บร.สาร

วารสารสำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ (บร.)
Bureau of Laboratory Accreditation, Department of

ISSN 1686-4891 ปีที่ 9 | ฉบับที่ 27 | มิถุนายน - กันยายน 2556

ข้อแนะนำในการตรวจติดตามคุณภาพภายในของห้องปฏิบัติการ

เทคนิคการใช้เครื่องชั่ง

แนวทางการยอมรับวัสดุอ้างอิงที่ใช้ในการสอบเทียบเครื่องมือทดสอบทางเคมี

พิธีมอบใบรับรองระบบงานห้องปฏิบัติการ

The 4th TAF-DSS Department Meeting
and
Special presenttation

Harmonization of Assessors

OTOP

การอบรมหลักสูตรการพัฒนาห้องปฏิบัติการ 4 ภาค

http://www.dss.go.th

สารบัญ

ทักทาย....สมาชิก บร. สาร

บร.สาร ฉบับที่ 27 กรกฎาคม – กันยายน 2556 เป็นฉบับที่ 9 ที่ได้ปรับรูปแบบจากเอกสารรูปเล่มเป็นเอกสารแบบอีเล็กโทรนิกส์ บร. สาร โดยยังคงเนื้อหาที่มีสาระทางวิชาการที่เป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานของห้องปฏิบัติการ ซึ่งในฉบับนี้มีเนื้อหาของบทความจากข้างล่าง

3 ข้อแนะนำในการตรวจติดตามคุณภาพภายในของห้องปฏิบัติการ

8 เทคนิคการใช้เครื่องชั่ง

12 แนวทางการยอมรับวัสดุอ้างอิงที่ใช้ในการสอบเทียบเครื่องมือทดสอบทางเคมี

17

19

ภาพกิจกรรมต่างๆ

20

18

บรรณาธิการ | นางดุษฎี มั่นความดี

ที่ปรึกษา | นางสุดา นันทวิทยา, นางภัทรภร ธนะภาวริศ, นางจันทรัตน์ วรสรรพวิทย์

กองบรรณาธิการ | นางรติกร อลงกรณ์โชติกุล, นางสาวพรพรรณ ปานทิพย์อำพร, นางสาวขนิษฐา อัศวชัยณรงค์

ถ่ายภาพ/ออกแบบ | นายปรีชา คำแหง, นายจิรวัฒน์ คำชมภู

Contact

สำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ | กรมวิทยาศาสตร์บริการ | อาคารหอสมุดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้น 6

75/7 ถ.พระรามที่ 6 แขวงทุ่งพญาไท | เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

Tel. : 0-2201-7178, 0-2201-7191, 0-2201-7133, 0-2201-7333 | Fax. : 0-2201-7201 | Website : http://www.dss.go.th

ข้อแนะนำในการตรวจติดตามคุณภาพภายในของห้องปฏิบัติการ

ตาม APLAC TC 002: Internal Audits for Laboratories and Inspection Bodies

เรียบเรียงโดย นายนวรัฐ เทศพิทักษ์
นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ

วัตถุประสงค์ของการตรวจติดตามคุณภาพภายในคือการตรวจสอบการทำงานของห้องปฏิบัติการว่ายังคงดำเนินงานตามระบบการบริหารงานที่กำหนด รวมทั้งยังเป็นการตรวจสอบระบบบริหารงานว่าเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 และสิ่งที่กำหนดไว้คู่มือคุณภาพและเอกสารที่เกี่ยวข้องต่างๆ ได้นำไปปฏิบัติจริงหรือไม่ โดยข้อบกพร่องที่พบจากการตรวจติดตามคุณภาพภายในต้องนำเข้าการประชุมทบทวนการบริหารเพื่อนำไปพัฒนาปรับปรุงระบบการทำงาน เพื่อให้การตรวจติดตามคุณภาพภายในบรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว ห้องปฏิบัติการควรปฏิบัติตามแนะนำดังต่อไปนี้

หลักการตรวจติดตามคุณภาพภายใน

- ห้องปฏิบัติการควรกำหนดให้มีการตรวจติดตามคุณภาพภายในอย่างน้อยเป็นประจำทุกปี โดยแต่ละรอบการตรวจติดตามคุณภาพภายในต้องมีการตรวจติดตามคุณภาพภายในครบทุกกิจกรรมในระบบการบริหารงานและทุกกิจกรรมการทดสอบ ซึ่งองค์กรขนาดใหญ่สามารถแบ่งการตรวจติดตามคุณภาพภายในออกเป็นแต่ละส่วนการทำงานหรือแยกหัวข้อการตรวจ โดยกำหนดเป็นแผนตลอดปี เพื่อความสะดวกในการดำเนินงาน
- ผู้จัดการคุณภาพควรเป็นผู้กำหนดแผนการตรวจติดตามคุณภาพภายในและรับผิดชอบให้ดำเนินการเป็นไปตามแผน โดยผู้จัดการคุณภาพอาจทำหน้าที่เป็นหัวหน้าทีมผู้ตรวจติดตามคุณภาพภายในด้วยได้
- ผู้ตรวจติดตามคุณภาพภายในต้องเป็นผู้มีความรู้ในหัวข้อที่ตนเองจะตรวจ โดยเฉพาะผู้ตรวจทางด้านเทคนิคการทดสอบ และได้รับการอบรมวิธีการตรวจติดตามคุณภาพภายใน โดยมีหลักฐานการฝึกอบรม
- การตรวจติดตามคุณภาพภายในอาจดำเนินการโดยทีมผู้ตรวจติดตามคุณภาพภายในซึ่งประกอบด้วยผู้ตรวจติดตามคุณภาพภายในหลายคน หรือในกรณีห้องปฏิบัติการขนาดเล็กผู้จัดการคุณภาพอาจเป็นผู้ตรวจติดตามคุณภาพภายในหลัก โดยให้ผู้อื่นเป็นผู้ตรวจงานในหน้าที่ของผู้จัดการคุณภาพ

- หลักการสำคัญในการแต่งตั้งผู้ตรวจติดตามคุณภาพภายในคือผู้ตรวจติดตามคุณภาพภายในต้องเป็นอิสระจากกิจกรรมที่ตนเองตรวจ หรือไม่ตรวจงานในความผิดชอบของตนเอง แต่หากห้องปฏิบัติการไม่สามารถทำได้ ห้องปฏิบัติการต้องทำให้มั่นใจได้ว่าการตรวจติดตามคุณภาพภายในนั้นเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
- การตรวจติดตามคุณภาพภายในต้องครอบคลุมไปถึงการเก็บตัวอย่างนอกสถานที่ หรือการตรวจตัวอย่างนอกสถานที่ หากห้องปฏิบัติการได้รับการรับรองความสามารถในขอบข่ายดังกล่าว
- ห้องปฏิบัติการไม่สามารถรวมการตรวจระบบการบริหารงานโดยบุคคลอื่น เช่น ลูกค้า หรือการตรวจประเมินโดยหน่วยรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบ ให้เป็นส่วนหนึ่งของการตรวจติดตามคุณภาพภายในได้

