

# เซรามิกส์

CERAMICS JOURNAL



◆ การพัฒนาเคลือบสำหรับผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ทางอุตสาหกรรม

◆ เซรามิกส์ทางสถาปัตยกรรม



◎ Title: "ส่วส่ว" / "Konjiwa"  
Artist: Prof. Ryoji Koie



◎ China Jingdezhen International Ceramic Fair 2014

◎ อี แก๊วกู ศิลปินเตาฟีน

# จังหวัด... เซรามิกส์

ยินดีต้อนรับเข้าสู่ปีท่องเที่ยววิถีไทย พ.ศ. 2558 และสวัสดีครับพี่น้องชาวเซรามิกและผู้สนใจผู้อ่านวารสารเซรามิกส์ไทยทุกท่าน ขอทักทายสอบถามสารทุกข์สุขดิบกันก่อน เป็นอย่างไรกันบ้างกับภาวะการเมืองและสถานการณ์เศรษฐกิจของประเทศไทย รวมถึงสถานการณ์ราคาเชื้อเพลิงพลังงาน แม้น้ำมันจะลงแต่แก๊สเชื้อเพลิงก็ยังแพงอยู่ ก็ขอให้ทุกท่านพร้อมรับมือกับประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน ที่จะมาถึงในปลายปีนี้ คงจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงทำให้ชาวเซรามิกเราต้องปรับตัวกันอีกมากมาย ที่มบรรณาธิการเราจึงคงสรรหาบทความที่เป็นประโยชน์ และภาพข่าวกิจกรรมความเคลื่อนไหวต่างๆ มานำเสนอเช่นเคยครับ

ฉบับนี้ยังคงจุด้วยบทความที่น่าสนใจหลายเรื่อง ตั้งแต่การแนะนำโครงการลดหย่อนภาษี 200 % ด้วยงานวิจัยและพัฒนาในโรงงานอุตสาหกรรม แนะนำงานวิจัยพัฒนาเคลือบสำหรับผลิตภัณฑ์เซรามิกที่ล้ำปาง เทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกด้วย CAD/CAM แนวทางยกระดับการสร้างตลาดใหม่ฯ สู่ AEC และในหัวข้อเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษจังหวัดชายแดนเชียงราย และตาก ไปจนถึงวิเคราะห์ทิศทางการส่งออกเซรามิกของไทยในอนาคต มีบทความงานวิจัยด้านทันตกรรมฟันปลอมที่ทำจากเซรามิก และการใช้ประโยชน์จากเศษวัสดุเหลือทิ้งในโรงการตกแต่งกระจกให้เป็นผลิตภัณฑ์ทดแทน แนะนำงานฝีมือวาดภาพพื้นที่ลายบนผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบปอร์ซเลน และงานแสดงจิตรกรรมเครื่องกระเบื้องนานาชาติที่จะจัดขึ้นที่ศูนย์ส่งเสริมศิลปาชีพระหว่างประเทศ ที่จะจัดขึ้นในวันที่ 6-9 มีนาคมนี้ แนะนำงานแสดงสินค้าและเครื่องจักร ASEAN Ceramics ซึ่งจะจัดขึ้นอย่างยิ่งใหญ่กันทุกๆ 2 ปี ที่ไบเทคบางนา เดือนกันยายนนี้ นอกจากนี้ยังมีเก็บตกภาพงานประชุมวิชาการด้านวัสดุศาสตร์ MSAT8 ที่จัดขึ้นเมื่อปลายปีที่แล้ว ภาพข่าวกิจกรรมมหาวิทยาลัยเด็กที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีเด็กฯ มัธยมมากมายมาทำกิจกรรมหล่อตุ๊กตเซรามิก อีกทั้งยังได้รวบรวมภาพข่าวกิจกรรมต่างๆ ของสมาคมเซรามิกส์ไทยที่จัดทริปไปเที่ยวดูงานเซรามิกที่เมืองจิ้งเต๋อเงินประเทศจีนในช่วงเวลาที่ผ่านมา

ทีมงานกองบรรณาธิการ ขอให้เหล่าบรรดาแฟนคลับของวารสารฯ ของเราได้รับความรู้ ความเพลิดเพลินในบทความต่างๆ ที่น่าจะเป็นประโยชน์ต่อพี่น้องชาวเซรามิก และจะได้นำเสนอบทความรวมทั้งข่าวคราวในแวดวงมาลงเผยแพร่ให้ได้อ่านกันอย่างสม่ำเสมอครับ

กองบรรณาธิการ

ธนากร วาสนาเพียรพงศ์

Thanakorn.w@chula.ac.th

Facebook : สมาคมเซรามิกส์ไทย กรุงเทพ

วารสารเซรามิกส์จัดทำขึ้นเพื่อเป็นศูนย์กลางการเผยแพร่วิชาความรู้ทางด้านเซรามิก และเป็นสื่อกลางระหว่างสมาชิกของสมาคมฯ ตลอดจนผู้สนใจ สมาชิกสมาคมฯ ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องในการเซรามิกทั้งด้านอุตสาหกรรมและแวดวงการศึกษา รวมทั้งผู้สนใจในกิจกรรมด้านนี้ เชื่อคิดเห็นและบทความในวารสารเล่มนี้ เป็นทัศนคติของผู้เขียนแต่ละท่าน สมาคมเซรามิกส์ไทยไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป



เจ้าของ

สมาคมเซรามิกส์ไทย

บรรณาธิการผู้พิมพ์โฆษณา

ดร.สมนึก ศิริสุนทร

ที่ปรึกษาภาคีสถิต

ดร.ดาร์ สุโขธิน

ศ.เกียรติคุณ เสริมศักดิ์ นาคบัว

คิด โรจนเพ็ญกุล

รศ.ทวี พรหมพฤษ

บรรณาธิการบริหาร

ดร.สมนึก ศิริสุนทร

ผศ.ดร.ธนากร วาสนาเพียรพงศ์

ไพศาล กาญจนพิบูลย์

กองบรรณาธิการ

ผศ.เวนิช สุวรรณโมลี

ผศ.สาร ชลชาติปัญญา

รศ.สุพาส เล็กสวัสดิ์

รศ.วรวิธ สุธีระขจร

ผศ.ดร.ศิริพันธ์ เจียมศิริเลิศ

ดร.ชุติมา เอี่ยมโชติชวลิต

ดร.ลดา พันธุ์สุภมรนา

ดร.ศิริพร ลาภเกียรติถาวร

ธงชัย วัฒนศักดิ์กุล

สุจิตรา เศรษฐวรณชัย

ชนิธรนันท์ ตาตะนันท์

สำนักงานติดต่อ

สมาคมเซรามิกส์ไทย ภาควิทยาศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรุงเทพฯ 10330

โทร. 0 2218 5562 โทรสาร. 0 2218 5561

OFFICE

THE THAI CERAMIC SOCIETY

Department of Materials Science,

Faculty of Science, Chulalongkorn University

Phayathai Rd, Bangkok 10330 Thailand

Tel. 0 2218 5562 Fax. 0 2218 5561

Website : thaiceramicsociety.or.th

E-mail : info@thaiceramicsociety.or.th

: thaiceramicsociety@gmail.com

Facebook : สมาคมเซรามิกส์ไทย

ออกแบบ / จัดพิมพ์

บริษัท แนวทางเศรษฐกิจ 2004 จำกัด

31/53 หมู่ 6 ถ.ประชาสงฆ์ ต.ตลาดขวัญ

อ.เมืองนนทบุรี จ.นนทบุรี 11000

โทร. 0-2525-1753-4 แฟกซ์ 0-2525-1428

E-mail : economicline@yahoo.com

แผนก/แยกสี : เพื่อนักพิมพ์ กราฟฟิค

พิมพ์ที่ : โรงพิมพ์ พิมพ์รุ่ง





# Contents

CERAMIC JOURNAL : January - April 2015



- 10 การพัฒนาเคลือบสำหรับผลิตภัณฑ์เซรามิก จังหวัดลำปาง
- 13 สมาคมเซรามิกสไทย... จัดไปจัดงาน 11<sup>th</sup> China Jingdezhen International Ceramic Fair 2014 ที่...จิ่งเต๋อเจิน สาธารณรัฐประชาชนจีน
- 18 เซรามิกลำปาง...กับทางเลือกที่เหลือ
- 22 การศึกษาฐานเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษ จังหวัดเชียงราย และจังหวัดตาก
- 26 ยกระดับ สร้างมาตรฐาน ส่งเสริมคุณค่าเซรามิกไทยสู่ตลาด AEC
- 27 Porcelain Painting Workshop Portrait Painting
- 29 Porcelain Painting Workshop วาดภาพเสือ
- 31 Porcelain Painting Exhibition
- 34 อี แท็กซู ศิลปินเตาฟืน
- 37 8<sup>th</sup> International Conference on Materials Science and Technology (MSAT-8) สมาคมเซรามิกสไทย ร่วมจัดงาน MSAT-8
- 40 บันทึกประสบการณ์ในการพัฒนาสินค้าจากเศษวัสดุ
- 43 ASEAN Ceramics 2015 Bangkok



# Contents

CERAMIC JOURNAL : January - April 2015



- 47 งานแสดงจิตรกรรมเครื่องเคลือบนานาชาติ ครั้งที่ 2  
Thailand International Porcelain Painting Convention 2015
- 51 TIPP 2015
- 52 ปู่ทางนักวิจัย สร้างนักคิดอย่างสร้างสรรค์ ในงานเปิดโลกการ์ตูนเซรามิก
- 59 เรื่องเล่าในห้อง Lab
- 62 ICG Annual Meeting Bangkok 2015
- 63 กลาสเซรามิกชนิดโมคา สำหรับวัสดุบูรณะทางทันตกรรม
- 72 เทคโนโลยี CAD และ CAM กับการสร้างผลิตภัณฑ์เซรามิก
- 75 Ceramics China 2014
- 78 ลงทุนทำวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี ขอรับรองโครงการวันนี้ ยกเว้นภาษีได้ 200%
- 86 ทิศทางการส่งออกและนำเข้าผลิตภัณฑ์เซรามิกของไทย





# การพัฒนาเคลือบ

สำหรับ..ผลิตภัณฑ์เซรามิก  
จังหวัดลำปาง

ผลิตภัณฑ์เซรามิกของจังหวัดลำปาง นับว่ามีความหลากหลายมากที่สุดในประเทศ เนื่องจากมีทั้งผลิตภัณฑ์ที่เป็นเครื่องใช้บนโต๊ะอาหาร เช่น แก้วกาแฟ ชามตราไก่ ผลิตภัณฑ์สำหรับงานก่อสร้าง เช่น กระเบื้อง ลูกกรง เซรามิก และผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านและสวน เช่น แจกัน ผลิตภัณฑ์สำหรับทำสปา โคมไฟ หรือของชำร่วยและของที่ระลึกนานาชนิด ประกอบกับอุตสาหกรรมเซรามิก ในจังหวัดลำปางเป็นอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อมและมีจำนวนมาก จึงมีศักยภาพสูงในการที่จะพัฒนาเซรามิกในรูปแบบใหม่ๆ รวมถึงการใช้เทคนิค การเคลือบที่หลากหลาย เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้สูงขึ้นได้



ปัจจุบันศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ กำลังดำเนินงานในโครงการ การเพิ่มมูลค่าสินค้า อุตสาหกรรมเซรามิกด้านเทคนิคการเคลือบ ที่ได้รับการ สนับสนุนงบประมาณจากจังหวัดลำปาง โดยศูนย์พัฒนา อุตสาหกรรมเซรามิก กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ซึ่งในโครง การฯ ดังกล่าว ได้มีการรับสมัครโรงงานที่สนใจเข้ารับการ ถ่ายทอดสูตรเคลือบ จำนวน 20 โรงงาน ซึ่งแต่ละโรงงาน ก็มีความต้องการที่หลากหลาย แต่ก็ยังคงมีลักษณะเป็น เคลือบที่โรงงานไม่มีประสบการณ์ในการทำ หรือเพิ่งได้ รับคำสั่งซื้อใหม่จากลูกค้า หรือต้องการการพัฒนาเพื่อแก้ ปัญหาด้านหินของเคลือบ และการลดต้นทุนการผลิต โดยอาจ จะแบ่งออกเป็นกลุ่มๆ ตามประเภทความต้องการของ โรงงานได้ดังนี้

1. กลุ่มโรงงานที่ต้องการสูตรเคลือบสีพื้นฐาน เพื่อ ทำการผลิตเคลือบเอง หรือการปรับให้มีสมบัติที่ดีขึ้น เช่น การไหลตัวดีขึ้น ฐานตัวน้อยลง ช่วยลดอุณหภูมิหรือมีต้นทุน ลดลง จำนวน 5 โรงงาน ซึ่งโรงงานในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่จะ ทำการเผาผลิตภัณฑ์อยู่ในช่วงอุณหภูมิ 1200-1240°C และ ต้องการปรับให้ลดลงอยู่ในช่วง 1150-1200°C



January - April 2015



1. การทำไม้วางทอดสูตรเคลือบในกับโรงงาน



2. กลุ่มโรงงานที่ต้องการสูตรเคลือบสีได้แก่ เคลือบ สีเขียว สีแดง สีดำ โดยให้สามารถควบคุมความเข้มของสีได้ ตามต้องการ จำนวน 4 โรงงาน โรงงานส่วนใหญ่มักประสบ ปัญหาในการควบคุมสีของผลิตภัณฑ์ให้ได้ตามต้องการ ซึ่ง อาจปรับแก้ได้โดยการใช้สีแบบ inclusion หรือการควบคุม อุณหภูมิเตา และบรรยากาศการเผาที่เข้มงวดมากขึ้น



2. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทำทอด สูตรเคลือบสีพื้นฐาน





3. กลุ่มโรงงานที่ต้องการสูตรเคลือบที่บิ่น เคลือบด้าน หรือเคลือบเอฟเฟกต์ต่างๆ ที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์เฉพาะ เช่น เคลือบที่บิ่นสีขาว เคลือบหยก หรือเคลือบสำหรับลูกกรงเซรามิก จำนวน 8 โรงงาน โดยพบว่าเคลือบสีขาวจะเป็นที่ต้องการมากที่สุด โดยจะมีปัญหาการเผาไม่สุกตัว หรือเคลือบด้านแต่ไม่เงา และเคลือบเอฟเฟกต์ที่เคลือบไม่ได้เอฟเฟกต์ตามที่ต้องการ จึงต้องมีการทดลองหลายครั้ง โดยต้องมีการปรับสูตร เทคนิคการเคลือบ และวิธีการเผาด้วย



3. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการถ่ายทอดสูตรเคลือบ



4. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการถ่ายทอดสูตรเคลือบและเคลือบด้าน

4. กลุ่มโรงงานที่ต้องการสูตรเคลือบอุณหภูมิต่ำ ในช่วงอุณหภูมิ 900-1100°C จำนวน 3 โรงงาน พบว่าการใช้เคลือบอุณหภูมิต่ำกับดินปดของโรงงาน มักจะเกิดปัญหาเคลือบไม่สุกตัว เคลือบราน รูเข็ม จึงต้องมีการปรับสูตร และบางโรงงานพบว่าเคลือบไม่เข้ากับเนื้อดิน เนื่องจากการหดตัวและอุณหภูมิการเผาที่แตกต่างกัน จึงต้องมีการทดลองใช้กับเนื้อดินอุณหภูมิต่ำไปพร้อมกันด้วย จึงจะช่วยแก้ปัญหาได้



5. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการถ่ายทอดสูตรเคลือบอุณหภูมิต่ำ

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการถ่ายทอดสูตรเคลือบเหล่านี้ โครงการฯ จะทำการวิเคราะห์ทดสอบตามมาตรฐานการส่งออก โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่เป็นเครื่องใช้บนโต๊ะอาหาร ที่ต้องทำการทดสอบการดูดซึมน้ำ การปลดปล่อยโลหะหนัก การทนต่อการชะล้าง และการใช้งานในเตาไมโครเวฟ หลังจากนั้นโครงการฯ ยังมีกำหนดการจัดกิจกรรมการเชื่อมโยงตลาด AEC โดยการเดินทางไปชายแดนประเทศลาวและพม่า เพื่อนำผู้ประกอบการที่เข้าร่วมโครงการและผู้ที่เกี่ยวข้อง ไปศึกษาลักษณะของตลาดและความต้องการของประเทศเพื่อนบ้าน เพื่อเป็นช่องทางในการส่งออก

นอกจากนี้ในโครงการฯ ยังมีการวิจัยและพัฒนาสูตรเคลือบที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์เซรามิกของจังหวัดลำปาง และมีการสร้าง

ฐานข้อมูลเคลือบ วัตถุดิบ และสูตรเนื้อดิน เพื่อให้เป็นฐานความรู้ที่เปิดให้บริการแก่ผู้ประกอบการและผู้สนใจทั่วไป สามารถเข้าไปสืบค้นข้อมูลและนำไปพัฒนาต่อยอดให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ของตน ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ หรือผลิตภัณฑ์ที่มีเอกลักษณ์ได้ต่อไป

# สมาคมเซรามิกส์ไทย...จัดไปดุงงาน 11<sup>th</sup> China Jingdezhen International Ceramic Fair 2014 ที่...จิ่งเต๋อเจิน สาธารณรัฐประชาชนจีน



นายธำนิษฐ สุภาแสงท่านผู้ว่าราชการจังหวัดลำปางและคณะ ร่วมกับ ดร.สมนึก ศิริสุนทร นายกสมาคมเซรามิกส์ไทย และ นายสมหมาย ชินภาณวัฒน์ นายกสมาคมเครื่องเคลือบดินเผาจังหวัดราชบุรี พร้อมทั้งสมาชิก รวมทั้งหมดจำนวน 20 ท่าน ได้เดินทางไปร่วมพิธีเปิดงาน 11<sup>th</sup> China Jingdezhen International Ceramic Fair 2014 ซึ่งจัดขึ้นที่เมือง จิ่งเต๋อเจิน ประเทศจีน ในระหว่างวันที่ 18 - 22 ตุลาคม 2557 สนับสนุนการจัดงานโดย Ministry of State Commerce, China National Light Industry Council, China Council for Promotion of International Trade และ Jiangxi Provincial People's Government ซึ่งทางผู้จัดงานได้เชิญแขกจาก 15 ประเทศมาร่วมในพิธีเปิด







ในงานมีการแสดงนิทรรศการออกบูธจากโรงงานต่างๆ จำนวนประมาณ 1,250 บูธ ในพื้นที่บริเวณ 5 Halls แบ่งออกเป็น High Tech Achievements Ceramics, International Ceramics, Brand Name Ceramics from Domestic Porcelain Production Regions, Exquisite Ceramics และ Comprehensive Exhibition Area ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการแสดงผลิตภัณฑ์เครื่องพอร์ซเลนเซรามิกซึ่งเป็นสินค้าที่ผลิตในเมืองจิ่งเต๋อเจินมาแสดง ผลิตภัณฑ์จะเป็นเซรามิกพอร์ซเลนประเภท ถ้วย จาน ชาม แจกัน อ่าง กระถาง โคมไฟ ตุ๊กตา ฉากกั้นที่ทำจากแผ่นกระเบื้องพอร์ซเลน กาน้ำชา ถ้วยชา ปากกา เครื่องประดับ







นอกจากนี้ภายในงานยังมีการจัดแสดงนิทรรศการใน 7 Themes ได้แก่ Contemporary International Ceramic Art, Ceramics Tea Set, Ceramics Packaging, Young and Middle-aged Innovative Ceramics และ ชิ้นงานเซรามิกพอร์ซเลนที่ทำโดยศิลปินจากพื้นที่ต่างๆ ผลิตภัณฑ์เซรามิกพอร์ซเลนที่ผลิตจากเตาเผาที่มีชื่อเสียง 10 แห่งในประวัติศาสตร์ของจีนและผลิตภัณฑ์เซรามิกสำหรับงานก่อสร้างและสุขภัณฑ์ และมีการจัดเวทีเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ทางวิชาการและวัฒนธรรมอีกหลายเวที เช่น China Jingdezhen International Forum on High-tech Ceramic, the International Ceramic Cultural Innovation Summit, the National Exchange Conference of Antiques & Arts, the 3<sup>rd</sup> Jingdezhen Modern International Artistic Ceramics Auction, the National Shape and Decoration Design Competition of Blue-and-white Porcelain which Rice Pattern & Blue-and-white Ceramics for Daily Use.







เมืองจิ้งเต๋อเจิ้น เป็นเมืองที่มีประวัติศาสตร์การผลิตเครื่องพอร์ซเลนมายาวนานมากกว่า 1,700 ปี โดยเป็นแหล่งผลิตเครื่องถ้วยพอร์ซเลนให้กับราชวงศ์ต่างๆ ปัจจุบันมีประชากรประมาณ 1.6 ล้านคน มีแรงงานที่ทำงานใน



อุตสาหกรรมเซรามิกมากกว่า 1 แสนคน มีพิพิธภัณฑ์เกี่ยวกับประวัติศาสตร์ของการผลิตเซรามิกอยู่หลายแห่ง มีการขุดค้นพบเตาเผาเซรามิกโบราณในสมัยราชวงศ์ต่างๆ มีมหาวิทยาลัยจิ้งเต๋อเจิ้น ซึ่งเปิดสอนหลักสูตรเกี่ยวกับการผลิต การเขียนลายเซรามิก และการสร้างสรรค์งานศิลปะทางด้านเซรามิก รวมถึงการสอนการเล่นเครื่องดนตรีที่ทำจากเซรามิกด้วย ซึ่งมีนักเรียนมากถึง 7,000 คนต่อปี นอกจากนี้ยังมีพื้นที่ที่มีการขายผลิตภัณฑ์เซรามิกอยู่หลายแห่ง ไม่ว่าจะเป็นร้านค้าที่เป็นห้องแถวที่



รวมตัวกันมากกว่า 1,000 ร้าน คล้ายๆ กับตลาดจตุจักรของเรา ร้านค้าที่รองรับนักท่องเที่ยว ซึ่งมีการสาธิตการผลิตเซรามิกในขั้นตอนต่างๆ และมีการขายสินค้าในโชว์รูม ผู้ประกอบการขนาดเล็กจะทำการผลิตเซรามิกในห้องแถวที่ทำการผลิตอยู่ในพื้นที่เดียวกันโดยทำการผลิตในรูปแบบของคลัสเตอร์โดยจะมีร้านที่ผลิตดินสำเร็จรูป ร้านที่ผลิตน้ำเคลือบขาย ร้านที่ขึ้นรูปชิ้นงานโดยการหล่อ การปั้น และการกลึง ร้านที่รับเผาชิ้นงานโดยใช้แก๊ส LPG และร้านที่ทำงาน Hand Paint สำหรับผู้ประกอบการขนาดกลางและใหญ่จะตั้งโรงงานอยู่ในเขตนิคมอุตสาหกรรม





Franz Collection Inc. ตั้งขึ้นเมื่อเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2545 และมีสาขาอยู่ที่เมืองซานฟรานซิสโก สหรัฐอเมริกา เป็นบริษัทที่ทำผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้าน เช่น ชุดถ้วย จาน ชามที่ทำจากเซรามิกพอร์ซเลน แจกัน อุปกรณ์ตกแต่งบ้านและเครื่องประดับที่ทำจากพอร์ซเลน คริสตัลและเรซิน ผลิตภัณฑ์ทั้งหมดจะมีลักษณะเฉพาะตัวที่เรียกว่า "Franz Collection" ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในตลาดระดับสูงและมีคุณภาพในระดับเกรด A และเป็นผลิตภัณฑ์ที่มักจะสะสมกันเป็น Collection โดยผลิตภัณฑ์จะถูกออกแบบและทำวิจัยต้นแบบมาจากเมืองไทเป ประเทศไต้หวัน หลังจากนั้นจึงจะนำกระบวนการทำต้นแบบมาทำการผลิตในประเทศจีน และส่งออกไปขายในร้านค้าต่างๆ มากกว่า 5,000 แห่งกระจายอยู่ทั่วโลก ไม่ว่าจะเป็นที่สหรัฐอเมริกา ยุโรป ออสเตรเลีย และ นิวซีแลนด์

**\*\* ผลิตภัณฑ์พอร์ซเลนเซรามิกของบริษัท Franz Collection Inc. ที่เมืองจิ้งเต๋อเจิ้น \*\***



# เซรามิกลำปาง ..กับทางที่เหลือน



ในช่วงสองสามปีที่ผ่านมาเซรามิกลำปางมีหลายอย่างที่ผ่านเข้ามา และเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ทั้งเป็นเรื่องดีและเป็นเรื่องที่ไม่ดี มีปัจจัยทั้งภายในของผู้ประกอบการกระทำได้ และปัจจัยภายนอกที่มีผลกระทบต่ออุตสาหกรรมเซรามิกในลำปาง จะว่าไปแล้วในจังหวัดลำปางจะมีการผลิตที่เป็นอุตสาหกรรม และการผลิตที่เป็นกิจการครัวเรือน คละผสมกันเป็นเอกลักษณ์ที่โด่งดังไปในทั่วประเทศในฐานะที่เป็นเมืองเซรามิก และมีลายเอกลักษณ์ที่รู้จักกันไปคือ ลายไก่ จนได้รับการประกาศเป็นสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ “ชามไก่ลำปาง” นั้นหมายความว่า เซรามิกของลำปางมีเอกลักษณ์และมีชื่อเสียงที่โด่งดัง ไม่เฉพาะคนไทยเท่านั้นที่รู้จักต่างประเทศก็รู้จักเมืองลำปางในฐานะผู้ผลิตเซรามิกเช่นกันจากปัจจัยเบื้องต้น เป็นทุนที่สามารถผลักดันให้อุตสาหกรรมเซรามิกเติบโตแบบก้าวกระโดดได้ สามารถต่อยอดธุรกิจให้เจริญเติบโตไปข้างหน้าได้ไม่ยากนัก แต่การถดถอยไม่เป็นแบบที่ควรจะเป็น ไม่ใช่แบบที่คิด เพราะเหตุใดนั้น ผมใคร่ขอจำแนกปัจจัยเป็นข้อ ๆ ในฐานะที่พมอยู่ในวงการเซรามิกของลำปางไม่น้อยกว่า 20 ปี ดังนี้



1. การขาดพื้นฐานด้านการทำอุตสาหกรรม การทำอุตสาหกรรมนั้นเป็นคำที่มีความหมายกว้าง อันหมายรวมถึงระบบการบริหาร จัดการ การผลิต การบริหาร การตลาด การขาย การเงิน ครบทุกมิติ หาใช่เฉพาะเรื่องการผลิตด้วยการลดต้นทุนอย่างเดียวไม่ ผู้ประกอบการในลำปางโดยส่วนใหญ่มุ่งเน้นการลดต้นทุนเพียงอย่างเดียว และบ่อยครั้งที่การลดต้นทุนก้าวลึกลงไปจนกระทั่งคุณภาพและลักษณะของเซรามิกเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมจนกระทั่งคุณภาพลดน้อยถอยลงไป โดยการรักษาระดับราคาให้คงเดิมแต่คุณภาพลดลง เมื่อถึงบทสุดท้ายการเจริญเติบโตทางธุรกิจไม่ก้าวหน้าขึ้น สภาพธุรกิจเป็นแบบเดิม ผลิตแล้วจำหน่ายไม่ได้อำนาจในขณะที่ดินทุนสูงขึ้นเรื่อย ๆ กลับกลายเป็นการทำลายธุรกิจของตัวเองโดยไม่ตั้งใจ

2. การขาดความคิดเชิงสร้างสรรค์ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ จะเห็นได้ว่าช่วงเวลา 10 ปีที่ผ่านมา ผลิตภัณฑ์ที่เคยผลิตเมื่อ 10 ปีที่แล้ว มาถึงวันนี้ก็ยังมีผลิตอยู่โดยไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงอะไรที่เป็นสาระหลักของผลิตภัณฑ์ ผู้ประกอบการหลาย ๆ รายมักจะผลิตเฉพาะถ้วยสำหรับใส่อาหาร เพราะผลิตง่าย ของเสียน้อย ใช้เครื่องจักรและเทคโนโลยีการผลิตที่ไม่ซับซ้อน และผลิตเพียงชนิดเดียว ทำให้ไม่มีความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ขาดแรงจูงใจของผู้ซื้อในการสะสมเป็นชุดซึ่งจะทำให้ยอดขายมากขึ้นและจำหน่ายได้ราคามากขึ้น ทั้งนี้การผลิตผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายประเภท ต้องแลกมาด้วยต้นทุนด้านแม่พิมพ์ที่แพงขึ้นเช่นกัน จึงทำให้ผู้ประกอบการมักเลือกที่จะผลิตสินค้าเท่าที่ตนเองมีแบบพิมพ์อยู่สามารถผลิตและขายออกมาเป็นเงินได้ทันที

3. การขาดปัจจัยการผลิตด้านเงินทุน ในการผลิตเชิงอุตสาหกรรม มีความจำเป็นที่ต้องมีปัจจัยการผลิตที่เพียงพอ เนื่องจากค่าใช้จ่ายด้านการผลิต การบริหารจัดการมีมาก เมื่อผู้ประกอบการขาดปัจจัยการผลิตด้านเงินทุน จะทำให้มีข้อจำกัดด้านการผลิตเอะเกินความสามารถในการทำกำไร มีต้นทุนที่แพงขึ้น ในขณะที่ต้องจำหน่ายสินค้าที่ผลิตคล้าย ๆ กันในราคาเดียวกัน ผู้ประกอบการมักจะไม่นึกถึงการปรับแก้ปัญหานี้ แต่กลับจะพยายามจำหน่ายออกไปให้มากที่สุด โดยการจำหน่ายในราคาถูกต่ำกว่าต้นทุนที่ต้องใช้ผลิต ในระยะยาวยิ่งทำให้กระแสเงินทุนหมุนเวียนขาดแคลนมากขึ้น และเป็นสาเหตุที่ผู้ประกอบการหลายรายต่างสายหน้าและมักจะปั่นปรับทุกข์กันถึงสภาพธุรกิจที่ไม่ดี

4. Unfair Game คำๆ นี้เป็นคำภาษาอังกฤษที่คนพูดเป็นชาวต่างชาติพูดถึงธุรกิจเซรามิกของลำปาง ในจังหวัดลำปางเมืองเซรามิก มีผลิตภัณฑ์จากประเทศจีนเข้ามาแชร์ตลาดลำปางนับวันจะมีมากขึ้นเรื่อย ๆ อย่างมีสาระสำคัญ ยอมรับว่าผลิตภัณฑ์จากประเทศจีนมีความสวยงามและมีคุณภาพที่ดี เนื่องจากวัตถุดิบและการผลิตที่เหมาะสม แต่การที่เงิน 1,000 บาท จากการซื้อสินค้าแทนที่จะจ่ายซื้อสินค้าเซรามิกลำปาง 1,000 บาท กลับต้องแบ่งไปจ่ายให้ผลิตภัณฑ์เซรามิกจากจีน 400 – 500 บาท ทำให้เซรามิกของลำปางขายได้น้อยลง นั่นแปลว่า เม็ดเงินที่ควรเข้าตรงถึงลำปาง 1,000 บาท ก็หายไปถึงมือใคร่ โดยการวางขาย

ผ่านกระแสของคำว่า ลำปางเมืองเซรามิก แต่หากการนำผลิตภัณฑ์เซรามิกจากจีนมาผ่านกระบวนการผลิตเพิ่มในลำปาง แบบนี้ก็จะยิ่งดีกว่าเพราะการผลิตเพิ่มแปลว่ามีงานเพิ่มขึ้นในท้องถิ่น สิ่งเหล่านี้คือสิ่งที่คนต่างชาติเรียกว่า Unfair Game

5. การไม่เข้าใจถึงอารมณ์เซรามิก ( Ceramic Emotion ) คำนี้มีความหมายที่ลึกซึ้ง เนื่องจากเซรามิกเป็นผลิตภัณฑ์เคลือบแก้ว การสัมผัสถึงผิวเคลือบแก้วจะให้ความรู้สึกและอารมณ์เซรามิก ในช่วง 4-5 ปีที่ผ่านมา ผู้ประกอบการหลายรายปรับแต่งการผลิตเซรามิกด้วยการผลิตที่อุณหภูมิต่ำลงอย่างมากจนเนื้อวัสดุไม่สุกตัวดีจนเรียกว่าดินเผา และใช้สีทาบ้านตกแต่ง โดยส่วนใหญ่จะเป็นผลิตภัณฑ์ประดับตกแต่ง เพื่อลดต้นทุนด้านการผลิตให้ต่ำที่สุด แต่ความรู้สึกและอารมณ์ของเนื้อเซรามิกขาดหายไปจนหมดสิ้น และจำหน่ายในราคาถูก ก็เป็นการเดินอยู่กับที่ไม่มีการพัฒนาเชิงคุณค่าแต่ประการใด กลับจะเป็นการทำลายธุรกิจโดยรวมของทั้งระบบ ถึงแม้มีการพัฒนาการผลิตดินเผาเหล่านี้ไปเป็นตุ๊กตาที่น่ารักสีสันสดใสก็ตาม แต่ก็ยังขาดอารมณ์เซรามิกอยู่ดี ผู้ซื้ออาจมองได้ว่าเซรามิกลำปางไม่มีคุณภาพ เป็นได้เพียงดินเผาทาสีทั่วไป

