



ISBN 0857-7617

วีสส กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ปีที่ 58 ฉบับที่ 182 เดือนมกราคม พ.ศ. 2553

แนะนำ

อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ
เกษม พิฤทธิบุรณะ



- นโยบายและแนวทางการดำเนินงาน วส. ปี 2553 :
บทสัมภาษณ์อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ
- กลยุทธ์การตลาดเชิงรุกผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์
- การพัฒนาคุณภาพและรูปแบบตุ๊กตาชาววัง เพื่อเพิ่มมูลค่า
และอนุรักษ์ภูมิปัญญาไทย
- ฐานข้อมูล : การป้องกันอัคคีภัย
- การใช้บรรจุภัณฑ์พลาสติกในเตาไมโครเวฟอย่างไรให้ปลอดภัย
- โครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารอาลาลให้ชุมชนภาคใต้





สารบัญ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี กรุงเทพฯ
10400
โทร. 0 2201 7000 โทรสาร 0 2201 7466
www.dss.go.th

วัตถุประสงค์

เผยแพร่กิจกรรมของกรมวิทยาศาสตร์บริการ
และความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ที่ปรึกษา

นายปฐม แหยมเกตุ
ดร.สุทธิวงษ์ ต.แสงจันทร์
นายเกษม พิทักษ์บุรณะ
นางสุดา ศรีกุลวัฒน์

บรรณาธิการ

นางสันทนา อมระไชย

กองบรรณาธิการ

รองศาสตราจารย์ ดร.บุญส่ง คงคาทิพย์
รองศาสตราจารย์ ดร.พัชรี สุนทรนันท
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุวัฒน์ ศรีวิทยารักษ์
รองศาสตราจารย์ ดร.จรัสศรี ลอประยูร
ดร.รัตนาภรณ์ พรหมศรีธา
นางสาวนิตา ชุติกาวิทย์
นางอนุภาพ สุขม่วง
นางวรรณภา ต.แสงจันทร์
ดร.สุภาพร โควินุกุมิต
นางสาวเบญจภักดิ์ จาตุรงค์รัตน์
นางสาวอุรารวรรณ อุ่นแก้ว
ดร.สุพรรณิณี เทพอรุณรัตน์
นางเทพวรินทร์ จิตวัชรโกมล
นางธารทิพย์ เกิดในมงคล

ฝ่ายภาพ

นางสาววิไลวรรณ สตะมณี

วารสารรายสี่เดือน

ปีละ 3 ฉบับ

มกราคม, พฤษภาคม, กันยายน

- นโยบายและแนวทางการดำเนินงาน วศ. ปี 2553 : 1
บทสัมภาษณ์อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ
- กลยุทธ์การตลาดเชิงรุกผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ 8
นพพร เสถียรารัต
- การพัฒนาคุณภาพและรูปแบบตุ๊กตาชาววัง 10
เพื่อเพิ่มมูลค่าและอนุรักษ์ภูมิปัญญาไทย
ชัชชัย ศรีสุข , วิมล สุนทรวัฒน์คุณ
- ฐานข้อมูล : การป้องกันอัคคีภัย 13
จารุณี ฉัตรกิตติพรชัย
- การใช้บรรจุภัณฑ์พลาสติกในเตาไมโครเวฟอย่างไร 17
ให้ปลอดภัย
จินตนา สิกิวัฒน์
- มาตรฐาน SOP ของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ทดสอบ 21
เพื่อการบริการที่มีคุณภาพทันต่อ:
ชนินทร์ เสิศกนกวนิชกุล
- การทดสอบกำลังวัสดุ 24
(Strength of Materials Test)
ประด็น สว่างศรี
- ช่วงทั่วไปใน วศ. 27
- การควบคุมคุณภาพผลการทดสอบแร่ธาตุ 31
ในอาหารสัตว์
สุกัญญา พลเดช

บทความทางวิชาการ

- การตรวจหาปริมาณสารพลาสติกไซเซอร์ที่ปนเปื้อน 35
ในอาหาร ด้วยเทคนิคก๊าซโครมาโตกราฟี-แมสสเปกโตรเมตรี
สุกัญญา เจริญเกษมวิทย์, ธวัช นุสนธรา, พริย: ศรีเจ้า
- แหล่งของค่าความไม่แน่นอนของการวัด 41
ในการทดสอบปริมาณธาตุ ด้วยเทคนิค
อะตอมมิกแอบซอร์บชันเพนสเปกโตรเมตรี
วันดี สือสายวงศ์, นිර:นารถ แจ่มทอง
- โครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร 47
ฮาลาลให้ชุมชนภาคใต้
อารี ภูวสิษฐกุล



นโยบายและแนวทางการดำเนินงาน วศ. ปี 2553 :

บทสัมภาษณ์ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ

ตามที่ มีพระบรมราชโองการโปรดเกล้าฯ แต่งตั้ง ให้นายเกษม พิฤทธิบุรณะ ดำรงตำแหน่งอธิบดีกรม วิทยาศาสตร์บริการ ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2552 นั้น เพื่อให้ การบริหารงานและการดำเนินงานของกรมวิทยาศาสตร์- บริการเป็นไปตามวิสัยทัศน์ ยุทธศาสตร์ วัตถุประสงค์ที่ กำหนดไว้ ดังนั้นนางธรรทิพย์ เกิดในมงคล หัวหน้าฝ่าย ประชาสัมพันธ์ จึงได้สัมภาษณ์ท่านอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์- บริการถึงนโยบายการบริหาร มุมมอง ตลอดจนการพัฒนา งานของกรมวิทยาศาสตร์บริการ

ธรรทิพย์ : ขอทราบนโยบายของท่านในการบริหารงาน กรมวิทยาศาสตร์บริการ

เกษม : นโยบายของผมเป็นไปตามภารกิจของกรม 6 ด้าน คือ

1. ผลักดันให้กรมวิทยาศาสตร์บริการ เป็น องค์กรเชี่ยวชาญและแหล่งอ้างอิงระดับชาติด้านการ วิเคราะห์ ทดสอบ สอบเทียบ เป็นห้องปฏิบัติการอ้างอิง (Reference Laboratory) ห้องปฏิบัติการเชี่ยวชาญ (Expert Laboratory) และห้องปฏิบัติการที่ได้รับมอบหมาย (Designated Laboratory) โดยสถาบันมาตรฐานแห่งชาติ
2. สนับสนุนทุกภารกิจงานของกรมวิทยาศาสตร์- บริการ ให้มีการดำเนินงานอย่างต่อเนื่องและเป็นรูปธรรม
3. สนับสนุนบุคลากรของกรมวิทยาศาสตร์ บริการ ให้มีการพัฒนาองค์ความรู้และทำงานอย่างมือ อาชีพ
4. สนับสนุนให้มีการนำระบบเทคโนโลยี สารสนเทศมาใช้ในการบริหารงาน



5. ร่วมกันทำงานเป็นทีมและมีการทำงานแบบ บูรณาการ

6. ร่วมกันยึดถือและปฏิบัติตามจรรยา ข้าราชการกรมวิทยาศาสตร์บริการ

ธรรทิพย์ : การดำเนินงานของแต่ละโครงการที่กำลัง ดำเนินการอยู่ในปัจจุบันมีอะไรบ้าง

เกษม : การดำเนินงานของกรมวิทยาศาสตร์บริการ มีหลายด้าน ที่สำคัญ ได้แก่

1. งานด้านวิเคราะห์ ทดสอบ สอบเทียบ ทาง ห้องปฏิบัติการ

ซึ่งช่วยสร้างเสริมความแข็งแกร่งของโครงสร้าง พื้นฐานทางเทคนิคด้านวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการแก่ประเทศ ความสามารถส่วนนี้ช่วยเสริมสร้างความเข้มแข็งทาง เทคนิคที่สำคัญในอันที่จะช่วยตรวจสอบ รับรอง วินิจฉัย ควบคุมความสม่ำเสมอในคุณภาพของวัตถุดิบ กระบวนการ ผลิต ตลอดจนผลิตภัณฑ์ แก่ผู้ประกอบการ เป็นผลดี

สนับสนุนภาคการผลิต และการค้า ที่มีบทบาทต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ

ผลทางด้านการศึกษาวิเคราะห์ ทดสอบ สอบเทียบ ที่เด่นและเป็นประโยชน์ แก่เศรษฐกิจของประเทศ ในภาคการผลิต และการค้า เช่น

1.1 การพัฒนาศูนย์เชี่ยวชาญของประเทศไทย และของอาเซียน ด้านวัสดุสัมผัสอาหาร

การพัฒนาศักยภาพห้องปฏิบัติการของกรมวิทยาศาสตร์บริการให้เป็นศูนย์เชี่ยวชาญในด้านวัสดุสัมผัสอาหาร (food contact materials) ของประเทศไทย มีความสำคัญของเรื่องอยู่ที่ปัญหาความปลอดภัยของอาหาร อันเนื่องมาจากความไม่ปลอดภัยของภาชนะที่ใช้บรรจุอาหาร หรือสัมผัสอาหาร ซึ่งวัสดุสำคัญในการผลิตอาหารสำเร็จรูป เนื่องจากเมื่อบรรจุอาหารในภาชนะบรรจุอาหาร จะมีการทำปฏิกิริยาเกิดขึ้นเป็นผลให้มีสารที่เป็นส่วนประกอบของภาชนะบรรจุอาหารเคลื่อนย้ายลงมาสู่อาหารที่บรรจุ โดยเฉพาะภาชนะบรรจุอาหารประเภทพลาสติกเพราะในกระบวนการผลิตภาชนะพลาสติกต้องมีสารเจือปนต่าง ๆ และสารที่ช่วยในการผลิต ซึ่งอาจเป็นสารก่อมะเร็ง

ประเทศไทยมีปริมาณการส่งสินค้าอาหารสำเร็จรูปไปจำหน่ายยังสหภาพยุโรปเป็นมูลค่านับแสนล้านบาทต่อปี ปัญหาดังกล่าวจึงมีผลกระทบต่ออุตสาหกรรมอาหารไทยเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะสหภาพยุโรปเป็นตลาดสำคัญของอาหารไทย ให้ความสำคัญและเข้มงวดกับการใช้ภาชนะพลาสติกบรรจุอาหารหรือเรียกว่า วัสดุและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้สัมผัสอาหารมาก และมีการตรวจสอบหาข้อมูลของสารที่เคลื่อนย้ายจากพลาสติกมาสู่อาหารอยู่เป็นประจำ กรมวิทยาศาสตร์บริการได้พัฒนาความสามารถด้านการวิเคราะห์ ทดสอบ และห้องปฏิบัติการแห่งแรก และแห่งเดียวในปัจจุบันที่ให้การทดสอบสารพลาสติกไซเซอร์ในอาหารได้ ช่วยแก้ปัญหาแก่ผู้ประกอบการ และใช้เป็นข้อมูลวิชาการสนับสนุนการเจรจาต่อรองทางการค้าของประเทศและเป็นที่ยอมรับแก่ผู้ประกอบการ

ผลิตอาหาร ภาชนะบรรจุอาหาร/สัมผัสอาหารในการแก้ปัญหาดังกล่าว

ขณะนี้กรมวิทยาศาสตร์บริการกำลังเร่งพัฒนาเป็นศูนย์เชี่ยวชาญ และห้องปฏิบัติการอ้างอิงของประเทศ และของอาเซียนในด้าน (Food Contact Materials) ซึ่งจะส่งผลดีอย่างมากสนับสนุนอุตสาหกรรมอาหารส่งออกของประเทศให้ได้รับความเชื่อมั่น เชื่อถือยอมรับในคุณภาพ และความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์สำหรับผู้บริโภคจะมีความเชื่อถือ ยอมรับในผลการตรวจสอบรับรองคุณภาพจากห้องปฏิบัติการของประเทศไทย จากประเทศผู้ซื้อในตลาดโลก

1.2 การสอบเทียบมิติของต้นแบบลายประดับอัญมณี

เป็นการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สนับสนุนงานวิจิตรศิลป์ ด้านอัญมณีแก่ผู้ประกอบการเป็นการวัดมิติของต้นแบบลายประดับอัญมณี ซึ่งมีความสวยงามวิจิตรในด้านศิลปะ มีลวดลายต่าง ๆ กัน ซับซ้อนยากต่อการวัดให้มีความถูกต้องแม่นยำในระดับไมโครเมตร โดยห้องปฏิบัติการกรมวิทยาศาสตร์บริการสามารถวัดได้ถึงระดับความไม่แน่นอน = 0.15 ไมโครเมตร เป็นงานที่ทำยากที่ต้องใช้เครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงสูงและทักษะความสามารถ ตลอดจนจนความประณีตในการวัดสูงมากผู้ขอรับบริการได้รับประโยชน์อย่างมากในการใช้เทคโนโลยีการวัดสาขาความยาวและมิติในการตรวจพิสูจน์ความสามารถด้านการผลิตเครื่องประดับอัญมณีให้มีลวดลายละเอียดตรงตามแบบการนำเทคโนโลยีการวัดมาใช้กับอุตสาหกรรมประเภทนี้ จะนำไปสู่การผลิตที่ละเอียดตรงตามแบบมากยิ่งขึ้น เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่ออุตสาหกรรมอัญมณีเพื่อการส่งออก

2. การพัฒนาและรับรองความสามารถของห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานสากล

กรมวิทยาศาสตร์บริการให้การรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบทุกสาขาในด้านฟิสิกส์/

เคมี/วิทยาศาสตร์ชีวภาพ (ยกเว้นผลิตภัณฑ์ด้านสุขภาพ การชั้นสูตร สาธารณสุขและนิติวิทยาศาสตร์) ห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรอง มีทั้งภาคอุตสาหกรรม ภาครัฐ และสถาบันการศึกษา ด้านอาหารสัตว์ สิ่งแวดล้อม วัสดุ (กระดาษ/ยาง/พลาสติก ฯลฯ) ซึ่งช่วยลดเงื่อนไขและปัญหาอุปสรรคเนื่องมาจากมาตรการทางด้านการค้าภายในประเทศและต่างประเทศ การกีดกันทาง การค้าด้วยเหตุทางเทคนิค (TBT-Technical Barrier to Trade) สนับสนุน การควบคุม/การประกันคุณภาพสินค้า/การส่งออกช่วยให้เกิดความสะดวกรวดเร็วในการค้าระหว่างประเทศ ลูกค้า ให้ความเชื่อมั่นและเชื่อถือต่อห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองฯ ลดค่าใช้จ่ายที่ไม่ต้องมีการทดสอบซ้ำ

กรมวิทยาศาสตร์บริการได้ดำเนินการทดสอบ ความชำนาญห้องปฏิบัติการโดยครอบคลุมหลายสาขา ได้แก่ เคมี จุลชีววิทยา และฟิสิกส์ให้แก่ห้องปฏิบัติการในประเทศที่เข้าร่วมกิจกรรม และยังได้ให้การฝึกอบรม และคำปรึกษาแนะนำเกี่ยวกับเทคนิคเฉพาะทาง กิจกรรมดังกล่าว นอกจากจะช่วยพัฒนาระดับความสามารถของห้องปฏิบัติการในประเทศแล้วยังมีผลดีต่อการสร้างความเข้มแข็งสำหรับการพัฒนา และการสร้างความเชื่อถือในระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการของประเทศไทยแก่นานาชาติ อีกด้วย

3. ด้านการวิจัยพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี

กรมวิทยาศาสตร์บริการมีการวิจัยพัฒนา ทั้งด้านการวิเคราะห์ทดสอบ สอบเทียบ เพื่อเสริมสร้าง ศักยภาพทางห้องปฏิบัติการ และการวิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์ ตัวอย่างผลงานวิจัยฯ เช่น



3.1 ด้านเซรามิก ส่วนใหญ่เน้นด้านเทคโนโลยี เซรามิกแบบดั้งเดิมเพื่อช่วยผู้ประกอบการระดับ SME และระดับชุมชนในชนบท ให้มีอาชีพ สร้างรายได้ อนุรักษ์ ภูมิปัญญาไทย ทำให้ราษฎรไม่ต้องทิ้งที่อยู่ไปทางาน ต่างถิ่น อันเป็นการช่วยบรรเทาปัญหาทางสังคมที่จะตามมาด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสนับสนุนโครงการ ศิลปอาชีพในสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ ในด้านงานเซรามิก โดยถ่ายทอดเทคโนโลยี สอนการทำ ช่วยแก้ปัญหา พัฒนา คุณภาพ รวมทั้งส่งเสริมความรู้ในการผลิตแก่ราษฎรใน ชนบทที่ด้อยโอกาส ในศูนย์ศิลปาชีพฯ ที่มีอยู่ทั้ง 4 ภาค ตัวอย่างผลงานด้านเซรามิก เช่น

- เซรามิกหอม เป็นเทคโนโลยีการผลิต ผลิตภัณฑ์เซรามิกที่มีความพรุนของเนื้อ ใช้ประดับตกแต่ง และเมื่อบรรจุน้ำหอมสามารถให้กลิ่นหอมในขณะที่ใช้งาน ประยุกต์ใช้ได้หลายรูปแบบ เช่น กระจกใส่น้ำหอม จี๊และ แหวน สามารถพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ของประดับเซรามิก เป็นวัสดุตกแต่งสถานที่หรือประดับกาย เป็นการสร้าง มูลค่าเพิ่มแก่ผลิตภัณฑ์ ปัจจุบันมีผู้รับถ่ายทอดเทคโนโลยี การผลิตไปพัฒนารูปแบบ เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่

- การพัฒนาเซรามิกเนื้อคอร์เตียไรต์ เป็น ภาชนะเซรามิกที่ใช้ปรุงอาหารและสามารถตั้งบนเตาได้ (stove-top) งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาเนื้อคอร์เตียไรต์และ เคลือบ สำหรับทำภาชนะเซรามิกเพื่อใช้ปรุงอาหารโดย สามารถตั้งบนเตาไฟฟ้า หรือเตาแก๊สได้ และไม่ทำให้เกิด การแตกร้าวเสียหายขณะใช้งาน

3.2 ด้านแก้ว

การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการควบคุม คุณภาพสีใสของแก้วโซดาโลรม์ซิลิกา

เป็นผลงานวิจัยพัฒนาที่ช่วยแก้ปัญหา และพัฒนาผู้ประกอบการอุตสาหกรรมแก้วระดับ SMEs ของไทยให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ควบคุม คุณภาพสีแก้วได้สม่ำเสมอทุกครั้ง ใส ไม่มีตำหนิ ลดความ สูญเสียในขั้นตอนการผลิต ผลิตภัณฑ์แก้ว มีคุณภาพดี ทัดเทียมเป็นที่ยอมรับในต่างประเทศ ซึ่งจะช่วยให้ส่งออก



จำหน่ายยังตลาดต่างประเทศได้มากขึ้น เช่น ภาชนะแก้ว ขวดและเครื่องแก้วบนโต๊ะอาหาร ที่สามารถจะขยายตัวได้อีกร้อยละ 30-50 เพิ่มการนำเงินตราเข้าประเทศได้ไม่ต่ำกว่าพันล้านบาท ถ้ามีกลยุทธ์ทางการตลาด มีรูปแบบและคุณภาพที่ดี

3.3 สมุนไพรเพื่อสปา สนับสนุนอุตสาหกรรมท่องเที่ยว และต่อยอดภูมิปัญญาพื้นบ้านในเรื่องสมุนไพรกรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้พัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์สมุนไพรที่ใช้ในสถานบริการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพโดยให้คำปรึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์สมุนไพรและกระบวนการผลิต ตลอดจนถ่ายทอดเทคโนโลยี การพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพรที่ใช้ในสถานที่ท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ ได้แก่ สบู่ก้อน สบู่เหลว แชมพู ลูกประคบ สมุนไพรอบแห้ง ลูกประคบสมุนไพรสดบรรจุกระป๋อง เกล็ดขัดผิว เพื่อพัฒนาให้ผลิตภัณฑ์สมุนไพรของผู้ประกอบการชุมชนมีคุณภาพได้มาตรฐานที่ทางราชการกำหนดเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคและเป็นการยกระดับสินค้าชุมชน มีผู้ประกอบการชุมชน ได้รับการรับรอง มฟช. แล้ว 21 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ สบู่สมุนไพร 6 ผลิตภัณฑ์ แชมพูสมุนไพรและครีมนวดผสมสมุนไพร 5 ผลิตภัณฑ์ ลูกประคบสมุนไพร 100 ผลิตภัณฑ์ ทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้นและผู้บริโภคมั่นใจในคุณภาพสินค้าชุมชน และสนับสนุนอุตสาหกรรมท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ

3.4 สารกรองสนิมเหล็กในน้ำ เพื่อช่วยในด้านสุขภาพอนามัย และการพัฒนาคุณภาพชีวิตแก่ราษฎรในชนบท กรมวิทยาศาสตร์บริการได้ทำการวิจัย

ค้นคว้า และพัฒนาการผลิตสารกรองสนิมเหล็กและเครื่องกรองน้ำ ที่มีราคาถูกขึ้นในประเทศ และถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตสารกรอง และเครื่องกรองน้ำดื่มให้กับประชาชน ทำให้ประชาชนสามารถผลิตสารกรองสนิมเหล็กและเครื่องกรองน้ำที่มีราคาถูกขึ้นใช้เอง ใช้กรองน้ำบาดาลให้มีคุณภาพเหมาะสำหรับการบริโภคได้ ทำให้ชุมชนมีน้ำสะอาดปราศจากสนิมเหล็กใช้ และแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำในการบริโภคได้อย่างยั่งยืนช่วยให้คุณภาพชีวิตของประชาชนดีขึ้น และยังถ่ายทอดความรู้ขยายผลสู่ชุมชนทำให้สามารถผลิตหรือผลิตจำหน่ายเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสร้างรายได้ บริโภค ลดค่าใช้จ่ายในการซื้อน้ำอุปโภคและบริโภค สร้างผู้นำ/ตัวแทนชุมชน อบต. เทศบาล สถาบันการศึกษา เป็นวิทยากร และเครือข่ายถ่ายทอดเทคโนโลยีเรื่องนี้ เพื่อขยายผลครอบคลุมพื้นที่ในทุกภูมิภาค

3.5 การพัฒนาชุดทดสอบแอมโมเนียในบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ กรมวิทยาศาสตร์บริการได้พัฒนาและจัดทำชุดทดสอบแอมโมเนีย เพื่อใช้ทดสอบในแหล่งเพาะพันธุ์ปลาน้ำจืดและกุ้งกุลาดำ ซึ่งสามารถช่วยเกษตรกรในการตรวจสอบแอมโมเนียในน้ำ เพื่อเฝ้าระวังและปรับปรุงคุณภาพน้ำให้เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงสัตว์น้ำ ซึ่งจะมีผลต่อการเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณผลผลิตสัตว์น้ำ และมูลค่าการส่งออกสัตว์น้ำ ในราคาที่ไม่แพง ใช้ง่าย สะดวก และไม่ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญ

3.6 การใช้ประโยชน์จากยางธรรมชาติ เพื่อช่วยส่งเสริมสนับสนุนเกษตรกรผู้ปลูกยาง

กรมวิทยาศาสตร์บริการได้วิจัยพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีในการทำบอลลูกยางปูพื้นลานกีฬา ลู่วิ่ง และยางขวางถนนจำกัดความเร็ว และได้วิจัยพัฒนาการใช้ประโยชน์จากยางธรรมชาติในการใช้เป็นสารเคลือบคอนกรีตแทนน้ำยาบ่มคอนกรีต เพื่อให้คอนกรีตมีคุณภาพตามมาตรฐาน

3.7 การใช้วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรให้เป็นประโยชน์ ด้านพลังงาน และสร้างมูลค่าเพิ่ม เช่น

ถ่านอัดแท่ง จากวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร เช่น กะลามะพร้าว/ปาล์ม เศษไม้ กิ่งไม้ ซึ่งข้าวโพดเปลือกผลไม้ให้เป็นผลิตภัณฑ์เชื้อเพลิง ที่มีความร้อนสูง เผาไหม้ได้นาน ไม่มีควัน ใช้งานสะดวกในราคาต้นทุนที่ไม่สูง และชาวบ้านสามารถเรียนรู้และทำเป็นอาชีพได้

4. ด้านการพัฒนากำลังคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กรมวิทยาศาสตร์บริการได้มีการฝึกอบรมนักวิทยาศาสตร์ห้องปฏิบัติการ ทั้งในภาคเอกชน ภาครัฐ และอุตสาหกรรมเพื่อเพิ่มพูนความรู้และทักษะให้มีความเชี่ยวชาญเฉพาะเป็นการศึกษาต่อยอดเสริมสร้างศักยภาพในการทำงานให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น เนื่องจากความสามารถของคณะเป็นปัจจัยสำคัญของความสำเร็จ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกำลังคนทางห้องปฏิบัติการทดสอบมีบทบาทสำคัญในการตรวจสอบควบคุมคุณภาพในทุกขั้นตอนของกระบวนการผลิตตั้งแต่วัตถุดิบ กระบวนการผลิต และผลิตภัณฑ์ ตลอดจนขั้นตอนการตรวจรับส่งมอบสินค้าที่ซื้อขาย ทั้งเพื่อการกำกับดูแลความปลอดภัยของผู้บริโภค และความเป็นธรรมระหว่างลูกค้า และการที่ผลงานจะเป็นที่เชื่อถือ ยอมรับถึงระดับสากล ก็ต้องได้รับการฝึกฝนอบรมเทคนิควิธีการที่ถูกต้อง และเป็นปัจจุบันตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยี และมาตรฐาน กรมวิทยาศาสตร์บริการให้การฝึกอบรมหลายหลักสูตร ด้านเทคนิคการวิเคราะห์ ทดสอบ สอบเทียบ ระดับคุณภาพห้องปฏิบัติการ ทั้งระยะสั้น และระยะยาว อย่างมีอาชีพเฉพาะทาง เช่น ด้านอุตสาหกรรมอาหาร ด้านเคมี จุลชีววิทยา เป็นต้น รวมทั้งหลักสูตรการเรียนทาง E-learning เพื่อช่วยพัฒนาผู้ที่อยู่ห่างไกล และสนใจเรียนรู้ด้วยตนเอง

5. ด้านการบริการทดสอบและข้อมูลสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กรมวิทยาศาสตร์บริการ มีห้องสมุดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และศูนย์บริการสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นแหล่งสะสม รวบรวมเอกสารทางวิทยาศาสตร์นานาประเภทจากในประเทศและต่างประเทศ

ได้ให้บริการสารสนเทศวิทยาศาสตร์ในสถานที่ในรูปแบบบริการห้องสมุด และบริการสืบค้นทางไกลผ่านระบบสารสนเทศ และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีการ on line ข้อมูลสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากห้องสมุดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของกรมวิทยาศาสตร์บริการและหน่วยงานเครือข่าย รวมทั้งการสร้าง web ต่าง ๆ เพื่อให้ประชาชนทุกอาชีพ ทุกวัย ได้เข้าถึงแหล่งสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ กว้างขวางรวดเร็วและหลากหลายมากขึ้น เพื่อช่วยให้นักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ นักประดิษฐ์ อาจารย์ นักศึกษา ตลอดจนผู้ประกอบการอุตสาหกรรม ธุรกิจการค้า และประชาชนทั่วไป สามารถสืบค้นข้อมูลสาระความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้ได้เนื้อหา โดยสะดวกได้ทุกที่ตลอดเวลา โดยผ่าน Website ที่มีการทำ Web link เชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทาง Internet เป็นการพัฒนาและส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้กว้างขวางแพร่หลายตรงความต้องการของผู้ใช้มากขึ้น

ผลงานทั้งหมดดังกล่าวแล้วข้างต้น เป็นส่วนหนึ่งของผลงานของกรมวิทยาศาสตร์บริการที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ ในภาคการผลิต การค้า และการบริการ ช่วยเพิ่มพูนความสามารถแข่งขันได้ของประเทศตลอดจนพัฒนาสังคมและคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นแก่ประชาชน และสร้างสมมุติปัญญาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นรากฐาน เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนพึ่งพาตนเองได้ของประเทศ

บทสรุป: ขอบทราบดีถึงปัญหาอุปสรรคที่ส่งผลกระทบต่อ การดำเนินการอยู่ในปัจจุบันว่ามีอย่างน้อยเพียงใด และท่านมีแนวทางการแก้ไขปัญหายังไง

เกษม : ปัญหาและอุปสรรค คงเป็นเรื่องกำลังคนที่มีความสามารถและได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ในจำนวน และทันสถานการณ์ มีไม่พอ กฎระเบียบที่ไม่เอื้อต่อการทำงานให้มีความคล่องตัว ซึ่งแนวทางแก้

ต้องมีการพัฒนากำลังคนอย่างต่อเนื่อง ตลอดเวลา ทุก ระดับ ทุกรูปแบบ ทั้งอย่างเป็นทางการ เช่น การเรียนรู้ เพิ่มเติม การฝึกอบรม การมีพี่เลี้ยง (Mentor) และอย่างไม่เป็นทางการจากการทำงาน การให้ได้มีประสบการณ์ตรง การแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นกับผู้รู้ ผู้มีประสบการณ์ต่าง ๆ หลากหลายรูปแบบ เป็นต้น

สารทิพย์: ท่านมีนโยบายในการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ ในอนาคตว่าจะเป็นไปในทิศทางใด

