

โครงการออกแบบชุดตกแต่งสวนดาดฟ้าสำหรับดาดฟ้าอาคาร  
THE ROOF DECK GARDEN DECORATION SET DESIGN PROJECT. FOR THE  
ROOF DECK AREA.



เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน 128982  
วัน,เดือน,ปี 22 พ.ย. 2556

b. 128982-294  
i. ....

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2553/2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	โครงการออกแบบชุดตกแต่งสวนดาดฟ้าสำหรับดาดฟ้าอาคาร THE ROOF DECK GARDEN DECORATION SET DESIGN PROJECT. FOR THE ROOF DECK AREA.
ภาควิชา	ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
นักศึกษา	นาย ปิยะภัทร์ ศักดาประยูร รหัสนักศึกษา 49020278
ปีการศึกษา	2554

### บทคัดย่อ

การจัดสวนในบ้านนั้น เป็นการจัดสวนที่ได้รับความนิยมมาอยู่ใกล้ตัว โดยปกติแล้วจะทำกันมากบนพื้นดิน แต่ในสังคมเมืองใหญ่ ที่อยู่อาศัยถูกขยับขยายออกไปทางแนวตั้งมากขึ้น ประกอบกับพื้นดินได้ถูกแปรเปลี่ยนให้กลายเป็นสิ่งปลูกสร้าง ทั้งตัวอาคารและพื้นปูน ทำให้รูปแบบในการทำสวนมีการเปลี่ยนแปลงไปอยู่บนอาคารมากขึ้น

ทางเลือกในการจัดสวนบนอาคาร การทำสวนกระถางจึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด เพราะดูแลรักษาได้ง่าย สามารถโยกย้ายปรับเปลี่ยนให้เข้ากับพื้นที่ต่างๆ ได้

ดังนั้น โครงการออกแบบชุดตกแต่งสวนดาดฟ้าสำหรับดาดฟ้าอาคาร จึงนำเสนอการออกแบบเป็นชุดสวนกระถาง เพื่อตอบสนองต่ออาคารที่ไม่สามารถทำสวนบนดิน หรือไม่สามารถทำสวนขนาดใหญ่บนอาคารได้

### ปัญหา

- ดาดฟ้าเก็บสะสมความร้อนซึ่งจะทำให้รากต้นไม้เหี่ยวได้
- ชั้นดาดฟ้ามีลมแรง ทำให้ต้นไม้สูญเสียความชื้นอย่างรวดเร็ว
- ชุดตกแต่งสวนทำจากปูนมีน้ำหนักมากเคลื่อนย้ายไม่สะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แนวทางศึกษาวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับอาคาร
2. ศึกษาข้อมูลของกลุ่มเป้าหมาย
3. ศึกษาข้อมูลด้านการจัดสวนบนอาคาร
4. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับพืชพันธุ์ วิธีการปลูก และดูแลรักษา
5. ศึกษาข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์
6. ศึกษากรรมวิธีการผลิตและการเลือกนำวัสดุมาใช้ในการออกแบบ
7. ศึกษาหารูปแบบและแนวทางแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับการออกแบบสวนบนอาคาร
8. ทำการออกแบบ โดยนำข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์มาใช้ในการออกแบบ
9. สรุบบนแบบ นำไปผลิตในระบบอุตสาหกรรม

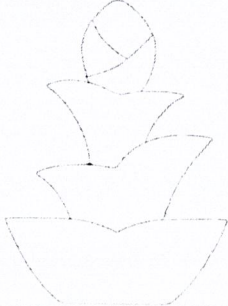
## สรุปผลการออกแบบ

1. ออกแบบชุดสวนกระถาง โดยมีแนวทางการออกแบบเป็นการนำรูปทรงจากธรรมชาติมา

ลดทอนรายละเอียดดังนี้

กระถางทรงสูง(มีไฟ)	1 ชั้น 1 รูปแบบ	
กระถางขนาดกลาง	1 ชั้น 1 รูปแบบ	
กระถางขนาดเล็ก	2 ชั้น 2 รูปแบบ	
กระถางแฉวน	1 ชั้น 1 รูปแบบ	
กระบะสูง	1 ชั้น 1 รูปแบบ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระบะเตี้ย	1 ชั้น 1 รูปแบบ	
น้ำล้น(มีไฟ)	1 ชุด 4 ชั้น 1 รูปแบบ	
โคมไฟ	1 ชุด 3 ชั้น 1 รูปแบบ	
แผ่นพื้นปูทางเดิน	3 ขนาด 1 รูปแบบ	
จานรองกระถาง	2 ชั้น 2 รูปแบบ	

2. ออกแบบโดยมีวัสดุหลักเป็นเซรามิกส์ และมีวัสดุอื่นเป็นส่วนประกอบร่วม
3. ออกแบบให้สามารถใช้ได้ทั้งเป็นกระถางปลูกและกระถางสวม
4. ออกแบบให้สามารถทำการเคลื่อนย้ายได้สะดวก
5. ออกแบบโดยมีระบบกักเก็บและระบายน้ำภายในกระถาง
6. ดินที่ใช้ในการผลิตคือ ดินสโตนแวร์ เเผาที่อุณหภูมิ 1230 องศาเซลเซียส
7. ตกแต่งด้วยเคลือบสีขาวและสีดำ
8. ผลิตด้วยวิธีการหล่อแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

ทุกกิจกรรมของคนที่เกิดขึ้นนั้นส่งผลกระทบต่อธรรมชาติและสภาพแวดล้อมทั้งสิ้น การเจริญเติบโตของสังคมเมืองและการก่อสร้างเพื่อรองรับการขยายตัวของประชากร มีผลทำให้พื้นที่เปิดโล่งและพื้นที่สีเขียวลดน้อยลง สิ่งก่อสร้างที่มีมากขึ้น ส่งผลกระทบโดยตรงต่อสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ ซึ่งสุดท้ายแล้วผลกระทบจากธรรมชาตินั้น ก็ย้อนกลับมาสู่ตัวมนุษย์อีกครั้ง

สิ่งปลูกสร้างทั้งหลายที่เกิดขึ้นมา จะมีพื้นที่บนหลังคาที่เป็นพื้นที่รกร้างไร้ชีวิตเสียส่วนมาก หากเราเปลี่ยนพื้นที่รกร้างนั้นให้เป็นพื้นที่สีเขียว แบ่งปันพื้นที่อยู่อาศัยของเราคืนให้กับธรรมชาติ เป็นทางเลือกหนึ่งที่ทำให้เราสามารถอยู่ร่วมกับธรรมชาติอย่างใกล้ชิด และเป็นการรักษาธรรมชาติให้ยังคงอยู่ ไม่สร้างผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมอีกทางหนึ่งด้วย

การปลูกต้นไม้ลงในกระถางแม้จะเป็นปลูกต้นไม้เล็กๆ ลงในพื้นที่เล็กๆ หากแต่ต้นไม้ต้นเล็กๆเมื่ออยู่ร่วมกันหลายๆต้น ก็สามารถสร้างรูปแบบของธรรมชาติจำลองให้กับพื้นที่รกร้างแห้งแล้งให้กับสดชื่นมีชีวิตชีวาขึ้นมาได้ เป็นการปลูกจิตสำนึกในการรักธรรมชาติซึ่งเป็นเรื่องที่ยิ่งใหญ่ ที่ควรอยู่ในจิตสำนึกของคนทุกคนที่อยู่ร่วมกันบน โลกใบนี้

## กิตติกรรมประกาศ

ในการทำงานวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ฉัน ต้องขอขอบคุณบุคคลต่อไปนี้

ป้า ที่คอยเตือนร้อน วังเต้น ทำทุกอย่างซะจนเหมือนเป็นงานของตัวเอง วังตระเวนหาช่าง หาโรงงาน ตั้งแต่ราชบุรี ไล่จนมาถึงกระทู้มเบน เสียเวลากันไปเป็นวันๆ

แม่ ที่ทำให้มีแรงฮึด ไม่ยอมแพ้ แม่ในยามท้อ ได้คุยกับแม่ ก็จะทำให้มีแรงที่จะทำงานต่อไป

พี่ช พี่สาวที่คอยอยู่เคียงข้างเสมอ ในยามที่ต้องการคำปรึกษา หรือ กำลังใจ

อ้อม ที่คอยให้กำลังใจตลอดเวลา ตั้งแต่แรกเริ่ม จนถึงนาทีสุดท้าย ก็ยังได้กำลังใจจากเธอ ขอบคุณจริงๆ

นิต มิ่ง เทส เด็กเซรามิกที่ร่วมฟันฝ่าชะตากรรมกันมา ล้มด้วยกัน เหนื่อยด้วยกัน สู้ออกด้วยกัน นุดกระซากลากกันมาจนถึงฝั่ง ได้ซะที ขอบคุณสำหรับความช่วยเหลือ ให้กับคนที่แทบเรียกได้ว่า ทำอะไรไม่เป็น ไม่รู้อะไรเลย ให้มาถึงปลายทางได้ ขอบคุณมากๆ

อ.กฤติยา ตระกูลทิวากร อ.แพท ที่เข้าใจ และคอยให้คำปรึกษา ช่วยผลักดันจนงานสำเร็จ

อ.ประอรนุช สิริเดช อ.แอน คอยให้คำแนะนำ ในด้านที่เราไม่เคยคิดถึงมาก่อน ด้านที่เรามักจะคาดไม่ถึง

อ.สุรพล พลิศราม ความรู้ที่ได้จากอ.เวลาออกทริป มีประโยชน์มากๆ เพราะการได้เห็นภาพมันทำให้จดจำได้แน่นอนสนิทกว่าเรียนบนกระดานหรือการฉายสไลด์

อ.ธรรพพงศ์ จูดิทธิฐเมธ คอยเล่าคอยบอก ถึงประสบการณ์ชีวิตจริงในโลกภายนอก ที่ถ้ายังไม่เคยสัมผัส ก็จะไม่มีความรู้ได้

ลุงหนอม พี่หลง น้ำยัง ความช่วยเหลือทั้งหมดภายในข้อป ธีร์ ไม่ได้พวกพี่ๆ ลุงๆ เราคงไม่มีทางทำงานนี้ได้สำเร็จอย่างแน่นอน

น้ำพรชัย ช่างทำโมเดล ที่เป็นเหมือนญาติผู้ใหญ่กันไปแล้ว ความสำเร็จครั้งนี้ต้องยกให้น้ำเลย กับการยอมรับทำงานที่ทั้งหนัก ทั้งใหญ่ และยาก ให้ออกมาเป็นชิ้นเป็นอันได้

ฉิม ความช่วยเหลือจากเพื่อนคนนี้ มากมาย มีทั้ง สถานที่ทำงาน สถานที่อยู่อาศัย เติงนอน คอมพิวเตอร์ ปริ้นเตอร์ กระดาษ รถรับส่ง ผ่านช่วงที่มีปัญหามาได้ก็จากเพื่อนคนนี้เลย

โจ้ ที่คอยเป็นห่วง ใส่ใจ และเข้ามาช่วยเหลือได้ทันเวลา สามารถมองออกได้ว่าเราต้องการความช่วยเหลือโดยไม่ต้องออกปาก

มิก ที่ร่วมทุกข์ ร่วมสุขกันมาตลอด เป็นเพื่อน ปรับทุกข์ ในยามที่มีปัญหา สามารถมองเราออกได้โดยไม่ต้องพูดอะไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เขม คอยเป็นห่วง คอยถามไถ่ และยังรองรับทุกเรื่องราว ทุกอารมณ์ของเรา แม้จะอยู่ไกล ยังช่วย  
ออนไลน์ข้ามแดนส่งกำลังใจมาให้เสมอ

ชั้น ข้อคิดและมุมมองที่ได้จากเพื่อนคนนี้ จุดประกายไฟในตัวเราขึ้นมาได้เสมอ

น้อง ฝีมื้อ ทริติ คนนี้เป็นเลิศจริงๆ ชื่นงานที่ไม่รู้ว่าจะขึ้นยังงี้ ถ้าไม่ได้เพื่อนคนนี้ คไม่สามารถเสกมัน  
ออกมาให้เห็นภาพเป็นตัวเป็นตนได้

เนิส เอิง ออน เอ ปูน อู๋ กอล์ฟ แก้ว ส้ม เพื่อนที่ช่วยกันจุดลากเราให้ผ่านครึ่งทอมแรกไปได้ ถ้าไม่ได้  
พวกเค้า เราคงไม่รอดจนมาถึงวันนี้

สุข สำหรับอาหารพิเศษ ที่จะมาแบบเซอร์ไพรส์และคอยอยู่ช่วยเราในยามฉุกเฉิน เสมอๆ

คะแนน สำหรับกำลังใจในช่วงหนึ่งที่เจอปัญหาหนัก และอาหารยามดึก ที่ทำให้มีแรงทำงานข้ามคืน  
ต่อไปได้

แอม เนฟ เพื่อนที่คอยช่วยเหลือเราในตอนที่ลำบาก และคอยเป็นห่วง ไม่ทอดทิ้งเราให้อยู่คนเดียว  
ดิ้ว ที่ช่วยให้เรามีที่พัก ตอนที่เราไม่มีที่ไป

เพด เพียด โน้ต โมจิ น้อยหน้า อี้หมิง จำ แพน ดิว ลูกหว่า เหล่ามือปืน น้องรหัสที่น่ารัก ดีใจที่มีน้องที่  
สนิทมากมาย ทำให้เราไม่เหงา ไม่เค็งคว้าง ที่เพื่อนเราจะเรียนจบไปก่อนแล้ว

พีปลา พีแก้ว พีเม พีแพท พีพุด พีเวช พีฝน พีเอ็ก พีทราย พีโจ พีที่เจอที่ไร ก็มีความรู้สึกเหมือนอยู่ใน  
ครอบครัวใหญ่ทุกที เป็นความอบอุ่นที่เกิดขึ้นข้างในอย่างแปลกประหลาด

น้องหลิว น้องอม กับโมเดลโพนช่วยข้ามคืน ถึงแม้ว่าสุดท้ายแล้ว จะต้องเปลี่ยนแบบก็ตาม

ขอบคุณคุณอาจารย์และคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณ  
ทหาร ลาดกระบัง ที่ให้ประสบการณ์ชีวิตการเรียนที่มีค่า เป็นความทรงจำที่ประทับใจ ไม่แปลกใจเลยที่  
ใครๆที่อยู่ที่นี่ จะ รัก ที่นี่และยังคงคิดถึงที่นี่อยู่เสมอ

ถ้ามีบุคคลใดที่ไม่ได้กล่าวถึง หรือตกหล่น ไปก็ขออภัย และขอขอบคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

# ใบอนุญาตผลิต

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา

สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต



(อาจารย์กฤติยา ตระกูลทิวากร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ยืมได้หันไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ

ก

คำนำ

ข

กิตติกรรมประกาศ

ค

อนุมัติผล

ง

## บทที่ 1 บทนำ

บทนำ

1

ที่มาและความสำคัญของโครงการ

2

แนวทางการศึกษาวิจัย

3

ปัญหาและแนวทางแก้ไข

4

แนวทางเสนอแนะของชุดแต่งสวน

6

แนวทางการออกแบบ

8

ขอบเขตของโครงการ

9

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

10

ความเป็นไปได้ของโครงการ

11

## บทที่ 2 การค้นคว้า วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล

2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับอาคาร

12

2.1.1. คำจำกัดความของอาคาร

12

2.1.1.1 ห้องแถว

12

2.1.1.2 ตึกแถว

12

2.1.1.3 บ้านแถวหรือทาวน์เฮาส์

12

2.1.1.4 บ้านแฝด

13

2.1.2. คำจำกัดความที่เกี่ยวข้องกับอาคาร

13

2.1.2.1 คาดฟ้า

13

2.1.2.2 ความสูงของอาคาร

14

2.1.2.3 ความกว้างยาวพื้นที่ที่น้อยที่สุดและยาวที่สุดของห้องแถวและตึกแถว

14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2.4	ความกว้างยาวพื้นที่ที่น้อยที่สุดและยาวที่สุดของบ้านแถว(ทาวน์เฮาส์)	14
2.1.2.5	การรับน้ำหนักของอาคาร	15
2.2	ข้อมูลกลุ่มเป้าหมาย	16
2.3	ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการจัดสวน	20
2.3.1	การจัดสวน	20
2.3.2	การแบ่งประเภทของพืชพันธุ์	23
2.3.3	หลักการออกแบบสวน	29
2.3.4	หลักการจัดสวนกระถาง	33
2.3.4.1	สวนกระถาง	33
2.3.4.2	รูปแบบการจัดสวนกระถาง	34
2.3.5	สวนกระถางบนคาน้ำ	36
2.4	ข้อมูลเกี่ยวกับการปลูกต้นไม้กระถาง	37
2.4.1	ประเภทของไม้กระถาง	37
2.4.2	วัสดุปลูก	48
2.4.3	การบำรุงรักษา	53
2.4.3.1	การเปลี่ยนกระถาง	53
2.4.3.2	การเติมปุ๋ย	53
2.5	ข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์	54
2.5.1	ข้อมูลเกี่ยวกับกระถางต้นไม้	54
2.5.1.1	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีในท้องตลาด	58
2.5.1.2	รูปแบบและขนาดกระถางต้นไม้	59
2.5.1.3	การใช้งานกระถางต้นไม้	60
2.5.1.4	วิเคราะห์และสรุป	60
2.5.2	กระถางแขวน	62
2.5.2.1	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีในท้องตลาด	62
2.5.2.2	รูปแบบและขนาดของกระถางแขวน	63
2.5.2.3	การใช้งานกระถางแขวน	64
2.5.2.4	วิเคราะห์และสรุป	64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3	กระถางไม้ไผ่	65
2.5.3.1	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีในท้องตลาด	65
2.5.3.2	รูปแบบและขนาดกระถางไม้ไผ่	65
2.5.3.3	การปลูกไม้ไผ่	65
2.5.3.4	วิเคราะห์และสรุป	65
2.5.4	กระบะปลูกต้นไม้	66
2.5.4.1	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีในท้องตลาด	66
2.5.4.2	รูปแบบและขนาดกระบะปลูกต้นไม้	67
2.5.4.3	การใช้งาน	67
2.5.4.4	วิเคราะห์และสรุป	67
2.5.5	แผ่นปูทางเดิน	68
2.5.5.1	ผลิตภัณฑ์ที่มีในท้องตลาด	68
2.5.5.2	รูปแบบและขนาดแผ่นปูทางเดิน	69
2.5.5.3	การใช้งาน	69
2.5.5.4	วิเคราะห์และสรุป	70
2.5.6	โคมไฟ	71
2.5.6.1	ผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ทั่วไปตามท้องตลาด	71
2.5.6.2	วัสดุ	71
2.5.6.3	การติดตั้งโคมไฟ	72
2.5.6.4	การใช้งานโคมไฟ	73
2.5.6.5	วิเคราะห์และสรุป	74
2.5.7	ชุดน้ำต้นไม้	78
2.5.7.1	ผลิตภัณฑ์ที่มีในท้องตลาด	78
2.5.7.2	รูปแบบชุดน้ำต้นไม้	78
2.5.7.3	การใช้งานชุดน้ำต้นไม้	79
2.5.7.4	วิเคราะห์และสรุป	79
2.6	ข้อมูลกายวิภาคเกี่ยวกับการใช้งานผลิตภัณฑ์	81
2.7	ข้อมูลด้านที่มาของการออกแบบรูปทรงผลิตภัณฑ์	87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.1	ข้อมูลที่มาของรูปทรงจากรูปทรงธรรมชาติ	87
2.7.2	วิเคราะห์และสรุปผลข้อมูลที่มาของการออกแบบ	91
2.8	ข้อมูลทางด้านวัสดุ และกรรมวิธีการผลิต	92
2.8.1	ข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อดิน	92
2.8.2	ข้อมูลเกี่ยวกับกรรมวิธีการผลิตเครื่องเคลือบดินเผา	111
2.9	ข้อมูลเกี่ยวกับการตกแต่งเครื่องเคลือบดินเผา	118
<b>บทที่ 3 การออกแบบและการพัฒนาแบบ</b>		
3.1	การออกแบบในขั้นตอนแบบร่าง	143
	- การออกแบบจากการคลี่คลายแนวทางการออกแบบ	151
	- สรุปแนวทางการออกแบบ	157
	- การคลี่คลายรูปทรงของดอกกระเจียวเพื่อนำไปใช้ในการออกแบบ	158
	- Sketch Design	159
	- Development	160
	- การวิเคราะห์และสรุปผลการออกแบบ	163
	- Fixed Design	163
<b>บทที่ 4 การผลิตผลงานขั้นสุดท้าย</b>		
4.1	การนำเสนอขั้นตอนงานขั้นสุดท้าย	164
4.2	ขั้นตอนการทำงานต้นแบบ	185
4.3	ขั้นตอนการทำแม่พิมพ์	186
4.4	ขั้นตอนการเตรียมน้ำดิน	186
4.5	ขั้นตอนการหล่อน้ำดิน	187
4.6	ขั้นตอนการเผาดิบ	188
4.7	ขั้นตอนการเตรียมเคลือบ	189
4.8	ขั้นตอนการเคลือบชิ้นงาน	189
4.9	ขั้นตอนการเผาเคลือบ	190
4.10	ผลงานสุดท้าย	191

## บทที่ 5 บทสรุป

5.1 สรุปผลการออกแบบ	192
5.2 ปัญหาที่พบ	193
5.3 ข้อเสนอแนะของนักศึกษา	195
บรรณานุกรม	196



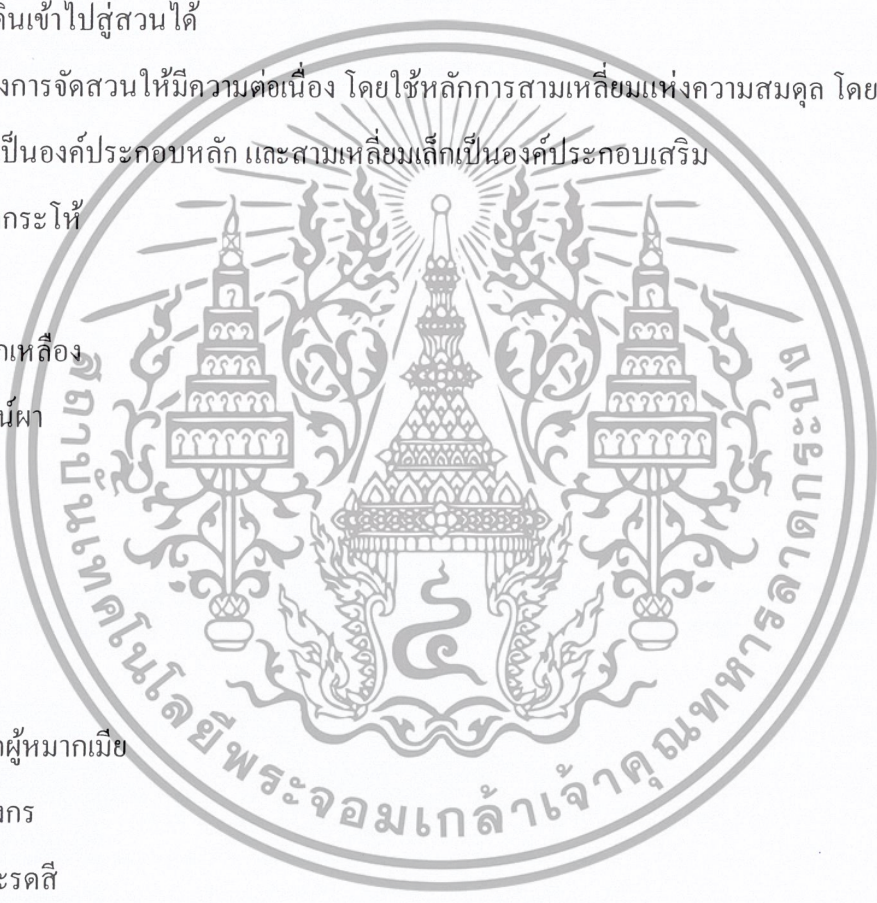
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 แสดงลักษณะอาคารห้องแถวและตึกแถว	12
ภาพที่ 2.2 แสดงลักษณะอาคารบ้านแถว	12
ภาพที่ 2.3 แสดงลักษณะอาคารบ้านแฝด	13
ภาพที่ 2.4 แสดงลักษณะพื้นที่ลาดฟ้า	13
ภาพที่ 2.5 แสดงลักษณะความสูงของอาคาร	14
ภาพที่ 2.6 แสดงลักษณะพื้นที่ที่น้อยที่สุดและยาวที่สุดของห้องแถวและตึกแถว	14
ภาพที่ 2.7 แสดงลักษณะพื้นที่ที่น้อยที่สุดและยาวที่สุดของบ้านแถว (ทาว์นเฮาส์)	14
ภาพที่ 2.8 ตึกแถว 4 ชั้นครึ่ง 4 คูหา ขนาด 48 ตารางวา	16
ภาพที่ 2.9 แบบแปลนด้านในด้านละ 2 คูหา	17
ภาพที่ 2.10 แบบแปลนชั้นลาดฟ้า รวม 4 คูหา	17
ภาพที่ 2.11 ภาพพื้นที่ของชั้นลาดฟ้า	17
ภาพที่ 2.12 แสดงรูปแบบของสวนธรรมชาติ	20
ภาพที่ 2.13 แสดงรูปแบบของสวนประดิษฐ์	21
ภาพที่ 2.14 ลักษณะต้นสูงชะลูด	23
ภาพที่ 2.15 ลักษณะต้นสูงแผ่	24
ภาพที่ 2.16 ลักษณะต้นสูงแผ่แหลม	24
ภาพที่ 2.17 ลักษณะต้นพุ่มแผ่	24
ภาพที่ 2.18 ลักษณะต้นพุ่มเตี้ยแผ่	25
ภาพที่ 2.19 ลักษณะต้นพุ่มแหลม	25
ภาพที่ 2.20 ลักษณะต้นพุ่มกลม	25
ภาพที่ 2.21 ลักษณะไม้พุ่ม	26
ภาพที่ 2.22 ลักษณะไม้คลุมดิน	26
ภาพที่ 2.23 ลักษณะไม้เลื้อย	27
ภาพที่ 2.24 ลักษณะไม้น้ำ	27
ภาพที่ 2.25 ลักษณะไม้แขวน	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.26	ภาพแสดงการออกแบบ โดยใช้หลักความสมดุลรูปสามเหลี่ยม	29
ภาพที่ 2.27	แสดงการวางไม้ยืนต้นเป็นประธานของสวน	29
ภาพที่ 2.28	แสดงการจัดวางตำแหน่งของไม้พุ่ม	30
ภาพที่ 2.29	แสดงการจัดวางตำแหน่งของไม้คลุมดิน	30
ภาพที่ 2.30	แสดงการจัดวางตำแหน่งของไม้เลื้อย	30
ภาพที่ 2.31	แสดงการวางไม้ยืนต้นขนาดเล็กเพื่อช่วยส่งเสริมไม้ประธานและลดพื้นที่โล่ง	31
ภาพที่ 2.32	แสดงการวางตำแหน่งของแผ่นทางเดิน เป็นเส้นนำสายตา และใช้เป็นทางเดินเข้าไปสู่สวนได้	31
ภาพที่ 2.33	แสดงการจัดสวนให้มีความต่อเนื่อง โดยใช้หลักการสามเหลี่ยมแห่งความสมดุล โดยให้สามเหลี่ยมใหญ่เป็นองค์ประกอบหลัก และสามเหลี่ยมเล็กเป็นองค์ประกอบเสริม	32
ภาพที่ 2.34	เกล็ดกระหือ	37
ภาพที่ 2.35	ไทร	38
ภาพที่ 2.36	หมากเหลือง	38
ภาพที่ 2.37	จันทน์ผา	39
ภาพที่ 2.38	จิ้ง	39
ภาพที่ 2.39	โมก	40
ภาพที่ 2.40	พุด	40
ภาพที่ 2.41	เข็ม	41
ภาพที่ 2.42	หมากผู้หมากเมีย	41
ภาพที่ 2.43	ลิ้นมังกร	42
ภาพที่ 2.44	สับประเดสี	42
ภาพที่ 2.45	ทิลแอนด์เซีย	43
ภาพที่ 2.46	เคราฤาษี	43
ภาพที่ 2.47	อากาเว่	44
ภาพที่ 2.48	หัวใจม่วง	44
ภาพที่ 2.49	หนวดปลาชุก	45
ภาพที่ 2.50	อัญชัน	45
ภาพที่ 2.51	เล็บมือนาง	46



ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.52 ว่านน้ำ	46
ภาพที่ 2.53 แวนแก้ว	47
ภาพที่ 2.54 ผักสวนครัว	47
ภาพที่ 2.55 กระจ่างทั่วไปในท้องตลาด	58
ภาพที่ 2.56 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	62
ภาพที่ 2.57 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ในตลาด	65
ภาพที่ 2.58 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	66
ภาพที่ 2.59 แผ่นทางเดินพิมพ์ลายใบบัวขนาด 40 x 40 ซม.	68
ภาพที่ 2.60 แผ่นทางเดินพิมพ์ลายกลมขนาด 60 ซม.	68
ภาพที่ 2.61 แผ่นทางเดินพิมพ์ลายขนาด 40 x 80 ซม.	68
ภาพที่ 2.62 แผ่นทางเดินปูนเปลือยขอบกระเบื้องดินเผาขนาด 30 x 60 ซม.	68
ภาพที่ 2.63 แผ่นทางเดินรูปปลาวาฬ	69
ภาพที่ 2.64 แผ่นทางเดินรูปใบบอน	69
ภาพที่ 2.65 แผ่นทางเดินลายใบบัว 30 x 80 ซม.	69
ภาพที่ 2.66 ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	71
ภาพที่ 2.67 ส่วนประกอบของโคมไฟ	72
ภาพที่ 2.68 ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	78
ภาพที่ 2.69 ปิ๋มน้ำขนาดเล็ก	80
ภาพที่ 2.70 ภาพแสดงขนาดสัดส่วนของร่างกาย	81
ภาพที่ 2.71 ภาพแสดงขนาดสัดส่วนมือ	82
ภาพที่ 2.72 ภาพแสดงขนาดสัดส่วนของมือ	83
ภาพที่ 2.73 ภาพแสดงมุมมองของสายตาทั้งแนวราบและแนวตั้ง	84
ภาพที่ 2.74 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมุมมองระดับการนั่งและยืนเมื่อมีตัวกระจ่างวางอยู่	85
ภาพที่ 2.75 ภาพแสดงระยะการเอื้อม	86
ภาพที่ 2.76 รังของสัตว์	88
ภาพที่ 2.77 ใบ	89
ภาพที่ 2.78 ลำต้น	89
ภาพที่ 2.79 ดอก	90

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.80 เมล็ด	90
ภาพที่ 3.1 การคลี่คลายแนวทางการออกแบบโดยใช้รังของสัตว์	144
ภาพที่ 3.2 การคลี่คลายแนวทางการออกแบบโดยใช้รังของสัตว์ 2	145
ภาพที่ 3.3 การคลี่คลายลวดลายจากรังของสัตว์ 3	146
ภาพที่ 3.4 การคลี่คลายแนวทางการออกแบบจากส่วนของใบ	147
ภาพที่ 3.5 การคลี่คลายแนวทางการออกแบบจากส่วนของลำต้น	148
ภาพที่ 3.6 การคลี่คลายแนวทางการออกแบบจากส่วนดอก	149
ภาพที่ 3.7 การคลี่คลายแนวทางการออกแบบจากส่วนเมล็ด	150
ภาพที่ 3.8 การออกแบบรูปทรงโดยใช้แนวทางการออกแบบจากส่วนใบ	151
ภาพที่ 3.9 การพัฒนารูปทรงโดยใช้แนวทางการออกแบบจากส่วนใบ	152
ภาพที่ 3.10 การออกแบบรูปทรงโดยใช้แนวทางการออกแบบจากส่วนลำต้น	152
ภาพที่ 3.11 การพัฒนารูปทรงโดยใช้แนวทางการออกแบบจากส่วนลำต้น	153
ภาพที่ 3.12 การออกแบบรูปทรงโดยใช้แนวทางการออกแบบจากส่วนดอก	154
ภาพที่ 3.13 การพัฒนารูปทรงโดยใช้แนวทางการออกแบบจากส่วนดอก	155
ภาพที่ 3.14 การออกแบบรูปทรงโดยใช้แนวทางการออกแบบจากส่วนเมล็ด	156
ภาพที่ 3.15 แนวทางการออกแบบจากดอกกระเจียว	157
ภาพที่ 3.16 การคลี่คลายรูปทรงของดอกกระเจียว	158
ภาพที่ 3.17 Sketch Design	159
ภาพที่ 3.18 การพัฒนาแบบกระถางใหญ่	160
ภาพที่ 3.19 การพัฒนาแบบโคมไฟ	160
ภาพที่ 3.20 การพัฒนาแบบน้ำล้น	161
ภาพที่ 3.21 การพัฒนาแบบ กระบะเตี้ย กระบะสูง กระถางแขวน แผ่นปูทางเดิน และถาดรองน้ำ	162
ภาพที่ 3.22 Fixed Design	163
ภาพที่ 4.1 Fixed Design	164
ภาพที่ 4.2 ชิ้นงานต้นแบบปูนปลาสเตอร์	185
ภาพที่ 4.3 การทำแม่พิมพ์	186
ภาพที่ 4.4 ชิ้นงานดินอยู่คงรูป จึงถอดออกจากแม่พิมพ์	187
ภาพที่ 4.5 ชิ้นงานดินที่ถอดออกจากแม่พิมพ์แล้ว	187

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.6 ชิ้นงานที่เผาดิบแล้ว	188
ภาพที่ 4.7 การเตรียมเคลือบและทดลองเคลือบ	189
ภาพที่ 4.8 ชิ้นงานที่เผาเคลือบแล้ว	190
ภาพที่ 4.9 ชิ้นงานจริงเมื่อนำมาจัดวาง	191



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

	หน้า
2.5.1.4 ตารางวิเคราะห์และสรุปรูปร่างของกระถางขนาดเล็ก	60
ตารางวิเคราะห์และสรุปรูปร่างของกระถางขนาดกลาง	61
ตารางวิเคราะห์และสรุปรูปร่างของกระถางขนาดใหญ่	61
2.5.2.2 ตารางรูปแบบและขนาดของกระถางแขวนทรงกะทะ	63
ตารางรูปแบบและขนาดของกระถางแขวนทรงสี่เหลี่ยม	63
ตารางรูปแบบและขนาดของกระถางแขวนทรงมาตรฐาน	63
2.5.2.4 ตารางวิเคราะห์และสรุปรูปร่างของกระถางแขวน	64
2.5.4.4 ตารางวิเคราะห์และสรุปรูปร่างกระบะปลูก	67
2.5.5.4 ตารางวิเคราะห์และสรุปรูปร่างแผ่นปูทางเดิน	70
2.5.6.5 ตารางวิเคราะห์และสรุปรูปร่างโคมไฟ	74
2.5.7.4 ตารางวิเคราะห์และสรุปรูปแบบของน้ำถื่น	79
ตารางวิเคราะห์และสรุปรูปร่างของน้ำถื่น	80
2.6 ตารางแสดงตัวเลขมิติต่างๆของร่างกายที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ	81
ตารางแสดงขนาดสัดส่วนส่วนมือ	82
ตารางแสดงขนาดสัดส่วนของมือ	83
2.8.1 ตาราง แสดงการผสมและปริมาณเนื้อดินแบบเอิร์ธเทินแวร์	94
ตาราง แสดงการผสมและปริมาณเนื้อดินแบบ โบนไชน่า	101
ตารางวิเคราะห์และสรุปรูปประเภทเนื้อดิน	110
2.8.2 ตารางแสดงการผสมและปริมาณการใช้โซเดียมซิลิเกตในดินคอมพาวด์เคลย์ทุกชนิด	114
ตารางวิเคราะห์และสรุปรูปกรรมวิธีการผลิต	117

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทนำ

การจัดสวนในบ้านนั้น เป็นการจำลองธรรมชาติให้มาอยู่ใกล้ตัว โดยปกติแล้วจะทำกันมากบนพื้นดิน แต่ในสังคมเมืองใหญ่ ที่อยู่อาศัยถูกขยับขยายออกไปทางแนวตั้งมากขึ้น ประกอบกับพื้นดินได้ถูกแปรเปลี่ยนให้กลายเป็นสิ่งปลูกสร้าง ทั้งตัวอาคารและพื้นปูน ทำให้รูปแบบในการทำสวนมีการเปลี่ยนแปลงไป

การจัดสวนบนคานคานนั้น เป็นการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ว่างบนอาคาร ซึ่งโดยส่วนมากจะถูกใช้ประโยชน์ไม่เต็มที่ เช่น เป็นที่ตั้งของแท็งก์น้ำ ใช้เป็นที่ตากผ้า เป็นต้น การปล่อยชั้นคานคานให้โล่งนั้น จะส่งผลให้ตัวอาคารมีอุณหภูมิสูง เนื่องจากชั้นคานคาน เป็นชั้นที่ได้รับแสงแดดตลอดทั้งวัน จึงเกิดการสะสมความร้อนแล้วถ่ายลงมาสู่ภายในอาคาร

การทำสวนบนคานคานจึงเป็นการช่วยแก้ปัญหาหนึ่งในทางหนึ่ง ด้วยการป้องกันไม่ให้พื้นคานคานได้รับแสงแดดโดยตรง ช่วยลดอุณหภูมิภายในอาคารให้เย็นลง เป็นการใช้พื้นที่ให้เกิดประโยชน์เพิ่มพื้นที่ในการพักผ่อนหย่อนใจ เพิ่มความร่มรื่นให้กับอาคาร

การที่จะทำสวนบนคานคานได้นั้นมีข้อจำกัดมาก ต้องมีการเตรียมการตั้งแต่ชั้น โครงสร้างของอาคาร อาคารต้องสามารถรองรับน้ำหนักได้มาก หรือต้องมีการคำนวณเพื่อน้ำหนักไว้ตั้งแต่ตอนก่อสร้างอาคาร วางระบบระบายน้ำอย่างทั่วถึง ต้องมีการฉาบสารกันซึมทั้งพื้นและผนัง ปูแผ่นป้องกันรากชอนไช วางถ้วยกักเก็บน้ำส่วนเกิน ฝ้ากรอง ก่อนที่จะถึงชั้นดิน โดยส่วนมากจะใช้ดินผสมพิเศษที่มีน้ำหนักเบา และมักจะปลูกพืชที่กักเก็บน้ำได้ดี

ทางเลือกในการจัดสวนบนอาคารที่ไม่ได้มีการออกแบบมาเพื่อรับน้ำหนักของการทำสวนขนาดใหญ่ การทำสวนกระถางจึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด เพราะดูแลรักษาได้ง่าย สามารถโยกย้ายปรับเปลี่ยนให้เข้ากับพื้นที่ต่างๆ ได้

แต่ทางเลือกในการจัดสวนกระถางนั้น ยังมีไม่มากนัก กระถางที่มีขายอยู่ตามท้องตลาด ยังขาดความหลากหลายทางด้านรูปแบบ และคุณสมบัติเฉพาะสำหรับใช้บนคานคาน

จึงเป็นที่มาของ “โครงการออกแบบชุดตกแต่งสวนคานคานสำหรับคานคานอาคาร” โดยเป็นชุดสวนกระถาง เพื่อตอบสนองต่ออาคารที่ไม่สามารถทำสวนบนดิน หรือไม่สามารถทำสวนขนาดใหญ่บนอาคารได้ ส่งเสริมให้คนมีความสนใจในการดูแลรักษาสวน ซึ่งเป็นธรรมชาติที่ใกล้ตัวเรามากที่สุด ด้วยการออกแบบที่เอื้ออำนวยกับการใช้งานบนพื้นที่คานคาน เลือกใช้เซรามิกส์เป็นวัสดุหลักในการผลิต เนื่องจากความเหมาะสมในเรื่องของการใช้งานกลางแจ้ง ทนกับสภาพอากาศต่างๆ ได้เป็นอย่างดี ทั้งยังสามารถออกแบบขึ้นรูปและตกแต่งผิวได้หลากหลาย เป็นการส่งเสริมอุตสาหกรรมเซรามิกส์ภายในประเทศให้มีการพัฒนาอีกทางหนึ่ง

## ที่มาและความสำคัญของโครงการ

ในปัจจุบัน มีกระแสการอนุรักษ์ธรรมชาติและ การรณรงค์ให้ปลูกต้นไม้กันอย่างแพร่หลาย แต่ภายในเมืองใหญ่นั้น พื้นที่เกือบทั้งหมดถูกนำไปใช้สร้างเป็นสิ่งก่อสร้าง ผู้คนที่มีความต้องการที่จะปลูกต้นไม้จัดสวน จึงต้องมีการปรับเปลี่ยนพื้นที่ที่จะใช้ในการปลูกต้นไม้ ขึ้น ไปอยู่บนอาคารแทน

การจัดสวนบนดาดฟ้าอาคาร เป็นการส่งเสริมกระแสการอนุรักษ์ธรรมชาติ แก้ปัญหาการขาดพื้นที่ในการทำสวน และ เป็นการใช้พื้นที่ว่างบนอาคาร ซึ่งโดยส่วนมากจะถูกปล่อยทิ้งร้าง ให้เกิดประโยชน์ ทั้งทางด้านกายภาพ และ ประโยชน์ใช้สอย

ทางด้านกายภาพ ก็คือช่วยลดการสะสมความร้อนของตัวอาคาร การปล่อยชั้นดาดฟ้าให้โล่งนั้น จะส่งผลให้ตัวอาคารมีอุณหภูมิสูง เนื่องจากชั้นดาดฟ้า เป็นชั้นที่ได้รับแสงแดดตลอดทั้งวัน จึงเกิดการสะสมความร้อนแล้วถ่ายลงมาสู่ภายในอาคาร การทำสวนบนดาดฟ้าจึงเป็นการช่วยแก้ปัญหาหนึ่งในทางหนึ่ง ด้วยการป้องกันไม่ให้พื้นดาดฟ้าได้รับแสงแดดโดยตรง ทำให้อุณหภูมิภายในอาคารลดลง และเป็นการใช้พื้นที่ให้เกิดประโยชน์เสริมสร้างทัศนียภาพที่ดีให้กับอาคาร

ด้านประโยชน์ใช้สอย คือ เป็นการใช้พื้นที่ให้เกิดประโยชน์ มีพื้นที่ทำกิจกรรมร่วมกัน เป็นการเสริมสร้างมนุษยสัมพันธ์ มีธรรมชาติซึ่งสามารถใช้เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจได้

การที่จะทำสวนบนดาดฟ้าได้นั้นมีข้อจำกัดมาก ต้องมีการเตรียมการตั้งแต่ขั้นโครงสร้างของอาคาร อาคารต้องสามารถรองรับน้ำหนักได้มาก หรือต้องมีการคำนวณเพื่อน้ำหนักไว้ตั้งแต่ตอนก่อสร้างอาคาร วางระบบระบายน้ำอย่างทั่วถึง ต้องฉาบสารกันซึมทั้งพื้นและผนัง ปูแผ่นป้องกันรากชอนไช วางถ้วยกักเก็บน้ำส่วนเกิน ฝ้ากรอง ก่อนที่จะถึงชั้นดิน ส่วนมากจะใช้ดินผสมพิเศษที่มีน้ำหนักเบา และมักจะปลูกพืชที่กักเก็บน้ำได้ดี

เพื่อเป็นการสร้างทางเลือกในการจัดสวน ให้กับอาคารที่ไม่ได้มีการออกแบบมาเพื่อรับน้ำหนักของการทำสวนขนาดใหญ่ การทำสวนกระถางจึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด ดูแลรักษาได้ง่าย สามารถโยกย้ายปรับเปลี่ยนให้เข้ากับพื้นที่ต่างๆได้

แต่ทางเลือกในการตกแต่งสวนกระถางนั้น ยังมีไม่มากนัก กระถางที่มีขายอยู่ตามท้องตลาด ยังขาดความหลากหลายทางด้านรูปแบบ และคุณสมบัติเฉพาะสำหรับใช้บนดาดฟ้า

จึงเป็นที่มาของ“โครงการออกแบบชุดตกแต่งสวนดาดฟ้าสำหรับดาดฟ้าอาคาร” เป็นการนำธรรมชาติเข้าสู่ตัวอาคารที่ไม่สามารถทำสวนลงดินได้ ส่งเสริมให้คนมีความสนใจในการดูแลรักษาสวน ซึ่งเป็นธรรมชาติที่ใกล้ตัวเราที่สุด ด้วยการออกแบบคุณสมบัติการใช้งานที่เอื้ออำนวยกับการใช้งานบนพื้นที่ดาดฟ้า เลือกใช้เซรามิกส์เป็นวัสดุหลักในการผลิต เนื่องจากความเหมาะสมในเรื่องของการใช้งานกลางแจ้ง ทนกับสภาพอากาศต่างๆได้เป็นอย่างดี ทั้งยังสามารถออกแบบขึ้นรูปและตกแต่งผิวได้หลากหลาย เป็นการส่งเสริมอุตสาหกรรมเซรามิกส์ภายในประเทศ ให้มีการพัฒนาอีกทางหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แนวทางการศึกษาวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับอาคาร
  - 1.1 ศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบของอาคารประเภทต่างๆ
  - 1.2 ศึกษาเกี่ยวกับข้อกำหนด กฎหมาย และข้อจำกัดต่างๆ ที่เกี่ยวกับอาคาร
  - 1.3 ศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างการรับน้ำหนักบนอาคาร
2. ศึกษาข้อมูลของกลุ่มเป้าหมาย
  - 2.1 ศึกษาพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมาย
  - 2.2 ศึกษาความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย
3. ศึกษาข้อมูลด้านการจัดสวนบนอาคาร
  - 3.1 ศึกษารูปแบบของการจัดสวนเบื้องต้น และสวนบนอาคาร
  - 3.2 ศึกษาข้อจำกัดของการจัดสวนบนอาคาร
4. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับพืชพันธุ์ วิธีการปลูก และดูแลรักษา
  - 4.1 ศึกษาข้อมูลชนิดของพืชพันธุ์ที่เหมาะสม
  - 4.2 ศึกษาข้อมูลของวัสดุปลูกที่เหมาะสม
5. ศึกษาข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์
  - 5.1 ศึกษารูปแบบของผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ตามท้องตลาด
  - 5.2 ศึกษาขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด
6. ศึกษากรรมวิธีการผลิตและการเลือกนำวัสดุมาใช้ในการออกแบบ
  - 6.1 ศึกษาดินที่เหมาะสมจะนำมาผลิต
  - 6.2 ศึกษากระบวนการผลิตที่เหมาะสม
  - 6.3 ศึกษาเคลือบ และการตกแต่ง
7. ศึกษาหารูปแบบและแนวทางแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับการออกแบบสวนบนอาคาร
8. ทำการออกแบบ โดยนำข้อมูลที่ผ่านมาวิเคราะห์มาใช้ในการออกแบบ
9. สรุปรูปแบบ นำไปผลิตในระบบอุตสาหกรรม
10. สรุปลผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปัญหาและแนวทางแก้ไข

ปัญหา	แนวทางแก้ไข
<p><b>ปัญหาด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต</b></p> <p>1. ชุดตกแต่งสวนทำจากปูนมีน้ำหนักมาก เคลื่อนย้ายไม่สะดวก</p> <p>2. ชุดตกแต่งสวนพลาสติก มีน้ำหนักเบา เก็บน้ำได้ ทำความสะอาดง่าย แต่ไม่เหมาะกับการวางที่กลางแจ้ง เมื่อทิ้งไว้กลางแจ้งแดดนานๆ จะเสียหาย</p>	<p>1. ชุดตกแต่งสวนทำจากเซรามิกส์ มีน้ำหนักน้อยกว่า</p> <p>2. ชุดตกแต่งสวนเซรามิกส์ มีคุณสมบัติคล้ายคลึงกัน และทนกับสภาพกลางแจ้งมากกว่า</p>
<p><b>ปัญหาทางด้านความสวยงาม</b></p> <p>1. กระจกดินเผา และกระจกสำเร็จรูปที่มาพร้อมกับต้นไม้ขาดความเป็นรูปแบบเดียวกัน</p> <p>2. กระจกทั่วไป เมื่อจัดวางแล้วไม่แสดงความต่อเนื่องเป็นชุดเดียวกัน</p>	<p>1. ออกแบบชุดตกแต่งสวนที่เป็นรูปแบบเดียวกัน และสามารถนำมาใช้ร่วมกับของที่มีอยู่เดิมได้ เช่น กระจกรูปใหม่ที่สามารถนำกระจกเดิมสวมเข้าไปได้</p> <p>2. ออกแบบให้ชุดตกแต่งมีความสวยงาม โดดเด่น มีความกลมกลืนเป็นชุดเดียวกัน</p>
<p><b>ปัญหาด้านการใช้งานและประโยชน์ใช้สอย</b></p> <p>1. กระจกมีการระบายน้ำไม่สะดวก ต้องใช้แผ่นรองกันซึม</p>	<p>1. ออกแบบให้ระบายน้ำยกสูงจากพื้นเพื่อความสะดวกในการระบายน้ำ</p>

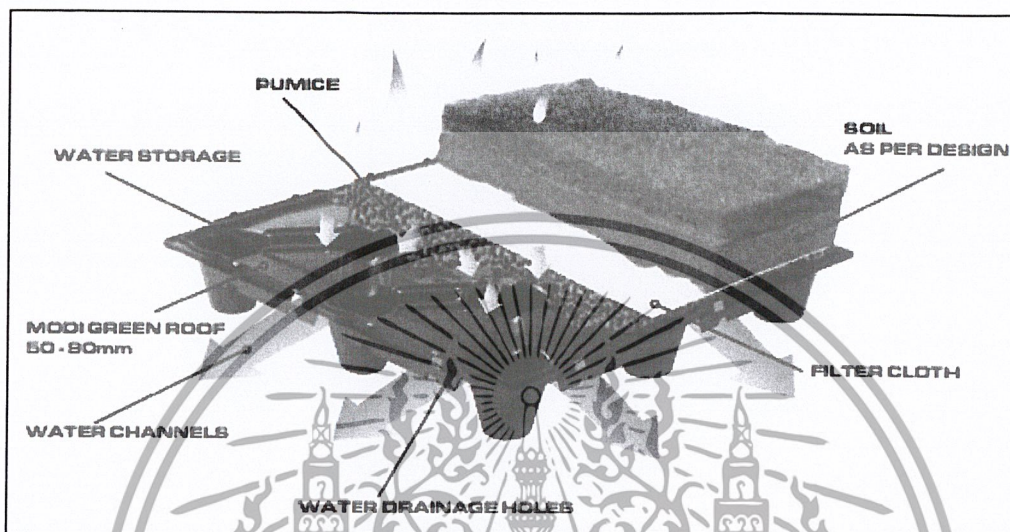
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหา	แนวทางแก้ไข
<p>2. สวนดาวฟ้ามีข้อจำกัดมากแต่ยังขาดชุดตกแต่งสวนที่มีความเฉพาะ</p>	<p>2. ออกแบบโดยทำการศึกษาข้อจำกัดของการจัดสวนดาวฟ้า เพื่อให้เป็นชุดตกแต่งสำหรับสวนดาวฟ้าโดยเฉพาะ</p>
<p>3. กระจ่างต้นไม้ขนาดใหญ่มีน้ำหนักมากเคลื่อนย้ายไม่สะดวก</p>	<p>3. ออกแบบให้รูปทรงของกระจ่างสามารถทำการเคลื่อนย้ายได้สะดวก เช่น รูปทรงเหมาะสมสำหรับการยก</p>
<p>4. กระจ่างต้นไม้เบาเกินไป มีกลิ่นเมื่อมีลมพัดแรง</p>	<p>4. ออกแบบให้มีขนาดฐานพอเหมาะ ไม่ล้มง่าย</p>
<p>5. ดาวฟ้าเก็บสะสมความร้อนซึ่งจะทำให้รากต้นไม้เหี่ยวได้</p>	<p>5. ออกแบบให้กระจ่างยกสูงจากพื้นเพื่อหลีกเลี่ยงการได้รับความร้อนจากพื้นดาวฟ้า</p>
<p>6. ชั้นดาวฟ้ามีลมแรง ทำให้ต้นไม้สูญเสียความชื้นอย่างรวดเร็ว</p>	<p>6. ออกแบบให้มีถ้วยเก็บน้ำภายในกระจ่างเมื่อถ้วยได้รับความร้อนจากพื้นจะกลายเป็นไอน้ำระเหยขึ้น ไปที่ชั้นดินทำให้ดินมีความชุ่มชื้นอยู่ตลอดเวลา</p>
<p>7. ไม้อันต้นควรมีไฟส่องให้เห็นมิติในตอนกลางคืน</p>	<p>7. ออกแบบกระจ่างให้มีไฟส่องต้นไม้ในตัวเอง และเป็นการสร้างบรรยากาศ</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แนวทางเสนอแนะของชุดแต่งสวน

นำรูปแบบโครงสร้างการกรองน้ำ กักเก็บน้ำ และการระบายน้ำในการทำหลังคาเขียวมาใช้ในการออกแบบที่ตัวกระถาง



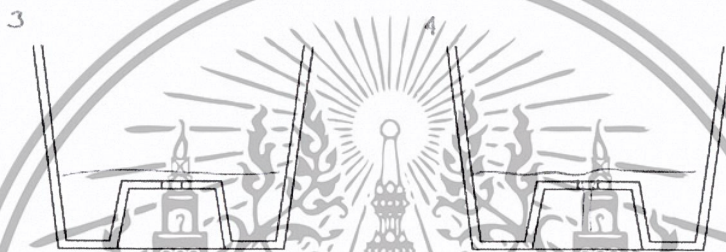
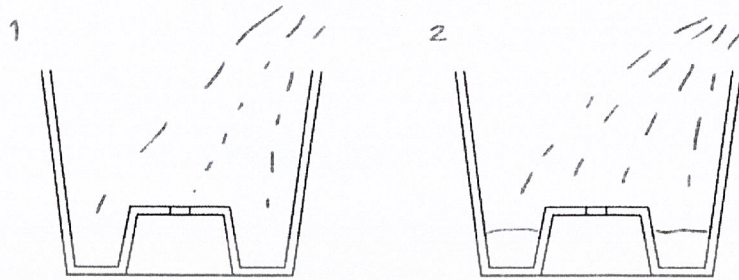
โครงสร้างของระบบหลังคาเขียว ประกอบด้วย

1. ถ้วยกักเก็บน้ำ และช่องระบายน้ำ จะอยู่ที่ชั้นล่างสุด ช่วยในการกักเก็บน้ำและระบายน้ำ
2. กรวด เพื่อช่วยในการระบายน้ำ
3. แผ่นกรอง หรือ จีโอเท็กซ์ไทล์ เพื่อเป็นตัวกรองให้น้ำไหลผ่านไปได้เท่านั้น
4. ดินผสม หรือวัสดุปลูก
5. พืชพรรณ

เมื่อทำการรดน้ำ หรือในยามที่มีฝนตก น้ำก็จะไหลซึมผ่านชั้นดินลงมาจนถึงถ้วยกักเก็บน้ำ เมื่อถ้วยเก็บน้ำเต็มน้ำส่วนเกินก็จะไหลออกทางรูระบายน้ำ น้ำในถ้วยเก็บน้ำ จะมีไว้รักษาความชื้นของดิน ในเวลากลางวันที่พื้นผิวดินมีอุณหภูมิสูง น้ำในถ้วยเก็บน้ำจะระเหยเข้าไปในชั้นดิน ทำให้ดินมีความชุ่มชื้นอยู่เสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำมาประยุกต์ใช้โดยการยกกระถางให้สูงขึ้นจากพื้น ประมาณ 5 เซนติเมตร เพื่อทำเป็น ส่วนกักเก็บน้ำ



ภาพอธิบายช่วงล่างของกระถางต้นไม้

1. เมื่อได้รับน้ำ
2. น้ำจะลงไปยังส่วนกักเก็บน้ำ
3. เมื่อส่วนกักเก็บน้ำได้รับน้ำจนเต็ม
4. น้ำส่วนเกินจะถูกระบายออกทางรูระบายน้ำ

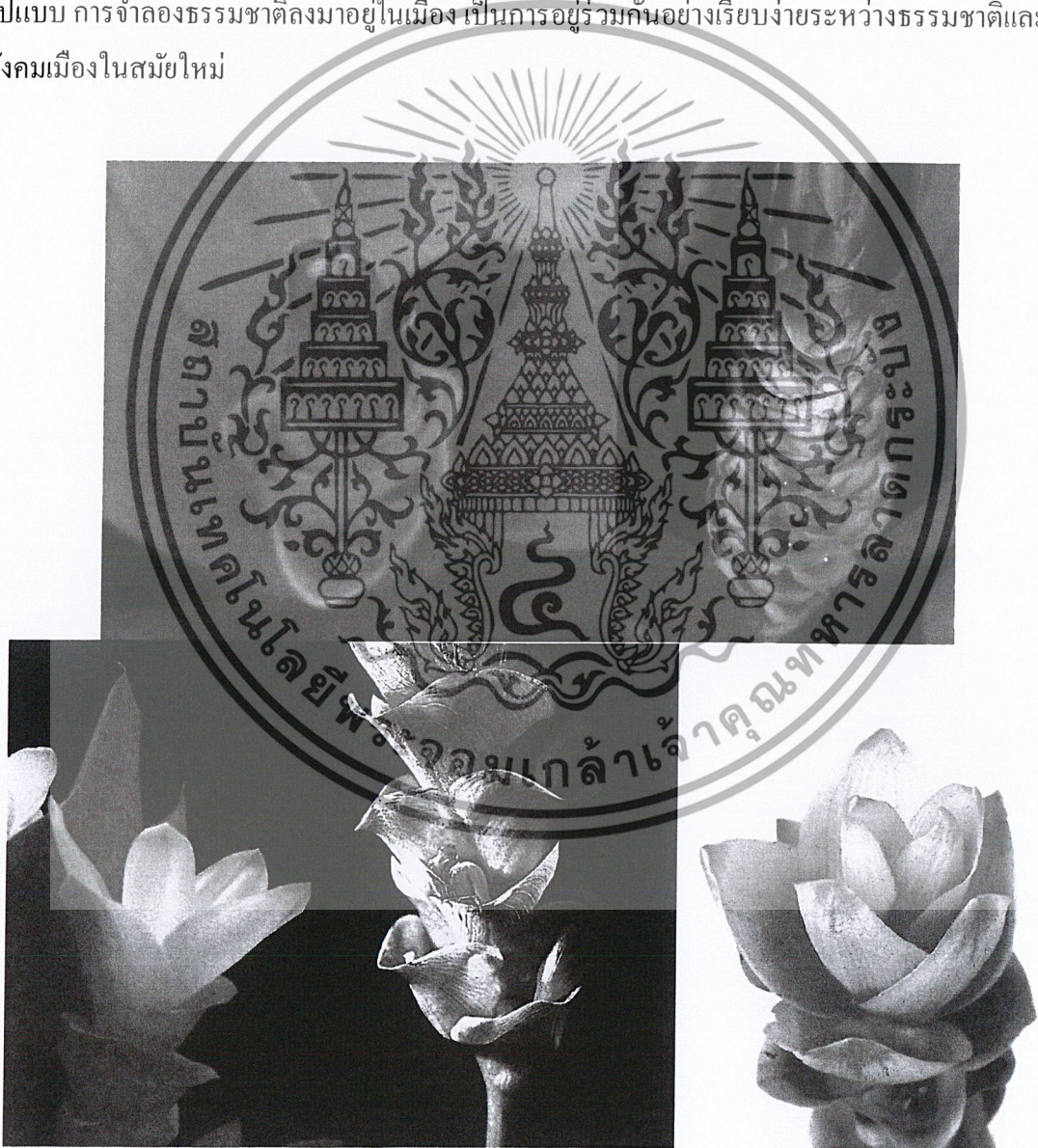
นอกจากจะช่วยในการกักเก็บน้ำเพื่อให้ความชุ่มชื้นกับดินและระบายน้ำแล้ว การยกขึ้นสูงจากพื้นแดดฟ้าจะช่วยทำให้กระถางต้นไม้ ไม่เจอความร้อนจากพื้นแดดฟ้า ช่วยป้องกันสภาวะรากต้นไม้เหี่ยวจากความร้อนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แนวทางการออกแบบ

โครงการออกแบบชุดตกแต่งสวนดาดฟ้าสำหรับดาดฟ้าอาคาร เป็นการออกแบบชุดกระถางสำหรับการจัดสวนบนพื้นที่บริเวณดาดฟ้าของอาคาร โดยมุ่งเน้นให้เกิดการนำธรรมชาติเข้ามาอยู่ในเมืองอย่างกลมกลืน ใช้พื้นที่ว่างให้เกิดประโยชน์ สร้างพื้นที่พักผ่อนหย่อนใจ และทำกิจกรรมร่วมกัน

แนวทางในการออกแบบจึงใช้รูปทรงจากธรรมชาติมาลดทอนรายละเอียดลง ให้เป็นรูปทรงในสไตล์โมเดิร์น โดยมีคีย์เวิร์ด(Keyword) คือ Simplified Nature แสดงถึงการปรับเปลี่ยนรูปแบบ การจำลองธรรมชาติลงมาอยู่ในเมือง เป็นการอยู่ร่วมกันอย่างเรียบง่ายระหว่างธรรมชาติและสังคมเมืองในสมัยใหม่



ภาพส่วนต่างๆของดอกไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ขอบเขตของโครงการ

1. ออกแบบชุดตกแต่งสวนศาลาไฟฟ้าให้เป็นรูปแบบเดียวกัน สำหรับพื้นที่ศาลาไฟฟ้าโดยมีวัสดุหลักเป็นเซรามิกส์ และมีวัสดุอื่นเป็นส่วนประกอบร่วม

2. ออกแบบให้สามารถใช้ได้ทั้งเป็นกระถางปลูกและกระถางสวม

3. ออกแบบให้สามารถทำการเคลื่อนย้ายได้สะดวก

4. ชุดตกแต่งสวนศาลาไฟฟ้าประกอบด้วย

4.1	กระถางทรงสูง(มีไฟ)	1 ชั้น	1 รูปแบบ
4.2	กระถางขนาดกลาง	1 ชั้น	1 รูปแบบ
4.3	กระถางขนาดเล็ก	2 ชั้น	2 รูปแบบ
4.4	กระถางแขวน	1 ชั้น	1 รูปแบบ
4.5	กระบะสูง	1 ชั้น	1 รูปแบบ
4.6	กระบะเตี้ย	1 ชั้น	1 รูปแบบ
4.7	น้ำล้น(มีไฟ)		
4.7.1	ส่วนน้ำล้น	1 ชั้น	1 รูปแบบ
4.7.2	ส่วนฐาน(มีไฟ)	2 ส่วน	1 รูปแบบ
4.7.3	ส่วนอ่างน้ำ	1 ชั้น	1 รูปแบบ
4.8	โคมไฟ	3 ส่วน	1 รูปแบบ
4.9	แผ่นพื้นปูทางเดิน	3 ขนาด	1 รูปแบบ
4.10	จานรองกระถาง	2 ชั้น	2 รูปแบบ
	รวม		19 ชั้น

5. ออกแบบโดยมีระบบกักเก็บและระบายน้ำภายในกระถาง

6. ออกแบบให้สามารถใส่หลอดไฟประกอบได้

7. ออกแบบให้สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรมภายในประเทศ และใช้วัตถุดิบ

ภายในประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการออกแบบให้มีความสวยงาม และเป็นชุดรูปแบบเดียวกัน
2. ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการออกแบบสามารถตอบสนองการใช้งานในพื้นที่บนอาคารได้อย่างเหมาะสม
3. เป็นการสร้างรูปลักษณ์ใหม่ให้กับผลิตภัณฑ์ และเป็นทางเลือกให้กับผลิตภัณฑ์ในกลุ่มเดียวกัน
4. ส่งเสริมอุตสาหกรรมเซรามิกส์ภายในประเทศ ทางด้านการพัฒนารูปแบบ
5. ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการออกแบบ สามารถทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
6. ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการออกแบบ สามารถนำไปใช้ประดับตกแต่งเข้ากับรูปแบบของสถานที่ได้อย่างหลากหลาย
7. ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการออกแบบ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ทางการศึกษา หรือมีการนำไปพัฒนาต่อไป
8. ข้อมูลภายในเล่มสามารถใช้เป็นแนวทางการศึกษาวิจัย สำหรับผู้ที่ต้องการศึกษาข้อมูลการทำสวนดาดฟ้า หรือข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเซรามิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความเป็นไปได้ของโครงการ

### 1. ความเป็นไปได้ด้านนโยบาย

ช่วยให้มีการใช้ประโยชน์ในพื้นที่บริเวณแดดฟ้า ซึ่งโดยส่วนใหญ่มักถูกปล่อยให้เป็นที่รกร้างว่างเปล่า สะสมความร้อนในช่วงเวลากลางวัน ส่งผลให้อาคารมีอุณหภูมิสูง สิ้นเปลืองพลังงานในการใช้เครื่องปรับอากาศ การจัดสวนบนแดดฟ้าเป็นการเปลี่ยนที่ว่างให้เป็นประโยชน์ ลดอุณหภูมิภายในอาคาร สร้างพื้นที่ประกอบกิจกรรม และพักผ่อนหย่อนใจท่ามกลางสภาพแวดล้อมภายในเมือง

### 2. ความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจ

สามารถผลิตได้โดยใช้วัตถุดิบ และระบบอุตสาหกรรมภายในประเทศ ส่งเสริมและพัฒนาระบบอุตสาหกรรมเซรามิกส์ ส่วนแดดฟ้าจะลดปริมาณแสงแดดที่ส่องตรงลงมาที่อาคารโดยตรง ช่วยลดอุณหภูมิของตัวอาคาร ทำให้ลดการสิ้นเปลืองพลังงานในการปรับอากาศ จึงเป็นการลดค่าใช้จ่ายในระยะยาวอีกทางหนึ่ง

### 3. ความเป็นไปได้ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม

ช่วยส่งเสริมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ช่วยลดมลภาวะทางอากาศ มีทัศนียภาพที่สวยงาม เพิ่มพื้นที่พักผ่อนหย่อนใจ เกิดพื้นที่ใช้สอยร่วมกันของผู้คนในอาคาร สร้างโอกาสให้เกิดปฏิสัมพันธ์กันมากขึ้น

### 4. ความเป็นไปได้ด้านการออกแบบ

ออกแบบ โดยคำนึงการผลิตได้จริงในระบบอุตสาหกรรม สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบได้ตามพื้นที่แดดฟ้าแต่ละพื้นที่ และสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบได้ตามความเหมาะสมทางด้านประโยชน์ใช้สอย

## สรุปความเป็นไปได้ของโครงการ

โครงการออกแบบ “โครงการออกแบบชุดตกแต่งสวนแดดฟ้าสำหรับแดดฟ้าอาคาร” มีความสอดคล้องต่อความเป็นไปได้ของโครงการในทุกๆด้าน จึงเป็นโครงการที่สามารถเกิดขึ้นได้จริง

The seal of Rajabhat Surin University is circular, featuring a central sunburst with rays emanating from a central point. Below the sunburst are three tiered stupas, each supported by a decorative base. The entire emblem is surrounded by a circular border containing the university's name in Thai script: "มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์" (Mahavithayalai Rajabhat Surin).

