

## วัสดุศาสตร์และเทคโนโลยี กับ คุณภาพชีวิตมนุษย์

|                                                             |   |
|-------------------------------------------------------------|---|
| วัสดุกับพัฒนาการของอารยธรรมมนุษย์                           | 1 |
| วัสดุศาสตร์และเทคโนโลยี : ยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาประเทศ     | 2 |
| วัสดุศาสตร์และเทคโนโลยี : ผลกระทบต่อชีวิตและสังคม           | 3 |
| สุขภาพ : มายืดอายุ ... ด้วยวัสดุและอุปกรณ์ทางการแพทย์       | 3 |
| สิ่งแวดล้อม : แนวโน้มที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ในศตวรรษหน้า        | 4 |
| พลังงาน : บังคับขับเคลื่อนชีวิต เศรษฐกิจ และสังคม           | 5 |
| ยานยนต์ : กินน้ำมันน้อยลง และ เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น | 6 |
| กีฬา : สู่สุดยอดของการแข่งขัน                               | 8 |
| อิเล็กทรอนิกส์ : เล็กลงและสมรรถนะสูงขึ้น                    | 8 |
| โทรคมนาคม : รวดเร็ว และ ร้อนแรง (ไปได้ไกล ๆ)                | 9 |
| อุตสาหกรรมแห่งอนาคต : สู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน               | 9 |

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| ประเด็นสำคัญโดยสรุป                                         | 10 |
| โอกาสและภัยคุกคาม- เรายากเห็นประเทศไทยในปี 2020 เป็นอย่างไร | 10 |
| เรียนรู้วัสดุศาสตร์ ใน 5 นาที                               | 11 |
| วัสดุรู้ตัว .... ที่น่าจับตามอง                             | 13 |

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| วัสดุฉลาด (Smart Materials)              | 13 |
| วัสดุนาโน (Nanophase Materials)          | 14 |
| พลาสติกวิศวกรรม (Engineering Plastics)   | 14 |
| ไคติน-ไคโตซาน (Chitin-Chitosan)          | 15 |
| แอควาเน็กซ์เซรามิกส์ (Advanced Ceramics) | 16 |

|                                           |    |
|-------------------------------------------|----|
| แหล่งข้อมูลทางด้านวัสดุศาสตร์และเทคโนโลยี | 17 |
|-------------------------------------------|----|

## เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับเซรามิกส์

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| บทนำ                                 | 18 |
| เซรามิกส์เชิงอุตสาหกรรมและวัสดุพิเศษ | 21 |
| ประวัติความเป็นมา                    | 21 |
| วัสดุพิเศษ                           | 21 |
| กระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เซรามิกส์   | 25 |
| Plastic Forming                      | 25 |
| การหล่อแบบ                           | 25 |
| การอัดแห้ง                           | 26 |
| การขึ้นรูปโดยการหลอมเหลวแล้วเทลงแบบ  | 26 |
| กระบวนการเผาผลิตภัณฑ์เซรามิกส์       | 27 |
| เตาเผาเป็นครั้งคราว                  | 27 |
| เตาชนิดหมุน                          | 27 |
| เตาที่เผาต่อเนื่องกันตลอดเวลา        | 27 |

|                           |    |
|---------------------------|----|
| ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์        | 29 |
| เบญจรงค์ไทย ไครว่า 5 สี ? | 37 |

## โพลิเมอร์สำร่นำรู้และประโยชน์การใช้งาน

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| โพลิเมอร์คืออะไร ? ... “ทำไมพบทุกหนแห่ง”                                  | 41 |
| กำเนิดโพลิเมอร์ ? ... ธรรมชาติสร้างมา มันสมองสร้างขึ้นหรือค้นพบโดยบังเอิญ | 42 |
| เจาะลึกโพลิเมอร์.. วิชาการนำรู้                                           | 45 |
| โพลิเมอร์เคมีพื้นฐาน                                                      | 49 |
| โพลิเมอร์ไร้เซชั่น : กระบวนการสังเคราะห์โพลิเมอร์                         | 49 |
| โครงสร้างของโพลิเมอร์โมเลกุล                                              | 50 |
| การจัดเรียงตัวของโครงสร้างโพลิเมอร์                                       | 51 |
| โพลิเมอร์ผสม                                                              | 51 |
| โคโพลิเมอร์และเทอร์โพลิเมอร์                                              | 52 |
| สมบัติและลักษณะเฉพาะของโพลิเมอร์                                          | 53 |
| ■ พลาสติก ... นวัตกรรมแห่งสหัสวรรษ                                        | 53 |
| ประเภทของพลาสติก                                                          | 55 |
| เทคโนโลยีพลาสติก                                                          | 56 |
| พลาสติกกับสิ่งแวดล้อม                                                     | 57 |
| บรรจุดักแห่งพลาสติกในชีวิตประจำวัน                                        | 59 |
| แหล่งความรู้คู่ความสุข                                                    | 63 |