เกษม : ท่าน ดร. คุณหญิงกัลยา โสภณพนิช รั้งมี คำขวัญและแม่แบบ = สร้างงาน สร้างเงิน สร้างคุณภาพ ชีวิต ด้วยวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมและ มีการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแต่ละด้าน ให้ไปสู่การใช้ประโยชน์จริง ทั้งทางเศรษฐกิจ สังคม และการเรียนรู้ต่อยอด อย่างยั่งยืน เป็นวิทยาศาสตร์ที่เห็น ประโยชน์ที่เป็นรูปธรรม สามารถสร้างงาน สร้างเงิน สร้างอาชีพ รายได้ และคุณภาพชีวิตแก่คนทุกสังคม ทุกระดับของประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปบูรณาการในชนบท เพื่อการพัฒนาต่อยอดภูมิปัญญาไทย และการสร้างโอกาส และชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นแก่ประชาชน ในส่วนภูมิภาคของประเทศ ตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียง

สารทิพย์: ท่านอยากฝากถึงหน่วยงานภาครัฐในการ ช่วยสนับสนุนและส่งเสริมด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศ

เกษม : ในประเทศที่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ยังไม่พัฒนากว้างขวางมากนัก เช่น ประเทศไทย (เพราะ ผู้ที่ลงทุนทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีแต่ภาครัฐ เป็นส่วนใหญ่ การลงทุนจากภาคเอกชนยังมีน้อยมาก รัฐจึง ควรเร่งส่งเสริม สนับสนุนให้มีการลงทุนทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีให้มากขึ้น อย่างต่อเนื่อง โดยเร็ว ทั้งในภาครัฐ และเอกชน เพื่อเป็นฐานรากวิชาการที่เข้มแข็งเพียงพอ ที่จะสนับสนุนการพัฒนาทั้งทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศที่พึ่งพาตนเองได้ และสามารถพัฒนาต่อยอดได้ อย่างยั่งยืน สู่สังคมที่เรียกว่า Creative economy - Knowledge based economy ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจ

พอเพียง แต่วิทยาศาสตร์มีหลายด้าน ตั้งแต่ด้านโครงการ สร้างพื้นฐาน (Technical Infrastructure) และการวิจัย พัฒนาสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ / วัสดุสิ่งใหม่ / นวัตกรรมใหม่ ตลอดจนการวิจัยเพื่อค้นคว้า พัฒนาแก้ปัญหาต่าง ๆ ดังนั้น การส่งเสริมสนับสนุน จำเป็นต้องทำทุกด้านควบคู่ กันไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับประเทศไทยควรส่งเสริม ด้านโครงสร้างพื้นฐานทางเทคนิค (Technical Infrastructure) ให้มาก เนื่องจากยังมีน้อย และไม่กระจายทั่วถึงทั้ง ประเทศอย่างเพียงพอที่จะทำให้เข้าถึงบริการ/การใช้งาน ได้โดยสะดวกรวดเร็ว เช่น ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ ทดสอบ สอบเทียบ (ซึ่งทำให้เกิดความเชื่อมั่น และยอมรับ ในรายงานผลทางวิชาการจากห้องปฏิบัติการนั้น ๆ ซึ่ง รายงานผลนี้จะใช้เป็นข้อมูลวิชาการสนับสนุนการตัดสินใจ รายงานผลที่มีความถูกต้องมีมาตรฐานเชื่อถือได้ ก็จะช่วยให้มีการตัดสินใจที่ถูกต้อง ทันสถานการณ์และลด ข้อโต้แย้งลงได้ ทั้งในระดับประเทศและระหว่างประเทศ เพราะมีข้อมูลทางวิชาการที่สามารถพิสูจน์ ตรวจสอบ ย้อนกลับได้ เป็นเครื่องยืนยัน) ระบบมาตรฐานมาตรฐานเป็นต้น

สำหรับการลงทุนสร้างงานอาชีพที่สามารถ มีรายได้เลี้ยงตัวเองและครอบครัวได้ อย่างจริงจัง และ พอเพียง แก่นักวิทยาศาสตร์ (มิใช่เพียงอาชีพ ทางการสอน เป็นส่วนใหญ่ ดังที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน) เช่น อาชีพ นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย นักประดิษฐ์ ดังนั้น รัฐต้องเร่ง สร้างงานที่มีการลงทุนที่ใช้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ขนาดใหญ่หลายสาขา และต่อเนื่องเพื่อเป็นแหล่งระดม สมอง และสร้างงานสร้างอาชีพ การวิจัยค้นคว้า พัฒนา อย่างต่อเนื่องแก่ผู้สำเร็จการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ สาขา ต่าง ๆ เพื่อให้เยาวชนที่รัฐส่งเสริมให้เรียนทางวิทยาศาสตร์ จะสามารถประกอบอาชีพการงานที่ใช้วิทยาศาสตร์เลี้ยง ตัวเองได้ไม่แพ้อาชีพอื่น ไม่เช่นนั้น ผู้มีความสามารถที่เรา สร้างไว้ตั้งแต่เด็ก จะไม่สามารถเติบโตในเส้นทางนั้นได้ จำเป็นต้องหันไปประกอบอาชีพอย่างอื่นแทน ทำให้ ประเทศสูญเสียโอกาส การสร้างและใช้ประโยชน์ภูมิปัญญา

ต่อยอด และภูมิคุ้มกันที่เข้มแข็ง และสร้างโอกาสการ
แข่งขันได้อย่างยั่งยืนแก่ชาติ ส่วนการส่งเสริมการลงทุน
จากต่างประเทศ ต้องก่อให้เกิดการเจริญเติบโตและพัฒนา
ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่ประเทศควบคู่ไปด้วย

อย่างเป็นรูปธรรม เช่น การลงทุนที่ได้รับการส่งเสริมจาก
BOI ต้องมีเงื่อนไขข้อกำหนดให้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยี
การพัฒนาต่อยอดแก่กำลังคนฝ่ายไทย ภายใต้กำหนด
เวลา และวิธีการที่ชัดเจน



กลยุทธ์การตลาดเชิงรุกผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

UOWS เลิศธราภา

ในยุคที่เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วสารสนเทศมีความสำคัญต่อการใช้งานและการสื่อสารจากการวิจัยข้อมูลสถิติอินเทอร์เน็ต พบว่า ในปี 2551 มีผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ไม่น้อยกว่า 16 ล้านคน โดยใช้เพื่อทำธุรกิจ ติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รวมถึงทำการตลาดอิเล็กทรอนิกส์ (e-Marketing) ซึ่งเป็นการนำเทคโนโลยีการสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์มาช่วยในการสร้างความสัมพันธ์กับลูกค้าผ่านทางสื่อต่าง ๆ เช่น อินเทอร์เน็ต จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-Mail) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) และโทรศัพท์มือถือ ซึ่งเป็นกลยุทธ์การตลาดเชิงรุกทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ประหยัดและเข้าถึงกลุ่มลูกค้าได้รวดเร็ว ช่องทางหนึ่งที่นิยมใช้กันมากคือ การตลาดโดยใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-Mail Marketing)

e-Mail Marketing เป็นการตลาดอิเล็กทรอนิกส์ผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ มีรูปแบบการทำตลาดเชิงรุก คือเข้าถึงลูกค้า หรือเป้าหมาย แทนการให้ลูกค้าติดต่อหรือเข้าไปยังเว็บไซต์บริการของตน การใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ติดต่อสื่อสารกัน เพื่อส่งเสริมความสัมพันธ์ที่ดียิ่งขึ้น โดยไม่มีการจำกัดเรื่องสถานที่ เวลา และจำนวนลูกค้า ซึ่งเป็นการสื่อสารที่มีค่าใช้จ่ายถูกและรวดเร็วกว่า เมื่อเทียบกับการโฆษณาผ่านทางโทรทัศน์ หรือการส่งจดหมายผ่านทางไปรษณีย์ และเข้าถึงกลุ่มลูกค้าได้มาก เพราะมีผู้ใช้อินเทอร์เน็ตและจดหมายอิเล็กทรอนิกส์จำนวนมาก แต่มีข้อควรระวังในการใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ทำการตลาด คือ ต้องเคารพสิทธิเสรีภาพของลูกค้า ไม่ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์จำนวนมาก ๆ หรือบ่อย ๆ จนเป็นจดหมายขยะ (Spam Mail) ซึ่งเข้าข่ายการกระทำผิดพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550 และหากไม่ตรวจสอบความถูกต้องของชื่อและรูปแบบของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ จะทำให้ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไม่ถึงลูกค้าตามต้องการ

ด้วยลักษณะเด่นของ e-Mail Marketing สำนักพัฒนาศักยภาพนักวิทยาศาสตร์ห้องปฏิบัติการ (พศ.) จึงได้จัดทำจดหมายข่าวอิเล็กทรอนิกส์ ใช้ชื่อ พศ.สาร

ใช้ชื่อภาษาอังกฤษ BLPD Newsletter เพื่อสื่อสารกับลูกค้าในด้านต่าง ๆ เช่น ประชาสัมพันธ์ข่าวสารของ พศ. หลักสูตรฝึกอบรม ให้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ทันสมัย รวมทั้งตอบคำถามที่พบบ่อยในการฝึกอบรมและคำถามจากลูกค้า และมีการปรับเปลี่ยนหัวข้อเรื่องให้ทันสมัยอยู่เสมอ ปัจจุบันใน พศ.สาร มีหัวข้อเรื่องต่าง ๆ ประกอบด้วย

- พศ. เซย์ไฮ!
- ข่าวสารวิทยาศาสตร์
- ข่าวฝึกอบรม
- สารน่ารู้
- แนะนำหลักสูตรฝึกอบรม
- ตอบคำถามวิทยาศาสตร์

การจัดทำ พศ.สาร มีรูปแบบที่น่าสนใจ ชวนให้น่าอ่าน และเป็นประโยชน์ จึงทำให้ได้รับการตอบรับจากลูกค้าจำนวนมาก



สำนักพัฒนาศักยภาพนักวิทยาศาสตร์ห้องปฏิบัติการ(พศ.)
Bureau of Laboratory Personnel Development
กรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.)



พศ. สาร

BLPD Newsletter

พศ. เซย์ไฮ!!

เขียนและเรียบเรียง พศ.สาร

พศ. เริ่มจัดฝึกอบรม สำหรับนิสิตประมาณ 2553 ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2552 เริ่มด้วยหลักสูตร จำนวนรวมค่า 3 หลักสูตร มีผู้สมัครเริ่มแล้ว 1 หลักสูตร อีก 2 หลักสูตร เกือบเต็มแล้วละ ท่านที่สนใจ สมัครขอรับ หากสมัครไม่พร้อม ยังไม่เปิดอบรมอีก 2 รอบ เข้าไปดูรายละเอียดในแผนฝึกอบรม 2553 ได้ละ

เดือนตุลาคมว่างเว้นจากการจัดฝึกอบรม เราได้เริ่มความพร้อมด้านต่าง ๆ รวมถึงสรุปผลงาน กิจกรรมการอบรม/สัมมนาที่ผ่านมา สืบหาความต้องการฝึกอบรม จัดทำ Road Map ของ พศ. เพื่อกำหนดทิศทางและเป้าหมายการทำงานให้ชัดเจน ท่านใดสนใจถามมารู้จักได้ละ.....คลิกอ่านรายงาน (pdf)

- การจัดการฝึกอบรมและหลักสูตรนักวิจัยมืออาชีพของเราแล้ว!
- การสำรวจสถานะเชิงยุทธศาสตร์ ปีงบประมาณ 2553
- การจัดทำแผนที่ยุทธศาสตร์ และ Road Map ของ พศ.
- การดำเนินงานโครงการวิจัยเชิงบูรณาการ ปีงบประมาณ 2552

อุมาพร สุขอมง
umaporn@dss.go.th

ฉบับที่ 18 : พฤศจิกายน 2552



ศึกษาดูงาน เรื่อง โครงการเสริมสร้างประสิทธิภาพทางปฏิบัติราชการตามมาตรฐานวิชาชีพและหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เดือน 5-8 พฤศจิกายน 2552

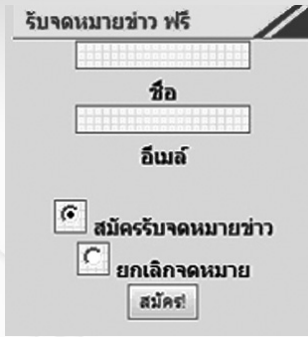
แผนฝึกอบรม
ประจำปี 2553

ข่าววิทยาศาสตร์

การขอรับ พศ.สาร สามารถสมัครได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เข้าที่เว็บไซต์ <http://blpd.dss.go.th/training>

ขั้นตอนที่ 2 เลื่อนลงมาเมนูด้านซ้าย จะพบรับจดหมายข่าวฟรี ให้ใส่ชื่อ-นามสกุล และอีเมลที่ต้องการให้ส่งจดหมายข่าวคลิกเลือกสมัครรับจดหมายข่าว แต่ถ้าต้องการยกเลิกรับจดหมายข่าวคลิกที่ยกเลิกจดหมาย



ขั้นตอนที่ 3 เมื่อคลิกปุ่มสมัครจะขึ้นข้อความด้านล่าง แสดงว่าข้อมูลของท่านได้ส่งไปหาเราแล้ว เราจะส่งอีเมลให้ท่านยืนยันรับจดหมายข่าวทางอีเมลที่ให้ได้

Your email Address was added to our Newsletter.

Return to the Newsletters

ขั้นตอนที่ 4 ทำการยืนยันการรับจดหมายทางอีเมล โดยคลิกที่ ลิงค์ในกรอบสีแดง

Hello นวพร.

you have been successfully subscribed to the Newsletter at

<http://blpd.dss.go.th/training>.

Thank you!

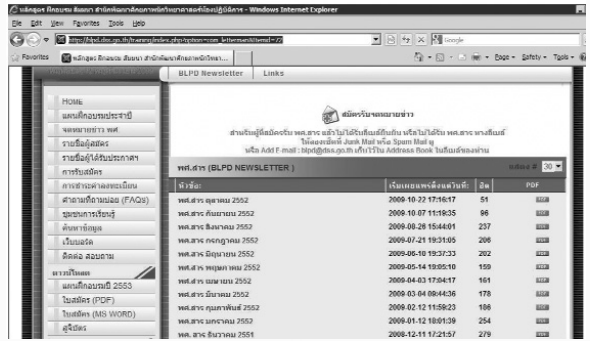
To confirm your subscription, please click the link below or copy it and paste it into your browser.

http://blpd.dss.go.th/training/index.php?option=com_letterman&subscriber=e4da3b7fbfce2345d7772b0674a318d5
<http://blpd.dss.go.th/training>

เมื่อได้รับการยืนยันแล้ว พศ. จะดำเนินการส่ง พศ. สาร ให้ท่านทางอีเมลทุกเดือน

เพื่อการยืนยันว่าท่านจะได้รับ พศ.สาร ทุกเดือน ขอให้ท่านเพิ่มรายชื่ออีเมล blpd@dss.go.th ไว้ในกล่องอีเมลของท่าน และสามารถอ่าน พศ.สาร ย้อนหลัง ได้ที่ <http://blpd.dss.go.th/> หากมีปัญหา ข้อเสนอแนะหรือข้อสงสัยติดต่อทางหลักสูตรที่เคยฝึกอบรมหรือปัญหาทางวิชาการต้องการ

ปรึกษาสามารถส่งคำถามมาที่อีเมล blpd@dss.go.th พศ. จะนำคำถามของท่านพร้อมคำตอบลงหัวข้อเรื่องตอบคำถามวิทยาศาสตร์ เพื่อแบ่งปันความรู้กับสมาชิกท่านอื่น ๆ ด้วย เป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในกลุ่มสมาชิก



นับจากการพัฒนา e-Mail Marketing ของสำนักพัฒนาศักยภาพนักวิทยาศาสตร์ห้องปฏิบัติการในรูปแบบ พศ.สาร ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2551 จนถึงปัจจุบัน มีสมาชิกของ พศ.สาร มากกว่า 2,000 ราย นับได้ว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงกลยุทธ์การตลาดจากเชิงรับเป็นเชิงรุกที่สามารถสื่อสารกับลูกค้าโดยตรง สร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าเป็นอย่างมาก และมีลูกค้าใหม่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ผู้สนใจสมัครเป็นสมาชิกสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมที่ อีเมล blpd@dss.go.th หรือ 0 2201 7494

เอกสารอ้างอิง

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.

งานวิจัยข้อมูลและสถิติอินเทอร์เน็ต. จำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย. [ออนไลน์]. [อ้างถึงวันที่ 12 ตุลาคม 2552] เข้าถึงได้จากอินเทอร์เน็ต :

<http://internet.nectec.or.th/webstats/internetuser.iir?Sec=internetuser>.

สุพล พรหมมาพันธ์. e-Mail Marketing. [ออนไลน์] [อ้างถึงวันที่ 20 พฤษภาคม 2550] เข้าถึงได้จากอินเทอร์เน็ต : http://www.spu.acth/announcement/articles/e-Mail_Marketing.pdf.

การพัฒนาคุณภาพและรูปแบบตุ๊กตาชาววัง เพื่อเพิ่มมูลค่าและอนุรักษ์ภูมิปัญญาไทย

ชลัย ศรีสุข
วิภาต สุภรชฎนิกุล

การปั้นตุ๊กตาชาววังเป็นภูมิปัญญาไทยที่แสดงถึง ศิลปวัฒนธรรมของไทยที่มีการถ่ายทอดสืบต่อกันมาจากรุ่นสู่รุ่น ตุ๊กตาชาววังเป็นตุ๊กตาดินเผาปั้นรูปจำลองและย่อส่วนให้มีขนาดเล็ก เอกลักษณะของตุ๊กตาชาววัง คือ ลักษณะทรวดทรงและท่าทางอากัปกริยาของตุ๊กตาที่สื่อให้เห็นถึงความเป็นอยู่และวิถีชีวิตแบบไทย การละเล่น และขนบธรรมเนียมประเพณี ซึ่งบ่งบอกถึงควมมีวัฒนธรรมของคนไทย การปั้นตุ๊กตาชาววังไม่ได้มีข้อจำกัดว่าวัสดุที่ใช้ปั้นเป็นดินเสมอไป ผู้ปั้นอาจใช้แป้งจากขนมปัง ดินหอมหรือแม้กระทั่งเรซินก็สามารถทำได้ แต่ที่ถ่ายทอดสืบต่อกันมาแต่ดั้งเดิมและยังคงใช้ถึงปัจจุบัน คือ ดินเหนียว เนื่องจากเป็นวัสดุดิบพื้นบ้านที่หาได้ง่าย ไม่ต้องลงทุนซื้อและดินปั้นเมื่อเผาจนสำเร็จเป็นผลิตภัณฑ์ออกมา มีความสวยงามและมีเสน่ห์ในตัวเอง ตุ๊กตาชาววังจะเน้นที่การตกแต่งหน้าตา ทรงผม และการแต่งกาย การเขียนลายดอกผ้าถุง ผ้าห่มให้มีสีสัน ซึ่งทำให้เกิดความสวยงามและ

เป็นเสน่ห์ ตุ๊กตาชาววังมีทั้งที่เป็นตุ๊กตาเดี่ยวและตุ๊กตาชุด ซึ่งจัดเป็นกลุ่มตามเรื่องในวรรณคดี การปั้นตุ๊กตาชาววังต้องทำด้วยความประณีตเพราะเป็นงานฝีมือ ดังนั้นผู้ปั้นต้องใช้ความพากเพียร และใจรักจึงจะทำได้สวยงาม ปัจจุบันช่างปั้นที่ยังคงยึดอาชีพปั้นตุ๊กตาชาววังขายมีอยู่ไม่มากและที่เหลือน้อยก็ชราภาพมาก ชาดคนรุ่นใหม่ ที่สนใจรับช่วงสืบทอดต่อกรมวิทยาศาสตร์บริการ โดยสำนักเทคโนโลยีชุมชน ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญในการอนุรักษ์ภูมิปัญญาและพัฒนาต่อยอด จึงได้เข้าไปดำเนินการพัฒนาคุณภาพและพัฒนาารูปแบบผลิตภัณฑ์เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าและมุ่งเน้นถ่ายทอดการปั้นตุ๊กตาชาววังให้เยาวชนรุ่นใหม่ได้สืบทอดต่อไป



รูปแบบตุ๊กตาชาววัง
หลังรับถ่ายทอดเทคโนโลยี

กำเนิดตุ๊กตาชาววัง ตุ๊กตาชาววังซึ่งบ่งบอกว่าเป็น ตุ๊กตาที่ทำกันในวัง เป็นตุ๊กตาที่ทำเล่นเฉพาะเจ้านายใน พระบรมมหาราชวัง มีหลักฐานทางตัวอักษรปรากฏสืบ ต่อกันมาว่า ตุ๊กตาชาววังกำเนิดขึ้นในสมัยพระจอมเกล้า เจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 4 แห่งกรุงรัตนโกสินทร์ ชำราชการ ฝายในพระราชสำนักเป็นผู้ริเริ่มผลิตขึ้น โดยปั้นตุ๊กตาชาววัง ออกจำหน่ายให้แก่ ชำราชบริพารภายในพระราชวัง ลักษณะ ทำทางของตุ๊กตาชาววังสมัยก่อน จึงลอกเลียนแบบจาก วิถีชีวิต การแต่งกาย วัฒนธรรมของชาววังทุกประการ และได้รับความนิยมซื้อเป็นของขวัญของชอบที่สะสมกัน หรือไว้ตกแต่งประดับบ้าน ความนิยมตุ๊กตาชาววังจึงมี วงจำกัดเฉพาะเจ้านายในพระราชวัง ไม่ค่อยแพร่หลาย ออกมาสู่คนทั่วไป ต่อมาข้าหลวงในวังบางท่านได้ออกมา สร้างครอบครัวโดยการปั้นตุ๊กตาชาววังขาย การปั้นตุ๊กตา ชาววังจึงแพร่หลายเป็นที่รู้จักนิยมอย่างกว้างขวาง และ มีการถ่ายทอดสืบต่อกันมา

กลุ่มตุ๊กตาชาววัง ตำบลบางเสด็จ อำเภอบางบาล จังหวัดอ่างทอง เป็นกลุ่มชุมชนหนึ่งที่ยังคงยึดอาชีพ บันตุ๊กตาชาววังขายเป็นอาชีพเสริม ชุมชนกลุ่มนี้รวมตัวกัน จัดตั้งกลุ่มในปี 2519 ตามพระราชดำริของสมเด็จพระนางเจ้า พระบรมราชินีนาถ ที่ทรงต้องการช่วยเหลือราษฎรที่ประสบ ปัญหาความเดือดร้อนจากอุทกภัยในจังหวัดอ่างทอง โดยทรงส่งอาจารย์จากโครงการศิลปาชีพมาสอนชาวบ้าน บันตุ๊กตาชาววังจนชาวบ้านสามารถฝึกฝน และนำมาบันขาย เป็นอาชีพเสริมเพิ่มรายได้จนถึงปัจจุบัน การปั้นตุ๊กตาชาววัง ของชาวบ้านบางเสด็จยังคงเป็นแบบดั้งเดิม ไม่มีการพัฒนา ปรับปรุงคุณภาพและรูปแบบใหม่ให้หลากหลาย การบัน



รูปแบบตุ๊กตาชาววังบางเสด็จแบบดั้งเดิม

ด้วยมืออ้าช่างขาดความประณีตจะทำให้รูปร่างของตุ๊กตา ไม่ได้สัดส่วน และเนื่องจากเผาในเตาอั้งโล่ซึ่งอุณหภูมิไม่สูง เป็นผลให้ผลิตภัณฑ์ไม่แข็งแรงแตกหักเสียหายง่าย ทำให้ ความต้องการของผู้ซื้อน้อยลงและราคาลินค้าที่ขายได้มี มูลค่าไม่สูงเท่าที่ควร

การบันตุ๊กตาชาววังแบบดั้งเดิม เริ่มจากการนำ ดินเหนียวจากท้องถิ่นหรือริมแม่น้ำ นำมาละลายน้ำและ กรองกรวดและทรายออกด้วยผ้าขาวบาง ปล่อยให้แห้งดิน ตกตะกอน นำตะกอนที่ได้ใส่ให้ดินหมาดเก็บใส่ภาชนะ ไม้ให้ลมเข้า นำแบ่งมาใช้ปั้นแต่ละครั้งเท่าที่จำเป็น ส่วน หัวบันและทำแบบพิมพ์ปูนปลาสเตอร์ไว้ เพื่อใช้สำหรับนำ ดินมากดในแบบพิมพ์ก็จะได้ส่วนหัวที่ไม่ลงรายละเอียดตา หู และจมูก ส่วนลำตัว แขน และขานัน ใช้ดินเหนียวบัน ด้วยมือ บันแขนขาให้มีลักษณะเรียวยาวแหลมและนำมาต่อ



ติดกับส่วนลำตัว จัดท่าทางให้เหมาะสมแล้วจึงนำส่วนหัวมาต่อติดกัน ตกแต่งนิ้วมือและเท้าให้สวยงามฝั่งลมให้แห้งสนิทอีก 1 วัน แล้วนำไปเผาในเตาอังโล่ เมื่อตุ๊กตาเย็นลงก็ทาสีน้ำมันให้ทั่วตัวเพื่อความสวยงาม ตกแต่งหน้าตาและสีของเสื้อผ้าให้สวยงาม และนำมาจัดเป็นชุดต่าง ๆ เช่น ชุดประเพณี ชุดการเล่นของเด็ก จัดใส่กล่องบรรจุภัณฑ์เพื่อขายเป็นของที่ระลึก

กรมวิทยาศาสตร์บริการ จึงได้เข้าไปดำเนินการศึกษาเก็บข้อมูลวัตถุดิบ กระบวนการผลิต บุคลากร ปัญหาอุปสรรค ของกลุ่มตุ๊กตาชาววังบางเสด็จแล้วนำมาวางแผนจัดหลักสูตรฝึกอบรม เพื่อพัฒนาเทคนิคการขึ้นรูปและการออกแบบให้กับบุคลากรของกลุ่มฯ โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาคุณภาพและพัฒนารูปแบบของผลิตภัณฑ์ตุ๊กตาชาววังให้มีคุณภาพที่ดีได้มาตรฐาน และสามารถสร้างมูลค่าเพิ่ม นอกจากนี้ยังต้องการพัฒนาบุคลากรของกลุ่มตุ๊กตาชาววังให้มีประสิทธิภาพ และมีความสามารถที่จะถ่ายทอดฝีมือการปั้นให้กับเยาวชนในท้องถิ่นของกลุ่มฯ เพื่อเป็นการอนุรักษ์ภูมิปัญญาการปั้นตุ๊กตาชาววังไว้ โดยจัดหลักสูตรถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาการออกแบบให้ความรู้ด้านกายวิภาคของคนสัดส่วนที่ถูกต้องตลอดจนรายละเอียดของร่างกายมนุษย์ และการแสดงอารมณ์ทางใบหน้า เทคนิคการปั้นองค์ประกอบต่าง ๆ ของร่างกายเพิ่มทักษะการปั้น การทำแบบพิมพ์ด้วยปูนปลาสเตอร์ การอัด และหล่อน้ำดินในแบบพิมพ์ เพื่อให้การผลิตรวดเร็วและได้คุณภาพมากขึ้น

การขึ้นรูปตุ๊กตาชาววังโดยการนำเทคนิคการอัดดินในแบบพิมพ์ปูนปลาสเตอร์ การหล่อ การปั้นแยกชิ้นส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย แล้วนำมาติดประกอบรวมกันด้วยท่าทางต่าง ๆ ที่หลากหลายตามต้องการ ทำให้สามารถจัดชุดตุ๊กตาได้หลายรูปแบบและเกิดทักษะความชำนาญ นอกจากนี้การปั้นตุ๊กตาโดยคำนึงถึงโครงสร้างร่างกายที่ถูกสัดส่วนแสดงกล้ามเนื้อ อารมณ์บนใบหน้าของตุ๊กตาได้อย่างชัดเจน ช่วยให้ตุ๊กตามีความสวยงาม และขายได้ในราคาที่สูงขึ้น การออกแบบตุ๊กตาโดยการนำตุ๊กตาแต่ละชนิดมาผสมผสานกันในหลายรูปแบบ เป็นการเพิ่มมูลค่า

ของสินค้าและให้รูปแบบใหม่ที่หลากหลายขึ้น การนำความรู้เทคนิคใหม่ ๆ เข้าไปถ่ายทอดให้สมาชิกกลุ่มตุ๊กตาชาววังอย่างต่อเนื่อง สามารถช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของบุคลากรของกลุ่มตุ๊กตาชาววังในการผลิตตุ๊กตาชาววังรูปแบบใหม่เพิ่มขึ้น

หลังจากกรมวิทยาศาสตร์ฯ ได้นำเทคโนโลยีเข้าไปพัฒนาอย่างต่อเนื่อง การประเมินผลพบว่าบุคลากรของกลุ่มตุ๊กตาชาววังบางเสด็จ มีความคิดสร้างสรรค์สามารถพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ ให้มีรูปแบบใหม่มากขึ้น ทำให้สินค้าที่ขายได้มูลค่าเพิ่ม และนอกจากนี้ยังพัฒนาบุคลากรของกลุ่มตุ๊กตาชาววังให้สามารถเป็นวิทยากรถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียนในโรงเรียนที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงที่ตั้งของกลุ่มฯ สนับสนุนการสานต่อภูมิปัญญาอย่างต่อเนื่อง

