บร.สาร

วารสารสำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ (บร.)

BUREAU OF LABORATORY ACCREDITATION (BLA)

ISSN 1686-4891 ปีที่ 3 ฉบับที่ 8 ตุลาคม 2549 - มกราคม 2550 http://www.dss.go.th

กรมวิทยาศาสตร์บริการ พร้อมรับรอง Lab ไทย ...สู่เวทีการค้าโลก

4 ภารกิจหลักของสำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ

7 บรรจุภัณฑ์พลาสติกที่สลายตัวได้โดยธรรมชาติ

12 ท่านรู้จักกิจกรรมการทดสอบความชำนาญหรือยัง?

14 Designing Web Navigation

18 เกร็ดความรู้เรื่อง Reach ระเบียบว่าด้วยสารเคมีของสหภาพยุโรป

เกษม พิฤทธิ์บูรณะ
ผู้อำนวยการสำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ

พิธีมอบหนังสือรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบ ให้แก่ บริษัทไอคิวเอแลบอราทอรี จำกัด, บริษัท ห้องปฏิบัติการกลางตรวจสอบผลิตภัณฑ์เกษตรและอาหาร จำกัด (สาขากรุงเทพ), บริษัท เซ้าท์อีสต์เอเชียนลาบอราทอรี่ จำกัด, ศูนย์ปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อม คณะการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, ห้องปฏิบัติการเคมี บริษัท กรีนสปอต จำกัด (โรงงานรังสิต) และ ห้องปฏิบัติการ บริษัท เค.เอ็ม.พี.ไบโอเทค จำกัด โดยอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ วันที่ 27 ตุลาคม 2549 ณ ห้องประชุมชั้น 3 อาคาร 2 (อาคารวิจัยโยธี-สวทช) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

บร.สาร
วารสารสำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ (บร.)
BUREAU OF LABORATORY ACCREDITATION (BLA)

ที่ปรึกษา

นายเกษม	พิฤทธิ์บูรณะ
นางสาวจันทร์เพ็ญ	ใจธีรภาพกุล
นางรวิวรรณ	อาจสำอาง
นางสาวเกษร	ต้นนุกิจ

บรรณาธิการ

นางสาววนิดา	ชุลิกาวิทย์

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

นางสายพิณ	สืบสันติกุล
นางรัชดา	เหมปฐวี
นางสาวขนิษฐา	อัศวชัยณรงค์
นางสาวพรพรรณ	ปานทิพย์อำพร
นางสาวเพลินพิศ	พงษ์ประยูร

ถ่ายภาพ

นายปรีชา	คำแหง

Contact

สำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ
กรมวิทยาศาสตร์บริการ
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
อาคารหอสมุดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้น 6
75/7 ถนนพระรามที่ 6
แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี
กรุงเทพมหานคร 10400
Bureau of Laboratory Accreditation
Department of Science Service
Ministry of Science and Technology
Science and Technology Information Building , 6 th floor
75/7 Rama Vl Road,
Thungphayathai, Ratchathewi,
Bangkok 10400, Thailand
Tel. 0-2201-7178, 0-2201-7191
0-2201-7325, 0-2201-7333
Fax. 0-2201-7201
Website : http://www.dss.go.th

มุม บก.

สวัสดี...สมาชิก

บร.สาร ฉบับนี้ ขอแนะนำผู้อำนวยการคนใหม่ของสำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ “คุณเกษม พิฤทธิ์บูรณะ” ซึ่งผอ.ได้ให้เกียรติส่งบทความลงใน บร. สารฉบับนี้ด้วย เรื่อง “ภารกิจหลักของสำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ” บร.สาร ฉบับที่ 8 นี้มีเนื้อหาสาระเกี่ยวกับเรื่องบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่สลายตัวได้โดยธรรมชาติ การแนะนำให้สมาชิกรู้จักกิจกรรมการทดสอบความชำนาญ รวมทั้งความรู้พื้นฐานเรื่อง REACH ที่ได้เรียบเรียงจากหลายแหล่ง ที่เป็นความเคลื่อนไหวเกี่ยวกับนโยบายสารเคมีของสหภาพยุโรปและผลกระทบอันเกิดจากการประกาศใช้เป็นกฎหมาย เพื่อกระตุ้นเตือนท่านสมาชิกซึ่งปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับสารเคมีสำหรับเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับมือกับมาตรการดังกล่าวและถ้ามีความคืบหน้าเกี่ยวกับกฎหมาย REACH จะรีบนำเสนอให้ท่านสมาชิกได้รับทราบโดยทั่วกัน นอกจากนั้นยังมีบทความเรื่อง Designing Web Navigation มีแผนการจัดอบรม / สัมมนา บุคคลภายนอก ประจำปีงบประมาณ 2550 จำนวน 5 ครั้ง เรื่อง “การคำนวณค่าความไม่แน่นอนสำหรับกิจกรรมการทดสอบความชำนาญ” “การใช้และการดูแลรักษาเครื่องมือวัด” รวมทั้งการสัมมนาสรุปผลการดำเนินงานกิจกรรมการทดสอบความชำนาญประจำปี 2550 นอกจากนั้นยังได้ประมวลภาพกิจกรรมต่าง ๆ ของสำนักฯ มานำเสนออีกด้วย

บร.สาร ตั้งแต่ฉบับที่ 8 เป็นต้นไป มีการปรับปรุงรูปแบบบ้างเล็กน้อยเพื่อความเหมาะสม โดยจะเพิ่มเนื้อหาสาระทั่วไปให้มากขึ้น ในขณะเดียวกันภาษาที่ใช้จะเป็นภาคภาษาไทยเท่านั้น เพื่อรองรับบทความจากท่านสมาชิกให้ได้มากขึ้น ซึ่งขณะนี้สำนักฯ ของเรามีนโยบายให้เนื้อที่ใน บร. สารแก่ท่านสมาชิกที่ประสงค์จะส่งบทความที่เกี่ยวข้องกับระบบคุณภาพและการรับรองระบบงานห้องปฏิบัติการ เพื่อแบ่งปันความรู้แก่เพื่อนสมาชิกด้วยกันเอง และเปิดโอกาสประชาสัมพันธ์ห้องปฏิบัติการของท่านให้รู้จักกันอย่างแพร่หลาย ถ้าบทความใดได้รับการพิจารณา ทางสำนักฯ จะดำเนินการลงใน บร.สาร ฉบับต่อไป

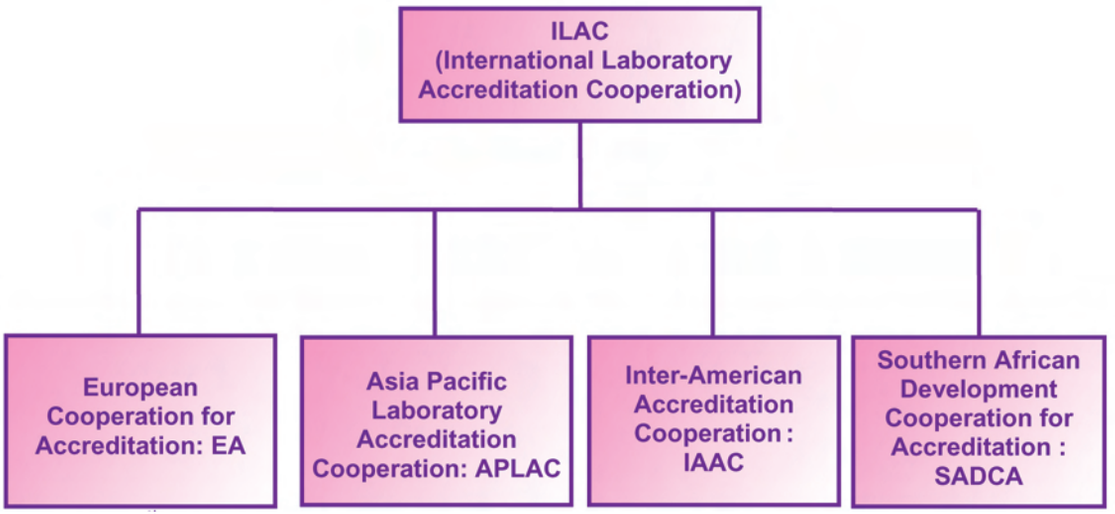
กองบรรณาธิการหวังเป็นอย่างยิ่งว่า บร. สารฉบับต่อจากนี้ คงมีโอกาสเผยแพร่บทความของท่านให้เพื่อนสมาชิกได้อ่านกันบ้าง โดยท่านสามารถส่งบทความได้ตามที่อยู่ของสำนักฯ และ บร.สารทุกฉบับจะนำลงใน เว็บไซต์ของกรมวิทยาศาสตร์บริการ ที่ http://www.dss.go.th

การกิจหลักของสำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ

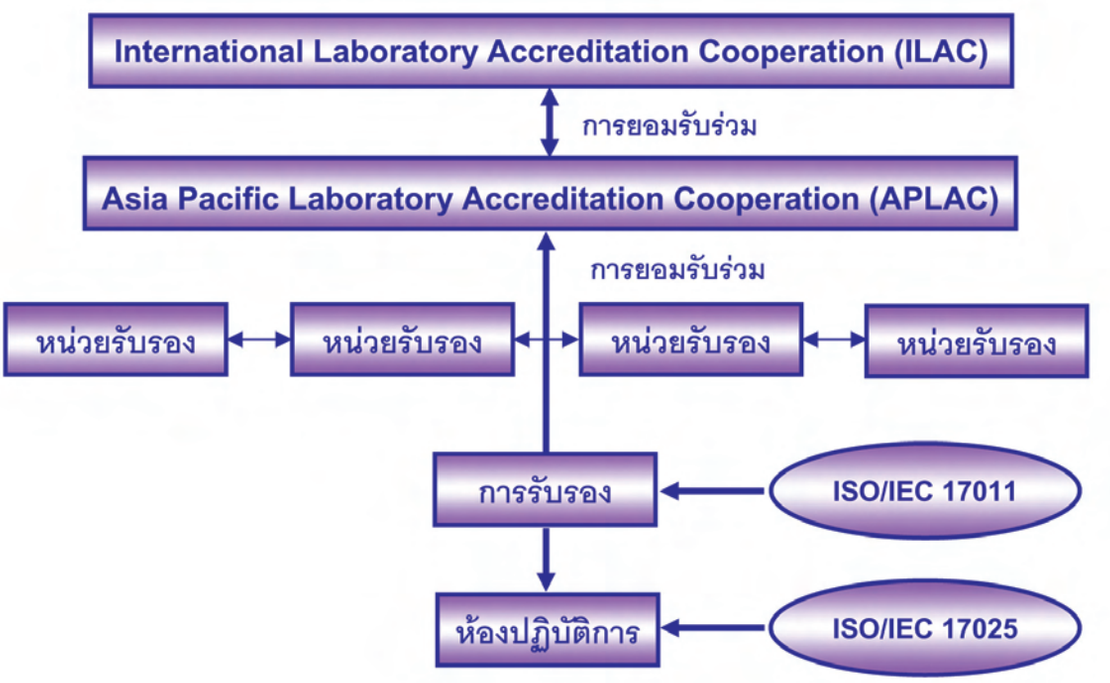
กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ปัจจุบันปัญหาเศรษฐกิจที่เกิดจากอุปสรรคทางการค้าในตลาดโลกมีทั้งมาตรการทางภาษีและมาตรการที่มิใช่ภาษีหนึ่งในมาตรการที่มิใช่ภาษีคือการกีดกันทางการค้าด้านเทคนิค (Technical Barrier to Trade : TBT) ได้แก่การกำหนดเกณฑ์มาตรฐานสินค้านำเข้าของประเทศคู่ค้า ซึ่งเข้มงวดขึ้นและใช้มาตรฐานระหว่างประเทศเป็นเกณฑ์กำหนด เช่น มาตรฐานข้อกำหนดสำหรับห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบ ตาม ISO/IEC 17025 (General requirements for the competence of testing and calibration laboratories) เพื่อให้ผลการทดสอบจากห้องปฏิบัติการเป็นที่เชื่อถือ ยอมรับต่อประเทศคู่ค้า