## เทคโนโลยีพื้นฐาน

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| บทนำ                                                              | 68 |
| ชนิดของยางและการใช้งาน                                            | 68 |
| ยางธรรมชาติ                                                       | 68 |
| ยางสังเคราะห์                                                     | 70 |
| การเปรียบเทียบสมบัติของยางคงรูประหว่างยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ | 75 |
| กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ยาง                                         | 76 |
| การออกสูตรยาง                                                     | 76 |
| การบดยางให้เนื้อ                                                  | 79 |
| การผสมยางกับสารเคมี                                               | 79 |
| การขึ้นรูปยาง                                                     | 80 |
| การทำให้ยางคงรูป                                                  | 81 |
| การทดสอบปฏิกิริยาของรูป                                           | 83 |
| เทคนิคการทำให้ยางคงรูป                                            | 83 |
| ■ การทดสอบ                                                        | 83 |
| การทดสอบคุณภาพของยางดิบ                                           | 83 |
| การทดสอบสมบัติในกระบวนการผลิต                                     | 83 |
| การทดสอบสมบัติของยางคงรูป                                         | 84 |
| ■ หน่วยงานที่ทำงานวิจัยและ/หรือให้บริการด้านยางในประเทศไทย        | 84 |





เมื่อกล่าวถึง "วัสดุศาสตร์" คงจะมีหลายท่านที่เคยได้ยินมาบ้าง หรืออาจไม่เคยได้ยินมาก่อนเลย ทั้งๆ ที่วัสดุศาสตร์เป็นศาสตร์พื้นฐานและมีความสำคัญ ต่ออุตสาหกรรมแทบทุกประเภท ตั้งแต่อดีตที่ผ่านมา มนุษย์ได้ใช้วัสดุเพื่อการดำรงชีพ ในชีวิตประจำวัน จนกระทั่งในปัจจุบันที่วัสดุได้ถูกนำมาใช้เพื่อตอบสนองความต้องการ ความสะดวกสบายของมนุษย์เอง และได้ถูกนำมาเป็นเครื่องมือที่สำคัญอันหนึ่งในการแข่งขัน ทางด้านการค้าและเศรษฐกิจ

ที่ผ่านมา การเรียนการสอนด้านวัสดุศาสตร์ในสถาบันการศึกษาในประเทศ มีอยู่ในวงจำกัดและค่อนข้างแพร่หลายน้อย เป็นเรื่องน่ายินดีอย่างหนึ่งที่ว่า ปัจจุบันมีแนวโน้มที่วัสดุศาสตร์จะได้รับความสนใจและนิยมแพร่หลายมากกว่าเดิม โดยพิจารณาจากการที่สถาบันการศึกษาหลายแห่งเปิดหลักสูตรวัสดุศาสตร์เพื่อผลิตบุคลากร ที่มีความรู้ความสามารถทางวัสดุศาสตร์ เพื่อการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีของตนเองและ เพื่อรองรับการเติบโตของอุตสาหกรรมทางด้านวัสดุของประเทศในการที่จะยกระดับขีดความสามารถ ในการพึ่งพาตนเองทางเทคโนโลยี

ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค) ในฐานะหน่วยงานของรัฐที่รับผิดชอบ ในการดำเนินการเสริมสร้างความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีวัสดุของประเทศ ได้จัดอบรม วัสดุศาสตร์ศึกษา ครั้งที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นด้านวัสดุ ขึ้น จำนวน 3 รุ่น รุ่นละ 100 ท่าน โดยการอบรมครั้งนี้จะเน้นความรู้พื้นฐานทางด้านวัสดุศาสตร์ เพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจ และชี้ให้เห็นความสำคัญของวัสดุศาสตร์ให้กับครูแนะแนวและครูสอนวิทยาศาสตร์ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ซึ่งเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมการเรียนการสอน และแนะแนวทางการศึกษาต่อในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาต่อไป

หนังสือเล่มนี้จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการอบรมดังกล่าว โดยมีนักวิจัยของเอ็มเทค 4 ท่าน คือ ดร.บัญชา ธนบุญสมบัติ ดร.ภาวดี อังควัฒนะ ดร.วรรณิ์ ฉิมศิริกุล และ ดร.พงษ์ธร แซ่อยู่ เป็นผู้เขียนขึ้น ผมในฐานะของผู้อำนวยความสะดวกของศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ ขอขอบคุณในความอุตสาหะพยายามในการเรียบเรียงของนักวิจัยทั้ง 4 ท่านในครั้งนี้ และมีความยินดีอย่างยิ่งที่จะเผยแพร่หนังสือที่มีประโยชน์เล่มนี้สู่สาธารณชน โดยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้ประชาสัมพันธ์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีวัสดุที่มีประโยชน์ เช่นนี้อีกในโอกาสต่อไป

เลขที่

๒๖๕-๑๙

๗๗๑

2543

เลขทะเบียน

9525

วันที่

7 / ๗.๗.๙3

00๒๗-๔๒๖๐

ดร. ปิทธิพรณ์ พันธุ์ปรยางค์

ผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ  
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ  
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

กองงานเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์

๒๗ พ.ย. 2543