

ข้อมูลข่าวรายงานผลการวิจัยบริการ
ตาม พ.ร.บ. ข้อมูลข่าวสารของราชการ พ.ศ. 2540

เรื่อง

โครงการปรับปรุงและพัฒนารูปแบบ
ผลิตภัณฑ์เซรามิกเพื่อการส่งออก

โดย

นางพิมพ์วิไล วัฒนโนภาส

นางพรทิพย์ เวียงอำพล

นายวิเวก อรุณรัตน์

นางสุมาลี เต็มใจ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมเซรามิก

กองการวิจัย กรมวิทยาศาสตร์บริการ

รายงานผลการวิจัย

เรื่อง

โครงการปรับปรุงและพัฒนารูปแบบ ผลิตภัณฑ์เซรามิกเพื่อการส่งออก

เลขที่	๑๗ ๑๗๖ 13
เลขทะเบียน	10013
วันที่	15 ม.ค. 144

โดย

ด้วยฉันทินันทนาการ
จาก
๑๗

นางพิมพ์วิไล วัฒนโนภาส

นางพรทิพย์ เวียงอำพล

นายวิเวก อรุณรัตน์

นางสุมาลี เต็มใจ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมเซรามิก

กองการวิจัย กรมวิทยาศาสตร์บริการ

บทคัดย่อ

อุตสาหกรรมเซรามิกของไทยมีการพัฒนาและขยายตัวมากขึ้นตามลำดับ ทั้งยังสามารถส่งไปขายในต่างประเทศเพิ่มขึ้นทุกปี ผลิตภัณฑ์เซรามิกชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพได้แก่ ผลิตภัณฑ์เครื่องประดับ ตกแต่งและของชำร่วย

ปัจจุบันมีการผลิตกันมากแต่ยังขาดการพัฒนาในรูปแบบที่เหมาะสมกับความต้องการของตลาด โครงการนี้ได้ร่วมมือกับโรงงานเซรามิกและผู้เชี่ยวชาญจากประเทศญี่ปุ่นพัฒนาในรูปแบบอย่างครบวงจร ทำให้มีการออกแบบผลิตภัณฑ์มากมาย ถ่ายทอดสู่โรงงานเพื่อการผลิตจริงและทดลองทำผลิตภัณฑ์ต้นแบบ เป็นแบบอย่างให้โรงงานเห็นการพัฒนาแบบควบคู่กับเทคนิคการทำทุกขั้นตอน เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีรูปแบบและสีสวยงาม มีประโยชน์ใช้สอย มีเทคโนโลยีที่เหมาะสม ให้แข่งขันได้กับสินค้าในตลาดโลก

สถาบันอุดมศึกษาของรัฐ 3 แห่งให้ความร่วมมือออกแบบผลิตภัณฑ์ โรงงานเข้าร่วมโครงการ 4 โรงงาน ได้ผลิตภัณฑ์สำเร็จมากกว่า 50 แบบ

สารบัญ

	หน้า
1. บทนำ	1
2. การออกแบบ	6
การออกแบบผลิตภัณฑ์ฯ	6
การออกแบบลวดลาย	12
3. การวิจัยและพัฒนา	15
4. การดำเนินการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์	20
กิจกรรมที่ 1 กรมวิทยาศาสตร์บริการร่วมกับสถาบันการศึกษา และโรงงาน	21
กิจกรรมที่ 2 กรมวิทยาศาสตร์บริการร่วมกับJETRO ฯลฯ	29
5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ	34
6. เอกสารอ้างอิง	36
7. ภาคผนวก	37

1. บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

รัฐบาลในทุกยุคทุกสมัยได้พยายามทุกวิถีทางที่จะพัฒนาประเทศมาอย่างต่อเนื่อง ดังจะเห็นจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติหลายฉบับที่ผ่านมา และฉบับที่ใช้ในปัจจุบันคือแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 6 รัฐบาลได้กำหนดแนวทางในการพัฒนาดังนี้คือ

1. เพิ่มประสิทธิภาพในการพัฒนาประเทศทั้งด้านทรัพยากรมนุษย์ วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจนปรับปรุงระบบการบริหาร และการจัดการ โดยยึดหลักการทำงานอย่างเป็นระบบและครบวงจร

2. ปรับปรุงระบบการผลิต การตลาดและยกระดับคุณภาพปัจจัยพื้นฐาน ทางเศรษฐกิจเพื่อให้ต้นทุนสินค้าลดลง กระจายชนิดสินค้าให้มากขึ้นควบคู่กันไปกับการขยายตลาด ซึ่งจะทำให้สินค้าไทยสามารถแข่งขันในตลาดโลกได้ดียิ่งขึ้น

3. มุ่งกระจายรายได้และความเจริญไปสู่ภูมิภาคและชนบทมากขึ้น โดยให้ยึดกลุ่มผู้มีรายได้ต่ำ

จากแนวทางดังกล่าว กรมวิทยาศาสตร์บริการจึงได้จัดตั้งโครงการปรับปรุงและพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกเพื่อการส่งออกขึ้น เพื่อสนองนโยบายของรัฐบาลในด้าน

1. เพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ได้แก่ การนำวัตถุดิบเซรามิกมาใช้ให้แพร่หลายยิ่งขึ้น ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ และใช้ให้เกิดมูลค่าเพิ่ม โดยการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ ๆ แนะนำเผยแพร่แก่ผู้ผลิต ทำให้มีการใช้วัตถุดิบเพิ่มมากขึ้น เพื่อทดแทนการส่งออกในรูปของวัตถุดิบซึ่งมีมูลค่าน้อยกว่าผลิตภัณฑ์ ข้อมูลการผลิตแร่ที่ใช้ในอุตสาหกรรมเซรามิกแสดงไว้ในตารางที่ 1

2. พัฒนาคุณภาพและรูปแบบผลิตภัณฑ์

เนื่องจากความต้องการเซรามิกของตลาดโลกมีมูลค่ามหาศาล เช่น ในปีพ.ศ.2528 มีมูลค่าถึง 5307.08 ล้านดอลลาร์สหรัฐ หรือราว 132,677 ล้านบาท ประเทศไทยจึงควรมุ่งปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ให้ได้มาตรฐาน และพัฒนารูปแบบให้หลากหลาย เพื่อจะสามารถเข้าไปมีส่วนแบ่งในตลาดโลกเพิ่มขึ้น

สถานะตลาดสินค้าเซรามิกของโลกมีการหันเหไปในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาเพราะเหตุว่าตลาดซึ่งเดิมที่เป็นของผู้ผลิตในยุโรป อเมริกา รวมทั้งประเทศที่พัฒนาแล้วเช่น ญี่ปุ่น เกาหลี เป็นส่วนใหญ่ นั้น ปัจจุบันประเทศต่าง ๆ เหล่านี้ได้หันไปผลิตเซรามิกสมัยใหม่ (NEW CERAMICS) ด้วยเทคโนโลยีที่ล้ำยุค เพื่อสนองความต้องการของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ ฯลฯ

ดังนั้นการผลิตเซรามิกชนิดดั้งเดิม (CONVENTIONAL CERAMICS) อันได้แก่ กระเบื้อง ถ้วยชาม สุขภัณฑ์ ของประดับตกแต่ง ฯลฯ จึงมีแนวโน้มที่จะเปลี่ยนมาเป็นของประเทศที่กำลังพัฒนา เช่น มาเลเซีย ไทย จีน เป็นต้น

สำหรับประเทศไทยนับว่ามีศักยภาพเนื่องจากมีวัตถุดิบค่อนข้างจะสมบูรณ์ค่าแรงงานก็ยังไม่สูงมากนักเมื่อเทียบกับประเทศเพื่อนบ้าน ดังนั้นจึงมีบริษัทผู้ผลิตเซรามิกจากต่างประเทศเข้ามาลงทุนร่วมกับนักธุรกิจไทยตั้งโรงงานขนาดใหญ่โดยใช้เครื่องจักรทันสมัย เทคโนโลยีต่างประเทศ เพื่อผลิตเซรามิกหลายชนิด เช่น สุขภัณฑ์ กระเบื้อง ฯลฯ จำหน่ายทั้งในประเทศและส่งออกไปยังต่างประเทศ มูลค่าการส่งออกสินค้าเซรามิกที่สำคัญ ๆ ของไทยในช่วงพ.ศ. 2526-2529 เพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอและมาเพิ่มเป็นจำนวนมากในปี 2530 (ตารางที่ 2) .

นอกจากนี้การที่บางประเทศในเอเชียอาจจะถูกสหรัฐอเมริกาเพิกถอนสิทธิพิเศษทางการค้า (G.S.P.) ซึ่งในจำนวนนี้มีผลิตภัณฑ์เซรามิกอยู่ด้วยนั้น นับว่าเป็นโอกาสดีสำหรับผู้ผลิตในประเทศไทยที่จะขยายการส่งออกให้มากยิ่งขึ้น

การที่โครงการปรับปรุงและพัฒนา รูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกถูกจัดตั้งขึ้นมาก็คด้วยเหตุผลดังนี้

1. สินค้าเป้าหมายของโครงการซึ่งได้แก่ ผลิตภัณฑ์พวกเครื่องประดับตกแต่ง (decorative) เครื่องใช้สอยทั่วไปในบ้าน เหล่านี้มีการผลิตอยู่ในประเทศกันบ้างแล้วแต่ขาดการพัฒนาให้มีรูปแบบใหม่ ๆ จึงทำให้เสียเปรียบต่อประเทศผู้ผลิตที่มีการพัฒนาการออกแบบมากกว่าเรา

กรมวิทยาศาสตร์บริการเป็นหน่วยงานที่มีความรับผิดชอบในการวิจัยเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมเซรามิก มีบุคลากรทางเซรามิกอย่างครบวงจร ทั้งด้านวิจัยออกแบบช่างฝีมือในการผลิต ฯลฯ จึงมีความพร้อมในการดำเนินโครงการนี้

2. ผลิตภัณฑ์พวกเครื่องประดับตกแต่งเป็นงานที่ต้องใช้ฝีมือการออกแบบตกแต่งสูงกว่าผลิตภัณฑ์เซรามิกชนิดอื่นๆ (ตารางที่ 3) จึงเหมาะสมกับสถานะแรงงานในประเทศ ทำให้ต้นทุนการผลิตยังอยู่ในอัตราที่พอจะแข่งขันกับประเทศคู่แข่งได้ทั้งยังเป็นการสร้างงานและกระจายรายได้สู่ท้องถิ่นอีกด้วย

ชนิดแร่	2527		2528		2529		2530	
	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า
เฟลด์สปาร์	74,404	107.9	-	-	-	-	-	-
-โซเดียม	-	-	92,620	14.1	107,964	75.6	164,835	115.4
โพแทสเซียม	-	-	11,966	19.3	7,199	12.2	4,046	6.9
ดินขาว	58,616	41.0	106,704	74.7	-	-	-	-
-แต่งแล้ว	-	-	-	-	116,037	81.2	184,179	128.9
-ยังไม่ได้แต่ง	-	-	-	-	16,118	4.0	22,389	5.6
ทรายแก้ว	116,787	20.0	152,133	52.4	153,565	53.8	153,516	53.7
ควอร์ตซ์	20,687	12.9	27,305	26.7	18,068	10.6	27,459	16.1
ไพโรฟิลไลต์	26,851	15.3	42,002	19.3	36,165	12.7	37,749	13.2
ดินทนไฟ	5,459	3.8	3,334	2.3	5,070	2.3	-	-
เซอร์คอน	290	0.7	1,202	2.9	1,705	3.9	1,532.5	4.8
บอลเคลย์	2,520	0.5	7,988	1.8	11,203	3.9	57,719	20.2
รวมมูลค่า		202.1		313.5		260.2		364.8

ปริมาณ : เมตริกตัน

มูลค่า : ล้านบาท

ตารางที่ 1 การผลิตแร่ที่ใช้ในอุตสาหกรรมเซรามิก

ที่มา : สภาการเหมืองแร่

รายการ	2526	2527	2528	2529	2530
1. กระเบื้องปู พื้น บุผนัง และ โม่เสก	301.87	311.04	314.74	518.67	671.85
2. สุขภัณฑ์	39.58	66.49	68.09	84.12	139.09
3. เครื่องโต๊ะ อาหารและ เครื่องใช้ใน ครัวเรือน	52.72	48.77	51.48	96.33	259.02
4. เครื่อง ประดับ	9.84	14.30	28.20	50.78	77.86
5. เซรามิก ชนิดอื่น ๆ	40.08	52.99	35.01	38.10	47.22
รวม	444.09	493.59	497.44	788.08	1195.04

มูลค่า: ล้านบาท

ตารางที่ 2 มูลค่าการส่งออกสินค้าเซรามิกที่สำคัญ

ที่มา: กรมศุลกากร

ผลิตภัณฑ์	ค่าจ้าง วัตถุดิบ	ค่าจ้าง แรงงาน	ค่าน้ำมัน เชื้อ เพลิง และค่า ไฟฟ้า	ค่าเสื่อม ราคา	ค่าใช้จ่าย ในการขาย และการ บริหาร	ค่าดอก เบี้ยเงิน กู้	ค่าใช้จ่าย อื่น ๆ	ปีพ.ศ.
กระเบื้อง ปูพื้น-บุ ผนัง	20.70	14.33	23.83	19.62	7.78	5.10	8.66	2525
กระเบื้อง โมเสก	22.72	8.12	19.96	14.72	7.60	8.41	18.47	2526
กระเบื้อง สุขภัณฑ์	18.41	13.39	12.86	4.94	32.00	9.41	8.99	2526
ถ้วยจาน ชามเซรามิก	28.30	20.20	31.30	14.70	-----	---5.30	-----	2526
อิฐทนไฟ	52.60	12.10	6.50	2.00	7.30	---19.50	-----	2526
เครื่อง ประดับเซ รามิก	13.40	52.00	6.40	-----	-----	1070---	-----	2527
ลูกถ้วยไฟ ฟ้า	14.3	7.8	17.0	-----	31.9	24.5	4.5	2528

ตารางที่ 3 ต้นทุนการผลิตสินค้าเซรามิกที่สำคัญของไทยต่อหน่วย (ร้อยละ)

ที่มา: กองเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

หมายเหตุ: เฉพาะในเขตจังหวัดเชียงใหม่ โดยตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นผู้ผลิตเครื่อง
ประดับเซรามิก แต่มีบางรายที่ผลิตกระเบื้องเคลือบ

2. การออกแบบ

การออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกนับเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญยิ่ง เนื่องจากผู้ซื้อมองเห็นรูปทรงของสินค้าเป็นอันดับแรก ต่อจากนั้นจึงจะพิจารณาถึงคุณภาพ ฯลฯ ดังนั้นผู้ผลิตจึงต้องให้ความสนใจต่อการพัฒนารูปแบบให้มาก

การออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิก ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1. การออกแบบผลิตภัณฑ์
2. การออกแบบตลาด

การออกแบบผลิตภัณฑ์

ในสมัยก่อนเป็นยุคของผู้ผลิต ผู้ผลิตสินค้าออกมาขายในท้องตลาด นั้นจะทำออกมาในรูปแบบ รูปร่างอย่างไร ประโยชน์ใช้สอยมีมากน้อยแค่ไหน ถ้าตรงกับความต้องการของผู้บริโภคก็สามารถขายได้ การแข่งขันก็มีน้อย แต่ในปัจจุบันคู่แข่งมีมาก ตลาดก็กว้างขวางขึ้น นอกจากจะผลิตขายในประเทศแล้ว ยังมีการส่งไปขายต่างประเทศอีกด้วย ฉะนั้นการออกแบบจำเป็นต้องคำนึงถึงความต้องการของผู้บริโภคเป็นหลักจึงจะสามารถอยู่ในตลาดของการแข่งขันได้ การออกแบบต้องให้ประโยชน์ด้านการใช้สอยครบถ้วน มีรูปร่างดี สวย และสีสวยงาม เป็นต้น

การออกแบบผลิตภัณฑ์เป็นหน้าที่โดยตรงของนักออกแบบผลิตภัณฑ์ นักออกแบบที่มีความสามารถจะช่วยทำให้เกิดผลกำไรในธุรกิจอุตสาหกรรม ทั้งนี้ นักออกแบบผลิตภัณฑ์จะต้องได้รับการฝึกฝนหาประสบการณ์ และตื่นตัวต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีอยู่เสมอ นอกจากนี้แล้วจะต้องมีความรู้พื้นฐานทุกด้านรวมทั้งมีความสามารถที่จะหาข้อมูลต่าง ๆ มาแก้ไขปัญหาและปรับปรุงในด้านผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมด้วย

หน้าที่ของนักออกแบบในธุรกิจอุตสาหกรรม

หน้าที่ของนักออกแบบพอที่จะสรุปได้ 4 ประการ คือ

1. มีหน้าที่ออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีประโยชน์ใช้สอยที่ดี แล้วจึงพิจารณาถึงความสวยงาม การจัดรูปร่าง ตกแต่งผิว สี สัน และการสร้างโครงร่าง ขั้นตอนของผลิตภัณฑ์ ซึ่งต้องมีการระบุรูปแบบพื้นฐานว่าส่วนไหนเป็นส่วนตรง ตรงไหนเป็นส่วนโค้งและเว้า ส่วนไหนเป็นมุม ตรงไหนควรเจาะรู การใช้ขนาด สัดส่วน การประเมิมน้ำหนัก ความแข็งแรง ตลอดจนวัตถุดิบที่จะนำมาใช้นั้น ควรมีคุณสมบัติอย่างไร เป็นต้น
2. เมื่อกำหนดรูปร่างโดยละเอียดแล้ว ในขั้นนี้จะต้องพิจารณาว่าจะทำอย่างไรจึงจะผลิตขึ้นได้ด้วยต้นทุนการผลิตที่ต่ำที่สุด โดยที่คุณภาพของผลิตภัณฑ์ไม่เปลี่ยนแปลง หากการออกแบบผลิตภัณฑ์ซึ่งผลิตได้ยากหรือออกแบบผลิตภัณฑ์แล้วเวลาผลิตต้องใช้ต้นทุนสูง ฝ่ายผลิตแม้จะพยายามควบคุมหรือหาทางลดต้นทุนก็คงจะทำให้ได้เฉพาะในขอบเขตที่จำกัด
3. สำหรับอุตสาหกรรมที่เริ่มก่อตั้งขึ้นใหม่ นักออกแบบมีส่วนสำคัญในการร่วมวางแผนกับฝ่ายวางแผนของอุตสาหกรรมนั้น ๆ เพื่อที่จะเลือกผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับความต้องการของตลาด โดยที่สามารถจะเป็นผู้นำในการแข่งขันกับผลิตภัณฑ์ประเภทเดียวกันที่มีอยู่แล้วในตลาด เมื่อได้ตกลงตัดสินใจในชนิดมาตรฐานคุณภาพ และราคา ของผลิตภัณฑ์ที่จะทำการผลิตแล้ว นักออกแบบจะทำการออกแบบผลิตภัณฑ์ประสานงานกับ ฝ่ายผลิตในการที่จะออกแบบให้ได้ผลิตภัณฑ์ตามที่ต้องการ
4. ต้องประสานงานกับฝ่ายการตลาดในการนำผลิตภัณฑ์นั้นออกทำการทดสอบตลาดเพื่อทราบว่าผู้ขายและผู้ซื้อมีความเห็นและรู้สึกต่อผลิตภัณฑ์นั้นอย่างไรบ้าง ทั้งนี้เพื่อแก้ไขและปรับปรุงก่อนที่จะผลิตออกจำหน่าย หลังจากประสานงานกับฝ่ายตลาดแล้ว สิ่งที่นักออกแบบต้องคำนึงถึงคือการหาวิธีชักจูงใจผู้ซื้อ ผู้ใช้ ทำให้รู้คุณค่าในตัวผลิตภัณฑ์ จดจำผลิตภัณฑ์และบริษัทได้

