

รายงานวิชาการ

ฉบับที่ สอพ. 21/2547

## อุตสาหกรรมเซรามิก

รักเร่ เกลื่อนเมฆ

สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน  
กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

อธิบดีกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่  
นายอนุสรณ์ เนืองผลมาก

ผู้อำนวยการสำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน  
นายมณฑป วัลยะเพ็ชร

หัวหน้ากลุ่มส่งเสริมและพัฒนาธุรกิจ  
นางวรรณาส่งศิริ

จัดพิมพ์โดย กลุ่มส่งเสริมและพัฒนาธุรกิจ สำนัก อุตสาหกรรมพื้นฐาน  
กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่  
ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี กรุงเทพฯ. 10400  
โทรศัพท์ (662) 202-3674 โทรสาร (662) 202-3609  
พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2547  
จำนวน 20 เล่ม

**ข้อมูลการลงรายการบรรณานุกรม**

รักเร่ เกลื่อนเมฆ.

อุตสาหกรรมเซรามิก / โดยรักเร่ เกลื่อนเมฆ. กรุงเทพฯ :

กลุ่มส่งเสริมและพัฒนาธุรกิจ สำนัก อุตสาหกรรมพื้นฐาน  
กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่, 2547.

45 หน้า : ภาพประกอบ : ตาราง ; 30 ซม.

รายงานวิชาการ ฉบับที่ สอพ. 21/2547

## สารบัญ

|                                         | หน้า |
|-----------------------------------------|------|
| สารบัญ                                  | III  |
| สารบัญรูป                               | IV   |
| สารบัญตาราง                             | V    |
| บทคัดย่อ                                | VI   |
| คำขอบคุณ                                | VII  |
| บทที่ 1 บทนำ                            | 1    |
| 1.1 หลักการและเหตุผล                    | 1    |
| 1.2 วัตถุประสงค์                        | 1    |
| 1.3 ประโยชน์ที่ได้รับ                   | 1    |
| บทที่ 2 เซรามิก                         | 2    |
| 2.1 ความหมาย                            | 2    |
| 2.2 ชนิดของผลิตภัณฑ์เซรามิก และประโยชน์ | 3    |
| 2.3 ประเภทของอุตสาหกรรมเซรามิก          | 5    |
| บทที่ 3 เทคโนโลยีการผลิต                | 9    |
| บทที่ 4 การค้าและการตลาด                | 24   |
| 4.1 การนำเข้า                           | 24   |
| 4.2 การส่งออก                           | 24   |
| บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ             | 31   |
| 5.1 บทสรุป                              | 31   |
| 5.2 ข้อเสนอแนะ                          | 31   |
| บรรณานุกรม                              | 32   |

## สารบัญรูป

|                                                                            | หน้า |
|----------------------------------------------------------------------------|------|
| รูปที่ 2.1 แสดง functional and structural application of Advanced Ceramics | 8    |
| 3.1 ขั้นตอนการผลิตกระเบื้องปูพื้น-บุผนัง                                   | 20   |
| 3.2 ขั้นตอนการผลิตเครื่องสุขภัณฑ์                                          | 21   |
| 3.3 ขั้นตอนการผลิตของชำร่วยและเครื่องประดับ และเครื่องใช้บนโต๊ะอาหาร       | 22   |
| 3.4 ขั้นตอนการผลิตลูกถ้วยไฟฟ้า                                             | 23   |
| 4.1 มูลค่าการนำเข้าผลิตภัณฑ์เซรามิก                                        | 26   |
| 4.2 สัดส่วนการนำเข้าผลิตภัณฑ์เซรามิก ปี 2546                               | 26   |
| 4.3 ตลาดส่งออกเครื่องใช้บนโต๊ะอาหารเซรามิก 5 ประเทศแรกของไทย               | 28   |
| 4.4 ตลาดส่งออกเครื่องสุขภัณฑ์ 5 ประเทศแรกของไทย                            | 28   |
| 4.5 ตลาดส่งออกของชำร่วยและเครื่องประดับ 5 ประเทศแรกของไทย                  | 29   |
| 4.6 ตลาดส่งออกกระเบื้องเซรามิก 5 ประเทศแรกของไทย                           | 29   |
| 4.7 ตลาดส่งออกลูกถ้วยไฟฟ้า                                                 | 30   |

## สารบัญตาราง

|                                                                 | หน้า |
|-----------------------------------------------------------------|------|
| ตารางที่ 3.1 การผลิตดินขาว ปี 2542-2547                         | 10   |
| 3.2 การใช้ดินขาว ปี 2542-2547                                   | 11   |
| 3.3 ปริมาณและมูลค่า การนำเข้า และการส่งออกดินขาว ปี 2542-2547   | 12   |
| 3.4 ปริมาณและมูลค่าการผลิต การใช้ ส่งออก และการนำเข้าบอลเคลย์   | 13   |
| 3.5 ปริมาณและมูลค่าการผลิต การใช้ ส่งออก และการนำเข้าเฟลด์สปาร์ | 15   |
| 3.6 ปริมาณและมูลค่าการผลิต การใช้ และการนำเข้าแร่ทรายแก้ว       | 16   |
| 4.1 มูลค่าการนำเข้าผลิตภัณฑ์เซรามิก                             | 25   |
| 4.2 ตลาดนำเข้าผลิตภัณฑ์เซรามิก 10 ประเทศแรก                     | 25   |
| 4.3 มูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์เซรามิกของไทยไปตลาดโลก              | 27   |

## บทคัดย่อ

อุตสาหกรรมเซรามิกของไทยที่ผ่านมาตั้งแต่อดีตเป็นลักษณะการผลิตแบบครัวเรือนและอุตสาหกรรมขนาดเล็ก จนกระทั่งถึงปี 2533 อุตสาหกรรมเซรามิกได้พัฒนาไปค่อนข้างมาก โดยการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาใช้ในการผลิตเพื่อสนองความต้องการภายในประเทศ และมุ่งขยายกำลังการผลิตและปรับปรุงคุณภาพการผลิตเพื่อการส่งออก

อุตสาหกรรมเซรามิก มีบทบาทต่อเศรษฐกิจของประเทศ ทั้งในด้านการกระจายรายได้ การจ้างงาน การสร้างมูลค่าเพิ่ม และการนำมาซึ่งเงินตราต่างประเทศ โดยจัดเป็นอุตสาหกรรมปลายน้ำที่ผลิตสินค้าขั้นสุดท้ายเพื่อการบริโภคและการส่งออกในช่วง 10 ปี (2537-2546) มีมูลค่าการส่งออกเริ่มจากจำนวน 8,872 ล้านบาท และเพิ่มขึ้นโดยลำดับเป็น 21,534 ล้านบาท ในปี 2546 สำหรับมูลค่าการส่งออกเซรามิกในช่วง 6 เดือนแรกของปี 2547 มีมูลค่าการส่งออก 10,446 ล้านบาท มีการหดตัวลดลงร้อยละ 6.4 เมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปีก่อน ตลาดส่งออกที่สำคัญ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรป ญี่ปุ่น และอาเซียน ตามลำดับ

อุตสาหกรรมเซรามิกของไทย ยังเป็นอุตสาหกรรมที่สามารถเติบโตต่อไปในอนาคต และสามารถพัฒนาให้มีขีดความสามารถในการแข่งขันในตลาดโลกได้ เนื่องจากราคาและคุณภาพของผลิตภัณฑ์อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ อีกทั้งยังเป็นอุตสาหกรรมที่ใช้แรงงานสูง และใช้วัตถุดิบส่วนใหญ่ในประเทศ เป็นอุตสาหกรรมที่มีระดับความสามารถในการใช้เทคโนโลยีและพัฒนาผลิตภัณฑ์ มีการผลิตแบบสมัยใหม่ที่มีประสิทธิภาพและได้มาตรฐานโลก โดยเฉพาะการผลิตเครื่องสุขภัณฑ์และกระเบื้องเซรามิก โอกาสของอุตสาหกรรมเซรามิกของไทย สามารถเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันในตลาดโลกได้อีกมาก ด้วยการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีอย่างจริงจังและการปรับปรุงคุณภาพวัตถุดิบ

## คำขอบคุณ

ผู้เขียนขอขอบพระคุณ ด.ร. มณฑป วัลยะพีชร์ ผู้อำนวยการสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐาน ที่กรุณาให้คำแนะนำและสนับสนุน ขอขอบคุณ คุณวรรณมา ส่งศิริ ที่กรุณาตรวจทานและแก้ไขเพิ่มเติม คุณกฤษณา แก้วสวัสดิ์ คุณพรพินิจ พูลลาภ และคุณธีรวิธ ตันนุกิจ ที่ช่วยผลักดันและช่วยเหลือจนผลงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

รักเร่ เกลื่อนเมฆ

กันยายน 2547

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 หลักการและเหตุผล

อุตสาหกรรมเซรามิก เป็นอุตสาหกรรมพื้นฐานที่สำคัญสาขาหนึ่งของประเทศ ที่เชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น อุตสาหกรรมก่อสร้าง อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ และจัดเป็นอุตสาหกรรมที่มีบทบาทต่อเศรษฐกิจของประเทศ ทั้งในด้านการกระจายรายได้ การจ้างงาน การสร้างมูลค่า และการนำมาซึ่งเงินตราต่างประเทศปีละหลายหมื่นล้านบาท โดยจัดเป็นอุตสาหกรรมปลายน้ำที่ผลิตสินค้าขั้นสุดท้ายเพื่อการบริโภคและการส่งออกจากการนำวัตถุดิบที่มีอยู่ภายในประเทศมาใช้ในสัดส่วนที่สูง ทำให้ประเทศไทยมีรายได้เพิ่มมากขึ้นจากการผลิตสินค้าเพื่อทดแทนการนำเข้าและส่งออกไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศ โดยในปี 2546 อุตสาหกรรมเซรามิกมีมูลค่าการส่งออกประมาณ 21,534 ล้านบาท จากผลิตภัณฑ์หลัก 5 กลุ่ม โดยกลุ่มเครื่องใช้บนโต๊ะอาหารมีมูลค่าการส่งออกสูงสุด รองลงมาได้แก่เครื่องสุขภัณฑ์ กระเบื้องปูพื้น บุผนังและโมเสก ของข้าวถ้วยและเครื่องประดับ และลูกถ้วยไฟฟ้า โดยมีตลาดส่งออกที่สำคัญ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรป และญี่ปุ่น ซึ่งยังคงเป็นตลาดส่งออกของผลิตภัณฑ์เซรามิกในอนาคต

ดังนั้นเพื่อให้อุตสาหกรรมเซรามิก ซึ่งมีศักยภาพส่งออก สามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้ จึงได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์สถานการณ์ของอุตสาหกรรมเซรามิก โดยการประมวลข้อมูลทางด้านวัตถุดิบ ผลผลิต การนำเข้า การส่งออก วิเคราะห์สถานการณ์ ศักยภาพ รวมถึงตลาดในอุตสาหกรรมเซรามิก

### 1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ถึงสถานการณ์ของปัจจัยการผลิตในอุตสาหกรรมเซรามิก
2. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์สถานการณ์อุตสาหกรรมเซรามิก

### 1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการศึกษาและติดตามภาวะอุตสาหกรรมเซรามิก สำหรับผู้สนใจทั้งภาคราชการ สถาบันการศึกษา และเอกชน
2. เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาในการกำหนดนโยบายและมาตรการในการสนับสนุนผู้ประกอบการเซรามิกของไทย
3. เพื่อเผยแพร่ข้อมูลสถานการณ์ของอุตสาหกรรมเซรามิก สำหรับใช้ประกอบการตัดสินใจของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม

## บทที่ 2

### เซรามิก

#### 2.1 ความหมายของคำว่า เซรามิก (Ceramics)

คำว่า Ceramics เป็นคำที่มาจากภาษากรีก คือ Keramos ซึ่งแปลเป็นภาษาอังกฤษว่า Earthen (ดิน) คำว่า Ceramics จึงหมายถึง วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำขึ้นจากสิ่งที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติในพื้นที่ดิน (Earth) ในสมัยโบราณมนุษย์รู้จักนำดินมาขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์แล้วนำไปเผาให้เกิดความแข็งแกร่ง (Burn to stuff) ฉะนั้นในระยะแรก ๆ Ceramics จึงหมายถึงเฉพาะเครื่องปั้นดินเผา (Pottery) ซึ่งได้แก่ ผลิตภัณฑ์กระเบื้อง (Tile) อิฐ (Brick) ท่อดินเผา (Sewer pipe) อิฐทนไฟ (Refractory) เครื่องสุขภัณฑ์ (Sanitary ware) ถ้วยชาม (Table ware) เป็นต้น

ต่อมาในปี ค.ศ. 1822 อิฐทนไฟซิลิกา (Silica Refractory) ได้ถูกผลิตขึ้น ซึ่งไม่ใช่ดินเป็นส่วนผสมหลัก แต่กรรมวิธีการผลิตเหมือนเซรามิก คือ การขึ้นรูปจากส่วนผสมที่ต้องมีน้ำปนอยู่ด้วย อบให้แห้งแล้วนำไปเผา ดังนั้น คาดว่า เซรามิก ซึ่งตั้งแต่แรก หมายถึง เฉพาะสิ่งที่ทำขึ้นจากดิน แต่อย่างเดียวนั้น ก็รวมถึงผลิตภัณฑ์ที่มีกรรมวิธีการผลิตเหมือนกับเซรามิก แม้จะไม่มีส่วนผสมของดินอยู่ก็ตาม ดังนั้น เซรามิก จึงมีความหมายกว้างขึ้นและครอบคลุมถึงผลิตภัณฑ์หลายชนิด เช่น พวกชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์เครื่องไฟฟ้า (Electrical parts) อุปกรณ์ที่ใช้ในเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู (Nuclear) และวัสดุทนความร้อนสูง (High temperature materials) เป็นต้น

ในสหรัฐอเมริกา ในปี ค.ศ. 1920 โดยสมาคมเซรามิกอเมริกัน (America Ceramic Society) ได้เสนอว่า เนื่องจากดินมีส่วนประกอบทางเคมีเป็นพวก Silicate Ceramics จึงต้องรวมถึงผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ทำจากวัตถุดิบพวก Silicate ด้วย ฉะนั้นจึงทำให้แก้ว (Glass) โลหะเคลือบ (Enamel) และซีเมนต์ (Cement) เป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในกลุ่มเซรามิก ดังนั้น เซรามิก คือ การนำเอาสารอนินทรีย์ ที่เป็นพวกโลหะ ได้แก่ แร่ หิน ดินที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติมาเป็นวัตถุดิบหลัก ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่ต้องใช้ความร้อนสูง จนได้ผลิตภัณฑ์ที่ต้องใช้ความร้อนสูง มีความแข็งแกร่ง หรืออาจนำไปใช้ในอุณหภูมิสูง โดยไม่ต้องผ่านการเผาในอุณหภูมิสูงได้

เซรามิก จัดเป็นวัสดุกลุ่มใหญ่ 1 ใน 4 ของกลุ่มวัสดุที่มีอยู่ในโลก ได้แก่ โลหะ (Metal) โพลีเมอร์ (Polymer) วัสดุประสาน (Composive materials) และ เซรามิก (Ceramics) โดยเซรามิกมีคุณสมบัติพิเศษ คือ ไม่เป็นสนิม แข็งแรง เป็นทั้งฉนวนไฟฟ้า และกึ่งตัวนำไฟฟ้า (Semiconductor) นอกจากนี้ยังสามารถทนต่อความร้อนสูง ทนต่อการกัดกร่อนจากสารเคมี และทนต่อแรงขีดข่วน เป็นต้น

## 2.2 ชนิดของผลิตภัณฑ์เซรามิก และประโยชน์

เซรามิก เป็นผลิตภัณฑ์ที่พบอยู่ทั่วไป และมีประโยชน์อย่างกว้างขวาง ผลิตภัณฑ์เซรามิก อาจแบ่งออกได้ ดังนี้

1. เครื่องปั้นดินเผา (Pottery) พบอยู่ทั่วไปในชีวิตประจำวัน โดยจะมีเนื้อผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วยส่วนผสมแบบ Triaxial Composition คือ มีดิน (Clay) ททราย (Silica) และ เฟลด์สปาร์ (Feldspar) เป็นองค์ประกอบหลัก ผลิตภัณฑ์กลุ่มนี้ คือ

