วารสาร

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ปีที่ 63 ฉบับที่ 197 มกราคม 2558
Department of Science Service, Ministry of Science and Technology

People in Focus

สัมภาษณ์ผู้บริหาร
ดร.สุทธิเวช ต.แสงจันทร์
อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ

ขับเคลื่อนการปฏิรูปวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยีของประเทศ
สนับสนุนผู้ประกอบการ
อุตสาหกรรมและวิสาหกิจชุมชน

Special Guest

ดร.อรสา อ่อนจันทร์

เรื่องเด่น

บทความพิเศษ

- ห้องปฏิบัติการเชี่ยวชาญด้านแก้ว มุ่งมั่นพัฒนาศักยภาพ ผู้ประกอบการไทยทุกระดับ

สรรสาระ

- การทำลู่ลานกรีฑา จากวัสดุยางสังเคราะห์และ ยางธรรมชาติ
- วศ.กับการตรวจสอบคุณภาพน้ำ อุปโภคบริโภค
- การทดสอบวัสดุก่อสร้าง เพื่อความปลอดภัยของอาคาร
- การพัฒนาชุดทดสอบเชื้อโคลิฟอร์มและ อี.โคไล ในน้ำบริโภคและอุปโภค
- การตรวจสอบสถานะของการให้บริการทดสอบ สอบเทียบผ่านระบบออนไลน์

www.dss.go.th
ISSN 0857-7617
กรมวิทยาศาสตร์บริการ

วารสาร กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ปีที่ 63 ฉบับที่ 197 มกราคม 2558

สารบัญ: CONTENTS

วารสารราย 4 เดือน มกราคม, พฤษภาคม, กันยายน

จัดทำโดย

ฝ่ายประชาสัมพันธ์ กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
75/7 ถนนพระรามที่ 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์/โทรสาร 0 2201 7470 www.dss.go.th e-mail : pr@dss.go.th
www.facebook.com/DSSTHAISCIENCE, www.Twitter.com/DSSTHAISCIENCE

บก. ทักทาย

วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ ฉบับนี้ประกอบด้วยเรื่องราวการบริการด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อยกระดับอุตสาหกรรมและชุมชนในคอลัมน์การสัมภาษณ์ผู้บริหาร ได้รับเกียรติจาก ดร.สุทธิเวช ต.แสงจันทร์ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ ให้สัมภาษณ์ถึงแนวทางการผลักดันงานของกรมวิทยาศาสตร์บริการ เพื่อขับเคลื่อนการปฏิรูปด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีของประเทศให้สามารถสนับสนุนผู้ประกอบการทั้งระดับอุตสาหกรรม และวิสาหกิจชุมชน

เรื่องเด่นภายในเล่ม เป็นเรื่องราวของงานวิจัยที่พัฒนาการทำลู่ลานกรีฑาจากวัสดุยางสังเคราะห์และยางธรรมชาติ เรื่องห้องปฏิบัติการเชี่ยวชาญด้านแก้วมุ่งมั่นพัฒนาศักยภาพผู้ประกอบการไทยทุกระดับ รวมทั้งเรื่องราวสรรสาระที่หลากหลาย ติดตามอ่านรายละเอียดได้ภายในเล่มค่ะ

สุดท้ายนี้ขอบคุณทุกท่านที่ได้ติดตามอ่านวารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ และหากมีข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงวารสาร สามารถส่งมาได้ที่ อีเมล์ pr@dss.go.th โทรสาร 0 2201 7470

ศิริวรรณ ศิลป์สกุลสุข
บรรณาธิการ

People in Focus

สัมภาษณ์พิเศษผู้บริหาร

ดร.สุทธิเวช ต.แสงจันทร์

อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ

การขับเคลื่อนการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีของประเทศ สนับสนุนผู้ประกอบการอุตสาหกรรม และวิสาหกิจชุมชน

People in focus ฉบับนี้ ได้มีโอกาสสัมภาษณ์พิเศษผู้บริหาร ดร.สุทธิเวช ต.แสงจันทร์ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ ในแนวทางการผลักดันงานของกรมวิทยาศาสตร์บริการเพื่อร่วมเป็นส่วนหนึ่งในการขับเคลื่อนการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีของประเทศ เสริมสร้างและสนับสนุนผู้ประกอบการอุตสาหกรรม และวิสาหกิจชุมชน เพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจและยกระดับคุณภาพชีวิตได้อย่างยั่งยืน

กรมวิทยาศาสตร์บริการมีบทบาทภารกิจอย่างไรในการขับเคลื่อนการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมของประเทศ

"กรมวิทยาศาสตร์บริการเป็นหน่วยงานภาครัฐในสังกัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีภารกิจหลักในการให้บริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรวมทั้งหมด 5 ด้านด้วยกัน ได้แก่ ด้านที่ 1 **การให้บริการทดสอบ สอบเทียบ** ซึ่งให้บริการทดสอบ สอบเทียบผลิตภัณฑ์ทางด้านเคมี ฟิสิกส์ และชีววิทยา ด้านที่ 2 **การบริการให้การรับรองระบบงานห้องปฏิบัติการ** ซึ่งมีขอบข่ายการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบครอบคลุมด้านฟิสิกส์ เคมี และ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ด้านที่ 3 **การบริการจัดกิจกรรมทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบ** เป็นไปตามมาตรฐานสากล ในสาขาอาหาร สิ่งแวดล้อม เคมี ฟิสิกส์ และสอบเทียบ รวมทั้งผลิตวัสดุควบคุมเพื่อใช้ในการควบคุมคุณภาพผลทดสอบภายในห้องปฏิบัติการ ด้านที่ 4 **การบริการสารสนเทศด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** ภายใต้ชื่อ

หอสมุดวิทยาศาสตร์ ดร.ตั้ว ลพานุกรม ด้านที่ 5 **การบริการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาศักยภาพนักวิทยาศาสตร์ห้องปฏิบัติการและบริการวิจัยพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านวัสดุศาสตร์** ได้แก่ เซรามิก สมุนไพร และการแปรรูปอาหาร

ทั้งนี้ทิศทางการดำเนินงานในปี พ.ศ. 2558 กรมวิทยาศาสตร์บริการ มีความมุ่งมั่นพัฒนางาน รวมทั้งพัฒนาบุคลากร เพื่อรองรับการผลักดันงานและร่วมเป็นส่วนหนึ่งในการขับเคลื่อนการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมของประเทศ โดยเฉพาะการผลักดันงานบริการด้านทดสอบและสอบเทียบเพื่อสนับสนุนผู้ประกอบการอุตสาหกรรม และกลุ่มวิสาหกิจชุมชน และยกระดับคุณภาพของสินค้าไทยให้สามารถการแข่งขันได้ในตลาดโลก ตามนโยบายของรัฐบาลจะมุ่งเน้นให้ความสำคัญกับประชาชนเป็นหลัก ทำให้กรมวิทยาศาสตร์บริการต้องมีห้องปฏิบัติการทดสอบที่หลากหลาย ซึ่งมีความน่าเชื่อถือและได้รับการยอมรับทั้งในประเทศและต่างประเทศ เนื่องจากการให้บริการด้านห้องปฏิบัติการทดสอบ เป็นพื้นฐานสำคัญของประเทศ กรมวิทยาศาสตร์บริการจึงต้องสร้างความพร้อมการให้บริการทางห้องปฏิบัติการสอดคล้องกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรม หรือวิสาหกิจชุมชน และเน้นให้เป็นห้องปฏิบัติการเฉพาะทางมากขึ้น เช่น ห้องปฏิบัติการด้านวัสดุสัมผัสอาหาร ด้านแก้ว ด้านเซรามิก ด้านยาง ด้านพลาสติก และด้านกระดาษ เป็นต้น เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรมภายในประเทศ

การผลักดันการดำเนินงานให้ความสำคัญเร่งด่วนในเรื่องใด และมีแผนดำเนินงานอย่างไร

“ตามที่รัฐบาลมีนโยบายเร่งด่วนในเรื่องการนำยางธรรมชาติมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ยางประเภทต่างๆ เพื่อใช้ประโยชน์ภายในประเทศ ทำให้หน่วยงานราชการต่างๆ ได้ร่วมมือเพื่อหาแนวทางในการใช้ยางธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ให้มากขึ้นเพื่อลดปริมาณยางในสต๊อกของรัฐบาล ในเรื่องนี้ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้มอบหมายให้กรมวิทยาศาสตร์บริการ ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีการแปรรูปจากยางธรรมชาติ ให้กับผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมยางและอุตสาหกรรมก่อสร้างอย่างเร่งด่วน การแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ยางประเภทต่างๆ ต้องใช้เทคโนโลยีภายในประเทศและมีคุณภาพเป็นไปตามมาตรฐานสากล ซึ่งจะช่วยส่งเสริมเกษตรกรชาวสวนยางนำยางดิบออกสู่ตลาดมากขึ้น และช่วยให้ราคายางดีขึ้น

กรมวิทยาศาสตร์บริการเป็นหน่วยงานหนึ่งที่มีความเชี่ยวชาญหลากหลายสาขา ซึ่งมีนักวิจัยที่สามารถพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมไปสู่เชิงพาณิชย์ ตัวอย่างเช่น เทคโนโลยีการสร้างพื้นลู่-ลานกรีฑา สนามกีฬา และลานอเนกประสงค์โดยใช้ยางธรรมชาติ ซึ่งเป็นผลงานวิจัยที่ได้ร่วมมือกับการกีฬาแห่งประเทศไทย มีการใช้ยางธรรมชาติเป็นส่วนผสม สามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายและนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง โดยเฉพาะการสร้างลู่ลานกรีฑาซึ่งมีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนดของสหพันธ์กรีฑานานาชาติ (IAAF : International Association of Athletics Federations) จากเดิมที่ต้องใช้วัสดุสังเคราะห์สำเร็จรูปนำเข้าจากต่างประเทศทั้งหมดและมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง

ในปี 2558 กรมวิทยาศาสตร์บริการจะเร่งรัดให้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีการแปรรูปจากยางธรรมชาติในการสร้างพื้นลู่-ลานกรีฑา สนามกีฬา และลานอเนกประสงค์ โดยมีแผนดำเนินงานในเดือนกุมภาพันธ์ 2558 ซึ่งจะแบ่งเป็น 2 หลักสูตร ตามความต้องการของผู้ประกอบการ คือ หลักสูตรเทคโนโลยีการสร้างพื้นลู่-ลานกรีฑา สนามกีฬา และลานอเนกประสงค์ ใช้ระยะเวลาการฝึกอบรม 1 วัน สำหรับกลุ่มผู้ประกอบการด้านก่อสร้าง และหลักสูตรเทคโนโลยีการผลิตเม็ดยางเพื่อนำไปใช้ในการสร้างพื้นลู่-ลานกรีฑา สนามกีฬา และลาน อเนกประสงค์ ใช้ระยะเวลาการฝึกอบรม 1 วัน สำหรับกลุ่มผู้ประกอบการอุตสาหกรรมยาง ในแต่ละหลักสูตรสามารถรับผู้เข้ารับการฝึกอบรม 20 คนต่อวัน โดยมีวิทยากรจากกรมวิทยาศาสตร์บริการเป็นผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีตลอดหลักสูตร

นอกจากการถ่ายทอดเทคโนโลยีการแปรรูปจากยางธรรมชาติแล้ว กรมวิทยาศาสตร์บริการยังมีความพร้อมในการตรวจสอบคุณสมบัติของพื้นลู่-ลาน ต่างๆ ให้ได้ตามมาตรฐานสากล IAAF และ ASTM F2157 รวมทั้งมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่กำหนดโดยสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรมอีกด้วย”

กรมวิทยาศาสตร์บริการมีการผลักดันการดำเนินงานอื่นๆ ในระดับนานาชาติ อย่างไรบ้าง

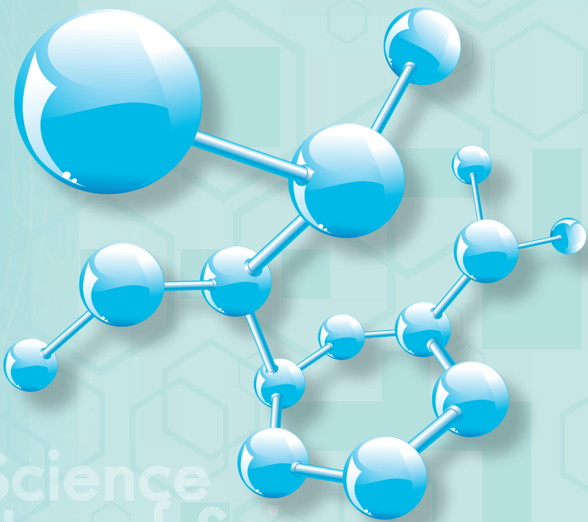
"ปัจจุบัน กรมวิทยาศาสตร์บริการได้รับการรับรองให้เป็นห้องปฏิบัติการอ้างอิงด้านอาหารของอาเซียนสาขาวัสดุสัมผัสอาหาร (ASEAN Food Reference Laboratory for Food Contact Materials) โดยคณะกรรมการที่ปรึกษาด้านมาตรฐานและคุณภาพของอาเซียน (ASEAN Consultative Committee on Standard and Quality : ACCSQ) เป็นระยะเวลา 5 ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2557 โดยมีบทบาทในการการจัดฝึกอบรมวิธีการทดสอบใหม่ๆ เกี่ยวกับวัสดุสัมผัสอาหาร การให้คำแนะนำในการเลือกวิธีทดสอบด้านวัสดุสัมผัสอาหารที่เหมาะสม การจัดกิจกรรมทดสอบความชำนาญหรือเปรียบเทียบผลระหว่าง ห้องปฏิบัติการด้านวัสดุสัมผัสอาหารและการเป็นแหล่งข้อมูล วัสดุอ้างอิง วิธีทดสอบ โปรแกรมจัดกิจกรรมทดสอบ ความชำนาญให้แก่ประเทศสมาชิกอาเซียน สร้างให้มีเครือข่ายห้องปฏิบัติการอ้างอิงด้านวัสดุสัมผัสอาหารในระดับภูมิภาคอาเซียน นอกเหนือจากนี้แล้วห้องปฏิบัติการอ้างอิงด้านอาหารของอาเซียนสาขาวัสดุสัมผัสอาหาร ยังมีบทบาทสำคัญในการเสริมสร้างความเข้มแข็งอุตสาหกรรมอาหารและบรรจุภัณฑ์ของประเทศไทยด้วย โดยได้ดำเนินงานออกใบรับรองสินค้าวัสดุสัมผัสอาหารประเภท พลาสติก เซรามิก แก้ว ซิลิโคน ไม้ โลหะ และของเล่น เพื่อการส่งออกตามความต้องการของผู้ประกอบการไทย สามารถเสริมสร้างขีดความสามารถการแข่งขันทั้งในระดับอาเซียนและระดับนานาชาติได้

เพื่อให้การขับเคลื่อนการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมของประเทศ กรมวิทยาศาสตร์บริการยังได้ผลักดันการพัฒนางานของห้องปฏิบัติการด้านอื่นๆ ได้แก่ แก้ว เซรามิก พลาสติก กระดาษและเยื่อกระดาษ และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของผู้ประกอบการ ซึ่งมีส่วนในการแก้ปัญหากระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมภายในประเทศได้อย่างยั่งยืน"

ปัจจัยอะไรที่ส่งผลให้การผลักดันงานประสบความสำเร็จในการดำเนินงาน

"ภายใต้นโยบายของรัฐบาลในการบริหารราชการเพื่อปฏิรูปประเทศไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน มีเป้าหมายต้องการให้ประชาชนคนไทยมีชีวิตที่ดีขึ้นและสังคมไทยเป็นสังคมสงบสุข โดยให้ทุกภาคส่วนบูรณาการงานต่างๆ เป็นเอกภาพ กรมวิทยาศาสตร์บริการความสำคัญต่อปัจจัยแห่งความสำเร็จเพื่อผลักดันงานต่างๆ ให้บรรลุวัตถุประสงค์ เน้นการบูรณาการกับหน่วยงานต่างๆ ทั้งในพื้นที่จังหวัด ภูมิภาค และส่วนกลาง โดยร่วมกันในการแก้ไขปัญหา หรือพัฒนางานให้สอดคล้องและเชื่อมโยงกันในแผนยุทธศาสตร์ของกลุ่มจังหวัดและจังหวัด โดยมีความต่อเนื่องครอบคลุมทั้งระบบ ตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ ที่สำคัญคือผู้ประกอบการ หรือประชาชนในชุมชนได้รับประโยชน์อย่างแท้จริง การพัฒนาผลิตภัณฑ์ OTOP และยกระดับคุณภาพชีวิต จำเป็นต้องใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นรากฐานและตรงตามคุณภาพความต้องการของผู้ประกอบการ มีการผลักดันการวิจัยพัฒนาเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมที่สามารถต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นอย่างต่อเนื่อง

รวมทั้งส่งเสริมการพัฒนาทรัพยากรบุคลากรในทุกระดับเพื่อให้มีความเข้มแข็ง ความเชี่ยวชาญ การทำงานเป็นทีมและความคิดสร้างสรรค์ในการปฏิบัติงาน จะเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดซึ่งจะมีผลต่อความสำเร็จขององค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ"



Special Guest

Science Technology

ดร. อรสา อ่อนจันทร์ (คนกลาง) พร้อมด้วยทีมงานศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีการแปรรูปยางธรรมชาติ

ดร. อรสา อ่อนจันทร์

ในคอลัมน์ Special Guest วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการฉบับนี้ ได้สัมภาษณ์ ดร. อรสา อ่อนจันทร์ นักวิทยาศาสตร์ผู้วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีพื้น ลู่ - ลานกรีฑา สนามกีฬา และลานอเนกประสงค์โดยใช้ยางธรรมชาติ

บทบาทการเป็นนักวิทยาศาสตร์กรมวิทยาศาสตร์บริการ

จากจุดเริ่มต้นในฐานะของนักเรียนทุนรัฐบาลที่ต้องมาทำงานในตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ กรมวิทยาศาสตร์บริการ ซึ่งไม่เคยคาดคิดมาก่อนว่าจะเป็นองค์กรแรกและองค์กรเดียวในชีวิตการทำงานของดิฉัน หน่วยงานแห่งนี้เป็นหน่วยงานที่มีบทบาทสำคัญต่อสังคมและเศรษฐกิจของประเทศไทยอย่างมากมาย การได้มีโอกาสทำงานในโครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม กลุ่มเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ กรมวิทยาศาสตร์บริการจึงเป็นส่วนหนึ่งของความภาคภูมิใจ เนื่องจากสามารถนำความรู้ความสามารถที่ร่ำเรียนมาใช้ในการวิเคราะห์ทดสอบยางและผลิตภัณฑ์ยาง เพื่อให้บริการแก่หน่วยงานหลากหลายทั้งภาคราชการ เอกชน ตลอดจนสถาบันการศึกษาในทุกระดับ รวมทั้งยังได้ทำงานวิจัยเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ยางและวิธีการทดสอบยางเพื่อให้ได้มาตรฐานสากล ที่สำคัญล่าสุดนี้รัฐบาลได้ให้ความสำคัญในเรื่องการใช้ยางธรรมชาติเป็นอย่างมาก หน่วยงานราชการหลายหน่วยได้ร่วมมือกันเพื่อหาแนวทางที่จะตอบสนองนโยบายรัฐบาลโดยการใช้วัตถุดิบยางธรรมชาติมาแปรรูปเพื่อใช้ประโยชน์ให้มากขึ้น กรมวิทยาศาสตร์บริการเป็นหน่วยงานหนึ่งในสังกัด กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีบทบาทสำคัญในการนำผลงานวิจัยด้านการแปรรูปยางธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ได้อย่างเป็นรูปธรรม

ที่มาความสำคัญการวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีการสร้างพื้น ลู่ - ลานกรีฑา สนามกีฬา และลานอเนกประสงค์โดยใช้ยางธรรมชาติ

ในการจัดสร้างลู่-ลานกรีฑา ต้องจัดสร้างให้ได้มาตรฐานตรงตามข้อกำหนดของสหพันธ์กรีฑานานาชาติ ซึ่งวัสดุที่ใช้ในการจัดสร้างลู่-ลานกรีฑาดังกล่าว ล้วนเป็นวัสดุสังเคราะห์สำเร็จรูปที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ทำให้การจัดสร้างลู่-ลานกรีฑามีต้นทุนสูง ในฐานะนักวิทยาศาสตร์และนักวิจัยจึงเห็นปัญหาจุดนี้และมีความคิดที่จะพัฒนาเพื่อจะนำยางธรรมชาติที่มีมากในประเทศไทยมาใช้เป็นวัตถุดิบทดแทนวัสดุสังเคราะห์จากต่างประเทศ โดยโครงการนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากการกีฬาแห่งประเทศไทย มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีลู่-ลานกรีฑาให้ได้มาตรฐานสากลและสนับสนุนการใช้วัตถุดิบยางธรรมชาติภายในประเทศ เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการจัดสร้างและนำเทคโนโลยีการสร้างไปใช้ประโยชน์ได้จริง ณ ปัจจุบันกรมวิทยาศาสตร์บริการมีความพร้อมในการถ่ายทอดเทคโนโลยีการสร้างพื้น ลู่-ลานกรีฑา สนามกีฬา และลานอเนกประสงค์โดยใช้ยางธรรมชาติให้แก่ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมยางและอุตสาหกรรมก่อสร้างได้ทันที เพื่อสนับสนุนให้มีการแปรรูปยางธรรมชาติให้เป็นผลิตภัณฑ์ยางมากขึ้น และส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นเองโดยนักวิจัยของประเทศไทย

แนวคิดการทำงานในฐานะนักวิทยาศาสตร์ & นักวิจัย

ความสำเร็จในหน้าที่การงานนั้นเป็นสิ่งที่ทุกคนต่างก็ชื่นชอบ แต่ถ้าความสำเร็จนั้น ส่งผลต่อส่วนรวมและสร้างประโยชน์สุขให้กับคนส่วนใหญ่ได้ด้วยแล้ว ก็จะยิ่งเป็นกำลังใจที่ดีสำหรับคนทำงานทุกคน ดิฉันจึงมีความมุ่งมั่นที่จะใช้ความรู้และความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ตนมี สร้างสรรค์ผลงานเพื่อประโยชน์ต่อส่วนรวมและพัฒนาประเทศไทยให้ดียิ่งขึ้น เพราะความภาคภูมิใจทั้งต่อองค์กรและต่อตนเองนั้น เป็นดั่งผลตอบแทนของความเหนื่อยยากในการทำงาน และสามารถสร้างความสุขใจได้ยิ่งกว่าทรัพย์สินเงินทองหรือชื่อเสียงเกียรติยศใดๆ เสียอีก

ประวัติ ดร. อรสา อ่อนจันทร์

ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม

เริ่มรับราชการในกรมวิทยาศาสตร์บริการ เมื่อวันที่ 1 ตุลาคม 2547

การศึกษา ปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (สาขาเคมี) จาก มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ปริญญาโท Polymer Science
วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
และ M.S. (Polymer Science & Engineering)
จาก Lehigh University, USA.
ปริญญาเอก Ph.D. (Polymer Science & Engineering) จาก Lehigh University, USA

ผลงานสำคัญ

- โครงการศึกษาการนำยางธรรมชาติมาใช้ทำเครื่องหมายผิวถนน
- โครงการศึกษาและพัฒนาวัสดุยางสังเคราะห์และยางธรรมชาติ เพื่อจัดสร้างลู่-ลานกรีฑา
- โครงการศึกษาและพัฒนาวัสดุยางธรรมชาติเพื่อจัดทำลู่-ลานกรีฑา
- โครงการทำหมวกยางธรรมชาติสำหรับคลุมบล็อกคอนกรีต

บทความพิเศษ

เทพีวรรณ จิตรวัชรโกมล*
กนิษฐ์ ตะปะสา**

ห้องปฏิบัติการเชี่ยวชาญด้านแก้ว
มุ่งมั่นพัฒนาศักยภาพผู้ประกอบการไทยทุกระดับ

อุตสาหกรรมผลิตแก้วและกระจกของประเทศไทยถือว่าเป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจ โดยมีมูลค่าการส่งออกประมาณ 35,000 ล้านบาทต่อปี และมีกำลังการผลิตมากที่สุดในภูมิภาคอาเซียน การเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนทำให้กลุ่มอุตสาหกรรมแก้วและกระจกของไทยได้รับประโยชน์จากการขยายตลาดและการลงทุน รวมถึงการย้ายฐานการผลิตไปต่างประเทศ แต่อย่างไรก็ตามปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาศักยภาพของอุตสาหกรรมแก้วและกระจกไทยในปัจจุบันโดยเฉพาะกับผู้ประกอบการ (ผปก.) SMEs มีอยู่มากมาย อาทิเช่น การเพิ่มขึ้นของราคาพลังงาน ค่าแรงงานและวัตถุดิบ ทำให้ต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 20-30 โดยเฉพาะต้นทุนพลังงานเนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมที่ใช้พลังงานสูงมาก การถูกแย่งส่วนแบ่งตลาดจากสินค้านำเข้าที่มีคุณภาพต่ำ เพราะขาดการป้องกันการนำเข้าสินค้าของผลิตภัณฑ์แก้วและวัตถุดิบ อีกทั้ง ผปก. SMEs ขาดเครื่องมือทดสอบที่จำเป็นสำหรับการควบคุมคุณภาพการผลิต ไม่มีเทคโนโลยีในกระบวนการผลิตที่ดี และบุคลากรยังมีความรู้ทาง ว. และ ท. ด้านแก้ว ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ต่ำ

ด้วยเหตุผลดังกล่าว กรมวิทยาศาสตร์บริการได้จัดตั้งห้องปฏิบัติการเชี่ยวชาญด้านแก้ว ในปี 2553 เพื่อให้บริการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่อุตสาหกรรมแก้วและกระจกในทุกระดับ รวมถึงการถ่ายทอดเทคโนโลยีแก่ชุมชนและประชาชนทั่วไปเพื่อสร้างงานสร้างรายได้ตามนโยบายรัฐบาล

บริการของห้องปฏิบัติการฯ มีด้วยกัน 3 ด้านหลัก ได้แก่ ด้านการให้บริการทดสอบ ด้านการวิจัยพัฒนา และด้านการฝึกอบรมหรือให้คำปรึกษาทางวิชาการ ต่อภาคเอกชนและบุคคลทั่วไปช่วยแก้ปัญหาทางวิชาการหรือทางเทคนิคการผลิต รวมทั้งจัดการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาบุคลากรภาคอุตสาหกรรม

1. ด้านการให้บริการทดสอบ

ห้องปฏิบัติการฯ ได้พัฒนาศักยภาพการให้บริการทดสอบครอบคลุมทั้งทางด้านเคมีและกายภาพ ดังแสดงในตารางที่ 1 นอกเหนือจากการทดสอบสมบัติโดยทั่วไปของผลิตภัณฑ์แก้วและวัตถุดิบแก้วแล้ว ห้องปฏิบัติการฯ ยังให้บริการทดสอบเฉพาะด้านซึ่งมีผลกระทบกับความปลอดภัยของประชาชน ได้แก่ การทดสอบ

*นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ รักษาการผู้อำนวยการโครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม
**นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม

ภาชนะบรรจุยาที่ใช้ภายในประเทศให้เป็นไปตามมาตรฐานของประเทศสหรัฐอเมริกา (USP) มาตรฐานของยุโรป (EP) หรือมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ให้แก่ โรงงานบรรจุยา ผู้นำเข้าหรือผลิตขวดยา โรงพยาบาล ผู้ผลิตยา ผลการทดสอบจะระบุประเภทของแก้วเพื่อใช้บรรจุยาตามมาตรฐานสากลและมาตรฐาน มอก. คือ แก้ว Type I Type II Type III และ Type NP แก้วแต่ละประเภทมีการระบุชนิดยาชัดเจน เช่น ต้องเป็นขวดแก้ว Type I เท่านั้นที่จะใช้สำหรับบรรจุยาฉีดเข้าไปในร่างกายมนุษย์ได้ เป็นต้น

การให้บริการทดสอบความสามารถในการหลอมของวัตถุดิบแก้ว (Batch-free-time) ในกรณีที่โรงงานแก้วต้องการปรับปรุงสูตรแก้วใหม่ โรงงานจำเป็นต้องศึกษาความสามารถในการหลอมของสูตรแก้วใหม่ในห้องปฏิบัติการก่อนการตัดสินใจนำไปใช้จริง โดยการทดสอบ Batch-free-time เป็นการเปรียบเทียบเวลาที่ใช้หลอมแก้วระหว่างสูตรแก้วเดิมและสูตรแก้วใหม่ นอกจากนี้ห้องปฏิบัติการฯ ยังให้บริการประเมินประสิทธิภาพด้านพลังงานในเตาหลอมแก้วซึ่งโรงงานแก้วสามารถนำผลที่ได้ไปวางแผนการลดพลังงานของเตาหลอมแก้วของตนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นได้

เป้าหมายของการให้บริการทดสอของห้องปฏิบัติการ คือ การพัฒนาคุณภาพบริการให้มีผลการทดสอบที่น่าเชื่อถือในระดับสากลโดย การขยายขอบการรับรองคุณภาพห้องปฏิบัติการ ISO/IEC17025 ซึ่งปัจจุบันได้รับการรับรองในรายการ การหาองค์ประกอบการเคมีของแก้วโซดาไลม์ และทรายแก้ว ด้วยวิธี X-ray fluorescence (XRF) การทดสอบค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเชิงเส้นเมื่อร้อน (COE) และมีแผนการขยายขอบข่ายความสามารถห้องปฏิบัติการในรายการทดสอบหาองค์ประกอบทางเคมีของโดโลไมต์ การหาค่าการนำความร้อนของแก้ว และการทดสอบชนิดของแก้ว ทั้งนี้ ห้องปฏิบัติการ ฯ ได้สำรวจความต้องการด้านการทดสอบ เพื่อนำไปขยายศักยภาพห้องปฏิบัติการตามความต้องการของผู้ประกอบการที่แท้จริง

