



กรมวิทยาศาสตร์บริการ
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

พฤษภาคม
2555

ปีที่ 60 ฉบับที่ 189 • พฤษภาคม 2555
www.dss.go.th

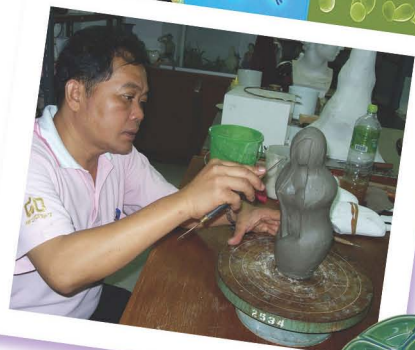
ISBN 0857-7617

วารสาร

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

DEPARTMENT OF SCIENCE SERVICE, MINISTRY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

TAF-DSS Third Department Meeting & Agreed Minutes Signing Ceremony TAF Taipei Office 18 April 2012



วศ.วันนี้

พบกับเรื่องราวของ ศูนย์เทคโนโลยีเซรามิก : เพื่อส่งเสริมเทคโนโลยีเซรามิกผู้ประกอบการไทย

People in focus

...สัมภาษณ์พิเศษ ดร.ปาชาณ กุลวานิช
นักวิทยาศาสตร์ด้านเทคโนโลยีหุ่นยนต์

สารสาระ

เรื่องของผลกระทบของโครเมียมและสารประกอบโครเมียมต่อสุขภาพ
และสิ่งแวดล้อม, มารูจักไวน์สกลอโรดมอนอเมอร์กันเถอะ ...

ไม่ควรพลาด
Science สไตล์สนุก
มีรางวัล



สวส.บ.ศ.

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

• ปีที่ 60 ฉบับที่ 189 • เดือนพฤษภาคม • www.dss.go.th

วศ. วันนี้

- 2 ศูนย์เทคโนโลยีเซรามิก : เทคโนโลยีเซรามิกเพื่อส่งเสริมผู้ประกอบการไทย

People in focus

- 4 สัมภาษณ์พิเศษ ดร.ปาเชน กุลวานิช นักวิทยาศาสตร์ด้านเทคโนโลยีหุ่นยนต์

สารสาร:

- 8 เรื่องเล่าคนเข้าครัว
10 พลกระทบของโครเมียมและสารประกอบโครเมียมต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม
13 เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับจุลินทรีย์ที่เป็นมิตร : โพรไบโอติก (Probiotics)
16 การแปลงข้อมูลผลการวิจัยโดยวิธีทางสถิติ
20 มารูจัก ไวนิลคลอไรด์มอนอเมอร์ กันเถอะ
22 การวัดพื้นที่ผิวจำเพาะและปริมาตรรูพรุนของวัสดุดูดซับ

ข่าวทั่วไปใน วศ.

สารสาร:

- 33 ความร่วมมือทางวิชาการด้านเทคโนโลยีเซรามิกระหว่างกรมวิทยาศาสตร์บริการ กับ Korea Institute of Ceramic Engineering and Technology
35 การใช้น้ำอย่างคุ้มค่ากับ Water footprint
38 การเปรียบเทียบผลการทดสอบระหว่างห้องปฏิบัติการ โดยใช้ Modified-z-scores

Science สัตว์สนุก

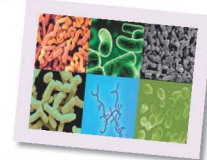
- 41 เศรษฐีเงินล้าน

เกร็ดวิทย์

- 42 อันตรายที่อาจเกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการ
44 การใช้หน่วยวัดระบบเอสไอ (SI Unit) อย่างถูกต้อง
47 กังวอลปลดเชือกโรด
50 พัฒนาคณะเพื่อพัฒนางานรับรองบุคลากรของ พศ. สู่สากล

DSS. News

- 52 โครงการส่งเสริมการปฏิบัติงานตามรอยเบื้องพระยุคลบาทเฉลิมพระเกียรติ 84 พรรษา มหาราชินีและส่งเสริมศาสนา
54 เพชรบูรณ์ จาก สนามรบ สู่เมืองท่องเที่ยวเชิงเกษตรและอุตสาหกรรมไบโอเทคโนโลยี
55 ข้อมูลสารสนเทศ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อผู้ประกอบการน้ำดื่ม
56 ความร่วมมือไทย - ไต้หวัน เพื่อยกระดับการรับรองระบบงานห้องปฏิบัติการและพัฒนางานห้องปฏิบัติการทดสอบต่อเนื่อง



DEPARTMENT OF SCIENCE SERVICE, MINISTRY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

ที่ปรึกษา

ดร.สุทธิเวช ต.แสงจันทร์ นางสาวจันทร์เพ็ญ ใจธีรภาพกุล นางสุมาลี ทั้งพิทยกุล

บรรณาธิการ

นางดุจณี วัชรารัตน์

กองบรรณาธิการ

ดร.สุภาพร ไคว์นฤมิตร ดร.เทพวิฑูรย์ ทองศรี ดร.ลดา พันธุสุขุมธนา ดร.สุพรรณิ เทพอรุณรัตน์ นางศรีสุดา ห่อมระฤก
นางวรรณดี มหรรณพกุล นางจันทร์รัตน์ วรสรรพวิทย์ นางสาวอุตมลักษณ์ เวียนงาม นางสาวอรทัย ลีลาพจนานพร
นางธารทิพย์ เกิดในมงคล นางวลัยพร รมรัตน์

ฝ่ายภาพ

นางสาววิไลวรรณ สะตะมณี นายไกรวุฒิ อินนุพัฒน์

พิสูจน์อักษร

นางสุกาญดา มีพัก

จัดทำโดย ฝ่ายประชาสัมพันธ์

กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400 โทร. 0 2201 7097 โทรสาร 0 2201 7470

www.dss.go.th e-mail : pr@dss.go.th



กรมวิทยาศาสตร์บริการ
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

พฤษภาคม
2555

ปีที่ 60 ฉบับที่ 189 • พฤษภาคม 2555
www.dss.go.th

ISBN 0857-7617

วารสาร

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

DEPARTMENT OF SCIENCE SERVICE, MINISTRY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

ปก. หักทลาย

สวัสดี...ผู้อ่านทุกท่านที่ติดตามวารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ ฉบับนี้เป็นฉบับที่ 189 แล้ว ซึ่งเนื้อหาภายในเล่มยังพร้อมด้วยข้อมูล ความเคลื่อนไหวแวดวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผลงานกิจกรรมของกรมวิทยาศาสตร์บริการและข่าวสารที่น่าสนใจ

ฉบับนี้ เปิดเล่มด้วยคอลัมน์ วศ. วันนี้พบกับเรื่องราวของ ศูนย์เทคโนโลยีเซรามิก : เพื่อส่งเสริมเทคโนโลยีเซรามิกผู้ประกอบการไทย *People in focus* เป็นการสัมภาษณ์พิเศษ ดร.ปาชาณ กุลวานิช นักวิทยาศาสตร์ด้านเทคโนโลยีหุ่นยนต์ และพบกับคอลัมน์สรรสาระเรื่องของผลกระทบของโครเมียมและสารประกอบโครเมียมต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม มารู้จักไวน์ลคลอไรด์มอนอเมอร์กันเถอะ เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับจุลินทรีย์ที่เป็นมิตร : โปรไบโอติก รวมทั้งเรื่องราวเกร็ดความรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ถังออกปลดเชื้อโรค การเปรียบเทียบผลการทดสอบระหว่างห้องปฏิบัติการ โดยใช้ Modified-z-scores และที่ไม่ควรพลาด Science สไตส์สนุก เชิญชวนทุกท่านคิดตอบปัญหาในมุมมองการคิดที่ยืดหยุ่น ไม่ยึดติดอยู่กับความเข้าใจเดิม ๆ

ปิดท้ายด้วย ข่าวสาร DSS. News ความเคลื่อนไหวงานบริการวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสังคมไทย

นางดรุณี วัชรารื่องวิทย์

บรรณาธิการ

ศูนย์เทคโนโลยีเซรามิก : เทคโนโลยีเซรามิกเพื่อส่งเสริมผู้ประกอบการไทย

วลัยพร ร่มรื่น *



ภาพแสดงตัวอย่างผลงาน

การให้บริการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของ กรมวิทยาศาสตร์บริการ มีเป้าหมายส่งเสริมการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถของผู้ผลิต ภาคอุตสาหกรรม วิสาหกิจชุมชน ผู้ประกอบการ สนับสนุนให้ สามารถปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงทั้งในเรื่องของต้นทุนและ ค่าจ้างแรงงาน ซึ่งงานบริการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของกรมวิทยาศาสตร์บริการจะมีส่วนในการพัฒนากระบวนการ ผลิตผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพ มีประสิทธิภาพ ประหยัดพลังงาน เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ตลอดจนควบคุมคุณภาพของสินค้าให้ได้ ตามมาตรฐาน

วศ. วันนี้ ได้พัฒนาศูนย์เทคโนโลยีเซรามิกขึ้นเพื่อให้ บริการวิชาการเทคโนโลยีเซรามิก ซึ่งเป็นงานบริการ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอีกด้านหนึ่งของกรมวิทยาศาสตร์ บริการ ศูนย์เทคโนโลยีเซรามิกเป็นแหล่งรวมเทคโนโลยีเซรามิก ด้านต่าง ๆ มีโรงงานต้นแบบ รวมทั้งมีบุคลากรและอุปกรณ์ เครื่องมือ พร้อมให้บริการ ที่เริ่มตั้งแต่การคัดเลือกวัตถุดิบ การพัฒนากระบวนการผลิต พัฒนาผลิตภัณฑ์ จนถึง การคุ้มครองผู้บริโภค เพื่อส่งเสริมการเพิ่มศักยภาพผู้ผลิต เอื้อประโยชน์ต่อการส่งเสริมการส่งออกได้ โดยเปิดให้บริการ ดังนี้



ภาพแสดงตัวอย่างการถ่ายทอดเทคโนโลยีของศูนย์เทคโนโลยีเซรามิก

* นักวิชาการเผยแพร่ชำนาญการ สำนักงานเลขานุการกรม

1. บริการวิเคราะห์ทดสอบทางเคมีและทางกายภาพของตัวอย่างวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์เซรามิกที่ได้มาตรฐาน ได้แก่ ผลิตภัณฑ์เซรามิกประเภทภาชนะบรรจุอาหาร กระเบื้องปูพื้น/บุผนัง สุขภัณฑ์ ซีเมนต์ และวัตถุดิบ

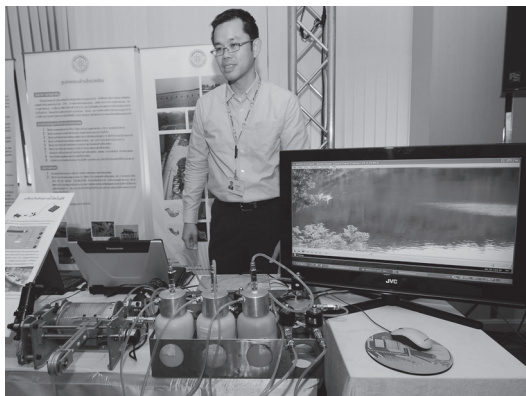
2. บริการวิจัยและพัฒนา เช่น การพัฒนาวัตถุดิบ พัฒนาผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิตเซรามิก การออกแบบ ตกแต่งผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ตามความต้องการของผู้ผลิต

3. พัฒนาศูนย์ศิลปาชีพและเครือข่ายวิสาหกิจเซรามิก ขนาดกลางและเล็ก 4 ภาค โดยการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตเซรามิก การเตรียมเนื้อดินและเคลือบ การทำต้นแบบ การทำแบบพิมพ์ การขึ้นรูป การเผา การพัฒนารูปแบบและเทคนิค การตกแต่งผลิตภัณฑ์เซรามิก

นอกจากนี้ยังให้คำปรึกษา บริการฝึกอบรมแก่หน่วยงาน ทั้งสถาบันศึกษา หน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน ผู้ผลิต ผู้ประกอบการ ผู้นำเข้าหรือส่งออกสินค้า และผู้สนใจทั่วไป



ภาพแสดงตัวอย่างการถ่ายทอดเทคโนโลยีของศูนย์เทคโนโลยีเซรามิก



People in focus ฉบับนี้จะนำท่านผู้อ่านไปรู้จักกับ

นักวิทยาศาสตร์ของกรมวิทยาศาสตร์บริการ ดร.ปชาณ กุลวานิช ซึ่งเป็นผู้คิดค้นอุปกรณ์หุ่นยนต์สมองกลที่สามารถนำไปต่อยอดเป็นส่วนหนึ่งของอุปกรณ์เครื่องมือหลายชนิดที่จะนำไปใช้งานได้อย่างกว้างขวาง

• **วลัยพร** - ก่อนอื่นอยากให้ ดร. ปชาณ ได้เล่าถึงประวัติ และการมาเป็นข้าราชการนักวิทยาศาสตร์ของกรมวิทยาศาสตร์บริการ

• **ดร. ปชาณ** - ผมเข้ามารับราชการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2543 นับเป็นเวลาเกือบสิบสองปีแล้ว เริ่มจากการเป็นนักวิทยาศาสตร์ระดับปฏิบัติการ ในห้องปฏิบัติการ เครื่องมือกล รับผิดชอบงานออกแบบและสร้างชิ้นส่วนเครื่องมือ วิทยาศาสตร์เพื่อสนับสนุนงานวิเคราะห์ ทดสอบ สอบเทียบ รวมถึงงานวิจัยและพัฒนาซึ่งในปัจจุบันลักษณะงานยังเป็นคล้ายเดิม แต่มีความซับซ้อนมากขึ้นเนื่องจากไม่เพียงแต่สร้างชิ้นส่วนเท่านั้นแต่ยังรวมไปถึงระบบอื่น ๆ ที่รวมกันเป็น “เครื่อง” ด้วย ผลงานสำคัญที่ผ่านมา ได้แก่ แม่พิมพ์ยางกันถนนสำหรับลดความเร็วรถยนต์ เครื่องทดสอบการยุบตัวของดิน เครื่องทดสอบ ระยะสเกลแบบอัตโนมัติขนาดแท่นยาว 1.5 เมตร เครื่องทดสอบ ความอ่อนตัวของสายไฟฟ้าอัตโนมัติตาม มอก. 11-2549 เครื่องเติมน้ำสำหรับทดสอบหารั่วของถุงมือยาง เครื่องเก็บ ตัวอย่างน้ำอัตโนมัติ เรือหุ่นยนต์ เรือดำน้ำขนาดเล็ก (ROV) และล่าสุดนี้เป็น หุ่นยนต์แบบมีล้อสำหรับใช้ในภาคสนาม

ผมรู้สึกภาคภูมิใจเป็นอย่างยิ่งที่ได้รับราชการในกรม วิทยาศาสตร์บริการ เพราะในฐานะของข้าราชการคนหนึ่ง ได้มี โอกาสเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างความแตกต่างและความ เปลี่ยนแปลงที่ดีให้กับสังคมและคุณภาพชีวิตของคนไทย งานวิจัยพัฒนาทั้งหมดที่ถูกสร้างสรรค์ขึ้นมานั้น สามารถใช้ ได้จริงและเอื้อต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและความเป็นอยู่ของ

เรื่อง วลัยพร ร่มรื่น * / ภาพ ไกรวุฒิ อินนุพัฒน์**

ประชาชน อย่างมีนัยยะสำคัญ เป็นแรงผลักดัน ที่ทำให้ผมมุ่งมั่น ในการปฏิบัติภารกิจทั้งในเรื่องของความท้าทายในการที่จะ ปฏิบัติหน้าที่อย่างเต็มความรู้และความสามารถ ความท้าทาย ในการสร้างงานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มี ผลกระทบต่อสังคมในวงกว้าง ความท้าทายในการพิสูจน์ให้ เห็นว่ากรมวิทยาศาสตร์บริการสามารถมีที่ยืนในระบบราชการ และในวงการวิชาการทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็น หนึ่งในฟันเฟืองที่สำคัญที่จะขับเคลื่อนประเทศไทยให้ไปสู่ความ มั่นคง ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม

• **วลัยพร** - เรื่องเกี่ยวกับหุ่นยนต์สมองกลในประเทศไทย เรา สถานการณ์เป็นอย่างไร

• **ดร. ปชาณ** - เรื่องของเทคโนโลยีสมองกลหรือที่คนไทยเรา รู้จักกันโดยทั่วไปคือหุ่นยนต์ ซึ่งเป็นที่นิยมแพร่หลายในหมู่ เยาวชนไทย จะเห็นได้ว่าการแข่งขันหุ่นยนต์กันมากมาย หลากหลายรายการ สมัยที่ผมยังเด็กผมชอบดูการ์ตูนหุ่นยนต์ และคิดอยากจะทำหุ่นยนต์ไว้เล่นเองเหมือนที่น้อง ๆ สมัยนี้ทำ หุ่นยนต์เล่นกัน สมัยก่อนไม่เหมือนกับสมัยนี้เนื่องจากยังไม่มี การเล่นหุ่นยนต์อย่างแพร่หลาย ไม่มีชุดประกอบหรืออุปกรณ์ สำเร็จที่ช่วยให้การสร้างหุ่นยนต์ง่ายขึ้น แต่ ณ ปัจจุบันนี้ บรรยายภาคเปลี่ยนไปมีการส่งเสริมการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีโดยใช้หุ่นยนต์เป็นสื่อการสอนกันมาก ทำให้เกิด ความตื่นตัวในหมู่เยาวชนในเรื่องของหุ่นยนต์เป็นวงกว้างซึ่งเป็น สิ่งที่ดีมาก ๆ อย่างไรก็ตามมีสิ่งหนึ่งที่ผมอยากให้เห็นเยาวชน รุ่นใหม่ ๆ ที่มีความสนใจเรื่องหุ่นยนต์นั้นมีความสนใจอย่างต่อเนื่องและจริงจัง อาจจะเริ่มตั้งแต่ระดับประถมหรือจะเป็นระดับ มัธยมก็ได้ ต่อเนื่องไปสู่การเรียนรู้ในระดับมหาวิทยาลัย และ เมื่อจบจากมหาวิทยาลัยแล้วยังใช้ความรู้ที่เรารักในการประกอบ อาชีพอย่างจริงจัง สิ่งที่ผมสังเกตเห็นปัจจุบันในสังคมไทย จะพบว่ากลุ่มเยาวชนที่ชนะการแข่งขันหุ่นยนต์เป็นจำนวนมาก ยังไม่มีความชัดเจนว่าเขาจะนำเรื่องของหุ่นยนต์ไปทำอะไรที่ ต่อเนื่องหรือต่อยอดได้ อันนี้ก็ขึ้นอยู่กับผู้ใหญ่ทั้งในภาคราชการ และภาคอุตสาหกรรมเอกชนด้วยว่าเห็นความสำคัญของ เทคโนโลยีหุ่นยนต์และจะส่งเสริมกลุ่มเด็กเยาวชนที่ได้รับรางวัล มากขึ้นได้อย่างไร อาจจะเป็นในเรื่องการรับเข้าทำงาน การสนับสนุน ให้มีโอกาสสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ให้มากยิ่งขึ้น การส่งเสริมทางด้านการ ทำงานวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับเทคโนโลยีหุ่นยนต์เป็นต้น

* นักวิชาการเผยแพร่ชำนาญการ สำนักงานเลขานุการกรม

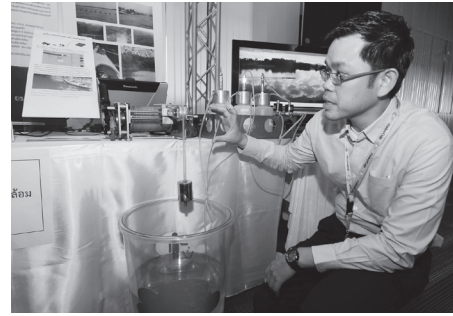
** นักวิชาการโสตทัศนูปกรณ์ สำนักงานเลขานุการกรม

สำหรับตัวผมเองในฐานะนักวิทยาศาสตร์ของกรมวิทยาศาสตร์บริการเองก็มีความมุ่งมั่นและพยายามส่งเสริมน้อง ๆ เยาวชน ที่สนใจงานด้านนี้ ทั้งในเรื่องการเป็นพี่เลี้ยงฝึกงาน นักศึกษาภาคฤดูร้อน การจ้างงานในส่วนที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการช่วยเป็นกรรมการดูแลวิทยานิพนธ์นักศึกษาทางด้านเทคโนโลยีหุ่นยนต์ด้วย

ในส่วนของภาคอุตสาหกรรมนั้นประเทศเราก็อใช้หุ่นยนต์กันเยอะมากนะครับอาจจะเป็นเนื่องจากบริษัทแม่จากต่างประเทศต้องการให้นำมาใช้ช่วยในการผลิต แต่ก็ยังไม่มีใครตั้งบริษัททำมาหากินแบบสร้างหุ่นยนต์หรือสร้างระบบอัตโนมัติแบบ “สมองกลอัจฉริยะ” หรือ AI (Artificial Intelligent) ออกมาสู่ตลาดอย่างจริงจัง

• **วลัยพร – ขอให้ ดร. ปาชาณ เล่าถึงงานวิจัยเกี่ยวกับเรื่องหุ่นยนต์ที่ทำอยู่ในปัจจุบัน เป็นอย่างไรบ้าง**

• **ดร.ปาชาณ** - งานวิจัยที่ผมสนใจคือการออกแบบและสร้างหุ่นยนต์เคลื่อนที่ได้ภาคสนาม (Field mobile robot) ตามชื่อเลยนะครับคือ เป็นหุ่นยนต์ที่เคลื่อนที่ได้ซึ่งอาจจะบังคับด้วยมือจากระยะไกลหรือเคลื่อนที่แบบอัตโนมัติก็ได้ อาจจะเคลื่อนที่แบบเรือบนผิวน้ำ เคลื่อนที่ได้ในน้ำแบบเรือดำน้ำเคลื่อนที่บนบกเหมือนรถก็ได้ และที่สำคัญที่สุดคือหุ่นยนต์ที่ผมสนใจจำเป็นต้องสามารถปฏิบัติการได้แบบวางใจได้สูง (Highly reliable) ในสภาวะแวดล้อมจริงภายนอกห้องทดลอง เราจะไม่สร้างหุ่นยนต์เพื่อให้สามารถทำงานได้เพียง 2-3 นาที สำหรับถ่ายวิดีโอประกอบวิทยานิพนธ์ หุ่นยนต์จะต้องทำงานได้จริงอย่างต่อเนื่องในระยะเวลาอันยาวนานเป็นชั่วโมงเพื่อให้ภารกิจที่ได้รับมอบหมายลุล่วง ดังนั้นจึงไม่แปลกที่งานวิจัยที่ผมสนใจจะมีการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านดูแล เฝ้าระวัง และเก็บข้อมูลจากสิ่งแวดล้อม ผมจึงริเริ่มโครงการต่อเนื่องชื่อโครงการสร้างระบบหุ่นยนต์เพื่อใช้ในการงานทางด้านสิ่งแวดล้อมโดยได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากกรมวิทยาศาสตร์บริการสามปี ตั้งแต่ 2553-2555 รวมทั้งได้งบวิจัยจากคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) จากโครงการวิจัยร่วมกับ ดร. ปรัชญา เปรมปรางษ์รัชต์ ทีมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีซึ่งท่านก็เป็นผู้เชี่ยวชาญระบบควบคุมหุ่นยนต์แบบใช้น้ำทั้งหลาย



อย่างไรก็ตามจะเห็นว่าการประยุกต์ใช้ระบบหุ่นยนต์ที่นำมาใช้ในงานสิ่งแวดล้อมในระดับนานาชาติไม่ใช่สิ่งใหม่ หากแต่เป็นการคิดค้นเพื่อสร้างเทคโนโลยีขึ้นมาใช้เองย่อมเป็นสิ่งที่ดีเสมอ นอกจากประโยชน์ที่เห็นได้ชัดในแง่ของการประหยัดงบประมาณแล้วการสร้างเทคโนโลยีขึ้นมาใช้เองทำให้เราเข้าใจเทคโนโลยีนั้นอย่างถ่องแท้ เราสามารถที่จะพัฒนาปรับปรุงต่อยอดได้อย่างเหมาะสมกับความต้องการของเราโดยไม่ต้องรอพึ่งความช่วยเหลือจากภายนอก ในส่วนของงานวิจัยในประเทศไทยนั้นก็มีหลายโครงการที่เน้นศึกษาวิจัยระบบเกี่ยวกับการเก็บข้อมูลทางด้านสิ่งแวดล้อม แต่ส่วนใหญ่จะเน้นการเก็บข้อมูลจากสถานีเก็บที่อยู่ซึ่งทำให้ข้อมูลที่เก็บได้ขาดความเป็นพลศาสตร์ซึ่งในหลายโอกาสเป็นสิ่งที่นักวิทยาศาสตร์สนใจ กล่าวคือการเก็บข้อมูลประเภทตรวจติดตาม (Tracking) หรือการเก็บข้อมูลในวงกว้างในระยะเวลาอันสั้นนั้นจำเป็นต้องใช้หุ่นยนต์หรือยานพาหนะในการเก็บเท่านั้น

สำหรับเรือหุ่นยนต์เก็บข้อมูลสิ่งแวดล้อมทางน้ำสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการใช้เก็บข้อมูลสิ่งแวดล้อมทางน้ำ เช่น การเก็บข้อมูลคุณภาพของน้ำ ณ เวลาจริง เช่น ค่าการละลายออกซิเจนในน้ำ (DO) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ค่าความเค็ม เป็นต้น นอกจากนี้ถ้าติดตั้งอุปกรณ์ตรวจหาความลึกได้ทั้งน้ำเรือหุ่นยนต์ยังสามารถเก็บข้อมูลความลึกของคุคลองรวมทั้งหาปริมาณอ่างเก็บน้ำได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ ถ้าจะกล่าว



ภาพแสดงอุปกรณ์และการติดตั้งระบบให้ข้อมูลความลึก การเก็บข้อมูลความลึกของพื้นที่ได้น้ำในคลองต่าง ๆ



ภาพแสดงหัวเซนเซอร์สำหรับอุปกรณ์ Echo Sounder ติดตั้งที่ท้ายเรือเก็บขยะของสำนักกระบายน้ำกรุงเทพมหานคร



ภาพแสดงระบบเก็บข้อมูลความลึกติดตั้งบนเรือโจมตีขนาดเล็กของกองทัพเรือ



ภาพแสดงเรือหุ่นยนต์เคลื่อนที่ในแบบอัตโนมัติควบคุมด้วยพิกัด GPS กำลังปฏิบัติการเก็บความลึกของอ่างเก็บน้ำเพื่อประโยชน์ในการหาปริมาณที่แท้จริงของอ่างอย่างแม่นยำในระยะเวลาอันรวดเร็ว

โดยรวมก็คือเรือสามารถติดตั้งเซนเซอร์อะไรก็ได้ที่เรือสามารถบรรทุกได้และเก็บข้อมูลที่เราต้องการทั้งในแบบบังคับควบคุมจากระยะไกล บังคับมือโดยมีผู้บังคับนั่งในเรือด้วย หรือในแบบอัตโนมัติโดยไม่ต้องใช้คนควบคุมเลย ในส่วนของการควบคุมแบบอัตโนมัติจะมีสมการคณิตศาสตร์ที่เราออกแบบขึ้นบรรจุอยู่ในคอมพิวเตอร์ประจำเรือ โดยคอมพิวเตอร์จะรับข้อมูลจากเซนเซอร์นำทางคือ GPS และตัวบอกทิศทางหัวเรือหรือ IMU เพื่อนำมาคำนวณและสั่งการให้เรือวิ่งไปสู่จุดหมายที่ต้องการ แต่เราต้องมีแผนที่ดิจิทัลให้มันก่อนนะครับแล้วเรือหุ่นยนต์ก็จะเคลื่อนแฉะไปตามจุดต่าง ๆ ได้อย่างแม่นยำ แผนที่ก็คือเซตของจุดพิกัด GPS เป้าหมายนั่นเอง

คงจะพอมองเห็นนะครับว่าเรือหุ่นยนต์สามารถนำไปปรับเปลี่ยนใช้งานได้หลากหลายรูปแบบ เช่น งานที่กรมวิทยาศาสตร์

บริการสนใจคืองานเก็บตัวอย่างน้ำตามจุดพิกัดที่สนใจเพื่อสนับสนุนงานตรวจวิเคราะห์น้ำของกรมวิทยาศาสตร์บริการ หรือเมื่อปลายปี 2554 ในเหตุการณ์มหาอุทกภัย เราก็ได้รับการกิจพิเศษเพื่อช่วยราชการของศูนย์ช่วยเหลือผู้ประสบอุทกภัย (ศปภ.) ภายใต้ความร่วมมือระหว่างกรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.) กับสถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร (สสนก.) เราได้มีส่วนร่วมในการนำเรือหุ่นยนต์ รวมทั้งระบบเก็บข้อมูลความลึกท้องน้ำด้วยอุปกรณ์ Echo sounder มาใช้ในการวัดระดับความลึกของคลองต่าง ๆ ในกรุงเทพมหานครและพื้นที่ใกล้เคียง ที่มีผลกระทบต่อการระบายน้ำท่วมขัง เช่น คลองแสนแสบ คลองลาดพร้าว คลองภาษีเจริญ คลองสนามชัย คลองมหาชัย คลองพระยาธาราชนตรี เป็นต้น ระบบให้ข้อมูลความลึกมีบทบาทสำคัญในงานป้องกันอุทกภัยและการระบายน้ำ ข้อมูลความลึกที่ได้สามารถนำไปเป็นข้อมูลสำคัญในการจัดการขุดลอกคูคลอง หรือการวางจุดเรือผลักดันน้ำ เพื่อประโยชน์ในการระบายน้ำออกจากพื้นที่ท่วมขังให้เร็วที่สุด ซึ่งระบบสามารถเก็บข้อมูลความลึกอ้างอิงตำแหน่งจากอุปกรณ์ GPS Echo sounder ได้อย่างรวดเร็วแม่นยำกว่าวิธีการวัดแบบเดิมที่ใช้การหยั่งและจดข้อมูลโดยคน ระบบให้ข้อมูลความลึกมีความคล่องตัวในการติดตั้ง สามารถติดตั้งได้กับเรือหลายแบบเช่นเรือเก็บขยะของสำนักกระบายน้ำกรุงเทพมหานคร เรือปฏิบัติการโจมตีขนาดเล็กของกองทัพเรือ เรือหุ่นยนต์ของกรมวิทยาศาสตร์บริการ ซึ่งเป็นเรือขนาดเล็กใช้ในกรณีที่คลองแคบและไม่เหมาะสำหรับการปฏิบัติงานโดยเรือใหญ่ มีสิ่งกีดขวางมาก

ประวัติย่อ ดร. ปาชาณ กุลวานิช

จบการศึกษา ปริญญาตรีวิศวกรรมเครื่องกล จาก Carnegie Mellon University ประเทศสหรัฐอเมริกา ปริญญาโท วิศวกรรมเครื่องกล จาก University of California, Berkeley ประเทศสหรัฐอเมริกา และปริญญาเอกวิศวกรรมเครื่องกล จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

• วลัยพร - ในอนาคตมีแผนนำผลงานวิจัยเรือหุ่นยนต์ไปต่อยอด อย่างไรบ้าง

• ดร.ปาชาณ - ในส่วนของเรือหุ่นยนต์นั้นเรามีแผนที่จะนำไปใช้ในทะเลเพื่อประยุกต์ใช้ในการเก็บข้อมูลเพื่อสนับสนุนงานวิจัยทางด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของประเทศไทย ดังนั้นชิ้นส่วนของเรือจะต้องได้รับการปรับปรุงให้สามารถทนต่อการกัดกร่อนของทะเลได้หรือชิ้นส่วนที่เป็นคอมพิวเตอร์หรือระบบอิเล็กทรอนิกส์จำเป็นต้องได้รับการป้องกันอย่างเหมาะสม ในเรื่องเสถียรภาพในการเคลื่อนที่ก็เป็นเรื่องจำเป็นมากซึ่งโครงสร้างปัจจุบันจำเป็นต้องได้รับการปรับปรุงให้สามารถอยู่รอดได้ในทะเลที่มีคลื่นสูง นอกจากนี้เรายังมีแผนที่จะปรับเปลี่ยนจากระบบใช้ไฟฟ้าเป็นระบบที่ใช้น้ำมันเพื่อให้สามารถปฏิบัติการได้ไกลขึ้น นานขึ้น ในส่วนของโปรแกรมควบคุมการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์เรือแบบอัตโนมัตินั้นสามารถนำมาปรับใช้กับเรือประเภทอื่น ๆ ได้หรือจะนำมาปรับใช้ควบคุมหุ่นยนต์เคลื่อนที่แบบมีล้อก็ได้ หรือในเรื่องของการทำงานร่วมกันของเรือหุ่นยนต์หลาย ๆ ลำเพื่อให้ได้งานที่มากขึ้นในเวลาที่สั้นลงก็เป็นงานวิจัยที่น่าสนใจ