6. การขอความช่วยเหลือของภาครัฐเพียงอย่างเดียว ผู้ประกอบการหลายรายมักจะมองว่าลำปางเป็นเมืองเซรามิก ภาครัฐจะให้การสนับสนุนช่วยเหลือไปตลอด และการช่วยเหลือของภาครัฐ หลายโครงการเป็นประโยชน์ แต่อีกหลายโครงการไม่ได้ประโยชน์มากนัก ตรงนี้จะเป็นอันตรายกับการคิดการพัฒนาด้วยตนเอง หลายธุรกิจไม่ได้รับการช่วยเหลือเหมือนธุรกิจเซรามิก แม้เกิดอุปสรรคก็จะแก้ไขด้วยตนเอง ทำให้ธุรกิจเซรามิกขาดการพัฒนาด้วยตนเอง การเป็นเมืองเซรามิกเป็นทุนที่ดี หากสามารถนำมาใช้อย่างเหมาะสมจะทำให้ผู้ประกอบการก้าวล้ำพัฒนาไปได้ระดับหนึ่งอย่างแน่นอน

**ในบทความต่อจากนี้ ผมจะเขียนถึงเส้นทางที่เหลืออยู่ในการรักษาธุรกิจให้สามารถคงอยู่ได้ ซึ่งเหลือไม่กี่ช่องทางนัก อยู่ที่ผู้ประกอบการจะเลือกที่จะกำหนดตำแหน่งตามความถนัดของตนเอง ว่าประสงค์จะอยู่ตรงไหนของธุรกิจเซรามิกในลำปาง**





## เซรามิกลำปาง..วิถีทางที่เนือ (ตอนที่ 2 จาก 2 ตอน)

ขอลำนำก่อนนะครับว่า ในตอนที่ 2 นี้จะเป็นการให้คำแนะนำถึงเส้นทางเลือกเพื่อให้อุตสาหกรรมเซรามิกลำปางอยู่รอด โดยอิงจากสถานการณ์ปัจจุบัน และการรวบรวมมุมมองต่าง ๆ ที่เคยผ่านสายตาและความคิดของผม มาขมวดเป็นแนวทางต่าง ๆ โดยแต่ละแนวทางนี้อาจจะนำมาเลือกวางแผนทางธุรกิจได้ตามความเหมาะสมของกิจการตัวเอง พอสังเขปดังนี้

### ทางเลือกที่ 1 การผลิตสินค้าที่มีนวัตกรรม

ทางเลือกนี้เป็นทางเลือกที่ค่อนข้างเหมาะสมกับธุรกิจการผลิตเซรามิกของลำปาง เวลาที่ผ่านมาของอุตสาหกรรมนี้ มีการเปลี่ยนแปลงการผลิตน้อยมาก หรือแทบจะเรียกได้ว่าหยุดนิ่ง สินค้าที่ผลิตเมื่อ 10 ปีที่ผ่านมา ยังคงการผลิตแบบเดิม การปรับราคาขึ้นมีน้อย และปรับตามโอกาสวิกฤติของต้นทุนต่าง ๆ ขาดการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบ ลวดลาย วิธีการใช้งานของเซรามิก คำว่าสินค้าที่มีนวัตกรรมนั้นเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีสาระการใช้ ( Function ) ที่แตกต่างหรือมีประโยชน์เพิ่มมากขึ้น การจะทำให้สินค้ามีนวัตกรรมนั้นต้องผ่านกระบวนการคิดนอกเหนือจากการผลิตสินค้าแบบเดิม ๆ เช่น สมัยก่อนถ้วยชามอาหารก็เป็นการผลิตแบบปรกติ ต่อมามีการเจาะรูที่ขอบถ้วยเพื่อเสียบตะเกียบ หรือเพิ่มช่องเสียบไอโฟน สมาร์ทโฟนลงที่ขอบถ้วย เพื่อวาง

ไอโฟนขณะใช้ถ้วยชามทานอาหาร ต่าง ๆ เหล่านี้เป็นการเพิ่มนวัตกรรมลงไปในการผลิตภัณฑ์แบบเดิม ๆ เพื่อมุ่งหมายให้เกิดความแตกต่างและสามารถจำหน่ายได้ในราคาสูงกว่าเดิมเพราะมีค่านวัตกรรมอยู่ในสินค้า ทั้งนี้ผู้ผลิตต้องมีใจที่จะเปลี่ยนแปลงเพื่อความแตกต่างด้วย อาจจะทำงานยากขึ้นแต่ระยะยาวสามารถรอดพ้นกับดักด้านราคา ที่ทุกคนกำลังติดอยู่ แต่หากเมื่อรูปแบบที่มีนวัตกรรมเพิ่มมากขึ้น ผู้ประกอบการก็ควรที่จะมีวินัยที่ไม่คิดจะลอกเลียนแบบกันด้วย จึงจะอยู่รอดได้



### ทางเลือกที่ 2 การผลิตสินค้าที่มีศิลปะ

ทางเลือกนี้เป็นทางเลือกที่เป็นแนวโน้มในอนาคต ไม่ว่าจะเป็นประเทศแถบยุโรปหรือประเทศญี่ปุ่นต่างก็ก้าวถึงจุดนี้มาหมดแล้ว การทำเซรามิกแนวศิลปะนั้น ผู้ประกอบการจะผลิตไม่มากขึ้น แต่ละชิ้นมีราคาแพง เพราะสิ่งที่ลูกค้าซื้อนั้นไม่ใช่ซื้อเซรามิก แต่เป็นการซื้อผลงานศิลปะที่ใช้วัสดุเซรามิก อาจจะเข้าใจยาก แต่เป็นช่องทางที่ดีช่องทางหนึ่ง โดยเฉพาะสถานการณ์ค่าแรงสูงมากและขาดแคลนแรงงานการผลิตเชิงศิลปะนั้น เป็นเรื่องที่มีเอกลักษณ์พิเศษอันเกิดจากผู้ผลิต นั่นแปลว่าผู้ผลิตต้องมีความเป็นนักศิลปะขั้นสูง สามารถรังสรรค์ผลงานเป็นชิ้นเอก คือมีเพียงชิ้นเดียวเป็นหลัก ไม่สามารถทำซ้ำได้ และมีเรื่องราวแรงบันดาลใจในการผลิตด้วยจะยิ่งเป็นที่ต้องการสำหรับนักสะสม แม้จะขายได้น้อยชิ้น แต่ราคาที่สามารถขายได้ จะสามารถตั้งราคาตามความพอใจ โดยผู้ซื้อก็พอใจในราคาด้วยเช่นกัน

### ทางเลือกที่ 3 การผลิตสินค้าที่มีดีไซน์และเอกลักษณ์

ในจังหวัดลำปางเดิมผลิตภัณฑ์เซรามิกที่ผลิตตามโรงงานต่างๆ ก็มีดีไซน์และรูปแบบตามความถนัดของแต่ละโรงงานอยู่แล้ว ผู้ประกอบการด้วยกันจะมองออกว่าผลิตภัณฑ์นั้นๆ ผลิตโรงงานไหน ของใคร หากเมื่อระยะเวลาผ่านเปลี่ยนเรื่อยมา บางรูปแบบขายได้น้อยและขายช้าลง จึงเกิดการลอกเลียนแบบเกิดขึ้น จนเป็นที่มาของปัญหาการสร้างเอกลักษณ์เฉพาะและสร้างความแตกต่างให้ผลิตภัณฑ์ของตนเองจะเป็นโอกาสทางธุรกิจที่ดีในการอยู่รอด ทั้งนี้ผู้ประกอบการอาจจะทำควบคู่ไปกับการผลิตแบบเดิม พร้อมกับการสร้างแบรนด์ของตัวเองพร้อมกับการรักษาคุณภาพสินค้าที่ผลิตได้ด้วย โดยตรงนี้ภาคการเงินทั้งของรัฐหรือของเอกชนควรหันมาสนับสนุนผลิตภัณฑ์ที่มีดีไซน์มีเอกลักษณ์ด้วย เนื่องจากผู้ประกอบการประสงค์เปลี่ยนแปลงแต่อาจขาดเงินทุนในการพัฒนา การผลิตสินค้าที่มีดีไซน์นั้นผู้ประกอบการต้องมีความขยันหาข้อมูลเรื่องการตลาด ความต้องการใช้ของลูกค้า ตัวผู้ประกอบการก็ต้องมีศักยภาพในการผลิตด้วยเช่นกัน หากพิจารณาอย่างละเอียดจะพบว่าผู้ประกอบการที่มีเอกลักษณ์ในผลิตภัณฑ์จะสามารถคงอยู่ได้ในธุรกิจ บางรายสามารถทำการส่งออกต่างประเทศได้ด้วย สามารถสร้างราคาให้หลุดพ้นต้นทุนที่สูงขึ้นได้ด้วย



### ทางเลือกที่ 4 การผลิตสินค้าที่เป็นวัสดุใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ

การผลิตสินค้าสำหรับเป็นวัสดุอุตสาหกรรมนั้นเป็นเส้นทางของอนาคตที่มีความเป็นไปได้ของลำปาง การผลิตประเภทนี้โรงงานไม่มีความจำเป็นต่องานใหญ่ แต่ต้องมีองค์ความรู้ มีทักษะมากพอสมควร ในลำปางเองก็มีการผลิตลักษณะนี้อยู่บ้างแต่คนทั่วไปจะเข้าใจว่าเป็นการผลิตเซรามิกปกติ กล่าวคือ กระเบื้องปูพื้นเป็นวัสดุที่ผลิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง ซึ่งในลำปางมีผู้ประกอบการอยู่จำนวนหนึ่ง การผลิตกระเบื้องปูพื้นใช้เงินลงทุนสูง อาจจะไม่ใช่วางเลือกของผู้ประกอบการในปัจจุบันส่วนใหญ่เนื่องจากศักยภาพด้านเงินทุนและองค์ความรู้ แต่ในทางเลือกนี้วัสดุสำหรับอุตสาหกรรมอื่นๆ มีอีกมากมายที่สามารถผลิตได้โดย

ผู้ประกอบการเซรามิกของลำปาง ทั้งนี้อาจจะต้องมีการลงทุนด้านเครื่องจักรพอสมควร สำหรับอุตสาหกรรมที่อาจจะใช้



วัสดุทางเซรามิกนั้นมีอยู่มาก ยกตัวอย่างเช่น สวิตช์ไฟฟ้า อุปกรณ์ทนกรดต่าง ถ้วยเผาลอย ตลับลูกปืน ลูกถ้วยไฟฟ้า หม้ออบไฮสปีด ลูกกลิ้งและเฟืองอลูมิน่า จานสำหรับไมโครเวฟ ฯลฯ ประเด็นหลักของการผลิตวัสดุนี้จะเป็นเรื่องขององค์ความรู้ด้านวิศวกรรมเซรามิกและเครื่องจักรในการผลิตวัสดุเหล่านี้ แม้จะดูไกลไปหน่อย แต่ก็เส้นทางแห่งอนาคตจริงๆ

**ทางเลือกที่ 4 ทางนี้**ผู้ประกอบการต้องเลือกใช้ตามความเหมาะสมกับศักยภาพและเส้นทางในการวางแผนธุรกิจของตัวเองเป็นหลัก ช่วงแรกๆ ทางเลือกยังเปิดกว้างอยู่พอสมควร เหมือนเป็นที่โล่งกว้างที่ผู้ประกอบการจะลงหลักปักฐานตามความเหมาะสม เมื่อเปลี่ยนแปลงรูปแบบการผลิตและผู้ประกอบการควรที่จะมีวินัยที่จะให้เคารพในเส้นทางธุรกิจที่ไม่ควรเข้าไปคัดลอก แบ่งตลาด แย่งตลาดกันเองอีกต่อไป มิฉะนั้นปัญหาเดิมๆ ก็จะกลับมาวนเวียนอยู่เหมือนเดิม และเมื่อผู้ประกอบการได้เปลี่ยนแปลงไปแล้วก็ควรที่จะพัฒนาไปให้ต่อเนื่องด้วยเช่นกัน

เซรามิกของลำปางนั้น ที่ผ่านมามีผลิตภัณฑ์ใดเป็นที่นิยมก็มักจะถูกลอกเลียนแบบผลิตและลดราคามาโดยตลอด รายได้ที่ทำไปแรกๆ ก็จะมีความสามารถในการทำกำไรได้ก่อน และจะลดถอยลงมาเรื่อยๆ และในที่สุดผลิตภัณฑ์นั้นก็ตายไปจากตลาด ผมเห็นมาเยอะ ตัวอย่างรูปทรงเหมือนตัว A แหล่มๆ เมื่อขึ้นสูงสุดก็ตกตัวอย่างรวดเร็วโดยไม่มีใครไปทำร้ายเลยนอกจากตัวผู้ประกอบการเองเท่านั้นที่ทำตัวเอง การทำอุตสาหกรรมนั้น ต้องดูกันยาวๆ ไม่ควรจะฉาบฉวยทำธุรกิจแบบทำลายตัวเอง ควรเคารพในความคิดของผู้ผลิตด้วยกัน การแอบลอกแนวความคิด การผลิตเป็นเรื่องที่ไม่เหมาะสมอย่างยิ่ง

**ท้ายนี้ บทความเรื่อง เซรามิกลำปางกับเส้นทางที่เหลือ ผมหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะสามารถจุดประกายความคิดให้ผู้ประกอบการด้วยกันเปลี่ยนแปลงเพื่อตัวเอง เพื่ออนาคตของธุรกิจตัวเองให้สามารถดำรงได้อย่างยั่งยืนต่อไปในอนาคต**





## การศึกษาดูงาน..เขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษ จังหวัดเชียงราย และ จังหวัดตาก

จังหวัดลำปาง โดย ศูนย์พัฒนาอุตสาหกรรมเซรามิก กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ได้จัดทำโครงการ “เพิ่มมูลค่าสินค้าอุตสาหกรรมด้านเทคนิคการเคลือบ” ขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสนับสนุนให้ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเซรามิกจังหวัดลำปางได้รับการพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์เซรามิก ด้วยเทคนิคการเคลือบ และสามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมเซรามิกจังหวัดลำปาง โดยมีศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติเป็นที่ปรึกษา

การดำเนินงานโครงการฯ ได้จัดกิจกรรม “การศึกษาดูงานเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษจังหวัดเชียงรายและจังหวัดตาก” ขึ้น เพื่อให้กลุ่มผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเซรามิกที่เข้าร่วมโครงการได้นำผลิตภัณฑ์ใหม่ซึ่งใช้เคลือบที่ได้จากการวิจัยและพัฒนาในโครงการฯ รวมถึงผลิตภัณฑ์ของตนเอง เชื่อมโยงสู่ตลาดใหม่ที่มีศักยภาพ และเข้าร่วมการประชุมเพื่อรับฟังการบรรยายโดยวิทยากรผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้และประสบการณ์ด้านการตลาด การเจรจาการค้าระหว่างประเทศ การบริหารจัดการ ระบบการขนส่งโลจิสติกส์ กฎระเบียบต่างๆ ทางการค้า และการจัดการกระจายสินค้าสู่ตลาดเพื่อนบ้าน โดยแบ่งการศึกษาดูงานออกเป็น 2 ช่วง ดังต่อไปนี้

การศึกษาดูงานเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษจังหวัดเชียงราย จัดขึ้นระหว่างวันที่ 26-28 ตุลาคม 2557 เป็นการเดินทางเพื่อศึกษาดูงานการพัฒนาพื้นที่จังหวัดเชียงราย เพื่อบรรยายการจัดตั้งเป็นเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษในระยะที่ 2 โดยจังหวัดเชียงรายเป็นพื้นที่ชายแดนที่ตั้งอยู่บนแนวระเบียงเศรษฐกิจอนุภูมิภาคแม่น้ำโขง (GMS Economic Corridors) มีโอกาสขยายตัว และมีความพร้อมในเรื่องของ โครงสร้างพื้นฐาน การเงิน แรงงาน รวมถึงมีการคมนาคมที่สะดวก วันที่ 26 – 27 ตุลาคม 2557 คณะผู้ประกอบการได้เดินทางไปยัง อ.เชียงของ จ.เชียงราย และเข้าดูงาน “นาคราชนคร” บนถนน R3A บริเวณเชิงสะพานมิตรภาพไทย-ลาว แห่งที่ 4 อ.เชียงของ จ.เชียงราย และเมืองห้วยทราย แขวงบ่อแก้ว สปป. ลาว โดยได้รับเกียรติจาก ดร.เหมโชค สิงห์สมบุญ ผู้บริหารนาคราชนคร บรรยายถึงความเป็นมาของการพัฒนาโครงการนาคราชนคร และพาชมสถานที่



ดร.เหมโชค สิงห์สมบุญ ผู้บริหารนาคราชนคร  
บรรยายถึงความเป็นมาของการพัฒนาโครงการนาคราชนคร



**โรงแรม “นาคาชนคร”**

“นาคาชนคร” เป็นโครงการพัฒนาพื้นที่เศรษฐกิจของทั้งฝั่งไทยและฝั่งลาว ตั้งอยู่บนถนน R3A ช่วงสะพานมิตรภาพแห่งที่ 4 เป็นการร่วมทุนจากนานาชาติ ด้วยสัมปทานเป็นระยะเวลา 40 ปี และสามารถต่อได้อีก 40 ปี นาคาชนครมีพื้นที่รวมประมาณ 1,200 ไร่ ซึ่งได้เริ่มเปิดดำเนินการในส่วนของโรงแรมที่ตกแต่งในสไตล์พญานาค สถานที่อบรมสัมนา ร้านอาหาร ร้านค้า duty free และ Entertainment Complex ในขณะเดียวกัน ก็กำลังดำเนินการก่อสร้างโรงแรมในเฟสที่ 2 เพิ่มเติม ศูนย์จำหน่ายสินค้า OTOP รวมถึงศูนย์กระจายสินค้า โดยเป้าหมายโครงการคือการพัฒนาเศรษฐกิจระหว่างชายแดนเพื่อพัฒนาคุณภาพความเป็นอยู่ของชุมชน และประชาชนในเขตชายแดน เพื่อเป็นการรองรับ AEC และเป็นการฟื้นฟูวัฒนธรรมท้องถิ่นให้มีส่วนร่วมต่อการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้น



**ดร.เทมไชย สิงห์สมบุญ ผู้บริหารนาคาชนคร พาชมสถานที่**



**การก่อสร้าง พื้นที่แสดงสินค้า OTOP ภายในโครงการนาคาชนคร**

นั่นทำให้โครงการนาคาชนคร เป็นอีกหนึ่งทางหนึ่งที่สามารถผลักดันสินค้าอุตสาหกรรมเซรามิกจากไทยไปสู่ตลาดด้านตะวันตกของจีนได้ ด้วยการแสดงสินค้าในศูนย์จำหน่ายสินค้า OTOP ที่จะเริ่มให้เปิดจองได้จำนวนรวมกว่า 2,000 คูหา และคาดว่าจะเต็มโครงการในอีก 2 ปีข้างหน้า โดยมีทั้งอาคารกลางแจ้งและในร่ม ทั้งนี้ ผู้เข้ามาลงทุนเปิดร้าน นาคาชนครจะได้ให้การสนับสนุนในด้านต่างๆ เช่น ความรู้เรื่องการค้าชายแดน ซึ่งจะได้รับสิทธิประโยชน์ทางภาษีต่างๆ นอกจากนั้น จะสร้างเครือข่ายในหมู่ผู้ประกอบการด้วยกันเอง เพื่อเสริมศักยภาพทางธุรกิจ และแบ่งปันความรู้ต่างๆ ในหมู่ผู้ประกอบการไทยด้วยกัน



**ดร.ฉัตรฤดี จงสุริยภาส คณบดีสำนักวิชาการจัดการ และที่ปรึกษาโครงการจัดตั้งสำนักงานเศรษฐกิจชายแดน และโลจิสติกส์ ให้การต้อนรับ**

วันที่ 28 ตุลาคม 2557 คณะผู้ประกอบการได้เข้าเยี่ยมชมและศึกษาดูงานด้านการค้าและการลงทุนระหว่างประเทศในภูมิภาคอาเซียน (AEC) ของโครงการจัดตั้งสำนักงานเศรษฐกิจชายแดนและโลจิสติกส์ (Office of Border Economy and Logistics Study: OBELS) โดย ดร.ฉัตรฤดี จงสุริยภาส คณบดีสำนักวิชาการจัดการและที่ปรึกษาโครงการจัดตั้งฯ พร้อมด้วยทีมคณาจารย์และนักวิจัยโครงการจัดตั้งฯ ได้ให้การต้อนรับ



สำนักงานเศรษฐกิจชายแดนและโลจิสติกส์ (Office of Border Economy and Logistics Study: OBELS) เป็นศูนย์ข้อมูลด้านเศรษฐกิจการค้าชายแดนและโลจิสติกส์ เริ่มโครงการจัดตั้งเมื่อปี 2556 ภายใต้มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง เพื่อเปิดบริการให้ข้อมูลทางเศรษฐกิจการค้าชายแดนและด้านโลจิสติกส์ที่สำคัญแก่ภาครัฐและภาคเอกชน โดยเฉพาะข้อมูลภูมิภาคม่านน้ำโขงตอนบนที่จะนำไปสู่การยกระดับองค์ความรู้ ส่งผลต่อการสร้างความสามารถในการแข่งขันของหน่วยธุรกิจและของประเทศ ส่งผลต่อการพัฒนาศักยภาพของผู้ประกอบการไทยให้มีความได้เปรียบเหนือกว่าผู้ประกอบการในกลุ่มประเทศข้างเคียงอย่างมีนัยสำคัญ

ดร.ณัฐพรพรรณ อุตมา ดร.สุเทพ นิมสวาย อาจารย์ปฐมพงศ์ มโนหาญ และอาจารย์นราวุธ ทองมะโรงสี ได้บรรยาย แนวโน้มนโยบายส่งเสริมการลงทุนในจังหวัดเชียงรายในอนาคต โดยจังหวัดเชียงราย ได้แบ่งกลุ่มพื้นที่การพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษ ออกเป็น 5 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 กลุ่มอำเภอชายแดน กลุ่มที่ 2 อำเภอติดชายแดน กลุ่มที่ 3 เมืองศูนย์กลาง กลุ่มที่ 4 กลุ่มอำเภอเกษตรกรรมด้านเหนือ และกลุ่มที่ 5 กลุ่มอำเภอเกษตรกรรมด้านใต้ โดยกลุ่มที่ 1 นั้นประกอบด้วย 3 อำเภอ คือ อ.แม่สาย อ.เชียงแสน และอ.เชียงของ เป็นกลุ่มอำเภอด้านเหนือของจังหวัดที่มีลักษณะเป็นจุดผ่านแดนถาวร ตั้งอยู่บนแนวระเบียงเศรษฐกิจเหนือใต้ เป็นทางผ่านของเส้นทางการค้า R3A เส้นทางเศรษฐกิจสำคัญที่เชื่อมภาคตะวันตกของจีนกับไทย ด้วยระยะทาง 1,887 ก.ม. ผ่านสามประเทศจีน-ลาว-ไทย ทำให้มีศักยภาพในการพัฒนาด้านการค้าชายแดน ธุรกิจโลจิสติกส์ อุตสาหกรรม และการท่องเที่ยว โดยมีการค้าชายแดนและการเชื่อมต่อกับประเทศเพื่อนบ้านในกลุ่มอนุภาคเป็นจุดดึงดูด มีการคมนาคมขนส่งที่สะดวก เชื่อมโยงไปยัง กลุ่มที่ 3 อ.เมืองเชียงราย ที่เป็นเมืองศูนย์กลางทางการพาณิชย์ที่อยู่อาศัย การท่องเที่ยว ที่ตั้งโรงงาน อุตสาหกรรม และการผลิต และเป็นศูนย์กลางการเชื่อมโยงต่างๆ ได้โดยง่าย

ทางหลวงคุนหมิง-กรุงเทพ (Kunming-Bangkok Highway: R3A) หรือรู้จักกันในชื่อถนน R3A เป็นเส้นทางเศรษฐกิจสำคัญที่เชื่อมภาคตะวันตกของจีนกับไทย ด้วยระยะทาง 1,887 ก.ม. เริ่มต้นจากคุนหมิง ประเทศจีน ผ่านประเทศลาว เข้าประเทศไทยที่ด่านเชียงของ จังหวัดเชียงรายสู่กรุงเทพฯ ที่เปิดใช้อย่างเป็นทางการในปี 2551 เริ่มต้นมีมูลค่าการส่งออกเพียง 87 ล้านบาท และเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็น 5,843 ล้านบาท ในปี 2556 โดยเป็นการค้ากับจีน

24 **เศรษฐกิจ**



ดร.ณัฐพรพรรณ อุตมา นักวิจัย สำนักงานเศรษฐกิจชายแดนและโลจิสติกส์ บรรยายหัวข้อ แนวโน้มนโยบายส่งเสริมการลงทุนในจังหวัดเชียงรายในอนาคต

ประมาณ 85% และกับสปป.ลาว 15% เป็นโอกาสทางการค้าของอุตสาหกรรมเซรามิก ที่จะทำการขนส่งสินค้าไปขายยังประเทศจีนผ่านเส้นทาง R3A โดยที่นครคุนหมิง เป็นที่ตั้งของศูนย์ค้าส่งหยุนฝาง ศูนย์การค้าที่ใหญ่เป็นอันดับ 2 ของจีน โดยผู้บริโภคในมณฑลยูนนานค่อนข้างนิยมสินค้านำเข้าจากประเทศไทย เช่น สินค้าอาหาร สินค้าอุปโภคบริโภค ของตกแต่งบ้าน เป็นการจำหน่ายปลีกทางหน้าร้านเพียงร้อยละ 30 ส่วนอีกร้อยละ 70 เน้นค้าส่งไปยังร้านค้าปลีกทั่วไปในคุนหมิงและเมืองต่างๆ ในยูนนาน รวมถึงมณฑลข้างเคียง เป็นอีกช่องทางหนึ่งที่สามารถผลักดันสินค้าอุตสาหกรรมเซรามิกไทยให้เข้าตลาดด้านตะวันตกของจีนได้



**การศึกษาฐานเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษจังหวัดตาก** จัดขึ้นระหว่างวันที่ 23-25 พฤศจิกายน 2557 เป็นการเดินทางเพื่อศึกษาดูงานการพัฒนาพื้นที่ อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก ให้เป็นเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษชายแดน โดย นายสมศักดิ์ คະวีร์ณี ประธานหอการค้าจังหวัดตาก และ นายพงศ์ชัย ตันอรุณชัย รองเลขาธิการหอการค้าจังหวัดตาก ได้ให้การต้อนรับคณะผู้ประกอบการและบรรยายในเรื่องแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษชายแดน ไทย-พม่า อ.แม่สอด

มกราคม - เมษายน 2558



นายสมศักดิ์ ะวีรัตน์ ประธานหอการค้าจังหวัดตาก และ นายพงศ์ชัย ตันอรุณชัย รองเลขาธิการหอการค้าจังหวัดตาก ได้ให้การต้อนรับคณะผู้ประกอบการ และบรรยายในเรื่องแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษชายแดน ไทย-พม่า อ.แม่สอด

อำเภอแม่สอด มีศักยภาพและความพร้อมของเมืองสูงทั้งทางด้านเศรษฐกิจการลงทุนภาคอุตสาหกรรม ภาคเกษตรกรรม และการท่องเที่ยว ทำให้การพัฒนาพื้นที่ชายแดนแม่สอดและพื้นที่ใกล้เคียงให้เป็นเขตเศรษฐกิจพิเศษชายแดนนั้นมีความเหมาะสม โดยเป็นประตูฝั่งตะวันตกของไทย บนเส้นทางระเบียงเศรษฐกิจ ตะวันออก-ตะวันตก (East-West Economic Corridor) เชื่อมตรงกับเขตเศรษฐกิจพิเศษเมียวดี (Myawady Trade Zone) ของสหภาพพม่า และสามารถเชื่อมต่อไปยังท่าเรือมะละแหม่งและกรุงย่างกุ้งได้ โดยคณะรัฐมนตรีมีมติให้เร่งรัดการดำเนินโครงการสร้างเขตเศรษฐกิจพิเศษ รวมทั้งศูนย์บริการนำเข้า-ส่งออก เบ็ดเสร็จ (One Stop Service) และศูนย์โลจิสติกส์ รวมทั้งคลังสินค้า (Logistics Park) ในพื้นที่บริเวณชายแดนไทย-พม่า อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก และให้เร่งรัดการก่อสร้างสะพานมิตรภาพ ไทย-พม่า แห่งที่ 2 เพื่อรองรับปริมาณการขนส่งสินค้าที่เพิ่มมากขึ้นตาม ซึ่งจะก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในด้านเศรษฐกิจ การค้า และการลงทุนระหว่างประเทศในภูมิภาคอาเซียนเป็นอย่างสูง

สินค้าอุตสาหกรรมที่ส่งออกไปพม่า 10 อันดับแรกเป็นกลุ่มเดิม เช่น เครื่องจักร เชื้อเพลิง ยานยนต์ แต่ผลิตภัณฑ์เซรามิกเป็นสินค้าดาวเด่นที่ส่งออกไปพม่าเพิ่มขึ้น โดยภายหลังจากที่พม่าเปิดประเทศ มีการแก้ไขกฎระเบียบเกี่ยวกับการลงทุน เช่น ยกเว้นภาษีให้นักลงทุนจาก 3 ปี เพิ่มขึ้นเป็น 5 ปี ทำให้เกิดความชัดเจนมากขึ้น เป็นโอกาสที่ธุรกิจ

ไทยจะย้ายฐานการลงทุนไปพม่า อีกทั้งพม่ายังมีการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ การพัฒนาเมืองหลวงใหม่ ที่นครเนปีดอว์ และการขยายการลงทุนของอุตสาหกรรมต่างๆ ในพม่า ทำให้พม่ามีความต้องการวัสดุก่อสร้างเพิ่มขึ้นมาก ขณะที่วัสดุก่อสร้างบางรายการพม่ายังผลิตได้ไม่เพียงพอกับความต้องการ แต่บางรายการอาจยังไม่มีเทคโนโลยีในการผลิตได้ ทำให้ต้องพึ่งพาการนำเข้าจากต่างประเทศ เป็นโอกาสทางการค้าของอุตสาหกรรมเซรามิกโดยเฉพาะอย่างยิ่งผลิตภัณฑ์เซรามิก เครื่องสุขภัณฑ์และกระเบื้อง ของตกแต่ง รวมไปถึงสินค้าของขวัญของที่ระลึกและเครื่องใช้บนโต๊ะอาหาร

**การเข้าสู่การเป็นประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน ในปี 2558 และการที่ประเทศไทยมีสภาพทางภูมิศาสตร์เป็นศูนย์กลางของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ทำให้การจัดตั้งเขตเศรษฐกิจพิเศษ จะเป็นการสร้างความมั่นคงทางเศรษฐกิจและส่งเสริมความสามารถในการแข่งขันของสินค้าไทยในตลาดประเทศเพื่อนบ้าน โดยเป็นการส่งเสริมการส่งออก เป็นศูนย์กลางการกระจายสินค้าจากประเทศไทย ไปสู่ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ บนเส้นทางระเบียงเศรษฐกิจ ตะวันออก-ตะวันตก และการเชื่อมโยงกับประเทศจีนผ่านทางอำเภอเชียงของ บนเส้นทางหลวง R3A**







## ยกระดับ สร้างมาตรฐาน ส่งเสริมคุณค่าเซรามิกไทยสู่ตลาด AEC

เมื่อวันที่ 22 – 23 ธันวาคม 2557 ณ โรงแรมเวียงละคอน จังหวัดลำปาง ศูนย์พัฒนาอุตสาหกรรมเซรามิก โดย งานวิเคราะห์ทดสอบ ส่วนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี ได้จัดการฝึกอบรมเชิงวิชาการเรื่อง “ยกระดับ สร้างมาตรฐาน ส่งเสริมคุณค่าเซรามิกไทยสู่ตลาด AEC” ภายใต้โครงการพัฒนาศักยภาพบุคลากรภาคอุตสาหกรรมเพื่อเข้าสู่ AEC ของกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ประจำปีงบประมาณ 2558



การอบรมในครั้งนี้จัดขึ้นเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมของผู้ประกอบการในการแข่งขันซึ่งจะมีการเปิดตลาดอาเซียนอย่างเป็นทางการในปี 2558 นี้ โดยมีหัวข้อการบรรยายที่น่าสนใจ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของกฎระเบียบการค้าการลงทุนในตลาดอาเซียน มาตรฐานผลิตภัณฑ์เซรามิกในประเทศและมาตรฐานการส่งออกผลิตภัณฑ์เซรามิก โดยได้รับเกียรติจากอาจารย์จรูญ อัครนิทต ที่ปรึกษาด้านกลยุทธ์การตลาดและการจัดการธุรกิจอาเซียน จาก Shining Consult Co., Ltd. แนวคิดในการเพิ่มมูลค่าของสินค้าเซรามิกเพื่อเข้าสู่ตลาด AEC โดย ดร.สุเทพ นิมสาข จากสำนักงานเศรษฐกิจชายแดนและโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง รวมถึง การสร้างกลยุทธ์และเทคนิคในการพิชิตตลาด AEC โดย ดร.ภูมิพัฒน์ มิ่งมัลลย์รักษ์ จาก สำนักงานเศรษฐกิจชายแดนและ โลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ซึ่งจากภาพรวมการสรุปประเมินผลการจัดอบรมพบว่า ผู้เข้าอบรมพึงพอใจในการบรรยายและความรู้ที่ได้รับจากวิทยากรทั้งสามท่าน โดยมีความพึงพอใจในการจัดอบรมตั้งแต่ร้อยละ 85 ขึ้นไป และมีการร้องขอให้จัดการบรรยายภาคต่อโดยวิทยากรทั้งสามท่านอีกด้วย ซึ่งทางผู้จัดจะนำไปพิจารณาเพื่อจัดทำโครงการให้แก่ผู้ประกอบการในปีต่อไป **ท้ายนี้ต้องขอขอบพระคุณท่านวิทยากรทั้งสามไว้ ณ ที่นี้ด้วยค่ะ**







## Porcelain Painting Workshop Portrait Painting

ชมรมนักวาดกระเบื้อง (TPPC)

ได้จัด Workshop สำหรับผู้ที่ชื่นชอบ

การวาดหน้าคน หรือ Portrait

เมื่อวันที่ 16 กันยายน 2557

ณ ชั้น 4 อาคารวิรุสฯ ถนนวิทญ

โดยคุณกฤษณา ชุติมันต์กุล (ครูแอน)

เราวาดรูปตาและคิ้วของสาวสวย

บนการปั้น Porcelain ornament ขนาด 3"

โดยเริ่มจากการร่างตำแหน่งของตาและคิ้ว

ด้วยการลอกกลางตามตัวอย่างของครู

(ตำแหน่งสำคัญมาก คิ้วเพี้ยนไปหน้าก็จะดูไม่สวย)

จากนั้นลงสีหน้า โดยใช้สีเข้ม-อ่อน

ต่างกัน 2-3 ระดับ

จากนั้นลงสีลูกตาและขอบตา

และเขียนคิ้วด้วยสี

ที่เข้มอ่อนต่างกันไปในโทนเดียวกัน







สิ่งที่จากการทำให้ตาดูเหมือนตาคนจริงๆ ที่มีมิติ แสงเงา และการวาดขนคิ้วให้ละเอียดเป็นแนวไม้ตึกกันหรือเส้นไม้ใหญ่เกาะเกาะกันไป ครึ่งนี้ทำกันวันเดียวเสร็จ แต่ก็เล่นเอาครั้นเขื่อตกเหมือนกันนะ เพราะปกติต้องทำอย่างน้อย 2 ไซท์ในที่สุดชิ้นงานของทุกคนก็ออกมาสวย แต่ไม่มีใครเหมือนใคร เพราะได้เลือกสีตาและสีอากแซ่โดว์เอง เหมือนได้แต่งหน้าตัวเองเลยนะ หลังจากวาดเสร็จ สามารถไปหัดตกแต่งกับอุปกรณ์อื่นๆ เพื่อทำเป็นที่แขวนกุญแจ แววนกระเป๋่า แล้วแต่ใช้งาน ได้ทั้งสนุกและได้ประโยชน์ใช้สอยเลยนะ.....







