



# บร.สาร

วารสารออนไลน์สำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ (บร.)  
BUREAU OF LABORATORY ACCREDITATION (BLA)

ISSN 1686-4891 ปีที่ 7 ฉบับที่ 21 มิถุนายน - กันยายน 2554 <http://www.dss.go.th>

การประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการทดสอบทางจุลชีววิทยา  
ตอนที่ 2 : ข้อแนะนำสำหรับการควบคุมคุณภาพภายในห้องปฏิบัติการ  
บุคลากร สิ่งอำนวยความสะดวก เครื่องมือ และอุปกรณ์ วัสดุที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ

2

การประชุมเพื่อการยอมรับร่วม

9

สร้างความมั่นใจในการสร้างสูตรคำนวณด้วยโปรแกรม Excel ตอนที่ 2

12

รายชื่อบทความที่เผยแพร่ใน บร.สาร

16

## ที่ปรึกษา

นางดรุณี	วัชรารื่องวิทย์
นางรวิวรรณ	อาจสำออง
นางสุดา	นันทวิทยา
นางจันทรัตน์	วรสรรพวิทย์

## บรรณาธิการ

นางศุภฎี	มั่นความดี
----------	------------

## กองบรรณาธิการ

นางศรีสุดา	ห่มระฤก
นางรติกร	อลงกรณ์โชติกุล
นางสาวพรพรรณ	ปานทิพย์อำพร
นางสาวชนิษฐา	อัศวชัยณรงค์

## ถ่ายภาพ/ออกแบบ

นายปรีชา	คำแหง
นายจิรวัดน์	คำชมภู

## Contact

สำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ  
กรมวิทยาศาสตร์บริการ  
อาคารหอสมุดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้น 6  
75/7 ถ.พระรามที่ 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี  
กรุงเทพฯ 10400

โทร : 0-2201-7178, 0-2201-7191  
0-2201-7133, 0-2201-7333

แฟกซ์ : 0-2201-7201

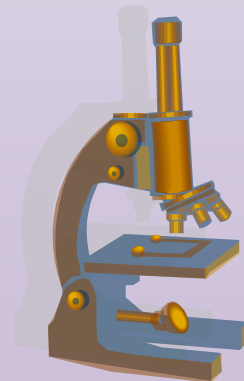
เว็บไซต์ : <http://www.dss.go.th>



## ทักทาย...สมาชิก บร. สาร

บร.สารฉบับที่ 21 มิถุนายน – กันยายน 2554 เป็นฉบับสามที่ได้ปรับปรุงแบบจากเอกสารรูปเล่มเป็นรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ บร. สาร จะยังคงเนื้อหาที่มีสาระทางวิชาการไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าเดิมที่ผ่านมา และในฉบับนี้ยังรวบรวมรายชื่อบทความที่ได้เผยแพร่ลง บร.สาร เพื่อให้ท่านคลิกเข้าไปอ่านได้ ในโอกาสนี้ขอเชิญชวนท่านสมาชิกหากท่านต้องการมีส่วนร่วมใน บร. สาร โดยการส่งบทความที่น่าสนใจมายังกองบรรณาธิการทางเรายินดีพิจารณา เพื่อเป็นประโยชน์ต่อสมาชิกทุกท่านและเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้สำหรับผู้ที่อยู่ในแวดวงเดียวกันจะได้นำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม

กองบรรณาธิการหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากทุกท่าน หากท่านต้องการให้มีการปรับปรุงหรือเพิ่มเติมในส่วนใดโปรดแจ้งมายังบรรณาธิการ บร. สาร จักขอบคุณยิ่ง



## การประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการทดสอบทางจุลชีววิทยา

ตอนที่ 2 : ข้อเสนอแนะสำหรับการควบคุมคุณภาพภายในห้องปฏิบัติการ: บุคลากร สิ่งอำนวยความสะดวก เครื่องมือ และอุปกรณ์ วัสดุที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ

➤➤ **เรียบเรียงโดย ดร.รวิวรรณ อาจสำอาง**

บทความนี้เรียบเรียงมาจาก Standard Methods for the Examination of Water & Waste Water, 21<sup>st</sup>ed ในหัวข้อ 9020 QUALITY ASSURANCE/QUALITY CONTROL ซึ่งกล่าวถึงการประกันคุณภาพ/การควบคุมคุณภาพการทดสอบทางจุลชีววิทยาของห้องปฏิบัติการทดสอบตัวอย่างน้ำ ตอนที่นี้เป็นตอนที่ 2 กล่าวถึงข้อเสนอแนะสำหรับการควบคุมคุณภาพภายในห้องปฏิบัติการ

