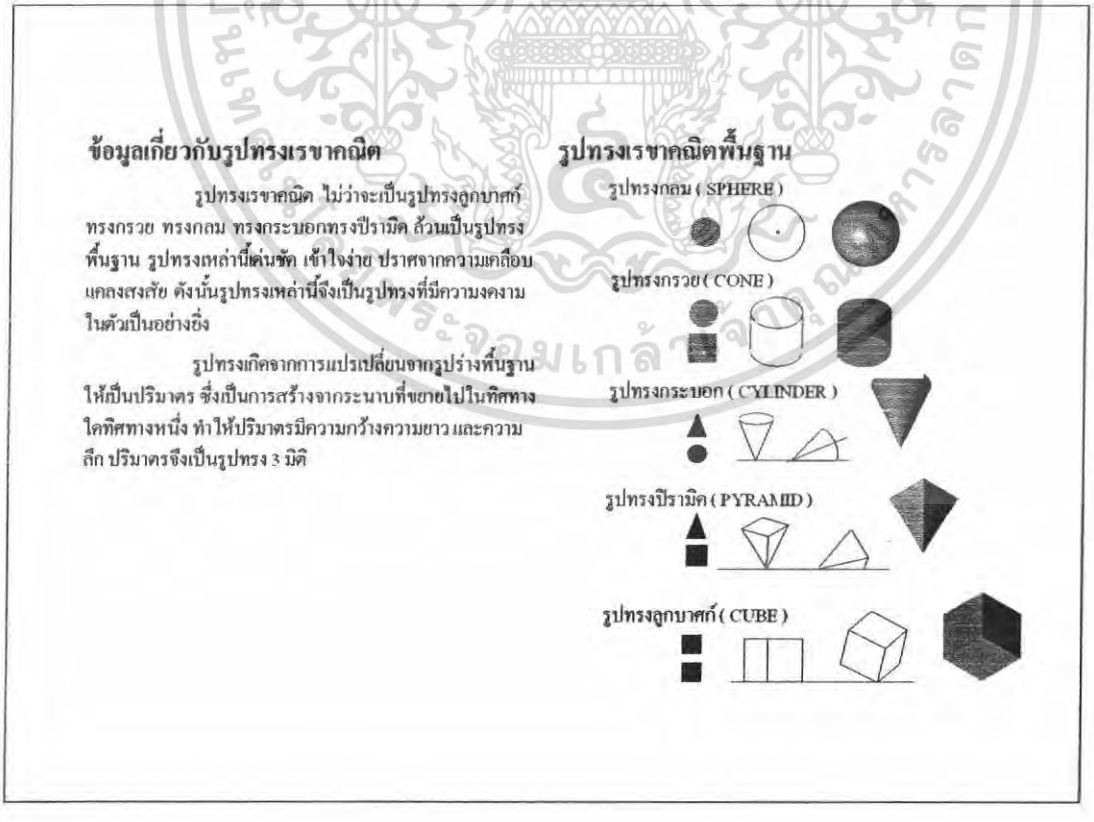
ภาพแสดงข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงทั่วไปในท้องตลาด



ภาพแสดงข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงทั่วไปในท้องตลาด (ด้านวัสดุการผลิต)

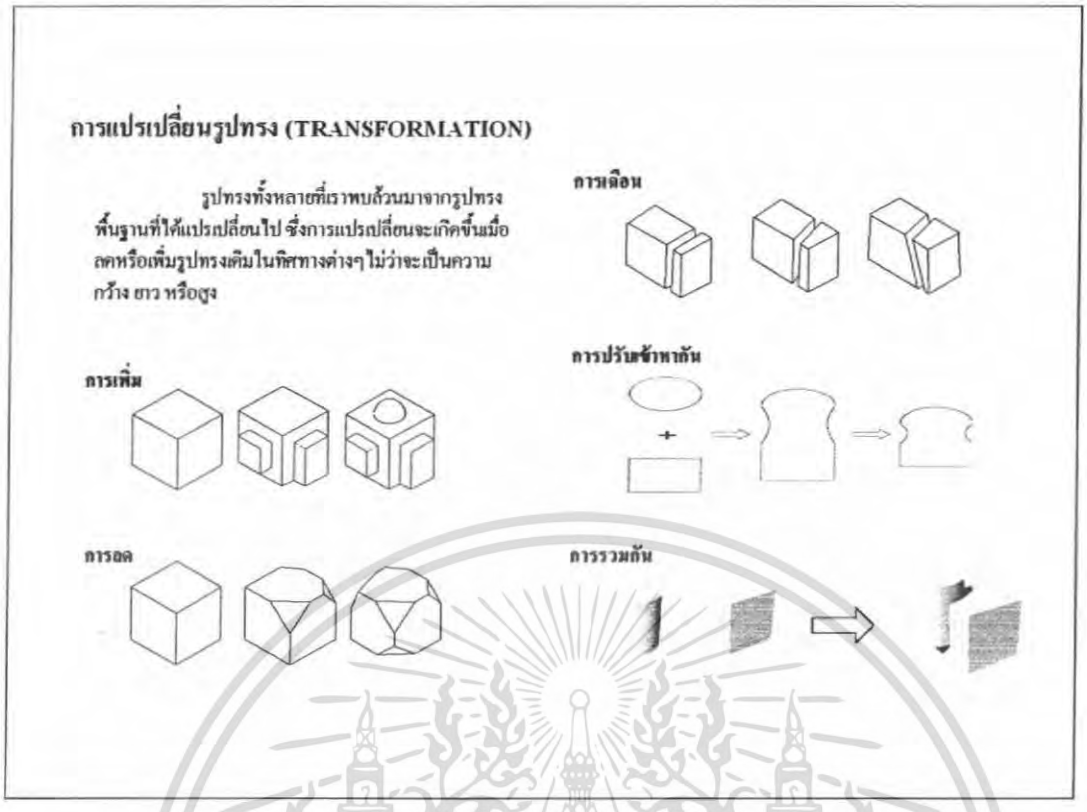
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพแสดงข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงทั่วไปในท้องตลาด (ด้านรูปแบบ)

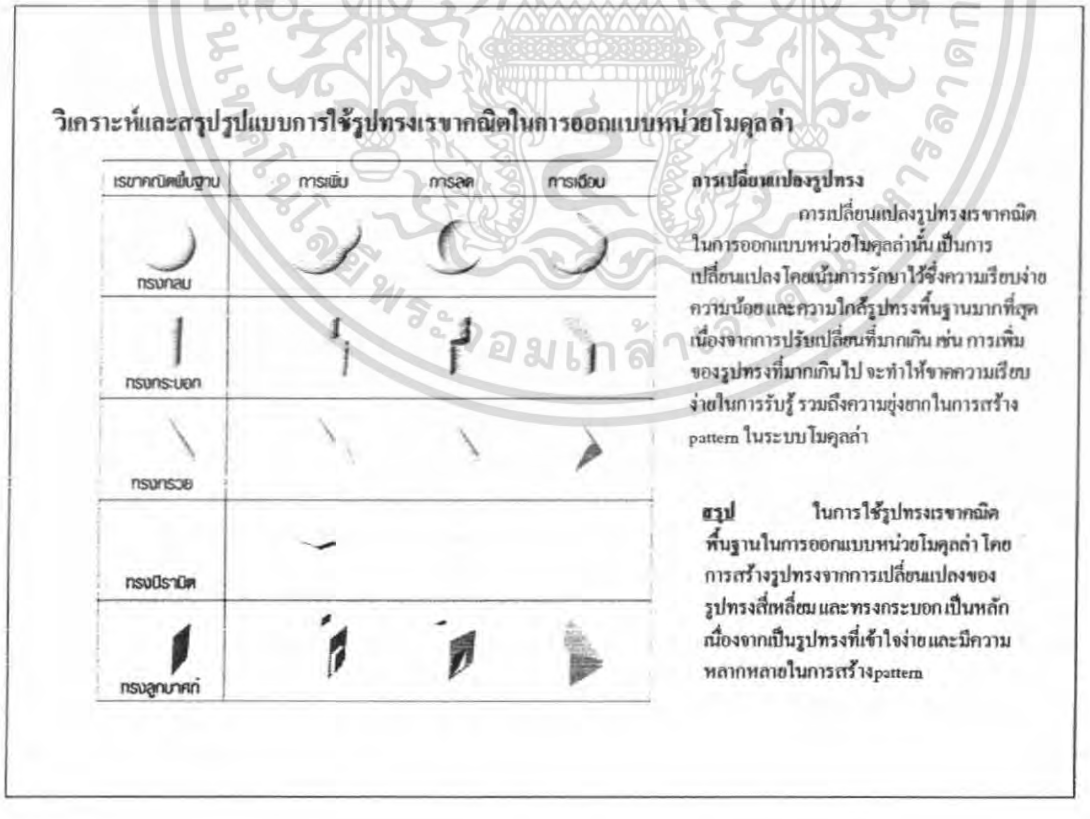


ภาพแสดงข้อมูลที่มาของแนวทางการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