ความร่วมมือของประเทศต่างๆ ในระดับภูมิภาคและระดับสากลเพื่อให้เกิดการยอมรับร่วม (Mutual Recognition Arrangement , MRA) ในองค์กรภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกว่าด้วยการรับรองห้องปฏิบัติการ (Asia Pacific Laboratory Accreditation cooperation, APLAC) และองค์กรระหว่างประเทศว่าด้วยการรับรองห้องปฏิบัติการ (International Laboratory Accreditation cooperation, ILAC) เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการยอมรับผลการทดสอบซึ่งกันและกันและไม่ต้องมีการทดสอบซ้ำ (tested once, accepted everywhere) ของห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองความสามารถตามมาตรฐานสากล (IS0/IEC 17025) จากหน่วยรับรองระบบงานห้องปฏิบัติการ ที่มีการดำเนินการตามมาตรฐานสากล (IS0/IEC 17011: Conformity assessment-General requirements for accreditation bodies accrediting conformity assessment bodies) และได้ลงนามการยอมรับร่วมกับองค์กรดังกล่าว แผนภูมิภาคพื้นประเทศต่างๆ ที่เป็นสมาชิก ILAC และ แผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยระบบรองฯดังแสดงในรูป1และรูป 2 ตามลำดับ



รูป 1 : ภาคพื้นประเทศต่างๆ ที่เป็นสมาชิกของ ILAC



รูป 2 : ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยรับรองระบบงานห้องปฏิบัติการ (Accreditation Bodies)

สำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการมีภารกิจหลัก 4 กิจกรรม ได้แก่

1. การรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบตาม ISO/IEC 17025
2. การบริหารจัดการทดสอบความชำนาญ
3. การจัดทำทะเบียนและดัชนีความสามารถห้องปฏิบัติการ
4. การส่งเสริมพัฒนาห้องปฏิบัติการ

1. การรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบตาม ISO/IEC 17025

หน่วยรับรองระบบงานห้องปฏิบัติการของสำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ ได้มีการลงนามข้อตกลงว่าด้วยการยอมรับร่วม(Mutual Recognition Arrangement, MRA) กับองค์กรภาคพื้นเอเชียแปซิฟิกว่าด้วยการรับรองห้องปฏิบัติการ (Asia Pacific Laboratory Accreditation Cooperation, APLAC) เมื่อวันที่ 22 พฤษภาคม 2549 และลงนามข้อตกลงว่าด้วยการยอมรับร่วมกับองค์กรระหว่างประเทศว่าด้วยการรับรองห้องปฏิบัติการ (International Laboratory Accreditation Cooperation, ILAC) เมื่อวันที่ 23 สิงหาคม 2549

หน่วยรับรองฯ ของสำนักฯ ให้บริการการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบทางวิทยาศาสตร์ของประเทศทั้งภาครัฐและเอกชนตามมาตรฐานสากล (ISO/IEC 17025) ห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองฯ จากสำนักฯ จะได้รับผลประโยชน์ที่สำคัญ กล่าวคือผลการทดสอบจะเป็นที่ยอมรับทั้งในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งจะเป็นการประหยัดเวลาค่าใช้จ่ายและลดปัญหาการตรวจสอบซ้ำจากประเทศคู่ค้า

ห้องปฏิบัติการหรือหน่วยงานทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน รวมทั้งผู้สนใจทั่วไป สามารถติดต่อสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่
สำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ
กรมวิทยาศาสตร์บริการ
หรือที่ web site http://www.dss.go.th
โทรศัพท์ 0 2201 7027 โทรสาร 0 2201 7201

2. การบริการจัดการทดสอบความชำนาญ

การประกันคุณภาพของห้องปฏิบัติการโดยการเข้าร่วมกิจกรรมทดสอบความชำนาญของห้องปฏิบัติการเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างมากที่จะทำให้ห้องปฏิบัติการมีคุณภาพและเพิ่มขีดความสามารถเป็นที่ยอมรับ และเป็นไปตามข้อกำหนดสำหรับห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบตาม ISO/IEC 17025 สำนักฯ มีภารกิจในการบริหารจัดการรวมทั้งดำเนินการจัดทำกิจกรรมการทดสอบความชำนาญ แก่ห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานสากล (ISO/IEC Guide 43 : Development and operation to laboratory proficiency testing) สาขา เคมี สิ่งแวดล้อม จุลชีววิทยา และสอบเทียบ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาคุณภาพห้องปฏิบัติการให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล

3. การจัดทำทะเบียนและดัชนีความสามารถห้องปฏิบัติการ

สำนักฯ ได้ดำเนินการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริการ การจัดการและการปฏิบัติงาน โดยมีการพัฒนาระบบฐานข้อมูลห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ภายในประเทศ เป็น Web based application จากฐานข้อมูลห้องปฏิบัติการที่ web site http: // index.dss.go.th ทำให้ทราบว่าห้องปฏิบัติการทดสอบของประเทศจำนวนหนึ่ง ยังต้องมีการพัฒนาและปรับปรุง กล่าวคือ ห้องปฏิบัติการดังกล่าวไม่มีการประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการ ไม่มีการสอบเทียบเครื่องมืออุปกรณ์ และบุคลากรยังไม่ได้รับการอบรมหลักสูตรเกี่ยวกับมาตรฐานห้องปฏิบัติการ เป็นต้น

4. การส่งเสริมพัฒนาห้องปฏิบัติการ

สำนักฯ ดำเนินการส่งเสริม แนะแนวให้ความรู้ ข้อมูลข่าวสารต่างๆ เพื่อพัฒนาระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการของประเทศ มีการจัดอบรม/สัมมนาเพื่อเพิ่มศักยภาพของผู้ประเมินและผู้เกี่ยวข้อง จัดทำสื่อเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ด้านการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการ การทดสอบความชำนาญ และการจัดทำฐานข้อมูลทะเบียนและดัชนีความสามารถห้องปฏิบัติการ

บรรจุภัณฑ์พลาสติก ที่สลายตัวได้โดยธรรมชาติ

นายดำรงพล คำแหงวงศ์

นับตั้งแต่มนุษย์สังเคราะห์พอลิเมอร์หรือพลาสติกจากกระบวนการผลิตทางปิโตรเคมีขึ้นใช้ทดแทนวัสดุธรรมชาติ ปัญหาขยะบรรจุภัณฑ์ที่เกิดจากการใช้แล้วทิ้ง (package waste disposal problem) กลายเป็นปัญหาที่สำคัญในโลกปัจจุบัน จากสถิติปริมาณการทิ้งขยะบรรจุภัณฑ์ของประเทศไทย พบว่าในแต่ละปีประเทศไทยมีขยะบรรจุภัณฑ์ถึงปีละ 2.6 ล้านตัน และโดยเฉลี่ยประชากร 1 คนจะทิ้งขยะบรรจุภัณฑ์ถึง 40 กิโลกรัมต่อปี ดังนั้นในแต่ละปีขยะบรรจุภัณฑ์ทั้งโลกจะมีปริมาณนับล้านล้านตัน ซึ่งหากปริมาณการทิ้งขยะพลาสติกยังเป็นเช่นนี้ต่อไป ในอนาคตอันใกล้ เราก็จะประสบปัญหาในการสรรหาวิธีกำจัดขยะพลาสติกเหล่านี้ ทั้งนี้เนื่องจากพลาสติกมีความคงทนต่อการสลายตัวตามธรรมชาติ ซึ่งต้องใช้เวลาในการสลายตัวเป็นร้อยๆปี ประกอบกับพื้นที่ที่ใช้ในการฝังกลบนับวันยิ่งจะหายากขึ้นไปทุกที การนำขยะพลาสติกไปทิ้งในทะเลก็ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในทะเล (Marine environmental) การนำขยะพลาสติกไปเผาทิ้งหรือเผาเพื่อเปลี่ยนให้เป็นพลังงานก็ต้องเผชิญปัญหาอากาศเป็นพิษเกิดเป็นก๊าซพิษ(Toxic gas) สารไดออกซิน (Dioxine) และเกิดการทำลายชั้นโอโซนในบรรยากาศ (Ozone depletion) ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่สำคัญของปัญหาสภาวะโลกร้อนและสภาวะอากาศเปลี่ยนแปลงที่ทั่วโลกกำลังประสบปัญหาอยู่ นอกจากนี้การนำขยะพลาสติกไปใช้ใหม่ก็มีข้อจำกัดมากทั้งในด้านความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ คือต้นทุนต่อการนำขยะพลาสติกไปใช้ใหม่มีค่าใกล้เคียงหรือมากกว่าเมื่อเทียบกับการใช้พลาสติกใหม่ขณะที่คุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้อาจด้อยกว่า และในด้านเทคโนโลยีการนำกลับไปใช้ใหม่ จากปัญหาดังกล่าว หลายประเทศพยายามรณรงค์ให้ประชากรภายในประเทศตระหนักถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยลดปริมาณการใช้ ลดปริมาณขยะโดยการนำขยะมาหมุนเวียนใช้ใหม่ (reuse / reduce / recycle) เก็บภาษี และ ออกกฎหมายซึ่งมีผลผูกพันต่อการค้าขายระหว่างประเทศในหลายประเทศ ดังเช่น ในกลุ่มสหภาพยุโรป (EU) มีการออกข้อกำหนดว่าด้วยเรื่องบรรจุภัณฑ์ และขยะบรรจุภัณฑ์ (Directive on Packaging and Packaging Waste) เป็นต้น นอกจากที่กล่าวมาแล้วการหาวัสดุที่มีสมบัติการใช้งานใกล้เคียงพลาสติกที่ใช้อยู่ในปัจจุบันแต่สามารถย่อยสลายได้ (Degradation) เมื่อสัมผัสกับสิ่งที่มีอยู่ในธรรมชาติเช่น แสงอาทิตย์ หรือ จุลินทรีย์ เป็นแนวทางหนึ่งที่มีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหามลภาวะขยะพลาสติกต่อสิ่งแวดล้อมในระยะยาว

นิยามของพลาสติกย่อยสลายได้ตามมาตรฐาน ASTM (American Society for Testing and Material) หมายถึง พลาสติกที่มีกระบวนการการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเคมีเมื่ออยู่ภายใต้สภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม เนื่องจากมีการสูญเสียคุณสมบัติ แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

