

โครงการออกแบบชุดเครื่องเคลือบดินเผาสำหรับตกแต่งตู้ปลา
CERAMIC DECORATIONS FOR AQUARIUM FISH



โดย
นายศรัณย์ กิจเจริญวิศาล

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 41206
วัน, เดือน, ปี 19 S.A. 2544

b.....
i.....

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2543 -44

สารบัญ

บทคัดย่อ	ก
คำนำ	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
อนุโมติผล	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
ขอบเขตของโครงการ	2
ความเป็นไปได้ของโครงการ	3
ปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา	4
แนวทางการศึกษาวิจัย	7
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	7
บทที่ 2 การค้นคว้าและสรุปข้อมูล	8
2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับการเลี้ยงปลาสวยงาม	9
2.1.1 ประวัติการเลี้ยงปลาตู้	9
2.1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับปลาสวยงาม	10
2.1.2.1 ลักษณะของปลาสวยงามทั่วไป	10
- อวัยวะต่างๆ	10
- ลักษณะที่ดีของปลาสวยงาม	11
- การเลือกซื้อปลามาเลี้ยง	11
2.1.2.2 การแพร่พันธุ์ของปลา	12
- ปัจจัยในการแพร่พันธุ์	12
- ลักษณะการแพร่พันธุ์	12
2.1.2.3 ปลาสวยงามชนิดต่างๆ	14
- การแบ่งประเภทของปลาสวยงาม	14
- ตัวอย่างปลาสวยงามที่นิยมเลี้ยง	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3	ข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์ในการจัดตู้ปลา	33
2.1.3.1	ตู้ปลา	33
2.1.3.2	ขาตั้งตู้ปลา	36
2.1.3.3	ฝาครอบตู้	37
2.1.3.4	น้ำ	38
2.1.3.5	ระบบกำจัดของเสีย	39
2.1.3.6	แหล่งผลิตออกซิเจน	41
2.1.3.7	วัสดุตกแต่งตู้ปลา	44
2.1.3.8	อุปกรณ์เบ็ดเตล็ดอื่นๆ	45
2.1.4	การจัดตู้ปลา	49
2.1.4.1	ขั้นตอนการจัดตู้ปลา	49
-	การจัดเตรียมตู้ปลา	49
-	การติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ และการตกแต่ง	50
-	การเติมน้ำลงตู้	50
-	การปล่อยปลาลงตู้	51
2.1.4.2	หลักการจัดตู้ปลา	52
2.1.4.3	ตัวอย่างการจัดตู้ปลา	54
2.1.5	ข้อมูลเกี่ยวกับหลักการเลี้ยงปลาตู้	56
2.1.5.1	สถานที่ตั้งตู้ปลา	56
2.1.5.2	ความหนาแน่นของปลาในตู้	56
2.1.5.3	คุณภาพของน้ำ	57
2.1.5.4	แสงสว่าง	58
2.1.5.5	อาหารปลา	60
2.1.5.6	การป่วยและตายของปลาตู้	62
2.1.5.7	การเปลี่ยนน้ำและการทำความสะอาดตู้ปลา	69
2.1.6	พืชน้ำ	70
2.1.6.1	การปลูกพืชน้ำ	70
2.1.6.2	การแบ่งประเภทพืชน้ำ	74
2.1.6.3	ตัวอย่างพืชน้ำ	75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้บริโภค	88
2.2.1 แบบสอบถาม	88
2.2.2 พฤติกรรมของผู้บริโภค	91
2.2.3 สรุปพฤติกรรมของผู้บริโภคที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ	92
2.3 ข้อมูลของผลิตภัณฑ์ทั่วไป	93
2.3.1 รูปแบบของผลิตภัณฑ์	93
2.3.1.1 ชิ้นงานหลักขนาดใหญ่	93
2.3.1.2 ชิ้นงานรอง	96
2.3.1.3 ของตกแต่งย่อย	99
2.3.2 วิเคราะห์และสรุปขนาดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์	101
2.4 แนวทางการออกแบบ	102
2.4.1 แนวทางธรรมชาติ	102
2.4.2 แนวทางกึ่งแฟนตาซี	102
2.4.3 สรุปแนวทางการออกแบบ	103
2.4.4 วิเคราะห์ style การออกแบบ	105
2.5 ข้อมูลด้านลวดลายและสี	106
2.5.1 ข้อมูลด้านลวดลาย	106
2.5.1.1 ประเภทของลวดลาย	106
2.5.1.2 หลักในการออกแบบลวดลาย	106
2.5.1.3 การจัดวางลวดลายบนผลิตภัณฑ์	109
2.5.2 ข้อมูลด้านสี	112
2.5.2.1 การแบ่งประเภทของสี	112
2.5.2.2 จิตวิทยาในการใช้สี	112
2.5.2.3 สีกับการใช้งาน	114
2.5.2.4 สีกับชีวิตประจำวัน	115
2.5.2.5 เทคนิคการใช้สี	116
2.5.2.6 การใช้สีในการออกแบบผลิตภัณฑ์	116

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

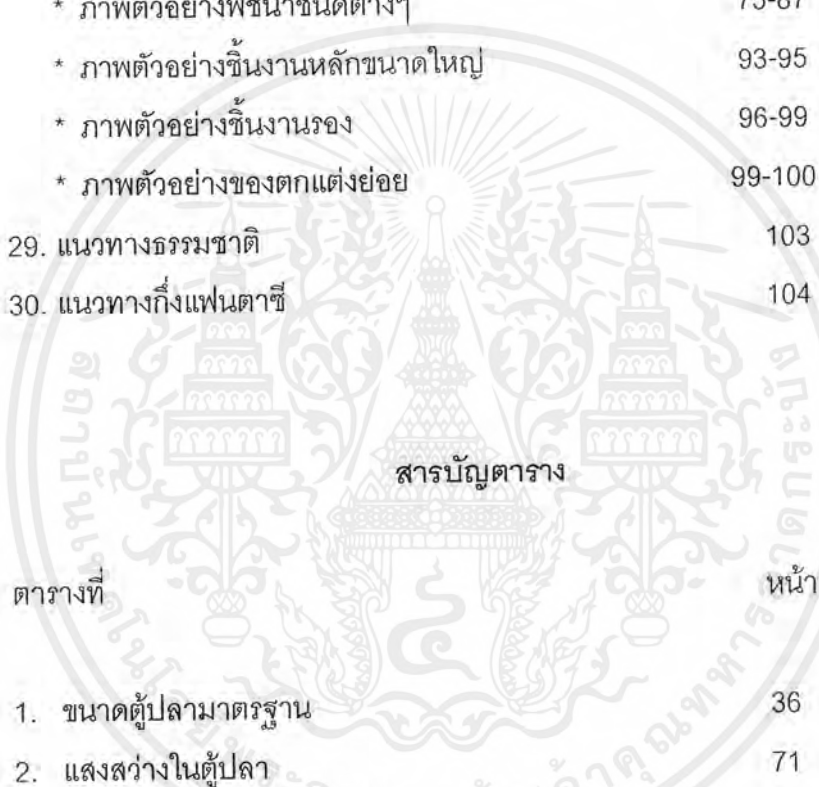
2.5.2.7 ที่มาของสีที่จะนำมาใช้	117
2.6 ข้อมูลด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต	118
2.6.1 เนื้อดิน	118
2.6.2 กรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม	130
2.6.3 การตกแต่ง	134
2.6.3.1 การตกแต่งก่อนเผาดิบ	134
2.6.3.2 การตกแต่งด้วยสี	135
2.6.3.3 การตกแต่งด้วยเคลือบ	136
2.6.3.4 การตกแต่งด้วยรูปลอกเซรามิกส์	144
2.6.4 วิเคราะห์และสรุปวัสดุ กรรมวิธีการผลิตและการตกแต่ง	154
บทที่ 3 การพัฒนาการออกแบบ	156
3.1 แผ่นเสนองาน	157
3.2 หุ่นจำลอง (Study Model)	167
3.3 ทศนียภาพ (Perspective)	168
บทที่ 4 ผลงานขั้นสุดท้าย	169
4.1 แผ่นเสนองาน	170
4.2 ภาพขึ้นงานจริง	181
4.3 แบบแสดงรายละเอียด (Working Drawing)	182
บทที่ 5 บทสรุป	219
5.1 สรุปผลการออกแบบ	220
5.2 ข้อเสนอแนะของอาจารย์	221
5.3 ข้อเสนอแนะของนักศึกษา	221
บรรณานุกรม	222
ประวัติการศึกษา	223

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. ประวัติศาสตร์การเลี้ยงปลาตู้	9
2. ลักษณะทั่วไปของปลา	10
3. ปลาที่ออกลูกเป็นไข่	13
4. ปลาที่ก่อกวนอด	13
5. ปลาที่ออกลูกเป็นตัว	14
* ภาพตัวอย่างปลาสวยงามชนิดต่างๆ	16-32
6. ตู้ปลาแบบต่างๆ	35
7. ขาดังตู้ปลา	37
8. ฝาครอบตู้ปลา	38
9. เครื่องกรองภายนอกตู้	39
10. เครื่องกรองภายในตู้	40
11. แผ่นกรองใต้ทราย	41
12. ป้อนอากาศ	42
13. สายยาง ข้อต่อ และหัวทรายพ่นลม	43
14. เทอร์โมมิเตอร์	45
15. ฮีทเตอร์	45
16. กรวยลอยน้ำ	46
17. ที่ซ็อนปลา	47
18. เคมีภัณฑ์	48
19. การปูพื้นตู้ปลา	50
20. การเติมน้ำลงตู้	51
21. การปล่อยปลาลงตู้	51
22. การปล่อยปลาลงตู้	52
23. หลักการจัดตู้ปลา	54
24. การจัดตู้แบบ Tropical Freshwater	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่	หน้า
25. การจัดตู้แบบ Coldwater Freshwater	55
26. การจัดตู้แบบ Tropical Marine	55
27. การจัดตู้แบบ Coldwater Marine	55
28. ความหนาแน่นของปลาในตู้	57
* ภาพตัวอย่างพืชน้ำชนิดต่างๆ	75-87
* ภาพตัวอย่างชิ้นงานหลักขนาดใหญ่	93-95
* ภาพตัวอย่างชิ้นงานรอง	96-99
* ภาพตัวอย่างของตกแต่งย่อย	99-100
29. แนวทางธรรมชาติ	103
30. แนวทางกึ่งแฟนตาซี	104
 	
ตารางที่	หน้า
1. ขนาดตู้ปลามาตรฐาน	36
2. แสงสว่างในตู้ปลา	71
3. วิเคราะห์ style การออกแบบ	106
4. ช่วงอุณหภูมิสุกตัวของผลิตภัณฑ์ต่างๆ	120
5. ตัวอย่างส่วนผสมเนื้อดิน Earthenware	121
6. ตัวอย่างส่วนผสมเนื้อดิน Bone china	126
7. วิเคราะห์เนื้อดิน	154
8. วิเคราะห์การตกแต่ง	155

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	โครงการออกแบบชุดเครื่องเคลือบดินเผาสำหรับตกแต่งตู้ปลา CERAMIC DECORATIONS FOR AQUARIUM FISH
ชื่อนักศึกษา	นายศรัณย์ กิจเจริญวิศาล
รหัสนักศึกษา	38025332
ภาควิชา	ศิลปอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา	2543

บทคัดย่อ

โครงการออกแบบชุดเครื่องเคลือบดินเผาสำหรับตกแต่งตู้ปลา เป็นการนำผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่มาปรับปรุง และมีการออกแบบใหม่ โดยพิจารณาถึงปัญหาที่เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์เดิม ดังนี้

1. ด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

- พลาสติก มีความหลากหลายทั้งด้านคุณภาพ รูปแบบและสีสันทัน ไม่มีความทนทานเท่าที่ควร มักเป็นของที่มีส่วนผสมมาก และมีความซับซ้อน ทำความสะอาดยาก
- เรซิน มักจะทำเลียนแบบพวกก้อนหิน และขนไม้ ซึ่งมีความซับซ้อน มีเหลี่ยมมุมมาก เป็นอันตรายต่อปลา อาจมีเศษอาหารตกค้างได้
- เซรามิกส์ มักเป็นชิ้นงานปั้นด้วยมือ มีรูปแบบและคุณภาพที่ไม่แน่นอน ไม่มีการเคลือบ สีสันทันไม่สวยงาม
- วัตถุจากธรรมชาติ ไม่มีรูปแบบและขนาดที่แน่นอน มักจะมีเหลี่ยมมุมมาก อาจเป็นแหล่งสะสมเศษอาหารและของเสีย วัตถุบางชนิดทำให้น้ำในตู้เป็นพิษได้ถ้าผู้เลี้ยงรู้เท่าไม่ถึงการณ์ นอกจากนี้ยังเป็นการทำลายทรัพยากรธรรมชาติด้วย

2. ด้านประโยชน์ใช้สอย

- ของที่วางขายทั่วไปไม่มีการออกแบบให้มีความกลมกลืนเป็นชุดเดียวกัน ผู้บริโภคต้องเสียเวลาในการหาซื้อของ และยุ่งยากในการจัดของในตู้ให้สวยงาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ของที่เป็นพลาสติกจะลอยน้ำ ต้องมีการถ่วงด้วยหินหรือทราย ส่วนก้อนหินหรือขอนไม้ก็จะมีน้ำหนักมาก สร้างความลำบากในการขนย้ายและการจัดลงตู้ อาจทำความเสียหายกับตู้ได้ด้วย
- วัตถุจากธรรมชาติมักมีผิวที่เป็นเหลี่ยมมุมมาก อาจเป็นที่สะสมของเสีย และอาจเป็นอันตรายกับตัวปลาได้

3. ด้านความสวยงาม

- ด้วยรูปแบบที่หลากหลาย ความแตกต่างของวัสดุ และแหล่งที่มาของสินค้า ทำให้ยากต่อการเลือกหาของที่มีความเหมาะสม กลมกลืนกันได้

จากปัญหาดังกล่าว จึงพอจะสรุปแนวทางการแก้ปัญหาโดยการศึกษาข้อมูลในด้านต่างๆ ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการเลี้ยงปลาตู้
 - ชนิดของปลา และพฤติกรรมการดำรงชีวิต
 - รูปแบบ และขนาดของตู้ปลา
 - อุปกรณ์ที่จำเป็นในการเลี้ยงปลาตู้
 - ของตกแต่งตู้ปลาที่มีจำหน่าย และรูปแบบการตกแต่ง
2. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรม และรสนิยมของผู้บริโภค
3. ศึกษาข้อมูลด้านสี ลวดลาย และการตกแต่งผลิตภัณฑ์
4. ศึกษาคุณสมบัติของวัสดุที่จะนำมาใช้ในการออกแบบ
5. ศึกษาขั้นตอน กรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

สรุปผลการวิเคราะห์การออกแบบได้ดังนี้

1. เป็นการออกแบบชุดของตกแต่งตู้ปลา 2 แนวทางคือ
 - แนวทางธรรมชาติ
 - แนวทางกึ่งแฟนตาซี
2. มีจำนวนชิ้นงานแนวทางละ 10 ชิ้น รวมมีชิ้นงานทั้งหมด 20 ชิ้น
3. ออกแบบเพื่อรองรับการใช้งานกับตู้ปลาที่ใช้ระบบกรองใต้ทราายเป็นหลัก และสามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ต่างๆ ในตู้ปลาได้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ออกแบบให้มีความหลากหลายของขนาดชิ้นงาน ผู้บริโภคสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดวาง เพิ่มหรือลดปริมาณชิ้นงานได้ตามความต้องการ หรือตามความเหมาะสมกับตู้ปลาขนาดต่างๆ

สรุปผลวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

1. เนื้อดิน STONEWARE (ดิน YBC ของบริษัท คอมปาวด์เคลย์ จำกัด))
2. กรรมวิธีการผลิต การหล่อแบบกลวง (DRAIN CASTING)
3. กรรมวิธีการตกแต่ง
 - แกะลายที่ต้นแบบ
 - เคลือบ (เผาที่ 1200 องศาเซลเซียส)
 - เขียนสีบนเคลือบ (เผาที่ 750 องศาเซลเซียส)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	โครงการออกแบบชุดเครื่องเคลือบดินเผาสำหรับตกแต่งตู้ปลา CERAMIC DECORATIONS FOR AQUARIUM FISH
ชื่อนักศึกษา	นายศรัณย์ กิจเจริญวิศาล
รหัสนักศึกษา	38025332
ภาควิชา	ศิลปอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา	2543

คำนำ

เป็นเวลานานมากแล้วที่มนุษย์ก็ดัดกันให้ตัวเองออกห่างจากธรรมชาติ เมื่อมีความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมากขึ้น ก็เหมือนกับว่าจะยิ่งออกห่างจากธรรมชาติมากขึ้นเช่นกัน แต่ในเมื่อมนุษย์เราไม่สามารถตัดขาดจากธรรมชาติอย่างสิ้นเชิงได้ จึงต้องแสวงหาวิธีการที่จะทำให้ตัวเองได้ใกล้ชิดกับธรรมชาติมากขึ้น เห็นได้ชัดจากการที่เรามักจะต้องมีการตกแต่งที่อยู่อาศัย ด้วยต้นไม้ดอกไม้หรือการเลี้ยงสัตว์ก็ตาม ล้วนแต่เป็นการแสวงหาความสุขทางร่างกายและจิตใจ สามารถผ่อนคลายความเครียดและความเหนื่อยล้าจากการทำงานได้

การเลี้ยงปลาก็เป็นกิจกรรมหนึ่งที่ได้รับคามนิยมมานาน ไม่ว่าจะเป็นการเลี้ยงในบ่อหรือเลี้ยงในตู้ แล้วแต่ชนิดของปลาที่เลี้ยงและสถานที่ของผู้เลี้ยง เนื่องการเลี้ยงปลานั้นมีทางเลือกให้แก่ผู้ที่ต้องการเลี้ยงอย่างมากมาย ทั้งชนิดของปลาที่มากมาย ะดับราคาตั้งแต่ราคาถูกมากๆ ไปจนถึงแพงมากๆเช่นกัน หรือสถานที่เลี้ยง ไม่ว่าจะขนาดเล็กเท่าขวดโหลหรือเป็นบึงขนาดใหญ่ จึงทำให้กลุ่มผู้ที่นิยมเลี้ยงปลามีเกือบทุกวัย ทุกฐานะ ทุกอาชีพ

เมื่อมีการเลี้ยงปลาแล้ว สิ่งที่คุณเลี้ยงไม่สามารถมองข้ามได้ก็คือการตกแต่งตู้ปลา ซึ่งนอกจากจะต้องคำนึงถึงธรรมชาติ การดำรงชีวิตของปลาแล้ว ยังจะต้องตอบสนองความต้องการของผู้เลี้ยงเองด้วย เพื่อให้เกิดความสุข ความพึงพอใจทั้งผู้เลี้ยงและสัตว์เลี้ยงเองด้วย ทำให้ธุรกิจเกี่ยวกับของตกแต่งตู้ปลามักจะอยู่ควบคู่ไปกับการขายปลาไปด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์โครงการนี้ จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

- คุณพ่อ คุณแม่และพี่โอ ที่คอยให้ความช่วยเหลือ ดูแลเอาใจใส่ เป็นกำลังใจและให้การสนับสนุนในทุกๆเรื่องตลอดมา
- อาจารย์ประจำวิชาออกแบบเครื่องเคลือบดินเผาทุกท่าน
 - อาจารย์ัญญาภรณ์ รัตนทัศนีย์
 - อาจารย์สุทธิชาติ รักษาพรหมณ์
 - อาจารย์สุรพล พลีคราม
 - อาจารย์สนั่น สังข์ปลอง
 - อาจารย์กฤติยา ชุณหะวัณใจโลก อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
- อาจารย์ณัฐพงษ์ สุทธินิช อาจารย์ที่ปรึกษา
- อาจารย์ประจำภาควิชาศิลปอุตสาหกรรมทุกท่าน ที่ได้ถ่ายทอดความรู้ตลอดระยะเวลาในการเรียนที่สถาบันแห่งนี้
- ลุงทองหล่อ โพรระดก เจ้าหน้าที่ประจำโรงปฏิบัติงานเซรามิกส์
- คุณเม็ว ให้คำแนะนำเรื่องการจัดตู้ปลา
- คุณประภาส จากบริษัท เซรามิกส์ "อาร์" อัส จำกัด
- คุณสุธี คุณสันติ คุณอภิรดี คุณสันทัต ที่แวะเวียนมาช่วยงานทั้งแบบร่างและงานชิ้นสุดท้าย
- เพื่อนๆ ศอ. รุ่น 26 ที่ได้เอ่ยชื่อ คอยถามไถ่ความคืบหน้าและแสดงน้ำใจที่จะช่วยเหลือกันมาตลอด
- น้องบอล น้องเอส น้องป๊าย น้องอ้อย น้องเล็ก ที่ได้อยู่ทำงานและช่วยเหลืองานในโรงปฏิบัติงานเซรามิกส์
- คุณเข้ คุณแก้ว และทุกๆท่านที่มีโอกาสติดต่อกันทางอินเทอร์เน็ต ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการตกแต่งตู้ปลา
- ทุกท่านที่ช่วยตอบแบบสอบถาม

ขอขอบคุณทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวถึง ที่มีส่วนช่วยงานทั้งทางตรงและทางอ้อม ทุกท่านมีส่วนในความสำเร็จลุล่วงของวิทยานิพนธ์โครงการนี้ทั้งสิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบอนุญาตผลิต

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรม
ศาสตรบัณฑิต

.....
คณะบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

Sudhant

กรรมการ

Nirorn

กรรมการ

Atin

กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษา

Ngat

.....
(อาจารย์กฤติยา ชุณหะวัณ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

การเลี้ยงปลาตู้ นอกจากผู้เลี้ยงจะเลี้ยงเพื่อความเพลิดเพลินแล้ว ปัจจุบันยังมีผู้เลี้ยงเพื่อเป็นการตกแต่งบ้านตามหลักฮวงจุ้ยด้วย จึงทำให้การเลี้ยงปลาตู้ได้รับความนิยมมาตลอด

เมื่อมีการจัดหาตู้และอุปกรณ์ในการเลี้ยงแล้ว สิ่งที่ขาดไม่ได้ก็คือของตกแต่งตู้ปลา ซึ่งนอกจากจะทำให้ภายในตู้มีบรรยากาศที่ใกล้เคียงธรรมชาติ ซึ่งเป็นผลดีต่อปลาแล้ว ยังเป็นการตอบสนองความต้องการของผู้เลี้ยงเองด้วย ดังนั้นเราจึงสามารถพบเห็นของตกแต่งตู้ปลาวางจำหน่ายอยู่อย่างแพร่หลาย ดังนั้นการที่ผู้บริโภคจะได้มีชุดของตกแต่งตู้ปลาที่ได้รับการออกแบบให้มีความกลมกลืนสัมพันธ์กันทั้งหมด จึงเป็นทางเลือกใหม่ในการตกแต่งตู้ปลาที่สามารถตอบสนองความต้องการในด้านต่างๆได้ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องการใช้งาน การดูแลรักษา และความสวยงาม ช่วยลดปริมาณการนำวัสดุจากธรรมชาติมาใช้ ชุดของตกแต่งที่จะทำการออกแบบจะมีความเหมาะสม สอดคล้องกับพฤติกรรมการดำรงชีวิตของปลาตามธรรมชาติ พฤติกรรมการใช้งานของผู้เลี้ยงปลา ตลอดจนกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

ขอบเขตของโครงการ

1. ออกแบบชุดเครื่องเคลือบดินเผาสำหรับตกแต่งตู้ปลากระจกมองได้รอบด้าน ภายในบ้านพักอาศัย
2. ออกแบบให้เป็นชุดตกแต่งได้น้ำทั้งหมด
3. ออกแบบให้สามารถปรับใช้ได้กับตู้ปลาหลายขนาด โดยการเพิ่มหรือลดชิ้นงาน
4. ออกแบบโดยใช้แนวทางการออกแบบ 2 แนวทางคือ
 - 4.1 แนวทางธรรมชาติ เป็นสไตล์กลางๆ เหมาะกับการตกแต่งทั่วไป เช่น ปลา เขา ได้ทะเล ซึ่งมีความใกล้เคียงกับธรรมชาติของปลาจริงๆ
 - 4.2 แนวทางกึ่งแฟนตาซี เป็นแนวทางที่มีรูปแบบตรงข้ามกับแนวธรรมชาติ จะเป็นสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติของปลา เช่น แนวอวกาศ ทะเลทราย เป็นทางเลือกใหม่ให้กับผู้เลี้ยงปลา
5. ออกแบบชุดเครื่องเคลือบดินเผาสำหรับตกแต่งตู้ปลาจำนวน 2 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วย
 - 5.1 ชิ้นงานหลักที่มีขนาดใหญ่ 2 แบบ จำนวน 2 ชิ้น
 - 5.2 ชิ้นงานรอง 4 แบบ จำนวน 4 ชิ้น
 - 5.3 ของตกแต่งย่อย 4 แบบ จำนวน 4 ชิ้นรวมจำนวนชิ้นงานชุดละ 10 ชิ้น
สรุป รวม 2 ชุดเป็นจำนวนชิ้นงานทั้งหมด 20 ชิ้น
6. ออกแบบโดยใช้เซรามิกเป็นหลัก และอาจวัสดุอื่นบ้างตามความเหมาะสม
7. ออกแบบให้สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม และใช้วัตถุดิบภายในประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเป็นไปได้ของโครงการ

ความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจ เป็นการส่งเสริมการใช้สินค้าที่ได้รับการออกแบบใช้วัตถุดิบ และผลิตในระบบอุตสาหกรรมภายในประเทศ ลดปริมาณการนำเข้าสินค้าจากต่างประเทศ และถ้าหากมีการส่งออกต่างประเทศได้ จะช่วยส่งเสริมให้เศรษฐกิจภายในประเทศดีขึ้น เป็นการพัฒนาอุตสาหกรรมเซรามิกส์ของไทยให้ก้าวหน้าทัดเทียมต่างประเทศ

ความเป็นไปได้ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม ส่งเสริมให้ผู้บริโภคได้มีผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการออกแบบที่ดี มีคุณภาพ และมีราคามิตรดีขึ้น ได้รับความพึงพอใจในตัวผลิตภัณฑ์ เป็นการพักผ่อนหย่อนใจ มีสุขภาพจิตที่ดี และทำให้มีจิตใจโอบอ้อมอารี ช่วยลดปริมาณการนำเข้าวัตถุดิบจากธรรมชาติมาใช้งาน โดยเฉพาะสิ่งที่ควรอนุรักษ์ เช่น ปะการัง เปลือกหอย เป็นต้น อันจะนำมาซึ่งการอนุรักษ์ธรรมชาติ

ความเป็นไปได้ด้านการออกแบบ ในการออกแบบโครงการนี้ เป็นการออกแบบโดยคำนึงการผลิตในระบบอุตสาหกรรม จึงไม่มีความซับซ้อน และตรงกับหลักการที่ได้เรียนมา เป็นการส่งเสริมให้มีการใช้เหตุผลในการวิเคราะห์ สรุปข้อมูล และการออกแบบให้มีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังเป็นการยกระดับคุณภาพและมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ให้ดียิ่งขึ้น

สรุปความเป็นไปได้ของโครงการ

โครงการออกแบบชุดเครื่องเคลือบดินเผาสำหรับตกแต่งตู้ปลา มีความสอดคล้องต่อความเป็นไปได้ของโครงการในทุกๆด้าน จึงเป็นโครงการที่สามารถเป็นจริงได้

ปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา

ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา
<p>1. <u>ด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - พลาสติก มีความหลากหลายทั้งด้านคุณภาพ รูปแบบและสี สัน ไม่มี ความทนทานเท่าที่ควร มักเป็นของที่มีส่วนผสมมาก และมีความซับซ้อน ทำความสะอาดยาก - เรซิน มักจะทำเลียนแบบพวกก้อนหิน และขอนไม้ ซึ่งมีความซับซ้อน มีเหลี่ยมมุมมาก เป็นอันตรายต่อปลา อาจมีเศษอาหารตกค้างได้ - เซรามิกส์ มักเป็นชิ้นงานปั้นด้วยมือ มีรูปแบบและคุณภาพที่ไม่แน่นอน ไม่มีการเคลือบ สี สันไม่สวยงาม - วัตถุจากธรรมชาติ ไม่มีรูปแบบ และขนาดที่แน่นอน มักจะมีเหลี่ยมมุมมาก อาจเป็นแหล่งสะสมเศษอาหารและของเสีย วัตถุบางชนิดทำให้น้ำในตู้เป็นพิษได้ถ้าผู้เลี้ยงรู้เท่าไม่ถึงการณ์ นอกจากนี้ยังเป็นการทำลายทรัพยากรธรรมชาติด้วย 	<ul style="list-style-type: none"> - การใช้เซรามิกส์เป็นวัสดุหลักในการผลิตนั้น เนื่องด้วยคุณค่าในตัววัสดุ ความสวยงาม ความทนทาน สามารถออกแบบให้มีความกลมกลืนสัมพันธ์กัน ไม่มีความซับซ้อน มีการเคลือบได้หลากหลาย ทำให้ง่ายต่อการทำความสะอาด และไม่เป็นอันตรายต่อตัวปลาเนื่องจากผิวที่เรียบเกลี้ยง - ออกแบบให้สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา
<p>2. <u>ด้านประโยชน์ใช้สอย</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ของที่วางขายทั่วไปไม่มีการออกแบบให้มีความกลมกลืนเป็นชุดเดียวกัน ผู้บริโภคต้องเสียเวลาในการหาซื้อของ และยุ่งยากในการจัดของในตู้ให้สวยงาม - ของที่เป็นพลาสติกจะลอยน้ำ ต้องมีการถ่วงด้วยหินหรือทราย ส่วนก้อนหินหรือขอนไม้ก็จะมีน้ำหนักมาก สร้างความลำบากในการขนย้ายและการจัดลงตู้ อาจทำความเสียหายกับตู้ได้ด้วย - วัตถุจากธรรมชาติมักมีผิวที่เป็นเหลี่ยมมุมมาก อาจเป็นที่สะสมของเสีย และอาจเป็นอันตรายกับตัวปลาได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ออกแบบโดยใช้เซรามิกส์เป็นวัสดุหลัก มีความกลมกลืนกันทั้งด้านรูปทรง สี สัน และวัสดุที่เหมือนกัน - ตัววัสดุเซรามิกส์มีน้ำหนักมากพอที่จะจมน้ำ ส่วนชิ้นงานขนาดใหญ่ก็จะมีภายในกลวง จากกรรมวิธีการผลิต ทำให้น้ำหนักของชิ้นงานไม่มากเกินไป - ออกแบบไม่ให้ความซับซ้อน และให้มีผิวที่เรียบเกลี้ยงได้ โดยอาจตกแต่งด้วยเคลือบก็ได้
<p>3. <u>ด้านความสวยงาม</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ด้วยรูปแบบที่หลากหลาย ความแตกต่างของวัสดุ และแหล่งที่มาของสินค้า ทำให้ยากต่อการเลือกหาของที่มีความเหมาะสม กลมกลืนกันได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ออกแบบให้มีความกลมกลืนเป็นชุดเดียวกัน โดยใช้เซรามิกส์เป็นวัสดุหลักเหมือนกันทั้งหมด ทำให้ง่ายต่อการจัดแต่งตู้ปลาให้เกิดความสวยงาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากหัวข้อวิทยานิพนธ์เรื่อง โครงการออกแบบชุดเครื่องเคลือบดินเผา สำหรับตกแต่งตู้ปลา เป็นโครงการที่เคยได้มีการจัดทำขึ้นมาแล้ว ฉะนั้นโครงการวิทยานิพนธ์นี้จึงเป็นการจัดทำในลักษณะของการต่อยอด นักศึกษาจึงได้ทำการศึกษาข้อมูลจากของเดิม และพิจารณาเปรียบเทียบเพื่อให้ดำเนินการจัดทำให้ดียิ่งขึ้น จึงสรุปข้อบกพร่อง และข้อเสนอแนะของอาจารย์มาปรับปรุง ดังนี้

ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา
1. งานชุดธรรมชาติ มีสีโทนเดียว ทำให้ไม่น่าสนใจเท่าที่ควร ส่วนงานชุดกึ่งแฟนตาซีนั้นเมื่อใช้กับแสงในตู้ปลาจะดูสีจืดไป ไม่สดใส	ศึกษาการใช้สีในแต่ละแนวทางการออกแบบให้เหมาะสมสวยงาม และทำการทดสอบสีเมื่อนำไปใช้กับแสงในตู้ปลาจริงๆ
2. ผิวจีนงานไม่เรียบ เป็นรอยโหว่ เนื่องจากเคลือบหตุตัวมากเกินไป	ทำการทดสอบเคลือบล่วงหน้าก่อนนำไปใช้กับงานจริง
3. งานชุดธรรมชาติที่พ่นด้วย Air Brush มีความน่าสนใจกว่าอีกชุด เพราะเห็นรายละเอียด เหลี่ยมมุมชัดเจน	ศึกษาและทดลองกรรมวิธีการเคลือบที่ให้ผลต่างกัน และถ้าดูเป็นงานประดิษฐ์ จะน่าสนใจกว่าของเลียนแบบธรรมชาติ
4. งานชุดกึ่งแฟนตาซี ไม่มีความหลากหลายและดึงดูดใจเท่าที่ควร	ศึกษาการตกแต่งชิ้นงานในแต่ละแนวทางการออกแบบให้มีความสวยงามเหมาะสม และออกแบบให้มีความกลมกลืนเข้ากันเป็นชุดๆ เพื่อสามารถใช้ได้ทั้งเป็นชุดและเป็นชิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการศึกษาวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการเลี้ยงปลาตู้
 - ชนิดของปลา และพฤติกรรมการดำรงชีวิต
 - รูปแบบ และขนาดของตู้ปลา
 - อุปกรณ์ที่จำเป็นในการเลี้ยงปลาตู้
 - ของตกแต่งตู้ปลาที่มีจำหน่าย และรูปแบบการตกแต่ง
2. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรม และรสนิยมของผู้บริโภค
3. ศึกษาข้อมูลด้านสี ลวดลาย และการตกแต่งผลิตภัณฑ์
4. ศึกษาคุณสมบัติของวัสดุที่จะนำมาใช้ในการออกแบบ
5. ศึกษาขั้นตอน กรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นการเพิ่มทางเลือกให้แก่ผู้บริโภคในการตกแต่งตู้ปลา
2. เป็นการสร้างผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทั้งด้านความงาม และการนำไปใช้งาน
3. ลดการทำลายทรัพยากรธรรมชาติ ส่งเสริมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
4. ส่งเสริมการใช้วัสดุดีบ และผลิตโดยระบบอุตสาหกรรมภายในประเทศ ช่วยให้เศรษฐกิจของประเทศดีขึ้น
5. ยกกระดับมาตรฐานผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ของไทยให้มีรูปแบบและคุณภาพทัดเทียมต่างประเทศ
6. นักศึกษาได้นำความรู้ที่ได้เรียนมา ทักษะ ความสามารถ ประกอบกับการค้นคว้าวิจัยข้อมูล เพื่อให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพ และทรงคุณค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทที่ 2

การค้นคว้าและสรุปข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับการเลี้ยงปลา

2.1.1 ประวัติการเลี้ยงปลา

นานมาแล้วเมื่อประมาณ 4500 ปีก่อน ชาวสุเมเรียนแห่งลุ่มน้ำตะวันออกกลาง ได้ริเริ่มการเลี้ยงปลาขึ้น โดยเริ่มสร้างบ่อเลี้ยงปลาน้ำจืด ซึ่งพวกเขาได้ใช้ความพยายามในการสร้างและหาวิธีการเลี้ยงปลา จนได้ชื่อว่าเป็นนักเลี้ยงปลารุ่นแรกของโลกก็ว่าได้ หลังจากนั้นช่วงศตวรรษที่ 1 ชาวโรมันก็เริ่มมีการเลี้ยงปลาทะเลกันตามบ้าน โดยการขุดอุโมงค์จากบ่อภายในบ้านให้ทะลุถึงทะเล เพื่อให้ น้ำทะเลไหลเข้าสู่บ่อที่ขุดรอไว้

ส่วนการเลี้ยงปลาในอ่างหรือในตู้ นั้น เริ่มเป็นที่นิยมแพร่หลายในประเทศจีนมาตั้งแต่ช่วงศตวรรษที่ 10 มีการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ปลาที่ถือว่าเป็นต้นตระกูลของปลาคาร์พและปลาทองในปัจจุบัน โดยมักเลี้ยงปลาในอ่างเซรามิค และบ่อปลาบริเวณนอกบ้าน จนกระทั่งกะลาสีเรือชาวอังกฤษได้นำปลาทองกลับไปเลี้ยงยังประเทศของตน และเป็นที่แพร่หลายไปทั่วยุโรป ภาชนะที่ใช้เลี้ยงก็เปลี่ยนจากเซรามิคไปเป็นแก้ว แต่มีบันทึกบางฉบับซึ่งบันทึกไว้เมื่อ ค.ศ. 1665 ว่าปลาที่นำเข้ามาเลี้ยงนั้นไม่ใช่ปลาทอง แต่เป็นปลาพาราไดซ์



ภาพที่ 1 ประวัติศาสตร์การเลี้ยงปลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

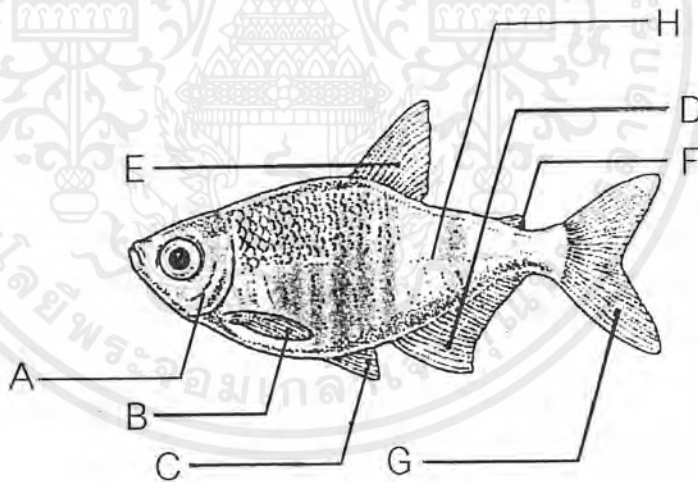
หลังจากผ่านพ้นปี ค.ศ. 1800 ความคิดเกี่ยวกับการสร้างความสมดุลทางธรรมชาติระหว่างปลากับต้นไม้จึงเกิดขึ้น และจึงได้เริ่มมีการจัดตู้ปลาให้มีความสมดุลทางธรรมชาติกันมา จนถึงปี ค.ศ. 1920 ตู้ปลาสวยงามก็กลายเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายในเยอรมัน ถึงขนาดมีการก่อตั้งสมาคมผู้เลี้ยงปลาสวยงามขึ้นด้วย

หลังจากสงครามโลกครั้งที่สอง วิธีการเลี้ยงปลาสวยงามก็ได้รับการพัฒนาขึ้นหลายด้าน และด้วยความสะดวกในการขนส่งทำให้ปลาหลายชนิดแพร่หลายไปทั่วโลก เช่น ปลาคาร์พ ที่มีผู้นำออกไปจากประเทศจีนและได้รับการพัฒนาปรับปรุงสายพันธุ์ให้ดีขึ้นที่ประเทศญี่ปุ่น จนกลายเป็นปลาที่สมบูรณ์เหมือนทุกวันนี้

2.1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับปลาสวยงาม

2.1.2.1 ลักษณะทั่วไปของปลา

อวัยวะต่างๆของปลา



A. กระจุกปิดเหงือก

B. ครีบอก

C. ครีบท้อง

D. ครีบพาด

E. ครีบหลัง

F. ครีบไขมัน

G. ครีบหาง

H. เส้นข้างลำตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะที่ดีของปลา

ลักษณะที่ดีของปลาเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้เลี้ยงควรจะต้องศึกษา เพื่อเป็นประโยชน์ในการเลือกซื้อปลา และการเลี้ยงปลาให้สมบูรณ์ที่สุด ดังนี้

- ลักษณะรูปร่างของปลาที่ดี ควรถูกต้องได้ลักษณะสมบูรณ์ตรงตามสายพันธุ์ของปลาแต่ละชนิด
- แผ่นที่ปิดเหงือกของปลาควรแนบชิดติดกับบริเวณลำตัว
- สีสิ้นของปลาควรถูกต้องตามสายพันธุ์และเข้มสด ไม่ซีดจางเป็นหย่อมๆ
- ท้องของปลาควรจะกลมมน ไม่พบบ้างหรือบวมใหญ่จนเกินไป
- ครีบปลาควรเบ่งบานตลอดเวลา ไม่ขาดวินหรือพังอ ควรใสไม่ขุ่นคล้ำหรือตกเลือด
- เกร็ดบนลำตัวจะต้องมันวาวและเรียงกันอย่างเป็นระเบียบ
- ลักษณะการว่ายน้ำต้องว่ายปกติ ไม่ว่ายเอียงหรือดีลังกา
- ปลาที่ดีไม่ควรมีอาการเชื่องซึม หรืออยู่ตามพื้นตู้หรือซอกหินตลอดเวลา เพราะอาจเป็นอาการของการป่วยได้

การเลือกซื้อปลามาเลี้ยง

- ควรศึกษาลักษณะที่ดีของปลาที่คาดว่าจะเลี้ยงให้ดีกว่าก่อน
- ไม่ควรเลือกปลาจากตู้ที่มีปลาป่วยปะปนอยู่ เพราะปลาอาจติดโรคแล้ว
- ในกรณีที่ต้องการเลี้ยงปลาหลายชนิดในตู้เดียวกัน ควรศึกษาอุปนิสัยของปลาที่จะเลี้ยงว่าสามารถอยู่ร่วมกันได้หรือไม่ ปลาบางชนิดจะมีนิสัยดุร้าย เช่น ปลาในตระกูลปลาหมอ ไม่ควรเลี้ยงรวมกับปลาชนิดอื่น
- ศึกษาหรือสอบถามผู้ขายเกี่ยวกับการเลี้ยง การให้อาหาร ที่เหมาะสมกับปลาที่เราต้องการเลี้ยง
- ไม่ควรซื้อปลาที่ผู้ขายบรรจุใส่ถุงไว้ก่อนแล้ว เพราะเราจะไม่ได้เห็นการว่ายน้ำของปลา ซึ่งปลาตัวนั้นอาจจะเป็นปลาที่สุขภาพไม่ดีก็ได้
- ไม่ควรซื้อปลามาพร้อมๆกับตู้ปลา เพราะเราต้องใช้เวลาในการเตรียมความพร้อมของตู้ปลาและน้ำมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2.2 การแพร่พันธุ์ของปลา

ปัจจัยสำคัญต่อการแพร่พันธุ์ปลา

จุดมุ่งหมายสูงสุดในการเลี้ยงปลานั้น ย่อมอยากที่จะเห็นปลาที่ตนเลี้ยงมีลูกออกมาหรือเพาะพันธุ์ปลาออกมามากมาย แต่ก็ไม่ทุกรายที่จะเห็นปลาของตนแพร่พันธุ์ได้ ปัจจัยที่เหมาะสมต่อการแพร่พันธุ์ของปลามีหลายอย่างได้แก่

1.1 อายุของปลา ปัจจัยมีความสำคัญมาก ผู้เลี้ยงบางคนไม่ได้ให้ความสนใจกับอายุของปลา บางครั้งปลาก็มีอายุเกินวัยเจริญพันธุ์ หรือปลาบางชนิดมีขนาดตัวโต แต่จริงๆแล้วยังอ่อนเยาว์เกินไป ส่วนมากปลาที่ถึงวัยเจริญพันธุ์จะมีอายุประมาณ 8 เดือน และเวลาเลี้ยงปลาก็ควรแยกปลาอายุมากออกจากปลาอายุน้อย

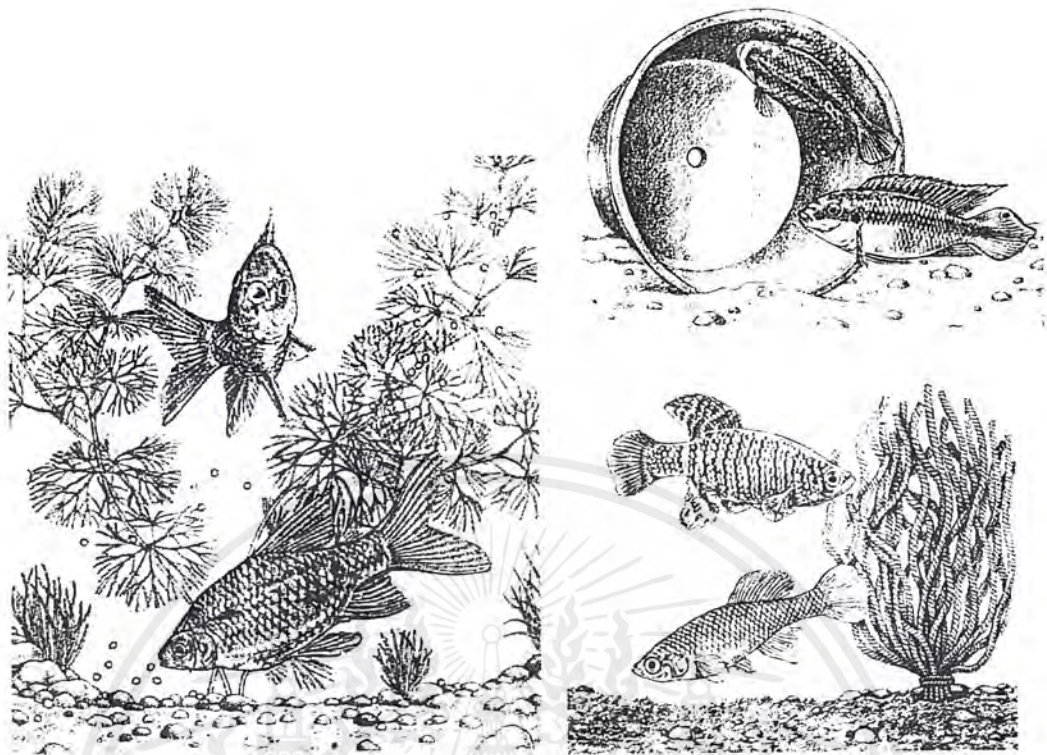
1.2 อาหาร เป็นปัจจัยที่สำคัญมากที่สุดต่อการแพร่พันธุ์ปลา ปลาบางชนิดจะไม่เหมาะกับอาหารสำเร็จรูป แต่ผู้เลี้ยงนิยมเลี้ยงปลาด้วยอาหารสำเร็จรูปกันมาก จึงทำให้ปลาแพร่พันธุ์ช้า อาหารที่ปลามักจะชอบเป็นพิเศษก็คืออาหารตามธรรมชาติ เช่น ลูกน้ำ ลูกไร เป็นต้น และควรให้อาหารในปริมาณที่พอเหมาะด้วย

1.3 น้ำในตู้ปลา การเปลี่ยนถ่ายน้ำให้มีความสะอาดอยู่เสมอ ให้ปริมาณออกซิเจนอย่างเพียงพอ และสังเกตปริมาณน้ำในตู้ให้เหมาะสมกับชนิดของปลาที่เลี้ยง ก็จะสามารถทำให้ปลามีโอกาสแพร่พันธุ์ได้ดียิ่งขึ้น

ลักษณะการแพร่พันธุ์ของปลา

ลักษณะการแพร่พันธุ์ของปลาโดยทั่วไป สามารถแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะคือ

1.) ปลาที่ออกลูกเป็นไข่ (Egg laying Fishes) โดยปลาตัวเมียจะทำการวางไข่แล้วปลาตัวผู้จึงปล่อยน้ำเชื้อออกมาผสมกับไข่อีกที แล้วไข่จึงจะถูกฟักออกมาเป็นตัวในเวลาต่อมาลักษณะการวางไข่ก็จะมีหลายแบบ เช่น วางไข่แบบกระจัดกระจาย วางไข่แบบหลบซ่อนไข่ วางไข่บนก้อนหิน เป็นต้น ปลาบางชนิดจะอมไข่ไว้ในปากจนกระทั่งไข่ฟักเป็นตัวก็มี จะสังเกตได้ว่าปลาที่ออกลูกเป็นไข่จะมีลักษณะและสีสันสวยงามมาก เป็นที่นิยมเลี้ยงกันมาก เช่น ปลาทอง ปลาเทวดา ฯลฯ



ภาพที่ 3 ปลาที่ออกลูกเป็นไข่

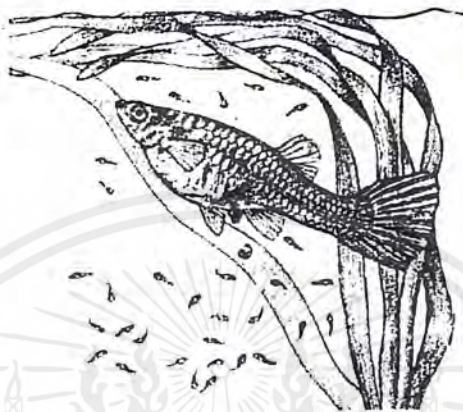
2.) ปลาที่ก่อหอคอด (Nest-Builders) ปลาตัวผู้จะทำการก่อหอคอด ซึ่งจะมีลักษณะเหมือนฟองอากาศ ให้ไปติดอยู่กับต้นไม้ในน้ำ หลังจากนั้นตัวเมียจึงฟนไข่ออกมาให้ไปฝังอยู่ในหอคอด ไข่ปลาจึงจะฟักออกมาเป็นตัวปลา เช่น ปลากระดี่ ปลากุด ฯลฯ



ภาพที่ 4 ปลาที่ก่อหอคอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.) ปลาที่ออกลูกเป็นตัว (Livebearers) ปลาชนิดนี้เมื่อผสมพันธุ์แล้วตัวเมียจะเริ่มตั้งท้องและพักไข่ในท้อง จนกว่าไข่จะเจริญเติบโตเต็มที่แล้วไข่จึงจะพักเป็นตัวลูกปลาเล็กๆ เกิดขึ้นในท้องแม่ปลา เมื่อตัวอ่อนสมบูรณ์จึงจะคลอดออกมาจากท้องแม่ปลา ปลาชนิดนี้จะมีลูกไม่มากเท่ากับปลาที่ออกลูกเป็นไข่ เช่น ปลาหางนกยูง ปลาสอด เป็นต้น



ภาพที่ 5 ปลาที่ออกลูกเป็นตัว

2.1.2.3 การแบ่งประเภทของปลาสวยงาม

ปลาสวยงามหรือปลาตู้ นั้น สามารถแบ่งออกได้เป็นหลายประเภทได้แก่

1. แบ่งตามลักษณะการแพร่พันธุ์
2. แบ่งตามลักษณะอาหารที่กิน
3. แบ่งตามระดับน้ำที่ปลาชอบอยู่
4. แบ่งตามขนาด

1. แบ่งตามลักษณะการแพร่พันธุ์ ลักษณะการแพร่พันธุ์ของปลาโดยทั่วไป สามารถแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะคือ

- 1.1 ปลาที่ออกลูกเป็นไข่ (Egg-laying Fishes)
- 1.2 ปลาที่ก่อหวอด (Nest-Builders)
- 1.3 ปลาที่ออกลูกเป็นตัว (Livebearers)

2. แบ่งตามลักษณะอาหารที่กิน เราควรศึกษาว่าปลาที่จะเลี้ยงนั้นมีความต้องการอาหารประเภทใด การให้อาหารที่ดีและถูกวิธีจะทำให้ปลามีสุขภาพแข็งแรง สวยงาม เราสามารถแบ่งปลาออกได้เป็น 3 ประเภทได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ปลากินเนื้อ เป็นปลาที่ชอบกินอาหารเป็น ถ้าเราเลี้ยงด้วยอาหารฉั ปลา มักจะมีอาการซึม ไม่ค่อยแข็งแรง และอาจตายในที่สุด ควรให้อาหารที่ยังเป็นๆอยู่และให้ใน ปริมาณที่พอให้ปลาอิ่ม ให้เพียง 1 ครั้งต่อวัน

2.2 ปลากินพืช เป็นปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปได้ดี อาหารนั้นควรมีส่วน ผสมจากพืช ควรระวังปริมาณอาหารที่ให้ปลา ถ้าปลากินไม่หมดแล้วเหลือตกค้างในตู้จะ ทำให้น้ำเน่าเสียได้ ควรให้อาหาร 1-2 ครั้งต่อวัน

2.3 ปลากินเนื้อและพืช เป็นปลาที่สามารถเลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปได้เป็นอย่างดี ควรให้อาหารวันละ 1-2 ครั้ง แต่ควรเสริมด้วยผักสดเป็นครั้งคราว หรือหาพืชน้ำใส่ไว้ในตู้ ด้วยก็จะได้

3. แบ่งตามระดับน้ำที่ปลาชอบอยู่ ปลาแต่ละชนิดก็จะมีลักษณะการอยู่อาศัยแตกต่างกัน ควรเลือกปลาที่จะเลี้ยงให้สัมพันธ์กับลักษณะตู้ด้วย ลักษณะของปลาที่ต่างกันนี้จะสัมพันธ์กับลักษณะของการกินอาหารของปลาด้วย สามารถแบ่งได้ 3 ลักษณะได้แก่

3.1 ปลาที่ชอบอยู่ผิวน้ำ ลักษณะปากจะ อยู่สูง เหมาะกับการกินอาหารที่ลอยอยู่บริเวณ ผิวน้ำ เช่น ปลาหางนกยูง ปลากัด ปลาโรวาน่า



3.2 ปลาที่ชอบอยู่ระดับกลางๆ ลักษณะ ของปากจะอยู่กลางหัว เป็นลักษณะที่พบเห็นได้ ในปลาส่วนมาก เช่น ปลาทอง ปลาเทวดา



3.3 ปลาที่ชอบอยู่ตามพื้นตู้ ลักษณะของ ปากจะอยู่ในส่วนล่างของหัวและหันลงพื้น จึงชอบ กินอาหารบริเวณพื้นตู้ เช่น ปลาซีกเกอร์ ปลาหมูอินโด



4. แบ่งตามขนาด โดยแบ่งตามขนาดความยาวของลำตัวของปลา แบ่งได้ดังนี้

4.1 ขนาดไม่เกิน 5 ซม. เช่น ปลานีออน ปลาหางนกยูง ปลาซิว ปลากัด ปลาเสือ สุมাত্রา ปลาหม่าลาย ปลาแคลลิสต์ส ปลา ไวท์คลาวด์ เป็นต้น

4.2 ขนาดไม่เกิน 15 ซม. เช่น ปลาเซอริบาร์บ ปลากระดี่แคระ ปลากระดี่สองสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปลากระดี่มุก ปลาซิลิเบส ปลาเรนโบว์แดง ปลาแบล็คเตตรา ปลาพาราไดซ์ เป็นต้น

4.3 ขนาด 30-60 ซม. เช่น ปลาคาร์พ ปลาออกการ์ ปลาบ็องอ้อย

4.4 ขนาด 100-150 ซม. เช่น ปลาอโรวาน่า ปลาอาโหม่า

2.1.2.4 ตัวอย่างปลาสวยงามชนิดต่างๆ

ชื่อไทย ทองหัวสิงห์

ชื่ออังกฤษ Lion head gold fish

ชื่อวิทยาศาสตร์ Carasius auratus

แหล่งกำเนิด ประเทศจีน



ปลาทองหัวสิงห์เป็นปลาทองชนิดหนึ่งที่มีความนิยมมากที่สุดในหมู่ผู้เลี้ยงปลา ปลาชนิดนี้มีรูปร่างสง่างาม มีอยู่ 2 สายพันธุ์ คือ สิงห์จีนและสิงห์ญี่ปุ่น สิงห์จีนจะมีลักษณะหัวใหญ่ ส่วนใหญ่จะมีขี้หนวด ลำตัวยาว สิงห์ญี่ปุ่นหัวจะเล็กกว่าส่วนใหญ่ไม่มีขี้หนวด ลำตัวสั้น หลังจะโค้งมน หางสั้นและเขี้ยวขึ้นดูสง่างาม ปลาทองหัวสิงห์เป็นปลาที่เลี้ยงง่าย กินลูกน้ำ ไรแดง ไซน้ำ การเลี้ยงปลาชนิดนี้ให้ได้ควรเลี้ยงในอ่างที่มีน้ำตื้นๆ ไม่ลึกเกิน 8 นิ้ว จะทำให้ปลามีรูปร่างสวยงาม

ชื่อไทย ริวกิ้น

ชื่ออังกฤษ Veiltail

ชื่อวิทยาศาสตร์ Carrasius auratus

แหล่งกำเนิด ประเทศจีน



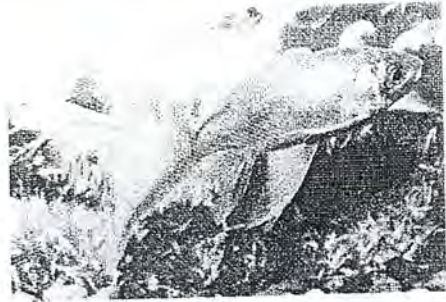
ปลาชนิดนี้เป็นที่นิยมของผู้ที่เลี้ยงปลา เนื่องจากมีรูปร่างสวยงาม ลำตัวป้อมสั้น ท้องใหญ่ หางยาวเป็นพวง ส่วนหลังสูง ลำตัวเป็นสีส้ม หรือสีแดงปนขาว เวลาว่ายน้ำจะมีท่วงท่าที่ดูสง่างาม ปลาชนิดนี้มีทั้งสั่งเข้ามาจากประเทศญี่ปุ่นและเพาะพันธุ์เองในประเทศ ปลาจากประเทศญี่ปุ่นจะมีรูปร่างและสีส้มที่ดีกว่าของไทยแต่มีราคาสูงกว่าของไทยมาก ผู้ที่เลี้ยงปลาชนิดนี้ต้องมีน้ำใสสะอาด ไม่ควรให้น้ำเย็นเกินไป ปลาริวกิ้นชอบกินลูกน้ำ ไรสีน้ำตาล และอาหารสำเร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อไทย ชูบุงกิง

ชื่ออังกฤษ Speckled gold fish

ชื่อวิทยาศาสตร์ Carassius auratus



ปลาทองชูบุงกิง หรือในท้องตลาดเรียกว่า ชูบานกิ้น เป็นปลาทองที่มีลักษณะเด่นที่มีครีบหางเดี่ยวแยกเป็น 2 แฉก ลำตัวเรียวยาว ลำตัวส่วนมากมีสีส้ม ส้มแดง แดงขาว อาจมีสีดำประบ้าง ปลาทองชนิดนี้เลี้ยงง่าย เป็นปลาที่มีความทนทานมาก ว่ายน้ำได้ปราดเปรียว กินอาหารเก่ง กินได้แทบทุกประเภท ปลาทองชูบุงกิงเมื่อเลี้ยงอยู่ในบ่อดูเผินๆ จะคล้ายกับปลาคาร์ปมาก บางตัวมีสีสดสวยกว่าปลาคาร์ป ปลาชนิดนี้จึงเป็นปลาที่นิยมเลี้ยงกันมากชนิดหนึ่ง

ชื่อไทย ทองเล่ห์

ชื่ออังกฤษ Telescope black moor

ชื่อวิทยาศาสตร์ Carassius auratus

แหล่งกำเนิด ประเทศจีน



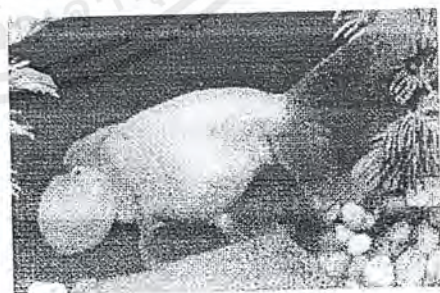
ปลาทองเล่ห์ เป็นปลาที่มีลักษณะเด่นที่มีลำตัวสีดำสนิทแม้กระทั่งครีบทุกครีบ ปลาชนิดนี้ นับว่าเป็นที่นิยมเลี้ยงกันพอสมควร เป็นปลาทองที่มีตาโตโปนออกมา ครีบหางบานใหญ่ บางชนิดมีชื่อเรียกว่า เล่ห์ตุ๊กตา หรือเล่ห์หางผีเสื้อ เนื่องจากครีบหางแผ่กว้างสวยงามคล้ายผีเสื้อ จัดว่าเป็นปลาที่ว่ายน้ำได้สวยงาม น่ารัก เป็นปลาที่เลี้ยงง่าย ชอบอาหารพวกลูกไรน้ำ ไรสีน้ำตาล หนอนแดงและอาหารสำเร็จ สามารถเลี้ยงปนกับปลาทองชนิดอื่นได้

ชื่อไทย ทองตาลูกโป่ง

ชื่ออังกฤษ Buble eye gold fish

ชื่อวิทยาศาสตร์ Carassius auratus

แหล่งกำเนิด ประเทศจีน



เป็นปลาที่มีลักษณะเด่นสังเกตได้ง่ายตรงที่มีตาใหญ่คล้ายลูกโป่ง ทำให้ปลาชนิดนี้เป็นที่รู้จักกันดี ปลาชนิดนี้มีลำตัวยาว ปกติจะไม่มีการครีบล้าง การที่มีตาขนาดใหญ่ทำให้ว่ายน้ำได้เชื่องช้า การเลี้ยงปลาชนิดนี้ต้องเอาใจใส่เป็นพิเศษ เนื่องจากเป็นปลาที่เปราะบางมีจุดอ่อนที่ตา ไม่ควรเลี้ยงกับปลาที่ดุร้ายอื่นๆ กินลูกน้ำ ไรสีน้ำตาล และอาหารสำเร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อไทย ทองเกล็ดแก้ว

ชื่ออังกฤษ Peal Scale Gold Fish

ชื่อวิทยาศาสตร์ Carassius auratus

แหล่งกำเนิด ประเทศจีน



มีลักษณะเด่นอยู่ที่ลำตัวป้อมสั้น ส่วนมากจะกลม เกล็ดจะหนาแน่นขึ้นแตกต่างกับปลาทองพันธุ์อื่นๆ ปลาที่มีลักษณะดีเกิดควรเรียงเป็นระเบียบ หัวอาจมีงู้นหรือไม่มีก็ได้ เป็นปลาที่ค่อนข้างบอบบาง ไม่ควรเลี้ยงปนกับปลาชนิดอื่น กินอาหารพวกลูกน้ำ ไรสีน้ำตาล อาหารเม็ด

ชื่อไทย ทองออเรนดา

ชื่ออังกฤษ Oranda

ชื่อวิทยาศาสตร์ Carassius auratus

แหล่งกำเนิด ประเทศจีน



เป็นปลาที่มีช่วงลำตัวยาว ครีบทุกครีบยาว โดยเฉพาะครีบหางจะยาวเป็นพวงสวยงาม บริเวณหัวอาจมีงู้นหรือไม่มีก็ได้ เป็นปลาที่มีความสามารถเจริญเติบโตมีขนาดใหญ่กว่าปลาทองชนิดอื่น เลี้ยงง่ายเป็นที่รู้จักกันทั่วไป เลี้ยงร่วมกับปลาทองชนิดอื่นได้

ชื่อไทย สอดแดง หางดาบ

ชื่ออังกฤษ Red swordtail

ชื่อวิทยาศาสตร์ Xiphophorus helleri

แหล่งกำเนิด เม็กซิโก กัวเตมาลา



ปลาสอดแดงเป็นสายพันธุ์หนึ่งของปลาในสกุลพวกปลาสอดหรือปลาหางดาบ ลำตัวยาว เรียวแบนข้างเล็กน้อย เพศผู้จะสีเข้มกว่าเพศเมียอย่างเห็นได้ชัด ขอบล่างของแพนหางจะมีส่วนของก้านครีบยื่นยาวออกไปลักษณะคล้ายดาบ ชอบกินไรน้ำ ลูกน้ำ หนอนแดง สามารถให้อาหารสำเร็จรูปทดแทนได้

ชื่อไทย มิดไนท์

ชื่ออังกฤษ Black molly

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Poecilia latipinna*

แหล่งกำเนิด สหรัฐอเมริกาตอนใต้ และโคลัมเบีย



ปลาชนิดนี้เป็นปลาที่มีสีสันทั้งตัว เป็นปลาที่รู้จักกันทั่วไป ส่วนมากจะรู้จักคู่กันกับปลาสดเนื่องจากมีรูปร่างคล้ายกันมาก เพียงแต่มีสีที่ต่างกันและส่วนหางไม่ยื่นยาวเหมือนปลาสด เป็นปลาที่เลี้ยงง่าย กินอาหารเก่ง จำพวกลูกน้ำ ไรแดง และควรมีพวกอาหารจำพวกพืชบ้าง เช่น ผักขม หรืออาหารสำเร็จที่มีพวกพืชผสมอยู่ ปลาชนิดนี้ออกลูกเป็นตัว มักจะพบว่าปลาออกลูกได้ในตู้เลี้ยงหรือแม้แต่ในถุงที่ใส่ปลามา

ชื่อไทย ชันได้ท์

ชื่ออังกฤษ Mickey mouse platy

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Xiphophorus maculatus*

แหล่งกำเนิด ประเทศเม็กซิโก



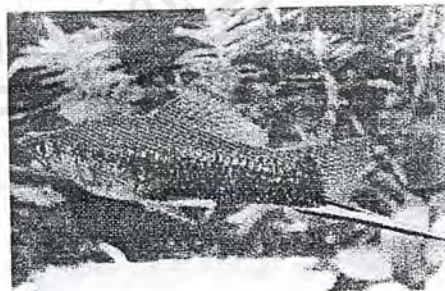
เป็นปลาตระกูลเดียวกับปลากุหลาบแดง เป็นปลาที่พบบ่อยและเป็นที่ยอดนิยมของผู้เลี้ยงปลาพื้นลำตัวมีสีเหลือง มีสีแดงขึ้นอยู่บริเวณโคนครีบหลังค่อนข้างค่อนไปทางหางขอบหางมีสีดำ ปลาชนิดนี้เลี้ยงง่าย เป็นปลาที่สวยงาม เข้ากับปลาอื่นได้ดี กินอาหารเก่ง ชอบกินไรแดง ลูกน้ำ หนอนแดง และอาหารสำเร็จ เป็นปลาที่ออกลูกเป็นตัวเช่นเดียวกับปลาในตระกูลปลาสด

ชื่อไทย สดทักซิโด

ชื่ออังกฤษ Red tuxedo swordtail

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Xiphophorus helleri*

แหล่งกำเนิด เม็กซิโก กัวเตมาลา



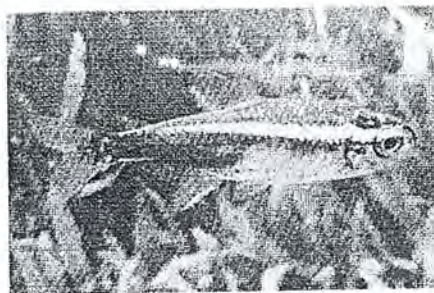
เป็นอีกสายพันธุ์หนึ่งของปลาในสกุลปลาสด มีอุปนิสัยเช่นเดียวกับปลาสดอื่นๆ

ชื่อไทย นีออน

ชื่ออังกฤษ Neon Tetra

ชื่อวิทยาศาสตร์ Paracheirodon innesi

แหล่งกำเนิด ลุ่มน้ำอะเมซอน ทวีปอเมริกาใต้



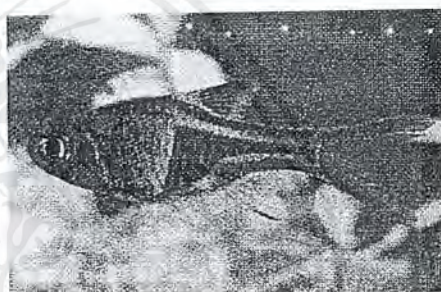
เป็นปลาที่มีขนาดเล็กสีส้มสะดุดตา สีลำตัวคล้ายกับมีแสงเรืองทำให้ดูเด่น เป็นปลาที่นิยมของผู้เลี้ยงทั่วไป เมื่อว่ายรวมกันเป็นฝูงจะแลดูสวยงามมาก กินอาหารจำพวกลูกน้ำขนาดเล็ก เป็นปลาที่กินอาหารได้ว่องไว เลี้ยงง่ายแต่ต้องระมัดระวังอย่าให้ตกใจ โดยเฉพาะเวลาจับปลาเพื่อย้ายที่ปลาอาจช็อกตายได้ง่าย ควรมีสาร่ายไว้ในตู้เพื่อเป็นที่หลบกำบังสำหรับปลา

ชื่อไทย ชิวข้างขวาน

ชื่ออังกฤษ Harlequin Rasbora, Red Rasbora

ชื่อวิทยาศาสตร์ Rasbora heteromorpha

แหล่งกำเนิด ประเทศไทย อีโดนีเซีย และมาเลเซีย



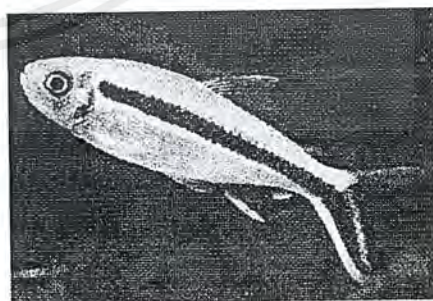
ลำตัวแบนข้างสีเทาเงินหรือน้ำตาลอมเขียว บริเวณกลางลำตัวมีสีน้ำตาลอมแดง จากบริเวณกึ่งกลางลำตัวถึงโคนครีบทองมีแถบสีสามเหลี่ยมสีดำ โดยมีฐานสามเหลี่ยมอยู่บริเวณกึ่งกลางลำตัว และปลายเรียวเล็กขึ้นไปทางโคนหาง ปลาชนิดนี้เป็นปลาน้ำจืดขนาดเล็กขนาดประมาณ 3-3.5 ซม. เหมาะที่จะเลี้ยงกับปลาชนิดอื่นๆ จะไม่ทำร้ายปลาชนิดอื่น แต่ไม่เหมาะที่จะเลี้ยงรวมกับปลากินสัตว์ขนาดใหญ่ เนื่องจากมีขนาดเล็กอาจตกเป็นอาหารของสัตว์อื่นได้ อาหารของปลาชนิดนี้ได้แก่ ไรแดง ลูกน้ำ หนอนแดง ไล้เดือนแดง

ชื่อไทย เพนกวิน

ชื่ออังกฤษ Boehlke's Penguin

ชื่อวิทยาศาสตร์ Thayeria boehlkei

แหล่งกำเนิด ลุ่มน้ำอะเมซอน ทวีปอเมริกาใต้



เป็นปลาที่มีพื้นลำตัวสีเงิน มีแถบเส้นสีดำพาดตามยาวลำตัวหลังฝาปิดเหงือกจนถึงครีบทองด้านล่าง ทำให้แลดูเด่นประกับกับเป็นปลาที่ชอบว่ายน้ำอยู่นิ่งๆ โดยเซ็ดหัวขึ้นเล็กน้อย ทำ

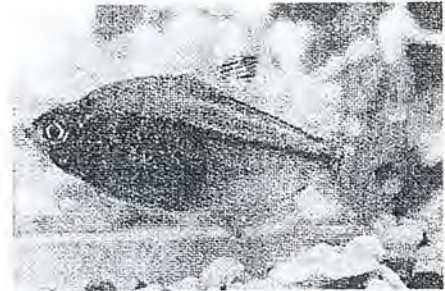
ให้แลดูแปลกตา ชอบอยู่เป็นฝูง กินอาหารพวกไรแดง ลูกน้ำ หนอนแดง อาหารสำเร็จ เป็นปลาที่เลี้ยงง่าย สุขภาพ สามารถเลี้ยงปนกับปลาที่สุขภาพด้วยกัน

ชื่อไทย เซอแป้

ชื่ออังกฤษ Serpae tetra

ชื่อวิทยาศาสตร์ Hyphessobrycon serpae

แหล่งกำเนิด ลุ่มน้ำอะเมซอน ทวีปอเมริกาใต้



เป็นปลาที่มีสีสันสวยงาม พื้นลำตัวเบนสีน้ำตาลอมส้มครึ่งหลัง และครึ่งก้นมีสีดำ หลังผาปิดเหงือกมีแต้มสีดำระจุดตา ปลาชนิดนี้เลี้ยงง่าย ชอบอยู่เป็นฝูง กินอาหารเก่ง จำพวกลูกน้ำ ไรแดง หนอนแดง อาหารสำเร็จ ชอบตู้ที่มีพรรณไม้น้ำมากปลาชนิดสามารถเพาะพันธุ์ได้ง่าย โดยวางไข่ติดกับพรรณไม้น้ำ ลูกปลาใช้ไรแดงเป็นอาหาร ปลาชนิดนี้เลี้ยงเข้ากับปลาอื่นได้ง่าย

ชื่อไทย คราวน์เตตรา

ชื่ออังกฤษ Clown tetra

ชื่อวิทยาศาสตร์ Distichodus sexfasciatus

แหล่งกำเนิด ลุ่มน้ำคองโก ทวีปแอฟริกา



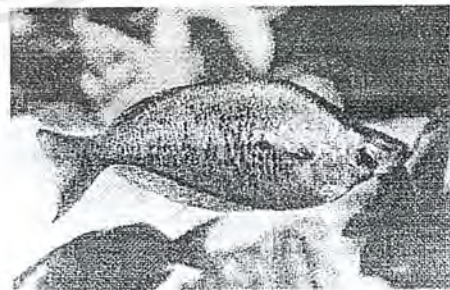
ปลาคราวน์เตตราเป็นปลาที่มีสีสันสวยงาม มีราคาค่อนข้างสูง ปลาชนิดนี้เลี้ยงง่ายชอบกินอาหารที่อยู่เรียบพื้น อาหารที่ชอบเป็นพวกหนอนแดง ลูกน้ำ ไรสีน้ำตาล เป็นปลาที่ไม่ค่อยก้าวร้าวชอบซุกซ่อนอยู่ตามใต้กอสาหร่าย ค่อนข้างที่จะตกใจง่าย เลี้ยงรวมได้กับปลาชนิดอื่นที่มีขนาดใกล้เคียงกัน

ชื่อไทย เรนโบว์แดง

ชื่ออังกฤษ Red rainbow fish

ชื่อวิทยาศาสตร์ Glossolepis incisus

แหล่งกำเนิด หมู่เกาะนิวกินี



เป็นปลาที่มีลักษณะเด่นตรงที่ลำตัวเรียวยาวแต่แบนข้าง หัวเล็ก สีลำตัวค่อยไปทางส่วนท้องเป็นสีแดงอิฐแลดูเด่น โดยเฉพาะในปลาเพศผู้สีจะแดงเข้มมาก ปกติผู้ชายจะขายเป็นคู่ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

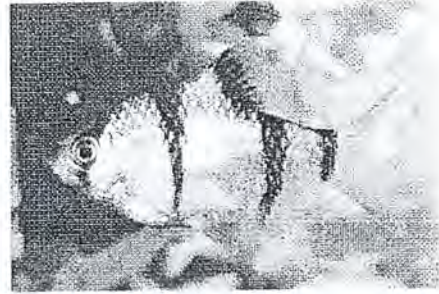
เพราะเพศเมียจะไม่ค่อยมีสี เป็นปลาที่มีสีสวยแต่ราคาค่อนข้างสูง เป็นปลาสุขภาพ กินอาหารจำพวกลูกน้ำ ไรแดง ไรสีน้ำตาล ตู้เลี้ยงควรมีพรรณไม้น้ำอยู่ด้วย

ชื่อไทย เสือสุมาตรา เสือข้างลาย

ชื่ออังกฤษ Tiger barb, Five-banded barb

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Barbus partipentazona*

แหล่งกำเนิด ประเทศไทย มาเลเซีย

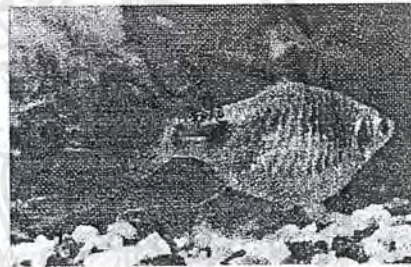


ลำตัวแบนข้างสีเหลืองมีแถบสีดำพาดขวางลำตัว 5 แถบ แต่แถบที่ 3 สั้นมาก เริ่มจากศรีษะหลังยาวลงมาเพียงกึ่งกลางลำตัว ปลาชนิดนี้เป็นปลาน้ำจืดขนาดเล็กในธรรมชาติโตเต็มที่ 5 ซม. เป็นปลาที่เลี้ยงง่าย ในธรรมชาติชอบกินสัตว์น้ำขนาดเล็กๆ เช่น ลูกน้ำ หนอนแดง ในการเลี้ยงสามารถให้อาหารสำเร็จรูปได้ แต่เป็นปลาค่อนข้างก้าวร้าวไม่เหมาะจะเลี้ยงร่วมกับปลาที่อ่อนแอ

ชื่อไทย โรซีบาร์บ

ชื่ออังกฤษ Rosy barb

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Puntius conchonius*



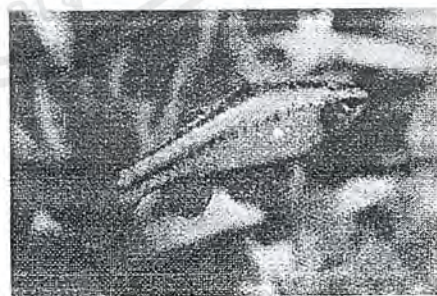
เป็นปลาที่นิยมเลี้ยงในตู้มากชนิดหนึ่ง เนื่องจากมีสีสันสวยงามว่ายไปมาได้อย่างรวดเร็ว ปลาชนิดนี้เมื่อเลี้ยงเป็นฝูงจะแลดูสวยงาม เกิดบริเวณลำตัวจะมีสีทองขอบเป็นสีเงินแลดูแวววาว เป็นปลาที่เลี้ยงง่ายมาก กินอาหารเก่ง กินอาหารจำพวกลูกน้ำ หนอนแดง ไรสีน้ำตาล และอาหารสำเร็จ เป็นปลาสุขภาพ เข้ากับปลาอื่นได้ดี

ชื่อไทย เชอรี่บาร์บ

ชื่ออังกฤษ Cherry barb

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Capoeta titeta*

แหล่งกำเนิด เอเชียตะวันออกเฉียงใต้



เป็นปลาน้ำจืดขนาดเล็กมีสีแดงอมชมพูแลดูสวยงาม ปลาชนิดนี้เป็นปลาที่สุขภาพ ค่อนข้างดี ง่าย ชอบตู้ที่มีพรรณไม้น้ำมาก กินอาหารจำพวกลูกน้ำ หนอนแดง ไรแดง เพศเมียลำตัวจะจาง ออกเป็นสีขาว ไม่ควรเลี้ยงปนกับปลาที่ก้าวร้าว ควรเลี้ยงร่วมกับปลาที่สุขภาพดีด้วยกัน

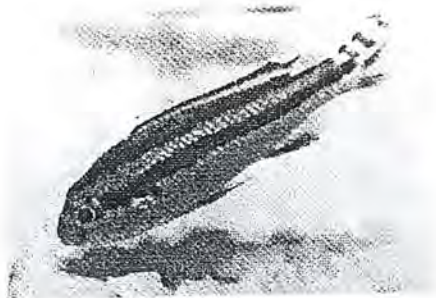
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อไทย หมอแดงไทย

ชื่ออังกฤษ Malawi golden cichlid

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Melanochromis auratus*

แหล่งกำเนิด ทะเลสาบมาลาวี ทวีปแอฟริกา



เป็นปลาที่พบได้ทั่วไปตามร้านขายปลา ซึ่งมักจะอยู่ร่วมกับปลาหมอฟ้าลาย ปลาชนิดนี้เป็นปลาที่มีสีสันสวยงาม เลี้ยงง่าย มีความทนทานดีเช่นเดียวกับปลาในตระกูลเดียวกันนี้ ปลาหมอแดงไทยมีสีสันสวยงามลวดลายสะดุดตา พื้นลำตัวเป็นสีเหลืองและมีแถบสีดำพาดลำตัวเป็นทางยาว ปลาชนิดนี้กินอาหารเก่งอาหารที่ชอบเป็นพวกลูกน้ำ หนอนแดง ไรสีน้ำตาล รวมทั้งอาหารสำเร็จ เป็นปลาค่อนข้างดุร้าย หวงที่ ควรเลี้ยงร่วมกับปลาในตระกูลเดียวกัน