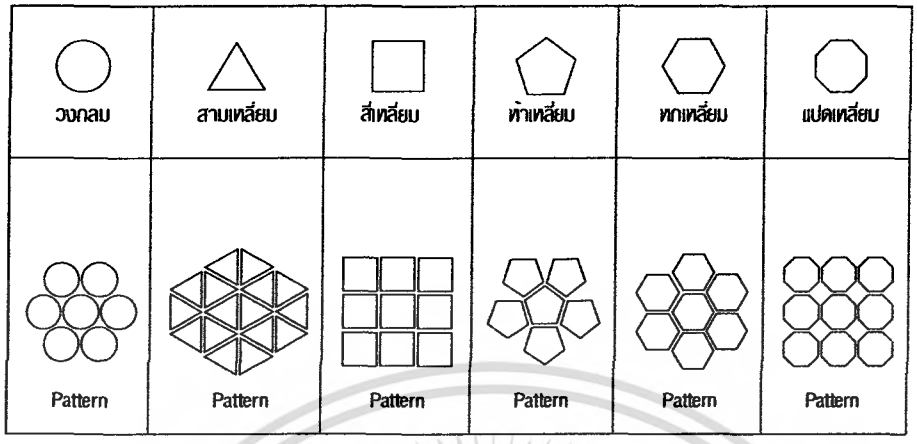
ภาพแสดงการแปรเปลี่ยนรูปทรง



ภาพแสดงวิเคราะห์และสรุปรูปแบบการใช้รูปทรงเรขาคณิตในการออกแบบหน่วยโมดูลล่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์รูปแบบการจัดวาง

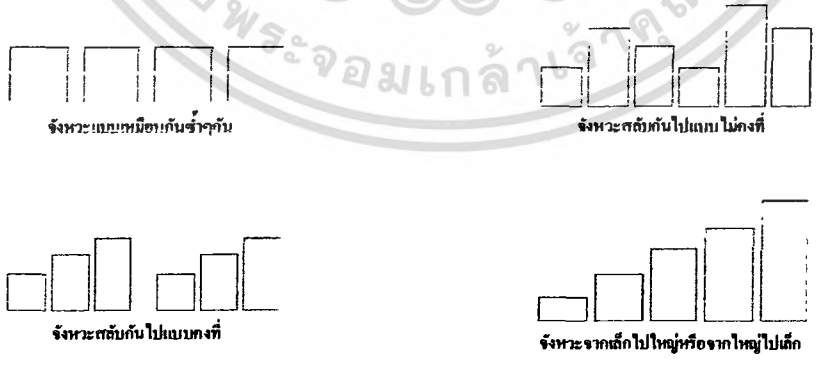


ภาพแสดงวิเคราะห์รูปแบบการจัดวาง

ข้อมูลเกี่ยวกับ ริทึ่ม(Rhythm)

ด้านศิลปะ (Art)

Rhythm ในทางศิลปะนั้นจะอยู่ในเรื่อง การจัดองค์ประกอบ (Composition) ซึ่งจังหวะเกิดจากการต่อเนื่องกันหรือซ้ำซ้อนกัน จังหวะที่ดีทำให้ภาพดูสนุกเปรียบได้กับเสียงเพลงอันไพเราะ ในด้านการออกแบบแบ่งจังหวะ เป็น 4 แบบ คือ



ภาพแสดงข้อมูลเกี่ยวกับ ริทึ่ม(ด้านศิลปะ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

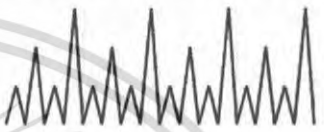
ด้านดนตรี (Music)

การกำหนดเสียงดนตรีต้องอาศัยเวลาเป็นสิ่งที่บอกถึงช่วงระยะเวลาอย่างสม่ำเสมอ (Time Rhythm) มีส่วนประกอบ 3 อย่างคือ

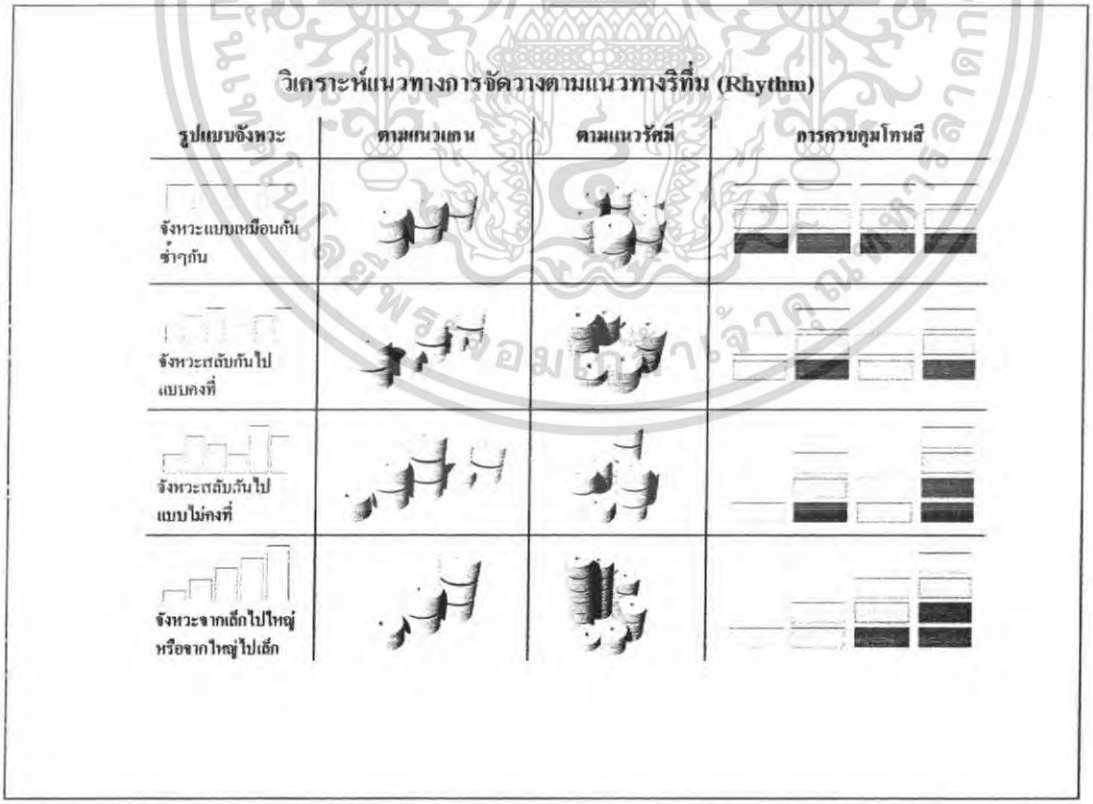
1. **RHYTHM BEAT** (กลุ่มเคาะ) เกิดจากการเคาะและการเน้น (Accent) อย่างสม่ำเสมอ

2. **RHYTHM TEMPO** (อัตราความเร็ว) เป็นการกำหนดความช้าเร็วของจังหวะ

3. **RHYTHM PATTERN** (ลีลาจังหวะ) เกิดขึ้นโดยการกำหนดรูปแบบของกลุ่มจังหวะ ให้มีเสียงเน้น เสียงกระแทก เบา ค่อย ในตำแหน่งที่แตกต่างกัน



ภาพแสดงข้อมูลเกี่ยวกับ ริทึ่ม(ด้านดนตรี)

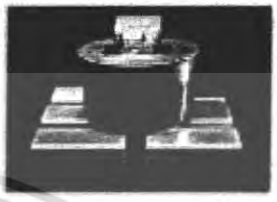


ภาพแสดงวิเคราะห์แนวทางการจัดวางตามแนวทางริทึ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

