

หน่วยวิจัย
เทคโนโลยีเซรามิกส์



เอ็มเทคกับภารกิจพัฒนาเซรามิกไทย

งานวิจัยและพัฒนาทางด้านเซรามิกของเอ็มเทค มุ่งเน้นการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปประยุกต์ใช้ในภาคอุตสาหกรรม ภาคสังคม และภาคความมั่นคง การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีให้มีความสำคัญกับกระบวนการผลิต การสังเคราะห์ และการวิเคราะห์วัสดุเซรามิกและวัสดุก่อสร้าง ทั้งในรูปแบบของผง फिल्म ชิ้นส่วน และผลิตภัณฑ์ โดยพัฒนาโครงสร้างระดับจุลภาคให้วัสดุมีสมบัติตามที่ต้องการ และสร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในระดับต่ำ ซึ่งจะช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคธุรกิจอุตสาหกรรม ผลงานวิจัยและพัฒนาแบ่งเป็นกลุ่มต่าง ๆ ดังนี้

เทคโนโลยีเซรามิกเพื่อพลังงาน

เอ็มเทคพัฒนาเซรามิกเมมเบรนเพื่อใช้แยกแก๊สไฮโดรเจน มีทั้งอะลูมินาเมมเบรน แพลเลเดียมเมมเบรน และเซอร์โคเนียเมมเบรน เซรามิกเมมเบรนมีสมบัติการเลือกผ่านแก๊สในระดับดีมาก ทนต่อการใช้งานที่อุณหภูมิสูง จึงเหมาะสำหรับการแยกแก๊สไฮโดรเจนออกจากแก๊สอื่น ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งใช้ในระบบผลิตพลังงานที่ใช้แก๊สไฮโดรเจน

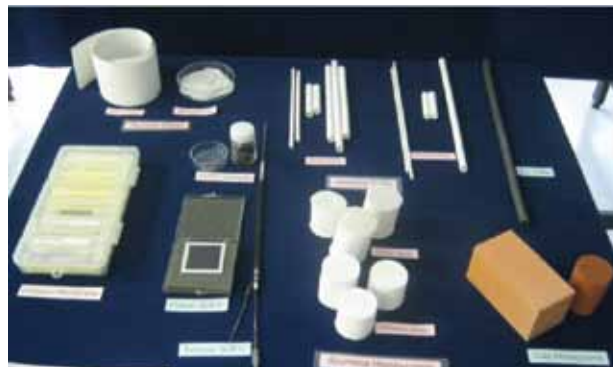
เมมเบรนสำหรับใช้ในงานกรองของเหลวก็ได้รับการพัฒนาขึ้นมาเช่นกัน อาทิ ใส่กรองน้ำที่มีสมบัติการฆ่าเชื้อ เมมเบรนเซรามิกพอร์น เซรามิกพอร์น สามารถขึ้นรูปได้หลายรูปแบบ ทั้งแบบท่อ แบบแผ่น หรือรูปร่างซับซ้อนแบบรวงผึ้ง

นอกจากนี้ ยังมีการวิจัยและพัฒนาตัวเร่งปฏิกิริยาเซรามิก เพื่อช่วยปรับสมบัติของน้ำมันเชื้อเพลิงทางเลือกที่ผลิตจากชีวมวลให้สามารถใช้งานได้เหมาะสม รวมถึงการพัฒนาตัวเร่งปฏิกิริยาเซรามิกเพื่อพัฒนาคุณภาพแก๊สเชื้อเพลิงที่ได้จากการนำวัสดุพิเศษประเภทวัสดุเหลือทิ้งทางธรรมชาติและชีวมวลไปเผาในเตาเผาแก๊สฟายเออร์