ชื่อไทย ออสก้าลายเสือ

ชื่ออังกฤษ Tiger oscar

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Astronotus ocellatus*

แหล่งกำเนิด ลุ่มน้ำอะเมซอน ทวีปอเมริกาใต้



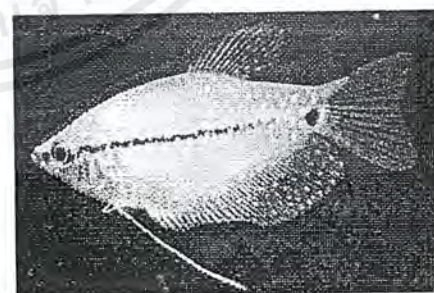
ลำตัวสีดำอมเขียวหรือเทาอมดำมีแต้มสีแดงอมส้ม โคนครีบทองมีจุดสีดำ เป็นปลาชอบกินสัตว์น้ำขนาดเล็ก เช่น ลูกปลา ลูกกุ้งเป็นอาหาร นิยยก่อนข้างก้าวร้าว ไม่เหมาะจะเลี้ยงกับปลาที่มีขนาดเล็กและอ่อนแอกว่า

ชื่อไทย กระดี่มุก

ชื่ออังกฤษ Pearl gourami

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Trichogaster leeri*

แหล่งกำเนิด ประเทศไทย อินโดนีเซีย และมาเลเซีย



ลำตัวแบนข้างมาก ลำตัวด้านหลังสีเขียวอ่อน ด้านข้างลำตัวและครีบทองมีจุดสีขาวกลมๆ คล้ายไข่มุกกระจัดกระจายทั่วไป บริเวณด้านล่างของส่วนหัวและบริเวณท้องสีส้มหรือสีชมพู ขนาดโตเต็มที่ประมาณ 11 ซม. ชอบกินพืชน้ำและตัวอ่อนแมลงน้ำ สามารถให้อาหารสำเร็จรูปได้ทุกประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

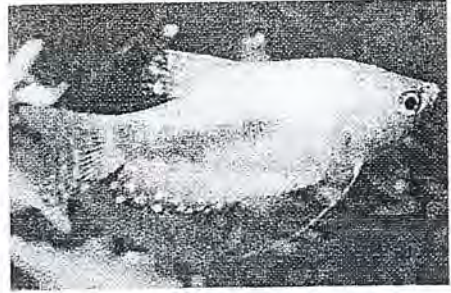
ชื่อไทย กระดี่หม้อ กระดี่นางฟ้า

ชื่ออังกฤษ Blue gourami, Opaline gourami

(Cosby หรือ Opaline variety)

ชื่อวิทยาศาสตร์ Trichogaster trichopterus

แหล่งกำเนิด ประเทศในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้



ปลาสายพันธุ์นี้เป็นปลาที่เกิดจากการคัดพันธุ์จากปลาพื้นเมืองดั้งเดิม ลำตัวสีฟ้าหรือฟ้าอมเขียว บริเวณลำตัวมีลวดลายสีน้ำเงินหรือสีน้ำตาล ขนาดความยาวประมาณ 10 ซม. ในธรรมชาติชอบกินพืชน้ำและแมลงน้ำเช่นเดียวกับปลากระดี่ชนิดอื่นๆ เป็นปลาเลี้ยงง่ายสามารถกินอาหารสำเร็จรูปได้ทุกประเภท

ชื่อไทย กัด กัดหม้อ กัดไทย

ชื่ออังกฤษ Siamese fighting fish

ชื่อวิทยาศาสตร์ Betta splendens

แหล่งกำเนิด ประเทศไทย



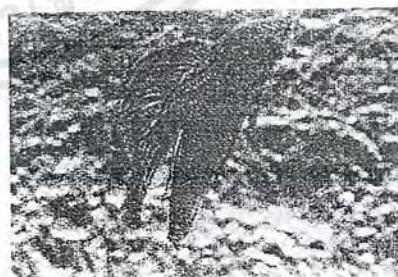
ปลากัดหม้อเป็นปลากัดพื้นเมืองของไทยสายพันธุ์หนึ่งที่เกิดจากการคัดพันธุ์จากพ่อแม่พันธุ์เดิมที่เกิดในแหล่งน้ำธรรมชาติ โดยคัดปลาที่มีลักษณะกัดเก่ง อดทน แข็งแรง มักเพาะเลี้ยงเพื่อไว้ต่อสู้กันเป็นเกมการพนัน ปลากัดสายพันธุ์นี้จะมีครีบทุกครีบไม่ยาวมากเท่าปลากัดอีกสายพันธุ์หนึ่งที่เรียกว่า ปลากัดจีน

ชื่อไทย กัด กัดจีน

ชื่ออังกฤษ Siamese fighting fish

ชื่อวิทยาศาสตร์ Betta splendens

แหล่งกำเนิด ประเทศไทย



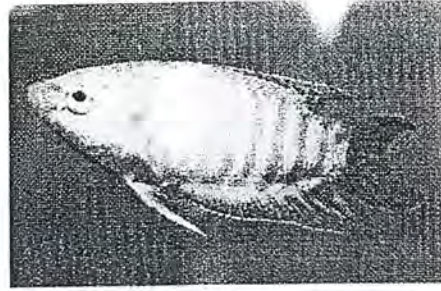
ปลากัดชนิดนี้เป็นอีกสายพันธุ์หนึ่งของปลากัดที่เกิดจากพ่อแม่พันธุ์ดั้งเดิม เพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่มีสีสวยและลักษณะครีบใหญ่ยาวสวยขึ้นและมีด้วยกันหลายสี ปัจจุบันปลาชนิดนี้เป็นที่นิยมเลี้ยงกันแพร่หลายในต่างประเทศ ปลากัดมักนิยมเลี้ยงตัวเดียวเนื่องจากเป็นปลาที่ดุร้าย ก้าวร้าว ไม่เหมาะที่จะเลี้ยงรวมกับปลาชนิดอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อไทย พาราไดซ์

ชื่ออังกฤษ Paradise

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Macropodus opercularis*



ปลาพาราไดซ์เป็นปลาที่มีลักษณะเด่นที่มีครีบทุกครีบยกเว้นครีบอกยื่นยาวมาก โดยเฉพาะครีบหางจะมีลักษณะ 2 แฉกยื่นยาว พื้นลำตัวเป็นสีเขียวมียาวขวางเป็นแถบสีส้มจำนวน 9 แถบ ครีบท้องและครีบหางเป็นสีส้ม ปลาชนิดนี้เป็นปลาสุภาพ ว่ายน้ำเชื่องช้า ชอบตู้ที่มีพรรณไม้น้ำมาก กินอาหารจำพวกลูกน้ำ ไรแดง หนอนแดง และอาหารสำเร็จได้ เป็นปลาที่เข้ากับปลาอื่นได้ดี

ชื่อไทย ทรงเครื่อง ฉลามหางแดง

ชื่ออังกฤษ Red tailed black shark

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Epalzeorhynchus bicolor*

แหล่งกำเนิด ประเทศไทย



ปลาทรงเครื่องมีลำตัวค่อนข้างยาว ลำตัวสีดำ ครีบหลัง ครีบท้อง และครีบกันสีดำ ครีบหางสีแดง ครีบอกมีสีส้มปนดำ ข้างลำตัวเหนือเกล็ดที่ข้างของเส้นข้างตัวมีจุดสีดำเข้ม ข้างละ 1 จุด ขนาดโตเต็มที่ประมาณ 15 ซม. เป็นปลาชอบหากินตามพื้นท้องน้ำ ในธรรมชาติชอบกินสิ่งมีชีวิตเล็กๆ และตระไคร่น้ำ ตลอดจนจันต๋ออ่อน แมลงน้ำขนาดเล็กเป็นอาหาร ในการเลี้ยงสามารถให้อาหารสำเร็จรูปได้เป็นปลาค่อนข้างก้าวร้าว ไม่เหมาะจะเลี้ยงร่วมกับปลาที่บอบบาง เช่น ปลาก้างพระร่วง เป็นต้น

ชื่อไทย ปักเป้าจุด ปักเป้าเขียว

ชื่ออังกฤษ Green puffer, spotted puffer

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Tetraodon schoutedeni*

แหล่งกำเนิด ประเทศไทย อินเดีย อีสอินเดีย เมลानीเซีย ไมโครนีเซีย และโปลินีเซีย



ปักเป้าจุดหรือปักเป้าเขียวเป็นปลาน้ำกร่อย ชอบอาศัยอยู่ในที่ตื้นบริเวณชายฝั่งแต่สามารถปรับตัวอาศัยอยู่ในน้ำจืดได้ ลำตัวสีเขียวมะกอก มีลวดลายเป็นจุดสีดำประปรายอยู่บน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

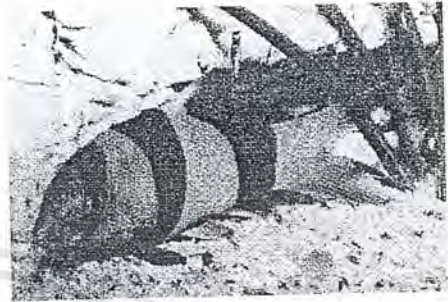
ส่วนหัวลำตัวด้านข้างและด้านหลัง บริเวณท้องสีจางเกือบขาว มีอุปนิสัยดุร้าย ไม่เหมาะจะเลี้ยงร่วมกับปลาสวยงามชนิดอื่นๆ แต่เนื่องจากชอบกินอาหารประเภทหอยจึงมีประโยชน์ในด้านช่วยกำจัดหอยขนาดเล็กในตู้ปลาได้ดี

ชื่อไทย หมูอินโด

ชื่ออังกฤษ Clown loach

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Botia macrocanthus*

แหล่งกำเนิด ประเทศอินโดนีเซีย



ลำต้นแบนข้าง สีส้มอมแดง มีแถบดำ 3 แถบ พาดขวางลำตัว ครีบท้องและครีบก้นสีดำ ขอบนอกสีส้มส่วนครีบบอื่น ๆ สีแดง ขนาดใหญ่มีความยาวลำตัวประมาณ 20 ซม. ในธรรมชาติ ชอบกินไส้เดือนแดงและตัวอ่อนแมลงน้ำ เป็นปลาที่ไม่ก้าวร้าวชอบหลบซ่อนมักจะเป็นโรคจุดขาวได้ง่าย จำเป็นต้องใส่ยาป้องกันไว้ประจำ

ชื่อไทย เสือพ่นน้ำ

ชื่ออังกฤษ Archer fish

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Toxotes chatareus*

แหล่งกำเนิด บริเวณที่เป็นน้ำกร่อยในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้



ลำตัวแบนข้างมาก มีรอยประสีบริเวณครึ่งบนของลำตัวประมาณ 5-6 แถบ ชอบครีบท้องและครีบก้นสีดำ ปลาชนิดนี้นิยมเลี้ยงเนื่องจากมีความสามารถในหารพ่นน้ำได้ไกลๆ เพื่อล่าแมลงต่างๆ มาเป็นอาหาร ในธรรมชาติมีความยาวถึง 25 ซม. ในการเลี้ยงสามารถให้อาหารสำเร็จรูปแทนได้ แต่ค่อนข้างก้าวร้าวชอบทำร้ายและกินปลาขนาดเล็กอื่นๆ เป็นอาหาร

ชื่อไทย เสือตอ

ชื่ออังกฤษ Siamese tiger fish, Gold datnoid

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Datnioides microlepis*

แหล่งกำเนิด ประเทศไทย เขมร พม่า อินเดีย

มาเลเซีย และอินโดนีเซีย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปลาชนิดนี้ปัจจุบันหายาก นิยมเลี้ยงเป็นปลาสวยงามราคาแพง ลำตัวแบนข้างมากสีครีมี มีลายดำพาดขวางลำตัวประมาณ 6 ลาย ครีบน้ำตาลอ่อน ในธรรมชาติยาวถึง 40 ซม. ชอบกิน สัตว์น้ำขนาดเล็กอื่นๆ เป็นอาหาร ไม่เหมาะสมจะเลี้ยงร่วมกับปลาขนาดเล็กกว่า ในการเลี้ยง สามารถให้อาหารประเภทลูกกุ้ง ลูกปลาที่ไม่มีชีวิตทดแทนได้

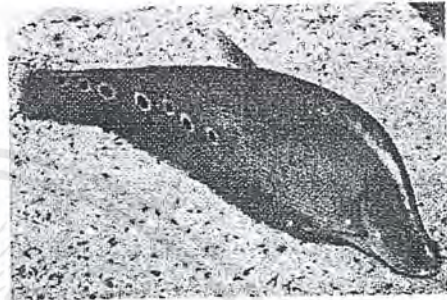
ชื่อไทย กราย, หางแพน, ตอง, ตองกราย

ชื่ออังกฤษ Spotted knife fish, clown knife fish

ชื่อวิทยาศาสตร์ Notopterus chitala

แหล่งกำเนิด ประเทศไทย อินเดีย บังกลาเทศ พม่า

เขมร มาเลเซีย อินโดนีเซีย



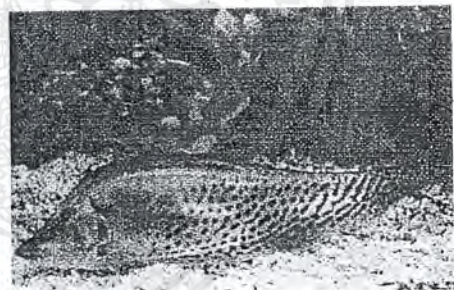
ลำตัวบางแบนข้างมาก ยาวเรียวไปทางส่วนหาง บริเวณหลังสีดำด้านข้างสีน้ำเงินหรือเงินปนเทา เนื้อครีบกันมีจุดสีดำเรียวยาวไปกับครีบกัน 5-10 จุด ในปลาขนาดเล็ก (ไม่เกิน 8-9 ซม.) จะมีแถบสีดำพาดขวางลำตัวประมาณ 10-15 แถบ แถบเหล่านี้จะหายไปเมื่อปลาโตขึ้น ชอบกินลูกกุ้งและลูกปลาเล็กๆ ที่อาศัยบริเวณผิวน้ำเป็นอาหาร

ชื่อไทย ตองลาย

ชื่ออังกฤษ Stripped knife fish, Tiger knife fish

ชื่อวิทยาศาสตร์ Notopterus blanci

แหล่งกำเนิด ประเทศไทย



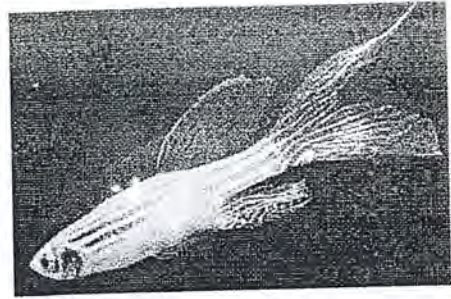
ลำตัวบางแบนข้างมากและเรียวไปทางหางคล้ายใบมีด ลำตัวสีขาวเงินบริเวณท้ายลำตัวมี แถบสีดำหลายแถบทอดขวางลำตัวไปจนถึงครีบกันและครีหาง บริเวณส่วนหน้าของลำตัวมีจุดสีดำขนาดกลางๆ กระจายอยู่ทั่วไปเป็นปลาที่ค่อนข้างหายาก พบเฉพาะในแม่น้ำโขง นิยมเลี้ยง เป็นปลาสวยงาม ราคาค่อนข้างสูง ในธรรมชาติยาวสุดถึง 1 เมตร ชอบกินสัตว์น้ำอื่นๆ เป็นอาหาร

ชื่อไทย ม้าลาย

ชื่ออังกฤษ Zebra Fish

ชื่อวิทยาศาสตร์ Brachydanio rerio

แหล่งกำเนิด ประเทศอินเดีย



เป็นปลาที่มีลำตัวยาวมีลายคล้ายม้าลายมีอุปนิสัยชอบว่ายน้ำไปมาอย่างรวดเร็ว เป็นปลาที่เลี้ยงง่าย จึงเป็นที่นิยมของผู้เลี้ยงปลาทั่วไป กินอาหารจำพวกไรแดง ลูกน้ำ อาหารสำเร็จ ปลาชนิดนี้เป็นปลาที่สามารถเลี้ยงรวมกับปลาชนิดอื่นที่มีขนาดใกล้เคียงกันได้เนื่องจากเป็นปลาที่สุภาพ

ชื่อไทย หางไหม้ ฉลามหางไหม้ หางเหี่ยว

ชื่ออังกฤษ Silver shark, Bala shark

ชื่อวิทยาศาสตร์ Balantiocheilus melanopterus

แหล่งกำเนิด ประเทศไทย อินโดนีเซีย มาเลเซีย เขมร



ปลาชนิดนี้เมื่อมีขนาดเล็กสามารถนำเลี้ยงเป็นปลาสวยงามได้ ลำตัวค่อนข้างเรียวยาว ลำตัวสีเหลืองนวลมีแถบสีน้ำตาลพาดไปตามความยาวลำตัว 6-8 แถบ ในธรรมชาติมีขนาดใหญ่ ากยาวถึง 120 ซม. อาหารธรรมชาติของปลาชนิดนี้ได้แก่หอย ปู พืชน้ำและตะไคร่น้ำ เป็นปลาที่รักความสงบ สามารถเลี้ยงรวมกับปลาชนิดอื่นๆ ได้ดี แต่จะทำลายพรรณไม้น้ำในตู้ปลา

ชื่อไทย ดุกเผือก

ชื่ออังกฤษ Albino walking catfish

ชื่อวิทยาศาสตร์ Clarias batrachus

แหล่งกำเนิด ประเทศในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้



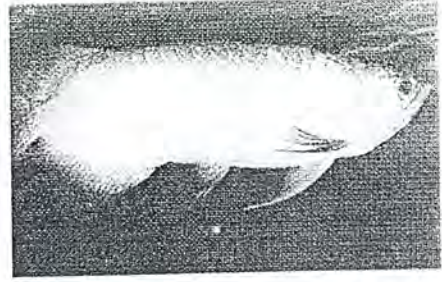
เป็นปลาดุกที่มีลักษณะเผือก ลำตัวยาวเรียวยาว ครีบสั้นและครีบหลังยาว ลำตัวสีขาวอมชมพูหรือครีม ตาสีแดง กินอาหารได้แทบทุกชนิด ไม่เหมาะจะเลี้ยงกับปลาขนาดเล็ก อาจกินปลาเล็กๆ เป็นอาหาร คู่ที่เลี้ยงควรมีฝาปิดเพราะปลาจะกระโดดออกมาออกตู้

ชื่อไทย ตะพัดทอง

ชื่ออังกฤษ Golden arowana, Dragon fish

ชื่อวิทยาศาสตร์ Scleropages formosus

แหล่งกำเนิด ประเทศมาเลเซีย



ปลาตะพัดสายพันธุ์สีทองที่พบในมาเลเซีย เป็นสายพันธุ์ที่มีสวยงาม ราคาแพงมากเป็นที่นิยมเลี้ยงทั่วไป ปลาชนิดนี้ชอบกินสัตว์น้ำชนิดอื่นๆ เช่น ลูกกุ้ง ลูกปลา ลูกกบ ลูกเขียดเป็นอาหาร เหมาะที่จะเลี้ยงในตู้ปลาขนาดใหญ่ เพราะเป็นปลาโตเร็ว ขนาดเมื่อโตเต็มที่อาจยาวถึง 1 เมตร แต่ไม่เหมาะจะเลี้ยงร่วมกับปลาชนิดอื่น เนื่องจากปลาชนิดนี้ชอบกินสัตว์น้ำชนิดอื่นเป็นอาหารหากเลี้ยงรวมกันมักจะกัดทำร้ายและกินปลาที่เล็กกว่าเป็นอาหาร เว้นแต่ปลาที่มีขนาดโตพอที่จะเลี้ยงการถูกกิน หรือถูกทำร้าย อาจจะพอเลี้ยงรวมกันได้

ชื่อไทย แขยงหิน, กดหิน

ชื่ออังกฤษ Bumble bee catfish

ชื่อวิทยาศาสตร์ Leiocassis siamensis

แหล่งกำเนิด ประเทศไทย



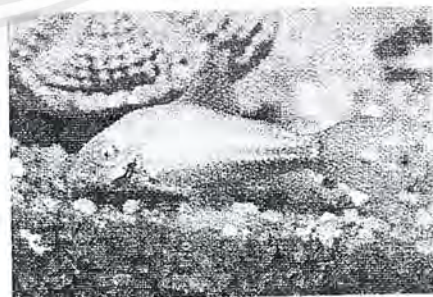
ลำตัวไม่มีเกล็ด หัวแบนลงเล็กน้อย ลำตัวสีเหลือง หรือน้ำตาลอ่อนมีแถบสีดำขนาดใหญ่ ขวางลำตัว 4 แถบ เป็นปลาชอบหลบซ่อนกินอาหารในที่มืด ในธรรมชาติ ขนาดใหญ่สูงยาว ประมาณ 20 ซม. กินอาหารได้แทบทุกชนิด เช่น ลูกปลานขนาดเล็ก ลูกกุ้ง ลูกน้ำ หนอนแดง ซากพืชและซากสัตว์

ชื่อไทย แปะเผือก

ชื่ออังกฤษ Albino bronze corydoras

ชื่อวิทยาศาสตร์ Corydoras aeneus

แหล่งกำเนิด กลุ่มน้ำดาฟลาตา ทวีปอเมริกาใต้



ปลาแพะเผือกเป็นปลาที่มีความน่ารัก เป็นที่นิยมของผู้เลี้ยงปลาชนิดหนึ่ง ปลาแพะเผือกมีลักษณะเด่นที่มีลำตัวกลมป้อม เกล็ดมีขนาดใหญ่ซ้อนทับกันมีสีเหลืองอ่อนที่มีความแวววาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เล็กน้อย มีขนาดเล็กๆ ที่มีปาก 2 คู่ ตามีสีแดงชอบหากินอยู่ตามพื้นตู้ ช่วยเก็บกินเศษอาหารในตู้ปลาได้ดี ปลาแพะเผือกเลี้ยงง่ายสามารถเข้ากับปลาอื่นที่มีขนาดใกล้เคียงกันได้ดี

ชื่อไทย ปลากลับหัว

ชื่ออังกฤษ Upside down catfish

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Synodontis nigriventris*

แหล่งกำเนิด ประเทศคองโก ทวีปแอฟริกา



ลำตัวไม่มีเกล็ดสีน้ำตาล มีจุดกระจายกระจายทั่วไปทั้งตัวและครีบ ผิวหนังท้องจะมีสีเข้มกว่าอื่นๆ และจุดแต่ละจุดก็มีสีเข้มกว่าจุดที่พบบริเวณอื่นๆ ปลาชนิดนี้จะหายใจด้วยน้ำตลอดเวลาต่างไปจากปลาชนิดอื่นๆ อาหารธรรมชาติของปลาชนิดนี้ ได้แก่ ตะไคร่น้ำ, ซากพืชซากสัตว์, กุ้ง และตัวอ่อนแมลงทั้งขนาดเล็ก ขนาดใหญ่สุดมีความยาวลำตัวประมาณ 7 ซม.

ชื่อไทย ก้างพระร่วง ผี กระจก

ชื่ออังกฤษ Glass catfish

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Kryptopterus bicirrhus*

แหล่งกำเนิด ประเทศไทย และอินโดนีเซีย



เป็นปลาที่นิยมเลี้ยงกันมาก เนื่องจากเป็นปลาที่มีลักษณะและนิสัยแตกต่างไปจากปลาอื่น ลำตัวไม่มีสี และโปร่งใสจนดูเหมือนกระดูกภายใน เป็นปลาที่ชอบอยู่รวมกันเป็นฝูง ลอยตัวบริเวณกลางๆ น้ำ ขนาดโตเต็มที่ยาวไม่เกิน 15 ซม. ชอบกินสัตว์น้ำขนาดเล็ก เช่น ไรแดง ลูกน้ำ หนอนแดง ใสเดือนแดงเป็นอาหาร ไม่เหมาะที่จะเลี้ยงร่วมกับปลากินสัตว์ที่มีนิสัยค่อนข้างดุร้ายชนิดอื่น ชอบลอยตัวอยู่กับที่ จึงมักโดนทำร้ายและตายได้ง่าย

ชื่อไทย ชักเกอร์

ชื่ออังกฤษ Sucker catfish

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Hypostomus plecostomus*

แหล่งกำเนิด ทวีปอเมริกาใต้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

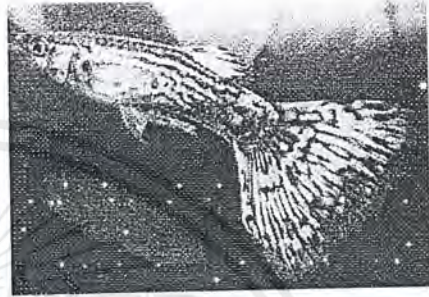
เป็นปลาที่รู้จักกันดีในชื่อของปลากินตระไคร้ ซึ่งคนเลี้ยงปลานิยมใส่ไว้เพื่อให้กินตระไคร้
เศษอาหาร สิ่งเน่าเปื่อยในตู้ปลา ปลาซัคเกอร์มีรูปร่างหน้าตาไม่สวยงามแต่เป็นปลาที่มีประโยชน์
มีผิวลำตัวแข็ง ปากเป็นปากดูด มีความทนทานมาก โตเร็ว จึงไม่ควรใส่ไว้ในตู้มากเกินไป เพราะ
จะแย่งกินอาหารปลาหรือทำร้ายปลาได้

ชื่อไทย หางนกยูง

ชื่ออังกฤษ Guppy

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Poecilia reticulata*

แหล่งกำเนิด ทวีปอเมริกาใต้



เป็นปลาที่นิยมเลี้ยงในหมู่ผู้เลี้ยงปลาสวยงาม มีความสวยงามมาก มีลักษณะเด่นตรงที่
ครีบหางมีขนาดใหญ่และมีลวดลายสีสันหลายแบบงดงาม เพศเมียจะมีหางเล็กกว่าเพศผู้ ทั้งยังมี
ขนาดใหญ่ เป็นปลาที่เลี้ยงง่าย กินอาหารจำพวกไรแดง ลูกน้ำ ปลาชนิดนี้ออกลูกเป็นตัว เป็น
ปลาที่แพร่พันธุ์ง่าย มีหลายสายพันธุ์ ผู้เลี้ยงปลาหางนกยูงควรมีพรรณไม้ยู่หนาแน่น ลูกปลาที่
ออกมาจะได้มีที่หลบซ่อนศัตรูได้

ชื่อไทย ปอมปาดัวร์เจดีย์

ชื่ออังกฤษ Blue discus

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Symphysodon aequifasciata haraldi*

แหล่งกำเนิด กลุ่มน้ำอเมซอน อเมริกาใต้



รูปร่างกลมแบน ครีบหลังและท้องมีฐานครีบยาว
เรียวยาวโค้งรอบตัว พื้นลำตัวสีน้ำตาลอมแดง มีลวดลายสีฟ้าเข้มแต้มทั่วบริเวณลำตัวและครีบ เป็น
ปลารักความสงบ ไม่เหมาะจะเลี้ยงร่วมกับปลาที่มีนิสัยก้าวร้าว ขนาดใหญ่สุดมีความยาวลำตัว
ไม่เกิน 7 นิ้ว ชอบกินลูกน้ำ ไรแดง ไรสีน้ำตาล ไข่เดือน หนอนแดงและไข่มุก เป็นอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อไทย ปล้องอ้อย

ชื่ออังกฤษ Banded leporinus

ชื่อวิทยาศาสตร์ Leporinus fasciatus



แหล่งกำเนิด อเมริกาใต้

เป็นปลาที่มีสีสันสวยงามสะดุดตา เป็นที่นิยมของผู้เลี้ยงปลา มีราคาค่อนข้างสูง ปลาชนิดนี้เลี้ยงง่าย กินอาหารจำพวกหนอนแดง ลูกน้ำ ไรสีน้ำตาล และพวกสาหร่าย เป็นปลาที่ตกใจง่ายควรปิดฝาตู้ปลาให้มิดชิด มิฉะนั้นปลาอาจกระโดดออกมาออกตู้ได้ ไม่ควรเลี้ยงปลาชนิดนี้ปนกับปลาอื่นที่ว่ายน้ำเชื่องช้า เพราะอาจถูกกัดหรือตอดจากปลาตัวนี้ได้

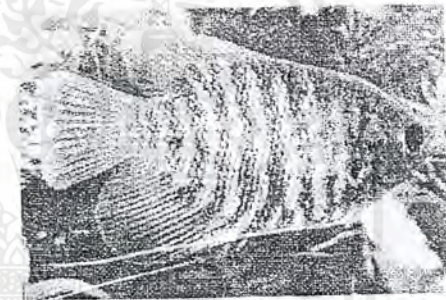
ชื่อไทย แรด

ชื่ออังกฤษ Giant gourami

ชื่อวิทยาศาสตร์ Osphronemus gouramy

แหล่งกำเนิด ประเทศไทย อินโดนีเซีย

หมู่เกาะอินเดียนตะวันออก



ลำตัวแบนข้างมาก เกล็ดบริเวณครีบทหลังสีน้ำตาลเข้ม ด้านข้างและท้องจางกว่าด้านหลัง ปลาที่อายุน้อยเกล็ดบริเวณลำตัวจะมีสีน้ำตาลอมชมพูหรือน้ำตาลอ่อน มีแถบสีดำพาดขวางลำตัว และโคนครีบทหางจะมีจุดสีดำ เมื่อปลาอายุมากขึ้นแถบและจุดดังกล่าวจะหายไป ปลาชนิดนี้เลี้ยงง่ายขนาดเล็กนิยมเลี้ยงในตู้ ขนาดใหญ่นิยมเลี้ยงบ่อได้ดี ชอบกินพรรณไม้น้ำถ้าในตู้ประดับด้วยพรรณไม้น้ำ นอกจากนี้ยังกินซากพืชเป็นอาหาร

2.1.3 อุปกรณ์ในการเลี้ยงปลา

2.1.3.1 ตู้ปลา

รูปแบบของตู้ปลา

ตู้ปลาจัดเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญที่สุดในการเลี้ยงปลาตู้ การเลือกซื้อตู้ปลานั้นจะต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ในการเลี้ยงเพื่ออะไร อาจจะเลี้ยงเพื่อดูเล่นเป็นงานอดิเรก เลี้ยงเพื่อเป็นของตก-แต่งบ้าน หรือเลี้ยงเพื่อการค้า

ตู้ปลาที่มีการผลิตจำหน่ายทั่วไปนั้นมีหลากหลายรูปแบบ ดังต่อไปนี้

1. Half cylinder



2. Cylinder



3. Hexagon



4. Flat Back Hexagon



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. Pentagon



6. Teneview



7. Vista

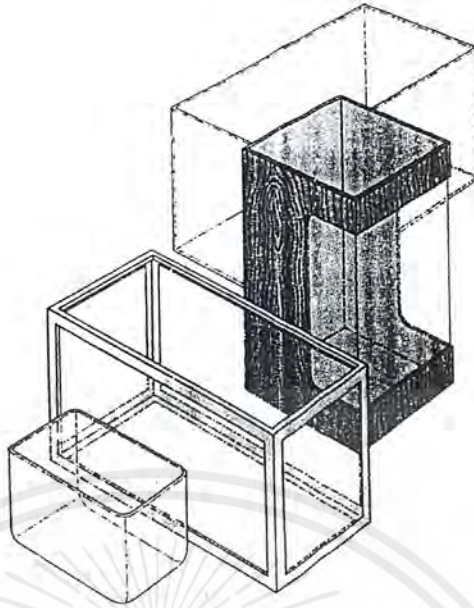


นอกจากรูปแบบข้างต้นแล้ว ยังมีตู้ที่สั่งทำขึ้นพิเศษซึ่งมีรูปร่างแปลกตาออกไปอีกแล้วแต่ความต้องการของผู้บริโภค แต่รูปแบบที่มีจำหน่ายอย่างแพร่หลาย หาซื้อง่าย และเป็นที่นิยมของผู้เลี้ยงปลาตู้คือ ตู้ทรงสี่เหลี่ยม

8. Rectangular ตู้ปลาทรงสี่เหลี่ยมสามารถนำมาวางได้เหมาะกับอาคารสถานที่ได้ดี สามารถแบ่งได้เป็นแบบมีกรอบและไม่มีการอบ

- แบบมีกรอบ จะเป็นตู้ปลารุ่นเก่าซึ่งมีกรอบอลูมิเนียมหรือพลาสติกหุ้มบริเวณรอยต่อของขอบตู้ทุกด้าน ทำให้มีความแข็งแรงทนทาน แต่ก็ทำให้มองดูเกะกะและมีราคาแพง ปัจจุบันไม่เป็นที่นิยมและหายากแล้ว
- แบบไม่มีกรอบ จะใช้ซิลิโคนเป็นตัวเชื่อมประสานกระจกให้ติดกันเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม ตู้แบบนี้เป็นที่นิยมมาก เพราะสามารถมองเห็นภายในตู้ได้ชัดเจน และมีราคาถูก แต่ก็จะไม่แข็งแรงเท่าที่ควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 ตู้ปลาแบบต่างๆ

วัสดุที่ใช้ผลิตตู้ปลานั้น ถ้าเป็นกระจกก็จะใช้ซิลิโคนยาตามรอยต่อของกระจกทุกแผ่น เพื่อความแข็งแรงและไม่ให้น้ำรั่วซึมได้ แต่ถ้าผลิตจากพลาสติกใสก็จะใช้การฉีดพลาสติกขึ้นรูปขึ้นเดียวขึ้นมาเป็นตู้เลย จึงทำให้มีความแข็งแรงทนทานเพราะไม่มีรอยต่อ แต่ก็จะไม่ทนการขีดข่วนเท่ากระจกและมีราคาสูงมาก

ขนาดของตู้ปลา

การเลี้ยงปลาตู้ ขนาดของตู้ปลานั้นควรจะใช้ขนาดที่ใหญ่ที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ เพราะในความเป็นจริงแล้ว ตามแหล่งน้ำธรรมชาติจะมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิบ่อยมาก การใช้ตู้ขนาดใหญ่จะช่วยลดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างกะทันหันได้ระดับหนึ่ง ถ้าตู้มีขนาดเล็กจะทำให้การเปลี่ยนอุณหภูมิและของเสียภายในตู้เป็นไปอย่างรวดเร็ว

นอกจากนี้ยังมีปัจจัยต่างๆ ในการเลือกขนาดตู้ปลา เช่น ประเภทปลา ขนาดและปริมาณปลาที่จะเลี้ยง ข้อจำกัดด้านสถานที่ ข้อจำกัดด้านงบประมาณ เป็นต้น การประมาณความหนาแน่นของปลาอาจใช้สูตร น้ำ 3 ลิตรต่อความยาวของปลา 1 นิ้ว

สำหรับผู้เริ่มต้นเลี้ยงปลาควรเลือกใช้ตู้ที่มีความจุน้ำได้ 50 ลิตรเป็นอย่างต่ำ ซึ่งเพียงพอต่อการเลี้ยงปลาขนาดกลางๆ ได้ 10-20 ตัว และมีที่วางพอจะใส่วัสดุตกแต่งตู้รวมถึงอุปกรณ์ต่างๆ ได้อย่างไม่ลำบาก

สำหรับขนาดตู้ปลาที่มีขายทั่วไปนั้น มีตั้งแต่ขนาดเล็กถึงใหญ่ให้เลือกค่อนข้างมาก เราจึงควรเลือกซื้อตู้ตามขนาดที่ร้านค้ามีจำหน่ายอยู่แล้ว เพราะจะมีราคาถูก และมีขนาดสัมพันธ์กับอุปกรณ์ต่างๆที่จำเป็นต้องติดตั้งด้วย

ขนาด (นิ้ว)	กว้าง * ยาว * สูง (ซม.)	ความจุ (ลิตร)	
เล็ก	14	36 * 24 * 24	20
	15	39 * 30 * 24	28
	15	39 * 30 * 30	35
	18	40 * 30 * 24	32
	18	45 * 30 * 30	40
	20	50 * 25 * 35	43
กลาง	24	60 * 30 * 30	54
	24	60 * 36 * 36	78
	30	75 * 45 * 40	135
	36	90 * 45 * 45	182
	36	90 * 50 * 45	242
ใหญ่	42	105 * 45 * 50	236
	48	120 * 50 * 50	432
	60	150 * 60 * 60	540
	72	180 * 60 * 60	648

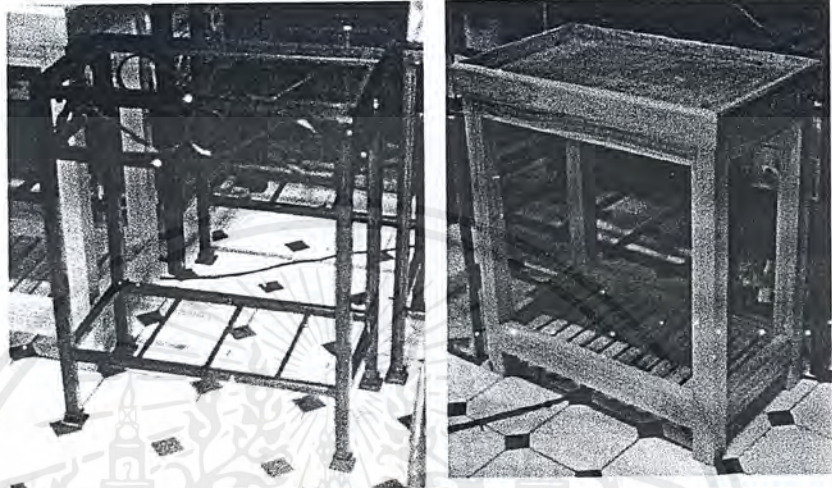
2.1.3.2 ขาดังตู้ปลา

ตู้ปลาเมื่อเมื่อบรรจุน้ำจนเต็มแล้วจะมีน้ำหนักมากพอสมควร และยังคงบวกรน้ำหนักของอุปกรณ์ต่างๆ ของตกแต่งด้วย ดังนั้นขาดังตู้ปลาจึงควรมีความแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 2 เท่าของน้ำหนักของน้ำในตู้ปลา ดังมีวิธีการคำนวณน้ำหนักจากปริมาตรของน้ำในตู้ ซึ่งน้ำ 1 ลิตรจะมีน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ดังนี้

$$\text{น้ำหนักของน้ำ (กก.)} = \frac{\text{ความกว้าง} \times \text{ความยาว} \times \text{ความสูงของตู้ปลา (ซม.)}}{1000}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นจึงไม่ควรที่จะนำตู้ปลาไปวางบนโต๊ะ หรือตู้ทั่วไป เพราะอาจจะรับน้ำหนักของตู้ปลาไม่ได้ ควรใช้ขาตั้งที่ผลิตมาใช้กับตู้ปลาโดยเฉพาะซึ่งมีรูปแบบและวัสดุให้เลือกมากมาย ไม่ว่าจะเป็นเหล็ก ไม้ หรือแม้แต่การทำเฟอร์นิเจอร์ที่รวมเอาตู้ปลาไว้เป็นชิ้นเดียวกันก็มีผลผลิตออกมาแล้วเช่นกัน



ภาพที่ 7 ขาตั้งตู้ปลา

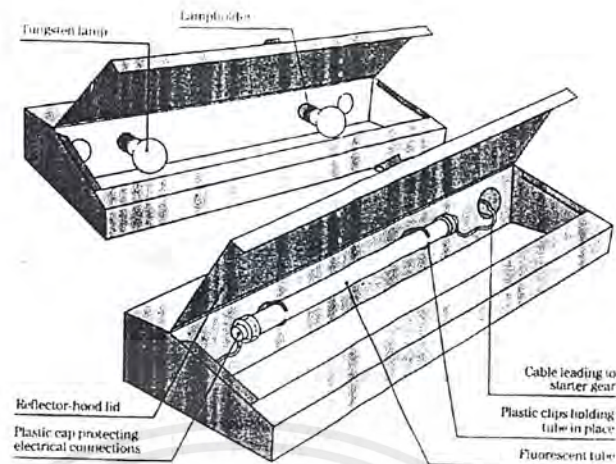
สิ่งที่สำคัญอีกอย่าง คือการใช้แผ่นโฟมรองตู้ เพื่อเป็นการกระจายน้ำหนักของตู้ให้ทั่วถึง เพราะชั้นวางที่นำมาใช้อาจมีพื้นไม่เรียบ มีรอยขรุขระซึ่งอาจทำให้ตู้ปลาเสียหายได้

2.1.3.3 ฝาครอบตู้ปลา

ฝาครอบตู้ปลาเป็นอุปกรณ์อีกอย่างที่ต้องมีเพื่อช่วยป้องกันไม่ให้ฝุ่นละอองตกลงไปในตู้ปลา ช่วยลดปริมาณการระเหยของน้ำในตู้ ป้องกันปลากระโดดออกจากตู้ ป้องกันการรบกวนของคนหรือสัตว์เลี้ยงอื่นๆ เป็นที่เก็บบีมอากาศ สายไฟ นอกจากนี้ฝาครอบส่วนใหญ่ที่ผลิออกมาจะติดตั้งหลอดไฟเอาไว้ด้วย

การให้แสงสว่างแก่ตู้ปลาจะช่วยให้เราสามารถมองเห็นปลาได้ชัดเจน ทำให้ปลามีสีสันสดใส เป็นแหล่งแสงสว่างให้พืชน้ำสังเคราะห์แสงได้อีกด้วย โดยทั่วไปจะใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ ถ้าใช้หลอดแบบที่ให้แสงใกล้เคียงแสงอาทิตย์จะดีกว่า แต่มีราคาแพงกว่ามาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 ฝาครอบตู้ปลา

วัสดุที่ใช้ทำฝาครอบตู้ปลามีทั้งพลาสติกและไม้ แต่พลาสติกจะเป็นที่นิยมมากกว่า เพราะมีน้ำหนักเบา มีสีให้เลือกมากกว่า ราคาถูกกว่า ฝาครอบที่ดีต้องมีแผ่นพลาสติกใยกั้นระหว่างน้ำกับหลอดไฟ มีช่องระบายอากาศ และมีช่องสำหรับเปิดให้อาหารปลาได้ด้วย

2.1.3.4 น้ำ

น้ำที่ใช้เลี้ยงปลาได้ดีที่สุดคือน้ำประปา เพราะมีความสะอาดผิกับน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติหรือน้ำบาดาลซึ่งมีจุลินทรีย์อยู่มาก เป็นอันตรายต่อปลาหรือทำให้ปลาติดโรคได้ง่าย

การนำน้ำประปามาใช้ต้องผ่านกรรมวิธีกำจัดคลอรีนก่อน เพราะคลอรีนเป็นสารฆ่าเชื้อโรคที่เป็นอันตรายกับปลาเช่นกัน การกำจัดคลอรีนออกจากน้ำประปาทำได้โดยการรองน้ำประปาใส่ถังหรือถังน้ำ ให้มีปริมาณพอที่จะนำมาใช้เลี้ยงปลา แล้วพักไว้โดยไม่ต้องปิดฝา 1-2 วัน แต่ถ้าต้องการให้เร็วกว่านั้นก็ต้อนนำไปตากแดดพร้อมกับกวนน้ำให้เคลื่อนไหวหรือใช้อากาศเป่าในน้ำ 1-2 ชั่วโมงก็ได้ นอกจากนี้วิธีพักน้ำไว้ ยังสามารถใช้วิธีการนำน้ำประปามาผ่านเครื่องกรองน้ำก็ได้ หรืออาจใช้น้ำยาละลายคลอรีน ยาปรับสภาพน้ำ หรือออกซิเจนผงใส่ลงในน้ำโดยตรงก็ได้เช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3.5 ระบบกำจัดของเสีย

ภายในตู้ปลานั้นจะมีของเสียปะปนเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ทั้งจากการขับถ่ายของปลา และเศษอาหารที่หลงเหลือก็จะทำให้น้ำในตู้เน่าเสียได้ จึงต้องมีการกำจัดของเสียออกไปบ้าง ซึ่งวิธีที่ง่ายที่สุดก็คือการถ่ายเปลี่ยนน้ำในตู้ แต่การทำบ่อยๆก็เป็นการสิ้นเปลืองน้ำ และทำให้สภาพแวดล้อมภายในตู้มีการเปลี่ยนแปลงมากและบ่อยเกินไป ซึ่งไม่เป็นผลดีต่อปลาในตู้แน่นอน ดังนั้นจึงควรมีอุปกรณ์ช่วยกำจัดของเสียหรือเครื่องกรองน้ำ เพื่อช่วยปรับสภาพน้ำในตู้ให้เหมาะแก่การดำรงชีวิตของปลา

เครื่องกรองน้ำมีอยู่หลายระบบ แต่มีหลักการเหมือนกันคือการนำน้ำที่มีอนุภาคของเสียปนอยู่ มาผ่านวัสดุกรองเพื่อให้น้ำสะอาดขึ้น แล้วจึงส่งน้ำกลับคืนเข้าสู่ตู้ดั้งเดิม แต่เครื่องกรองทุกระบบก็มีจุดด้อยที่ไม่สามารถกำจัดของเสียที่ตกค้างกับวัสดุกรองได้ เราจึงต้องหมั่นทำความสะอาดเครื่องกรองอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้เครื่องกรองสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพอยู่ตลอดเวลา ระบบของเครื่องกรองแบ่งได้ 3 แบบ คือ

1.) เครื่องกรองภายนอกตู้ (Outside Filter) เป็นระบบกรองที่มีประสิทธิภาพสูง โดยการใช้มอเตอร์ดูดน้ำจากภายในตู้ปลาออกมา ส่งผ่านวัสดุกรองได้แก่ ไยแก้วเพื่อดักอนุภาคของเสีย แล้วจึงผ่านถ่านหินเพื่อดูดซับก๊าซและสารเคมีที่เป็นพิษไว้ เมื่อได้น้ำสะอาดออกมาก็จะส่งกลับเข้าไปในตู้ปลาอีกครั้ง หมุนเวียนเช่นนี้ตลอดเวลา



ภาพที่ 9 เครื่องกรองภายนอกตู้

การทำความสะอาดควรทำประมาณ 2 สัปดาห์/ครั้ง โดยการนำใยแก้วออกมาล้างด้วยน้ำสะอาด เศษสิ่งสกปรกจะหลุดออกตามแรงน้ำ ระวังอย่าให้ใยแก้วขาดออกจากกัน เมื่อใช้ไป 4-6 สัปดาห์ก็ควรเปลี่ยนใยแก้วใหม่ เพราะของเก่าจะเป็นแหล่งสะสมแบคทีเรีย ส่วนถ่านหินก็นำมาล้างด้วยน้ำสะอาดแล้วนำไปตากให้แห้ง หรืออบที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส ถ่านหินก็จะกลับสู่สภาพปกติที่พร้อมใช้งาน ส่วนตัวเครื่องกรองก็ล้างเอาเศษทราย ตะไคร่น้ำ หรือโคลนออกด้วย

2.) เครื่องกรองภายในตู้ (Inside Filter) เป็นเครื่องกรองที่ระบบและส่วนประกอบเหมือนกับแบบภายนอกตู้ เพียงแต่ต้องติดตั้งภายในตู้ปลา ทำให้เสียพื้นที่ภายในตู้บางส่วนไป และอาจทำให้ดูเกะกะสายตาได้ เครื่องกรองบางรุ่นจะพ่นน้ำแรงๆออกมาด้วย ดังนั้นจึงควรศึกษาพฤติกรรมของปลาที่เลี้ยงด้วย ถ้าเป็นปลาที่ชอบอาศัยในน้ำนิ่งก็อาจส่งผลเสียต่อปลาได้



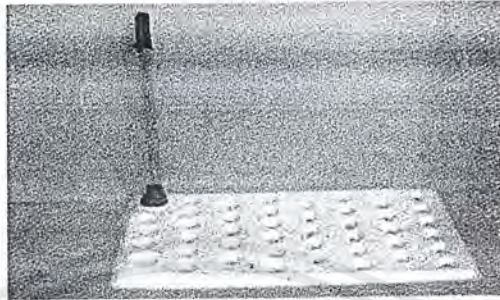
ภาพที่ 10 เครื่องกรองภายในตู้

การทำความสะอาดก็เหมือนกับแบบกรองภายนอกตู้ แต่จะมีความยุ่งยากมากกว่า ส่วนการทดสอบสภาพของถ่านหิน ทำได้โดยการหยดเมทิลีน (Methylene Blue) ลงในน้ำ 2-3 หยด และสังเกตน้ำที่ออกมาจากเครื่องกรองว่าใสหรือไม่ ถ้ายังมีสีของเมทิลีนอยู่ก็แสดงว่าถ่านหินนั้นหมดสภาพแล้ว

3.) ระบบกรองน้ำใต้ทราย (Sub Sand Filter) เป็นระบบหลักของระบบกรองน้ำในตู้ปลา มีประสิทธิภาพดี เป็นที่นิยมใช้กันมาก ระบบนี้ประกอบด้วยแผ่นพลาสติกสีเหลืองที่มีช่องเล็กๆทั่วทั้งแผ่น มีช่องสำหรับต่อท่ออากาศเพื่อดันน้ำและอากาศขึ้นสู่ผิวน้ำ แล้วเทกรวดทับเป็นการรองพื้นตู้ปลาให้หนาประมาณ 2-3 นิ้ว ระบบนี้ต้องอาศัยอากาศจากปั๊มอากาศเพื่อส่งอากาศผ่านลงไปใต้แผ่นกรอง อากาศจะลอยกลับสู่ผิวน้ำพร้อมกับดันน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขึ้นไปด้วย ขณะที่น้ำในตู้ก็จะถูกดูดผ่านกรวด แผ่นกรองลงไปหมุนเวียนอยู่ในตู้ตลอดเวลา เศษอนุภาคของเสียจะติดอยู่ตามกรวดบริเวณพื้นตู้ และถูกย่อยสลายด้วยจุลินทรีย์ที่อยู่ตามกรวด



ภาพที่ 11 แผ่นกรองได้ทราย

การทำความสะอาดแผ่นกรองควรทำพร้อมกับกรวด และพร้อมกับการล้างตู้ปลา ซึ่งมักจะทำ 2-3 เดือน/ครั้ง เพราะการที่จะนำแผ่นกรองออกมาทำความสะอาดต่างหากจะทำได้ลำบาก ทำให้เศษของเสียกระจายขึ้นทั่วทั้งตู้ และของที่จัดตกแต่งบนพื้นตู้ก็ต้องยกออกไป ดังนั้นการเปลี่ยนถ่ายน้ำ 10-20% ทุกๆ 1-2 สัปดาห์ โดยการใช้สายยางดูดสิ่งสกปรกจากพื้นกรวดออกไปด้วย จึงเป็นวิธีที่ช่วยกำจัดของเสียออกไป และไม่ต้องเปลี่ยนน้ำทั้งตู้บ่อยๆ

นอกจากนี้ การเลี้ยงพืชน้ำก็สามารถให้พืชน้ำช่วยซึมซับของเสียในน้ำได้ด้วย แต่การใช้พืชน้ำเพียงอย่างเดียวไม่สามารถกำจัดของเสียได้มากเพียงพอต่อขบวนการเปลี่ยนรูปของเสียภายในน้ำซึ่งจะเป็นพิษอย่างรวดเร็วมาก อย่างไรก็ตามถ้าเราปลูกพืชน้ำควบคู่กับการใช้เครื่องกรอง ก็จะช่วยสร้างสมดุลทางนิเวศวิทยาภายในตู้ได้

2.1.3.6 แหล่งผลิตออกซิเจน

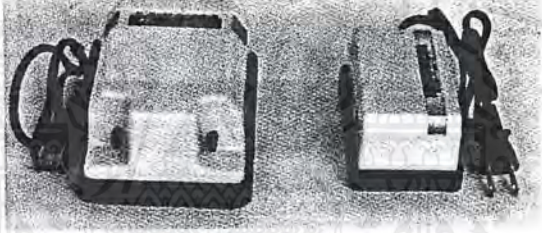
การเพิ่มออกซิเจนในน้ำเป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของปลาในตู้ เพราะน้ำในตู้ปลาไม่มีการถ่ายเปลี่ยนหมุนเวียนเหมือนอย่างแหล่งน้ำตามธรรมชาติ และพื้นที่ผิวน้ำที่มีไม่มาก ทำให้ออกซิเจนที่จะซึมผ่านทางผิวน้ำไม่เพียงพอเช่นกัน แหล่งผลิตออกซิเจนที่สามารถหาซื้อได้ทั่วไปมีหลายประเภทคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.) **ปั๊มอากาศ (Air Pump)** มีหลายประเภท แต่ที่นิยมใช้กับการเลี้ยงปลาตู้ทั่วไปจะเป็นแบบที่ทำงานโดยอาศัยกระแสไฟฟ้าจากบ้าน ส่งผ่านไปยังขดลวดสนามแม่เหล็ก ทำให้เกิดการสั่นสะเทือนไปยังจุกยางภายในเครื่อง เพื่ออัดอากาศออกไปตามท่ออย่างลงสู่

ตู้ปลา เครื่องปั๊มแบบนี้สามารถหาได้ง่าย ราคาไม่แพง ไม่มีเสียงดังรบกวน กินไฟน้อย และมีประสิทธิภาพสูง

การเลือกซื้อปั๊มอากาศควรเลือกของที่มีราคาปานกลาง เพราะประสิทธิภาพและระบบการทำงานจะไม่แตกต่างกับของแพงๆมากนัก ส่วนขนาดของเครื่องและประสิทธิภาพก็ขึ้นอยู่กับขนาดตู้ ชนิดและปริมาณปลาที่เลี้ยง ปั๊มอากาศยังเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ควบคู่กับระบบกรองได้ทรายเป็นด้วย



ภาพที่ 12 ปั๊มอากาศ

บริเวณที่วางปั๊มอากาศควรเป็นที่ที่มีอากาศบริสุทธิ์และถ่ายเทได้ดี ควรหลีกเลี่ยงบริเวณที่มีมลภาวะ เช่น ใต้เสียดยนต์ ควันไฟ ควันบุหรี่ หรือบริเวณที่ต้องฉีดยาฆ่าแมลง เพราะปั๊มอากาศจะดูดอากาศรอบๆตัวส่งเข้าไปละลายน้ำในตู้ ทำอันตรายต่อปลาได้ ควรวางปั๊มอากาศให้อยู่สูงกว่าระดับน้ำในตู้ปลา เพื่อป้องกันน้ำไหลย้อนกลับเข้าไปในปั๊ม อากาศเสียหาย เวลาไฟฟ้าดับ หรือปั๊มอากาศชำรุด อาจใช้การติดวาล์วกันน้ำไหลกลับ (Check Valve) มาติดระหว่างปั๊มอากาศกับตู้ปลา หรือใช้ปั๊มอากาศชนิดที่ใช้ถ่านไฟฉาย เพื่อเป็นการสำรองไฟฟ้าก็ได้

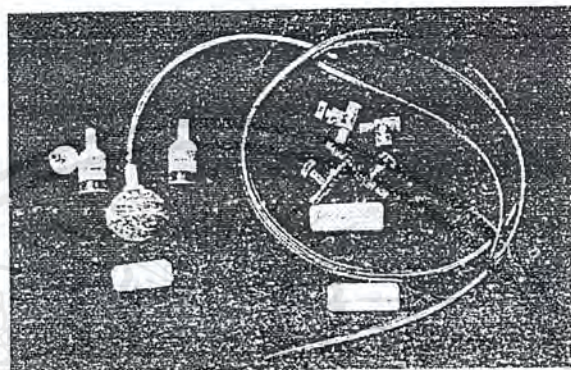
อุปกรณ์ที่ต้องใช้ร่วมกับปั๊มอากาศ ได้แก่

- สายยางออกซิเจน จะเป็นตัวนำอากาศจากปั๊มไปสู่ตู้ปลา ควรเลือกใช้สายยางแบบนิ่มเพื่อความสะดวกในการติดตั้ง วางลัดเลาะไปตามขอบตู้ได้ และควรใช้แบบใสเพื่อไม่ให้ดูเกะกะ รบกวนสายตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตัวต่อสายยาง มีหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็ตรง แยก 2-4 ทาง หรือมีวาล์วเปิดปิดได้ แล้วแต่ความต้องการใช้งานว่าต้องการต่อตรง หรือแยกสายยางออกหลายเส้น โดยไม่จำเป็นต้องใช้ปั๊มอากาศหลายเครื่อง

- หัวทรายพ่นลม ใช้สำหรับกระจายอากาศให้เป็นฟองขนาดเล็ก สามารถละลายในน้ำได้ดีขึ้น หัวทรายมีลักษณะทรงกลมกับทรงกระบอก



ภาพที่ 13 สายยาง ข้อต่อ และหัวทรายพ่นลม

2.) ผงเคมี ใช้หลักการทางเคมีโดยเอาอะตอมของออกซิเจน 2 อะตอมมารวมกันจนเกิดเป็นก๊าซออกซิเจน (O_2) เพียงแต่การตักเอาผงเคมีใส่ลงในน้ำก็ใช้ได้แล้วสามารถใช้ทดแทนปั๊มอากาศเมื่อไฟฟ้าดับหรือปั๊มชำรุดได้ นอกจากนี้ยังมีข้อดีอีกหลายอย่าง เช่น สามารถปรับสภาพน้ำให้เหมาะแก่การอยู่อาศัยของปลาได้ ฆ่าเชื้อโรคและแบคทีเรียบางชนิดได้ ทำลายของเสียที่มาจากปลาและเศษอาหารได้ ช่วยละลายคลอรีนในน้ำประปาได้ เป็นต้น แต่ก็มีข้อจำกัดในการใช้ คือถ้าใส่มากเกินไปจะทำให้ไนโตรเจนในตู้ปลาเกิดความเค็ม เพราะผงเคมีจะมีส่วนผสมของเกลืออยู่ด้วย

3.) ต้นไม้ เป็นธรรมชาติของพืชที่จะต้องมีการสังเคราะห์แสง ใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในการหายใจ และคายก๊าซออกซิเจนออกมา แต่ก็มีข้อจำกัดถ้าบริเวณที่ตั้งตู้ปลาไม่ได้รับแสงสว่างเพียงพอ หรือไม่ได้เปิดไฟจากฝาครอบตู้ปลาตลอดเวลา จึงทำให้ปริมาณออกซิเจนจากต้นไม้ไม่เพียงพอต่อการดำรงชีวิตของปลา ทำให้ยังต้องใช้ออกซิเจนจากแหล่งอื่นเป็นหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3.7 ของตกแต่ง

เป็นสิ่งที่ช่วยเพิ่มความสวยงาม สร้างบรรยากาศ ระบบนิเวศน์ภายในตู้ปลาให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น วัสดุบางอย่างยังมีประโยชน์อย่างอื่นอีกด้วย วัสดุตกแต่งที่มีจำหน่ายทั่วไปสามารถแบ่งออกได้หลายประเภท ดังนี้

1.) ททรายและกรวด ใช้สำหรับปูพื้นตู้ปลา ทำให้ดูใกล้เคียงแหล่งน้ำตามธรรมชาติ นอกจากนี้ยังเป็นที่ยึดรากของพืชน้ำ เป็นที่ตกของเสียเมื่อใช้ร่วมกับแผ่นกรองได้ ททราย เมื่อนำมาใช้ต้องทำความสะอาดก่อน ถ้าใช้การต้มได้จะดีที่สุด ควรเลือกกรวดที่ไม่ละลายน้ำหรือมีสายแร่อยู่ในเนื้อกรวด เพราะจะเป็นอันตรายต่อปลาได้ การเลือกใช้กรวดหรือทรายก็ควรพิจารณาจากพฤติกรรมของปลาด้วย ถ้าเป็นปลาที่ชอบมุด คู้เขี่ยพื้นทราย ก็ควรเปลี่ยนไปใช้กรวดแทน แต่การใช้กรวดขนาดใหญ่ก็จะทำให้ประสิทธิภาพของระบบกรองได้ทรายด้อยลงไป

2.) ก้อนหิน เมื่อนำมาตกแต่งคู่กับขอนไม้จะช่วยเสริมบรรยากาศให้ดูใกล้เคียงธรรมชาติมากยิ่งขึ้น ควรเลือกก้อนหินที่ไม่ละลายน้ำหรือมีสายแร่อยู่ในเนื้อหิน เพราะจะละลายปนในน้ำ เป็นพิษต่อปลาได้ ควรล้างทำความสะอาดก่อนจะนำมาใส่ลงในตู้ปลา ควรคำนึงถึงขนาดและน้ำหนักของก้อนหินให้เหมาะกับตู้ปลาด้วย

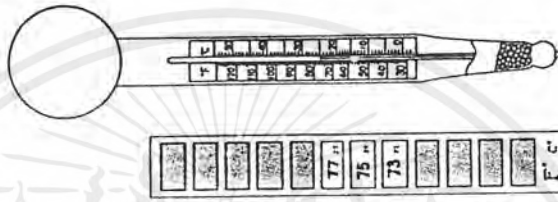
3.) ขอนไม้และรากไม้ นิยมนำมาใช้ตกแต่งเพิ่มบรรยากาศให้ใกล้เคียงธรรมชาติมากขึ้น ขอนไม้หรือรากไม้ที่จะนำมาใช้ ต้องนำมาขัดล้างทำความสะอาดให้สีในเนื้อไม้ ออกจนหมดเสียก่อน เพื่อไม่ให้ละลายปะปนกับน้ำในตู้ปลา ซึ่งจะเป็นผลเสียต่อสุขภาพของปลา เวลาซื้อขอนไม้หรือรากไม้ควรซื้อที่แช่น้ำเอาไว้แล้ว ถ้ายังไม่ได้แช่น้ำ ต้องนำมาแช่น้ำให้อิ่มตัวก่อน เพราะไม่เช่นนั้นเวลานำมาจัดลงในตู้ ขอนไม้จะลอยขึ้นมาบนผิวน้ำ

4.) ปะการังและเปลือกหอย เมื่อนำมาจัดในตู้ปลาจะทำให้บรรยากาศภายในตู้เหมือนดูใต้ท้องทะเล แต่ปะการังและเปลือกหอยเป็นของที่นำมาจากทะเล จึงมีความเค็มสะสมอยู่ ถ้าจะนำมาใช้ตกแต่งตู้ปลาน้ำจืดต้องนำมาล้างทำความสะอาด และแช่น้ำให้ความเค็มหมดไปเสียก่อน อาจจะต้องแช่ไว้ 1-2 สัปดาห์ ส่วนเศษของปะการังเล็กๆ จะนิยมนำมาใช้ปูพื้นตู้ปลาแทนกรวดได้เช่นกัน

5.) พืชน้ำ นอกจากจะช่วยเพิ่มความสวยงามให้แก่ตู้ปลาแล้ว พืชน้ำยังมีประโยชน์อีกหลายอย่าง เช่น ลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เพิ่มออกซิเจนในน้ำ เป็นแหล่งอาหารและวางไข่ของปลาบางชนิด เป็นต้น พืชน้ำมีหลายประเภท และจำเป็นต้องมีการดูแลรักษา จึงมีเนื้อหาค่อนข้างมาก สามารถศึกษาได้ในหัวข้อ 2.1.6 พืชน้ำ (หน้า.....)

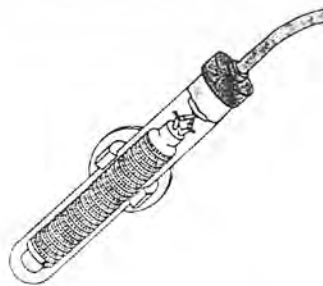
2.1.3.8 อุปกรณ์เบ็ดเตล็ดอื่นๆ

- 1.) **เทอร์โมมิเตอร์** เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ตรวจสอบอุณหภูมิของน้ำในตู้ปลา มักจะใช้กับตู้ที่เลี้ยงปลาบางชนิดที่ต้องการควบคุมอุณหภูมิของน้ำ โดยทั่วไปมีอยู่สองแบบคือ
- แบบหลอดหรือกระเปาะแก้ว ใช้ปล่อยให้ลอยบนผิวน้ำหรืออาจใช้จับข้างยึดกับกระจกด้านในตู้ปลาก็ได้ มีความทนทานใช้งานได้นาน แต่อ่านอุณหภูมิต่อข้างลำบาก
 - แบบสติ๊กเกอร์ติดกระจก ใช้ติดกับกระจกด้านนอกตู้ปลา เวลาอ่านอุณหภูมิจะสังเกตจากแถบสีที่มีตัวเลข ทำให้อ่านค่าได้ง่าย แต่จะไม่ทนเท่าแบบกระเปาะ



ภาพที่ 14 เทอร์โมมิเตอร์

- 2.) **ฮีทเตอร์** เป็นอุปกรณ์ที่มีลักษณะเป็นหลอดแก้ว ภายในบรรจุขดลวดทำความร้อนและสวิตช์ปรับอุณหภูมิอัตโนมัติ (Thermostat) เหมาะกับการใช้ในตู้ปลาที่อยู่ในบริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิปบ่อยๆ เช่น ห้องนอนที่กลางคืนเปิดแอร์ แต่กลางวันโดนแดดร้อนอบอ้าว เพราะการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในตู้ปลามักบ่อยๆก็จะทำให้ปลาป่วยได้เหมือนกัน การใช้งานก็ต้องปรับตั้งอุณหภูมิที่เหมาะสมกับธรรมชาติของปลา โดยทั่วไปก็จะอยู่ประมาณ 26.5-28 องศาเซลเซียส เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ฮีทเตอร์ก็จะทำงานเพื่อปรับอุณหภูมิให้ใกล้เคียงกับที่ตั้งค่าไว้



ภาพที่ 15 ฮีทเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.) อุปกรณ์ให้อาหาร ใช้ใส่อาหารปลาเพื่อไม่ให้อาหารที่ใส่ให้ปลาลอยกระจาย กระจายโดยทั่วไปมีอยู่ 2 แบบ คือ

- กรวยลอยน้ำ เป็นกรวยพลาสติกที่มีรูพรุนทั่วทั้งใบ ใช้ใส่อาหารจำพวกหนอน หรือไส้เดือน โดยที่กรวยจะลอยอยู่บนผิวน้ำแล้วปลาจะเข้ามาตอดกินหนอนที่จะชอนไช ออกมาจากกรวยเรื่อยๆ จะทำให้ปริมาณอาหารที่ให้มากเกินไปไม่ลอยกระจาย กระจาย ปลาจะเข้ามาตอดกินเมื่อหิวเท่านั้น



ภาพที่ 16 กรวยลอยน้ำ

- เครื่องให้อาหารอัตโนมัติ มีลักษณะเป็นกล่องบรรจุอาหารที่มีระบบตั้งเวลาและ ปริมาณอาหารที่จะปล่อยลงสู่ตู้ปลา ควรจะนำมาใช้เมื่อเราไม่สามารถให้อาหารปลาได้ ด้วยตัวเอง เช่น เมื่อไปต่างจังหวัดหลายๆวัน เป็นต้น แต่โดยปกติแล้วปลาจะสามารถอด อาหารได้หลายวันอยู่แล้ว

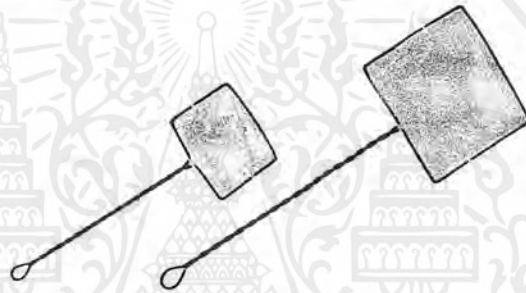
4.) หม้อกรองโปรตีน (Protein Skimmer) มักจะใช้ในการเลี้ยงปลาทะเล และใช้ ควบคู่กับเครื่องทำไอโซน สามารถกรองฝุ่นละอองขนาดเล็ก สารละลายโปรตีนที่เกิดจาก การขับถ่ายของปลา และเศษอาหารโดยเฉพาะอาหารสด ช่วยฆ่าเชื้อโรคและเพิ่มปริมาณ ออกซิเจนในน้ำ

5.) หลอดแสงอุลตราไวโอเล็ต (UV Lamp) เป็นเครื่องมือที่ช่วยควบคุมคุณภาพ น้ำ สามารถฆ่าเชื้อโรคหรือจุลินทรีย์ขนาดเล็กๆได้โดยตรง ดังนั้นจึงนำมาใช้ควบคุมจุลิน- ทรีย์และเชื้อโรคหรือปรสิตในน้ำได้ ฆ่าสปอร์และควบคุมการแพร่ติดต่อของเชื้อโรคบาง ชนิดได้ แต่ก็มีราคาแพงมากเช่นกัน

ลักษณะการทำงาน คือ จะให้น้ำจากตู้ไหลผ่านหลอดแก้วที่บรรจุหลอดอุลตราไว โอเล็ตอยู่ในอีกที่ซึ่งจะติดตั้งภายนอกตู้ปลา น้ำที่ผ่านหลอดอุลตราไวโอเล็ตและส่ง

กลับเข้าตู้จะได้รับการฆ่าเชื้อเรียบร้อยแล้ว แต่การใช้หลอดดูดน้ำไวโอลิตจะไปฆ่าแบคทีเรียที่เป็นประโยชน์แก่ตู้ปลาด้วย ดังนั้นจึงไม่ควรเปิดใช้หลอดดูดน้ำไวโอลิตตลอดเวลา แต่ควรนำมาใช้เมื่อน้ำในตู้ปลาขุ่น เป็นฝ้าหรือมีกลิ่นไม่ดี เมื่อน้ำในตู้กลับใสสะอาดแล้วก็ควรถอดหลอดออกหรือปิดการใช้งานเอาไว้

6.) ที่ซ่อนปลา นอกจากจะใช้ซ่อนปลาแล้วยังสามารถใช้ซ่อนเศษอาหาร ใบไม้หรือขยะอื่นๆออกจากตู้ปลาได้ด้วย ควรมีที่ซ่อนปลา 2 อันแบบตาถี่ๆกับแบบตาห่างๆ อันที่ตาถี่ใช้สำหรับตักเศษขยะจากน้ำ ส่วนอันที่ตาห่างจะใช้ซ่อนปลา เพราะช่วยลดแรงต้านของน้ำเวลาไล่ซ่อนปลาได้ เป็นการป้องกันการกวนน้ำให้ขุ่น และป้องกันการเกิดกระแสน้ำวนรอบกวนปลาอื่นๆในตู้



ภาพที่ 17 ที่ซ่อนปลา

7.) คีม ถ้าเป็นคีมที่มีด้ามยาวจะดีมาก ใช้คีมเอาเศษขยะที่อยู่บริเวณพื้นตู้ออกไปโดยไม่ต้องจุ่มแขนเราลงไปใต้น้ำ และยังสามารถใช้คีมนำพีชน้ำลงไปฝังได้กรวดได้ด้วย

8.) เคมีภัณฑ์ต่างๆ ควรจะมีเก็บไว้ใช้งานบ้าง เพราะเคมีภัณฑ์บางอย่างก็มีความจำเป็นต้องใช้ประจำ หรือบางอย่างก็สามารถใช้เมื่อเกิดปัญหาฉุกเฉินได้ เคมีภัณฑ์ที่มีจำหน่ายเพื่อใช้ในการเลี้ยงปลามีมากมาย ดังนี้

- น้ำยาขจัดคลอรีน ใช้ในการกำจัดสารคลอรีนที่มีอยู่ในน้ำประปา ถ้าไม่ต้องการพักน้ำรอให้คลอรีนระเหยไปเอง น้ำยาบางยี่ห้อยังมีคุณสมบัติในการกำจัดอนุมูลโลหะและเชื้อโรคได้ด้วย

- น้ำยาปรับสภาพน้ำ ใช้เมื่อมีการเปลี่ยนถ่ายน้ำหรือทำความสะอาดตู้ปลา น้ำยาจะทำปฏิกิริยากับสารแขวนลอยในน้ำให้ตกตะกอนเร็วขึ้น ทำให้น้ำใสเร็วขึ้น ไม่เป็นอันตรายต่อปลาและพีชน้ำในตู้ปลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ปุ๋ยสำหรับพืชน้ำ ในกรณีที่ปลูกพืชน้ำในตู้ แหล่งอาหารที่พืชน้ำต้องการอาจไม่เพียงพอ ทำให้พืชน้ำไม่เจริญงอกงามเท่าที่ควร และอาจเหี่ยวเฉาตายลงในที่สุด จึงควรมหา มาไว้ใส่ให้พืชน้ำด้วย

- ยารักษาโรคปลา เนื่องจากในน้ำมีแบคทีเรียและเชื้อโรคต่างๆอยู่ทั่วไป ปลาที่เลี้ยงไว้จึงมีโอกาสป่วยได้ตลอดเวลา ดังนั้นจึงควรมียารักษาโรคเก็บไว้เพื่อการรักษาได้ทันทั่วถึง ยาที่มีขายก็มีหลายรูปแบบทั้งเป็นผงและของเหลว

- น้ำยาป้องกันตะไคร่น้ำ จะช่วยป้องกันการเกิดตะไคร่น้ำเกาะตามกระจกตู้ ทำให้ตู้ปลาดูใสสะอาดตา ไม่ต้องเสียเวลาในการขัดทำความสะอาด เพราะตะไคร่น้ำมักจะ ชาติออกยาก

- ยาทดสอบปริมาณไนโตรเจน มักจะใช้กับการเลี้ยงปลาทะเลเป็นส่วนมาก จะช่วย ทำให้เราทราบปริมาณของเสียในน้ำที่อยู่ในรูปของไนโตรเจน แอมโมเนีย และไนเตรท ซึ่งไม่สามารถสังเกตเห็นด้วยตาเปล่าได้ ถ้าน้ำในตู้มีปริมาณของเสียเหล่านี้มากเกินไปก็จะทำให้ปลาตายได้ แม้ว่าน้ำในตู้จะยังดูใสอยู่ก็ตาม

- ยาทดสอบความเป็นกรดด่าง (pH) ในการเลี้ยงปลาน้ำจืดทั่วไป ค่าความเป็น กรดด่างของน้ำจะอยู่ในระดับ 6-7.5 เป็นส่วนใหญ่ แต่การที่มีของเสียหมักหมมในน้ำจะ ทำให้น้ำมีสภาพเป็นกรดเพิ่มขึ้นได้ (ค่า pH ลดลง) เราควรมีใช้ยาทดสอบสภาพ pH ควบคู่ไปกับยาปรับค่า pH เพื่อปรับปรุงสภาพน้ำในตู้ให้เหมาะสมกับการเลี้ยงปลาอยู่ เสมอ

- ยาปรับสภาพความเป็นกรดด่าง (pH) มีทั้งยาที่ใช้ใส่ลงในน้ำตามอัตราส่วนที่ กำหนด และแบบที่แช่เอาไว้ในตู้ตลอดเพื่อควบคุมค่า pH ในน้ำตลอดเวลา



ภาพที่ 18 เคมีภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4 การจัดตู้ปลา

2.1.4.1 ขั้นตอนการจัดตู้ปลา

1. การจัดเตรียมตู้ปลา

1.1 การตรวจสอบรอยรั่วซึม

ตู้ปลาที่ซื้อมาใหม่ควรตรวจสอบก่อนว่ามีรอยรั่วซึมหรือไม่ ทำได้โดยการใส่น้ำลงในตู้พอประมาณ พยายามอย่าเคลื่อนย้ายตู้เพราะเมื่อใส่น้ำลงไปแล้วจะทำให้น้ำหนักของตู้เพิ่มขึ้นมากและอาจทำให้ตู้เสียหายได้ จากนั้นก็สังเกตดูว่าการรั่วซึมของน้ำออกมาหรือไม่ หรือสังเกตจากระดับน้ำในตู้ถ้าลดลงแสดงว่ามีการรั่วซึมของน้ำออกจากตู้ ก็ควรขอเปลี่ยนตู้ใบใหม่กับทางร้านทันที หรือใช้ซิลิโคนยาตามแนวที่รั่วก็ได้

1.2 การทำความสะอาดตู้ปลา

หลังจากตรวจสอบว่าตู้ปลาไม่มีรอยรั่วซึมแล้ว ก็ถ่ายน้ำออกจนเกือบหมดตู้ ให้เหลือน้ำสูงจากก้นตู้ประมาณ 1 นิ้ว ใสเกลือปนลงไปพอประมาณ คนให้ละลายในตู้ปลาแล้วใช้ฟองน้ำหรือผ้าเช็ดทำความสะอาดให้ทั่วทั้งตู้ หลังจากยังไม่ต้องเทน้ำเกลือทิ้ง ให้เติมน้ำลงไปจนเต็มตู้แล้วตั้งทิ้งไว้ประมาณ 2-3 ชั่วโมงเกลือจะมีคุณสมบัติฆ่าเชื้อราและเชื้อโรคบางชนิดที่ทำอันตรายต่อปลาได้ จากนั้นก็เทน้ำทิ้งให้หมดตู้ แล้วเติมน้ำสะอาดลงให้เต็มตู้ ตั้งทิ้งไว้ 10-15 นาทีแล้วจึงถ่ายทิ้ง ใช้ผ้าสะอาดมาเช็ดตู้ให้แห้ง ตู้ปลาก็จะมีความสะอาดพร้อมที่จะนำมาเลี้ยงปลาได้

ข้อควรระวัง คือ ห้ามใช้น้ำร้อนในการทำความสะอาดตู้โดยเด็ดขาด เพราะความร้อนจะทำให้กระจกขยายตัวและทำให้ตู้ปลามีรอยแตกกว้างขึ้นได้ ส่วนเกลือที่เราใช้ล้างตู้ปลาก็ต้องล้างออกให้หมด เพราะเกลือก็สามารถทำอันตรายต่อปลาได้เช่นกัน

2. การติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ

อุปกรณ์ที่ต้องมีการติดตั้งเป็นอันดับแรกก็คือระบบกรองใต้ทราย เพราะต้องวางอุปกรณ์บริเวณกันตู้ โดยการวางแผ่นกรองให้ท่ออากาศอยู่บริเวณหลังตู้ แล้วต่อสายยางออกซิเจนจากแผ่นกรองออกมายังบีมอากาศนอกตู้ปลา แต่ถ้าแผ่นกรองมีท่ออากาศหลายอัน ก็ให้ต่อสายยางออกซิเจนเชื่อมต่อท่ออากาศทุกๆอันก่อน พยายามให้สายยางเรียงไปกับพื้นตู้และแนบกับกระจกตู้ เพราะเมื่อเทกรวดทับแผ่นกรองจะได้ไม่มีสายยางโผล่ออกมาดูเกะกะ

เทกรวดหรือทรายที่ทำความสะอาดแล้ว ทับแผ่นกรองให้มีความสูงขึ้นมาจากพื้นตู้ประมาณ 1-2 นิ้ว และควรเทให้อยู่ในลักษณะลาดเอียง ไม่ว่าจะลาดจากซ้ายไปขวาหรือขวาไปซ้ายก็ได้ แต่ควรให้บริเวณหลังตู้มีความสูงมากกว่าด้านหน้าเพื่อความสวยงามและทำให้ตู้ดูกว้างมากขึ้น

ก่อนการจัดก้อนหิน ขอนไม้หรือปลุกพีชน้ำ ควรเติมน้ำลงไปประมาณครึ่งตู้ก่อน โดยใช้น้ำที่ไม่มีคลอรีนที่ต้องเตรียมเอาไว้ก่อนแล้ว เมื่อจัดแต่งของต่างๆเสร็จแล้วจึงค่อยเติมน้ำเพิ่มจนเต็มตู้



ภาพที่ 19 การปูพื้นตู้ปลา

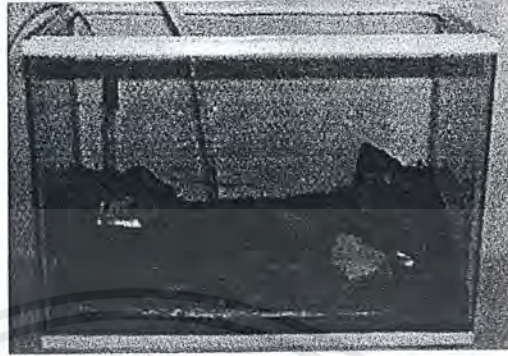
3. การเติมน้ำลงตู้

การเติมน้ำลงในตู้ปลาอาจทำให้กรวดบนพื้นและจัดตกแต่งตู้แล้ว เกิดการเคลื่อนย้าย เสียหายได้ ดังนั้นจึงควรใช้สายยางทำกาลก้นน้ำลงในตู้ โดยใช้วัสดุรองบนพื้นกรวด อาจใช้จาน หรือแผ่นพลาสติกกรองน้ำ เพื่อเป็นการลดแรงกระแทกและกระจายน้ำออกไปรอบๆ

เมื่อเติมน้ำจนเต็มตู้แล้วจึงเปิดบีมอากาศให้ระบบกรองเริ่มทำงาน และต้องรอให้ระบบกรองทำการกรองน้ำในตู้ให้สะอาดเสียก่อน โดยจะต้องเปิดบีมอากาศไว้ตลอดเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