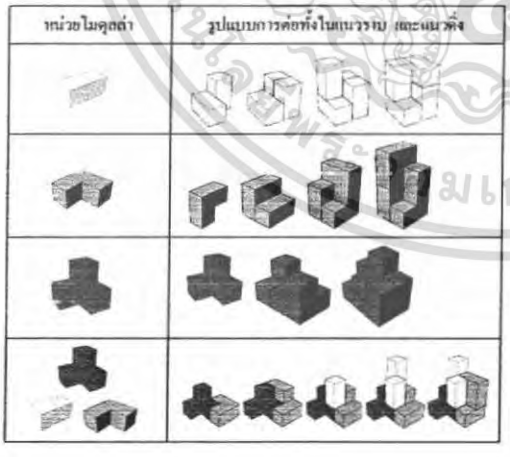
สรุปวิเคราะห์แนวทางการใช้สีในการออกแบบ

เนื่องจากบ้านในสไตล์โมเดิร์นส่วนใหญ่จะเลือกใช้โทนสีที่ไม่ฉูดฉาดเน้นความเรียบง่าย สีที่เลือกใช้จึงควรจะเป็นสีที่ดูกลมกลืนกับการตกแต่งสวนโมเดิร์นทำให้ตัวประติมากรรมดูกลมกลืนไม่ขัดแย้ง โดยการใช้ สีขาว, สีเทา, สีดำ.

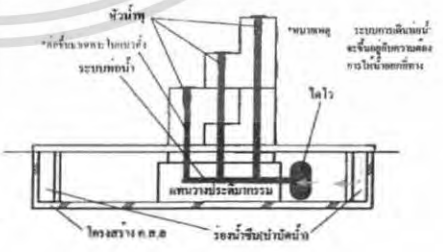


ภาพแสดงสรุปวิเคราะห์แนวทางการใช้สีในการออกแบบ

การจัดปรับเปลี่ยนรูปแบบชุดผลิตภัณฑ์



ออกแบบประติมากรรมน้ำพุเซรามิกส์สำหรับตกแต่งสวนภายในบริเวณที่อยู่อาศัย โดยใช้ระบบโมดูลล่า (Modular system) เพื่อสร้างทางเลือกให้มีรูปแบบการจัดวางได้หลากหลายรูปแบบ โดยให้สามารถต่อเข้าด้วยกันทั้งแนวดิ่งและแนวราบ



ภาพแสดงการจัดปรับเปลี่ยนรูปแบบชุดผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปวิเคราะห์ขนาดสัดส่วนของชิ้นงานใน 1 หน่วยโมดุลล่า

ในหนึ่งหน่วยโมดุลล่า จะต้องมีขนาดที่ลงตัวกับระบบประสานทางพิกัด (Modular system) คือ ต้องหารด้วย 100 มม. ลงตัว หรืออาจใช้ 2 บล๊อกต่อกันเพื่อให้ลงตัวกับระบบประสานทางพิกัดและใช้ขนาดของผลิตภัณฑ์ข้างเคียงมาอ้างอิงเพื่อให้มีขนาดที่สอดคล้องหากมีความจำเป็นต้องใช้ร่วมกัน เช่น 1 บล๊อก ขนาด 19 x 19 ซม. เมื่อเผื่อรอยต่อแล้วจะมีขนาด 20 x 20 ซม. ซึ่งลงกับระบบประสานทางพิกัดพอดี

ขนาดต่อ 1 หน่วยที่ใช้ในการพิจารณา คือ 15 x 15, 20 x 20, 25 x 25, 30 x 30 ซม
เงื่อนไขที่ใช้ในการพิจารณามีดังนี้

เงื่อนไข	15 x 15	20 x 20	25 x 25	30 x 30
1. ความเหมาะสมกับบ้านขนาดพื้นที่ 160 – 280 ตารางเมตร	3	4	4	3
2. ความสะดวกในการประกอบติดตั้ง	3	4	4	3
3. ง่ายต่อการผลิต	4	4	3	2
4. ความแข็งแรงเมื่อประกอบติดตั้ง	2	2	3	4
5. ความคล่องตัวในการประกอบติดตั้ง	2	2	3	3
รวม	14	16	17	15

*หมายเหตุ 4 = ดีมาก 3 = ดี 2 = ปานกลาง 1 = น้อย

สรุป เลือกขนาด 25 x 25 ซม. มาใช้ในการออกแบบ โดยที่ขนาดอาจจะเปลี่ยนแปลงได้ ขึ้นอยู่กับรูปทรงและความเหมาะสม

ภาพแสดงสรุปวิเคราะห์ขนาดสัดส่วนของชิ้นงานใน 1 หน่วยโมดุลล่า

สรุปวิเคราะห์การประกอบติดตั้งชุดน้ำพุเซรามิกส์

1. ติดตั้งโดยใช้ตัวเซรามิกส์เอง

2. ติดตั้งโดยใช้วัสดุอื่นเป็นโครงในการติดตั้ง

เงื่อนไขที่ใช้ในการพิจารณามีดังนี้

เงื่อนไข	ใช้ตัวเซรามิกส์เอง	วัสดุอื่นเป็นโครง
1. ความยุ่งยากในการผลิต	4	3
2. ความสะดวกในการติดตั้ง	4	3
3. ความแข็งแรง	3	4
4. ความสวยงาม	4	3
5. ความคล่องตัว	3	4
รวม	18	17

*หมายเหตุ 4 = ดีมาก 3 = ดี 2 = ปานกลาง 1 = น้อย

สรุป เลือกการประกอบติดตั้งโดยการใช้ตัวเซรามิกส์เอง

ภาพแสดงสรุปวิเคราะห์การประกอบติดตั้งชุดน้ำพุเซรามิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลเครื่องปั๊มน้ำขนาดเล็กในท้องตลาด

หลักการทำงานของเครื่องปั๊มน้ำ

ลักษณะการทำงานคือ การทำให้ของเหลวเกิดการไหลจากที่หนึ่งไปสู่อีกที่หนึ่งโดยแบ่งเป็น 2 ขั้นตอนคือ

- ทำให้เกิดความดันต่ำภายในเครื่องสูบเพื่อให้ของเหลวภายนอกซึ่งปกติอยู่ภายใต้ความดันบรรยากาศ ไหลเข้าสู่เครื่องสูบทางท่อน้ำเข้า(Suction)
- อัดของเหลวให้เกิดความดันสูงขึ้นเพื่อให้ของเหลวนั้นพุ่งออกทางท่อน้ำออก(Discharge)

ปั๊มที่แช่อยู่ในน้ำหรือจมน้ำ **ปั๊มตัวเครื่องติดตั้งอยู่บนบก**

ภาพแสดงข้อมูลเครื่องปั๊มน้ำขนาดเล็กในท้องตลาด

วิเคราะห์และสรุปเครื่องสูบน้ำที่ใช้

จากการแบ่งเครื่องปั๊มน้ำออกเป็นแบบตั้งพื้นบนบก และแบบแช่น้ำได้ จึงต้องมีการเลือกใช้แบบที่เหมาะสมกับโครงการออกแบบประติมากรรมน้ำพุนี้ โดยใช้เกณฑ์การเลือกดังนี้

1. การติดตั้งต้องสะดวกในการต่อท่อน้ำพุดินสายไฟการติดตั้งกับผิว
2. การใช้พื้นที่อย่างประหยัดหรือใช้พื้นที่ที่เดียวกัน ไม่ต้องแยกไปติดตั้งที่อื่น
3. การระบายความร้อนที่ดี สามารถเปิดเครื่องติดต่อกันเป็นเวลานานหลายชั่วโมง
4. การดูแลรักษาง่าย สามารถซ่อมบำรุงได้ทันที

เงื่อนไข	เครื่องปั๊มแบบตั้งบนบก	เครื่องปั๊มแบบแช่น้ำได้
1. การติดตั้งสะดวก		✓
2. การใช้พื้นที่อย่างเหมาะสม		✓
3. การระบายความร้อนที่ดี		✓
4. การดูแลรักษาง่าย	✓	

สรุป เครื่องปั๊มที่ใช้เลือกแบบที่แช่น้ำได้ เพราะมีการติดตั้งต่อท่อที่ง่ายกว่า ใช้พื้นที่ในส่วนเดียวกันได้ และมีการระบายความร้อนที่ดี ทำให้ใช้งานได้ติดต่อกันเป็นเวลานาน