# Porcelain Painting Workshop วาดภาพเสื่อ

ได้จัดขึ้นเมื่อวันที่ 9-10 ต.ค. 2557 ณ ชั้น 4 อาคารวีรสกุล มหาวิทยาลัย

ครูอ๊อด คุณยิ่งวรรณ วงศ์รัตน์ ได้ชื่อว่าเป็นผู้ที่ชำนาญการวาดภาพสัตว์ได้ยอดเยี่ยมมากคนหนึ่งของประเทศไทย โดยเฉพาะภาพเสื่อ และภาพช้าง

เนื่องจากมีเสียงเรียกร้องจากสมาชิก Thailand Porcelain Painting Club (TPPC) อย่างมากว่าอยากเรียนการวาดภาพเสื่อที่แรกครูอ๊อดก็หนักใจเหมือนกัน เพราะการวาดภาพสัตว์ต้องวาดและเผาหลายไฟมากจึงจะได้งานที่ละเอียดและมีมิติของสีเมื่อต้องมาจัดเป็น Workshop คงไม่สามารถเผาหลายครั้งอย่างที่อยากให้เป็นได้ เพราะจะต้องใช้เวลาของผู้มาเรียนหลายวันเกินไป จึงสรุปว่าจัด Workshop โดยให้วาด 2 วัน แล้วเผา 2 ไฟ







เราเริ่มทำงานกันแต่เช้า เพราะรู้งานที่ต้องทำ เยอะมาก เริ่มจากการลอกลายลงบนกระเบื้องขนาด 8"x10" ก็ใช้เวลาไปครึ่งวันแล้ว เพราะต้องลอกให้ละเอียดถึง ตำแหน่งของแสงเงา คิ้ว ตา ขน และลายต่างตามตัว จากนั้นจึงลงสีพื้นหน้าและตัว โดยเริ่มจากสีเหลืองอ่อน แล้วลงสี ดำในตำแหน่งที่เป็นลายต่าง และตา เเผไฟที่ 1

วันที่ 2 เราเติมสีเหลืองเข้ม สีน้ำตาลอ่อน บนหน้า และตัว เติมสีดำให้เข้มขึ้นในส่วนที่ต้องให้ดำสนิท เติมสีดำ ให้มีมิติขึ้น ความยากของงานนี้คือ ต้องใช้พู่กันหลายแบบ มาก จึงจะทำให้เกิดมิติของขนต่างกัน เป็นขนอ่อนที่เพ่งขึ้น ไปจนถึงขนหนวดที่ยาวและเส้นใหญ่ และการใช้อุปกรณ์ในการ ขุดสี ให้มีความฟูของขน หรือทำให้ขนมีเส้นชัดขึ้น ถึง งานจะมากแต่ก็สนุก เพราะลวดลายของตัวเสือที่วาดๆ ไป ก็ทำให้เพลิน ลืมเรื่องต่างๆ ไปได้



หลังจากกลับ บ้านเผาไฟที่ 2 แล้ว หากเห็นว่าอยากเติมสี เพื่อให้เกิดความเข้ม ขึ้นก็สามารถเติมได้ หลายครั้งตามต้องการ ซึ่งเสือของดิฉัน น่าจะเป็นเสือตัวเมีย เพราะวาดออกมาเสร็จ ตาหวาน เขียวค่ะ





# Porcelain Painting Exhibition

รูปแบบการวาดลายบนกระเบื้องเครื่องใช้บนโต๊ะอาหาร หากไม่นับทางประเทศจีนแล้ว ทางยุโรปได้เริ่มมาหลายร้อยปีแล้ว ตั้งโรงงานวาดกันเป็นลำเป็นสัน ส่วนใหญ่อยู่ในประเทศอังกฤษ เยอรมัน ฝรั่งเศส เป็นต้น เนื้อกระเบื้องส่วนใหญ่เป็น Porcelain โรงงานที่ทำได้ดีจะได้รับเกียรติให้ทำเป็นของใช้ในราชสำนัก และใช้ในบ้านขุนนางชั้นสูง ถึงกับออกแบบตราสัญลักษณ์ หรือชื่อย่อของตระกูลไว้ในลายวาด ถือเป็นมรดกตกทอดของตระกูลกันเลยทีเดียว ซึ่งรูปแบบการวาดในยุคนั้น เราเรียกกันว่า European style โรงงานที่เคยทำสินค้าแบบนี้ก็ไม่มีเหลือแล้วในปัจจุบัน เพราะหาช่างฝีมืออย่างเมื่อก่อนไม่ได้ กว่าที่จะวาดได้ต้องใช้เวลาฝึกฝนนานมาก และมีต้นทุนสูง ปัจจุบันผู้ผลิตได้ปรับเป็นใช้รูปลอกในการตกแต่งลวดลายบนภาชนะไปหมดแล้ว





จุดเด่นของการวาด European style นี้คือ จะมี Pattern ที่แน่นอน เส้นคมชัด สีสดใสและแรง ใช้ฟุ้งกันกลมเส้นเล็กมาก เหมาะกับผู้ที่ชอบการวาดแบบไม่ต้องสร้างสรรค์ความแตกต่างมากมาย แต่เน้นการได้สมาธิ และความละเอียดของงาน และผู้ที่ชอบความเนียบจะถูกใจมาก



ปัจจุบัน จะมีผู้ที่วาด European style น้อยลงทุกที เพราะมีรูปแบบอื่นๆ ให้เลือกมากมาย เช่น American style ที่ใช้ฟุ้งกันแบนปาดสีไปได้ตามใจปรารถนา หรือ Modern technique ที่ใช้ Luster, Frit, Flux และทอง เข้ามาเล่นให้เกิดความหลากหลายของงาน





อย่างไรก็ดี ในกรุงเทพฯ เรายังมีกลุ่มนักวาดที่ชื่นชอบการวาดแบบ European อยู่ไม่น้อย วันนี้ฉันพามาเที่ยวงานแสดงผลงานนักเรียนของคุณครูอาภา คามิมูรา ที่ Exhibit Café สุขุมวิท 31 เปิดแสดงมาตั้งแต่วันที่ 3 พฤศจิกายน จนถึงวันคริสต์มาสในเดือนธันวาคม 2557 ซึ่งที่นี่ได้จัดแสดงผลงานนักเรียนญี่ปุ่นของคุณครูอาภา มาเกือบทุกปี เรียกว่าทานอาหารอร่อยๆ ไป ชื่นชมผลงานศิลปะไปด้วย มีผลงานของผู้เข้าร่วมแสดงงานประมาณ 15 ท่าน ส่วนใหญ่เป็นแม่บ้านชาวญี่ปุ่นที่พำนักอยู่ในประเทศไทย และยังได้บริจาคชิ้นงานจำหน่ายเพื่อนำรายได้ บริจาคให้แก่องค์กรการกุศล ที่ช่วยเหลือเด็กยากจนในภาคเหนือของประเทศไทย **นอกจากงานสวยแล้ว ยังมีจิตใจสวยอีกด้วย...**



# อ๊ แท้กซ สโคมันเตาพิน

เตาพินเป็นเตาเผางานเครื่องปั้นดินเผาชนิดหนึ่งที่ถูกเรียกตามลักษณะของเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเผาไหม้ เตาพินสามารถเผาได้ทั้งที่อุณหภูมิสูงและอุณหภูมิต่ำ แต่เตาพินที่รู้จักกันทั่วไปมักจะหมายถึงเตาพินที่เผาที่อุณหภูมิสูงตั้งแต่ 1250 องศาเซลเซียสขึ้นไป (ประมาณโคน 8 ขึ้นไป) เตาพินที่มีชื่อเสียงและเป็นที่รู้จักมีอยู่หลายแหล่ง หนึ่งในนั้นมีเตาพินของประเทศสเปนรวมอยู่ด้วย สำหรับประเทศไทยเตาพินที่มีชื่อเสียงและเป็นที่รู้จักกันทั่วโลก คือ “เตาทุเรียง” ซึ่งเป็นเตาเผาในสมัยสุโขทัยที่ใช้เผาผลิตภัณฑ์ถ้วยชามสังคโลกที่สวยงาม และ “เตาแม่น้ำน้อย” วัดพระปรางค์ จังหวัดสิงห์บุรี ที่ผลิตให้ส่งขายต่างประเทศ เตาพินเป็นเตาเผาที่มีความแตกต่างจากเตาเผาชนิดอื่นๆ ทั้งวิธีการเผาและผลิตภัณฑ์ที่ได้ เตาพินจะใช้เวลาในการเผานาน จึงต้องใช้ทั้งกำลังกายและกำลังใจในการเผามาก ฉะนั้นการเผาเตาพินจึงเป็นเรื่องที่ต้องเสียทั้งแรงและเสียทั้งเวลา แต่เหตุผลดังกล่าวไม่เป็นสาเหตุให้นักเซรามิกทั้งหลายเลิกที่จะใช้เตาพิน เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่เผาจากเตาพินจะมีลักษณะเฉพาะตัวแตกต่างจากผลิตภัณฑ์ที่เผด้วยเตาชนิดอื่นๆ ซึ่ง Masakazu Kusakabe (2005) ได้ใช้คำว่า “An extraordinary beauty” กล่าวคือเป็นความงามที่เหนือกว่าความงามทั่วไป เป็นความงามที่เป็นธรรมชาติ และเรียบง่าย ความงามดังกล่าวเกิดขึ้นจากกระบวนการเผาเตาพิน โดยเชื้อเพลิงจากการเผาจะปลิวไปเกาะที่ผิวผลิตภัณฑ์ในขณะที่เผา ประกอบกับอุณหภูมิและบรรยากาศของการเผาที่เหมาะสม รวมทั้งตำแหน่งการจัดวางผลิตภัณฑ์ภายในเตาเผา เชื้อเพลิงได้ถูกหลอมละลายกลายเป็นน้ำเคลือบที่มีสีอันสวยงามบนผลิตภัณฑ์ ด้วยความสวยงามของน้ำเคลือบที่ปรากฏจึงเป็นเหตุผลสำคัญที่นักเซรามิกถวิลหา แม้การเผาเตาพินจะเป็นสิ่งที่ยากลำบากก็ตาม





ลักษณะเศษไม้จากโรงงานทำลิ้นไม้



กิ่งไม้หนอดในฤดูที่ได้จากกตมทลเมือง

อ๊ี้ แท็กซู (Lee Taxoo) เป็นศิลปินเครื่องปั้นดินเผาสัญชาติเกาหลีอีกท่านหนึ่งที่มีความหลงใหลในความงามของเครื่องปั้นดินเผาที่เผาจากเตาฟืน แท็กซูเป็นศิลปินอิสระ และเป็นอาจารย์พิเศษ สอนในสาขาเครื่องปั้นดินเผา ที่มหาวิทยาลัยชุงนัม (Chungnam University) อ๊ี้ แท็กซู ได้บินลัดฟ้ามาสาธิตและสอนเทคนิคตั้งแต่การขึ้นชิ้นงานจนกระทั่งการเผาผลงานขึ้นที่หอศิลปะและวัฒนธรรมภาคตะวันออก เพื่อเผยแพร่สุนทรียรสของเครื่องปั้นดินเผาที่เผาจากเตาฟืน ตลอดระยะเวลาสามเดือนของการพักอยู่ที่สาขาออกแบบเซรามิกส์ อ๊ี้ แท็กซู ได้ทำงานและเผาเตาฟืนถึงเจ็ดครั้ง (สัปดาห์ละครั้ง) ลักษณะของเตาฟืนที่ใช้เผาเป็นเตาฟืนขนาดเล็ก ตัวเตาก่อด้วยอิฐดินดิบ มีห้องบรรจุผลิตภัณฑ์ขนาดประมาณ 1 ลูกบาศก์เมตร การเผาแต่ละครั้งใช้เวลาประมาณ 40-45 ชั่วโมง เพื่อเพลิงที่ใช้เผาเป็นเศษไม้จากโรงงานทำลิ้นไม้และกิ่งไม้ขนาดใหญ่รวมถึงลำต้นที่ทางเทศบาลตัดทิ้งเพื่อความสะดวกและความ



ปลอดภัยบริเวณถนน ในการเผาได้ใช้ไม้ทั้งสองชนิดร่วมกันเนื่องจากกิ่งไม้ขนาดใหญ่จะติดไฟช้ากว่าเศษไม้ เศษไม้ซึ่งติดไฟได้เร็วกว่าจึงช่วยเผาไหม้กิ่งไม้ขนาดใหญ่และยังให้ความร้อนภายในเตาอีกด้วย



การที่กิ่งไม้หนอดในฤดูร่วมกับเศษไม้ลิ้น เพื่อช่วยในการเผาไหม้



บรรจุภาชนะเผาในหิ้งที่วางในเตาและภายนอกเตา





บรรยากาศในงานนิทรรศการเตาฟืนของ อี แท็กซู



การนำกิ่งไม้และเศษไม้ดังกล่าวมาใช้ถือได้ว่าเป็นการนำสิ่งที่ไม่มียุทธประโยชน์แล้วมาใช้ให้เกิดประโยชน์อีกทางหนึ่ง อี แท็กซู เล่าว่าเทคนิคของการเผาเตาฟืนมีหลายเทคนิค ขึ้นอยู่กับสไตล์ (Style) ของแต่ละคน ส่วนตัวของ อี แท็กซู นั้นชอบที่จะเผาจนอุณหภูมิภายในเตาสูงตามที่ต้องการ (ประมาณ 1300 องศาเซลเซียส หรือ cone 10) โดยสังเกตจากสีของไฟภายในเตาเผา แล้วปล่อยให้อุณหภูมิเตาเผาตกลงมาประมาณ 50 องศาเซลเซียส จากนั้นจะเผาให้อุณหภูมิภายในเตาสูงขึ้นอีกครั้งจนถึงอุณหภูมิเดิมที่ต้องการ เผาซ้ำในลักษณะดังกล่าวอีกประมาณ 4-5 ครั้ง ทั้งนี้เพื่อเพิ่มชั้นของซี้เถ้าบนพื้นผิวของผลิตภัณฑ์และเกิดการหลอมตัวของซี้เถ้าอย่างสมบูรณ์ที่สุด 

## 8<sup>th</sup> International Conference on Materials Science and Technology (MSAT-8)

### สมาคมเซรามิกส์ไทย ร่วมจัดงาน MSAT-8



เวียนมาอีกครั้งหนึ่งกับการประชุมวิชาการนานาชาติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีวัสดุ ครั้งที่ 8 หรือเรียกกันว่า MSAT-8 เป็นเวทีการประชุมวิชาการที่สำคัญเวทีหนึ่งในวงการวิจัยด้านวัสดุศาสตร์ ซึ่งจัดขึ้นทุก ๆ 2 ปี ครอบคลุมงานวิจัยวัสดุทุกประเภท อาทิ วัสดุและอุปกรณ์ทางการแพทย์ วัสดุเซรามิก วัสดุพอลิเมอร์ วัสดุโลหะและโลหะผสม วัสดุสำหรับพลังงาน เป็นต้น ในปีนี้ได้จัดขึ้นระหว่างวันที่ 15-16 ธันวาคม 2557 ณ โรงแรมสวิสโฮเทล เลอคองคอร์ด กรุงเทพฯ โดยความร่วมมือของหน่วยงานระดับชาติ หลายหน่วยงาน ได้แก่ ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แห่งชาติ (สทศ.) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมโลหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และสถาบันวิจัยโลหะและวัสดุ) และสมาคมเซรามิกส์ไทย ควบคู่กับการประชุมวิชาการโลหะวิทยาแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 8 (8<sup>th</sup> Thailand Metallurgy Conference หรือ TMETC-8)







ในงานประกอบด้วยการบรรยายพิเศษโดยวิทยากร  
รับเชิญผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขา และส่วนของการบรรยาย  
พิเศษหลัก โดยในสาขาเซรามิกส์ มีนักวิจัยที่มีชื่อเสียงและมี  
ผลงานวิจัยที่ได้รับการยอมรับ ในเรื่องเฉพาะด้านทั้งระดับ  
โลกและระดับชาติ มีเรื่องที่น่าสนใจทางด้านเซรามิกได้แก่  
Assoc. Prof. Dr. Masahiro Miyauchi จาก Tokyo Institute  
of Technology ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้าน  
photo-electrochemistry photocatalysis บรรยายในหัวข้อ  
“Novel Visible-Light-Sensitive Photocatalyst for Indoor  
Environmental Purification” โดยเป็นการนำเสนอผล  
งานการปรับปรุงสมบัติการเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาไวแสงของ



นาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ ( $TiO_2$ ) ให้มีความไวต่อคลื่นแสง  
ในช่วงความยาวคลื่นที่ตามองเห็นด้วยสารเจือ  $Cu(II)$  และ  
 $Fe(III)$  ซึ่งจากเดิมที่ต้องใช้แสง UV พลังงานสูงในการ



กระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยา ปัจจุบันสามารถ  
นำไปประยุกต์ใช้สมบัติการเกิดปฏิกิริยา  
photocatalytic oxidation และ super-  
hydrophilic ภายใต้การได้รับแสงปกติจากใน  
ตัวอาคาร คือจากหลอดฟลูออเรสเซนต์หรือ  
แสงขาว ก็เพียงพอที่จะทำให้ได้พื้นผิวที่มี  
สมบัติต่อต้านแบคทีเรีย สามารถทำความ  
สะอาดตัวเองได้รวมถึงการฟอกอากาศ กำจัด  
กลิ่นไม่พึงประสงค์ในอาคาร โรงพยาบาล  
สนามบิน เป็นต้น



นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่เป็นทางเลือกในการอนุรักษ์พลังงานอย่างการเคลือบผนังเตาด้วยชั้นเคลือบที่มีสมบัติเปล่งรังสีสูง (*high emissivity coatings*) บรรยายโดยวิทยากรรับเชิญ **ดร.จตุรงค์ จิตพุทธิ** จาก SCG Chemicals Company Limited โดยหลักการทำให้นังเตาสามารถเปล่งรังสี รวมถึงการสะท้อนคลื่นความร้อนกลับสู่ภายในเตา ซึ่งได้แสดงการทดลองใช้ในเตาหลอมโลหะ และเตาเผาปูนซีเมนต์ ผลการทดลองวัดอุณหภูมิและรังสีความร้อนจากกล้องภายนอกเตาพบว่ามีความแตกต่างจากกรณีเตาเผาแบบเดิม กับเตาเผาที่ทำการเคลือบผิวภายในอย่างมีนัยสำคัญ โดยสามารถลดการรูดทอดของพลังงานความร้อนสู่ภายนอกได้และลดการใช้เชื้อเพลิงได้อย่างเป็นที่น่าสนใจ



January - April 2015



กลุ่มวิจัยอีก

กลุ่มหนึ่งที่กำลังเป็นที่สนใจ และมีนักวัสดุหลายคนหันมาทำวิจัยด้านนี้คือ กลุ่ม geopolymer ซึ่งเป็นวัสดุอนินทรีย์ เช่นเดียวกับเซรามิก เกิดจากปฏิกิริยาระหว่าง ออกไซด์ในกลุ่มอะลูมิเนียมซิลิเกต

กับสารละลายแอลคาไลซิลิเกต เกิดเป็นโครงข่ายสามมิติกิ่งผลึก กึ่งอสัณฐาน ที่อุณหภูมิห้องหรือสูงกว่าเล็กน้อย โดยวัสดุดิบสามารถหาได้จากธรรมชาติและจากวัสดุเหลือทิ้งที่มีองค์ประกอบหลักเป็น  $\text{SiO}_2$  และ  $\text{Al}_2\text{O}_3$  อย่างเช่น เถ้าลอย เถ้าจมน จากโรงงานผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงถ่านหิน แร่ metakaolin, slag จากโรงหลอมโลหะ เถ้าแกลบ เป็นต้น โดยวิทยากรรับเชิญในกลุ่มนี้คือ **ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริธน์ เจียมสิริเลิศ** ซึ่งได้บรรยายผลงานวิจัยของโครงการต่างๆ ที่สำเร็จไปแล้วและกำลังดำเนินงานอยู่ อย่างเช่น การพัฒนา porous geopolymer การสังเคราะห์ geopolymer ฐานเถ้าลอย และแร่ metakaolin ร่วมกับกากของเสียจากอุตสาหกรรม การวิจัยหาปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความแข็งแรง เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนสารละลายแอลคาไล กับวัตถุดิบ ระยะเวลาการบ่ม อุณหภูมิที่เหมาะสมในการบ่ม และสมบัติอื่นๆ เพื่อนำไปสู่การประยุกต์ใช้ในงานต่างๆ ต่อไป





## บันทึกประสบการณ์.... ในการพัฒนาสินค้าจากเศษวัสดุ



จากแนวโน้มนำการมุ่งเน้นในการสร้างมูลค่าจากเศษวัสดุที่มีเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงทำให้หลายๆ หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนหันมาส่งเสริมสนับสนุนการนำเศษวัสดุมาพัฒนา เพื่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มที่ผู้เขียนเองก็เป็นหนึ่งในกลุ่มที่มุ่งเน้นเรื่องนี้อย่างจริงจังและต่อเนื่องมานานกว่า 7 ปี ผ่านทั้งการเข้าร่วมโครงการออกแบบเศษวัสดุ การตั้งทีมงานนวัตกรรมและการทำงานวิจัยเชิงเทคโนโลยี โดยมีทั้งประสบการณ์ที่ดีและบทเรียนที่ต้องนำไปปรับปรุง จึงอยากจะเขียนเป็นบันทึกเตือนความทรงจำเพื่อเป็นประโยชน์ในการเป็นแนวทางจุดเตือนและข้อคิดให้พิจารณาในการร่วมกันช่วยกันพัฒนาเศษวัสดุให้เกิดประโยชน์ให้ได้มากที่สุด

เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจในสภาพแวดล้อมของบริษัท ผมจึงขออธิบายรูปแบบอุตสาหกรรมและที่มาของเศษวัสดุ บริษัทไทยเทคโนโลยีเกษตรจำกัดประกอบธุรกิจแปรรูปกระจกแผ่นเรียบเพื่อใช้สำหรับงานก่อสร้างและตกแต่ง วัตถุประสงค์ตั้งต้นจะเป็นกระจกแผ่นเรียบที่มีขนาดและความหนาหลากหลายเมื่อนับรวมแล้วมากกว่า 20 ชนิดกระจก เราจะนำกระจกเหล่านี้ที่ตรงชนิดและความหนาที่ลูกค้าสั่ง นำมาตัดตามขนาดและจำนวนที่ลูกค้าต้องการซึ่งลูกค้าแต่ละรายก็ต้องการกระจกที่ขนาดแตกต่างกัน เมื่อนำมาตัดจากวัตถุดิบที่มีขนาดจำกัดเพียง 2-3 ขนาดย่อมจะต้องเกิดเศษจากการตัดมากบ้างน้อยบ้างแตกต่างกันไปตามรูปแบบกระจกที่ลูกค้าสั่ง เมื่อพิจารณาถึงประเภทกระจกที่มีมากกว่า 20 ชนิด เศษที่เกิดขึ้นก็มีมากขึ้นตามประเภทวัตถุดิบไปด้วย

หลังจากกระบวนการตัดแล้วต่อไปก็จะเป็นการเจียรเพื่อแต่งขอบลบคมกระจกซึ่งเกิดผกกระจกจากการขัดขอบหลุดมา กับน้ำที่ใช้หล่อเย็นทำให้ต้องเปลี่ยนน้ำใหม่บ่อยๆ และถ้าปล่อยทิ้งลงตามท่อระบายน้ำไปเรื่อยๆ เจ้าผกกระจกเล็กๆ นี้ก็จะจับตัวกันตามผนังท่อระบายน้ำจากกว้างเป็นแคบลงเรื่อยๆ หลังจากนั้นกระจกก็จะไปผ่านกระบวนการต่างๆ ที่แตกต่างกันไปตามชนิดหรือรูปแบบของกระจกที่ลูกค้าต้องการ ซึ่งก็จะเกิดเป็นของเสีย กระจกมีการบินแตกชำรุด ทำให้ต้องทิ้งไปและเริ่มทำใหม่ เพื่อสรุปที่มาของเศษทั้งหมด มีดังนี้คือ

1. เศษที่เหลือจากการตัด
2. ผกกระจกจากน้ำทิ้งเครื่องเจียรและ
3. กระจกเสียระหว่างกระบวนการ



**จุดเริ่มต้นแรกที่สำคัญในการเริ่มคือ ทีมงาน และแนวทางที่ชัดเจนต่อเนื่อง** หลายครั้งที่มักพบบริษัทหลายๆ แห่งเริ่มหันมาทำเรื่องการพัฒนาเศรษฐกิจเพราะอยากทำบ้าง ทำแล้วดูดีไม่น่ายาก ซึ่งการเริ่มต้นด้วยแนวคิดแบบนี้จะนำไปสู่ความล้มเหลว เพราะการพัฒนามูลค่าจากเศรษฐกิจนั้นต้องใช้เวลาและอาจไม่ให้เกิดผลทางการเงินในเวลาปีหรือสองปีแรก หากผู้บริหารไม่เข้าใจในเรื่องนี้สุดท้ายแล้วเศรษฐกิจก็ยังเป็นเศรษฐกิจอยู่เรื่อยไป ที่ใช้เวลานานก็เป็นเพราะว่าในการพัฒนาเศรษฐกิจให้มีคุณค่านั้น หน่วยงานที่รับผิดชอบจะต้องใช้ความรู้หรือกระบวนการที่ไม่คุ้นเคยอยู่ก่อน หรืออาจจะต้องเพิ่มเติมปรับเปลี่ยนกระบวนการเดิมเพื่อนำเศรษฐกิจมาทดลองทำก็มักจะเจอแรงต่อต้านจากพนักงานในฝ่ายผลิตอยู่เสมอ หากทีมงานขาดทักษะที่หลากหลายและการสนับสนุนจากผู้บริหารสุดท้ายแล้วก็ต้องล้มเลิกไป

**ประเด็นที่สอง การคัดแยกและจัดหมวดหมู่เศรษฐกิจ** ข้อนี้นดูเหมือนง่าย ๆ ทำให้ต้องทำ ผมให้ความสำคัญกับข้อนี้มากเพราะขึ้นชื่อว่าเศรษฐกิจย่อมจะมีความหลากหลาย ตั้งแต่ขนาด ลาย สี ความหนา ประเภท ความถี่ที่เกิด ถ้าเราปล่อยไว้อย่างนี้เราก็จะไม่วัดอะไรเลยและไม่สามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อพัฒนาอะไรต่อไปจากนั้นได้อีก เมื่อเรากัดแยกและจัดหมวดหมู่อย่างถูกต้องแล้วจะทำให้เราเข้าใจรูปแบบและประเภทของเศรษฐกิจที่เกิดขึ้น เราก็จะสามารถเริ่มคิดหาแนวทางให้เศรษฐกิจแต่ละประเภทได้ต่อไปว่าเราจะนำมาใช้เป็นประโยชน์อย่างไรได้ต่อไปขั้นตอนนี้อาจจะใช้เวลาและความพยายามอย่างมากเพื่อคัดแยกและจัดหมวดหมู่ หากตั้งใจทำอย่างเต็มที่และสามารถนำข้อมูลที่ได้มาใช้ต่อไปได้ก็จะเป็นประโยชน์ต่อไปอย่างมาก





ประเด็นที่สาม การนำเศษไปใช้ เมื่อเรารู้แล้วว่า มีเศษอะไร จำนวนความถี่เป็นแบบไหนแล้วการเลือก แนวทางการนำเศษไปใช้ก็มีความสำคัญไม่แพ้กัน ผมขอให้ ลำดับความยากง่ายในการนำเศษไปใช้ตามลำดับดังนี้

1. ขายเป็นเศษวัสดุ
2. ใช้เศษแทนวัตถุดิบในการผลิตสินค้า ปัจจุบัน
3. ใช้เศษในการนำไปใช้ออกแบบเป็นสินค้า ใหม่แต่ยังใช้กระบวนการเดิมที่มี
4. ใช้เศษในการนำไปใช้ผลิตสินค้าใหม่โดยใช้ กระบวนการใหม่

ในข้อ 1 และ 2 นั้นหากทีมงานสามารถคัดแยก และจัดหมวดหมู่ได้ชัดเจนแล้ว การขายเป็นเศษวัสดุและใช้ แทนวัตถุดิบในการผลิตก็จะสามารถทำได้โดยง่ายและเห็น ผลกลับมาได้อย่างชัดเจน แต่ในการพิจารณาว่าเราจะทำ ข้อ 3 หรือข้อ 4 นั้นเรามักจะพิจารณาเรื่องความสม่ำเสมอ และคุณภาพของเศษวัสดุที่เกิดขึ้นแต่ละรอบ หากมีความ แตกต่างกันไปบ้างในแต่ละรอบการผลิต เศษนั้นเหมาะกับการ ทำในข้อ 3 เพราะการนำมาออกแบบเป็นสินค้าใหม่นั้นเป็น เรื่องทางด้านความสวยงามมากกว่าความสม่ำเสมอของชิ้น งาน ดังนั้นจะเหมาะมากกับเศษวัสดุที่มีความแตกต่างกัน ในแต่ละรอบ แต่หากมีความสม่ำเสมอและคุณภาพในแต่ละ รอบคงที่ก็จะสามารถนำมาใช้ได้ข้อ 4 ได้ดี เพราะเมื่อ ต้องเกี่ยวข้องกับกระบวนการใหม่จำเป็นต้องควบคุมตัวแปร ในการกระบวนการใหม่ หากเศษวัสดุมีความแปรปรวนมาก ก็จะทำให้การควบคุมตัวแปรที่จำเป็นยากและซับซ้อน

เราไม่จำเป็นต้องทำหมดทุกข้อหรือต้องทำข้อที่ 3 หรือข้อที่ 4 เท่านั้นถึงจะมีประโยชน์ ต้องอย่าลืมว่าเป้าหมายของเราเป็นการเพิ่มมูลค่าให้เศษวัสดุที่เราถืออยู่ พิจารณาถึงความพร้อมและความเหมาะสมจะถูกต้องที่สุด เพราะการทำในข้อ 3 และ 4 นั้นจะต้องไปเกี่ยวข้องกับข้อ จำกัดการผลิตการปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำงาน อีกทั้งยัง ใช้ความรู้ความสามารถและความชำนาญที่เราอาจจะไม่มี ฉะนั้นหากไม่พร้อมแต่มีความมุ่งมั่นก็ต้องแสวงหาผู้เชี่ยวชาญมาช่วย ซึ่งก็จะมีโครงการหลายรูปแบบที่สนับสนุน ผู้เชี่ยวชาญเพื่อช่วยเหลือ

ประเด็นที่ 4 การนำไปใช้งานหรือออกตลาด โดยปกติคำว่าเศษวัสดุมักเป็นคำที่ชี้ไปถึงสิ่งที่ไม่ีมูลค่า และขาดคุณภาพ ดังนั้นในการพัฒนาสินค้าหรือนำไปใช้งาน ต้องสามารถใช้งานได้จริง ตอบสนองฟังก์ชันการทำงานปกติ



ของสินค้านั้นๆ ได้ และการสื่อสารต้องระมัดระวังเรื่องการ ใช้คำเช่นสินค้านี้พัฒนาจากเศษวัสดุ โดยส่วนมากเมื่อลูกค้า ได้ยินคำว่าทำจากเศษวัสดุมักจะมีปฏิกิริยากลับมาว่า ทำไม่มันแพงจัง แต่ในบางกรณีก็อาจจะจะมีปฏิกิริยาทางบวก ขึ้นชมสนับสนุน ดังนั้นต้องระมัดระวังการใช้คำให้ดีและ พิจารณากลุ่มลูกค้าที่จะไปนำเสนอก่อนเสมอว่ากลุ่มลูกค้า ที่เราจะนำผลิตภัณฑ์ไปนำเสนอ นั้นมีทัศนคติต่อการนำเศษ วัสดุมาใช้ไหมอย่างไร

สุดท้ายนี้ขอฝากว่าในทุกๆ กิจกรรมทางธุรกิจ ไม่ว่าจะ เป็นทางอุตสาหกรรมเกษตรกรรมหรืออื่นๆ เราจะต้อง ดูแลและจัดการกระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพที่สุด ก่อน ก่อนที่จะเริ่มพัฒนาสินค้าจากเศษวัสดุเพราะจะได้ จำกัดเศษที่จะเกิดให้น้อยที่สุดก่อน แต่ไม่ว่ากระบวนการ จัดการจะมีประสิทธิภาพเพียงใดก็ตามมักจะเกิดเศษวัสดุ เหลือใช้ออกมาไม่มากนักน้อยเสมอ ดังนั้นจึงถือเป็นความรับผิดชอบของผู้ประกอบกิจกรรมทางธุรกิจเหล่านั้นต้องจัดการ และดูแลเศษวัสดุเหลือใช้อย่างเหมาะสม หากมองว่าสิ่ง เหล่านี้คือภาระก็จะไม่เกิดเป็นโอกาสใหม่ๆ ขึ้นมา หากเรา มองว่าเศษวัสดุเหล่านี้คือแหล่งวัตถุดิบใหม่ที่นำไปใช้ ประโยชน์ต่อไปได้ก็จะช่วยให้เราเกิดแนวคิดใหม่ๆ ที่จะนำ เศษวัสดุเหล่านี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ต่อไป

นอกจากนี้ เส้นทางในการสร้างมูลค่าจากเศษ วัสดุนั้นต้องอาศัยเวลาความมุ่งมั่นความเข้าใจของผู้ บริหารที่จะสนับสนุน และทีมงานที่กล้าคิดกล้าทดลอง ก็อยากจะขอให้ทุกคนประสบความสำเร็จเพื่อร่วมกัน ลดเศษวัสดุที่ไร้ประโยชน์ ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

## ASEAN Ceramics exhibition in Thailand attracts record audience

*The inaugural ASEAN Ceramics 2013 event in Bangkok welcomed a record audience from 42 countries and rave reviews from its global exhibitors.*

ASEAN Ceramics 2013 concluded its first edition in Bangkok this month amongst a backdrop of new products, companies and buyers in the region. The exhibition forged a never-seen-before business platform for the entire region's ceramic manufacturing sectors. A huge scope of material and machinery applications were complimented by a support programme of activities, new launches and the ICTA international conference to establish a very special industry event.