เอกสารอ้างอิง

- คลังปัญญาไทย. ตุ๊กตาชาววัง. [ออนไลน์]. [อ้างถึงวันที่ 9 กันยายน 2552]. เข้าถึงได้จากอินเทอร์เน็ต : <http://www.panyathai.or.th/>
- ศูนย์ตุ๊กตาชาววังวัดที่สุทธาวาส ในพระบรมชินยานุเคราะห์ บ้านบางเสด็จ. ตุ๊กตาชาววัง. ตำบลบางเสด็จ. อำเภอบ้านโป่ง. จังหวัดอ่างทอง. (เอกสารเผยแพร่)
- ศูนย์ศิลปะอาชีพ บางไทรฯ. ฝ่ายฝึกอบรม. แผนกช่างปั้นตุ๊กตาชาววัง. ตุ๊กตาชาววัง. [ออนไลน์]. [อ้างถึงวันที่ 9 กันยายน 2552]. เข้าถึงได้จากอินเทอร์เน็ต : <http://www.bangsaiarts.com/>

ฐานข้อมูล : การป้องกันอัคคีภัย

จารุณี วัตรกิติพรชัย

ปัจจุบันเรื่องของความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน เป็นปัจจัยแรกที่ถูก ๆ คนให้ความสำคัญในเรื่องของการป้องกัน อัคคีภัย (fire safety) ก็เช่นกัน หากเกิดเหตุการณ์เพลิงไหม้ ย่อมทำให้เกิดความเสียหายอย่างมากทั้งต่อชีวิต และทรัพย์สิน ดังนั้นการกำหนดมาตรฐานการป้องกัน อัคคีภัยในทุก ๆ ประเทศเพื่อให้ประชาชนได้มีความตระหนัก และใช้เป็นแนวทาง หรือปฏิบัติตามจะส่งผลให้ปัญหา การเกิดอัคคีภัยน้อยลง เช่นในประเทศไทย มีการกำหนด มาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย ได้แก่ มาตรฐานของอาคาร และการทนไฟ มาตรฐานระบบการป้องกันอัคคีภัย มาตรฐาน ระบบดับเพลิง เป็นต้น โดยคณะอนุกรรมการความ ปลอดภัยทางด้านอัคคีภัย ของสมาคมวิศวกรรมสถาน แห่งประเทศไทย (ว.ส.ท.) ซึ่งมีการอ้างอิงมาตรฐาน National Fire Protection Agency (NFPA) ซึ่งเป็น ที่ยอมรับในระดับสากล ในการกำหนดมาตรฐาน ในส่วน ของการเจรจาทางการค้าก็เช่นกัน ไม่ว่าจะเป็นการประมูล งาน การออกแบบ การซื้อขายเครื่องมืออุปกรณ์ทางด้าน การป้องกันอัคคีภัย ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นอันดับ ต้น ๆ ซึ่งมีการอ้างอิงเอกสารมาตรฐาน NFPA ในกิจกรรม ดังกล่าวเช่นกัน

สมาคมป้องกันอัคคีภัยแห่งชาติของประเทศ สหรัฐอเมริกา (National Fire Protection Agency (NFPA)) ก่อตั้งเมื่อปี ค.ศ. 1896 เป็นองค์กรระหว่าง ประเทศซึ่งไม่หวังผลกำไร ทำหน้าที่กำหนดมาตรฐานที่ เกี่ยวข้องกับการป้องกันอัคคีภัยไว้อย่างกว้างขวางและ สนับสนุนการศึกษา การวิจัย และจัดฝึกอบรมที่เกี่ยวข้อง National Fire Protection Agency (NFPA) เป็นองค์กรที่ ออกข้อกำหนดทางการป้องกันอัคคีภัยผ่านทางคณะ กรรมการวิชาการ - Technical Committees (TC) มากกว่า 200 คณะ ปัจจุบันมีการกำหนดมาตรฐานที่เป็น ข้อกำหนด หลักปฏิบัติ คำแนะนำ ประกาศใช้ และตีพิมพ์ เป็นเอกสารออกเผยแพร่ ประมาณ 300 เรื่อง ซึ่งได้รับการยอมรับมากที่สุดในช่วงนี้ มีการนำมาใช้และอ้างอิง อย่างแพร่หลาย

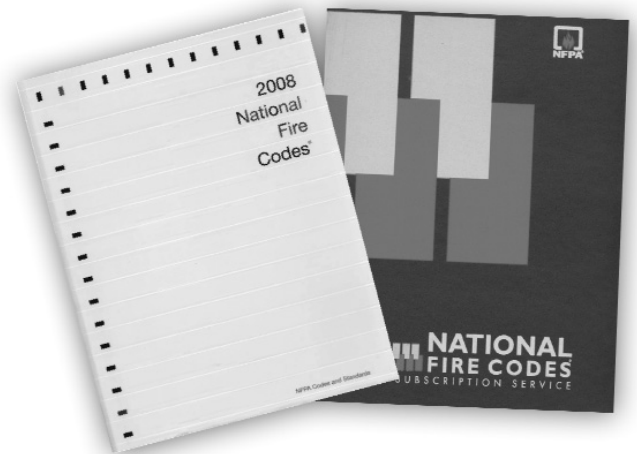
National Fire Protection Agency (NFPA) ตีพิมพ์ เผยแพร่เอกสารชุด The National Fire Codes (NFC) ประกอบด้วย Codes, standards, recommended practices and guides ซึ่งกำหนดและพัฒนาโดย Technical Committees (TC) ผ่านขั้นตอนความเห็นชอบ จาก NFPA Regulations governing Committee Projects. The National Fire Codes จัดพิมพ์ออก เผยแพร่เป็นรายปี ปัจจุบันสำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีบอกรับเอกสารชุด 2008 National Fire Codes : มีทั้งหมด 17 Volumes ดังนี้

Volume 1-13 Codes and Standards

Volume 14-15 Recommended Practices and Guides

Volume 16 Supplement (ประกอบด้วย Codes and Standards และ Recommended Practices and Guides ฉบับที่ ประกาศใช้ปี 2008 มีจำนวน 22 เรื่อง)

Volume 17 Master Index สำหรับใช้เป็นคู่มือช่วย ในการเข้าถึงข้อกำหนดทั้งหมดที่ รวบรวมไว้ 16 เล่ม



จากการให้บริการผู้มาใช้ห้องสมุดพบว่า ข้อมูลเหล่านี้มีความต้องการใช้อย่างกว้างขวางดังเช่นที่กล่าวข้างต้น และมีแหล่งที่ให้บริการสารสนเทศมาตรฐานในประเทศค่อนข้างจำกัด เนื่องจากเอกสารมาตรฐานแต่ละฉบับมีราคาค่อนข้างสูง สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งเป็นแหล่งให้บริการข้อมูลอ้างอิงทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของชาติ ได้จัดหาเอกสารมาตรฐานชุด The National Fire Codes ให้บริการมาตั้งแต่ปี 1987-2008 ตระหนักถึงความสำคัญของเอกสารชุดนี้และต้องการเผยแพร่ข้อมูลไปสู่สาธารณชน ทั้งที่เป็นผู้ที่รู้จักและไม่เคยรู้จักสำนักหอสมุดฯ ได้มีโอกาสค้นคว้าหาข้อมูลที่ต้องการภายในประเทศเพื่อการใช้สารสนเทศร่วมกันภายในประเทศให้เกิดประโยชน์สูงสุด จึงจัดทำฐานข้อมูล : การป้องกันอัคคีภัยขึ้น การพัฒนาฐานข้อมูล เริ่มต้นจากการรวบรวมข้อมูล กำหนดรายการข้อมูลที่ต้องการเพื่อให้ผู้ใช้บริการสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างสะดวกและรวดเร็วโดยประสานงานฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ ของสำนักหอสมุดฯ ออกแบบฐานข้อมูล และสร้าง Template ให้สะดวกแก่การบันทึกและแก้ไขข้อมูล ในฐานข้อมูลจะปรากฏรายการเอกสารตั้งแต่ปี 2006-2008 และจะมีการปรับปรุงข้อมูลทุกครั้งเมื่อได้รับเอกสาร The National Fire Codes ฉบับใหม่ และเผยแพร่ข้อมูลผ่านทาง website สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรมวิทยาศาสตร์บริการ : <http://siweb.dss.go.th>

ขั้นตอนการสืบค้นข้อมูลผ่านทาง website : <http://siweb.dss.go.th>

1. การเข้าถึงข้อมูลจากหน้า website สำนักหอสมุดฯ : <http://siweb.dss.go.th>



2. หน้าเว็บเพจของ Standard Collection : <http://siweb.dss.go.th/standard>



3. การสืบค้นข้อมูล

3.1 การสืบค้นข้อมูล สามารถสืบค้นได้จาก

1. คำสำคัญ (keyword)
2. หมายเลขมาตรฐาน NFPA (NFPA number)

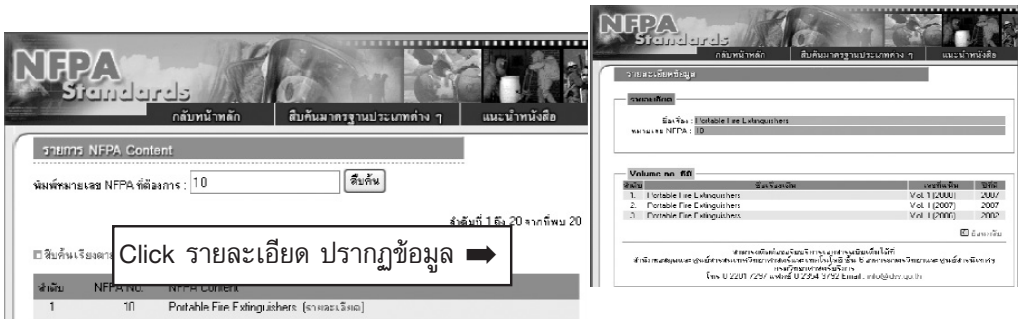


3.2 ข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น

1. รายละเอียด ➡ ชื่อเรื่อง : Portable Fire Extinguishers และ หมายเลข NFPA : 10
2. Volume no. ที่มี ➡ ชื่อเรื่อง : Portable Fire Extinguishers เลขที่เพิ่ม/เล่มของเอกสาร Vol.1

ปีที่ประกาศใช้ : 2007

3. สถานที่ติดต่อขอรับบริการเอกสารฉบับเต็ม : สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้น 6 อาคารมาตรวิทยาและศูนย์สารสนเทศฯ กรมวิทยาศาสตร์บริการ โทร. 0 2201 7297 แฟกซ์ 0 2354 3792 Email : info@dss.go.th

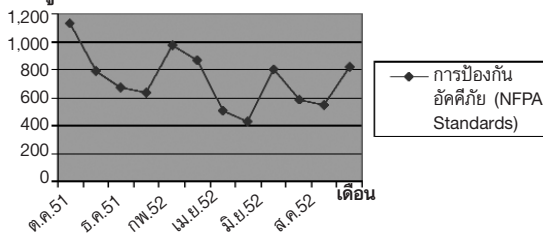


สถิติการเข้าใช้ฐานข้อมูลผ่าน website : <http://siweb.dss.go.th> (ในรอบ 1ปีที่ผ่านมา)

(ต.ค.51-ก.ย.52) สถิติจาก <http://truehits.net/> สรุปได้ดังนี้

ชื่อฐานข้อมูล	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	รวม
การป้องกัน อัคคีภัย (NFPA Standards)	1,131	788	672	632	978	867	505	430	800	583	544	815	8,745

จำนวนผู้ใช้



ฐานข้อมูล : การป้องกันอัคคีภัย (NFPA Standards)

จากสถิติผู้ใช้งานข้อมูลข้างต้น จะเห็นได้ว่ามีผู้ให้ความสนใจศึกษาและค้นหาข้อมูลมาตรฐาน NFPA ที่มีแหล่งให้บริการในประเทศไทยอย่างต่อเนื่อง ซึ่งบ่งบอกถึงความต้องการใช้สารสนเทศความปลอดภัยเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอัคคีภัยได้เป็นอย่างดี มีผลทำให้มีผู้สนใจติดต่อขอถ่ายสำเนาเอกสารที่สำนักหอสมุดฯ ในปีที่ผ่านมาจำนวน 57เล่ม/6,587 หน้า

ประโยชน์การนำไปใช้

จากการจัดทำฐานข้อมูล : การป้องกันอัคคีภัย ก่อให้เกิดประโยชน์ ดังนี้

1. ผู้ใช้บริการ (นักวิทยาศาสตร์ วิศวกร สถาปนิก แพทย์ นักวิชาการ อาจารย์ นักศึกษาและผู้สนใจ) สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้ผ่าน website : <http://siweb.dss.go.th/> ได้ทุกที่ทุกเวลา ถึงแม้จะไม่เคยรู้จักสำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. เป็นการประชาสัมพันธ์สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำให้สำนักหอสมุดฯ เป็นที่รู้จักแก่สาธารณชนมากขึ้น
3. เกิดการนำสารสนเทศมาตรฐานที่สำนักหอสมุดฯ มีให้บริการ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด คุ่มค่าต่อเงินงบประมาณที่ได้รับมาเพื่อการจัดหาเอกสารเพื่อบริการ
4. ผู้ใช้บริการสามารถตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้นได้ว่าเอกสารมาตรฐาน NFPA ฉบับล่าสุดที่สำนักหอสมุดฯ มีให้บริการเป็น edition ของปีอะไร เพื่อการตัดสินใจในการติดต่อขอรับบริการถ่ายสำเนาเอกสารฉบับเต็มต่อไป
5. ลดค่าใช้จ่ายในการจัดหาเอกสารจากต่างประเทศซึ่งมีราคาแพงมากหากแต่ละท่านต้องสั่งซื้อเอกสารจากต่างประเทศโดยตรง (ตัวอย่าง NFPA 70 - 2008 : National Electrical Code (NEC) (822 หน้า) ราคา \$93.50 = 93x35 บาท = 3,255 บาท เปรียบเทียบกับถ่ายสำเนาเอกสาร 822 หน้า x 50 สตางค์ = 411 บาท ประหยัดค่าใช้จ่าย 3,255 - 411 = 2,844 บาท)

การผลิตสินค้าด้านอุปกรณ์ป้องกันอัคคีภัย การออกแบบโครงสร้างอาคาร ระบบไฟฟ้า ระบบป้องกันอัคคีภัย การทดสอบ ฯลฯ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับกันทั่วโลก มาตรฐาน NFPA นับได้ว่าเป็นมาตรฐานที่มีการอ้างอิงและปฏิบัติตามอย่างกว้างขวางเพื่อจุดมุ่งหมายสร้างความปลอดภัยให้กับชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน ดังนั้นการรู้แหล่งข้อมูลอ้างอิงในประเทศนับได้ว่าเป็นการเพิ่มมูลค่าและลดต้นทุนให้กับองค์กรได้เป็นอย่างดี ผู้สนใจสามารถติดต่อขอรับบริการได้ที่ สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรมวิทยาศาสตร์บริการ หมายเลขโทรศัพท์ 0 2201 7296-7 โทรสาร 0 2201 7265 E-mail : info@dss.go.th

เอกสารอ้างอิง

National Fire Protection Association. National fire code 2008 : a compilation of NFPA code, standard, recommended practices, and guides. Boston : MA, NFPA, 2008. 16 Vols.

_____. Catalog. [Online] [cited 13 November 2009] Available from Internet : [http://www.nfpa.org/catalog/category.asp?category name=2008+National+Electrical+Code+\(NEC\)](http://www.nfpa.org/catalog/category.asp?category%20name=2008+National+Electrical+Code+(NEC))

การใช้บรรจุภัณฑ์พลาสติกในเตาไมโครเวฟอย่างไรให้ปลอดภัย



เตาไมโครเวฟกลายเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าที่นิยมใช้ในการอุ่นอาหารหรือประกอบอาหาร เพราะสะดวก รวดเร็ว ประหยัดพลังงาน และช่วยรักษาคุณภาพของอาหาร เช่น วิตามิน ได้ดีกว่า เตาไฟฟ้า หรือเตาแก๊ส และสำคัญคือ สามารถใช้บรรจุภัณฑ์ที่เป็นพลาสติกได้ ทำให้มีการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกออกมาเพื่อใช้ในการปรุง

อาหารและอุ่นอาหารในเตาไมโครเวฟมากมายหลายชนิด อย่างไรก็ตามก็จะมีข้อความเตือนถึงอันตรายที่เกิดจากการใช้พลาสติกในเตาไมโครเวฟบ่อย ๆ เนื่องจากสารพลาสติกไซเซอร์ที่มีอยู่ในพลาสติก อาจปนเปื้อนสู่อาหารได้ โดยเฉพาะอาหารประเภทที่มีไขมัน เช่น เนื้อสัตว์ เนยแข็ง



ในประเทศสหรัฐอเมริกาองค์การอาหารและยา (Federation of food and drug administration, FDA) เป็นองค์กรที่มีหน้าที่ออกกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย รวมทั้งการควบคุมบรรจุภัณฑ์เพื่อไม่ให้มีบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่มีสารเคมีใด ๆ ออกมาปนเปื้อนในอาหาร ในปริมาณที่เป็นอันตรายกับผู้บริโภค ในประเทศไทยก็มีสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเป็นหน่วยงานของรัฐที่รับผิดชอบดูแลในเรื่องความปลอดภัยของบรรจุภัณฑ์พลาสติก ซึ่งรวมถึงฟิล์มยืดหุ้มห่ออาหารด้วย (เป็น

มาตรฐานที่กำหนดขึ้นเพื่อความปลอดภัย และเพื่อป้องกันความเสียหายอันอาจเกิดแก่ประชาชน หรือ กิจการอุตสาหกรรมหรือเศรษฐกิจของประเทศ) ได้ตราพระราชกฤษฎีกากำหนดให้ผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานหรือที่เรียกว่า “มาตรฐานบังคับ” ซึ่งผู้ผลิต ผู้จำหน่ายและผู้นำเข้าจะต้องผลิต จำหน่ายและนำเข้าแต่ผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน ตามที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) ประกาศกำหนดเท่านั้น หากไม่กระทำตามจะมีความผิดตามกฎหมาย นอกจากนี้กระทรวงสาธารณสุข ก็ได้

ออกประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 111 (พ.ศ.2531) เรื่อง กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานของภาชนะบรรจุพลาสติก การใช้ภาชนะบรรจุพลาสติกและการห้ามใช้วัตถุใดเป็นภาชนะบรรจุอาหาร ในประกาศนี้ ภาชนะบรรจุ หมายความว่า วัตถุที่ใช้บรรจุอาหาร ไม่ว่าด้วยการใส่หรือห่อ หรือด้วยวิธีใด ๆ และให้หมายความรวมถึงฝาหรือจุกด้วย ภาชนะบรรจุพลาสติกตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขนี้ ต้องสะอาด ไม่มีสารอื่นออกมาปนเปื้อนกับอาหารในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ไม่มีจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค และไม่มีสีออกมาปนเปื้อนกับอาหาร นอกจากนี้ยังต้องมีคุณภาพตามเกณฑ์กำหนดในบัญชีหมายเลข 1 ท้ายประกาศนี้ ซึ่งมีการทดสอบทั้งคุณภาพของเนื้อพลาสติก และคุณภาพการแพร่กระจาย

ถึงจะมีหน่วยงานที่ทำหน้าที่กำกับดูแลในเรื่องคุณภาพของบรรจุภัณฑ์พลาสติกอยู่แล้วก็ตาม ไม่ได้หมายความว่า ผู้บริโภคจะปลอดภัย 100% เพราะวิธีการใช้ การเลือกใช้พลาสติกให้ถูกต้องเหมาะสมกับการใช้งานและการดูแลรักษาบรรจุภัณฑ์พลาสติกก็มีความสำคัญมากเช่นกัน ดังนั้นข้อควรระวังในการใช้บรรจุภัณฑ์พลาสติกในไมโครเวฟเป็นสิ่งที่ผู้บริโภคต้องรู้ และนำไปปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภคเอง

ข้อควรระวังในการใช้เตาไมโครเวฟคือ

1. เลือกใช้บรรจุภัณฑ์พลาสติกที่ระบุว่า สามารถนำไปใช้ในเตาไมโครเวฟได้เท่านั้น



2. บรรจุภัณฑ์พลาสติกพวก ขวดน้ำ ถังใบเล็กที่ใส่มาการิน และถ้วยโยเกิร์ต (yoghurt cup) ส่วนใหญ่แล้ว ไม่สามารถใช้ในเตาไมโครเวฟได้



3. บรรจุภัณฑ์พลาสติกที่บรรจุอาหารแช่แข็งเหมาะสำหรับการใช้งานเพียงครั้งเดียว เมื่อนำมาอุ่นอาหารในเตาไมโครเวฟเพื่อรับประทานแล้วไม่ควรนำมาใช้ซ้ำอีก ก่อนการอุ่นอาหารต้องอ่านและปฏิบัติตามข้อแนะนำในการอุ่นอาหารที่ระบุไว้ที่ภาชนะพลาสติก



ข้าวหน้าไก่สำเร็จรูป

4. อุ่นอาหาร ในถุงหิ้วหรือถุงก๊อบแก็บในเตาไมโครเวฟ ที่จริงแล้วถุงประเภทนี้ไม่ได้ทำให้บรรจุอาหาร เพราะอาจจะทำจากพลาสติกใช้แล้ว (Recycle) ก็ได้



5. บรรจุกัณท์พลาสติกที่มีเครื่องหมายรีไซเคิลได้ ไม่ได้หมายความว่า จะนำมาใช้ซ้ำได้หลายครั้งในเตาไมโครเวฟ



PET



HDPE



PVC



LDPE



PP



PS



PC&OTHERS

6. อย่าให้ฟิล์มพลาสติกสัมผัสอาหารในเตาไมโครเวฟ เพราะฟิล์มพลาสติกนั้นอาจมีสารปนเปื้อนออกมาสู่อาหาร หรือฟิล์มนั้นอาจจะหลอมเหลวได้ถ้าสัมผัสอาหารพวกที่มีไขมันสูง เพราะอาหารที่มีไขมันสูงจะเกิดความร้อนสูงมากในเตาไมโครเวฟ ข้อแนะนำคือให้มีช่องว่างระหว่างฟิล์มและอาหารประมาณ 1 นิ้ว และต้องเปิดช่องให้ออน้ำที่เกิดจากการอุ่นอาหารในเตาไมโครเวฟออกได้ โดยอาจเปิดที่มุมใดมุมหนึ่งก็ได้

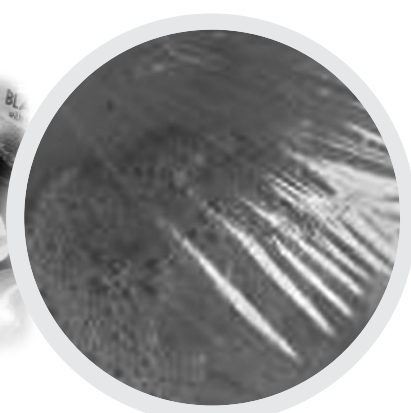


7. ทำความสะอาดบรรจุกัณท์พลาสติกด้วยฟองน้ำหรือผ้านุ่ม ๆ เท่านั้น ระวังอย่าให้เกิดรอยขีดข่วนซึ่งอาจทำให้เกิดการปนเปื้อนของสารเคมีที่มีในพลาสติกออกมาสู่อาหารได้ และไม่ควรใช้บรรจุกัณท์พลาสติกที่มีรอยแตกในเตาไมโครเวฟ เพราะรอยขีดข่วนแม้เพียงเล็กน้อยอาจทำให้เกิดความเสี่ยงจากสารปนเปื้อนได้



8. อย่าอุ่นนมที่ใส่ในขวดนมเด็กในเตาไมโครเวฟ เพราะนมอาจจะร้อนเกินไป ในขณะที่ขวดนมยังเย็นอยู่ เพราะเมื่อสัมผัสขวดนมว่าไม่ร้อน อาจคิดว่านมในขวดก็ไม่ร้อน ซึ่งจะเป็นอันตรายกับเด็กถ้าไม่ได้ลองสัมผัสนมที่หลังมือก่อนป้อนเด็ก

9. ก่อนนำเนื้อ ไก่ หรือปลาที่ห่อด้วยฟิล์มยึดหุ้มห่ออาหาร (cling wraps) หรือใส่ในถาดพลาสติก ที่แช่แข็งออกมาเพื่อละลาย (defrost) ในเตาไมโครเวฟ ควรแกะเอาเนื้อ ไก่ หรือ ปลานั้นออกจากฟิล์ม หรือถาด ก่อนนำมาละลายให้หายแข็งในเตาไมโครเวฟ



10. อย่าอุ่นอาหารที่ใส่ในภาชนะโพลีเอทิลีนในเตาไมโครเวฟ

11. อย่าใช้ไมโครเวฟในการสเตอริไรส์ ขวดนม ขวดแก้ว เนื่องจากการสเตอริไรส์ต้องใช้ความร้อนสูงประมาณ 120 °C มีความดันร่วมด้วย ซึ่งเตาไมโครเวฟไม่สามารถให้ความร้อนร่วมกับความดันได้



กรมวิทยาศาสตร์บริการให้บริการทดสอบคุณสมบัติด้านความปลอดภัยทั้งในเนื้อพลาสติก (Material test) และด้านการแพร่กระจาย (Extraction test or Elution test) ตามมาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขของไทย ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขของญี่ปุ่น หรือตามกฎหมายระเบียบด้านความปลอดภัยของบรรจุภัณฑ์พลาสติกของ EU (European Union Packaging Regulations)

ผู้สนใจติดต่อขอรับบริการได้ที่ โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม และโครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ โทร. 0 2201 7130 ในวันและเวลาราชการ

เอกสารอ้างอิง

Department of Health. State of Victoria. microwave ovens - safety issues. **[Online]** [cited 18 July 2009] Available from Internet :

http://www.betterhealth.vic.gov.au/bhcv2/bhcarticles.nsf/pages/Microwave_ovens_safety_issues?OpenDocument.

Does plastic in microwave pose health problems? In Wall Street Journal. 12 Oct.98. **[Online]**. [cited 1 August 2009]. Available from Internet : <http://www.mindfully.org/Plastic/Microwave-Health-Problems.htm>.

Food safety : microwaving food in plastic : dangerous or not?. **[Online]**. [cited 18 July 2009]. Available from Internet : <http://www.aolhealth.com/conditions/food-safety-microwaving-food-in-plastic-dangerous-or-not>.

Michelle, Meadows. Plastics and the microwave. In FDA Consumer, November-December, Vol. 36, 2002, **[Online]**. [cited 18 July 2009]. Available from Internet : <http://www.foodsafety.gov/~dms/fdacplas.html>.

มาเขียน SOP ของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ทดสอบ เพื่อการบริการที่มีคุณภาพกันเถอะ

เชนินทร์ เลิศคนวานิชกุล

SOP ย่อมาจากคำว่า Standard Operating Procedure คือ เอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงานต่าง ๆ ที่เขียนขึ้นอย่างละเอียด เป็นประโยชน์สำหรับผู้ปฏิบัติงานอย่างเดียวกัน ได้ทำงานเป็นมาตรฐานเดียวกัน และได้ผลออกมาอย่างน่าเชื่อถือ ได้ผลงานอย่างมีคุณภาพ ไม่ว่าจะเป็นการปฏิบัติงานโดยผู้ใด

การปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการสำหรับงานวิเคราะห์ทดสอบทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำเป็นต้องมีคู่มือการวิเคราะห์ทดสอบ เพื่อเจ้าหน้าที่วิเคราะห์ทุกคนได้ปฏิบัติตามอย่างเดียวกัน ทำให้สามารถติดตามและตรวจสอบการวิเคราะห์ได้ว่า มีความผิดพลาดในการวิเคราะห์เกิดขึ้นหรือไม่ หากมีก็จะสามารถค้นหาได้ว่าเกิดขึ้น ณ จุดใด นับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งต่อผลการวิเคราะห์ เพื่อให้เกิดความถูกต้องเที่ยงตรงเชื่อถือได้ สามารถนำไปชี้แจงได้ด้วยความมั่นใจ ดังนั้น SOP จึงเปรียบเสมือนแผนที่เส้นทางการเดินทาง ซึ่งสามารถเดินทางไปสู่จุดหมายได้หลายเส้นทาง และในความเป็นจริงนักเดินทางย่อมจะหาเส้นทางลัดเพื่อย่นระยะทางและเวลา ทำนองเดียวกันกับการวิเคราะห์ทดสอบ ซึ่งมีหลายวิธีการขึ้นอยู่กับผู้วิเคราะห์ทดสอบว่า จะเลือกใช้วิธีใดวิเคราะห์หาสิ่งที่ต้องการโดยประหยัดเวลา ค่าใช้จ่าย และทรัพยากรต่าง ๆ เช่น สารเคมี วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ และบุคลากร เป็นต้น นอกจากนี้แล้ว SOP ยังมีประโยชน์อีกหลายประการดังต่อไปนี้

- ◆ เป็นองค์ความรู้ที่เป็นลายลักษณ์อักษร ซึ่งมั่นใจได้ว่าลดการปฏิบัติงานผิดพลาดได้ เนื่องจากมีการตรวจสอบแล้วพร้อมทั้งสามารถนำมาแบ่งปัน เสริมสร้างความรู้ และต่อยอดความรู้ต่างๆ เพื่อให้เกิดการพัฒนางานองค์ความรู้เพิ่มขึ้น

- ◆ เป็นมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์ทดสอบ ไม่ว่าจะบุคคลใดที่มาปฏิบัติงานอย่างเดียวกัน ก็ต้องใช้วิธีการเดียวกัน ซึ่งสามารถใช้หลักสถิติมาช่วยในการสร้างความมั่นใจของผลวิเคราะห์ที่ได้

- ◆ ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่เป็นระบบ ใช้เป็นเอกสารประกอบการฝึกอบรมและเป็นแนวทางปฏิบัติงานสำหรับบุคลากรใหม่ ทำให้มีความเป็นระเบียบสามารถตรวจสอบเพื่อประเมินการปฏิบัติงาน และหาจุดผิดพลาดได้ง่าย

รูปแบบ SOP ของการวิเคราะห์ทดสอบทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในแต่ละห้องปฏิบัติการอาจแตกต่างกันแล้วแต่ความเหมาะสม แต่ในองค์ครเดียวกัน ควรมีรูปแบบเหมือนกันหมด โดยทั่วไปตามรูปแบบ SOP จะประกอบไปด้วย

1. **ชื่อเรื่อง SOP** ควรจะสั้น สื่อความหมาย และมีคำสำคัญ (key word) ที่ดึงออกมาให้เห็น (high light) เพื่อจัดกลุ่มได้ เช่น “การวิเคราะห์.....” “การทดสอบ.....” “การหาปริมาณ.....”