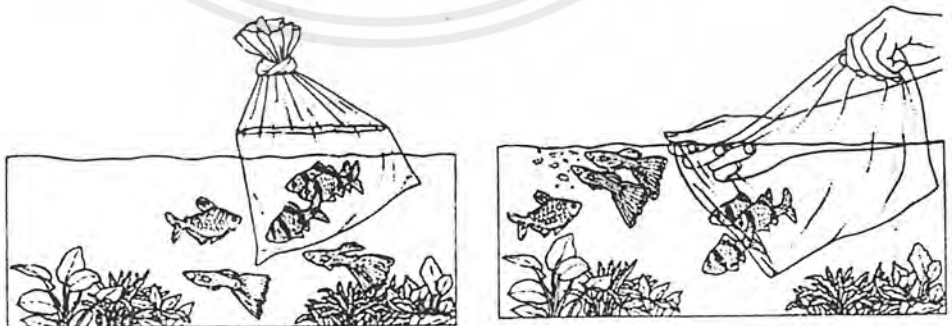
ควรจะทิ้งไว้อย่างน้อย 2 วัน อาจใช้น้ำยาปรับสภาพน้ำเติมลงในน้ำเพื่อเป็นการฆ่าเชื้อโรค ป้องกันการเกิดตะไคร่น้ำ และจะช่วยให้น้ำใสเร็วขึ้น



ภาพที่ 20 การเติมน้ำลงตู้

4. การปล่อยปลาลงตู้

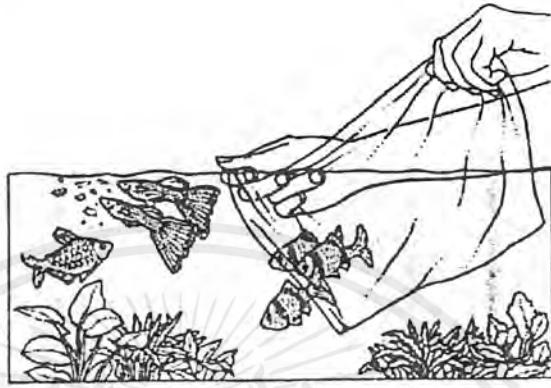
เมื่อน้ำในตู้ปลาใสสะอาดแล้ว ก็สามารถนำปลาลงไปปล่อยได้ โดยเราต้องนำปลาที่ซื้อจากร้านค้า ซึ่งส่วนมากจะใส่ถุงพลาสติกใสและอัดอากาศใส่ถุงมาด้วย ใส่ลงในตู้ปลาทั้งถุง เพื่อให้อุณหภูมิของน้ำในถุงปรับเข้าใกล้เคียงกับอุณหภูมิของน้ำในตู้ตัวอย่างช้าๆ เพราะถ้าเรานำปลาเทออกจากถุงลงไปโดยตรงในตู้ทันที อาจจะทำให้ปลาเกิดการช็อคจากการเปลี่ยนอุณหภูมิของน้ำอย่างกะทันหันได้ ปล่อยถุงให้ลอยอยู่ในตู้ประมาณ 15 นาที จึงเปิดปากถุงออกแล้วตักน้ำในตู้ลงไปผสมในถุงด้วยอัตราส่วน 1:1 ให้ปลามีความคุ้นเคยกับสภาพน้ำในตู้ ทักไว้ประมาณ 10 นาที แล้วจึงปล่อยให้ปลาวายน้ำออกมาจากถุงเอง



ภาพที่ 21 การปล่อยปลาลงตู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีที่ให้นำปลาใหม่ลงไปเพิ่มในตู้ที่เลี้ยงปลาอยู่แล้ว ควรจะดึงความสนใจของปลาในตู้โดยการให้อาหารห่างจากบริเวณที่จะปล่อยปลาใหม่ เพื่อป้องกันปลาในตู้มารุมการทำร้ายปลาใหม่



ภาพที่ 22 การปล่อยปลาลงตู้

2.1.4.2 หลักการจัดตู้ปลา

ของตกแต่งที่เรานำมาใส่ในตู้นั้น นอกจากจะให้ความสวยงามแล้วยังต้องคำนึงถึงการใช้งานด้วย ได้แก่

- ช่วยบังอุปกรณ์บางอย่าง เช่น สายยาง ท่ออากาศ
- เป็นที่หลบภัยของปลาบางชนิดได้
- ต้องไม่เป็นอันตรายต่อปลาในตู้

ปลาแต่ละชนิดก็มีอุปนิสัยต่างกัน การตกแต่งตู้ปลาจึงต้องคำนึงถึงนิสัยของปลาที่เราจะเลี้ยงด้วย เช่น

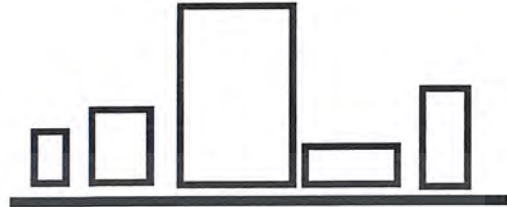
- ปลาชุกเกอร์ชอบมุด หลบซ่อน และวางไข่ตามมุมตู้
- ปลาหมอต้องการที่พักอาศัย หลบภัย เช่น บ้าน
- ปลาที่ออกลูกเป็นตัวมักจะกินลูกตัวเอง จึงควรมีที่หลบซ่อนมากๆ
- ปลาบางชนิดชอบกินพืชน้ำ ก็ควรหาพืชน้ำไว้ในตู้ด้วย
- ปลาโรวาน่า ต้องการพื้นที่ภายในตู้มาก จึงไม่ควรมีของตกแต่งมากนัก หรือไม่ตกแต่งอะไรเลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวางตำแหน่งของตึกแต่งตู้ปลา สามารถแบ่งตามหลักการจัดองค์ประกอบทั่วไปได้ดังนี้

1. แบบสมดุล

หนักกลาง

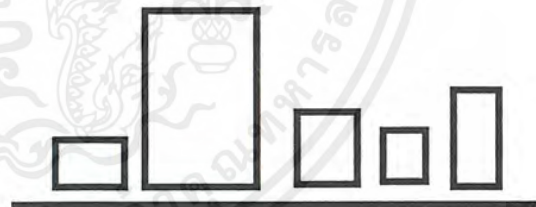


ซ้าย-ขวาเท่ากัน

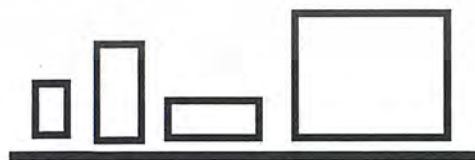


2. แบบไม่สมดุล

หนักซ้าย



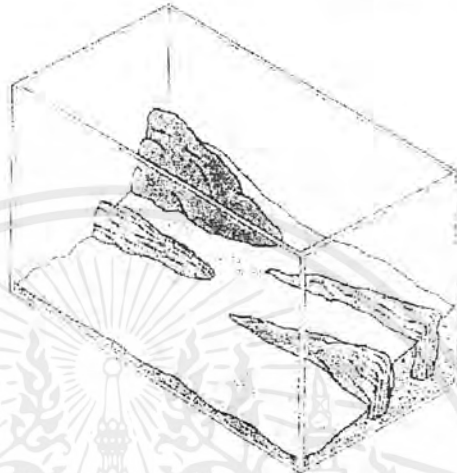
หนักขวา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดของตกแต่งตู้ปลาที่ได้รับความนิยมมาก คือการจัดแบบไม่สมดุล ให้นักไปข้างใดข้างหนึ่ง จะทำให้ตู้ปลาดูสวยงามมากกว่า

- ของที่มีความสูงมากควรจัดไว้ด้านหลังตู้ ส่วนด้านหน้าก็ใช้ของที่สูงไม่มาก
- ควรเทกรวดให้ลาดเอียงจากหลังตู้ ต่ำลงมายังหน้าตู้ เพื่อให้ตู้ดูกว้าง



ภาพที่ 23 หลักการจัดตู้ปลา

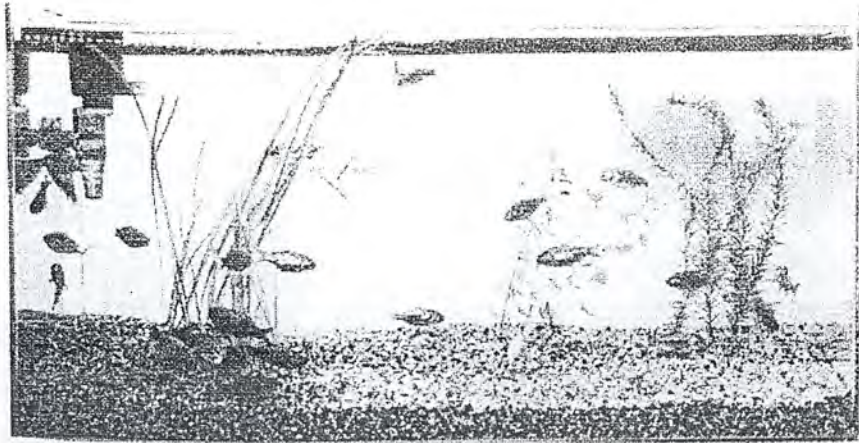
- เมื่อตกแต่งตู้ปลาแล้ว ควรยังมีพื้นที่ว่างให้ปลาว่ายน้ำไม่ต่ำกว่า 80% ของตู้
- การหาภาพมาติดหลังตู้จะช่วยเพิ่มบรรยากาศภายในตู้ได้ และควรเป็นภาพที่เข้ากันกับการจัดตกแต่งตู้

2.1.4.3 ตัวอย่างการจัดตู้ปลา

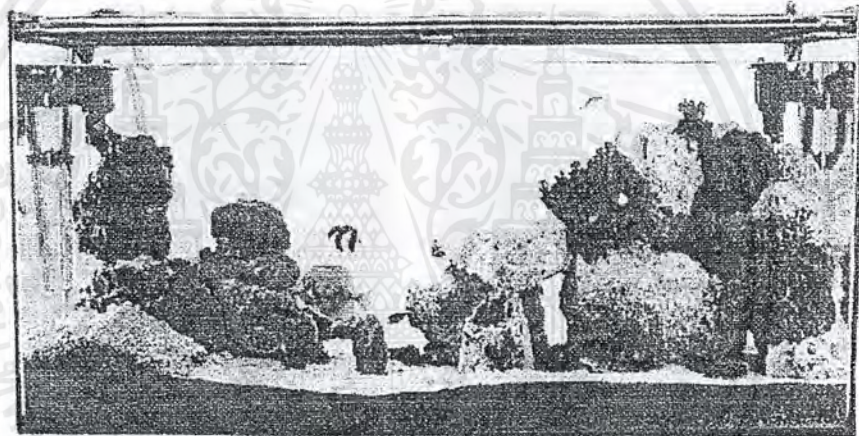


ภาพที่ 24 การจัดตู้แบบ Tropical Freshwater

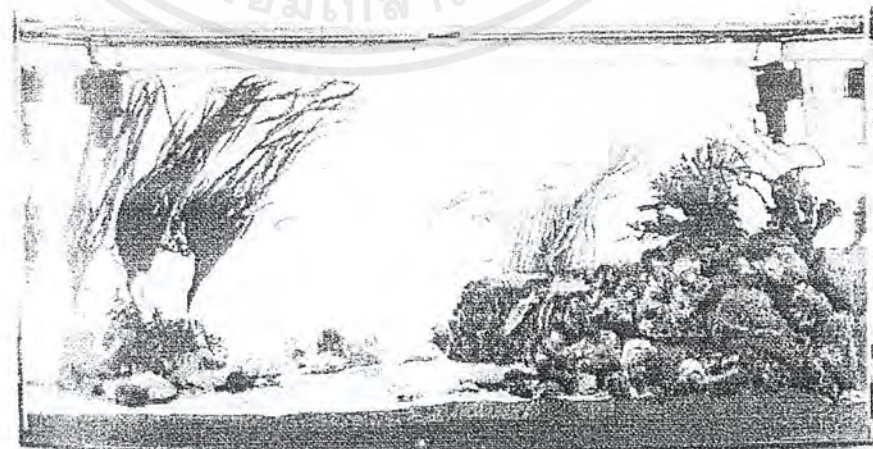
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 25 การจัดตู้แบบ Coldwater Freshwater



ภาพที่ 26 การจัดตู้แบบ Tropical Marine



ภาพที่ 27 การจัดตู้แบบ Coldwater Marine

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.5 หลักการเลี้ยงปลา

2.1.5.1 สถานที่ตั้งตู้ปลา

นอกจากการเตรียมขาตั้งตู้ปลาที่เหมาะสมแล้ว เรายังต้องคำนึงถึงสถานที่ที่จะตั้งตู้ปลาภายในบ้านหรือสำนักงานด้วย โดยมีสิ่งที่ต้องพิจารณาดังนี้

- ไม่ควรให้ตู้ปลารับแสงแดดโดยตรง เพราะจะทำให้อุณหภูมิของน้ำเปลี่ยนแปลงมากเกินไป และจะทำให้ตะไคร่น้ำเจริญเติบโตได้ดี
- ถ้าตั้งตู้ปลาในห้องที่มีเครื่องปรับอากาศ ควรติดตั้งฮีทเตอร์ในตู้ปลาด้วย เพื่อรักษาระดับอุณหภูมิของน้ำ
- ควรวางตู้ปลาในบริเวณที่มีอากาศถ่ายเท ไม่มีมลภาวะทางอากาศ เพื่อป้องกันอากาศเสียถูกบ่มลมดูดไปสู่ตู้ปลา
- ควรเป็นสถานที่ที่เราสะดวกในการเปลี่ยนถ่ายน้ำ และทำความสะอาด
- สถานที่ตั้งตู้ปลาไม่จำเป็นต้องใกล้หน้าต่าง หรือที่มีแสงส่องถึง เพราะสามารถเปิดไปที่ฝาครอบตู้ปลาทดแทนได้

2.1.5.2 ความหนาแน่นของปลา

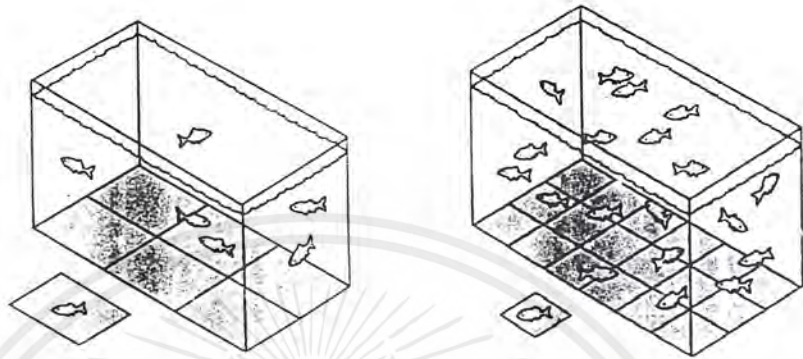
การเลี้ยงปลาโดยไม่คำนึงถึงขนาดของตู้ให้มีความเหมาะสมกับปริมาณของปลา หรือขนาดของตัวปลานั้น จะก่อให้เกิดผลเสียต่อปลาหลายประการดังนี้

- อากาศภายในตู้อาจไม่เพียงพอ
- เกิดการแย่งอาหารกัน
- ปลาจะเครียด เนื่องจากรู้สึกอึดอัด
- ปลาจะไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควร เพราะไม่มีพื้นที่ให้ว่ายน้ำมากพอ
- ปลาอาจต่อสู้ กัดกันเอง
- น้ำเสียเร็ว เพราะมีปริมาณของเสียที่ถูกขับออกมามาก
- มีโอกาสเกิดโรคระบาดได้มาก และแพร่เร็ว

การพิจารณาจำนวนปลาที่เหมาะสมกับขนาดตู้ นั้น สามารถใช้สูตรการคำนวณคร่าวๆ ได้เองดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ผิวน้ำ(ซม. ²)	:	ความยาวของตัวปลา (ซม.)	
30 ซม. ²	:	1 ซม.	(ปลาน้ำจืด)
120 ซม. ²	:	1 ซม.	(ปลาทะเล)



ภาพที่ 28 ความหนาแน่นของปลา

เช่น ถ้าเรามีตู้ปลาที่มีพื้นที่ผิวน้ำ 90x30 ซม. หรือ 2700 ซม.² ก็จะสามารถเลี้ยงปลาน้ำจืดขนาด 1 ซม. ได้ 90 ตัว หรือ ปลาขนาด 3 ซม. ได้ 30 ตัว เป็นต้น แต่ถ้าต้องการเลี้ยงปลาทะเลในตู้ขนาดเดียวกัน ก็จะสามารถเลี้ยงปลาทะเลขนาด 22.5 ซม. ได้เพียงตัวเดียว เป็นต้น

2.1.5.3 คุณภาพของน้ำในตู้ปลา

เมื่อเราปล่อยให้ปลาอาศัยอยู่ในตู้แล้ว ก็ต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของน้ำในตู้ อยู่เสมอว่ายังมีคุณภาพดีต่อการอยู่อาศัยของปลาหรือไม่ เพราะถ้าปล่อยให้ปลาอาศัยอยู่ในน้ำจนมีอาการผิดปกติก่อน ก็อาจจะสายเกินไปที่จะรักษาชีวิตปลาเอาไว้ได้

คุณสมบัติต่างๆของน้ำในตู้ปลาที่เราควรจะต้องตรวจสอบอยู่อย่างสม่ำเสมอมีหลายอย่างด้วยกัน ได้แก่

1. คุณหมขของน้ำ ควรรักษาระดับคุณหมขของน้ำให้มีการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด เพราะการเปลี่ยนแปลงคุณหมขบ่อยๆหรือเปลี่ยนแปลงทีละมากๆ จะทำให้ปลาเกิดความเครียด ป่วยได้ และทำให้เชื้อโรคต่างๆมีการเจริญเติบโต วงงไวขึ้น ส่วนระดับคุณหมขที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงปลาแต่ละชนิดก็จะแตกต่างกันไปเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ค่า pH ของน้ำ คือความเป็นกรด-ด่างของน้ำนั่นเอง ซึ่งก็แล้วแต่ชนิดของปลาที่เลี้ยงเช่นกันว่ามีความเหมาะสมกับสภาพน้ำเช่นไร ถ้าเป็นปลาน้ำเค็มก็จะชอบน้ำที่มีค่า pH 8.4 แต่ปลาน้ำจืดทั่วไปชอบน้ำที่มีค่า pH 6.0 เท่านั้น

3. ความถ่วงจำเพาะของน้ำ โดยปกติน้ำธรรมชาติจะมีค่าความถ่วงจำเพาะเป็น 1 ถ้าน้ำมีความถ่วงจำเพาะมากขึ้นแสดงว่ามีปริมาณสารละลายปนอยู่ในน้ำมากกว่าปกติ นั่นเอง ซึ่งในกรณีนี้จะทำให้ปลาหายใจลำบาก เกิดความอึดอัด และมีผลให้เชื้อโรคหลายชนิดเติบโตอย่างรวดเร็ว

4. ปริมาณไนโตรเจน และแอมโมเนีย เกิดจากการขับถ่ายของเสียของปลาและอาหารที่เหลือภายในตู้ ซึ่งเราไม่สามารถสังเกตได้ด้วยตาเปล่าว่าปริมาณของเสียดังกล่าวมีมากเกินไปหรือยัง นอกเสียจากว่าปลาเกิดอาการผิดปกติ ซึ่งก็อาจจะสายเกินแก้เสียแล้ว ปริมาณไนโตรเจนในตู้ปลาไม่ควรเกินกว่า 0.1 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งเราสามารถตรวจสอบสภาพน้ำโดยใช้ชุดน้ำยาตรวจสอบสภาพที่มีขายทั่วไป และควรตรวจสอบสภาพน้ำทุกสัปดาห์หรือเมื่อปลามีอาการผิดปกติ ถ้ามีปริมาณ 0.2-0.3 มิลลิกรัม/ลิตร ก็ควรงดให้อาหารและลดจำนวนปลาลงจนกว่าปริมาณไนโตรเจนจะลดลงอยู่ในระดับปกติ หากปริมาณไนโตรเจนสูงกว่า 0.3 มิลลิกรัม/ลิตร ต้องรีบย้ายปลาไปอยู่ในน้ำใหม่ที่มีคุณภาพดี ส่วนน้ำเก่าให้เปิดเครื่องกรองไว้ เพิ่มออกซิเจนลงไปเพื่อให้ปริมาณไนโตรเจนลดลง อาจใช้วิธีเพิ่มโอโซนหรือใช้น้ำยาปรับสภาพน้ำที่สามารถหาซื้อได้ทั่วไป

2.1.5.4 แสงสว่างในตู้ปลา

ตู้ปลามีขนาดแตกต่างกัน และจำนวนของปลาในตู้ก็แตกต่างกันด้วย เราไม่สามารถให้แสงที่ตอบสนองต่อความต้องการของปลาทุกประเภทได้ในเวลาเดียวกัน

หินปะการังหรือสัตว์แต่ละอย่างมีความต้องการแสงแตกต่างกันตามแต่สภาพและความลึกของแหล่งน้ำที่มันอาศัยอยู่ เราไม่มีทางรู้ได้เลยว่าหินปะการังหรือสัตว์น้ำที่ซื้อมามีถิ่นกำเนิดอยู่ที่ไหน การหาความต้องการแสงที่แน่นอนของมันจึงไม่ใช่เรื่องง่ายเลย

สิ่งที่ต้องคำนึงถึงเมื่อไปเลือกซื้อระบบให้แสง นั่นคือสเปคตรัมของแสง และราคาหลอดไฟที่คุณเลือกควรมีสเปคตรัมของแสงเต็มที่และมีความเข้มพอเหมาะ เพื่อที่พวกสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง สาหร่าย และปลาบางชนิดจะสามารถเจริญเติบโตได้ นอกจากนี้ยังไม่ควรมีราคาแพงจนเกินไปอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเลือกซื้อตู้ปลา คุณจะพบว่ามึระบบไฟอยู่หลายแบบให้เลือก ไฟเหมาะสำหรับตู้ปลาขนาดเล็กได้แก่ หลอดไฟโลหะฮาไลด์ และหลอดเรืองแสงแรงสูง (วีเอชไอ) ซึ่งหลอดไฟทั้งสองแบบนี้ต่างก็เป็นที่รู้จักกันดีของผู้ที่ใช้ตู้ปลาขนาดเล็ก

การเลือกว่าจะใช้ระบบการให้แสงไฟประเภทใดนั้นก็ขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของผู้ที่เลี้ยงปลาเป็นหลัก ถึงแม้หลอดโลหะฮาไลด์จะมีสเปคตรัมและความเข้มของแสงที่ดีที่สุด แต่ราคาของมันก็อาจจะสูงที่สุดด้วยเช่นกัน ส่วนระบบไฟที่ใช้หลอดเรืองแสงวีเอชไอ จะมีสเปคตรัมและความเข้มของแสงต่ำกว่า ซึ่งก็ทำให้หลอดไฟชนิดนี้มีราคาต่ำกว่าตามไปด้วย จึงน่าจะเป็นทางเลือกที่ดีสำหรับผู้ต้องการระบบไฟคุณภาพปานกลางแต่ราคาถูกได้

แต่ถ้างบประมาณไม่พอสำหรับหลอดไฟทั้ง 2 แบบ อาจเลือกใช้ระบบไฟที่มีคุณภาพอีกชนิดหนึ่งซึ่งประกอบด้วยหลอดเรืองแสงธรรมดา ซึ่งมีราคาต่ำกว่าหลอดไฟทั้งสองแบบที่กล่าวมาข้างต้น และไม่ใช้อุปกรณ์พิเศษเพิ่มเติมอีก สำหรับตู้ปลาขนาดเล็กให้ใช้หลอดไฟเรืองแสงธรรมดา 4 หลอด ประกอบด้วย หลอด actinic .03420 น.ม. 2 หลอด และหลอด daylight 5000k 2 หลอด แต่ละหลอดสามารถแยกต่อสายไปยังบัลลาสต์ 2 ตัวจากแหล่งจ่ายไฟก็ได้ (ไม่จำเป็นต้องมีที่กำบังแสงจากหลอดถ้าไฟอยู่เหนือน้ำ 7 หรือ 8 นิ้ว ขึ้นไป)

แต่ไม่ว่าจะเลือกใช้หลอดไฟชนิดใดก็ตาม เราควรจะต้องเรียงหลอดไฟดังต่อไปนี้ (นับจากทางด้านหน้าของตู้ปลาไปด้านหลัง) : หลอด daylight - หลอด actinic - หลอด daylight - หลอด actinic

คำแนะนำในการให้แสง

เป็นความคิดที่ดีหากคุณจะเพิ่มหลอดเรืองแสงเข้าไปให้หลอด actinic light ด้วย หลอดที่เพิ่มเข้าไปนี้ควรเป็นหลอด daylight หรือหลอดที่มีองศาเคลวินสูงกว่า โดยไม่ต้องกังวลว่าแสงที่เพิ่มขึ้นมานี้จะไปรบกวนปลาหรือสิ่งมีชีวิตในตู้แต่อย่างใด เพราะถ้าหากเมื่อไหร่ที่ปลาของคุณรู้สึกเช่นนั้น มันก็จะไปหลบอยู่ตามซอกหินเอง และความเข้มแสงที่สูงนี้ ก็ไม่สามารถทำอันตรายให้ปลาตาบอดได้ และเช่นเดียวกัน ปะการังก็จะไม่ถูกรบกวนด้วยความเข้มแสง ในทางตรงข้ามยิ่งความเข้มแสงมากขึ้น ปะการังก็มีการสังเคราะห์แสงดีขึ้นด้วย

ถ้าในบรรดาปลาที่เลี้ยงอยู่มีปลา "กลางคืน" หรือปะการังที่เกลียดแสงอยู่ด้วย ให้วางหลอดไฟไว้ในตำแหน่งที่แสงจะไม่ส่องลงไปที่พวกมันตรงๆ

ถ้าตู้ปลาลึกหรือใหญ่มาก หรือหาหลอดเรืองแสงในจำนวนที่วางมาไม่ได้ ให้ใช้หลอดโลหะฮาไลด์ หลอดไฟวีเอชไอ หรือพวกหลอดประหยัดไฟแทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าตู้ของมีฝาครอบหรือฝาปิด คุณควรมั่นใจว่าตู้ั้นระบายอากาศได้ดี หรือไม่ก็ติดตั้งพัดลมดูดอากาศเพื่อให้ระบายความร้อนได้ดีที่สุด ที่นี้คุณก็จะสามารถรักษาอุณหภูมิภายในตู้ไม่ให้สูงเกินไปได้

แสงจะเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาทำให้สาหร่ายทุกชนิดเติบโตได้ง่ายขึ้น คุณควรรักษาปริมาณฟอสเฟตและซิลิเกตให้อยู่ในปริมาณต่ำเสมอ เพราะถ้าในน้ำมีฟอสเฟตมากเกินไปจะมีสาหร่ายสีเขียวและสีเหลืองที่ไม่พึงประสงค์เกิดขึ้น และถ้ามีซิลิเกตมากเกินไปก็จะมีสาหร่ายสีน้ำตาล น้ำตาลเข้ม และสีทองเกิดขึ้นเช่นกัน

2.1.5.5 อาหารปลา

การให้อาหารถือเป็นความสำคัญอย่างยิ่งต่อการดำรงชีวิตของปลา แต่ถ้าไม่ให้อย่างถูกวิธีก็จะส่งผลเสียต่อปลาได้ สิ่งที่เราควรทราบเกี่ยวกับการให้อาหารปลาคือ

- ปลาจะกินอาหารที่เราให้ไปเรื่อยๆ ไม่หยุด ถ้าเราให้อาหารมากเกินไปก็จะกลายเป็นผลร้ายกับปลาได้
- ถ้าให้อาหารมากจนปลากินไม่หมด อาหารที่เหลือในน้ำจะเน่าเสีย ทำให้น้ำในตู้เป็นพิษได้
- ปลาสามารถอดอาหารได้อย่างน้อยเป็นสัปดาห์ ดังนั้นเมื่อผู้เลี้ยงไม่สามารถให้อาหารปลาได้เป็นเวลาหลายๆวัน เช่น ไปต่างจังหวัด จึงไม่ควรให้อาหารเพื่อไว้จำนวนมากๆในตู้ เพราะจะส่งผลเสียมากกว่า
- ผู้เริ่มเลี้ยงปลาที่ยังกะปริมาณอาหารไม่ถูก ให้สังเกตจากปริมาณการให้อาหารแล้วปลากินหมดได้ในเวลา 5-10 นาที หรือค่อยๆให้ทีละน้อยแล้วสังเกตจากอาการที่ปลาเริ่มกินช้าลงจนไม่กินต่อ ก็สมควรหยุดให้อาหาร
- การให้อาหารทีละน้อยแต่ให้บ่อยๆ จะมีผลดีกว่าให้คราวละมากๆ
- ควรให้อาหาร 2 มื้อ เช้าและเย็น หรือถ้าไม่มีเวลาก็ควรให้อาหารแต่เมื่อเช้าจะดีที่สุด และควรให้ในปริมาณที่ปลากินหมดในตอนนั้น อย่าให้เพื่อกินทั้งวัน

อาหารที่ให้ปลากินสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ อาหารสำเร็จรูป และอาหารสด โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. **อาหารสำเร็จรูป** เป็นอาหารที่ได้รับความนิยมนำมาเลี้ยงปลามาก เพราะหาซื้อง่าย เก็บไว้ได้นาน และมีสารอาหารค่อนข้างจะครบถ้วน อาหารสำเร็จรูปที่มีจำหน่ายทั่วไปจะมีอยู่ 2 ลักษณะคือ เป็นแผ่นและเป็นเม็ด มีหลายขนาดและสูตรของสารอาหาร แต่ก็มีข้อเสียคือ อาหารสำเร็จรูปจะมีส่วนผสมของแป้งมาก ซึ่งจะพองตัวเมื่อโดนน้ำ ถ้าปลากินเข้าไปเป็นปริมาณมากก็จะทำให้แน่นกระเพาะและย่อยได้ยาก ถ้าให้ปลากินอาหารแบบเดียวกันๆก็อาจจะทำให้ปลาเบื่ออาหาร ไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควร สีสันไม่สวยงาม จึงควรที่จะเปลี่ยนอาหารเป็นอาหารสดบ้าง

2. **อาหารสด** หมายถึงอาหารที่เป็นสิ่งมีชีวิต ซึ่งจริงๆแล้วเป็นอาหารที่ดีที่สุดของปลา มีคุณค่าทางอาหารสูง มีรสชาติที่ปลาชอบกิน แต่ก็ต้องระวังเรื่องความสะอาดของอาหารเหล่านี้ เพราะเราไม่สามารถทราบได้ว่าอาหารที่เราซื้อมานั้น มาจากแหล่งที่อยู่อาศัยที่สะอาดแค่ไหน อาหารสดที่สามารถนำมาให้ปลากินได้มีหลายชนิด ได้แก่

- **ลูกน้ำ** หรือตัวอ่อนของยุงนั่นเอง การใช้ลูกน้ำมาเลี้ยงปลานั้น ได้รับความนิยมและมักจะเป็นอาหารสดที่คู่กับการเลี้ยงปลามานานแล้ว ลูกน้ำที่อยู่ในช่วงชีวิตที่เป็นดักแด้หรือหัวโม่จะเป็นอาหารที่ดีของปลา แต่เพราะโดยธรรมชาติแล้วลูกน้ำมักจะอาศัยอยู่ตามแหล่งน้ำที่สกปรก ดังนั้นก่อนที่จะนำมาให้ปลากินจึงต้องทำความสะอาดก่อน โดยการชะล้างด้วยน้ำประปาหรือล้างในน้ำสะอาดก็ได้
- **ไรน้ำหรือไรแดง** มีลำตัวสีแดง ส่วนหัวใหญ่มีหนวด ส่วนท้องมีหนามเล็กๆ โตเต็มทีขนาดประมาณ 0.4-1.8 มิลลิเมตร มีคุณค่าทางอาหารมาก ควรแก่การเป็นอาหารปลา ช่วยในการระบายท้องได้เป็นอย่างดี สามารถหาซื้อได้ง่ายหรือจะเพาะเลี้ยงเองก็สามารถทำได้ไม่ยาก
- **ไซคลอป** เป็นอาหารปลาอีกชนิดหนึ่งที่ได้รับการนิยมนักเลี้ยงปลาในประเทศญี่ปุ่น มีลักษณะเด่นที่ลูกตารวมกันเป็นจุดเดียวที่หน้าผาก มีวิธีการเพาะเลี้ยงเหมือนไรน้ำทุกอย่าง
- **ไซพริส** มีลักษณะคล้ายไรน้ำแต่ขนาดเล็กกว่า มีกระดองที่แข็งและเป็นหนาม แต่ไม่เป็นอันตรายต่อปลา มีคุณค่าทางอาหารน้อยกว่าไรน้ำเล็กน้อย มีวิธีการเพาะเลี้ยงเช่นเดียวกับไรน้ำ
- **หนอนแดง** คือตัวอ่อนของแมลงริ้นน้ำจืด มีรูปร่างคล้ายยุงมาก ตัวอ่อนจะมีความยาวเฉลี่ย 3-10 มิลลิเมตร มีลำตัวใส นิยมนำมาเลี้ยงปลาสวยงามทั้งในประเทศและต่างประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **ไส้เดือน** เป็นอาหารปลาอีกชนิดหนึ่งที่สามารถหาได้ง่าย ใช้เป็นอาหารปลาได้ทั้งชนิดที่เป็นสีแดงและสีแดงคล้ำ ขนาดที่เหมาะสมจะนำไปเป็นอาหารปลาควรวางประมาณ 2 นิ้ว ก่อนที่จะให้ปลากินก็ควรล้างทำความสะอาดเศษดินออกให้หมดก่อน แต่ไม่ควรล้างนานๆ เพราะจะทำให้เลือดและสารอาหารภายในตัวไส้เดือนสูญเสียไป

- **ไข่ของสัตว์ต่างๆ** ที่สามารถนำมาเป็นอาหารของปลาได้นั้น ได้แก่ ไข่หมด ไข่หอย ไข่กบ และไข่กุ้ง โดยเฉพาะไข่กุ้งนั้นถือว่าเป็นอาหารที่พิเศษมาก มีคุณค่าทางอาหารสูงมาก ช่วยให้ปลามีสีสันสวยงามชัดเจนยิ่งขึ้น แต่ก็เป็นอาหารที่หายากและมีราคาแพง

- **อาหารสมทบ** เป็นอาหารที่ช่วยให้ปลาเติบโตเร็วขึ้น และมีสุขภาพสมบูรณ์ยิ่งขึ้นด้วย ได้แก่ เนื้อกุ้ง เนื้อวัวสด หัวใจวัวหรือตับดิบที่สับละเอียด นอกจากนี้ยังอาจใช้แป้ง เนื้อวัว กุ้ง นม และน้ำมันตับปลาผสมเข้าด้วยกันและต้มให้สุกก็สามารถเป็นอาหารที่ช่วยให้ปลามีสีสันสดใสยิ่งขึ้น ช่วยให้โครงร่างเติบโตแข็งแรงด้วย

การให้อาหารสด แม้ว่าจะมีประโยชน์ต่อปลามากกว่าอาหารสำเร็จรูป แต่ก็มีข้อเสียหลายอย่าง เช่น ถ้าให้ในปริมาณมากแล้วปลากินไม่หมด สิ่งมีชีวิตเหล่านี้จะไปแย่งออกซิเจนในน้ำได้ หรืออาจทำให้น้ำเน่าเสียได้ หากไม่ได้เพาะเลี้ยงเองก็จะทำให้เสียเวลาในการไปซื้อบ่อยๆ เพราะไม่สามารถเก็บไว้นานๆได้ นอกจากการให้อาหารหลักแล้ว ก็ควรที่จะต้องให้ปลาได้กินอาหารจำพวกผักสีเขียวด้วย ซึ่งอาหารที่ดีที่สุดก็คือ แหน แต่ก็สามารถใช้ผักกระหล่ำ ผักกาดหอม หรือผักบุงก็ได้ โดยให้กินเฉพาะใบสดๆ หรือต้มแล้วสับละเอียดก่อนก็ได้

2.1.5.6 การป่วยและตายของปลา

สาเหตุของการป่วยและการตายของปลาตัวนี้มีอยู่มากมาย แยกเป็นสาเหตุใหญ่ๆ ได้ดังนี้

1. สาเหตุจากอาหาร
2. สาเหตุจากสภาพแวดล้อม
3. สาเหตุจากโรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การป่วยและตายที่เกิดจากอาหาร สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กรณีด้วยกันคือ

1.1 ให้อาหารมากเกินไป ผู้เลี้ยงบางคนเห็นปลาที่เลี้ยงไว้กินเก่ง ยิ่งให้ก็ยิ่งกิน ก็ยิ่งให้อาหารไปเรื่อยๆ จนบางทีปลาก็เกิดอาการแน่นท้อง ท้องอืด อาหารไม่ย่อย อาจถึงตายได้ และอีกกรณีคือ ถ้าปลากินอาหารไม่หมด อาหารที่เหลือในน้ำจะทำให้หน้าเน่าเสีย เป็นพิษต่อปลาได้

1.2 ให้อาหารน้อยเกินไป หรือไม่ได้ให้เลย ปลา ก็จะตายเพราะอดอาหาร ผอม ไทรม ขาดภูมิคุ้มกัน กรณีนี้พบน้อยมาก เพราะปลาจะสามารถอดอาหารได้เป็นสัปดาห์หรือเป็นเดือน ส่วนมากปลาจะตายเพราะให้อาหารเกินความจำเป็นมากกว่า

1.3 อาหารเป็นพิษ กรณีนี้มักเกิดกับผู้เลี้ยงที่รู้เท่าไม่ถึงการณ์ นำอาหารปลาที่เก่ามากๆ หรือหมดอายุ มีราขึ้น มาให้ปลากิน หรือกรณีที่ให้อาหารสดที่ไม่สะอาดเพียงพอ อาจเป็นพาหะนำโรคได้

1.4 อาหารไม่มีคุณภาพ ไม่มีความสมดุลของสารอาหาร โดยปกติปลา ก็ต้องการสารอาหารครบ 5 หมู่ ไม่ว่าจะเป็นโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน แร่ธาตุ และวิตามินเช่นกัน ปลาที่ขาดโปรตีนจะแสดงอาการโลหิตจาง การขาดไขมันบางกลุ่มจะทำให้เจริญเติบโตช้า สิวผิวจาง ครีบฉีกกร่อน ถ้าได้รับไขมันมากเกินไป ตับจะทำงานผิดปกติ การสร้างไข่หรือน้ำเชื้อจะไม่สมบูรณ์ ถ้าได้รับไขมันหืน ไขมันขาดคุณภาพ ปลาจะมีกล้ามเนื้อลีบ ปลาที่ได้รับคาร์โบไฮเดรตมากเกินไปจะมีอาการเบื่ออาหาร อ่อนเพลีย ว่ายน้ำข้างตู้หรือลอยอยู่ผิวน้ำ สีเข้มขึ้น มีอัตราการตายเพิ่มขึ้นเพราะการติดเชื้อแทรกซ้อน ปลาที่ขาดแมกนีเซียมจะแสดงอาการเบื่ออาหาร เคลื่อนไหวเชื่องช้า กล้ามเนื้ออ่อนเปลี้ย และมีโอกาสตายสูง เป็นต้น

วิธีการแก้ไขคือ ต้องให้อาหารในปริมาณที่เหมาะสม โดยเฉลี่ย 1-3% ของน้ำหนักปลาที่เพียงพอ เลือกอาหารที่มีคุณภาพ ถ้าเป็นอาหารสำเร็จรูปก็ควรเลือกที่มียี่ห้อ มีฉลากบอกส่วนผสม คุณค่าทางโภชนาการ วันที่ผลิต สถานที่ผลิต ถ้าเป็นอาหารสด ก็ควรเลือกที่สด สะอาด ไม่เป็นโรค ไม่ตาย เพื่อความแน่ใจก็ควรนำมาแช่ในน้ำด่างทับทิมเพื่อฆ่าเชื้อโรคก่อนนำไปให้ปลากิน

2. การป่วยและตายที่เกิดจากสภาพแวดล้อม เป็นปัญหาที่พบบ่อยมาก และมีสาเหตุอยู่หลายประการคือ

2.1 น้ำมีปริมาณไนโตรเจนสูง เกิดจากปลาขับถ่ายของเสีย ขับเมือกและแอมโมเนียออกมา หรืออาหารที่เหลือตกค้างในตู้ ซึ่งการเน่าเสียของน้ำไม่จำเป็นจะต้องมี

กลิ่นเหม็น น้ำสีดำ มีฟองมาก แต่น้ำที่ยังใสอยู่ถ้ามีปริมาณไนโตรเจนในเตรท แอมโมเนียสูง ก็เป็นอันตรายต่อปลาเช่นกัน เราสามารถตรวจสอบปริมาณของเสียในน้ำได้โดยใช้ อุปกรณ์ตรวจวัดที่สามารถหาซื้อได้ง่ายตามร้านขายอุปกรณ์เลี้ยงปลาทั่วไป หรือสังเกต จากอาการของปลาที่หายใจถี่ขึ้น ว่ายน้ำไปมารวดเร็วผิดปกติ ผิวหนังเป็นเมือกเหนียวและ อาจเกิดฟองอากาศจำนวนมาก ก็พอจะเป็นสัญญาณเตือนได้ แก้ไขโดยการเปลี่ยนน้ำ ใหม่ประมาณ 50% และงดให้อาหารปลา 2-3 วัน เป่าอากาศแรงๆ ปริมาณไนโตรเจนก็จะ ลดลงหายไป 3-7 วัน โดยปกติตู้ปลาที่เพิ่งเลี้ยงใหม่ๆมักจะพบปัญหานี้ เพราะปริมาณ แบคทีเรียในชั้นกรวดยังมีไม่มากพอที่จะย่อยสลายของเสียได้ทัน อาจใช้เครื่องกรอง ระบบชีวภาพก็จะป้องกันได้ เวลาล้างกรวดหรือทรายปูพื้นให้ใช้น้ำเก่าในตู้ปลาล้าง เพื่อ ให้ยังคงมีปริมาณแบคทีเรียเหลืออยู่

2.2 น้ำมีปริมาณคลอรีนสูง กรณีนี้จะเป็นอันตรายต่อปลามาก โดยเฉพาะปลา ขนาดกลางและขนาดเล็ก เพราะคลอรีนที่ใช้อยู่ในน้ำประปาจะมีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อ โรคได้ และมีฤทธิ์เป็นกรด ซึ่งจะทำอันตรายต่อเหงือกปลาเป็นอย่างมาก ดังนั้นก่อนที่จะ นำน้ำประปามาเลี้ยงปลา ต้องทำการกำจัดคลอรีนให้หมดก่อน (ดูเรื่องการเตรียมน้ำเพื่อ เลี้ยงปลา)

2.3 น้ำมีปริมาณออกซิเจนต่ำ ถ้ามีปริมาณต่ำกว่า 4-5 mg/L ปลาจะมีอากา กรวณกระวาย ว่ายน้ำเร็วกว่าปกติ ว่ายอยู่บริเวณผิวน้ำ เหาปากขึ้นเหนือผิวน้ำเพื่อสูบ หายใจเอาอากาศ ถ้าปริมาณออกซิเจนน้อยกว่า 3 mg/L ปลาจะว่ายโคลงเคลง และหาก เกิดภาวะขาดออกซิเจนรุนแรง (น้อยกว่า 1 mg/L) ปลาจะหมดสติเป็นระยะ มีฟองอากาศ ที่ระยงค์เหงือก บ้างมีอาการตาโปน ถูกลมพองและตายในที่สุด การป้องกันการขาด ออกซิเจนในตู้ปลาทำได้โดยการเป่าอากาศตลอดเวลา ไม่เลี้ยงปลามากเกินไปจนแน่นตู้ รักษาคุณภาพน้ำไม่ให้มีปริมาณของเสียมาก ควบคุมปริมาณอาหาร และหาปั๊มอากาศ แบบใส่ถ่านเพื่อเวลาไฟฟ้าดับหรือใช้ออกซิเจนผง

2.4 ความเป็นกรดต่างไม่เหมาะสม ความทนทานต่อสภาพความเป็นกรดต่าง ของน้ำของปลาแต่ละชนิดจะแตกต่างกันไป เช่นปลาปลาที่ชอบสภาพเป็นกลางหรือด่าง อ่อนๆ ถ้าอยู่ในน้ำที่มีสภาพเป็นกรดมากๆจะทำให้ปลามีผิวซีดขาว พยายามขึ้นมาสูบ อากาศ กระโดดออกจากตู้และตายได้ ส่วนน้ำที่เป็นด่างมากๆ (ค่า pH 8-9 หรือมากกว่า) จะทำให้ครีบปลาฉีกกร่อน เกิดความระคายเคืองที่เหงือก ดังนั้นจึงควรมีการตรวจสอบสภาพ น้ำอยู่เสมอ รักษาคุณภาพน้ำ อย่าให้มีของเสียสะสม เพราะปริมาณไนโตรเจนจะทำให้ค่า pH ลดลง ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ก็มีผลต่อค่า pH เช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ปริมาณสารพิษและโลหะหนักสูง สัมผัสจากอาการของปลา อาการซึม ลอยอยู่เฉยๆ หรือตายไปโดยไม่มีอาการของโรค อาจเกิดจากมีสารพิษปะปนในน้ำสูง อาจจะมาจกวัสดุอุปกรณ์ ของเล่น ของตกแต่ง หิน ฯลฯ มีสารพิษ สารตะกั่วเจือปนอยู่ หรืออาจเกิดยาฆ่าแมลง คิวโนนหรือ ไอเสียรถยนต์ที่อยู่ใกล้กับบริเวณที่ตั้งของบ่อบำบัดน้ำเสีย ดังนั้นจึงควรทำความสะอาดสิ่งของต่างๆที่จะนำไปใส่ในตู้ปลาให้สะอาดก่อน หลีกเลี่ยง สิ่งของที่มีสีฉูดฉาด ฉาบสีแวววาว และควรวางบ่อบำบัดน้ำเสียในที่ที่มีอากาศถ่ายเทและไม่ มีมลภาวะ

2.6 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำกระทันหัน ก็เป็นสาเหตุทำให้ปลาตายได้ เพราะปลาเป็นสัตว์เลือดเย็น ไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิร่างกายได้ดีเท่าสัตว์เลือดอุ่น การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเพียง 1-2 องศาเซลเซียส ก็อาจทำให้ปลาบางชนิดตายได้ ดังนั้นจึงต้องมีการระมัดระวังการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำเสมอๆ ไม่ว่าจะเป็นการนำ ปลาที่เพิ่งซื้อมาลงตู้ การย้ายปลาไปยังตู้อื่น การเปลี่ยนน้ำในตู้ปลา หรือตำแหน่งที่ตั้งตู้ ปลาในบ้าน (ดูเรื่องตำแหน่งการวางตู้ปลา) ก็มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในตู้ปลา เช่นกัน

3. การป่วยและตายที่เกิดจากโรค การเลี้ยงปลาในตู้ซึ่งมีเนื้อที่จำกัด สภาพแวดล้อมภายในตู้มักเกิดปัญหาในเรื่องคุณภาพน้ำ ความหนาแน่นของปลา ปริมาณอาหาร ฯลฯ ซึ่งถ้า เราไม่สามารถควบคุมให้อยู่ในสภาวะที่เหมาะสมแล้ว ภาวะแทรกซ้อนต่างๆก็จะเกิดขึ้นได้ง่าย ต้องคอยสังเกตปลาในตู้ว่าเป็นโรคหรือเปล่า เพราะถ้าเป็นแล้วจะลุกลามเร็วมาก ถ้า รักษาล่าช้าอาจจะสายเกินไป และบางโรคเมื่อเกิดขึ้นแล้วจะรักษาให้ปลาเป็นปกติได้ ลำบาก

3.1 โรคที่เกิดจากการติดเชื้อ เชื้อโรคเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ปลาป่วยและตาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งพวกพยาธิภายนอก พยาธิภายใน เชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย เชื้อไวรัส แต่ที่ พบบ่อยๆคือพวกพยาธิภายนอกชนิดโปรโตซัว เชื้อรา *Saprolegnia* sp. และเชื้อแบคทีเรีย *Aeromonas hydrophila* การติดเชื้อของปลามักจะมีสาเหตุให้ปลาอ่อนแอก่อนแล้วเชื้อโรคที่อยู่ในน้ำและตัวปลา จะเข้าแทรกซ้อนให้เกิดอาการป่วยต่างๆ และตายในที่สุด ดังนี้

- การย้ายที่อยู่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการซื้อปลาใหม่ ควรเตรียมน้ำและอุปกรณ์ต่างๆให้พร้อม คุณภาพน้ำดี ควรให้ยาฆ่าพยาธิแก่ปลาก่อนนำลงปล่อลงในตู้

- การเปลี่ยนถ่ายน้ำ มักจะพบเสมอว่าปลามีอาการป่วยหลังการเปลี่ยนน้ำ อาจเป็นเพราะเปลี่ยนน้ำมากเกินไป ควรเปลี่ยนน้ำประมาณ 10-20% ของน้ำในตู้ก็พอ และเป็นน้ำที่กำจัดคลอรีนแล้ว

- อาหารมีคุณภาพและปริมาณไม่เหมาะสม ถ้าเป็นอาหารสดต้องล้างทำความสะอาดก่อน อาหารควรมีสารอาหารครบ ไม่แก่จนหมดอายุ และควรให้อาหารวันละ 1-3% ของน้ำหนักตัวปลาก็เพียงพอ

พยาธิที่พบส่วนใหญ่เป็นพยาธิภายนอก ซึ่งมีด้วยกันหลายชนิด

- เห็บระฆัง (*Trichodina* sp.) มีรูปร่างกลมแบน มีขนรอบตัว เคลื่อนไหวเร็วมาก บริเวณปากจะมีขอที่จะเกาะตามตัวปลา ปลาจะมีสีเข้มขึ้น ว่ายตามผิวหนัง บางครั้งว่ายอยู่กับตู้ ครีบกักกรองน เกล็ดหลุด ทำให้ปลาตายได้ โรคนี้สามารถติดต่อทางน้ำได้ การรักษาทำได้โดยการใช้เกลือแกง 1-1.5% แช่ปลา 20-30 นาที หรือใช้ 0.2-0.3% แช่ปลา 10-12 ชั่วโมง หรือใช้ฟอมาลีน 25 ppm แช่ปลา 12-24 ชั่วโมง

- โรคจุดขาว (White Spot Disease) เกิดจากโปรโตซัวที่มีนิวเคลียสรูปร่างคล้ายเกือกม้า ตัวแก่จะฝังตัวใต้ผิวหนังปลาทำให้รักษายาก การให้ยาจะฆ่าได้แต่ตัวอ่อนเป็นส่วนใหญ่ แต่ถ้าตัวอ่อนไม่ได้เกาะปลาก็จะตายใน 2-33 วัน โรคนี้จะพบมากในฤดูหนาว ปลาจะแสดงอาการหายใจลำบาก ผื่นเห็งอกเปิดบอยขึ้น ว่ายตามผิวหนังหรืออยู่กับตู้ จะเห็นเป็นจุดขาวๆขนาด 0.5-1 มม. ตามผิวหนัง ปลาเล็กจะตายมากกว่าปลาใหญ่ สามารถติดต่อจากปลาตัวหนึ่งไปอีกตัวหนึ่ง หรือจากพืชน้ำ เมื่อซื้อปลามาใหม่ควรกักดูอาการไว้ 2 สัปดาห์จึงนำไปรวมกับปลาเก่า อย่าเลี้ยงปลาแน่นเกินไป เปลี่ยนถ่ายน้ำตามกำหนด รักษาอุณหภูมิของน้ำให้อยู่ในช่วง 28-30 องศาเซลเซียส การรักษาทำได้โดยการเพิ่มอุณหภูมิ จะช่วยให้ตัวแก่หลุดออกจากปลาได้เร็วขึ้น แล้วย้ายปลาออกไปอยู่ตู้ใหม่ หรือใช้ยามาลาไคท์กรีน 0.2-0.3 ppm แช่ปลา 12-24 ชั่วโมง หรือใช้ยามาลาไคท์กรีน 0.1 ppm ผสมฟอมาลีน 25 ppm แช่ปลาไว้ 12-84 ชั่วโมง

- ปลิงใส (*Metazoa, Monogeneans*) จะพบว่าปลามีเมือกตามตัวมากขึ้น ว่ายน้ำ เชื่องช้าและอยู่กับตู้ อาจมีครีบกักกรองน สามารถติดต่อกันในน้ำได้ จึงควรกักปลาใหม่ไว้ก่อน การรักษาทำได้โดยแช่ปลาในฟอมาลีน 25-30 ppm นาน 12-24 ชั่วโมง ทุก 3 วัน ติดต่อกัน 3 ครั้ง หรือใช้เนกูวอน 0.25 ppm นาน 12-24 ชั่วโมง ครั้งเดียว

- เห็บปลา (*Argulus, Ergasilus*) พยาธิจะมีรูปร่างกลมแบน มีระยางค์เกาะตามตัวปลา โดยเฉพาะครีบกัก โคนครีบกัก ปลาจะไม่แสดงอาการผิดปกติมากนัก แต่ถ้ามีพยาธิติดที่เหงือกมา ปลาจะหายใจลำบาก มีเมือกตามตัวมากกว่าปกติ และจะมองเห็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พยาธิได้ด้วยตาเปล่า มักพบมากในช่วงฤดูฝนและฤดูหนาว รักษาโดยการให้ Trichlorfon หรือ Neguvon 0.25 ppm แช่ปลา 12-24 ชั่วโมง

- หนอนสมอ (Anchor worm disease) พยาธิมีรูปร่างยาว 2-5 มม. ปลายหางเป็นแฉก มีรังไข่อยู่ ส่วนใหญ่จะเกาะใต้เกร็ดปลาหรือโคนครีบอกและครีบบาง จะเห็นเป็นตุ่มตรงบริเวณที่พยาธิเกาะ ปลาจะมีเมือกตามตัวมากกว่าปกติ มีอาการหายใจลำบาก ขณะว่ายน้ำ ถ้ามีพยาธิมากจะทำให้ปลากินอาหารน้อยลง ผอม และเป็นโรคแทรกซ้อน จะพบมากในช่วงฤดูฝนและฤดูหนาว ถ้ายังเป็นน้อยสามารถใช้คีมดึงพยาธิออกจากปลาได้ แต่ถ้าเป็นมากให้รักษาเหมือนการรักษาเห็บปลา

- เชื้อรา (Saprolegnia parasitica) โดยทั่วไปไม่ทำให้ปลาตาย ยกเว้นกรณีโรคแทรกซ้อนจากแบคทีเรีย ถ้าเป็นในไข่จะพบว่า มีสีขาวขุ่นและไม่เป็นตัว ในปลาจะพบเชื้อราเกาะตามแผล หรือเกิดร่วมกับโรคอื่นๆ บริเวณผิวหนัง หรือครีบปลาโดยเฉพาะครีบบาง เห็นเป็นปุยนุ่ม รักษาได้โดยการแยกไข่หรือปลาป่วยออก หรือใช้มาลาโคทิกริน 0.1 ppm แช่ปลาหรือไข่ไว้ 12-24 ชั่วโมง วันละครั้งติดต่อกัน 3 วันโดยแต่ละครั้งให้เปลี่ยนน้ำออกครึ่งหนึ่งก่อน

- เชื้อแบคทีเรีย มักจะเกิดกับปลาที่ป่วยจากพยาธิภายนอก คุณภาพน้ำไม่ดี และให้อาหารสดมากเกินไป ปลาจะแสดงอาการซึม กินอาหารน้อยลง ว่ายน้ำตามผิวน้ำ เกร็ดหลุด มีจุดแดงตามตัว ครีบฉีกกร่อน หายใจลำบาก โคนครีบอกบวม รอบทวารบวมแดง บางตัวมีแผลตามผิวหนังและท้องบวม น้ำ ตับ ม้ามและไตใหญ่ มักมีอัตราการตายมากกว่า 80% พบมากในช่วงฤดูร้อนและฤดูฝน รักษาโดยการใช้อาปฏิชีวนะ เช่น ออกซิเตตราไซคลิน 10 ppm แช่ปลา 12-24 ชั่วโมงวันละครั้งติดต่อกัน 5-7 วัน หรือผสมในอาหาร 50-75 มก./กก. ให้ปลากิน 7 วัน หรือใช้ออกซิคลินแอสิด 10 ppm แช่ปลา 24 ชั่วโมง ติดต่อกัน 5-7 วัน หรือผสมอาหาร 20 มก.ต่อน้ำหนักปลา 1 กก. ให้กิน 5-7 วัน

3.2 โรคที่ไม่ได้เกิดจากการติดเชื้อ สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

1.) โรคที่เกิดจากความไม่สมดุลของอาหาร การขาดหรือได้รับสารอาหารบางอย่างมากเกินไปก็สามารถทำให้ปลาเกิดอาการป่วยได้เช่นกัน ดังนี้

- ไขมัน ปลาที่ได้รับไขมันมากเกินไปจะขัดขวางการทำงานของตับ การสร้างไข่และน้ำเชื้อ ถ้าเพิ่ม Choline ในอาหารจะช่วยให้การเผาผลาญไขมันดีขึ้น ส่วนการขาดไขมันจะทำให้เจริญเติบโตช้า ครีบฉีกกร่อน สีผิวจางและปลาอาจหมดสติเป็นระยะๆได้

- คาร์โบไฮเดรต ถ้าปลาได้รับมากเกินไปจะทำให้ตับมีขนาดใหญ่ขึ้น เบื่ออาหาร อ่อนเพลีย ว่ายอยู่ข้างตู้ ลอยอยู่ผิวน้ำ สีเปลี่ยนไปโดยมักเข้มขึ้น และอาจเกิดการติดเชื้อแทรกซ้อนได้

- วิตามิน ปลา มักจะมีอาการโลหิตจางเมื่อขาดโปรตีนและกรดอะมิโน มีการเจริญเติบโตช้าหรือหยุดโต และอาจจะตายได้ แต่การลดระดับโปรตีนหรือกรดอะมิโนที่ไม่จำเป็นในอาหารจะไม่มีผลกระทบต่ออาการเจริญเติบโตของปลา

- แกลีอรัม ปลาจะได้รับแกลีอรัมทั้งหลายจากอาหารและน้ำที่อาศัยอยู่ การขาดไอโอดีนจะทำให้ปลาเป็นโรคคอหอยพอกได้ การเติมเกลือลงในอาหารหรือน้ำจะช่วยลดปัญหาได้ การขาดสังกะสีจะทำให้เกิดอาการ Cataract การขาดธาตุเหล็กจะทำให้มีอาการโลหิตจาง การขาดแมกนีเซียมจะทำให้ปลาเบื่ออาหาร เคลื่อนไหวเชื่องช้า กล้ามเนื้ออ่อนเปลี้ย และมีอัตราการตายสูง

2) โรคเนื้องอกในปลา โดยปกติปลาจะไม่ค่อยป่วยเป็นเนื้องอกเท่าใดนัก เนื้องอกในปลาแบ่งได้เป็น 2 ประเภทเหมือนในมนุษย์และสัตว์อื่นๆ คือ

- Benign tumours หรือเนื้องอกชนิดที่ไม่ร้ายแรงและไม่แพร่กระจายไปยังอวัยวะอื่นๆ แบ่งออกได้เป็น 8 ชนิดคือ

1. Cutaneous tumours (Epitheliomas)
2. Pigment cell tumours (Melanomas)
3. Connective tissue tumours (Fibromas)
4. Muscular tumours (Myomas)
5. Glandular tumours (Adenomas)
6. Bone tumours (Osteomas)
7. Cartilaginous tissue tumours (Chondromas)
8. Nervous tissue tumours (Nruomas)

- Malignant tumours หรือมะเร็ง เป็นเนื้องอกชนิดร้ายแรง สามารถแพร่กระจายไปยังอวัยวะอื่นๆ ได้

1. Carcinomas of thyrois gland
2. Hepatomas เกิดจากสาเหตุหลายประการ โดยเฉพาะสารพิษเชื้อปนในอาหาร

3. Melanosarcomas เป็นมะเร็งที่พบบ่อย เริ่มจากเนื้องอกที่โคนหาง และตามลำตัว จะเห็นลายเข้มๆแผ่ขยายมากขึ้น กระจายไปยังกล้ามเนื้อ สมอง ไชสันหลัง กระดูก หัวใจ ตับ จนสีเข้มทั้งตัว
4. Neurilemmomas
5. Pseudotumours

3) โรคที่เกิดจากสารพิษ โดยแบ่งสารพิษออกเป็น 7 กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่

1. สารที่ทำให้ระดับออกซิเจนในน้ำลดลง เช่น น้ำเสียจากชุมชน
2. พิษโลหะหนัก เช่น สารหนู แคดเมียมปรอท
3. พิษจากไอออนในน้ำ เช่น คลอไรด์ แคลเซียม ซัลเฟต
4. ก๊าซพิษ เช่น แอมโมเนีย โอโซน
5. พิษจากสารประกอบอินทรีย์ เช่น ไขมัน น้ำมัน
6. สารกำจัดศัตรูพืช เช่น ยาฆ่าแมลง
7. สารเคมีที่ใช้รักษาโรค

สารพิษเหล่านี้จะมีผลต่อปลาทั้งระบบเฉียบพลันและเรื้อรัง จะส่งผลให้ปลาอ่อนแอ อาจจะมีเนื้องอกตามผิวหนัง ตาขุนขาว ภูมิคุ้มกันโรคลดลง มีโรคแทรกซ้อนง่าย ต้องหมั่นตรวจสอบคุณภาพน้ำในตู้ปลาอยู่เสมอ

2.1.5.7 การเปลี่ยนน้ำและทำความสะอาดตู้ปลา

การเปลี่ยนน้ำในตู้ปลาควรใช้วิธีการเปลี่ยนน้ำบางส่วน แต่ทำบ่อยๆจะมีผลดีต่อปลามากกว่าการเปลี่ยนน้ำทั้งหมด เพราะจะทำให้สภาพแวดล้อมที่ปลาอาศัยอยู่เดิมเปลี่ยนแปลงมากเกินไป ซึ่งไม่เป็นผลดีต่อปลา

สิ่งที่ควรทำเป็นประจำทุก 1-2 วันคือ การเติมน้ำสะอาดเพิ่มให้มีปริมาณเท่าเดิม (ประมาณ 1%) เพราะน้ำในตู้จะมีการระเหยออกไปอยู่ตลอดเวลา ส่วนการเปลี่ยนถ่ายน้ำบางส่วน อาจทำทุก 2-3 สัปดาห์ โดยการเปลี่ยนถ่ายประมาณ 20% ของน้ำในตู้ปลา ซึ่งน้ำที่เปลี่ยนเข้าไปใหม่ต้องเป็นน้ำที่ผ่านการกำจัดคลอรีนแล้ว และควรมีอุณหภูมิเท่ากับน้ำในตู้ปลา การถ่ายน้ำออกและเติมน้ำเข้าไปใหม่ ควรใช้วิธีการกักน้ำผ่านสายยาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อไม่ให้ปลาในตู้ตกใจ ในขณะที่เดียวกันก็ควรดูเอาสิ่งสกปรกบริเวณพื้นตู้ปลาออกไป
พร้อมๆกันด้วย

การเปลี่ยนน้ำทั้งหมด ควรทำพร้อมกับการทำความสะอาดตู้ปลา กรวด หรือวัสดุ
ตกแต่ง ซึ่งอาจจะเป็นเวลา 2-3 เดือนต่อครั้ง หรือมากกว่า แล้วแต่ความสกปรกที่อาจจะ
เกิดขึ้นช้าหรือเร็ว เมื่อจะทำความสะอาดต้องทำการย้ายปลาและพืชน้ำออกมาพักไว้ต่าง
หากในน้ำเก่าจากในตู้ปลา หลังจากนั้นจึงนำวัสดุตกแต่งและกรวดมาล้างทำความสะอาด
สะอาด ควรใช้น้ำเก่าจากในตู้มาทำความสะอาดกรวดเพื่อจะได้ไม่เป็นภาระล้างเอา
สกปรก ตะไคร่น้ำที่เกาะกระจกออกให้หมด แผ่นกรองได้พื้นทรายหรือเครื่องกรองก็ล้างทำ
ความสะอาดด้วย จากนั้นจึงนำกรวด พืชน้ำและปลา พร้อมกับน้ำเก่าบางส่วนมาใส่ตู้ตั้ง
เดิม แล้วค่อยเติมน้ำใหม่เข้าไปอย่างช้าๆ หรืออาจเติมน้ำยาประสภาพน้ำด้วย เท่านั้นปลาก็
จะไม่เครียดและไม่เกิดอาการช็อคน้ำเพราะไม่ต้องปรับตัวมากเกินไป

2.1.6 การปลูกพืชน้ำ

2.1.6.1 การปลูกพืชน้ำ

การปลูกพืชน้ำในตู้ปลา สามารถช่วยสร้างระบบนิเวศน์ที่สมบูรณ์แก่ตู้ปลาได้
และยังเป็นการตกแต่งให้สวยงามด้วย แต่ปัญหาที่ผู้เลี้ยงปลามักจะต้องพบอยู่บ่อยๆคือ
พืชน้ำจะค่อยๆตาย หรือไม่สวยงามเท่าที่ควร ซึ่งสร้างความยุ่งยากให้กับผู้เลี้ยงที่จะต้อง
รื้อทิ้งภายหลัง

การเลี้ยงปลาในตู้จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อให้ปลาอยู่อาศัยได้ แต่
อุปกรณ์เท่าที่มีอาจไม่เพียงพอต่อการเลี้ยงพืชน้ำ ดังนั้นจึงควรทราบว่ามีอุปกรณ์ครบ
หรือไม่ ดังนี้

1. ระบบแสงสว่าง คือหลอดไฟนั่นเอง ซึ่งก็มีหลายประเภท แต่ที่นิยมคือหลอด
ฟลูออเรสเซนต์ ประเภทหลอด Daylight โดยจำนวนหลอดก็จะเพิ่มขึ้นตามขนาดของตู้
เพื่อให้ปริมาณแสงสว่างเพียงพอต่อการสังเคราะห์แสงของต้นไม้

ขนาดตู้มาตรฐาน	หลอด(WATT)	จำนวน(หลอด)
24 นิ้ว	18W	2-4
30 นิ้ว	18W	4-6
36 นิ้ว	18W	6-8
36 นิ้ว	30W	4-6
48 นิ้ว	36W	4-6
60 นิ้ว	36W	6-8
มากกว่า 60 นิ้ว	58W	6-8

** ถ้าตู้ยิ่งกว้างมาก จำนวนหลอดก็ต้องเพิ่มมากขึ้น

** ความสูงของตู้ไม่ควรเกิน 24 นิ้ว

2. อุปกรณ์สร้างก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ที่นิยมใช้แพร่หลายจะเป็นแบบ ถังก๊าซ มีตัวปรับแรงดัน (Regulator) ผ่านสายยางและหัวจ่ายก๊าซที่จะอยู่ในตู้ปลา อุปกรณ์ดังกล่าวมีขายทั้งแบบราคาถูกและแพง ขึ้นอยู่กับคุณภาพและวัสดุที่ใช้ หรือยี่ห้อสินค้าด้วย

เมื่อมีอุปกรณ์ครบแล้ว รวมถึงพืชน้ำที่เราต้องการปลูก ก็สามารถเริ่มต้นปลูกได้เลย โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ใส่กรวดเม็ดเล็ก ขนาด 1-5 มิลลิเมตร ควรเป็นกรวดน้ำจืดจะดีกว่า ห้ามใช้ปะการังโดยเด็ดขาด ใส่กรวดให้ด้านหน้าตู้หนาประมาณ 2-3 นิ้ว ส่วนด้านหลังหนาประมาณ 5-6 นิ้ว ถ้ามีการใส่ปุ๋ยละลายช้า ก่อนปลูกจะดีมาก

2. นำขอนไม้หรือก้อนหินที่จะตกแต่งมาวางให้เรียบร้อย จะช่วยให้จัดตู้ได้ง่ายขึ้น สามารถออกแบบและวางตำแหน่งไม้ต่างๆ ได้ดี

3. เติมน้ำลงในตู้ให้สูงกว่ากรวดในตู้ประมาณ 2-3 นิ้ว ทำการปลูก "ไม้หน้า" ตามตำแหน่งที่ต้องการ

4. หลังจากปลูกไม้หน้าเรียบร้อยแล้ว ให้เติมน้ำขึ้นอีกจนถึงครึ่งตู้ จากนั้นทำการปลูกไม้กลางและไม้หลังจนเสร็จ และเติมน้ำให้เต็ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อควรระวัง

น้ำที่เติมลงในตู้ ขอให้เป็นน้ำที่ปราศจากคลอรีน ถ้าน้ำมีคลอรีนให้ใส่ยากำจัดคลอรีน ใ้มน้ำที่นำมาปลูกทุกต้นต้องนำไปตัดใบที่เหลืองและเน่าเปื่อยออกให้หมด สำหรับไม้ข้อ ควรตัดโคนเดิมทิ้งและเด็ดใบที่โคนออก เพราะโคนเดิมอาจจะช้ำและเน่าเวลาปลูกไปแล้ว ส่วนใบถ้าไม่ตัดออกจะเน่าเวลาอยู่ในกรวด

5. ติดตั้งระบบกรอง และชุด CO₂ ขอแนะนำว่าในช่วงสัปดาห์แรกหลังจากจัดตู้เสร็จ ควรเปิดไฟเพียงวันละ 4-6 ชั่วโมง และควรให้ก๊าซ CO₂ ในปริมาณ 1 Bubble/วินาที ห้ามใส่ปุ๋ยใ้มน้ำหลังจัดตู้เสร็จเด็ดขาด ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดตะไคร่น้ำเกิดในตู้

หลังจากจัดตู้เสร็จแล้ว เรายังต้องดูแลพีชน้ำต่อไปในช่วง 4 สัปดาห์แรก ดังนี้

สัปดาห์แรก

1. ถ้าตามใบของพีชน้ำและตู้เกิดตะไคร่น้ำ ไม่ต้องตกใจแสดงว่าท่านมาถูกทางแล้ว ทำความสะอาดกระจกที่มีตะไคร่เกาะออกให้หมด รวมทั้งใบบนใ้มน้ำด้วย
2. ควรทำความสะอาดตะไคร่น้ำ และถ่ายน้ำเช่นนี้ทุก 2 วัน (โดยเปลี่ยนน้ำออกประมาณ 30% ของน้ำในตู้)
3. ถ้าพ้น 1 สัปดาห์แล้ว ตะไคร่หมดหรือน้อยจนแทบหมด ให้ดูขั้นตอนต่อไปในสัปดาห์ที่ 2 แต่ถ้ายังมีตะไคร่อยู่อีกมาก ให้ทำการกำจัดตะไคร่เช่นเดิมไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะหมดหรือลดน้อยลงมาก จึงค่อยเริ่มขั้นตอนที่ 2
4. ทุกครั้งที่พบใบใ้มน้ำเน่าเปื่อยหรือใบเริ่มเหลือง ให้เก็บทิ้งให้หมด รวมทั้งหอยด้วย
5. ในกรณีที่ไม่มีเกิดตะไคร่น้ำในตู้ ก็ต้องทำการถ่ายน้ำเช่นเดียวกัน

สัปดาห์ที่ 2

1. ทำความสะอาดตู้เช่นเดียวกับในสัปดาห์แรก แต่เว้นระยะห่างเป็น 4 วัน โดยสังเกตปริมาณตะไคร่ ในตู้เป็นหลัก
2. สังเกตดูด้วยว่าใ้มน้ำในตู้เริ่มมีการแตกใบใหม่หรือยัง ถ้าแตกใบใหม่เป็นส่วนมาก ท่านทำสำเร็จแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เพิ่มระยะเวลาในการให้แสงสว่าง คือเปิดไฟเพิ่มจาก 4-6 ชั่วโมง เป็น 6-8 ชั่วโมง/วัน เพิ่ม CO₂ อีกเล็กน้อย

สัปดาห์ที่ 3

1. ทำความสะอาดเช่นเดียวกับสัปดาห์ที่ 2 ถ้าหากตะไคร่หมดแล้ว หรือยังมีอยู่บ้าง และไม่เริ่มแตกใบใหม่เป็นจำนวนมาก ให้ดักถุงใส่ลงไปในตะไคร่อกให้หมด ส่วนปลาไม่ต้อง เนื่องจากถุงจะไปกินยอดของต้นไม้ที่แตกใหม่ออกมา ถ้าตะไคร่มีมากอยู่ก็ไม่ต้องดักออก

2. ทำการตัดแต่งไม้ประเภทไม้ข้อ เพื่อให้ไม่มีลักษณะเป็นพุ่มสวยงาม
3. ทำการถ่ายน้ำต่อไปเพียงสัปดาห์ละ 1 ครั้งก็พอ เพราะตะไคร่หมดแล้ว
4. เปิดไฟ 8-10 ชั่วโมง/วัน

สัปดาห์ที่ 4 เป็นต้นไป

1. ถ่ายน้ำทำความสะอาดตู้ตามปกติ
2. เริ่มใส่ปุ๋ยให้ไม้ได้แล้ว แต่ถ้าตะไคร่ยังมีอยู่ ห้ามใส่ปุ๋ยโดยเด็ดขาด การใส่ปุ๋ยเราขอแนะนำว่า ควรใส่ทุกวันไม่ควรใส่ตามคำแนะนำข้างขวด ตัวอย่างดังนี้ ถ้าคำแนะนำข้างขวดระบุว่า 5 cc./น้ำ 40 ลิตร ทุกสัปดาห์ ท่านต้องรู้ว่าตู้ท่านมีน้ำกี่ลิตร โดยมีสูตรในการคำนวณดังนี้ กว้าง (นิ้ว) X ยาว (นิ้ว) X สูง (นิ้ว) X 16.5หารด้วย 1000
**การใส่ปุ๋ยมากน้อยเท่าใดนั้นสังเกตต้นไม้เป็นหลัก นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับความเข้มของแสงด้วย แสงมากปุ๋ยมาก แสงน้อยปุ๋ยน้อย
3. หากลามาใส่ ควรเป็นปลาที่ไม่กินไม้ น้ำ การให้อาหารสำเร็จรูปแก่ปลา ควรให้เท่าที่ปลาจะกินหมดเท่านั้น ถ้ากินไม่หมดให้รีบดักทิ้งทันที มิฉะนั้นจะเกิดตะไคร่น้ำขึ้นได้อีก
4. เปิดไฟเพิ่มเป็นวันละ 10-14 ชั่วโมง/วัน เพิ่ม CO₂ จนเห็นต้นไม้คายฟองอากาศ ควรหาอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจวัด CO₂ เพื่อไม่ให้มี CO₂ เกินระดับ

2.1.6.2 การแบ่งประเภทของพืชน้ำ

พรรณไม้น้ำที่นำมาตกแต่งตู้ปลาแบ่งออกได้เป็น 5 ประเภท คือ

1. ประเภทลอยน้ำ (Floating Plants) เป็นพรรณไม้น้ำที่ลอยอยู่บนผิวน้ำโดยไม่มีส่วนใดสัมผัสผิวน้ำเลย บางชนิดถ้าระดับน้ำลดลงจนต้นเขิน รากอาจฝังดินและยึดดินได้ พรรณไม้น้ำประเภทนี้ได้แก่ จอก แหน ริคเซีย กระจับ เป็นต้น
2. ประเภทแขวนลอยใต้ผิวน้ำ (Suspended Plants) เป็นพรรณไม้น้ำที่ส่วนของลำต้น ใบ และรากแขวนลอยอยู่ใต้ผิวน้ำ เคลื่อนไปตามกระแส น้ำ เกิดดอก ผล อยู่ใต้น้ำ บางชนิดอาจชูดอกขึ้นมาเหนือน้ำพรรณไม้น้ำประเภทนี้ได้แก่ สาหร่ายหางกระรอก สาหร่ายพวงชะโด สันตะวาหางไก่ เป็นต้น
3. ประเภทท่อน้ำ (Emerged Plants) เป็นพรรณไม้น้ำที่มีรากยึดอยู่กับพื้นดินใต้น้ำ ส่วนใหญ่มีลำต้นสั้น แข็งแรง ใบและดอกอาจจอยู่ใต้น้ำหรือชูขึ้นมาเหนือน้ำบางชนิดมีส่วนลำต้นอยู่เหนือน้ำ พรรณไม้น้ำประเภทนี้ได้แก่ ใส่ปลาไหล สาหร่ายจักร เทปบัว สาหร่ายคาบอมบา เป็นต้น
4. ประเภทครึ่งบกครึ่งน้ำ (Amphibian Plants) เป็นพรรณไม้ขึ้นบริเวณน้ำตื้นหรือใกล้ฝั่ง มีรากยึดดิน ลำต้นส่วนล่างอยู่ใต้น้ำ ส่วนบนอยู่เหนือน้ำ อาจมีไหลเป็นลำต้นใต้ดินแตกออกไปโดยรอบ พรรณไม้น้ำประเภทนี้ได้แก่ อเมซอนชนิดต่างๆ คริปบางชนิด
5. ประเภทชายน้ำ (Marginal Plant) เป็นพรรณไม้ที่ชอบขึ้นบริเวณชายน้ำหรือที่ขึ้นแฉะ มักไม่มีระยะอยู่ใต้น้ำ น้ำเป็นเพียงปัจจัยช่วยการเจริญเติบโต พรรณไม้น้ำประเภทนี้ได้แก่ ผักเป็นแดง รากดำใบยาว รากดำใบใหญ่ มอสชวา เป็นต้น

2.1.6.3 ตัวอย่างพืชน้ำชนิดต่างๆ

ขาไก่ (Hygrophila polysperma)

ชื่อสามัญ: Belgium Green

วงศ์: Acanthaceae

แหล่งกำเนิด: ออฟริกา เอเชียตะวันออกเฉียงใต้

อุณหภูมิ: 18-30 องศาเซลเซียส

pH: 6.5 – 7.2

ลักษณะทั่วไป เป็นไม้ที่สามารถขึ้นได้แทบทุกสภาพน้ำ แต่ชอบที่มีแสงจ้าและดินอุดมสมบูรณ์ ลำต้นตั้งตรงสูงถึง 50 ซม. หรือเลื้อยไปตามพื้น ใบเรียวยาว 2–4 ซม. กว้างถึง 1 ซม. ปลายใบแหลมมน เรียงตัวตรงข้ามกันและตั้งฉากกับคู่ถัดไป ใบเหนือน้ำกับใบใต้น้ำแตกต่างกันมาก

ขยายพันธุ์ ขยายพันธุ์ง่าย ทุกส่วนของพืชสามารถเกิดรากกลายเป็นต้นใหม่ได้ โดยมากขยายพันธุ์โดยเด็ดยอดปักชำในแปลงดินหรือกรวดขนาดเล็ก ปูกลบแบบครึ่งบกครึ่งน้ำ



อเมซอน (Echinodorus horizontalis)

ชื่อสามัญ:

วงศ์: Arismataceae

แหล่งกำเนิด: อเมริกาใต้ ตอนเหนือ, ลุ่มน้ำอเมซอน

อุณหภูมิ: 22-28 องศาเซลเซียส

pH: 6.5 – 7.2

ลักษณะทั่วไป เนื่องจากเป็นพืชครึ่งบกครึ่งน้ำ จึงสามารถขึ้นได้ทั้งใต้น้ำและบนบกมีการเจริญเติบโตดีเมื่ออยู่ใต้น้ำ ถ้าอยู่ในที่ขึ้นแฉะจะมีก้านช่อดอกยื่นยาวออกมาจากโคนต้น ดอกสีขาวมีผล เมื่อผลแก่จะเกิดต้นอ่อนขึ้นบนก้านช่อดอก ลำต้นเป็นเหง้าฝังอยู่ใต้พื้นทรายหรือดินปนทราย ใบและก้านใบ หนา แข็งแรง มีรูปร่างและมีสีหลากหลาย

ขยายพันธุ์ ตัดต้นอ่อนบนก้านช่อดอกไปปลูกในแปลงดินทรายที่ขึ้นแฉะ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แว่นแก้ว(Hydrocotyle leucocephala)

ชื่อสามัญ:Pennywort Large

วงศ์:Apiaceae

แหล่งกำเนิด:อเมริกาใต้

อุณหภูมิ:20-28 องศาเซลเซียส

pH: 6.0-7.8



ลักษณะทั่วไป เป็นไม้ริมน้ำหรือไม้ไหลเหนือน้ำ จัดเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ ลำต้นทอดเลื้อยไปตามพื้นหรือที่ผิวน้ำ ใบค่อนข้างกลม ขอบใบหยักโค้ง ขนาดประมาณ 1.5-4 ซม. ดอกมีขนาดเล็ก สมบูรณ์เพศ เป็นช่อโปร่งชูสูงขึ้นคล้ายร่ม ดอกย่อยมีขนาดประมาณ 0.3 มม. สีขาว ออกดอกตลอดปี