ภาพที่ 1 การให้บริการวิเคราะห์ทดสอบ

ตารางที่ 1 รายการทดสอบของห้องปฏิบัติการเชี่ยวชาญด้านแก้วที่ให้บริการ

รายการทดสอบ	มาตรฐาน	วิธีทดสอบ/เครื่องมือ
ความทนทานต่อสารเคมี (กรด)	ISO 8424	Wet analysis
ความทนทานต่อสารเคมี (ด่าง)	ISO 10629	Wet analysis
ความทนทานต่อสารเคมี (ฟอสเฟต)	ISO 9689	Wet analysis
ความทนทานต่อสารเคมี (รอยเปื้อน)	EN 122	Wet analysis
ความทนทานต่อน้ำ	ISO 719	Wet analysis
ประเภทของแก้วโดยวิธี Powder glass test)	USP 35	Wet analysis
อุณหภูมิการเปลี่ยนสถานะของแก้ว (Tg) และการหลอมตัว (softening point)		
ความหนืด	ISO 7884-3	Fiber elongation
การวัดสี (CIE L*a*b*) และร้อยละการส่งผ่านของแสง (%Transmission)	DIN 5033	Spectrophotometer

รายการทดสอบ	มาตรฐาน	วิธีทดสอบ/เครื่องมือ
Fe^{2+} / Fe^{3+}	DIN 5033	Spectrophotometer
ความหนาแน่น	ASTM C 693-93	Buoyancy
ดัชนีการหักเหของแสง	-	Refractometer
ความแข็งแรง	ASTM C 158-02	Universal strength tester
ความแข็ง (Knoop)	-	Microhardness Tester
ความแข็ง (Vicker's)	-	Microhardness Tester
ความเค้นตกค้าง	ISO C 148-00	Strain viewer
การทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิฉับพลัน	ISO C 149-86	Water bath
การนำความร้อน	-	Laser Flash Analyser
องค์ประกอบทางเคมีโดยใช้เทคนิค X-ray Fluorescence	-	XRF
ความสามารถในการหลอมของวัตถุดิบแก้ว (Batch-Free-Time)	-	-

2. ด้านการวิจัยพัฒนา

การวิจัยพัฒนาของห้องปฏิบัติการฯมีทั้งในระดับชุมชนและระดับอุตสาหกรรม ซึ่งในปีงบประมาณ 2557 ที่ผ่านมา ห้องปฏิบัติการฯ มีผลงานดังต่อไปนี้

2.1 งานวิจัยในระดับชุมชน

โครงการการพัฒนาเนื้อแก้วสำเร็จรูปชนิดอุณหภูมิต่ำ เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องประดับและตกแต่ง

ผลิตภัณฑ์แก้วเป่าเป็นหนึ่งในผลิตภัณฑ์ชุมชน หรือ OTOP ที่ได้รับความนิยมเนื่องจากมีความสวยงาม เพื่อเป็นการต่อยอดความหลากหลายของผลิตภัณฑ์แก้วในระดับ OTOP ห้องปฏิบัติการฯ จึงได้ศึกษาวิจัย การผลิตแก้วสำเร็จรูป เพื่อใช้หลอมเป็นรูปทรงต่าง ๆ โดยใช้อุณหภูมิหลอมต่ำ และใช้วัตถุดิบภายในประเทศ ผลิตภัณฑ์แก้วหลอมดังกล่าวเป็นที่นิยมในต่างประเทศในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ แก้วสำเร็จรูปที่ผลิตได้มีสมบัติเทียบเคียงกับแก้วสำเร็จรูปที่นำเข้าจากต่างประเทศซึ่งมีราคาสูง ผู้ประกอบการวิสาหกิจชุมชนจึงสามารถนำผลการวิจัยนี้ไปใช้เพื่อเพิ่มความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ โดยมีต้นทุนการผลิตที่ไม่สูงเกินไป

ภาพที่ 2 แก้วสำเร็จรูปชนิดอุณหภูมิต่ำ

2.2 งานวิจัยในระดับอุตสาหกรรม
โครงการ เพิ่มสมบัติของผิวแก้วโซดาไลม์ให้ทนต่ออากาศ

ประเทศไทยเป็นประเทศในเขตร้อนชื้น จึงมีปัญหาการเกิดคราบขาวที่ผิวแก้วหรือที่เรียกว่าแก้วฝ้า ซึ่งมีโอกาสเกิดขึ้นง่ายเมื่อผิวแก้วมีปริมาณโซเดียมมาก เพราะโซเดียจะทำปฏิกิริยากับความชื้นในอากาศ ทำให้เกิดฝ้าบนผิวแก้วขึ้น การลดปริมาณโซเดียมที่ผิวแก้วจะช่วยให้ชะลอการเกิดฝ้าได้ ผลจากการทดลองล้างผิวภายในของแก้วด้วยสารละลายกรดอะซิติก สารละลายสารส้ม และการอบผิวแก้วด้วยแก๊สซัลเฟอร์จากแอมโมเนียมซัลเฟตที่ความเข้มข้นต่างกัน และผลทดสอบความทนทานต่อน้ำตามมาตรฐาน ISO 4802-1 พบว่า การล้างผิวแก้วด้วยสารละลายสารส้มที่ความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยน้ำหนักมีความเหมาะสมที่สุด และไม่มีกลิ่นรบกวนขณะใช้งาน ผลจากการนำขวดแก้วที่ผ่านการล้าง

ด้วยสารละลายสารส้มร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก เก็บในตู้ Weathering chamber ระยะเวลา 53 วัน เพื่อจำลองสภาวะการเก็บขวดในที่ร้อนชื้น พบว่าขวดที่ผ่านการล้างผิวมีการละลายของโซเดียมน้อยกว่าขวดที่ไม่ล้างผิวถึง 5 เท่า

โครงการ ผลกระทบของสารละลายต่อการกัดกร่อนผิวภายในขวดแก้วสำหรับเครื่องดื่ม

โซเดียมที่ผิวแก้วเป็นธาตุที่สามารถเกิดปฏิกิริยากับเครื่องดื่มที่มีน้ำเป็นส่วนประกอบหลักได้ง่ายที่สุด จากนั้นการเกิดปฏิกิริยาของน้ำกับธาตุอื่น ๆ ในเนื้อแก้ว จะเกิดตามมาและปนเปื้อนในเครื่องดื่มในที่สุด โดยปฏิกิริยานี้ต้องใช้เวลาและสภาวะที่ เหมาะสม ดังนั้นการลดปริมาณโซเดียมที่ผิวแก้วก่อนการใช้งานจึงเป็นการป้องการการปนเปื้อนของธาตุที่เป็นส่วนประกอบของแก้วและโลหะหนัก จากการทดลองกำจัด Na ที่ผิวแก้วโดยการล้างขวดแก้วด้วยสารละลายกรดอะซิติกและสารละลายสารส้ม ความเข้มข้นร้อยละ 2 ร้อยละ 3 และ ร้อยละ 5 ที่เวลา 30 60 และ 120 วินาทีและทดสอบความทนทานต่อน้ำ ตามมาตรฐาน ISO 4802-1 พบว่าขวดแก้วสีใสและสีชา ที่ล้างด้วยสารละลายสารส้ม ความเข้มข้นร้อยละ 2 ที่เวลา 120 วินาที ให้ความทนทานต่อน้ำดีที่สุด

โครงการการพัฒนาวิธีควบคุมคุณภาพสีของผลิตภัณฑ์แก้วใสด้วยกระบวนการอบแก้ว

ภาพที่ 3 การทดลองการเพิ่มความทนทานต่อการกัดกร่อนผิวภายในขวดแก้วสำหรับเครื่องดื่ม

ในกระบวนการผลิตแก้วใส การควบคุมการเกิดสีในแก้วมีความสำคัญอย่างยิ่ง ถ้าหากมีสิ่งเจือปนเพียงเล็กน้อยจะสามารถแสดงผลให้เห็นได้อย่างชัดเจนทำให้คุณภาพของสินค้าลดลง โดยเฉพาะการส่งออกไปยังต่างประเทศที่มีการควบคุมอย่างเข้มงวด การควบคุมสีในเนื้อแก้วทำได้หลายวิธีตั้งแต่ การเลือกใช้วัตถุดิบ การควบคุมบรรยากาศระหว่างการหลอมและ การควบคุมอุณหภูมิการอบแก้ว (annealing) โดยการวิจัยนี้จะพัฒนาแนวทางในการควบคุมอุณหภูมิและเวลาอบแก้วหลังการขึ้นรูปให้เหมาะสม เพื่อลดการเกิดสีในเนื้อแก้วจากการปนเปื้อนของเหล็กออกไซด์ และศึกษาความเป็นไปได้ในการนำทราย หรือวัตถุดิบอื่นที่มีปริมาณเหล็กสูงมาใช้ผลิตแก้วใส ซึ่งจะสามารถลดต้นทุนในการผลิตลงได้ หรือจำหน่ายผลิตภัณฑ์ได้มูลค่าสูงขึ้น

โครงการพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับการลดพลังงานในกระบวนการหลอมแก้ว

อุตสาหกรรมแก้วและกระจกเป็นอุตสาหกรรมที่ใช้พลังงานมาก โดยพลังงานร้อยละ 80 ใช้ในเตาหลอมแก้ว การลดพลังงานจึงต้องมุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของเตาหลอมแก้ว ดังนั้นเพื่อให้โรงงานแก้วทราบประสิทธิภาพการใช้พลังงานของเตาหลอมแก้วและหาแนวทางการลดพลังงาน โครงการนี้จึงมีเป้าหมายวิเคราะห์พลังงานที่ใช้ในเตาหลอมแก้วของโรงงานแก้วในประเทศไทยโดยใช้หลักการทางเทอร์โมนามิกส์ ซึ่งให้ความแม่นยำมากกว่าวิธีการทั่วไป โดยผลการวิเคราะห์ทำให้ระบุแนวทางการลดการใช้พลังงาน เช่น การปรับปรุงสูตรวัตถุดิบเพื่อให้หลอมได้ง่ายและเร็วขึ้น เป็นต้น นอกจากนี้โครงการนี้ยังพัฒนาเตาหลอมแก้วที่ใช้เชื้อเพลิงชีวมวล และศึกษาหาสูตรแก้วที่สามารถหลอมได้โดยใช้พลังงานต่ำ เพื่อทดลองใช้พลังงานทางเลือกในการหลอมแก้ว

3. ด้านการฝึกอบรม/ให้คำปรึกษา

ห้องปฏิบัติการฯ ยังจัดหลักสูตรฝึกอบรมทุก ๆ ปีอย่างต่อเนื่อง เพื่อเสริมสร้างศักยภาพทางวิชาการให้แก่บุคลากรในภาคอุตสาหกรรม รวมถึงการฝึกอบรมการผลิตเครื่องประดับจากแก้วแก่ผู้ประกอบการ OTOP เพื่อนำไปสร้างอาชีพ โดยได้ฝึกอบรมการผลิตลูกปัดแก้ว และศิลปะบนผิวแก้ว ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความนิยมมากในต่างประเทศ เพราะเป็นงานศิลปะที่ต้องอาศัยจินตนาการ ผนวกความรู้ด้านเทคนิคการขึ้นรูปแก้ว จึงทำให้สินค้ามีรูปลักษณ์เป็นเอกลักษณ์และมีราคาแพงมาก ซึ่งในประเทศเริ่มมีการทำเครื่องประดับจากแก้ว มากขึ้นแต่ยังไม่เป็นที่แพร่หลาย

และมีรูปแบบไม่มากนัก จึงได้จัดการฝึกอบรมในหลาย ๆ จังหวัด อาทิเช่น ที่ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา อำเภอทรายทองวัฒนา จังหวัดกำแพงเพชร ศูนย์จำหน่ายสินค้า OTOP บ้านนาบ้านไร่ อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง กลุ่มผู้ประกอบการที่จังหวัดเชียงใหม่ และกลุ่มตุ๊กตาแก้วถัก จังหวัดนครปฐม

ภาพที่ 4 การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการการทำลูกปัดแก้วแก่ผู้ประกอบการ OTOP

ห้องปฏิบัติการฯ ให้คำปรึกษาด้านวิชาการแก่ภาคอุตสาหกรรม ทั้งในด้านการทดสอบ กระบวนการการผลิต และการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ อีกทั้งดำเนินโครงการวิจัยระยะสั้นเพื่อแก้ปัญหาเฉพาะแก่โรงงานแก้ว เช่น การหาสาเหตุของการแตกของขวดแก้ว การวิเคราะห์พลังงานเพื่อลดปริมาณสารประกอบออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) จากการหลอมแก้ว การปรับปรุงสมบัติทางความร้อนของอิฐแก้ว การศึกษาอิทธิพลของคุณภาพทรายต่อคุณภาพสีใสของแก้ว การปรับปรุงสูตรแก้วเพื่อลดปัญหาแก้วเป็นฝ้า เป็นต้น

นอกจากนี้ห้องปฏิบัติการฯ ได้สร้างเครือข่ายกับหน่วยงานด้านแก้วที่มีชื่อเสียงในต่างประเทศ โดยการเป็นสมาชิกของ International Commission on Glass (ICG) ซึ่งเป็นองค์กรที่เกิดจากความร่วมมือทางด้าน Glass science and technology ในระดับนานาชาติ มีสมาชิกถาวร 35 ประเทศ และได้เข้าร่วมกิจกรรมทางวิชาการใน Technical Committee 02 - Durability and Chemical อย่างต่อเนื่อง และในปี 2557 กรมวิทยาศาสตร์บริการจะเป็นเจ้าภาพจัดประชุม ICG Annual Meeting 2015 ที่กรุงเทพ ฯ ถือเป็นความภาคภูมิใจอย่างมาก เพราะเป็นครั้งแรกในอาเซียน และเป็นโอกาสอันดีที่บุคลากรด้านแก้วในอาเซียนจะนำเสนอผลงานวิชาการที่เป็นประโยชน์ต่ออุตสาหกรรม แสดงถึงศักยภาพและความพร้อมของงานด้านแก้วของอาเซียน ซึ่งจะทำให้ประเทศต่าง ๆ มีความสนใจต่ออุตสาหกรรมแก้วในภูมิภาคนี้มากขึ้น เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ การสร้างเครือข่ายทั้งเชิงวิชาการและเชิงพาณิชย์ อันจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่ออุตสาหกรรมด้านแก้วของอาเซียนซึ่งพร้อมที่จะรวมกันเป็น AEC ในปี พ.ศ. 2558 รายละเอียดของการประชุมสามารถค้นหาเพิ่มเติมได้ที่

www.icgbangkok2015.com
หรือติดต่อ ดร.เทพีวรรณ จิตรวัชรโกมล โทร. 02-2017368
ได้ทุกวันในเวลาราชการ

ภาพที่ 5 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการแก่ภาคอุตสาหกรรม

ภาพที่ 6 การจัดประชุมวิชาการนานาชาติด้านแก้ว ICG Annual Meeting 2015

สรรสาระ

การทำลู่ลานกรีฑา จากวัสดุยางสังเคราะห์และยางธรรมชาติ

อรสา อ่อนจันทร์*

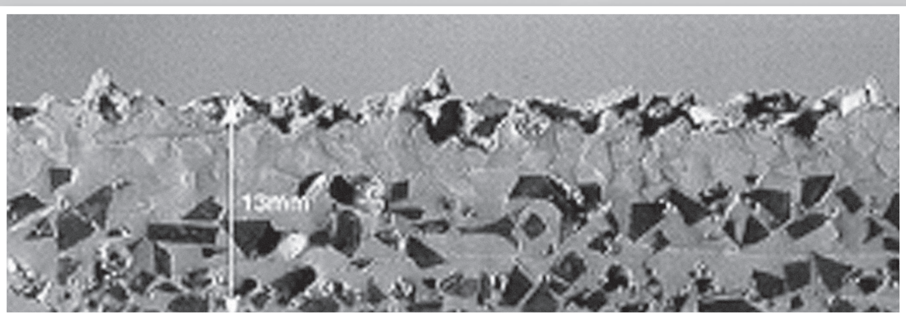
ภาพที่ 1 ลู่-ลานกรีฑา

การสร้างลู่ลานกรีฑารวมทั้งพื้นสนามกีฬาที่ได้มาตรฐานหรือมีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนดของสหพันธ์กรีฑานานาชาติ (International Association of Athletics Federations : IAAF) ของประเทศไทยปกติดำเนินการโดยใช้วัสดุสังเคราะห์สำเร็จรูปที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศทั้งหมดและมีค่าใช้จ่ายสูง ในการนี้กรมวิทยาศาสตร์บริการจึงได้ร่วมมือกับการกีฬาแห่งประเทศไทย ดำเนินงานโครงการศึกษาและพัฒนาวัสดุยางสังเคราะห์และยางธรรมชาติเพื่อจัดสร้างลู่-ลานกรีฑาและพัฒนาเทคโนโลยีลู่-ลานกรีฑาให้ได้มาตรฐานสากล รวมทั้งเป็นการสนับสนุนการใช้วัตถุดิบยางธรรมชาติภายในประเทศ ตลอดจนสามารถลดค่าใช้จ่ายและนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง

*นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า พื้นลู่ลานกรีฑาที่พัฒนาขึ้นโดยกรมวิทยาศาสตร์บริการมีค่าสมบัติต่างๆ ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดโดยสหพันธ์กรีฑานานาชาติ (IAAF) ทุกรายการ ได้แก่ ค่าการลดลงของแรงกระแทก (Force Reduction) ค่าการยุบตัวในแนวตั้ง (Modified Vertical Deformation) ค่าแรงเสียดทานของพื้นผิว (Friction) ค่าความต้านแรงดึง (Tensile Strength) ค่าความยืดเมื่อขาด (Elongation at Break) ทั้งนี้ได้ทดสอบที่ Institut fur Sportbodentechnik ประเทศสวิสเซอร์แลนด์ ซึ่งเป็นห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองจาก IAAF โดยเทคนิคการเทพื้นมีผลต่อสมบัติต่าง ๆ ของพื้นลู่ลานกรีฑา

ทั้งนี้พื้นลู่ลานกรีฑาที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 2 ชั้น ชั้นที่ 1 (ชั้นล่าง) เป็นชั้นที่ใช้รองรับน้ำหนักของพื้นจะมีความหนาประมาณ 10 มิลลิเมตร ประกอบด้วยส่วนผสมของพอลียูรีเธนและเม็ดยางดำ โดยเม็ดยางดำนั้นสามารถใช้ยางธรรมชาติหรือเม็ดยางครัมบ์ (ขยะยาง เช่น ยางรถยนต์ที่เสื่อมสภาพ) เพื่อทดแทนการใช้ยางสังเคราะห์ได้ถึงร้อยละ 100 ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน (การผลิตเดิมจะใช้วัสดุยางสังเคราะห์ซึ่งต้องนำเข้าจากต่างประเทศทั้งหมด) ชั้นที่ 2 (ชั้นบน) เป็นชั้นที่ใช้สร้างแรงเสียดทานของผู้ใช้กับพื้นสนามกีฬามีความหนาประมาณ 2-3 มิลลิเมตร ประกอบด้วยพอลียูรีเธนและเม็ดยางแดง ซึ่งผลการวิจัยทำให้ได้ส่วนผสมของเม็ดยางแดงซึ่งประกอบด้วยยางธรรมชาติกับยางสังเคราะห์อีพีดีเอ็ม (EPDM : Ethylene Propylene Diene Monomer) ในอัตราส่วน 60 : 40



ภาพที่ 2 ภาพตัดขวางของพื้นลู่ลานกรีฑา

การสร้างลู่ลานกรีฑาโดยใช้สูตรที่คิดค้นขึ้นนี้มีค่าใช้จ่ายตารางเมตรละประมาณ 1,700 บาท เมื่อเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายในงานทำพื้นลู่-ลานกรีฑาเดิมที่คิดเป็นตารางเมตรละ 2,500 บาท พบว่าสามารถลดค่าใช้จ่ายลงตารางเมตรละ 800 บาท คิดเป็นประมาณร้อยละ 30 ของค่าใช้จ่ายเดิม ดังนั้น หนึ่งสนามกรีฑามาตรฐานขนาดพื้นที่ 6,500 ตารางเมตร สามารถลดค่าใช้จ่ายลงได้ 5.2 ล้านบาท ในแง่ของการส่งเสริมการใช้ยางธรรมชาติภายในประเทศ พบว่า หนึ่งสนามกรีฑามาตรฐานจะใช้ยางธรรมชาติเป็นวัตถุดิบถึง 12 ตัน โดยใช้เป็นส่วนผสมของเม็ดยางแดงที่อยู่ด้านบนในอัตราส่วน ยางธรรมชาติ : ยางสังเคราะห์ เป็น 60 : 40 และส่วนเม็ดยางดำที่อยู่ด้านล่างซึ่งใช้ยางธรรมชาติเป็นส่วนผสมเพียงอย่างเดียว

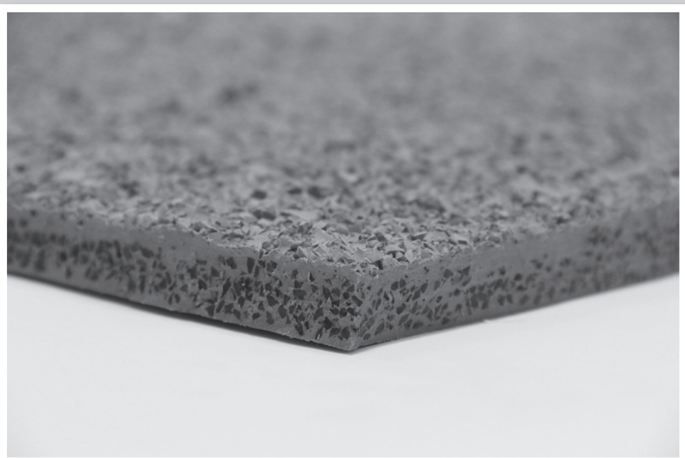
ตามข้อสั่งการของนายกรัฐมนตรีในการประชุมคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 16 ธันวาคม 2557 เรื่อง แนวทางการแปรรูปยางธรรมชาติเพื่อนำไปสร้างพื้นลู่-ลานกรีฑา และพื้นอเนกประสงค์

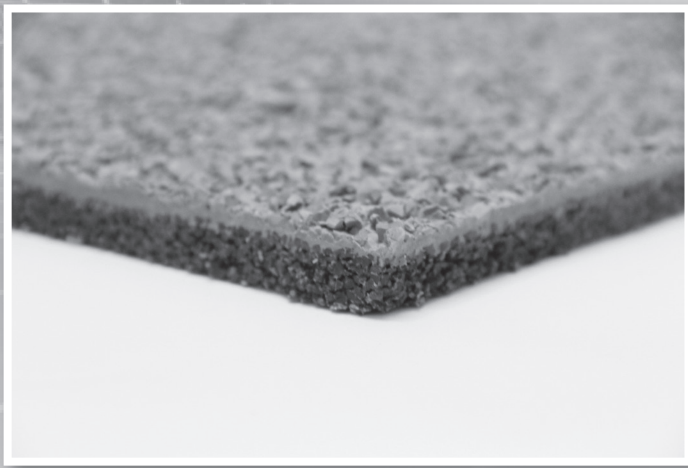
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้หารือกับส่วนราชการที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา กระทรวงมหาดไทย กระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงอุตสาหกรรม และหน่วยงานในสังกัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้แก่ กรมวิทยาศาสตร์บริการ เพื่อพิจารณาแนวทางในการแปรรูปยางธรรมชาติเป็นผลิตภัณฑ์หรือใช้เป็นส่วนผสมต่าง ๆ เช่น พื้นลู่ลานกรีฑา พื้นลานอเนกประสงค์ พื้นสนามเด็กเล่น พื้นสนามฟุตซอล เป็นต้น จนได้ข้อสรุปในการนำเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ โดยแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

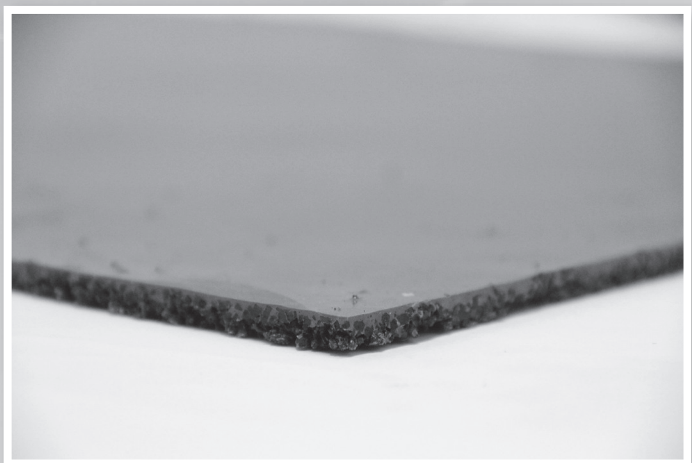
1) พื้นลู่ลานกรีฑาตามมาตรฐานสากล (IAAF) โดยมีค่าใช้จ่ายตารางเมตรละ 1,700 บาท โดยปริมาณเนื้อยางธรรมชาติที่ใช้ประมาณ 2 กิโลกรัม/ตารางเมตร

2) พื้นลู่ลานกรีฑาระดับท้องถิ่น โดยมีค่าใช้จ่ายตารางเมตรละ 1,000 บาท โดยปริมาณเนื้อยางธรรมชาติที่ใช้ประมาณ 5.5 กิโลกรัม/ตารางเมตร

3) พื้นลานอเนกประสงค์ พื้นทางเดิน พื้นสนามเด็กเล่น สวนสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ โดยมีค่าใช้จ่ายตารางเมตรละ 600 - 800 บาท โดยปริมาณเนื้อยางธรรมชาติที่ใช้ประมาณ 2.5 กิโลกรัม/ตารางเมตร







ภาพที่ 3 ภาพตัดขวางของพื้นลู่ลานทั้งสามระดับ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จะดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีการแปรรูปยางธรรมชาติและเทคนิคการสร้างพื้นลู่-ลานกรีฑา สนามกีฬา และลานอเนกประสงค์ ให้กับกลุ่มอุตสาหกรรมยาง และกลุ่มอุตสาหกรรมก่อสร้าง ตั้งแต่ เดือนกุมภาพันธ์ 2558 เป็นต้นไป นอกจากนั้น กรมวิทยาศาสตร์บริการจะดำเนินการทดสอบสมบัติของพื้นลู่-ลานกรีฑา สนามกีฬา และลานอเนกประสงค์ ตามมาตรฐานสหพันธ์กรีฑานานาชาติ (International Association of Athletics Federations, IAAF) มาตรฐาน ASTM F2157 และมาตรฐานที่กำหนดโดยสำนักงามาตรฐานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรมอีกด้วย

สรรสาระ

วศ. กับการตรวจสอบคุณภาพน้ำอุปโภคบริโภค

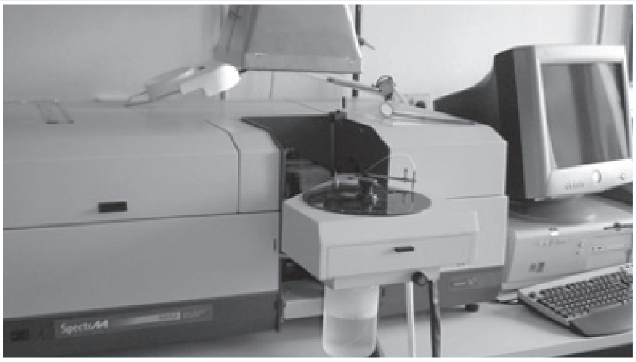
อังสนา ฉั่วสุวรรณ์*
สุภาพร โค้วนฤมิตร*

น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญและมีการนำไปใช้ในกิจกรรมต่างๆ ทั้งการอุปโภคบริโภค เกษตรกรรม อุตสาหกรรมและสันทนาการ องค์การสหประชาชาติเห็นถึงความสำคัญของน้ำ จึงประกาศให้วันที่ 22 มีนาคม ของทุกปีเป็นวันน้ำของโลก (World Water Day) เพื่อระลึกถึงความสำคัญของน้ำ ซึ่งเป็นความต้องการขั้นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด ปัจจุบันการพัฒนาทาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและอุตสาหกรรมที่มากขึ้นประกอบกับจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นทำให้แหล่งน้ำที่นำมาใช้ในการอุปโภคบริโภคเกิดการปนเปื้อน ส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน

ดังนั้นการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคให้ปลอดภัยจำเป็นต้องทราบข้อมูลคุณภาพน้ำซึ่งจะบ่งบอกถึงความสะอาดและสารปนเปื้อนในน้ำ นอกจากนี้ยังใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพน้ำให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์การใช้งานตามมาตรฐานของน้ำแต่ละประเภท การผลิตน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคให้ได้มาตรฐานนอกจากเกี่ยวข้องกับเทคนิคขอกระบวนการผลิตแล้วยังขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น คุณภาพของน้ำดิบ สารเคมีสำหรับบำบัดน้ำ การดูแลบำรุงรักษาระบบกรองน้ำ หากคุณภาพน้ำไม่เป็นไปตามมาตรฐานควรทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยการใช้สารเคมีบางตัว หรือผ่านเครื่องกรองน้ำที่เหมาะสมเพื่อให้คุณภาพน้ำได้มาตรฐานก่อนนำไปอุปโภคบริโภค แต่การตรวจสอบด้วยการสังเกตจากลักษณะทางกายภาพ เช่น น้ำใส ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่สามารถชี้บ่งว่า น้ำมีคุณภาพปลอดภัยหรือไม่ เพราะจุลินทรีย์และสารเจือปนบางประเภทไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าต้องใช้เทคนิคและเครื่องมือที่ซับซ้อนในห้องปฏิบัติการเพื่อตรวจสอบ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้ให้บริการเพื่อการสนับสนุนโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค โดยการทำงานแบบบูรณาการในการให้บริการทดสอบคุณภาพน้ำอุปโภคบริโภค ทั้งทางกายภาพ เคมี และจุลชีววิทยา ด้วยเทคนิคและเครื่องมือที่ทันสมัย เช่น เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์โลหะที่ความเข้มข้นต่ำระดับไมโครกรัมต่อลิตร (แสดงดังภาพที่ 1) โดยโครงการเคมี และโครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (รายละเอียดการให้บริการแสดงดังตารางที่ 1)

* นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ โครงการเคมี



Graphite furnace atomic absorption spectrometer

Inductively coupled plasma-mass spectrometer (ICP-MS)

ภาพที่ 1 เครื่องมือที่ใช้หาปริมาณโลหะในน้ำที่ความเข้มข้นต่ำระดับไมโครกรัมต่อลิตร

ตารางที่ 1 รายละเอียดการให้บริการทดสอบตัวอย่างน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค

ชื่อผลิตภัณฑ์	มาตรฐาน
น้ำดื่ม/น้ำบริโภค	1) ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 61) พ.ศ. 2524 และ (ฉบับที่ 135) พ.ศ. 2534 เรื่องน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท 2) มอก. 257-2549 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภค
น้ำบาดาล	มาตรฐานน้ำบาดาลบริโภคได้ ตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
น้ำแร่ธรรมชาติ	1) มอก. 2208 -2547 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำแร่ธรรมชาติ 2) ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 199) พ.ศ. 2543 เรื่องน้ำแร่ธรรมชาติ
น้ำแข็ง	ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 78) พ.ศ.2527 และ (ฉบับที่ 137) พ.ศ. 2534 เรื่องน้ำแข็ง
น้ำใช้ในห้องปฏิบัติการ	มอก.1287-2538 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำใช้ในห้องปฏิบัติการ
น้ำสำหรับแบตเตอรี่ชนิดตะกั่ว-กรด	มอก.19-2536 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำสำหรับแบตเตอรี่ชนิดตะกั่ว-กรด
น้ำ RO	มาตรฐานของ Association for the Advancement of Medical Instrumentation (AAMI) 2006

นอกจากนี้ยังให้บริการตรวจสอบคุณภาพของสารกรอง เช่น แอนทราไซต์ และสารเคมีสำหรับบำบัดน้ำ เช่น สารส้ม (alum) หรือ PAC (poly aluminium chloride) ซึ่งเป็นสารเร่งให้เกิดการตกตะกอน สารพอลิเมอร์ เช่น พอลิอะคริลาไมด์ (polyacrylamide) เป็นสารช่วยให้ตะกอนรวมตัวเพื่อให้มีขนาดใหญ่ขึ้นและเกิดการตกตะกอนเร็วขึ้น คลอรีนหรือไฮโปรคลอไรด์ เป็นสารฆ่าเชื้อโรค (รายละเอียดการให้บริการแสดงดังตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 รายละเอียดการให้บริการทดสอบตัวอย่างสารเคมีสำหรับบำบัดน้ำ

ชื่อผลิตภัณฑ์	มาตรฐาน
แอนทราไซต์	มอก. 2136-2545 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแอนทราไซต์สำหรับกรองน้ำ
โซดาแอช	มอก.1572-2541มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมโซเดียมคาร์บอเนตแอนไฮดรัสสำหรับใช้ในอุตสาหกรรม (โซดาแอช)

ชื่อผลิตภัณฑ์	มาตรฐาน
กรดไฮโดรคลอริก	มอก. 217 -2549 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกรดไฮโดรคลอริกสำหรับอุตสาหกรรม
สารส้ม	มอก. 165 -2554 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสารส้ม
พอลิอะลูมิเนียมคลอไรด์ (PAC)	มอก. 2150 -2546 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมพอลิอะลูมิเนียมคลอไรด์ ชนิดเหลว
เฟอร์ริกคลอไรด์	มอก. 2391 -2551 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเฟอร์ริกคลอไรด์
ไฮโปรคลอไรด์	มอก. 225 -2542 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไฮโปรคลอไรด์

ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2556-2557 กรมวิทยาศาสตร์บริการ ยังได้ดำเนินการในโครงการตรวจสอบและติดตามคุณภาพน้ำของชุมชน โดยการทำงานแบบบูรณาการร่วมกันของโครงการเคมี โครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ และสำนักเทคโนโลยีชุมชน โดยลงพื้นที่เพื่อสำรวจและทดสอบคุณภาพน้ำอุปโภคบริโภคของชุมชน ได้แก่ น้ำดิบ (น้ำบ่อ น้ำบาดาล น้ำจากบ่อน้ำตื้น และน้ำแม่น้ำ) น้ำประปาทั้งประปาผิวดินและประปาบาดาล ในจังหวัดต่าง ๆ เพื่อใช้ข้อมูลเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพน้ำให้สามารถอุปโภคบริโภคได้ รวมถึงเป็นข้อมูลพื้นฐานในการเลือกเครื่องกรองน้ำให้เหมาะกับคุณภาพแหล่งน้ำที่มีอยู่ นอกจากนี้ยังทดสอบคุณภาพน้ำผ่านเครื่องกรองน้ำ น้ำดื่มจากตู้หยอดเหรียญ และน้ำดื่มบรรจุขวด ตามที่ชุมชนร้องขอ ว่ามีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำบริโภคหรือไม่ โดยทดสอบคุณภาพน้ำตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 61 (พ.ศ. 2524) และฉบับที่ 135 (พ.ศ. 2534) เรื่องน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท โดยมีรายการทดสอบสมบัติทางกายภาพและทางเคมี จำนวน 26 รายการ และสมบัติทางจุลชีววิทยา จำนวน 4 รายการ ซึ่งเป็นมาตรฐานที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) ใช้เป็นเกณฑ์ควบคุมคุณภาพน้ำดื่มบรรจุขวดที่วางจำหน่ายในประเทศไทย จากการเก็บตัวอย่างน้ำประเภทต่างๆ จำนวน 227 ตัวอย่าง จากจังหวัดต่างๆ มาตรวจสอบคุณภาพ พบว่าตัวอย่างน้ำอุปโภคบริโภคแต่ละแห่งมีปัญหาคุณภาพน้ำในรายการที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับประเภทของน้ำ ได้แก่ สี กลิ่น ความขุ่น ค่าความเป็นกรด-เบส ปริมาณสารทั้งหมด ความกระด้างทั้งหมด สารประกอบฟีนอล ซัลเฟต คลอไรด์ ฟลูออไรด์ ไนเทรต เหล็ก แมงกานีส แบเรียม อะลูมิเนียม เงิน และสมบัติทางจุลินทรีย์ ซึ่งกรมวิทยาศาสตร์บริการได้ช่วยเหลือชุมชนในการปรับปรุงคุณภาพน้ำและแก้ไขปัญหาสารปนเปื้อนในน้ำอุปโภคบริโภค โดยการให้คำแนะนำและลงพื้นที่จัดสัมมนาทำความเข้าใจให้ประชาชนตระหนักถึงอันตรายที่เกิดจากสารปนเปื้อนในน้ำที่มีผลต่อสุขภาพ มีการถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ชุมชน ให้ประชาชนได้เรียนรู้ในเรื่องแหล่งน้ำ คุณภาพน้ำ และแนวทางการปรับปรุงคุณภาพน้ำในระดับครัวเรือน

กรมวิทยาศาสตร์บริการได้ให้บริการทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค ซึ่งครอบคลุมตั้งแต่การให้บริการตรวจสอบคุณภาพสารเคมีสำหรับบำบัดน้ำ การให้บริการตรวจสอบคุณภาพน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภและอุตสาหกรรม เพื่อการรับรองและควบคุมคุณภาพให้เป็นไปตามข้อกำหนดหรือกฎหมาย ตลอดจนการสำรวจและตรวจสอบคุณภาพน้ำอุปโภคบริโภคของชุมชน ทั้งนี้เพื่อให้ประชาชนมั่นใจว่าปลอดภัยและได้มาตรฐาน

สรรสาระ

การทดสอบวัสดุก่อสร้างเพื่อ ความปลอดภัยของอาคาร

(Construction Materials Testing for safety of Building)

กฤษฎา สุทธิพันธ์*

ปัจจุบันการก่อสร้างอาคารในประเทศไทยมีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเนื่องจากการเพิ่มของจำนวนประชากร การก่อสร้างอาคารมีการดำเนินการด้วยความรวดเร็วเพื่อให้เสร็จทันตามความต้องการ ดังนั้นกระบวนการก่อสร้างอาคารและวัสดุที่ใช้ก่อสร้างอาคารไม่ได้มาตรฐานจะส่งผลทำให้ความแข็งแรงของอาคารโดยรวมลดลง และอายุการใช้งานของอาคารก็ลดลงด้วย นอกจากนี้ภัยธรรมชาติและสภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงมีผลทำให้วัสดุที่ใช้ก่อสร้างอาคารเสื่อมสภาพ ทำให้ความแข็งแรงโดยรวมของอาคารลดลง ถ้าอาคารมีความแข็งแรงไม่เพียงพอ อาจก่อให้เกิดความเสียหายหรือพังทลายลงมาได้ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้อาคาร

ในการออกแบบและก่อสร้างอาคาร หลังคาหรือพื้นชั้นดาดฟ้าทำหน้าที่ในการรับน้ำหนักที่เกิดจากตัวของโครงสร้างและน้ำหนักที่เกิดจากลม ฝน พายุ เป็นต้น น้ำหนักส่วนนี้จะถูกถ่ายลงสู่โครงหลังคาหรือคานหลังคา และจะถูกถ่ายลงสู่เสาชั้นถัดไป ในส่วนของพื้นอาคารจะทำหน้าที่ในการรับน้ำหนักจากตัวของโครงสร้างและน้ำหนักที่เกิดจากผู้อยู่อาศัยและสิ่งของเครื่องใช้ภายในอาคาร น้ำหนักทั้งหมดเมื่อรวมกับน้ำหนักของผนังจะถูกกระจายเข้าสู่คานและถูกถ่ายลงสู่เสาในชั้นล่างลงไป ถ้าหากอาคารมีหลายชั้นก็จะมีน้ำหนักสะสมของทุกชั้นถ่ายลงสู่เสา และถ่ายลงสู่ฐานรากหรือเสาเข็มเพื่อกระจายลงสู่พื้นดิน ดังนั้นการนำวัสดุก่อสร้างมาใช้ในการก่อสร้างอาคารแต่ละส่วนต้องมีความเหมาะสม และมีคุณภาพ หากวัสดุก่อสร้างที่นำมาใช้งานไม่มีความเหมาะสม หรือไม่มีคุณภาพ ถึงแม้จะเป็นส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารก็ตาม เมื่อจุดนั้นมีความอ่อนแอแล้วอาจจะส่งผลกระทบต่อความแข็งแรงของอาคารทั้งหลังได้ เนื่องจากลักษณะการรับน้ำหนักของอาคารมีการถ่ายน้ำหนักลงสู่โครงสร้างแต่ละส่วนเป็นทอด ๆ ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

การทดสอบวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างอาคารเพื่อให้อาคารมีความแข็งแรงอาจจำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. วัสดุก่อสร้างหลักที่ใช้เป็นโครงสร้าง

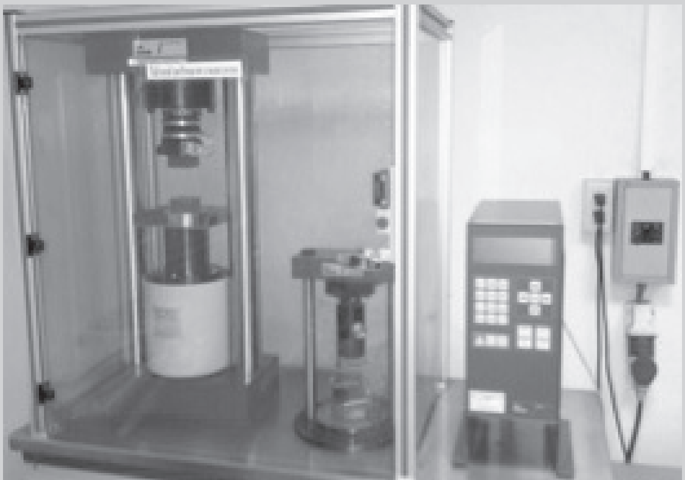
เพื่อการรับและถ่ายแรงตั้งแต่ชั้นดาดฟ้าหรือหลังคาจนถึงฐานรากหรือเสาเข็ม ตัวอย่างวัสดุก่อสร้างเหล่านี้ ได้แก่

---

* นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม

วัสดุ	รายการทดสอบ
1. กระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นลอน	มิติ ความต้านแรงแตกหัก ความต้านการรั่วซึม ความต้านแรงกระแทก ความทนความร้อน-ฝน เป็นต้น
2. เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ	มิติ ส่วนประกอบทางเคมี ความต้านแรงดึง ความยืด ความต้านแรงกระแทก เป็นต้น
3. คอนกรีต	ความต้านแรงอัด ระยะเวลาก่อตัว ความต้านแรงดัด การหดแห้งทางยาว เป็นต้น
4. เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต	มิติ แรงเค้นดึงสูงสุด แรงเค้นดึงที่จุดยืด ความยืด การดัดโค้งเย็น ส่วนประกอบทางเคมี เป็นต้น
5. ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์	คุณลักษณะทางเคมี การขยายตัวโดยวิธีออโตเคลฟ ความต้านแรงอัด ความต้านแรงดัด ระยะเวลาก่อตัว การขยายตัวเนื่องจากซัลเฟต เป็นต้น
6. ทราย	ความถ่วงจำเพาะ ช่วงขนาด ขนาดสัมฤทธิ์ สัมประสิทธิ์ความสม่ำเสมอ เป็นต้น
7. หิน	ความถ่วงจำเพาะ ช่วงขนาด ขนาดสัมฤทธิ์ สัมประสิทธิ์ความสม่ำเสมอ เป็นต้น
8. ปูนซีเมนต์ผสม	ปริมาณอากาศในมอร์ตาร์ ความละเอียด การขยายตัวโดยวิธีออโตเคลฟ ความต้านแรงอัด ความต้านแรงดัด ระยะเวลาก่อตัว เป็นต้น
9. ปูนก่อสำเร็จรูปชนิดแห้ง	ความต้านแรงอัด ระยะเวลาก่อตัว ความอุ้มน้ำ เป็นต้น
10. อิฐมวลเบา	มิติ ความต้านแรงอัด อัตราการเปลี่ยนแปลงความยาว ความหนาแน่นเชิงปริมาตร การดูดกลืนน้ำ เป็นต้น
11. ปูนเกร้าท์หรือนอนชิ้ง	ความต้านแรงอัด ความต้านแรงดัด ความต้านแรงดึง แรงยึดเกาะ เป็นต้น
12. อีพ็อกซี่	ความต้านแรงอัด ความต้านแรงดัด ความต้านแรงดึง แรงยึดเกาะ เป็นต้น

ภาพที่ 1 เครื่องทดสอบ Universal Testing Machine สำหรับทดสอบความต้านแรงดึงและความยืด



ภาพที่ 2 เครื่องทดสอบความต้านแรงอัดและแรงดัดของปูนซีเมนต์

2. วัสดุก่อสร้างที่ใช้ประกอบการก่อสร้างอาคาร

เพื่ออำนวยความสะดวก เพื่อตกแต่ง เพื่อความเรียบร้อยและสวยงามของอาคาร ตัวอย่างวัสดุก่อสร้างเหล่านี้ ได้แก่

วัสดุ	รายการทดสอบ
1. กระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ	มิติ ความต้านแรงดัด ความหนาแน่นปรากฏ ความต้านการรั่วซึม เป็นต้น
2. กระเบื้องเซรามิก	การดูดซึมน้ำ ความทนสารเคมี ความทนการราน ความต้านแรงกระแทก ความต้านแรงดัด ความแข็ง เป็นต้น
3. ปูนกาว	ความต้านแรงอัด ระยะเวลาก่อตัว ความอุ้มน้ำ แรงยึดเกาะ เป็นต้น
4. มอร์ตาร์สำหรับฉาบ	ความต้านแรงอัด ระยะเวลาก่อตัว ความอุ้มน้ำ แรงยึดเกาะ เป็นต้น
5. บานประตู	มิติ ระยะโก่ง ความแข็งตึงด้านข้าง ความทนแรงกระแทก เป็นต้น
6. โถส้วมนั่งราบ	สมรรถนะการใช้งาน การดูดซึมน้ำ การราน ความทนการเปรอะเปื้อน ความทนสารเคมี มอดุลัสแตกร้าว เป็นต้น

การทดสอบวัสดุก่อสร้างก่อนการเลือกใช้งาน ทำให้สามารถเลือกใช้วัสดุที่ได้มาตรฐานและคุ้มค่ากับราคา ส่วนการสุ่มทดสอบวัสดุก่อสร้างระหว่างก่อสร้างอาคารทำให้ได้วัสดุก่อสร้างที่มีคุณภาพสม่ำเสมอตามที่ต้องการ เกิดความปลอดภัยในระหว่างการก่อสร้างอาคารและทำให้อาคารมีความแข็งแรง การสุ่มทดสอบวัสดุก่อสร้างจากอาคารที่ใช้งานไประยะหนึ่งแล้ว จะทำให้ทราบสมบัติของวัสดุก่อสร้าง และอัตราการเสื่อมสภาพของวัสดุก่อสร้างซึ่งเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจบูรณะซ่อมแซมอาคารเพื่อทำให้อายุการใช้งานอาคารยาวนานขึ้นและเพื่อความปลอดภัยในการใช้อาคาร ทั้งนี้ผู้ที่มีความสนใจขอคำปรึกษาหรือส่งวัสดุก่อสร้างสำหรับทดสอบ ตามมาตรฐานการทดสอบ เช่น มอก. ASTM BS ISO JIS เป็นต้น สามารถติดต่อได้ที่ โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม กรมวิทยาศาสตร์บริการ โทร 0 2201 7361

เอกสารอ้างอิง

AMERICAN CONCRETE INSTITUTE. Building code requirements for structural concrete (ACI 318-08) and commentary. Farmington Hills, MI : ACI, 2008.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. Annual Book of ASTM Standard 2013 : Section 4 construction, Vol. 04.01- Vol. 04.13. West Conshohocken PA : ASTM International, 2013.

สรรสาระ

การพัฒนาศักยภาพห้องปฏิบัติการของประเทศและของอาเซียน ด้วยกิจกรรมทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ

พจมาน ท่าจีน*
เยาวลักษณ์ ชินชูศักดิ์**

การพัฒนาศักยภาพห้องปฏิบัติการของประเทศและของอาเซียนด้วยกิจกรรมทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ เพื่อสร้างความเชื่อมั่นในผลการตรวจสอบคุณภาพสินค้าของห้องปฏิบัติการให้เป็นไปตามมาตรฐานสากลและเป็นที่ยอมรับของประเทศคู่ค้า สร้างมาตรฐานการประกันความปลอดภัยในสินค้า ซึ่งเป็นการยกระดับมาตรฐานสินค้าของประเทศให้สามารถแข่งขันได้ในเวทีสากล กิจกรรมทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการเป็นเครื่องมือหนึ่งที่ใช้ในการบ่งชี้ขีดความสามารถในการทดสอบของห้องปฏิบัติการ เป็นวิธีการควบคุมคุณภาพจากภายนอก (external quality control) ของห้องปฏิบัติการ เพื่อเฝ้าระวังคุณภาพการวิเคราะห์ทดสอบของห้องปฏิบัติการอย่างต่อเนื่อง นำไปสู่การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานห้องปฏิบัติการของประเทศ ให้มีระบบการประกันคุณภาพที่เป็นไปตามมาตรฐานสากล เพื่อรองรับการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรม

ศูนย์บริหารการจัดการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ มีภารกิจหลักในการให้บริการกิจกรรมทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบของประเทศที่ครอบคลุมสาขาต่างๆ ได้แก่ สาขาอาหาร สาขาสิ่งแวดล้อม สาขาเคมี สาขาฟิสิกส์และสอบเทียบ ที่ได้รับการรับรองความสามารถในการเป็นผู้จัดกิจกรรมทดสอบความชำนาญ

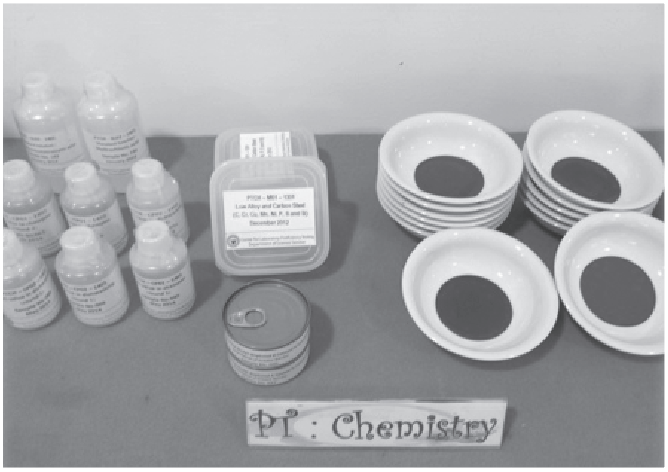
---

* นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ ศูนย์บริหารจัดการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ
** นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ ศูนย์บริหารจัดการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ

ห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานสากล ISO/IEC 17043 สามารถบ่งชี้ประเมินความสามารถห้องปฏิบัติการของประเทศ รวมทั้งภารกิจการผลิตวัสดุควบคุมเพื่อใช้ในระบบการควบคุมคุณภาพผลการทดสอบภายในห้องปฏิบัติการ สร้างความน่าเชื่อถือในผลการวิเคราะห์ทดสอบ/สอบเทียบของห้องปฏิบัติการและสนับสนุนการรับรองระบบงานของห้องปฏิบัติการที่เป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025

ตั้งแต่ปี 2556 ศูนย์บริหารจัดการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ ได้ดำเนินงานในบทบาทการพัฒนาศักยภาพห้องปฏิบัติการภูมิภาคที่มีบทบาทในการทดสอบสินค้า OTOP และอีกบทบาทหนึ่งที่สำคัญคือการพัฒนาศักยภาพห้องปฏิบัติการด้านวัสดุสัมผัสอาหารของประเทศและประเทศสมาชิกอาเซียน

บทบาทสำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพห้องปฏิบัติการภูมิภาคที่มีบทบาทในการทดสอบสินค้า OTOP เพื่อส่งเสริมให้ผลการทดสอบสินค้า OTOP เป็นที่น่าเชื่อถือนำไปสู่การรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มีการดำเนินการ 2 รูปแบบ คือ การจัดอบรมสัมมนาเพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ทางวิชาการ และการจัดกิจกรรมทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ ซึ่งครอบคลุมสาขาอาหาร สาขาสิ่งแวดล้อม และสาขาเคมี



โดยดำเนินการจัดกิจกรรม 2 รอบ มีวัตถุประสงค์เพื่อติดตามการรักษาระบบคุณภาพการทดสอบและการแก้ไขข้อบกพร่องของห้องปฏิบัติการ ซึ่งสามารถบ่งบอกถึงสมรรถนะของห้องปฏิบัติการในการรักษาระบบคุณภาพการทดสอบของห้องปฏิบัติการรวมทั้งสามารถนำข้อมูลมาใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการทดสอบเพื่อให้ได้ผลการทดสอบที่มีความถูกต้องและแม่นยำยิ่งขึ้น และผลสรุปการพัฒนาศักยภาพของห้องปฏิบัติการจากห้องปฏิบัติการภาครัฐ รัฐวิสาหกิจ และภาคเอกชน ที่เข้าร่วมกิจกรรมทดสอบความชำนาญทั้ง 7 รายการ แสดงดังตารางที่ 1

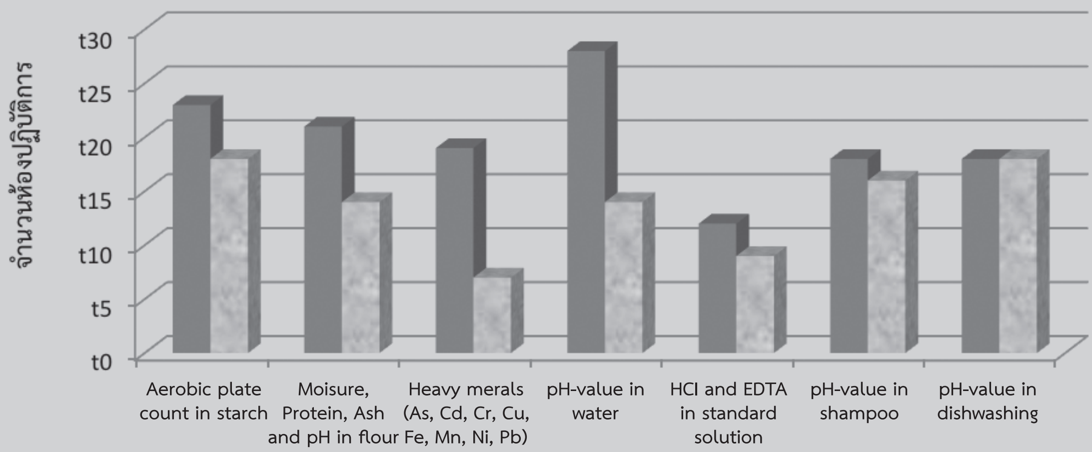
สำหรับการพัฒนาศักยภาพห้องปฏิบัติการด้านวัสดุสัมผัสอาหารของประเทศและประเทศสมาชิกอาเซียนนั้น ศูนย์ทดสอบวัสดุอาหาร กรมวิทยาศาสตร์บริการ ในฐานะห้องปฏิบัติการอ้างอิงของอาเซียน ได้ร่วมมือกับศูนย์บริหารจัดการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ ได้ดำเนินการจัดกิจกรรมทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ เพื่อเป็นการช่วยพัฒนาและยกระดับห้องปฏิบัติการของประเทศและของประเทศสมาชิกอาเซียน ซึ่งในปีงบประมาณ 2558 จำนวน 2 กิจกรรม คือ รายการแคดเมียม Cd และ ตะกั่ว Pb ที่ปลดปล่อยจากภาชนะเซรามิก และรายการแคดเมียม Cd และ ตะกั่ว Pb ในพลาสติก โดยแจกตัวอย่างให้กับห้องปฏิบัติการที่สมัครเข้าร่วมกิจกรรมฯ เพื่อทดสอบและวิเคราะห์ผลด้วยวิธีการที่ห้องปฏิบัติการปฏิบัติอยู่เป็นประจำ จากนั้นให้ส่งผลการทดสอบแก่ศูนย์ฯ เพื่อทำการประเมินผลเปรียบเทียบกับห้องปฏิบัติการอ้างอิง และสรุปผลในรูปแบบของเล่มรายงานสรุป

ตารางที่ 1 แสดงผลการพัฒนาศักยภาพห้องปฏิบัติการภูมิภาคด้วยกิจกรรมทดสอบความชำนาญฯ

สาขา	ลำดับ	รายการ	สาขา	ลำดับ
			ที่เข้าร่วม	ที่ได้รับการพัฒนา
อาหาร	1	Aerobic plate count in starch	23	18
	2	Moisture, Protein, Ash and pH in flour	21	14

สาขา	ลำดับ	รายการ	สาขา	ลำดับ
			ที่เข้าร่วม	ที่ได้รับการพัฒนา
สิ่งแวดล้อม	3	Heavy metals (As, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb and Zn) in water	19	7
	4	pH - value in water	28	14
เคมี	5	HCl and EDTA in standard solution	12	9
	6	pH - value in shampoo	18	16
	7	pH - value in dishwashing	18	18

แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบห้องปฏิบัติการภูมิภาค
ที่เข้าร่วมกิจกรรมฯ และได้รับการพัฒนา



จากแผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบห้องปฏิบัติการภูมิภาคที่เข้าร่วมกิจกรรม 2 รอบ ซึ่งมีบางห้องปฏิบัติการไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ ดังนั้น ห้องปฏิบัติการจึงต้องปรับปรุงกระบวนการหรือทบทวนวิธีการทดสอบและสามารถทำการทดสอบใหม่แล้วนำผลมาประเมินใหม่ในครั้งที่ 2 เห็นได้จากผลการเปรียบห้องปฏิบัติการที่ได้รับการพัฒนาดังตารางที่ 1 ทำให้ทราบได้ว่าห้องปฏิบัติการภูมิภาคและห้องปฏิบัติการทุกภาคส่วนของประเทศได้รับการพัฒนาให้มีขีดความสามารถในการทดสอบที่เป็นไปตามมาตรฐานสากล เพื่อรองรับการตรวจสอบคุณภาพสินค้าได้อย่างถูกต้อง แม่นยำและน่าเชื่อถือ ทำให้คุณภาพสินค้าได้มาตรฐานตามเกณฑ์ สามารถขยายการตลาดได้ทั้งในประเทศและต่างประเทศ และจากการสัมมนาทางวิชาการห้องปฏิบัติการสามารถนำความรู้ที่ได้รับมาใช้ในการพัฒนาห้องปฏิบัติการอย่างต่อเนื่อง

ประโยชน์ของการเข้าร่วมกิจกรรมสามารถนำไปสู่การพัฒนาศักยภาพของห้องปฏิบัติการอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพอย่างเป็นระบบ เป็นการสร้างความมั่นใจในคุณภาพของสินค้าและผลิตภัณฑ์ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในเรื่องของคุณภาพสินค้าผลิตภัณฑ์ซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์ต่อภาคอุตสาหกรรมในสาขาต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมอาหารสัตว์ อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมแก้วและเซรามิค อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์เหล็ก อุตสาหกรรมยางและพลาสติก เป็นต้น

ห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมกิจกรรมจะได้รับตัวอย่าง เพื่อทำการทดสอบหรือสอบเทียบ โดยปฏิบัติเช่นเดียวกับตัวอย่างที่ทดสอบอยู่เป็นประจำ และส่งผลกลับมายังศูนย์บริหารจัดการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ เพื่อทำการประเมินผลทางสถิติและบ่งชี้สมรรถนะความสามารถของกลุ่มห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมกิจกรรมนั้น ๆ หากห้องปฏิบัติการใดสนใจเข้าร่วมกิจกรรมทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการสามารถสมัครเข้าร่วมกิจกรรม ติดต่อ : ศูนย์บริหารจัดการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ โทรศัพท์ 0 2201 7331 โทรสาร 0 2201 7507 เว็บไซต์ http://dss.go.th email: clpt@dss.go.th