ห้องปฏิบัติการทุกแห่งมีการปฏิบัติในการควบคุมคุณภาพภายในอยู่แล้ว ซึ่งจะเป็นการปฏิบัติเป็นปกติส่วนใหญ่น่าจะได้อาจมาจากการใช้สามัญสำนึกและหลักการของการทดลองที่มีการควบคุมอย่างดี โปรแกรมการควบคุมคุณภาพจะนำมาใช้ปฏิบัติเพื่อที่จะลดความผิดพลาดเชิงระบบและความผิดพลาดแบบสุ่ม รวมทั้งการสุ่มตัวอย่างและวิธีทดสอบ การจัดการข้อมูลและการรายงานผล ดังนั้นจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ห้องปฏิบัติการที่ทำการทดสอบทางจุลชีววิทยาต้องมีการนำเอาระบบการควบคุมคุณภาพมาใช้ อย่างเข้มงวด ซึ่งรายการที่สำคัญ ๆ เกี่ยวกับวิธีปฏิบัติในการควบคุมคุณภาพอยู่ในตาราง 1 และห้องปฏิบัติการควรจะนำวิธีการปฏิบัติเหล่านี้และข้อเสนอแนะดังกล่าวไปใช้ในการจัดทำและปรับปรุงโปรแกรมการควบคุมคุณภาพภายใน แต่รายละเอียดและความเหมาะสมของการนำไปใช้อาจแตกต่างกันในแต่ละห้องปฏิบัติการ

### 1. บุคลากร (Personnels)

การทดสอบทางจุลชีววิทยาควรจะมีปฏิบัติโดยนักจุลชีววิทยามืออาชีพหรือเจ้าหน้าที่เทคนิคที่ได้รับการฝึกอบรมมาทางด้านจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อมถ้าเป็นไปได้ หรืออย่างน้อยควรมีนักจุลชีววิทยาอาชีพ เจ้าหน้าที่ทดสอบ หรือให้คำแนะนำ ฝึกอบรมและประเมินผลเจ้าหน้าที่ทดสอบในเรื่องขั้นตอนการดำเนินงานของห้องปฏิบัติการ เจ้าหน้าที่ควบคุมงานควรจะต้องทบทวนในเรื่องต่าง ๆ เป็นระยะ ๆ ได้แก่ การเก็บและการจัดการตัวอย่าง การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและการเตรียมอุปกรณ์เครื่องแก้ว การฆ่าเชื้อ การทดสอบที่เป็นงานประจำ การนับเชื้อ การจัดการข้อมูล และเทคนิคของการควบคุมคุณภาพเพื่อที่จะชี้บ่งและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ผู้บริหารควรให้การสนับสนุนเจ้าหน้าที่ในห้องปฏิบัติการให้ได้รับการฝึกอบรมเพื่อเติมเพื่อเพิ่มทักษะ

### 2. สิ่งอำนวยความสะดวก (Facilities)

#### ● การระบายอากาศ (ventilation)

ห้องปฏิบัติการที่มีแผนในการระบายอากาศที่ดีต้องรักษาภาวะไม่ให้มีฝุ่นละออง กระแสลม และอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงอย่างมาก และถ้าเป็นไปได้ ห้องปฏิบัติการควรมีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศเพื่อที่จะลดการปนเปื้อน เชื้ออำนวยความสะดวกให้การทำงานของตู้บเพาะเชื้อมี

อุณหภูมิคงที่มากขึ้น และลดปัญหาของความชื้นจากอาหารเลี้ยงเชื้อและเครื่องมือ

- **พื้นที่ในการใช้ประโยชน์ (space utilization)**

ควรออกแบบและการปฏิบัติงานของห้องปฏิบัติการเพื่อจัดการการเข้าออกของเจ้าหน้าที่และบุคคลภายนอกที่มาเยี่ยมชม โดยจัดให้มีการแยกพื้นที่การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ การฆ่าเชื้ออาหารเลี้ยงเชื้อ การฆ่าเชื้อเครื่องแก้วและเครื่องมือ การใช้ laminar flow hood สำหรับการเพาะอาหารเลี้ยงเชื้อและเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อที่ฆ่าเชื้อแล้ว การถ่ายเชื้อจุลินทรีย์ (transferring microbial cultures) หรือการทำงานกับเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคได้ ในห้องปฏิบัติการขนาดเล็ก อาจจำเป็นต้องปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ที่กล่าวมาแล้วในห้องเดียวกันถึงแม้ว่าเป็นสิ่งที่ไม่พึงต้องการ

- **พื้นที่ของโต๊ะปฏิบัติการ (laboratory bench areas)**

ควรจัดให้มีความยาวอย่างน้อย 2 เมตรต่อผู้ทดสอบ 1 คน และมีพื้นที่อื่นสำหรับกิจกรรมในการเตรียมการทดสอบ สำหรับการปฏิบัติการที่ต้องยืนทำ โต๊ะควรมีความสูง 90-97 เซนติเมตร และลึก 70-76 เซนติเมตร สำหรับงานที่นั่งทำเช่นการไขกล้องจุลทรรศน์ และการนับเชื้อจุลินทรีย์บนจานเพาะเชื้อ โต๊ะควรสูง 75-80 เซนติเมตร วัสดุของพื้นโต๊ะควรทำด้วย stainless steel, epoxy plastic หรือพื้นผิวอย่างอื่นที่เรียบ น้ำซึมเข้าไม่ได้ และทนต่อการกัดกร่อน มีรอยต่อน้อยที่สุด มีการติดตั้งไฟที่ให้แสงทั่วถึงกันอย่างสม่ำเสมอ แสงไม่เข้าตา มีความเข้มของแสงประมาณ 1000 lux (100 ft-candles)