• วลัยพร - ในการสร้างผลงานวิจัย เมื่อพบปัญหาอุปสรรคมีวิธีแก้ไขอย่างไร

• ดร. ปาชาณ - ในการสร้างผลงานวิจัยเพื่อให้ได้ผลงานใหม่ ๆ เวลาทำงานจริงย่อมมีปัญหาอุปสรรคที่ทำให้เราต้องแก้ไขอยู่ตลอดเวลา สิ่งแรกสุดที่ผมคิดอยู่เสมอคือ จะทำอะไรก็ตามต้องมีความตั้งใจอย่างแรงกล้า และก่อนที่จะเริ่มลงมือทำอะไรผมคิดว่าเราต้องเห็นภาพตั้งแต่เริ่มแรกไปจนถึงสุดท้ายว่าเป้าหมายสุดท้ายที่ต้องการคืออะไร ทำอย่างไรจึงจะมุ่งสู่จุดหมายได้ ยิ่งเห็นทางละเอียดล่วงหน้าเท่าไรก็จะเพิ่มเปอร์เซ็นต์ความสำเร็จให้กับงานของเราได้มากขึ้นเท่านั้น ดังนั้นเมื่อลงมือปฏิบัติแล้วพบปัญหาและอุปสรรคอะไรเกิดขึ้นก็ตามคิดอยู่เสมอว่าไม่ยากเกิน



ในโอกาสรับรางวัลนักวิจัยกรมวิทยาศาสตร์บริการ
รางวัลผลงานวิจัยดีเด่นจากอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ

ความสามารถของมนุษย์ที่จะแก้ไขและก้าวข้ามปัญหาตรงนั้นให้ได้ ที่สำคัญคือเราต้องตั้งใจแก้ปัญหาด้วยความมุ่งมั่นไม่ท้อแท้ ย่นย่อ ไม่หนีปัญหา ถ้าเบื่อหรือเหนื่อยต้องพัก พักเพื่อที่จะได้มีแรงบันดาลใจมีแรงกายเพิ่มขึ้นมาใหม่เพื่อเตรียมพร้อมที่จะแก้ปัญหาให้ได้ในที่สุด

ท้ายที่สุดนี้มีสิ่งหนึ่งที่ผมคำนึงถึงเสมอและอยากจะฝากไว้สำหรับทุกท่านคือ คือ ผมอยากจะให้วงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยเจริญรุดหน้าสามารถคิดเทคโนโลยีใหม่ ๆ ได้ เพื่อยกระดับประเทศให้อยู่ในแถวหน้า เราทุกคนควร “ทำ” ให้มากขึ้น บ่นหรือติตติงคนอื่นให้น้อยลง “ทำ” อะไรหรือครับ ผมว่าถ้าในวงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้นเรามีสิ่งที่ต้องทำมากมายเหลือล้นอยู่แล้วเพราะฉะนั้นทำอะไรก็ได้ครับ ได้ประโยชน์แน่นอนทั้งประเทศและตัวท่านเอง ผมอยากให้มีความร่วมมือกันระหว่างองค์กรให้มาก ๆ ละอคติและทิฐิในอดีตที่ผ่านมาทิ้งไป เพราะอคติและทิฐิไม่ได้ช่วยให้เราก้าวหน้านะครับมีแต่จะฉุดให้เราล้าหลังไปเรื่อย ๆ ผมอยากให้อยาวชนหรือนักวิทยาศาสตร์รุ่นใหม่อย่าเดินตามทางคนรุ่นเก่าให้มากนัก ควรจะกล้าทำ กล้าคิดในสิ่งที่ถูกต้อง มีความคิดเป็นของตนเอง มีคตินิยมในใจ มีความขยัน มีวินัยในการปฏิบัติงาน รู้หน้าที่ เท่านั้นผมก็คิดว่าประเทศเราก็น่าจะเจริญก้าวหน้าไม่น้อยหน้าใครแล้วครับ

เรื่องเล่าคนเข้าครัว



ดวงกมล เขาวนศรีหมุด *



สวัสดีค่ะทุกท่าน
ที่ดิฉันตั้งข้อสงสัยเรื่องอย่างนี้
กรุณาอย่าคิดว่าดิฉัน
จะบังอาจเขียนตำราทำ

อาหารหรือสอนเคล็ดลับการทำกับข้าวแต่อย่างใด หากแต่ดิฉัน
จะชวนท่านมาสำรวจอุปกรณ์ทำอาหารในครัวท่านว่ามีภาชนะ
อะลูมิเนียมและแผ่นอะลูมิเนียมฟอยล์อยู่หรือไม่ ด้วยเหตุที่ดิฉัน
ได้รับโจทย์จากศูนย์เฝ้าระวังและพิสูจน์สินค้าที่ไม่ปลอดภัย
สำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภค ให้ทดสอบความ
ไม่ปลอดภัยของกะทะย่างอะลูมิเนียม พอได้รับโจทย์แบบนี้
จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องไปสำรวจดูว่าชาวบ้านชาวเมืองคนอื่น
เค้าทำอะไรกันมาแล้วบ้าง ได้เจองานวิจัยหลายเรื่องเกี่ยวกับการ
ปนเปื้อนของอะลูมิเนียมในอาหารที่มาจากการใช้ภาชนะ
อะลูมิเนียมและอะลูมิเนียมฟอยล์ คิดว่าน่าจะมีประโยชน์เลย
อยากมาเล่าสู่กันฟัง ทั้งนี้เพื่อให้ท่านตระหนักแต่อย่าเพิ่ง
ตระหนกจนเกินไปนะคะ

อันตรายนของอะลูมิเนียมนั้นมีการกล่าวถึงมานานแล้วว่า
อะลูมิเนียมมีส่วนทำให้เกิดโรคหลายโรค เนื่องจากอะลูมิเนียม
เป็นธาตุที่เป็นพิษต่อระบบประสาท (neurotoxin) การได้รับ
อะลูมิเนียมมากเกินไปอาจเสี่ยงต่อการเกิดโรคทางสมองหลายชนิด
เช่น โรคพาร์คินสัน โรคอัลไซเมอร์ แต่ยังไม่มีความสามารถพิสูจน์
ได้ว่าอะลูมิเนียมเป็นสาเหตุของโรคเหล่านี้หรือไม่ จากการผ่าศพ
ของผู้ป่วยที่เป็นโรคอัลไซเมอร์ พบว่ามีอะลูมิเนียมในเซลล์สมอง
มากกว่าคนที่ไม่เป็นโรค นอกจากนี้อะลูมิเนียมยังมีส่วนทำให้เกิด
โรคทางกระดูก เช่น Osteomalacia หรือโรคกระดูกผุ คือโรค
ที่เกิดจากการขาดวิตามินดี ในผู้ใหญ่ มีลักษณะคือ มีการสะสม
แคลเซียมในกระดูกไม่เพียงพอ ในปี 2529 องค์การอนามัยโลก
ได้รายงานค่าปริมาณที่ปลอดภัยในการบริโภคต่อสัปดาห์ หรือ
Provisional Tolerance Weekly Intake (PTWI) ของอะลูมิเนียม
เท่ากับ 7 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว หมายความว่า ถ้าคุณมี
น้ำหนัก 60 กิโลกรัม คุณสามารถบริโภคอะลูมิเนียมได้ ไม่เกิน
420 มิลลิกรัม ใน 1 สัปดาห์ หรือ ไม่เกิน 60 มิลลิกรัมต่อวัน

ที่นี้เรากลับมาคุยเรื่องการปนเปื้อนของอะลูมิเนียมใน
อาหารที่มาจากอะลูมิเนียมฟอยล์ หรือ จากภาชนะอะลูมิเนียม
กันบ้าง ดิฉันขอเริ่มต้นที่อะลูมิเนียมฟอยล์ก่อนนะคะ

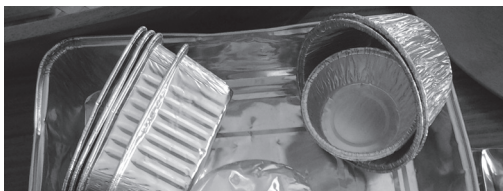
คุณ Sadettin Turhan นักวิจัยชาวตุรกีทำงานวิจัยเรื่อง
การปนเปื้อนของอะลูมิเนียมในเนื้ออบที่ห่อด้วยอะลูมิเนียมฟอยล์
ซึ่งทำการทดลองกับตัวอย่างเนื้อสัตว์ 5 ชนิด ได้แก่ เนื้อไก่
เนื้อวัว เนื้อไก่ เนื้อควาย และเนื้อแกะ เนื้อทั้ง 5 ชนิดนี้มีปริมาณ
ไขมันเท่ากับ 2.23 % 2.28 % 2.82 % 4.33 % และ 11.38 %
ตามลำดับ ทำการทดลองโดยนำเนื้อดิบทั้ง 5 ชนิด ห่อด้วย
อะลูมิเนียมฟอยล์ แล้วนำไปอบในเตาที่อุณหภูมิ และระยะเวลา
การอบต่างกัน คือ 1) อบที่ 150 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง
2) อบที่ 200 องศาเซลเซียส นาน 40 นาที และ 3) อบที่ 300
องศาเซลเซียส นาน 40 นาที พบว่าปริมาณอะลูมิเนียมในเนื้อวัว
ที่อบที่ 300 องศาเซลเซียส มีปริมาณเพิ่มขึ้นจากเนื้อวัวดิบ จาก
16.39 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เป็น 48.85 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
หรือเพิ่มขึ้นเท่ากับ 198 % ขณะที่เนื้อควายและเนื้อแกะให้ผล
ในลักษณะเดียวกัน โดยเนื้อควายมีปริมาณอะลูมิเนียมเพิ่มขึ้น
226 % ขณะที่เนื้อแกะเพิ่มขึ้นสูงถึง 378 % สำหรับเนื้อไก่และ
เนื้อไก่ที่อุณหภูมิ 150 และ 200 องศาเซลเซียส มีปริมาณ
อะลูมิเนียมเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่ที่อุณหภูมิ 300 องศาเซลเซียส
ปริมาณอะลูมิเนียมเพิ่มขึ้นประมาณ 200 % อาจบอกได้ว่าถ้าใช้
อุณหภูมิในการปรุงอาหารสูงขึ้นการปนเปื้อนของอะลูมิเนียม
ที่ออกจากอะลูมิเนียมฟอยล์ก็จะมีมากขึ้นด้วย ขณะเดียวกัน
ปริมาณไขมันในเนื้อสัตว์ก็มีผลกับปริมาณของอะลูมิเนียมเช่นกัน
โดยสังเกตจากเนื้อแกะมีไขมันสูงที่สุดคือ 11.38 % ปริมาณ
อะลูมิเนียมที่ปนเปื้อนในอาหารที่สูงสุดเหมือนกันคือเพิ่มจาก
เนื้อดิบถึง 378 % งานวิจัยนี้สรุปว่าถ้าเราห่อเนื้อสัตว์ที่มีไขมันสูง
ด้วยอะลูมิเนียมฟอยล์ แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิสูงก็จะมี
อะลูมิเนียมจากออกมาปนเปื้อนในอาหารมากกว่า

มาที่เรื่องของอะลูมิเนียมฟอยล์อีกเรื่องนะคะ นักวิจัย
ชาวเยอรมันชื่อคุณ Rana และเพื่อน ๆ ได้ทดลองใช้อะลูมิเนียม
ฟอยล์ห่อเนื้อปลา 4 ชนิด คือปลาแมกเคอเรล ปลาเพิร์ส

* นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ โครงการเคมี

(ocean perch) ปลาโคต และปลาไซท์ (saithe) โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 การย่างปลาโดยไม่เติมเครื่องปรุงรสบนเตาถ่านจนสุก ส่วนที่ 2 การย่างปลาแบบเติมหัวหอมและเครื่องปรุงรสแล้วนำไปย่างบนเตาถ่านจนสุก ส่วนที่ 3 การอบปลาโดยไม่เติมเครื่องปรุงรสแล้วนำไปอบในเตาที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส นาน 25 นาที และส่วนที่ 4 อบปลาโดยเติมน้ำส้มสายชูและเกลือแล้วนำไปอบในเตาที่อุณหภูมิและระยะเวลาตามการทดลองส่วนที่ 3 พบว่าปลาที่ย่างบนเตาถ่านจะมีปริมาณอะลูมิเนียมปนเปื้อนมากกว่าปลาที่อบในเตาอบ และปลาที่ผสมเครื่องปรุงจะมีอะลูมิเนียมปนเปื้อนมากกว่าปลาที่ไม่ได้ปรุงรส ทั้งนี้สรุปได้ว่า อุณหภูมิที่สูงกว่า (อุณหภูมิที่ใช้ในการย่างปลาสูงกว่าอุณหภูมิที่ใช้ออบ) และเนื้อปลาที่มีความเป็นกรดสูงกว่า เป็นองค์ประกอบที่มีส่วนทำให้เกิดการปนเปื้อนของอะลูมิเนียมในอาหาร

นอกจากอะลูมิเนียมฟอยล์แล้ว เรามาดูการปรุงอาหารด้วยกะทะและหม้ออะลูมิเนียมบ้าง สำหรับนักวิจัยชาวสโลวีเนียชื่อ คุณ J. Scancar และคณะ ได้ทำการทดสอบหาปริมาณอะลูมิเนียมที่ปนเปื้อนในอาหารที่ปรุงในภาชนะอะลูมิเนียมซึ่งเค้าทำการทดลองน่าสนใจหลายเรื่อง เช่น ศึกษาการละลายของอะลูมิเนียมจากเครื่องชงกาแฟที่ทำด้วยสเตนเลสและอะลูมิเนียม โดยการชงกาแฟ 25 กรัม ต่อน้ำ 250 มิลลิลิตร



เอกสารอ้างอิง

- Crisponi, G., et al. Cheating agents for human diseases related to aluminium overload. **Coordination Chemistry Reviews**. 2012, Vol. 256, p. 89-104.
- Ranau, R., Oehlenschlaeger, J., and Steinhart, H. Aluminium levels of fish fillets baked and grilled in aluminium foil. **Food Chemistry**, 2001, Vol 73, p. 1-6.
- Scancar, J., Stibilj, V., and Milacic, R., Determination of aluminium in Slovenian food stuffs and its leachability from aluminium-cookware. **Food Chemistry**, 2004, Vol. 85, p. 151-157.
- Semwal, D. Anil, et al., Leaching of aluminium from utensils during cooking of food. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 2006, Vol. 86, p. 2425-2430.
- Turhan, Sadettin. Aluminium contents in baked meats wrapped in aluminium foil. **Meat Science**, 2006, Vol 74, p. 644-647.

ต้มเดือดนาน 2 นาที พบว่า มีปริมาณอะลูมิเนียมในน้ำกาแฟจากเครื่องชงอะลูมิเนียม (1.1 มิลลิกรัมต่อลิตร) สูง น้ำกาแฟจากเครื่องชงสเตนเลส (0.35 มิลลิกรัมต่อลิตร) อีกการทดลองหนึ่งคือการต้มกะหล่ำปลีดอง (sauerkraut) ครึ่งกิโลกรัมกับน้ำครึ่งลิตร ต้มนาน 2 ชั่วโมง ในหม้ออะลูมิเนียม พบว่า มีปริมาณอะลูมิเนียมเพิ่มขึ้นจาก 0.22 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็น 31.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำการทดลองลักษณะเดียวกันกับหัวผักกาดดอง (sour turnip) พบว่า มีปริมาณอะลูมิเนียมเพิ่มขึ้นจาก 0.15 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็น 26.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

นักวิจัยชาวอินเดียชื่อคุณ Anil D Semwal และเพื่อน ๆ ได้ทำการทดลอง กับอาหารอินเดียหลายชนิด คือ Sambar (อาหารภาคใต้ของอินเดีย) Kadhi (อาหารภาคเหนือของอินเดีย) ชุปมะเชือเทศ แกงไก่ แกงเนื้อแกะ และ ของหวานที่เรียกว่า Kheer โดยทดสอบหาปริมาณอะลูมิเนียมก่อนและหลังจากการปรุงในภาชนะอะลูมิเนียม พบว่าอาหารที่มีฤทธิ์เป็นกรด เช่น Sambar Kadhi ชุปมะเชือเทศ ซึ่งมีค่า pH ประมาณ 4 จะมีอะลูมิเนียมปนเปื้อนในอาหารหลังจากปรุงสุกแล้ว มากกว่าของหวานอย่าง Kheer ซึ่งมีค่า pH เท่ากับ 6.9

ทั้งหมดนี้ดิฉันไม่ได้ต้องการให้ท่านไปทิ้งหม้อ กะทะ หรือภาชนะอะลูมิเนียมนะคะ เพียงแต่อยากให้ท่านพิจารณาการใช้ภาชนะอะลูมิเนียมด้วยความระมัดระวังและเหมาะสมกับอาหาร ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อการปนเปื้อนของอะลูมิเนียมในอาหาร นั่นคือชนิดของอาหารเอง ระยะเวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในการปรุงค่ะ

สำหรับโจทย์ที่ได้มอบหมายจากสำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภค ถ้าได้ผลเป็นอย่างไรโอกาสหน้าจะมาเล่าให้ฟังนะคะ

ผลกระทบของโครเมียม และสารประกอบโครเมียมต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

จิระฉัตร ศรีแสน*

ปัจจุบันภาคอุตสาหกรรมและภาคเกษตรกรรมของประเทศไทย มีการพัฒนาและนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้ กระบวนการผลิต มีการนำเข้าสารเคมีชนิดต่าง ๆ มาใช้เป็นจำนวนมาก ของเสียที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิตเหล่านี้ จัดเป็นของเสียอันตราย หากไม่มีการกำจัดที่ถูกต้อง จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อม โครเมียมและสารประกอบโครเมียมเป็นสารเคมีที่ใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น การชุบโลหะ ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ผลิตเม็ดสี ชุบเครื่องประดับ การย้อมผ้า การฟอกหนังสัตว์ และอื่น ๆ โครเมียมและสารประกอบโครเมียมมีหลายกลุ่มโดยแบ่งตาม Valence ได้แก่ 0, 1, 2, 3, 4 และ 6 ซึ่งกลุ่มโครเมียมไตรวาเลน (Trivalent chromium) และโครเมียมเฮกซาวาเลน (Hexavalent chromium) เป็นกลุ่มที่มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตหากมีปริมาณมากเกินไปจะก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของคน สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในสิ่งแวดล้อม โครเมียมและสารประกอบโครเมียมสามารถแบ่งออกเป็น

- Chromium metal และ alloy กลุ่มนี้จะรวมถึงเหล็กกล้าไร้สนิม (stainless steel) และ chromium containing-alloy โดยทั่วไปกลุ่มนี้จะมีพิษต่อสุขภาพค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับกลุ่มอื่น
- Divalent chromium compound (Cr^{2+}) หรือ chromos compounds ได้แก่ chromos chloride (CrCl_2) และ chromos sulfate (CrSO_4) กลุ่มนี้จะมีพิษน้อยต่อสุขภาพของคน
- Trivalent chromium compound (Cr^{3+}) หรือ chromic compound เป็นธาตุที่มีความจำเป็นต่อร่างกายในกระบวนการ glucose metabolism ส่วน compound อื่น ๆ ที่พบในกลุ่มนี้ ได้แก่ chromic oxide (Cr_2O_3), chromic sulfate ($\text{Cr}_2[\text{SO}_4]_3$), chromic chloride (CrCl_3), chromic potassium sulfate ($\text{KCr}[\text{SO}_4]_2$) และ chromite ore (FeOCr_2O_3)

- Hexavalent chromium compound (Cr^{6+}) ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มย่อย คือ

กลุ่มที่ละลายน้ำได้ (water-soluble hexavalent compounds) ได้แก่ chromic acid, anhydride of chromic acid, monochromate, dichromate of sodium, potassium, ammonium, cesium, rubidium และ lithium เป็นต้น

กลุ่มที่ไม่ละลายน้ำ (water-insoluble hexavalent compounds) ได้แก่ zinc chromate, calcium chromate, lead chromate, barium chromate, strontium chromate และ sintered chromium trioxide เป็นต้น

การดูดซึมและการแพร่กระจายของโครเมียมและสารประกอบโครเมียม

โครเมียมไตรวาเลนเป็นสารที่ช่วยในกระบวนการเผาผลาญของน้ำตาลและไขมันในร่างกาย ช่วยรักษาสมดุลของน้ำตาลในร่างกายของผู้ป่วยเบาหวาน ผู้สูงอายุและเด็กที่ขาดสารอาหาร การขาดโครเมียมไตรวาเลนจะทำให้พิษของผู้ป่วยสารตะกั่วมีความรุนแรงสูงขึ้น โครเมียมและสารประกอบโครเมียมในร่างกายของแม่สามารถส่งต่อไปยังทารกในครรภ์ทางรก การสะสมโครเมียมในเนื้อเยื่อต่าง ๆ จะมีปริมาณลดลงตามอายุที่สูงขึ้น ยกเว้นสะสมในปอดจะไม่ลดลงตามอายุ โครเมียมและสารประกอบโครเมียมสามารถเข้าสู่ร่างกายหลายทาง ทั้งนี้ขึ้นกับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ชนิดของ Valence ความสามารถในการละลายน้ำ ขนาดของอนุภาค และอื่น ๆ

ทางการหายใจ ร่างกายจะได้รับโครเมียมและสารประกอบโครเมียมจากการสูดดม ทางระบบทางเดินหายใจพบมากในคนงานที่ทำงานเกี่ยวกับสารโครเมียมและสารประกอบโครเมียม โครเมียมในรูปโครเมียมเฮกซาวาเลนสามารถดูดซึมเข้าสู่ร่างกายได้ดีกว่าโครเมียมไตรวาเลน

* นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม

ทางการบริโภค ร่างกายจะได้รับโครเมียมและสารประกอบโครเมียมจากการบริโภคอาหารและน้ำดื่มโครเมียมเฮกซะวาเลนจะถูกดูดซึมจากระบบทางเดินอาหารได้ดีกว่าโครเมียมไตรวาเลนซ์ ถึง 3-5 เท่า ซึ่งเป็นผลจากการที่โครเมียมเฮกซะวาเลนสามารถซึมผ่าน cell membrane ได้ดี

ทางผิวหนัง ทั้งโครเมียมไตรวาเลนซ์ และโครเมียมเฮกซะวาเลนสามารถซึมผ่านผิวหนังได้น้อยมากยกเว้นกรณีที่ผิวหนังเป็นแผลจากการเผาไหม้ ทำให้สารประกอบโครเมียมบางชนิดเข้าสู่ร่างกายได้ เช่น potassium dichromate และ chromium chloride

ความเป็นพิษต่อสุขภาพของโครเมียมและสารประกอบโครเมียม

เมื่อโครเมียมและสารประกอบโครเมียมเข้าสู่ร่างกายแล้วโครเมียมไตรวาเลนซ์จะรวมกับ transferrin ใน plasma และกระจายไปทั่วร่างกาย มีเพียงส่วนน้อยที่เข้าไปในเม็ดเลือดแดง ส่วนโครเมียมเฮกซะวาเลนจะผ่านเข้าไปในเม็ดเลือดแดงอย่างรวดเร็ว และจะรวมกับ b-chain ของ hemoglobin และเปลี่ยนไปเป็น trivalent form ในเม็ดเลือด ทำให้การทำงานของเม็ดเลือดแดงผิดปกติโครเมียมเฮกซะวาเลนมีความเป็นพิษสูงกว่าโครเมียมไตรวาเลนซ์มาก เนื่องจากโครเมียมเฮกซะวาเลนมีฤทธิ์เป็น oxidizing agent จึงกัดกร่อนเนื้อเยื่อต่าง ๆ ได้โครเมียมเฮกซะวาเลนยังสามารถจับตัวกับโปรตีนและกรดนิวคลีอิก ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างที่ผิดปกติไปโครเมียมและสารประกอบโครเมียมจะถูกขับออกทางไตมีเพียงส่วนน้อยที่สะสมอยู่ในร่างกาย ผู้ใหญ่ที่มีสุขภาพแข็งแรงและได้รับโครเมียมและสารประกอบโครเมียมจากอาหารปริมาณวันละ 30-100 ไมโครกรัม จะมีระดับความเข้มข้นของโครเมียมในปัสสาวะประมาณ 2-10 ไมโครกรัม/ลิตร และช่วงครึ่งชีวิต (half-life) ของโครเมียมเฮกซะวาเลนในปัสสาวะอยู่ระหว่าง 15-41 ชั่วโมง นอกจากนี้โครเมียมและสารประกอบโครเมียมยังถูกขับออกทางน้ำดี ประมาณร้อยละ 10 ของการขับออกทั้งหมดและมีปริมาณน้อยมากที่ขับออกทางนม เล็บและเหงื่อ

ความเป็นพิษของโครเมียมและสารประกอบโครเมียมสามารถแบ่งออกเป็น

1. ความเป็นพิษแบบเฉียบพลัน มักพบในกรณีได้รับโดยการกิน โครเมียมเฮกซะวาเลน เช่น chromic acid ทำให้เกิดการระคายเคือง ทำให้มีอาการคลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง

เป็นอันตรายต่อกระเพาะอาหารและลำไส้ ไตวายเสียชีวิตได้ปริมาณโครเมียมเฮกซะวาเลนที่ทำให้เสียชีวิตได้ในผู้ใหญ่ คือ 1-3 กรัม

2. ความเป็นพิษแบบเรื้อรัง มักพบในคนงานที่ต้องทำงานสัมผัสกับโครเมียมและสารประกอบโครเมียมเป็นเวลานานๆ สามารถแบ่งออกเป็น

2.1 เป็นพิษต่อผิวหนังและทางเดินหายใจ มักมีสาเหตุจากการสัมผัสโครเมียมเฮกซะวาเลนเป็นระยะเวลานาน ๆ ทำให้เกิดแผลเรื้อรังได้ โดยบริเวณที่สัมผัสมักได้แก่ มือและแขน ระบบทางเดินหายใจเกิดการระคายเคืองต่อเยื่อโพรงจมูก ตาแดง น้ำตาไหล น้ำมูกไหล คัดและแสบจมูก ในกรณีที่รุนแรงอาจเกิดแผลเรื้อรังในเยื่อจมูกจนเกิดพังกั้นจมูกทะเล่ได้

2.2 เป็นสารก่อให้เกิดมะเร็ง (carcinogenicity) โดยหน่วยงาน The International Agency for Research on Cancer (IARC) และ US Toxicology Program จัดโครเมียมเฮกซะวาเลนเป็น human carcinogen เพราะมีความสามารถในการละลายน้ำที่ดี ในคนงานที่ทำงานสัมผัสกับโครเมียมเฮกซะวาเลนเป็นเวลามากกว่า 30 ปีขึ้นไป จะมีความเสี่ยงสูงในการเกิดโรคมะเร็งและพบว่าเป็นโรคมะเร็งปอดมากกว่าโรคมะเร็งชนิดอื่น

ความเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมของโครเมียมและสารประกอบโครเมียม

โครเมียมเฮกซะวาเลนในสิ่งแวดล้อมมีความเป็นพิษตั้งแต่ปานกลางถึงสูงมาก โดยส่งผลกระทบต่อสัตว์ที่กินน้ำและอาหารที่มีโครเมียมและสารประกอบโครเมียมเข้าไปทำให้สัตว์ตายได้ส่วนพืชที่ได้รับโครเมียมเฮกซะวาเลนจะเจริญเติบโตช้าลงโครเมียมเฮกซะวาเลนมีความคงทนในธรรมชาติจึงเป็นไปได้ว่าจะสะสมในสัตว์น้ำได้

การป้องกันอันตรายจากโครเมียมและสารประกอบโครเมียม

- ออกแบบสถานที่ทำงานให้เหมาะสม มีเครื่องดูดอากาศดีเข้าระบบและกำจัดอากาศเสีย และฝุ่นออกไป มีชุดป้องกันฝุ่นละอองที่จะเข้ามาสัมผัสร่างกาย
- มีการสำรวจปริมาณฝุ่นละอองสารประกอบโครเมียมในสถานที่ทำงานอย่างสม่ำเสมอ
- แยกบริเวณสถานที่ทำงานที่มีเสี่ยงต่ออันตรายออกจากบริเวณอื่น ๆ ทั่วไป

- ใช้หน้ากากป้องกัน การหายใจเอาโครเมียมและสารประกอบโครเมียมเข้าสู่ร่างกาย การใส่ถุงมือ ในขณะปฏิบัติงาน การล้างมือ และการทำความสะอาดร่างกายหลังการทำงานทุกครั้ง

ผู้ประกอบการ

- เข้าใจอันตรายจากโครเมียมและสารประกอบโครเมียม ที่ใช้งานอยู่
- มีวิธีการปฏิบัติงานที่เหมาะสม
- มีการปฐมพยาบาลที่เหมาะสมหากได้รับพิษจากโครเมียมและสารประกอบโครเมียม
- มีการเฝ้าระวังพิษของโครเมียมและสารประกอบโครเมียม โดยการตรวจร่างกายเป็นประจำ
- มีระบบกำจัดของเสียโครเมียมและสารประกอบโครเมียม อย่างถูกต้อง และเหมาะสม

ค่ามาตรฐานต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อมและสถานที่ทำงานเกี่ยวกับโครเมียมและสารประกอบโครเมียม

ค่ามาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับโครเมียมและสารประกอบโครเมียม ตามประกาศกระทรวง

มหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อม (สารเคมี) กำหนดให้มีปริมาณโครเมียมและสารประกอบโครเมียมในสถานที่ทำงานตลอดระยะเวลาทำงาน 8 ชั่วโมงไม่เกิน 1 mg/m^3 ค่ามาตรฐาน ACGIH (2004) TLV – Chromium (III) TWA ไม่เกิน 0.5 mg/m^3 Chromium (VI) ไม่เกิน 0.05 mg/m^3 ค่ามาตรฐาน NIOSH REL Chromium (III) TWA ไม่เกิน 0.5 mg/m^3 Chromium (VI) TWA ไม่เกิน 0.001 mg/m^3 และมาตรฐาน OSHA PEL Chromium (III) TWA ไม่เกิน 0.5 mg/m^3 , Chromium (VI) ไม่เกิน 1 mg/m^3

กลุ่มงานสิ่งแวดล้อม โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรมกรรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้ให้บริการวิเคราะห์หาปริมาณโครเมียมในน้ำเสีย/น้ำทิ้ง และกากอุตสาหกรรม แก่โรงงานอุตสาหกรรมและผู้สนใจทั่วไป นอกจากนี้ยังให้บริการวิเคราะห์ทดสอบรายการอื่น ๆ ในน้ำเสียน้ำทิ้ง เช่น BOD COD TKN โลหะหนัก ฯลฯ ซึ่งปัจจุบันห้องปฏิบัติการกลุ่มงานสิ่งแวดล้อมได้รับการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการด้านการทดสอบตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025-2005 จึงทำให้มั่นใจได้ว่าผลการทดสอบมีความถูกต้องและแม่นยำ

เอกสารอ้างอิง

Ramathibodi Poison Center. Chromium. Bulletin, October–December, 2001, Vol 9, No.4. [Online] [cite dated 29 March 2555]. Available from Internet: <http://www.ra.mahidol.ac.th/poisoncenter/bulletin/bul%20%2001/v9n4/Chromium.html>

ฉันทนา ผดุงทศ. ภัยสุขภาพจากโลหะ. วารสารคลินิก, พฤศจิกายน, 2549, ฉบับที่ 263.

