



วารสาร กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ปีที่ 56 ฉบับที่ 178 กันยายน 2551

DEPARTMENT OF SCIENCE SERVICE
DEPARTMENT OF SCIENCE SERVICE
DEPARTMENT OF SCIENCE SERVICE



DEPARTMENT OF SCIENCE SERVICE



กรมวิทยาศาสตร์บริการ

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

วัตถุประสงค์

เผยแพร่กิจกรรมของกรมวิทยาศาสตร์บริการ
และความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ที่ปรึกษา

นายปฐม แหยมเกตุ
นางสาวธิดา เกิดกำไร

บรรณาธิการ

นายปรีชา ธรรมนิยม

กองบรรณาธิการ

รองศาสตราจารย์ ดร.บุญส่ง คงคาทิพย์
รองศาสตราจารย์ ดร.พัชรี สุนทรนนท์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุวัฒน์ ศรีวิทยารักษ์
นางสายพิน สืบสันติกุล
นางอุมาพร สุขม่วง
นางวรรณดา ต.แสงจันทร์
นายมานพ สิทธิเดช
นางสุดาวดี เสริมนอก
นางสาวเบญจภัทร์ จาตุรนต์รัศมี
นางสาวอุรวรรณ อุ่นแก้ว
นางสุพรรณิ เทพอรุณรัตน์
นางธารทิพย์ เกิดในมงคล
นางพัชรียา ฉัตรเท

ฝ่ายภาพ

นางสาววิไลวรรณ สะตะมณี

วารสารรายสี่เดือน

ปีละ 3 ฉบับ

มกราคม, พฤษภาคม, กันยายน



CONTENTS: สารบัญ

การวิเคราะห์ปริมาณวิตามินอีในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง 1

นารก พรหมรังสรรค์

มานพ สิทธิเดช

ผลกระทบของพลาสติกไซเซอร์ในปะเก็นพลาสติกที่ใช้กับวัสดุที่ 5

สัมผัสอาหารในเวทีการค้าโลก

สุมาลี ทั้งพิทยกุล

สุภัตรา เจริญเกษมวิทย์

การพัฒนาระบบการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิก 8

ลดา พันธุ์สุขุมรนา วรรณดา ต.แสงจันทร์ ชลัย ศรีสุข

ปราณี จันทรลา วราลี บางหลวง

โครงการขยายเครือข่ายห้องปฏิบัติการทดสอบ (ระยะที่ 2) 11

ข่าวทั่วไปใน วศ. 13

การตรวจสอบความเที่ยงและความถูกต้องของการวัด 17

โดยห้องปฏิบัติการเดียว

อุมาพร สุขม่วง

จันทร์ศน์ วรรณวิทย์

การสอบเทียบเครื่องชั่งที่มีความละเอียดสูงในระดับหนึ่งร้อยนาโนกรัม 21

บุญธรรม สิมปิยพันธ์

การเข้าถึงคลังความรู้ทางปัญญาของ วศ. 24

เบญจภัทร์ จาตุรนต์รัศมี

อภิญา มูนาวิ

บทความวิชาการ

การพัฒนาระบบการผลิตลูกประคบสมุนไพรสดบรรจุกระป๋อง 33

จิตต์เรขา ทองมณี

แนวทางการประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัด 41

จากข้อตกลงตามวิธีทดสอบ

(Analytical Methods Approach) หรือ Top-down Approach

พจนาน ทำจีน

การวิเคราะห์ปริมาณ **วิตามินอี** ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง



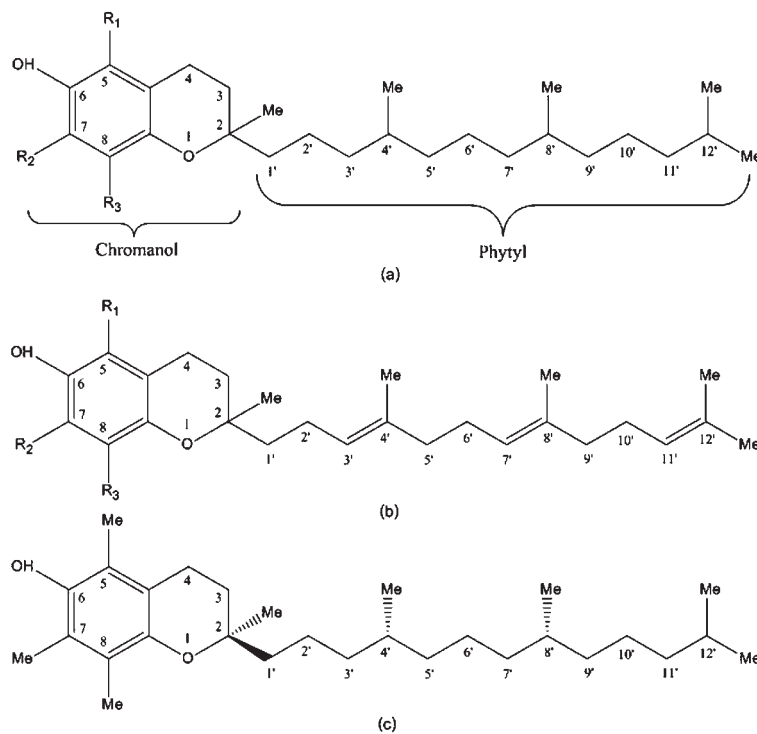
ภรต พรหมรังสรรค์
ภาณุพล ลิกธิเดช

วิตามินอีเป็นวิตามินชนิดละลายในไขมัน (fat soluble vitamin) ที่นำมาใช้ในเครื่องสำอาง เรียกว่า วิตามินสำหรับปกป้อง (protecting vitamin) โดยปกป้องเยื่อเมมเบรนของร่างกายจากการถูกทำลายด้วยปฏิกิริยาออกซิเดชันที่เกิดจากการที่ร่างกายได้รับสารเคมีหรือผลจากการได้รับรังสีอัลตราไวโอเล็ต

โครงสร้างโมเลกุลของวิตามินอีจะประกอบด้วยส่วนหัว วงโครมานอล (Chromanol ring) ซึ่งจะมีหมู่ไฮดรอกซีที่ตำแหน่ง 6 และจะมีส่วนหางไฟติล (Phytly tail) เป็นสายโซ่ที่มีคาร์บอนจำนวน 12 หน่วย ตามภาพที่ 1 (a) วงโครมานอลจะเป็นส่วนที่แสดงฤทธิ์ antioxidant

ส่วนหางไฟติลเป็นส่วนที่มีขั้วต่ำทำให้ดูดซึมในไขมันได้ดี วิตามินอีเป็นชื่อรวมของ Tocopherol และ Tocotrienol

โมเลกุล Tocopherol ต่างกับ Tocotrienol ที่ส่วนหางไฟติลของ Tocotrienol มีตำแหน่งไม่อิ่มตัวอยู่ 3 ที่ แต่ส่วนของวงโครมานอลมีหมู่แทนที่ที่ตำแหน่ง 5, 7, 8 ซึ่งทำให้โมเลกุล Tocopherol และ Tocotrienol มีรูปแบบอนุพันธ์อย่างละ 4 รูปแบบ คือ α , β , γ , δ ตามตารางที่ 1 Tocopherol ที่พบในธรรมชาติคาร์บอนที่ตำแหน่ง 2, 4', 8' ซึ่งเป็น Chiral center จะเป็น R, R, R เท่านั้น หรือสามารถระบุได้เป็น R, R, R- α -tocopherol หรือ D- α -tocopherol



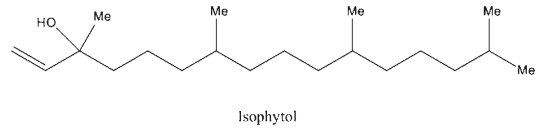
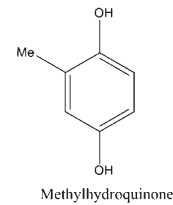
ภาพที่ 1 (a) Tocopherol, (b) Tocotrienol และ (c) (2R, 4'R, 8'R)- α -tocopherol

รูปแบบ	R ₁	R ₂	R ₃
α - tocopherol/tocotrienol	Me	Me	Me
β - tocopherol/tocotrienol	Me	H	Me
γ - tocopherol/tocotrienol	H	Me	Me
δ - tocopherol/tocotrienol	H	H	Me

Me = Methyl, H = Hydrogen atom

ตารางที่ 1 รูปแบบต่างๆ ของ Tocopherol และ Tocotrienol

วิตามินอีสามารถสังเคราะห์โดยการทำปฏิกิริยาระหว่าง Methylhydroquinone และ Isophytol (ภาพที่ 2) ผลของการสังเคราะห์จะได้ Tocopherol เป็นของผสมแรซีมิก (Racemic) ที่มีไอโซเมอร์ต่างกันทั้งหมด 32 รูปแบบ ตามตารางที่ 2 สำหรับ Tocotrienol จะได้จากธรรมชาติ เป็นส่วนใหญ่โดยอยู่ในรูปโครงสร้าง D-tocotrienol มีการเตรียมโดยการสังเคราะห์บ้าง ซึ่งจะได้เป็นของผสมแรซีมิกที่จะอยู่ในรูป DL-tocotrienol ซึ่งจะมีไอโซเมอร์ต่างกัน 32 รูปแบบเช่นกัน



ภาพที่ 2 โมเลกุล Methylhydroquinone และ Isophytol

แหล่งของวิตามินอี

แหล่งที่สำคัญของวิตามินอี คือ น้ำมันพืช เช่น น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันเมล็ดดอกทานตะวัน น้ำมันจมูกข้าวสาลี น้ำมันข้าวโพด นอกจากนี้ยังพบในไบผัก และไบปาล์มบางชนิด แต่ปริมาณวิตามินอีที่พบมีน้อย ในน้ำมันจมูกข้าวสาลี 100 กรัมจะมีวิตามินอี 119 มิลลิกรัม ในน้ำมันเมล็ดทานตะวัน 100 กรัมมีวิตามินอี 50 มิลลิกรัม น้ำมันถั่วเหลือง 100 กรัมมีวิตามินอี 8.1 มิลลิกรัม ส่วนน้ำมันพืชชนิดอื่นๆ

รูปแบบ Tocopherol	α	β	γ	δ
1	2R ⁴ 'R ⁸ 'R	2R ⁴ 'R ⁸ 'R	2R ⁴ 'R ⁸ 'R	2R ⁴ 'R ⁸ 'R
2	2R ⁴ 'R ⁸ 'S	2R ⁴ 'R ⁸ 'S	2R ⁴ 'R ⁸ 'S	2R ⁴ 'R ⁸ 'S
3	2R ⁴ 'S ⁸ 'S	2R ⁴ 'R ⁸ 'S	2R ⁴ 'R ⁸ 'S	2R ⁴ 'R ⁸ 'S
4	2R ⁴ 'S ⁸ 'R	2R ⁴ 'R ⁸ 'S	2R ⁴ 'R ⁸ 'S	2R ⁴ 'R ⁸ 'S
5	2S ⁴ 'S ⁸ 'S	2S ⁴ 'S ⁸ 'S	2S ⁴ 'S ⁸ 'S	2S ⁴ 'S ⁸ 'S
6	2S ⁴ 'S ⁸ 'R	2R ⁴ 'S ⁸ 'R	2R ⁴ 'S ⁸ 'R	2R ⁴ 'S ⁸ 'R
7	2S ⁴ 'R ⁸ 'R	2S ⁴ 'R ⁸ 'R	2S ⁴ 'R ⁸ 'R	2S ⁴ 'R ⁸ 'R
8	2S ⁴ 'R ⁸ 'S	2S ⁴ 'R ⁸ 'R	2S ⁴ 'R ⁸ 'S	2S ⁴ 'R ⁸ 'S
รูปแบบ Tocotrienol	α	β	γ	δ
1	2R-trans/trans	2R-trans/trans	2R-trans/trans	2R-trans/trans
2	2R-trans/cis	2R-trans/cis	2R-trans/cis	2R-trans/cis
3	2R-cis/trans	2R-cis/trans	2R-cis/trans	2R-cis/trans
4	2R-cis/cis	2R-cis/cis	2R-cis/cis	2R-cis/cis
5	2S-trans/trans	2S-trans/trans	2S-trans/trans	2S-trans/trans
6	2S-trans/cis	2S-trans/cis	2S-trans/cis	2S-trans/cis
7	2S-cis/trans	2S-cis/trans	2S-cis/trans	2S-cis/trans
8	2S-cis/cis	2S-cis/cis	2S-cis/cis	2S-cis/cis

ตารางที่ 2 ไอโซเมอร์ของวิตามินอี

มีวิตามินอีน้อยกว่า 100 มิลลิกรัมในน้ำมัน 100 กรัม การแยกวิตามินอีออกมาเพื่อการค้าจึงไม่คุ้มค่า

ในกระบวนการทำน้ำมันพืชให้บริสุทธิ์โดยการกลั่นส่วนที่กลั่นได้เรียกว่า Fatty acid distillate (FAD) มีส่วนประกอบสำคัญ คือ กรดไขมันอิสระ (Free fatty acid หรือ FFA) ซึ่งเป็นส่วนที่มีปริมาณมากที่สุด ร้อยละ 25-80 นอกนั้นเป็น เอซิลกลีเซอรอล (Acylglycerol) สเตอรอล แวกซ์ แอลดีไฮด์ สารสี (pigment) น้ำ และ วิตามินอี FAD จากน้ำมันถั่วเหลืองมีวิตามินอีร้อยละ 10 - 14 น้ำมันข้าวโพด ร้อยละ 7 - 10 น้ำมันเมล็ดฝ้ายร้อยละ 6 - 10 น้ำมันเมล็ดดอกทานตะวันร้อยละ 5 - 6 และจากน้ำมันปาล์ม ร้อยละ 0.1 - 0.4 ปริมาณวิตามินอีที่พบใน FAD มีปริมาณมากพอที่สามารถทำให้บริสุทธิ์เพื่อการค้าได้ ถึงแม้ FAD จากน้ำมันปาล์มจะมีปริมาณวิตามินอีไม่มากแต่ร้อยละ 70 - 80 ของวิตามินอีเป็น Tocotrienol น้ำมันปาล์มจึงเป็นแหล่งสำคัญสำหรับการผลิต Tocotrienol ซึ่งต่างจากน้ำมันชนิดอื่นที่จะเป็น Tocopherol

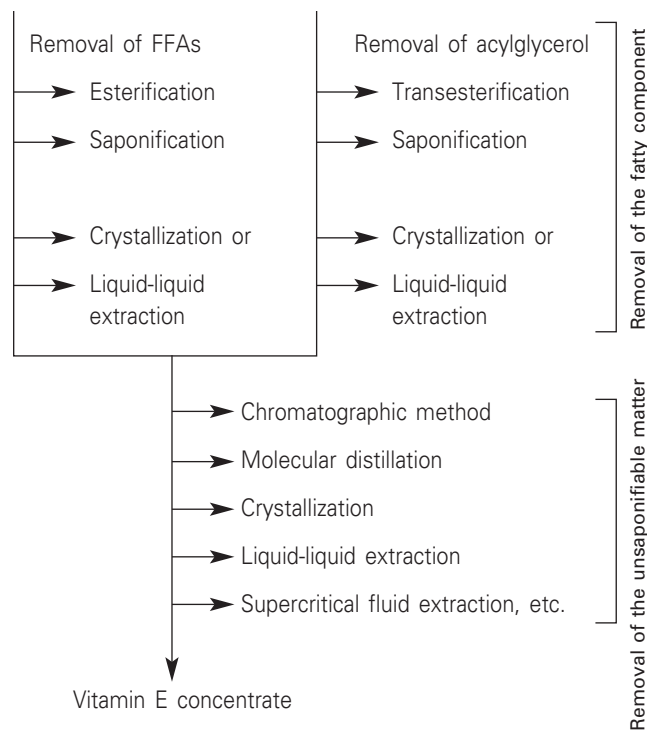
การแยกวิตามินอีจาก FAD เพื่อให้ได้วิตามินอีบริสุทธิ์จะต้องกำจัดกรดไขมันอิสระก่อน โดยเปลี่ยนให้เป็นเอสเทอร์แล้วกลั่นออกไป จากนั้นทำปฏิกิริยาแซพอนิฟิเคชัน แล้วสกัดวิตามินอีกับส่วนที่ไม่เกิดปฏิกิริยาแซพอนิฟิเคชันด้วยตัวทำละลาย วิตามินอีที่สกัดได้จะมีสเตอรอล แวกซ์ ไฮโดรคาร์บอน รวมอยู่ด้วย ซึ่งจะแยกวิตามินอีออกมาโดยการตกผลึกซ้ำหรือใช้การสกัด (liquid-liquid extraction) จากนั้นทำให้วิตามินอีบริสุทธิ์โดยใช้วิธีโครมาโทกราฟีรวมทั้งเทคนิคอื่นๆ ร่วมกันตามความบริสุทธิ์ที่ต้องการ ซึ่งสรุปในแผนภาพการแยกวิตามินอีแสดงในภาพที่ 3

การแยกวิตามินอีจากน้ำมันพืชสามารถใช้กระบวนการตามแผนภาพข้างต้นได้เช่นกัน แต่เนื่องจากน้ำมันพืชมีส่วนประกอบหลักคือเอซิลกลีเซอรอลซึ่งต้องใช้ปฏิกิริยา Transesterification แล้วกำจัดออกไปโดยการกลั่น

ในกรณีนี้วัตถุดิบเป็นไบโหรือนเมล็ด ต้องบดก่อนโดยอาจใช้การทำให้แห้งร่วมด้วย จากนั้นสกัดด้วยตัวทำละลาย เช่น แอลกอฮอล์ อะซีโตน หรือตัวทำละลายอินทรีย์อื่นๆ ตามความเหมาะสมกับวัตถุดิบ จากนั้นจะใช้วิธีโครมาโทกราฟี รวมถึงเทคนิคอื่นๆ ร่วมด้วย

Starting material : FAD

Vegetable oil



ภาพที่ 3 แผนภาพการแยกและทำให้บริสุทธิ์

การนำวิตามินอีมาใช้ในเครื่องสำอาง

ผิวหนังชั้นนอกที่ปกป้องร่างกายประกอบด้วย เซลล์สำคัญ 3 ชนิด คือ Keratinocyte, Melanocytes และ Langerhans ใน Keratinocyte จะมีการสร้างโปรตีนสำคัญ ชนิดหนึ่งคือ Keratin เป็นส่วนที่อุ้มน้ำได้ดีทำให้เซลล์ผิวหนังมีความชุ่มชื้นและมีความยืดหยุ่นสูง ใน Melanocytes จะมีการสร้างสารสีหรือเมลานินซึ่งทำให้ผิวมีสีเข้ม ส่วน Langerhans เป็นเซลล์ที่มีหน้าที่ผลิตภูมิคุ้มกัน

Keratinocyte อยู่ด้านนอกสุดจะเปลี่ยนเป็น เซลล์ที่ไม่มีชีวิตที่เรียกว่า Corneocyte ซ้อนกันเป็นชั้น ภายในจะบรรจุด้วย Keratin ขณะที่ผิวหนังถูกโจมตีจากรังสีอัลตราไวโอเล็ตหรือสารเคมีจากสิ่งแวดล้อม จะทำให้เกิดอนุมูลอิสระและกลุ่มสารที่เรียกว่า Reactive Oxygen Species (ROS) ซึ่งจะเกิดขึ้นได้ทั้งภายในและระหว่างเซลล์ ทำให้เกิดสภาวะที่เรียกว่า Oxidative stress ที่จะมีผลต่อการทำลายเซลล์ และทำให้เกิดอาการต่างๆ เช่น การอักเสบของผิวหนังโดยมีลักษณะเป็นผื่นแดง ผิวหยابกระด้างเนื่องจาก Keratin ถูกทำลาย ทำให้เสียสภาพของการอุ้มน้ำ ทำให้ผิวหยابกระด้าง ดูแก่ก่อนวัย ROS ที่เกิดขึ้นจะมีผลกระทบต่อ Melanocyte ซึ่งจะกระตุ้นให้เกิดการสร้างเมลานินมากขึ้น จึงทำให้ผิวมีสีคล้ำ และยังอาจเกิดอาการคันจากการหลั่งแอนติฮิสตามีนได้ รังสีอัลตราไวโอเล็ตช่วงที่มีผลต่อเซลล์ชั้นนอกจะเป็นช่วงความยาวคลื่น 290-320 นาโนเมตร (UVB) นอกจากทำให้ผิวขาดความยืดหยุ่น ดูแก่ก่อนวัยแล้ว ยังอาจทำให้เกิดมะเร็งผิวหนังได้มากกว่าช่วง UVA (ความยาวคลื่น 320-400 นาโนเมตร)

วิตามินอีสามารถลดการเกิดอาการต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้น ด้วยคุณสมบัติที่เป็น Antioxidant โดยไปลดการเกิดอนุมูลอิสระและลดการเกิด ROS ในเซลล์ผิวหนังจะมีโปรตีนชนิดหนึ่งที่เรียกว่า Glutathione ซึ่งจะทำหน้าที่ให้ความสมดุลของปฏิกิริยารีดอกซ์ภายในเซลล์ สามารถป้องกันสภาวะ Oxidative stress ได้ พบว่า ถ้ามีวิตามินอีปริมาณสูงจะทำให้เซลล์ผลิต Glutathione ได้มากขึ้น นอกจากนี้ Glutathione ยังเป็นตัวยับยั้งการสร้างเมลานินอีกด้วย

วิตามินอีที่นำมาใช้ในเครื่องสำอางส่วนใหญ่จะเป็น α หรือ γ -tocopherol เนื่องจากเป็นไอโซเมอร์ที่มีมาก

ที่สุดในธรรมชาติและมีฤทธิ์เป็น Antioxidant เท่าๆ กัน นอกจากนั้นรูปแบบ D หรือ L ก็มีฤทธิ์ไม่แตกต่างกัน เพราะโมเลกุลมีความแตกต่างกันเฉพาะรูปแบบสามมิติของตำแหน่งคาร์บอนบนส่วนหางไฮดริล แต่พบว่า Tocotrienol รักษาอาการที่ผิวหนังให้ผลดีกว่า Tocopherol เนื่องจาก Tocotrienol มีความไม่อิ่มตัวบนไฮดริลถึง 3 ตำแหน่ง จึงทำให้ถูกดูดซึมเข้าสู่ผิวหนังได้ดีกว่า