เซรามิกเมมเบรนรูปแบบต่างๆ



แพลเลเดียมเมมเบรน
สำหรับแยกแก๊ส



ตัวเร่งปฏิกิริยาเซรามิก

เซรามิกสำหรับอุตสาหกรรมก่อสร้าง

เอ็มเทคพัฒนาวัสดุทดแทนเพื่อลดความร้อนในอาคารที่อยู่อาศัย และเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อม มีการพัฒนาเม็ดมวลเบาสังเคราะห์ที่ได้จากวัสดุเหลือทิ้งในภาคอุตสาหกรรม เช่น การนำดินตะกอนจากโรงบำบัดน้ำเสียมาพัฒนาเป็นเม็ดมวลเบาสังเคราะห์ ใช้ผสมในงานคอนกรีตทำให้คอนกรีตมีน้ำหนักเบา เป็นฉนวน แต่ยังคงความแข็งแรง ช่วยลดปริมาณการใช้ผงซีเมนต์ หิน และทราย

เซรามิกชนิดอื่นๆ สำหรับอุตสาหกรรมก่อสร้างที่เอ็มเทคพัฒนาขึ้น เช่น วัสดุจีโอพอลิเมอร์ซึ่งเป็นเซรามิกที่พัฒนาขึ้นจากกระบวนการทางเคมี สามารถใช้เป็นวัสดุทดแทนปูนซีเมนต์ในงานคอนกรีต เป็นวัสดุก่อสร้าง รวมทั้งเป็นวัสดุฉนวนในอุตสาหกรรมเซรามิก วัสดุจีโอพอลิเมอร์ไม่ต้องการเผา จึงช่วยลดการใช้เชื้อเพลิงในกระบวนการผลิต และลดการปล่อยแก๊สเรือนกระจก

นอกจากนี้ ยังมีงานวิจัยด้านกระเบื้องและหินเทียมซึ่งผลิตจากขยะอุตสาหกรรมหรือขยะชุมชน เนื้อดินและเคลือบเซรามิกที่ทำจากวัสดุเหลือทิ้ง 100% กระเบื้องและอิฐมวลเบาจากเศษแก้ว รวมทั้งงานวิจัยด้านกระเบื้องเซรามิกที่เตรียมจากเถ้าลิกไนต์ ซึ่งเป็นวัสดุพลอยได้จากการเผาไหม้ถ่านหิน

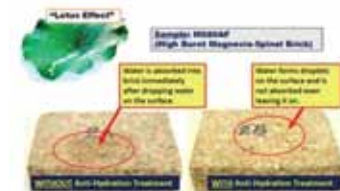


ผลการทดสอบการใช้ฟิล์มเคลือบป้องกันการดูดซับน้ำ

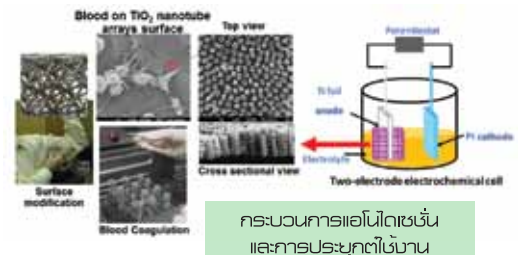
ฟิล์มเคลือบและวัสดุนาโน

เอ็มเทคได้พัฒนาฟิล์มเคลือบผิวเพื่อใช้งานในลักษณะเฉพาะบางอย่าง เช่น ฟิล์มเคลือบวัสดุป้องกันความเสียหายจากการดูดซับน้ำ ฟิล์มเคลือบป้องกันความชื้นของอิฐทูนไฟ ฟิล์มเคลือบมลติฟังก์ชันที่มีสมบัติทนไฟและทำความสะอาดตัวเอง รวมทั้งพัฒนาเม็ดสีสะท้อนความร้อน