Malaysia, Myanmar, Pakistan, Philippines, Singapore, Sri Lanka, Thailand and Vietnam attending in vast numbers. In total ASEAN Ceramics 2013 attracted 4,157 trade professionals over the 3 day event.

Managing Director of Ferro (Thailand) Co. Ltd., Mr. Yohan Halim, reported that "ASEAN Ceramics 2013 set an impressive record of attendance", explaining that "not only did Ferro meet existing customers from Southeast Asia on our booth, but also potential new customers from our fast growing target markets of South Asia to include Bangladesh, India, Sri Lanka and Pakistan."



Media activity was vibrant around ASEAN Ceramics 2013 with 12 supporting publications and the national news agency channel, the Nation Group, appointed as the official media partner for the event. ASEAN Ceramics 2013 headlined over 50 national and regional newspapers, TV channels, radio stations, websites and trade publications. Additional to the mass media campaign was the ASEAN Ceramics roadshow that visited 14 countries throughout Europe, America, Middle East and Asia.





Registration to the event remained busy throughout the 3 days where leading international attendance came from Vietnam, representing 22% of the Asian trade buyers to the event,



followed by China, India, Malaysia, Indonesia, Japan, Bangladesh, Singapore, Sri Lanka, Philippines, Myanmar, South Korea and Pakistan. Commenting on the quality of the exhibition from a visitor perspective, Mr. Craig McEachern, Managing Director of

American Standard in Asia-Pacific, said "ASEAN Ceramics 2013 was a great international show to get too see the latest manufacturing advancements and to meet the regional stakeholders at a focused industry gathering never seen before in Southeast Asia, we look forward to the next event".

Special features at ASEAN Ceramics 2013 included the vast range of international products from the 209 companies from 29 countries, especially prominent were the national pavilions of Italy, the United Kingdom, Thailand, India and China. Gian Paolo Crasta, who led the Italian ACIMAC group to ASEAN Ceramics 2013, described the event as very successful. Further highlights at the show were the ASEAN Design Award showcase of regional ceramic art, the manufacturer's forum of the latest product innovations from Southeast Asia and



the ICTA International conference. Additional activities during the event at the BITEC international exhibition centre included the evening gala reception, factory visits and the first meeting of the Asia-Pacific ceramics forum with Association

representatives from throughout Asia, Australia and special guests from the World Academy of Ceramics and the International Ceramic Federation.

Sponsors and exhibitors at the event, Torrecid, took the largest presence in the exhibition and reported very good business with particularly high-levels of interest from outside of Thailand. This was a reflection of the international attendance at the event where over 55% of the pre-registered visitors to the event were international.



"We were extremely pleased with the tremendous support we received from the global ceramics industry for ASEAN Ceramics 2013, especially from our exhibitors, press, Associations, delegates and indeed the regional manufacturers who came in their thousands. We look forward to returning from 9-11 September 2015 when the event is expected

to double in size" explained David Aitken, Managing Director of Asian Exhibition Services Ltd.

For more information visit [www.ASEANceramics.com](http://www.ASEANceramics.com) or e.mail [ceramics@aesexhibitions.com](mailto:ceramics@aesexhibitions.com)

# ASEAN Ceramics 2015 Bangkok

9<sup>th</sup>-11<sup>th</sup> September 2015 BITEC Bangkok Thailand

**Southeast Asia's #1 Ceramic Manufacturing Exhibition**

## ASEAN Ceramics 2015 is Southeast Asia's number 1 ceramics manufacturing exhibition for technology and materials for ceramics manufacturing.

The exhibition and supporting conference is held in Bangkok from the 9-11 September 2015 at the international BITEC exhibition centre. Following the success of the 2013 event, ASEAN Ceramics 2015 is set to double in size and attract a buyer audience not only from Southeast Asia but throughout the neighbouring trading markets of the AEC (ASEAN Economic Community).

ASEAN Ceramics 2015 is held on a biennial basis and alternates with Technargilla in September during the odd years. It is organized by Asian Exhibition Services (AES) Ltd. and supported by the leading industry trade associations and government organisations led by the Ministry of Industry and TCEB, under the Office of the Prime Minister.

ASEAN Ceramics has the largest social media community for the ceramic industry in Asia so come and join us at [www.facebook.com/ASEAN.ceramics](http://www.facebook.com/ASEAN.ceramics)



**ASEAN Facts**  
2.69 trillion US\$ GDP  
610 million population  
10 member states  
1 single market

## ASEAN, the Ceramics hub of Asia

The ASEAN Economic Community will be one of the most important trading blocks in the world, rivaling the established economies of the west, and its Asian neighbours of China and India.

In the heart of ASEAN is Thailand, strategically positioned as the gateway to the region and the only ceramic powerhouse of Southeast Asia.

"ASEAN Ceramics 2013 set an impressive record of attendance, not only did Ferro meet existing customers from Southeast Asia on our booth, but also potential new customers from our fast growing target markets of South Asia to include Bangladesh, India, Sri Lanka and Pakistan".

*Mr. Yohan Halim, Managing Director of Ferro (Thailand) Co. Ltd.*

## ASEAN Ceramics 2015

The major Asian ceramic markets are China, India, Thailand, Vietnam, Indonesia, Malaysia, South Korea, Japan, Bangladesh, the Philippines and Singapore.

Bangkok is strategically positioned to serve these markets with ASEAN Ceramics' top 10 Asian visitors being led by Vietnam, representing 22% of the Asian trade buyers to the event, followed by China, India, Malaysia, Indonesia, Japan, Bangladesh, Singapore, Sri Lanka, Philippines, Myanmar, South Korea and Pakistan. In total 42 countries attended ASEAN Ceramics 2013 and 209 companies exhibited.

## Thailand

### **An Asian Ceramic Powerhouse**

Thailand's ceramic market is strongly represented by ceramic tile production, sanitaryware, tableware, giftware, insulators and refractories. The total export value of Thai ceramics was valued at US\$ 807 million in 2013, an average growth rate of 8.7%, with particularly high growth in sanitaryware (13%), tableware (11%) & refractory (11%)

## Vietnam

### **ASEAN Ceramics' #1 international buyer group**

Vietnam is reporting a total production expansion in ceramic, porcelain and cotto tiles to reach 447,000,000 m2 by year end, sanitaryware production is forecast at 12,000,000 pieces. Vietnam's ceramic industry is operating at 92% of total capacity and it set for expansion and upgrade.



**Indonesia** has one of the most diverse ceramic manufacturing markets in ASEAN with the key ceramic product areas spread between expanded clay products, refractory products, brick and roof tiles, wall and floor tiles, technical ceramics, sanitaryware, tableware and ornamental ware. The total export value of Indonesian ceramic products last year was US\$ 373,203,491.

**Malaysia** is currently enjoying healthy growth in unglazed tile exports, sanitary ware and also tableware. Total production of ceramic tiles reached 82 million m<sup>2</sup>, tableware measured 13,508,000 pieces and its 3rd key sector, sanitaryware, produced 3,200,000 pieces.

In the **Philippines** the production of ceramic tiles remains its key market which is currently experiencing growth in all market segments.

In **Singapore** the market has seen strong developments in the advanced ceramics sector.

"ASEAN Ceramics 2013 was a great international show to get to see the latest manufacturing advancements and to meet the regional stakeholders at a focused industry gathering never seen before in Southeast Asia, we look forward to the next event"

*Mr. Craig McEachern, Managing Director of American Standard (Lixil Group) in Asia-Pacific*



## Cost of Participation

Choose the booth option that best suits your budget and objectives.

### Option A

**Space Only**  
(min 18 sqm)

**US\$ 285**  
per sqm

### Option B

**Basic Shell Scheme**  
(min 12 sqm)

**US\$ 325**  
per sqm

### Option C

**Enhanced Shell Scheme**  
(min 12 sqm)

**US\$ 345**  
per sqm

### Option D

**Bulk-Space Rates**

special  
booking rate for  
over 72 sqm

### Option E

**Sponsorship Packages**

special packages  
for customised  
sponsorship  
and space

### About the organisers:



**Asian Exhibition Services Ltd.**  
**globally networked, locally specialised**

Asian Exhibition Services (AES) Ltd. is an international, Board of Investment listed company headquartered in Bangkok and has representative office in Singapore, China, India, Europe, the Middle East and South America. AES's partner companies include Pico (Thailand) Plc, AES (UK) Limited and MP International (Singapore). AES is a specialist in industrial manufacturing events in Southeast Asia and is the organiser of ASEAN Ceramics 2015 in Bangkok.

### Contact information:

**Asian Exhibition Services (AES) Ltd.** Level 29, Centralworld, 999/9 Rama 1 Road Pathumwan, Bangkok 10330  
Tel: +66 2207 2412 Fax: +66 2207 2626 [ceramics@aesexhibitions.com](mailto:ceramics@aesexhibitions.com)

### Supported by:



For more information contact  
**[ceramics@aesexhibitions.com](mailto:ceramics@aesexhibitions.com)**  
or visit **[www.ASEANceramics.com](http://www.ASEANceramics.com)**



Join us on  
Facebook

**ASEAN.ceramics**



งานแสดง

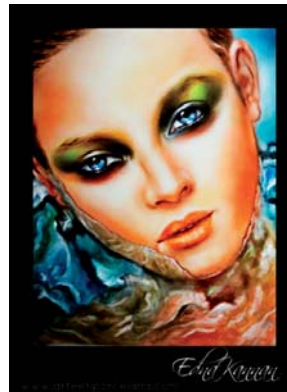
## จิตรกรรมเครื่องกระเบื้องนานาชาติครั้งที่ 2 Thailand International Porcelain Painting Convention 2015

การวาดลวดลายบนเครื่องกระเบื้อง หรือ Porcelain Painting พอร์ซเลน คือ การวาดลวดลายบนเครื่องปั้นดินเผาที่เผาด้วยความร้อนอุณหภูมิสูง 1,300 องศาเซลเซียสขึ้นไป ลักษณะพิเศษคือ เนื้อที่บาง ละเอียด จนแสงส่องทะลุได้ ซึ่งมีความสวยงามน่าใช้ และเป็นของมีค่าอย่างหนึ่ง โดยเฉพาะในสมัยโบราณ ซึ่งจัดเป็นของสะสมของชนชั้นสูง คำว่า Porcelain มีรากศัพท์มาจากภาษาโปรตุเกสว่า Porcellana แปลว่าเปลือกหอย ตามลักษณะของเครื่องเคลือบที่มีสีขาวนวล เนื้อบางเบาแต่แข็งแกร่ง เมื่อเคาะจะส่งเสียงกังวานใสเหมือนระฆังแก้ว ดูดซึมน้ำน้อยกว่า 0.5 เปอร์เซ็นต์

ส่วนผสมของเนื้อดินประกอบด้วย ดินเกาลิน ดินเหนียวขาว (Ball clay) หินควอตซ์ หินฟันม้า (Feldspar) และวัตถุอื่นๆ อีกตามสัดส่วนที่เหมาะสม เมื่อขึ้นรูปแล้วอบแห้ง เผาดิบ ชุบเคลือบ แล้วจึงนำไปเข้าเตาเผาเคลือบ จากนั้นนำมาเขียนลาย แล้วนำเข้าเตาอีกครั้ง เพื่อให้สีสุกตัว ติดทนนาน

เทคนิคการวาดภาพบนพอร์ซเลนมีหลากหลายสไตล์ แต่ที่เป็นนิยมอย่างกว้างขวางในปัจจุบัน คือ สไตล์ยุโรป และสไตล์อเมริกัน ซึ่งแต่ละสไตล์ ก็มีเสน่ห์เฉพาะตัว กล่าวคือ สไตล์ยุโรปนิยมวาดภาพดอกไม้เล็กๆ ไม่มีฉากด้านหลัง เนื่องานละเอียด และนิยมใช้ฟู่กันชนิดกลมมากกว่าชนิดแบน

ในขณะที่สไตล์อเมริกัน มักเป็นภาพดอกไม้หรือภาพอื่นๆ ขนาดใหญ่ โดยมีการวาดฉากด้านหลังประกอบ กระบวนการวาด หากชำนาญสามารถวาดได้เลย แต่ถ้าไม่ชำนาญอาจใช้วิธีวาดลงบนกระดาษไขลอกลายก่อน เริ่มโดยการระบายสีด้วยฟู่กันแบน จัดวางกลุ่มน้ำหนัก แสงเงารูปทรงไว้คร่าวๆ แล้วค่อยเน้นสีเส้นตามต้องการอีกครั้ง บางส่วนของภาพอาจตกแต่งรายละเอียดด้วยฟู่กันกลม จนสมบูรณ์ หากวาดเสร็จแล้วเผาครั้งเดียว เรียกว่าการวาดในสไตล์ One-fire Technique



สำหรับสีที่นำมาวาดนั้น ทั้ง 2 สไตล์ต่างก็ใช้สีที่เรียกว่า Over glaze ซึ่งเหมาะกับการเผาด้วยความร้อนสูงในเตาเผา เมื่อวาดแล้วนำเข้าเผาที่อุณหภูมิราว 800 องศา 6 ชั่วโมง สีที่เขียนจึงจะสุกตัว หลอมละลายติดทนนาน และสวยงาม บางชิ้นอาจต้องนำมาลงสีเพิ่ม แล้วเข้าเตาเผาอีก 3-4 ครั้ง จึงจะได้สีสวย ส่วนฟู่กัน ก็นิยมใช้ฟู่กันขนสัตว์อ่อนนุ่มอย่างขนกระรอก ฟู่กันขนวัว ฟู่กันขน Sable ซึ่งเป็นสัตว์คล้ายพังพอน



พบกับ...ผลงานจิตรกรรม  
เครื่องกระเบื้องและเครื่องเบญจรงค์จาก  
**8 จิตรกรระดับโลก**

ศูนย์ส่งเสริมศิลปาชีพระหว่างประเทศ (องค์การมหาชน) หรือ ศ.ศ.ป. มีเป้าหมายหลักในการส่งเสริมและสนับสนุนงานเครื่องปั้นดินเผาเบญจรงค์ และการวาดลายบนเครื่องกระเบื้อง (Porcelain Painting) ซึ่งเป็นงานหัตถศิลป์แขนงหนึ่งที่สามารถสร้างรายได้ให้กับผู้ประกอบการอาชีพหัตถกรรมของไทย และสามารถสร้างชื่อเสียงให้เป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติ

เมื่อปี 2555 ศ.ศ.ป. ร่วมกับ ศูนย์ศิลปาชีพ บางไทรฯ ได้จัดงาน Thailand International Porcelain Painting Convention 2012 (TIPP 2012) ขึ้นเป็นครั้งแรกในประเทศไทย เพื่อสนับสนุนเครื่องปั้นดินเผาเบญจรงค์ และการวาดลายบนเครื่องกระเบื้อง (Porcelain Painting) ของไทยโดยการจัดงานประสบผลสำเร็จอย่างยิ่งทั้งผลงานและศิลปิน เป็นที่รู้จักยอมรับในระดับสากล ศ.ศ.ป. ร่วมกับ ศูนย์ศิลปาชีพบางไทรฯ จึงกำหนดจัดงาน Thailand International Porcelain Painting Convention 2015 (TIPP 2015) ขึ้นเป็นครั้งที่ 2 ระหว่างวันที่ 6 - 9 มีนาคม 2558 ณ ศูนย์ส่งเสริมศิลปาชีพระหว่างประเทศ จ.พระนครศรีอยุธยา ซึ่งนอกจากจะเป็นการจัดแสดงผลงานของศิลปิน Porcelain Painting ทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติแล้วยังได้รับเกียรติจากศิลปินผู้มีชื่อเสียงเข้าร่วมแสดงผลงานถึง 8 ท่าน ได้แก่

• **เอลกา ยาร์มานัน (ประเทศไทย)**

อาจารย์หัวหน้าแผนกจิตรกรรมประยุกต์ของศูนย์ศิลปาชีพบางไทรฯ ท่านเป็นอาจารย์ชาวต่างชาติที่มีความรักประเทศไทย ศิลปวัฒนธรรมประเพณีไทย อย่างล้นเหลือ ผลงานของท่านส่วนหนึ่งได้นำเอาศิลปะไทยมาประยุกต์ใช้กับงานเขียนเครื่องกระเบื้องอย่างสวยงาม เช่น การใช้ลายไทย การใช้สีเบญจรงค์ เป็นต้น นอกจากนี้งานหลายชิ้นของท่านและลูกศิษย์สามารถชนะการประกวดในเวทีโลก และสร้างชื่อเสียงให้กับประเทศไทยในระดับนานาชาติ



พอลล่า คอลลินส์  
กับผลงาน

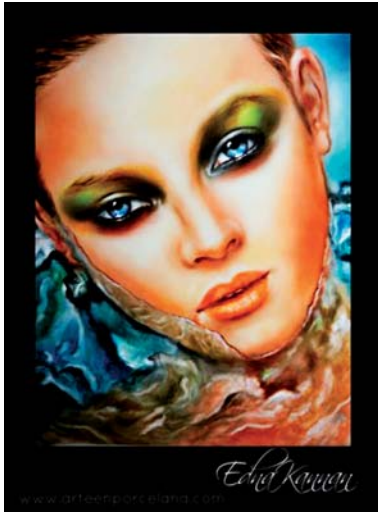


• **พอลล่า คอลลินส์ (สหรัฐอเมริกา)**

ศิลปินหญิงชาวอเมริกันรักการวาดภาพมาตั้งแต่เด็ก ทั้งภาพสีน้ำมันและภาพสีน้ำ จนได้มาลองทำงานจิตรกรรมเครื่องกระเบื้องจึงพบว่าโปรดปรานศิลปะแขนงนี้ที่สุด จากงานอดิเรกจนกลายเป็นอาชีพ และหลายปีต่อมาจึงเปิดสอนศิลปะแขนงนี้ พอลลามีชื่อเสียงมาจากผลงานภาพดอกไม้และผลไม้ซึ่งมีการนำไปจัดแสดงและถ่ายทอดให้แก่ผู้สนใจทั่วไปทั้งในอเมริกาและประเทศต่างๆ ทั่วโลก อาทิ แคนาดา เม็กซิโก บราซิล ออสเตรเลีย ฝรั่งเศส สเปน ญี่ปุ่น ไทยและอิสราเอล ปัจจุบันมีความสุขกับการสอนวาดภาพให้กับนักเรียนและผู้สนใจที่สตูดิโอส่วนตัว ติดตามชมผลงานของศิลปินได้ที่ [www.paulacollins.net](http://www.paulacollins.net)



ผลงานของ  
เอลกา ยาร์มานัน



• เอ็ดนา คานนาล (เม็กซิโก)

ศิลปินหญิงชาวเม็กซิโกเจ้าของผลงานจิตรกรรมเครื่องกระเบื้องที่โด่งดังระดับโลก มีชื่อเสียงในด้านการวาดรูปคนเหมือน (Portrait) ด้วยสีลาที่มีเอกลักษณ์จากการใช้เทคนิคที่ซับซ้อนด้วยสีอันตระการตา และจินตนาการอันเฟื่อง ผสมผสานเทคนิคต่างๆ เช่น การทำลายปูน แกะสลัก ใช้เงิน ทองคำและฝังหินสีมีค่า เธอได้รับการยกย่องเป็นยอดจิตรกรเครื่องกระเบื้องแห่งศตวรรษที่ 21 และเป็น 1 ใน 100 บุคคลผู้ทรงอิทธิพลสำคัญของเม็กซิโกใน พ.ศ. 2554 ติดตามชมผลงานของศิลปินได้ที่ [www.arteenporcelena.com](http://www.arteenporcelena.com)

• ริโกแบร์โต แอนโทนิโอ ฮวนซิเกบากอส (บราซิล)

จิตรกรเครื่องกระเบื้องจากประเทศบราซิล เกิดและจบการศึกษาด้านการสอนวิชาทัศนศิลป์ในประเทศชิลี ต่อมาย้ายมาอยู่ในประเทศบราซิล หันมาหลงใหลงานจิตรกรรมเครื่องกระเบื้องจนประสบความสำเร็จและได้รับรางวัลต่างๆ มากมาย ในที่สุดจึงเป็นผู้เชี่ยวชาญและผู้สอนศิลปะแขนงนี้มีผลงานจัดแสดงเป็นที่รู้จักมานานกว่า 20 ปี ปัจจุบันเป็นผู้อำนวยการสมาคมศิลปะเครื่องกระเบื้อง และสอนศิลปะแขนงนี้อยู่ที่ริโอเดจาเนโร ทั้งยังเดินทางไปสอนยังเมืองอื่นๆ ในบราซิลและในต่างประเทศอีกด้วย ติดตามชมผลงานของศิลปินได้ที่เฟซบุ๊ก และที่ <http://rigohporcelana.blogspot.com>



ผลงานของ เอ็ดนา คานนาล

• อากิระ ยามาตะ (ญี่ปุ่น)

ศิลปินชาวญี่ปุ่น ผู้มีฝีมือโดดเด่นในงานจิตรกรรมเครื่องกระเบื้องด้วยลวดลายและเทคนิค เฉพาะในแบบฉบับของญี่ปุ่น



ผลงานของ อากิระ ยามาตะ

• อิงกริด ลี (ออสเตรเลีย)

ศิลปินหญิงชาวออสเตรเลียผู้ได้รับรางวัลนานาชาติ มีผลงานจิตรกรรมเครื่องกระเบื้องแนวสมัยใหม่ เป็นจิตรกรรมสีอะคริลิกแนวล้ำแดงพลังอารมณ์เชิงนามธรรมและศิลปะสื่อผสมมีประสบการณ์นานกว่า 20 ปี ทั้งในด้านงานจิตรกรรมเครื่องกระเบื้องงานจิตรกรรมบนพื้นผ้าใบและสื่ออื่นๆ เป็นทั้งศิลปินและอาจารย์มีผลงานเป็นที่ต้องการของนักสะสมในออสเตรเลีย รัสเซียและสหรัฐอเมริกา ทั้งยังมีการนำไปจัดแสดงในสถานที่ต่างๆ ทั่วโลก ติดตามชมผลงานของศิลปินได้ที่ <http://ingridleeenterprises.com>





ผลงานของ หลี่ เสวียอู่

### • หลี่ เสวียอู่ (จีน)

หลี่ เสวียอู่ เป็นศิลปินจากเมืองฉั่วหยาง มณฑลเหอหนาน สาธารณรัฐประชาชนจีน ผู้ริเริ่มสร้างสรรค์ผลงานผสมผสานศิลปวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับดอกไม้ และเทคนิคการทำเครื่องเคลือบดินเผา เรียนศิลปะจากอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญต่างๆ มากมาย สุดท้ายจึงเลือกใช้ศิลปะเครื่องเคลือบขาวแบบราชวงศ์ถังเป็นพื้นฐานการสร้างงาน โดยนำหลักการประติมากรรมแกะสลักและประดับลวดลายดอกไม้ โดยใช้เทคนิคสีเคลือบซึ่งเป็นแบบฉบับที่สืบทอดมาจากศิลปะแบบโบราณ และใช้มือในการประดิษฐ์ทั้งหมดทุกกระบวนการ ต่อมาหลี่ เสวียอู่ ก่อตั้งบริษัทหมุดันจือ (Mudan Ci) โดยศึกษาเพื่อออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาลายดอกไม้ด้วยตนเองจากผลงานต่างๆ ทำให้เขาได้รับรางวัลต่างๆ มากมาย และเขายังเป็นบุคคลที่ทำให้ศิลปวัฒนธรรมทางด้านเครื่องเคลือบดินเผาของประเทศจีนได้กลับมามีชีวิตอีกครั้ง อีกทั้งทำให้ศิลปะเครื่องเคลือบดินเผาดอกไม้ซึ่งเป็นศิลปะของเมืองฉั่วหยางได้เป็นที่รู้จักและปรากฏออกสู่สายตาของชาวโลก

### • สรัญญา สายสิริ (ประเทศไทย)

#### กายาทหัตถศิลป์ประจำปี 2557

ช่างเขียนลายเครื่องเบญจรงค์ซึ่งสืบทอดวิชามาจากรุ่นปู่ ครูวิรัตน์ ปิ่นสุวรรณ สุรันทพวิชัย ปิ่นสุวรรณ โดยอนุรักษ์ลวดลายที่มีมาแต่โบราณ พัฒนาเทคนิคการผสมสีระหว่างสีหลักทั้งห้าให้เกิดเฉดสีใหม่ ใช้น้ำทองคุณภาพดีต่อยอดผลิตภัณฑ์เครื่องเบญจรงค์ให้ร่วมสมัยและได้ฟื้นฟูลายวิเศษย่นทรีจากโเบญจรงค์มาใช้กับชุดรับประทานอาหาร อีกทั้งคุณสรัญญาได้รับการคัดเลือกจาก ศ.ศ.ป. ให้เป็น“ทายาทช่างศิลปหัตถกรรม” ประจำปี 2557 ที่สืบทอดผลงานจากบรรพบุรุษให้คงอยู่สืบไปด้วยการพัฒนาและต่อยอดงานศิลปหัตถกรรมไทยให้ร่วมสมัยและเป็นที่ยอมรับและเข้าสู่ตลาดในเชิงพาณิชย์

#### กิจกรรมภายในงาน

#### Thailand Porcelain Painting Convention 2015

- การแสดงผลงานจิตรกรรมเครื่องกระเบื้องและเครื่องเบญจรงค์ จาก 8 จิตรกรระดับโลก พร้อมชมการสาธิตเทคนิคการวาดภาพบนเครื่องกระเบื้องจากศิลปินทุกวันตลอดงาน
  - นิทรรศการเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
  - นิทรรศการแสดงผลงานจิตรกรรมเครื่องกระเบื้องของศูนย์ศิลปาชีพบางไทรฯ
  - นิทรรศการแสดงผลงานจิตรกรรมเครื่องกระเบื้องของศิลปินอื่นๆ ทั้งไทยและต่างชาติ และนิทรรศการเบญจรงค์ไทย
  - การประกวดผลงานจิตรกรรมเครื่องกระเบื้องโดยศิลปินมืออาชีพจากทั่วทุกมุมโลก
  - กิจกรรมวาดภาพ DIY และการออกบูธจำหน่ายผลิตภัณฑ์เครื่องกระเบื้อง อุปกรณ์วาดภาพ หนังสือและอื่นๆ
  - งานกาลาดินเนอร์ในค่ำคืนวันที่ 9 มีนาคม 2558
- ดูข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ [www.tipconvention.com](http://www.tipconvention.com)





# TIIPP 2015

Thailand International Porcelain Painting Convention 2015

จัดโดย



ประณีตศิลป์แห่งจิตรกรรมเครื่องกระเบื้องระดับโลก

## การจัดแสดงผลงานจิตรกรรม เครื่องกระเบื้องนานาชาติ

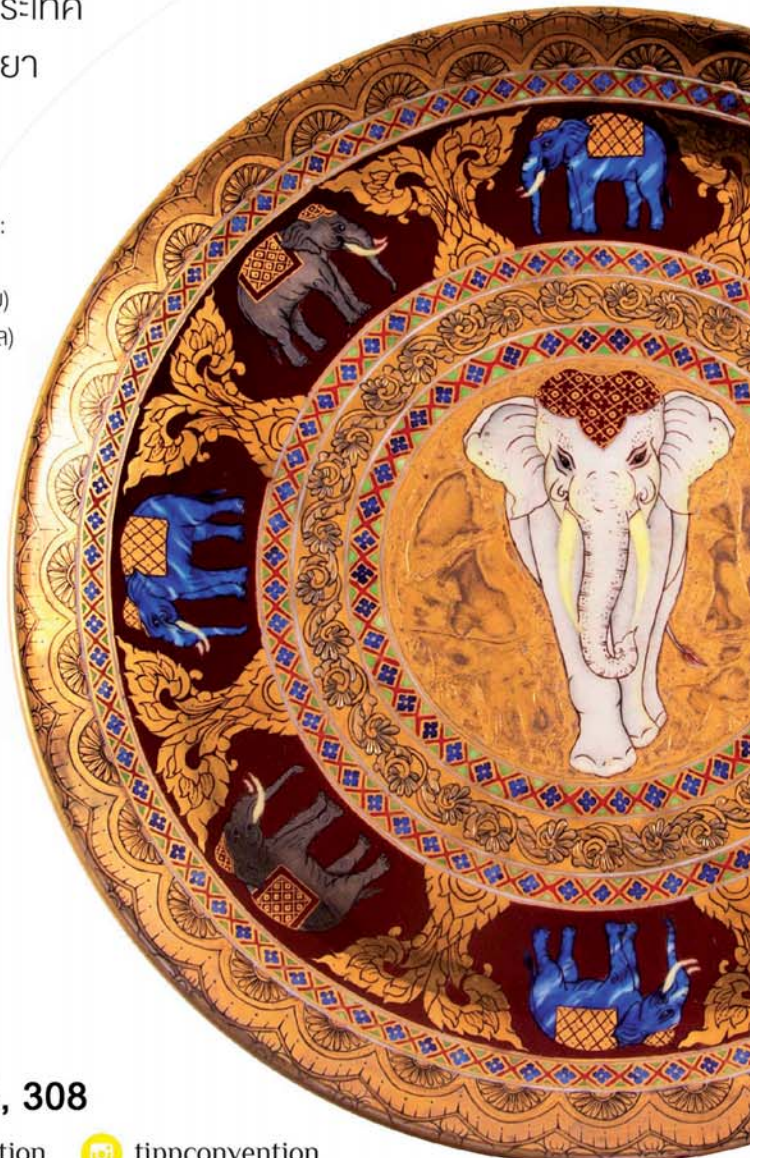
ครั้งที่ 2

6-9 มีนาคม 2558

ณ ศูนย์ส่งเสริมศิลปาชีพระหว่างประเทศ  
(องค์การมหาชน) อ.บางไทร จ.พระนครศรีอยุธยา

### พบกับ

- ♦ การแสดงผลงานจิตรกรรมเครื่องกระเบื้องจาก 8 จิตรกรระดับโลก : Helgar Jaermann (ไทย) Akira Yamada (ญี่ปุ่น) Paula Collins (สหรัฐอเมริกา) Edna Kannan (เม็กซิโก) Ingrid Lee (ออสเตรเลีย) Li Xuwu (จีน) Rigoberto Antonio Huanchicay Barcos (บราซิล) และสริญญา สายสิริ (ไทย) พร้อมชมการสาธิตเทคนิคการวาดภาพลงบนเครื่องกระเบื้องโดยศิลปินทุกวันตลอดงาน
- ♦ นิทรรศการเกิดพระเกียรติ สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ
- ♦ นิทรรศการเกิดพระเกียรติ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
- ♦ นิทรรศการแสดงผลงานจิตรกรรมเครื่องกระเบื้องของศูนย์ศิลปาชีพระหว่างประเทศ
- ♦ นิทรรศการแสดงผลงานจิตรกรรมเครื่องกระเบื้องของศิลปินอื่นๆ ทั้งไทยและต่างชาติ และนิทรรศการเบญจรงค์ไทย
- ♦ การประกวดผลงานจิตรกรรมเครื่องกระเบื้องโดยศิลปินมืออาชีพจากทั่วทุกมุมโลก
- ♦ กิจกรรมวาดภาพ DIY และการออกแบบจำหน่ายผลิตภัณฑ์เครื่องกระเบื้อง อุปกรณ์วาดภาพ หนังสือและอื่นๆ
- ♦ งานกาลาดินเนอร์ ในค่ำคืนวันที่ 9 มีนาคม 2558



ข้อมูลเพิ่มเติม โทร. 02-735-8000 ต่อ 345, 308

[www.tipconvention.com](http://www.tipconvention.com)



tipconvention



tipconvention



บุคลากรวัยเกษียณ สร้างนักคิดอย่างสร้างสรรค์  
...ในงานเปิดโลกการ์ตูนเชรามิกส์...