**บทที่ 2 การค้นหา วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับอาคาร

### 2.1.1. คำจำกัดความของอาคาร

ประเภทของอาคารสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

#### 2.1.1.1 ห้องแถว

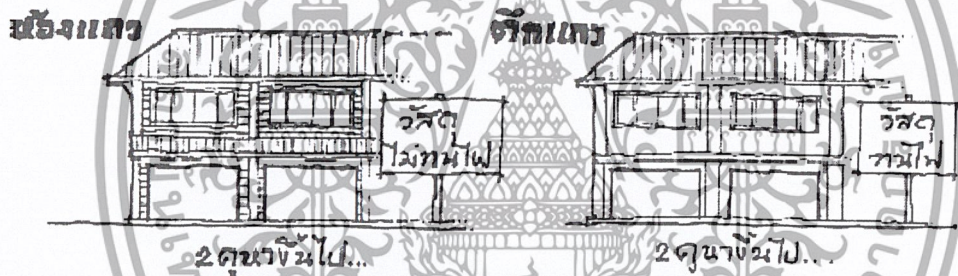
#### 2.1.1.2 ตึกแถว

#### 2.1.1.3 บ้านแถวหรือทาวน์เฮาส์

#### 2.1.1.4 บ้านแฝด

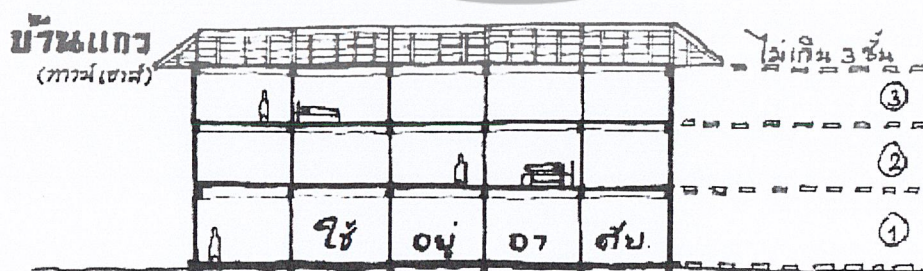
2.1.1.1 ห้องแถว หมายความว่า อาคารที่ก่อสร้างติดต่อกันเป็นแถวยาวตั้งแต่ 2 คูหาขึ้นไป มีผนังร่วมแบ่งอาคารเป็นคูหาและประกอบด้วยวัสดุไม่ทนไฟเป็นส่วนใหญ่

2.1.1.2 ตึกแถว หมายความว่า อาคารที่ก่อสร้างติดต่อกันเป็นแถวยาวตั้งแต่ 2 คูหาขึ้นไป มีผนังร่วมแบ่งอาคารเป็นคูหาและประกอบด้วยวัสดุทนไฟ เป็นส่วนใหญ่



ภาพที่ 2.1 แสดงลักษณะอาคารห้องแถวและตึกแถว

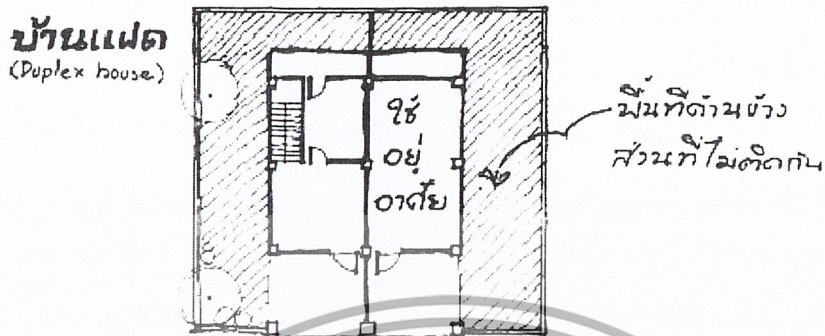
2.1.1.3 บ้านแถวหรือทาวน์เฮาส์ หมายความว่า ห้องแถวหรือตึกแถวที่ใช้เป็นที่อยู่อาศัย และห้ามสูง เกินกว่า 3 ชั้น ไม่รวมชั้นลอย ซึ่งมีที่ว่างด้านหน้าและด้านหลังระหว่างรั้วหรือแนวเขตที่ดิน กับตัวอาคารแต่ละคูหา



ภาพที่ 2.2 แสดงลักษณะอาคารบ้านแถว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

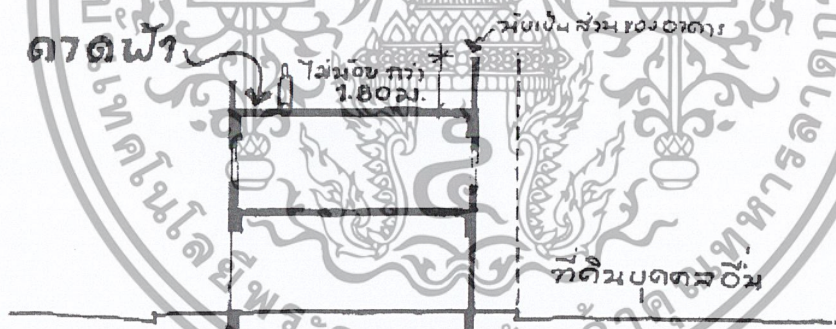
2.1.1.4 บ้านแฝด หมายความว่า อาคารที่ใช้เป็นที่อยู่อาศัยก่อสร้างติดต่อกัน 2 บ้าน มีผนังร่วมแบ่งอาคารเป็นบ้าน มีที่ว่างระหว่างรั้วหรือแนวเขตที่ดินกับตัวอาคารด้านหน้า ด้านหน้า และด้านข้าง ของแต่ละบ้าน และมีทางเข้าออกของแต่ละบ้านแยกจากกันเป็นสัดส่วน



ภาพที่ 2.3 แสดงลักษณะอาคารบ้านแฝด

### 2.1.2. คำจำกัดความที่เกี่ยวข้องกับอาคาร

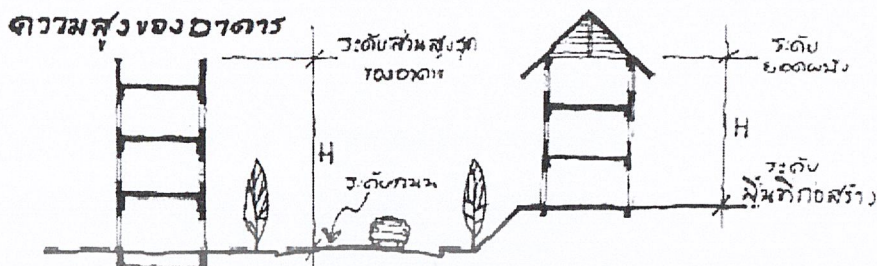
2.1.2.1 ดาดฟ้า หมายถึง พื้นที่ ส่วนบนสุดของ อาคาร ที่ไม่มี หลังคา ปกคลุม และบุคคลสามารถเข้าไปใช้สอยได้ ซึ่งดาดฟ้านี้ ถ้าสร้างใกล้กับที่ดินบุคคลอื่น จะต้องมีความสูงไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร โดยรอบ และนับเป็นส่วนของอาคาร



ภาพที่ 2.4 แสดงลักษณะพื้นที่ดาดฟ้า

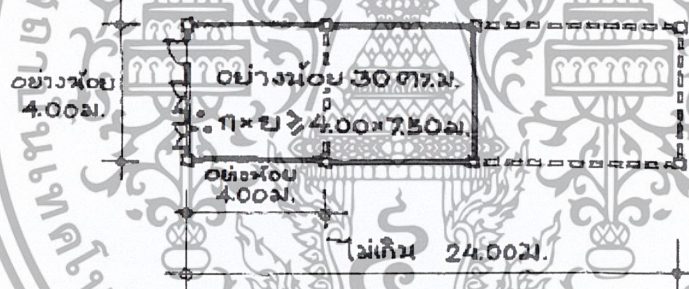
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2.2 ความสูงของอาคาร การวัดความสูงของอาคาร ในกรณีที่มีการกำหนดเรื่องความสูง วัดความสูงของอาคารที่ระยะจากระดับถนน หรือระดับ พื้นที่ถูกก่อสร้าง ขึ้น ไปถึงส่วนของอาคารที่สูงที่สุด สำหรับอาคารทรงจั่ว หรือ ปั้นหยา ให้วัดถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด



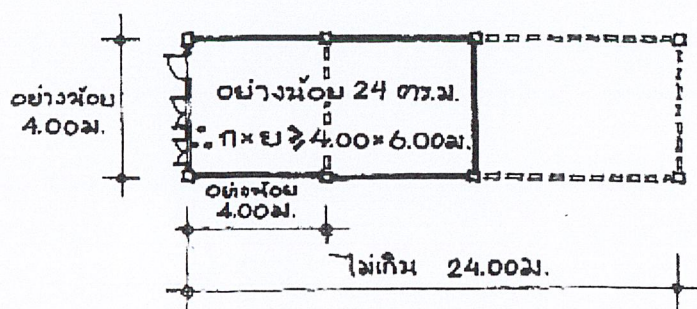
ภาพที่ 2.5 แสดงลักษณะความสูงของอาคาร

2.1.2.3 ความกว้าง-ยาว-พื้นที่ ที่น้อยที่สุดและยาวที่สุดของห้องแถวและตึกแถว กำหนดให้ต้องมีขนาดความกว้าง(ตั้งฉาก) ไม่น้อยกว่า 4.00 เมตร ยาวหรือลึกห้ามน้อยกว่า 4.00 เมตร กำหนดให้ลึกที่สุดได้ไม่เกิน 24.00 เมตร และต้องมีพื้นที่ชั้นล่างแต่ละห้อง (คูหา) ไม่น้อยกว่า 30 ตารางเมตร สรุปความโดยง่ายคือ ห้องแถวที่มีขนาดเล็กที่สุดจะต้องมีขนาด ไม่น้อยกว่า 4.00 x 7.50 เมตร



ภาพที่ 2.6 แสดงลักษณะพื้นที่น้อยที่สุดและยาวที่สุดของห้องแถวและตึกแถว

2.1.2.4 ความกว้าง-ยาว-พื้นที่ ที่น้อยที่สุดและยาวที่สุดของบ้านแถว (ทาวน์เฮาส์) ความกว้าง และ ความลึกต้องไม่น้อยกว่า 4.00 เมตร และ ลึกไม่เกิน 24.00 เมตร และต้องมีพื้นที่ชั้นล่างแต่ละห้อง (คูหา) ไม่น้อยกว่า 24 ตารางเมตร ทำให้ขนาดของทาวน์เฮาส์ที่เล็กที่สุดคือ 4.00 x 6.00 เมตร



ภาพที่ 2.7 แสดงลักษณะพื้นที่น้อยที่สุดและยาวที่สุดของบ้านแถว (ทาวน์เฮาส์)  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2.5 การรับน้ำหนักของอาคาร ในการคำนวณน้ำหนักสำหรับวิเคราะห์โครงสร้างจะมี 2 แบบคือ การถ่าน้ำหนักแบบกระจาย กับ การถ่าน้ำหนักแบบน้ำหนักเป็นจุด (uniform load กับ point load) การออกแบบในส่วนของพื้นอาคารนั้น ร้อยละ 90 จะเป็นแบบ uniform load ไม่ได้แต่น้ำหนักในเรื่อง point load ไว้แต่จะคิดเอาไว้ว่าน้ำหนักของสิ่งของหรือ คนอยู่อาศัยเป็นน้ำหนักจร (เรียกว่า live load) ทั้งหมดสามารถเคลื่อนย้ายไปมาได้ นำมารวมกันทั้งหมด คิดเป็น uniform load คิดเป็นกิโลกรัมต่อตารางเมตร

การออกแบบพื้นอาคารเพื่อรับน้ำหนักสำหรับอาคาร วิศวกรออกแบบอาคารส่วนมากจะกำหนดไว้ไม่เกิน 300 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ซึ่งจะเป็นแบบกระจายน้ำหนัก คือคิดค่าน้ำหนักกระจายไปตามพื้นที่คิดเป็น กิโลกรัมต่อตารางเมตร ในการออกแบบจะมีค่า safety factor เพื่อไว้ประมาณ 3-5 เท่า สำหรับ ฝีมือช่าง ความแข็งแรงของวัสดุ การเสื่อมสภาพของวัสดุ ฯลฯ



## 2.2 ข้อมูลกลุ่มเป้าหมาย

### ลักษณะของกลุ่มเป้าหมาย

คนเมือง วัยทำงาน ช่วงอายุ 30-40 ปีฐานะปานกลางขึ้นไป มีครอบครัว อยู่ในสังคมเมือง ไม่ค่อยได้อยู่กับครอบครัวอย่างพร้อมหน้า ไม่ได้ใช้เวลากับครอบครัวมากนัก ชีวิตประจำวันพบเจอแต่ตึกและรถยนต์ มีความต้องการใกล้ชิดธรรมชาติ รักธรรมชาติ มีบ้านเป็นของตัวเอง ลักษณะบ้านมีพื้นที่ลาดฟ้า ต้องการใช้พื้นที่ลาดฟ้าให้เป็นประโยชน์ มีความต้องการจัดสวนแต่ไม่มีพื้นดินในการจัด มีความต้องการพื้นที่ใช้สอยพักผ่อนหย่อนใจจากการทำงาน หรือทำกิจกรรมร่วมกันกับครอบครัว ทั้งในวันธรรมดาและในวันหยุด

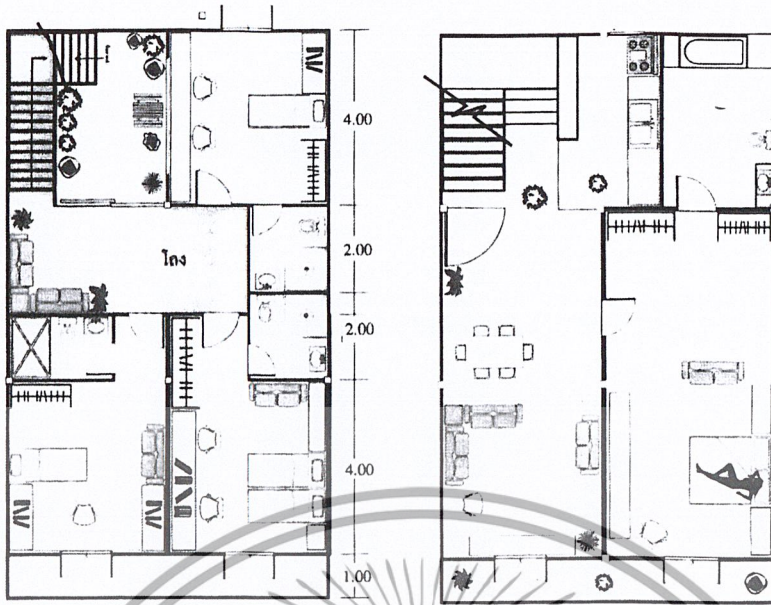
### กรณีศึกษาอาคารตัวอย่างที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย

ตัวอย่างแบบผังและพื้นที่บริเวณลาดฟ้าของอาคารตัวอย่าง



ภาพที่ 2.8 ตึกแถว 4 ชั้นครึ่ง 4 คูหา ขนาด 48 ตารางวา

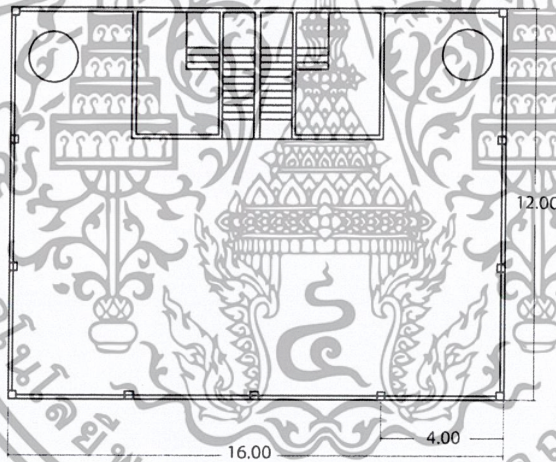
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



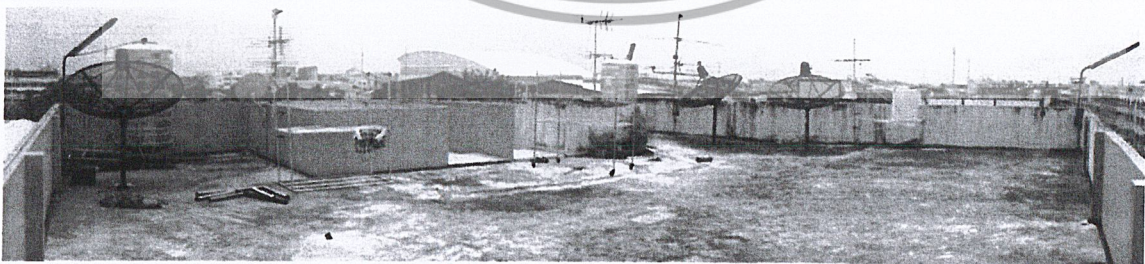
แปลนชั้น 4

แปลนชั้น 3

ภาพที่ 2.9 แบบแปลนด้านในด้านละ 2 คูหา



ภาพที่ 2.10 แบบแปลนชั้นดาดฟ้า รวม 4 คูหา



ภาพที่ 2.11 ภาพพื้นที่ของชั้นดาดฟ้า

## ลักษณะพื้นที่และการใช้งานอาคาร

อาคารด้านในแบ่งเป็น 2 ฟัง ฟังละ 2 คูหา มีลักษณะเป็นโฮมออฟฟิศ ใช้เป็นสำนักงานที่ชั้นล่าง และชั้นลอย ส่วนที่พักอาศัยตั้งแต่ชั้น 3 และชั้น 4 ส่วนชั้นบนสุดเป็นดาดฟ้ารวมออฟฟิศเปิดทำการตั้งแต่ 7.00 น. และปิดทำการในเวลา 17.30 น.

ตัวอาคารหันหน้าไปทางทิศตะวันออก สภาพพื้นที่ดาดฟ้าเป็นที่โล่ง มีลมพัดแรง ได้รับแสงแดดตลอดทั้งวัน อากาศร้อนจัดในช่วงกลางวัน และเย็นสบายในช่วงเย็นตั้งแต่เวลาประมาณ 17.00 น. ไปจนถึงตอนเช้าเวลาประมาณ 8.30 น.

การใช้งานพื้นที่ดาดฟ้า ใช้เป็นที่ตั้งแท็งก์น้ำ จานดาวเทียม และ รวดตากผ้า นานานครั้งถึงจะมีการใช้พื้นที่ในการทำกิจกรรม เช่น การจัดงานเลี้ยงสังสรรค์ หรือการออกกำลังกายในเวลาปกติพื้นที่จะถูกปล่อยว่างไว้ไม่ได้ใช้ประโยชน์

ชั้น 4 ซึ่งอยู่ใต้ดาดฟ้า ในเวลากลางวันจะร้อนมากเนื่องจากดาดฟ้าจะได้รับแสงแดดเต็มที่ตลอดทั้งวัน

ห้องครัวและพื้นที่รับประทานอาหาร อยู่ชั้น 3 มีขนาดพื้นที่ไม่เพียงพอรองรับการรับประทานอาหารพร้อมกัน ต้องใช้การผลัดกันรับประทานอาหาร

จึงมีความต้องการพื้นที่ที่สามารถรับประทานอาหารร่วมกันได้โดยพร้อมเพียง ซึ่งจะเน้นที่อาหารมือเย็น เนื่องจากเป็นเวลากลางวันและไม่ต้องเร่งรีบรับประทานอาหาร ได้มีการสนทนา พูดคุย และพักผ่อนหย่อนใจจากความเหนื่อยล้า

### ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการออกแบบ

เนื่องจากส่วนดาดฟ้าของอาคารนี้ใช้เป็นที่ตั้งแท็งก์น้ำ ทำให้สามารถคิดคำนวณพื้นที่การรับน้ำหนักต่อตารางเมตรได้

การใช้ดาดฟ้าเป็นที่ตากผ้าในตอนเช้าและเก็บผ้าในตอนเย็นของทุกวัน ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการรดน้ำต้นไม้ แสดงให้เห็นว่าต้นไม้จะได้รับการดูแลอย่างสม่ำเสมอ

กำแพงภายในอาคารทั้งที่กั้นห้อง และกั้นระหว่าง 2 ฟัง แนวกำแพงนี้สามารถใช้เป็นคานช่วยรับน้ำหนักได้ เป็นจุดที่เหมาะสมกับการวางของที่มีน้ำหนักมาก เช่น ต้นไม้ใหญ่ หรือบ่อน้ำ มีความต้องการใช้พื้นที่ในช่วงเวลาเย็น ให้เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจและทำกิจกรรมร่วมกัน

## พฤติกรรมการใช้งานสวน

ช่วงเวลาการใช้งานในสวน ส่วนใหญ่จะเป็นช่วงเวลาหลังจากกลับมาจากการทำงาน ไปเรียน ไปทำงาน เมื่อกลับมาถึงบ้านก็ย่อมต้องการการพักผ่อน ซึ่งเวลาส่วนใหญ่ที่ใช้งานมักจะอยู่ในช่วงเวลาเย็นถึงเวลาพลบค่ำในวันธรรมดา และวันหยุดสุดสัปดาห์ เนื่องจากในเวลาเย็น อากาศจะไม่ร้อนมากนัก เหมาะกับการพักผ่อนหย่อนใจ นั่งเล่น พุดคุย หรือจัดงานสังสรรค์เล็กๆ ได้ รูปลักษณะของสวนจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องหมั่นคอยดูแลรักษา และประดับตกแต่งให้สวยงาม การดูแลสวนอย่างสม่ำเสมอ นั้น ทำให้บริเวณสวนดูสะอาดตาน่ามอง ทั้งยังลดความเสี่ยงจากสัตว์อันตรายต่างๆ

การใช้สวนจัดเป็นพฤติกรรมต่างๆดังนี้

**นั่งพักผ่อน** เป็นส่วนที่ใช้สำหรับนั่งพักผ่อนคลายท่ามกลางธรรมชาติสีเขียว มีกลิ่นและเสียงของธรรมชาติอยู่รอบตัว ทำให้รู้สึกผ่อนคลายความเหนื่อยล้าและความเครียดสะสมมาจากการทำงาน เสียงน้ำไหลยังช่วยสร้างความสุนทรีย์ได้เป็นอย่างดี

**พุดคุยสนทนา** ภายในสวนที่มีความร่มรื่น มีบรรยากาศสบายๆ เหมาะแก่การพุดคุยอย่างเป็นกันเอง และผ่อนคลาย สร้างสัมพันธ์อันดีให้เกิดขึ้น

**ทานอาหารว่าง** ในบริเวณสวนอาจมีการนั่งทานอาหารว่างตอนช่วงบ่ายหรือเย็น หลังจากรับประทานอาหารมื้อหลัก ส่วนส่วนมากจะมีการนำชุดโต๊ะและเก้าอี้มาตั้งไว้เพื่อใช้นั่งพักผ่อนและใช้ในการรับประทานอาหารว่าง หรือน้ำชา การมีต้นไม้มาประดับบนโต๊ะก็เป็นการเพิ่มชีวิตชีวาให้มากขึ้น

**รับประทานอาหาร** ในบางครั้งอาจมีการจัดงานเลี้ยงสังสรรค์เล็กๆขึ้น การใช้สวนเป็นที่รับรองการรับประทานอาหาร ส่วนมากคือมือเย็น เนื่องจากภายในสวนมีบรรยากาศที่เย็นสบายแล้ว และได้ผ่อนคลายจากความเหนื่อยล้ามาทั้งวัน เป็นช่วงเวลาสบายๆ ที่เหมาะกับการสังสรรค์ ซึ่งอาจล่องลอยไปถึงเวลาพลบค่ำ การมีแสงไฟในสวนช่วยให้สามารถมองเห็นสิ่งต่างๆได้ในเวลากลางคืน และเป็นการสร้างบรรยากาศให้กับสวนได้

**การทำสวน** ในวันหยุดสุดสัปดาห์มักจะเป็นเวลาในการดูแลรักษาสวน เช่น ตัดแต่งต้นไม้ การโยกย้ายปรับเปลี่ยนมุมต่างของสวน การเพิ่มต้นไม้หรือของตกแต่ง เป็นต้น เป็นการทำกิจกรรม สร้างความสวยงาม เพลิดเพลิน ได้ออกกำลังกาย ถ้ามีเด็กๆ อาจเป็นการสอนให้เรียนรู้จักรักธรรมชาติ สร้างจิตสำนึก และได้มีการทำกิจกรรมร่วมกัน เป็นการสร้างสัมพันธ์อันดีให้เกิดขึ้น ซึ่งการจัดสวนแบบสวนกระถาง เป็นสวนสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบสวนได้โดยง่าย และดูแลรักษาได้ไม่ยุ่งยาก เป็นทางเลือกที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

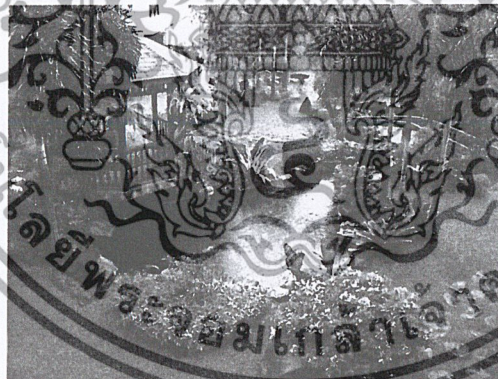
## 2.3 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการจัดสวน

### 2.3.1 การจัดสวน

การจัดสวนโดยพื้นฐานแล้วนั้น เป็นการจัดสภาพแวดล้อมเพื่อสร้างบรรยากาศของธรรมชาติ สร้างพื้นที่ที่มีประโยชน์ใช้สอย และ สร้างสมดุลให้เกิดขึ้นจากการสร้างสิ่งปลูกสร้างของมนุษย์ ต้นแบบที่ยิ่งใหญ่ที่สุดของงานจัดสวนก็คือธรรมชาติ ซึ่งมนุษย์เรานำมาสร้างสรรค์ให้เกิดเป็นรูปแบบต่างๆ สามารถแบ่งให้เห็นได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

- สวนแบบธรรมชาติ
- สวนประดิษฐ์

**สวนแบบธรรมชาติ** การจัดสวนแบบธรรมชาตินั้น มีรูปแบบมากมาย ขึ้นอยู่กับการออกแบบและพัฒนาการของสวน กล่าวได้ว่าสวนแบบธรรมชาติ เป็นแบบสวนที่ใช้กันทั่วโลก ต่างกันที่ภูมิประเทศ ภูมิอากาศ และพันธุ์พืช ที่จะทำให้อุณหภูมิและรูปแบบสวนแตกต่างกัน อย่างสวนในยุโรปและอเมริกานั้น มักจะเป็นสวนที่ปลูกต้นไม้คละกันไป ทั้งไม้พุ่ม ไม้ดอก และ ไม้ยืนต้น เนื่องจากเป็นไม้เมืองหนาว จึงมีดอกสีสดใสสวยงามขึ้นอยู่เต็มพื้นที่ โดยมีองค์ประกอบ เช่น หิน กรวด หรือ สายน้ำ เป็นตัวสร้างบรรยากาศและความสวยงามเพิ่มมากขึ้น และเป็นรูปแบบปกติที่พบกันทั่วไป



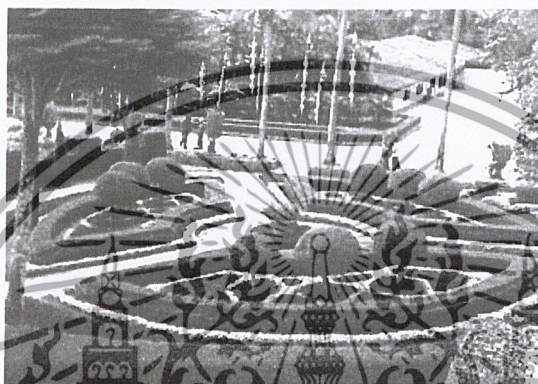
ภาพที่ 2.12 แสดงรูปแบบของสวนธรรมชาติ

ถ้าเป็นสวนในเอเชีย สวนนี้มีพัฒนาการมายาวนานจนเป็นประวัติศาสตร์ก็คือ สวนญี่ปุ่น ซึ่งมีอิทธิพลและได้รับความนิยมไปทั่วโลก และอีกสวนหนึ่งก็คือ สวนบาหลี่ เป็นการจัดสวนแบบเมืองร้อนชื้น (Tropical Garden) ที่มีเสน่ห์และรูปแบบที่เป็นเอกลักษณ์ เป็นที่นิยมมากในบ้านเรา

การจัดสวนในบ้านเรานั้น แม้จะไม่มีวิวัฒนาการยืนยาวในด้านประวัติศาสตร์ แต่จะเห็นได้ว่ามีรูปแบบและบรรยากาศที่เป็นของตัวเองมาก เนื่องจากการผสมผสานและประยุกต์มาจากรูปแบบธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สวนประดิษฐ์ สวนที่มีรูปแบบเป็นกลุ่มก้อนเป็นแถวแนวเด่นชัด เหมือนรูปทรงเรขาคณิต เป็นรูปแบบที่มาจากการวางผังรูปทรงและลวดลายต่างๆทางสถาปัตยกรรม สวนแบบนี้มีกำเนิดมาจากยุโรป โดยมีอิทธิพลและพัฒนาการอย่างต่อเนื่องในประเทศฝรั่งเศสและเยอรมัน รูปลักษณะและบรรยากาศของสวนแบบนี้จะให้ความรู้สึกสง่างามประณีต และเป็นการตกแต่งสถานที่โล่ง เรียกได้ว่าการตกแต่งประดับประดาผืนดินด้วยลวดลายที่เป็นพัฒนาการทางศิลปะนั้น เป็นการเขียนด้วยพุ่มไม้ต่างๆ และในทำนองเดียวกัน ไม้ยืนต้นก็ถูกใช้สำหรับสร้างจุดเด่น ด้วยความสูง หรือ การตัดแต่งเป็นรูปทรงต่างๆ



ภาพที่ 2.13 แสดงรูปแบบของสวนประดิษฐ์

การนำสวนประดิษฐ์มาใช้ในปัจจุบัน มักจะใช้เพื่อแสดงถึงความหรูหรา และใช้กับอาคารที่มีการวางผังในลักษณะสมดุลซ้ายขวา เป็นสวนที่ต้องใช้เวลาในการดูแลตัดแต่ง เพื่อให้ได้ภาพและบรรยากาศตามที่ต้องการ

การออกแบบและจัดสวน มีปัจจัยที่ต้องนำมาใช้ในการออกแบบดังนี้

1. ตัวอาคาร
2. ทิศทางของแดดและลม
3. สภาพพื้นที่
4. องค์กรประกอบและส่วนใช้สอย
5. รูปแบบของสวน
6. สภาพแวดล้อม

1. ตัวอาคาร หมายถึงรูปลักษณ์ของตัวอาคารนั้นๆ เพราะหลายครั้งการออกแบบสวนต้องมีความสอดคล้องกับตัวอาคาร เช่น อาคารที่มีลักษณะสมมาตรทั้งซ้ายและขวา เหมาะกับการจัดสวนแบบเรขาคณิต

2. ทิศทางของแดดและลม การทราบถึงทิศทางของแสงแดดและลม นั้น จะทำให้เราสามารถกำหนดการวางต้นไม้ได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสม เช่น ต้นไม้ใหญ่เหมาะกับการกันแดด แต่ไม่ควรกันลม

3. สภาพพื้นที่ หมายถึง ความกว้างและความยาว รูปร่างของพื้นที่ที่มีความสัมพันธ์กับตัวอาคาร และรวมถึงความสูงต่ำ เช่น เป็นเนิน เป็นที่ราบ หรือเป็นแอ่ง และยังรวมถึงสภาพของพื้นดินเป็นดินชนิดใด เพื่อการแก้ปัญหา ต้องถมหน้าดิน หรือ ปรงดิน เป็นต้น

4. องค์กรประกอบและส่วนใช้สอย การจัดสวนควรให้ประโยชน์ใช้สอยตามที่ต้องการ เช่น ให้ความเป็นส่วนตัว กันแดด กันลม กันฝุ่น หรือ เป็นลานนั่งเล่น

5. รูปแบบของสวน รูปแบบของสวนที่ต้องการก็เป็นส่วนสำคัญในการออกแบบและจัดสวน เช่น ต้องการสวนญี่ปุ่น การออกแบบจึงต้องเป็นไปตามบุคลิกของสวนประเภทนั้นๆ โดยใช้ข้อมูลอื่นๆข้างต้น เป็นปัจจัยในการออกแบบด้วย

6. สภาพแวดล้อม หมายถึง อาคาร หรือ ที่ว่างโดยรอบ ทำให้เรากำหนดรูปแบบสวนได้ตั้งใจ หรือมีข้อจำกัดอันเนื่องมาจากสิ่งแวดล้อมนั้น เช่น ในที่แคบไม่อาจปลูกต้นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ได้ เพราะ กิ่งก้านจะแผ่ขยายไปภายนอก หรือรुकกล้าที่ดินของผู้อื่น หรือ การปลูกต้นไม้เพื่อบังความไม่สวยงามภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3.2 การแบ่งประเภทของพืชพันธุ์

เราสามารถแบ่งพืชพันธุ์ออกได้หลายประเภท ขึ้นอยู่กับการจัดกลุ่มตามสภาพต่างๆของพืช ในที่นี้ ขอกล่าวถึงการแบ่งตามความสูง เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนสวนต่อไป

### การแบ่งตามความสูง

จะแบ่งได้เป็น

- ไม้ยืนต้น (Tree)
- ไม้พุ่ม (Shrubs)
- ไม้คลุมดิน (Ground Cover Plants)
- ไม้เลื้อย (Climbing Plants)
- ไม้น้ำ (Water Plants)
- ไม้แขวน (Hanging Plants)

ไม้ยืนต้น (Tree) คือต้นไม้ที่มีกายภาพที่เด่นชัดของลำต้น (Trunks) ที่สูงเป็นลำเหนือพื้นดินขึ้นไป แตกกิ่งก้านพร้อมใบอยู่ด้านบน พืชตระกูลปาล์ม ถือเป็นไม้ยืนต้นชนิดหนึ่ง แม้จะมีลักษณะลำต้นเป็นกอเป็นลำก็ตาม เช่นเดียวกับไผ่ชนิดต่างๆ แม้จะเป็นพืชตระกูลหญ้า แต่ก็ถูกนำมาใช้ในลักษณะของไม้ยืนต้น

เราพอจะแบ่งรูปทรงของไม้ยืนต้นได้ ดังนี้

1. สูงชะลูด ได้แก่ ปาล์มลำต้นเดี่ยวหลายชนิด เช่น ปาล์มขวด ปาล์มน้ำมัน



ภาพที่ 2. 14 ลักษณะต้นสูงชะลูด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สูงแผ่ ใต้แก่ ไม้ยืนต้นทั่วไป เช่น ป๊อบ อ้อยช้าง ประดู่



ภาพที่ 2.15 ลักษณะต้นสูงแผ่

3. สูงแผ่แหลม ใต้แก่ สนมังกร สนไต้หวัน อโศกอินเดีย



ภาพที่ 2.16 ลักษณะต้นสูงแผ่แหลม

4. พุ่มแผ่ ใต้แก่ จามจุรี ทองหลาง มะขาม มะม่วง ชมพูพันธุ์ทิพย์



ภาพที่ 2.17 ลักษณะต้นพุ่มแผ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. พุ่มเตี้ยแผ่ ได้แก่ แก้ว พุดบ้าน



ภาพที่ 2.18 ลักษณะต้นพุ่มเตี้ยแผ่

6. พุ่มแหลม ได้แก่ สนไทรเงิน สนไทรทอง สนแผง



ภาพที่ 2.19 ลักษณะต้นพุ่มแหลม

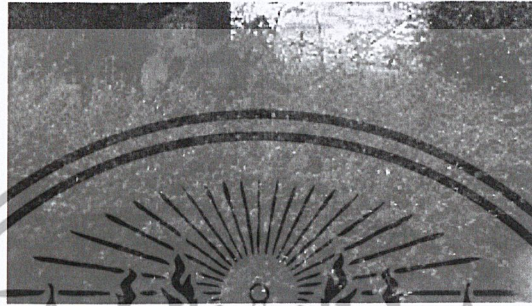
7. พุ่มกลม ได้แก่ สนพิกุล สนแผงสำหรับชาย



ภาพที่ 2.20 ลักษณะต้นพุ่มกลม

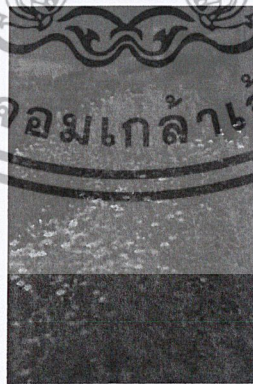
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ไม้พุ่ม (Shrubs)** คือต้นไม้ที่มีลำต้นไม่เป็นลำสูงเด่นชัด แต่จะมีกิ่งก้านแตกออกมาตั้งแต่เริ่มเติบโต ทำให้มีก้านและใบอยู่เต็มลำต้น และขยายทุกส่วนออกไป เมื่อเติบโตขึ้นจะเห็นเป็นพุ่มมากกว่าเป็นลำต้นสูงๆ ไม้พุ่มจะมีความสูงไม่มากนัก โดยทั่วไปจะไม่เกิน 2 เมตร หากปล่อยให้เจริญเติบโตเต็มที่ เช่น เข็มชนิดต่างๆ ชบา โกศลฯ ยกเว้นบางชนิดที่มีความสูงมากกว่านั้น และสามารถนำไปจัดเป็นไม้ยืนต้นได้ เช่น แก้ว ไทรยอดทอง หูกระจง แต่มีกายภาพของลำต้นและกิ่งก้านที่สามารถตัดแต่งให้เติบโตในลักษณะของไม้พุ่มได้ดีกว่า



ภาพที่ 2.21 ลักษณะ ไม้พุ่ม

**ไม้คลุมดิน (Ground Cover Plants)** คือ ต้นไม้ที่ไม่มีลำต้นเด่นชัดแข็งแรงเหมือน ไม้ยืนต้นหรือไม้พุ่ม แต่จะมีเฉพาะก้านและใบขึ้นเตี้ยปกคลุมดิน บ้างก็มีกิ่งเลื้อยไปตามดินบ้าง ไม้ในกลุ่มนี้บางทีก็มีที่เป็น ไม้อวบน้ำ คือ กิ่งก้านมีลักษณะอ่อนและมีน้ำเป็นองค์ประกอบมาก เช่น ผักขมแดง ฟ้าประดิมฐ์ ผกากรอง พืชตระกูลสลับ และเฟิร์นอีกหลายชนิด เพราะจะเห็นแต่ใบมากกว่ากิ่งก้านที่สูงเหนือดิน ยังมีไม้พุ่มอีกหลายชนิดที่เราจะนำมาใช้ในลักษณะของไม้คลุมดิน เนื่องจากการเจริญเติบโตช้า หรือ สามารถตัดแต่งให้เตี้ยคลุมดินอยู่ได้ตลอดเวลา เช่น เข็มพิษณุโลก



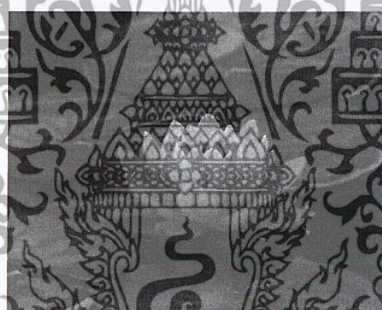
ภาพที่ 2.22 ลักษณะ ไม้คลุมดิน

**ไม้เลื้อย (Climbing Plants)** ไม้เลื้อยนั้น รวมถึงต้นไม้ที่มีลักษณะการเจริญเติบโตในลักษณะของการไต่และเลื้อยไปในทุกทิศทาง ทั้งแนวนอน แนวตั้ง และ แนวทแยง ลักษณะการเลื้อยของไม้เลื้อยนั้น เป็นได้ทั้งการเกี่ยว การเกาะ การพัน เช่น พวงชมพู สร้อยฟ้า การระเวก ตำลึง กระถกรก



ภาพที่ 2.23 ลักษณะ ไม้เลื้อย

**ไม้น้ำ (Water Plants)** คือ ไม้ที่ขึ้นได้ดีในที่ชื้นและในน้ำ สำหรับใช้ในการจัดสวนน้ำ เช่น กก ลิลลี่ แวนแก้ว บัว บอน เตย โมก



ภาพที่ 2.24 ลักษณะ ไม้น้ำ

**ไม้แขวน (Hanging Plants)** ไม้ในกลุ่มนี้มักเป็น ไม้อวบน้ำ ลำต้น กิ่งก้าน และใบ จะเจริญเติบโตย้อยลง จึงนิยมปลูกในกระถางแขวนประดับ เช่น เคราฤาษี เตป เศรษฐีเรือนใน ไอวี่ แต่ก็มีอีกหลายชนิดที่เป็น ไม้เลื้อยหรือ ไม้พุ่ม ที่สามารถนำมาเป็น ไม้แขวนได้ เช่น พลูเลื้อย ผกากรอง เลื้อย เฟิร์นทอง



ภาพที่ 2.25 ลักษณะ ไม้แขวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานในสถานศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปทรงของพืชพันธุ์ในเรื่องของการจัดสวนนั้น รูปทรงของต้นไม้ย่อมเป็นสิ่งที่สำคัญมาก ซึ่งมีผลต่อการจัดองค์ประกอบต่างๆเข้าด้วยกัน จากรายละเอียดประเภทของต้นไม้ข้างต้นนั้น เราจะเห็นได้ว่า ไม้พุ่มและไม้คลุมดินนั้น จะให้ภาพทางกว้างและทางสูงเป็นแนวเป็นกลุ่ม ทำให้เราได้บุคลิกของไม้ทั้ง 2 ประเภทในการจัดสวน ในขณะที่ไม้ยืนต้นนั้น มีรูปทรงที่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด จึงเป็นตัวแปรที่จะใช้จัดสวนได้หลากหลายลักษณะ

ในการจัดสวนโดยทั่วไป ไม้ยืนต้น จะถูกใช้เป็นไม้ประธาน คือไม้ที่ใช้เป็นจุดเด่นสำหรับสวนในบริเวณนั้น นอกจากนี้ยังใช้เป็นไม้ที่ให้ความรู้สึกทางสูง ลบความรู้สึกราบโล่งของพื้นที่ หรือใช้ปลูกเป็นแนวเพื่อแสดงขอบเขต บังแนวสายตา และกันแดดกันลม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.3 หลักการออกแบบสวน

การจัดสวนเป็นเรื่องของการจัดวางองค์ประกอบที่เหมาะสม ซึ่งมีหลักการของความสมดุล เรียกว่า สามเหลี่ยม แห่งความสมดุล เป็นการสร้างความสมดุลในความรู้สึก ซึ่งไม่ใช่รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า เกิดเป็นเรื่องราวของสวน และมีความเป็นธรรมชาติ



ภาพที่ 2.26 ภาพแสดงการออกแบบ โดยใช้หลักความสมดุลรูปสามเหลี่ยม

เริ่มจากการวางไม้ยืนต้นเป็นประธานเป็นองค์ประกอบหลัก ให้เป็นจุดเด่นของสวน ไม้ตั้งดูดยาวจากนั้นจึงจัดวางตำแหน่งของไม้พุ่ม ไม้คลุมดิน และไม้เลื้อย ไม้ไว้โดยรอบให้เกิดความสมดุลทางความรู้สึก



ภาพที่ 2.27 แสดงการวางไม้ยืนต้นเป็นประธานของสวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.28 แสดงการจัดวางตำแหน่งของไม้พุ่ม



ภาพที่ 2.29 แสดงการจัดวางตำแหน่งของไม้คลุมดิน

ภาพที่ 2.30 แสดงการจัดวางตำแหน่งของไม้เลื้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อไม่ให้ขนาดความสูงของไม้ประธานและไม้พุ่มแตกต่างกันจนเกิดพื้นที่โล่งขึ้น ควรวางไม้ยืนต้นที่มีลักษณะเป็นต้นเล็ก เป็นองค์ประกอบรอง ส่งเสริมองค์ประกอบหลัก ให้เกิดการไล่ระดับความสูงขึ้น นำสายตาสู่จุดสนใจ จะเกิดสามเหลี่ยมแห่งความสมดุลทางความรู้สึกขึ้น



ภาพที่ 2.31 แสดงการวางไม้ยืนต้นขนาดเล็กเพื่อช่วยส่งเสริมไม้ประธานและลดพื้นที่โล่ง การวางแผ่นทางเดินลงในสวน ทำให้สวนมีเรื่องราว เกิดเป็นพื้นที่ใช้สอยขึ้น และแผ่นทางเดินยังมีหน้าที่เป็นเส้นนำสายตาจากพื้นที่ภายนอกเข้าไปสู่ตัวสวนด้วย



ภาพที่ 2.32 แสดงการวางตำแหน่งของแผ่นทางเดิน เป็นเส้นนำสายตาและใช้เป็นทางเดินเข้าไปสู่สวนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพิ่มเนื้อหาของสวนให้มีความต่อเนื่อง ด้วยหลักการข้างต้น ซึ่งในภาพรวมของสวนนั้น จะต้องมียอดหลักประกอบหลักเป็นจุดเด่น และองค์ประกอบรองเป็นจุดเสริม ในหนึ่งสวนใหญ่อาจมี องค์ประกอบหลักได้มากกว่าหนึ่งจุด แต่ไม่ควรอยู่ในมุมเดียวกัน เพื่อให้แต่ละมุมสวนได้มีทั้งจุดเด่น เรื่องราว และจุดนำสายตา โดยคำนึงถึงรูปแบบของสวนในภาพรวมด้วยการเลือกใช้พรรณไม้ และ สิ่งของประดับตกแต่ง

พยายามเลือกต้นไม้ให้มีความหลากหลายทางสีต้น รูปทรงของต้นไม้ ลักษณะพื้นผิว การ เกิดแสงเงา และขนาดใบที่หลากหลาย เพื่อให้สวนมีเรื่องราวไม่จำเจ



ภาพที่ 2.33 แสดงการจัดสวนให้มีความต่อเนื่อง โดยใช้หลักการสามเหลี่ยมแห่งความสมดุล โดยให้ สามเหลี่ยมใหญ่เป็นองค์ประกอบหลัก และสามเหลี่ยมเล็กเป็นองค์ประกอบเสริม

## 2.3.4 หลักการจัดสวนกระถาง

### 2.3.4.1 สวนกระถาง

กระบวนการจัดสวนกระถาง มีขั้นตอนและเคล็ดลับที่สำคัญเช่นเดียวกับการปลูกต้นไม้ในสวน ซึ่งนอกจากการเลือกภาชนะและต้นไม้ให้เหมาะสมกันแล้ว กระถางและต้นไม้ยังต้องเหมาะสมกับสถานที่จัดวาง ทั้งในแง่ของความสวยงามและสภาพแวดล้อม เพื่อให้ต้นไม้เจริญเติบโตต่อไปได้ ต้องมีการบำรุงดูแลเอาใจใส่ของผู้เป็นเจ้าของ

หลักการเลือกกระถางและพืชพรรณที่นำมาใช้ โดยคำนึงถึงหลักศิลปะโดยเลือกสีและผิวสัมผัสให้เหมาะสม รวมถึงการเลือกชนิดพรรณไม้ให้เหมาะสมกับสภาพแสงที่พืชต้องการ นอกจากนี้การจัดสวนกระถางยังมีสิ่งที่ควรรู้ แตกต่างจากการจัดสวนทั่วไปอยู่หลายประการคือ

**สร้างความกลมกลืน** เกิดจากการเลือกใช้องค์ประกอบที่คล้ายกันมาจัดรวมกัน ไม่ว่าจะเป็นเส้น รูปร่าง รูปทรง สี พื้นผิว ทำให้เกิดความรู้สึกเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน หรือเป็นไปในทิศทางเดียวกัน บ่งบอกถึงเอกลักษณ์ที่ชัดเจน ไม่สับสน เช่น การเลือกจัดวางพรรณไม้ที่มีลักษณะของผิวสัมผัสคล้ายคลึงกันปลูกร่วมกัน ก่อนเพิ่มจุดเด่นลงไป

**เน้นสร้างจุดสนใจ** สวนที่มีแต่ความกลมกลืนย่อมขาดความน่าสนใจ เพราะส่วนประกอบคล้ายกันไปหมด จึงจำเป็นต้องใช้การเน้นมาช่วยเพิ่มจุดเด่นในสวน ควรสร้างความแตกต่างขององค์ประกอบอื่นๆรอบข้าง หรืออาจเน้นการจัดวางองค์ประกอบ เช่น การจัดกลุ่มต้นไม้ให้เป็นจำนวนเลขคู่ เพราะสามารถจัดให้เกิดความสวยงามได้ง่ายกว่าจำนวนเลขคู่ เน้นให้เกิดความสำคัญขององค์ประกอบได้ง่ายกว่า โดยเฉพาะองค์ประกอบที่เป็นชนิดเดียวกัน หรือมีลักษณะคล้ายกัน

**สัดส่วนที่เหมาะสม** ไม่วางกระถางแน่นหรือห่างกันจนเกินไป ควรมีพื้นที่ว่างหรือเว้นช่องบ้าง เพื่อให้เกิดความสมดุลและมีสัดส่วนที่เหมาะสมกับองค์ประกอบอื่นๆ ทำให้ไม่รู้สึกรัดอึด หรือหลวมจนเกินไป การจัดวางองค์ประกอบของพรรณไม้ในกระถาง ควรอ้างอิงกับขนาดของภาชนะปลูกเป็นหลัก ให้มีความเหมาะสมกัน

**เว้นจังหวะพองาม** เกิดจากการซ้ำ (Repetition) ขององค์ประกอบต่างๆ แต่ถ้ามีการซ้ำกันของจังหวะมากจนเกินไป ก็ทำให้เกิดความน่าเบื่อขึ้นได้ เช่น การวางกระถางปลูกต้นไม้ชนิดเดียวกันเรียงกันเป็นแถวอย่างเป็นระเบียบ นานไปอาจมองดูน่าเบื่อเพราะขาดจุดสนใจ

**รักษาสสมดุล** การจัดวางองค์ประกอบของพรรณไม้และของตกแต่งส่วนใหญ่ ควรมีการถ่วงน้ำหนักทั้ง 2 ข้าง ไม่จำเป็นต้องเท่ากันหรือเหมือนกันเพื่อความ เป็นธรรมชาติ ผู้จัดต้องจินตนาการถึงแนวแกน ที่เป็นตัวแบ่งกึ่งกลางแล้ววางน้ำหนักให้สมดุล ไม่ให้เกิดความรู้สึกหนักไปข้างใดข้างหนึ่ง

เอ็กซารนเบนเอ็กซารนทสวณเวสทหรับการเซงานเพอการศกษเททานน ไมอนุญาตเห็นาเบเซบระเอยชนดานการค้ำ  
ไมว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข้อดีของสวนกระถาง

**แก้ปัญหาที่แคบ** เนื่องจากอาคารในเมืองมีพื้นที่อยู่อาศัยจำกัด การปลูกต้นไม้จึงเป็นอุปสรรคไม่น้อย ทั้งนี้หากจัดแบ่งพื้นที่ใช้งานอย่างเหมาะสมลงตัวแล้ว การวางกระถางต้นไม้ซักต้น ก็ช่วยสร้างความร่มรื่นให้มุมเล็กๆมุมหนึ่งได้

**สะดวกในการปรับเปลี่ยนหรือเคลื่อนย้ายต้นไม้** สวนกระถางสามารถปรับเปลี่ยนต้นไม้ให้ดูสดชื่นได้อย่างง่าย แต่ควรระวังไม่ทำให้รากในกระถางเดิมได้รับความกระทบกระเทือน นอกจากนี้ การเคลื่อนย้ายเปลี่ยนตำแหน่งและการปรับมุมมองก็สามารถทำได้อย่างสะดวก

**บำรุงรักษาง่ายกว่าการปลูกลงดิน** แต่ต้นไม้ที่ปลูกในกระถางย่อมต้องการการดูแลไม่แตกต่างกัน เช่น ในกรณีที่รากแผ่ขยายอัดแน่นเต็มกระถาง ต้นไม้จะงัดการเจริญเติบโตหรือโตช้ากว่าปกติ ควรเปลี่ยนกระถางให้มีขนาดใหญ่ขึ้น และควรเปลี่ยนดินในกระถางเดิม เพื่อช่วยให้ต้นไม้มีการเจริญเติบโตได้ดียิ่งขึ้น

**ช่วยแก้ปัญหาสภาพแวดล้อม** เช่น บริเวณริมระเบียงที่ไม่มีชายคาบังเกิดปัญหาแสงสะท้อนเข้าสู่ตัวบ้าน การวางไม้กระถางบริเวณนี้ จะช่วยลดปริมาณแสงสะท้อนลงได้ อีกทั้งการแขวนไม้กระถางเป็นแนว ยังช่วยลดแรงกระแทกของน้ำฝนที่ตกลงบนหลังคา ให้ไหลผ่านไปก่อนตกลงสู่พื้นดิน

### 2.3.4.2 รูปแบบการจัดสวนกระถาง

รูปแบบการจัดสวนกระถาง มีวิธีการจัด 2 รูปแบบใหญ่ๆ คือ

1. สวนที่มีกระถางเป็นจุดเด่น
2. จัดสวนกระถางให้ดูเป็นธรรมชาติ

#### 1. สวนที่มีกระถางเป็นจุดเด่น

**1.1 เลือกกระถางให้หลากหลาย สี สัน รูปทรง และวัสดุที่หลากหลาย** ของกระถาง เมื่อนำมาอยู่รวมกัน จะช่วยสร้างความน่าสนใจ อาจคุมโทนสีของกระถางโดยเลือกใช้แค่ 2-3 สี เพื่อป้องกันไม่ให้สีในสวนดูเลอะเทอะเกินไป

**1.2 ทิ้งช่องไฟให้กระถาง** ต้นไม้ที่จับคู่กับกระถางได้ลงตัวนั้นจะดูสวยงามด้วยตัวเอง เมื่อนำมาจัดวางเรียงต่อกันหรือซ้อนแถว ควรเว้นระยะห่างระหว่างกระถางสักเล็กน้อย เพื่อให้เห็นรูปทรงของกระถางและต้นไม้ได้ชัดเจนขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ยกกระถางให้ดูเด่น ไม้กระถางขนาดเล็ก หรือที่โปรดปรานเป็นพิเศษ อาจวางให้อยู่ในระดับที่ชื่นชมได้ใกล้ชิด โดยวางบนโต๊ะ เก้าอี้ หรือทำชั้นวาง ปะปนกับกระถางที่วางบนพื้น เป็นการเพิ่มมิติให้กับสวนได้อีกทางหนึ่ง

## 2. จัดสวนกระถางให้ดูเป็นธรรมชาติ

2.1 ซ่อนกระถางอย่างมีชั้นเชิง ให้ดูแนบเนียนราวกับปลูกลงดินจริงๆ ดังนั้นควรเลือกใช้กระถางสีเรียบๆ หรือสีเดียวกัน เพื่อพรางตาไม่ให้สวนดูสะดุดตาด้วยสีฉูดฉาดของกระถางมากนัก หรืออาจก่อกระบะบังกระถางปลูกเสียเลย

2.2 เล่นระดับเลียนแบบธรรมชาติ โดยจัดวางให้มีความสูงลดหลั่นกัน ด้านหลังวางต้นสูง ส่วนด้านหน้าวางต้นเตี้ย เพื่อสร้างมิติในการมอง หากความสูงของต้นไม้ใกล้เคียงกัน อาจปรับระดับพื้นให้สูงขึ้น

2.3 ปล่อยให้สร้างจุดเด่น นอกจากสีเขียวขมู่มของต้นไม้ใบหญ้าแล้ว ความหลากหลายของดอกไม้และใบไม้สีสดก็ช่วยสร้างสีสันได้ ควรทำให้แต่ละมุมมีสีสันสะดุดตาบ้างเพื่อสร้างจุดสนใจ ไม่ว่าจะเป็นที่ของกระถางหรือสีของพรรณไม้ก็ตาม

2.4 สร้างมิติให้ผนังมุมสวน ผนังหรือรั้วอาจกลายเป็นฉากของสวนไปโดยปริยาย หากผนังดูเรียบจนเกินไป อาจทาสีหรือเพิ่มลวดลายให้กลมกลืนกับสวนก็ได้ หากต้องการเพิ่มความเป็นธรรมชาติให้สวนมากยิ่งขึ้น อาจทำผนังเป็นสวนแนวตั้ง ด้วยการกรูตะแกรงลวดตาข่ายสำหรับใช้แขวนต้นไม้ที่มีรากอากาศ หรือไม้เลื้อยชนิดที่มีเถาขนาดเล็ก ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงน้ำหนักและความชื้นที่มีผลกระทบต่อผนังทั้งภายนอกและภายในด้วย

### 2.3.5 สวนกระถางบนดาดฟ้า

ดาดฟ้า มีสภาพพื้นที่ที่แตกต่างจากบนพื้นดิน ซึ่งการจะปลูกต้นไม้บนพื้นที่ดาดฟ้าได้นั้น ต้องรู้ถึงข้อจำกัดต่างๆของดาดฟ้า เพื่อที่จะได้มีการเตรียมการที่ถูกต้องก่อนการปลูกต้นไม้ และเลือกพรรณไม้ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่