แผนการตรวจติดตามคุณภาพภายใน

- การกำหนดแผนการตรวจติดตามคุณภาพภายในควรประกอบด้วยหัวข้อการตรวจกิจกรรมในขอบข่ายที่ตรวจ และเอกสารที่เกี่ยวข้องในการตรวจติดตามคุณภาพภายในหัวข้อนั้นๆ ทีมผู้ตรวจติดตามคุณภาพภายใน และกำหนดการตรวจติดตามคุณภาพภายในซึ่งควรได้รับความเห็นชอบจากผู้ตรวจติดตามคุณภาพภายในและผู้ถูกตรวจเพื่อให้การตรวจติดตามคุณภาพภายในเป็นไปอย่างราบรื่น

- หัวหน้าทีมผู้ตรวจติดตามคุณภาพภายในเป็นผู้มอบหมายหัวข้อที่เหมาะสมกับความรู้ความสามารถของผู้ตรวจติดตามคุณภาพภายในแต่ละคน
- ห้องปฏิบัติการควรจัดขั้นตอนการดำเนินงานหรือเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการตรวจติดตามคุณภาพภายในรวมทั้งรายงานผลการทดสอบให้กับผู้ตรวจติดตามคุณภาพภายใน เช่น ข้อกำหนดมาตรฐาน ISO/IEC 17025 วิธีปฏิบัติงาน รายการตรวจสอบระบบบริหารงาน แบบฟอร์มการบันทึกข้อมูลที่ตรวจพบ แบบฟอร์มการขอให้แก้ไขข้อบกพร่อง เป็นต้น ซึ่งเอกสารดังกล่าว ควรได้รับการทบทวนว่าถูกต้องเป็นไปตามระบบบริหารงาน สามารถนำไปใช้ได้จริง

การตรวจติดตามคุณภาพภายในให้มีประสิทธิภาพ

หลักการสำคัญของการตรวจติดตามคุณภาพภายในคือ การวางแผน การตรวจสอบอย่างถูกต้อง การวิเคราะห์หาสาเหตุ การรายงานผลการตรวจติดตามคุณภาพภายใน การติดตามผลการแก้ไขข้อบกพร่อง และการยอมรับผลการแก้ไขข้อบกพร่อง ก่อนเริ่มการตรวจติดตามคุณภาพภายใน ควรมีการประชุมเพื่อแนะนำทีมผู้ตรวจติดตามคุณภาพภายใน ทบทวนขอบข่าย และแจ้งให้ทราบถึงข้อกำหนดที่ใช้ในการตรวจติดตามคุณภาพภายใน อธิบายขั้นตอนการตรวจหรือรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง กำหนดการตรวจ รวมถึงผู้ที่ต้องเข้าร่วมประชุมปิดการตรวจติดตามคุณภาพภายใน

การตรวจติดตามคุณภาพภายในเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ อาจมาจากการพูดคุยซักถามเฝ้าดูการทำงาน การตรวจสอบอุปกรณ์รวมถึงบันทึกต่างๆ ว่ากิจกรรมทั้งหมดดำเนินการตามระบบการบริหารงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเปรียบเทียบการทำงานจริงกับขั้นตอนการดำเนินงานที่กำหนดไว้ในเอกสาร เช่น คู่มือคุณภาพ ขั้นตอนการดำเนินงาน วิธีการปฏิบัติงาน และที่สำคัญคือต้องสอดคล้องตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 โดยผู้ตรวจติดตามคุณภาพภายในต้องระวังไม่ให้เกิดอคติหรือสร้างความรู้สึกไม่ดีกับผู้ปฏิบัติงาน เมื่อพบข้อบกพร่องควรมีการตรวจหาสาเหตุเพื่อให้พบปัญหาที่แท้จริง และจดบันทึกสิ่งที่พบไม่ว่าจะเป็นข้อบกพร่องหรือไม่ เพื่อเป็นประโยชน์ในการนำมาทบทวนก่อนรายงานเป็นข้อบกพร่องหรือเป็นข้อแนะนำเพื่อประโยชน์ในการทำงาน โดยการรายงานข้อบกพร่องนั้นควรระบุว่าไม่สอดคล้องกับข้อกำหนดข้อใด หรือไม่เป็นไปตามเอกสารใดที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมดังกล่าว

การประชุมปิดการตรวจติดตามคุณภาพภายในควรมีผู้บริหารที่รับผิดชอบในกิจกรรมที่ได้รับการตรวจติดตามคุณภาพภายในเข้าร่วมประชุมด้วยเพื่อรับทราบถึงผลการตรวจติดตามคุณภาพภายใน โดยการนำเสนอของหัวหน้าทีมผู้ตรวจติดตามคุณภาพภายใน ได้แก่ สิ่งสำคัญต่างๆ ที่ได้จากการตรวจติดตามคุณภาพภายใน ทั้งในด้านดี เช่น สรุปการทำงานที่เป็นไปตามข้อกำหนดหรือเป็นไปตามระบบบริหารงาน และในด้านที่ต้องได้รับการแก้ไข เช่น การทำงานที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดหรือไม่เป็นไปตามระบบบริหารงาน ซึ่งควรได้รับการตรวจหาสาเหตุและแก้ไขในระยะเวลาที่เหมาะสมตามการตกลงของทั้งผู้ตรวจติดตามคุณภาพภายในและผู้ถูกตรวจ และควรมีการจัดทำรายงานการประชุมปิดการตรวจติดตามคุณภายในจัดเก็บไว้

การติดตามและการยอมรับผลการแก้ไขข้อบกพร่อง

การแก้ไขข้อบกพร่องที่ได้จากการตรวจติดตามคุณภาพภายในเป็นหน้าที่ของผู้ถูกตรวจที่เกี่ยวข้องในเรื่องนั้นๆ โดยหากข้อบกพร่องนั้นมีผลกระทบกับผลการทดสอบ ต้องหยุดการทดสอบทันทีจนกว่าจะแก้ไขผลกระทบดังกล่าวให้เรียบร้อย รวมถึงต้องพิจารณาผลการทดสอบที่ได้รายงานผลไปแล้ว และควรแจ้งให้ลูกค้าทราบหากมีโอกาสที่ได้รับผลกระทบจากข้อบกพร่องดังกล่าว