1.พลาสติกที่ย่อยสลายได้ด้วยแสง (Photodegradable plastic)

2.พลาสติกที่ย่อยสลายได้โดยปฏิกริยาออกซิเดชัน (Oxidatively degradable plastics)

3.พลาสติกที่ย่อยสลายได้โดยปฏิกริยาไฮโดรไลซิส (Hydrolytically degradable plastics)

4.พลาสติกที่ย่อยสลายได้โดยทางชีวภาพ (Biodegradable plastics)

ในปริมาณขยะทั้งหมดพบว่าขยะส่วนใหญ่จะเป็นบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่ถูกใช้แล้ว ถึงร้อยละ 20 -30 โดยกระบวนการตามธรรมชาติที่ควรคำนึงถึงต่อการสลายตัวของขยะพลาสติกเหล่านี้คือการสลายตัวโดยแสงอาทิตย์และการสลายตัวโดยจุลินทรีย์ ซึ่งเราสามารถจำแนกพลาสติกที่สลายตัวได้โดยธรรมชาติได้เป็น 2 ประเภทดังนี้

1. พลาสติกที่สลายตัวได้โดยแสงอาทิตย์

กระบวนการสลายตัวได้โดยแสงอาทิตย์เริ่มจากการที่ส่วนใดส่วนหนึ่งในโมเลกุลของพอลิเมอร์ดูดซับโฟตอนของแสงเข้าไป พลังงานที่ถูกดูดเข้าไปจะทำให้อิเลคตรอนในส่วนโมเลกุลนั้นยกระดับพลังงานในตัวเองไปอยู่ในสภาวะที่ถูกกระตุ้น (exited stated) และเกิดกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโมเลกุลหลายอย่าง โดยกระบวนการที่สำคัญอันหนึ่งคือ การที่ส่วนใดส่วนหนึ่งในโมเลกุลของพอลิเมอร์เกิดการแตกตัวเป็นเรดิคอล (radical) ซึ่งอาจมีผลทำให้โมเลกุลของ พอลิเมอร์สั้นลง (chain scission) หรืออาจเกิดการเชื่อมโยงข้ามกันบางส่วนภายในโมเลกุล (crosslinking) ซึ่งกระบวนการเหล่านี้ส่งผลให้เกิดการสลายตัวของพอลิเมอร์รวมถึงเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกลของพอลิเมอร์ เช่น การทนต่อแรงดึง การยืดตัว และความต้านทานต่อแรงกระแทกน้อยลงอย่างมาก จากกระบวนการที่กล่าวมาในข้างต้น งานวิจัยบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่สลายตัวได้โดยแสงอาทิตย์ส่วนใหญ่ เป็นการเติมสารที่มีความสามารถที่จะดูดซับพลังงานของแสงอัลตราได้เป็นอย่างดี ซึ่งส่วนมากเป็นสารประกอบที่มีหมู่คาร์บอนิล (carbonyl group) อยู่ด้วย โดยสามารถเติมเข้าไปในโมเลกุลของพอลิเมอร์ 2 วิธีคือ

1.1 เติมโดยตรงในโมเลกุลของพอลิเมอร์ในรูปของโคโมโนเมอร์ (comonomer) ดังเช่น

- การเติมไวนิลคีโตน (vinyl ketone) เป็นโคโมโนเมอร์ในสัดส่วนความเข้มข้นร้อยละ 2 – 5 ในมาสเตอร์แบท (masterbatch) เพื่อใช้ในการผสมในสัดส่วน 1 ต่อ 9 ถึง 1ต่อ 20 ในการผลิตพลาสติกบรรจุภัณฑ์ชนิดพอลิเอทิลีน (polyethylene) หรือ พอลิสไตรีน (polystyrene) ซึ่งหมู่คาร์บอนิลของไวนิลคีโตนจะดูดซับช่วงคลื่นแสงมากที่สุดในช่วงคลื่น 280 – 290 นาโนเมตร ซึ่งเป็นระดับพลังงานที่มากเพียงพอต่อการกระตุ้นให้เกิดการขาดกันของโมเลกุลของพอลิเมอร์ ตัวอย่างของไวนิลคีโตนที่ใช้กันโดยทั่วไปได้แก่ เมทิลไวนิลคีโตน (methyl vinyl ketone) เมทิลไอโซโพรเพนิลคีโตน (methyl isopropanyl ketone) และ เฟนิลไวนิลคีโตน (Phenyl vinyl ketone) เป็นต้น

- การเติมคาร์บอนมอนนอกไซด์เป็นโคโมโนเมอร์ในสัดส่วนความเข้มข้นร้อยละ 2 นิยมใช้กับการผลิตพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ มีชื่อทางการค้าว่า อีโค (E/CO) สำหรับพลาสติกชนิดอื่นๆยังไม่สามารถเติมคาร์บอนมอนนอกไซด์เป็นโคโมโนเมอร์ได้เนื่องจากข้อจำกัดของตัวเร่งปฏิกริยาที่ใช้ในปัจจุบัน (catalyst) พลาสติกประเภทนี้มีข้อดีคือ สามารถควบคุมปริมาณของระดับความเข้มข้นของคาร์บอนมอนนอกไซด์ที่ใช้เป็นโคโมโนเมอร์ทำให้มีความหลากหลายในการผลิตบรรจุภัณฑ์ที่มีอัตราการสลายตัวที่แตกต่างกันออกไปตามที่ต้องการ อีกทั้งยังมีสมบัติที่ใกล้เคียงกับพอลิเอทิลีนที่ใช้ทั่วไปในท้องตลาดแต่มีข้อเสียคือมีราคาสูงกว่าพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำทั่วไปถึงร้อยละ 15 - 20

1.2 เติมในรูปของสารเติมแต่ง (additives)

การเติมสารเติมแต่งประเภทเกลือของโลหะบางประเภทในพอลิเมอร์ในระดับความเข้มข้นต่ำ จะทำให้เกิดการแตกตัวออกเป็นอนุภาคที่มีประจุ ที่ทำหน้าที่เป็นตัวเร่งปฏิกริยาการสลายตัวของแสงอาทิตย์ พลาสติกประเภทนี้มีประโยชน์ในกระบวนการกำจัดขยะพลาสติกแบบฝังกลบ (land fill) ทั้งนี้เนื่องจากภายหลังที่ผลิตภัณฑ์ได้รับการกระตุ้นด้วยแสงอาทิตย์ในช่วงระยะเวลาที่พอเพียงแล้วปฏิกริยาการแตกตัวยังคงดำเนินต่อไปได้ในที่มืด โดยทั่วไปพลาสติกประเภทนี้ ไม่นำไปใช้ทำบรรจุภัณฑ์ที่สัมผัสกับอาหารโดยตรงเนื่องจากอาจเกิดการแพร่กระจาย(migration) ของโลหะจากวัสดุบรรจุภัณฑ์ลงสู่อาหาร

อย่างไรก็ดี พลาสติกที่ย่อยสลายตัวได้โดยแสงอาทิตย์นี้ ยังไม่ถือว่าเป็นการย่อยสลายที่สมบูรณ์ เนื่องจากเป็นเพียงกระบวนการแยกพอลิเมอร์ให้มีขนาดโมเลกุลที่เหมาะสม (Depolymerization) ต่อการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ดังจะกล่าวต่อไป

2. พลาสติกที่ย่อยสลายได้โดยทางชีวภาพ

สำหรับพลาสติกที่ย่อยสลายได้โดยทางชีวภาพมีความหมายและคำจำกัดความตามมาตรฐาน DIN 103.2 ระบุไว้ว่าการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ของวัสดุพลาสติก (biodegradation of a plastic material) คือ กระบวนการที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเคมีอันเนื่องมาจาก จุลินทรีย์ หรือการหมักเพื่อให้เกิดการย่อยสลาย (composting) โดยการย่อยสลายด้วยจุลินทรีย์ดังกล่าวเกิดจากกระบวนการหายใจของจุลินทรีย์แบบใช้ออกซิเจน (Aerobic Respiration) และแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Respiration) เราแบ่งกระบวนการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ออกเป็น 2 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนแรก จุลินทรีย์จะขับเอนไซม์ออกมาเพื่อตัดโมเลกุลของพอลิเมอร์ทั้งตัดอย่างสุ่มที่ภายในสายโซ่โมเลกุล (Endo) และตัดจากปลายสุดของสายโซ่โมเลกุล (Exo) อย่างมีลำดับเพื่อให้ได้สารประกอบที่เล็กลง ซึ่งเราเรียกขั้นตอนนี้ว่า กระบวนการแยกพอลิเมอร์ (Depolymerization) ขั้นตอนที่ 2 เป็นกระบวนการที่จุลินทรีย์นำสารประกอบที่ได้จากการย่อยสลายในขั้นตอนแรกเข้าสู่เซลล์และเปลี่ยนเป็นพลังงานในรูป ATP (adenosine triphosphate) น้ำ ไบโอแมล (Biomal) เกลือแร่ชนิดต่างๆ และก๊าซต่างๆ เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ (สำหรับกระบวนการหายใจของจุลินทรีย์แบบใช้ออกซิเจน) สารประกอบอินทรีย์ชนิดอื่นๆ (สำหรับกระบวนการหายใจของจุลินทรีย์แบบไม่ใช้ออกซิเจน) และไนโตรเจน

โดยทั่วไปพอลิเมอร์ที่สามารถย่อยสลายได้โดยจุลินทรีย์จะเป็นพอลิเมอร์ที่เป็นโมเลกุลมีขั้วเนื่องจากสามารถเกิดการสลายตัวได้ด้วยน้ำ(Hydrolysis) เช่น พอลิเมอร์พวกพอลิแซคคาไรด์ (Polysaccharide) ได้แก่ แป้ง(Starch) เซลลูโลส (Cellulose) ไคติน/ไคโตซาน (Chitin/chitosan) เป็นต้น พอลิเมอร์พวกโปรตีน(Protein) ได้แก่ คอลลาเจน (collagen) เจลลาติน (gelatin) และ เคซีน (casein) เป็นต้น พอลิเอไมด์ (polyamide) พอลิเอสเทอร์ (polyester) และ พอลิยูรีเทน (polyurethane) เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามไม่ได้หมายความว่า พอลิเมอร์ที่สลายตัวได้ด้วยน้ำจะสามารถย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ได้ทั้งหมดเนื่องจากกระบวนการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ต้องอาศัยการทำงานของเอนไซม์เป็นสำคัญ ดังนั้นพอลิเมอร์ที่เหมาะสมจึงต้องมีสมบัติที่เอื้ออำนวยต่อการทำงานของเอนไซม์ด้วย ดังเช่น ต้องมีน้ำหนักโมเลกุลที่เหมาะสม และมีการจัดตัวของโครงสร้างที่ง่ายต่อการแทรกซึมของเอนไซม์ และโมเลกุลมีความอ่อนตัว (Flexibility) มากพอจะเกิดปฏิกริยากับเอนไซม์จากจุลินทรีย์ได้ เป็นต้น