แต่ Tocopherol ไม่ค่อยเสถียร จึงได้มีการสังเคราะห์เป็นสารเอสเทอร์ของหมู่ไฮดรอกซีที่ตำแหน่ง 6 ของวงโครมานอล ทำให้โมเลกุลมีความเสถียรมากขึ้น สามารถออกฤทธิ์ได้นานขึ้น แต่ Sensitivity ลดลง เนื่องจากเมื่อถูกดูดซึมเข้าสู่ผิวหนังแล้วจะต้องไฮโดรไลซิสหมู่เอสเทอร์ เพื่อให้ได้ Tocopherol กลับคืนมาก่อนจึงแสดงฤทธิ์ได้ การสังเคราะห์เป็นเอสเทอร์ที่นิยมใช้กันมากคือ แอสซีเทต ซัคซีเนต นิโคดีเนต ลีโนเลอเต หมู่เอสเทอร์ที่สังเคราะห์นอกจากเพิ่มความเสถียรให้กับโมเลกุลแล้วยังช่วยให้มีผลต่อการละลายในตัวทำละลายที่มีสภาพขั้วต่างกัน ซึ่งจะมีประโยชน์สำหรับการนำไปใช้ในผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้หลากหลาย

การนำวิตามินอีมาใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง มีผลการทดสอบจากการนำ Tocopheryl acetate มาใช้ในครีมทาผิว หากต้องการให้ได้ผลดี จะต้องมีปริมาณอย่างน้อยร้อยละ 5 ดังนั้นการควบคุมปริมาณการใช้วิตามินอีในเครื่องสำอางจึงมีความสำคัญ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพ การวิเคราะห์ปริมาณวิตามินอีที่ใช้กันมากที่ให้ความถูกต้องและแม่นยำ คือวิธี High performance liquid chromatography โดยระบบรีเวอร์สเฟส (reversed phase) และนอร์มอลเฟส (normal phase) ที่ใช้ UV detector การเตรียมตัวอย่างจะใช้วิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ ส่วนการวิเคราะห์ทางคุณภาพเพื่อระบุชนิดของวิตามินอีสามารถใช้ Retention time หรือใช้เครื่องตรวจวัดอื่นๆ เช่น Mass spectrometer, Electrochemical detector

ในขณะนี้กรมวิทยาศาสตร์บริการยังไม่ได้ให้บริการวิเคราะห์ทดสอบวิตามินอีในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง แต่กำลังเตรียมความพร้อมเพื่อให้บริการได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป



ผลกระทบของพลาสติกไซเซออร์ ในปะเก็นพลาสติก ที่เข้ากับวัสดุที่สัมผัสอาหารใน **เวทีการค้าโลก**

สุมาลี ท่องพิทยกุล
สุภัทรา เจริญเกษมวิทย์

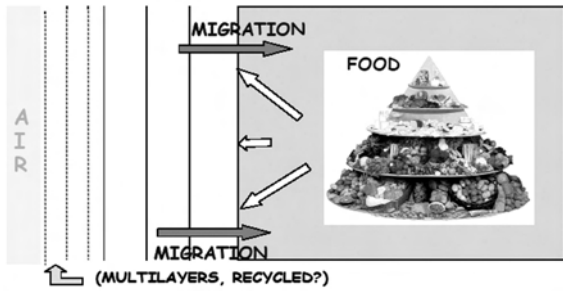
ในขณะที่สหภาพยุโรปให้ความสำคัญและเข้มงวดกับการใช้ภาชนะพลาสติกบรรจุอาหาร หรือเรียกว่าวัสดุและบรรจุภัณฑ์ที่สัมผัสกับอาหาร (food contact materials) มากและมีการตรวจสอบหาข้อมูลของสารที่เคลื่อนย้ายจากพลาสติกลงมาสู่อาหารอยู่เป็นประจำ ในระยะเวลาประมาณ 5 ปีที่ผ่านมา สหภาพยุโรปได้ตรวจพบการปนเปื้อนของสารในกลุ่มพทาเลต (phthalate) และ ESBO (epoxidised soy bean oil) จากปะเก็นพลาสติกประเภทโพลีไวนิลคลอไรด์ (PVC) ที่ใช้ประกอบกับฝาโลหะเพื่อปิดขวดแก้วที่บรรจุอาหารทารก และอาหารประเภทน้ำพริกเผา ซอสปรุงรส ประเภทต่างๆ น้ำพริกแกง เป็นต้น มีการพบพลาสติกไซเซออร์ กลุ่มพทาเลต และ ESBO ในปริมาณที่สูงมากตั้งแต่ 400 - 1,150 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เกินเกณฑ์ที่กำหนดของสหภาพยุโรปมาก (เกณฑ์ที่กำหนดใน Regulation 372/2007/EC เท่ากับ 300 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และมีรายงานว่า การบริโภคอาหารที่ปนเปื้อนด้วยพลาสติกไซเซออร์ดังกล่าวมีความเป็นพิษต่อสัตว์ทดลองและเป็นสารก่อมะเร็ง

ดังนั้นสหภาพยุโรปจึงได้มีการทบทวนการใช้พลาสติกไซเซออร์ 2 ชนิดนี้ โดยมีการห้ามใช้พลาสติกไซเซออร์กลุ่มพทาเลตชนิด BBP (n-Butylbenzyl phthalate) DINP (Diisononyl phthalate) DIDP (Diisodecl phthalate) กับอาหารที่มีไขมัน พร้อมทั้งลดปริมาณ ESBO ที่กำหนดใน Regulation 372/2007/EC จาก 300 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เป็น 60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่งผลให้ผู้ประกอบการส่งออกอาหารประเภทนี้ในประเทศไทยมีความวิตกกังวลเกี่ยวกับการปนเปื้อนของสารพลาสติกไซเซออร์ดังกล่าว เนื่องจากมีการตรวจพบสารพลาสติกไซเซออร์ในอาหารไทยที่จำหน่ายในสหภาพยุโรปว่ามีปริมาณสูงมาก และตั้งแต่

ช่วงกลางปี 2549 จนถึงปัจจุบัน สหภาพยุโรปได้ตรวจพบสารกลุ่มพทาเลต หลุดลอกออกมาจากฝาขวดแก้วที่ทำด้วยโลหะที่มีปะเก็นประกอบฝาเป็นพลาสติก และตกค้างอยู่ในอาหารที่บรรจุในสินค้าอาหารนำเข้าจากหลายประเทศรวมทั้งประเทศไทย โดยพบสารดังกล่าวตกค้างในปริมาณเกินกว่าค่ามาตรฐาน ทำให้สหภาพยุโรปต้องแจ้งเตือนผ่านระบบรายงานอุบัติการณ์อาหาร (Rapid Alert System for Food and Feed, RASFF) มากถึง 25 ครั้ง ซึ่งพบมากในอาหารที่มีไขมัน ทำให้เกิดการปฏิเสธสินค้าไทยจากกลุ่มประเทศในสหภาพยุโรปทุกประเทศ ไม่ว่าจะตรวจพบที่ประเทศใด เนื่องจากประเทศในกลุ่มนี้มีระบบ RASFF ถ้าประเทศใดตรวจพบจะมีการแจ้งไปยังประเทศสมาชิกของยุโรป 27 ประเทศ ให้ระงับการนำเข้าสินค้านั้นทันที สินค้าเหล่านี้สมาคมผู้ผลิตสินค้าอาหารสำเร็จรูปประเทศไทยรายงานว่า มีมูลค่าการส่งออกมากกว่า 8,000 ล้านบาทต่อปี และมีแนวโน้มขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาดังกล่าวให้รองรับกับกฎระเบียบของสหภาพยุโรป กลุ่มงานภาชนะบรรจุอาหาร โครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์บริการ จึงได้มีการศึกษาสมบัติของปะเก็นพลาสติกชนิดโพลีไวนิลคลอไรด์ที่ใช้เพื่อพัฒนาวิธีทดสอบพลาสติกไซเซออร์ในปะเก็นพลาสติกชนิด PVC และในอาหารที่บรรจุ

พลาสติกไซเซออร์คือสารที่เติมไปในวัสดุโดยเฉพาะพลาสติกเพื่อให้เกิดความยืดหยุ่น ใช้งานได้ง่าย ในสมัยโบราณ พลาสติกไซเซออร์ที่ใช้ ได้แก่ น้ำที่ใสในดินเหนียวเพื่อให้ปั้นได้ง่าย โดยทั่วไปในการผลิตปะเก็น PVC มีพลาสติกไซเซออร์ ร้อยละ 25 - 45 และพลาสติกไซเซออร์ที่นิยมใช้ในขณะนี้ ได้แก่ พลาสติกไซเซออร์ในกลุ่มพทาเลต

พลาสติกไฮเซอริโนกลุ่ม อดิเพท (adipates) DBS (Dibutyl sebacate) DEHS (Di- ethylhexyl sebacate) ESBO (Epoxidised soybean oil) ELO (Epoxidised Linseed oil) ATBC (Acetylated tributyl citrate) acMG acDG (Acetylated mono-and diglycerides) และยังใช้สารหล่อลื่นประเภท Oleamide erucamide ด้วย



ภาพที่ 1 แสดงพฤติกรรมและการละลายของสารเคมีจากภาชนะพลาสติกลงสู่อาหาร

ปะเก็นของพลาสติกส่วนใหญ่ผลิตจากพลาสติกชนิด PVC ซึ่งเป็นพลาสติกที่ใช้กันอย่างแพร่หลายเนื่องจากราคาถูก ไม่ทำปฏิกิริยากับสารเคมี น้ำ การกักต้อนทนต่อสภาพอากาศ มีความแข็งแรง เหนียว เป็นฉนวนกันความร้อนและไฟฟ้า สามารถผลิตได้โดยง่ายในรูปร่างต่างๆ และเครื่องมือชนิดต่างๆ ให้มีสมบัติ ตั้งแต่อ่อนนุ่มจนถึงแข็ง น้ำหนักเบา ฝาโลหะที่มีปะเก็นพลาสติก PVC ผลิตจากการเทพลาสติกซอล (plastisol) ลงในฝาโลหะแล้วใช้ความร้อนทำให้ปะเก็นติดสนิทกับฝาตามภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ฝาโลหะที่ประกอบด้วยปะเก็นพลาสติกผลิตโดยใช้พลาสติกซอล

พลาสติกซอล เป็นสารละลายชั้นประกอบด้วย PVC พลาสติกไฮเซอริโนและสารเจือปนจำนวนมากเพื่อให้

สารละลายเสถียร ในกรณีของการทำปะเก็นพลาสติกสำหรับขวดแก้ว จะมี ESBO ร้อยละ 35 และมีสารเจือปนอื่นๆ เช่น พทาเลต และ amides ดังนั้นจึงมีแนวโน้มที่พลาสติกไฮเซอริโนดังกล่าวจะแพร่กระจาย (migration) สู่อาหารขณะฆ่าเชื้อและเก็บ โดยเฉพาะอาหารที่มีไขมันและฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิสูง

กลุ่มงานภาชนะบรรจุอาหารได้ร่วมมือกับผู้ประกอบการและสมาคมผู้ผลิตอาหารสำเร็จรูปเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาดังกล่าว ในเบื้องต้นได้นำตัวอย่างจากสมาชิกของสมาคมผู้ผลิตอาหารสำเร็จรูปไปทำการทดสอบหาปริมาณพลาสติกไฮเซอริโนในปะเก็นพลาสติกและอาหารจำนวน 50 ตัวอย่างที่ Community Reference Laboratory for Food Contact Materials ประเทศอิตาลี และ Official Food Control Authority of the Canton of Zurich ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ ระหว่างวันที่ 25 พฤศจิกายน 2550 ถึง 18 เมษายน 2551 พบว่า ปริมาณ ESBO ในสินค้าประเภท แกงเขียวหวานและน้ำจิ้มสะเต๊ะ มีปริมาณที่สูงเกินกำหนดเพียง 3 ตัวอย่าง และพบพทาเลตจำนวน 1 ตัวอย่าง ข้อมูลที่ได้จากกรมวิทยาศาสตร์บริการได้นำไปให้ผู้แทนไทยใช้ประกอบการเจรจาหรือกับกรรมาธิการ-สหภาพยุโรปด้านสุขภาพและการคุ้มครองผู้บริโภค (European Commission Health and Consumers Directorate Chemicals, contaminants and pesticides, DG-SANGO) ขอให้พิจารณายืดระยะเวลาการปฏิบัติตามกฎระเบียบไปอีก 2 ปี เพราะการพิจารณาของ DG-SANGO จำเป็นต้องมีข้อมูลทางวิทยาศาสตร์อ้างอิง ซึ่งทำให้ EU Commission ได้ออกร่างหนังสือแก้ไข Commission Regulation No 372/2007 ในส่วนของ Article 3(1) Directive 2007/19/EC โดยเลื่อนวันบังคับใช้กฎหมายจำหน่ายและนำเข้าสินค้าอาหารที่มีค่าพลาสติกไฮเซอริโนในอาหารเกิน 60 mg/kg จากวันที่ 1 มิถุนายน 2551 เป็นวันที่ 30 เมษายน 2552 ซึ่งกำหนดใน Commission Regulation(EC) No.597/2008 โดยกรมวิทยาศาสตร์บริการได้รับการแจ้งโดยตรงจาก DG-SANCO เช่นกัน

เพื่อให้ผู้ประกอบการในประเทศสามารถพัฒนาคุณภาพสินค้าอาหารให้เป็นไปตามเกณฑ์กำหนดของสหภาพยุโรป กลุ่มงานภาชนะบรรจุอาหาร โครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์บริการ จึงมีการพัฒนาวิธีทดสอบพลาสติกไฮเซอริโนที่ใช้ในปะเก็น PVC เพื่อให้บริการต่อไป

เอกสารอ้างอิง

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

Commission Directives 2007/19/EC of 30 March 2007.

_____. Laying down transitional migration limit for plasticizers in gaskets in lids intended to come into contact with foods. **Commission Regulation (EC) No.372/2007 of 2 April 2007**

_____. Amending Regulation(EC) No. 372/2007. **Commission Regulation (EC) No.597/2008 of 24 June 2008.**

European Commission Health & Consumer Protection. Migration of DINP-DI-isononyl phthalate from minced red chili from Thailand. 7 March 2007. **[Online]**. [cited 22 July 2008] Available from Internet : <http://forum.europa.eu.int>.

การวิเคราะห์ปริมาณวิตามินอี ฯ (ต่อจากหน้า 4)

เอกสารอ้างอิง

Salvador, A. and Chrisvert, A . **Analysis of cosmetic products**. Amsterdam : Elsevier B.V. (Corporate Office) , 2007.
Victor, R.Preedy ; and Watson, Ronald R, edited. **The Encyclopedia of vitamin E**. Wallingford, UK : CABI, international, 2007.

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. ศูนย์ข้อมูลวัตถุอันตราย. วิตามินอี และอนุพันธ์ของวิตามินอีกับผิว. **[Online]** [cited 10 July 2551] Available from internet : http://webdb.dmsc.moph.go.th/Cosmetic/content1.asp?info_id=16



ลดา พันธุ์สุนทร, วรสนา ต.แสงจันทร์

ชลัย ศรีสุข, ปราณี จันทร์ลา

วราลี บางทลวง

เซรามิกจัดเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่สำคัญของประเทศไทย เนื่องจากสร้างงานไม่ต่ำกว่า 60,000 คน และสร้างรายได้จากการส่งออกไม่ต่ำกว่า 30,000 ล้านบาท/ปี อีกทั้งใช้วัตถุดิบหลักในประเทศในการผลิต มีการผลิตทั้งแบบอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ และอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อมร้อยละ 90 เป็นอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม ซึ่งมักพบปัญหาด้านการจัดการประสิทธิภาพในการผลิตและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ จึงเป็นที่มาของการดำเนินงานของหน่วยงานต่างๆ เพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมเซรามิก โครงการพัฒนากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกเป็นโครงการหนึ่งที่มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนากระบวนการจัดทำหรือผลิตภัณฑ์ของโรงงานเซรามิก เน้นการสร้างมาตรฐานด้านคุณภาพและความสม่ำเสมอในกระบวนการผลิต เพื่อเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน และลดความสูญเสีย ดำเนินการโดย สำนักเทคโนโลยีชุมชน กรมวิทยาศาสตร์บริการ โดยการสนับสนุนของศูนย์ส่งเสริมศิลปาชีพระหว่างประเทศ (องค์การมหาชน) มีระยะเวลาในการดำเนินการ 6 เดือน

การดำเนินงานของโครงการพัฒนากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิก ประกอบด้วย การคัดเลือกโรงงานขนาดย่อมในจังหวัดลำปาง โดยศูนย์ส่งเสริมศิลปาชีพระหว่างประเทศ (องค์การมหาชน) และการดำเนินการสำรวจ จัดทำแผน และพัฒนาโรงงาน โดยกรมวิทยาศาสตร์บริการ

โรงงานที่ได้รับการคัดเลือกเป็นโรงงานผลิตของระดับเซรามิกขนาดย่อม ที่มีบุคลากรประมาณ 50 คน มีการจำหน่ายสินค้าทั้งภายในและต่างประเทศ จากการ

สำรวจสถานภาพปัจจุบันของโรงงาน โดยแบบสอบถาม ประกอบกับการสำรวจสภาพจริง นำมาวิเคราะห์ และชี้แจงปัญหาร่วมกับผู้เกี่ยวข้อง สรุปประเด็นและข้อคิดเห็นที่ทำให้เกิดความสูญเสียหรือมีประสิทธิผลการผลิตลดลง ดังนี้

ความสามารถด้านเทคโนโลยี: มีประสบการณ์และความรู้ในระดับหนึ่งที่สามารถพัฒนาด้านรูปแบบของผลิตภัณฑ์ รวมถึงมีเทคโนโลยีในการผลิตของตนเอง แต่การถ่ายทอดเทคโนโลยียังมีปัญหาเนื่องจากขาดบุคลากรที่มีความสามารถในการรองรับ

ความสามารถด้านองค์ความรู้: ผู้ประกอบการมีความรู้โดยเฉพาะตัวผู้จัดการ แต่ยังขาดการจัดการองค์ความรู้เพื่อถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์สู่ระดับล่าง ความรู้ในการทดสอบและตรวจสอบก็สมควรได้รับการปรับปรุงและพัฒนา

ความสามารถทางด้านประสบการณ์และความชำนาญ : ระดับปฏิบัติการยังต้องมีการพัฒนาอย่างมาก โดยเฉพาะทางด้านมาตรฐานผลิตภัณฑ์ การตรวจสอบคุณภาพ ตลอดจนการทำงานให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ถือเป็นความสำคัญลำดับแรกๆ

ความเป็นผู้มีความรู้คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของบุคลากร : การทำงานเป็นทีมและการติดต่อประสานงานระหว่างแผนกต่างๆ ยังต้องได้รับการปรับปรุง โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านข้อมูลและข่าวสาร การวางแผนงาน และการติดตามงานยังมีจุดบกพร่อง พนักงานบางส่วนยังขาดการมีส่วนร่วมและรับผิดชอบในงานที่ทำ

ความสามารถทางด้านบริหารและจัดการงานบุคคล : ปัญหาส่วนใหญ่ที่ได้กล่าวในตอนต้นเกิดจากบุคลากรเป็นส่วนใหญ่ ฝ่ายจัดการจะต้องเร่งดำเนินการแก้ไขการบริหารและการจัดการบุคคลเพื่อการสร้างความเป็นผู้นำ สร้างจิตสำนึกทางด้านคุณภาพ และด้านต้นทุนสร้างทีมงาน เป็นต้น

กรมวิทยาศาสตร์บริการได้ดำเนินการวางแผนเพื่อปรับปรุงโรงงาน สรุปได้ดังนี้ การพัฒนาระบบ 5 ส การพัฒนาระบบการเก็บข้อมูลกระบวนการผลิตและติดตามการจัดทำโครงสร้างการบริหารงานและหน้าที่รับผิดชอบให้ทันสมัย การใช้แนวทางการลดของเสียโดยวิธีและทดลองปฏิบัติ และการจัดทำคู่มือมาตรฐานวิธีปฏิบัติงาน

การพัฒนาระบบ 5ส ได้ดำเนินการ

- 1) สร้างความเข้าใจกับผู้บริหารและพนักงานเพื่อใช้ 5 ส เป็นนโยบายของโรงงาน
- 2) อบรม 5 ส เน้นระดับหัวหน้าแผนกทั้งหมด
- 3) ดำเนินการคัดเลือกแผนกที่มีความพร้อมในการดำเนินงาน 5 ส โดยคำนึงถึงเวลาและความพร้อมของบุคลากรในกลุ่ม ให้มีการจัดตั้งกลุ่มเพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทราบ ให้มีการทำงานร่วมกันโดยเริ่มจากการร่วมกันคิดคำขวัญ และให้ทราบพื้นที่ที่อยู่ในความรับผิดชอบของกลุ่มนั้นๆ และดำเนินการเสาะหา สิ่งที่ไม่ใช่ ทำความสะอาดพื้นที่หลังการเสาะหา และจัดวางสิ่งของที่ใช่บ่อยใช้ไม่บ่อย และวัตถุอันตรายกลับมาใช้ ให้เกิดระเบียบเกิดความรวดเร็ว ลดข้อผิดพลาดในการปฏิบัติงานพร้อมติดป้ายให้ทราบทั่วกัน

ผลการทำ 5 ส ของโรงงาน พบว่า ได้พื้นที่ทำงานเพิ่มขึ้นในทุกแผนกทั้งที่คัดเลือกและไม่คัดเลือกเป็นแผนกตัวอย่าง เกิดระเบียบในการจัดวางวัสดุผลิตภัณฑ์ และวัตถุอันตรายกลับมาใช้ ที่สำคัญพนักงานทุกระดับเกิดความตระหนักในพื้นที่ที่รับผิดชอบร่วมกันเพิ่มมากขึ้น

การพัฒนาการเก็บข้อมูลกระบวนการผลิตและติดตาม ได้ดำเนินการ

- 1) ศึกษา ออกแบบ และจัดทำเอกสารในการวางแผนและการติดตามการผลิต
- 2) ประชุมร่วมกับผู้บริหารเพื่อปรับปรุงเอกสารสู่การใช้งานจริง
- 3) เพิ่มการสื่อสารข้อมูลโดยการใช้ป้ายติดชัดเจนในทุกแผนก แสดงแผนการผลิตเป็นเป้าหมายของ

การผลิตผลิตภัณฑ์ เป้าหมายของผลิตภัณฑ์เสียเพื่อควบคุมการผลิตไม่ให้เกินที่กำหนด และแสดงผลการผลิตจริง แสดงเป็นเป้าหมายรายวัน

4) ทำความเข้าใจและสร้างความตระหนักกับพนักงานระดับปฏิบัติงานถึงเป้าหมายทั้งสองในการผลิต