#### ข้อจำกัดของพื้นที่ดาดฟ้า

เป็นพื้นที่โล่งแจ้ง ดาดฟ้าอาคารมักเป็นพื้นที่โล่งแจ้ง ได้รับแสงแดดตลอดทั้งวัน ทำให้มีการสะสมความร้อนลงในพื้นดาดฟ้า เป็นสาเหตุที่ทำให้รากต้นไม้เหี่ยวได้

มีลมแรง สภาพพื้นที่เปิดโล่ง และอยู่บนที่สูง มีลมแรงพัดตลอด จะทำให้ต้นไม้สูงใบฉีกขาด กิ่งก้านหัก หรือโค่นล้มได้ และสภาพลมแรงยังทำให้ต้นไม้สูญเสียความชื้นอีกด้วย

ไม่มีพื้นดิน ดาดฟ้าเป็นส่วนหนึ่งของอาคาร การทำสวนบนดาดฟ้านั้น ต้องหาพื้นดินเพื่อให้ต้นไม้ได้มีที่อยู่ แต่การถมดินลงบนพื้นดาดฟ้านั้น เป็นการเพิ่มภาระการรับน้ำหนักของโครงสร้างอาคารอย่างมาก ถ้าไม่มีการคิดคำนวณเอาไว้ จะเป็นอันตรายต่อตัวอาคารได้ การถมดินเพื่อทำสวนบนดาดฟ้านั้น ต้องมีการคิดคำนึงถึงทางระบายน้ำ และการเตรียมการฉาบสารกันซึมทั่วทั้งพื้นที่เพื่อป้องกันน้ำที่รั่วซึมลงไปยังชั้นโครงสร้าง

หรืออีกวิธีหนึ่ง ที่เป็นการจัดพื้นดินให้ต้นไม้ได้มีที่อยู่ โดยไม่ต้องเตรียมการมาก ก็คือการปลูกต้นไม้ลงในกระถาง ซึ่งเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง ในการทำสวนบนดาดฟ้าได้

การจัดสวนกระถางบนพื้นที่โล่งแจ้งอย่างดาดฟ้า จึงควรเลือกใช้พรรณไม้ที่ชอบแดดจัด ทนแล้งได้ดี ใช้ไม้ทรงสูงมาลดทอนความเว้งว้าง และจัดวางเป็นแนวแทนกำแพงเพื่ออำพรางสายตา ใช้ไม้ที่มีกิ่งโปร่ง ใบร่วงน้อย มาช่วยกันลม เพิ่มความเป็นส่วนตัวและเปลี่ยนความรู้สึกแข็งกระด้างให้นุ่มนวลขึ้น บางครั้ง หากพื้นที่กว้างมาก อาจต้องหาวิธีพรางกระถางด้วยกระบะ เพื่อให้สวนกระถางดูเป็นกลุ่ม จัดวางเป็นจังหวะ ไม่ขยับเยยและไม่กระจัดกระจาย จะทำให้พื้นที่ดูไม่เป็นสัดส่วน ภายในกระถางใช้เศษกระถาง หรือ กรวด วางที่ก้นกระถางเพื่อช่วยในการระบายน้ำ ใช้ขุยมะพร้าวและกาบมะพร้าวรองใต้ดินในกระถาง เพื่อช่วยเก็บความชื้นและป้องกันความร้อนจากพื้นดาดฟ้า ที่จะส่งมายังต้นไม้ได้

**สรุป** การจัดสวนกระถางบนดาดฟ้า ช่วยให้คนเมืองได้อยู่ใกล้ชิดกับธรรมชาติมากยิ่งขึ้น ทำให้เกิดพื้นที่สีเขียวภายในอาคาร ช่วยลดมลภาวะทั้งทางเสียง ทางแสง และทางอากาศ ลดอุณหภูมิของตัวอาคารให้เย็นลง มีพื้นที่ในการพักผ่อนหย่อนใจจากความเหนื่อยล้า เป็นการใช้พื้นที่ว่างให้เกิดประโยชน์ ช่วยสร้างทัศนียภาพที่ร่มรื่น ลดความแข็งกระด้างของอาคารคอนกรีตลงได้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับการปลูกต้นไม้กระถาง

### 2.4.1 ประเภทของไม้กระถาง

สามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มได้ดังนี้

- กลุ่มไม้ยืนต้น
- กลุ่มไม้พุ่ม
- กลุ่มไม้ใบประดับ
- กลุ่มไม้คลุมดิน
- กลุ่มไม้เลื้อย
- กลุ่มไม้น้ำ
- ผักสวนครัว

#### กลุ่มไม้ยืนต้น

เกล็ดกระหือ ไม้ใบหนาแข็ง ผิวเหมือนเคลือบด้วยขี้ผึ้ง ดอกใหญ่สะดูดตา ทั้งห้ากลีบเรียงชิดแผ่เป็นวงสีขาวเหลืองชมพู ผลคล้ายมังคุดเพราะเป็นญาติกัน พอแก่จัดจะแตกออกเป็นแฉกเห็นเมล็ดภายในนำไปเพาะได้แต่ตัดกิ่งชำจะง่ายกว่า ไม้ต้นนี้มีทรงสวย ทนแรงลมและความแห้งแล้งดี เพราะมียางขาวแทรกอยู่ทุกส่วนรวมทั้งรากที่แตกห้อยย่อยคล้ายไทร รากในดินก็แข็งแรงแผ่ยึดเครื่องปลูก เป็นไม้ให้ร่มเงาดี ขึ้นในดินทั่วไป ปลูกในกระถางใหญ่หรือกระบะ จำกัดความสูงได้ตั้งแต่ 1.50 – 3 เมตร ตัดแต่งได้ มีทั้งชนิดใบสีเขียวอมเทาล้วน และใบด่างแปดกตัว ชอบแสงจัดแต่ปรับตัวอยู่ในแสงครึ่งวันได้



ภาพที่ 2.34 เกล็ดกระหือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไทร ไม้ต้นที่มีรูปทรงของใบหลากหลาย เช่น ใบเรียวยาว ใบรูปไข่ปลายแหลม ใบมันหยากร ใบเล็กปลายแหลมคล้ายใบแก้ว ใบด่าง ทุกชนิดแข็งแรงไม่สูญเสียได้ง่าย เช่นเดียวกับราก บางครั้งออกชอนไชกับรอยแตกบนผนัง ซอกตึก คบไม้ เปลือกไม้ และ โขดหิน เป็นไม้ที่มีความทนทาน มีทั้งชนิดแคระสูงไม่เกิน 1 เมตร ไปจนถึงสูง 20 เมตร ปลูกในที่จำกัดได้ดี เหมาะกับการตัดแต่งทรงพุ่ม อยู่ได้ทั้งในแสงน้อยจนถึงจัด ขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเมล็ด ตอนกิ่ง และปักชำ



ภาพที่ 2.35 ไทร

หมากเหลือง เป็นปาล์มที่ได้รับความนิยม เพราะมีกาบใบสีเหลืองสวย ปลายใบเรียวยาวแหลมทรงอ่อนช้อยขึ้นในที่จำกัดได้ ปรับตัวอยู่ได้ในแสงรำไรจนถึงแสงเต็มวัน หมากเหลืองขึ้นเป็นกอจึงมีรากแผ่ยึดดินปลูกได้ดี สูง 1.50 – 2.50 เมตร ให้อารมณ์ดี ขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเมล็ด



ภาพที่ 2.36 หมากเหลือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**จันทน์ผา** ไม้พุ่มเมืองที่ชอบขึ้นบนเขาหิน สูง 1.50 – 3 เมตร ทนทานต่อความแห้งแล้งและแสงจัด ลักษณะเป็นกอสวยงาม ลำต้นแกร่ง ใบเรียวยาวแข็งแรง ผิวคล้ายเคลือบด้วยขี้ผึ้ง และรวมกันเป็นพุ่ม ให้ร่มเงาได้ เครื่องปลูกควรโปร่งผสมด้วย ก้อนหินถ่าน เพื่อให้ระบายน้ำดีและคล้ายคลึงกับสภาพถิ่นเกิด ปลูกได้ในที่จำกัด เช่น กระถางใหญ่และกระบะ ชอบแสงเต็มวันแต่ปรับตัวได้กับแสงครึ่งวัน (กรณีหลังไม่ควรรดน้ำบ่อยเกินไปต่อวัน) ขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเมล็ด แยกหน่อ ปักชำ ลำต้นและยอด



ภาพที่ 2.37 จันทน์ผา

**จิ้ง** ปาล์มที่ขึ้นเป็นกอชนิดนี้สูง 1-3 เมตร หรือสูงกว่า แล้วแต่ชนิด มีใบหลายรูปทรง โดยแตกเป็นแฉกมากขึ้น ใบย่อยมีจีบต้นเล็กและความยาวต่างกัน ทำให้วงใบมีขนาดต่างกันไปปรับตัวอยู่ได้ในแสงรำไรจนถึงแดดจัด ให้ร่มเงาดีและทนทานแรงลม ขยายพันธุ์ด้วยการแยกกอ



ภาพที่ 2.38 จิ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### กลุ่มไม้พุ่ม

โมก ไม้พื้นเมืองที่มักขึ้นริมคลอง ริมแม่น้ำ ปรับตัวอยู่ได้ในที่ชุ่มน้ำขังจนถึงดินแห้งยามน้ำลด เช่นเดียวกับแสงรำไรจนถึงแดดจัด สูง 1.50 – 4 เมตร หรือสูงกว่า เป็นไม้ต้นที่มีลักษณะของไม้พุ่ม เพราะมีใบดกละเอียด ตัดแต่งได้ดี โมกป่ามักมีโครงลำต้นคดเคี้ยวสวยงาม, โมกลามีกลิบชั้นเดียว, โมกซ้อนทรงต้นดูรกกว่าเพราะมีต้นย่อยขึ้นแทรกมากมาย ให้ดอกกลิ่นหอม ปลูกในกระถางได้ดี อาจจัดวางในอ่างน้ำได้ โดยหนูนก้นกระถางหรือให้น้ำท่วมโคนไม้เกิน 2 – 3 เซนติเมตร



ภาพที่ 2.39 โมก

พุด ไม้พุ่ม สูง 1 – 1.50 เมตร ตัดแต่งได้ ใบดกหนา มีหลายชนิด เช่น พุดร้อยมาลัย พุดกุหลาบ พุดซ้อน พุดซ้อนแฉะ ชอบแสงจัด ปรับตัวอยู่ในแสงครึ่งวันได้ แต่อาจผลิดอกน้อย ปลูกในกระถางและที่จำกัดได้ ควรใช้ดินปลูกที่มีธาตุอาหารและชื้นชั้นความชุ่มชื้นดี ขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง



ภาพที่ 2.40 พุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข็ม มีหลายชนิดตั้งแต่พันธุ์เล็กเตี้ยใช้แทนไม้คลุมดินจนถึงสูง 3 – 4 เมตร เช่น เข็มขาวที่เป็น ไม้อายุยืน โครงต้นสวย สูง 1.50 – 2 เมตร เข็มเศรษฐี เข็มมาเลย์ดอกแดงสด และยังมีเข็มที่สูง 1 - 1.50 เมตรอย่างไม้พุ่มทั่วไป สีเหลือง ส้มอ่อน ชมพูเข้ม แดง และยังมีสีอื่นๆ ให้เลือกอีกมาก ปลูกเป็นไม้กระถางจัดวางบนอาคารฟ้า หรือปลูกเป็นกลุ่ม แนว แปลงในกระบะต่างๆ ได้ดี โดยคัดเลือกชนิดเล็กที่เหมาะสมกับสถานที่ ขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง ปักชำ



ภาพที่ 2.41 เข็ม

หมากผู้หมากเมีย ไม้พุ่มใบสวยขึ้นเป็นกอ ลำต้นมีรอยควั่นสวยงาม มีใบขึ้นรวมเป็นกระจุกตรงปลายยอด ใบหลายรูปทรงหลายขนาดหลากหลายสีและลาย เช่น ขาวขลิบเขียว นวลขลิบชมพู แดงคล้ำ ชมพูสด เหลืองแดง และเขียวริ้วแดง ขอบแสงจัด แต่ปรับตัวอยู่ในแสงครึ่งวันได้ ดินปลูกควรชุ่มชื้น ไม้ต้นนี้มีตั้งแต่ชนิดแคระสูง 30 เซนติเมตร จนถึงต้นสูงประมาณ 2 เมตร ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์และสิ่งแวดล้อม เป็นไม้ที่ทนทาน เลี้ยงง่าย และให้ร่มเงา ขยายพันธุ์ด้วยการแยกกอ ปักชำลำต้นและยอด

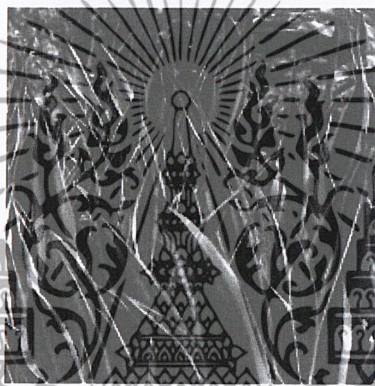


ภาพที่ 2.42 หมากผู้หมากเมีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กลุ่มไม้ใบประดับ

**ลิ้นมังกร** เป็นพันธุ์ไม้ทนทานจากต่างประเทศ มีลักษณะเป็นกอ ใบแข็งหนา มีหลายรูปทรงมากขนาด แตกต่างทั้งสี สัน ลวดลาย การเรียงตัวของใบก็เช่นกัน บ้างเป็นวงเหมือนดอกไม้ บ้างแผ่เหมือนพัด หรือเป็นพวงยาวเลื้อยห้อยย้อย ลิ้นมังกรต้น เตี้ยเล็กแตกหน่อรอบต้นแม่เหมาะจะปลูกแทนไม้คลุมดินหรือเรียงเป็นแนวเขต ชนิดใบยาวเหมือนดาบสีเขียวรีวเหลืองปลูกเป็นไม้กระถางหรือแนวริมผนัง หรือชนิดใบกลมยาวเรียวเหมือนนางช้างก็ใช้ได้เช่นกัน ทรงแปลกๆมีลายต่างสวยๆจัดวางเป็นจุดเด่นได้ดี ลิ้นมังกรนอกจากมีความพิเศษตรงทนทานต่อความแห้งแล้งแล้ว ยังมีความโดดเด่นที่นำมาปรับปลูกเลี้ยงในน้ำ ปรับตัวให้อยู่ภายใน อาคารได้ แม้ตามธรรมชาติจะขึ้นในที่แห้งแล้งกลางแจ้ง จึงเป็นต้นไม้ที่น่าสนใจสำหรับสวนอาคาร



ภาพที่ 2.43 ลิ้นมังกร

**สับประรดสี** ไม้ในวงศ์สับประรดมีมากมายหลายชนิด น่าสนใจเพราะทรงแปลกตา และสีสวย อาจปลูกในรูปแบบของไม้ใบดงาม ยามผลิดอกก็น่าตื่นใจในรูปทรงและสีสัน สับประรดสีอยู่ได้ในแสงรำไรจนถึงแสงจัด ปลูกในกระถาง กระถางแขวน หรือเกาะขอนไม้ ขึ้นอยู่กับชนิดพันธุ์ ควรรดน้ำให้หล่อซังในกาบใบและยอด ช่วยให้ต้นชุ่มชื้น สอบถามวิธีเลี้ยงและความชอบของสับประรดสีแต่ละชนิดจากผู้ขายก่อน เพื่อให้เหมาะกับอาคารของเรา



ภาพที่ 2.44 สับประรดสี

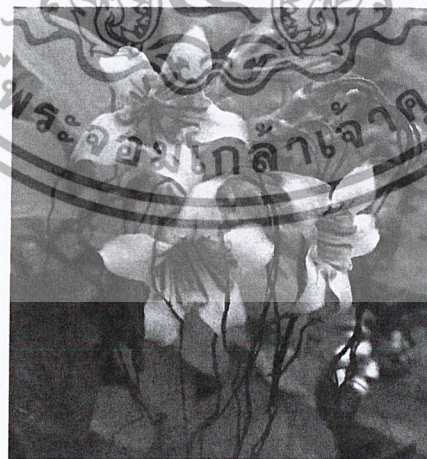
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทิลแอนดี้เซีย ไม้ร่ากาอากาศ แผ่นใบมีฝ้าบางๆ สีเทาเงิน ปัจจุบันมีหลากหลายสายพันธุ์ให้เลือกใช้ นอกจากจะนิยมนำมาตกแต่งสวนแล้ว ยังได้รับความนิยมในกลุ่มนักสะสมต้นไม้ด้วย นิยมเพราะ มีสายพันธุ์แปลกใหม่หลากหลาย นอกจากจะใช้แขวนตกแต่งตามต้นไม้แล้ว พันธุ์ที่มีขนาดใหญ่ยังใช้แขวนสร้างจุดเด่นให้ผนังเรียบๆ ได้ด้วย นำปลูกลงเพราะ มีรูปร่างและขนาดหลายแบบให้เลือก



ภาพที่ 2.45 ทิลแอนดี้เซีย

เคราฤาษี พืชกลุ่มเดียวกับทิลแอนดี้เซีย จัดเป็น ไม้ร่ากาอากาศ ใบมีลักษณะเป็นเส้นละเอียด สีเทาเงิน นิยมเพราะ นำมาแขวนประดับตกแต่งสถานที่ให้บรรยากาศของสวนเมืองร้อน รวมทั้งยังนิยมนำมาประกอบเข้ากับการจัดดอกไม้ นำปลูกลงเพราะ ปลูกเลี้ยงง่าย เส้นสายสวยงามเหมาะสำหรับแขวนประดับตามจุดต่างๆ ในสวน



ภาพที่ 2.46 เคราฤาษี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อากาศเว้ ไม้พ้อรมสวย มีให้เลือกใช้มากมายหลายสายพันธุ์ ใช้ปลูกสร้างจุดเด่นหรือจัดกลุ่มประกอบกัน เหมาะสำหรับสวนกรวด สวนทะเลทราย รวมทั้งสวน โมเดิร์น พันธุ์ที่นิยมได้แก่ อากาศเว้ปากนกแก้ว นิยมเพราะ ในปัจจุบันบ้านสมัยใหม่นิยมจัดสวนแบบ โมเดิร์นมากขึ้น ทำให้ไม้พ้อรมสวยอย่างอากาศเว้ได้รับความนิยมตามไปด้วย



ภาพที่ 2.47 อากาศเว้

#### กลุ่มไม้คลุมดิน

หัวใจม่วง ไม้คลุมดินใบหนาสีม่วงสดสวย เก็บรักษาความชุ่มชื้นไว้ในใบและต้นได้ดี ชอบแสงแดดจัด แต่ปรับตัวอยู่ในแสงครึ่งวันได้ ถ้าแสงน้อยเกินไปสีใบจะออกเขียวและก้านยึด ปลูกในกระถางต้นปากกว้างจัดวางบนพื้นหรือแทนไม้คลุมดินให้กลั่นใบห้อยน้อย หรือทำไม้แขวนได้ดี ถ้าก่อระบบบนสวนคาเฟ่ เหมาะจะปลูกเดี่ยวคลุมโคนไม้และปกปิดผิวดินได้สวยงาม



ภาพที่ 2.48 หัวใจม่วง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**หมวดปลาตุก** ไม้กอคลุมดินใบเขียวเข้ม มีทั้งชนิดแคระที่เหมาะสมจะปลูกคลุมดินแทนหญ้า ขนาดกลางใบยาว 6 – 8 เซนติเมตร และต้นใหญ่ใบยาวประมาณ 10 – 12 เซนติเมตร ซึ่งหาซื้อได้ยากกว่าชนิดแคระที่นิยมปลูก หมวดปลาตุกแคระชอบแสงจัด แต่ปรับตัวขึ้นได้ดีในแสงครึ่งวัน ชอบดินชุ่มชื้น (และปรับตัวขึ้นในน้ำ เลี้ยงในตู้ปลาได้ด้วย) หากปลูกในกระถางเลือกทรงต้นปากกว้าง หรือปลูกในกระบะต้นแทนหญ้า ขยายพันธุ์ด้วยการแยกกอ



ภาพที่ 2.49 หมวดปลาตุก

กลุ่มไม้เลื้อย

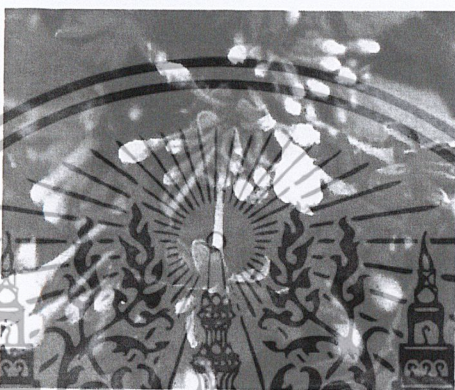
**อัญชัน** เป็นพันธุ์ไม้เลื้อยล้มลุกขนาดเล็ก มีเถาขนาดเล็กและสั้น สามารถเลื้อยไปได้ไกลถึง 20 ฟุต ลักษณะเถาจะค่อนข้างกลม สีเขียวแต่หากเถาแก่จะเป็นสีน้ำตาล ตามลำต้นจะมีขนนุ่ม ๆ ปลูกคลุมโดยทั่วไป ออกดอกตลอดทั้งปีเพราะง่าย โดยการนำต้นกล้าจากกรเพาะเมล็ดมาปลูกลงแปลงปลูกควรมีรั้วหรือไม้ระแนงเพื่อให้อัญชันเลื้อยพาด หรือยึดเกาะเพื่อการทรงตัวได้ อัญชันเป็นไม้กลางแจ้งที่มีความต้องการแสงพอสมควร แต่ก็ไม่ถึงกับต้องการแสงจัดมาก รดน้ำแต่พอชุ่ม และควรรดน้ำวันละ 2 ครั้ง ในช่วงเช้าและช่วงเย็น ขึ้นได้ดีในดินร่วนปนทราย ที่มีการระบายน้ำได้ดี ใช้ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกผสมกับดินปลูก



ภาพที่ 2.50 อัญชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เล็บมือนาง เป็นไม้เถาเนื้อแข็ง มีขนาดกลาง มีความสูงประมาณ 5 เมตร จะแตกกิ่งก้านสาขามากจนหนาทึบ การปลูกจะต้องหาหลักยึด หรือร้านให้ลำต้น หรือเถาเล็บมือนางยึดเกาะ ออกดอกทั้งปี ปลูกโดยเอากิ่งที่ได้จากการปักชำมาปักลงดิน ปลูกบริเวณรั้ว หรือซุ้มประตู เล็บมือนาง เป็นไม้กลางแจ้ง ที่ต้องการแสงมากพอสมควร ต้องการน้ำปานกลาง แต่หากเป็นในระยะแรกปลูก ควรรดน้ำทุกวันละ 2 ครั้ง โดยรดในช่วงเช้า หรือ 2 วัน ต่อ 1 ครั้ง ควรปลูกด้วยดินร่วนปนทรายที่มีการระบายน้ำได้ดี หากต้องการให้ต้นและใบเจริญงอกงาม ก็ควรรดด้วยยูเรีย สัปดาห์ละ 1 ครั้ง แต่ในช่วงที่เล็บมือนางให้ดอกไม่ควรรดยูเรีย ควรที่จะงดการรดยูเรียไปเลย แล้วหันมาให้ปุ๋ยบำรุงดอกแทน



ภาพที่ 2.51 เล็บมือนาง

กลุ่มไม้ไม้

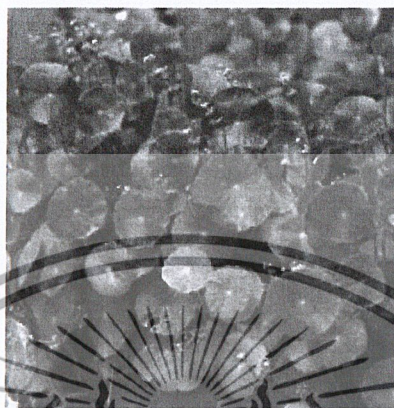
ว่านน้ำ ไม้หน้าใบเรียวยาว สูง 30 – 50 เซนติเมตร ชอบแสงจัด แต่ปรับตัวอยู่ได้ในแสงครึ่งวัน เลือกว่านน้ำทรงต้นหรือหนูนกกระต่าย เพื่อให้ว่านข้างจากระดับกอไม่เกิน 5 เซนติเมตร



ภาพที่ 2.52 ว่านน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แวนแก้ว ไม้ไผ่ใบกลมสวย ก้านยาว 7 – 15 เซนติเมตร ชอบแสงจัดและปรับตัว อยู่ในแสงรำไรได้ เลียงเป็นไม้คลุมดินในที่ชุ่มชื้นได้เช่นกัน การปลูกในภาชนะบรรจุน้ำจะทำให้เกิด ทรงพุ่มใบเรียงแน่นสวย จัดวางเป็นฉากหน้าของกลุ่มไม้ กระถางได้ดีในระดับไม้คลุมดิน ขยายพันธุ์ ด้วยการแยกไหล



ภาพที่ 2.53 แวนแก้ว

#### ผักสวนครัว

ผักสวนครัว ส่วนใหญ่คือพืชผักชนิดต่าง ๆ ทั้งล้มลุก เช่น ผักสลัดชนิดต่าง ๆ คะน้า พืชผักอายุหลายปี เช่น ตะไคร้ ผักเป็ด กระเพรา โหระพา วานหางจรเข้ บัวบก ผักเลื่อยอย่างถั่วพู พริก ถั่วฝักยาว นอกจากนี้ยังมีมะละกอ กัญชง มะนาว มะกรูด กระเจี๊ยบ ฯลฯ โดยปลูกหมุนเวียนตลอดทั้งปี สำหรับวิธีการปลูกผักบนดาดฟ้าคือให้รองก้นกระบะด้วยถ่านหรือขี้เถ้าแล้วปิดทับด้วยดินผสมอีกสามส่วน จากนั้นจึงปลูกต้นไม้ กาบมะพร้าวที่รองด้านล่างนอกจากจะช่วยเก็บรักษาความชื้นแล้ว ยังช่วยกรองเศษวัสดุไม่ให้ชะล้างออกมาเวลารดน้ำได้ด้วย



ภาพที่ 2.54 ผักสวนครัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

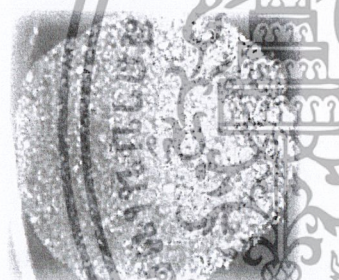
## 2.4.2 วัสดุปลูก

### ดิน (Soil)



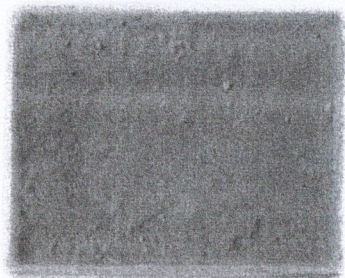
โครงสร้างของดินมีหลายประเภท ขึ้นอยู่กับส่วนประกอบของดินเช่น ทราย ดินตะกอน และดินเหนียวที่อยู่รวมกันเป็นอนุภาคดิน การรักษาโครงสร้างของก้อนดินให้ร่วนพอดีเป็นสิ่งสำคัญ ความอุดมสมบูรณ์ของดินควรประกอบด้วยแร่ธาตุอาหารที่พืช ต้องการใช้อย่างครบถ้วน อินทรีย์วัตถุเป็นส่วนประกอบที่มีในเนื้อดินอีกอย่างหนึ่งที่สำคัญซึ่งได้จากการเน่าเปื่อยที่เรียกว่าฮิวมัส ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสารคอลลอยด์ที่ช่วยดูดซับน้ำและธาตุอาหารพืช

### ทราย (Sand)



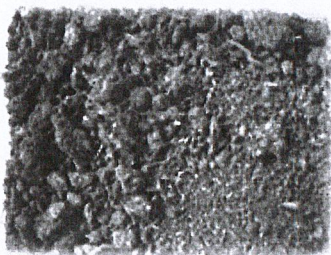
ได้มาจากการผุพังของหินชนิดต่างๆ กลายเป็นหินก้อนเล็กๆ จึงมีน้ำหนักมาก ไม่มีแร่ธาตุอาหาร ไม่สามารถแลกเปลี่ยนประจุบวกจึงมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เก็บความชื้นได้ไม่ดี แต่มีความอยู่ตัวสูง ระบายน้ำได้ดี ทรายที่ใช้ทั่วไปมีแบบทรายหยาบ เหมาะสำหรับนำมาใช้ผสมวัสดุปลูก ส่วนทรายละเอียดหรือทรายจืดมีเม็ดละเอียด สีคล้ำ มีดินตะกอนและอินทรีย์วัตถุปนอยู่บ้าง การระบายน้ำไม่ดี จึงไม่เหมาะนำมาใช้ในการปลูกพืช

### พัมมิช (Pumice)



ประกอบด้วยซิลิกอนไดออกไซด์และอะลูมิเนียมออกไซด์เป็นส่วนมาก ช่วยทำให้วัสดุชำโปร่งขึ้น ระบายน้ำได้ดี ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### พีท (Peat)



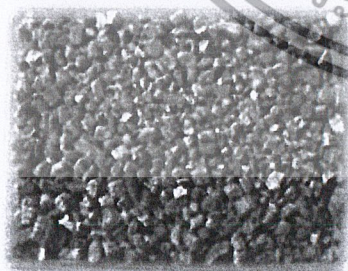
ได้มาจากซากพืชที่ขึ้นอยู่ในน้ำในสภาพที่สลายตัวไม่สมบูรณ์ จึงขึ้นอยู่กับแหล่งที่มา ซึ่งมีความแตกต่างกันตามสถานที่เกิด ขึ้นตอนการสลายตัว แร่ธาตุอาหารและความเป็นกรดต่าง เช่น มอสพีทหรือพีทมอส ได้มาจาก Sphagnum สามารถอุ้มน้ำได้มากถึง 15 เท่าของน้ำหนักแห้ง มีความเป็นกรดสูง มีธาตุอาหารอยู่น้อยหรือไม่มีเลย มีการนำมาใช้กันมากในการเพาะเมล็ดทางพืชสวน มีราคาค่อนข้างสูง ถ้าเติมในวัสดุมากอาจทำให้น้ำซึมผ่านได้ยาก

### สเฟกนัมมอส (Sphagnum Moss)



เป็นซากพืชที่ขึ้นตามหนองบึง หรือเป็นส่วนที่ยังมีชีวิตอยู่มาทำให้แห้ง มีน้ำหนักเบา สามารถอุ้มน้ำได้สูงถึง 10 - 20 เท่า เป็นวัสดุที่ค่อนข้างสะอาด มีแร่ธาตุอาหารน้อย นิยมนำมาใช้ปลูกกล้าไม้ที่เล็ก ๆ หรือเก็บความชื้นให้กับรากและกิ่งขณะทำการขนส่ง จัดเป็นวัสดุที่ใช้ได้ดีกับต้นกล้ามีสารยับยั้งการเกิดโรคเน่าคอดินได้ด้วย

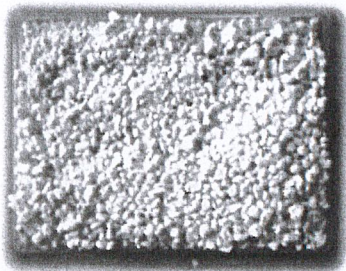
### เวอร์มิคูไลท์ (Vermiculite)



เป็นแร่ไมก้าที่ขยายตัวเพิ่มขึ้นจากการผ่านความร้อน มีน้ำหนักเบา ไม่ละลายน้ำ สามารถอุ้มน้ำได้ 3 - 4 แกลลอนต่อลูกบาศก์ฟุต มีการแลกเปลี่ยนประจุบวกได้สูงแล้วปลดปล่อยออกมาทีละน้อย ประกอบด้วยธาตุแมกนีเซียมและโพแทสเซียมมากพอที่จะให้กับพืชทุกชนิด ที่มีจำหน่ายอยู่มีหลายเกรด ตามขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง การนำมาใช้ไม่ควรอัดแน่นขณะเปียกจะทำให้รูพรุนหายไป

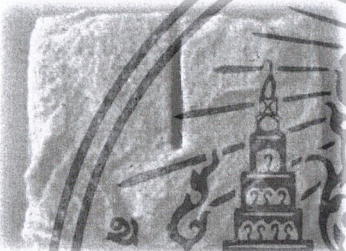
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### เพอร์ไลต์ (Perlite)



เป็นซิลิกาสีขาวอมเทาได้มาจากลาวาของภูเขาไฟ ผ่านการบดและสภาพความร้อนสูงถึง 760 องศาเซลเซียส จึงขยายตัวพองเหมือนฟองน้ำ มีน้ำหนักเบา สามารถอุ้มน้ำได้ 3 - 4 เท่า ไม่มีธาตุอาหารพืชและไม่สามารถแลกเปลี่ยนประจุบวกได้ ถ้าใช้กับพืชที่อ่อนแอต่อฟลูออไรด์จะมีปัญหา

### ร็อกวูล (Rockwool)



เป็นวัสดุที่ได้มาจากการหลอมหินชนิดต่างๆ ที่อุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียสแล้วนำมาปั่นจนเป็นเส้นใย มีความสามารถดูดน้ำได้ปริมาณมาก มีการนำมาใช้หลายรูปแบบเช่น แอ่ง ชัน เม็ด แผ่น เป็นสื่อเลี้ยงมดลูกบาศก์ก็มี

### เปลือกไม้ชิ้นเล็กๆ และขี้กบ (Shredded Bark and Wood Shavings)



ได้มาจากการตัดป่นเปลือกไม้หรืออุตสาหกรรมไม้แปรรูป จึงมีราคาไม่แพง น้ำหนักเบา การสลายตัวช้า อาจพบมีสารที่สะสมอยู่ในเนื้อไม้ที่เป็นพิษออกมาบ้างเช่นแทนนิน เรซิน ฟีนอล จึงควรหมักไว้ด้วยการเติมปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มเติมเพื่อใช้ในการสลายตัวระยะหนึ่ง ประมาณ 10 - 14 สัปดาห์ก่อนนำมาใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### พลาสติกสังเคราะห์ (Synthetic Plastic Aggregates)



หรือเม็คโฟม (Urea Formaldehyde Foam) สามารถนำมาใช้ช่วยเพิ่มการระบายน้ำและอากาศ ลดความหนาแน่นของวัสดุปลูก มีน้ำหนักเบา แต่ผสมให้เข้ากับวัสดุอื่นอย่างสม่ำเสมอได้ยาก

### ปุ๋ยหมัก (Compost)



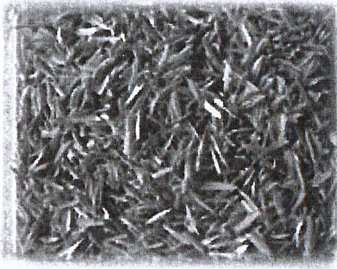
ได้มาจากอินทรีย์วัตถุที่หมักสลายตัวแล้ว ส่วนใหญ่ได้มาจากใบไม้ ช่วยเพิ่มฮิวมัสทำให้ดินอุ้มน้ำได้ดีขึ้น

### ขุยมะพร้าว (Coconut Dust)



ได้มาจากการแยกเส้นใยมะพร้าวออกจากเปลือกของผล มีน้ำหนักเบา สามารถอุ้มน้ำได้มาก อยู่ในสภาพสะอาดพอสมควร การถ่ายเทอากาศดี มีความยืดหยุ่นตัวดีไม่อัดแน่นง่าย มีส่วนประกอบของธาตุโพแทสเซียมอยู่ด้วย สามารถนำมาใช้เป็นวัสดุสำหรับตอนกิ่ง ผสมกับทรายหยาบเป็นวัสดุเพาะเมล็ดได้ดี ในการผสมดินปลูกควรใช้ปุ๋ยไนโตรเจนเป็นส่วนผสมเพื่อทำให้ไม่แสดงอาการใบเหลือง แคระแกร็นได้

### แกลบดิบหรือเปลือกข้าว



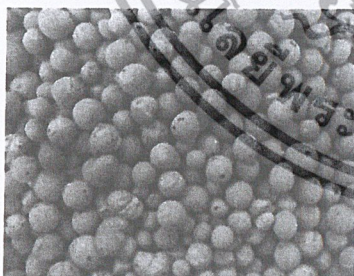
เป็นวัสดุที่ได้จากการสีเปลือกข้าว น้ำหนักเบา หาได้ง่าย ราคาถูก มีสภาพสะอาดพอสมควร มีการระบายน้ำและการถ่ายเทอากาศได้ดี จึงนิยมนำมาใช้เป็นส่วนผสมของวัสดุปลูก

### ถ่านแกลบหรือขี้เถ้าแกลบ (Paddy Husk Charcoals)



ได้จากการเผาแกลบดิบในสภาพเผาไหม้ยังไม่สมบูรณ์เต็มที่ มีน้ำหนักเบา สามารถอุ้มน้ำได้ดี มีความเป็นด่างสูงก่อนนำมาใช้จึงควรล้างล้างออก นิยมนำมาใช้ผสมกับทรายหยาบเป็นวัสดุสำหรับตัดฆ่าได้ดี ถ้าใช้ในกระบะพ่นหมอกสามารถนำมาใช้ได้เลย เพราะมีการพ่นน้ำเป็นประจำจึงไม่มีอันตรายกับพืช

### เม็ดดินเผา หรือไฮโดรตรอน (Hydrotron)



เป็นวัสดุปลูกพืชที่ทำมาจากดินเหนียวผสมกับถ่านหินแล้วนำไปเผาที่อุณหภูมิ 1200 องศาเซลเซียส สามารถใช้เป็นวัสดุปลูกแทนถ่านและกาบมะพร้าว เหมาะสำหรับกล้วยไม้ทุกชนิด โดยเฉพาะรองเท้านารี ฟาแลนอปซิส และสามารถนำไปปลูกแบบเซมิไฮโดรโปนิก (Semi-Hydroponic) ได้ด้วย ซึ่งลักษณะเด่นของเม็ดดินเผาคือ เบาลำบากรักษาความชื้นได้ดีสม่ำเสมอ มีความสะอาด ช่วยรักษาสมดุล pH ช่วยในการลำเลียงธาตุอาหารและน้ำเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ ทำให้ระบบรากกล้วยไม้ได้รับออกซิเจน ไม่น่าง่าย เม็ดดินเผามีอายุการใช้งานมากกว่ากาบมะพร้าว สามารถนำกลับมาใช้อีกด้วยการล้างน้ำและตากให้แห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.4.3 การบำรุงรักษา

สวนกระถางมักเป็นสวนที่มีพืชพรรณน้อยชนิด แต่การที่สวนจะเจริญงอกงามได้ดั่งนั้น ต้องหมั่นดูแล รดน้ำ ใส่ปุ๋ย ตัดแต่ง เช่นเดียวกันกับการปลูกต้นไม้ลงดิน อีกทั้งการจัดสวนต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมว่าเป็นเช่นไร มีแดดส่องถึงหรือไม่ มากน้อยเพียงไร เพื่อเลือกพรรณไม้ในการจัดได้เหมาะสม นอกจากนี้พรรณไม้ในการจัดสวนกระถาง ควรเป็นชนิดใบร่วงน้อย และไม่โตเร็วเกินไป เพราะต้องคอยหมั่นดูแลตัดแต่งอยู่เสมอ

#### 2.4.3.1 การเปลี่ยนกระถาง

ในการจัดสวนกระถาง เมื่อมีการปลูกต้นไม้ไปนานๆ ต้นไม้อย่อมมีการเจริญเติบโตขึ้น รากแผ่ขยายจนทะลุออก ไปถึงต้นกระถาง เพื่อให้ต้นไม้มีการเจริญเติบโตต่อไป ต้องมีการ ย้ายต้นไม้ไปสู่กระถางใบใหม่ การเปลี่ยนกระถางที่ไม่ถูกวิธีก็จะทำให้รากกระทบกระเทือนได้ ซึ่งการเปลี่ยนกระถางให้ต้นไม้ นั้น ไม่ใช่เรื่องยาก เพียงแต่ต้องอาศัยความพิถีพิถันเป็นพิเศษ

เตรียมวัสดุปลูก กาบมะพร้าว ดินผสม และเศษใบไม้แห้ง รวมทั้งอุปกรณ์สำหรับปลูกให้พร้อม แล้วทำตามขั้นตอนดังนี้

1. ตัดใบที่เป็น โรคออก
2. ค่อยๆ นำต้นไม้ออกจากกระถาง ระวังอย่าให้รากขาด ถ้าต้นไม้แน่นเกินไป ให้รดน้ำให้ชุ่มก่อน จะช่วยให้ถอดง่ายขึ้น หรือถ้าเป็นกระถางปากแคบ จำเป็นที่จะต้องเคาะกระเดิมให้แตกออก

3. ผสมวัสดุปลูกตามอัตราส่วนที่เหมาะสมกับพืชแต่ละชนิด
4. ใส่ลงในกระถางที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมเล็กน้อย
5. รดน้ำให้ชุ่ม หากดินยุบตัวให้เติมดินตามความเหมาะสม

ควรให้ดินอยู่ในระดับต่ำกว่าขอบกระถางปลูก เพราะจะช่วยให้การรดน้ำมีประสิทธิภาพ แต่ไม่ควรต่ำกว่าขอบกระถางมากเกินไป เพราะจะทำให้รากลอย เกิดความชื้นสะสม เป็นสาเหตุของโรคเชื้อราต่างๆ

#### 2.4.3.2 การเติมปุ๋ย

ควรเติมปุ๋ยให้ต้นไม้ได้รับอาหารเพิ่ม ช่วงเติมปุ๋ยต้องดูแลรดน้ำอยู่เสมอ ให้เพียงพอับความต้องการของต้นไม้ อย่าให้ขาดน้ำ ใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก สลับกับปุ๋ยเคมีบ้าง หากใช้ปุ๋ยเคมีติดต่อกันนานจนเกินไป ดินจะแข็ง ระบบรากไม่สมบูรณ์ ไม่สามารถดูดซึมสารอาหารได้ดีเหมือนเดิม ต้นไม้จะโทรมได้ ปุ๋ยที่อยู่ในรูปของสารละลาย รากจะดูดไปใช้ได้เร็วขึ้น ต้องทราบสัดส่วนที่พอเหมาะ ถ้าใส่มากเกินไป ต้นไม้จะแห้งเหี่ยวและตายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5 ข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์

### 2.5.1 ข้อมูลเกี่ยวกับกระถางต้นไม้

#### 1. การแบ่งประเภทของกระถางตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน

สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

1.1 กระถางที่ใช้ปลูกต้นไม้โดยตรง กระถางแบบนี้เน้นไปที่ความสะดวก อาจมีการดัดแปลงจากวัสดุสิ่งของเหลือใช้ เช่น หม้อ กระจีป๋อง ถ้วย ชาม โถง ถัง ฯลฯ ซึ่งจะไม่ได้สนใจรูปร่างของกระถางมากนัก เน้นให้ความสำคัญกับต้นไม้มากกว่า

1.2 กระถางที่ใช้สำหรับตกแต่ง กระถางแบบนี้มักจะนำมาสวมเพื่อรองรับกระถางต้นไม้อีกหนึ่ง หรืออาจใช้ในการตั้งโชว์ด้วยตัวเอง เน้นไปที่ความสวยงาม รูปทรง เนื้อวัสดุเป็นสำคัญ ซึ่งวัสดุที่ใช้อาจทำมาจาก หวาย ไม้ ฝ้าย อนุมิเนียม พลาสติก ไฟเบอร์ สเตนเลส เครื่องปั้นดินเผาทั้งแบบเคลือบและไม้เคลือบสี

1.3 กระถางที่ใช้ปลูกและตกแต่ง กระถางประเภทนี้วัสดุมักทำมาจากดินเผา มีทั้งแบบเคลือบและไม้เคลือบสี หรืออาจเป็นวัสดุอื่นๆ เช่นพลาสติก เป็นต้น สามารถปลูกต้นไม้ลงในกระถางได้โดยตรง มีรูระบายน้ำออก และมีภาครองรับน้ำที่ระบายออกมา

สรุป กระถางที่จะนำมาออกแบบคือกระถางที่ใช้สำหรับปลูกและตกแต่ง

#### 2. การแบ่งประเภทของกระถางตามวัสดุ

2.1 กระถางปูน มีทั้งแบบผสมสีและแบบธรรมดาหลากหลายรูปทรงและขนาด ควรตรวจสอบก่อนว่ามีรูระบายน้ำที่ก้นกระถางหรือไม่ ถ้าไม่มีรูระบายน้ำสามารถใช้เป็นอ่างสำหรับปลูกต้นไม้ได้ เหมาะกับการปลูกต้นไม้ขนาดใหญ่ เนื่องจากมีน้ำหนักมาก ทำให้ไม่ล้มง่ายเมื่อมีลมแรง แต่ไม่เหมาะกับการใช้บนสวนคาเฟ่เพราะมีน้ำหนักมาก อาจเป็นอันตรายกับโครงสร้างได้

2.2 กระถางเหล็กและสังกะสี อาจดัดแปลงมาจากของใกล้ตัว หรือนำเศษวัสดุเหลือใช้ มาดัดแปลงเป็นภาชนะปลูกต้นไม้ เมื่อใช้ไประยะหนึ่งมักเกิดสนิม สร้างบรรยากาศแบบเก่าๆ เหมาะกับสวนชนบทอังกฤษ ข้อสำคัญกันภาชนะต้องมีรูระบายน้ำเพียงพอ น้ำจะได้ไม่ขังและทำให้รากเน่าตายได้

2.3 กระถางดินเผา ทำจากดินเหนียว ผ่านกรรมวิธีการปั้นและเผาด้วยความร้อนจนเป็นสีส้มอมแดง เหมาะสำหรับปลูกต้นไม้เนื่องจากมีคุณสมบัติพิเศษในการระบายอากาศ ควบคุมอุณหภูมิ และรักษาความชื้นได้ดี เปราะ แตกหักง่าย มีน้ำหนัก ขนาดไม่สม่ำเสมอกัน บ่อยครั้งผิวกระถางมักมีมอสหรือตะไคร่ขึ้นปกคลุมเป็นผลเสียต่อการปลูกพืชบางชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**2.4 กระจกพลาสติก** หาซื้อง่าย มีขายทั่วไป ราคาถูก ทนทาน น้ำหนักเบา มีหลายหลายสีและรูปแบบ ทั้งแบบสวยงามและใช้ปลูก ทั้งนี้การเลือกใช้ขึ้นอยู่กับขนาดและชนิดของพรรณไม้ หากต้นไม้โตเร็วต้องหมั่นเปลี่ยนกระจก เพิ่มพื้นที่ให้รากเจริญเติบโตได้ดีขึ้น กักเก็บความชื้นได้ดี เหมาะกับการปลูกไม้เนื้ออ่อนหรือไม้ในร่ม เนื่องจากถ้าวางไว้กลางแจ้งแดดนานๆเกิดการเสียรูปทรง กรอบ และแตกหักได้

**2.5 กระจกเซรามิกส์** มีหลากหลายรูปทรง อาจมีลวดลายสวยงามหรือเคลือบสีเพียงอย่างเดียว ใช้ได้ทั้งเป็นกระจกปลูกและกระจกสวม ควรมีตาครอบน้ำเพื่อป้องกันการระเหยน้ำไหลประปราย เก็บรักษาความชื้นได้ดี ทำความสะอาดได้ง่าย มีความทนทานต่อการใช้งานกลางแจ้ง ราคาค่อนข้างสูง ความคงทนถาวรขึ้นอยู่กับความหนาบางของผิวกระจกและอุณหภูมิที่เหมาะสมขณะเผา ทำให้กระจกมีความคงทนแข็งแรงแตกต่างกัน

**2.6 กระจกไม้** ให้ความรู้สึกเป็นธรรมชาติ สามารถนำมาใช้ได้ทั้งเป็นกระจกปลูกและกระจกสวม มีความสวยงาม ราคาสูง เก็บรักษาความชื้นได้ดี แต่มีอายุการใช้งานสั้น จากการผุของเนื้อไม้เมื่อได้รับความชื้น และ เกิดเชื้อราได้ง่าย มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นไม้

**2.7 ภาชนะอื่นๆ** เช่น ไฟเบอร์ หินฟองน้ำ เซรามิก ขอนไม้ กระจาดอัด หรือวัสดุอื่นๆ ที่มีพื้นที่สำหรับใส่วัสดุปลูกและระบายน้ำได้ สามารถนำมาใช้ปลูกต้นไม้ได้เช่นกัน

สรุป กระจกเซรามิกส์มีความเหมาะสมที่สุดในการใช้งานในสภาพพื้นที่กลางแจ้ง เพราะมีความทนทานต่อแดดและฝน

### 3. การแบ่งประเภทของกระถางต้นไม้ตามลักษณะการปลูกต้นไม้

**3.1 กระจกตั้งพื้น (Standard Pot)** เป็นกระจกที่พบเห็นได้มากที่สุด กระจกแบบนี้จะมีความสูง เท่ากับความกว้างของปากกระจก และมีหลายขนาด ตั้งแต่ 2-14 นิ้ว ใช้ในการปลูกต้นไม้ที่มีระบบรากลึก เช่น พืชตระกูลปาล์ม และไทร เป็นต้น

**3.2 กระจกตั้งโต๊ะ (Pan)** กระจกแบบนี้จะมีความสูงแค่ครึ่งหนึ่งของความกว้างของปากกระจก มีขนาดต่างๆกันตั้งแต่ 5-16 นิ้ว พืชที่นิยมปลูกกับกระจกนี้ได้แก่ พืชที่มีลักษณะเป็นไม้พุ่มเตี้ย และมีรูปทรงแผ่กว้าง

**3.3 กระจกแขวน (Tub)** กระจกชนิดนี้จะมีความสูงเพียงแค่ หนึ่งในสามของความกว้างของปากกระจกเท่านั้น มีขนาดความกว้างตั้งแต่ 5 นิ้วขึ้นไป ส่วนมากจะมีการเจาะรูใกล้กับปากกระจกประมาณ 3-4 รู ใช้ปลูกพืชที่มีระบบรากคืบ และมีการเจริญเติบโตรวดเร็ว ชอบเลื้อย เมื่อนำไปแขวนจะทำให้เกิดการห้อยย้อย มองดูแล้วเกิดความสวยงาม

## หลักในการพิจารณาความเหมาะสมของกระถางปลูก

การเลือกกระถางปลูกที่เหมาะสมนั้น มีผลให้ต้นไม้เจริญเติบโตงอกงามได้ดี ซึ่งมีหลักในการพิจารณาต่างๆ ดังนี้

1. การระบายน้ำ
2. การเก็บรักษาความชื้น
3. รูปทรง
4. สี
5. อายุการใช้งาน
6. การทำความสะอาด
7. ลักษณะเฉพาะของพันธุ์ไม้
8. วัสดุที่ใช้ผลิตกระถางไม่ส่งผลกระทบต่อวัสดุปลูก

**1. การระบายน้ำ** กระถางที่มีรูพรุน โดยรอบ เช่น กระถางดินเผา จะระบายน้ำและอากาศได้ดี รากพืชได้รับออกซิเจนอย่างเพียงพอ ทำให้พืชเจริญเติบโตเร็ว

กระถางที่มีรูรอบกระถาง กระถางประเภทนี้มีทั้งทรงเตี้ยและทรงสูง เช่น กระถางที่ใช้ปลูกกล้วยไม้ ซึ่งเป็นพืชที่มีระบบรากอากาศ รากยื่น โผล่ออกจากกระถางสู่อากาศได้สะดวก ช่วยให้มีการถ่ายเทอากาศและระบายน้ำได้ดี รากจึงได้รับแสงในปริมาณที่เหมาะสม

กระถางที่มีรูปานกลาง เป็นกระถางดินเผาทรงสูงมีขนาดตั้งแต่ 2 – 6 นิ้ว มีรูที่เจาะประมาณ 4 – 12 รู ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของกระถาง เหมาะสำหรับพืชที่มีระบบรากกิ่งรากอากาศ เช่น กล้วยไม้บางชนิด หรือ สับปะรดสีบางชนิด ซึ่งมีระบบรากฝังตัวในวัสดุปลูกเพื่อหนึ่งแสง แต่ต้องการระบายน้ำและการถ่ายเทอากาศที่ดี

กระถางปลูกที่มีรูเฉพาะกันกระถาง เป็นกระถางที่ใช้ปลูกต้นไม้ทั่วไปที่เป็นระบบรากไม่ต้องการแสง ต้องการการระบายน้ำและการถ่ายเทอากาศที่เหมาะสม มีหลายขนาดและรูปทรงให้เลือก

**2. การเก็บรักษาความชื้น** โดยทั่วไปความชื้นระหว่างผิวกระถางภายนอกและภายในไม่ควรมีความแตกต่างกันมากนัก เพราะจะมีผลกระทบต่ออุณหภูมิของวัสดุปลูก กระถางที่สามารถรักษาความชื้นได้เหมาะสม รากต้นไม้จะไม่แผ่กระจายไปได้ทั่วกระถาง ในกรณีที่ได้รับน้ำมากเกินไป น้ำจะถูกระบายออกทางรูระบายน้ำได้กระถางและ ซึมออกทางผิวของกระถางได้

**3. รูปทรง** การเลือกรูปทรงของกระถางให้เหมาะสมกับต้นไม้แต่ละชนิด จะช่วยส่งเสริมต้นไม้ ให้มีความโดดเด่น สร้างจุดสนใจให้กับสวนได้ แต่ต้องคำนึงถึงภาพรวมของสวนหรือ สภาพแวดล้อมโดยรอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สี มีผลต่ออุณหภูมิภายในของกระถาง กระถางที่มีสีเข้มจะดูดซับความร้อนไว้มาก ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของต้นไม้ได้ และการเลือกกระถางที่มีสีสันสะดุดตา ก็จะไปแยงความโดดเด่นของดอกไม้ที่ปลูกได้ โดยทั่วไปจึงนิยมใช้กระถางที่มีสีแดงอิฐ หรือสีน้ำตาล ซึ่งเป็นสีใกล้เคียงกับธรรมชาติ ไม่เด่นไปกว่าสีของดอกไม้เพื่อช่วยส่งเสริมให้ดอกไม้ดูโดดเด่น สวยงามยิ่งขึ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการจัดสวนด้วย เช่น สวนที่จัดเป็นสวนกระถาง ที่ต้องการให้เห็นความโดดเด่นของกระถาง เพื่อเป็นการสร้างเรื่องราวให้กับสวน เป็นต้น

5. อายุการใช้งาน ความคงทนของกระถางหรือภาชนะปลูก บางชนิดสามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่ได้หลายครั้งหลังจากที่ทำความสะอาดแล้ว จึงจัดเป็นภาชนะปลูกที่มีอายุการใช้งานยาวนานและช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย

6. การทำความสะอาด กระถางที่ใช้แล้วมักมีคราบตะไคร่น้ำและเชื้อโรคน้ำเน่าเปื้อน ในการทำความสะอาดจึงใช้ดัมบอบไอน้ำ หรือรมด้วยสารเคมี ดังนั้นกระถางหรือภาชนะจึงควรคงรูปหรือไม่เสียรูปทรง หลังจากผ่านกระบวนการดังกล่าว แต่ถ้ากระถางบางชนิด เช่น กระถางพลาสติก ไม่สามารถผ่านกระบวนการได้ก็ต้องใช้แรงงานทำความสะอาด

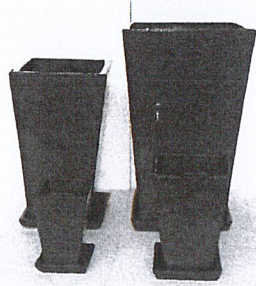
7. ลักษณะเฉพาะของพันธุ์ไม้ ควรเลือกกระถางให้เหมาะกับพืชที่ปลูกดังนี้ พันธุ์ไม้ที่ต้องการความชื้นสูง เช่น บีโกเนีย ภาชนะปลูกที่เหมาะสมควรเป็นดินเผาหรือหินผุ เพราะคุณสมบัติเก็บรักษาความชื้นได้ดี

พันธุ์ไม้ที่ทนต่ออุณหภูมิสูงๆ และไม่ต้องการน้ำมาก มีอายุหลายปี เช่น แพงพวย สามารถปลูกในกระถางพลาสติก ซึ่งมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน

พันธุ์ไม้ที่อ่อนแอต่อโรคเน่าคอดิน ควรปลูกในภาชนะที่ระบายน้ำได้ดีและไม่เน่าเปื่อยง่ายเมื่อเปียกน้ำนานๆ เช่น กระเช้าไม้หรือแท่งปลูกสำเร็จรูป เพื่อป้องกันการสะสมของเชื้อราและเชื้อโรคต่างๆ

8. วัสดุที่ใช้ผลิตกระถางไม่ส่งผลต่อวัสดุปลูก เช่น ไม่ทำให้สภาพความเป็นกรดต่ำลงเกินไป

### 2.5.1.1 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีในท้องตลาด



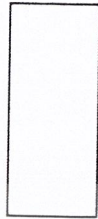
ภาพที่ 2.55 กระจ่างทั่วไปในท้องตลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.5.1.2 รูปแบบและขนาดกระถางต้นไม้

รูปแบบของกระถางที่มีอยู่ตามท้องตลาด จัดแบ่งได้ 8 รูปทรง ดังนี้

1. ทรงตรง



2. ทรงปากผาย



3. ทรงปากแคบ



4. ทรงเว้า



5. ทรงป่อง



6. ทรง S-Curve



7. ทรงกลม



8. ทรงอิสระ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.5.1.3 การใช้งานกระถางต้นไม้

#### การใช้ไม้กระถางในการตกแต่ง

การใช้ไม้กระถางในการประดับตกแต่งอาคาร อาจจัดได้ 2 ลักษณะ คือ

1. จัดไม้กระถางประดับเดี่ยว
2. จัดไม้กระถางประดับเป็นกลุ่ม

1. **จัดไม้กระถางประดับเดี่ยว** คือ การใช้ไม้กระถางแยกกันจัดประดับตกแต่ง ซึ่งอาจจะจัดเป็นแนว เป็นแถว หรือใช้เป็นคู่ซ้ายขวาก็ได้ การจัดไม้กระถางประดับแบบนี้เหมาะสำหรับลักษณะพื้นที่แคบ หรือมีลักษณะพื้นที่ยาว เช่น ทางเดิน ข้างบันได ริมขอบแนวกำแพง การจัดแบบนี้ใช้ไม้กระถางน้อย เน้นความเป็นระเบียบ สมดุลทั้ง 2 ข้าง และใช้พรรณไม้ชนิดเดียวกัน

2. **จัดไม้กระถางประดับเป็นกลุ่ม** คือ การจัดไม้กระถางวางรวมกันเป็นกลุ่ม เหมาะสำหรับพื้นที่มีลักษณะโล่ง กว้าง เช่น ระเบียง นอกชาน ลานกลางแจ้ง หรือ เป็นการจัดเข้ามุมอาคาร มุมสวน การจัดแบบนี้จะเลือกใช้พรรณไม้ที่หลากหลาย ให้มีมิติทั้งด้านความสูง สีต้นและ ลักษณะใบ ให้ดูใกล้เคียงกับธรรมชาติ

#### 2.5.1.4 วิเคราะห์และสรุป

กระถางขนาดเล็ก ใช้สำหรับปลูกและตกแต่ง ขนาดกระถาง 8 นิ้วปลูกต้นไม้ประเภท ไม้ดอกไม้คลุมดิน ไม้เลื้อย

ข้อพิจารณา	ทรงตรง	ปากผาย	ปากแคบ	ทรงเว้า	ทรงป่อง	S-curve	ทรงกลม	ทรงอิสระ
ใช้งานได้สะดวก	4	5	3	4	4	4	3	4
เหมาะสมกับรูปทรงของต้นไม้	3	4	4	4	4	4	2	4
เหมาะสมกับแนวทางการออกแบบ	3	4	3	4	4	5	4	5
สะดวกในการบำรุงรักษา	4	5	1	3	3	3	5	3
ผลิตได้ในทางอุตสาหกรรม	5	5	4	4	4	4	4	3
<b>รวม</b>	19	<b>23</b>	15	19	19	20	18	19

คะแนน 5-ดีมาก 4-ดี 3-ปานกลาง 2-พอใช้ 1-แย

**สรุปรูปทรงของกระถางขนาดเล็กคือ ทรงปากผาย**

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของบริษัทฯ เพื่อใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระถางขนาดกลาง ใช้สำหรับปลูกและตกแต่ง ขนาด 10 นิ้ว ปลูกต้นไม้ประเภท ไม้พุ่ม

ข้อพิจารณา	ทรง ตรง	ปาก ผาย	ปาก แคบ	ทรง เว้า	ทรง ป่อง	S- curve	ทรง กลม	ทรง อิสระ
ใช้งานได้สะดวก	4	5	3	4	4	4	3	4
เหมาะสมกับรูปทรง ของต้นไม้	2	4	2	5	4	5	4	4
เหมาะสมกับแนว ทางการออกแบบ	3	4	3	4	4	4	3	4
สะดวกในการ บำรุงรักษา	4	5	1	3	3	3	5	3
ผลิตได้ในทาง อุตสาหกรรม	4	5	4	4	4	4	4	3
รวม	17	23	13	20	19	20	19	18

สรุป รูปทรงของกระถางขนาดกลางคือ ทรงปากผาย

กระถางขนาดใหญ่ ใช้สำหรับปลูกและตกแต่ง ขนาด 12 นิ้ว ปลูกต้นไม้ประเภท ไม้พุ่มสูง  
และ ไม้ยืนต้นขนาดเล็กหรือกลาง

ข้อพิจารณา	ทรง ตรง	ปาก ผาย	ปาก แคบ	ทรง เว้า	ทรง ป่อง	S- curve	ทรง กลม	ทรง อิสระ
ใช้งานได้สะดวก	4	5	3	4	4	4	3	4
เหมาะสมกับรูปทรง ของต้นไม้	4	2	3	4	3	4	3	3
เหมาะสมกับแนว ทางการออกแบบ	3	3	3	4	4	4	3	4
สะดวกในการ บำรุงรักษา	4	5	1	3	3	3	5	3
ผลิตได้ในทาง อุตสาหกรรม	3	5	4	4	4	4	3	3
รวม	18	20	14	19	18	19	17	17

สรุป รูปทรงของกระถางขนาดใหญ่คือ ทรงปากผาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5.2 กระจ่างแขวน

มีหลายวัสดุและรูปแบบ มีช่องไว้สำหรับแขวน ใช้แขวนตามระแนงไม้ ชายคา หรือรั้ว การดูแลรักษาเช่นเดียวกับการปลูกไม้กระถางทั่วไป