ขั้นตอนปฏิบัติงานการออกแบบผลิตภัณฑ์โดยทั่วไป

เพื่อให้การดำเนินงานบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย ป้องกันความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นได้ทุกขณะในการปฏิบัติงาน เพื่อเป็นแนวทางแก้ไขปัญหาที่ไม่ตรงจุดและไม่ให้การดำเนินงานผิดเป้าหมายที่ตั้งไว้ ดังนั้นการเตรียมงานขั้นแรกสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ต้องมียอดประกอบดังต่อไปนี้

1. ต้องรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับชนิดของผลิตภัณฑ์ที่จะต้องทำการออกแบบ
2. กำหนดลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ (Specification) พร้อมทั้งแบบโดยละเอียด รายละเอียดเกี่ยวกับวัสดุและวิธีการผลิต
3. ประโยชน์ใช้สอยของผลิตภัณฑ์ (Function) ซึ่งควรจะกำหนดให้ละเอียดลงไป Use function ซึ่งเกี่ยวกับการใช้งานของผลิตภัณฑ์นั้น และ Esteem function ซึ่งเป็นส่วนที่ดึงดูดลูกค้าหรือมีอิทธิพลต่อการซื้อ ซึ่งได้แก่ความสวยงาม รูปร่าง หรือค่านิยมในสังคม

แนวความคิดในการออกแบบ (Inspiration of Design)

ผู้ออกแบบจะต้องรู้จักการเลือกใช้รูปทรงของสิ่งต่าง ๆ ในทางวิชาการถือว่ารูปทรงต่าง ๆ นั้นเป็นครู ซึ่งแบ่งไว้ได้ดังนี้

1. รูปทรงของธรรมชาติเป็นสิ่งคลใจ (Natural's Inspiration) ได้แก่
 - 1.1 พืช (Plants Inspiration)
 - 1.2 สัตว์ (Animal's Form Inspiration)
2. รูปทรงของมนุษย์ (Human's Form Inspiration)
3. รูปทรงสิ่งที่มีมนุษย์ประดิษฐ์ขึ้น (Man Made's Form Inspiration)
4. รูปทรงเรขาคณิต (Geometric Form Inspiration) เป็นรูปทรงที่คิดขึ้นใช้โดยเฉพาะ และเป็นที่ยอมรับกันในรูปทรงเหล่านี้ ได้แก่
 - 4.1 รูปวงกลม
 - 4.2 รูปสี่เหลี่ยม
 - 4.3 รูปกรวย ฯลฯ
 - 4.4 รูปทรงกระบอก

4.5 รูปทรงสามเหลี่ยม ฯลฯ

5. รูปทรงอิสระ (Free Form Inspiration) เป็นรูปทรงที่ไม่สามารถจะบอกได้ว่าเป็นรูปทรงของอะไร ในศิลปะสมัยใหม่นิยมใช้กันมากเกือบทุกวงการ

การลงมือทำการออกแบบ

จากการค้นคว้าวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ เป็นวิธีการรากฐานอันดับหนึ่งที่จะช่วยให้นักออกแบบผลิตภัณฑ์สามารถออกแบบได้ถูกต้องตามความต้องการของตลาดโดยควรที่จะพิจารณาหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ความคิดริเริ่ม(Originality) ของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ มีมาอย่างไรบ้าง มีการปรับปรุงตัวหรือพัฒนาไปได้ไกลเพียงใด
2. หน้าที่ใช้สอย (Function) ของผลิตภัณฑ์ชนิดเดียวกันกับที่จะทำการออกแบบใหม่นั้นมีมาอย่างไรบ้าง และควรจะปรับปรุงส่วนไหนบ้าง เพื่อให้เหมาะสมกับหน้าที่ที่ใช้งาน
3. ความสะดวกสบายในการใช้ (Ergonomics) คือผลิตภัณฑ์นั้นมีความสัมพันธ์กับผู้ใช้อย่างเหมาะสมหรือไม่เพียงใด
4. รูปร่าง (Form) ผลิตภัณฑ์ควรมีรูปร่างที่สวยงามและเหมาะสมกับการใช้งาน
5. สี (Color) ควรใช้สีอย่างไรจึงจะเหมาะสมกับชนิดของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ และสมัยนิยมของลูกค้ามีต่อสีนั้นเป็นอย่างไร
6. วัสดุ (Material) นักออกแบบควรเลือกหาวัสดุที่เหมาะสมกับการใช้งานให้มากที่สุด
7. กรรมวิธีการผลิต (Process) ผลิตภัณฑ์ควรมีเทคนิคในการผลิตอย่างไรจึงจะสะดวกรวดเร็วที่สุด
8. ความประณีต (Workmanship) ผลิตภัณฑ์บางชนิดต้องการความประณีต
9. การบรรจุ (Package) ผลิตภัณฑ์ควรมีการบรรจุอย่างไรจึงจะปลอดภัยไม่เกิดการเสียหายได้ง่าย ตั้งแต่เริ่มส่งออกจากโรงงานไปยังตลาดตลอดจนไปถึงผู้บริโภค

10.รายละเอียด (Catalogue) ผลิตภัณฑ์มีแบบอย่างมาเป็นอย่างดีบ้างแล้วควรศึกษาให้ครบถ้วนเพื่อประกอบการวิจัย และตัดสินใจในการออกแบบผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่

11.ราคา(Cost) นักออกแบบควรคำนึงถึงราคาของผลิตภัณฑ์ประกอบการพิจารณาในการออกแบบด้วยเพื่อได้ทราบว่าควรจะมีเพิ่มเข้าไปหรืออะไรควรจะตัดออกเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีราคาพอสมควร

การร่างแบบและเขียนแบบ

การร่างแบบคือการร่างภาพของแบบที่จะทำการออกแบบนั้น ๆ อย่างหยาบเพื่อให้เห็นรูปร่างอย่างคร่าว ๆ ใช้ในการทดลองปรับปรุงหรือพัฒนาการออกแบบการร่างแบบควรจะทำกร่างหลาย ๆ แบบเพื่อจะได้มีโอกาสเลือกว่าแบบใดดีที่สุด มีส่วนดีส่วนเสียของแต่ละแบบอย่างไร จะได้นำมาปรับปรุงให้ได้แบบร่างที่ดีที่สุดตามวัตถุประสงค์ของการออกแบบนั้น ๆ การร่างแบบโดยการนำเอาข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้กล่าวไว้แล้วในตอนต้นมาประกอบพิจารณาในการร่างแบบเพื่อจะได้แบบร่างที่ต้องการตามเป้าหมาย ซึ่งเป็นขั้นแรกก่อนที่จะทำการเขียนแบบจริง

การเขียน คือการถ่ายทอดความคิดสร้างสรรค์โดยการเขียนเป็นภาพหรือสัญลักษณ์ ตลอดจนรายละเอียดต่าง ๆ ลงในแผ่นกระดาษ เพื่อเป็นสื่อความหมายแสดงรูปหรือชิ้นงานให้ผู้อ่านและผู้ดูแบบนั้นเข้าใจ การเขียนแบบนี้ถือเป็นภาษาอย่างหนึ่งในการบ่งบอกให้เห็นได้ด้วยสายตา การเขียนแบบผลิตภัณฑ์โดยปกติมักจะแสดงการเขียนออกมาในรูปทัศนียภาพ อาจจะใช้สีเดียวหรือหลายสีก็ได้ สีที่ใช้เป็นส่วนหนึ่งในการดึงดูดความสนใจของแบบนั้น ๆ สัดส่วนที่ใช้เขียนแบบผลิตภัณฑ์นั้นขึ้นอยู่กับขนาดของผลิตภัณฑ์ อาจจะใช้การย่อสัดส่วนหรือขยายสัดส่วนก็ได้

มาตรฐานที่ใช้ในการเขียนแบบทั่วไปมี 3 ชนิดด้วยกันคือ

1. มาตรฐานเท่าของจริง 1:1
2. มาตรฐานย่อ 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:50, 1:100, 1:200, 1:500, 1:1000

3. มาตราส่วนขยาย 2:1, 5:1, 10:1

ข้อควรคำนึงถึงในการออกแบบ

นักออกแบบผลิตภัณฑ์ควรคำนึงถึงมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ที่จะทำการออกแบบ พยายามทำความเข้าใจกับผลิตภัณฑ์ที่มาผลิตภัณฑ์นั้นเป็นอย่างไร มีแนวโน้มเป็นอย่างไรบ้างในอนาคต ทิศทางการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ชนิดนั้นควรจะอยู่ในแนวไหน โดยจะแยกพิจารณาเป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้

1. ชนิดของผลิตภัณฑ์ที่จะออกแบบนั้นเป็นการออกแบบใหม่ หรือเป็นการแก้ไขพัฒนาปรับปรุงให้ดีขึ้น
2. อะไรเป็นสิ่งที่จุดใจของลูกค้าที่จะซื้อผลิตภัณฑ์ชนิดนั้น
3. อะไรคือหน้าที่ใช้สอยหลักและหน้าที่ใช้สอยรอง
4. ผลิตภัณฑ์ถูกนำไปใช้สถานที่ใด เช่น ในครัว ในสนาม หรือที่อื่น ๆ
5. ชนิดของวัสดุที่ใช้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์หรือไม่
6. ผลิตภัณฑ์ใช้กับคนกลุ่มไหน เด็กหรือผู้ใหญ่ ผู้หญิงหรือผู้ชาย และอื่นๆ
7. ลักษณะการซื้อผลิตภัณฑ์ ซื้อเป็นประจำ หรือเป็นครั้งคราวหรือในโอกาสพิเศษ เช่น ปีใหม่ วันเกิด และอื่น ๆ
8. ผลิตภัณฑ์ชนิดที่จะทำการออกแบบนั้นมีคู่แข่งชั้นมากน้อยเพียงใด
9. ควรมีคำชี้แจงประกอบหรือไม่ในการใช้ผลิตภัณฑ์ชนิดนั้น ๆ เพื่อเพิ่มความสะดวกรบายแก่ผู้ใช้
10. ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบนั้นจะขายเป็นชุดหรือขายเป็นรายชิ้น ถ้าขายเป็นชุดก็ควรออกแบบให้เข้ากัน เป็นต้น
11. ผลิตภัณฑ์ที่จะทำการออกแบบนั้นควรจะให้เหมือนคู่แข่งชั้นหรือจำเป็นต้องแตกต่างจากคู่แข่งชั้นอย่างไรจึงจะเหมาะสม เพื่อเพิ่มยอดขาย
12. ผลิตภัณฑ์ต้องการความสะดวกตามากน้อยเพียงไร

13. ผลិតภัณฑ์ควรจะทำให้ผู้พบเห็นมีความรู้สึกอย่างไร

14. อะไรบ้างที่นักออกแบบจะหลอกลวงสายตาของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์นั้นเช่น ในเรื่องของ ขนาด สี สัน เป็นต้น

การออกแบบลวดลาย

เศรษฐกิจนับเป็นหัวใจที่สำคัญในการพัฒนาประเทศ ดังนั้นทุกประเทศจึงให้ความสนใจในการส่งเสริมด้านอุตสาหกรรม ในการผลิตสินค้าเพื่อการส่งออกทำเงินตราเข้าประเทศให้มากที่สุด ทำให้เกิดการแข่งขันกันในการค้า การหาตลาดสิ่งหนึ่งที่ทำให้สินค้าได้รับความสนใจและอยู่ในความนิยมของตลาดก็คือรูปแบบซึ่งรวมถึงเรื่องลวดลายที่ตกแต่งประดับอยู่บนผลิตภัณฑ์เซรามิกซึ่งมีความสำคัญและเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเซรามิกเป็นอย่างยิ่ง

ผลิตภัณฑ์เซรามิก นอกจากจะตอบสนองความต้องการใช้สอยประการหนึ่งแล้ว สีและลวดลายของผลิตภัณฑ์นับว่าเป็นปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งที่จะดึงดูดผู้พบเห็นให้เกิดความสนใจ เพราะสี สัน และลวดลายเป็นสิ่งแรกในการนำเสนอตัวผลิตภัณฑ์ ถ้าสีและลวดลายของผลิตภัณฑ์ได้มีการออกแบบเป็นอย่างดี มีความสวยงามเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์แล้วย่อมทำให้ผลิตภัณฑ์เป็นที่นิยมของตลาด การออกแบบลวดลายนับเป็นวิธีการหนึ่งที่ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความแปลกใหม่ไม่ซ้ำซาก ทำให้รู้สึกว่ามีผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ออกมาเสนอต่อผู้บริโภค

สำหรับผลิตภัณฑ์เซรามิก การใช้สีและลวดลายนับว่ามีความจำเป็นมาก ดังจะเห็นว่าได้มีการเขียนสีและลวดลายบนผลิตภัณฑ์เซรามิกนานมาแล้วถึง 7000 ปี ปัจจุบันสีและลวดลายผลิตภัณฑ์เซรามิกมีใช้เพื่อการทำให้อุสสวยงามเท่านั้น สีและลวดลายผลิตภัณฑ์เซรามิก ยังมีความสำคัญด้านการแข่งขันเพื่อการส่งออกไปยังตลาดในภูมิภาคต่างๆ และ การส่งออกไปยังตลาดต่างประเทศอีกด้วย การออกแบบสีและลวดลายผลิตภัณฑ์เซรามิก ควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ข้อมูลเบื้องต้น
2. หลักการออกแบบสีและลวดลาย

1. ข้อมูลเบื้องต้น

ข้อมูลเบื้องต้นมีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยเฉพาะเมื่อเราจะทำสินค้าไปขายในต่างประเทศซึ่งผู้ซื้อเหล่านั้นคงมีความรู้สึกนึกคิด อารยธรรมตลอดจนความเป็นอยู่ที่แตกต่างกันไปเช่น ในเรื่องของสีและลวดลาย ประเทศตะวันตกได้แก่ ยุโรป อเมริกานิยมรูปแบบ สี ลวดลายที่เหมือนจริง(Realism) เน้นความเป็นธรรมชาติ ส่วนประเทศตะวันออก ได้แก่ จีน ญี่ปุ่น อินเดีย นิยมรูปแบบ สี ลวดลายในลักษณะอุดมคติเหนือความเป็นจริง เป็นความฝัน จินตนาการ (Idealism) จึงจำเป็นต้องศึกษาความต้องการหรือความพอใจต่อสิ่งที่ใกล้ตัวของกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งนิยมสิ่งที่เคยพบเห็นแต่อดีตและยังมีความประทับใจต่อรูปแบบนั้นตลอดไป แต่การออกแบบสีและลวดลายสำหรับผู้ที่มีความเชื่อ ชินชา ต่อรูปแบบลวดลายที่คุ้นเคยมาตลอดชีวิต ต้องการสิ่งแปลกใหม่ที่ไม่เคยพบเห็นมาก่อนนั้นย่อมเป็นกลุ่มเป้าหมายที่ควรพิจารณาด้วย ดังนั้นการออกแบบสีและลวดลาย จึงจำเป็นจะต้องศึกษาลึกลงกว่าจากข้อมูลต่างๆ อย่างละเอียด

สีนับเป็นสิ่งสำคัญเพราะมีอิทธิพลต่อชีวิตมนุษย์เป็นอย่างมาก สีแสดงถึงความหวังดี มีชัย แสดงถึงความอุดมสมบูรณ์ ความรัก ความเศร้า ความศรัทธาเลื่อมใสและบางสียังมีอิทธิพลในระดับประเทศชาติที่แตกต่างกัน เช่น ประเทศจีนนิยมสีแดงถือเป็นสิริมงคล ประเทศญี่ปุ่นนิยมสีน้ำเงิน-ขาว เป็นต้น

2. หลักการออกแบบสีและลวดลาย

การออกแบบสีและลวดลายจำเป็นจะต้องพิจารณาว่าสีและลวดลายนั้นจะนำไปประดับบนผลิตภัณฑ์เซรามิกเพื่อการใช้สอยในกิจกรรมใด เพราะเซรามิกเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นเพื่อนำไปใช้สอยได้หลากหลาย จึงต้องพิจารณาในการออกแบบสีและลวดลายให้ตรงกับความต้องการหรือหน้าที่ใช้สอยดังนี้

-สีและลวดลายสำหรับผลิตภัณฑ์เซรามิกซึ่งเป็นภาชนะใส่ของได้แก่ ถ้วยโถ ชาม กาน้ำ ฟาน ฯลฯ อันเป็นของใช้ประจำวัน สีและลวดลายเป็นเพียงสิ่งประดับตกแต่งบางส่วนเท่านั้น เป็นลวดลายเฉพาะจุด

-สีและลวดลายสำหรับผลิตภัณฑ์เซรามิกที่เกี่ยวกับประเพณีนิยม เช่น ชุดน้ำชา ชุดจัดโต๊ะหมู่บูชา มีกระถางรูป เชิงเทียน ชุดอาหาร การออกแบบจำ เป็นจะต้องศึกษาสีและลวดลายดั้งเดิมตามแบบของแต่ละประเทศเพื่อนำมาประยุกต์

-สีและลวดลายสำหรับผลิตภัณฑ์เซรามิกเครื่องตกแต่ง เช่น แจกัน ตุ๊กตา ฯลฯ การออกแบบสีและลวดลายที่แสดงถึงความละเอียด อ่อนหวาน หรรษา มีเอกลักษณ์เด่นชัด รวมทั้งความมีคุณค่าทางศิลปะมากเป็นพิเศษ

นอกจากนี้ จะต้องพิจารณารูปทรงของผลิตภัณฑ์อีกด้วยว่า รูปทรง ผลิตภัณฑ์ทรงสูงจะต้องใช้ลวดลายอย่างไร ถ้าผลิตภัณฑ์ทรงเตี้ยจะต้องใช้ลวดลาย ใดบ้าง จึงจะเหมาะสมมีมุมมองที่สามารถเห็นลวดลายได้อย่างเด่นชัด เพราะการ ประดับตกแต่งลวดลายบนผลิตภัณฑ์แล้วมองไม่เห็นลวดลายก็หาประโยชน์และ ความงามไม่ได้ สีและลวดลายจะเกิดคุณค่าโดยทางทัศนสัมผัสนั่นเอง

ในการผลิตเซรามิก เนื้อดินที่นำมาใช้ในการผลิตมีคุณสมบัติที่แตก ต่างกัน เช่น เนื้อดินแดงเมื่อผ่านกระบวนการผลิตมาแล้วย่อมมีสีผิวที่แตกต่างกับ เนื้อดินขาว ดังนั้นในการตกแต่งสีและลวดลายจึงเป็นหน้าที่ของนักออกแบบที่ จะทำให้พื้นผิวของผลิตภัณฑ์ที่ใช้เนื้อดินแตกต่างกันนั้นมีความสมบูรณ์ โดยการเลือก ใช้เทคนิคในการตกแต่งสีและลวดลายที่แตกต่างกันเพื่อให้เกิดความสมดุลย์ของพื้น ผิว และความสวยงาม เช่น ผลิตภัณฑ์ที่มีเนื้อดินสีแดงจะใช้เทคนิคการตกแต่งสี และลวดลายที่ช่วยให้พื้นผิวเนื้อดินสีแดงเด่นชัดขึ้น หรือจะปกปิดพื้นผิวสีแดงนั้น ให้สลับเลื่อนไปก็ได้ โดยการใช้วัสดุที่แตกต่างกันมาตกแต่ง เช่น ต้องการให้พื้น ผิวสีแดงเด่นชัดก็ใช้น้ำยาเคลือบปกปิดผิวเป็นบางส่วนคงโชว์พื้นผิวสีแดงเอาไว้ตาม ลวดลายที่ต้องการ หรือจะปกปิดพื้นผิวดินแดงก็ใช้น้ำยาเคลือบสีที่ต้องการเคลือบ ทั่วทั้งพื้นผิวดินแดงให้หมดไปก็ได้ ฉะนั้นผู้ออกแบบจึงจะต้องศึกษาเทคนิคการ ตก แต่งสีและลวดลาย ผลิตภัณฑ์ที่แปลกใหม่อยู่เสมอ ๆ

