



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

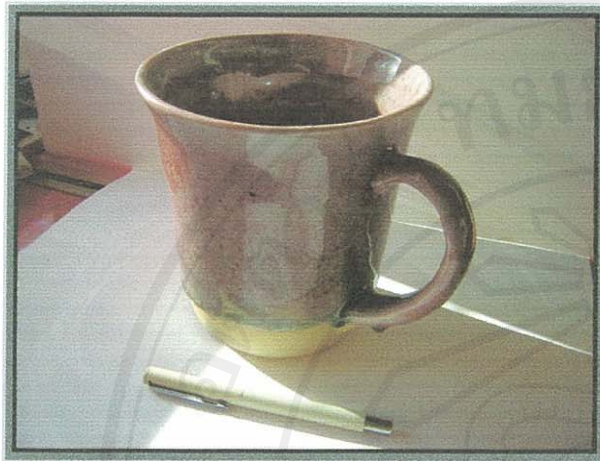
ภาคผนวก ก

ผลิตภัณฑ์จากการทดลอง

ผลิตภัณฑ์ชั้นทดสอบ ชินงาน และผลิตภัณฑ์จำนวนหนึ่งที่มีผู้วิจัยได้มีการทดลองด้วยเงื่อนไขอย่างอื่น เช่นการปรับบรรยากาศ หลากหลายของบรรยากาศรวมทั้งการปรับสูตรเคลือบ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ การเปลี่ยนแปลงอัตราความเร็วและอื่น ๆ นำผลงานการทดลอง

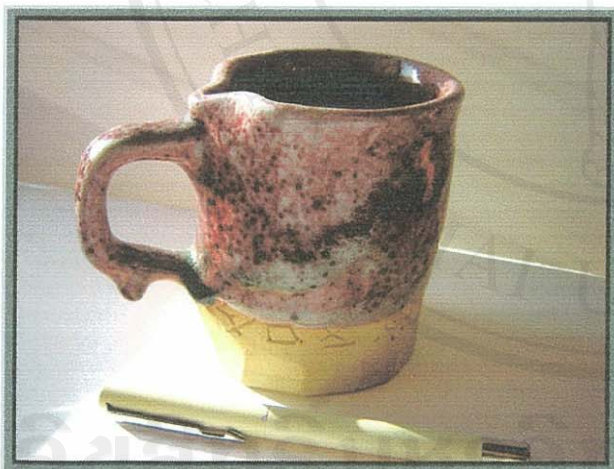


รูป ก1 ชั้นทดสอบจากการทดลองหาสูตรเคลือบ เพื่อให้ได้สีแดงเด่นชัด



สีแดงหายไป

รูป ก2 ผลิตภัณฑ์แก้วเบียร์ เภาพรรยากาศ RF ด้วยระบบ R-R



มีจุดสีดำฝังในเนื้อเคลือบ

รูป ก3 ผลิตภัณฑ์แก้วกาแฟ เภาพรรยากาศ RF ด้วยระบบ R-R
(ไม่ปรับบรรยากาศเป็นกลางก่อนดับเตา)



รูป ก4 ผลึกภัณฑ์เคลือบสีแดงของทองแดง เภาพรรยากาศ RF ด้วยระบบ R-O

RF Strongly reduction และเย็นลงด้วย Strongly oxidation

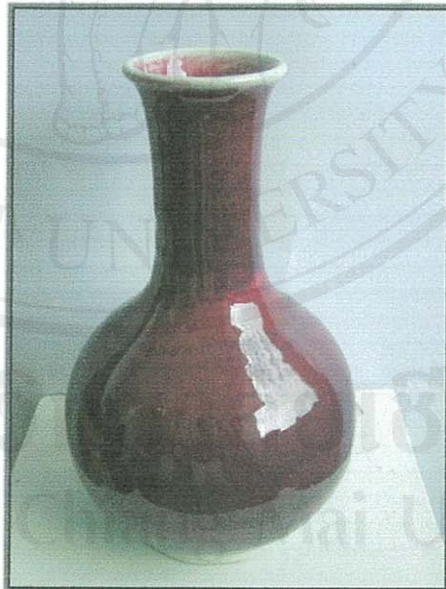
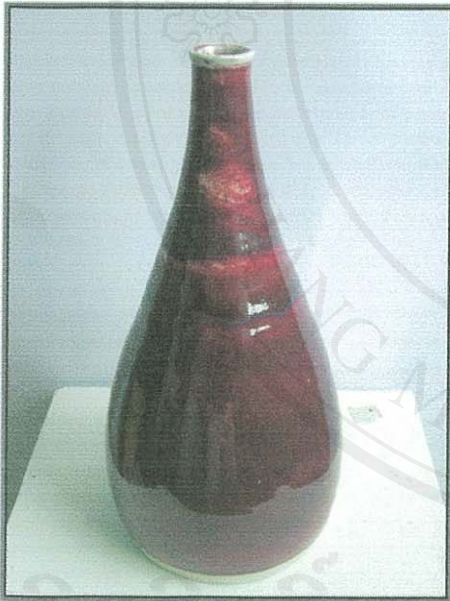
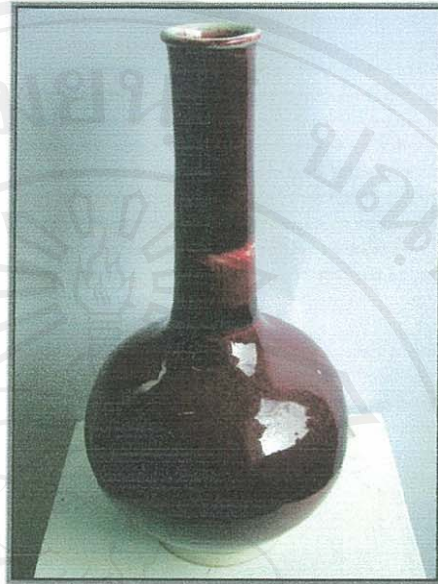
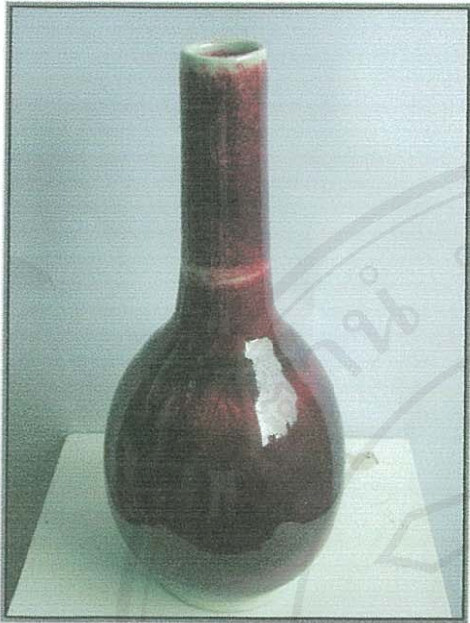