ภาพแสดงวิเคราะห์และสรุปเครื่องสูบน้ำที่ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์และสรุปเนื้อดินที่ใช้ในการออกแบบ

เงื่อนไขที่นำมาใช้ในการพิจารณา

เงื่อนไข	Earthenware	Stoneware	Porcelain	Bone china
1. ความแข็งแรง	3	4	4	2
2. ง่ายต่อการผลิต	3	3	3	2
3. เหมาะสมกับรูปทรง	3	2	1	1
รวม	9	9	8	5

*หมายเหตุ 4 = ดีมาก 3 = ดี 2 = ปานกลาง 1 = น้อย

สรุป เลือกใช้ดิน Stoneware เพื่อนำมาออกแบบบล็อกเครื่องเคลือบดินเผา
สำหรับการขึ้นรูปใช้กรรมวิธีการขึ้นรูปแบบหล่อน้ำดินเนื่องจากรองรับกับงานรูปทรงเรขาคณิต ได้ทุกรูปทรงและสามารถผลิตได้ในจำนวนมาก

ภาพแสดงวิเคราะห์และสรุปเนื้อดินที่ใช้ในการออกแบบ

วิเคราะห์และสรุปการตกแต่งเครื่องเคลือบดินเผา

การเคลือบ

เงื่อนไขที่นำมาใช้ในการพิจารณา

เงื่อนไข	เคลือบ	เคลือบบางส่วน	ไม่เคลือบ
1. เหมาะสมกับแนวทางการออกแบบ	4	3	3
2. ง่ายต่อการผลิต	3	3	4
3. ง่ายต่อการทำความสะอาด	4	2	2
รวม	11	8	9

*หมายเหตุ 4 = ดีมาก 3 = ดี 2 = ปานกลาง 1 = น้อย

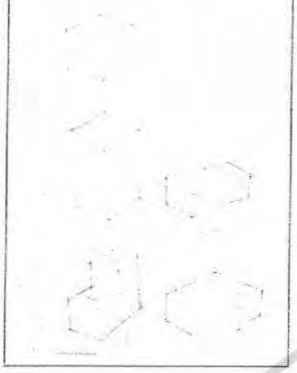
สรุป เลือกใช้เคลือบแบบเคลือบทั้งหมด

ภาพแสดงวิเคราะห์และสรุปการตกแต่งเครื่องเคลือบดินเผา

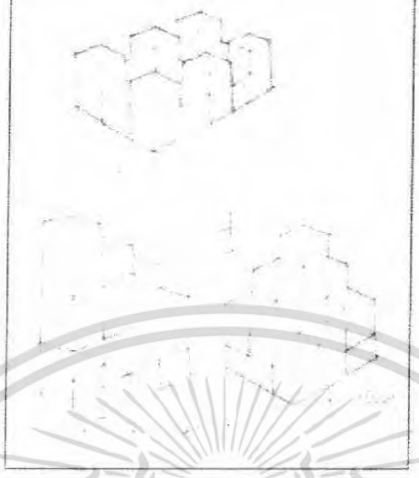
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

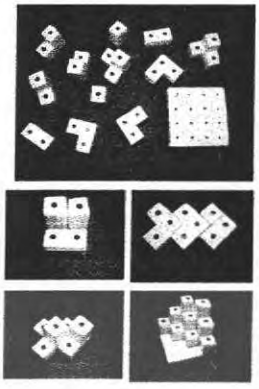
SKETCH DESIGN

หน่วยโมดูลล่า



รูปแบบการจัดวาง แนวทางริ้วม



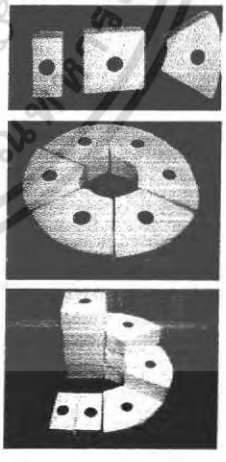


ภาพแสดงแบบร่างและการพัฒนา

SKETCH DESIGN

หน่วยโมดูลล่า

รูปแบบการจัดวาง แนวทางริ้วม



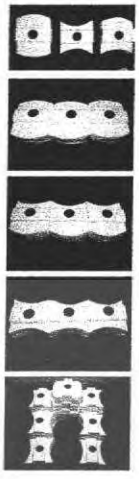
ภาพแสดงแบบร่างและการพัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SKETCH DESIGN

หน่วยโมดูลล่า

รูปแบบการจัดวาง แนวทางริ้วม

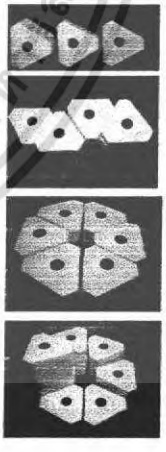


ภาพแสดงแบบร่างและการพัฒนา

SKETCH DESIGN

หน่วยโมดูลล่า

รูปแบบการจัดวาง แนวทางริ้วม



ภาพแสดงแบบร่างและการพัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์และสรุปแบบร่างเพื่อนำมาพัฒนาต่อ

SKETCH DESIGN / เงื่อนไข	SKETCH 1	SKETCH 2	SKETCH 3	SKETCH 4
1.สามารถจัดวาง Pattern ได้หลากหลายรูปแบบ	3	3	4	4
2.ตรงตามแนวทางการออกแบบ	3	3	4	3
3.ความแข็งแรงมั่นคงในการจัดวาง	4	2	3	2
4.การนำไปพัฒนาต่อ	2	3	4	3
5.ง่ายต่อในการผลิต	1	2	3	2
รวม	13	13	18	14

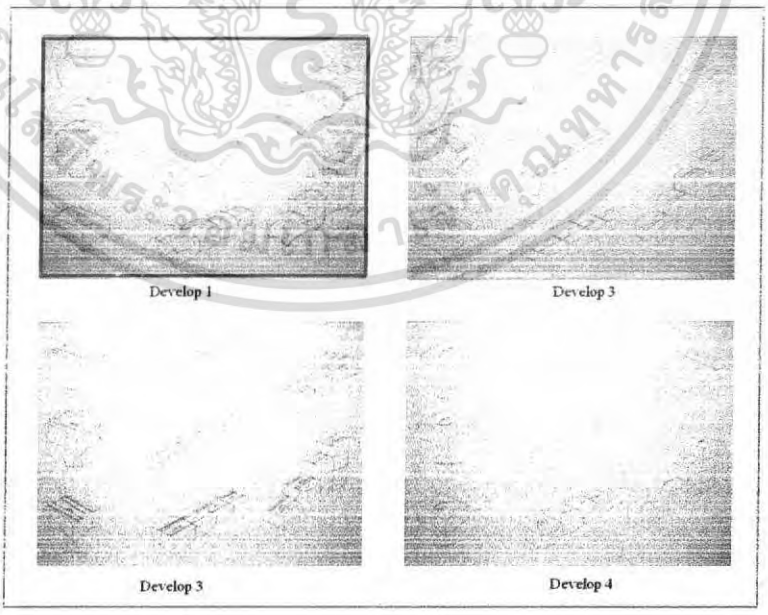
*หมายเหตุ 4 = ดีมาก 3 = ดี 2 = ปานกลาง 1 = น้อย