3. การวิจัยและพัฒนา

การวิจัยและพัฒนาในโครงการนี้ได้ทำควบคู่กันไปกับการพัฒนารูปแบบเพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีเคลือบสีแปลกใหม่ มีเทคนิคการทำที่เหมาะสม และเพื่อปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์เช่น การพัฒนาเคลือบสีเขียวสำหรับผลิตภัณฑ์ใส่อาหารชุดลายใบตอง การพัฒนาเทคนิคการทำที่เหมาะสม เช่น การแก้ปัญหาทำรูปปั้นแล้วมักเกิดการยุบตัว

ถึงแม้ว่าลักษณะของการวิจัยและพัฒนาจะไม่เป็นการวิจัยตั้งแต่ขั้นมูลฐานก็ตาม แต่ก็นับว่ามีความสำคัญ เพราะปัญหาที่เกิดขึ้นในหลาย ๆ กรณีนั้น ต้องมีการวิเคราะห์ศึกษาและแก้ไขด้วยประสบการณ์ของผู้ดำเนินงานที่จะเชื่อมโยงข้อมูลที่มีอยู่แล้วมาประยุกต์ หรือตัดแปลงเพื่อให้เกิดผลในทางปฏิบัติ ดังตัวอย่างของการวิจัยพัฒนาในข้อ 3.1, 3.2 และ 3.3

3.1 การพัฒนาเคลือบสีเขียวสำหรับผลิตภัณฑ์ใส่อาหารชุดลายใบตอง

โรงงานไทยเซรามิกทำผลิตภัณฑ์ไฟสูงชนิดปอร์ซเลน(บลูแอนด์ไวท์)เป็นหลัก ใช้น้ำยาเคลือบชนิดใสไฟสูง (1280°C) ดังนั้นในการผลิตชุดใส่อาหารลายใบตองซึ่งเป็นเนื้อดินแบบเอิร์ทเรนแวร์จึงต้องทำน้ำเคลือบที่อุณหภูมิประมาณ 1200°C .ให้เหมาะสมกับอุณหภูมิของเนื้อดิน และต้องการเคลือบใสเพื่อให้ลวดลายของใบตองเด่นชัด มีสีเขียวตองอ่อน ซึ่งจะทำให้ผลิตภัณฑ์สวยงามจึงเลือกใช้ฟลักซ์ (boro-silicate frit) เพื่อช่วยให้เคลือบมีอุณหภูมิลดลง มีความใสเพิ่มขึ้น และต้องเป็นชนิดไม่มีตะกั่ว เพื่อตัดปัญหาการละลายของตะกั่วจากภาชนะใส่อาหาร ซึ่งมีมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมภาชนะเซรามิกที่ใช้กับอาหารกำกับอยู่

สูตรเอมไพริคัลของเคลือบ

0.25	KNaO	0.28	Al_2O_3	2.40	SiO_2
0.40	CaO				
0.35	ZnO				

คำนวณเป็นสูตรวัตถุดิบ

แร่ฟีนมา	51.65	ส่วน
หินปูน	14.86	
ซิงค์ออกไซด์	10.53	
คินขาว	2.88	
ควอร์ตซ์	20.07	
ฟรืด	5.00	

สูตรเคลือบสี

1. นิเกิลออกไซด์	1	ส่วน
คิวปริกออกไซด์	2	ส่วน ให้สีเขียวเข้ม
2. คิวปริกออกไซด์	2	ส่วน สีเขียวทองอ่อน
3. เฟอร์ริกออกไซด์	1	ส่วน สีครีม

จากการทดลองได้ทำเคลือบสีเขียวทองอ่อน และสีครีมใช้กับผลิตภัณฑ์ชุดนี้ได้ผลดี

3.2 การทำรูปปั้นด้วยวิธีกดดิน

โรงงานส่วนใหญ่นิยมการขึ้นรูปด้วยวิธีหล่อแบบ คือ เทน้ำดินลงในแบบปูนพลาสติก รอให้ปูนดูดน้ำจากน้ำดินจนได้ความหนาของดินตามต้องการแล้วจึงเทน้ำดินส่วนที่เหลือออกจากแบบ จะได้ผลิตภัณฑ์รูปแบบที่ต้องการ ซึ่งมีความหนาของชิ้นงานสม่ำเสมอเท่ากัน

การทำรูปปั้นขนาดใหญ่โดยวิธีการหล่อเกิดปัญหา คือ

- ส่วนที่หนาสุดระหว่างการหล่อเนื่องจากน้ำหนักมาก ชิ้นดินที่เปียกชื้นอยู่ไม่สามารถรับน้ำหนักตัวเองได้
- ยุบตัวภายหลังการเผา
- มีความยุ่งยากในการหล่อ

จึงแก้ปัญหาโดยการใช้น้ำดินเหนียวกดลงในแบบพิมพ์แล้วนำมาต่อกัน โดยใช้น้ำดินเป็นตัวประสาน การใช้น้ำดินเหนียวมีความชื้นน้อยกว่าน้ำดิน (น้ำดินความชื้นประมาณร้อยละ 30, ดินเหนียวความชื้นประมาณร้อยละ 20) จึงทำให้หดตัวน้อยลงขณะเดียวกันการกดดินเหนียวนั้นสามารถจะบังคับความหนาบางของดิน

ได้ ในบางส่วนของชิ้นงาน เช่น ส่วนหัว ทำให้บางกว่าส่วนอื่น ก็สามารถลดน้ำหนักและทำให้ดินไม่ยุบตัว ส่วนฐานก็สามารถทำให้หนากว่าส่วนอื่นช่วยในการทรงตัวของรูปแบบได้ดี

ทดลองใช้แล้วได้ผลที่น่าพอใจ

3.3 การทำของชำร่วยจากเนื้อดินโคลโลไมท์

เนื้อดินโคลโลไมท์จากผลงานของศูนย์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมเซรามิกนั้น (ดูในหน้า22) มีส่วนผสมของฟritซึ่งเมื่อใช้ในโรงงานทางโรงงานไม่มีเครื่องมือหรือเตาที่จะหลอมฟritดังกล่าวได้ จึงแก้ปัญหาโดยผู้ผลิตต้องใช้เคลือบสำเร็จรูปแทน

ข้อมูลจากผู้ขายเคลือบสำเร็จรูปมีค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัว(α)ของเคลือบ ดังนี้

$$\alpha = 30.6 \times 10^{-7} / K$$

100-700°

ส่วนการขยายตัวของเนื้อดินโคลโลไมท์ของผู้วิจัยทดสอบโดยใช้เครื่องมือDILATOMETER และคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวของเนื้อดินได้ดังนี้

$$\alpha = 41.3 \times 10^{-7} / K$$

100-700°

จะเห็นว่าเนื้อดินมีสัมประสิทธิ์การขยายตัวมากกว่าเคลือบ ซึ่งจะทำให้ผิวเคลือบของผลิตภัณฑ์อยู่ในสภาวะถูกกดดัน(compressive) อันเป็นการเพิ่มความแข็งแรงของผลิตภัณฑ์และป้องกันการเกิดเคลือบราน(crazing) ได้อีกด้วย

เมื่อนำไปทดสอบความทนต่อการรานด้วยเครื่องทดสอบ
 AUTOCLAVE ให้ผลดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตัวอย่างที่	ความดันไอ(psi)	ผลการทดสอบ	
		ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	150	√	-
2	175	√	-
3	200	√	-
4	250	√	-
5	300	-	√

ได้ทดลองทำเป็นเคลือบสีสไต โดยผสมสีสำเร็จรูปลงในเคลือบนี้ ได้ผลดังแสดง
ในตารางต่อไปนี้

หมายเลข	น้ำหนักเคลือบแห้ง (กรัม)	สีสำเร็จรูป หมายเลข(กรัม)	สีของเคลือบ
1	100	(23508) 5	สีส้ม
2	100	(SP-71) 5	สีชมพู
3	100	(23533) 5	สีเหลือง
4	100	(3262) 5	สีเขียวเข้ม
5	100	(26028) 5	สีน้ำตาลเข้ม
6	100	(22482) 5	สีฟ้า
7	100	(23533) 2.5 (3262) 2.5	สีเขียวตองอ่อน
8	100	(518) 5	สีชมพูอมส้ม
9	100	(M700) 3	สีดำ
10	100	(M700) 5	สีดำ
11	100	(23508) 8	สีส้ม
12	100	(SP-71) 8	สีชมพูเข้ม
13	100	(23533) 8	สีเหลืองสด
14	100	(3262) 8	สีเขียวเข้ม
15	100	(26028) 3	สีน้ำตาลอ่อน
16	100	(22482) 8	สีฟ้าเข้ม

*สีสำเร็จรูปของบริษัท Nitto Sangyo จำกัด

ทดลองเคลือบสีดังกล่าวกับผลิตภัณฑ์เนื้อดินโคโลไมท์ เพลเคลือบ

ที่อุณหภูมิ 1050°C. ได้ผลิตภัณฑ์ของขำร่วยที่มีสีสไต สวยงาม

4. การดำเนินการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์

การดำเนินการเพื่อให้เกิดการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกนั้น
ในโครงการนี้จะทำใน 2 ลักษณะคือ

1. ชักนำผู้ที่เกี่ยวข้องให้สนใจต่อการปรับปรุงรูปแบบผลิตภัณฑ์
โดยการออกแบบผลิตภัณฑ์ทำเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จและเผยแพร่ผลงาน เพราะกรม
วิทยาศาสตร์บริการเป็นหน่วยงานที่ปฏิบัติงานด้านนี้โดยตรง จึงสามารถเสริมได้
ทั้งด้านรูปแบบและเทคโนโลยี
2. ผลักดันให้ผลงานจากการออกแบบไปสู่การผลิตจริงในโรงงาน
เพื่อให้เกิดประโยชน์อย่างแท้จริง

ดังนั้นการดำเนินงานจึงแบ่งเป็น 2 กิจกรรมดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ของศูนย์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมเซรามิก กรมวิทยาศาสตร์บริการ โดยความร่วมมือกับสถาบันการศึกษา และโรงงาน

กิจกรรมที่ 2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยความร่วมมือระหว่างศูนย์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมเซรามิก กรมวิทยาศาสตร์บริการ กับกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ การส่งเสริมการค้าญี่ปุ่น (JETRO) กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม และโรงงาน

กิจกรรมที่ 1

แนวทางการพัฒนารูปแบบ

ผลิตภัณฑ์เป้าหมายในกิจกรรมนี้ได้แก่เซรามิกสำหรับตกแต่ง(Decorative items) ของที่ระลึกและของใช้สอยทั่วไปในบ้าน

ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีศักยภาพสูง มีความเหมาะสมกับการผลิตของไทย เนื่องจากไม่จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูง แต่เน้นที่ต้องมีรูปแบบที่น่าสนใจใหม่ๆ และเปลี่ยนแปลงตามความต้องการของตลาดอยู่เสมอ

นี่คือรูปแบบของกรมวิทยาศาสตร์บริการจึงได้ออกแบบผลิตภัณฑ์เป้าหมาย และเพื่อให้มีความหลากหลาย สมัยใหม่ จึงได้รับความช่วยเหลือจากสถาบันการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบดังรายนาม

1. คณะออกแบบ

- วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา

วิทยาเขตเพาะช่าง กทม.

2. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

- สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

วิทยาเขตเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง กทม.

3. คณะอุตสาหกรรมศิลป์

- วิทยาลัยครูพระนคร กทม.

ให้นิสิตนักศึกษาออกแบบผลิตภัณฑ์เป้าหมาย ซึ่งได้รับความสนใจ ออกแบบมาจำนวนมาก แบบต่าง ๆ ทั้งหมดประมาณ 200 แบบ ถูกนำมาคัดเลือกอีกครั้งหนึ่งเพื่อนำมาทำต้นแบบ(model) และทดลองทำผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง

ขั้นต่อไปคือการทดลองใช้เนื้อดิน นํ้ายาเคลือบ ให้เหมาะสมกับลักษณะงานซึ่งนับว่าเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญและมีความจำเป็น เพราะนอกจากจะเกี่ยวกับความสวยงามของผลิตภัณฑ์แล้ว ยังมีผลต่อต้นทุนการผลิต การอนุรักษ์การใช้วัตถุดิบและพลังงานอีกด้วย ตัวอย่างเช่น ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก เราสามารถเลือกใช้เนื้อดินอุณหภูมิต่ำ เช่น เนื้อดินโคโลไมท์ซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ 1000-1050

องศาเซลเซียส
ได้มาก

จึงทำให้ประหยัดเชื้อเพลิง

ได้ทดลองใช้เนื้อดินโคลโลไมท์ เนื้อดินสโตนแวร์ เนื้อดินเอิทเรน
แวร์ น้ำยาเคลือบใส น้ำยาเคลือบซีเด้า ฯลฯ กับผลิตภัณฑ์ในโครงการ ได้ผลดีใน
ระดับที่น่าพอใจ

1. เนื้อดินโคลโลไมท์ ประกอบด้วย

หินลำปาง	40	ส่วน (โดยน้ำหนัก)
ดินคำพรวลีย์	30	ส่วน
โคลโลไมท์	30	ส่วน

2. น้ำยาเคลือบไฟสำหรับเนื้อดินโคลโลไมท์ (1000-1050 ช.)

ประกอบด้วย

ฟริต*	61.2	ส่วน
ดินขาวระนอง	2.1	ส่วน
ควอร์ตซ์	9.3	ส่วน
แร่ฟันม้า	24.6	ส่วน
หินปูน	2.8	ส่วน
เซอร์โคเนียม ซิลิเกต	8.0	ส่วน
ซิงก์ออกไซด์	4.0	ส่วน

*สูตรฟริต	0.313	Na ₂ O	0.625	B ₂ O ₃	1.52	SiO ₂
	0.437	PbO	0.125	Al ₂ O ₃		
	0.250	CaO				

3. เนื้อดินสโตนแวร์ (1200 °ซ.) ประกอบด้วย

ดินลำปาง	50	ส่วน
แร่ฟันม้า	20	ส่วน
ควอร์ตซ์	12	ส่วน
ดินพานทอง	18	ส่วน

4. เนื้อดินอิทธิพนแวร์(1200 °ซ.) ประกอบด้วย
- | | | |
|------------------------|-----|------|
| ดินขาวระนอง | .55 | ส่วน |
| ดินขาวเหนียวปราจีนบุรี | 10 | ส่วน |
| ควอร์ตซ์ | 20 | ส่วน |
| แร่ฟันม้า | 10 | ส่วน |
| หินปูน | 5 | ส่วน |
5. น้ำยากลือบใส(1200 °ซ.) ประกอบด้วย
- | | | |
|--------------|------|------|
| ดินขาวระนอง | 13.0 | ส่วน |
| ควอร์ตซ์ | 8.7 | ส่วน |
| แร่ฟันม้า | 54.2 | ส่วน |
| หินปูน | 12.2 | ส่วน |
| ซิงก์ออกไซด์ | 7.5 | ส่วน |
| ทัลค์ | 4.4 | ส่วน |
6. น้ำยากลือบขี้เถ้า(1200 °ซ.) ประกอบด้วย
- | | | |
|---------------------|----|------|
| แร่ฟันม้า | 25 | ส่วน |
| ขี้เถ้าไม้เนื้ออ่อน | 50 | ส่วน |
| ดินพานทอง | 25 | ส่วน |
7. เอนโกบ(Engobe)สีขาว ประกอบด้วย
- | | | |
|---------------------|-------|------|
| แร่ฟันม้า | 59.71 | ส่วน |
| ควอร์ตซ์ | 22.09 | ส่วน |
| หินปูน | 10.74 | ส่วน |
| ซิงก์ออกไซด์ | 7.46 | ส่วน |
| เซอร์โคเนียมซิลิเกต | 12.00 | ส่วน |

แบบที่คัดเลือกมาทดลองผลิตได้แก่

1. ระฆังเสาชิงช้า
2. รองเท้าโบราณ
3. ตุ๊กตาไทย
4. ตุ๊กตายิมนาสตัก
5. ตุ๊กตานักมวยไทย
6. จานใส่สับ
7. แจกันรูปหงส์
8. แจกันประดับด้วยหัวช้าง
9. ที่ใส่ดินสอแบบห่อขนมไทย
10. ที่ใส่ดินสอแบบตู้พระธรรม
11. ที่ใส่ดินสอแบบหมอนขวาน
12. เจึงเทียนรูปหงส์
13. จานของว่างแบบ ผลไม้ไทย
14. จานของว่างแบบ สัตว์ทะเล
15. แจกันรูปกล้วย
16. แจกันรูปเสือก้าม
17. ที่ใส่เกลือ-พริกไทย
18. สร้อยคอดินเผา
19. จานภาพเอกลักษณ์ไทย 4 ภาค
20. ชุดอาหารลายใบตอง 1 ชุด 7 ชิ้น
21. ชุดอาหารเคลือบสี 2 ชุด
22. คลับใส่เครื่องประดับ
23. แจกันเกลียว
24. ถ้วยน้ำชา
25. ชามใส่ผลไม้ และอื่นๆ อีกมาก

ผลิตภัณฑ์ตัวอย่างเหล่านี้ได้นำออกเผยแพร่สู่สาธารณะ เพื่อกระตุ้นให้ผู้ผลิตหันมาให้ความสนใจต่อการพัฒนารูปแบบกันอย่างจริงจังโดยมีรูปแบบของการเผยแพร่ คือ

1. จัดนิทรรศการแสดงผลภัณฑ์ในโครงการในการสัมมนา เรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเซรามิกเพื่อการส่งออก จัดโดยกรมวิทยาศาสตร์บริการ ณ โรงแรมเอเชีย กรุงเทพฯ วันที่ 30 มีนาคม 2531

2. จัดนิทรรศการแสดงผลภัณฑ์ในโครงการในการสัมมนา สัจจะเรื่องการพัฒนาคุณภาพเซรามิกภาคเหนือเพื่อการส่งออก ณ โรงแรมเอเชีย จ. ลำปาง วันที่ 12-13 พฤษภาคม 2532

3. แลกเปลี่ยนความรู้โครงการปรับปรุงและพัฒนาารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิก ณ ห้องประชุมกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งจัดแสดงผลภัณฑ์ในโครงการ เมื่อวันที่ 28 กันยายน 2533

4. จัดนิทรรศการแสดงผลภัณฑ์ในโครงการในงานถ่ายทอดเทคโนโลยีจัดโดยกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ ณ ศูนย์แสดงสินค้าส่งออก กรมส่งเสริมการค้าส่งออก

เมื่อการดำเนินงานตามโครงการได้บรรลุผลถึงขั้นนี้แล้ว ในลำดับต่อไปก็ควรจะทำให้ครบวงจร คือให้มีการผลิตจริงในโรงงาน ดังนั้นจึงได้คัดเลือกโรงงาน 2 แห่งเข้าร่วมในโครงการ ได้แก่

1. โรงงานสระบุรีอุตสาหกรรมเครื่องเคลือบ เลขที่ 17 ซอย 9 ถนนพหลโยธิน อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี

2. โรงงานไทยเซรามิกเลขที่ 592/1 หมู่ 2 ถนนลำปาง-แจ้ห่ม ต. ต้นธงไชย อ. เมือง จ. ลำปาง