ผู้ตรวจติดตามคุณภาพภายในมีหน้าที่พิจารณาการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ว่าได้มีการวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงเพื่อการแก้ไขและป้องกันอย่างมีประสิทธิภาพในระยะเวลาที่ตกลงกันไว้ โดยมีผู้จัดการคุณภาพรับผิดชอบติดตามการแก้ไขข้อบกพร่องให้เรียบร้อยตามขั้นตอนดำเนินงานที่กำหนดไว้

- เอกสารอ้างอิง

Asia Pacific Laboratory Accreditation Corporation. 2010 September. **APLAC TC 002: Internal Audits for Laboratories and Inspection Bodies** (On-line). Available: https://www.aplac.org/documents/tc/aplac_tc_002_issue_4.pdf

สำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ
กรมวิทยาศาสตร์บริการ
โทร. 0 2201 7125
e-mail : nawarat@dss.go.th

เทคนิคการใช้เครื่องชั่ง

เรียบเรียงโดย นางสาวบุษยา รัตนสุภา
นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ

เครื่องชั่ง เป็นเครื่องมือวัดน้ำหนักพื้นฐานที่มีความสำคัญต่องานวิเคราะห์ทดสอบสำหรับห้องปฏิบัติการ เนื่องจากการวิเคราะห์ส่วนใหญ่เป็นการวิเคราะห์เชิงปริมาณที่ต้องใช้เครื่องชั่งในการวิเคราะห์เปรียบเทียบกับสารมาตรฐานที่ต้องทราบปริมาณหรือความเข้มข้นที่แน่นอน หากเครื่องชั่งที่ใช้มีความคลาดเคลื่อนสูง ไม่สะอาด หรือนำมาใช้ไม่ถูกวิธี จะทำให้มีผลต่อความผิดพลาดของผลการวิเคราะห์ทดสอบ

เครื่องชั่งในห้องปฏิบัติการอาจแบ่งตามระบบการชั่งออกเป็น 2 ชนิด คือ เครื่องชั่งแบบกล (mechanical balance) และเครื่องชั่งแบบอิเล็กทรอนิกส์ (electronic balance)

➢ เครื่องชั่งแบบกล (mechanical balance) อาศัยคานและจุดหมุน เช่น เครื่องชั่งแบบสามคานชั่ง และเครื่องชั่งแบบคานชั่งยาวเท่ากัน

➢ เครื่องชั่งแบบอิเล็กทรอนิกส์ (electronic balance) อาศัยการเปลี่ยนแปลงสนามแม่เหล็กไฟฟ้า เช่น เครื่องชั่งแบบแทนที่น้ำหนักมาตรฐาน และเครื่องชั่งแบบจานชั่งอยู่ด้านบน

แต่อย่างไรก็ตามยังสามารถแบ่งเครื่องชั่งโดยอาศัยความถูกต้องในการชั่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ เครื่องชั่งหยาบ (balance for approximate weighing) และเครื่องชั่งละเอียดหรือเครื่องชั่งสำหรับงานวิเคราะห์ (analytical balance)

➢ เครื่องชั่งหยาบ (balance for approximate weighing) มีความละเอียดในช่วง 0.1 – 0.01 g ใช้สำหรับงานที่ไม่ต้องการความถูกต้องในการชั่งมากนัก เช่น เครื่องชั่งแบบคานชั่งยาวเท่ากัน และเครื่องชั่งแบบสามคานชั่ง

➢ เครื่องชั่งละเอียดหรือเครื่องชั่งสำหรับงานวิเคราะห์ (analytical balance) มีความละเอียดในช่วง 0.001 – 0.00001 g ใช้สำหรับงานที่ต้องการความถูกต้องในการชั่งสูง เช่น เครื่องชั่งแบบแทนที่น้ำหนักมาตรฐาน

การเลือกใช้เครื่องชั่ง

การเลือกเครื่องชั่งเพื่อนำมาใช้งานในห้องปฏิบัติการควรพิจารณาถึงสิ่งต่อไปนี้

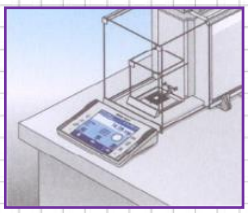
1. ช่วงการชั่งและความถูกต้อง ควรเลือกให้เหมาะสมกับงานส่วนใหญ่ของห้องปฏิบัติการ
2. มีประสิทธิภาพในการชั่งซ้ำดี
3. ตัวเครื่องชั่งแข็งแรง สามารถป้องกันฝุ่นละอองและความร้อนได้ดี
4. มีสเกลอ่านค่าที่ละเอียดและชัดเจน
5. มีจานชั่งขนาดใหญ่
6. สามารถใช้และบำรุงรักษาง่าย
7. มีระบบป้องกันการเสียหายเมื่อรับน้ำหนักมากเกิน (overload protection system)

8. เครื่องชั่งอิเล็กทรอนิกส์ ควรมีระบบเสริมประสิทธิภาพในการชั่งสาร เช่น ระบบลดการสั่นสะเทือน (vibration filter system) ระบบปรับศูนย์อัตโนมัติ (automatic tearing system) ระบบปรับน้ำหนักมาตรฐานอัตโนมัติ เชื่อมต่อระบบเข้ากับคอมพิวเตอร์ เพื่อให้สามารถคำนวณค่าทางสถิติและพิมพ์ผลการชั่งได้ สามารถใช้พลังงานจากแบตเตอรี่แห้งได้

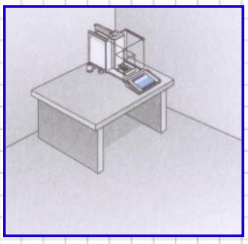
การใช้เครื่องชั่งให้ถูกต้อง

การใช้เครื่องชั่งให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดควรมีการศึกษาคู่มือการใช้เครื่องชั่งให้เข้าใจ เนื่องจากอุปกรณ์และชิ้นส่วนภายในเครื่องชั่งแต่ละเครื่องจะประกอบด้วยชิ้นส่วนที่บอบบาง ซึ่งได้รับการออกแบบให้อยู่ในสภาพที่ไวต่อการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนัก ฝุ่น ความร้อน สิ่งสกปรกภายในเครื่องชั่งอาจจะทำงานผิดปกติได้ การใช้เครื่องชั่งให้ถูกต้องจึงมีปัจจัยด้วยกันหลายประการ คือ