รูป ก5 ทดสอบเคลือบผลิตภัณฑ์รูปทรงหลากหลาย เภาพรรยากาศ RF ด้วยระบบ R-O

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved



รูป ก6 ผลิตภัณฑ์เคลือบสีแดงของทองแดงรูปทรงหลากหลาย เฝ้าบรรยากาศ RF ด้วยระบบ R-O



รูป ก7 ทดสอบเคลือบผลิตภัณฑ์รูปทรงหลากหลาย เภาพรรยาภาศ RF ด้วยระบบ R-O

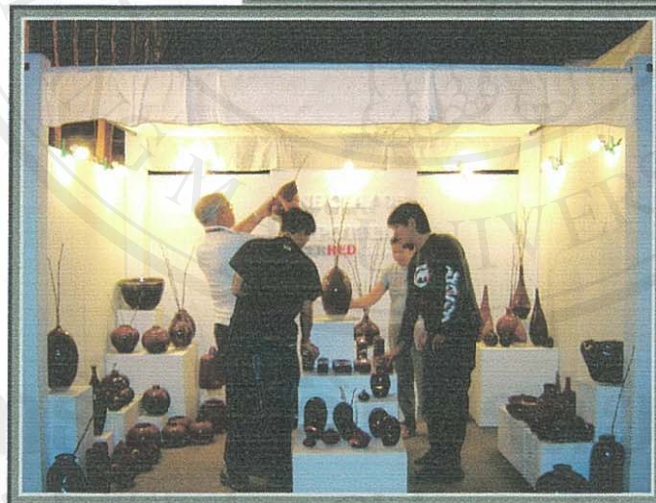


รูป ก8 ทดสอบเคลือบผลิตภัณฑ์รูปทรงหลากหลาย เเผาบรรยากาศ RF ด้วยระบบ R-O



รูป ก9 ผลิตภัณฑ์เคลือบสีแดงของทองแดง เภาพรรยากาศ RF ด้วยระบบ R-O
ความสูง 50 เซนติเมตร เคลือบไม่เกาะติดเนื้อดินเกิดจากชุบหนาเกินไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



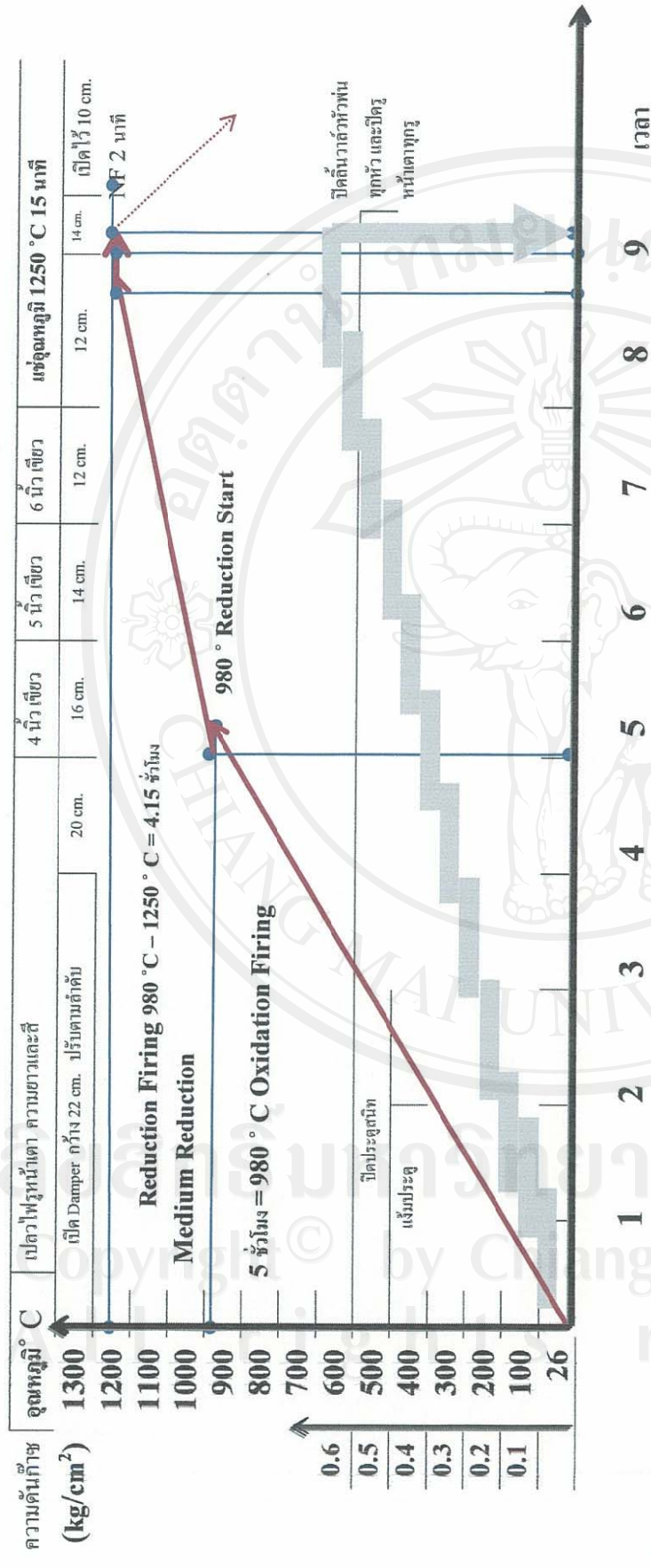
รูป ก10 ผลงานผลิตภัณฑ์สีแดงของเคลือบทองแดง ที่ได้จากการทดลองร่วมแสดง
ในงาน Art and Design ซอยนิมมานเหมินท์เชียงใหม่