ผลการพัฒนาการเก็บข้อมูลกระบวนการผลิต การติดตาม ทำให้เจ้าของโรงงานหรือผู้จัดการ หัวหน้าแผนก และพนักงานระดับปฏิบัติงาน ทราบข้อมูลปัจจุบันของกระบวนการผลิต คือทราบเป้าหมายการผลิตที่ต้องการ ปริมาณของเสียที่เกิดรายวัน และผลการผลิตจริง ทำให้สามารถติดตามกระบวนการผลิตได้ดียิ่งขึ้น และพนักงานมีความเข้าใจเป้าหมายในการปฏิบัติงานของตนเองชัดเจนขึ้น

การจัดทำโครงสร้างการบริหารงานและหน้าที่รับผิดชอบให้ทันสมัย (update)

- 1) ได้ปรับปรุงหน้าที่รับผิดชอบโดยเฉพาะระดับหัวหน้างานให้ทันสมัย และให้ครอบคลุมงานบริหารกลุ่ม/งานบริหารของโรงงาน
- 2) สร้างความเข้าใจกับเจ้าของหรือผู้จัดการโรงงาน รวมถึงให้มีการสร้างความเข้าใจหน้าที่รับผิดชอบนี้กับหัวหน้าทุกแผนก และให้มีการมอบหมายหน้าที่รับผิดชอบ การจัดทำโครงสร้างการบริหารงานและหน้าที่รับผิดชอบให้ทันสมัย ทำให้ผู้ปฏิบัติงานเข้าใจหน้าที่รับผิดชอบของตนเอง ทำให้ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติทราบว่า ผู้ปฏิบัติเหมาะสมกับตำแหน่งระดับใด หรือต้องมีการพัฒนาต่อในระดับใด

การใช้แนวทางการลดของเสียโดยวิธีและทดลองปฏิบัติ

อบรมหัวหน้าแผนกเรื่องสาเหตุการเกิดของเสียและวิธีเบื้องต้น เพื่อเป็นการให้ความรู้พื้นฐานในการลดปัญหาการผลิต และในวิธีการทำกิจกรรมวิธีส่งเสริมการทำงานร่วมกันระหว่างแผนก อย่างมีประสิทธิภาพ และให้ความสำคัญกับการเก็บข้อมูล ได้ดำเนินการตั้งกลุ่มทดลองปฏิบัติโดยทำการคัดเลือกผลิตภัณฑ์ที่มีปัญหาของเสียสูงเป็นกรณีศึกษา

การทดลองปฏิบัติอยู่ในระดับเบื้องต้น ใช้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของบุคคลหรืออุปกรณ์ที่หมดอายุในการอบรม เพื่อให้ผู้ปฏิบัติได้เห็นวิธีการทำงานร่วมกัน ได้เสนอให้โรงงานใช้การประชุมระหว่างแผนกในการร่วมแก้ปัญหาการผลิตของโรงงาน โดยในระยะแรก

ให้มีผู้จัดการโรงงานเป็นผู้นำ ต่อไปจึงสืบเปลี่ยนหัวหน้าแผนกเป็นผู้นำ พร้อมกับเสนอให้มีการเสริมสร้างความรู้เชิงวิชาการแก่ผู้ปฏิบัติด้วย ผลการทดลองปฏิบัติในผลิตภัณฑ์ที่มีปัญหาในการผลิตสูง 1 ตัวอย่าง ในการทดลองดำเนินงานครั้งแรก พบว่าสามารถลดการสูญเสียที่มีอยู่เดิมร้อยละ 48 เหลือร้อยละ 42

การจัดทำคู่มือมาตรฐานวิธีปฏิบัติงาน

- 1) จัดทำคู่มือกระบวนการผลิตร่วมกับผู้ปฏิบัติ
- 2) ดำเนินการฝึกอบรมการใช้คู่มือปฏิบัติงานให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องของโรงงาน เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นมาตรฐานเดียวกัน เพื่อลดปัญหากระบวนการผลิตไม่สม่ำเสมอ

ผลการจัดทำคู่มือปฏิบัติงานและฝึกอบรมการใช้คู่มือปฏิบัติงาน ทำให้ผู้เกี่ยวข้องทราบข้อบกพร่องในการทำงานเดิม เป็นแนวทางในการปฏิบัติ/ปรับปรุงการผลิตเพื่อรักษามาตรฐานการปฏิบัติงานของโรงงานต่อไป

โครงการพัฒนากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิก เป็นตัวอย่างหนึ่งของการพัฒนาโรงงานขนาดกลาง

และขนาดย่อม ที่ต้องอาศัย ความมุ่งมั่น ความเข้าใจ และความร่วมมือจากเจ้าของโรงงานและบุคลากรของโรงงาน ร่วมกับการใช้ฐานความรู้ด้านการจัดการและเทคโนโลยีการผลิต ในการพัฒนาสู่เป้าหมายของโรงงานร่วมกัน ผลการดำเนินงานของโครงการฯ เป็นเพียงการกระตุ้นและปูพื้นฐานที่จำเป็นต่อการพัฒนาโรงงาน ซึ่งเจ้าของและบุคลากรของโรงงานจะต้องมีการพัฒนากระบวนการจัดการอย่างต่อเนื่องและเน้นการสร้างผลิตภัณฑ์ให้มีมาตรฐานอย่างยั่งยืนต่อไป จึงจะถือเป็นผลสำเร็จที่แท้จริง

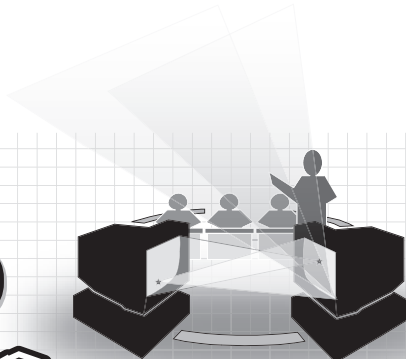
กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณศูนย์ส่งเสริมศิลปาชีพระหว่างประเทศ (องค์การมหาชน) ที่สนับสนุนงบประมาณโครงการฯ หจก.บ้านไร่เซรามิก ที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินงาน และนายกิติ ไสณมัย ที่ร่วมเป็นที่ปรึกษาโครงการฯ

โครงการขยายเครือข่าย

ห้องปฏิบัติการทดสอบ

[ระยะที่ 2]



ปัจจุบันผู้ประกอบการค้า ผู้ผลิตสินค้าและบริการในภาคอุตสาหกรรมทุกขนาดรวมทั้งหน่วยงานภาครัฐมีความจำเป็นที่ต้องใช้ผลงานทางวิชาการ ซึ่งเป็นผลวิเคราะห์ทดสอบจากห้องปฏิบัติการประกอบการพิจารณาตัดสินใจในการดำเนินกิจกรรมที่เพิ่มขึ้นเป็นอันมากเนื่องจากผลงานของห้องปฏิบัติการที่ได้มาตรฐานสามารถใช้เป็นหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากการทำข้อตกลงทางการค้าระหว่างประเทศของไทยกับประเทศต่างๆ ช่วยส่งเสริมให้การค้าระหว่างประเทศดำเนินไปด้วยความคล่องตัวยิ่งขึ้น ประเทศไทยจะส่งสินค้าออกได้มากขึ้นแต่ในการส่งสินค้าออกนั้นประเทศคู่ค้ามักต้องการหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อถือได้เพื่อยืนยันกำกับคุณภาพมาตรฐานของสินค้านั้นๆ ที่ได้มีการตกลงซื้อขาย ขณะเดียวกันสินค้าจากประเทศต่างๆ ที่ได้ทำการตกลงเปิดเขตการค้าเสรีกับไทยแล้วก็มีโอกาสที่จะนำเข้ามาจำหน่ายในประเทศไทยมากขึ้น หน่วยงานที่รับผิดชอบจำเป็นต้องใช้หลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่จะประกอบการพิจารณาด้านการคุ้มครองผู้บริโภคและการดำเนินงานตามกฎหมายมากขึ้นเป็นลำดับทำให้ห้องปฏิบัติการที่มีคุณภาพซึ่งมีอยู่ในปัจจุบันมีจำนวนไม่เพียงพอในการให้บริการที่รวดเร็วทันกับความต้องการในการค้าและการบริการ ตลอดถึงการคุ้มครองผู้บริโภคได้ โดยเฉพาะห้องปฏิบัติการในสวนภูมิภาค

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงมอบนโยบายให้กรมวิทยาศาสตร์บริการดำเนินการขยายเครือข่ายห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ทดสอบขึ้น เพื่อให้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีส่วนสนับสนุนการค้า การบริการและการคุ้มครองผู้บริโภคได้กว้างขวาง ครอบคลุมทั่วประเทศ

ทั้งนี้เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงและการแข่งขันในเวทีการค้าโลก โดยที่การดำเนินงานของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ทดสอบที่มีคุณภาพได้มาตรฐานให้ผลทดสอบเป็นที่น่าเชื่อถือยอมรับในระดับสากลนั้น จำเป็นต้องมีการลงทุนสูง ไม่มีสิ่งจูงใจให้ภาคเอกชนลงทุน เนื่องจากเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ รวมทั้งสารเคมีและสารมาตรฐานอ้างอิงที่มีราคาแพง ล้วนต้องนำเข้าจากประเทศที่พัฒนาแล้วทั้งสิ้น อีกทั้งยังต้องมีบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถและทักษะที่เหมาะสมในการดำเนินงานที่สอดคล้องกับมาตรฐานสากล กรมวิทยาศาสตร์บริการจึงได้จัดทำโครงการนี้ขึ้น โดยมุ่งเน้นการพัฒนา สร้างศักยภาพและความร่วมมือกับห้องปฏิบัติการในสถาบันการศึกษา ระดับอุดมศึกษาให้เป็นห้องปฏิบัติการเครือข่ายบริการวิเคราะห์ทดสอบที่มีคุณภาพได้มาตรฐานครอบคลุมทั่วประเทศ ซึ่งผลการดำเนินการในระยะที่ 1 เป็นไปตามเป้าหมาย กล่าวคือ มีห้องปฏิบัติการจากสถาบันการศึกษา 13 แห่ง ได้ลงนามความร่วมมือ (MOU) กับกรมวิทยาศาสตร์บริการ และในปี 2551 นี้ได้ดำเนินการพัฒนาระบบคุณภาพได้ระดับหนึ่ง จึงเห็นควรดำเนินโครงการต่อในระยะที่ 2 เพื่อสนับสนุนส่งเสริมให้ห้องปฏิบัติการทดสอบของสถาบันการศึกษาดังกล่าว รวมทั้งห้องปฏิบัติการทดสอบสถาบันอื่นๆ ที่จะเข้าร่วมเป็นเครือข่ายเพิ่มเติมได้รับการรับรองระบบคุณภาพตามมาตรฐานสากลต่อไป ซึ่งจะเป็นการเพิ่มศักยภาพของห้องปฏิบัติการสถาบันการศึกษาในภูมิภาคต่างๆ ให้ได้รับการยอมรับในระดับสากลส่งผลให้ประเทศสามารถแข่งขันในเวทีการค้าโลกได้อย่างยั่งยืน

โครงการดังกล่าว มีวัตถุประสงค์เพื่อเสริมสร้างโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของประเทศ ได้แก่ การเพิ่มห้องปฏิบัติการด้านการให้บริการทดสอบคุณภาพสินค้าที่ได้มาตรฐานระดับประเทศและ/หรือมาตรฐานสากล และมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาศักยภาพห้องปฏิบัติการของสถาบันการศึกษาให้สามารถบริการทดสอบคุณภาพสินค้าที่ได้มาตรฐานระดับประเทศ

และ/หรือมาตรฐานสากล ตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ซึ่งได้มีพิธีลงนามข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการ (MOU) ระหว่างกรมวิทยาศาสตร์บริการกับมหาวิทยาลัย 6 แห่ง ได้แก่ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ข่าวที่ออกไปนอกค.



ดร.สุจินดา โชติพานิช ปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ เป็นประธานเปิดการสัมมนาสถาบันปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แห่งชาติ : ก้าวใหม่ในการให้บริการประชาชน โดยมีนายปฐม หมายเหตุ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ บรรยายเรื่อง บทบาทของสถาบันปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แห่งชาติต่อการพัฒนาประเทศ และ ดร.นิลสุวรรณ ลีลารักษ์มี รองเลขาธิการสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย บรรยายเรื่อง แนวโน้มธุรกิจมุ่งเฟื่องฟูในอนาคต นอกจากนี้การประชุมกลุ่มย่อยระดมความคิดเห็นผู้ใช้บริการ ในการกำหนดทิศทางในการให้บริการของกรม ซึ่งมีหน่วยงานภาครัฐ เอกชน ผู้ประกอบการ ผู้สนใจเข้าร่วมประมาณ 300 ราย ณ โรงแรมเซ็นจูรี่ พาร์ค กรุงเทพฯ



นายปฐม หมายเหตุ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ และคณะข้าราชการกรมวิทยาศาสตร์บริการ เยี่ยมชมดูงาน ศูนย์วิจัย และพัฒนากลุ่มบริษัทไบโอเคอโรอินโนเวชั่น โดยมีศาสตราจารย์ ดร. บัญชา สุขหลวงสถิตกุล ประธานกรรมการฯ ให้การต้อนรับ

นายปฐม หมายเหตุ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ และคณะผู้บริหารวางพานพุ่มถวายสักการะพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว พระบิดาวิทยาศาสตร์ เนื่องในวันคล้ายวันบิดาวิทยาศาสตร์ไทย ณ บริเวณ หน้าอาคารพระจอมเกล้า กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ

นายปฐม หมายเหตุ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ แถลงข่าวงานนิทรรศการอนุรักษ์คุณค่าผลิตภัณฑ์เซรามิกไทย ซึ่งศูนย์ศิลปาชีพทั้ง 6 แห่งจะนำผลงานจัดแสดง ศูนย์การค้าสยาม พารากอน โดยมี นายสุทธิวงศ.แสงจันทร์ ผู้อำนวยการสำนักเทคโนโลยีชุมชน ร่วมการแถลงข่าว ณ กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ

ข่าวต่อไปในอดีต



ท่านผู้ทรงคุณวุฒิ มหามณี รองราชเลขาธิการสมเด็จพระนางเจ้าพระบรมราชินีนาถ เป็นประธานเปิดนิทรรศการ “อนุรักษ์คุณค่าผลิตภัณฑ์ชรามิกไทย” โดยมี ดร.สุจินดา โชตพานิช ปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ และนายปฐม ทุยมกฤต อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ ให้การต้อนรับ ณ ศูนย์การค้าสยามพารากอน

กรมวิทยาศาสตร์บริการ จัดการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่อง กฎระเบียบกับการทดสอบพลาสติกไซเซอร์และสารปนเปื้อนในอาหารและพลาสติกของ EU ณ ห้องประชุม อาคารสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ กรมวิทยาศาสตร์บริการ



นายปฐม ทุยมกฤต อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ มอบประกาศนียบัตรแก่ผู้รับการอบรมโครงการพัฒนาภาวะผู้นำการบริหารข้าราชการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมี ศ.ดร.จิระ หงส์ลดารมภ์ ประธานมูลนิธิพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ระหว่างประเทศ ร่วมเป็นสักขีพยาน ณ อาคารตัว ๖ กรมวิทยาศาสตร์บริการ



นายปฐม ทุยมกฤต อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ และ พ.ศ.ดร.ปราโมทย์ เขียวบรสรัฐ รองอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ได้ลงนามบันทึกข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการ โครงการขยายเครือข่ายห้องปฏิบัติการทดสอบระยะที่ 2 เพื่อสร้างเครือข่ายความร่วมมือด้านการวิเคราะห์ทดสอบในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของกรมวิทยาศาสตร์บริการ และมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ให้สามารถดำเนินการได้ตามมาตรฐานระดับประเทศหรือมาตรฐานสากล ณ ห้องประชุม อาคารตัว กรมวิทยาศาสตร์บริการ



นางสาวธิดา เกิดคำไร รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ ร่วมงานสัมมนางานวิจัยและพัฒนาเพื่ออุตสาหกรรมชรามิก เรื่องชรามิกก้าวหน้าใหม่ ใช้วัสดุเหลือทิ้ง ในงานมีการแสดงนิทรรศการผลงานชรามิกของกรมวิทยาศาสตร์บริการ ณ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

ข่าวที่ออกไปนอก



นางสาวธิดา เกิดคำไร รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ ต้อนรับคณะผู้บริหารและเจ้าหน้าที่บริษัทอินโนเวชั่น เยี่ยมชมห้องปฏิบัติการ เคมี, ฟิสิกส์และวิศวกรรม กรมวิทยาศาสตร์บริการ



กรมวิทยาศาสตร์บริการ เปิดหลักสูตรอบรมการใช้ HPLC ในงานวิเคราะห์ กวดสอบแล่วิจัย หลักสูตรนักวิเคราะห์มืออาชีพสาขาจุลชีววิทยา หลักสูตรเทคนิคการ บริหารและสู่ความสำเร็จให้แก่เจ้าหน้าที่กรมวิทยาศาสตร์บริการ หน่วยงานภาครัฐ เอกชน ณ กรมวิทยาศาสตร์บริการ



นายปฐม ใยมกตฤ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ มอบหนังสือ รับรองห้องปฏิบัติการให้แก่ มหาวิทยาลัยสุรนารี บริษัทเจริญโภคภัณฑ์ อาหาร จำกัด (มหาชน) (โรงงานบ้านพรุ) บริษัทผลิตภัณฑ์อาหาร เซ็นทรัล จำกัด บริษัท พี.ซี.ยู.นิยน์ อโกรเทค จำกัด บริษัท อินเตอร์เทค เทสติง เซอร์วิส (ประเทศไทย) จำกัด ณ ห้องประชุม อาคารตัว กรมวิทยาศาสตร์ บริการ



Mr.Joergen Backhause ผู้บริหารบริษัท Glas Service (GS) สาธารณชน เข้าพบนายปฐม ใยมกตฤ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์ เพื่อปรึกษาหารือเรื่องรูปแบบความเป็นไปได้ในความร่วมมือระหว่างกันในงานทดสอบเรื่อง แก้ว ณ กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ข่าวต่อไปในอดีต



สำนักงานเลขาธิการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ จัดสนทนายุทธศาสตร์ วท. เรื่อง การเปิดเผยข้อมูลข่าวสารส่วนบุคคล ก้าวสู่โลกวัฒนธรรมทรัพย์สินทางปัญญา คุณธรรม จริยธรรม ธรรมภิบาลของราชการที่ดี ให้แก่เจ้าหน้าที่ กรมวิทยาศาสตร์บริการ ณ กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ปีที่ ๕๖ ฉบับที่ ๑๗๘ กันยายน ๒๕๕๑ วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ

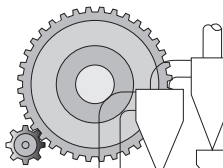
16



กรมวิทยาศาสตร์บริการ นำผลงาน theme “วิทยาศาสตร์ในบ้านของเรา” ร่วมงานมหกรรมสัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ประจำปี ๒๕๕๑ พร้อมจัดห้องทดลองนักวิทยาศาสตร์ ๓ ห้อง และงานวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากเศษแก้วและชามักแตก และการพัฒนาเนื้อแก้วสำหรับเครื่องประดับ ณ ศูนย์นิทรรศการและการประชุมไบเทค บางนา กรุงเทพฯ



นางกอบแก้ว อัครคุปต์ และนางรุ่งอรุณ วัฒนวงศ์ ผู้ตรวจราชการกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ เยี่ยมชมและฟังการบรรยายสรุปผลงานกรมวิทยาศาสตร์บริการ ณ กรมวิทยาศาสตร์บริการ



การตรวจสอบความเที่ยง และ ความถูกต้องของการวัด โดยห้องปฏิบัติการเดียว

อุมาพร สุขม่วง
จันทร์นัฐ วรรณสวัสดิ์

ความเที่ยง (precision) และความถูกต้อง (trueness) ของการวัด เป็นสมบัติที่สำคัญที่แสดงประสิทธิภาพของการวัด ใช้ในการประเมินความเหมาะสม และความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การใช้งาน ห้องปฏิบัติการสามารถดำเนินการทดสอบเพื่อตรวจสอบความเที่ยงและความถูกต้องของการวัดได้หลายวิธี ได้แก่ ทดสอบวัสดุอ้างอิงรับรอง (certified reference materials, CRMs) ทดสอบตัวอย่างที่เติมสารมาตรฐานอ้างอิง เปรียบเทียบผลการวัดกับผลการวัดโดยวิธีมาตรฐาน และเปรียบเทียบผลการวัดกับห้องปฏิบัติการอื่น ทั้งนี้ ไม่ว่าจะใช้วิธีทดสอบใดห้องปฏิบัติการต้องมั่นใจว่าสามารถแสดงความสอดคล้องได้ของการวัด และประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดได้อย่างเหมาะสม

การตรวจสอบความเที่ยงและความถูกต้องของการวัดที่ดำเนินการโดยห้องปฏิบัติการเดียว โดยการทดสอบวัสดุอ้างอิงรับรอง เป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากสามารถแสดงความสอดคล้องได้ของการวัด และประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดได้โดยไม่ยุ่งยาก โดยทำการวัดวัสดุอ้างอิงรับรองในสภาวะการวัดซ้ำ (repeatability condition) คำนวณค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วประเมินความเที่ยงโดยเปรียบเทียบค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่วัดได้ กับค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่กำหนด (required value of standard deviation) ประเมินความถูกต้องโดยการเปรียบเทียบค่าความเอนเอียง (bias) กับความเที่ยงของกระบวนการวัด โดยที่ความเอนเอียงคำนวณจากผลต่างของค่าเฉลี่ยของผลการวัดกับค่ารับรอง (certified value) ของวัสดุอ้างอิงรับรอง

การประเมินความเที่ยง (assessment of precision)

ความเที่ยงของการวัดสามารถประเมินได้โดยการเปรียบเทียบส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานภายในห้องปฏิบัติการภายใต้สภาวะการวัดซ้ำกับค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานภายในห้องปฏิบัติการที่กำหนด (σ_w) คำนวณค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s_w) ดังสมการ

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n} \quad (1)$$

$$s_w = \left[\sum_{i=1}^n \frac{(x_i - \bar{x})^2}{n-1} \right]^{1/2} \quad (2)$$