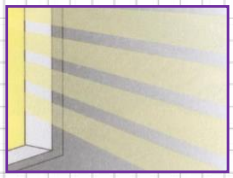
1. **การติดตั้งเครื่องชั่ง**



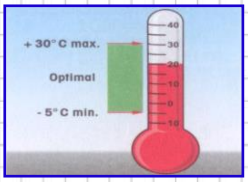
❖ **โต๊ะสำหรับวางเครื่องชั่ง** พื้นโต๊ะจะต้องมั่นคง แข็งแรง ไม่ยุบตัวหรือเอียงได้ง่ายเมื่อมีการใช้งาน เช่น พื้นโต๊ะที่ทำมาจากหิน และไม่ควรใช้แผ่นเหล็กทำพื้นโต๊ะ เพราะมีโอกาสที่แผ่นเหล็กจะกลายเป็นแม่เหล็กได้



❖ **ห้องเครื่องชั่ง** ควรมีประตูเข้าออกเพียงด้านเดียวเพื่อกันกระแสลมและฝุ่น ควรมีหน้าต่างให้น้อยที่สุดเพื่อหลีกเลี่ยงแสงแดดความร้อนจากภายนอก บริเวณมุมห้องควรเป็นบริเวณสำหรับติดตั้งโต๊ะวางเครื่องชั่ง เพราะเป็นบริเวณที่มีความมั่นคงและแข็งแรงที่สุดของห้องและมีการสั่นสะเทือนน้อยที่สุด

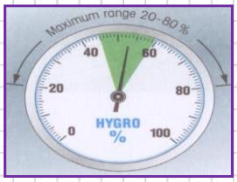


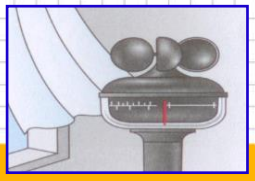
❖ **แสงแดด** บริเวณที่วางโต๊ะเครื่องชั่ง ต้องเป็นบริเวณที่ไม่มีแสงแดดส่องถึง การติดตั้งหลอดไฟฟ้าควรห่างจากเครื่องชั่งพอสมควรเพื่อลดผลกระทบจากความร้อนเนื่องจากหลอดไฟ



❖ **อุณหภูมิ** ควรมีค่าคงที่ เนื่องจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไปจะทำให้ผลการชั่งน้ำหนักผิดไปได้ประมาณ 1-2 ppm/1°C ทั้งนี้ขึ้นกับข้อกำหนดของบริษัทผู้ผลิต ไม่ควรชั่งน้ำหนักใกล้กับแหล่งกำเนิดความร้อน

❖ **ความชื้น** ค่าความชื้นสัมพัทธ์มีความสำคัญมากสำหรับเครื่องชั่งที่มีความละเอียดมาก ควรอยู่ระหว่าง 45% - 60%





❖ **อากาศ** ไม่ควรชั่งน้ำหนักในบริเวณที่ใกล้เครื่องปรับอากาศหรือเครื่องมือที่มีพัดลม ไม่ควรชั่งน้ำหนักใกล้ประตูเข้าออก หลีกเลี่ยงการชั่งบริเวณที่มีความร้อนเพราะมักมีกระแสลมที่เกิดจากความร้อน

2. **การใช้และบำรุงรักษาเครื่องชั่ง**

การใช้และบำรุงรักษาเครื่องชั่งอย่างถูกวิธี เป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ได้ผลการชั่งที่ถูกต้องและยืดอายุการใช้งานของเครื่องชั่ง โดยเฉพาะเครื่องชั่งที่ต้องการความละเอียดสูงยิ่งต้องใช้ความระมัดระวังในการใช้สูง การบำรุงรักษาก็ต้องให้ความสำคัญมากขึ้นด้วย

- **การปรับเครื่องชั่งให้อยู่ในแนวระนาบ** ก่อนใช้เครื่องควรตรวจสอบดูว่า “ระดับลูกน้ำ” อยู่ตรงกลางของระดับน้ำหรือไม่ หากไม่อยู่ตรงกลาง ควรทำการปรับระดับ (ส่วนใหญ่จะอยู่ที่บริเวณขาตั้งด้านหลังของเครื่องชั่ง) ก่อนทุกครั้ง แล้วจึงทำการปรับตั้งเครื่องชั่งก่อนการใช้งาน
- **กรอบกำบังลม** ในการใช้เครื่องชั่งละเอียดควรมีกรอบกำบังลมจานเครื่องชั่ง เพื่อป้องกันการรบกวนของกระแสลมและฝุ่นละออง และไม่ควรเปิดกรอบกำบังลมกว้างเกินความจำเป็น
- **การเปิด-ปิดเครื่องชั่ง** หลังจากเสียบปลั๊กและเปิดสวิตช์เครื่องชั่ง ควรจะอุ่นเครื่องชั่งไม่น้อยกว่า 30 นาทีก่อนการใช้งาน และควรทำ Preload ด้วยตุ้มน้ำหนัก เพื่อกระตุ้นการใช้งานของเครื่องชั่งทุกครั้ง เครื่องชั่งที่มีการใช้งานเป็นประจำควรเสียบปลั๊กเครื่องชั่งตลอดเวลา เมื่อใช้งานเสร็จแล้วเพียงแต่ปิดสวิตช์ โดยที่เครื่องชั่งยังคงทำงานอยู่ที่ Standby ซึ่งจะมีไฟเลี้ยงวงจรภายในเครื่องชั่งตลอดเวลา เมื่อจะใช้งานเครื่องชั่งครั้งต่อไปเพียงเปิดสวิตช์ก็สามารถใช้เครื่องชั่งได้โดยไม่ต้องอุ่นเครื่องอีก
- **ภาชนะใส่สารชั่งน้ำหนัก** ใช้ภาชนะชั่งน้ำหนักที่เล็กที่สุด หลีกเลี่ยงภาชนะชั่งน้ำหนักที่ทำด้วยพลาสติก ในกรณีที่ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่า 40% เพราะภาชนะพลาสติกเกิดไฟฟ้าสถิตได้ง่ายซึ่งจะทำให้ผลการชั่งคลาดเคลื่อน อุณหภูมิของที่นำมาชั่งควรมีอุณหภูมิเดียวกับสภาวะแวดล้อม เพราะผลต่างของอุณหภูมิจะทำให้ค่าที่ได้คลาดเคลื่อนจากค่าจริง ไม่ควรใช้มือเปล่าจับภาชนะใส่สารโดยตรง เพราะอาจทำให้เกิดความแตกต่างของอุณหภูมิและความชื้น ซึ่งทำให้ผลการชั่งคลาดเคลื่อนเช่นกัน
- **การวางน้ำหนักบนจานเครื่องชั่ง** ควรวางสิ่งที่ต้องการชั่งให้อยู่ในตำแหน่งตรงกลางจานชั่ง ในกรณีเครื่องชั่งที่มีความละเอียดสูง หากมีการหยุดใช้งานเกินกว่า 30 นาที ควรทำ Preload ด้วยตุ้มน้ำหนัก ก่อนการชั่งน้ำหนักจริง
- **การอ่านค่า** ตรวจสอบก่อนวางน้ำหนักบนจานเครื่องชั่งว่าเครื่องแสดงค่าเป็น “0” หรือไม่ ถ้าหากว่าไม่เป็น “0” ควรมีการปรับค่าให้เป็น “0” ก่อนการใช้งาน อ่านค่าเมื่อเครื่องชั่งแสดงสัญญาณให้อ่านค่าได้
- **การปรับตั้ง** ควรมีการปรับตั้งเครื่องชั่งเป็นประจำก่อนใช้งานทุกวันหรือเมื่อมีการติดตั้งเครื่องชั่งเป็นครั้งแรก มีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งการวางเครื่องชั่ง มีการปรับระดับเครื่องชั่งใหม่ สภาวะแวดล้อมของห้องปฏิบัติการมีการเปลี่ยนแปลง เช่น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความดันอากาศ
- **การบำรุงรักษา** ไม่ชั่งน้ำหนักเกินขีดความสามารถของเครื่องชั่ง ทำความสะอาดเครื่องชั่งทันทีเมื่อเครื่องชั่งสกปรก ดูแลรักษาความสะอาดของเครื่องชั่งอยู่เสมอ การเคลื่อนย้ายเครื่องชั่งจะต้องทำโดยผู้ชำนาญ