นอกจากนี้ยังมีการสังเคราะห์วัสดุนาโนซึ่งขึ้นรูปด้วยกรรมวิธีทางไฟฟ้าเคมีที่เรียกว่า อิเล็กโทรเคมีคอล แอนโอดเซชัน (Electrochemical Anodization) เพื่อปรับปรุงพื้นผิววัสดุโลหะที่ใช้ในการแพทย์ หรือสร้างฟิล์มท่อนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ ซึ่งมีโครงสร้างและสมบัติเชิงพื้นผิวลักษณะพิเศษที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานหลายด้าน เช่น ด้านชีวการแพทย์ ใช้เป็นวัสดุช่วยเร่งการแข็งตัวของเลือด เป็นต้น



แผนภาพเปรียบเทียบฮิดรอนาโนไทเทเนียมเคลือบฟิล์ม (ซ้าย) และเคลือบฟิล์ม (ขวา)



ชิ้นส่วนเซรามิกเพื่อการใช้งานเฉพาะด้าน

เอ็มเทคพัฒนาเซรามิกเพื่อใช้ทำเสื่อเกราะกันกระสุน เกราะรถยนต์และเกราะเรือ โครงการวิจัยนี้มีความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอก โดยเอ็มเทครับผิดชอบในการพัฒนาเซรามิกและดูแลการประกอบเกราะ และส่งมอบให้แก่กองทัพไทยเพื่อนำไปใช้จริงในภาคสนาม

การพัฒนาชิ้นส่วนเซรามิกวิศวกรรมเพื่อใช้ในภาคอุตสาหกรรมก็มีหลากหลาย เช่น การผลิตเบ้าเซรามิกสำหรับเหน้าอะลูมิเนียมหลอม การพัฒนาเซรามิกป้องกันการเกิดไฟฟ้าสถิตสำหรับงานตัดในอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ และการผลิตหัวพ่นทรายอะลูมินาเซรามิกซึ่งมีบริษัทเอกชนรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปใช้แล้ว เป็นต้น



แผ่นเกราะเซรามิก



หัวพ่นทรายเซรามิก

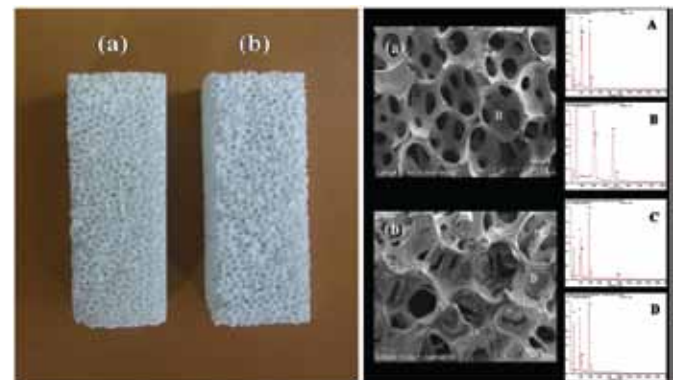


เบ้าเซรามิกสำหรับเหน้าอะลูมิเนียมหลอม

เทคโนโลยีเซรามิกเพื่อการผลิตวัสดุทางการแพทย์

การผลิตวัสดุเซรามิกทางการแพทย์ (Bioceramic) สำหรับทำเป็นวัสดุทดแทนกระดูกประเภทแคลเซียมฟอสเฟต (ไฮดรอกซีแอปพาไทต์/เบตาทีซีพี) ซึ่งมีโครงสร้างจุลภาคเป็นแบบรูพรุนต่อเนื่อง 3 มิติที่คล้ายคลึงกับโครงสร้างกระดูกของมนุษย์ ไม่เป็นพิษต่อเซลล์และทำให้เซลล์สามารถเติบโตสร้างกระดูกใหม่ขึ้นมาทดแทนได้ งานวิจัยนี้เป็นความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยแบธ (Bath University) ประเทศอังกฤษ

นอกจากนี้ยังมีการวิจัยวัสดุเซรามิกสำหรับงานทันตกรรม เช่น อะลูมินาหรือเซอร์โคเนียสำหรับทำวัสดุครอบฟัน (ceramic crowns) และการผลิตวัสดุเติมเพื่อใช้ในการทำวัสดุอุดฟัน (filling materials)