### 2.5.2.1 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีในท้องตลาด



ภาพที่ 2.56 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.5.2.2 รูปแบบและขนาดของกระถางแขวน

กระถางแขวน (Tub) จะมีความสูงเพียงหนึ่งในสามของความกว้างของปากกระถาง มีขนาดตั้งแต่ 5 นิ้วขึ้นไป มีการเจาะรูใกล้กับขอบปากกระถางสำหรับแขวนประมาณ 3-4 รู ใช้ปลูกพืชที่มีระบบรากค้ำ และเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว เช่น ไม้เลื้อย ไม้ไม้บางชนิด ไม้ที่มีระบบรากอากาศ เป็นต้น เมื่อนำไปแขวนแล้วจะเกิดการเลื้อย ห้อยย้อย สร้างความอ่อนช้อย สวยงาม

สามารถแบ่งได้เป็น 3 รูปแบบ

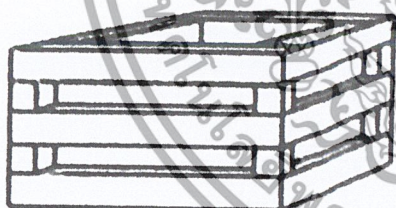
1. แบบทรงกระทะ
2. แบบทรงสี่เหลี่ยม
3. แบบกระถางทรงมาตรฐาน

#### 1. แบบทรงกระทะ



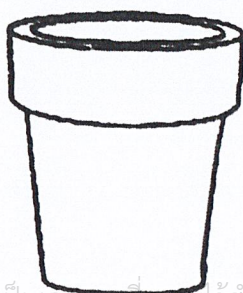
นิ้ว	กว้าง	สูง
เล็ก	6	3
กลาง	8	4
ใหญ่	10	5

#### 2. แบบทรงสี่เหลี่ยม



นิ้ว	กว้าง	ยาว	สูง
1.	3	3	2
2.	4	4	2.5
3.	5	5	3
4.	6	6	3.5
5.	7	7	4
6.	8	8	4.5

#### 3. แบบกระถางทรงมาตรฐาน



นิ้ว	กว้าง	สูง
เล็ก	4	4
กลาง	6	6
ใหญ่	8	8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.5.2.3 การใช้งานกระถางแขวน

ในการใช้งานกระถางแขวนนั้น จะสามารถใช้ได้ 3 รูปแบบด้วยกันคือ

1. ใช้ปลูกต้นไม้โดยตรง
2. ใช้เป็นกระถางสวม
3. ใช้ปลูกและตกแต่ง

1. **ใช้ปลูกต้นไม้โดยตรง** อาจเป็นพวกไม้น้ำขนาดเล็ก เช่น พลูด่าง หรือจำพวกไม้ที่มีระบบรากสั้น รากอากาศ

2. **ใช้เป็นกระถางสวม** ใช้ตกแต่ง มีหน้าตาสวยงาม ซึ่งจะมีกระถางอีกชั้นหนึ่ง ด้านในสำหรับใส่ดินปลูกต้นไม้

3. **ใช้ปลูกและตกแต่ง** กระถางแบบนี้จะมีรูปแบบที่สวยงามและมีพื้นที่สำหรับใส่ดินปลูกต้นไม้

### 2.5.2.4 วิเคราะห์และสรุป

กระถางไม้แขวนควรใช้ได้ทั้งปลูกและตกแต่งในจีนเดียวกัน และขนาดที่เหมาะสมในการปลูกคือขนาด 6 นิ้ว

ข้อพิจารณา	ทรง ตรง	ปาก ผาย	ปาก แคบ	ทรง เว้า	ทรง ป่อง	S- curve	ทรง กลม	ทรง อิสระ
ใช้งานได้สะดวก	4	5	3	4	4	4	3	4
เหมาะสมกับรูปทรง ของต้นไม้	2	4	2	4	4	3	4	5
เหมาะสมกับแนว ทางการออกแบบ	3	4	2	4	4	4	4	4
สะดวกในการ บำรุงรักษา	4	5	1	3	3	3	5	3
ผลิตได้ในทาง อุตสาหกรรม	5	5	4	4	4	4	4	3
<b>รวม</b>	18	<b>23</b>	12	19	19	18	20	19

คะแนน 5-ดีมาก 4-ดี 3-ปานกลาง 2-พอใช้ 1-แย่

**สรุป รูปทรงที่เลือกคือทรงปากผาย**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.5.3 กระถางไม้้้ำ

กระถางไม้้้ำ จะไม่มีการเจาะรูที่ก้นกระถาง เนื่องจากพรรณไม้ที่ปลูก มีความต้องการน้ำในปริมาณมาก มีรูปแบบทั้งแบบทรงสูง และทรงเตี้ย

#### 2.5.3.1 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีในท้องตลาด



ภาพที่ 2.57 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ในตลาด

#### 2.5.3.2 รูปแบบและขนาดกระถางไม้้้ำ

1. แบบทรงสูง ใช้สำหรับปลูกไม้้้ำประเภทต่างๆ ที่มีรูปทรงของต้นสูง โดยกระถางมีความสูงตั้งแต่ 30-50 เซนติเมตร กว้างตั้งแต่ 15-30 เซนติเมตร
2. แบบทรงเตี้ย ใช้สำหรับปลูกไม้้้ำประเภทบัว บอน จอกต่างๆ ที่มีรูปทรงของต้นเตี้ย และแผ่อก โดยกระถางมีความสูงตั้งแต่ 25-50 เซนติเมตร กว้างตั้งแต่ 30-50 เซนติเมตร

#### 2.5.3.3 การปลูกไม้้้ำ

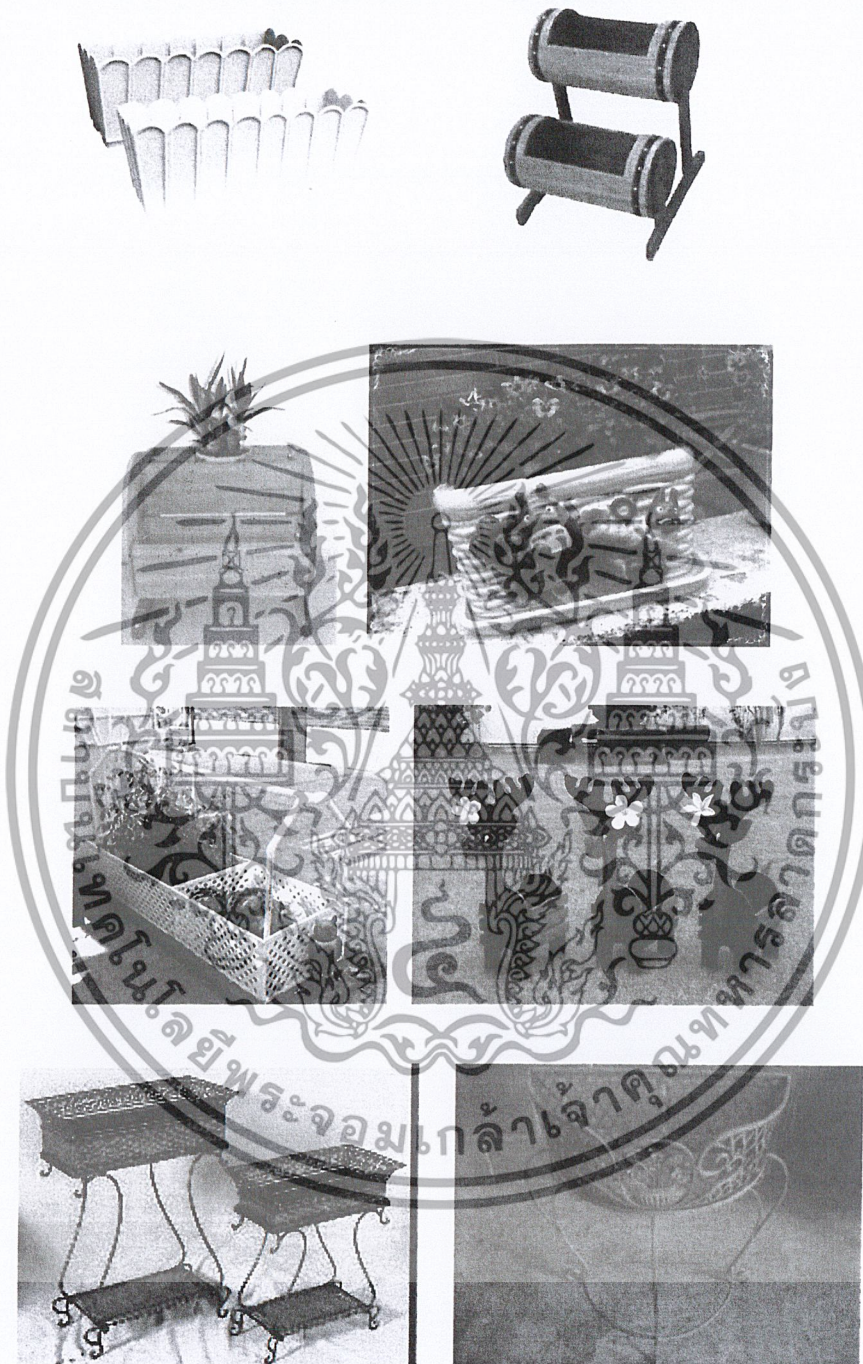
การปลูกไม้้้ำต้องโรยเกล็ดถ่านรองพื้น ใสดินเหนียว ลงต้นไม้ แล้วโรยทรายหยาบปิดผิวดิน เมื่อใส่น้ำน้ำจะใสสะอาด เนื่องจากมีทรายกรองไว้

#### 2.5.3.4 วิเคราะห์และสรุป

เนื่องจาก กระถางไม้้้ำนั้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เป็นส่วนหนึ่งของระบบน้ำล้นได้ รูปทรงที่เหมาะสมจะนำไปใช้ในการออกแบบคือกระถางทรงเตี้ย

## 2.5.4 กระบะปลูกต้นไม้

### 2.5.4.1 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีในท้องตลาด



ภาพที่ 2.58 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.5.4.2 รูปแบบและขนาดกระบะปลูกต้นไม้

ขนาดของกระบะปลูกต้นไม้จะขึ้นอยู่กับ ขนาดและจำนวนของกระถางปลูก  
สำเร็จรูป ที่จะนำมาจัดวางลงในกระบะ ซึ่งในกระบะหนึ่งจะใส่กระถางได้ 2-3 กระถาง

รูปแบบของกระบะปลูกต้นไม้แบ่งได้ 3 ประเภท คือ

1. รูปทรงเรขาคณิต
2. รูปทรงเลียนแบบธรรมชาติ
3. รูปทรงอิสระ

#### 2.5.4.3 การใช้งาน

ในการใช้งานกระบะปลูกนั้น จะสามารถใช้ได้ 2 รูปแบบด้วยกันคือ

1. ใช้ตกแต่ง
2. ใช้ปลูกและตกแต่ง

1. ใช้ตกแต่ง หรือจัดกระถางให้เป็นระเบียบ มีหน้าตาสวยงาม ซึ่งจะใช้เป็นส่วน  
รองรับกระถางปลูกต้นไม้

2. ใช้ปลูกและตกแต่ง กระบะแบบนี้จะมีรูปแบบที่สวยงามและมีพื้นที่สำหรับ  
ใส่ดินปลูกต้นไม้

#### 2.5.4.4 วิเคราะห์และสรุป

ข้อพิจารณา	ทรงเรขาคณิต	ทรงเลียนแบบธรรมชาติ	ทรงอิสระ
ใช้งานได้สะดวก	5	5	5
เหมาะสมกับรูปทรงของต้นไม้	3	4	4
เหมาะสมกับแนวทางการออกแบบ	3	4	5
สะดวกในการบำรุงรักษา	5	4	4
ผลิตได้ในทางอุตสาหกรรม	4	4	4
<b>รวม</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>

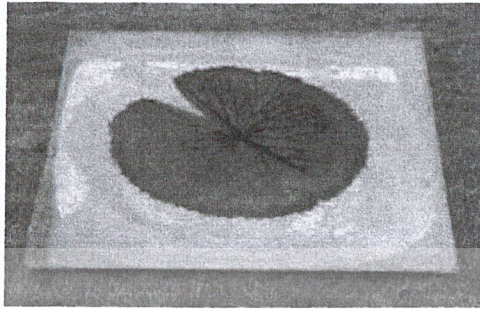
คะแนน 5-ดีมาก 4-ดี 3-ปานกลาง 2-พอใช้ 1-แย่

สรุป รูปทรงที่เลือกคือรูปทรงอิสระ

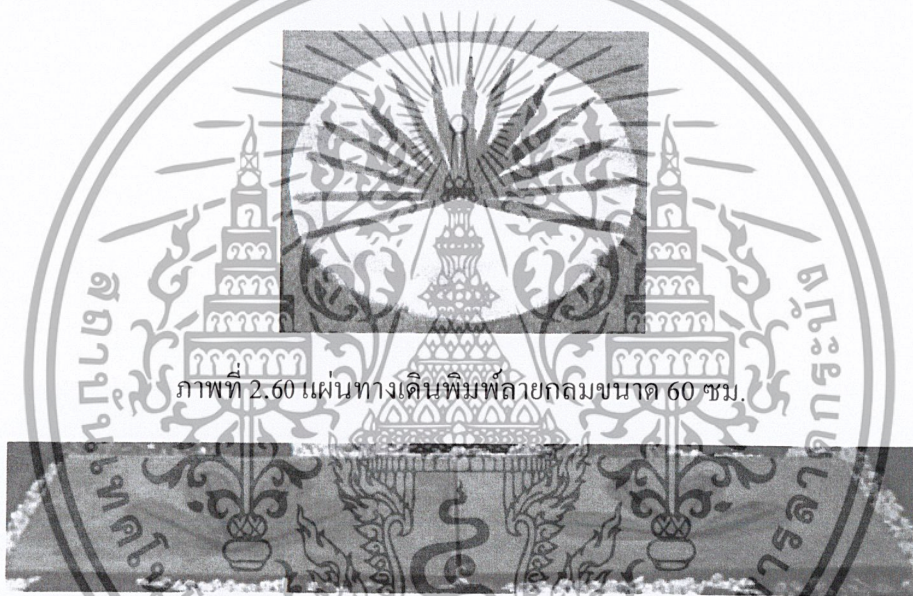
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5.5 แผ่นปูทางเดิน

### 2.5.5.1 ผลิตภัณฑ์ที่มีในท้องตลาด

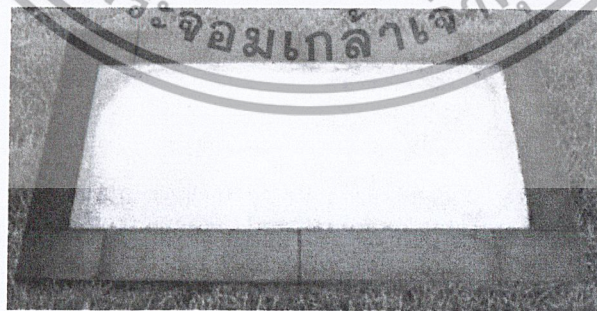


ภาพที่ 2.59 แผ่นทางเดินพิมพ์ลายใบบัวขนาด 40 x 40 ซม.



ภาพที่ 2.60 แผ่นทางเดินพิมพ์ลายกลมขนาด 60 ซม.

ภาพที่ 2.61 แผ่นทางเดินพิมพ์ลายขนาด 40 x 80 ซม.

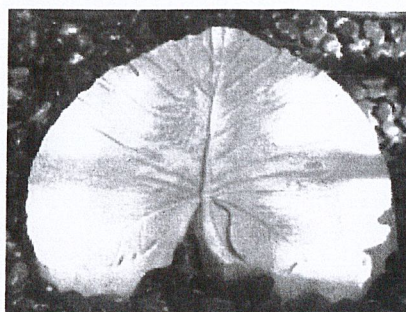


ภาพที่ 2.62 แผ่นทางเดินปูนเปลือยขอบกระเบื้องดินเผาขนาด 30 x 60 ซม.

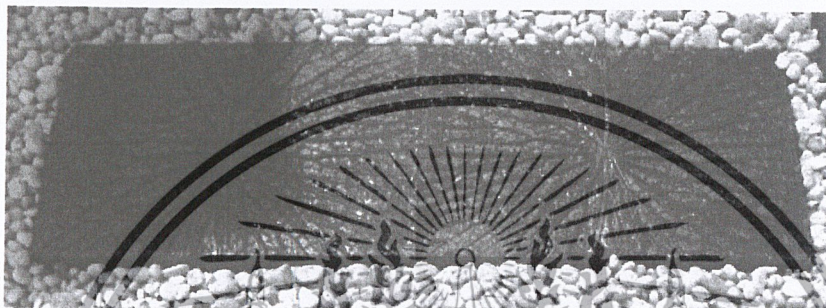
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.63 แผ่นทางเดินรูปปลาวาฬ



ภาพที่ 2.64 แผ่นทางเดินรูปใบบอน



ภาพที่ 2.65 แผ่นทางเดินสายใบบัว 30 x 80 ซม.

#### 2.5.5.2 รูปแบบและขนาดแผ่นปูทางเดิน

รูปแบบของแผ่นปูทางเดินนั้น สามารถแบ่งได้เป็น 2 รูปแบบ คือ

1. รูปทรงเรขาคณิต
2. รูปทรงอิสระ

ขนาดของแผ่นปูทางเดิน คำนวณกว้างและค่านยาวมักมีขนาดที่เป็นอัตราส่วนต่อกัน เพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ทางด้าน การจัดวางองค์ประกอบ หรือ การเล่นจังหวะ ให้เกิดลูกเล่น สร้างเรื่องราว เป็นเส้นนำสายตาภายในสวน

#### 2.5.5.3 การใช้งาน

ทางเดินในสวน นอกจากจะมีไว้เพื่อการเดินเข้าไปในสวนแล้ว ยังมีประโยชน์ในการเข้าไปรดน้ำ ตัดแต่งกิ่ง ใส่ปุ๋ย ดูแลต้นไม้ และยังมีประโยชน์ในการนำสายตาจากภายนอกสวน เข้าสู่ภายในสวน เล่าเรื่องราวให้สวนมีชีวิตชีวาได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5.5.4 วิเคราะห์และสรุป

ข้อพิจารณา	รูปทรงเรขาคณิต	รูปทรงอิสระ
ใช้งานได้สะดวก	5	5
เหมาะสมกับแนวทางการออกแบบ	3	5
สะดวกในการบำรุงรักษา	5	5
ผลิตได้ในทางอุตสาหกรรม	5	5
<b>รวม</b>	<b>18</b>	<b>20</b>

คะแนน 5-ดีมาก 4-ดี 3-ปานกลาง 2-พอใช้ 1-แย่

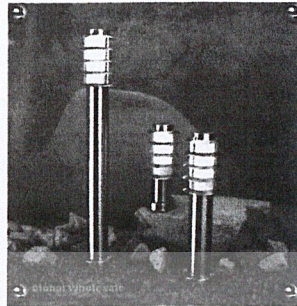
สรุป รูปทรงที่เลือกคือรูปทรงอิสระ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5.6 โคมไฟ

### 2.5.6.1 ผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ทั่วไปตามท้องตลาด



ภาพที่ 2.66 ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด

### 2.5.6.2 วัสดุ

โคมไฟประดับสวนที่มีอยู่ตามท้องตลาดในปัจจุบัน มีให้เลือกหลากหลายรูปแบบตามการใช้งานที่เหมาะสม

1. ทำจากโลหะและแก้ว
2. ทำจากหินทรายสกด
3. ทำจากเครื่องปั้นดินเผา
4. ทำจากไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รูปแบบของโคมไฟในสวน

สามารถแบ่งรูปแบบของโคมไฟได้ ดังนี้

1. ทรงตรง
2. ทรงสอบ
3. ทรงผาย
4. ทรงอิสระ

### 2.5.6.3 การติดตั้งโคมไฟ

โคมไฟในสวนนั้น มี 3 รูปแบบด้วยกัน คือ

1. ตั้งบนพื้น
2. ยึดติดกับพื้น
3. ผั่งลงในพื้น

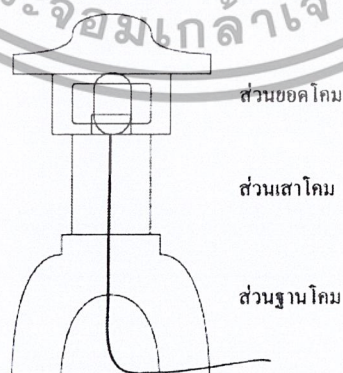
1. ตั้งบนพื้น โคมไฟประเภทนี้จะมีส่วนฐานเป็นขา ยกฐานให้ลอยขึ้นสูงจากพื้น มักเป็นโคมหิน มีน้ำหนัก ไม่ลំง่าย

2. ยึดติดกับพื้น โคมไฟประเภทนี้จะมีส่วนฐานแบนราบ เมื่อนำไปติดตั้ง จะต้องยึดติดกับพื้น หรือฐานรองให้มั่นคงแข็งแรง ทนทาน

3. บักลงไปในพื้น โคมไฟประเภทนี้จะมีส่วนฐานเป็นปลายแหลม ใช้บักลงไปในพื้นดิน ใช้ได้ในสวนที่มีพื้นดินเท่านั้น

ส่วนประกอบของโคมไฟ มีดังนี้

1. ส่วนฐาน
2. ส่วนเสา
3. ส่วนยอด



ภาพที่ 2.67 ส่วนประกอบของโคมไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ส่วนฐาน เป็นส่วนที่ยึดติดกับพื้น ซึ่งในบางครั้งอาจมีฐานปูนเพื่อใช้ในการรองรับฐานโคมไฟอีกชั้นหนึ่ง
2. ส่วนเสา เป็นส่วนที่ทำหน้าที่รองรับส่วนยอดของโคมไฟ ซึ่งที่ปลายเสาจะเป็นที่สำหรับติดตั้งหลอดไฟ มีฐานขั้วหลอดไฟประกอบอยู่
3. ส่วนยอด ทำหน้าที่ตกแต่งเป็นหน้าตาของโคมไฟ ป้องกันหลอดไฟจากสิ่งต่างๆ เช่น แดด ฝน สามารถเปิดออกเพื่อทำการเปลี่ยนหลอดไฟได้ และเป็นทางออกของแสง ควบคุมทิศทางของแสงที่ออกจากโคมไฟ

#### 2.5.6.4 การใช้งานโคมไฟ

การเลือกใช้โคมไฟนั้น ต้องเลือกให้เหมาะสมกับการใช้งาน นอกจากจะเลือกรูปแบบ หน้าตา และวัสดุที่ใช้แล้วนั้น ยังต้องคำนึงถึงสถานที่ติดตั้งและทิศทางของแสง ว่าต้องการให้เป็นไปอย่างไร ส่องอย่างกว้างๆ หรือนั้นเฉพาะจุดเท่านั้น

การใช้งานโคมไฟสามารถแบ่งออกได้ 2 รูปแบบ ดังนี้

1. การใช้ประโยชน์ด้านแสงสว่าง
  2. การใช้ประโยชน์ด้านการประดับตกแต่ง
1. การใช้ประโยชน์ด้านแสงสว่าง เพื่อการมองเห็นสิ่งต่างๆ ในยามค่ำคืน ซึ่งพื้นที่สวนนั้นเต็มไปด้วยสิ่งของต่างๆ มากมาย ที่ใช้ในการประดับตกแต่ง การมีแสงสว่างในยามค่ำคืนอย่างเพียงพอต่อการมองเห็นสิ่งต่างๆ ได้ชัดเจน จะช่วยให้เกิดความปลอดภัย โดยเฉพาะบริเวณทางเดิน ทางยกระดับ หรือขอบแนวรั้วกระถางต่างๆ ที่อาจทำให้เกิดอุบัติเหตุได้
2. การใช้ประโยชน์ด้านการประดับตกแต่ง แสงไฟในยามค่ำคืนมีส่วนช่วยในการสร้างบรรยากาศ ให้มีเรื่องราว หรืออารมณ์ต่างๆ เพิ่มความสวยงามและความมีชีวิตชีวาให้กับสวน ความงามที่เกิดขึ้นนั้น ได้จากแสงและเงาขององค์ประกอบต่างๆ เช่น แสงไฟอ่อนๆ จะช่วยสร้างความรู้สึกผ่อนคลาย ปลอดภัย แสงไฟที่ส่องเฉพาะจุด จะช่วยเน้นองค์ประกอบภายในสวนให้ชัดเจนขึ้น หรือ ช่วยในการเพิ่มมิติของต้นไม้ใหญ่ในยามค่ำคืน ทำให้ต้นไม้ใหญ่ไม่ดูกลมกลืนหายไปกับความมืดที่เป็นฉากหลัง

### 2.5.6.5 วิเคราะห์และสรุป

ข้อพิจารณา	ทรงตรง	ทรงสอบ	ทรงผาย	ทรงอิสระ
ใช้งานได้สะดวก	4	4	4	4
เหมาะสมกับแนวทางการออกแบบ	3	3	3	5
สะดวกในการบำรุงรักษา	5	5	5	5
ผลิตได้ในทางอุตสาหกรรม	5	5	5	4
<b>รวม</b>	17	17	17	<b>18</b>

คะแนน 5-ดีมาก 4-ดี 3-ปานกลาง 2-พอใช้ 1-แย

สรุป รูปทรงที่เลือกคือรูปทรงอิสระ

#### หลอดไฟ

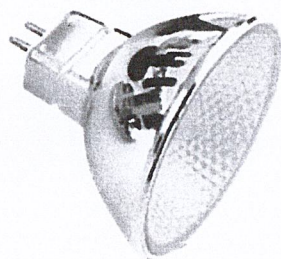
##### หลอดไส้ หรือ หลอดอินแคนเดสเซนต์

บางที่เรียกว่าหลอดดวงเทียน มีทั้งชนิดแก้วใส และแก้วฝ้า ไส้หลอดทำจากทั้งสแตนเมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านไส้หลอดจะเกิดความร้อนขึ้น ยิ่งความร้อนมากขึ้นเท่าใดแสงสว่างที่เปล่งออกมาจากไส้หลอดก็จะมากขึ้นเท่านั้น และให้แสงสีเหลืองส้ม อายุการใช้งานสั้น ทั้งยังสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าอย่างมาก เนื่องจากสูญเสียพลังงานไปกับความร้อนที่เกิดขึ้น เพราะสาเหตุนี้ปัจจุบันนี้จึงไม่เป็นนิยมนำหลอดไฟชนิดนี้ไปใช้งาน

#### หลอดฮาโลเจน

มีหลักการทำงานคล้ายกับหลอดไส้คือ กำเนิดแสงจากความร้อน โดยให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านไส้หลอดที่ทำจากทั้งสแตน แต่จะแตกต่างจากหลอดไส้ ตรงที่มีการบรรจุสารตะกั่วฮาโลเจน ได้แก่ ไอโอดีน คลอรีน โบรมีน และฟลูออรีน ลงในหลอดแก้วที่ทำด้วยควอทซ์ ซึ่งจะช่วยให้หลอดฮาโลเจนมีอายุการใช้งาน ปริมาณแสงสว่าง อุณหภูมิสี สูงกว่าหลอดไส้ และให้แสงสีขาว และให้ค่าความถูกต้องของสีถึง 100 % มีอายุการใช้งานประมาณ 1500-5000 ชม จึงนิยมใช้ให้แสงพวกเครื่องประดับ หรือให้แสงสำหรับการแต่งหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### หลอดไอปรอท หรือ หลอดแสงจันทร์

การทำงานของหลอดประเภทนี้ จะทำงานด้วยหลักการปล่อยประจุความเข้มสูง มีอายุการใช้งานประมาณ 24000 ชม มีค่าความถูกต้องของสีค่อนข้างต่ำ แสงจะออกนวลมีปริมาณแสงสว่างต่อวัตต์สูงกว่าหลอดชนิดอื่นๆ แสงส่องสว่างได้ไกลเหมาะกับงานสนามและภายนอกอาคาร เมื่อเปิดหลอดประเภทนี้ จะต้องใช้เวลาสักพักหนึ่งก่อน จะทำงานได้เต็มที่ และเมื่อปิดแล้วก็ต้องรออีกราวสิบนาทีก่อนจะเปิดใช้งานได้อีก ปัจจุบันหลอดไอปรอท ไม่นิยมใช้งานแล้ว เนื่องจากดูแลรักษายาก และปรอท ก็ยังเป็นพิษต่อคนและสิ่งแวดล้อม

### หลอดเมทัลฮาไลด์

ลักษณะการกำเนิดแสงสว่าง คล้ายกับหลอดแสงจันทร์ แต่ภายในบรรจุอุทกตรอนที่ทำด้วยทั้งสแตนเลสๆ ภายในกระเปาะผลสมฮาไลด์ชนิดต่างๆ ทำให้ได้ ปริมาณแสงมากขึ้นกว่าหลอดแสงจันทร์ เกือบเท่าตัว ได้แสงสีสมดุขึ้น จนดูใกล้เคียงแสงแดด อายุการใช้งานประมาณ 24000 ชม ใช้กับงานที่ต้องการความถูกต้องสีมาก เช่น งานพิมพ์สี สนามกีฬาเฉพาะที่มีการถ่ายทอดทางโทรทัศน์ สวนสาธารณะ ห้างสรรพสินค้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หลอดฟลูออเรสเซนต์ หรือ หลอดนีออน

เป็นหลอดแก้วทรงกระบอก หรือแบบกลม ด้านในหลอดเคลือบด้วยสารเรืองแสง ก๊าซที่บรรจุอยู่ภายในหลอดจะแตกตัวเป็น ไอออนเมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านไปกระทบก๊าซ จะเกิดรังสีอัลตราไวโอเลตที่ทำให้หลอดสว่างขึ้น ใช้งานร่วมกับบัลลาสต์ และ สตาร์ทเตอร์ ให้แสงสว่างขนาดเหมาะสมกับการทำงาน สามารถให้สีของแสงได้หลายแบบ เช่น สี warm white ให้แสง สีขาวอมเหลือง นวล ทำให้รู้สึกอบอุ่น สี cool white ให้แสงสีขาวอมฟ้า ให้ความรู้สึกเย็นสบายตา แต่จะทำให้สีของวัตถุเพี้ยนไป และสี day light ให้แสงใกล้เคียงกับแสงธรรมชาติ ทำให้มองเห็นสีของ วัตถุใกล้เคียงกับสีจริง ให้แสงสว่างมากขึ้น 4 เท่า มีอายุการใช้งานยาวนานกว่าถึง 8 เท่า (6,000 ถึง มากกว่า 20,000 ชั่วโมง) และใช้พลังงานเพียง 20% เมื่อเทียบกับหลอดไส้

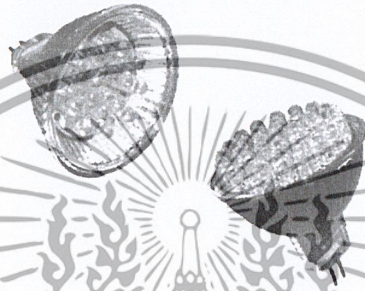
### หลอดคอมแพคท์ฟลูออเรสเซนต์

มีหลักการทำงานเหมือนหลอดฟลูออเรสเซนต์ มีทั้งแบบที่มีบัลลาสต์ในตัว มีขั้วเป็นแบบเกลียว สวมใส่เข้ากับเต้าเกลียวของหลอดไส้ได้เลย และแบบที่มีขั้วเป็นขาเกลียว ใช้ร่วมกับโคม และมีบัลลาสต์ภายนอก โดยผลิตออกมาหลายค่าพลังงาน สีของแสง มี warm white, cool white และ day light เช่นเดียวกับหลอดฟลูออเรสเซนต์ รูปร่างก็หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นหลอดคู่ หลอดสี่แถว หลอดยาว หลอดเกลียว หลอดมีโคมครอบ มีอายุการใช้งานยาวนานกว่าหลอดฟลูออเรสเซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หลอด LED

หลอด LED ถือเป็นทางเลือกของอนาคตได้เลยทีเดียว ด้วยคุณสมบัติการทำงานที่ไม่มีการเผาไส้หลอด จึงไม่เกิดความร้อน แสงสว่างเกิดขึ้นจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนภายในสารกึ่ง พลังงานเปลี่ยนเป็นแสงสว่างได้เต็มที่ มีแสงหลายสีให้เลือกใช้งาน ขนาดที่เล็กทำให้ยืดหยุ่นในการออกแบบ การจัดเรียง นำไปใช้ด้านตกแต่งได้ดี มีความทนทาน ไม่ต้องห่วงเรื่องไส้หลอดขาด หรือหลอดแตก ด้านอายุการใช้งานอยู่ได้ 50,000-60,000 ชั่วโมง ทั้งยังปรับหรือแสงได้ง่ายกว่าหลอดฟลูออเรสเซนต์ และที่สำคัญ ปราศจากปรอท และสารกลุ่มฮาโลเจนที่เป็นพิษ แต่มีข้อเสีย คือในปัจจุบันหลอด LED มีราคาสูงกว่าหลอดธรรมดาทั่วไปและมีความสว่างไม่มากนัก



### คุณสมบัติโคมไฟนอกอาคาร

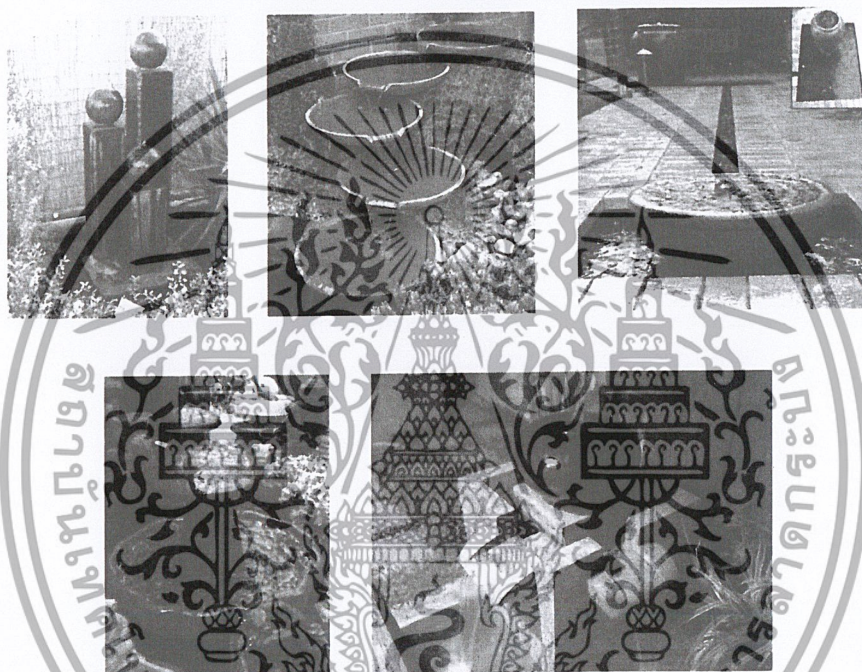
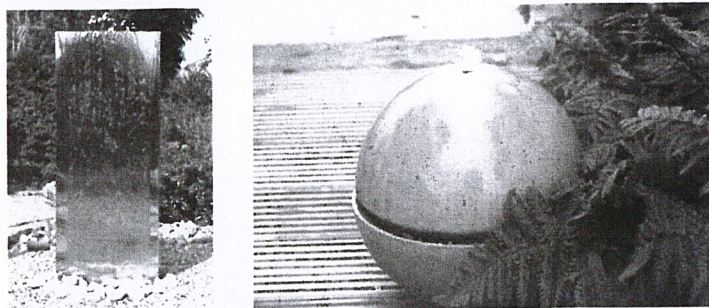
โคมไฟนอกอาคารส่วนมากจะต้องการแสงที่มีความสว่างมาก ใช้กับที่ใช้กับพื้นที่กว้าง หลอดที่ใช้ส่วนใหญ่จะเป็นหลอดก๊าซดิสชาร์จ เช่น หลอดเมทัลฮาไลด์ หลอดโซเดียมความดันสูง และหลอดเมอร์คิวรี เนื่องจากต้องการกำลังวัตต์ที่สูง ส่วนหลอดโซเดียมความดันต่ำนั้น ไม่นิยมใช้กัน เนื่องจากมีคุณสมบัติของสีต่ำ แต่มีใช้บ้างเช่น สวนจอร์จ และบริเวณที่ต้องการความสว่างโดยไม่คำนึงถึงความถูกต้องของสีมาก นอกจากนี้ ยังมีหลอดฟลูออเรสเซนต์มาใช้บ้าง สำหรับบริเวณที่ไม่ต้องการความสว่างมากนัก เช่นบริเวณรั้วอาคาร หรืออาจใช้หลอดฮาโลเจนกำลังวัตต์สูง ซึ่ง โคมและหลอดไฟชนิดนี้มีราคาถูกเมื่อเปรียบเทียบกับโคมหลอดก๊าซดิสชาร์จ แต่จะทำให้ประสิทธิภาพของแสงที่ต่ำ และอายุการใช้งานสั้น

**สรุป** หลอดไฟที่เหมาะสมกับการนำมาใช้งานในการออกแบบคือหลอด LED เนื่องจาก มีขนาดเล็ก ปรับใช้การออกแบบได้หลากหลาย มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน สามารถเลือกสีของแสงได้ โดยที่ยังมีประสิทธิภาพในการใช้งานใกล้เคียงกับหลอดไฟชนิดอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5.7 ชุบน้ำล้น

### 2.5.7.1 ผลิตภัณฑ์ที่มีในท้องตลาด



ภาพที่ 2.68 ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด

### 2.5.7.2 รูปแบบชุบน้ำล้น

โดยมากแล้วชุบน้ำล้นกลางแจ้ง จะใช้เซรามิกส์เป็นวัสดุในการผลิต เพราะมีความทนทานต่อความชื้นและการใช้งานกลางแจ้ง สามารถทำความสะอาดได้ง่าย และมีรูปแบบที่หลากหลาย สวยงาม อีกวัสดุที่เป็นที่นิยมคือ หินทราย สามารถทำรูปแบบได้หลากหลาย ชับซ้อน แต่มีข้อเสียคือน้ำหนักมาก ไม่เหมาะกับการใช้งานบนอาคารสูง

รูปแบบชุบน้ำล้นที่มีอยู่ตามท้องตลาด สามารถสรุปได้ 3 รูปแบบ

1. แบบมีขาตั้ง
2. แบบไม่มีขาตั้ง
3. แบบลอยตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.5.7.3 การใช้งานชุดน้ำล้น

เมื่อติดตั้งชุดน้ำล้นเสร็จเรียบร้อยแล้ว เติมน้ำในส่วนรองรับน้ำในโอ่งให้เต็ม เมื่อเต็มแล้วจึงเปิดปั้มน้ำให้ทำงาน น้ำในส่วนรองรับน้ำจะถูกเครื่องปั้มน้ำดูดแล้วปล่อยออกทางปลายท่อปล่อยน้ำล้นและล้นโอ่ง ไหลผ่านตัวโอ่งกลับลงสู่ส่วนรองรับน้ำ เป็นวงจรไปเรื่อยๆ

### 2.5.7.4 วิเคราะห์และสรุป

รูปแบบของชุดน้ำล้น

ข้อพิจารณา	มีขาตั้ง	ไม่มีขาตั้ง	ลอยตัว
ใช้งานได้สะดวก	5	3	5
เหมาะสมกับแนวทางการออกแบบ	5	3	4
สะดวกในการบำรุงรักษา	5	3	5
ผลิตได้ในทางอุตสาหกรรม	5	5	5
รวม	20	14	19

คะแนน 5-ดีมาก 4-ดี 3-ปานกลาง 2-พอใช้ 1-แย

สรุป รูปแบบที่เลือกคือ แบบมีขาตั้ง

รูปทรงของชุดน้ำล้น

รูปทรงของชุดน้ำล้น สามารถแบ่งได้ดังนี้

1. ทรงกลม
2. ทรงโอ่ง
3. ทรงตรง
4. ทรงจาน
5. ทรงอิสระ

## รูปทรงของชุดน้ำถื่น

ข้อพิจารณา	ทรงกลม	ทรงโอง	ทรงตรง	ทรงจาน	ทรงอิสระ
ใช้งานได้สะดวก	5	5	5	4	5
เหมาะสมกับแนวทางการ ออกแบบ	3	2	3	4	4
สะดวกในการบำรุงรักษา	3	3	4	4	4
ผลิตได้ในทาง อุตสาหกรรม	5	5	5	5	5
รวม	16	15	17	17	<u>18</u>

คะแนน 5-ดีมาก 4-ดี 3-ปานกลาง 2-พอใช้ 1-แย

สรุป รูปทรงที่เลือกคือ ทรงอิสระ

## ปั้มน้ำ

ปั้มน้ำที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้กับระบบน้ำถื่นขนาดเล็ก กำลังไฟ 9 w ปั้มน้ำได้ 600 L/hr  
ปั้มน้ำได้สูงประมาณ 65 ซม. ขนาด 10.50 x 11.50 x 6.50 ซม. น้ำหนัก 500 กรัม ขนาดเส้นผ่าน  
ศูนย์กลางของท่อที่ใช้ต่อ 1.3 ซม.

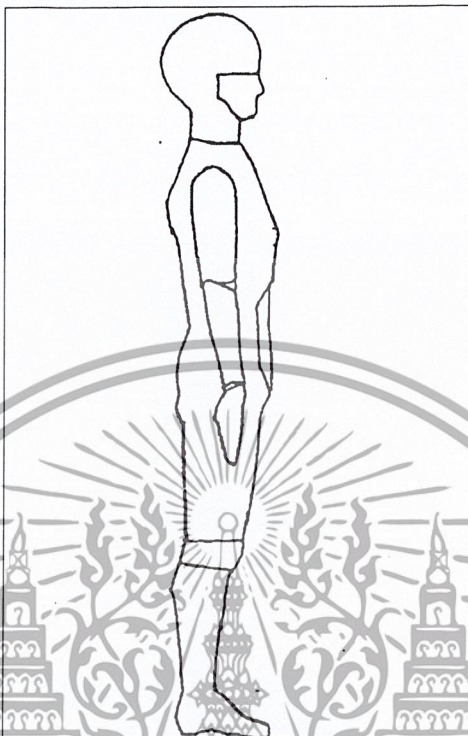


ภาพที่ 2.69 ปั้มน้ำขนาดเล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6 ข้อมูลกายวิภาคเกี่ยวกับการใช้งานผลิตภัณฑ์

### 1. ขนาดสัดส่วนของร่างกายที่เกี่ยวกับการออกแบบ



ภาพที่ 2.70 ภาพแสดงขนาดสัดส่วนของร่างกาย

ตารางแสดงตัวเลขมิติต่างๆของร่างกายที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

มิติของส่วนต่างๆของร่างกาย	คนไทย	คนต่างประเทศ	เฉลี่ย
ความสูงยืน	160.6	180.6	170.6
ความสูงระดับสายตา	149.6	170.5	160.0
ความสูงระดับหัวไหล่	132.8	148.0	140.0
ระยะเอื้อมไปข้างหน้า	78.4	84.0	81.1
ความกว้างขณะกางแขน	164.1	179.8	175.5
ระยะระหว่างไหล่	40.6	49.8	45.2
ความสูงระดับศอก	96.5	101.0	98.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ขนาดสัดส่วนของมือ



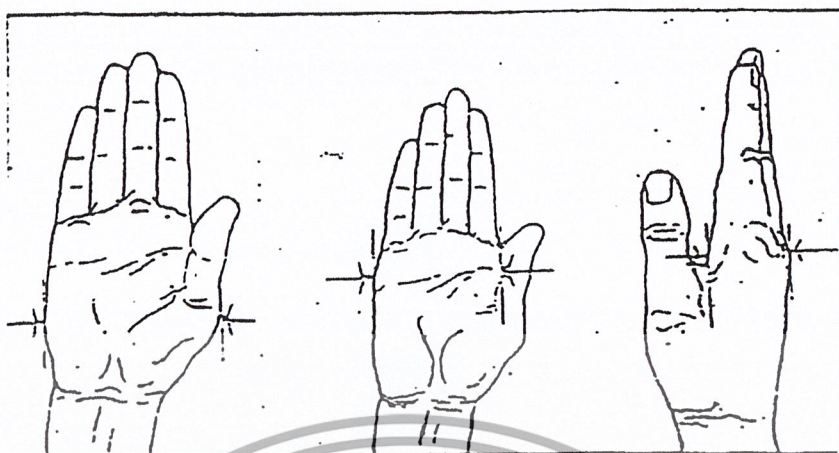
ภาพที่ 2.71 ภาพแสดงขนาดสัดส่วนมือ

		ต่ำสุด	ปานกลาง	สูงสุด
ผู้ใหญ่	เพศชาย	7.0	7.6	8.2
	เพศหญิง	6.4	6.9	7.4
เด็กชาย	อายุ 17 ปี	6.8	7.4	7.9
	อายุ 14 ปี	6.3	7.0	7.6
	อายุ 12 ปี	5.7	6.3	7.0
เด็กหญิง	อายุ 17 ปี	6.1	6.7	7.2
	อายุ 14 ปี	6.1	6.7	7.2
	อายุ 12 ปี	5.6	6.4	7.0

1 นิ้วฟุตเท่ากับ 2.54 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความกว้างของนิ้วมือ (นิ้วฟูต)



ภาพที่ 2.72 ภาพแสดงขนาดสัดส่วนของมือ

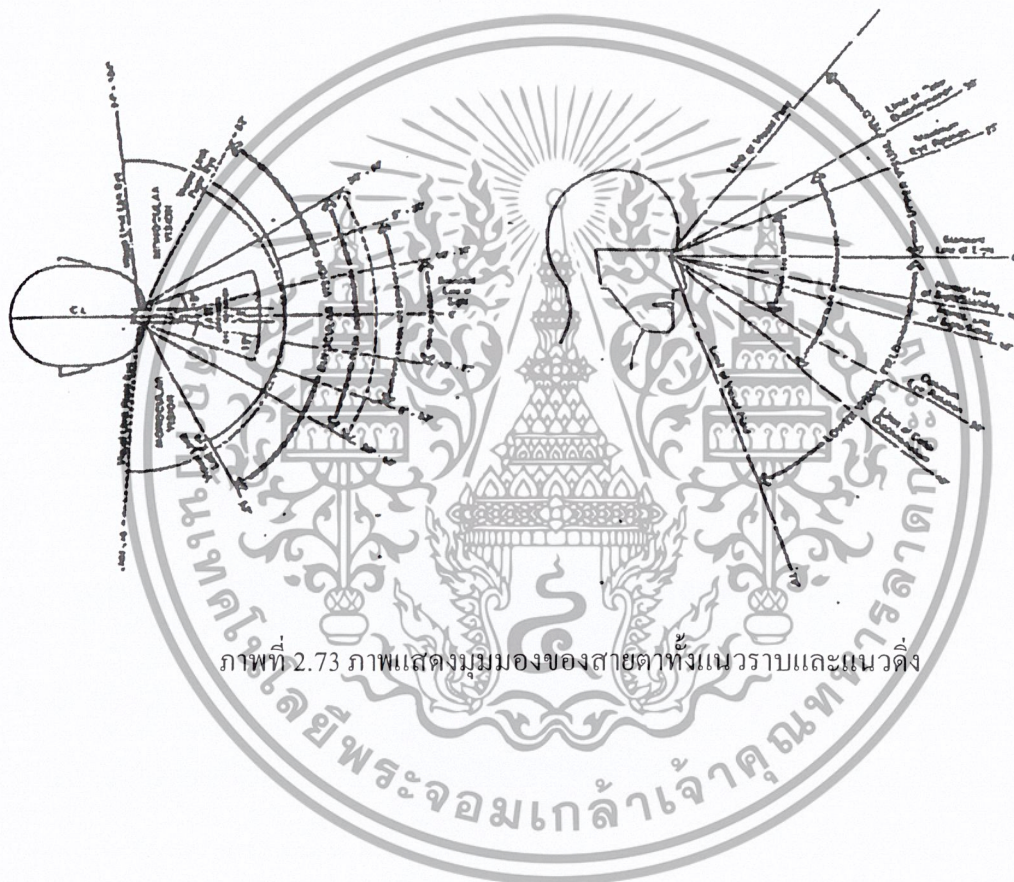
ผู้ใหญ่	เพศชาย	3.7	4.1	4.4
	เพศหญิง	3.2	3.6	4.0
(ฝ่ามือไม่รวมนิ้วมือ)				
ผู้ใหญ่	เพศชาย	3.1	3.6	4.0
	เพศหญิง	2.7	3.0	3.4
(ความหนาฝ่ามือ)				
ผู้ใหญ่	เพศชาย	1.1	1.2	1.3
	เพศหญิง	0.8	1.0	1.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ลักษณะทางกายวิภาคที่สัมพันธ์กับมุมมองผู้พบเห็น

ระยะระหว่างจุดผลิตภัณฑ์ สายตา ความสูง และมุมในการมองเห็น เป็นส่วนประกอบที่สำคัญ ในการพิจารณาถึงการจัดตำแหน่งจุดผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะแตกต่างกันจากมุมมองของคนอื่นและนั่ง

มุมมองของสายตา โดยทั่วไปจากขอบล่างของชุดกระถางจนถึงตาของผู้ชม จะทำมุมไม่เกิน 30 องศา จากเส้นระดับสายตา ปกติในกรณีที่มีการนั่ง มีการพักผ่อนก็จะทำให้มุมมองมีการเพิ่มขึ้นเป็น 38 องศา



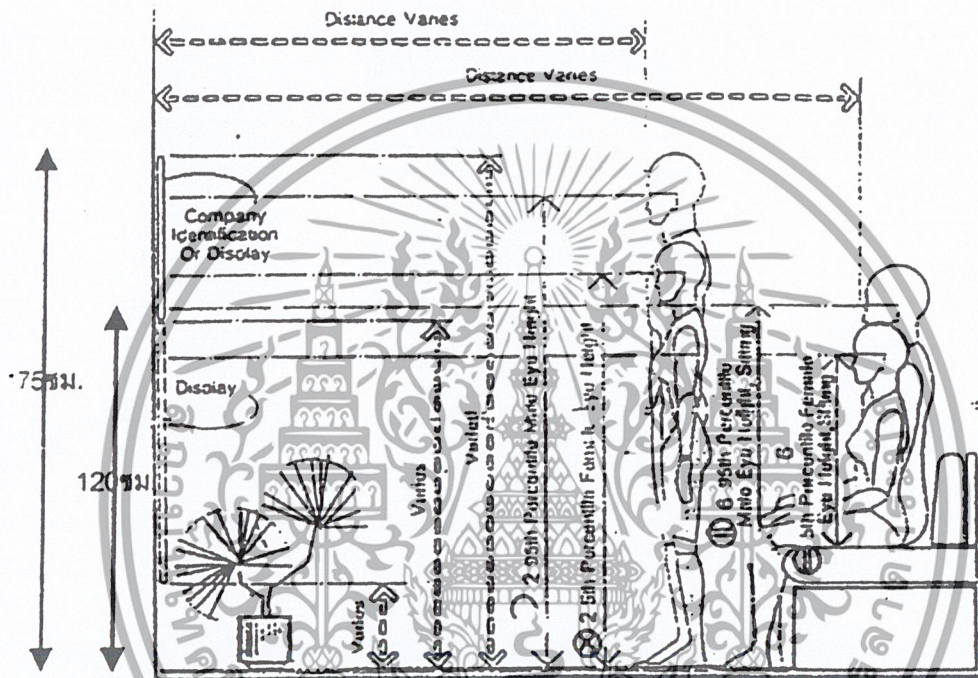
ภาพที่ 2.73 ภาพแสดงมุมมองของสายตาทางแนวราบและแนวตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความสูงของผลิตภัณฑ์

ในการออกแบบจะพิจารณาตัวผลิตภัณฑ์ ความสูงของผลิตภัณฑ์ควรจะไม่ต่างจากผลิตภัณฑ์เดิมมากนัก กระจกตั้งพื้นจะมีความสูงประมาณ 30-40 เซนติเมตร ส่วนกระจกแขวนจะต้องอยู่ในระดับต่ำกว่าระดับสายตาเล็กน้อย ซึ่งทำให้สามารถมองเห็นตัวผลิตภัณฑ์ได้ดี และสามารถให้น้ำดื่มไม่ได้ง่าย

ภาพการวิเคราะห์ระยะห่างของคนจากผนัง

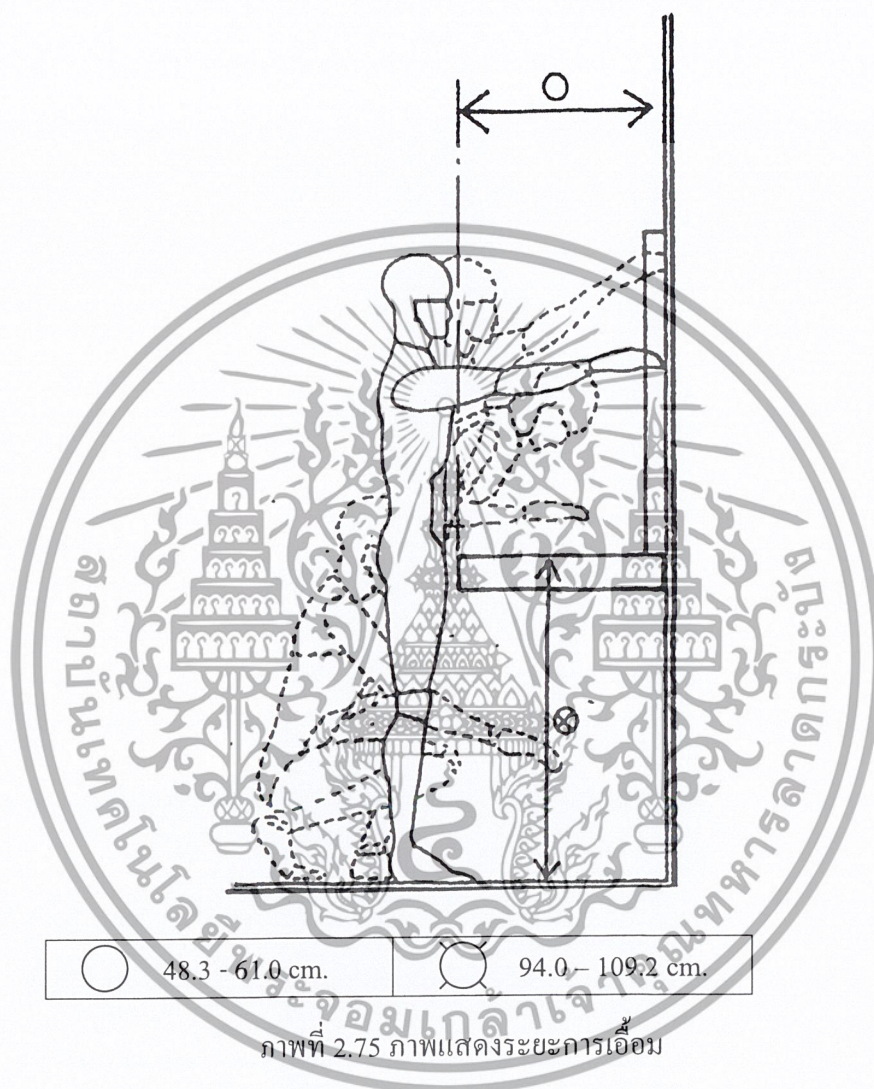


ภาพที่ 2.74 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมุมมองระดับการนั่งและยืนเมื่อมีตัวกระจกวางอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## พฤติกรรมการใช้ผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับกายวิภาค

พฤติกรรมการใช้งานผลิตภัณฑ์โดยมากได้แก่การบำรุงรักษาต้นไม้และการทำความสะอาด ฉะนั้นจึงต้องมีการพิจารณาถึงระยะเอี้อมต่างๆในการออกแบบเพื่อความเหมาะสมในการดูแลรักษาต่างๆได้สะดวก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.7 ข้อมูลด้านที่มาของการออกแบบรูปทรงผลิตภัณฑ์

โครงการออกแบบชุดกระถางและตกแต่งสวนคาดฟ้าสำหรับอาคารพาณิชย์นั้น ออกแบบให้กับผู้ที่อาศัยอยู่ในเมือง เป็นวัยทำงาน ช่วงอายุ 30-40 ปี ฐานะปานกลางขึ้นไป มีครอบครัว อยู่ในสังคมเมือง ไม่มีเวลาได้อยู่กับครอบครัวอย่างพร้อมหน้ามากนัก ไม่ได้ใช้เวลากับครอบครัวมากนัก ชีวิตประจำวันพบเจอแต่ตึกและรถยนต์ มีความต้องการใกล้ชิดธรรมชาติ รักธรรมชาติ มีบ้านเป็นของตัวเอง ลักษณะบ้านมีพื้นที่คาดฟ้า ต้องการใช้พื้นที่คาดฟ้าให้เป็นประโยชน์ มีความต้องการจัดสวนแต่ไม่มีพื้นที่ในการจัด มีความต้องการพื้นที่ใช้สอย พักผ่อนหย่อนใจจากการทำงาน หรือทำกิจกรรมร่วมกันกับครอบครัว ทั้งในวันธรรมดาและในวันหยุด

แนวความคิดในการออกแบบมีอยู่ว่า เป็นการนำธรรมชาติเข้าสู่สังคมเมือง ให้ชีวิตคนเมืองได้อยู่ใกล้ชิดธรรมชาติ สร้างความผ่อนคลาย สบายอารมณ์

### 2.7.1 ข้อมูลที่มาของรูปทรงจากรูปทรงธรรมชาติ

ได้นำรูปแบบและรูปทรงจากธรรมชาติ นำมาลดทอนรายละเอียดลงของจริงให้ดูเรียบง่าย เปรียบเสมือนการจำลองธรรมชาติเข้ามาสู่ตัวเมือง โดยมีรูปแบบที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่เป็นสังคมเมือง

เนื่องจากรูปแบบและรูปทรงจากธรรมชาตินั้น มีความหลากหลาย จึงมีการพิจารณา รูปแบบและรูปทรงที่มีความน่าสนใจ และมีความเป็นไปได้ที่จะนำมาใช้ในการออกแบบชิ้นส่วนต่างๆ ให้มีแนวทางที่เป็นชุดเดียวกัน

รูปแบบและรูปทรงจากธรรมชาติ ที่เลือกมาใช้ในการออกแบบนั้น คือ รังของสัตว์ และส่วนประกอบต่างๆของพืช ซึ่งแบ่งแยกย่อยออกเป็น ส่วนใบ ลำต้น ดอก และเมล็ด

## รูปแบบรังของสัตว์

รังของสัตว์ที่มีรูปแบบและรูปทรงน่าสนใจ ที่จะนำมาใช้ในการออกแบบนั้น ได้เลือกรังของ  
ต่อ แตน ผึ้ง และมด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบจากส่วนต่างๆของพืช

รูปแบบจากส่วนใบ



ภาพที่ 2.77 ใบ

รูปแบบจากส่วนลำต้น

ภาพที่ 2.78 ลำต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รูปแบบจากส่วนดอก



ภาพที่ 2.79 ดอก

## รูปแบบจากส่วนเมล็ด

ภาพที่ 2.80 เมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.7.2 วิเคราะห์และสรุปผลข้อมูลที่มาของการออกแบบ

การนำรูปทรงจากธรรมชาติมาใช้ในการออกแบบ เพื่อให้ผู้คนในสังคมเมืองได้มีความรู้สึกใกล้ชิดกับธรรมชาติมากขึ้น และให้ความรู้สึกกลมกลืนเป็นส่วนหนึ่งของพืชพรรณ ตามแนวความคิดในการออกแบบ นำธรรมชาติเข้าสู่สังคมเมือง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.8 ข้อมูลทางด้านวัสดุ และกรรมวิธีการผลิต

### 2.8.1 ข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อดิน

เนื้อดินปั้น (Ceramics Body) เกิดจากการนำวัตถุดิบต่าง ๆ เช่น ดิน ควอทซ์ เฟลด์สปาร์ และอื่นๆ มาผสมกันด้วยอัตราส่วนที่เหมาะสมกับการใช้งานเฉพาะอย่าง โดยการผสมนั้นจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. รูปร่างของผลิตภัณฑ์ ต้องอาศัยวัตถุดิบที่มีความเหนียวพอที่จะขึ้นรูปได้และต้องคงรูปได้เมื่อแห้ง
  2. หลังจากเซ็ดตัวแล้วเมื่อนำไปเผาต้องไม่แตกหัก ดังนั้นจึงต้องเลือกใช้วัสดุที่ไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์หดตัวมากเกินไป ได้แก่ การเลือกใช้ฟลิกซ์ ควอทซ์ กรีนอก (ดินทนไฟเผาแล้วบด)
  3. Flux ในเนื้อดินปั้นต้องมีปริมาณไม่มากเกินไป เพราะจะทำให้ผลิตภัณฑ์บิดงอ ถ้าเผาในอุณหภูมิสูงมาก flux เป็นสารที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาการกลายเป็นแก้ว ทำหน้าที่ประสานภายในเนื้อดินให้เป็นเนื้อเดียวกันหลังการเผา สารประเภทนี้ได้แก่ เฟลสปาร์ คอร์นิชสโตน
- การศึกษาคุณสมบัติทั้งทางด้านกายภาพและด้านเคมี ของวัตถุดิบที่นำมาใช้เป็นสิ่งที่จำเป็นมากเพื่อจะสามารถผสมเนื้อดินปั้นให้มีคุณสมบัติเหมาะสมต่อการใช้งานแต่ละประเภทต่อไป

เนื้อดินผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ประเภทต่างๆ

1. เอิร์ธเทินแวร์ (Earthenware Body)
2. สโตนแวร์ (Stoneware Body)
3. พอร์ซเลน (Porcelain Body)
4. โฮเทลไชน่า (Hotelchina Body)
5. โบนไชน่า (Bone China Body)
6. ฮาร์ดพอร์ซเลน (Hard Porcelain Body)
7. เครื่องสุขภัณฑ์ (Sanitaryware Body)
8. เทอร์มอล ช็อก บอดี้ (Thermal Shock Body)
9. กระเบื้องพื้นผนัง (Tile Body)
10. พอร์ซเลนฉนวนไฟฟ้า (Electric Porcelain Body)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อดินเซรามิกส์ที่ผ่านการเผาแล้วจะมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับขั้นตอนการผลิตอื่น ๆ ดังนี้