เมื่อ x_i คือ ค่าสังเกต
 n คือ จำนวนของค่าสังเกตไม่รวมค่าที่เป็น outlier

การตรวจสอบความเที่ยงใช้สถิติทดสอบไคสแควร์ (χ_c^2) ดังนี้

$$\chi_c^2 = \left(\frac{S_w}{\sigma_{wo}} \right)^2 \quad (3)$$

คำนวณค่าวิกฤต (χ_{table}^2) ซึ่งเป็นปริมาณที่ $1-\alpha$ ของการแจกแจงไคสแควร์ ที่ระดับนัยสำคัญ α มีองศาแห่งความเป็นอิสระ (ν) เท่ากับ $n-1$ หาด้วยองศาแห่งความเป็นอิสระ ดังสมการ

$$\chi_{table}^2 = \frac{\chi_{(1-\alpha, \nu)}^2}{\nu}$$

สรุปผล
 $\chi_c^2 \leq \chi_{table}^2$: ไม่มีหลักฐานที่แสดงว่าการวัด
 ไม่มีค่าความเที่ยงตามที่กำหนด
 $\chi_c^2 \geq \chi_{table}^2$: มีหลักฐานที่แสดงว่าการวัดไม่มี
 ค่าความเที่ยงตามที่กำหนด

การประเมินความถูกต้อง (assessment of trueness)

ความถูกต้องของการวัดสามารถตรวจสอบโดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกับค่ารับรอง (μ) โดยมี 2 ปัจจัยที่ทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างค่ารับรองกับผลการวัดได้แก่

- 1) ค่าความไม่แน่นอนของวัสดุอ้างอิงรับรอง
- 2) ค่าความไม่แน่นอนของผลการวัดซึ่ง

ประเมินออกมาในรูปของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ_D)

สำหรับวัสดุอ้างอิงรับรองที่เตรียมสอดคล้อง

ตาม ISO Guide 35 ค่าความไม่แน่นอนของค่ารับรองควรมีค่าน้อยมากๆ เมื่อเปรียบเทียบกับค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่เกิดจากกระบวนการวัด โดยทั่วไปใช้ค่า σ_D กำหนดเกณฑ์การยอมรับ ดังนี้

$$-a_2 - 2\sigma_D \leq \bar{x} - \mu \leq a_1 + 2\sigma_D \quad (4)$$

เมื่อ a_1 และ a_2 เป็นค่าปรับแก้ที่กำหนดขึ้นจากประสบการณ์ที่ได้จากการทดลอง หรือจากเงื่อนไขอื่นๆ เช่น ด้านเศรษฐกิจ หรือข้อจำกัดทางเทคนิค เป็นต้น

ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการวัด เกิดจากการวัดวัตถุเดียวกันซ้ำหลายครั้ง ได้ผลการวัดไม่เท่ากัน การแกว่งที่เกิดขึ้นทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่มในทุกๆ กระบวนการวัด ทั้งนี้เนื่องจากหลายปัจจัยอาจมีอิทธิพลกับผลลัพธ์ของการวัดซึ่งไม่สามารถควบคุมได้ ดังนั้นการแกว่งอย่างสุ่มของผลการวัดควรนำมาคำนวณในการประเมินความถูกต้องของการวัด สำหรับในกรณีนี้ การแกว่งอย่างสุ่มสามารถแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

- 1) การแกว่งที่เกิดขึ้นภายในห้องปฏิบัติการหรือในช่วงเวลาสั้นๆ มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ σ_w ซึ่งคำนวณเช่นเดียวกับกับ S_w ในสมการที่ 2
- 2) การแกว่งที่เกิดขึ้นระหว่างห้องปฏิบัติการ มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ σ_{Lm} การแกว่งนี้มีสาเหตุจากปัจจัยเดียวหรือหลายปัจจัย

รวมกัน เช่น ผู้ปฏิบัติงาน เครื่องมือ ห้องปฏิบัติการ เวลา เป็นต้น ในกรณีที่ประเมินผลการวัดโดยห้องปฏิบัติการเดียว σ_{Lm} ไม่สามารถหาได้โดยตรง จึงอาจใช้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอื่นแทน เช่น ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานภายใต้ภาวะของการวัดซ้ำที่มีการเปลี่ยนแปลงปัจจัยต่างๆ ภายในห้องปฏิบัติการเดียว (intermediate precision, σ_1) หรือใช้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากใบรับรองของวัสดุอ้างอิงรับรอง หรือจากแหล่งอื่น เช่น มาตรฐานระหว่างประเทศ (σ_L)

$$\sigma_D^2 = \sigma_{Lm}^2 + \frac{S_w^2}{n} \quad (5)$$

โดยที่ n คือจำนวนของการวัดซ้ำสำหรับการประเมินกระบวนการวัดโดยห้องปฏิบัติการเดียว

สำหรับกระบวนการวัดที่มีการวัดซ้ำมากๆ ($n > 10$) σ_w มีค่าเล็กเมื่อเปรียบเทียบกับค่า σ_{Lm} ดังนั้น σ_D ในสมการที่ 5 สามารถแทนค่าด้วย σ_{Lm} หรือ σ_L สมการที่ 4 จึงเขียนได้ดังนี้

$$-a_2 - 2\sigma_{Lm} \leq \bar{x} - \mu \leq a_1 + 2\sigma_{Lm} \quad (6)$$

ตัวอย่างการประเมินความเที่ยงและความถูกต้องโดยห้องปฏิบัติการเดียว

ตัวอย่างนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบวิธีวิเคราะห์ A ว่ามีความเที่ยงและความถูกต้องเหมาะสมหรือไม่ โดยใช้วัสดุอ้างอิงรับรองแร่เหล็ก ที่มีค่ารับรอง (μ) = 60.73%Fe มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากใบรับรองของวัสดุอ้างอิงรับรอง (σ_L) = 0.20%Fe โดยกำหนดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานภายในห้องปฏิบัติการ (σ_{wo}) = 0.09%Fe และกำหนดให้ $a_2 = a_1 = 0$

วิเคราะห์วัสดุอ้างอิงรับรองด้วยวิธีวิเคราะห์ A จำนวน 11 ครั้ง นำผลการวัดค่า %Fe มาเรียงจากน้อยไปหามาก ได้ดังนี้

%Fe	60.7	60.8	60.8	60.9	60.9	60.9	61.0	61.0	61.1	61.2	61.9
-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

ทดสอบ outlier โดยใช้ Grubbs test ของ $x_{(11)}$ เพื่อตรวจสอบข้อมูลที่แตกต่างกันจากข้อมูลอื่นในชุดเดียวกัน มีขั้นตอนดังนี้

1) สมมติฐานทดสอบ

H_0 : 61.9 มาจากประชากรเดียวกัน

H_1 : 61.9 มาจากประชากรอื่น

2) สถิติทดสอบ

$$G_{(11)} = \frac{X_{(11)} - \bar{x}}{S_w} = \frac{61.9 - 61.018}{0.325} = 2.713$$

3) หาค่าวิกฤต โดยเปิดตาราง ที่ $n = 11$ ที่ระดับความเสี่ยง 5% ค่าวิกฤตเท่ากับ 2.234 และที่ระดับความเสี่ยง 1% ค่าวิกฤตเท่ากับ 2.485

4) สรุปผลการทดสอบ $G_{(11)} = 2.713 > 2.485$ $x_{(11)}$ เป็น outlier และควรตัดทิ้ง จากนั้นนำค่าที่เหลือมาคำนวณค่าสถิติอื่น ๆ ต่อไป โดยใช้ $n = 10$

ตรวจสอบความเที่ยงของการวัด

คำนวณค่าสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังนี้

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n} = 60.930\% \text{Fe}$$

$$S_w = \left[\sum_{i=1}^n \frac{(x_i - \bar{x})^2}{n-1} \right]^{1/2} = 0.149\% \text{Fe}$$

%Fe	60.94	60.99	61.04	61.06	61.06	61.09	61.10	61.14	61.21	61.24
-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

ทำการทดสอบ outlier โดยใช้ Grubbs test และสรุปว่าข้อมูลชุดนี้ไม่มี outlier จึงทำการตรวจสอบความเที่ยงอีกครั้ง โดยเริ่มจากการคำนวณค่าสถิติ และทดสอบสมมติฐานตามลำดับ ดังนี้

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n} = 61.087\% \text{Fe}$$

$$S_w = \left[\sum_{i=1}^n \frac{(x_i - \bar{x})^2}{n-1} \right]^{1/2} = 0.092\% \text{Fe}$$

$n = 10$

$n = 10$

ทดสอบความเที่ยงโดยมีขั้นตอนดังนี้

1) สมมติฐานทดสอบ

H_0 : กระบวนการวัดมีความเที่ยงตามที่กำหนด

H_1 : กระบวนการวัดไม่มีความเที่ยงตามที่กำหนด

2) สถิติทดสอบ

$$\chi_c^2 = \left(\frac{S_w}{\sigma_{wo}} \right)^2 = \left(\frac{0.149}{0.090} \right)^2 = 2.76$$

เมื่อ σ_{wo} คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานภายในห้องปฏิบัติการที่กำหนด

3) คำนวณค่าวิกฤต

$$\chi_{table}^2 = \frac{\chi_{(1-\alpha, v)}^2}{v} = \frac{\chi_{(0.95, 9)}^2}{9} = 1.88$$

4) สรุปผลการทดสอบ เนื่องจาก $\chi_c^2 > \chi_{table}^2$ ดังนั้นมีหลักฐานที่แสดงว่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานภายในห้องปฏิบัติการของวิธีทดสอบ A ไม่ดีตามที่ต้องการ อาจต้องมีการหาสาเหตุทางเคมีและพัฒนาวิธีให้ดีขึ้น หรืออาจกล่าวได้ว่ากระบวนการวัดไม่มีความเที่ยงตามที่กำหนด

ห้องปฏิบัติการจำเป็นต้องปรับปรุงวิธีทดสอบตามความเหมาะสม หลังจากปรับปรุงวิธีแล้ว ทำการวิเคราะห์จำนวน 10 ครั้ง ได้ผลการวิเคราะห์เรียงจากน้อยไปหามาก ดังนี้

สถิติทดสอบ

$$\chi_c^2 = \left(\frac{S_w}{\sigma_{wo}} \right)^2 = \left(\frac{0.092}{0.090} \right)^2 = 1.04 < \chi_{table}^2 = 1.88$$

สรุป ไม่มีหลักฐานที่แสดงว่าการวัดไม่มีความเที่ยงตามที่กำหนด หรืออาจกล่าวได้ว่าการวัดมีความเที่ยง จึงทำการตรวจสอบความถูกต้องของการวัดต่อไป

ตรวจสอบความถูกต้องของการวัด

คำนวณค่าความเอนเอียง แล้วนำมาเปรียบเทียบกับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานภายในห้องปฏิบัติการ ดังนี้

$$\begin{aligned} |\bar{x} - \mu| &= 61.09 - 60.73 = 0.36\% \text{Fe} \\ 2\sigma_L &= 0.40\% \text{Fe} \\ |\bar{x} - \mu| &< 2\sigma_L \end{aligned}$$

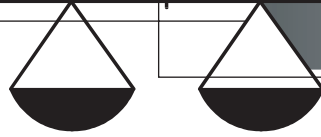
สรุป ไม่มีหลักฐานที่แสดงว่าการวัดมีความเอนเอียง หรือกล่าวได้ว่าวิธีทดสอบ A มีความถูกต้อง

การตรวจสอบความเที่ยงและความถูกต้องของกระบวนการวัดโดยห้องปฏิบัติการเดียว ในกรณีที่มีวัสดุอ้างอิงรับรองที่สอบกลับได้ถึงมาตรฐานสากล ห้องปฏิบัติการสามารถประเมินความเที่ยงโดยการเปรียบเทียบส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานภายในห้องปฏิบัติการ

ภายใต้สภาวะการวัดซ้ำกับค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานภายในห้องปฏิบัติการที่กำหนด ประเมินความถูกต้องโดยการวัดวัสดุอ้างอิงรับรองเพื่อหาค่าความเอนเอียง เปรียบเทียบค่าความเอนเอียง กับ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานภายใต้ภาวะของการวัดซ้ำที่มีการเปลี่ยนแปลงปัจจัยต่างๆ ภายในห้องปฏิบัติการเดียว หรือใช้ข้อมูลส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่มาจากแหล่งอื่น เช่น จากวัสดุอ้างอิงรับรองและวิธีมาตรฐาน ในกรณีที่ไม่มีวัสดุอ้างอิงรับรอง การประเมินความเที่ยงและความถูกต้อง มีความยุ่งยากมากขึ้นเนื่องจากต้องใช้วิธีอื่น เช่น เปรียบเทียบผลการวัดกับผลการวัดจากห้องปฏิบัติการที่มีคุณภาพสูงกว่า หรือเข้าร่วมโครงการทดสอบความชำนาญ ซึ่งไม่สามารถดำเนินการได้โดยห้องปฏิบัติการเดียว จึงเห็นได้ว่าวัสดุอ้างอิงรับรองมีความสำคัญและจำเป็นมากในการดำเนินงานประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานสากล

เอกสารอ้างอิง

- International Organization for Standardization. Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results - Part 6 : use in practice of accuracy values. ISO 5725-6, 1994.
- _____. Uses of certified reference materials. ISO Guide 33 : 2000 (E).



บุษกร สิมปิยพันธ์

ปัจจุบันหน่วยงานที่ให้บริการ สอบเทียบทางด้านเครื่องชั่งมีจำนวนมาก ทั้งภาครัฐและภาคเอกชนที่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 และยังไม่ได้รับการรับรอง ส่วนมากจะให้บริการสอบเทียบเครื่องชั่งที่มีความละเอียด(readability) สูงสุดไม่เกิน 0.00001 กรัม แต่ยังมีบางหน่วยงานหรือลักษณะงานบางประเภทที่มีความจำเป็นต้องใช้เครื่องชั่งที่มีความละเอียดสูงในระดับ 0.0000001 กรัม (100 นาโนกรัม) เช่น อุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมเภสัชกรรม ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ทดสอบทางด้านมลภาวะทางอากาศ เป็นต้น มีจำนวนไม่น้อยที่ประสบปัญหาเรื่องระบบคุณภาพตามข้อกำหนดมาตรฐาน ISO ที่เครื่องมือวัดวิเคราะห์ต่างๆ จะต้องได้รับการสอบเทียบและการประกันคุณภาพ กลุ่มสอบเทียบเครื่องมือวัดวิเคราะห์ทดสอบ โครงสร้างพีสิคส์และวิศวกรรม กรมวิทยาศาสตร์บริการ มีหน้าที่หลักในการให้บริการสอบเทียบเครื่องมือวัดต่างๆ ได้ตระหนักถึงปัญหาดังกล่าว เพื่อเป็นการลดปัญหาและเป็นการตอบสนองความต้องการของอุตสาหกรรมและห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ทดสอบ/สอบเทียบต่างๆ จึงได้ขยายการให้บริการสอบเทียบเครื่องชั่งที่มีความละเอียดสูงในระดับ 0.0000001 กรัม เพื่อเป็นการรองรับอุตสาหกรรมใหม่ในด้านนาโนเทคโนโลยี

ในการสอบเทียบเครื่องชั่งที่มีความละเอียดสูงในระดับ 0.0000001 กรัม อันดับแรกต้องคำนึงถึงความ

พร้อมของห้องปฏิบัติการสอบเทียบในองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

- ตูมน้ำหนักมาตรฐานที่ใช้ในการสอบเทียบ ต้องมีความถูกต้องในระดับ (class) E₁ ซึ่งถือว่าเป็นตูมน้ำหนักที่ดีที่สุดตามมาตรฐานสากลของ OIML-R111 และชุดตูมน้ำหนักมาตรฐานดังกล่าวจะต้องได้รับการสอบเทียบและรู้ค่าน้ำหนักที่ถูกต้องมาแล้วจากหน่วยงานที่เชื่อถือได้ในระดับประเทศและสามารถสอบย้อนกลับ (traceability) ไปยังหน่วยวัดมาตรฐานสากล SI unit ได้

- ห้องปฏิบัติการสอบเทียบจะต้องมีสถานะแวดล้อมที่อยู่ภายใต้การควบคุมให้มีค่าคงที่อยู่ในขอบเขตที่กำหนด ณ อุณหภูมิ 20 ± 1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 50 ± 10 เปอร์เซ็นต์ เพื่อป้องกันการ drift ของเครื่องชั่ง รวมถึงเครื่องปรับอากาศภายในห้องปฏิบัติการควรมีการควบคุมความเร็วของกระแสลมที่จะไม่ส่งผลกระทบต่อ การสอบเทียบ โดยส่วนมากจะสามารถควบคุมได้ผลดีเฉพาะการสอบเทียบเครื่องชั่งที่อยู่ในระดับความละเอียด 0.0001 กรัม แต่จะส่งผลกระทบต่อ การสอบเทียบเครื่องชั่งที่มีความละเอียดสูงในระดับ 0.0000001 กรัม เนื่องจากชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องชั่งละเอียดจะได้รับการออกแบบให้มีความไวต่อการรับรู้สูง ดังนั้นห้องปฏิบัติการสอบเทียบเครื่องชั่งของกรมวิทยาศาสตร์บริการ จึงได้ออกแบบตู้ครอบเครื่องชั่งเพื่อป้องกันกระแสลม (draft shield) อีกชั้นหนึ่งซึ่งจะทำให้ได้ผลการชั่งที่ดีขึ้น

- โต๊ะสำหรับวางเครื่องชั่งจะต้องมีความแข็งแรงมั่นคงไม่มีการขยับตัว หรือเอียงได้ง่ายและสามารถป้องกันและดูดซับแรงสั่นสะเทือนได้ดี

เมื่อห้องปฏิบัติการสอบเทียบมีความพร้อมที่จะดำเนินการสอบเทียบดังกล่าวแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการเตรียมเครื่องชั่งก่อนเข้าสู่กระบวนการสอบเทียบ โดยการนำเครื่องชั่งที่จะทำการสอบเทียบไปวางไว้บน



โต๊ะเครื่องชั่ง และทำการปรับตั้งเครื่องชั่งให้อยู่ในแนวระนาบและครอบเครื่องชั่งด้วย draft shield เพื่อป้องกันกระแสนลมอีกชั้นหนึ่ง จากนั้นนำชุดตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน class E₁ ที่จะใช้ในการสอบเทียบวางไว้ข้างๆ เครื่องชั่ง เปิดสวิตช์เครื่องชั่งให้อยู่ในตำแหน่ง (ON) พร้อมใช้งาน ปลดปล่อยเครื่องชั่งต่ออยู่กับแหล่งกำเนิดไฟฟ้าตลอดเวลาไว้ในห้องปฏิบัติการสอบเทียบประมาณ 3 วัน เพื่อปรับสภาพและสภาวะอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความดันอากาศ ให้มีค่าคงที่เท่ากันทั้งหมด จากนั้นจะเข้าสู่กระบวนการสอบเทียบเครื่องชั่งละเอียดในระดับ 0.0000001 กรัม ดังนี้

1. ทำการ Preload เพื่อกระตุ้นการใช้งานของเครื่องชั่งโดยใช้น้ำหนักที่มีค่าใกล้เคียงกับ Capacity ของเครื่องชั่ง วางลงบนเครื่องชั่ง (ประมาณ 10 ครั้ง)

2. ปรับตั้งเครื่องชั่ง โดยใช้ฟังก์ชันตุ้มน้ำหนักภายในเครื่องชั่ง (internal Cal.) ควรทำตามคำแนะนำในคู่มือการใช้เครื่องชั่งแต่ละรุ่น

3. ตรวจสอบค่าการอ่านของเครื่องชั่ง โดยใช้ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานที่รู้ค่าน้ำหนักจริงในรายงานผลการสอบเทียบ (certificate of calibration) ซึ่งควรจะใช้ น้ำหนักในการทดสอบ ร้อยละ 25 ร้อยละ 50 ร้อยละ 75 และ ร้อยละ 100 โดยประมาณ ของ capacity เครื่องชั่ง

3.1 ถ้าผลการตรวจสอบค่าการอ่านน้ำหนักของเครื่องชั่งมีค่าถูกต้องหรือค่าผิด/คลาดเคลื่อนเพียงเล็กน้อย ถือว่าค่าการชั่งมีความเป็นเชิงเส้น (linearity) สรุปลงว่าใช้ได้ ให้ทำการสอบเทียบตามมาตรฐานข้อกำหนดของ UKAS LAB 14 หรือ DKD-R-7-14 ตามที่ต้องการต่อไป

3.2 ถ้าผลการตรวจสอบค่าการอ่านน้ำหนักของเครื่องชั่งไม่ถูกต้องมีค่าคลาดเคลื่อนมากกว่าค่าความเป็นจริงจากใบรายงานผลการสอบเทียบตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน ให้ดำเนินการตามข้อ 4 ต่อ

4. ให้เปลี่ยนฟังก์ชันใหม่และทำการปรับตั้งเครื่องชั่ง โดยใช้ตุ้มน้ำหนักจากภายนอก (external cal.) ซึ่งปกติจะใช้ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานตามคำแนะนำในคู่มือการใช้เครื่องชั่ง (ส่วนมากจะมีน้ำหนักใกล้เคียงกับ capacity ของเครื่องชั่ง เช่น capacity ของเครื่องชั่ง 2.1 กรัม ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานที่ใช้ปรับตั้งจากภายนอกจะมีค่าเท่ากับ 2 กรัม)

5. ดำเนินการตรวจสอบเหมือนข้อ 3 ถ้าผลการตรวจสอบค่าการอ่านของเครื่องชั่งไม่ถูกต้องถือว่าเครื่องชั่งไม่มีความเป็นเชิงเส้น (non-linearity) ให้ดำเนินการปรับตั้งเครื่องชั่งใหม่อีกครั้งโดยใช้ external cal. ที่ 2 กรัม แต่การปรับตั้งครั้งนี้จะใช้ซอฟต์แวร์เข้าไปมีส่วนร่วมในการแก้ค่าภายในเครื่องชั่ง โดยให้เครื่องชั่งจำน้ำหนักค่าใหม่ให้ถูกต้อง เช่น น้ำหนักมาตรฐานที่ใช้ในการปรับตั้งเครื่องชั่ง เมื่อมีการปรับแก้ค่าตามใบ certificate แล้วมีค่าเท่ากับ 2.0000008 กรัม ก็สั่งให้เครื่องชั่งจำน้ำหนักที่ถูกต้องนี้ไว้ จากนั้นเครื่องชั่งจะทำการประมวลผลน้ำหนักดังกล่าวว่าเท่านี้มีค่าเท่ากับกี่มิลลิโวลต์ (mv) แล้วนำผลนี้เก็บไว้ นำไปเปรียบเทียบกับปรับแก้กับค่าน้ำหนัก internal cal. ให้มีค่าถูกต้องใหม่

6. ทำการปรับตั้งเครื่องชั่งใหม่โดยการใช้ฟังก์ชัน Internal Cal. จากนั้นทำการตรวจสอบค่าตามข้อ 3 ควรทำซ้ำหลายครั้งเพื่อยืนยันความถูกต้อง แต่ถ้าผลการตรวจสอบค่าการอ่านของเครื่องชั่งตามข้อ 3 มีค่าไม่ถูกต้อง ให้ดำเนินการปรับตั้งเครื่องชั่งใหม่เป็นแบบ linearity external cal. โดยใช้ซอฟต์แวร์เข้าไปรวมปรับแก้ค่าภายในเครื่องชั่งเป็นช่วงๆ ที่ร้อยละ 25 ร้อยละ 50 ร้อยละ 75 และร้อยละ 100 โดยประมาณ หรืออาจจะเป็นช่วงที่ร้อยละ 10 ร้อยละ 50 และ ร้อยละ 100 ก็ได้ นำน้ำหนักมาตรฐานไปวางบนเครื่องชั่งที่ละตุ้มพร้อมกับแก้ค่าให้ถูกต้องตามใบ certificate สั่งให้เครื่องชั่งบันทึกค่าน้ำหนักที่ถูกต้องเก็บไว้ในหน่วยความจำจนครบ 100 เปอร์เซ็นต์ เครื่องชั่งจะนำค่าทั้งหมดที่บันทึกไว้ในหน่วยความจำมาประมวลผลโดยอัตโนมัติใหม่แล้วปรับให้เป็น linear ตามความเป็นจริง จุดนี้ควรมีการทำซ้ำหลายครั้งจนได้ค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด แล้วทำการสอบเทียบเครื่องชั่งตามมาตรฐานที่ต้องการต่อไป

กระบวนการสอบเทียบเครื่องชั่งละเอียดในระดับหนึ่งร้อยนาโนกรัม (0.0000001 กรัม) ซึ่งดูแล้วอาจจะมีค่าความซ้ำซ้อนมาก แต่ผลที่ได้หลังจากการสอบเทียบคุ่มค่า มีความถูกต้องแม่นยำสูง เพราะการสอบเทียบเครื่องชั่งในลักษณะนี้จะมีการตรวจเช็คและมีการปรับแก้ค่าภายในระบบของเครื่องชั่งให้มีความถูกต้องใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด ดังนั้นจึงส่งผลให้การรายงานผลการสอบเทียบเครื่องชั่งนี้มีค่าความทวนซ้ำได้ (repeatability), ค่าแก้ (correction) และค่าความไม่แน่นอน (uncertainty) อยู่ในเกณฑ์ที่ดี

เอกสารอ่านจบ

Mettler-Toledo GmbH. **Operating instructions mettler toledo MT/UMT balances.** Goettingen : Mettler-Toledo GmbH , 1998.