3. **การตรวจสอบเครื่องชั่งประจำวัน (Daily check)** เป็นการตรวจสอบเครื่องชั่งทุกวันก่อนใช้งาน ด้วยตุ้มน้ำหนักมาตรฐานเพียงหนึ่งหรือสองค่าน้ำหนัก เพื่อให้เห็นแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของเครื่องชั่ง และให้มั่นใจต่อการใช้งาน

4. **การตรวจสอบเครื่องชั่งระหว่างการใช้งาน (Intermediate check)** เป็นการตรวจสอบเครื่องชั่งเป็นระยะ ระหว่างช่วงการสอบเทียบ อาจจะกำหนดให้ทำทุกหนึ่งเดือนหรือนานกว่า โดยจะตรวจสอบค่าน้ำหนักอื่นๆ เพิ่มให้มากกว่าการตรวจสอบประจำวัน หรืออาจจะตรวจสอบคุณสมบัติอื่นร่วมด้วย

5. **การสอบเทียบเครื่องชั่งตามกำหนดเวลา** เครื่องชั่งอาจมีการเปลี่ยนแปลง เนื่องจากมีการใช้งานหรือสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไป จึงจำเป็นต้องมีการสอบเทียบเครื่องชั่งอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้มั่นใจว่าค่าที่ได้จากการชั่งมีความถูกต้องและแม่นยำ

เครื่องชั่งเป็นเครื่องมือในห้องปฏิบัติการที่มีความสำคัญต่อการตรวจวิเคราะห์เพราะจำเป็นต้องใช้ชั่งตัวอย่าง สารมาตรฐาน และสารเคมีต่างๆ ที่ต้องใช้ในการเตรียมสารต่างๆ ถ้าเกิดความผิดพลาดตั้งแต่ขั้นตอนการชั่งสาร หรือชั่งตัวอย่างย่อมส่งผลต่อความผิดพลาดในขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์ขั้นต่อๆ ไป ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องใช้เครื่องชั่งให้ถูกวิธีและควรมีการดูแลรักษาอย่างสม่ำเสมอ เพื่อรักษาไว้ซึ่งความถูกต้องและแม่นยำของเครื่องชั่งแต่ละชนิดตลอดไป

เอกสารอ้างอิง

ชูชาติ อารีจิตรานุสรณ์. 2544. **เครื่องมือวิทยาศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 3. ขอนแก่น: โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา.

ประเสริฐ ศรีไพโรจน์. 2538. **เทคนิคทางเคมี**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ประกายพรึก.

เอกสารประกอบการฝึกอบรม. 2556. **การสอบเทียบเครื่องชั่ง**. กรมวิทยาศาสตร์บริการ.

United Kingdom Accreditation Service (UKAS). 2006. **LAB 14: Calibration of Weighing Machines**. 4th ed.

สำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

โทร. 0 2201 7133

e-mail : bussaya@dss.go.th

แนวทางการยอมรับวัสดุอ้างอิงที่ใช้ในการสอบเทียบเครื่องมือทดสอบทางเคมี

เรียบเรียงโดย รติกร อลงกรณ์โชติกุล
นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ

วัสดุอ้างอิง (reference material, RM) ถูกนำมาใช้เพื่อการตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือและวิธีทดสอบ และมักเกิดประเด็นปัญหาของการยอมรับในการนำวัสดุอ้างอิงมาใช้ในหลายๆ กรณี การนำวัสดุอ้างอิงมาใช้สอบเทียบเครื่องมือทดสอบทางเคมีเป็นประเด็นหนึ่งที่น่าสนใจ ซึ่งห้องปฏิบัติการควรทำความเข้าใจในการเลือกใช้ให้เหมาะสม บทความนี้จึงได้เรียบเรียงแนวทางการยอมรับสารเคมีที่เป็นวัสดุอ้างอิงและสารเคมีทางการค้าที่นำมาใช้ในการสอบเทียบเครื่องมือทดสอบทางเคมี จากเอกสาร APLAC TC 012 : Guidelines for acceptability of chemical reference material and commercial chemicals for calibration of equipment used in chemical testing