ในบรรดาพลาสติกที่โฆษณาว่าย่อยสลายได้นั้น ส่วนใหญ่ยังสลายไปได้อย่างไม่สมบูรณ์เนื่องจากการผลิตพลาสติกแบบนี้ยังใช้พอลิเมอร์ที่ไม่ย่อยสลาย เป็นองค์ประกอบหลัก โดยพลาสติกที่สามารถย่อยสลายได้โดยจุลินทรีย์โดยสมบูรณ์ สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่คือ

2.1 กลุ่มของพลาสติกจากธรรมชาติ

กลุ่มของพลาสติกจากธรรมชาติเป็นกลุ่มพลาสติกที่สามารถย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ตามธรรมชาติได้อย่างสมบูรณ์ (100% Biodegradable) ในระยะเวลาอันสั้น โดยพอลิเมอร์ที่นำมาใช้ในทางการค้า

ส่วนใหญ่ ได้แก่ แป้ง (Starch) เซลลูโลส (Cellulose) และเจลลาติน (gelatin) โดยเฉพาะแป้งเป็นวัตถุดิบยอดนิยมในการผลิตเป็นพอลิเมอร์ที่ย่อยสลายได้ เนื่องจากย่อยสลายได้ง่าย มีปริมาณมากเป็นอันดับสองรองจากเซลลูโลส สามารถพองตัวขึ้นเป็นฟิล์มได้ สามารถขึ้นรูปในแม่พิมพ์ได้ ราคาถูก มีความปลอดภัย และความบริสุทธิ์สูง แต่อย่างไรก็ดีการนำพอลิเมอร์เหล่านี้มาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์โดยตรงทำได้ยากเนื่องจากต้องมีกรรมวิธีในการเปลี่ยนแปลงทางเคมี เช่น การผลิตแผ่นฟิล์มเซลลูโลสไนเตรต (cellulose nitrate) จากเซลลูโลส เป็นต้น เราพบผลิตภัณฑ์ที่ผลิตมาจากพอลิเมอร์ธรรมชาติในผลิตภัณฑ์หลายชนิดดังเช่น สก๊อตเทปใส กระดาษแก้ว กระดาษห่อเครื่องสังฆภัณฑ์ และกระดาษห่อขนม ลูกกวาด เป็นต้น

2.2 กลุ่มของพลาสติกจากการสังเคราะห์

กลุ่มของพลาสติกสังเคราะห์ที่สามารถย่อยสลายได้โดยจุลินทรีย์ ที่ได้รับความสนใจส่วนใหญ่เป็นพลาสติกชนิดพอลิเอสเทอร์ที่มีโครงสร้างโมเลกุลเป็นเส้นตรงซึ่งผลิตมาจากกระบวนการเลี้ยงแบคทีเรีย *Alcaligenes eutrophus* ในอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีน้ำตาลกลูโคสมากเกินความจำเป็น ส่วนใหญ่อาหารเลี้ยงเชื้อผลิตจากน้ำตาลที่ได้จากข้าวสาลี ข้าวโพดและหัวผักกาดหวาน (sugar beet) ซึ่งเป็นสภาวะที่แบคทีเรียพวกนี้จะผลิตสารพอลิเมอร์พวก พอลิ-เบต้า-ไฮดรอกซิอัลเคน (Poly-beta-hydroxyalkane) ซึ่งเป็นอาหารสะสมที่แบคทีเรียผลิตไว้เพื่อใช้เป็นแหล่งพลังงานยามขาดสารอาหารจากภายนอก การปรับเปลี่ยนองค์ประกอบของอาหารเลี้ยงเชื้อต่างๆกัน จะทำให้แบคทีเรียผลิตพอลิเมอร์ของสารดังกล่าวที่มีลักษณะแตกต่างกันตามความเหมาะสม ตัวอย่างของพอลิเมอร์พวกนี้ได้แก่ พอลิไกลโคลิกแอซิด (Poly(glycolic acid), PGA) พอลิแลกติกแอซิด (Poly(L-lactic acids), PLLA) ซึ่งนำไปใช้ในการผลิตแผ่นรองผ้าอ้อมและกระป๋องโยเกิร์ต พอลิแอปซิลอนคาโปรแลกโตน (Poly(ε-caprolactone), PLA) พอลิไฮดรอกซีบิวไทเรต (Poly(3-hydroxybutyrate), PHB) และโคพอลิเมอร์ Poly(3-hydroxybutyrate)-co-Poly (3-hydroxy- valerate), PHBV) ซึ่งเป็นโคพอลิเมอร์ประเภทเทอร์โมพลาสติกที่มีสมบัติต่างๆ ที่ใกล้เคียงกับพอลิโพรพิลีนเป็นอย่างมากอีกทั้งยังสามารถขึ้นรูปได้ด้วยกระบวนการผลิตที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันได้ เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตาม พลาสติกเหล่านี้ยังมีราคาค่อนข้างสูง ทั้งนี้เนื่องจากต้นทุนการผลิตที่ยังสูงอยู่ โดยทั่วไปวิธีการตรวจสอบการย่อยสลายทางชีวภาพของพลาสติก ทำได้ 2 วิธีคือ

1. วิเคราะห์การย่อยสลายพลาสติกโดยกระบวนการทางชีวภาพในสภาวะที่มีออกซิเจนในขณะที่มี municipal sewer sludge (D5209-91) โดยวัดร้อยละของการเปลี่ยนคาร์บอนในพลาสติกไปเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในสภาวะที่มีออกซิเจน

2. วิเคราะห์การย่อยสลายพลาสติกโดยกระบวนการทางชีวภาพในสภาวะที่ไม่มีออกซิเจนในขณะที่มี municipal sewer sludge (D5210-91) โดยวัดร้อยละของการเปลี่ยนคาร์บอนในพลาสติกไปเป็นก๊าซมีเทนในสภาวะที่ปราศจากก๊าซออกซิเจน

โดยวิธีการทดสอบทั้งสองวิธีนี้พลาสติกที่ใช้ทดสอบจะต้องเป็นแหล่งคาร์บอนเพียงแหล่งเดียวสำหรับจุลินทรีย์และผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมักสามารถนำไปใช้ประโยชน์เป็นสารปรับสภาพดินได้ และต้องไม่มีความเป็นพิษต่อพืชและสัตว์และสามารถกำจัดได้โดยกระบวนการหมักขยะอินทรีย์จึงจะได้ชื่อว่าเป็นพลาสติกที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ ซึ่งโดยทั่วไปการทดสอบการย่อยสลายทางชีวภาพจะใช้เวลาในการทดสอบประมาณ6 เดือน

ปัจจุบันองค์กรที่ร่างมาตรฐานวิธีการทดสอบการย่อยสลายทางชีวภาพที่สำคัญ ได้แก่ ASTM ซึ่งอ้างถึงใน ASTM D6400-04 และ ASTM D6868-03 DIN (German Institute for Standardisation) European (CEN) และ ISO (International Standards Organization) โดยเฉพาะอย่างยิ่งมาตรฐาน ISO มีการกำหนดลักษณะของผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตที่จะส่งผลกระทบกับสิ่งแวดล้อมไว้ด้วย เมื่อตัวอย่างได้ผ่านการทดสอบตามมาตรฐานและมีสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานกำหนด จะได้รับอนุญาตให้ติดสัญลักษณ์ที่แสดงว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีสมบัติย่อยสลายได้ทางชีวภาพเช่น Compostable DIN CERTCO ของประเทศเยอรมันนี,

PBS GreenPla ของประเทศญี่ปุ่น, Compostable ของประเทศสหรัฐอเมริกา และ OK compost ของประเทศเบลเยียม เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

1. พิชญ์ ศุภผล, วิศวกรรมสาร-ว.ส.ท. เทคโนโลยี,49(9),55-61(กันยายน พ.ศ. 2539).
2. P.E. Cassidy and T.M. Aminabhavi, J. Macromol. Sci., C21(1),89-133 (1981).
   P.J. Hocking, J. Macromal. Sci., C32(1),35-54 (1992).
3. N. Grassie and G. Scott, in “Polymer Degradation & Stabilisation,” Cambridge University Press, Cambridge, 1985.
4. G.S. Kumar, V. Kalpagam, and U.S. Nandi, J. Macromol. Sci., C22(2), 225-260 (1982-83).
5. D.Satyanarayana and P.R. Chatterji, J. Macromol. Sci., C33(3), 349-368 (1993).
   R.V. Wilder, Modern Plastics, 67, 29-32 (June 1990).
6. X.Zhang, M.F.A. Goosen, U.P. Wyss, and D. Pichora J. Macromol. Sci., C33(1), 81-102 (1993).
7. Jarerat, A., K. Kittinapakul, K. Sriroth, and y. Tokiwa. 1998. Distribution and biodegradability of polyester degrading isolated from soils in Thailand. In FoSTAT/Propak Asia’98 Food Conference. June 3-4, 1998. Bangkok International Trade and Exhibition Center, Thailand.
8. Jarerat, A. and K. Sriroth. 1997 Distrbution of Polycaprolactone (PCL) degrading microorganisms and degradation at high temperature. Abstract in the 9th Annual Meeting of the Thai Society for Biotechnology. November 18-19,1997. Nakhonratchasima, Thailand.
9. Kaplan, D.L.,J.M. Mayer, D. Ball, J. McCassie, A.L. Allen, and P. Stenhouse. 1993. Fundamen-tals of biodegradable polymers. In C. Ching, D. Kaplan, and E.
10. Thomas (eds.) Biodegradable Polymers and Packaging. Technomic Publishing Co.,Ltd. Lancaster, PA. pp. 1-42:
11. Michigan Biotechnology Institute. 1994. Biomaterials Group R&D Program. 19 P.Narayan, R. 1994. Impact of government policies, regulations, and standards activities on an emerging biodegradable plastics industry.
12. In y. Doi and K. Fukuda (eds.). Proceedings of the Third International Scientific Workshop on Biodegradable Plastics and Polymers. November 9-11, 1993. Osaka, Japan. Pp. 261-272.
13. Pranamuda, H., Y. Tokiwa, and H. Tanako. 1996. Physical properties and biodegradability of blends containing poly (e-caprolactone) and tropical starches. Journal of Environmental Polymer Degradation. 4(1) : 1-7.
14. Raghavan, D. 1995. Characterization of biodegradable plastics. Polym.-Plast. Technol. Eng. 34(1) : 41-63
15. Wurzburg, O.B. 1986. Modified Starches : Properties and Uses. CRC Press, Inc.,BocaRoton, Florida. 277 P.