ขยายพันธุ์ เนื่องจากพืชในตระกูลนี้จะแตกไหลเกิดขึ้นอ่อนขึ้นมา การขยายพันธุ์จึงใช้วิธีตัดแยกไหลนำไปปลูกลงในแปลงแบบครึ่งบกครึ่งน้ำ

อโนเบียสแคระ(Anubias nana)

ชื่อสามัญ:Dwarf Anubias

วงศ์:Araceae

แหล่งกำเนิด:แอฟริกาตะวันตก

อุณหภูมิ:22-28 องศาเซลเซียส

pH: 6.0-7.0



ลักษณะทั่วไป พรรณไม้น้ำสกุลนี้เป็นที่นิยมของตลาดมาก เนื่องจากสามารถเจริญเติบโตได้ดี ดูแลรักษาง่าย และโตช้า เป็นพืชล้มลุกใบเลี้ยงคู่หลายฤดู มีลำต้นเป็นแท่งใต้ดิน ใบหนารูปไข่สีเขียวเข้ม ยาวไม่เกิน 6 ซม. แตกออกจากโคนต้น ดอกมีขนาดเล็ก ไม่มีก้านดอก ออกรวมกันเป็นช่อแบบสเปดิกซ์ (Spadix) มีกาบลักษณะคล้ายใบสีน้ำตาลหรือขาว

ขยายพันธุ์ โดยการแยกหน่อตัดแบ่งไรโซม หรือเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ปลูกลงในสภาพครึ่งบกครึ่งน้ำ

บอนน้ำ ไบพายมวกเหล็ก (*Cryptocoryne balanssae*)

ชื่อสามัญ:

วงศ์: Araceae

แหล่งกำเนิด: ประเทศไทย, เอเชีย

อุณหภูมิ: 24-28 องศาเซลเซียส

pH: 6.5 – 7.2



ลักษณะทั่วไป เป็นพรรณไม้น้ำเมืองไทย พบแพร่กระจายบนที่สูงบริเวณน้ำตกหรือลพธารน้ำไหล เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ลำต้นเป็นเหง้าใต้ดิน มีไหลสั้นๆ ใบแตกออกเป็นกระจุกรอบข้อแทงขึ้นจากพื้นดิน ลักษณะใบรูปหอกแคบยาว ปลายใบแหลม แผ่นใบสีเขียวอ่อนหรือชมพูแดง มีรอยย่นเป็นลอน

ขยายพันธุ์ เป็นพืชที่ขยายพันธุ์ได้ช้า ในธรรมชาติจะเกิดต้นอ่อนปีละ 1-3 ต้นเท่านั้น สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำได้ทำการศึกษา การขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อจนประสบความสำเร็จ

คริป (*Cryptocoryne willisii*)

ชื่อสามัญ:

วงศ์: Araceae

แหล่งกำเนิด: ศรีลังกา

อุณหภูมิ: 22-30 องศาเซลเซียส

pH: 6.5 – 7.5



ลักษณะทั่วไป จัดเป็นพืชล้มลุกมีดอกใบเลี้ยงเดี่ยว ขึ้นในน้ำจืดตามหนองบึงที่ชื้นและมีน้ำท่วมขังตื้นๆ หรือบริเวณริมคลองที่มีน้ำไหลเอื่อย ลำต้นเป็นเหง้าใต้ดินแตกไหลออกไปสั้นๆ ใบแผ่ออกรอบข้อขึ้นมาจากพื้น เส้นใบเรียงขนานกัน ก้านใบเป็นโพรง ออกดอกเป็นช่อชูขึ้นเหนือหน้า หุ้มด้วยกาบลักษณะเป็นหลอด ปลายบานออกคล้ายปากแตร ส่วนโคนป่อง

ขยายพันธุ์ ตัดแยกไหลไปปลูกในสภาพครึ่งบกครึ่งน้ำ

ใบพาย(Cryptocoryne wendtii)

ชื่อสามัญ:

วงศ์:Araceae

แหล่งกำเนิด:ประเทศไทย ศรีลังกา

อุณหภูมิ:20-30 องศาเซลเซียส

pH: 6.5 – 7.5



ลักษณะทั่วไป คล้ายพืชในสกุล Cryptocoryne หรือ คริป เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ลำต้นเป็นเหง้า มีไหลแตกออกไปสั้นๆ ใบแตกออกเป็นกระจุก รอบข้อแทงขึ้นจากพื้นใบและก้าน ใบมีสีเขียวอมแดง

ขยายพันธุ์ เป็นพืชขยายพันธุ์ซ้ำ ซึ่งสถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงาม และแสดงพันธุ์น้ำ ได้ทำการศึกษาเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจนประสบความสำเร็จ สามารถขยายพันธุ์พันธุ์ไม้น้ำสกุล Cryptocoryne ได้แล้ว 4 ชนิดคือ C. balansae (บอนน้ำ หรือ ใบพายมวกเหล็ก) C.Tonkinensis, C. blassii(บอนแดง) และC. Wendtii(ใบพาย)

สาหร่ายพวงชะโด(Ceratophyllum demersum)

ชื่อสามัญ: Hornwort

วงศ์:Ceratophyllaceae

แหล่งกำเนิด:มีทั่วไป

อุณหภูมิ:10-28 องศาเซลเซียส

pH: 6.0-7.5



ลักษณะทั่วไป เป็นพืชมีดอก ใบเลี้ยงคู่ พบกระจายทั่วโลกในเขตร้อนและเขตอบอุ่น เป็นพืชใต้น้ำที่มีอายุหลายฤดู ลำต้นพอมยาว แตกกิ่งก้านมาก ใบลักษณะเป็นเส้นยาว ขอบใบจักแบบฟันเลื่อย เรียงอยู่รอบข้อ จำนวนข้อละ 7-12 ใบ หากได้รับแสงสว่างและแร่ธาตุเพียงพอ จะมีสีเขียวสด สวนยอดมีสีชมพู ดอกเป็นดอกเดี่ยว แยกเพศ สีขาว เกิดที่ซอกโคนใบ

ขยายพันธุ์ โดยการตัดลำต้นปักชำใต้น้ำ

หญ้าหัวไม้ขีด (Eleocharis parvula)

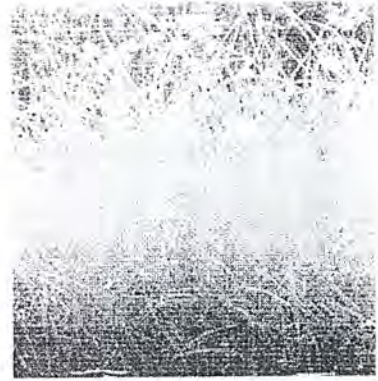
ชื่อสามัญ: Hairgrass

วงศ์: Cyperaceae

แหล่งกำเนิด: อเมริกาเหนือ, ยุโรป, แอฟริกา

อุณหภูมิ: 20-28 องศาเซลเซียส

pH: 5.8-7.5



ลักษณะทั่วไป เป็นพรรณไม้ที่จัดอยู่ในวงศ์เดียวกับกกชนิดต่างๆ เป็นพืชมีดอก ใบเลี้ยงเดี่ยว ในธรรมชาติชอบขึ้นอยู่ริมฝั่ง สามารถอยู่ได้เมื่อถูกน้ำท่วม จึงนิยมนำมาประดับตู้ปลา ลำต้นใต้ดินลักษณะเป็นแท่ง มีขนาดเล็ก ต้นบนดินชูตั้งขึ้นเป็นกลุ่ม ไม่มีข้อ ลักษณะคล้ายต้นหญ้าขยายพันธุ์ สามารถขยายพันธุ์แบบไม่ใช้เพศในที่ชื้นแฉะ เช่นเดียวกับหญ้า

บัวเข็ม (Nymphoides aquatica)

ชื่อสามัญ: Banana Plant

วงศ์: Menyanthaceae

แหล่งกำเนิด: อเมริกาเหนือตอนใต้และตะวันออก

อุณหภูมิ: 22-30 องศาเซลเซียส

pH: 6.5 – 7.2



ลักษณะทั่วไป เป็นพืชลอยน้ำขนาดเล็ก มีรากยึดกับดินใต้น้ำ รากส่วนที่อยู่เหนือพื้นดินมีลักษณะคล้ายหูกกล้วย โดยมีรากฝอยฝังอยู่ใต้ดิน ลำต้นเลื้อยและแตกไหลได้ ใบรูปกลมคล้ายใบบัว ใบหน้า สีเขียวเป็นมัน ใบอ่อนที่ขอบใบจะมีขลิบสีแดง ใต้ใบเป็นสีม่วงแดงเรื่อๆ ก้านใบเล็กมีสีม่วงแดง ดอกเดี่ยว สีขาวลักษณะบอบบาง ขนาด 1.5-2 ซม. มี 5 กลีบ เกสรสีเหลือง

ขยายพันธุ์ ตักแยกไหลปักชำ

สาหร่ายหางม้า (Myriophyllum tetandrum)

ชื่อสามัญ: Belgium Green

วงศ์: Haloragaceae

แหล่งกำเนิด: เอเชีย

อุณหภูมิ: 20-30 องศาเซลเซียส

pH: 5.0-7.5



ลักษณะทั่วไป เป็นพรรณไม้น้ำอยู่ในวงศ์สาหร่ายญี่ปุ่น มีแพร่กระจายอยู่ทั่วไปในทวีปเอเชีย ส่วนใหญ่เป็นพืชใต้น้ำ แต่สามารถขึ้นได้ดีในที่ชื้นแฉะ เป็นพืชมีดอก ใบเลี้ยงคู่ ลำต้นลักษณะผอมยาว ใบเป็นใบเดี่ยว ไม่มีก้านใบ ริมใบจักตรง หรือตัวใบแตก เป็นเส้นยาวๆ ใบที่อยู่เหนือน้ำจะแตกนอกว่าที่อยู่ใต้น้ำ

ขยายพันธุ์ ตัดดอกปักชำใต้น้ำหรือในแปลงดินแบบครึ่งบกครึ่งน้ำ

สันตะวา (Blyx novoguineensis)

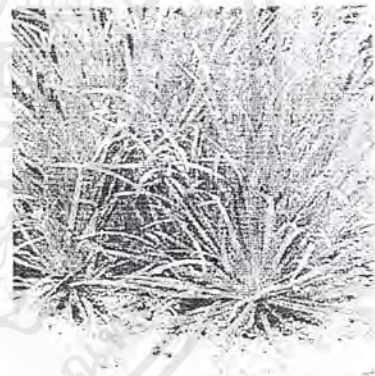
ชื่อสามัญ:

วงศ์: Hydrocharitaceae

แหล่งกำเนิด: นิวกินี

อุณหภูมิ: 20-28 องศาเซลเซียส

pH: 5.5-6.5



ลักษณะทั่วไป เป็นพืชใต้น้ำมีดอกใบเลี้ยงเดี่ยว มีต้นจมอยู่ใต้น้ำ พบในน้ำค่อนข้างใส มีแสงสว่างส่องถึง ทรงต้นเป็นพุ่ม มีไหลที่โหน ใบแคบยาวเรียงตัวเป็นกระจุกฐานใบแผ่ออกเป็นกาบใบ ดอกเดี่ยวสมบูรณ์เพศ เมล็ดรูปกระสวย

ขยายพันธุ์ ใช้เมล็ดเพาะ หรือตัดไหลแยกต้นไปปลูกใต้น้ำ

สาหร่ายเดนซ่า (*Egeria densa*)

ชื่อสามัญ: Argentine Achairs

วงศ์: Hydrocharitaceae

แหล่งกำเนิด: ประเทศอาร์เจนตินา, ปารากวัย,

อุกันดา, บราซิล

อุณหภูมิ: 20-24 องศาเซลเซียส

pH: 6.5-7.5



ลักษณะทั่วไป เป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกาใต้ แต่มีการนำเข้ามาเพาะขยายพันธุ์ในเมืองไทย จนสามารถส่งเป็นสินค้าออกไปจำหน่ายต่างประเทศ เป็นพืชมีดอก ใบเลี้ยงเดี่ยว ลอยใต้น้ำ รูปลักษณะคล้ายสาหร่ายหางกระรอก ลำต้นกลมเป็นก้านยาว มีใบแตกตามข้อ ไม่มีก้านใบ ใบมีขนาดเล็ก โปรงแสง รูปไข่ค่อนข้างยาว เรียงเป็นวงรอบข้อ ข้อละ 3-4 ใบ มีรากเกิดตามข้อ ลำต้นและใบสีเขียวเข้มสดใสดอกเดี่ยวสีขาวหรือชมพู

ขยายพันธุ์ ตัดต้นปักชำใต้น้ำที่พื้นเป็นกรวดขนาดเล็กหรือเป็นดิน

เตปเล็ก (*Vallisneria spiralis*)

ชื่อสามัญ: Straight Vallis, Small Corkscrew

วงศ์: Hydrocharitaceae

แหล่งกำเนิด: ประเทศในเขตอบอุ่น

และเขตร้อนชื้น

อุณหภูมิ: 15-30 องศาเซลเซียส

pH: 6.5 – 7.5



ลักษณะทั่วไป เป็นพืชมีดอก ใบเลี้ยงเดี่ยว ขึ้นอยู่ใต้น้ำ ในธรรมชาติมักพบในแหล่งน้ำค่อนข้างใส สีแสงสว่างส่องถึง ลำต้นเป็นเหง้าเล็กๆ ฝังอยู่ที่โคลนหรือทราย แตกไหลออกไปตามพื้น ใบลักษณะแบนแคบยาวเรียงซ้อนกันเป็นกระจุก

ขยายพันธุ์ โดยการตัดไหลแยกต้นมาปลูกใต้น้ำในแปลงที่พื้นเป็นกรวดขนาดเล็ก

ชวามอส (Vesicularia dubyana)

ชื่อสามัญ:Java Moss

วงศ์:Hypnaceae

แหล่งกำเนิด:เอเชียตะวันออกเฉียงใต้,อินเดีย

อุณหภูมิ:18-30 องศาเซลเซียส

pH: 5.8-7.5



ลักษณะทั่วไป เป็นไม้น้ำที่เติบโตได้ทั้งในสภาพที่มีแสงสว่าง และแสงรำไร ขึ้นบนพื้นแทบทุกชนิดที่มีความชื้นสูง ใบสีเขียวอ่อนยาว 2-4 มม. ตามธรรมชาติมักพบเกาะติดอยู่ในก้อนหิน จึงนิยมนำมาประดับตู้ปลาโดยใช้ด้ายหรือเอ็นมัดติดกับก้อนหินหรือขอนไม้ จนกว่ารากของพืชจะเกาะได้เอง

ขยายพันธุ์ แยกต้นที่แตกอ่อนไปปลูก ในพื้นที่ที่มีความชื้นสูง

แหนเป็ด (Lemna perpusillia Torr)

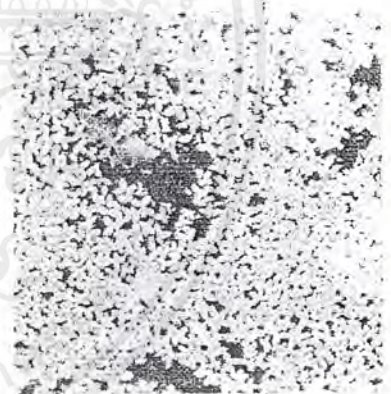
ชื่อสามัญ:Common Duckweed

วงศ์:Lemnaceae

แหล่งกำเนิด: เอเชีย,อเมริกาเหนือ,ยุโรป,แอฟริกา,ออสเตรเลีย

อุณหภูมิ:10-30 องศาเซลเซียส

pH: 5.5-7.5



ลักษณะทั่วไป ในธรรมชาติเป็นวัชพืชน้ำที่ใช้เป็นอาหารเป็ด น่าน และปลาได้ดี แต่เนื่องจากมีการเจริญเติบโตรวดเร็วมาก จึงไม่ควรปล่อยให้แน่นพื้นที่ปลูก เพราะจะไปบดบังแสงแดด จนไม้ได้น้ำไม่สามารถเจริญอยู่ได้ เป็นไม้ออยน้ำขนาดเล็ก ใบรูปรีขนาดประมาณ 0.2 ซม. สีเขียวเป็นมันเชื่อมติดกันเป็นกระจุก 2-3ใบ ใต้ใบมีรากฝอยติดอยู่เล็กน้อย ขึ้นได้ดีทั้งในน้ำตื้นและน้ำลึก ชอบแสงแดดเต็มวัน

ขยายพันธุ์ แยกกลุ่มใบไปปลูก

บัวเผื่อน (Nymphaea stellata)

ชื่อสามัญ:

วงศ์:Nymphaeaceae

แหล่งกำเนิด:ไทย,อินเดีย,ศรีลังกา

อุณหภูมิ:22-28 องศาเซลเซียส

pH: 6.0-7.2

ลักษณะทั่วไป เป็นพืชท่อน้ำหลายฤดู ต้นเป็นเหง้าขุดใต้น้ำ ใบรูปไข่ ขอบใบเรียบ ใบลอยผิวน้ำด้านบน สีเขียวเข้ม ด้านล่างเขียวจาง หรือแดงคล้ำ ฐานใบหยัก เป็นรูปหัวใจ ก้านใบไม่มีหนามเส้นใบแตกคล้ายพัด ใบใต้น้ำจะเล็ก และบอบบางกว่า สีน้ำตาล เขียว หรือแดงคล้ำ ดอกชูพ้นน้ำ กลีบดอกซ้อน สีขาวอมสีคราม ไม่มีกลิ่นหอม

ขยายพันธุ์ ใช้ตัดแบ่งเหง้าไปปักชำในบ่อดินโคลน หรือนำหัวมาชำใต้น้ำให้แตกใบใต้น้ำ



บัวสวรรค์ (Nuphar japonica)

ชื่อสามัญ:Nuphar

วงศ์:Nymphaeaceae

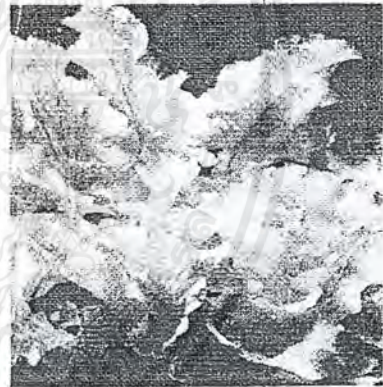
แหล่งกำเนิด:ยุโรป

อุณหภูมิ:20-25เซลเซียส

pH: 6.0-7.0

ลักษณะทั่วไป เป็นพรรณไม้ท่อน้ำ ต้นเป็นเหง้าฝังอยู่ใต้พื้นท่อน้ำ หนาประมาณ 5 ซม. ใบลักษณะบอบบาง สีเขียวอมเหลือง เป็นมัน อวบน้ำถึง 20 ซม. แล้วกว้าง 15 ซม. ในสภาพน้ำที่อุณหภูมิสูงขึ้น ใบอาจโผล่ขึ้นไปลอยบนผิวน้ำ และออกดอกสีเหลือง

ขยายพันธุ์ โดยตัดแบ่งเหง้าไปปักชำในบ่อดินโคลน หรือพื้นกรวด



ไต้ใบแดง (*Ludwigia repens*)

ชื่อสามัญ: Grandular Ludwigia, Water Primrose

วงศ์: Onarraceae

แหล่งกำเนิด: อเมริกาเหนือตอนใต้

อุณหภูมิ: 22-28 องศาเซลเซียส

pH: 6.0-7.2



ลักษณะทั่วไป เป็นพรรณไม้มีน้ำมีดอก ใบเลี้ยงคู่ ในธรรมชาติชอบขึ้นในที่แฉะ เป็นดินปนทราย ตามบริเวณที่เป็นขายน้ำ ใบรูปหอก ขอบใบเรียบ โคนใบแหลม ด้านใต้ใบเป็นสีแดง ส่วนด้านบนมีสีเขียวอมม่วงแดง ดอกเดี่ยวมีลักษณะเป็นดอกเดี่ยวขนาดเล็กออกบริเวณโคนกิ่ง มีผลชนิดแคปซูล

ขยายพันธุ์ พรรณไม้น้ำในสกุลนี้สามารถขยายพันธุ์ด้วยการเด็ดยอด มาปักชำในแปลงดินหรือทรายที่ขึ้นแฉะ จะแตกลำต้นเลื้อยไปตามพื้นดิน

ผักกูดเขากวาง (*Ceratopteris thalictroides*)

ชื่อสามัญ: Horn Fern, Pot Fern, Water Fern

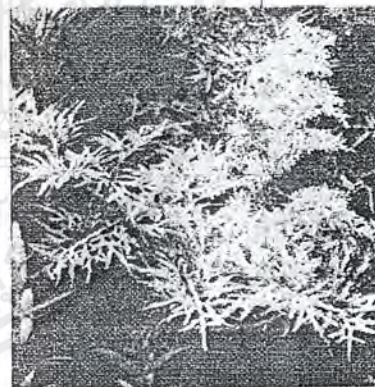
วงศ์: Pakeriaceae

แหล่งกำเนิด: เอเชีย อเมริกา แอฟริกา ภาคเหนือ

ของออสเตรเลีย

อุณหภูมิ: 22-28 องศาเซลเซียส

pH: 6.5 – 7.2



ลักษณะทั่วไป เป็นเฟิร์นน้ำล้มลุก ในธรรมชาติชอบขึ้นในที่ดินเหนียวขึ้นแฉะ มีอินทรีย์วัตถุสูง ลำต้นอวบน้ำ ตั้งตรงโผล่ยอดขึ้นมาเหนือน้ำ ใบมีขนาดเล็ก ใบอ่อนยอดจะม้วน ถ้าเป็นใบสร้างสปอร์จะมีลักษณะเป็นเส้นเล็กๆ แตกแขนงคล้ายเขากวาง ไต้ใบมีอัสสปอร์สีน้ำตาล ติดอยู่ตามเส้นใบ

ขยายพันธุ์ ด้วยการเพาะสปอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รากดำใบยาว (Microsorium pteropus)

ชื่อสามัญ: Java Fern

วงศ์: Polypodiaceae

แหล่งกำเนิด: ประเทศไทย เอเชียตะวันออกเฉียงใต้

อุณหภูมิ: 20-28 องศาเซลเซียส

pH: 5.5-7.0



ลักษณะทั่วไป เป็นพรรณไม้้ำพื้นเมืองของไทย จัดเป็นพืชจำพวกเฟิร์นในธรรมชาติ พบแพร่กระจายในบริเวณที่สูง ชอบขึ้นตามซอกหินในลำธารหรือน้ำตก โดยมีลำต้นและใบโผล่ขึ้นมาเหนือน้ำ แต่สามารถเจริญใต้น้ำได้ดี นิยมนำมาปลูกประดับตู้ปลา เนื่องจากสามารถเจริญได้บนวัสดุหลายชนิดเช่น ฟันกรวด บนก้อนหิน หรือขอนไม้ เป็นพืชที่มีการเจริญเติบโตช้า ใบลักษณะเป็นรูปหอก ยาวประมาณ 10-20 ซม.

ขยายพันธุ์ ใช้สปอร์ที่อยู่ใต้น้ำนำมาเพาะ

เกล็ดปลาใหญ่ (Lychimachia nummularia)

ชื่อสามัญ: Creeping Penny

วงศ์: Primulaceae

แหล่งกำเนิด: เอเชียตะวันออกเฉียงใต้

อุณหภูมิ: 18-30 องศาเซลเซียส

pH: 6.5 – 7.5



ลักษณะทั่วไป เป็นพืชใบเลี้ยงคู่ เป็นพืชล้มลุกอายุฤดูเดียว ในธรรมชาติพบขึ้นตามที่ชื้นแฉะชายน้ำ ลำต้นชูตั้งตรง ใบสีเขียวอ่อน ลักษณะกลม กว้างประมาณ 2 ซม. ก้านใบสั้น แตกเป็นคู่ตั้งฉากกับคู่ถัดไป เป็นพืชที่ต้องการแสงความเข้มสูงมาก หากได้รับแสงน้อยหรือมีพืชลอยน้ำบังแสง จะทำให้ข้อที่เกิดขึ้นใหม่ทิ้งช่วงห่าง

ขยายพันธุ์ โดยตัดลำต้นไปปักชำในแปลงดินหรือกรวดขนาดเล็ก ในสภาพที่ชื้นแฉะ

ลานไพลิน (*Bacopa caroliniana*)

ชื่อสามัญ: Giant Bacopa

วงศ์: Scrophulariaceae

แหล่งกำเนิด: ทวีปอเมริกากลาง และ อเมริกาใต้

อุณหภูมิ: 20-28 องศาเซลเซียส

pH: 6.0-7.5



ลักษณะทั่วไป เป็นพรรณไม้เนื้อแข็งเป็นพืชมีดอก ใบเลี้ยงคู่ ชอบขึ้นในแหล่งน้ำนิ่งที่ชื้น และ ชายน้ำหรือบริเวณที่น้ำท่วมขังเป็นช่วงๆ ใบสีเขียวสด เป็นใบเดี่ยวรูปไข่ค่อนข้างยาว ไม่มีก้านใบ เส้นใบเรียงตัวคล้ายพัด ใบใต้น้ำจะมีลักษณะยาวและบางกว่าใบเหนือน้ำ ดอกมีขนาดเล็ก สีฟ้าคราม เป็นดอกเดี่ยวเกิดที่โคนก้านใบ ผลเป็นชนิดแคปซูล

ขยายพันธุ์ โดยวิธีตัดชำลงไปปักชำในแปลงดิน หรือกรวดขนาดเล็กที่ขึ้นและ

จอก (*Pistia stratiotes*)

ชื่อสามัญ: Crystal Wort

วงศ์: Araceae

แหล่งกำเนิด: เอเชีย, อเมริกาเขตร้อน

อุณหภูมิ:

pH: 6.0-7.5



ลักษณะทั่วไป เป็นไม้ลอยน้ำ มีรากฝอยละเอียดเล็กอยู่ใต้น้ำ เจริญได้ทั้งในน้ำตื้นและน้ำลึก ใบซ้อนเป็นวง ขอบใบหยักเว้าเล็กน้อย กรอบหีง่าย ผิวใบด้านบนมีขนนุ่มทำให้น้ำไม่เกาะ ลักษณะใบอาจแตกต่างกันไปหลายแบบ ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม ดอกมีขนาดเล็ก ออกที่ซอกใบ มีปลีดอกและจานรองดอก สีเขียวอ่อนอมเหลือง

ขยายพันธุ์ เติบโตขึ้นที่เกิดจากต้นเดิมมาปลูก

ริคเซีย (Riccia fluitans)

ชื่อสามัญ: Crystal Wort

วงศ์: Ricciaceae

แหล่งกำเนิด: มีอยู่ทั่วไป

อุณหภูมิ: 15-30 เซลเซียส

pH: 6.0-8.0



ลักษณะทั่วไป ในธรรมชาติเป็นพืชลอยน้ำที่ขึ้นปะปนกับพืชลอยน้ำชนิดอื่น เช่น จอก แหน ผักตบชวา มองดูเหมือนพรมกำมะหยี่สีเขียว ในที่มีแสงน้อยจะมีสีเขียวเข้ม ถ้าแสงมากสีจะอ่อนเป็นใมน้ำที่ปลูกเลี้ยงง่าย สามารถเจริญเติบโตได้แม้ในที่แสงน้อย นิยมนำมาตกแต่งตู้ปลา โดยมีดติดกับก้อนหินหรือขอนไม้ด้วยเอ็นเส้นเล็ก หรืออาจใช้กรวดขนาดเล็กโรยทับกันลอยขึ้นผิวน้ำ

ขยายพันธุ์ โดยแยกจากต้นเดิมมาปลูก

2.2 ข้อมูลพฤติกรรมผู้บริโภค

2.2.1 แบบสอบถาม

จากแบบสอบถามที่ได้ทำการสอบถามผู้เลี้ยงปลาตู้จำนวน 50 คน สามารถสรุปข้อมูลต่างๆ ได้ดังนี้

- ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นชาย 77% หญิง 23%
- ผู้ตอบแบบสอบถามมีอายุระหว่าง 15-20 ปี 30%
 - 21-25 ปี 35%
 - 26-30 ปี 35%
- ผู้ตอบแบบสอบถาม เลี้ยงปลาในตู้ขนาดใหญ่ 46%
 - ตู้ขนาดกลาง 30%
 - ตู้ขนาดเล็ก 24%
- ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่จะตกแต่งตู้ให้เป็นธรรมชาติ โดยจะใช้ของจากธรรมชาติ เช่น ก้อนหิน ขอนไม้ พืชน้ำ เป็นหลัก แต่มีบางคนที่ใช้ของตกแต่งอื่นๆเพิ่มเติม เช่น ปราสาท
- ผู้ตอบแบบสอบถามทุกคนเห็นด้วยกับการตกแต่งตู้ปลา โดยส่วนใหญ่ให้เหตุผลว่าจะทำให้ปลาอยู่ใกล้เคียงกับธรรมชาติ แต่มีบางคนให้ความเห็นว่าการตกแต่งเป็นการทำเพื่อสนองความต้องการของผู้เลี้ยงปลาเท่านั้น
- สำหรับความคิดเห็นต่อของตกแต่งที่มีจำหน่ายทั่วไปนั้น ประมาณ 50% เห็นว่าดีอยู่แล้ว โดยเฉพาะของตกแต่งที่เป็นของจากธรรมชาติ ส่วนของตกแต่งแบบอื่นๆจะไม่น่าสนใจเท่าที่ควร เนื่องด้วยรูปแบบที่ไม่สวยงาม ความไม่มั่นใจในความปลอดภัยและราคาไม่เหมาะสม
- มีผู้ตอบแบบสอบถาม 20% ที่มีความต้องการของตกแต่งทั้งหมด 80% ต้องการซื้อเป็นชิ้นๆ แล้วแต่ความชอบ
- ผู้ตอบแบบสอบถามทุกคน ต้องการตกแต่งตู้ปลาให้เป็นแนวธรรมชาติ โดยมีประมาณ 50% ที่มีความต้องการตกแต่งแบบกึ่งแฟนตาซีด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามสำหรับผู้เลี้ยงปลาตู้

1. ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

เพศ..... อายุ..... อาชีพ.....

2. ข้อมูลเกี่ยวกับการเลี้ยงปลา

2.1 ตู้ปลาที่ใช้ รูปทรง..... ขนาด..... ระบบกรอง.....

2.2 ปลาที่เลี้ยง ชนิด..... จำนวน.....

ชนิด..... จำนวน.....

.....
.....

2.3 ของตกแต่ง ที่หน้า

ก้อนหิน

ขอนไม้

อื่นๆ (ระบุวัสดุ)

.....

2.4 ปัญหาในการเลี้ยงปลา

.....

.....

3. ข้อมูลเกี่ยวกับของตกแต่งตู้ปลา

3.1 ท่านคิดว่าการตกแต่งตู้ปลา มีความจำเป็น ใช่ ไม่ใช่ ไม่แน่ใจ

เพราะ.....

3.2 ท่านมีความต้องการใช้ของตกแต่งตู้ปลาหรือไม่ ใช่ ไม่ใช่ ไม่แน่ใจ

เพราะ.....

3.3.1 ท่านคิดว่าวัสดุที่ควรนำมาทำของตกแต่งตู้ปลา ควรจะทำจาก

ไม้ เซรามิกส์ พลาสติก

โลหะ เอาของจากธรรมชาติมาใช้ตกแต่ง

อื่นๆ

3.4 ท่านคิดว่าของตกแต่งตู้ปลาที่มีขายอยู่ทั่วไปเป็นอย่างไร

ดี เพราะ.....

ไม่ดี เพราะ.....

ความเห็นเป็นเพิ่มเติม.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 พฤติกรรมของผู้บริโภค

2.2.2.1 พฤติกรรมการซื้อ

1) การซื้อตู้ปลา

ผู้เลี้ยงปลาส่วนมากจะซื้อตู้ปลาและอุปกรณ์ทุกอย่างให้ครบในครั้งเดียว โดยอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานในการเลี้ยงปลาได้แก่ ตู้ปลา ขาตั้งตู้ปลา ฝาครอบตู้ปลา บั้มออกซิเจน แผ่นกรองใต้ทราย กรวดหรือทราย สายยางออกซิเจน หัวทรายฟ้นออกซิเจน ของตกแต่ง กระชอน เพียงเท่านั้นก็สามารถเริ่มต้นเลี้ยงปลาได้ โดยต้องทำการเตรียมอุปกรณ์ทุกอย่างไว้ก่อนแล้วจึงไปซื้อปลามาปล่อยลงตู้ หลังจากนั้นจึงอาจจะมี การหาซื้ออุปกรณ์อย่างอื่นเพิ่มเติม แล้วแต่ความจำเป็นและสถานการณ์เฉพาะหน้า เช่น ยารักษาโรคปลา ของตกแต่งอื่นๆ หรือแม้แต่ซื้อปลามาเพิ่ม

2) การซื้อของตกแต่ง

ผู้เลี้ยงปลาส่วนใหญ่จะซื้อของตกแต่งที่เป็นของจากธรรมชาติ คือ ก้อนหิน หรือขอนไม้ เพราะเป็นการตกแต่งที่ได้รับความนิยมมาก ส่วนของตกแต่งอื่นๆนั้นจะเป็นการตกแต่งเพื่อช่วยเสริมบรรยากาศ ไม่ให้ตู้ปลาดูโล่ง เช่น ปราสาท รูปปั้น ซึ่งจะเป็นที่นิยมของผู้ที่เลี้ยงปลาในตู้ขนาดเล็กถึงขนาดกลางเพื่อความเพลิดเพลินสนุกสนาน ไม่ได้เลี้ยงอย่างจริงจัง หรือเป็นเฟอริไนเจอร์ตกแต่งบ้าน

2.2.2.2 พฤติกรรมการใช้งาน

1) การใช้งานตู้ปลา

พอจะแบ่งลักษณะการเลี้ยงปลาได้ดังนี้

- เลี้ยงเพื่อความเพลิดเพลิน เป็นส่วนตัว มักจะเป็นตู้ปลาขนาดเล็ก อาจตั้งไว้ในห้องนอนหรือห้องทำงาน เลี้ยงปลาขนาดเล็ก ราคาไม่แพงมาก และตกแต่งตู้ปลาหลากหลายตามความชอบ
- เลี้ยงเพื่อเป็นการแต่งบ้าน มักจะเป็นตู้ขนาดกลางถึงใหญ่ ตั้งอยู่ในห้องนั่งเล่นหรือห้องรับแขก มักจะตกแต่งแบบธรรมชาติ เลี้ยงปลาที่มีความสวยงาม สง่างามบางคนก็เลี้ยงตามหลักฮวงจุ้ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เลี้ยงเพื่อการค้าหรือประกวด มักจะเลี้ยงในบ่อขนาดใหญ่ ไม่มีการตกแต่งเพราะไม่มีความจำเป็น ผู้เลี้ยงต้องดูแลเรื่องอาหารและสภาพน้ำที่เลี้ยงเท่านั้น

2) การใช้งานของตกแต่ง

ผู้เลี้ยงปลาส่วนใหญ่ก็จะใช้ของตกแต่งเพื่อความสวยงามของตู้ปลาเท่านั้น แต่ความจริงแล้วของตกแต่งตู้ปลาก็มีประโยชน์ต่อปลาในตู้ได้เช่นกัน ดังตัวอย่างเช่น

- ก้อนหินที่วางซ้อนกันสามารถเป็นที่หลบซ่อนของปลานขนาดเล็กหรือเป็นที่วางไข่ของปลาได้อย่างปลอดภัย
- ของตกแต่งขนาดใหญ่ที่มีรู ที่สามารถให้ปลาว่ายลอดผ่านได้ จะเป็นการเพิ่มเนื้อที่ภายในตู้ปลาให้ปลาว่ายน้ำ ทำให้ปลาไม่อึดอัดเกินไป
- ของตกแต่งที่สามารถต่อสายยางปล่อยออกซิเจนได้ จะเป็นการซ่อนอุปกรณ์หัวทรายไปในตัว ทำให้เกิดความสวยงามกว่า
- ของตกแต่งขนาดใหญ่สามารถวางบดบังอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ท่ออากาศที่ต่อออกมาจากแผ่นกรอง สายยางออกซิเจน ได้

2.2.3 สรุปพฤติกรรมของผู้บริโภคที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

1. ของตกแต่งควรมีหลายๆชิ้น โดยมีรูปแบบกลมกลืนเป็นชุดเดียวกัน
2. ควรมีลักษณะเป็นชิ้นงานหลายรูปแบบแตกต่างกัน สามารถเลือกใช้ตกแต่งเป็นบางชิ้นได้
3. ควรมีรูปแบบทั้งธรรมชาติ และกึ่งแฟนตาซี
4. ควรจะมีประโยชน์อื่นนอกจากเพื่อการตกแต่ง เช่น ปล่อยออกซิเจน เป็นช่องให้ปลาลอดผ่านได้ เป็นต้น
5. ควรมีขนาดที่หลากหลาย เพื่อเป็นตัวเลือกในการนำไปใช้กับตู้ปลาหลายขนาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ข้อมูลผลิตภัณฑ์ทั่วไป

ผลิตภัณฑ์ของตกแต่งตู้ปลานั้น มีวางจำหน่ายอยู่ทั่วไปตามร้านค้าที่จำหน่ายอุปกรณ์เลี้ยงปลา ซึ่งส่วนใหญ่จะไม่ได้มีการจัดหมวดหมู่หรือแยกประเภทของตกแต่งให้ชัดเจน และไม่มีควมน่าสนใจ เพราะว่าผู้เลี้ยงปลาส่วนใหญ่จะนิยมตกแต่งตู้ปลาด้วยวัสดุจากธรรมชาติ เช่น ก้อนหิน ขอนไม้ จึงทำให้ร้านค้าส่วนใหญ่ไม่ให้ความสนใจที่จะนำของตกแต่งมาจำหน่ายมากเท่าที่ควร เท่าที่มีจำหน่ายก็จะเป็นของที่คุณภาพไม่ดีนัก แต่มีราคาถูก

2.3.1 รูปแบบของผลิตภัณฑ์ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ ดังนี้

2.3.1.1 ชิ้นงานหลักขนาดใหญ่

จะเป็นชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่ เป็นจุดเด่นในตู้ปลา สำหรับผู้เลี้ยงปลาทั่วไป ชิ้นงานขนาดใหญ่เพียงชิ้นเดียวก็เพียงพอต่อการตกแต่งตู้ปลาแล้ว ของตกแต่งขนาดใหญ่ที่มีจำหน่ายทั่วไปมีความหลากหลายทั้งรูปร่าง และวัสดุ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ ดังนี้

1) ของจากธรรมชาติ

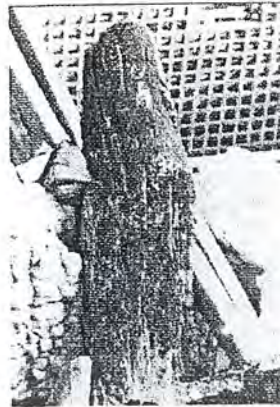


ก้อนหิน

ขนาด : ยาวประมาณ 30 ซม. ขึ้นไป

การใช้งาน : ใช้ประดับตกแต่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ขอนไม้

ขนาด : ยาวประมาณ 30 ซม. ขึ้นไป

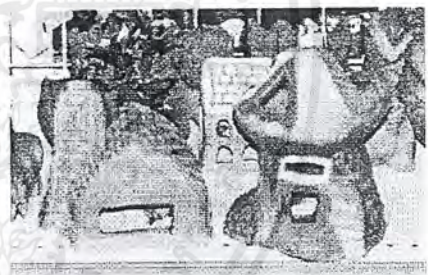
การใช้งาน : ใช้ประดับตกแต่ง

2) เครื่องปั้นดินเผา

บ้าน

ขนาด : 10*8 สูง 15 ซม.

การใช้งาน : ใช้ประดับตกแต่ง



ปราสาท

ขนาด : 20*5 สูง 15 ซม.

การใช้งาน : ใช้ประดับตกแต่ง



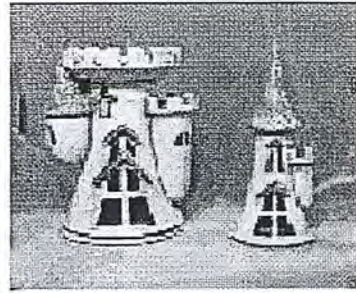
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปราสาท

ขนาด : กว้าง 10*15 สูง 20 ซม.

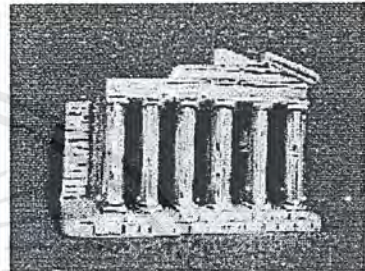
กว้าง 7*7 สูง 20 ซม.

การใช้งาน : ใช้ประดับตกแต่ง

วิหาร

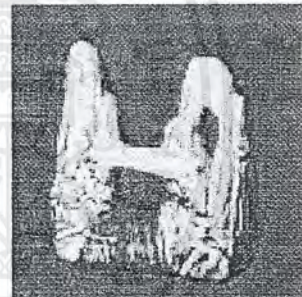
ขนาด : กว้าง 5*20 สูง 15 ซม.

การใช้งาน : ใช้ประดับตกแต่ง

หน้าผา

ขนาด : กว้าง 15*7 สูง 20 ซม.

การใช้งาน : ใช้ประดับตกแต่ง

ถ้ำ

ขนาด : กว้าง 20*10 สูง 10 ซม.

การใช้งาน : ใช้ประดับตกแต่ง



3) เรซิน

เป็นวัสดุที่มักจะทำเป็นชิ้นงานเลียนแบบของธรรมชาติ มีพื้นผิวและสีสันสวยงามเหมือนจริง เช่น ทำก้อนหิน ขอนไม้ รากไม้ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1.2 ชิ้นงานรอง

จะเป็นชิ้นงานขนาดเล็กกว่าชิ้นงานหลัก ไม่เป็นจุดเด่นในตู้ปลามากนัก แต่จะมีส่วนช่วยเสริมบรรยากาศภายในตู้ให้สวยงามมากขึ้น ชิ้นงานบางชิ้นจะมีลูกเล่นและสามารถใช้งานได้ด้วย ชิ้นงานรองก็สามารถแบ่งออกตามวัสดุได้ดังนี้

1) ของจากธรรมชาติ



ก้อนหิน

ขนาด : กว้างประมาณ 10 ซม. สูง 15 ซม.

การใช้งาน : ใช้ประดับตกแต่ง



เปลือกหอย

ขนาด : กว้างประมาณ 7*7 ซม.

การใช้งาน : ใช้ประดับตกแต่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) เครื่องปั้นดินเผา

หอคอย

ขนาด : กว้าง 5*5 สูง 10 ซม.

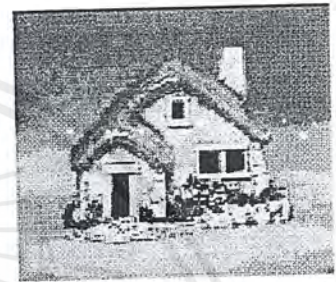
การใช้งาน : ใช้ประดับตกแต่ง



บ้าน

ขนาด : กว้าง 10*5 สูง 10 ซม.

การใช้งาน : ใช้ประดับตกแต่ง

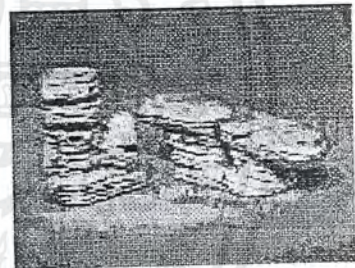


โชดหิน

ขนาด : กว้าง 5*5 สูง 10 ซม.

กว้าง 5* 12 สูง 7 ซม.

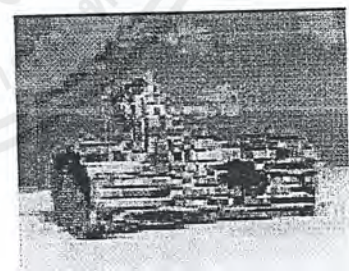
การใช้งาน : ใช้ประดับตกแต่ง



ขอนไม้

ขนาด : กว้าง 4*10 สูง 5 ซม.

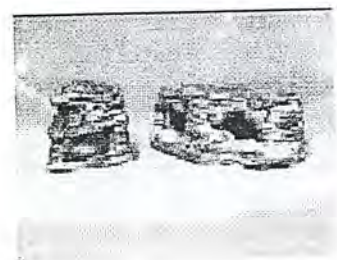
การใช้งาน : ใช้ประดับตกแต่ง



ถ้ำ

ขนาด : กว้าง 5*10 สูง 5 ซม.

การใช้งาน : ใช้ประดับตกแต่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) เรซิน

สะพาน

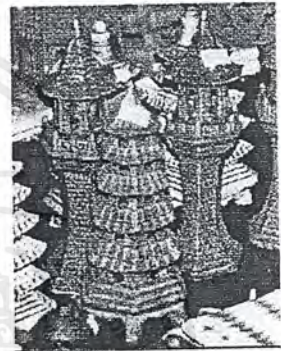
ขนาด : กว้าง 5*12 สูง 8 ซม.

การใช้งาน : ใช้ประดับตกแต่ง

หอคอย

ขนาด : กว้าง 4*4 สูง 12 ซม.

การใช้งาน : ใช้ประดับตกแต่ง



4) พลาสติก

กังหัน

ขนาด : กว้าง 5*10 สูง 8 ซม.

การใช้งาน : ใช้ประดับตกแต่ง

ปล่อยออกซิเจน

รูปปั้น

ขนาด : กว้าง 4*4 สูง 12 ซม.

การใช้งาน : ใช้ประดับตกแต่ง

ปล่อยออกซิเจน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1.3 ของตกแต่งย่อย

เป็นชิ้นงานขนาดเล็ก ใช้ประดับตกแต่งเพื่อความสวยงามและเสริมบรรยากาศภายในตู้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น สามารถแบ่งตามวัสดุได้ดังนี้

1) ของจากธรรมชาติ



ก้อนหิน ประการัง

ขนาด : ประมาณ 2-5 ซม.

การใช้งาน : ใช้ประดับตกแต่ง

2) เครื่องปั้นดินเผา

ปลา

ขนาด : ยาว 4 สูง 1.5 ซม.

การใช้งาน : ใช้ประดับตกแต่ง



หัวกะโหลก

ขนาด : กว้าง 3 สูง 4 ซม.

การใช้งาน : ใช้ประดับตกแต่ง

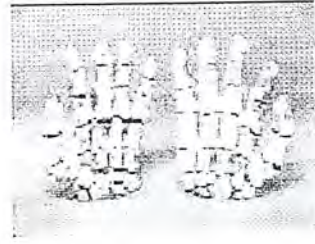


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระดุก

ขนาด : กว้าง 3 สูง 4 ซม.

การใช้งาน : ใช้ประดับตกแต่ง

คนอาบแดด

ขนาด : สูง 5 ซม.

การใช้งาน : ใช้ประดับตกแต่ง



3) เรซิน

หอคอย

ขนาด : กว้าง 4*4 สูง 5 ซม.

การใช้งาน : ใช้ประดับตกแต่ง

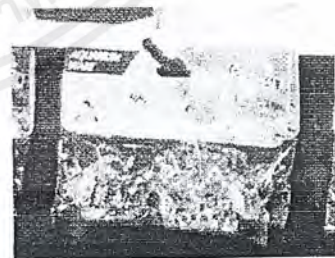


4) พลาสติก

ปลาหอย

ขนาด : กว้าง 2-3 ซม.

การใช้งาน : ใช้ประดับตกแต่ง

คนตกปลา

ขนาด : สูง 4 ซม.

การใช้งาน : ใช้ประดับตกแต่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

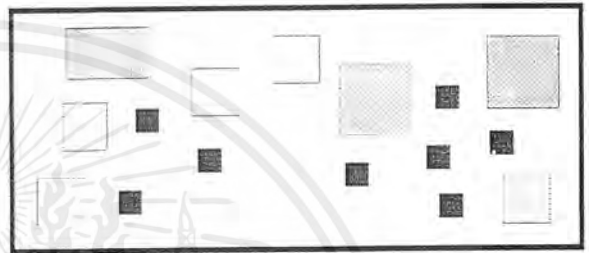
2.3.2 วิเคราะห์และสรุปขนาดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์

จากการรวบรวมและแยกประเภทของตงแต่งตู้ปลาที่มีจำหน่ายทั่วไปแล้ว ทำให้สามารถวิเคราะห์ขนาดคร่าวๆ ของชั้นงานหลัก ชั้นรองและส่วนตงแต่งย่อยได้ แล้วจึงได้ทดลองนำมาจัดวางกับตู้ปลาขนาดต่างกัน 3 ขนาด ได้แก่ตู้ขนาดใหญ่(48 นิ้ว) ขนาดกลาง (24 นิ้ว) และตู้ขนาดเล็ก(14 นิ้ว) ดังนี้

ตู้ขนาดใหญ่ 48 นิ้ว

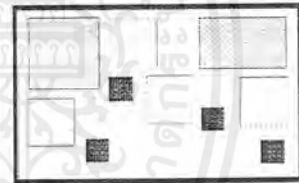
(150*60*60 ซม.)

- ชั้นงานหลัก 3 ชั้น
- ชั้นงานรอง 5 ชั้น
- ตงแต่งย่อย 8 ชั้น



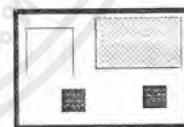
ตู้ขนาดกลาง 24 นิ้ว (60*36*36 ซม.)

- ชั้นงานหลัก 2 ชั้น
- ชั้นงานรอง 4 ชั้น
- ตงแต่งย่อย 4 ชั้น



ตู้ขนาดเล็ก 14 นิ้ว (36*24*24 นิ้ว)

- ชั้นงานหลัก 1 ชั้น
- ชั้นงานรอง 1 ชั้น
- ตงแต่งย่อย 2 ชั้น



สรุป จากการจัดวางกับตู้ปลา 3 ขนาด จึงสรุปขนาดของชั้นงานทั้ง 3 ชนิดที่มีความเหมาะสมได้ดังนี้

ขนาดของชั้นงานหลัก ประมาณ 15 ซม.

ขนาดของชั้นงานรอง ประมาณ 10 ซม.

ขนาดของตงแต่งย่อย ประมาณ 5 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ข้อมูลแนวทางการออกแบบ

2.4.1 แนวทางธรรมชาติ

เป็นแนวทางที่ได้รับความนิยมในการจัดตู้ปลาอยู่แล้ว เป็นการสร้างบรรยากาศที่มีความกลมกลืนดูเป็นธรรมชาติของการดำรงชีวิตของปลา โดยทั่วไปผู้เลี้ยงปลานิยมใช้ของที่มาจากธรรมชาติ เช่น ก้อนหิน ขอนไม้ และนิยมปลูกพืชน้ำไปด้วย เพื่อเป็นการเสริมบรรยากาศ และเป็นการสร้างระบบนิเวศในตู้ปลาให้สมบูรณ์ แนวทางการตกแต่งตู้ปลาแบบธรรมชาติ แยกออกมาได้เป็น 3 แนวทางย่อย ดังนี้

- 1) ธรรมชาติใต้น้ำจืด ประกอบด้วยบรรยากาศของก้อนหิน ขอนไม้และพืชน้ำ
- 2) ธรรมชาติใต้ทะเล(ปะการัง) ประกอบด้วยบรรยากาศของโขดหิน ปะการัง พืชน้ำ และสัตว์น้ำต่างๆ
- 3) ธรรมชาติใต้ทะเล(เรืออับปาง) ประกอบด้วยบรรยากาศของซากเรืออับปาง เครื่องใช้ สัมภาระที่กระจัดกระจาย นักประดาน้ำ เรือสำรวจใต้ทะเล และสัตว์น้ำต่างๆ

2.4.2 แนวทางกึ่งแฟนตาซี

เป็นแนวทางการตกแต่งตู้ปลาที่แปลกใหม่ออกไป หมายถึงการจัดบรรยากาศที่ไม่ตรงกับความเป็นจริงที่จะมีปลาอาศัยอยู่ การตกแต่งแนวนี้เท่าที่พบอาจจะมียักษ์ของตกแต่งเพียงบางชิ้นวางประกอบฉากเท่านั้น เช่น ปราสาท สะพาน บ้าน แต่ไม่มีความนิยมตกแต่งให้เป็นบรรยากาศเต็มรูปแบบทั้งตู้ ดังนั้นการออกแบบให้มีของตกแต่งแนวทางนี้ทั้งหมด จึงเป็นทางเลือกใหม่ให้แก่ผู้เลี้ยงปลา แนวทางการตกแต่งกึ่งแฟนตาซี แยกออกมาเป็น 3 แนวทางย่อย ดังนี้

- 1) ภูเขา ประกอบด้วยบรรยากาศของขุนเขา หน้าผา ถ้ำ
- 2) อวกาศ ประกอบด้วยบรรยากาศนอกโลก ยานอวกาศ ดวงดาวต่างๆ มนุษย์อวกาศ จานบิน
- 3) ทะเลทราย ประกอบด้วยบรรยากาศความแห้งแล้ง พีรามิด สิ่งก่อสร้างต่างๆ รูปปั้น เป็นต้น

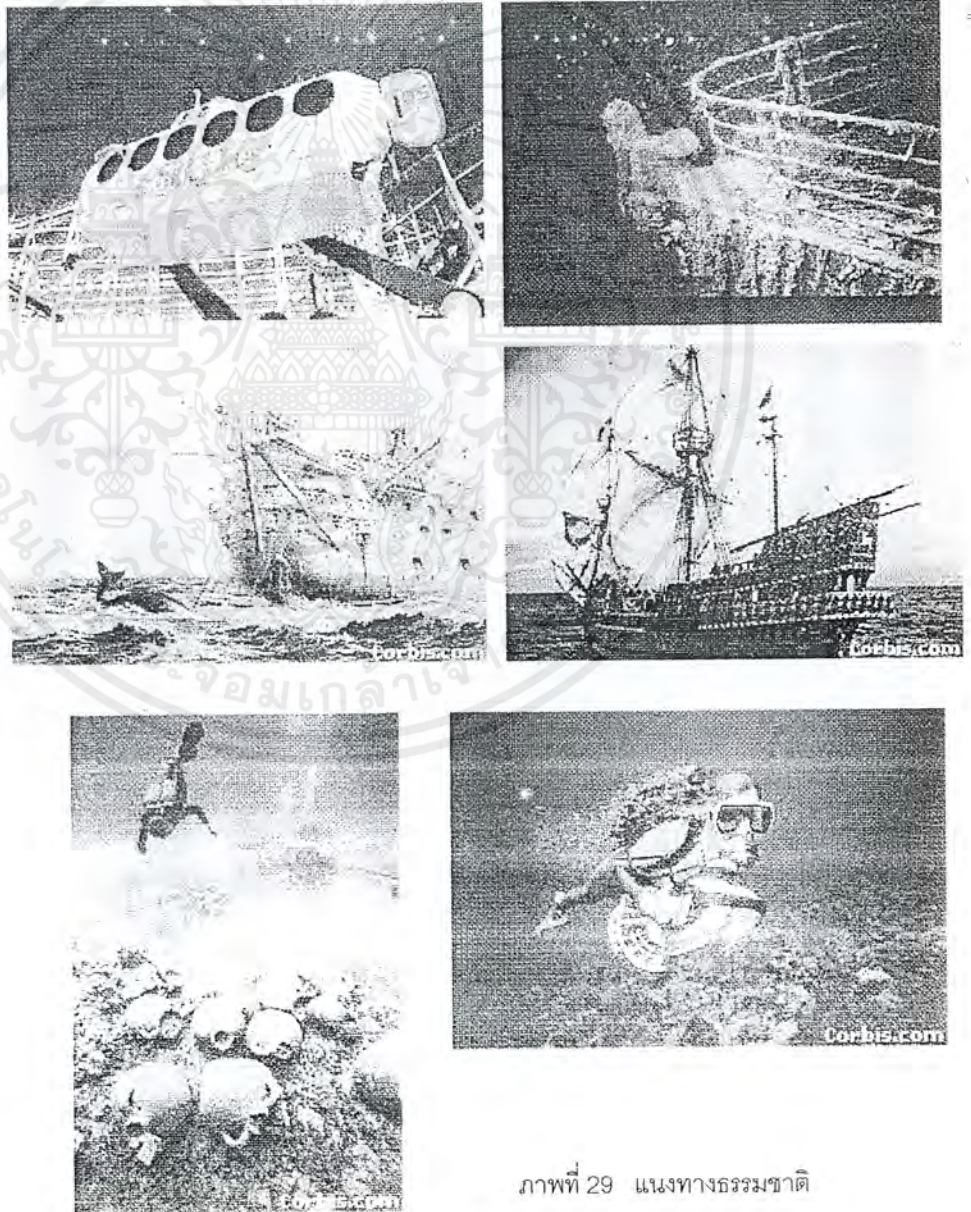
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 สรุปรูปแนวทางการออกแบบ

จากการนำแนวทางการออกแบบ 2 แนวทางหลัก หรือ 6 แนวทางย่อย ทำการออกแบบเบื้องต้น (Sketch I) จึงได้ทำการคัดเลือกแนวทางที่มีความเหมาะสมออกมา 2 แนวทางย่อย ประกอบด้วยแนวทางธรรมชาติ และแนวทางกึ่งแฟนตาซี โดยพิจารณาจากองค์ประกอบของแต่ละแนวทางที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบให้เป็น ของตกแต่งชั้นหลัก 2 ชั้น ชั้นรอง 4 ชั้น และของตกแต่งย่อย 4 ชั้น เพื่อนำไปทำการออกแบบขั้นต่อไป (Sketch II)

แนวทางที่ได้เลือก คือ

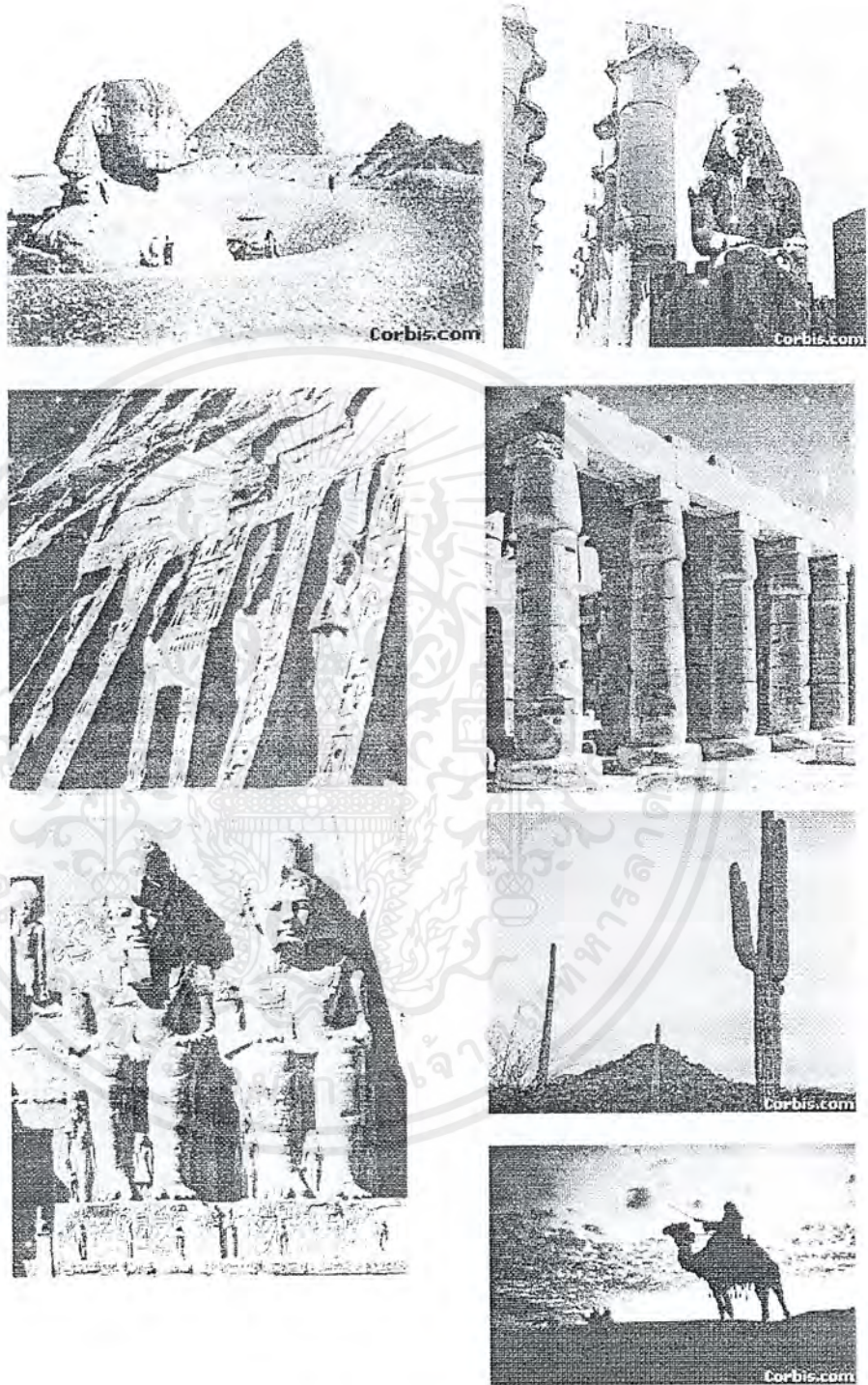
- 1) แนวทางธรรมชาติ : ธรรมชาติใต้ทะเล (เรืออับปาง)



ภาพที่ 29 แนวทางธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) แนวทางกึ่งแฟนตาซี : ทะเลทราย



ภาพที่ 30 แนวทางกึ่งแฟนตาซี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.4 วิเคราะห์ Style การออกแบบ

	เหมือนจริง	ลดทอนรายละเอียด	การ์ตูน
เหมาะสมกับเซรามิกส์	2	4	4
เป็นที่นิยมของผู้เลี้ยงปลา	3	3	1
สอดคล้องกับการผลิตในระบบอุตสาหกรรม	1	4	4
ทำความสะดวกง่าย	1	4	4
รวม	7	15	13

ใช้ style การออกแบบด้วยการลดทอนรายละเอียดจากรูปแบบจากรูปแบบชิ้นงานจริงตามธรรมชาติ เพื่อให้เหมาะสมกับการผลิตในระบบอุตสาหกรรม และยังคงไว้ซึ่งรูปทรงและลวดลายของชิ้นงานให้มีความสวยงามใกล้เคียงกับของจริงด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ข้อมูลด้านลวดลายและสี

2.5.1 ข้อมูลด้านลวดลาย

2.5.1.1 ประเภทของลวดลาย

ลวดลายมีหลายประเภท เช่น

1. ลายกราฟฟิก
2. ลาย ABSTRACT
3. ลายการ์ตูน
4. ลายเหมือนจริง

2.5.1.2 หลักในการออกแบบลวดลาย (Definition of Design Principle)

ความรู้หลักเบื้องต้นในการออกแบบ สามารถช่วยให้การออกแบบลายง่ายขึ้นและน่าสนใจมากขึ้น การออกแบบลาย คือ การจัดระเบียบลาย



1. Repetition คือการทำซ้ำ ๆ กัน ของลายในทิศทางต่าง ๆ

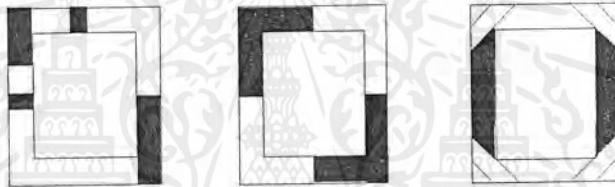


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

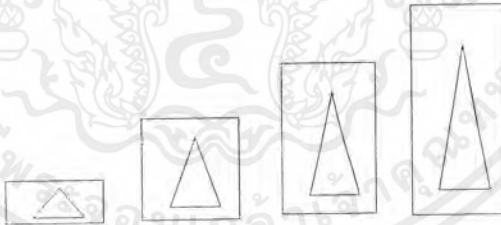
2. Rhythm จังหวะของเส้นสาย สัมพันธ์กับการเคลื่อนไหว (Related Movement) เป็นการวางเส้น รูปทรง โทนสี ลงบนภาพขณะในส่วนที่สายตาเห็นได้ง่าย มีการเคลื่อนไหวของเส้น



3. Balance เป็นลายที่ดูสงบโดยอาศัยความเท่าเทียม (Equal Attraction) โดยปกติลาย 2 ข้างจากแนวกกลางจะเหมือนกันทุกประการ หรือความสมดุลของลายที่ 2 ข้างอาจไม่เหมือนกันก็ได้



4. Proportion คือ ความสัมพันธ์ของขนาดสัดส่วนที่มีต่อกันของลาย

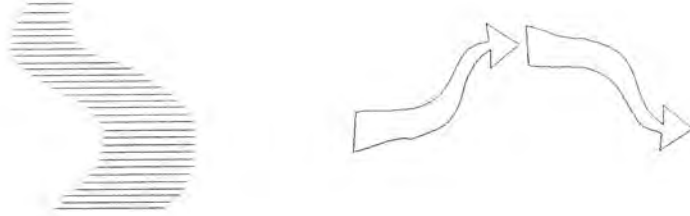


5. Alternation เป็นการก่อกันของลาย อย่างต่อเนื่องและเป็นระเบียบ ลายอาจมี 2 ลายขึ้นไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. Sequence เป็นการลำดับเส้นทางลาย รูปทรงหรือโทนสีให้รวมเป็นส่วนเดียวกัน



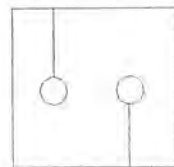
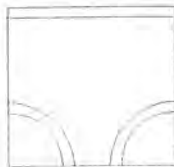
7. Radiation ลายที่แตกแขนงมาจากจุดกึ่งกลางหรือแกนกลาง



8. Parallelism เป็นการต่อเนื่องของเส้นหรือรูปทรงในทิศทางเดียวกันในระยะต่าง ๆ



9. Symmetry คือ การสมมาตรของลายที่เท่า ๆ กัน เหมือนกันทุกประการทั้ง 2 ด้านจากแนวกึ่งกลาง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. Contrast เป็นลายที่เกิดจากการรวมตัวกัน ระหว่างความแตกต่าง ทางเส้น สาย รูปทรงสี ความใหญ่-เล็ก สั้น - ยาว หรือสูง-ต่ำ



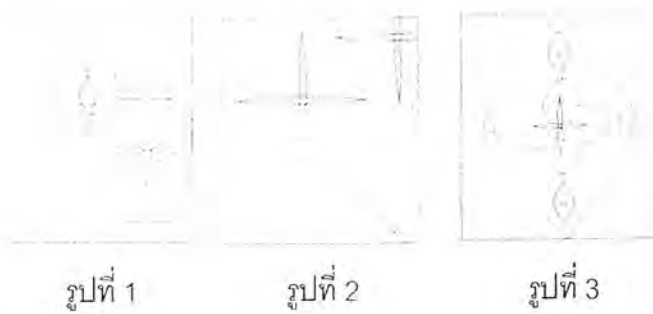
11. Emphasis เป็นการเน้นลาย โดยการวางลายในตำแหน่งที่สะดุดตาที่สุด จากนั้นจึงแจกแจงรายละเอียดเพื่อให้ลายหลักมีความน่าสนใจยิ่งขึ้น



2.5.1.3 การจัดวางลายบนผลิตภัณฑ์

ตำแหน่งของลาย (Placing Design) ในการออกแบบลวดลายบนภาชนะ มี 3 ลักษณะดังนี้

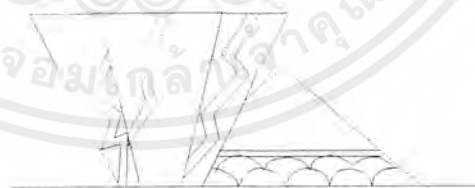
1. Spot คือ ลายโดด ๆ โดยการวางลายในตำแหน่งใด ๆ บนผลิตภัณฑ์ เป็นการวางลาย เพื่อเป็นจุดสนใจของชิ้นงาน โดยทั่วไปมีการตัดกันของสีพื้นกับสีลวดลาย ดังรูป หรืออาจเป็นลายโดด ๆ ในลักษณะกลุ่มลายต่าง ๆ รวมเข้าด้วยกัน ดังรูปที่ 2 หรือมีรายละเอียดปลีกย่อย ออกไปแต่ยังคงรวมอยู่ในกรอบเดียวกัน ดังรูปที่ 3



ลายแบบนี้มักวางลวดลายบนผลิตภัณฑ์ 3-4 จุดรอบภาชนะ เนื่องจากสายตาคนเรามองเห็นเพียง 1/3 ของผิวผลิตภัณฑ์ ลายแบบ Spot มักใช้ร่วมกับลาย Band

2. ลาย Band ลายแถบ ซึ่งใช้ตกแต่งผลิตภัณฑ์เพื่อนำสายตา เน้นให้เห็นสัดส่วนรูปทรงของผลิตภัณฑ์ให้เด่นชัดขึ้น แถบลายต่อเนื่องมักนิยมใช้กับงานที่รูปทรงสูง ดังรูป

หากเป็นรูปทรงเหลี่ยม เช่น รูป 4-5 เหลี่ยม ลายตกแต่งในแต่ละด้านอาจแตกต่างกันได้ ลายแถบมักใช้ตกแต่งภาชนะในส่วนบนหรือส่วนล่างของผลิตภัณฑ์ หรือทั้ง 2 ด้านดังรูป

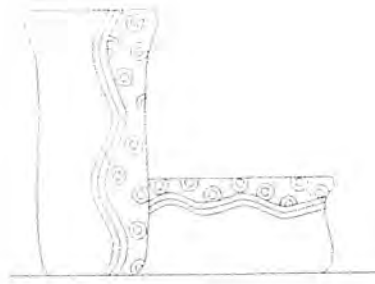


ความกว้างของลวดลายแถบต้องมีความสัมพันธ์กับขนาดของผลิตภัณฑ์ลายแถบไม่ควรกว้างเกินไป ถ้ากว้างมากจะเป็นการแบ่งสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ ให้เป็น 2 ส่วน คือ ส่วนบนและส่วนล่าง

การออกแบบลายแถบ ควรกำหนดตำแหน่งของ Band line ก่อน แล้วจึงใส่รายละเอียดลงไป สายที่ใช้จะมีการดึงเอาสิ่งที่เป็นธรรมชาติ หรือรูปทรงที่เรียบง่ายใส่เข้าไป

เพื่อให้ตรงตามรูปทรงของงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



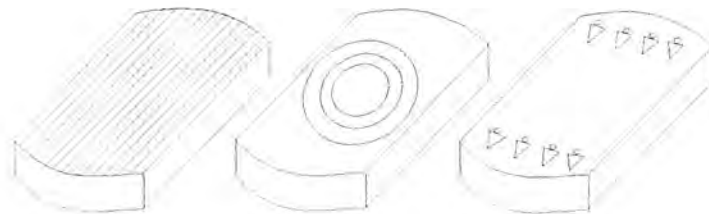
ภาชนะที่มีรูปทรงสี่เหลี่ยม สูงควรมีเส้นในแนวตั้งประกบกับลายแถบ การวางตำแหน่งของลาย ไม่ควรให้อยู่ที่กว้างสุดของชิ้นงาน เพราะจะทำให้ชิ้นงานขาดความน่าสนใจ หรือวางลายในตำแหน่งมือถือผลิตภัณฑ์ชิ้นนั้น

3. All Over Pattern เป็นการออกแบบลายทั่วทั้งภาชนะ ซึ่งแตกต่างจากลายทั้ง 2 ประเภทข้างต้น โดยลดลายกระจายทั่วภาชนะ มิได้เป็นจุดใดจุดหนึ่ง

การออกแบบ All Over Pattern นี้ อาจดัดแปลงจากลายต้นแบบได้ โดยการกระจายช่องไฟ ให้ลายอยู่ในตำแหน่งต่าง ๆ อย่างต่อเนื่องดังรูป หรือการใช้ แม่ลายหลัก (Main Moffet) และมีลายประกอบย่อย



ขนาดของลายที่มีผลทำให้ภาชนะดูใหญ่หรือเล็กลง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 ข้อมูลด้านสี

2.5.2.1 การแบ่งประเภทของสี

สีมีอยู่ในธรรมชาติทั่วไป มีความกลมกลืน มีความสัมพันธ์ และมีความแตกต่างกัน มีถิ่นกำเนิดจากธรรมชาติ นักวิชาการทางทฤษฎีสีได้ให้คำจำกัดความไว้ว่า สี คือ คลื่นของแสงหรือความเข้มของแสงที่มากระทบตาเรา

สีตามพจนานุกรมตามฉบับราชบัณฑิตยสถาน คือ ลักษณะของแสงที่ปรากฏแก่สายตาเราให้ปรากฏเป็นสีขาว ดำ แดง เขียว ฯลฯ เราสามารถเห็นได้ด้วยจักขุสัมผัส หรือ สี คือ การสะท้อนรัศมีของแสง (SPECTRUM) มาสู่ตาเรา

สีสามารถแยกออกเป็น 2 ประเภท คือ

1) สีธรรมชาติ เป็นสีที่เกิดเองตามธรรมชาติ เช่น สีของแสงอาทิตย์ สีของท้องฟ้ายามเช้า เย็น สีของรุ่งกึนน้ำ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติตลอดจนสีของ ดอกไม้ ต้นไม้ พื้นดิน ท้องฟ้า น้ำทะเล ฯลฯ

2) สีที่มนุษย์สร้างขึ้น หรือได้สังเคราะห์ขึ้น เช่นสีวิทยาศาสตร์ มนุษย์ได้ทดลองจากแสงต่าง ๆ เช่น ไฟฟ้า หรือแสงพิเศษ นำมาผสมโดยการทอแสงประสานกัน นำมาใช้ประโยชน์ในด้านการละคร การจัดฉากเวที ภาพยนตร์ โทรทัศน์ การตกแต่งสถานที่ ห้องแสดงสินค้า ฯลฯ

สีที่มนุษย์สร้างขึ้นยังมีสีวัตถุธาตุที่จะเป็นวัสดุของสี เช่นสีน้ำ สีน้ำมัน สีเมจิก สีชอล์ก สีโปสเตอร์ ฯลฯ ที่เรียกว่าช่างเขียน สามารถนำไปใช้สร้างสรรคงานศิลปะทั่วไป มีวิธีผสมและนำไปใช้ทางจิตรกรรม สถาปัตยกรรม และพานิชศิลป์ ฯลฯ การผสมสีเข้าด้วยกันตั้งแต่ 2 สีขึ้นไปก็จะทำให้เกิดสีที่แตกต่างออกไปจากเดิม และแต่ละสีจะทำให้เกิดความรู้สึกผ่านการสัมผัสโดยใช้ตาเป็นสื่อมองเห็น

2.5.2.2 จิตวิทยาสี (PSYCHOLOGY OF COLOUR)

สีทุกสีย่อมมีอิทธิพลอยู่เหนือจิตใจมนุษย์ทั่วไป ดังนั้นสีกับมนุษย์จึงแยกกันไม่ออก ทุกคนจะรู้สึกในอารมณ์ทันทีที่ได้เห็นสี อิทธิพลของสีมีความผูกพันกัน ดังนั้นจึงควรจะได้รู้ถึงสีสันต่าง ๆ ที่แสดงอารมณ์โดยเฉพาะเพื่อให้ถูกกับเรื่องราวที่จะนำไปให้เป็นผลสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จิตวิทยาของการใช้สีในชีวิตประจำวัน

เตือนให้ระวังอันตราย	ใช้	สีแดง ล้ม
ปลอดภัย	ใช้	สีเขียวหรือสีขาว เช่น ไฟสัญญาณจราจร จราจรตามทางข้ามบนท้องถนน
เกี่ยวกับไฟไหม้หรือเรื่องไฟ	ใช้	สีแดง
การพักผ่อน	ใช้	สีเขียว สีน้ำเงินปนเขียว
ความสนุกสนาน ร่าเริง	ใช้	สีชมพู เหลืองปนเขียว

ความหมายของสีต่างๆ

สีน้ำเงิน	เงียบขรึม เอาการ เอางาน สงบสุข มีสมาธิ
สีเขียว	ปกติ มีชีวิต มีพลังมีความสุขบำบัดโรค ประสาทได้ดี
สีแดง	กระตุ้นให้เกิดความตื่นเต้นเร้าใจ
สีเหลืองแก่	เกิดพลังความกระชุ่มกระชวย มั่งมีมั่งคั่ง
สีเหลือง	สดใส ร่าเริง เบิกบาน
สีส้ม	ทำให้เกิดกำลังวังชา
สีเขียวเหลือง	มีชีวิต เป็นสีแห่งความเจริญวัยเป็นหนุ่มสาว
สีม่วง	เสน่ห์ ความเร้นลับ มีอำนาจ
สีม่วงเข้ม	แสดงถึงความเศร้าโศก
สีเทา	ความเศร้า เงียบขรึม แก่ชรา สงบนิ่ง
สีขาว	บริสุทธิ์ ใหม่ สดใส สะอาด ร่าเริง
สีชมพู	ประณีต มีความหวัง ร่าเริง เป็นหนุ่ม สาว เบาบาง
สีแดงเข้ม	มั่งคั่ง สมบูรณ์ สง่างามเย็บ ปิติอิ่มเอิบ
สีเทาอมเขียว	แก่ชรา ห่อเหี่ยว ไม่มีพลัง
สีน้ำตาล	อบอุ่น แห่งแล้ง นำเบื่อ
สีดำ	หนักแน่น มืด เศร้าโศก ลึกลับ ว่างเปล่า
สีทอง เงิน และสีที่เป็นมันวาว	แสดงถึงความมั่งคั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีดำกับสีขาวอยู่ด้วยกัน	แสดงอารมณ์ที่ถูกกดดัน
สีสดและสีบาง ๆ ทุกสี	ความกระชุ่มกระชวย ความสดใส
สีเขี้ยวอ่อน	ให้ความรู้สึกอ่อนแอ บอบบาง
สีฟ้า	ให้ความรู้สึกกว้างขวาง

2.5.2.3 สีกับการใช้งาน

สีจะช่วยให้ทัศนวิสัยแจ่มใสที่สุด เมื่อนำมาใช้งานดังนี้

- สีสดใสกับสีสดใส
- สีอ่อนกับสีสดใส
- สีอุ่นตัดกับสีเขียว

สีตัดกันเองอยู่แล้วตามปกติ เช่น

- สีดำบนพื้นสีเหลือง
- สีเหลืองบนพื้นสีเหลือง
- สีแดงบนพื้นสีขาว
- สีเหลืองบนพื้นสีน้ำเงิน
- สีม่วงบนพื้นสีน้ำตาล
- สีชมพูบนพื้นสีดำ

สีสามารถทำให้เห็นเป็นว่าเข้ามาใกล้ หรือห่างออกไปได้ ตามปกติสีอุ่นซึ่งได้แก่ สีเหลืองนั้นดูแล้วคล้ายกับว่าเข้ามาใกล้ตัวผู้ดู ในขณะที่สีเย็น คือสีน้ำเงิน น้ำเงินเทา และม่วง ถอยห่างจากผู้ดูออกไป

สีเมื่อเราใช้ในเนื้อที่มาก ๆ แล้วไม่น่าดูนั้น ถ้าใช้แต่เพียงเล็กน้อย อาจทำให้หน้าสนใจ และอาจเสริมความน่าดูให้กับสีอื่นได้

การใช้สีเข้มจัดกับสีอ่อนจะทำให้แลเห็นว่าเด่น และมีชีวิตชีวามากกว่าใช้สีที่มีความเข้มหรือจางที่ใกล้เคียงกันมาก

สีที่มีความสดใสพอกัน เมื่อใช้ด้วยกันจะช่วยดึงดูดความสนใจได้เร็ว ให้ใช้ในการออกแบบป้ายหรือภาพโฆษณา

หลักในเรื่องความเด่นของสีมีอยู่ว่า ควรจะต้องมีสีชนิดหนึ่งก็คือ แต่ละสีที่ใช้ปริมาณเท่ากันหมด ถ้าให้ปริมาณหรือเนื้อสีที่เปลี่ยนไป สีที่กินที่มากย่อมเด่นกว่า นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงความสดใสของสีอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2.4 สีกับชีวิตประจำวัน

การกำหนดสีให้เหมาะกับเพศ วัย รูปร่าง ผิวพรรณ โดยทั่วไปเพศหญิงมักมีโอกาเลือกสีและลายได้มากกว่าเพศชาย เช่น สีที่อ่อนสดใส ไปจนถึงสีที่เข้มสด และสีที่ลดค่าความสดใสไปแล้ว