Sartorius ultra-micro-and microbalances maximum precision for minimum sample quantities. 2006. [Online] [cited 14 August 2008] Available from Internet : <http://www.sartonevents.com/uploads/media/2006-MicroBrochure.pdf>.

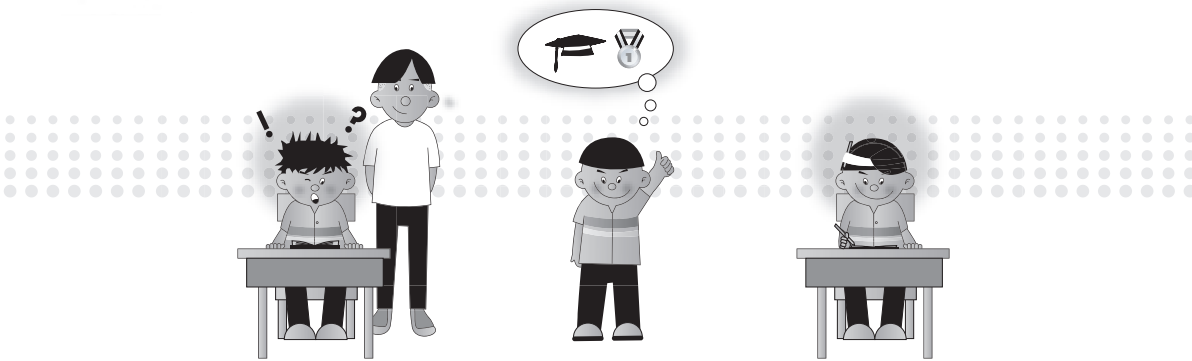
บริหารเวลา 101



เคล็ดลับความสำเร็จในโลกที่ยุ่งเหยิง

เพียงแค่มีความรู้ไม่เพียงพอ ต้องใช้มันให้เป็นด้วย
แล้วแต่ตั้งใจก็ยังไม่พอ เราต้องทำให้ได้ด้วย

เกอเฮ้



โดยปกติ ผลต่างๆ ขึ้นอยู่กับสิ่งที่คุณได้ลงมือกระทำไปมากกว่าสิ่งที่คุณรู้ ดังนั้น จึงไม่พอหรอกที่คุณจะเพียงแค่มีความรู้แต่คุณต้องลงมือปฏิบัติให้ได้ด้วย ความรู้ที่ปราศจากการลงมือปฏิบัติจะไม่ก่อให้เกิดผลใดๆ การที่ผลดีจะเกิดขึ้นได้นั้น สิ่งจำเป็นคือการได้ลงมือทำมากกว่าแค่มีความตั้งใจดีเพียงอย่างเดียว เคยมีคนกล่าวเอาไว้ว่าหนทางสู่รณภพมักปูลาดไปพร้อมกับความตั้งใจที่ดีไม่ว่าอะไรที่คุณถือว่าเป็นสิ่งจำเป็น มันก็คือสิ่งที่คุณต้องขุดคุ้ยเข้าไปหาและลงมือทำ แทนการร้องถามว่า “ทำไมไม่มีใครทำอะไรสักอย่างเกี่ยวกับเรื่องนี้บ้าง?” จงเพียงแค่มุ่งมั่นก้าวไปข้างหน้าและลงมือทำในสิ่งที่คุณต้องการด้วยตัวของคุณเอง

คัดลอกจากหนังสือ บริหารเวลา 101 แปลและเรียบเรียงจาก Line Mgnagneme 101 : Secret for Success in a Busy world ของเบอร์ริลส์ ดักลาส โดย อรรถนพระอำพร

การเข้าถึงคลังความรู้ทางปัญญาของวศ.

เบนจามิน จาตุสนต์รักมี
อภิรักษ์ มุภาวี

บทนำ

"พระราชกฤษฎีกาว่าด้วยหลักเกณฑ์และวิธีการบริหารกิจการบ้านเมืองที่ดี พ.ศ. ๒๕๔๖" มาตรา ๑๑ "ส่วนราชการมีหน้าที่พัฒนาความรู้ในส่วนราชการ เพื่อให้มีลักษณะเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอ โดยต้องรับรู้ข้อมูลข่าวสารและสามารถประมวลผลความรู้ในด้านต่างๆ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติราชการได้อย่างถูกต้อง รวดเร็วและเหมาะสมกับสถานการณ์ รวมทั้งต้องส่งเสริมและพัฒนาความรู้ความสามารถ สร้างวิสัยทัศน์และปรับเปลี่ยนทัศนคติของข้าราชการในสังกัดให้เป็นบุคลากรที่มีประสิทธิภาพและมีการเรียนรู้ร่วมกัน ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ในการปฏิบัติราชการของส่วนราชการให้สอดคล้องกับการบริหารราชการให้เกิดผลสัมฤทธิ์ตามพระราชกฤษฎีกานี้" กรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.) ในฐานะเป็นหน่วยงานภาครัฐ ที่ก่อตั้งมายาวนานกว่า....100 ปี เป็นองค์กรวิชาการ เป็นสังคมที่ความรู้ได้กลายมาเป็นทรัพยากรที่มีค่ายิ่ง ในยุคสังคมเศรษฐกิจฐานความรู้ (Knowledge - based Society and Economy) ซึ่งให้ความสำคัญต่อการเปลี่ยนความรู้เป็นนวัตกรรม โดยใช้เทคโนโลยีระดับสูง การพัฒนาสังคมเศรษฐกิจในระบบเศรษฐกิจฐานความรู้ บุคลากรในหน่วยงานพึงได้รับสัดส่วนความรู้ที่อยู่ภายในกับภายนอกตัวบุคคล ผ่านงานพัฒนาบุคลากรอย่างมากมายในรูปแบบที่หลากหลาย ดังนั้นการดึงความรู้ในตัวบุคคล (tacit knowledge) ให้เป็นความรู้ที่ปรากฏชัดเจน (explicit knowledge) ทำให้ **การบริหารจัดการ ความรู้** (Knowledge Management - KM) จึงเป็นฐานที่สำคัญอย่างยิ่งของกระบวนการพัฒนาองค์กร ไม่ว่าจะเป็นหน่วยงานทั้งภาครัฐ เอกชน หรือแม้กระทั่งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสังคม ชุมชนเล็กๆ ต่างให้ความสำคัญกับเรื่องนี้เป็นอย่างมาก ในความเห็นและจากประสบการณ์ของผู้เขียนเห็นว่าหลักสำคัญประการหนึ่ง

ของการจัดการความรู้คือ "กระบวนการจัดการความรู้" (KM Process) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ไม่ได้ถือว่าเป็นเรื่องใหม่สำหรับวิชาชีพด้านบรรณารักษศาสตร์แต่อย่างใด ดังคำกล่าวของจิรัชมา วิเชียรปัญญา (2548) กระบวนการทำงานของห้องสมุดหรือศูนย์สารสนเทศมีความสอดคล้องกับกระบวนการของการจัดการความรู้หลายประการ อาทิ มีกระบวนการจัดหา (acquisition) การเลือก (selecting) การเก็บรวบรวม (collection) การจัดให้เป็นระบบ (organization) การทำดัชนี (indexing) และการจัดเก็บและค้นคืน (storage and retrieval) เป็นต้น หากแต่ถ้ามีความแตกต่างกันในด้านทรัพยากร (collection / resources) หรือสิ่งที่ดำเนินการ นั่นคือ ในงานห้องสมุดหรือศูนย์สารสนเทศมุ่งจัดการกับสิ่งที่เรารู้จักกันดีว่าเป็น "ความรู้ที่ปรากฏชัดเจน" หรือ "สารสนเทศ" (information) ซึ่งพบเห็นได้แก่ หนังสือ วารสาร เป็นต้น แทนที่จะเป็น "ความรู้โดยนัยยะ" (tacit knowledge) ซึ่งเป็นความรู้ที่ไม่ปรากฏชัดเจนและส่วนมากเป็นความรู้หรือทักษะที่อยู่ในตัวคนหรือกระบวนการทำงาน ดังนั้น ในฐานะที่ผู้เขียนเป็นบรรณารักษณ์ักวิทยาศาสตร์สารสนเทศจึงจำเป็นต้องขยายขอบเขตประเภทของทรัพยากรห้องสมุดจากความรู้ที่ชัดเจนหรือสารสนเทศไปสู่ความรู้โดยนัยยะให้มากขึ้น "คลังความรู้ทางปัญญาของวศ." จึงเกิดขึ้น

คลังความรู้ทางปัญญาของกรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.) หมายถึงอะไร

องค์ความรู้ของบุคคลที่ถูกถ่ายทอดมาในลักษณะของการทำรายงานการวิจัย เอกสารประเมินผลงานวิชาการเพื่อปรับระดับตำแหน่ง ที่เก็บรวบรวมและคัดเลือกตั้งแต่ปี 2534 -2548 มีจำนวนทั้งหมด 308 ระเบียบแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ รายงานการวิจัย และเอกสารประเมินผลงานวิชาการเพื่อปรับระดับตำแหน่ง

เครื่องมือในการจัดการข้อมูล องค์ความรู้นี้ คืออะไร

เป็นฐานข้อมูลการจัดการเอกสารการวิจัยของบุคลากรมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พัฒนาขึ้นในแบบ Web Application โดยใช้โปรแกรม Microsoft Access 2003 สำหรับจัดการฐานข้อมูลและใช้ Script ASP มาเป็นเครื่องมือ (tool)

การเข้าถึงคลังความรู้ทางปัญญาของ วศ.

วิธีการเข้าถึงข้อมูลคลังความรู้ทางปัญญาของ วศ. ภายใต้ชื่อ "ฐานข้อมูลการจัดการเอกสารการวิจัยของ

บุคลากรมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ" ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต URL ที่ <http://siweb.dss.go.th/index.asp> เลื่อนจากเมนูบาร์ "เอกสารเผยแพร่" เข้าถึง "เอกสารประเมินวิชาการ" ซึ่งมีรายละเอียดขั้นตอนการสืบค้น 3 รูปแบบ ได้แก่ เอกสารประเมินผลงานวิชาการเพื่อปรับระดับตำแหน่ง เอกสารรายงานการวิจัย และการไม่ระบุประเภทของเอกสาร มีดรชนีที่ใช้สืบค้น ได้แก่ ชื่อเรื่อง ชื่อผู้เขียน ชื่อผู้ร่วมเขียน และคำค้น



ดรชนีที่ใช้สืบค้นได้แก่ :-

- ชื่อเรื่อง
- ชื่อผู้เขียน
- ชื่อผู้ร่วมเขียน
- คำค้น

รายละเอียดของการสืบค้นข้อมูล จำแนกได้ 3 รูปแบบ คือ

1. ประเมินผลงานวิชาการเพื่อปรับระดับตำแหน่ง
2. รายงานการวิจัย
3. ไม่ระบุประเภท

1. ประเมินผลงานวิชาการเพื่อปรับระดับตำแหน่ง

เลือกเมนู ประเมินผลงานวิชาการเพื่อปรับระดับตำแหน่ง

การสืบค้นข้อมูล

- ▶ สืบค้นจากประเภทเอกสาร
 - ▶ ประเมินผลงานวิชาการเพื่อปรับระดับตำแหน่ง
 - ▶ รายงานการวิจัย
 - ▶ ไม่ระบุประเภท

หน้าจอภาพจะแสดงรายละเอียดของเอกสาร ประเมินผลงานวิชาการเพื่อปรับระดับตำแหน่ง ดังรูป

รายการเอกสารประเมินผลงานวิชาการเพื่อปรับระดับตำแหน่ง

พิมพ์ชื่อเรื่อง หรือชื่อผู้เขียน

รายการที่ 1 ถึง 25 จากทั้งหมด 282 รายการ

ลำดับ	รายชื่อเอกสารประเมินผลงานวิชาการ/ชื่อผู้เขียน	[จำนวนนับเต็ม]
1	การควบคุมคุณภาพของภาวอิทธิฤทธิ์แก้วและแคลเซียมอินซูลิน ชื่อผู้เขียน : สุจิตรา วัฒนจิตต์ ชื่อผู้ร่วมเขียน : จุฑาทิพย์ ลากวิบูลย์	[จำนวนนับเต็ม]
2	การควบคุมปริมาณเกลือละลายน้ำในดินร่วนซุย ชื่อผู้เขียน : บลีย์ ศรีสุข ชื่อผู้ร่วมเขียน : อรรถพร โปษุรักษ์วัฒนผล	[จำนวนนับเต็ม]
3	การจัดทำคู่มือการทดสอบการหาปริมาณซิลิกอน เหล็ก ทองแดง แมงกานีส และสังกะสี ในตัวอย่างแผ่นอะลูมิเนียมเปล่า ชื่อผู้เขียน : นิระนารถ แกร่งทอง	[จำนวนนับเต็ม]
4	การจัดทำเอกสารเพื่อขอการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการ : การหาปริมาณซิลิกอน เหล็ก ทองแดง แมงกานีส และสังกะสีในตัวอย่างแผ่นอะลูมิเนียมและอะลูมิเนียมโลหะผสมประเภท 1100 และตัวอย่างอะลูมิเนียมโลหะผสมประเภท 3003 ชื่อผู้เขียน : เรณู ตามไท	[จำนวนนับเต็ม]
5	การจำแนกชนิดของไฟลอคิลลินความหนาแน่นต่ำ ชื่อผู้เขียน : จินตนา ลิกิวรัมย์	[จำนวนนับเต็ม]

หน้าที่ 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12

สืบค้นจากชื่อเรื่อง เช่น เซรามิก ผลการสืบค้นจะแสดงรายการชื่อเรื่องเรียงลำดับตามตัวอักษร ดังรูป

รายการเอกสารประเมินผลงานวิชาการเพื่อปรับระดับตำแหน่ง

พิมพ์ชื่อเรื่อง หรือชื่อผู้เขียน

รายการที่ 1 ถึง 7 จากทั้งหมด 7 รายการ

ลำดับ	รายชื่อเอกสารประเมินผลงานวิชาการ/ชื่อผู้เขียน	[จำนวนนับเต็ม]
1	การพัฒนาเครื่องประดับเซรามิกของสตรี ชื่อผู้เขียน : วิภา อรรถวิรัตน์	[จำนวนนับเต็ม]
2	การวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วนนำร่องเส้นด้ายชนิดเซรามิกดั้งเดิม ชื่อผู้เขียน : วรรณภา ต. แสงจันทร์ ชื่อผู้ร่วมเขียน : สุจินดา โชติพานิช , สุทธิชัย ทิพย์ประสาน	[จำนวนนับเต็ม]
3	การวินิจฉัยผลิตภัณฑ์แผ่นกรองเซรามิกทนไฟชนิดซิลิกอนคาร์ไบด์ ชื่อผู้เขียน : บลีย์ ศรีสุข	[จำนวนนับเต็ม]
4	การศึกษาปริมาณตะกั่วและแคลเซียมจากภาชนะเซรามิกสำหรับบรรจุอาหาร ชื่อผู้เขียน : สุจินต์ พราวพันธ์	[จำนวนนับเต็ม]
5	เครื่องจักรสานเซรามิก ชื่อผู้เขียน : สุมาลี เต็มใจ	[จำนวนนับเต็ม]
6	เทคนิคการตกแต่งผลิตภัณฑ์เซรามิกด้วยผ้าลูกไม้ ชื่อผู้เขียน : สุมาลี เต็มใจ	[จำนวนนับเต็ม]
7	สีผงเซรามิกสีเขียวชนิดคาร์เนต ชื่อผู้เขียน : วรรณภา ต. แสงจันทร์	[จำนวนนับเต็ม]

สืบค้นจากชื่อผู้เขียน เช่น วรรณภา ผลการสืบค้นจะแสดงรายชื่อผู้เขียน และสามารถเรียกดูผลงานที่เกี่ยวข้องของผู้เขียนร่วมได้ทันที โดยคลิกชื่อผู้เขียนร่วมที่ต้องการ เช่น สุทธิชัย ทีปประสาน

ตัวอย่าง การสืบค้นจากชื่อผู้เขียน เช่น วรรณภา ดังรูป

รายการเอกสารประเมินผลงานวิชาการเพื่อปรับระดับตำแหน่ง

พิมพ์ชื่อเรื่อง หรือชื่อผู้เขียน

รายการที่

ลำดับ	รายชื่อเอกสาร/ชื่อผู้เขียน
1	การวิจัยและเขียนบทเขียนส่วนนำร่องเส้นถ่ายชนิดขมชนิดขมชนิดขม ชื่อผู้เขียน : วรรณภา ต. แสงจันทร์ ชื่อผู้ร่วมเขียน : สุจินดา โชติพานิช , สุทธิชัย ทีปประสาน
2	การวิจัยและเขียนบทเขียนส่วนนำร่องเส้นถ่ายเนื้ออะลูมิเนียมสังกะสี ชื่อผู้เขียน : วรรณภา ต. แสงจันทร์ ชื่อผู้ร่วมเขียน : สุจินดา โชติพานิช , สุทธิชัย ทีปประสาน
3	การศึกษาโครงสร้างโมเลกุลของโพลิเมอร์สังเคราะห์ ชื่อผู้เขียน : นิโคลเล สุวรรณภักดิ์ ชื่อผู้ร่วมเขียน : สัยวิทย์ ยาภิรัตน์
4	การศึกษาวิจัยรูปแบบของสารประกอบอินทรีย์ของเส้นใยและส่วนประกอบ ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะการใช้งานต่างประเภท ชื่อผู้เขียน : นิโคลเล สุวรรณภักดิ์
5	ผลงานวิทยานิพนธ์เรื่องชนิดสารเคมี ชื่อผู้เขียน : วรรณภา ต. แสงจันทร์

ตัวอย่าง ผลงานที่เกี่ยวข้องของผู้เขียนร่วมได้ทันที เช่น สุทธิชัย ทีปประสาน ดังรูป

รายการเอกสารประเมินผลงานวิชาการเพื่อปรับระดับตำแหน่ง, เอกสารรายงานการวิจัย

พิมพ์ชื่อเรื่อง หรือชื่อผู้เขียน

รายการที่ 1 ถึง 5 จากทั้งหมด 5 รายการ

ลำดับ	รายชื่อเอกสาร/ชื่อผู้เขียน
1	การใช้กากดินทำผลิตภัณฑ์ขมชนิดขม [เอกสารรายงานการวิจัย] [จำนวนเต็ม] ชื่อผู้เขียน : สุทธิชัย ทีปประสาน
2	การวิจัยและเขียนบทเขียนส่วนนำร่องเส้นถ่ายชนิดขมชนิดขมชนิดขม [เอกสารประเมินผลงานวิชาการ] [จำนวนเต็ม] ชื่อผู้เขียน : วรรณภา ต. แสงจันทร์ ชื่อผู้ร่วมเขียน : สุจินดา โชติพานิช , สุทธิชัย ทีปประสาน
3	การวิจัยและเขียนบทเขียนส่วนนำร่องเส้นถ่ายเนื้ออะลูมิเนียมสังกะสี [เอกสารประเมินผลงานวิชาการ] [จำนวนเต็ม] ชื่อผู้เขียน : วรรณภา ต. แสงจันทร์ ชื่อผู้ร่วมเขียน : สุจินดา โชติพานิช , สุทธิชัย ทีปประสาน
4	โครงการศึกษาวิจัยและเขียนบทเขียนในท้องถิ่นของศูนย์ศิลปาชีพเพื่อใช้เป็น วัตถุประสงค์การผลิต [เอกสารรายงานการวิจัย] [จำนวนเต็ม] ชื่อผู้เขียน : นิคมวิทย์ วัฒนภาส สุทธิชัย ทีปประสาน , เทพวรรณ จิตร์วัชรโกมล
5	รูปผลของเคลือบ [เอกสารรายงานการวิจัย] [จำนวนเต็ม] ชื่อผู้เขียน : สุมาลี เตมไฉ