1.1 เครื่องสุขภัณฑ์ (Sanitaryware) ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในห้องน้ำหรือห้องครัว เช่น โถส้วม โถปัสสาวะ อ่างล้างหน้า และอ่างในครัว เป็นต้น ผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ เนื้อดินจะมีการ ดูดซึมน้ำต่ำ และมีความแข็งแรงสูง

1.2 เครื่องถ้วยชาม (Tableware) ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ที่มีความแข็งแรงสูง เป็น เนื้อพอร์ซเลน (Porcelain) หรือเนื้อสโตนแวร์ (Stoneware) กับที่มีความแข็งแรงน้อย การดูดซึมน้ำสูง เป็นเนื้อเอิร์ทเธนแวร์ (Earthenware) ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้จะใช้เป็นเครื่องถ้วยชามในบ้าน ภัตตาคารหรือโรงแรม

1.3 กระเบื้อง (Tiles) ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ที่ใช้กับงานก่อสร้างเพื่อเป็นวัสดุตกแต่ง ให้เกิดความสวยงามแก่อาคารบ้านเรือน เช่น กระเบื้องผนัง กระเบื้องปูพื้น กระเบื้องโมเสก กระเบื้องหลังคา เป็นต้น

1.4 อิฐก่อสร้าง (Bricks) ใช้เป็นวัสดุสำหรับก่อผนังและกำแพงในงานก่อสร้าง

1.5 ท่อดินเผา (Sewer pipe) ใช้เป็นท่อระบายน้ำ และท่อร้อยสายไฟฟ้าและ โทรศัพท์

1.6 เครื่องประดับ (Novelty) ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ประเภทเครื่องประดับบ้าน แข็งแรง และเครื่องประดับกายสตรี เป็นต้น

2. ผลิตภัณฑ์วัสดุทนไฟ (Refractories) มีคุณสมบัติพิเศษ คือ สามารถทนความร้อน ได้สูง (สูงกว่า 1,580 องศาเซลเซียส ขึ้นไป) มีความแข็งแรง เป็นฉนวน และต้านทานความร้อนสูง รวมทั้งทนทานต่อการกัดกร่อนได้ดี ส่วนใหญ่จึงเป็นวัสดุที่สำคัญในการทำเตาเผา ทำเตาหลอมเหล็ก หรือใช้ห่อหุ้มยานอวกาศที่ต้องถูกแรงเสียดสีรุนแรง ทำให้เกิดความร้อนสูง ผลิตภัณฑ์วัสดุทนไฟนี้ ส่วนใหญ่ใช้ในอุตสาหกรรมถลุงเหล็กถึงร้อยละ 75 ส่วนอีกร้อยละ 25 ใช้ในอุตสาหกรรมเซรามิก อุตสาหกรรมซีเมนต์ อุตสาหกรรมเคมี และอุตสาหกรรมอื่นๆ

ผลิตภัณฑ์วัสดุทนไฟ จำแนกออกได้เป็น 3 ชนิดใหญ่ๆด้วยกัน คือ

2.1 ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติเป็นกรด (Acid Refractories) วัสดุทนไฟประเภทนี้ ได้แก่ อิฐทนไฟ ที่มีเปอร์เซ็นต์ของซิลิกาสูง เช่น Silica Brick หรืออิฐทนไฟที่ได้จากดินทนไฟ ธรรมดา

2.2 ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติเป็นกลาง (Neutral Refractories) ได้แก่ อิฐทนไฟที่ทำมาจากแร่บอกไซต์ (Bauxite) มีเปอร์เซ็นต์ของอะลูมินาสูง เช่น Silicon Carbide (SiC) Chrome ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) และ Alumina เป็นต้น

2.3 ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติเป็นต่าง (Basic Refractories) ได้แก่ Magnesite Brick (MgO), Dolomite Brick, Calcite Brick, Chrome Magnesite Brick และอื่นๆ เป็นต้น

3. แก้ว (Glass) เป็นผลิตภัณฑ์ประเภทเซรามิกตรงที่นำเอาสารอนินทรีย์ชนิดโลหะ ได้แก่ทรายมาเป็นวัตถุดิบหลักและผ่านกระบวนการผลิตที่ต้องใช้ความร้อนสูง ทำให้เกิดการหลอมละลายแล้วปล่อยให้เย็นตัวอย่างรวดเร็ว เกิดเป็นแก้วขึ้น แก้วมีอยู่ด้วยกันหลายชนิด โดยอาจจำแนกได้ตามวัตถุดิบที่ใช้ เช่น เครื่องแก้วที่ใช้ในครัวเรือน ขวด กระຈก เลนส์ แก้วทนความร้อน เป็นต้น หรือจำแนกตามกรรมวิธีการผลิต เช่น แก้วที่ผลิตโดยวิธีเป่า หรือที่รีดหรือลอยออกมาเป็นกระຈกแผ่น เป็นต้น

4. ซีเมนต์ (Cement) เป็นวัสดุที่ใช้มากในการก่อสร้าง เพราะสามารถใช้หล่อหรือฉาบได้ง่ายและมีความแข็งแรง หลังจากการแข็งตัว ส่วนประกอบของซีเมนต์ ที่ใช้จะเป็นชนิด Portland Cement คือ ส่วนผสมของหินปูนหรือดินมาร์ล ดินควอตซ์ และหิน นำมาบดผสมกัน แล้วเผาด้วยเตาชนิดที่หมุนได้ (Rotary Klin) ที่อุณหภูมิประมาณ 1,500 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นก็นำมาทำให้เย็นกลายเป็นปูนเม็ด (Clinker) แล้วนำไปบดเป็นผงอีกครั้งหนึ่ง ซีเมนต์ที่ใช้อยู่มีหลายชนิดด้วยกัน แล้วแต่ส่วนประกอบทางเคมีที่สำคัญของชนิดนั้น ๆ

5. โลหะเคลือบ (Enamel) คือ ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ก้ำยาเคลือบทางเซรามิก เคลือบบนผิวโลหะ แล้วนำไปเผา ทำให้เกิดความสวยงาม และคงทนในการใช้งาน ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้เริ่มมีการผลิตมาตั้งแต่ก่อนคริสตศตวรรษโดยการเคลือบลงบนผิวของทอง เงิน และบรอนซ์ เพื่อใช้เป็นเครื่องประดับ แต่ต่อมาได้มีผู้นำเอาสารเคลือบผิวเหล่านี้มาใช้กับโลหะต่างๆ เช่น เหล็ก หลังจากนั้นได้มีการพัฒนาทำเป็นอุตสาหกรรมขึ้น ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ ได้แก่ เครื่องสุขภัณฑ์โลหะเคลือบ เครื่องใช้ในครัวเรือน เช่น จานโลหะเคลือบ (จานสังกะสี) ป้ายจราจร และตุ้ยน เป็นต้น

6. ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ขัดหรือตัด (Abrasive) มีความสำคัญในโรงงานอุตสาหกรรมมาก เพราะใช้ในการขัดผิวหรือตัดหรือกลึงชิ้นงานโลหะ ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ ทำมาจากวัตถุดิบที่มีความแข็งมาก ซึ่งในบางครั้งวัตถุดิบเหล่านี้ มีอยู่ตามธรรมชาติ เช่น ทราย เพชร เป็นต้น หรือเป็นวัตถุดิบที่สังเคราะห์ขึ้นมา เช่น Silicon Carbide, Alumina, Tungsten Carbide, Silicon Nitride และ Boron Nitride เป็นต้น ผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ที่รู้จักกันแพร่หลายทั่วไป เช่น กระดาษทราย หินขัด แผ่นตัดอิฐ ไขมีดกลึงและไสโลหะ เป็นต้น

7. ผลิตภัณฑ์ที่ใช้งานไฟฟ้า (Electrical Ceramics) คือ ฉนวนไฟฟ้าชนิดต่างๆ ที่รวมถึงชนิดที่ใช้ไฟฟ้าแรงต่ำ เช่น ลูกถ้วยไฟฟ้า หัวเทียนเครื่องยนต์ และที่ใช้กับไฟฟ้าแรงสูง เช่น Bushing เป็นต้น

8. ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในงานอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Ceramics) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้เป็นส่วนในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น เครื่องวิทยุ โทรทัศน์ เครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นต้น ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ ได้แก่ I.C. Substrate Capacitor, Resistor, แม่เหล็ก (Ferrite) และ Piezoelectrics (ใช้ทำเครื่อง Ultra Sound)

9. ผลิตภัณฑ์ Fine Ceramics เป็นผลิตภัณฑ์ที่จัดอยู่ในกลุ่ม Hi-Tech เพราะต้องใช้เทคโนโลยีสูงและเพิ่งได้รับการพัฒนาในช่วง 2 ทศวรรษที่ผ่านมา Fine Ceramics ส่วนใหญ่จะนำมาใช้เป็นชิ้นส่วนทางวิศวกรรม (Engineering Ceramics) เช่น Rotor ใน Turbine ชิ้นส่วนของเครื่องจักร เป็นต้น นอกจากนั้นยังใช้เป็นชิ้นส่วนของมนุษย์ (Bio Ceramics) เช่น กระดูกเทียม ฟันปลอม ผลิตภัณฑ์ Fine Ceramics นับวันที่จะมีบทบาทมากขึ้นในอนาคตและทดแทนการใช้โลหะมากขึ้น

### 2.3 ประเภทของอุตสาหกรรมเซรามิก

อุตสาหกรรมเซรามิก สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. เซรามิกแบบดั้งเดิม (Traditional Ceramics) เป็นกลุ่มเซรามิกที่ใช้แรงงานในการผลิต สามารถพึ่งตนเองได้ทั้งในเรื่องของวัตถุดิบที่ส่วนใหญ่มีอยู่ในท้องถิ่น และเทคโนโลยีการผลิต ผลิตภัณฑ์เซรามิกประเภทนี้ ได้แก่ กระเบื้อง เครื่องสุขภัณฑ์ ถ้วยชาม ของชำร่วย เครื่องประดับ และลูกถ้วยไฟฟ้า เป็นต้น ซึ่งผลิตภัณฑ์เซรามิกนี้ แบ่งตามประเภทเนื้อดินออกเป็น 5 ประเภท คือ

(1) เทอร์ราคอตตา (terra cotta) เป็นผลิตภัณฑ์ประเภทที่มีดินเหนียวผสมในเนื้อดินเผา เมื่อเผาแล้วจะมีสีแดง นิยมเคลือบด้วยสีต่างๆ ส่วนมากผลิตเป็นเครื่องประดับในบ้าน หรือสวน เป็นของชำร่วย แจกัน และตุ๊กตา เป็นต้น

(2) เอิร์ทเธนแวร์ (earthen wares) เป็นผลิตภัณฑ์เนื้อหนา ละเอียดย่น แน่น และเคลือบทึบแสง มีความพรุนตัว สามารถดูดซึมน้ำได้ดี เนื้อดินอาจใช้ดินขาวอย่างเดียวหรือผสมแร่ควอตซ์ แร่เฟลด์สปาร์ และดินเหนียว เพื่อช่วยให้ขึ้นรูปได้ง่าย ส่วนใหญ่ผลิตเป็นเครื่องถ้วยชาม

(3) สโตนแวร์ (stone wares) เป็นเครื่องปั้นดินเผาที่มีเนื้อแข็งแกร่ง เคลือบทึบแสง ในเนื้อดินปั้นมีดินผสมมาก ส่วนใหญ่ใช้พอตเตอร์สโตน (pottery stone) ผสมทำเนื้อดินปั้น ผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทของใช้และเครื่องประดับบ้าน

(4) พอร์ซเลน (porcelain) เป็นเครื่องปั้นดินเผาชั้นดี มีคุณสมบัติโปร่งแสง มีเนื้อแกร่ง ไม่ดูดซึมน้ำ ส่วนผสมของเนื้อดินปั้นใช้แร่เฟลด์สปาร์หรือแร่ควอตซ์ผสมด้วย ส่วนดินขาวนั้นต้องมีคุณภาพดี มีปริมาณธาตุเหล็กน้อยที่สุด เนื้อดินปั้นชนิดนี้มักจะผลิตของที่มีเนื้อบางเคลือบเป็นมัน ผลิตเป็นผลิตภัณฑ์หลายชนิดที่ใช้ในชีวิตประจำวัน งานแพทย์ งานวิทยาศาสตร์ และเครื่องประดับประเภทสวยงาม

(5) โบนาไชน่า (bone china) เป็นเครื่องปั้นชั้นดีที่สุด ราคาแพงที่สุด มีความขาวแวววาวมาก เนื้อบางและเบา มีความแข็งแรง ส่วนมากผลิตเป็นเครื่องใช้ เครื่องประดับ กระบวนการผลิตค่อนข้างยุ่งยาก เพราะใช้เถ้ากระดูกสัตว์ ดินขาว ดินเหนียว แร่ควอตซ์และแร่เฟลด์สปาร์

2. เซรามิกสมัยใหม่ (New Ceramics) เริ่มเกิดขึ้นในศตวรรษที่ 20 ผลิตภัณฑ์เซรามิกนี้ถูกออกแบบและพัฒนาขึ้นมาโดยใช้เทคโนโลยีขั้นสูงในการผลิต วัตถุดิบที่ใช้ต้องมีความบริสุทธิ์สูง แบ่งออกเป็น

(1) Structural Ceramics เป็นผลิตภัณฑ์เซรามิกที่ต้องรับน้ำหนักที่อุณหภูมิสูง เช่น Cutting Tools, Ceramic fibers, Ceramic Engine Parts เป็นต้น

(2) Functional Ceramics เป็นผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์เซรามิก เช่น Nuclear Ceramics, I.C packages, Spark Plugs เป็นต้น

ความแตกต่างของเซรามิกดั้งเดิมและเซรามิกสมัยใหม่ ที่มีคุณสมบัติเฉพาะทางนั้น เนื่องมาจากกระบวนการเตรียมตั้งแต่วัตถุดิบเริ่มต้นที่ต้องการความบริสุทธิ์แตกต่างกัน สารเซรามิกยุคใหม่จะเตรียมจากวัตถุดิบที่มีความบริสุทธิ์สูง ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์โดยวิธีการทางเคมี ในขณะที่สารเซรามิกดั้งเดิมเตรียมจากวัตถุดิบธรรมชาตินำมาบดเพื่อลดขนาดและผ่านกระบวนการคัดแยกโดยวิธีทางกายภาพ กระบวนการบดผสม การขึ้นรูป และการเผา

สารเซรามิกยุคใหม่จะใช้หลักการเกี่ยวกับการเตรียมเซรามิกดั้งเดิม แต่มีการควบคุมตัวแปรในแต่ละขั้นตอนการผลิตที่ละเอียดและรัดกุมมากกว่า เพื่อสามารถกำหนดคุณสมบัติของการใช้งานตามต้องการของสารเซรามิกยุคใหม่ได้

เนื่องจากวัสดุเซรามิกมีคุณสมบัติที่เด่นแตกต่างจากวัสดุอื่นๆ เช่น โลหะ โพลีเมอร์ และยาง จึงได้มีการใช้วัสดุเซรามิกทดแทนวัสดุอื่นๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานของเครื่องมือเครื่องจักร อุปกรณ์ และลดค่าใช้จ่ายด้านการซ่อมบำรุง เป็นต้น

**การใช้เซรามิกในอุตสาหกรรมต่างๆ**

1. เซรามิกสำหรับชิ้นส่วนวิศวกรรม (Ceramics for engineering parts) ชนิดของวัสดุเซรามิกที่นิยมใช้งานเป็นชิ้นส่วนทางวิศวกรรม ได้แก่ อะลูมินา ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) ซิลิกอนคาร์ไบด์ ( $\text{SiC}$ ), ซิลิกอนไนไตรด์ ( $\text{Si}_3\text{N}_4$ ), ซัลลอน (SIALON), เซอร์โคเนีย ( $\text{ZrO}_2$ ) และเซรามิกคอมโพสิต เป็นต้น การเลือกใช้สารเซรามิกชนิดต่างๆนั้นขึ้นกับความสอดคล้องระหว่างหน้าที่การใช้งานและคุณสมบัติเฉพาะของสารเซรามิกแต่ละชนิด เช่น การนำความร้อน การนำไฟฟ้า การขยายตัว ความหนาแน่น และความแข็งแรง เป็นต้น ชิ้นส่วนวิศวกรรมต่างๆที่ทำจากวัสดุเซรามิก ได้แก่