สำหรับเพศชาย การใช้สีบางสีที่เข้มสดตัดกันอย่างรุนแรงย่อมไม่เหมาะ จะใช้ได้บางโอกาส บางสถานที่ เช่น สถานที่ท่องเที่ยวพักผ่อนที่เป็นธรรมชาติ ชุดลำลอง โดยปกติควรใช้สีอ่อนมีลวดลายเพียงเล็กน้อย หรือใช้สีเข้มหม่นพอควร หรือสีที่ดูเป็นกลาง ๆ มีว ๆ ไม่ฉูดฉาด สะดุดตาเกินไป

วัยรุ่น กำลังเป็นวัยที่เริ่มมีความคิดอ่าน แบบผู้ใหญ่ เริ่มมีความคิดที่มีอิสระ ไม่ค่อยชอบกฎเกณฑ์ข้อบังคับต่าง ๆ มีอารมณ์อ่อนไหว รู้สึกชอบง่ายและเบื่อง่าย มีความเพื่อง่ายชอบเลียนแบบแฟชั่นเพื่อจะให้มีจุดเด่น มีการใช้สีฉูดฉาด ธรรมดา ควรจะเป็นสีสดใสคล้ายคลึงกับสีธรรมชาติ เช่น สีสดของดอกไม้ เป็นต้น

วัยหนุ่มสาว เป็นวัยที่มีความรู้สึกและอารมณ์ การใช้สีเป็นไปอย่างกว้างขวาง สามารถที่จะใช้สีของวัยรุ่นในลักษณะสดใส ตลอดจนสีเข้มสดไปถึงสีที่ถูกลดค่าให้เป็นกลางประเภทสีมีว ๆ แต่ต้องระวังการใช้สีประเภทเป็นกลาง ที่ดูมีวนี้ ถ้านำมาใช้มากเกินไปก็จะทำให้ดูเคร่งขรึม ไม่เข้ากับลักษณะวัย

วัยผู้สูงอายุ ในสมัยก่อนมักใช้สีขาว ดำ น้ำเงิน น้ำตาล เทา และสีม่วงเข้ม และอีกไม่กี่สี ซึ่งมักจะเป็นสีที่มีดหรือหนัก ๆ ที่ทำทำให้ดูมีอารมณ์เคร่งขรึม ซึ่งโครงของสีดังกล่าว เหมาะกับวัยผู้สูงอายุ เพราะดูสง่าผ่าเผย สุขภาพ ราบเรียบ และมักจะนิยมใช้กันมาทุกยุค ทุกสมัย จนกระทั่งถึงทุกวันนี้ ความเปลี่ยนแปลงทางศิลปวัฒนธรรม สังคมประเพณี สิ่งแวดล้อมของภารกิจอันรวดเร็ว และสับสน จึงเป็นเหตุให้ความรู้สึกนึกคิดและอารมณ์ของตนเปลี่ยนไป วัยผู้สูงอายุในปัจจุบันกล้าที่จะใช้สีฉูดฉาดเพิ่มขึ้น เช่น สีสดอ่อนจาง ๆ หรือสีเข้มสด ที่มีสีสดผสมอยู่ด้วยกัน

2.5.2.5 เทคนิคการใช้สี (COLOUR TECHNIQUE)

ปัญหาเกี่ยวกับเทคนิคการใช้สีมีดังนี้

1. สีกับรูปร่าง (COLOUR IN RELATION TO FORM)

สีกับรูปร่างมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด สีชนิดเดียวกันใช้กับของที่มีรูปร่างต่างกันจะแตกต่างกัน แท่งกลมหรือทรงกลม จะมีสีเข้มกว่าลูกบาศก์ เพราะ สามารถสะท้อนแสงได้ ทำให้จุดที่สะท้อนกับจุดที่อยู่ข้างหลังตัดกันอย่างรุนแรง จึงทำให้สีที่อยู่ตอนหลังเข้มกว่า

2. สีกับพื้นผิว (COLOUR & TEXTURE)

ผลิตภัณฑ์ที่มีผิวขรุขระหรือผลิตภัณฑ์ที่มีจุดหรือรูปบนพื้นผิว หากไม่ต้องการให้เห็นง่าย ให้ใช้สีด้านหรือสีอ่อน พวกเครื่องจักรหรือส่วนที่มีการเคลื่อนไหว ไม่ควรใช้สีน้ำมันเพราะจะทำให้ระคายตาทำงานไม่สะดวก

การพยายามใช้วัสดุบางอย่างลอกเลียนให้เหมือนของบางอย่าง เช่น ทำพลาสติกให้เป็นลวดลาย ไม่ควรหลีกเลี่ยงการใช้วัสดุตามความเป็นจริง

3. สีกับวัสดุ (COLOUR & MATERIAL) วัสดุที่เกี่ยวข้องกับสีมี 5 ประเภท คือ

- 1) สีต่าง ๆ แล็กเกอร์และเคลือบมีหลายสี
- 2) พวกโลหะ พวกชุบโครเมียม นิกเกิลชุบอะลูมิเนียม มีสีแตกต่างกัน
- 3) พลาสติกมีสีต่าง ๆ มากมาย
- 4) เครื่องเคลือบดินเผามีหลายสีควบคุมให้เหมือนจริงได้ไม่มากนัก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ
- 5) แก้วทำได้หลายสี

2.5.2.6 การใช้สีในการออกแบบผลิตภัณฑ์

1. ให้ความรู้สึกในเรื่องของขนาด ในการมองสีอ่อนจะทำให้มองเห็นวัตถุมีขนาดใหญ่กว่าสีเข้ม เครื่องจักรกลอาจทำให้มองเห็นไม่น่าดู น่าเกลียด และเห็นไม่ชัดโดยการใช้สีกลมกลืนไปกับเงา

ในกรณีเดียวกันสีอ่อนจะทำให้เห็นวัตถุอยู่ใกล้ และสีเข้มจะมองดูไกล สีร้อนดูใกล้-สีเย็นดูไกล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. น้ำหนักสัมพันธ์กับน้ำหนักของวัตถุ สีอ่อนจะมองดูเบา สีเข้มจะมองดูหนัก ในกรณีนี้สีเย็น เช่น สีน้ำเงินอ่อน เขียวอมฟ้า ฟ้าอมม่วง และสีเหลืองอ่อน จะทำให้ดูเบา ในเรื่องน้ำหนัก

3. ความแข็งแรง สีร้อน เช่น สีแดง แสด เหลืองเข้ม มักจะแสดงความแข็งแรงมากกว่าสีเข้มกว่าหรือสีที่มีสีเทามากกว่า แต่สีบรอนซ์และสีน้ำเงินอมเทา จะทำให้ดูมีความรู้สึกเหมือนเหล็ก จึงเป็นสีที่เหมาะสมที่จะแสดงถึงความแกร่ง

4. อุณหภูมิ ในกรณีที่จะให้เห็นถึงอุณหภูมิ จะเห็นข้อแตกต่างได้มาก สีแดง แสด เหลืองแรง ๆ จะแสดงถึงความร้อน สีน้ำเงิน เขียวอมฟ้า ฟ้าอมม่วงและขาว แสดงถึงความเย็น ผู้เย็นสีแดงจะไม่ค่อนข้างเห็นว่ามีกรขาย ข้อยกเว้นสำหรับสีแดงในกรณีนี้คือ ความสะอาด ห้างสรรพสินค้าพบว่า เตาที่ที่มีมือจับสีน้ำเงินขายไม่ค่อยออก แต่เมื่อเป็นสีแดงขายได้ สีขาวสีอ่อนจะไม่ค่อยดูความร้อน สีเข้มจะดูความร้อนมากเท่าที่ที่เป็นเหล็กทาสีขาวจะเย็นกว่าสีแดงเมื่อตั้งอยู่กลางแจ้ง

5. ความสะอาด สีขาวเมื่อถูกผสมให้ไปทางน้ำเงิน มองดูรู้สึกสกปรก ไม่บริสุทธิ์ จนกระทั่งสีน้ำเงินที่ใส่เข้าไปมีจำนวนมาก มองเห็นเป็นสีฟ้า สำหรับในวงการอุตสาหกรรม (ยกเว้นในกรณีที่ต้องการสีฟ้า) ส่วนมากจะแปลงสีขาวโดยใช้สีเหลืองและสีแดง สีงาช้าง สีเหลืองอ่อน จัดว่าเป็นสีที่สะอาดและถูกสุขลักษณะ เพราะเป็นสีที่ใกล้เคียงกับสีของอาหาร เช่น ครีม เนย

6. ความภูมิฐานสง่างาม ถ้าต้องการลักษณะนี้ไม่ควรใช้สีร้อนแรง นอกจากจะใช้เป็นส่วนเล็กน้อย สีเทา เป็นสีที่แสดงความภูมิฐานสง่างามได้ดีที่สุด ส่วนสีที่เลือกใช้ได้ คือ เทาอมน้ำเงิน เทาอมม่วง เทาอมเขียว และสีแดงคล้ำ

2.5.2.7 ที่มาของสีที่จะนำมาใช้

จะเลือกสีที่สอดคล้องกับความเป็นจริงของแต่ละแนวทางการออกแบบ ตามข้อมูลที่ได้ค้นคว้าและวิเคราะห์แล้ว ดังนี้

- แนวทางธรรมชาติ ใช้โทนสีที่ค่อนข้างเข้ม คำนึงถึงการใช้งานผลิตภัณฑ์ร่วมกับต้นไม้ เพื่อให้การจัดตู้ได้บรรยากาศค่อนข้างมืดเหมือนใต้ทะเล
- แนวทางกึ่งธรรมชาติ ใช้โทนสีอ่อน ส่วนใหญ่เป็นสีของทราย เพื่อให้บรรยากาศของตู้ปลาดูแห้งแล้ง และสว่าง โดยจะไม่ใช้ต้นไม้มาจัดตู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 ข้อมูลด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

2.6.1 ข้อมูลเนื้อดินปั้น

เนื้อดินปั้นผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา (CERAMICS BODIES) หมายถึงการนำวัตถุดิบต่างๆ เช่น ดิน, ควอตซ์, เฟลด์สปาร์ และอื่นๆ มาจัดผสมกันด้วยอัตราส่วนที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานเฉพาะอย่าง โดยการจัดผสมส่วนต่างๆของเนื้อดินปั้นนั้นจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆดังนี้

1. รูปร่างของผลิตภัณฑ์ซึ่งจะต้องอาศัยวัตถุดิบที่มีความเหนียว ปริมาณเพียงพอที่จะขึ้นรูปได้ และต้องคงรูปได้เมื่อแห้ง

2. หลังแห้ง, เมื่อนำไปเผาผลิตภัณฑ์ต้องไม่แตกหัก ดังนั้นต้องเลือกวัตถุดิบที่ไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์หดตัวมาก ได้แก่ การเลือกใช้ ฟลีนท์, ควอตซ์, กร็อก(ดินทนไฟเผาแล้วบด)

3. ปริมาณของฟลักซ์ในเนื้อดินปั้นต้องมีปริมาณไม่มากเกินไป เพราะจะทำให้ผลิตภัณฑ์บิดงอได้ถ้าเผาที่อุณหภูมิสูงมาก ฟลักซ์เป็นสารที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาการกลายเป็นแก้ว ทำหน้าที่ประสานภายในเนื้อดินให้เป็นเนื้อเดียวกันหลังการเผา สารประเภทนี้ได้แก่ เฟลด์สปาร์, คอร์นิชสโตน

การศึกษาถึงคุณลักษณะทั้งทางด้านกายภาพและด้านเคมีของวัตถุดิบต่างๆที่นำมาใช้เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อจะได้จัดผสมเนื้อดินปั้นออกมาให้ได้คุณสมบัติที่ต้องการของการทำงานแต่ละประเภทไป

เนื้อดินปั้นผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาประเภทต่างๆได้แก่

1. เิร์ชเทนแวร์ (EARTHENWARE BODY)
2. สโตนแวร์ (STONEWARE BODY)
3. พอร์ซเลน (PORCELAIN BODY)
4. โฮเทลไชน่าแวร์ (HOTELCHINA BODY)
5. โบนไชน่า (BONE CHINA BODY)
6. ฮาร์ดพอร์ซเลน (HARD PORCELAIN BODY)
7. เครื่องสุขภัณฑ์ (SANITARY WARE BODY)
8. เทอร์มอล ช็อค (THERMAL SHOCK BODY)
9. กระเบื้องพื้น,ผนัง (TILE BODY)
10. พอร์ซเลนนวนไฟฟ้า (ELECTRICAL PORCELAIN BODY)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อดินปั้นผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาที่เผาแล้วจะมีลักษณะธรรมชาติต่างกัน ขึ้นกับขั้นตอนการผลิตและอื่นๆ ดังนี้

1. ลักษณะและปริมาณวัตถุดิบที่ใช้
2. สัดส่วนของวัตถุดิบในส่วนผสมแต่ละเนื้อดินปั้น
3. คุณสมบัติทางกายภาพของวัตถุดิบ เกี่ยวกับความละเอียด, หยาบ, บริสุทธิ์
4. วิธีการเตรียมวัตถุดิบ
5. วิธีการขึ้นรูป
6. อุณหภูมิและบรรยากาศในการเผา
7. การเคลือบผิว, ไม่เคลือบ, ขัดผิว

เนื้อดินปั้นผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาส่วนใหญ่ประกอบด้วยวัตถุดิบ 3 ชนิดผสมกัน คือ ดิน คิวอर्थ และหินฟันม้า (เฟลด์สปาร์) นำมาผสมกันแบบ ไตรแอกเซียล (TRIAXIAL) วัตถุดิบทั้ง 3 ชนิดนี้สามารถนำมาจัดอัตราส่วนผสมกัน เพื่อเป็นเนื้อดินปั้นที่เหมาะสมกับการใช้งานแต่ละอย่างไป โดยทั้ง 3 อย่างนี้ เป็นโครงสร้างหลักให้แก่เนื้อดินปั้น อีกทั้งวัตถุดิบเหล่านี้เป็นสินแร่ธรรมชาติ หาง่ายและราคาถูก ถ้าจัดผสมดี เราก็จะได้เนื้อดินปั้นที่ใช้งานได้ดี ต้นทุนไม่สูง และเผาได้โครงสร้างตามต้องการ

วิธีการกล่าวถึงส่วนผสมของเนื้อดินปั้น มี 3 วิธี คือ

1. การกล่าวถึงเป็นเปอร์เซ็นต์วัตถุดิบ เช่น

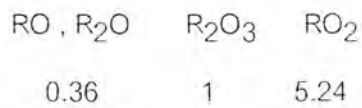
ดินขาว	35 %
ดินเหนียว	25 %
หินแก้ว	13 %
หินฟันม้า	27 %

2. การกล่าวถึงเป็นเปอร์เซ็นต์ของออกไซด์ต่างๆ เช่น

SiO ₂	66.7%
Al ₂ O ₃	1.6%
Fe ₂ O ₃	0.5%
CaO	0.6%
MgO	0.4%
K ₂ O, Na ₂ O	4.5%
Loss	5.7%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.การกล่าวถึงเป็นสูตรทั่วไป (SEGER FORMULA)



RO , R₂O (BASIC OXIDE) หมายถึงออกไซด์ของโลหะที่มีวาเลนซ์ 2 และ 1 ตามลำดับ ได้แก่ CaO, MgO, K₂O, Na₂O เป็นต้น

R₂O₃ (AMPHOTERIC OXIDE) หมายถึงออกไซด์ของโลหะที่มีวาเลนซ์ 3 เช่น Al₂O₃, Fe₂O₃ เป็นต้น

RO₂ (ACID OXIDE) หมายถึงออกไซด์ของโลหะที่มีวาเลนซ์ 4 เช่น SiO₂, SnO₂, TiO₂ เป็นต้น

ช่วงอุณหภูมิสุกตัวของผลิตภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ

ชนิดของเนื้อดินปั้น	ไพโรเมตริกโคน	ช่วงอุณหภูมิ(°C)
SEMIVITREOUS WARE	8-9	1225-1250
STONWARE	6-10	1190-1260
VITREOUS PLUMBING FIXTURES	8-12	1225-1310
ELECTRICAL PORCELAIN	8-12	1225-1310
HOTEL CHINA	0-113	1310-1350
HARD PORCELAIN	10-18	1310-1500

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของเนื้อดิน

1. เอิร์ธเทินแวร์ (EARTHENWARE)

1.1 ลักษณะ ให้ผิวสัมผัสที่นุ่ม, น้ำหนักเบาต่างจากเครื่องเคลือบดินเผาเนื้อแน่นอย่างอื่น, ถึงแม้ว่าเนื้อจะไม่แข็งแกร่งเท่าเนื้อผลิตภัณฑ์อย่างอื่น เช่น สโตนแวร์ และพอร์ซเลน ก็ไม่เปราะ, ทึบแสง, สีเคลือบสะอาดตา, ราคาค่อนข้างถูก

1.2 วัตถุดิบ มักจะทำจากดินแดงธรรมดา ผสมกับวัตถุดิบอื่นอีกเพียงเล็กน้อย เพื่อให้ได้คุณสมบัติที่ต้องการ ทุกแห่งในโลกจะมีดินที่พร้อมจะนำมาทำเป็นเออิร์ธเทินแวร์ได้ ซึ่งมนุษย์ก็ได้ใช้เป็นหลักในการนำมาทำเป็นภาชนะใช้สอยสำหรับชีวิตประจำวัน ดินเออิร์ธเทินแวร์มักมีเหล็กออกไซด์ผสม เนื่องจากเป็น SECONDARY CLAY จึงทำให้เนื้อผลิตภัณฑ์มีสี

1.3 เนื้อผลิตภัณฑ์ เนื้อดินปั้นเป็นชนิด 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	13	12	12
จุดสุกตัว โคนเบอร์	(8) 1263 ^o C	8	(9) 1280 ^o C	9	8

เนื้อผลิตภัณฑ์ประเภทนี้แบ่งออกเป็น 3 ประเภท

- 1) ผลิตภัณฑ์เนื้อสีขาว ใช้ดินเหนียวน้อย ตัวอย่าง หินฟันม้า 13%, หินแก้ว 35%, ดินเหนียว 20%, ดินขาว 32%
- 2) ผลิตภัณฑ์เนื้อสีจาง มีดินเหนียวมาก ตัวอย่าง หินฟันม้า 12%, หินแก้ว 35%, ดินเหนียว 33%, ดินขาว 20%
- 3) ผลิตภัณฑ์ใช้หินแก้วมาก (ไม่ค่อยนิยมทำ) ตัวอย่าง หินฟันม้า 19%, หินแก้ว 48%, ดินเหนียว 11%, ดินขาว 22%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ จี๊กเกอร์ริง, โรลเลอร์เฮด, หล่อ

1.5 อุณหภูมิและการเผา ปกติจะเผาที่อุณหภูมิต่ำกว่าโคน 6 (Orton Cone) คือ ประมาณ 1201°C

1.6 ความพรุนตัว มีความพรุนตัว ดูดซึมน้ำได้ 7-15%

1.7 สี ไล่สีอ่อนแก่ต่างๆกันตั้งแต่สีเทาแดงส้ม ส้มเหลืองอ่อน เหลือง และน้ำตาล จากสีพื้นของเนื้อดินบวกกับความสดใสของเคลือบอุณหภูมิต่ำ ทำให้ผลิตภัณฑ์แสดงออก ด้านสีสรรได้ดี

1.8 เคลือบ มักใช้เคลือบฟritที่มีตะกั่วเป็นองค์ประกอบ เผาเคลือบที่โคน 1-5 อุณหภูมิ 1154-1196°C

1.9 การตกแต่ง มักเป็นการตกแต่งบนผิวเคลือบ แต่ก็มีกรตกแต่งสีหรือการตกแต่งใต้ผิวเคลือบเช่นกัน

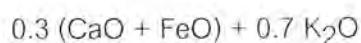
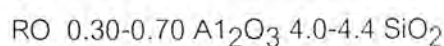
2. สโตนแวร์ (STONEWARE)

2.1 ลักษณะ เนื้อทึบแสง มีสีสรรต่างๆ เป็นเนื้อดินที่อยู่ระหว่างเจอร์เทนแวร์และพอร์ซเลน เจอร์เทนแวร์อุณหภูมิสูงคือสโตนแวร์ พอร์ซเลนอุณหภูมิต่ำคือสโตนแวร์ มีเนื้อแน่น แข็ง ดูดซึมน้ำน้อย เมื่อทุบให้แตก รอยแตกมีลักษณะเป็นก้นหอย

2.2 วัตถุดิบ ใช้ดินสโตนแวร์ (STONEWARE CLAY) ได้เลย หรือผสมวัตถุดิบอื่นๆ เช่น ควอทซ์, ซิลิกา, กร๊อก เพื่อเพิ่มคุณสมบัติให้ดีขึ้น ดินสโตนแวร์มีจุดสุกตัวค่อนข้างสูง จึงต้องใช้เฟลสปาร์เพื่อเป็นฟลักซ์ในเนื้อดิน ดินสโตนแวร์หรือดินทนไฟ(Fireclay)บางครั้งตามธรรมชาติมีลักษณะใกล้เคียงกัน แต่ดินทนไฟเผาช่วงยาวกว่า หยิบกว่าและเหนียวน้อยกว่า

ถ้าไม่มีดินสโตนแวร์จากธรรมชาติ เราสามารถเตรียมขึ้นได้จาก คาโอลิน บอลคลด์ เลย์ เฟลสปาร์ และฟลินท์ ใส่เหล็กออกไซด์หรือดินแดงบ้างเพื่อปรับสี แต่มักจะได้เนื้อดินปั้นที่เหนียวน้อยกว่าดินสโตนแวร์จากธรรมชาติ

ตัวอย่างสูตรแบบ SEGER FORMULAR



อาจเปลี่ยนแปลงไปใช้สารอื่นแทนได้ เช่น MgO, CaO, ZnO, FeO, SrO จากการจัดวัตถุดิบหรือสาร 3 อย่าง ตามทฤษฎีสถิตเคมีตามเหลี่ยมด้านเท่า ก็จะได้เนื้อดินปั้นสโตนแวร์ที่มีคุณสมบัติเฉพาะงาน

2.3 อุณหภูมิและการเผา มีความแข็งแกร่งหลังการขึ้นรูป (GREENSTRENGTH) เผาสุกตัวดีที่อุณหภูมิไม่สูงนัก เพราะในเนื้อดินตามธรรมชาติจะมีพวกฟลักซ์ปนอยู่จึงดึงอุณหภูมิต่ำลงและทำให้เกิดสีด้วย เผาสุกตัวที่โคน 6-10 ขึ้นอยู่กับสภาพหรือบรรยากาศการเผา หลังจากเผาแล้วจะดูดซึมน้ำ 3% หรือน้อยกว่า การเผามีผลสำคัญต่อเนื้อของสโตนแวร์อย่างมาก เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับอัตราการให้ความร้อน, อัตราการเย็นตัว เวลาที่ใช้ในการเผาและบรรยากาศในเตาเผา ตัวอย่างเช่น เมื่อเผาถึงจุดสุกตัว แล้วทิ้งไว้ที่อุณหภูมินั้นนานพอสมควร (เย็นไฟ) แล้วปล่อยให้เย็นตัวลงช้าๆ จะทำให้เกิดผลึกภายในเนื้อผลิตภัณฑ์มากขึ้น ผลคือทำให้เนื้อผลิตภัณฑ์มี ส.ป.ส.การขยายตัวน้อยมาก ทนต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิกระทันหันได้ดี

ถ้าเผาที่อุณหภูมิสูงเกินไป และทิ้งไว้ที่อุณหภูมินั้นยาวนานเกินไปจะทำให้เกิดการหลอมตัวในเนื้อมากขึ้น ความเป็นผลึกน้อยลง ความแข็งแกร่งของเนื้อผลิตภัณฑ์จะต่ำลงด้วย

2.4 ความพรุนตัว ความพรุนตัวหลังเผาค่า ดูดซึมน้ำน้อย (น้อยกว่า 3%) ดินตามธรรมชาติมักมีสารไม่บริสุทธิ์ปนอยู่ซึ่งจะทำให้เกิดสีขึ้นบ้างในเนื้อผลิตภัณฑ์ แต่ไม่ถึงกับให้สีจัด สีค่อนข้างขาว เมื่อใช้เคลือบสีสดใสจึงทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่สวยงาม

2.5 สี ดินตามธรรมชาติมักมีสารมลทินอยู่ซึ่งจะทำให้เกิดสีขึ้นบ้างในเนื้อผลิตภัณฑ์ แต่ไม่ถึงกับให้สีจัด สีค่อนข้างขาว เมื่อใช้เคลือบสีสดใสจึงยังทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่สวยงาม

2.6 เคลือบ ใช้เคลือบไฟสูงได้ทั่วไป ทั้งผิวมันและผิวด้าน

2.7 การตกแต่ง ตกแต่งด้วยสีได้เคลือบและสีบนเคลือบได้เช่นกัน แต่มักใช้เคลือบสีเป็นพื้นอย่างเดียว หรือใช้การตกแต่งด้วยสีบนเคลือบ

3. พอร์ซเลน (PORCELAIN)

3.1 ลักษณะ ผลิตภัณฑ์มีเนื้อขาวละเอียด โปร่งแสง(Translucent)มากหรือน้อย มีส่วนผสมแตกต่างกันออกไปได้มากมาย คำว่า PORCELAIN เข้าใจว่ามาจากภาษาโปรตุเกส "PORCELLANA" เริ่มผลิตในจีนราวศตวรรษที่ 9 โดยใช้ดินขาวเคโอลินหรือเกาลิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(KAOLIN) ผสมกับสารฟลักซ์ แล้วนำไปเผาอุณหภูมิสูงจนได้เครื่องปั้นดินเผาเนื้อแข็ง แกร่ง แบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ 2 ประเภท คือ

3.1.1 SOFT PORCELAIN กล่าวรวมหมายถึงเนื้อดินปั้นที่เผาสุกตัวที่ อุณหภูมิต่ำกว่าโคิน 12 และ จะสุกตัวเมื่อเผาดิบแล้ว มีสีขาวและโปร่งแสง เผา เคลือบที่อุณหภูมิต่ำกว่าคือประมาณ 900-1100°C

ส่วนผสม :	ดิน	25-40 ส่วน
	ควอทซ์	30-37 ส่วน
	เฟลด์สปาร์	30-37 ส่วน

แบ่งประเภทตามวัตถุดิบที่ใช้งานได้ดังนี้

1) SEGER PORCELAIN, AMERICAN HOUSEHOLD CHINA, BRITISH ELECTRICAL PORCELAIN เนื้อดินปั้นพวกนี้ทำ จาก CHINA CLAY, BALL CLAY, FLINT หรือ QUARTZ, FELDSPAR หรือ CORNISHSTONE หรือ NEPHELINE SYENITE จัดเป็นพวก HARD PORCELAIN อุณหภูมิต่ำก็ได้

2) FRIT PORCELAIN, BELLEEK CHINA AMERICAN FINE CHINA เป็นเนื้อดินปั้นที่เผาอุณหภูมิต่ำแต่มีเปอร์เซ็นต์ความโปร่งแสง สูง ขึ้นอยู่กับปริมาณของฟริตในเนื้อดิน ส่วนผสม : ฟริต, ดิน, ควอทซ์ แคลเซียมคาร์บอเนต

3) SELF GLAZING PORCELAIN ได้แก่

- DENTAL PORCELAIN - ส่วนผสมจะมีเปอร์เซ็นต์เฟลด์สปาร์สูง มี ฟลินท์และดินเล็กน้อย เผาแล้วจะเป็นมันวาว
- PARIANWARE -เมื่อเผาสุกแล้วที่ผิวจะมีความมันคล้ายๆ กับเคลือบ มี เปอร์เซ็นต์เฟลด์สปาร์สูง หรือบางที่มีฟริตผสมด้วย

4) HARD PORCELAIN เนื้อผลิตภัณฑ์นี้มีจุดสุกตัวสูง เป็นผลิตภัณฑ์ชนิดTriaxialชาวจีนเป็นผู้พัฒนาขึ้นมา มีการผลิตในเยอรมันช่วง กลางศตวรรษที่ 18 และต่อมาแพร่ไปในยุโรป เผาที่โคิน 12-15 เมื่อเผา สูงกว่าโคิน 12 ควอทซ์หลอมเข้ากับเฟลด์สปาร์ในอัตราที่เหมาะสม เกิด เป็นผลึกมุลไลต์ ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ไม่นิยมใช้ทำถ้วยชามและจาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่จะใช้ทำภาชนะสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการเคมี ผลิตภัณฑ์นี้แข็งแรง แกร่ง และทนทานมาก แต่ต้องระมัดระวังมากในวิธีเรียงผลิตภัณฑ์เข้าเผา เพื่อให้ได้ขนาดและรูปร่างที่ถูกต้อง

โดยทั่วไปแล้ว Hard porcelain จัดเป็นเครื่องปั้นดินเผาที่มีเนื้อละเอียดสูงสุด ทั้งสวยงามและทนทานสูง มีความแข็งแกร่งการขีดขีดที่ผิวได้ดี ไม่มีการดูดซึมน้ำ

การเผา เผาที่อุณหภูมิ 1000°C

การเคลือบ เคลือบด้วยเครื่องฟุ้งอัตโนมัติ ผลิตภัณฑ์ที่เผาแล้วจะดูดซึมน้ำประมาณ 25% เคลือบจึงเกาะผิวของผลิตภัณฑ์ได้ดี การเผาเคลือบเผาถึงโคน 13-15 โดยแบ่งช่วงการเผาออกซิเดชันและรีดักชัน เหตุที่ต้องเผาในสภาวะรีดักชันเพื่อให้เกิดสารประกอบเฟอรัสซึ่งจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีน้ำเงินแกมขาวกว่าสีครีม ซึ่งเกิดจากการเผาออกซิไดซ์

ส่วนผสม :	ดิน	45-55 ส่วน
	ควอทซ์	30-37 ส่วน
	เฟลด์สปาร์	20-28 ส่วน

4. ไชเตลไชน่าแวร์ (HOTEL CHINAWARE)

4.1 ลักษณะ เนื้อสีขาว เนื้อแข็งแกร่ง ทนทานต่อการใช้งานในโรงแรม

4.2 วัตถุดิบ ใช้เนื้อดินปั้นชนิดไตรเอกเซียลโดยเพิ่มสารประกอบซึ่งมีคุณสมบัติเป็นตัวช่วยเร่งปฏิกิริยาเข้าไปในเนื้อดินปั้น เช่น โดโลไมท์($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) ซึ่งเป็นสินแร่ธรรมชาติมีแคลเซียมและแมกนีเซียมปริมาณเท่ากัน เพื่อทำให้เกิดปฏิกิริยาการกลายเป็นแก้วสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ใช้ดินเหนียวหรือดินดำน้อยเพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีสีขาวดี สามารถเติมสีเครื่องเคลือบดินเผาลงผสมกับเนื้อดินเพื่อให้เกิดเนื้อดินสี

4.3 การขึ้นรูป ใช้วิธีจิกเกอร์ หรือ โรลเลอร์เฮด

4.4 อุณหภูมิและการเผา มีจุดสุกตัวระหว่าง โคน 10 - 12 โดยการเผาจะใช้ อุณหภูมิสูงกว่าการเผาเคลือบ โดยจะใช้เคลือบที่มีจุดสุกตัวต่ำกว่าอุณหภูมิการเผา

4.5 ความพรุนตัว ดูดซึมน้ำต่ำกว่า 0.2%

4.6 การตกแต่ง มักทำผิวเคลือบเป็นส่วนใหญ่ เพื่อความคงทนถาวร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. โบนไชน่า (BONE CHINA)

5.1 ลักษณะ เป็นผลิตภัณฑ์ที่เริ่มทำในประเทศอังกฤษตอนปลายศตวรรษที่ 18 ปัจจุบันยังมีการผลิตในปริมาณค่อนข้างสูง ประเทศอื่นๆ ผลิตน้อยมาก เพราะว่าวิธีการผลิตค่อนข้างยาก เนื่องจากเนื้อดินปั้นมีความเหนียวต่ำ ผลิตภัณฑ์ที่ขึ้นรูปใหม่ๆจะไม่แข็งแรง และผลิตภัณฑ์มักจะเสีรูปร่างระหว่างเผา และการควบคุมสีมีความลำบาก เนื้อดินแข็งแรงแรงมาก มีสีขาว เวลาเคาะมีเสียงดังกังวาน และโปร่งแสงดีมาก

5.2 วัตถุดิบ ส่วนผสม ประกอบด้วย แก้วกระดูก 50% ดินขาว 25% และหินฟันม้า 25% แก้วกระดูกได้จากการนำกระดูกวัวมาทำความสะอาดด้วยไอน้ำ แล้วเผาที่อุณหภูมิ 1000°C จะเหลือพวกอินทรีย์สาร ประมาณ 1% บดแก้วกระดูกผสมกับน้ำในหม้อบด แล้วตากให้แห้ง ดินขาวควรมีความละเอียดที่เหมาะสม ไม่ควรมีเหล็กและติตาเนียมออกไซด์ หินฟันม้าควรเลือกใช้หินฟันม้าที่มีความบริสุทธิ์สูง ควรบดเปียกด้วยหม้อบดที่มีหินแก้วเป็นตัวกรูหม้อบดและเป็นลูกบดด้วย

เนื้อผลิตภัณฑ์ : เลือกได้จากตารางนี้

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

5.3 การขึ้นรูป เนื่องจากในเนื้อผลิตภัณฑ์ไม่มีดินเหนียวผสมเลย จึงไม่สะดวกต่อการขึ้นรูป เหมาะสำหรับทำรูปตุ๊กตา หรือของประดับ หรือต้องใช้วิธีจี้กเกอร์

5.4 อุณหภูมิและการเผา สุกตัวที่ประมาณ 1250°C เผา 17 - 20 ชั่วโมง จุดสุกตัวของเคลือบประมาณ 1150°C

5.5 ความพรุนตัว น้อยกว่า 2%

5.6 สี มีความขาวมาก โปร่งแสง เนื้อมัน โปร่งแสงมากหรือน้อยขึ้นกับปริมาณเนื้อแก้วที่เกิดจากการรวมตัวของแก้วกระดูกกับซิลิกา เหตุที่เนื้อมันวาวในตัวเพราะส่วนผสมของฟอสฟอรัสจากแก้วกระดูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.7 เคลือบ ใช้เคลือบลีด-บอโรซิลิเกต (LEAD-BOROSILICATE) ซึ่ง 50% ของเคลือบจะเป็นฟrit

5.8 การตกแต่ง การตกแต่งผลิตภัณฑ์บนชั้นเคลือบเป็นการใช้สีบนเคลือบ โดยใช้รูปลอก ซิลค์สกรีน หรือ ระบายสี

6. เนื้อดินทนการเปลี่ยนอุณหภูมิ (THERMAL SHOCK BODY)

6.1 ลักษณะ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการปรุงอาหารที่เรียกว่า OVENWARE FLAMEWARE COOKINGWARE TABLEWARE อุปกรณ์หรือชิ้นวางในเตา กระจกเบี่ยงที่มี ส.ป.ส.การขยายตัวต่ำมาก ทนความร้อนสูง สภาพนำความร้อนต่ำ เช่น กระจกเบี่ยงปิด กระจกฉายอากาศ ถึงเก็บกานิวเคลียร์

ผลิตภัณฑ์ที่ใช้กับเตาอบ(OVENWARE) ต้องทนการเปลี่ยนแปลงความร้อนระหว่างอุณหภูมิ 150°C ในเตาอบ กับอุณหภูมิเมื่อแช่อยู่ในน้ำเย็น ผลิตภัณฑ์ที่ใช้กับ เบลวไฟหรือตั้งบนเตาไฟต้องทนทานต่อความร้อนจากเปลวไฟโดยตรง ผิวเรียบแข็ง ไม่ร้าวแตก ทนการขีดขูดจากการทำความสะอาด แข็งแรง ส.ป.ส.การขยายตัวต่ำกว่า

$3 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}$

ผลิตภัณฑ์ที่ใช้กับเปลวไฟ(FLEAMEWARE) ต้องทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิสูงกว่าผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในเตาอบ ส.ป.ส.การขยายตัวต่ำกว่า $2 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}$

ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ปรุงอาหาร หรือใช้รับประทานอาหาร(COOKINGWARE ,TABLEWARE) ใช้เนื้อผลิตภัณฑ์ที่เรียกว่า GLASS CERAMICS ผลิตโดยการควบคุมผลึกของแก้ว, 95-98%ของปริมาตร เป็นผลึกเล็กๆ ขนาดเล็กกว่า 1 ไมครอน เนื้อแน่นไม่มีรูเลย การผลิตคล้ายการผลิตกระจก แต่ให้หลอมตัวต่อจนตกผลึกใหม่ โปรงแสงและไม่แตกง่ายเหมือนเครื่องเคลือบดินเผาที่เป็นดินเผา ราคาถูกกว่า ขึ้นรูปง่ายกว่า ทำความสะอาดง่าย มีแบบใช้กับเตาไมโครเวฟได้ด้วย

6.2 วัตถุดิบ ใช้ซิลิกาเป็นส่วนสำคัญ ทอลด์ คอร์เดียไรท์($2\text{MgO} \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{SiO}_2$) หรือกลุ่มของลิเธีย(LITHIA) ได้แก่ EUCRYPTITE, SPODUMENE, PETALITE กลุ่มลิเธียเซรามิกส์มี ส.ป.ส.การขยายตัวต่ำสุด ราคาแพงที่สุด

6.3 การขึ้นรูป ขึ้นรูปโดยอาศัยความเหนียว เช่น วิธีจิกเกอร์ หรือการอัด

6.4 อุณหภูมิและการเผา เเผาที่ประมาณ 1350°C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.5 ความพรุนตัว น้อยมากที่สุด โดยเฉพาะ GLASS CERAMICS จะไม่มีรูพรุนเลย

6.6 สี แล้วแต่ส่วนผสม ถ้ามีดินเหนียวปนสีจะไม่ขาว

6.7 เคลือบ ใช้เคลือบที่มี สัมประสิทธิ์การขยายตัวต่ำ เพื่อให้เข้ากันได้กับเนื้อผลิตภัณฑ์

ดินผสมสำเร็จรูป

คือดินที่เกิดจากการผสมวัตถุดิบต่างๆที่ผ่านการเลือกสรร และควบคุมคุณภาพ สามารถใช้ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาต่างๆได้ทันที ช่วยลดขั้นตอนของโรงงานในการเตรียมดิน และช่วยลดการสูญเสียของผลิตภัณฑ์อื่นเนื่องจากการใช้วัตถุดิบที่ไม่ได้คุณภาพลงได้มาก

ดินผสมสำเร็จรูปของบริษัท คอมพาวด์เคลย์* ปัจจุบันมี 6 ชนิด คือ

1. ดินผสมสีดำ เป็นดินที่เมื่อแห้งแล้วมีโครงสร้างของดินแข็งแรง เหมาะสำหรับงานปั้น หรืองานหล่อที่มีขนาดใหญ่ เนื่องจากมีความเหนียวสูง ทำให้ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดใหญ่ได้ดี ไม่แตกเสียหายได้ง่ายเมื่อนำไปเผาที่อุณหภูมิ 1280°C - 1300°C จะให้ความขาวดีในบรรยากาศรีดักชัน

2. ดินผสมสีขาว "WB" เป็นดินที่สามารถใช้ได้กับงาน 2 ลักษณะ คือ

2.1 เป็นดินที่เหมาะสมกับการหล่อ มีอัตราการหล่อแบบที่ดี ให้ความหนาของชิ้นงานในเวลาสั้น ทำให้สามารถแกะแบบได้เร็ว เหมาะสำหรับงานหล่อผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใหญ่นัก

2.2 เป็นดินที่เหมาะสมกับงานที่มีการเผาแบบเร็ว (FAST FIRING) ที่อุณหภูมิ 1180°C - 1200°C บรรยากาศเป็นแบบออกซิเดชัน ซึ่งมักจะเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทถ้วยกาแฟสโตนแวร์ (STONEWARE COFFEE MUG)

3. ดินผสมสำหรับงานหล่อชิ้นใหญ่ "SC" เป็นดินที่เหมาะสมสำหรับการหล่อ มีอัตราการหล่อแบบที่ดี เหมาะสำหรับงานหล่อชิ้นใหญ่ มีความแข็งแรงก่อนเผาค่อนข้างดี ทำให้ตกแต่งและเคลื่อนย้ายได้สะดวก มีความทนไฟค่อนข้างสูง สามารถคงรูปอยู่ได้โดยไม่ทรุดตัว อุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเผา คือ 1200°C ผลิตภัณฑ์ที่นิยมใช้ดินชนิดนี้ ได้แก่ สุขภัณฑ์ และ ลูกทรงแก้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ดินผสม "F3" เป็นดินที่เหมาะสมสำหรับงานหล่อที่ต้องการความละเอียด จะได้ชิ้นงานที่เป็นผิวเรียบเนียนสวย มีความแข็งแรงก่อนเผาค่อนข้างดี ตกแต่งได้ง่าย สามารถเผาได้ถึง 2 อุณหภูมิ คือ 1200°C ในบรรยากาศแบบออกซิเดชั่น และ 1280°C ในบรรยากาศแบบรีดักชัน

5. ดินผสมไฟต่ำชนิดเนื้อสีงา (IVORY EARTHENWARE BODY "L-17") เป็นดินสำเร็จรูปอีกชนิดหนึ่งของคอมพาวด์เคลย์ จัดเป็นดินประเภทเผาที่อุณหภูมิต่ำประมาณ 1050°C - 1100°C มีคุณสมบัติที่ดีในการหล่อแบบ มีความแข็งแรงก่อนเผาแม้จะหล่อให้บาง และรักษารูปร่างได้ดีหลังเผาเพราะมีการหดตัวน้อยมากเมื่อเทียบกับดินผสมชนิดไฟสูงพอร์ซเลน จึงไม่นิยมทำเป็นภาชนะใส่อาหาร แต่เหมาะสำหรับงานทำของที่ระลึก ของชำร่วย และยังสามารถตกแต่งด้วยสีสันทาสีสวยงาม

การเผาดิบ (BISCUIT FIRING) จะทำที่อุณหภูมิต่ำประมาณ 1100°C โดยภาวะที่เป็นออกซิเดชั่น และเผาเคลือบที่อุณหภูมิต่ำประมาณ 950°C - 1000°C แล้วแต่ชนิดของเคลือบ

6. ดินผสมพอร์ซเลนเนื้อขาว (SUPER PORCELAIN CLAY GRADE "SPC") เป็นดินผสมชนิดพอร์ซเลนที่มีความขาว โปร่งแสง และทรงตัวได้ดีแม้จะทำผลิตภัณฑ์ที่บาง และมีส่วนสูงพอสมควร สามารถทำผลิตภัณฑ์ได้ทั้งแบบเคลือบ และแบบไม่เคลือบ อุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเผา คือ 1240°C - 1260°C

ผลิตภัณฑ์ใหม่ของบริษัทคอมพาวด์เคลย์

1. ดินปั้นพิเศษ (HAND THROWING CLAY "HTC") เป็นดินที่เหมาะสมกับงานที่ต้องการความเหนียวมากเป็นพิเศษ เช่น งานที่ขึ้นรูปด้วยมือ หรือ งานปั้นที่มีขนาดใหญ่มาก และต้องการการแห้งตัวที่ค่อนข้างช้า มีความทนไฟดี จึงทำให้การทรงตัวดีหลังจากการเผาที่อุณหภูมิสูง

2. ดินเซมิพอร์ซเลน (SEMI - PORCELAIN "SMP") เป็นดินที่มีลักษณะพิเศษคือ เผาที่อุณหภูมิต่ำในภาวะออกซิเดชั่น แต่ให้ผลิตภัณฑ์ที่มีสีขาว และมีการดูดซึมน้ำต่ำ มีความแข็งแรงทั้งก่อนและหลังเผาดี และเข้าได้ดีกับเคลือบทุกประเภท ไม่ว่าจะเป็เคลือบมัน เคลือบด้าน หรือเคลือบลักษณะพิเศษอื่นๆ

3. ดินพอร์ซเลน รหัส "T.C 1.8" เป็นดินผสมที่ปรับปรุงเพื่อให้ดินพอร์ซเลน "SPC" มีการใช้งานที่กว้างขวางขึ้น โดยพัฒนาคุณสมบัติบางอย่างให้ดียิ่งขึ้นไปอีก เช่น สามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้งานได้ดีทั้งงานปั้นและงานหล่อพร้อมๆกันไป โดยไม่ต้องแยกชนิดดิน เหมาะกับการทำผลิตภัณฑ์ทั้งแบบเคลือบ และไม่เคลือบ อุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเผา คือ 1250°C - 1300°C

* ข้อมูลจาก เอกสาร ของ บริษัท คอมปาวด์เคลย์ จำกัด

2.6.2 กรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

กรรมวิธีการผลิตหรือขึ้นรูป เครื่องปั้นดินเผา (Forming Process) นับว่าสำคัญอย่างยิ่ง ทั้งนี้ผู้ผลิตต้องมีความรู้ความชำนาญ และความเข้าใจในกระบวนการผลิตในแต่ละแบบแต่ละขั้นตอนตลอดจนเทคนิคต่าง ๆ อย่างพอเพียง รวมไปถึงมีอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ช่วยในการผลิต ซึ่งกรรมวิธีการขึ้นรูปเซรามิกส์มีอยู่ด้วยกันหลายวิธี ดังนี้

1. วิธีขึ้นรูปแบบกด (Press Method)
2. วิธีขึ้นรูปแบบรีด (Extrusion Method)
3. วิธีขึ้นรูปแบบใช้โบมีด (jiggering Method)
4. วิธีขึ้นรูปด้วยวิธีหล่อ (Casting Method)

1. วิธีขึ้นรูปแบบกด (Press Method)

การผลิตด้วยวิธีนี้ อาศัยเครื่องมือที่มีแรงกด และน้ำหนักมาก ได้แก่ เครื่องกดไฮดรอลิก (Hydraulic Press) มีทั้งชนิดอัตโนมัติ และแบบธรรมดาที่กำลังคนช่วยอัดก็มี วัตถุประสงค์ที่เตรียมในการผลิตมีลักษณะเป็นผง หรือ เป็นฝุ่น (Dry Press or Semi - Wet Press) โดยมีอัตราส่วนของน้ำที่ใช้ผสมอยู่ในราวประมาณ 5-16 % (ไม่สามารถนวดเป็นก้อนได้) ต้องอาศัยแรงอัดจึงจะเกาะเป็นรูปได้ แม่พิมพ์ต้องสร้างด้วยเหล็กแข็ง (Steel Mould) การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ขึ้นรูปด้วยวิธีนี้ต้องมีลักษณะเป็นแท่งตัน ซึ่งไม่มีส่วนโค้งหรือส่วนเว้าที่จะทำให้ถอดพิมพ์ไม่ออก ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ที่ขึ้นรูปด้วยวิธีนี้ได้แก่ กระจกเบื้องฝาผนัง กระจกเบื้องปูพื้น อุปกรณ์ไฟฟ้า (Low Voltage Insulators) กระจกเบื้องหลังคา (Roofing Tiles) กระจกเบื้องโมเสกประเภทอิฐต่าง ๆ เช่น อิฐประดับหรือตกแต่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรรมวิธีการผลิตแบบนี้นิยมใช้ในงานด้านอุตสาหกรรมสามารถผลิตได้ในปริมาณมาก และเป็นมาตรฐาน แต่การลงทุนเรื่องอุปกรณ์เครื่องมือมีราคาค่อนข้างสูง

2. วิธีการขึ้นรูปแบบรีด (Extrusion Method)

ดินที่นำมาใช้มีลักษณะเป็นก้อน และไม่แข็งมากนัก วิธีเตรียมดินก็โดยการนำมอดินมาผ่านเครื่องอัดดิน (Filter Press) หรือ อ่างกรองดิน แล้วนำไปเข้าเครื่องรีดดินตามรูปแบบที่ต้องการเช่น เป็นแท่งโปร่ง เป็นท่อขนาดต่าง ๆ กลม เหลี่ยม หรือรูปทรงตามหัวแบบ (Die) ชนิดของเครื่องรีดดินโดยทั่วไปมีอยู่ด้วยกัน 2 แบบ คือ

2.1 แบบที่ใช้ความดันของลมอัดในการรีดดิน (Piston Extusion) เนื้อดินที่ใช้รีดต้องมีความละเอียดมาก ส่วนใหญ่นิยมใช้ผลิตท่อร้อยสายอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ เป็นต้น

2.2 แบบสว่าน (Augers) มีหลักการทำงานเหมือนกับเครื่อง Pug Mill แต่เป็นเครื่องมือรีดดินขนาดใหญ่ใช้ในวงการอุตสาหกรรม สามารถผลิตได้ในปริมาณมาก ๆ (Mass Product) มีความเร็วรอบประมาณ 20-25 R.P.M. ผลิตภัณฑ์ที่ใช้การผลิตแบบนี้ เช่น อิฐทนไฟ เนื้อดินมีความเหนียวมาก หรือการผลิตอิฐโปร่งที่กำลังเป็นที่นิยมในการก่อสร้าง

3. การขึ้นรูปแบบใช้โบมีด (Jigger Method)

การขึ้นรูปแบบใช้โบมีด เป็นวิธีการผลิตแบบมาตรฐาน สามารถผลิตได้จำนวนมาก และรวดเร็ว ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ได้แก่ จาน ชาม ถ้วย วิธีผลิตโดยอาศัยพิมพ์ (Mold) และโบมีดที่มีลักษณะตามรูปร่างของผลิตภัณฑ์ และแป้นหมุนความเร็วสูง (120 รอบต่อ นาที) ที่มีแกนสำหรับใส่โบมีด ส่วนแม่พิมพ์ที่เป็นแบบ ทำด้วยปูนปลาสเตอร์มีทั้งชนิดแบบภายนอก (Outside) เช่น ภาชนะประเภทจาน และแบบภายใน (Inside) สำหรับภาชนะประเภทถ้วย โบมีดทำด้วยเหล็กแข็ง ทำหน้าที่ขูดดินตามตามรูปร่างของแม่พิมพ์ ถ้าเป็นการขึ้นรูปแบบภายนอก (Outside) ให้เตรียมดินเป็นแผ่นแล้วอัดไปบนแม่พิมพ์ เมื่อเวลาหมุนโบมีดจะทำหน้าที่ขูดดินไปตามรูปร่างของแบบพิมพ์ ส่วนวิธีการขึ้นรูปแบบภายใน (Inside) ให้เตรียมดินเป็นก้อนกลมใส่ลงในแบบพิมพ์ แล้วใช้โบมีดกดลงไป ในขณะที่ยังหมุนดินจะถูกอัดไปตามแบบด้วยโบมีด เป็นรูปภาชนะตามแบบที่ต้องการ ในการขึ้นรูปแบบจิ๊กเกอร์ควรใช้น้ำช่วยในการหล่อลื่นซึ่งจะทำให้ผิวของดินเรียบ แม่พิมพ์ที่ใช้ในการผลิตแบบโบมีด ควรทำให้หลายพิมพ์และมีจำนวนมากเพียงพอและแม่พิมพ์ควรแห้งสนิท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. วิธีขึ้นรูปแบบวิธีหล่อ (Casting)

การขึ้นรูปวิธีนี้แตกต่างกว่าวิธีขึ้นรูปแบบอื่นที่กล่าวมาแล้ว ต้องอาศัยแม่พิมพ์ที่ทำมาจากปูนปลาสเตอร์ (Plaster Mold) ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวดูดน้ำในสลิปให้แห้งคงรูปตามแบบพิมพ์การผลิตด้วยวิธีหล่อสลิปนี้จะให้งานที่เป็นมาตรฐานสามารถควบคุมรูปทรงและขนาดของผลิตภัณฑ์ได้ดี แบบพิมพ์ชนิดหนึ่ง ๆ ในวันหนึ่งอาจหล่อได้ไม่มากนัก เพราะในการหล่อสลิประยะแรกแม่พิมพ์จะมีอัตราการดูดซึมน้ำได้รวดเร็ว แต่อัตราการดูดซึมน้ำจะช้าลงตามลำดับ เนื่องจากแม่พิมพ์มีความชื้นมากขึ้นจากการหล่อแบบในแต่ละครั้ง

สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งในการขึ้นรูปแบบวิธีหล่อนั้นก็คือ เนื้อดินที่ใช้ในการหล่อแบบที่เรียกว่า น้ำสลิป (Slip) น้ำสลิปที่มีคุณภาพดีต้องไม่ตกตะกอนได้ง่ายขณะหล่อเมื่อแห้งต้องไม่หดตัวมาก มีอัตราส่วนที่พอเหมาะระหว่างน้ำกับเนื้อดินเพื่อให้ดินมีการลอยตัว (Deflocculation) ที่ดี

การหล่อสลิปที่นิยมทำกันมี 2 วิธี คือ

1. การหล่อสลิปแบบกลวง (Drain Casting) หมายถึง การหล่อที่เมื่อได้ความหนาของผลิตภัณฑ์พอสมควรแล้วก็เทน้ำสลิปออกจากพิมพ์ เทคนิคในการเทสลิปต้องค่อย ๆ แล้วคว่ำไว้ให้น้ำสลิปในแบบไหลออกจนหมด มิฉะนั้นจะทำให้ผิวภายในขรุขระ พิมพ์ที่ใช้อาจเป็นพิมพ์ขึ้นเดียวหรือหลาย ๆ ชิ้นก็ได้
2. การหล่อสลิปแบบตัน (Solid Casting) หมายถึง การหล่อสลิปลงในพิมพ์ให้เป็นแท่งตัน ข้อแตกต่างกันก็คือ จะต้องทำแบบพิมพ์ไม่เหมือนกันกับแบบกลวง พิมพ์แบบนี้จำกัดความหนาของผลิตภัณฑ์ นิยมใช้ในการหล่อภาชนะประเภทจาน

พิมพ์ที่ใช้ในการหล่อสลิป ควรตากให้แห้งสนิท เพราะจะช่วยให้การดูดซึมน้ำทำได้ดีขึ้น ผลิตภัณฑ์ที่จะนำออกจากแบบพิมพ์ การพิจารณาความแห้งของสลิปดูที่บริเวณปากพิมพ์ดิน สลิปจะแห้งร้อนออกโดยรอบ ให้ใช้ค้อนยางเคาะเบา ๆ ซึ่งจะช่วยให้ผลิตภัณฑ์ที่หล่อไว้ร้อนออกจากแม่พิมพ์ได้ง่าย

เนื้อดินสำหรับขึ้นรูปและการเตรียมดิน

เนื้อดินที่ใช้ขึ้นรูปนั้นใช้วัตถุดิบต่าง ๆ นำมาผสมกันเพื่อให้เนื้อดินมีความเหนียวพอเหมาะแก่การปั้น มีความแข็งแรง ช่วยเพิ่มหรือลดจุดสุกตัวของเนื้อดินให้ได้ตามความต้องการ วัตถุดิบหลักที่ใช้ประกอบด้วยหินพื้นม้า ควอทซ์ และดินชนิดต่าง ๆ เช่น ดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขาว ดินเหนียว เป็นต้น ซึ่งเนื้อดินมีอยู่ด้วยกัน 3 ชนิด แต่ละชนิดก็เหมาะสำหรับการขึ้นรูปที่แตกต่างกัน ดังนี้

1. ดินเหนียว เหมาะกับการขึ้นรูปด้วยวิธีปั้นบนแป้นหมุน ปั้นจี้กเกอร์ อัดลงแบบ และปั้นด้วยมือโดยวิธีอิสระ
2. ดินน้ำหรือน้ำดิน (Slip) เป็นน้ำดินชั้น ๆ เหมาะสำหรับการขึ้นรูปด้วยวิธีการหล่อสลีป (Slip Casting) ในแบบพิมพ์ปูนปลาสเตอร์
3. ดินร่วน เหมาะสำหรับการอัดลงแบบพิมพ์โลหะ และใช้แรงอัดสูงเพื่อให้เนื้อดินเกาะตัวกันแน่น

วิธีเตรียมดิน

1. ดินเหนียว

นำน้ำดินที่บดละเอียดแล้วเข้าเครื่องกรองอัด (Filter Press) เพื่อแยกดินกับน้ำ ถ้าไม่มีเครื่องกรองอัดอาจใช้วิธีง่าย ๆ ได้โดยการกรองดินในอ่างปูนปลาสเตอร์ ให้น้ำแห้งจนเป็นดินเหนียว ๆ แล้วนำมาผัดหมักไว้เพื่อให้เกิดความเหนียวขึ้น ถ้ามีเครื่องนวดดินหรือเครื่องรีดอัดไล่อากาศก็ควรจะใช้ เพราะถ้ามีฟองอากาศอยู่ในเนื้อดินปั้นที่ขึ้นรูปแล้วเวลาเผาจะทำให้เกิดการแตกร้าวหรือเนื้อดินพรุณเกิดความเสียหายได้

2. น้ำดิน (Slip)

ควรตรวจสอบน้ำดินให้มีสภาพพอเหมาะ ถ้าปริมาณน้ำมากเกินไปจะทำให้การหล่อแบบช้าลง ถ้าน้ำน้อยเกินไปจะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้แห้งเร็วและแตกง่าย น้ำสลีปควรมีความถ่วงจำเพาะประมาณ 1.7-1.8 เนื้อดินจะต้องลอยตัวไม่ตกตะกอน ซึ่งทำได้โดยใช้สารเคมีประเภท Electrolyte เช่น โซเดียมซิลิเกต หรือ โซเดียมคาร์บอเนต เป็นต้น เติมลงไปตามอัตราส่วนที่พอเหมาะ นอกจากจะช่วยให้ดินลอยตัวแล้ว สารเคมีเหล่านี้ยังช่วยให้ น้ำดินมีการไหลตัวดีขึ้นด้วย ถ้ามีเครื่องแยกแร่เหล็ก ก็ควรแยกแร่เหล็กออกจากเนื้อดินก่อนจะนำมาใช้ในการหล่อแบบเพื่อจะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีสีขาวดีขึ้น

3. ดินร่วน

เตรียมโดยวิธีผสมแห้ง (Dry Process) คือ ชั่งวัตถุดิบที่เตรียมไว้แล้วนำมาผสมกันตามส่วนด้วยเครื่องบดผสม ในระหว่างบดผสมค่อย ๆ พรมน้ำลงไปทีละน้อยให้ได้ปริมาณน้ำ ประมาณร้อยละ 5-8 บดผสมความชื้นให้กระจายทั่วอย่างสม่ำเสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตกแต่งรายละเอียดและการตากแห้ง

ผลิตภัณฑ์ที่ขึ้นรูปเป็นรูปร่างแล้วนั้น ต้องเก็บรอให้เนื้อดินพองมาดแล้วจึงนำมา ตกแต่งส่วนที่เกินออก และเช็ดน้ำเบา ๆ ด้วยฟองน้ำให้ผิวเรียบเสียก่อน จึงเก็บไปผึ่งให้ แห้งในที่ร่ม ไม่มีลมโกรก หรืออบในเตาที่มีความร้อนประมาณ 40-60 องศาเซลเซียส ถ้า เป็นผลิตภัณฑ์ขนาดใหญ่ที่มีเนื้อหนา ควรเก็บในห้องที่อับลมหรือมีผ้าคลุมไว้ให้น้ำระเหย ออกอย่างช้า ๆ เพื่อป้องกันการแห้งเฉพาะผิวนอก เพราะต้องการให้แห้งทั้งผิวนอกและ เนื้อดินข้างใน

วิธีวางผลิตภัณฑ์เพื่อผึ่งไว้ให้แห้งนี้ถ้าเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทปากกกลม เช่น ถ้วย จาน ควรจะวางซ้อนปากประกบกับกันให้เรียบร้อยเพื่อป้องกันการบิดเบี้ยว ถ้าเป็นแผ่นแบน เรียบ เช่น กระจ่างประดับควรเรียงซ้อนกันไม่เกิน 5 แผ่น เพราะถ้าซ้อนกันมากเกินไป น้ำหนักจะลงทับแผ่นล่างมากอาจจะทำให้แผ่นล่างแตกเสียหายได้ ควรเก็บวางไว้ในที่มีพื้น เรียบไม่ขรุขระ ไม่เอียงข้างใดข้างหนึ่ง เก็บไว้จนเห็นว่าแห้งดีแล้วจึงค่อยนำไปดำเนินการ ขั้นต่อไป

2.6.3 การตกแต่ง

การตกแต่งเครื่องเคลือบดินเผา ในระบบอุตสาหกรรมเป็นขั้นตอนหนึ่งในการผลิต และจะเป็นตัวช่วยเสริมสร้างความสวยงามให้กับผลิตภัณฑ์ การเคลือบก็นับว่าเป็นการตกแต่งอย่างหนึ่ง การเขียนสี การแกะสลักลายต่างๆ ลงบนภาชนะก็ใช้ทั้งสิ้น สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการความเรียบ ง่าย อาจไม่ต้องตกแต่งเพิ่มเติมแต่โดยเฉลี่ยแล้ว พบว่า การตกแต่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลง ลักษณะภายนอกของผลิตภัณฑ์ได้มาก การตกแต่งผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาในระบบอุตสาหกรรม สามารถแบ่งได้ 4 ลักษณะ คือ

2.6.3.1 การตกแต่งก่อนเผาดิบ

การตกแต่งแบบนี้จะเป็นการทำให้เกิดลวดลาย การแกะหนูน ขูดหรือสลัก ซึ่งในระบบอุตสาหกรรมนั้น จะทำการแกะสลักที่ต้องการลงบนต้นแบบ เมื่อนำไปทำแม่แบบ และขึ้นรูปตามวิธีการ จะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลวดลายตามแบบที่ทำไว้ วิธีนี้สามารถ ผลิตภัณฑ์ได้ที่ละจำนวนมากๆ ให้มีขนาดและลวดลายเหมือนกันทุกใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรืออาจใช้วิธีการเดียวกัน ทำให้เกิดลวดลายบนเนื้อดินหลังจากนำออกมาจากแม่พิมพ์แล้ว ในขณะที่ดินยังไม่แห้ง (Greenware Decoration) ก็ได้ แต่จะไม่เหมาะสมกับกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม อาจได้ชิ้นงานที่มีคุณภาพไม่เท่ากัน หรือไม่ได้มาตรฐาน

2.6.3.2 การตกแต่งด้วยสี

สีเป็นส่วนประกอบสำคัญอย่างหนึ่งในการผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา เพราะเป็นส่วนช่วยให้ผลิตภัณฑ์เด่นสวยงาม ดึงดูดความสนใจและมีคุณค่ามากขึ้น

สีสำหรับเครื่องปั้นดินเผามีหลายชนิด มีวิธีใช้ต่างกัน สีทุกชนิดเมื่อตกแต่งภาชนะแล้วจะต้องใช้ความร้อนเผาเสียก่อน สีจึงจะติดภาชนะถาวรและมีสีเด่นชัดเตรียมได้จากอนินทรีย์สาร(Inorganic matter) ประกอบด้วยแร่ธาตุที่มีสีต่างๆกัน และออกไซด์ของโลหะบางชนิดก็อาจใช้เป็นสีสำหรับเครื่องปั้นดินเผาได้ เช่น

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

สีสำเร็จรูปที่ใช้ตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด

1. สีใต้เคลือบ (Underglaze colour) เป็นสีที่มีจุดหลอมเหลวสูง และสูงกว่าน้ำยาเคลือบเล็กน้อย การใช้มีหลายวิธีต้องเลือกให้เหมาะสมกับเนื้อดินปั้น และน้ำยาเคลือบ ดังนี้

- ใช้ผสมในน้ำยาเคลือบเป็นน้ำยาเคลือบสี (IN GLAZE) หรือเรียกว่าสีในเคลือบ

- ใช้ผสมกับเนื้อดินปั้นทำเป็นเนื้อดินปั้นสี(COLOURED BODY)

- ใช้เขียนตกแต่งลวดลายบนเนื้อภาชนะดินปั้นที่เผาดิบแล้วหรือยังไม่ได้เผา แล้วเคลือบทับด้วยน้ำเคลือบ เมื่อเผาน้ำยาเคลือบแล้วสีจะปรากฏออกมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีที่ใช้เขียนนั้นควรบดให้ละเอียดผสมกรีเซอรินแล้วเติมน้ำให้พอประมาณ ไม่ควรเขียนสีหนามาก จะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้ไม่เรียบ สีจะปูดออกมา สำหรับสีบางชนิดที่มีจุดหลอมตัวสูงกว่าน้ำยาเคลือบมากเมื่อเผาเคลือบแล้วสีไม่มัน จำเป็นต้องใช้สารบางชนิดช่วยทำให้จุดหลอมตัวต่ำพอเหมาะกับน้ำยาเคลือบ เช่น โปแตสเซียมคาร์บอเนตใสในอัตราส่วนที่พอเหมาะจะได้สีสดและมัน แต่ถ้าเคลือบไหล สีไม่ชัด เนื่องจากสีที่ใช้มีจุดหลอมตัวต่ำกว่าน้ำยาเคลือบ ควรจะเติมสารที่มีจุดหลอมตัวสูงช่วย เช่น เนื้อดินหรืออลูมินา

2. สีนเคลือบ (Overglaze colour) ใช้ตกแต่งบนภาชนะที่เผาเคลือบแล้ว เมื่อแต่งสีบนเคลือบแล้วเผาอีกครั้งที่อุณหภูมิ 750°C เพื่อให้สีติดกับผิวเคลือบ สีชนิดนี้จะมีสารที่ทำให้จุดหลอมตัวต่ำผสมอยู่ด้วยเรียกว่า "ฟลักซ์" (FLUX) ซึ่งได้แก่ ตะกั่วแดง บอแรกซ์ สีนเคลือบนี้จะให้สีสดใสกว่าสีที่ได้เคลือบเหมาะสำหรับนำไปใช้กับผลิตภัณฑ์สำหรับเป็นเครื่องประดับมากกว่าที่จะนำไปใช้ตกแต่งภาชนะสำหรับใส่อาหารบริโภค เนื่องจากสีบนเคลือบนี้อาจจะละลายได้ในกรรน้ำส้ม ทำให้เป็นพิษต่อร่างกายได้เมื่อบริโภค เพื่อความปลอดภัยจึงควรเลือกภาชนะสำหรับใส่อาหารอย่างระมัดระวัง

2.6.3.3 การตกแต่งด้วยเคลือบ

น้ำเคลือบ คือ สารประกอบของอลูมินา (Alumina) ซิลิกา (silica) และ สารที่ช่วยให้ละลายในกระบวนการความร้อนมีลักษณะใสคล้ายแก้ว หรือจะกล่าวตามอีกนัยหนึ่งคือ สารประกอบซิลิเกต (Silicate) ที่ถูกความร้อนหลอมละลายเป็นเนื้อเดียวกัน ฉาบบนผิวของผลิตภัณฑ์ มีลักษณะโปร่งใส แข็งแกร่ง (hard) สามารถทนต่อกรดและด่าง (Strong acid or baser) ได้เป็นอย่างดี

น้ำเคลือบที่เราพบกันโดยทั่วไป มีทั้งความแวววาว และสะท้อนแสง สามารถมองเห็นเนื้อดินที่เคลือบได้ เราเรียกเคลือบชนิดนี้ว่า เคลือบใส (Transparent glaze or clear glaze) เคลือบชนิดที่ผิวไม่เป็นมัน เรียกว่า เคลือบด้าน (Mat glaze) ส่วนเคลือบชนิดที่สามารถบังเนื้อดินได้มองไม่เห็นเลย เราเรียกเคลือบชนิดนี้ว่า เคลือบทึบ (Opaque glaze)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยปกติแล้วน้ำเคลือบสามารถนำมาชุบผลิตภัณฑ์ที่ยังไม่เผาติดก็ได้ เรียกการเผาเคลือบชนิดนี้ว่า การเผาครั้งเดียว (one firing) ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายได้ดี ส่วนการชุบเคลือบผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการเผาติดแล้ว (Biscuitware) ก็ทำได้เช่นเดียวกัน เรียกการเผาชนิดนี้ว่า เผาสองครั้ง (two firing)

ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการเคลือบ ทำให้เกิดความสวยงาม คงทน เหมาะที่จะนำไปเป็นภาชนะเครื่องใช้สอย เครื่องประดับ เครื่องตกแต่ง น้ำเคลือบชนิดที่มีสีในเคลือบ (In glaze) เกิดจากการผสมออกไซด์ต่างๆ มีคุณสมบัติแข็งแกร่ง ทนต่อความร้อน ทนต่อการกัดกร่อนของสภาพดินฟ้าอากาศได้เป็นอย่างดี วัตถุดิบที่ใช้ในการทำเคลือบ ส่วนใหญ่ได้แก่ ดิน หิน และ แร่ธาตุต่างๆ ที่เกิดในธรรมชาตินั่นเอง มีผู้เข้าใจผิดคิดว่า น้ำเคลือบเป็นของที่ทำยากวัสดุราคาแพง ความจริงแล้วก็คือ วัตถุดิบที่หาได้จากดินและหินตามท้องถิ่นต่างๆ โดยนำมาผสมเข้าด้วยกัน เมื่อนำไปเผาให้ความร้อนก็จะได้เคลือบตามต้องการ

ปัจจุบันวัตถุดิบดังกล่าวที่นำมาใช้ในการทำน้ำเคลือบ ได้มีผู้ผลิตออกจำหน่ายชนิดที่สำเร็จรูป หรือชนิดที่เป็นเคลือบโดยตรงก็มี นับว่าเป็นการสะดวกอย่างยิ่ง

สิ่งที่ควรคำนึงในการเตรียมเคลือบโดยหลักการทั่วไป สำหรับผู้เตรียมเคลือบด้วยตัวเอง ควรคำนึงในสิ่งต่อไปนี้

- วัตถุดิบที่ละลายน้ำง่าย (Soluble) ทำให้ยากแก่การผสมเคลือบ ไม่ควรนำมาใช้
- สารประเภทที่เป็นด่าง ส่วนมากมักจะกัดมือ (Caustic) ควรสวมถุงมือยางเวลาชุบเคลือบ
- วัตถุดิบบางอย่างเป็นฝุ่นมาก โดยเฉพาะหินแก้ว (Flint) ถ้าหายใจเข้าไปมากๆ เป็นอันตรายต่อปอดได้ เรียกโรคชนิดนี้ว่า ซิลิโคสิส (Silicosis)
- สารประเภทตะกั่ว ถ้านำมาใช้ผสมน้ำเคลือบในรูปของวัตถุดิบ เป็นสารที่มีพิษต่อร่างกาย ปัจจุบันมีผู้ผลิตในรูปของฟริต (Frit) ใช้แทนได้

วัตถุประสงค์ในการเคลือบ

การนำผลิตภัณฑ์เข้าเคลือบ ทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณค่ายิ่งขึ้น มีคุณสมบัติทนต่อการดัดและต่างได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังมีความแข็งแรงและคงทนถาวรเป็นพิเศษ การเคลือบมีวัตถุประสงค์ คือ

1. เพื่อป้องกันผลิตภัณฑ์ไม่ให้ของเหลวและก๊าซไหลผ่านได้
2. เพื่อป้องกันผลิตภัณฑ์ให้มีความแข็งแรง ทนต่อการกัดกร่อนต่างๆ
3. เพื่อให้ผลิตภัณฑ์เกลี้ยงเกลา สะอาด ง่ายต่อการทำความสะอาดและรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีความสวยงาม น่าใช้ และปิดบังผิวดินได้ดี
5. การเคลือบช่วยให้เพิ่มความต้านทานต่อการกระแทกเสียดสีได้ดี

ประเภทและลักษณะของเคลือบ (GLAZE TYPES)

การแบ่งประเภทของเคลือบทำได้หลายประการ แล้วแต่ที่เราจะจำแนกในคุณสมบัติด้านใด

1. แบ่งประเภทตามอุณหภูมิการเผา โดยทั่วไปถ้าเราพูดถึงอุณหภูมิของการเผา เราก็คงจะแบ่งเคลือบออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

1.1 เคลือบไฟต่ำ (LOW TEMPERATURE GLAZE) อุณหภูมิ

ประมาณ 800-1000°C

ตัวอย่างสูตร RO 1.5 SiO₂

RO 3.0 SiO₂

กลุ่ม RO ที่ใช้คือตะกั่วออกไซด์ หรืออัลคาไลน์ ซึ่งเป็น FLUX สำคัญสำหรับเคลือบประเภทนี้

1.2 เคลือบไฟปานกลาง (MEDIEM TEMPERATURE GLAZE)

อุณหภูมิประมาณ 1000-1150°C (ในบางกรณี อุณหภูมิอาจถึง

ประมาณ 1200°C) เคลือบอุณหภูมินี้ทำยากที่สุด เพราะต้องหาส่วนผสมของวัตถุดิบมาหลอมรวมกัน ณ อุณหภูมินั้น ส่วนผสมของเคลือบไฟปานกลางละลายน้ำง่ายต้อง FRIT ก่อน เคลือบประเภทนี้ใช้กับอุตสาหกรรมใหญ่ๆ เช่นกระเบื้องปูผนัง

ตัวอย่างสูตร RO 0.1 Al₂O₃ 2.0 SiO₂

RO 0.4 Al₂O₃ 4.5 SiO₂

0.5 B₂O₃

1.3 เคลือบไฟสูง (HIGH TEMPERATURE GLAZE) อุณหภูมิ

ประมาณ 1150-1450°C

RO 0.5 Al₂O₃ 5.0 SiO₂-อัตราส่วนน้อยที่สุด (Al : SiO₂)

RO 1.6 Al₂O₃ 14.0 SiO₂-อุณหภูมิสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เราสามารถตรวจวัดอุณหภูมิสุกตัวของเคลือบจากปริมาณของ SILICA และ ALUMINA ที่เป็นสัดส่วนต่อกัน

2. แบ่งประเภทตามส่วนผสมวัตถุดิบ ถ้าเราพูดถึงส่วนผสมของวัตถุดิบที่ใช้ทำเคลือบ เราก็ก็นำเคลือบออกได้เป็นประเภทใหญ่ๆ 2 ประเภท ดังนี้คือ

2.1 เคลือบดิบ (RAW GLAZE) หมายถึง เคลือบที่น้ำเคลือบประกอบด้วยวัตถุดิบ ที่ยังมีได้มีการปรับปรุง เคลือบพวกนี้จะไม่มีการเผาที่เป็นแก้ว (FRIT) อยู่ วัตถุดิบที่ใช้ ทำเคลือบพวกนี้มีความสมบัติไม่ละลายน้ำ เคลือบชนิดนี้มีหลายอย่าง ได้แก่

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

ตัวอย่างสูตร $0.3 K_2O$ $0.4 Al_2O_3$ $4.0 SiO_2$
 $0.7 CaO$

2) เคลือบบริสตอล (BRISTOL GLAZES) เคลือบชนิดนี้มักจะใช้กับ ผลิตภัณฑ์ทางสถาปัตยกรรม และบางครั้งก็ใช้กับผลิตภัณฑ์สโตนแวร์

ตัวอย่างสูตร อุณหภูมิ 1145 °C - 1165 °C
 $0.36 K_2O$ $0.5 Al_2O_3$ $3.16 SiO_2$
 $0.40 CaO$
 $0.24 ZnO$

3) เคลือบตะกั่ว (LEAD GLAZES) เคลือบชนิดนี้ใช้กับผลิตภัณฑ์ประเภทศิลปะไม่ใช้กับผลิตภัณฑ์พวกถ้วยชาม เนื่องจากสารประกอบตะกั่วเป็นอันตรายต่อสุขภาพ เคลือบชนิดนี้ไหลตัวดี มีความมันวาวมาก จุดสุกตัวต่ำ

ตัวอย่างสูตร อุณหภูมิ 950 °C - 1050 °C
 $0.6 PbO$ $0.2 Al_2O_3$ $1.6 SiO_2$
 $0.3 CaO$
 $0.1 Na_2O$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) เคลือบที่มีจุดตัวต่ำ แต่ไม่มีสารประกอบของตะกั่ว เป็นองค์ประกอบ แต่ ความมันวานน้อยกว่า 1.3

ตัวอย่างสูตร อุณหภูมิ 1080 °C
 0.2 K₂O 0.3 Al₂O₃ 3.0 SiO₂
 0.3 SrO
 0.1 CaO
 0.4 BaO

2.2 เคลือบฟริต (FRITTED GLAZES) หมายถึงเคลือบที่มีบางส่วนในส่วนผสมของน้ำเคลือบได้ถูกหลอมเป็นแก้วมาแล้ว เคลือบชนิดนี้ใช้กับผลิตภัณฑ์หลายชนิด มีบริษัทผู้ทำสำเร็จรูปขายทั่วไปในต่างประเทศ เคลือบฟริตใช้งานง่าย และให้ผลแน่นอน เคลือบฟริตมีหลายชนิดได้แก่

1) เคลือบฟริตที่มีบอริกออกไซด์เป็นส่วนประกอบ สารประกอบบอริกออกไซด์และพวกบอเรตละลายได้ดีในน้ำ ดังนั้นเพื่อป้องกันการละลายของสารประกอบพวกนี้ จึงนำส่วนผสมบางส่วนมาหลอมเป็นแก้วเสียก่อน

ตัวอย่างสูตร 0.69 CaO 0.37 Al₂O₃ 2.17 SiO₂
 0.19 Na₂O
 0.12 K₂O

2) เคลือบฟริตที่มีตะกั่วเป็นส่วนประกอบ เนื่องจากตะกั่วเป็นอันตรายต่อสุขภาพ เคลือบตะกั่วที่ขายสำเร็จรูป จึงมักจะทำให้ตะกั่วหลอมรวมกับส่วนผสมน้ำเคลือบบางชนิดให้กลายเป็นแก้วที่ไม่ละลายน้ำก่อน ฟริตของเคลือบตะกั่วที่ง่ายที่สุด คือ PbO.2 SiO₂

ตัวอย่างสูตร 0.94 PbO 0.07 Al₂O₃ 1.23 SiO₂
 0.03 Na₂O
 0.03 K₂O

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) เคลือบฟริตที่มีทั้งตะกั่ว และ บอริคออกไซด์เป็นองค์ประกอบ เคลือบพวกนี้นิยมใช้เป็นเคลือบที่มีจุดสุกตัวที่อุณหภูมิต่ำ

ตัวอย่างสูตร	0.53 PbO	0.12 Al ₂ O ₃	2.72 SiO ₂
	0.10 Na ₂ O		0.69 B ₂ O ₃
	0.07 K ₂ O		
	0.30 CaO		

4. แบ่งประเภทตามลักษณะของเคลือบลักษณะของเคลือบ (CHARACTERISTIC) เรายังแบ่งเคลือบออกได้ 5 ประเภทดังนี้

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

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

1. STANNIC OXIDE (SmO₂) ให้ผลดี แต่ราคาแพงมาก
2. TITANIUM DIOXIDE (TiO₂)
3. ZIRCONIZ, ZIRCON (ZrO₂, Zr SiO₄) ราคาถูก, นิยมใช้มาก
4. PHOSPHATE, เผลากระดูกได้ Ca₃ (PO₄)₂

3.3 เคลือบด้าน (MATT GLAZE) ลักษณะผิวเคลือบจะไม่มี ความมัน แต่สัมผัสดู จะมีเนื้อเนียนเรียบ, ปริมาณอัตราส่วนของ SILICA และ ALUMINA จะเป็นดังนี้คือ 1:4-1:6 คือมีปริมาณของ ALUMINA มากขึ้น เคลือบด้านเกิดได้จาก

- 1) เมื่อใส่ ALUMINA และ SILICA รวมกันเกิดสารใหม่คือ MULLITE ให้เคลือบผิวด้าน 3 Al₂O₃.2 SiO₂

2) เติมสารต่างๆ เช่น CaO, BaO, ZnO และ TiO₂

โดยถ้าเติม CaO จะทำปฏิกิริยาเกิดผลึกใหม่เรียกว่า

ANORTHITE CaO. A₁O₃.SiO₂ หรือ WALLASTONITE
CaO.SiO₂

เติม BaO จะเกิดผลึกใหม่เรียกว่า CALSIAN BaO.A₁O₃.2SiO₂

เติม ZnO, SiO₂ จะเกิดผลึกใหม่เรียกว่า WILLEMITE ZnO.SiO₂

เติม ZnO, TiO₂ จะเกิดผลึกใหม่เรียกว่า ZINC TITANATE ZnO.Ti

การเติมสารใดที่ทำให้เกิดผลึกเล็กๆ ก็จะทำให้เกิดเคลือบด้าน

อนึ่ง มีเคลือบอีกลักษณะหนึ่งมีความคล้ายคลึงกับเคลือบด้าน
เกิดจากการเผาไม่ถึงจุดสุกตัวของเคลือบ (UNDER FIRING) เช่น
อุณหภูมิต่ำกว่าจุดสุกตัว 20-80 °C ก็ทำให้เกิดความด้านของผิวเคลือบ
ซึ่งถ้าเผาถึงจุดสุกตัวของมันก็จะได้ผิวเคลือบมันตามปกติ