ชูลีกร ธนธิติกร. Chromium. [ออนไลน์] [อ้างถึงวันที่ 29 มีนาคม 2555]. เข้าถึงได้จากอินเทอร์เน็ต : http://www.summacheeva.org/index_thaitox_chromium.html

บทความดีดีมีสาระ. โครเมียมธาตุโลหะที่สามารถถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายและก่อให้เกิดโรคผิวหนังได้. [ออนไลน์] [อ้างถึงวันที่ 29 มีนาคม 2555]. เข้าถึงได้จากอินเทอร์เน็ต : <http://www.thaieditorial.com/tag/%E0%B9%82%E0%B8%84%E0%B8%A3%E0%B9%80%E0%B8%A1%E0%B8%B5%E0%B8%A2%E0%B8%A1/>.html.

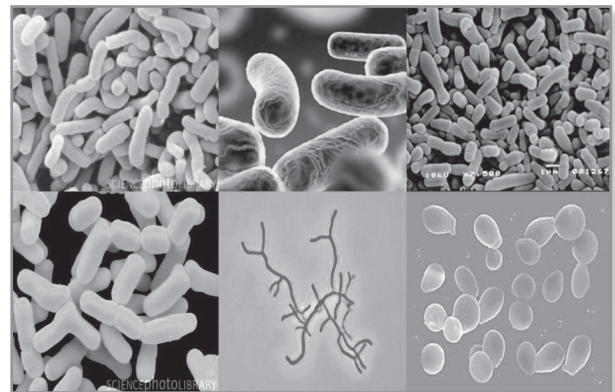
มลิวรรณ บุญเสนอ. พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม. พิมพ์ครั้งที่ 4. นครปฐม : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2549, หน้า 74 - 76.

เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับจุลินทรีย์ที่เป็นมิตร : โปรไบโอติก (Probiotics)

พนรัตน์ มอญใต้*

ความตระหนักทางด้านอาหารและสุขภาพที่สูงขึ้นในปัจจุบัน ส่งผลให้เกิดการพัฒนานวัตกรรมของผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ในอุตสาหกรรมอาหาร เพราะนอกจาก ผัก ผลไม้ที่ให้ประโยชน์ต่อร่างกายแล้ว ยังมีผลิตภัณฑ์ที่เป็นอาหารเพื่อสุขภาพที่มีส่วนผสมของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ จุลินทรีย์ดังกล่าวได้แก่ โปรไบโอติก (Probiotics) ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่ช่วยให้สุขภาพของผู้บริโภคดีขึ้นและช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดโรคต่าง ๆ โดยมักถูกนำไปใช้เป็นส่วนผสมของอาหารหลายชนิดและอาหารที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพที่นิยมมาก ได้แก่ โยเกิร์ตและผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยว

Bifidobacterium, *Streptococcus* อย่างไรก็ตาม มีการศึกษาถึงจุลินทรีย์ชนิดอื่น ๆ ซึ่งเป็นโปรไบโอติกที่มีความสำคัญเช่นกัน ได้แก่ ยีสต์ (ภาพที่ 1 และตารางที่ 1) แต่สำหรับโปรไบโอติกที่นิยมนำมาใช้กันมาก ได้แก่ *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* เนื่องจากแบคทีเรียทั้งสองสกุลเป็นผู้อาศัยที่มีลักษณะเด่นในลำไส้ โดยที่ *Lactobacillus* เป็นแบคทีเรียที่อาศัยอยู่ในลำไส้เล็ก ส่วน *Bifidobacterium* เป็นแบคทีเรียที่อาศัยอยู่ในลำไส้ใหญ่ (O’Sullivan, Daniel J., 2006)



ภาพที่ 1 ตัวอย่างของจุลินทรีย์โปรไบโอติกชนิดต่าง ๆ

ความหมายและชนิดของโปรไบโอติกคืออะไร

โปรไบโอติกมาจากภาษากรีก มีความหมายว่า “เพื่อชีวิต (for life)” ถูกนำมาใช้ครั้งแรกในปี 1965 โดย Lilly และ Stillwell โปรไบโอติกเป็นจุลินทรีย์ที่มีชีวิตในรูปของอาหารหรืออาหารเสริม หากมีในปริมาณที่เพียงพอจะมีประโยชน์ต่อสุขภาพของมนุษย์ โดยช่วยให้จุลินทรีย์ในลำไส้เกิดความสมดุลและก่อให้เกิดประโยชน์ต่าง ๆ อีกมากมาย (Bielecka, Maria., 2007)

ชนิดของจุลินทรีย์โปรไบโอติกส่วนใหญ่เป็นแบคทีเรียที่อยู่ในกลุ่มของแบคทีเรียกรดแลคติก ได้แก่ *Lactobacillus*,

ตารางที่ 1 ตัวอย่างชนิดของจุลินทรีย์โปรไบโอติก

<i>Lactobacillus</i>	<i>Bifidobacterium</i>	<i>Streptococcus</i>	<i>Yeasts</i>
<i>L. acidophilus</i> <i>L. casei</i> <i>L. delbrueckii</i> subsp. <i>Bulgaricus</i> <i>L. reuten</i>	<i>B. bifidum</i> <i>B. infantis</i> <i>B. longum</i> <i>B. thermophilum</i>	<i>Lactis alivarius</i> subsp. <i>thermophilus</i>	<i>Saccharomyces boulardii</i> <i>S. cerevisiae</i>

* นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การคัดเลือกสายพันธุ์โปรไบโอติก (Bielecka, Maria., 2007)

จากงานวิจัยต่าง ๆ พบว่า มีโปรไบโอติกบางชนิดเท่านั้นที่เหมาะสมจะนำไปใช้ประโยชน์ โดยจะต้องมีการพิสูจน์แล้วว่า เป็นจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพเพียงพอในการควบคุมทางโภชนาการและด้านสุขภาพในมนุษย์ ดังนั้น หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกสายพันธุ์โปรไบโอติกที่สำคัญคือ

- จะต้องมียีนกำเนิดมาจากมนุษย์
- มีการพิสูจน์แล้วว่าไม่เป็นจุลินทรีย์ก่อโรค
- ทนทานต่อกรดแกสทริกและน้ำดี
- สามารถมีชีวิตอยู่ได้ในต่อทางเดินอาหาร
- มีความสามารถในการต่อต้านจุลินทรีย์
- ตอบสนองต่อระบบภูมิคุ้มกัน
- มีความสามารถในการกระบวนการเผาผลาญอาหาร

ประเภทของผลิตภัณฑ์อาหารที่มีส่วนผสมของโปรไบโอติก (Bielecka, Maria., 2007)

ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีส่วนผสมของโปรไบโอติกมีรูปแบบที่หลากหลาย สามารถจำแนกได้ดังนี้ (ภาพที่ 2)

- 1) อาหารทั่วไป ได้แก่ โยเกิร์ต นม เนยแข็ง ฯลฯ
- 2) ผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยว ได้แก่ ยาคูลท์ แอคทิเมล ดานอน แอลซี 1 เนสเลย์ และอื่น ๆ
- 3) ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ได้แก่ อาหารที่อยู่ในรูปแคปซูลและรูปแบบอื่น ๆ



ภาพที่ 2 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากโปรไบโอติกในรูปแบบต่าง ๆ

ประโยชน์ของโปรไบโอติกต่อสุขภาพ

เป็นที่ทราบกันแล้วว่าโปรไบโอติกมีประโยชน์มากมาย ไม่ว่าจะเป็นช่วยให้จุลินทรีย์ในลำไส้เกิดความสมดุล ช่วยป้องกันหรือ

ทำให้อวัยวะภายในร่างกายที่สัมพันธ์กับทางเดินอาหารทำงานอย่างถูกต้อง นอกจากนี้ Vaughan et al. ยังได้กล่าวถึงประโยชน์ของโปรไบโอติกที่มีต่อสุขภาพไว้ดังนี้ (Bielecka, Maria., 2007)

- เพิ่มคุณค่าทางอาหาร (ช่วยให้การย่อยดีขึ้น, เพิ่มการดูดซึมของแร่ธาตุและวิตามิน)
- ป้องกันการติดเชื้อในลำไส้
- ลดการตอบสนองต่อการอักเสบ
- ป้องกันมะเร็ง
- ลดคอเรสเตอรอลในซีรัม
- ป้องกันการเกิดโรคกระดูกพรุน
- ช่วยให้สุขภาพดีขึ้น

จากตัวอย่างข้างต้น โปรไบโอติกยังมีประโยชน์ต่อสุขภาพในด้านการป้องกันการเกิดโรคและอาการต่าง ๆ (Schmid, Katja., et al., 2006) อาทิเช่น

- กระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน โดยเฉพาะโปรไบโอติกสายพันธุ์ Lactic Acid Bacteria (LAB) ให้ผลดีในการตอบสนองระบบภูมิคุ้มกันทั้งแบบไม่จำเพาะและแบบจำเพาะ
- โรคท้องร่วง พบว่า Lactobacillus rhamnosus GG สามารถป้องกันหรือบรรเทาอาการท้องร่วงในเด็กซึ่งเกิดจากเชื้อไวรัสโรตาได้
- โรคลำไส้อักเสบ พบว่าโปรไบโอติกสามารถช่วยบรรเทาอาการอักเสบหลังการผ่าตัด ช่วยรักษาอาการเปื่อยของแผลในลำไส้และรักษาโรคลำไส้อักเสบเรื้อรัง (Crohn's Disease)
- ป้องกันฟันผุ พบว่าเด็กเล็กที่ดื่มนมที่มีส่วนผสมของ Lactobacillus rhamnosus GG (LGG) มีปัญหาฟันผุน้อยลง (Goldin, Barry R., 2011)

โปรไบโอติกในอนาคต (Goldin, Barry R., 2011)

สำหรับในอนาคตได้มีการวางแผนในการพัฒนาและการใช้โปรไบโอติกเพื่อประโยชน์ทางโภชนาการและสุขภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งมีการนำสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่มาใช้ โดยการดัดแปลงพันธุกรรมหรือโดยการคัดเลือกทางธรรมชาติ โดยจะมีการนำไปใช้ในการพัฒนาอุตสาหกรรมนมและอาหารเพื่อสุขภาพ รวมทั้งนำไปใช้กับเชื้อโรคที่จำเพาะ ความหลากหลายของโรคโภชนาการ หรือ ยาชนิดต่างๆ ซึ่งได้มีการวางแผนไว้ว่า จะต้อง

มีการพิสูจน์ถึงความสัมพันธ์ของภาวะภูมิคุ้มกันสมดุลเพื่อสุขภาพที่ดีกว่า ต้องมีการกำหนดปริมาณที่เหมาะสมที่มีประสิทธิภาพสำหรับสายพันธุ์โปรไบโอติกแต่ละชนิด ในอนาคตคาดว่าจะมีการนำโปรไบโอติกไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ได้แก่

- ใช้ในการขนส่งยา เอนไซม์ ฮอโมน สารอาหารและจุลินทรีย์
- ใช้ในกระบวนการกักเก็บสารพิษ จากการศึกษาพบว่า แบคทีเรียสายพันธุ์ *Lactobacillus* และ *Bifidobacterium* สามารถลดฤทธิ์อะฟลาทอกซินได้
- ใช้ในการล้างสารก่อมะเร็ง พบว่า โปรไบโอติกบางชนิดสามารถล้างสารที่เปลี่ยนเป็นสารก่อมะเร็ง เช่น benzpyrene, heterocyclic amines, nitrosamines ได้
- ใช้ในการผลิตสารแอนติบอดี รวมทั้งใช้ในการผลิตเอนไซม์ที่ขาดแคลนได้ ฯลฯ

ปัจจุบันโปรไบโอติกถูกนำมาใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์อาหารหลายชนิด เนื่องจากคุณสมบัติที่หลากหลายนทั้งในด้านโภชนาการและด้านการแพทย์ ที่ช่วยให้มนุษย์มีสุขภาพดีขึ้น แต่ยังมีงานวิจัยไม่มากที่สามารถยืนยันถึงประสิทธิภาพที่แท้จริงได้ออนาคตกคาดว่า โปรไบโอติกจะเป็นจุลินทรีย์ตัวสำคัญในการพัฒนาระดับของอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์นมและอาหารเพื่อสุขภาพ อีกทั้งยังช่วยเพิ่มมูลค่าระบบภูมิคุ้มกันของผลิตภัณฑ์อาหาร รวมทั้งเป็นตัวช่วยในการรักษาโรคสำคัญ หรือความต้องการทางอาหารและยาให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

ทั้งนี้ หากสนใจศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับเรื่องโปรไบโอติกสามารถสืบค้นข้อมูลได้จากประมวลสารสนเทศพร้อมใช้ (Information Repackaging) และข้อมูลเอกสารอ้างอิงจากแฟ้มประมวลสารสนเทศพร้อมใช้ (Information Repackaging File) เรื่อง โปรไบโอติก (Probiotics) ได้ที่ ชั้น 2 สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศฯ กรมวิทยาศาสตร์บริการ

เอกสารอ้างอิง

- Bielecka, Maria. Probiotics in food. Edited by Sikorski, Zozislaw E. In **Chemical and functional properties of food components**. 3rd ed. Florida : CRC Press, 2007, p. 413-426.
- Goldin, Barry R. Probiotics and health : from history to future. Edited by Kneifel, Wolfgang., and Salminen, Seppo. In **Probiotics and health claims**. Iowa : Wiley- Blackwell, 2011, p. 1-16.
- O'Sullivan, Daniel J. Primary sources of probiotic cultures. Edited by Ahmedna, Mohamed., Goktepe, Ipek., and Juneja, Vijay K. In **Probiotics in food safety and human health**. Florida : CRC Press, 2006, p. 91-108.
- Schmid, Katja., et al. Development of probiotic food ingredients. Edited by Ahmedna, Mohamed., Goktepe, Ipek., and Juneja, Vijay K. In **Probiotics in food safety and human Health**. Florida : CRC Press, 2006, p. 35-55.

การแปลงข้อมูลผลการวิจัยโดยวิธีทางสถิติ

ทรงพล รติพงศ์*

ในปัจจุบันการวิจัยทางด้านต่าง ๆ มีบทบาทที่สำคัญต่อการดำเนินชีวิตของคนเราทั้งทางตรงและทางอ้อมเป็นอย่างมาก เนื่องจากการวิจัยก่อให้เกิดความรู้ใหม่ที่เป็นคำตอบของปัญหาต่าง ๆ ได้ การวิจัยเกี่ยวกับปัญหาด้านต่าง ๆ มีวิธีการดำเนินการได้หลายวิธีด้วยกัน แต่วิธีหนึ่งในจำนวนหลายวิธีที่มีการยอมรับและเชื่อถือกันมาก คือ การวิจัยที่อาศัยข้อมูลและระเบียบวิธีทางสถิติเข้ามาช่วย ดังนั้นวิธีการดังกล่าวจึงถูกนำมาใช้กันอย่างกว้างขวางกับงานทางสังคมศาสตร์และวิทยาศาสตร์ทุกสาขา ระเบียบวิธีการทางสถิติเป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) ที่ใช้เป็นเครื่องมือวิจัยเกี่ยวกับความถูกต้องของสารสนเทศ เพื่อหาผลสรุปที่ถูกต้องของการศึกษาค้นคว้าสำหรับช่วยในการตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพ ระเบียบวิธีทางสถิติที่ใช้ในงานวิจัยต่าง ๆ มีขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอนคือ การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection) การประมวลผลและการนำเสนอข้อมูล (Data Processing and Presentation) การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) และการตีความหมายข้อมูล (Data Interpretation)

จากขั้นตอนของระเบียบวิธีทางสถิติดังกล่าวจะเห็นได้ว่าการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเป็นขั้นตอนที่สำคัญของการวิจัย เพราะจะให้ได้มาซึ่งข้อสรุปของการวิจัย การวิจัยเชิงทดลองอยู่ในการวิจัยประเภทหนึ่ง โดยทั่วไปมุ่งศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างวิธีการทดลองหรือทรีทเมนต์ (Treatment) ที่ให้กับหน่วยทดลอง (Experimental Unit) ว่ามีอิทธิพลแตกต่างกันหรือไม่ ซึ่งผู้วิจัยจะต้องมีความเข้าใจในเรื่องที่จะศึกษาและออกแบบการทดลองได้เป็นอย่างดี ในการศึกษาเพื่อทดสอบค่าเฉลี่ยประชากรของแต่ละทรีทเมนต์มีค่าเท่ากันหรือไม่ หรือทดสอบอิทธิพลของทรีทเมนต์มีนัยสำคัญหรือไม่นั้น มีข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption) คือ ความคลาดเคลื่อนสุ่มมาจากประชากรเดียวกันที่มีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่าเฉลี่ยศูนย์และความแปรปรวนเท่ากันในทุกทรีทเมนต์และแต่ละตัวก็เป็นอิสระซึ่งกันและกัน หากพบว่าข้อมูลไม่เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นและต้องการใช้การทดสอบด้วยวิธีการทางสถิติแบบ

พาราเมตริก (Parametric test) จะทำให้ประสิทธิภาพของการทดสอบลดลง นำไปสู่การสรุปผลการวิเคราะห์ที่ผิดพลาดและขาดความน่าเชื่อถือ ซึ่งวิธีการแก้ปัญหาในกรณีที่มีข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติและความแปรปรวนมีค่าไม่เท่ากัน คือ การแปลงข้อมูล (Data Transformation) โดยใช้วิธีการทางสถิติ (Statistical Methods)

การแปลงข้อมูล หมายถึง การเปลี่ยนสภาพของข้อมูลที่เราศึกษาให้มีการแจกแจงแบบปกติหรือทำให้ความแปรปรวนมีค่าเท่ากัน เนื่องจากข้อตกลงเบื้องต้นของการทดสอบสถิติบางตัวได้กำหนดไว้ เช่น การทดสอบค่าเฉลี่ย การทดสอบความแปรปรวน (Analysis of Variance) การวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) เป็นต้น การแปลงข้อมูลทำได้โดยใช้วิธีการทางสถิติ มีวัตถุประสงค์เพื่อแปลงข้อมูลเป็นมาตราใหม่ แล้วข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติหรือใกล้เคียงกับแบบปกติ ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของข้อมูลที่แปลงแล้วเป็นอิสระต่อกันจะทำให้ความแปรปรวนมีค่าเท่ากัน การแปลงข้อมูลกระทำได้โดยการยกกำลังข้อมูลเดิม โดยประมาณด้วยกำลังตามเกณฑ์ที่กำหนดจากความสัมพันธ์ระหว่างความแปรปรวนที่เป็นสัดส่วนกับค่าเฉลี่ยของประชากรแต่ละทรีทเมนต์ ดังนี้

1) การแปลงโดยใช้รากที่สอง (Square root transformation)

ถ้าข้อมูลมีความแปรปรวน (σ_i^2) และค่าเฉลี่ย (μ_i) เป็นสัดส่วนกัน นั่นคือ $\sigma_i^2 = k \mu_i$ จะทำให้ความแปรปรวนไม่เป็นอิสระจากค่าเฉลี่ย การแปลงข้อมูลโดยใช้

$$y_{ij}^* = \sqrt{y_{ij}} \quad \text{เมื่อ } y_{ij} \text{ คือ ค่าสังเกตเดิม}$$

k คือ ค่าคงที่

2) การแปลงโดยใช้ลอการิทึม (Logarithmic transformation)

ถ้าข้อมูลมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ_i) และค่าเฉลี่ยเป็นสัดส่วนกัน นั่นคือ $\sigma_i = k \mu_i$ การแปลงข้อมูลโดยใช้

$$y_{ij}^* = \log(y_{ij})$$

* นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม

3) การแปลงโดยใช้รากที่สองของการกลับเศษส่วน (Reciprocal square root transformation)

ถ้าข้อมูลมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าเฉลี่ย ยกกำลังสามส่วนสองเป็นสัดส่วนกัน นั่นคือ $\sigma_i = k \mu_i^{3/2}$ การแปลงข้อมูลโดยใช้

$$y_{ij}^* = \frac{1}{\sqrt{y_{ij}}}$$

4) การแปลงโดยใช้เศษส่วน (Reciprocal transformation)

ถ้าข้อมูลมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าเฉลี่ย ยกกำลังสองเป็นสัดส่วนกัน นั่นคือ $\sigma_i = k \mu_i^2$ การแปลงข้อมูลโดยใช้

$$y_{ij}^* = \frac{1}{y_{ij}}$$

ตัวอย่างการแปลงข้อมูล

1. ข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไม่ปกติและความแปรปรวน มีค่าไม่เท่ากัน

MINITAB - LEVINE TEST.MTW						
File Edit Manip Calc Stat Graph Editor Window Help						
Data						
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
	Treatment1	Treatment2	Treatment3			
1	0.0191	0.0405	0.6187			
2	2.7909	0.0274	0.8304			
3	0.3919	6.0096	0.9881			
4	0.2229	4.3064	1.8719			
5	0.3189	0.8612	2.7061			
6	1.6859	2.1428	2.8831			
7	0.3446	1.1869	4.1010			
8	0.1907	1.2814	4.3996			
9	3.0371	7.3923	4.6456			
10	1.0396	1.1256	5.5047			
11	1.1015	3.6978	6.0036			
12	0.3370	0.7456	6.4987			
13	2.3274	5.5171	6.5288			
14	0.1287	0.4512	14.3198			
15	0.5942	1.6575	18.4403			

ภาพที่ 1 ข้อมูลตัวอย่าง

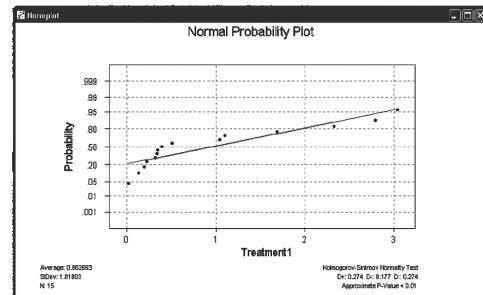
1.1 ทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวนของประชากรด้วยสถิติของเลวิน (Levene Test) ที่ระดับนัยสำคัญ (α) 0.05

MINITAB - LEVINE TEST.MTW						
File Edit Manip Calc Stat Graph Editor Window Help						
Session						
One-Way Analysis of Variance						
Analysis of Variance						
Source	DF	SS	MS	F	P	
Treatment	2	46.33	23.06	3.61	0.036	
Error	42	268.60	6.40			
Total	44	314.93				

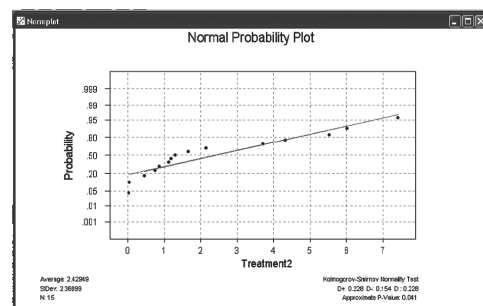
ภาพที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน

สามารถแปลผลได้ว่าความแปรปรวนของประชากร มีค่าไม่เท่ากัน

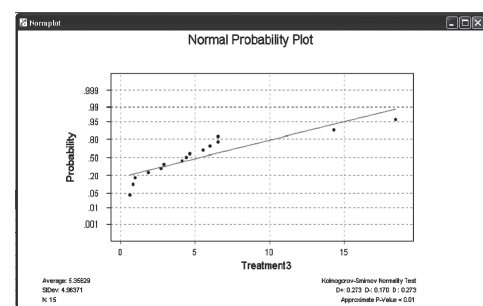
1.2 ทดสอบการแจกแจงแบบปกติของประชากร ด้วยสถิติโคลโมโกรอฟ-สมิธอร์นอฟ (Kolmogorov-Smirnov) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และกราฟความน่าจะเป็นของส่วนตกค้าง (Normal Probability Plot of the Residuals)



ภาพที่ 3 ทดสอบการแจกแจงแบบปกติที่ทรีทเมนต์ 1



ภาพที่ 4 ทดสอบการแจกแจงแบบปกติที่ทรีทเมนต์ 2



ภาพที่ 5 ทดสอบการแจกแจงแบบปกติที่ทรีทเมนต์ 3

สามารถแปลผลได้ว่าประชากรมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ ทั้ง 3 ทรีทเมนต์

2. การประมาณด้วยกำลังตามเกณฑ์ที่กำหนดจากความสัมพันธ์ระหว่างความแปรปรวนที่เป็นสัดส่วนกับค่าเฉลี่ยของประชากรแต่ละทรีทเมนต์

ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่าง σ_i^2 กับ μ_i

ความสัมพันธ์	ทรีทเมนต์ 1	ทรีทเมนต์ 2	ทรีทเมนต์ 3
$\sigma_i^2 = k \mu_i$	1.0765	2.9532	4.5999
$\sigma_i = k \mu_i$	1.0575	0.9726	0.9267
$\sigma_i = k \mu_i^{3/2}$	1.0778	0.5505	0.4004
$\sigma_i = k \mu_i^2$	1.0985	0.3116	0.1730

พบว่าความสัมพันธ์ $\sigma_i = k \mu_i$ คงที่มากที่สุด จึงใช้รูปแบบการแปลงแบบลอการิทึม

3. ทำการแปลงข้อมูลโดยใช้ลอการิทึม

MINITAB - LEVINE TEST.MTW						
File Edit Manip Calc Stat Graph Editor Window Help						
Data						
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
	Treatment1	Treatment2	Treatment3			
1	-3.9581	-3.2065	-0.4801			
2	1.0264	-3.5972	-0.1858			
3	-0.9367	1.7934	-0.0120			
4	-1.5010	1.4601	0.6270			
5	-1.1429	-0.1494	0.9955			
6	0.5223	0.7621	1.0589			
7	-1.0654	0.1706	1.4112			
8	-1.6571	0.2480	1.4815			
9	1.1109	2.0004	1.5368			
10	0.0388	0.1193	1.7056			
11	0.0967	1.3077	1.7924			
12	-1.0677	-0.2936	1.8716			
13	0.8448	1.7079	1.8762			
14	-2.0503	-0.7958	2.6516			
15	-0.6848	0.6053	2.9145			

ภาพที่ 6 ข้อมูลตัวอย่างที่ได้จากการแปลง

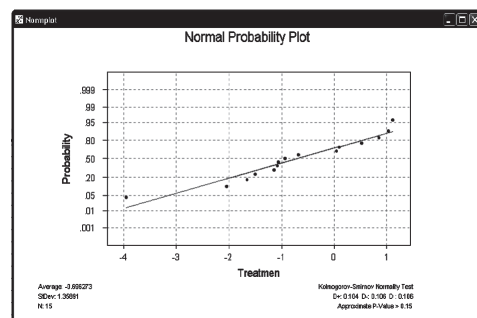
3.1 ทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวนของประชากรจากข้อมูลที่ได้จากการแปลงด้วยสถิติของเลวิน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

MINITAB - LEVINE TEST.MTW	
File Edit Manip Calc Stat Graph Editor Window Help	
Data	
	C1
	Treatment1
1	-3.9581
2	1.0264
3	-0.9367
4	-1.5010
5	-1.1429
6	0.5223
7	-1.0654
8	-1.6571
9	1.1109
10	0.0388
11	0.0967
12	-1.0677
13	0.8448
14	-2.0503
15	-0.6848

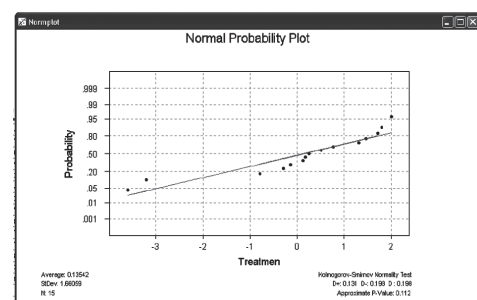
ภาพที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลที่ได้จากการแปลง

สามารถแปลผลได้ว่าความแปรปรวนของประชากรมีค่าเท่ากัน

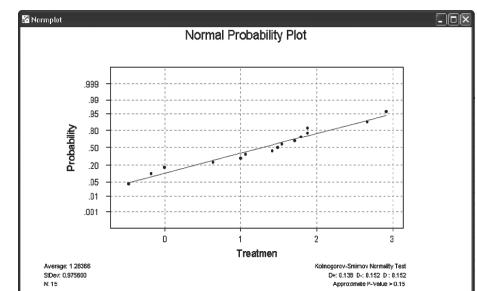
3.2 ทดสอบการแจกแจงแบบปกติของประชากรจากข้อมูลที่ได้จากการแปลงด้วยสถิติโคลโมโกรอฟ-สเมอร์นอฟ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และกราฟความน่าจะเป็นของส่วนตกค้าง



ภาพที่ 8 ทดสอบการแจกแจงแบบปกติของข้อมูลที่ได้จากการแปลงที่ทรีทเมนต์ 1



ภาพที่ 9 ทดสอบการแจกแจงแบบปกติของข้อมูลที่ได้จากการแปลงที่ทรีทเมนต์ 2



ภาพที่ 10 ทดสอบการแจกแจงแบบปกติของข้อมูลที่ได้จากการแปลงที่ทรีทเมนต์ 3

สามารถแปลผลได้ว่าประชากรมีการแจกแจงแบบปกติทั้ง 3 ทรีทเมนต์

ดังนั้นในการวิจัยเพื่อศึกษาอิทธิพลของทรีทเมนต์ สิ่งที่นักวิจัยพึงที่จะต้องตรวจสอบเบื้องต้นก่อนทำการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ข้อมูลมาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนมีค่าเท่ากัน หากพบว่าข้อมูลไม่เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับประชากรมีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนมีค่าเท่ากัน ควรทำการแปลงข้อมูลโดยวิธีการทางสถิติ เพื่อให้ข้อมูลผลของการทดสอบดีขึ้น นำไปสู่การสรุปผลการวิเคราะห์ที่ถูกต้อง มีความน่าเชื่อถือ

เอกสารอ้างอิง

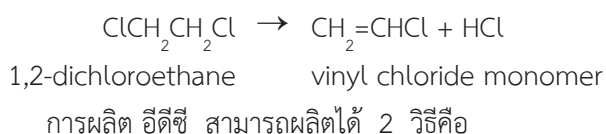
- Kuehl, R. O. **Design of experiments: statistical principles of research design and analysis**. 2nd ed., Duxbury: Pacific Grove. 2000. 688 p.
- Kutner, M. H., et al. **Applied linear statistical models**. 5th ed., [n.p]: McGraw Hill, 2005.
- Montgomery, D. C. **Design and analysis of experiments**. 6th ed., New York: Wiley, 2005.
- กัลยา วานิชย์บัญชา. **การวิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปร**. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2548.
- สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาสถิติประยุกต์. **การวางแผนการทดลอง เล่ม 1** โดย วิจิตร พลเยี่ยม. กรุงเทพมหานคร: สถาบันฯ, 2549.