- **ผนังห้องและพื้น (walls and floors)**

ต้องมั่นใจว่าผนังห้องถูกรอบคลุมด้วยวัสดุที่มีผิวเรียบที่ง่ายต่อการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ พื้นห้องควรมีผิวเรียบทำด้วยคอนกรีต พลาสติกประเภทไวนิล (vinyl) กระเบื้องยาง (asphalt tile) หรือพื้นที่ทำด้วยวัสดุอื่น ๆ ที่ล้างทำความสะอาดได้ น้ำซึมเข้าไม่ได้ และมีการ seal รอยต่อทั้งหมด

- **การเฝ้าระวังพื้นที่การทำงาน (work area monitoring)**

มีการรักษามาตรฐานของความสะอาดของพื้นที่การปฏิบัติงานอย่างสูง จัดให้มีการเฝ้าระวังอากาศอย่างน้อยเดือนละครั้งโดยใช้ air density plates จำนวนของโคโลนีบน air density plate test ไม่ควรเกิน 160 ต่อลูกบาศก์เมตร ต่อ 15 นาที (15 โคโลนี/plate/15 นาที)

วิธี plate หรือ swab method ใช้สัปดาห์ละครั้งหรือบ่อยกว่านั้นเพื่อเฝ้าระวังการปนเปื้อนของพื้นผิวโต๊ะปฏิบัติการ ถึงแม้ว่าขอบเขตของเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นแบบเดียวกันสำหรับ bacterial density ยังไม่ได้มีการกำหนดเกณฑ์ไว้ ห้องปฏิบัติการแต่ละแห่งสามารถใช้ในการทดสอบแบบนี้ในการจัดทำ base line และ take action ต่อการเปลี่ยนแปลงที่มีนัยสำคัญ

- **การรักษาความสะอาดของห้องปฏิบัติการ (laboratory cleanliness)**

ทำความสะอาดห้องปฏิบัติการอย่างสม่ำเสมอ และเช็ดโต๊ะปฏิบัติการ ชั้นวางของ ผนังห้อง และหน้าต่าง ผนังโดยใช้ผ้าเปียกโดยใช้น้ำยาฆ่าเชื้อ ไม่ใช้การกวาดหรือถูพื้นโดยใช้ผ้าแห้ง เช็ดโต๊ะปฏิบัติการด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อก่อน

และหลังการทำงาน ไม่ให้มีของเกาะหรือครั่งอยู่ในห้องปฏิบัติการ

### 3. เครื่องมือและอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ (Laboratory Equipment and Instrumentation)

ทวนสอบเครื่องมือแต่ละชิ้นว่าเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้งานในเรื่องของ precision และให้มีค่า bias น้อยที่สุด มีการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอตามคำแนะนำของผู้ผลิตหรือมีการบำรุงรักษาตามมาตรฐานการป้องกันโดยการจ้างเหมาบริการจากภายนอก ได้แก่ autoclave เครื่องชั่ง กล้องจุลทรรศน์ และเครื่องมืออื่น ๆ และมีการบันทึกการตรวจสอบการควบคุมคุณภาพดังกล่าว

### 4. วัสดุที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ (Laboratory Supplies)

#### ● อุปกรณ์เครื่องแก้ว (glassware)

ก่อนใช้งานควรตรวจสอบเครื่องแก้วว่ามีสภาพสมบูรณ์ไม่แตกหักหรือบิ่น ถ้าพบต้องทิ้งไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งตรวจสอบขวด dilution ที่มีฝาจุกแบบเกลียวและ flask ว่าไม่บิ่นที่ขอบขวดเพราะจะทำให้เกิดการรั่วไหลของอาหารเลี้ยงเชื้อและเกิดการปนเปื้อนไปสู่ผู้ทดสอบและสิ่งแวดล้อมได้ ทำการตรวจสอบเครื่องแก้วหลังจากการล้างถ้าพบว่ามีหยดน้ำเกาะอยู่เป็นเม็ด ๆ ควรล้างใหม่อีกครั้ง และทำการทดสอบความสะอาดของเครื่องแก้วดังนี้

#### a) pH check

เนื่องจากสารที่ใช้ในการล้างจะถูกล้างให้หมดไปยาก ควรทำการสุ่มตรวจเครื่องแก้วที่ล้างแล้วในแต่ละ batch โดยทำการทดสอบ pH โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าแช่ไว้ในด่างหรือกรด การตรวจสอบการตกค้างของด่างหรือกรดหลังการทำความสะอาดของเครื่องแก้ว ทำได้โดยเติม 0.04%

bromthymol blue (BTB) หรือ indicator สำหรับทดสอบ pH ตัวอื่น แล้วสังเกตการเปลี่ยนสี BTB จะให้สีน้ำเงินเขียว (ในสภาพที่เป็นกลาง)