ท่านรู้จักกิจกรรมการทดสอบความชำนาญหรือยัง

ศรีสุดา หร่มระฤก
รัชดา เหมปฐวี

การทดสอบความชำนาญ (Proficiency testing) นับว่ามีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในกระบวนการยื่นขอรับการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ที่กำหนดให้ห้องปฏิบัติการจะต้องเข้าร่วมกิจกรรมทดสอบความชำนาญ ทำให้เกิดความตื่นตัวในวงการของห้องปฏิบัติการที่ประสงค์จะยื่นขอการรับรองและสมัครเข้าร่วมกิจกรรมทดสอบความชำนาญที่มีการจัดขึ้นโดยหน่วยงานต่างๆทั้งในประเทศและต่างประเทศ สำหรับในประเทศไทยนั้น มีหน่วยงานน้อยมากที่จัดกิจกรรมดังกล่าว เพื่อทำให้เกิดความเข้าใจในเรื่องกิจกรรมทดสอบความชำนาญ เช่น การทดสอบความชำนาญคืออะไร ทำอย่างไร มีประโยชน์อย่างไร ฯลฯ บทความต่อไปนี้จะทำให้ท่านรู้จักกับกิจกรรมการทดสอบความชำนาญเพิ่มมากขึ้น

1. การทดสอบความชำนาญ (Proficiency testing) คืออะไร

การทดสอบความชำนาญ (Proficiency testing) คือ กิจกรรมที่ใช้ตรวจสอบสมรรถนะของห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมกิจกรรมว่าห้องปฏิบัติการนั้นๆ มีศักยภาพในด้านการทดสอบหรือการวัดในระดับใด โดยวัตถุตัวอย่างที่ใช้ในกิจกรรมจะต้องมีสมบัติความเป็นเนื้อเดียวกันอย่างเพียงพอเพื่อลดปัญหาที่อาจมีผลกระทบต่อการทดสอบของห้องปฏิบัติการ ห้องปฏิบัติการจะต้องดำเนินการทดสอบตามข้อแนะนำในการปฏิบัติงาน (instruction to participants) อย่างเคร่งครัด และรายงานผลการทดสอบมายังผู้ดำเนินกิจกรรม จากนั้นผู้ดำเนินกิจกรรมจะทำการประเมินสมรรถนะของห้องปฏิบัติการด้วยรูปแบบทางสถิติที่เหมาะสมต่อไป

2. การทดสอบความชำนาญมีผลต่อการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการ (accreditation) อย่างไร

หน่วยรับรองมีข้อกำหนดไว้ว่าห้องปฏิบัติการที่จะขอการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการจะต้องเข้าร่วมกิจกรรมทดสอบความชำนาญอย่างน้อย 1 กิจกรรม และแสดงให้เห็นถึงการประกันคุณภาพผลการทดสอบและแนวทางการแก้ไขหากผลการทดสอบความชำนาญไม่เป็นที่น่าพอใจ อย่างไรก็ตามข้อกำหนดเกี่ยวกับการทดสอบความชำนาญนี้เป็นเพียงข้อหนึ่งในหลาย ๆ ข้อกำหนดของการรับรองห้องปฏิบัติการ

3. ชนิดของวัตถุตัวอย่างที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมควรเป็นอย่างไร

ถ้าเป็นไปได้วัตถุตัวอย่างที่ใช้ในกิจกรรมทดสอบความชำนาญนั้น ควรจะต้องมีคุณสมบัติหรือองค์ประกอบที่ใกล้เคียงกับตัวอย่างที่ห้องปฏิบัติการนั้นยื่นขอการรับรอง

4. วัตถุประสงค์ของการดำเนินกิจกรรมทดสอบความชำนาญคืออะไร

วัตถุประสงค์หลักของการดำเนินกิจกรรมทดสอบความชำนาญเพื่อที่จะช่วยให้ห้องปฏิบัติการสามารถตรวจสอบความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในผลการทดสอบ เพื่อที่จะได้ปฏิบัติการแก้ไขและเฝ้าระวัง ป้องกันความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้ในกระบวนการทดสอบ การเข้าร่วมกิจกรรมทดสอบความชำนาญจัดเป็นการควบคุมจากภายนอก (external quality control) ที่สำคัญวิธีหนึ่ง

5. ทำไมผลการทดสอบจึงเกิดความไม่แม่นขึ้นได้

กระบวนการวัดหรือทดสอบทั้งหลายนั้น มีค่าความไม่แม่น (inaccuracy) เกิดขึ้นเสมอ ซึ่งจะอยู่ในรูปของค่าความคลาดเคลื่อน (error) ซึ่งไม่ได้หมายความว่ากระบวนการทดสอบนั้นผิด แต่เป็นค่าที่เกิดขึ้นจากปัจจัยต่าง ๆ ของกระบวนการวัดที่ทำให้ค่าที่ได้เกิดความคลาดเคลื่อนไปจากค่าจริง(true value) หรือค่ากำหนด (assigned value) กระบวนการ

วัดทางเคมีมีขั้นตอนที่ซับซ้อนกว่ากระบวนการวัดทางฟิสิกส์ เช่น การวัดค่าความยาวหรือเวลา การวัดความยาวสามารถวัดความยาวได้แม่นถึง 1 ส่วนในล้านส่วน ในขณะที่การวัดทางเคมีโอกาสที่จะวัดให้ได้ค่าความแม่นมากกว่า 1 ส่วนในร้อยส่วนนั้นเป็นไปได้น้อยมาก โดยเฉพาะที่ระดับความเข้มข้นต่ำๆ จะได้ความแม่นต่ำ เช่น การวัดปริมาณสารตกค้างจำพวกยาฆ่าแมลงในอาหาร เป็นต้น

6. ผลการทดสอบของห้องปฏิบัติการมีความแม่นเหมาะสมหรือไม่

ระดับความแม่นของผลการทดสอบจะขึ้นกับการเลือกใช้วิธีทดสอบและเครื่องมือทดสอบที่เหมาะสม ซึ่งจะต้องคำนึงถึงความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ (fitness-for-purpose) รวมถึงประโยชน์และความคุ้มค่าของการทดสอบ เช่น การทดสอบคุณภาพของตัวอย่างทอง ซึ่งจะต้องมีความแม่นสูงเนื่องจากทองมีราคาแพงและมูลค่าของการซื้อขายขึ้นกับความบริสุทธิ์ของทอง ถ้าเป็นไปได้ควรมีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยกว่า 1 ส่วนในพันส่วน ในทางตรงกันข้ามการทดสอบปริมาณทองแดงในดินนั้น ไม่จำเป็นที่จะต้องมีความแม่นสูง ความแม่นในระดับ 1 ใน 10 เท่า ก็เพียงพอ เนื่องจากเกณฑ์การพิจารณาคุณภาพดินกำหนดไว้ว่าปริมาณของทองแดงในดินจะต้องน้อยกว่า 200 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ดังนั้นถ้าผลการทดสอบดินพบปริมาณทองแดง 20 หรือ 22 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ก็จะไม่มีผลกระทบต่อการทดสอบและความแม่น

การทดสอบที่ต้องการความแม่นสูงจะมีค่าใช้จ่ายในการทดสอบสูงตาม เนื่องจากจะต้องเลือกคุณภาพของสารเคมีที่มีความบริสุทธิ์สูง และอาจจะต้องใช้เครื่องมือทดสอบที่มีความแม่นสูง หรือเป็นเครื่องมือชนิดพิเศษ ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย ดังนั้นจะต้องพิจารณาวัตถุประสงค์ของการนำผลการทดสอบไปใช้ หรือวัตถุประสงค์ของลูกค้าเป็นเกณฑ์ตัดสินใจเลือกใช้วิธีทดสอบ

7. การทดสอบความชำนาญสามารถประเมินความเหมาะสมของความแม่นของผลการทดสอบของแต่ละห้องปฏิบัติการได้อย่างไร

กิจกรรมทดสอบความชำนาญส่วนใหญ่มักจะประเมินผลการทดสอบของห้องปฏิบัติการในรูปของค่า “z-score” ซึ่งค่าz-score ดังกล่าวจะบ่งบอกผลการประเมินใน 2 ลักษณะ คือ การประเมินค่าความแตกต่างระหว่างผลการทดสอบของแต่ละห้องปฏิบัติการเทียบกับค่าจริง (true value) ของตัวอย่าง และการประเมินในลักษณะที่เป็นไปตามเกณฑ์กำหนด (fit-for-purpose) ของผู้ดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ

8. การประเมินสมรรถนะของห้องปฏิบัติการในรูปของ z-score มีเกณฑ์การตัดสินอย่างไร

ค่าการประเมินสมรรถนะห้องปฏิบัติการด้วยค่า z-score นั้น จะต้องอาศัยประสบการณ์ของผู้ดำเนินกิจกรรมในการเลือกใช้รูปแบบทางสถิติที่เหมาะสม ซึ่งเกณฑ์การตัดสินด้วยค่า z-score โดยทั่วไปจะมีเกณฑ์ดังนี้

- ถ้าค่า z-score = 0 หมายถึง ผลการทดสอบของห้องปฏิบัติการนั้นมีความแม่นอย่างสมบูรณ์แบบ ซึ่งหมายถึงว่าไม่เกิดความผิดพลาดในผลการทดสอบ โอกาสที่จะเกิดลักษณะนี้เกิดขึ้นค่อนข้างน้อยมาก

- ถ้าค่า z-score มีค่าอยู่ระหว่าง -2 กับ 2 จะจัดอยู่ในเกณฑ์ที่ผลการทดสอบเป็นที่น่าพอใจ หรือ เป็นไปตามเกณฑ์กำหนด (fit-for-purpose) ของกิจกรรมนั้น ๆ ซึ่งค่าของ z-score ที่มีค่าเป็น + จะบ่งบอกถึงความคลาดเคลื่อนของผลการทดสอบที่มีค่าสูงกว่าค่ากำหนด ในทางตรงกันข้าม ถ้าค่า z-score มีค่าเป็น - จะบ่งบอกถึงความคลาดเคลื่อนของผลการทดสอบที่มีค่าต่ำกว่าค่ากำหนด

เรียบเรียงจาก: Michael T. **What is proficiency testing? Guide for end-users of chemical data.** Analytical Methods Committee, AMCBP No.2 January 2005

Designing Web Navigation

พรพรรณ ปานทิพย์อำพร
ปณิธี นามประเสริฐ

ในชีวิตจริงเราจะไม่สามารถไปไหนได้เลยเมื่อปราศจากแผนที่ และการนำทาง เฉกเช่นเดียวกับเมื่อคุณได้ก้าวมาสู่โลกของอินเตอร์เน็ต หัวใจของระบบนาวิเกชั่นคือ การเข้าถึงข้อมูลอย่างสะดวก เพราะไม่ว่าเนื้อหาเว็บไซต์จะดีเพียงใดก็ไม่มีประโยชน์ถ้าผู้ใช้ไม่สามารถเข้าถึงได้ซึ่งอาจประกอบด้วยองค์ประกอบหลายๆอย่าง เช่น เนวิเกชั่นบาร์ หรือ Pop-up menu ซึ่งมักปรากฏให้เห็นเมื่อคุณก้าวเข้าสู่หน้าแรกของเว็บเพจ และอาจอยู่ในหน้าเฉพาะที่มีรูปแบบเป็นระบบสารบัญ ดัชนี Site map ฯลฯ ก็จะช่วยให้คุณสะดวกสบายและง่ายต่อการค้นหาข้อมูลต่างๆ

ในการสร้างระบบเนวิเกชั่น ต้องทราบลักษณะพื้นฐานของระบบเนวิเกชั่นของเว็บบราวเซอร์แล้วเป็นอย่างดี เพื่อที่จะได้หลีกเลี่ยงการออกแบบที่จะไปลบล้างหรือทำเว็บไซต์ให้สับสน