รู้จัก ไวนิลคลอไรด์มอนอเมอร์ กันเถอะ

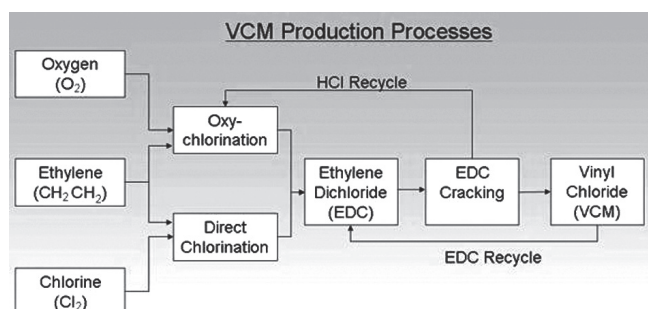
กรรณิการ์ บุตรเอก *

ปัจจุบันทุกคนคงเคยได้ยิน และคุ้นหูกับคำว่าพีวีซี เนื่องจากมักจะนำมาผลิตเป็นท่อสำหรับใช้เป็นท่อน้ำดื่ม ท่อร้อยสายไฟฟ้าและโทรศัพท์ หรือนำมาทำเป็นกระเป๋าสตางค์ ชื่อเต็มของมันคือ พอลิไวนิลคลอไรด์ ซึ่งผลิตมาจากไวนิลคลอไรด์มอนอเมอร์ (Vinyl chloride monomer, VCM) เรียกโดยย่อว่า วิซีเอ็ม มีสูตรทางเคมี คือ C_2H_3Cl มีสถานะเป็นก๊าซที่ไม่มีสี มีกลิ่นหอมหวาน มีความไวไฟสูงมาก มีจุดเดือดที่ 13.4 องศาเซลเซียส จึงมีอัตราการระเหยสูง ต้องจัดเก็บไว้ในสภาวะของเหลว ภายใต้ความดันในถังเหล็กกล้าไร้สนิม

วิซีเอมนี้อาจได้จากการ Thermal cracking ของ 1,2-ไดคลอโรอีเทน (1,2-dichloroethane, EDC) ซึ่งเป็นการให้ความร้อนแก่ อีดีซี ที่ 500 องศาเซลเซียส ความดัน 15-30 บรรยากาศ ดังปฏิกิริยาเคมีดังนี้

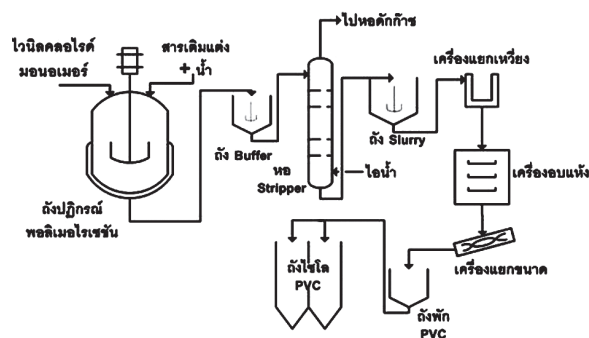


1. ผลิตจากขบวนการ Chlorination โดยตรง นั่นคือให้เอทิลีนทำปฏิกิริยากับคลอรีนโดยตรง หรือ
2. ผลิตจากขบวนการ Oxychlorination คือการทำปฏิกิริยาระหว่างเอทิลีนกับกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น และออกซิเจน



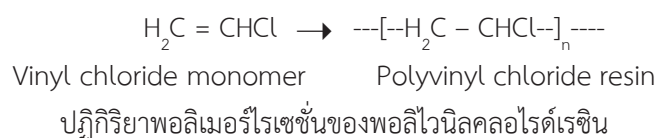
ภาพที่ 1 ขบวนการผลิตวิซีเอ็ม

วิซีเอ็มที่ผลิตได้นี้อยู่ละ 97 จะนำไปผลิตเป็นเม็ดพลาสติกพีวีซี ด้วยขบวนการผลิตดังในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ขบวนการผลิตเม็ดพลาสติกพีวีซี

กระบวนการผลิตเริ่มต้นโดยป้อนวิซีเอ็มและสารร่วมปฏิกิริยา ได้แก่ ตัวเร่งปฏิกิริยาจำพวกสารประกอบเปอร์ออกไซด์ (Peroxide) สารคงสภาพ (Stabilizer) และสารหน่วง (Inhibitor) เข้าถังปฏิกิริยาแบบกะ (Batch Reactor) ภายใต้ระบบปิด จะเกิดปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันแบบแขวนลอยของ วิซีเอ็มในน้ำ โดยควบคุมความดันระหว่าง 7.7 - 9.67 บรรยากาศ และอุณหภูมิ 50 - 80 องศาเซลเซียส โดยมีพอลิไวนิลแอลกอฮอล์ (Polyvinyl Alcohol) ซึ่งเป็นสารช่วยการแขวนลอยและควบคุมขนาดอนุภาคของพีวีซีเรซินโดยหมุนเวียนน้ำในระบบ จนได้ผลิตภัณฑ์ของเหลวข้น (Slurry) ซึ่งจะถูส่งไปแยกวิซีเอ็มที่ไม่ทำปฏิกิริยาออก และจะถูกนำไปอัดความดันเพื่อแยกส่วนที่เป็นน้ำออก ส่วนผลิตภัณฑ์ของเหลวข้นจะถูกนำไปไล่ออกของวิซีเอ็มที่ค้างโดยไอน้ำ จากนั้นจะถูกส่งเข้าเครื่องเหวี่ยง เครื่องอบแห้ง เครื่องแยกขนาด และเก็บบรรจุต่อไป



ส่วนวิซีเอ็มอีกร้อยละ 3 จะนำไปผลิตเป็น 1, 1, 1- ไตรคลอโรอีเทน (ใช้เป็นตัวทำละลายในอุตสาหกรรมสี กาว และสารเคลือบ ใช้ทำความสะอาดเหล็กและแผงวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ฟิล์มถ่ายรูป ภาพยนตร์ และฟิล์มสไลด์) สารหล่อเย็น และโคพอลิเมอร์อื่น ๆ

* นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม

ปัจจุบันมีสินค้าที่ผลิตจากเม็ดพลาสติกพีวีซีเป็นจำนวนมาก เนื่องจากเป็นวัสดุที่มีความทนทานต่อสภาวะอากาศได้ดี มีความทนทานต่อสารเคมีและน้ำ เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี สามารถแต่งสีได้หลากหลาย และสามารถเพิ่มสารเติมแต่งต่าง ๆ เพื่อเพิ่มคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ให้มีความแข็งแรงและคงตัว หรืออ่อนนิ่มและยืดหยุ่นมาก ๆ ได้ สามารถนำมาผลิตสินค้าได้หลายประเภทดังตัวอย่างในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวอย่างสินค้าที่ผลิตด้วยพีวีซี

ประเภทผลิตภัณฑ์	ตัวอย่างสินค้าที่ผลิตด้วยพีวีซี
อุปกรณ์ก่อสร้าง	ท่อพีวีซีสำหรับใช้เป็นท่อน้ำดื่มหรือร้อยสายไฟฟ้าและโทรศัพท์ หุ้มด้ามเครื่องมือ หุ้มลวดเหล็ก อ่างน้ำ ประตู หน้าต่าง
อุปกรณ์การแพทย์	ถุงบรรจุโลหิต และน้ำเกลือ ชุดให้สารละลายทางหลอดเลือด สายดูดเสมหะปราศจากเชื้อ
ยานยนต์	ส่วนประกอบของกระจกบังลม หุ้มเบาะรถยนต์ พื้นพรม ที่พนักแขน
อิเล็กทรอนิกส์	เครื่องปรับอากาศ แผ่นดิสก์แบบอ่อน แป้นพิมพ์ ตู้เย็น คอมพิวเตอร์
ของเล่น	เป็นชิ้นส่วนที่แข็งแรงและยืดหยุ่นได้
บรรจุภัณฑ์	ฟิล์มยืดห่อหุ้มอาหาร ขวดบรรจุน้ำมันเครื่อง ของใช้ในครัวเรือน

ถึงแม้ว่าวีซีเอ็มจะมีประโยชน์ในวงกว้าง แต่ในกรณีที่เกิดการรั่วไหลภายในโรงงานจะต้องมีความระมัดระวังในการจัดการ เนื่องจากอาจทำให้เกิดการปนเปื้อนในดิน แหล่งน้ำทั้งบนดินและใต้ดิน ส่งผลให้เกิดความเป็นพิษต่อ

แหล่งน้ำ และชีวิตมนุษย์มากที่สุด ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันการหายใจเอาวีซีเอ็มเข้าสู่ร่างกาย เพราะการได้รับวีซีเอ็มในปริมาณเล็กน้อย ก็ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ ตาตา คลื่นไส้ เวียนศีรษะ และถ้าความเข้มข้นมากกว่า 10,000 ppm จะทำให้หมดสติ จนถึงปอดและหัวใจทำงานล้มเหลวได้ ขณะเกิดการรั่วไหลต้องกำจัดแหล่งที่จะทำให้เกิดประกายไฟ เนื่องจากเป็นสารที่ไวไฟสูง อาจเกิดการระเบิดขึ้นได้ ไอของวีซีเอ็มหนักกว่าอากาศ ดังนั้นมันสามารถฟุ้งกระจายได้ในระยะทางไกล และอาจสะสมในพื้นที่ที่มีระดับต่ำ

การใช้บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากพลาสติกพีวีซีที่มีไวนิลคลอไรด์มอนอเมอร์ตกค้างอยู่ อาจจะเป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภคได้ เนื่องจากการได้รับสารชนิดนี้ในปริมาณสูงและเป็นเวลานาน จะทำให้สารดังกล่าวเข้าไปทำลายตับ ปอด ม้าม และอาจก่อให้เกิดโรคมะเร็งขึ้นได้ โดยเฉพาะตับ ดังนั้น Environmental Protection Agency (EPA) ของประเทศสหรัฐอเมริกา จึงจัดให้วีซีเอ็มอยู่ในสารเคมีกลุ่ม A คือเป็นสารก่อมะเร็ง (Human carcinogen) นอกจากนี้องค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกา (FDA) กำหนดว่าบรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากพีวีซีเรซินเพื่อใช้บรรจุอาหารต้องมีวีซีเอ็มตกค้างน้อยกว่า 10 ppb ทำให้สินค้าที่จะส่งไปขายยังต่างประเทศที่มีข้อกำหนดดังกล่าวต้องคำนึงถึงคุณภาพสินค้าของตนให้มากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ผู้บริโภคเมื่อต้องใช้สินค้าที่ผลิตจากพลาสติกพีวีซี เช่น พลาสติกสำหรับหุ้มห่ออาหาร ต้องพิจารณาว่าสินค้านั้นได้รับการรับรองตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือไม่ เนื่องจากสินค้านั้น ๆ มีการควบคุมปริมาณวีซีเอ็มที่สามารถตกค้างได้ในระดับที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค

เอกสารอ้างอิง

Product safety assessment : Vinyl chloride monomer. [Online]. [cite dated December 2011] Available from Internet: <http://www.dow.com/productsafety/finder/vcm.htm>.

Vinyl chloride. 2011. [Online]. [cite dated December 2011]. Available from internet http://en.wikipedia.org/wiki/Vinyl_chloride.

คู่มือการจัดการสารเคมีอันตรายสูงไวนิลคลอไรด์มอนอเมอร์. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551, หน้า 3-12.

การวัดพื้นที่ผิวจำเพาะและปริมาตรรูพรุนของวัสดุดูดซับ

สุพะไชย จินดาวงศ์*

• ความสำคัญ

พื้นที่ผิวจำเพาะของวัสดุ เป็นสมบัติทางกายภาพที่มีความสำคัญต่อการนำไปใช้ประกอบการพิจารณาเพื่อนำวัสดุนั้นไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่มีคุณภาพตามที่ต้องการหรือตามที่มาตรฐานกำหนด การวัดพื้นที่ผิวจำเพาะทำได้หลายวิธี แต่วิธีที่จะกล่าวในที่นี้เป็นการวัดปริมาณของแก๊สไนโตรเจนที่ถูกดูดซับบนผิวของวัสดุ แล้วนำมาคำนวณเป็นค่าพื้นที่ผิวจำเพาะและปริมาตรรูพรุนของวัสดุ

• ทฤษฎีพื้นฐานและหลักการเบื้องต้น

บรูเนอร์ เอ็มเมทท์และเทลเลอร์ (Stephen Brunauer, Paul Hugh Emmett and Edward Teller) ได้ศึกษาการดูดซับแก๊สไนโตรเจนทั้งบนผิวหน้าและภายในรูพรุนของวัสดุ ดังแสดงในภาพที่ 1 พบว่าแก๊สไนโตรเจนที่ถูกดูดซับนั้นจะมีส่วนหนึ่งที่เคลือบบนผิวของวัสดุในลักษณะที่เป็นโมเลกุลชั้นเดียวจนเต็มพื้นที่ผิวก่อน จากนั้นแก๊สไนโตรเจนที่เหลือแพร่กระจายไปเคลือบบนผิวของวัสดุในลักษณะที่เป็นโมเลกุลหลายชั้น ดังแสดงในภาพที่ 2 ซึ่งจากผลการศึกษาสามารถเขียนแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของแก๊สที่ถูกดูดซับ (W) กับความดันสัมพัทธ์ (P/P_0) ของวัสดุที่เพิ่มขึ้น เป็นสมการที่เรียกว่า “สมการของ BET” ได้ดังนี้

$$\frac{1}{W \left[\left(\frac{P}{P_0} \right) - 1 \right]} = \frac{1}{W_m C} - \frac{C-1}{W_m C} \left(\frac{P}{P_0} \right)$$

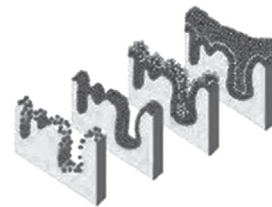
โดย W = ปริมาณของแก๊สไนโตรเจนที่ถูกดูดซับที่ความดันสัมพัทธ์ P/P_0

W_m = ปริมาณของแก๊สไนโตรเจนที่ถูกดูดซับเคลือบบนผิวของสารในลักษณะที่เป็นโมเลกุลชั้นเดียว

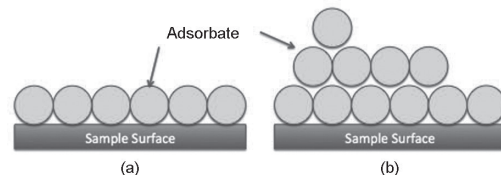
P = ความดันของแก๊สไนโตรเจนที่ใช้ในขณะทำการทดลอง (หน่วยเป็นมิลลิเมตรปรอท)

P_0 = ความดันอิ่มตัวของแก๊สไนโตรเจน (หน่วยเป็นมิลลิเมตรปรอท)

C = ค่าคงที่ที่ขึ้นอยู่กับพลังงานที่ใช้ในการดูดซับ



ภาพที่ 1 แสดงการดูดซับแก๊สไนโตรเจนบนผิวหน้าและภายในรูพรุนของวัสดุ



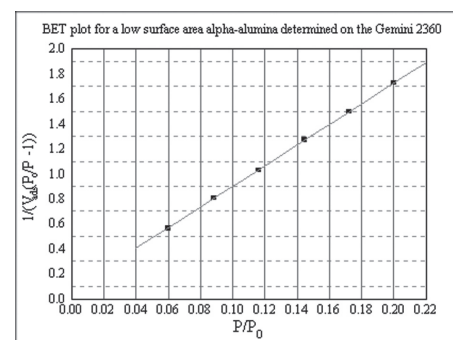
ภาพที่ 2 แสดงการดูดซับโมเลกุลของแก๊สไนโตรเจนของวัสดุเป็นชั้น ๆ

จากความสัมพันธ์สมการ BET เมื่อพล็อตกราฟระหว่าง $1/W[(P_0/P) - 1]$ กับ P/P_0 จะได้กราฟเส้นตรง ดังแสดงในภาพที่ 3 มีความชัน (slope, s) ดังสมการ ;

$$s = \frac{C-1}{W_m C}$$

และจุดตัดแกน y (y-intercept, i) ดังสมการ ;

$$i = \frac{1}{W_m C}$$



ภาพที่ 3 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของแก๊สที่ถูกดูดซับกับความดันสัมพัทธ์

* นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ สำนักเทคโนโลยีชุมชน

ปริมาณของแก๊สไนโตรเจนที่ถูกดูดซับบนผิวของวัสดุในลักษณะที่เป็นโมเลกุลชั้นเดียว (W_m) คำนวณโดยนำ s และ i แทนค่าในสมการ

$$W_m = \frac{1}{s + i}$$

พื้นที่ผิวจำเพาะของวัสดุ คำนวณโดยนำ W_m แทนค่าในสมการ

$$S_t = \frac{W_m NA_{cs}}{M}$$

โดย S_t = พื้นที่ผิวของวัสดุ (หน่วยเป็นตารางเมตร)

N = เลขอาโวกราโดร (6.023×10^{23}) (หน่วยเป็นโมเลกุลต่อโมล)

M = น้ำหนักโมเลกุลของแก๊สไนโตรเจน (28 กรัมต่อโมล)

A_{cs} = พื้นที่หน้าตัดของโมเลกุลของแก๊สไนโตรเจนที่ถูกดูดซับ (16.2×10^{-23}) (หน่วยเป็นตารางเมตร)

ค่า S_t ที่ได้เมื่อหารด้วยปริมาณของตัวอย่างวัสดุที่ใช้ทดสอบ (w) จะได้ค่าพื้นที่ผิวจำเพาะ หน่วยเป็นตารางเมตรต่อกรัม

$$S = \frac{S_t}{W}$$

ปริมาตรรูพรุนรวม (V_p) และขนาดรูพรุนเฉลี่ย ($\bar{r}_p$) ของวัสดุ คำนวณได้จากความสัมพันธ์ของสมการดังนี้

$$V_p = \frac{W_s}{\rho}$$

$$\bar{r}_p = \frac{2V_p}{S_t}$$

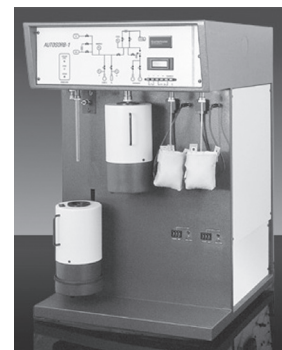
โดย W_s = ปริมาณของแก๊สไนโตรเจนที่ถูกดูดซับบนผิวของวัสดุที่ความดันสัมพัทธ์ (P/P_0) ≈ 1

ρ = ความหนาแน่นของแก๊สไนโตรเจนที่ถูกดูดซับบนผิวของวัสดุที่ความดันสัมพัทธ์ (P/P_0) ≈ 1

S_t = พื้นที่ผิวของวัสดุที่ทดสอบได้

ในการทดสอบด้วยเครื่องวิเคราะห์ขนาดพื้นที่ผิวจำเพาะและปริมาตรรูพรุน ดังแสดงในภาพที่ 4 ใช้เซลล์สำหรับใส่ตัวอย่าง (sample cell) จำนวน 2 เซลล์ เซลล์หนึ่งบรรจุวัสดุตัวอย่างที่ต้องการทดสอบพื้นที่ผิวจำเพาะ ส่วนอีกเซลล์ไม่ใส่วัสดุตัวอย่างแต่ทำหน้าที่เป็นเซลล์อ้างอิง ก่อนการทดสอบต้องให้ความร้อนแก่เซลล์ที่บรรจุวัสดุตัวอย่างเพื่อไล่ความชื้น

และโมเลกุลของสารถูกดูดซับชนิดอื่นให้ออกจากผิวหน้าของวัสดุตัวอย่าง จากนั้นทำให้เซลล์ทั้งสองเป็นสุญญากาศ เพื่อให้ภายในเซลล์ไม่มีโมเลกุลของแก๊สชนิดอื่น ก่อนจุ่มเซลล์ทั้ง 2 ลงในภาชนะที่บรรจุไนโตรเจนเหลวเพื่อให้เซลล์ทั้งสองอยู่ในภาวะอุณหภูมิต่ำ จากนั้นผ่านแก๊สไนโตรเจนเข้ามาในเซลล์ทั้ง 2 โดยแก๊สไนโตรเจนที่เข้ามาในเซลล์ที่มีวัสดุตัวอย่างจะถูกดูดซับบนผิวของวัสดุทำให้ความดันภายในเซลล์ที่บรรจุวัสดุตัวอย่างลดลงจนกระทั่งคงที่ (P) ในขณะที่เซลล์ที่ไม่มีวัสดุตัวอย่างความดันของแก๊สไนโตรเจนจะคงที่ (P_0) ข้อมูลที่เครื่องบันทึกผลคือค่าความดันสัมพัทธ์ (P/P_0) และปริมาณของแก๊สไนโตรเจนที่ถูกดูดซับ (W) โดยวัสดุตัวอย่าง จากนั้นเครื่องจะปล่อยแก๊สไนโตรเจนเข้ามาอีกเช่นเดียวกับครั้งแรก และแก๊สไนโตรเจนถูกดูดซับจนความดันคงที่อีกเป็นเช่นนี้จนกระทั่งความดันภายในเซลล์ที่มีวัสดุตัวอย่างไม่ลดลง ($P/P_0 \approx 1$) แสดงว่าไม่เกิดการดูดซับแก๊สไนโตรเจนอีกแล้ว จากข้อมูลค่าความดันสัมพัทธ์และปริมาณของแก๊สไนโตรเจนที่ถูกดูดซับที่ได้ เครื่องทำการประมวลผลโดยใช้โปรแกรมตามสมการของ BET แสดงผลออกมาเป็น ค่าพื้นที่ผิวจำเพาะและปริมาตรรูพรุน



ภาพที่ 4 แสดงเครื่องวิเคราะห์ขนาดพื้นที่ผิวจำเพาะและปริมาตรรูพรุน

• ประโยชน์

สำนักเทคโนโลยีชุมชน กรมวิทยาศาสตร์บริการ มีเครื่องวิเคราะห์ขนาดพื้นที่ผิวจำเพาะและปริมาตรรูพรุน ซึ่งได้ส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากเครื่องมือดังกล่าว 2 รูปแบบคือ

1. การให้บริการวิเคราะห์ทดสอบ

1.1 ผู้ประกอบการผลิตหรือนำเข้าวัสดุที่มีสมบัติในการดูดซับ เช่น ซิลิกอนไดออกไซด์ คาร์บอนแบล็ค ถ่านกัมมันต์ เนื่องจากวัสดุเหล่านี้ใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมได้อย่างกว้างขวาง

ดังนั้นจึงต้องมีการกำหนดคุณสมบัติไว้เป็นมาตรฐาน ซึ่งพื้นที่ผิวจำเพาะเป็นคุณสมบัติหนึ่ง เช่น มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หมายเลข 1070-2535 : ซิลิกอนไดออกไซด์ สำหรับอุตสาหกรรมยาง กำหนดค่าพื้นที่ผิวจำเพาะของซิลิกอนไดออกไซด์ เท่ากับ 130-200 ตารางเมตรต่อกรัม หรือมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หมายเลข 333-2546: คาร์บอนแบล็คสำหรับอุตสาหกรรมยาง มีการกำหนดคุณภาพของคาร์บอนแบล็ค โดยใช้พื้นที่ผิวจำเพาะเป็นเกณฑ์ในการระบุชั้นคุณภาพ

1.2 หน่วยงานวิจัยของมหาวิทยาลัยและนักศึกษาของมหาวิทยาลัยระดับบัณฑิตศึกษาที่ทำวิทยานิพนธ์ด้านวัสดุศาสตร์ มาขอรับบริการวิเคราะห์ทดสอบตัวอย่างวัสดุ เช่น ตัวเร่งปฏิกิริยา ถ่านกัมมันต์ และวัสดุที่มีสมบัติในการดูดซับอื่น ๆ

จากผลการดำเนินงานในปีงบประมาณ 2554 ได้ทดสอบตัวอย่าง 18 ตัวอย่าง 38 รายการ แต่ในช่วงเดือนตุลาคม 2554 - มีนาคม 2555 ได้ทำการทดสอบตัวอย่างไปแล้ว 20 ตัวอย่าง 36 รายการ จะเห็นว่าแนวโน้มปริมาณงานมีมากขึ้น

2. การให้บริการสนับสนุนงานวิจัยของกรมวิทยาศาสตร์บริการ

การวิจัยและพัฒนาด้านวัสดุศาสตร์ เป็นภารกิจหนึ่งของสำนักเทคโนโลยีชุมชน กรมวิทยาศาสตร์บริการ ที่ผ่านมามีผลงานวิจัยได้แก่ ถ่านกัมมันต์จากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร ถ่านผลไม้ และซิลิกาเจลชนิดครึ่งวงกลม ปัจจุบันมีงานวิจัยการผลิตถ่านชีวภาพ (biochar) เพื่อใช้ในการปรับปรุงดินในพื้นที่เกษตรกรรม ดังนั้น ค่าพื้นที่ผิวและปริมาตรรูพรุนจึงเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่จะบ่งชี้ประสิทธิภาพของวัสดุที่มีสมบัติในการดูดซับ

เอกสารอ้างอิง

Gas sorption-principles of operation. 2544. [Online] [cite dated April 1012] Available from Internet : <http://www.quantachrome.com/GasSorption/index.htm>.

Lowe, S.L and Shields, Joan E.. **Powder surface area and porosity**. 3rd ed.. London : Chapman & Hall , 1991. p. 1-40.

วีระศักดิ์ อุดมกิจเดชาและคณะ. **เครื่องมือวิจัยทางวัสดุศาสตร์ : ทฤษฎีและหลักการทำงานเบื้องต้น**. กรุงเทพมหานคร. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย. ๒๕๕๓. หน้า ๒๒๑ -๒๒๘.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. มาตรฐานคาร์บอนแบล็คสำหรับอุตสาหกรรมยาง **มอก. 333-2546**. หน้า 3-5.

_____. มาตรฐานซิลิกอนไดออกไซด์สำหรับอุตสาหกรรมยาง มอก. 1070- 2535. หน้า 2.

ข่าวทั่วไปใน วศ.

งานถนนสายวิทยาศาสตร์ ประจำปี 2555



• ดร.ปลอดประสพ สุรัสวดี รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นประธานเปิดงานถนนสายวิทยาศาสตร์ ประจำปี 2555 ภายใต้แนวคิด Science Carnival ทั้งนี้ ดร.สุทธิเวช ต.แสงจันทร์ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ นำ รศ.ดร.วีระพงษ์ แพสุวรรณ รองปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ เยี่ยมชมสถานที่ของกรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้แก่ เซรามิคหรรษา ขี้ผึ้งหรรษา เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับน้ำ ความรู้ในชุมชนขบเคี้ยว มหัศจรรย์กับวิทยาศาสตร์ หอสมุดวิทยาศาสตร์ ดร.ตัว ลพานุกรม : ต่อยอดความคิด นักวิทย์รุ่นเยาว์ และชุมชนลุ่มโชคที่ วศ. ณ บริเวณกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ และกรมวิทยาศาสตร์บริการ เมื่อวันที่ 12 มกราคม 2555

วศ. ร่วมงาน “เทคโนโลยีและนวัตกรรมของไทย ประจำปี 2554”



• กรมวิทยาศาสตร์บริการ นำผลงาน ชุด Intermediate check และ Transfer standard สำหรับเครื่อง Universal Testing Machine การพัฒนาสูตรแก้วประหยัดพลังงานเพื่ออุตสาหกรรม ศูนย์เชี่ยวชาญด้านแก้ว การทดสอบความปลอดภัยของวัสดุสัมผัสอาหาร ถูกลานกรีทาจากวัสดุสังเคราะห์และยางธรรมชาติ หมวกยางคลุมบล็อกคอนกรีต และอิฐมวลเบาจากเศษแก้ว แสดงในงาน “เทคโนโลยีและนวัตกรรมของไทย ประจำปี 2554” ณ ศูนย์ประชุมอิมแพค เมืองทองธานี ระหว่างวันที่ 5 - 13 มกราคม 2555

วันคล้ายวันสถาปนา วค. ประจำปี 2555



• ดร.สุทธิเวช ต.แสงจันทร์ อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ นำผู้บริหาร อดีตผู้บริหาร ข้าราชการ เจ้าหน้าที่กรมวิทยาศาสตร์บริการ ทำบุญเนื่องในวันคล้ายวันสถาปนากรมวิทยาศาสตร์บริการ ครบรอบ 121 ปี ณ ห้องประชุมวิทยวิถี ชั้น 6 อาคารตัว ลพานุกรม กรมวิทยาศาสตร์บริการ เมื่อวันที่ 30 มกราคม 2555



นักวิทย์ วค. ได้รับรางวัลผลงานวิจัยดีเด่น

• ดร.สุทธิเวช ต.แสงจันทร์ อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ เป็นประธานมอบรางวัลแก่นักวิทยาศาสตร์ของกรมวิทยาศาสตร์บริการ ซึ่ง ดร.ปชาณ กุลวานิช ได้รับรางวัลผลงานวิจัยดีเด่น และมีผู้ได้รับรางวัล ชมเชย อีก 8 รางวัล เพื่อกระตุ้น ให้เกิดผลงานวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ ๆ ตอบสนองตามความต้องการของสังคม ในงานประชุม วิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกรมวิทยาศาสตร์บริการ ณ ห้องประชุม ชั้น 6 อาคารสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ กรมวิทยาศาสตร์บริการ เมื่อวันที่ 30 มกราคม 2555



Swedish Chemicals Agency เชิญชม วค.

• ดร.สุทธิเวช ต.แสงจันทร์ อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ เป็นประธานต้อนรับผู้แทนจากประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ สาธารณรัฐประชาชนจีน และมองโกเลีย ที่เป็นคณะผู้เข้ารับการอบรม Strategies for Chemicals Management กลยุทธ์การจัดการ เกี่ยวกับสารเคมี หลักสูตรการฝึกอบรมนานาชาติขั้นสูง จัดขึ้นโดย Swedish Chemicals Agency (KEMI) ซึ่งมีนางสาววันดี ลือสายวงศ์ นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ ของกรมวิทยาศาสตร์บริการ เป็นตัวแทนประเทศไทย เข้าร่วมฝึกอบรมดังกล่าว ณ ห้องประชุม วิทยวิถี อาคารตัว ลพานุกรม กรมวิทยาศาสตร์บริการ เมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2555



วค. จัดงานสัมมนา “ก้าวที่ 10 ในการรับรองและการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ วค. สู่ประชาคมอาเซียน และมอบโล่ประกาศเกียรติคุณห้องปฏิบัติการทดสอบดีเด่น



• เมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2555 นางสาวจันทร์เพ็ญ ใจธีรภาพกุล รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ เป็นประธานเปิดการสัมมนา “ก้าวที่ 10 ในการรับรอง และการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ วค. สู่ประชาคมอาเซียน” พร้อมมอบโล่ประกาศเกียรติคุณห้องปฏิบัติการทดสอบดีเด่น ให้แก่ห้องปฏิบัติการภาครัฐและภาคเอกชน รวม 3 ราย ได้แก่ 1. ห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม ฝ่ายคุณภาพสิ่งแวดล้อม และห้องปฏิบัติการกรมควบคุมมลพิษ 2. ห้องปฏิบัติการทดสอบ บริษัทกรุงเทพผลิตภัณฑ์อาหาร จำกัด และ 3. ห้องปฏิบัติการทดสอบ บริษัทเทสต์ เทค จำกัด ณ ห้องประชุมชั้น 6 อาคารสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ กรมวิทยาศาสตร์บริการ

วค. จัดประชุมรับฟังข้อคิดเห็นจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เรื่อง บทบาทและการกิจของกรมส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

• นางสาวเสาวณี มุสิแดง รองปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นประธานเปิดการประชุมรับฟังข้อคิดเห็นจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เรื่อง บทบาทและการกิจของกรมส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมี ดร.สุทธิเวช ต.แสงจันทร์ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ และคณะผู้บริหารให้การต้อนรับ ณ โรงแรมดิเอ็มเมอรัล กรุงเทพฯ เมื่อวันที่ 13 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2555



วค. มอบใบรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบ ให้แก่ 3 หน่วยงาน

• นางสาวจันทร์เพ็ญ ใจธีรภาพกุล รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นประธานในการมอบใบรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบให้แก่ห้องปฏิบัติการทดสอบ 3 หน่วยงาน ได้แก่ หน่วยวิเคราะห์คุณภาพน้ำ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ห้องปฏิบัติการทดสอบ บริษัท คอสมอสบริวเวอรี่ (ประเทศไทย) จำกัด และห้องปฏิบัติการทดสอบ บริษัท อุตสาหกรรมน้ำตาลสุพรรณบุรี จำกัด รวม 3 ราย โดยมี นางดรณี วัชรารุ่งวิทย์ ผู้อำนวยการสำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ ร่วมในงานดังกล่าว ณ ห้องประชุมชั้น 6 อาคารตึกวค. กรมวิทยาศาสตร์บริการ เมื่อวันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2555



เยี่ยมชมโรงงานผลิตสินค้าบริษัทรอยัลคิงส์ผลิตภัณฑ์เด็ก จำกัด



• ดร.สุทธิเวช ต.แสงจันทร์ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ นำนักวิทยาศาสตร์และเจ้าหน้าที่กรมวิทยาศาสตร์บริการ เยี่ยมชมโรงงานผลิตสินค้าบริษัทรอยัลคิงส์ผลิตภัณฑ์เด็ก จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทผู้ผลิตและจัดจำหน่ายสินค้าประเภทสัมผัสอาหาร และของเล่นเด็กในประเทศ และส่งจำหน่ายในต่างประเทศทั่วโลก โดยมี นายประวิณ สกุลสังจาจะ กรรมการผู้จัดการให้การต้อนรับ และนำชมโรงงาน จังหวัดสมุทรสาคร เมื่อวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2555

วค. MOU กับ KICET ตันเทคโนโลยีเซรามิก

• ดร.สุทธิเวช ต.แสงจันทร์ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ และ Dr. Kim Kyung Hoe ประธานกรรมการบริหารสถาบันเทคโนโลยีและวิศวกรรมเซรามิก ประเทศเกาหลีใต้ Korea Institute of Ceramic Engineering and Technology (KICET) ลงนามความร่วมมือด้านเทคโนโลยีเซรามิก ณ KICET กรุงโซล ประเทศเกาหลีใต้ KICET เป็นหน่วยงานภาครัฐที่มุ่งเน้นการเป็นผู้นำและผู้เชี่ยวชาญด้านเซรามิกดั้งเดิมและเซรามิกสมัยใหม่ รวมถึงการเป็น Ceramic Hub ของประเทศเกาหลีใต้ ศูนย์บริการกลุ่มอุตสาหกรรมเซรามิกดั้งเดิม เช่น กระเบื้อง สุขภัณฑ์ ถ้วยชาม เซราดล ของ KICET ที่เมืองอินซอน ประเทศเกาหลีใต้ ความร่วมมือนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อบูรณาการงานด้านการทดสอบและการวิจัยพัฒนาด้านเทคโนโลยีเซรามิก เพื่อประโยชน์แก่อุตสาหกรรมเซรามิกของทั้งสองประเทศ เมื่อวันที่ 8 มีนาคม 2555



วค. และ กฟผ. MOU การทดสอบค่าประสิทธิภาพพลังงานอุปกรณ์ไฟฟ้า เพื่อติดฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5

• ดร. สุทธิเวช ต. แสงจันทร์ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้ลงนามความร่วมมือกับนายสุทัศน์ ปัทมสิริวัฒน์ ผู้ว่าการการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ในโครงการการทดสอบค่าประสิทธิภาพพลังงานอุปกรณ์ไฟฟ้า เพื่อติดฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5 โดยกรมวิทยาศาสตร์บริการให้ความร่วมมือในการทดสอบประสิทธิภาพพลังงานอุปกรณ์ไฟฟ้าพัฒนามาตรฐาน มุ่งหวังเป็นส่วนหนึ่งในการช่วยกระตุ้นให้ทุกภาคส่วนร่วมกันใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีมาตรฐาน และมีฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5 สามารถใช้พลังงานไฟฟ้าได้อย่างรู้คุณค่ามีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์สูงสุดกับประเทศชาติ ณ ห้องประชุม 201 อาคาร ท. 100 กฟผ. สำนักงานใหญ่ เมื่อวันที่ 20 มีนาคม พ.ศ. 2555



ผู้เชี่ยวชาญ NMJJ เยี่ยมชม วค.