โรงงานสระบุรีอุตสาหกรรมเครื่องเคลือบ

สินค้าหลักคือของประดับตกแต่ง ต้องการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุดประดับตกแต่ง ต้นคริสต์มาสสำหรับการส่งออก กรมวิทยาศาสตร์ฯ ได้ถ่ายทอดการออกแบบตลอดจนเทคนิคในการทำหุ่นต้นแบบ (model) การทำแบบพิมพ์

สำหรับหล่อ สูตรเนื้อดินและน้ำยาเคลือบแก่โรงงาน ซึ่งได้นำไปทดลองผลิต จำนวนทั้งสิ้น 12 แบบ

จากความร่วมมือช่างต้นโรงงานได้ทำผลิตภัณฑ์ดังกล่าวสู่ตลาดแล้ว ดังจะเห็นได้จากแผ่นพับเพื่อการเผยแพร่สินค้าของโรงงาน

โรงงานไทยเซรามิกส์

ต้องการเปลี่ยนแนวของสินค้าให้หลากหลาย เดิมผลิตของสีน้ำเงิน-ขาว(blue and white) เป็นหลัก ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์ 3 ชนิดคือ

1. ชุดอาหารแบบจำลองลวดลายใบตอง 1 ชุด 7 แบบ

จานข้าวหกเหลี่ยม

จานใส่อาหาร 1

จานใส่อาหาร 2

ชามแกง

ถ้วยแบ่ง

ถ้วยน้ำจิ้ม

ถ้วยขนมหวาน

2. ตลับใส่เครื่องประดับ

ออกแบบเป็นตลับรูปหกเหลี่ยม คัดแปลงให้ซ้อนกันเป็น 2, 3 ชั้น ได้เคลือบด้วยน้ำยาเคลือบสีต่าง ๆ หรือตกแต่งด้วยลวดลายที่ซ้ำกันเช่น ลายดอกไม้

3. แจกันเกลียว

สำหรับใส่ดอกไม้ตกแต่งด้วยน้ำยาเคลือบหรือลวดลายซึ่งเขียนด้วยสี ได้เคลือบหรือสีบนเคลือบให้ผลิตภัณฑ์มีความแตกต่างกันได้ตามความเหมาะสม

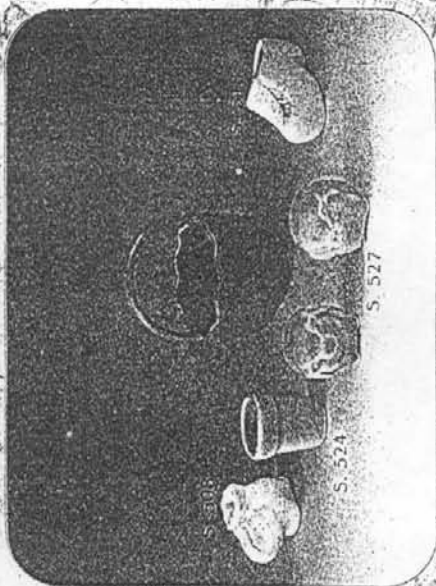
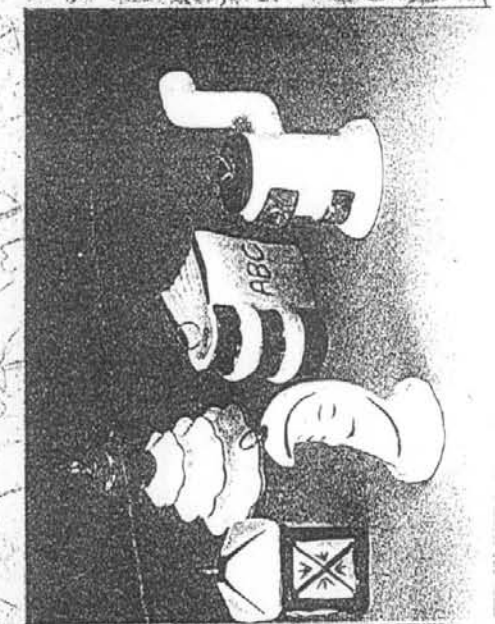
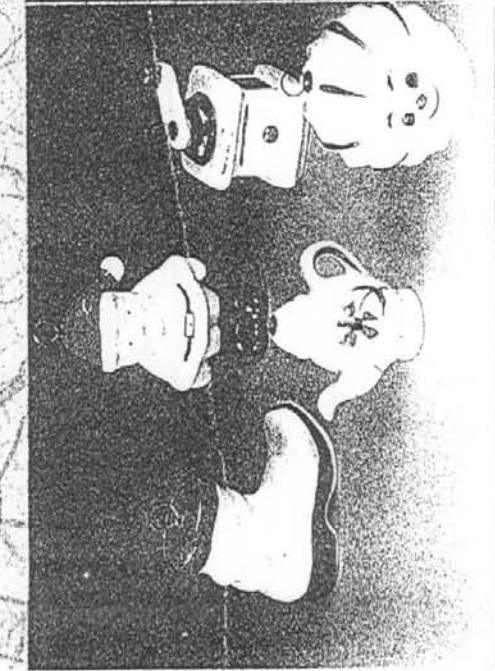
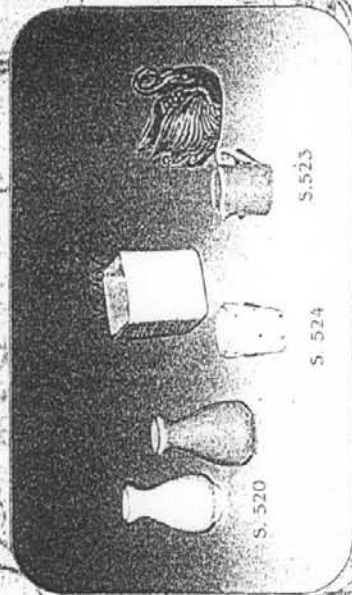
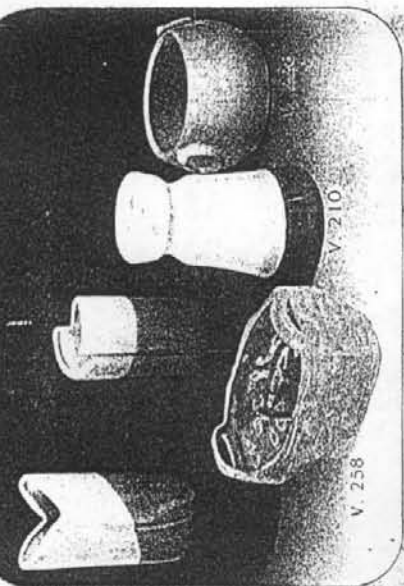
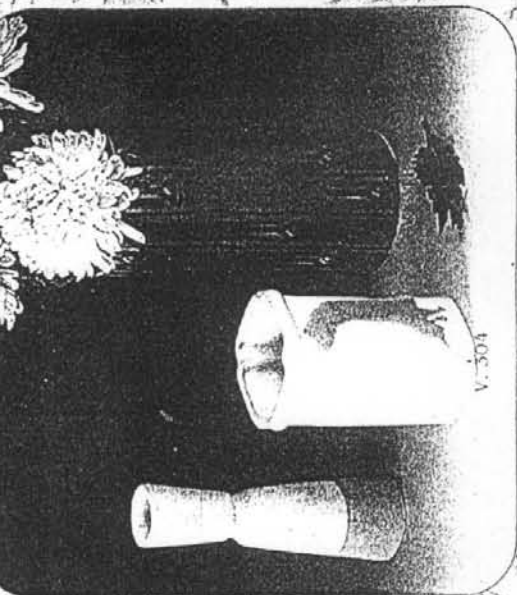
ในการทดลองผลิตเจ้าหน้าที่ในโครงการได้เดินทางไปถ่ายทอดเทคนิคการผลิต เช่น การทำแบบ เนื้อดิน น้ำยาเคลือบ ตลอดจนการตกแต่งสีและสวดลายให้กับทางโรงงานด้วย

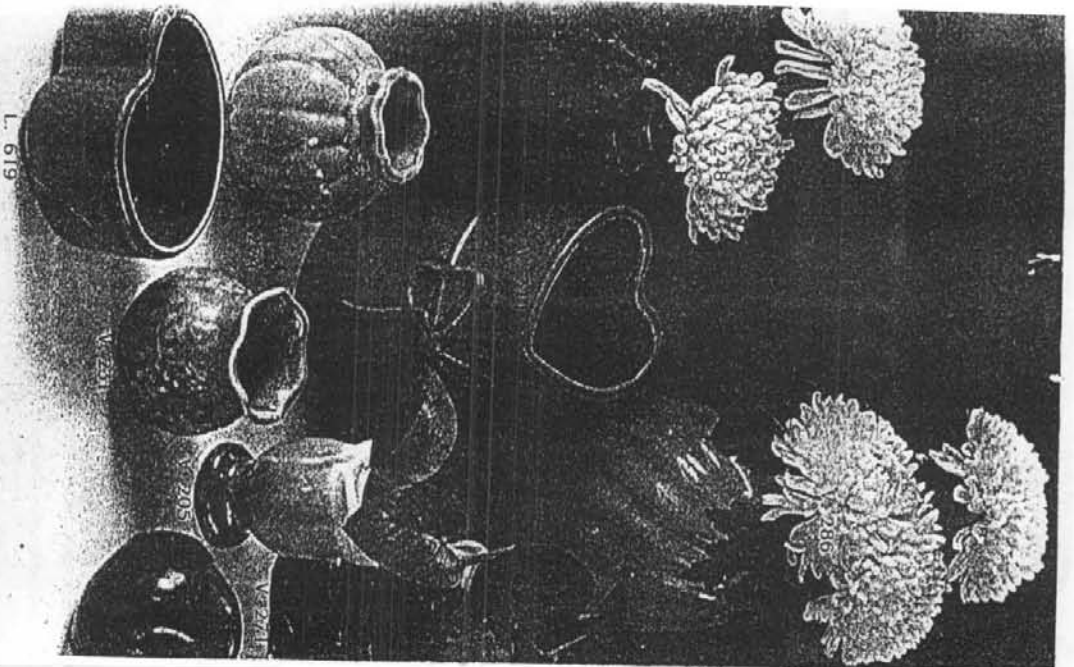
จากการติดตามผล ผลลัพธ์ที่ได้เข้าสู่ขบวนการผลิตของโรงงานแล้ว

ตัวอย่างผลงานจากการปฏิบัติงาน

ใน

กิจกรรมที่ 1





L. 619

V. 201

Z. 05

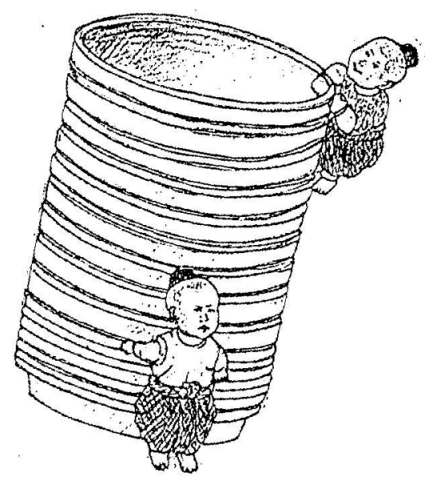
V. 201



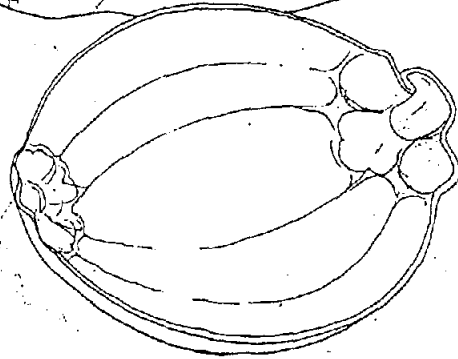
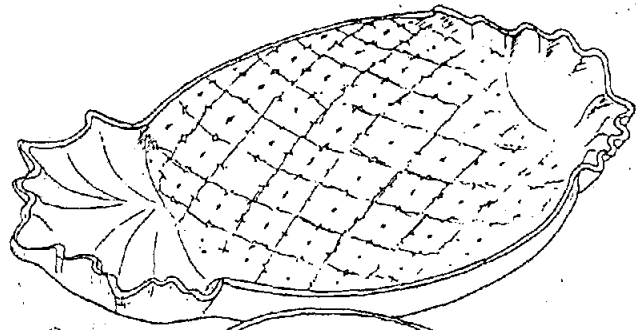
โรงงานอุตสาหกรรมเซรามิกจังหวัดสุพรรณบุรี

SARABURI CERAMICS INDUSTRY

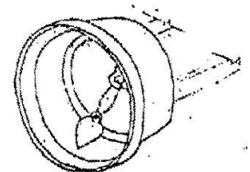
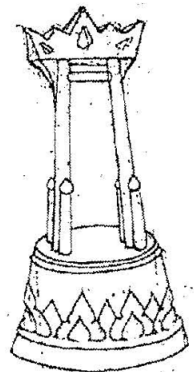
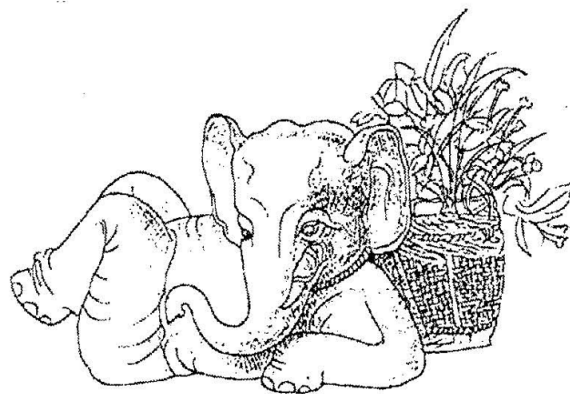
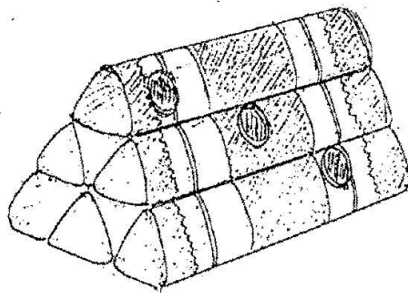
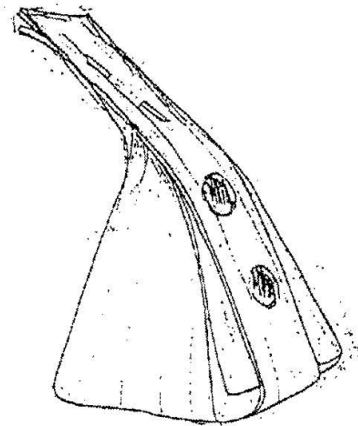
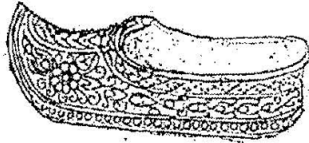
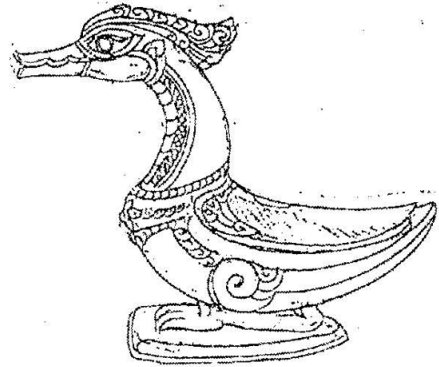
เลขที่ 3019 ถนนสุพรรณบุรี ตำบลบ้านไร่ อำเภอเมืองสุพรรณบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี 18000
โทร. (086) 211400



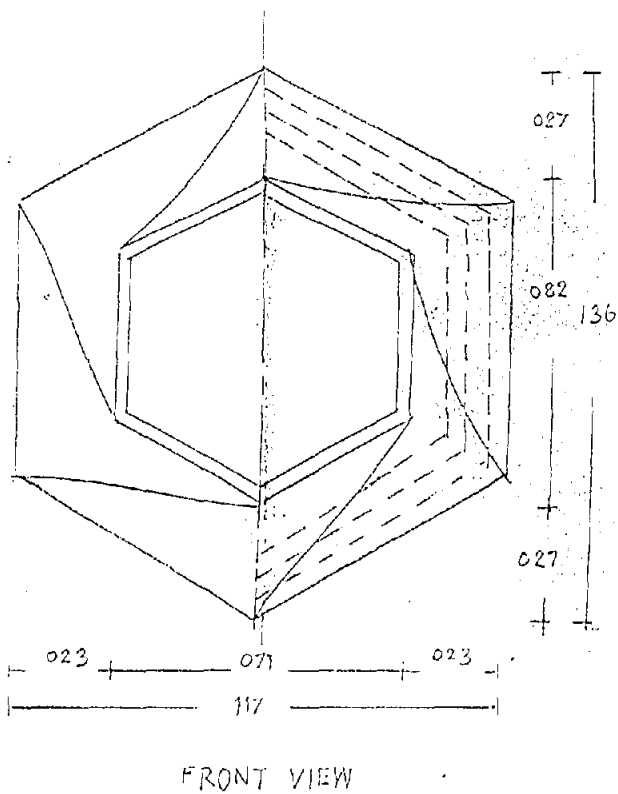
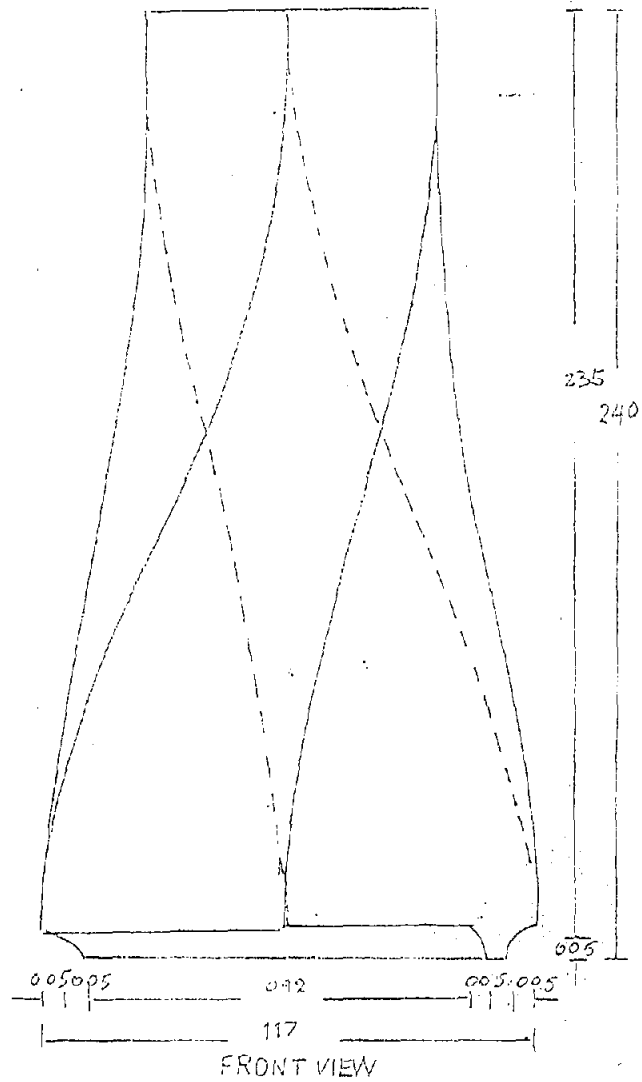
ตุ๊กตาไทยจัดประกอบด้วยแจกัน