การเตรียมสารละลาย 0.04% bromthymol blue indicator ให้เติม 16 ml ของ 0.01 N NaOH ลงใน 0.1 g BTB และ dilute เป็น 250 ml โดย reagent water

#### b. Test for inhibitory residues on glassware and plasticware

น้ำยาหรือสารที่ใช้เคลือบฟิล์ม (wetting agents) หรือ detergent ที่ใช้ในการล้างเครื่องแก้วอาจมีส่วนประกอบเป็น bacteriostatic หรือ สารยับยั้งซึ่งต้องการการล้าง 6-12 ครั้งเพื่อกำจัดสิ่งตกค้างและให้แน่ใจว่าปราศจาก bacteriostatic action ให้ทำการทดสอบแบบนี้ทุกปีและก่อนใช้ detergent ที่ซื้อใหม่ ถ้ามีการใช้อุปกรณ์พลาสติกและที่ล้างมาก่อน (prewashed) หรือมีการฆ่าเชื้อมาแล้ว (presterilization) ให้ทดสอบสารตกค้างก่อนนำมาใช้

#### ● อุปกรณ์และภาชนะบรรจุในการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

ใช้เครื่องมือ อุปกรณ์และภาชนะที่ทำด้วยแก้วชนิด borosilicate, stainless steel, aluminium หรือวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อน ไม่ใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ทำด้วยทองแดง (copper)

#### ● Dilution water bottles

ใช้ขวดที่ทำด้วยแก้วชนิด borosilicate ที่ไม่ทำปฏิกิริยา หรือพลาสติกที่มีจุกแบบเกลียวที่มี inert liners ทำความสะอาดก่อนใช้งาน ขวดพลาสติกฆ่าเชื้อแล้วที่มี dilution water บรรจุอยู่ชนิดใช้ครั้งเดียวทิ้งมีขายในเชิงพาณิชย์และเป็นที่ยอมรับสำหรับใช้งาน ก่อนนำมาใช้แต่

ละ lot ต้องทำการตรวจสอบ pH และปริมาตร และตรวจสอบว่ามีการตกตะกอนหรือไม่ ถ้ามีต้องทิ้งไป ถ้าจำเป็นต้องทำความสะอาดขวดอีกครั้งควรใช้กรดในการทำความสะอาด และเตรียม dilution water ใหม่ ถ้ายังมีการตกตะกอนอีก ควรจัดหาขวดจากผู้ขายรายใหม่

- **Reagent-grade water quality**

คุณภาพของน้ำที่ทำจากระบบการทำน้ำให้บริสุทธิ์ในระบบหนึ่ง จะมีความแตกต่างกันของระบบที่ใช้และการบำรุงรักษา เกณฑ์แนะนำสำหรับคุณภาพของน้ำที่เป็น reagent grade อยู่ในตาราง 2 ถ้าเกณฑ์ในตารางไม่สามารถทำได้ ต้องมีการสืบสวนหาสาเหตุและแก้ไขหรือเปลี่ยนแหล่งที่ได้น้ำมาใหม่

- **Use test for evaluation of reagent water, media, and membranes**

เมื่อได้รับ lot ใหม่ของอาหารเลี้ยงเชื้อหรือ membrane filters หรือ reagent grade water ที่มาจากแหล่งใหม่ ต้องนำมาทดสอบเปรียบเทียบกับ lot ที่กำลังใช้งานอยู่ (current lot in use against the new lot)

- a) **ขั้นตอน**

ใช้ single batch ของ control water (redistilled or distilled water polished by deionization) glassware, membrane filters, หรือวัสดุอื่นๆ การใช้ single batch หรือ batch เดียวกันเพื่อเป็นการควบคุมตัวแปรตัวอื่น ๆ ยกเว้นปัจจัยเดียวที่ต้องการศึกษา ทำการ pour plate หรือ spread plate หรือ membrane filter plate กับ reference lot และ test lot ทำการทดสอบครั้งเดียวกับตัวอย่างน้ำที่แตกต่างกันอย่างน้อยที่สุด 5 ตัวอย่าง โดยเป็นตัวอย่างที่ให้ผลบวกกับ target organism ถ้าต้องการ

เพิ่ม sensitivity ของการทดสอบความแตกต่างระหว่าง reference และ test lots สามารถเพิ่มจำนวนครั้งของการทดสอบและเพิ่มจำนวนตัวอย่าง

ถ้าต้องการเพิ่มการตรวจสอบ reagent water ให้ทำการทดสอบหาแบคทีเรียเชิงปริมาณ quantitative bacterial tests โดยการทดสอบคู่ขนานไปพร้อมกันกับการทดสอบน้ำที่มีคุณภาพดี (high-quality water) โดยเตรียม dilution/rinse water และอาหารเลี้ยงเชื้อด้วยน้ำจากแหล่งใหม่ (new source of reagent water) และน้ำที่ใช้อยู่ปัจจุบัน (control water) ให้ทดสอบน้ำที่ใช้ทุกรูปแบบคือ dilution, rinse, media preparation เป็นต้น)