การดูความแตกต่างของเคลือบด้าน กับเคลือบที่เผาไม่ถึงจุดสุก
ตัว ทำได้จากการทดสอบโดยทำให้ผิวของเคลือบทั้งสองชนิดสกปรก ล้าง
ห้กับเคลือบด้าน ถ้าเป็นแล้วจะเช็ดออก ความสกปรกไม่ฝังลึกลงไป
ผิวได้ แต่เคลือบที่ไม่สุกตัว (UNDER FIRED) จะเช็ดรอยเปื้อนไม่ออก

3.4 เคลือบสี (COLOUR GLAZE) เคลือบที่ต้องการให้เป็นสี
ต่างๆ นอกเหนือไปจากสีขาวธรรมดาใช้ผสมสีเข้าไปในส่วนผสมของ
เคลือบด้าน สีที่ใช้กันโดยมากเป็นสีจากเคมีภัณฑ์เช่นพวกออกไซด์ต่าง ๆ
หรือสีที่ได้จากการนำออกไซด์ หลาย ๆ ตัวมาทำปฏิกิริยากันเป็นสีสำเร็จ
รูป นอกจากจะผสมสีลงไปเคลือบแล้ว ควรจะต้องใส่ตัวทำที่บดด้วย
เพื่อจะเป็นตัวรองพื้นให้สีเด่นขึ้นมา

3.5 เคลือบพิเศษ (SPECIAL GLAZED AND SUBFACE
EFFECTS) เคลือบที่มีลักษณะพิเศษเฉพาะตัว ทำด้วยความตั้งใจจะให้
มีลักษณะพิเศษต่างๆ เช่น เคลือบราน มีผิวแตกคล้ายร่างแห, เคลือบ
ผลึกมีดอกผลึกสวยงามในเนื้อเคลือบ หรือเคลือบเกล็ด ที่มีผิวเป็นจุดอัน
เกิดจากการสาดเกลือเข้าไปในเตาเผา เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 เคลือบผลึก (CRYSTALLINE GLAZE)* เคลือบผลึกคือเคลือบที่มีผลึกเกิดขึ้น อาจเกิดอยู่ใต้เคลือบหรือบนเคลือบก็ได้ ผลึกนี้เกิดจากการควบคุมอุณหภูมิของเคลือบภายหลังที่หลอมละลายแล้ว ให้เย็นลงช้าๆ จะทำให้วัตุเกิดหรือ เคมีภัณฑ์ที่ผสมในน้ำยาเคลือบและมีปริมาณมากเกินจุดที่อิ่มตัวนั้น แยกตัวส่วนเกินออกเป็นผลึกเกิดขึ้น ถ้าไม่ควบคุมการเย็นตัวของเคลือบ ปล่อยให้อุณหภูมิลดลงอย่างรวดเร็ว ผลึกก็จะไม่เกิดขึ้น หรืออาจเกิดเพียงบางส่วนเท่านั้น ลักษณะของผลึกที่เกิดขึ้นมีหลายอย่าง อาจเกิดเป็นผลึกเล็กๆ คล้ายจุดเล็กๆกระจายอยู่เป็นกลุ่ม หรืออาจเกิดเป็นผลึกรูปเข็ม หรือผลึกใหญ่ๆที่สวยงามก็ได้ ทั้งนี้แล้วแต่วัตุเกิดหรือเคมีภัณฑ์ที่ใช้

ตัวอย่างการเผาเคลือบ เผาที่อุณหภูมิ 1280°C แล้วปล่อยให้เย็นลงถึงอุณหภูมิ 1150°C ควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ที่จุดนี้ไว้ 2 ชั่วโมง แล้วจึงปล่อยให้เย็นลงต่อไป จะได้รูปผลึกที่สวยงาม และถ้าเติมออกไซด์ที่ให้สีลงไปด้วยจะทำให้เกิดผลึกเป็นสีสังดงามยิ่งขึ้น

* เอกสารทางวิชาการ เรื่อง เครื่องปั้นดินเผาที่น่าสนใจ ของ ศูนย์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมเซรามิกส์ กองการวิจัย กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ในการใช้เคลือบในงานอุตสาหกรรม นิยมใช้เคลือบสำเร็จรูป เพราะควบคุมความสม่ำเสมอของเคลือบได้ง่าย สะดวกต่อการใช้งาน ในปัจจุบันมีผู้ผลิตจำหน่ายคือ บริษัท คอมปาวด์เคลย์ และบริษัทที่นำเข้าเคลือบสำเร็จรูปจากต่างประเทศคือ บริษัท เซรามิกส์ อาร์ อีส

2.6.3.4 การตกแต่งด้วยรูปลอกเซรามิกส์ (Ceramic Decalcomania)

ในปัจจุบันรูปลอกเซรามิกส์ เป็นวัสดุที่มีบทบาทที่ใช้ในการตกแต่งผลิตภัณฑ์เซรามิกส์อย่างมาก โดยเฉพาะในโรงงานอุตสาหกรรม เพราะสามารถผลิตได้จำนวนมากรวดเร็วและมีคุณภาพ มีมาตรฐาน มีความสวยงาม และประหยัดเวลา ขณะเดียวกันก็เป็นวัสดุที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้แก้ปัญหาผลิตภัณฑ์บางรูปร่าง ที่ไม่สามารถใช้วิธีการพิมพ์ลายโดยตรง

ประเภทของรูปลอกเซรามิกส์

1. จำแนกตามจำนวนสีของรูปลอก แบ่งได้ดังนี้
 - รูปลอกสีเดียว ได้แก่ รูปลอกที่มีเพียงสีเดียวภายในภาพนั้น เช่น รูปลอกสีคราม หรือสีน้ำตาล หรือสีแดง หรือสีน้ำเงิน หรือสีทอง หรือสีอื่น ๆ
 - รูปลอกหลายสี ได้แก่ รูปลอกที่มีหลายสีอยู่ในภาพเดียวกัน เช่น สีแดง ร่วมกับสีเขียวร่วมกับสีเหลือง สีอื่น ๆ
2. จำแนกตามชนิดของสี แบ่งได้ดังนี้
 - รูปลอกสีใต้เคลือบ (Underglaze decal) หมายถึงรูปลอกที่ใช้ติดบนผลิตภัณฑ์ที่เป็นดินดิบ หรือผ่านการเผาดิบแล้ว และนำไปชุบเคลือบแล้วเผาเคลือบต่อไปที่ 900-1300 องศาเซลเซียส เพื่อให้เคลือบสุกตัวและปิดทับเนื้อสีไว้
3. จำแนกตามลักษณะของภาพ
 - ภาพลายเส้น (Line Work) เป็นภาพที่มีโทนน้ำหนักรูปร่างเดียวไม่มีความอ่อนแก่ของสี เช่น รูปลอกชื่อบริษัท สัญลักษณ์ แถบสี
 - ภาพโทนกึ่งต่อเนื่อง (Half Tone) เป็นภาพที่มีโทนไล่สีน้ำหนักรูปร่างจากอ่อนไปหาเข้มเพื่อแสดงมิติของภาพ เช่น ภาพคน สัตว์ ทิวทัศน์ ดอกไม้ เพื่อให้มองเห็นภาพคล้ายของจริง
 - ภาพผสม เป็นภาพที่เกิดจากการผสมระหว่างภาพลายเส้นและภาพโทนกึ่งต่อเนื่องเพื่อแสดงมิติของภาพ และความคมชัดของเส้นบางเส้น เช่น เส้นรอบภาพทำให้ได้ภาพที่มีความเหมือนจริงมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปลอกใต้สีเคลือบ

รูปลอกใต้สีเคลือบ (Underglaze Decal) เป็นรูปลอกที่เริ่มใช้กันมานานควบคู่กับพัฒนาการทางด้านเซรามิกส์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อต้องการเร่งอัตราการผลิต ในระบบโรงงานอุตสาหกรรมก็ได้มีการคิดค้นวิธีการตกแต่งเพื่อให้ได้รูปแบบที่เหมือนกัน ขนาดเท่ากัน สวยงามเช่นกัน และผลิตได้มากและรวดเร็ว วิธีการที่ได้มีการพัฒนาและยังใช้กันอยู่บ้าง ได้แก่

1. การพ่นสี วิธีการนี้เป็นวิธีการแรกที่นำมาใช้เพื่อเร่งอัตราการผลิต ซึ่งมีวิธีการดังนี้

- 1.1 ใช้แผ่นตะกั่วที่มีความอ่อนนุ่ม หนาประมาณ 1 มิลลิเมตร นำมาดัด ให้เข้ากับรูปทรงของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการตกแต่ง
- 1.2 ร้างลวดลายลงบนแผ่นตะกั่วที่ตัดเป็นรูปร่างของผลิตภัณฑ์แล้ว
- 1.3 ใช้มีดตัด ฉลุ ให้เป็นลวดลายจุลตามรูปแบบที่ต้องการ
- 1.4 นำแบบที่ทำได้นี้ไปวางทาบบนผลิตภัณฑ์
- 1.5 ใช้สีใต้เคลือบพ่นลงไปบริเวณร่องที่เจาะเป็นลวดลายไว้
- 1.6 เมื่อนำแบบออกก็ได้ลวดลายสีต่างๆที่พ่นไว้
- 1.7 นำผลิตภัณฑ์ไปชุบเคลือบ และเผาต่อไป

การตกแต่งด้วยวิธีนี้ มักเกิดปัญหาที่ลวดลายไม่คมชัด เพราะแผ่นตะกั่วหรือแผ่นโลหะไม่แนบสนิทกับพื้นของผลิตภัณฑ์ วิธีการนี้ยังมีใช้อยู่บ้างในการทำภาดโลหะเคลือบ แต่ได้ดัดแปลงจากแผ่นตะกั่วมาเป็นวัสดุอื่นแทน

2. การใช้ตรายางประดับ วิธีนี้เป็นวิธีการสร้างลวดลายลงบนผิวของผลิตภัณฑ์ได้รวดเร็ว เช่นเดียวกัน แต่มีจุดอ่อนคือ พิมพ์ของตรายางจะพิมพ์ได้สีเดียว ซึ่งมีวิธีการผลิตดังนี้

- 2.1 เตรียมตรายางที่มีลวดลายตามต้องการ
- 2.2 เตรียมส่วนผสมของสี โดยการใช้น้ำใต้เคลือบ+กาวยางไม้+น้ำมัน
- 2.3 กลีเซอริน โดยเตรียมอยู่ในสภาพครีมพ่น
- 2.4 นำส่วนผสมของสีมาปาดลงบนแผ่นกระจก หรือผ้าหนาเหมือนกับที่ใช้พิมพ์ตรายางทั่วไป
- 2.5 นำตรายางมาปั๊มสี แล้วไปพิมพ์ลงบนผิวของผลิตภัณฑ์ ก็จะได้ลวดลายบนผิวของผลิตภัณฑ์
- 2.6 นำไปชุบเคลือบและเผาต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตกแต่งด้วยวิธีนี้ไม่เหมาะกับผลิตภัณฑ์ที่มีทรงกลม เพราะจะไม่สามารถพิมพ์ลวดลายได้ชัดเจนนัก แต่ในผลิตภัณฑ์ที่มีรูปร่างเป็นทรงกระบอกหรือ ทรงกรวย จะไม่ค่อยเกิดปัญหานี้

3. การใช้รูปลอกที่ผลิตจากแม่พิมพ์ร่องลึก (Intaglio Printing / Copper / plate Printing) รูปลอกชนิดนี้เริ่มใช้กันมาตั้งแต่อดีต ในปัจจุบันไม่ค่อยเป็นที่นิยมใช้กัน เนื่องจากผลิตได้ช้า และทำได้เพียงสีเดียว ไม่สามารถพิมพ์รูปลอกหลายสีได้ ซึ่งมีวิธีการผลิตดังนี้

- 3.1 เตรียมแผ่นทองเหลืองให้มีลวดลายเป็นร่องลึก ซึ่งสามารถทำได้โดยการแกะสลัก หรือใช้วิธีการกัดกรด
- 3.2 เตรียมส่วนผสมของสี โดยการใช้ใช้สีได้เคลือบ+ซีเด้าพีช+กายยางไม้ + น้ำ ผสมและบดให้เข้ากัน จนสภาพเป็นครีมหนืดข้น ๆ
- 3.3 ใช้ส่วนผสมของสีปาด และขัดลงตามร่องลึกของลวดลาย
- 3.4 ใช้ไม้ปาดส่วนผสมสีที่เกินออกให้สะอาด
- 3.5 นำกระดาษข่อยมาวางทับบนแผ่นทองเหลือง
- 3.6 ใช้ลูกกลิ้งคลึงทับบนกระดาษ หรือ เข้าเครื่องรีดเพื่อให้กระดาษดูดีขึ้นมา
- 3.7 ดึงกระดาษข่อยออกจากแผ่นทองเหลือง ลวดลายก็จะปรากฏบนกระดาษ
- 3.8 นำกระดาษรูปลอกที่ได้นี้ไปฝั่งให้แห้ง
- 3.9 นำกระดาษรูปลอกมาตัดเป็นแผ่นให้มีขนาดที่ใกล้เคียงกับลวดลาย
- 3.10 นำรูปลอกไปวางบนผลิตภัณฑ์ที่เป็นดินดิบหรือเผาดิบแล้ว โดยใช้ด้านที่มีสีแนบกับผลิตภัณฑ์โดยวางในตำแหน่งที่ต้องการ
- 3.11 ให้แปรงขนกระต่าย หรือพู่กันแบนใหญ่ ๆ ชุบน้ำทาบนกระดาษรูปลอก น้ำจะช่วยละลายสีของรูปลอกให้ขึ้น ขณะเดียวกันเนื้อของผลิตภัณฑ์ก็จะดูดน้ำเข้าสู่ตัวของผลิตภัณฑ์ ทำให้รูปลอกหลุดออกจากกระดาษไม่ติดกับผิวของผลิตภัณฑ์ การติดรูปลอกนี้ จะต้องทำด้วยความรวดเร็วและปริมาณน้ำที่ทาลงไปจะต้องมีปริมาณพอดี รูปลอกจึงจะมีลวดลายที่สมบูรณ์ เพราะถ้าน้อยเกินไปรูปลอกก็จะหลุดออกมาบางส่วน แต่ถ้ามากเกินไปสีของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปลอกก็จะเลือนไม่คมชัด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณของกาวยางไม้ที่ผสมอยู่ในส่วนผสมของสีด้วย

3.12 นำผลิตภัณฑ์ไปชุบน้ำเคลือบชนิดเคลือบใส และนำเข้ามาเผาที่อุณหภูมิการสุกตัวของน้ำเคลือบและเนื้อดินต่อไป

4. การใช้รูปลอกในระบบซิลค์สกรีน (Silk Screen Printing) รูปลอกชนิดนี้เป็นรูปลอกที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบันเนื่องจากสามารถผลิตได้จำนวนมากและรวดเร็ว อายุการเก็บรักษาได้นาน สามารถผลิตได้ทั้งชนิดรูปลอกสีเดียวและหลายสี รูปลอกชนิดนี้มีวิธีการเตรียมดังนี้

- 4.1 เตรียมตะแกรงใหม่ โดยการถ่ายซิลค์สกรีน และยึดติดกับฐานสกรีนให้แน่น
- 4.2 เตรียมส่วนผสมของสีโดยการใช้สีใต้เคลือบ + น้ำ + กาวยางไม้ + น้ำผึ้ง/น้ำตาลปีบ ผสมบดให้เข้ากัน ให้มีความหนืดพอประมาณ
- 4.3 นำกระดาษข่อยวางบนฐานสกรีน และวางกรอบตะแกรงใหม่ทับ
- 4.4 ตักส่วนของสีใส่ตะแกรงใหม่แล้วทำการสกรีน เมื่อปาดสีแล้วให้ยกตะแกรงใหม่ขึ้นทันที กระดาษข่อยจะติดขึ้นไปกับกรอบตะแกรงใหม่
- 4.5 รับผิดชอบกระดาษข่อยออกจากตะแกรงใหม่ทันทีแล้วนำไปผึ่งให้แห้ง ก็จะได้รูปลอกสีใต้เคลือบ ชนิดสีเดียว

ในกรณีต้องการพิมพ์หลายสี จำเป็นต้องใช้เครื่องพิมพ์ที่ใช้ระบบเครื่องดูดสูญญากาศที่สามารถดูดกระดาษข่อยให้ติดอยู่กับฐานสกรีน เมื่อสกรีนสีแรกเสร็จก็จะสกรีนสีอื่น ๆ ได้ต่อไป

สำหรับรูปลอกชนิดนี้มีวิธีการติดเช่นเดียวกับรูปลอกที่ผลิตด้วยระบบแม่พิมพ์ร่องลึก ขณะเดียวกันทำได้ทั้งรูปลอกลายเส้น และรูปลอกภาพโทนกึ่งต่อเนื่อง

รูปลอกสีบนเคลือบ

รูปลอกสีบนเคลือบ (Overglaze Decal) มีใช้กันอยู่หลายชนิด แต่ที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน คือ ระบบรูปลอกน้ำ (Waterslide) เนื่องจากผลิตได้ง่ายและการติดตั้งในตำแหน่งต่าง ๆ ได้สะดวก โดยมีกระบวนการผลิตได้ดังนี้ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุ-เครื่องมือ

1. ภาพต้นแบบ (Art Work) ทำได้ทั้งบนกระดาษขาว กระดาษไซ้ แผ่นฟิล์ม แผ่นฟิล์มลิต โดยเลือกใช้ให้เหมาะกับภาพ หรือ ลวดลาย ว่าเป็นภาพลายเส้นละเอียด เส้นทึบ หรือภาพโทนกึ่งต่อเนื่อง

2. ตะแกรงไหม (Silk) ควรเลือกความละเอียดของผ้าให้ตรงกับจุดประสงค์การใช้งาน คือ

- ตะแกรงไหมสำหรับพิมพ์ภาพลายเส้น ควรใช้ผ้าไหมเบอร์ 90-120
- ตะแกรงไหมสำหรับพิมพ์ภาพโทนกึ่งต่อเนื่อง ควรใช้ผ้าไหมเบอร์ 120-150 (ชนิดสีไม่ซ้อนกัน)
- ตะแกรงไหมสำหรับพิมพ์ภาพโทนกึ่งต่อเนื่อง ควรใช้ผ้าไหมเบอร์ 130-150 (ชนิดสีซ้อนกัน)
- ตะแกรงไหมสำหรับพิมพ์น้ำยาเคลือบผิวผ้าควรใช้ผ้าไหมเบอร์ 40-60

3. สีบนเคลือบ (Overglaze Colour) เป็นสีที่ใช้สำหรับตกแต่งผิวของผลิตภัณฑ์ที่ผ่านเผาเคลือบแล้ว เมื่อตกแต่งเสร็จก็นำไปเผาซ้ำเพื่อให้สีหลอมละลาย และติดยึดแน่นกับผิวของน้ำเคลือบ ที่อุณหภูมิประมาณ 700-900 องศาเซลเซียส สีชนิดปัจจุบันมีการควบคุมคุณภาพกันมาก เนื่องจากมีส่วนผสมของผงตะกั่ว บอแรกซ์ แคลเมียมอยู่ด้วย ซึ่งเป็นสารที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย แต่ก็เป็นสีที่ให้ความสดใส และมีสีที่ให้โทนดูฉลาดมากกว่าสีใต้เคลือบ เพราะเผาที่อุณหภูมิต่ำกว่าสีใต้เคลือบ จึงเป็นสีที่นิยมนำมาตกแต่งชุดภาชนะอาหารชุดชากาแฟกันมากที่สุดที่นำมาทำรูปลอกนี้ควรมีความละเอียดประมาณ 320 เมช

4. ตัวประสาน (Medium / Screen Printing Oil) มีลักษณะเป็นของเหลวข้น ๆ สีใส ใช้ผสมกับสีบนเคลือบ เมื่อแห้งแล้วนำมาละลายน้ำเป็นสารที่ช่วยยึดเนื้อสีให้คงรูปร่าง หรือลวดลายได้ เนื่องจากขณะทำการตีรูปลอกเนื้อสีจะต้องถูกน้ำ ตัวประสานนี้จะต้องถูกเผาไหม้หมดไปก่อนที่อุณหภูมิ 700 องศาเซลเซียส โดยไม่เหลือคาร์บอนไว้ และจะต้องไม่มีปฏิกิริยาทางเคมีกับเนื้อสีเมื่อถูกปฏิกิริยาความร้อน

5. ฟิล์มเคลือบผิวหน้า (Covercoat) มีลักษณะเป็นของเหลวข้น ๆ มีหลายสี เช่น ใส ชมพู ฟ้า เหลือง ใช้เป็นฟิล์มเคลือบผิวหน้าของรูปลอกหลังจากพิมพ์สีเรียบร้อยแล้ว ลักษณะของฟิล์มเคลือบผิวหน้าก็จะต้องไม่ละลายน้ำเช่นเดียวกันและต้องไม่บางยึดจนเสียรูปร่างได้ง่าย ตัวฟิล์มนี้จะทำหน้าที่ยึดเนื้อสีให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คงรูปร่างของลวดลายหรือตำแหน่งของลวดลายไว้ โดยฟิล์มนี้จะติดเป็นเนื้อเดียวกับสี เพื่อให้สามารถลอกรูปลอกหรือลวดลายที่สกรีนไว้บนกระดาษออกมา เพื่อนำไปติดบนผลิตภัณฑ์ได้ โดยมีลวดลายเหมือนเดิม ฟิล์มเคลือบผิวหน้าเมื่อถูกปฏิกิริยาความชื้นจะต้องมีคุณสมบัติเหมือนตัวประสาน

6. น้ำมันล้าง (Cleaner) ใช้สำหรับล้างอุปกรณ์ในการพิมพ์ ควรใช้น้ำมันล้างชนิดเชื้อพลาสติก เช่น Vinylon Cleaner

7. กระดาษรูปลอกน้ำ (Zunical decalcomania Paper) เป็นกระดาษขาวหนาประมาณ 60-80 ปอนด์ ด้านบนที่ใช้งานจะเคลือบกาวยูเรอีนมีลักษณะเหนียว (ไม่ควรให้สัมผัสกับสิ่งใด เพราะจะทำให้เป็นรอยได้ง่าย ส่วนด้านล่างเป็นกระดาษที่เคลือบมันไว้ ช่วยป้องกันไม่ให้เกิดการติดกันเพื่อให้สามารถวางซ้อนกันได้ ทั้งก่อนพิมพ์และหลังพิมพ์รูปลอก

ปัจจุบันมีกระดาษรูปลอกชนิดน้ำที่พิมพ์ ฟิล์มเคลือบผิวหน้าไว้ก่อนแล้ว หลังพิมพ์สีนำไปใช้ได้ทันที โดยไม่ต้องเคลือบผิวกับเนื้อสี กระดาษชนิดนี้เรียกกันว่า กระดาษแก้ว (Chemical Unical) กระดาษชนิดนี้เหมาะกับลวดลายที่มีเส้นกว้าง หรือเส้นทึบหรือพื้นที่กว้าง ๆ เพราะขณะทำการเผาฟิล์มที่เคลือบไว้ได้เนื้อสีจะต้องสลายตัวออก ถ้าไม่สามารถสลายตัวได้ง่ายก็จะดึงเนื้อสีขาดออกจากกัน หรือทำให้สีปูดพองได้

8. อุปกรณ์อื่น ๆ

8.1 เต้าเผา ควรเป็นเต้าเผาไฟฟ้า หรือ เต้าก๊าซ เผาแบบออกซิเดชั่น

8.2 เครื่องชั่ง

8.3 โกร่งบดสี

8.4 ไม้ปาดสกรีน

8.5 ฐานยึดตะแกรงไหม

8.6 ยางติดรูปลอก

8.7 สถานที่ทำงานควรเป็นห้องที่ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นเมื่อต้องการผลิตเป็นอุตสาหกรรม

วิธีผลิตรูปปลอกสีบนเคลือบ

1. การเตรียมตะแกรงใหม่

- 1.1 เพร้มตะแกรงใหม่สำหรับพิมพ์ลวดลายใช้ถ่ายฟิล์มจากต้นแบบที่เป็นภาพเหมือนจริง(Positive) และระวังอย่างมากสำหรับภาพโทนกึ่งต่อเนื่องที่เกิดจากเม็ดสกรีนจากฟิล์มต้นแบบ ช่องว่างเล็ก ๆ ของผ้าไหม เมื่อวางซ้อนกันในบางมุมสามารถเกิดโทนที่ไม่ต้องการได้
- 1.2 เพร้มตะแกรงใหม่สำหรับพิมพ์เคลือบผิวหน้า ให้ถ่ายจากต้นแบบที่มีเส้นรอบภาพที่ใหญ่กว่าเส้นรอบของลวดลายที่ต้องการ ประมาณด้านละ 3 มิลลิเมตร และควรมีแนวขอบให้ขนานไปกับเส้นรอบภาพไปทุกส่วน เพื่อให้เป็นฟิล์มที่สามารถติดได้แน่นและไม่ย่นเมื่อติดบนผิวโค้ง

2. การพิมพ์รูปปลอก

- 2.1 ยึดตะแกรงใหม่ให้แน่นกับฐานพิมพ์พร้อมทั้งตำแหน่งกระดาษรูปปลอกที่จะใช้พิมพ์
- 2.2 ใส่กระดาษรูปปลอกน้ำในตำแหน่งที่ตั้งไว้ โดยให้ด้านบนเป็นด้านที่มีกาเหนียวเคลือบอยู่
- 2.3 เตรียมส่วนผสมของสีในอัตราส่วนประมาณ ดังนี้
 สียบนเคลือบ + น้ำมันประสาน
 60-70 30-40
 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสีแต่ละสี และแหล่งของน้ำมันประสาน โดยผสมให้เข้ากัน จะมีสภาพเป็นครีมข้นเหนียว
- 2.4 ในส่วนผสมของสีลงในตะแกรงใหม่ แล้วปาดสกรีนให้สีผ่านลงไปยังกระดาษรูปปลอก แล้วยกตะแกรงใหม่ขึ้นทันที อย่าปล่อยให้สีแห้งเพราะถ้ายกช้าจะเกิดคราบสีที่รูปปลอก
- 2.5 นำรูปปลอกไปผึ่งแล้วจึงนำมาปาดสกรีนสีที่สอง แล้วผึ่งให้แห้งและนำมาปาดสกรีนสีอื่นต่อไป โดยต้องรอให้แต่ละสีแห้งเสียก่อน
- 2.6 นำรูปปลอกที่แห้งแล้วมาปาดน้ำยาเคลือบผิวหน้า แล้วนำไปผึ่งให้แห้งเช่นกันก็จะได้รูปปลอกน้ำสียบนเคลือบ

3. การติดรูปปลอก

- 3.1 ทำความสะอาดผลิตภัณฑ์ที่จะติดรูปปลอก
- 3.2 ติดรูปปลอกออกเป็นแผ่น ๆ จากแผ่นใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3.3 นำรูปลอกไปแช่น้ำ ซึ่งเมื่อโดนน้ำรูปลอกจะม้วนตัวเข้าหากันทันทีแล้วทิ้งไว้ประมาณ 30-45 วินาที กระดาษรูปลอกจะคลายตัวออก เนื่องจากอิมมersion แล้ว
- 3.4 ยกกระดาษรูปลอกขึ้นวางบนชิ้นงาน ใช้นิ้วชี้มือซ้ายเลื่อนฟิล์มรูปลอกออกนิดหน่อย แล้วกดไว้ให้แน่นกับผิวเคลือบ มือขวาที่ถือรูปลอกกระดาษอยู่นั้นให้ดึงกระดาษโดยวิธีการเลื่อน หรือสไลด์เฉพาะกระดาษออกมาทางขวามือและทิ้งไป ฟิล์มรูปลอกก็จะติดอยู่บนผลิตภัณฑ์
- 3.5 ใช้นิ้วมือทั้งสองข้างปรับตำแหน่งรูปลอกให้อยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ ในช่วงนี้จะมีน้ำและฟองอากาศอยู่ใต้แผ่นฟิล์มรูปลอกเป็นตัวช่วยหล่อลื่น
- 3.6 เมื่อได้ตำแหน่งที่ต้องการแล้วใช้ยางติดรูปลอกทำการปาดไล่น้ำและฟองอากาศที่ค้างอยู่ใต้ฟิล์มรูปลอกออกให้หมด เพื่อให้รูปลอกติดแน่นกับผิวเคลือบของผลิตภัณฑ์หากมีน้ำหรือฟองอากาศเหลืออยู่เมื่อรูปลอกแห้งจะเกิดเป็นฟองอากาศและหลุดร่อนออกเมื่อผ่านการเผา
- 3.7 เมื่อรูปลอกแห้งแล้วนำไปเผาที่อุณหภูมิ 700-900 องศาเซลเซียส เพื่อให้ความร้อนเผาไหม้ตัวประสานและฟิล์มเคลือบผิวหน้าให้หมดไป และสีหลอมละลายติดอยู่บนผิวเคลือบของผลิตภัณฑ์ ก็จะได้ลวดลายปรากฏอยู่บนผลิตภัณฑ์ตามต้องการ

รูปลอกสีในเคลือบ

รูปลอกสีในเคลือบ (Inglaze Decal) นี้เป็นรูปลอกที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาใช้งานล่าสุด โดยการใช้สีในเคลือบเป็นวัตถุดิบในการผลิต วนวิธีการผลิตนั้นใช้ระบบรูปลอกน้ำ เช่นเดียวกับรูปลอกสีบนเคลือบ

รูปลอกสีในเคลือบเป็นรูปลอกที่พัฒนาขึ้นมา เพื่อแก้ไขปัญหาสีซีดจางและสีที่จำกัดเพียงไม่กี่สีของสีใต้เคลือบเนื่องจากต้องเผาเคลือบที่อุณหภูมิสูงและเป็นการแก้ปัญหาความรุนแรงของสีและอันตรายเกี่ยวกับการละลายของตะกั่วบอแรกซ์ และแคดเมียมของสีบนเคลือบ จึงได้มีการสร้างสีในเคลือบขึ้นมาใช้ สีชนิดนี้เกิดจากการผสมกันระหว่าง Stain + Frit ในอัตราส่วนโดยประมาณ 70 : 30 และอุณหภูมิการเผา เผาได้ตั้งแต่ 1100-1230 องศาเซลเซียส รูปลอกสีในเคลือบนี้จะติดบนผิวเคลือบแต่หลังจากการเผาสีจะจมตัวสู่ชั้นของน้ำเคลือบจึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำเป็นต้องเลือกใช้ น้ำเคลือบที่มีความหนืดพอประมาณที่จะไม่ทำให้สีของรูป ลอกเลอะเลือนออกไป

การผลิตรูปลอกชนิดนี้มีวิธีการและวัสดุเครื่องมือเช่นเดียวกับการผลิตสี บนเคลือบ จะแตกต่างกันเพียง 2 ประการคือ

1. เนื้อสีที่ใช้ ให้ใช้สีในเคลือบแทนสีบนเคลือบ
2. วิธีการติดรูปลอก รูปลอกชนิดนี้มีการติดได้ 2 วิธีคือ
 - 2.1 ติดบนผิวเคลือบที่ผ่านการเผาเคลือบมาแล้ว โดยการนำผลิตภัณฑ์ที่ชุบเคลือบแล้วไปเผาเคลือบให้สุกตัวที่อุณหภูมิสูง แล้วนำมาติดรูปลอกสีในเคลือบแล้วเข้าเผาซ้ำที่อุณหภูมิ 1100-1230 องศาเซลเซียส
 - 2.2 ติดบนผิวเคลือบที่ยังไม่ผ่านการเผา โดยการนำผลิตภัณฑ์มาชุบเคลือบเมื่อแห้งแล้ว ให้เคลือบผิวน้ำเคลือบนั้นด้วยสารละลายของ Methylcellulose / Methocell / Tylose 25 ประมาณ 2-4 % (โดยขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำเคลือบ และความชื้นของบรรยากาศ) เพื่อให้ผิวเคลือบมีความมัน แข็ง ไม่ดูดซึมน้ำอีก จะได้สะดวกขณะทำการติดรูปลอกน้ำ เพราะขณะทำการติดจำเป็นต้องมีการปรับ ขยับตำแหน่งให้ถูกต้อง และการไล่ฟองอากาศน้ำให้หมดไปแต่ถ้าน้ำเคลือบยังสามารถดูดซึมน้ำได้ก็จะไม่สามารถขยับรูปลอกได้ เมื่อแห้งแล้ว นำไปเผาเคลือบที่อุณหภูมิ 1230 องศาเซลเซียส

การออกแบบรูปลอกเซรามิกส์

ในการผลิตรูปลอกเซรามิกส์นั้น สิ่งสำคัญเบื้องต้นคือ การออกแบบลวดลายของรูปลอกจะต้องสอดคล้องเข้ากันได้กับผลิตภัณฑ์ และไม่ก่อให้เกิดปัญหาขึ้นเมื่อทำการติดรูปลอก ดังนั้นการผลิตรูปลอกเซรามิกส์ จึงมีหลักในการออกแบบดังนี้

1. ลวดลายจะต้องเหมาะสมกับรูปร่างของผลิตภัณฑ์
2. การเตรียมต้นแบบของลวดลาย จะต้องมีความเหมาะสมกับระยะของสภาพของเนื้อดินที่จะทำการติดรูปลอก และเหมาะสมกับชนิดของรูปลอกดังนี้คือ
 - 2.1 รูปลอกได้สีเคลือบ จะต้องวัดขนาดของเนื้อที่จะติดรูปลอกในขณะที่เป็นดินดิบ สำหรับการติดบนผลิตภัณฑ์ที่เป็นดินดิบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.2 รูปลอกสีได้เคลือบ จะต้องวัดขนาดของเนื้อที่ที่จะติดรูปลอกในขณะที่ผลิตภักณ์นั้นผ่านการเผาติดเรียบร้อยแล้ว สำหรับการติดบนผลิตภักณ์ที่ผ่านการเผาติด
- 2.3 รูปลอกสีบนเคลือบ จะต้องวัดขนาดของเนื้อที่ที่จะติดรูปลอกในขณะที่ผลิตภักณ์นั้นผ่านการเผาเคลือบเรียบร้อยแล้ว
- 2.4 รูปลอกสีในเคลือบ จะต้องวัดขนาดของเนื้อที่ที่จะติดรูปลอกในขณะที่เป็นดินดิบหรือเผาติดแล้ว สำหรับการติดบนผิวเคลือบที่ยังไม่ผ่านการเผา
- 2.5 รูปลอกสีบนเคลือบ จะต้องวัดขนาดของเนื้อที่ที่จะติดรูปลอกในขณะที่ผลิตภักณ์นั้นผ่านการเผาเคลือบเรียบร้อยแล้ว สำหรับการติดบนผิวเคลือบที่ผ่านการเผาเคลือบแล้ว
- สาเหตุที่ต้องทำการวัดขนาดของผลิตภักณ์ตามสภาพของเนื้อดิน เนื่องจากผลิตภักณ์จะมีการหดตัวในทุกขั้นตอนของการผลิต เพื่อให้ได้ขนาดของรูปลอกที่มีความเหมาะสมกับตัวผลิตภักณ์ หลังจากเผาเสร็จในขั้นตอนสุดท้าย และเพื่อมิให้เกิดปัญหาขนาดของรูปลอกใหญ่เกินขนาดของผลิตภักณ์
3. รูปลอกที่จำเป็นต้องติด บริเวณผิวโค้งทรงกลม ควรมีส่วนของลวดลายที่เป็นริ้ว หรือ เป็นแฉกให้มาก เพื่อให้รูปลอกสามารถขยายตัวได้ขณะทำการติดหรือไม่เกิดรอยย่น
 4. การออกแบบกรอบสำหรับพิมพ์ฟิล์มเคลือบผิวหน้า ควรเป็นรูปที่มีเส้นรอบนอกขนานไปกับเส้นของตัวลาย โดยมีระยะห่างจากตัวลายประมาณ 2-4 มิลลิเมตร
 5. การเตรียมต้นแบบ (Art Work) ควรเตรียมบนกระดาษขาว หรือกระดาษไขชนิดฟิล์ม แล้วกระบวนการถ่ายภาพทางการพิมพ์ช่วย เพื่อให้ได้ต้นแบบ สำหรับการนำไปอัดซิลด์สกรีนที่มีความคมชัด
 6. เมื่อใช้ภาพถ่ายจากของจริง (ภาพสี) เป็นต้นแบบจำเป็นต้องใช้ฟิลเตอร์แยกสีเข้าช่วยอย่างน้อยควรแยกเป็น 4 สี คือ เหลือง น้ำเงิน แดง เทาหรือดำ โดยทำเป็นต้นแบบด้วยฟิล์มลิทชนิดโทนกึ่งต่อเนื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การผลิตรูปลอกเซรามิกส์เชิงอุตสาหกรรม จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องใช้กระบวนการถ่ายภาพทางการพิมพ์เข้าช่วยในการเตรียมต้นแบบให้มาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ที่มีสีเดียวแต่น้ำหนักของสีไม่เท่ากัน ไม่ควรใช้ตะแกรงใหม่กรอบเดียวควรจะทำการถ่ายต้นแบบแยกเป็นหลาย ๆ กรอบ เพื่อแยกโทนน้ำหนักของสี ตั้งแต่โทนเบา โทนกลาง โทนเข้ม และโทนลายเส้นเข้าผสมกัน เพื่อจะได้ภาพที่สวยงาม และมองไม่ออกว่าผลิตมาจากรูปลอก การกระทำเช่นนี้ถือเป็นเทคโนโลยีสูงสุดที่จะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตด้วยระบบ Mass Production ดูเหมือนกับการผลิตด้วยระบบ Handmade (Hand Printing)

2.6.4 วิเคราะห์และสรุปเนื้อดิน กรรมวิธีการผลิตและการตกแต่ง

เนื้อดิน

	Terracotta	Earthenware	Stoneware
เหมาะจะเป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในน้ำ	1	3	4
มีความแข็งแรง	1	3	4
น้ำหนักเบา	4	3	2
ทำความสะอาดง่าย	1	4	4
ตกแต่งได้หลายวิธี	1	3	4
ผลิตง่าย	1	4	4
รวม	9	20	22

- ใช้เนื้อดิน Stoneware

กรรมวิธีการผลิต

- ออกแบบให้สอดคล้องกับการผลิตในระบบอุตสาหกรรม ด้วยกรรมวิธีการหล่อ (Slip Casting)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตกแต่ง

	ตกแต่งก่อนเผาดิบ		ตกแต่งหลังเผาดิบ		
	ตกแต่งบนต้นแบบ	ตกแต่งบนเนื้อดิน	ตกแต่งก่อนเคลือบ	ตกแต่งด้วยเคลือบ	ตกแต่งหลังเคลือบ
ลดขั้นตอนการผลิต	4	2	2	4	2
สะดวกในการผลิต	4	2	2	4	1
ตกแต่งได้หลากหลาย	2	3	3	2	3
ลดลายเด่นชัด	4	3	2	3	2
ความคงทนของลาย	4	2	3	2	3
ต้นทุนต่ำ	4	2	3	2	3
รวม	22	15	15	19	13

- ใช้การตกแต่งลงบนต้นแบบเป็นหลัก
- หลังการเผาดิบ ใช้การตกแต่งด้วยเคลือบเป็นหลัก โดยอาจมีการใช้การตกแต่งก่อนเคลือบและหลังเคลือบบ้างตามความเหมาะสม

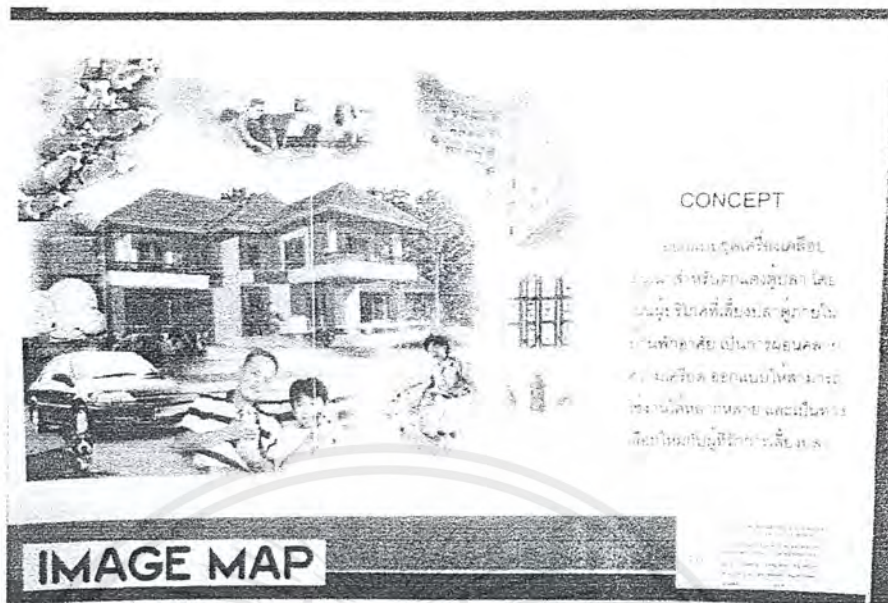
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทที่ 3

การพัฒนาการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา



ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา	ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา
<p>เมื่อผู้ดูแลการรวมใจของนักเรียนได้ศึกษาถึงรูปแบบการรวมใจของนักเรียนแล้วพบว่านักเรียนมีความสามารถแตกต่างกันไปและนักเรียนที่มีความสามารถต่างกันมีความต้องการที่แตกต่างกัน การรวมใจของนักเรียนที่มีความสามารถต่างกันเป็นไปอย่างยากลำบากและไม่มีความสอดคล้องกัน</p>	<p>โรงเรียนได้จัดให้มีการรวมใจของนักเรียนที่มีความสามารถต่างกันเป็นไปอย่างยากลำบากและไม่มีความสอดคล้องกัน การรวมใจของนักเรียนที่มีความสามารถต่างกันเป็นไปอย่างยากลำบากและไม่มีความสอดคล้องกัน</p>	<p>นักเรียนที่มีความสามารถต่างกันมีความต้องการที่แตกต่างกัน การรวมใจของนักเรียนที่มีความสามารถต่างกันเป็นไปอย่างยากลำบากและไม่มีความสอดคล้องกัน</p>	<p>โรงเรียนได้จัดให้มีการรวมใจของนักเรียนที่มีความสามารถต่างกันเป็นไปอย่างยากลำบากและไม่มีความสอดคล้องกัน การรวมใจของนักเรียนที่มีความสามารถต่างกันเป็นไปอย่างยากลำบากและไม่มีความสอดคล้องกัน</p>

DATA

ปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตของโครงการ

1. ออกแบบชุดของตกแต่งตู้ปลาภายในพิพิธภัณฑ์	
2. ออกแบบส่วนรับใช้ไดโนเสาร์	
3. ออกแบบโถงสำหรับเก็บไข่กับลูกปลาขนาดเล็ก	
4. ชุดของตกแต่งมี 2 ชุด แยกวางอยู่ 1 ชุดคือ	
4.1 แนวทางธรรมชาติ จึงได้มี 6 โถงคือคือที่ของของ 2 โถงของ	
4.2 แนวทางทางเส้นสาย จึงได้มีโถงวางกับแนวของ 2 โถงของ	
เป็นทางเดินที่แปลกใหม่มีจุดดูด้วย	
5. ชุดของตกแต่งจำนวน 2 ชุด และชุดแนวของคือ	
5.1 โครงสร้างหลัก 2 แบบ จำนวน 2 ชั้น	
5.2 โครงสร้างส่วนประกอบ 4 แบบ จำนวน 4 ชั้น	
5.3 ของตกแต่งย่อย 4 แบบ จำนวน 4 ชั้น	
จำนวนชั้นงานชุดละ 10 ชั้น	
รวม 2 ชุดเป็นจำนวนทั้งหมด 20 ชั้น	
6. ออกแบบโดยให้เรามีพื้นที่เป็นหลัก อาจมีวัสดุอื่นเสริมเพิ่มเติม	- โครงสร้างขนาดใหญ่ - โครงสร้างเสริมประกอบ
7. ออกแบบให้สอดคล้องกับกระบวนการผลิตในระบบอุตสาหกรรม	- วัสดุที่คงทน

DATA



ขอบเขตของโครงการ

<h4>ขั้นตอนการจัดตู้ปลา</h4> <p>เตรียมตู้</p> <p>วางแผนกรอง</p> <p>เทกรวด, ททราย</p> <p>จัดของตกแต่ง *</p> <p>เติมน้ำให้เต็ม</p> <p>ปล่อยปลา</p> <p>* ติดตั้งอุปกรณ์อื่น เช่น วางสายออกซิเจน หัวทราย พร้อมกับของตกแต่ง</p>	<h4>การดูแลตู้ปลา</h4> <p>ทุกวัน</p> <ul style="list-style-type: none"> - สังเกตอาการผิดปกติของปลา - สังเกตอาหาร ขณะออกจากตู้ - เติมน้ำให้ไม่มีปริมาณเท่าเดิม (1%) <p>ทุกสัปดาห์</p> <ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบสภาพน้ำ - ตรวจสอบสภาพเครื่องใช้ไฟฟ้า - เปลี่ยนถ่ายน้ำ 20% <p>ทุกเดือน</p> <ul style="list-style-type: none"> - เปลี่ยนค่าความสะอาดของ สกปรก และฟิซัน - เปลี่ยนน้ำให้จัด ทำความสะอาดเครื่อง และแผนกรอง
--	--

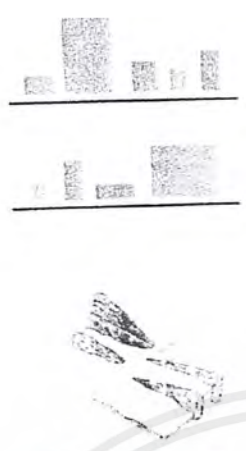
DATA

ขั้นตอนการจัดตู้ และการดูแลตู้ปลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการจัดตู้ปลา

- ควรจัดองค์ประกอบไม่ให้หน้าหนักเกินไปโดยอาจจัดให้หนักไปข้างใดข้างหนึ่ง
- ควรจัดของที่มีความสูงมากไว้ด้านหลังตู้แล้วไล่ความสูงจากด้านหลังมาสู่
- ควรเลือกใช้ไม้สักทึบเงาเคลือบเงาจากหลังตู้มายังหน้าตู้ เพื่อความสวยงามและทำให้ตู้ดูสว่าง
- ควรเฉลี่ยพื้นที่วางในตู้ไม่ต่ำกว่า 60% เพียงพอให้มีพื้นที่วางน้ำมากพอ
- ควรใช้ของตกแต่งในการช่วยบังอุปกรณ์ภายในตู้ เช่น สายยาง หัวทราย



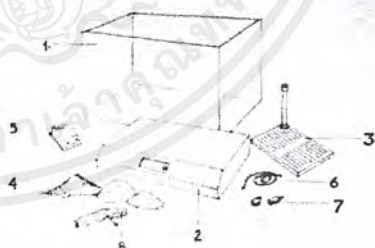
DATA



หลักการจัดตู้ปลา

ขนาดตู้ปลามาตรฐาน

ขนาด (ลิตร)	กว้าง*ยาว*สูง (ซม.)	ควรปลูกพืช
10	30*20*20	2%
15	30*30*20	2%
15	30*30*30	3%
30	40*30*20	3%
30	40*30*30	4%
20	50*20*30	4%
24	60*40*30	5%
24	60*30*30	2%
30	70*40*40	1%
30	80*40*40	1%
36	80*50*40	2%
42	90*40*50	2%
48	100*50*50	4%
60	100*60*60	5%
72	100*60*80	6%



อุปกรณ์มาตรฐาน


1. ตู้ปลา
2. ฝาครอบ
3. แผ่นกรอง
4. กรวด
5. บัวอากาศ
6. สายยางชกซิเงิน
7. หัวทราย
8. ขวดตวงแต่ง

DATA

ขนาดตู้ปลามาตรฐานและอุปกรณ์


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดของชิ้นงานและการจัดวางที่สัมพันธ์กับตู้ปลา



ตู้ปลารูปขนาด 40 นิ้ว (ความยาว 40 ซม. กว้าง 40 ซม.)

- โครงสร้างหลัก 1 ชิ้น
- โครงสร้างประกอบ 3 ชิ้น
- ของตกแต่ง 3 ชิ้น



ตู้ปลารูปขนาด 24 นิ้ว (ความยาว 24 ซม. กว้าง 24 ซม.)

- โครงสร้างหลัก 2 ชิ้น
- โครงสร้างประกอบ 4 ชิ้น
- ของตกแต่ง 4 ชิ้น


จากการจัดวางตำแหน่งโดยคร่าวๆ ในตู้ปลา 3 ขนาด จึงได้ขนาดของชิ้นงานที่เหมาะสมดังนี้

- โครงสร้างหลัก มีขนาดประมาณ 15 ซม.
- โครงสร้างส่วนประกอบ ประมาณ 10 ซม.
- ของตกแต่งย่อย ขนาดประมาณ 5 ซม.

ANALYSIS

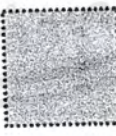
ขนาดชิ้นงานและการจัดวางที่สัมพันธ์กับตู้ปลา

โครงสร้างขนาดใหญ่




ขนาดโดยประมาณ 15x15 ซม.
เป็นชิ้นงานขนาดใหญ่ที่มีลักษณะแตกต่างไป โดยจะนำมารวมประกอบกันให้เกิดเป็นโครงสร้างหลักชิ้นประกอบได้

โครงสร้างส่วนประกอบ



ขนาดโดยประมาณ 10x10 ซม.
เป็นชิ้นงานที่มีลักษณะแตกต่างไป สามารถนำมารจัดวางให้เกิดเป็นโครงสร้างที่สอดคล้องกับโครงสร้างหลักได้ สามารถผลิตหรือพิมพ์ชิ้นงานได้ และจะสัมพันธ์กับขนาดตู้ปลา

ของตกแต่งย่อย



ขนาดโดยประมาณ 5x5 ซม.
เป็นชิ้นงานขนาดเล็ก เมื่อนำมาจัดวางร่วมกับโครงสร้างหลัก และส่วนประกอบแล้ว จะทำให้มีความเหมาะสมเนื่องมาจากที่สัมพันธ์กันซึ่งสามารถพิมพ์หรือตัดจุ่มชิ้นงานได้ จะสัมพันธ์กับขนาดตู้ปลาได้

ANALYSIS

สรุปขนาดชิ้นงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

STYLE

เนื้อดิน

การตกแต่ง

ประเภทของดิน	ดินเหนียว		ดินทราย	
	สี	ลักษณะ	สี	ลักษณะ
ดินเหนียว	สีน้ำตาล	เหนียว	สีเทา	ร่วน
ดินทราย	สีเทา	ร่วน	สีน้ำตาล	เหนียว

ANALYSIS



ตารางวิเคราะห์

แนวทางการออกแบบ

1. แนวทางธรรมชาติ

เป็นแนวทางที่เหมาะสมกับการตกแต่งทั่วไป ทั้งในบ้านและสำนักงาน จะเป็นลักษณะที่สอดคล้องกับธรรมชาติการอยู่อาศัยของปลา ซึ่งก็คือ บรรยากาศใต้น้ำ เป็นต้น

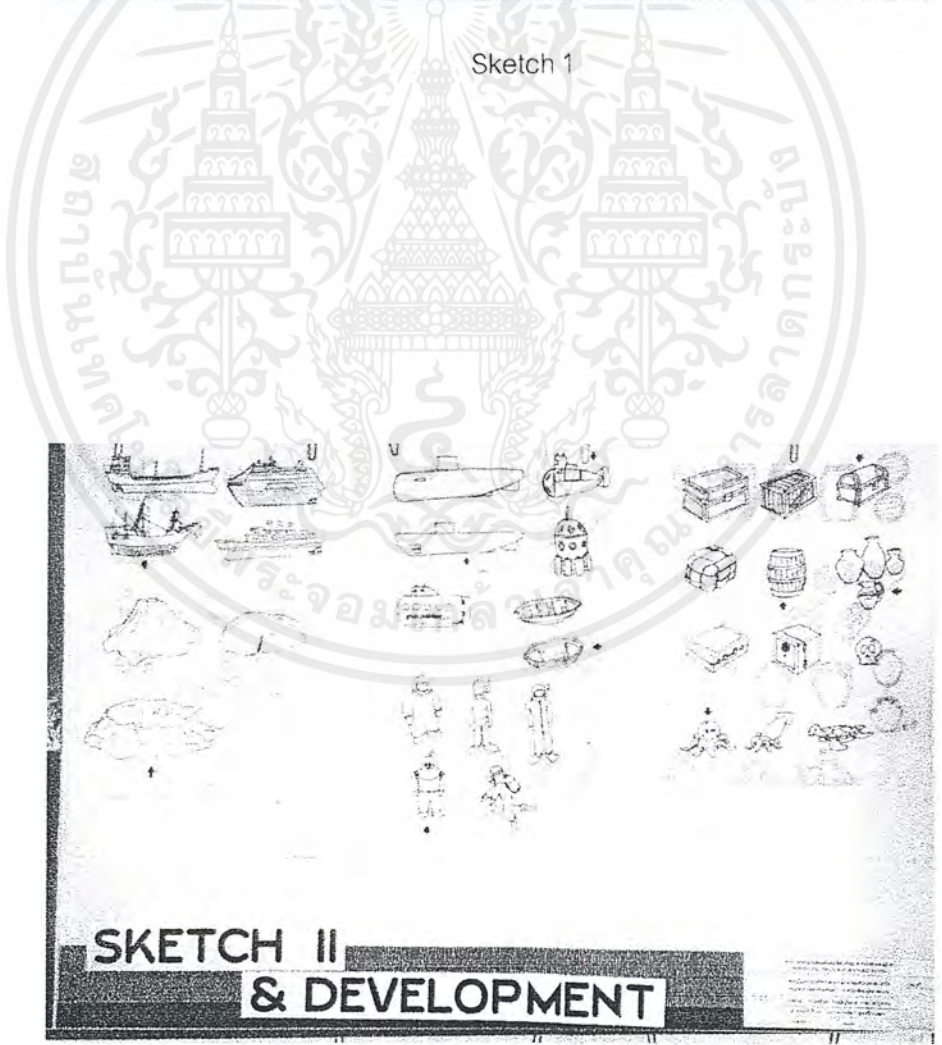
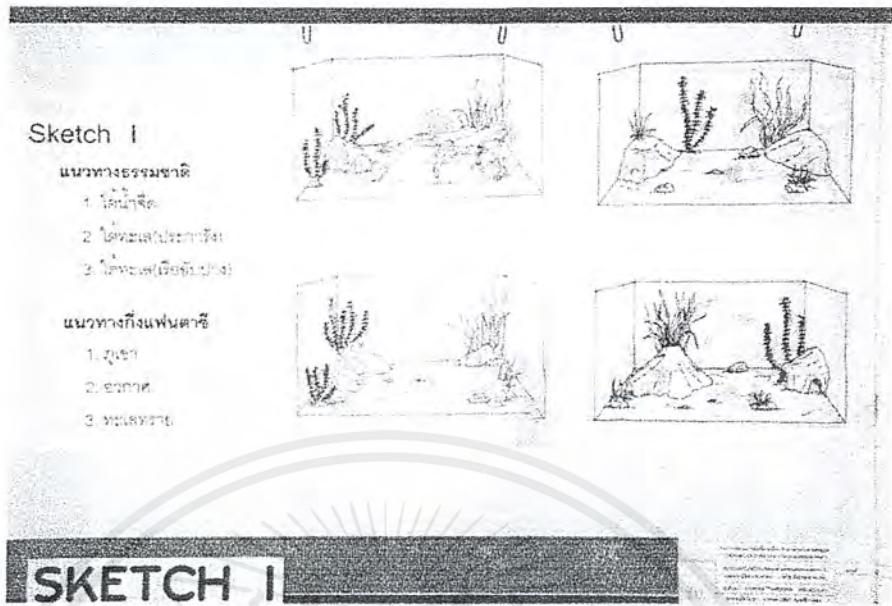
2. แนวทางกิ่งแผ่นดิน

จะเป็นแนวทางที่แตกต่างกับธรรมชาติ ซึ่งไม่อาจมีปลาอาศัยอยู่ เป็นทางเลือกใหม่ในการตกแต่งตู้ปลา เช่น บรรยากาศของภูเขา ทะเลทราย ภูเขา เป็นต้น

ANALYSIS

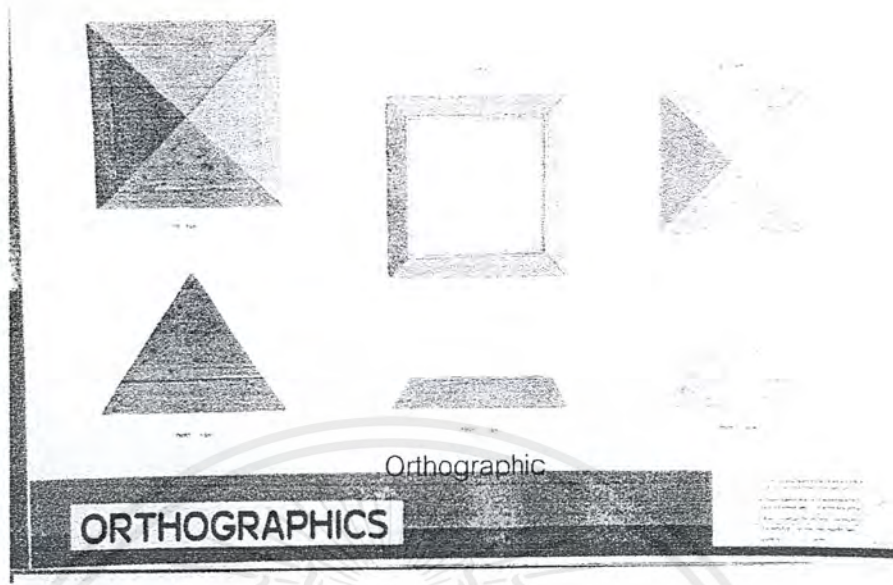
แนวทางการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



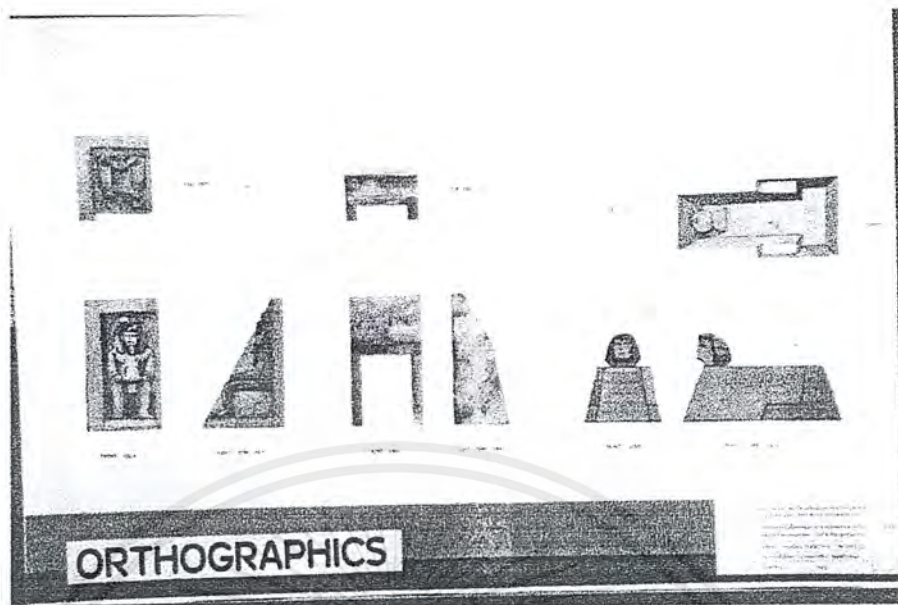
Sketch 2 & Development

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

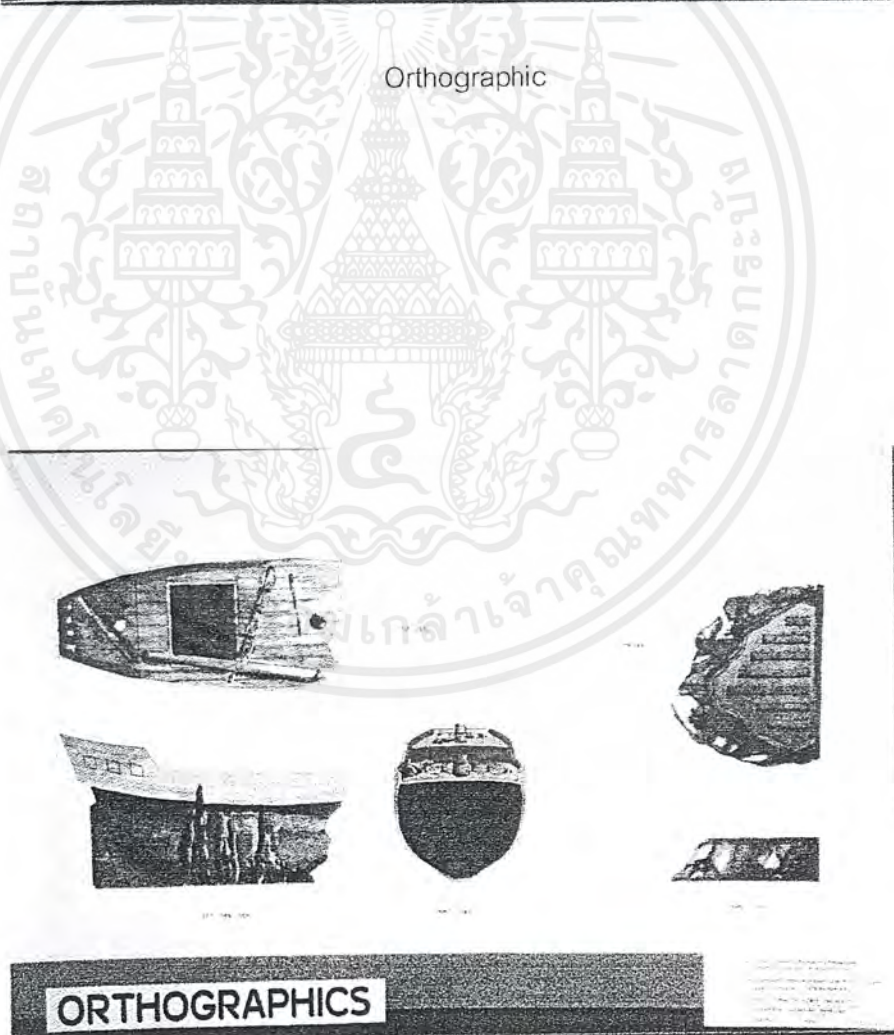


Orthographic

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

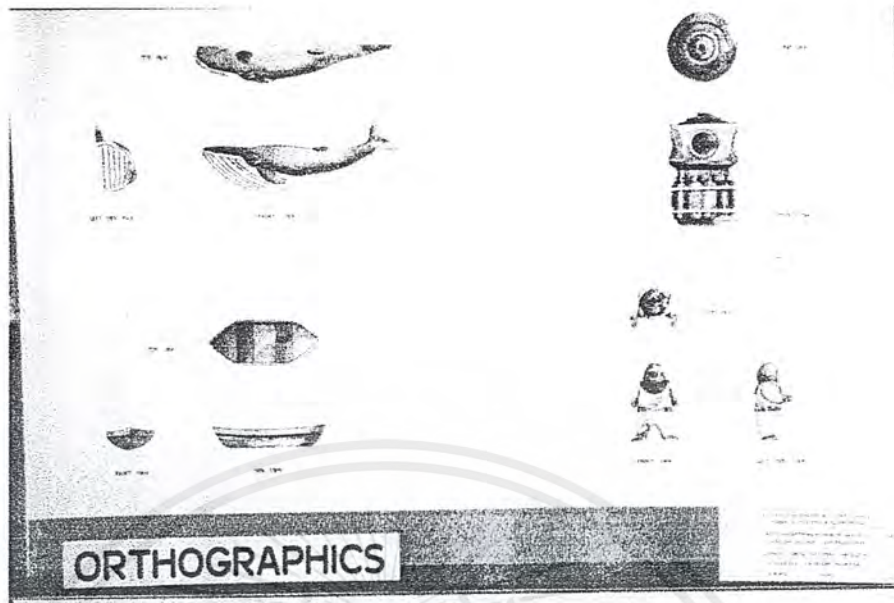


Orthographic

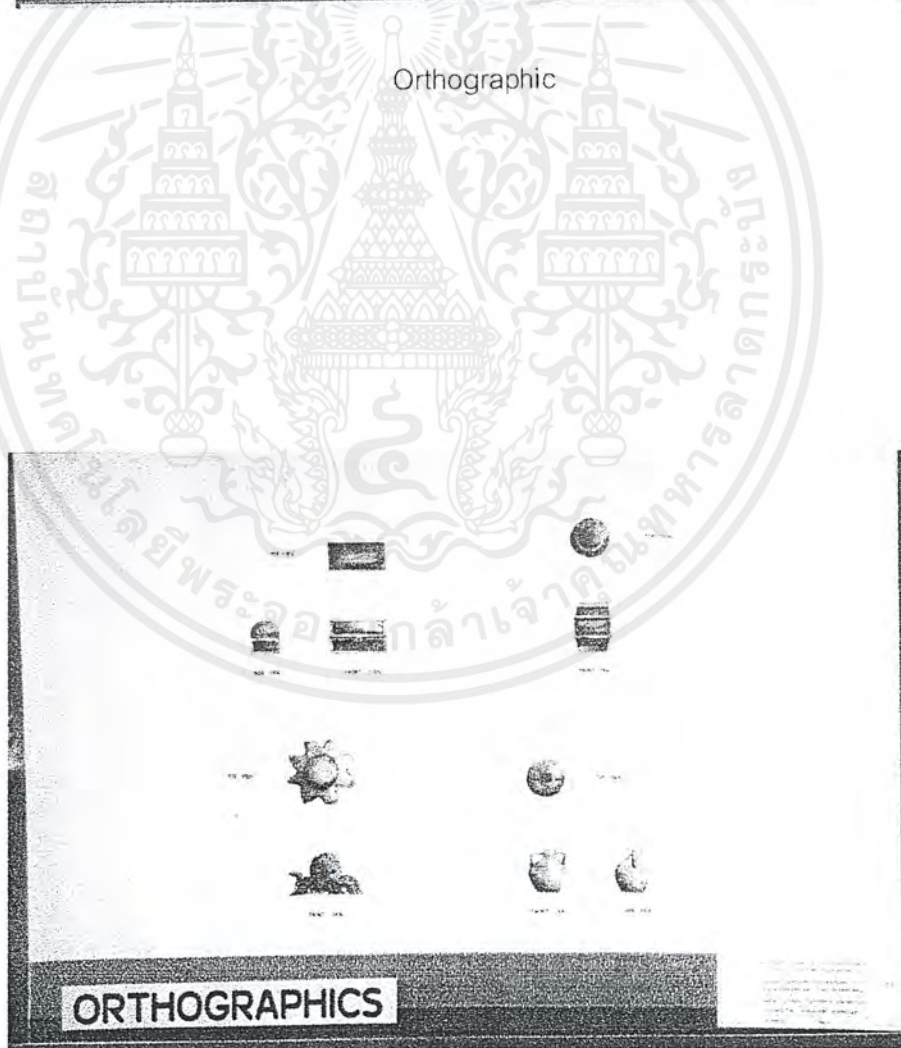


Orthographic

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Orthographic



Orthographic

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

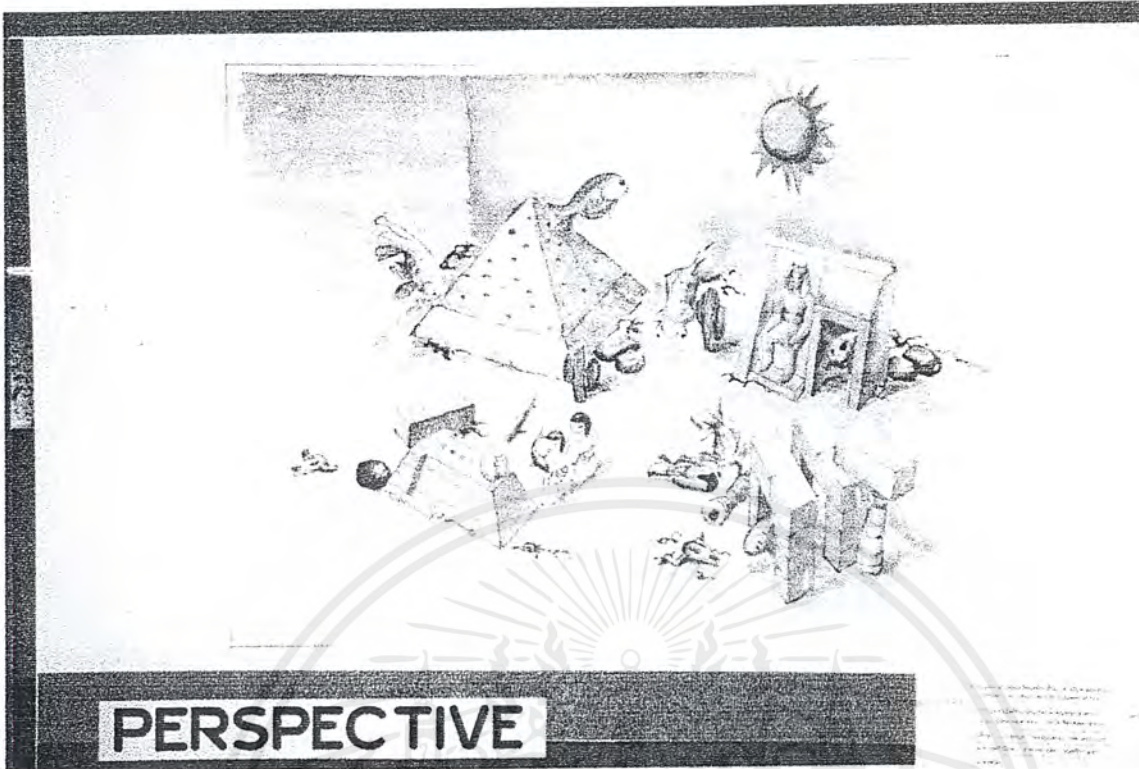


Study Model



Study Model

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



PERSPECTIVE



PERSPECTIVE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



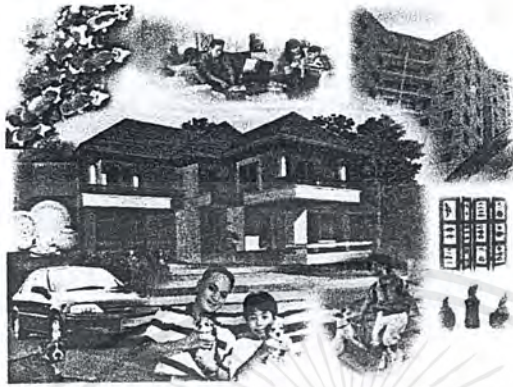
บทที่ 4

ผลงานชั้นสุดท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Aquarium Decoration

1



CONCEPT

ออกแบบชุดเครื่องเคลือบ
ดินเผาสำหรับตกแต่งตู้ปลาโดย
เน้นผู้รักปลาที่เลี้ยงปลาคู่ภายใน
บ้านพักอาศัยเป็นการผ่อนคลาย
ความเครียดออกแบบให้สามารถ
ใช้งานได้หลากหลายและเป็นทาง
เลือกในฉมับผู้รักการเลี้ยงปลา

Image Map

Image Map

Aquarium Decoration

2

ขอบเขตของโครงการ

- จุดของตกแต่งตู้ปลา จำนวน 2 จุด แต่ละจุดประกอบด้วย
 - ชิ้นงานหลัก 2 แบบ จำนวน 2 ชิ้น
 - ชิ้นงานรอง 4 แบบ จำนวน 4 ชิ้น
 - ของตกแต่งย่อย 4 แบบ จำนวน 4 ชิ้น
 แต่ละชุดมีจำนวนชิ้นงาน 10 ชิ้น
รวม 2 ชุด เป็นชิ้นงานทั้งหมด 20 ชิ้น

แนวทางธรรมชาติ



แนวทางกิ่งแพนดารี



data


ชื่อโครงการ	ชื่อผู้จัดทำ
ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา	ชื่อสถาบัน
ชื่อภาควิชา	ชื่อคณะ
ชื่อมหาวิทยาลัย	ชื่อปี

ขอบเขตของโครงการ และแนวทางการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

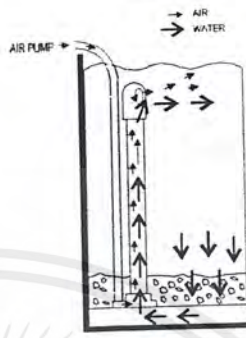
Aquarium Decoration

อุปกรณ์มาตรฐาน



- ① ตู้ปลา
- ④ กรวด
- ⑦ หัวทราย
- ② ฝาครอบ
- ⑤ บั้มอากาศ
- ⑧ ช่องคกแต่ง
- ③ แผ่นกรอง
- ⑥ สายยางออกซิเจน

หลักการทำงานของระบบกรองดีทราย



อากาศจากบั้มจะถูกส่งลงไปยังใต้แผ่นกรองแล้วจึงลอยขึ้นตามท่ออากาศ โดยจะนำน้ำไหลขึ้นมาด้วยทำให้เกิดการหมุนเวียนของน้ำในตู้ ให้ผ่านชั้นกรวดบริเวณที่ติดตั้งซึ่งจะทำหน้าที่กรองของเสียจากน้ำไว้

อุปกรณ์มาตรฐาน และหลักการทำงานของน้ำ

Aquarium Decoration

ขั้นตอนการจัดตู้ปลา

- เตรียมตู้
- วางแผ่นกรอง
- เทกรวด, ทราย
- จัดช่องคกแต่ง*
- เติมน้ำให้เต็ม
- ปล่อยปลา

*ติดตั้งอุปกรณ์ชิ้นเช่นวางสายออกซิเจน หัวทรายพร้อมกับช่องคกแต่ง

หลักการจัดตู้ปลา



นิยมจัดองค์ประกอบให้เกิดความไม่สมดุลย์ อาจให้ดูหนักไปข้างใดข้างหนึ่ง



เททรายไหลลงเนื่องจากหลังมีน้ำหนัก เพื่อความสวยงาม และให้ดูดูวางชิ้น

ควรจัดของชิ้นใหญ่อยู่ด้านหลังดู ล้วนของชิ้นเล็กให้ขุดด้านหน้า

ขั้นตอนการจัดตู้ และหลักการจัดตู้

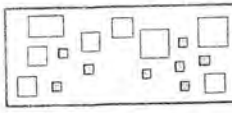
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Aquarium Decoration

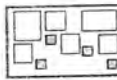
5

ขนาดตุ้ปลามาตรฐาน


ขนาด (นิ้ว)	กว้าง * ยาว * สูง (ซม.)	ทรงสูง (ซม.)	
เล็ก	14	36 * 24 * 24	20
	15	39 * 30 * 24	28
	15	39 * 30 * 30	36
	18	40 * 30 * 24	32
	18	45 * 30 * 30	40
กลาง	20	50 * 25 * 36	43
	24	60 * 20 * 30	54
	30	75 * 45 * 40	135
	36	90 * 45 * 45	152
	36	90 * 50 * 45	242
ใหญ่	42	105 * 45 * 50	235
	48	120 * 50 * 50	432
	60	150 * 60 * 60	540
	72	180 * 60 * 60	648



ตุ้ปลามาตรฐาน 48 นิ้ว (150*30*30 ซม.)
 - จำนวนหลัก 3 ชิ้น
 - จำนวนรอง 5 ชิ้น
 - ทรงกลมดำ 6 ชิ้น



ตุ้ปลามาตรฐาน 24 นิ้ว (60*30*36 ซม.)
 - จำนวนหลัก 2 ชิ้น
 - จำนวนรอง 4 ชิ้น
 - ทรงกลมดำ 4 ชิ้น



ตุ้ปลามาตรฐาน 14 นิ้ว (36*24*24 ซม.)
 - จำนวนหลัก 1 ชิ้น
 - จำนวนรอง 1 ชิ้น
 - ทรงกลมดำ 2 ชิ้น

- ชิ้นงานหลัก มีขนาดประมาณ 15 ซม.
- ชิ้นงานรอง มีขนาดประมาณ 10 ซม.
- ทรงกลมดำขบย ขนาดประมาณ 5 ซม.

data analysis

ขนาดตุ้ปลามาตรฐาน และสรุปขนาดชิ้นงาน



Aquarium Decoration

6

SIZE	ชนิดหิน	ขนาดหน้ากว้าง	ความสูง
ขนาดหน้ากว้าง 10 นิ้ว	2	4	4
ขนาดหน้ากว้าง 15 นิ้ว	3	3	3
ขนาดหน้ากว้าง 20 นิ้ว	4	4	4
ขนาดหน้ากว้าง 30 นิ้ว	5	5	5
รวม	7	15	13

ชนิดหิน	ขนาดหน้ากว้าง	ความสูง	ขนาดหน้ากว้าง
ขนาดหน้ากว้าง 10 นิ้ว	4	3	4
ขนาดหน้ากว้าง 15 นิ้ว	3	3	3
ขนาดหน้ากว้าง 20 นิ้ว	4	4	4
ขนาดหน้ากว้าง 30 นิ้ว	5	5	5
รวม	6	15	13

ขนาดหน้ากว้าง	ขนาดหน้ากว้าง		ขนาดหน้ากว้าง		รวม
	ขนาดหน้ากว้าง	ขนาดหน้ากว้าง	ขนาดหน้ากว้าง	ขนาดหน้ากว้าง	
ขนาดหน้ากว้าง 10 นิ้ว	2	2	2	2	2
ขนาดหน้ากว้าง 15 นิ้ว	3	3	3	3	3
ขนาดหน้ากว้าง 20 นิ้ว	4	4	4	4	4
ขนาดหน้ากว้าง 30 นิ้ว	5	5	5	5	5
รวม	14	14	14	14	14

STONEWARE BODY

CHEMICAL COMPOSITION

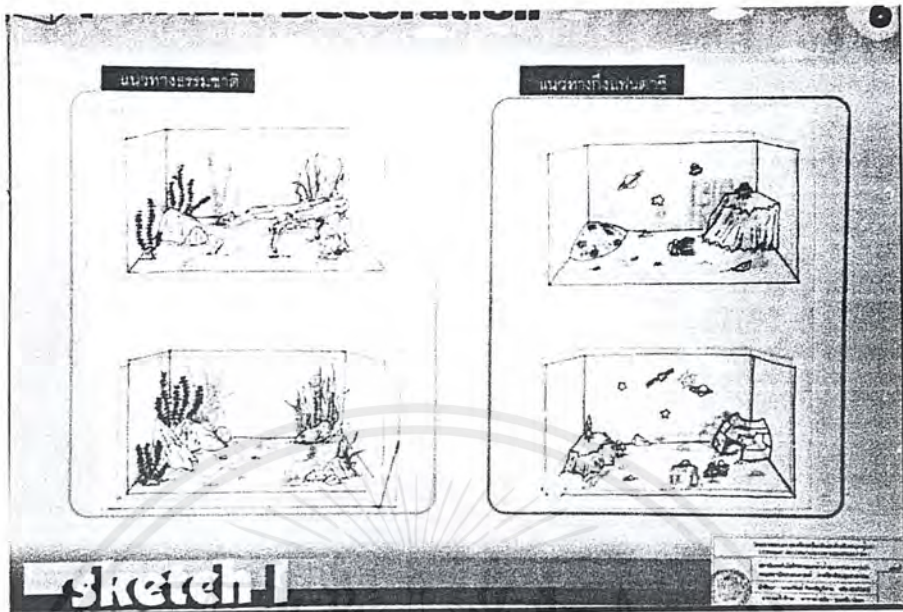
	ดินขาวแมน	ดินสุดอากาศ
LOSS ON IGNITION	6.0%	1.5%
SILICA (SiO ₂)	62.7%	61.0%
ALUMINA (Al ₂ O ₃)	23.9%	24.6%
IRON OXIDE (Fe ₂ O ₃)	0.7%	0.8%
SODIUM OXIDE (NaO)	1.3%	1.7%
POTASSIUM OXIDE (K ₂ O)	3.4%	3.1%