งานของว่างในรูปแบบของผลไม้ไทยและสัตว์น้ำ



รูปแบบเอกลักษณ์ประจำภูมิภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย

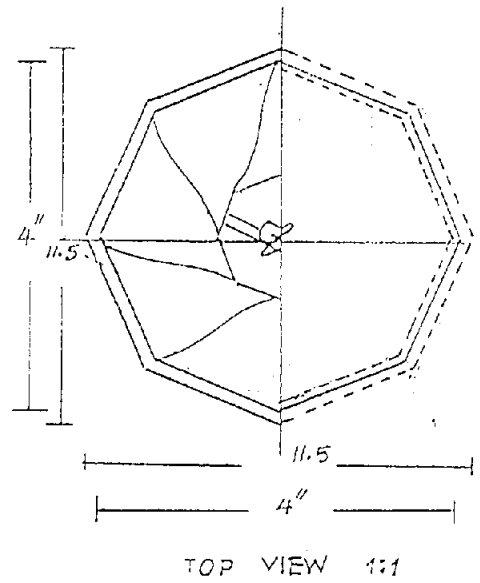
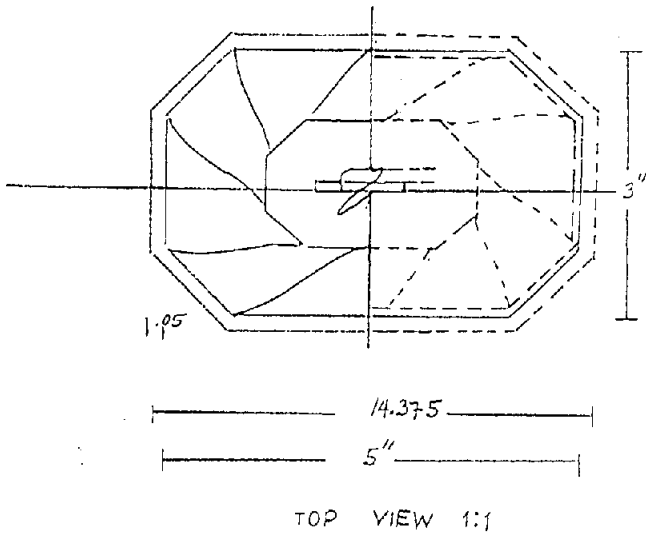
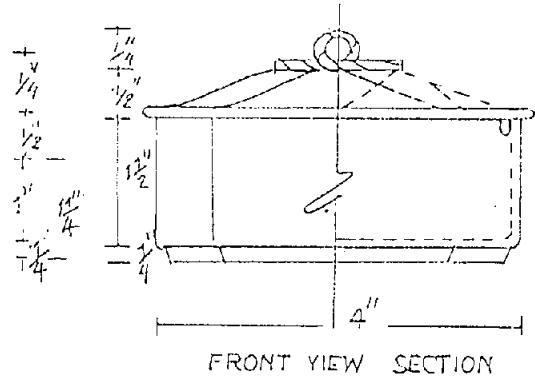
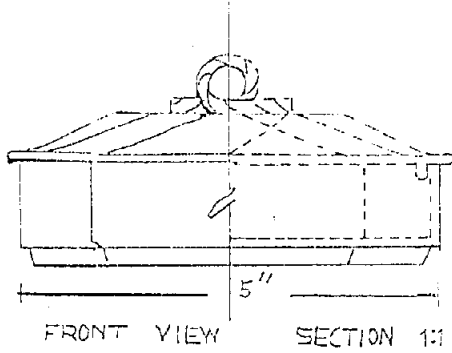


รูปแบบแจกัน

ทดลองผลิตโดย รง.ไทยเซรามิก

จ.ลำปาง

VASE SCALE 1:1 UNIT MM DESIGNER SUMALEE



JEWELRY BOX	
SCALE 1:1	UNIT M.M.
DESIGNER	SUMALEETURMjai

รูปแบบกล่องใส่เครื่องประดับ
 ทดลองผลิตโดย รง.ไทยเซรามิก จ.ลำปาง

กิจกรรมที่ 2

แนวทางการพัฒนารูปแบบ

เพื่อส่งเสริมการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกเพื่อการส่งออกโดยเฉพาะในตลาดญี่ปุ่น จึงเกิดความร่วมมือระหว่างศูนย์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมเซรามิก กรมส่งเสริมการส่งออก องค์การส่งเสริมการค้าญี่ปุ่น (JETRO) กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม และโรงงานผู้ผลิต โดยมีผู้เชี่ยวชาญชาวญี่ปุ่น MR. ISAMU MIURA มีความเชี่ยวชาญในการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกเป็นผู้นำกลุ่ม

แนวทางการพัฒนารูปแบบในกิจกรรมนี้ประกอบด้วย

- - ข้อมูลเกี่ยวกับตลาดญี่ปุ่น
- - คัดเลือกโรงงานและผลิตภัณฑ์ที่จะพัฒนา
- - การออกแบบ
- - การทำ prototype

1. ข้อมูลเกี่ยวกับตลาดญี่ปุ่น

ประเทศญี่ปุ่นนั้นเป็นยักษ์ใหญ่ในการผลิตสินค้าเซรามิกมานาน ไม่ว่าจะเป็นถ้วยชาม เครื่องสุขภัณฑ์ อิฐทนไฟ ฯลฯ ต่อมาในระยะหลังเป็นผู้นำการผลิตเซรามิกสมัยใหม่ เช่น ชิ้นส่วนสำหรับวงจรอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ อย่างไรก็ตาม ตลาดญี่ปุ่นก็ยังมีช่องว่างสำหรับให้สินค้าเซรามิกจากต่างประเทศเข้าไปได้ ปัญหาอยู่ที่ว่าผู้ผลิตของไทยจะสามารถผลิตสินค้าได้คุณภาพอย่างที่เขาคัดต้องการได้ดีเพียงไร

สิ่งที่ควรให้ความสนใจได้แก่

1. ตลาดญี่ปุ่นพิถีพิถันมาก เนื่องจากมีกำลังซื้อและมีความลึกซึ้งกับการใช้ผลิตภัณฑ์เซรามิก ดังนั้นสินค้าที่ส่งไปจะต้องมีคุณภาพดีจริงๆ รอยแตก ตะเข็บ ต้องเรียบร้อย ลวดลายอ่อนช้อย ละเอียด ลักขณะแสดงให้เห็นเป็นงานฝีมือและมีประโยชน์ให้สอยได้ในชีวิตประจำวันของเขา

ลวดลายบางชนิดไม่นิยม เช่น ดอกบัว











การตกแต่งแบบน้ำเงิน-ขาว (blue and white) นิยมสีน้ำเงินที่มีลักษณะเข้มลึกลงในเนื้อดิน เหล่านี้เป็นต้น

2. ลักษณะการซื้อ-ขายของผู้ปั้นก็เช่นเดียวกันกับที่อื่นคือ เน้นเรื่องคุณภาพ ความซื่อตรง และการรักษาเวลาในการส่งมอบสินค้า

2. คัดเลือกโรงงานและผลิตภัณฑ์

โรงงานที่ได้รับคัดเลือกให้ร่วมโครงการและได้ร่วมงานจนจบโครงการ ได้แก่

1. โรงงานสุเทพการธรรมิ หมู่ 11 ถนนพระเจ้าทันใจ ต.ต้นธงไชย อ.เมือง จ. ลำปาง
2. โรงงานไทยเซรามิกส์ เลขที่ 592/1 หมู่ 2 ถนน ลำปาง-แจ้ห่ม ต. ต้นธงไชย อ. เมือง จ. ลำปาง

3. การออกแบบ

3.1 ชุดอาหาร

เพื่อให้เหมาะสมกับศักยภาพของโรงงานสุเทพ การทำผลิตภัณฑ์ชุดอาหารจะทำเป็นชุดใหญ่แบบสากลในขณะนี้คงไม่ได้ แต่จะออกแบบไว้ทั้งชุด ถ้าในอนาคตโรงงานมีความพร้อมมากกว่านี้อาจผลิตให้ครบชุด

ในขั้นแรกนี้จะทำเป็นชุดเล็กก่อนเรียกว่า home-set ประกอบด้วย

1. จานอาหาร (dinner plate) เส้นผ่านศูนย์กลาง 25.0 ซม
2. ชามซุป (soup bowl) 19.0 ซม.
3. ชามผลไม้ (fruit bowl) 14.0 ซม.
4. ถ้วยกาแฟ
5. จานรอง

ในขั้นแรกทำต้นแบบ (model) โดยการปั้นบนแป้นหมุน นำมาตกแต่งให้ได้รูปทรงตามแบบแล้วจึงเผาดิบ ขุดเคลือบ และเผาเคลือบ โดยใช้เคลือบตกแต่งที่ขอบด้านนอก ผลงานในขั้นนี้เรียกว่าผลิตภัณฑ์ต้นแบบ(prototype)

สำหรับการผลิตของโรงงานซึ่งอาจจะใช้เครื่องจักรสำหรับปั่น(jiggering)แทนการปั่นด้วยแป้นหมุนต่อไป

การปฏิบัติงานได้ผลดีในระดับหนึ่ง เนื่องจากขบวนการผลิตยังไม่มี ความพร้อมสำหรับการพัฒนาชุดอาหารแบบมาตรฐาน

3.2 กาน้ำชาแบบญี่ปุ่น

โรงงานไทยเซรามิกค่อนข้างมีความพร้อมอยู่แล้วสำหรับงานนี้ เพราะโรงงานผลิตกาน้ำชาแบบจีน เขียอกน้ำ ฯลฯ อยู่แล้ว

กาน้ำชาที่ออกแบบสำหรับตลาดญี่ปุ่น (green tea pot) มีรูปทรงอิง ศิลปะศรีสัชชาลัย ทางโรงงานเริ่มทำหุ่นต้นแบบ(model)ด้วยปูนพลาสเตอร์ เมื่อนำมาประกอบพิจารณา แก้ว ปรับปรุงแล้วจากนั้นจึงทำแบบพิมพ์สำหรับหล่อเป็นผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ที่เผาเคลือบแล้วนำมาทดลองใช้งาน ดูการริน, การไหลของน้ำ ได้ข้อสรุปว่าต้องปรับปรุงการตัดและการแต่งปากพวยกาในขั้นการหล่อและตกแต่ง เพื่อไม่ให้กาน้ำชาไหลย้อยทำให้กาสกปรกระหว่างการใช้งานจริง

ส่วนการออกแบบลวดลาย ก็ได้ใส่ลายไทยลงในช่องว่างที่เหมาะสม เพื่อให้มีคุณค่าและน่าใช้ยิ่งขึ้น

นับว่าการพัฒนากาน้ำชาแบบนี้ประสบความสำเร็จอย่างน่าพอใจยิ่ง ทางโรงงานจึงใช้เป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (prototype) สำหรับการผลิตต่อไป

การทำผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (Prototype)

การทำผลิตภัณฑ์ต้นแบบนี้ นับว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญเพราะเหตุว่าใน การออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกนั้นแตกต่างจากการออกแบบโดยทั่วไป กล่าวคือ

1. ดินมีการหดตัวทั้งขณะแห้งตัวและเมื่อเผาแล้ว
2. การผ่านขบวนการเผาด้วยอุณหภูมิสูง ผลิตภัณฑ์มีการสุกตัว มากขึ้นการเกิดแก้วในเนื้อผลิตภัณฑ์เนื่องจากความร้อนสูงจะทำให้รูปทรงเปลี่ยนแปลงไปบ้างนักออกแบบจึงต้องเข้าใจในจุดนี้และออกแบบเผื่อไว้ เพื่อผลิตภัณฑ์ จะได้มีรูปแบบตรงตามที่ออกแบบไว้แต่ต้น

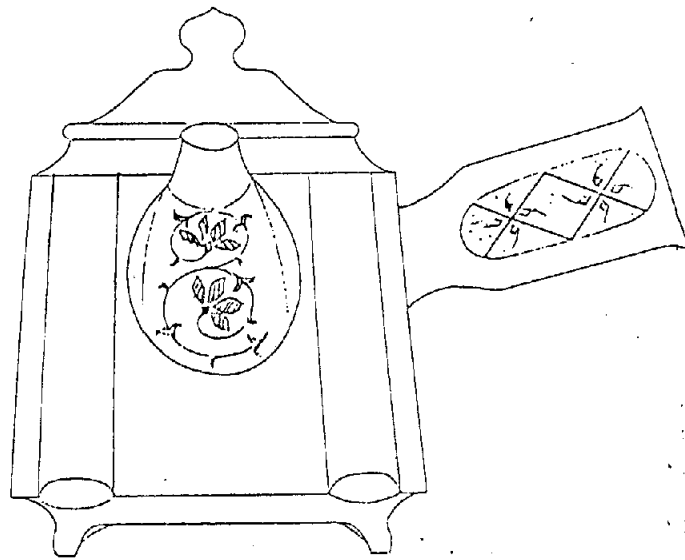
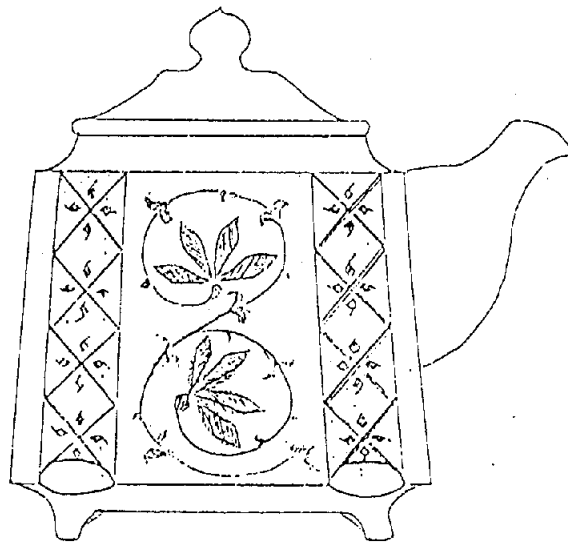
ดังนั้นก่อนจะดำเนินการผลิตจริงในโรงงาน จึงจำเป็นต้องทดลอง
ทำผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (Prototype) เพื่อหาจุดบกพร่อง แล้วแก้ไข ปรับปรุง จนเป็น
ที่แน่ใจแล้วจึงนำไปสู่การผลิตจริง จะทำให้ของที่ผลิตมีคุณค่าตามที่ได้หวังไว้

นอกจากนี้ลักษณะของการเลือกใช้เนื้อดิน น้ำยาเคลือบ และการตกแต่ง
ลวดลาย ก็รวมอยู่ในขั้นตอนการทำผลิตภัณฑ์ต้นแบบด้วย

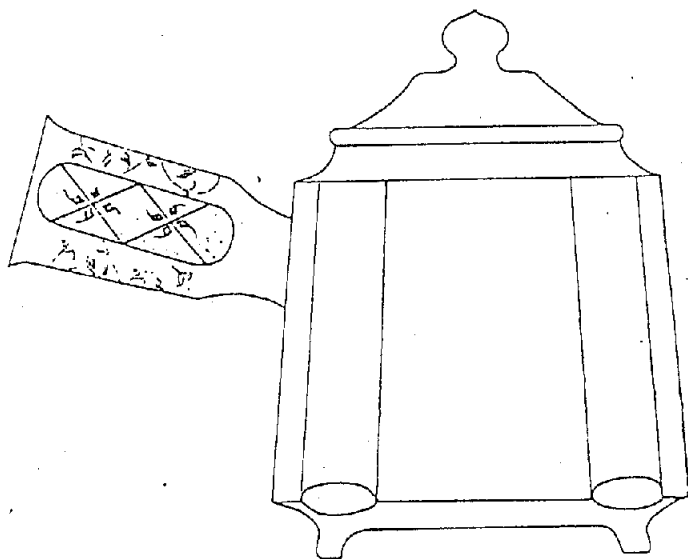
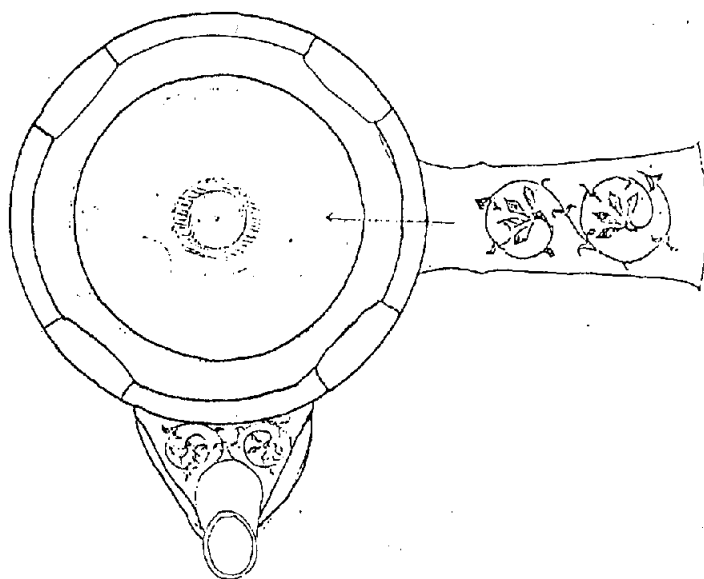
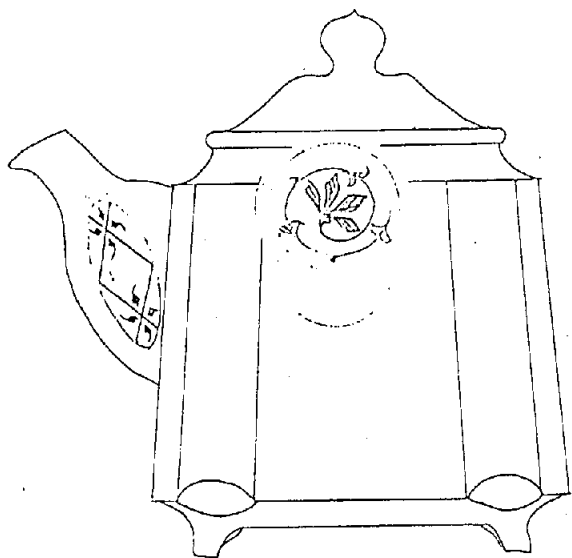
ตัวอย่างผลงานจากการปฏิบัติงาน

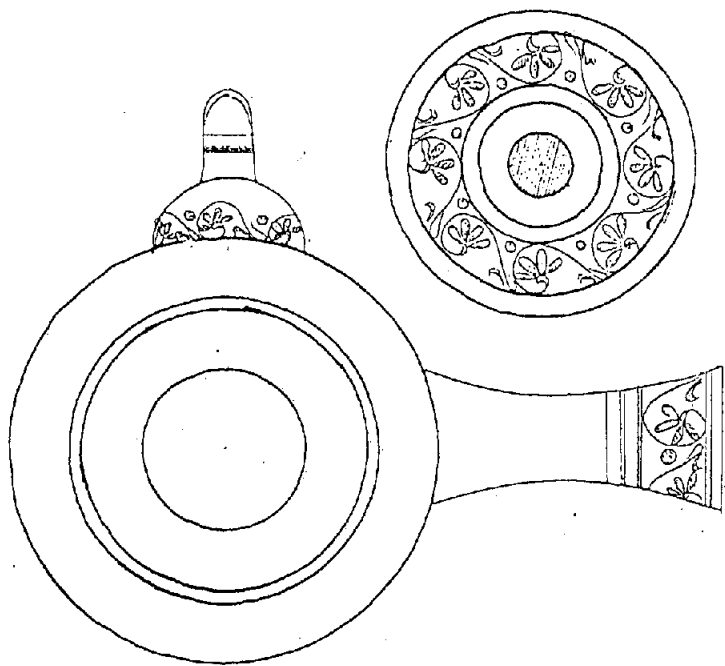
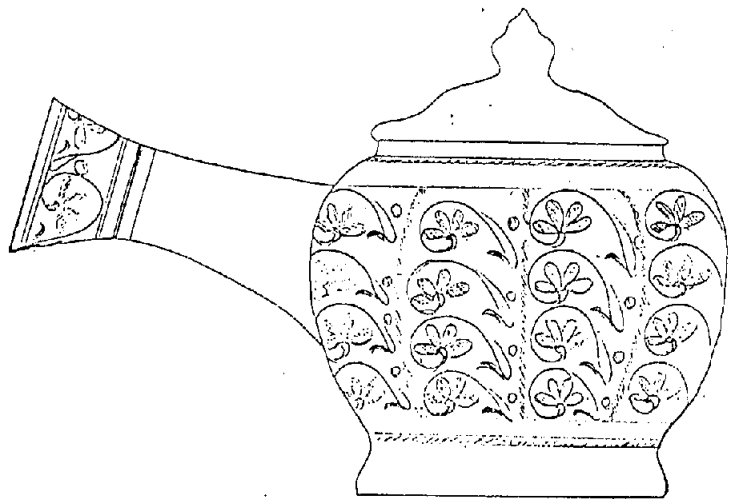
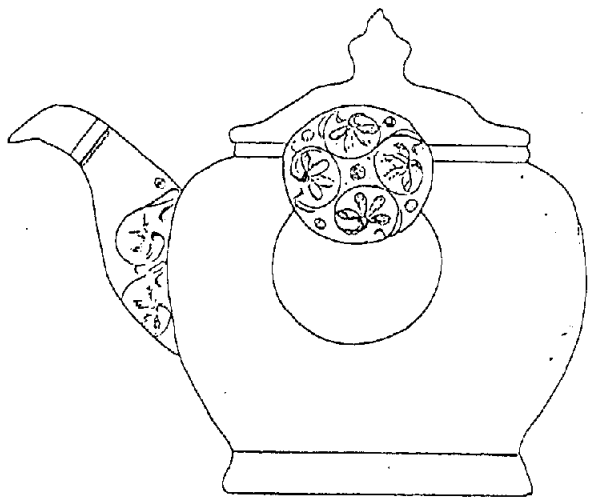
ใน