- b) **Counting and calculations:**

หลังจากการอบเพาะเชื้อ ให้เปรียบเทียบโคโลนีของแบคทีเรียจากทั้งสอง lot ให้เปรียบเทียบ ขนาดและรูปร่าง ลักษณะ ถ้าลักษณะโคโลนีบน test lot plates เป็น atypical หรือ พบว่า เล็กกว่าโคโลนีบน reference lot plates อย่างเห็นได้ชัด ให้บันทึกไว้เป็นหลักฐานว่าเป็นผลของการถูกยับยั้งหรือปัญหาอื่น ๆ โดยไม่คำนึงถึงความแตกต่างของจำนวนจุลินทรีย์ที่นับได้

นับโคโลนีบน plates ทั้งหมด คำนวณผลการนับแต่ละ plate ต่อ 1 ml หรือ ต่อ 100 ml เปลี่ยนตัวเลข (transform) ให้เป็น logarithms และใส่ค่า log-transformed results สำหรับ two lots ลงใน columns เป็นคู่ ๆ ขนานกัน

Calculate the difference,  $d$ , between the two transforms results for each sample, including the + or - sign, the mean,  $\bar{d}$  and the standard deviation  $S_d$  of these differences.

คำนวณ Student's *t* จากสูตรข้างล่าง โดย *n* คือ จำนวน ตัวอย่างทั้งหมด

$$t = \frac{\bar{d}}{s_d/\sqrt{n}}$$

### c) Interpretation การแปลผล

ใช้ critical *t* value จาก Student's *t* table สำหรับการเปรียบเทียบ กับค่าที่คำนวณได้ (calculated value) ที่ 0.05 significance level ซึ่งคือค่า 2.78 สำหรับ 5 ตัวอย่าง (degrees of freedom คือ 4) ถ้าค่า *t* ที่คำนวณได้ไม่เกินค่า 2.78 สรุปได้ว่าการนำ lot ใหม่มาใช้ไม่เกิดความแตกต่างกับ lot เก่าที่ใช้อยู่ แต่ถ้า *t* ที่คำนวณได้มากกว่า 2.78 แสดงว่า lot ใหม่ให้ผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญและ test lot ไม่เป็นที่ยอมรับ

ถ้าพบโคโลนีใน test lot เป็น atypical colonies หรือขนาดของโคโลนีเล็กกว่าอย่างมองเห็นได้ชัด หรือค่า Student's *t* มากกว่า 2.78 ต้องทบทวนสภาวะของการทดสอบ ทำการทดสอบซ้ำ และ/หรือ reject the test lot และหา lot ใหม่มาทดแทน

#### ● Reagents

เนื่องจาก reagents เป็นส่วนหนึ่งของการทดสอบทางจุลชีววิทยา จึงต้องมั่นใจในคุณภาพของ reagent ต้องใช้สารเคมีจาก American Chemical Society (ACS) หรือที่มีคุณภาพใกล้เคียง เนื่องจาก impurities จะยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้ หรือให้อาหารจุลินทรีย์มากขึ้น หรือ fail ที่จะทำให้เกิดปฏิกิริยาที่ต้องการได้ บันทึกวันที่ได้รับสารเคมีและ reagent เมื่อได้รับมาแล้วและเมื่อเริ่มใช้งานครั้งแรก การปรับปริมาตรของ reagent ให้ใช้ volumetric flasks แล้วย้ายไปเก็บรักษาใน good-quality

inert plastic หรือ borosilicate glass bottles ซึ่งมีจุกปิด (stoppers or caps) ทำด้วย borosilicate, polyethylene หรือจุกปิดที่ทำด้วย plastic ชนิดอื่น ปิดฉลาก reagents ที่เตรียมแล้วโดยระบุชื่อ reagent ความเข้มข้น วันที่ที่เตรียม ชื่อผู้เตรียม

#### ● Dyes and stains

ในการทดสอบทางจุลชีววิทยา สารอินทรีย์ (organic chemicals) ถูกใช้เป็น selective agents เช่น brilliant green และถูกใช้เป็น indicators เช่น phenol red และใช้เป็นสีย้อม เช่น gram stain ผู้ผลิตที่ผลิตสีย้อมจะผลิตสีย้อมที่แตกต่างกันแต่ละ lot โดยต่างกันใน percent dye, dye complex, insolubles, and inert materials เนื่องจาก dyes ที่ใช้ในการทดสอบทางจุลชีววิทยาจะต้องมีความเข้มข้นอย่างเหมาะสมและมีความคงตัว (stability) เพื่อที่จะให้ปฏิกิริยาที่ถูกต้อง ให้ใช้สีที่ได้รับการ certified โดย Biological Stan Commission ให้ตรวจสอบสีย้อมแบบที่เรียกก่อนใช้งาน โดยใช้อย่างน้อย one positive และ one negative control culture แล้วทำการบันทึกผลการทดสอบ