ผนวก ข

รูปกราฟ แสดงการเผาเคลือบสีแดงของทองแดง

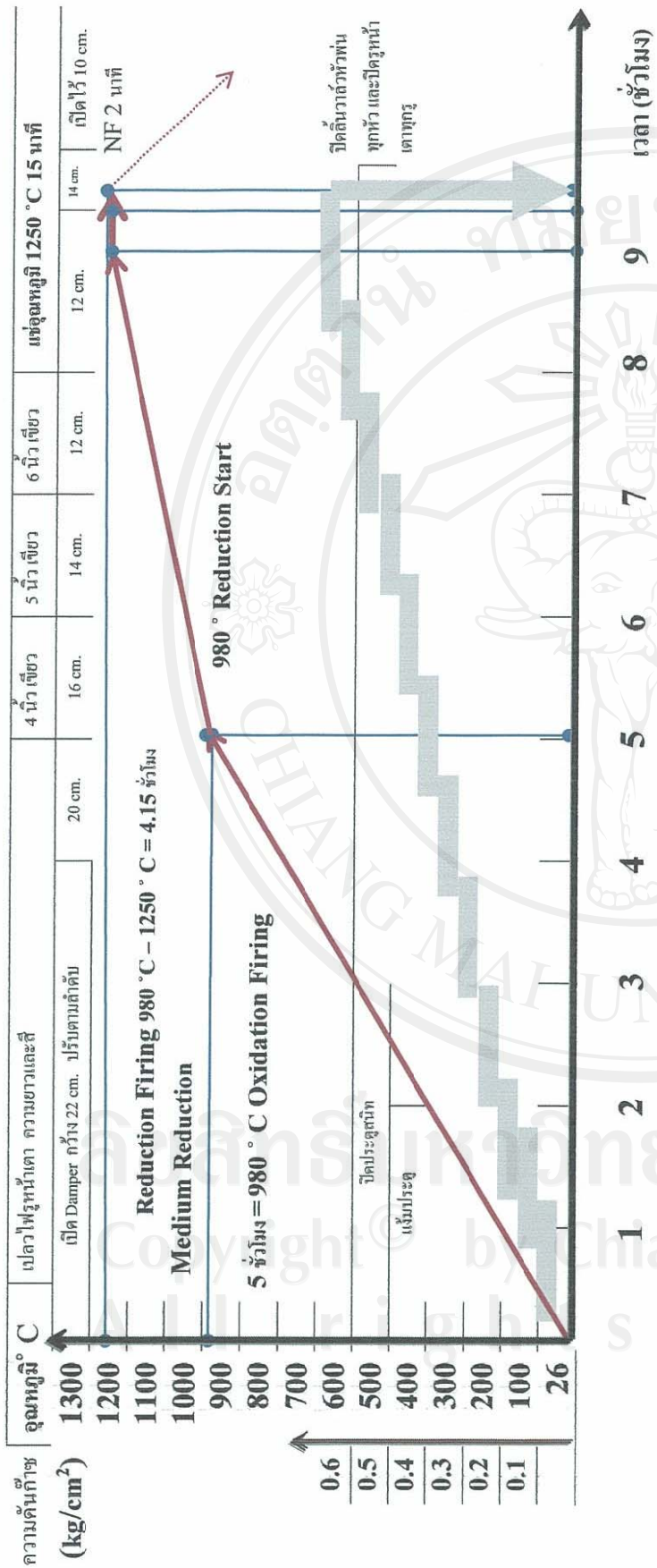
- | | | |
|-----|-----|--|
| รูป | ข 1 | กราฟอัตราการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิกับเวลาเมื่อเผา 1250 °C RF Mean reduction |
| รูป | ข 2 | กราฟอัตราการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิกับเวลาเมื่อเผาแบบ R-O1250 °C Mean reduction Firing |
| รูป | ข 3 | กราฟอัตราการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิกับเวลาเมื่อเผา 1250 °C RF Mean reduction |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved



(ชั่วโมง)

รูป ข 1 กราฟอัตราการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิกับเวลาเมื่อเผา 1250 °C R-O



รูปที่ 3 กราฟอัตราการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิกับเวลาเมื่อเผา 1250 °C RF