(1) ซีล (Seals), วาล์ว (Valves), แบริ่ง (Bearing), หัวสูบ กระบอกสูบ และเทอร์ไบน์ (Turbines) ที่ใช้ในปั๊มน้ำเครื่องยนต์ รถยนต์ เครื่องบิน และเรือ ต้องการคุณสมบัติด้านความทนแรงดันสูง ความทนต่อการกัดกร่อนและการเสียดสี สารเซรามิกที่นิยมนำมาใช้ในการผลิต คือ ซิลิกอนคาร์ไบด์ ( $\text{SiC}$ ), ซิลิกอนไนไตรด์ ( $\text{Si}_3\text{N}_4$ ), อะลูมินา ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) และเซอร์โคเนีย ( $\text{ZrO}_2$ )

(2) ใบมีด หัวตัด (Cutting Tool) สำหรับใช้ในงานตัดโลหะ ที่ต้องการคุณสมบัติด้านความแข็งแรงของเนื้อวัสดุ สามารถทนต่อการเสียดสีและการกัดกร่อนได้ดี และทนต่ออุณหภูมิสูงที่เกิดขึ้นระหว่างการใช้งาน ใบมีดหรือหัวตัดเซรามิกสามารถใช้ตัดด้วยความเร็วสูงเมื่อเทียบกับชนิดที่ทำด้วยโลหะ เพื่อช่วยเพิ่มกำลังการผลิต สารซิลิกอนคาร์ไบด์ ( $\text{SiC}$ ), ซิลิกอนไนไตรด์ ( $\text{Si}_3\text{N}_4$ ) และอะลูมินา ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) เป็นสารที่นิยมเลือกใช้ในกลุ่มนี้

(3) ชุดแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat exchange) ใช้เป็นตัวระบายความร้อนในเครื่องยนต์ ต้องการคุณสมบัติด้านการนำความร้อนสูงและความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างฉับพลัน (Thermal shock resistance) สารเซรามิกที่นิยมใช้ ได้แก่ สารซิลิกอนคาร์ไบด์ ( $\text{SiC}$ ), ซิลิกอนไนไตรด์ ( $\text{Si}_3\text{N}_4$ ) และลิเทียมอะลูมินัมซิลิเกต (LAS)

(4) กระจกกันกระสุน (Armor) ต้องการวัสดุที่มีน้ำหนักเบา ความแข็งแรงสูงและเหนียว เช่น โบรอนคาร์ไบด์ ( $B_4C$ ) และสารคอมโพสิทระหว่างโบรอนคาร์ไบด์และใยแก้ว ( $B_4C$ -Fiberglass)

(5) เซลเชื้อเพลิง (Fuel Cell) เป็นเซลล์พลังงานไฟฟ้าสำหรับรถยนต์ เรือยนต์ เครื่องบิน และอื่นๆ สามารถผลิตกำลังไฟฟ้าโดยวิธีอิเล็กโตรไลซิสที่ใช้ไฮโดรเจนเป็นแหล่งพลังงาน ใช้งานที่อุณหภูมิสูงได้และน้ำหนักเบา วัสดุที่ใช้เป็นอิเล็กโตรไลต์ และอิเล็กโตรด คือ อิทธิเรียม เซอร์โคเนีย และนิกเกิลเซอร์เมท ตามลำดับ

(6) ตัวกรอง (Filters) เซรามิกที่นิยมนำมาใช้เป็นวัสดุสำหรับการกรองต้องการคุณสมบัติการทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี ทนต่อการใช้งานที่อุณหภูมิสูงและการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอย่างเฉียบพลัน เช่น การใช้งานเป็นตัวกรองฝุ่น แก๊สร้อน กรองโลหะหลอมเหลว ในอุตสาหกรรมหล่อโลหะ และการใช้งานในกระบวนการกรองสำหรับอุตสาหกรรมผลิตเครื่องบิน ประเภทของวัสดุเซรามิก ได้แก่ ซิลิกาอะลูมินา ซิลิกอนคาร์ไบด์ และเซอร์โคเนีย เป็นต้น

การใช้วัสดุเซรามิกในงานวิศวกรรม ยังรวมถึง เซนเซอร์ เลเซอร์ ออฟติกไฟเบอร์ และอื่นๆ การพัฒนาเซรามิกเพื่อประสิทธิภาพการใช้งานยังคงดำเนินการเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ถึงแม้ว่าเซรามิกจะมีคุณสมบัติเด่นในหลายด้าน แต่มีราคาสูง ทำให้การเติบโตยังไม่โดดเด่นเมื่อเทียบกับวัสดุชนิดอื่น ๆ

2. เซรามิกชีวภาพ (Bioceramics) เนื่องจากคุณสมบัติของเซรามิกมีองค์ประกอบใกล้เคียงกับกระดูกและฟัน มีความแข็งแรงสูง ทนต่อการสึกหรอ ทนต่อการกัดกร่อนจากสารเคมี ไม่ทำปฏิกิริยาที่เป็นพิษต่อเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิต นอกจากนี้บางชนิดมีคุณสมบัติในการกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาชีวเคมีเร่งการปลูกสร้างเนื้อเยื่อได้ด้วย ในช่วงระยะเวลา 40 ปีที่ผ่านมา เซรามิกจึงถูกปฎิบัติการใช้งาน นำมาใช้สำหรับเพิ่มคุณภาพให้กับชีวิต ทำให้เกิดคำว่า “เซรามิกชีวภาพ” หรือ “Bioceramics” ขึ้น วัสดุนี้ถูกพัฒนาขึ้นมาใช้ในทางการแพทย์และทันตกรรม เพื่อทดแทนข้อมแซมอวัยวะที่สูญเสียไป โดยเฉพาะส่วนของกระดูกและฟัน เซรามิกชีวภาพที่นิยมใช้กันแพร่หลาย ได้แก่ ไฮดรอกซีอะพาไทต์ อลูมินา เซอร์โคเนีย ไตรแคลเซียมฟอสเฟต โดยเฉพาะไฮดรอกซีอะพาไทต์ ซึ่งเป็นชีววัสดุที่เร่งปฏิกิริยาการสร้างเนื้อเยื่อ (Bioactive Material) นิยมนำมาผลิตข้อกระดูกเทียม รากฟันเทียม เพราะสามารถเร่งการสร้างเซลล์กระดูก และเซลล์เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (Connective Tissue) ทำให้เกิดการยึดติดระหว่างวัสดุปลูกถ่ายและเนื้อเยื่อประสานกันอย่างรวดเร็วและแข็งแรง โดยเฉพาะวัสดุชนิดพอร์น ที่มีรูพรุนขนาดใหญ่มากกว่า 100-150 ไมครอน เป็นการเพิ่มพื้นที่ผิว ทำให้เลือดและสารเคมีที่จำเป็นในการสร้างเนื้อเยื่อสามารถผ่านเข้าออกได้ดี ช่วยย่นระยะเวลาในการรักษาให้ลดลงได้ อย่างไรก็ตาม ปัญหาในการขึ้นรูปเซรามิกที่มีรูปร่างซับซ้อนยังนับว่า เป็นปัญหาใหญ่ ที่จะต้องทำการศึกษา พัฒนาต่อไปให้เหมาะสมต่อการใช้งาน

**รูปที่ 2.1 แสดง functional and structural application of Advanced Ceramic**

ที่มา :

### บทที่ 3

#### เทคโนโลยีการผลิต

การผลิตเซรามิกมีการใช้วัตถุดิบทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยมีการใช้วัตถุดิบภายในประเทศเป็นส่วนใหญ่ วัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิตเซรามิกดั้งเดิมแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มวัตถุดิบที่ใช้เป็นเนื้อดินปั้น และกลุ่มที่ใช้สำหรับเคลือบสีลงลาย ซึ่งได้จากสินแร่ตามธรรมชาติ และสกัดมาจากสินแร่ธรรมชาติ ผ่านกระบวนการทางเคมีเพื่อให้คุณภาพมีความสม่ำเสมอ

กลุ่มวัตถุดิบที่ใช้เป็นเนื้อดินปั้น ประกอบด้วย

1. วัตถุดิบที่ใช้ความเหนียว ได้แก่ ดินขาว ดินขาวเหนียว ดินเหนียว และเบนโตไนท์
2. วัตถุดิบที่เป็นตัวหลอมละลาย ได้แก่ เฟลด์สปาร์ หินสตรหรือหินแข็ง(Pottery/China Stone) เนปไฟลีนไฮยาไนต์ ดินเบา ทัลค์ และหินปูน
3. วัตถุดิบที่ช่วยการลด/หดตัวและเพิ่มความทนไฟ ได้แก่ ทราายแก้ว ดินเชื้อ อะลูมินา แคลไซต์คายยาไนท์ และไฟโรฟิลไลท์
4. วัตถุดิบที่ช่วยในการขึ้นรูป ได้แก่ สารช่วยยึดเกาะ สารช่วยการกระจายตัว สารช่วยลดการเกิดฟอง และสารช่วยการหล่อลื่น

กลุ่มวัตถุดิบที่ใช้สำหรับการเคลือบสีลงลาย ได้แก่ สี (Stain) ฟริต (Frit) ซิลิกา ดินขาว ดินดำ เฟลด์สปาร์ ซีเถ้าพืช บอแรกซ์ โซดาแอช และสารเคมีต่างๆ

วัตถุดิบหลักของผลิตภัณฑ์เซรามิกดั้งเดิมในการผสมเนื้อดินมี 4 ชนิด ได้แก่ ดินขาว ดินดำ เฟลด์สปาร์ และทรายแก้ว หากต้องการคุณสมบัติพิเศษเฉพาะกับเนื้อผลิตภัณฑ์ จึงเพิ่มวัตถุดิบ อาทิ หินปูนเพื่อลดการพูนและการราน ดินเบาเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์สีขาว และน้ำหนักเบา เป็นต้น

สถานการณ์วัตถุดิบทางเซรามิกที่สำคัญ

1. ดินขาว การผลิตดินขาวภายในประเทศจำแนกเป็น 3 ประเภท คือ ดินขาวล้าง ดินขาวไม่ล้าง และดินขาวฟิลเลอร์ ซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตเซรามิกดั้งเดิม โดยใช้เป็นส่วนประกอบร้อยละ 35-55 ของผลิตภัณฑ์จากการทำเหมืองเปิด และเหมืองขุด ในการผลิตดินขาวนำไปสู่การแต่งแร่ ชนิดแห้ง และเปียก เพื่อแต่งเอาเฉพาะเม็ดดินที่ละเอียดมีคุณภาพตามความต้องการของตลาด ดินขาวมีการผลิตในภาคต่าง ๆ ของประเทศ แหล่งผลิตกระจายไปในแหล่งอุตสาหกรรมเซรามิกที่สำคัญ ได้แก่ จังหวัดลำปาง อุทัยธานี กาญจนบุรี ราชบุรี ระยอง ระนอง และนราธิวาส เป็นต้น

ผลผลิตแร่ในช่วงปี 2542 -2546 มีผลผลิตเฉลี่ยต่อปี กล่าวคือ ดินขาวล้าง 158,800 ตัน ดินขาวไม่ล้าง 239,580 ตัน ดินขาวฟิลเลอร์ 10,450 ตัน หรือคิดสัดส่วนการผลิตดินขาวประเภทต่างๆ เป็น ร้อยละ 39, ร้อยละ 59 และร้อยละ 2 ตามลำดับ โดยมีมูลค่าการผลิตดินขาวเฉลี่ย 152.44 ล้านบาท 92.24 ล้านบาท และ 19.86 ล้านบาท

ในช่วง 6 เดือนแรกของปี 2547 มีการผลิตดินขาวรวม 357,091 ตัน เพิ่มขึ้นร้อยละ 65.4 ในช่วงเดียวกันของปีก่อน ซึ่งมีการผลิตที่ระดับ 215,945 ตัน คิดเป็นสัดส่วนการผลิตดินขาวไม่ล้างร้อยละ 69 และดินขาวล้างร้อยละ 31

### ตารางที่ 3.1 การผลิตดินขาว ปี 2542-2547

หน่วย : เมตริกตัน

มูลค่า : ล้านบาท

| ปี    | ดินขาวล้าง |        | ดินขาวไม่ล้าง |        | ดินขาวฟูลเลอร์ |        |
|-------|------------|--------|---------------|--------|----------------|--------|
|       | ปริมาณ     | มูลค่า | ปริมาณ        | มูลค่า | ปริมาณ         | มูลค่า |
| 2542  | 113,000    | 108.5  | 243,200       | 93.6   | 14,800         | 28.1   |
| 2543  | 201,200    | 193.2  | 286,900       | 110.5  | 19,800         | 37.7   |
| 2544  | 168,100    | 161.3  | 125,100       | 48.2   | 13,500         | 25.7   |
| 2545  | 127,100    | 122.0  | 168,900       | 65.0   | 3,200          | 6.0    |
| 2546  | 184,600    | 177.2  | 373,800       | 143.9  | 950            | 1.8    |
| 2547* | 111,337    | 106.9  | 245,754       | 94.6   | -              | -      |

ที่มา : กลุ่มส่งเสริมวิสาหกิจเหมืองแร่ สำนักเหมืองแร่และสัมปทาน

\* : ข้อมูลเบื้องต้น (ม.ค.-มิ.ย.)

### การใช้ดินขาว

ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ในการผลิตแร่ดินขาวให้มีคุณภาพได้มาตรฐาน ทำให้ได้แร่ดินขาวที่มีคุณภาพดีเป็นที่ต้องการของตลาด และส่งผลให้ผู้ผลิตดินขาวรายย่อยที่ใช้เทคโนโลยีดั้งเดิมผลิตดินขาวไม่ได้มาตรฐาน คุณภาพดินไม่สม่ำเสมอ ต้องขาดลูกค้า และมีดินขาวค้างสต็อกจำนวนมาก ต้องยอมจำหน่ายวัตถุดิบให้บริษัทที่มีเทคโนโลยีนำไปปรับปรุงคุณภาพอีกทอดหนึ่ง

ปริมาณความต้องการใช้แร่ดินขาว สำหรับแร่ที่ผลิตในประเทศ มีสัดส่วนการใช้แร่ประเภทต่างๆใกล้เคียงกับการผลิต โดยมีสัดส่วนเฉลี่ยในรอบ 5 ปีของการใช้แร่ดินขาวล้าง ดินขาวไม่ล้าง และดินขาวฟูลเลอร์ ในอัตราร้อยละ 41, 56 และ 3 ตามลำดับคิดเป็นปริมาณการใช้เฉลี่ยปีละ 137,040 ตัน 184,480 ตัน และ 10,980 ตัน โดยมีมูลค่าการใช้แร่ดินขาวระหว่างปี 2542-2546 เป็นจำนวน 213.6 ล้านบาท 257.5 ล้านบาท 209.6 ล้านบาท 189.9 ล้านบาท และ 246.4 ล้านบาท ตามลำดับ

ในช่วง 6 เดือนแรกของปี 2547 มีการใช้ดินขาวรวม 105,759 ตัน ลดลงร้อยละ 42.39 ในช่วงเดียวกันของปีก่อน ซึ่งมีการผลิตที่ระดับ 183,562 ตัน เนื่องจากในปี 2547 ไม่มีความต้องการใช้ดินขาวฟูลเลอร์

ตารางที่ 3.2 การใช้ดินขาว ปี 2542-2547

หน่วย : เมตริกตัน

มูลค่า : ล้านบาท

| ปี    | ดินขาวล้าง |        | ดินขาวไม่ล้าง |        | ดินขาวฟิลเลอร์ |        |
|-------|------------|--------|---------------|--------|----------------|--------|
|       | ปริมาณ     | มูลค่า | ปริมาณ        | มูลค่า | ปริมาณ         | มูลค่า |
| 2542  | 105,700    | 101.4  | 209,600       | 80.7   | 16,600         | 31.5   |
| 2543  | 150,800    | 144.8  | 194,000       | 74.7   | 20,000         | 38.0   |
| 2544  | 152,500    | 146.4  | 96,600        | 37.2   | 13,700         | 26.0   |
| 2545  | 136,900    | 131.4  | 132,600       | 51.1   | 3,900          | 7.4    |
| 2546  | 139,300    | 133.7  | 289,600       | 111.5  | 700            | 1.2    |
| 2547* | 83,573     | 80.2   | 222,186       | 85.5   | -              | -      |

ที่มา : กลุ่มส่งเสริมวิสาหกิจเหมืองแร่ สำนักเหมืองแร่และสัมปทาน

\* : ข้อมูลเบื้องต้น (ม.ค.-มิ.ย.)