กรณีดูรายละเอียดของชื่อเรื่อง ให้คลิกชื่อเรื่องของเอกสารที่ต้องการ ดังรูป

รายการเอกสารประเมินผลงานวิชาการเพื่อปรับระดับตำแหน่ง

พิมพ์ชื่อเรื่อง หรือชื่อผู้เขียน

รายการที่ 1 ถึง 3 จากที่พบ 3 รายการ

ลำดับ	รายชื่อบุคลากรประเมินผลงานวิชาการ/ชื่อผู้เขียน	
1	การวิจัยและพัฒนาระบบงานด้านนิติเวชคดีอาชญากรรม	[อ่านฉบับเต็ม]
	ชื่อผู้เขียน : วรณา ต. แสงจันทร์	
	ชื่อผู้ร่วมเขียน : สุจินดา โชติพานิช , สุทธิชัย ทิปประสาน	
2	การวิจัยและพัฒนาระบบงานด้านนิติเวชคดีอาชญากรรม	[อ่านฉบับเต็ม]
	ชื่อผู้เขียน : วรณา ต. แสงจันทร์	
	ชื่อผู้ร่วมเขียน : สุจินดา โชติพานิช , สุทธิชัย ทิปประสาน	
3	สื่องานวิจัยวิทยานิพนธ์การแพทย์	[อ่านฉบับเต็ม]
	ชื่อผู้เขียน : วรณา ต. แสงจันทร์	

หน้าที่ 1

หน้าจอแสดงรายละเอียด ชื่อเรื่อง ชื่อผู้เขียน ผลงานประเมินตำแหน่ง พิมพ์ลักษณะ ปีที่ หน่วยงาน ชื่อผู้ร่วมเขียน

ดังรูป

รายละเอียดเอกสารประเมินผลงานวิชาการเพื่อปรับระดับตำแหน่ง

ชื่อเอกสารประเมินฯ : การวิจัยและพัฒนาระบบงานด้านนิติเวชคดีอาชญากรรม

ชื่อผู้เขียน : วรณา ต. แสงจันทร์

รายละเอียด

ผลงานประเมินตำแหน่ง : นิติวิทยาศาสตร์ 7ว

พิมพ์ลักษณะ : 34 หน้า : ภาพประกอบสี, ตาราง

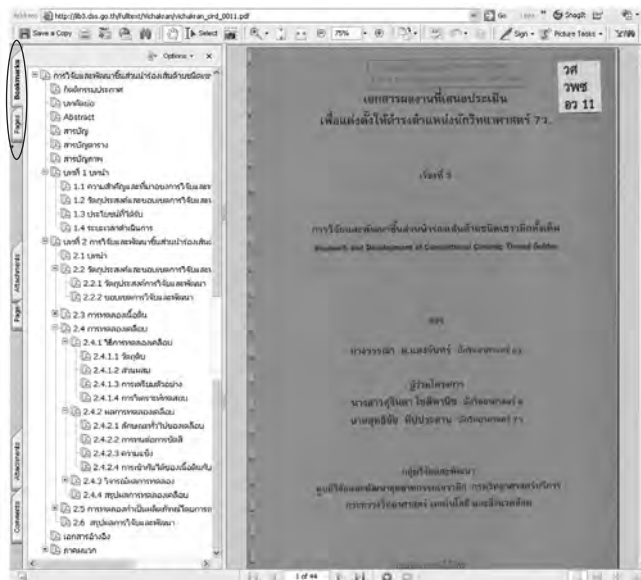
ปีที่ : 2535-2540

หน่วยงาน : ศูนย์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมเซรามิก กลุ่มวิจัยและพัฒนา

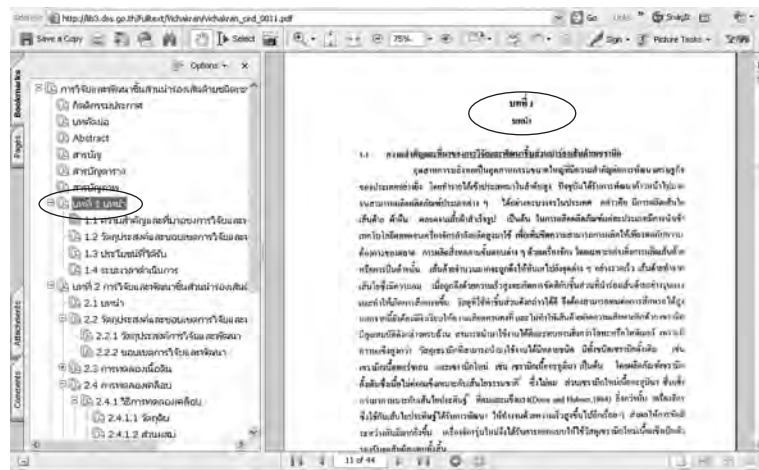
ชื่อผู้ร่วมเขียน : สุจินดา โชติพานิช , สุทธิชัย ทิปประสาน

[อ่านฉบับเต็ม]

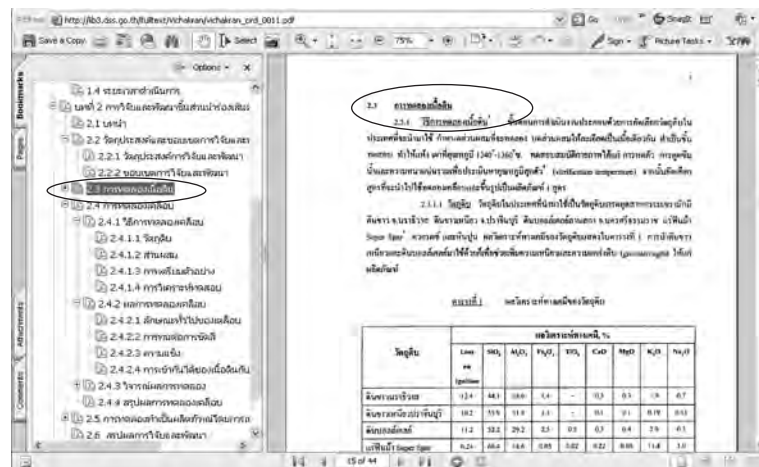
เมื่อต้องการดูเอกสารฉบับเต็มให้คลิกที่ [อ่านฉบับเต็ม] หน้าจอภาพจะแสดงเอกสารฉบับเต็ม และสามารถคลิกเข้าไปดูหน้าเอกสารที่ทำหน้า Bookmark เพื่อให้ดูเอกสารฉบับเต็มที่สะดวกรวดเร็ว ดังรูป



ต้องการดูรายละเอียดของ บทที่ 1 บทนำ คลิก Bookmark บทที่ 1 บทนำ หน้าจอภาพของเอกสารฉบับเต็มจะแสดง บทที่ 1 บทนำ ได้ทันที ดังรูป/

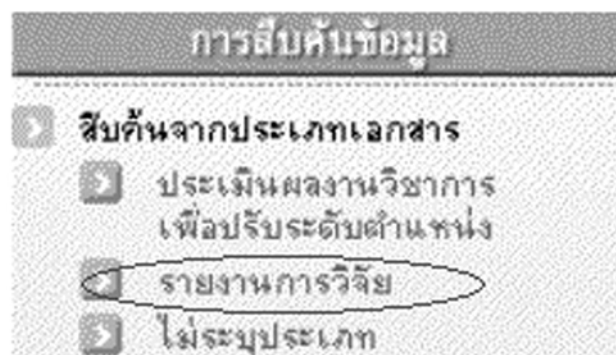


เมื่อต้องการดูหัวข้อ 2.3 การทดลองเนื้อดิน คลิก Bookmark หน้าจอภาพของเอกสารฉบับเต็มจะแสดง หัวข้อ 2.3 การทดลองเนื้อดิน ได้ทันที ดังรูป/



2. รายงานการวิจัย

เลือกเมนู รายงานการวิจัย



หน้าจจะแสดงรายละเอียดของรายงานการวิจัยทั้งหมด

รายการเอกสารรายงานการวิจัย

พิมพ์ชื่องานวิจัย หรือชื่อผู้เขียน

รายการที่ 1 ถึง 25 จากทั้งหมด 26 รายการ

ลำดับ	รายชื่อเอกสารรายงานการศึกษาวิจัย/ชื่อผู้เขียน	
1	การเคลือบหนัง ชื่อผู้เขียน : ปิยะพัลลภ วัฒนภาส เทพสุวรรณ จิตธรรมโกมล	[จำนวนเต็ม]
2	การใช้กากดินทำผลิตภัณฑ์เซรามิก ชื่อผู้เขียน : สุทธิชัย ทิปประสาน	[จำนวนเต็ม]
3	การทดสอบแบตเตอรี่รีซินน้ำ (WATER BATTERY) ชื่อผู้เขียน : เกรียงไกร ไชวเจริญสุข ชัชชัย นนรีจนาภาพ.	[จำนวนเต็ม]
4	การทำภาพเหมือนด้วยเม็ดดินสี (เลียนแบบการปักผ้าโครสตีช) ชื่อผู้เขียน : วิเวก อรุณรัตน์	[จำนวนเต็ม]
5	การปรับปรุงผลิตภัณฑ์เซรามิกที่ชำรุดให้มีคุณภาพ ชื่อผู้เขียน : วินิต สุนทรวิมลกุล	[จำนวนเต็ม]

3. ไม่ระบุ

เลือกเมนู ไม่ระบุประเภท



หน้าจจะแสดงรายละเอียดของเอกสารทั้ง 2 ประเภท คือ ประเมินผลงานวิชาการเพื่อปรับระดับตำแหน่ง และ รายงานการวิจัย ทั้งหมด ดังรูป/

รายการเอกสารประเมินผลงานวิชาการเพื่อปรับระดับตำแหน่ง, เอกสารรายงานการวิจัย

พิมพ์ชื่อเรื่อง หรือชื่อผู้เขียน

รายการที่ 1 ถึง 25 จากทั้งหมด 308 รายการ

ลำดับ	รายชื่อเอกสาร/ชื่อผู้เขียน	
1	การควบคุมคุณภาพของการวิเคราะห์ถดถอยและแคลคูลัสในชั้นเรียน [เอกสารประเมินผลงานวิชาการ] ชื่อผู้เขียน : สุจิตรา วัฒนสิทธิ์ ชื่อผู้ร่วมเขียน : จุฑาทิพย์ ลากวิบูลย์	[จำนวนนับเต็ม]
2	การควบคุมปริมาณเกลือละลายน้ำแข็งในดินราบบุรี [เอกสารประเมินผลงานวิชาการ] ชื่อผู้เขียน : บลีย์ ศรีสุข ชื่อผู้ร่วมเขียน : อรรถรรณ ไพบูลย์วัฒนผล	[จำนวนนับเต็ม]
3	การกลั่นเอทานอล [เอกสารรายงานการวิจัย] ชื่อผู้เขียน : พิชญวิทย์ วัฒนภาส เทพวรรณ จิตธรรมโกมล	[จำนวนนับเต็ม]
4	การจัดทำคู่มือการทดสอบการหาปริมาณซิลิกอน เหล็ก ทองแดง แมงกานีส และสังกะสี ในตัวอย่างแผ่นอะลูมิเนียมเปล่า [เอกสารประเมินผลงานวิชาการ] ชื่อผู้เขียน : นิระนารถ แข็งทอง	[จำนวนนับเต็ม]
5	การจัดทำเอกสารเมื่อขอการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการ : การหาปริมาณซิลิกอน เหล็ก ทองแดง แมงกานีส และสังกะสีในตัวอย่างแผ่นอะลูมิเนียมและอะลูมิเนียมโลหะผสมประเภท 1100 และตัวอย่างอะลูมิเนียมโลหะผสมประเภท 3003 [เอกสารประเมินผลงานวิชาการ] ชื่อผู้เขียน : เรณู ตามไท	[จำนวนนับเต็ม]

หน้าที่ 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13

บทสรุป การเข้าถึงคลังความรู้ทางปัญญาของ วศ.

ผลจากการรวบรวมองค์ความรู้ของบุคลากร วศ. ที่ถูกถ่ายทอดในลักษณะของการทำรายงานการวิจัย เอกสาร ประเมินผลงานวิชาการเพื่อปรับระดับตำแหน่ง ทำให้ชาว วศ.สามารถเข้าถึงข้อมูลองค์ความรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา ตลอด 24 ชั่วโมง และอ่านข้อมูลฉบับเต็มนี้ได้ รวมทั้งประชาชนที่สนใจองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้าถึงข้อมูลได้ในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ปัจจุบันนี้สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เปิดให้บริการผ่านเว็บไซต์ ซึ่งมีผู้ประกอบการอุตสาหกรรมสนใจและเข้าอ่านฉบับเต็มผ่านหน้าจอ และขอให้จัดหาเอกสารฉบับเต็มนี้ผ่านทางอีเมล บริการค้นเรื่อง นับว่าเป็นผลลัพธ์โดยตรงจากการเผยแพร่ ประชาสัมพันธ์ บุคคลทั่วไปที่สนใจใช้บริการได้ ทั้ง 7 ช่องทางการสื่อสารได้แก่ โทรศัพท์ โทรสาร walk in อีเมล เว็บไซต์ ฐานข้อมูล Journal link จดหมาย (mail) พร้อมกันนี้ขอเชิญชวนชาว วศ.ส่งผลงานรายงานการวิจัย และเอกสารประเมินผลงานวิชาการ ฯ ได้ที่สำนักหอสมุดฯ ชั้น 5 เพื่อนำเข้าฐานข้อมูลการจัดการเอกสารการวิจัยของบุคลากรกรมวิทยาศาสตร์บริการเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลที่มีชีวิต น่าสนใจ มีการบันทึกข้อมูลเป็นปัจจุบันให้เป็นแหล่งเรียนรู้ขององค์กร และเผยแพร่องค์ความรู้สู่ประชาชนที่สนใจต่อไป เข้าใช้ฐานข้อมูลได้ที่ <http://siweb.dss.go.th> และคอลัมน์ เอกสารเผยแพร่ และเอกสารประเมินตามลำดับ ท่านสามารถใช้อ้องค์ความรู้ที่ต่อยอดเพื่อสร้างสรรค์ผลงาน เกิดนวัตกรรมได้อย่างที่วิญญู หากสนใจติดต่อสำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่อภิญญา / เบญจภักดิ์ โทร 0 2201 7250 - 51 หรือ e-mail ที่ info@mail.dss.go.th

เอกสารอ้างอิง

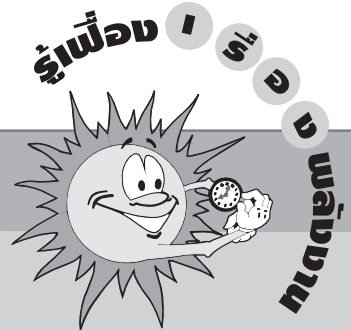
จิรัชฌา วิเชียรปัญญา . บรรณารักษ์ / นักสารสนเทศกับการจัดการความรู้. เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการของกรมสุขภาพจิต. จังหวัดนนทบุรี. โรงแรมริชมอนด์, วันที่ 23 มีนาคม 2548.

พระราชกฤษฎีกาว่าด้วยหลักเกณฑ์และวิธีการบริหารกิจการบ้านเมืองที่ดี พ.ศ. ๒๕๔๖. [ออนไลน์] [อ้างถึงวันที่ 27 มิถุนายน 2551] เข้าถึงข้อมูลอินเทอร์เน็ต ได้จาก : http://www.pub-law.net/library/dec_goodgov.html

ฐานข้อมูลการจัดการเอกสารการวิจัยของบุคลากรกรมวิทยาศาสตร์บริการ. [ออนไลน์] [อ้างถึงวันที่ 27 มิถุนายน 2551] เข้าถึงข้อมูลอินเทอร์เน็ต ได้จาก : <http://siweb.dss.go.th/index.asp> , <http://siweb.dss.go.th/lo>

ข้อดี

ของการใช้น้ำมันแก๊สโซฮอลล์



ผลดีต่อเครื่องยนต์

- ช่วยประหยัดเชื้อเพลิงเช่นเดียวกับน้ำมันเบนซินออกเทน 95
- ไม่มีผลกระทบต่อสมรรถนะการใช้งานและอัตราการเร่งดีกว่าหรือไม่แตกต่างจากน้ำมันเบนซิน 95
- ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินการปรับแต่งเครื่องยนต์
- สามารถเติมผสมกับน้ำมันที่เหลืออยู่ในถังได้เลย โดยไม่ต้องรอให้น้ำมันในถังหมด

ผลดีต่อประเทศ

- ช่วยลดการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิงจากต่างประเทศ ลดการขาดดุลทางการค้า
- ใช้ประโยชน์จากพืชผลทางการเกษตรสูงสุดและยกระดับราคาพืชผลทางการเกษตร
- เครื่องยนต์มีการเผาไหม้ที่ดีขึ้น ทำให้ช่วยลดมลพิษไอเสียทางอากาศและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม สามารถลดปริมาณไฮโดรคาร์บอน และคาร์บอนมอนอกไซด์ลง 20 - 25% ทำให้ลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับสุขภาพของประชาชนในประเทศ
- ทำให้เกิดการลงทุนที่หลากหลายทั้งด้านการเกษตรและอุตสาหกรรม

ที่มา : <http://www.energy.goth.th/knowledgeDetail.asp?>92

การพัฒนากระบวนการผลิตลูกประคบสมุนไพรสด บรรจุกระป๋อง

จิตติรส กองนง

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยนี้เป็นการยืดอายุการเก็บรักษา ลูกประคบสมุนไพรสดให้นานขึ้น โดยนำเทคโนโลยีการผลิตอาหารกระป๋องมาประยุกต์ใช้ในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุทำให้สมุนไพรเกิดการเน่าเสีย ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการทำให้ลูกประคบสมุนไพรสดบรรจุกระป๋องปลอดเชื้อ โดยศึกษาระยะเวลาที่ใช้ไล่อากาศออกจากกระป๋องก่อนการปิดผนึก อุณหภูมิและระยะเวลาที่ใช้ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์และระยะเวลาการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ พบว่าการไล่อากาศออกจากกระป๋องในระยะเวลา 40 นาที และการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 20 นาที สามารถทำให้ผลิตภัณฑ์ปลอดเชื้อ มีสีและกลิ่นสมุนไพรที่ดี นอกจากนี้ยังมีปริมาณน้ำมันหอมระเหยโดยรวมคงเหลือร้อยละ 77.8 และสามารถเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ได้นานอย่างน้อย 12 เดือน โดยคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไม่เปลี่ยนแปลง

1. บทนำ

ลูกประคบสมุนไพรเป็นการนำสมุนไพรพื้นบ้านมาใช้ประโยชน์ทางการรักษาโรค ซึ่งเป็นภูมิปัญญาไทยแบบหนึ่งที่มีมาแต่โบราณ ลูกประคบมีพืชสมุนไพรเป็นส่วนประกอบหลักอย่างน้อย 3 ชนิด ได้แก่ ไพล ขมิ้นชัน และตะไคร้ อาจผสมสมุนไพรชนิดอื่นๆ เช่น ผิวมะกรูด ใบมะขาม การบูร พิมเสน โดยนำสมุนไพรมาหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ และห่อด้วยผ้าดิบหรือผ้าฝ้าย แล้วมัดให้แน่นเป็นลูกกลมๆ นำไปนึ่งให้อุ่นๆ วางประคบตามส่วนต่างๆ ของร่างกายเพื่อช่วยลดอาการปวดเมื่อย คลายกล้ามเนื้อ นอกจากนี้กลิ่นของน้ำมันหอมระเหยในสมุนไพร การบูรและพิมเสนช่วยเพิ่มการไหลเวียนของเลือด ทำให้ร่างกายรู้สึกสดชื่น ผ่อนคลายความเครียด ลูกประคบสมุนไพรจึงเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เป็นผลิตภัณฑ์ชุมชนและท้องถิ่น

(OTOP) เนื่องจากมียอดจำหน่ายสูง และมีการส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศด้วย การผลิตลูกประคบสมุนไพรส่วนใหญ่จะผลิตจากสมุนไพรที่ผ่านการทำให้แห้งแล้ว เพื่อความสะดวกในการเก็บรักษาและวางจำหน่ายได้เป็นระยะเวลานาน แต่ปัจจุบันการใช้ลูกประคบสมุนไพรสดเริ่มมีแนวโน้มเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคมากขึ้น เนื่องจากสมุนไพรที่สดจะมีกลิ่นของน้ำมันหอมระเหยและมีสีที่เป็นธรรมชาติดีกว่าสมุนไพรที่ผ่านการทำให้แห้ง ลูกประคบสมุนไพรสดจะมีระยะเวลาการเก็บรักษาสั้น ประมาณ 3 - 7 วันและต้องเก็บโดยแช่เย็น เพื่อป้องกันสมุนไพรเน่า การที่จะผลิตลูกประคบสมุนไพรสดในเชิงพาณิชย์จึงจำเป็นต้องทำให้สามารถเก็บรักษาไว้ได้เป็นระยะเวลานาน การผลิตลูกประคบสมุนไพรสดบรรจุกระป๋อง จึงเป็นวิธีหนึ่งที่จะสามารถเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ไว้ได้เป็นระยะเวลานานขึ้น ปัจจุบันพบว่าผู้ประกอบการชุมชนได้ผลิตลูกประคบสมุนไพรสดบรรจุกระป๋องออกจำหน่าย จากการเก็บตัวอย่างลูกประคบสมุนไพรสดบรรจุกระป๋องที่จำหน่ายในท้องตลาดมาทดสอบลักษณะทั่วไปและจุลินทรีย์ พบว่าสีของสมุนไพรเปลี่ยนไปมีสีเหลืองน้ำตาล และพบจุลินทรีย์มีปริมาณมากกว่า 1×10^3 โคโลนีต่อกรัมสมุนไพร ซึ่งเป็นสาเหตุให้สมุนไพรเกิดการเน่าเสียในระหว่างการวางจำหน่าย จากปัญหาดังกล่าวได้สัมภาษณ์ผู้ผลิต พบว่าผู้ผลิตขาดความรู้ความเข้าใจในกระบวนการผลิต กลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี สำนักเทคโนโลยีชุมชน จึงได้ดำเนินงานวิจัยพัฒนากระบวนการผลิตลูกประคบสมุนไพรสดบรรจุกระป๋อง โดยใช้เทคโนโลยีการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์หรือการทำไร้เชื้อ (sterilisation) ลูกประคบสมุนไพรสดบรรจุกระป๋องที่ได้จะไม่พบเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าเสียและยังคงมีน้ำมันหอมระเหย มีสีและกลิ่นที่ดีของสมุนไพรสด สามารถเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ไว้ได้นานเป็นปี โดยสามารถถ่ายทอดกระบวนการผลิตสู่