สรรสาระ

สุพรรณี เทพอรุณรัตน์*
สุลาวดี เขียวชม**

การพัฒนาชุดทดสอบ เชื้อโคลิฟอร์ม และ อี.โคไล ในน้ำบริโภคและอุปโภค

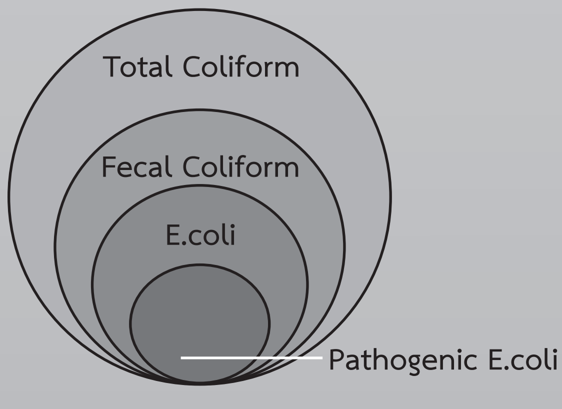
ความปลอดภัยของอาหารและน้ำเป็นเรื่องที่มีความสำคัญต่อสุขภาพและอนามัยของประชากรในประเทศเป็นอย่างยิ่ง จุลินทรีย์มีหลากหลายกลุ่มที่มีความสำคัญต่อความปลอดภัยของอาหารและน้ำ จึงมีการกำหนดคุณภาพทางจุลชีววิทยาของมาตรฐานน้ำบริโภคขึ้นเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค โดยมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 61 (พ.ศ. 2524) และฉบับที่ 135 (พ.ศ. 2534) กำหนดคุณภาพทางจุลชีววิทยาไว้ ดังนี้ แบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์ม ต้องน้อยกว่า 2.2 เอ็มพีเอ็น/100 ซม.[3] และต้องไม่พบแบคทีเรียชนิด อี. โคไล และจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค

จุลินทรีย์ในน้ำ

จุลินทรีย์ในน้ำ ได้แก่ แบคทีเรีย ไวรัส และโปรโตซัว จุลินทรีย์เหล่านี้มีหลายชนิดที่เป็นจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค จำนวนและความหลากหลายของชนิดจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคที่ตรวจพบได้ในน้ำเป็นผลมาจากการปนเปื้อนอุจจาระของมนุษย์และสัตว์ การที่จะบอกว่าน้ำสะอาดเหมาะแก่การนำไปอุปโภคหรือบริโภคโดยการตรวจหาจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคแต่ละชนิดจากตัวอย่างน้ำนั้นเป็นเรื่องที่ทำได้ยาก เช่น ในน้ำเสียและอุจจาระมนุษย์พบไวรัส มากกว่า 100 ชนิด ดังนั้นการที่จะบ่งชี้ว่าน้ำนั้นมีความปลอดภัยหรือไม่ นิยมตรวจหาจุลินทรีย์ดัชนี (microbial indicator) คุณภาพน้ำ จุลินทรีย์ที่เป็นดัชนีคุณภาพน้ำควรพบได้จำนวนมากในอุจจาระของมนุษย์และสัตว์เลือดอุ่น สามารถตรวจสอบได้ง่าย เป็นตัวแทนความเสี่ยงต่อสุขภาพ ไม่เจริญหรือแพร่กระจายในน้ำและสิ่งแวดล้อม สามารถกำจัดออกได้ด้วยการบำบัดน้ำเช่นเดียวกับจุลินทรีย์ก่อโรค

แบคทีเรียโคลิฟอร์มและ อี. โคไล (coliform bacteria and E. coli)

แบคทีเรียโคลิฟอร์มและอี. โคไล (E. coli) มีสมบัติหลายประการที่เหมาะจะเป็นจุลินทรีย์ดัชนีคุณภาพน้ำ คือ พบการปนเปื้อนสูงในสิ่งขับถ่ายจากมนุษย์และสัตว์เลือดอุ่น แม้ไม่ใช่แบคทีเรียที่เป็นตัวแทนความเสี่ยงต่อสุขภาพ แต่การพบแบคทีเรียกลุ่มนี้สามารถชี้ชัดได้ว่ามีการปนเปื้อนอุจจาระและมีแนวโน้มตรวจพบจุลินทรีย์ก่อโรคอื่น ๆ ในระบบทางเดินอาหารอีกด้วย เช่น Salmonella spp., Shigella spp. และ Vibrio spp. เป็นต้น แบคทีเรียในกลุ่มนี้จึงมีความสำคัญทั้งการควบคุมคุณภาพอาหาร น้ำอุปโภค น้ำบริโภค และน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตอาหาร



ภาพที่ 1 การแบ่งกลุ่มแบคทีเรียโคลิฟอร์มทั้งหมด

*นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ โครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
**นักวิทยาศาสตร์ โครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

การตรวจสอบเชื้อโคลิฟอร์มและอี. โคไล ในน้ำ

ด้วยความสำคัญของเชื้อจุลินทรีย์ในกลุ่มนี้ ทำให้มีการพัฒนาวิธีวิเคราะห์ที่เป็นมาตรฐานและชุดทดสอบต่าง ๆ ขึ้น ได้แก่ membrane filtration (MF), most probable number (MPN), substrate technology (DST) system หรือ colony count technique นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาวิธีทดสอบอื่น ๆ ที่มีความรวดเร็วและแม่นยำสูง ซึ่งผู้ผลิตได้ออกแบบให้ใช้ง่าย ตรวจสอบผลได้รวดเร็ว สำหรับงานทดสอบคุณภาพน้ำทางจุลชีววิทยาจำเป็นต้องรีบทดสอบหลังจากเก็บตัวอย่างโดยไม่ควรเกิน 12 ชั่วโมง เพราะมีผลต่อชนิดและปริมาณจุลินทรีย์ในน้ำตัวอย่างดังนั้นการใช้วิธีทางเลือกหรือวิธีทดสอบอย่างรวดเร็ว (rapid method) ที่สามารถทดสอบได้ในภาคสนามจึงได้รับความสนใจในปัจจุบัน เช่น 3M Petrifilm™ E. coli /coliform count plate, ColiComplete Multiplex paper test strip, Colilert และ SimPlate coliform/E. coli

ในประเทศไทยมีหลายหน่วยงานได้พัฒนาชุดทดสอบเพื่อตรวจสอบแบคทีเรียกลุ่มนี้ในเบื้องต้นได้ด้วยตนเอง เช่น ชุดทดสอบโคลิฟอร์มแบคทีเรียคิดค้นโดยกรมอนามัยใช้สำหรับตรวจเชื้อโคลิฟอร์มจากวัสดุสัมผัสอาหาร อาหารและมือผู้สัมผัสอาหาร ให้ผลภายในเวลา 17 - 24 ชั่วโมง กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ก็ได้พัฒนาชุดทดสอบโคลิฟอร์มในน้ำและน้ำแข็งและชุดทดสอบโคลิฟอร์มในอาหาร ตรวจผลได้ภายใน 24 ชั่วโมง

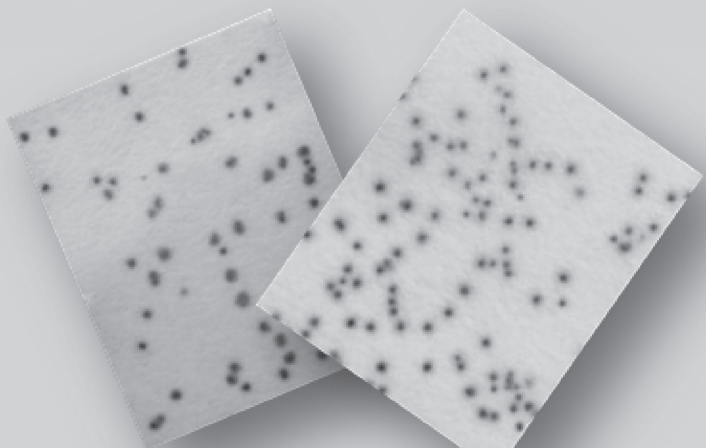
วศ. กับการพัฒนาชุดทดสอบแบคทีเรียโคลิฟอร์มและ อี. โคไล ในน้ำ

โครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์บริการ ให้บริการตรวจสอบคุณภาพทางด้านจุลชีววิทยาของ น้ำบริโภคและน้ำอุปโภคให้แก่ส่วนราชการ ภาคอุตสาหกรรม ชุมชน และประชาชนทั่วไป รวมถึงการตรวจสอบ ติดตาม และเฝ้าระวังน้ำอุปโภคและน้ำบริโภคในชุมชนต่างจังหวัด ที่มีการใช้น้ำประปาหมู่บ้าน ซึ่งมักมีคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐานคุณภาพน้ำบริโภคของกระทรวงสาธารณสุข และคุณภาพน้ำบริโภคขององค์การอนามัยโลก นอกจากนี้โครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพยังมีส่วนร่วมในการทดสอบสินค้าชุมชน (OTOP) ในกลุ่มอาหารซึ่งพบว่าสินค้าเหล่านี้มีปัญหาเรื่องการปนเปื้อนจุลินทรีย์ ซึ่งอาจมาจากน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตไม่ได้คุณภาพ มีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ แต่ด้วยการส่งตัวอย่างเพื่อตรวจสอบคุณภาพน้ำโดยห้องปฏิบัติการ มีค่าใช้จ่ายในการส่งตัวอย่างและค่าธรรมเนียมการทดสอบที่อาจเป็นปัญหาต่อผู้ประกอบการระดับ SME และสินค้าชุมชน ทำให้ไม่สามารถควบคุมคุณภาพน้ำได้อย่างสม่ำเสมอ

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น การใช้ชุดทดสอบที่ราคาไม่แพง วิธีการทดสอบไม่ยุ่งยาก และให้ผลเบื้องต้นที่เชื่อถือได้ น่าจะเป็นแนวทางการแก้ไขที่เหมาะสมกว่าการส่งตัวอย่างน้ำไปทดสอบยังห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานจุลชีววิทยา โครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ จึงได้พัฒนาชุดทดสอบแบคทีเรียโคลิฟอร์มและ อี. โคไล ในน้ำบริโภคและอุปโภคเพื่อนำไปใช้ในภาคสนาม สนับสนุนการดำเนินงานโครงการตรวจสอบติดตามและเฝ้าระวังคุณภาพน้ำบริโภคเพื่อประชาชน ตามยุทธศาสตร์ของกรมวิทยาศาสตรบริการ และเป็นเครื่องมือให้ชุมชนและประชาชนทั่วไปใช้ในการตรวจสอบความปลอดภัยของน้ำที่ใช้บริโภคและอุปโภค

ผลจากการดำเนินโครงการพัฒนาชุดทดสอบแบคทีเรียโคลิฟอร์มและ อี. โคไล ในน้ำบริโภคและอุปโภคภาคสนาม ทำให้ได้วิธีการผลิตกระดาษทดสอบเชื้อสำเร็จรูปที่เหมาะสมสำหรับการตรวจทดสอบแบคทีเรียโคลิฟอร์มและ อี. โคไล สามารถอ่านผลใน 24 ชั่วโมง เชื้อ อี. โคไล จะเห็นเป็นจุดสีม่วง และเชื้อในกลุ่มโคลิฟอร์มให้จุดสีชมพู การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการทดสอบแบคทีเรียโคลิฟอร์มและ อี. โคไล ของชุดทดสอบที่พัฒนาขึ้นกับวิธีมาตรฐานในห้องปฏิบัติการ และชุดทดสอบที่จำหน่ายทางการค้า (3M Petrifilm™ E. coli / coliform count plate และชุดทดสอบโคลิฟอร์มในน้ำและน้ำแข็งของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์) พบว่าชุดทดสอบของกรมวิทยาศาสตร์บริการ (DSS) สามารถตรวจวิเคราะห์แบคทีเรียโคลิฟอร์มและ อี.โคไล ในตัวอย่างน้ำบริโภคและอุปโภคได้ไม่แตกต่างจากวิธีมาตรฐานในห้องปฏิบัติการ และชุดทดสอบที่จำหน่ายในท้องตลาด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ชุดทดสอบหนึ่งกล่องสามารถตรวจสอบน้ำได้ทั้งหมด 20 ตัวอย่าง ประกอบด้วยกระดาษทดสอบ หลอดฉีดยาปราศจากเชื้อ ถุงพลาสติกปลอดเชื้อสำหรับใช้เก็บตัวอย่างน้ำ สำลีและแอลกอฮอล์ น้ำยาฆ่าเชื้อ และคู่มือการใช้งาน มีอายุการเก็บรักษานานกว่า 120 วัน ที่อุณหภูมิ 4 - 10 องศาเซลเซียสในสภาพพ้นแสง



ก

ข

ภาพที่ 2 ลักษณะโคโลนีของแบคทีเรียโคลิฟอร์มและ อี. โคไล (ก) และชุดทดสอบภาคสนาม DSS (ข)

การทดสอบแบคทีเรียโคลิฟอร์มและ อี. โคไล ในน้ำบริโภคและอุปโภคมีความสำคัญต่อการควบคุมคุณภาพอาหารและน้ำ แต่การทดสอบแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มและ อี. โคไล ดัชนีชี้วัดความสะอาดของน้ำและสุขาภิบาลอาหารในห้องปฏิบัติการนั้นบางครั้งไม่สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ การใช้ชุดทดสอบเบื้องต้นสำหรับภาคสนามจะมีความเหมาะสมกว่า ชุดทดสอบที่ วศ. ได้พัฒนาขึ้นนี้สามารถใช้เป็นเครื่องมืออย่างง่ายสำหรับหน่วยงาน ชุมชน และบุคคลทั่วไปในการตรวจสอบและเฝ้าระวังคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ของน้ำบริโภคและอุปโภคใช้ง่ายสะดวกให้ผลที่น่าเชื่อถือและปฏิบัติได้อย่างสม่ำเสมอ ทำให้การติดตามควบคุมคุณภาพมีประสิทธิภาพและความปลอดภัยมากขึ้น ช่วยส่งเสริมการค้าและคุณภาพชีวิตที่ดีของประชาชนและชุมชน ผู้สนใจสามารถติดต่อขอข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ กลุ่มงานจุลชีววิทยา โครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์บริการ โทร. 02 201 7197-98 อีเมล : supannee@dss.go.th

เอกสารอ้างอิง

BSD. *Product Quality Assurance, SimPlate Coliforms/E.coli* [online]. BioScience Diagnostic, c2012. [viewed 14 May 2014]. Available from: http://bioscience.com.sg/t1/simplate.php ie nce Diagnostics

HOSSAIN, S. M. ZAKIR, et al. Multiplexed paper test strip for quantitative bacterial detection. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*. 2012, 403 (6), 1567-1576.

IDEXX. A Comparison of IDEXX Coliform and E. coli Tests [online]. IDEXX Laboratory, c2014. [viewed 14 May 2014]. Available from: https://www.idexx.com/water/comparison.html.

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. *ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 61 (พ.ศ. 2524) เรื่องน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท* [ออนไลน์]. [อ้างถึงวันที่ 16 ตุลาคม 2557]. เข้าถึงจาก: http://newsser.fda.moph.go.th/food/file/Laws/Notification%20of%20 Ministry%20of%20 Public Health/Law03P61

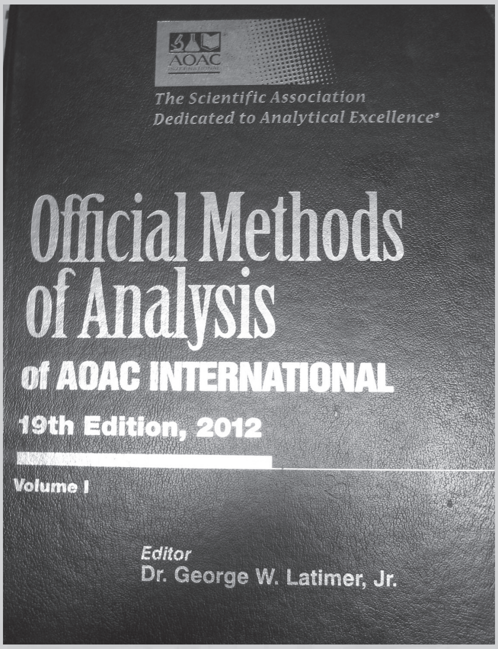
______ . *ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 135 (พ.ศ. 2534) เรื่องน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ 2)* [ออนไลน์]. [อ้างถึงวันที่ 16 ตุลาคม 2557]. เข้าถึงจาก: http://newsser.fda.moph.go.th/food/file/Laws/Notification%20of%20Ministry%20of%20PublicHealth/Law03P135

สรรสาระ

สุวศรี เตชะภาส *

สารสนเทศ
ด้านมาตรฐานวิธีทดสอบที่อุตสาหกรรมอาหารควรรู้

อุตสาหกรรมอาหารในประเทศไทยมีความสำคัญไม่น้อยกว่าอุตสาหกรรมอื่น จากข้อมูลของกรมศุลกากรตั้งแต่ ม.ค. - ส.ค. 2557 การส่งออกสินค้ากลุ่มอาหารมีมูลค่ามากถึง 6 แสนล้านบาท อย่างไรก็ตาม การขายสินค้าให้เป็นที่ยอมรับระหว่างคู่ค้านั้น สินค้าต้องมีคุณภาพได้มาตรฐาน และเพื่อให้ทราบว่าสินค้าได้มาตรฐานต้องใช้วิธีทดสอบที่น่าเชื่อถือและเป็นที่ยอมรับกันทั้ง 2 ฝ่าย ดังนั้นการใช้วิธีทดสอบที่เป็นมาตรฐานจึงเป็นสิ่งจำเป็น รวมทั้งปัจจุบันโรงงานอุตสาหกรรมต้องมีระบบประกันคุณภาพ ทำให้ต้องติดตาสารสนเทศของวิธีทดสอบให้ทันสมัยอยู่เสมอ แม้ว่าจะสามารถสืบค้นสารสนเทศดังกล่าวได้จากอินเทอร์เน็ต แต่การเข้าถึงฉบับเต็มแบบออนไลน์มักมีค่าใช้จ่ายสูง ประกอบกับความไม่คุ้นเคยกับการใช้สารสนเทศเหล่านี้ยิ่งทำให้ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมมีข้อสงสัยว่าจะหาวิธีทดสอบที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอาหารเหล่านี้ได้จากที่ไหน หรือจะค้นหาวิธีทดสอบที่ต้องการได้อย่างไร



ภาพที่ 1 เอกสาร Official Methods of Analysis of AOAC International 19 th ed.

แหล่งสารสนเทศสำหรับการทดสอบที่สำคัญส่วนใหญ่จะมาจากองค์กรวิชาชีพหรือหน่วยงานภาครัฐ ซึ่งกำหนดวิธีมาตรฐาน (Standard methods) และมีคณะกรรมการทบทวนวิธีทดสอบเหล่านั้นอย่างเป็นระบบและสม่ำเสมอ รวมทั้งเปิดรับข้อคิดเห็นจากบุคคลภายนอกที่อยู่ในสาขาเดียวกัน ทำให้ได้รับการยอมรับและนำวิธีทดสอบไปใช้กันอย่างแพร่หลาย รวมถึงถูกนำไปอ้างอิงในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ สำหรับบทความนี้จะขอแนะนำแหล่งสารสนเทศด้านการทดสอบอาหารและที่เกี่ยวข้องให้รู้จักกัน 2 แหล่ง คือ

1) **Official Methods of Analysis of AOAC International** รับผิดชอบโดย AOAC International ดังภาพที่ 1 เอกสาร Official Methods of Analysis of AOAC International 19 th ed.

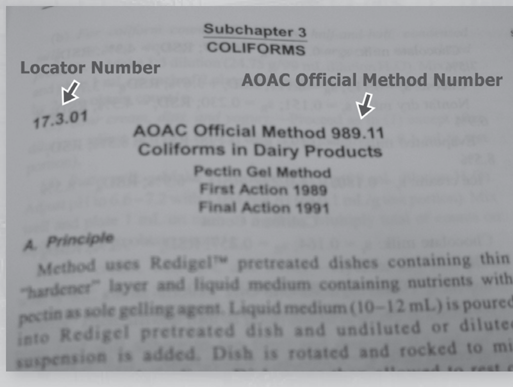
* นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

AOAC International เป็นองค์กรวิชาชีพที่ก่อตั้งมานานกว่า 100 ปี มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการวัดที่มีคุณภาพ (Quality measurements) และการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบ (Methods validation) ในศาสตร์ด้านการทดสอบ (Analytical sciences) การก่อตั้งครั้งแรกในปี ค.ศ. 1884 ใช้ชื่อว่า Association of Official Agricultural Chemists ต่อมาปี ค.ศ. 1965 เปลี่ยนเป็น Association of Official Analytical Chemists เพื่อแสดงถึงการขยายงานด้านการทดสอบ และตั้งแต่ ปี ค.ศ. 1991 มาจนถึงปัจจุบันเปลี่ยนชื่อเป็น AOAC INTERNATIONAL เพื่อสะท้อนถึงความเป็นสากล เนื่องจากสมาชิกส่วนใหญ่ทำงานในภาคเอกชนและมาจากนอกประเทศสหรัฐอเมริกา รวมทั้งการเพิ่มจำนวนอย่างมีนัยสำคัญของวิธีทดสอบทางจุลชีววิทยาและอื่นๆ

สำหรับเอกสาร Official Methods of Analysis of AOAC International มีจุดเริ่มต้นมาจากเอกสารวิธีทดสอบปุ๋ยประมาณ 49 หน้าที่ตีพิมพ์ในปี ค.ศ. 1884 ต่อมาปี ค.ศ. 1887 ได้เพิ่มวิธีทดสอบอาหารสัตว์และผลิตภัณฑ์นม หลังจากนั้นได้ขยายไปในผลิตภัณฑ์ต่างๆ อีกมากมาย เช่น อาหาร ยา เครื่องสำอาง เคมีภัณฑ์ที่ใช้ทางการเกษตร เอกสาร Official Methods of Analysis of AOAC International ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 มีขึ้นในปี ค.ศ. 1920 โดยรวบรวมวิธีทดสอบนำมาตีพิมพ์ออกมาเป็นรูปเล่มหนังสือ

เอกสาร Official Methods of Analysis of AOAC International แบ่งออกเป็นหลายบทตามผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบหรือวิธีทดสอบเช่น ปุ๋ย อาหารสัตว์ น้ำและเกลือ เครื่องสำอาง ยา ผักแปรรูป เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์อาหารเสริม (Dietary supplements) สารฆ่าเชื้อ z (Disinfectants) สารตกค้าง วัตถุปรุงแต่งอาหาร วิธีทดสอบทางจุลชีววิทยา และมีภาคผนวกที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบ เช่น สารละลายมาตรฐานและวัสดุอ้างอิง ความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ การประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการ แบบจำลองทางสถิติสำหรับตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีเชิงคุณภาพ (Validation of qualitative methods)

รูปแบบหมายเลขวิธีทดสอบ (AOAC Official Method Number) จะประกอบด้วยตัวเลข 2 ชุด คั่นด้วยจุด ตัวเลขชุดแรกมี 3 หรือ 4 ตัว หมายถึงปี ค.ศ. ที่ออกวิธีทดสอบนั้น และตัวเลขชุดที่ 2 หมายถึง ลำดับที่ของการออกวิธีทดสอบในปีนั้น เช่น AOAC Official Method 989.11 หมายถึงวิธีทดสอบที่ออกเป็นลำดับที่ 11 ใน ปี ค.ศ. 1989 ซึ่งหมายเลขนี้จะเป็นหมายเลขถาวร การใช้หมายเลขวิธีทดสอบลักษณะนี้เริ่มมาตั้งแต่ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 15 ปี ค.ศ. 1990 ส่วนตัวเลขอีกชุดหนึ่งที่มักสร้างความสับสนให้กับผู้ใช้ คือ **หมายเลขระบุตำแหน่งในเอกสาร (Locator number)** ซึ่งเป็นเลขที่เปลี่ยนไปตามเล่มเอกสาร ประกอบด้วยตัวเลข 3 ชุด คั่นแต่ละชุดด้วยจุด ตัวเลขชุดแรกเป็นหมายเลขบทที่ ชุดที่ 2 เป็นบทย่อย และชุดที่ 3 เป็นลำดับที่ของวิธีทดสอบในบทย่อยนั้น 17.3.01 หมายถึงวิธีวิเคราะห์ทดสอบในบทที่ 17 บทย่อยที่ 3 ลำดับที่ 1 ดังภาพที่ 2 ตัวอย่างหมายเลขวิธีทดสอบและหมายเลขระบุตำแหน่ง


Subchapter 3
COLIFORMS

Locator Number

AOAC Official Method Number

17.3.01

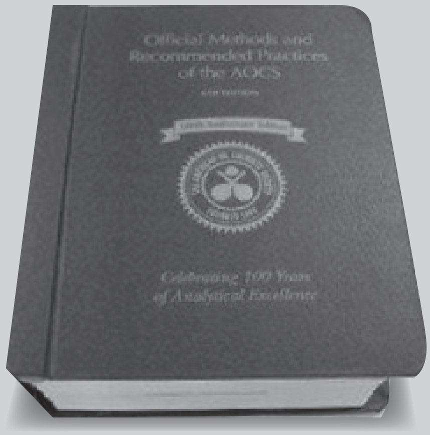
AOAC Official Method 989.11
Coliforms in Dairy Products
Pectin Gel Method
First Action 1989
Final Action 1991

A. Principle

Method uses Redigel™ pretreated dishes containing thin "hardener" layer and liquid medium containing nutrients with pectin as sole gelling agent. Liquid medium (10–12 mL) is poured into Redigel pretreated dish and undiluted or dilute suspension is added. Dish is rotated and rocked to mi

ภาพที่ 2 ตัวอย่างหมายเลขวิธีทดสอบและหมายเลขระบุตำแหน่ง

2) Official Methods and Recommended Practices of the AOCS รับผิดชอบโดย AOCS หรือ American Oil Chemists' Society ดังภาพที่ 3 เอกสาร Official methods and recommended practices of the AOCS 6th ed.



ภาพที่ 3 เอกสาร Official methods and recommended practices of the AOCS 6th ed.

AOCS หรือAmerican Oil Chemists' Society เป็นองค์กรวิชาชีพด้านเคมี เกี่ยวกับไขมันและน้ำมัน ก่อตั้งขึ้นอย่างเป็นทางการในปี ค.ศ. 1910 โดยใช้ชื่อว่า Society of Cotton Products Analysts (SCPA) เพื่อช่วยผู้ประกอบการหีบเมล็ดน้ำมันฝ้ายในการหาวิธีทดสอบที่ดีที่สุดสำหรับน้ำมันเมล็ดฝ้าย ในปี ค.ศ. 1918 SCPA ได้ออกวิธีทดสอบน้ำมันฝ้ายและเมล็ดน้ำมัน โดยพิมพ์อยู่รวมกับส่วนย่อย Chemists Section ในวารสาร Cotton Oil Press ปี ค.ศ. 1921 ได้เปลี่ยนชื่อองค์กรเป็น American Oil Chemists' Society เพื่อตอบรับการขยายตัวไปยังน้ำมัน

และเมล็ดน้ำมันจากพืชชนิดอื่น ๆ และใช้ชื่อนี้มาจนถึงปัจจุบัน สำหรับเอกสาร Official methods and recommended practices of the AOCS ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 ออกมาในปี ค.ศ. 1928 โดยรวบรวมวิธีทดสอบใน Chemists Section ของวารสาร Cotton Oil Press

เอกสาร Official methods and recommended practices of the AOCS เป็นวิธีทดสอบมาตรฐานที่ใช้ในกระบวนการผลิต การค้า การประยุกต์ใช้ และการประเมินผลิตภัณฑ์ไขมัน น้ำมัน และลิพิด (Lipid) ซึ่งทั่วโลกยอมรับ นอกจากนี้ยังมีแนวทางเกี่ยวกับระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการ แนวทางที่ใช้ในโปรแกรมทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการของ AOCS (Laboratory Proficiency Program; LPP) ซึ่งมีที่มาอันยาวนานตั้งแต่ปี ค.ศ. 1912 ในชื่อ Frank Smalley's check sample program เอกสารเล่มนี้แบ่งออกเป็นหลายบทตามผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบและเรื่องที่เกี่ยวข้อง เช่น Section C เรื่อง Commercial fats and oils, Section D เรื่อง Soap and Synthetic Detergents, Section M เรื่อง Evaluation and Design of Test Methods

แหล่งสารสนเทศทั้ง 2 แหล่ง เป็นแหล่งสารสนเทศด้านการทดสอบที่สำคัญที่ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมอาหารควรรู้จัก มีความน่าเชื่อถือทั้งในแง่ของตัวองค์กรที่เป็นสมาคมวิชาชีพมีประวัติอันยาวนาน และเอกสารวิธีทดสอบที่ตีพิมพ์ออกมาก็เป็นที่ยอมรับในแวดวงวิชาการ อุตสาหกรรม และการค้าระดับโลก กรมวิทยาศาสตร์บริการ โดยสำนักหอสมุดและสารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเห็นความสำคัญของแหล่งสารสนเทศสำหรับการทดสอบด้านอาหารจึงจัดหามาไว้ให้บริการและติดตามให้ทันสมัยอยู่เสมอ นอกจากนี้ยังมีสารสนเทศด้านอาหารอื่นๆ ที่น่ารู้อีกมากมาย เช่น ICUMSA สำหรับทดสอบผลิตภัณฑ์น้ำตาลและกากน้ำตาล Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods สำหรับทดสอบทางจุลชีววิทยาในผลิตภัณฑ์อาหาร ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมอาหารไทยที่กำลังมองหาแหล่งสารสนเทศเหล่านี้สามารถเข้ามาใช้บริการได้ในวันและเวลาราชการ

เอกสารอ้างอิง

AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY. History of AOCS [online]. [viewed 21 October 2014]. Available from: http://www.aocs.org/Membership/content.cfm?ItemNumber=737

________ . Official methods and recommended practices of the AOCS. [online]. [viewed 10 November 2014]. Available from: https://aocs.personifycloud.com/PersonifyEbusiness/Store/ ProductDetails.aspx?productId=114014.