2. **แบบฟอร์ม SOP** ประกอบด้วย

- 2.1 ใบปะหน้า ซึ่งมีหัวเรื่องตามลำดับ ดังนี้ ชื่อ และ/หรือตราของหน่วยงาน หมายเลข SOP ชื่อเรื่อง หมายเลขฉบับของ SOP วันที่บังคับใช้ หน่วยงาน

- 2.2 สารบัญของเนื้อเรื่อง ของเอกสารอ้างอิง และของแบบฟอร์ม

- 2.3 แผ่นเนื้อหา SOP

- 2.4 แบบฟอร์มที่ใช้ประกอบ SOP

- 2.5 เอกสารอ้างอิง

- 2.6 ความหมายรหัสเอกสาร

3. **เนื้อหา SOP** ตามมาตรฐานสากล ประกอบด้วยหัวข้อต่าง ๆ อย่างน้อย 9 หัวข้อ ดังนี้

- 3.1 **วัตถุประสงค์** เพื่อบอกความต้องการว่าเมื่อปฏิบัติตามที่กำหนดแล้ว จะทำให้เกิดผลดีอย่างไร เช่น ลดปริมาณของเสียในขบวนการผลิต

- 3.2 **ขอบเขตของงาน** หมายถึง เราจะทำการวิเคราะห์ทดสอบอะไรสักอย่างหนึ่งนั้นด้วยขอบเขตเพียงใด โดยต้องระบุถึงข้อจำกัดต่างๆ ในการใช้วิธีนี้ เช่น ใช้วิธีนี้ในการวิเคราะห์หาปริมาณความเข้มข้นของสารในช่วง 1-10 ppm ใช้วิเคราะห์หาปริมาณสารขั้นต่ำ 10 ppm

- 3.3 **หน่วยงานที่รับผิดชอบ** ระบุหน่วยงาน หรือตำแหน่งบุคคลที่รับผิดชอบ ในการนำ SOP ไปปฏิบัติอย่างถูกต้องและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

- 3.4 **เครื่องมือ อุปกรณ์และสารเคมี** บันทึกชื่อเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ทั้งหมด หากมีภาพประกอบด้วยจะ

ดีมาก พร้อมรายละเอียด และวิธีการใช้เครื่องมือ เช่น เครื่องชั่ง ต้องเลือกให้ถูกต้องเหมาะสม เนื่องจากมีหลายชนิด และขอบเขตของการใช้เครื่องชั่ง คือต้องทราบว่า จะชั่งอะไร น้ำหนักที่ชั่งไม่เกินเท่าไร และต้องทราบว่า หากมีความคลาดเคลื่อนของเครื่องชั่งเกิดขึ้น ยอมให้เครื่องชั่งคลาดเคลื่อนได้มากที่สุดเท่าไร เครื่องชั่งมีความละเอียดถึงเทคนิคที่เท่าไร รวมถึงรายละเอียดแผนการสอบเทียบ การบำรุงรักษา และป้องกันของเครื่องชั่งด้วย ให้บันทึกสารเคมีที่ใช้ทั้งหมด เรียงตามลำดับ ระบุเกรดที่ใช้ เปรอ์เช่น ค่าความบริสุทธิ์ของสาร บริษัทผู้ผลิต หมายเลขประจำขวด เช่น Hydrochloric acid AR Grade ความบริสุทธิ์ 37% ผลิตโดยบริษัท MERCK Lot No. 6538 และเมื่อมีการใช้สารเคมีต่างๆ มาเตรียมเป็นสารละลายเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ทดสอบ ก็ให้อธิบายวิธีเตรียมสารละลาย และความเข้มข้นของสารละลายที่เตรียม เช่น ในวิธีการวิเคราะห์ทดสอบหนึ่งต้องมีการเตรียมสารละลาย A และสารละลาย B เตรียมสารละลาย A ด้วยการตวง HCl เข้มข้น ปริมาณ 82.8 มิลลิลิตร ใส่ขวดปริมาตร 1000 มิลลิลิตร ซึ่งมีน้ำอยู่บ้างแล้ว จากนั้นเจือจางด้วยน้ำกลั่นเป็น 1000 มิลลิลิตร เพื่อเตรียมเป็นสารละลาย HCl เข้มข้น 1 N. แล้วเตรียมสารละลาย B โดยชั่ง Iodine 12.7 กรัม และ ชั่ง potassium iodide 40 กรัม เติมน้ำกลั่น 25 มิลลิลิตร คนจนละลายแล้วเจือจางด้วยน้ำกลั่นเป็น 1000 มิลลิลิตร เพื่อเตรียมเป็นสารละลายไอโอดีนเข้มข้น 0.1 N. (เก็บในขวดสีชา และในที่เย็น)



ตัวอย่างแฟ้มเอกสาร SOP

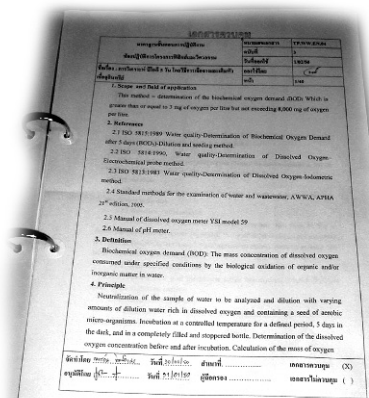
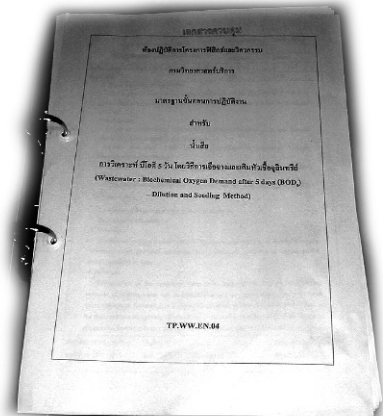
3.5 เอกสารอ้างอิง ระบุชื่อเอกสารประกอบต่างๆ

ซึ่งอาจจะเป็นข้อกำหนด คำแนะนำ คู่มือ หรือเอกสารต่างๆ ที่ใช้อ้างอิงการปฏิบัติงาน เป็นการอ้างอิงถึงแหล่งที่มาของวิธีการใช้ โดยระบุไว้ในหัวข้อ วิธีการใช้ เช่น ขั้นตอนใน SOP นี้

ใช้หลักการตามมาตรฐานของ Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20th edition 1995 edited by Andrew D. Eaton, Lenore S. Cleseri, Arnold E. Greenberg. วิธีนี้ปฏิบัติตาม ISO 9297 : 1989, Water quality-Determination of chloride : Silver nitrate titration with chromate indicator (Mohr's method).

3.6 แผนภูมิการทำงาน แสดงขั้นตอนการทำงานในลักษณะของแผนภูมิโดยย่อ เพื่อให้เข้าใจขั้นตอนในการทำงานตามลำดับได้ง่าย พร้อมทั้งระบุหน่วยงาน หรือตำแหน่งของผู้รับผิดชอบในการทำงานแต่ละขั้นตอนด้วย

3.7 รายละเอียดของขั้นตอนการทำงาน เป็นการบรรยายรายละเอียดของการทำงานแต่ละขั้นตอนตามที่กำหนดไว้ในแผนภูมิการทำงานข้างต้น และต้องมีการตัด เสริม เติมแต่งให้เหมาะสมกับแต่ละห้องปฏิบัติการ



ตัวอย่างรูปแบบของ SOP

3.8 คำอธิบายศัพท์หรือนิยาม เป็นการอธิบายความหมาย หรือนิยาม เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน หรือคำบางคำที่ใช้เฉพาะในองค์การนั้น ก็ต้องอธิบายให้ผู้ตรวจสอบภายนอกเข้าใจ

3.9 แบบฟอร์มที่เกี่ยวข้อง ระบุแบบฟอร์มที่ใช้โดยระบบรหัส และชื่อแบบฟอร์มทั้งหมดเรียงตามลำดับการใช้งาน ควรมีการควบคุม และแสดงสถานการณ์ใช้

สรุปได้ว่าการเขียน SOP สำหรับงานวิเคราะห์ทดสอบทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความจำเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจาก

ต้องมีการตัดสินใจที่จะเลือกวิธีการวิเคราะห์ มีสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงหลายประการ คือ เครื่องมือ เวลา และค่าใช้จ่าย ซึ่งได้รับการตรวจสอบมาก่อนแล้วว่าเหมาะสมใช้ได้เป็นที่ยอมรับแล้ว จึงจัดทำเป็นมาตรฐานขั้นตอนการปฏิบัติงานวิเคราะห์ทดสอบต่างๆ ขึ้นมา และเมื่อได้ปฏิบัติตามแล้ว ก็เป็นหลักประกันได้ว่า เกิดข้อผิดพลาดหรือความคลาดเคลื่อนน้อยลง ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการวิเคราะห์ทดสอบได้ถูกต้อง แม่นยำยิ่งขึ้น เกิดความมั่นใจต่อผลการวิเคราะห์ว่ามีความถูกต้อง และเชื่อถือได้

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิทยาศาสตร์บริการ. โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม. มาตรฐานการปฏิบัติงาน เรื่อง Standard operating procedure for water & waste : water determination of oil and grease - partition gravimetric method. **TP.WW. EN.06. 2550.** กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรมควบคุมมลพิษ. **คู่มือการควบคุมและประกันคุณภาพงานห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม.** กรุงเทพมหานคร : กรมควบคุมมลพิษ, 2547.
- _____. **คู่มือเทคนิคการวิเคราะห์ทดสอบตัวอย่างสิ่งแวดล้อม.** กรุงเทพมหานคร : กรมควบคุมมลพิษ, 2547.
- _____. **คู่มือความรู้พื้นฐานสำหรับเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม.** กรุงเทพมหานคร : กรมควบคุมมลพิษ 2547.
- สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. กองควบคุมอาหาร. **คู่มือการจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน (SOP).** [ออนไลน์] [อ้างถึงวันที่ 18 พฤศจิกายน 2552] เข้าถึงข้อมูลอินเทอร์เน็ตได้จาก : <http://www.foodsafetymobile.org/data/>.
- อรรวรรณ แก้วประกายแสงกุล. **คู่มือการจัดทำระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการ ISO/IEC 17025 เล่ม 1 การจัดทำคู่มือคุณภาพ.** กรุงเทพมหานคร : สถาบันอาหาร ฝ่ายบริการทดสอบ, มปป.

การทดสอบกำลังวัสดุ (Strength of Materials Test)

USD-B สุววงศ์

การออกแบบคำนวณงานทางวิศวกรรม นิสิต นักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ และวิศวกรทั่วไป ต้องเข้าใจหลักการและทฤษฎีการวิเคราะห์ความเค้น (stress) และความเครียด (strain) ของวัสดุ เช่น เหล็กโครงสร้าง โลหะผสม คอนกรีต ดังนั้นสิ่งที่สำคัญในการออกแบบคำนวณงานทางวิศวกรรม วิศวกรจำเป็นต้องทราบกำลังของวัสดุ (strength of materials) ที่จะนำมาใช้ในงานนั้นๆ

กำลังวัสดุ คือ ความต้านทานสูงสุดของวัสดุในการรับน้ำหนัก หรือแรงที่มากกระทำต่อ 1 หน่วยพื้นที่ แรงกระทำ อาจเป็นแรงดึงหรือแรงอัดโดยตรง หรือแรงเฉือน (shearing) หรือแรงหมุน (moment) หรือแรงบิด (torsion) ก็ได้ กำลังวัสดุโดยทั่วไปจะพิจารณาจากความเค้น (แรงต่อ 1 หน่วยพื้นที่) ความเครียด (การเปลี่ยนแปลงในความยาว ภายใต้การกระทำของแรง หรือการยืด หรือการหดตัวของ วัสดุต่อ 1 หน่วยความยาวเดิม) และการยืดหรือหดตัว (elongation) (การยืดหรือหดตัวสูงสุด เทียบกับความยาวเดิมก่อนการรับแรง หรือน้ำหนัก คูณด้วย 100 หน่วยเป็น เปอร์เซ็นต์ (ร้อยละ) ภายในที่เกิดขึ้นในเนื้อวัสดุระหว่างการรับแรงหรือน้ำหนัก)

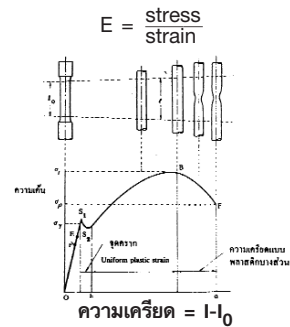
วัสดุทุกชนิดที่ใช้ในงานวิศวกรรม เป็นวัสดุยืดหยุ่น (elastic) คือ ยืดตัวเมื่อได้รับแรงดึง และหดตัวเมื่อได้รับแรงอัด และสามารถกลับคืนสู่สภาพเดิมได้เมื่อไม่มีแรงมากระทำ ในการออกแบบงานทางวิศวกรรม วิศวกรจำเป็นต้องทราบความสามารถสูงสุดของวัสดุที่จะนำมาใช้งาน คือ กำลังวัสดุ (strength of materials) ซึ่งสามารถหาได้จากการทดสอบในห้องปฏิบัติการโดยการทดสอบแรงดึง (tensile) หรือแรงอัด (compressive)

กฎของฮุค (Hooke's law)

ในปี ค.ศ.1660 โรเบิร์ต ฮุค ชาวอังกฤษได้ศึกษาการเสียรูปของวัสดุเมื่อรับน้ำหนัก โดยได้ทำการทดลองกับสปริงและเส้นลวด ซึ่งได้พิสูจน์ให้เห็นว่าวัสดุก่อสร้างส่วนใหญ่จะมีความยืดหยุ่นเมื่อได้รับน้ำหนัก และการเสียรูปของวัสดุเป็นสัดส่วนโดยตรงกับน้ำหนักที่กระทำ กฎของฮุคนี้ได้ตีพิมพ์เผยแพร่ผลการทดลองเมื่อปี ค.ศ.1678

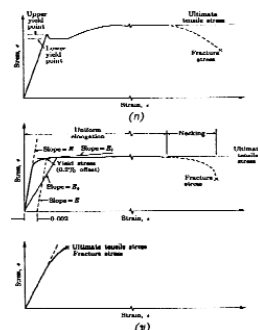
และได้วางรากฐานที่จำเป็นสำหรับทฤษฎีการยืดหยุ่น (Theory of Elasticity) ของวัสดุ

จากทฤษฎีการยืดหยุ่น ความเค้นและความเครียดสัมพันธ์กันโดยตรง และมักจะเป็นเส้นตรงในช่วงยืดหยุ่น แต่ถ้าความเค้นเกินจุดคราก (yield point) เป็นจุดที่วัสดุยืดตัวออกโดยไม่ต้องเพิ่มแรง ความเครียดจะเกิดมากขึ้น วัสดุจะกลายเป็นพลาสติก (plastic) คือ ไม่มีสภาพการยืดหยุ่น ความลาดของเส้นสัมพันธ์ความเค้น-ความเครียดในช่วงยืดหยุ่นนี้ คือ มอดูลัสของการยืดหยุ่น หรือ Young's modulus ซึ่งแทนค่าด้วย E (ดังภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียด จากการทดสอบแรงดึง

โครงสร้างภายในของเนื้อวัสดุ จะมีความแตกต่างกัน เนื่องจากการเรียงตัวของอะตอม และข้อบกพร่องประเภท รุพ-run หรือช่องว่างระหว่างอะตอม หรือตำแหน่งของอะตอม อยู่ผิดที่ เช่น เหล็กเหนียว เหล็กหล่อ ทองแดง ทองเหลือง จึงทำให้มีค่าความต้านแรงดึง ความต้านแรงดึงที่จุดคราก ความยืดและความแข็งแตกต่างกันไป (ดังภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 เส้นสัมพันธ์ความเค้น - ความเครียดจากการทดสอบแรงดึง (ก) เหล็กเหนียว และ (ข) เหล็กหล่อ

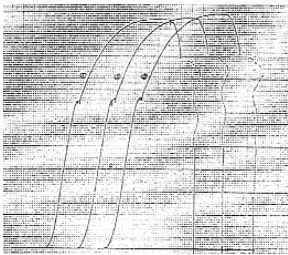
การทดสอบวัสดุโลหะในห้องปฏิบัติการ

มาตรฐานโดยทั่วไป ที่ใช้ในการทดสอบกำลังวัสดุโลหะ ได้แก่ ISO ASTM JIS AS DIN และ มอก. จะกำหนดให้ทดสอบสมบัติทางกลของวัสดุโลหะ ดังนี้

1. ความต้านแรงดึงที่จุดคราก (yield strength) หรือความเค้นคราก (yield stress)
2. ความต้านแรงดึง (tensile strength) หรือความเค้นดึงสูงสุด (maximum tensile stress)
3. ความยืด (elongation)
4. มอดูลัสยืดหยุ่น (modulus of elasticity) หรือ Young's modulus

การทดสอบแรงดึงวัสดุโลหะ (tensile test)

เป็นการทดสอบหาลำดับวัสดุ โดยทั่วไปจะทดสอบแรงดึงในแนวตั้ง (vertical) ด้วยเครื่องทดสอบแรงดึงแนวตั้งที่นิยมในห้องปฏิบัติการทั่วไปจะเป็นเครื่องทดสอบอเนกประสงค์ (universal testing machine) ซึ่งในขณะที่เครื่องทดสอบแรงดึงกำลังทดสอบ เครื่องทดสอบแรงดึงจะเขียนกราฟแสดงสถานะของวัสดุโลหะที่กำลังทดสอบให้ผู้ทดสอบเห็น เช่น จุดครากบน จุดครากล่าง ค่าแรงสูงสุด และนำไปใช้ในการคำนวณผลการทดสอบต่อไป



ภาพที่ 3 กราฟแสดงการทดสอบแรงดึงที่เครื่องทดสอบเขียน

การบันทึกผลการทดสอบแรงดึงวัสดุโลหะ

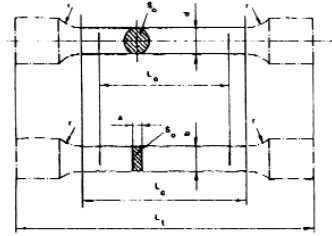
เป็นสิ่งที่ผู้ทดสอบต้องทำในการทดสอบ ดังนี้

1. ชื่อวัตถุตัวอย่าง และหมายเลขปฏิบัติการ (Lab No.)
2. ขนาดของชิ้นทดสอบ ผู้ทดสอบต้องวัดขนาดชิ้นทดสอบด้วยเครื่องมือที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่ามาตรฐานการทดสอบนั้น ๆ กำหนดด้วยเครื่องมือวัดละเอียดไมโครมิเตอร์ (micrometer) และเวอร์เนียคาลิเปอร์ (vernier caliper) สิ่งที่ผู้ทดสอบต้องวัดมีดังนี้

2.1 เส้นผ่านศูนย์กลางกลาง (d) หรือความหนา (a) และความกว้าง (b) ช่วงความยาวพิกัด (gauge length) ของชิ้นทดสอบ เพื่อคำนวณหาพื้นที่ภาคตัดขวาง (S_0) (cross-section area)

2.2 รัศมีของปากชิ้นทดสอบ (r)

2.3 ความยาวพิกัด (L_0) ความยาวส่วนขนาน (L_g) ความยาวรวม (L_t)



ภาพที่ 4 ลักษณะชิ้นทดสอบภาคตัดวงกลมและสี่เหลี่ยมมุมฉาก

3. เครื่องมือ

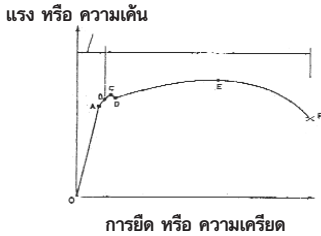
- 3.1 เครื่องทดสอบแรงดึง ระบุช่วงการใช้งาน
- 3.2 extensometer ระบุขนาดและความละเอียดของ extensometer
- 3.3 ไมโครมิเตอร์และเวอร์เนียคาลิเปอร์ ระบุขนาดและความละเอียดที่อ่านได้
4. สภาพแวดล้อมการทดสอบ อุณหภูมิ และความชื้นก่อนการทดสอบ ขณะทดสอบ และเมื่อทดสอบเสร็จ
5. ลำดับขั้นการทดสอบ

ก่อนการทดสอบทุกครั้งจะต้องเปิดเครื่องทดสอบแรงดึง เพื่อให้เครื่องทดสอบปรับสภาพก่อนการทดสอบ เมื่อเครื่องทดสอบปรับสภาพแล้วจึงนำชิ้นทดสอบที่วัดขนาดแล้วจับเข้ากับปากจับ (grip) ของเครื่องทดสอบแรงดึงทั้งปากจับด้านบนและด้านล่าง ต่อจากนั้นใส่แรง (pre-load) และป้อนภาระ (load) ตามพิกัดของมาตรฐานนั้น ๆ กำหนด บางมาตรฐานกำหนดเป็นระยะทางต่อเวลา เช่น มิลลิเมตร / นาที มิลลิเมตร / วินาที เป็นต้น แต่บางมาตรฐานกำหนดเป็นแรงต่อเวลา เช่น นิวตัน / นาที กิโลกรัมแรง / วินาที ปอนด์ / วินาที เป็นต้น ขณะที่ป้อนภาระผู้ทดสอบต้องบันทึกแรงและกราฟยืดตัว

ให้เพิ่มภาระตามที่มาตรฐานกำหนดเข้าไปเรื่อย ๆ จนถึงจุดคราก วัสดุโลหะส่วนมากจะมีจุดคราก แต่มีวัสดุโลหะบางชนิดจะไม่มีจุดคราก เช่น บรอนซ์ เหล็กหล่อ ซึ่งจุดครากมี 2 จุด คือจุดครากบน (upper yield point) และจุดครากล่าง (lower yield point) เมื่อเลยจุดคราก

แล้วแรงจะไม่ค่อยเพิ่มมากแต่ความยืดจะเพิ่มมากขึ้น ซึ่งขึ้นทดสอบจะยืดตัวไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งแรงจะค่อย ๆ ตกลง ขึ้นทดสอบก็จะขาดจากกัน

ผลจากการทดสอบในห้องปฏิบัติการจะเห็นว่าเป็นไปตามทฤษฎีการยืดหยุ่น ตามกฎของฮุกซึ่งกล่าว่วาวัสดุมีสมบัติยืดหยุ่นและความเค้นเป็นสัดส่วนกับความเครียด (ดังภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 ตัวอย่างกราฟการทดสอบความต้านแรงดึงของเหล็ก

ช่วง 0 ถึง A กราฟจะเป็นเส้นตรงซึ่งเป็นไปตามกฎของฮุก เมื่อถึงจุด A กราฟจะเริ่มเปลี่ยนแปลงคือเริ่มไม่เป็นเส้นตรง ซึ่งที่จุดนี้เรียกว่า limit of proportionality

ช่วง A ถึง B เหล็กยังคงอยู่ในสภาพยืดหยุ่น ในลักษณะสภาพการยืดจะหดหายไปหมดเมื่อเอาแรงออก ซึ่งเป็นจุดสุดท้ายที่เหล็กอยู่ในสภาพยืดหยุ่น และที่จุด B นี้เรียกว่า elastic limit

ช่วง B ถึง C เมื่อผ่านจุด B ไปแล้ว เหล็กจะเกิดการเสียรูปอย่างถาวร (plastic deformation) เมื่อเอาแรงออกแล้วสภาพการยืดจะยังคงมีอยู่ซึ่งเรียกว่าเกิด permanent deformation หรือ permanent set และที่จุด C นี้เรียกว่าความเค้นครากบน (upper yield stress)

ช่วง C ถึง D การยืดตัวหรือความเครียดเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในขณะที่แรงหรือความเค้นเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยหรือเกือบคงที่ และที่จุด D นี้มีชื่อเรียกว่าความเค้นครากล่าง (lower yield stress)

ช่วง D ถึง E กราฟจะโค้งและเมื่อเพิ่มแรงขึ้นจะทำให้การยืดตัวหรือความเครียดเพิ่มมากขึ้นจนกระทั่งถึงจุด E ที่จุด E นี้เป็นแรงสูงสุด (maximum load) ที่ขึ้นทดสอบได้รับในระหว่างการดึง

ช่วง E ถึง F กราฟจะโค้งลง ซึ่งเกิดจากพื้นที่ภาคตัดของชิ้นทดสอบเริ่มลดลงอย่างรวดเร็วและเกิดเป็นคอคอด (neck) ขึ้นในช่วงสั้น ๆ โดยคอคอดนี้เกิดขึ้น ในขณะที่แรงลดลง และต่อมาชิ้นทดสอบก็จะขาดออกจากกันที่จุด F

จากความสัมพันธ์ความเค้น - ความเครียด (แรง - การยืด) สามารถนำมาคำนวณหากำลังวัสดุได้ ดังนี้

☆ ความต้านแรงดึง (tensile strength) หรือความเค้นดึงสูงสุด (maximum tensile stress) หาค่าโดยการเอาแรงสูงสุดที่จุด E หารด้วยพื้นที่ภาคตัดขวางเดิมของชิ้นทดสอบ ซึ่งค่านี้โดยทั่วไปเรียกว่า ความต้านแรงดึง

☆ ความเค้นคราก (yield stress) มีอยู่ด้วยกันสองจุดคือความเค้นครากบนที่จุด C และความเค้นครากล่างที่จุด D ถ้าต้องการทราบความเค้นครากที่จุดใดก็เอาแรงที่จุดนั้น ๆ หารด้วยพื้นที่ภาคตัดขวางเดิมของชิ้นทดสอบในทางปฏิบัติโดยทั่วไปจะนำค่าความเค้นครากบนมาใช้

☆ ความยืด (elongation) หาค่าโดยการเอาความยาวพิกัด (gauge length) ที่เพิ่มขึ้นหารด้วยความยาวพิกัดเดิมคูณด้วยร้อย หน่วยที่ได้จะเป็นร้อยละของการยืดตัว

☆ โมดูลัสยืดหยุ่น (modulus of elasticity) หรือ Young's modulus (E) เป็นความสัมพันธ์ของความเค้น-ความเครียด ในช่วงกราฟเป็นเส้นตรง (linear) ถ้ากราฟไม่เป็นเส้นตรงให้เปรียบเทียบค่ามอดูลัสเส้นตัด (secant modulus) และค่ามอดูลัสเส้นสัมผัส (tangent modulus) มอดูลัสยืดหยุ่น (E) หาค่าโดยความเค้น หาร ความเครียด

$$E = \frac{\text{ความเค้น}}{\text{ความเครียด}}$$

ผู้ใช้หรือวิศวกรที่ไม่มั่นใจในคุณภาพของวัสดุ โลหะว่าเป็นไปตามที่ระบุไว้ก็สามารถส่งชิ้นทดสอบให้ห้องปฏิบัติการทดสอบได้ กรมวิทยาศาสตร์บริการ โดยกลุ่มฟิลิกส์และวิศวกรรมทั่วไป 2 โครงการฟิลิกส์และวิศวกรรมเป็นห้องปฏิบัติการทางกลกลางของประเทศที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพตามมาตรฐานสากล ISO/IEC 17025:2005 และเป็นหน่วยงานของทางราชการที่ให้บริการในการทดสอบคุณภาพของวัสดุโลหะให้กับหน่วยงานของทางราชการ รัฐวิสาหกิจ บริษัท ห้างร้าน และบุคคลทั่วไป ผู้สนใจสามารถติดต่อขอใช้บริการได้ในวันและเวลาราชการ

เอกสารอ้างอิง

ชนะ กลีภรณ์ ความแข็งแรงของวัสดุ, พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพมหานคร : ชวนพิมพ์, 2536. หน้า 1-26

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมการทดสอบเหล็กและเหล็กกล้า. มอก. 244 เล่ม 4 ถึง 7 - 2525. หน้า 2 - 7 และหน้า 17 - 28.