• ดร.สุทธิเวช ต.แสงจันทร์ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ ต้อนรับ Dr. Kochu Chiba, Director of Management Center และคณะ จาก National Metrology Institute of Japan (NMIJ) ประเทศญี่ปุ่น เข้าพบเพื่อปรึกษาหารือความร่วมมือทางการฝึกอบรมวัสดุอ้างอิง และวัสดุสัมผัสอาหาร พร้อมทั้งเยี่ยมชมห้องปฏิบัติการวัสดุสัมผัสอาหารสอบเทียบเครื่องมือวัดวิเคราะห์ทดสอบ ศูนย์บริหาร จัดการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ ณ กรมวิทยาศาสตร์บริการ เมื่อวันที่ 27 มีนาคม 2555



MOU วศ. – มจร.



• ดร.สุทธิเวช ต.แสงจันทร์ อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ และ รองศาสตราจารย์ ดร.ปราณี สังขะตะวรรณ อธิการบดีมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช ได้ลงนามความร่วมมือทางวิชาการด้านเทคโนโลยีทางอาหาร โดยมี นางสาวจันทร์เพ็ญ ใจธีรภาพกุล รองอธิบดี นางสาวมาลี ทั้งพิทยกุล ผู้อำนวยการโครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพและรักษาการรองอธิบดี พร้อมคณะผู้บริหารของ วศ. และผู้บริหาร มจร. ร่วมเป็นสักขีพยาน ณ ห้องประชุมอัครเมธี ชั้น 6 อาคารดร.ต้วฯ กรมวิทยาศาสตร์บริการ เมื่อวันที่ 3 เมษายน 2555

กรมชลประทานเยี่ยมชม วศ.

• นางสาวมาลี ทั้งพิทยกุล รักษาการรองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ ต้อนรับผู้บริหารและนักวิทยาศาสตร์จากสำนักวิจัยและพัฒนา กรมชลประทาน เยี่ยมชมและศึกษาดูงานห้องปฏิบัติการน้ำวัสดุก่อสร้าง ผลิตภัณฑ์ยาง และสำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ โดยมี นายศุภชัย รุ่งศรี ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนา เป็นหัวหน้าคณะ เมื่อวันที่ 5 เมษายน 2555



ความร่วมมือไทย - ไต้หวัน เพื่อยกระดับการรับรองระบบงานห้องปฏิบัติการ และพัฒนางานห้องปฏิบัติการทดสอบต่อเนื่อง



• ดร.สุทธิเวช ต.แสงจันทร์ อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ และคณะผู้บริหาร เข้าร่วมประชุมกับ Dr. Jay-San Chen, President of TAF หน่วยรับรองระบบงานประเทศไต้หวัน (Taiwan Accreditation Foundation, TAF) เพื่อพัฒนาระบบการรับรองระบบงานห้องปฏิบัติการ และพัฒนาทางวิชาการงานห้องปฏิบัติการทดสอบอย่างต่อเนื่อง พร้อมกันนี้ได้เยี่ยมชมห้องปฏิบัติการด้านการทดสอบเซรามิก ของเล่นเด็ก และพลาสติก เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ ข้อมูล ระหว่างกัน สอดคล้องกับความร่วมมือระหว่างหน่วยรับรองระบบงานที่ได้รับการยอมรับร่วมทั้งจากระดับภูมิภาค (APLAC MRA) และในระดับสากล International Laboratory Accreditation Cooperation Mutual Recognition Arrangement, ILAC MRA (17-21 เมษายน 2555)

พว.สมว.จท. ตรวจเยี่ยม วค.

• ดร.วิบูลย์ แซ่มชื่น ผู้ช่วยรัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ และคณะ ตรวจเยี่ยมและรับฟังการบรรยายสรุปผลงานกรมวิทยาศาสตร์บริการ โดยมี ดร.สุทธิเวช ต.แสงจันทร์ อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ และผู้บริหารกรมวิทยาศาสตร์บริการให้การต้อนรับ ณ ห้องประชุมอัครเมธี ชั้น 6 อาคารตึกว่า เมื่อวันที่ 4 พฤษภาคม 2555



วค. ส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านนิทรรศการอนุรักษ์นก

• ดร.สุทธิเวช ต.แสงจันทร์ อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ เป็นประธานเปิดงาน “นิทรรศการอนุรักษ์นกผ่านงานศิลป์” ซึ่งกรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้ร่วมมือกับองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติจัดนิทรรศการดังกล่าวขึ้น ณ หอสมุดวิทยาศาสตร์ ดร.ตัว ลพานุกรม ชั้น 1 กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นิทรรศการมีทั้งการจัดแสดงภาพถ่ายและภาพวาดนก หนังสือที่หายากเกี่ยวกับนก ระบบนิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม จัดขึ้นต่อเนื่องตั้งแต่วันที่ 16 พฤษภาคม 2555 ไปจนถึงวันที่ 15 มิถุนายน 2555

เสวนากิจกรรม (ความ) สุข กับ Science “สนุกกับงานปั้น”

• กรมวิทยาศาสตร์บริการ จัดเสวนากิจกรรม (ความ) สุข กับ Science เรื่อง “สนุกกับงานปั้น” โดยมี นางสาวพรรณ แก้วสุข ช่างปั้นสำนักเทคโนโลยีชุมชน เป็นวิทยากร ซึ่งข้าราชการและเจ้าหน้าที่กรมวิทยาศาสตร์บริการให้ความสนใจเข้าร่วมกิจกรรมจำนวนมาก ณ ห้อง 310 ชั้น 3 อาคารสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ กรมวิทยาศาสตร์บริการ เมื่อวันที่ 16 พฤษภาคม 2555



เยี่ยมชมงาน วค.

• กรมวิทยาศาสตร์บริการให้การต้อนรับ นักศึกษาจากคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล กรุงเทพฯ เข้าเยี่ยมชมห้องปฏิบัติการโครงการเคมี นักศึกษาคณะอัญมณี มหาวิทยาลัยบูรพาวิทยาเขตจันทบุรี บริษัทคึกี้ กลาส จำกัด เยี่ยมชมศูนย์เชี่ยวชาญด้านแก้ว กระบวนการผลิตเซรามิก และผู้ผลิตชุมชนจังหวัดสระแก้ว ศึกษาดูงานด้านเทคโนโลยีอาหาร สำนักเทคโนโลยีชุมชน และชมสาธิตการแปรรูปผลิตภัณฑ์มะม่วง ได้แก่ มะม่วงหิ้ว มะม่วงแผ่นกรอบ ซอสมะม่วง



ความร่วมมือทางวิชาการด้านเทคโนโลยีเซรามิก ระหว่างกรมวิทยาศาสตร์บริการ กับ Korea Institute of Ceramic Engineering and Technology

ลดา พันธุ์สุขุมรนา*

ข้อมูลจากศูนย์วิจัยกสิกรไทย คาดว่า ในปี 2555 การผลิตเซรามิกเพื่อการจำหน่ายในประเทศคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 70 ของปริมาณการผลิตทั้งหมดในอุตสาหกรรม จะมีมูลค่าประมาณ 26,800 - 27,500 ล้านบาท ขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 4-7 จากปี 2554 โดยได้รับแรงหนุนจากการฟื้นฟูหลังน้ำลด จากการปรับปรุงซ่อมแซมบ้านเรือนที่ได้รับความเสียหาย ตลอดจนจากการขยายตัวของธุรกิจก่อสร้างในต่างจังหวัดและการพัฒนาโครงการที่อยู่อาศัยและพาณิชยกรรม ที่จะส่งผลให้ความต้องการใช้ผลิตภัณฑ์เซรามิกมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ส่วนตลาดส่งออก คาดว่า ผลจากภาวะเศรษฐกิจโลกที่ซบเซา อาจส่งผลทำให้มูลค่าการส่งออกชะลอตัวลงจากปีที่ผ่านมา หดตัวร้อยละ 5-10 การปรับขึ้นราคาเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตและการขนส่ง รวมไปถึงการปรับขึ้นค่าจ้างแรงงาน และการออก



มาตรการกีดกันทางการค้าในรูปแบบของการกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์จากกลุ่มประเทศในสหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรป และญี่ปุ่น เป็นแรงกดดันให้ผู้ประกอบการเซรามิกต้องรับภาระต้นทุนการผลิตที่เพิ่มสูงขึ้น และเผชิญกับการแข่งขันกับสินค้านำเข้าที่เข้ามาตีตลาดในประเทศ ทวีความรุนแรงมากขึ้น

กรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เห็นความสำคัญของการส่งเสริมการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในการเพิ่มขีดความสามารถของผู้ประกอบการเซรามิก ให้ปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงด้านต้นทุนและค่าจ้าง

แรงงาน โดยการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพ ให้เป็นที่รู้จัก ตอบสนองความต้องการของลูกค้า ให้การผลิตมีประสิทธิภาพมากขึ้น ประหยัดพลังงาน เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ตลอดจนควบคุมคุณภาพของสินค้าที่ผลิตให้ได้ตามมาตรฐาน ได้พัฒนางานบริการของศูนย์เทคโนโลยีเซรามิกให้สามารถสนับสนุนอุตสาหกรรมเซรามิกขนาดใหญ่ SMEs และวิสาหกิจชุมชนที่สนใจ ศูนย์เทคโนโลยีเซรามิกนี้มีบุคลากรและเครื่องมือ รวมถึงโรงงานต้นแบบพร้อมให้บริการการวิเคราะห์ทดสอบ การวิจัยพัฒนา การพัฒนาเครือข่ายถ่ายทอดเทคโนโลยี และข้อมูลสารสนเทศ บริการวิเคราะห์ทดสอบทางเคมีและทางกายภาพของตัวอย่างวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์เซรามิกที่ได้มาตรฐาน อาทิ ผลิตภัณฑ์เซรามิกประเภทภาชนะบรรจุอาหาร กระเบื้องปูพื้น/บุผนัง สุขภัณฑ์ซีเมนต์ และวัตถุดิบ บริการวิจัยและพัฒนา พัฒนาวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์เซรามิก กระบวนการผลิตเซรามิก การออกแบบตกแต่งผลิตภัณฑ์ และบรรจุภัณฑ์ ตามความต้องการของผู้ผลิต อีกทั้งยังมีผลงานวิจัยที่พร้อมถ่ายทอดแก่อุตสาหกรรมและผู้สนใจทั่วไป อาทิ



* นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ สำนักเทคโนโลยีชุมชน

ถ้วยดินเผาองรับน้ำอย่าง
ภาชนะหุงต้มเซรามิก
เคลือบเซรามิกที่มี
คุณสมบัติยับยั้งเชื้อ
แบคทีเรีย ผลิตภัณฑ์
เซรามิกสำหรับตกแต่ง
ห้องน้ำ มีเทคโนโลยี
การผลิตเซรามิกที่พร้อม



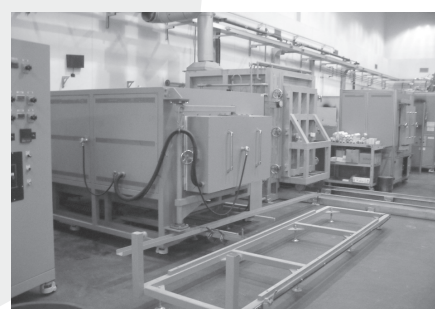
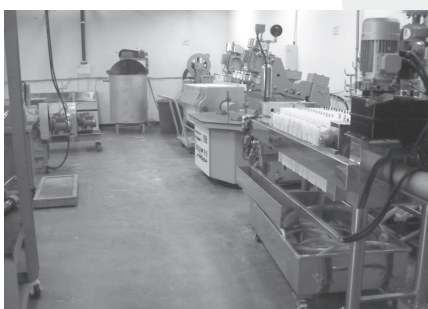
ให้บริการถ่ายทอด อาทิ การเตรียม
เนื้อดินและเคลือบ การทำต้นแบบ
การทำแบบพิมพ์ การขึ้นรูปการเผา
การพัฒนารูปแบบและเทคนิคการ
ตกแต่งรวมทั้งยังบริการให้คำปรึกษา
การฝึกอบรม มุ่งเน้นงานบริการที่ได้
มาตรฐานเพื่อเพิ่มศักยภาพ ประสิทธิภาพ
ในการผลิต เน้นการเพิ่มรายได้ สร้างงาน
สร้างอาชีพ และคุณภาพชีวิตแก่ผู้ผลิต
ผู้นำเข้า ผู้ส่งออกสินค้า และผู้ใช้สินค้า
ประเภทเซรามิก

ศูนย์เทคโนโลยีเซรามิกเน้น
การทำงานอย่างบูรณาการกับหน่วยงาน
ภาครัฐและเอกชนภายในและต่างประเทศ
เพื่อให้เกิดการนำวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยีมาใช้ในการเพิ่มศักยภาพ
ผู้ประกอบการเซรามิก ในปี 2555 วศ.
ได้ลงนามความร่วมมือด้านเทคโนโลยี
เซรามิกกับ Korea Institute of Ceramic
Engineering and Technology
(KICET) ประเทศเกาหลีใต้ KICET เป็น

หน่วยงานภาครัฐที่ก่อตั้งตั้งแต่ปี 1912
ปัจจุบันอยู่ภายใต้ Korea Institute of
Industrial Technology Evaluation
and Planning มีความเชี่ยวชาญ
เฉพาะทางด้านเซรามิกเทคโนโลยี
มีบริการอุตสาหกรรมด้วยการวิจัยพัฒนา
การทดสอบ และการสนับสนุนเทคโนโลยี
แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง วิสัยทัศน์ของ
KICET คือ Partner in Business Success
and Customer Value Creation for
Ceramic Industry เพื่อมุ่งสู่การเป็น
Ceramic Leader Ceramic Expert
และ Ceramic Hub สถาบันที่ให้บริการ
กลุ่มอุตสาหกรรมเซรามิกดั้งเดิม เช่น
กระเบื้อง สุขภัณฑ์ ถ้วยชาม เซราดล
ของ KICET อยู่ที่ Icheon ซึ่งเป็นพื้นที่
ที่มีผู้ผลิตเซรามิกประมาณ 1,000 โรงงาน
ทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ มีทั้งประเภท
เซรามิกดั้งเดิมและเซรามิกสมัยใหม่
โดยมีสัดส่วนโดยประมาณ 3:7 เนื่องจาก
เป็นภาครัฐจึงเน้นการบริการวิจัยพัฒนา

การทดสอบ และการสนับสนุนเทคโนโลยี
โดยไม่มุ่งเน้นการหารายได้ การดำเนินงาน
ด้านทดสอบมีบริการทดสอบผลิตภัณฑ์
ตามมาตรฐานของประเทศเกาหลี โดย
ห้องปฏิบัติการได้รับการรับรองมาตรฐาน
ตาม KOLAS และมีบริการทดสอบ
เพื่อการพิสูจน์และการแก้ปัญหา

ความร่วมมือด้านเทคโนโลยี
เซรามิกระหว่าง วศ. และ KICET
ในครั้งนี้ เพื่อบูรณาการการทำงานด้าน
การทดสอบและการวิจัยพัฒนาด้าน
เทคโนโลยีเซรามิกของผลิตภัณฑ์ที่ใช้
ในครัวเรือนเพื่อประโยชน์แก่อุตสาหกรรม
เซรามิกของทั้งสองประเทศ เป็นส่วนหนึ่ง
ของแผนการสร้างเครือข่ายบูรณาการ
ทำงานของศูนย์เทคโนโลยีเซรามิก
ในการเสริมสร้างความเข้มแข็งและ
ศักยภาพในการให้บริการวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยีของกรมวิทยาศาสตร์
บริการแก่ผู้ผลิตเซรามิกไทย



การใช้น้ำอย่างคุ้มค่ากับ Water footprint

พิชญภา ราชธรรมมา*



น้ำ เป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อสิ่งมีชีวิตทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็น คน สัตว์ พืชและจุลินทรีย์ ต่างก็ใช้น้ำในการดำรงชีวิต มนุษย์

ใช้น้ำในการปลูกพืช เลี้ยงสัตว์ แปรรูปสินค้าเกษตร ใช้ในทางอุตสาหกรรมหลากหลายประเภทรวมทั้งทางการแพทย์ และด้วยจำนวนประชากรโลกที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ความต้องการอุปโภค บริโภค สินค้าและบริการจึงเพิ่มขึ้นตามลำดับ ด้วยเหตุนี้เองทำให้ทรัพยากรน้ำที่มีอยู่อย่างพอเพียงไม่สามารถตอบสนองความต้องการของมนุษย์ได้อย่างเพียงพอ อีกทั้งพฤติกรรมในการทำร้ายโลกอย่างรุนแรง ก่อให้เกิดภาวะโลกร้อนที่ร้อนแรงในปัจจุบัน และยังมีผลต่อการขาดแคลนน้ำด้วยเช่นกัน

Water footprint เป็นตัวชี้วัดปริมาณการใช้น้ำทั้งทางตรงและทางอ้อมของสินค้าและบริการ เริ่มตั้งแต่กระบวนการผลิตจนถึงมือผู้บริโภค สินค้าที่แสดงปริมาณการใช้น้ำน้อยบ่งบอกถึงความสะดวกและคุ้มค่าได้ดีกว่าสินค้าที่มีปริมาณการใช้น้ำมากกว่า แนวคิดนี้เริ่มโดยศาสตราจารย์ Arjen Y. Hoekstra แห่งประเทศเนเธอร์แลนด์ และผู้อำนวยการของ Water Footprint Network (WFN) ร่วมด้วยเครือข่ายองค์กรพิทักษ์สิ่งแวดล้อมเช่น United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (UNESCO), International Finance Corporation (IFC), World Wildlife Fund (WWF) และ World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) ได้ร่วมกันศึกษาบันทึกข้อมูลการใช้น้ำของแต่ละประเทศพบว่า หลายประเทศนำเข้าสินค้าที่ใช้น้ำในกระบวนการผลิตสูง เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกา มียอดการใช้น้ำทางอ้อมถึง

2,842,000 ลิตรต่อคนต่อปี ในขณะที่ผู้ส่งออกหลักของโลกอย่างจีน มียอดการใช้น้ำทางอ้อม 1,071,000 ลิตรต่อคนต่อปี ทวีปอเมริกาเหนือและยุโรปจะต้องใช้น้ำประมาณ 1,825,000 ลิตรต่อคนต่อปี ส่วนผู้ที่บริโภคอาหารมังสวรีติในแถบอัฟริกันนั้น จะมีการใช้น้ำเพียง 730,000 ลิตรต่อคนต่อปี

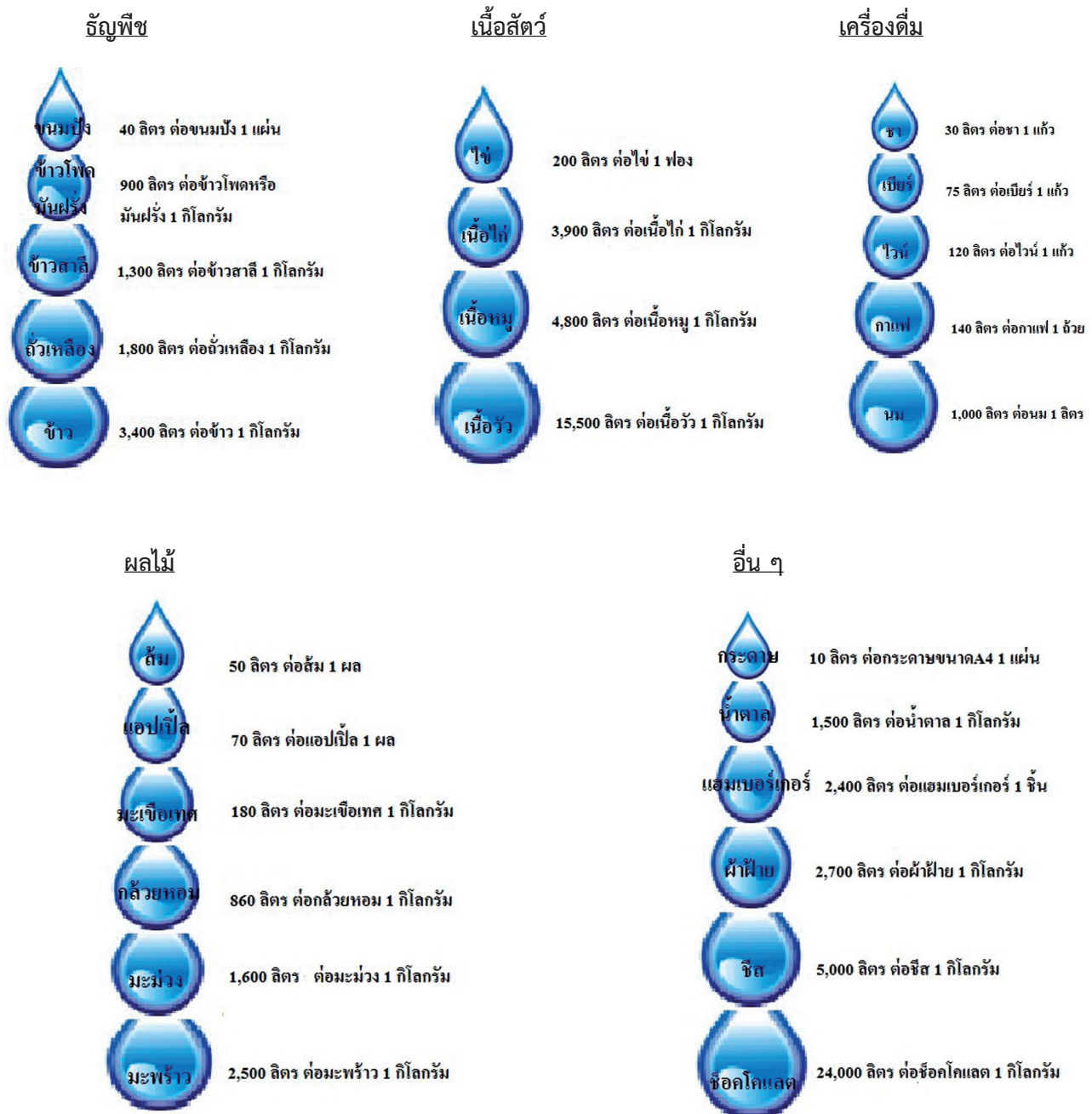
แหล่งน้ำในการคำนวณ Water footprint แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. **Green water footprint** เป็นปริมาณน้ำที่อยู่ในรูปของความชื้นในดิน เนื่องจากน้ำฝนที่ถูกใช้ไปในกระบวนการผลิต
 2. **Blue water footprint** เป็นปริมาณน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ ได้แก่ น้ำผิวดินและน้ำใต้ดินที่ถูกใช้ไปในกระบวนการผลิต
 3. **Gray water footprint** เป็นปริมาณน้ำที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียที่เกิดในกระบวนการผลิตให้เป็นน้ำดีตามค่ามาตรฐาน
- การคำนวณ Water footprint นอกจากปริมาณการใช้น้ำในแหล่งน้ำทั้ง 3 ประเภทแล้วยังขึ้นอยู่กับอีกหลากหลายปัจจัย เช่น กระบวนการผลิตที่แตกต่างกันของแต่ละผู้ผลิต แหล่งผลิตสินค้าและบริการอยู่ในประเทศที่ขาดแคลนน้ำหรือไม่ ปริมาณน้ำที่ใช้และ/หรือปริมาณน้ำเสียที่ปล่อยออกมา ปัจจุบันมีเอกสารเกี่ยวกับ Water footprint อยู่หลายเล่ม เช่น

- The Water Footprint Assessment Manual: Setting the Global Standard, 2011 ซึ่งสามารถดาวน์โหลดได้จากอินเทอร์เน็ตที่ <http://www.waterfootprint.org/downloads/TheWaterFootprintAssessmentManual.pdf>
- ISO 14046 : Life cycle assessment -Water footprint - Requirements and guidelines ซึ่งอยู่ระหว่างการพัฒนา

* นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ โครงการเคมี

ตัวอย่างปริมาณการใช้น้ำของสินค้าเกษตรกรรมต่าง ๆ แสดงดังภาพข้างล่างนี้



ที่มา <http://www.waterfootprint.org>

จากข้อมูล water footprint ทำให้เราสามารถเลือกใช้หรือบริโภคอาหารและสินค้าที่ใช้น้ำในกระบวนการผลิตน้อยกว่า เพื่อเป็นการลดปัญหาการขาดแคลนน้ำของโลก

ปัจจุบันประเทศไทยได้มีการศึกษาและเตรียมความพร้อมในเรื่องนี้ ดังตัวอย่างโครงการต่าง ๆ ของแต่ละหน่วยงานแสดงในตารางข้างล่างนี้

หน่วยงาน	เรื่องศึกษา
กรมชลประทาน	ศึกษาแนวคิดในการบริหารจัดการน้ำสำหรับข้าวในประเทศไทยโดยอาศัยหลักการวอเตอร์ฟุตพริ้นท์
สวทช	การจัดทำยุทธศาสตร์เพื่อเตรียมความพร้อมในการรับมือจากผลกระทบด้าน Water footprint ของประเทศไทย
	การประเมินวอเตอร์ฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ปาล์มน้ำมัน ไบโอดีเซล และผลิตภัณฑ์ยางพารา
สถาบันอาหารร่วมกับสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม	โครงการวอเตอร์ฟุตพริ้นท์ในอุตสาหกรรมแป้งข้าว
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	การศึกษาปริมาณการใช้น้ำของกระบวนการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังในประเทศไทย
	วอเตอร์ฟุตพริ้นท์ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จังหวัดนครสวรรค์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	การประเมินวอเตอร์ฟุตพริ้นท์ของอุตสาหกรรมยาง
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	การประเมินคาร์บอนและวอเตอร์ฟุตพริ้นท์ของไบโอดีเซลจากอ้อยและมันสำปะหลัง

Water footprint เป็นทางเลือกที่เกิดขึ้นเพื่อให้ทุกคนได้ตระหนักถึงการใช้น้ำที่มีอยู่อย่างขาดแคลนให้เกิดประโยชน์และคุ้มค่าสูงสุด อีกทั้งให้ผู้บริโภคสามารถเลือกสินค้าและบริการที่ใช้น้ำน้อยที่สุด ทั้งนี้สินค้าที่แสดง Water footprint บนฉลากยัง

สามารถเพิ่มมูลค่าของสินค้าได้ ซึ่งในอนาคตประเทศไทยอาจจะต้องติดฉลาก Water footprint ตามที่มาตรฐาน ISO 14046 กำหนดถึงแม้ว่าขณะนี้ยังคงเป็นเพียงฉบับร่างเท่านั้น

เอกสารอ้างอิง

Water footprint network. Worldwide registration of the water footprint [Online] [cite dated November 2011]

Available from Internet : <http://www.waterfootprint.org/?page=files/productgallery&product>.

กระทรวงอุตสาหกรรมและสภาอุตสาหกรรม. กรมโรงงานอุตสาหกรรม. งานสัมมนาวิชาการ ประจำปี 2554 : สถานการณ์ Carbon footprint / Water footprint/ Eco-efficiency ในประเทศไทย. 2554. กรุงเทพฯ : ศูนย์นิทรรศการและการประชุมไบเทค บางนา. [ออนไลน์] [อ้างถึงวันที่ 14 มีนาคม 2555] เข้าถึงได้จาก : <http://ftiweb.off.fti.or.th/iei/file/pdf/seminar2011/020954-03.pdf>.

ชินาธิปกรณ พงศ์ภิญโญภาพ และ อารังรัตน์ มุ่งเจริญ. วอเตอร์ฟุตพริ้นท์ของกระบวนการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังในประเทศไทย. **วิศวกรรมสาร มก**, มกราคม - มีนาคม, เล่มที่ 24, ฉบับที่ 75, 2011 : 41-52. [ออนไลน์] [อ้างถึงวันที่ 13 ธันวาคม 2554] เข้าถึงได้จาก : Available from Internet : <http://www.ngosthailand.com/index.php?option>

มนทิณี ยงวิกุล. วันนี้คุณซื้อสินค้าประหยัดน้ำหรือยัง?. **คิด Creative Thailand**, สิงหาคม, 2554, vol. 2 no.11, หน้า 16.

เอ็นจีโอ ประเทศไทย. สิ่งแวดล้อม ประเทศไทยร่ายรำกำลังเผชิญหน้าปัญหาการขาดแคลนน้ำ. [ออนไลน์] [อ้างถึงวันที่ 13 ธันวาคม 2554] เข้าถึงได้จาก : http://www.ngosthailand.com/index.php?option=com_content&view=article&id=76:2011-02-03-09-34-24&catid=35:2011-01-31-12-43-10&Itemid=2.