VIM (International Vocabulary of Metrology Basic and General Concepts and Associated Terms, 3rd edition) ได้ให้คำจำกัดความของการสอบกลับได้เชิงมาตรวิทยา (metrological traceability) ว่าเป็นสมบัติของผลการวัดที่แสดงความสัมพันธ์กับสิ่งอ้างอิงโดยผ่านการสอบเทียบอย่างต่อเนื่องเป็นลำดับชั้นความถูกต้องโดยไม่ขาดตอน ซึ่งการสอบกลับได้นี้จะต้องกระทำที่ค่าการวัดและหน่วยวัดเดียวกัน ในการสอบเทียบแต่ละครั้งทำให้เกิดความไม่แน่นอนของการวัด (uncertainty of measurement) ห้องปฏิบัติการต้องจัดให้มีการสอบกลับได้ของมาตรฐานการวัดและอุปกรณ์การวัดไปยังหน่วย SI โดยแสดงได้ว่าการสอบเทียบเครื่องมือที่สำคัญและผลของการวัดที่เกิดจากเครื่องมือนั้นๆ สอดคล้องกับขอบเขตของการรับรองและสามารถสอบกลับได้ถึงหน่วย SI ได้ หากการสอบกลับได้ดังกล่าวนั้นเป็นไปไม่ได้ทางเทคนิคหรือไม่สมเหตุสมผล ห้องปฏิบัติการ ลูกค้า และผู้ที่เกี่ยวข้อง อาจตกลงที่จะใช้วัสดุอ้างอิงที่ได้จากผู้ผลิตที่มีความสามารถเพื่อนำมาใช้ในการสอบเทียบเครื่องมือ หรือการใช้วิธีการเฉพาะหรือมาตรฐานที่ยอมรับร่วมกัน ทั้งนี้ห้องปฏิบัติการควรประมาณค่าความไม่แน่นอนของการสอบเทียบต่อค่าความไม่แน่นอนทั้งหมด ซึ่งจะมีผลต่อการตัดสินใจว่าจะใช้วัสดุอ้างอิงรับรองจากสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติหรือสถาบันที่ได้รับมอบหมาย (Designated Institute, DI) หรือผู้ผลิตวัสดุอ้างอิงที่ได้รับการรับรองหรือไม่ ทั้งนี้สถาบันที่ได้รับมอบหมายนั้นคือหน่วยงานที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบต่อมาตรฐานของประเทศเฉพาะเรื่องและบริการอื่น ที่ไม่รวมถึงกิจกรรมพื้นฐานของสถาบันมาตรวิทยา (National Metrology Institute, NMI) โดยทั่วไปสถาบันที่ได้รับมอบหมายเป็นหน่วยงานราชการหรือหน่วยงานที่มีอำนาจหน้าที่ หรือบางกรณีสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติเป็นผู้ได้รับมอบหมายให้ดำเนินการเอง

ข้อแนะนำทั่วไปสำหรับการใช้วัสดุอ้างอิง

ห้องปฏิบัติการต้องมีการชี้บ่งถึงเลขรุ่นที่ผลิต แหล่งที่มาของวัสดุอ้างอิงที่ใช้ ใบรับรองซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดของการสอบกลับได้เชิงมาตรวิทยาของค่าที่กำหนด (assigned values) จากผู้ผลิตหรือห้องปฏิบัติการ ค่าความไม่แน่นอนของการวัดของค่าที่กำหนด วิธีการใช้และการเก็บรักษา ข้อมูลของความเป็นเนื้อเดียวกันและความเสถียร และวันหมดอายุ ทั้งนี้ห้องปฏิบัติการต้องใช้วัสดุอ้างอิงที่มีเนื้อสารเดียวกันหรือใกล้เคียงกับตัวอย่างที่ทดสอบ มีค่าความไม่แน่นอนของค่าที่กำหนด รวมทั้งมีการทวนสอบวัสดุอ้างอิงต้องเหมาะสมกับวิธีทดสอบที่เกี่ยวข้อง และในกรณีที่วิธีทดสอบได้กำหนดให้ใช้วัสดุอ้างอิงเฉพาะสำหรับการสอบเทียบห้องปฏิบัติการก็ควรใช้วัสดุอ้างอิงเฉพาะตามที่กำหนด ซึ่งเป็นการแสดงความมั่นใจในความสอบกลับได้เชิงมาตรวิทยา และควรระบุมาตรฐานวิธีทดสอบที่ใช้ในรายงานผลการทดสอบ

ทั้งนี้ห้องปฏิบัติการควรต้องเข้าใจด้วยว่า ผู้ผลิตวัสดุอ้างอิงที่ได้รับการรับรอง ISO 9001 หรือมาตรฐานอื่นที่มีเฉพาะข้อกำหนดด้านระบบการบริหารงาน โดยไม่มีข้อกำหนดด้านวิชาการเฉพาะของผู้ผลิตวัสดุอ้างอิงนั้น ไม่สามารถนำมาตัดสินความสามารถทางเทคนิคของผู้ผลิตได้ วัสดุอ้างอิงที่ผลิตโดยผู้ผลิตเหล่านี้จึงจำเป็นต้องได้รับการทวนสอบก่อนใช้งาน ในทำนองเดียวกันวัสดุอ้างอิงที่จัดหามาโดยผู้ผลิตเครื่องมือก็จำเป็นต้องทวนสอบก่อนการใช้งาน นอกจากว่าผู้ผลิตดังกล่าวนั้นเป็นผู้ผลิตที่ได้รับการรับรอง

การใช้วัสดุอ้างอิงระดับต่างๆ

1. การใช้วัสดุอ้างอิงที่ผลิตโดยสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ หรือสถาบันที่ได้รับมอบหมาย

วัสดุอ้างอิงที่ผลิตโดยสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติหรือสถาบันที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งได้รับการยอมรับในด้านการสอบกลับได้เชิงมาตรวิทยาเมื่อวัสดุอ้างอิงนั้นมีข้อมูลเกี่ยวกับการสอบย้อนกลับได้เชิงมาตรวิทยาถึงหน่วย SI หรือค่าอ้างอิงที่เกี่ยวข้อง และมีค่าความไม่แน่นอนของค่าที่รับรอง (certified value) ซึ่งสถาบันมาตรวิทยาที่ผลิตวัสดุอ้างอิงจะต้องเข้าร่วมในการเปรียบเทียบผลการทดสอบระหว่างห้องปฏิบัติการระหว่างประเทศ ที่ดำเนินการโดย BIPM หรือโดยหน่วยมาตรวิทยาในภูมิภาค ในกรณีของวัสดุอ้างอิงที่เป็นสารเคมี มีการจัดการเปรียบเทียบโดย CIPM Consultative Committee for Amount of Substance (CCQM)

ห้องปฏิบัติการที่ใช้วัสดุอ้างอิงที่ผลิตโดยสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติหรือสถาบันที่ได้รับมอบหมายควรตรวจสอบรายละเอียดของการสอบกลับได้ทางมาตรวิทยา และห้องปฏิบัติการควรทราบว่าผลการวัดนั้นไม่ควรอ้างถึงการสอบกลับได้ถึงสถาบันมาตรวิทยาหรือสถาบันที่ได้รับมอบหมาย แต่ผลการวัดนั้นอ้างถึงการสอบกลับได้ถึงหน่วย SI หรือมาตรฐานอื่น ผ่านการใช้วัสดุอ้างอิงรับรองที่ผลิตโดยสถาบันมาตรวิทยาหรือสถาบันที่ได้รับมอบหมาย