ผนวก ค

ตารางและกราฟแสดงผล จากเครื่องวิเคราะห์ Particle size analyzer

และ เครื่อง X-ray diffractometer : XRD

MASTERSIZER

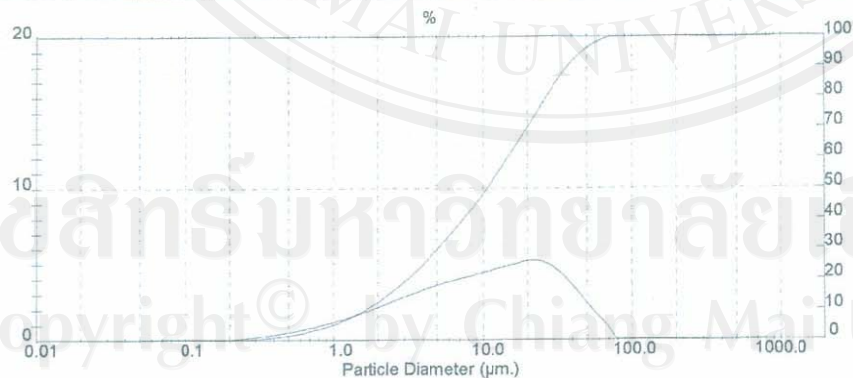
Result: Histogram Report

Sample Details		
Sample ID: Glaze	Run Number: 9	Measured: 5 Apr 2006 14:11
Sample File: P_BOON49	Record Number: 9	Analysed: 5 Apr 2006 14:11
Sample Path: C:\SIZERS\DATA\		Result Source: Analysed
Sample Notes: pump speed 2500 rpm ultrasonic 9, 2 min No grinding		

System Details			
Range Lens: 300RF mm	Beam Length: 2.40 mm	Sampler: MS14	Obscuration: 15.4 %
Presentation: 3SSD	[Fraunhofer]		Residual: 0.631 %
Analysis Model: Polydisperse			
Modifications: None			

Result Statistics			
Distribution Type: Volume	Concentration = 0.0093 %Vol	Density = 1.000 g / cub. cm	Specific S.A. = 1.4959 sq. m / g
Mean Diameters:	D (v, 0.1) = 1.65 um	D (v, 0.5) = 10.62 um	D (v, 0.9) = 37.24 um
D [4, 3] = 15.59 um	D [3, 2] = 4.01 um	Span = 3.351E+00	Uniformity = 1.044E+00

Size (um)	Volume Under %	Size (um)	Volume Under %	Size (um)	Volume Under %	Size (um)	Volume Under %
0.055	0.00	0.635	2.35	7.31	39.52	84.15	100.00
0.061	0.00	0.700	2.82	8.06	42.16	92.79	100.00
0.067	0.00	0.772	3.35	8.89	44.87	102.3	100.00
0.074	0.00	0.851	3.95	9.80	47.65	112.8	100.00
0.082	0.00	0.938	4.61	10.81	50.51	124.4	100.00
0.090	0.00	1.03	5.36	11.91	53.44	137.2	100.00
0.099	0.00	1.14	6.17	13.14	56.44	151.3	100.00
0.109	0.00	1.26	7.07	14.49	59.52	166.8	100.00
0.121	0.00	1.39	8.05	15.97	62.66	183.9	100.00
0.133	0.00	1.53	9.12	17.62	65.87	202.8	100.00
0.147	0.00	1.69	10.29	19.42	69.16	223.6	100.00
0.162	0.00	1.86	11.54	21.42	72.50	246.6	100.00
0.178	0.00	2.05	12.90	23.62	75.86	271.9	100.00
0.196	0.02	2.26	14.37	26.04	79.17	299.8	100.00
0.217	0.05	2.49	15.93	28.72	82.37	330.6	100.00
0.239	0.11	2.75	17.60	31.66	85.43	364.6	100.00
0.263	0.18	3.03	19.37	34.92	88.27	402.0	100.00
0.290	0.28	3.34	21.25	38.50	90.85	443.3	100.00
0.320	0.41	3.69	23.22	42.45	93.13	488.8	100.00
0.353	0.56	4.07	25.29	46.81	95.07	539.0	100.00
0.389	0.76	4.48	27.46	51.62	96.70	594.3	100.00
0.429	0.99	4.94	29.71	56.92	98.01	655.4	100.00
0.473	1.26	5.45	32.04	62.76	98.98	722.7	100.00
0.522	1.57	6.01	34.46	69.21	99.68	796.9	100.00
0.576	1.94	6.63	36.95	76.32	100.00	878.7	100.00



Malvern Instruments Ltd.
Malvern, UK
Tel: +44 (0)1684-892456 Fax: +44 (0)1684-892789

Mastersizer S Ver. 2.19
Serial Number: 33544/756

p. 4
05 Apr 06 14:15

รูป ค 1 ผลการกระจายตัวขนาดอนุภาคของเคลือบก่อนบด มีขนาด 10.62 ไมครอน



MASTERSIZER

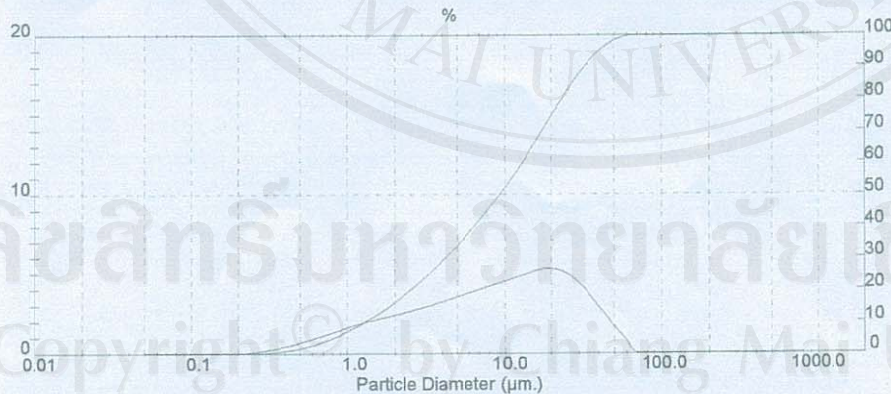
Result: Histogram Report

Sample Details		
Sample ID: Glaze	Run Number: 12	Measured: 5 Apr 2006 14:20
Sample File: P_BOON49	Record Number: 12	Analysed: 5 Apr 2006 14:20
Sample Path: C:\SIZERS\DATA\		Result Source: Analysed
Sample Notes: pump speed 2500 rpm ultrasonic 9, 2 min grind 3 hr		