DEPPEN, Muri. AOAC International. In: CABALLERO, B., L.C. TRUGO and P.M. FINGLAS, eds. Encyclopedia of food sciences and nutrition. 2nd ed. Vol.1. Amsterdam : Academic Press, 2003, pp. 79-81.

FIRESTONE, David, ed. Official methods and recommended practices of the AOCS. 6th rev. 2013-2014 ed. Champaign, Ill. : AOCS, 2014.

HORWITZ, W., P. CHICHILO and H. REYNOLDS, eds. Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemists. 11th ed. Washington, DC : Association of Official Analytical Chemists, 1970.

LATIMER, George W., Jr., ed. Official Methods of Analysis of AOAC International. 19th ed. Vol.1, Gaithersburg, Md. : AOAC International, 2012.

WILLHITE, George. 1919-1928 : A new decade, a new name of walnut trees, a Wesson hoax, and a new journal. INFORM [online]. AOAC, June 2008. vol. 919, no.6 [viewed 10 November 2014]. Available from: http://aocs.files.cms-plus.com/HistoryPDFs/1919article.pdf

สรรสาระ

เดช บัวคลี่*

การตรวจสอบสถานะของการให้บริการทดสอบ สอบเทียบ ผ่านระบบออนไลน์

กรมวิทยาศาสตร์บริการ มีภารกิจหลักในการให้บริการทดสอบสินค้าและผลิตภัณฑ์ทางด้านฟิสิกส์ เคมี เคมีเชิงฟิสิกส์ ฟิสิกส์เชิงกลและวิศวกรรม วิทยาศาสตร์ชีวภาพ วิเคราะห์ทดสอบมลพิษในสิ่งแวดล้อม รวมทั้งสอบเทียบความถูกต้องเที่ยงตรงของเครื่องมือและอุปกรณ์ โดยให้บริการทดสอบ สอบเทียบในแต่ละปีไม่น้อยกว่า 150,000 รายการ ซึ่งมีความหลากหลายของสินค้าและผลิตภัณฑ์ ทำให้กระบวนการทดสอบสอบเทียบแตกต่างกันตามมาตรฐานของการทดสอบ ส่งผลให้ระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบไม่เท่ากัน และยังขึ้นอยู่กับปัจจัยแวดล้อมอีกหลายด้าน อาทิเช่น ปริมาณงาน สภาพของเครื่องมือทดสอบ เป็นต้น

ในปัจจุบัน กรมวิทยาศาสตร์บริการได้นำระบบสารสนเทศสำหรับการให้บริการทดสอบ สอบเทียบมาใช้สำหรับการบริหารจัดการภายใน ควบคู่ไปกับการส่งมอบงานในรูปแบบเอกสารด้วย ทำให้สามารถตรวจสอบติดตามสถานะของงานบริการได้อย่างเป็นระบบและแม่นยำ โดยมีระบบงานย่อย 4 ระบบงาน ดังนี้

1) ระบบบันทึกใบคำร้องขอให้ทดสอบ สอบเทียบ วัตถุตัวอย่าง
2) ระบบจ่ายงานให้นักวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง
3) ระบบบันทึกผลการทดสอบสอบเทียบและ การพิมพ์รายงาน
4) ระบบจัดการการส่งมอบรายงานผลการทดสอบให้ผู้รับบริการ

---

*นักวิชาการคอมพิวเตอร์ชำนาญการ สำนักงานเลขานุการกรม

ระบบงานดังกล่าวข้างต้น ผู้รับบริการยังไม่สามารถเข้าถึงได้ การติดต่อสอบถามเพื่อติดตามสถานะของงานทดสอบ สอบเทียบ ยังขาดความชัดเจน กรมวิทยาศาสตร์บริการจึงได้พัฒนาต่อยอดระบบสารสนเทศที่มีอยู่ เพื่อให้ผู้รับบริการ สามารถตรวจสอบและติดตามสถานะของงานบริการได้ด้วยตนเอง โดยให้สามารถเข้าถึงข้อมูลสารสนเทศออนไลน์ ผ่านอุปกรณ์มือถือ แทปเล็ต หรือ คอมพิวเตอร์ และนำระบบ QR Code เข้ามาประยุกต์ใช้ให้ผู้รับบริการสามารถใช้อุปกรณ์มือถือสแกน QR Code จากใบแจ้งยอดค่าธรรมเนียมการทดสอบ สอบเทียบ และเชื่อมโยงไปยังรายงานสถานะของการให้บริการทดสอบ สอบเทียบ โดยแสดงรายละเอียดเส้นทางของกระบวนการทดสอบ สอบเทียบ เพื่อให้สามารถตรวจติดตามสถานะของการให้บริการได้อย่างแม่นยำ

สำหรับกระบวนการรับบริการทดสอบ สอบเทียบนั้น กรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้จัดให้มีห้องบริการเบ็ดเสร็จ (One Stop Service) บริเวณโถง ชั้น 1 อาคารตั้ว ลพานุกรม เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้รับบริการ โดยจัดผู้เชี่ยวชาญด้านการทดสอบ สอบเทียบ มาให้คำปรึกษาก่อนเข้ากระบวนการรับตัวอย่าง บันทึกใบคำร้อง ออกใบแจ้งค่าธรรมเนียมการทดสอบพร้อม QR Code สำหรับใช้ในการตรวจสอบสถานะของการให้บริการ และชำระค่าธรรมเนียมที่เคาท์เตอร์การเงิน ที่อยู่ในบริเวณห้องบริการเบ็ดเสร็จนี้ได้ทันที

กรมวิทยาศาสตร์บริการมีความมุ่งมั่นที่จะเป็นเลิศในการให้บริการ โดยยึดผู้รับบริการเป็นศูนย์กลาง มีการปรับปรุงและพัฒนาระบบงานสารสนเทศให้สอดคล้องกับวิถีชีวิตสมัยใหม่ที่เอื้อต่อการเข้าถึงข้อมูลออนไลน์ด้วยอุปกรณ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน นอกจากนี้ กรมวิทยาศาสตร์บริการยังให้ความสำคัญกับกระบวนการบริการที่เพิ่มความโปร่งใส สามารถเปิดเผยข้อมูลการปฏิบัติงานตามข้อเท็จจริงซึ่งแสดงถึงความรับผิดชอบและพร้อมรับการตรวจสอบกาปฏิบัติงานทุกขั้นตอนจากทุกภาคส่วน สะท้อนให้เห็นถึงความเป็นมืออาชีพและมีมาตรฐานในการให้บริการของหน่วยงานภาครัฐ ที่ต้องมีมาตรการและแนวทางในการสร้างความโปร่งใสให้เป็นรูปธรรม เพื่อให้ได้รับการยอมรับและเชื่อถือจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในทุกภาคส่วน

ส่งตัวอย่างและรับผลการทดสอบ/สอบเทียบ ที่เคาน์เตอร์บริการ
One Stop Service ชั้น 1 อาคารตั้ว ลพานุกรม
โทร. 0 2201 7064 0 2204 7300 และ เว็บไซต์ www.dss.go.th

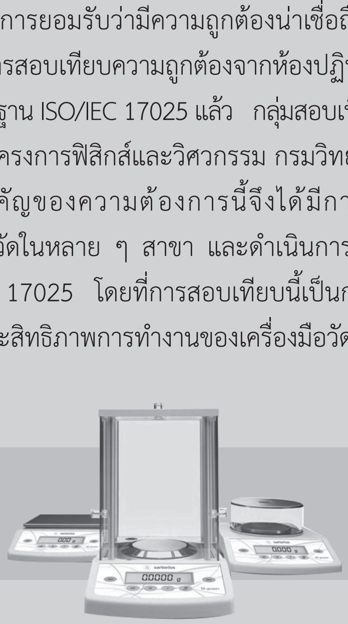
สรรสาระ

จิตตกานต์ อินเที่ยง*

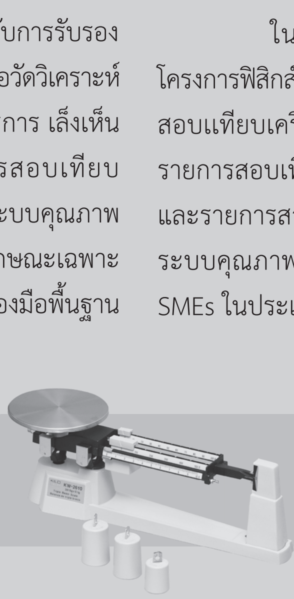
การสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ผลิตภัณฑ์ด้วยกิจกรรมการสอบเทียบ

ความต้องการของภาคอุตสาหกรรมและ SMEs ที่ต้องการจำหน่ายสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ไปสู่ตลาดทั้งภายในและนอกประเทศมีเพิ่มขึ้น ทำให้ผู้ประกอบการจำเป็นต้องผลิตสินค้าหรือผลิตภัณฑ์เหล่านั้นให้มีคุณภาพเป็นไปตามมาตรฐานสากลเพื่อหลีกเลี่ยงการกีดกันทางการค้าที่เกิดขึ้น ดังนั้นห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ทดสอบสอบเทียบสินค้าและผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ จึงได้เข้ามามีบทบาทในการทดสอบหาค่าสมบัติต่าง ๆ เพื่อยืนยันถึงคุณภาพของสินค้าและผลิตภัณฑ์ ซึ่งการวัดและการทดสอบนี้จะได้รับการยอมรับว่ามีความถูกต้องน่าเชื่อถือก็ต่อเมื่อเครื่องมือวัดที่ใช้ได้รับการสอบเทียบความถูกต้องจากห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 แล้ว กลุ่มสอบเทียบเครื่องมือวัดวิเคราะห์ทดสอบ โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม กรมวิทยาศาสตร์บริการ เล็งเห็นความสำคัญของความต้องการนี้จึงได้มีการให้บริการสอบเทียบเครื่องมือวัดในหลาย ๆ สาขา และดำเนินการขอรับรองระบบคุณภาพ ISO/IEC 17025 โดยที่การสอบเทียบนี้เป็นการหาคุณลักษณะเฉพาะในด้านประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องมือวัด ซึ่งเป็นเครื่องมือพื้นฐานในการที่จะทำให้เกิดความมั่นใจได้ว่าค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือวัดมีความถูกต้องน่าเชื่อถือ โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะช่วยคุ้มครองผู้บริโภคให้ได้ใช้สินค้าที่มีคุณภาพเป็นไปตามมาตรฐานสากล โดยผ่านทางการถ่ายทอดค่าความถูกต้องของการวัดไปสู่เครื่องมือวัดวิเคราะห์ทดสอบต่างๆ ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายทั้งภายในภาคอุตสาหกรรมและ SMEs อันจะส่งผลให้กระบวนการผลิตและผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ มีความน่าเชื่อถือ ทำให้เกิดการซื้อขายระหว่างประเทศส่งผลให้เศรษฐกิจของประเทศเจริญเติบโตขึ้น

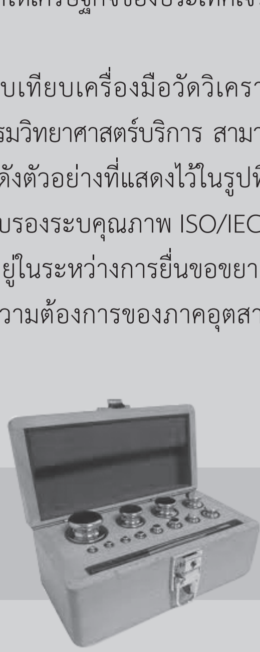
ในปัจจุบันกลุ่มสอบเทียบเครื่องมือวัดวิเคราะห์ทดสอบ โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม กรมวิทยาศาสตร์บริการ สามารถให้บริการสอบเทียบเครื่องมือวัดต่าง ๆ ดังตัวอย่างที่แสดงไว้ในรูปที่ 1 โดยมีทั้งรายการสอบเทียบที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพ ISO/IEC17025 แล้ว และรายการสอบเทียบที่กำลังอยู่ในระหว่างการยื่นขอขยายการรับรองระบบคุณภาพเพื่อตอบสนองความต้องการของภาคอุตสาหกรรมและ SMEs ในประเทศ



เครื่องชั่งอิเล็กทรอนิกส์



เครื่องชั่งแบบกล



ตุ้มน้ำหนัก

* นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม

pH Meter

เครื่อง Testing machine

Dial Gauge

Laboratory Oven

Vibration Meter

Volumetric Glassware

ภาพที่ 1 ตัวอย่างเครื่องมือวัดต่างๆที่ให้บริการสอบเทียบ (ต่อ)

สำหรับรายการสอบเทียบที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพ ISO/IEC 17025 ได้ถูกแสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายการสอบเทียบที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพ ISO/IEC 17025

ลำดับที่	รายการสอบเทียบ	ขอบข่าย
1	เครื่องชั่งน้ำหนัก	ความละเอียด ≥ 0.000001 g ค่าน้ำหนัก ≤ 50 kg
2	ตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน	ระดับชั้น F1 ลงมา ขนาดน้ำหนักตั้งแต่ 1mg - 20kg
3	เครื่องวัดความเร่ง (Accelerometer)	พารามิเตอร์ความเร่ง
4	เครื่องวัดการสั่นสะเทือน (Vibration meter)	พารามิเตอร์ความเร็ว ระยะขจัด และระยะทาง
5	เครื่องวัดแรงกด (Compression testing machine)	ค่าแรงกด 100N - 2000kN
6	เครื่องวัดแรงดึง (Tension testing machine)	ค่าแรงดึง 100N - 450kN
7	เครื่องไดอัลเกจ (Dial Gauge)	ความยาว 0-10 mm
8	เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH meter)	

สำหรับรายการสอบเทียบที่กำลังอยู่ในระหว่างการยื่นขอขยายการรับรองระบบคุณภาพ ได้แก่ เครื่องชั่งน้ำหนัก (ค่าความละเอียด 0.0000001 g ค่าน้ำหนักมากกว่า 50 kg ถึง 150 kg) ตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน (ระดับชั้น E2 ขนาดน้ำหนักตั้งแต่ 1mg - 20kg), เครื่องแก้ววัดปริมาตร (Pipette, Volumetric Flask, Burette, Cylinder) เครื่องวัดการสั่นสะเทือน (พารามิเตอร์ความเร่ง) เครื่องวัดความแข็ง (Brinell, Vicker, Micro Vicker, Rockwell, Durometer) เครื่อง Force proving instrument เครื่องมือวัดทางด้านความยาวและมิติ (Vernier, Micrometer, Optical Flat เป็นต้น) เครื่องมือวัดความดัน (for Gas and Vacuum Gauge), เครื่องมือวัดทางด้านอุณหภูมิและความชื้น (Oven, Incubator, Refrigerator, Water Bath, Digital Thermometer with probe, Liquid-in-Glass Thermometer, Thermo-Hygrometer) เครื่อง Spectrophotometer เครื่องมือวัดทางด้านไฟฟ้า (Volt-meter, Amp-meter, Ohm-meter) เป็นต้น

นอกจากนี้เจ้าหน้าที่ของกลุ่มสอบเทียบฯ ยังมีการถ่ายทอดความรู้ทางด้านเครื่องมือวัดและการสอบเทียบให้แก่ห้องปฏิบัติการที่ทดสอบผลิตภัณฑ์ OTOP และผู้สนใจในภาคอุตสาหกรรมและ SMEs โดยการเป็นวิทยากรรับเชิญให้แก่หน่วยงานจัดอบรมต่าง ๆ

ผู้สนใจสามารถศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการบริการสอบเทียบได้ที่สอบเทียบเครื่องมือวัดวิเคราะห์ทดสอบ โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม กรมวิทยาศาสตร์บริการ หรือจากเว็บไซต์ http://www.dss.go.th และติดต่อสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่หมายเลขโทรศัพท์ 0 2201 7324

สรรสาระ

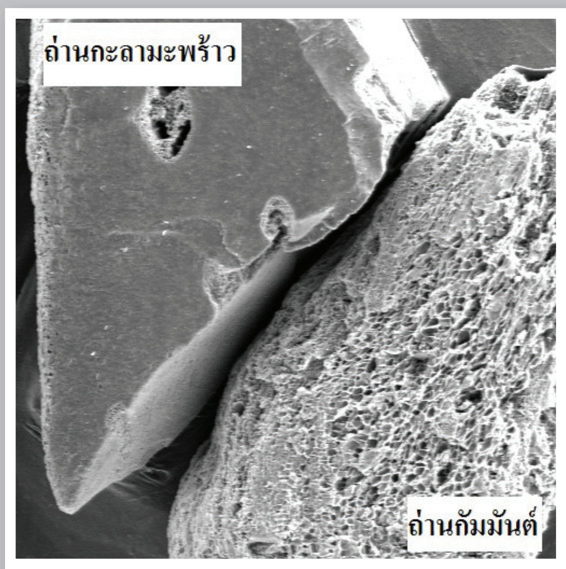
Activated Carbon
Activation

อรุณ คงแก้ว*

การให้บริการทดสอบคุณภาพ ถ่านกัมมันต์และผลิตภัณฑ์จากถ่านมาตรฐาน

กรมวิทยาศาสตร์บริการ โดยสำนักเทคโนโลยีชุมชน เป็นหน่วยงานที่ให้บริการศึกษาวิจัยและพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีผลงานวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับการผลิตถ่านกัมมันต์ ถ่านอัดแท่งจากวัสดุทางการเกษตรและการผลิตถ่านผลไม้สำหรับดูดกลิ่นและประดับตกแต่ง ซึ่งในการศึกษาวิจัยได้มีการทดสอบคุณภาพถ่านกัมมันต์ ถ่านอัดแท่งและถ่านดูดกลิ่นตามมาตรฐานกำหนด จึงทำให้กรมวิทยาศาสตร์บริการสามารถให้บริการการทดสอบคุณภาพของถ่านกัมมันต์ ถ่านอัดแท่ง และถ่านดูดกลิ่น ให้กับผู้ประกอบการที่ต้องการส่งสินค้าออกไปยังประเทศต่างๆ หรือผู้ประกอบการที่ต้องการทราบผลการทดสอบคุณภาพก่อนขอการรับรองมาตรฐาน

ถ่านกัมมันต์ (activated carbon) เป็นถ่านที่ได้รับ**การกระตุ้น (activation)** ด้วยวิธีทางเคมีหรือวิธีทางกายภาพ ทำให้มีโครงสร้างรูพรุนมากขึ้นกว่าถ่านปกติ เพื่อเพิ่มคุณภาพหรือประสิทธิภาพในการดูดซับให้มากขึ้น ถ่านกัมมันต์สามารถผลิตได้จากถ่านหิน ถ่านกะลามะพร้าว และถ่านไม้ เป็นต้น จากสมบัติในการดูดซับที่มากทำให้มีการใช้ถ่านกัมมันต์ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น ใช้เป็นวัสดุกรองในอุตสาหกรรมทำหน้ากากป้องกันแก๊สพิษ ใช้เป็นสารฟอกสีในอุตสาหกรรมน้ำตาลและทำให้น้ำตาลดิบบริสุทธิ์ ใช้ในการกำจัดสี กลิ่น และรสในอุตสาหกรรมผลิตน้ำดื่ม ใช้เป็นสารดูดสารพิษในกระเพาะในอุตสาหกรรมยา และใช้เป็นตัวกรองอากาศสำหรับดูดซับแก๊สที่เป็นอันตรายก่อนปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี เป็นต้น ปัจจุบันได้มีการนำถ่านกัมมันต์ทั้งแบบเม็ดและผงมาใช้กันมากในกระบวนการกรองน้ำและในเครื่องกรองน้ำ นอกจากนี้ยังมีการผลิตถ่านกัมมันต์เป็นแท่งที่เรียกว่า Carbon block เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่นิยมใช้ในเครื่องกรองน้ำ เนื่องจากมีความสะดวกในการใช้งานและสามารถเปลี่ยนได้ง่าย



ภาพที่ 1 การเปรียบเทียบลักษณะโครงสร้างถ่านกะลามะพร้าวกับถ่านกัมมันต์

*นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ สำนักเทคโนโลยีชุมชน

การตรวจสอบสมบัติของถ่านกัมมันต์จึงมีความสำคัญที่ต้องทำการทดสอบ เพื่อนำไปใช้ให้เหมาะสมตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน กรมวิทยาศาสตร์บริการได้ให้บริการทดสอบคุณภาพของถ่านกัมมันต์ตามมาตรฐาน ดังนี้

1. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมถ่านกัมมันต์ (มอก. 900-2547)

2. มาตรฐาน American Water Works Association (AWWA) สำหรับถ่านกัมมันต์

3. มาตรฐาน American Society for Testing and Materials (ASTM) สำหรับถ่านกัมมันต์

4. เครื่องวิเคราะห์ขนาดพื้นที่ผิวจำเพาะและปริมาตรรูพรุนสำหรับการทดสอบหาขนาดพื้นที่ผิวจำเพาะและปริมาตรรูพรุนของถ่านกัมมันต์

ถ่านอัดแท่ง (Briquette Charcoal) เป็นการนำวัสดุทางการเกษตรได้แก่ กะลามะพร้าว ไม้ยูคาลิปตัส ไม้ยางพารา ข้อไม้ไผ่ กะลาปาล์ม ซังข้าวโพด เศษไม้หรือผลไม้ต่าง ๆ เป็นต้น มาเผาให้เป็นถ่าน แล้วนำมาอัดให้เป็นก้อนหรือแท่งตามชนิดของเครื่องมือ **ข้อดีของถ่านอัดแท่งคือ** ใช้สะดวก ไม่มีควัน และเผาไหม้ได้นาน ถ่านอัดแท่งจัดเป็นสินค้า OTOP และมีมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนถ่านอัดแท่ง (มผช. 238/2547) เพื่อกำหนดด้านคุณภาพของถ่านอัดแท่ง ซึ่งกรมวิทยาศาสตร์บริการสามารถให้การบริการทดสอบในผลิตภัณฑ์ดังกล่าว และผลิตภัณฑ์ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับถ่านได้แก่ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนถ่านอัดแท่ง ถ่านไม้ปิ้งย่าง ถ่านอัดไบโอนิค ถ่านไมยราบยักษ์ และถ่านดูดกลิ่น เป็นต้น

กรมวิทยาศาสตร์บริการยังให้บริการทดสอบในรายการอุณหภูมิจุดติดไฟได้เอง (self heating temperature) ของทั้งถ่านกัมมันต์และผลิตภัณฑ์จากถ่าน เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบสำหรับการขนส่งทางเรือเพื่อการส่งออก โดยทดสอบตามมาตรฐาน United Nations, 2009 : Recommendations on the transport of dangerous goods. นอกจากให้บริการทดสอบแล้ว กรมวิทยาศาสตร์บริการยังให้บริการคำปรึกษาด้านเทคนิคการผลิต การปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ให้เป็นไปตามมาตรฐานถ่านกัมมันต์ ถ่านอัดแท่ง และถ่านดูดกลิ่น ทั้งนี้หากสนใจสามารถติดต่อรับบริการได้ที่สำนักเทคโนโลยีชุมชนในวันและเวลาราชการ

เอกสารอ้างอิง

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. Annual Book of ASTM Standard 2014 : Section 15, Vol. 15.01 Refractories, Activated carbon, Advanced ceramics. West Conshohocken PA : ASTM International, 2014.

AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION. ANSI/AWWA B600-05, Standard for powdered activated Carbon. Denver : AWWA, 2005.

________. ANSI/AWWA B604–05, Standard for granular activated Carbon. Denver : AWWA, 2006.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. มผช. 180/2549, มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ถ่านดูดกลิ่น. กรุงเทพฯ : สมอ., 2549.

________. มผช. 238/2547, มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ถ่านอัดแท่ง. กรุงเทพฯ : สมอ., 2547.

________. มผช. 247/2548, มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ถ่านไมยราบยักษ์. กรุงเทพฯ : สมอ., 2548.

________. มผช. 657/2547, มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ถ่านไม้หุงต้ม. กรุงเทพฯ : สมอ., 2547.

________. มผช. 658/2547, มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ถ่านไม้ปิ้งย่าง. กรุงเทพฯ : สมอ., 2547.

________. มผช. 946/2548, มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ถ่านอัดไบโอนิค. กรุงเทพฯ : สมอ., 2548.

________. มอก. 900/2547, มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ถ่านกัมมันต์. กรุงเทพฯ : สมอ., 2550.

สรรสาระ

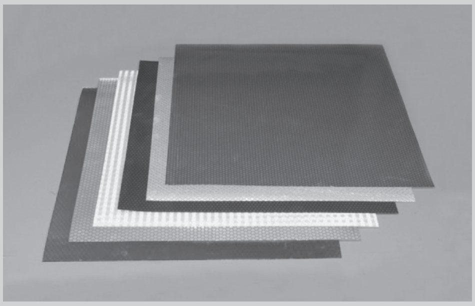
กิตติยา ปลื้มใจ*, เจษฎา บ่อทรัพย์*
สุรเดช สุรัติศักดิ์**, เบญจรงค์ โพธิ์สุข***

การวัดค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของ แผ่นสะท้อนแสงสำหรับควบคุมการจราจรด้วยระบบอัตโนมัติ

แผ่นสะท้อนแสงสำหรับควบคุมการจราจรนับว่าเป็นเครื่องมือสำคัญที่ใช้ในการสื่อสาร หรือถ่ายทอดคำเตือน คำสั่ง คำแนะนำและรายละเอียดที่สำคัญ เพื่อให้ทุกคนปฏิบัติตามกฎจราจรเพื่อความปลอดภัยในการใช้รถใช้ถนน โดยเฉพาะการขับขี่ในเวลากลางคืน แผ่นสะท้อนแสงนั้นต้องสามารถมองเห็นได้ชัดเจนในระยะไกลและสะท้อนแสงไฟจากรถได้ดี โดยแบ่งวัสดุสะท้อนแสงออกเป็น 2 แบบ คือ

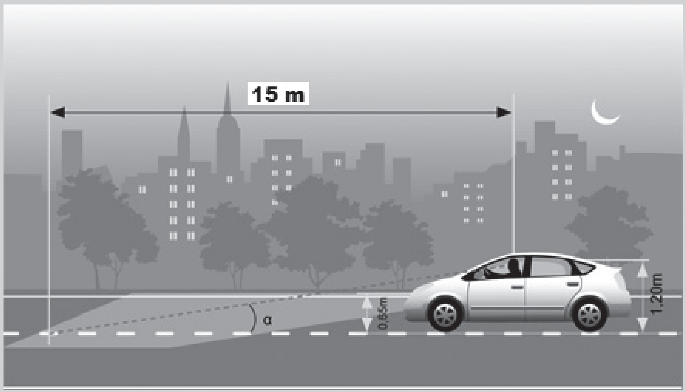
1) วัสดุสะท้อนแสงแบบลูกแก้ว(glass bead lens material)

2) วัสดุสะท้อนแสงแบบไมโครปริซึม (microprismatic material) ดังแสดงในภาพที่ 1 นำมาใช้ทำเป็นแผ่นป้ายจราจรสำหรับควบคุมการจราจร ป้ายกั้นเขตก่อสร้าง กรวยยาง ป้ายสะท้อนแสงบอกทางหนีไฟ



ภาพที่ 1 แผ่นสะท้อนแสงสำหรับควบคุมการจราจร

หลักการทำงานของแผ่นสะท้อนแสง คือเมื่อแสงจากแหล่งกำเนิดแสงตกกระทบบนผิววัสดุสะท้อนแสง แสงทั้งหมดจะสะท้อนกลับในทิศทางเดิม ดังตัวอย่างการสะท้อนแสงในภาพที่ 2 จึงเรียกวัสดุแบบนี้ว่าเป็นวัสดุรีโทรรีเฟลกทีฟ (retroreflective material)

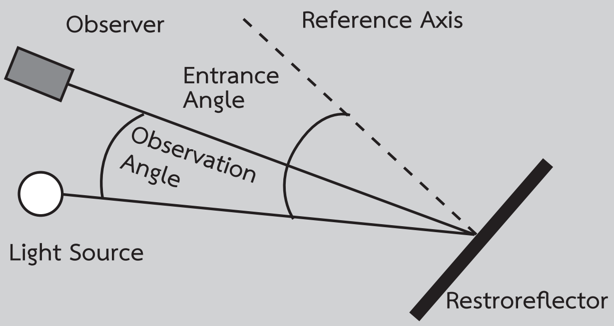


ภาพที่ 2 ลักษณะการสะท้อนแสงของวัสดุสะท้อนแสงบนท้องถนน

---

* นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม
** นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม
***ช่างเทคนิค โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม

กรมวิทยาศาสตร์บริการให้บริการ การทดสอบการวัดค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของแผ่นสะท้อนแสงสำหรับควบคุมการจราจรตามมาตรฐาน มอก. 606-2549 ซึ่งมีวิธีการทดสอบโดยสังเขปคือ ตั้งแหล่งกำเนิดแสง (Light Source) คู่กับตัวรับแสง (Observer) ห่างจากตัวอย่างทดสอบแผ่นสะท้อนแสง (Retroreflector) ที่ระยะทาง 15 เมตร ทำการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงได้จากอัตราส่วนระหว่างแสงที่ตกกระทบบนแผ่นสะท้อนแสง ทำมุมตกกระทบ (Entrance Angle) ที่แกนอ้างอิงของแผ่นสะท้อนแสง (Reference Axis) กับ แสงที่สะท้อนกลับมาซึ่งวัดได้ด้วยตัวรับแสงที่ตำแหน่งของตัวรับแสงต่างๆ ที่เปลี่ยนไปตามมุมของการวัด (Observation Angle) ตามที่มาตรฐานกำหนด และตำแหน่งตัวรับแสงจะต้องรักษาระยะห่างคงที่ที่ 15 เมตร กับตัวอย่างแผ่นสะท้อนแสง ดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงตำแหน่งมุมของการวัดและมุมที่ตกกระทบบนแผ่นสะท้อนแสง

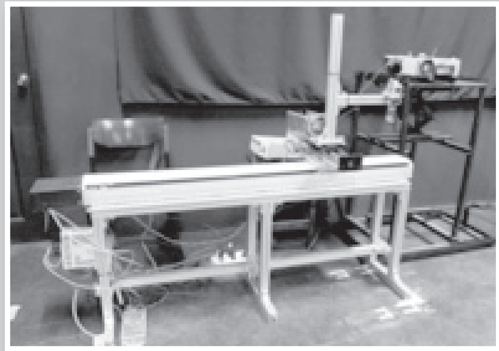
ปัญหาในขั้นตอนการทดสอบ มีดังนี้

1. มีความคลาดเคลื่อนในค่าตำแหน่งของตัวรับแสงเนื่องจากผู้ทดสอบปรับมุมของตัวรับแสงด้วยมือขณะทำการเปลี่ยนมุมของการวัด

2. ในกรณีที่มีปริมาณตัวอย่างทดสอบมีจำนวนมากส่งผลให้ออกรายงานผลการทดสอบล่าช้า เนื่องจากระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบใช้เวลา 20 นาทีต่อตัวอย่าง

3. การทดสอบการวัดค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงส่งผลต่อสุขภาพตาของผู้ทดสอบ เนื่องจากผู้ทดสอบอยู่ในสภาพห้องที่มีความส่องสว่างของแสงน้อย (ห้องมืด) เป็นเวลานาน

เพื่อลดปัญหาดังกล่าวได้พัฒนาระบบการวัดค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสง กลุ่มงานฟิสิกส์และวิศวกรรมทั่วไป 1 ร่วมพัฒนาระบบอัตโนมัติกับกลุ่มงานเครื่องมือวิทยาศาสตร์ความละเอียดสูงโดยสร้างระบบอัตโนมัติมาควบคุมการเปลี่ยนตำแหน่งมุมของตัวรับแสง ซึ่งประกอบด้วยชุดขับเคลื่อนทางกลและโปรแกรมควบคุมการเคลื่อนที่ด้วยคอมพิวเตอร์ (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 ระบบอัตโนมัติสำหรับวัดค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสง

การแก้ปัญหาการทดสอบด้วยระบบอัตโนมัติ มีดังนี้

1. การทดสอบของการเปลี่ยนตำแหน่งมุมของการวัดด้วยวิธีการทดสอบแบบทำซ้ำพบว่าระบบอัตโนมัติมีความแม่นยำ ±0.5 องศา ทำให้ความคลาดเคลื่อนในค่าตำแหน่งทดสอบลดน้อยลง

2. ระยะเวลาในการทดสอบจากเดิม 20 นาที ต่อตัวอย่าง เหลือเพียง 5 นาที ต่อตัวอย่าง ทำให้ลดเวลาในการทดสอบ

3. ความปลอดภัยของผู้ทดสอบ ผู้ทดสอบสามารถทำการทดสอบจากห้องควบคุมที่มีแสงสว่างเพียงพอในการควบคุมการทดสอบ

ความสำเร็จในการแก้ปัญหาดังกล่าว ทำให้เกิดแนวทางต่อยอดในการพัฒนาระบบการวัดค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงให้ดียิ่งขึ้นด้วยการพัฒนาระบบอัตโนมัติสำหรับการเปลี่ยนตัวอย่างและเปลี่ยนมุมที่แสงตกกระทบ ซึ่งสามารถสั่งการจากห้องควบคุมการทดสอบได้ รวมทั้งระบบเครื่องวัดค่าทางแสงในการทดสอบในอนาคต

กรมวิทยาศาสตร์บริการให้บริการทดสอบการวัดค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของแผ่นสะท้อนแสงสำหรับควบคุมการจราจร ผู้สนใจสามารถติดต่อสอบถามและขอรับบริการได้ที่ โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม กรมวิทยาศาสตร์บริการ ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

เอกสารอ้างอิง

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. ASTM E810-03 (2013), Standard Test Method for Coefficient of Retroreflection of Retroreflective Sheeting Utilizing the Coplanar Geometry. West Conshohocken PA : ASTM International, 2014.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. มอก. 606-2549, มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม แผ่นสะท้อนแสงสำหรับควบคุมการจราจร. กรุงเทพฯ : สมอ., 2550.