สรุป เลือกแบบSketch 3 นำมาพัฒนาต่อ

ภาพแสดงวิเคราะห์และสรุปแบบร่างเพื่อนำมาพัฒนาต่อ

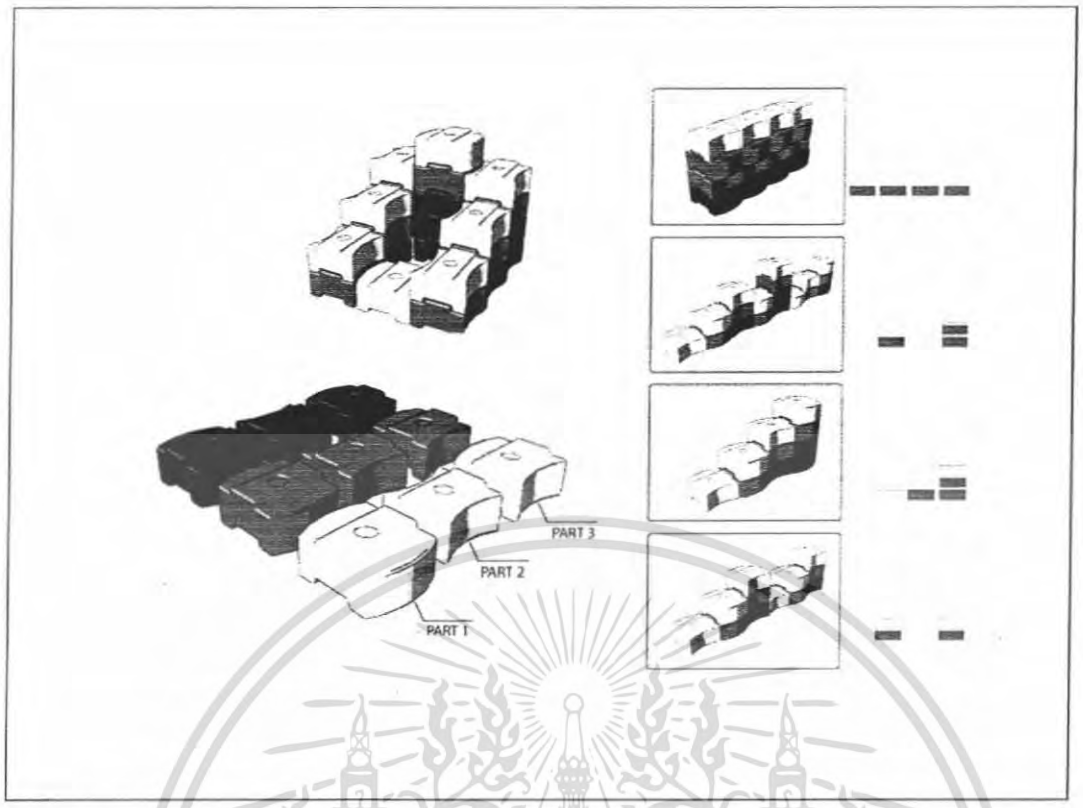
DEVELOP DESIGN

หน่วยโมดูลล่า

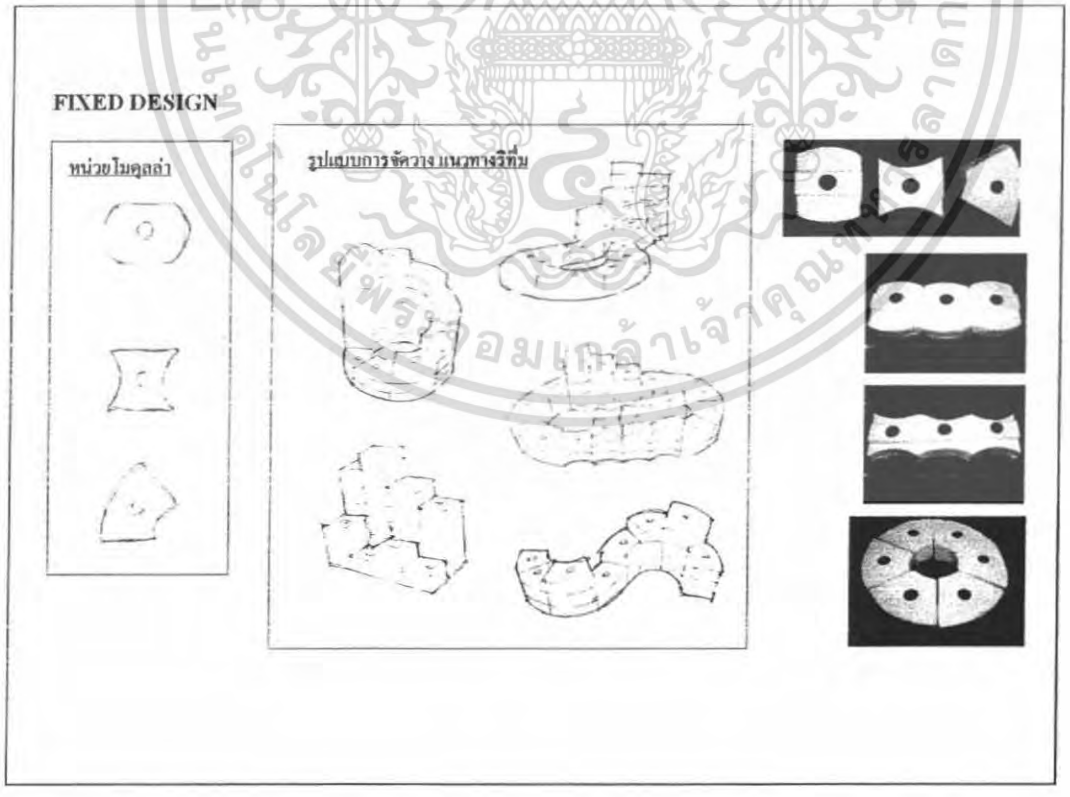


ภาพแสดงแบบร่างและการพัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

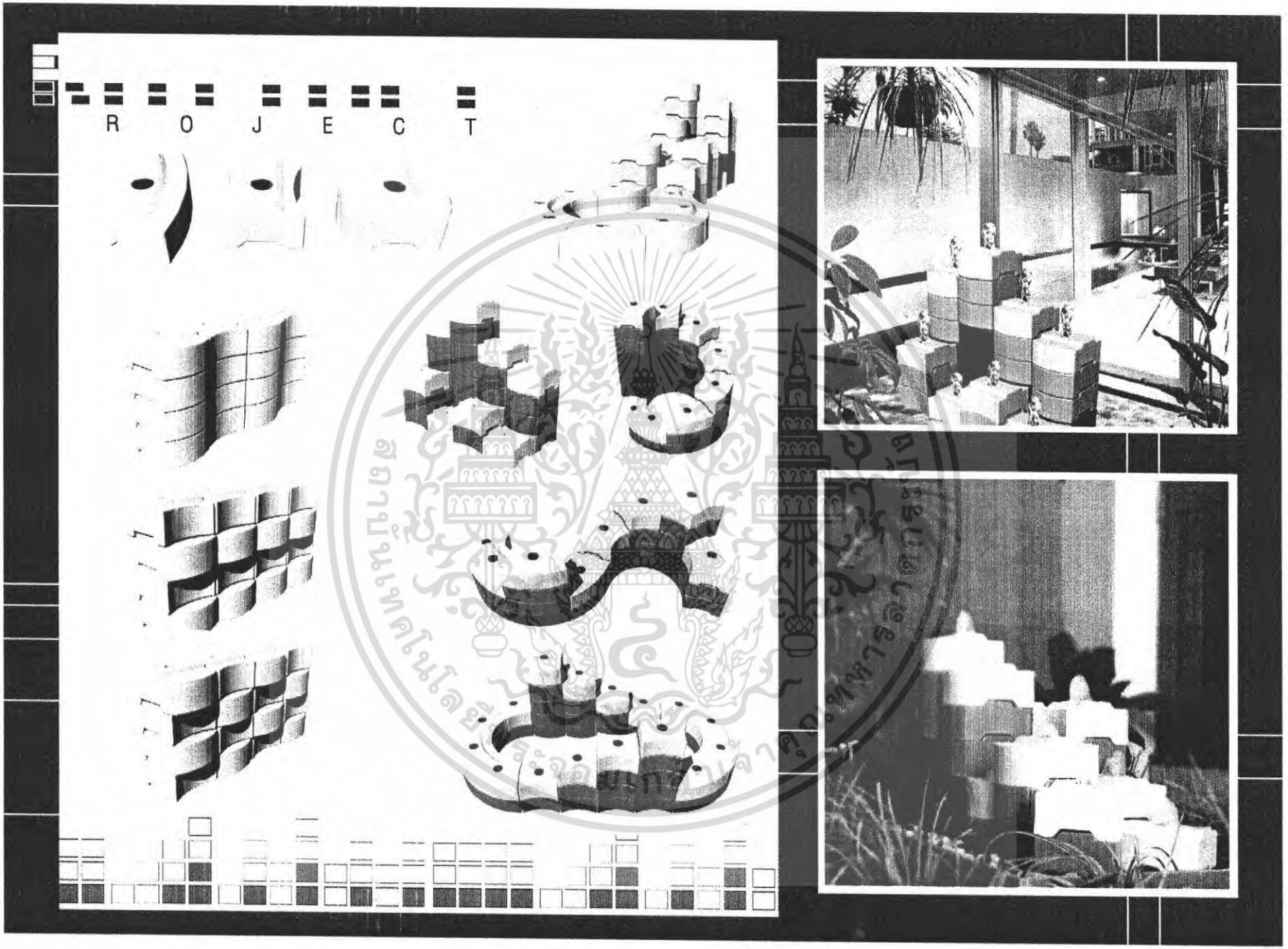


ภาพแสดงแบบร่างและการพัฒนา



ภาพแสดงแบบร่างและการพัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงผลงานขั้นสุดท้าย