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

เนื้อดินเซรามิกส์ส่วนใหญ่ประกอบด้วยวัตถุดิบ 3 ชนิด ดิน ควอตซ์ และหินฟันม้า (หรือเฟลด์สปาร์) นำมาผสมกันในแบบ ไตรแอกเซียล (Triaxial) วัตถุดิบทั้ง 3 ชนิด สามารถนำมาจัดผสมกันในอัตราส่วนที่เหมาะสมแก่การใช้งานในแต่ละอย่าง โดยจะทำหน้าที่เป็นโครงสร้างหลักให้แก่เนื้อดินปั้น อีกทั้งวัตถุดิบเหล่านี้เป็นสินแร่ธรรมชาติ หาได้ง่าย ราคาถูก ซึ่งถ้ามีการผสมที่ดีจะได้เนื้อดินที่เหมาะสมแก่การใช้งาน ราคาถูก ทำให้ต้นทุนไม่สูงและเผาได้โครงสร้างตามที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## (1) ประเภทและคุณสมบัติของเนื้อดินปั้น

### 1. เอิร์ธเทินแวร์ (Earthen ware)

#### ลักษณะ

ให้ผิวสัมผัสที่นุ่ม น้ำหนักเบาต่างจากเซรามิกส์เนื้อแน่นอย่างอื่น ถึงแม้ว่าเนื้อจะไม่แข็งแรงเท่าเนื้อดินผลิตภัณฑ์อย่างอื่น เช่น สโตนแวร์ และพอร์ซเลน แต่ก็ไม่เปราะบาง ทึบแสง เคลือบสะอาดตา ราคาค่อนข้างถูก

#### วัตถุดิบ

มักทำมาจากดินแดงธรรมดา ผสมกับวัตถุดิบอื่นเพียงเล็กน้อย เพื่อให้ได้คุณสมบัติที่ต้องการ ทุกแห่งในโลกจะมีดินที่พร้อมมาทำเอิร์ธเทินแวร์ได้ ซึ่งมนุษย์ก็ใช้เป็นหลักในการนำมาทำเป็นภาชนะใช้สอยในชีวิตประจำวัน ดินเอิร์ธเทินแวร์มีเหล็กออกไซด์ผสม 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(1100°C)	8	9(1250°C)	9	8

ตาราง แสดงการผสมและปริมาณเนื้อดินแบบเอิร์ธเทินแวร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เนื้อผลิตภัณฑ์แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ผลิตภัณฑ์เนื้อดินขาว ใช้ดินเหนียวน้อย เช่น หินปูนม้า 13% หินแก้ว 35% ดินเหนียว 20% ดินขาว 32%
2. ผลิตภัณฑ์เนื้อสีงาช้าง ดินเหนียวมาก เช่น หินปูนม้า 12% หินแก้ว 35% ดินเหนียว 33% ดินขาว 20%
3. ผลิตภัณฑ์ใช้หินแก้วมาก ไม่ค่อยนิยมทำ เช่น หินปูนม้า 19% ดินเหนียว 11% ดินขาว 22%

## การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

จิกเกอร์ริง โรลเลอร์เฮด หล่อ

## อุณหภูมิการเผา

ปกติเผาที่อุณหภูมิต่ำกว่ากว่า 6 หรือประมาณ 1202°C

## ความพรุนตัว

มีความพรุนตัว ดูดซึมน้ำได้ 7-15 %

## สี

ไล่สีอ่อนแก่แตกต่างกันตั้งแต่ เทาแดงส้ม ส้มเหลืองอ่อน เหลือง และน้ำตาล จากสีพื้นของเนื้อดิน บวกกับความสดใสของเคลือบอุณหภูมิต่ำทำให้ผลิตภัณฑ์แสดงออกด้านสีส้มได้ดี

## เคลือบ

มักใช้เคลือบฟrit ที่มีตะกั่วเป็นส่วนประกอบ เผาเคลือบ ที่ 1-5 (1154 - 1196°C)

## การตกแต่ง

มักเป็นการตกแต่งบนผิวเคลือบ แต่มีการตกแต่งสีหรือตกแต่งใต้ผิวเคลือบเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ดินโดโลไมต์ (Dolomite)

### สมบัติโดยทั่วไป

ดินผสมไฟต่ำ EBA เป็นดินผสมเอิร์ธเทิร์นแวร์เนื้อละเอียดที่เผาอุณหภูมิต่ำช่วง 1000 – 1100°C ในบรรยากาศแบบออกซิเดชั่น มีสีหลังเผาขาวและน้ำหนักเบา ดินมีการดูดซึมน้ำค่อนข้างสูง เนื่องจากมีองค์ประกอบหลักเป็นโดโลไมต์ การขึ้นรูปจะใช้วิธีการหล่อแบบ เหมาะสำหรับการทำของประดับตกแต่ง ด้วยสีได้เกลือบให้สีสันที่สดใส แต่ไม่เหมาะสมสำหรับภาชนะใส่อาหาร

#### ผลวิเคราะห์ของดิน Dolomite Body

- SiO <sub>2</sub>	47.80 %
- Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14.90 %
- Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.62 %
- MgO	7.22 %
- CaO	8.86 %
- Na <sub>2</sub> O	0.73 %
- K <sub>2</sub> O	1.51 %
- TiO <sub>2</sub>	0.08 %
- Loss of ignition	18.40 %

#### สมบัติทางกายภาพของน้ำดิน

- ความถ่วงจำเพาะ	1.68 – 1.72 กรัมต่อซีซี
- สารละลายโซเดียมซิลิเกต(42 – 43 โบเม)	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 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สีหลังเผา (L , a , b) 92.70 , 0.06 , 5.76
- ความแข็งหลังเผา >150 กก.ต่อ ตร.ซม.
- สัมประสิทธิ์การขยายตัว 25 – 500 องศาเซลเซียส 202 – 234 x 10
- การขยายตัวที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส 0.32 – 0.37 %
- สามารถใช้กับเคลือบสีขาวใสรหัส FA 0150 ของคอมพาวด์เคลย์

### 3. สโตนแวร์ (Stone ware)

#### ลักษณะ

ทึบแสง มีสีสันต่างๆ เป็นเนื้อดินที่อยู่ระหว่างเอิร์ทเทินแวร์ และพอร์ซเลน (เอิร์ทเทินแวร์ อุณหภูมิสูง คือ สโตนแวร์) มีเนื้อแน่นแข็ง ดูชื้นน้ำน้อย เมื่อทุบให้แตกมีลักษณะเป็นก้อนหอย

#### วัตถุดิบ

ใช้ดินสโตนแวร์ได้หลายหรือผสมกับวัตถุดิบอื่นๆ เช่น ควอทซ์ ซิลิกา โกร๊ก เพื่อเพิ่มคุณสมบัติของดินให้ดีขึ้น ดินสโตนแวร์มีจุดสุกตัวค่อนข้างสูง จึงต้องใช้เฟลด์สปาร์เพื่อเป็น Flux ในเนื้อดินสโตนแวร์ หรือดินทนไฟ บางครั้งตามธรรมชาติมีลักษณะใกล้เคียงกัน แต่ดินทนไฟจะเผาช่วงยาวกว่า หยาบกว่า และเหนียวน้อยกว่า ถ้าไม่มีดินสโตนแวร์จากธรรมชาติ เราสามารถเตรียมดินได้จาก คาโอลิน บอลต์เคลย์ เฟลด์สปาร์ และฟลินท์ ใส่เหล็กออกไซด์หรือดินแดงบ้างเพื่อปรับสี แต่มักจะได้เนื้อดินที่เหนียวน้อยกว่าแบบธรรมชาติ

#### อุณหภูมิและการเผา

มีความแข็งแรงหลังขึ้นรูป (Green Strength) เผาสุกตัวดีที่อุณหภูมิไม่สูงนัก เพราะเนื้อดินในธรรมชาติมี Flux ปนอยู่จึงดึงอุณหภูมิจากต่ำลงและทำให้เกิดสีด้วย เผาสุกตัวที่โคน 6-10 ขึ้นอยู่กับสภาพหรือบรรยากาศการเผา หลังจากการเผาแล้วจะดูชื้นน้ำ 3% หรือน้อยกว่า การเผาที่มีผลสำคัญต่อเนื้อสโตนแวร์อย่างมาก เป็นเรื่องเกี่ยวกับอัตราการให้ความร้อน การเย็นตัว เวลาที่ใช้ในการเผา และบรรยากาศในเตาเผา เช่น เมื่อเผาแล้วปล่อยให้เย็นที่อุณหภูมิที่นานพอสมควร (เย็นไฟ) แล้วปล่อยให้เย็นตัวลงช้าๆ จะทำให้เกิดผลึกภายในเนื้อผลิตภัณฑ์มากขึ้น ผลคือทำให้ผลิตภัณฑ์มีสัมประสิทธิ์การขยายตัวน้อยมาก ทนต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิจะทนทานได้ดี ถ้าเผาที่อุณหภูมิสูงเกินไปและทิ้งไว้ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิที่นานเกินไป จะทำให้เกิดการหลอมตัวในเนื้อมากขึ้น ความเป็นผลึกน้อยลง และความแกร่งของผลิตภัณฑ์น้อยลงด้วย

### ความพรุนตัว

มีการพรุนตัวหลังการเผาต่ำ คุณคือน้ำน้อย (น้อยกว่า 3%) ดินตามธรรมชาติมักมีสาร ไม่บริสุทธิ์ปนอยู่

### สี

ดินตามธรรมชาติมักมีสารมลทินอยู่จึงทำให้เกิดสีขึ้นบ้างในเนื้อผลิตภัณฑ์ แต่ไม่ถึงกับให้สีจัดสีค่อนข้างขาว เมื่อเคลือบสีสดจึงให้ที่สวยงาม

### เคลือบ

ใช้เคลือบไฟสูงโดยทั่วไป ทั้งผิวมันและผิวด้าน

### การตกแต่ง

ตกแต่งด้วยสีบนเคลือบและใต้เคลือบได้เช่นกัน แต่มักใช้เคลือบที่เป็นสีพื้นอย่างเดียวหรือตกแต่งด้วยสีบนเคลือบ

## 4. พอร์ซเลน (Porcelain)

### ลักษณะ

มีเนื้อสีขาวละเอียด โปร่งแสงมีส่วนผสมต่างกันออกไปมากมายแบ่งเป็นประเภทใหญ่ได้ 2 ประเภท คือ

- Soft Porcelain** หมายถึง เนื้อดินที่เผาสุกตัว ที่อุณหภูมิต่ำกว่า โคน 12 และสุกตัวเมื่อเผาดิบแล้วมีสีขาว โปร่งแสง เผาเคลือบที่อุณหภูมิต่ำกว่า 900-1100°C

ส่วนผสม ดิน 25-40 ส่วน

ควอทซ์ 30-37 ส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เฟลสปาร์ 30-37 ส่วน

แบ่งตามประเภทวัตถุดิบที่ใช้งาน ได้ดังนี้

1.1 Seger Porcelain, American Household China, British Electric Porcelain เนื้อดินพวกนี้ทำจาก China Clay, Ball clay, Flint หรือ Quartz, Felspar หรือ Cornish stone หรือ Nepheline Syanite จัดเป็นพวก Hard Porcelain อุณหภูมิต่ำก็ได้

1.2 Frit Porcelain , Belleek China, American Fine China เนื้อดินเผาสุกตัวที่อุณหภูมิต่ำ มีเปอร์เซ็นต์ความโปร่งแสงสูงขึ้นกับปริมาณของฟริตในเนื้อดิน ส่วนผสมเป็นฟริต ดิน กวอทซ์ และแคลเซียมคาร์บอเนต

1.3 Self Glazed Porcelain ได้แก่

- Dental Porcelain มีเฟลด์สปาร์สูง ฟลินท์และดินน้อย เผาแล้วเป็นมันวาว

- Parianware เผาสุกแล้วผิวจะมัน คล้ายเคลือบเฟลด์สปาร์สูง อาจมีฟริตด้วย

2. **Hard Porcelain** เนื้อผลิตภัณฑ์มีจุดสุกตัวสูง เป็นผลิตภัณฑ์ชนิด Triaxial ชาวจีนพัฒนาขึ้นมา ผลิตในเยอรมันช่วงศตวรรษที่ 18 เคาโคนที่ 12 - 15 เมื่อเผาที่สูงกว่า โคนที่ 12 กวอทซ์หลอมเข้ากับเฟลด์สปาร์ในอัตราส่วนที่เหมาะสม เกิดเป็นผลึกมุลไลต์ ผลิตภัณฑ์พวกนี้ไม่นิยมทำพวกงานและถ้วยชาม แต่ใช้ทำภาชนะในห้องปฏิบัติการเคมี มีความแข็งแรง แกร่งทนทานมาก โดยทั่วไปแล้ว Hard Porcelain จัดเป็นเซรามิกส์ที่มีเนื้อละเอียดมากที่สุด มีความสวยงาม ทนทานสูง ทนต่อการขีดขีดได้ดี ไม่ดูดซึมน้ำ

**การเผา**

เผาที่ 1000°C

**การเคลือบ**

เคลือบด้วยเครื่องพ่นอัตโนมัติ เผาเคลือบแล้วจะดูดซึมน้ำประมาณ 25% เคลือบจึงเกาะผิวผลิตภัณฑ์ได้ดี การเผาเคลือบ เผาถึงโคน 13 - 15 โดยแบ่งช่วงการเผาออกซิเดชัน และรีดักชัน จะทำให้เกิดสารประกอบ เพอร์ไรต์ ทำให้เกิดสีน้ำเงินแกมขาว ส่วนออกซิเดชันไคซิง จะเกิดสีครีม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ส่วนผสม

- ดิน 45-55 ส่วน
- ควอทซ์ 30-47 ส่วน
- เฟลด์สปาร์ 20-28 ส่วน

## 5. โอเทลไชน่าแวร์ (Hotel Chinaware)

### ลักษณะ

เนื้อดินสีขาว เนื้อแข็งแกร่งใช้ในงานโรงแรม

### วัตถุดิบ

ใช้เนื้อดินประเภท Triaxial โดยเพิ่มสารประกอบซึ่งมีคุณสมบัติเป็นตัวช่วยเร่งปฏิกิริยาเข้าไปในเนื้อดิน เช่น โคลโลไมท์ ซึ่งเป็นสินแร่ธรรมชาติมีแคลเซียม และแมกนีเซียมปริมาณเท่ากัน เพื่อให้ปฏิกิริยาการกลายเป็นแก้วสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ใช้ดินเหนียว หรือดินค่าน้อย เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีสีขาวสามารถเติมสีเซรามิกสลงผสมกับเนื้อดินให้เกิดสีได้

### การขึ้นรูป

จิกเกอร์ หรือ โรลเลอร์เฮด

### อุณหภูมิและการเผา

จุดสุกตัวระหว่างโคน 10-12 โดยการเผาจะใช้อุณหภูมิสูงกว่าการเคลือบ โดยจะใช้เคลือบที่มีจุดสุกตัวต่ำกว่าการเผา

### ความพรุนตัว

ดูดซึมน้ำต่ำกว่า 0.2%

### การตกแต่ง

มักทำได้เคลือบเป็นส่วนใหญ่เพื่อความคงทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6. โบนไชน่า (Bone China)

### ลักษณะ

เริ่มทำในอังกฤษตอนปลายศตวรรษที่ 18 ปัจจุบันยังมีการผลิตในปริมาณค่อนข้างสูง ประเทศอื่นมีการผลิตน้อยมาก เพราะวิธีการผลิตยากเนื่องจากดินมีความเหนียวต่ำ การขึ้นรูปจะไม่แข็งแรง และเสีจรูประหว่างการเผา การควบคุมสีมีความลำบาก เนื้อดินมีความแข็งแกร่งมาก มีสีขาว เวลาเคาะมีเสียงดังกังวานและโปร่งแสงดีมาก

### วัตถุดิบ

ส่วนผสมประกอบด้วย เถ้ากระดูก 50 % ดินขาว 25 % และหินฟันม้า 25 % เถ้ากระดูกได้จากการนำกระดูกวัวมาทำความสะอาดด้วยไอน้ำ แล้วเผาที่อุณหภูมิที่ 1000°C จะเหลือแต่พวกอินทรีย์สารประมาณ 1 % บดเถ้ากระดูกผสมกับน้ำในหม้อบดแล้วตากให้แห้ง ดินขาวควรมีความละเอียดที่เหมาะสม ไม่ควรมีเหล็กไพทาเนียมออกไซด์ ควรใช้หินฟันม้าที่มีความบริสุทธิ์สูง ควรบดเปียกด้วยหม้อบดที่มีหินแก้วเป็นตัวกรูหม้อและเป็นลูกบดด้วย

### ส่วนผสมตัวอย่าง

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

ตาราง แสดงการผสมและปริมาณเนื้อดินแบบโบนไชน่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การขึ้นรูป

เนื่องจากไม่มีดินเหนียวผสมอยู่เลย ทำให้ไม่สะดวกต่อการขึ้นรูป เหมาะที่จะทำตุ๊กตาของประดับ หรือต้องใช้วิธีการจิกเกอร์

## อุณหภูมิและการเผา

สุกตัวที่ 1250 °C เผา 17-20 ชม. จุดสุกตัวของเคลือบ 1150°C

## ความพรุนตัว

น้อยกว่า 2%

## สี

มีความขาวมาก โปร่งแสง เนื้อมัน โปร่งแสงมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณเนื้อแก้วที่เกิดจากการรวมตัวของแก้วกระดูกับซิลิกา เนื้อมันวาวในตัวเพราะส่วนผสมของฟอสเฟอรัสจากแก้วกระดู

## เคลือบ

ใช้เคลือบเลด-โบโรซิลิเกต (Lead-Borosilicate) ซึ่ง 50% ของเคลือบจะเป็นฟrit

## การตกแต่ง

ใช้สีบนเคลือบ โดยใช้รูปลอก ซิลิเกตกรีนหรืออะบายสี

## 7. เนื้อดินทนต่อการเปลี่ยนอุณหภูมิ (Thermal Shock Body)

### ลักษณะ

เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ปรุงอาหารที่เรียกว่า Ovenware (ผลิตภัณฑ์ที่ใช้กับเตาอบ), Flame ware (ผลิตภัณฑ์ที่ใช้กับเปลวไฟ), Cooking ware (ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ปรุงอาหาร) และ Tableware (ผลิตภัณฑ์ที่ใช้รับประทานอาหาร) อุปกรณ์หรือชิ้นวางในเตา กระเบื้องที่มีสัมประสิทธิ์การขยายตัวต่ำมากทนความร้อนสูง สภานำความร้อนต่ำ เช่น กระเบื้องปิดกระสวยอวกาศ ถังเก็บกากนิวเคลียร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วัตถุดิบ

ใช้ซิลิกาเป็นส่วนสำคัญ ทอส์ค คอร์เดียไรท์ หรือกลุ่มของลิเธีย (Lithia) ได้แก่ Eucryptite, Spodumene, Petalite กลุ่มลิเธียเซรามิกส์มี สัมประสิทธิ์การขยายตัวต่ำสุด ราคาแพงที่สุด

## การขึ้นรูป

ขึ้นรูปโดยอาศัยความเหนียว เช่น วิธีการจิกเกอร์ หรือการอัด

## อุณหภูมิและการเผา

เผาที่ประมาณ 1350°C

## ความพรุนตัว

น้อยมากที่สุด โดยเฉพาะ Glass Ceramics จะไม่มีรูพรุนเลย

## สี

แล้วแต่ถ้ามีดินเหนียวปนสีจะไม่ขาว

## เคลือบ

ใช้สีเคลือบที่มีสัมประสิทธิ์การขยายตัวต่ำเพื่อให้เข้ากัน ได้ดีกับเนื้อผลิตภัณฑ์

## 8. ดินผสมสำเร็จรูป

ดินผสมสำเร็จรูป คือ ดินที่เกิดจากการผสมวัตถุดิบต่างๆ ที่ผ่านการคัดเลือกและควบคุมคุณภาพ สามารถใช้ขึ้นรูปในผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ต่างๆ ได้ทันที ช่วยลดขั้นตอนของโรงงานในการเตรียมดิน และช่วยลดการสูญเสียของผลิตภัณฑ์อันเนื่องมาจากการใช้วัตถุดิบที่ไม่ได้คุณภาพลงได้มาก ตัวอย่างดินผสมสำเร็จรูปที่นำมาเป็นข้อมูลพื้นฐาน เป็นดินผสมสำเร็จรูปของบริษัท คอมพาวด์เคลย์

จำกัด (Compound Clay Co., LTD.) ซึ่งถือเป็นบริษัทผลิตดินผสมสำเร็จรูปรายแรก และรายใหญ่ที่สุดในประเทศไทย

### ข้อมูลดินผสมสำเร็จรูปของบริษัท คอมพาวด์เคลย์ จำกัด (Compound Clay Co., LTD.)

ดินผสมสำเร็จรูป "คอมพาวด์เคลย์" เป็นดินที่ผ่านกระบวนการบดและผสมให้เป็นดินที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์การใช้งานของลูกค้า เพื่อทำผลิตภัณฑ์แบบต่างๆ ทั้งดินที่เป็นงานที่ต้องการความทนทานต่อการใช้งาน, ดินที่ขาวและโปร่งแสง, ดินที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์งานประดับตกแต่ง หรือดินที่มีวัตถุประสงค์เฉพาะ หรือปัจจัยของการขึ้นรูปของลูกค้า ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่

1. ดินผสมสำเร็จรูปกลุ่มเอิร์ธเทินแวร์ (Earthenware)
2. ดินผสมสำเร็จรูปกลุ่มสโตนแวร์ (Stoneware)
3. ดินผสมสำเร็จรูปกลุ่มพอร์ซเลน (Porcelain)
4. ดินผสมสำเร็จรูปกลุ่มวิเทียส ไชน่า
5. ดินผสมกลุ่มอื่นๆ
6. ดินเหนียวล้างสำเร็จรูป

1. ดินผสมสำเร็จรูปกลุ่มเอิร์ธเทินแวร์ (Earthenware) เป็นกลุ่มดินผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลายในเรื่องวัตถุประสงค์การใช้งาน และมีเปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำสูงกว่าดินสโตนแวร์ อุณหภูมิเผาที่ 1000-1230 °C ออกซิเดชั่น

สามารถแบ่งประเภทของชนิดเนื้อดินเอิร์ธเทินแวร์ได้ดังนี้

- ดินเอิร์ธเทินแวร์ไฟสูง (Earthenware Body)
- ดินเอิร์ธเทินแวร์ไฟต่ำหรือดินโดโลไมท์ (Dolomite Earthenware Body)
- ดินเอิร์ธเทินแวร์เนื้อแดงหรือดินเทอรากอตต้า (Terra Cotta Body)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.1 ดินเอิร์ธเทินแวร์ไฟสูง (Earthenware Body)

- EAA เป็นดินเอิร์ธเทินแวร์ไฟสูงเนื้อหยาบที่ขึ้นรูปงานปั้นได้ดี ทำผลิตภัณฑ์ประเภทกระถางและกระเบื้องลอน เเผาที่อุณหภูมิ 1200-1230 °C ออกซิเดชัน
- EAC เป็นดินผงที่เหมาะสมสำหรับอัดแห้งทำกระเบื้องที่มีการดูดซึมน้ำต่ำมาก และมีความแข็งแรงทนทานสูงหลังเผา 1220-1230 °C ทำกระเบื้องปูพื้นเคลือบสีได้

### 1.2 ดินเอิร์ธเทินแวร์ไฟต่ำหรือดิน โดโลไมท์ (Dolomite Earthenware Body)

- EBA เป็นดินโดโลไมท์ที่ขาว และน้ำหนักเบา นิยมทำของประดับตกแต่งหรือชุดห้องน้ำมากกว่าทำผลิตภัณฑ์บนโต๊ะอาหาร
- EBD เนื้อหยาบเป็นดินที่เหมาะสมสำหรับงานปั้น ทำกระเบื้องพิมพ์ลายตกแต่งสีสันทึบเคลือบใส อุณหภูมิเผาประมาณ 1000-1100 °C

### 1.3 ดินเอิร์ธเทินแวร์เนื้อแดงหรือดินเทอราคอตต้า (Terra Cotta Body)

- ECA ขึ้นรูปงานปั้นได้ดีและเผาได้ตั้งแต่ 1000-1230 °C สีหลังเผาจะเป็นสีส้ม และเข้มขึ้นตามอุณหภูมิที่เผาสูงขึ้น นิยมทำชุดอาหาร และของตกแต่งบ้าน

2. ดินผสมสำเร็จรูปกลุ่มสโตนแวร์ (Stoneware) เป็นกลุ่มดินผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลายในการเลือกใช้ ทั้งดินงานปั้น, งานหล่อ, งานอัดปั๊ม เหมาะกับผลิตภัณฑ์สำหรับปรุงอาหาร Cookware ลักษณะเด่นของผลิตภัณฑ์สโตนแวร์มักจะขึ้นหนาและหนัก เน้นความแข็งแรงทนทาน

สามารถแบ่งประเภทของชนิดเนื้อดินสโตนแวร์ได้ดังนี้

- ดินสโตนแวร์เนื้อขาว (White Stoneware Body)
- ดินสโตนแวร์เนื้อธรรมดา (Common Stoneware Body)
- ดินสโตนแวร์สำหรับงานหล่อชิ้นใหญ่ (Stoneware Body for casting)
- ดินสโตนแวร์เนื้อแดง (Red Stoneware Body)
- ดินสโตนแวร์สำหรับงานปั้นชิ้นใหญ่ (Stoneware Body for Hand throwing)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.1 ดินสโตนแวร์เนื้อขาว (White Stoneware Body)

- SAA, SAA(G) เป็นดินสโตนแวร์เนื้อขาว เน้นที่จะใช้งานเคลือบใสตกแต่งด้วยสีได้เคลือบ SAA ใช้ทั้งงานหล่อ, งานปั้นและงานอัด ส่วน SAA(G) เป็นดินผงสำหรับการขึ้นรูปแบบ Isostatic press เหมาะสำหรับผลิตภัณฑ์บนโต๊ะอาหาร
- SAB จะเป็นดินสำหรับงานหล่อ และมีเปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำสูง สุกตัวต่ำกว่าดิน SAA นิยมทำผลิตภัณฑ์ตกแต่งเป็นส่วนใหญ่

## 2.2 ดินสโตนแวร์ธรรมดา (Common Stoneware Body)

- SBB เหมาะกับการขึ้นรูปงานปั้นจิ๊กเกอร์ และ Ram Press นิยมทำผลิตภัณฑ์เคลือบด้วยเคลือบแก้ว เเผาได้ตั้งแต่อุณหภูมิ 1200-1230 °C ออกซิเดชั่น
- SDB เป็นดินสโตนแวร์ที่เหมาะสมกับการขึ้นรูปแตกต่างกัน SDB ใช้ในงานปั้น เป็นดินที่มีการสไลด์ตัวได้ดี
- SDC ใช้สำหรับงานขึ้นรูปแบบ Auto casting ซึ่งมีอัตราการหล่อแบบสูง เหมาะสำหรับชุดทำอาหาร Bake ware ขึ้นใหญ่
- SDE เป็นดินสโตนแวร์ที่สามารถใช้ได้ทั้งงานหล่อแบบและงานปั้น โดยมีเปอร์เซ็นต์การหดตัวต่ำ ดูดซึมน้ำต่ำเมื่อเผาที่ 1220-1230 °C เหมาะทำผลิตภัณฑ์บนโต๊ะอาหาร
- SFA เป็นดินสโตนแวร์เนื้อหยาบที่สามารถใช้ได้ทั้งงานหล่อแบบและงานปั้น โดยมีเปอร์เซ็นต์ดูดซึมน้ำต่ำ และสามารถเผาที่ 1200-1250 °C ใช้ทำผลิตภัณฑ์ Cookware

## 2.3 ดินสโตนแวร์สำหรับงานหล่อชิ้นใหญ่ (Stoneware Body for casting)

- SEA เป็นดินที่มีอัตราการหล่อแบบและการทรงตัวที่ดี เหมาะสำหรับผลิตภัณฑ์ชิ้นใหญ่ เช่น ชุดห้องน้ำ สุขภัณฑ์ กระเบื้องลอน และลูกกรงแก้ว
- SGA เป็นดินที่ทำน้ำดินความถ่วงจำเพาะสูงมาก นิยมทำผลิตภัณฑ์ที่ใหญ่และการทรงตัวดี

## 2.4 ดินสโตนแวร์เนื้อแดง (Red Stoneware Body)

- SHA เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่สำหรับงานปั้น ที่มีสีหลังเผาแดงเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว เเผาที่อุณหภูมิ 1220-1230 °C จะให้ได้ผลิตภัณฑ์ชุดอาหารที่มีความโดดเด่น
- SHB ดินสโตนแวร์เนื้อแดงที่เหมาะสมกับงานหล่อ ใช้คู่กับดิน SHA

## 2.5 ดินสโตนแวร์สำหรับงานปั้นชิ้นใหญ่ (Stoneware Body for Hand throwing)

- SIB ขึ้นรูปด้วยวิธีการปั้นเป็นหมุน ปั้นจิ๊กเกอร์ และ Ram press ผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดสูงและใหญ่ได้ดี นิยมทำผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้าน เเผาที่ 1200-1260 °C ในบรรยากาศแบบออกซิเดชั่นและรีดักชั่น ตกแต่งด้วยเคลือบ Art พิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ดินผสมสำเร็จรูปกลุ่มพอร์ซเลน (Porcelain) เป็นกลุ่มดินผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลายในการเลือกใช้งาน ทั้งดินงานปั้นที่มีความเหนียวดีแต่ไม่โปร่งแสง หรือดินที่เหมาะสมสำหรับงานหล่อที่มีความขาวและโปร่งแสง, ดินเหมาะสำหรับงานหล่อและงานปั้นที่ขาวและโปร่งแสง, ดินอลูมิน่าพอร์ซเลนสำหรับทำลูกถ้วยไฟฟ้า ลูกบิดและอิฐกรุปอลมิลและดินที่เหมาะสมกับการเผาที่อุณหภูมิสูงหรือที่เรียกกันว่า Hard porcelain โดยทั่วไปแล้วดินกลุ่ม พอร์ซเลนจะเหมาะกับการเผาที่อุณหภูมิประมาณ 1260 - 1300 °C ในบรรยากาศการเผาแบบรีดักชัน เพื่อให้ได้สีหลังเผาขาวและโปร่งแสง

สามารถแบ่งประเภทของชนิดเนื้อดินพอร์ซเลนได้ดังนี้

- ดินพอร์ซเลนทั่วไป (Common Porcelain Body)
- ดินอลูมิน่าพอร์ซเลน (Alumina Porcelain Body)
- ดินพอร์ซเลนเนื้อขาว (Soft Porcelain Body)
- ดินพอร์ซเลนเนื้อขาวอุณหภูมิสูง (Hard Porcelain Body)

### 3.1 ดินพอร์ซเลนทั่วไป (Common Porcelain Body)

- PAA ดินพอร์ซเลนทั่วไปสำหรับงานหล่อ ที่มีอัตราการหล่อแบบดี ขึ้นรูปงานหล่อและเผารีดักชัน แต่ไม่โปร่งแสง เหมาะสำหรับผลิตภัณฑ์ที่นำมาเขียนลายเบญจรงค์หรือลายคราม และเป็นดินที่มีราคาถูกที่สุด
- PAB จะมีสัมประสิทธิ์การขยายตัวสูงกว่า PAA เหมาะสำหรับเคลือบออกไซด์แบบญี่ปุ่น ดินพอร์ซเลนทั่วไปสำหรับงานปั้น จะเป็นกลุ่มดิน PBA, PBB, PBC
- PBA จะเหมาะกับงานปั้นจิ๊กเกอร์และโรลเลอร์ สำหรับผลิตภัณฑ์บน โต๊ะอาหารและของประดับลายครามและเบญจรงค์ที่จะเน้นลวดลายสีสัน ไม่เน้นความโปร่ง
- PBB เหมาะสำหรับงานปั้นมือเป็นหมุน งานปั้นขนาดใหญ่ สำหรับผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้าน และสวน ตกแต่งด้วยเคลือบหรือการเขียนลาย
- PBC เป็นดินเนื้อหยาบที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์บน โต๊ะอาหารที่ต้องการอุ่นร้อนตลอดเวลาด้วยตะเกียงแอลกอฮอล์ โดยจะเคลือบด้วยเคลือบสี มีความทนทานเผาได้ตั้งแต่ อุณหภูมิ 1230-1280 °C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ดินอลูมินาพอร์ซเลน (Alumina Porcelain Body) ดินอลูมินาพอร์ซเลนเป็นดินที่ใช้กับงานเฉพาะที่ต้องการความแข็งแรงทนทานเช่นลูกถ้วยไฟฟ้า, ลูกบดและอิฐกรู หรือสเปเซอร์ที่ต้องใช้แขวนสายไฟที่หนัก เป็นต้น ได้โดยไม่เกิดความเสียหาย ดินในกลุ่มนี้จะมีสมบัติแตกต่างกันไป

- PCA จะมีความแข็งแรงหลังเผาไม่ต่ำกว่า  $1000 \text{ kg/cm}^2$  นิยมลูกถ้วยไฟฟ้า มี อลูมินาไม่ต่ำกว่า 40% จึงทำให้ทนทานต่อการใช้งานและการทดสอบทางไฟฟ้า
- PDA เหมาะสำหรับงานหล่อดิน โดยใช้แรงดัน High pressure casting โดยทำผลิตภัณฑ์สเปเซอร์ มีอลูมินาเป็นองค์ประกอบมากกว่า 50%
- PDB เหมาะสำหรับงานปั้นกลึงใช้ได้กับผลิตภัณฑ์ลูกถ้วยแบบแขวนและอิฐกรู-ลูกบดที่มีความแข็งแรงหลังเผาสูงมากกว่า  $1400 \text{ kg/cm}^2$  มีอลูมินาเป็นองค์ประกอบมากกว่า 50% ทำให้ทนต่อการขัดสีและเป็นฉนวนทนต่อการทดสอบทางไฟฟ้าได้ดี

3.3 ดินพอร์ซเลนเนื้อขาว (Soft Porcelain Body) ดินพอร์ซเลนเนื้อขาวจะแตกต่างกันในเรื่องของสีหลังเผา, ความโปร่งแสง, ความเหนียวของดิน เพื่อให้เหมาะสมกับการเลือกใช้งาน

- PEA เหมาะสำหรับงานหล่อ อัตรการหล่อแบบสูง หลังเผาจะขาวและโปร่งแสงมาก ซึ่งเหมาะจะทำผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้าน โดยเฉพาะทำโคมไฟประดับ
- PFA จะเป็นดินที่มีความขาวและโปร่งแสงดีเนื้อละเอียด โดยเฉพาะดิน PFA เหมาะกับงานหล่อและงานปั้น เช่น ตุ๊กตาประดับตกแต่ง หรือผลิตภัณฑ์บนโต๊ะอาหาร เผาได้ที่อุณหภูมิ  $1280 \text{ }^{\circ}\text{C}$  รีดักชัน
- PFB จะเหมาะกับงานหล่อมากกว่าโดยที่มีสีหลังเผาใกล้เคียงกับดิน PFA
- PFC สามารถใช้ได้ทั้งงานหล่อและงานปั้นแต่เป็นดินที่มีความขาวและโปร่งแสงน้อยกว่าดินอื่นในกลุ่มดินพอร์ซเลนเนื้อขาว เหมาะสำหรับทำผลิตภัณฑ์บนโต๊ะอาหารเช่นกัน

3.4 ดินพอร์ซเลนเนื้อขาวอุณหภูมิสูง (Hard Porcelain Body)

- PKA ซึ่งเป็นดินงานปั้นสำหรับเผาอุณหภูมิสูงถึง  $1350 \text{ }^{\circ}\text{C}$  ในบรรยากาศแบบรีดักชัน ที่มีความแข็งแรงหลังเผาสูง ทนทานต่อการใช้งาน
- PKB เป็นดินงานหล่อสำหรับใช้กับคู่กับดิน PKA

4. ดินผสมสำเร็จรูปกลุ่มวิเทรียสไชน่า เป็นดินเนื้อละเอียดคุณภาพสูงที่นิยมเผาอุณหภูมิ  $1220 - 1230 \text{ }^{\circ}\text{C}$  ออกซิเดชัน ให้คุณสมบัติหลังเผาทั้งในด้านความแข็งแรงสูง การดูดตัวดูดซึมน้ำต่ำเช่นเดียวกับพอร์

ซเลน สีหลังเผาจะมีทั้งที่คล้ายกับดินโบนโซน่า และที่ใกล้เคียงกับดินพอร์ซเลนที่เฟิร์ดักชั้น และยัง สามารถเผาแบบรีดักชั้นได้เช่นเดียวกับดินพอร์ซเลน

สามารถแบ่งประเภทของชนิดเนื้อดินกลุ่มวิทริยสโซน่าได้ดังนี้

- VAB เป็นดินวิทริยสโซน่าที่เหมาะสมกับงานหล่อ สีหลังเผาเป็นสีขาวอมฟ้าแบบดิน พอร์ซเลนรีดักชั้นแต่โปร่งแสงน้อย อุณหภูมิเผาที่ 1230 - 1250 °C ออกซิเดชั่น ทำ ผลิตภัณฑ์ประดับตกแต่ง งานหล่อทั้งชิ้นเล็กและใหญ่
- VBB สามารถใช้งานทั้งงานหล่อ งานปั้น จะให้ความโปร่งแสงได้ดี สีหลังเผาแบบ โบนโซน่า มีความแข็งแรงทนทาน นิยมทำผลิตภัณฑ์ชุดอาหารและของตกแต่ง
- VCB สามารถใช้ได้ทั้งงานหล่อและงานปั้น สามารถที่จะเตรียมน้ำดินได้ที่ความ ถ่วงจำเพาะสูง มีความแข็งแรงหลังเผาสูงมาก และทน thermal shock ได้มากกว่า 200 °C VBB และ VCB สามารถเฟิร์ดักชั้นได้ขาวและ โปร่งแสงเช่นเดียวกับพอร์ซเลน
- VDA เป็นดินเนื้อละเอียดที่เหมาะสมสำหรับงานหล่อ มีสีหลังเผาเช่นเดียวกับดินพอร์ซเลน และดูดซึมน้ำต่ำกว่า 0.05% ที่อุณหภูมิ 1220 - 1230 °C ในบรรยากาศแบบออกซิเดชั่น มี ความแข็งแรงหลังเผาสูงและทรงตัวได้ดี

5. ดินผสมกลุ่มอื่นๆ เป็นกลุ่มดินผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลายในเรื่องวัตถุประสงค์การใช้งาน และมี เเปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำสูงกว่าดินสโตนแวร์ อุณหภูมิเผาที่ 1000 - 1230 °C ออกซิเดชั่น

- OIA เป็นดินงานปั้นที่มีความเหนียวมาก หลังเผาที่อุณหภูมิ 1200 - 1280 °C แบบรีดักชั้น จะได้น้ำดินที่ลายนูนเหมาะสำหรับเคลือบสีสาดอน หรือเคลือบออกไซด์สีต่างๆ จะให้ได้ ผลิตภัณฑ์ที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว

6. ดินเหนียวล้างสำเร็จรูป ดินเหนียวล้างสำเร็จรูปมีทั้งในรูปดินขาวเหนียวแผ่น และดินบอลเคลย์ผง เพื่อให้สะดวกกับการใช้งาน ทำดินผสม เอนโกบหรือเคลือบให้มีความเหนียวดียิ่งขึ้น

สามารถแบ่งประเภทของชนิดเนื้อดินเหนียวล้างสำเร็จรูปได้ดังนี้

- RAA, RAB ดินบอลเคลย์ในรูปดินผง ที่สะดวกต่อการใช้งาน มีความเหนียวสูงเหมาะ สำหรับผสมทำดินผสมงานปั้น หรือดินเอนโกบปิดผิวกระเบื้อง ดิน RAB จะเป็นดินที่มีสี หลังเผาขาว เหล็กต่ำกว่าดิน RAA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- RBA ดินขาวเหนียวล้าเหมาะสำหรับผสมทำดินสโตนแวร์ และเอิร์ทเทิร์นแวร์เพื่อเพิ่มความเหนียว
- RDA ดินขาวล้าเนื้อละเอียด เกรด 325 เมช มีกากค้างตะแกรงไม่เกิน 2% นิยมทำผลิตภัณฑ์งานหล่อ เช่น งานหล่อสุขภัณฑ์ ทำให้ทรงตัวดีและสุกตัวที่อุณหภูมิไม่เกิน 1230 ๐C ดิน RDA สามารถเผาไร้ดักชั้นให้สีหลังเผาที่ขาวสะอาดแบบดินพอร์ซเลน

### การวิเคราะห์และสรุปประเภทเนื้อดิน

เงื่อนไขในการพิจารณา	ดินสำเร็จรูป					
	เอิร์ทเทิร์นแวร์		สโตนแวร์			พอร์ซเลน
	EBA	ECA	SBB	SEA	SFA	
การดูดซึมน้ำ	3	3	2	2	2	1
เหมาะสมกับกรรมวิธีการผลิต	3	3	2	3	3	2
เหมาะสมกับแนวทางการออกแบบ	2	4	3	4	3	2
เหมาะสมกับต้นทุนการผลิต	3	3	4	4	4	2
ความแข็งแรง	2	2	3	3	3	4
รวม	13	15	14	16	15	11

หมายเหตุ 4 – ดีมาก 3- ดี 2-พอใช้ 1-ไม่ดี

สรุป เลือกใช้ดินสโตนแวร์สำเร็จรูป SEA

## 2.8.2 ข้อมูลเกี่ยวกับกรรมวิธีการผลิตเครื่องเคลือบดินเผา

### (1) กรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

กรรมวิธีการผลิตหรือขึ้นรูปเครื่องปั้นดินเผา (Forming Process) นับว่าสำคัญอย่างยิ่ง ทั้งนี้ผู้ผลิตต้องมีความรู้ความชำนาญ และความเข้าใจในกระบวนการผลิตในแต่ละแบบ แต่ละขั้นตอน ตลอดจนเทคนิคต่าง ๆ อย่างพอเพียง รวมไปถึงมีอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ช่วยในการผลิต และผลิตภัณฑ์นั้น ๆ เหมาะสมกับการขึ้นรูปด้วยวิธีการใด จึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาลักษณะการขึ้นรูปต่าง ๆ ให้เชี่ยวชาญ เพื่อนำไปใช้ในการผลิตเซรามิกส์ที่ต้องการได้อย่างเหมาะสม และมีคุณภาพ ซึ่งกรรมวิธีในการขึ้นรูปเซรามิกส์มีอยู่ด้วยกันหลายวิธีดังนี้

1. วิธีขึ้นรูปแบบกด (Press Method)
2. วิธีขึ้นรูปแบบปรีด (Extrusion Method)
3. การขึ้นรูปแบบใช้ไทมิด (Jigger Method)
4. วิธีการหล่อ (Casting Method)

#### 1. วิธีขึ้นรูปแบบกด (Press Method)

เนื้อดินสำหรับกดพิมพ์ ควรมีความเหนียวปานกลาง และต้องเตรียมให้เนื้อดินค่อนข้างนุ่ม จะทำให้ดินทรงตัวดี และแห้งเร็วทำให้ได้รูปทรงที่ไม่บิดงอ เมื่อแกะออกจากพิมพ์ ส่วนในงานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมใหญ่ ๆ ก็ใช้วิธีที่ยุ่งยากกว่า คือ ต้องอาศัยเครื่องมือไฮดรอลิกอัดดิน ส่วนดินที่ใช้ต้องมีลักษณะเป็นผงไม่สามารถนวดเป็นก้อนได้ ต้องอาศัยแรงอัดจึงจะเกาะเป็นรูปทรง เป็นต้น

#### 2. วิธีขึ้นรูปแบบปรีด (Extrusion Method)

เป็นกรรมวิธีที่ต้องอาศัยเครื่องมือกลมาช่วย เราเรียกว่า เครื่องรีดดิน (Plug Mill) เครื่องมือนี้จะทำการรีดดิน เพื่อที่จะนำไปขึ้นรูปต่างๆ ลักษณะการทำงานรีดดินก็คล้ายกับการนวดดินไปในตัวนั่นเอง ดินที่จะนำมารีดจะมีลักษณะเป็นก้อน ไม่แข็งมาก และต้องผ่านเครื่องอัดดินมาแล้ว จึงเข้าไปเครื่องรีดดิน (Fill Press) มาแล้วคือ ทำเป็นดินแผ่น โดยการไล่น้ำออก แล้วอัด หรือผ่านการเกรอะดินมาแล้วจึงเข้าไปเครื่องรีดดินตามรูปที่ต้องการ เช่นรีดดินเป็นท่อนขนาดต่างๆ กลม เหลี่ยม หรือ แฉงไปร้งตามแบบ (Die)

#### 3. การขึ้นรูปแบบใช้ไทมิด (Jigger Method)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นกระบวนการผลิตชนิดมาตรฐานที่สามารถผลิตงานได้เหมือนกัน เป็นจำนวนมากในเวลาอันรวดเร็ว ผลิตภัณฑ์ที่ทำส่วนใหญ่เป็น ถ้วย ชาม ฯลฯ การผลิตจำเป็นต้องมีแม่พิมพ์และใบมีด ตามลักษณะรูปร่างของผลิตภัณฑ์ที่จะทำ โดยอาศัยเป็นหมุนที่มีความเร็วสูง ประมาณ 120 รอบ ต่อ นาที โกลีเป็นหมุนเป็นแกนสำหรับ ใส่ใบมีดได้อย่างแน่นอน ส่วนตัวแม่พิมพ์ทำด้วยโพลสเตอร์ ลักษณะการพิมพ์มีทั้งแบบภายนอก ได้แก่ ภาชนะประเภทจาน หรือชามซึ่งมีรูปปากกว้าง ท้องไม่ลึกมากนัก และชนิดแบบภายใน เช่น ภาชนะประเภทถ้วย ซึ่งมีส่วนโครงสร้างในทางลึก ตัวใบมีดจะสร้างด้วยวัสดุที่เป็นเหล็กแข็ง เป็นตัวทำหน้าที่ขูดดินตามรูปร่างของพิมพ์ วิธีการขึ้นรูป ถ้าเป็นแบบขึ้นรูปภายนอก ให้เตรียมดินเป็นวง วางลงบนแม่พิมพ์ เปิดเป็นหมุน ใบมีดจะทำหน้าที่ขูดดินออกตามรูปร่างของใบมีด ส่วนใหญ่จะเป็นส่วนก้นจาน แบบภายในให้เตรียมดินเป็นท่อนหรือก้อนกลม ไล่ลงไปพิมพ์แล้วใช้ใบมีดกดลงไปพิมพ์ที่กำลังหมุน ดินจะถูกอัดเป็นรูปด้วย โครงสร้างลึกตามที่ต้องการ

ในขณะที่ขึ้นรูปด้วยใบมีดนี้ จำเป็นจะต้องใช้น้ำหยดเข้าช่วยในการหล่อ ซึ่งทำให้ผิวดินเรียบ และแม่พิมพ์ที่ใช้ในการขึ้นรูปนี้ควรมีหลายพิมพ์เพื่อความสะดวกและสับเปลี่ยน ส่วนภาชนะที่ขึ้นรูปเสร็จแล้ว ควรนำไปฟุ้งลมให้แห้ง และต้องระวังการบิดเบี้ยวของภาชนะ

#### 4. วิธีขึ้นรูปด้วยการหล่อ (Casting Method)

สิ่งสำคัญขึ้นอยู่กับเนื้อดินที่ใช้หล่อแบบ ที่เรียกกันว่า น้ำสลิป (Slip) น้ำสลิปที่ดีต้องไม่ตกตะกอนง่าย ในขณะทำการหล่อ เมื่อแห้งต้องไม่หดตัวมากนัก มีอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างน้ำกับดิน เนื้อดินจะลอยตัวได้ดีเรียกว่าเกิด Deflocculation โดยใช้ น้ำผสมกับดินแต่น้อยแล้วใช้ โซเดียมซิลิเกตผสมกับโซดาแอส ตามสูตร ดินแห้งเป็น 100% ต่อ 35 - 50% สารโซเดียมซิลิเกต 2 - 3 หยด (ดินแห้งควรผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 100 - 80 ก่อนจึงจะดี)

การขึ้นรูปวิธีนี้ต่างจากวิธีอื่นๆ ที่ผ่านมา กล่าวคือ ต้องอาศัยพิมพ์ซึ่งทำจากปูนพลาสเตอร์ เนื่องจากปูนพลาสเตอร์มีคุณสมบัติดูดน้ำในเนื้อสลิปไปให้แห้งและคงรูปได้ตามแบบพิมพ์ การหล่อแบบนี้ทำให้สามารถสร้างงานที่เหมือนกันอย่างมาก แต่แม่พิมพ์ปูนพลาสเตอร์ชิ้นหนึ่งอาจหล่อได้ไม่มากนัก เนื่องจากพิมพ์จะมีความชื้นมาจากการหล่อแบบในแต่ละครั้งด้วย การหล่อครั้งแรกจะมีอัตราการดูดซึมน้ำรวดเร็วมาก เพราะพิมพ์แห้ง ในระยะหลังการดูดซึมน้ำจะช้าลงตามลำดับ

การขึ้นรูปด้วยวิธีการหล่อสลิปมี 2 วิธีการ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การหล่อสลีปแบบกลวง (Drain Casting) คือ การหล่อทิ้งไว้ให้น้ำสลีปหนาพอสมควร แล้วเทน้ำสลีปออกจากพิมพ์ โดยต้องเทค่อยๆ ค่ะแม่พิมพ์ทิ้งไว้ รอจนน้ำสลีปในแบบไหลออกจนหมด มิฉะนั้นจะทำให้ผิวภายในของงานเป็นรอยขรุขระได้ ส่วนแม่พิมพ์จะใช้แม่พิมพ์ขึ้นเดียวหรือหลายชิ้นก็ได้ โดยขึ้นอยู่กับรูปแบบของงาน ว่ายากง่ายเพียงใด นิยมหล่องานประเภทแจกัน กา ถ้วย ที่มีปากเล็ก ๆ เป็นต้น

- การหล่อน้ำสลีปแบบตัน (Solid Casting) คือ การหล่อน้ำสลีปลงในแม่พิมพ์ ทิ้งไว้โดยไม่ต้องเทน้ำสลีปออก ส่วนแม่พิมพ์จะทำไม่เหมือนกันกับการหล่อสลีปแบบกลวง แม่พิมพ์นี้สามารถกำหนดความหนาของงานได้ นิยมใช้กับการหล่องานประเภทจาน สุขภัณฑ์ต่างๆ

แม่พิมพ์ที่ใช้ในการหล่อแบบแต่ละครั้ง เมื่อใช้หล่อแล้วควรตากให้แห้งสนิท จะช่วยดูดซึมน้ำได้ดี การพิจารณาความแห้งของสลีปดูจากปากพิมพ์จะเห็นว่าดินสลีปจะแห้งร้อนออกโดยรอบ ให้ใช้ค้อนยางเคาะเบาๆ จะทำให้ผลงานที่หล่อไว้ออกจากพิมพ์ทันที

#### การเตรียมน้ำดินคอมพาวด์เคลือบสำหรับการหล่อแบบ

1. เตรียมดินคอมพาวด์เคลือบ 100 กิโลกรัม หรือ 2 ถุง (มีน้ำในดินประมาณ 20%)
2. กวนน้ำ 14 - 17 กิโลกรัม กับสารละลายโซเดียมซัลเฟตที่เตรียมเอาไว้ให้เข้ากันได้ดี นำมาผสมกับดินที่เตรียมไว้ ปั่นให้เนื้อดินละเอียดจนหมด
3. ตรวจสอบความถ่วงจำเพาะน้ำดิน ให้อยู่ในช่วง 1.70 - 1.80
4. ตรวจสอบความหนืดว่าสามารถใช้หล่อได้หรือไม่ ถ้ารู้สึกว่หนืดมากเกินไปให้เติมสารละลายโซเดียมซัลเฟตได้อีก จนถึงปริมาณมากที่สุดที่กำหนดไว้ในตาราง แต่ถ้าความถ่วงจำเพาะ น้ำดินเกิน 1.80 ให้เติมน้ำเพียงอย่างเดียวก่อน จากนั้นจึงปรับความหนืดของน้ำดินอีกครั้งหนึ่ง ความหนืดที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 2 - 4 พอยส์
5. เมื่อได้น้ำดินความถ่วงจำเพาะ 1.70-1.80 และมีสภาพที่เหมาะสมกับการเทแบบแล้ว จึงเทผ่านตะแกรง 80 เมต เพื่อกันเศษดินก้อนเล็ก ๆ ไม่ให้ปนกับน้ำดินก่อนการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงการผสมและปริมาณการใช้สารละลายโซเดียมซิลิเกตในดินคอมพาวด์เคลย์ทุกชนิด

ชนิดโซเดียมซิลิเกต	ความเข้มข้น	อัตราส่วน โซเดียมซิลิเกตต่อน้ำ	ปริมาณการใช้ ต่อดิน 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 – 500 กรัม หรือ 0.28 – 0.50 %

หมายเหตุ ควรใช้สารละลายโซเดียมซิลิเกตในปริมาณที่น้อยก่อน เมื่อปรับความถ่วงจำเพาะได้แล้วจึงปรับปริมาณโซเดียมซิลิเกตอีกครั้งหนึ่ง มิฉะนั้นน้ำดินจะตกตะกอนเพราะปริมาณโซเดียมซิลิเกตมากเกินไป

#### การเทแบบ

การเทน้ำดินต้องทำให้น้ำดินต่อเนื่องกันอย่างสม่ำเสมอ เพื่อจะได้ไม่มีรอยต่อของน้ำดิน และเทอย่างช้า ๆ ไม่ต้องเร็ว เพราะถ้าเทเร็วจะทำให้เกิดฟองอากาศในน้ำดินมีผลทำให้ชิ้นงานแตกในภายหลังได้ เมื่อแบบคูดน้ำดินจนได้ความหนาที่ต้องการแล้ว จึงเทน้ำดินออก รอนเนื้อดินในแบบแห้งหมาดร้อนจากแบบได้จึงค่อยถอดออกจากแบบ

#### เนื้อดินที่ใช้ขึ้นรูปและการเตรียม

เนื้อดินที่ใช้ขึ้นรูปนั้น ใช้วัตถุดิบต่าง ๆ กันผสม เพื่อให้เนื้อดินมีความเหนียวพอเหมาะแก่การปั้น มีความแข็งแรง ช่วยเพิ่มหรือลดจุดสุกตัวให้ได้ตามความต้องการ ส่วนประกอบหลักประกอบด้วย หินฟันม้า ควอทซ์ และดินชนิดต่าง ๆ เช่น ดินขาว ดินขาวเหนียว เป็นต้น เนื้อดินมี 3 ชนิด แต่ละชนิดเหมาะสำหรับการขึ้นรูปแต่ละวิธีดังนี้

- ดินเหนียว เหมาะสำหรับการขึ้นรูปด้วยวิธีปั้นบนแป้นหมุน ปั้นจิกเกอร์ อัดลงแบบ ปั้นด้วยมือด้วยวิธีอิสระ
- น้ำดิน (Slip Casting) เป็นน้ำดินชั้นเหมาะสำหรับใช้ขึ้นรูปด้วยวิธีการหล่อน้ำสลิปในแบบพิมพ์ปูนพลาสเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ดินผง เหมาะสำหรับอัดลงแบบพิมพ์ที่เป็นโลหะ และใช้แรงอัดสูงเพื่อให้เนื้อดินเกาะตัวกันแน่น

### วิธีการเตรียมดิน

- ดินเหนียว นำน้ำดินที่บดละเอียดแล้วเข้าเครื่องกรองอัด (Filter Press) เพื่อแยกดินกับน้ำ ถ้าไม่มีเครื่องกรองอัด ก็ใช้วิธีง่ายๆ โดยการเกรอะลงในอ่างปูนพลาสติกหรือน้ำแห้งเป็นดินเหนียว นำมาวนหมักเพื่อให้เกิดความเหนียวที่ดีขึ้น ถ้ามีเครื่องนวดดินและเครื่องไล่อากาศก็ควรใช้ ถ้ามีฟองอากาศอยู่ในเนื้อดินที่ใช้ปั้นขึ้นรูปแล้ว เวลาเผาจะทำให้แตกร้าวหรือเนื้อดินพ่นเกิดความเสียหาย
- น้ำดิน (Slip) ควรตรวจสอบน้ำดินให้มีสภาพพอเหมาะ ถ้าปริมาณน้ำมากเกินไปจะทำให้การหล่อแบบช้าลง ถ้าน้ำน้อยเกินไปจะทำให้งานที่ออกมาแห้งเร็วและแตกง่าย น้ำดินควรมีความถ่วงจำเพาะประมาณ 1.7 - 1.8 เนื้อดินจะต้องลอยตัวไม่ตกตะกอน ซึ่งทำได้โดยใช้สารเคมีประเภท Electrolyte เช่น โซเดียมซัลเฟตหรือโซเดียมคาร์บอเนต เป็นต้น เติมลงไปตามส่วนที่พอเหมาะ นอกจากจะช่วยให้ดินลอยตัวแล้ว สารเคมีเหล่านี้ช่วยให้ดินมีการไหลที่ดีขึ้นด้วย ถ้ามีเครื่องแยกแร่เหล็กก็ควรแยกแร่เหล็กออกด้วย จะทำให้งานมีสีขาวมากขึ้น
- ดินผงเตรียมโดยวิธีผสมแห้ง (Dry Process) คือ เตรียมซึ่งวัตถุดิบไว้ให้แห้งดีแล้วผสมกันตามส่วนด้วยเครื่องบดผสม ในระหว่างบดผสมค่อยๆ พรมน้ำทีละน้อย ให้ได้น้ำ ร้อยละ 5 - 8 บดผสมให้ความชื้นกระจายทั่วอย่างสม่ำเสมอ

### การเชื่อมประสานดินให้เป็นเนื้อเดียวกัน

ในการทำงานศิลปะเกี่ยวกับเครื่องปั้นดินเผา งานบางชนิดก็สำเร็จได้ในตัวเอง แต่ในงานบางชนิดต้องมีการเพิ่มเติมติดต่อกันงานมีความสมบูรณ์ที่สุด เช่น ถ้วยมีหู เขี่ยอกน้ำมีมือถือ หรือกาน้ำ เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ไม่สามารถทำให้เสร็จได้ทีเดียวเหมือนงานขาม การต่อเติมส่วนดังกล่าว จะทำในภายหลังโดยการเชื่อมประสานเข้ากับส่วนแรก ซึ่งมีหลักวิธีใหญ่อยู่ 3 วิธี คือ

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การประสานด้วยน้ำสลิป วิธีนี้เป็นการอาศัยน้ำดินชั้นเป็นตัวเชื่อม โดยปกติดินที่ถูกตัดขาดจากกัน แล้วถูกจับต่อกันในทันที ย่อมสามารถเชื่อมติดกันได้ดีอยู่แล้ว แต่การใช้น้ำดินเป็นตัวเชื่อมนี้เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของการประสานให้มีการยึดติดที่แน่นขึ้น เพิ่มความมั่นใจ เพราะน้ำดินจะทำหน้าที่ละลาย และเพิ่มส่วนให้มีความเหนียว เพื่อให้ดินติดกันสนิทและแน่นมากขึ้น

ในกรณีที่ผิวของดินจะติดกันแน่นแห้งไปบ้าง ก็ให้ใช้วิธีที่เรียกว่า การเดือนหน้าดิน การเดือนหน้าดินนั้นส่วนที่แห้งจะถูกบดให้เป็นรอยตรงส่วนที่ต้องการให้ติดกัน แล้วจึงทาด้วยน้ำดิน น้ำดินจะช่วยทำให้ผิวดินส่วนนั้นละลายเกิดความชื้น มีความเหนียวติดกันได้ง่าย การเดือนหน้าดินไม่ควรทำให้รูใหญ่หรือลึกเกินไป พอจะกลายเป็นหลุมอากาศ และขณะที่ทาน้ำดินจะทำให้เป็นฟองอากาศได้ ซึ่งจะส่งผลเสียเมื่อทำการเผา เพราะฟองอากาศจะพองตัวเมื่อเกิดความร้อนขณะเผาและดันให้ดินแตก

3. การประสานด้วยการเพิ่มเนื้อดิน เป็นวิธีที่ช่วยเสริมความแข็งแรงให้กับรอยต่อ ส่วนมากมักจะใช้เพิ่มตรงมุมด้วยการทำดินเป็นเส้นเล็กๆวางลงตามแนวของรอยต่อ แล้วกดด้วยปลายนิ้วให้ดินสนิทเป็นเนื้อเดียวกันเป็นอันว่าใช้ได้

**การให้ความชื้นดินปั้น**

เป็นสิ่งจำเป็นขนาดไม่ได้ในการทำเครื่องปั้นดินเผา เพราะจะทำให้ดินมีความชื้นและอ่อนนุ่มขึ้นขึ้นรูปต่อไปได้ง่าย มักนิยมทำกับงานดินปั้นขนาดใหญ่ไปจนถึงงานดินปั้นขนาดเล็ก ซึ่งมาสามารถปั้นให้เสร็จได้ในเวลาอันสั้น จึงจำเป็นต้องให้ความชื้นแก่ดินนั้นไว้ ถ้าหากขาดความชื้นแล้วจะทำให้ดินแข็งตัว หรือเกิดการแตกร้าวได้ เพราะเกิดการหดตัวไม่เท่ากัน โดยผิวดินจะแห้งก่อนแล้วหดเอาส่วนที่อ่อนกว่า ให้เสียรูปและแตกหักภายหลัง เมื่อเสียแล้วก็ยากแก่การแก้ไข ต้องทำใหม่ ดังนั้นวิธีป้องกันการแข็งตัวของดิน คือการให้ความชื้นแก่ดินเสมอ ซึ่งมีอยู่หลายวิธีดังนี้

1. ด้วยการพ่นน้ำ (Spraying) เป็นการพ่นละอองน้ำฝอย ให้ทั่วชิ้นงาน
2. ด้วยการพรม (Springing) เป็นการใช้มือจุ่มน้ำแล้วพรมลงบนชิ้นงานให้ทั่วทั้งชิ้น แต่วิธีนี้จะไม่ได้ความสม่ำเสมอ บางครั้งชิ้นงานปั้นอาจได้รับน้ำมากเกินไป จึงเป็นวิธีที่นิยมใช้กับงานที่มีขนาดใหญ่ และไม่ต้องการความละเอียดนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การคลุมผ้าเปียก (Covering) เป็นการเพิ่มความชื้นหลังจากฉีด หรือพรมน้ำลงบนชิ้นงานแล้ว ด้วยการใช้น้ำชุบน้ำให้เปียก บิดเล็กน้อยแล้วคลุมงานขึ้นเก็บไว้เพื่อหาโอกาสมาทำต่อ หมั่นตรวจสอบว่าผ้ายังเปียกหรือไม่ และควรให้ผ้าเปียกอยู่เสมอ