#### ● Membrane filters and pads:

คุณภาพและ performance ของ membrane filters จะแตกต่างกันระหว่างผู้ผลิต type, brand, และ lot ผลของความแตกต่างจะมาจากความแตกต่างในวิธีการผลิตวัสดุที่ใช้ ในการควบคุมคุณภาพของ MF ต้องตรวจสอบแต่ละ lot ของ MF ก่อนใช้งานทุกครั้งและระหว่างการทดสอบ เพื่อให้แน่ใจว่า MF มีลักษณะกลมและดัดงอได้ (round and pliable) และมี gridlines ที่ไม่บิดเบี้ยว หลังจากฆ่าเชื้อใน autoclave หลังจากการอบเพาะเชื้อ จะปรากฏโคโลนีขึ้น

อย่างชัดเจน และมีสีชัดเจน มีรูปร่างลักษณะโคโลนีตรงตามทีระบุไว้ในวิธีทดสอบ โคโลนีต้องมีการกระจายอย่างสม่ำเสมอบนแผ่น MF

สำหรับต่อไปจะได้กล่าวถึงการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและการควบคุมคุณภาพอาหารเลี้ยงเชื้อ รวมทั้งการควบคุมคุณภาพของการทดสอบ

ตาราง 1: Key Quality Control Practice

Item	Action	Frequency
Bench surface	Monitor for contamination	Weekly
Air in workplace	Monitor bacterial density	Monthly
Thermometers	Check accuracy	Semiannually
Balances and weights	Check accuracy	Monthly
Balances	Service and recalibrate	Annually
pH meter	Standardize	Each use
	Check against another meter	Monthly
Media-dispensing apparatus	Check volume accuracy	Each use
Hot-air oven	Check performance	Monthly
Autoclave	Check performance	Monthly
Refrigerator	Check temperature	Daily
Freezer	Check temperature	Daily
	Defrost	Annually
Membrane filtration equipment	Check for leaks and surface scratches	Each use
UV lamps	Test with UV meter	Quarterly
Biohazard hood	Monitor air and UV lamps	Monthly
	Inspect for airflow	Quarterly
Incubator	Check temperature	Twice daily
Microscope	Clean optics and stage	Each use



Item	Action	Frequency
Glassware	Inspect for cleanliness, chips , and etching	Each use
	Check pH	Each batch
	Conduct inhibitory residue test	Annually
Dilution water bottles	Check pH and volume	Each use
Media	Check pH and appearance	Each use
Plate counts	Perform duplicate analyses	Weekly
	Repeat counts	Monthly

ตาราง 2: Quality of Reagent Water Used in Microbiological testing

Test	Monitoring Frequency	Limit
Chemical test : Conductivity	Continuously or with each use	>0.5 megohms resistance or <2 µmhos/cm at 25 °C
pH	With each use	5.5-7.5
Total organic carbon	Monthly	<1.0 mg/L
Heavy metals, single (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, and Zn)	Annually	<0.05 mg/L
Heavy metals, total	Annually	<0.10 mg/L
Ammonia/organic nitrogen	Monthly	<0.10 mg/L
Total chlorine residual	Monthly or with each use	<0.01 mg/L
Bacteriological tests: Heterotrophic plate count	Monthly	< 1000 CFC/mL

## การประเมินเพื่อการยอมรับร่วม



เรียบเรียงโดย รติกร อลงกรณ์โชติกุล  
ดาร์ตัน พัฒนะกุลกำจร

การประเมินเพื่อการยอมรับร่วม (peer evaluation) มีการนำมาใช้หลายปีแล้ว ในการตัดสินใจว่าใครจะได้รับให้เข้าร่วมในกลุ่มเฉพาะด้วยความเท่าเทียมกันหรือยอมรับร่วมกัน ตัวอย่างเช่น การรับสมาชิกใหม่ของสถาบันวิชาชีพ ตัดสินโดยการให้สมาชิกประเมินผู้สมัครตามกระบวนการและเกณฑ์ที่กำหนดที่ร่วมกันจัดทำไว้ การรับรองระบบงานและการตรวจสอบและรับรองก็ใช้การประเมินเพื่อการยอมรับร่วมเป็นแนวทางปฏิบัติเช่นเดียวกัน

การประเมินเพื่อการยอมรับร่วม แบบพหุภาคีในระดับสากล (Multilateral Mutual Recognition Agreement : MRA) ทั้งในระดับภูมิภาคจากองค์กรระดับภูมิภาค ได้แก่ Asia Pacific Laboratory Accreditation Cooperation, APLAC และองค์กรระดับสากล ได้แก่ International Laboratory Accreditation Cooperation, ILAC ของหน่วยรับรองระบบงาน มีแนวทางปฏิบัติตามมาตรฐาน ISO/IEC 17040 : 2005 General requirements for peer assessment of conformity assessment bodies and accreditation bodies ซึ่งเป็นมาตรฐานว่าด้วยการประเมินเพื่อการยอมรับร่วมของหน่วยตรวจสอบและรับรอง และหน่วยรับรองระบบงาน ซึ่งมาตรฐานนี้เป็นข้อกำหนดสำหรับกระบวนการประเมินเพื่อการยอมรับร่วมที่ดำเนินการโดยกลุ่มข้อตกลง (Agreement group) ที่เป็นหน่วยตรวจสอบและรับ