นายเกษม พิฤทธิบุรณะ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ นำคณะผู้บริหารและข้าราชการกรมวิทยาศาสตร์บริการ วางพานพุ่มถวายราชสักการะพระบรมสาทิสลักษณ์พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในวันพระบิดาแห่งเทคโนโลยีของไทย ณ กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ (9 ต.ค. 2552)



นายเกษม พิฤทธิบุรณะ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ มอบหนังสือรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการกับ ISO IEC 17025 ให้แก่บริษัท โทคกันดั้ อะควอเท็ค จำกัด มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง บริษัท เอ แอล เอส แลบอราทอรี กรุ๊ป จำกัด สาขาระยอง บริษัทบุญรอดบริวเวอรี่ จำกัดและบริษัทเบียร์ทิพย์ บริวเวอรี่ จำกัด ณ ห้องประชุมชั้น 6 อาคารตั้วกรมวิทยาศาสตร์บริการ (29 ก.ย. 2552)



นายเกษม พิฤทธิบุรณะ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ วางพานพุ่มถวายราชสักการะเนื่องในวันเฉลิมพระชนมพรรษาพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ในการนี้ กรมวิทยาศาสตร์บริการ นำผลงานตุ๊กตาไทยเซรามิกไปร่วมสาธิตในงาน "เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว 82 พรรษา 5 ธันวาคม 2553" ณ ถนนราชดำเนิน กรุงเทพฯ (5 ธ.ค. 2552)



กรมวิทยาศาสตร์บริการ จัดอบรมโครงการเสริมสร้างประสิทธิภาพการปฏิบัติงานตามแนวพระราชดำริตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจจากจุลภาค สู่มหภาค เศรษฐกิจพอเพียง โดยมี อาจารย์พนม ปิยะเจริญ เป็นวิทยากร ณ ห้องประชุมชั้น 6 อาคารสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ กรมวิทยาศาสตร์บริการ (21 ต.ค. 2552)



นายอภิสิทธิ์ เวชชาชีวะ นายกรัฐมนตรี เป็นประธานเปิดโครงการหมู่บ้านแม่ข่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่ง **ดร.คุณหญิงกัลยา โสภณพนิช** รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ **นายเกษม พิฤทธิบุรณะ** อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ นำผลงานงานการแปรรูปธัญชาติ และหมู่บ้านข้าวหอมนิลของกรมวิทยาศาสตร์บริการ ณ บริเวณหน้ากระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ (1 ธ.ค. 2552)



นายเกษม พิฤทธิบุรณะ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ มอบรางวัลแก่สื่อมวลชน ในงานแถลงข่าวสรุปผลงานปี 2552 “สร้างเศรษฐกิจชาติด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี” ณ โรงแรมเซ็นจูรี่ พาร์ค กรุงเทพฯ (25 ธ.ค. 2552)



นายเกษม พิฤทธิบุรณะ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ และ ดร.กาญจนา สุจินะพงษ์ อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ได้ตกลงความร่วมมือทางวิชาการระหว่างหน่วยงาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเครือข่ายความร่วมมือการฝึกอบรมเทคนิคด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และด้านระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการ โดยสำนักพัฒนาศักยภาพนักวิทยาศาสตร์ห้องปฏิบัติการในปีงบประมาณ 2553 ณ ห้องประชุมชั้น 6 อาคารตัว กรมวิทยาศาสตร์บริการ (22 ธ.ค. 2552)



นายเกษม พิฤทธิบุรณะ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ มอบหนังสือรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบห้องปฏิบัติการ ศูนย์บริการตรวจสอบมาตรฐานคุณภาพอาหาร น้ำ และผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย กลุ่มตรวจสอบคุณภาพอาหารสัตว์ สำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์ บริษัท อุตสาหกรรมน้ำตาลบ้านไร่ จำกัด บริษัท แอนเซลล์ (ประเทศไทย) ณ ห้องประชุมชั้น 6 อาคารตัว กรมวิทยาศาสตร์บริการ (24 ธ.ค. 2552)



นายเกษม พิฤทธิบุรณะ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการและ ดร.สุทธิเวช ต.แสงจันทร์ รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ ร่วมเปิดงานกีฬาภายใน “วศ.เกมส์ 2552” ให้แก่เจ้าหน้าที่กรมวิทยาศาสตร์บริการ ณ บริเวณอาคารตัว กรมวิทยาศาสตร์บริการ (25 ธ.ค. 2552)



ดร.คุณหญิงกัลยา โสภณพนิช รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ แถลงข่าวงานถนนสายวิทยาศาสตร์ ประจำปี 2553 ซึ่งจัดขึ้นเนื่องในวันเด็กแห่งชาติ ระหว่างวันที่ 6 - 9 มกราคม 2553 ณ บริเวณกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ โดยมี ดร.สุจินดา โชติพานิช ปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ ร่วมการแถลงข่าว ณ ห้องโถง อาคารพระจอมเกล้า กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ (4 ม.ค. 2553)



ดร.คุณหญิงกัลยา โสภณพนิช รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ เปิดงานถนนสายวิทยาศาสตร์ ปี 2553 พร้อมทั้งเยี่ยมชมการทำผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพารา ถูมมือยาง ลูกโป่ง ของกรมวิทยาศาสตร์บริการ ณ บริเวณกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (7 ม.ค. 2553)



กรมวิทยาศาสตร์บริการนำผลงานห้องทดสอบนักวิทยาศาสตร์... เชมรามิกสวยด้วยมือน้อย สร้างด้วยมือ - หนังสือ - ที่ค้นหนังสือของหนู ประลองความคิดวิทยาศาสตร์กับ วศ. ไปร่วมจัดในงานถนนสายวิทยาศาสตร์ ประจำปี 2553 ระหว่างวันที่ 6 - 9 มกราคม 2553 ณ บริเวณกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ



ข่าวทั่วไปใน วศ.

ปีที่ 58 ฉบับที่ 182 เดือนมกราคม พ.ศ. 2553



กรมวิทยาศาสตร์บริการ นำผลงาน เจลผู้พิทักษ์ 2009 ไปแสดงในงานวันเด็กแห่งชาติ ปี 2553 ร่วมกับกรมประชาสัมพันธ์ ณ บริเวณสถานีวิทยุกระจายเสียงกรมประชาสัมพันธ์ ถนนวิภาวดีรังสิต กรุงเทพฯ (9 ม.ค. 2553)



นายเกษม พิฤทธิบุรณะ ผู้บริหารและข้าราชการกรมวิทยาศาสตร์บริการ รับการตรวจติดตามประเมินผลการปฏิบัติราชการตามคำรับรองการปฏิบัติราชการของ วศ. (Side Visit) ของบริษัท ทริส จำกัด และเจ้าหน้าที่สำนักงาน ก.พ. ณ ห้องประชุม ชั้น 6 อาคารตึกวิ ลพานุกรม กรมวิทยาศาสตร์บริการ (7 ม.ค. 2553)



นายเกษม พิฤทธิบุรณะ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ และ นายกนกพันธุ์ จุลเกษม ผู้ว่าการการกีฬาแห่งประเทศไทย ร่วมลงนามสัญญาว่าจ้างรับทุนโครงการศึกษาและพัฒนาวัสดุอย่างสังเคราะห์และยางธรรมชาติ เพื่อจัดสร้างลู่วิ่ง - ลานกรีฑา โดยมี นายพยับ นามประเสริฐ รักษาการรองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ ร่วมในพิธี ณ ห้องประชุมอาคารที่พักนักกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย พร้อมกันนี้ได้เยี่ยมชม ลู่วิ่ง - ลานกรีฑา ที่ทำด้วยวัสดุยางดังกล่าว



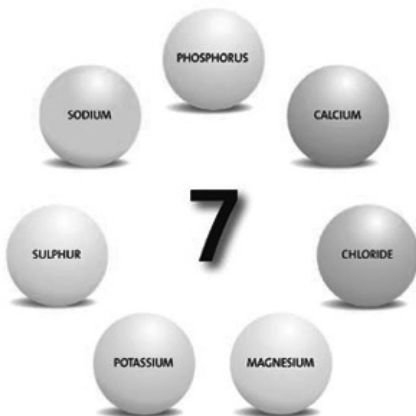
กรมวิทยาศาสตร์บริการ โดยสำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ จัดการสัมมนาเรื่องแนวทางการปฏิบัติเมื่อเข้าร่วมกิจกรรมการทดสอบความชำนาญเพื่อให้ผลการสอบเทียบเครื่องแก้วปริมาตร บรรลุวัตถุประสงค์ของห้องปฏิบัติการ โดยมี นายเกษม พิฤทธิบุรณะ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ เข้าร่วมการสัมมนาดังกล่าว ณ ห้องประชุมชั้น 6 อาคารสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ กรมวิทยาศาสตร์บริการ (14 ม.ค. 2553)

การควบคุมคุณภาพผลการทดสอบแร่ธาตุในอาหารสัตว์

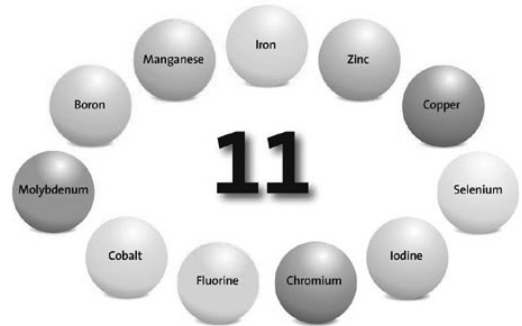
สุกัญญา วลัยกุล

แร่ธาตุเป็นโภชนาการที่เพิ่มเติมในอาหารสัตว์ มีความจำเป็นต่อสุขภาพของสัตว์เลี้ยงและมีผลต่อการเพิ่มผลผลิตในการเลี้ยงสัตว์ ถ้าผู้เลี้ยงสัตว์ไม่มีความเข้าใจและขาดการดูแลเอาใจใส่ในเรื่องของปริมาณแร่ธาตุในอาหารที่ใช้เลี้ยงแล้วก็อาจมีผลกระทบต่อคุณภาพของสัตว์เลี้ยงที่ไม่ได้มาตรฐานและผลผลิตต่ำ ขณะเดียวกันก็อาจก่อให้เกิดปัญหาเรื่องโรคระบาดและปัญหาทางด้าน การสืบพันธุ์ในสัตว์ที่เลี้ยงด้วย แร่ธาตุที่จำเป็นต่อสุขภาพของสัตว์มีจำนวนมากมายหลายชนิด แต่แร่ธาตุที่มีความสำคัญมากต่อสุขภาพสัตว์มีอยู่ 18 ชนิด สามารถจำแนกออกเป็น 2 กลุ่มตามปริมาณความต้องการต่อสุขภาพของสัตว์ ดังนี้

1. กลุ่มแร่ธาตุหลัก (Macro minerals) เป็นแร่ธาตุที่ร่างกายต้องการปริมาณมากกว่า 100 มิลลิกรัมต่อวัน หรือเป็นแร่ธาตุที่มีอยู่ในร่างกายสัตว์มากกว่า 5 กรัม แร่ธาตุในกลุ่มนี้ได้แก่ แคลเซียม (Ca) ฟอสฟอรัส (P) โซเดียม (Na) โพแทสเซียม (K) คลอรีน (Cl) แมกนีเซียม (Mg) และกำมะถัน (S)



2. กลุ่มแร่ธาตุรอง (Trace minerals or Micro minerals) เป็นแร่ธาตุที่ร่างกายต้องการปริมาณน้อยกว่า 100 มิลลิกรัมต่อวัน หรือเป็นแร่ธาตุที่มีอยู่ในร่างกายสัตว์น้อยกว่า 5 กรัม แร่ธาตุในกลุ่มนี้ได้แก่ เหล็ก (Fe) ทองแดง (Cu) แมงกานีส (Mn) ไอโอดีน (I) สังกะสี (Zn) ฟลูออรีน (F) โคบอลต์ (Co) โมลิบดีนัม (Mo) ซีลีเนียม (Se) โบรอน (B) และโครเมียม (Cr)



ในกรณีที่แร่ธาตุบางชนิด ถ้าได้รับในปริมาณที่เหมาะสมจะมีประโยชน์ต่อสุขภาพของสัตว์ แต่ถ้าได้รับมากเกินไปจะเป็นอันตรายต่อสุขภาพ เรียกว่า แร่ธาตุที่เป็นพิษ (toxic minerals) ได้แก่ ทองแดง โมลิบดีนัม ฟลูออรีน สารหนู และซีลีเนียม

คุณภาพของแร่ธาตุในอาหารสัตว์ จะต้องได้รับการควบคุมให้เป็นไปตามมาตรฐาน ดังนั้นผลวิเคราะห์ทดสอบของห้องปฏิบัติการจึงมีความสำคัญ การที่จะให้ผลการทดสอบเป็นที่ถูกต้อง แม่นยำ และน่าเชื่อถือนั้นขึ้นกับปัจจัยหลายอย่าง เช่น การเลือกใช้วิธีทดสอบ ซึ่งแต่ละห้องปฏิบัติการอาจใช้วิธีการวิเคราะห์ทดสอบที่เป็นมาตรฐานหรือวิธีทดสอบที่ห้องปฏิบัติการดัดแปลงขึ้น ประสบการณ์และความชำนาญของผู้วิเคราะห์ทดสอบ นอกจากนี้การควบคุมคุณภาพผลการทดสอบของห้องปฏิบัติการก็ถือเป็นปัจจัยหลักที่ห้องปฏิบัติการจะต้องตระหนัก

ตัวอย่างแร่ธาตุชนิดต่าง ๆ ที่กล่าวมาซึ่งมีประโยชน์ต่อสุขภาพที่แตกต่างกัน ดังแสดงในตาราง

ชนิดแร่ธาตุ	หน้าที่	อาการที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับแร่ธาตุไม่เพียงพอ
แคลเซียม ฟอสฟอรัส	1. การสร้างกระดูก 2. การแข็งตัวของเลือด 3. การทำงานของกล้ามเนื้อ 4. ส่วนประกอบของน้ำนม น้ำย่อย และฮอร์โมน	มีปัญหาเกี่ยวกับกระดูก (กระดูกผุ) คุณภาพการสืบพันธุ์ลดลง ปริมาณน้ำนมลดลง
แมกนีเซียม	1. การสร้างกระดูกและฟัน 2. เป็นส่วนประกอบสำคัญของน้ำย่อยหลายชนิด	มีอาการทางประสาท ลั่น และชัก
เหล็ก ทองแดง	1. การสร้างเม็ดเลือดแดง 2. เป็นส่วนประกอบของน้ำย่อย (เอนไซม์) หลายชนิด	โลหิตจาง
โซเดียม โปแตสเซียม คลอรีน	1. การถ่ายเทหมุนเวียนของเหลวไหลในร่างกายและระหว่างเซลล์ เกี่ยวข้องกับความสมบูรณ์ของผิวหนัง และขน	พอมแห้ง แคระแกร็น ปริมาณน้ำนมลด
ซัลเฟอร์	1. การสร้างขน 2. สังเคราะห์โปรตีน	สุขภาพขนไม่ดี หลุดร่วง
ไอโอดีน	สำคัญต่อการทำงานของต่อมไทรอยด์ ซึ่งควบคุมหลายระบบในร่างกาย	เป็นโรคคอพอก มีปัญหาในการสืบพันธุ์ (เป็นหมัน)
สังกะสี	เกี่ยวข้องกับน้ำย่อยหลายชนิด เพิ่มความสมบูรณ์ของผิวหนัง และขน	ผิวหนังอักเสบโดยเฉพาะในโพรงจมูก และช่องปาก ระบบการสืบพันธุ์ทั้งตัวผู้ และตัวเมีย มีปัญหา
โคบอลท์	สร้างวิตามิน บี 12	พอม ซีด ปริมาณน้ำนมลด
แมงกานีส	เกี่ยวกับน้ำย่อยและการสร้างกระดูก	กระดูกบิดงอ มีปัญหาในการสืบพันธุ์
ซีลีเนียม	สร้างวิตามินอี และระบบการสืบพันธุ์	กล้ามเนื้อซีด ขนร่วง ตับแตก มีผลต่อระบบสืบพันธุ์

การควบคุมคุณภาพ (Quality Control) เป็นการดำเนินงานของห้องปฏิบัติการตามข้อกำหนดในระบบคุณภาพของห้องปฏิบัติการ เพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นในผลการวิเคราะห์ทดสอบ ว่ามีความแม่นยำหรือความเที่ยงเป็นไปตามวิธีที่กำหนดหรือไม่อย่างไร ซึ่งการควบคุมคุณภาพห้องปฏิบัติการจำแนกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. การควบคุมคุณภาพภายใน (Internal Quality Control) เป็นการดำเนินงานของห้องปฏิบัติการเพื่อเฝ้าระวังการทดสอบ และผลการทดสอบให้มีความถูกต้องน่าเชื่อถือก่อนออกรายงานผล ซึ่งการควบคุมคุณภาพภายในของห้องปฏิบัติการจะต้องกระทำอย่างสม่ำเสมอ ได้แก่ การทดสอบซ้ำ (replicate test) การทดสอบตัวอย่างควบคุมคุณภาพ (QC sample) การใช้วัสดุอ้างอิงรับรอง (certified reference materials, CRM) วัสดุอ้างอิง (reference materials, RM) ตัวอย่างควบคุม (control sample) ตัวอย่างที่เติมสารมาตรฐาน (spiked sample) และตัวอย่างที่ปราศจากสารวิเคราะห์ทดสอบ (reagent blank หรือ method blank) รวมทั้งการตรวจสอบสมรรถนะของเครื่องมือ ในกรณีที่ไม่สามารถหาตัวอย่างควบคุมคุณภาพได้ อาจต้องทดสอบตัวอย่างที่เก็บไว้ในสภาวะควบคุม เพื่อป้องกันการเสื่อมสภาพ (retained sample) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะตัวอย่างและประเภทของการทดสอบ

2. การควบคุมคุณภาพจากภายนอก (External Quality Control) เป็นส่วนสนับสนุนที่จำเป็นสำหรับห้องปฏิบัติการเช่นกัน เพื่อให้เกิดความมั่นใจในการปฏิบัติงานเป็นระบบยิ่งขึ้น ได้แก่ การเปรียบเทียบผลการทดสอบระหว่างห้องปฏิบัติการ และการเข้าร่วมกิจกรรมทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ (Proficiency Testing) ซึ่งเป็นข้อกำหนดหนึ่งของการยื่นขอการรับรองระบบงานห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 : 2005

การทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ

การทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ เป็นกิจกรรมที่สนับสนุนการพัฒนาศักยภาพห้องปฏิบัติการ เพื่อให้เกิดความมั่นใจในการปฏิบัติงาน โดยการประเมินสมรรถนะของห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมกิจกรรม ผู้ดำเนินกิจกรรม (PT provider) จะเตรียมชุดตัวอย่าง และจัดส่งพร้อมเอกสารที่เกี่ยวข้องให้ห้องปฏิบัติการในเวลาที่เหมาะสม เพื่อให้ห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมกิจกรรมวิเคราะห์ทดสอบภายในเวลาที่กำหนด และส่งใบรายงานผลการทดสอบภายในเวลาที่กำหนด ผลจากการเข้าร่วมกิจกรรมทดสอบความชำนาญ จึงเป็นปัจจัยป้อนซึ่งถึงความสามารถและปัญหาที่เกิดขึ้นในการวิเคราะห์ทดสอบของห้องปฏิบัติการ นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นในการซึ่งความสามารถของห้องปฏิบัติการ ได้แก่ การทดสอบความใช้ได้ของวิธี (validated method) การสอบเทียบเครื่องมือวัด (calibrated equipment) และการควบคุมคุณภาพภายใน (internal quality control)

ประโยชน์ของการทดสอบความชำนาญ

1. เป็นตัวตัดสินการดำเนินงานของแต่ละห้องปฏิบัติการในการทดสอบที่จำเพาะหรือในการวัด และใช้ตรวจสอบศักยภาพของห้องปฏิบัติการเพื่อให้มีการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง
2. ชี้บ่งปัญหาที่เกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการเพื่อสามารถปฏิบัติการแก้ไขได้อย่างถูกต้อง
3. เพื่อเป็นหลักฐานแสดงควมมีประสิทธิผล และเปรียบเทียบวิธีทดสอบ/การวัดใหม่ ๆ และในทำนองเดียวกันยังใช้เพื่อเฝ้าระวังวิธีทดสอบที่ดัดแปลงขึ้นมาด้วย
4. เพื่อใช้สร้างความมั่นใจให้กับลูกค้าของห้องปฏิบัติการ โดยชี้ให้เห็นความแตกต่างของการเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการ

5. เพื่อใช้ตัดสินวิธีทดสอบที่ใช้ปฏิบัติเป็นประจำ ถ้ามีหลักฐานแสดงถึงควมมีประสิทธิภาพดังกล่าวก็สามารถใช้กำหนดค่าของวัสดุอ้างอิง และประเมินความเหมาะสมของวิธีทดสอบที่เฉพาะหรือขั้นตอนการวัดได้

สำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ ให้บริการการทดสอบความชำนาญรายการแร่ธาตุในอาหารสัตว์ ได้แก่ Ca, Fe, Mg, K, Na,

Zn and P in Feeding stuffs โดยได้เริ่มกิจกรรมมา เมื่อปีงบประมาณ 2549 และได้ดำเนินกิจกรรมอย่างต่อเนื่องมาทุกปี หากห้องปฏิบัติการใดสนใจสมัครเข้าร่วมกิจกรรมฯ สามารถดาวน์โหลดใบสมัครได้ทางเว็บไซต์ของกรมวิทยาศาสตร์บริการ หรือติดต่อที่กลุ่มบริหารจัดการทดสอบความชำนาญ สำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ โทรศัพท์ 0 2201 7331-3 โทรสาร 0 2201 7239

เอกสารอ้างอิง

The Basics of Nutrition. Minerals. [Online]. [cited 10 November 2552]. Available to Internet : <http://www.hillspet.co.uk/adult/Nutrition%20Basics/Non-energy-producing-Nutrients-minerals.aspx>

กรมวิทยาศาสตร์บริการ. สำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ. **นโยบายและขั้นตอนสำหรับการทดสอบความชำนาญ.** กรุงเทพมหานคร : กรมฯ, 2550.

_____. คณะกรรมการด้านวิชาการ. การควบคุมคุณภาพ. การประกันคุณภาพอย่างเหมาะสม. ใน **แนวทางการจัดทำความใช้ได้ของการวัด (Guidelines on Validity of Measurement)** กรุงเทพมหานคร : กรมฯ, 2552 หน้า 6.

_____. สำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ. กลุ่มบริหารจัดการทดสอบความชำนาญ. แผนกิจกรรมและใบสมัครเข้าร่วมกิจกรรมทดสอบความชำนาญ ประจำปีงบประมาณ 2553. [ออนไลน์]. [อ้างถึง 10 พฤศจิกายน 2552]. เข้าถึงได้จากอินเทอร์เน็ต : http://www.dss.go.th/dssweb/lab_pt/index.html
แร่ธาตุในอาหารสัตว์. [ออนไลน์]. [อ้างถึง 10 พฤศจิกายน 2552]. เข้าถึงได้จากอินเทอร์เน็ต : http://www.dss.go.th/ncna_nak/index/mineral.html

การตรวจหาปริมาณสารพลาสติไซเซอร์ที่ปนเปื้อนในอาหาร ด้วยเทคนิคก๊าซโครมาโตกราฟี-แมสเปคโตรเมตรี

สุภัทรา เจริญเกษมวิทย์
ธวัช นุสบรธา
พริยะ ศรีเจ้า

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการสำรวจปริมาณสารพลาสติไซเซอร์กลุ่มพทาเลทในอาหารบรรจุในขวดแก้วที่มีฝาเป็นโลหะที่ส่งไปจำหน่ายในตลาดสหภาพยุโรป ประเภทเครื่องปรุงรสต่างๆ ได้แก่ น้ำพริกเผา เครื่องแกง ซอสผัดไทย โดยสารกลุ่มพทาเลทเป็นสารที่สหภาพยุโรปกำหนดห้ามใช้เป็นสารพลาสติไซเซอร์ในปะเก็นพลาสติกสำหรับอาหารที่ไม่มีไขมัน การหาปริมาณพทาเลทในอาหารทำได้โดยนำตัวอย่างอาหารที่เป็นเนื้อเดียวกันมาสกัดด้วยตัวทำละลายที่เหมาะสมแล้วหาปริมาณด้วยเครื่อง GC-MS โดยใช้เทคนิค Injector-internal thermal desorption มีส่วนนำสารเข้าแบบ programmed temperature vaporizing, PTV จำนวน 65 ตัวอย่าง พบว่า มีปริมาณสารพทาเลทคือ DINP เกินเกณฑ์กำหนดของสหภาพยุโรป จำนวน 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 3 โดยมีปริมาณอยู่ในช่วง 637 - 788 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

Abstract

This study was carried out to analyse the phthalate as plasticizers in oily foods packed in glass jar with PVC gasket and metal lids which export to EU market. The various kinds of export Thai food products such as chilli sauce, curry paste, pad thai sauce. EU banned the use of certain Phthalate as plasticizer for to check the plasticizer

actually used, foods packed in glass jar. Various kinds of homogeneity food of 65 samples were analyzed directly by GC-MS with injection-internal thermal desorption performed by programmed temperature vaporizing (PTV) injection. The results revealed that phthalate (DINP) in 2 samples (3%) of 65 samples and the concentration in food ranged from 637-788 mg/kg which exceed the legal limit.