การเปรียบเทียบผลการทดสอบระหว่างห้องปฏิบัติการ โดยใช้ Modified z-scores

จันทร์รัตน์ วรสรรพวิทย*

นารัฐ เทศพิทักษ์**

การเปรียบเทียบผลการทดสอบระหว่างห้องปฏิบัติการมีความสำคัญในการตรวจสอบความสามารถห้องปฏิบัติการ และเป็นหนึ่งในส่วนสำคัญที่หน่วยรับรองระบบงานห้องปฏิบัติการนำมาใช้เพื่อพิจารณาให้การรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการ เพราะผลจากการเข้าร่วมกิจกรรมดังกล่าว จะแสดงให้เห็นถึงความชำนาญของห้องปฏิบัติการในการทดสอบนั้น ๆ ส่วนสำคัญในการเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการ คือ การหาค่ากำหนด (assigned value) และค่าความไม่แน่นอนที่เกี่ยวข้อง โดยทั่วไปจะใช้ค่า consensus value เป็นค่ากำหนดในการเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการ ดังนั้น การเลือกวิธีคำนวณทางสถิติที่นำมาใช้จึงมีความสำคัญ เพราะหากเลือกใช้ไม่ถูกต้องอาจทำให้ผลที่ได้ขาดความน่าเชื่อถือ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากจำนวนห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมมีจำนวนน้อยกว่า 30 ห้องปฏิบัติการและใช้ค่า consensus value เป็นค่ากำหนดในการเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการ

ในกรณีที่ห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมเปรียบเทียบผลการทดสอบมีจำนวนน้อยนั้น ผลการทดสอบของห้องปฏิบัติการที่มีค่าสุดต่าง (outlier) จะส่งผลต่อการคำนวณค่ากลางและค่าการกระจายของข้อมูลนั้นได้ โดยหากสามารถทราบค่าสุดต่างดังกล่าวเกิดจากความผิดพลาดทางเทคนิคสามารถตัดค่าดังกล่าวออกก่อนนำค่าที่เหลือมาคำนวณต่อได้ แต่ในทางปฏิบัติทั่วไปต้องพิจารณาอย่างระมัดระวังโดยเลือกวิธีการทางสถิติที่เหมาะสมมาใช้

การทดสอบแบบพารามิเตอร์ (parametric test) ที่มีการนำค่าเฉลี่ย (mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) มาใช้ในการหาค่า z-scores นิยมนำมาใช้ในการเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการเพราะเป็นที่รู้จักและสามารถเข้าใจได้ง่าย แต่ในกรณีที่ห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมมีจำนวนน้อย ๆ การนำสถิติแบบพารามิเตอร์มาใช้นั้นอาจไม่เหมาะสม เพราะสถิติแบบนี้จะใช้ได้กับผลการทดสอบที่มี

การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบปกติ (Normal distribution) และในกรณีที่พบค่าสุดต่าง การตัดค่าดังกล่าวออกหรือคงไว้ จะส่งผลต่อค่าเฉลี่ย (mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) นั้นอย่างสังเกตเห็นได้ และหากใช้ค่า consensus value เป็นค่ากำหนดก็จะมีผลกระทบด้วยเช่นกัน

โดยที่ Z คือ z-scores

$$Z = \frac{x - X}{s}$$

x คือ ผลของแต่ละห้องปฏิบัติการ
X คือ ค่ากำหนด
s คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การทดสอบโรบัสต์ (Robust test) เป็นทางเลือกที่เหมาะสมในการเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการเมื่อจำนวนห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมมีจำนวนน้อย เพราะในการคำนวณไม่จำเป็นต้องสรุปว่าผลจากห้องปฏิบัติการทั้งหมดมีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบใด และไม่ต้องมีการตัดค่าสุดต่างทิ้ง โดยสถิติที่ใช้ คือ modified z-scores ซึ่งนำค่ามัธยฐาน (median) และสถิติเชิงปรับแก้ที่เรียกว่า median absolute deviation (MAD) มาใช้ในการหาค่า z-scores แทนการใช้ค่าเฉลี่ย (mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

การประเมินผล
$$MZ = \frac{|x_i - \hat{\mu}|}{\hat{\sigma}}$$

โดยที่ MZ คือ Modified z-scores

x_i คือ ผลการทดสอบของแต่ละห้องปฏิบัติการ
 $\hat{\mu}$ คือ robust mean โดยการคำนวณแบบวนซ้ำ (iterative) (downweighting procedure)
 $\hat{\sigma}$ คือ robust standard deviation = $\frac{MAD}{0.6745}$
MAD คือ median absolute deviation
= median $|x_i - \text{median}(x_i)|$
Median คือ ค่ามัธยฐาน

* นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ สำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ

** นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ สำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ

ตัวอย่างการคำนวณ modified z-scores

ผลการเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการในรายการทดสอบไนไตรท์ของตัวอย่างน้ำแม่น้ำ
ทั้งหมดจำนวน 7 ห้องปฏิบัติการ หน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร

- นำผลทั้งหมด (x_i) มาเรียงจากน้อยไปหามากเพื่อหาค่ามัธยฐาน (คือค่าเริ่มต้นของการคำนวณ robust mean ($\hat{\mu}$))
(ข้อมูลที่ $(n+1)/2$ สำหรับจำนวนข้อมูลที่เป็นเลขคี่)

0.380, 0.400, 0.401, 0.403, 0.410, 0.411, 0.413

- ค่ามัธยฐานที่ได้นำไปคำนวณค่า absolute deviation ของ x_i จากสูตร $|x_i - \text{median}(x_i)|$

$|x_i - 0.403| \rightarrow 0.023, 0.003, 0.002, 0, 0.007, 0.008, 0.010$

- นำมาเรียงจากน้อยไปหามากเพื่อหา median absolute deviation (MAD)

0, 0.002, 0.003, 0.007, 0.008, 0.010, 0.023

- นำค่า MAD ที่ได้มาคำนวณหา robust standard deviation ($\hat{\sigma}$) จากสูตร $\text{MAD}/0.6745$

$$\hat{\sigma} = \text{MAD}/0.6745 = 0.007/0.6745 = 0.0104$$

- นำค่า $\hat{\sigma}$ ที่ได้มากำหนดเป็นค่า cut-off เพื่อปรับค่า x_i ใหม่ โดย

$$\begin{aligned} \left[\begin{array}{l} \text{ถ้า } x_i < \hat{\mu} - 1.5\hat{\sigma} \text{ ให้แทน } x_i \text{ ด้วย } \hat{\mu} - 1.5\hat{\sigma} \\ \text{ถ้า } x_i > \hat{\mu} + 1.5\hat{\sigma} \text{ ให้แทน } x_i \text{ ด้วย } \hat{\mu} + 1.5\hat{\sigma} \end{array} \right] \quad \begin{array}{l} \hat{\mu} - 1.5\hat{\sigma} = 0.403 - (1.5 \times 0.0104) = 0.3874 \\ \hat{\mu} + 1.5\hat{\sigma} = 0.403 + (1.5 \times 0.0104) = 0.4186 \end{array} \end{aligned}$$

0.380, 0.400, 0.401, 0.403, 0.410, 0.411, 0.413

ในกรณีนี้มี 0.380 ค่าเดียว
ที่เข้าเงื่อนไขดังกล่าว จึงได้

0.3874, 0.400, 0.401, 0.403, 0.410, 0.411, 0.413

นำข้อมูลทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ย
เพื่อได้ค่า new $\hat{\mu}$ ตามสูตร
 $\text{new } \hat{\mu} = \sum_{i=1}^p x_i / p = 0.4036$ (A)

นำ new $\hat{\mu}$ ที่ได้มากำหนด
ค่า cut-off ใหม่ โดย
 $\text{new } \hat{\mu} - 1.5\hat{\sigma} = 0.3880$
 $\text{new } \hat{\mu} + 1.5\hat{\sigma} = 0.4192$ (B)

นำค่า cut-off ที่ได้มาปรับค่า x_i
ซ้ำอีกครั้ง โดยใช้เงื่อนไขเดิมจึงได้ (C)

0.3880, 0.400, 0.401, 0.403, 0.410, 0.411, 0.413

เข้าการคำนวณแบบวนซ้ำ (iterative calculation)
ตามขั้นตอน (A) (B) (C) จนมั่นใจว่าค่า new $\hat{\mu}$
ที่ได้ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอีก (จากกรณีนี้ได้ = 0.4037)

- นำค่า new $\hat{\mu}$ ที่ได้มาคำนวณค่า modified z-scores ของแต่ละห้องปฏิบัติการได้ $MZ = \frac{x_i - 0.4037}{0.0104}$

ตารางที่ 1 ผลของการคำนวณ modified z-scores จากตัวอย่าง

Iteration	0	$ x_i - \hat{\mu} $	1	$ x_i - \hat{\mu} $	2	$ x_i - \hat{\mu} $	3	
1.5 $\hat{\sigma}$	—		0.0156		0.0156		0.0156	
	—		0.3874		0.3880		0.3880	
	—		0.4186		0.4192		0.4193	Z Score
10	0.380	0.023	0.3874	0.0162	0.3880	0.0157	0.3880	-2.29
8	0.400	0.003	0.4000	0.0036	0.4000	0.0037	0.4000	-0.36
11	0.401	0.002	0.4010	0.0026	0.4010	0.0027	0.4010	-0.26
7	0.403	0.000	0.4030	0.0006	0.4030	0.0007	0.4030	-0.07
3	0.410	0.007	0.4100	0.0064	0.4100	0.0063	0.4100	0.61
15	0.411	0.008	0.4110	0.0074	0.4110	0.0073	0.4110	0.70
4	0.413	0.010	0.4130	0.0094	0.4130	0.0093	0.4130	0.89
new	0.403	0.007	0.4036		0.4037		0.4037	
	0.0104							
N	7							

จากตารางที่ 1 ได้ค่า modified z-scores ของห้องปฏิบัติการที่ 10 มีค่าเท่ากับ -2.29 ($2 < |z| < 3$) ผลทดสอบอยู่ในเกณฑ์น่าสงสัย ซึ่งหากคำนวณโดยใช้วิธีอื่นอาจไม่พบข้อมูลที่น่าสงสัยได้ เนื่องจากจำนวนห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมมีจำนวนน้อย ดังนั้นหากนำ modified z-scores มาใช้ประเมินผล

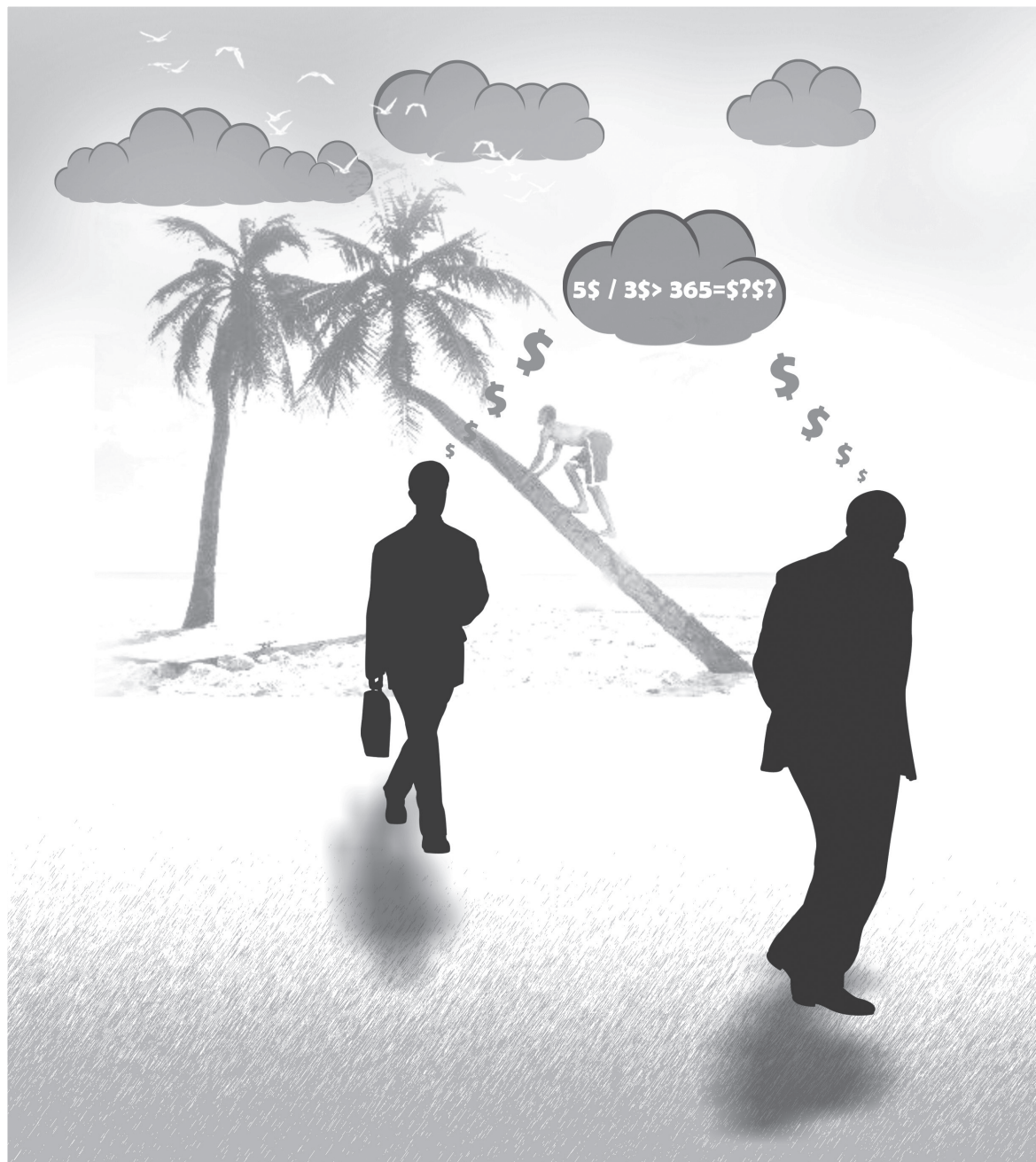
การเปรียบเทียบผลการทดสอบระหว่างห้องปฏิบัติการ จะทำให้ความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่ามีค่าน้อย การประยุกต์ใช้ modified z-scores มีหลายอย่าง เช่น การนำมาคำนวณ outlier ของผลการทดสอบ การนำมาใช้ในการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรม เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- Belli, M., et al. Implementation of proficiency testing schemes for a limited number of participants. Accreditation and Quality Assurance, February, 2007, Vol.12, p.391-398.
- Lauk, K. Statistical methods for evaluation of data from interlaboratory comparisons with small number of participants. Tartu: University of Tartu, 2010, 46 p.
- Miller JN and Miller JC. Statistical and chemometrics for analytical chemistry. 4th ed. [n.p] : Henry Ling, 2000, p.174-175.

เศรษฐีเงินล้าน

Science สไตส์สนุก ฉบับนี้มาพร้อมกับปัญหาชวนคิดชวนลองหาคำตอบกันดูนะค่ะ คำถามมีอยู่ว่า
 “นักธุรกิจคนหนึ่งคิดแผนธุรกิจซื้อขายมะพร้าวขึ้นมาโดยคิดจะซื้อมะพร้าวในราคาโหลละ 5 เหรียญ และนำมาขายต่อในราคาโหลละ 3 เหรียญ คำถามถามว่า ภายใน 1 ปีเขาจะเป็นเศรษฐีเงินล้านได้อย่างไร”



ช่วยกันคิดหน่อยนะค่ะ มีของที่ระลึกจะมอบให้ 20 ท่านแรกที่ส่งคำตอบถูกต้อง คิดได้แล้วส่งคำตอบมาที่ ฝ่ายประชาสัมพันธ์
 กรมวิทยาศาสตร์บริการ 75/7 ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400 โทรสาร 0 2201 7470 หรือ e-mail : pr@dss.go.th

*คำเฉลย เฉลยคำตอบในวารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ ฉบับที่ 190 กันยายน 2555

อันตรายที่อาจเกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการ

บุษยา รัตนสุภา*
อมรรัตน์ สุนทรพงศ์*



ห้องปฏิบัติการอาจเป็นสถานที่ที่อาจมีอันตรายและเป็นแหล่งแพร่สิ่งก่ออันตราย (Hazards) หลายชนิด เช่น สารเคมี สารก่อมะเร็ง สารกัมมันตภาพรังสี และเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค ตลอดจนสารที่ทำให้เกิดการกลายพันธุ์ เป็นต้น ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการจึงเป็นกลุ่มเสี่ยงกลุ่มแรกที่ต้องสัมผัสสิ่งก่ออันตรายดังกล่าว มีงานวิจัยหลายเรื่อง ระบุว่าห้องปฏิบัติการ เป็นแหล่งแพร่สิ่งก่ออันตราย และเชื้อโรคหลายชนิดสู่สิ่งแวดล้อมโดยรอบ ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการมีความเสี่ยงสูงกว่าผู้ปฏิบัติงานในสถานปฏิบัติงานอื่น ๆ

ปัจจุบันประเทศไทยมีห้องปฏิบัติการทั้งภาครัฐและภาคเอกชนเป็นจำนวนมากในหลายประเภทตั้งแต่ห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ ห้องปฏิบัติการทางเคมี ห้องปฏิบัติการทางฟิสิกส์ และห้องปฏิบัติการทางชีวภาพ ซึ่งการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการนอกจากความเสี่ยงภัยจากอุบัติเหตุแล้วยังมีความเสี่ยงภัยจากสิ่งก่ออันตรายต่าง ๆ อีกด้วย

สิ่งก่ออันตรายในห้องปฏิบัติการ

1. สิ่งก่ออันตรายทางด้านกายภาพ (Physical hazard) ได้แก่

1.1 ความร้อน โดยเฉพาะไฟ นอกจากจะทำให้เกิดแผลไฟไหม้ (Burn) อาจสร้างความเสียหายอย่างมาก สาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากการใช้ตะเกียง แก๊ส ไฟฟ้าลัดวงจร รวมทั้งการถูกน้ำร้อน อาหารเลี้ยงเชื้อ สารละลายที่เดือด หรือกรด-ด่าง ทำให้เกิดเป็นแผลน้ำร้อนลวก (Scald)

1.2 แสง เช่น แสงอุลตราไวโอเลต แสงอินฟราเรด และแสงยูวี อาจทำให้ตาบอดได้หากมองดูโดยตรงนาน ๆ หรือถ้าผิวหนังถูกแสงดังกล่าวนาน ๆ เป็นประจำอาจทำให้เกิดมะเร็งผิวหนังได้

1.3 เสียง เสียงดังที่เกินกว่า 85 เดซิเบล นาน 1 ชั่วโมง อาจทำให้เกิดอันตรายต่อประสาทหูได้ เช่น เสียงจากเครื่องมือห้องปฏิบัติการหรืออุปกรณ์บางชนิด เป็นต้น

1.4 รังสี หากร่างกายได้รับรังสีจากเอกซเรย์ หรือสารกัมมันตภาพรังสีในปริมาณที่สูงมากพอ หรือสะสมไว้นาน ๆ ก่อให้เกิดการกดไขกระดูกและเกิด Aplastic anemia ทำให้ภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง เป็นมะเร็ง เป็นหมัน หรือเด็กในครรภ์พิการได้

2. สิ่งก่ออันตรายที่เป็นสารเคมี (Chemical hazard) ได้แก่

2.1 สารเคมี สารพิษ มลพิษต่าง ๆ เช่น สารปรอทที่ทำอันตรายต่อระบบประสาทส่วนกลาง ได้แก่ สมอ และไซแนลล์ ทำให้เสียการควบคุมเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของแขน ขา การพูด และยังทำให้ระบบประสาทรับรู้เสียไป เช่น การได้ยิน การมองเห็น สารตะกั่ว

ทำให้เกิดอาการโลหิตจาง (Anaemia) มีอาการปวดตามข้อกระดูก และหักง่าย เกิดการปวดท้อง น้ำหนักลด เบื่ออาหาร คลื่นไส้ อาเจียน ท้องผูก อาการพิษทางประสาท และสมอ ทำให้ทรงตัวไม่อยู่ เกิดอาการประสาทหลอน ซึมไม่รู้สึกตัว ชัก มือและเท้าตก เป็นอัมพาต สลบ และอาจตายได้ สารแคดเมียมที่ก่อให้เกิดโรคปอดเรื้อรัง โรคไตอักเสบ เป็นต้น

2.2 สารก่อมะเร็ง จากการศึกษาพบว่า สารพิษก๊าซอันตรายหลายชนิด จัดเป็นสารก่อมะเร็ง เช่น สารประกอบกลุ่มไฮโดรคาร์บอน ยาฆ่าแมลงบางชนิด สารพิษบางชนิดจากสิ่งมีชีวิต เช่น สารพิษจากเชื้อรา ที่เรียกว่า อะฟลาทอกซิน ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็งตับ เป็นต้น

2.3 สิ่งระคายเคือง เช่น กรดและด่าง มีฤทธิ์กัดเนื้อเยื่อ ผงซักฟอก สเปรย์บางชนิด เครื่องสำอางบางชนิด ทำให้เกิดการแพ้ได้

2.4 ยารักษาโรค เนื่องจากยารักษาโรคส่วนใหญ่ เป็นสารประกอบทางเคมีบางชนิดมีผลโดยตรง บางชนิดมีผลโดยอ้อมต่อภาวะสุขภาพ เช่น การรับประทานแอสไพรินนาน ๆ หรือปริมาณมาก ๆ อาจทำให้เกิดแผลในกระเพาะหรือกดไขกระดูกได้ ยาเตตราไซคลินอาจทำให้เกิดฟันเหลืองและมีผลต่อตับ ไต ยาคลอแรมฟินิคัล อาจทำให้เกิด Aplastic anemia ยาเพนนิซิลิน และซัลโฟนาไมด์ อาจทำให้เกิดภาวะการแพ้ยารุนแรงได้ เป็นต้น

3. สิ่งก่ออันตรายที่เป็นชีวภาพ (Biological hazard) ได้แก่

3.1 แบคทีเรีย มีหลายชนิด ส่วนใหญ่ไม่ทำให้เกิดโรค เรียก Non-pathogenic bacteria บางชนิดเป็นสาเหตุของการเกิดโรค เรียก Pathogenic bacteria เช่น Vibrio cholerae ก่อโรคอหิวาตกโรค Mycobacterium tuberculosis ก่อโรควัณโรค เป็นต้น

* นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ สำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ

เชื้อแบคทีเรียอีกชนิดหนึ่งปกติไม่ทำให้เกิดโรคในบุคคลทั่วไป แต่อาจทำให้เกิดโรคในบุคคลบางกลุ่ม เช่น ผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันต่ำ หรือมีโรคเรื้อรังเรียก Opportunistic bacteria เช่น Haemophilus influenzae ชนิดไม่มีแคปซูล เป็นต้น นอกจากนี้เชื้อแบคทีเรียแล้วยังมีเชื้อ Rickettsia, Chlamydia และ Mycoplasma

3.2 ไวรัส มีทั้งชนิดดีเอ็นเอไวรัส และอาร์เอ็นเอไวรัส เชื้อไวรัสที่ก่อโรคสำคัญ ๆ ในมนุษย์ ได้แก่ เชื้อไวรัสโปลิโอ เชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ เชื้อไวรัสหัด เชื้อไวรัสตับอักเสบบี เชื้อไวรัสเอดส์ เป็นต้น

3.3 ราและยีสต์ เช่น เชื้อ Malassezia furfur, Cryptococcus neoformans และ Candida albicans เป็นต้น

3.4 ปรสิต เช่น เชื้อมาลาเรีย พยาธิตัวกลม พยาธิตัวแบน และพยาธิตัวตืด เป็นต้น

3.5 แมลงและพืชบางชนิด เช่น หิด เหา ไร เห็บและเห็บ มีพิษบางชนิด เป็นต้น

อุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการ

อุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการเป็นสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นโดยไม่ได้อำนาจแผนไว้หรือไม่คาดคิดมาก่อนว่าจะเกิดขึ้น เช่น

1. ไฟไหม้ เนื่องจากการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการนั้น บางครั้งจะต้องใช้ตะเกียงก๊าซด้วย การใช้ตะเกียงก๊าซนั้น หากเปลวไฟอยู่ใกล้กับสารที่ติดไฟง่ายหรือสารที่มีจุดวาบไฟต่ำ โอกาสที่จะเกิดไฟไหม้ยิ่งมากขึ้นด้วย จึงต้องปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวังและไม่ให้สารที่ติดไฟง่ายอยู่ใกล้ไฟ

2. แก้วขาด เนื่องจากการใช้อุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ ส่วนใหญ่เป็นอุปกรณ์จำพวกเครื่องแก้ว ซึ่งแตกได้ง่าย ถ้าอุปกรณ์เหล่านี้แตกผู้ปฏิบัติงานอาจถูกแก้วบาดได้ ผู้ปฏิบัติงานจะต้องระมัดระวังไม่ให้อุปกรณ์เครื่องแก้วแตกหรือหัก หากพบควรรีบเก็บกวาดโดยเร็วเพื่อป้องกันอันตรายที่เกิดขึ้น

3. สารเคมีถูกผิวหนัง สารเคมีทุกชนิดมีอันตรายมากน้อยแตกต่างกัน บางชนิดมีฤทธิ์กัดกร่อนต่อสิ่งของและเนื้อเยื่อเป็นอันตรายต่อผิวหนัง บางชนิดให้ไอรระเหยเป็นอันตรายต่อระบบหายใจ บางชนิดไวไฟเป็นพิษหรือระเบิดได้ บางชนิดสามารถซึมผ่านเข้าไปในผิวหนังทำให้เกิดอันตรายได้มากมายผู้ปฏิบัติงานจึงไม่ควรให้

สารเคมีถูกผิวหนังหรือเสื้อผ้า ถ้าทราบว่าคุณสารเคมี ไม่ว่าจะเป็นอย่างใดก็ตามจะต้องรีบล้างบริเวณนั้น ด้วยน้ำมากๆ ทันที เพื่อให้สารเคมีมีโอกาสทำลายเซลล์ผิวหนังหรือซึมเข้าไปในผิวหนังได้

4. สารเคมีเข้าตา ขณะปฏิบัติงานหากก้มหรือมองใกล้เกินไป อาจทำให้ไอของสาร เข้าตาหรือสารกระเด็นถูกตาได้

5. การสูดไอหรือก๊าซพิษ เมื่อสูดไอของสารเคมีหรือก๊าซพิษ ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานหรือสารที่ใช้ในการทดลองก็ตาม ปกติจะมีอาการต่าง ๆ เกิดขึ้น เช่น วิงเวียน คลื่นไส้ หายใจขัด ปวดศีรษะ เป็นต้น ซึ่งแล้วแต่พิษของสารเคมีนั้น ๆ หากไอนี้กัดเนื้อเยื่อจะทำให้ระบบหายใจด้วย

6. การกลืนกินสารเคมี เนื่องจากอุปกรณ์บางอย่าง ผู้ปฏิบัติงานใช้ปากดูด สารเคมีอาจพุ่งเข้าปากได้ หากสารเคมีนั้นเป็นสารพิษก็ย่อมจะเกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน ควรใช้อุปกรณ์สำหรับช่วยในการดูดสารเคมี

อันตรายในห้องปฏิบัติการเมื่อเกิดขึ้นแล้วจะก่อให้เกิดความเสียหายตามมามากมาย บางครั้งเป็นความเสียหายร้ายแรงถึงเสียชีวิต อาคารบ้านเรือนพังทลาย สูญเสียเครื่องจักร อุปกรณ์ และสิ่งแวดล้อมถูกทำลาย นอกจากนี้แล้ว ยังมีความเสียหายที่มองไม่เห็นในทันที ได้แก่ การสูญเสียเวลาในการทำงาน เนื่องจากไม่สามารถทำงานได้ ต้องเสียเวลาฝึกหัดผู้อื่นให้ทำหน้าที่แทน เสียเวลาในการสืบสวนและวิเคราะห์สาเหตุ เสียค่าใช้จ่ายซ่อมแซมอาคารและเครื่องมือ อุปกรณ์ สูญเสียลูกค้า เสียภาพพจน์และชื่อเสียง และอื่น ๆ อีกมาก ดังนั้น ความเสียหายทั้งหมดที่เกิดขึ้นจึงเป็นมูลค่ามหาศาลและควรหาทางป้องกัน ไม่ให้เกิดขึ้นอีก การทำงานไม่ว่าจะเป็นเรื่องใด ณ สถานที่ใด ๆ ย่อมอาจมีอันตรายเกิดขึ้นได้เสมอ แต่ถ้ามีมาตรการความปลอดภัยที่บังคับใช้อย่างจริงจัง อันตรายจะมีโอกาสเกิดขึ้นน้อยมากและไม่ร้ายแรง แต่การเกิดอันตรายมักเกิดขึ้นเมื่อการเลือกและตัดสินใจทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งผิดพลาดไป หรือผู้ปฏิบัติงานขาดความเอาใจใส่ในงานที่ทำ หรือละเลยเรื่องความปลอดภัย ดังนั้นก่อนจะทำการใด ๆ จึงจำเป็นต้องศึกษาหาข้อมูลของงานที่จะทำทั้งหมด เพื่อเตรียมความพร้อมและการป้องกันอันตรายและต้องทำงานด้วยความระมัดระวัง

เอกสารอ้างอิง

ประเสริฐ ศรีโพธิ์จัน. เทคนิคทางเคมี. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ประกายพรึก, 2528, 243 หน้า.

พิพัฒน์ ลักษณะจักรกุล และ เสาวลักษณ์ ลักษณะจักรกุล. ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการและความปลอดภัยทางชีวภาพ. กรุงเทพฯ: โอโมชั่น อาร์ต, 2554, 36 หน้า.

ศุภวรรณ ตันตยานนท์. เคมีกับความปลอดภัย ตอนที่ 1 อุบัติเหตุและการป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ : แนวปฏิบัติทั่วไป. [ออนไลน์] [อ้างถึงวันที่ 30 มีนาคม 2555] เข้าถึงได้จาก : <http://www.chemsafety.research.chula.ac.th/html/content.html>.

ศูนย์ข้อมูลพิษวิทยา. ความรู้ทั่วไปกับสิ่งเป็นพิษ. [ออนไลน์] [อ้างถึงวันที่ 30 มีนาคม 2555] เข้าถึงได้จาก : http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_toxic/a_tx_1_001c.asp?info_id=79.