P R O J E C T

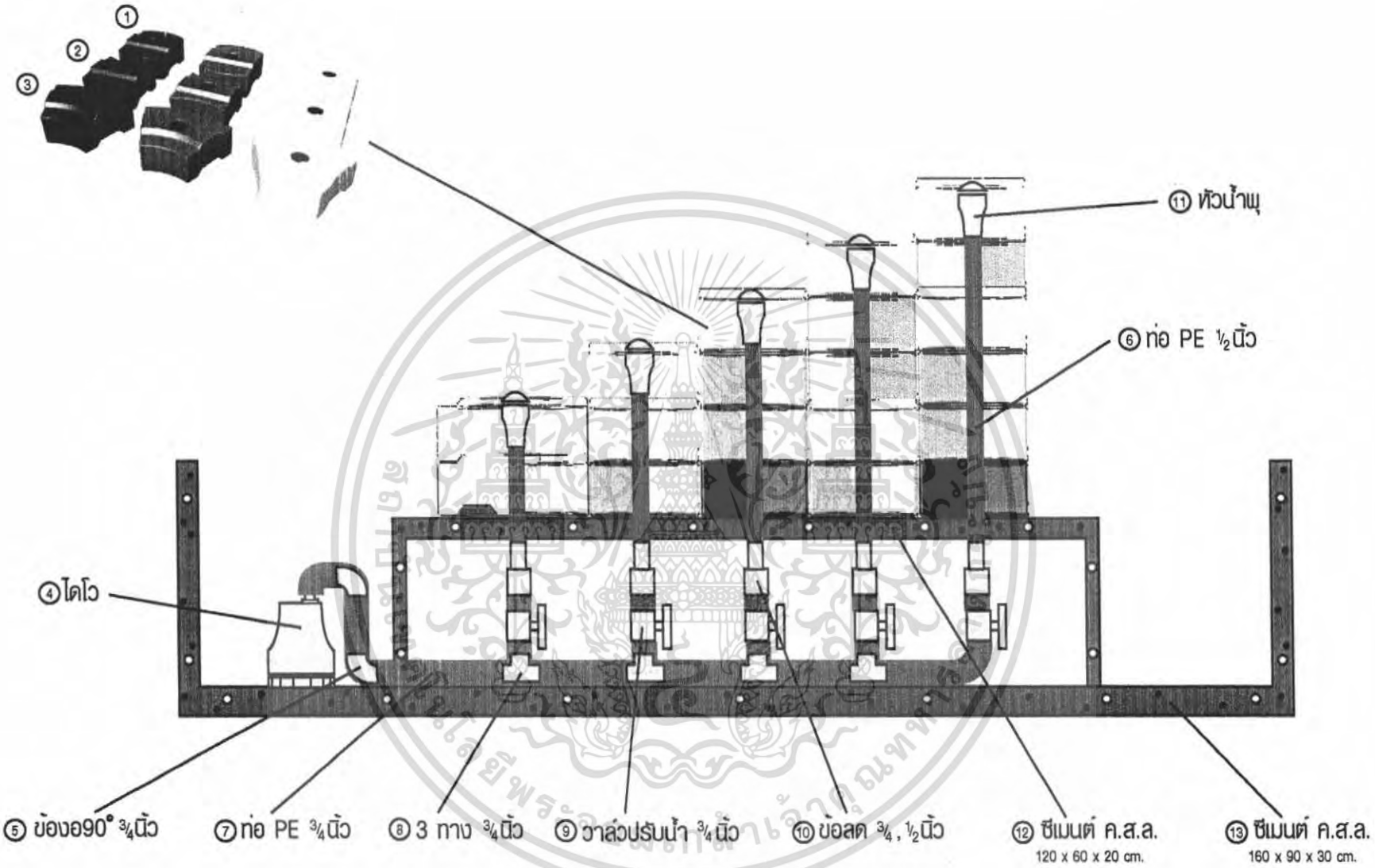
WORKING DRAWING

โครงการออกแบบน้ำพุเซรามิกส์สำหรับตกแต่งสวนภายในบริเวณที่อยู่อาศัยขนาดกลางสไตล์โมเดิร์น ด้วยระบบโมดุลล่า
MODULAR SYSTEM CERAMIC FOUNTAIN FOR MODERN GARDEN
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.สุทธิชาติ รักษาพราหมณ์
นักศึกษา ภัทรวีน ปันจรัญ รหัส 45020336 ปีการศึกษา 2549/50
ภาควิชาศิลปกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
UNIT : cm
SCALE :

PROJECT

PERSPECTIVE

โครงการออกแบบน้ำพุเซรามิกส์สำหรับตกแต่งสวนภายในบริเวณที่อยู่อาศัยขนาดกลางสไตล์โมเดิร์น ด้วยระบบโมดุลล่า
MODULAR SYSTEM CERAMIC FOUNTAIN FOR MODERN GARDEN
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.สุกธิชาติ รักษาพราหมณ์
นักศึกษา ภัทรวิน บันเจริญ รหัส 45020336 ปีการศึกษา 2549/50
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
UNIT : cm
SCALE :



PROJECT

ASSEMBLY

โครงการออกแบบน้ำพุเซรามิกส์สำหรับตกแต่งสวนภายในบริเวณที่อยู่อาศัยขนาดกลางสไตล์โมเดิร์น ด้วยระบบโมดุลล่า
MODULAR SYSTEM CERAMIC FOUNTAIN FOR MODERN GARDEN
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.สุกฤษิชาติ รักษาพราหมณ์
นักศึกษา กัทรวิน ปั้นเจริญ รหัส 45020336 ปีการศึกษา 2549/50
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
UNIT : cm
SCALE :