บทนำ

สหภาพยุโรปเป็นตลาดนำเข้าสินค้าอาหารที่มีศักยภาพของไทย แต่การส่งอาหารเข้าสู่ตลาดแห่งนี้ยังมีอุปสรรคอยู่มากเนื่องจากสหภาพยุโรปมีมาตรการทางการค้าที่มีใช้ภายในรูปแบบต่างๆ โดยเฉพาะมาตรการด้านความปลอดภัยของอาหาร มาตรการนี้ทำให้สหภาพยุโรปมีการยกเครื่อง กฎ ระเบียบด้านความปลอดภัยอาหารและเพิ่มความเข้มงวดมากขึ้นโดยออกกฎ ระเบียบด้านวัสดุและสิ่งของที่สัมผัสอาหาร (Food Contact Materials) เนื่องจากพบว่ามีสารที่เป็นอันตรายหลายชนิดสามารถหลุดลอกออกจากวัสดุ สิ่งของที่สัมผัสอาหารและบรรจุภัณฑ์บนเป็นอันลงสู่อาหารได้

ขณะนี้ มีสารอันตรายที่กำลังเป็นที่จับตามองคือ สารพลาสติไซเซอร์ (Plasticizers) ที่มากับอาหารแปรรูปที่บรรจุขวดแก้วที่มีฝาปิดเป็นโลหะ ภายในของฝาโลหะมีแผ่นรองพลาสติกชนิดพีวีซี หรือพอลิไวนิลคลอไรด์

(Polyvinyl chloride, PVC) ที่เรียกว่าปะเก็น (gasket) ซึ่งมีลักษณะอ่อนนุ่มเพื่อช่วยให้ปิดฝาโลหะได้แน่นขึ้น เดิมทีวิธีมีลักษณะแข็งไม่ยืดหยุ่นที่อุณหภูมิห้องเพื่อให้เหมาะกับการใช้งานจึงจำเป็นต้องใช้สารเติมแต่งประเภทพลาสติกไซเซออร์เติมลงไปในพลาสติก ประมาณร้อยละ 25-45 โดยน้ำหนักของผลิตภัณฑ์พลาสติก แต่เนื่องจากพลาสติกไซเซออร์ที่เติมลงไปมีขนาดเล็ก น้ำหนักโมเลกุลน้อย และไม่ได้ทำปฏิกิริยาโดยตรงเพียงแต่จะแทรกอยู่ระหว่างโมเลกุลพลาสติก ดังนั้นสารดังกล่าวจึงอาจหลุดออกจากภาชนะบรรจุลงสู่อาหารได้ โดยเฉพาะอาหารที่มีไขมันเป็นส่วนประกอบและใช้อุณหภูมิสูงในกระบวนการผลิต เนื่องจากสารดังกล่าวละลายได้ดีในไขมันและน้ำมันที่ร้อน โดยพลาสติกไซเซออร์ที่นิยมใช้ ได้แก่ สารกลุ่มพทาเลท (Phthalates) พอลิออดีเพท (Polyadipate) อีพ็อกซิไดซ์ซอยบีนออย (epoxidized soybean oil, ESBO) และสารกลุ่มโมโน-เมอริกพลาสติกไซเซออร์อื่น เช่น DBS, (Dibutyl sebacate), ATBC (Acetylated tri-n-butyl citrate), DINCH (Di-isononyl-cyclohexane-1,2-dicarboxylate) จากการศึกษาความเป็นพิษของสารพลาสติกไซเซออร์ พบว่าสารกลุ่มพทาเลทมีความเป็นพิษสูง และถูกจัดให้เป็นสารเคมีที่เป็นอันตรายมาก (Substance of very high concern) ตามระเบียบสารเคมีของสหภาพยุโรป (Registration Evaluation and Authorization of Chemicals, REACH) โดยพบว่าเมื่อได้รับสารกลุ่มนี้เข้าไปในร่างกายจะไม่แสดงความเป็นพิษอย่างเฉียบพลัน แต่จะแสดงในลักษณะพิษเรื้อรัง เป็นผลให้เกิดอาการตกเลือดในปอด ตับโต มีความเป็นพิษต่อเซลล์ในร่างกาย เป็นสารที่ก่อให้เกิดมะเร็ง การกลายพันธุ์ และทารกในครรภ์มีรูปร่างผิดปกติ ดังนั้นข้อกำหนดของกลุ่มสหภาพยุโรป (Directive 2007/19/EC) จึงได้มีการห้ามใช้สารพลาสติกไซเซออร์ กลุ่มพทาเลทในภาชนะสำหรับบรรจุอาหารที่มีไขมันเป็นส่วนประกอบ ยกเว้นสารกลุ่มพทาเลท 2 ชนิดคือ ไดเอทิลเฮกซิลพทาเลท (Di-(2-ethylhexyl) phthalate, DEHP) และไดบิวทิลพทาเลท

(Dibutyl phthalate, DBP) ห้ามใช้เป็นพลาสติกไซเซออร์ในวัสดุสัมผัสอาหารทุกชนิด

พลาสติกไซเซออร์ในกลุ่มพทาเลทผลิตขึ้นครั้งแรกในปี 1920 และใช้กันเป็นจำนวนมากในปี 1950 เป็นสารอินทรีย์ที่ประกอบโมเลกุลที่เป็นโพลาร์ และนอนโพลาร์ (polar and non-polar) เป็นของเหลวไม่มีสี ไม่มีกลิ่น มีสมบัติในการระเหยต่ำ ผลิตโดยปฏิกิริยาเคมีอย่างง่ายระหว่างแอลกอฮอล์ (alcohol) พทาเลทแอนไฮไดรด์ (phthalate anhydride) โดยปฏิกิริยาของแอลกอฮอล์ กับพทาเลทแอนไฮไดรด์ หรือ กรด พทาลิก (phthalic acid) ได้เป็นพทาเลท-เอสเตอร์ (esters) ซึ่งเป็นพลาสติกไซเซออร์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในโลก

ในปี 1999 สหภาพยุโรปมีการพักใช้ชั่วคราวสำหรับสารพทาเลท 6 ชนิด DINP (Di-isononyl phthalate) DBP DIDP (Diisodecyl phthalate) DNOP (Di-n-octyl phthalate) DEHP และ BBP (Butyl benzyl phthalate) ในของเด็กเล่นที่สามารถนำเข้าปากได้ และสำหรับเด็กอายุต่ำกว่า 3 ปี และได้พักใช้อย่างถาวรในปี 2005

ในเดือนกรกฎาคม 2005 สหภาพยุโรปประกาศห้ามใช้ DEHP DBP BBP ในของเด็กเล่น และ DINP DIDP DNOP ในของใช้สำหรับเด็กซึ่งสามารถนำเข้าปากได้อย่างถาวร ซึ่งมีผลบังคับใช้ในวันที่ 16 มกราคม 2007 การจำกัดการใช้พทาเลทในยุโรปมีผลต่อภูมิภาคอื่น ๆ ของโลกด้วย มีการพักใช้พทาเลทในซานฟรานซิสโก สหรัฐอเมริกา ในวันที่ 1 มกราคม 2007 ได้ห้ามห้ามใช้พทาเลท 2 ชนิด หลังจากยุโรปห้ามใช้ในเวลาไม่นานนัก บริษัทเครื่องสำอางขนาดใหญ่ในสหรัฐอเมริกาไม่ใช้ BBP ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางของตน



ภาพที่ 1 แสดงลักษณะของฝาและขอบของฝาขวดสัมผัสกับอาหาร

การทดสอบสารพลาสติกไซเซอร์ในอาหาร

สารเคมี

1. Dibutyl phthalate (DBP) 99% ของ Aldrich
2. Di-(2-ethylhexyl) phthalate (DEHP) 99% ของ Fluka
3. Dipentyl phthalate (DPP) 99% ของ Fluka
4. Diheptyl phthalate (DHP) 97% ของ Aldrich
5. Di isononyl phthalate (DINP) 99% ของ Aldrich
6. Di isodecyl phthalate (DIDP) 99% ของ Fluka
7. Ethanol HPLC grade ของ BDH
8. MTBE AR grade ของ Merck
9. Hexane HPLC grade ของ BDH

อุปกรณ์

GC ของ Thermo รุ่น GC TRACE ULTRA ต่อกับ MS รุ่น DSQ II ซึ่งมีส่วนนำสารเข้า (inlet) ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิแบบนี้เป็นระดับขั้น (Programed temperature vaporizing ; PTV) และระบบ Backflush ใช้ฟริคอลัมน์ ยาว 0.5 เมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.25 มิลลิเมตร เคลือบภายในด้วย 100% dimethyl polysiloxane หนา 0.1 ไมโครเมตร ต่อกับคอลัมน์ยาว 15 เมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.25 มิลลิเมตร เคลือบภายใน 50% cyanopropylmethyl/50% phenylmethyl polysiloxane หนา 0.25 ไมโครเมตร โดยมีสภาวะการทดสอบ ดังนี้ คือ แก๊สฮีเลียมเป็นแก๊สพาในอัตรา 1.5 มิลลิลิตรต่อนาที อุณหภูมิ injector 60 °C เป็นเวลา 20 นาที และเพิ่มอุณหภูมิในอัตรา 14.5 °C จนถึง 250 °C เป็นเวลา 16.8 นาที เพิ่มอุณหภูมิในอัตรา 14.5 °C ต่อนาที จนถึง 350 °C เป็นเวลา 5 นาที อุณหภูมิ Oven 90 °C เป็นเวลา 4 นาที และเพิ่มอุณหภูมิในอัตรา 25 °C ต่อนาที จนถึง 190 °C เพิ่มอุณหภูมิในอัตรา 15 °C ต่อนาที จนถึง 300 °C เป็นเวลา 5 นาที

วิธีทดสอบ

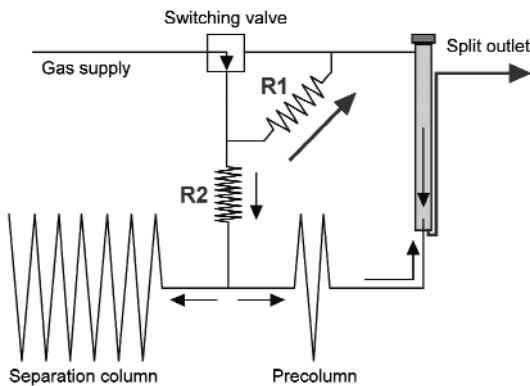
การทดสอบหาปริมาณสารพลาสติกไซเซอร์ที่ปนเปื้อนในอาหารประเภทเครื่องปรุงรสต่างๆ ได้แก่ น้ำพริกเผา เครื่องแกง ซอสผัดไทย มีขั้นตอนในการเตรียมตัวอย่างที่ยุงยาก เนื่องจากต้องมีการนำตัวอย่างมาสกัดด้วยตัวทำละลายที่เหมาะสมและทำการกำจัดสิ่งรบกวน (clean up) สารละลายที่สกัดได้ด้วยเทคนิคต่างๆ ที่อาจส่งผลต่อการทดสอบก่อนจะนำไปวิเคราะห์ด้วยเทคนิคโครมาโตกราฟีต่อไป โดยทั่วไปการหาปริมาณสารกลุ่มพทาเลทในอาหารที่มีไขมันเป็นส่วนประกอบนิยมใช้เทคนิค Gel Permeation Chromatography (GPC) เพื่อกำจัดสิ่งรบกวน เช่น น้ำมัน และสารที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงออกไปก่อนที่จะนำไปทดสอบด้วยเครื่อง GC-MS ซึ่งมีขั้นตอนในการเตรียมตัวอย่างหลายขั้นตอนและอาจทำให้เกิดการสูญหายของสารที่ต้องการวิเคราะห์ระหว่างการเตรียมตัวอย่างได้ ในการทดสอบนี้จึงใช้เทคนิคที่เรียกว่า Injector-internal thermal desorption เพื่อลดขั้นตอนในการเตรียมตัวอย่าง โดยมีขั้นตอนในการทดสอบ ดังนี้

1. ชั่งตัวอย่างอาหารที่ผสมเป็นเนื้อเดียวกัน 1 กรัม ลงในขวดที่มีฝาปิด ขนาด 20 มิลลิลิตร
2. เติมหทานอล 20 มิลลิลิตร และ internal standard DHP ความเข้มข้น 100 ppm ปริมาตร 100 ไมโครลิตร
3. บีบสารละลายในข้อที่ 2 ปริมาตร 2 มิลลิลิตร ลงในขวดที่มีฝาปิด ขนาด 10 มิลลิลิตร
4. เติมสารละลายร้อยละ 20 MTBE ในเฮกเซน ปริมาตร 5 มิลลิลิตร
5. เติมน้ำ 3 มิลลิลิตร สารละลายแยกเป็น 2 ชั้น
6. นำสารละลายชั้นบนใส่ในขวดสำหรับฉีด GC-MS เติมน้ำมัน 1 หยด เพื่อลดการสูญเสียสารตัวอย่างจากการระเหยเมื่อเพิ่มความร้อนในส่วนนำสารตัวอย่างเข้า
7. ฉีดสารสกัดตัวอย่างในข้อ 6 ลงบน glass wool ของ liner ที่อยู่ในส่วนนำสารตัวอย่างเข้า เมื่อมีการ

เพิ่มอุณหภูมิของส่วนนำสารตัวอย่างเข้า สารตัวอย่างที่อยู่บน glass wool จะค่อย ๆ ระเหยกลายเป็นไอตามสมบัติการกลายเป็นไอของสารตัวนั้น ๆ (boiling point) และถูกก๊าซตัวพานำเข้าสู่คอลัมน์ตามลำดับ

8. เพิ่มอุณหภูมิของ inlet ให้สูงเพื่อกำจัดน้ำมันและสารที่มีจุดเดือดสูงที่ยังตกค้างอยู่ เมื่อสารที่ต้องการวิเคราะห์เข้าสู่คอลัมน์แยก (Separation Column) หมดแล้วและเปิดระบบการไหลย้อนกลับของก๊าซตัวพา (Backflush) เพื่อไล่สารที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงออกจากคอลัมน์

9. หาปริมาณของสารพลาสติกไซเซออร์ที่ปนเปื้อนในอาหารโดยการทำการพามาตรฐาน



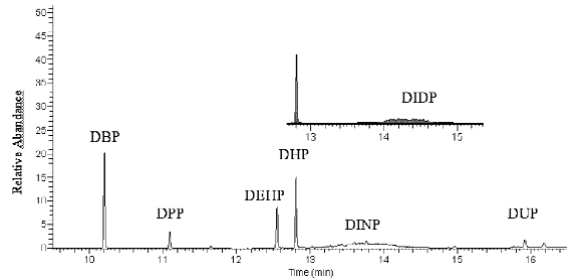
ภาพที่ 2 เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟีแมสสเปกโตรมิเตอร์ (GC-MS) และระบบ Backflush

ผลการทดสอบ

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบปริมาณพลาสติกไซเซออร์ในอาหารบรรจุขวดแก้วของประเทศไทยที่ส่งไปจำหน่ายในตลาดสหภาพยุโรป จำนวน 65 ตัวอย่าง

รายการ	จำนวนตัวอย่างที่ตรวจพบ		ปริมาณพลาสติกไซเซออร์ในอาหาร มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม			
	จำนวน	ร้อยละ	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	เกณฑ์กำหนด
DBP	0	0	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ห้ามใช้
DEHP	0	0	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ห้ามใช้
DIDP	0	0	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	9*
BBP	0	0	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	30*
DINP	2	3	788	637	713	9*
PA	13	20	12	2	4	30
ATBC	7	11	104	4	37	60
acPG	9	14	45	2	17	60

* ห้ามใช้เป็นพลาสติกไซเซออร์ในปะเก็นพลาสติกของฟาลิโหะสำหรับสัมผัสอาหารที่มีไขมัน



ภาพที่ 3 โครมาโทแกรมของพลาสติกไซเซออร์กลุ่มพทาเลท

หมายเหตุ DINP และ DIDP มีไอโซเมอร์ (isomer) จึงทำให้โครมาโทแกรมของ peak ที่ได้ broad

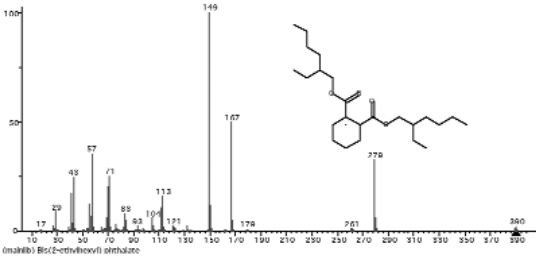
ทดสอบหาปริมาณสารปนเปื้อนในอาหารนั้นยังมีความจำเป็นต้องตรวจสอบเพื่อเป็นการยืนยันว่าไม่มีการใช้สารต้องห้ามตาม กฎ ระเบียบของประเทศคู่ค้า

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

1. ผู้ประกอบการไทยต้องติดตามการเปลี่ยนแปลงข้อกำหนดของสหภาพยุโรปอย่างใกล้ชิดเพื่อให้ทราบว่าสารปนเปื้อน และวัสดุชนิดใดบ้างที่สหภาพยุโรปอนุญาตให้ใช้หรือไม่อนุญาตให้ใช้ แล้วทำความเข้าใจต่อข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องทั้งหลายเพื่อนำมาสร้างระบบในการเลือกใช้ภาชนะบรรจุและวัสดุต่างๆ ที่สัมผัสอาหารให้สอดคล้องกับข้อกำหนดของสหภาพยุโรป

2. ผู้ประกอบการควรพิจารณาวิธีการตกค้างของสารกลุ่มพทาเลทจากกระบวนการผลิตอาหาร ซึ่งมีได้เกิดจากฝาโลหะที่มีปะเก็นพลาสติกพีวีซีเพียงอย่างเดียว เพื่อให้เกิดความมั่นใจในสินค้าที่ผลิตจะไม่มีสารพทาเลทไซเซอรัตกค้าง หรือมีตกค้างอยู่ในระดับที่ไม่เกินมาตรฐานที่สหภาพยุโรปกำหนด

3. หน่วยงานภาครัฐจำเป็นต้องมีบทบาทเกี่ยวข้องและสนับสนุนความปลอดภัยด้านอาหารของประเทศ กรมวิทยาศาสตร์บริการเป็นหน่วยงานแรกและหน่วยงานเดียวของประเทศที่สามารถตรวจวิเคราะห์สารพทาเลทไซเซอรัได้ และเล็งเห็นความสำคัญในการพัฒนาศักยภาพของห้องปฏิบัติการจึงดำเนินการขอการรับรองระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการ ISO/IEC 17025 เพื่อให้เป็นที่ยอมรับของสหภาพยุโรปต่อไป



ภาพที่ 4 fragment pattern ของพทาเลทไซเซอรัชนิด DEHP

อภิปรายและสรุปผลการทดสอบ

โครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้ทำการสำรวจปริมาณสารกลุ่มพทาเลทในอาหารที่บรรจุในขวดแก้วประเภทเครื่องปรุงรสต่างๆ ได้แก่ น้ำพริกเผา เครื่องแกง ซอสผัดไทย ของประเทศไทย ที่ส่งไปจำหน่ายยังตลาดสหภาพยุโรป จำนวน 65 ตัวอย่าง พบว่ามีปริมาณสารกลุ่มพทาเลท 1 ชนิดคือ DINP เกินเกณฑ์ที่กำหนดคือ 9 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จำนวน 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 3 โดยมีปริมาณอยู่ในช่วง 637 - 788 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนสารกลุ่มพทาเลทอื่นๆ ได้แก่ DBP DEHP DIDP BBP ไม่พบปริมาณสารตกค้างในอาหาร ทั้งนี้เนื่องจากผู้ประกอบการอาหารส่งออกมีการเตรียมพร้อมและปรับตัวโดยการใช้สารพทาเลทไซเซอรัในปะเก็นพลาสติกชนิดอื่นๆ ถึงแม้ว่าสารกลุ่มพทาเลทบางชนิดเป็นสารที่ถูกห้ามใช้ในสหภาพยุโรป แต่การ

เอกสารอ้างอิง

European Community. Amending Directive 2002/72/EC relating to plastic materials and articles intended to come into contact with food and Council Directive 85/576-2/EEC laying down the list of simulants to be used for testing migration of constituents of plastic materials and articles intended to come into contact with foodstuffs. **Commission Directives 2007/19/EC**. 30 March 2007.

Fankhauser-Noti, A.and Grob, K. Injector-internal thermal desorption from edible oils performed by programmed temperature vaporizing (PTV), **J. Sep. Sci.**, 2006, vol.29, p.2365-2374.

Fankhauser-Noti, A.and Grob, K. Migration of plasticizers from PVC gaskets of lids for glass jars into oily foods : Amount of gasket material in food contact, proportion of plasticizer migrating into food and compliance testing by simulation, **Trends in Food Science & Technology**, 2006, vol.17, p.241-251.

สุมาลี ทั้งพิทยกุล. การศึกษาปริมาณพลาสติกไซเซอร์ที่เคลื่อนย้ายจากปะเก็น PVC ลงสู่อาหาร. **เอกสารผลงานที่เสนอให้ประเมินเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ 9 ชข.** กรุงเทพมหานคร : กรมวิทยาศาสตร์บริการ, 2551.

แหล่งของค่าความไม่แน่นอนของการวัดในการทดสอบปริมาณธาตุด้วยเทคนิคอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรเมตรี (Measurement Uncertainty Sources for Determination of elements by Atomic Absorption Spectrometry)

วันดี ลือสายวงศ์
นิเรศกร แจ่มทอง

บทคัดย่อ

กระบวนการวัด ค่าความไม่แน่นอนของการวัด เป็นพารามิเตอร์ที่สำคัญที่บอกถึงช่วงของค่าที่วัดได้ การรายงานค่าผลการวัดและค่าความไม่แน่นอนของการวัด จะทำให้ผลการวัดมีความน่าเชื่อถือ การประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดสามารถทำได้หลายวิธี สำหรับห้องปฏิบัติการทดสอบเดี่ยว (single laboratory) วิธีที่ใช้ประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดอาจทำได้ 2 วิธีคือ Method validation approach ซึ่งเป็นวิธีที่ประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดโดยใช้ข้อมูลจากการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธี Bottom-up approach หรือที่รู้จักกันในชื่อ ISO-GUM approach (ISO/IEC Guide 98:1995 Guide to the expression of uncertainty in measurement) วิธีนี้ประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดโดยใช้ข้อมูลจากแหล่งของค่าความไม่แน่นอนต่าง ๆ วิธีนี้ถือว่าได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางและถูกนำมาประยุกต์ใช้สำหรับการประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดทางเคมีโดย EURACHEM ซึ่งขั้นตอนที่สำคัญที่สุดในการประมาณค่าความไม่แน่นอนโดยวิธีนี้คือการพิจารณาแหล่งของค่าความไม่แน่นอนของการวัดให้ครอบคลุมทุกแหล่ง บทความนี้กล่าวถึงขั้นตอนการประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดโดยวิธี Bottom-up approach อย่างย่อ และเน้นรายละเอียดในขั้นการพิจารณาแหล่งของค่าความไม่แน่นอนของการวัด โดยใช้การทดสอบปริมาณธาตุในตัวอย่างด้วยเครื่องอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรมิเตอร์

คำนำ

ผลการวัดจากห้องปฏิบัติการทดสอบที่น่าเชื่อถือ ต้องประกอบด้วยค่าผลการวัดและค่าความไม่แน่นอนของผลการวัด ($x \pm U$) โดยผู้ทดสอบต้องสามารถประมาณค่าความไม่แน่นอนของผลการวัดได้โดยวิธีใดวิธีหนึ่ง ปัจจุบันการประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดสามารถทำได้หลายวิธี ได้แก่วิธี Top down approach เป็นการประมาณค่าความไม่แน่นอนโดยใช้ข้อมูลค่าความไม่แน่นอนของการวัดทั้งหมดจากการเข้าร่วมกิจกรรมทดสอบความชำนาญระหว่างห้องปฏิบัติการ วิธี Method validation approach เป็นการประมาณค่าความไม่แน่นอนโดยใช้ข้อมูลจากการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีระหว่างห้องปฏิบัติการหรือห้องปฏิบัติการทดสอบเดี่ยว วิธีการประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดแบบนี้สามารถนำไปใช้กับผลการวัดของงานประจำที่จะเกิดขึ้นในอนาคต และวิธี Bottom up approach เป็นการประมาณค่าความไม่แน่นอนโดยการพิจารณาแหล่งของค่าความไม่แน่นอนแต่ละแหล่งแล้วนำมารวมกัน เป็นแนวทางการประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดตาม ISO-GUM ซึ่งมีการพัฒนาเริ่มต้นมาเพื่อการวัดทางฟิสิกส์ และเป็นวิธีที่ได้รับการยอมรับทางมาตรวิทยา ต่อมาคณะทำงานของ EURACHEM และ CITAC ได้ประยุกต์วิธีนี้สำหรับการประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดทางเคมี โดยได้แสดงขั้นตอนการประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดและตัวอย่างทางเคมี ดังได้กล่าวมาแล้วว่าวิธี Bottom up approach เป็นการประมาณค่าความไม่แน่นอนโดยการพิจารณาแหล่งของ

ค่าความไม่แน่นอนแต่ละแหล่ง แล้วนำค่าความไม่แน่นอนของทุกแหล่งมารวมกันเป็นค่าความไม่แน่นอนของการวัด ดังนั้นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดในการประมาณค่าความไม่แน่นอนตามวิธีนี้ คือการพิจารณาแหล่งของค่าความไม่แน่นอนของการวัดให้ครอบคลุมทุกแหล่ง ซึ่งการที่ผู้ทดสอบในห้องปฏิบัติการทางเคมีจะทำการวัดเพื่อให้ได้ผลการวัดที่ถูกต้องและสามารถประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดได้นั้น ผู้ทดสอบจำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจในหลักการวิเคราะห์ทดสอบ และมีทักษะที่ดีที่จะทำให้สามารถวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อการวัดได้อย่างครบถ้วน บทความนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนโดยย่อของการประมาณค่าความไม่แน่นอนตามเอกสาร EURACHEM และเน้นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดในการประมาณค่าความไม่แน่นอนตามวิธีนี้ คือการพิจารณาแหล่งของค่าความไม่แน่นอนของการวัดให้ครอบคลุมทุกแหล่ง โดยยกตัวอย่างการพิจารณาแหล่งของค่าความไม่แน่นอนของการวัดที่เกิดจากการทดสอบปริมาณธาตุในตัวอย่างด้วยเครื่องอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโตรมิเตอร์ประกอบ เพื่อให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจและนำไปประยุกต์ใช้กับงานในห้องปฏิบัติของตนได้ต่อไป

ขั้นตอนการประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดตาม EURACHEM

การประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดตามเอกสาร EURACHEM สามารถแบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดสิ่งที่ถูกวัด (Specification of the measurand) ทำโดยการพิจารณาจาก
 - 1.1 ขั้นตอนที่ชัดเจนของการวัดในรูปแผนภูมิ (Flow chart)
 - 1.2 สมการที่ใช้ในการคำนวณผลการวิเคราะห์ และ
 - 1.3 เครื่องมือหลักและสารมาตรฐานที่มีผลต่อการทดสอบ

2. การพิจารณาแหล่งของค่าความไม่แน่นอนของการวัด (Identifying uncertainty sources) เป็นการรวบรวมแหล่งที่มาของความไม่แน่นอนที่คาดว่าจะมีผลกระทบต่อการวัด ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด เพราะถ้าพิจารณาแหล่งของค่าความไม่แน่นอนไม่ครบถ้วน อาจทำให้แหล่งของค่าความไม่แน่นอนที่มีนัยสำคัญต่อค่าความไม่แน่นอนรวมหายไป แหล่งของค่าความไม่แน่นอนโดยทั่วไปอาจมาจาก การสุ่มตัวอย่าง ลักษณะของตัวอย่าง สภาวะของการเก็บรักษาตัวอย่าง ผลกระทบจากเครื่องมือ ความบริสุทธิ์ของสารเคมีที่ใช้ การคาดคะเนเกี่ยวกับปริมาณสารสัมพันธ์ สภาวะของการวัดตัวอย่าง การใช้ค่าแก้จากแบลงค์ (blank correction) ผลกระทบที่เกี่ยวกับการคำนวณ ผลกระทบแบบสุ่ม (random effect) และผู้ทำการวัด เครื่องมือที่นิยมใช้ในการหาแหล่งของค่าความไม่แน่นอนคือ แผนภูมิก้างปลา (cause and effect diagram) ซึ่งมีหลักการจัดทำดังนี้ เขียนปริมาณที่ต้องการวัดไว้ที่หัวก้างปลา ก้างหลัก เป็นการเขียนแหล่งของค่าความไม่แน่นอนต่างๆ โดยพิจารณาจากสมการการคำนวณปริมาณที่ต้องการวัด ก้างย่อย เป็นการเขียนสาเหตุของค่าความไม่แน่นอนของแต่ละก้างหลัก แล้วพิจารณาแหล่งของค่าความไม่แน่นอนที่ซ้ำกัน จากนั้นจัดกลุ่มอีกครั้ง

3. การหาปริมาณค่าความไม่แน่นอน (Quantifying uncertainty) เป็นการหาปริมาณค่าความไม่แน่นอนของแต่ละองค์ประกอบที่ได้มาจากขั้นที่ 2 ซึ่งค่าของค่าความไม่แน่นอนเหล่านี้มาจาก

- 3.1 การทดลอง ซึ่งจัดเป็นค่าความไม่แน่นอน Type A
- 3.2 ข้อมูลที่มีอยู่ เช่น จากใบรับรองการสอบเทียบ หรือข้อมูลจากผู้ผลิต เช่น ข้อกำหนดคุณลักษณะ ค่าความคลาดเคลื่อนของเครื่องแก้ว
- 3.3 การประเมินค่าความไม่แน่นอนของการวัดจากทฤษฎีพื้นฐาน เช่น ผลของอุณหภูมิต่อปริมาตรที่มีค่า $= \Delta T \cdot \alpha \cdot V$

เมื่อ ΔT คือ อุณหภูมิที่แตกต่างระหว่างอุณหภูมิที่ทำการสอบ เทียบกับอุณหภูมิที่ใช้ในการทดสอบ

α คือ สัมประสิทธิ์การขยายตัวของของเหลว มีค่า $2.1 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$ สำหรับน้ำ

V คือ ปริมาตรของเครื่องแก้วที่ใช้

3.4 การประเมินค่าความไม่แน่นอนของการวัด จากการตัดสินใจ หรือประสบการณ์ของผู้ทดสอบ ซึ่งผู้ทดสอบที่มีประสบการณ์สามารถทราบว่าค่าความไม่แน่นอนจากแหล่งต่างๆ ควรมีค่าเท่าใด สามารถลดได้ไหม มีความผิดปกติหรือไม่ ซึ่งค่าความไม่แน่นอนจากข้อมูลที่มีอยู่ จากทฤษฎีพื้นฐาน และจากการตัดสินใจหรือประสบการณ์ของผู้ทดสอบ จัดเป็นค่าความไม่แน่นอน Type B

4. การเปลี่ยนปริมาณค่าความไม่แน่นอน (Converting uncertainty) ที่หาค่าได้จากขั้นตอนที่ 3 ให้เป็นค่าความไม่แน่นอนมาตรฐาน โดยหารด้วยแฟกเตอร์ที่เหมาะสม ซึ่งขึ้นอยู่กับรูปแบบการกระจายของแหล่งค่าความไม่แน่นอนนั้นๆ

5. คำนวณค่าความไม่แน่นอนรวม (Calculating the combined uncertainty) โดยนำค่าความไม่แน่นอนมาตรฐานมารวมกันตามกฎการรวมค่าความไม่แน่นอน

6. คำนวณค่าความไม่แน่นอนขยาย (Calculating the expanded uncertainty) โดยใช้ coverage factor ที่เหมาะสมภายใต้ระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด มาคูณกับค่าความไม่แน่นอนรวม

ตัวอย่างการพิจารณาแหล่งของค่าความไม่แน่นอนในการทดสอบปริมาณทองแดงในโลหะผสมอะลูมิเนียมด้วยเครื่องอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโตรมิเตอร์

การทดสอบปริมาณทองแดงในโลหะผสมอะลูมิเนียม ที่เตรียมโดยละลายตัวอย่างน้ำหนักประมาณ 1 กรัมด้วยกรดไฮโดรคลอริกความเข้มข้น 1:1 เมื่อย่อย

ตัวอย่างจนสมบูรณ์แล้ว ปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตร เจือจางสารละลายลง 10 เท่า แล้วจึงนำสารละลายตัวอย่างมาทดสอบปริมาณทองแดงด้วยเครื่องอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโตรมิเตอร์โดยวิธีเทียบกราฟมาตรฐาน

การกำหนดสิ่งที่ถูกวัด

- ขั้นตอนการกำหนดสิ่งที่ถูกวัดพิจารณาจาก
- สมการการคำนวณคือ

$$\%Cone = \frac{Conc.xDxVx100x10^{-6}}{wt.sp.}$$

เมื่อ Conc. คือ ความเข้มข้นของตัวอย่างที่หักลบค่าแบลนด์ (มิลลิกรัม/ลิตร)