ผู้ประกอบการชุมชน เพื่อช่วยให้ธุรกิจชุมชนมีการพัฒนา
แบบยั่งยืน

2. วิธีการทดลอง

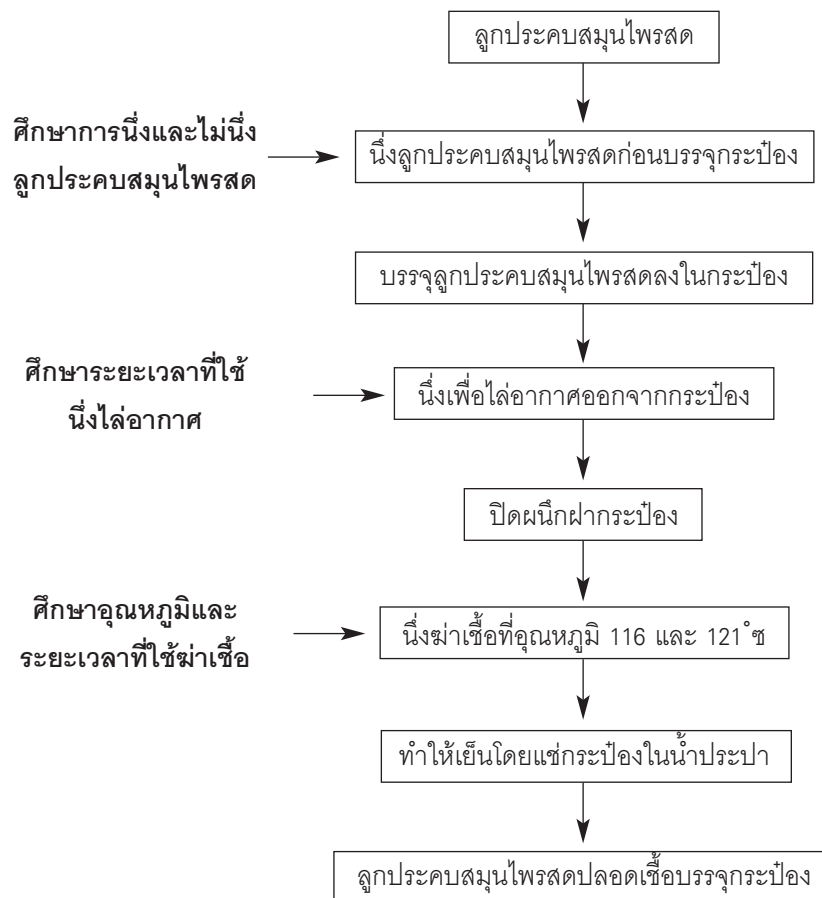
2.1 สมุนไพร ประกอบด้วย ไพล ขมิ้นชัน
ตะไคร้บ้าน ใบมะขาม ผลมะกรูด การบูร พิมเสน เกลือ

2.2 อุปกรณ์

- 2.2.1 ผ้าดิบหรือผ้าฝ้ายสำหรับห่อลูกประคบ
- 2.2.2 เชือกด้ายสำหรับมัดลูกประคบ
- 2.2.3 กระจบ่องชนิดเคลือบแล็กเกอร์
ขนาด 84 x 110 มิลลิเมตร
- 2.2.4 หม้อนึ่งอัตโนมัติใช้แก๊ส
- 2.2.5 เครื่องปิดผนึกฝากระจบ่อง

2.4 การผลิตลูกประคบสมุนไพรสดปลอดเชื้อ

นำลูกประคบสมุนไพรสดที่ผลิตได้ ไปผ่านขั้นตอนการผลิตลูกประคบสมุนไพรสดปลอดเชื้อ ดังแสดงในแผนภูมิ



แผนภูมิแสดงขั้นตอนการผลิตลูกประคบสมุนไพรสดปลอดเชื้อ

2.3 การเตรียมลูกประคบสมุนไพรสด

นำสมุนไพรแต่ละชนิดมาล้างน้ำหลายๆ
ครั้งให้สะอาด แล้วผึ่งให้สะเด็ดน้ำ นำไพล ขมิ้นชัน
มาตัดแต่งส่วนที่ไม่ดีทิ้ง แล้วหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ตะไคร้ลอก
ใบส่วนที่ไม่ดีทิ้ง แล้วหั่นเป็นท่อนสั้นๆ ผลมะกรูด นำมา
เฉือนเฉพาะผิว แล้วหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ใบมะขามเด็ด
เฉพาะใบที่ดีไว้ แล้วเตรียมลูกประคบโดยชั่งสมุนไพร
แต่ละชนิดน้ำหนักต่างๆ กัน ได้น้ำหนักรวม 1,000 กรัม
ประกอบด้วยสมุนไพรดังนี้ ไพล 400 กรัม ขมิ้นชัน 300 กรัม
ตะไคร้ 200 กรัม ใบมะขาม 40 กรัม ผิวมะกรูด 30 กรัม
การบูร 15 กรัม พิมเสน 10 กรัม และเกลือ 5 กรัม
คลุกเคล้าให้เข้ากัน พร้อมทั้งตัดผ้าดิบหรือผ้าฝ้ายสำหรับ
ห่อลูกประคบขนาด 35 x 35 เซนติเมตร แล้วชั่งสมุนไพรผสม
270 กรัม วางบนผ้า แล้วห่อเป็นลูกประคบมัดให้แน่น
ด้วยเชือกด้าย ก็จะได้ผลิตภัณฑ์ลูกประคบสมุนไพรสด

2.4.1 การศึกษาระยะเวลาที่ใช้ไล่ อากาศออกจากกระป๋องลูกประคบก่อนการปิดผนึก

1) นำลูกประคบสมุนไพรสดวางในลังถึง ที่วางบนน้ำเดือดจัดๆ นึ่งให้ความร้อน 10 นาที แล้วบรรจุลงในกระป๋อง จากนั้นนำกระป๋องวางในลังถึงที่ตั้งบนน้ำเดือดแรงๆ นึ่งไล่อากาศโดยเปรียบเทียบการใช้เวลา 10, 20 และ 30 นาที แล้วนำกระป๋องออกมาปิดผนึก จากนั้นนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที ดังแสดงในตารางที่ 1 (การทดลองที่ 1-3) แล้วนำออกมาทำให้เย็น เก็บไว้ทดสอบกลิ่น สี สิ่งแปลกปลอม จุลินทรีย์ และความเป็นกรด-เบส (pH)

2) นำลูกประคบสมุนไพรสดบรรจุลงในกระป๋อง จากนั้นนำกระป๋องวางในลังถึงที่ตั้งบนน้ำเดือดแรงๆ นึ่งไล่อากาศ โดยเปรียบเทียบการใช้เวลา 20, 30 และ 40 นาที แล้วนำกระป๋องออกมาปิดผนึก จากนั้นนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที ดังแสดงในตารางที่ 1 (การทดลองที่ 4-6) แล้วนำออกมาทำให้เย็น เก็บไว้ทดสอบกลิ่น สี สิ่งแปลกปลอม จุลินทรีย์ และความเป็นกรด-เบส

ตารางที่ 1 แสดงระยะเวลาที่ใช้ไล่อากาศ

การทดลองที่	ระยะเวลาที่ให้ความร้อน ลูกประคบสมุนไพรสด ก่อนบรรจุกระป๋อง (นาที)	ระยะเวลาที่ไล่อากาศ ในกระป๋อง (นาที)	ระยะเวลา ฆ่าเชื้อ (นาที)
1	10	10	20
2	10	20	20
3	10	30	20
4	-	20	20
5	-	30	20
6	-	40	20

2.4.2 ศึกษาอุณหภูมิและระยะเวลาที่ ใช้ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในลูกประคบสมุนไพรสดบรรจุ กระป๋อง

นำลูกประคบสมุนไพรสดบรรจุลงในกระป๋อง จากนั้นนำกระป๋องวางในลังถึงที่ตั้งบนน้ำเดือดแรงๆ นึ่งไล่อากาศโดยใช้เวลา 40 นาที แล้วนำ

กระป๋องออกมาปิดผนึก จากนั้นนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 116 องศาเซลเซียส โดยเปรียบเทียบการใช้เวลาในการฆ่าเชื้อที่ 20 และ 30 นาที ดังแสดงในตารางที่ 2 (การทดลองที่ 7 และ 8) หลังจากนั้นนำออกมาทำให้เย็น เก็บไว้ทดสอบกลิ่น สี สิ่งแปลกปลอม จุลินทรีย์ และความเป็นกรด-เบส

ตารางที่ 2 แสดงอุณหภูมิและระยะเวลาที่ใช้ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์

การทดลองที่	อุณหภูมิที่ใช้ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ (องศาเซลเซียส)	ระยะเวลาฆ่าเชื้อ (นาที)
7	116	20
8	116	30

2.4.3 เปรียบเทียบปริมาณน้ำมัน

หอมระเหยในลูกประคบ

เตรียมลูกประคบสมุนไพรสด โดยใช้ส่วนผสมตามข้อ 2.3 ยกเว้นการบูรและพิมเสน นำลูกประคบสมุนไพรสดบรรจุลงในกระป๋อง จากนั้นนำกระป๋องวางในลังถึงที่ตั้งบนน้ำเดือดแรงๆ หนึ่งใล่อากาศ โดยใช้เวลา 40 นาที แล้วนำกระป๋องออกมาปิดฝีก จากนั้นนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 116 และ 121 องศาเซลเซียส แล้วนำออกมาทำให้เย็น เก็บไว้ทดสอบกลิ่น สี สิ่งแปลกปลอม จุลินทรีย์ ความเป็นกรด-เบส และ น้ำมันหอมระเหย

2.4.4 ศึกษาระยะเวลาการเก็บรักษา

ลูกประคบสมุนไพรสดปลอดเชื้อบรรจุกระป๋อง

เก็บตัวอย่างลูกประคบสมุนไพรสดบรรจุกระป๋องจากการทดลองต่างๆ ที่ให้ผลการวิเคราะห์ทดสอบผ่านตามเกณฑ์ทุกข้อมาทดสอบกลิ่น สี สิ่งแปลกปลอม จุลินทรีย์ และความเป็นกรด-เบส ทุก 1 เดือน เพื่อหาระยะเวลาการเก็บรักษา

2.4.5 การทดสอบ ตามมาตรฐานผลิต

ผลิตภัณฑ์ชุมชนลูกประคบสมุนไพรสด (มผช. 667/2547) และมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิธีวิเคราะห์อาหารทางจุลชีววิทยา เล่ม 1 อาหารกระป๋อง (มอก. 335)

3. ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

3.1 ผลการศึกษาระยะเวลาที่ใช้ใล่อากาศ

ออกจากกระป๋องลูกประคบก่อนการปิดฝีก

ผลการศึกษาระยะเวลาที่ใช้ใล่อากาศ ออกจากกระป๋อง ดังแสดงในตารางที่ 3 พบว่า การทดลองที่ 1, 2 และ 3 เป็นการนึ่งลูกประคบให้ร้อนก่อน จึงบรรจุลงในกระป๋อง แล้วนำไปใล่อากาศอีกครั้งก่อน การฆ่าเชื้อ จากการทดลองที่ 3 ผลการทดสอบเป็นไป

ตามเกณฑ์มาตรฐาน แต่การทดลองที่ 1 และ 2 ยังพบ จุลินทรีย์เหลือรอดอยู่ในลูกประคบ ทั้งนี้เป็นเพราะใช้เวลา ในการใล่อากาศออกจากกระป๋องน้อยกว่าการทดลองที่ 3 การใช้เวลาใล่อากาศน้อยจะทำให้มีอากาศเหลืออยู่ใน กระป๋องมาก เมื่อนำผลิตภัณฑ์ไปผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อ จะทำให้อุณหภูมิภายในลูกประคบต่ำกว่าอุณหภูมิที่กำหนดไว้ในการฆ่าเชื้อ จากผลการทดลองที่ 4, 5 และ 6 เป็นการนำลูกประคบสมุนไพรสดบรรจุลงในกระป๋อง แล้วนำไปใล่อากาศ พบว่า การทดลองที่ 4 ยังพบจุลินทรีย์ เหลือรอดอยู่ในลูกประคบ เป็นเพราะใช้เวลาในการ ใล่อากาศออกจากกระป๋อง 20 นาที ซึ่งยังไม่เพียงพอ ในการทดลองที่ 5 และ 6 ผลการทดสอบเป็นไปตาม เกณฑ์ เมื่อเปรียบเทียบการทดลองที่ 3 และ 5 ซึ่งใช้เวลา ในการใล่อากาศออกจากกระป๋อง 30 นาทีเท่ากัน การบรรจุลูกประคบลงในกระป๋องก่อนแล้วจึงนำไปใล่อากาศ จะทำให้การใล่อากาศเป็นไปอย่างต่อเนื่อง แต่การนำลูก ประคบไปนึ่งให้ร้อนก่อน แล้วจึงบรรจุลงในกระป๋อง ทำให้ลูกประคบสูญเสียความร้อนไปในระหว่างการบรรจุ ลงในกระป๋อง นอกจากนี้ลูกประคบที่ร้อนทำให้การบรรจุ เป็นไปได้ยาก

เมื่อผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อแล้ว ต้องนำกระป๋อง ลูกประคบมาทำให้เย็นทันที โดยนำแช่ลงในน้ำประปาที่ อุณหภูมิห้องและเมื่อน้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้นจึงเปิดน้ำประปา ใล่น้ำร้อนออก เพื่อให้ลูกประคบในกระป๋องมีอุณหภูมิลด ลงอย่างรวดเร็วและยังเป็นการป้องกันไม่ให้สมุนไพรสุก มากเกินไป จากการศึกษาพบว่าลูกประคบขนาด 270 กรัม ต้องใช้เวลาในการทำให้เย็น 40 นาที จึงทำให้อุณหภูมิตั้ง จุดกึ่งกลางของลูกประคบในกระป๋องได้ประมาณ 37 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่เหมาะสม จากนั้นจึง นำกระป๋องออกมาทำให้แห้งโดยการใช้พัดลมเป่า แล้วจึง เก็บไว้

ตารางที่ 3 แสดงผลการศึกษาระยะเวลาที่ใช้ไล่อากาศ

การทดลอง ที่	กลิ่น	สี	สิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ ส่วนประกอบที่ใช้	จำนวนจุลินทรีย์ (โคโลนีต่อกรัมตัวอย่าง)	ความเป็น กรด-เบส
1	มีกลิ่นหอมของ สมุนไพร	สีเหลืองเข้ม ขึ้นเล็กน้อย	ไม่พบสิ่งแปลกปลอม	3.6×10^3	4.5
2	มีกลิ่นหอมของ สมุนไพร	สีเหลืองเข้ม ขึ้นเล็กน้อย	ไม่พบสิ่งแปลกปลอม	1.8×10^2	4.5
3	มีกลิ่นหอมของ สมุนไพร	สีเหลืองเข้ม ขึ้นเล็กน้อย	ไม่พบสิ่งแปลกปลอม	ไม่พบ	4.6
4	มีกลิ่นหอมของ สมุนไพร	สีเหลืองเข้ม ขึ้นเล็กน้อย	ไม่พบสิ่งแปลกปลอม	2.1×10^2	4.8
5	มีกลิ่นหอมของ สมุนไพร	สีเหลืองเข้ม ขึ้นเล็กน้อย	ไม่พบสิ่งแปลกปลอม	ไม่พบ	5.0
6	มีกลิ่นหอมของ สมุนไพร	สีเหลืองเข้ม ขึ้นเล็กน้อย	ไม่พบสิ่งแปลกปลอม	ไม่พบ	4.7

3.2 ผลการศึกษาอุณหภูมิและระยะเวลาที่ใช้ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในลูกประคบสมุนไพรสดบรรจุกระป๋อง

จากผลการทดลองในตารางที่ 4 พบว่าการทดลองที่ 7 และ 8 เมื่อใช้เวลาในการไล่อากาศออกจากกระป๋อง 40 นาที และใช้อุณหภูมิในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ 116 องศาเซลเซียส โดยใช้เวลา 20 และ 30 นาที สามารถฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ได้เช่นกัน แต่การใช้เวลาใน

การฆ่าเชื้อจุลินทรีย์นาน 30 นาทีนั้น หลังการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ สมุนไพรที่มีสีเหลืองเข้มเกือบเป็นสีน้ำตาล ซึ่งเกิดจากสมุนไพรได้รับความร้อนนานเกินไปจึงสุกมาก จากผลการทดลองที่ 7 ซึ่งใช้เวลาในการฆ่าเชื้อนาน 20 นาที สามารถฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ได้และลักษณะของสมุนไพรที่มีสีเข้มขึ้นเล็กน้อยซึ่งเป็นปกติเมื่อสมุนไพรได้รับความร้อน

ตารางที่ 4 แสดงผลการศึกษาอุณหภูมิและระยะเวลาที่ใช้ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์

การทดลอง ที่	กลิ่น	สี	สิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ ส่วนประกอบที่ใช้	จำนวนจุลินทรีย์ (โคโลนีต่อกรัมตัวอย่าง)	ความเป็น กรด-เบส
7	มีกลิ่นหอมของ สมุนไพร	สีเหลืองเข้มขึ้น	ไม่พบสิ่งแปลกปลอม	ไม่พบ	4.8
8	มีกลิ่นหอมของ สมุนไพร	สีเหลืองเข้มมาก (สีไม่สวย)	ไม่พบสิ่งแปลกปลอม	ไม่พบ	5.0

3.3 ผลการเปรียบเทียบปริมาณน้ำมัน

หอมระเหยในลูกประคบ

การเปรียบเทียบปริมาณน้ำมันหอมระเหยรวมของสมุนไพรสดในลูกประคบ ดังแสดงในตารางที่ 5 พบว่า ลูกประคบกระป๋องที่ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่อุณหภูมิ 116 และ 121 องศาเซลเซียส มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยรวมเหลืออยู่เท่ากัน คือ ร้อยละ 77.8 กระบวนการฆ่าเชื้อ

ด้วยความร้อนในลูกประคบสมุนไพรสดทำให้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยรวมลดลง ร้อยละ 22.2 ผลการทดลองนี้แสดงว่า การผลิตลูกประคบกระป๋องโดยใช้ความร้อนแบบสเตอไรซ์ ไม่ได้ทำให้น้ำมันหอมระเหยในสมุนไพรหมดไป แต่ยังคงเหลืออยู่ร้อยละ 77.8 และจากการทดสอบค่าต่างๆ พบว่า ผลิตภัณฑ์มีคุณลักษณะตามเกณฑ์มาตรฐานทั้งสองการทดลอง

ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์และการเปรียบเทียบน้ำมันหอมระเหยในลูกประคบ

การทดลองที่	9	10
อุณหภูมิที่ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ (องศาเซลเซียส)	116	121
กลิ่น	มีกลิ่นหอมของสมุนไพร	มีกลิ่นหอมของสมุนไพร
สี	สีเหลืองเข้มขึ้น	สีเหลืองเข้มขึ้น
สิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้	ไม่พบสิ่งแปลกปลอม	ไม่พบสิ่งแปลกปลอม
จำนวนจุลินทรีย์ (โคโลนีต่อกรัมตัวอย่าง)	ไม่พบ	ไม่พบ
ความเป็นกรด-เบส	4.7	4.6
ปริมาณน้ำมันหอมระเหยรวมของสมุนไพรในลูกประคบก่อนผ่านการฆ่าเชื้อ (มล. ต่อ 100 กรัมตัวอย่าง)	2.25	2.25
ปริมาณน้ำมันหอมระเหยรวมของสมุนไพรในลูกประคบหลังผ่านการฆ่าเชื้อ (มล. ต่อ 100 กรัมตัวอย่าง)	1.75	1.75
ปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่เหลือ (ร้อยละ)	77.8	77.8

3.4 ผลการศึกษาระยะเวลาการเก็บรักษา

ลูกประคบสมุนไพรสดปลอดเชื้อบรรจุกระป๋อง

เก็บตัวอย่างลูกประคบของการทดลองที่ 3, 5, 6 และ 7 ซึ่งผ่านการทดสอบตามเกณฑ์แล้ว มาทดสอบกลิ่น สี สิ่งแปลกปลอม จุลินทรีย์ และความเป็นกรด-เบส ที่เวลา 1, 3, 5, 7, 9, 10, 11 และ 12 เดือน เพื่อหาระยะเวลาการเก็บรักษา จากผลการทดลอง พบว่าการทดลองที่ 5 ผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาไว้ 6 เดือน เมื่อนำมาทดสอบ ไม่พบจุลินทรีย์ แต่ภายในกระป๋องเกิดสนิมซึ่งอาจเกิดจากการที่มีอากาศเหลืออยู่ในกระป๋องมากพอที่จะทำปฏิกิริยากับความชื้นในกระป๋อง ทำให้เกิด

สนิมได้ เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ 9 เดือน พบว่า การทดลองที่ 3 ก็พบสนิมภายในกระป๋องเช่นกัน เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ 12 เดือน พบว่า ผลิตภัณฑ์ของการทดลองที่ 6 และ 7 ผ่านการทดสอบตามเกณฑ์ ตามตารางที่ 6 ดังนั้นการผลิตลูกประคบกระป๋องให้ปลอดเชื้อ ต้องใช้เวลาในการไล่อากาศออกจากกระป๋อง 40 นาที และสามารถใช้อุณหภูมิในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่ 116 และ 121 องศาเซลเซียส ซึ่งให้ผลการทดลองไม่แตกต่างกัน แต่ในการผลิตระดับชุมชนจะใช้การฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่ 121 องศาเซลเซียส เพื่อให้มั่นใจว่าลูกประคบสมุนไพรสดปลอดจากเชื้อจุลินทรีย์

ตารางที่ 6 แสดงผลการเก็บรักษาลูกประคบสมุนไพรสดปลอดเชื้อบรรจุกระป๋องที่ระยะเวลา 12 เดือน

การทดลองที่	3	5	6	7
กลิ่น	-	-	มีกลิ่นหอมของสมุนไพร	มีกลิ่นหอมของสมุนไพร
สี	-	-	สีเหลืองเข้มขึ้น	สีเหลืองเข้มขึ้น
สิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้	-	-	ไม่พบสิ่งแปลกปลอม	ไม่พบสิ่งแปลกปลอม
จำนวนจุลินทรีย์ (โคโลนีต่อกรัมตัวอย่าง)	-	-	ไม่พบ	ไม่พบ
ความเป็นกรด-เบส	-	-	4.7	4.8
ลักษณะภายนอกกระป๋อง	-	-	ปกติ (ไม่มีรอยบุบหรือบวม)	ปกติ (ไม่มีรอยบุบหรือบวม)
ลักษณะภายในกระป๋อง	-	-	ปกติ	ปกติ

4. สรุปผลการทดลอง

การพัฒนากระบวนการผลิตลูกประคบสมุนไพรบรรจุกระป๋อง ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการผลิตลูกประคบสมุนไพรสดให้ปลอดเชื้อ โดยการใช้หม้อนึ่งความดันไอบางใช้แก๊ส ซึ่งเหมาะสมสำหรับการผลิตในระดับชุมชน ได้ศึกษาระยะเวลาที่ใช้ไล่อากาศออกจากกระป๋องลูกประคบก่อนการปิดผนึก ศึกษาอุณหภูมิและระยะเวลาที่ใช้ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในลูกประคบสมุนไพรบรรจุกระป๋องและระยะเวลาการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์พบว่า ระยะเวลาในการไล่อากาศ 40 นาที อุณหภูมิในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ 121 องศาเซลเซียสและใช้เวลาในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ 20 นาที สามารถทำให้ผลิตภัณฑ์

ปลอดเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของการเน่าเสีย มีสีและกลิ่นสมุนไพรที่ดี น้ำมันหอมระเหยโดยรวมในสมุนไพรลดลงร้อยละ 22.2 และสามารถเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ไว้ 12 เดือน โดยคุณภาพไม่เปลี่ยนแปลง นอกจากนี้น้ำหนักของสมุนไพรในลูกประคบก็มีผลต่อระยะเวลาในการฆ่าเชื้อเช่นกัน ในการทดลองใช้สมุนไพรน้ำหนัก 270 กรัมต่อลูกประคบจะมีขนาดพอดีกับกระป๋อง ถ้าใช้น้ำหนักมากกว่านี้จะทำให้การบรรจุแน่นเกินไป การไล่อากาศออกจากกระป๋องทำได้ยาก ซึ่งจะมีผลต่อการฆ่าเชื้อต่อไป แต่อาจใช้สมุนไพรน้ำหนักน้อยกว่านี้ก็ได้ จะได้ลูกประคบที่มีขนาดเล็กกลง บรรจุลงกระป๋องได้ง่ายและไล่อากาศออกจากกระป๋องได้ดีกว่า

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก. สถาบันการแพทย์แผนไทย. การแพทย์แผนไทยกับการดูแลสุขภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 3 : โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก, 2546.