- ใช้เนื้อดินเซรามิก คองปาวด์เกรด จำกัด
- ผสมเนื้อดินขาวแมนและดินสุดอากาศ ในอัตราส่วน 1:1
- ผลิตภัณฑ์กรวยกรีนลอสตอง (Drain casting)
- เนื้อดินจะหดตัวลงหลังจากเผาเคลือบประมาณ 15%

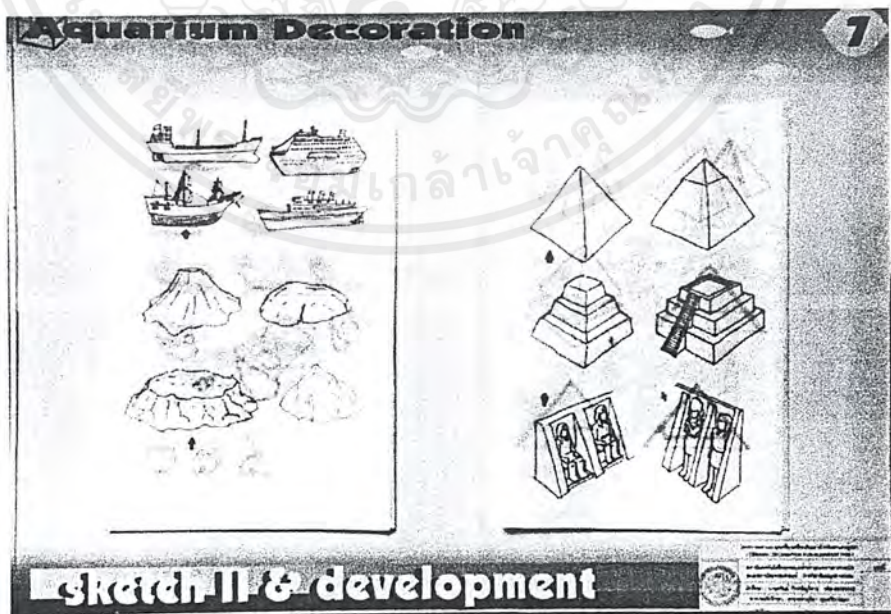
data analysis

ตารางวิเคราะห์ และข้อมูลเนื้อดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

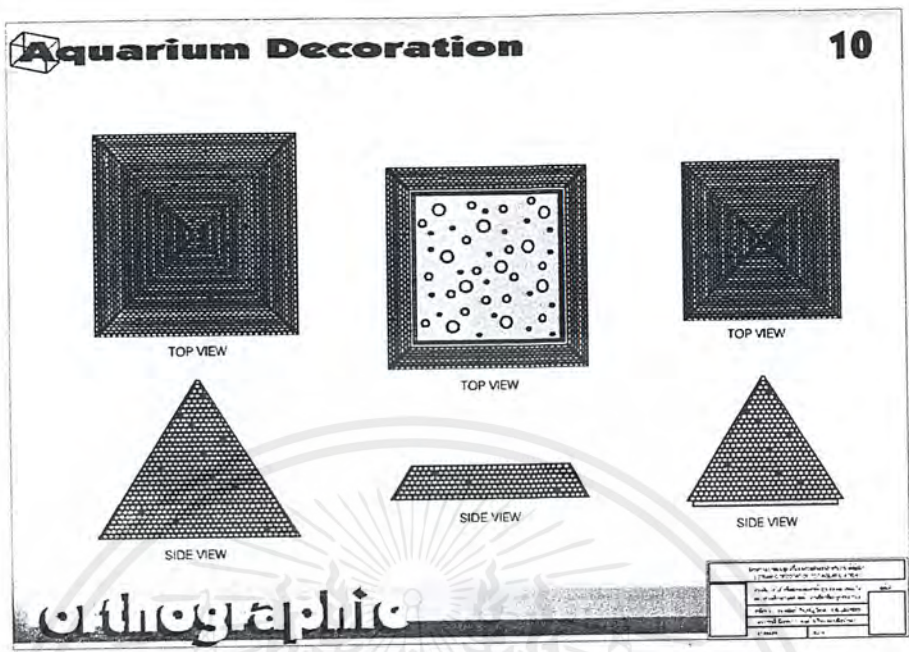


Sketch 1

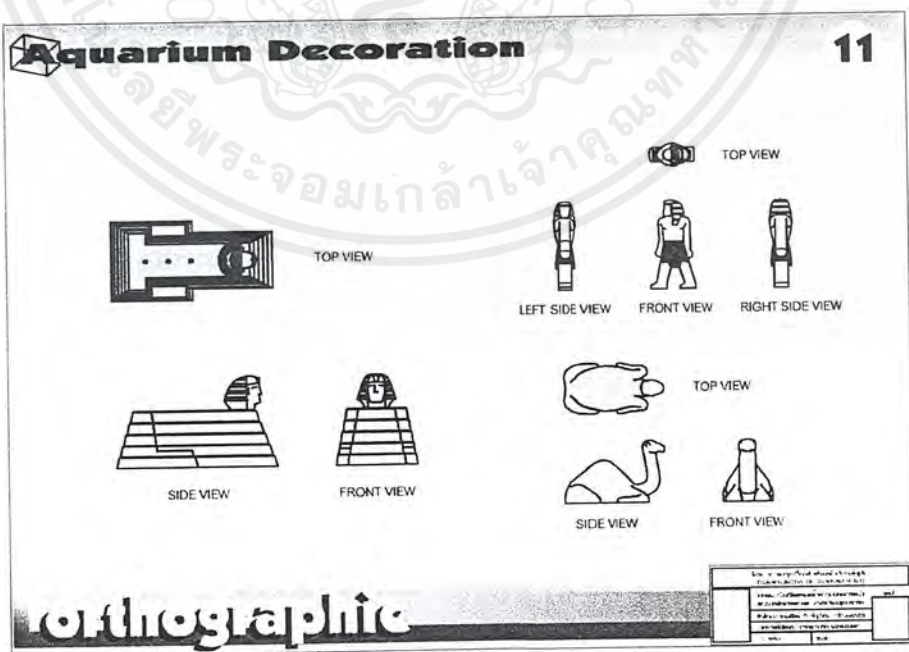


Sketch 2 & Development

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

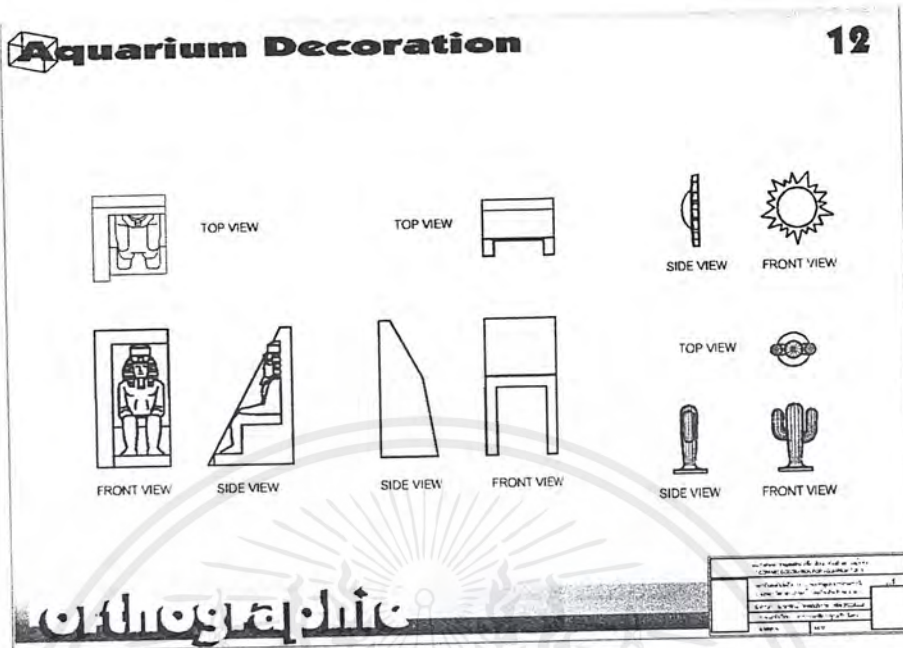


Orthographic

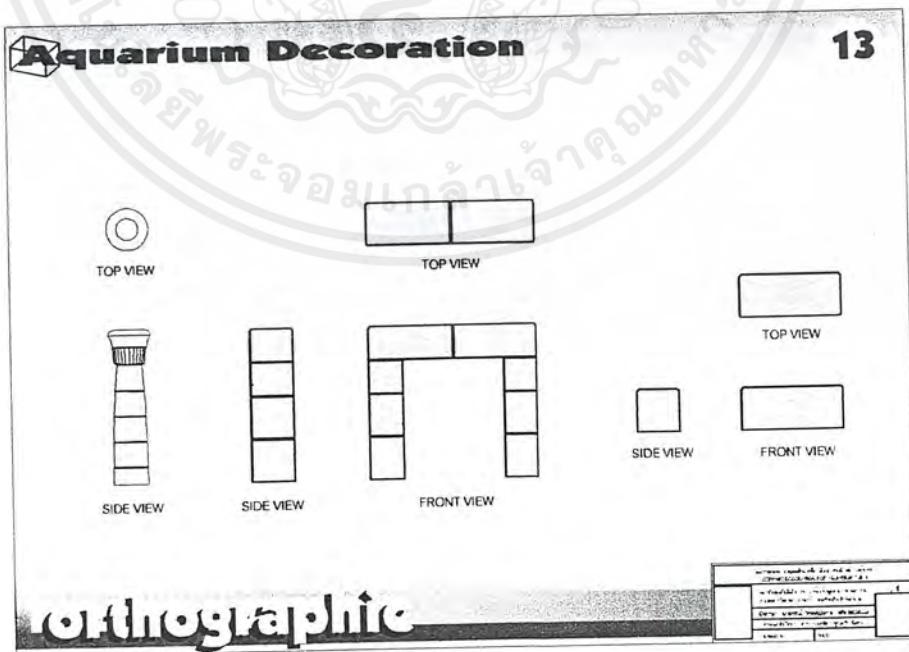


Orthographic

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

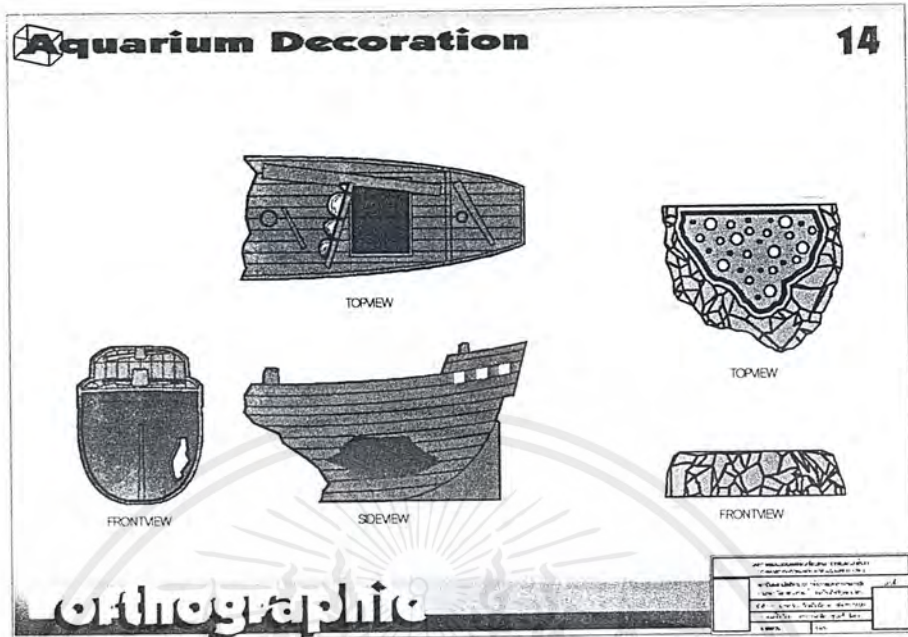


Orthographic

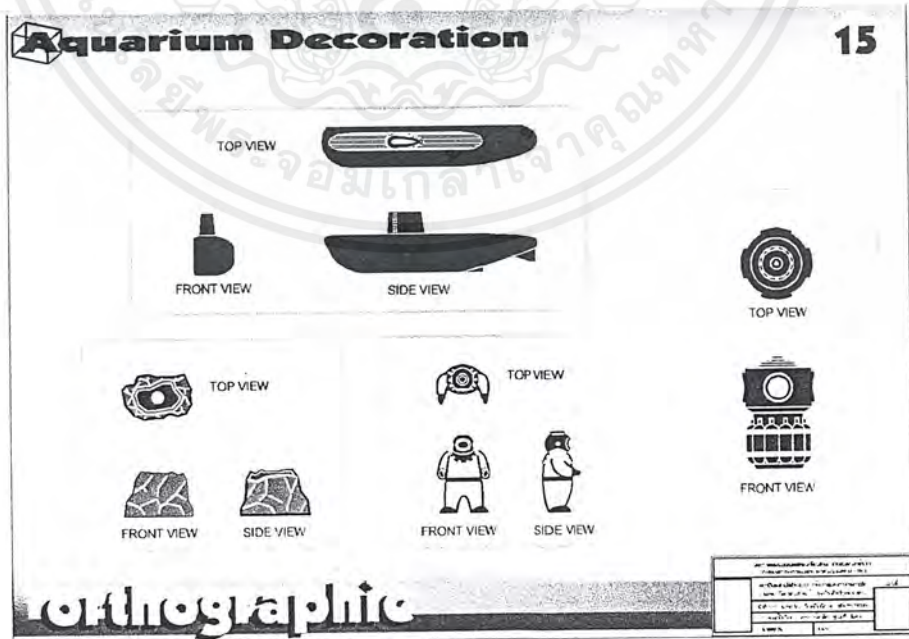


Orthographic

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Orthographic

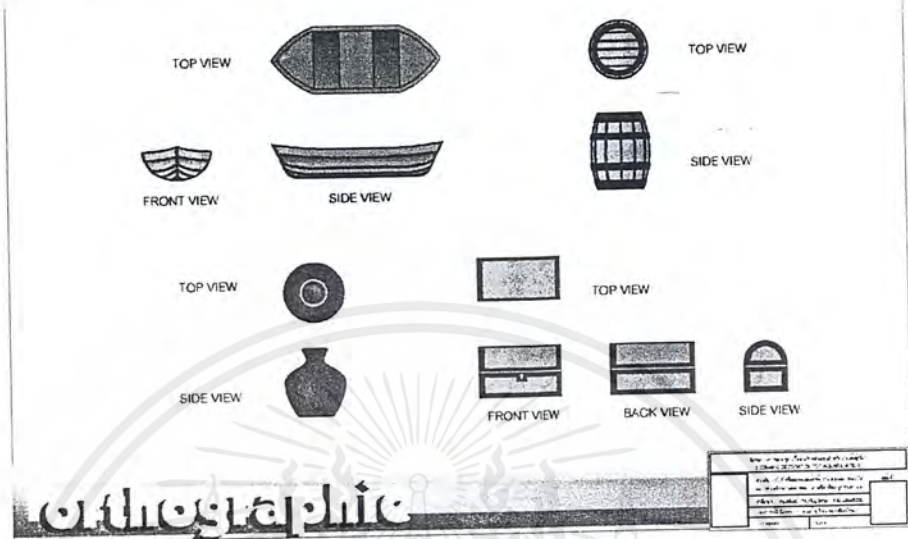


Orthographic

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Aquarium Decoration

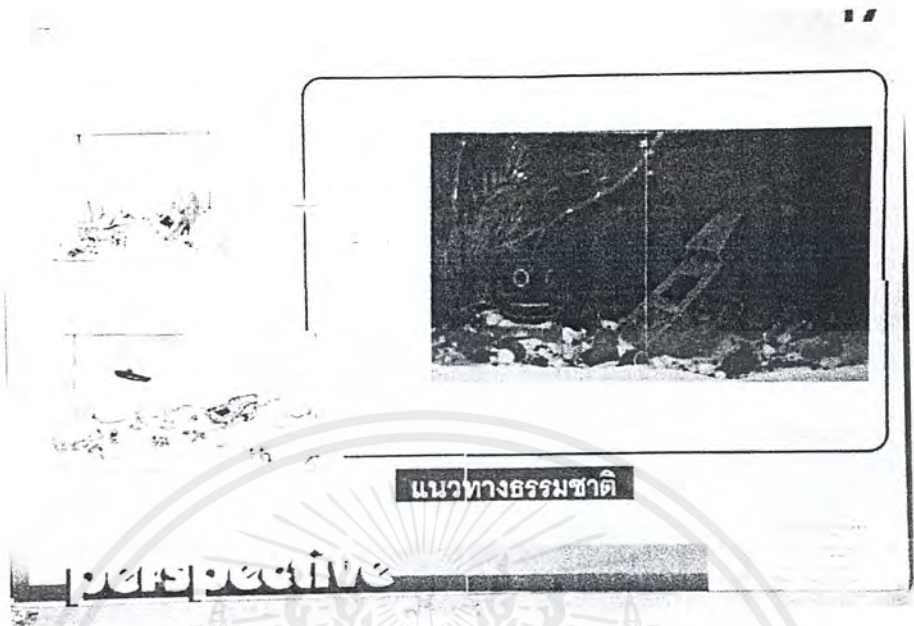
16



Orthographic

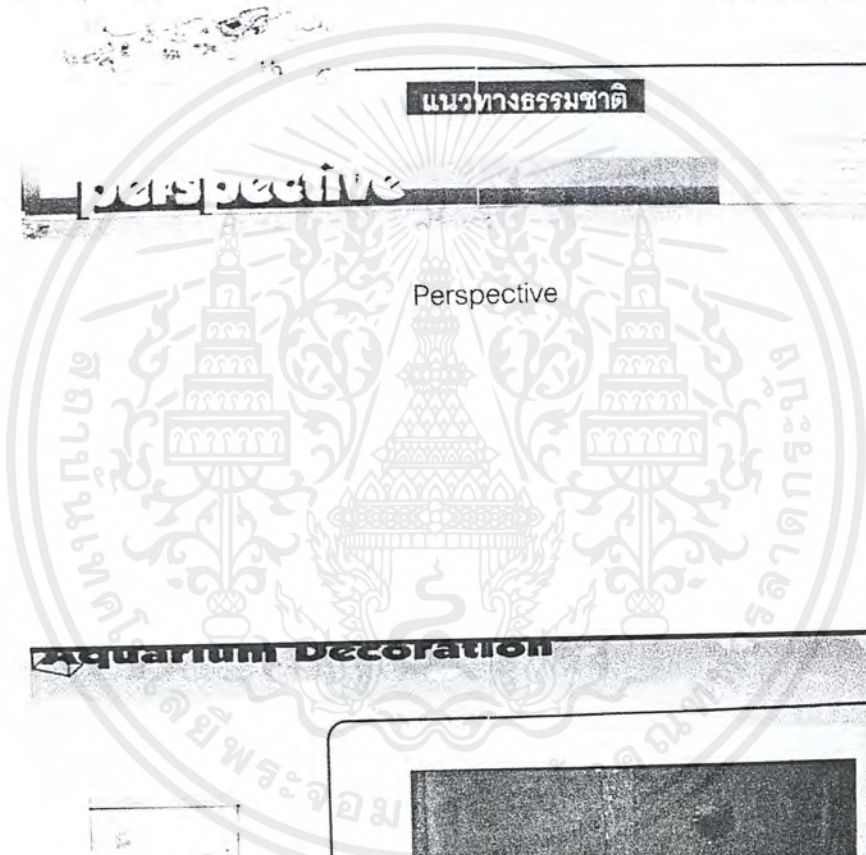


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

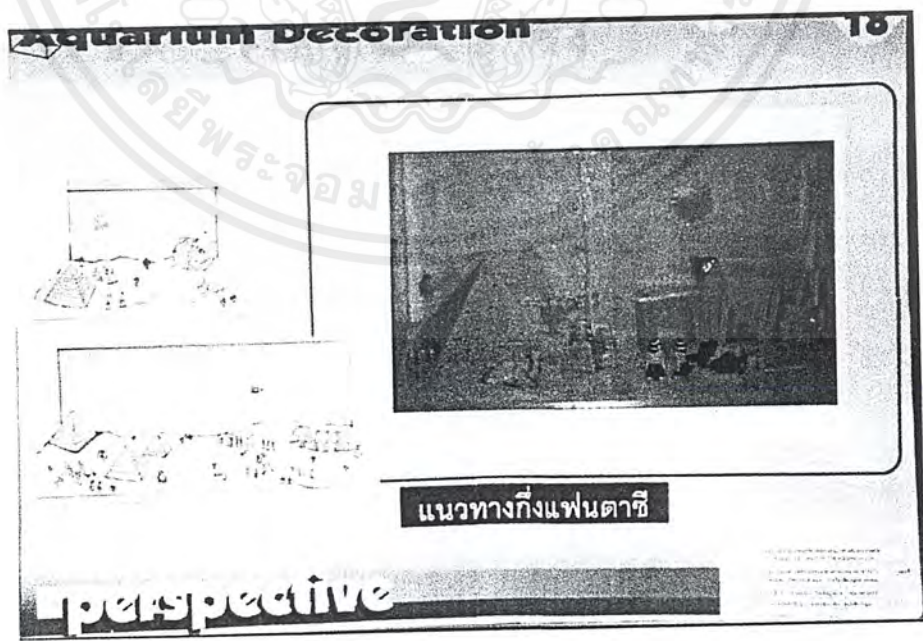


แนวทางธรรมชาติ

perspective



Perspective

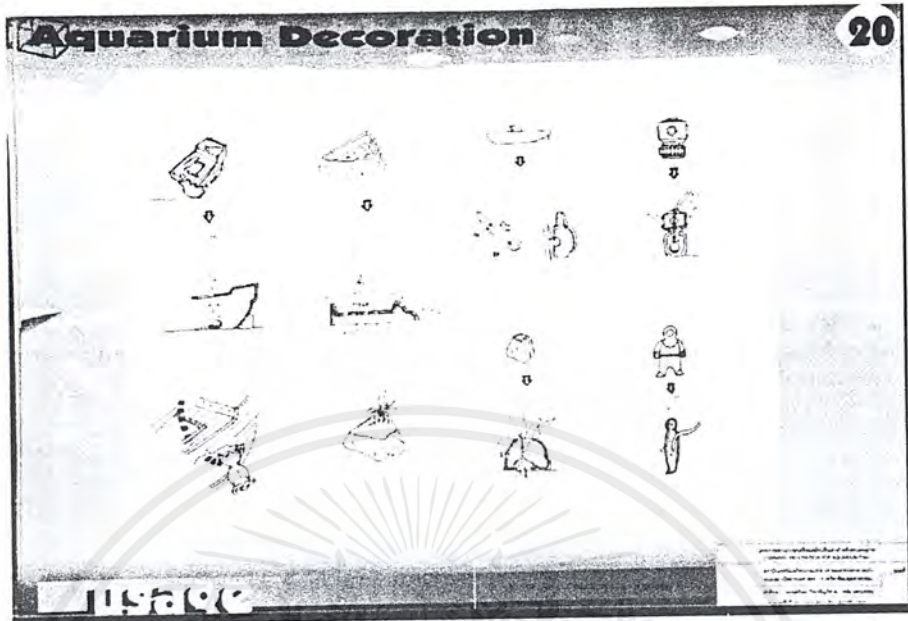


แนวทางกึ่งแฟนตาซี

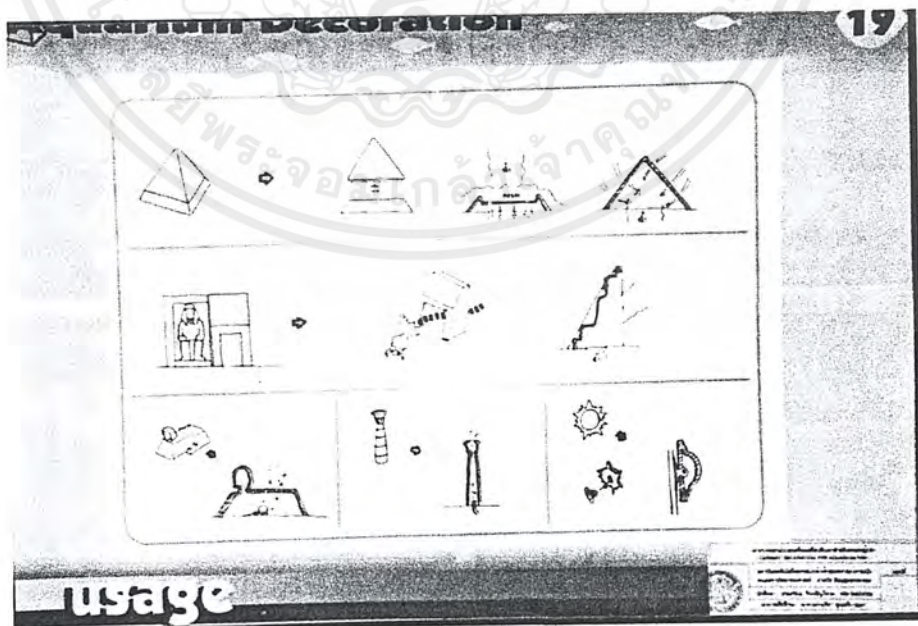
perspective

Perspective

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

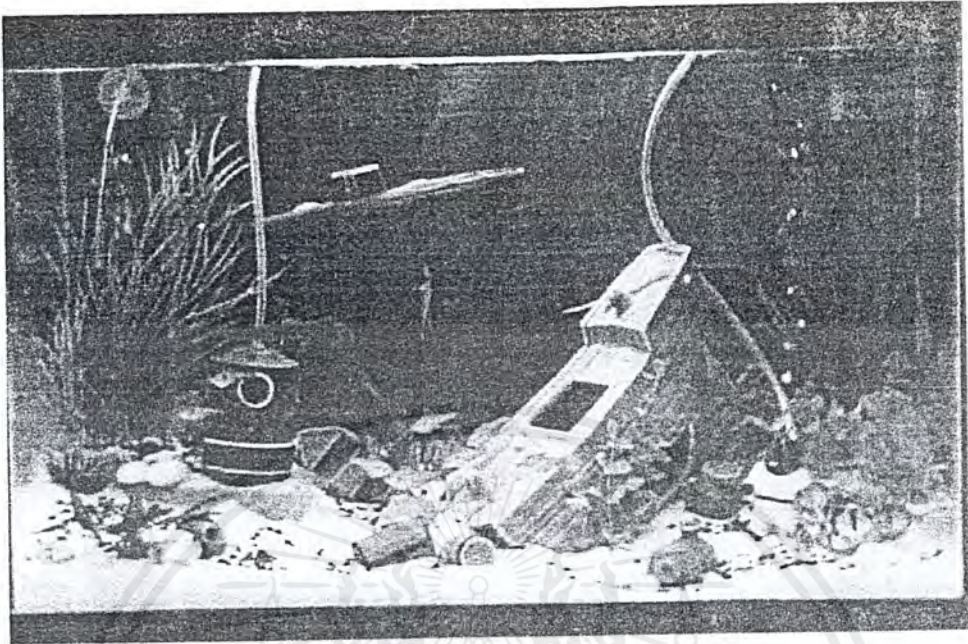


Usage

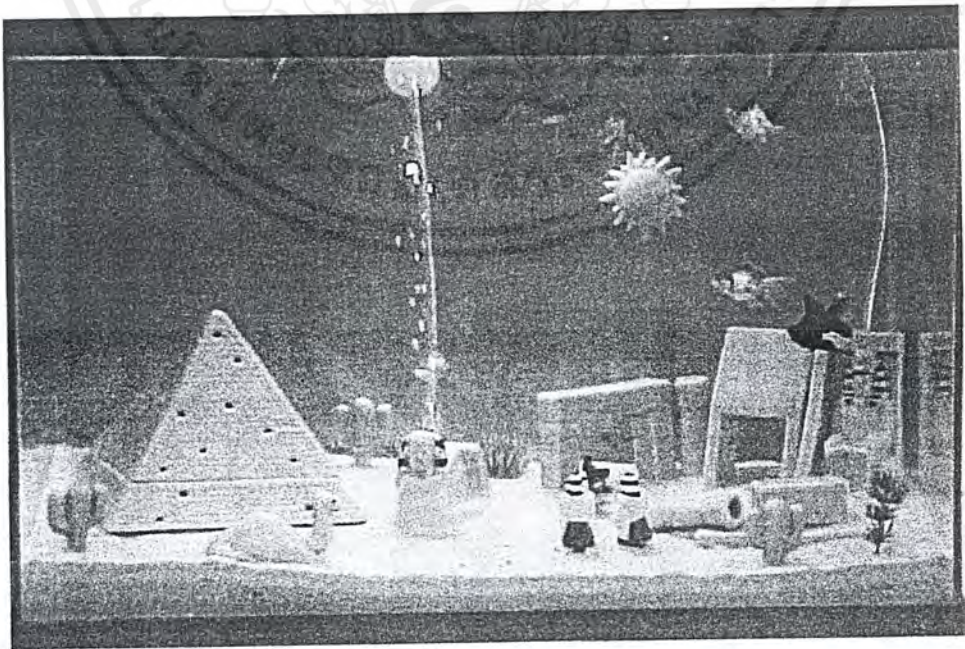


Usage

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตัวอย่างการจัดตู้ปลาแนวทางธรรมชาติ



ตัวอย่างการจัดตู้ปลาแนวทางกึ่งแฟนตาซี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบแสดงรายละเอียด (WORKING DRAWING)

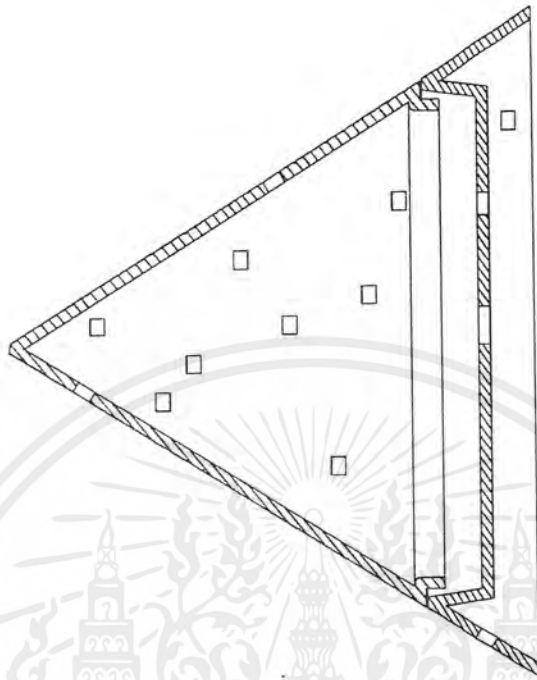
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CERAMIC DECORATION FOR AQUARIUM FISH

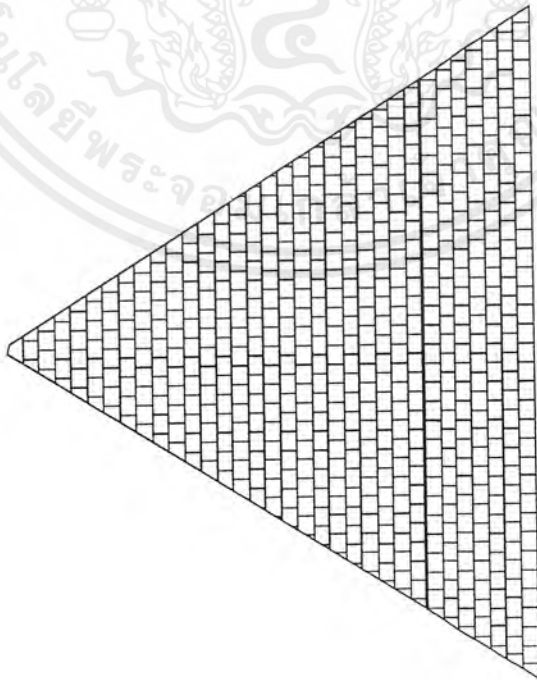
PART NAME : PYRAMID

UNIT : mm

SCALE 1:2

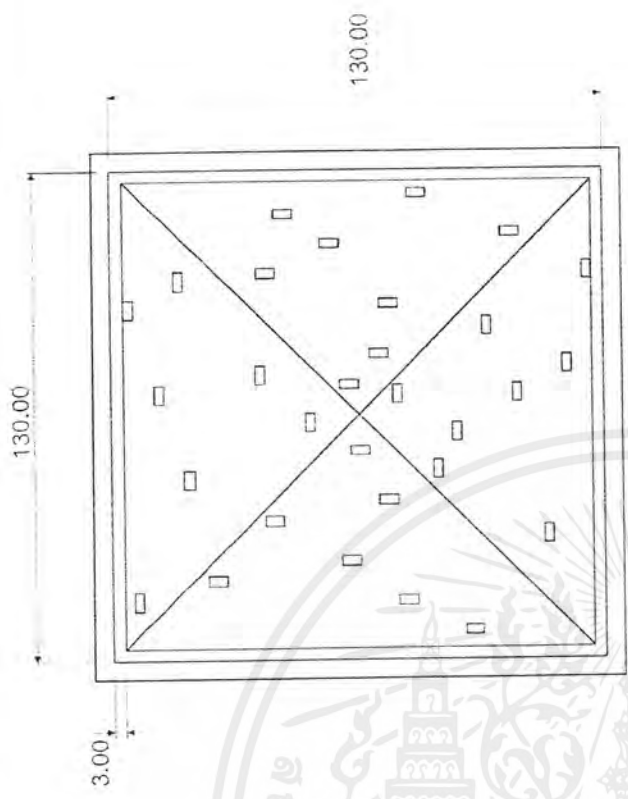


CROSS SECTION

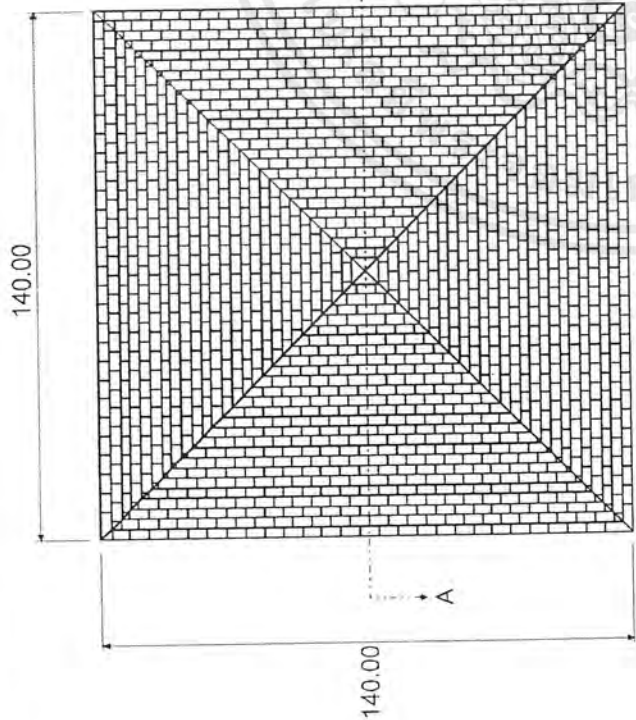
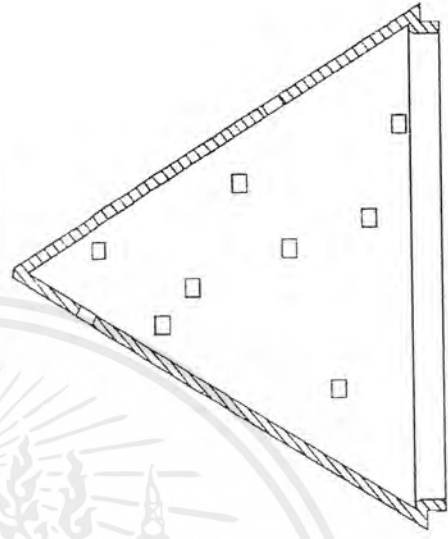


FRONT VIEW

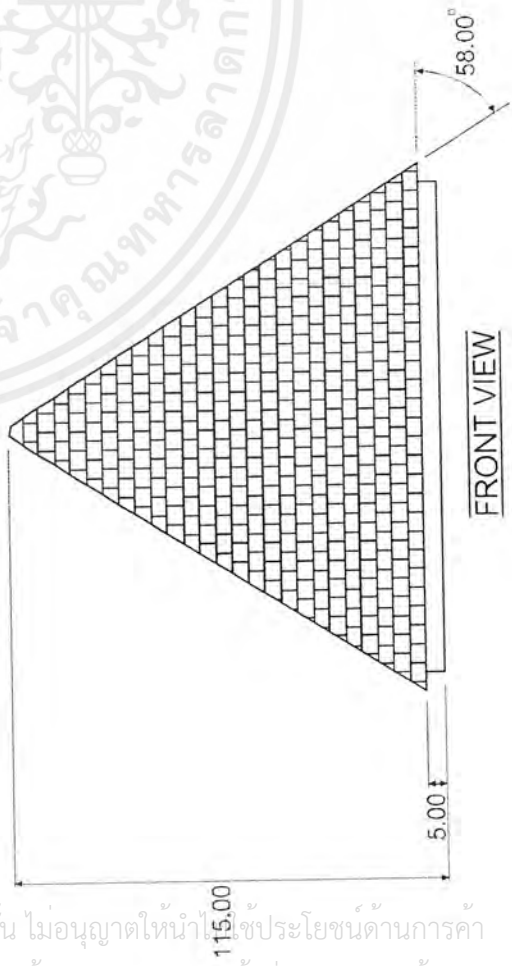
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



BOTTOM VIEW



TOP VIEW



FRONT VIEW

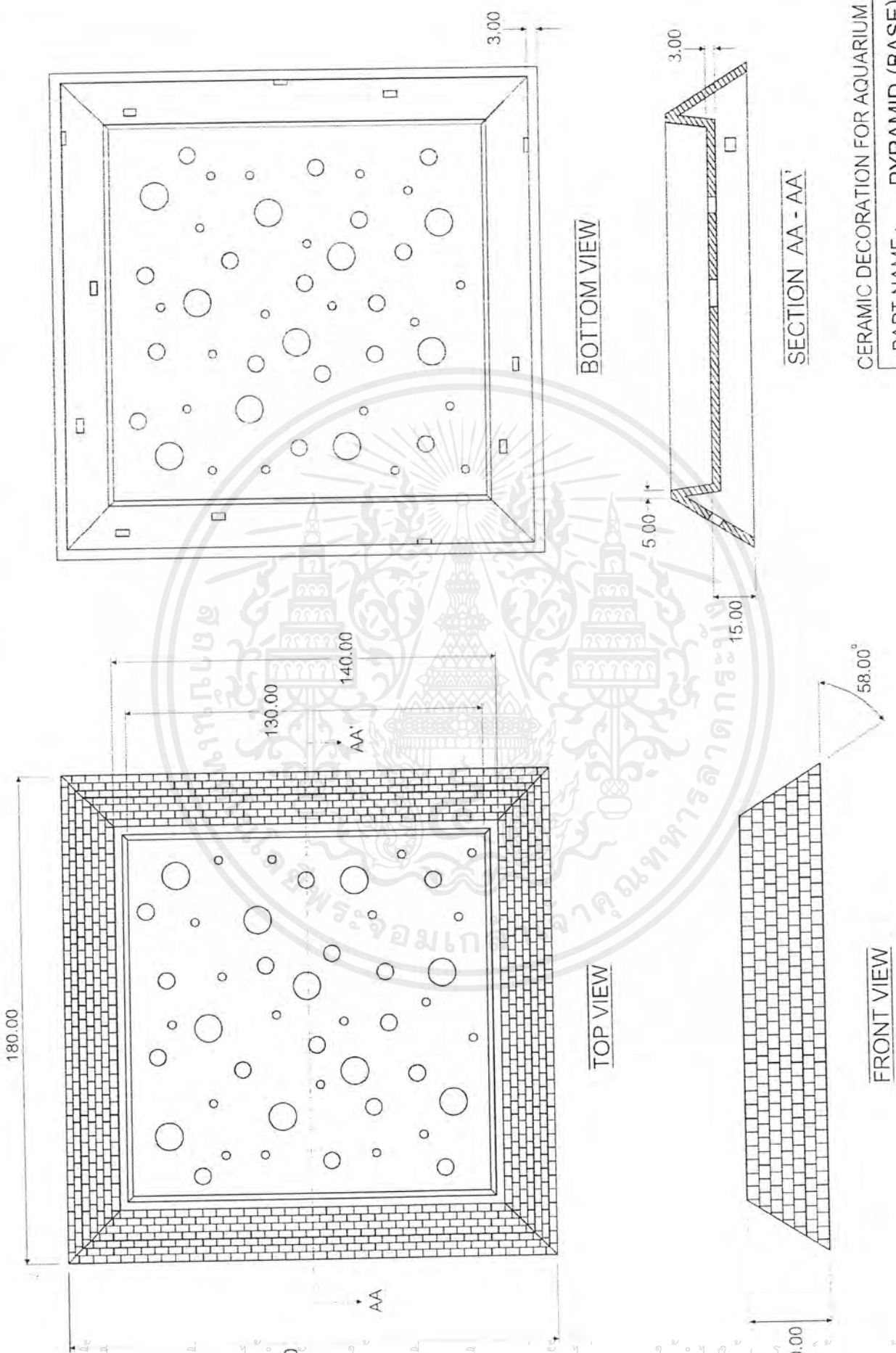
CERAMIC DECORATION FOR AQUARIUM FISH

PART NAME : PYRAMID (TOP)

SCALE 1:2

UNIT : mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SECTION AA - AA'

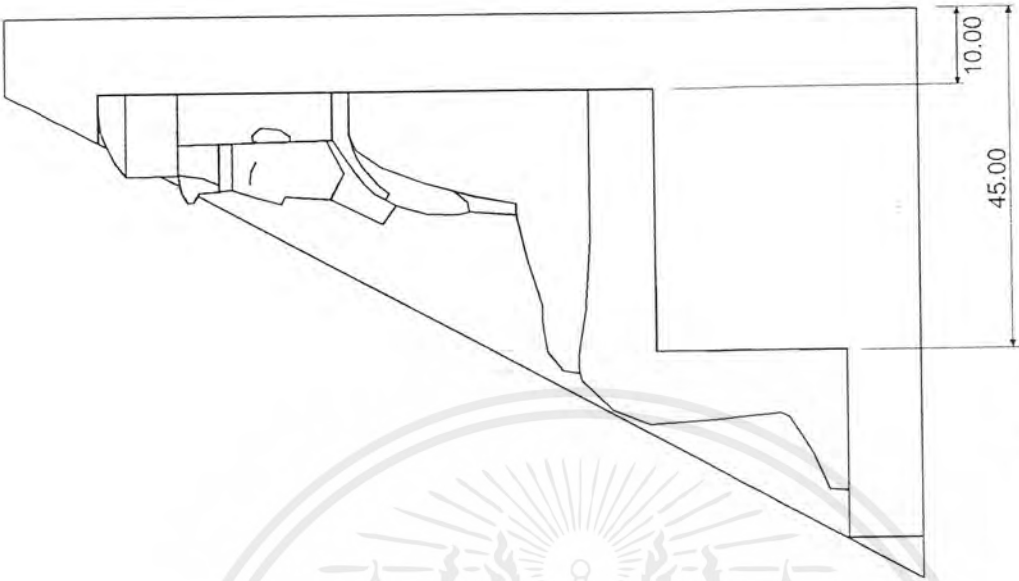
BOTTOM VIEW

TOP VIEW

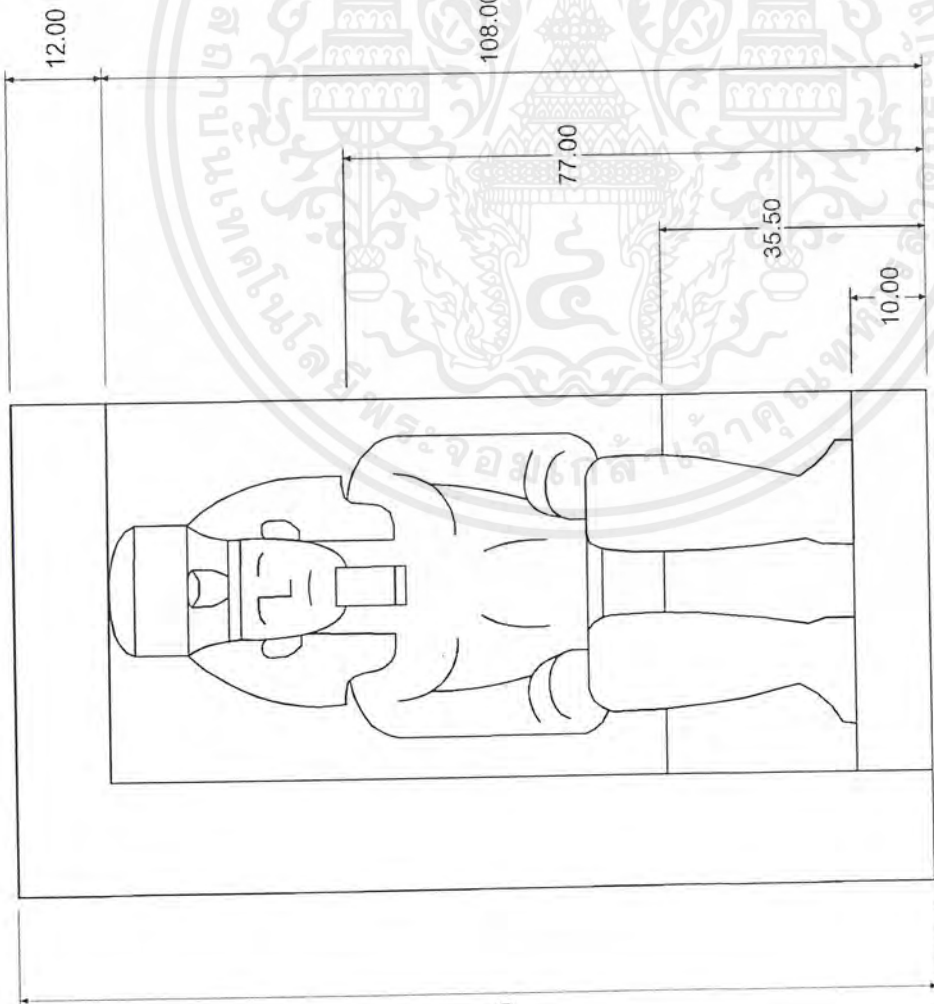
FRONT VIEW

CERAMIC DECORATION FOR AQUARIUM FISH
 PART NAME : PYRAMID (BASE)
 SCALE 1:2
 UNIT : mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



RIGHT SIDE VIEW



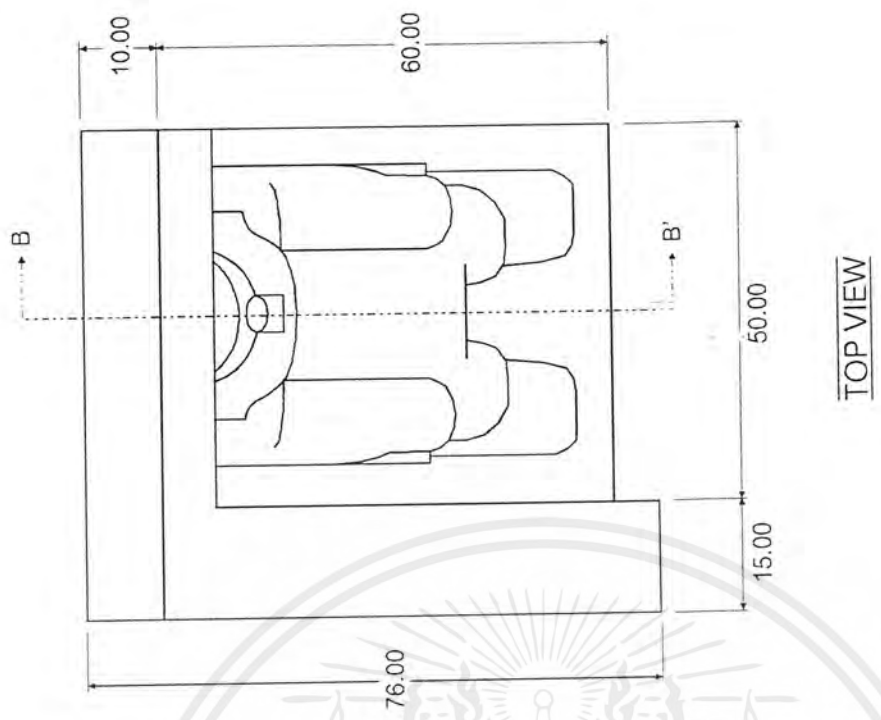
FRONT VIEW

CERAMIC DECORATION FOR AQUARIUM FISH

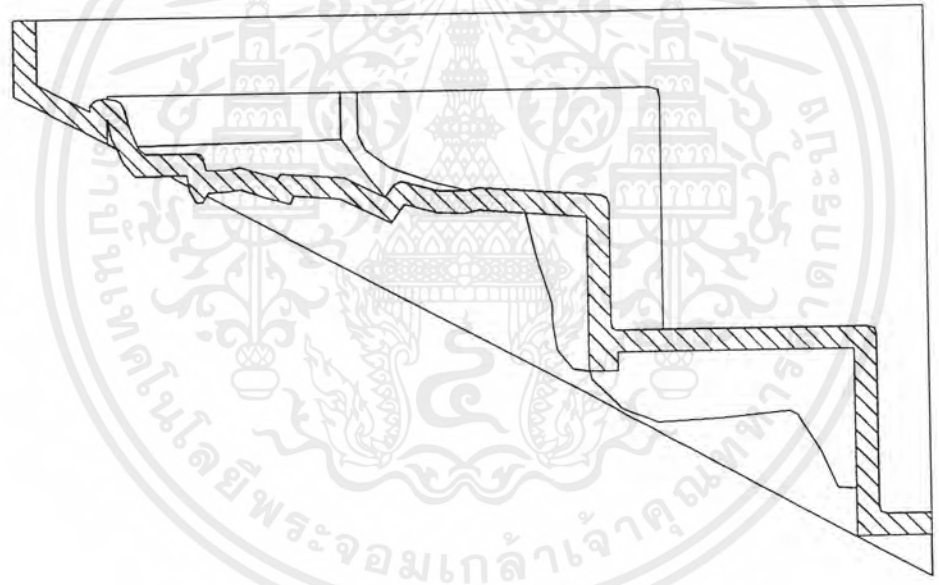
PART NAME : WALL I (1/2)

SCALE 1:1 UNIT : mm

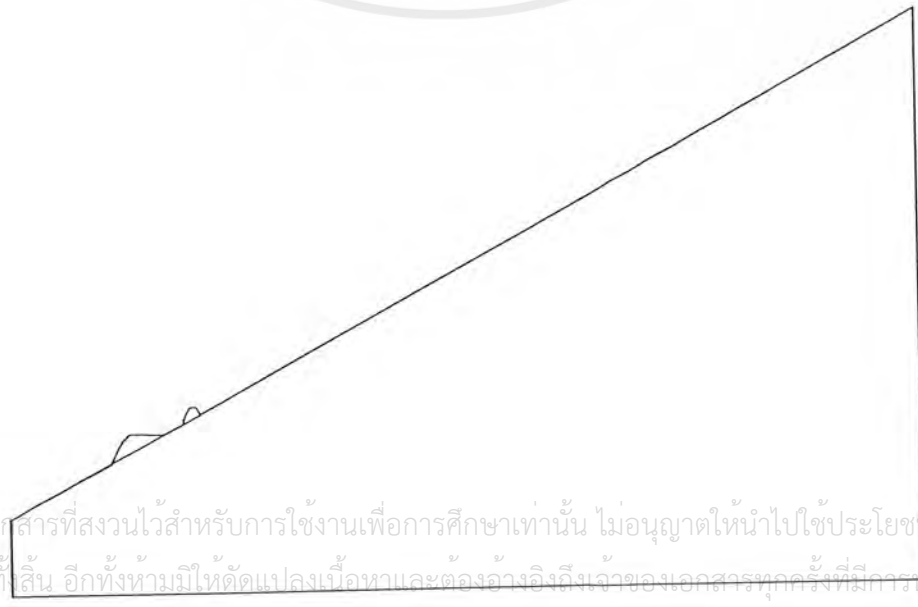
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานทางการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



TOP VIEW



SECTION B-B'



LEFT SIDE VIEW

CERAMIC DECORATION FOR AQUARIUM FISH

PART NAME : WALL I (2/2)

SCALE 1:1 UNIT : mm

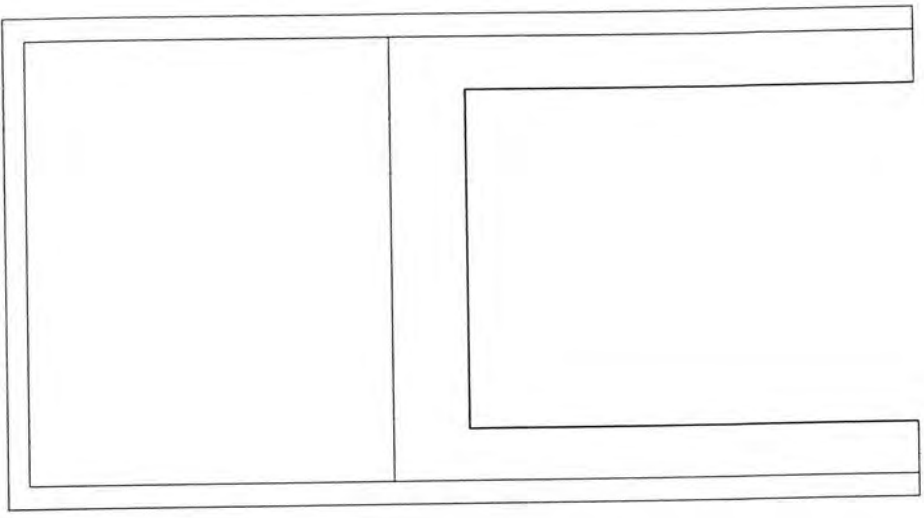
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CERAMIC DECORATION FOR AQUARIUM FISH

PART NAME : WALL II (1/2)

SCALE 1:1 UNIT : mm

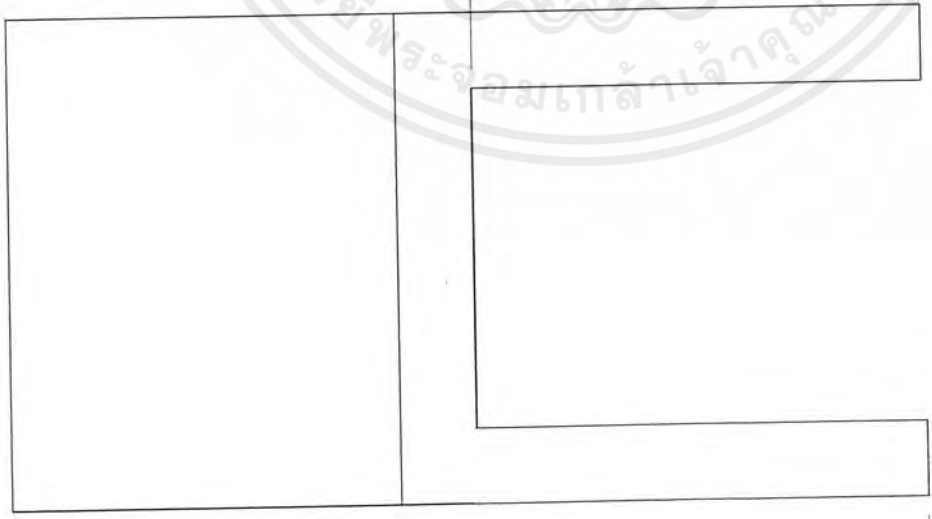
BACK VIEW



RIGHT SIDE VIEW



FRONT VIEW

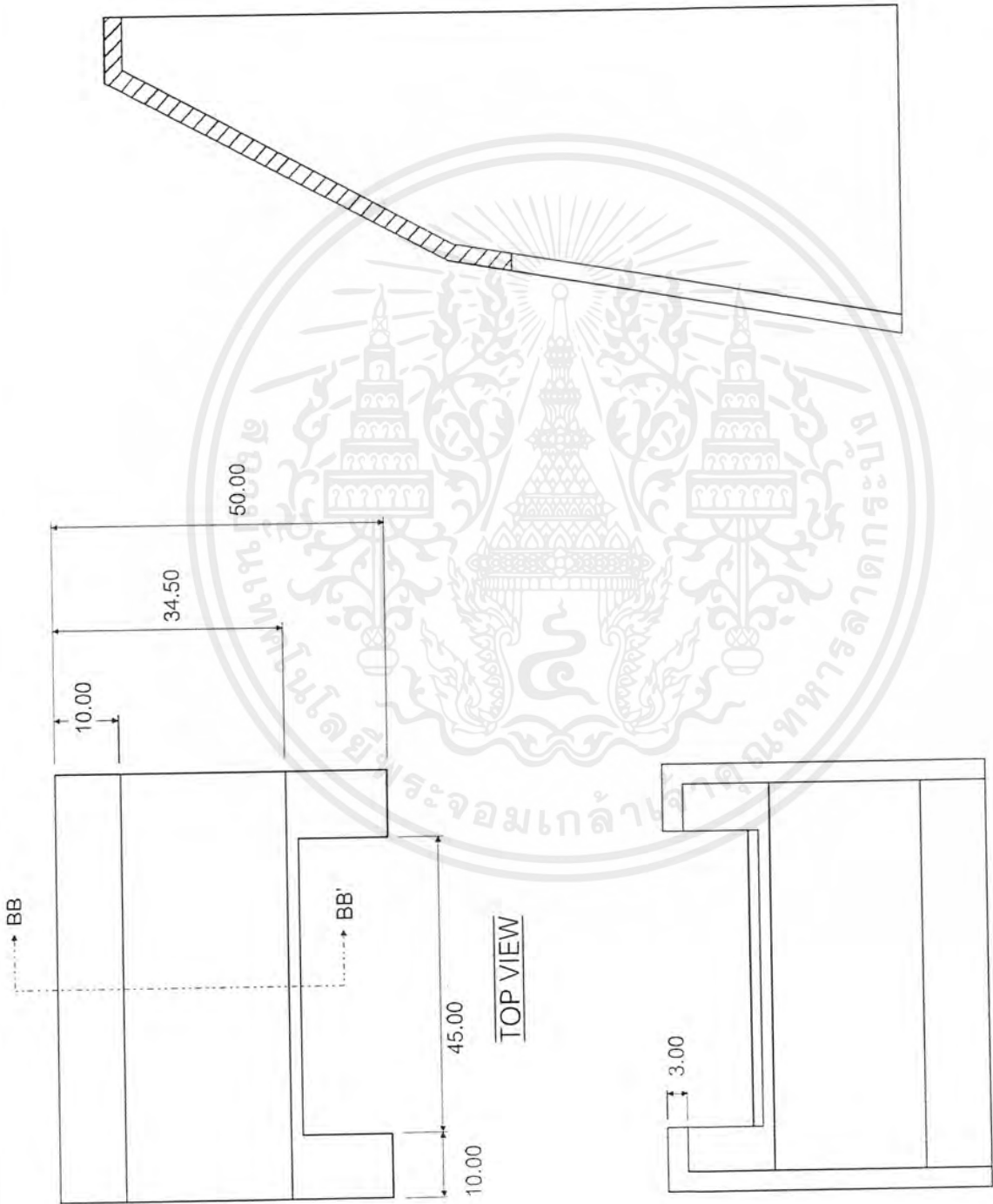


70.00

60.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

120.00



SECTION BB-BB'

CERAMIC DECORATION FOR AQUARIUM FISH

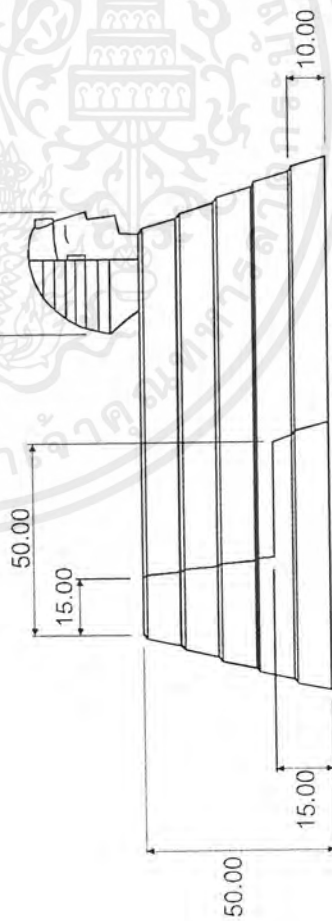
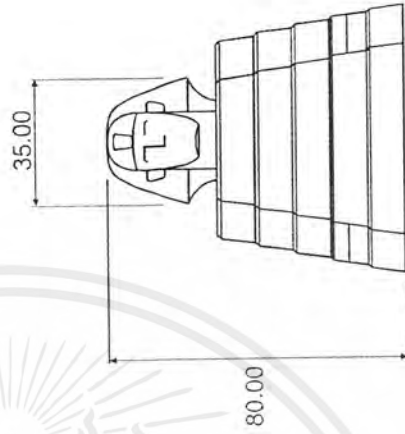
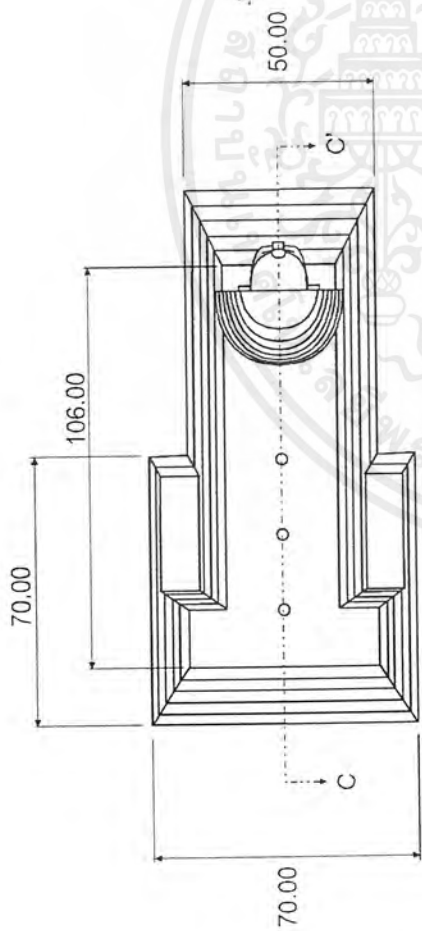
PART NAME : WALL II (2/2)

SCALE 1:1 UNIT : mm

BOTTOM VIEW

TOP VIEW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



FRONT VIEW

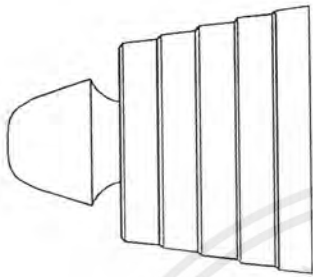
LEFT SIDE VIEW

CERAMIC DECORATION FOR AQUARIUM FISH

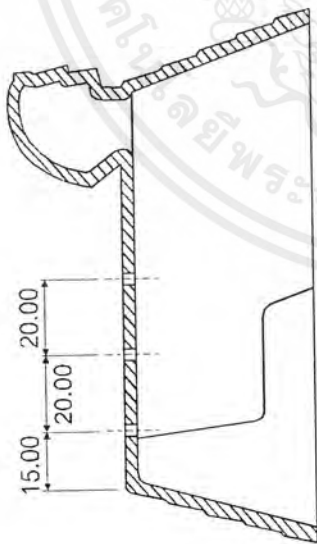
PART NAME : SPHINX (1/2)

SCALE 1:2 UNIT : mm

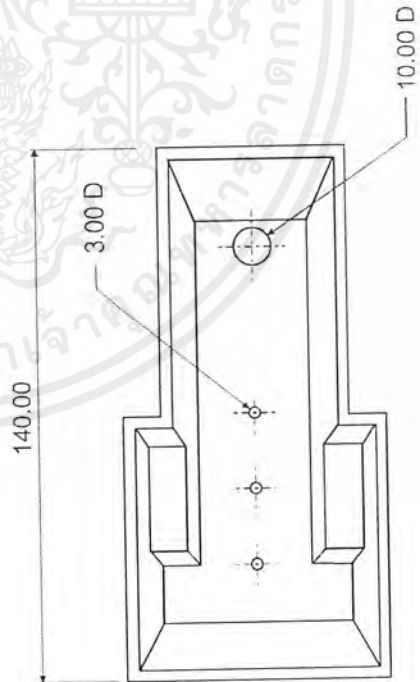
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



BACK VIEW



SECTION C-C'



BOTTOM VIEW

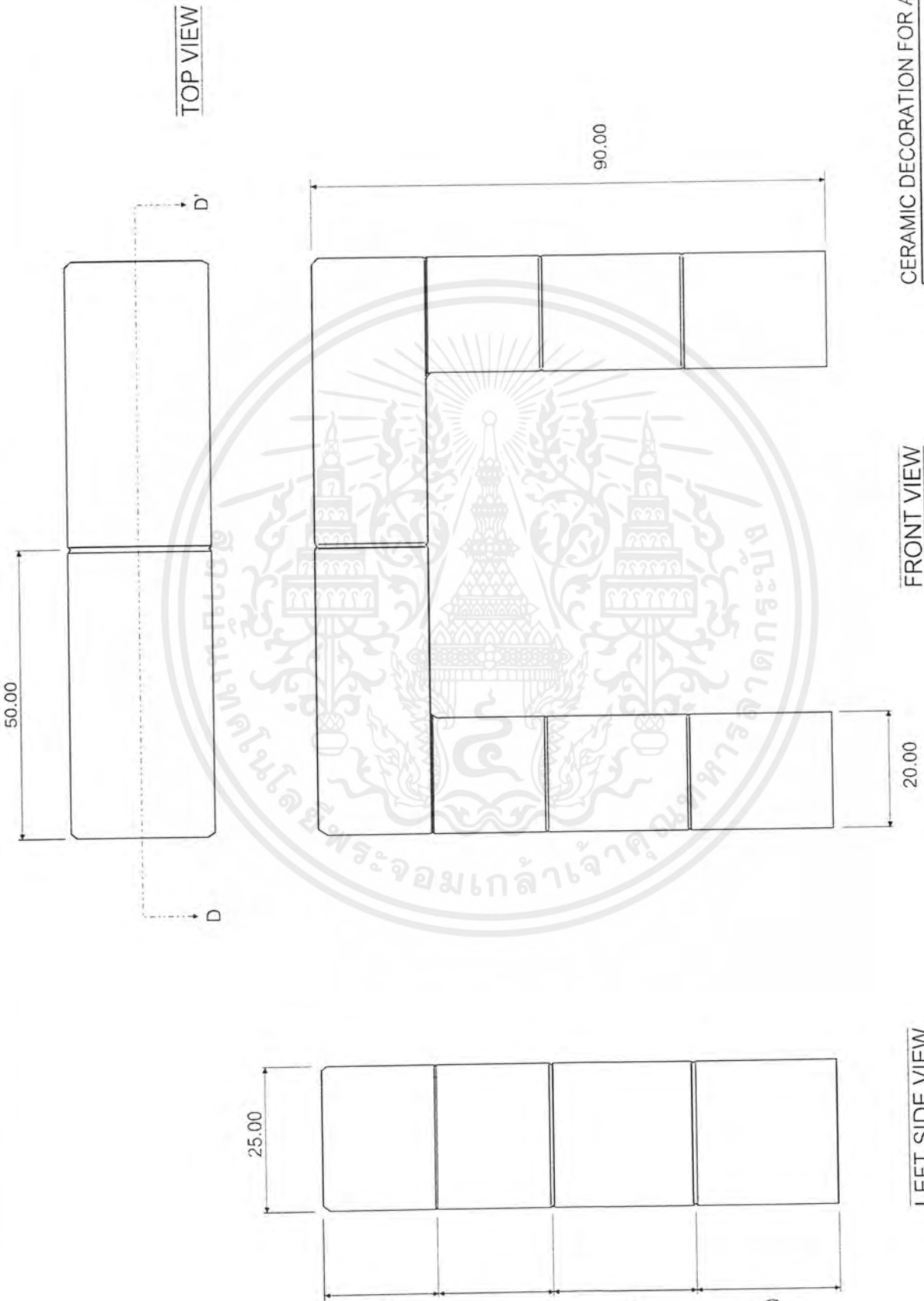
CERAMIC DECORATION FOR AQUARIUM FISH

PART NAME : SPHINX (2/2)

SCALE 1:2

UNIT : mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



CERAMIC DECORATION FOR AQUARIUM FISH

PART NAME : GATE (1/2)

SCALE 1:1 UNIT : mm

FRONT VIEW

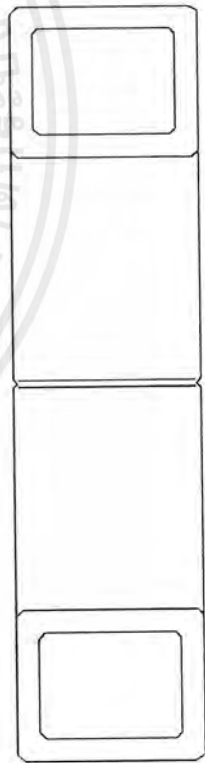
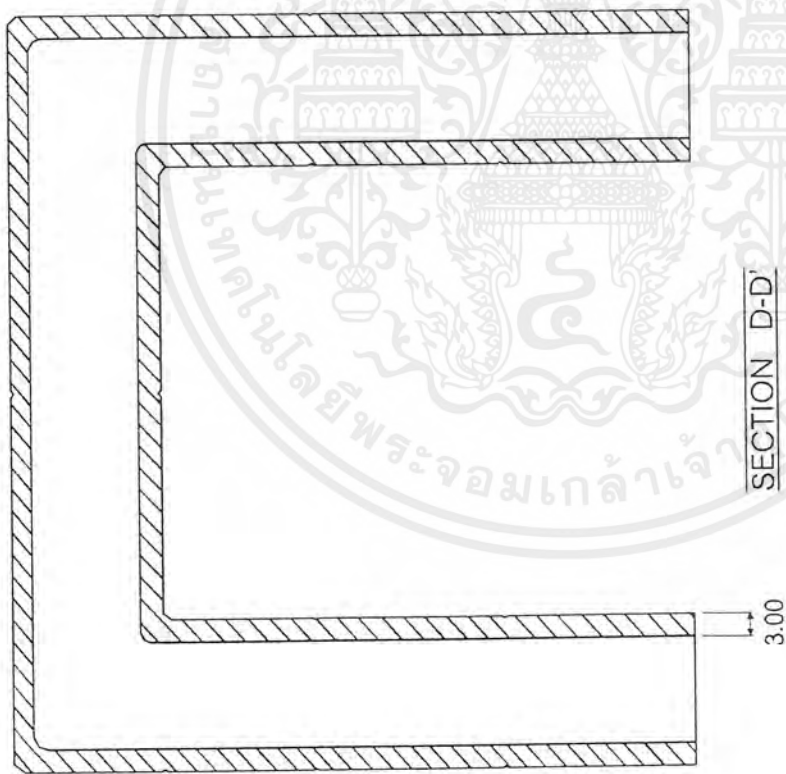
LEFT SIDE VIEW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CERAMIC DECORATION FOR AQUARIUM FISH

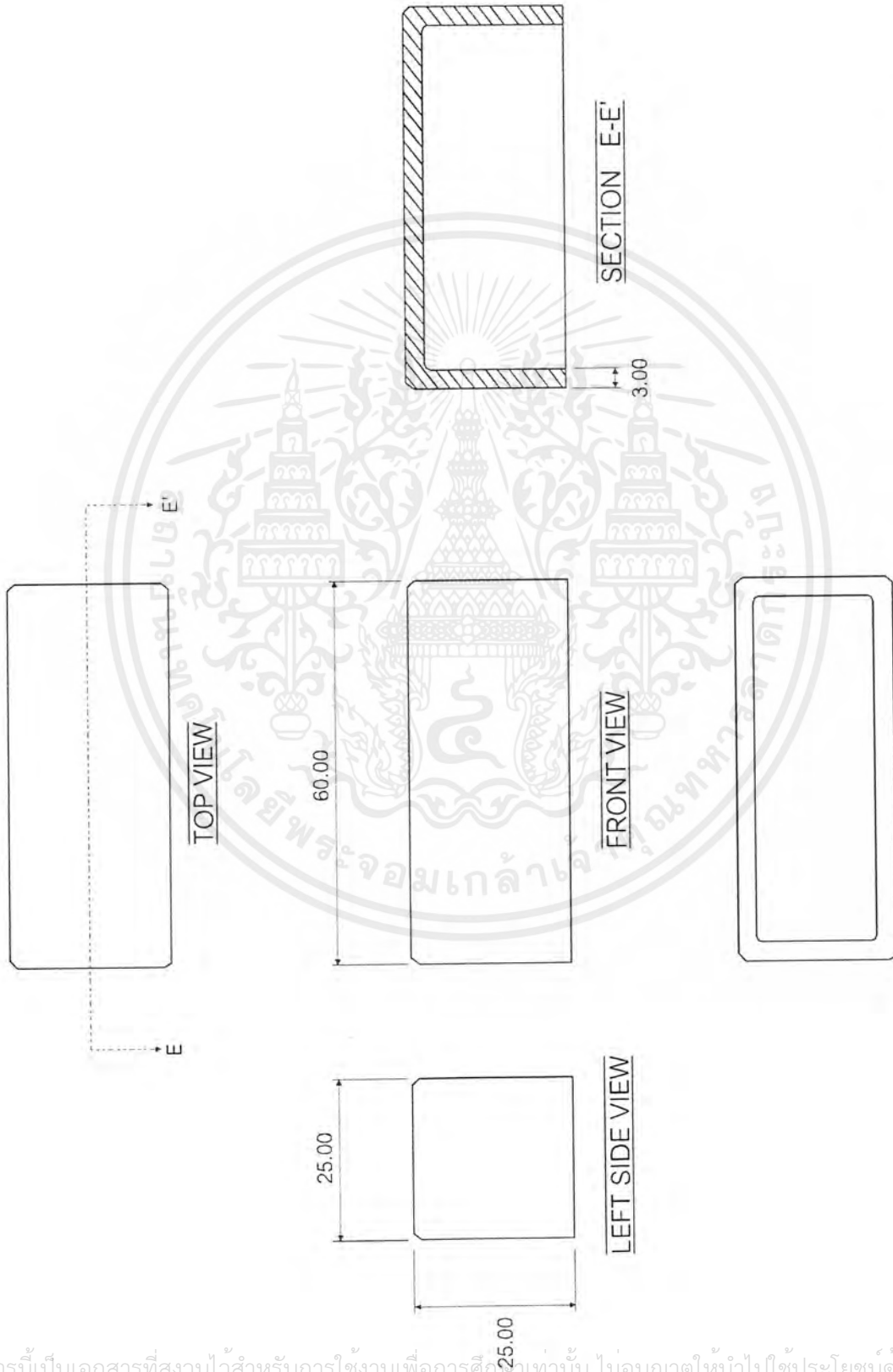
PART NAME : GATE (2/2)

SCALE 1:1 UNIT : mm



BOTTOM VIEW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

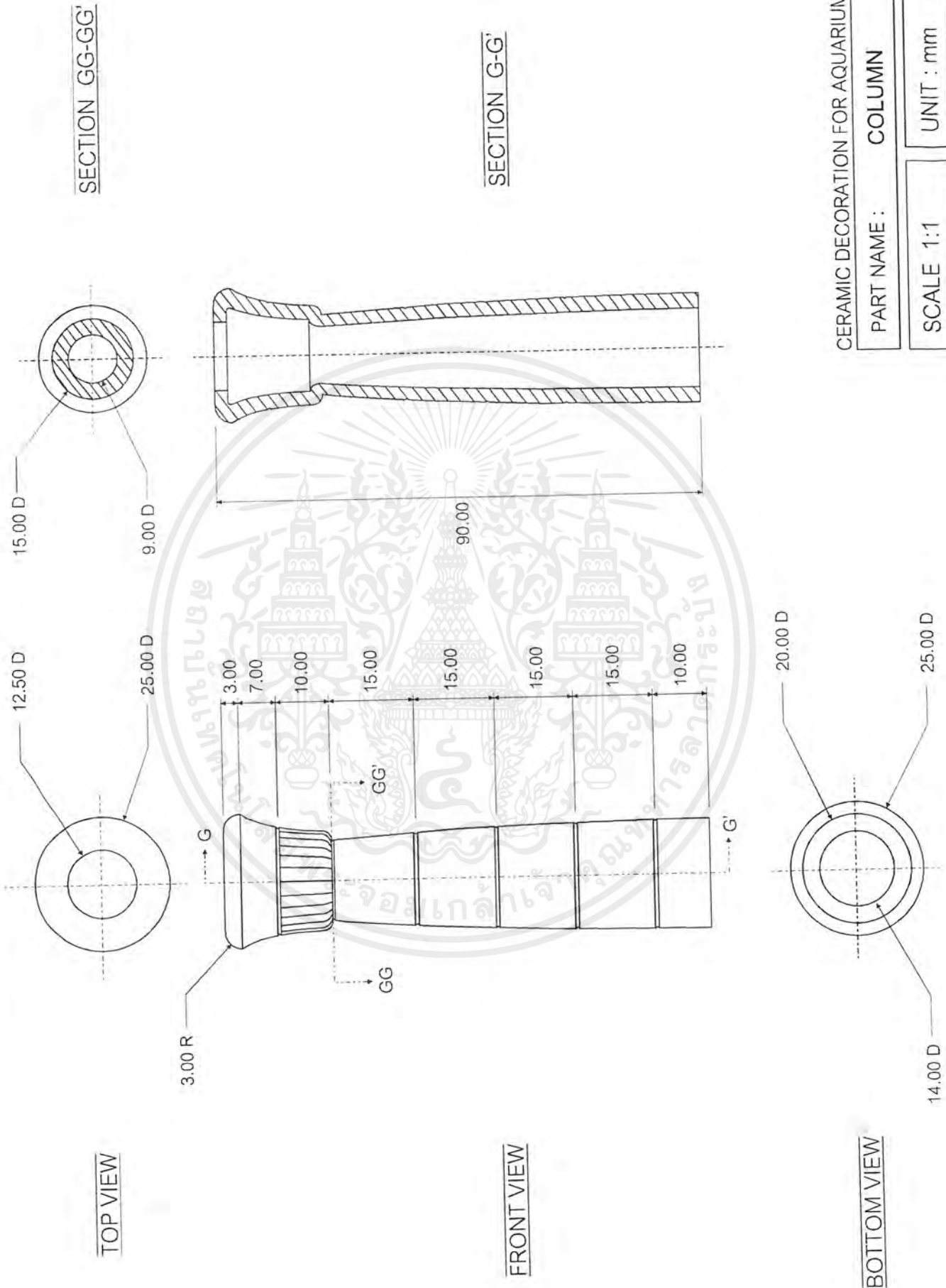


CERAMIC DECORATION FOR AQUARIUM FISH

PART NAME : **BLOCK**

SCALE 1:1 UNIT : mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SECTION GG-GG'

SECTION G-G'