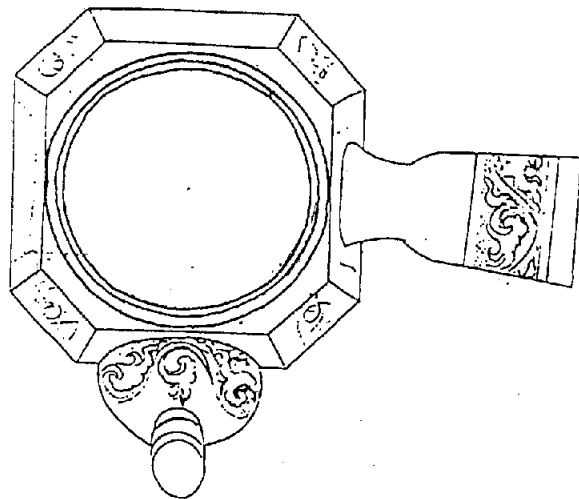
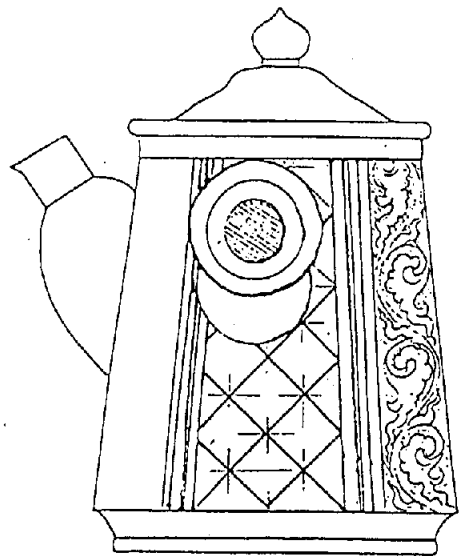
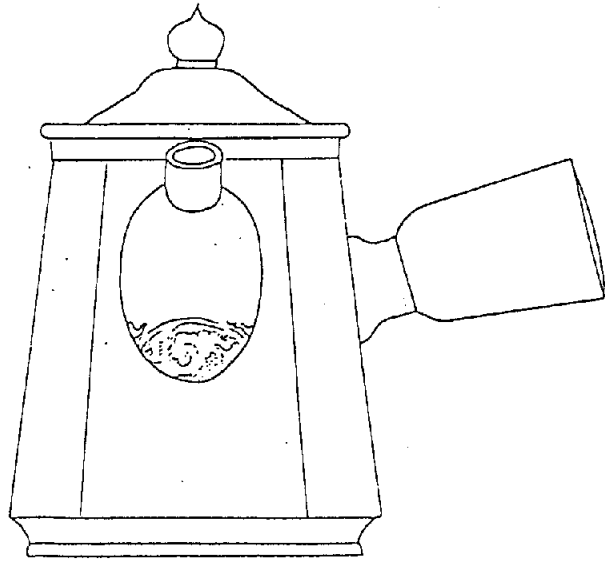
กิจกรรมที่ 2

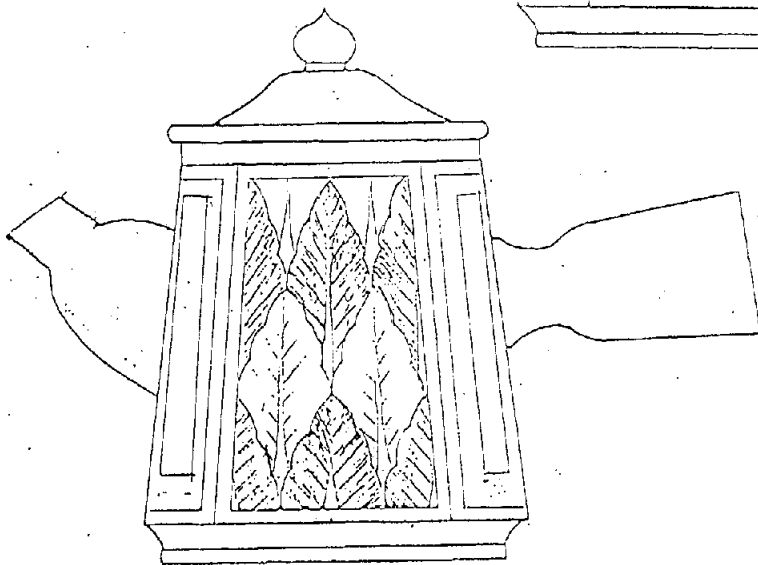
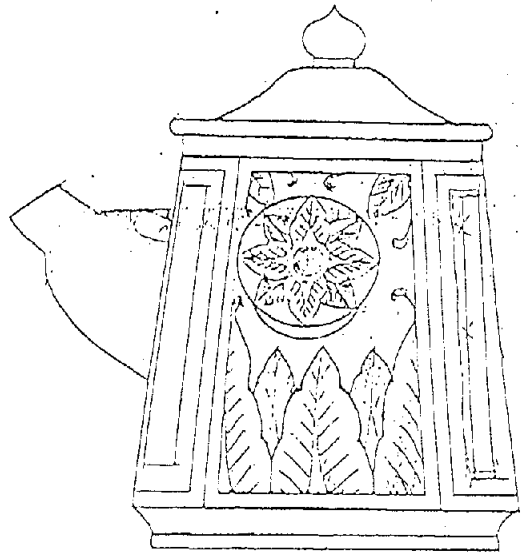
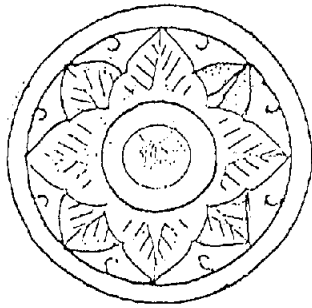
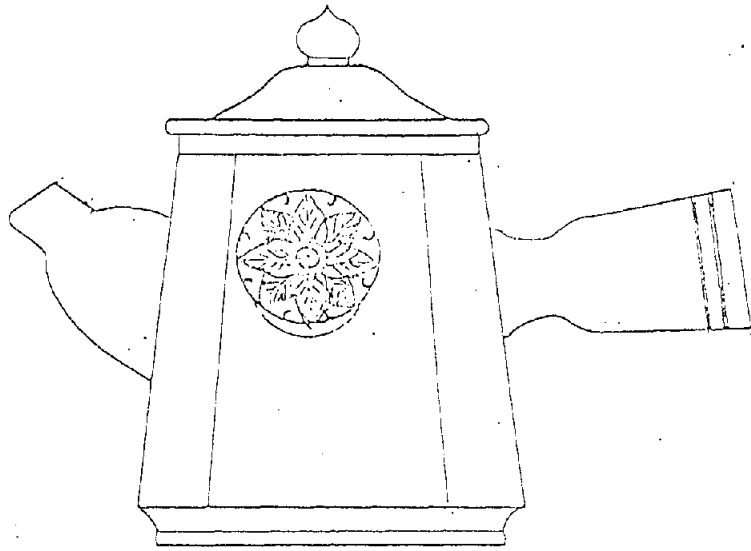


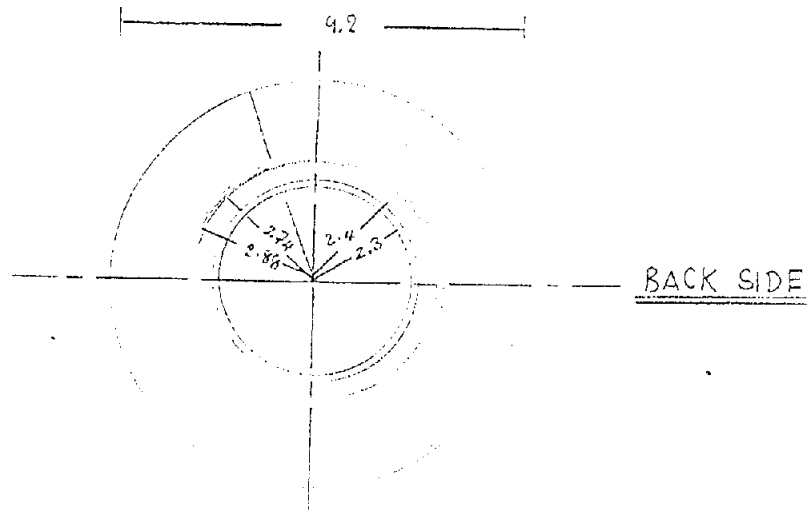
รูปแบบและลวดลายของกาน้ำชา เป็นการออกแบบผสมผสานกัน
ระหว่างลวดลายของไทยและของญี่ปุ่น เพื่อตลาดในการส่งออก





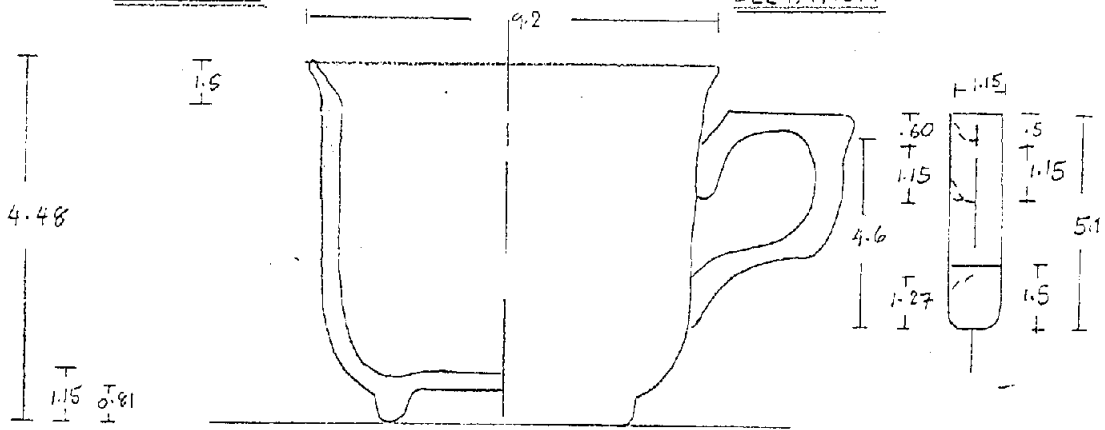




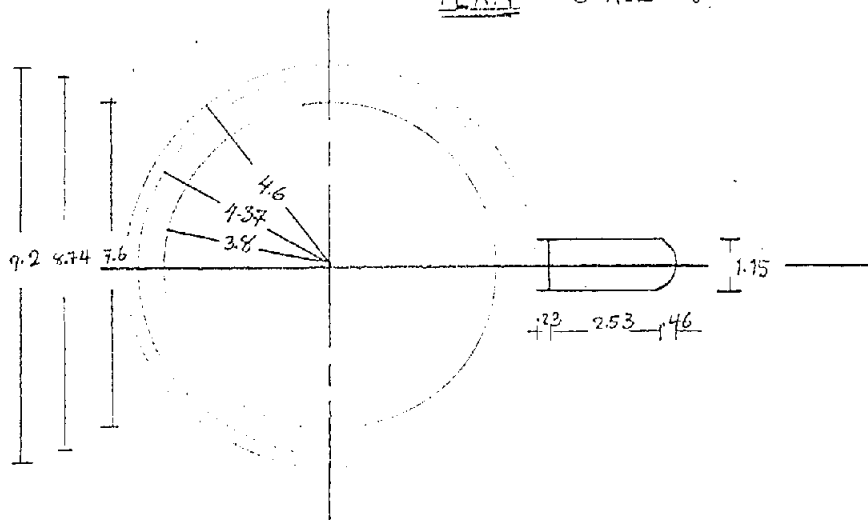


SECTION

ELEVATION

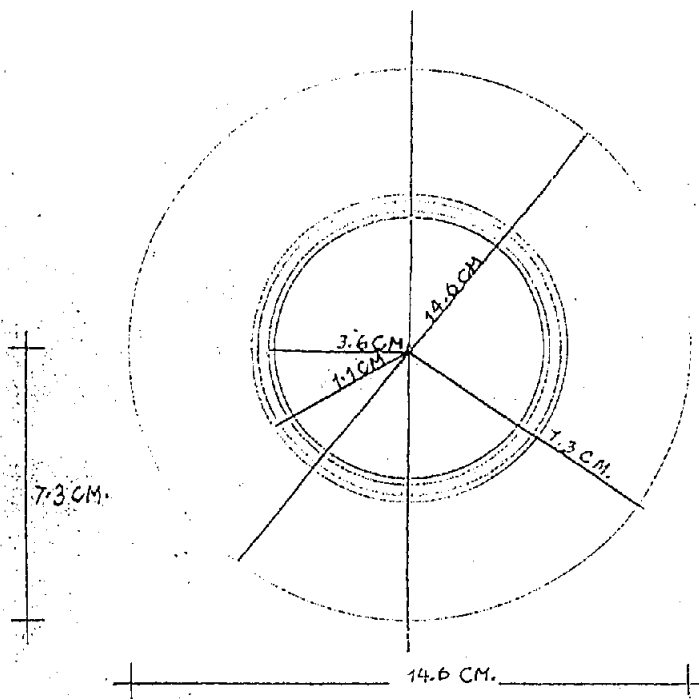


PLAN SCALE 1:1



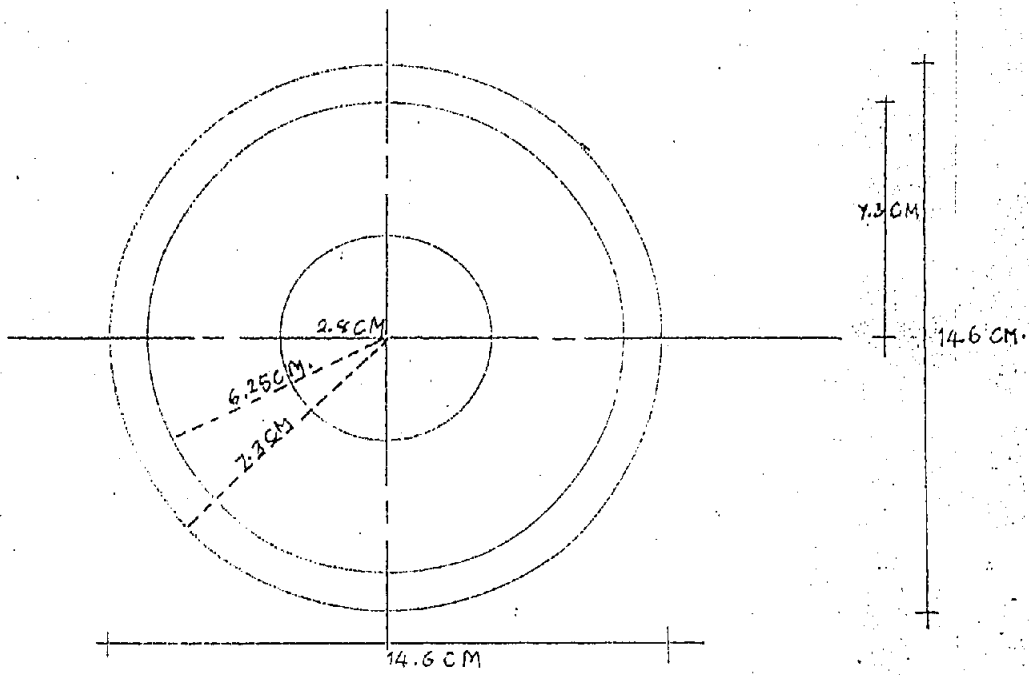
รูปแบบถ้วยกาแฟ

ทดลองผลิตโดย รง.สุเทพการชนณี จ.ลำปาง

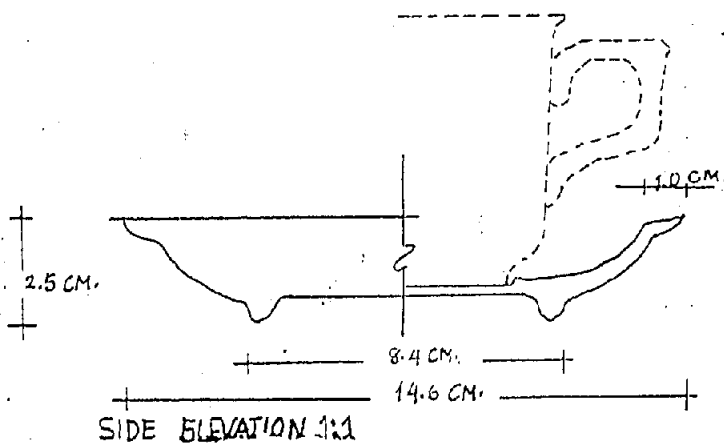


BACK ELEVATION 1:1

SAUCER ϕ 14.6 CM.



PLAN SCALE 1:1

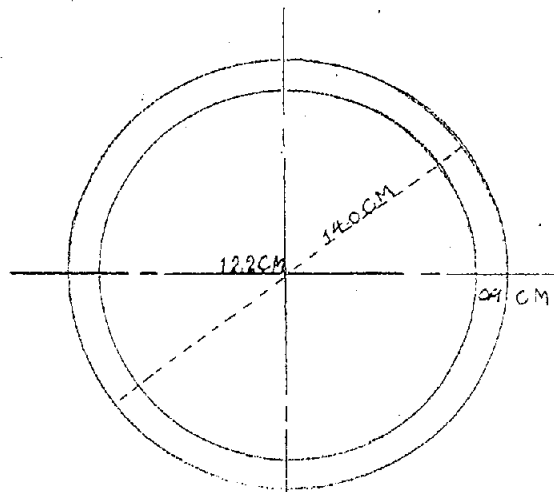


SECTION ELEVATION 1:1

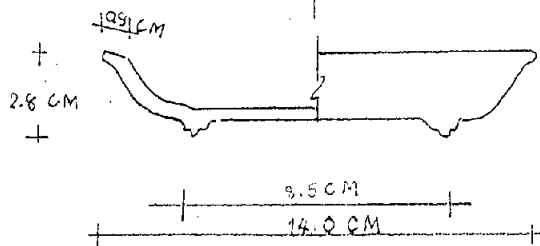
SIDE ELEVATION 1:1

รูปแบบจานรองถ้วยกาแฟ

ทดลองผลิตโดย รง.สุเทพการธรณี จ.ลำปาง

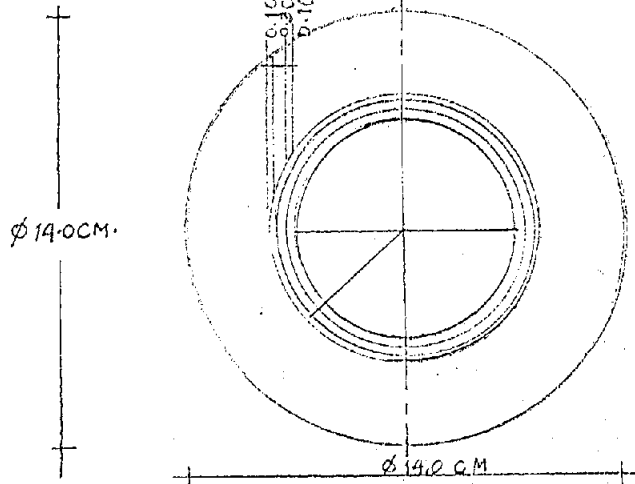


PLAN SCALE 1:1



SECTION 1:1

FRONT ELEVATION 1:1



BACK ELEVATION 1:1

FRUIT BOWL $\phi 14.0\text{ CM}$.