รองและหน่วยรับรองระบบงาน โดยระบุโครงสร้างและปฏิบัติการของกลุ่มข้อตกลงเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการประเมินเพื่อการยอมรับร่วมเท่านั้น โดยไม่ได้ครอบคลุมถึงการจัดรูปแบบองค์กรและการบริหารงานของกลุ่มข้อตกลง และไม่ได้กำหนดว่ากลุ่มข้อตกลงจะใช้การประเมินเพื่อการยอมรับร่วมในการตัดสินใจรับสมาชิกของกลุ่มอย่างไร

มาตรฐาน ISO/IEC 17040 สามารถใช้ได้กับการประเมินเพื่อการยอมรับร่วมของหน่วยตรวจสอบและรับรอง (conformity assessment bodies) ที่ดำเนินกิจกรรม ดังนี้

- (1) การทดสอบ (testing)
- (2) การรับรองผลิตภัณฑ์ (product certification)
- (3) การตรวจ (inspection)
- (4) การรับรองระบบการจัดการ (management system certification) หรือ การจดทะเบียน (registration)
- (5) การรับรองบุคลากร (personnel certification)

การประเมินสามารถรวมกิจกรรมมากกว่าหนึ่งประเภทอยู่ในขั้นตอนการตรวจประเมินเพื่อการยอมรับร่วมครั้งเดียวกันได้ จึงเหมาะสมกับหน่วยงานผู้ถูกประเมินที่ดำเนินกิจกรรมการตรวจสอบและรับรองหลายประเภทในองค์กรเดียวกัน มาตรฐานนี้ยังใช้ได้กับการตรวจประเมินเพื่อการยอมรับร่วมกันระหว่างหน่วยรับรองระบบงาน ในการประเมินความสามารถของหน่วยงานที่เท่าเทียมกัน เพื่อ

พิจารณาศักยภาพในการใช้เป็นหน่วยงานรับเหมา  
ช่วงได้ โดยเป้าหมายของกลุ่มข้อตกลงและการนำ  
ผลของการดำเนินการประเมินเพื่อการยอมรับร่วมไป  
ใช้ประโยชน์ได้ดังต่อไปนี้

(1) ความสอดคล้องกันของหน่วยงาน ตาม  
เกณฑ์กำหนด

(2) ความเท่าเทียมกันของผลดำเนินงาน  
ระหว่างหน่วยงาน

(3) การยอมรับผลจากหน่วยงานหนึ่ง โดย  
หน่วยงานอื่นๆ เพื่อใช้ในกิจกรรมการตรวจสอบและ  
รับรอง

โดยข้อกำหนดที่สำคัญตามมาตรฐาน  
ISO/IEC 17040 ประกอบด้วย

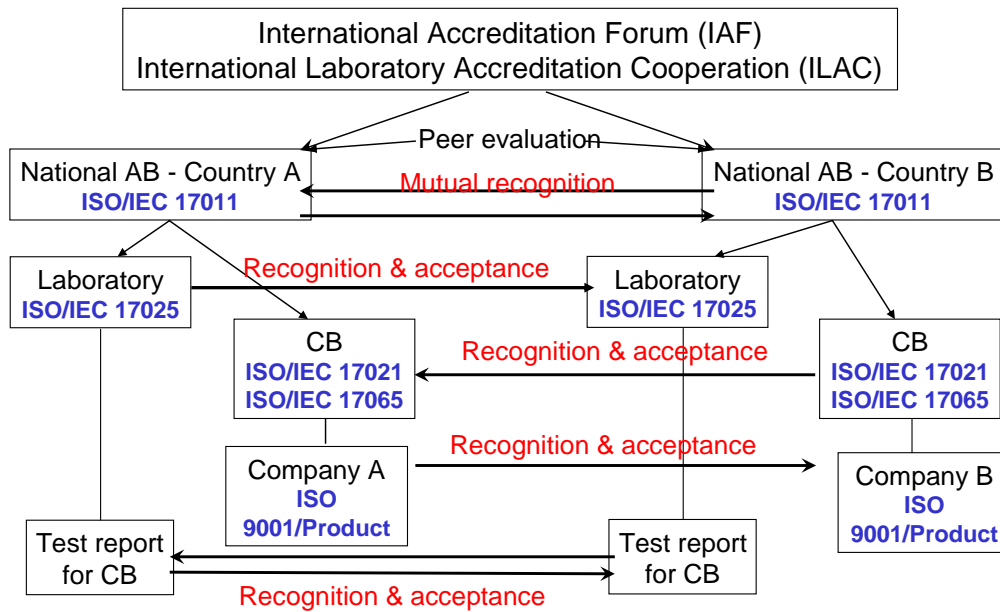
- ข้อกำหนดด้านโครงสร้าง ให้มีการกำหนดบุคคล  
หรือกรรมการบริหาร เพื่อจัดการกระบวนการ  
ประเมินเพื่อการยอมรับร่วมเป็นลายลักษณ์อักษร
- ข้อกำหนดด้านทรัพยากรมนุษย์ ข้อกำหนด  
ความสามารถของบุคลากร การกำหนดภาษาที่  
ใช้ และข้อตกลงในการใช้ล่าม
- การจัดทำเอกสารและข้อมูล การกำหนด  
หลักเกณฑ์และเงื่อนไขในการเข้ากลุ่ม การยอมรับ  
ร่วมขอข่ายของการประเมินเพื่อการยอมรับร่วม
- ข้อกำหนดเกี่ยวกับขั้นตอนและกระบวนการ  
ประเมินเพื่อการยอมรับร่วม ประกอบด้วย การ  
สมัครเข้ารับการประเมิน การทบทวนและการ  
ยอมรับการสมัคร การเตรียมการตามขั้นตอนการ  
ประเมิน การแต่งตั้งคณะผู้ประเมิน การทบทวน  
เอกสาร การประเมิน ณ สถานที่จริง การ  
วิเคราะห์สิ่งที่พบ รายงานการประเมินเพื่อการ  
ยอมรับร่วม การทบทวนรายงานเพื่อการยอมรับ