การนำเข้าและการส่งออก

ไทยมีการนำเข้าดินขาวล้าง (Kaolin Washed) เพียงอย่างเดียว เป็นการนำเข้าดินขาวที่มีคุณภาพดีที่ยังไม่มีการผลิตในประเทศหรือผลิตได้ไม่เพียงพอ เพื่อตอบสนองความต้องการภายในประเทศ โดยนำเข้าจากสหราชอาณาจักร สาธารณรัฐประชาชนจีน และนิวซีแลนด์ เป็นต้น มีปริมาณการนำเข้าเพิ่มขึ้นทุกปียกเว้นปี 2544 ซึ่งมีปริมาณการนำเข้าลดลง แต่มูลค่าการนำเข้ากลับเพิ่มขึ้นทุกปี กล่าวคือ มีมูลค่าเป็นจำนวน 457.0 ล้านบาท 539.4 ล้านบาท 566.0 ล้านบาท 616.2 ล้านบาท และ 700.2 ล้านบาท ระหว่างปี 2542-2546 และมีปริมาณการนำเข้าดินขาวล้างเป็นจำนวน 53,100 ตัน 64,200 ตัน 61,400 ตัน 70,700 ตัน และ 91,400 ตัน ตามลำดับ

การส่งออกดินขาว ส่วนใหญ่ส่งไปยังประเทศคู่ค้าในกลุ่มอาเซียนที่สำคัญ ได้แก่ สิงคโปร์ เวียดนาม และมาเลเซีย เป็นต้น

ราคาประกาศและค่าภาคหลวงแร่

ในปี 2546 รัฐมีรายได้จากการจัดเก็บค่าภาคหลวงแร่ดินขาว มูลค่า 12.1 ล้านบาท ราคาประกาศ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ประเมินสำหรับเรียกเก็บค่าภาคหลวงแร่ จะคิดค่าภาคหลวงแร่ในอัตราร้อยละ 4 ของราคาประกาศ โดยราคาดินขาวจะต่างกันตามคุณภาพของดิน และมีราคาประกาศเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการเก็บค่าภาคหลวงแร่ดินขาว ดังนี้

|                |                     |            |                     |
|----------------|---------------------|------------|---------------------|
| ดินขาวล้าง     | 960 บาท/เมตริกตัน   | ค่าภาคหลวง | 38.40 บาท/เมตริกตัน |
| ดินขาวไม่ล้าง  | 385 บาท/เมตริกตัน   | ค่าภาคหลวง | 15.40 บาท/เมตริกตัน |
| ดินขาวฟิลเลอร์ | 1,900 บาท/เมตริกตัน | ค่าภาคหลวง | 76.00 บาท/เมตริกตัน |

ตารางที่ 3.3 ปริมาณและมูลค่า การนำเข้า และการส่งออกดินขาว ปี 2542-2547

ปริมาณ : ตัน

มูลค่า : ล้านบาท

| ปี        | ดินขาวล้าง |        | ดินขาวไม่ล้าง |        | ดินขาวฟิลเลอร์ |        |
|-----------|------------|--------|---------------|--------|----------------|--------|
|           | ปริมาณ     | มูลค่า | ปริมาณ        | มูลค่า | ปริมาณ         | มูลค่า |
| 2542      |            |        |               |        |                |        |
| การนำเข้า | 53,100     | 457.0  | -             | -      | -              | -      |
| การส่งออก | 5,800      | 20.4   | 2,000         | 1.3    | -              | -      |
| 2543      |            |        |               |        |                |        |
| การนำเข้า | 64,200     | 539.4  | -             | -      | -              | -      |
| การส่งออก | 6,100      | 23.0   | 4,800         | 4.6    | -              | -      |
| 2544      |            |        |               |        |                |        |
| การนำเข้า | 61,400     | 566.0  | -             | -      | -              | -      |
| การส่งออก | 4,600      | 19.3   | 5,200         | 4.5    | -              | -      |
| 2545      |            |        |               |        |                |        |
| การนำเข้า | 70,700     | 616.2  | -             | -      | -              | -      |
| การส่งออก | 2,900      | 12.8   | 5,000         | 3.9    | -              | -      |
| 2546      |            |        |               |        |                |        |
| การนำเข้า | 91,400     | 700.2  | -             | -      | -              | -      |
| การส่งออก | 4,200      | 9.3    | 2,500         | 1.9    | -              | -      |
| 2547*     |            |        |               |        |                |        |
| การนำเข้า | 57,608     | 385.3  | -             | -      | -              | -      |
| การส่งออก | 650        | 2.9    | 7,500         | 5.1    | -              | -      |

ที่มา : กลุ่มส่งเสริมวิสาหกิจเหมืองแร่ สำนักเหมืองแร่และสัมปทาน

\* : ข้อมูลเบื้องต้น (ม.ค.-มิ.ย.)

2. บอลเคลย์ ผลผลิตบอลเคลย์ มาจากจังหวัดทางภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคใต้ ผลผลิตกว่าร้อยละ 90 มาจากจังหวัดลำปาง ซึ่งเป็นจังหวัดที่มีโรงงานเซรามิกผลิตเพื่อการส่งออก และผลิตแบบครัวเรือน ส่วนที่เหลือมาจากจังหวัดเชียงราย ปราจีนบุรี และจังหวัดนครศรีธรรมราช ผลผลิตในช่วงปี 2542-2546 เฉลี่ยปีละประมาณ 416,700 ตัน และในปี 2546 มีผลผลิตสูงสุด จำนวน 579,400 ตัน มูลค่า 319 ล้านบาท ในช่วง 6 เดือนแรกของปี 2547 มีผลผลิตบอลเคลย์ รวมทั้งสิ้น 401,753 ตัน เพิ่มขึ้นร้อยละ 55.35 เมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปีที่ผ่านมา

การใช้บอลเคลย์ในอุตสาหกรรมเซรามิก ส่วนใหญ่จะใช้ในการผลิตเครื่องถ้วยชามและเครื่องสุขภัณฑ์ โดยผสมกับดินขาว เพื่อช่วยเพิ่มความเหนียว ทำให้ปั้นขึ้นรูปได้ดี แต่เนื่องจากบอลเคลย์ในแต่ละแหล่งมีคุณสมบัติและองค์ประกอบทางเคมีต่างๆ กัน ทำให้ดินดิบมีคุณภาพไม่สม่ำเสมอ ผู้ผลิตเซรามิกจึงใช้บอลเคลย์จากหลายแหล่งมาผสม เพื่อให้ได้คุณภาพตามต้องการ ในช่วงปี 2542-2546 มีการใช้บอลเคลย์ในประเทศเฉลี่ยปีละ 261,200 ตัน โดยในปี 2544 มีการใช้บอลเคลย์ เป็นปริมาณสูงสุด 319,000 ตัน มูลค่า 169 ล้านบาท การใช้บอลเคลย์ในช่วง 6 เดือนแรกของปี 2547 มีปริมาณ 184,480 ตัน เพิ่มขึ้นร้อยละ 58.42 เมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปีที่ผ่านมา

นอกจากนี้ มีการส่งออกบอลเคลย์ไปจำหน่ายยังประเทศต่าง ๆ ตลาดส่วนใหญ่อยู่ในเอเชีย โดยเฉพาะประเทศในอาเซียน มี อินโดนีเซีย มาเลเซีย และฟิลิปปินส์เป็นตลาดสำคัญ ปริมาณส่งออกบอลเคลย์เฉลี่ยปีละ 25,820 ตัน โดยปี 2543 มีการส่งออกบอลเคลย์สูงสุดเป็นจำนวน 29,700 ตัน มูลค่า 112 ล้านบาท

#### ราคาประกาศและค่าภาคหลวงแร่

ราคาประกาศแร่บอลเคลย์ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ประเมินสำหรับเรียกเก็บค่าภาคหลวงแร่ โดยราคาประกาศอยู่ที่ระดับ 550 บาทต่อเมตริกตัน จะคิดค่าภาคหลวงแร่ในอัตราร้อยละ 4 ของราคาประกาศ ในปี 2546 รัฐมีรายได้จากการจัดเก็บค่าภาคหลวงแร่บอลเคลย์ มูลค่า 12.9 ล้านบาท

#### ตารางที่ 3.4 ปริมาณและมูลค่า การผลิต การใช้ การส่งออกและการนำเข้าบอลเคลย์

ปริมาณ : ตัน

มูลค่า : ล้านบาท

| ปี    | การผลิต |        | การใช้  |        | การนำเข้า |        | การส่งออก |        |
|-------|---------|--------|---------|--------|-----------|--------|-----------|--------|
|       | ปริมาณ  | มูลค่า | ปริมาณ  | มูลค่า | ปริมาณ    | มูลค่า | ปริมาณ    | มูลค่า |
| 2542  | 317,900 | 174.8  | 206,000 | 113.3  | 23,500    | 70.3   | 22,900    | 83.4   |
| 2543  | 394,200 | 216.8  | 258,200 | 141.9  | 25,300    | 16.0   | 29,700    | 112.0  |
| 2544  | 341,300 | 187.7  | 319,300 | 169.2  | 7,800     | 40.7   | 27,200    | 100.2  |
| 2545  | 450,800 | 247.9  | 237,300 | 130.5  | 4,400     | 24.1   | 23,200    | 90.5   |
| 2546  | 579,400 | 318.7  | 285,400 | 156.9  | 7,700     | 39.3   | 26,100    | 98.6   |
| 2547* | 401,753 | 221.0  | 184,480 | 101.5  | 6,463     | 29.9   | 8,992     | 34.8   |

ที่มา : กลุ่มส่งเสริมวิสาหกิจเหมืองแร่ สำนักเหมืองแร่และสัมปทาน

\* : ข้อมูลเบื้องต้น (ม.ค.-มิ.ย.)

3. เฟลด์สปาร์ นับเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในอุตสาหกรรมเซรามิก ซึ่งใช้เป็นส่วนประกอบในเนื้อดินร้อยละ 10-50 และในน้ำเคลือบ 15-55 เพราะมีคุณสมบัติช่วยลดจุดหลอมละลายในการเผา สามารถเผาผลิตภัณฑ์เซรามิกได้ที่อุณหภูมิต่ำลง ทั้งยังช่วยเพิ่มความโปร่งแสงให้แก่ผลิตภัณฑ์ จึงนิยมใช้ในผลิตภัณฑ์จำพวกพอร์ซเลน เฟลด์สปาร์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมเซรามิกและผลิตใน

ประเทศ ได้แก่ โปแทสเซียมเฟลด์สปาร์ และโซเดียมเฟลด์สปาร์ ซึ่งมีการทำเหมืองและผลิตแร่ในพื้นที่ภาคเหนือ บริเวณจังหวัดตาก เชียงใหม่ และแม่ฮ่องสอน ภาคกลาง จังหวัดราชบุรี กาญจนบุรี และประจวบคีรีขันธ์ ภาคใต้ บริเวณจังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งเป็นแหล่งเฟลด์สปาร์ที่มีผลผลิตมากที่สุด รองลงมาเป็นแหล่งเฟลด์สปาร์ จังหวัดตาก

**ผลผลิตแร่เฟลด์สปาร์ของไทย** จำแนกเป็นโปแทสเซียมเฟลด์สปาร์ชนิดบดและก้อน โซเดียมเฟลด์สปาร์ชนิดบดและก้อน โดยมีผลผลิตในช่วงปี 2542-2546 เฉลี่ยปีละ 697,720 ตัน ผลผลิตกว่าร้อยละ 97 เป็นโซเดียมเฟลด์สปาร์ ซึ่งมีผลผลิตเป็นจำนวน 608,700 ตัน 529,200 ตัน 681,500 ตัน 735,800 ตัน และ 818,600 ตัน ตามลำดับ ส่วนโปแทสเซียมเฟลด์สปาร์ มีผลผลิต 17,700 ตัน 13,800 ตัน 29,000 ตัน 47,900 ตัน และ 6,400 ตัน คิดเป็นมูลค่าการผลิตรวมทั้งสิ้น 615.6 ล้านบาท 624.6 ล้านบาท 536.9 ล้านบาท 603.4 ล้านบาท และ 590.5 ล้านบาท ในช่วง 5 ปี ในช่วง 6 เดือนแรกของปี 2547 มีการผลิตโปแทสเซียมเฟลด์สปาร์ชนิดบดและก้อน รวม 3,960 ตัน มูลค่า 6.7 ล้านบาท และโซเดียมเฟลด์สปาร์ชนิดบดและก้อนรวม 543,734 ตัน มูลค่า 384 ล้านบาท

**ความต้องการใช้แร่เฟลด์สปาร์ที่ผลิตได้ในประเทศ** มีปริมาณการใช้ในช่วงปี 2542-2546 ทั้งโปแทสเซียมเฟลด์สปาร์ และโซเดียมเฟลด์สปาร์มีอัตราเฉลี่ยโปแทสเซียมเฟลด์สปาร์ประมาณ 10,000 ตันต่อปี และ โซเดียมเฟลด์สปาร์ประมาณ 250,000 ตันต่อปี ปริมาณการใช้โปแทสเซียมเฟลด์สปาร์เพิ่มขึ้นทุกปี นับตั้งแต่ปี 2542 ยกเว้นปี 2546 ปริมาณการใช้ลดลงอยู่ที่ระดับ 3,625 ตัน สำหรับการโซเดียมเฟลด์สปาร์ ในปี 2546 มีปริมาณการใช้มากที่สุดอยู่ที่ระดับ 365,900 ตัน มูลค่า 454 ล้านบาท ในช่วง 6 เดือนแรกของปี 2547 มีการใช้โปแทสเซียมเฟลด์สปาร์ 2,378 ตัน มูลค่า 4 ล้านบาท และการใช้โซเดียมเฟลด์สปาร์ 297,083 ตัน มูลค่า 320.5 ล้านบาท

**การนำเข้า** ประเทศไทยนำเข้าเฟลด์สปาร์ทั้งชนิดโปแทสเซียมและโซเดียมเฟลด์สปาร์คุณภาพสูงจากต่างประเทศ เพื่อนำมาปรับคุณภาพวัตถุดิบให้ได้มาตรฐานของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด ส่วนใหญ่เป็นการนำเข้าโปแทสเซียมเฟลด์สปาร์จากประเทศมาเลเซีย อินโดนีเซีย ออสเตรเลีย และจีน เป็นต้น มีปริมาณการนำเข้าในช่วงปี 2542-2546 เป็นจำนวน 10,100 ตัน 8,900 ตัน 11,400 ตัน 13,500 ตัน และ 20,000 ตัน คิดเป็นมูลค่า 32.3 ล้านบาท 34.4 ล้านบาท 44.0 ล้านบาท 50.2 ล้านบาท และ 64.3 ล้านบาท ส่วนโซเดียมเฟลด์สปาร์มีการนำเข้าจากประเทศญี่ปุ่น จีน และมาเลเซีย เป็นต้น มีปริมาณการนำเข้าในระยะเดียวกันเป็นจำนวน 5,982 ตัน 3,533 ตัน 4,475 ตัน 2,855 ตัน และ 5,680 ตัน ตามลำดับ มีมูลค่า 40.6 ล้านบาท 21.9 ล้านบาท 29.7 ล้านบาท 23.4 ล้านบาท และ 33.9 ล้านบาท ในช่วง 6 เดือนแรกของปี 2547 มีการนำเข้าโปแทสเซียมเฟลด์สปาร์ 5,858 ตัน มูลค่า 23.3 ล้านบาท และโซเดียมเฟลด์สปาร์ 1,255 ตัน มูลค่า 5.6 ล้านบาท

**การส่งออก** ไทยส่งออกโซเดียมเฟลด์สปาร์ทั้งชนิดบดและก้อนเป็นจำนวนทั้งสิ้น 301,500 ตัน 353,700 ตัน 337,700 ตัน 355,100 ตัน และ 312,600 ตัน ระหว่างปี 2542-2546 คิดเป็นมูลค่า 194.5 ล้านบาท 236.6 ล้านบาท 250.7 ล้านบาท 259 ล้านบาท

และ 208.4 ล้านบาท ตามลำดับ ในช่วง 6 เดือนแรกของปี 2547 มีการส่งออกโซเดียมเฟลด์สปาร์ 180,190 ตัน มูลค่า 123.1 ล้านบาท