เด็กชายคนหนึ่งสูง 110 เซนติเมตร
หรือ 1 เมตร กับ 10 เซนติเมตร

การใช้หน่วยวัดระบบเอสไอ (SI Unit) อย่างถูกต้อง

สุกัลยา พลเดช*

คำสำคัญ SI Unit ระบบเอสไอ

ระบบการวัดทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันคือระบบหน่วยพื้นฐาน SI ซึ่งเป็นระบบการวัดแบบเมตริก “SI” ย่อมาจากคำว่า “The International System of Units” ซึ่งมีความสำคัญอย่างมากต่อระบบการวัดทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปัจจุบันพบว่าระบบการวัดแบบเมตริก “SI” เป็นที่ยอมรับทางการค้าระหว่างประเทศทั่วโลก ดังนั้นหน่วยงาน The American National Institute of Standards and Technology (NIST) จึงได้จัดทำหนังสือ “Guide for the use of the International System Units (SI)” ซึ่งเป็นคู่มือแนะนำการใช้ระบบหน่วย SI อย่างถูกต้องและเป็นสากล

เพื่อเป็นการส่งเสริมการใช้ระบบหน่วยพื้นฐาน SI ได้อย่างถูกต้อง เราจำเป็นต้องเรียนรู้กฎ กติกา และรูปแบบของการใช้หน่วยอนุพันธ์เอสไอ (SI Derived Units) และคำนำหน้าหน่วยในระบบเอสไอ (SI Prefixes) ที่จะใช้ร่วมกับหน่วยพื้นฐานในระบบเอสไอ (SI Base Units) รวมทั้งการใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ ของหน่วยในระบบการวัด ซึ่งในบทความนี้จะอธิบายความหมายของหน่วยต่าง ๆ ดังนี้

หน่วยวัดระบบเอสไอ (SI) ประกอบด้วย

1. หน่วยพื้นฐานในระบบเอสไอ (SI Base Units) เป็นหน่วยการวัดพื้นฐานของหน่วยวัดอื่น ๆ ทั้งหมดซึ่งสามารถสอบกลับได้ (Traceability) หน่วยพื้นฐานทั้ง 7 หน่วย ดังแสดงในตารางที่ 1

2. หน่วยอนุพันธ์เอสไอ (SI Derived Units) หน่วยอนุพันธ์เกิดจากการพิสูจน์ทางพีชคณิตระหว่างหน่วยพื้นฐานหรือระหว่างหน่วยอนุพันธ์ ดังแสดงในตารางที่ 2

3. คำนำหน้าหน่วยในระบบเอสไอ (SI Prefixes) คือสัญลักษณ์ที่ถูกนำมาวางไว้หน้าหน่วย มีจุดประสงค์เพื่อให้การแสดงผลมีความกะทัดรัดมากขึ้น สัญลักษณ์เหล่านี้จะเข้าไปคู่กับหน่วย จึงมีผลเท่ากับการเพิ่มหรือลดขนาดของหน่วยดังแสดงในตารางที่ 3



ตารางที่ 1 : หน่วยพื้นฐานในระบบเอสไอ (SI Base Units)

เชิงปริมาณ (QUANTITY)	หน่วยพื้นฐาน (BASE UNIT)	สัญลักษณ์ (SYMBOL)
ความยาว (length)	เมตร (meter)	m
มวล (mass)	กิโลกรัม (kilogram)	kg
เวลา (time)	วินาที (second)	s
กระแสไฟฟ้า (electric current)	แอมแปร์ (ampere)	A
อุณหภูมิ (thermodynamic temperature)	เคลวิน (kelvin)	K
ปริมาณสาร (amount of substance)	โมล (mole)	mol
ความเข้มของการส่องสว่าง (luminous intensity)	แคนเดลา (candela)	cd

* นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ ศูนย์บริหารจัดการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ

ตารางที่ 2 : หน่วยอนุพันธ์เอสไอ (SI Derived Units)

เชิงปริมาณอนุพันธ์ (DERIVED QUANTITY)	หน่วยอนุพันธ์ (DERIVED UNIT)	สัญลักษณ์ (SYMBOL)
พื้นที่ (area)	ตารางเมตร (square meter)	m^2
ปริมาตร (Volume)	ลูกบาศก์เมตร (cubic meter)	m^3
อัตราเร็ว, ความเร็ว (speed, velocity)	เมตรต่อวินาที (meter per second)	$m \cdot s^{-1}$
ความเร่ง (acceleration)	เมตรต่อวินาทีกำลังสอง (meter per second squared)	$m \cdot s^{-2}$
ความหนาแน่นกระแส (current density)	แอมแปร์ต่อลูกบาศก์เมตร (ampere per cubic meter)	$A \cdot m^{-3}$
ความแรงสนามไฟฟ้า (electric field strength)	โวลต์ต่อเมตร (volt per meter)	$V \cdot m^{-1}$
การซึมผ่านได้ (permeability)	เฮนรีต่อเมตร (henry per meter)	$H \cdot m^{-1}$
ความเข้มข้นเชิงปริมาณสาร (amount-of-substance concentration)	โมลต่อลูกบาศก์เมตร (mole per cubic meter)	$mol \cdot m^{-3}$

ตารางที่ 3 คำนำหน้าหน่วยในระบบเอสไอ (SI Prefixes)

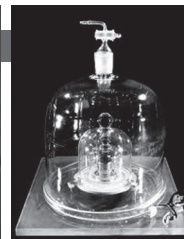
ตัวประกอบ (FACTOR)	ชื่อคำนำหน้าหน่วย (PREFIX NAME)	สัญลักษณ์ (SYMBOL)	ตัวประกอบ (FACTOR)	ชื่อคำนำหน้าหน่วย (PREFIX NAME)	สัญลักษณ์ (SYMBOL)
10^1	เดคา (deka)	da	10^{-1}	เดซิ (deci)	d
10^2	เฮกโต (hecto)	h	10^{-2}	เซนติ (centi)	c
10^3	กิโล (kilo)	k	10^{-3}	มิลลิ (milli)	m
10^6	เมกะ (mega)	M	10^{-6}	ไมโคร (micro)	μ
10^9	กิกะ (giga)	G	10^{-9}	นาโน (nano)	n
10^{12}	เทระ (tera)	T	10^{-12}	พิโก (pico)	p
10^{15}	เพตะ (peta)	P	10^{-15}	เฟมโต (femto)	f
10^{18}	เอกซะ (exa)	E	10^{-18}	อัตโต (atto)	a
10^{21}	เซตตะ (zetta)	Z	10^{-21}	เซปโต (zepto)	z
10^{24}	ยอตตะ (yotta)	Y	10^{-24}	ยอกโต (yocto)	y

สำหรับข้อแนะนำเพื่อให้ผู้อ่านสามารถใช้รูปแบบและวิธีการเขียนของหน่วยในระบบเอสไอ (SI units) ได้ถูกต้องตามมาตรฐานสากล ขอเสนอตัวอย่างการใช้ที่ไม่ถูกต้องซึ่งพบเห็นบ่อย ๆ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ของหน่วยจะต้องเขียนด้วยตัวพิมพ์เล็กตัวตรง
- ตัวอย่าง ความยาว มีหน่วยเป็นเมตร (meter) ใช้สัญลักษณ์ m
มวล มีหน่วยเป็นกิโลกรัม (kilogram) ใช้สัญลักษณ์ kg

เวลา มีหน่วยเป็นวินาที (second) ใช้สัญลักษณ์ s
ปริมาณสาร มีหน่วยเป็นโมล (mole) ใช้สัญลักษณ์ mol
ยกเว้นสัญลักษณ์ที่ย่อมาจากชื่อบุคคล ให้ใช้ตัวพิมพ์ใหญ่

ตัวอย่าง กระแสไฟฟ้า มีหน่วยเป็นแอมแปร์ (Ampere) ใช้สัญลักษณ์ A
อุณหภูมิ มีหน่วยเป็นเคลวิน (kelvin) ใช้สัญลักษณ์ K



ความดัน มีหน่วยเป็นปาสคาล (Pascal) ใช้สัญลักษณ์ Pa
ความต่างศักย์ มีหน่วยเป็นโวลต์ (Volt) ใช้สัญลักษณ์ V
และชื่อย่ออื่นอีกหน่วย คือ ลิตร ใช้ L เพื่อไม่ให้สับสนกับเลข
“1” หรือตัวโอ “O”

2. กรณีเขียนหน่วยเป็นภาษาอังกฤษสัญลักษณ์ของ
หน่วยจะมีรูปเป็นเอกพจน์เสมอ

ตัวอย่าง การเขียนที่ถูกต้อง $l = 75 \text{ cm}$

การเขียนที่ไม่ถูกต้อง $l = 75 \text{ cms}$

3. สัญลักษณ์หน่วยจะถือว่ามีความหมายเชิงคณิตศาสตร์
ไม่ใช่ตัวย่อ จึงไม่ลงท้ายด้วยเครื่องหมายหัพภาค (.) ยกเว้นกรณี
ที่สัญลักษณ์หน่วยนั้นลงท้ายประโยคในการเขียนภาษาอังกฤษ

ตัวอย่าง การเขียนที่ถูกต้อง 20 mm, 10 kg, 75 cm

การเขียนที่ไม่ถูกต้อง 20 mm., 10 kg., 75 cm.

4. สัญลักษณ์ของหน่วยที่ได้มาจากการคูณกันของ
หน่วยสองหน่วยจะเชื่อมกันด้วยจุดกลาง (ไม่ใช่จุดล่าง) หรือ
เว้นวรรคโดยไม่แยกบรรทัด

ตัวอย่าง N·m หรือ N m

5. สัญลักษณ์ของหน่วยที่ได้มาจากการหารกันจะ
เชื่อมกันด้วยเครื่องหมายทับ (/) หรือยกกำลังด้วยเลขติดลบ
โดยให้ใช้เครื่องหมายทับได้เพียงครั้งเดียว

ตัวอย่าง การเขียนที่ถูกต้อง m/s^2 หรือ $\text{m} \times \text{s}^{-2}$

การเขียนที่ไม่ถูกต้อง m/s/s

6. ไม่ควรนำสัญลักษณ์ของหน่วยและชื่อของหน่วย
มาเขียนรวมกัน และไม่มีการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ กับชื่อ
ของหน่วย

ตัวอย่าง การเขียนที่ถูกต้อง C/kg หรือ $\text{C} \cdot \text{kg}^{-1}$ หรือ
coulomb per kilogram

การเขียนที่ไม่ถูกต้อง coulomb/kg หรือ
 $\text{coulomb} \cdot \text{kg}^{-1}$ หรือ C per kg^{-1}

7. ไม่ควรใช้คำย่อต่าง ๆ แทนสัญลักษณ์ของหน่วย
หรือชื่อหน่วย

ตัวอย่าง ไม่ควรใช้ sec แทน s หรือ second

ไม่ควรใช้ mps แทน m/s

ไม่ควรใช้ mins แทน min หรือ minutes

ไม่ควรใช้ lit แทน L หรือ liter

8. การเขียนสัญลักษณ์หน่วยเป็นภาษาอังกฤษ ต้อง
ไม่เขียนหน่วยเป็นพหูพจน์

ตัวอย่าง henries ซึ่งเป็นพหูพจน์ของ henry

9. การเขียนคำนำหน้าหน่วยต้องไม่มีช่องว่างระหว่าง
สัญลักษณ์ของหน่วย

ตัวอย่าง เซนติเมตร เป็น cm ไม่ใช่ c m

10. สัญลักษณ์ของคำนำหน้าหน่วยทุกค่าที่มากกว่า 10^3
(kilo) จะใช้ตัวพิมพ์ใหญ่

ตัวอย่าง 10^6 เมกะ (mega) ใช้สัญลักษณ์ M

10^9 จิกะ (giga) ใช้สัญลักษณ์ G

11. ไม่ใช่คำนำหน้าหน่วยรวมกัน เช่น การใช้คำนำหน้า
หน่วยในของ kg จะต้องเขียนให้อยู่ในรูปของ gram (g)

ตัวอย่าง การเขียนที่ถูกต้อง $10^{-6} \text{ kg} = 1 \text{ mg}$ (1 milligram)
การเขียนที่ไม่ถูกต้อง $10^{-6} \text{ kg} = 1 \text{ mkg}$ (1 micro-
kilogram)

12. ต้องไม่เขียนคำนำหน้าหน่วยโดยลำพัง

ตัวอย่าง ต้องเขียน $10^9/\text{m}^3$ ไม่ใช่ G/m^3
ต้องเขียน $5 \times 10^6/\text{m}$ ไม่ใช่ $5 \text{ M}/\text{m}^3$ (the number
density of Pb atoms)

ความรู้จากบทความนี้ช่วยให้ท่านเข้าใจวิธีการ กฎ กติกา
และรูปแบบการใช้หน่วยต่าง ๆ ในระบบหน่วย SI ได้อย่างถูก
ต้องที่เป็นไปตามมาตรฐานสากล เป็นการส่งเสริมหลักการเขียน
ผลงานทางวิจัยหรือวิชาการที่เป็นรูปแบบเดียวกันได้ถูกต้อง
สมบูรณ์

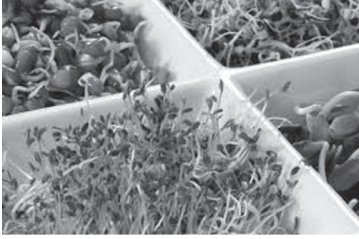
เอกสารอ้างอิง

SI Unit. [Online] [cite dated 10 January 2012] Available from internet : http://www.nimt.or.th/nimt/upload/linkfile/CD_SI_Units

SI Unit rules and style conventions. [Online] [cite dated 10 January 2012] Available from Internet : <http://physics.nist.gov/cuu/pdf/checklist.pdf>

Thompson, Amble R and Taylor, Barry N. **Guide for the use of the International System of Units (SI)**,
Gaithersburg, MD : The American National Institute of Standards and Technology (NIST), 2008

US Metric Association. Correct SI-metric usage. [Online] [cite dated 10 January 2012] Available from Internet : <http://lamar.colostate.edu/~hillger/correct.htm>



ถั่วงอกปลอดเชื้อโรค

สุพรรณณี เทพอรุณรัตน์ *

ถั่วงอก คือต้นอ่อน
ระยะเริ่มงอกของเมล็ด
แต่คนส่วนใหญ่มักนึกถึง
เมล็ดของถั่วเขียวงอก

คนไทยคุ้นเคยกับถั่วงอกจากถั่วเขียวมาช้านาน เมื่อกระแสเรื่อง
สุขภาพกำลังเป็นที่สนใจ ทำให้มีการนำเมล็ดพืชหลายชนิดมา
เพาะเป็นต้นอ่อน ทำให้ในปัจจุบันถั่วงอกและเมล็ดงอกที่เพาะ
ขายเป็นการค้ามีหลายชนิด เช่น

ถั่วงอก เพาะจากถั่วเขียวเมล็ดเขียวและเมล็ดดำ ใช้เวลา
เพาะประมาณ 3 วัน มีรสกรอบ มีวิตามิน และเกลือแร่สูง

ถั่วงอกหัวโต หรือ ถั่วเหลืองงอก ใช้เวลาเพาะนานวัน
กว่าถั่วงอก มีกลิ่นถั่วและเนื้อกระด้างกว่าถั่วงอก หัวแข็งแต่มี
มีโปรตีนและไขมันสูง

ถั่วเหมียว เพาะจากเมล็ดถั่วลิ้นเตา หวานกรอบ
รสเหมือนถั่วลิ้นเตา ใช้เวลาเพาะประมาณ 10 วันก็ได้ต้นอ่อนที่
เก็บกินได้ มีวิตามินบี และวิตามินซีสูง

โควาเระ เพาะจากเมล็ดหัวไชเท้า รสกรอบ หวานซ่า
เล็กน้อย มีวิตามินเอ วิตามินซี และโปแตสเซียมสูง

อัลฟาฟ่า (Alfalfa) เพาะจากถั่วลิ้นเตาชนิดหนึ่ง
นิยมใช้เป็นผักสลัด มีโปรตีนและวิตามินบีสูง

ถั่วแดงงอก เพาะจากถั่วแดง หรือ adzuki beans
เพาะง่ายเหมือนถั่วเขียวงอก มีหัวโต ช่วยให้กรอบมัน

ถั่วนิสงอก กรอบอร่อย มีรสมัน ถั่วนิสงเพาะยากกว่า
ถั่วอื่น ๆ เพราะขึ้นรากได้ง่าย ดังนั้นถึงแม้จะอร่อยมาก แต่กลับ
มีคนเพาะขายกันน้อย พบมากในภาคใต้

ถั่วดำงอก กรอบ มัน รสดี ไม่มีกลิ่นถั่ว

งา เพาะจากเมล็ดงาได้ไม่ยาก รสกรอบ และ
ขมเล็กน้อย มีโปรตีน ไขมัน และแร่ธาตุสูง

เมล็ดทานตะวันงอก เมล็ดเพาะได้ง่ายโดยแกะเปลือก
ออกก่อน มีกรดไขมันดีในปริมาณสูง

ปัจจุบันในต่างประเทศยังนิยมนำเมล็ดธัญพืชหลายชนิด
มาทำเมล็ดงอก เช่น ข้าวสาลีงอก ข้าวโอ๊ตงอก ข้าวบาร์เล่ย์งอก
ข้าวไรย์งอก ข้าวโพดงอก ฯลฯ ทำให้ได้เมล็ดงอกที่หลากหลาย
มากขึ้น

ถั่วงอกและเมล็ดงอกอุดมไปด้วยโปรตีนและวิตามิน
คนเอเชียรับประทานถั่วงอกทั้งดิบและสุก จนกลายเป็นมรดก
ทางวัฒนธรรมอาหารไปแล้ว มีหลักฐานทางโบราณคดียืนยัน
ว่า “คนจีน” เป็นชนชาติแรกที่รู้จักวิธีการเพาะถั่วงอกกินเป็น
อาหารมาไม่น้อยกว่า 4,000 ปีแล้ว ซึ่งในสมัยนั้นจะใช้เมล็ด
ถั่วเหลืองในการเพาะ ทำให้ถั่วงอกที่ได้มีลักษณะหัวโต จึงนิยม
เรียกกันว่า “ถั่วงอกหัวโต” คนจีนโบราณใช้ถั่วเหลืองงอก
เป็นแหล่งวิตามินซีในฤดูหนาวที่ผักและผลไม้หายาก แม้แต่
กะลาสีเรือก็กินถั่วงอกเพื่อช่วยป้องกันโรคเลือดออกตาม
ผิวหนัง ส่วนโปรตีนในถั่วงอกจะมีมากกว่าถั่วธรรมดาเล็กน้อย นอกจากนี้
นั้น ในถั่วงอกยังมีวิตามิน บี 12 ซึ่งจำเป็นสำหรับการซ่อมแซม
เซลล์ มีธาตุเหล็กและเลซิตินช่วยบำรุงสมองและระบบประสาท
ถั่วงอกเป็นอาหารที่ย่อยง่าย มีเส้นใยสูง เนื่องจากในกระบวนการ
งอกของเมล็ดถั่วโปรตีนจะถูกย่อยเป็นกรดอะมิโน แบ่งเป็น
คาร์โบไฮเดรตหรือกลูโคส และไขมันกลายเป็นกรดไขมัน ทำให้
ร่างกายสามารถย่อยเพื่อนำไปใช้ได้อย่างง่ายดาย จึงช่วยเรื่อง
ระบบการย่อยอาหาร ไม่ต้องทำงานหนักเหมือนกับการกินเนื้อสัตว์
ช่วยให้การขับถ่ายดี ช่วยดูดซับของเสียออกจากร่างกาย
เมื่อระบบร่างกายไม่ต้องทำงานหนัก ร่างกายจึงเสื่อมช้า
ทั้งยังให้พลังงานต่ำ ปราศจากไขมัน ไม่เพียงเท่านั้นในถั่วงอก
ยังมีสารออกซินิน (Auxinon) ซึ่งเป็นสารต้านความแก่
คนที่กินถั่วงอกเป็นประจำจึงยังคงความหนุ่มสาวได้ยาวนาน
ไม่แก่เกินวัย และเหมาะที่จะใช้เป็นอาหารสำหรับคนที่ต้องการ
ลดน้ำหนัก นักโภชนาการจึงยกให้ถั่วงอกเป็นสุดยอดอาหารเพื่อ
สุขภาพอีกอย่างหนึ่ง

• อันตรายในถั่วงอกและต้นถั่วงอก

แม้ว่าถั่วงอกและเมล็ดงอกจะมากคุณค่าแต่ก็ยังมีอันตราย
แอบแฝงอยู่ อันตรายจากพิษเหล่านี้มีได้ 3 ทาง คือ มาจาก
ตัวมันเองที่มีสารพิษพวกที่เรียกว่าไฟเตต ซึ่งเมื่อกินเข้าไป
จะไปจับแร่ธาตุบางชนิดที่อยู่ในอาหาร ทำให้ร่างกายไม่สามารถ
ดูดซึมแร่ธาตุเหล่านั้นเข้าร่างกาย ส่งผลให้เป็นโรคขาดแร่ธาตุ
สารพิษเหล่านี้สามารถทำลายได้โดยการต้ม จึงควรรับประทาน
ถั่วงอกสุกดีกว่าถั่วงอกดิบ หากจะรับประทานดิบก็ไม่ควรบริโภค
ปริมาณมาก

* นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ โครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

อันตรายต่อมาคือ สารเคมีที่เป็นพิษ ถั่วอกส่วนใหญ่ที่ขายในท้องตลาดอาจมีการใช้สารเคมี เช่น สารฟอกขาว สารทำให้ถั่วอกอวบอ้วน สารเร่งความสด ซึ่งสารเหล่านี้ อาจเป็นอันตรายต่อร่างกาย หากกินเข้าไป อาจมีผลกระทบต่อระบบทางเดินอาหาร ระบบหายใจ ระบบประสาท และอาจทำให้เสียชีวิตได้ ดังนั้นจึงไม่ควรเลือกถั่วอกที่มี สีขาวผิดปกติ หลีกเลียงถั่วอกที่มีสีคล้ำ นอกจากนี้ก่อนบริโภคถั่วอกควรทำให้สุกเสีย ก่อนเพราะสารไฮโดรซัลไฟด์ที่ใช้ฟอกสีที่อาจมีอยู่ในถั่วอก จะถูกทำลายด้วยความร้อน ซึ่งจะปลอดภัยกว่าการนำถั่วอกดิบ มารับประทานสด ๆ

อันตรายลำดับสุดท้ายคือ จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค มีรายงานการระบาดของเชื้อโรคที่มีต้นเหตุมาจากถั่วอกดิบและ เมล็ดงอก ตั้งแต่ ปี ค.ศ. 1973 – 2005 ถึง 37 ครั้งในหลาย ประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกาไม่น้อยกว่า 30 ครั้ง โดยใน 2 ปี หลังมีผู้ป่วยกว่า 400 ราย การระบาดครั้งใหญ่สุดเกิดในญี่ปุ่น เมื่อปี 2539 มีผู้ล้มป่วยกว่า 9,000 คน และเสียชีวิตถึง 11 คน ส่วนการระบาดในเยอรมันเมื่อปี 2554 ทำให้มีผู้เสียชีวิตถึง 33 คน และมีผู้ป่วยกว่า 3,100 คน แม้ในปัจจุบันก็ยังมีการระบาดของเชื้อเนื่องมาจากเมล็ดงอกอยู่

• เชื้อโรคที่มักพบได้ในถั่วอกและต้นอ่อน

ถั่วอกและเมล็ดงอกดิบได้กลายเป็นแหล่งสำคัญของโรค ระบาดจากอาหารในหลายประเทศ มีการตรวจพบแบคทีเรียที่ ทำให้เกิดโรคหลายชนิด แต่ที่พบบ่อยคือ ซาลโมเนลลา อี.โคไล และลิสทีเรีย

- ซาลโมเนลลา (*Salmonella*)

ปกติแล้วผู้ที่ได้รับเชื้อซาลโมเนลลา จะมีอาการคลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสีย มีไข้ และเกร็งในช่องท้องในช่วง 12-72 ชั่วโมง นับจากรับประทานอาหารที่ปนเปื้อนเชื้อ มักพบเชื้อชนิดนี้ปนเปื้อนในอาหารประเภทไข่ดิบ ไอศกรีม อาหารที่มีส่วนผสมของมายองเนส ผักสด ผลไม้ หรือเห็ดที่ล้างไม่สะอาด และอาหารที่ทำจาก เนื้อสัตว์ปีก เช่น เป็ด ไก่ ซึ่งปรุงแบบดิบ ๆ สุก ๆ

- อี. โคไล (*E. coli*)

อี. โคไล หรือมีชื่อเต็ม ๆ ว่า *Escherichia coli* (เอส เซอริเซีย โคไล) เป็นแบคทีเรียในกลุ่มโคลิฟอร์ม เป็นตัวชี้การปนเปื้อนของอุจจาระในน้ำ มีอยู่ตามธรรมชาติในลำไส้ใหญ่ของสัตว์และมนุษย์ ปกติเชื้อ เหล่านี้อาจพบในอุจจาระได้อยู่แล้วแม้จะไม่มีอาการ



อะไร เชื้อแบคทีเรียอี.โคไลจะแพร่สู่คนได้จากการรับประทานอาหารหรือเครื่องดื่มที่มีเชื้อแบคทีเรียชนิดนี้ ปนเปื้อนอยู่ ซึ่งเชื้อชนิดนี้มักจะปนเปื้อนมากับอาหาร น้ำ หรือ มือของผู้ประกอบอาหาร จะพบอาการตั้งแต่ เริ่มท้องร่วงเล็กน้อย จนกระทั่งเกิดภาวะลำไส้อักเสบ และมีอาการเลือดออกไม่หยุด เกิดอาการปวดท้อง อย่างรุนแรงและพบเลือดปนกับอุจจาระ เชื้ออี.โคไล ที่ทำให้เกิดโรคที่พบในถั่วอกและต้นถั่วอ่อนได้แก่ อี. โคไล O157 : H7 และ O104

- ลิสทีเรีย (*Listeria*)

ลิสทีเรีย อาจทำให้เกิดการติดเชื้อที่ร้ายแรงและอันตรายถึงชีวิตได้ในเด็กเล็ก คนอ่อนแอ หรือผู้สูงอายุ และผู้ที่มีระบบภูมิคุ้มกันอ่อนแอ แม้ว่าบุคคลที่มี สุขภาพดีก็อาจเจ็บป่วยได้ เช่น ไข้สูง ปวดศีรษะรุนแรง คลื่นไส้ ปวดท้องและท้องเสีย การติดเชื้อ ลิสทีเรีย สามารถทำให้เกิดการแท้งบุตรในสตรีตั้งครรภ์ โดยเฉพาะ ลิสทีเรีย โมโนไซโตจีเนส (*Listeria monocytogenes*) เป็นแบคทีเรียที่ไม่เพียงแต่รอด ชีวิตได้ที่อุณหภูมิแช่แข็งและอุณหภูมิสูง มันยังสามารถ เติบโตภายใต้ความเย็นระดับตู้เย็น ค่อนข้างทนต่อ คลอรีนและระดับเกลือสูง ไนโตรเจน และกรดมันยังสามารถเจริญเติบโตได้ในผลิตภัณฑ์บรรจุสุญญากาศ

• ถั่วอกปนเปื้อนกับเชื้อโรคได้อย่างไร

ถั่วอกและเมล็ดงอกมีโอกาสปนเปื้อนกับเชื้อโรคต่าง ๆ ได้หลายทาง ดังนี้

- **เมล็ดพืช** มักจะมีการปนเปื้อนกับเชื้อจุลินทรีย์ที่อยู่ในดินและมูลสัตว์ที่ใช้เป็นปุ๋ย ดังนั้นเมื่อนำเมล็ดมาเพาะ โดยที่ไม่มีการกำจัดเชื้อที่ติดมากับเมล็ดพืชอย่างเพียงพอ ก็ทำให้เชื้อแพร่กระจายมาสู่ถั่วอกและต้นอ่อนได้ อย่างไรก็ตามแม้จะมีการปนเปื้อนเชื้อโรค แต่มักจะมี ปริมาณเชื้อโรคไม่มาก ทำให้บางครั้งในการตรวจสอบหา เชื้ออาจจะไม่พบ ทั้งนี้ขึ้นกับโปรแกรมการตรวจสอบที่ใช้

- **วิธีการเพาะเมล็ดงอก และอุปกรณ์ที่ใช้เพาะ** การเพาะถั่วอกมีได้หลายวิธีและใช้วัสดุเพาะหลากหลาย มีทั้งที่ใช้กระสอบป่าน พลาสติก ทray แกลบ และอื่น ๆ ถ้าไม่มีการดูแลการเพาะที่สะอาดเพียงพอ ก็จะเป็นแหล่งที่ทำให้มีการปนเปื้อนเชื้อจากสิ่งแวดล้อม หรือหากมีการใช้ซังก็อาจปนเปื้อนจากการเพาะ ถั่วอกครั้งก่อนได้เช่นกัน นอกจากนี้ น้ำที่ใช้ในการเพาะก็มีความสำคัญมากเช่นกัน เพราะต้องมีการรดน้ำ หรือให้ความชื้นตลอดเวลาถ้าน้ำไม่สะอาด

ปนเปื้อนด้วยเชื้อโรคหรือสารพิษ เชื้อโรคจะเพิ่มปริมาณอย่างมากในระหว่างการเพาะ ทำให้ถั่วงอกสกปรก มีการปนเปื้อนเชื้อโรคและสารพิษ เป็นอันตรายกับผู้บริโภค ในขั้นตอนนี้นักพบว่าเชื้อแบคทีเรียจะเพิ่มจำนวนมากที่สุด เนื่องจากการเพาะเมล็ดถั่วต่างๆ ต้องมีอุณหภูมิร้อนปานกลางและสภาพชื้นเพียงพอต้นถั่วจึงจะงอก ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ก็เหมาะสำหรับการเติบโตของแบคทีเรียเช่นกัน

- **การขนส่งและจำหน่าย** การปนเปื้อนของเชื้อในขั้นตอนนี้นักจะมากจากการบรรจุซึ่งอาจปนเปื้อนจากสิ่งแวดล้อม ภาชนะบรรจุ และผู้สัมผัสกับอาหาร การขนส่งและจำหน่ายก็ควรมีการให้ความเย็น เพื่อยับยั้งการเพิ่มจำนวนจุลินทรีย์ ขั้นตอนนี้นักมีการนำระบบการผลิตที่ดี (Good Manufacturing Product, GMP) มาใช้ควบคุมก็จะสามารถลดปัญหาได้

• กินถั่วงอกอย่างไรให้ปลอดภัย

ถั่วงอกนั้นนับเป็นหนึ่งในผักดิบที่ผู้คนทั่วโลกนิยมกิน เนื่องจากหาได้ง่ายและมีราคาถูก โดยเฉพาะคนไทยเรา อาหารไทยหลาย ๆ ชนิด ก็ต้องมีส่วนผสมของถั่วงอกเป็นเครื่องเคียง เช่น ผัดไทย และ ขนมจีน การหลีกเลี่ยงไม่กินถั่วงอกและเมล็ดงอกโดยสิ้นเชิง คงเป็นไปได้ยาก แต่เราจะทำอย่างไรให้กินถั่วงอกให้ปลอดภัยที่สุด มีข้อพึงปฏิบัติที่สามารถทำได้ดังนี้

- เด็ก ผู้สูงอายุ สตรีมีครรภ์ และผู้ที่มีระบบภูมิคุ้มกันและความต้านทานต่ำ ควรหลีกเลี่ยงการกินถั่วงอกและเมล็ดงอกแบบดิบ ๆ

- ควรเลือกซื้อเฉพาะ ถั่วงอกดิบและเมล็ดงอกที่ถูกแช่เย็น แม้จะไม่สามารถป้องกันการติดเชื้อได้ร้อยเปอร์เซ็นต์ แต่อุณหภูมิที่ต่ำในห้องเย็น ก็จะสามารถช่วยลดการเจริญเติบโตของ เชื้อแบคทีเรียและโอกาสติดเชื้อได้
- ต้องเก็บรักษาถั่วงอกและเมล็ดงอกอย่างถูกวิธี สำหรับเมล็ดงอกชนิดต่าง ๆ ให้เก็บทั้งถุงที่บรรจุ ใส่ในตู้เย็นช่องแช่ผัก โดยไม่ต้องล้าง จะล้างก็ต่อเมื่อนำมาปรุงอาหาร ส่วนถั่วงอกชนิดต่าง ๆ ต้องล้างก่อนหนึ่งครั้ง คัดเอาถั่วงอกที่ไม่ดีออก เด็ดหางออก แล้วแช่น้ำที่ผสมน้ำส้มสายชูสักครู่ ถั่วงอกจะมีความสด กรอบมากยิ่งขึ้น เอาขึ้นให้สะเด็ดน้ำ ถ้าเหลือให้เก็บใส่ถุงพลาสติกที่เจาะรู เก็บไว้ในช่องผักได้เพียง 1-2 วัน
- ไม่นำถั่วงอกและเมล็ดงอก ที่เสียแล้ว หรือ กำลังจะเสีย กินดิบ ๆ
- ไม่ใช่มีมือเปล่าจับถั่วงอกดิบต้นถั่วอ่อนโดยตรง เพราะเชื้อโรคจากถั่วงอกอาจติดมายังมือของคุณได้ด้วยการสัมผัส แม้คุณจะได้ล้างมือ แต่หากมีการเช็ดปากด้วยมือที่ปนเปื้อนเชื้อ ก็อาจจะได้รับเชื้อ หรือทำให้มีการติดต่อจากคนสู่ถั่วงอกและต้นอ่อน และจากต้นอ่อนไปยังอาหารอื่นได้
- การต้มให้สุก หรือ ปรุงด้วยความร้อน เป็นวิธีกำจัดเชื้อได้อย่างแน่นอนที่สุด ดังนั้น ในช่วงที่มีการแพร่ระบาดของเชื้อ ควรหันมาปรุงถั่วงอกดิบ ให้สุกเสียก่อนรับประทาน

เอกสารอ้างอิง

- It's your health – risks associated with sprouts. Health Canada, 2011. [Online] [cite dated 18 April 2012] Available from Internet : <http://www.hc-sc.gc.ca/hl-vs/iyh-vsv/food-aliment/sprouts-germes-eng.php>
- Listeria, international specialty supply. [Online] [Cite dated 18 April 2012] Available from Internet : <http://www.sproutnet.com/Reports/listeria.htm>
- Salmonella sprouts recall expands due to listeria concern. Food Safety News , Jan 02, 2012. [Online] [cite dated 18 April 2012] Available from Internet : <http://www.foodsafetynews.com/2012/01/sprouts-recall-expands-due-to-listeria-concerns/>
- Sprouting. Wikipedia, the free encyclopedia. [Online] [cite dated 18 April 2012] Available from Internet: <http://en.wikipedia.org/wiki/Sprouting>
- ถั่วงอก สดุดอาหารเพื่อสุขภาพ. SCI Good Food Good Life. ฉบับเดือนพฤษภาคม, 2551 [ออนไลน์] [อ้างถึงวันที่ 18 เมษายน 2555] เข้าถึงได้จากอินเทอร์เน็ต : http://www.scimag.info/topic_detail.php?emag_id=%20&%20topic_id=262%20&%20topic_value=