รูปแบบชามผลไม้

ทดลองผลิตโดย รง.สุเทพการธรรม์ จ. ลำปาง

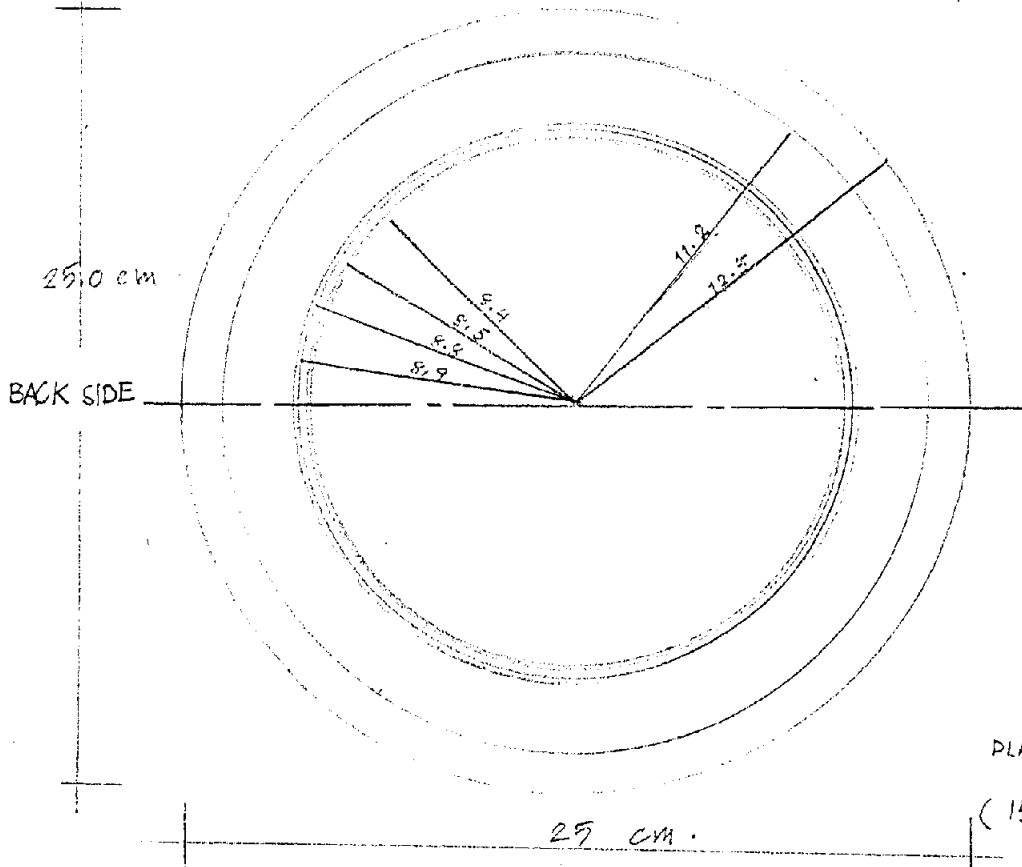
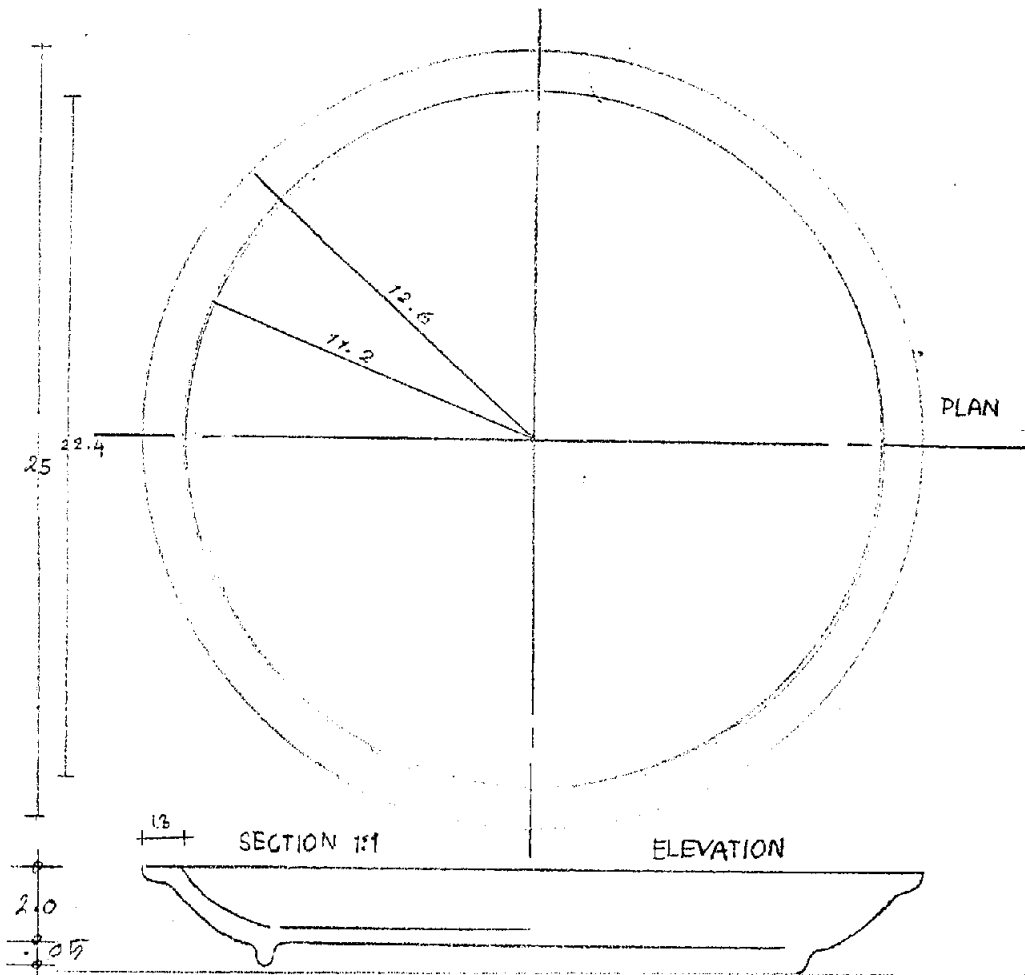
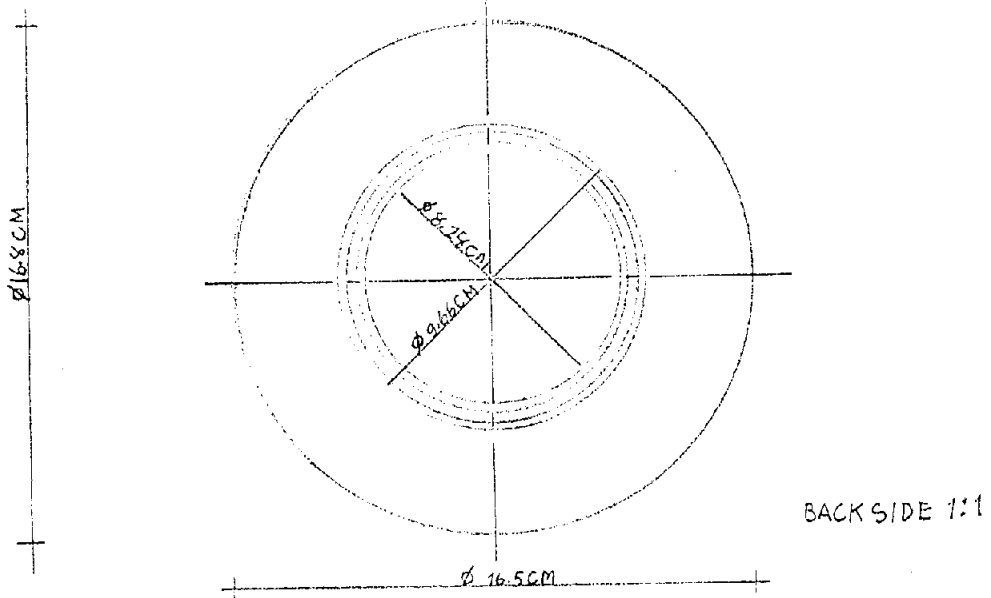
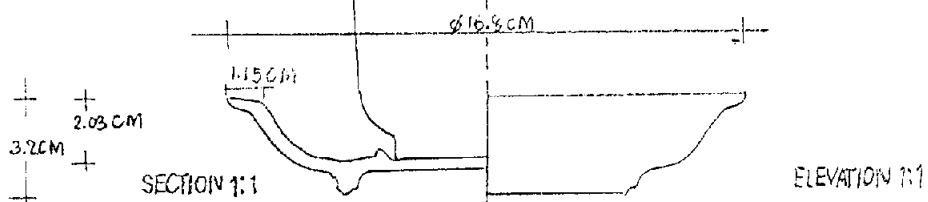
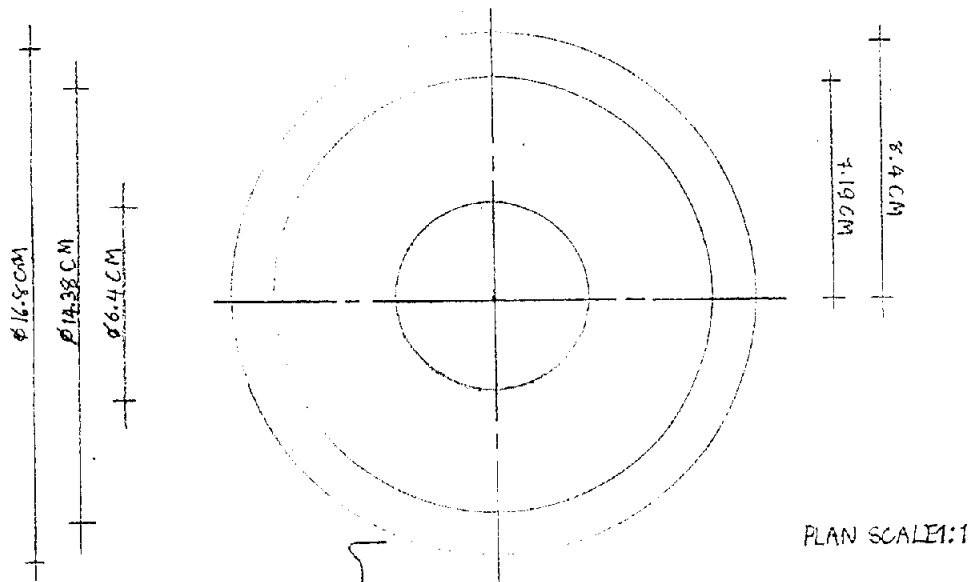


PLATE ϕ 25.0 CM.
(15% INCREASING)

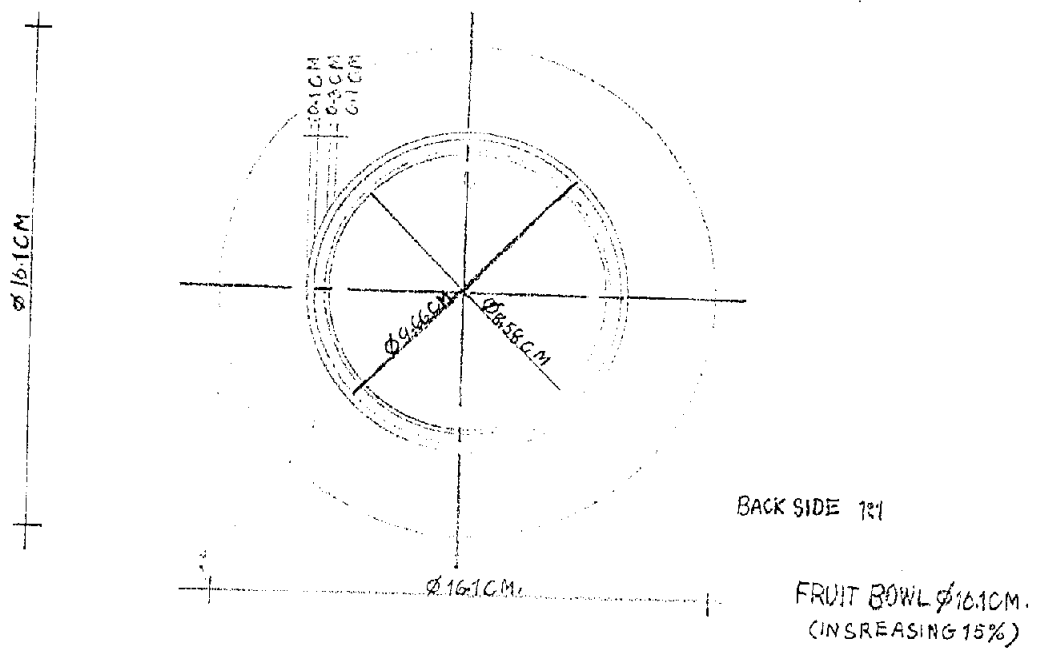
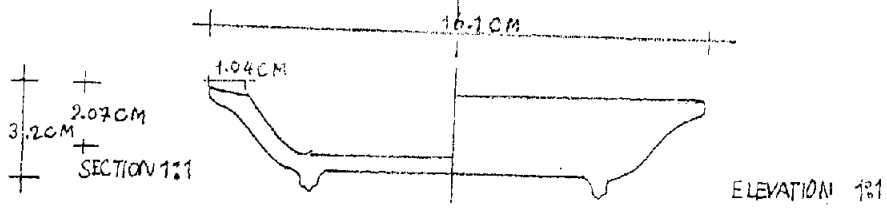
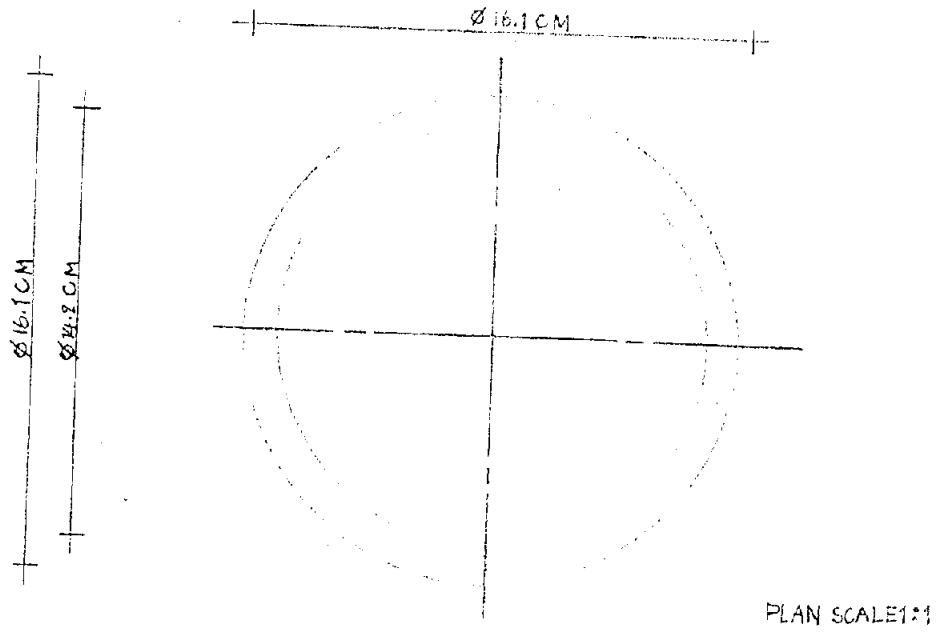
รูปแบบจานอาหาร
ทดลองผลิตโดย รง.สุเทพการธรรม์ จ.ลำปาง



SAUCER $\phi 16.8\text{CM}$ (15% INCREASING)

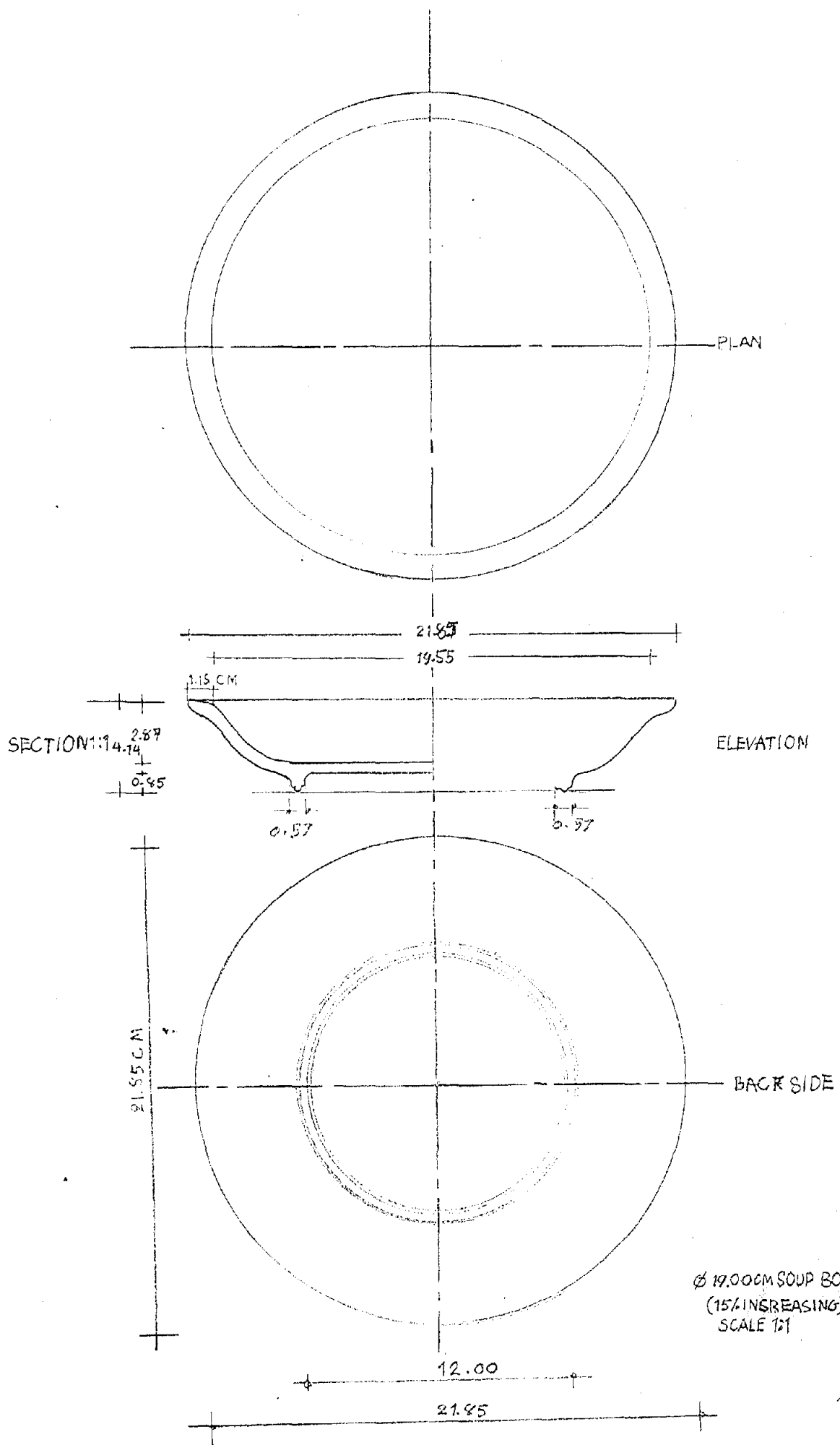
รูปแบบจานรองถ้วยกาแฟ

ทดลองผลิตโดย ร.ง.สุเทพการธรณี จ.ลำปาง



รูปแบบชามผลไม้

ทดลองผลิตโดย รง.สุเทพการอรรณี จ.ลำปาง



Ø 19.00 CM SOUP BOWL
 (15% INCREASING)
 SCALE 1:1

รูปแบบชามซุบ

ทดลองผลิตโดย ร.สุเทพการธรรม จ.ลำปาง







5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

การปฏิบัติงานตามโครงการปรับปรุงและพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกเพื่อการส่งออก เป็นตัวอย่างหนึ่งของความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชนเพื่อการนำเทคโนโลยีไปสู่การผลิตอย่างครบวงจร