System Details		
Range Lens: 300RF mm	Beam Length: 2.40 mm	Sampler: MS14
Presentation: 3\$SD	[Fraunhofer]	Obscuration: 15.2 %
Analysis Model: Polydisperse		Residual: 0.589 %
Modifications: None		

Result Statistics			
Distribution Type: Volume	Concentration = 0.0079 %Vol	Density = 1.000 g / cub. cm	Specific S.A. = 1.7326 sq. m / g
Mean Diameters:	D (v, 0.1) = 1.31 um	D (v, 0.5) = 9.32 um	D (v, 0.9) = 32.32 um
D [4, 3] = 13.52 um	D [3, 2] = 3.46 um	Span = 3.326E+00	Uniformity = 1.040E+00

Size (um)	Volume Under %	Size (um)	Volume Under %	Size (um)	Volume Under %	Size (um)	Volume Under %
0.055	0.00	0.635	2.98	7.31	43.23	84.15	100.00
0.061	0.00	0.700	3.66	8.06	45.88	92.79	100.00
0.067	0.00	0.772	4.42	8.89	48.62	102.3	100.00
0.074	0.00	0.851	5.27	9.80	51.45	112.8	100.00
0.082	0.00	0.938	6.20	10.81	54.38	124.4	100.00
0.090	0.00	1.03	7.23	11.91	57.39	137.2	100.00
0.099	0.00	1.14	8.33	13.14	60.50	151.3	100.00
0.109	0.00	1.26	9.52	14.49	63.68	166.8	100.00
0.121	0.00	1.39	10.78	15.97	66.95	183.9	100.00
0.133	0.00	1.53	12.12	17.62	70.31	202.8	100.00
0.147	0.00	1.69	13.52	19.42	73.71	223.6	100.00
0.162	0.00	1.86	15.00	21.42	77.10	246.6	100.00
0.178	0.00	2.05	16.54	23.62	80.43	271.9	100.00
0.196	0.00	2.26	18.14	26.04	83.64	299.8	100.00
0.217	0.01	2.49	19.82	28.72	86.66	330.6	100.00
0.239	0.04	2.75	21.55	31.66	89.45	364.6	100.00
0.263	0.10	3.03	23.37	34.92	91.95	402.0	100.00
0.290	0.20	3.34	25.25	38.50	94.11	443.3	100.00
0.320	0.34	3.69	27.20	42.45	95.93	488.8	100.00
0.353	0.53	4.07	29.24	46.81	97.42	539.0	100.00
0.389	0.78	4.48	31.35	51.62	98.57	594.3	100.00
0.429	1.08	4.94	33.55	56.92	99.40	655.4	100.00
0.473	1.44	5.45	35.83	62.76	99.92	722.7	100.00
0.522	1.88	6.01	38.21	69.21	100.00	796.9	100.00
0.576	2.39	6.63	40.67	76.32	100.00	878.7	100.00



Malvern Instruments Ltd.
Malvern, UK
Tel: +44 (0) 1684-892456 Fax: +44 (0) 1684-892789

Mastersizer S Ver. 2.19
Serial Number: 33544/756

p. 7
05 Apr 06 14:21

รูป ค 2

ผลการกระจายตัวขนาดอนุภาคของเคลือบค 3 ชั่วโมง มีขนาด 9.32 ไมครอน



MASTERSIZER

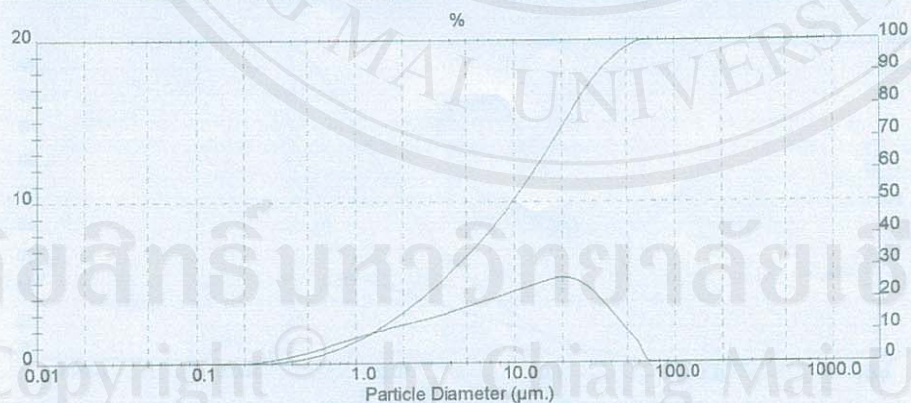
Result: Histogram Report

Sample Details		
Sample ID: Glaze	Run Number: 32	Measured: 5 Apr 2006 14:52
Sample File: P_BOON49	Record Number: 32	Analysed: 5 Apr 2006 14:52
Sample Path: C:\SIZERS\DATA\		Result Source: Analysed
Sample Notes: pump speed 2500 rpm ultrasonic 9, 2 min grind 5 hr repeat		

System Details			
Range Lens: 300RF mm	Beam Length: 2.40 mm	Sampler: MS14	Obscuration: 14.6 %
Presentation: 3\$SD	[Fraunhofer]		Residual: 0.714 %
Analysis Model: Polydisperse			
Modifications: None			

Result Statistics			
Distribution Type: Volume	Concentration = 0.0077 %Vol	Density = 1.000 g / cub. cm	Specific S.A. = 1.6987 sq. m / g
Mean Diameters:	D (v, 0.1) = 1.33 um	D (v, 0.5) = 9.68 um	D (v, 0.9) = 33.86 um
D [4, 3] = 14.10 um	D [3, 2] = 3.53 um	Span = 3.361E+00	Uniformity = 1.048E+00