ตารางที่ 3.5 ปริมาณและมูลค่าการผลิต การใช้ การส่งออก และการนำเข้าแร่เฟลด์สปาร์

ปริมาณ : เมตริกตัน

มูลค่า : ล้านบาท

| ปี        | โพแทสเซียม (บด) |        | โพแทสเซียม (ก้อน) |        | โซเดียม (บด) |        | โซเดียม (ก้อน) |        |
|-----------|-----------------|--------|-------------------|--------|--------------|--------|----------------|--------|
|           | ปริมาณ          | มูลค่า | ปริมาณ            | มูลค่า | ปริมาณ       | มูลค่า | ปริมาณ         | มูลค่า |
| 2542      |                 |        |                   |        |              |        |                |        |
| การผลิต   | 4,700           | 11.2   | 13,000            | 22.1   | 223,200      | 312.4  | 385,500        | 269.9  |
| การนำเข้า | 10,100          | 32.3   | -                 | -      | -            | -      | -              | -      |
| การส่งออก | 20              | 0.2    | -                 | -      | 4,000        | 12.8   | 297,500        | 181.7  |
| การใช้    | 4,700           | 11.3   | 4,900             | 8.3    | 210,900      | 295.3  | 24,600         | 17.2   |
| 2543      |                 |        |                   |        |              |        |                |        |
| การผลิต   | 4,700           | 11.3   | 9,100             | 15.4   | 325,100      | 455.1  | 204,100        | 142.8  |
| การนำเข้า | 8,900           | 34.4   | -                 | -      | -            | -      | -              | -      |
| การส่งออก | -               | -      | -                 | -      | 4,600        | 15.3   | 349,100        | 221.3  |
| การใช้    | 4,500           | 10.7   | 6,600             | 11.2   | 191,400      | 267.9  | 30,400         | 21.3   |
| 2544      |                 |        |                   |        |              |        |                |        |
| การผลิต   | 4,400           | 10.7   | 24,600            | 41.9   | 10,400       | 14.5   | 671,100        | 469.8  |
| การนำเข้า | 11,400          | 44.0   | -                 | -      | -            | -      | -              | -      |
| การส่งออก | -               | -      | -                 | -      | 109,000      | 96.0   | 228,700        | 154.7  |
| การใช้    | 4,800           | 11.5   | 5,700             | 9.8    | 195,500      | 273.6  | 20,600         | 14.4   |
| 2545      |                 |        |                   |        |              |        |                |        |
| การผลิต   | 2,100           | 5.0    | 45,800            | 77.9   | 7,700        | 10.8   | 728,100        | 509.7  |
| การนำเข้า | 13,500          | 50.2   | -                 | -      | -            | -      | -              | -      |
| การส่งออก | -               | -      | -                 | -      | 285,400      | 222.0  | 69,700         | 37.0   |
| การใช้    | 1,400           | 3.4    | 11,900            | 20.3   | 219,200      | 306.9  | 34,500         | 24.4   |
| 2546      |                 |        |                   |        |              |        |                |        |
| การผลิต   | -               | -      | 6,400             | 10.8   | 9,600        | 13.4   | 809,000        | 566.3  |
| การนำเข้า | 20,000          | 64.3   | -                 | -      | -            | -      | -              | -      |
| การส่งออก | -               | -      | -                 | -      | 239,500      | 164.0  | 73,100         | 44.4   |
| การใช้    | 25              | 0.1    | 3,600             | 6.1    | 282,700      | 395.8  | 83,200         | 58.2   |
| 2547*     |                 |        |                   |        |              |        |                |        |
| การผลิต   | -               | -      | 3,960             | 6.7    | 5,280        | 7.4    | 538,454        | 376.9  |
| การนำเข้า | 5,858           | 23.3   | -                 | -      | 1,255        | 5.6    | -              | -      |
| การส่งออก | -               | -      | -                 | -      | 153,190      | 104.3  | 27,000         | 18.8   |
| การใช้    | -               | -      | 2,378             | 4.0    | 136,280      | 95.4   | 160,803        | 225.1  |

ที่มา : กลุ่มส่งเสริมวิสาหกิจเหมืองแร่ สำนักเหมืองแร่และสัมปทาน

\* : ข้อมูลเบื้องต้น (ม.ค.-มิ.ย.)

4. **ทรายแก้ว** ทรายแก้วที่ใช้ในอุตสาหกรรมเซรามิกจะมีองค์ประกอบของปริมาณซิลิกามากกว่าร้อยละ 99 โดยทั่วไปซิลิกาจะเป็นองค์ประกอบในดินและเฟลด์สปาร์อยู่แล้ว การเติมซิลิกาจะทำให้เนื้อดินปั้นขยายตัวมากขึ้นกว่าเดิมและมีส่วนทำให้เคลือบไม่ร้าวตัว และยังใช้เป็นส่วนผสมของน้ำเคลือบอีกด้วย ทรายแก้วในประเทศไทย กระจายอยู่ตามภาคต่าง ๆ มีปริมาณแร่สำรองไม่น้อยกว่า 40 ล้านเมตริกตัน ผลผลิตทรายแก้วมาจากจังหวัดชายฝั่งทะเล ได้แก่ จังหวัดจันทบุรี ระยอง ตราด และชุมพร โดยมีปริมาณการผลิตทรายแก้วในช่วงปี 2542-2546 เฉลี่ยปีละ 718,380 ตัน โดยปี 2543 มีผลผลิตต่ำสุด 471,500 ตัน และผลผลิตสูงสุดในปี 2546 จำนวน 1,293,014 ตัน มีมูลค่าผลผลิตแต่ละปี จำนวน 186.1 ล้านบาท 165.0 ล้านบาท 179.9 ล้านบาท 273.4 ล้านบาท และ 452.9 ตามลำดับ ในช่วง 6 เดือนแรกของปี 2547 มีการผลิตทรายแก้ว จำนวนทั้งสิ้น 353,395 ตัน มูลค่า 123.7 ล้านบาท ลดลงร้อยละ 34.7 เมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปีที่ผ่านมา

**การใช้** ทรายแก้วนำไปใช้ในอุตสาหกรรมเซรามิกและอุตสาหกรรมต่อเนื่องอื่น ๆ เช่น อุตสาหกรรมกระจก อุตสาหกรรมแก้ว อุตสาหกรรมหล่อโลหะ และอุตสาหกรรมเคมี เป็นต้น มีปริมาณการใช้ทรายแก้วในประเทศเพิ่มขึ้นเท่าตัวจากปริมาณการใช้ 520,800 ตัน ในปี 2542 เป็นปริมาณ 1,228,800 ตัน มูลค่า 430.1 ล้านบาท ในปี 2546 โดยมีการนำเข้าทรายแก้ว คุณภาพดีจากประเทศออสเตรเลีย สหรัฐอเมริกา อินโดนีเซีย เบลเยียม และเยอรมนี ในช่วง 6 เดือนแรกของปี 2547 มีการใช้ทรายแก้วจำนวน 377,190 ตัน มูลค่า 132.0 ล้านบาท ลดลงร้อยละ 27.1 เมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปีที่ผ่านมา

ตารางที่ 3.6 ปริมาณและมูลค่าการผลิต การใช้ และการนำเข้าแร่ทรายแก้ว

| ปี    | การผลิต         |                     | การใช้          |                     | การนำเข้า       |                     |
|-------|-----------------|---------------------|-----------------|---------------------|-----------------|---------------------|
|       | ปริมาณ<br>(ตัน) | มูลค่า<br>(ล้านบาท) | ปริมาณ<br>(ตัน) | มูลค่า<br>(ล้านบาท) | ปริมาณ<br>(ตัน) | มูลค่า<br>(ล้านบาท) |
| 2542  | 531,600         | 186.1               | 520,800         | 182.3               | 13,200          | 56.5                |
| 2543  | 471,500         | 165.0               | 425,200         | 148.8               | 16,800          | 39.7                |
| 2544  | 513,900         | 179.9               | 504,700         | 176.6               | 17,400          | 52.8                |
| 2545  | 781,000         | 273.4               | 622,100         | 217.7               | 15,900          | 64.1                |
| 2546  | 1,293,900       | 452.9               | 1,228,800       | 430.1               | 15,900          | 68.9                |
| 2547* | 353,395         | 123.7               | 377,190         | 132.0               | 12,481          | 48.5                |

ที่มา : กลุ่มส่งเสริมวิสาหกิจเหมืองแร่ สำนักเหมืองแร่และสัมปทาน

\* : ข้อมูลเบื้องต้น (ม.ค.-มิ.ย.)

โดยที่ทรายแก้วเป็นแร่สวณ ซึ่งภาครัฐไม่อนุญาตให้ส่งออกในรูปของแร่หรือทรายธรรมชาติทุกชนิดที่มีองค์ประกอบของซิลิกาออกไซด์เกินกว่าร้อยละ 75 แต่มีนโยบายสนับสนุนการตั้งโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้ทรายแก้วเป็นวัตถุดิบเพื่อให้มีการใช้ทรัพยากรในประเทศและป้องกันการแข่งขันจากต่างประเทศที่จะใช้วัตถุดิบราคาถูกของไทย

#### ราคาประกาศและค่าภาคหลวงแร่

ราคาประกาศแร่ทรายแก้ว เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ประเมินสำหรับเรียกเก็บค่าภาคหลวงแร่ทรายแก้ว ราคาประกาศอยู่ที่ระดับ 350 บาทต่อเมตริกตัน โดยคิดราคาค่าภาคหลวงแร่ในอัตราร้อยละ 4 ของราคาประกาศ

#### เทคโนโลยีการผลิต

##### กระเบื้องปูพื้น-บุผนัง และโมเสก (Ceramic Tiles)

อุตสาหกรรมการผลิตกระเบื้องเคลือบเซรามิก ทั้งที่เป็นกระเบื้องปูพื้น-บุผนัง และโมเสก ผู้ผลิตส่วนมากจะเป็นโรงงานขนาดใหญ่ มีแหล่งที่ตั้งกระจายอยู่ตามจังหวัดสระบุรี สมุทรสาคร ปทุมธานี โดยส่วนมากมักใช้เทคโนโลยีและเครื่องจักรจากต่างประเทศ เช่น อิตาลี ญี่ปุ่น และเยอรมัน เป็นต้น ซึ่งมีการพัฒนาการเผาแบบครั้งเดียว (Single Firing) ระยะการเผาสั้น (fast firing) ที่อุณหภูมิประมาณ 1100 องศาเซลเซียส และมีการนำเอาเตาเผาแบบ Roller Heart Kiln มาใช้แทนเตาอุโมงค์แบบเก่า ทำให้การเผาประหยัดพลังงาน การผลิตสะดวกรวดเร็วขึ้น และได้กระเบื้องที่มีคุณภาพได้มาตรฐานใกล้เคียงกัน วัตถุดิบสำหรับการผลิตกระเบื้องในปัจจุบัน เป็นวัตถุดิบภายในประเทศเกือบทั้งหมด ส่วนวัตถุดิบที่นำเข้ามามีเพียงเล็กน้อย เช่น สีผสมเคลือบสารเคมี วัสดุทนไฟ เป็นต้น สำหรับวัตถุดิบภายในประเทศ ได้แก่ ดินขาว ดินดำ/ดินเหนียว หินฟันม้า ทรายแก้ว เป็นต้น

การเตรียมเนื้อดิน โดยการบดผสมวัตถุดิบทั้งหมดเข้าด้วยกัน จนได้ความละเอียดที่กำหนด จากนั้นจึงนำดินเหลวมาผ่านเครื่อง Spray dryer ซึ่งเป็นเครื่องที่ให้อุณหภูมิความร้อน เพื่อทำให้น้ำระเหยออกจากน้ำดิน และได้ผงดินที่มีความชื้นที่เหมาะสมกับการอัดปัมขึ้นรูปด้วยเครื่องอัดไฮโดรลิก ที่มีแรงอัดสูง จากนั้นจึงหุบเคลือบด้วยเทคนิควิธีเทราดแบบน้ำตก แล้วจึงเข้าสู่กระบวนการเผาแบบเผาเร็ว สุดท้ายจึงคัดเกรดและบรรจุเพื่อส่งมอบต่อไป

##### ของชำร่วยและเครื่องประดับ (Souvenir and Decoration Items)

อุตสาหกรรมของชำร่วยและเครื่องประดับ มีพัฒนาการเริ่มมาจากการผลิตอุตสาหกรรมในครัวเรือน และงานหัตถกรรม จากนั้นจึงมีการนำเอาเครื่องมือ อุปกรณ์มาใช้ จนขยายมาเป็นการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้า จนกระทั่งผลิตเพื่อการส่งออก มีการพัฒนารูปแบบของผลิตภัณฑ์ให้ตรงกับความต้องการของต่างประเทศ เป็นอุตสาหกรรมที่ใช้แรงงานฝีมือช่วยในการผลิต มีการจ้างแรงงานในปริมาณสูง โดยมีโรงงานตั้งกระจายอยู่ในแถบจังหวัดลำปาง เชียงใหม่ และนครปฐม เป็นต้น ขั้นตอนการผลิตมีดังนี้

1. การเตรียมเนื้อดิน และน้ำยาเคลือบ (Body and Glaze Preparation) โดยการบดผสมวัตถุดิบเข้าด้วยกัน จนได้ความละเอียดที่ต้องการ จึงนำน้ำดินเหลวที่ได้มาอัดรีดน้ำเพื่อให้ได้ดินแผ่น

สำหรับขั้นตอนต่อไป ส่วนการเตรียมน้ำยาเคลือบ สามารถทำได้โดยการบดผสมวัตถุดิบทั้งหมดเข้าด้วยกัน จนได้ความละเอียดตามที่ต้องการ จากนั้นกรองเอาเศษกรวดออก แล้วปรับความหนาแน่นครั้งสุดท้ายจึงนำไปใช้งานได้

2. การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Products Forming) มีการขึ้นรูปได้หลายวิธี เช่น ปั้นอิสระ การขึ้นรูปด้วยวิธีการหล่อน้ำดินลงในแบบพิมพ์ปูนปลาสเตอร์ การขึ้นรูปด้วยแป้นหมุน หรือขึ้นรูปด้วยเครื่องมือชนิดจิกเกอร์ เป็นต้น

3. การชุบเคลือบผลิตภัณฑ์ (Glazing) สามารถชุบเคลือบได้ทั้งผลิตภัณฑ์ดิบที่ไม่ผ่านการเผา (Biscuit firing) หรือสามารถชุบเคลือบผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการเผาแล้วก็ได้ ขึ้นอยู่กับประเภทของผลิตภัณฑ์ หรือจุดประสงค์ในการผลิต เคลือบที่ใช้มีหลายชนิด เช่น เคลือบใส เคลือบทึบ เคลือบด้าน เคลือบผลึก เคลือบสี เป็นต้น

4. การเผา (Firing) มีอยู่ 3 แบบ คือ

4.1 การเผา (Biscuit firing) เป็นการเผาครั้งที่ 1 อุณหภูมิที่ใช้เผาไม่สูงมากนัก ประมาณ 800-900 องศาเซลเซียส ระยะเวลาเผาแตกต่างกัน เช่น 6, 8, 10 ชั่วโมงหรือสูงกว่า จุดประสงค์ของการเผาดิบก็เพื่อสร้างความแข็งแกร่งให้กับเนื้อผลิตภัณฑ์ เพิ่มความพรุนตัวให้กับเนื้อดิน ทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่แตกหักง่าย ขณะชุบเคลือบ หรือเคลื่อนย้าย

4.2 การเผาเคลือบ (Glost firing) เป็นการเผาครั้งที่ 2 อุณหภูมิสูงประมาณ 1,150-1,260 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า จุดประสงค์ก็เพื่อให้เนื้อดิน และเคลือบมีการสุกตัวเนื้อแน่น แข็งแรง เหมาะแก่การนำไปใช้งาน

4.3 การเผาตกแต่ง (Decoration firing) ในกรณีที่มีการเขียนลายบนเคลือบ หรือมีการติดสติ๊กเกอร์บนเคลือบ หรือการเขียนด้วยสีเงินหรือสีทอง จะต้องมีการเผาซ้ำเป็นครั้งที่ 3 เพื่อให้สีหรือสติกเกอร์ยึดติดแน่นไปกับเคลือบ และเพิ่มความสวยงามให้กับผลิตภัณฑ์ซึ่งมักเผาที่อุณหภูมิในช่วง 700-850 องศาเซลเซียส เป็นต้น