ทั้งนี้เนื่องจากขอบข่ายที่กว้างและความหลากหลายขององค์ประกอบ ความเข้มข้นและเนื้อสาร จึงเป็นไปไม่ได้ที่หน่วยงานเหล่านี้จะรวมทุกสาขาของเคมีวิเคราะห์ ดังนั้นอาจต้องนำวัสดุอ้างอิงที่ผลิตจากที่อื่นๆ นอกจากสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติหรือสถาบันที่ได้รับมอบหมายมาใช้ได้ในหลายๆ กรณี

2. การใช้วัสดุอ้างอิงที่ผลิตโดยผู้ผลิตที่ได้รับการรับรอง

การใช้วัสดุอ้างอิงรับรองที่ผลิตโดยผู้ผลิตที่ได้รับการรับรองตาม ISO Guide 34 จากหน่วยรับรองที่ได้ลงนามข้อตกลงว่าด้วยการยอมรับร่วมในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก (APLAC MRA) นั้น พิจารณาได้ว่ามีความสอบกลับได้ทางมาตรวิทยาตามข้อกำหนด ISO/IEC 17025 ห้องปฏิบัติการจึงไม่จำเป็นต้องทวนสอบความสามารถของผู้ผลิตวัสดุอ้างอิงหรือทวนสอบวัสดุอ้างอิงเหล่านี้ ทั้งนี้ห้องปฏิบัติการที่ใช้วัสดุอ้างอิงรับรองที่ผลิตโดยสถาบันมาตรวิทยา หรือสถาบันที่ได้รับมอบหมาย หรือผู้ผลิตที่ได้รับการรับรอง ควรเลือกผู้ผลิตที่เหมาะสมที่สุดที่ตรงกับความต้องการ โดยต้องพิจารณาความเหมือนกันระหว่างเนื้อสารของวัสดุอ้างอิงและตัวอย่าง ระดับความเข้มข้นของสิ่งที่ต้องวิเคราะห์ ค่าความไม่แน่นอนของการวัดของค่าที่กำหนด ค่าใช้จ่าย รวมถึงความจำเป็นของผลการทดสอบที่ต้องมีความสอบกลับได้ผ่านเฉพาะสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติหรือสถาบันที่ได้รับมอบหมาย

3. การใช้วัสดุอ้างอิงที่ผลิตโดยผู้ผลิตอื่นๆ นอกจากสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ หรือสถาบันที่ได้รับมอบหมาย และผู้ผลิตวัสดุอ้างอิงที่ได้รับการรับรอง

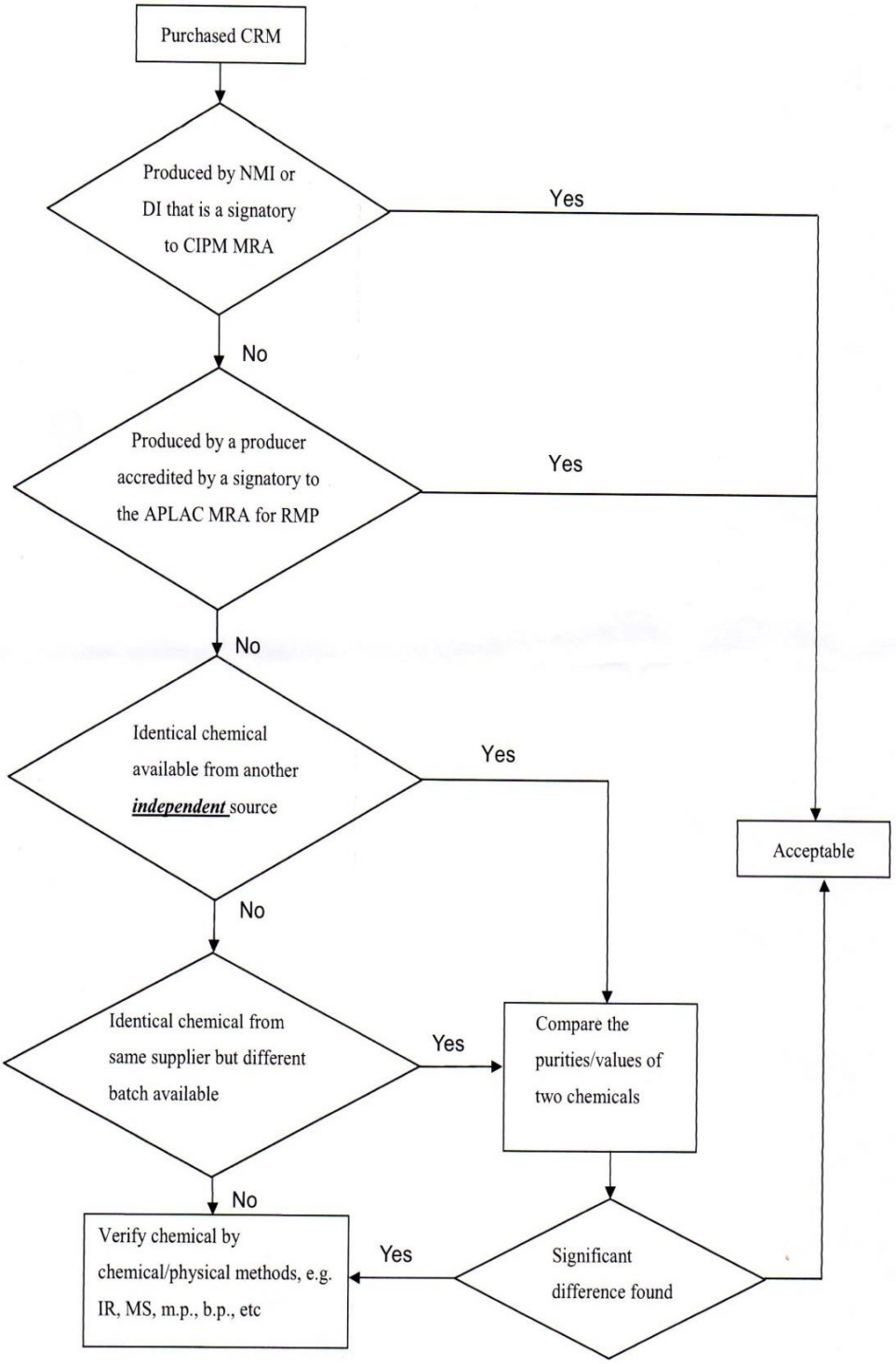
วัสดุอ้างอิงที่ผลิตโดยผู้ผลิตอื่นๆ นอกจากสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติหรือสถาบันที่ได้รับมอบหมาย และผู้ผลิตวัสดุอ้างอิงที่ได้รับการรับรองจะต้องได้รับการทวนสอบ ซึ่งวัตถุประสงค์ของการทวนสอบคือเพื่อทำให้แน่ใจและแสดงว่าค่าที่กำหนดนั้นเชื่อถือได้ รวมทั้งแสดงได้ว่าวัสดุอ้างอิงนั้นมีความเป็นเนื้อเดียวกันและเสถียรพอในการใช้เป็นวัสดุอ้างอิง ขอบเขตของการทวนสอบขึ้นกับข้อมูลของผู้ผลิต ธรรมชาติของวัสดุอ้างอิง รวมทั้งคุณสมบัติต่างๆ ที่ได้การรับรอง