โดย..นงูโตะ



ดร.สุพจน์ หารหนองบัว คณบดีคณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ประธานในพิธีเปิดโครงการ  
มหาวิทยาลัยเด็ก ประเทศไทย เมื่อวันที่ 23 มกราคม  
2558 ณ ลานจักรพงษ์





## ความเป็นมา

“โครงการมหาวิทยาลัยเด็ก ประเทศไทย (Thailand Children’s University)” เกิดขึ้นจากแนวพระราชดำรินในสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ภายหลังเสด็จพระราชดำเนินเยี่ยมชมโครงการมหาวิทยาลัยเด็ก ณ Shanghai Institutes for Biological Sciences เมืองเซี่ยงไฮ้ สาธารณรัฐประชาชนจีน เมื่อวันที่ 21 กรกฎาคม 2553 พระองค์ทรงทราบว่าโครงการดังกล่าวเป็นโครงการที่ได้รับผลสำเร็จอย่างมาก และได้รับการตอบรับที่ดีจากนักเรียนที่มาเข้าร่วมโครงการ จึงมีพระราชดำริในการจัดตั้งโครงการดังกล่าวขึ้นในประเทศไทย โดยมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทางด้านวิชาการ และการเรียนการสอนทางวิทยาศาสตร์ร่วมขับเคลื่อน ได้แก่ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) สำนักงานคณะกรรมการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) มหาวิทยาลัยเครือข่าย กระทรวงศึกษาธิการ และองค์กรความร่วมมือแลกเปลี่ยนทางวิชาการแห่งสหพันธรัฐเยอรมนี (DAAD)



ทั้งนี้ รูปแบบการเรียนการสอนของโครงการ จะเป็นการนำต้นแบบโครงการมหาวิทยาลัยเด็กจากมหาวิทยาลัยเป็เลเฟล สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี ซึ่งจัดตั้งขึ้นในปี ๒๕๔๗ โดยศาสตราจารย์ ดร. Katharina Kohsehöinghaus ผู้ออกแบบห้องปฏิบัติการทอยโทแลปมาประยุกต์ใช้ มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาถึงมัธยมศึกษาตอนต้น ได้ร่วมกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่หลากหลาย โดยผู้เชี่ยวชาญ นักวิจัย และพี่เลี้ยงนักศึกษาระดับปริญญาตรี โท และเอก คอยดูแลให้คำแนะนำในการทำกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การดำเนินงานที่ผ่านมาประสบผลสำเร็จอย่างมากในการส่งเสริมให้เด็กและเยาวชนได้รับแรงบันดาลใจ และมีทัศนคติที่ดีในการทำการทดลองที่สนุก เกิดการพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ และต่อมาได้มีการขยายผลไปยังประเทศต่างๆ อาทิ สาธารณรัฐประชาชนจีน สาธารณรัฐอาหรับอียิปต์ เป็นต้น



งานเปิดโลกการปั้นเซรามิก ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นส่วนหนึ่งของ “โครงการมหาวิทยาลัยเด็ก ประเทศไทย (Thailand Children's University)” ที่ได้จัดขึ้นเมื่อวันที่ 23 มกราคม 2558 ณ ชั้น 15 อาคารมหาชิรณหิศ เด็กๆ ที่เข้าร่วมกิจกรรมเป็นระดับชั้น ป.4 – ป.6 จากโรงเรียนในชุมชนแวดล้อมจุฬาฯ ได้เรียนรู้กิจกรรมมากมาย อาทิเช่น การสอนทำตุ๊กตาเซรามิก มาดูกันว่าพี่ๆ จะสอนน้องๆ ในแบบฉบับของเด็กๆ กันอย่างไร

### เซรามิกคืออะไร ???

เซรามิก คือ วัสดุที่มนุษย์ทำขึ้นมาโดยนำ ดิน หิน หินทรายและแร่ต่างๆ มาผสมกัน แล้วนำไปเผาจนเกิดความแข็งแรง น้องๆ รู้หรือไม่ว่าเซรามิกนั้น ไม่ได้มีแค่จาน ชาม กระเบื้อง สุขภัณฑ์ เท่านั้น แต่คำว่าเซรามิก ยังรวมไปถึง แก้ว กระຈก อิฐบล็อก กระเบื้องหลังคา หลอดไฟ ตุ๊กตา ปูนปลาสเตอร์ ปูนซีเมนต์ คอนกรีต กระถางต้นไม้ แผ่นรองวงจรไฟฟ้า ปืนจุดเตาแก๊ส ฟันปลอม กระดุกเทียม เกราะกันกระสุน ส่วนประกอบของยานอวกาศและอื่นๆ อีกมากมายรอบตัวเรา

### วัตถุดิบหลักที่นำมาทำเซรามิก

ทราย ดิน แร่หินฟันม้า

### ข้อดีของวัสดุเซรามิก

- สวยงาม แข็งแรง และความแข็งแรงสูง
- ทนทานต่อสารเคมีได้ดีกว่าโลหะและพอลิเมอร์
- เป็นฉนวนความร้อนและฉนวนไฟฟ้า (ในบางชนิด)

### ข้อเสียของวัสดุเซรามิก

- เปราะ แตกง่าย
- มีความยืดหยุ่นตัวต่ำจึงไม่สามารถยืดได้เหมือนพวยยาง พลาสติก ที่เป็นพอลิเมอร์

### อุปกรณ์

- แม่พิมพ์ปูนปลาสเตอร์
- เนื้อดินเซรามิก
- น้ำ
- สารเคมีช่วยกระจายตัวของน้ำดิน
- สีตกแต่ง
- สีเคลือบใส

### ขั้นตอนการผลิต

ตุ๊กตาเซรามิกเริ่มจากการนำดินมาผสมให้เข้ากัน แล้วนำไปหล่อลงในแม่พิมพ์ปูนปลาสเตอร์ที่เราต้องการ ทิ้งไว้ให้แห้ง และนำออกจากแม่พิมพ์หลังจากแกะขึ้นงานออกจากแม่พิมพ์แล้ว ตั้งทิ้งไว้ให้แห้งแล้วนำไปอบไล่ความชื้นเพื่อเพิ่มความแข็งแรง และลดความเสี่ยงที่จะทำให้เกิดการแตกร้าว ต่อจากนั้นนำไปเผาที่อุณหภูมิ 1,050 °C ขั้นตอนนี้จะทำให้วัตถุดิบในเนื้อดินเกิดการสลายตัว ระหว่างการเผาเนื้อดินเกิดการเปลี่ยนโครงสร้าง และเกิดโครงสร้างใหม่ที่เป็นเซรามิก ที่มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น เนื้อเซรามิกที่สุกตัวแล้วจะมีเนื้อแน่นเคาะแล้วมีเสียงดังกังวาน เนื่องจากการสุกตัวจนเป็นเนื้อแก้ว และไม่เสียรูปร่างเมื่อโดนความร้อนหรือน้ำ หลังจากนั้นนำมาตกแต่งด้วยสีเซรามิกที่เราต้องการ สีเซรามิกคือสีที่ทำมาจากโลหะไอออนแต่ละชนิดจะให้สีที่แตกต่างกัน เมื่อตกแต่งเสร็จแล้วก็นำไปเคลือบด้วยเคลือบใส จะทำให้เกิดความแวววาวมีลักษณะคล้ายแก้วใสๆ เคลือบอยู่บนชิ้นงาน ขั้นตอนสุดท้ายคือนำไปเผาอีกรอบเพื่อให้เคลือบติดคงทนอยู่บนชิ้นงาน สีเส้นสดในตามลวดลายที่ตกแต่งไว้



ดินโดโลไมท์ หนึ่งในวัตถุดิบที่นำมาทำน้ำดินเพื่อหล่อแบบ



2 เลือกแม่พิมพ์ และประกอบแม่พิมพ์เพื่อเตรียมหล่อดิน



6 รอให้ดินแข็งตัวพอที่จะแกะชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์ได้



3 เทน้ำดินลงในแม่พิมพ์ที่ทำจากปูนปลาสเตอร์จนเต็ม



7 หลังจากแกะชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์แล้ว ตั้งทิ้งไว้ให้แห้งสนิท จึงนำไปอบไล่น้ำออกเพื่อเพิ่มความแข็งแรง และลดความเสี่ยงที่จะทำให้เกิดการแตกร้าว ต่อจากนั้นนำไปเผาที่อุณหภูมิ  $1,050^{\circ}\text{C}$  เพื่อเพิ่มความแข็ง



4 ทิ้งไว้สักพักสังเกตความหนาของดิน



5 เมื่อได้ความหนาตามความต้องการจึงเทน้ำดินออก



8 นำมาตกแต่งด้วยสีเซรามิกที่เราต้องการ





8 นำมาตกแต่งด้วยสีเซรามิกที่เราต้องการ



9 นำชิ้นงานมาเคลือบด้วยเคลือบใส เพื่อให้มีความมันวาว



11 ขั้นตอนสุดท้ายคือนำไปเผาเคลือบอีกครั้งรอบ ที่อุณหภูมิ 1,050°C เพื่อให้เคลือบติดคงทนอยู่บนชิ้นงาน ได้สีสันทามลวดลายที่ตกแต่งไว้



10 เช็ดทำความสะอาดชิ้นงานที่ฐานเพื่อไม่ให้เคลือบไหลติดแผ่นรองเผาในเตา





12 ชิ้นงานสำเร็จ



นอกจากกิจกรรมที่กล่าวมาแล้ว ยังมีอีกหลายกิจกรรมที่มีให้เรียนรู้เช่น กิจกรรมการทำหนังเทียม พอลิไวนิลคลอไรด์ กิจกรรมสอนทำผ้ามัดย้อมด้วยสีแวต ฯลฯ



เบื้องหลัง  
ความสำเร็จ :  
เก็บทรงจิ้ม



หลายท่านคงจะปฏิเสธไม่ได้ว่า ความน่ารักสมวัย  
ของเด็กๆ สามารถสัมผัสได้จากรอยยิ้มที่เกิดจากความสุขในการ  
ได้ทำในสิ่งที่ตนเองรัก และงานศิลปะทำให้เด็กๆ ได้ฝึกสมาธิ  
มีจินตนาการที่ล้ำเลิศ ใจเย็นและมีความอ่อนโยน โครงการนี้ถือเป็น  
โครงการดีๆ ที่พัฒนาเยาวชนไทยให้รู้จักการแสดงออกซึ่งความ  
คิดสร้างสรรค์ จนไปถึงการพัฒนาศักยภาพที่ตนเองมีอยู่นำมา  
ต่อยอดให้ได้ประโยชน์สูงสุด ทุกท่านที่อยู่เบื้องหลังโครงการนี้  
คงจะรู้สึกหายเหนื่อยไปตามๆ กัน ที่พอจะมองเห็นภาพในอนาคต  
ที่สดใสของเยาวชนไทยที่มีคุณภาพอย่างแน่นอน

**ขอขอบคุณ..**

**ครูห้องปฏิบัติการ :** คุณสมคิด ทองศิลา

**ภาพประกอบบทความ :** ดร.อภิรัฐ และน้องไฉต์

**สีเซรามิก** จาก บริษัท ปะการัง เซรามิค ชัพพลาย จำกัด

**ผลิตภัณฑ์สำเร็จ** จากบริษัท คริสตัล เซรามิค จำกัด



## เรื่องเล่า...นอกห้องLab

เช้าตรู่วันอาทิตย์ที่ ๑๘ มกราคม ๒๕๕๘ ขณะที่หลายคนกำลังซุกตัวนอนหลับสบายอยู่ภายใต้ผ้าห่มอันแสนอบอุ่น ในฤดูหนาว สีสาวแห่งห้องปฏิบัติการเชี่ยวชาญด้านแก้ว กรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.) เริ่มชีวิตการทำงานที่แตกต่างไปจากเดิม จากที่ต้องนั่งรถเมล์ฝ่ารถติดมาทำงานในใจกลางเมืองหลวง อยู่แต่กับเครื่องมือวิทยาศาสตร์ วันนี้เราจะออกจากห้อง Lab (วศ.) เดินทางไปจังหวัดสงขลา การไปครั้งนี้ไม่ใช่ไปทำการทดลอง ทำวิจัยหรือเก็บตัวอย่าง แต่พวกเราไปจัดการฝึกอบรมให้แก่ชาวบ้านและกลุ่มผู้ประกอบการสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ ที่สนใจเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์แก้ว

เนื่องจากกรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีนโยบายมุ่งเน้นให้เพิ่มขีดความสามารถของผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม และผู้ประกอบการสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ ให้พัฒนาศักยภาพและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต รวมทั้งการพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้เป็นที่ต้องการของตลาดมากขึ้นโดยใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และนวัตกรรม ดังนั้นห้องปฏิบัติการฯ จึงดำเนินการโครงการพัฒนาเพื่อยกระดับคุณภาพสินค้าประเภทแก้วของผู้ประกอบการชุมชนตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๗ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาคุณภาพสินค้าประเภทแก้วจนได้รับมาตรฐานชุมชนหรือมาตรฐานอื่นใดในอนาคต

ณ ท่าอากาศยานกรมวิทยาศาสตร์บริการ พวกเราช่วยกันขนสัมภาระที่ใช้ในการฝึกอบรมขึ้นรถตู้เรียบร้อย เวลา ๗.๓๐ น. กับต้นสุดหล่อแห่งสายการบินเบิร์ดแอร์ไลน์ ก็นำพวกเรามุ่งหน้าสู่จังหวัดสงขลา หลังจากที่นั่งๆ นอนๆ กินๆ หลับๆ ผ่านไปประมาณ ๑๓ ชั่วโมง พวกเราก็มาถึงอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา เวลาประมาณ ๒๑.๐๐ น. และเข้าที่พักเพื่อพักผ่อนเอาแรงไว้ในวันพรุ่งนี้

เช้าวันจันทร์ พวกเราเริ่มต้นแต่เช้ามุ่งหน้าไปยัง ศูนย์สงเคราะห์และฝึกอาชีพสตรีภาคใต้ อำเภอรัตนภูมิ จังหวัดสงขลา ออกจากที่พักมาประมาณครึ่งชั่วโมง พวกเราก็สอดส่ายตามองหารั้วที่ประดับด้วยผ้าสีม่วงขาวและป้ายชื่อของศูนย์ฯ ตามคำบอกเล่าของพี่สายใจ เจ้าหน้าที่ประจำศูนย์ฯ ที่เป็นผู้ประสานงานให้พวกเราได้เดินทางมาเปิดการฝึกอบรมในวันนี้

ศูนย์สงเคราะห์และฝึกอาชีพสตรีภาคใต้ จัดตั้งขึ้นมาเพื่อพัฒนาความรู้พื้นฐานในการประกอบอาชีพให้แก่เยาวชนสตรีและสตรีที่ขาดโอกาสทางการศึกษา ได้มีความรู้และทักษะในการประกอบอาชีพ สามารถช่วยเหลือตนเองและครอบครัวให้ดำรงอยู่ได้อย่างมีความสุข อีกทั้งเป็นการป้องกันปัญหาการไปประกอบอาชีพในทางที่เสื่อมเสีย ถูกหลอกลวง หรือตกเป็นเครื่องมือของผู้แสวงหาประโยชน์โดยมิชอบ และป้องกันการอพยพและทิ้งที่อยู่ไปหางานทำในต่างถิ่น จึงได้จัดตั้ง "ศูนย์สงเคราะห์และฝึกอาชีพสตรีภาคใต้ จังหวัดสงขลา" ขึ้น และได้เปิดดำเนินการเมื่อวันที่ ๙ สิงหาคม ๒๕๓๔ ปัจจุบันได้เปิดสอนมากกว่า ๑๐ หลักสูตร สาขาวิชาชีพ โดยเปิดรับนักเรียนไม่จำกัดอายุและเพศ (<http://www.southwomenscenter.org/index.php>)







ไม่นานนักเราก็เจอเป้าหมาย รถตู้แล่นผ่านประตู เข้าไปยังอาคารอนุเคราะห์ที่โล่ง โปร่ง มีโต๊ะ เก้าอี้จัดเรียง ใ้สวยงามเป็นระเบียบ มีพี่ๆ เจ้าหน้าที่มาคอยต้อนรับพวกเรา ๓ - ๔ ท่าน พวกเราไม่รอช้ารีบจัดอุปกรณ์และของใช้ที่จำเป็นสำหรับการฝึกอบรม เช่น สีเขียนแก้ว ฟู่กัน น้ำมันสน ดินสอ กระดาษ เล้ามาถึงตรงนี้หลายคนคงสงสัยว่าพวกสื สวณักวิทยาศาสตร์นำอุปกรณ์เหล่านี้มาทำอะไรกัน?????

ผู้เข้าร่วมฝึกอบรมพร้อม วิทยากรพร้อม อุปกรณ์พร้อม และแล้วการฝึกอบรมก็เริ่มขึ้น พิธีกรคนสวยของเรา กล่าวขึ้น “สวัสดีคะท่านผู้เข้าร่วมฝึกอบรมทุกท่าน วันนี้ พวกเราจากกรมวิทยาศาสตร์บริการได้มาจัดฝึกอบรม หลักสูตร การสร้างงานศิลปะบนแก้ว...” จากนั้นเป็นการบรรยายเรื่องความสำคัญและขั้นตอนการขอ มผช. (มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน) โดยคุณคณบดี สัมพันธ์นิ หัวหน้าฝ่ายส่งเสริมอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา สำนักงาน อุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา ตามด้วยการบรรยายทฤษฎี เรื่อง การเลือกแก้วและการเตรียมผิวแก้ว โดยคุณอุสมานาคานิคม นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ วศ. การบรรยายนี้มุ่งเน้นให้ผู้เข้าร่วมอบรมมีความรู้ความเข้าใจด้าน วิทยาศาสตร์เพื่อเป็นการพัฒนาที่ยั่งยืน และสามารถนำ ความรู้ไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ได้จริง เกี่ยวกับคุณสมบัติของ ผิวแก้วและสาเหตุของการไม่ติดทนของสี ได้แก่ การมีคราบ ขาวหรือ Soda bloom และความไม่สะอาดของผิวแก้ว เช่น คราบไขมัน ฝุ่น เป็นต้น ดังนั้นจึงต้องเลือกแก้วที่ผลิตใหม่ และควรทำความสะอาดผิวแก้วก่อนการเขียนสี เพื่อให้ สามารถประดิษฐ์ชิ้นงานที่มีคุณภาพ มีสีสดใสสวยงามและติด ทน ต่อมาเข้าสู่การลงมปฏิบัติโดยในครั้งนี้เราได้คุณครูคนสวย คุณอัญญา สุยะตา หรือครูกุ้ง มาเป็นวิทยากร

ตอนเช้าเริ่มเบาๆ โดยการเขียนเส้นด้วยกาวเขียน แก้วเป็นลวดลายที่ต้องการบนชิ้นงานกว่าจะเสร็จก็เที่ยงกัน เลยทีเดียว พักรับประทานอาหารเที่ยงพร้อมๆ กับรอให้กาว ที่ลงไว้แห้งสนิท เพื่อลงสีในตอนบ่าย พี่ๆ น้องๆ หลายท่าน



ที่เป็นอิสลามก็ขอตัวไปละหมาด จากนั้นเวลาที่ทุกคนรอ คอยก็มาถึง ลมพัดมาเอื่อยๆ กลิ่นน้ำมันสนผสมกับเสียง หัวเราะของนักเรียน พร้อมๆ กับเสียงของคุณครูที่คอยสอน และแนะนำเทคนิคต่างๆ ให้ลูกศิษย์ จนกระทั่ง ๑๖.๓๐ น. นักเรียนทุกคนก็ลงสีเสร็จ ผลงานแต่ละคนสวยงามเกิน บรรยายจริงๆ จนคุณครูแทบจะเป็นลม มีทั้งเส้นกาวหนา เตอะ เส้นขาดตอนสีไม่เรียบ ไม่สม่ำเสมอ แล้วพຽนนี้จะเป็น ยังไง จะไหวกันมั๊ยนะ (แอบกังวล)



ย่างเช้าวันที่ ๒ ฝีมือของนักเรียนหลายคนเริ่มมีพัฒนาการที่ดีขึ้น ในขณะที่ของบางคนก็ยังคงไม่พัฒนาไปมากกว่าเดิมแต่ใจยังสู้ คุณครูและเจ้าหน้าที่ก็ต้องช่วยกันติวเป็นพิเศษ วันนี้ได้มีโอกาสพูดคุยกับ ผอ. วรียา สนิทวาทิ ที่มาแวะเวียนดูแลผู้เข้าร่วมฝึกอบรม ผอ. เล่าว่า ที่นี่เป็นศูนย์ฯ แห่งเดียวในภาคใต้จากทั้งหมด ๔ ศูนย์ทั่วประเทศ นักเรียนของที่นี่มีทั้ง พุทธ อิสลาม ชาย หญิง วัยรุ่น วัยกลางคน รวมไปถึงบางคนที่ย่างล่องเลยไปในวัย ๖๐ มีทั้งที่จบแค่ ป.๖ ไปจนถึงปริญญาโท หรือแม้แต่เจ้าของกิจการ และ ผอ. ยังกล่าวอีกว่า นักเรียนที่จบจากศูนย์แห่งนี้มากกว่าร้อยละ ๔๕ มีงานทำทุกคนทั้งๆ ที่ก่อนเข้าเรียนไม่มีอาชีพและตักงาน ซึ่งเป็นความภาคภูมิใจของคุณครูที่นี่

เวลาเร็วผ่านไปเหมือนโกหก แวบเดียวก็เข้าสู่วันสุดท้ายของการฝึกอบรม วันนี้ทุกคนตั้งเรียนกันมากขึ้น ทุกคนเชื่อฟังคุณครูและพยายามสอบถามวิธีที่จะทำให้ผลงานของพวกเขาออกมาสวยงาม จึงไม่แปลกใจเลยว่าทำไมวันนี้จึงมีแต่เสียงเรียกหาคุณครูและเจ้าหน้าที่ให้มาช่วย



พวกเขา บ่ายแก่ๆ ผลงานที่สวยงามเริ่มปรากฏโฉมมาให้พวกเราได้ชมกัน แม้ผลงานบางชิ้นจะไม่ได้สวยงามมากแต่ทุกคนมีพัฒนาการที่ดี บางคนมีพรสวรรค์ในด้านนี้มาก ฝีมือเป็นที่ยอมรับของคุณครูกันเลยทีเดียว

ช่วงที่รอสีแห้ง พวกเราได้เดินเข้าไปดูงานฝีมือหลักสูตรการตัดเย็บเสื้อผ้าสตรี ของเด็กๆ ที่ศูนย์ฯ บอกได้คำเดียวว่าสวยงามและปราณีมาก ถ้าใครมีโอกาสผ่านมาแถวนี้ แนะนำให้แวะเข้ามาเยี่ยมชม และอุดหนุนของที่ระลึกจากฝีมือเด็กๆ ได้ และแล้วเวลาของการจากลา ก็มาถึง ก่อนกลับพวกเราได้ถ่ายรูปรวมพร้อมผลงานชิ้นโบว์แดงของแต่ละคนเพื่อเป็นที่ระลึก และ ผอ. ท่านฝากบอกว่าถ้าใครมีโครงการดีๆ ทางศูนย์ยินดีที่จะรับทุกอย่าง



การลงพื้นที่ในครั้งนี้ทำให้เราได้สัมผัสถึง ความสุขในหน้าที่เต็มอิมไปด้วยรอยยิ้ม และความหวังในอาชีพใหม่ที่จะยกระดับคุณภาพชีวิตของทุกคนที่จะได้รับ และขอบคุณสถานที่ในการจัดฝึกอบรมดีๆ มิตรภาพที่ดี การดูแลที่อบอุ่น จากศูนย์สงเคราะห์และฝึกอาชีพสตรีภาคใต้ อำเภอรัตนภูมิ จังหวัดสงขลา



## Registration Fee

| Type/Period         | Early Bird<br>(Before 30 <sup>th</sup> Jun - 16 <sup>th</sup> Jun 2015) | Regular<br>(30 <sup>th</sup> Jun - 16 <sup>th</sup> Sept 2015) | Onsite<br>(17 <sup>th</sup> - 23 <sup>rd</sup> Sept 2015) |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Delegate            | \$450                                                                   | \$540                                                          | \$600                                                     |
| AFGM Member         | \$300                                                                   | \$360                                                          | \$400                                                     |
| Student             | \$200                                                                   | \$240                                                          | \$265                                                     |
| Accompanying person | \$200                                                                   | \$200                                                          | \$200                                                     |
| Gala Dinner Ticket  | \$50                                                                    | \$50                                                           | \$50                                                      |

Currency: US dollar

## Call for Papers

The abstracts (about 400 words) should be written in English, the official language of the event. The deadline for the abstract submission is December 31, 2014. Authors will be notified about the acceptance of their abstract within January 31, 2015. All accepted abstracts will be published on the Book of Abstracts.

Authors should specify whether they prefer an oral or poster presentation. Please underline the name of the presenting author in the abstract. Each participant can present **only one contribution** (oral or poster). Authors are expected to cover their own expenses and pay the meeting registration fee definitely in advance, not later than **July 31, 2015**.

Authors are also invited to submit their full manuscripts. The papers received before 31 July, 2015 will be published in an electronic version and distributed to the participants at the meeting. Selected papers will be published in the periodical "Key Engineering Materials". See details at url: <http://www.scientific.net/KEM/details>.

Please visit congress website for more information:  
[www.icgbangkok2015.com](http://www.icgbangkok2015.com)

## Important Dates

Abstract submission deadline  
31 December 2014

Notification acceptance of abstract  
31 January 2015

Early bird registration deadline  
30 June 2015

Final programme distribution  
31 July 2015

Co-organized by



Organized by



Glass Expert Laboratory  
Department of Science Service  
Ministry of Science and Technology  
75/7 Rama IV Road Ratchathewi Bangkok,  
Thailand 10400

[www.icgbangkok2015.com](http://www.icgbangkok2015.com)

Acting Conference Chair  
Dr. Tepiwan Jitwatchakomol  
[tepiwan@dss.go.th](mailto:tepiwan@dss.go.th)

Secretariat Office  
Ms. Montana Yodjug  
[montana@optimum.co.th](mailto:montana@optimum.co.th)

# ICG Annual Meeting Bangkok 2015

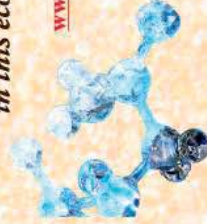


20-23 September 2015  
Centara Grand at CentralWorld

*First time in ASEAN*

A great opportunity to make contact  
with glass scientists and technologists  
in this economically emerging region.

[www.icgbangkok2015.com](http://www.icgbangkok2015.com)



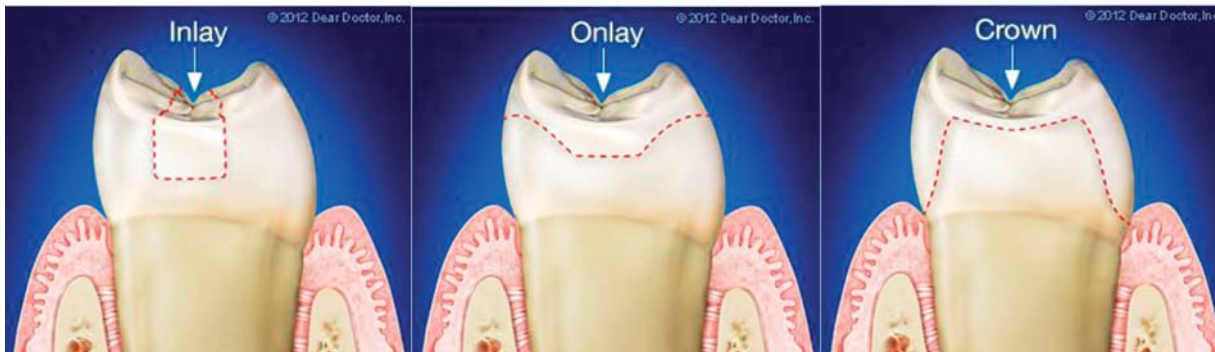


# กลาสเซรามิกชนิดไมคา สำหรับวัสดุบูรณะทางทันตกรรม

กลาสเซรามิกเป็นวัสดุขั้นสูง (Advanced materials) ที่มีความแตกต่างจากแก้วโดยทั่วไปทั้งสมบัติและการนำไปใช้งาน กลาสเซรามิกอาจขึ้นรูปเป็นแก้วมาก่อนแล้วนำมาผ่านกระบวนการทางความร้อน (Heat treatment) ที่ควบคุมอุณหภูมิและช่วงเวลาที่เหมาะสม กลาสเซรามิกนั้นจะเปลี่ยนจากแก้วที่ไม่มีโครงสร้างแบบบอสันฐาน (Amorphous) เป็นกลาสเซรามิกที่มีโครงสร้างแบบผลึก (Crystalline) ดังนั้นหากสามารถขึ้นรูปแก้วด้วยวิธีใดได้ก็จะสามารถใช้วิธีการขึ้นรูปนั้นสำหรับกลาสเซรามิกได้เช่นกัน สิ่งสำคัญที่สุดของการเปลี่ยนแก้วเป็นกลาสเซรามิกนั้น ต้องมีส่วนผสมของสารก่อผลึก (Nucleating agent) อยู่ในแก้วนั้นด้วย สารก่อผลึกเหล่านี้จะช่วยสร้างนิวเคลียสและเป็นแกนกลางให้เนื้อแก้วส่วนอื่นๆ มาเกาะให้ผลึกเติบโตขึ้น สารก่อผลึกที่นิยมใช้ เช่น  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{ZrO}_2$ <sup>[1]</sup> และ  $\text{CeO}_2$ <sup>[2]</sup> เนื่องจากกลาสเซรามิกมีสมบัติที่พิเศษกว่าแก้วจึงนิยมนำมาใช้ประโยชน์หลากหลายไม่ว่าในอุตสาหกรรมการบิน เช่น อุปกรณ์ตรวจจับสนามแม่เหล็ก (Nosecones) ของเครื่องบินและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทางเสียง (Acoustics) ทางแสง (Optics) ทางกลศาสตร์ (Mechanics) และทางชีววิทยา (Biology) เช่นช่องขนาดเล็กในเส้นใยแก้วนำแสงหัวของเครื่องมือฟิสิกส์เพื่อใช้สำหรับเซนเซอร์ ความดันและระบบสัญญาณเสียงในหูฟังโทรศัพท์ (Head phone) นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์และภาชนะเครื่องครัวที่ใช้เป็นแผ่นรองให้ความร้อนของเตาหุงต้ม (Cooktop) ภาชนะใส่อาหารชนิดออกจากตู้เย็นมาตั้งบนเตาทันที (Freeze to oven) เป็นต้น เนื่องจากสมบัติเด่นของกลาสเซรามิก คือ มีการขยายตัวทางความร้อนต่ำ (Low thermal expansion) มีความทนทานต่ออุณหภูมิสูง (High thermal resistance) มีความแข็งแรงเชิงกลสูง (High mechanical strength) มีความเหนียว (Fracture toughness) ไม่เปราะหรือแตกง่ายแบบเซรามิก หรือ แก้วทั่วไป<sup>[3-4]</sup>

นอกจากประโยชน์และการนำไปใช้งานที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว งานทางด้านการแพทย์และสาธารณสุขยังมีการนำมาประยุกต์ใช้ในหลายๆ ด้าน ด้วยสมบัติพิเศษ สามารถเข้าได้กับร่างกายมนุษย์ (Biocompatible) มีสมบัติความเฉื่อยทางชีวภาพ (Bio inert) ไม่ย่อยสลายหรือทำปฏิกิริยากับสภาวะในร่างกาย (Chemical solubility) บางตัวยังมีการตอบสนองทางชีวภาพในร่างกาย (Bioactive) หรือบางประเภทสามารถทำปฏิกิริยากับของเหลวในร่างกาย และเกิดการสลายตัว (Bioresorbable) จึงนิยมนำมาทำเป็นวัสดุทดแทนกระดูก แต่ที่มีบทบาทมากในปัจจุบันและเป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลายคือ ใช้ทำเป็นวัสดุบูรณะทางทันตกรรม และถือว่าเป็นวัสดุที่สำคัญมากต่อการบูรณะฟัน ทั้งนี้เนื่องจากมีสมบัติที่สามารถเข้าได้กับร่างกายมนุษย์ มีความงาม (Aesthetic) ที่เหมือนฟันจริง มีสมบัติทางกลที่ดี เช่นสามารถกรอแต่งได้ดี (Good machinability) ด้วยเครื่องมือทันตแพทย์ จึงนำไปขึ้นรูปด้วยเทคนิค CAD/CAM (Computer Aided Design/ Computer Aided Manufacturing) ใช้เป็นวัสดุบูรณะฟันแบบอุดฝัง (Inlay) อุดครอบ (Onlay) ครอบฟัน (Crown) แผ่นครอบปิดหน้าฟัน (Veneer) สะพานฟัน (Bridge) และแกนฟัน (Core) นอกจากนี้สมบัติของกลาสเซรามิกที่นำมาใช้ในทางทันตกรรมนั้น มีสมบัติที่เข้ากันได้และใกล้เคียงกับฟันธรรมชาติที่มีอยู่เดิม รวมทั้งสามารถเข้ากันได้กับธรรมชาติของช่องปากอีกด้วย