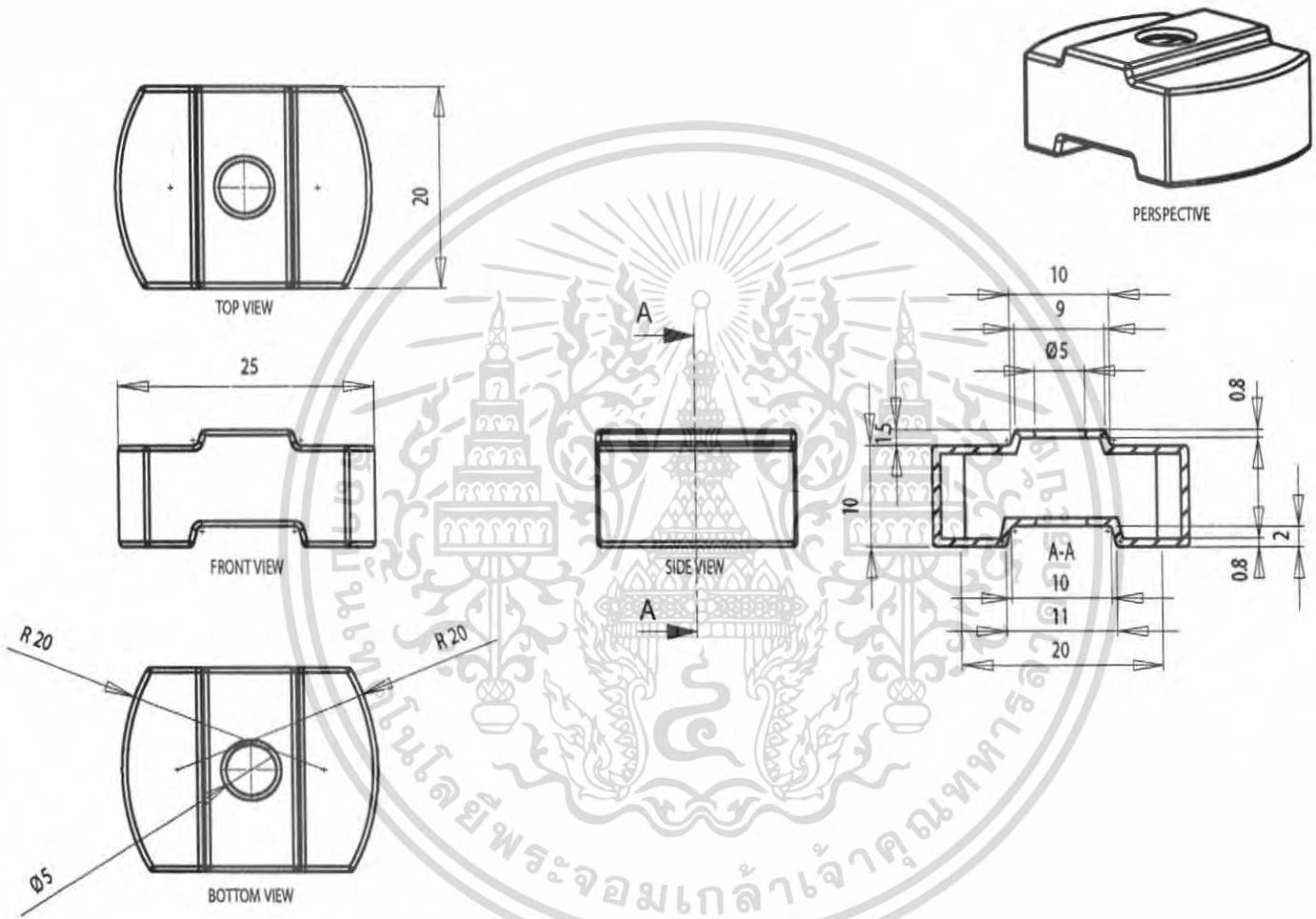
Part	Name	Quanity	Material	Procress
1	Ceramic p.1	16	Ceramic	Casting
2	Ceramic p.2	12	Ceramic	Casting
3	Ceramic p.3	3	Ceramic	Casting
4	Divo	2	Stardard	-
5	90° tube 3/4"	2	Stardard	Injection
6	PE tube 3/4"	-	Stardard	Injection
7	PE tube 1/2"	-	Stardard	Injection
8	3way tube 3/4"	11	Stardard	Injection
9	Valve 3/4"	10	Stardard	Injection
10	Joint tube 3/4", 1/2"	10	Stardard	Injection
11	Fountian head	10	Stardard	Injection
12	Concrete	1	Concrete	Casting
13	Concrete	1	Concrete	Casting

PROJECT

ASSEMBLY

โครงการออกแบบน้ำพุเซรามิกส์สำหรับตกแต่งสวนภายในบริเวณที่อยู่อาศัยขนาดกลางสไตล์โมเดิร์น ด้วยระบบโมดุลล่า
MODULAR SYSTEM CERAMIC FOUNTAIN FOR MODERN GARDEN
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.สุทธิชาติ รัชยาพรหมณ์
นักศึกษา ภัทรวัน ปั้นเจริญ รหัส 45020336 ปีการศึกษา 2549/50
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ UNIT : cm
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง SCALE :

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

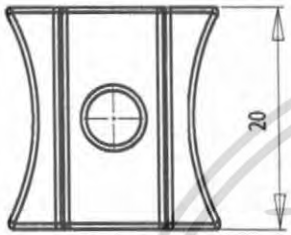


PROJECT

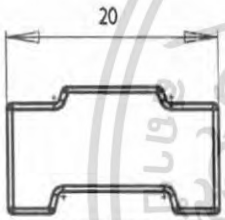
PART 1

โครงการออกแบบน้ำพุเซรามิกส์สำหรับตกแต่งสวนภายในบริเวณที่อยู่อาศัยขนาดกลางสไตล์โมเดิร์น ด้วยระบบโมดุลล่า
MODULAR SYSTEM CERAMIC FOUNTAIN FOR MODERN GARDEN
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.สุกฮิมาศ์ รักษาแพรำหมน์
นักศึกษา กิตรวิน ปั้นเจริญ รหัส 45020336 ปีการศึกษา 2549/50
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
UNIT : cm
SCALE : 1:5

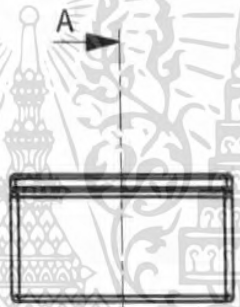
PERSPECTIVE



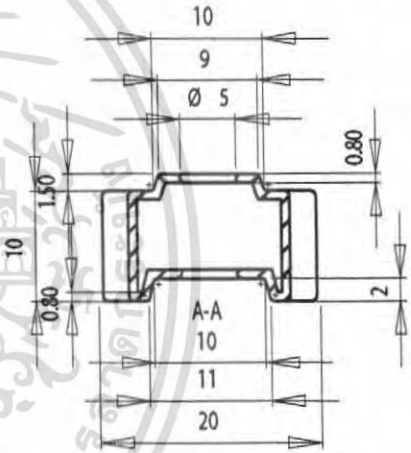
TOP VIEW

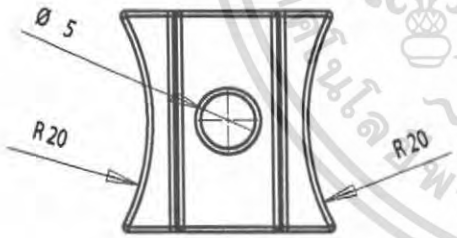


FRONT VIEW



SIDE VIEW





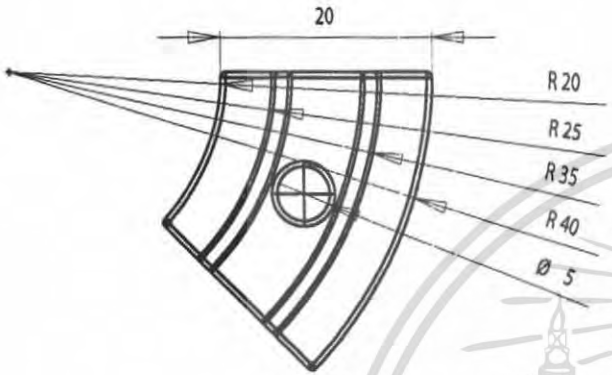
BOTTOM VIEW

PROJECT

PART 2

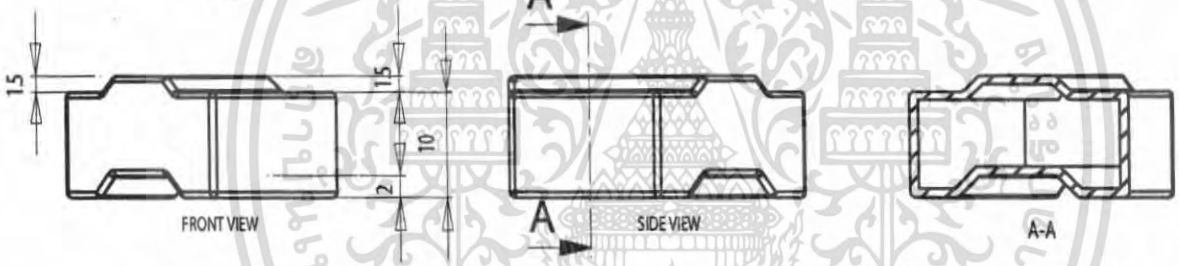
โครงการออกแบบน้ำพุเซรามิกส์สำหรับตกแต่งสวนภายในบริเวณที่อยู่อาศัยขนาดกลางสไตล์โมเดิร์น ด้วยระบบโมดุลล่า
MODULAR SYSTEM CERAMIC FOUNTAIN FOR MODERN GARDEN
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.สุทธิชาติ รักษาพราหมณ์
นักศึกษา ภัทรวัน ปั้นเจริญ รหัส 45020336 ปีการศึกษา 2549/50
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

UNIT : cm
SCALE : 1:5



TOP VIEW

PERSPECTIVE



FRONT VIEW

SIDE VIEW

A-A

BOTTOM VIEW

PROJECT

PART 3

โครงการออกแบบน้ำพุเซรามิกส์สำหรับตกแต่งสวนภายในบริเวณที่อยู่อาศัยขนาดกลางสไตล์โมเดิร์น ด้วยระบบโมดูลล่า
MODULAR SYSTEM CERAMIC FOUNTAIN FOR MODERN GARDEN
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.สุชาธิชาติ รักษาพราหมณ์
นักศึกษา ภัทรวิน เป็นเจริญ รหัส 45020336 นิเทศศิลป์ 2549/50
ภาควิชาศิลปกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
UNIT : cm
SCALE : 1:5