ระบบเนวิเกชั่นพื้นฐานที่พบได้ทั่วไป

1. Open URL - ช่องว่างสำหรับให้ผู้ใช้กรอกที่อยู่ของเว็บไซต์ที่ต้องการเพื่อเข้าไปยังเว็บไซต์นั้น
2. Back - ไปยังหน้าที่เคยดูมาก่อนหน้า
3. Forward - ไปยังหน้าที่เคยดูมาถัดจากนี้
4. History - ไปยังรายชื่อเว็บที่เคยเข้าไปย้อนหลังตามระยะเวลาที่กำหนดไว้
5. Bookmark - ทำให้บราวเซอร์จดจำเว็บเพจช่วยให้ผู้ใช้กลับมาใช้ได้ง่ายขึ้น
6. Status bar - แสดงสถานะและรายละเอียดเว็บไซต์ที่กำลังเข้าชม

ระบบเนวิเกชั่นแบ่งออกเป็น 4 รูปแบบ ดังนี้

1. **ระบบเนวิเกชั่นแบบลำดับชั้น** (Hierarchical)

ระบบเนวิเกชั่นแบบลำดับชั้น เป็นแบบพื้นฐานที่พบได้ทั่วไปและนิยมใช้กันอย่างไม่รู้ตัว เพราะการที่เรามีโฮมเพจ 1 หน้า และมีลิงค์ไปหน้าอื่นๆภายในเว็บไซต์ก็ถือเป็นระบบเนวิเกชั่นแบบลำดับชั้น แต่มีข้อจำกัดคือสามารถเคลื่อนที่ได้เฉพาะแนวตั้งเท่านั้น

2. **ระบบเนวิเกชั่นแบบโกลบอล** (Global)

ระบบเนวิเกชั่นแบบโกลบอลหรือแบบตลอดทั่วเว็บไซต์ เป็นระบบที่ช่วยเสริมระบบเนวิเกชั่นแบบลำดับชั้น ทำให้สามารถเคลื่อนที่ได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน

3. **ระบบเนวิเกชั่นแบบโลคอล** (Local)

สำหรับเว็บที่มีความซับซ้อน นอกจากระบบเนวิเกชั่นแบบโกลบอลแล้วยังต้องใช้ระบบเนวิเกชั่นแบบโลคอลเข้ามาช่วยเพื่อให้เกิดลักษณะเฉพาะตัว เช่นหัวข้อย่อยของเนื้อหาที่อยู่ภายในส่วนหลักๆ ของเว็บไซต์ เพื่อเพิ่มความสะดวกและสื่อความหมายให้ชัดเจนขึ้น

4. **ระบบเนวิเกชั่นเฉพาะที่** (Ad Hoc)

ระบบเนวิเกชั่นเฉพาะที่ตามความจำเป็นของเนื้อหาซึ่งก็คือลิงค์ของคำหรือข้อความที่น่าสนใจซึ่งฝังอยู่ในประโยค (Embedded link) ที่เชื่อมไปยังรายละเอียดเกี่ยวกับคำนั้นๆเพิ่มเติม จากการศึกษาพบว่าตำแหน่งของเนวิเกชั่นบาร์ที่สะดวกแก่การใช้งานของผู้ใช้คือด้านบนสุดหรือล่างสุดของเว็บไม่ใช่ด้านขวามืออย่างที่หลายคนเข้าใจ โดยด้านบนสุดนั้นผู้ใช้จะต้องเห็นได้ทันทีโดยไม่ต้องเลื่อนภาพ ในขณะที่ด้านล่างสุดจะเห็นได้ก็ต่อเมื่อผู้ใช้อ่านจบแล้วเท่านั้น ซึ่งจะเพิ่มความสะดวกถ้าหน้านั้นยาวมากเพื่อผู้อ่านจะได้ไม่ต้องย้อนกลับมายังต้นหน้าอีก

ระบบเนวิเกชั่นหลัก (Main Navigation Elements)

เป็นระบบที่พบได้มากที่สุด โดยจะอยู่หน้าเดียวกับเนื้อหา ไม่ใช่เนวิเกชั่นหน้าแรก ช่วยให้ผู้ใช้ผ่านหน้าแรกเข้าไปไม่ต้องกลับมาเริ่มต้นใหม่ที่หน้าแรกเพื่อเข้าเนื้อหาในส่วนอื่นๆ ระบบเนวิเกชั่นหลักทั้งส่วน
โกลบอลและโลคอล จะช่วยให้การย้ายไปสู่ส่วนต่างๆของเว็บมีความคล่องตัว มีหลากหลายรูปแบบ ได้แก่

1.**เนวิเกชั่นบาร์** (Navigation Bar)

ใช้ได้ทั้งแบบลำดับชั้น แบบโกลบอล และแบบโลคอล โดยทั่วไปจะประกอบด้วยกลุ่มของลิงค์ต่างๆหน้าเว็บ โดยจะเป็นตัวหนังสือหรือกราฟฟิคก็ได้

2.**เนวิเกชั่นระบบเฟรม** (Frame-Based)

เป็นระบบที่เข้าถึงได้ง่ายและมีความสม่ำเสมออีกระบบหนึ่ง โดยคุณสมบัติของเฟรมจะช่วยให้สามารถแสดงเว็บเพจได้หลายๆหน้าในหน้าต่างเว็บบราวเซอร์เดียวกัน แต่ยังเป็นอิสระต่อกัน การลิงค์จากเฟรมที่เป็นเนวิเกชั่นบาร์จะสามารถควบคุมการแสดงผลของข้อมูลในอีกเฟรมหนึ่งได้ ดังนั้นส่วนของ เนวิเกชั่นบาร์จะปรากฏอยู่เสมอ ข้อเสียคือเนวิเกชั่นบาร์จะครองพื้นที่หน้าจอตลอดเวลาไม่ว่าจะเลื่อนหน้าจอไปทางไหนก็ตาม จึงควรใช้เฟรมที่มีขนาดเล็ก และบางครั้งยังปรากฏปัญหาในการบันทึกประวัติ (History) ไม่ถูกต้อง จึงทำให้ปัจจุบันรูปแบบเนวิเกชั่นเฟรมไม่เป็นที่นิยมนัก

3.Pull-Down Menu

เป็นส่วนประกอบหนึ่งของฟอร์ม แต่สามารถนำมาใช้เป็นระบบเนวิเกชั่นได้ คุณสมบัติที่โดดเด่นคือ มีรายการให้เลือกมากขณะที่มีการใช้พื้นที่น้อยมาก ทำให้เหมาะสำหรับนำไปใช้กับข้อมูลประเภทเดียวที่มีปริมาณมาก เช่นรายชื่อประเทศ จังหวัด เป็นต้น ไม่เหมาะที่จะใช้กับข้อมูลจำนวนน้อย และไม่ควรมีระบบเนวิเกชั่นหลายๆแห่งในหน้าเดียวกัน

4.Pop-Up Menu

จะมีลักษณะคล้าย Pull-Down Menu แต่รายการย่อยจะปรากฏเมื่อนำเมาส์ไปไว้เหนือตำแหน่งของรายการเมนูหลัก ระบบนี้จะช่วยให้เว็บมีระเบียบ และประหยัดพื้นที่แสดงรายการย่อยของเมนูได้

5.Image Map

เป็นการใช้ภาพกราฟฟิค เป็นลิงค์ในแบบ Image Map ปัจจุบันได้รับความนิยมมากขึ้นเรื่อยๆ โดยจะกำหนดให้บางส่วนของภาพกราฟฟิค สามารถลิงค์ไปยังส่วนต่างๆตามต้องการได้

6.Search Box

ระบบค้นหาข้อมูลภายในเว็บไซต์ เป็นประโยชน์ต่อเว็บที่มีรูปแบบข้อมูลมากๆ ช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว

องค์ประกอบเนวิเกชั่นเสริม

ระบบเนวิเกชั่นเสริม(Supplement Navigation Element) หรืออาจจะเรียกอีกอย่างว่า Remote Navigation เป็นระบบที่ช่วยเพิ่มแนวทางการท่องเว็บของผู้ใช้ และยังช่วยให้ผู้ใช้มองเห็นภาพรวมของเว็บไซต์ได้ดียิ่งขึ้น แต่ไม่สามารถใช้แทนระบบเนวิเกชั่นหลักได้ เพราะผู้ใช้จะเลือกระบบนี้ก็ต่อเมื่อระบบเนวิเกชั่นหลักไม่สามารถสนองตอบความต้องการได้ ตัวอย่างของเนวิเกชั่นเสริม ได้แก่ ระบบสารบัญ (Table of Contents) ระบบดัชนี (Index System) แผนที่เว็บไซต์ (Site Map) ไกด์ทัวร์ (Guided Tour) เป็นต้น

คุณสมบัติ 10 ประการของระบบเนวิเกชั่น

1.เข้าใจง่าย
2.มีความสม่ำเสมอ
3.มีการตอบสนองต่อผู้ใช้
4.มีความพร้อมและเหมาะสมแก่การใช้งาน
5.นำเสนอหลายทางเลือก
6.มีขั้นตอนและประหยัดเวลา
7.มีรูปแบบที่สื่อความหมายได้ง่าย
8.มีคำอธิบายที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย
9.เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของเว็บไซต์
10.สนับสนุนกลุ่มเป้าหมายและพฤติกรรมของผู้ใช้

จากเนื้อหาทั้งหมดที่ผ่านมาคุณจะพบว่าระบบเนวิเกชั่นต่างๆ ไม่มีหลักเกณฑ์ในการเลือกใช้แบบเจาะจง เพราะเนวิเกชั่นแต่ละอันเหมาะกับรูปแบบเว็บไซต์ที่ไม่เหมือนกัน และมีเป้าหมายในการใช้ที่ต่างกัน จึงต้องอาศัยการวางแผนและคาดการณ์ถึงความต้องการของกลุ่มเป้าหมายในการออกแบบเว็บได้อย่างเหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต.[ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://www2.se-ed.net/ialearn/WBI_Design.pdf
2. ธวัชชัย ศรีสุเทพ. คัมภีร์ Web Design.กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น, 2544 หน้า 91
3. พัฒนาโครงสร้างเว็บไซท์ (Site Structure). [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://www.st.ac.th/intel/pt_training/websitedesign.ppt

แผนการอบรม / สัมมนา ประจำปีงบประมาณ 2550

(บุคลากรภายนอกสำนักฯ)