4. การเก็บในตู้ชื้น (Damp Box) เป็นวิธีที่ดีที่สุดเพราะจะทำให้ดินมีความชื้นที่สม่ำเสมอและแน่นอน แต่มีข้อจำกัด คือ ต้องเป็นงานที่ไม่ใหญ่มาก จึงเหมาะในการทำงานประเภทเครื่องปั้นดินเผา ลักษณะตู้ เป็นตู้สี่เหลี่ยม มีจำนวนชั้นตามความเหมาะสม ผ้าตู้จะต้องทำด้วยผ้าหนาถอดชุบน้ำได้ การตั้งตู้ควรตั้งในที่ร่ม ไม่มีแดด ลมโกรก และอากาศถ่ายเทได้สะดวก

### วิเคราะห์และสรุปกรรมวิธีการผลิตที่นำมาใช้

	การขึ้นรูป	แบบกด	แบบใช้ใบมีด	หล่อกลวง	หล่อตัน
ผลิตภัณฑ์					
กระถางขนาดเล็ก				X	
กระถางขนาดกลาง				X	
กระถางขนาดใหญ่				X	
กระถางแขวน				X	
โคมไฟ				X	
น้ำล้น				X	
แผ่นปูทางเดิน				X	
จานรองกระถาง				X	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.9 ข้อมูลเกี่ยวกับการตกแต่งเครื่องเคลือบดินเผา

### (1) กรรมวิธีการตกแต่งเครื่องเคลือบดินเผา

การตกแต่งเครื่องปั้นดินเผา ในระบบอุตสาหกรรมเป็นขั้นตอนการดำเนินการในการผลิต และเป็นขั้นตอนที่ช่วยเสริมสร้างความสวยงามให้กับผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผา ไม่ว่าจะเป็น การเคลือบ การเขียนสี หรือการแกะสลักลายต่างๆลงบนภาชนะ ต่างก็เป็นวิธีที่ช่วยส่งเสริมทำให้ผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาดูสวยงามและมีคุณค่า และมีลักษณะที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวของเครื่องเคลือบดินเผาที่ไม่พบในผลิตภัณฑ์แบบอื่นๆการตกแต่งมีผลอย่างมาก ต่อการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะภายนอกของผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้การตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาโดยทั่วไปในระบบอุตสาหกรรมสามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ

- การตกแต่งก่อนเผาดิบ

- การตกแต่งหลังเผาดิบ

#### ● การตกแต่งก่อนเผาดิบ

การตกแต่งแบบนี้จะเป็นสลวดลาย การแกะนูน ขูดหรือสลัก ลงบนผลิตภัณฑ์ก่อนการนำไปเผาดิบ ซึ่งในระบบอุตสาหกรรมนั้น จะทำการแกะสลักลายที่ต้องลงบนต้นแบบ เมื่อนำไปทำแม่แบบและขึ้นรูปตามวิธีการก็จะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีสลวดลายตามที่กำหนดไว้ ทำให้สามารถผลิตให้มีขนาดและสลวดลายเหมือนกันทุกใบได้ที่ละจำนวนมากๆ

#### ● การตกแต่งหลังเผาดิบ

- การตกแต่งผลิตภัณฑ์ก่อนเคลือบ เรียกอีกอย่างว่า การตกแต่งใต้เคลือบ

(UNDERGLAZE DEC.) มีอยู่หลายวิธี ดังนี้

- การเขียนสลวดลายด้วยสีใต้เคลือบ (UNDERGLAZE COLOUR) วิธีนี้ไม่นิยม

ในระบบอุตสาหกรรม เพราะเสียเวลาและไม่มีมาตรฐาน

- พิมพ์ โดยการใช้ตรายาง แกะลายตามที่ต้องการ นำมาทาลงบนตัวลายแล้ว

ประทับลงบนภาชนะ นิยมใช้ปั้นตราผู้ผลิต, ตราสัญลักษณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- SILK SCREEN ทำลงภาชนะโดยตรง ทำได้ยาก และใช้ได้กับรูปทรงและลายที่จำกัดเท่านั้น อาจ SILK SCREEN ลงบนรูปลวดติดบนภาชนะแล้ว เคลือบใสทับสีและลวดลายอาจไม่สดใส

- การตกแต่งด้วยเคลือบ (GLAZING) การตกแต่งลักษณะนี้จะตกแต่งโดยใช้เคลือบสีหรือเคลือบที่มีลักษณะพิเศษ เช่นเคลือบด้าน เคลือบใสมันวาว เคลือบผลึก เป็นต้น

- การตกแต่งด้วยเอนโกบ (ENGOBE) เอนโกบ คือ น้ำสลิปดินสีขาวหรือสีอื่นๆ ซึ่งสามารถทำได้โดยใช้การผสมผงสีหรือออกไซด์ลงในน้ำสลิปขาว การตกแต่งแบบนี้ ทำได้หลายอย่างเช่น ชูบหรือทา ความแตกต่างระหว่าง เอนโกบกับเคลือบ คือ เคลือบจะมีเนื้อแก้วมากกว่า เอนโกบ

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

- เขียนสีโดยใช้พู่กัน เป็นวิธีการตกแต่งที่ทำได้ยาก ต้องระวังไม่ให้สีเข้มเนื่องจากผิวที่เคลือบแล้วไม่ดูดซับน้ำ นิยมเขียนเป็นภาพทิวทัศน์ต่างๆ ของไทย ได้แก่ การเขียนลายเบญจรงค์

- การใช้กระดาษรูปลวด (TRANSFER PAPER) หรือ DECAL COMANIA กระดาษรูปลวด (TRANSFER PAPER) นิยมใช้มากในอุตสาหกรรม ปัจจุบันสามารถตกแต่งลวดลายที่มีหลายสีและเป็นลายที่ละเอียด ด้วยวิธีการพิมพ์แบบซิลค์สกรีน และกรรมวิธีการพิมพ์ที่ทันสมัย ทำให้สามารถพิมพ์ลวดลายออกมาได้เหมือนรูปวาด

- การตกแต่งสีทอง (GOLD) สีทองที่ใช้ตกแต่งภาชนะแบ่งออกเป็น 3 ชนิด ดังนี้

- BEST GOLD เป็นทองที่มีส่วนผสมของโลหะอย่างน้อยมาก จะให้สีทองที่สุกมัน วาว และค่อนข้างหนา

- LIQUID OR BRIGHT GOLD ราคาถูกและไม่ทนทาน สีไม่สดใส

- ACID GOLD สีทองชนิดนี้สวยงาม แต่ราคาแพงและใช้มากในระบบอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตกแต่งหลังเคลือบนี้ จะต้องเผาอีกครั้งในอุณหภูมิประมาณ 700 – 800 องศาเซลเซียส สีที่ใช้เรียกว่า สีบนเคลือบ (OVERGLAZE COLOUR) สีที่ได้นี้ ได้จากออกไซด์ของโลหะ เช่น

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

สีสำหรับเครื่องปั้นดินเผา

สีเป็นส่วนประกอบสำคัญอย่างหนึ่งในการผลิตเครื่องปั้นดินเผา เพราะเป็นส่วนช่วยให้ผลิตภัณฑ์เด่น สวยงาม ดึงดูดความน่าสนใจและมีคุณค่ามากขึ้น

สีสำหรับเครื่องปั้นดินเผา มีหลายชนิด มีวิธีใช้ต่างๆ กัน สีทุกชนิด เมื่อตกแต่งภาชนะแล้ว จะต้องใช้ความร้อนเผาเสียก่อน สีจึงจะติดภาชนะถาวรและมีสีเด่นชัด เตรียมได้จากอนินทรีย์สาร (Inorganic matter) ประกอบด้วยแร่ธาตุที่มีสีต่างๆกัน และออกไซด์ของโลหะบางชนิดก็อาจใช้เป็นสีสำหรับเครื่องปั้นดินเผาได้เช่น

Cobalt oxide	ให้สีน้ำเงินถึงดำ
Copper oxide	ให้สีเขียว
Chromic oxide	ให้สีเขียวถึงเขียวหม่น
Ferric oxide	ให้สีน้ำตาลอ่อนจนถึงสีเข้มเกือบดำ
Manganese oxide	ให้สีน้ำตาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารที่ให้สี

สีอาจเกิดจากเคมีภัณฑ์เพียงชนิดเดียวหรือหลายชนิดผสมกันก็ได้ สีที่เกิดจากเคมีภัณฑ์ชนิดเดียวกันโดยตรง ไม่ต้องอาศัยกรรมวิธีอื่นใด อาจจะเรียกว่า สีจากเคมีภัณฑ์ เช่น

1. สีน้ำเงิน Cobalt oxide  
Copper oxide หรือ Copper Carbonate

2. สีเขียว Chromic oxide

Nickle oxide

3. สีน้ำตาลแดง Ferric oxide

4. สีน้ำตาล Manganese dioxide

สีบางชนิด เกิดจากการใช้เคมีภัณฑ์หลายชนิดรวมกัน หรือเคมีภัณฑ์ชนิดเดียว หรือหลายชนิดรวมกับวัตถุอื่น เช่น ดินขาว เป็นต้น แล้วนำมาทำให้เกิดสีตามกรรมวิธีการผลิตสี สีชนิดนี้เรียกว่า สีสำเร็จรูป ดังตัวอย่างเช่น

การผสม oxide ทำให้เกิดสี

สีน้ำเงิน - BLUE

Cobalt oxide(CaO) 45 ส่วน

Zinc oxide(ZnO) 35 ส่วน

Chromic oxide( $Cr_2O_3$ ) 12 ส่วน

Alumina( $Al_2O_3$ ) 8 ส่วน

สีเขียว - GREEN

Chromic oxide( $Cr_2O_3$ ) 22.7 ส่วน

Quartz( $SiO_2$ ) 27.1 ส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calcium carbonate( $\text{CaCO}_3$ ) 45.2 ส่วน

*Lithium fluoride*( $\text{LiF}$ ) 5.0 ส่วน

สีเหลือง – YELLOW

Antimony Pentoxide( $\text{Sb}_2\text{O}_5$ ) 35 ส่วน

Red lead( $\text{Pb}_3\text{O}_4$ ) 48 ส่วน

Stannic oxide( $\text{SnO}_2$ ) 7 ส่วน

Alumina( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) 10 ส่วน

สีแดง – RED

Stannic oxide( $\text{SnO}_2$ ) 45.5 ส่วน

Calcium carbonate( $\text{CaCO}_3$ ) 28.4 ส่วน

Quartz( $\text{SiO}_2$ ) 20.5 ส่วน

Borax( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ ) 4.7 ส่วน

Potassium dichromate( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ) 1.1 ส่วน

สีดำ – BLACK

Cobalt oxide( $\text{CaO}$ ) 42 ส่วน

Manganese dioxide( $\text{MnO}_2$ ) 6 ส่วน

Ferric oxide( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) 20 ส่วน

Chromic oxide( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) 32 ส่วน

สีน้ำตาล – BROWN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Zinc oxide( $ZnO$ )	51 ส่วน
Ferric oxide( $Fe_2O_3$ )	17 ส่วน
Chromic oxide( $Cr_2O_3$ )	16 ส่วน
Alumina( $Al_2O_3$ )	16 ส่วน

### สีม่วง – VIOLET

Stannic oxide( $SnO_2$ ) 44.3 ส่วน

Calcium carbonate( $CaCO_3$ ) 27.7 ส่วน

Quartz( $SiO_2$ ) 19.9 ส่วน

Borax( $Na_2B_4O_7$ ) 4.4 ส่วน

Potassium dichromate( $K_2Cr_2O_7$ ) 2.6 ส่วน

สีชมพู - PINK

Stannic oxide( $SnO_2$ ) 45 ส่วน

Calcium carbonate( $CaCO_3$ ) 28 ส่วน

Quartz( $SiO_2$ ) 20 ส่วน

Borax( $Na_2B_4O_7$ ) 4 ส่วน

Potassium dichromate( $K_2Cr_2O_7$ ) 3 ส่วน

สีตำเร็จรูปที่ใช้ตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาแบ่งออกเป็น 2 ชนิด

1. สีใต้เคลือบ (Underglaze Colour) เป็นสีที่มีจุดหลอมเหลวสูง และสูงกว่าน้ำยาเคลือบเล็กน้อย การใช้มีหลายวิธีต้องเหมาะกับเนื้อดินปั้น และน้ำยาเคลือบ ดังนี้

- ใช้ผสมในน้ำยาเคลือบ เป็นน้ำยาเคลือบสี (IN GLAZE) หรือเรียกว่าสีในเคลือบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ใช้ผสมกับเนื้อดินปั้นทำเป็นเนื้อดินปั้นสี(COLOURED BODY)

- ใช้เขียนตกแต่งลวดลายบนเนื้อภาชนะดินปั้นที่เผาดิบแล้วหรือยังไม่ได้เผา แล้วเคลือบทับด้วยน้ำยาเคลือบ เมื่อเผาหน้ายาเคลือบแล้วสีจะปรากฏออกมา สีที่ใช้เขียนนั้นควรบดละเอียดแล้วค่อยผสมกาลีเซอร์ิน แล้วเติมน้ำพอประมาณ ไม่ควรเขียนสีหนาเกินไป เพราะจะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้ไม่เรียบ สีจะนูนออกมา สำหรับสีบางชนิดที่มีจุดหลอมตัวสูงกว่าน้ำยาเคลือบมาก เมื่อเผาเคลือบแล้วสีจะไม่มัน จำเป็นต้องใช้สารบางชนิดช่วยให้จุดหลอมตัวให้พอดีกับน้ำยาเคลือบ เช่น โซโปรแทสเซียมคาร์บอเนตในอัตราส่วนที่เหมาะสม จะได้สีสดและมัน แต่ถ้าเคลือบไหล สีไม่ชัด เนื่องจากสีมีจุดหลอมตัวต่ำกว่าน้ำยาเคลือบ ควรจะเติมสารที่มีจุดหลอมตัวสูงช่วย เช่น เนื้อดิน หรืออลูมินา

2. สีบนเคลือบ (Overglaze Colour) ใช้ตกแต่งบนภาชนะที่เผาเคลือบแล้ว เมื่อตกแต่งสีบนเคลือบแล้วก็นำเอาไปเผาอีกครั้งที่อุณหภูมิ 750 องศาเซลเซียส เพื่อให้สีติดกับผิวเคลือบ สีชนิดนี้จะมีสารที่ทำให้จุดหลอมเหลวต่ำผสมอยู่ด้วย นั่นคือ ฟลักซ์ (Flux) ซึ่งได้แก่ ตะกั่วแดง บอแรกซ์

สีบนเคลือบจะให้สีที่สดใสกว่าสีใต้เคลือบ เหมาะสำหรับผลิตภัณฑ์ที่นำไปใช้เป็นเครื่องประดับมากกว่าการนำไปใช้ตกแต่งภาชนะสำหรับใส่อาหารบริโภค เนื่องจากสีบนเคลือบนี้อาจจะละลายบนกรดน้ำส้ม ทำให้เป็นพิษต่อร่างกายเมื่อไปบริโภค

## (2) ข้อมูลเรื่องเคลือบ

### ความหมายของเคลือบ

เคลือบ คือ ชั้นแก้วบางๆ ที่เกิดจากการผสมกันของวัตถุดิบที่เป็นผงหรือของแข็งจากซิลิกา อลูมินา ฟลักซ์ และส่วนประกอบอื่นๆ ที่เตรียมขึ้นโดยกระบวนการทางเคมี โดยการบดให้เป็นผงละเอียด จากนั้นก็ผสมกันและเติมน้ำในสัดส่วนที่พอเหมาะแล้วเคลือบบนผิวภาชนะแล้วจึงนำไปเผาเมื่อเกิดความร้อนจัดจะหลอมละลายโดยค่อยเป็นค่อยไปในขณะที่ความร้อนเพิ่มขึ้น ในที่สุดเป็นลักษณะของสารละลายชั้นเหนียวเคลือบภาชนะ เมื่อความร้อนในเตาลดลง เคลือบเย็นตัวกลายเป็นผลึกของแก้วเคลือบภาชนะอยู่

### ความสำคัญของเคลือบ

เคลือบเป็นสิ่งที่เพิ่มความงดงามให้กับภาชนะเครื่องปั้นดินเผาโดยเปรียบเสมือนเอกลักษณ์ของความ เป็นเซรามิกส์ ภาชนะที่ไม่สามารถเพิ่มคุณค่าได้อย่างมากมายหากใช้เคลือบที่สวยงามหรือแปลกตาใน ขณะเดียวกันภาชนะที่มีรูปร่างสง่างามอาจหมดความน่าสนใจไปได้จากการเคลือบที่ผิดพลาด ช่างปั้นบางคน มีความสนใจที่จะตกแต่งภาชนะให้งดงาม ในขณะที่บางคนเน้นเรื่องโครงสร้างและทักษะในการปั้นมากกว่า ดังนั้น เคลือบจึงมีความสำคัญทั้งในแง่ของความเป็นจุดเด่นของภาชนะหรือการเพิ่มเติมความงดงามให้กับ ภาชนะ

### จุดประสงค์ในการเคลือบ

1. ทำให้ภาชนะมีความแข็งแรง ทนทาน รวมทั้งสามารถทนต่อสารเคมี กรดด่าง และการเสียดสี
2. เพื่อให้ภาชนะมีความสวยงามน่าใช้
3. สะดวกในการทำความสะดวก
4. สามารถป้องกันไม่ให้ของเหลวและแก๊สไหลผ่านได้
5. สามารถปิดบังผิวดินได้ดี

### ส่วนประกอบของเคลือบ

1. ซิลิกาหรือฟลินต์เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เคลือบมีลักษณะเป็นแก้ว ซึ่งรู้จักกันในชื่อของควอตซ์ (Quartz) เมื่ออยู่ในรูปของผลึกบริสุทธิ์ จุดหลอมละลายของซิลิกาสูงมากประมาณ 1700 องศาเซลเซียส แต่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถลดจุดศูนย์กลางได้จากชนิดของปลั๊กซ์ที่เติมลงไป การเติมซิลิกาปริมาณมากจะทำให้เกิดความแกร่งและทนต่อการขูดขีดมากขึ้น

2. อลูมินา ทำให้เกิดการทรงตัวและความแข็งแรง เป็นสารที่ปรับความหนืด ความมันและความด้านของแก้ว มีจุดหลอมละลายประมาณ 2040 องศาเซลเซียส เป็นส่วนผสมที่ทำให้เคลือบขึ้นเหนียวจับตัวคลุมผิวดินอย่างมีประสิทธิภาพ โยไมท์ไหลและและมีผิวที่แข็งแรง อย่างไรก็ตาม หากผสมอลูมินา 5% ในซิลิกาบริสุทธิ์ จุดหลอมละลายจะลดลงมาเป็น 1545 องศาเซลเซียส นอกจากนั้นอลูมินายังเป็นสารป้องกันการจับตัวเป็นผลึกขณะเย็นตัวระหว่างสารตัวอื่นซึ่งจะทำให้เคลือบมีผิวไม่เรียบและทึบได้ เนื่องจากอลูมินามีจุดหลอมตัวสูงมากจึงทำให้เกิดเคลือบที่บดและด้านได้หากใส่ในปริมาณที่ไม่เหมาะสมแต่ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับส่วนประกอบอื่นๆ ของเคลือบและอุณหภูมิการเผาด้วย

3. ปลั๊กซ์เป็นตัวทำลาย ช่วยทำให้จุดหลอมตัวของเคลือบต่ำลง ซึ่งปลั๊กซ์นี้มีหลายชนิดและหลอมตัวในอุณหภูมิที่ต่างกัน ต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับชนิดของการเผา เช่น ตะกั่ว โบแรกซ์ ทัลก์ เป็นต้น

ซิลิกานั้นมีอยู่ในแคลิซิมและเฟลด์สปาร์ ส่วนอลูมินาก็มีอยู่ในแคลิซิมและเฟลด์สปาร์เช่นเดียวกัน เฟลด์สปาร์เป็นแร่ที่มีอลูมินา ซิลิกา โพแทช โซเดียม แคลเซียมในปริมาณต่างๆ กัน ซึ่งชื่อของเฟลด์สปาร์นั้นขึ้นอยู่กับปริมาณของปลั๊กซ์ว่ามีชนิดใดมากที่สุด เช่น โซดาเฟลด์สปาร์ โพแทชเฟลด์สปาร์ โพแทชเฟลด์สปาร์เป็นชนิดที่นิยมใช้กันมาก มีราคาถูกกว่าและเผาได้แกร่งในไฟที่สูงกว่าโซดาเฟลด์สปาร์ เฟลด์สปาร์สามารถเป็นปลั๊กซ์ในการเผาไฟต่ำได้ เนื่องจากเป็นแหล่งสำคัญของซิลิกาและอลูมินาในการจะช่วยหลอมส่วนประกอบของเคลือบ จึงใส่ปลั๊กซ์ผสมลงไปกับซิลิกาที่อยู่ในเนื้อดินนั้น ทำให้สร้างความผูกพันเป็นหนึ่งเดียวระหว่างเนื้อดินและเคลือบ ซึ่งการรวมกันนี้จะแข็งแรงขึ้นเมื่ออุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น ในบางโอกาสดินที่พูนตัวจะดูดซึมปลั๊กซ์เข้าไปมากซึ่งจะทำให้เคลือบบางลงและผิวขรุขระ ควรปรับส่วนผสมทั้งเคลือบและดิน ความแตกต่างในสัดส่วนของซิลิกา อลูมินา ปลั๊กซ์ และสารประกอบอื่นๆ เช่น ไทเทเนียม โพแทสเซียม เซอร์โคเนียมและออกไซด์สี ทำให้เคลือบมีสมบัติแตกต่างกันทั้งสี พื้นผิว ความทึบ ความมัน

### ประเภทของเคลือบ

น้ำเคลือบที่ใช้เคลือบผลิตภัณฑ์ดินเผามีหลายชนิดด้วยกัน ซึ่งเกณฑ์ที่ตั้งขึ้นมาเพื่อแบ่งหรือจำแนกชนิดของน้ำเคลือบนั้นก็ยังมีหลายเกณฑ์ เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แบ่งตามวัตถุดิบที่ใช้ ได้แก่
  - เคลือบตะกั่ว (Lead glazes)
  - เคลือบเกลือ (Salt glazes)
  - เคลือบบอกแรกซ์ (Borosilicate glazes)
  - เคลือบขี้เถ้า (Ash glazes)
  - เคลือบเฟลด์สปาร์ (Feldspar glaze)
- แบ่งตามลักษณะที่มองเห็น หรือตามลักษณะของผิวเคลือบ ได้แก่
  - เคลือบใส (Transparent glaze)
  - เคลือบทึบ (Opaque glazes)
  - เคลือบผลึก (Crystalline glaze)
  - เคลือบด้าน (Mat glazes)
  - เคลือบราน (Crackle glazes)
  - เคลือบสี (Color glazes)
  - เคลือบมันหรือเคลือบมุก (Luster glazes)
- แบ่งตามชนิดของผลิตภัณฑ์ที่นำไปเคลือบ ได้แก่
  - เคลือบพอร์ซเลน (Porcelain glazes)
  - เคลือบโบนีนา (Bonechina glazes)
  - เคลือบเอิร์ทเทินแวร์ (Earthenware glazes)
  - เคลือบสโตนแวร์ (Stoneware glazes)
- แบ่งตามกรรมวิธีการผลิต
  - เคลือบดิบ (Raw glazes)
  - เคลือบฟริต (Frit glazes)
- แบ่งตามความทนไฟ
  - เคลือบไฟสูง (High temperature glazes)
  - เคลือบไฟปานกลาง (Intermediate temperature glazes)
  - เคลือบไฟต่ำ (Low temperature glazes)

ชนิดของเคลือบแบ่งตามลักษณะที่มองเห็นหรือตามลักษณะของผิวเคลือบ

### 1. เคลือบใส (Transparent glaze)

เป็นเคลือบใส ผิวมัน นิยมใช้เคลือบทับภาชนะที่เขียนสีได้เคลือบ และเป็นเคลือบพื้นฐานที่สามารถผสมออกไซด์ และสแตนดี ให้เกิดสีในตัวเคลือบขึ้นได้ นอกจากนี้ยังสามารถผสมสารชนิดอื่นให้เกิดความทึบหรือเกิดเคลือบราน เคลือบชนิดนี้มีส่วนประกอบที่แตกต่างกันตามอุณหภูมิและจุดประสงค์ในการเผา

### 2. เคลือบทึบ (Opaque glazes)

เป็นเคลือบสีขาวหรือสีอื่นที่เกิดความทึบและแสงไม่สามารถผ่านได้ สามารถทำให้เกิดขึ้น 3 วิธี คือ

- 1.1 แสงถูกดูดกลืนโดยตัวทำทึบที่อยู่ในเคลือบ
- 1.2 แสงถูกสะท้อนจากหน้าตัดของผลึกที่กระจายอยู่ในเคลือบ
- 1.3 เคลือบถูกทำทึบจากฟองอากาศเล็กๆและผลึกละเอียดที่กระจายสารที่นิยมใช้เพื่อให้เกิดเคลือบทึบ ได้แก่ ทินออกไซด์ (Tin Oxide) เซอร์โคเนียมซิลิเกต (Zirconium Silicate) ซิงก์ออกไซด์ (Zinc Oxide) ไทเทเนียมไดออกไซด์ (Titanium Dioxide)

### 3. เคลือบผลึก (Crystalline glaze)

เคลือบผลึกเกิดจากการตกผลึกในเคลือบระหว่างการเย็นตัว แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ เคลือบผลึกใหญ่ที่ฝังอยู่บนผิวเคลือบหรือในผิวเคลือบและเคลือบอะเวนจิวรีน (Aventurine) ซึ่งเป็นเคลือบผลึกเล็กแต่จะลอยกระจายอยู่บนผิวมีความมันวาว เคลือบอะเวนจิวรีนเป็นเคลือบผลึกที่นิยมใช้กันเกิดเคลือบแอลคาไลน์เคลือบไม่มีตะกั่วหรือลดตะกั่วในเคลือบโดยเติมออกไซด์ของเหล็กที่บริสุทธิ์จำนวนมากลงไป เคลือบนี้ต้องเผาในบรรยากาศแบบออกซิเดชันที่บริสุทธิ์ ตัวภาชนะไม่มีส่วนผสมของหินปูน แต่ใช้ซิลิกาจำนวนมากเคลือบผลึกมักจะไหลเพราะฉะนั้นควรวางภาชนะที่ชั้นเตาที่ทาคลินว้อชอย่างหนา หาเผาอุณหภูมิสูงมากควรวางภาชนะในชามดินเผา เพื่อป้องกันไม่ให้เคลือบไหลติด ช่วงเวลาเย็นตัวสำคัญมากเพื่อจะให้เกิดการตกผลึกอย่างดีอุณหภูมิในเตาควรลดลงเพียง 38 องศาเซลเซียส หลังจากสุกตัวและแช่ไว้ที่อุณหภูมินี้หลายชั่วโมงก่อนจะทำให้เย็นตัวอย่างช้าๆ อย่างไรก็ตามเคลือบผลึกมีหลายชนิดและต้องการช่วงเวลาเย็นตัวและการแช่อุณหภูมิที่แตกต่างกันไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. เคลือบด้าน (Mat glazes)

เคลือบด้านไม่ได้หมายถึง เคลือบบาง ผิวหยาบหรือเอาไม่สุก แต่ต้องมีผิวที่เรียบลื่น ไม่มีไขมันหรือโปร่งใส เกิดได้ทุกอุณหภูมิทั้งการเผาไฟสูงและไฟต่ำ เคลือบด้านมีความสัมพันธ์กับกลุ่มเคลือบฟลิก เพราะทั้งคู่ขึ้นอยู่กับโครงสร้างของผิวเคลือบที่ทำให้เกิดผลนั้น เคลือบปกติสามารถทำให้ด้านด้วยการผสม

อลูมินา (Alumina) 10%

แคลเซียมออกไซด์ (Calcium Oxide) 10 -15 % หรือ

เกาลิน (Kaolin) 10 -15% หรือ

รูไทล์ (Rutile) 5% + ซิงก์ออกไซด์ (Zinc Oxide) 5%

#### 5. เคลือบราน (Crackle glazes)

เคลือบรานเป็นลักษณะของเคลือบที่มีความหดตัวไม่สัมพันธ์กับภาชนะเกิดขึ้นได้ในเคลือบทั่วไป ส่วนใหญ่มักทำให้เกิดบนสโตนแวร์หรือพอร์ซเลน เพราะดินเออร์เทนแวร์จะมีความพรุนตัวไปทำให้ของเหลวซึมฝังตัวอยู่ เคลือบปกติอาจทำให้รานได้โดยเปลี่ยนฟลักซ์ หรือใช้กินปูน แทน เฟลด์สปาร์ หรือจากการเผาภาชนะให้ร้อน 80-100 องศาเซลเซียส แล้วพรมน้ำบนผิวภาชนะ นอกจากนั้นอาจเผาเคลือบครั้งแรกก่อน แล้วเคลือบทับอีกครั้งจะเกิดความตึงผิวและเกิดรอยรานแบบเส้นผม

รอยรานที่เกิดขึ้นหาต้องการสีเข้มทำได้โดยนำภาชนะแช่ในชาจีนขงแก่ๆ หรือใช้หมึกจีนฉาบภาชนะ หากต้องการสีอ่อนอาจใช้สีได้เคลือบบดละเอียดแล้วฉาบภาชนะหลายๆครั้ง นำไปเผาไฟต่ำ

#### 6. เคลือบสี (Color glazes)

โดยทั่วไปแล้วสีในงานเครื่องปั้นดินเผาได้มาจากออกไซด์สี ไดออกไซด์ คาร์บอนเนต หรือสารอินทรีย์อื่นๆ เช่นซีเด้า สีที่ใช้ผสมในเคลือบเป็นสิ่งสำคัญมาก การใช้สีที่มากเกินไปทำให้ภาชนะดูคล้ายพลาสติกได้ ในความจริงแล้วการใช้สีแต่น้อยหากเหมาะสมกับรูปทรงของภาชนะจะประสบความสำเร็จในแง่ของการให้ความสำคัญของภาพรวมทั้งหมดที่ไม่เน้นจุดเด่นเฉพาะสี แต่เน้นคุณภาพและการออกแบบด้วย สีที่ใช้สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. ออกไซด์สี (Color Oxides)

ออกไซด์มีหลายชนิด แต่ละชนิดสามารถให้สีที่มีลักษณะเฉพาะตัวและนำมาผสมกันเพื่อให้สีที่เปลี่ยนแปลงได้ ออกไซด์สามารถนำไปใช้ได้ทั้งกับเนื้อดินปั้น ดินเผาดิบ และผสมเคลือบ สีที่เกิดขึ้นนั้นขึ้นอยู่กับสถานะของดิน ชนิดของเคลือบ อุณหภูมิในการเผาแลบบรรยากาศในการเผาด้วย ความเข้มของสีที่ผสมในเคลือบมาจากสีของออกไซด์ซึ่งขึ้นอยู่กับความแรงของสีและปริมาณออกไซด์ที่ใช้การผสมเหล็กออกไซด์ 1% เทบจะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงของสีเคลือบเลย ในขณะที่โคบอลต์ออกไซด์ 1% สามารถให้สีฟ้าสดใสได้

สีออกไซด์แต่ละชนิดมีสมบัติเฉพาะที่แตกต่างกันออกไปพื้นฐานที่สำคัญและนิยมใช้มีดังนี้

- **เหล็กออกไซด์ (Iron Oxide)** เหล็กออกไซด์เป็นออกไซด์พื้นฐานที่นิยมใช้ที่สุดชนิดหนึ่ง เนื่องจากให้เฉดสีที่หลากหลายและคงสีอย่างสม่ำเสมอต่อสภาพอุณหภูมิการเผาไฟสูงได้และมีราคาถูก ปกติเหล็กออกไซด์จะให้สีน้ำตาลอ่อนเมื่อผสมถึง 4% ในการเผาไฟต่ำจะให้สีอำพันที่งดงามและให้สีน้ำผึ้งเมื่อผสมเคลือบตะกั่ว หากผสมในเคลือบซิงก์ออกไซด์จะทำให้สีหม่นเป็นสีโคลน เป็นต้น
- **โคบอลต์ออกไซด์ (Cobalt Oxide)** โคบอลต์ให้สีที่มีพลังและแรงมากที่สุดในบรรดาสีออกไซด์ทั้งหลาย แต่มีราคาสูงมากทำให้เกิดเฉดสีฟ้า สีเงิน ในสถานะที่ต่างกัน ปกติถ้าใช้โคบอลต์อย่างเดียวเพียง 1% จะให้สีฟ้าเข้ม แต่ถ้าผสมกับออกไซด์อื่น เช่น เหล็ก แมงกานีส หรือคอปเปอร์ จะให้สีที่ลดความเข้มขุ่นลงและอบอุ่นขึ้น หากผสมในเคลือบที่มีแมกนีเซียมจะได้โทนสีม่วง ถ้าใช้ไปรยบนผิวดินเผาไฟสูงโดยไม่ผสมอะไรเลยจะออกสีเข้มเกือบดำผิวคล้ายโลหะ
- **คอปเปอร์ออกไซด์ (Copper Oxide)** คอปเปอร์เป็นออกไซด์ที่มีผงสีดำแต่ให้สีเขียวเมื่อเผาแล้ว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของเคลือบและบรรยากาศในการเผา หากเผาเตาไฟฟ้าในบรรยากาศแบบออกซิเดชันจะให้สีเขียวอ่อนถึงเขียวแก่หรือสีเทอร์คอยส์ แต่ถ้าผสมมากกว่า 6% ขึ้นไปจะให้สีดำโลหะได้และแสดงปฏิกิริยาเป็นฟลักซ์ทำให้เคลือบไหลตัวอาจให้สีน้ำตาลหรือเทาในเคลือบบางชนิดที่มีส่วนผสมของซิงก์
- **แมงกานีสไดออกไซด์ (Manganese Dioxide)** รูปแบบของแมงกานีสที่ใช้เป็นปกติคือแมงกานีสคาร์บอนेट ซึ่งเป็นส่วนผงละเอียดสีชมพูหรือแมงกานีสไดออกไซด์ ผงหยาบสีดำซึ่งนิยมใช้ในสลิปหรือเนื้อดินปั้นซึ่งจะทำให้เกิดจุดสีที่แปลกตา แมงกานีสให้สีได้ในระยะต่างๆกัน ตั้งแต่ม่วงอ่อนไปจนถึงน้ำตาลขึ้นอยู่กับส่วนผสมในเคลือบและการผสมออกไซด์อื่น
- **นิกเกิลออกไซด์ (Nickel Oxide)** ออกไซด์ชนิดนี้ใช้ใน 2 รูปแบบ คือ กรีนนิกเกิลออกไซด์และแบล็กนิกเกิลออกไซด์ นิยมใช้เพื่อทำให้เกิดสีที่หลากหลายในเคลือบ สีที่เกิดจากนิกเกิล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกไซด์จะเป็นสีค่อนข้างหม่นไม่สดใสออกสีน้ำตาลจางๆ หรือน้ำตาลอมเขียว แต่ให้สีไม่สม่ำเสมอ

- โครเมียมออกไซด์ (Chromium Oxide) ปกติแล้วโครเมียมให้สีที่หลากหลายมาก ขึ้นอยู่กับชนิดของเคลือบและอุณหภูมิการเผา ในเคลือบปกติที่ไม่มีซิงก์หรือตะกั่วจะให้สีเขียวที่เข้มกว่าคอปเปอร์และออกเป็นสีเทา แต่ขึ้นอยู่กับส่วนผสมของเคลือบด้วย โดยทั่วไปแล้วมักใช้โครเมียมในเคลือบไฟสูงมากกว่าเคลือบไฟต่ำ

- วาเนเดียมเพนทอกไซด์ (Vanadium Pentoxide) ออกไซด์ชนิดนี้มักใช้ในรูปแบบของสแตนซึ่งได้จากการเตรียมวาเนเดียมเพนทอกไซด์ กับทินออกไซด์ซึ่งจะให้สีเหลืองในเคลือบ แต่เนื่องจากมีวาเนเดียมออกไซด์อยู่ในสแตนน้อยมาก จึงต้องใส่วาเนเดียมสแตนค่อนข้างมากในเคลือบ การใส่ 5% จะให้สีเหลือง 8-10% ให้สีเหลืองเข้ม และเนื่องจากมีทินในสแตนด้วยจึงทำให้เกิดความทึบ

## 2. สแตนสี (Color Stain)

สแตนสี คือ การนำส่วนผสมของสารที่ให้สีเช่นออกไซด์ และสารประกอบชนิดอื่นที่ทำหน้าที่ต่างๆ กันมาสะสม หรือฟritรวมกันในอุณหภูมิสูง แล้วนำไปอบให้ละเอียดแล้วล้างเพื่อขจัดเกล็ดลอยออก ประโยชน์ของสแตนก็คือได้สีที่แน่นอนและมีมากมายหลายสี สามารถชิงสีที่จะเกิดขึ้นได้เมื่อผสมในปริมาณและช่วงอุณหภูมิการเผาที่คงที่ การที่สแตนให้สีต่างๆ กันนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของออกไซด์สี ตัวแปรสี เช่น ออกไซด์ของตะกั่วซึ่งให้สีขาวเมื่อผสมกับโครเมียมออกไซด์จะให้สีเขียวในเฉดสีที่หลากหลาย สีแดงได้มาจากส่วนผสมของตะกั่วและเซเลเนียมออกไซด์ ส่วนสีชมพูซึ่งทนไฟสูงได้มาจากเหล็กและเซอโคเนียม

นอกจากนี้ยังมีฟลักซ์ เช่น บอแรกซ์ เป็นตัวทำละลายและตัวทำให้เงาจาง เช่น อะลูมินา หรือ ฟรินต์ เป็นต้น สแตนสีสามารถนำไปใช้ผสมได้กับเนื้อดินปั้น เคลือบ สีได้เคลือบ และสีบนเคลือบโดยใช้ปริมาณต่างกัน สีแต่ละสีก็มีความแตกต่างระหว่างช่วงอุณหภูมิการเผาและการสุกตัวด้วย เช่น สีน้ำเงินจากโคบอลต์ สแตนจะให้สีที่คงที่จนถึงอุณหภูมิ 1500 องศาเซลเซียส ในขณะที่สีน้ำตาลอ่อนจากเหล็กและแอนติโมนีจะให้สีที่คงที่ในอุณหภูมิ 1300 องศาเซลเซียส

## การเตรียมเคลือบสีและการควบคุม

การเตรียมเคลือบสีสามารถทำได้จากการเติมสีออกไซด์หรือสแตนลงไป โดยผสมสีกับน้ำเล็กน้อยแล้วกรองด้วยกระดาษ 200 เมช จากนั้นจึงผสมเข้ากับเคลือบ สีในเคลือบที่ได้มานั้นขึ้นอยู่กับปริมาณของสีและเคลือบพื้นฐานว่าเป็นชนิดใด เช่น การผสมสีในเคลือบขาวที่บะจะให้สีที่แตกต่างจากเคลือบใส และในเคลือบไฟดำนั้น เคลือบตะกั่วจะให้สีที่เด่นชัดกว่าเคลือบขาวที่บะจะให้สีที่แตกต่างจากเคลือบใส และในเคลือบไฟดำนั้น เคลือบตะกั่วจะให้สีที่เด่นชัดกว่าเคลือบที่ไม่ได้ผสมตะกั่ว

สีเคลือบที่สวยงามบางสีได้มาจากการผสมออกไซด์สีต่างๆ เข้าด้วยกันในเคลือบ ซึ่งออกไซด์ต่างๆนี้อาจเป็นผลต่อจุดสุกตัวของเคลือบด้วย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของออกไซด์และปริมาณที่เติมลงไปด้วย เช่น เคลือบดำ ได้มาจากโคบอลต์ 2% แมงกานีส 2% เหล็ก 3% ซึ่งทั้งหมดนี้รวมตัวกันเป็นฟลักซ์ที่สามารถลดจุดสุกตัวของเคลือบลงได้

### 7. เคลือบมันหรือเคลือบมุก (Luster glazes)

ลัสเตอร์เป็นเคลือบที่มีผิวมัน มีประกายเหลือบแวววาว สามารถเลือกใช้ได้หลายสี เช่น ทอง เงิน ทองแดง ม่วง ส้ม เป็นต้น ปกติจะเอาบนเคลือบโดยใช้ไฟดำที่มีความร้อนพอเพียงที่จะหลอมโลหะที่ผสมอยู่แต่ร้อนน้อยกว่าจุดหลอมเหลวตัวของเคลือบเดิม โดยใช้อุณหภูมิประมาณ 650–800 องศาเซลเซียส โลหะที่ใช้ส่วนมากคือ ตะกั่ว และซิงก์แอซีเทตส์ คอปเปอร์ แมงกานีส และโคบอลต์ซัลเฟต ยูเรเนียมไนเตรด และส่วนผสมของเงินและทอง นิยมใช้ลัสเตอร์ในการตกแต่งวาดลวดลายเพียงบางส่วนของภาชนะโดยไม่เคลือบทั้งใบ หลังการเผา มักขัดหรือเช็ดด้วยสำลีเพื่อให้สีมันสดใส

### (3) ข้อมูลเรื่องรูปลอกเซรามิกส์ (CERAMIC DECALCOMANIAS)

ในปัจจุบันรูปลอกเซรามิกส์เป็นวัสดุที่มีบทบาททั่วไป ใช้ในการตกแต่งผลิตภัณฑ์เซรามิกส์อย่างมาก โดยเฉพาะในโรงงานอุตสาหกรรม เพราะสามารถผลิตได้จำนวนมาก รวดเร็ว มีคุณภาพ มีมาตรฐาน มีความสวยงาม และประหยัดเวลา ขณะเดียวกันก็ยังเป็นวัสดุที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้แก้ปัญหาผลิตภัณฑ์บางรูปร่างที่ไม่สามารถใช้วิธีการพิมพ์ลายโดยตรงได้

#### ประเภทของรูปลอกเซรามิกส์

##### 1. จำแนกตามจำนวนสีของรูปลอก แบ่งได้ดังนี้

- รูปลอกสีเดียว ได้แก่ รูปลอกที่มีเพียงสีเดียวภายในภาพนั้น เช่น รูปลอกสีครามหรือสีน้ำตาล หรือ สีแดง หรือสีอื่นๆ
- รูปลอกหลายสี ได้แก่ รูปลอกที่มีหลายสีอยู่ในภาพเดียวกัน เช่น สีแดงร่วมกับสีเขียว ร่วมกับสีเหลือง สีอื่นๆ

##### 2. จำแนกตามชนิดของสี แบ่งได้ดังนี้

- รูปลอกสีใต้เคลือบ (Under Glaze Decal) หมายถึง รูปลอกที่ใช้ติดบนผลิตภัณฑ์ที่เป็นดินดิบ หรือผ่านการเผาดิบแล้ว และนำไปชุบเคลือบแล้วเผาเคลือบ ต่อไปที่อุณหภูมิ 900 - 1300 องศาเซลเซียส เพื่อให้สีสุกตัวและปิดทับเนื้อสีไว้
- รูปลอกสีบนเคลือบ (Over Glaze Decal) หมายถึง รูปลอกที่ใช้ติดบนผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการเคลือบชุบแล้ว หรือผ่านการเผาเคลือบแล้ว นำไปเผาซ้ำที่อุณหภูมิ 1100 - 1230 องศาเซลเซียส เพื่อให้สีสุกตัวและจมสู่ชั้นของน้ำเคลือบ

##### 3. จำแนกตามลักษณะของภาพ

- ภาพลายเส้น (Line Work) เป็นภาพที่มีโทนน้ำหนักรูปเดียวไม่มีอ่อนแก่ เช่น รูปลอกชื่อบริษัท สัญลักษณ์ แถบสี
- ภาพโทนกึ่งต่อเนื่อง (Half Tone) เป็นภาพที่มีโทนน้ำหนักไล่จากอ่อนไปหาเข้ม เพื่อแสดงมิติ เช่น ภาพคน สัตว์ ทิวทัศน์ ดอกไม้ เมื่อมองแล้วเห็นภาพคล้ายจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ภาพผสม เป็นภาพที่เกิดจากการผสมระหว่างภาพลายเส้นและภาพโทนทึงต่อเนื่อง เพื่อแสดงมิติของภาพ และความคมชัดของเส้น

### การผลิตรูปลอกใต้สีเคลือบ

รูปลอกใต้สีเคลือบ (Under Glaze Decal) เป็นรูปลอกที่เริ่มใช้กันมานานควบคู่กับพัฒนาการด้านเซรามิกส์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อต้องการเร่งอัตราการผลิต ในระบบอุตสาหกรรมก็มีการคิดค้นวิธีการตกแต่งเพื่อให้ได้รูปแบบที่เหมือนกัน ขนาด ความสวยงามเท่ากัน และผลิตได้มากและรวดเร็วขึ้น วิธีการที่ได้พัฒนาและยังใช้กันอยู่ ได้แก่

#### 1. การพ่นสี วิธีการนี้เป็นวิธีการแรกๆที่นำมาเพื่อใช้เร่งอัตราการผลิต ซึ่งมีวิธีดังนี้

- 1.1 ใช้แผ่นตะกั่วที่มีความอ่อนนุ่ม หนาประมาณ 1 มิลลิเมตร นำมาตัดให้เข้ากับรูปทรงของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการตกแต่ง
- 1.2 ร่างลวดลายลงบนแผ่นตะกั่วที่ตัดแล้ว
- 1.3 ใช้มีดตัด - ฉลุ ให้เป็นลวดลายหลุตามรูปแบบที่ต้องการ
- 1.4 นำแบบที่ได้ไปวางทาบบนผลิตภัณฑ์
- 1.5 ใช้สีใต้เคลือบพ่นลงบริเวณร่องที่เจาะลวดลายไว้
- 1.6 เมื่อนำแบบออกจะ ได้ลวดลายที่เป็นสีต่างๆ ที่พ่นไว้
- 1.7 นำผลิตภัณฑ์ไปชุบเคลือบ และเผาต่อไป

การตกแต่งด้วยวิธีนี้ มักมีปัญหาที่อาจเกิดลวดลายไม่คมชัดได้ เพราะแผ่นตะกั่วหรือแผ่นโลหะไม่แนบสนิทกับพื้นของผลิตภัณฑ์ วิธีนี้ยังมีการใช้อยู่บ้างในการทำลาดโลหะเคลือบ แต่ได้ตัดแปลงจากแผ่นตะกั่วเป็นวัสดุอื่นแทน

2. การใช้ตรายางประทับ วิธีเป็นการสร้างลวดลายลงบนผิวผลิตภัณฑ์ได้รวดเร็ว แต่มีจุดอ่อนคือ พิมพ์ของตรายางจะพิมพ์ได้เพียงสีเดียว ซึ่งมีวิธีการผลิตดังนี้ การนี้เป็นวิธีการแรกๆที่นำมาเพื่อใช้เร่งอัตราการผลิต ซึ่งมีวิธีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.1 เตรียมทรายางที่มีลวดลายตามต้องการ
- 2.2 เตรียมส่วนผสมของสี โดยการใช้น้ำสีได้เคลือบ + กาวยางไม้ + น้ำมันกรีเซอร์ลิน โดยเตรียมอยู่ในสภาพครีมพ่น
- 2.3 นำส่วนผสมของสีมาปาดลงบนแผ่นกระจก หรือผ้าหนา
- 2.4 นำทรายางมาปัดสี แล้วไปพิมพ์ลงบนผิวผลิตภัณฑ์ จะได้ลวดลายบนผิวผลิตภัณฑ์
- 2.5 นำไปชุบเคลือบและเผาต่อไป

การตกแต่งด้วยวิธีนี้ไม่เหมาะกับผลิตภัณฑ์ที่มีทรงกลม เพราะไม่สามารถพิมพ์ได้ชัดเจนนัก แต่ในผลิตภัณฑ์ที่รูปร่างทรงกระบอก หรือทรงกรวยไม่ค่อยเกิดปัญหานี้

### 3. การใช้รูปลอกที่ผลิตจากแม่พิมพ์ร่องลึก (INTAGLIO PAINTING/COPPER/PLATE

PAINTING) รูปลอกชนิดนี้เริ่มใช้กันมาตั้งแต่อดีตปัจจุบันไม่เป็นที่นิยม เนื่องจากผลิตได้ช้า และทำได้สีเดียว ซึ่งวิธีการผลิตดังนี้ คือ

- 3.1 เตรียมแผ่นทองเหลืองให้มีลวดลายเป็นร่องลึก สามารถทำได้โดยการแกะสลัก หรือใช้วิธีการกัดกรด
- 3.2 เตรียมส่วนผสมของสี โดยการใช้น้ำสีได้เคลือบ + ขี้เถ้าพืช + กาวยางไม้ + น้ำ ผสมและบดให้เข้ากันเป็นครีมหนืดข้นๆ
- 3.3 ใช้ส่วนผสมของสีปาด และอัดลงตามร่องลึกของลวดลาย
- 3.4 ใช้ไม้ปาดส่วนผสมของสีที่เกินออก
- 3.5 นำกระดาษข่อยมาวางทับบนแผ่นทองเหลือง
- 3.6 ใช้ลูกกลิ้งคลึงบนกระดาษ หรือเข้าเครื่องรีดเพื่อให้กระดาษดูดสีขึ้นมา
- 3.7 ดึงกระดาษข่อยออกจากแผ่นทองเหลือง ลวดลายจะปรากฏบนกระดาษ
- 3.8 นำกระดาษรูปลอกไปผึ่งแดดให้แห้ง

### 3.9 นำกระดาษรูปลอกมาตัดเป็นแผ่นให้มีขนาดใกล้เคียงกับลวดลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวทช. ผลิตขึ้นเพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.10 นำรูปลอกไปวางบนผลิตภัณฑ์ที่เป็นดินดิบหรือเผาดิบแล้ว โดยใช้ด้านที่มีสีแนบกับผลิตภัณฑ์ โดยวางในตำแหน่งที่ต้องการ

3.11 ใช้แปรงขนกระต่าย หรือพู่กันแบนใหญ่ชุบน้ำทาบนกระดาษรูปลอกน้ำ จะช่วยละลายสีของรูป ลอกให้ขึ้น ขณะเดียวกันเนื้อของผลิตภัณฑ์จะดูดน้ำเข้าสู่ตัวผลิตภัณฑ์ ทำให้รูปลอกหลุดออกจาก กระดาษไม่ติดกับผิวผลิตภัณฑ์ การติดรูปลอกนี้ต้องทำด้วยความรวดเร็ว และปริมาณน้ำต้องพอดี รูปลอกจึงจะมีลวดลายที่สมบูรณ์

3.12 นำผลิตภัณฑ์ไปชุบน้ำเคลือบใสและนำมาเผาต่อไป

**4. การใช้รูปลอกในระบบซิลค์สกรีน (SILK SCREEN PRINTING)** รูปลอกชนิดนี้เป็นรูปลอกที่นิยม ใช้มากในปัจจุบันเนื่องจากสามารถผลิตได้จำนวนมากและรวดเร็ว อายุการเก็บรักษานาน และผลิตได้ ทั้งชนิดสีเดียวและหลายสี ซึ่งมีวิธีการเตรียมดังนี้

4.1 เตรียมตะแกรงใหม่ โดยการถ่ายซิลค์สกรีน และติดยึดกับฐานสกรีนให้แน่น

4.2 เตรียมส่วนผสมของสีโดยการใส่สีได้เคลือบ + น้ำ + กาวยางไม้ + น้ำผึ้ง + น้ำตาลปี๊ป ผสมและบด ให้เข้ากันและหนืดพอประมาณ

4.3 นำกระดาษข่อยวางบนฐานสกรีน และวางกรอบตะแกรงใหม่ทับ

4.4 ตักส่วนของสีใส่ตะแกรงใหม่แล้วทำการสกรีน เมื่อปาดสีแล้วให้ยกตะแกรงขึ้นทันที กระดาษ ข่อยจะติดขึ้นไปกับกรอบตะแกรงใหม่

4.5 รับผิดชอบกระดาษข่อยออกจากตะแกรงทันทีแล้วนำไปผึ่งแห้งจะได้รูปลอกได้เคลือบชนิดสีเดียว

ในกรณีที่ต้องการพิมพ์หลายสี จำเป็นต้องใช้เครื่องพิมพ์ที่ใช้ระบบเครื่องควบคุมสุญญากาศที่สามารถดูดกระดาษข่อยให้ติดอยู่กับฐานสกรีน เมื่อสกรีนสีแรกเสร็จก็จะสกรีนสีอื่นได้ต่อไป

สำหรับรูปลอกชนิดนี้มีวิธีการติดเช่นเดียวกับรูปลอกที่ผลิตด้วยระบบแม่พิมพ์ร่องลึก ขณะเดียวกันทำ ได้ทั้งรูปลอกลายเส้นและรูปลอกภาพโทนกึ่งต่อเนื่อง

## 5. การผลิตรูปลอกสีบนเคลือบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปลอกสีบนเคลือบ (Over Glaze Decal) มีใช้กันหลายชนิด แต่นิยมในปัจจุบัน คือ ระบบรูปลอกน้ำ (WATERSLIDE) เนื่องจากผลิตง่ายและการติดในตำแหน่งต่างๆ สะดวก โดยมีกระบวนการผลิตดังนี้

### วัสดุ – เครื่องมือ

1. ภาพต้นแบบ (Art Work) ทำได้ทั้งบนกระดาษขาว กระดาษไข แผ่นฟิล์ม แผ่นฟิล์มลิต โดยเลือกใช้ให้เหมาะกับภาพ หรือ ลวดลาย ว่าเป็นภาพลายเส้นละเอียด เส้นทึบหรือโทนกึ่งต่อเนื่อง
2. ตะแกรงไหม (Silk) ควรเลือกความละเอียดของผ้าให้ตรงกับจุดประสงค์ของการทำงาน คือ
  - ตะแกรงไหมสำหรับพิมพ์ภาพลายเส้น ควรใช้ผ้าเบอร์ 90 – 120
  - ตะแกรงไหมสำหรับพิมพ์ภาพโทนกึ่งต่อเนื่อง ควรใช้ผ้าเบอร์ 120 – 150
  - ตะแกรงไหมสำหรับพิมพ์ภาพโทนกึ่งต่อเนื่อง ควรใช้ผ้าเบอร์ 130 – 150 (ชนิดสีซ้อนกัน)
  - ตะแกรงไหมสำหรับพิมพ์น้ำยาเคลือบผิวผ้า ควรใช้ผ้า 40 - 60
3. สีบนเคลือบ (Over Glaze Decal) เป็นสีสำหรับตกแต่งผิวผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการเผาเคลือบแล้ว เมื่อตกแต่งเสร็จก็นำไปเผาซ้ำที่อุณหภูมิ 700 – 900 องศาเซลเซียส สีนี้ควบคุมคุณภาพกันมาก เนื่องจากมีส่วนผสมของตะกั่ว โบรอน แคลเซียมอยู่ด้วย ซึ่งมีอันตรายต่อร่างกาย แต่ก็เป็นสีที่ให้ความสดใส และดูฉลาดมากกว่าสีได้เคลือบ เพราะเผาที่อุณหภูมิต่ำกว่าสีได้เคลือบ สีที่นิยมนำมาทำรูปลอกนี้ควรมีความละเอียดประมาณ 320 เมช
4. ตัวประสาน (Wedium/Screen Printing oil) มีลักษณะเป็นของเหลวข้นๆ สีใส ใช้ผสมกับสีบนเคลือบ เมื่อแห้งแล้วนำมาละลายน้ำเป็นสารที่ช่วยยึดเนื้อสีให้คงรูปร่าง เนื่องจากขณะทำการติดรูปลอก เนื้อสีจะต้องถูกน้ำ ตัวประสานนี้จะต้องถูกเผาไหม้หมดไปก่อนที่ 700 องศาเซลเซียส โดยไม่เหลือคาร์บอนไว้และจะต้องไม่มีปฏิกิริยาทางเคมีกับเนื้อสีเมื่อถูกความร้อน
5. ฟิล์มเคลือบผิวหน้า (Cover coat) เป็นของเหลวข้นๆ มีหลายสี เช่น ใส ชมพู ฟ้า เหลือง ใช้เป็นฟิล์มเคลือบผิวหน้ารูปลอก ฟิล์มเคลือบผิวหน้าจะต้องไม่ละลายน้ำและต้องไม่บางจนเสียรูปได้ง่าย ตัวฟิล์มจะทำหน้าที่ยึดเนื้อสีให้คงรูปร่างและตำแหน่งของลวดลายไว้ โดยฟิล์มจะติดเป็นเนื้อเดียวกับสี เพื่อให้สามารถลอกรูปลอก หรือลวดลายที่สกรีนไว้ออกมา เพื่อนำไปติดบนผลิตภัณฑ์ได้ โดยมีลวดลายเหมือนเดิม ฟิล์มเคลือบผิวหน้าที่ดีเมื่อถูกความร้อนจะต้องมีคุณสมบัติเหมือนตัวประสาน
6. น้ำมันล้าง (Cleaner) ใช้สำหรับล้างอุปกรณ์ในการพิมพ์ ควรใช้น้ำมันล้างชนิดเชื้อพลาสติก เช่น VINYLON CLEANER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. กระดาษรูปลอกน้ำ (Zunical Decalcomania Paper) เป็นกระดาษขาวหนาประมาณ 60 – 80 ปอนด์ ด้านบนที่จะใช้งานจะเคลือบกาวมีลักษณะเหนียว ส่วนด้านล่างเป็นกระดาษเคลือบมัน ป้องกันมิให้เกิดการติดกันเพื่อให้สามารถซ้อนกันได้ทั้งก่อนพิมพ์และหลังพิมพ์รูปลอก
8. อุปกรณ์อื่นๆ
  - 8.1 เต้าเผา ควรเป็นเต้าเผาไฟฟ้า หรือเต้าก๊าซ โดยเผาแบบออกซิเดชั่น
  - 8.2 เครื่องซั่ง
  - 8.3 โกร่งบดสี
  - 8.4 ไม้ปาดสกรีน
  - 8.5 ฐานยึดตะแกรงใหม่
  - 8.6 ยางติครูปลอก
  - 8.7 สถานที่ทำงาน ควรเป็นห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ และความชื้นเมื่อต้องการผลิตเป็นอุตสาหกรรม

### วิธีผลิตรูปลอกสีบนเคลือบ

1. การเตรียมตะแกรงใหม่
  - 1.1. เฟรมตะแกรงใหม่สำหรับพิมพ์ลวดลาย ใช้ถ่ายพิมพ์จากต้นแบบที่เป็นภาพเหมือนจริง และระวังมากสำหรับภาพกิ่งตอเนื่องที่จะเกิดจากภาพมอร์ เนื่องจากเม็ดสกรีนจากฟิล์มต้นแบบช่องว่างเล็กๆ ของผ้าไหม เมื่อวางซ้อนกันในบางมุมสามารถเกิดโทนที่ไม่ต้องการได้
  - 1.2. เฟรมตะแกรงใหม่สำหรับพิมพ์เคลือบสีหน้า ให้ถ่ายต้นแบบที่มีเส้นรอบภาพใหญ่กว่าเส้นรอบของลวดลายที่ต้องการประมาณด้านละ 3 มิลลิเมตร และควรมีแนวขอบให้ขนานไปกับเส้นรอบภาพไปทุกส่วน เพื่อให้เป็นฟิล์มที่สามารถติดได้แน่นและไม่ย่นเมื่อติดบนผิวโค้ง
2. การพิมพ์รูปลอก
  - 2.1. ยึดตะแกรงใหม่ให้แน่นกับฐานพิมพ์พร้อมทั้งตำแหน่งกระดาษรูปลอกที่จะใช้พิมพ์
  - 2.2. ใส่กระดาษรูปลอกน้ำในตำแหน่งที่ตั้งไว้ โดยให้ด้านบนเป็นด้านที่มีกาวเคลือบอยู่
  - 2.3. เตรียมส่วนผสมของสีในอัตราส่วน ดังนี้

สีบนเคลือบ + น้ำมันประสาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งนี้รูปขึ้นอยู่กับสีแต่ละสี และแหล่งของน้ำมันประสาน โดยผสมให้เข้ากัน จะมีสภาพเป็นครีมข้น - เหนียว

- 2.4. นำส่วนผสมของสีลงในตะแกรงใหม่ แล้วปาดสกรีนให้สีลงไปยังกระดาษรูปดอก แล้วยกตะแกรงใหม่ขึ้นทันที อย่าปล่อยให้ไว เพราะจะเกิดคราบสีที่รูปดอก
- 2.5. นำรูปดอกไปผึ่งแล้วนำมาปาดสกรีนสีที่สอง จากนั้นผึ่งให้แห้งแล้วปาดสกรีนสีอื่นต่อไป
- 2.6. นำรูปดอกที่แห้งแล้วมาปาดน้ำยาเคลือบผิวหน้า แล้วนำไปผึ่งให้แห้งเช่นกัน ก็จะได้รูปดอกสีบนเคลือบ

### 3. การติดรูปดอก

- 3.1. ทำความสะอาดผลิตภัณฑ์ที่จะติดรูปดอก
- 3.2. ตัดรูปดอกออกเป็นแผ่นๆ จากแผ่นใหญ่
- 3.3. นำรูปดอกไปแช่น้ำ รูปดอกจะม้วนตัวแล้วทิ้งไว้ 30 – 45 วินาที กระดาษรูปดอกจะคลายตัวออก
- 3.4. ยกกระดาษรูปดอกมาวางบนชิ้นงาน ใช้นิ้วเลื่อนฟิล์มรูปดอกออกจากกระดาษ ฟิล์มรูปดอกก็จะติดกับผลิตภัณฑ์
- 3.5. ใช้นิ้วมือทั้ง 2 ข้างปรับตำแหน่งรูปดอกให้อยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ ช่วงนี้จะมีฟองอากาศอยู่ใต้แผ่นฟิล์มเป็นตัวช่วยหล่อลื่น
- 3.6. เมื่อได้ตำแหน่งที่ต้องการแล้ว ใช้ยางติดรูปดอกปาดไล่น้ำและฟองอากาศออกให้หมด เพื่อให้รูปดอกติดแน่นกับผิวเคลือบของผลิตภัณฑ์ หากมีน้ำหรือฟองอากาศเหลืออยู่เมื่อรูปดอกแห้งจะเกิดเป็นฟองอากาศและหลุดร่อนออกมาเมื่อผ่านการเผา
- 3.7. เมื่อรูปดอกแห้งแล้วนำไปเผาที่อุณหภูมิ 700 – 900 องศาเซลเซียส ก็จะได้ลวดลายปรากฏอยู่บนผลิตภัณฑ์ตามที่ต้องการ