บทที่ 5

บทสรุป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทสรุปที่ได้จากโครงการ มีทั้งจุดบกพร่องที่ต้องแก้ไขและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่จะทำให้งานออกแบบในโครงการสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

สรุปการทำงานและข้อเสนอแนะของนักศึกษา

1.ในการทำงาน โครงการออกแบบครั้งนี้มีส่วนที่เป็นการทดลองอยู่หลายช่วง ในการทำการทดลองจะต้องมีการตั้งเงื่อนไขในการพิจารณาที่ชัดเจนเพื่อจะได้สรุปผลที่ได้อย่างถูกต้อง และต้องมีการว่าแผนการทดลองล่วงหน้าอย่างรอบครบ และมีการจดบันทึกผลที่ได้อย่างละเอียด

2.ในการทำงานในโครงการการจัดการที่ดีเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้งานสำเร็จ ต้องมีการวางแผนการทดลองงานอย่างละเอียด

3. การปฏิบัติงานมักมีเรื่องที่คาดไม่ถึงอยู่เสมอต้องมีร่างกายที่พร้อมและจิตใจที่พร้อมรับกับสถานการเหล่านั้น และแก้ปัญหาได้ทันทวงที

4. การปรึกษา อาจารย์เป็น วิธีการแก้ปัญหางาน อย่างหนึ่ง จะช่วยให้เราเห็นภาพรวมของงานก่อนลงมือการทำงาน และลดข้อผิดพลาดให้น้อยลง แต่นักศึกษาหลายคนไม่นิยมใช้วิธีนี้ เพราะค่านิยมผิดๆ เกี่ยวกับการกลัวอาจารย์

5 .ทำความเข้าใจกับเนื้อหาในโครงการให้ดี ทั้งแนวการออกแบบ การผลิตและการนำชิ้นงานอื่นเข้ามาประกอบ ดังนี้

- ชิ้นงานในโครงการเป็นงานที่มีขนาดใหญ่ และและมีชิ้นงานซ้ำกันน่าจะมีพิมพ์มากกว่า 1 ชุด ในการรองานเซ็ตตัว ใช้เวลาถึงครึ่งวัน ถ้ามีพิมพ์เพิ่มจะสามารถผลิตงานได้เร็วขึ้น
- ในการผลิตชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่และมีลักษณะแบนราบจะมีการยุบตัวได้ง่าย ควรมีการออกแบบให้มีส่วนที่รับแรงในชิ้นงานเพื่อลดการยุบตัวของชิ้นงาน

6 . การติดตั้งชิ้นงาน ควรวางแผนก่อนว่าจะติดตั้งในรูปแบบไหน จึงจะรู้ว่าต้องต่อระบบท่ออย่างไร และควรใช้ท่อที่มีความยืดหยุดตัว เพื่อป้องกันการบิดและรั่วซึม เนื่องจากชิ้นงานสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบได้

7. การทำงานกับทางโรงงาน ควรปรึกษาผู้ผลิตให้ดีเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นและเอาใจใส่ดูแลงานอย่างใกล้ชิด เพื่อไม่ให้เกิดข้อผิดพลาด

ข้อเสนอแนะของกรรมการ

ในการออกแบบชิ้นงานในแต่ละรูปแบบ ควรมีหลากหลายขนาดในระดับความสูงต่ำของชิ้นงาน เพื่อให้แสดงถึงความเป็น ริทึ่มมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

1. จากการสัมภาษณ์ คุณองค์อร กิรวิทย์ (เจ้าของบริษัท X-5 Design) บริษัทรับจัดสวน
2. กองบรรณาธิการนิตยสารบ้านและสวน. ชุดนักจัดสวน: สร้างสรรค์งานสวน. พิมพ์ครั้งที่3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บ้านและสวน.2545
3. กองบรรณาธิการนิตยสารบ้านและสวน. สวนในบ้าน เล่ม 5: สวนน้ำ2. พิมพ์ครั้งที่7. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บ้านและสวน.2547
4. กองบรรณาธิการนิตยสารบ้านและสวน. สวนในบ้าน เล่ม 8: ไอเดียในสวน. พิมพ์ครั้งที่3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บ้านและสวน.2547
5. กองบรรณาธิการนิตยสารบ้านและสวน. สวนในบ้าน เล่ม 9: องค์ประกอบของสวน. พิมพ์ครั้งที่5. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บ้านและสวน.2547
6. กองบรรณาธิการนิตยสารบ้านและสวน. สวนในบ้าน เล่ม 11: ไอเดียในสวน2. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บ้านและสวน.2547
7. กองบรรณาธิการนิตยสารบ้านและสวน. สวนในบ้าน เล่ม 15: 30มุมสวน. พิมพ์ครั้งที่7. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บ้านและสวน.2547
8. ทิพาพรรณ ศิริเวชชฎารักษ์. สวนในบ้าน เล่ม 16: Garden detail 2. พิมพ์ครั้งแรก. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บ้านและสวน.2547
9. กองบรรณาธิการนิตยสารบ้านและสวน. สวนในบ้าน เล่ม 18: Outdoor space. พิมพ์ครั้งที่7. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บ้านและสวน.2547
10. กองบรรณาธิการนิตยสารบ้านและสวน. บ้านและสวน(ฉบับพิเศษ): Yesterday Today Tomorrow. พิมพ์ครั้งที่แรก. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บ้านและสวน.2549
11. โครงการออกแบบชุดสนามสไตล์โมเดิร์นของ ห้างหุ้นส่วน เถ้าฮงไถ่ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง / นาย ชิษณุ มากเมือง / พ.ศ. 2548-2549
12. โครงการออกแบบบล็อกดินเผาสำหรับแบ่งพื้นที่และเพิ่มประโยชน์ใช้สอย ภายในบ้านสไตล์โมเดิร์น ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง / นายสุรินทร์ ตรังคานนท์ / พ.ศ. 2547-2548
13. โครงการออกแบบชุดเครื่องเคลือบดินเผาตกแต่งห้องนั่งเล่นของ ร้าน "เอนี่รูม" ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง / นาย อิสรา ธนะปุระ/ พ.ศ. 2547-2548
14. http://www.noblehome.com
15. http://www.prinsiri.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติส่วนตัว

ชื่อ : ภัทรวิน
นามสกุล : ปั้นเจริญ
เพศ : ชาย
วันเกิด : 3 มีนาคม 2526
สถานภาพ : โสด
สถานภาพทางการทหาร : หลักสูตร ร.ด.
ที่อยู่ : 64/2 ซอย 36 ถนนสุขุมวิท คลองตัน คลองเตย
กทม. 10110
โทร : 081-3082225, 02-2586055
อีเมล์ : robinhood_boss@hotmail.com

การศึกษา

- สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
  สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
- โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ

ประสบการณ์

- เข้าร่วมโครงการออกแบบเซรามิค
  "ศูนย์เครื่องเคลือบเกาะคา" จ.ลำปาง 2548
  บุคคลอ้างอิง นายอภินันท์ เจริญสุข (หัวหน้าฝ่ายออกแบบ)
- ทำงานทางด้าน graphic ,3D บริษัท X-5 Desing
  รับเหมาก่อสร้าง ออกงานบ้านและสวนแฟร์ ปี 2548 ,2549
  บุคคลอ้างอิง คุณองค์อร กิรวิท (ประธานบริษัท)
- รับจัด Display ร้าน Blue Daimond
  สาขา Paragon ,Emporium ปี 2549

คุณสมบัติ

- เชี่ยวชาญการใช้โปรแกรมสามมิติต่างๆ ได้แก่
  Solid Work , 3d Max
- เชี่ยวชาญการใช้โปรแกรมทางด้าน graphic ได้แก่
  Adobe Illustrator, Adobe Photoshop
- เชี่ยวชาญการใช้โปรแกรมนำเสนองาน ได้แก่
  Microsoft Powerpoint
- เขียนแบบแสดงรายละเอียดเพื่อนำไปใช้ในการผลิตได้
- เข้าใจและสามารถใช้ภาษาอังกฤษในการติดต่อสื่อสาร
- เข้าใจและสามารถออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้