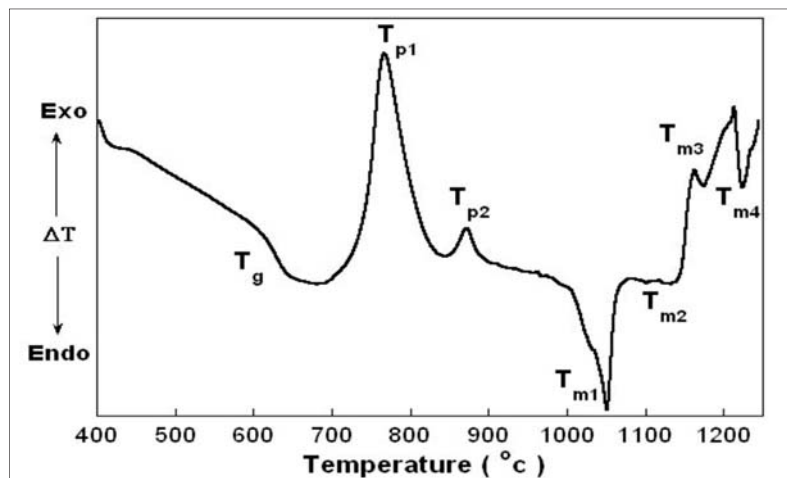


รูปที่ 1 ลักษณะการบูรณะฟันแบบชิ้นส่วน Inlays/Onlays/Crown<sup>[6]</sup>

การนำเอากระจกเซรามิกมาใช้ทางทันตกรรมจะต้องมีสมบัติใกล้เคียงกับฟันจริงธรรมชาติ ซึ่งในทางทันตกรรมและเชิงพาณิชย์มีการนำกระจกเซรามิกมาใช้ด้วยกันหลายชนิด เช่น Leucite glass-ceramic (*IPS Empress® Esthetic and Empress® CAD*), Lithium disilicate glass-ceramic (*IPS emax®*), Fluorapatite glass-ceramic (*IPS e.max® Ceram*), Glass infiltrated spinell (*Vita In Ceram® spinell*), Glass-infiltrated alumina (*Vita In-Ceram® Zirconia*), Fluormica glass-ceramic (*Dicor®*)<sup>[5]</sup> เป็นต้น ซึ่งทั้งหมดนี้มีสมบัติ กระบวนการขึ้นรูป และการนำไปใช้งานที่แตกต่างกันหรืออาจใกล้เคียงกันขึ้นอยู่กับความเหมาะสม ส่วนใหญ่เป็นวัสดุนำเข้าที่ราคาสูง ทางทีมงานวิจัยเซรามิก ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน ได้มีการวิจัยและพัฒนาและผลิตกระจกเซรามิกชนิดใหม่ ที่มีสมบัติเป็นวัสดุบูรณะทางทันตกรรมและมีสมบัติการหล่อแต่ง (*Machinability*) ที่ดี สามารถนำไปใช้งานได้จริงกับผู้ป่วยในประเทศไทยช่วยลดต้นทุนค่ารักษาพยาบาลทางทันตกรรม และทำให้เข้าถึงผู้ป่วยที่มีทุนทรัพย์ไม่เพียงพอได้ ทั้งยังเพิ่มมูลค่าของวัสดุกระจกเซรามิกที่ผลิตได้ งานวิจัยนี้ได้จดอนุสิทธิบัตร เลขที่ 6461 และยังมีการพัฒนาต่อยอดไปอีกเพื่อให้ได้สมบัติที่เหมาะสมที่สุดในกระบวนการผลิตกระจกเซรามิกชนิดใหม่ประกอบด้วยขั้นตอนหลักๆ ดังต่อไปนี้

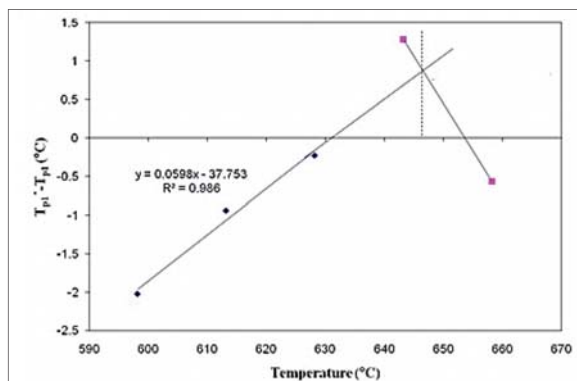
### ขั้นตอนการผลิตแท่งแก้วและเม็ดแก้ว

สารตั้งต้นประกอบด้วย  $\text{SiO}_2$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$ - $\text{MgO}$ - $\text{MgF}_2$ - $\text{SrCO}_3$ - $\text{CaCO}_3$ - $\text{CaF}_2$ - $\text{P}_2\text{O}_5$  มาหลอมเป็นน้ำแก้วแล้วจึงเทน้ำแก้วลงในถังสแตนเลสที่บรรจุน้ำจะได้แก้วมีลักษณะเป็นเม็ดหรือเกล็ดใสเรียกว่า “Frit” นำไปอบไล่ไอน้ำที่อุณหภูมิ 50-60°C จากนั้นนำกลับไปหลอมใหม่อีกครั้งเพื่อให้องค์ประกอบทั้งหมดมีความเป็นเนื้อเดียวกันมากขึ้น ทั้งนี้อุณหภูมิที่จะนำมาใช้ในการหลอม และอุณหภูมิช่วงต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตกระจกเซรามิกย่อมมีผลต่อสมบัติของกระจกเซรามิกที่ได้มา จึงจำเป็นจะต้องนำเม็ดแก้วที่ได้บางส่วนไปทำการวิเคราะห์อุณหภูมิในช่วงต่างๆ ด้วยเครื่อง Differential Thermal Analysis (DTA) โดยบดเม็ดแก้วอย่างละเอียดให้ได้ขนาดเล็กกว่า 45 ไมครอน ก่อนจะนำไปวิเคราะห์ การวิเคราะห์ด้วย DTA จะได้กราฟของการเปลี่ยนแปลงสภาพแก้ว ( $T_g$ ), อุณหภูมิการเกิดผลึกที่ 1 และ 2 ( $T_{p1}$  และ  $T_{p2}$ ) และ อุณหภูมิหลอมเหลว ( $T_m$ ) โดยให้ความร้อนจนถึงอุณหภูมิ 1200°C ดังรูปที่ 2

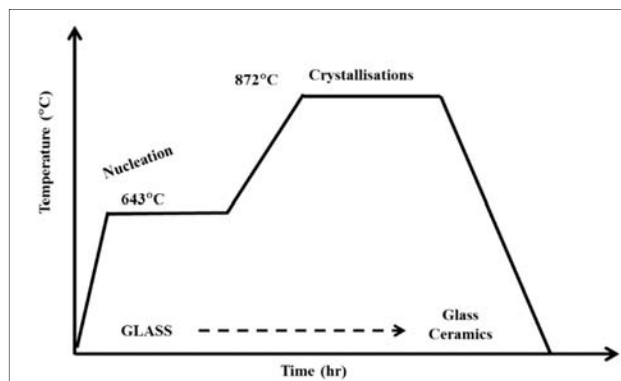


รูปที่ 2 การวิเคราะห์เชิงความร้อนด้วยเครื่อง DTA

เมื่อทราบค่าอุณหภูมิดังกล่าวแล้วจะนำผงแก้วละเอียดมาหาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเกิดนิวเคลียส (*Optimum Nucleation temperature*) ได้โดย Run ด้วยเครื่อง DTA อีก 5 Pattern โดยคงไว้ (*Soaking*) 1 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิต่างกัันดังนี้  $T_g$ ,  $T_g \pm 15^\circ\text{C}$  และ  $T_g \pm 30^\circ\text{C}$  จากนั้นให้ความร้อนจนถึงอุณหภูมิ  $1100^\circ\text{C}$  แล้วนำค่าของอุณหภูมิ Tp1 ของแต่ละ Pattern ซึ่งจะเรียกใหม่ว่า Tp1\* ของการ Run ทั้ง 5 Pattern ไปหาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเกิดของนิวเคลียส โดยการสร้างกราฟระหว่างอุณหภูมิที่ Soaking ไว้ (เป็นแกน X) กับผลต่างของอุณหภูมิ Tp1 ของแก้วกับอุณหภูมิ Tp1\* ของแก้วที่ Soaking ไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ ทั้ง 5 ค่า ( $Tp1 - Tp1^*$ ) แล้วหาจุดตัดสูงสุดของกราฟระหว่างเส้นแนวโน้มทั้ง 2 เส้น คืออุณหภูมิที่เหมาะสมในการเกิดนิวเคลียส ดังรูปที่ 3 ทำให้ทราบอุณหภูมิที่เหมาะสมในการผลิตกลาสเซรามิก สำหรับอุณหภูมิในการเกิดผลึก (*Crystallisation temperature*) ใช้อุณหภูมิของ Tp1 หรือ Tp2 ที่สมบูรณ์ จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าวจึงสามารถนำมาออกแบบอุณหภูมิที่ใช้ในการผลิตกลาสเซรามิก ดังรูปที่ 4



รูปที่ 3 อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเกิด Nucleation



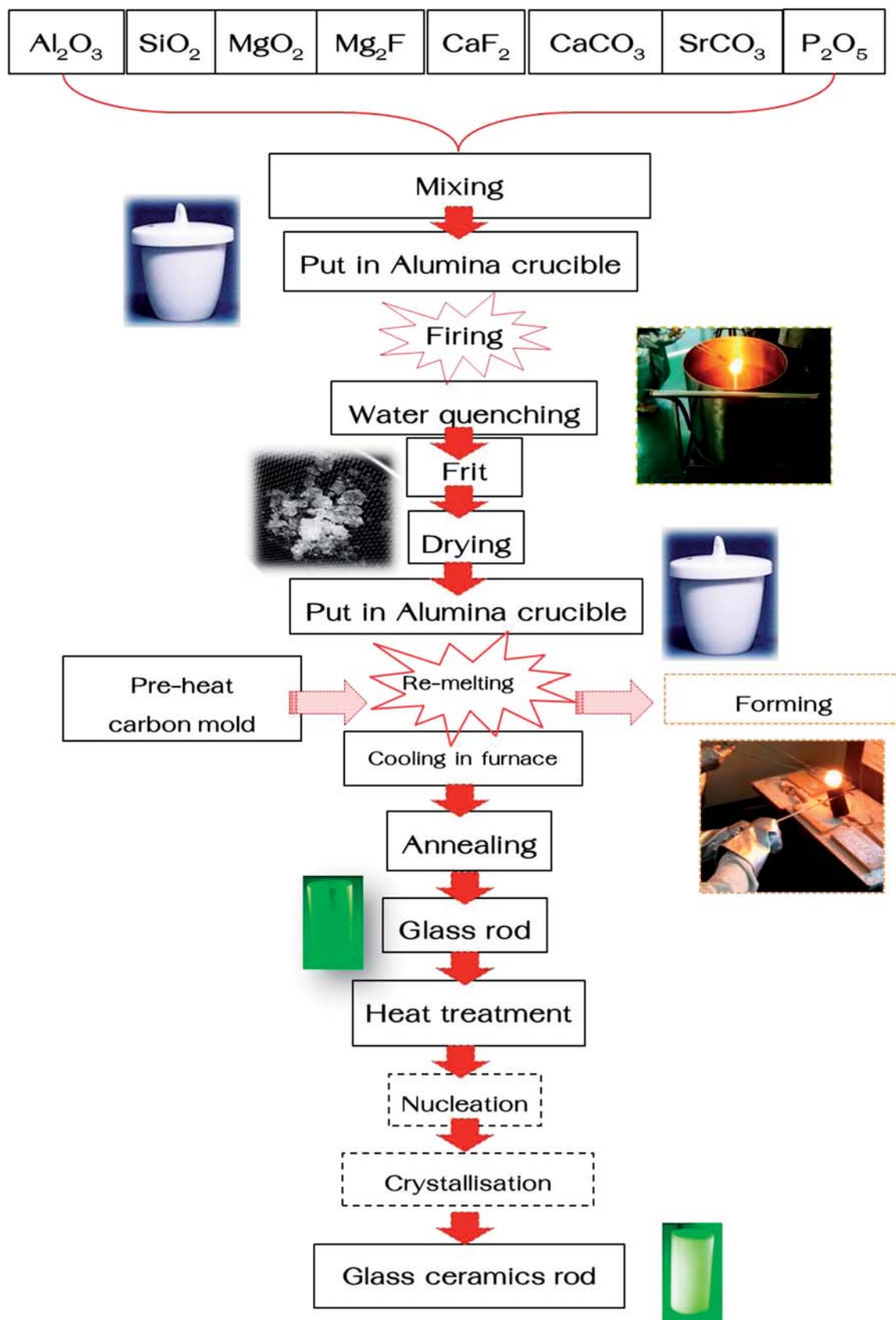
รูปที่ 4 กระบวนการทางความร้อน

ในกระบวนการผลิตนั้น ระหว่างนำเม็ดแก้วมาหลอมใหม่จนถึงอุณหภูมิหลอมเหลว ในขณะเดียวกันจะเตรียมโมลด์ (*Mould*) คาร์บอนสำหรับการขึ้นรูปแท่งแก้วไว้ด้วย โดยนำโมลด์คาร์บอนไปอุ่นที่ช่วงอุณหภูมิ Annealing ( $T_g - 50^\circ\text{C}$ ) เมื่อหลอมแก้วจนถึงอุณหภูมิหลอมเหลวแล้วใช้คีบ (*Tongs*) คีบถ้วยครุชีเบล (*Crucible*) ที่บรรจุน้ำแก้ว พร้อมกับคีบโมลด์คาร์บอนที่อุ่นเตรียมไว้ออกจากเตามาพร้อมกัน แล้วเทน้ำแก้วจากถ้วยอะลูมินาลงโมลด์คาร์บอนโดยทำมุม 45 องศาเพื่อไล่ฟองอากาศที่อาจเกิดขึ้นขณะเทน้ำแก้ว จากนั้นนำโมลด์คาร์บอนที่บรรจุน้ำแก้วกลับเข้าไปในเตา ที่อุณหภูมิ Annealing แล้วให้ความร้อนต่อเพื่อลดความเค้นตกค้าง (*Residual stress*) ภายในแท่งแก้ว ได้เป็นแท่งแก้วใส (*Transparent glass rod*)

### ขั้นตอนการทำแท่งกลาสเซรามิก

นำแท่งแก้วที่ได้ไปผ่านกระบวนการทางความร้อนในเตาจากอุณหภูมิห้องจนถึงอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเกิดนิวเคลียส และคงอุณหภูมินั้นไว้ตามเวลาที่เหมาะสมของการเกิดนิวเคลียส จากนั้นเพิ่มอุณหภูมิไปจนถึงอุณหภูมิที่นิวเคลียสเกิดการโตเป็นผลึกคงไว้เป็นระยะเวลาเดียวกับช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเกิดนิวเคลียส และปล่อยให้ชิ้นงานเย็นตัวในเตาจะได้แท่งกลาสเซรามิกที่มีลักษณะเป็นสีขาวขุ่นตามแผนภาพในรูปที่ 4 และ 5





รูปที่ 5 กระบวนการทางความร้อน

กลาสเซรามิกที่ได้นำมาทดสอบสมบัติเพื่อตรวจสอบความสามารถในการนำไปใช้งานเป็นวัสดุทางทันตกรรม โดยให้ได้ตามมาตรฐาน ISO 6872: Dentistry-ceramic materials<sup>[7]</sup> เพื่อพิจารณาการนำกลาสเซรามิกชนิดไมกาที่ได้ไปใช้เป็นวัสดุบูรณะทางทันตกรรม

ตารางที่ 1 สมบัติของวัสดุบูรณะทางทันตกรรมตามมาตรฐาน ISO 6872:2008

| Class | Clinical Indication                                                                                  | Mechanical and Chemical properties |                             |                                            |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------|
|       |                                                                                                      | Flexural strength (MPa)            | Fracture Toughness (MPa•√m) | Chemical Solubility (μg•cm <sup>-2</sup> ) |
| 1     | (a) Aesthetic ceramic for coverage of coverage of metal or ceramic substructure                      | ≥ 50                               | ≥ 0.7                       | ≤ 100                                      |
|       | (b) Aesthetic ceramic : single-unit anterior prostheses, veneers, inlays, onlays                     | ≥ 50                               | ≥ 0.7                       | ≤ 100                                      |
| 2     | (a) Aesthetic ceramic : adhesively cemented, single -unit, anterior or posterior prostheses          | ≥ 100                              | ≥ 1.0                       | ≤ 100                                      |
|       | (b) Adhesively cemented, substructure ceramic for single -unit, anterior or posterior prostheses     | ≥ 100                              | ≥ 1.0                       | ≤ 2000                                     |
| 3     | Aesthetic ceramic : non adhesively cemented, single -unit, anterior or posterior prostheses          | ≥ 300                              | ≥ 2.0                       | ≤ 100                                      |
| 4     | (a) Substructure ceramic for non-adhesively cemented, single -unit, anterior or posterior prostheses | ≥ 300                              | ≥ 3.0                       | ≤ 2000                                     |
|       | (b) Substructure ceramic for three-unit prostheses not involving molar restoration.                  | ≥ 300                              | ≥ 3.0                       | ≤ 2000                                     |
| 5     | Substructure ceramic for three-unit prostheses Involving molar restoration.                          | ≥ 500                              | ≥ 3.5                       | ≤ 2000                                     |
| 6     | Substructure ceramic for prostheses involving 4 or more units.                                       | ≥ 800                              | ≥ 5.0                       | ≤ 100                                      |

ก่อนที่จะนำกลาสเซรามิกที่ได้ไปทดสอบสมบัติต่างๆ ตามมาตรฐาน ISO 6872 นั้น จะนำกลาสเซรามิกที่ได้ไปวิเคราะห์สมบัติเบื้องต้นทางวัสดุ เช่น องค์ประกอบทางเคมีด้วย XRD และโครงสร้างจุลภาคด้วย SEM เป็นต้น

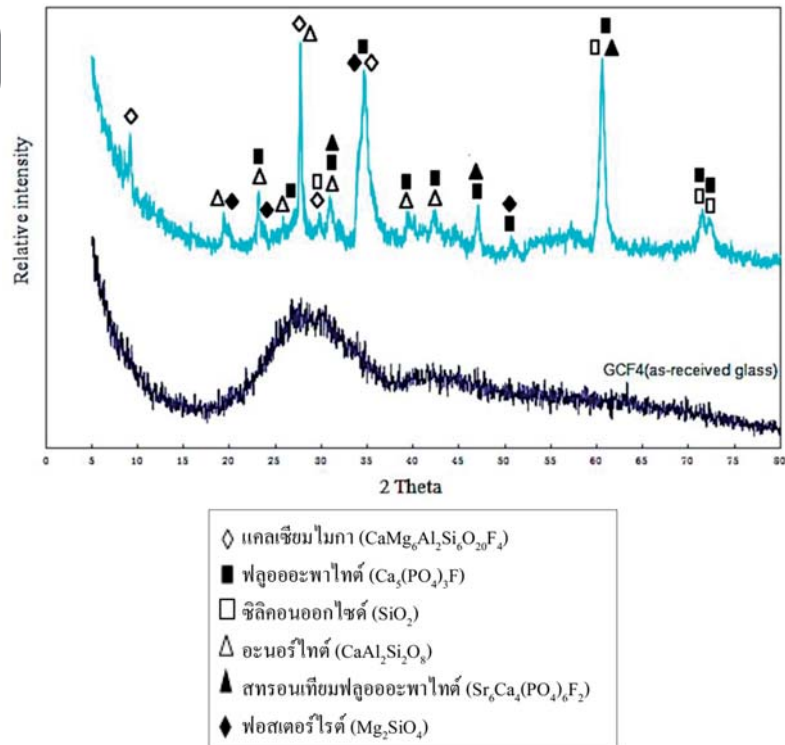


## การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีด้วย XRD

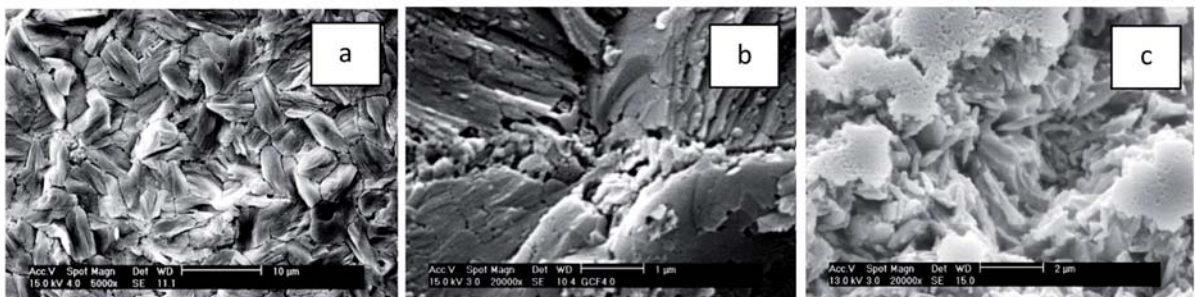
นำแก้วและกลาสเซรามิกที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยเครื่อง XRD พบว่าลักษณะพีคของแก้วเป็นทีกว้าง ซึ่งเป็นลักษณะของโครงสร้างอสัณฐาน (Amorphous structure) เมื่อเทียบกับพีคของกลาสเซรามิกที่มีองค์ประกอบของผลึก ซึ่งประกอบไปด้วย แคลเซียมไมกา ( $\text{CaMg}_6\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{20}\text{F}_4$ ), ฟลูอออะพาไทต์ ( $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ ), ซิลิกอนออกไซด์ ( $\text{SiO}_2$ ), อะนอร์ไทต์ ( $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ ), สทรอนเทียมฟลูอออะพาไทต์ ( $\text{Sr}_6\text{Ca}_4(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$ ) และฟอสเฟอไรต์ ( $\text{Mg}_2\text{SiO}_4$ )

### การวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาค

ผลจากการวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาคของเนื้อในกลาสเซรามิก พบว่าโครงสร้างเฟสมีการซ้อนทับกันเป็นแผ่น (Plate-like) และยึดติดเกี่ยวจับกัน (Interlocking) ซึ่งเป็นลักษณะโครงสร้างของไมกา ดังรูปที่ 7 a และ b นอกจากนี้ยังปรากฏผลึกของฟลูอออะพาไทต์คล้ายรูปเข็ม (Needle-like) กระจายตัวอยู่ทั่วพื้นผิวกลาสเซรามิก ดังแสดงในรูปที่ 7 c ทั้งนี้เนื่องจาก  $\text{CaCO}_3$  ทำหน้าที่เป็น glass former ในการเกิดผลึกไมกา หรือ แคลเซียมไมกา ส่วน  $\text{CaF}_2$  และ  $\text{P}_2\text{O}_5$  ทำหน้าที่เป็นสารก่อเกิดนิวเคลียสซึ่งสามารถช่วยให้เกิดผลึกฟลูอออะพาไทต์และแคลเซียมไมกาเช่นกัน



รูปที่ 6 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีด้วยเครื่อง XRD



รูปที่ 7 โครงสร้างจุลภาคของกลาสเซรามิกชนิดไมกา

## ทดสอบความเค้นแรงดัด 2 แกน (Biaxial flexural strength) ด้วยวิธี Piston on 3 balls

นำแท่งกลาสเซรามิกตัดให้เป็นแผ่น โดยแต่ละแผ่นมีความหนา 2 mm จากนั้นนำไปขัดกับกระดาษทรายจนผิวมีลักษณะมันเงา โดยใช้กระดาษทราย SiC 180#, 400#, 800#, 1200# เมช และ 2500# แล้วนำชิ้นงานที่ผ่านการปรับปรุงผิวแล้วใส่ในแท่นทดสอบเครื่อง Universal Tensile Machine (*Instron*® 5566) โดยใช้แรงกด 1,000 กิโลกรัม อัตราเร็วหัวกด 5 mm/min ดังรูปที่ 8 ซึ่งสามารถคำนวณค่าความแข็งแรงเชิงดัดสองแกน ได้ดังสมการที่ (1) – (3)

$$S = -0.2387 \frac{P(X-Y)}{d^2} \quad (1)$$

S คือ ค่าความแข็งแรงเชิงดัดสองแกน

P คือ แรงกดสูงสุดที่ทำให้เกิดการแตกหัก (N)

$$X = (1 + \nu) \ln \left( \frac{r_2}{r_3} \right)^2 + \left[ \frac{1-\nu}{2} \right] \left( \frac{r_2}{r_3} \right)^2 \quad (2)$$

$$Y = (1 + \nu) \left[ 1 + \ln \left( \frac{r_1}{r_3} \right)^2 \right] + (1 - \nu) \left( \frac{r_2}{r_3} \right)^2 \quad (3)$$

d คือ ความหนาของชิ้นตัวอย่าง ณ จุดที่เกิดการแตกหัก (mm)

$\nu$  คือ อัตราส่วนปัวซอง (Poisson's ratio) (0.25)

$r_1$  คือ รัศมีของวงกลมรองรับ (3.17 mm)

$r_2$  คือ รัศมีของบริเวณที่กด (1.6 mm)

$r_3$  คือ รัศมีของชิ้นตัวอย่าง ( $\approx 15$  mm)

จากผลการทดสอบพบว่ากลาสเซรามิกที่ผลิตได้มีความเค้นแรงดัด 2 แกน อยู่ที่ 190-210 MPa ซึ่งค่าความแข็งแรงอยู่ใน Class ที่ 1 และ 2

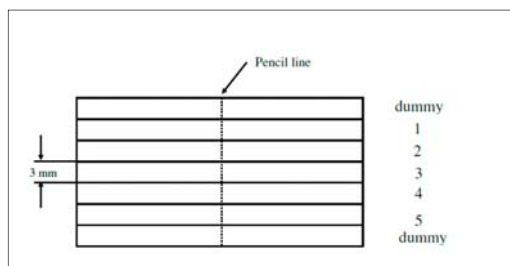


รูปที่ 8 ชิ้นงานจากการทดสอบ Biaxial flexural strength

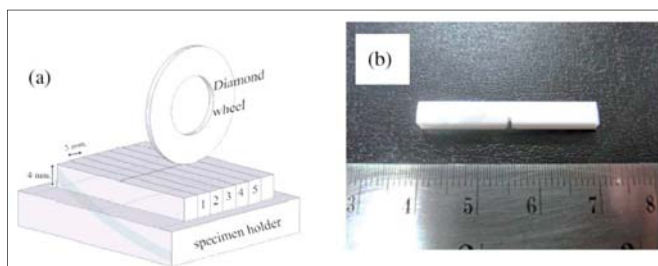


## การทดสอบความเหนียวด้านการแตกหัก (Fracture toughness) ; $K_{IC}$

การเตรียมชิ้นงาน ตามขั้นตอน Single edge V-notch beam (SEVNB) method ขนาด  $4 \times 3 \times 30$  mm ครึ่งละ 5 ชิ้น ทั้งหมด จำนวน 10 ชิ้น โดยมีชิ้น dummy 2 ชิ้น วางประกอบ ดังรูปที่ 9 เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น จากนั้นใช้ดินสอขีดเส้นตรงกลางผ่านชิ้นงานทั้งหมดตามหน้ากว้างของชิ้นงานขนาด 3.0 mm แล้วใช้ใบตัดเพชรบากตามรอยเส้นลึกกลงไปประมาณ 0.5 mm ดังรูปที่ 10 แล้วทำความสะอาดรอยบากโดยใช้ใบมีดเพชรชำระรอยบาก (V-notch) ด้วยแรง 5-10 N ค่อยๆ เคลื่อนไปมาอย่างช้าๆ แล้วตรวจสอบรอยบากด้วยกล้องจุลทรรศน์ ซึ่งรอยบากบนชิ้นงานที่จะนำไปทดสอบจะต้องสม่ำเสมอมีความลึกระหว่าง 0.8-1.2 mm จากนั้นนำตัวอย่างออกจาก holder และทำความสะอาดด้วย Acetone และเครื่อง Ultrasonic cleaner แล้วทำให้แห้งโดยนำไปอบที่ อุณหภูมิ  $110^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 1 ชั่วโมง



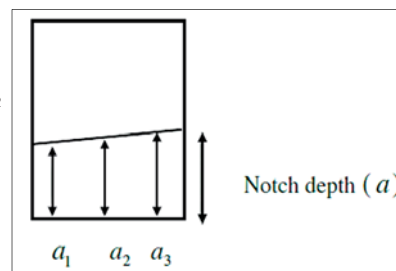
รูปที่ 9 เตรียมชิ้นงาน ตาม Single edge V-notch beam (SEVNB) method



รูปที่ 10 ชิ้นงานแบบ Single edge V-notch beam (SEVNB) method

นำชิ้นงาน 10 ตัวอย่าง ไปทดสอบค่าความแข็งแรงแบบ 3-point bending ทุกชิ้นงานจะทดสอบด้วยเครื่องทดสอบ Universal Testing Machine ที่อัตราเร็วของแรงกด  $0.5 \text{ mm/min}$  ทำการทดสอบที่อุณหภูมิห้อง กระทั่งชิ้นตัวอย่างแตกหัก บันทึกค่า Fracture load ที่ได้ซึ่งจะได้ค่าออกมา 3 ค่า ตรงตำแหน่งความลึก ของรอยบาก โดยใช้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 50X ในการอ่านค่า ( $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$ ) ดังรูปที่ 11

พบว่า ค่าความเหนียวด้านการแตกหักเฉลี่ยได้เท่ากับ  $2.04 \pm 0.30 \text{ MPa.m}^{1/2}$  ซึ่งเมื่อเทียบกับวัสดุเซรามิกทางทันตกรรมที่ใช้กันในการแพทย์ มีค่าใกล้เคียงกับ Dicor[8] และหากเทียบตามมาตรฐาน ISO 6872 จะจัดอยู่ใน Class ที่ 3



รูปที่ 11 แนวความลึกของรอยบาก ตามแนวทดสอบ

## การทดสอบการละลายทางเคมีของกลาสเซรามิก (Chemical solubility)

เตรียมชิ้นงานกลาสเซรามิกโดยวัดขนาดพื้นที่ผิวชิ้นงานหน่วยเป็นตารางเซนติเมตร ( $\text{cm}^2$ ) นำชิ้นงานมาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำกลั่น อบชิ้นงานที่อุณหภูมิ  $150^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และชั่งน้ำหนักของชิ้นงานหน่วยเป็นไมโครกรัม ( $\mu\text{g}$ ) ทดสอบการละลายทางเคมีของกลาสเซรามิก โดยให้ความร้อนแก่ขวดก้นกลมที่บรรจุกรดน้ำส้ม ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) ความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ที่อุณหภูมิ  $80^{\circ}\text{C}$  จากนั้นนำชิ้นงานใส่ลงในขวดก้นกลมทิ้งไว้เป็นเวลา 16 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนดเวลา นำชิ้นงานมาล้างด้วยน้ำกลั่นให้สะอาด อบชิ้นงานที่อุณหภูมิ  $150^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และชั่งน้ำหนักของชิ้นงานอีกครั้ง การทดสอบเช่นเดียวกันกับการทดสอบการละลายทางเคมีในกรดน้ำส้ม แต่เปลี่ยนสารละลายจากกรดน้ำส้มเป็นโซเดียมไฮดรอกไซด์ ( $\text{NaOH}$ ) ความเข้มข้น 0.1 โมลาร์ และน้ำกลั่น ( $\text{H}_2\text{O}$ ) ตามลำดับผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 2 ซึ่งพบว่ากลาสเซรามิกชนิดไมกานาที่ผลิตได้สามารถต้านทานการละลายของกรด ต่าง และน้ำได้ดี เฉพาะมาตรฐาน ISO 6872 Class 2(b) และสามารถต้านทานการละลายเฉพาะของด่าง และน้ำได้ดี ทั้งมาตรฐาน ISO 6872 Class 1, 2(a) และ 2(b)

ตารางที่ 2 การละลายทางเคมีของกลาสเซรามิก

| Solution                 | Chemical Solubility ( $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ) |                        |                        |                            |
|--------------------------|---------------------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------|
|                          | ISO 6872<br>Class 1                               | ISO 6872<br>Class 2(a) | ISO 6872<br>Class 2(b) | Resultant<br>glass-ceramic |
| $\text{CH}_3\text{COOH}$ | 100                                               | 100                    | 2000                   | $382 \pm 59$               |
| $\text{NaOH}$            | 100                                               | 100                    | 2000                   | $39 \pm 10$                |
| $\text{H}_2\text{O}$     | 100                                               | 100                    | 2000                   | $9 \pm 3$                  |

นอกจากนี้ หากปรับสภาพให้สามารถต้านทานการละลายของสารเคมีชนิดกรดให้ดีขึ้น สามารถที่จะนำไปใช้เป็นวัสดุบูรณะทางทันตกรรมได้หลากหลาย โดยต้องตกแต่งเนื้อกลาสเซรามิกให้มีความสวยงามเพิ่มขึ้นเพื่อให้มีสีใกล้เคียงกับฟันที่มีอยู่เดิมโดยนำกลาสเซรามิกชนิดไมกาไปเคลือบด้วยเซรามิกชนิดปอร์ซเลนทางทันตกรรม (Veneering porcelain) ยิ่งไปกว่านั้นเมื่อพิจารณาจากสมบัติเห็นได้ว่ามีความเป็นไปได้อย่างยิ่งที่จะเพิ่มความแข็งแรงขึ้นอีกได้

### เอกสารอ้างอิง

- [1] Alizadeh P., Eftekhari Y.B. and Javadi T. 2008. Sintering Behavior and Mechanical Properties of the Mica-Diopside Machinable Glass Ceramics. Journal of the European Ceramic Society 28. 1569- 1573.
- [2] Ping W., Liping Y., Hanning X., Yin C. and Shixun L. 2009. Influence of Nucleation Agents on Crystal lization and Machinability of Mica Glass-Ceramics. Ceramics International 35. 2633-2638.
- [3] Strnad, Z., Glass-Ceramic Materials. Elsevier Science Publisher, Amsterdam, 1986.
- [4] Mc Millan, P.W. Ed., Glass Ceramics, 2nd ed. Academic Press, New York 1979.
- [5] Simon J.S.J. 2014. Dental Glasses and Glass-ceramics. In James, Z.S. and T.K. Shen. 2014. Advanced Ceramics for Dentistry. 1st ed. Butterworth-Heinemann, an imprint of Elsevier, USA Waltham, MA. 255-276.
- [6] Coyotecreekdental. 2014. Inlays and Onlays. เข้าถึงได้จาก <http://www.coyotecreekdental.com/services/generaldentistry/restorations/inlays-and-onlays/>, 20 กันยายน 2557.
- [7] International Organization for Standardization, ISO 6872. 2008. Dental Ceramics. Switzerland.
- [8] Stephen F., Rosenstiel B.D.S., M.S.D. and Stephan S. Porter. 1989. Apparent fracture toughness of all-ceramic crown systems. The Journal of Prosthetic Dentistry 62 (5). 529–532.