5. การคัดเลือกผลิตภัณฑ์และการบรรจุหีบห่อ เพื่อการส่งมอบ (Packaging and Delivery) หลังจากผ่านขั้นตอนการเผาแล้ว ผลิตภัณฑ์ที่ได้จะถูกนำมาคัดแยก หรือแบ่งเกรดตามตำหนิ และความเสียหายของผลิตภัณฑ์ จากนั้นจึงบรรจุหีบห่อเพื่อการส่งมอบ

### ผลิตภัณฑ์สุขภัณฑ์ (Sanitary ware)

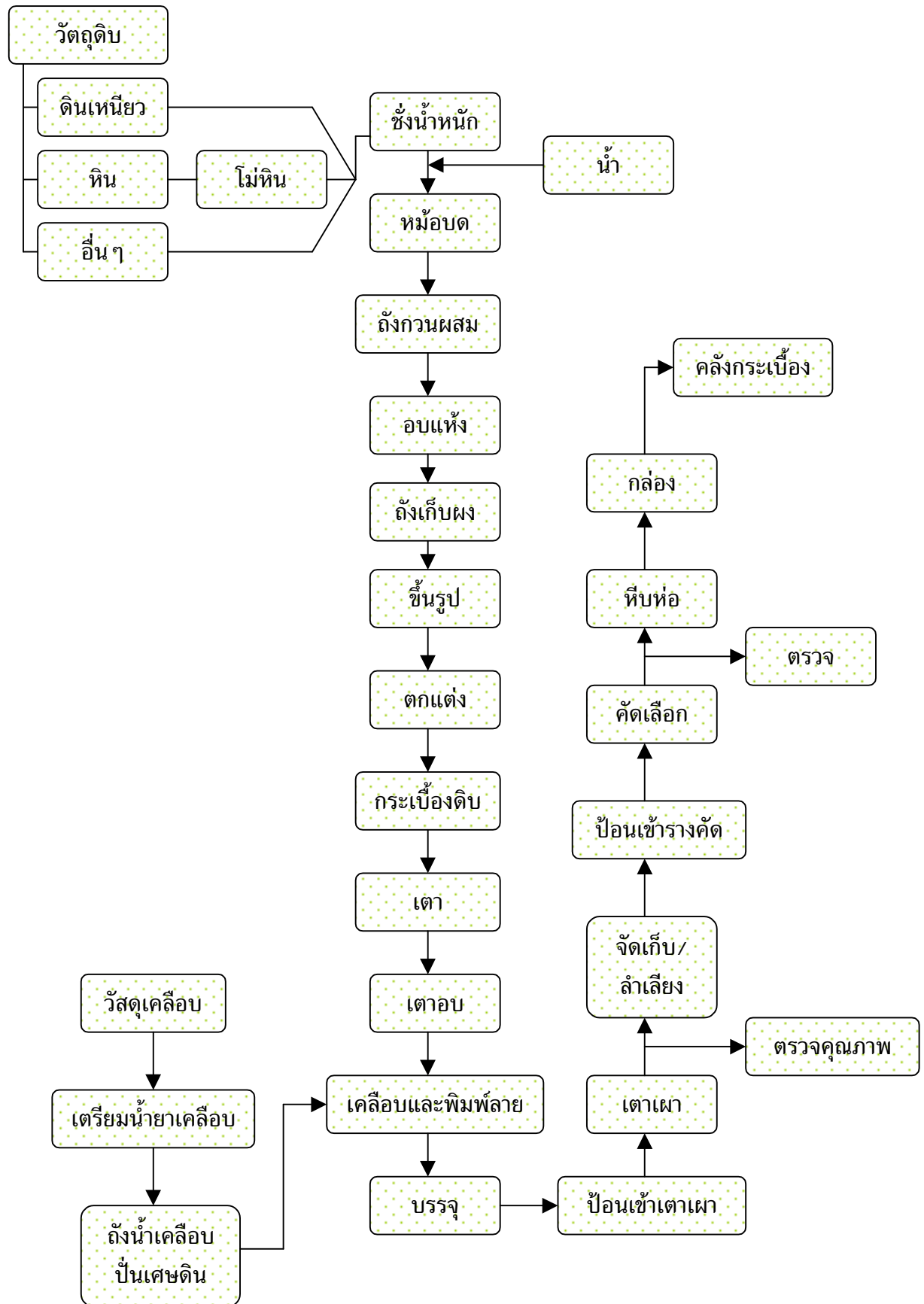
การผลิตสุขภัณฑ์ เป็นการทำเครื่องเคลือบดินเผาที่มีความยุ่งยากมากกว่าผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาชนิดอื่นๆ เพราะเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดใหญ่ ชิ้นส่วนซับซ้อน ต้องมีความแข็งแรงหลังการเผาสูง ทนทานต่อการใช้งาน

การเตรียมวัตถุดิบ เช่น วัตถุดิบจำพวกดิน ได้แก่ ดินขาว ดินเหนียว เป็นต้น วัตถุดิบที่มีความแข็งแรง เช่น หินพอตเตอร์ หินฟันม้า หินทราย เป็นต้น วัตถุดิบที่จะนำมาเตรียมเนื้อดิน โดยวัตถุดิบที่เกี่ยวข้องทั้งหมด จะนำมาบดผสมในหม้อบดขนาดใหญ่ อาจเป็นการบดผสมแบบรวมหรือผสมแบบแยก หลังจากบดให้ได้ความละเอียดตามต้องการ ก็จะถายนําดินเหลวจากหม้อบด ลงสู่ถังกวนขนาดใหญ่ เพื่อเตรียมเข้าสู่สายการผลิต การขึ้นรูปต่อไป

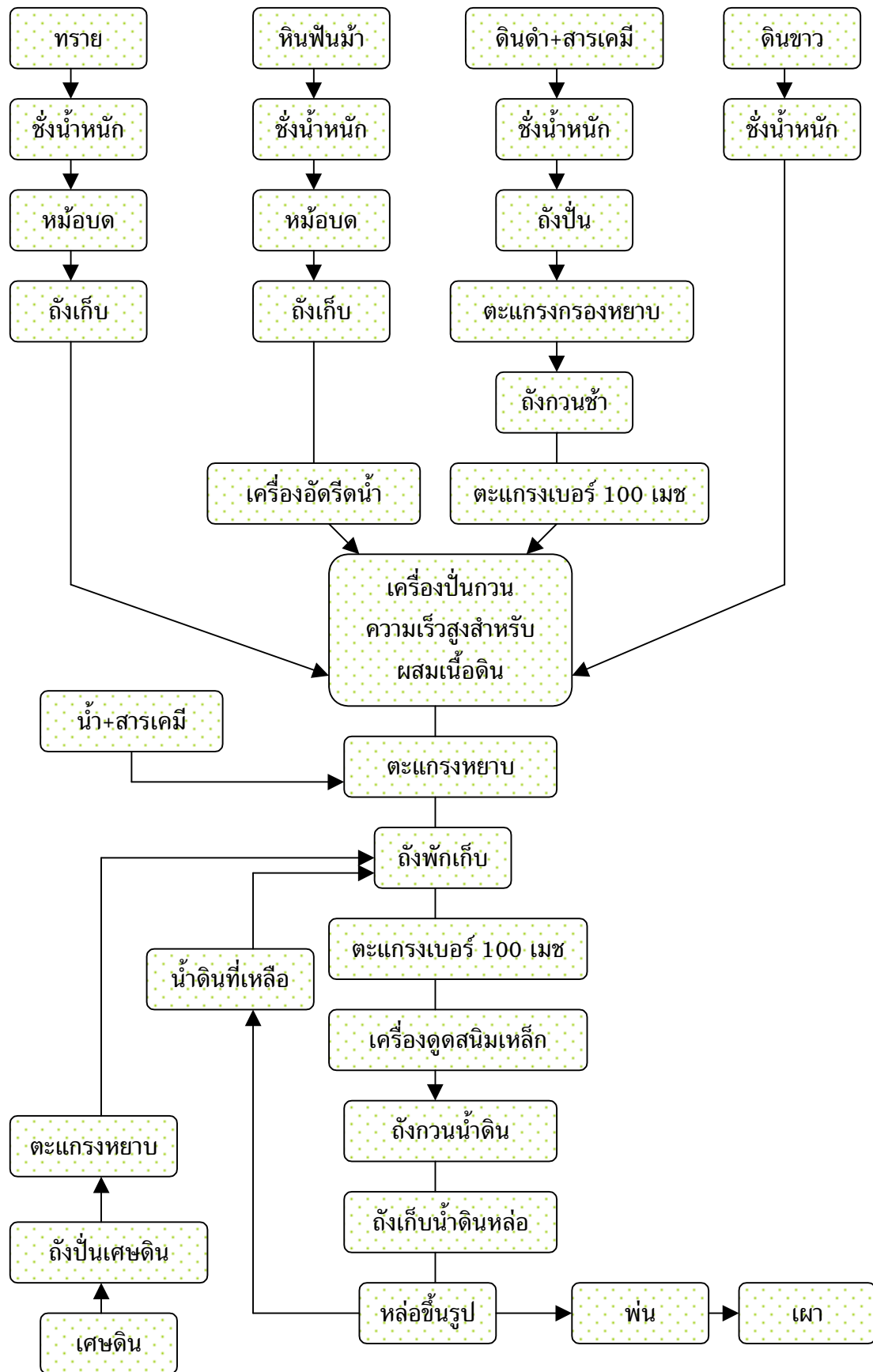
การขึ้นรูปใช้เทคนิคการหล่อต้น หรือการหล่อแบบใช้แรงดันด้วยพิมพ์ปูนปลาสเตอร์ ที่ทำขึ้นเป็นพิเศษ ทนทานต่อแรงดันและมีขนาดใหญ่ โดยน้ำดินที่ใช้ต้องมีความหนาแน่นสูง หลังจากได้ชิ้นงานที่ขึ้นรูป และผ่านการตรวจสอบแล้ว จะนำผลิตภัณฑ์ดิบเข้าสู่ห้องอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1-2 วัน

ผลิตภัณฑ์ที่แห้งแล้ว จะนำเข้าสู่ขั้นตอนการเคลือบโดยใช้เทคนิคการพ่นเคลือบ ซึ่งวัตถุดิบหลักที่นำมาทำน้ำยาเคลือบ เช่น หินฟืนม้า ทรายทะเล ดินขาวสีต่างๆ เป็นต้น หลังจากนั้นจึงเข้าสู่ขั้นตอนการเผาเคลือบ ที่อุณหภูมิประมาณ 1,180-1,200 องศาเซลเซียส ใช้เวลาประมาณ 12 ชั่วโมง หรืออาจใช้เวลานานราว 16-18 ชั่วโมง แล้วแต่ขนาด และความซับซ้อนของผลิตภัณฑ์ สามารถเผาโดยใช้เตาเผาแบบ Shuttle Klin เตาเผาแบบอุโมงค์ (Tunne Klin) หรือเตาเผาแบบลูกกลิ้ง (Roller heart Klin) สุดท้ายผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการเผา จะถูกตรวจสอบความสมบูรณ์หรือคัดเกรด แล้วบรรจุและส่งมอบลูกค้า

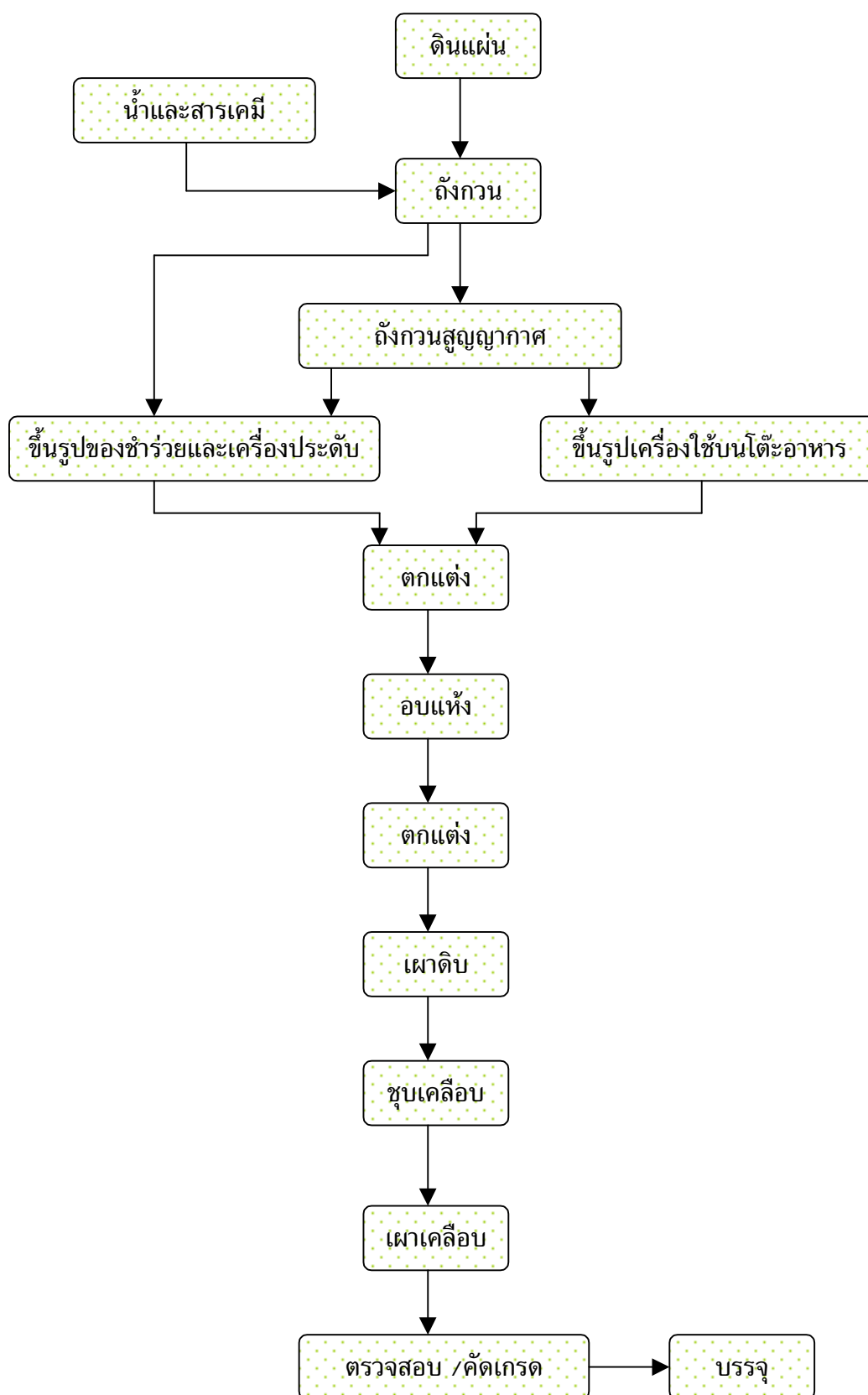
รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการผลิตกระเบื้องปูพื้น-บุผนัง



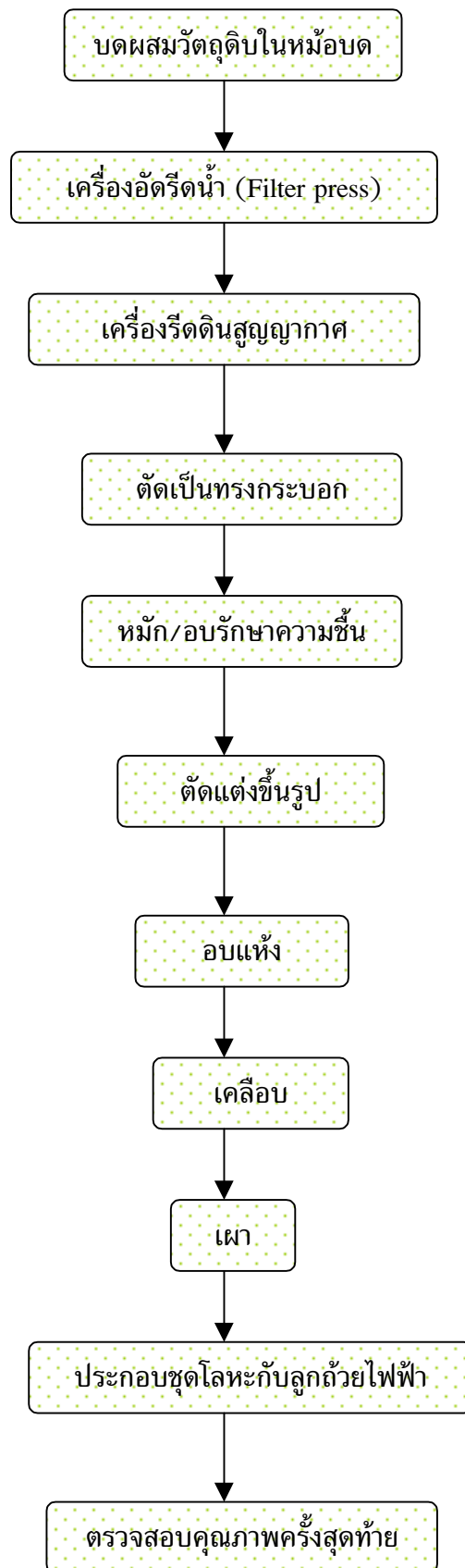
รูปที่ 3.2 ขั้นตอนการผลิตเครื่องสุขภัณฑ์