Size (um)	Volume Under %	Size (um)	Volume Under %	Size (um)	Volume Under %	Size (um)	Volume Under %
0.055	0.00	0.635	2.93	7.31	42.30	84.15	100.00
0.061	0.00	0.700	3.59	8.06	44.90	92.79	100.00
0.067	0.00	0.772	4.34	8.89	47.59	102.3	100.00
0.074	0.00	0.851	5.16	9.80	50.36	112.8	100.00
0.082	0.00	0.938	6.08	10.81	53.23	124.4	100.00
0.090	0.00	1.03	7.07	11.91	56.18	137.2	100.00
0.099	0.00	1.14	8.15	13.14	59.22	151.3	100.00
0.109	0.00	1.26	9.30	14.49	62.35	166.8	100.00
0.121	0.00	1.39	10.53	15.97	65.56	183.9	100.00
0.133	0.00	1.53	11.83	17.62	68.85	202.8	100.00
0.147	0.00	1.69	13.20	19.42	72.21	223.6	100.00
0.162	0.00	1.86	14.63	21.42	75.58	246.6	100.00
0.178	0.00	2.05	16.13	23.62	78.92	271.9	100.00
0.196	0.00	2.26	17.70	26.04	82.17	299.8	100.00
0.217	0.01	2.49	19.33	28.72	85.27	330.6	100.00
0.239	0.04	2.75	21.03	31.66	88.17	364.6	100.00
0.263	0.10	3.03	22.80	34.92	90.79	402.0	100.00
0.290	0.20	3.34	24.64	38.50	93.10	443.3	100.00
0.320	0.34	3.69	26.55	42.45	95.09	488.8	100.00
0.353	0.53	4.07	28.54	46.81	96.74	539.0	100.00
0.389	0.77	4.48	30.62	51.62	98.05	594.3	100.00
0.429	1.07	4.94	32.78	56.92	99.11	655.4	100.00
0.473	1.43	5.45	35.03	62.76	99.87	722.7	100.00
0.522	1.85	6.01	37.36	69.21	100.00	796.9	100.00
0.576	2.35	6.63	39.79	76.32	100.00	878.7	100.00



Malvern Instruments Ltd.
Malvern, UK
Tel: +[44] (0)1684-892456 Fax: +[44] (0)1684-892789

Mastersizer S Ver. 2.19
Serial Number: 33544/756

05 Apr 06 14:52

รูป ก3 ผลการกระจายตัวขนาดอนุภาคของเคลือบชนิด 5 ชั่วโมง มีขนาด 9.68 ไมครอน

MALVERN MASTERSIZER

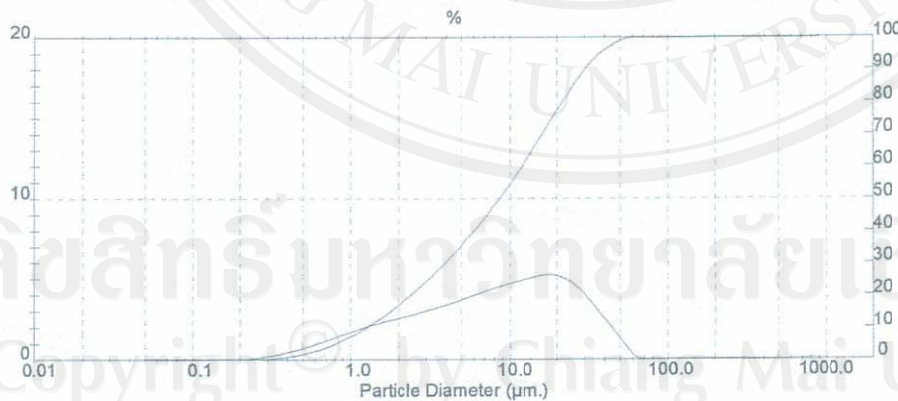
Result: Histogram Report

Sample Details		
Sample ID: Glaze	Run Number: 29	Measured: 5 Apr 2006 14:41
Sample File: P_BOON49	Record Number: 29	Analysed: 5 Apr 2006 14:41
Sample Path: C:\SIZERS\DATA\		Result Source: Analysed
Sample Notes: pump speed 2500 rpm ultrasonic 9, 2 min grind 8 hr		

System Details		
Range Lens: 300RF mm	Beam Length: 2.40 mm	Sampler: MS14
Presentation: 35\$D	[Fraunhofer]	Obscuration: 15.4 %
Analysis Model: Polydisperse		Residual: 0.658 %
Modifications: None		

Result Statistics			
Distribution Type: Volume	Concentration = 0.0078 %Vol	Density = 1.000 g / cub. cm	Specific S.A. = 1.7981 sq. m / g
Mean Diameters:	D (v, 0.1) = 1.27 um	D (v, 0.5) = 8.62 um	D (v, 0.9) = 30.06 um
D [4, 3] = 12.56 um	D [3, 2] = 3.34 um	Span = 3.342E+00	Uniformity = 1.042E+00