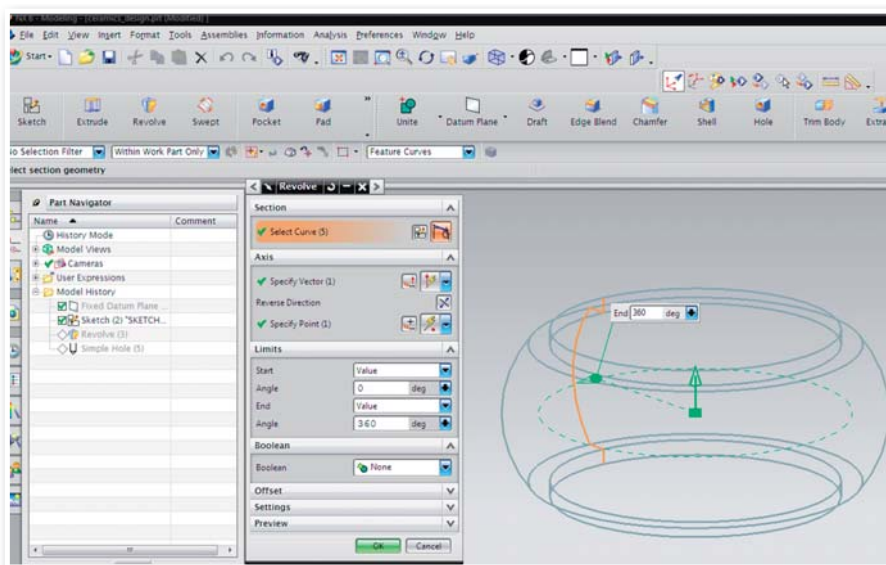
# เทคโนโลยี CAD และ CAM

## ...กับการสร้างผลิตภัณฑ์เซรามิก

เทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์ช่วยทางด้านการออกแบบและสร้างผลิตภัณฑ์ มีพัฒนาการไปอย่างรวดเร็ว ได้แก่เทคโนโลยีช่วยในการออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Design: CAD) และเทคโนโลยีช่วยในการผลิตด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Manufacturing: CAM) ทั้งนี้ปัญหาที่พบในกระบวนการผลิตสินค้าของผู้ประกอบการเซรามิกส่วนใหญ่ของประเทศไทย คือ การที่ผู้ประกอบการส่วนใหญ่จะสร้างผลิตภัณฑ์ที่เหมือนกันซ้ำรูปแบบกัน ทำออกมาขายมากขึ้นเรื่อยๆ รวมถึงการลอกเลียนแบบจากผู้ประกอบการรายอื่นๆ ตลอดจนการขยายตัวของผู้ประกอบการกิจการในผลิตภัณฑ์แบบเดิมๆ ของผู้ประกอบการรายย่อยมีมากขึ้น จึงทำให้เกิดการแข่งขันทางการตลาดสูง (วรรณิภา ศสสมโชค. 2556: 1-16) ซึ่งแนวทางการแก้ไขของปัญหานี้ผู้ประกอบการควรจะต้องมีการออกแบบหรือสร้างผลิตภัณฑ์ของตนเองโดยไม่ไปลอกเลียนแบบของผลผลิตของผู้ประกอบการรายอื่นๆ ด้วยการอาศัยเทคโนโลยี CAD/CAM เหล่านี้มาช่วย

### เทคโนโลยี CAD กับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิก

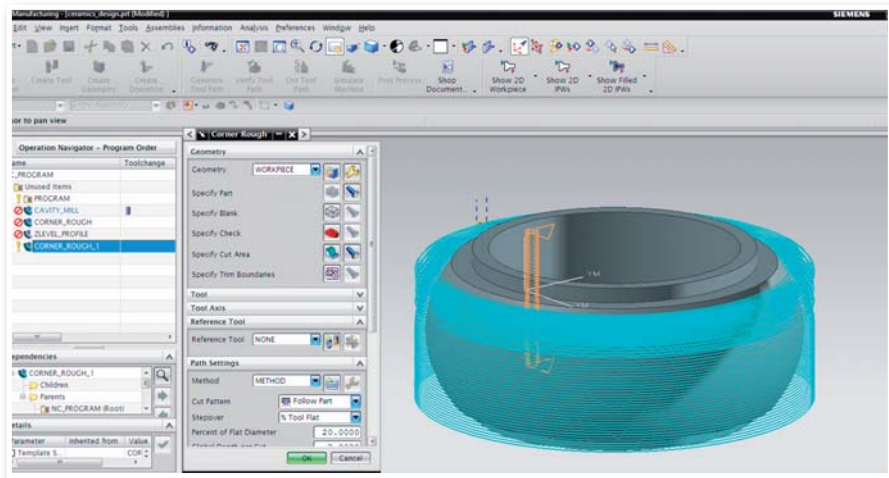
การประยุกต์การใช้เทคโนโลยี CAD นั้นในปัจจุบันมีซอฟต์แวร์มากมาย ทั้งที่มีลิขสิทธิ์และเป็นโอเพนซอร์ส มาช่วยในกระบวนการออกแบบ เช่น โปรแกรมออโต้แคด (Auto CAD) โซลิดเวิร์ค (Solid Work) ยูนิกราฟิกส์ (Unigraphics) โปรแกรมไรโน (Rhino) เป็นต้น อย่างไรก็ตามในการใช้โปรแกรมหาดังกล่าวในการออกแบบและสร้างผลิตภัณฑ์เซรามิกนั้นจะต้องเรียนรู้การเรียกใช้เครื่องมือต่างๆ ในการออกแบบที่สำคัญเช่น เครื่องมือเกี่ยวกับการสเก็ตช์ภาพ ได้แก่ เส้นตรง เส้นโค้ง วงกลม เครื่องมือการขึ้นรูปของผลิตภัณฑ์ในการสร้างโมเดลต้นแบบ ด้วยคำสั่งขึ้นรูป อาทิเช่น รีวอลฟ์ (Revolve) และ เอ็กซ์ทรูด (Extrude) เป็นต้น ตัวอย่างรูปแบบคำสั่งต่างๆ ที่กล่าวมาดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1. เทคโนโลยี CAD ด้วยโปรแกรม Unigraphics NX6

## เทคโนโลยี CAM กับการผลิตเชิงอัตโนมัติ

การนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสร้างต้นแบบและช่วยในกระบวนการผลิต (CAM) จะช่วยให้กระบวนการผลิตนั้นมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เนื่องจากสามารถวิเคราะห์จุดอ่อนจุดแข็งของรูปทรงผลิตภัณฑ์ที่จะผลิตขึ้น ตัวอย่างการสร้างต้นแบบโมเดลด้วยโปรแกรม Unigraphics NX6 ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2. เทคโนโลยี CAM ด้วยโปรแกรม Unigraphics NX6

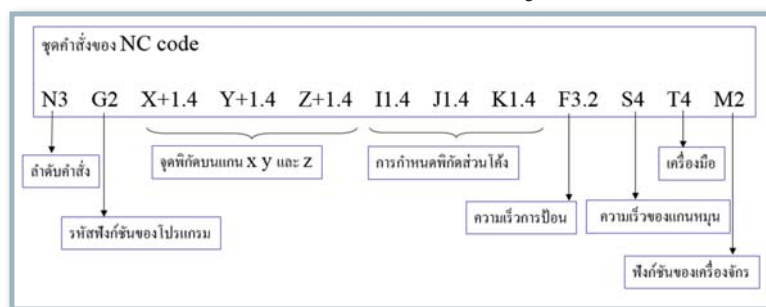
อย่างไรก็ตามเนื่องจากปัจจุบันมีการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการควบคุมเครื่องจักรกลหรือที่เรียกว่า CNC (Computer Numerical Control) เป็นการใช้คำสั่งเชิงตัวเลขและตัวอักษร การนำระบบ CAD/CAM มาใช้ในการเขียน



ภาพที่ 3. การควบคุมการสร้างโมเดลด้วย CNC Machine

โปรแกรม CNC เริ่มต้นจากการสร้างรูปทรงเรขาคณิตด้วยโปรแกรม CAD ก่อนที่จะมีการใช้โปรแกรมช่วยในการออกแบบการผลิตด้วยโปรแกรม CAM และต่อด้วยการทำการแปลงผลลัพธ์ของการใช้เทคโนโลยี CAD/CAM ให้เป็นทางเดินของเครื่องมือกัดชิ้นงาน (Milling) การกลึงชิ้นงาน (Turning) และการเจาะ (Drilling) ได้อย่างอัตโนมัติ ด้วยชุดคำสั่ง NC Code โดยขั้นตอนนี้จะเรียกว่าการทำ Postprocessor (อำนาจ ทองแสง.2544: 21) ลักษณะองค์ประกอบภาพรวมของหน้าต่างโปรแกรมและเครื่องมือในการควบคุมการทำงานดังกล่าวดังภาพที่ 3

หลังจากที่มีการทำ CAD และ CAM เรียบร้อยแล้ว จะมีการแปลงเป็นชุดคำสั่งของโปรแกรม NC Code ในการกำหนดการควบคุมทางเดินของเครื่องมือการกัด การเจาะหรือการกลึงนั้น จะมีส่วนประกอบที่สำคัญในการกำหนดการทำงานของเครื่องจักรอยู่ 4 ส่วน คือ (1) ส่วนของฟังก์ชันการทำงานของโปรแกรมจะขึ้นต้นด้วยตัวอักษร G (2) ส่วนของการกำหนดพิกัดแกน X Y และ Z (3) ส่วนของการกำหนดพิกัดของส่วนโค้งจะขึ้นต้นด้วยตัวอักษร I J K และ (4) ส่วนของการควบคุมเครื่องจักรจะขึ้นต้นด้วยตัวอักษร F S T และ M ดังภาพที่ 4

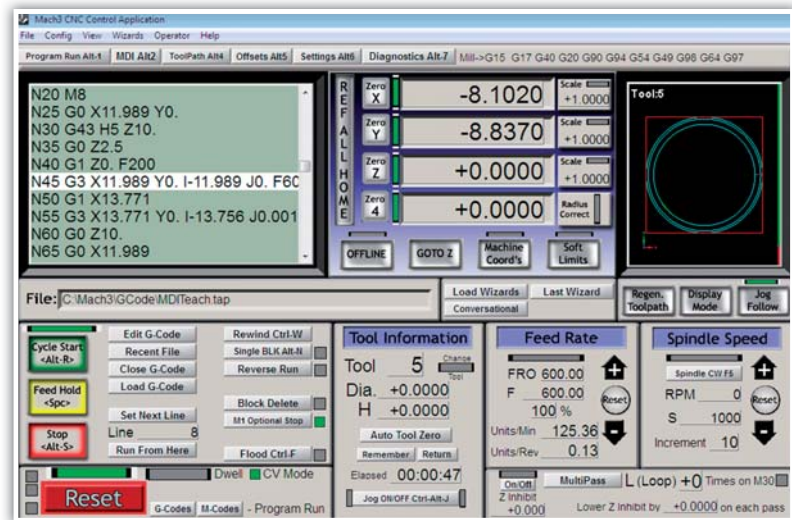


ภาพที่ 4. ส่วนประกอบของชุดคำสั่ง NC Code



สำหรับตัวอย่างของชุดคำสั่ง NC ในการกำหนดเครื่องมือกัดให้ทำการกัดชิ้นงานในลักษณะที่เป็นขดลวด (Helical Interpolation) ที่มีการตรวจสอบการเส้นทางการเดินของเครื่องมือกัดด้วยโปรแกรม Mach3 ดังภาพที่ 5

ด้วยข้อดีของเทคโนโลยี CAD/CAM ที่ได้กล่าวมาทั้งหมดนั้น จึงทำให้เทคโนโลยีนี้มีบทบาทอย่างมากในปัจจุบันที่จะช่วยให้ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเซรามิกสามารถสร้างผลิตภัณฑ์ของผู้ประกอบการต่างๆ ที่ตนเองต้องการ และที่สำคัญจะสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้มากยิ่งขึ้นอย่างแน่นอน เพียงแต่ผู้ประกอบการจำเป็นต้องมีการเรียนรู้การใช้งานเกี่ยวกับเทคโนโลยี CAD/CAM เพิ่มเติมเท่านั้น



ภาพที่ 5. ตัวอย่างชุดคำสั่งการควบคุมการกัดด้วยโปรแกรม Mach3

## เอกสารอ้างอิง

จิรพันธ์ สมประสงค์.(2535). เทคนิคการสร้างสรรค์ ศิลปะเครื่องปั้นดินเผา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ โอเดียนสโตร์.

บุญฤทธิ เสนาะดนตรี, ปฐพงษ์ กล้าหาญ และ อธิสิทธิ์ จุเขียน. (2552). คู่มือการใช้งานออกแบบ 3 มิติ ทางด้านวิศวกรรม Unigraphics NX 6. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วรรณิภัค สหสมโชค. (2556). การออกแบบพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกประเภทของใช้และของตกแต่งบ้านจากวัสดุธรรมชาติประกอบกับวัสดุที่เหลือใช้จากการผลิตในจังหวัดปทุมธานี.

วารสารวิจัยราชภัฏพระนคร สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ปีที่ 8, ฉบับที่ 1 ม.ค. – มิ.ย. 2556, ISBN 2286-7171.

อำนาจ ทองแสน.(2544), ทฤษฎีและการเขียนโปรแกรม CNC สำหรับการควบคุมเครื่องจักรกลด้วยคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน)



\*\*รูปแสดงบริเวณทางเข้าศูนย์นิทรรศการ Pazhou\*\*

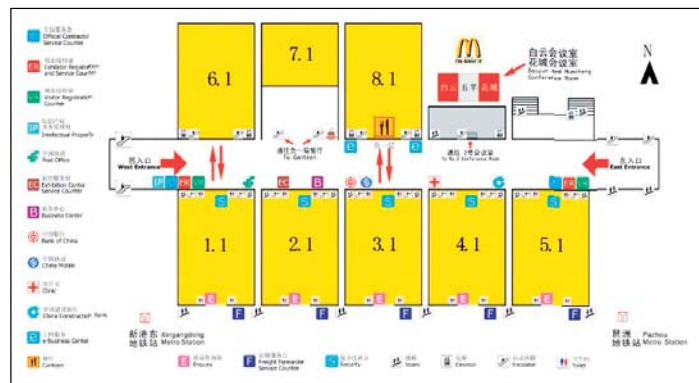
## Ceramics China 2014

หลายท่านที่อยู่ในแวดวงของอุตสาหกรรมเซรามิกคงเคยได้ทราบข่าวเกี่ยวกับงานนิทรรศการแสดงผลเทคโนโลยี อุปกรณ์และเครื่องจักร รวมไปถึงวัตถุประสงค์สำหรับอุตสาหกรรมเซรามิกที่ใหญ่ที่สุดในทวีปเอเชีย ผู้เขียนกำลังหมายถึงงานนิทรรศการซึ่งจัดขึ้นที่เมืองกวางโจว ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน โดยใช้ชื่ออย่างเป็นทางการว่า “China International Ceramics Technology, Equipment, Building Ceramics & Sanitaryware Exhibition” นิทรรศการนี้จะจัดขึ้นเป็นประจำประมาณช่วงกลางปีของทุกปี และปีที่ผ่านมาได้มีการจัดนิทรรศการนี้ขึ้นด้วยเช่นกัน วัตถุประสงค์ของบทความนี้จะอยากแบ่งปันรายละเอียดให้ผู้ที่ยังไม่เคยเดินทางไปร่วมงาน รวมถึงผู้ที่สนใจจะศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับนิทรรศการการแสดงผลสินค้าด้วย

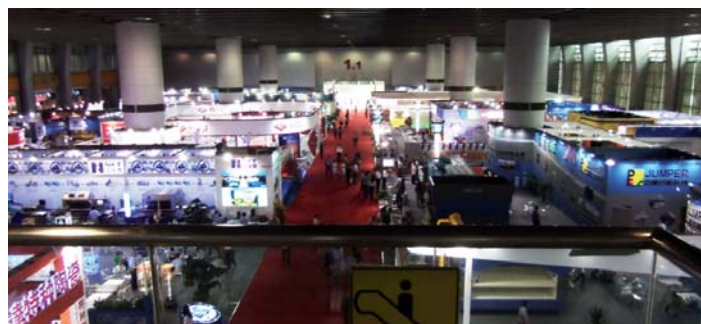
รายละเอียดของการจัดนิทรรศการนี้จะอ้างอิงถึงการจัดงานครั้งล่าสุด นั่นคือในปีที่แล้ว หรือในปี พ.ศ. 2557 ทั้งนี้เพื่อให้ท่านผู้อ่านได้ข้อมูลที่ทันสมัยและเป็นประโยชน์อย่างสูงสุด

สถานที่จัดงานจัดนิทรรศการ คือ China Import and Export Fair Pazhou Complex ซึ่งอยู่ในเมืองกวางโจว ประเทศจีน โดยการเดินทางไปยังงานค่อนข้างสะดวก สามารถเดินทางไปได้ทั้งทางรถยนต์และรถไฟฟ้าใต้ดิน

พื้นที่ในการจัดแสดงนิทรรศการทั้งหมดคือ 100,000 ตารางเมตร โดยแบ่งพื้นที่การแสดงผลออกเป็น 8 ส่วนด้วยกัน



รูปแสดงแผนผังของงานนิทรรศการ Ceramic China



บรรยากาศภายในบริเวณงาน



## รายละเอียดการแสดงในโซนที่น่าสนใจ มีดังนี้

### 1. โซนอุปกรณ์เครื่องจักรเซรามิก

ในโซนนี้จัดแสดงสินค้าจำพวกเครื่องจักรที่มีขนาดไม่ใหญ่มาก รวมไปถึงอะไหล่เครื่องจักรต่าง อาทิเช่นมอเตอร์และเบรียงขนาดต่างๆ รวมไปถึงเครื่องจักรจำพวกเตาเผาและเครื่องจักรในกระบวนการผลิตทั้งหมด



### 2. โซนสีเคลือบวัตถุดิบเซรามิก

ในโซนนี้จัดแสดงสินค้าจำพวกวัตถุดิบและสีต่างๆ โดยสำหรับวัตถุดิบจะเป็นของผู้ผลิตจากประเทศจีนและอินเดียเป็นหลัก ส่วนสินค้าจำพวกสีจะเป็นผู้ผลิตจากประเทศจีนเป็นหลัก นอกจากนั้นสินค้าจำพวกสีพิเศษต่างๆ เช่น สี Precious metal (ทอง, เงิน, luster) สีสำหรับเครื่อง Digital Printing Machine ก็มีจัดแสดงอยู่ในโซนนี้เช่นกัน

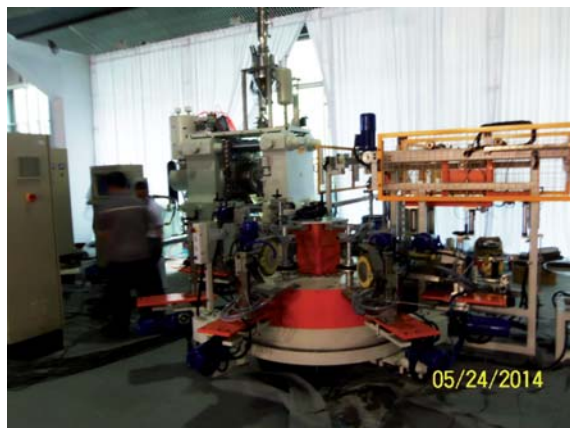




### 3. โซนอุตสาหกรรมเซรามิก

#### เทคโนโลยีใหม่ แบบใหม่ สิทธิบัตร

สินค้าส่วนใหญ่ที่จัดแสดงในโซนนี้ เป็นสินค้าจำพวกเครื่องจักรที่ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ และเป็นผู้ผลิตภายในประเทศจีน ยกตัวอย่างเช่น Digital Printing Machine, Mechanical Arm Robot และ Isostatic Forming Machine เป็นต้น



### 4. โซนองค์กรระหว่างประเทศ

ภายในโซนนี้จะเป็นการแสดงสินค้าจากผู้ผลิตต่างประเทศ โดยส่วนใหญ่จะมาจากโซนยุโรป เช่น อิตาลี เยอรมัน อังกฤษ รวมไปถึงผู้ผลิตในจีนที่มีการร่วมทุนกับต่างประเทศด้วย โดยสินค้าในโซนนี้ส่วนใหญ่จะเป็นสินค้าจำพวกเครื่องจักรที่ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย เพื่อทดแทนแรงงานคนและมีความเที่ยงตรงสูง เช่น เตาเผาประหยัดพลังงาน, เครื่องจักรระบบ Automation และเครื่องมือที่ใช้ในห้องทดลอง เป็นต้น



จากบทความข้างต้นคือภาพรวมของงาน Ceramics China 2014 ซึ่งผู้เขียนได้รวบรวมมาแบ่งปันสำหรับผู้ที่ยังไม่มีโอกาสได้เดินทางไปร่วมงาน ในปีใหม่นี้ก็จะมีการจัดงาน Ceramics China 2015 ขึ้นเช่นเดิม หากมีโอกาสผู้เขียนจะพยายามรวบรวมข้อมูลที่มีประโยชน์มาแบ่งปันให้แก่ท่านผู้อ่านให้ได้มากที่สุด เพื่อนำไปประดับเป็นความรู้และต่อยอดสำหรับอุตสาหกรรมเซรามิกในประเทศไทย





ลงทุนทำวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี  
ขอรับรองโครงการวันนี้ ...

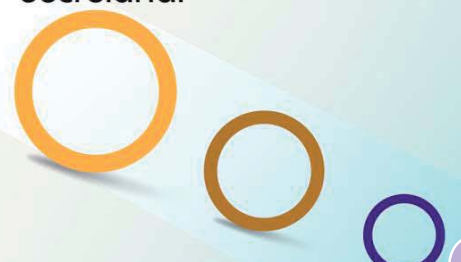
ยกเว้นภาษีได้ **200%**

**R&D TAX RELIEF**  
**200% Deduction**

สำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการรับรองโครงการวิจัยและพัฒนา  
งานกระตุ้นการวิจัยและพัฒนาภาคเอกชน

Research and Development Certification Committee Secretariat  
Private Sector R&D Promotion Program

研究開発認可委員会事務局 (RDC事務局)  
民間部門研究開発推進プログラム



# ความเป็นมา Background

ในโลกปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วด้วยกระแสเทคโนโลยีและการค้าเสรี ประเทศไทยกำลังก้าวเข้าสู่เศรษฐกิจยุคใหม่ หรือเศรษฐกิจฐานความรู้ ความอยู่รอดของอุตสาหกรรม วันนี้องค์ความรู้และเทคโนโลยีมาสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ เพื่อให้สามารถแข่งขันได้ในตลาดการค้าเสรีงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีจึงมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อธุรกิจอุตสาหกรรม

สำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการรับรองโครงการวิจัยและพัฒนา ภายใต้การดำเนินงานของงานกระตุ้นการวิจัยและพัฒนาภาคเอกชน เป็นหน่วยงานหนึ่งของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) จัดตั้งขึ้นเพื่อให้การสนับสนุนภาคเอกชนที่ลงทุนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีให้ได้รับสิทธิประโยชน์จากการยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลจากกรมสรรพากร อันเป็นการช่วยยกระดับความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ

The present world is changing by current of technology and free trade. We are stepping into new era economy or knowledge-based economy. Knowledge and technology play an important role to create innovations for competition in free markets.

Research and Development Certification Committee Secretariat, Private Sector R&D Promotion Program (RDP), which is a department of the National Science and Technology Development Agency (NSTDA), of which its mission is supporting private sectors in R&D investment for tax exemption.

技術の変化および自由貿易を背景に時代は変わりつつあります。私たちは、新時代の経済、知識ベースの経済に踏み込もうとするところです。今の産業は知識および技術を活用してイノベーションを起こし、自由市場の競争に勝ち抜く必要があります。

研究開発認可委員会事務局 (RDC) は、民間部門研究開発推進プログラム、タイ国家科学技術開発庁 (NSTDA) の部門で、民間セクターが研究開発の投資から法人税控除のサポートを得られるよう、設立されました。

พิมพ์ครั้งที่ 3 (ปรับปรุง) พ.ศ. 2557  
จำนวน 5,000 ฉบับ





## วัตถุประสงค์ Objectives

- เพิ่มขีดความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ
  - จูงใจให้เกิดการลงทุนวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในภาคเอกชนด้วยมาตรการด้านภาษี
  - กระตุ้นให้ภาคเอกชนมีนวัตกรรมทั้งในรูปของผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต
- 
- To increase science and technology capability of Thailand
  - To encourage private sectors in R&D investment by tax incentive measures
  - To encourage private sector to create innovations in both products and processes
- 
- タイにおける科学技術の能力を高める。
  - 税制優遇を活用して民間部門における科学技術の研究開発投資を促す。
  - 民間企業が製品および生産プロセスのイノベーションを引き起こすよう刺激する。

## R&D TAX RELIEF

### สิทธิประโยชน์ที่จะได้รับ Revenue Advantage for R&D Project Owner

เจ้าของโครงการจะได้รับการยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคล สำหรับเงินได้ของบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนนิติบุคคลเป็นจำนวนร้อยละ 100 ของรายจ่ายที่ได้จ่ายไปเป็นค่าจ้างเพื่อทำการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหรืออีกความหมายหนึ่งคือสามารถหักค่าใช้จ่ายสำหรับการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีได้เป็นสองเท่าของค่าใช้จ่ายจริง

The project owner who is a legal entity owning R&D project shall be exempted from an income tax requirement at the rate of 100 percent of R&D expenditures. It means that the actual R&D expenditures can be deducted twice from the pre tax amount.

プロジェクトオーナーの企業は研究開発費用の100%に相当する分に対する法人税の控除ができます。言い換えれば、研究開発実費の2倍を損金として計上できます。



## เงื่อนไขการขอยกเว้นภาษีเงินได้

- ผู้รับทำการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี ต้องเป็นผู้มีรายชื่อที่ได้รับอนุมัติจากกรมสรรพากรให้เป็นผู้รับทำการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีตามประกาศกระทรวงการคลังเกี่ยวกับภาษีเงินได้ (ฉบับที่ 3) เรื่อง กำหนดหน่วยงานของรัฐหรือเอกชนที่รับทำการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี ลงวันที่ 16 ธันวาคม 2539
- โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่ได้รับการรับรองจากสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ให้ถือว่าเป็นการวิจัยอุตสาหกรรมขั้นพื้นฐานหรือการวิจัยเชิงประยุกต์ที่บริษัท หรือห้างหุ้นส่วนนิติบุคคลที่จ่ายค่าจ้างทำการวิจัยและพัฒนา จะได้รับสิทธิยกเว้นภาษีเงินได้



## นิยามของการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี

**“การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี”** มีความหมายตามประกาศกระทรวงการคลังเกี่ยวกับภาษีเงินได้ (ฉบับที่ 3) เรื่อง กำหนดหน่วยงานของรัฐหรือเอกชนที่รับทำการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี ลงวันที่ 16 ธันวาคม 2539 ดังนี้

**การวิจัยอุตสาหกรรมขั้นพื้นฐาน** หมายถึง การวิจัยตามแบบแผน หรือการค้นคว้าอย่างจริงจัง โดยมุ่งที่จะค้นพบความรู้ใหม่และมีความมุ่งหวังว่าความรู้ดังกล่าวจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ กรรมวิธีในการผลิต หรือการให้บริการหรือโดยมุ่งที่จะนำความก้าวหน้าอย่างเห็นได้ชัด มาสู่ผลิตภัณฑ์กรรมวิธีในการผลิตหรือการให้บริการที่มีอยู่เดิม

**การวิจัยเชิงประยุกต์** หมายถึง การนำผลการวิจัยอุตสาหกรรมขั้นพื้นฐานมาใช้เป็นแบบแผนแบบพิมพ์เขียว หรือแบบแปลนสำหรับผลิตภัณฑ์ กรรมวิธี หรือการให้บริการ ซึ่งทำขึ้นมาใหม่เปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุง ทั้งนี้ไม่ว่าจะเพื่อขายหรือใช้เอง และรวมถึงการประดิษฐ์ต้นแบบครั้งแรก ซึ่งไม่สามารถใช้ในเชิงพาณิชย์ (\*) นอกจากนั้นการวิจัยเชิงประยุกต์ ยังรวมถึงการคิดค้นสูตร (Conceptual formulation) และการออกแบบผลิตภัณฑ์ กรรมวิธี หรือการให้บริการในรูปแบบต่างๆ และการสาธิตเบื้องต้นหรือโครงการนำร่อง โดยมีเงื่อนไขว่า โครงการดังกล่าวไม่สามารถที่จะถูกดัดแปลง หรือนำไปใช้เพื่อประโยชน์ในการอุตสาหกรรม หรือการพาณิชย์ (\*\*) อย่างไรก็ตาม การวิจัยเชิงประยุกต์ไม่รวมถึงการเปลี่ยนแปลงตามปกติ หรือตามระยะเวลาของผลิตภัณฑ์ ระบบการผลิต กรรมวิธีการผลิต การให้บริการหรือกิจการอื่นๆ ที่กำลังดำเนินงาน แม้ว่าการเปลี่ยนแปลงนี้จะทำให้มีความก้าวหน้าก็ตาม

(\*) หมายถึง สิ่งที่ได้จากการประดิษฐ์ต้นแบบครั้งแรกนั้น ไม่สามารถนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ได้ แต่ความรู้ที่ได้จากการประดิษฐ์ต้นแบบครั้งแรกสามารถนำไปใช้เพื่อให้ได้การประดิษฐ์ที่สามารถใช้ในเชิงพาณิชย์ได้

(\*\*) เช่นเดียวกับจุดมุ่งหมายของการประดิษฐ์ต้นแบบครั้งแรก แต่ความรู้ที่ได้จากโครงการนำร่องสามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อให้เกิดโครงการที่มีผลในเชิงพาณิชย์ได้



## Some Conditions for Gaining Tax Exemption

- The researcher performing R&D shall be registered with the Revenue Department under the Notification of the Ministry of Finance (No.3), 1996.
- The project certified by NSTDA shall be deemed the basic or applied research of which a company or any legal entities paid for R&D expenditures can be exempted from tax requirement.
- 研究開発を行う者は、所得税に関する大蔵省の省令 (No.3), 1996 に従い、歳入局で登録すること。
- NSTDA によって認可されたプロジェクトであり、企業や法人が基礎研究あるいは応用研究を実施するに当たって支払った研究開発費であること。

## Definition of R&D

R&D is defined under the Notification of Ministry of Finance on Income Tax (No.3) Re: Providing government or private agencies performing R&D as follows ;

**Basic industrial research** is planned research or critical investigation aimed at discovery of new knowledge which will be useful in developing a product, process or service for a significant improvement to an existing product, process or service.

**Applied research** is the translation of research findings or other knowledge into a plan, blue print or design for a new product, process or service for a significant improvement to an existing product, process or service whether intended for sale or use and includes construction of prototypes which cannot be of commercial use.(\*). It also includes the conceptual formulation, design, product, process or service and primary demonstration or operation of pilot plants on the restriction that such plan is not an industrial or commercial sectors(\*\*). It does not include routine or periodic alterations to existing products, production lines, manufacturing processes, services and other ongoing operations, even though those alterations may represent improvements.

(\*) Although the construction of prototypes cannot be of commercial use, the know-how from it can be exploited for commercial reasons.

(\*\*) Similarly, also, the know-how from primary demonstration or operation of pilot plants can be exploited for commercial reasons.