TOP VIEW

FRONT VIEW

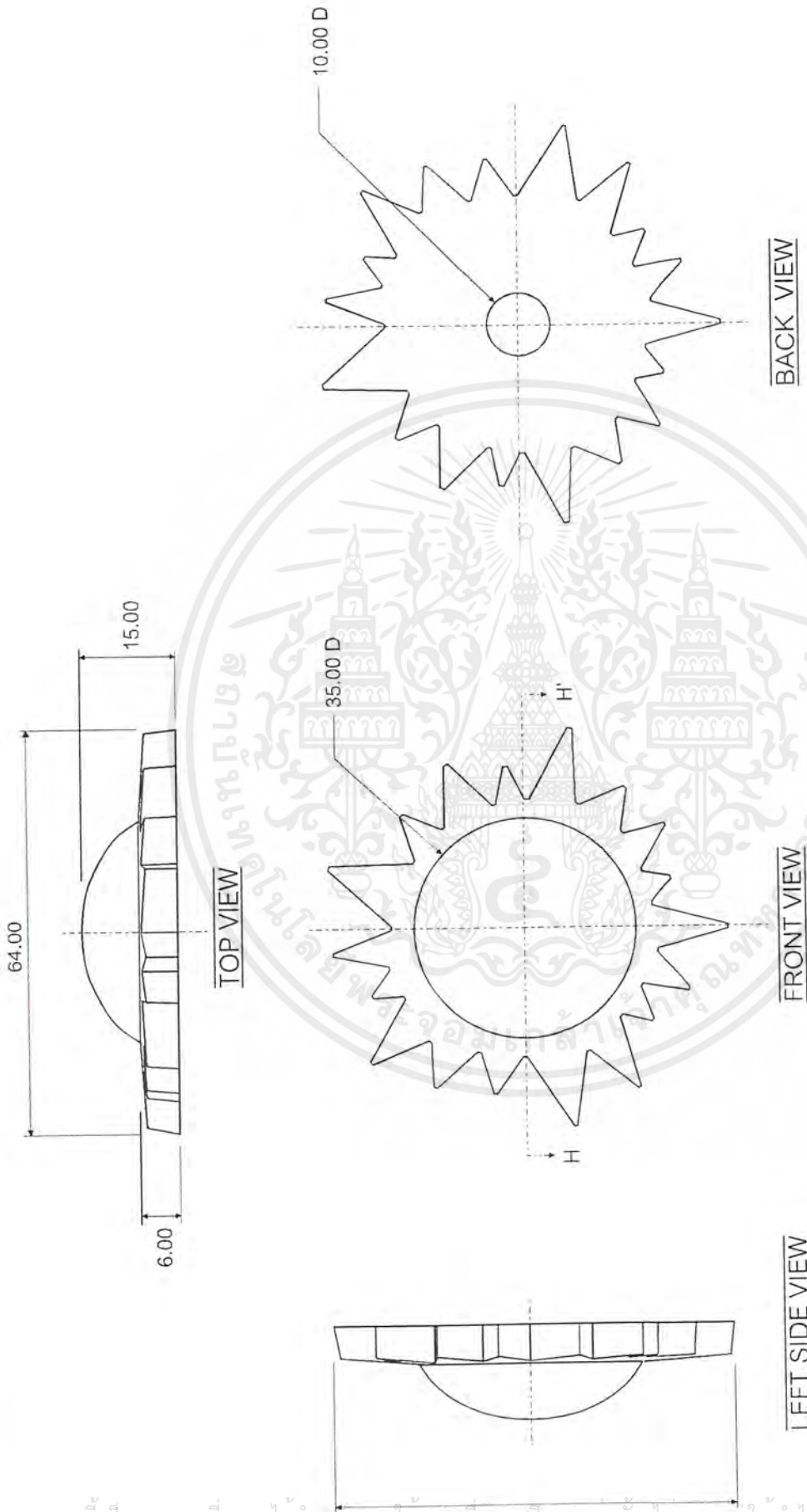
BOTTOM VIEW

CERAMIC DECORATION FOR AQUARIUM FISH

PART NAME : COLUMN

SCALE 1:1 UNIT : mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

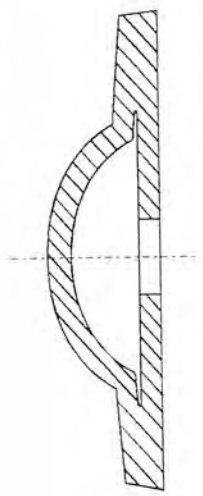


BACK VIEW

FRONT VIEW

LEFT SIDE VIEW

TOP VIEW



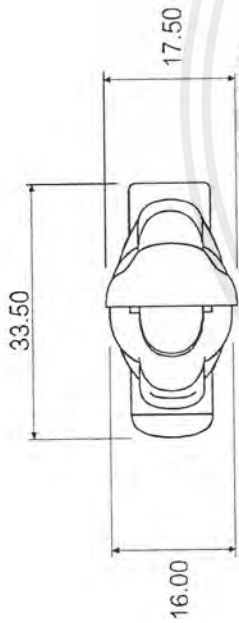
SECTION H-H'

CERAMIC DECORATION FOR AQUARIUM FISH

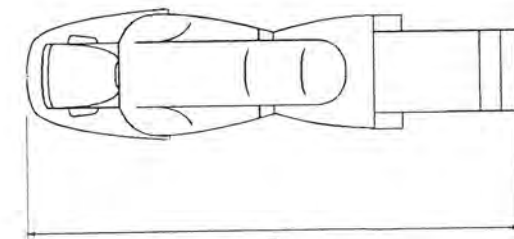
PART NAME : SUN

SCALE 1:1 UNIT : mm

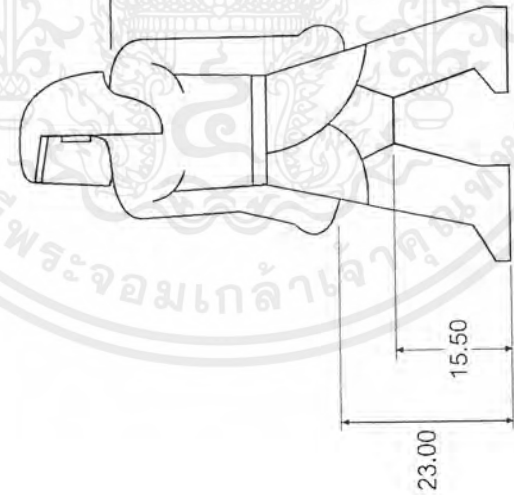
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



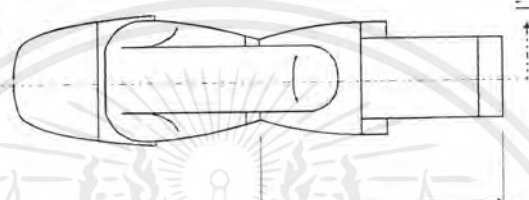
TOP VIEW



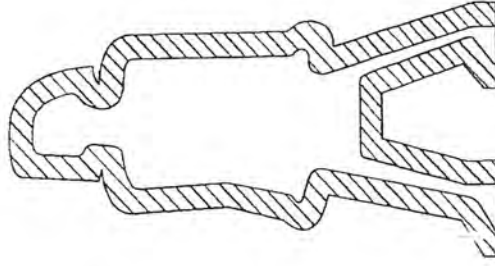
LEFT SIDE VIEW



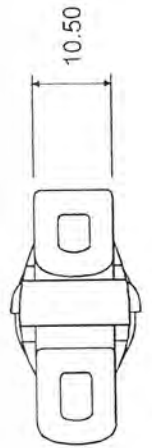
FRONT VIEW



RIGHT SIDE VIEW



SECTION I-I'



BOTTOM VIEW

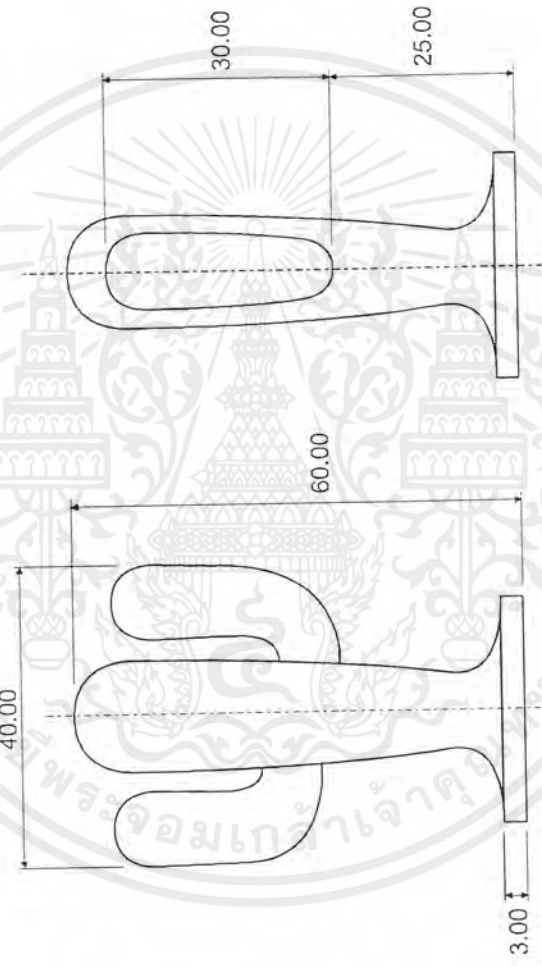
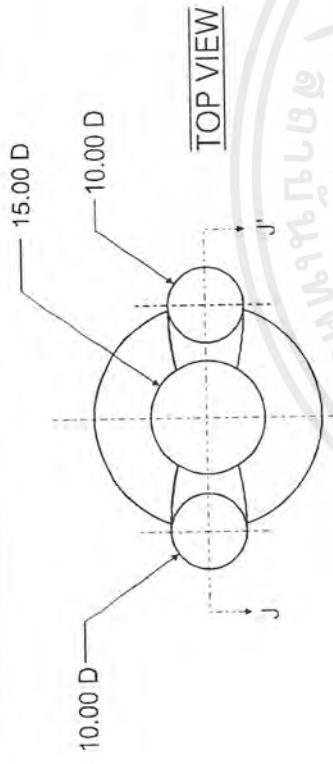
CERAMIC DECORATION FOR AQUARIUM FISH

PART NAME : EGYPTIAN

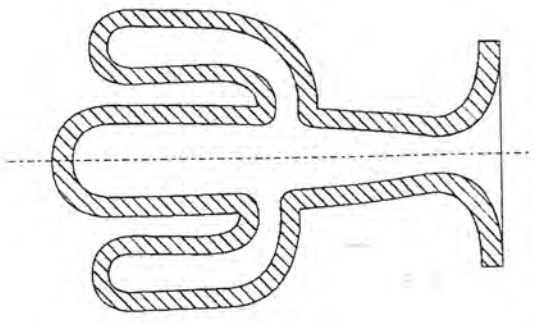
SCALE 1:1

UNIT : mm

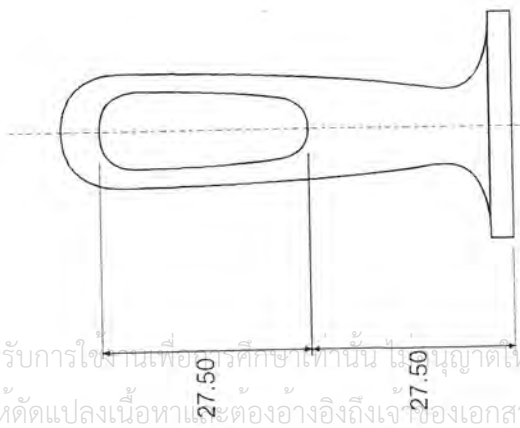
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



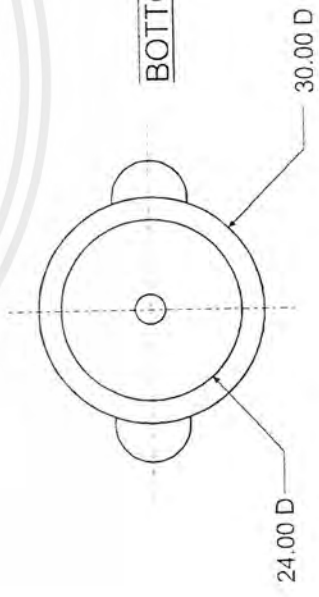
RIGHT SIDE VIEW



FRONT VIEW



LEFT SIDE VIEW



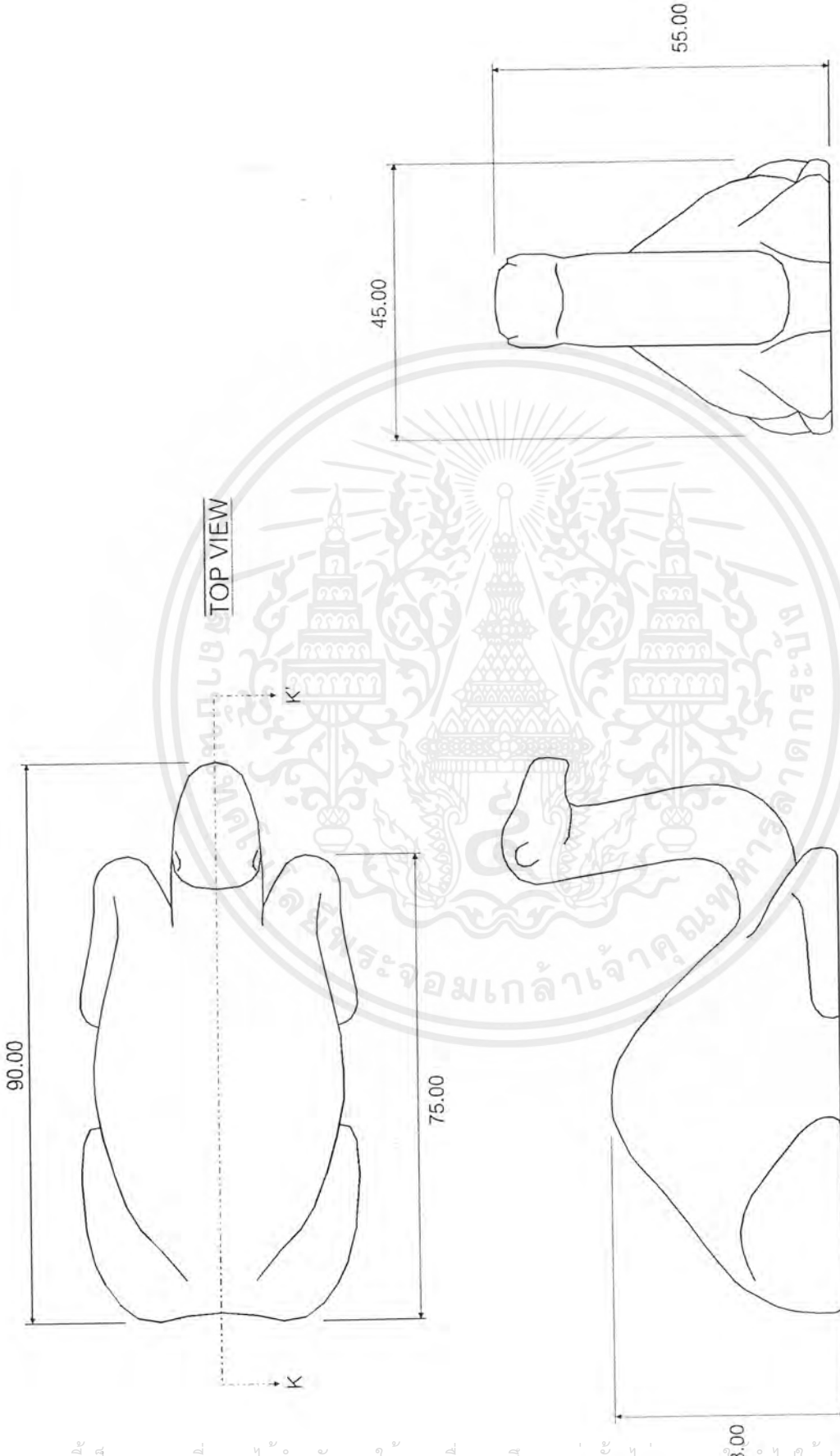
BOTTOM VIEW

CERAMIC DECORATION FOR AQUARIUM FISH

PART NAME : CACTUS

SCALE 1:1 UNIT : mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



FRONT VIEW

LEFT SIDE VIEW

CERAMIC DECORATION FOR AQUARIUM FISH

PART NAME : CAMEL (1/2)

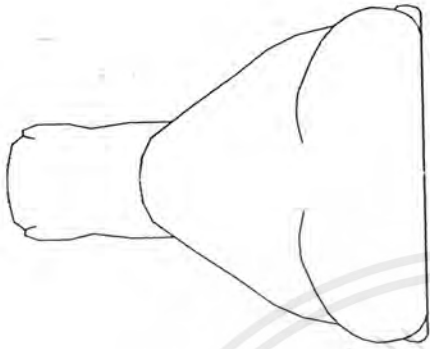
SCALE 1:1 UNIT : mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

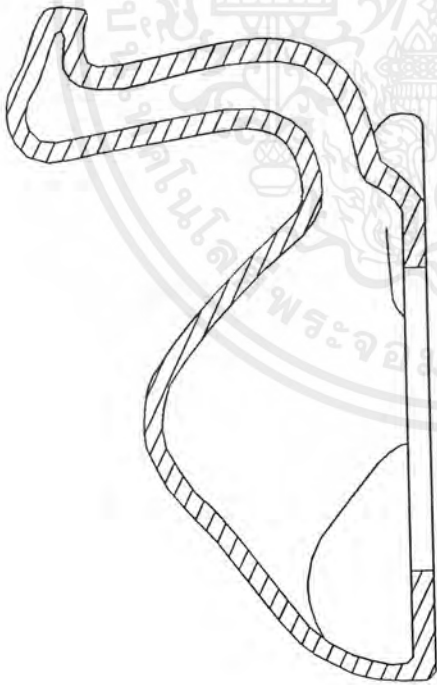
CERAMIC DECORATION FOR AQUARIUM FISH

PART NAME : CAMEL (2/2)

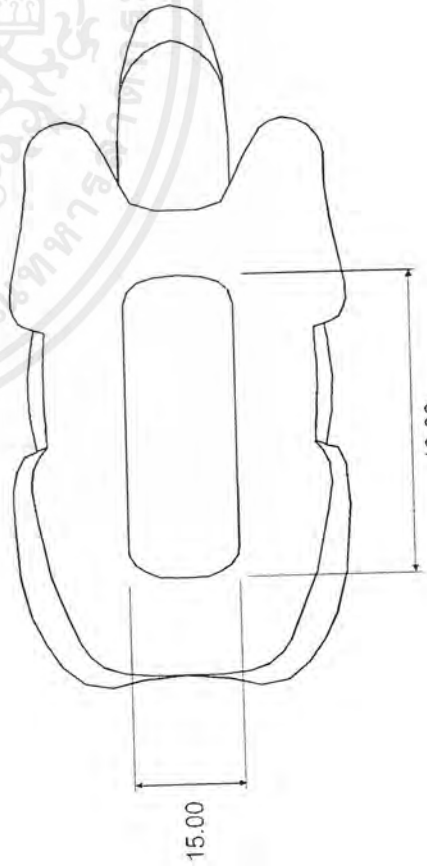
SCALE 1:1 UNIT : mm



BACK VIEW

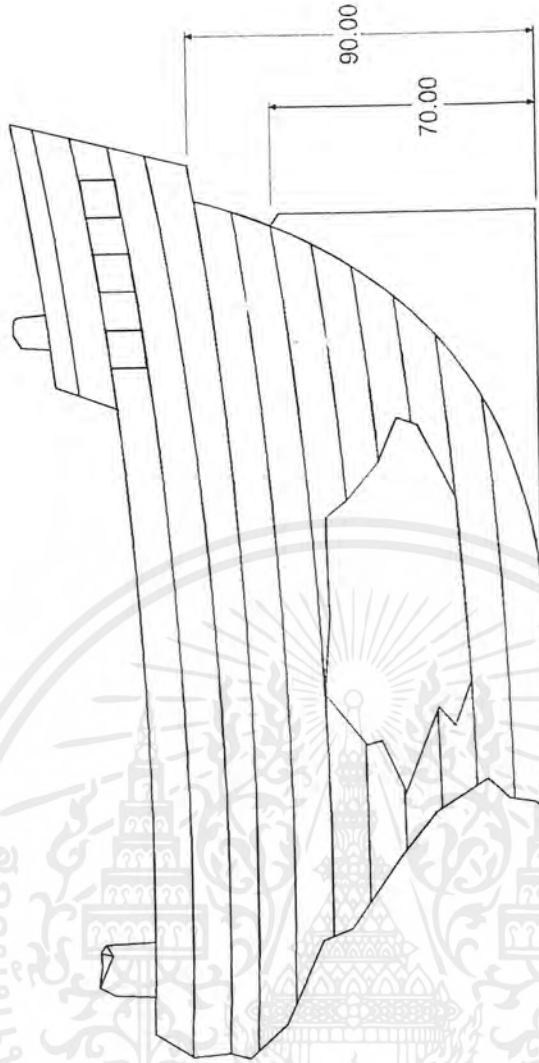


SECTION K-K'

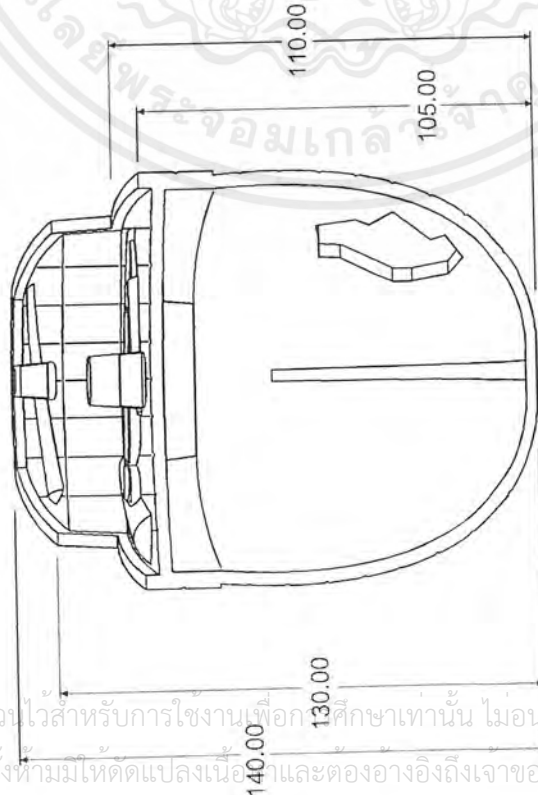


BOTTOM VIEW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



RIGHT SIDE VIEW



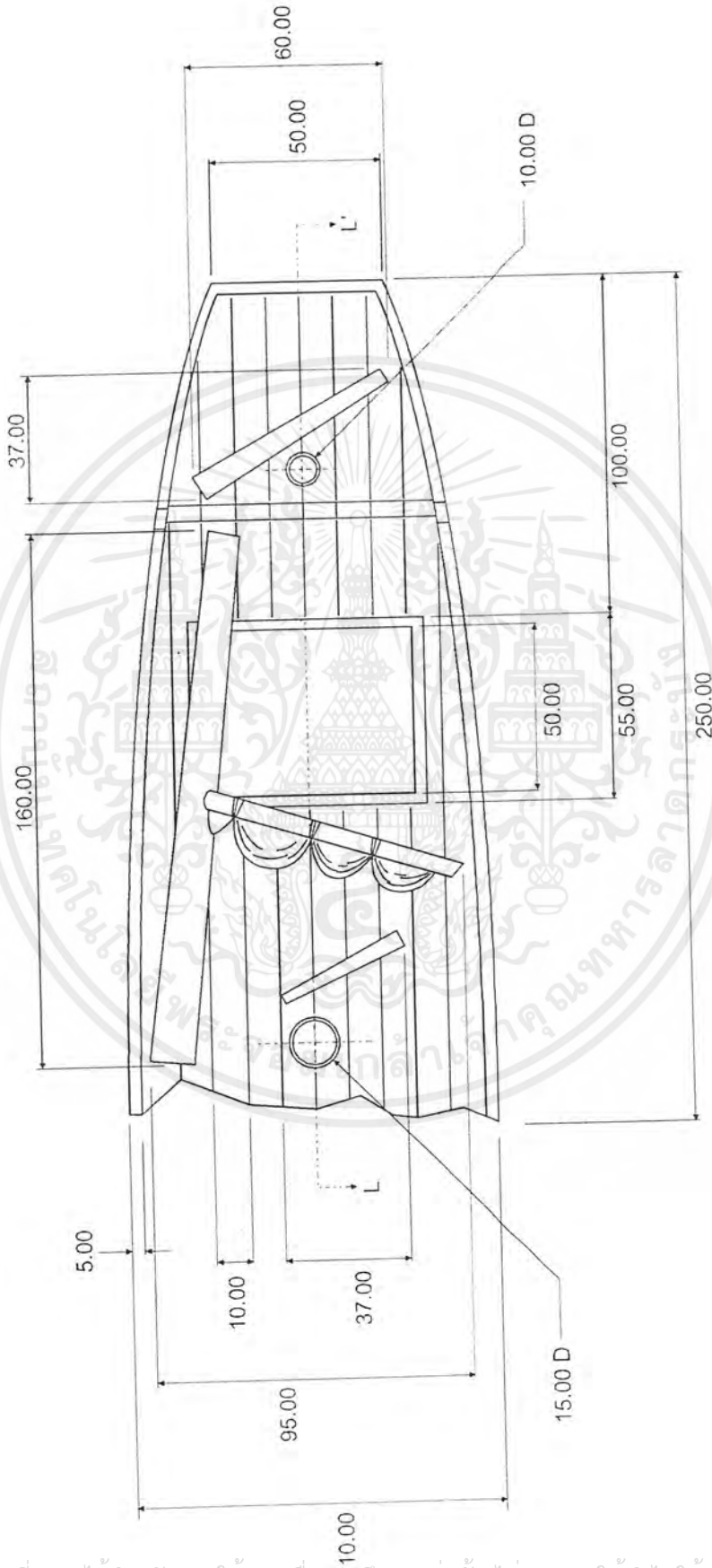
FRONT VIEW

CERAMIC DECORATION FOR AQUARIUM FISH

PART NAME : SHIP (1/3)

SCALE 1:2 UNIT : mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



TOP VIEW

CERAMIC DECORATION FOR AQUARIUM FISH

PART NAME : SHIP (2/3)

SCALE 1:2 UNIT : mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CERAMIC DECORATION FOR AQUARIUM FISH

PART NAME : SHIP (3/3)

SCALE 1:2 UNIT : mm



LEFT SIDE VIEW

BACK VIEW

SECTION L-L

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



RIGHT SIDE VIEW

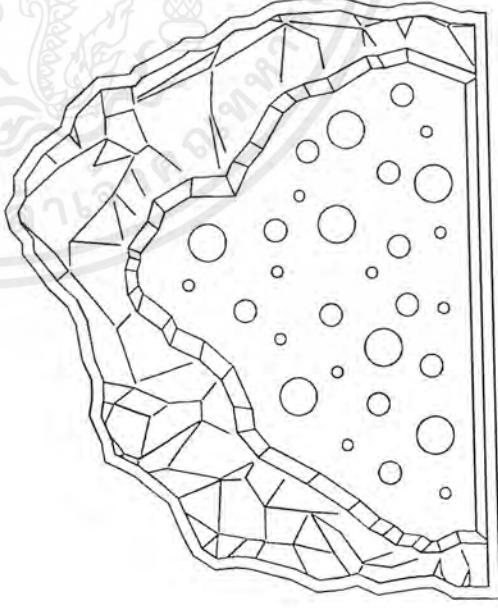
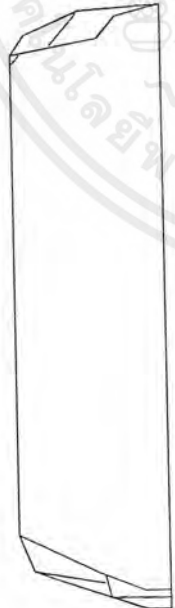
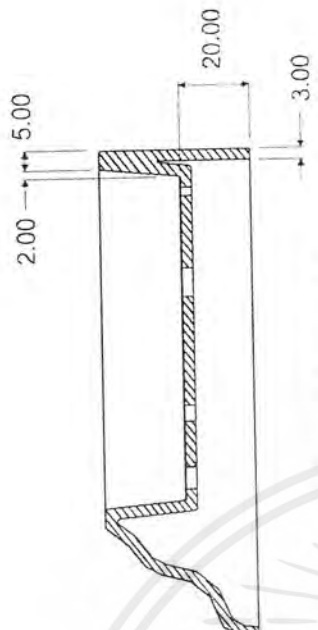
FRONT VIEW

CERAMIC DECORATION FOR AQUARIUM FISH

PART NAME : ROCK (1/2)

SCALE 1:2 UNIT : mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

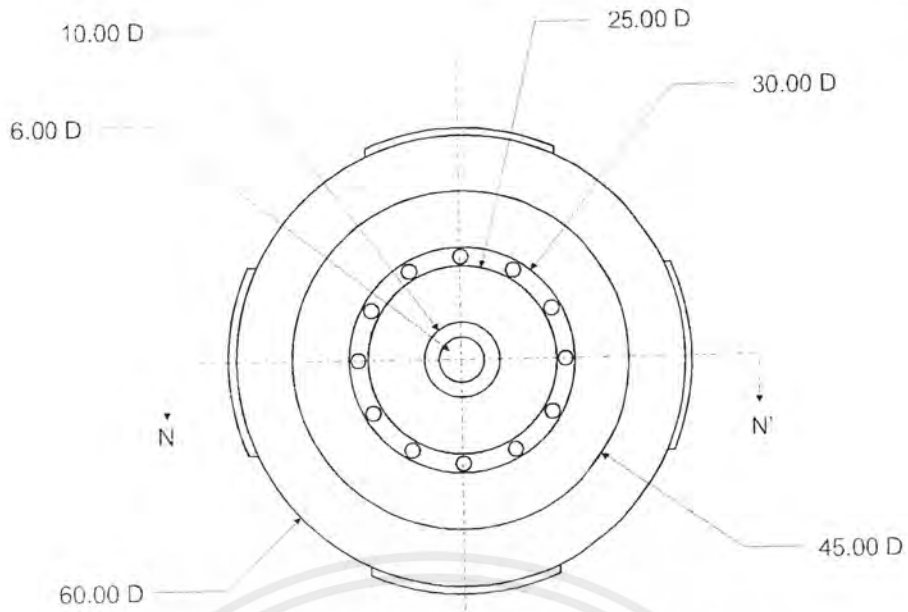


CERAMIC DECORATION FOR AQUARIUM FISH

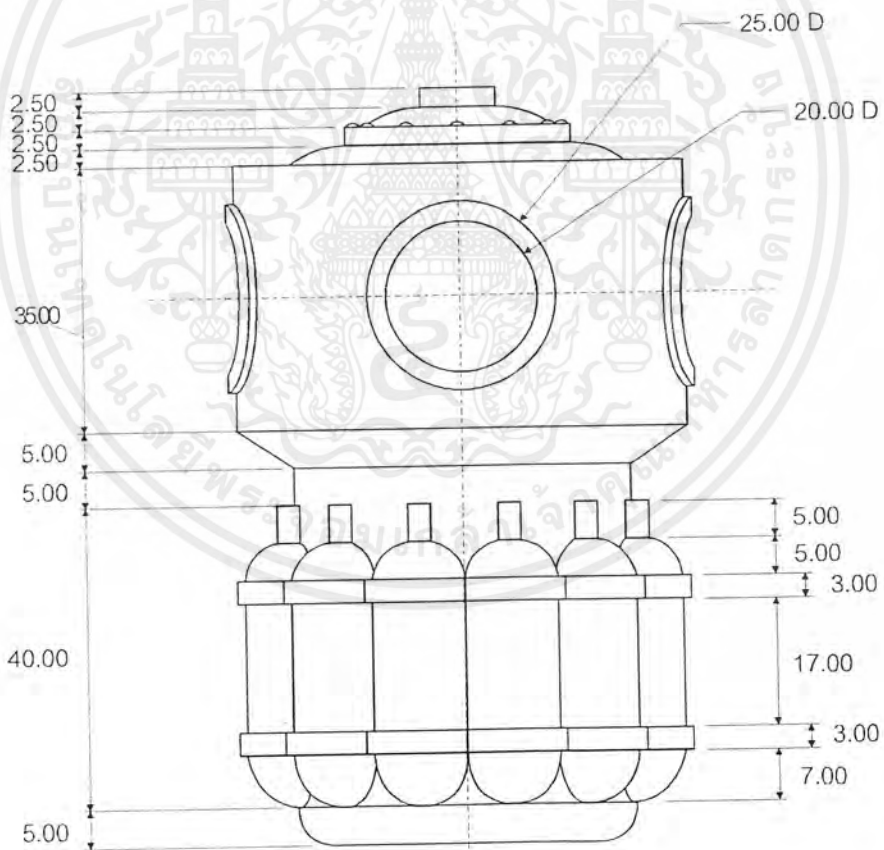
PART NAME : ROCK (2/2)

SCALE 1:2 UNIT : mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



TOP VIEW



FRONT VIEW

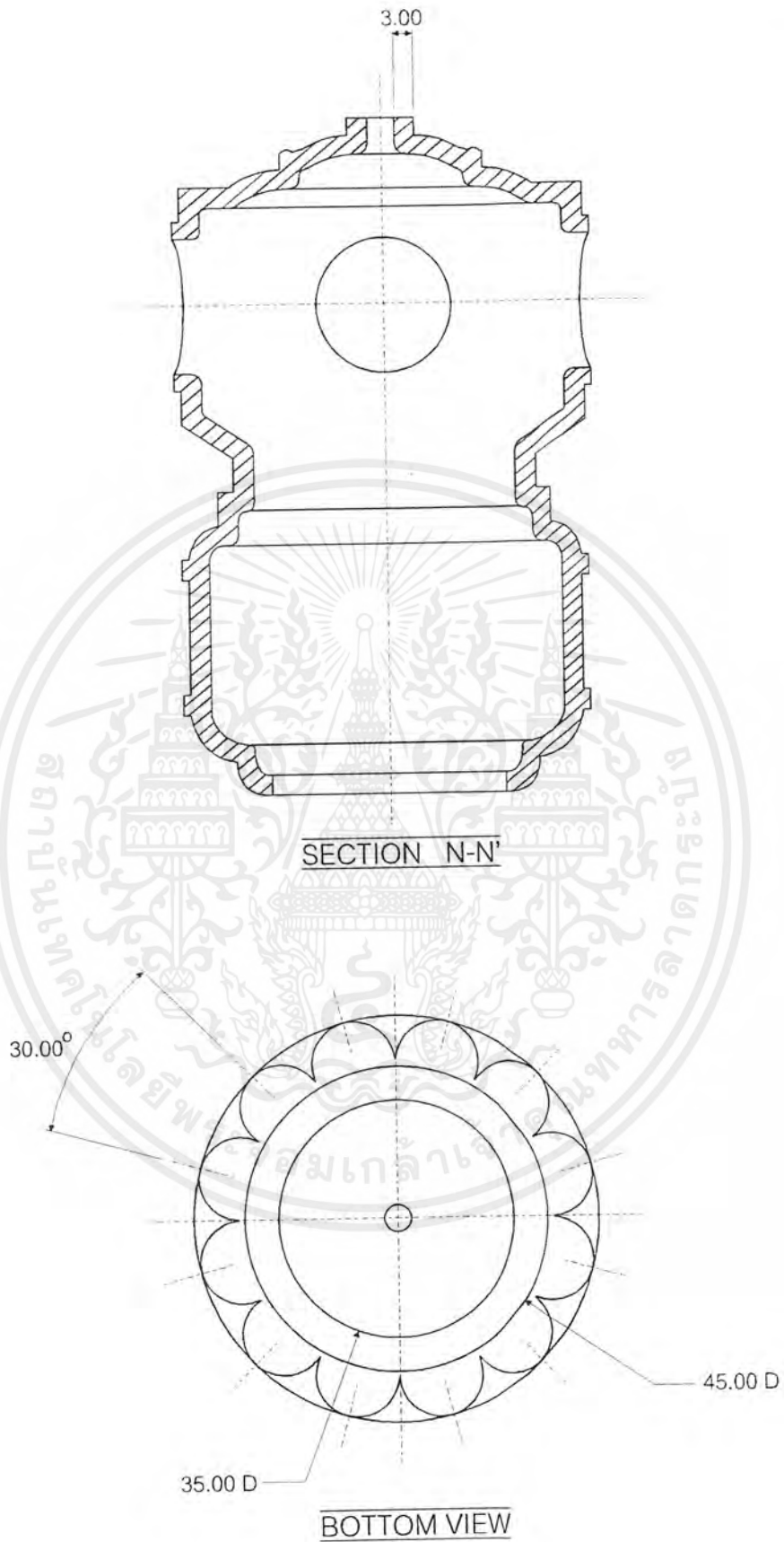
CERAMIC DECORATION FOR AQUARIUM FISH

PART NAME : EXPLORER (1/2)

SCALE 1:1

UNIT : mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของลิขสิทธิ์ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



CERAMIC DECORATION FOR AQUARIUM FISH

PART NAME : EXPLORER (2/2)

SCALE 1:1

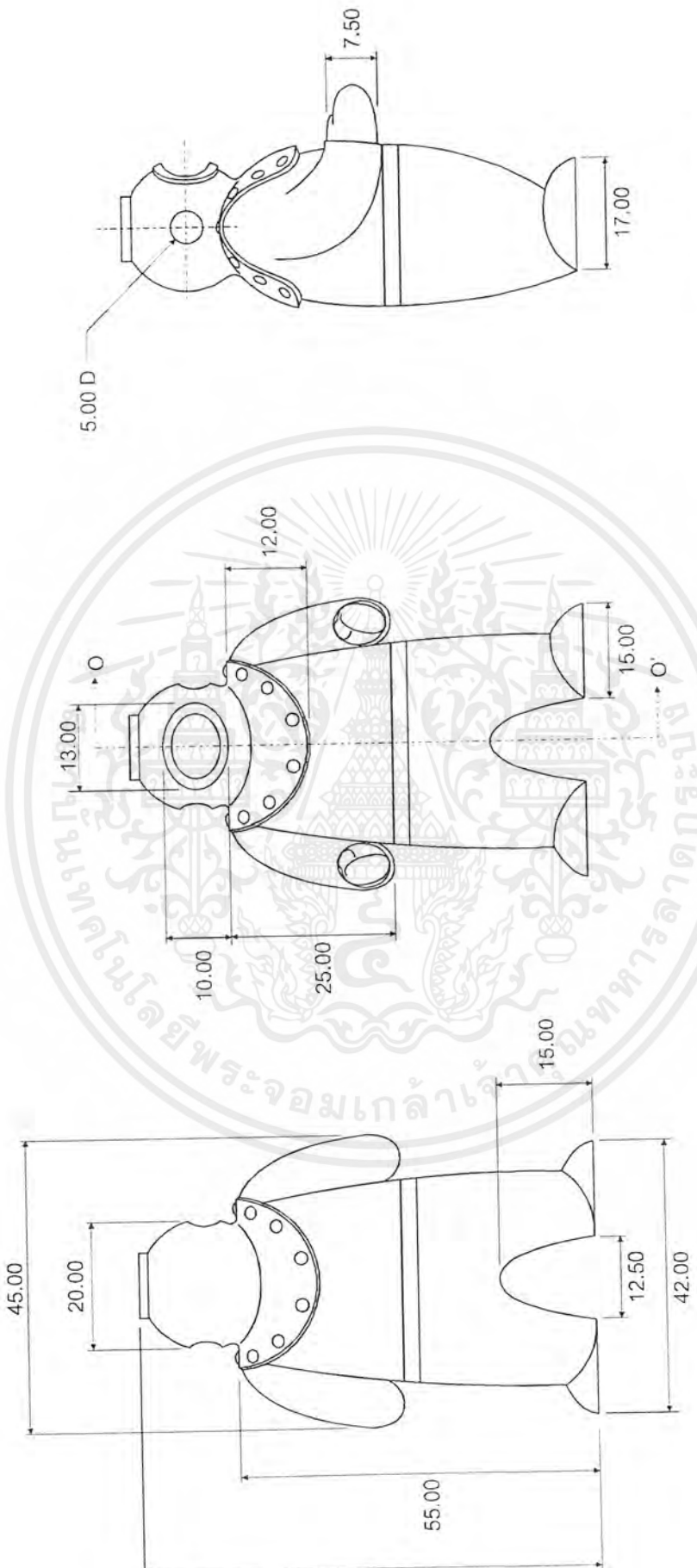
UNIT : mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึง

CERAMIC DECORATION FOR AQUARIUM FISH

PART NAME : DIVER (1/2)

SCALE 1:1 UNIT : mm



LEFT SIDE VIEW

FRONT VIEW

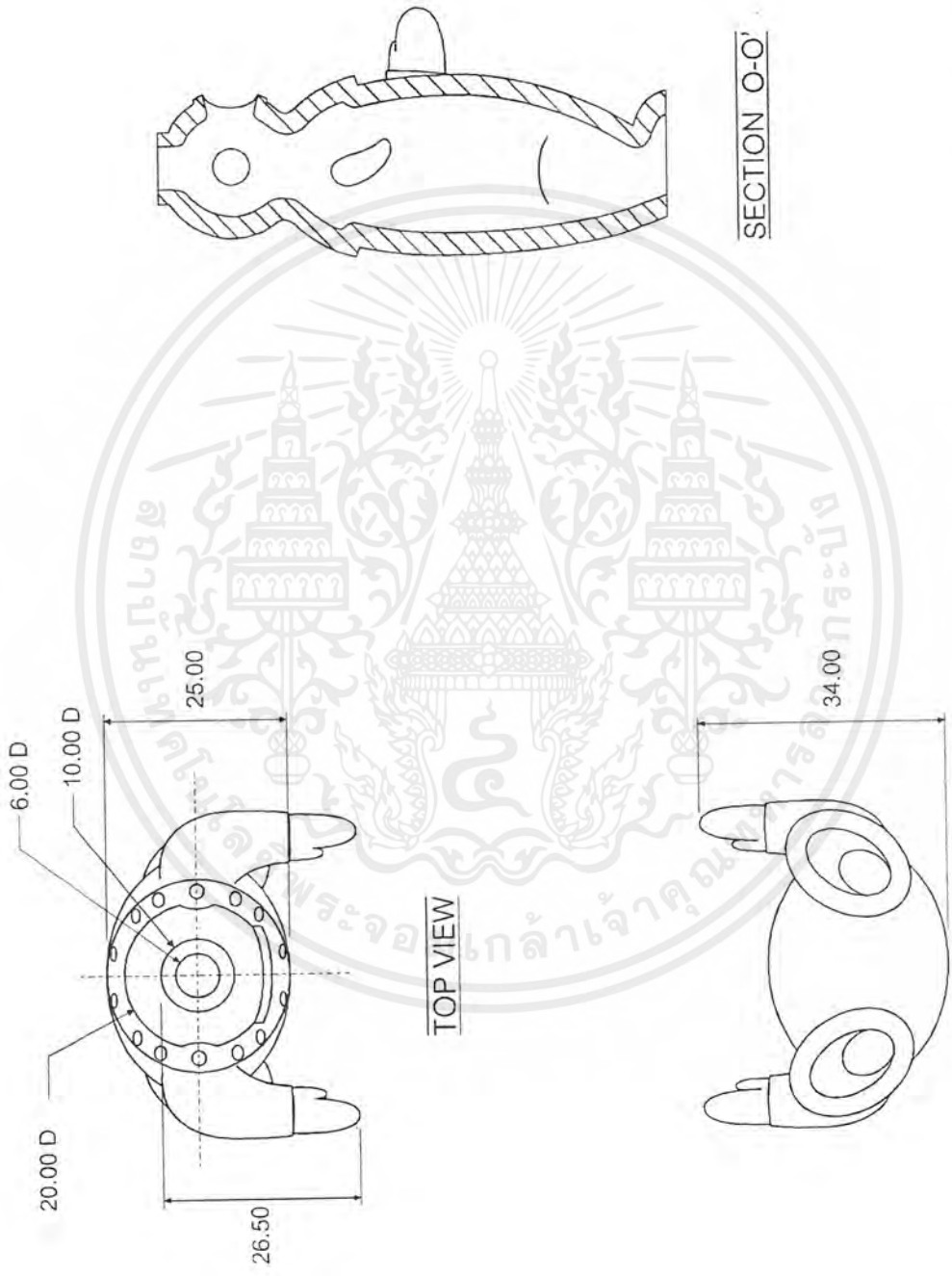
BACK VIEW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

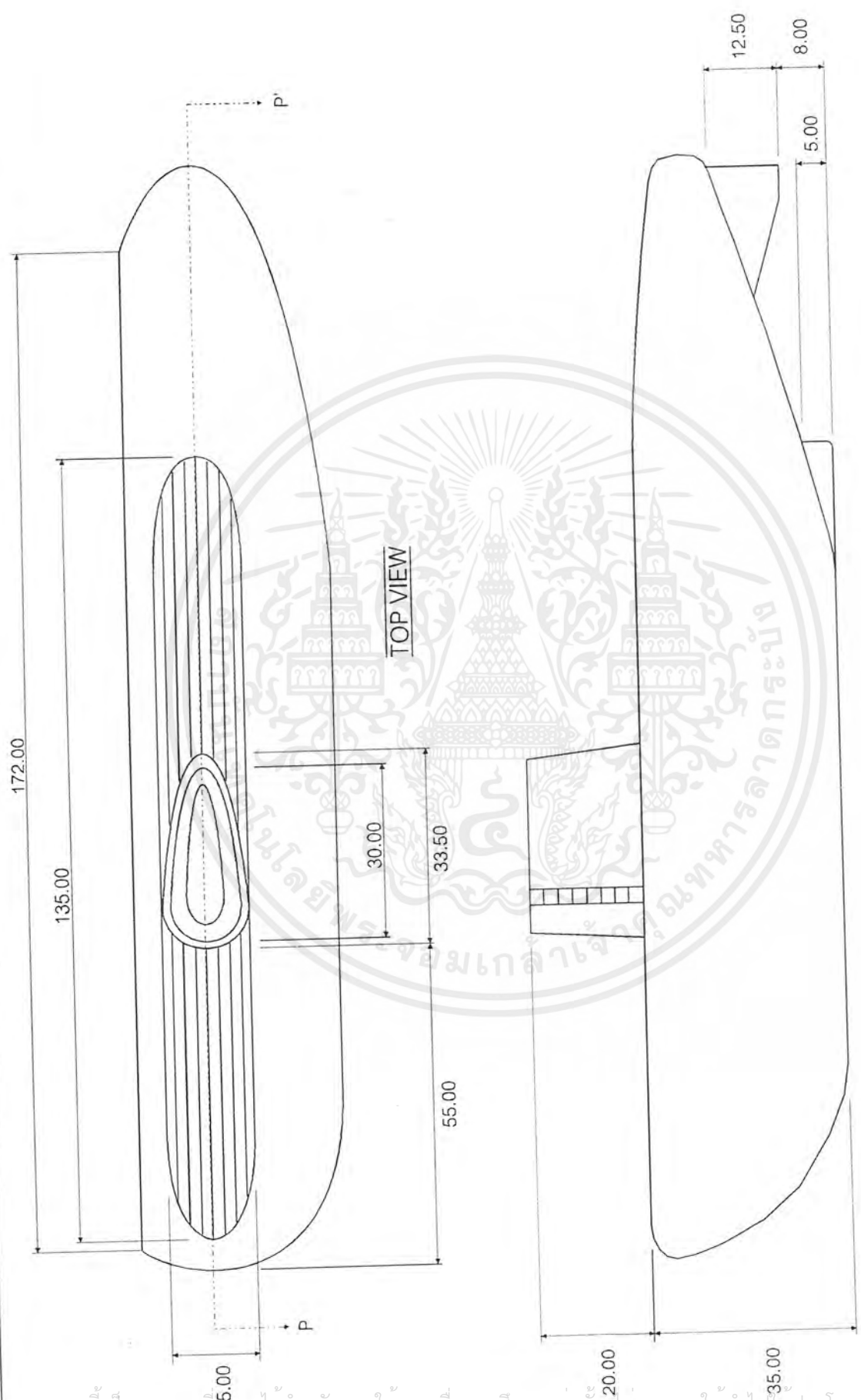
CERAMIC DECORATION FOR AQUARIUM FISH

PART NAME : DIVER (2/2)

SCALE 1:1 UNIT : mm



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



FRONT VIEW

CERAMIC DECORATION FOR AQUARIUM FISH

PART NAME : SUBMARINE (1/3)

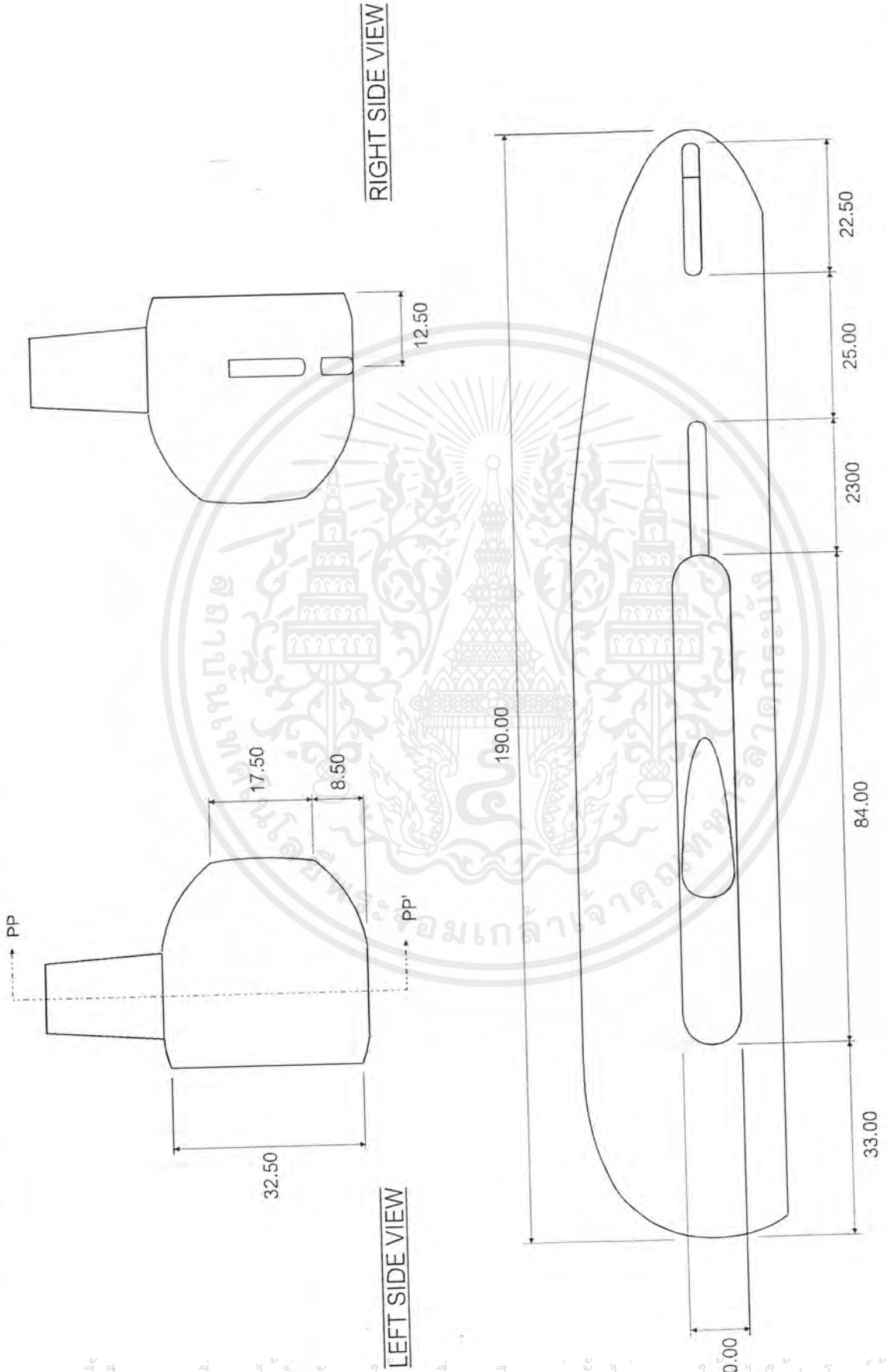
SCALE 1:1 UNIT : mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

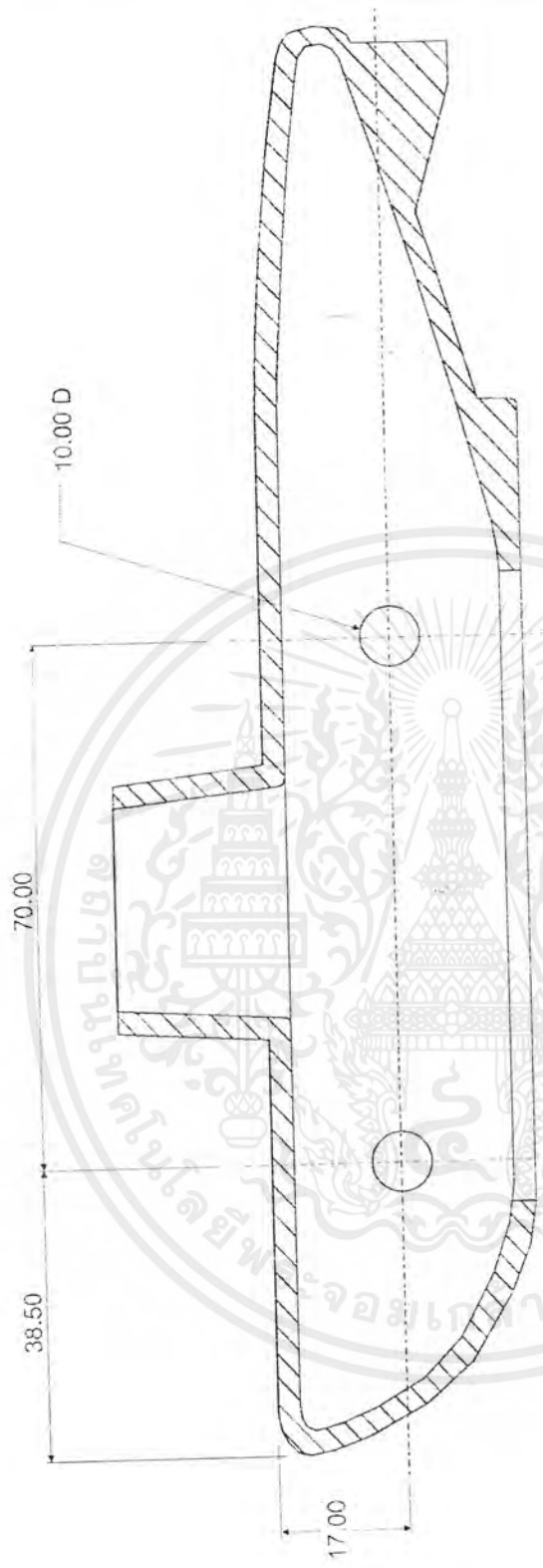
CERAMIC DECORATION FOR AQUARIUM FISH

PART NAME : SUBMARINE (2/3)

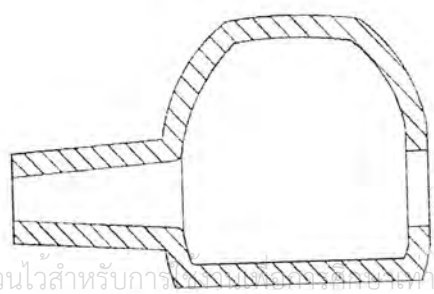
SCALE 1:1 UNIT : mm



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SECTION P-P



SECTION PP-PP

CERAMIC DECORATION FOR AQUARIUM FISH

PART NAME : SUBMARINE (3/3)

SCALE 1:1 UNIT : mm

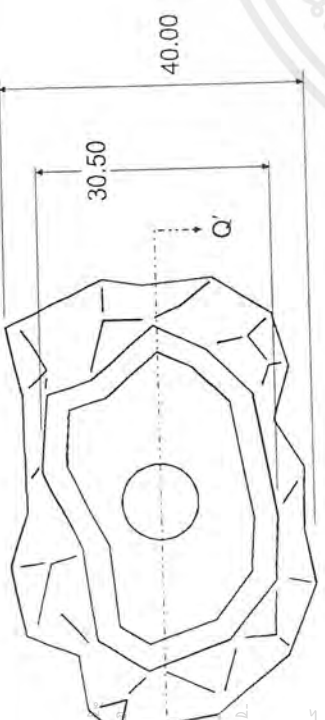
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในองค์กรเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CERAMIC DECORATION FOR AQUARIUM FISH

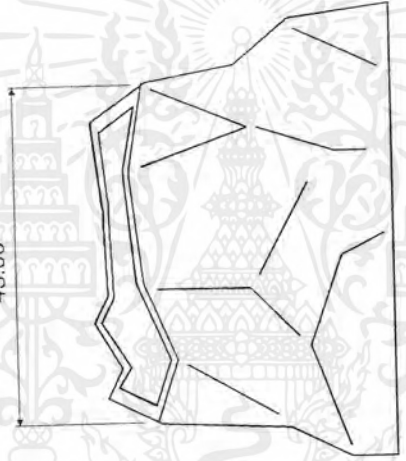
PART NAME : **SMALL ROCK**

SCALE 1:1

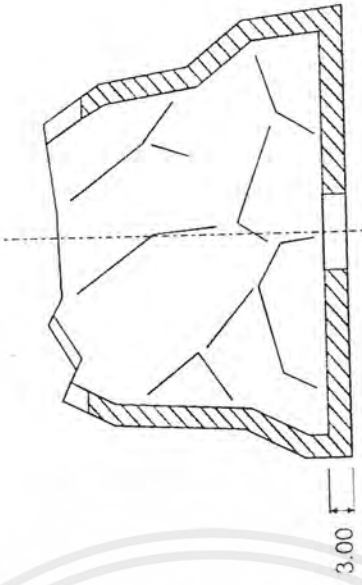
UNIT : mm



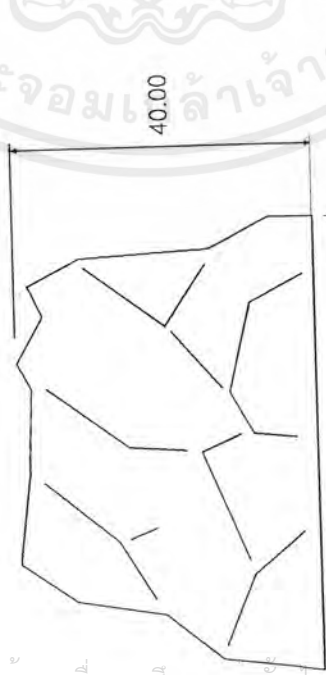
TOP VIEW



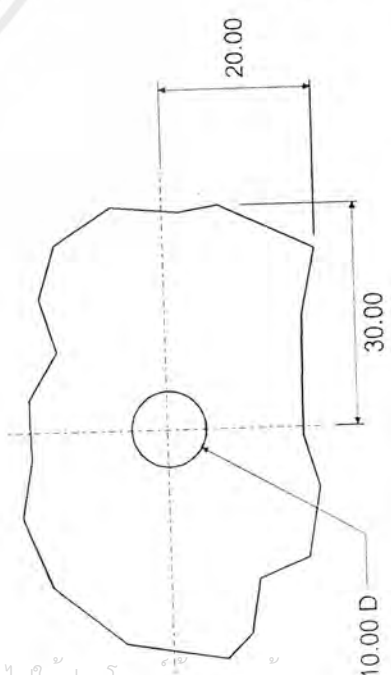
BACK VIEW



SECTION Q-Q



FRONT VIEW



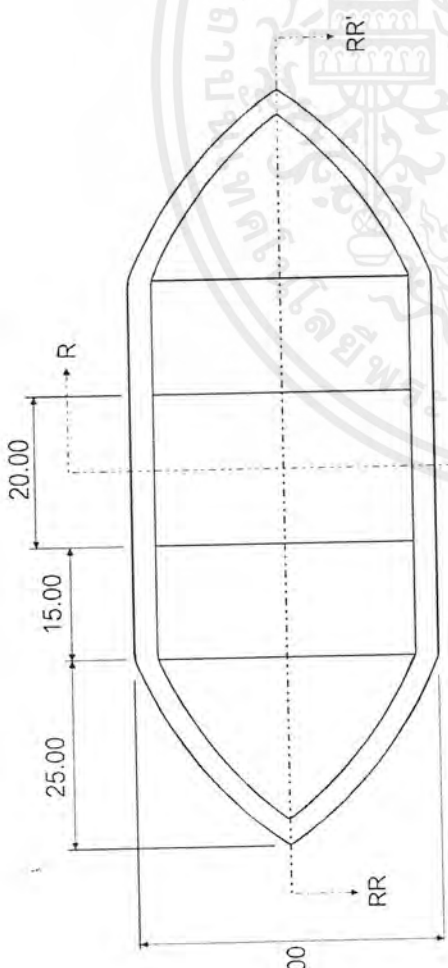
BOTTOM VIEW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญูญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

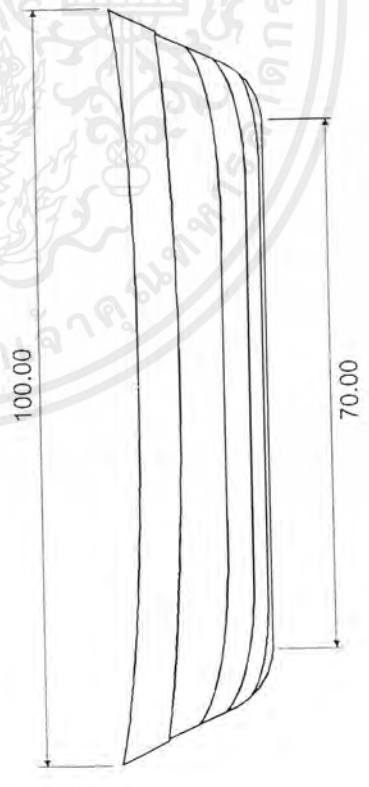
CERAMIC DECORATION FOR AQUARIUM FISH

PART NAME : BOAT (1/2)

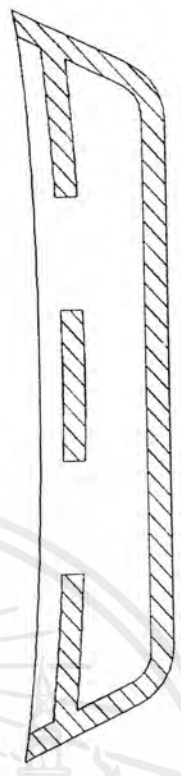
SCALE 1:1 UNIT : mm



TOP VIEW



RIGHT SIDE VIEW



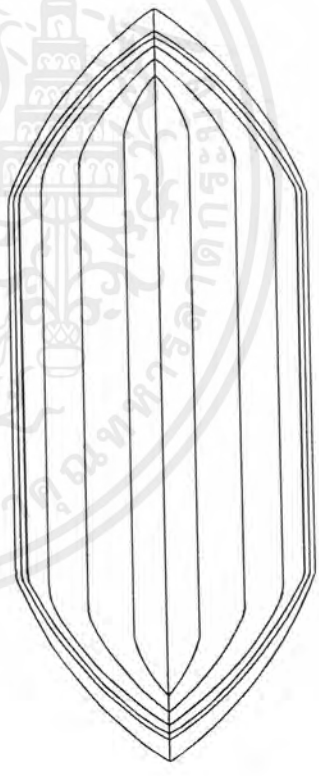
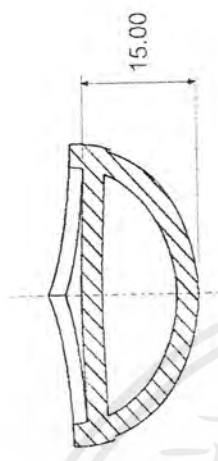
SECTION RR-RR'

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CERAMIC DECORATION FOR AQUARIUM FISH

PART NAME : BOAT (2/2)

SCALE 1:1 UNIT : mm

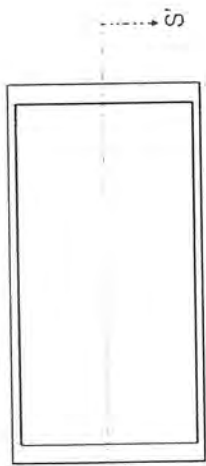


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

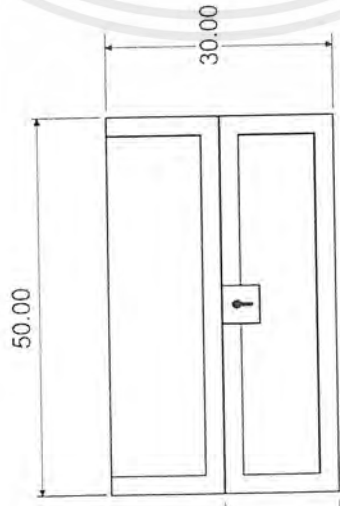
CERAMIC DECORATION FOR AQUARIUM FISH

PART NAME : BOX

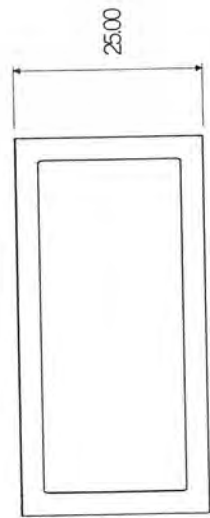
SCALE 1:1 UNIT : mm



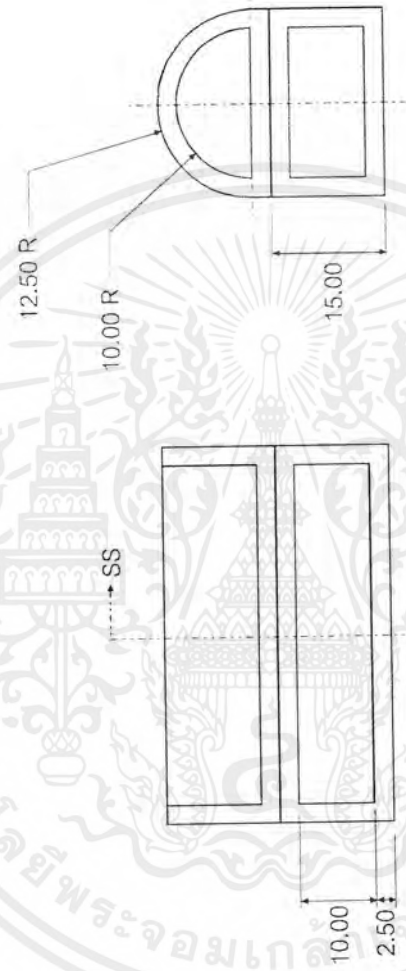
TOP VIEW



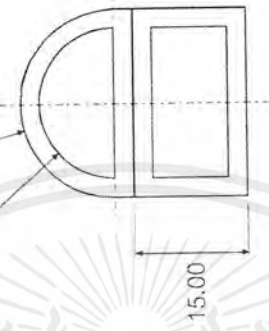
FRONT VIEW



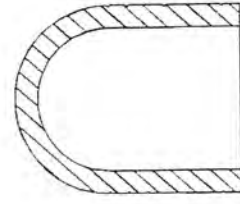
BOTTOM VIEW



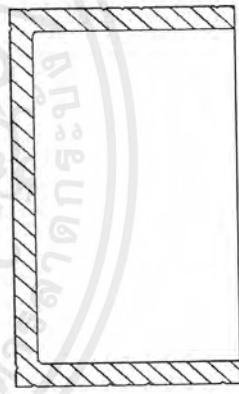
BACK VIEW



RIGHT SIDE VIEW



SECTION SS-SS'



SECTION S-S'

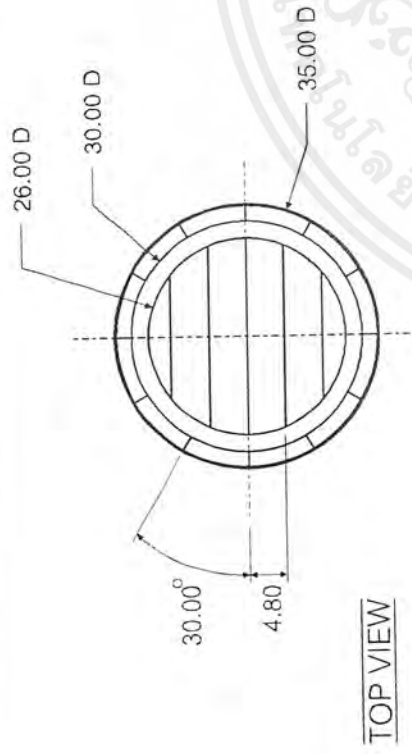
3.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

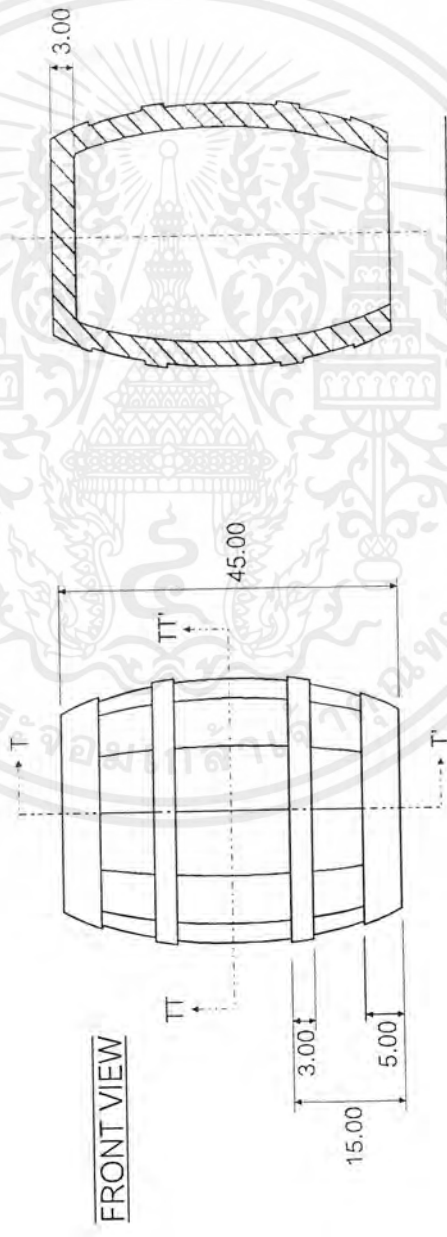
CERAMIC DECORATION FOR AQUARIUM FISH

PART NAME : WOOD TANK

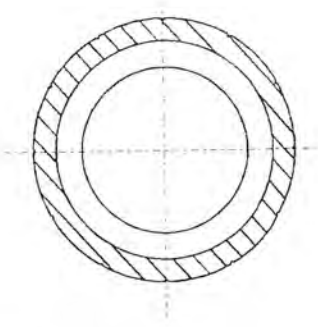
SCALE 1:1 UNIT : mm



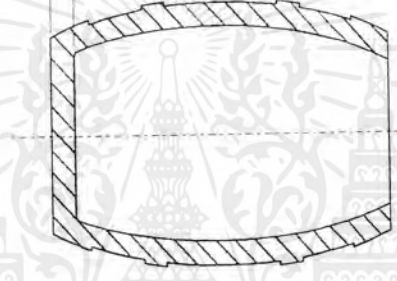
TOP VIEW



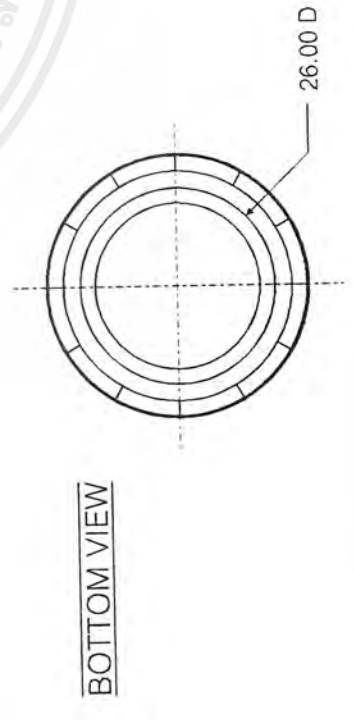
FRONT VIEW



SECTION TT-TT



SECTION T-T



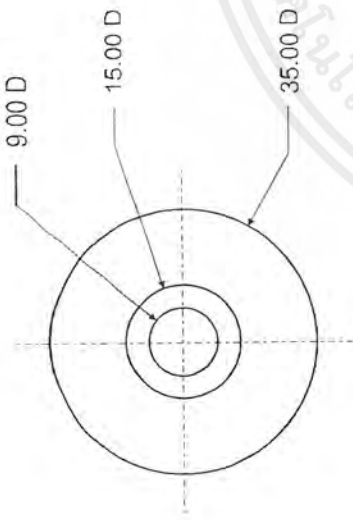
BOTTOM VIEW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

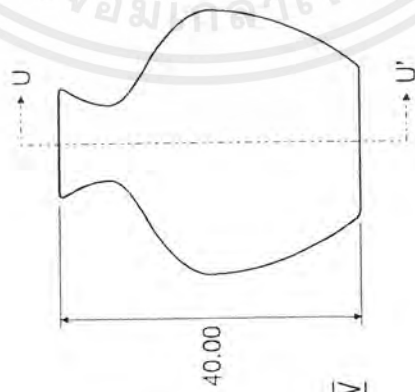
CERAMIC DECORATION FOR AQUARIUM FISH

PART NAME : JAR

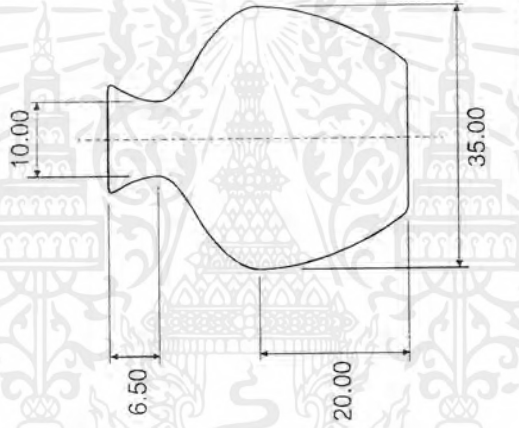
SCALE 1:1 UNIT : mm



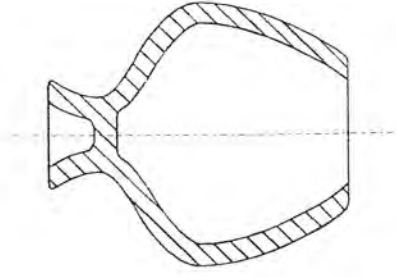
TOP VIEW



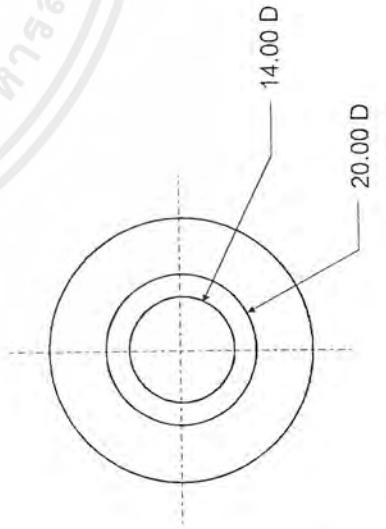
FRONT VIEW



RIGHT SIDE VIEW



SECTION U-U'



BOTTOM VIEW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทที่ 5

บทสรุป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1 สรุปผลการออกแบบ

- ชุดเครื่องเคลือบดินเผาสำหรับตกแต่งตู้ปลา ทั้งหมด 2 แนวทางคือ
 1. แนวทางธรรมชาติ (บรรยากาศใต้ทะเล)
 2. แนวทางกิ่งแฟนตาซี (บรรยากาศทะเลทราย)
- จำนวนชิ้นงานของแต่ละแนวทาง ประกอบไปด้วย
 1. ชิ้นงานหลักขนาดใหญ่ 2 แบบ 2 ชิ้น
 2. ชิ้นงานรอง 4 แบบ 4 ชิ้น
 3. ของตกแต่งย่อย 4 แบบ 4 ชิ้น
 รวม 2 แนวทางเป็นชิ้นงานทั้งหมด 20 ชิ้น
- ใช้เนื้อดิน Stoneware (ดิน YBC ของบริษัท คอมปาวด์เคลย์ จำกัด)
- ผลิตด้วยกรรมวิธีหล่อกลง (Drain Casting)
- เเผดที่อุณหภูมิ 900 องศาเซลเซียส
- ใช้เคลือบสำเร็จรูป CRU-0120 ของบริษัท เซรามิคส์ “อาร์” อีส จำกัด โดยผสม Stain สีของบริษัทเดียวกัน
- เคลือบผลิตภัณฑ์ด้วยกรรมวิธีการชุบ
- เเผเคลือบที่อุณหภูมิ 1200 องศาเซลเซียส
- ตกแต่งด้วยการเขียนสับนเคลือบ (Overglaze)
- เเผตกแต่งที่อุณหภูมิ 750 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ข้อเสนอแนะของอาจารย์

1. ชุดของตกแต่งแนวกิ่งแฟนตาซี ควรมีสีที่เข้มกว่านี้ เพื่อให้ดูโดดเด่นเมื่อจัดตู้ปลา
2. ชุดของตกแต่งแนวกิ่งแฟนตาซี มีสีสันทันเหมือนกันมากเกินไป น่าจะมีการเลือกใช้สีที่หลากหลายกว่านี้
3. การจัดตู้ปลาแนวทางกิ่งแฟนตาซี นักศึกษาจัดวางชิ้นงานในระดับเดียวกัน ทำให้ชิ้นงานที่สำคัญ เช่น ปิระมิด ไม่เด่นเท่าที่ควร ทำให้ตู้ปลาไม่มีจุดเด่นไปด้วย

5.3 ข้อเสนอแนะของนักศึกษา

1. ชิ้นงานชิ้นสุดท้ายบางชิ้นมีการบิดเบี้ยวเนื่องจากรูปทรงของผลิตภัณฑ์ไม่ตามารถที่จะคงรูปได้หลังการเผา ซึ่งนักศึกษาควรจะหลีกเลี่ยงการออกแบบชิ้นงานลักษณะนี้ หรือควรปรึกษาอาจารย์เสียก่อน
2. การทดสอบเคลือบและการเผาชิ้นงานจริงควรใช้เตาที่ใช้เผา และอุณหภูมิการเผาเดียวกันทั้งชุด เพื่อที่ชิ้นงานจะได้มีสีที่เหมือนกัน ถ้าเป็นไปได้ก็ควรเผาพร้อมกันทั้งชุดจะดีที่สุด
3. การนำเสนอผลงานด้วยการจัดตู้ปลา นักศึกษายังไม่มีความชำนาญ จึงทำให้ผลงานไม่โดดเด่นเท่าที่ควร
4. ลวดลายบนชิ้นงานแนวทางกิ่งแฟนตาซีไม่คมชัด เนื่องจากลายบนตัวชิ้นงานไม่ลึกพอ และชุบเคลือบหนาเกินไป
5. ชิ้นงานที่มีขนาดเล็ก เมื่อนำมาจัดลงตู้ปลาแล้วไม่สามารถวางในลักษณะที่ตั้งตรงได้ เพราะมีน้ำหนักเบา ควรออกแบบให้ส่วนฐานมีความกว้างหรือเป็นแผ่นเพื่อที่จะสามารถฝังลงไปอย่างรวดเร็ว

สิ่งสำคัญในการทำวิทยานิพนธ์คือการรู้จักบริหารเวลาให้ถูกต้อง อย่าใช้เวลาให้หมดไปโดยเปล่าประโยชน์ ควรทำตารางการทำงานล่วงหน้าไว้ และต้องทำงานให้เสร็จตามตารางให้ได้ โดยเฉพาะการทำวิทยานิพนธ์เซรามิกส์ จำเป็นจะต้องรีบออกแบบให้ลงตัว เพราะต้องใช้เวลาในการปฏิบัติงานจริงมากกว่าวิชาอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- จุฑามาศ สายัมพล, โครงการออกแบบเครื่องปั้นดินเผาสำหรับตกแต่งตู้ปลา, ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2538
- อำนวยพร บุญจรัส, คู่มือการเลี้ยงปลาสวยงาม, บริษัท ชุณหสาส์น จำกัด
- ชาติ ไชยณรงค์, ปลาทอง, พิมพ์ครั้งแรก มิถุนายน 2534
- เชื้อน กัลมาพิจิตร, ตำราการเลี้ยงปลาตู้, สำนักพิมพ์ไอดีเอ็นเอสไตร์, 2530
- จำปาศักดิ์, สนุกกับการเลี้ยงปลาตู้, สำนักพิมพ์คู่คิด
- กรมประมง, คู่มือการเลี้ยงปลาตู้น้ำจืด, ตรียอดการพิมพ์, พิมพ์ครั้งแรก, 2530
- ดร. น้อย, ทำความรู้จักกับอุปกรณ์ในตู้ปลา, PET-MAG, สุรศักดิ์ฟิล์ม, ปีที่ 1 ฉบับที่ 2 สิงหาคม 2542
- บรรยง บุญฤทธิ์, พีระมิดสองแผ่นดิน, สร้างสรรค์บุ๊คส์, พิมพ์ครั้งแรก, 2541
- Dick Mills, Tropical Aquarium Fishes, Chancellor Press, 1992
- Dick Mills, You & Your Aquarium, Dorling Kindersley Limited, 1986
- George Hart, EYEWITNESS GUIDES "ANCIENT EGYPT", Dorling Kindersley Limited, London, 1992
- Rupert Matthews, EYEWITNESS GUIDES "EXPLORER", Dorling Kindersley Limited, London, 1991
- Erik Kentley, EYEWITNESS GUIDES "BOAT", Dorling Kindersley Limited, London, 1992
- <http://www.ninekaow.com>
- <http://pantip.inet.co.th/cafe/jatujak>
- <http://www.108pets.com>
- <http://www.petgang.com>
- <http://members.aol.com/tlcdecorations/>
- <http://come.to/fishaqua>
- <http://www.jj2u.com>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติการศึกษา

นายศรัณย์ กิจเจริญวิศาล

2525-2526 โรงเรียนราชานุบาล จ.น่าน

2527-2530 โรงเรียนอัสสัมชัญ ลำปาง

2531-2532 โรงเรียนสามัญญาไพ

2533-2535 โรงเรียนอัสสัมชัญ ลำปาง

2536-2538 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา

2539-2544 ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้