วัสดุทดแทนกระดูก

เทคโนโลยีเซรามิกเพื่อช่วยลดการใช้พลังงานและเชื้อเพลิงในการผลิต

เอ็มเทคได้ช่วยปรับปรุงกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมเซรามิก และเพิ่มโอกาสในการแข่งขัน ตัวอย่างเช่น พัฒนาเนื้อดินสโตนแวร์เผาที่อุณหภูมิต่ำ เป้าหมาย 1,000 องศาเซลเซียส (จากเดิม 1,250 องศาเซลเซียส) และคิดค้นสูตรเคลือบซึ่งเผาที่อุณหภูมิต่ำกว่า 1,100 องศาเซลเซียส รวมทั้งพัฒนาเคลือบเอฟเฟค เช่น เคลือบผลึกจากเหล็ก ทองแดง ที่ทำให้เกิดสีสวยงาม ใช้ทำผลิตภัณฑ์ได้หลากหลาย ทั้งนี้ เอ็มเทคมุ่งเน้นสร้างผลิตภัณฑ์สูตรเคลือบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น พัฒนาเคลือบใส่สารตะกั่วอุณหภูมิต่ำ เพื่อลดผลกระทบของการใช้สารตะกั่วในผลิตภัณฑ์เซรามิก

ผลงานอื่นๆ ในลักษณะเดียวกันนี้ เช่น การทำเนื้อดินคอร์เดียไรท์ของผลิตภัณฑ์เซรามิกสำหรับทำอาหารที่สามารถต้านทานการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิฉับพลัน การพัฒนากระเบื้องเซรามิกพอร์ซเลนที่สามารถควบคุมการดูดและคายความชื้นในที่พักอาศัย รวมถึงการจัดทำฐานข้อมูลวัสดุสูตรเนื้อดินและเคลือบเซรามิกของประเทศไทย

เอ็มเทคยังศึกษาการนำเทคโนโลยีไมโครเวฟมาใช้พัฒนาผลิตภัณฑ์เซรามิก เพื่อช่วยลดอุณหภูมิระยะเวลา และพลังงานที่ใช้ในการผลิต เช่น การลดอุณหภูมิและเวลาในการเผาเนื้อดินสโตนแวร์พอร์ซเลน และเซรามิกทนความร้อน ด้วยเตาไมโครเวฟซินเทอริง (Microwave Sintering Furnace) การบ่มซีเมนต์หรืองานด้านเซรามิกชิ้นส่วน ด้วยเครื่องไมโครเวฟชนิดสายพานลำเลียง (Microwave Continuous Drying Chamber) ตลอดจนการพัฒนาวัสดุกลุ่มอะลูมินาซิลิเกต เซอร์โคเนียเพื่อใช้เป็นอิฐทนไฟ ซึ่งเป็นวัสดุที่ภาคอุตสาหกรรมต้องการใช้ในปริมาณมาก เนื่องจากสินค้านำเข้าจากต่างประเทศมีราคาแพง ทั้งนี้ เป้าหมายของการพัฒนาสมบัติของอิฐทนไฟคือ ความแข็งแรงเชิงกลสูง ทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิแบบฉับพลัน และทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมี



ผลิตภัณฑ์เนื้อดินสโตนแวร์



ผลิตภัณฑ์จากเนื้อดินคอร์เดียไรท์



เทคโนโลยีไมโครเวฟเพื่อการประหยัดพลังงานสำหรับอุตสาหกรรมเซรามิก

เทคโนโลยีสะอาดเพื่อการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม

เอ็มเทคพัฒนาการสังเคราะห์และการขึ้นรูปวัสดุเซรามิกที่มีรูพรุนในโครงสร้าง วัสดุนี้ใช้เป็นคะตะลิสต์ในการทำปฏิกิริยาซึ่งเปลี่ยนน้ำเสียให้สะอาดขึ้นโดยมีแสงเป็นตัวกระตุ้น การใช้งานมุ่งเน้นการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตน้ำมันปาล์มและอุตสาหกรรมอาหารสัตว์น้ำทางทะเล