ผลของการปฏิบัติงานสรุปได้ดังนี้

1. ผู้ที่เกี่ยวข้องในการทำเซรามิกมีความสนใจและเห็นความจำเป็นในการพัฒนารูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นนิสิตนักศึกษาซึ่งสนใจออกแบบผลิตภัณฑ์มาเป็นจำนวนมาก และผู้ประกอบการซึ่งสนใจร่วมดำเนินการมาจนจบโครงการอย่างกระตือรือร้นและอดทน ต่างตระหนักว่าถึงแม้ในขณะนี้เรายังไม่อยู่ในขั้นทัดเทียมกับประเทศที่พัฒนาแล้วได้ แต่การ เริ่มต้นในวันนี้ก็ยังไม่สายเกินไป

2. ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างเป็นระบบในทุกขั้นตอน ตั้งแต่การออกแบบ การทำหุ่นต้นแบบ (model) การทำผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ฯลฯ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญจากประเทศญี่ปุ่นและเจ้าหน้าที่ฝ่ายไทยที่ปฏิบัติงานได้ถ่ายทอดให้โรงงานอย่างละเอียด ดังปรากฏผลให้เห็นได้ชัดว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้ร่วมพัฒนานั้นมีรูปแบบสวยงามเหมาะสมตามวัตถุประสงค์

และเหนือสิ่งอื่นใด เทคนิควิธีการเหล่านี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการผลิตสินค้าแบบอื่น ๆ ได้ต่อไปโดยโรงงานสามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเอง

3. ความร่วมมือระหว่างเจ้าหน้าที่ของรัฐ องค์กรระหว่างประเทศ และ ภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง เป็นไปด้วยความตั้งใจและอดทนต่อปัญหาและอุปสรรคบางประการที่ประสบ แต่ก็สามารถปฏิบัติงานให้ลุล่วงด้วยความเข้าใจจนบรรลุความสำเร็จได้ในที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. หน่วยงานของรัฐบาลควรมีบทบาทเพิ่มขึ้น ในการสนับสนุนภาคเอกชน เช่น ด้านข่าวสารข้อมูล ความต้องการของตลาด ด้านเทคโนโลยีการผลิต ฯลฯ เพื่อให้ มีการพัฒนาคุณภาพสินค้าให้ทัดเทียมต่างประเทศ พัฒนารูปแบบสินค้า หรือในการลดความเสียหายของการผลิตตลอดจนลดต้นทุนการผลิต

2. ในด้านบุคลากร

2.1 ควรเพิ่มการผลิตบุคลากรทางด้านเทคนิคเซรามิกและการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มากขึ้น เพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมเซรามิก เพราะเป็นงานที่ต้องการทั้งศาสตร์และศิลป์

2.2 การฝึกและพัฒนาช่างฝีมือ

ถึงแม้ขณะนี้ค่าแรงงานของไทยยังไม่สูงเกินไปเมื่อเทียบกับในประเทศบางประเทศ แต่ในอนาคตค่าแรงงานย่อมจะสูงขึ้น ๆ อีก ดังนั้นโรงงานจึงจำเป็นต้องเลือกคนงานที่มีคุณภาพดี

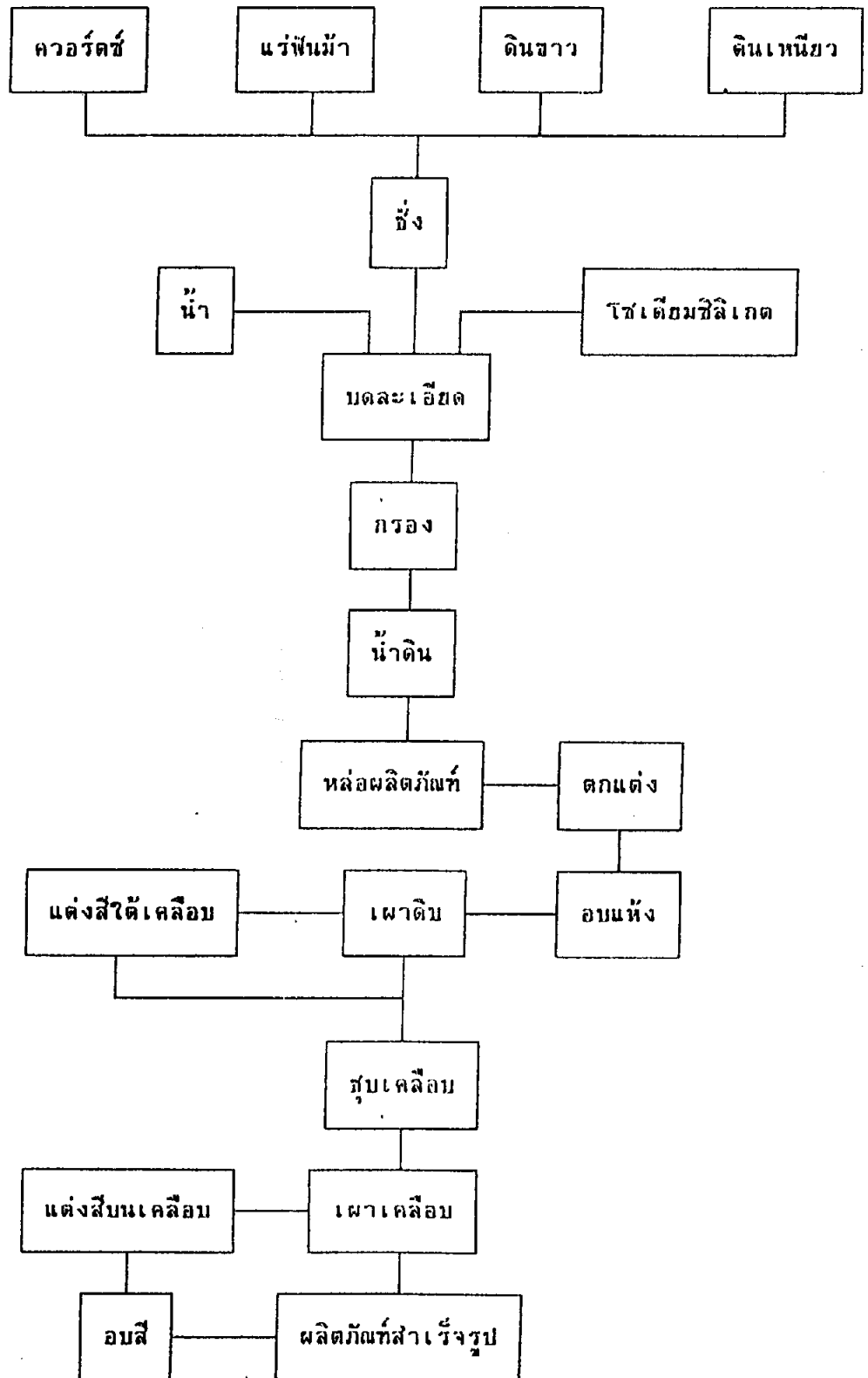
ในภาคเหนือซึ่งมีโรงงานเซรามิกนับร้อยโรงงาน หากจะมีโรงเรียนฝึกช่างฝีมือเซรามิกสักแห่งหนึ่ง ซึ่งอาจเกิดจากความร่วมมือของกลุ่มผู้ประกอบการกับหน่วยงานรัฐบาลที่เกี่ยวข้องจะสนับสนุนให้เกิดบุคลากรที่มีคุณภาพ มีฝีมือ สนองต่อความต้องการของโรงงานได้ โดยรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมต้น จัดให้มีการสอนทั้งด้านทฤษฎีและปฏิบัติ ผู้จบการศึกษานอกจากจะทำงานในโรงงานแล้วยังสามารถประกอบอาชีพอิสระเป็นช่างปั้นหรือศิลปินในแขนงเครื่องปั้นดินเผาอีกด้วย

2.3 ส่งเสริมสำนึกในการทำงานของบุคลากร ให้มีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย ทั้งนี้ขึ้นกับสิ่งแวดล้อมและแรงจูงใจที่ผู้ประกอบการจะคิดจัดตั้งขึ้นในองค์กรของตน จะทำให้คนงานไม่ย้ายหรือหยุดงานกันบ่อย ๆ

6. เอกสารอ้างอิง

1. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 6 พ.ศ. 2530 - 2534, สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี, หจก. โรงพิมพ์ยูไนเต็ดโปรดักชั่น กรุงเทพฯ
2. ดร. สมศักดิ์ เต็มบุญเลิศชัย และคณะ, เอกสารงานวิจัยเรื่อง “แนวโน้มและสู่ทางการส่งออกผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ในตลาดโลก” มิถุนายน 2530
3. F.H. Norton, Ceramics for the Artist Potter, Addison- Wesley Publishing Company, Inc., October 1956
4. ศาสตราจารย์ ดร. คันทิชา ใจดี, การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์, สำนักพิมพ์โอเคียนสตรี, 2532
5. สังคโลกศรีสุพรรณาลัย จัดพิมพ์โดยเครือซีเมนต์ไทยร่วมกับกรมศิลปากร, พ.ศ. 2530
6. เอกสารประกอบการสัมมนาเรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีเซรามิก เพื่อการส่งออก, กรมวิทยาศาสตร์บริการ, 2531
7. พิมพ์วัลย์ วัฒนภาส, รายงานผลการวิจัยเรื่องเนื้อดินสำหรับงานศิลปะ, กรมวิทยาศาสตร์บริการ, 2531
8. พิมพ์วัลย์ วัฒนภาส, รายงานผลการวิจัยเรื่องสโตนแวร์เนื้อละเอียด, กรมวิทยาศาสตร์บริการ, 2522
9. พิมพ์วัลย์ วัฒนภาส, รายงานผลการวิจัยเรื่องเอ็นโกบ, กรมวิทยาศาสตร์บริการ, 2525

7. ภาคผนวก



แผนผังกรรมวิธีการทำเซรามิก โดยการหล่อ

การปรับปรุงและพัฒนา รูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิก

นางสาวนวลอนงค์ศรีพงษ์ รักษาราชการแทนผู้อำนวยการกองการวิจัย แดงแก่ผู้สื่อข่าว ณ ห้องแถลงข่าว กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ เมื่อวันที่ (28 ก.พ. 33 เวลา 10.30น.)ว่ารูปแบบของเซรามิกนับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งในการประกอบอุตสาหกรรมเซรามิก โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ประเภทของประดับตกแต่งและของใช้ในบ้าน ดังนั้นเซรามิกจึงเป็นสินค้าที่ต้องปรับปรุงและพัฒนาอยู่ตลอดเวลาให้เหมาะสมหรือถูกใจตามความต้องการของตลาด โรงงานในประเทศไทยที่ผลิตเซรามิกมีอยู่มาก บางแห่งมีการพัฒนาด้านรูปแบบไปบ้างแล้วแต่ยังมีอีกหลายแห่งที่ยังคงผลิตสินค้าในลักษณะขาดความประณีตและขาดพัฒนาการทางรูปแบบ ซึ่งถ้าได้ให้ความสำคัญในการแก้ปัญหาดังกล่าวแล้ว สินค้าเซรามิกของเรา ก็จะเป็นที่ยอมรับของตลาดต่างประเทศมากขึ้น

ด้วยเหตุนี้กรมวิทยาศาสตร์บริการ โดยศูนย์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมเซรามิก กองการวิจัย ได้จัดทำโครงการ(กิจกรรม)ปรับปรุงและพัฒนา รูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกเพื่อการส่งออกขึ้นเป็นแนวทางในการพัฒนา รูปแบบผลิตภัณฑ์ ลวดลาย สุนทรียาเคลือบ การใช้เนื้อดิน เทคนิคที่ใช้ตกแต่ง เทคนิคการผลิต ซึ่งเป็นผลงานการวิจัยของกรมวิทยาศาสตร์บริการ โดยได้รับความร่วมมือจากกรมส่งเสริมการส่งออกกระทรวงพาณิชย์ ในด้านการเผยแพร่ในตลาดต่างประเทศ และผู้เชี่ยวชาญจากองค์การส่งเสริมการค้าญี่ปุ่น (JETRO) กรมวิทยาศาสตร์ฯ ได้ไปถ่ายทอดการปรับปรุงและพัฒนา รูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิก ให้แก่โรงงานในจังหวัดสระบุรี ลำปาง และนครราชสีมา ซึ่งโรงงานเหล่านั้นมีความสนใจที่จะทำงานร่วมกัน

รูปแบบที่กรมวิทยาศาสตร์บริการนำไปถ่ายทอดให้แก่โรงงาน ได้แก่ ชุด ถ้วยชาม ชุดอาหาร กาน้ำชาญี่ปุ่น แจกัน ตลับใส่เครื่องประดับ ชุดประดับต้นคริสต์มาส นอกจากนี้ยังปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ด้านเกี่ยวในเรื่องเนื้อดิน วัตถุประสงค์และคุณภาพของผลิตภัณฑ์

นางสาวนวลอนงค์ ศรีพงษ์ ยังกล่าวต่อไปอีกว่า การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกจำเป็นต้องทำควบคู่ไปกับการพัฒนาด้านเทคนิคการผลิต เช่น การทำต้นแบบ การทำเนื้อดิน เพราะแต่ละขั้นตอนมีผลต่อความสวยงาม เรียบร้อย และคุณภาพของสินค้า

ศูนย์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมเซรามิก กองการวิจัย กรมวิทยาศาสตร์บริการ สามารถให้บริการในขั้นตอนต่างๆ ดังที่กล่าวมาได้อย่างครบวงจร หากสนใจโปรดติดต่อสอบถามได้ที่กรมวิทยาศาสตร์บริการ ในวันและเวลาราชการ

ฝ่ายเผยแพร่และประชาสัมพันธ์

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

โทร. 2455523

แบบสอบถามการปรับปรุงและพัฒนารูปแบบ

ผลิตภัณฑ์เซรามิก

1. ชื่อโรงงาน -----
 ที่อยู่ -----
 ประเภทผลิตภัณฑ์ -----
 กำลังผลิต (ต่อปี) -----

2. ผลิตภัณฑ์ของท่านส่งออกหรือไม่
 ส่งออก ปีละประมาณ ----- ตัน/บาท
 ขายภายในประเทศ

3. โรงงานของท่านมีนักออกแบบหรือไม่
 มี จ้างเป็นครั้งคราว
 ไม่มี

4. ปัจจุบันโรงงานได้รับรูปแบบโดย
 ออกแบบเอง แคตาล็อก
 ลอกแบบผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด

5. โรงงานของท่านมีปัญหาด้านรูปแบบผลิตภัณฑ์หรือไม่
 ไม่มี
 มี ยกตัวอย่าง -----

6. โรงงานของท่านมีความต้องการปรับปรุงรูปแบบหรือไม่
 ต้องการมาก ต้องการบางส่วน ไม่ต้องการ

7. ท่านมีข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะในการปรับปรุงรูปแบบอย่างไร

TABLEWARE

ITEM GROUPING IN DIFFERENT MARKET SECTORS

FINE CHINA (TOP MARKET)

IS SOLD AS :

5 PIECE PLACE SETTING

DINNER PLATE

SALAD PLATE

BREAD PLATE OR

SOUP

CUP

SAUCER

5 PIECE COMPLETE SET

SERVING PLATTER

VEGETABLE DISH

CREAM JUG

SUGAR BOWL

SUGAR LID

OTHER ACCESSORIES

GRAVY BOAT

SALT & PEPPER

COFFEE SERVER

TEAPOT

OVAL PLATTERS

BUTTER TRAYS

SOUP TUREEN

ALL SOLD AS OPEN

STOCK

TABLEWARE

ITEM GROUPING IN DIFFERENT MARKET SECTORS

CASUAL DINNERWARE (MIDDLE MARKET)

IS SOLD AS :

20 PIECE SET :

4 DINNER PLATES
 4 SALAD PLATES
 4 BREAD OR SOUP
 4 CUPS
 4 SAUCERS

5 PIECE COMPLETER SET :

SERVING PLATTER
 VEGETABLE BOWL
 CREAM JUG
 SUGAR BOWL
 SUGAR LID

OR AS :

45 PIECE SET :

8 DINNER PLATES
 8 SALAD PLATES
 8 BREAD OR SOUP
 8 CUPS
 8 SAUCERS
 1 SERVING PLATTER
 1 VEGETABLE DISH
 1 CREAM JUG
 1 SUGAR BOWL
 1 SUGAR LID

TABLEWARE**ITEM GROUPING IN DIFFERENT MARKET SECTORS**

HOUSEWARE (LOWER OR MASS MARKET)

IS SOLD AS : 25 PIECE SERVICE FOR 4 INCLUDING
COMPLETER SET

OR AS : 45 PIECE SERVICE FOR 8 INCLUDING
COMPLETER SET

OR AS : 65 PIECE SERVICE FOR 12
INCLUDING
COMPLETER SET

OR EVEN AS : 92 PIECE SERVICE FOR 12
INCLUDING
COMPLETER SET AND 27 OTHER
ACCESSORIES.

TABLEWARE**AVERAGE HOLLOWWARE CAPACITIES**

CUPS	275 cc	9.2 US FL OZ
SOUP BOWLS	344 cc	11.5 US FL OZ
MUGS	350 cc	11.7 US FL OZ
SALAD BOWLS	1075 cc	35.9 US FL OZ

SOUP TUREENS	2150 cc	71.9 US FL OZ
TEA POTS	1300 cc	43.4 US FL OZ
COFFEE SERVERS	1650 cc	55.1 US FL OZ

TABLEWARE

AVERAGE FLATWARE SIZES

DINNER PLATE	10 $\frac{1}{2}$ "	266 mm .
SALAD PLATE	8 $\frac{1}{4}$ "	209 mm .
BREAD PLATE	6 $\frac{1}{4}$ "	159 mm .
OVAL SERVING PLATTER	14 "	355 mm .
OVAL SERVING PLATTER	16 "	406 mm .

GIFTWARE**DISTRIBUTION OF MATERIALS IN DIFFERENT MARKET SECTORS:****FINE CHINA (TABLETOP RELATED GIFTWARE)**

FELDSPATHIC PORCELAIN

75%

BONE CHINA

25%

MIDDLE MARKET

FELDSPATHIC PORCELAIN

20%

BONE CHINA

20%

WHITE STONEWARE

50%

EARTHENWARE

10%

HOUSEWARE OR MASS MARKET

BONE CHINA

10%

WHITE STONEWARE

20%

EARTHENWARE & TERRACOTTA

70%