### การออกแบบรูปดอกเซรามิกส์

ในการผลิตรูปดอกเซรามิกส์สิ่งสำคัญ คือ การออกแบบลวดลายของรูปดอกจะต้องสอดคล้องกันกับผลิตภัณฑ์ และไม่ก่อให้เกิดปัญหาเมื่อทำการติดรูปดอก ดังนั้นการผลิตรูปดอกเซรามิกส์ จึงมีหลักการออกแบบดังนี้

1. ลวดลายจะต้องเหมาะสมกับรูปร่างผลิตภัณฑ์
2. การเตรียมต้นแบบของลวดลายจะต้องมีขนาดที่เหมาะสมกับระยะของสภาพเนื้อดินที่จะทำการติดรูปดอก และเหมาะสมกับชนิดของรูปดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.1. รูปลอกใต้สีเคลือบ จะต้องวัดขนาดเนื้อที่ที่จะติดรูปลอกในขณะที่เป็นดินดิบ สำหรับการติดบนผลิตภัณฑ์ที่เป็นดินดิบ
  - 2.2. รูปลอกสีใต้เคลือบ จะต้องวัดขนาดเนื้อที่ที่จะติดรูปลอกในขณะที่ผลิตภัณฑ์นั้นผ่านการเผาดิบเรียบร้อยแล้ว สำหรับการติดบนผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการเผาดิบ
  - 2.3. รูปลอกสีบนเคลือบ จะต้องวัดขนาดเนื้อที่ที่จะติดรูปลอกในขณะที่ผลิตภัณฑ์นั้นผ่านการเผาเคลือบเรียบร้อยแล้ว
  - 2.4. รูปลอกสีในเคลือบ จะต้องวัดขนาดเนื้อที่ที่จะติดรูปลอกในขณะที่ผลิตภัณฑ์นั้นผ่านการเผาดิบเรียบร้อยแล้ว สำหรับการติดบนผิวเคลือบที่ยังไม่ผ่านการเผา
  - 2.5. รูปลอกสีบนเคลือบ จะต้องวัดขนาดเนื้อที่ที่จะติดรูปลอกในขณะที่ผลิตภัณฑ์นั้นผ่านการเผาเคลือบเรียบร้อยแล้ว สำหรับการติดบนผิวเคลือบที่ผ่านการเผาเคลือบแล้ว
3. รูปลอกที่จำเป็นต้องติดบริเวณผิวโค้งทรงกลม ควรมีวนของลวดลายที่เป็นริ้ว หรือเป็นแฉกให้มาก เพื่อให้รูปลอกสามารถขยายตัวได้ขณะทำการติด หรือไม่เกิดรอยย่น
  4. การออกแบบกรอบสำหรับพิมพ์ฟิล์มเคลือบผิวหน้า ควรเป็นรูปที่มีเส้นรอบนอกขนานไปกับเส้นของตัวลาย โดยมีระยะห่างจากตัวลายประมาณ 2 – 4 มิลลิเมตร
  5. การเตรียมต้นแบบ (Art Work) ควรเตรียมบนกระดาษขาวหรือกระดาษไข่ แล้วใช้กระบวนการถ่ายภาพทางการพิมพ์ช่วย เพื่อให้ต้นแบบสำหรับนำไปอัดซิลค์สกรีนที่มีความคมชัด
  6. เมื่อใช้ภาพถ่ายจากของจริง (ภาพสี) เป็นต้นแบบจำเป็นต้องใช้ฟิลเตอร์แยกสีเข้าช่วยอย่างน้อยแยกเป็น 4 สี คือ เหลือง น้ำเงิน แดง เทาหรือดำ โดยทำเป็นต้นแบบด้วยฟิล์มลิทอนิกโทนกิ่งต่อเนื่อง
  7. การผลิตรูปลอกเซรามิกซ์เชิงอุตสาหกรรม จำเป็นอย่างยิ่งต้องใช้กระบวนการถ่ายภาพทางการพิมพ์เข้าช่วยในการเตรียมต้นแบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ที่มีสีเดียว แต่น้ำหนักสีไม่เท่ากันไม่ควรใช้ตะแกรงใหม่กรอบเดียว ควรจะทำการถ่ายต้นแบบแยกเป็นหลายๆ กรอบ เพื่อแยกโทนน้ำหนักตั้งแต่โทนเบา กลาง เข้ม และ โทนหลายเส้นเข้าผสมกัน เพื่อจะได้ภาพที่สวยงาม การกระทำเช่นนี้ถือเป็นเทคโนโลยีสูงสุดที่ทำให้กับผลิตภัณฑ์ที่ผลิตด้วยระบบ Mass Production ดูเหมือนกับการผลิตด้วยระบบ Hand made (Hand Printing)

### การวิจัยการผลิตสีของกรมวิทยาศาสตร์

ในขั้นตอนนี้ กรมวิทยาศาสตร์ได้ทำการวิจัยการผลิตสีชนิดสีใต้เคลือบ โดยพิจารณาถึงเนื้อดินปั้นและเนื้อยาเคลือบที่จะใช้กับสีเป็นหลัก คือ สีที่ใช้กับเนื้อดินปั้นชนิด Earthenware น้ำยาเคลือบใส น้ำยาเคลือบทึบอุณหภูมิประมาณ 1200 องศาเซลเซียส กับเนื้อดินปั้นเป็นดินเหนียวธรรมดา อุณหภูมิประมาณ 1100 องศาเซลเซียส ได้ทำการทดลองผสมส่วนต่างๆ เป็นสีต่างๆ 41 สี แต่ละสีทำการเผาที่อุณหภูมิ 1100 และ 1200 องศาเซลเซียส และนำสีที่ได้ทำการวิจัยทดลองทำเป็นสีใต้เคลือบ สีผสม

นอกจากนี้ยังมีการทดลองสีเคลือบผิวหน้า และการเคลือบผิวหน้าด้วยสีเคลือบใส และสีเคลือบทึบ ซึ่งสีเคลือบใสและสีเคลือบทึบนี้ เมื่อใช้เคลือบแล้ว จะเห็นความแตกต่างในการใช้สีเคลือบใสและสีเคลือบทึบนี้ ซึ่งสีเคลือบใสจะช่วยให้สีเคลือบผิวหน้าดูมีความแวววาวและสีเคลือบทึบจะช่วยให้สีเคลือบผิวหน้าดูมีความทึบและดูมีความสวยงามมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังมีให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำยาต่างๆ รวมตัวอย่างที่จะทำการทดลองทั้งสิ้นประมาณ 744 ตัวอย่าง บางตัวอย่างได้ทดลองเสร็จเรียบร้อยแล้วได้ผลสมบูรณ์แล้ว แต่บางตัวอย่างยังอยู่ระหว่างการทดลอง

ผลทดลองปรากฏว่า ได้ผลดีเป็นส่วนใหญ่ ส่วนประกอบของเคมีภัณฑ์ชนิดเดียวกันในอัตราส่วนที่ต่างกัน เมื่อทำเป็นสีสำเร็จแล้วจะมีสีต่างๆ กัน ยิ่งกว่านั้น เมื่อขณะสีสำเร็จจะเห็นเป็นสีหนึ่ง แต่เมื่อนำมาใช้กับผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจะปรากฏเป็นอีกแบบหนึ่ง เช่น สีสำเร็จเป็นสีเขียวอ่อน เมื่อแต่งผลิตภัณฑ์ใช้น้ำยาเคลือบใสเคลือบที่บ เผาออกมาจะปรากฏเป็นสีเขียวขี้ม้า แต่เมื่อใช้สีเดียวกันนี้ผสมน้ำยาเคลือบตะกั่วเคลือบผลิตภัณฑ์ภายหลังเผาแล้วจะปรากฏเป็นสีน้ำตาล ถ้าใช้ในปริมาณสีสำเร็จมาก หากใช้ปริมาณสีสำเร็จน้อยลงจะปรากฏเป็นสีเหลืองซีด ดังนี้ เป็นต้น

ความเข้มของสีมีมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับปริมาณของโลหะออกไซด์ที่ใช้ ในกรณีที่ใช้โลหะออกไซด์เป็นสารทำให้เกิดสีเพียงอย่างเดียว ถ้าใช้โลหะออกไซด์มากสีก็จะเข้ม ถ้าใช้น้อยลงสีก็จะจางลงตามลำดับ เช่น Cobalt oxide เป็นโลหะออกไซด์ที่ให้สีน้ำเงิน ถ้าใช้ในปริมาณน้อยลงๆ สีก็จะจางลงจนเป็นสีฟ้า หรือสีฟ้าอ่อน เป็นต้น แต่ถ้าใช้โลหะออกไซด์ตั้งแต่ 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 : สีนํ้าตาล

สีสำเร็จที่ผลิตขึ้นได้นั้น บางชนิดถ้าใช้ปริมาณมากน้อยต่างกันผสมในน้ำยาเคลือบชนิดเดียวกัน ความเข้มของสีจะต่างกันออกไป แต่ยังคงว่าเป็นสีประเภทเดียวกัน แต่บางชนิดถ้าใช้ปริมาณต่างกัน จะปรากฏสีต่างกันออกไปจนเกือบจะเป็นสีคนละประเภท ดังตัวอย่าง เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Cromic oxide	50	ส่วน
Ferric oxide	50	ส่วน
Zinc oxide	10	ส่วน

ใช้สีสำเร็จผสมน้ำยาเคลือบ เเผที่อุณหภูมิ 1200 องศาเซลเซียส 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

ใช้สีสำเร็จนี้ผสมน้ำยาเคลือบ เเผที่อุณหภูมิ 1200 องศาเซลเซียส ในอัตราส่วน

10%	ให้สี	สีชมพูเกือบขาว
5%	ให้สี	สีเนื้ออมชมพู
2%	ให้สี	สีเหลืองซีด

จะเห็นว่า สีชมพูและสีอมเหลือง เป็นสีคนละประเภท

### วิเคราะห์และสรุปกรรมวิธีการตกแต่ง

ชิ้นงานบางชิ้นมีการเจาะช่องเป็นลวดลายเพื่อให้แสงลอดออกมาได้ เช่น โคมไฟ หรือน้ำดื่ม มีการตกแต่งหลังการเผาด้วยเคลือบสีดำในส่วนฐานและสีขาวในส่วนยอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### บทที่ 3 การออกแบบและการพัฒนาแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1 การออกแบบในขั้นตอนแบบร่าง

#### แนวทางในการออกแบบ

แนวทางในโครงการออกแบบชุดตกแต่งสวนศาลฟ้าสำหรับศาลฟ้าอาคาร ได้นำรูปแบบและรูปทรงจากธรรมชาติ นำมาลดทอนรายละเอียดให้ดูเรียบง่ายลง เปรียบเสมือนการจำลองธรรมชาติเข้ามาสู่ตัวเมือง โดยมีรูปแบบที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย ที่เป็นผู้อยู่อาศัยในสังคมเมือง

เนื่องจากรูปแบบและรูปทรงจากธรรมชาติ นั้น มีความหลากหลาย จึงมีการพิจารณาคัดเลือกรูปแบบและรูปทรงที่มีความน่าสนใจ และมีความเป็นไปได้ที่จะนำมาใช้ในการออกแบบชิ้นส่วนต่างๆของผลิตภัณฑ์ ให้มีแนวทางที่มีลักษณะเป็นชุดเดียวกัน

รูปแบบและรูปทรงจากธรรมชาติ ที่เลือกมาใช้ในการออกแบบนั้น คือ

รูปแบบรังของสัตว์

รูปแบบจากส่วนต่างๆของพืช

- รูปแบบจากส่วนใบ

- รูปแบบจากส่วนลำต้น

- รูปแบบจากส่วนดอก

- รูปแบบจากส่วนเมล็ด

### รูปแบบรังของสัตว์

รังของสัตว์ที่มีรูปแบบและรูปทรงน่าสนใจ ที่จะนำมาใช้ในการออกแบบนั้น ได้  
เลือกรังของต่อ แตน ผึ้ง และมด



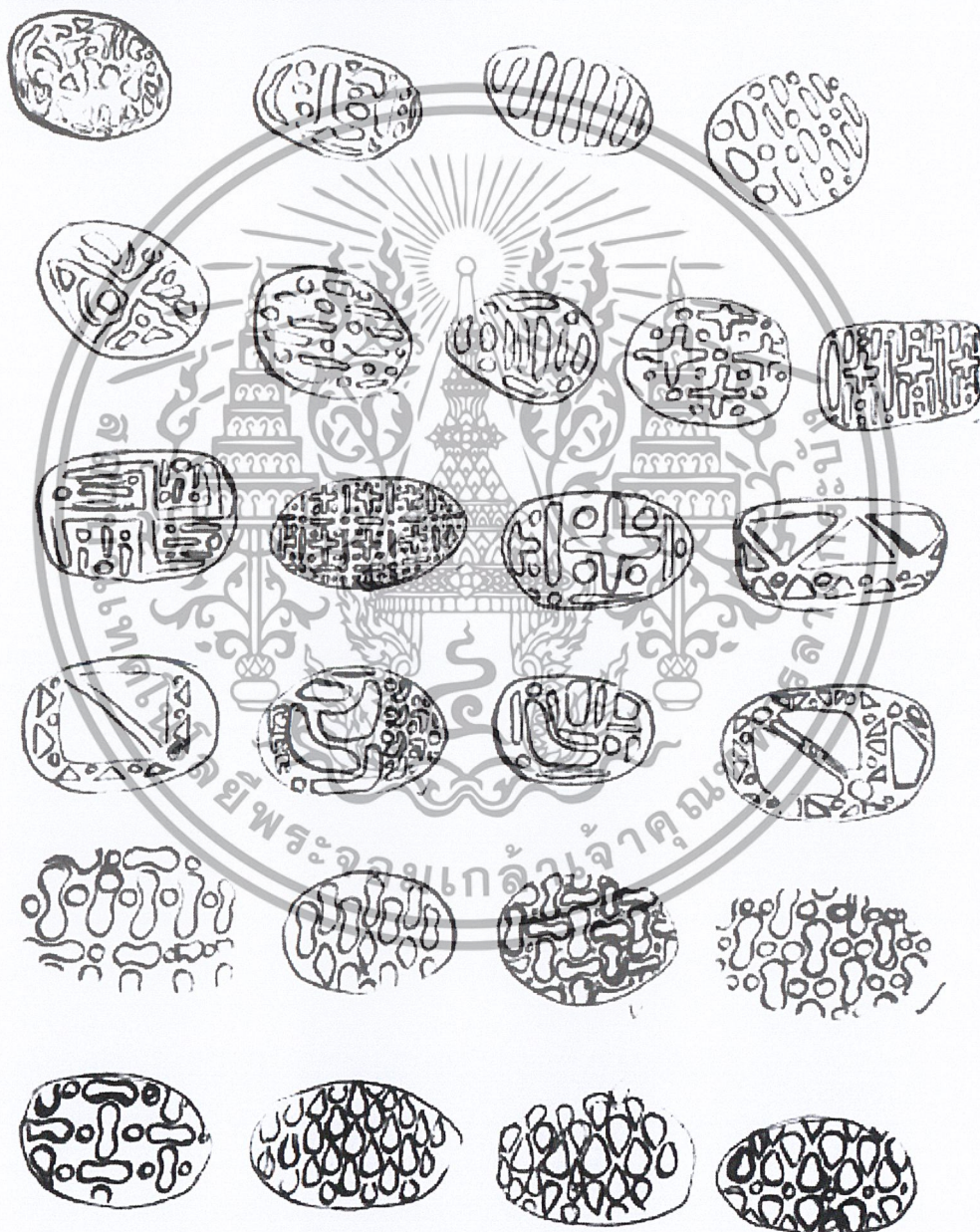
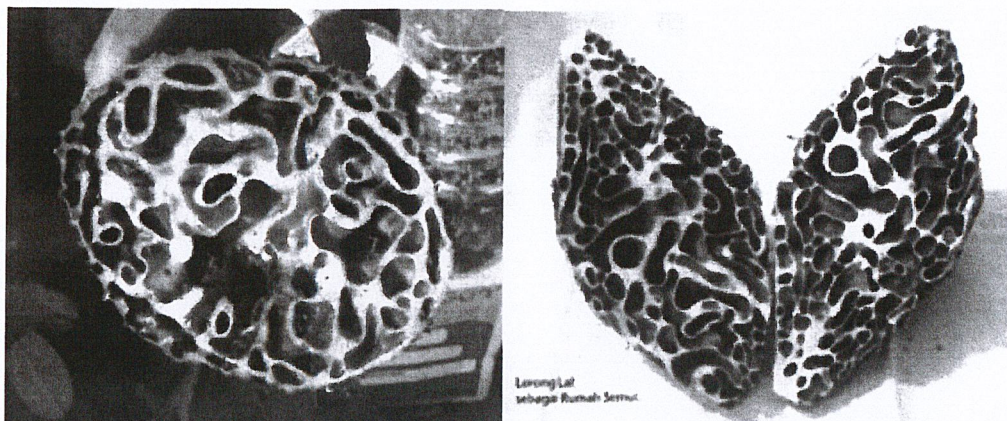
ภาพที่ 3.1 การคลี่คลายแนวทางการออกแบบโดยใช้รังของสัตว์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2 การคัดลอกแนวทางการออกแบบโดยใช้รังของสัตว์ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.3 การคลี่คลายหลอดเลือดจากริงของสัตว์ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบจากส่วนต่างๆของพืช

รูปแบบจากส่วนใบ



ภาพที่ 3.4 การคลี่คลายแนวทางการออกแบบจากส่วนของใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

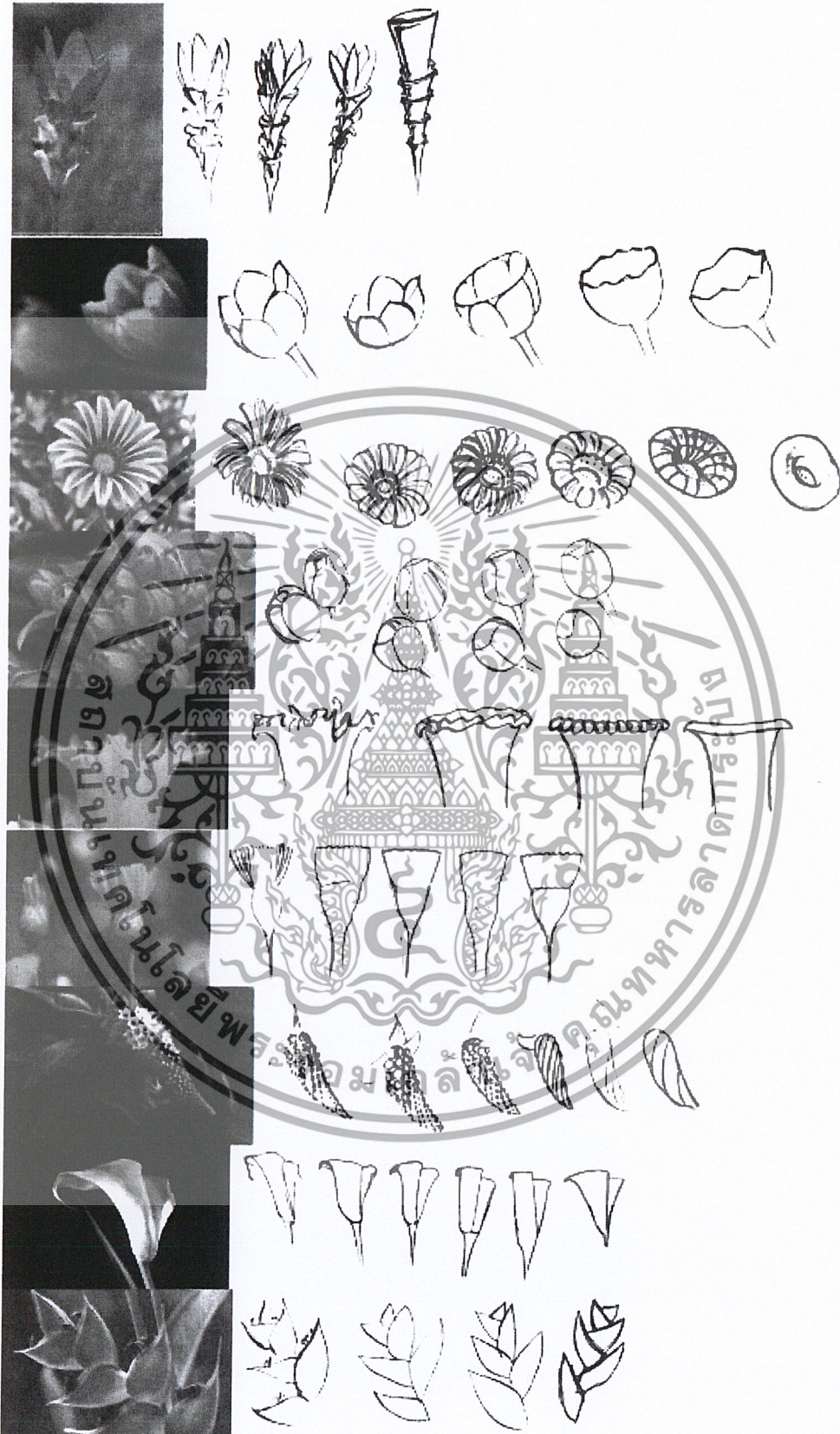
รูปแบบจากส่วนลำต้น



ภาพที่ 3.5 การคลี่คลายแนวทางการออกแบบจากส่วนของลำต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### รูปแบบจากส่วนดอก



ภาพที่ 3.6 การคลี่คลายแนวทางการออกแบบจากส่วนดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รูปแบบจากส่วนเมล็ด



ภาพที่ 3.7 การคลี่คลายแนวทางการออกแบบจากส่วนเมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การออกแบบจากการคลี่คลายแนวทางการออกแบบ

เมื่อได้ทำการศึกษาและคลี่คลายแนวทางการออกแบบแล้ว ได้เลือกใช้รูปแบบส่วนประกอบของพีชมาทำการออกแบบต่อ โดยนำแนวทางการออกแบบมาเป็นรูปทรงและการตกแต่งของผลิตภัณฑ์ให้มีความสวยงามแลดูน่าสนใจ

### การออกแบบโดยใช้รูปทรงจากส่วนใบ



ภาพที่ 3.8 การออกแบบรูปทรงโดยใช้แนวทางการออกแบบจากส่วนใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





ภาพที่ 3.11 การพัฒนารูปทรงโดยใช้แนวทางการออกแบบจากส่วนลำต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การออกแบบโดยใช้รูปทรงจากส่วนดอก



ภาพที่ 3.12 การออกแบบรูปทรงโดยใช้แนวทางการออกแบบจากส่วนดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.13 การพัฒนารูปทรงโดยใช้แนวทางการออกแบบจากส่วนดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบโดยใช้รูปทรงจากส่วนเมล็ด



ภาพที่ 3.14 การออกแบบรูปทรงโดยใช้แนวทางการออกแบบจากส่วนเมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปแนวทางการออกแบบ

เมื่อได้ทำการคัดเลือกแนวทางการออกแบบและทำการออกแบบแล้ว แนวทางที่เลือกใช้เพื่อไปพัฒนาต่อคือ แนวทางการออกแบบจากใช้ส่วนดอก โดยเลือกใช้ดอกกระเจียว ซึ่งมีรูปทรงที่สวยงามน่าสนใจ มีความเหมาะสมที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบได้



ภาพที่ 3.15 แนวทางการออกแบบจากดอกกระเจียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การคลี่คลายรูปทรงของดอกกระเจียวเพื่อนำไปใช้ในการออกแบบ



ภาพที่ 3.16 การคลี่คลายรูปทรงของดอกกระเจียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## Sketch Design



ภาพที่ 3.17 Sketch Design

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## Development



ภาพที่ 3.18 การพัฒนาแบบกระถางใหญ่

ภาพที่ 3.19 การพัฒนาแบบโคมไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.20 การพัฒนาแบบน้ำดื่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.21 การพัฒนาแบบ กระบะเตี้ย กระบะสูง กระถางแขวน แผ่นปูทางเดิน และถาดรองน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การวิเคราะห์และสรุปผลการออกแบบ

การออกแบบชุดกระถางและของตกแต่งสวนแดดฟ้า ใช้รูปทรงจากธรรมชาติในการออกแบบ โดยมีแนวทางการออกแบบมาจากดอกกระเจียว ที่มีลักษณะกลีบดอกซ้อนกันเป็นชั้นๆ

### Fixed Design



ภาพที่ 3.22 Fixed Design

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บทที่ 4 การผลิตผลงานขั้นสุดท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

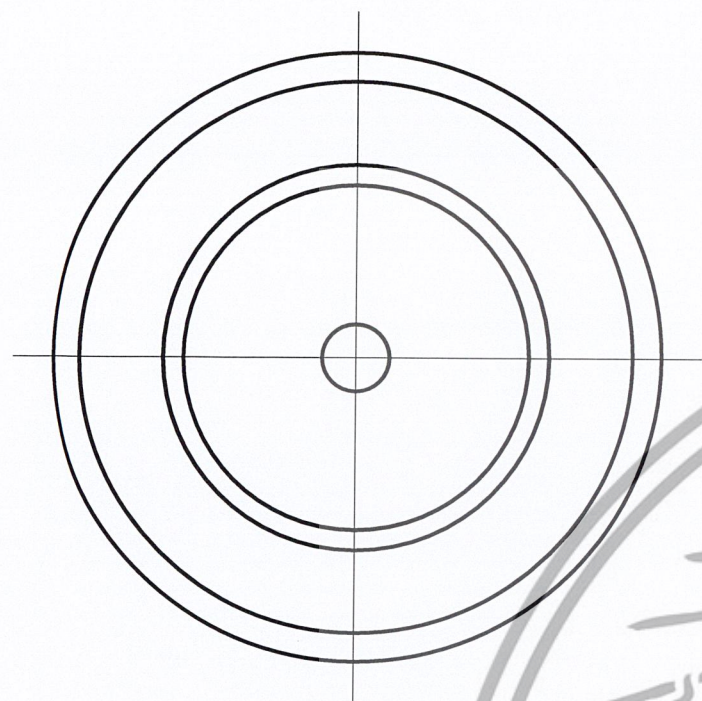
#### 4.1 การนำเสนอขั้นตอนงานขั้นสุดท้าย



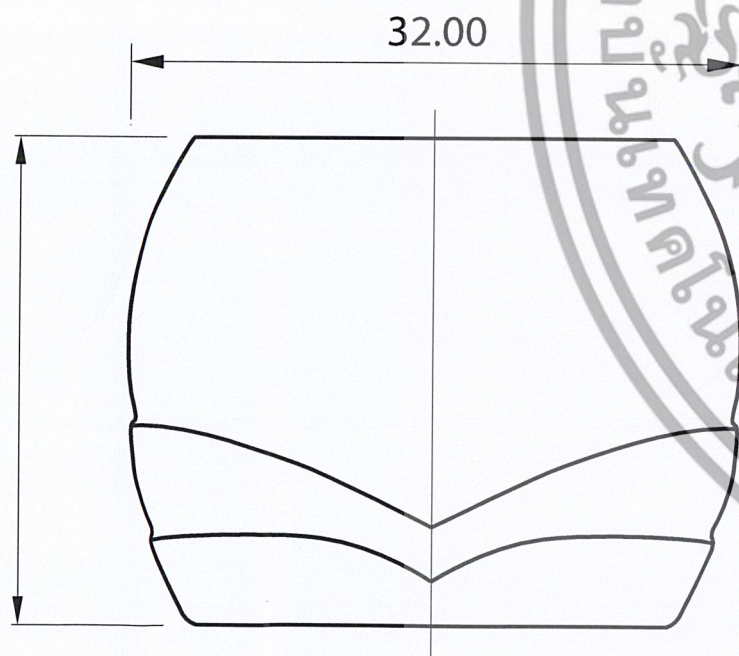
รูปที่ 4.1 Fixed Design

หลังจากที่ได้สรุปแบบสุดท้าย ก็ให้นำแบบที่เลือกนั้น มาเข้าสู่ขั้นตอนการผลิตชิ้นงานต้นแบบ เพื่อที่จะนำไปใช้ในกระบวนการผลิตชิ้นงานต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



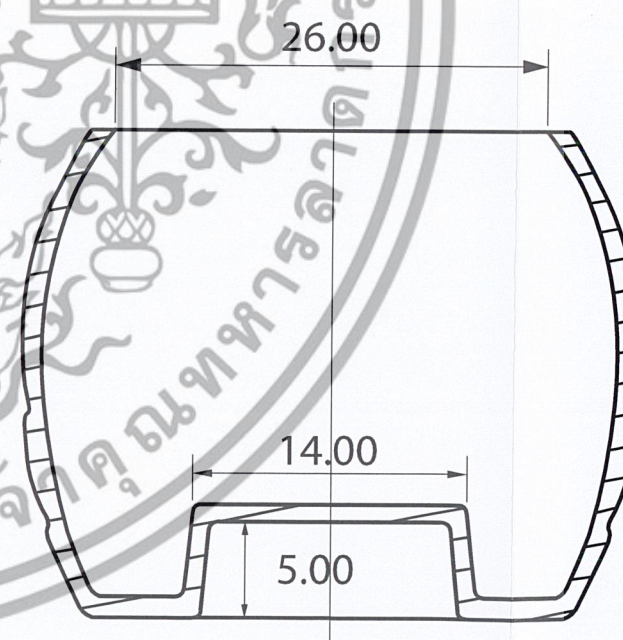
TOP VIEW



26.00

FRONT VIEW

32.00



SECTION A-A'

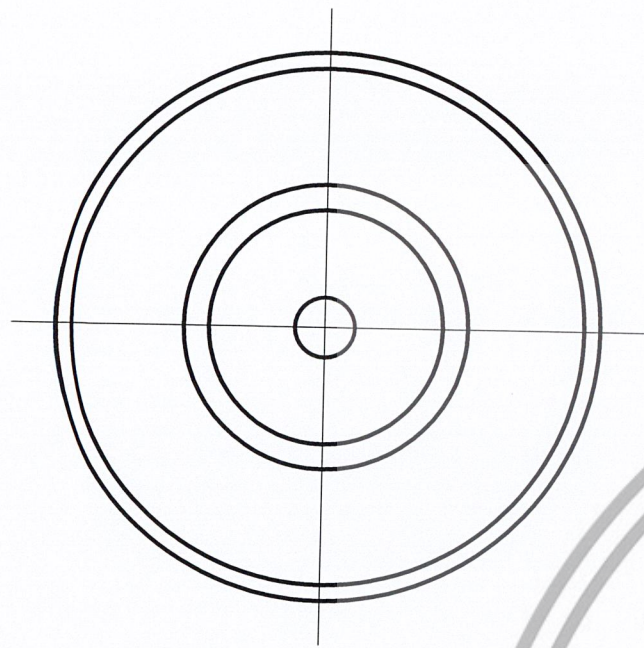
26.00

14.00

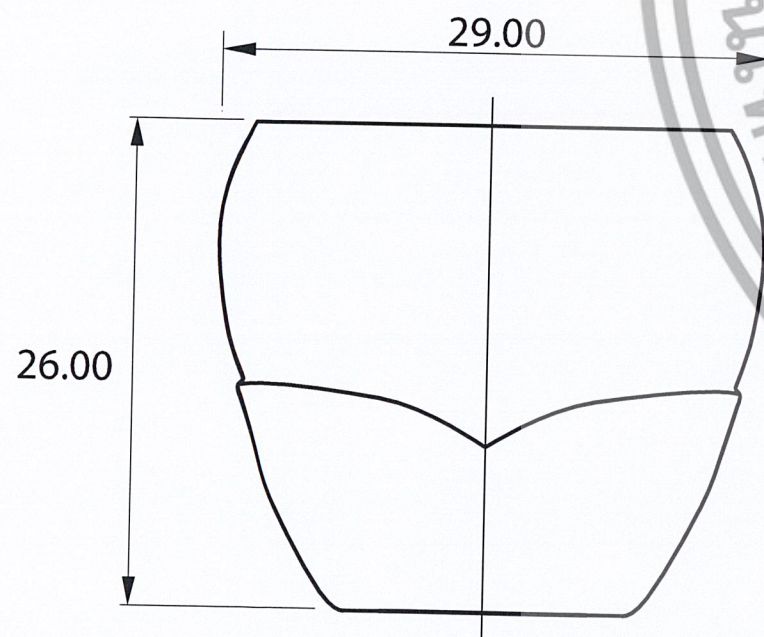
5.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระถางเล็ก 2	
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG	
PIYAPAT SAKDAPRAYOON	SCALE 1:3
CODE: 49020278	UNIT :cm



TOP VIEW



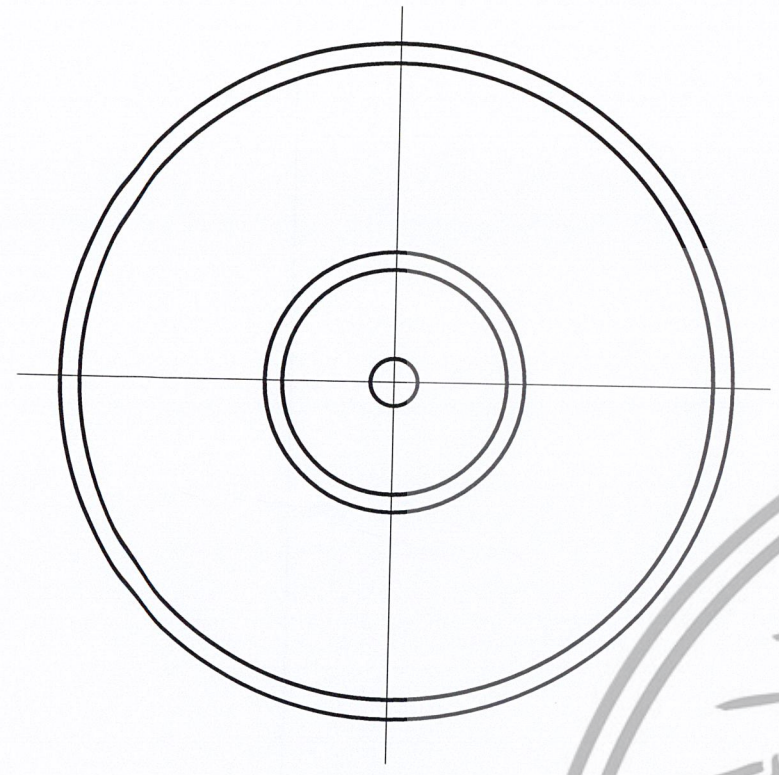
FRONT VIEW



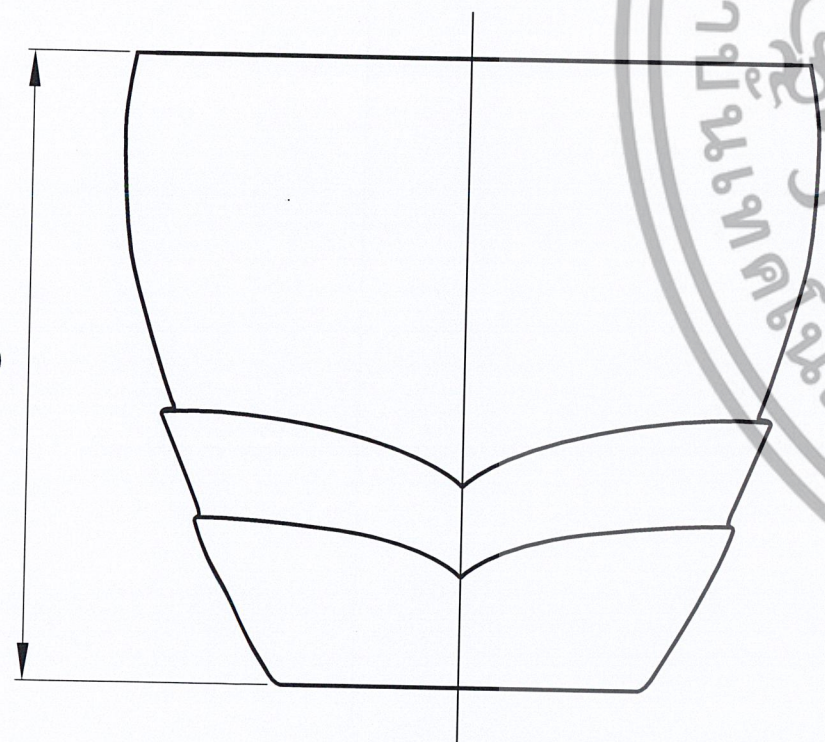
SECTION A-A'

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระถางเล็ก 1	
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG	
PIYAPAT SAKDAPRAYOON	SCALE 1:4
CODE: 49020278	UNIT :cm

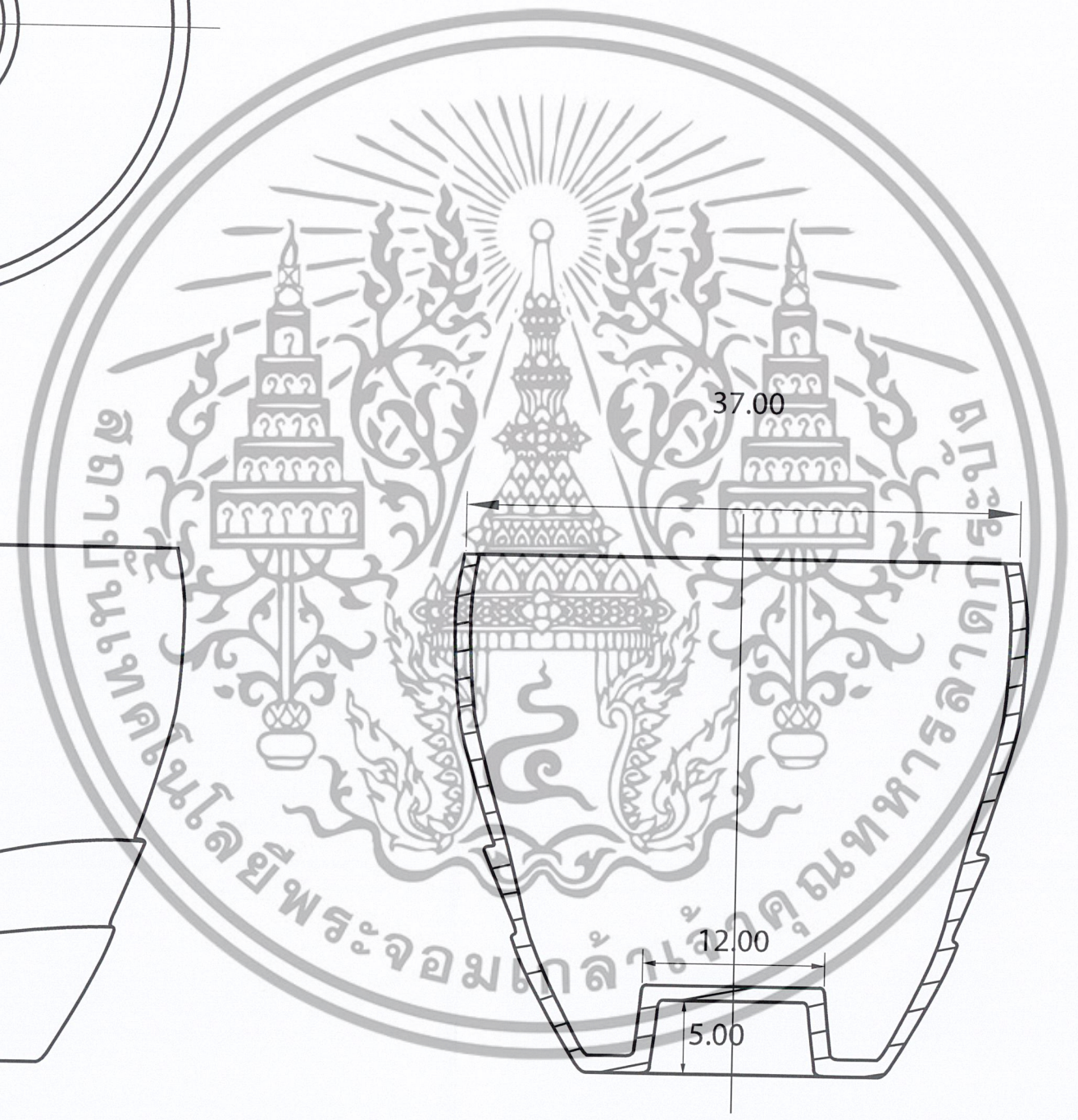


TOP VIEW



33.00

FRONT VIEW



37.00

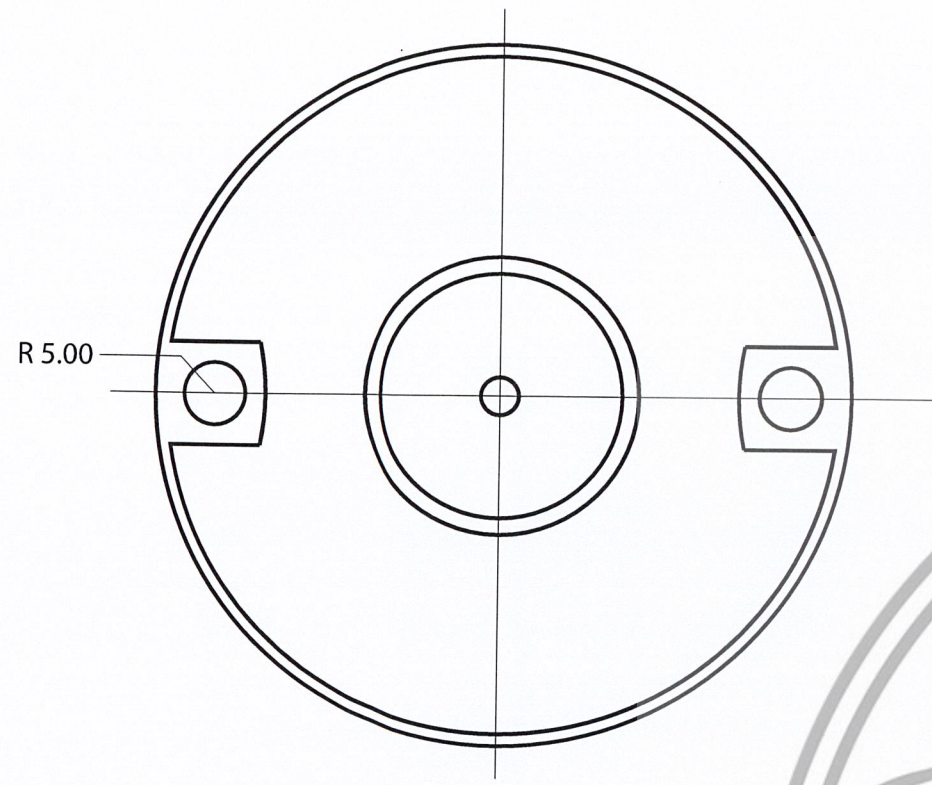
12.00

5.00

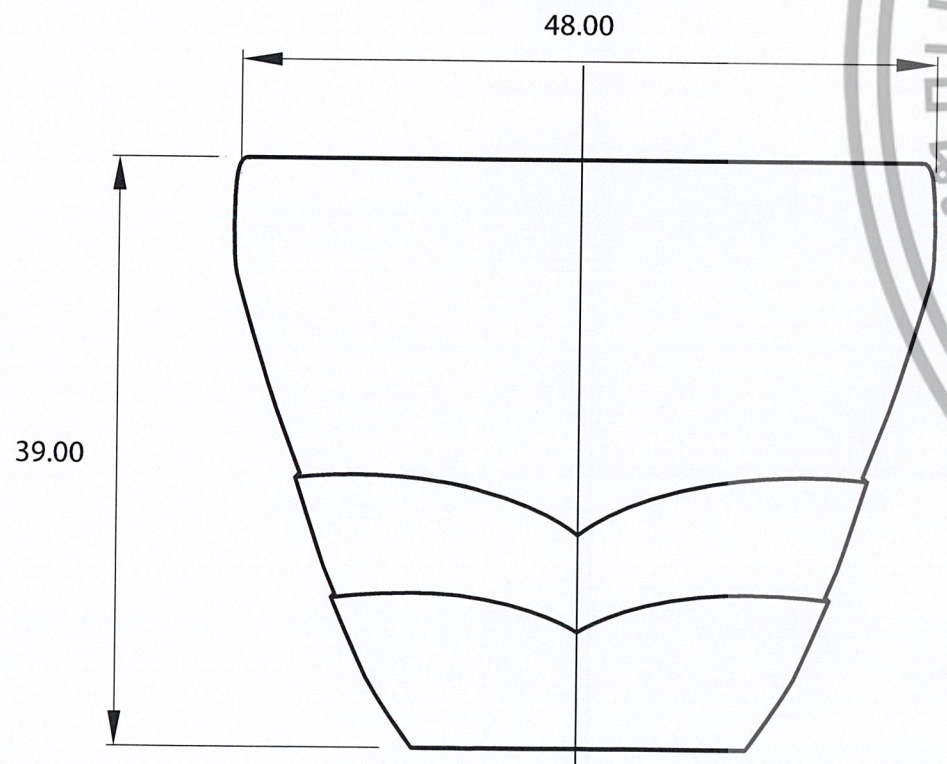
SECTION A-A'

กระถางกลาง	
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG	
PIYAPAT SAKDAPRAYOON	SCALE 1:4
CODE: 49020278	UNIT :cm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



TOP VIEW



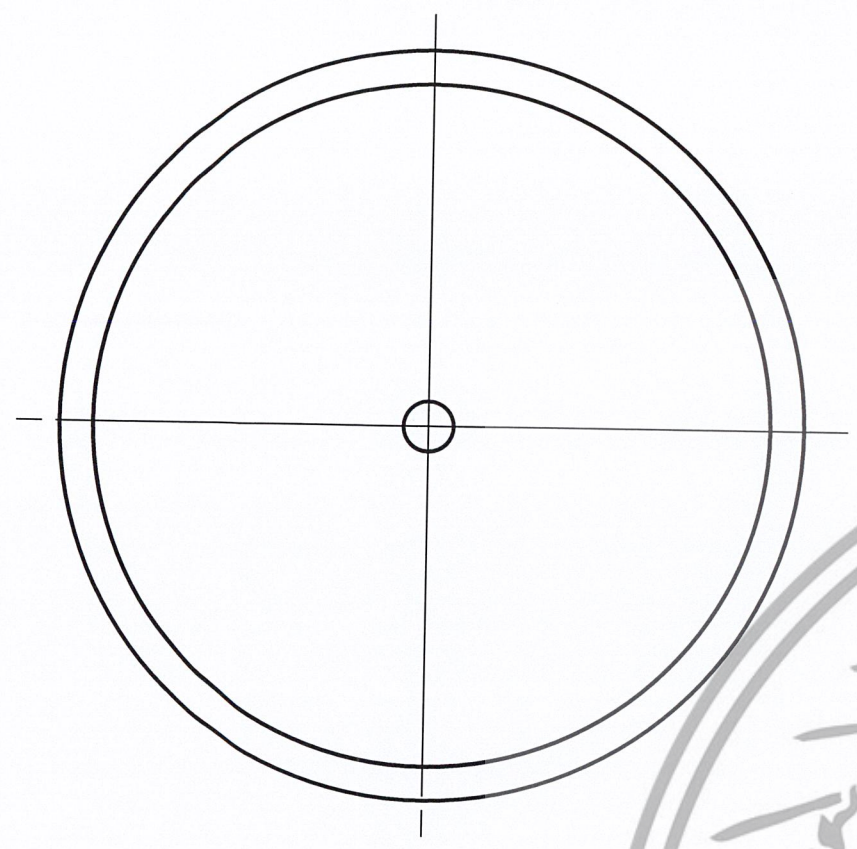
FRONT VIEW



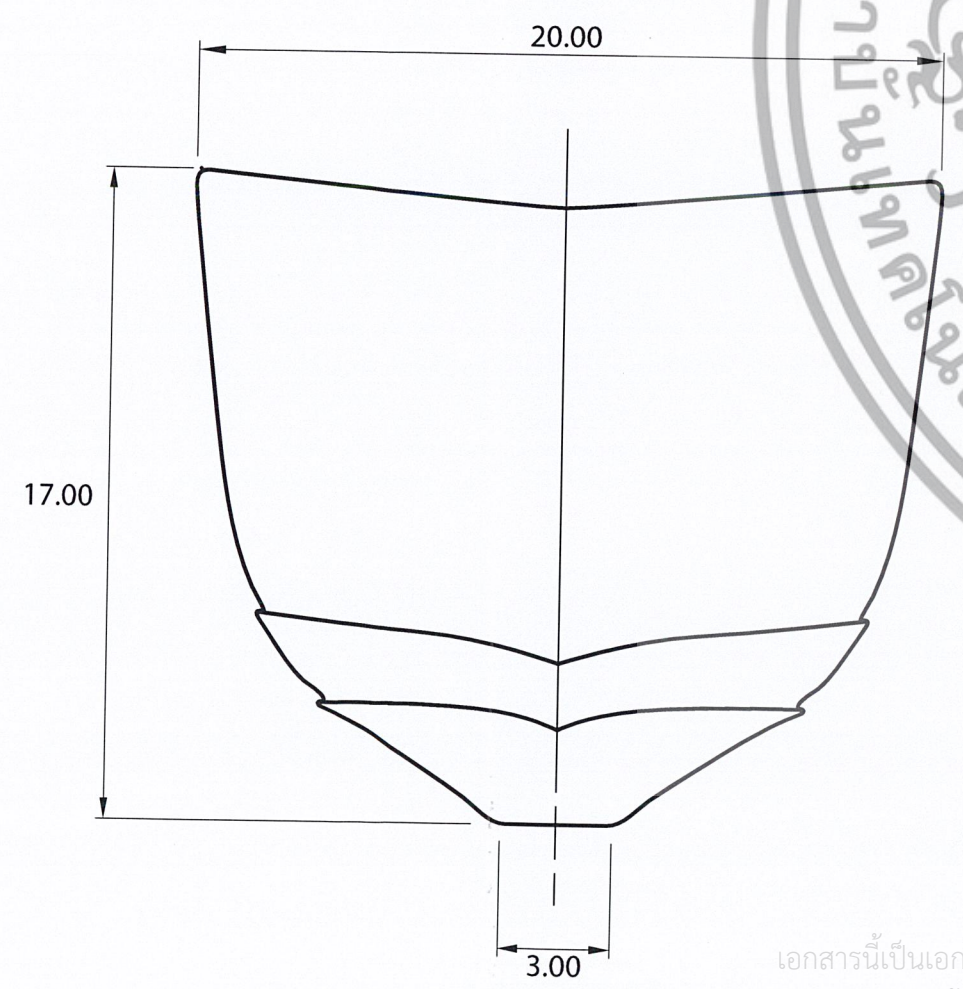
SECTION A-A'

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระถางใหญ่	
KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG	
PIYAPAT SAKDAPRAYOON	SCALE 1:5
CODE: 49020278	UNIT :cm



TOP VIEW



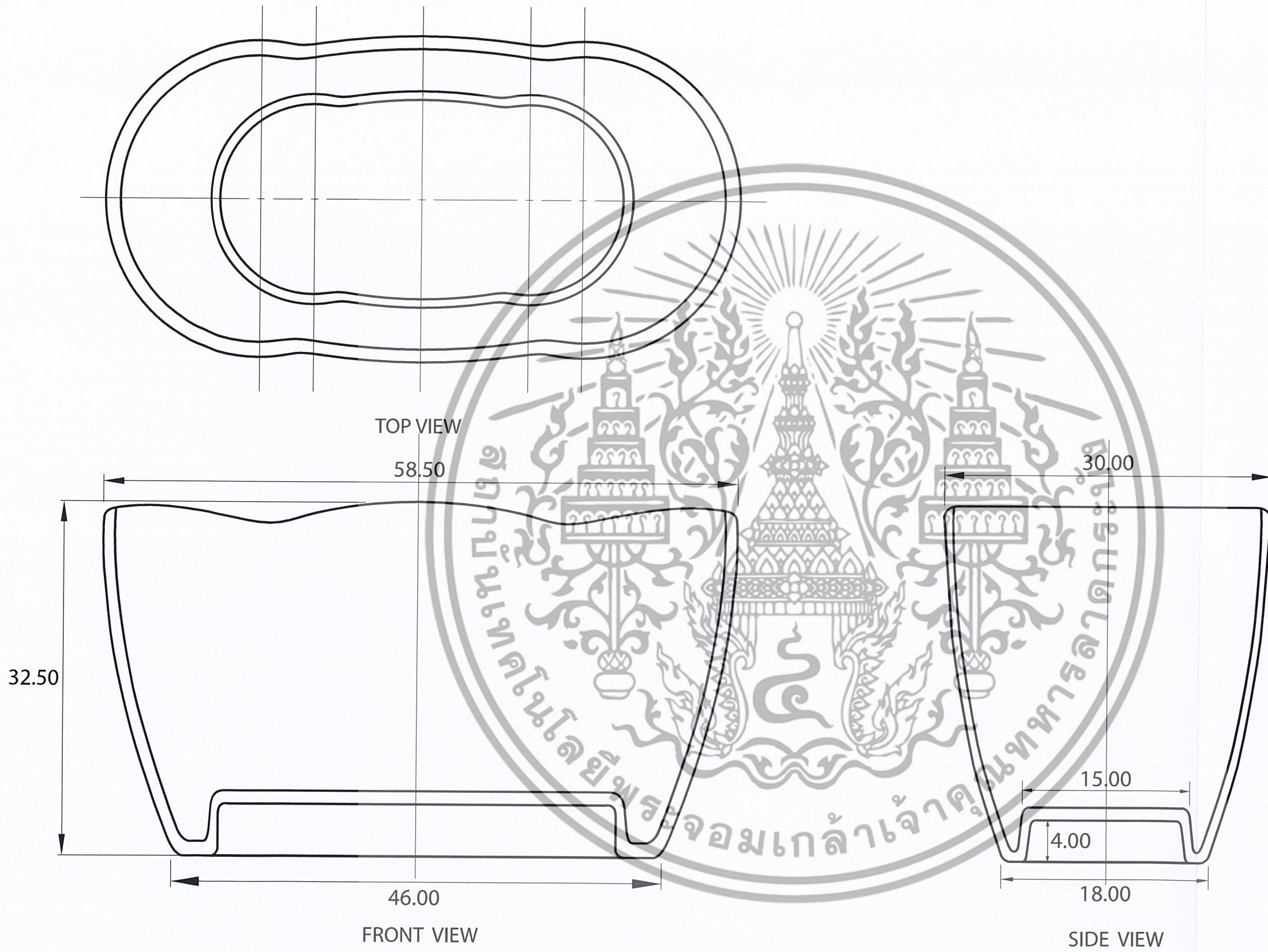
FRONT VIEW



SECTION A-A

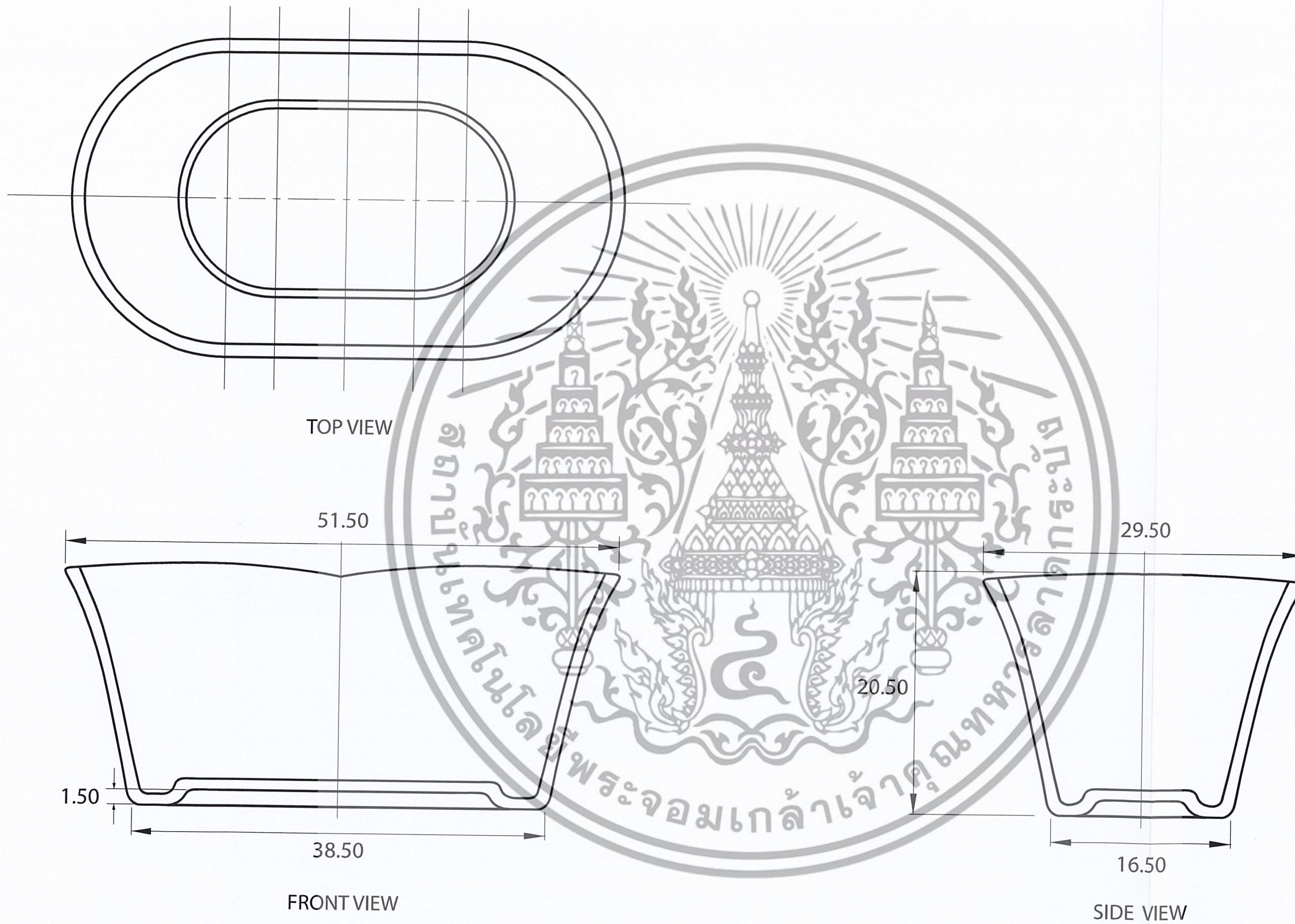
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต่อจากนี้ขึ้นจากเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระถางแขวน	
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG	
PIYAPAT SAKDAPRAYOON	SCALE 1:2
CODE: 49020278	UNIT :cm



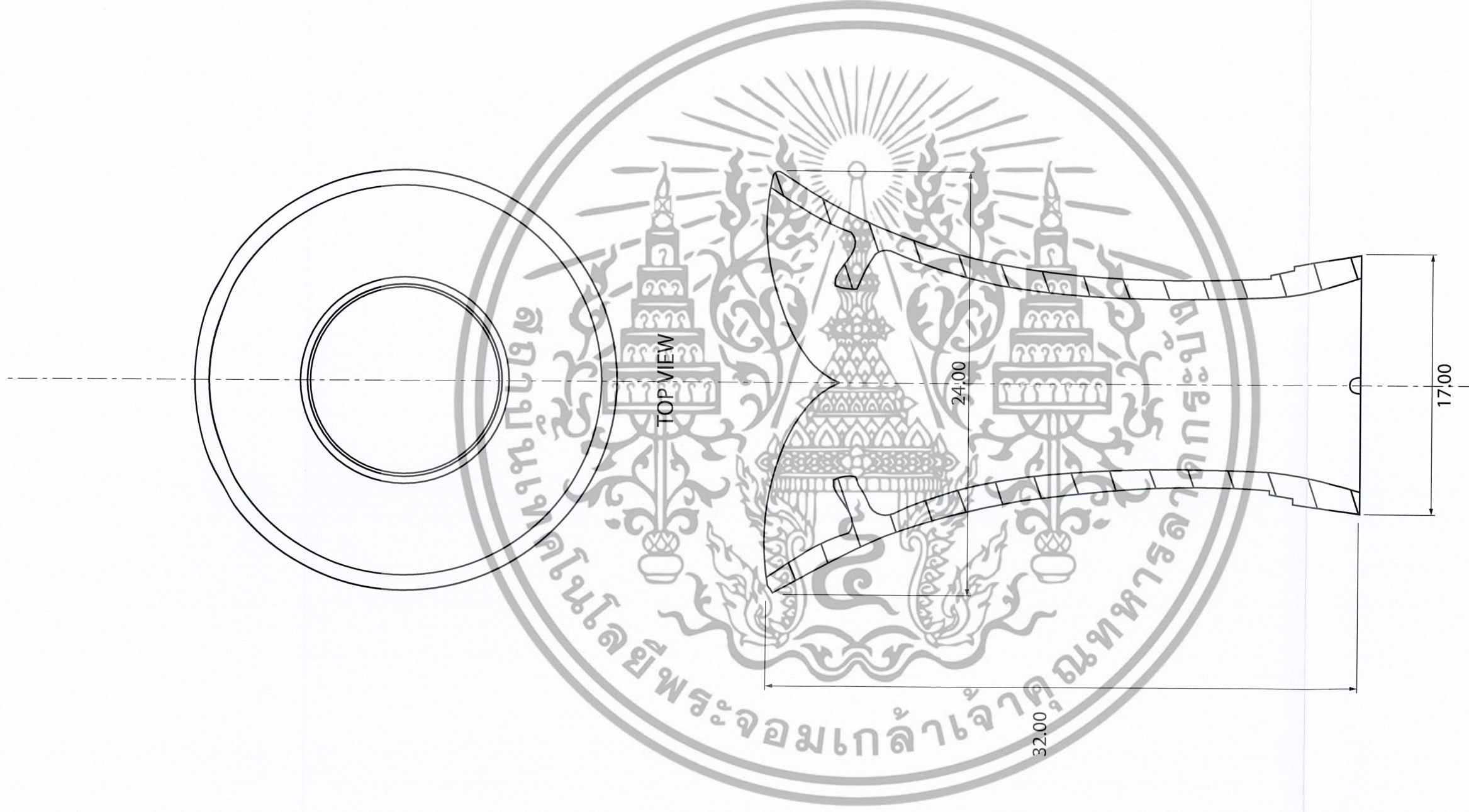
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระบะสูง	
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG	
PIYAPAT SAKDAPRAYOON	SCALE 1:4
CODE: 49020278	UNIT :cm