วัสดุคะตะลิสต์สามารถผลิตเป็นรูปร่างต่างๆ หลากหลาย ทั้งแบบผง แบบแผ่น และแบบก้อน เพื่อให้เลือกใช้งานได้อย่างเหมาะสม งานวิจัยนี้ได้รับทุนวิจัยจากสหภาพยุโรป (EU) ภายใต้โครงการ FP7

ป๋อคิดเห็น & ป๋อเล่นอเนะ จากภาคอกบน

บริษัท สยามอุตสาหกรรมวัสดุทนไฟ จำกัด เป็นบริษัทในกลุ่ม SCG ภายใต้ SCG-Cement Building Materials เป็นผู้นำและผู้ผลิตวัสดุทนไฟรายแรกในประเทศไทย และเป็นผู้ผลิตวัสดุทนไฟที่ใหญ่ที่สุดในอาเซียน ดร.ปริญญา สายน้ำทิพย์ กรรมการผู้จัดการ กล่าวว่า “ผลิตภัณฑ์ของบริษัทเป็นสินค้าโภคภัณฑ์ที่ต้องแข่งขันกันด้วยเทคโนโลยี ดังนั้น บริษัทจึงให้ความสำคัญกับการวิจัยและพัฒนา เพื่อสร้างผลิตภัณฑ์และบริการที่ตอบโจทย์ลูกค้า”

เอ็มเทคได้ทำงานร่วมกับบริษัทฯ ทั้งในด้านการให้บริการวิเคราะห์ทดสอบ และการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับลูกค้า ดร.ปริญญา ยกตัวอย่างอิฐทนไฟแมกนีเซียมซึ่งมักมีปัญหาไฮเดรชัน (hydration) คือ เกิดรอยแตกร้าวเมื่อสัมผัสความชื้น ไม่ว่าจะระหว่างการขนส่งหรือการเก็บสต็อกไว้เป็นเวลานาน

“นักวิจัยของบริษัทฯ ร่วมกับเอ็มเทค สามารถแก้ปัญหานี้ได้โดยพัฒนาฟิล์มเคลือบไม่เปียกน้ำเพื่อป้องกันอิฐสัมผัสกับความชื้น ช่วยให้เก็บสต็อกอิฐได้นานขึ้นมากกว่า 2 ปี ทำให้เราเป็นผู้นำในเรื่องการป้องกันปัญหาไฮเดรชันของวัสดุทนไฟและเป็นรายแรกของโลก” ดร.ปริญญากล่าว

“ผลิตภัณฑ์ของบริษัทเป็นสินค้าโภคภัณฑ์ที่ต้องแข่งขันกันด้วยเทคโนโลยี
ดังนั้น บริษัทจึงให้ความสำคัญกับการวิจัยและพัฒนา
เพื่อสร้างผลิตภัณฑ์และบริการที่ตอบโจทย์ลูกค้า”

นอกจากการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์แล้ว ดร.ปริญญญา แนะนำว่า “เอ็มเทคยังอาจยกระดับคุณภาพการทำงานร่วมกับภาคเอกชนโดยให้ความสำคัญกับเวลาที่ใช้ในเรื่องต่างๆ เช่น การทำสัญญา การให้บริการแบบเบ็ดเสร็จในจุดเดียว (one-stop service) รวมทั้งส่งเสริมผลการวิเคราะห์ทดสอบในเวลาที่รวดเร็ว ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการแข่งขันทางธุรกิจ และหากเป็นหน่วยงานกลางที่สามารถรับรองผลการวิเคราะห์ทดสอบผลิตภัณฑ์ได้ก็จะเป็นประโยชน์มากต่ออุตสาหกรรม”