Size (um)	Volume Under %	Size (um)	Volume Under %	Size (um)	Volume Under %	Size (um)	Volume Under %
0.055	0.00	0.635	3.08	7.31	45.27	84.15	100.00
0.061	0.00	0.700	3.78	8.06	48.05	92.79	100.00
0.067	0.00	0.772	4.57	8.89	50.91	102.3	100.00
0.074	0.00	0.851	5.46	9.80	53.87	112.8	100.00
0.082	0.00	0.938	6.44	10.81	56.90	124.4	100.00
0.090	0.00	1.03	7.51	11.91	60.01	137.2	100.00
0.099	0.00	1.14	8.68	13.14	63.20	151.3	100.00
0.109	0.00	1.26	9.93	14.49	66.43	166.8	100.00
0.121	0.00	1.39	11.25	15.97	69.72	183.9	100.00
0.133	0.00	1.53	12.66	17.62	73.07	202.8	100.00
0.147	0.00	1.69	14.14	19.42	76.43	223.6	100.00
0.162	0.00	1.86	15.70	21.42	79.73	246.6	100.00
0.178	0.00	2.05	17.32	23.62	82.92	271.9	100.00
0.196	0.00	2.26	19.01	26.04	85.95	299.8	100.00
0.217	0.00	2.49	20.77	28.72	88.77	330.6	100.00
0.239	0.04	2.75	22.59	31.66	91.32	364.6	100.00
0.263	0.10	3.03	24.49	34.92	93.57	402.0	100.00
0.290	0.20	3.34	26.46	38.50	95.48	443.3	100.00
0.320	0.34	3.69	28.50	42.45	97.05	488.8	100.00
0.353	0.54	4.07	30.63	46.81	98.29	539.0	100.00
0.389	0.79	4.48	32.83	51.62	99.20	594.3	100.00
0.429	1.10	4.94	35.13	56.92	99.76	655.4	100.00
0.473	1.48	5.45	37.53	62.76	99.98	722.7	100.00
0.522	1.93	6.01	40.01	69.21	100.00	796.9	100.00
0.576	2.46	6.63	42.60	76.32	100.00	878.7	100.00

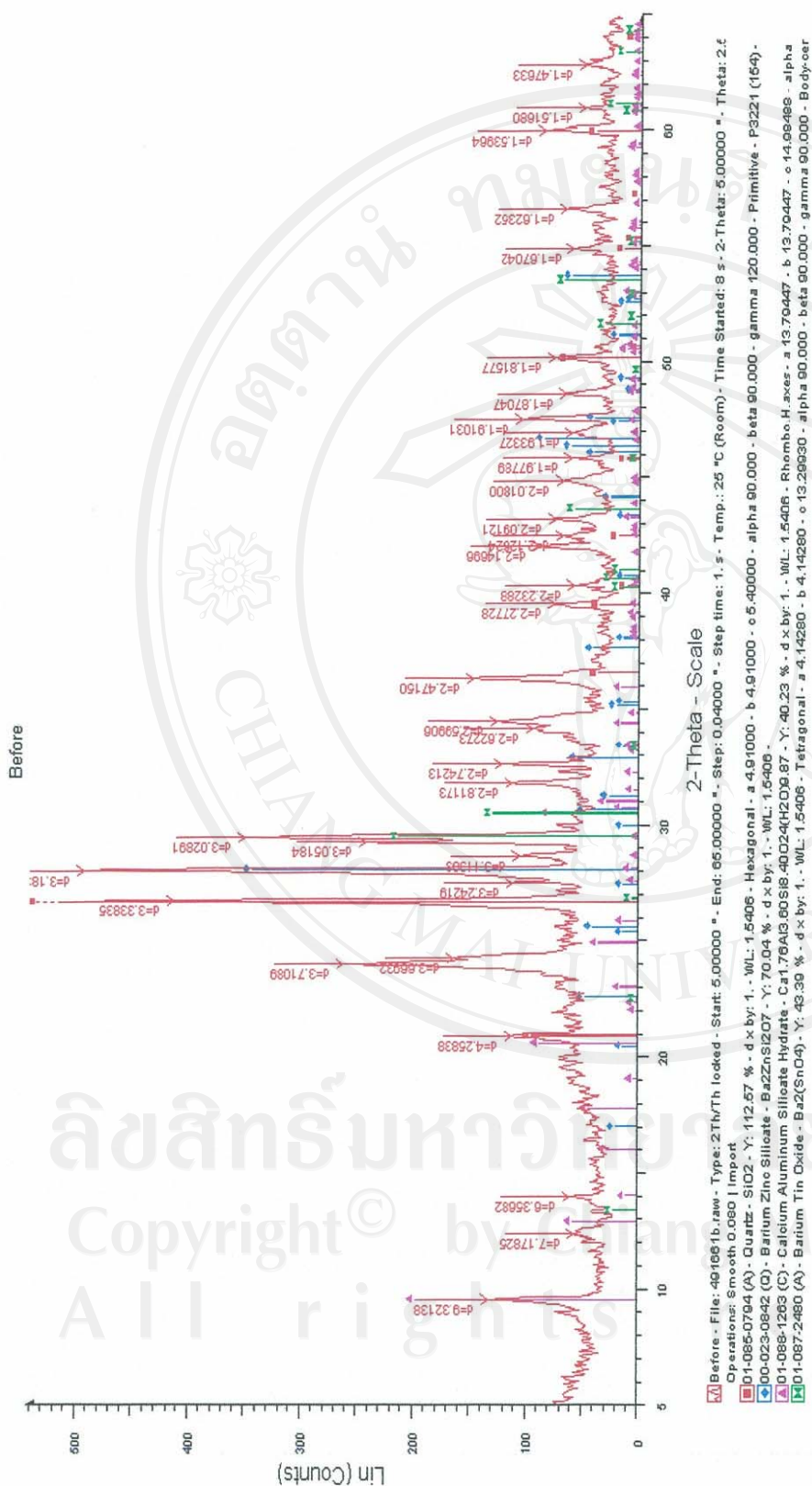


Malvern Instruments Ltd.
Malvern, UK
Tel: +[44] (0)1684-892456 Fax: +[44] (0)1684-892789