กรมวิทยาศาสตร์บริการ. เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องการทำอาหารกระป๋อง ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : กรมวิทยาศาสตร์บริการ, พ.ศ. 2545.

มหาวิทยาลัยมหิดล. คณะเภสัชศาสตร์. รวบรวมโดย นันทวัน บุญยะประกาศ และอรนุช โชคชัยเจริญพร. สมุนไพรไม้พื้นบ้าน เล่มที่ 1-3 . กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยมหิดล, 2539.

สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. กองส่งเสริมเทคโนโลยี. เทคโนโลยีในการแปรรูปผัก-ผลไม้บรรจุกระป๋องและบรรจุขวดแก้วเพื่อการส่งออก. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, พ.ศ. 2535.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเรื่องวิธีวิเคราะห์อาหารทางจุลชีววิทยา เล่ม 1 : อาหารกระป๋อง. มอก. 335 เล่ม 1. พ.ศ. 2523.

_____. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนลูกประคบสมุนไพร. มผช. 176-2546. พ.ศ. 2546.

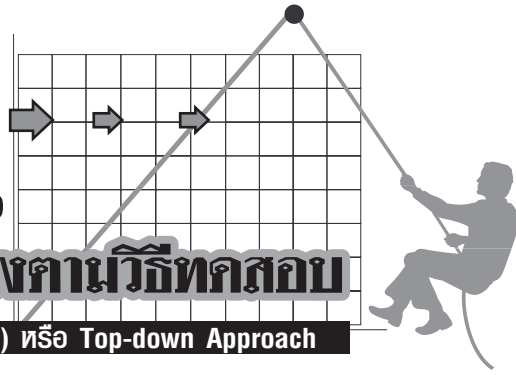
_____. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนลูกประคบสมุนไพรสด. มผช. 667-2547. พ.ศ. 2547.

แนวทาง

การประมาณค่าความไม่แน่นอนของ

การวัดแก๊สออกกลางตามวิธีทดสอบ

(Analytical Methods Approach) หรือ Top-down Approach



พจนาน คำจีน

บทคัดย่อ

ปัจจุบันมีแนวทางการประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดและ/หรือประมาณค่าตัวแปรในวิธีทดสอบหลายวิธี ซึ่งข้อกำหนด ISO/IEC 17025 ไม่ได้ระบุว่าต้องใช้แนวทางใด เพียงแต่ให้ห้องปฏิบัติการใช้แนวทางทางสถิติที่ถูกต้อง (valid approaches) แนวทางที่มีการประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดอย่างสมเหตุสมผลและพิจารณาแล้วว่าถูกต้องตามหลักวิชาการแนวทางเหล่านี้ได้แก่ 1. แนวทางการประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดตาม ISO GUM (ISO GUM Approach or Bottom-up Approach) 2. แนวทางการประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดจากข้อตกลงตามวิธีทดสอบ (Analytical Methods Committee Approach or Top-down Approach) 3. แนวทางการประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดจากข้อมูลในกระบวนการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีการทดสอบ (Uncertainty using the information from the validation process) 4. แนวทางการประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดจากวิธีการทดสอบที่เป็นที่รู้จักกันดี (Well Recognized Test Method)

เอกสารฉบับนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดแนวทางการประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดจากข้อตกลงตามวิธีทดสอบ (Analytical Methods Approach) หรือ Top-down Approach

คำนำ

แนวทางการประเมินค่าความไม่แน่นอนของการวัด ในแต่ละแนวทางมีเนื้อหาโดยสรุปดังนี้คือ

1. แนวทางการประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดตาม ISO GUM เป็นแนวทางที่เข้มงวดในการประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัด มีรูปแบบที่

ชัดเจนในโครงสร้างและการกำหนดค่าความไม่แน่นอนของการวัด หากห้องปฏิบัติการต้องการพัฒนาทางเทคนิคการทดสอบ โดยใช้หลักการลด-เพิ่มความไม่แน่นอนในแต่ละปัจจัย แนวทางนี้จะแสดงให้เห็นถึงรายละเอียด และสามารถเห็นแนวทางการพัฒนาได้อย่างชัดเจน และแนวทางนี้เหมาะสมกับวิธีการใหม่ที่ยังไม่มีข้อมูลตัวเลขจากการควบคุมคุณภาพและการประกันคุณภาพที่เหมาะสม

2. แนวทางการประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดจากข้อตกลงตามวิธีทดสอบ (Analytical Methods Committee Approach or Top-down Approach) เป็นแนวทางที่ได้จากข้อมูลของกลุ่มห้องปฏิบัติการ โดยการนำค่าความผิดพลาดทั้งเชิงระบบ และเชิงสุ่ม คือ bias, repeatability และ reproducibility มาพิจารณาค่าความไม่แน่นอนของการวัด แนวทางนี้จะดำเนินการได้หากมีโปรแกรมการทดสอบความชำนาญอย่างเหมาะสม นั่นคือครอบคลุมช่วงการวัดและลักษณะตัวอย่าง หรืออาจใช้ ฟังก์ชัน Horwitz

3. แนวทางการประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดจากข้อมูลในกระบวนการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีการทดสอบ (Uncertainty using the information from the validation process)

ค่าความไม่แน่นอนของการวัดคำนวณจากผลรวมขององค์ประกอบจากการประกันคุณภาพของห้องปฏิบัติการ ค่า bias ของกระบวนการวัด และองค์ประกอบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง แนวทางนี้เป็นแนวทางที่ง่าย ปฏิบัติได้ง่าย ค่าใช้จ่ายไม่สูง ข้อสำคัญคือ ความแม่นยำของวิธีการทดสอบอาจได้จากผลการทดสอบภายในห้องปฏิบัติการเดียว ต้องมีการสอบกลับได้อย่างเหมาะสม

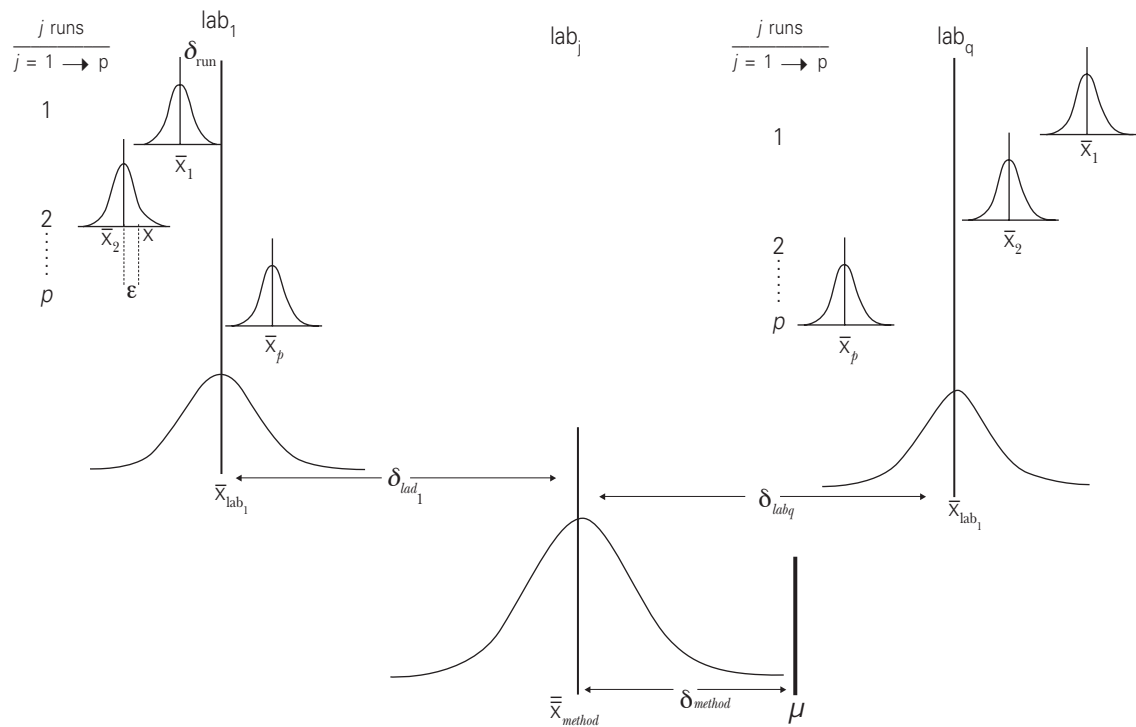
ข้อจำกัดของแนวทางนี้ คือจำนวนและชนิดของสารอ้างอิงมาตรฐานมีจำกัด และหากการสอบกลับได้อยู่ในระดับล่าง ห้องปฏิบัติการควรพิจารณาองค์ประกอบอื่นๆ เพิ่มในแหล่งความไม่แน่นอนของการวัด ยิ่งไปกว่านั้นห้องปฏิบัติการจะต้องระมัดระวังตัวแปรที่อาจไม่ได้รวมในการประมาณค่าความแม่นยำของวิธีการทดสอบ

4. แนวทางการประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดจากวิธีการทดสอบที่เป็นที่รู้จักกันดี (Well Recognized Test Method) วิธีการดังกล่าวได้มีการกำหนดขีดจำกัดของแหล่งของค่าความไม่แน่นอนของการวัดหลัก และกำหนดรูปแบบการรายงานผลการทดสอบเอาไว้แล้ว การทดสอบนั้น มีการระบุค่าความไม่แน่นอนของการวัดสูงสุดที่ยอมรับได้ หรือขอบเขตที่ยอมรับได้มากที่สุดของแต่ละการวัด และวิธีการทดสอบที่มีการระบุขอบเขตของสภาวะแวดล้อม หรือปัจจัยอื่นๆ ที่รู้ว่ามีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญต่อผลการทดสอบ ห้องปฏิบัติการต้องแสดงให้เห็นว่ามีความสามารถในการทดสอบ และสามารถควบคุมปัจจัยต่างๆ ที่ระบุ ตามที่วิธีการทดสอบระบุอย่างเคร่งครัด

แนวทางการประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดจากข้อตกลงตามวิธีทดสอบ (Analytical Methods Approach) หรือ Top-down Approach

เอกสารฉบับนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดแนวทางการประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดจากข้อตกลงตามวิธีทดสอบ

แนวทางการประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดจากข้อตกลงตามวิธีทดสอบ เป็นแนวทางที่ได้จากข้อมูลของกลุ่มห้องปฏิบัติการที่เชี่ยวชาญในการดำเนินการตามวิธีทดสอบนั้นๆ ซึ่งผลจากความผิดพลาดเชิงสุ่ม (random error) และความผิดพลาดเชิงระบบ (systematic error) ที่เกิดขึ้นภายในแต่ละห้องปฏิบัติการ จะกลายมาเป็นความผิดพลาดเชิงสุ่มเมื่อพิจารณาภาพรวมภายในห้องปฏิบัติการ ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงการออกแบบการทดลองสำหรับการคำนวณค่าความไม่แน่นอนของการวัดแบบ "top-down" โดยกำหนดให้ห้องปฏิบัติการจำนวน q ห้องปฏิบัติการ ทำการวัดซ้ำ p ครั้ง โดยวิธีทดสอบที่กำหนด ภาพนี้ค่าเฉลี่ยของวิธีทดสอบดังกล่าวคือ \bar{x}_{method} ค่าความผิดพลาดเชิงสุ่มของแต่ละผลการวัด (ϵ) ค่าความเอนเอียงของการวัด (δ_{rm}) ค่าความเอนเอียงของห้องปฏิบัติการ (δ_{lab}) และค่าความเอนเอียงของวิธีทดสอบ (δ_{method})

เมื่อทำการวัดตัวอย่างที่มีความเป็นเนื้อเดียวกันเป็นไปตามข้อกำหนดของวิธีการทดสอบ ผลการวัดและค่าจริงในระบบการวัดมีความสัมพันธ์ดังนี้คือ

$$Value = \mu + \delta_{method} + \delta_{lad} + \delta_{run} + \varepsilon$$

เมื่อ *value* คือ ผลการวัด

μ คือ ค่าจริง (true value)

δ_{method} คือ ค่าความเอนเอียงของวิธีทดสอบ

δ_{lad} คือ ค่าความเอนเอียงของห้องปฏิบัติการ

δ_{run} คือ ค่าความเอนเอียงของการวัด

ε คือ ค่าความผิดพลาดเชิงสุ่มของแต่ละผลการวัด

ในแนวทางการประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดจากข้อตกลงตามวิธีทดสอบ เป็นการพิจารณาผลการเปรียบเทียบระหว่างห้องปฏิบัติการ จากข้อมูลของกลุ่มจะได้ค่าความเอนเอียงของวิธีทดสอบ (method bias) เป็นความผิดพลาดเชิงระบบ และค่าความเอนเอียงของการวัด และของห้องปฏิบัติการ (laboratory and run bias) เป็นค่าความผิดพลาดเชิงสุ่มหรือความแปรปรวนในระบบ

ดังนั้นค่าความไม่แน่นอนจะต้องรวมปัจจัยทั้งหมดที่จะส่งผลต่อผลการทดสอบ แหล่งของค่าความไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับค่าความแตกต่างของค่าความเอนเอียงของห้องปฏิบัติการของผลการวัด และการวัดซ้ำของแต่ละห้องปฏิบัติการ ดังนั้นผลรวมของค่าความไม่แน่นอนแสดงได้ดังนี้

$$U (value) = k \times \sqrt{\sigma_{\varepsilon}^2 + \sigma_{run}^2 + \sigma_{lad}^2 + u_{method}^2}$$

$$= k \times S_R = k \times \sqrt{S_L^2 + \frac{S_r}{n}}$$

เมื่อ

σ_{ε} เป็นส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากความผิดพลาดเชิงสุ่ม

σ_{run} เป็นส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากความเอนเอียงของแต่ละการวัด

σ_{lad} เป็นส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากความเอนเอียงของแต่ละห้องปฏิบัติการ

σ_{method} เป็นส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากความเอนเอียงของวิธีทดสอบ

S_R เป็นค่า reproducibility ของกลุ่มห้องปฏิบัติการในกิจกรรมการเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการ

S_L เป็นค่าส่วนเบี่ยงเบนระหว่างกลุ่มห้องปฏิบัติการ ในกิจกรรมการเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการ

S_r เป็นค่าส่วนเบี่ยงเบนภายในห้องปฏิบัติการ

k เป็นค่า coverage factor เพื่อขยายระดับความเชื่อมั่นของค่าความไม่แน่นอน ปกติ $k = 2$ ที่ระดับความเชื่อมั่นประมาณ 95 % ของการกระจายความน่าจะเป็นแบบปกติ

ตัวอย่าง การคำนวณค่าความไม่แน่นอนของการวัดจากข้อมูลการเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการจำนวน 10 ครั้งของห้องปฏิบัติการ A ทดสอบด้านสิ่งแวดล้อม ได้ข้อมูล s_R ซึ่งเป็นค่า reproducibility ของกลุ่มห้องปฏิบัติการในกิจกรรมการเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการ

Variable	Nominal Value	Lab A % deviation	S_R (absolute)	S_R %	No. of labs	Uncertainty $U = 2 \times S_R$ (abs)
pH	7.64	-0.037	0.101		90	0.202
Conductivity, mS/m	12.5	-2.8	0.40	3.2	86	0.8
Alkalinity, mmol/L	0.673	2.3	0.026	3.9	60	0.052
Turbidity, FNU	1.4	-9.1	0.1	14.2	44	0.2
NH ₄ -N, $\mu\text{g} / \text{L}$	146	2.2	12.0	8.8	34	24
NO ₃ -N, $\mu\text{g} / \text{L}$	432	-1.6	16.3	3.7	39	32.6

สรุป

ข้อดีและข้อเสียของแนวทาง "Top-down Approach"

แนวทางนี้จะดำเนินการได้หากมีโปรแกรมการเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการอย่างเหมาะสม อย่างไรก็ตามในหลายๆ ช่วงการวัดและหลายๆ ลักษณะตัวอย่าง ไม่มีการจัดกิจกรรมการเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการอย่างสม่ำเสมอและเหมาะสม

สำหรับแนวทางนี้หากห้องปฏิบัติการมีค่าความเอนเอียงของห้องปฏิบัติการน้อย การใช้แนวทางนี้ในการประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดอาจสูงเกินจริงในทางกลับกัน หากค่าความเอนเอียงของห้องปฏิบัติการมีค่าสูงมาก การพิจารณาค่าความไม่แน่นอนของการวัดโดยใช้แนวทางนี้อาจต่ำกว่าความเป็นจริง

เอกสารอ้างอิง

International Organization for Standardization. Guidance for the use of repeatability, reproducibility and trueness estimates in measurement uncertainty estimation. **ISO 21748**.

Magnusson, Bertil; Näykki, Teemu ; and Hovind, Håvard . **Handbook for calculation of measurement uncertainty in environment laboratories**. 2 nd.ed. Nordtest Report TR537. Approved 2004-02. Tekniikantie, Fin.: Nordtest, [Online] [cited 15 September 2008] Available from Internet : <http://www.nordtest.org/register/techn/tlibrary/tec537.pdf>. ISSN: 0283-7234 .

Maroto, Alicia. , et.al. Evaluating uncertainty in routine analysis , **Trends in Analytical Chemistry**, September-October, 1999, vol.18, nos.9-10. p. 577-584.



แนะนำศูนย์ข้อมูลข่าวสารของราชการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.)

ตามพระราชบัญญัติข้อมูลข่าวสารของราชการ พ.ศ. 2540



- ศูนย์ข้อมูลข่าวสารของราชการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ จัดตั้งขึ้น เพื่อบริการประชาชน 2540 เรื่อง สิทธิมนุษยชนในระบบประชาธิปไตย
- เพื่อให้ประชาชนสามารถใช้สิทธิเข้าตรวจสอบข้อมูลข่าวสารของราชการ เพื่อติดตามการทำงานของ วศ. และมีส่วนร่วมรับรู้ข้อมูลข่าวสารสาธารณะที่อยู่ในครอบครองของ วศ. ทั้งด้วยตนเอง และผ่านทางเว็บไซต์
- เพื่อส่งเสริมให้ประชาชนทุกคนขึ้น ได้ร่วมรับรู้ถึงสิทธิของตนเอง ในการใช้ และเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้อย่างเท่าเทียมกัน
- เพื่อแสดงความโปร่งใสของการปฏิบัติงานราชการของ วศ.

บริการข้อมูลข่าวสารของราชการฯ

- มาตรา 7 : โครงสร้างหน่วยงาน อำนาจหน้าที่ รายชื่อผู้บริหาร สถานที่ติดต่อ
- มาตรา 9 : แผนงาน โครงการ งบประมาณประจำปี พลพลิต/ตัวชี้วัดความสำเร็จของงานประกวดราคาซื้อ/ จัดจ้าง/ ประมูล/ขายทอดตลาด สรุปผลจัดซื้อ/จัดจ้างรายเดือน ฯลฯ

ติดต่อได้ที่ ศูนย์ข้อมูลข่าวสารของราชการ วศ.

สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ชั้น 5)

กรมวิทยาศาสตร์บริการ โทรศัพท์ 0-2201-7287-90 อีเมล info@dss.go.th

- มาตรา 11 : ข้อมูลข่าวสารที่ไม่เข้าตามมาตรา 7 และมาตรา 9 โดยมีผู้มีอำนาจเฉพาะราย ติดต่อได้ที่ฝ่ายประชาสัมพันธ์ สำนักงานเลขาธิการกรมวิทยาศาสตร์บริการ
โทรศัพท์ 0-2201-7097-98 โทรสาร 0-2201-7470

สถานที่ตั้ง : กรมวิทยาศาสตร์บริการ เลขที่ 75/7 ถนนพระราม 6 เขตราชเทวี กทม. 10400

เวลาทำการ : จันทร์-ศุกร์ เวลา 08.30-16.30 น. (เว้นวันหยุดราชการ)

เว็บไซต์กรม : www.dss.go.th **เว็บไซต์สำนักหอสมุดฯ** : siweb.dss.go.th



การทดสอบคอเลสเทอรอลในอาหารและผลิตภัณฑ์ โดยเทคนิค Gas Chromatography (GC) จะสกัดแยกไขมันในอาหาร นำไขมันมาทำปฏิกิริยาให้ได้สารอนุพันธ์ที่ระเหยง่ายและวิเคราะห์คอเลสเทอรอลด้วยเครื่อง Gas Chromatograph โดยเปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน ผลการวัดจะแสดงในหน่วยมิลลิกรัมต่อ 100 กรัม

กรมวิทยาศาสตร์บริการ ให้บริการการทดสอบหาปริมาณคอเลสเทอรอลแก่หน่วยงานภาครัฐ เอกชน และบุคคลทั่วไป สนใจติดต่อโครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ โทร. 0 2201 7183 - 4