สุรพล ปลื้มใจ

ผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาอุตสาหกรรมเซรามิก

ข้อคิดเห็น & ข้อเสนอแนะ จากภาคีรัฐ

“ ในโอกาสครบรอบการก่อตั้ง 30 ปี
ขอให้อีเอ็มเทคซึ่งเป็นแหล่งรวมนักวิทยาศาสตร์
และนักเทคโนโลยีทางด้านวัสดุจำนวนมาก
ประสบความสำเร็จและเจริญเติบโตในการทำงาน
วิจัยและพัฒนา เพื่อเป็นหน่วยงานวิจัยชั้นนำ
ในระดับประเทศและในระดับสากลต่อไป ”

ศูนย์พัฒนาอุตสาหกรรมเซรามิก กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ตั้งอยู่ ณ เลขที่ 424 หมู่ 2 ถนนพหลโยธิน ตำบลศาลา
อำเภอเกาะคา จังหวัดลำปาง มีความร่วมมือกับเอ็มเทคในหลายด้าน เช่น เป็นหน่วยงานเครือข่าย ซึ่งร่วมมือในการจัดให้บริการ ทั้งด้านวิชาการ
และเทคโนโลยีการผลิตแก่กลุ่มผู้ประกอบการทั้งในจังหวัดลำปางและจังหวัดใกล้เคียง นอกจากนี้ ยังมีความร่วมมือด้านการวิจัยและพัฒนาในงาน
อุตสาหกรรมเซรามิกและงานส่งต่อการบริการวิเคราะห์ทดสอบเพื่อพัฒนาคุณภาพวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์เซรามิก และรวมถึงการแลกเปลี่ยน
บุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนา งานบริการวิเคราะห์ทดสอบ เป็นต้น

นายสุรพล ปลื้มใจ ผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาอุตสาหกรรมเซรามิก กล่าวว่า “ศูนย์ฯ เคยร่วมเป็นหน่วยงานเครือข่ายของเอ็มเทค ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537 โดยเอ็มเทคได้ให้การสนับสนุนงบประมาณในการจัดตั้งหน่วยเครือข่ายวิจัยเนื้อดินและเคลือบ เพื่อทำการวิจัยและพัฒนาสูตรเนื้อดิน และเคลือบ และเทคโนโลยีการผลิตอย่างหลากหลาย เช่น การพัฒนาสูตรเนื้อดินพอร์ซเลน โดยใช้ Pottery Stone จังหวัดลำปาง การผลิตเซรามิก ไฟต่ำ เป็นต้น ซึ่งที่ผ่านมาได้ถ่ายทอดองค์ความรู้ดังกล่าวให้แก่ผู้ประกอบการไปแล้ว” นอกจากนี้ ศูนย์ฯ ยังได้ส่งต่อผู้ประกอบการให้แก่เอ็มเทค ในสาขาที่เอ็มเทคมีความเชี่ยวชาญ เช่น เรื่องการผลิตเซรามิกสมัยใหม่ เป็นต้น

เมื่อถามถึงความร่วมมือในอนาคต นายสุรพล กล่าวว่า “ผู้ประกอบการในปัจจุบันเริ่มสนใจการผลิตเซรามิกที่เป็นชิ้นส่วนสำหรับใช้งาน เฉพาะทางมากขึ้น หากศูนย์ฯ และเอ็มเทคร่วมมือกันในการวิจัยและพัฒนาจนสามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีได้ก็จะเป็นประโยชน์แก่วงการ อุตสาหกรรมเซรามิก ขณะเดียวกัน การร่วมกันพัฒนาฐานข้อมูลต่างๆ เช่น สูตรเนื้อดิน สูตรเคลือบ เครื่องมือเครื่องจักร และผู้เชี่ยวชาญ ก็มีความสำคัญและเป็นประโยชน์แก่ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมเซรามิกมากยิ่งขึ้น”