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระเบเตี้ย	
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG	
PIYAPAT SAKDAPRAYOON	SCALE 1:4
CODE: 49020278	UNIT :cm



FRONT VIEW

ฐานโคมไฟ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

PIYAPAT SAKDAPRAYOON

SCALE 1:5

CODE: 49020278

UNIT :cm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



FRONT VIEW

ยอด โคมไฟ	
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG	
PIYAPAT SAKDAPRAYOON	SCALE 1:5
CODE: 49020278	UNIT :cm

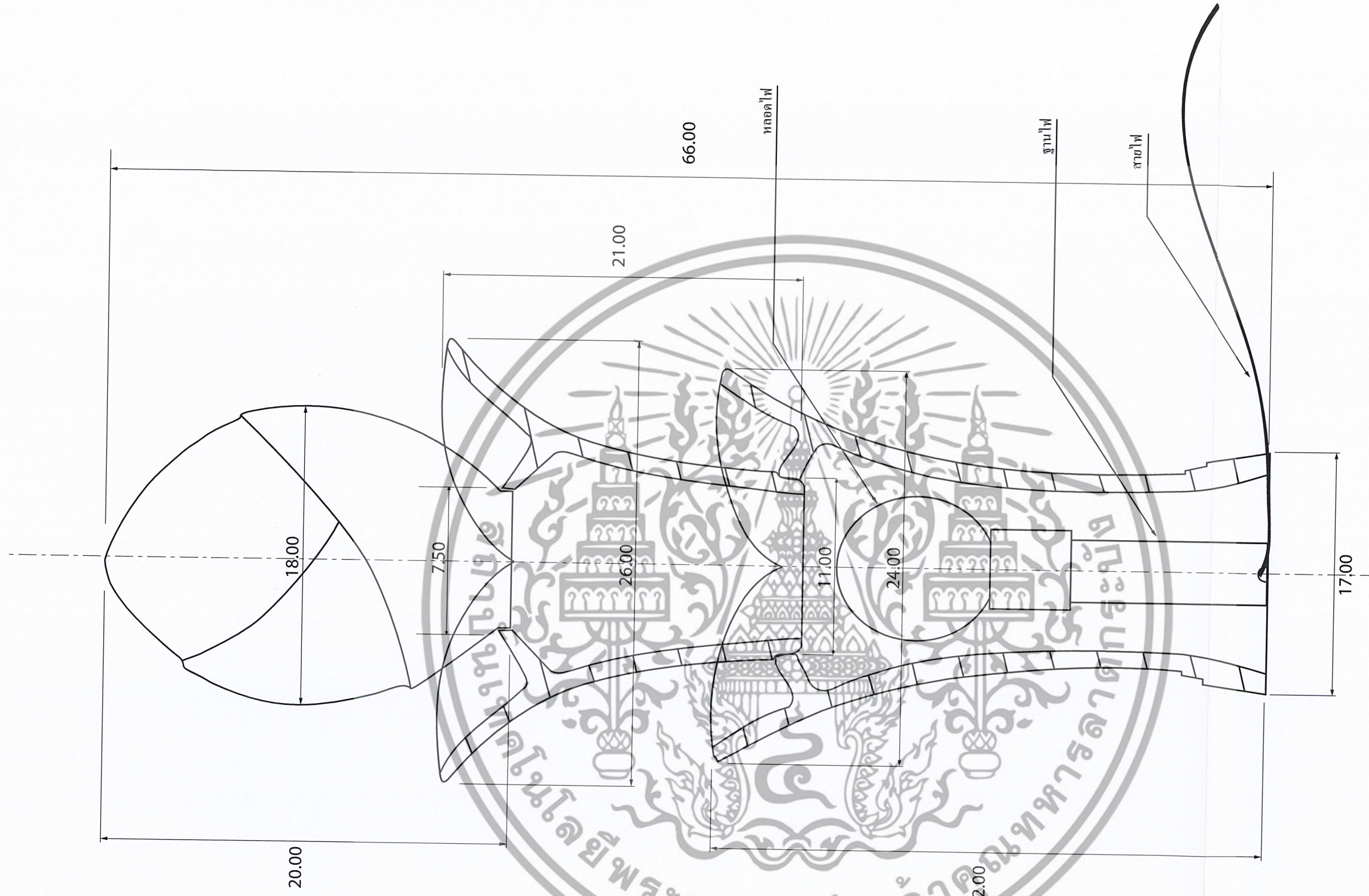
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



FRONT VIEW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โคมไฟชั้นกลาง	
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG	
PIYAPAT SAKDAPRAYOON	SCALE 1:5
CODE: 49020278	UNIT :cm



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การประกอบชุด โคมไฟ

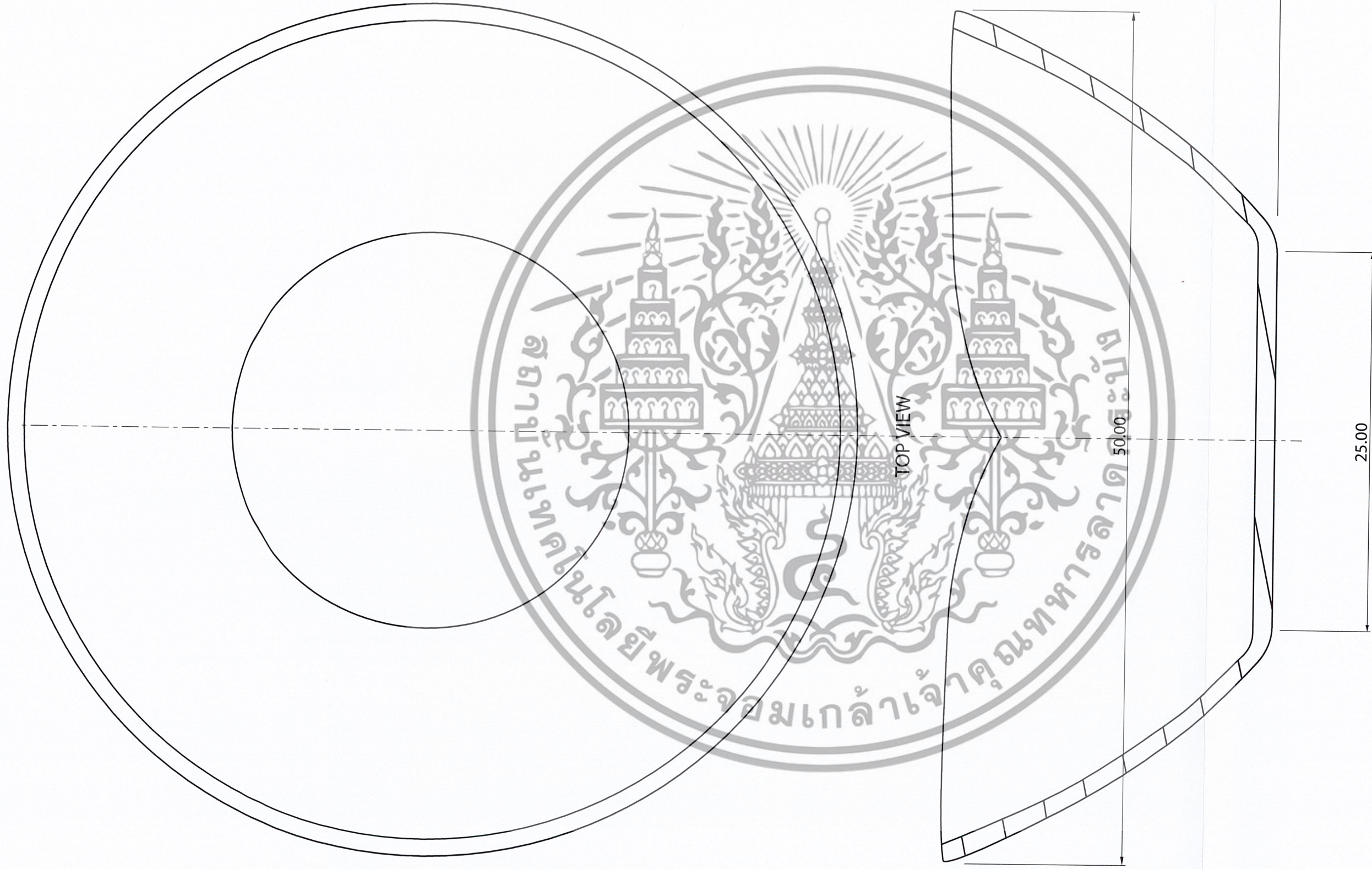
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

PIYAPAT SAKDAPRAYOON

SCALE 1:5

CODE: 49020278

UNIT :cm



FRONT VIEW

อำนาจนันทน์

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

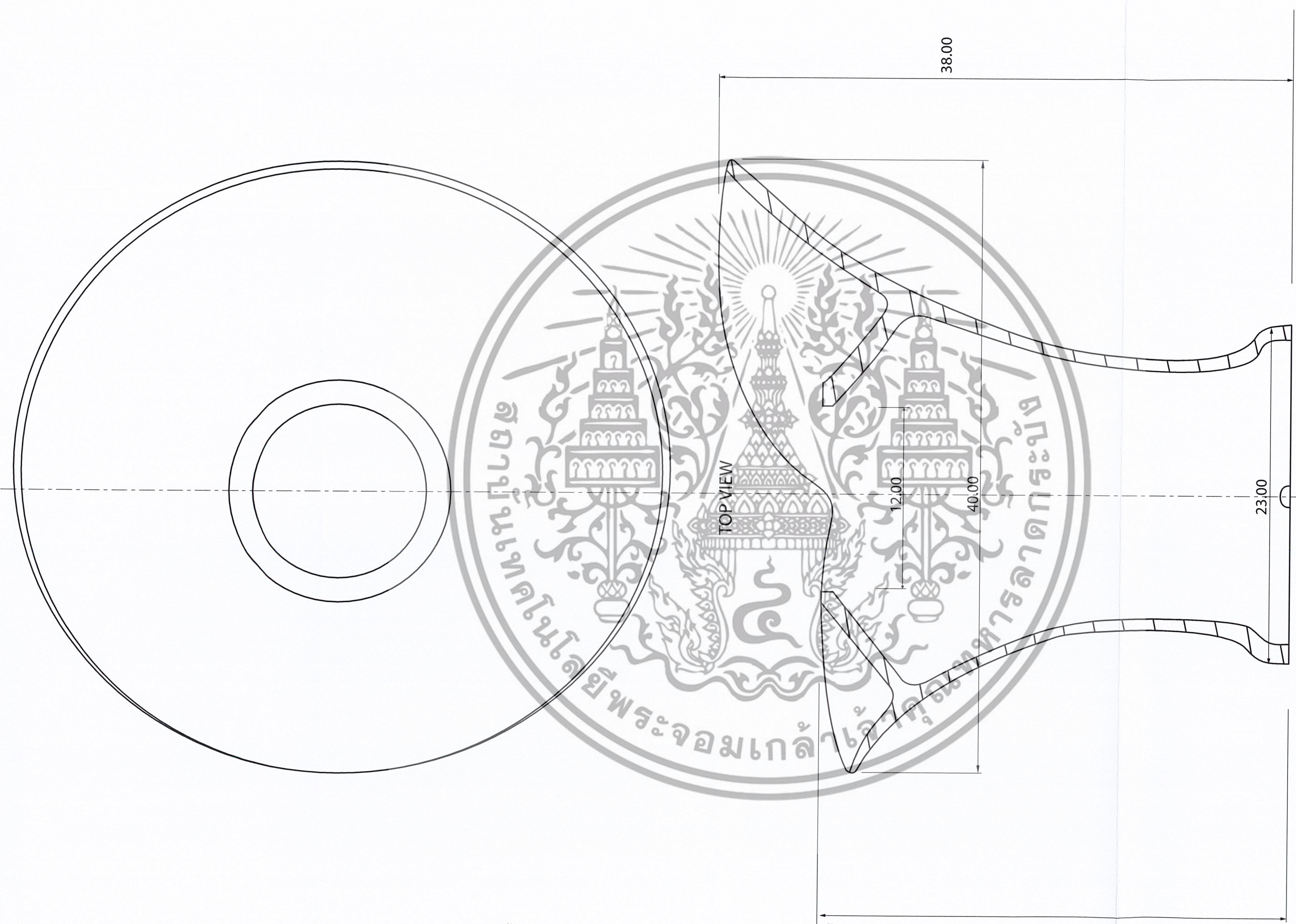
PIYAPAT SAKDAPRAYOON

SCALE 1:5

CODE: 49020278

UNIT :cm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



FRONT VIEW

ฐานน้ำดื่ม

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

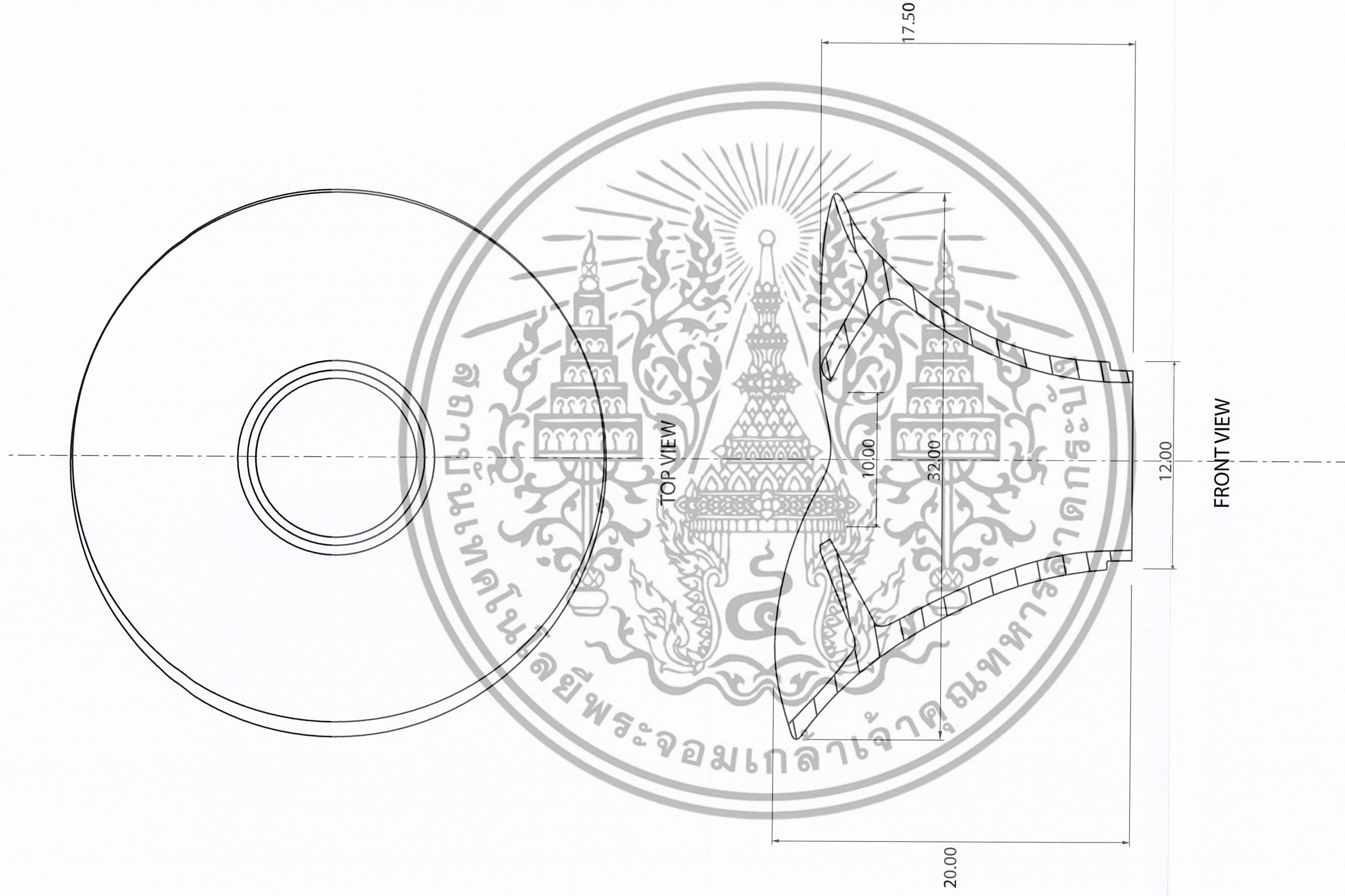
PIYAPAT SAKDAPRAYOON

SCALE 1:5

CODE: 49020278

UNIT :cm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โคมหน้าถื่น

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

PIYAPAT SAKDAPRAYOON

SCALE 1:5

CODE: 49020278

UNIT :cm



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยอดน้ำดื่ม

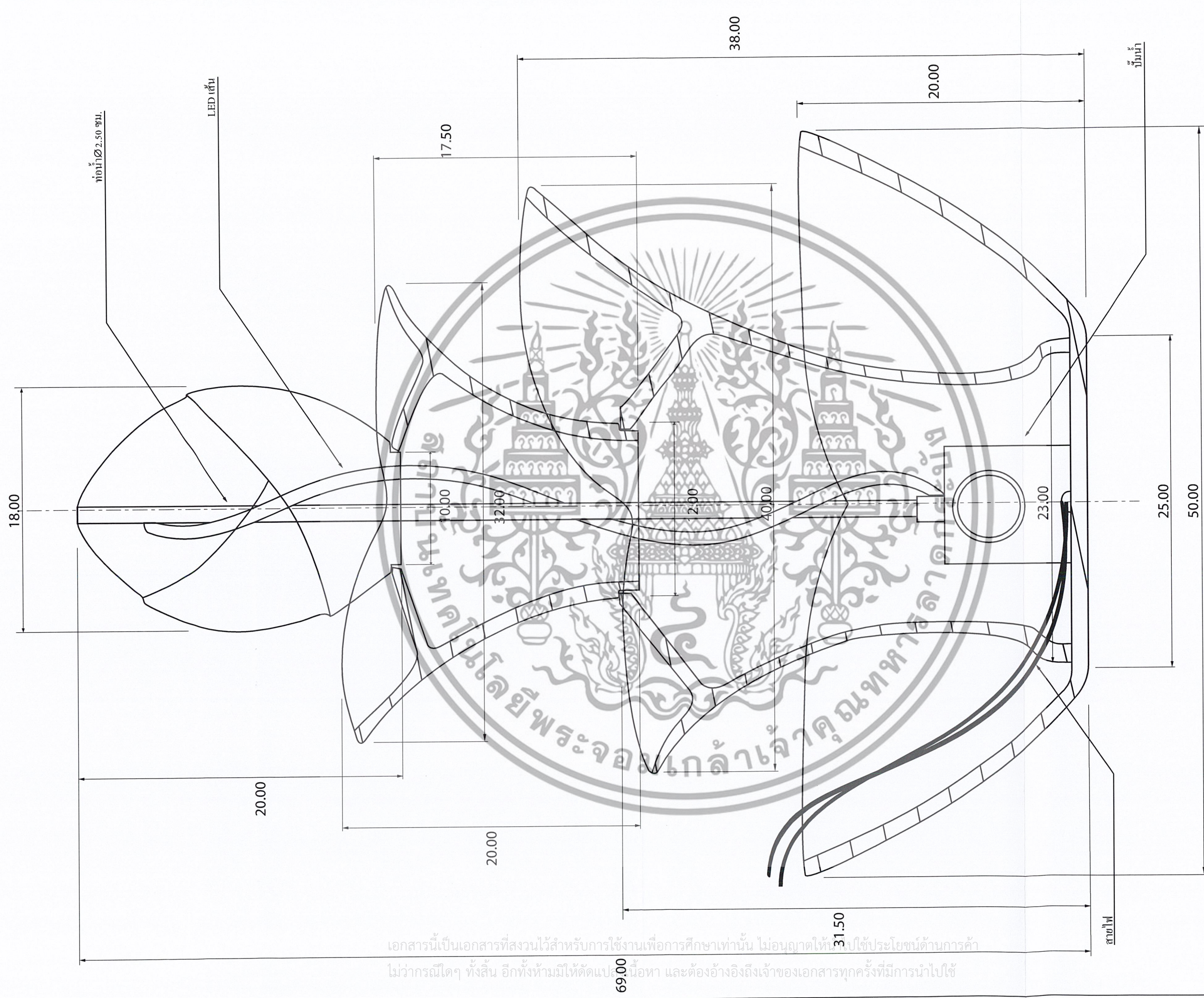
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

PIYAPAT SAKDAPRAYOON

SCALE 1:5

CODE: 49020278

UNIT :cm



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้แก้ไขหรือใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การประกอบชุด น้ำดื่ม

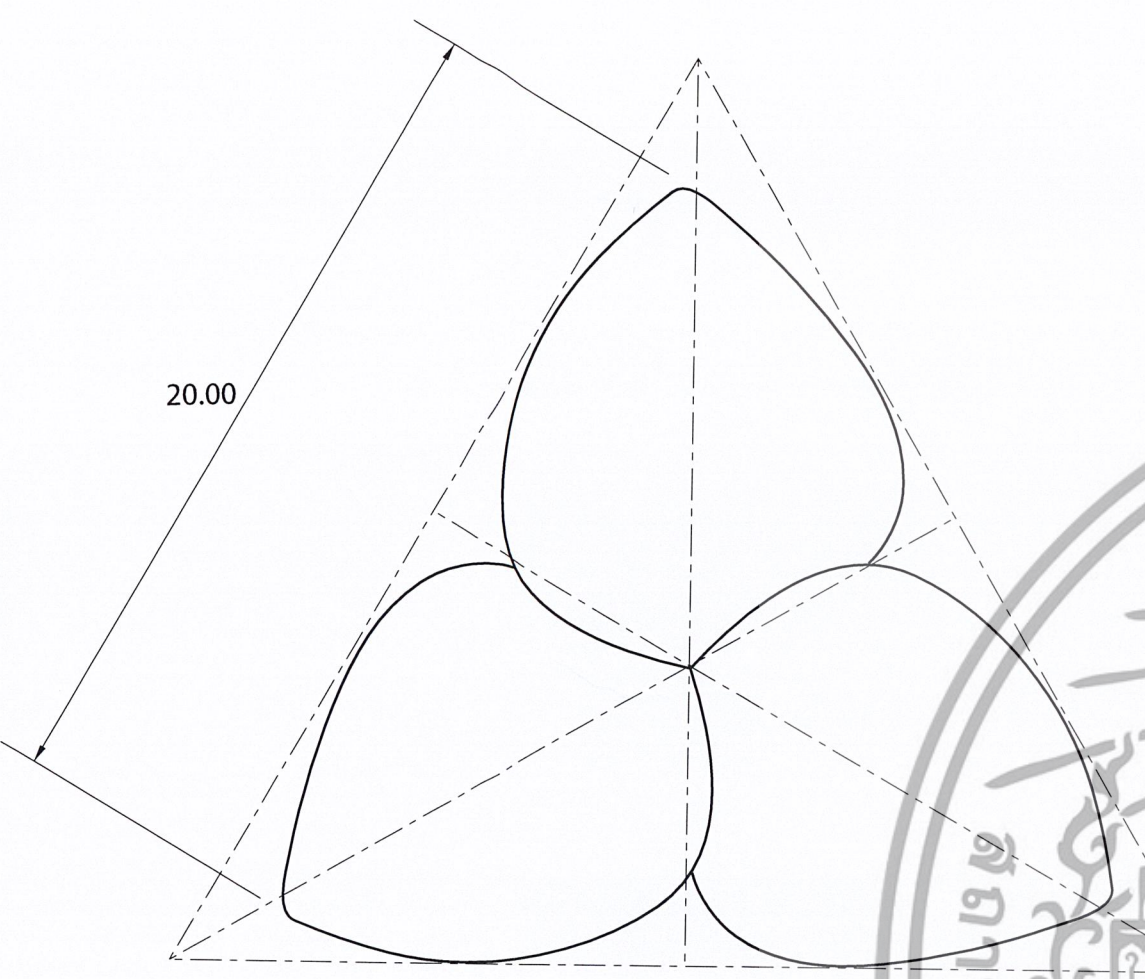
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

PIYAPAT SAKDAPRAYOON

SCALE 1:5

CODE: 49020278

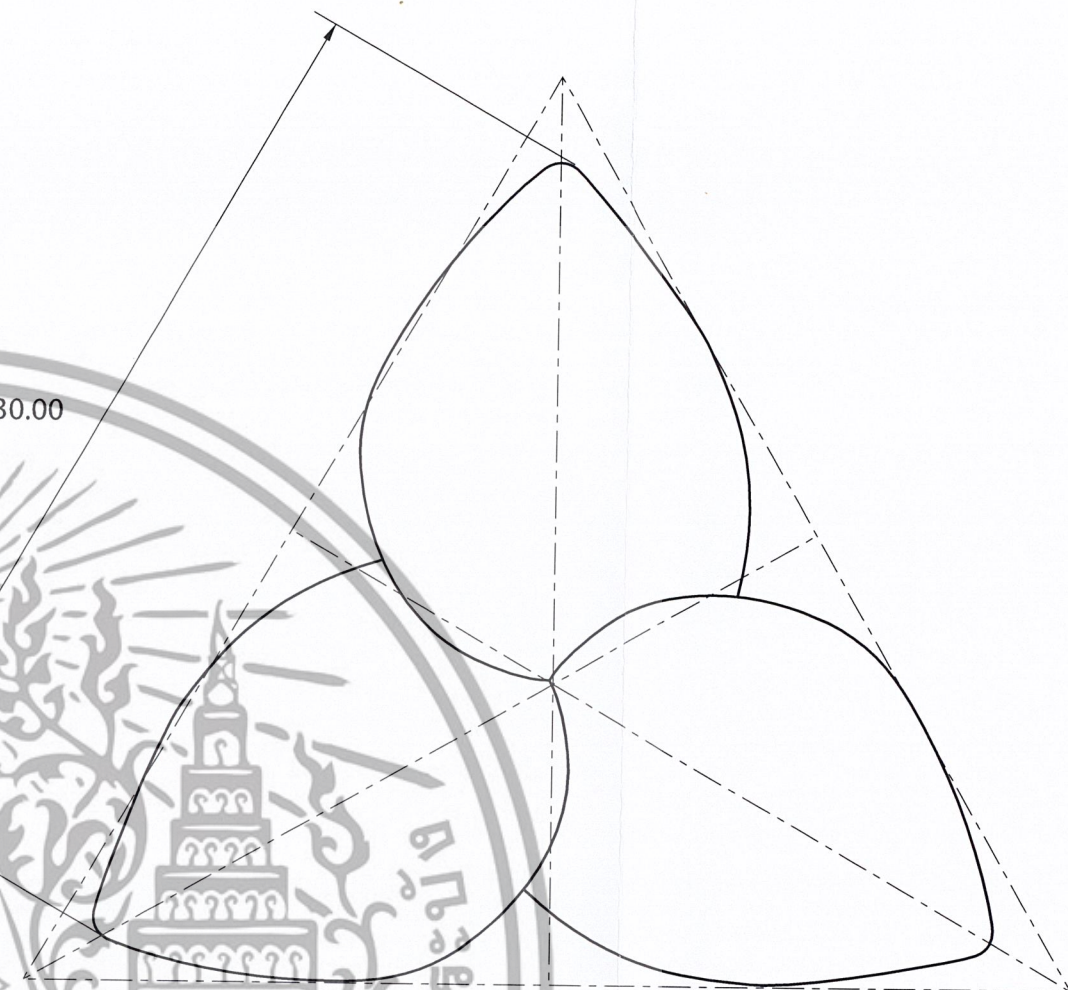
UNIT :cm



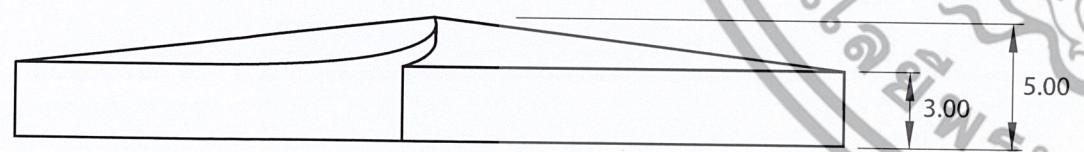
20.00

TOP VIEW

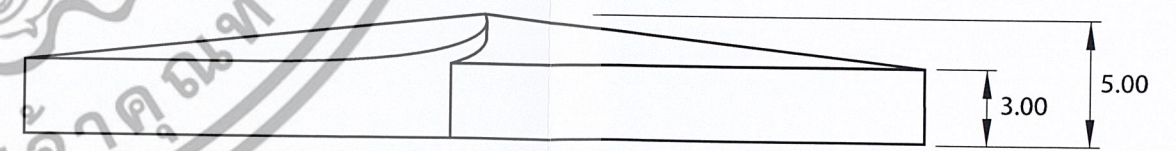
30.00



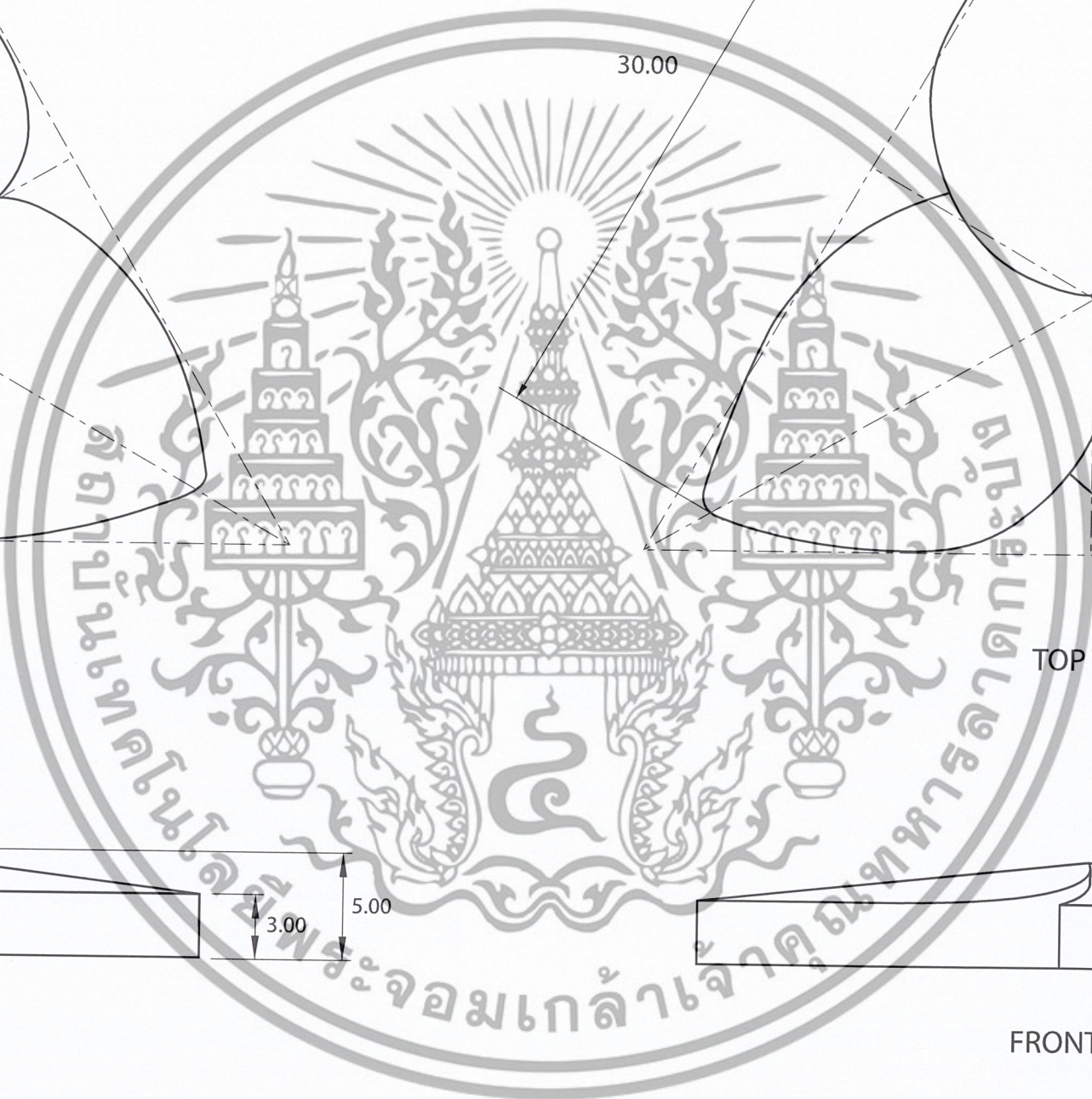
TOP VIEW



FRONT VIEW

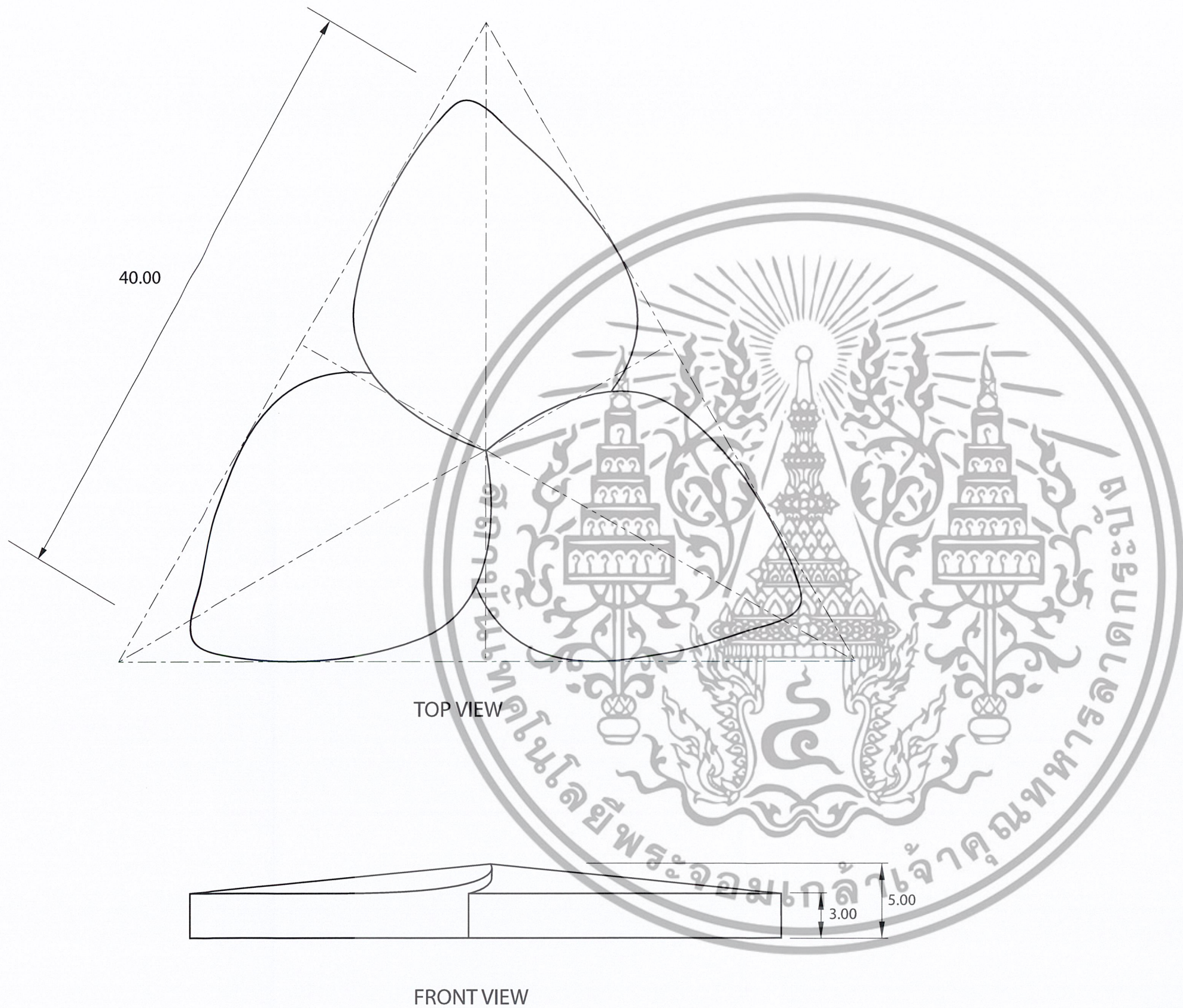


FRONT VIEW



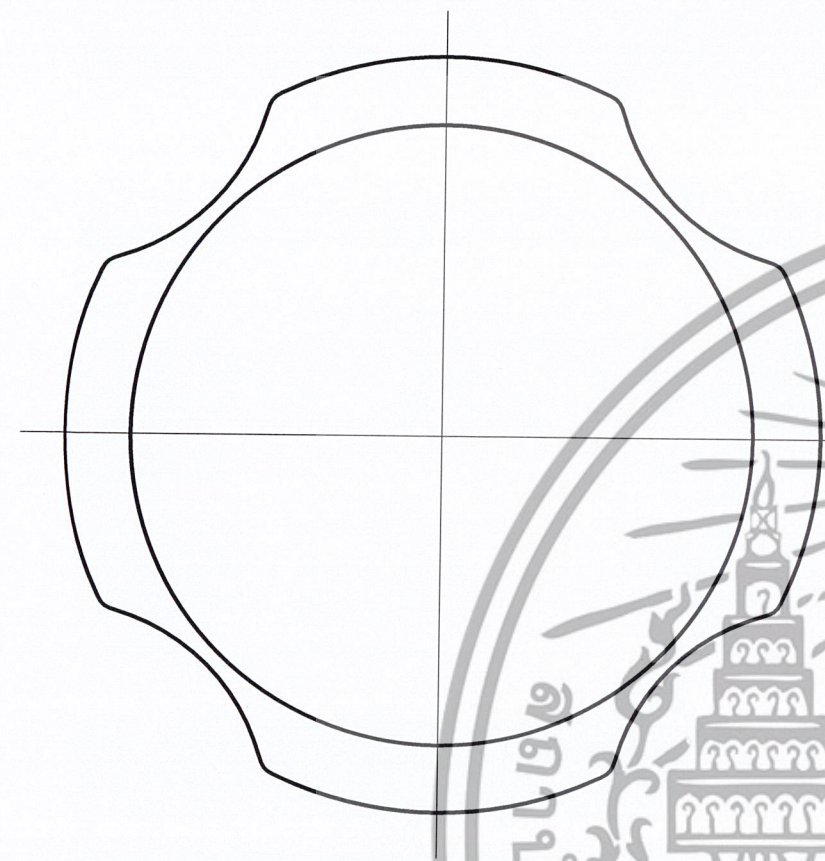
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นทางเดิน 1 และ 2	
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG	
PIYAPAT SAKDAPRAYOON	SCALE 1:3
CODE: 49020278	UNIT :cm

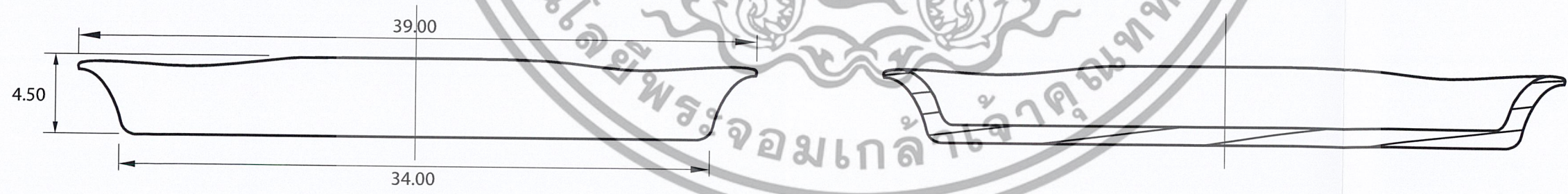


แผ่นทางเดิน 3	
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG	
PIYAPAT SAKDAPRAYOON	SCALE 1:3
CODE: 49020278	UNIT :cm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



TOP VIEW



FRONT VIEW

SECTION A-A'

ถาดรองกระถาง

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

PIYAPAT SAKDAPRAYOON

SCALE 1:3

CODE: 49020278

UNIT :cm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถาดรองกระบะ	
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG	
PIYAPAT SAKDAPRAYOON	SCALE 1:3
CODE: 49020278	UNIT :cm

## 4.2 ขั้นตอนการทำชิ้นงานต้นแบบ

ชิ้นงานต้นแบบนั้น ขึ้นรูปด้วยวิธีการกลึงปูนปลาสเตอร์ให้เป็นรูปทรงตามที่ต้องการ และทำการขัดเซาะร่องให้เกิดเป็นลวดลาย ซึ่งเป็นส่วนตกแต่ง โดยรอบของกระถาง เพื่อที่จะนำชิ้นงานต้นแบบนี้ ไปหล่อปูนปลาสเตอร์ทำในส่วนของแม่พิมพ์ต่อไป



ภาพที่ 4.2 ชิ้นงานต้นแบบปูนปลาสเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.3 ขั้นตอนการทำแม่พิมพ์

เมื่อได้ชิ้นงานต้นแบบมาแล้ว เราจะนำชิ้นงานนั้นมาทด้วยน้ำสบู่บนพื้นผิวให้ทั่ว เพื่อให้ปูนปลาสเตอร์ที่เราจะทำแม่พิมพ์ ไม่เกาะติดกับปูนปลาสเตอร์ของชิ้นงานต้นแบบ ซึ่งเมื่อเราได้แม่พิมพ์มาแล้ว จะนำมาใช้ในการหล่อน้ำดินต่อไป



ภาพที่ 4.3 การทำแม่พิมพ์

### 4.4 ขั้นตอนการเตรียมน้ำดิน

ดินที่ใช้ในการหล่อชิ้นงาน เป็นดินสำเร็จรูปของบริษัทคอมพานด์เคลย์ เลือกใช้ ดินสโตนแวร์ รหัสดิน SEA ซึ่งเหมาะสมกับการหล่อชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่ เผาเคลือบที่อุณหภูมิ 1230 องศาเซลเซียส มีความถ่วงจำเพาะสำหรับการหล่อแบบที่ 22.20 กรัม/ซีซี เดิมโซเดียมซิลิเกต เพื่อช่วยให้น้ำดินมีอัตราการไหลตัวที่ดีขึ้น โดยเติมลงไปประมาณร้อยละ 0.3 ของน้ำหนักดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.5 ขั้นตอนการหล่อน้ำดิน

เมื่อเรามีแม่พิมพ์ และ น้ำดินที่ถูเตรียมไว้พร้อมแล้ว ก็จะเข้าสู่ขั้นตอนการหล่อน้ำดิน โดยนำน้ำดินที่เตรียมไว้เทใส่ลงในแม่พิมพ์ ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 10-15 นาที แล้วเทน้ำดินออก ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 45-60 นาที ให้ชั้นงานดินอยู่คงรูป จึงจะสามารถถอดชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์ได้



ภาพที่ 4.4 ชั้นงานดินอยู่คงรูป จึงถอดออกจากแม่พิมพ์

ภาพที่ 4.5 ชั้นงานดินที่ถอดออกจากแม่พิมพ์แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.6 ขั้นตอนการเผาดิบ

เมื่อตั้งขึ้นงานดินที่ไถ้งนแห้งสนิทแล้ว ก็จะนำขึ้นงานดินเข้าสู่ขั้นตอนการเผาดิบ ที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส

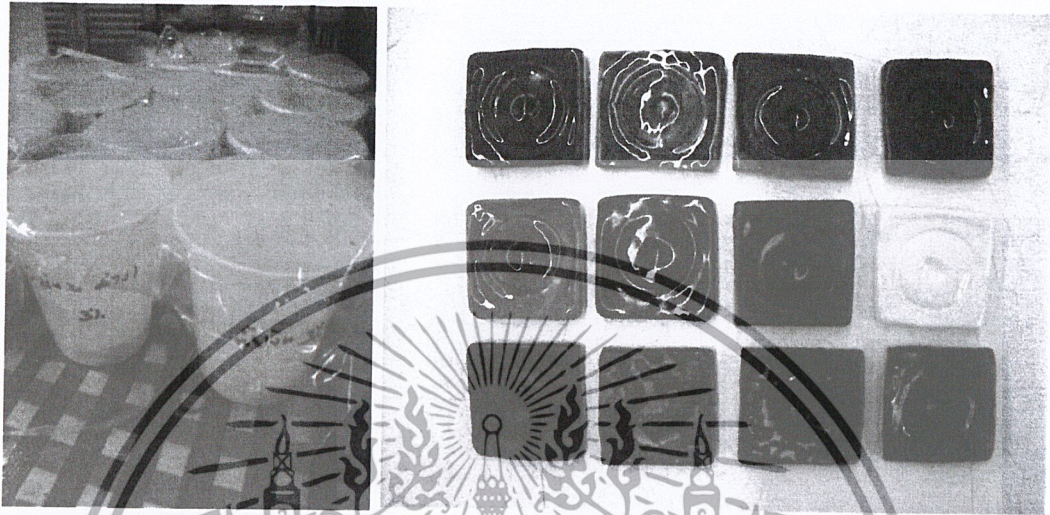


ภาพที่ 4.6 ชิ้นงานที่เผาดิบแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.7 ขั้นตอนการเตรียมเคลือบ

นำเคลือบสีผสมกับสีสแตนท์ที่ต้องการจะใช้ ในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน เพื่อที่จะนำไปเคลือบลงบนแผ่นทดลองเคลือบ ว่าอัตราส่วนใดให้สีที่เหมาะสมจะนำไปใช้มากที่สุด



ภาพที่ 4.7 การเตรียมเคลือบและทดลองเคลือบ

#### 4.8 ขั้นตอนการเคลือบชิ้นงาน

เมื่อเตรียมเคลือบที่ต้องการจะใช้พร้อมแล้ว ก็มาถึงขั้นตอนการเคลือบชิ้นงาน ก่อนการเคลือบชิ้นงานควรนำชิ้นงานมาเช็ดทำความสะอาดด้วยฟองน้ำหมาดๆเสียก่อน ระวังอย่าให้พื้นผิวของชิ้นงานเปียกชุ่มจนเกินไป จะทำให้เคลือบไม่เกาะชิ้นงานได้ เนื่องจากชิ้นงานมีขนาดใหญ่ การเคลือบชิ้นงานจึงใช้วิธีการพ่นเคลือบ โดยการกั้นสายในส่วนที่ไม่ต้องการให้โดนเคลือบด้วยยางพารา แล้วจึงพ่นเคลือบลงบนชิ้นงาน เมื่อพ่นสีที่หนึ่งเสร็จเรียบร้อย ให้ลอกยางพาราออก ทำการกั้นสีที่หนึ่งด้วยยางพารา แล้วจึงพ่นสีที่สองลงบนชิ้นงาน หลังจากพ่นเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงลอกยางพาราออกทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.9 ขั้นตอนการเผาเคลือบ

เมื่อทำการเคลือบเสร็จเรียบร้อยแล้วจึงนำไปเผาเคลือบที่อุณหภูมิ 1230 องศาเซลเซียส ด้วยเตาไฟฟ้า บรรยากาศออกซิเดชัน



ภาพที่ 4.8 ชิ้นงานที่เผาเคลือบแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.10 ผลงานสุดท้าย



ภาพที่ 4.9 ชิ้นงานจริงเมื่อนำมาจัดวาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บทที่ 5 บทสรุป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.1 สรุปผลการออกแบบ

โครงการออกแบบชุดตกแต่งสวนคาดฟ้าสำหรับคาดฟ้าอาคาร ออกแบบชุดตกแต่งสวนคาดฟ้าให้เป็นรูปแบบเดียวกัน สำหรับพื้นที่คาดฟ้า สามารถใช้ได้ทั้งเป็นกระถางปลูกโดยตรงและกระถางสวม สามารถทำการเคลื่อนย้ายได้สะดวก ประกอบด้วย

1. กระถางทรงสูง(มีไฟ)	1 ชั้น	1 รูปแบบ
2. กระถางขนาดกลาง	1 ชั้น	1 รูปแบบ
3. กระถางขนาดเล็ก	2 ชั้น	2 รูปแบบ
4. กระถางแขวน	1 ชั้น	1 รูปแบบ
5. กระบะสูง	1 ชั้น	1 รูปแบบ
6. กระบะเตี้ย	1 ชั้น	1 รูปแบบ
7. น้ำล้น(มีไฟ)		
7.1 ส่วนน้ำล้น	1 ชั้น	1 รูปแบบ
7.2 ส่วนฐาน(มีไฟ)	2 ส่วน	1 รูปแบบ
7.3 ส่วนอ่างน้ำ	1 ชั้น	1 รูปแบบ
8. โคมไฟ	3 ส่วน	1 รูปแบบ
9. แผ่นพื้นปูทางเดิน	3 ขนาด	1 รูปแบบ
10. จานรองกระถาง	2 ชั้น	2 รูปแบบ
รวม		19 ชั้น

กลุ่มเป้าหมายคือ คนเมือง วัยทำงาน ช่วงอายุ 30-40 ปีฐานะปานกลางขึ้นไป มีครอบครัวอยู่ในสังคมเมือง รักธรรมชาติ มีบ้านเป็นของตัวเอง ลักษณะบ้านมีพื้นที่คาดฟ้า ต้องการใช้พื้นที่คาดฟ้าให้เป็นประโยชน์ มีความต้องการจัดสวนแต่ไม่มีพื้นดินในการจัด มีความต้องการพื้นที่ใช้สอยพักผ่อนหย่อนใจจากการทำงาน หรือทำกิจกรรมร่วมกันกับครอบครัว

## 5.2 ปัญหาที่พบ

### ส่วนถ้วยเก็บน้ำภายในกระถางฉีกขาดหรือปริแตก

สาเหตุ ส่วนถ้วยเก็บน้ำที่ส่วนฐาน มีขนาดใหญ่และสูง การล่อน้ำดินแล้วทิ้งให้คงรูป เมื่อดินหดตัวลงจะรัดติดแน่นกับแม่พิมพ์ ทำให้เมื่อถอดออกจากแม่พิมพ์ อาจเกิดรอยฉีกขาด ซึ่งอาจนำไปสู่การปริแตกในขั้นตอนการเผาได้

วิธีแก้ไข ในขั้นตอนการล่อน้ำดินแล้วเทน้ำดินออกจากแม่พิมพ์ เมื่อทิ้งให้ดินได้มีการเซตตัวคงรูปแล้วประมาณ 15 นาที ให้ถอดแม่พิมพ์ส่วนฐานออกด้วยความระมัดระวัง ก่อนที่ดินจะเริ่มหดตัวลงจนรัดติดกับแม่พิมพ์

### เมื่อเผาเคลือบผลิตภัณฑ์บางชิ้นมีการแตกหรือร้าว

สาเหตุ อาจเกิดรอยร้าวตั้งแต่ขั้นตอนการล่อน้ำดินหรือขั้นตอนการถอดชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์ เมื่อนำไปเผาเคลือบที่อุณหภูมิสูง ดินมีการหดตัวลง ทำให้รอยร้าวเกิดการขยายตัวออกจนสามารถเห็นได้ชัดเจน

วิธีแก้ไข ถอดชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์ด้วยความระมัดระวัง และตรวจสอบดูสภาพความเรียบร้อยของชิ้นงาน เพื่อทำการแก้ไขซ่อมแซมให้สมบูรณ์

### สีของเคลือบไม่สม่ำเสมอ

สาเหตุ 1. อาจเกิดจากการพ่นที่ไม่สม่ำเสมอ ทำให้เคลือบที่ผิวของชิ้นงานแต่ละจุดมีความหนาไม่เท่ากัน

2. ความเข้มข้นของเคลือบ มีความเข้มข้นสูง ทำให้ละอองที่พ่นออกมาเกาะกันเป็นกลุ่มก้อน เมื่อเผาออกมาแล้วทำให้เกิดสีเป็นด่างดวง หรือ ไหลย้อย

3. การกันเคลือบที่พ่นแล้วด้วยยางพาราเพื่อพ่นสีที่ 2 เมื่อลอกยางออก ทำให้ชั้นเคลือบบางส่วน หลุดติดออกไปด้วย

วิธีแก้ไข 1. พ่นด้วยระยะห่างที่สม่ำเสมอ หมุนชิ้นงานด้วยความเร็วคงที่ ใช้การนับรอบของการพ่น เพื่อให้ได้ความหนาที่เท่ากันทั่วทั้งชิ้นงาน ทิศทางลมก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่ต้องคำนึงถึง ซึ่งควรจะพ่นที่ทิศทางเหนือลม

2. วัดความถ่วงจำเพาะของน้ำเคลือบให้ได้ค่าที่เหมาะสม และได้ค่าเดียวกันในการพ่นชิ้นงานแต่ละชิ้น

3. เพิ่มความหนาของชั้นเคลือบชั้นแรก หรือ ใช้วิธีการกันเคลือบด้วยการห่อชิ้นงาน แทนการใช้ยางพาราทาทับเคลือบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ค่าใช้จ่ายในการทำต้นแบบ เกินกำลังของนักศึกษา

สาเหตุ 1. การเลือกวิธีการทำชิ้นงานต้นแบบ ไม่เหมาะสมกับโครงการ เช่น ชิ้นงานขนาดใหญ่ มีรูปทรงเหมาะสมกับการขึ้นรูปด้วยเป็นหมุน แต่ต้องเลือกใช้วิธีการหล่อน้ำดิน ซึ่งค่าใช้จ่ายในการทำแม่พิมพ์ขนาดใหญ่ มีราคาที่สูงมาก

2. ครอบครัวยังของนักศึกษามีปัญหาด้านการเงิน
3. ช่างทำต้นแบบ โกงราคา

วิธีแก้ไข 1. เลือกทำชิ้นงานด้วยวิธีการที่เหมาะสมกับรูปแบบที่ออกแบบ หรือ การทำแม่พิมพ์ด้วยตนเองจะช่วยลดค่าใช้จ่ายได้ ทั้งนี้จะต้องคำนึงถึงระยะเวลาในการทำ และ ทักษะความเชี่ยวชาญในการทำงานด้วย

2. การขออนุญาตการศึกษา การกู้ยืม หรือการตกลงกับช่างทำต้นแบบในการผ่อนจ่าย
3. ศึกษาหาข้อมูลของช่างทำต้นแบบ โดยดูที่ความชำนาญของช่างด้วยว่า ตรงกับงานที่เราออกแบบหรือไม่ ทำเลที่อยู่ว่าเราสามารถทำการเข้าถึงได้สะดวก การสำรวจราคาค่าใช้จ่ายจากหลายๆที่ ก่อนทำการตัดสินใจ หรือ ถ้ามีเวลาเพียงพอ ลงมือทำต้นแบบด้วยตนเองเพื่อลดค่าใช้จ่าย

## แม่พิมพ์ชิ้นงานหล่อ มีขนาดใหญ่ ยากต่อการยกเทน้ำดินออก

สาเหตุ ชิ้นงานมีขนาดใหญ่ ทำให้แม่พิมพ์ที่ใช้ในการหล่อน้ำดินมีขนาดใหญ่ เมื่อเทน้ำดินลงไปแม่พิมพ์เพื่อใช้หล่อชิ้นงานแล้ว แม่พิมพ์จะมีน้ำหนักมาก ยากต่อการเทน้ำดินออก

วิธีแก้ไข ใช้วิธีการวิดน้ำดินออก จนน้ำดินภายในแม่พิมพ์เหลือน้อยจนไม่สามารถวิดได้จึงยกเท หรือ เจาะช่องที่ด้านใต้ของแม่พิมพ์แล้วอุดไว้ เมื่อต้องการนำน้ำดินออก ให้ทำการเปิดช่องเพื่อถ่ายน้ำดินออกทางรูที่เจาะไว้ เมื่อน้ำดินเหลือน้อยจนไม่สามารถระบายออกทางรูได้ จึงยกเท

### 5.3 ข้อเสนอแนะของนักศึกษา

การทำวิทยานิพนธ์นี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ได้ผลงานออกมาอย่างสมบูรณ์ จำเป็นต้องมีความตั้งใจ ความพยายาม ความอดทน ไม่ท้อถอย ความละเอียด ถี่ถ้วน ความรอบคอบ การตัดสินใจที่เฉียบขาด มีกระบวนการคิด การแก้ปัญหา การวางแผนงานอย่างเป็นระบบ และต้องมีระเบียบวินัย ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด

สิ่งหนึ่งที่พบคือ การถูกจำกัดวิธีการผลิต ให้ต้องใช้วิธีการหล่อหน้าดินจากแม่พิมพ์เท่านั้น เมื่อสังเกตดูแล้ว วิธีการผลิตชิ้นงานในกระบวนการอุตสาหกรรม ไม่ได้มีเพียงวิธีการหล่อแต่เพียงอย่างเดียว ในโรงงานอุตสาหกรรมหลายแห่ง ใช้วิธีเคาะ ตี ขึ้นรูป หรือ ใช้วิธีการขึ้นรูปด้วยแป้นหมุน ซึ่งชิ้นงานแต่ละแบบ ต่างก็มีวิธีการผลิตที่เหมาะสมแตกต่างกันไป การใช้วิธีการผลิตที่ไม่เหมาะสม นอกจากจะสิ้นเปลืองวัตถุดิบแล้ว ยังสิ้นเปลืองเวลา และค่าใช้จ่ายอย่างมาก

ในการทำวิทยานิพนธ์ ควรจะมีการจำกัดงบประมาณ ถึงแม้ว่านักศึกษาจะไม่มีปัญหาทางการเงิน แต่การมีค่าใช้จ่ายในการทำงานที่สูงเกินไป ก็ไม่ใช่สิ่งที่ดีควรเกิดขึ้น อาจารย์ประจำวิชาเป็นผู้มีประสบการณ์ น่าจะสามารถชี้แจงประเมินราคาในการทำงานคร่าวๆล่วงหน้าได้ ก่อนที่นักศึกษาจะเข้าสู่ขั้นตอนในการทำต้นแบบได้ ซึ่งเรื่องค่าใช้จ่ายในการทำงาน อาจารย์ประจำวิชา ควรจะมีส่วนร่วมในการช่วยแก้ปัญหานี้ มิใช่ปล่อยให้เป็นเรื่องที่นักศึกษาต้องแบกรับไว้แต่เพียงผู้เดียว

ซึ่งวิธีแก้ปัญหานี้ทางหนึ่ง คือการประเมินกำลังในการผลิตของนักศึกษา ว่าในช่วงระยะเวลาสั้นๆ ที่นักศึกษาจะสามารถผลิตชิ้นงานด้วยตนเองได้นั้น ควรจะต้องผลิตชิ้นงานขึ้นไบบ้างจำนวนเท่าไร ก็ทำการเลือกชิ้นงานที่มีความโดดเด่นเป็นพิเศษเพียงบางชิ้นมาผลิตเป็นชิ้นงานจริง และผลิตชิ้นงานอื่นเป็น โมเดลจำลอง แทนที่จะต้องผลิตชิ้นงานจริงทั้งหมด เมื่อจำนวนชิ้นงานที่ต้องผลิตมีมาก แต่กำลังในการผลิตมีเพียงคนเดียว นักศึกษาจึงคิดว่าอาจจะผลิตชิ้นงานให้สำเร็จทั้งหมดในช่วงเวลาสั้นๆ ไม่สามารถทำให้ทันได้ จึงจำเป็นต้องออกไปจ้างช่างทำต้นแบบจากข้างนอก เกิดเป็นค่าใช้จ่ายสูง เพื่อให้ได้ชิ้นงานคุณภาพดี แต่ไม่ได้ลงมือทำด้วยตนเอง

ในทางกลับกัน การที่นักศึกษาต้องออกไปจ้างช่างจากภายนอกนั้น ทำให้นักศึกษาได้ประสบการณ์ด้านการติดต่อประสานงานกับช่าง ได้รู้จักวิธีการทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งเป็นการเรียนรู้ในการเป็นนักออกแบบ ที่ต้องทำงานร่วมกับผู้ผลิต นักศึกษาได้เรียนรู้ถึงความสำคัญในการเขียนแบบให้ชัดเจน และสามารถสื่อสารกับช่างได้อย่างเข้าใจถูกต้องตรงกัน

ดังนั้นแล้วจึงต้องมองย้อนกลับไปจุดประสงค์ในการทำวิทยานิพนธ์ ว่าต้องการเน้นให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์ความรู้ในด้านใด เพื่อการนำไปใช้เป็นประโยชน์ต่อไปในอนาคต หลังจากนักศึกษาได้สำเร็จการศึกษาเสร็จสิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- เอกวิทย์ หาสนนท์. 2552. สวนกระถาง = **Container gardens**. กรุงเทพฯ : บ้านและสวน
- ทิพาพรรณ ศิริเวชฎารักษ์. 2553. **Small garden**. กรุงเทพฯ : บ้านและสวน
- วรวิทย์ อังสุหัตถ์. 2553. สวนระเบียง&ดาดฟ้า. กรุงเทพฯ : บ้านและสวน
- ยอดเยี่ยม เทพรานนท์. และนิธิพันธ์ วิประวิทย์. 2553. บ้านแถว ห้องแถว ตึกแถว ทาวน์เฮาส์ บ้านแฝด. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://winyou.asia/law-cartoon-rowhouse/index.htm>
- กฎหมายอาการ. 2549. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://winyou.asia/law-cartoon-rowhouse/index.htm>
- mastermind. 2552. การปลูกไม้กระถาง และการจัดสวนกระถาง. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.oknation.net/blog/mastermind/2009/11/26/entry-1>
- ความสุขใจที่ได้ทำ กับความใกล้ชิดธรรมชาติแบบมินิ. 2552. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.yourza.com/content/preview.php?id=8>
- เชียว ชอบช่วย. 2553. สวนกระถาง. [Online]. เข้าถึงได้จาก : [http://www.homeloverthai.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=625&Itemid=43](http://www.homeloverthai.com/index.php?option=com_content&task=view&id=625&Itemid=43)
- จูปีเตอร์. 2552. รูป ลีลากระถาง สร้างสวนสวยสะพรั่ง. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://atcloud.com/stories/60948>