สรรสาระ

ศันศนีย์ รักไทยเจริญชีพ*

ประโยชน์จาก เอกซเรย์ดิฟแฟรกชัน (XRD) ในงานทดสอบวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์

เครื่องเอกซเรย์ดิฟแฟรกโตมิเตอร์ (X-ray diffractometer : XRD) เป็นเครื่องมือวิเคราะห์วัสดุขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นการวิเคราะห์แบบไม่ทำลายตัวอย่าง (non-destructive analysis) เพื่อศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างของผลึก การจัดเรียงตัวของอะตอมในโมเลกุลของสารประกอบต่าง ๆ ทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณ โดยอาศัยหลักการเลี้ยวเบนและการกระเจิงของรังสีเอกซ์ และความรู้เกี่ยวกับวิชาระบบโครงสร้างผลึก เครื่องมือชนิดนี้มีความสำคัญมากในกระบวนการควบคุมคุณภาพการผลิต ใช้สำหรับตรวจสอบสมบัติของวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ในกระบวนการผลิตตามขั้นตอนต่าง ๆ

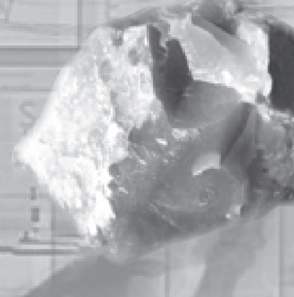
ทฤษฎีพื้นฐานของ XRD อาศัยหลักการเลี้ยวเบนของลำรังสีเอกซ์ เมื่อลำรังสีตกกระทบวัตถุหรืออนุภาคจะเกิดการหักเหของลำรังสีที่สะท้อนทำมุมกับระนาบของอนุภาคเท่ากับมุมของลำรังสีตกกระทบ ในปี ค.ศ. 1912 นาย W.L.Bragg ได้นำทฤษฎีดังกล่าวมาศึกษารูปแบบโครงสร้างผลึกของแร่ต่าง ๆ ต่อมาได้มีการประดิษฐ์คิดค้น เครื่องเอกซเรย์ดิฟแฟรกโตมิเตอร์ขึ้นในปี 1948 และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จนกระทั่งสามารถนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในการควบคุมการทำงาน และวิเคราะห์ประมวลผล เพื่อให้เกิดความรวดเร็วแม่นยำยิ่งขึ้น

XRD เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย ในกลุ่มนักวัสดุศาสตร์ ธรณีวิทยา โลหะวิทยา เพราะเป็นเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์โครงสร้างผลึกของสารประกอบและแร่ ผลการวิเคราะห์จาก XRD ทำให้สามารถแยกแยะประเภทและชนิดของวัสดุที่พบในธรรมชาติว่ามีรูปแบบโครงสร้างผลึกแบบใด หรือจำแนกได้ว่าวัสดุที่พบเห็นนั้นเป็นแร่ชนิดใด โดยทำการวัดค่าความเข้มของรังสีที่สะท้อนออกมาที่มุมต่าง ๆ เปรียบเทียบกับข้อมูลมาตรฐานที่ทำการตรวจวัดโดยองค์กร JCPDs (Joint Committee on Powder Diffraction Standard) เนื่องจากสารประกอบแต่ละชนิด มีรูปแบบโครงสร้างผลึกแตกต่างกันและระยะห่างระหว่างระนาบของอะตอม ที่จัดเรียงกันอย่างเป็นระเบียบก็แตกต่างกันไปด้วย โดยที่ขนาดและประจุของอะตอมของสารประกอบแต่ละชนิดจะมีรูปแบบ (XRD pattern) เฉพาะตัว เปรียบได้กับลายนิ้วมือของคนที่แตกต่างกัน

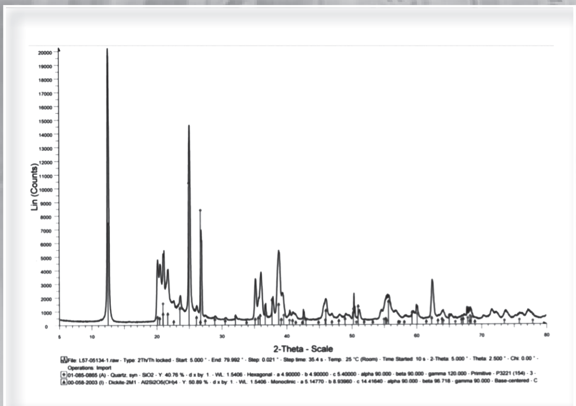
ประโยชน์ของ XRD เพื่อการวิเคราะห์องค์ประกอบของวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์

หลักการทำงานของ XRD ถูกนำมาใช้ประโยชน์เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบของวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์อย่างแพร่หลาย ตัวอย่างเช่น การวิเคราะห์แร่ ดังภาพที่ 1 ซึ่งหากดูจากภายนอกคล้ายหินสบู่หรือทัลค์ แต่เมื่อวิเคราะห์ด้วย XRD พบว่าแร่นี้มีส่วนประกอบคือ ควอรตซ์และดิกไคต์ ดังภาพที่ 2 หรือการพบแร่ไพไรต์ซึ่งมีลักษณะคล้ายสินแร่ทองคำ ก็สามารถใช้เทคนิค XRD วิเคราะห์ได้ว่า แร่ที่พบเห็นนั้นใช่แร่ทองคำจริงหรือไม่

* นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ สำนักเทคโนโลยีชุมชน

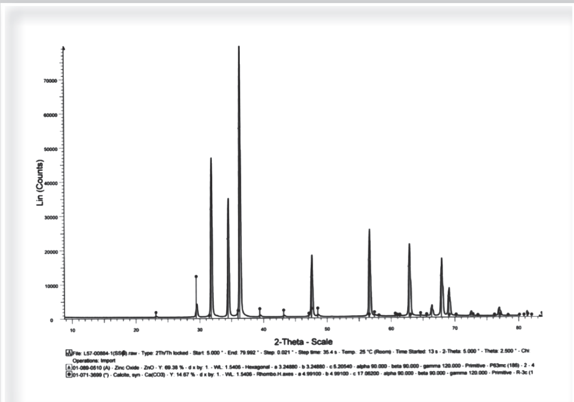


ภาพที่ 1 ก้อนแร่ที่สงสัยว่าเป็นหินสบู่

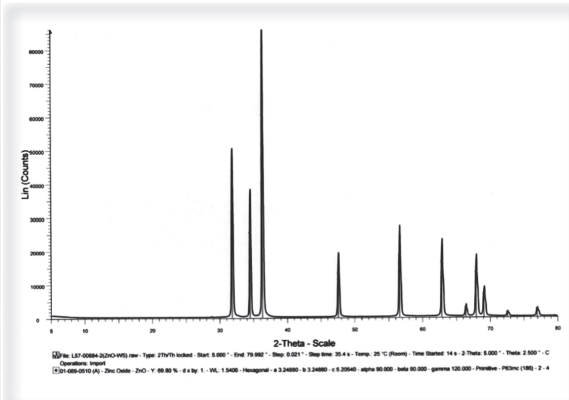


ภาพที่ 2 XRD pattern ของก้อนแร่ในภาพที่ 1 ซึ่งมีองค์ประกอบคือควอรตซ์และดิกไคต์

นอกจากนี้ การวิเคราะห์องค์ประกอบของวัตถุดิบด้วย XRD ยังสามารถใช้ประโยชน์เพื่อจำแนกชนิดของสาร เช่น ตัวอย่าง A มีลักษณะภายนอกเป็นผงสีขาว ซึ่งผู้ขายแจ้งว่า ตัวอย่าง A คือ ซิงค์ออกไซด์ (ZnO) แต่เมื่อนำมาทดสอบด้วย XRD พบว่า ตัวอย่าง A ประกอบไปด้วยซิงค์ออกไซด์และแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO3) ดังภาพที่ 3 ในขณะที่สารซิงค์ออกไซด์บริสุทธิ์เมื่อนำมาวิเคราะห์ด้วย XRD จะได้กราฟดังภาพที่ 4 ซึ่งไม่สามารถแยกแยะด้วยตาเปล่าได้เนื่องจากสารทั้งสองชนิดมีลักษณะภายนอกเป็นผงสีขาวเหมือนกัน



ภาพที่ 3 XRD pattern ของผงสีขาว ซึ่งมีองค์ประกอบคือซิงค์ออกไซด์และแคลเซียมคาร์บอเนต



ภาพที่ 4 XRD pattern ของผงสีขาว ซึ่งมีองค์ประกอบคือซิงค์ออกไซด์เพียงอย่างเดียว

ประโยชน์ของ XRD เพื่อคำนวณพิกัดภาษีขาเข้า

เทคนิค XRD ถูกนำมาใช้เพื่อการทดสอบผลิตภัณฑ์เพื่อคำนวณพิกัดภาษีสินค้าขาเข้า ได้แก่ผลิตภัณฑ์เครื่องใช้บนโต๊ะอาหารประเภทเซรามิกและแก้ว ตามข้อตกลง ASEAN-China FTA เครื่องใช้บนโต๊ะอาหารประเภทเซรามิกที่ไม่ใช่ชนิดพอร์ซเลนหรือไชน่า จะถูกพิกัดภาษีขาเข้าร้อยละ 30 ในขณะที่สินค้าที่เป็นเครื่องใช้บนโต๊ะอาหารประเภทแก้วจะได้รับการยกเว้นภาษีขาเข้าในปัจจุบันเครื่องใช้บนโต๊ะอาหารบางชนิดจำแนกด้วยสายตาได้ยากว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเซรามิกหรือแก้ว จำเป็นต้องใช้เทคนิค XRD ในการตรวจสอบ หากผลิตภัณฑ์นั้นเป็นเซรามิก เมื่อลำแสง x-ray ตกกระทบจะเกิดการกระเจิงและหักเหของลำรังสี เกิดเป็น peak ที่องศาต่างๆ ตามลักษณะโครงสร้างผลึกของสารตัวอย่าง แต่หากผลิตภัณฑ์เป็นแก้วจะไม่เกิดเป็น peak ให้เห็นเนื่องจากแก้วเป็นวัสดุที่ไม่มีโครงสร้างผลึก

ประโยชน์ของ XRD เพื่อควบคุมคุณภาพวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์

XRD มีประโยชน์มากในอุตสาหกรรมการผลิตที่ต้องควบคุมคุณภาพ (quality control) เช่น อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ เป็นที่ทราบกันโดยทั่วไปว่า การผลิตปูนซีเมนต์เป็นสาเหตุของการเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ซึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจก เพื่อลดปัญหาดังกล่าว ผู้ผลิตปูนซีเมนต์จึงเติมวัตถุดิบอื่นเพื่อลดการใช้ปูนเม็ด เช่น เถ้าลอย อย่างไรก็ตามการผสมวัตถุดิบอื่นเมื่อนำไปเผามีผลทำให้ปูนซีเมนต์ที่ได้มีโครงสร้างผลึกที่เปลี่ยนแปลงไปส่งผลต่อสมบัติการนำไปใช้งาน เช่น ความแข็งแรงลดลง การแข็งตัวของปูนช้าลง ผู้ผลิตจึงต้องใช้เทคนิค XRD วิเคราะห์องค์ประกอบของปูนเพื่อรักษาโครงสร้างผลึกให้สม่ำเสมอ

การเตรียมตัวอย่างสำหรับวิเคราะห์ด้วยเครื่องเอกซเรย์ดิฟแฟรกชัน

สารตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ด้วยเครื่องเอกซเรย์ดิฟแฟรกโตมิเตอร์โดยทั่วไปจะอยู่ในรูปของแข็งที่เป็นผงขนาดเล็กกว่า 45 ไมครอน (325 เมช) ปริมาณผงตัวอย่างที่เหมาะสมประมาณ 1-2 กรัม (หากตัวอย่างมีน้อย สามารถอัดบนแผ่นวางตัวอย่างแบบ zero background ได้) และอัดด้วยแรงกระทำสม่ำเสมอเท่ากันทุกทิศทาง บริเวณผิวหน้าของตัวอย่างต้องเรียบสม่ำเสมอ ตัวอย่างที่ดีต้องมีการจัดเรียงตัวของผลึกอย่างอิสระ (random orientation) หากตัวอย่างเป็นก้อน ต้องตัดและขัดหน้าตัวอย่างให้เรียบ ขนาดก้อนตัวอย่างประมาณ 10 x 10 เซนติเมตร การเตรียมตัวอย่างที่ดีมีผลมากต่อผลการวิเคราะห์ เช่น หากบดตัวอย่างละเอียดเกินไปจะทำลายโครงสร้างผลึกหรือหากใช้แรงอัดตัวอย่างมากเกินไปจะทำให้เกิด Preferred Orientation ขึ้นได้

สรุป

การวิเคราะห์ด้วย XRD มีประโยชน์มากทั้งในการวิเคราะห์องค์ประกอบและการควบคุมคุณภาพของวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ นอกจากประโยชน์ในการวิเคราะห์เชิงคุณภาพแล้ว XRD ยังสามารถใช้วิเคราะห์เชิงปริมาณ นั่นคือ ใช้ในการวัดขนาดอนุภาคของวัสดุที่มีขนาดเล็กระดับนาโนเมตรได้อีกด้วย กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พร้อมให้บริการวิเคราะห์ทั้งเชิงคุณภาพและปริมาณด้วยเครื่อง XRD ของตัวอย่างดิน หิน แร่ ปูนซีเมนต์ เซรามิก และวัสดุเหลือทิ้ง อาทิ เถ้าลอย เถ้าชานอ้อย เถ้ากะลาปาล์ม เถ้าแกลบ ตะกรันของโลหะ ตะกอนน้ำทิ้ง และบริการให้คำปรึกษางานวิจัยด้านวัสดุศาสตร์และเซรามิก ผู้สนใจสามารถติดต่อสอบถามได้ที่สำนักเทคโนโลยีชุมชน ในวันและเวลาราชการ

เอกสารอ้างอิง

CULLITY, B.D. and S.R. STOCK. Elements of X-Ray Diffraction. 3rd ed. Upper Saddle River, NJ : Prentice Hall, 2001.

KINGERY, W.D., et al. Introduction to ceramic. 2nd ed. New York : John Wiley & Sons, 1960.

ศันศนีย์ รักไทยเจริญชีพ. การวัดขนาดอนุภาคนาโนเมตรด้วยเทคนิค X-ray Diffraction. วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ. มกราคม 2557, ฉบับที่ 194, 34-35.

สรินทร ลิ่มปนาท. มารู้จักกับ XRD กันเถอะ [ออนไลน์]. สถาบันวิจัยโลหะและวัสดุ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2557. [อ้างถึงวันที่ 3 พฤศจิกายน 2557]. เข้าถึงจาก: http://www.material.chula.ac.th/RADIO44/APRIL/ RADIO4- 1.HTM

สรรสาระ

นันทนา พิเคราะห์ *

การรับรองระบบงานห้องปฏิบัติการ เพื่อยกระดับอุตสาหกรรม สู่ตลาดโลก

ภาคอุตสาหกรรมเป็นภาคการผลิตที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจไทย และมีแนวโน้มที่มีความสำคัญเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ แต่ปัญหาสำคัญหนึ่งที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้คือปัญหาอุปสรรคทางเทคนิคต่อการค้า ทำให้ผู้ประกอบการต้องเสียค่าใช้จ่ายและเสียเวลาในการส่งสินค้าทดสอบซ้ำในประเทศคู่ค้า เพื่อลดปัญหาดังกล่าวภาคอุตสาหกรรมจึงนำระบบงานห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 มาใช้ในห้องปฏิบัติการ ซึ่งการพัฒนาภาคอุตสาหกรรมเพื่อให้ได้การรับรองระบบงานห้องปฏิบัติการนั้นนับเป็นการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านการทดสอบเพื่อช่วยยกระดับภาคอุตสาหกรรมที่สำคัญ ห้องปฏิบัติการทดสอบถือเป็นส่วนสำคัญที่จะช่วยส่งเสริมความสามารถในการแข่งขันของผลิตภัณฑ์ทั้งใน และต่างประเทศได้ ทำหน้าที่ควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ก่อนการส่งออกสู่ตลาดการค้า ห้องปฏิบัติการทดสอบจึงต้องมีความสามารถตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีความสามารถในการทดสอบบนพื้นฐานของวิธีดำเนินการที่เป็นที่ยอมรับของนานาชาติ กรมวิทยาศาสตร์บริการได้เล็งเห็นความสำคัญที่ห้องปฏิบัติการที่ทำหน้าที่ทดสอบหรือให้การรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ต่างๆ จำเป็นต้องจัดทำระบบคุณภาพให้ได้มาตรฐานสากล เพื่อให้ผลการทดสอบเป็นที่ยอมรับในตลาดโลกได้ และขจัดปัญหาการตรวจสอบซ้ำซ้อน ซึ่งเป็นการลดต้นทุนได้อีกทางหนึ่งด้วย

มาตรฐาน ISO/IEC 17025 เป็นข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบ ครอบคลุมทุกด้านของการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการ ตั้งแต่การเตรียมตัวอย่างถึงความชำนาญในการวิเคราะห์ทดสอบ รวมถึงการเก็บบันทึกและการรายงานผล นอกจากนี้มาตรฐานนี้ยังครอบคลุมระบบคุณภาพของห้องปฏิบัติการ การควบคุมเอกสาร การปฏิบัติการแก้ไขและป้องกัน สถานที่ และภาวะแวดล้อม เครื่องมือ การประมาณค่าความไม่แน่นอน หลักฐานความสอบกลับได้ การสุ่มตัวอย่างและอื่น ๆ อีกด้วย

บันไดก้าวไปสู่การได้รับการรับรองระบบงานห้องปฏิบัติการ

ห้องปฏิบัติการจำเป็นจะต้องปฏิบัติดังนี้

1. พัฒนาศักยภาพเจ้าหน้าที่ของห้องปฏิบัติการโดยการให้ความรู้ เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจและสามารถจัดทำเอกสารในระบบคุณภาพตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ได้ โดยมีหลักสูตรที่สำคัญได้แก่

- การจัดทำระบบบริหารงานคุณภาพห้องปฏิบัติการและข้อกำหนด ISO/IEC 17025
- การจัดทำเอกสารระบบบริหารงานคุณภาพห้องปฏิบัติการตาม ISO/IEC 17025
- การปฏิบัติการจัดทำเอกสารระบบบริหารงานคุณภาพห้องปฏิบัติการตาม ISO/IEC 17025
- การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของวิธีทดสอบ
- การปฏิบัติการจัดทำการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของวิธีทดสอบ
- การควบคุมคุณภาพภายในสำหรับห้องปฏิบัติการทดสอบ
- การประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดสำหรับห้องปฏิบัติการทดสอบ

* นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ สำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ

2. จัดทำเอกสารระบบคุณภาพหลังจากได้รับการอบรม อันได้แก่ คู่มือคุณภาพ ขั้นตอนการดำเนินงาน และวิธีปฏิบัติงาน เป็นต้น

3. ศึกษาและจัดทำข้อมูลทางวิชาการที่สำคัญ อันได้แก่ การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของวิธีทดสอบ การประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัด และการควบคุมคุณภาพภายใน เป็นต้น

4. นำเอกสารที่ได้จัดทำขึ้นไปปฏิบัติให้สอดคล้องกัน

5. เตรียมความพร้อมเพื่อยื่นขอการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ได้แก่ ตรวจติดตามคุณภาพภายใน และทบทวนระบบคุณภาพ

6. ยื่นขอการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบ

7. ได้รับการตรวจประเมินความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบจากหน่วยรับรองระบบงาน (Accreditation body) ที่ได้รับการยอมรับร่วม (Mutual Recognition Arrangements, MRAs) ในระดับภูมิภาคกับองค์กร Asia Pacific Laboratory Accreditation Cooperation, APLAC และในระดับสากลกับองค์กร International Accreditation Cooperation, ILAC

8. ได้รับการรับรองระบบงานห้องปฏิบัติการตาม ISO/IEC 17025 ในผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ตามขอบข่ายที่ห้องปฏิบัติการนั้น ๆ มีความสามารถ และเมื่อได้รับการรับรองแล้ว ทางหน่วยรับรองจะมีการเผยแพร่ชื่อทางเว็บไซต์เพื่อให้ทราบกันในระดับสากลว่าห้องปฏิบัติการดังกล่าวนั้น ๆ มีความสามารถและมีผลการทดสอบที่น่าเชื่อถือ

ประโยชน์สำหรับห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองระบบงานห้องปฏิบัติการ

- ได้รับการยอมรับความสามารถของห้องปฏิบัติการในระดับประเทศและระดับสากล ความเชื่อถือได้ในความแม่นของผลการทดสอบ
- สร้างความเชื่อมั่นในตัวผลิตภัณฑ์ให้แก่ลูกค้า
- อำนวยประโยชน์และความสะดวกทางการค้าระดับประเทศและระดับระหว่างประเทศ
- ลดการกีดกันทางการค้า และลดต้นทุนโดยการลดหรือตัดค่าใช้จ่ายในการส่งไปทดสอบซ้ำที่ประเทศคู่ค้า
- ลดอุปสรรคทางเทคนิคต่อการค้า (Technical Barriers to trade, TBT)

การพัฒนาศักยภาพห้องปฏิบัติการทดสอบโดยการรับรองระบบงานให้ประสบความสำเร็จนั้นจะต้องใช้ความร่วมแรงร่วมใจทั้งของผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการทุกระดับชั้น ซึ่งอาจต้องใช้เวลาการทุ่มเทไม่ต่ำกว่า 1 ปี แต่เมื่อเทียบกับประโยชน์ที่จะได้รับจากการได้รับการรับรองระบบงานห้องปฏิบัติการแล้วนับว่าคุ้มค่าแก่การลงทุนมาก ดังนั้นเพื่อสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันให้สามารถขยายการตลาดได้ทั้งในประเทศและต่างประเทศ การได้รับการรับรองระบบงานจึงถือว่าเป็นหัวใจสำคัญในการยกระดับคุณภาพผลิตภัณฑ์ สามารถช่วยส่งเสริมและรักษาความสามารถในการแข่งขันในตลาดโลกให้มีความต่อเนื่องได้

เอกสารอ้างอิง

ดุษฎี มั่นความดี. *การเริ่มต้นจัดทำระบบคุณภาพตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025.* [ออนไลน์]. สำนักวิจัยและพัฒนา กรมชลประทาน, 2557. [อ้างถึงวันที่ 10 ธันวาคม 2557]. เข้าถึงจาก : http://www2.rid.go.th/research/ rid/pdf/ISO17025.pdf

นพมาศ ช่วยนุกูล. *เปิดแผนพัฒนาอุตสาหกรรม ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2555-2574)* [ออนไลน์]. สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, 2557. [อ้างถึงวันที่ 28 พฤศจิกายน 2557]. เข้าถึงจาก : http://www.oie.go.th/sites/default /files/attachments/article/OpenDevelopmentIndustryPlan-20Year%282555-2574%29.pdf

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. สำนักยุทธศาสตร์และการวางแผนเศรษฐกิจมหภาค. ภาวะเศรษฐกิจไทยไตรมาสที่สองและแนวโน้มปี 2557. *Economic Outlook* [ออนไลน์]. 18 สิงหาคม 2557. [อ้างถึงวันที่ 28 พฤศจิกายน 2557]. เข้าถึงจาก : http://www.nesdb.go.th/Portals/0/eco_datas/economic/eco_state/2_57/PressThaiQ2-2014.pdf

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. ประกาศคณะกรรมการกำหนดมาตรฐานด้านการตรวจสอบและรับรอง ฉบับที่ ๑๐ (พ.ศ. ๒๕๕๓) เรื่อง กำหนดมาตรฐานข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบและห้องปฏิบัติการสอบเทียบ มาตรฐานเลขที่ มอก.17025-2548. *ราชกิจจานุเบกษา* [ออนไลน์]. 5 ตุลาคม 2553. เล่มที่ 127 ตอนพิเศษ 117ง. [อ้างถึงวันที่ 28 พฤศจิกายน 2557]. เข้าถึงจาก : http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2553/E/117/23.PDF

สรรสาระ

เทพวิทูรย์ ทองศรี *

สิ่งแวดล้อมดี นำพาอุตสาหกรรมและ SMEs ก้าวไกล

ปัญหาสิ่งแวดล้อมมีผลกระทบต่อสุขภาพชีวิต เศรษฐกิจ และทรัพยากรของประเทศ โดยแหล่งที่มาของปัญหามาจากภาคอุตสาหกรรม เกษตรกรรม ภาคครัวเรือน คมนาคมและขนส่ง ภาคพลังงาน การแก้ไขปัญหาต้องได้รับความร่วมมือจากภาครัฐ เอกชน และชุมชน กรมวิทยาศาสตร์บริการได้ตระหนักในความสำคัญการส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อมของประเทศ โดยมีหน่วยงานที่ให้บริการทดสอบคุณภาพน้ำเสีย น้ำทิ้ง อากาศ กากอุตสาหกรรม และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ด้วยวิธีทดสอบที่เป็นมาตรฐาน โดยให้บริการแก่โรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) เพื่อให้มีการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดีเป็นระบบ สามารถปฏิบัติตามกฎหมายและข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ดำเนินการลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด ใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด และสามารถดำเนินการปรับปรุงสิ่งแวดล้อมโรงงานอย่างต่อเนื่อง ทำให้เป็นที่ยอมรับของคู่ค้าและสังคม สร้างสิ่งแดล้อมที่ดี และสร้างภาพลักษณ์ที่ดีต่อสินค้า

กลุ่มงานสิ่งแวดล้อมให้บริการทดสอบทดสอบคุณภาพน้ำเสีย น้ำทิ้ง อากาศ กากอุตสาหกรรม และ สภาพแวดล้อมในการทำงานแก่ภาคการผลิต ภาคอุตสาหกรรม SMEs ภาคการศึกษา และประชาชน ดังนี้

1.บริการวิเคราะห์ทดสอบคุณภาพดินกับผลกระทบสิ่งแวดล้อมได้แก่ ทดสอบปริมาณสารปนเปื้อนจำพวกสารโลหะหนักปนเปื้อนในดินรวมถึงสารปนเปื้อนในกากอุตสาหกรรม เพื่อการบริหารจัดการของเสียอันตราย ที่อาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อมในอนาคต