ถ้าสามารถทำได้ห้องปฏิบัติการควรทวนสอบโดยใช้วัสดุอ้างอิงจากสองแหล่งที่เป็นอิสระกัน เพื่อให้แน่ใจว่ามีค่าที่สอดคล้องกันตามขอบเขตที่กำหนดซึ่งเหมาะกับการใช้งาน หากไม่มีวัสดุอ้างอิงจากสองแหล่งที่เป็นอิสระต่อกัน อย่างน้อยห้องปฏิบัติการควรใช้วัสดุอ้างอิงจากผู้ผลิตเดียวกันแต่ต่างรุ่นที่ผลิต หรือถ้าไม่สามารถหาได้ทั้งสองกรณี ห้องปฏิบัติการต้องพิจารณาจากวิธีพื้นฐานที่แสดงคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของวัสดุอ้างอิง เช่น จุดหลอมเหลว จุดเดือด แมส สเปคตรัม (mass spectrum) และอินฟราเรด สเปคตรัม (Infra-red spectrum) ฯลฯ เพื่อยืนยันชี้บ่งความบริสุทธิ์ของวัสดุอ้างอิง

4. การใช้สารเคมีเกรดการค้า (Commercial chemicals)

หากห้องปฏิบัติการใช้สารเคมีทางการค้าในการเตรียมสารผสมมาตรฐานเพื่อสอบเทียบเครื่องมือทดสอบ เช่น การผสมสารเคมีที่ทราบปริมาณเข้าด้วยกัน หรือการละลายสารเคมีลงในตัวทำละลาย ห้องปฏิบัติการอาจซื้อและใช้สารละลายมาตรฐานดังกล่าวนี้ที่มีอยู่ทางการค้าซึ่งส่วนมากไม่ได้รับการรับรอง ดังนั้นจึงไม่ได้แสดงถึงการสอบกลับได้ทางมาตรวิทยา ห้องปฏิบัติการควรประมาณค่าความไม่แน่นอนของการสอบเทียบเครื่องมือต่อค่าความไม่แน่นอนของการวัดทั้งหมด หากมีนัยสำคัญแล้ว ห้องปฏิบัติการต้องมีการทวนสอบอย่างเหมาะสมเช่นเดียวกับการใช้วัสดุอ้างอิงที่ผลิตโดยผู้ผลิตอื่นๆ นอกจากสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ หรือสถาบันที่ได้รับมอบหมาย และผู้ผลิตวัสดุอ้างอิงที่ได้รับการรับรอง ไม่ว่าจะเป็นสารละลายมาตรฐานที่เตรียมขึ้นใช้เองหรือซื้อมาโดยตรงจากผู้ผลิตภายนอก

สรุปแนวทางการพิจารณาในการใช้วัสดุอ้างอิง แสดงได้ดังแผนภาพ



เอกสารอ้างอิง

Asia Pacific Laboratory Accreditation Corporation. 2010 September. **APLAC TC 012: Guidelines for acceptability of chemical reference material and commercial chemicals for calibration of equipment used in chemical testing** (On-line). Available: http://www.aplac.org/documents/tc/aplac_tc_012_issue_2.pdf.

สำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ
กรมวิทยาศาสตร์บริการ
โทร. 0 2201 7125
e-mail : ratikorn@dss.go.th

The 4th TAF-DSS Department Meeting and Special presentation "Supportting consumer protection by BSMI and TAF"

9 July 2013

at Department of Science Service

Taiwan Accreditation Foundation

"Harmonization of Assessors"

10-11 กรกฎาคม 2556
ณ วรบุรี อโยธยา คอนเวนชั่น รีสอร์ท
จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

พิธีมอบใบรับรองระบบงานห้องปฏิบัติการ

อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ..ได้มอบใบรับรองระบบงานห้องปฏิบัติการ ให้แก่

1. *บริษัท เคมแฟค จำกัด*
2. *ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ปุ๋ย กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบฟีชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8 กรมวิชาการเกษตร*
3. *หน่วยตรวจวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์*
4. *ห้องปฏิบัติการสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 15 ภูเก็ต*
5. *ห้องปฏิบัติการกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบฟีชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 7 กรมวิชาการเกษตร*
6. *ห้องปฏิบัติการเคมี บริษัท เอ เอฟ อี จำกัด*

5 กรกฎาคม 2556 ณ ห้องประชุมอัครเมธี อาคารตั้ว ศพานุกรม กรมวิทยาศาสตร์บริการ

หลักสูตรการพัฒนาห้องปฏิบัติการ
หลักสูตรข้อกำหนด ISO/IEC 17025
หลักสูตรเอกสารระบบคุณภาพตาม ISO/IEC 17025

OTOP (ภาคกลาง)

24-26 กรกฎาคม 2556 ณ อาคารสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ กรมวิทยาศาสตร์บริการ

OTOP (ภาคใต้)

31 กรกฎาคม - 2 สิงหาคม 2556 ณ โรงแรมลี การ์เด้นส์ พลาซ่า จ.สงขลา

OTOP (ภาคเหนือ)

7-9 สิงหาคม 2556 ณ โรงแรมอมรินทร์ ลากูน จ.พิษณุโลก

OTOP (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)

15-17 กรกฎาคม 2556 ณ โรงแรมพูลแมน จ.ขอนแก่น

แผนที่กรมวิทยาศาสตร์บริการ

รถไฟฟ้า BTS สถานีอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ

สายรถประจำทางที่ผ่าน สาย 8, 44, 67, 92, 97, 157

ปอ. 8, 44, 67, 92, 157, 171, 509, 538

วารสารออนไลน์สำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ (บร.)

BUREAU OF LABORATORY ACCREDITATION (BLA)

http ://labthai.dss.go.th http ://www.dss.go.th