จัดโดย สำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ลำดับที่	หลักสูตร/เรื่อง	วัตถุประสงค์	กลุ่มเป้าหมาย		วิธีพัฒนา	จำนวน (วัน)	วัน/เดือน/ปี	สถานที่
			ผู้เข้าร่วมอบรม/สัมมนา	จำนวน (คน)				
1	การคำนวณค่าความไม่แน่นอนสำหรับกิจกรรมการทดสอบความชำนาญ รายการสอบเทียบ	- เพื่อถ่ายทอดการคำนวณค่าความไม่แน่นอนของการสอบเทียบ	- นักวิทยาศาสตร์ - วิทยากร - เจ้าหน้าที่	40 3 2	บรรยายและสาธิตการปฏิบัติ	2	17-18 พ.ค.50	อาคารสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ
2	การคำนวณค่าความไม่แน่นอนสำหรับกิจกรรมการทดสอบความชำนาญ รายการ COD,pH	- เพื่อถ่ายทอดการคำนวณค่าความไม่แน่นอนของการทดสอบด้านสิ่งแวดล้อม	- นักวิทยาศาสตร์ - วิทยากร - เจ้าหน้าที่	40 3 2	บรรยายและสาธิตการปฏิบัติ	2	7-8 มิ.ย.50	อาคารสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ
3	การคำนวณค่าความไม่แน่นอนสำหรับกิจกรรมการทดสอบความชำนาญ รายการส่วนประกอบหลักของอาหารสัตว์	- เพื่อถ่ายทอดการคำนวณค่าความไม่แน่นอนของการทดสอบด้านอาหารสัตว์	- นักวิทยาศาสตร์ - วิทยากร - เจ้าหน้าที่	40 3 2	บรรยายและสาธิตการปฏิบัติ	2	19-20 ก.ค.50	อาคารสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ
4	การใช้และการดูแลรักษาเครื่องมือวัด	- เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเทคนิคการวัดและการควบคุมคุณภาพการวัด	- นักวิทยาศาสตร์ - วิทยากร - เจ้าหน้าที่	40 4 2	บรรยายและสาธิตการปฏิบัติ	2	2-3 ส.ค.50	อาคารสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ
5	สัมมนาสรุปผลการดำเนินงานกิจกรรมการทดสอบความชำนาญประจำปี 2550	- เพื่อชี้แจงรายละเอียดและสรุปผลการดำเนินกิจกรรมในแต่ละเรื่องให้ข้อคิดเห็นทางเทคนิคที่เกี่ยวกับการทดสอบและตอบข้อสงสัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมฯ	- นักวิทยาศาสตร์ - วิทยากร - เจ้าหน้าที่	300 2 18	บรรยาย	1	กันยายน 50	อาคารสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ

เกร็ดความรู้เรื่อง REACH ระเบียบว่าด้วยสารเคมีของสหภาพยุโรป

เรียบเรียงโดย... วนิดา ชุลิกาวิทย์

ทุกท่านที่ทำงานเกี่ยวข้องกับสารเคมีคงเคยได้ยินคำว่า REACH ระเบียบว่าด้วยสารเคมีของสหภาพยุโรปมาบ้างแล้ว เพราะคำนี้ไม่ใช่คำใหม่ แม้ว่าระเบียบนี้จะมีผลบังคับใช้เฉพาะประเทศสมาชิกของสหภาพยุโรปเท่านั้น แต่ผู้ประกอบการนอกกลุ่มสหภาพยุโรปรวมทั้งประเทศไทยก็อยู่ในข่ายที่ต้องปฏิบัติตาม ดังนั้นการเรียนรู้เรื่องระเบียบ REACH จึงจำเป็นสำหรับภาครัฐและเอกชนที่จะต้องเตรียมตัวรับผลกระทบของการประกาศใช้เป็นกฎหมาย **ดังนั้น บร.สาร ฉบับนี้ขอนำเสนอบทความเกี่ยวกับความรู้พื้นฐาน เรื่อง REACH ที่ได้เรียบเรียงจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งเป็นความเคลื่อนไหวเกี่ยวกับนโยบายสารเคมีของสหภาพยุโรป และผลกระทบอันเกิดจากการประกาศใช้เป็นกฎหมายเพื่อกระตุ้นเตือนท่านสมาชิกซึ่งปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับสารเคมีให้รับทราบและเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือกับมาตรการดังกล่าว**

จากผลการพิจารณาร่างระเบียบควบคุมเคมีภัณฑ์ (REACH) ล่าสุด ซึ่งสำนักงานพาณิชย์ในต่างประเทศฯ ณ กรุงบรัสเซลส์ ได้รายงานว่า สภายุโรปได้ลงมติเห็นชอบร่างระเบียบควบคุมเคมีภัณฑ์ (REACH) ตามขั้นตอน second reading แล้ว โดยระเบียบดังกล่าวจะมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน 2550 เป็นต้นไป การดำเนินการขั้นแรกของสหภาพยุโรป คือการจัดตั้งหน่วยงาน European Chemical Agency (ECHA) ขึ้น ภายในวันที่ 1 มิถุนายน 2551 เพื่อดูแลขั้นตอนการลงทะเบียนล่วงหน้า หรือ pre-registration ของสารเคมีที่วางจำหน่ายหรือผลิตอยู่แล้ว ระหว่างวันที่ 1 มิถุนายน 2551 ถึง 30 พฤศจิกายน 2551 และเพื่อให้การดำเนินการเป็นไปตามร่างระเบียบดังกล่าว คณะกรรมาธิการยุโรปได้ออกประกาศ 2 ฉบับ ซึ่งตีพิมพ์ใน 0fficial Journal เล่มที่ L396 volume 49 ลงวันที่ 30 ธันวาคม 2549 ฉบับแรกเป็นข้อบังคับสภายุโรปและคณะมนตรียุโรปว่าด้วยการจดทะเบียน การประเมินอนุญาตและการจำกัดการใช้เคมีภัณฑ์ (REACH) และการจัดตั้งหน่วยงาน European Chemical Agency ส่วนฉบับที่ 2 เป็นคำสั่งของสภายุโรปและคณะมนตรียุโรปว่าด้วยการปรับปรุงระบบการจัดจำแนก การบรรจุลงหีบห่อ และการติดฉลากสินค้าสารเคมีอันตรายให้สอดคล้องกับข้อบังคับฯ ที่1907/2006 ส่วนรายละเอียดสามารถหาได้จากเว็บ http://eur-lex.europa.eu/JOHtml.do?uri=OJ:L:2006:396:SOM:EN :HTML

ประวัติความเป็นมาของกฎหมาย REACH

กฎหมาย REACH เกิดจากการที่สหภาพยุโรปได้จัดทำร่างระเบียบ ซึ่งได้ผ่านการทำประชาพิจารณ์ทางระบบอินเตอร์เน็ต สำหรับใช้ควบคุมเคมีภัณฑ์ใหม่แทนกฎระเบียบเดิม เนื่องจากปัญหาสำคัญ 2 ประการ คือ ไม่สามารถจัดการในเรื่องความปลอดภัยอย่างมีประสิทธิภาพเพียงพอ และไม่จูงใจให้เกิดการวิจัยและพัฒนาสารเคมี ซึ่งกฎหมายนี้จะเริ่มบังคับใช้เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2550 หลังจากผ่านกระบวนการพิจารณากลั่นกรองร่วมระหว่างคณะมนตรีและสภายุโรป(conciliation process) ของสหภาพยุโรป

ความหมายของกฎหมาย REACH

กฎหมาย REACH ใช้บังคับให้ผู้ผลิตและผู้นำเข้าสารเคมีของสหภาพยุโรปต้องจดทะเบียนสารเคมีซึ่งครอบคลุมทั้งสารเคมี(Substances) สารเคมีในผลิตภัณฑ์ (Substance in article) มีชื่อเต็มว่า Registration Evaluation and Authorization of Chemicals

- Registration คือ การจดทะเบียนสารเคมีโดยยื่นเสนอข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติของสารเคมี ความเป็นอันตรายและพิษต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม รวมถึงการประเมินความเสี่ยงของสารเคมีนั้น เพื่อให้ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมมีข้อมูลทางเทคนิคที่เกี่ยวกับสารเคมีที่ตนผลิต หรือใช้ผลิตสินค้า และสามารถใช้ข้อมูลนี้ในการจัดการสารเคมีเพื่อความปลอดภัย

- Evaluation คือ การตรวจสอบและประเมินรายงานซึ่งศึกษาถึงอันตรายและความเสี่ยงในการผลิตและใช้สารเคมีที่ผู้ยื่นจดทะเบียนเสนอ เพื่อให้แน่ใจได้ว่าผู้ประกอบการมีข้อมูลและใช้ข้อมูลนั้นจัดการสารเคมีในกระบวนการผลิตหรือใช้ได้อย่างปลอดภัย

- Authorization of Chemicals คือ การขออนุญาตผลิตหรือใช้สารเคมีที่เป็นอันตรายมาก (Very high concern) อย่างมีเงื่อนไข เพื่อลดความเสี่ยงต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

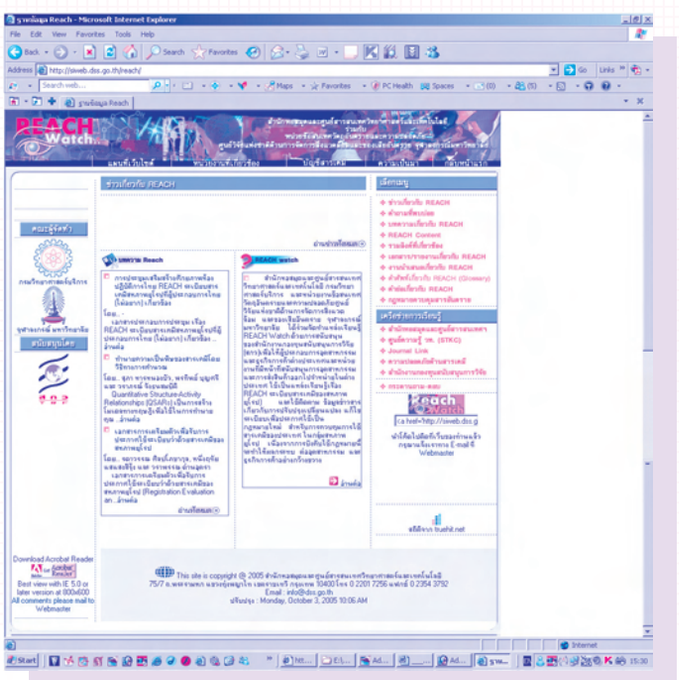
- Restriction คือ การจำกัดการผลิตและการใช้หรือจำหน่ายสารที่เป็นอันตรายมาก เมื่อมีความจำเป็นต้องใช้สารนั้นด้วยเหตุผลทางสังคมและเศรษฐกิจ และผู้ประกอบการไม่สามารถหาสารหรือใช้วิธีอื่นที่เหมาะสมมาทดแทนได้ ดังนั้นผู้ประกอบการต้องปฏิบัติตามกฎหมาย REACH ที่สหภาพยุโรปกำลังพิจารณาประกาศใช้แทนกฎหมายควบคุมสารเคมีที่มีอยู่เดิมโดยปริยาย

กฎหมาย REACH มีสาระสำคัญเชิงนโยบาย คือ ควบคุมสารเคมีทุกประเภทด้วยระบบเดียว และกำหนดให้มีการถ่ายทอดข้อมูลของสารเคมีและการประเมินความเสี่ยงของสารเคมีระหว่างผู้ประกอบการอุตสาหกรรมต้นน้ำและผู้ใช้ปลายน้ำ ในลูกโซ่กระบวนการ(Supply chain) โดยให้มีการถ่ายทอดข้อมูลของสารเคมีและการประเมินความเสี่ยงให้แก่กันด้วย Safety Data Sheet (SDS) ข้อมูลที่ใช้ในการจดทะเบียนและการขออนุญาตต้องเป็นข้อมูลที่ได้จากการศึกษาทดลองค้นคว้าโดยห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองมาตรฐานการจัดการ (Good Laboratory Practice) และใช้วิธีการทดสอบ (Test Method) ของ OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) ข้อมูลบางอย่างเกี่ยวกับสารเคมีที่มีอยู่แล้ว อาจจะใช้ไม่ได้ เพราะที่มาของข้อมูลไม่เป็นไปตามข้อกำหนด นอกจากนี้กฎหมาย REACH ยังห้ามผู้ทำการทดลองในสัตว์ทดลองซ้ำ แต่บังคับให้จ่ายเงินค่าสิทธิการใช้ข้อมูลให้กับผู้จดทะเบียนรายแรก เพราะเป็นเจ้าของข้อมูล และจำนวนเงินที่ต้องชำระให้เจ้าของข้อมูลเป็นไปตามสัดส่วนข้อมูลต้องใช้ในการจดทะเบียน การบังคับใช้กฎหมาย