2. บริการวิเคราะห์ทดสอบคุณภาพน้ำเสีย น้ำทิ้ง เพื่อให้สอดคล้องกับกฎหมายของประเทศ

3. บริการวิเคราะห์ทดสอบคุณภาพน้ำทางจุลชีววิทยาในน้ำผิวดิน และแหล่งน้ำธรรมชาติ

4. บริการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษทางอากาศจากโรงงานอุตสาหกรรมรวมถึงสภาพแวดล้อมในการทำงาน คุณภาพอากาศภายในอาคารและคุณภาพอากาศในบรรยากาศ

ทั้งนี้ห้องปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อมของกรมวิทยาศาสตร์บริการได้รับการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบตามระบบคุณภาพ ISO/IEC 17025:2548 จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) ในผลิตภัณฑ์ น้ำ/น้ำเสีย จำนวน 9 รายการ ได้แก่ pH Suspended Solid (SS) Total dissolved solids (TDS) BOD COD Oil & Grease TKN Cadmium และ Copper ซึ่งเป็นพารามิเตอร์สำคัญในการบ่งชี้ความเน่าเสียของน้ำ รวมถึงนำไปปรับปรุง แก้ไข เพื่อให้เป็นไปตามกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อม และเพื่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ดี นอกจากนั้นห้องปฏิบัติการฯ ยังได้มีการยื่นขยายขอบข่ายการรับรองจำนวน 3 รายการ ได้แก่ CN^- Cr^{6+} Hg ในน้ำ/น้ำเสีย และจะได้ยื่นขยายขอบข่ายให้ได้รับการรับรองในรายการอื่น ๆ ต่อไป

---

*นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม

นอกจากนั้นกลุ่มงานสิ่งแวดล้อมยังได้พัฒนาหลักสูตรอบรมการทดสอบน้ำเสีย น้ำทิ้ง แก่ผู้ประกอบการและหน่วยงานกำกับดูแลด้านสิ่งแวดล้อมในรายการ pH Suspended Solid (SS) Total dissolved solids (TDS) BOD COD Oil & Grease และ TKN ซึ่งเป็นการสร้างเครือข่ายและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ในแวดวงสิ่งแวดล้อมของประเทศ

การทำงานด้านสิ่งแวดล้อมให้สัมฤทธิ์ผลนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องสร้างความเข้าใจในเรื่องดังกล่าวให้กับประชาชนทั่วไป ที่ผ่านมาทางหน่วยงานจึงได้พยายามนำความรู้และงานวิจัยที่มีผลกระทบต่อสังคมและคุณภาพชีวิตร่วมกับหน่วยงานในท้องถิ่นเช่นงานวิจัยคุณภาพน้ำในแม่น้ำน้อยและแม่น้ำเจ้าพระยาในพื้นที่จังหวัดอ่างทอง และงานวิจัยคุณภาพน้ำแม่น้ำบางปะกงในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทราและจังหวัดชลบุรี งานวิจัยคุณภาพแม่น้ำจัน จังหวัดเชียงราย และงานวิจัยการลดสารปนเปื้อน (โลหะหนัก) ในพื้นที่จังหวัดตากโดยใช้พืชเศรษฐกิจเป็นเครื่องมือในการบำบัด งานถ่ายทอดเทคโนโลยีบำบัดสีจากสิ่งทอและกระจูดแก่ผู้ผลิตรายย่อยและวิสาหกิจชุมชนในภาคเหนือ กลาง ตะวันออกเฉียงเหนือ และ ภาคใต้ การให้บริการทดสอบด้วยระบบคุณภาพเป็นการสร้างความมั่นใจแก่ผู้ใช้บริการที่นำข้อมูลด้านการทดสอบไปใช้ปรับปรุงระบบบำบัด การควบคุมมลพิษที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม การผลิตผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน จะเห็นได้ว่าปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความจำเป็นต่อวิถีการดำรงชีวิตของมนุษย์และมีลำดับความสำคัญเพิ่มมากขึ้น การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะเอื้ออำนวยในด้านการดำรงชีวิตความเป็นอยู่ที่สะดวกสบาย อย่างไรก็ตามการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ควรพิจารณาความเหมาะสมและความสมดุลต่อธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นสำคัญด้วย เป็นการมองกว้างไกลไปข้างหน้า ที่ตระหนักถึงการเรียนรู้ที่จะดำรงชีวิตอยู่คู่กับธรรมชาติอย่างยั่งยืน

ติดต่อ โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม กรมวิทยาศาสตร์บริการ
โทรศัพท์ 0 2201 7148

ภาพที่ 1-2 การอบรมถ่ายทอดความรู้ด้านการจัดการของเสียจากผลิตภัณฑ์แก่วิสาหกิจชุมชน จ.พัทลุง

สรรสาระ

การทดสอบเม็ดพลาสติกและผลิตภัณฑ์พลาสติกเพื่อภาคอุตสาหกรรมและ SMEs

สมจิตต์ ตั้งชัยวัฒนา*

ปัจจุบันพลาสติกได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวันต่อคนทุกเพศทุกวัย ซึ่งพลาสติกถูกสังเคราะห์ขึ้นมาใช้แทนที่วัสดุธรรมชาติ เช่น ไม้ ยางธรรมชาติ เส้นใย เป็นต้น หน่วยงานเอกชนได้ผลิตทั้งเม็ดพลาสติกและผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น ถังน้ำ ถังขยะ ท่อน้ำดื่ม โฟม สายไฟ เป็นต้น ซึ่งผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ถูกนำมาใช้ทั้งภายในประเทศและส่งออกยังต่างประเทศและมีแนวโน้มการนำมาใช้สูงขึ้น ผลิตภัณฑ์พลาสติกที่นำมาใช้และส่งออกยังต่างประเทศควรมีคุณภาพที่ดี เพื่อเป็นการเพิ่มความเชื่อมั่นต่อผู้บริโภคและเพิ่มรายได้ต่อการส่งออก การทดสอบเม็ดพลาสติกและผลิตภัณฑ์พลาสติกเป็นวิธีหนึ่งที่สามารถเพิ่มความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภคว่า ผลิตภัณฑ์นั้นมีคุณภาพและปลอดภัยต่อการใช้งาน

พลาสติกหรือในวงการวิทยาศาสตร์เรียกว่า พอลิเมอร์ เป็นวัสดุที่ถูกสังเคราะห์ขึ้นมาจากน้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติโดยใช้กระบวนการกลั่นจนได้เป็นพอลิเมอร์ชนิดต่าง ๆ จากนั้นจึงได้นำพอลิเมอร์แต่ละชนิดมาขึ้นรูปจนได้ผลิตภัณฑ์พลาสติก รัฐบาลได้ให้ความสำคัญกับอุตสาหกรรมปิโตรเคมี และแนวโน้มของอุตสาหกรรมพอลิเมอร์เกิดการขยายตัวขึ้น ทำให้เกิดโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกและโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกต่าง ๆ ในประเทศไทย กรมวิทยาศาสตร์บริการได้ให้ความสำคัญในเรื่องของการทดสอบเม็ดพลาสติกและผลิตภัณฑ์พลาสติกให้มีคุณภาพและปลอดภัยต่อผู้บริโภค การใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทำให้เกิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในเชิงคุณภาพและความปลอดภัย สร้างความเชื่อมั่นให้กับผลิตภัณฑ์ที่ถูกนำมาใช้ภายในประเทศและส่งออกยังต่างประเทศ

ห้องปฏิบัติการทดสอบพลาสติกของกรมวิทยาศาสตร์บริการสามารถทดสอบเม็ดพลาสติกและผลิตภัณฑ์พลาสติกตามมาตรฐานไทยและมาตรฐานต่างประเทศ เช่น ASTM BS DIN ISO JIS เป็นต้น รายการที่สามารถทดสอบได้เป็นการทดสอบทั้งทางเชิงกล ทางความร้อน ทางเคมี ทางกายภาพ และการหาโครงสร้างพอลิเมอร์ เช่น ความต้านแรงดึง การยืดตัวสูงสุดและการยืดตัว ณ จุดขาด ความทนแรงกระแทก ความทนแรงดัดโค้ง การหาชนิดของพอลิเมอร์ การหาอุณหภูมิเปลี่ยนสถานะคล้ายแก้ว การหาความหนาแน่น ความหนืด ความแข็ง การหาโลหะหนักในพลาสติก ความทนทานต่อสารเคมี ตัวอย่างพลาสติกที่ทำการทดสอบ เช่น เม็ดพลาสติก ท่อน้ำดื่ม ถุงไปรษณีย์ ถุงพลาสติก โฟม ถังขยะ กล่องพลาสติก กล่องใส่อาหาร ฟิล์มห่อหุ้มอาหาร หลอดพลาสติก มุ้งตาข่ายไนล่อน สายน้ำเกลือ ภาชนะเมลามีน วัสดุอุดรอยต่อถนน เป็นต้น อีกทั้งรายการทดสอบด้านพลาสติกยังได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 อีกด้วย

* นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม

ตารางที่ 1 แสดงตัวอย่างพลาสติกและรายการที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025

ตัวอย่าง	รายการที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025
เทอร์โมพลาสติก	การหาความหนาแน่นและความถ่วงจำเพาะโดยวิธีแทนที่ การหาความหนาแน่นโดยวิธี Gradient density การทดสอบความแข็ง (shore D) การทดสอบสมบัติเกี่ยวกับแรงดึง ความยืดตัว ความต้านแรงฉีกขาดและความต้านการดัดโค้ง
ท่อพีวีซีแข็งสำหรับใช้เป็นท่อน้ำดื่ม	การทดสอบเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก ความหนาและความเบี้ยว ความทนกรดซัลฟิวริก การทดสอบหาปริมาณตะกั่ว แคดเมียมและดีบุก
ภาชนะและเครื่องใช้เมลามีน	การดูดซึมน้ำที่อุณหภูมิห้องและน้ำเดือด ความทนความร้อนและความทนน้ำเดือด
ฟิล์มยืดห่อหุ้มอาหาร	ความหนา ความต้านแรงดึงและความยืด

ในการสังเคราะห์พอลิเมอร์ชนิดใหม่มีความจำเป็นที่จะต้องทดสอบเพื่อตรวจสอบโครงสร้างโมเลกุลและสมบัติของพอลิเมอร์ชนิดนั้น ไม่ว่าจะอยู่ในสถานะของแข็ง ของเหลว หรือสารละลาย การทดสอบที่ถูกต้องสามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างโมเลกุลและสมบัติของพอลิเมอร์ ทำให้ได้พอลิเมอร์ที่มีสมบัติดี การเลือกใช้พอลิเมอร์ที่เหมาะสมทำให้ได้กระบวนการผลิตที่ดีและไม่สิ้นเปลืองต่อการลงทุน การทดสอบคุณสมบัติของพอลิเมอร์ที่นำมาใช้งานจึงเป็นสิ่งสำคัญเพื่อให้มีประสิทธิภาพในการผลิตและการออกแบบผลิตภัณฑ์ และเมื่อได้ผลิตภัณฑ์ตามต้องการแล้วควรตรวจสอบอีกครั้งเป็นสร้างความเชื่อมั่นต่อคุณภาพของผลิตกัณฑ์

จะเห็นได้ว่าพลาสติกมีส่วนเกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันของทุกคนเพิ่มมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็น ภาชนะ ยวดยานพาหนะ ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม เป็นต้น โดยเฉพาะในปัจจุบันคุณภาพของผลิตภัณฑ์เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ การเลือกชนิดพอลิเมอร์ที่เหมาะสมจึงเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ดีและไม่สิ้นเปลืองต่อการลงทุน และการเลือกพอลิเมอร์ที่เหมาะสมต้องทราบถึงสมบัติของพอลิเมอร์ชนิดนั้นด้วย จึงต้องมีการทดสอบสมบัติของพอลิเมอร์ขึ้น ในการทดสอบผลิตภัณฑ์พลาสติกสามารถทดสอบได้ทั้งทางกายภาพ ทางเชิงกล ทางเคมี ทางความร้อน การทดสอบผลิตภัณฑ์พลาสติกจึงมีความสำคัญต่อการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ต่อผู้บริโภค ซึ่งเมื่อทราบถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์แล้ว สามารถปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพตามมาตรฐานสากล

สนใจขอรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่กลุ่มเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม โทร. 0 2201 7163

เอกสารอ้างอิง

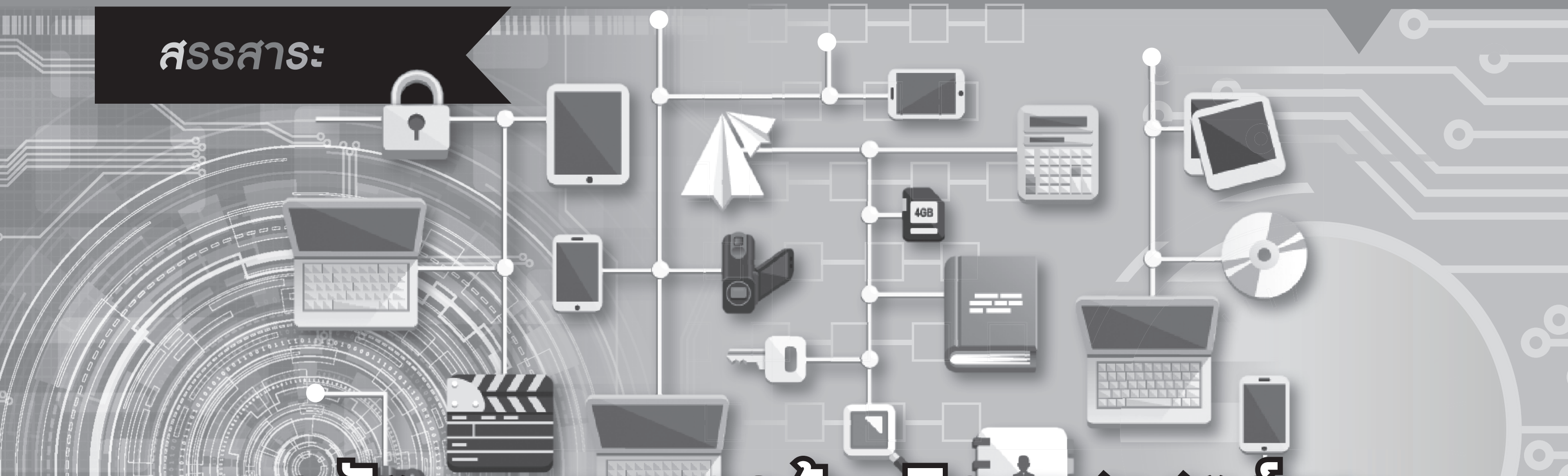
BILLMEYER JR., F. W. Analysis and testing of polymers. In : Textbook of polymer science. 3rd ed. Toronto : John Wiley & Sons , 1984, pp. 229-253.

CROMTON, T. R. Instrument Suppliers : Appendix 1. In : Physical testing of plastics. Shropshire : Smithers Rapra technology, 2012, pp. 327-333.

ปรีชา พหลเทพ. โพลิเมอร์. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2536.

ปิ่นสุภา ปีติรักษ์สกุล. การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2545.

สรรสาระ



การพัฒนาบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดย e-learning

ลัดดาวัลย์ เยียดยัด*

e-learning (Electronic Learning) คือ รูปแบบหนึ่งของการเรียนรู้ โดยอาศัยสื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นตัวกลางในการถ่ายทอดเนื้อหา เช่น ซีดีรอม (CD-ROM) เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet) อินทราเน็ต (Intranet) เอ็กซ์ทราเน็ต (Extranet) สัญญาณโทรทัศน์ด้วยสายเคเบิล (Cable television) สัญญาณดาวเทียม (Satellite) ซึ่งรูปแบบการเรียนรู้ดังกล่าวเกิดขึ้นเพื่อตอบสนองการเรียนในลักษณะทางไกล (Distance Learning) ที่ผู้เรียนและผู้สอนไม่จำเป็นต้องอยู่ในที่เดียวกัน ถือเป็นนวัตกรรมทางการศึกษา ช่วยลดข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความต้องการได้อย่างต่อเนื่องและตลอดเวลา

ปัจจุบันหน่วยงานที่ให้บริการด้านการศึกษาหรือหน่วยฝึกอบรมได้นำ e-learning มาประยุกต์ใช้งานร่วมกับการเรียนกาสอนหรือการฝึกอบรมกันอย่างแพร่หลาย แม้แต่ด้านวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการก็สามารถพัฒนาให้อยู่ในรูปแบบ e-learning ได้ มีการนำเสนอในรูปแบบต่างๆ ที่ผู้เรียนจะได้รับความรู้เหมือนกับได้เรียนหรือฝึกอบรมในห้องเรียนจริง

ความสำคัญของบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญของการพัฒนาประเทศ ประเทศที่พัฒนาแล้วและมีความมั่นคงทางด้านเศรษฐกิจส่วนใหญ่ มักเป็นประเทศที่มีความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประเทศไทยแม้จะอุดมสมบูรณ์ไปด้วยทรัพยากรธรรมชาติ แต่การพัฒนาประเทศที่ผ่านมายังดำเนินไปไม่เต็มที่ สถาบันการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจที่สำคัญของโลก ทั้งสถาบันการจัดการนานาชาติ (InternationalInstitute for Management Development : IMD) และการประชุมเวทีเศรษฐกิจโลก (World Economic Forum : WEF) มีข้อสรุปตรงกันว่า ประเทศไทยยังมีความอ่อนแอด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กรมวิทยาศาสตร์บริการ โดยสำนักพัฒนาศักยภาพนักวิทยาศาสตร์ห้องปฏิบัติการ มีภารกิจหลักในการพัฒนาบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มุ่งเน้นบุคลากรผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ทดสอบสอบเทียบและวิจัย ให้สอดคล้องกับการพัฒนาบุคลากรตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 จึงได้เปิดให้บริการฝึกอบรมในรูปแบบ e-learning นอกเหนือจากการฝึกอบรมปกติ และมีการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมที่เป็นไปตามมาตรฐานสากล

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมหรือบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-courseware)

หลักสูตรฝึกอบรมในรูปแบบ e-learning หรือบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ที่พัฒนาขึ้นต้องเป็นไปตามมาตรฐาน SCORM (Shareable

*นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ สำนักพัฒนาศักยภาพนักวิทยาศาสตร์ห้องปฏิบัติการ

Content Object Reference Model) ซึ่งถือว่าเป็นมาตรฐานของ e-learning ที่ถูกยอมรับมากที่สุดในปัจจุบัน การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สามารถประยุกต์ใช้ได้หลากหลายสาขาวิชา สำหรับด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้น สามารถพัฒนาบทเรียนที่ผู้เรียนไม่รู้สึกแตกต่างจากการเรียนในห้องเรียน สร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้มากขึ้น ทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนมีประสิทธิภาพ เช่น บทเรียนสำหรับผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ทดสอบและสอบเทียบ การเรียนรู้ที่เหมาะสมคือการทดลองใช้เครื่องมือต่าง ๆ ปัจจุบันบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ได้ออกแบบและพัฒนาขึ้นมาให้มีห้องปฏิบัติการเสมือน (Visual Lab) ซึ่งผู้เรียนจะได้ทำการทดลองใช้เครื่องมือต่าง ๆ เหมือนได้ฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการจริง ซึ่งจะเป็นส่วนที่จะกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความอยากรู้อยากเรียน และลดความน่าเบื่อของการเรียน เข้าใจในเนื้อหาของบทเรียนได้ง่ายขึ้น และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานได้จริง

ภาพที่ 1 ห้องปฏิบัติการเสมือน หลักสูตรการสอบเทียบเครื่องชั่ง

การให้บริการฝึกอบรมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของกรมวิทยาศาสตร์บริการ

ปัจจุบันกรมวิทยาศาสตร์บริการ มีหลักสูตรฝึกอบรมในรูปแบบe-learning สำหรับพัฒนาศักยภาพบุคลากรผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ทดสอบ และสอบเทียบ แบ่งออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่

✤ ด้านการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ

- o การใช้ Gas Chromatography ในงานวิเคราะห์ทดสอบ
- o Flame Atomic Absorption Spectroscopy (FAAS)
- o เทคนิคการใช้พีเอชมิเตอร์สำหรับห้องปฏิบัติการ
- o เทคนิคการใช้เครื่องแก้ววัดปริมาตร

✤ ด้านการสอบเทียบเครื่องมือ

- o การสอบเทียบพีเอชมิเตอร์
- o การสอบเทียบเครื่องชั่ง
- o การสอบเทียบเครื่องแก้ววัดปริมาตร

✤ ด้านเทคนิคการวิเคราะห์พื้นฐาน

- o เทคนิคการเตรียมสารละลาย
- o เทคนิคพื้นฐานสำหรับนักจุลชีววิทยา

✤ ด้านการควบคุมคุณภาพ

- o หลักการประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัด
- o การประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดด้วยเทคนิคการชั่งน้ำหนัก
- o การประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดด้วยเทคนิคการไทเทรต
- o การคำนวณค่าสถิติสำหรับงานวิเคราะห์ทดสอบ 1
- o การคำนวณค่าสถิติสำหรับงานวิเคราะห์ทดสอบ 2
- o สถิติสำหรับงานวิเคราะห์ทดสอบและวิจัย
- o การตรวจสอบความใช้ได้ของวิธี
- o การควบคุมคุณภาพผลการวิเคราะห์ทดสอบ
- o การควบคุมคุณภาพสำหรับห้องปฏิบัติการทดสอบน้ำด้านจุลชีววิทยา

✤ ด้านระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการ

- o ข้อกำหนด ISO/IEC 17025

กรมวิทยาศาสตร์บริการมีการพัฒนาหลักสูตรใหม่ ๆ อย่างต่อเนื่อง เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้เรียน และในปี 2558 มีการพัฒนาหลักสูตรทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นภาษาอังกฤษ เพื่อรองรับการเข้าสู่ประชาคมอาเซียน รวมทั้งการพัฒนาสื่อการเรียนรู้แบบ e-learning ที่รองรับการเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต หรือที่เรียกว่า m-learning (Mobile Learning) ผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่ผ่านตามเกณฑ์การประเมินผลที่กำหนด จะได้รับประกาศนียบัตรอิเล็กทรอนิกส์ (e-certificate) จากกรมวิทยาศาสตร์บริการ

การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของประเทศ ส่วนหนึ่งที่สำคัญคือบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถ โดยเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งในการดำเนินงานต่าง ๆ นั้น การลดเวลาและค่าใช้จ่ายเป็นปัจจัยหนึ่งที่ต้องคำนึงถึง ดังนั้นการฝึกอบรมในรูปแบบ e-learning สามารถตอบโจทย์ในเรื่องดังกล่าวได้ ซึ่งปัจจุบันนี้มีผู้ให้บริการ e-learning จำนวนไม่น้อยที่เปิดให้บริการฝึกอบรมโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย จึงเป็นทางเลือกในการส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาบุคลากรของประเทศทุกภาคส่วนโดยเฉพาะภาคการผลิตในการนำความรู้ไปใช้ในการพัฒนาประเทศ ส่งผลให้ประเทศมีความเข้มแข็งทางด้านเศรษฐกิจและเกิดความยั่งยืนได้ต่อไป รวมทั้งเป็นการตอบสนองต่อโลกยุคการสื่อสารไร้พรมแดนหรือยุคสังคมออนไลน์ได้เป็นอย่างดี

ผู้สนใจสามารถสมัครเข้ารับการฝึกอบรมได้ที่

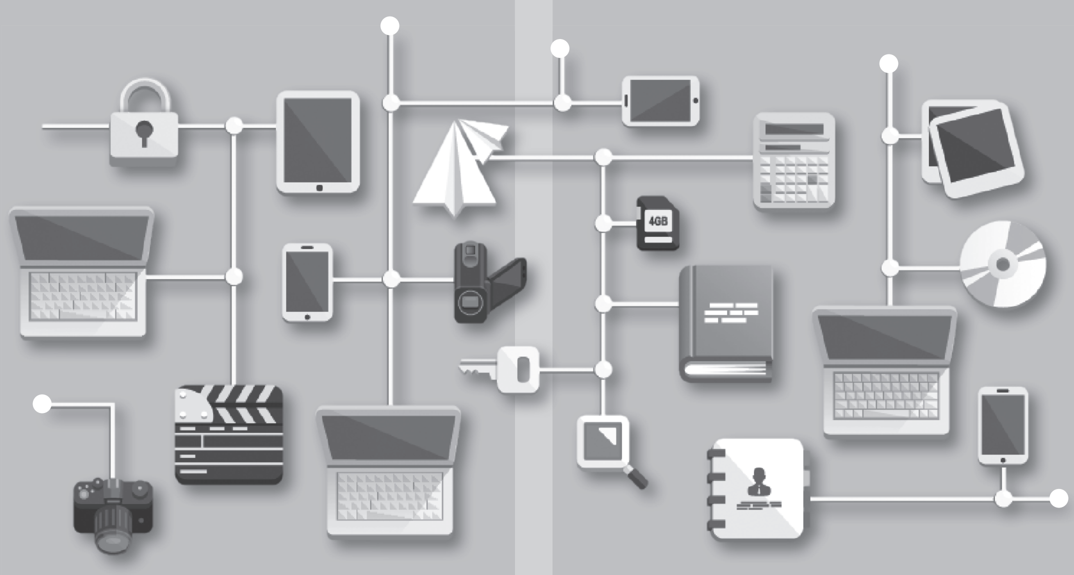
http://www.e-learning.dss.go.th

เอกสารอ้างอิง

e-Learning คืออะไร [ออนไลน์]. Progress Information, c2001. [อ้างถึงวันที่ 17 ตุลาคม 2557]. เข้าถึงจาก: http://www.thaiedunet.com/ten_content/what_elearn.html

พรชัย อินทร์ฉาย. อาชีพนักวิทยาศาสตร์สำคัญไฉน [ออนไลน์]. วิชาการดอทคอม, 2557. [อ้างถึงวันที่ 17 ตุลาคม 2557]. เข้าถึงจาก : http://www.vcharkarn.com/varticle/154

รุจเรขา วิทยาวุฑฒิกุล. สรุปความ จากแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 11 [ออนไลน์]. Information Specialist Blog, Ruchareka's Diary : 11 Dec. 2011. [อ้างถึงวันที่ 17 ตุลาคม 2557]. เข้าถึงจาก : http://ruchareka.wordpress.com/2011/12/16/สรุปความ-จากแผนพัฒนาฯ-ฉบ/



อาบน้ำแร่แช่ ONSEN

SCIENCE สไตล์สนุก

พรทิพย์ เส็นสด *

หากมีการตั้งคำถามให้ทายชื่อประเทศใดประเทศหนึ่ง โดยมีคำใบ้ว่า “ประเทศในทวีปเอเชีย มีสัญลักษณ์ที่โดดเด่นของประเทศ คือ ภูเขาไฟฟูจิ รถไฟชินคันเซ็น (Shinkansen) ชุดยูกาตะ หรือดอกซากุระ ทุกท่านคงจะทายชื่อประเทศนั้นถูกได้ไม่ยาก.....ถูกแล้ว “ประเทศญี่ปุ่น” !!!!!