所得税に関する大蔵省の省令 (No.3)、1996 に従い、政府 組織あるいは民間企業は、以下の活動 をすることにより、研究開発として認められます。

**産業の基礎開発**、それは既存の製品やその製造過程あるいは サービスへの重要な発展をもたらす新しい知識の発見のために向けて計画された研究または有益な調査であること。

**応用研究**、それは販売や消費、非商用初回試作品(\*)の一部をも含む、既存の製品、製造工程あるいはサービス提供に重要な 進歩をもたらす産業の基礎研究を応用するための 計画、青写真や設計であり、これには コンセプトの創造、製品設計、製造方法や各種サービス提供、商用化および商業レベルに改造利用ができないパイロットオペレーション事業 (\*\*) が含まれます。しかし、応用研究は既存製品、生産システム、製造方法やサービス提供、他の事業オペレーションの通常どおりの改良進歩や周期的な変更、たとえ、事業に発展をもたらしても、含まれていません。

(\*) 初回試作品は商業化できないが、獲得した知識が商業化可能な製品の開発に応用できる。

(\*\*) 初回試作品と同じく、パイロットプロジェクトから得られた知識は商業化可能なプロジェクトに活用できる。

## จำแนกเป็นหัวข้อย่อยเกี่ยวกับสิ่งที่เป็นการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี ดังนี้

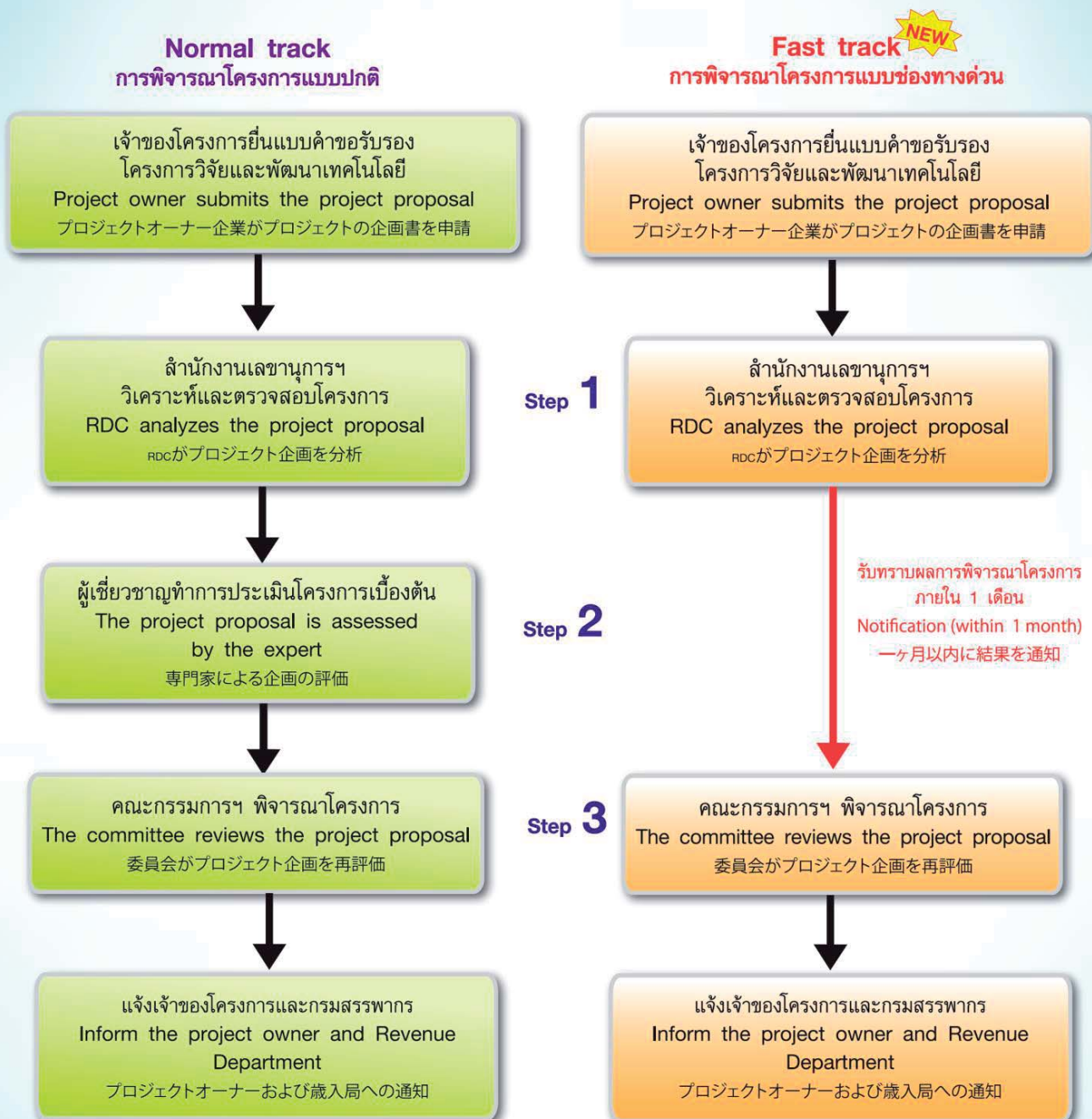
**Types of Research and Development include basic industrial and applied research as follows:**

1. การดำเนินงานเชิงทฤษฎีเชิงปฏิบัติการหรือการดำเนินงานใดๆ ที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้าง ค้นหาความรู้ใหม่หรือเพื่อความก้าวหน้าจากความรู้เดิมที่มีอยู่
  2. การค้นคว้า การวิจัย การพัฒนา หรือการดำเนินการอื่นใด เพื่อใช้ประโยชน์จากองค์ความรู้พื้นฐาน
  3. การคิดค้นสูตรหรือการออกแบบเพื่อประยุกต์ใช้ประโยชน์
  4. การทดสอบเพื่อค้นหาหรือประเมินทางเลือกต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ใหม่ บรรจุภัณฑ์ใหม่ กระบวนการใหม่ และการบริการใหม่
  5. การออกแบบ การก่อสร้าง และการทดสอบชิ้นงาน ต้นแบบ หุ่นจำลอง หรือชุดพัฒนา
  6. การออกแบบผลิตภัณฑ์ บรรจุภัณฑ์ กระบวนการ การบริการ หรือระบบใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีใหม่ หรือเกี่ยวข้องกับการปรับปรุงของเดิมอย่างเป็นสาระสำคัญหรือที่มีการจดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญา
  7. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ
  8. การสร้างกระบวนการผลิตนำร่อง
  9. กิจกรรมทางเทคโนโลยีเพื่อเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิต ที่สืบเนื่องจากการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ หรือการสร้างกระบวนการผลิตนำร่อง
  10. งานวิศวกรรมอุตสาหกรรมและงานตั้งเครื่องใหม่ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ หรือกระบวนการใหม่ที่สืบเนื่องจากการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบหรือการสร้างกระบวนการผลิตนำร่อง
  11. การออกแบบเพื่อการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือกระบวนการผลิตใหม่ที่สืบเนื่องจากการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ หรือการสร้างกระบวนการผลิตนำร่อง
  12. อื่นๆ .....
1. Research into practical applications, theory, or other operations aimed at generating new knowledge or of expanding current knowledge.
  2. Research into developing practical applications of basic knowledge.
  3. Development of formulas or designs for practical application.
  4. Experiments to discover or evaluate alternative products, packages, services or processes.
  5. Design, construction, and experimentation of prototypes, models, and development kits.
  6. Design of products, packages, processes, services, or systems relating to new technologies or significant improvement of current ones, or intellectual property registration.
  7. Development of product prototypes.
  8. Creation of pilot production processes.
  9. Technological processes to correct defects or deficiencies in new products, new production processes arising from the development of prototypes, or from the creation of pilot production processes.
  10. Industrial engineering work and new mechanical installations directly related to research in and development of new products and processes from prototypes or from pilot processes.
  11. New product design or production processes arising from prototypes and new process development.
  12. Others.....
1. 新しい知識または既存の知識以上の進歩を目的とした 理論的なオペレーション、実験的なオペレーション、あるいはその他のオペレーション
  2. 基礎知識を応用する調査や研究開発、その他のオペレーション
  3. 新調合や応用目的の設計
  4. 新しい製品、パッケージ、製造方法およびサービスの方向性を決定するに当たっての比較評価
  5. 試作品やそのパーツ、マネキン、開発キッドの設計、建設、試験評価
  6. 新技術と関連する、あるいは既存製品に重要な改良が加えられる、製品、パッケージ、工法、サービスあるいはオペレーションの設計。または、知的財産に関する登録があること。
  7. プロトタイプ開発
  8. パイロット生産工程の構築
  9. 新製品/プロトタイプ開発またはパイロット生産工程の構築に引き続いて実行された製品や製造方法の欠陥改善のための技術的活動
  10. 新製品/プロトタイプ開発またはパイロット生産工程の構築に引き続いて実行された、製品、製造工程の研究開発に直接関連する機械設置、インダストリアル・エンジニアリング
  11. 新製品生産またはプロトタイプ開発またはパイロット生産工程の構築に引き続いて実行された、新生産プロセスや新製品を製造するための設計
  12. その他



# ขั้นตอนการพิจารณารับรองโครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี

## Project Certification Procedures



## ค่าธรรมเนียมการขอรับรองโครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี

### Fee for the Certification

โครงการละ 2,000 บาท (สองพันบาทถ้วน)  
Two thousand Baht per project  
1プロジェクトに当たり、2000/バーツ。



## NEW การพิจารณาโครงการแบบช่องทางด่วน Fast Track

เป็นโครงการที่รับจ้างหรือร่วมวิจัยกับหน่วยงานของรัฐ/ สถาบันอุดมศึกษาของรัฐหรือเอกชน/หน่วยงานที่ไม่แสวงหาผลกำไร กระบวนการพิจารณารับรองโครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีไม่ต้องผ่านขั้นตอนการประเมินเบื้องต้นจากผู้เชี่ยวชาญ โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีไม่ต้องแจกแจงรายละเอียดส่วนค่าใช้จ่าย

The project, hired or collaborated with government agency registered with the Revenue Department, will be skipped the step of project assessment by expert and detailed expenses can be excluded.

プロジェクトが政府機関、あるいは公私の高等教育機関、非営利団体への委託研究や共同研究である場合、専門家による企画の評価を必要としていない。また、費用の明細を示す必要がない。

### ติดต่อ/Contact Us

สำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการรับรองโครงการวิจัยและพัฒนา  
งานกระตุ้นการวิจัยและพัฒนาภาคเอกชน

#### ส่วนกลาง

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ  
111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน  
ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120  
โทรศัพท์ 0-2564-7000 ต่อ 1328-1332  
โทรสาร 0-2564-7081  
Website : [www.nstda.or.th/rdc](http://www.nstda.or.th/rdc) E-mail : [rdc@nstda.or.th](mailto:rdc@nstda.or.th)  
Research and Development Certification Committee Secretariat  
Private Sector R&D Promotion Program  
National Science and Technology Development Agency  
111 Thailand Science Park, Phahonyothin Road,  
Klong 1, Klong Luang, Pathumthani 12120 THAILAND  
Tel. 0-2564-7000 ext.1328-1332  
Fax. 0-2564-7081  
Website : [www.nstda.or.th/rdc](http://www.nstda.or.th/rdc) E-mail : [rdc@nstda.or.th](mailto:rdc@nstda.or.th)

研究開発認可委員会事務局 (RDC事務局)

民間部門研究開発推進プログラム

タイ国家科学技術開発庁 (NSTDA)

111 Thailand Science Park, Phahonyothin Road,  
Klong 1, Klong Luang, Pathumthani 12120 THAILAND  
Tel. 0-2564-7000 ext.1328-1322  
Fax. 0-2564-7081

Website : [www.nstda.or.th/rdc](http://www.nstda.or.th/rdc) E-mail : [rdc@nstda.or.th](mailto:rdc@nstda.or.th)

(日本語 : [rachot@nstda.or.th](mailto:rachot@nstda.or.th))

#### ส่วนภูมิภาค

สวทช. ภาคเหนือ  
โทรศัพท์ 0-5322-6264  
e-mail : [info@nnr.nstda.or.th](mailto:info@nnr.nstda.or.th)

อุทยานวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
โทรศัพท์ 0-7428-9333  
e-mail : [southerntsp@gmail.com](mailto:southerntsp@gmail.com)

สำนักงานอุทยานวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น  
โทรศัพท์ 0-4320-2697  
e-mail : [scpark@kku.ac.th](mailto:scpark@kku.ac.th)

สำนักงานอุทยานวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  
โทรศัพท์ 0-4422-4818  
e-mail : [sciencepark@g.sut.ac.th](mailto:sciencepark@g.sut.ac.th)



## ทิศทางการส่งออกและนำเข้า ผลิตภัณฑ์เซรามิก...ของไทย

วารสารฉบับนี้

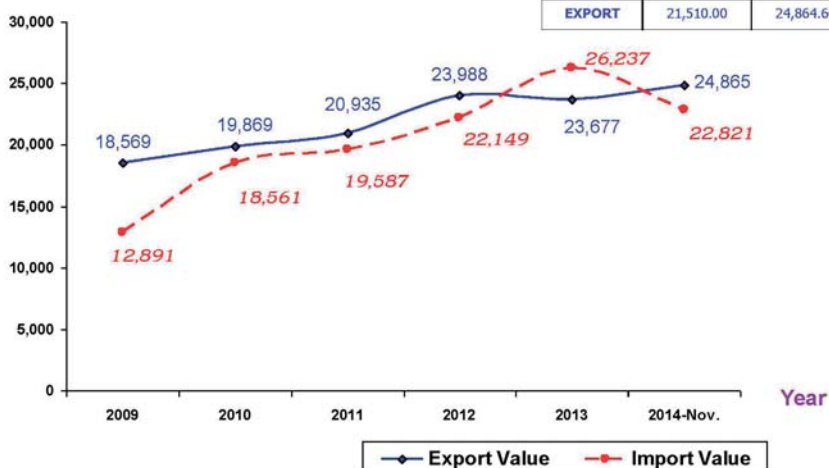
ขอนำเสนอข้อมูลที่น่าสนใจสำหรับผู้ที่อยู่ในวงการเซรามิกทุกท่าน  
นั่นคือข้อมูลของมูลค่าการส่งออกและนำเข้าผลิตภัณฑ์เซรามิกของไทย  
ที่ได้รวบรวมจากกรมศุลกากร

โดยใช้พิกัดอัตราศุลกากร หรือ Customs Tariff เป็นตัวสืบค้น  
ได้ทำการเก็บข้อมูลตั้งแต่ปี 2009 มาจนถึงเดือนพฤศจิกายน 2014  
เพื่อให้เห็นทิศทางและแนวโน้มของธุรกิจการส่งออกและนำเข้า  
ของผลิตภัณฑ์เซรามิกบางประเภทของไทยว่าเป็นอย่างไร

มูลค่าการส่งออกและนำเข้ายังคงเพิ่มสูงขึ้นทุกปี แต่ของปี 2013 ยอดนำเข้าสูงกว่า  
ยอดส่งออก ซึ่งก็น่าจะมาจากการนำเข้ากระเบื้องเซรามิกนั่นเอง รายการอื่นๆ ลองวิเคราะห์  
กันเองต่อนะคะ

### Export & Import Values of Ceramic Products Year 2009 - 2014

Million Baht

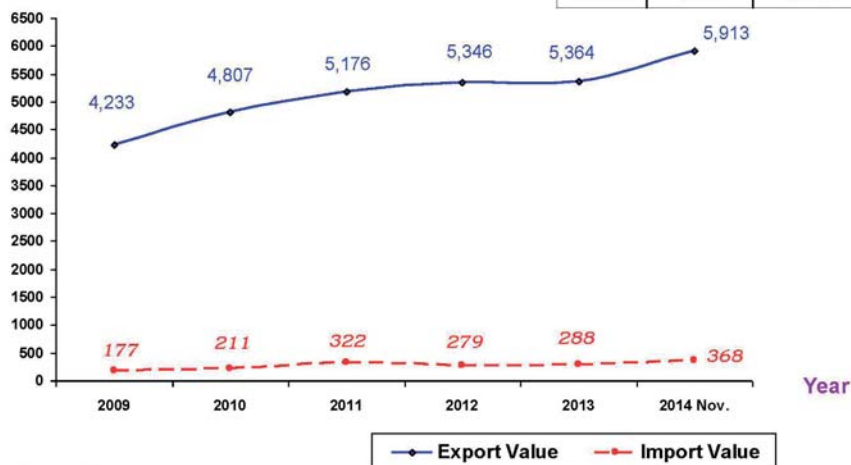


Source: Customs Department

## Export & Import Values of Tableware

Year 2009 - 2014 (6911, 6912)

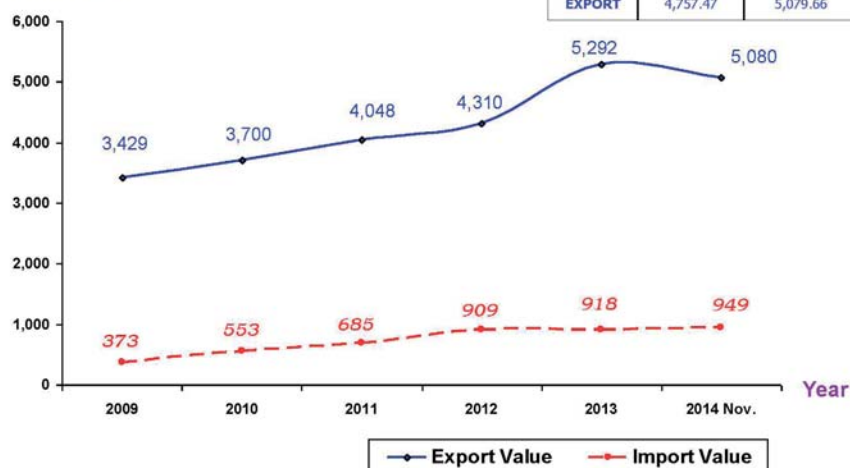
Million Baht



## Export & Import Values of Sanitaryware

Year 2009 - 2014 (6910)

Million Baht

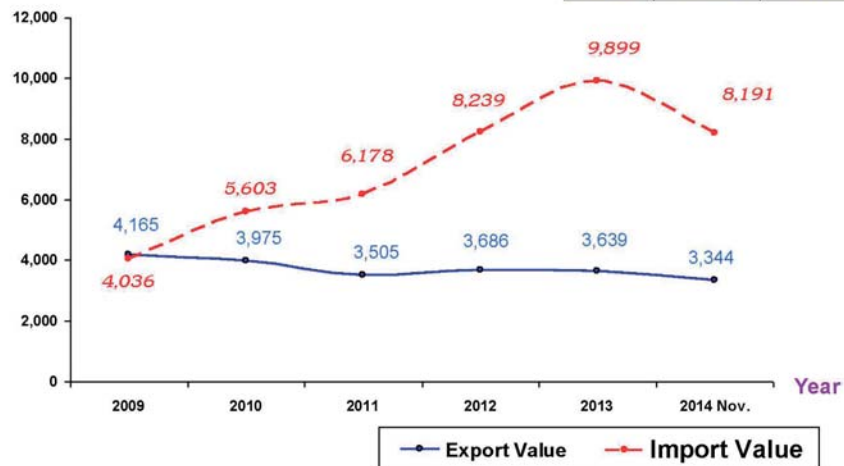




## Export & Import Values of Tiles

Year 2009 – 2014 (6907, 6908)

Million Baht

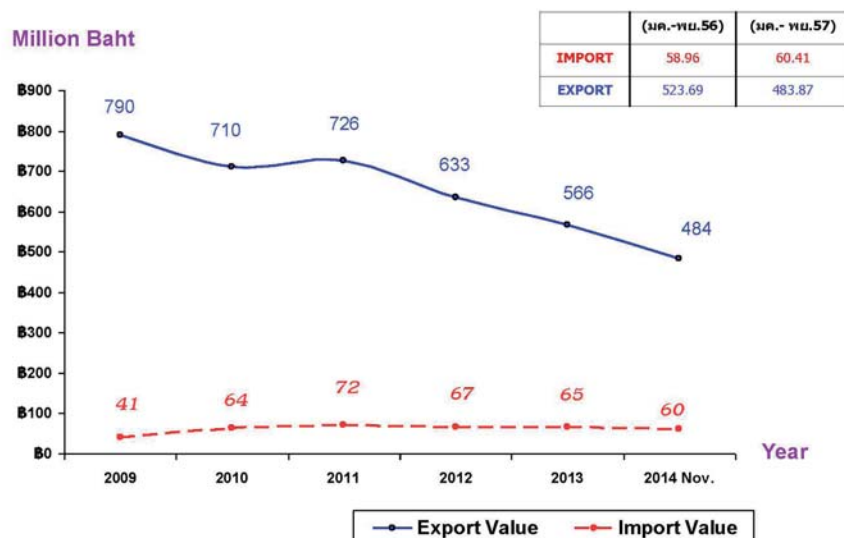


Source: Customs Department

## Export & Import Values of Giftware

Year 2009 – 2014 (6913)

Million Baht

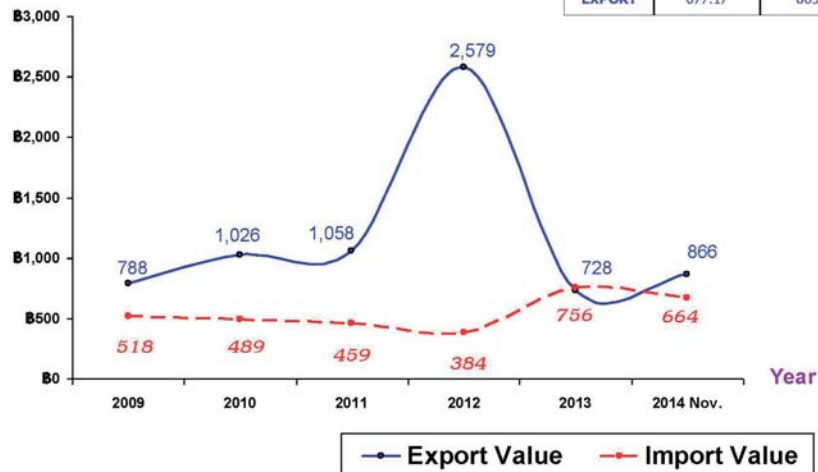


Source: Customs Department

## Export & Import Values of Insulators

Year 2009 – 2014 (8546)

Million Baht

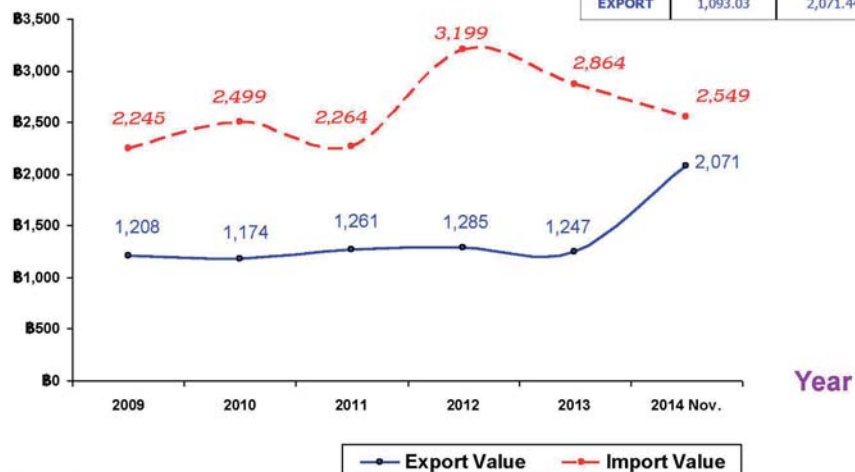


Source: Customs Department

## Export & Import Values of Refractory

Year 2009 – 2014 (6902, 6903)

Million Baht



Source: Customs Department



# Public Training 2015 Training with us

Conference Group Training  
International Conference

## แผนการฝึกอบรม ปี 2558

**MTEC**  
a member of NSTDA

งานพัฒนากำลังคนด้านวัสดุศาสตร์ เอ็มเทค  
หมายเลข: 0 2564 6500 ต่อ 4675-79

ตุลาคม

'57

พฤศจิกายน

การประชุมวอเตอร์ฟุตพริ้นต์  
ของผลิตภัณฑ์  
โรงแรมสวีทไฮเทล เลอ คองคอร์ด กรุงเทพฯ  
15-16 ตุลาคม 2557

“ผลิตภัณฑ์แฟรกชัน” เนื่องในโอกาส  
แห่งด้านผลิตภัณฑ์ขององค์การยูเนสโก  
และโอกาสครบรอบ 100 ปี ของ  
เอกซเรย์ดิฟแฟรกชัน  
อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย จ.ปทุมธานี  
10-12 พฤศจิกายน 2557

ผลงานจากโครงการวิศวกรรมเพื่อการ  
สร้างสรรค์คุณค่า ประจำปี 2556  
ไบเทค บางนา กรุงเทพฯ  
(ภายในงาน Metalex 2014)  
20 พฤศจิกายน 2557

มกราคม

'58

กุมภาพันธ์

เทคโนโลยีกระบวนการหล่อความดันสูง  
รุ่นที่ 1  
อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย จ.ปทุมธานี  
26 พฤศจิกายน 2557

เทคโนโลยีการพ่นพอกที่ใช้กับ  
งานซ่อมบำรุงชิ้นส่วนเครื่องจักร  
อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย จ.ปทุมธานี  
22 มกราคม 2558

เทคนิคการวิเคราะห์สมบัติทางความร้อน  
อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย จ.ปทุมธานี  
12 กุมภาพันธ์ 2558

เมษายน

พื้นฐานการวิเคราะห์การผิดขึ้นรูปและ  
การวิเคราะห์ความแข็งแรงของชิ้นงาน  
พลาสติกโดยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์  
อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย จ.ปทุมธานี  
27-29 เมษายน 2558

เทคโนโลยีกระบวนการหล่อความดันสูง  
รุ่นที่ 2  
อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย จ.ปทุมธานี  
28 เมษายน 2558

พฤษภาคม

ผลงานจากโครงการวิศวกรรมเพื่อการ  
สร้างสรรค์คุณค่า ประจำปี 2557  
ไบเทค บางนา กรุงเทพฯ  
(ภายในงาน Intermach 2015)  
14 พฤษภาคม 2558

มิถุนายน

การชุบแข็งชิ้นส่วนยานยนต์และ  
เครื่องจักรกล  
ไบเทค บางนา กรุงเทพฯ  
(ภายในงาน Intermach 2015)  
14-15 พฤษภาคม 2558

เทคโนโลยีการขึ้นรูปพลาสติก  
สำหรับอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์  
จากต้นน้ำสู่ปลายน้ำ  
อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย จ.ปทุมธานี  
8-12 มิถุนายน 2558

การอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง จุลทรรศน์  
อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (TEM)  
อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย จ.ปทุมธานี  
10-12 มิถุนายน 2558

กรกฎาคม

การรับรองด้านสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง  
สำหรับสินค้า บริการ และอาคาร  
โรงแรมในกรุงเทพฯ  
25-26 มิถุนายน 2558

การวิเคราะห์วัสดุด้วยเทคนิคจุลทรรศน์  
อิเล็กตรอนแบบส่องกราดและจุลวิเคราะห์  
ด้วยเอ็กซ์เรย์และอิเล็กตรอนแบคสแกต-  
เตอร์ดิฟแฟรกชัน (SEM & EBSD)  
อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย จ.ปทุมธานี  
8-10 กรกฎาคม 2558

การอบรมเชิงปฏิบัติการ  
เรื่อง การกัดกร่อน  
อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย จ.ปทุมธานี  
13-17 กรกฎาคม 2558

สิงหาคม

การประยุกต์ศาสตร์การไหล (Rheology)  
ในอุตสาหกรรมพอลิเมอร์  
อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย จ.ปทุมธานี  
23-24 กรกฎาคม 2558

เทคโนโลยีการเชื่อมด้วยเลเซอร์  
สำหรับอุตสาหกรรม  
อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย จ.ปทุมธานี  
15 สิงหาคม 2558

เทคนิคการวิเคราะห์ตัวอย่าง  
โครงสร้างจุลภาคกำลังขยายสูง  
อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย จ.ปทุมธานี  
20 สิงหาคม 2558

**ข้อมูลสมาชิก**

(กรุณากรอกแบบฟอร์มให้ครบถ้วนชัดเจนด้วยตัวบรรจง)

ชื่อผู้สมัคร (ภาษาไทย) ..... นามสกุล .....

(ภาษาอังกฤษ) .....

อายุ ..... ปี อาชีพ ..... ตำแหน่ง .....

ที่อยู่ .....

รหัสไปรษณีย์ .....

โทรศัพท์ ..... โทรสาร .....

**ข้อมูลบริษัท/โรงงาน/หน่วยงาน** (หากมีใบชั่วคราวหรือตัวอย่างผลิตภัณฑ์สามารถแนบมาได้)

บริษัท/โรงงาน/หน่วยงาน ..... ที่อยู่ .....

รหัสไปรษณีย์ .....

โทรศัพท์ ..... โทรสาร .....

E-mail ..... เว็บไซต์ .....

**ประเภท** ☐ ผู้ผลิต ☐ ผู้จัดการ ☐ หน่วยงานของรัฐ ☐ สถาบัน ☐ อื่นๆ

**ประเภทผลิตภัณฑ์** ☐ กระเบื้อง ☐ สุขภัณฑ์ ☐ ลูกถ้วยไฟฟ้า ☐ ถ้วยชาม

☐ ของชำร่วยและเครื่องประดับ ☐ วัตถุศิลปะ ☐ อื่นๆ .....

**ประเภทอุตสาหกรรม** ☐ ขนาดเล็ก (OTOP) ☐ ขนาด กลาง (SME) ☐ ขนาด ใหญ่ (L)

**ประเภทของตลาด** ☐ ภายในประเทศ ..... % ต่างประเทศ ..... %

**พื้นที่โรงงาน** ..... **จำนวนคนงาน** ..... คน **ปริมาณการผลิต** ..... ต่อเดือน

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ข้าพเจ้าทราบข้อบังคับของสมาคมเซรามิกส์ไทยดีแล้วและจะปฏิบัติตาม

ข้อบังคับของสมาคมเซรามิกส์ไทยทุกประการ

โปรดส่งเอกสารและวารสารไปที่ ☐ บ้าน ☐ ที่ทำงาน

ลงชื่อ ..... ผู้สมัคร

..... / ..... / .....

**ประเภทของสมาชิกสมาคมเซรามิกส์ไทย**

**ประเภทนิติบุคคล**

☐ รายปี 2,000 บาท

รับวารสาร 2 ชุด / ฉบับ, ส่วนลดการเข้าร่วมสัมมนาฟรี 1 คน

**ประเภทบุคคลทั่วไป**

☐ รายปี 300 บาท

☐ นิสิตนักศึกษา 200 บาท

พร้อมกันนี้ได้ชำระเงินค่าสมาชิกจำนวน ..... บาท

( ..... )

เป็น ☐ เงินสด ☐ ธนาคาร ☐ เช็คไปรษณีย์

☐ เงินโอน วันที่ .....

☐ ต่ออายุสมาชิก ☐ สมัครเป็นสมาชิกใหม่

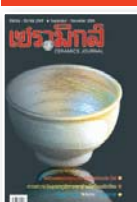
**สิทธิของสมาชิกสมาคมเซรามิกส์ไทย**

1. สมาชิกทุกประเภทมีสิทธิเสนอความคิดเห็นหรือให้คำแนะนำใดๆอันเป็นประโยชน์ที่เกี่ยวกับกิจการหรือวัตถุประสงค์ของสมาคมฯต่อคณะกรรมการได้
2. สมาชิกทุกประเภทมีสิทธิในการลงคะแนนในการประชุมได้คนละหนึ่งคะแนนเท่าเทียมกันหมด
3. สมาชิกมีสิทธิได้รับการเลือกตั้งเป็นกรรมการ
4. ส่วนลดพิเศษในการเข้าร่วมกิจกรรมของสมาคมฯ

ธนาคารที่ส่งจ่าย ณ. ที่ทำการไปรษณีย์ จุฬาลงกรณ์ 10332 หรือโอนเงินเข้าบัญชีออมทรัพย์ ธนาคารไทยพาณิชย์ สาขาสภาอากาศไทย  
ชื่อบัญชีสมาคมเซรามิกส์ไทย เลขที่บัญชี 045-2 07350-2 แฟกซ์สลิปการโอนเงินกลับมาที่ 0-2218-5561 โทร.0-2218-5562

**การสั่งซื้อวารสาร**

**วารสารเซรามิกส์ 1, 2, 3, 11, 18 หด**



☐ ฉบับที่ 23. 40.-



☐ ฉบับที่ 24. 40.-



☐ ฉบับที่ 25. 40.-



☐ ฉบับที่ 26. 40.-



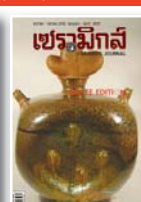
☐ ฉบับที่ 27. 40.-



☐ ฉบับที่ 28. 40.-



☐ ฉบับที่ 29. 40.-



☐ ฉบับที่ 30. 40.-



☐ ฉบับที่ 31. 40.-



☐ ฉบับที่ 32. 40.-



☐ ฉบับที่ 33. 40.-



☐ ฉบับที่ 34. 40.-



☐ ฉบับที่ 35. 40.-



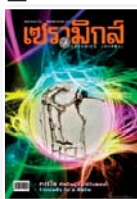
☐ ฉบับที่ 36. 40.-



☐ ฉบับที่ 37. 40.-



☐ ฉบับที่ 38. 40.-



☐ ฉบับที่ 39. 40.-



☐ ฉบับที่ 40. 40.-



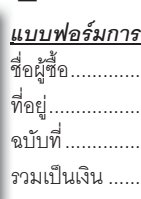
☐ ฉบับที่ 41. 90.-



☐ ฉบับที่ 42. 90.-



☐ ฉบับที่ 43. 90.-



( ..... )

**แบบฟอร์มการสั่งซื้อวารสาร**

ชื่อผู้ซื้อ .....

ที่อยู่ .....

ฉบับที่ ..... รวม ..... ฉบับ

รวมเป็นเงิน .....

( ..... )