D คือ แฟกเตอร์สำหรับการเจือจาง

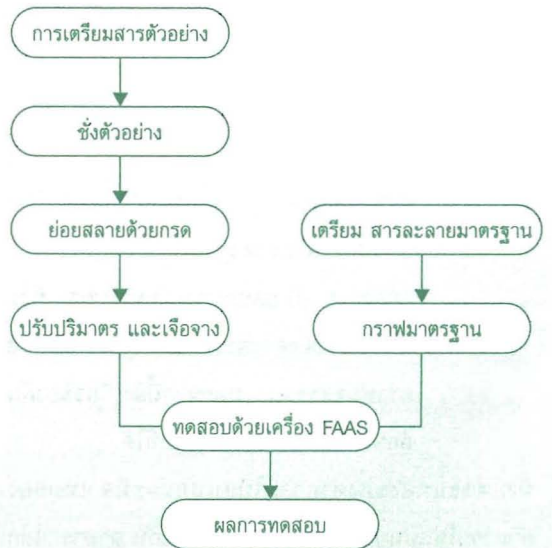
V คือ ปริมาตรของสารละลายตัวอย่าง

เริ่มต้น (มิลลิลิตร)

wt. sp. คือ น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)

- ผังไหล (Flow chart) ของกระบวนการทดสอบ แสดงในภาพที่ 1

การเตรียมสารตัวอย่าง



ภาพที่ 1 กระบวนการทดสอบเพื่อหาปริมาณทองแดงในโลหะผสมอะลูมิเนียม

- เครื่องมือ และสารมาตรฐาน
 - เครื่องอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรมิเตอร์
 - เครื่องชั่ง ความละเอียด 0.1 มิลลิกรัม
 - ปิเปตปริมาตรขนาด 1, 2, 5, 10 มิลลิลิตร
 - ขวดวัดปริมาตรขนาด 100 มิลลิลิตร
 - สารละลายมาตรฐานทองแดง 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร

การพิจารณาแหล่งของค่าความไม่แน่นอนของการวัด

ขั้นตอนการพิจารณาแหล่งของค่าความไม่แน่นอนของการทดสอบปริมาณทองแดงในโลหะผสมอะลูมิเนียมเมื่อพิจารณาจากสมการการคำนวณและแผนภูมิของกระบวนการทดสอบพบว่า แหล่งของค่าความไม่แน่นอน (ก้างหลักในแผนภูมิแกงปลา) มีดังนี้

- การชั่งตัวอย่าง ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับเครื่องชั่งที่ใช้
- การเตรียมสารละลายแปลงค์ ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับขวดวัดปริมาตร
- การปรับปริมาตรสารละลายตัวอย่าง ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับขวดวัดปริมาตร
- การเจือจาง ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับปิเปตและขวดวัดปริมาตรที่ใช้
- ค่าความเข้มข้นของสารละลายตัวอย่างและสารละลายแปลงค์ ได้มาจากกราฟมาตรฐาน ดังนั้นแหล่งค่าความไม่แน่นอนจะเกี่ยวข้องกับสารละลายมาตรฐานทองแดงและเครื่องแก้วต่างๆ (ปิเปตและขวดวัดปริมาตร) ที่ใช้เตรียมชุดของสารละลายมาตรฐานที่ใช้สร้างกราฟมาตรฐาน นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับลักษณะของกราฟมาตรฐานที่ได้

ซึ่งแต่ละแหล่งของค่าความไม่แน่นอนจะมีสาเหตุของค่าความไม่แน่นอน (ก้างย่อย) ที่แตกต่างกัน สามารถแยกพิจารณาได้ดังนี้

- การชั่ง** องค์ประกอบของค่าความไม่แน่นอนประกอบด้วย
- Balance calibration uncertainty ที่มีสาเหตุมาจากความแม่นยำที่จำกัดในการสอบเทียบพิจารณาจาก ค่า Linearity
 - Readability ที่มีสาเหตุมาจากความสามารถในการอ่านค่าของเครื่องชั่ง
 - Daily drift ที่มีสาเหตุมาจากปัจจัยต่างๆ รวมทั้งอุณหภูมิ
 - Run to run variation ที่มีสาเหตุมาจากปัจจัยต่างๆ

ปริมาตร องค์ประกอบของค่าความไม่แน่นอนประกอบด้วย

- Calibration uncertainty ที่มีสาเหตุมาจากความแม่นยำที่จำกัดในการสอบเทียบพิจารณาจาก ค่าความคลาดเคลื่อน (Tolerance) ของเครื่องแก้ว
- Temperature ที่มีสาเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิจากอุณหภูมิขณะสอบเทียบทำให้เกิดความแตกต่างของปริมาตรที่อุณหภูมิมาตรฐาน
- Run to run variation ที่มีสาเหตุมาจากปัจจัยต่างๆ

การเจือจาง องค์ประกอบของค่าความไม่แน่นอนประกอบด้วยค่าความไม่แน่นอนของปิเปตและขวดวัดปริมาตรที่ใช้ ซึ่งค่าความไม่แน่นอนของปิเปตและขวดวัดปริมาตรพิจารณาเช่นเดียวกันกับปริมาตร

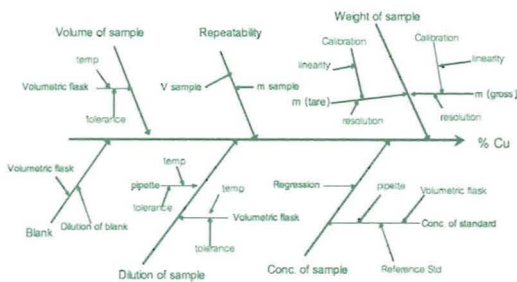
กราฟมาตรฐาน องค์ประกอบของค่าความไม่แน่นอนประกอบด้วย

- ค่าความไม่แน่นอนของแกน x ที่มาจากการเจือจางสารละลายมาตรฐานทองแดงให้ได้ชุดสารละลายมาตรฐานที่มีความเข้มข้นเหมาะสมกับการสร้างกราฟมาตรฐาน องค์ประกอบของค่าความไม่แน่นอนประกอบด้วยค่าความเข้มข้นของสารมาตรฐาน พิจารณาจากใบรับรอง และการเจือจางสารละลาย

มาตรฐานเพื่อให้ได้สารละลายมาตรฐานที่ใช้สร้างกราฟมาตรฐาน

- ค่าความไม่แน่นอนของแกน y ที่มาจาก Regression line

แผนภูมิแกงปลาของการหาปริมาณทองแดงในโลหะผสมอะลูมิเนียมที่แสดงแหล่งของค่าความไม่แน่นอนทั้งหมด หลังจากตัดแหล่งของค่าความไม่แน่นอนที่ซ้ำกัน และจัดกลุ่มอีกครั้ง แสดงในภาพที่ 2 สังเกตว่ามีแกงหลักเพิ่ม 1 แกงคือ Repeatability ที่มาจากการรวมแหล่งของค่าความไม่แน่นอนที่ซ้ำกันได้ และในส่วนของแกงหลักแบลงค์ (Blank) จะมีแกงย่อย 2 แกงคือแกงย่อยปริมาตรของแบลงค์ที่มีรายละเอียดเหมือนปริมาตรของตัวอย่าง และแกงย่อยของการเจือจางที่มีรายละเอียดเหมือนการเจือจางของตัวอย่าง อย่างไรก็ตามแผนภูมิแกงปลาที่แสดงนี้เป็นเพียงตัวอย่าง การเขียนแผนภูมิแกงปลาสามารถเขียนตามความเข้าใจของผู้ทดสอบเพื่อให้ได้แหล่งของค่าความไม่แน่นอนทั้งหมด



ภาพที่ 2 แผนภูมิแกงปลาของแหล่งค่าความไม่แน่นอนของการหาปริมาณทองแดงในโลหะผสมอะลูมิเนียม (Cause and effect diagram identifying uncertainty sources for the determination of copper in aluminum alloy)

เมื่อได้แหล่งของค่าความไม่แน่นอนทั้งหมดแล้ว ทำการหาปริมาณค่าความไม่แน่นอนของแต่ละองค์ประกอบจากข้อมูลที่มีอยู่ จากนั้นทำการเปลี่ยนปริมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดให้เป็นค่าความไม่แน่นอนมาตรฐานเพื่อที่จะสามารถคำนวณค่าความไม่แน่นอนรวมและค่าความไม่แน่นอนขยายต่อไป

สรุป

บทความนี้กล่าวถึง การประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัด โดยเน้นในขั้นตอนการพิจารณาแหล่งของค่าความไม่แน่นอนของการวัด ซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดในการประมาณค่าความไม่แน่นอนตาม EURACHEM และได้ยกตัวอย่างการทดสอบตัวอย่างด้วยเครื่องอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรมิเตอร์ โดยได้พิจารณาให้ครอบคลุมแหล่งของค่าความไม่แน่นอนที่คิดว่าจะเกิดขึ้นทั้งหมดในการทดสอบด้วยเทคนิคนี้ ซึ่งผู้อ่านสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับเทคนิคอื่นที่ใกล้เคียง เช่น ICP-OES, UV-VIS

ปัจจุบันห้องปฏิบัติการของโครงการเคมี กรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้รับการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการตาม ISO/IEC 17025:2005 ในการทดสอบปริมาณธาตุด้วยเทคนิคอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรเมตรีในหลายขอบข่าย เช่น การทดสอบปริมาณแคดเมียมและตะกั่วในผลิตภัณฑ์เซรามิกและแก้ว และการทดสอบปริมาณเหล็ก แมงกานีสและตะกั่วในสารส้ม ซึ่งสามารถรายงานค่าความไม่แน่นอนของการวัดให้กับผู้ใช้บริการได้ นอกจากนี้กรมวิทยาศาสตร์บริการ ยังได้จัดให้มีหลักสูตรฝึกอบรมเกี่ยวกับการคำนวณค่าความไม่แน่นอนของผลการวัดทางเคมี ผู้สนใจสามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมได้จากเว็บไซต์ของกรมวิทยาศาสตร์บริการ

เอกสารอ้างอิง

Eurachem/ CITAC Guide CG 4. **Quantifying uncertainty in analytical measurement**. 2nd ed. London : Laboratory of the Government Chemist, 2000.

International Organization for Standardization. Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM). **ISO/IEC Guide 98 : 1995**.

Magnusson, Bertil, et al. Handbook for calculation of measurement uncertainty in Environmental Laboratories. 2nd ed. Nordtest Report TR537. Approved 2004-02 **[Online]** [cited 15 September 2009] Available from Internet : <http://www.nordicinnovation.net/nordtestfiler/tec537.pdf>.

อนุสิทธิ์ สุขม่วง. ความไม่แน่นอนของการวัดจากกราฟมาตรฐาน. **วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ**, พฤษภาคม, 2552, ปีที่ 52, ฉบับที่ 180, หน้า 30-34.

โครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารฮาลาลให้ชุมชนภาคใต้

Project of Development of Halal Food Products for Community in the south of Thailand

อารี บุวิสิฏกุล

บทคัดย่อ

อาหารฮาลาลเป็นอาหารที่มีกระบวนการผลิตถูกต้องตามหลักศาสนาอิสลาม ซึ่งพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทยเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพในการผลิตอาหารฮาลาลได้เนื่องจากมีวัตถุดิบ เช่น อาหารทะเล ผัก ผลไม้ และมีวิถีชีวิตที่ไม่แตกต่างกับประเทศมุสลิมและสามารถพัฒนาเป็นฐานการผลิตอาหารฮาลาลที่สำคัญของประเทศไทยได้

กรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.) ได้ดำเนินการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารฮาลาล 125 ผลิตภัณฑ์ และนำไปถ่ายทอดเทคโนโลยีให้ชุมชนและผู้สนใจในพื้นที่จังหวัดภาคใต้ 14 จังหวัด รวมผู้เข้ารับการอบรมทั้งสิ้น 1,214 คน ในจำนวนผู้เข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยีฯ ดังกล่าวมีคนที่เป็นสมาชิกกลุ่มผู้ประกอบการหรือผู้ประกอบการรายบุคคล จำนวน 106 แห่ง ผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีมีกลุ่มที่จัดตั้งขึ้นใหม่หลังจากรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี จำนวน 2 แห่ง คือ วิชาทักชุมชนแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารฮาลาลเกาะมุกด์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี และกลุ่มผลไม้แปรรูปบ้านเสมา จังหวัดนครศรีธรรมราช ผู้ประกอบการในชุมชนที่ร่วมโครงการได้นำองค์ความรู้จากการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์เพิ่มรายได้ให้กลุ่มฯ โดยที่มีผู้ประกอบการที่นำผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการถ่ายทอดไปทำผลิตภัณฑ์จำหน่าย จำนวน 35 แห่ง และนำเทคโนโลยีไปใช้ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ จำนวน 22 แห่ง ดังนั้นมีกลุ่มที่นำเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์รวม 57 แห่ง จาก 106 แห่งคิดเป็นร้อยละ 53.8 ส่วนในพื้นที่เสี่ยง 4 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (รวมบางอำเภอในจังหวัดสงขลา คือ จะนะ เทพา และสะบ้าย้อย) ได้มีผู้ประกอบการในชุมชน

เสี่ยงเข้ารับการอบรมกับ วศ. จำนวน 454 คน 45 แห่ง และผู้ประกอบการในชุมชนในพื้นที่ดังกล่าวได้นำผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปใช้ประกอบอาชีพเพิ่มรายได้ให้ชุมชน 22 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 48.9 มีผลให้รายได้ของชุมชนเพิ่มขึ้นเป็นการพัฒนาคุณภาพชีวิตของชุมชนให้ดีขึ้นด้วย

โครงการนี้ได้จัดอบรมให้ชุมชนในพื้นที่เสี่ยงใน 4 จังหวัดชายแดนใต้เป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นจึงเป็นการพัฒนาวิชาการและเทคโนโลยีให้ผู้ประกอบการในชุมชนให้ทราบเทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารฮาลาลได้ถูกต้องตามหลักศาสนาอิสลามควบคู่กับหลักวิชาการที่ถูกต้องตามวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วศ.ได้วิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารมากมายหลายผลิตภัณฑ์ ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่มดังกล่าวสามารถแข่งขันได้ในตลาดท้องถิ่น นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มมูลค่าให้ผลผลิตการเกษตร ทำให้มีอายุการเก็บที่ยาวนานขึ้น ทำให้ขยายพื้นที่การจำหน่ายออกไปได้ จึงมีประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ต่อชุมชน และเป็นการทำสาธารณะประโยชน์ให้ชุมชนในพื้นที่เสี่ยงของประเทศไทย ให้มีความเข้มแข็งและยืนหยัดต่อสู้กับปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในพื้นที่ได้

Abstract

Halal food means food permitted under the Islamic Law. The south of Thailand's land is the potential area in production of Halal food, there are raw materials of food commodities such as fruits, vegetable, marine products, the people's way

of life is not different from the people who living in Muslim countries then the southern area of Thailand could be developed to an important center of halal food production in Thailand.

Department of Science Service (DSS) developed 125 halal food products and transferred the technologies to the wives of farmers' groups and the people who living in the community in the south of Thailand (14 provinces) total participants are 1,214 persons. Some of the participants are the members in 106 small-scale local food processors. The result of the project, there are two small-scale local food processors are established after attended the technical know-how from DSS that is the community enterprise Koh Mook's halal food product processing (วิสาหกิจชุมชนแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหาร ฮาลาลเกาะมุกด์) in Surat thani province and the Ban Sema's Fruit processing group (กลุ่มผลไม้แปรรูปบ้านเสมา) in Nakon Si Thammarat province. The local enterprises used the technologies from DSS to produce the new products for trade in their groups, and the products is sold directly by the groups, are totally 35 groups and to improve their products according to food technical know-how are totally 22 groups. The local enterprises used the technologies from DSS are totally 57 groups from 106 groups that is 53.8%. The people who living in the risk area in 4 bordered southern provinces of Thailand (Yala, Pattani, Narathiwat and some area in Songkhla) attained the Halal food technologies transfer are 454 persons and some participants are the members in 45 small-scale local food processors. There are 22 small-scale local food processors used the DSS technology to

develop their products commercialized, that is 48.9%. This can ensure those processors the steady and increasing income from the food production to its marketing, result in the good quality in the people's way of life.

The most of technologies transfer of this project provided to the community in the risk area in 4 bordered southern provinces of Thailand, to improve their knowledge of food science and technology and halal food production technology under the Islamic Law. Several halal food products have been developed by DSS, and the value-added agricultural products could survive the highly competitive in local market. On the other hand, food processing brought added value to farm products, lengthened product shelf life, and widened their distribution area. It can provide job opportunities for the people living in local area in the south of Thailand and also strengthen the people in the risk area to solve the problem and difficulty in living in the area.

บทนำ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเล็งเห็นความสำคัญของการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารฮาลาล จึงได้จัดทำโครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารฮาลาลและถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แม่บ้านเกษตรกรภาคใต้ โดยมีจุดประสงค์ในการดำเนินการพัฒนากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารฮาลาล ซึ่งจำเป็นต้องมีกระบวนการผลิตที่ถูกต้องตามหลักศาสนาอิสลามและการใช้ทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหารในการทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับตัวผลิตภัณฑ์ในทุกขั้นตอนของกระบวนการผลิต เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร อาศัยความรู้ทาง

วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ได้แก่ เคมี ฟิสิกส์ ชีววิทยา คณิตศาสตร์ และสถิติ ประกอบด้วยความรู้พื้นฐานทาง สังคมธุรกิจและการจัดการ ควบคู่กับความรู้ในการแปรรูป ผลิตภัณฑ์เกษตร ให้เป็นผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ ซึ่งเทคโนโลยี การถนอมอาหารมี 6 หลักการ คือ การใช้ความร้อน การใช้ความเย็น การทำแห้ง การหมัก การใช้สารเคมี และการใช้รังสี ส่วนการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารหรือ การปรับปรุงสูตรอาหาร (recipe) จัดเป็นศิลปะอย่างหนึ่ง ที่จะสร้างความพึงพอใจให้ผู้บริโภค การนำเทคโนโลยีที่ ได้รับการวิจัยพัฒนาไปถ่ายทอดเทคโนโลยีกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์อาหารฮาลาลสู่ชุมชนภาคใต้ ส่งผลให้ชุมชน ท้องถิ่นภาคใต้ของประเทศไทยได้รับองค์ความรู้ที่ถูกต้อง สามารถนำไปพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อจำหน่าย เสริมสร้าง อาชีพรายได้ให้ชุมชนท้องถิ่นภาคใต้ ส่งผลให้เศรษฐกิจ ของชุมชนท้องถิ่นภาคใต้ดีขึ้น ทำให้คุณภาพชีวิตดีขึ้นด้วย

โครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารฮาลาลให้ชุมชน ภาคใต้ เป็นโครงการที่เรียงเรียงจาก โครงการพัฒนา ผลิตภัณฑ์อาหารฮาลาลและถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แม่บ้าน เกษตรกรภาคใต้ (ปี 2546-2551) และการถ่ายทอด เทคโนโลยีในพื้นที่จังหวัดภาคใต้อีก 4 หลักสูตร ได้แก่ การแปรรูปผลิตภัณฑ์มังคุดและหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีใน การผลิต (ปี 2550) การแปรรูปผักเหลียง (ปี 2550) การแปรรูปพืช ผักและสมุนไพร (ปี 2551) และการยืด อายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำพริกและเครื่องแกง (ปี 2551)

การดำเนินโครงการ

ขั้นตอนการดำเนินงาน ประกอบด้วย

1. ศึกษา วิเคราะห์ ข้อมูล

1.1 ศึกษา วิเคราะห์ ข้อมูลจากเอกสาร อ้างอิงและแหล่งข้อมูล

1.2 วางแผนการทำงานวิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์ อาหารฮาลาล

2. การวิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารฮาลาล

2.1 ทำการวิจัยพัฒนากระบวนการผลิต

ผลิตภัณฑ์อาหารฮาลาล ตามหลักวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีอาหาร

2.2 ทดสอบความชอบโดยการชิม เพื่อให้ ได้สูตรอาหารที่เหมาะสม

2.3 ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่หรือสูตรอาหาร

2.4 จัดพิมพ์เป็นเอกสารเพื่อเผยแพร่หรือ ถ่ายทอดเทคโนโลยี

3. การถ่ายทอดเทคโนโลยีให้ชุมชน

3.1 วางแผนการจัดอบรม

3.2 สำรวจความต้องการเทคโนโลยี การ แปรรูปผลผลิตทางการเกษตรหรือผลิตภัณฑ์อาหารฮาลาล ในพื้นที่เป้าหมาย ดำเนินการ วิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือต่อยอดงานเดิมโดยปรับปรุงสูตรใหม่ ตามข้อ 2 ก่อน ถ่ายทอดเทคโนโลยีตามความต้องการของชุมชน

3.3 ได้รับจดหมายแจ้งความจำนงค์จาก หน่วยงานในพื้นที่ในการขอความอนุเคราะห์การถ่ายทอด เทคโนโลยี ด้านอาหาร จึงดำเนินการ วิจัยพัฒนา ผลิตภัณฑ์ใหม่หรือต่อยอดงานเดิมโดยปรับปรุงสูตรใหม่ ตามข้อ 2 ก่อนถ่ายทอดเทคโนโลยีให้ตามที่ต้องการ

3.4 ดำเนินการจัดอบรมและถ่ายทอด เทคโนโลยีเชิงปฏิบัติการ ในพื้นที่

4. ติดตามและประเมินผล

5. สรุป

ผลการวิจัยพัฒนา

1. ผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารฮาลาล

วศ. ได้ดำเนินการ วิจัย พัฒนา ผลิตภัณฑ์ อาหารฮาลาล รวม 125 ผลิตภัณฑ์ (รายชื่อผลิตภัณฑ์ที่ ได้พัฒนา แสดงไว้ในตารางที่ 1 ภาคผนวก) เทคโนโลยี การแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารส่วนใหญ่ที่นำไปถ่ายทอด จะเป็นเทคโนโลยีที่ได้รับการพัฒนาหรือต่อยอดจาก เทคโนโลยีอาหารที่มีอยู่เดิม ได้ดำเนินการวิจัยและพัฒนา ผลิตภัณฑ์ใหม่ก่อนถ่ายทอดเทคโนโลยีและทดสอบสี กลิ่น รสชาติของผลิตภัณฑ์ โดยการชิมจากเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงาน

ในหน่วยงาน อย่างน้อย 15 คน เพื่อสรุปสูตรหรือเทคโนโลยีที่เหมาะสมที่จะนำไปถ่ายทอดเทคโนโลยี ผลจากการชิมผลิตภัณฑ์ ถ้ามีผลการยอมรับมากกว่าร้อยละ 75 แสดงว่าผลิตภัณฑ์นั้นอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ สามารถนำผลิตภัณฑ์ดังกล่าวไปถ่ายทอดเทคโนโลยีให้ชุมชนได้ นอกจากนี้หลังจากการถ่ายทอดเทคโนโลยีทุกครั้ง ได้ให้ผู้เข้ารับการอบรมชิมผลิตภัณฑ์ที่ทำ ปรากฏว่าผลิตภัณฑ์เป็นที่ยอมรับของผู้เข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยี

2. ผลการถ่ายทอดเทคโนโลยี

2.1 ผลการสำรวจความต้องการเทคโนโลยีของชุมชน

การสำรวจความต้องการเทคโนโลยีการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรหรือผลิตภัณฑ์อาหารฮาลาลในพื้นที่เป้าหมาย 14 จังหวัดภาคใต้ คือ จังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี ระนอง นครศรีธรรมราช พัทลุง พังงา ภูเก็ต กระบี่ ตรัง สตูล สงขลา ปัตตานี ยะลา นราธิวาส จากการสำรวจและสอบถามข้อมูลจากหน่วยงานในพื้นที่ ได้ข้อมูลดังนี้

- จังหวัดนราธิวาส มีการปลูกชา จึงต้องการเทคโนโลยีการแปรรูปชา เช่น น้ำชาพร้อมดื่ม เด็กชา
- จังหวัดสงขลา มีการปลูกตาล ต้องการเทคโนโลยีการแปรรูปลูกตาล
- จังหวัดชุมพร มีผักเหลียงเป็นผักประจำท้องถิ่น ต้องการเทคโนโลยีการแปรรูปผักเหลียง
- จังหวัดระนอง มีการปลูกมังคุดมาก ในปี พ.ศ. 2550 ผลผลิตมังคุดมีมาก ล้นตลาด จึงต้องการการแปรรูปมังคุด
- จังหวัดสตูล นครศรีธรรมราช สุราษฎร์ธานี สงขลา ปัตตานี เป็นจังหวัดที่มีอาชีพประมงเป็นหลัก จึงต้องการการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารทะเล
- พืช ผัก ผลไม้ ในจังหวัดภาคใต้ เช่น สะตอ มังคุด กัลฉวย มะละกอ มะม่วง จึงต้องการการแปรรูปผลิตภัณฑ์ดังกล่าว

2.2 ข้อมูลการแจ้งความจำนงค์ทางจดหมาย เช่น จังหวัดภูเก็ต มีน้ำพริกเป็นผลิตภัณฑ์ที่ขึ้นชื่อของจังหวัด ต้องการเทคโนโลยีและการยืดอายุการเก็บของน้ำพริก

กรมวิทยาศาสตร์บริการได้ดำเนินการจัดอบรม/ถ่ายทอดเทคโนโลยี ให้กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องกับชุมชน เช่น นักวิชาการเกษตร เคหกิจเกษตร และผู้สนใจทั่วไป จากจังหวัดต่างๆ ในภาคใต้ทั้ง 14 จังหวัด คือ จังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี ระนอง นครศรีธรรมราช พัทลุง พังงา ภูเก็ต กระบี่ ตรัง สตูล สงขลา ปัตตานี ยะลา นราธิวาส จำนวน 31 ครั้ง การดำเนินโครงการมีผู้เข้าอบรมเชิงปฏิบัติการ รวม 1,214 คน ผู้ที่เข้ารับการอบรมมาจากพื้นที่ที่มีปัญหาความไม่สงบใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (ปัตตานี ยะลา นราธิวาส) และบางอำเภอในจังหวัดสงขลา (อำเภอจะนะ เทพา นาทวีและสะบ้าย้อย) จำนวน 454 คน คิดเป็นร้อยละ 37.4 ผู้ที่เข้าร่วมโครงการจาก 5 จังหวัด ชายแดนภาคใต้ (ปัตตานี ยะลา นราธิวาส สงขลา สตูล) จำนวน 648 คน คิดเป็นร้อยละ 53.38

ผู้เข้ารับเทคโนโลยีส่วนหนึ่งเป็นกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรหรือผู้ประกอบการด้านอาหารหรือผู้ประกอบการรายบุคคล จำนวน 106 แห่ง จำนวนกลุ่มที่เข้ารับเทคโนโลยีแยกตามจังหวัด ดังแสดงไว้ในรูปที่ 1 ภาคผนวก ส่วนที่เหลือเป็นผู้เข้ารับเทคโนโลยีซึ่งเป็นข้าราชการและเจ้าหน้าที่ในหน่วยงานของรัฐที่ทำงานอยู่ในพื้นที่และผู้สนใจทั่วไป

3. ผลการตรวจติดตามการดำเนินงาน

กรมวิทยาศาสตร์บริการ ติดตามผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีทางโทรศัพท์และการลงพื้นที่จริง พบว่า

- 3.1 การจัดตั้งกลุ่มอาชีพใหม่ ซึ่งเป็นการเสริมสร้างอาชีพและรายได้ให้ชุมชน โดยมีการจัดตั้งเป็นกลุ่มวิสาหกิจชุมชนและกลุ่มอาชีพหลังจากได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจาก วศ. 2 กลุ่ม ได้แก่
- วิสาหกิจชุมชนแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารฮาลาลเกาะมุกด์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี
 - กลุ่มผลไม้แปรรูปบ้านเสมา จังหวัดนครศรีธรรมราช

3.2 การนำเทคโนโลยีของ วศ. ไปใช้ทำผลิตภัณฑ์จำหน่าย เสริมสร้างรายได้ให้กลุ่มผู้ประกอบการ จำนวน 36 กลุ่ม รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 2 ภาคผนวก

3.3 การนำเทคโนโลยีที่ได้รับไปใช้ประยุกต์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารที่ผลิตจำหน่ายอยู่แล้ว เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจำหน่ายผลิตได้ถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร จำนวน 21 กลุ่ม รายละเอียดดังแสดงใน ตารางที่ 2 ภาคผนวก

3.4 ข้าราชการและเจ้าหน้าที่ที่เข้ารับการอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยี จำนวน 71 คน ได้นำองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่ได้ไปถ่ายทอดให้กับบุคคลในชุมชน

ผลการดำเนินโครงการมีกลุ่มผู้ประกอบการและผู้ประกอบการรายบุคคลที่นำองค์ความรู้และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ คือนำผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปทำผลิตภัณฑ์เพื่อจำหน่ายหรือนำเทคโนโลยีที่ได้รับไปประยุกต์ใช้พัฒนาผลิตภัณฑ์ภายในกลุ่มให้ถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหารและนำไปจำหน่าย จำนวน 57 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 53.8

สรุป

โครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารฮาลาลให้ชุมชนภาคใต้ ได้ดำเนินการวิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารฮาลาลจำนวน 125 ผลิตภัณฑ์ ได้นำเทคโนโลยีที่ได้วิจัยพัฒนาไปถ่ายทอดให้ผู้ประกอบการชุมชน ข้าราชการ เจ้าหน้าที่ของรัฐ และผู้สนใจทั่วไป จำนวน 1,214 คนโดยมีกลุ่ม

ผู้ประกอบการที่เข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยี จำนวน 106 แห่ง ได้สร้างผู้ประกอบการใหม่ 2 แห่ง คือ

- วิสาหกิจชุมชนแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารฮาลาลเกาะมุกด์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี
- กลุ่มผลไม้แปรรูปบ้านเสมา จังหวัดนครศรีธรรมราช

ผู้ประกอบการที่นำองค์ความรู้และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ คือนำผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปทำผลิตภัณฑ์เพื่อจำหน่ายหรือนำเทคโนโลยีที่ได้รับไปประยุกต์ใช้พัฒนาผลิตภัณฑ์ภายในกลุ่มให้ถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหารจำนวน 57 กลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 53.8 ส่วนผู้เข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เป็นข้าราชการ เจ้าหน้าที่ของรัฐได้นำองค์ความรู้ที่ได้รับไปถ่ายทอดเทคโนโลยีต่อให้ชุมชน ซึ่งเป็นการกระจายองค์ความรู้ให้ขยายออกไปอย่างกว้างขวาง ส่วนบุคคลที่เหลือจากที่กล่าวแล้วข้างต้นได้นำเทคโนโลยีที่ได้รับไปทำผลิตภัณฑ์รับประทานภายในครัวเรือน การนำเทคโนโลยีที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์เป็นการสร้างงานและเสริมสร้างรายได้ให้ชุมชนอีกทางหนึ่ง นอกจากนี้ถ้าเป็นผู้ประกอบการที่มีความเข้มแข็งอยู่แล้ว อาจส่งผลในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้เป็นที่รู้จักมากยิ่งขึ้น นำไปสู่การขยายกิจการเป็นโรงงานขนาดเล็ก กลาง ไทยได้ในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

Halal food : capture the market. **Asia Pacific Food Industry Thailand**, September-October, 2005, Vol 3, No.15, p 36-42.