Science สไตล์สนุก ฉบับนี้..ขอพาทุกท่านลัดฟ้าสู่ประเทศญี่ปุ่น สัมผัสบรรยากาศการ “อาบน้ำแร่แช่ Onsen” กิจกรรมหนึ่งที่ขาดไม่ได้สำหรับผู้ที่เดินทางไปประเทศญี่ปุ่น

Onsen (ออนเซน) แปลเป็นภาษาไทยว่า บ่อน้ำพุร้อน ที่ประเทศญี่ปุ่นมีภูเขาไฟจำนวนมากที่ยังคงคุกรุ่นอยู่ รวมถึงภูเขาไฟฟูจิด้วย การคุกรุ่นของภูเขาไฟนั้น ทำให้น้ำใต้พื้นดินมีความร้อน และเกิดแรงดันขึ้นสู่ด้านบนกลายเป็นบ่อน้ำพุร้อนมากมายทั่วประเทศ ชาวญี่ปุ่นจึงชื่นชอบการอาบน้ำพุร้อนมาตั้งแต่สมัยโบราณ จนกลายเป็นวิถีชีวิตเรื่อยมา สำหรับกฎหมายว่าด้วยเรื่องสถานพักผ่อนน้ำพุร้อนบัญญัติขึ้นในปีโชวะที่ 23 ระบุว่า อุณหภูมิของน้ำจะต้องสูงกว่า 25 องศาเซลเซียส น้ำพุร้อนจะต้องมีแร่ธาตุมากกว่า 1 ชนิดผสมอยู่และมีปริมาณแร่ธาตุต่อ 1 กิโลกรัมของแร่ธาตุทั้งหมดตามที่กำหนด ยกตัวอย่าง กำมะถันต้องมีมากกว่า 1 มิลลิกรัม โซเดียมไบคาร์บอเนตมากกว่า 340 มิลลิกรัม เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีแร่ธาตุอื่นๆ เช่น แคลเซียม ฟลูออไรด์ โพแทสเซียม ฯลฯ ซึ่งแร่ธาตุที่มีอยู่มากในน้ำพุร้อน คือ แร่ธาตุกำมะถัน

รู้ไว้ใช่ว่า...หากท่านมีโอกาสเดินทางไปศึกษาดูงานหรือท่องเที่ยวประเทศญี่ปุ่น มีเวลาไปอาบน้ำแร่แช่ Onsen ขอบอกให้ท่านทราบว่า ส่วนใหญ่แล้ว Onsen ของญี่ปุ่นมี 2 แบบ ได้แก่ **แบบที่ 1 Onsen แบบที่สามารถใส่ชุดว่ายน้ำลงไปได้ เหมาะสำหรับคนขี้อาย และแบบที่ 2 Onsen แบบวัฒนธรรมญี่ปุ่น ต้องเปลือยกายล่อนจ้อน แบบนี้เป็นที่นิยมมาก** เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการสัมผัสการอาบน้ำแร่แช่ Onsen แบบญี่ปุ่นขนานแท้

ถ้าท่านเลือกได้ ท่านจะเลือก Onsen แบบใด?? ไม่ต้องตอบเสียงดัง เก็บคำตอบไว้ในใจค่ะ และเนื่องจาก Onsen ในแบบที่ 2 เป็นแบบที่ได้รับความนิยมมาก จึงมีขั้นตอน

* นักวิชาการเผยแพร่ สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มารยาทในการแช่ Onsen มาบอกกล่าวให้ทราบเบื้องต้น ดังนี้

1. ท่านจะได้ผ้ามา 3 อย่าง คือ ยูกาตะชุดลำลองแบบญี่ปุ่น ผ้าเช็ดตัวผืนใหญ่ และผ้าเช็ดตัวผืนเล็ก เมื่อเข้าไปใช้บริการอาบน้ำแร่ Onsen ท่านต้องเปลี่ยนเสื้อผ้าเป็นชุดยูกาตะก่อน เมื่อถึงบริเวณ Onsen จะมีห้องตู้ล็อกเกอร์ หรือช่องสำหรับเก็บเสื้อผ้า หรืออาจเป็นตะกร้าให้ (แล้วแต่สถานที่) ถอดชุดยูกาตะออก เก็บเสื้อผ้า สิ่งของ และผ้าเช็ดตัวผืนใหญ่ไว้ในล็อกเกอร์ เดินเข้าบริเวณด้านใน Onsen พร้อมกับผ้าเช็ดตัวผืนเล็ก

2. เมื่อเข้าไปถึงด้านในส่วนของ Onsen จะมีที่อาบน้ำ ซึ่งส่วนใหญ่จะมีเก้าอี้ตัวเล็ก เตี้ย ๆ (บ้านเราเรียกเก้าอี้อีแอบ) ให้นั่งยองเพื่ออาบน้ำสระผมให้สะอาด โดยใช้ผ้าผืนเล็กที่ติดตัวมาถูกตัวขัดขี้ไคลให้หมด มีสบู่ แชมพู หรือยาสีฟัน บริการเรียบร้อย

3. จากนั้น ก็สามารถเดินลงบ่อน้ำพุร้อน โดยค่อยๆ ย่อตัวลงไปทีละนิดจากระดับข้อเท้าก่อน แล้วไล่ขึ้นมาที่หัวเข่าจนมาถึงหน้าอก ไม่ควรรีบลงทีเดียว ควรให้ร่างกายได้ปรับตัวก่อน

4. สามารถนำผ้าเช็ดตัวผืนเล็กชุบน้ำแล้วนำมาวางไว้ที่ศีรษะหรือหน้าผาก ห้ามบิดน้ำทิ้งลงไปในบ่อเด็ดขาด

การแช่ Onsen โดยทั่วไปหากน้ำแร่มีระดับความร้อนต่ำกว่า 40 องศาเซลเซียส ควรแช่ประมาณ 30 นาที แต่หากอุณหภูมิสูงมากกว่า 40 องศาเซลเซียส ควรแช่เพียง 10 - 15 นาที เท่านั้น เมื่อแช่แล้วจะขึ้นมาอาบน้ำถูเนื้อถูตัวให้สะอาดหรือพักให้คลายความร้อน แล้วลงไปแช่ใหม่อีกครั้งก็ได้

5. เมื่อแช่ตัวเสร็จไม่ต้องล้างตัวอีกครั้ง ร่างกายจะได้รับประโยชน์จากน้ำแร่อย่างเต็มที่ เช็ดร่างกายให้แห้งก่อนเข้าห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า **ข้อสังเกต** ไม่ควรเข้า Onsen ก่อนหรือหลังรับประทานอาหารและขณะเมา

ได้ทราบขั้นตอนและมารยาทการลงแช่ Onsen กันแล้ว ทีนี้มาลองฟังประโยชน์จากการแช่ Onsen (น้ำพุร้อน) กันบ้าง น้ำพุร้อนไม่เพียงแต่จะประกอบด้วยสารละลายแร่ธาตุต่างๆ เท่านั้น น้ำพุร้อนยังมีแรงดันช่วยกระตุ้นสภาพของร่างกาย หากท่านปล่อยให้น้ำพุร้อนพยุงตัวท่านลอยขึ้นเหนือน้ำ จะทำให้ร่างกายปลอดโปร่ง และเชื่อว่าจะช่วยกระตุ้นให้สภาวะแวดล้อมภายในมดลูกและช่องท้องดีขึ้น นอกจากนี้การอาบน้ำพุร้อนจะช่วยทำให้ผิวพรรณเปล่งปลั่ง เนื่องจากแร่ธาตุในน้ำพุร้อนจะไหลถ่ายเทตามรูขุมขนเข้าไปในร่างกาย ช่วยในเรื่องการไหลเวียนโลหิต เกิดความสมดุลในระบบประสาท ลดความเครียด ร่างกายกระปรี้กระเปร่า บรรเทาอาการปวดเมื่อยจากโรคข้อ โรคกระดูกต่าง ๆ ได้อีกด้วย

หากท่านได้อ่านมาจนถึงตรงนี้ ท่านคงจะมีข้อมูลเพียงพอสำหรับการ “อาบน้ำแร่แช่ Onsen” ไม่มากก็น้อย ซึ่งอาจได้มีโอกาสนำไปใช้ในระยะเวลาอันใกล้หรือไกลสุดแต่ความประสงค์ของท่าน Science สไตล์สนุก ขอเป็นเพียงผู้ถ่ายทอดเรื่องราวที่น่าสนใจ จากการ “อาบน้ำแร่แช่ Onsen” โดยไม่มีส่วนได้ส่วนเสียใด ๆ กับธุรกิจนี้ หวังให้ผู้อ่านได้รับประโยชน์และเกิดความสุขจากการอ่าน นำเสนอทางเลือกให้ท่านได้เลือกความสุขตามแต่หัวใจของท่านต้องการ

เอกสารอ้างอิง

สวรรค์ในอ่างน้ำพุร้อน (Onsen). [ออนไลน์]. [อ้างถึงวันที่ 5 พฤศจิกายน 2557]. เข้าถึงจาก : http://www.ilovetogo.com/Article/76/346/สวรรค์ในอ่างน้ำพุร้อน-(-Onsen-)

ออนเซน (Onsen). [ออนไลน์]. [อ้างถึงวันที่ 5 พฤศจิกายน 2557]. เข้าถึงจาก : http://www.meetawee.com/home/introduce-japan/1759-onsen-japan.html

ประเภทและประโยชน์จากการอาบน้ำพุร้อน. [ออนไลน์]. [อ้างถึงวันที่ 5 พฤศจิกายน 2557]. เข้าถึงจาก : http://www.dmr.go.th/main.php?filename=type

อาบน้ำแร่ แช่ออนเซน เล็ก ใหญ่ ก็อาบได้ที่ญี่ปุ่น. [ออนไลน์]. [อ้างถึงวันที่ 5 พฤศจิกายน 2557]. เข้าถึงจาก : http://www.thaigotravel.com/travel.php?t_id=12

Glossary : ศัพท์วิทย์วันละนิด

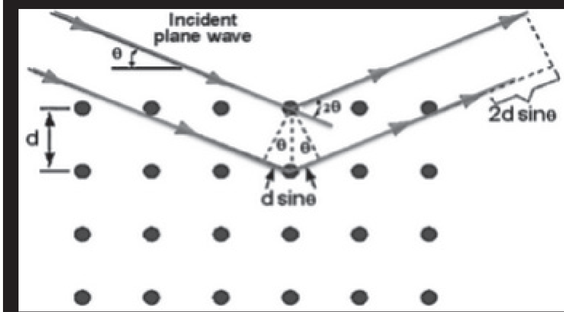
สุวศรี เตชะภาส *

Laboratory proficiency testing : การทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ

เป็นเครื่องมือหนึ่งที่ใช้ในการประกันคุณภาพจากภายนอก (external quality control) ของห้องปฏิบัติการ และสามารถบ่งชี้ถึงสมรรถนะของห้องปฏิบัติการเมื่อเทียบภายในกลุ่มห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมกิจกรรมเดียวกัน

X-ray-diffraction (XRD) : เอกซเรย์ดิฟแฟรกชัน หรือ การเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์

เทคนิควิเคราะห์เชิงคุณภาพใช้วิเคราะห์หาองค์ประกอบของธาตุต่างๆ ในสารตัวอย่างเพื่อศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างหรือเฟสของผลึก โดยอาศัยหลักการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ซึ่งจัดเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นสั้นอยู่ระหว่าง 0.01 ถึง 10 นาโนเมตร จึงเป็นคลื่นที่มีพลังงานมาก มีอำนาจทะลุทะลวงสูง เมื่อลำรังสีตกกระทบวัตถุหรืออนุภาคจะเกิดการหักเหของลำรังสีสะท้อนออกมาทำมุมกับระนาบของอนุภาคเท่ากับมุมของลำรังสีตกกระทบดังรูป



ที่มาภาพ
http://science.kmutt.ac.th/sic/index.php/physics/16-x-ray-driffraction

Coliform bacteria : แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม

คือกลุ่มของแบคทีเรียแกรมลบ รูปร่างเป็นท่อน ไม่สร้างสปอร์ (non spore forming) มีทั้งพวกที่เจริญเติบโตได้ในสภาพที่มีอากาศ (aerobic) และพวกที่เจริญเติบโตได้ในสภาพที่มีอากาศและไม่มีอากาศ (facultative anaerobic) สามารถย่อยสลายน้ำตาลแลกโตส (lactose) ให้เกิดกรดและแก๊สได้ที่อุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียส ภายใน 48 ชั่วโมง ไม่ทนร้อน ถูกทำลายได้ง่ายด้วยความร้อนระดับพาสเจอร์ไรซ์ และไม่ผลิตเอนไซม์ออกซิเดส คำว่า “coliform” มาจาก “colon” เนื่องจากแบคทีเรียกลุ่มนี้มักพบในลำไส้ของสัตว์เลือดอุ่นแต่ก็มีโคลิฟอร์มอีกหลายชนิดที่พบในดินแบคทีเรียในกลุ่มโคลิฟอร์มส่วนใหญ่ไม่ใช่จุลินทรีย์ก่อโรค (non-pathogen) แต่ปริมาณของโคลิฟอร์มแบคทีเรียใช้เป็นดัชนีชี้สุขาภิบาลอาหาร (food sanitation) และน้ำ การพบโคลิฟอร์มแบคทีเรียในอาหารและน้ำปริมาณมากบ่งชี้ถึงความไม่สะอาด ไม่ถูกสุขลักษณะ อาจมีการปนเปื้อนของอุจจาระของคน หรือสัตว์เลือดอุ่น

เอกสารอ้างอิง

กรมวิทยาศาสตร์บริการ. ศูนย์บริหารจัดการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ. บริการจัดกิจกรรมทดสอบความชำนาญ ห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบ. [ออนไลน์]. [อ้างถึงวันที่ 24 ธันวาคม 2557] เข้าถึงจาก : http://www.dss.go.th/index. php/2012-06-24-18-3221/2012-06-25-08-20-24.html

ศันศนีย์ รักไทยเจริญชีพ. การวัดขนาดอนุภาคนาโนเมตรด้วยเทคนิค X-ray Diffraction. วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ. [ออนไลน์]. มกราคม 2557, ปีที่ 62 ฉบับที่ 194 หน้า 34-35. [อ้างถึงวันที่ 24 ธันวาคม 2557]. เข้าถึงจาก:http://lib3.dss.go.th/fulltext/dss_j/2557_62_194_P34-35.pdf

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์เพื่อมาตรฐานและอุตสาหกรรม. การวิเคราะห์องค์ประกอบสารด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ (X-ray driffraction). [ออนไลน์]. [อ้างถึงวันที่ 24 ธันวาคม 2557] เข้าถึงจาก : http://science. kmutt.ac.th/sic/index. php/physics/16-x-ray-driffraction

ดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำ ตอนที่ 4 : แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria, TCB). [ออนไลน์]. [อ้างถึงวันที่ 24 ธันวาคม 2557] เข้าถึงจาก : http://wqm.pcd.go.th/water/images/inland/journal/2557/TCB.pdf

*นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

DSS news : ภาพข่าวกิจกรรม

คณะผู้บริหาร ข้าราชการและเจ้าหน้าที่ต้อนรับแสดงความยินดีอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ

คณะผู้บริหาร ข้าราชการและเจ้าหน้าที่ วศ. ร่วมต้อนรับและแสดงความยินดีกับ ดร. สุทธิเวช ต.แสงจันทร์ ในโอกาสที่เข้ารับตำแหน่งอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ ทั้งนี้ อวศ. ได้กล่าวว่า วศ. เป็นหน่วยงานที่มีความสำคัญ เป็นหน่วยงานที่คิดค้นผลงานวิจัยอีกทั้งให้บริการวิเคราะห์ทดสอบ คงได้ใช้ประโยชน์จากวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี เพื่อมาบริการและตอบสนองความต้องการของประชาชนมากยิ่งขึ้น ณ กรมวิทยาศาสตร์บริการ เมื่อวันที่ 1 ตุลาคม 2557

กรมวิทยาศาสตร์บริการ จัดอบรม เรื่องแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ

ว่าที่ ร.ต.สรรค์ จิตรใคร่ครวญ รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ เป็นประธานเปิดการอบรมเรื่องแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ วัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการของกรมวิทยาศาสตร์บริการ และผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทั่วประเทศทั้งภาครัฐและภาคเอกชน ได้รับความรู้ความเข้าใจในแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการรวมถึงระบบการจัดการความปลอดภัยห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี นำความรู้ไปปรับปรุงการจัดการความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการให้เกิดประสิทธิภาพ อีกทั้งให้ผู้เข้าอบรมได้แลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นและประสบการณ์ด้านความปลอดภัย และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติการของหน่วยงานได้ซึ่งได้รับความสนใจจากหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนเป็นจำนวนมาก ณ ห้องประชุมชั้น 6 อาคารสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ กรมวิทยาศาสตร์บริการ เมื่อวันที่ 27 - 28 ตุลาคม 2557

กรมวิทยาศาสตร์บริการ วางพานพุ่มเทิดพระเกียรติพระบิดาแห่งเทคโนโลยีของไทย เนื่องใน "วันเทคโนโลยีของไทย" ประจำปี 2557

นายณัชนพงศ์ วชิรวงศ์บุรี รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ พร้อมคณะผู้บริหาร เข้าร่วมพิธีวางพานพุ่มและถวายราชสดุดีเพื่อเทิดพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว **"พระบิดาแห่งเทคโนโลยี"** เพื่อน้อมรำลึกในพระมหากรุณาธิคุณของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ที่ทรงประดิษฐ์ คิดค้น พัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ช่วยแก้ไขปัญหาความทุกข์ร้อนให้แก่พสกนิกรและสร้างคุณประโยชน์แก่ประเทศชาติ ณ ลานพระบรมราชานุสาวรีย์พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เมื่อวันที่ 19 ตุลาคม 2557

กรมวิทยาศาสตร์บริการ จัดงานสัมมนา เรื่อง "การพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ OTOP ประเภทของใช้ ของประดับ และของที่ระลึก"

นางสาวอุราวรรณ อุ่นแก้ว ผู้อำนวยการสำนักเทคโนโลยีชุมชน กรมวิทยาศาสตร์บริการ เป็นประธานเปิดงานสัมมนา เรื่อง "การพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ OTOP ประเภทของใช้ ของประดับ และของที่ระลึก" วัตถุประสงค์เพื่อให้กลุ่มผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์ OTOP ประเภทของใช้ ของประดับ และของที่ระลึก ได้รับความรู้ความเข้าใจสามารถนำไปพัฒนากระบวนการผลิตเพื่อพัฒนาสินค้าให้เข้าสู่กระบวนการขอการรับรองมาตรฐาน ตลอดจนการพัฒนารูปแบบสินค้าใหม่ ซึ่งงานสัมมนาครั้งนี้ได้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากผู้แทนสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดขอนแก่น ผู้แทนสำนักงานพัฒนาชุมชนจังหวัดขอนแก่น ผู้แทนผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์เซรามิก และผู้แทนผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์จักสาน ซึ่งเป็นประโยชน์ในการถามตอบข้อซักถามแก่ผู้เข้าร่วมสัมมนาได้เป็นอย่างดี ณ โรงแรมพูลแมน ขอนแก่น ราชาออร์คิด อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น เมื่อวันที่ 27 ตุลาคม 2557

ภาพข่าวกิจกรรม : DSS news

กรมวิทยาศาสตร์บริการ จัดการอบรม หลักสูตร “วิทยากรมืออาชีพ”

ว่าที่ ร.ต.สรรค์ จิตรใคร่ครวญ รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ เป็นประธานเปิดการอบรมหลักสูตร “วิทยากรมืออาชีพ” วัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เข้าฝึกอบรมได้รับความรู้ที่นำไปสู่ความเข้าใจถึงบทบาทหน้าที่ในการเป็นวิทยากรที่ดี ตระหนักถึงความสำคัญของภารกิจการฝึกอบรมเพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการสู่การพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศให้มีขีดความสามารถในการแข่งขัน ซึ่งวิธีการถ่ายทอดความรู้ที่มีประสิทธิภาพเป็นกลไกสำคัญในการสื่อสารให้ผู้เข้ารับการถ่ายทอด เกิดการเรียนรู้และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่และเป็นการเสริมสร้างสมรรถนะในการถ่ายทอดความรู้ให้มีประสิทธิภาพอยู่เสมอ โดยอาจารย์ธนกร เอี่ยมลออ และทีมงาน จากสถาบันพัฒนาบุคลากร R.I.T. เป็นวิทยากร ณ ห้อง 320 ชั้น 3 อาคารสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ กรมวิทยาศาสตร์บริการ เมื่อวันที่ 28 ตุลาคม 2557

วศ. จัดการประชุมพิจารณาโครงการจ้างที่ปรึกษา OTOP

ดร.สุทธิเวช ต.แสงจันทร์ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ เป็นประธานการประชุมพิจารณาโครงการจ้างที่ปรึกษา OTOP ของกรมวิทยาศาสตร์บริการประจำปีงบประมาณ 2558 เป้าหมายเร่งรัดผลักดันการนำองค์ความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พัฒนากระบวนการผลิตสินค้ากลุ่มวิสาหกิจชุมชน ส่งเสริมการยกระดับสินค้า OTOP อย่างต่อเนื่อง ณ ห้องประชุมชั้น 3 อาคารหอสมุดวิทยาศาสตร์ ดร.ตั๋วฯ เมื่อวันที่ 28 ตุลาคม 2557

กรมวิทยาศาสตร์บริการ จัดอบรมเชิงปฏิบัติการ การจัดทำเอกสารการตรวจสอบความสมเหตุสมผล ของวิธีทดสอบทางเคมี

ว่าที่ ร.ต.สรรค์ จิตรใคร่ครวญ รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ เป็นประธานเปิดการอบรมเชิงปฏิบัติการการจัดทำเอกสารการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของวิธีทดสอบทางเคมี วัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เข้าฝึกอบรมได้เสริมสร้างความรู้ความเข้าใจและทักษะในการจัดทำเอกสารการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของวิธีทดสอบทางเคมี แก่เจ้าหน้าที่ของห้องปฏิบัติการระดับภูมิภาคทั้งภาครัฐและเอกชน เพื่อที่จะนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่และเป็นการเสริมสร้างสมรรถนะในการถ่ายทอดความรู้ให้มีประสิทธิภาพอยู่เสมอ ณ ห้อง 312 ชั้น 3 อาคารสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ กรมวิทยาศาสตร์บริการ เมื่อวันที่ 11-12 พฤศจิกายน 2557

วศ. เข้าร่วมประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่อง “รู้ ป้องกัน เฝ้าระวัง” สินค้าที่ไม่ปลอดภัยกับ สคบ.

นางสาวดวงกมล เชาวน์ศรีหมุด นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ ผู้แทนกรมวิทยาศาสตร์บริการ ร่วมจัดประชุมกับ สคบ. ในการประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่อง **“รู้ ป้องกัน เฝ้าระวัง”** สินค้าไม่ปลอดภัยกับ สคบ. ซึ่งกรมวิทยาศาสตร์บริการได้บรรยายในหัวข้อเรื่อง เครื่องใช้ในครัวเรือน กล่าวถึงอันตรายจากสารพิษที่มาจากของใช้ที่ใช้อยู่เป็นประจำที่คนไทยส่วนใหญ่ไม่เห็นความสำคัญและถูกมองข้าม เนื่องจากอันตรายที่เกิดขึ้นไม่ได้เกิดขึ้นในทันทีทันใด แต่จะค่อยๆ สะสมในร่างกายจนเกิดพิษเรื้อรัง ซึ่งได้รับความสนใจจากผู้เข้าร่วมงานสัมมนาจากภาครัฐและเอกชน ณ ศูนย์ประชุมวายุภักษ์ โรงแรมเซ็นทารา ศูนย์ราชการและคอนเวนชันเซ็นเตอร์ เมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน 2557

DSS news : ภาพข่าวกิจกรรม

นักเรียนโรงเรียนพิบูลวิทยาลัย เยี่ยมชมศึกษาดูงาน ณ กรมวิทยาศาสตร์บริการ

นักวิทยาศาสตร์ กรมวิทยาศาสตร์บริการ ให้การต้อนรับ นักเรียนระดับชั้น ม.5 โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย จังหวัดลพบุรี เข้าเยี่ยมชมศึกษาดูงาน สำนักเทคโนโลยีชุมชน สำนักพัฒนาศักยภาพนักวิทยาศาสตร์ห้องปฏิบัติการ สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศฯ โครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ โครงการฟิสิกส์ โครงการเคมี กรมวิทยาศาสตร์บริการ วัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้ประสบการณ์ตรงจากสภาพแวดล้อมจริง และ ฝึกปฏิบัติเสริมทักษะ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งถือเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาข้อมูลให้ตรงกับเนื้อหาของรายวิชาที่เรียน เมื่อวันที่ 13 พฤศจิกายน 2557

กรมวิทยาศาสตร์บริการ จัดประชุมหารือความร่วมมือเกี่ยวกับมาตรฐานสมรรถนะทรัพยากรมนุษย์ด้านน้ำมันและก๊าซ กับผู้แทนจาก Education Center Oil and Gas (Pusdiklat Migas) สาธารณรัฐอินโดนีเซีย

ดร.สุทธิเวช ต.แสงจันทร์ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ พร้อมด้วยคณะผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่กรมวิทยาศาสตร์บริการ ให้การต้อนรับบุคลากรจาก Education and Training Center on Oil and Gas (Pusdiklat Migas) สาธารณรัฐอินโดนีเซีย เพื่อประชุมหารือความร่วมมือเกี่ยวกับมาตรฐานสมรรถนะทรัพยากรมนุษย์ด้านน้ำมันและก๊าซ ภายใต้หัวข้อ Cooperation for Human Resouces Development Meeting (Training and Certification of Persons Area) Between Department of Science Service and Education and Training Center on Oil and Gas (Pusdiklat Migas) Indonesia ณ ห้อง 310 ชั้น 3 อาคารสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ กรมวิทยาศาสตร์บริการ เมื่อวันที่ 19 พฤศจิกายน 2557

กรมวิทยาศาสตร์บริการ ให้การต้อนรับบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์จากประเทศญี่ปุ่น

ดร.มาณพ สิทธิเดช หัวหน้ากลุ่มสารอินทรีย์เคมีและเครื่องมือพิเศษ โครงการเคมี และเจ้าหน้าที่ ให้การต้อนรับบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์จากประเทศญี่ปุ่น เข้าศึกษาดูงาน วศ. โดยเยี่ยมชมห้องปฏิบัติการทางเคมี ของกลุ่มสารอินทรีย์เคมีและเครื่องมือพิเศษ วัตถุประสงค์เพื่อแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นและประสบการณ์งานด้านห้องปฏิบัติการ ณ โครงการเคมี กรมวิทยาศาสตร์บริการ เมื่อวันที่ 19 พฤศจิกายน 2557

วศ. จัดสนทนาประสา วศ.

กรมวิทยาศาสตร์บริการ โดยสำนักงานเลขานุการกรม จัดสนทนาประสา วศ. ครั้งที่ 182 เรื่อง การจัดซื้อจ้างและการบริหาร โดย นายสามารถ แสงรินทร์ นิติกร กรมบัญชีกลาง มาเป็นวิทยากร เมื่อวันที่ 14 พฤศจิกายน 2557 และสนทนาประสา วศ. ครั้งที่ 185 เรื่อง สื่อสัมพันธ์ชาว วศ. กับ อวศ. โดย ดร.สุทธิเวช ต.แสงจันทร์ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ มาพูดคุยสื่อสัมพันธ์กับบุคลากรของ วศ. เมื่อวันที่ 25 พฤศจิกายน 2557

ภาพข่าวกิจกรรม : DSS news

กรมวิทยาศาสตร์บริการ ให้การต้อนรับบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์จากราชอาณาจักรสวีเดน

ดร.สุทธิเวช ต.แสงจันทร์ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ พร้อมด้วยคณะผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่ วศ. ให้การต้อนรับบุคลากรจากราชอาณาจักรสวีเดน ร่วมประชุมหารือความร่วมมือด้าน “การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการจัดการสารเคมี” ระหว่างกรมวิทยาศาสตร์บริการ กับ Swedish Chemicals Agency (KEMI) ณ ห้อง 325 ชั้น 3 อาคารศึกษาเคมีปฏิบัติ กรมวิทยาศาสตร์บริการ เมื่อวันที่ 20 พฤศจิกายน 2557

กรมวิทยาศาสตร์บริการ จัดสนทนาประสา วศ.”

กรมวิทยาศาสตร์บริการ โดยสำนักงานเลขานุการกรม จัดสนทนาประสา วศ. ครั้งที่ 184 เรื่อง “ระเบียบงานสารบรรณ” โดย นายโรจน์ วราพรมงคลกุล นิติกรชำนาญการพิเศษ สำนักงานปลัดสำนักนายกรัฐมนตรี เป็นวิทยากร เมื่อวันที่ 4 ธันวาคม 2557 สนทนาประสา วศ. ครั้งที่ 185 เรื่อง ความรู้..ผู้มีสิทธิ UNDO แก่สมาชิก กบข. โดย เจ้าหน้าที่กรมบัญชีกลาง เป็นวิทยากร เมื่อวันที่ 23 ธันวาคม 2557 และสนทนาประสา วศ. ครั้งที่ 186 เรื่อง “ระเบียบเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการจัดฝึกอบรมและสัมมนาในประเทศ” โดย นางสาวผุสดีพร อยู่ยงสินธุ์ นักวิชาการคลังชำนาญการ สำนักกฎหมาย มาเป็นวิทยากร เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2557

กรมวิทยาศาสตร์บริการ จัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตร “การพัฒนาผลิตภัณฑ์เซรามิก ครั้งที่ 2”

กรมวิทยาศาสตร์บริการ จัดการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตร “การพัฒนาผลิตภัณฑ์เซรามิก ครั้งที่ 2” ณ กลุ่มเครื่องปั้นดินเผาบ้านหม้อ จังหวัดมหาสารคาม ระหว่างวันที่ 30 พฤศจิกายน - 1 ธันวาคม 2557 ซึ่งเป็นกิจกรรมภายใต้โครงการการพัฒนาศักยภาพผู้ประกอบการเซรามิกเพื่อการรับรองมาตรฐาน ประจำปี พ.ศ. 2558 ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาศักยภาพของกลุ่มเครื่องปั้นดินเผาบ้านหม้อ จังหวัดมหาสารคาม และผลักดันให้ผลิตภัณฑ์ของกลุ่มเข้าสู่กระบวนการยื่นขอ มผช. เพื่อให้สินค้าได้รับการรับรองคุณภาพ สร้างความมั่นใจแก่ผู้ซื้อต่อไป

รมว.วท. ตรวจเยี่ยมกรมวิทยาศาสตร์บริการ หน่วยงานวิเคราะห์ทดสอบระดับประเทศ

ดร.พิเชฐ ดุรงคเวโรจน์ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และคณะ เยี่ยมชม กรมวิทยาศาสตร์บริการ โดยมี ดร. สุทธิเวช ต.แสงจันทร์ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการและคณะผู้บริหาร ให้การต้อนรับ และได้ชมผลงานของ วศ. เช่น ผลิตภัณฑ์สินค้า Otop, ผลิตภัณฑ์สิ่งทอ, ผลิตภัณฑ์สมุนไพรที่ไม่ใช่อาหาร และเยี่ยมชมห้อง Lab Chromatography Room เมื่อวันที่ 8 ธันวาคม 2557

งานถนนสายวิทยาศาสตร์ ประจำปี 2558 นิทรรศการ สวนสนุก วศ.

“ รถไฟ วศ. เพื่อเธอ...เยาวชน”

กรมวิทยาศาสตร์บริการ ส่งความสุขให้เยาวชนด้วยการนำเสนอในรูปแบบขบวนรถไฟ วศ. เพื่อเธอ....เยาวชน ภายในแต่ละขบวนประกอบด้วยสถานีต่าง ๆ 10 สถานี ได้แก่ สถานีคลังสมองของนักวิทยาศาสตร์น้อย สถานี Herbal scrub สถานีมหัศจรรย์สีแฟนซีขวดน้ำ สถานีห้องปฏิบัติการนักวิทยาศาสตร์น้อย สถานีประลองความแม่นยำของคุณ สถานีเทียนเจลแฟนซี สถานีตะลุยหาความลับกับวิทยาศาสตร์ สถานีไอศกรีมผลไม้ สถานีสรรค์สร้างงานเซรามิก สถานีถุงมือยางของหนู ให้เยาวชนได้สนุกกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยการทดลองปฏิบัติจริง เพื่อเพิ่มทักษะให้เยาวชนได้รับรู้ความเข้าใจวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น ในงานถนนสายวิทยาศาสตร์ วันที่ 8 – 10 มกราคม 2558 ณ บริเวณกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.)

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

75/7 ถนนพระรามที่ 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400
โทร +[66] 2201-7000 โทรสาร +[66] 2201-7466
อีเมล pr@dss.go.th
เว็บไซต์ www.dss.go.th
www.facebook.com/DSSTHAISCIENCE
www.twitter.com/DSSTHAISCIENCE

กรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.)
CallCenter
0 2201 7555