REACH มีผลให้สารเคมีราคาแพงขึ้น สารเคมีบางรายการอาจหาซื้อไม่ได้ เพราะไม่มีผู้ผลิตเนื่องจากไม่คุ้มทุน และยังมีการผูกขาดการผลิตสารเคมี ทำให้ผู้ผลิตสินค้าที่ใช้สารเคมีดังกล่าวต้องเสียทั้งค่าใช้จ่ายและเวลาในการปรับสูตรผลิตภัณฑ์ หรืออาจต้องปรับปรุงคุณภาพสินค้าและพัฒนาการตลาดของตน

ปัจจุบันสินค้าแทบทุกชนิดมีสารเคมีเป็นองค์ประกอบ การผลิตและการใช้สารเคมีรวมทั้งขยะที่เกิดจากการบริโภคล้วนเป็นช่องทางที่ทำให้สารเคมีแพร่กระจาย ก่อให้เกิดความเสียหายแก่ชีวิตและมลภาวะของสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการกำหนดเงื่อนไขทางการค้าเพื่อป้องกันอันตรายจากสารเคมี จึงเป็นยุทธศาสตร์หนึ่งของระบบการค้าเสรี ทำให้ทั่วโลกมีการผลักดันให้ควบคุมการผลิตและใช้สารเคมีอย่างเข้มงวดมากขึ้นเรื่อย ๆ ข้อมูลสารเคมีจึงเป็นที่ต้องการมากขึ้น ถ้าผู้ประกอบการของไทยต้องการแข่งขันในเวทีการค้าโลก ควรเริ่มใส่ใจค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับสารเคมีที่ใช้อยู่ มิฉะนั้นประเทศไทยคงจะสู้ประเทศอื่นไม่ได้อย่างแน่นอน ดังนั้นการได้รับรู้ข้อมูลข่าวสารที่ทันสมัยในการเปลี่ยนแปลงกฎระเบียบเกี่ยวกับสารเคมีจึงเป็นสิ่งหนึ่งที่จะช่วยผู้ประกอบการให้สามารถปรับแนวทางและวิธีการดำเนินกิจการของตนเพื่อป้องกันหรือแก้ไขปัญหาได้ทันท่วงที ตลอดจนสามารถแสวงหาความร่วมมือภายในกลุ่มผู้ประกอบการเพื่อลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นได้ เป็นการเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับมือกับมาตรการดังกล่าวด้วย

ท่านที่สนใจสามารถศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับกฎหมาย REACH ได้จากแหล่งเรียนรู้ *REACH WATCH* ที่สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรมวิทยาศาสตร์บริการ ร่วมกับ หน่วยข้อสนเทศวัตถุอันตรายและความปลอดภัย ศูนย์วิจัยแห่งชาติด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตราย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จัดทำขึ้นเพื่อการเตรียมความพร้อมเพื่อลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นได้ และใช้เป็นแหล่งติดตามข้อมูลข่าวสาร รวมทั้งการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระเบียบสารเคมีของสหภาพยุโรปได้อย่างต่อเนื่องต่อไป และใช้เป็นแหล่งรวมข้อมูลความรู้ และเวทีแลกเปลี่ยนทัศนะเรื่อง REACH ได้ที่ http://siweb.dss.go.th/reach หรือ http://chemtrack.org/ReachWatch



ตัวอย่าง Homepage ของ Reach Watch

เอกสารอ้างอิง

Commission of the European Communities. Proposal concerning the registration, evaluation, authorization and restriction of chemicals (REACH), COM. (2003) 644 final .[Online]. [cited 10 December 2003].Available from Internet:http://europa.eu.int/eur-lex/en/com/pdf/2003/act0644en03/1.pdf.

REACH WATCH แหล่งเรียนรู้เรื่อง REACH. [**ออนไลน์**]. [อ้างถึงวันที่ 1 มีนาคม 2550] เข้าถึงได้จากอินเทอร์เน็ต : http://siweb.dss.go.th/Reach/Web_Link/show_list_Link.asp Brussel.

ฐานความรู้เรื่องความปลอดภัยด้านสารเคมี. [**ออนไลน์**] . [อ้างถึงวันที่ 1 มีนาคม 2550] เข้าถึงได้จากอินเทอร์เน็ต : http//www.chemtrack.org/News-Detail.asp?TID=3&ID=9 - 51k.

ผลกระทบจากกฎระเบียบ REACH. [**ออนไลน์**]. [อ้างถึงวันที่ 1 มีนาคม 2550] เข้าถึงได้จากอินเทอร์เน็ต : http// www.tisi.go.th/REACH/impact.html.

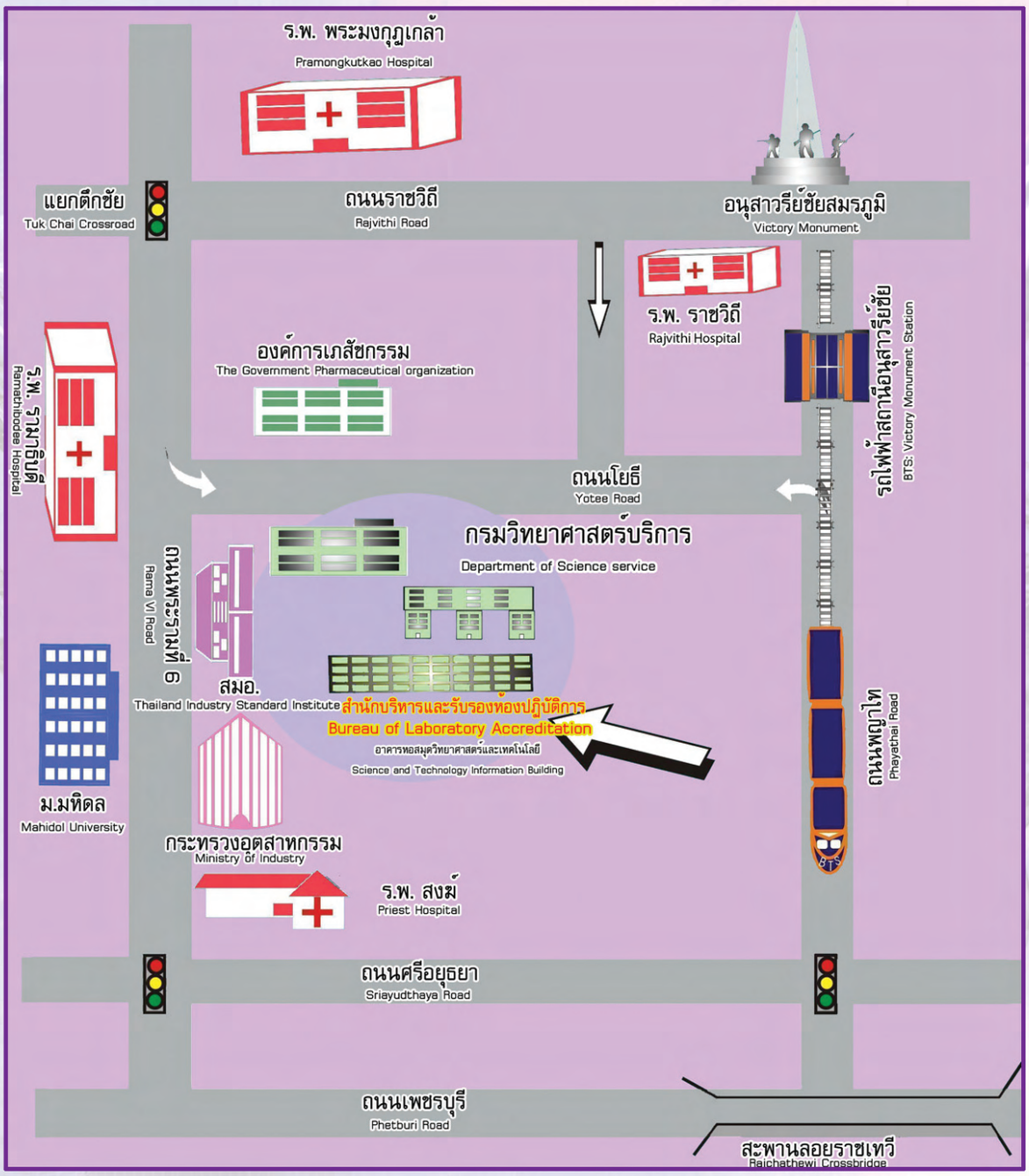
รดาวรรณ ศิลปโภชากุล, หนึ่งฤทัย แสแสงสีรุ้ง และวราพรรณ ด่านอุตรา. **การเตรียมตัวเพื่อรับการประกาศใช้ระเบียบว่าด้วยสารเคมีของสหภาพยุโรป**. หน่วยข้อสนเทศวัตถุอันตรายและ ความปลอดภัย.กรุงเทพมหานคร : ศูนย์วิจัยแห่งชาติด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตราย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, 2547.

วรรณี พฤฒิถาวร และธนพรรณ สุนทระ, บรรณาธิการ. **ขับเคลื่อนการจัดการสารเคมีไทยในกระแสโลก**. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, 2546.

การจัดการความรู้ “เล่าสู่กันฟัง” ครั้งที่ 1 เรื่อง “ Good Laboractory Practice” วันที่ 23 พฤศจิกายน 2549 เวลา 9.00-12.00 น. ณ ห้อง 619 ชั้น 6 อาคารหอสมุดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

งานแถลงข่าวกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมี ศ.ดร.ยงยุทธ์ ยุทธวงศ์ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นประธาน วันที่ 22 ธันวาคม 2549 ณ ห้องโถงชั้นที่ 1 อาคารพระจอมเกล้า กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง หน่วยรับรองระบบงานห้องปฏิบัติการของกรมวิทยาศาสตร์บริการได้รับการยอมรับร่วมจากองค์กรระหว่างประเทศว่าด้วยการรับรองห้องปฏิบัติการ (ILAC MRA) และ เปิดโครงการเครือข่ายนวัตกรรม บริการ และผลิตภัณฑ์ (Service & Product Innovation Network, SPIN) และศูนย์บริการเครือข่ายการอบรมเชิงปฏิบัติการ (Service Practice Training Network, SPTN) ซึ่งกรมวิทยาศาสตร์บริการเป็นแกนหลักในการดำเนินการ

อบรมหลักสูตร “การคำนวณค่าความไม่แน่นอนของการวัดสำหรับผู้ประเมิน” วันที่ 9 – 11 มกราคม 2550 ณ ห้อง 310 ชั้น 3 อาคารสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ กรมวิทยาศาสตร์บริการ



สำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ (บร.)

BUREAU OF LABORATORY ACCREDITATION (BLA)