รูปที่ 3.3 ขั้นตอนการผลิตของข้าวสวยและเครื่องประดับ และเครื่องใช้บนโต๊ะอาหาร



รูปที่ 3.4 ขั้นตอนการผลิตลูกถ้วยไฟฟ้า



## บทที่ 4

### การค้าและการตลาดอุตสาหกรรมเซรามิก

อุตสาหกรรมเซรามิกของไทยก้าวสู่อุตสาหกรรมส่งออกระดับหมื่นล้านบาทในปี 2541 ภาครัฐได้วางนโยบายส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรมเซรามิกทั้งในนโยบายที่ไม่เกี่ยวกับภาษี ได้แก่ การสนับสนุนด้านการลงทุนและสินเชื่อ และการสนับสนุนในรูปของการยกเว้นภาษี เช่น ภาษีนำเข้า เครื่องจักรและวัตถุดิบ ภาษีเงินได้นิติบุคคล การชดเชยภาษีส่งออก สำหรับการส่งออกผลิตภัณฑ์ประเภทกระเบื้อง ถ้วยชาม ของชำร่วย เครื่องประดับ และลูกถ้วยไฟฟ้า ในอัตราร้อยละ 0.46 ถึง 2.82 ของการส่งออก เพื่อกระตุ้นให้มีการส่งออกเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่อุตสาหกรรมนี้มีต้นทุนการใช้ทรัพยากรธรรมชาติในประเทศต่ำกว่าอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริง กล่าวคือมีต้นทุนการใช้ทรัพยากรภายในประเทศน้อยกว่ารายได้ที่รับจากการส่งออก จึงยังมีความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบในการผลิต แต่แนวโน้มความได้เปรียบกลับลดลงเรื่อยๆ อันเนื่องมาจากการผลิตสินค้ามีมูลค่าเพิ่มลดลง เป็นเพราะปัจจัยการผลิตชั้นกลางมีราคาและคุณภาพต่ำ ทำให้ราคาขายสินค้าต่ำลงไปด้วย

ผลิตภัณฑ์เซรามิกของไทยประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 5 ประเภทหลัก ได้แก่ เครื่องสุขภัณฑ์ กระเบื้อง ลูกถ้วยไฟฟ้า เครื่องใช้บนโต๊ะอาหาร ของชำร่วยและเครื่องประดับ โดยใช้วัตถุดิบจากต่างประเทศในผลิตภัณฑ์กระเบื้องมากที่สุด และลูกถ้วยไฟฟ้าใช้วัตถุดิบจากต่างประเทศน้อยที่สุด ส่วนต้นทุนวัตถุดิบประมาณร้อยละ 50 จะเป็นผลิตภัณฑ์ 3 ประเภทแรก คือ เครื่องสุขภัณฑ์ กระเบื้องและลูกถ้วยไฟฟ้า สำหรับผลิตภัณฑ์ที่เหลือจะใช้แรงงานร้อยละ 30-40 โดยเครื่องใช้บนโต๊ะอาหารมีมูลค่าการส่งออกมากที่สุด รองลงมาเป็นของชำร่วยและเครื่องประดับ เครื่องสุขภัณฑ์ กระเบื้อง และลูกถ้วยไฟฟ้า ตามลำดับ

การผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกของไทย สำหรับการผลิตเครื่องสุขภัณฑ์ และกระเบื้องเซรามิก มีการนำเทคโนโลยีขั้นสูงและทันสมัยมาใช้ในกระบวนการผลิต ทำให้ผลิตสินค้าได้มาตรฐานสากล สามารถแข่งขันในตลาดโลกได้ ในส่วนของการผลิตเครื่องใช้บนโต๊ะอาหาร เป็นอุตสาหกรรมที่เน้นการใช้แรงงานและความสามารถในการออกแบบเช่นเดียวกับการผลิตของชำร่วยและเครื่องประดับ ซึ่งส่วนใหญ่ส่งออกจำหน่ายยังต่างประเทศ

#### 4.1 การนำเข้า

การนำเข้าผลิตภัณฑ์เซรามิก มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี โดยในปี 2547 ในช่วง 6 เดือนแรก มีมูลค่าการนำเข้ารวม 4,089.80 ล้านบาท ขยายตัวเพิ่มขึ้นจากปี 2546 ในอัตราร้อยละ 38.74 เมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปีก่อน การนำเข้าผลิตภัณฑ์เซรามิกส่วนใหญ่จะเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีและราคาสูงสำหรับตลาดระดับบน และบางส่วนจะนำเข้าผลิตภัณฑ์ที่เป็นสินค้าตลาดระดับล่าง ตลาดนำเข้าเซรามิกที่สำคัญ ได้แก่ ญี่ปุ่น จีน มาเลเซีย อินโดนีเซีย และเยอรมนี เป็นต้น

ตารางที่ 4.1 มูลค่าการนำเข้าผลิตภัณฑ์เซรามิก

| ปี   | มูลค่า (ล้านบาท) | อัตราการขยายตัว (ร้อยละ) |
|------|------------------|--------------------------|
| 2542 | 2,504.38         | -11.06                   |
| 2543 | 3,837.85         | 53.30                    |
| 2544 | 4,708.90         | 22.70                    |
| 2545 | 5,230.60         | 11.08                    |
| 2546 | 6,476.80         | 23.83                    |

ที่มา : กรมส่งเสริมการค้าส่งออก กระทรวงพาณิชย์

ตารางที่ 4.2 ตลาดนำเข้าผลิตภัณฑ์เซรามิก 10 ประเทศแรก

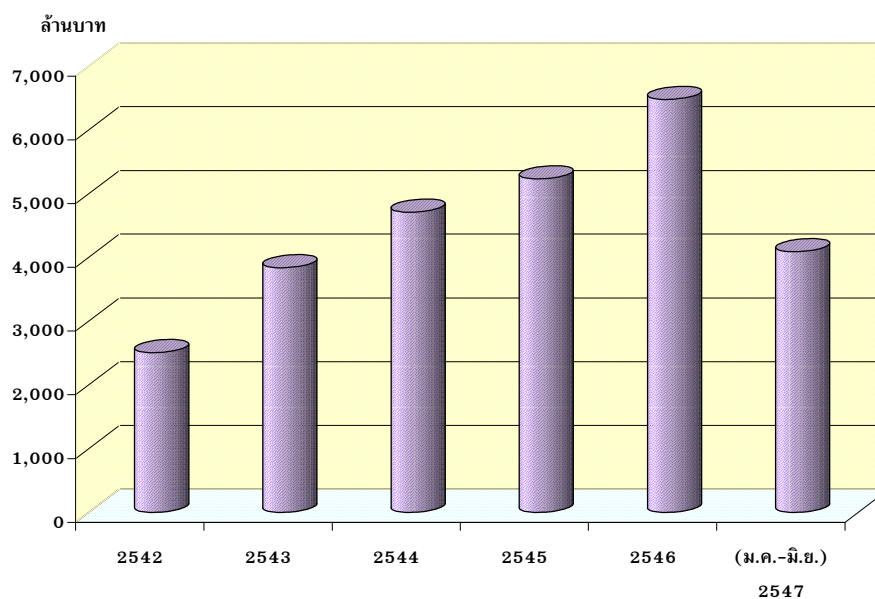
หน่วย : ล้านบาท

| รายการ          | 2544     | 2545     | 2546     | 2546<br>(ม.ค.-มิ.ย.) | 2547<br>(ม.ค.-มิ.ย.) |
|-----------------|----------|----------|----------|----------------------|----------------------|
| 1. ญี่ปุ่น      | 2,732.5  | 1,601.10 | 2,711.30 | 1,311.90             | 1,535.30             |
| 2. จีน          | 375.2    | 801.90   | 1,272.50 | 585.60               | 1,077.70             |
| 3. มาเลเซีย     | 265.5    | 349.90   | 371.90   | 199.20               | 330.90               |
| 4. อินโดนีเซีย  | 41.7     | 154.90   | 298.10   | 72.20                | 235.50               |
| 5. เยอรมนี      | 274.2    | 322.50   | 580.10   | 217.10               | 210.10               |
| 6. อิตาลี       | 130.9    | 173.40   | 216.20   | 83.00                | 161.20               |
| 7. สหรัฐอเมริกา | 130.4    | 130.40   | 174.90   | 76.40                | 99.20                |
| 8. สเปน         | 93.9     | 132.30   | 126.10   | 63.80                | 62.60                |
| 9. สิงคโปร์     | 138.3    | 132.40   | 132.20   | 74.70                | 61.60                |
| 10. ไต้หวัน     | 91.5     | 101.10   | 111.70   | 65.60                | 51.60                |
| รวม 1-10        | 4,274.00 | 4,899.90 | 5,995.00 | 2,749.60             | 3,825.10             |
| 11. อื่นๆ       | 434.9    | 330.8    | 481.70   | 198.40               | 264.70               |
| มูลค่ารวม       | 4,708.90 | 5,230.60 | 6,476.80 | 2,947.90             | 4,089.80             |

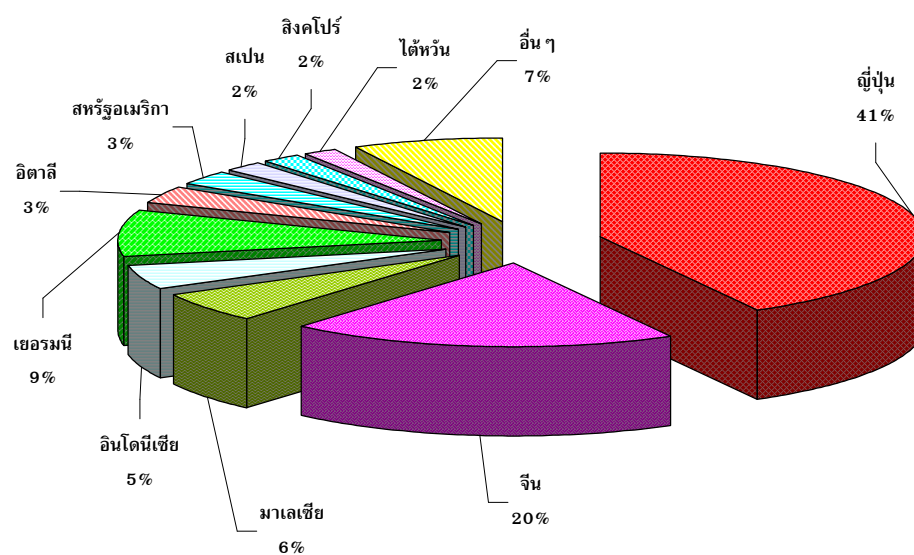
ที่มา: กรมส่งเสริมการค้าส่งออก กระทรวงพาณิชย์

การนำเข้าผลิตภัณฑ์เซรามิกของไทย ส่วนใหญ่นำเข้าจากประเทศญี่ปุ่น รองลงมาได้แก่ จีน มาเลเซีย อินโดนีเซีย และเยอรมนี คิดเป็นสัดส่วนการนำเข้าร้อยละ 38, 26, 8, 6 และ 5 ตามลำดับ ผลิตภัณฑ์ที่นำเข้าส่วนใหญ่ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์เซรามิกอื่นๆ ผลิตภัณฑ์เซรามิกทนไฟ และ ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ เป็นต้น

รูปที่ 4.1 มูลค่าการนำเข้าผลิตภัณฑ์เซรามิก



รูปที่ 4.2 สัดส่วนการนำเข้าผลิตภัณฑ์เซรามิก ปี 2546



## 4.2 การส่งออก

การส่งออกเซรามิกของไทยในช่วง 6 เดือนแรกของปี 2547 มีมูลค่ารวม 10,446 ล้านบาท ลดลงจากปี 2546 จากมูลค่า 11,156 ล้านบาทเป็น 10,446 ล้านบาท โดยมีการหดตัวลดลง เท่ากับร้อยละ 6.4 เมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปีที่ผ่านมา

มูลค่าการส่งออกเซรามิกของไทยไปตลาดโลกในช่วง 6 เดือนแรกของปี 2547 มีการส่งออก เครื่องใช้บนโต๊ะอาหาร เซรามิกเป็นอันดับ 1 รองลงมาได้แก่ เซรามิกอื่นๆ เครื่องสุขภัณฑ์ กระเบื้องเซรามิก ของชำร่วยและเครื่องประดับ และลูกถ้วยไฟฟ้า ซึ่งมีมูลค่าการส่งออกเป็นจำนวน 3,566 ล้านบาท 2,407 ล้านบาท 1,798 ล้านบาท 1,747 ล้านบาท 614 ล้านบาท และ 314 ล้านบาท ตามลำดับ

ตารางที่ 4.3 มูลค่าการส่งออกเซรามิกของไทยไปตลาดโลก

| ประเภทผลิตภัณฑ์                 | ปี 2546<br>(ล้านบาท) | ปี 2546<br>(6 เดือนแรก)<br>(ล้านบาท) | ปี 2547<br>(6 เดือนแรก)<br>(ล้านบาท) | อัตราการขยายตัว<br>(ร้อยละ) |
|---------------------------------|----------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| 1. เครื่องใช้บนโต๊ะอาหารเซรามิก | 7,841.10             | 3,693.10                             | 3,565.70                             | - 3.45                      |
| 2. เครื่องสุขภัณฑ์              | 4,198.00             | 2,401.60                             | 1,798.30                             | -25.12                      |
| 3. ของชำร่วยและเครื่องประดับ    | 1,487.10             | 735.00                               | 614.30                               | -16.42                      |
| 4. กระเบื้องเซรามิก             | 2,902.00             | 1,528.10                             | 1,746.80                             | 14.31                       |
| 5. ลูกถ้วยไฟฟ้า                 | 781.70               | 436.80                               | 314.20                               | -28.07                      |
| 6. เซรามิกอื่นๆ                 | 4,323.80             | 2,361.00                             | 2,406.70                             | 1.94                        |
| รวม                             | 21,533.70            | 11,155.60                            | 10,446.00                            | -6.4                        |

ที่มา : กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์

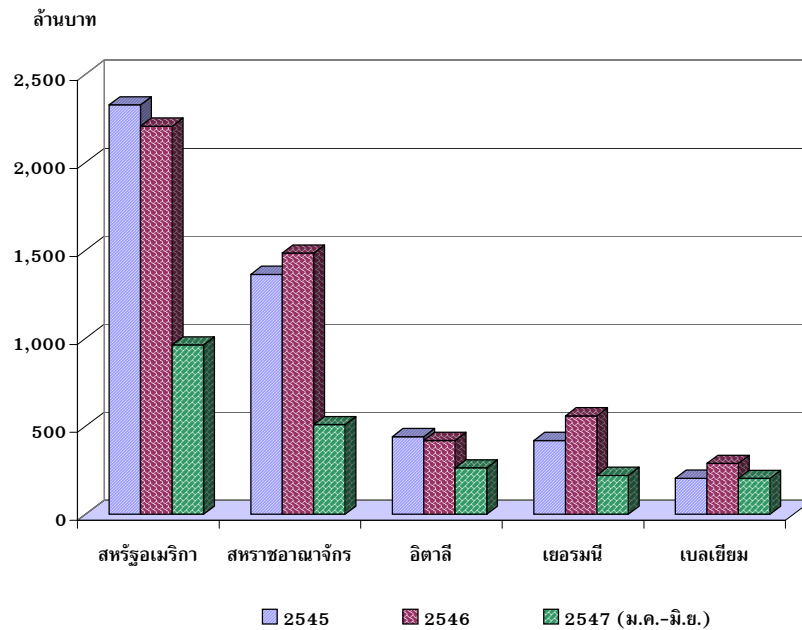
สำหรับมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์เซรามิกในช่วง 6 เดือนแรกของปี 2547 ที่มีอัตราการขยายตัวสูงสุด ได้แก่ กระเบื้องเซรามิก รองลงมาได้แก่ เซรามิกอื่นๆ นอกนั้นมีการหดตัวลดลง โดยเฉพาะลูกถ้วยไฟฟ้าลดลงมากที่สุดร้อยละ 28 เมื่อเทียบกับปีที่ผ่านมา