พัฒนาคณเพื่อพัฒนางานรับรองบุคลากร ของ พศ. สู่สากล

ชุตินา วิไลพันธ์*

ในโลกยุคปัจจุบัน มีการตระหนักและให้ความสำคัญกับเรื่องของมาตรฐานเพิ่มมากขึ้น ดังนั้น กรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.) โดย สำนักพัฒนาศักยภาพนักวิทยาศาสตร์ ห้องปฏิบัติการ (พศ.) ได้เล็งเห็นความสำคัญของการรับรองบุคลากรที่มีมาตรฐาน จึงได้ดำเนินการพัฒนาภารกิจการรับรองบุคลากรของสำนักฯ ขึ้น เริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 โดยดำเนินการเปิดหน่วยงานใหม่ “งานรับรองบุคลากร” ด้วยโครงการนำร่องในสาขาการควบคุมและจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการ ซึ่งเป็นสาขาที่เกี่ยวข้องสาขาหนึ่งในข้อบังคับสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีว่าด้วยการประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุม ภายใต้พระราชบัญญัติส่งเสริมวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ. 2551 และมีแผนที่จะขยายการรับรองบุคลากรในสาขาอื่น ๆ ต่อไปในอนาคต

การรับรอง (Certification) หมายถึง การพิสูจน์การรับรอง ผลิตภัณฑ์ กระบวนการ หรือ บุคคล ที่เกี่ยวข้องกับ การรับรองว่าดำเนินการได้ถูกต้อง (Attestation) โดยหน่วยงานบุคคลที่สาม (Third – party) ซึ่งการรับรองระบบการจัดการในบางประเทศอาจเรียกว่า การจดทะเบียน (Registration)

ISO/IEC 17024 : 2003 Conformity Assessment – General requirements for Bodies operating certification of persons คือ ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับหน่วยรับรองบุคลากร จัดทำโดย คณะกรรมการด้านการตรวจสอบและรับรอง (ISO/CASCO/WG 30) เพื่อให้ระบบการรับรองบุคลากรทั่วโลกมีความสอดคล้องกัน (Harmonization) เป็นที่ยอมรับในสากล โดยให้ความสำคัญที่ความสามารถ (Competence-based) แทนการเน้นเรื่องคุณสมบัติ (Qualification-based) ของบุคลากร

ในที่นี้คุณสมบัติ คือ การแสดงลักษณะส่วนบุคคล การศึกษา การฝึกอบรม และประสบการณ์การทำงาน ส่วนความสามารถ (Competence) คือการแสดงความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ (Knowledge) ทักษะ (skills) และ

ลักษณะส่วนบุคคลหรือทัศนคติส่วนบุคคลที่ดี (personal attributes)

มาตรฐาน ISO/IEC 17024 ประกาศใช้ครั้งแรกในปี ค.ศ. 2003 ประเทศไทยประกาศเป็น มอก. 17024-2547 โครงสร้างของมาตรฐาน ISO/IEC 17024 มีทั้งหมด 6 หัวข้อใหญ่ คือ

- ข้อ 1 ขอบข่าย
- ข้อ 2 เอกสารอ้างอิง
- ข้อ 3 บทนิยาม (ระบุไว้ 11 ข้อ คือ การอุทธรณ์ ผู้รับการประเมิน กระบวนการรับรอง สาขาการรับรอง ระบบการรับรอง ความสามารถ การร้องเรียน การประเมินผล การสอบ ผู้สอบ และคุณสมบัติ)
- ข้อ 4 ข้อกำหนดสำหรับหน่วยรับรอง (ระบุไว้ 8 ข้อ คือ หน่วยรับรอง โครงสร้างองค์กร การพัฒนาและคงไว้ซึ่งสาขาการรับรอง ระบบการจัดการ การรับจ้าง เหมาะช่วง บันทึกรักษาความลับ และความปลอดภัยของข้อมูลที่จำเป็น)
- ข้อ 5 ข้อกำหนดสำหรับบุคลากรที่ต่ำกว่าจ้างหรืออยู่ใต้สัญญาของหน่วยรับรอง (ระบุไว้ 2 ข้อ คือ ทั่วไป และข้อกำหนดสำหรับผู้สอบ)
- ข้อ 6 กระบวนการรับรอง (ระบุไว้ 6 ข้อ คือ การยื่นขอรับการรับรอง การตรวจประเมิน การตัดสินใจให้การรับรอง การตรวจติดตามผล การตรวจประเมินใหม่ การใช้ใบรับรองและเครื่องหมาย)

ทั้งนี้ พศ. วศ. ได้จัดการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่อง Importance of registration personnel (ISO/IEC 17024) ในวันที่ 20-21 มิถุนายน 2554 ณ โรงแรมปทุมวันปรีณเซส กรุงเทพฯ โดยเชิญ Dr. Roy A. Swift Ph. D. ผู้เชี่ยวชาญจาก American National Standards Institute : ANSI ประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นวิทยากร เพื่อให้ความรู้แก่บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการรับรองบุคลากร ช่วยให้ท่านทั้งหลายเหล่านี้มีความรู้

* นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ สำนักพัฒนาศักยภาพนักวิทยาศาสตร์ห้องปฏิบัติการ



คณะกรรมการสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะกรรมการรับรองความสามารถบุคลากรด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Board of Director) คณะอนุกรรมการรับรองความสามารถบุคลากรด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Scheme committee) ในระบบ ISOIEC 17024 ของ วศ. และหน่วยงานที่ เกี่ยวข้องต่าง ๆ รวมทั้งบุคลากรของ พศ. และ บุคลากรภายใน วศ. โดยมีนายเอกนิติ รมยานนท์ ผู้อำนวยการกลุ่มวิชาการและประสานการรับรอง ระบบงาน จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม (สมอ.) ให้เกียรติเป็นวิทยากร

ความเข้าใจ ทราบถึงประโยชน์และความสำคัญ ในการรับรอง บุคลากรตามมาตรฐาน ISO/IEC 17024 และสามารถดำเนินงาน ด้านการรับรองบุคลากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เพื่อให้เห็นประโยชน์และความสำคัญของการรับรอง บุคลากรตามมาตรฐานสากล พศ.วศ.ได้เร่งสร้างความรู้ ความเข้าใจ ด้านการรับรองบุคลากร รวมทั้งสร้างความตระหนัก และส่งเสริมการรับรองบุคลากรตามมาตรฐาน ISO/IEC 17024 เพื่อให้เกิดการยอมรับร่วมกันในระดับสากล ให้แก่ผู้เกี่ยวข้องทุก ภาคส่วน โดยจัดสัมมนา เรื่อง การรับรองบุคลากรตามมาตรฐาน ISO/IEC 17024 กับการยอมรับร่วมกันในสากล ณ พศ.วศ. เมื่อ วันที่ 14 ธันวาคม 2554 มีผู้เข้าร่วมสัมมนาครั้งนี้ประกอบด้วย

การดำเนินงานตามมาตรฐาน ISO/IEC 17024 เป็นการ สร้างความมั่นใจว่าบุคลากรที่ได้รับการรับรองมีความสามารถ เป็นไปตามข้อกำหนดของสาขาการรับรองนั้น ๆ (Certification Scheme) สามารถตอบสนองกับการเปลี่ยนแปลงของโลกและ เทคโนโลยีที่พัฒนาอย่างรวดเร็ว ตอบสนองความต้องการบุคลากร ที่มีความชำนาญเฉพาะด้าน (Specialization) หรือสาขาวิชาชีพ เฉพาะที่มีเพิ่มมากขึ้น สร้างโอกาสแก่ผู้ปฏิบัติงานในการพัฒนา ตนเองสู่ตำแหน่งงานที่ก้าวหน้าขึ้น ตอบสนองตลาดแรงงานโลก (Global Job Market) สามารถทำให้เกิดการยอมรับร่วมกัน (Mutual recognition) ในผลของการรับรองบุคลากร และ ส่งผลให้เกิดการถ่ายโอนหรือการแลกเปลี่ยนบุคลากรในระดับโลก (Global Exchange of Personnel) ได้ต่อไปในอนาคต



โครงการส่งเสริมการปฏิบัติงานตามรอย เบื้องพระยุคลบาทเฉลิมพระเกียรติ 84 พรรษา มหाराชนย์และส่งเสริมศาสนา

อัญชลี ลาวรรณ*

ตามที่รัฐบาลมีนโยบายให้หน่วยงานราชการที่มีเงินงบประมาณเหลือจ่ายปลายปีงบประมาณ เก็บเงินขึ้นระบบ GFMS แล้วรัฐแบ่งครึ่งหนึ่งของงบประมาณทั้งหมดที่เก็บได้คืนให้กับหน่วยงานนั้น ๆ เงินส่วนนั้นเรียกว่า เงินจัดสรร เป็นสิ่งจูงใจ หน่วยงานก็นำมาใช้ภายใต้เงื่อนไข 2 กรณี คือ พัฒนาคน และพัฒนาองค์กร วศ. ได้นำเงินจัดสรรนี้ มาใช้ในการพัฒนาคน ภายใต้โครงการส่งเสริมการปฏิบัติงานตามรอยเบื้องพระยุคลบาทเฉลิมพระเกียรติ 84 พรรษามหाराชนย์และส่งเสริมศาสนา ในปีนี้โครงการแบ่งการจัดเป็น 2 ภาค ภาคแรกบรรยายเกี่ยวกับเรื่องโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ และบรรยายธรรม ภาคสองจัดศึกษาดูงานตามแนวทางโครงการหลวง โครงการตามแนวพระราชดำริและกิจกรรมทางศาสนา 4 ครั้ง โดยเริ่มโครงการตั้งแต่เดือนมกราคม - มีนาคม 2555 ครั้งที่ 1-2 จังหวัดเชียงใหม่-เชียงราย เดินทางโดยรถไฟปรับอากาศเป็นที่สนุกสนานมาก เพราะไม่เคยนั่งรถไฟนาน ๆ และมีเพื่อนร่วมเดินทางมากมาย พอถึงเชียงใหม่ต่อด้วยรถตู้ปรับอากาศ ดูงานที่เชียงราย และได้ไปเยี่ยมชมพระตำหนักดอยตุงที่ตั้งอยู่บนเทือกเขาดอยนางนอนที่สวยงามมาก ๆ ภายในตำหนักสร้างด้วยไม้สน และไม้ลังใส่สินค้าที่ทำมาขาย คล่องเตยทุกลูกกลายเป็นไม้เนื้ออ่อนที่สวยงาม โดยเฉพาะห้องพระโรงบนเพดานสลักเป็นกลุ่มดาวต่าง ๆ ล้อมรอบระบบสุริยะส่องแสงประกายระยิบระยับสวยงามมาก ซึ่งออกแบบโดยสมเด็จพระบรมราชชนนีหรือที่พวกเราชาวไทยเรียกพระองค์ท่านว่า “สมเด็จพระย่า” เดินดูโดยรอบแล้วประทับใจในการดำเนินชีวิตแบบเรียบง่ายของพระองค์ท่าน เดินชมสวนแม่ฟ้าหลวงตอนเย็นรู้สึกถึงลมหนาว ที่พัดมาเบา ๆ เย็นสบาย ดอกไม้ส่วนใหญ่เป็นดอกไม้เมืองหนาวปลูกอยู่ตามเนินสูง



ลดหลั่นหลากหลายสีสันสวยงามมาก ช่วงเช้าของวันรุ่งขึ้นได้ไปถวายสังฆทาน ที่วัดพระธาตุดอยตุง องค์พระบรมธาตุเจดีย์ มีอยู่ 2 องค์ เป็นที่ประดิษฐานของพระบรมธาตุส่วนไหล่พระเศียรและพระธาตุย่อ ได้บุญกันทั่วหน้าแล้วไปดูโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริพื้นที่ดอยยาว ดอยผาหม่น ดอยผาจิ ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาด้านการประกอบอาชีพของเกษตรกร ทำให้ราษฎรมีความเป็นอยู่ดีขึ้น มีความมั่นคง มีความสุข เป็นการอนุรักษ์ธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดความอุดมสมบูรณ์ ปัญหาเสพดินน้อยลงและหมดไปในครั้งที่ 3 ดูงานที่จังหวัดหนองคาย บึงกาฬ หนองคาย เศรษฐกิจพอเพียง อยู่ดี กินดี บ้านหาคดแอ๋ อ.บึงคล้าเป็นหมู่บ้านที่ดำเนินการตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเน้นการพึ่งพาตนเองเป็นหมู่บ้านเล็ก ๆ ที่อุดมสมบูรณ์ติดแม่น้ำ มีกองทุนหมู่บ้านและมีการบริหารจัดการที่ดี มีความซื่อสัตย์ จริงใจต่อกันจึงทำให้บ้านหาคดแอ๋ เป็นหมู่บ้านอยู่ในระดับ กินดี อยู่ดี การเป็นอยู่ของชาวบ้านใช้ชีวิตแบบเรียบง่ายไม่ยุ่งวุ่นวาย ทำงานอยู่กับบ้านนั่งจักสาน ทำไม้กวาด เลี้ยงดูลูกหลานไปด้วย พอใจในสิ่งที่เป็นอย่างมีความสุขจริง ๆ วันต่อมาได้ไปถวายสังฆทานวัดภูทอก

*เจ้าพนักงานการเงินและบัญชีชำนาญงาน สำนักงานเลขานุการกรม



หลวงปู่แยง สุขกาโม เจ้าอาวาสให้ความเมตตาเทศน์อบรมสั่งสอน รุ่งขึ้นอีกวันถวายสังฆทานวัดป่าภูกระแต ครูบาท่านเทศน์เรื่องบาป บุญ ผลของกรรมว่ามีจริง บางคนก็นั่งสมาธิฟัง บางคนก็นั่งพนมมือ ทุกคนมีความสุขใบหน้าสดใส แหม่มชื่นเบิกบานในธรรม ครั้งที่ 4 ครั้งสุดท้ายดูงานที่จังหวัดพิษณุโลก-เพชรบูรณ์ ที่บริษัทเพชรบูรณ์ อินโนเวชั่น จำกัด เป็นบริษัทฯ ที่จำหน่ายและแปรรูปสินค้าทางการเกษตรทุกชนิดด้วยการพัฒนานวัตกรรมในภูมิภาคเพื่อยกระดับผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น เช่น การผลิตข้าวกล้องโอไรซ์ เป็นการผลิตข้าวกล้องที่ผสมผสานเทคโนโลยีสมัยใหม่กับภูมิปัญญาไทยถือเป็นนวัตกรรมกระบวนการถนอมคุณค่าของข้าวเพื่อการบริโภคโดยแท้ ดูงานการดำเนินงานที่อุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้าเป็นอุทยานที่มีทั้งประวัติศาสตร์ และปรากฏการณ์ธรรมชาติอยู่ด้วยกัน ดูการดำเนินงานโครงการพัฒนาอุตสาหกรรม

การเกษตรเขาค้อมีการผลิตอาหารกระป๋องสำเร็จรูปเพื่อนำผลผลิตของเกษตรกรมาแปรรูปเก็บไว้ได้นาน การถนอมอาหารโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์อบแห้ง การปลูกพืชผักผลไม้โดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ ศึกษาดูงานการดำเนินงานที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง และไปถวายสังฆทานวัดป่าไชยชุมพล พระอาจารย์ให้พวกเรานั่งสมาธิในช่วงเวลาพอประมาณเพื่อเป็นการแผ่เมตตาอุทิศส่วนกุศลไปให้ทหารที่สู้รบและตายในสมรภูมิภูหินร่องกล้า

การดูงานสี่ครั้งจะเกิดขึ้นไม่ได้ถ้าไม่ได้รับความร่วมมือร่วมใจจากพวกเราชาว วศ. รวมถึงความกรุณาจากผู้บริหารที่อนุมัติโครงการ การดูงานครั้งนี้ได้ประโยชน์มากมาย การทำกิจกรรมร่วมกันก่อให้เกิดความรักความผูกพันในหมู่คณะ สมดังพุทธภาษิตที่ว่า สัพเพสัง สังฆภูตานัง สามัคคี วุฑฒิสาธิกา ความสามัคคีนำมา ซึ่งความสำเร็จ

เพชรบูรณ์ จาก สนามรบ สู่เมืองท่องเที่ยว เชิงเกษตรและอุตสาหกรรมไบโอเทคโนโลยี

สายจิต ดาวสุโข*



“สวัสดิ์ สหาย” คงจะเป็นคำทักทายที่ไม่คุ้นหูกันแล้วในปัจจุบัน แต่ถ้าย้อนอดีตไปเมื่อ 30 - 40 ปีก่อน ประโยคทักทายนี้คงจะเป็นประโยคหลักของทุกวันที่ได้ยินพร้อมกับเสียงก๊ากก้องกัมปนาทของระเบิดและลูกปืน ในช่วงระหว่างปี 2510 - 2525 ธรรมชาติอันเป็นป่าเขาที่สมบูรณ์สลับซับซ้อน ณ บริเวณรอยต่อสามจังหวัด (เพชรบูรณ์ พิษณุโลก และ เลย) นั้นถูกยึดเป็นฐานที่มั่นของพรรคคอมมิวนิสต์แห่งประเทศไทยที่ต้องการจะเปลี่ยนแปลงระบบการปกครอง เพื่อรักษาดินแดนและปกป้องอธิปไตยของชาติทหารไทยพร้อมอาสาสมัครพลเรือนและตำรวจได้ทำการต่อสู้กับผู้ก่อการร้ายเป็นเวลายาวนานถึง 15 ปี และสามารถกวาดล้างและทำลายฐานที่มั่นของ ผกค. ได้สำเร็จ จากการศึกครั้งยิ่งใหญ่ (ยุทธการผาเมืองเผด็จศึก ยุทธการหักไพร และยุทธการผาเมืองเกรียงไกร) ระหว่างช่วงปี 2523 - 2525 ทำให้พื้นที่สีแดงที่เต็มไปด้วยภัยอันตรายจากอาวุธนานาชนิดและแนวคิดทางการเมืองที่ขัดแย้งค่อย ๆ กลับคืนสู่ความสงบสุขในเวลาต่อมา เพชรบูรณ์จึงกลายเป็นพื้นที่สีเขียวสำหรับการท่องเที่ยวเชิงเกษตรและธรรมชาติ รวมถึงเป็นที่ตั้งของอุตสาหกรรมไบโอเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นจากมันสมองคนไทยอีกด้วย

โครงการพัฒนาอุตสาหกรรมเกษตรเขาค้อ อันเนื่องมาจากพระราชดำริ เป็นโครงการเล็ก ๆ ที่ยึดหลักเศรษฐกิจพอเพียงของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว โดยสนับสนุนให้ประชาชนในท้องถิ่นประกอบอาชีพเกษตรกรรม และนำผลผลิตมาแปรรูปที่โครงการ เช่นน้ำเสาวรสกระป๋อง เมล็ดกาแฟสดคั่ว ชาใบหม่อน และกล้วยตากพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งในโครงการประกอบด้วย หนึ่งโรงงานขนาดย่อมสำหรับผลิตน้ำผลไม้กระป๋อง สองโรงอบ



ซึ่งหลังการทำระบบหมუნเวียนนำลมร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ รวมถึงนำความร้อนจากการเผาเศษวัสดุเหลือทิ้งในเตาเผาชีวมวล (gasifier) มาช่วยในช่วงที่แสงอาทิตย์ไม่เพียงพอมาใช้ในการอบแห้งผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น ตะไคร้ และใบหม่อน และสามโรงเรือนแบบพาราโบล่า ที่ใช้ทฤษฎี green house effect ในการสร้างความร้อนสำหรับตากกล้วย ทำให้ประหยัดพลังงาน และผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในโรงเรือนนั้นมีความสะอาดและถูกสุขลักษณะมากกว่าการตากแดดโดยตรง นอกจากนี้ด้านหน้าของโครงการยังมีร้านค้าแพคเกจจิ้งแปสด และจำหน่ายผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ของโครงการ

นอกจากการท่องเที่ยวเชิงเกษตรและธรรมชาติ เพชรบูรณ์ก็ยังมีอุตสาหกรรมด้านไบโอเทคโนโลยีที่คิดค้นโดยคนไทยนั้นก็คือบริษัทแปซิฟิก ไบโอเทค จำกัด ของ ดร.นิลวรรณ เพชรบูรณ์ โดยบริษัทแปซิฟิก ไบโอเทคจำกัดนั้นเป็นอุตสาหกรรมการผลิตชุดตรวจชนิดเร็วต่าง ๆ เช่น ชุดตรวจโรคเอดส์ ชุดตรวจการตั้งครรภ์ และชุดตรวจยาเสพติด ซึ่งนวัตกรรมและเทคโนโลยีที่ใช้ผลิตนั้นเกิดจากงานวิจัยของคนไทยทั้งสิ้น โดย ดร.นิลวรรณฯ ได้กล่าวไว้ว่าการตัดสินใจกลับมาตั้งอุตสาหกรรม ณ จังหวัดเพชรบูรณ์ที่เป็นบ้านเกิดเมืองนอนนั้นจะสามารถช่วยคนในพื้นที่ให้มีงานที่ดีทำโดยไม่ต้องละทิ้งถิ่นฐานเพื่อไปหางานทำในเมืองใหญ่ ดังคำขวัญของบริษัทว่า “เป็นเทียนในท้องนา สว่างกว่าเป็นสปอท์ไลท์ในกรุง” นอกจากนั้น ดร.นิลวรรณฯ ได้จัดตั้งบริษัทเพชรบูรณ์ อินโนเวชั่น จำกัด สำหรับผลิตภัณฑ์นวัตกรรมที่ได้จากวัตถุดิบในท้องถิ่น เช่น ผลิตภัณฑ์ข้าว “O-Rice” และผลิตภัณฑ์มะขามหวาน “O-Tamara” ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่เน้นความเป็นอาหารอินทรีย์และส่งเสริมสุขภาพ ทำให้เกิดการเพิ่มมูลค่าของวัตถุดิบในท้องถิ่น ชาวบ้านมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ให้กับนักท่องเที่ยวและการส่งออกสู่ต่างประเทศ

* นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ สำนักเทคโนโลยีชุมชน

ข้อมูลสารสนเทศ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อผู้ประกอบการน้ำดื่ม

วลัยพร รมี่รีน*

น้ำเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับร่างกาย น้ำที่ใช้ดื่มจึงต้องสะอาดและปลอดภัยต่อสุขภาพ ปัจจุบันคนส่วนใหญ่นิยมบริโภคน้ำบรรจุขวดมากขึ้น ส่งผลให้อุตสาหกรรมการทำน้ำดื่มเจริญเติบโตขึ้นเป็นลำดับและมีการแข่งขันสูง ซึ่งการทำน้ำดื่มนั้นมีตั้งแต่อุตสาหกรรมระดับครัวเรือน ไปจนถึงอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ทั้งนี้ในการประกอบธุรกิจอุตสาหกรรมน้ำดื่มต้องประกอบด้วย 1. แหล่งน้ำที่ใช้ในการทำ 2. ที่ตั้งโรงงาน เครื่องจักร 3. การตลาด 4. ศักยภาพของผู้ประกอบการ เช่น การบริหาร เงินทุน 5. การติดต่อกับหน่วยงานราชการ เป็นต้น

กรมวิทยาศาสตร์บริการ เปิดให้มีบริการสำหรับผู้ประกอบการผู้สนใจในธุรกิจเรื่องน้ำ บริการตอบคำถาม และช่วยค้นเรื่องบนเว็บไซต์ หรือสืบค้นเรื่องจากฐานข้อมูลบริการค้นเรื่อง ซึ่งสามารถบอกแหล่งสารนิเทศหรือรายการเอกสาร

ที่สืบค้นได้ด้วยข้อมูลน้ำดื่ม มีหลายชื่อเรื่อง ได้แก่ อุตสาหกรรมน้ำดื่ม ขั้นตอนการผลิตน้ำดื่มและบรรจุภัณฑ์สำหรับน้ำดื่ม การทำน้ำดื่มด้วยแสงอัลตราไวโอเลต คุณภาพน้ำดื่ม มาตรฐานน้ำดื่ม WHO มาตรฐานน้ำดื่ม US EPA มาตรฐานน้ำดื่ม ASTM มาตรฐานน้ำดื่มของไทย วิธีการตรวจวิเคราะห์น้ำดื่ม วิเคราะห์ Nitrate, Nitrite และ Aluminoid วิเคราะห์คลอไรด์ (CL) ในน้ำ

การให้บริการข้อมูลสารสนเทศเป็นช่องทางหนึ่ง เพื่ออำนวยความสะดวกให้เข้าถึงข้อมูลได้สะดวก โดย สามารถส่งคำถามหรือเรื่องที่ต้องการค้นผ่านทางแบบขอรับ บริการค้นเรื่องบนเว็บไซต์ <http://siweb.dss.go.th> หรือติดต่อสำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ลำดับ	ชื่อเรื่อง
1	วิธีวิเคราะห์คลอไรด์ (CL) ในน้ำ
2	วิธีหา Nitrate, Nitrite และ Aluminoid
3	ข้อกำหนดเกี่ยวกับปริมาณคลอรีนในน้ำ
4	มาตรฐานน้ำดื่ม WHO
5	มาตรฐานน้ำดื่ม US EPA
6	มาตรฐานน้ำดื่ม ASTM
7	มาตรฐานน้ำดื่มของไทย
8	อุตสาหกรรมน้ำดื่ม
9	ขั้นตอนการผลิตน้ำดื่มและบรรจุภัณฑ์สำหรับน้ำดื่ม
10	การทำน้ำดื่มด้วยแสงอัลตราไวโอเลต
11	คุณภาพน้ำดื่ม
12	วิธีการตรวจวิเคราะห์น้ำดื่ม

* นักวิชาการเผยแพร่ชำนาญการ สำนักงานเลขานุการกรม

ความร่วมมือไทย - ไต้หวัน เพื่อยกระดับ การรับรองระบบงานห้องปฏิบัติการและพัฒนางาน ห้องปฏิบัติการทดสอบต่อเนื่อง

วลัยพร รมรัตน์*



กรมวิทยาศาสตร์บริการ โดยสำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ ได้มีการประชุมร่วมกับหน่วยรับรองระบบงานประเทศไต้หวัน (Taiwan Accreditation Foundation : TAF) เรื่อง “Department meeting in cooperation on laboratory and proficiency testing provider accreditation between TAF/LA and DSS/BLA” มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดการพัฒนาต่อเนื่องด้านการรับรองระบบงานห้องปฏิบัติการ และแลกเปลี่ยนเพิ่มพูนความรู้ประสบการณ์ห้องปฏิบัติการทดสอบจากการดูงานในประเทศไต้หวัน รวมทั้งเป็นการสานต่อความร่วมมือทางวิชาการกับหน่วยรับรองประเทศไต้หวัน การประชุมครั้งนี้จัดขึ้นเป็นครั้งที่สาม ณ ประเทศไต้หวัน เดือนเมษายน 2555

ทั้งนี้ สำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ มีหน้าที่ในการส่งเสริมและสนับสนุนเพื่อยกระดับความสามารถและให้การรับรองระบบงานห้องปฏิบัติการ และเป็นหน่วยงาน

ที่รับผิดชอบตามพระราชบัญญัติการมาตรฐานแห่งชาติ พ.ศ.2551 ในการดำเนินการรับรองห้องปฏิบัติการทดสอบรับรองผู้จัดโปรแกรมการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ และรับรองผู้ผลิตวัสดุอ้างอิง ซึ่งได้ลงนามข้อตกลงว่าด้วยการยอมรับร่วม (Mutual Recognition Arrangement, MRA) กับองค์กรภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกว่าด้วยการรับรองห้องปฏิบัติการ (Asia Pacific Laboratory Accreditation Cooperation, APLAC) และการสร้างความร่วมมือทางวิชาการกับหน่วยงานต่างๆ ในระดับภูมิภาคและสากลที่มีความรู้และประสบการณ์ดังเช่นหน่วยรับรองระบบงานประเทศไต้หวัน จะเป็นประโยชน์ต่อการรักษาและพัฒนาหน่วยงานให้คงความสามารถได้รับการยอมรับร่วมในระบบการรับรองห้องปฏิบัติการ และขยายการยอมรับร่วมไปยังการรับรองผู้จัดโปรแกรมการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ และการรับรองผู้ผลิตวัสดุอ้างอิงต่อไป

ดร.สุทธิเวช ต.แสงจันทร์ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ พร้อมด้วย นางสาวจันทร์เพ็ญ ใจธีรภาพกุล รองอธิบดี นางดรณี วัชรารื่องวิทย์ ผู้อำนวยการสำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ และนางสุดา นันทวิทยา เข้าร่วมประชุมกับ Dr. Jay-San Chen, President of TAF หน่วยรับรองระบบงานประเทศไต้หวัน (Taiwan Accreditation Foundation, TAF) พร้อมกันนี้ได้เยี่ยมชมห้องปฏิบัติการด้านการทดสอบเซรามิก ของเล่นเด็ก และพลาสติก เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ ข้อมูลระหว่างกัน สอดคล้องกับความร่วมมือระหว่างหน่วยรับรองระบบงานที่ได้รับการยอมรับร่วมทั้งจากระดับภูมิภาค (APLAC MRA) และในระดับสากล (International Laboratory Accreditation Cooperation Mutual Recognition Arrangement, ILAC MRA)

* นักวิชาการเผยแพร่ชำนาญการ สำนักงานเลขานุการกรม

ข้าราชการพลเรือนดีเด่น ประจำปี 2554

ชื่อ - สกุล

นางชลีย์ ศรีสุข

เกิดวันที่

17 มิถุนายน 2500

วุฒิการศึกษาสูงสุด

วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตรทั่วไป)

จากสถาบันการศึกษา

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

เริ่มรับราชการครั้งแรก

30 มกราคม 2524

ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง

นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ

สังกัด

กลุ่มประสานและถ่ายทอดเทคโนโลยี

อุดมคติในการทำงาน

ทำงานด้วยใจมุ่งมั่น อดทน มุ่งผลสำเร็จ



ชื่อ - สกุล

นายบุญทรง เรืองจ้อย

เกิดวันที่

7 มีนาคม 2496

วุฒิการศึกษาสูงสุด

ประถมศึกษาปีที่ 7

จากสถาบันการศึกษา

โรงเรียนวัดสระกะเทียม

จังหวัดนครปฐม

เริ่มรับราชการครั้งแรก

3 ตุลาคม 2520

ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง

พนักงานขับรถยนต์

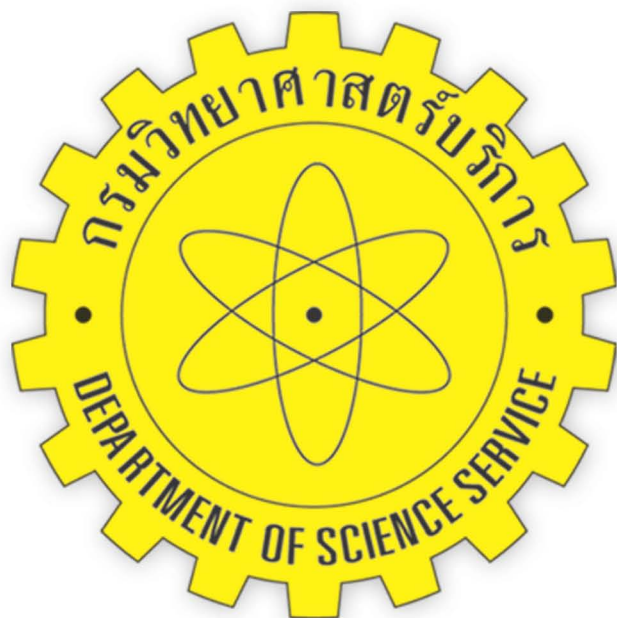
สังกัด

ฝ่ายคลัง สำนักงานเลขาธิการกรม

อุดมคติในการทำงาน

รับผิดชอบต่อหน้าที่ มีระเบียบวินัย
ตั้งใจทำงานให้ดีที่สุด





กรมวิทยาศาสตร์บริการ แหล่งรวมความเชี่ยวชาญ ร่วมสร้างเศรษฐกิจอาเซียน

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ถ.พระรามที่ 6 เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

www.dss.go.th