กรมวิทยาศาสตร์บริการ. เทคโนโลยีการถนอมอาหาร. สารานุกรม : บทควมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดย อารี ชูวิสิฐกุล และคณะ. [ออนไลน์]. กุมภาพันธ์ 2552. [เข้าถึงวันที่ 9 ตุลาคม 2552]. เข้าถึงได้จาก อินเทอร์เน็ต : http://www.dss.go.th/dssweb/st-articles/files/cp_2_2552_UHT.pdf.

การถนอมอาหารในปัจจุบัน. [ออนไลน์]. [เข้าถึงวันที่ 9 ตุลาคม 2525]. เข้าถึงได้จากอินเทอร์เน็ต : <http://www.ku.ac.th/e-magazine/february44/agri/food.html>.2009

วินัย ดะห์ลัน และคณะ. การวิเคราะห์อันตรายและจุดควบคุมวิกฤติเพื่อจัดเตรียมอาหาร ฮาลาลในทางอุตสาหกรรม และพาณิชย์ (HALAL-HACCP). กรุงเทพฯ : นิยมการพิมพ์, 2542.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 แสดงรายชื่อผลิตภัณฑ์อาหารฮาลาลที่ได้รับการวิจัยพัฒนา

ชื่อผลิตภัณฑ์	ชื่อผลิตภัณฑ์	ชื่อผลิตภัณฑ์	ชื่อผลิตภัณฑ์
1. กระท่อนกวน	37. ซาลาเปาไส้ปลาน้ำดอกไม้	73. ปลาแผ่นปรุงรส	109. แยมลับประดผสมมะละกอ
2. กระท่อนหยี	38. ซาลาเปาไส้เห็ดหอม	74. ปลาหยอง	110. แยมเสาวรส
3. กล้วยเชื่อมบรรจุขวด	39. ซูริมิปรุงรสแผ่น	75. ปลาหวาน	111. ลูกชิ้นปลา
4. กล้วยหยี	40. น้ำกระเจียบเข้มข้น	76. ปุยฝ้าย	112. ลูกชิ้นปลาหมึก
5. กล้วยอบเนย	41. น้ำกระเจียบชนิดเม็ด	77. แป้งกล้วย	113. ลูกตาลอบแห้ง
6. ก้างปลาปรุงรส	42. น้ำกระเจียบพร้อมดีม	78. ผักดอง	114. สะตอบแห้งและสะตอบแห้งปรุงรส
7. กิมจิ	43. น้ำกล้วยเข้มข้น	79. ฝรั่งเศสหยี	115. สะตอดองในน้ำเกลือ
8. แกงไตปลาแห้ง	44. น้ำกล้วยชนิดเม็ด	80. พุดคอกเทลในน้ำเชื่อม	116. สะตอในน้ำปรุงรสบรรจุขวดแก้ว
9. แกงไตปลาแบบข้น	45. น้ำชาชนิดเม็ด	81. มะตูมเชื่อม	117. ลับประดกวน
10. ไก่หยอง	46. น้ำขามขามพร้อมดีม	82. มะนาวดอง	118. ลับประดแช่อิ่ม
11. ขนมปังกรอบสมุนไพร	47. น้ำตะไคร้พร้อมดีม	83. มะพร้าวแก้ว	119. ลับประดแช่อิ่มอบแห้ง
12. ขนมปังมันเทศ	48. น้ำใบบัวบกชนิดเม็ด	84. มะม่วงกวนเส้น	120. ลับประดแผ่นบางและแผ่นหนา
13. ข้าวเกรียบกล้วย	49. น้ำใบบัวบกพร้อมดีม	85. มะม่วงดิบแช่อิ่มอบแห้ง	121. ลับประดหยี
14. ข้าวเกรียบปลา	50. น้ำใบเหลียงพร้อมดีม	86. มะม่วงสุกแช่อิ่มอบแห้ง	122. สาเกแช่อิ่ม
15. ข้าวเกรียบปลาทุ	51. น้ำพริกกุ้งเสียบ	87. มะม่วงหยี	123. หม้อแกงจากแป้งกล้วย
16. ข้าวเกรียบปลาหมึก	52. น้ำพริกแกงไตปลา	88. มะยมหยี	124. เห็ดหยอง
17. ข้าวเกรียบฟักทอง	53. น้ำพริกนรก	89. มะละกอแช่อิ่มอบแห้ง	125. แหนมปลา
18. ข้าวเกรียบสะตอ	54. น้ำพริกปลาทุย่าง	90. มะละกอหยี	
19. ข้าวแต่น้ำแดงโม	55. น้ำมะขามเปียกชนิดเม็ด	91. มะหาดแช่อิ่ม	
20. ข้าวแต่น้ำเสาวรส	56. น้ำมะนาวพร้อมดีม	92. มังคุดกวน	
21. ชিংแช่อิ่มอบแห้ง	57. น้ำมะม่วงเข้มข้น	93. มันฝรั่ง	
22. ครองแครงกรอบ	58. น้ำมะหาดชนิดเม็ด	94. เยลลี่กระเจียบ	
23. คูกี้เนย	59. น้ำมังคุดชนิดเม็ด	95. เยลลี่มะม่วงชนิดอ่อน	
24. เด็กชา	60. น้ำมังคุดพร้อมดีม	96. เยลลี่มังคุด	
25. เด็กชาเขียว	61. น้ำส้มเขียวหวานชนิดเม็ด	97. เยลลี่ส้มเขียวหวานชนิดอ่อน	
26. เด็กเสาวรส	62. น้ำส้มแขกเข้มข้น	98. เยลลี่ลับประด	
27. เงาะในน้ำเชื่อมบรรจุขวดแก้ว	63. น้ำส้มแขกชนิดเม็ด	99. เยลลี่เสาวรสชนิดอ่อน	
28. ชมพูหยี	64. น้ำส้มแขกพร้อมดีม	100. แยมกล้วยผสมน้ำส้มเขียวหวาน	
29. ชาใบเหลียง	65. น้ำลับประดชนิดเม็ด	101. แยมกระเจียบแห้ง	
30. ชุสสมุนไพร	66. น้ำลับประดพร้อมดีม	102. แยมมะม่วงดิบผสมลับประด	
31. ซอสมะม่วง	67. น้ำเสาวรสเข้มข้น	103. แยมมะม่วงสุก	
32. ซอสมะละกอ	68. น้ำเสาวรสชนิดเม็ด	104. แยมมะหาด	
33. ซอสเสาวรส	69. น้ำเสาวรสพร้อมดีม	105. แยมมังคุด	
34. ซาลาเปาไส้กล้วย	70. บัณเฑาะใบปลาทู	106. แยมลูกตาลผสมส้มเขียวหวาน	
35. ซาลาเปาไส้ครีมมะม่วง	71. บัณเฑาะใบมังคุด	107. แยมลับประด	
36. ซาลาเปาไส้ครีมเสาวรส	72. ปลาทอดสามรส	108. แยมลับประดสมุนไพร	

ตารางที่ 2 รายชื่อผู้ประกอบการที่นำเทคโนโลยีที่ได้รับการถ่ายทอดไปใช้ประโยชน์

ลำดับที่	ผู้ประกอบการ/ที่อยู่	การนำเทคโนโลยีการทำผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ/ การถ่ายทอดไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์	การนำเทคโนโลยีที่ได้รับ ไปประยุกต์ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ ของกลุ่มฯ
1	กลุ่มอาชีพสตรีทำขนมบ้านทุ่งพัก / ม.9 ต.ทุ่งนุ้ย อ.ควนกาหลง จ.สตูล	-	ขนมไทย ขนมโรตีสกรอบ และปะการัง
2	กลุ่มสตรีสหกรณ์ปลายพระยา / 132 ม. 1 ต.เขาเขน อ.ปลายพระยา จ.กระบี่	ขนมคุกกี และเครื่องแครงกรอบ	-
3	กลุ่มจำปาตะกวน บ้านโนนปรัก / 102 ม. 3 ต.ท่าดี อ.ลานสกา จ.นครศรีธรรมราช	-	จำปาตะกวน และมะขามแก้ว
4	กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรอ่าวหม่อมวัง / 46 ม. 1 ต.ท้องเนียน อ.ขนอม จ.นครศรีธรรมราช	ปลาหยอง ข้าวเกรียบผลไม้ ข้าวเกรียบสะตอ และเครื่องดื่มสมุนไพรชนิดเม็ด	-
5	กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านบางโรง / 32 ม. 2 ต.เทพา อ.เทพา จ.สงขลา	-	คุกกี้กึ่งเสียบ น้ำพริกกึ่งเสียบ และ ปลาหมึกปรุงรส
6	นางจิตรา โพธิ์แก้ว / 117 ม. 1 ต.กะลาเส อ.ส่าเกา จ.ตรัง	-	กล้วยทอดกรอบ
7	นายพินิจ นิลพันธ์ / 46/18 ต.ทับเที่ยง อ.เมือง จ.ตรัง	-	ขนมเค้ก และขนมเต้าส้อ
8	กลุ่มทำขนมทองพับทองม้วน / 95 ม. 2 ต.กันตังใต้ อ.กันตัง จ.ตรัง	-	ขนมทองม้วน
9	กลุ่มมิตรภาพร่วมใจ / 200/55 ม. 6 ต.เขานิเวศน์ อ.เมือง จ.ระนอง	-	ขนมทองม้วน
10	กลุ่มแปรรูปอาหารทะเล / 180/94 ม. 1 ต.ปากน้ำ อ.เมือง จ.ระนอง	-	เม็ดมะม่วงหิมพานต์อบเนย
11	คุณจินตนา เรืองอร่าม / 77/27 ต.เขานิเวศน์ อ.เมือง จ.ระนอง	-	ขนมเปียะ
12	กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรร่อนพัฒนา / 125 ม. 2 ต.ต้นหยงมีส อ.ระแงะ จ.นราธิวาส	-	ส้มแขกกวน ส้มแขกแก้ว ชาส้มแขก ส้มแขกพร้อมดื่ม และมะม่วงหิ
13	กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านไม้ผาด / 83/3 ม. 8 ต.กายูคละ อ.แว้ง จ.นราธิวาส	ขนมบับลิตทอด	-
14	กลุ่มคู้กึ่งดำ / 15 ม. 1 ต.ปะลูลู อ.สุโหงปาดี จ.นราธิวาส	ขนมคู้กึ่งดำ และขนมบึงกรอบ	-
15	กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรภูววิง / 79/1 ม. 6 ต.บาไร่ อ.ยะหา จ.ยะลา	-	ขนมโดนัท
16	กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรชีเยาะ / 47 ม. 5 ต.บาโงยซิแน อ.ยะหา จ.ยะลา	-	กล้วยเล็บมือนางอบน้ำผึ้ง
17	กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบือเงาะ / 54/3 ม. 1 ต.บาโงยซิแน อ.ยะหา จ.ยะลา	-	กล้วยกรอบแก้ว
18	กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบาโงยซิแน / 67/1 ม. 2 ต.บาโงยซิแน อ.ยะหา จ.ยะลา	ข้าวเกรียบฟักทอง ข้าวเกรียบมันลิ้มวง และข้าวเกรียบทะเล	-
19	วิสาหกิจชุมชนแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารฮาลาล เกาะมุกด์ / 118 ม. 9 ต.ประสงค อ.ท่าชนะ จ.สุราษฎร์ธานี	เครื่องดื่มชนิดเม็ด ข้าวเกรียบผลไม้ และบับลิตทอด	-

ตารางที่ 2 รายชื่อผู้ประกอบการที่นำเทคโนโลยีที่ได้รับการถ่ายทอดไปใช้ประโยชน์ (ต่อ)

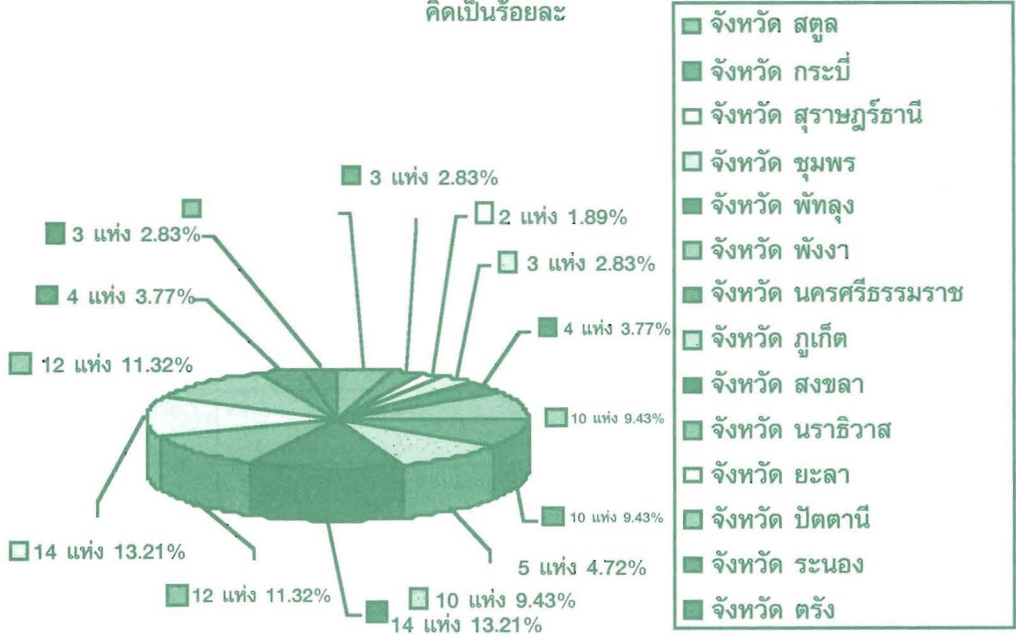
ลำดับที่	ผู้ประกอบการ/ที่อยู่	การนำเทคโนโลยีการทำผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ/ การถ่ายทอดไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์	การนำเทคโนโลยีที่ได้รับ ไปประยุกต์ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ ของกลุ่มฯ
20	กลุ่มแม่บ้านทำทองใหม่ / 92/4 ม. 2 ต.ตะกั่วและ อ.กาญจนดิษฐ์ จ.สุราษฎร์ธานี	ข้าวเกรียบปลา	-
21	กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านบางคู / 63 ม. 9 ต.ท้องลำเจียก อ.เข็ญใหญ่ จ.นครศรีธรรมราช	เครื่องต้มซิงชนิดเม็ด	-
22	กลุ่มแม่บ้านกรอบแก้ว / 54/2 ม. 6 ต.ท่าดี อ.ลานสกา จ.นครศรีธรรมราช	เครื่องต้มน้ำสมุนไพรชนิดเม็ด	-
23	วิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านเจดีย์ / 14 ม. 1 ต.ลานสกา อ.ลานสกา จ.นครศรีธรรมราช	ข้าวเกรียบผลไม้ เครื่องต้มน้ำสมุนไพร	-
24	กลุ่มเกษตรกรแปรรูปอาหาร / 300/2 ม. 17 ต.ช้างกลาง กิ่ง อ.ช้างกลาง จ.นครศรีธรรมราช	ขนมปุยฝ้าย	-
25	กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรถ้ำพรรณรา / 78/1 ม. 4 ต.ถ้ำพรรณรา อ.ถ้ำพรรณรา จ.นครศรีธรรมราช	มะพร้าวแก้ว	-
26	กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรมุสลิมมะห้ป่าแดง / 10 ม. 5 ต.กาตอง อ.ยะหา จ.ยะลา	ขนมปุยฝ้าย	-
27	กลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์การเกษตร / 2/1 ม. 2 ต.ตาฮี อ.ยะหา จ.ยะลา	มะม่วงหึ	-
28	กลุ่มส่งเสริมอาชีพเยาวชนกรบิ๊ง / 29/1 ม. 8 ต.กรบิ๊ง อ.กรบิ๊ง จ.ยะลา	บิ๊งลิตทอด ขนมปุยฝ้าย	-
29	กลุ่มแม่บ้านทุ่งตะไคร้ / 98 ม. 3 ต.ทุ่งตะไคร้ อ.ทุ่งตะโก จ.ชุมพร	ฝรั่งหึ	-
30	คุณมะรียา สาอ/ 7/4 ม. 1 ต.ปล่องหอย อ.กะพ้อ จ.ปัตตานี	บิ๊งลิตทอด	-
31	กลุ่มแม่บ้านเกษตรกร ส.ว.ท. / 140/12 ม. 6 ต.ป่าเสม็ด อ.สุไหงโก-ลก จ.นราธิวาส	บิ๊งลิตทอด ขนมปุยฝ้าย	-
32	กลุ่มทำขนมบ้านไทย/ 23/1 ม. 3 ต.ตันหยงมัส อ.ระแงะ จ.นราธิวาส	ปุยฝ้าย	-
33	กลุ่มแปรรูปลูกตาลบวจร / 22 ม. 4 ต.คลองรี อ.สทิงพระ จ.สงขลา	บิ๊งลิตทอด มะม่วงหึ และชอสมะม่วง	-
34	กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านทุ่งเทรียง / 364/2 ม. 2 ต.แม่ขรี อ.ตะโหมด จ.พัทลุง	มะพร้าวแก้ว และข้าวเกรียบ	-
35	กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านทุ่งเศรฐี / 43/1 ม. 11 ต.นาปะขอ อ.บางแก้ว จ.พัทลุง	มะม่วงหึ และปลาสรค์	-
36	กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านชนมเบีเยสงวนศรีระโนด / 397 ถ. ราษฎรบำรุง อ.ระโนด จ.สงขลา	น้ำมะม่วงเข้มข้น เกล็ดมะม่วงและชาลาเปา	-
37	กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านปากบิ๊ง / 120 ม. 10 ต.กำแพง อ.ละงู จ.สตูล	บิ๊งลิต ปุยฝ้าย กะทรีบิ๊ง และขนมเบีเย	-
38	กลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปรรูปผลิตภัณฑ์ลูกหึ / 3 / 72 ม. 3 ต.ท่าประดู่ อ.นาทวี จ.สงขลา	ผลไม้หึ	-

ตารางที่ 2 รายชื่อผู้ประกอบการที่นำเทคโนโลยีที่ได้รับการถ่ายทอดไปใช้ประโยชน์ (ต่อ)

ลำดับที่	ผู้ประกอบการ/ที่อยู่	การนำเทคโนโลยีการทำผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ/ การถ่ายทอดไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์	การนำเทคโนโลยีที่ได้รับ ไปประยุกต์ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ ของกลุ่มฯ
39	กลุ่มสตรีบ้านบึงเหล็กใต้ / เจาะ จ.นครราชสีมา 418 ม. 7 ต.มะริอโอบออก อ.บา	กะหรี่ปั๊ปลั๊ก	-
40	กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านยะหา / 272/3 ม. 3 ต.ยะหา อ.ยะหา จ.ยะลา	มังคุดกวน	-
41	กลุ่มเทศบาลตำบลแวง / 35/1 ม. 1 ต.แวง อ.แวง จ.นครราชสีมา	ปุ๋ยฝ้าย	-
42	กลุ่มแม่บ้านมุสลิม ร.ร. ตำรวจตระเวนชายแดนบ้านเขาวัง / 84/1 ม. 2 ต.เขาแก้ว อ.ลานสกา จ.นครศรีธรรมราช	-	ขนมปุ๋ยฝ้าย กะหรี่ปั๊ป และมะพร้าวแก้ว
43	กลุ่มชุมชนเทศบาลเทพกระษัตรี / 183 ม.12 ต.เทพกระษัตรี อ.ถลาง จ.ภูเก็ต	ชالاเปา	-
44	กลุ่มอาหารทะเลแปรรูป / 36 ม. 3 ต.ปากคลอง อ.ถลาง จ.ภูเก็ต	น้ำพริกกุ้งเสียบ	-
45	กลุ่มสายใยรักแห่งครอบครัวบ้านแซง / 199 ม. 2 ต.เทพกระษัตรี อ.ถลาง จ.ภูเก็ต	-	น้ำส้มแขก ส้มแขกหยี ส้มแขกกวนเส้น
46	กลุ่มแม่บ้านสตรีเกาะค้างคาว / 162/2 ม. 5 ต.เชิงทะเล อ.ถลาง จ.ภูเก็ต	น้ำพริกกุ้งเสียบ	-
47	กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านตรังพัฒนา / 33 ม. 16 ต.พะโต๊ะ อ.พะโต๊ะ จ.ชุมพร	-	กล้วยกวน ข้าวเกรียบกล้วย
48	กลุ่มแม่บ้านท่าเขา / 6/16 ม. 2 อ.จะนะ จ.สงขลา	ชالاเปา ขนมอบ เช่น เค้ก	-
49	กลุ่มแม่บ้านท่าเขา / 17/14 ม. 4 ต.เกาะน้อย อ.เกาะยาว จ.พังงา	ชالاเปา ขนมอบ เช่น เค้ก	-
50	กลุ่มผลิตภัณฑ์ขนมเบี๊ยะ / ตระโนด อ.ระโนด จ.สงขลา	ชالاเปา ขนมอบ	-
51	กลุ่มลูกตาลลอยแก้ว / ต.ชุมพร อ.สทิงพระ จ.สงขลา	-	ลูกตาลลอยแก้ว
52	กลุ่มผลไม้แปรรูปบ้านเสมา / 54/2 ม. 6 ต.ท่าดี อ.ลานสกา จ.นครศรีธรรมราช	บับลิตทอด ชالاเปา ส้มแขกอัดเม็ด	-
53	กลุ่มอาชีพผลิตภัณฑ์ตาลโตนดบ้านคลองฉนวน / 11 ม. 5 ต.ชุมพล อ.สทิงพระ จ.สงขลา	-	น้ำตาลแว่น
54	กลุ่มแม่บ้านดงหมูใต้ / 72 ม. 3 ต.ท่าประดู่ อ.นาทวี จ.สงขลา	-	ลูกหยี
55	กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรพระพุทธ / 32 ม. 2 ต.เทพา อ.เทพา จ.สงขลา	-	กะปิ น้ำบูดูปรุงรส
56	กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรโครงการสายใยรักครอบครัว ตลาดราชมัน / 15/1 ม.1 ต.กาญจนาภิเษก อ.รามัน จ.ยะลา	น้ำพริกนรก	-
57	กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านท่าสาป/ 78/1 ม.1 ต.ท่าสาป อ.เมือง จ.ยะลา	-	ส้มแขกแช่อิ่ม

รูปที่ 1 กราฟแสดงจำนวนกลุ่มผู้ประกอบการในแต่ละจังหวัด

คิดเป็นร้อยละ





นายเกษม พิฤกษ์บุรณะ

อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ

เกิด

20 พฤศจิกายน 2493

การศึกษา

วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

หลักสูตรการบริหารงานภาครัฐและกฎหมายมหาชน สถาบันพระปกเกล้า รุ่นที่ 7

ตำแหน่งสำคัญ

ปี 2539 หัวหน้าโครงการมาตรฐานวิทยาทางวิทยาศาสตร์ กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ปี 2549 ผู้อำนวยการสำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ปี 2551 รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ

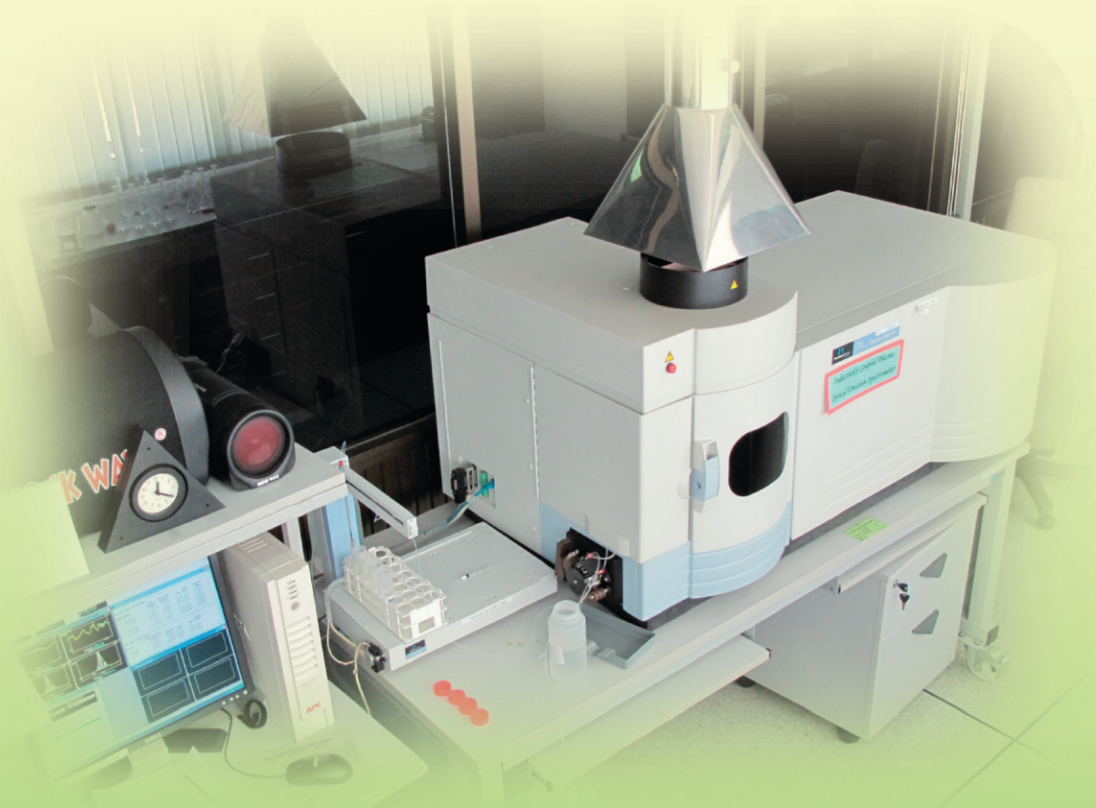
ปี 2552 อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ

ความสำเร็จของงานที่สำคัญในระดับชาติและนานาชาติ

- มีส่วนร่วมในการดำเนินการจัดทำพระราชบัญญัติพัฒนาระบบมาตรฐานวิทยาแห่งชาติ พ.ศ. 2540
- มีส่วนร่วมในการดำเนินการให้หน่วยรับรองระบบห้องปฏิบัติการ (Accreditation Body) กรมวิทยาศาสตร์บริการได้รับการยอมรับว่าร่วม (Mutual Recognition Arrangement, MRA) กับองค์การภาคพื้นเอเชียแปซิฟิกว่าด้วยการรับรองห้องปฏิบัติการ (Asia Pacific Laboratory Accreditation Cooperation, APLAC) และองค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการรับรองห้องปฏิบัติการ (International Laboratory Accreditation Cooperation, ILAC)

เครื่องราชอิสริยาภรณ์

ประถมาภรณ์มงกุฎไทย



เครื่องมือทดสอบปริมาณโลหะหนักปริมาณน้อย

Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometer (ICP-OES)

เพื่อการทดสอบปริมาณตะกั่ว แคดเมียม ในตัวอย่างภาชนะไม้ ภาชนะเซรามิก

สนใจติดต่อ : กลุ่มทดสอบโลหะและธาตุปริมาณน้อย โครงการเคมี โทร. 0 2201 7347-8

กรมวิทยาศาสตร์บริการ เชี่ยวชาญงานวิเคราะห์ทดสอบ