## ตลาดส่งออกเซรามิกที่สำคัญของไทย

### 1. เครื่องใช้บนโต๊ะอาหารเซรามิก

ในช่วง 6 เดือนแรกของปี 2547 เครื่องใช้บนโต๊ะอาหารมีมูลค่าการส่งออกสูงสุด รวมประมาณ 3,566 ล้านบาท ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ส่งออกไปยัง สหรัฐอเมริกา สหราชอาณาจักร อิตาลี เยอรมนี และเบลเยียม เป็นต้น คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 27.0, 14.3, 7.4, 6.2 และ 5.7 ตามลำดับ โดยการส่งออกไปยังอิตาลี และเบลเยียม มีการขยายตัวเพิ่มขึ้น ขณะที่การส่งออกไปยัง สหรัฐอเมริกา สหราชอาณาจักร และเยอรมนี มีการส่งออกลดลง เมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปีก่อน

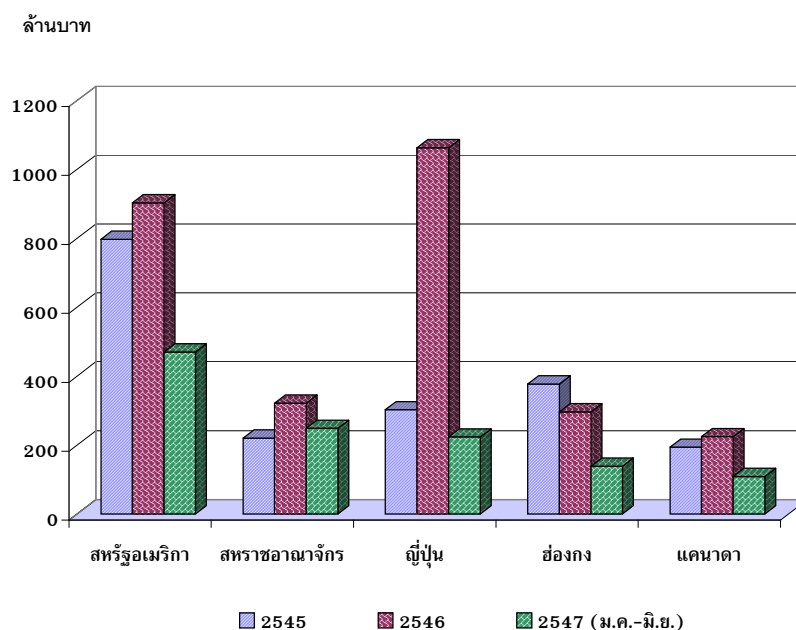
รูปที่ 4.3 ตลาดส่งออกเครื่องใช้บนโต๊ะอาหารเซรามิก 5 ประเทศแรกของไทย



## 2. เครื่องสุขภัณฑ์

ในช่วง 6 เดือนแรกของปี 2547 มูลค่าการส่งออกเครื่องสุขภัณฑ์ประมาณ 1,798 ล้านบาท ซึ่งลดลงเท่ากับร้อยละ 25 เมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปีที่ผ่านมา ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ส่งออกไปยังสหรัฐอเมริกา สหราชอาณาจักร ญี่ปุ่น ฮังการี และแคนาดา มีสัดส่วนการส่งออกร้อยละ 26.1, 13.9, 12.4, 7.7 และ 6.0 ตามลำดับ

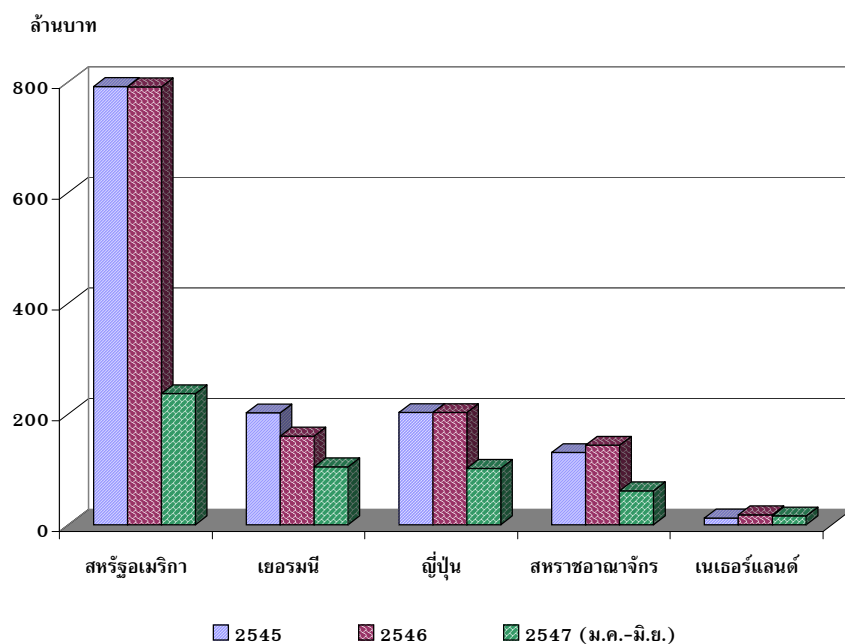
รูปที่ 4.4 ตลาดส่งออกเครื่องสุขภัณฑ์ 5 ประเทศแรกของไทย



### 3. ของชำร่วยและเครื่องประดับ

มูลค่าการส่งออกของชำร่วยและเครื่องประดับ ในช่วง 6 เดือนแรกของปี 2547 ประมาณ 614 ล้านบาท มูลค่าส่งออกลดลงร้อยละ 16.4 เมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปีที่ผ่านมา ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ส่งออกไปยังสหรัฐอเมริกา เยอรมนี ญี่ปุ่น สหราชอาณาจักร และเนเธอร์แลนด์ มีสัดส่วนการส่งออกร้อยละ 38.6, 17.1, 16.6, 10.0 และ 2.7 ตามลำดับ

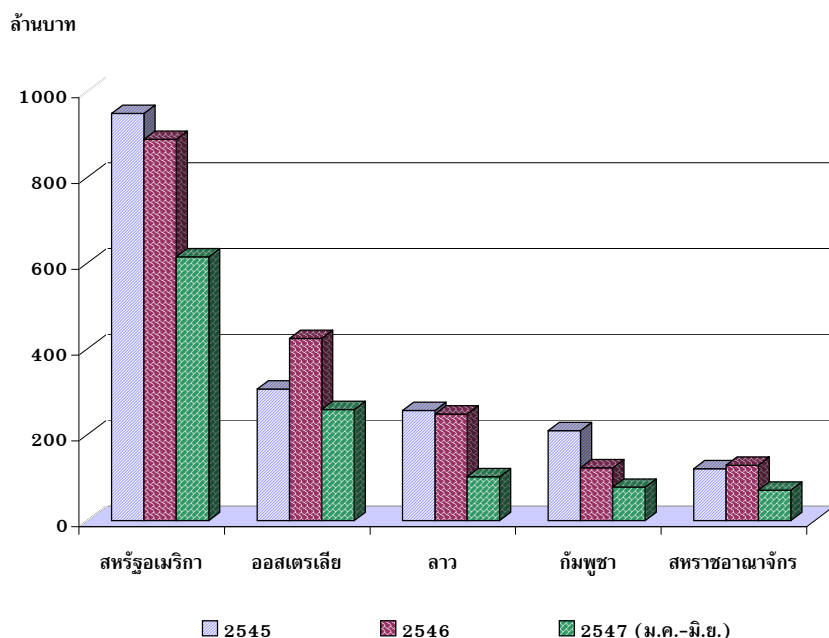
รูปที่ 4.5 ตลาดส่งออกของชำร่วยและเครื่องประดับ 5 ประเทศแรกของไทย



### 4. กระเบื้องเซรามิก

มูลค่าการส่งออกกระเบื้องเซรามิก ในช่วง 6 เดือนแรกของปี 2547 ประมาณ 1,747 ล้านบาท ซึ่งขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 14.3 เมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปีที่ผ่านมา ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ส่งออกไปยังสหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย ลาว กัมพูชา และสหราชอาณาจักร มีสัดส่วนการส่งออกร้อยละ 35.1, 14.8, 5.9, 4.6 และ 4.0 ตามลำดับ

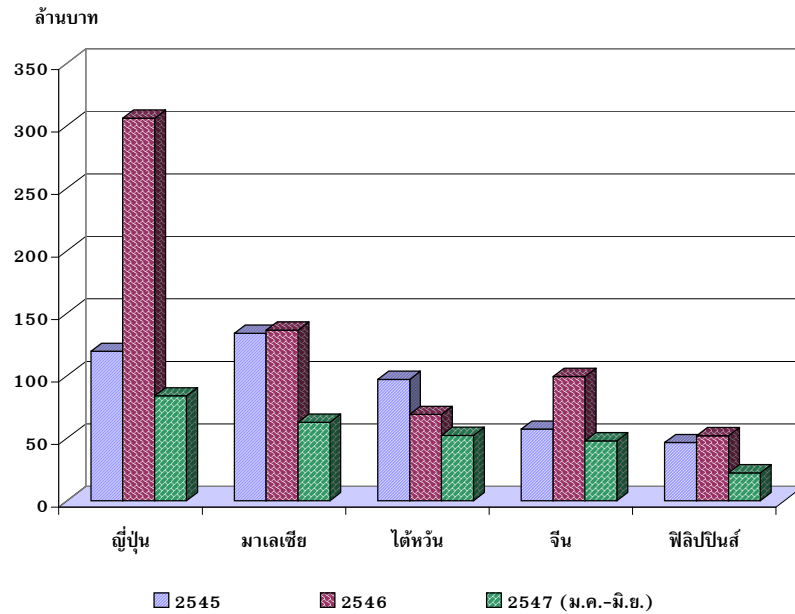
รูปที่ 4.6 ตลาดส่งออกกระเบื้องเซรามิก 5 ประเทศแรกของไทย



## 5. ลูกถ้วยไฟฟ้า

มูลค่าการส่งออกลูกถ้วยไฟฟ้า ในช่วง 6 เดือนแรกของปี 2547 ประมาณ 314 ล้านบาท มูลค่าการส่งออกลดลงเท่ากับร้อยละ 28 เมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปีที่ผ่านมา ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ส่งออกไปยังญี่ปุ่น มาเลเซีย ไต้หวัน จีน และฟิลิปปินส์ มีสัดส่วนการส่งออกร้อยละ 26.7, 20.0, 16.7, 15.3 และ 7.1 ตามลำดับ

รูปที่ 4.7 ตลาดส่งออกลูกถ้วยไฟฟ้า 5 ประเทศแรกของไทย



## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุป

ในปี 2546 ประเทศไทยมีมูลค่าการส่งออกเซรามิกรวมทั้งสิ้น 21,534 ล้านบาท เครื่องใช้บนโต๊ะอาหารมีมูลค่าการส่งออกมากที่สุดคิดเป็นมูลค่า 7,841 ล้านบาท มีสัดส่วนการส่งออกร้อยละ 36.4 ของมูลค่าการส่งออกเซรามิก

ในช่วง 6 เดือนแรกของปี 2547 มูลค่าการส่งออกเซรามิกรวมทั้งสิ้น 10,446 ล้านบาท ลดลงร้อยละ 6.4 เมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปีก่อน ตลาดส่งออกที่สำคัญ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรป ญี่ปุ่น และอาเซียน ตามลำดับ ซึ่งยังคงเป็นตลาดที่มีความสำคัญในการส่งออกของผลิตภัณฑ์เซรามิกในอนาคต โดยมีการส่งออก ของข้าวถ้วยและเครื่องประดับ กระเบื้องเซรามิก และเครื่องสุขภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ส่งออกไปยังประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งมีสัดส่วนร้อยละ 39, 35 และ 26 ตามลำดับ สหภาพยุโรปเป็นตลาดที่สำคัญของการส่งออกเครื่องใช้บนโต๊ะอาหารเซรามิก มีสัดส่วนร้อยละ 51 ส่วนตลาดญี่ปุ่นและอาเซียนมีมูลค่าการส่งออกรองจากสหรัฐอเมริกา และสหภาพยุโรป

อุตสาหกรรมเซรามิกของไทย ยังเป็นอุตสาหกรรมที่สามารถเติบโตต่อไปในอนาคต และสามารถพัฒนาให้มีขีดความสามารถในการแข่งขันในตลาดโลกได้ เนื่องจากราคาและคุณภาพของผลิตภัณฑ์อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ อีกทั้งยังเป็นอุตสาหกรรมที่ใช้แรงงานสูง และใช้วัตถุดิบส่วนใหญ่ในประเทศ เป็นอุตสาหกรรมที่มีระดับความสามารถในการใช้เทคโนโลยีและพัฒนาผลิตภัณฑ์ มีการผลิตแบบสมัยใหม่ที่มีประสิทธิภาพและได้มาตรฐาน โดยเฉพาะการผลิตเครื่องสุขภัณฑ์และกระเบื้องเซรามิก โอกาสของอุตสาหกรรมเซรามิกของไทย สามารถเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันในตลาดโลกได้อีกมาก ด้วยการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีอย่างจริงจังควบคู่ไปกับการปรับปรุงคุณภาพวัตถุดิบ

#### 5.2 ข้อเสนอแนะ

1. สำรวจ จัดทำ แหล่งวัตถุดิบสำรองที่มีคุณภาพ และพัฒนาผู้ผลิตวัตถุดิบให้ผลิตวัตถุดิบที่มีคุณภาพ โดยความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน
2. พัฒนาขีดความสามารถในการผลิต และเพิ่มประสิทธิภาพในการแข่งขัน เร่งพัฒนาและปรับปรุงการผลิตและการจัดการให้ได้มาตรฐาน เพื่อส่งเสริมการส่งออก
3. สนับสนุนให้มีการวิจัยและพัฒนา ตลอดจนการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิต เพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมเซรามิกทั้งระบบ

## บรรณานุกรม

### หนังสือ

กฤษณา แก้วสวัสดิ์ และคณะ, 2547, สถานการณ์เศรษฐกิจแร่ในรอบ 5 ปี (2542-2546) และ  
สถานการณ์อุตสาหกรรมโลหะ : สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน, กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและ  
การเหมืองแร่.

หน่วยเทคโนโลยีเซรามิกเนื้อดินและเคลือบ ศูนย์พัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องเคลือบดินเผา, 2545,  
สถานภาพทางเศรษฐศาสตร์ เทคโนโลยีการผลิตและการตลาดอุตสาหกรรมเซรามิกของ  
ประเทศไทย ภายใต้การสนับสนุนของศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC)  
มีงสรพ์ ขาวสะอาด และคณะ, สถาบันวิจัยสังคม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2545, ร่างแผนแม่บท  
อุตสาหกรรมเซรามิก เสนอ สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม  
อนันต์ภักดิ์ โชติมงคล, 2538, ความหมาย ของคำว่า ceramics : วารสารเซรามิกส์, สมาคม  
เซรามิกส์ไทย, ปีที่ 1, ฉบับที่ 1, 90 หน้า.

### ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์, 2547, “ข้อมูลการค้าและการส่งออก”

(ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://www.depthai.go.th>

กรมศุลกากร กระทรวงการคลัง, 2547, “สถิติการนำเข้า-ส่งออก”

(ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://www.customs.go.th>

สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม, 2547, “สถิติอุตสาหกรรม” และ  
“ภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรมภาพรวม”

(ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://www.oie.go.th>

สถาบันวิจัยโลหะและวัสดุ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547, “บทความและสิ่งตีพิมพ์”

(ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://material.chula.ac.th>

ภาคผนวก ก  
สถานการณ์กระเบื้องเซรามิกของโลก