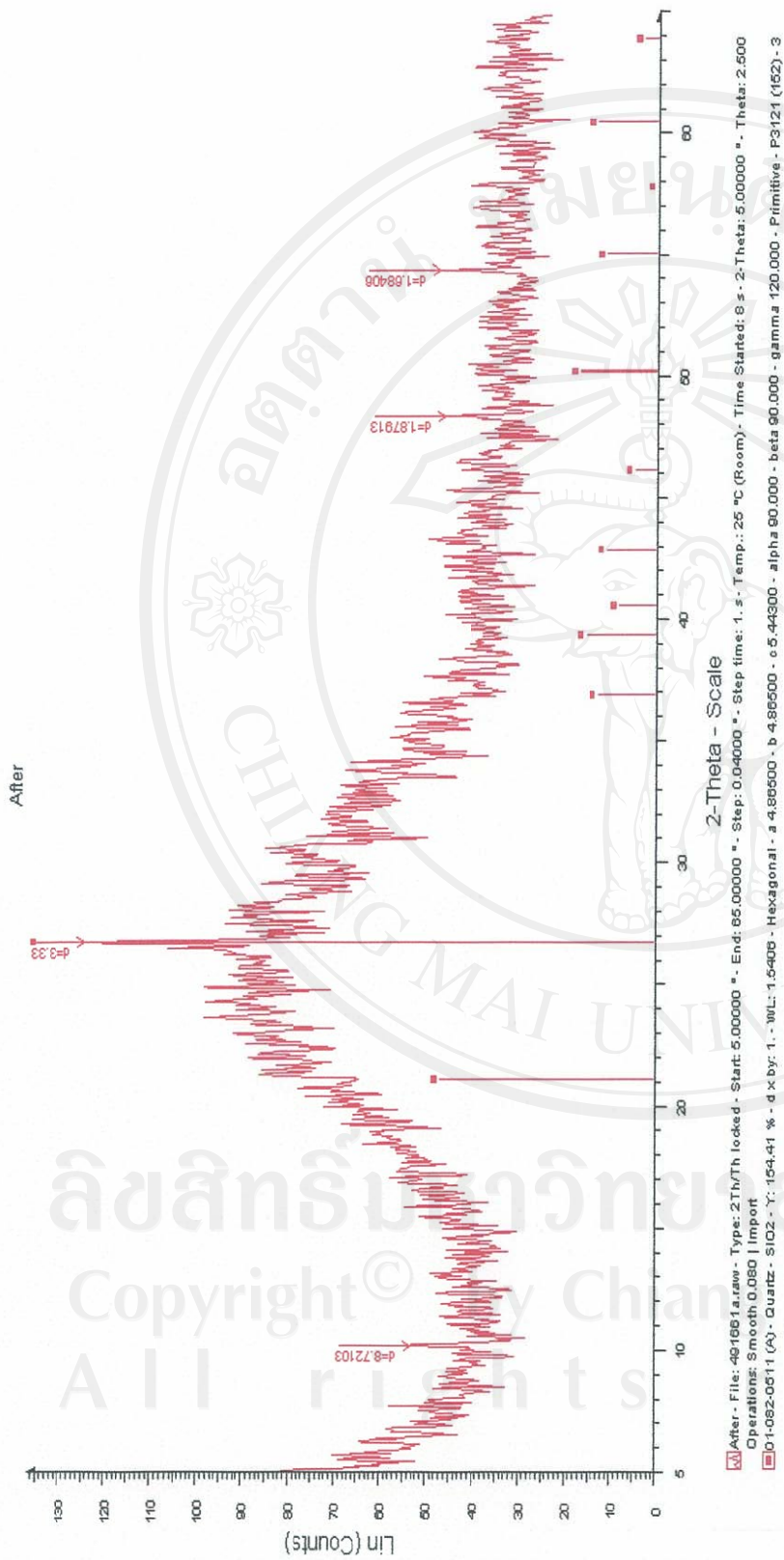
Mastersizer S Ver. 2.19
Serial Number: 33544/756

p. 18
05 Apr 06 14:45

รูป 4 ผลการกระจายตัวขนาดอนุภาคของเคลือบชนิด 8 ชั่วโมง มีขนาด 8.62 ไมครอน



รูปที่ 5 ผลการวิเคราะห์ผลของแสงด้วยเครื่อง X-ray Diffractometer : XRD ก่อนเผา



รูปที่ 6 ผลการวิเคราะห์เลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ X-ray Diffractometer : XRD หลังเผา

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	ไพบุลย์ หล้าสมศรี
วัน เดือน ปี เกิด	12 มกราคม 2508
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษาปริญญาครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) เกียรตินิยมอันดับ 2 สาขา วิชาศิลปอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปี 2532
ทุนการศึกษา	-
ประสบการณ์	ด้านการสอน อาจารย์สอนในสาขาวิชาเทคโนโลยีเซรามิก คณะวิชาออกแบบอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตภาคพายัพ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2532 - ปัจจุบัน การงาน เป็นหัวหน้าสาขาวิชาเทคโนโลยีเซรามิก เป็นหัวหน้าโครงการผลิตเครื่องปั้นดินเผาเพื่อจำหน่าย ด้านผลงาน ร่วมแสดงงานเซรามิก แห่งชาติ กรุงเทพฯ 13 ครั้ง ร่วมแสดงงานตามฮัตตด้วยชอบ เชียงใหม่ 3 ครั้ง ร่วมแสดงงานสาล่าล้านนา กรุงเทพฯ ร่วมแสดงงานสาล่าล้านนา เชียงใหม่ แสดงผลงานเดี่ยว 2 ครั้ง เชียงใหม่ รางวัล ชนะเลิศประกวดออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกสถานศิลป์สันกำแพง รองชนะเลิศประกวดออกแบบชุดชา งานชาโลก รางวัลชมเชยออกแบบขวดสาโท
ผลงานวิจัย	วิจัยเรื่องการพัฒนาเครื่องปั้นดินเผาบ้านกวนแบบบูรณาการ ออกแบบสิ่งประดิษฐ์เครื่องปั้นรูปดินปั้น