ร่วมการประเมินเพื่อการยอมรับร่วมอย่างต่อเนื่อง  
และการแจ้งการเปลี่ยนแปลง

- การรักษาความลับ
- การกำหนดนโยบายและขั้นตอนการร้องเรียน
- ข้อกำหนดอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ข้อควรคำนึงด้าน  
การเงิน เทคนิคการตรวจประเมิน รายงานการ  
ตรวจประเมิน

มาตรฐาน ISO/IEC 17040 เป็นมาตรฐานที่  
ใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการประเมินเพื่อการ  
ยอมรับร่วม ในส่วนของข้อตกลงที่ใช้ในการประเมิน  
การตัดสินใจเพื่อการยอมรับร่วม ได้แสดงความสัมพันธ์  
ให้เห็นได้ชัดเจนตามแผนภาพด้านล่าง เช่น การ  
ประเมินเพื่อการยอมรับร่วมจาก ILAC หรือการ  
ประเมินเพื่อการยอมรับร่วมของหน่วยรับรองระบบ  
งานระหว่างประเทศตามมาตรฐาน ISO/IEC 17011  
การยอมรับร่วมระหว่างห้องปฏิบัติการตาม ISO/IEC  
17025 หรือ การยอมรับร่วมของหน่วยรับรองผลิต  
ภัณฑ์ตาม ISO/IEC 17065 สำหรับการประเมินเพื่อ  
การยอมรับร่วมระหว่างหน่วยรับรองระบบงานภายใน  
ในประเทศไทย เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปใน  
ทิศทางเดียวกัน และสอดคล้องกับมาตรฐานสากล  
ณ ปัจจุบันได้เริ่มดำเนินการ โดยมีคณะกรรมการ  
มาตรฐานแห่งชาติ (กมช.) มีหน้าที่รับผิดชอบ  
ตามมาตรา 30 แห่งพระราชบัญญัติการมาตรฐาน  
แห่งชาติ พ.ศ. 2551 ได้กำหนดแนวทางการดำเนิน  
การประเมินเพื่อการยอมรับร่วมระหว่างหน่วยรับรอง  
ระบบงานเพื่อการทวนสอบระบบงานของหน่วย  
รับรองว่ายังคงเป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐาน  
ISO/IEC 17011

# Mutual Recognition Agreement



สำหรับการประเมินเพื่อการยอมรับร่วมระหว่างหน่วยรับรองระบบงานภายในประเทศไทย เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปในทิศทางเดียวกัน และสอดคล้องกับมาตรฐานสากล ณ ปัจจุบันได้เริ่มดำเนินการ โดยมี คณะกรรมการมาตรฐานแห่งชาติ (กมช.) มีหน้าที่รับผิดชอบตามมาตรา 30 แห่งพระราชบัญญัติการมาตรฐานแห่งชาติ พ.ศ. 2551 ได้กำหนดแนวทางการดำเนินการประเมินเพื่อการยอมรับร่วมระหว่างหน่วยรับรองระบบงาน เพื่อการทวนสอบระบบงานของหน่วยรับรอง ว่ายังคงเป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐาน ISO/IEC 17011 โดยมีการกำหนดให้มีการทวนสอบกิจกรรมการรับรองระบบงานที่ครอบคลุมตั้งแต่การกำหนดแผนการทวนสอบ การคัดเลือกและแต่งตั้งคณะผู้ทวนสอบที่มีความสามารถและเป็นอิสระในการทวนสอบ การดำเนินการทวนสอบตามแผนที่กำหนด การแก้ไขและป้องกันข้อบกพร่อง และการรายงานผลการทวนสอบ ซึ่งการดำเนินการดังกล่าว นำไปสู่การพัฒนาและปรับปรุงประสิทธิภาพของหน่วยงานรับรองระบบงานอย่างต่อเนื่องและสามารถคงไว้ซึ่งการยอมรับร่วมในผลการตรวจสอบและรับรอง

## เอกสารอ้างอิง

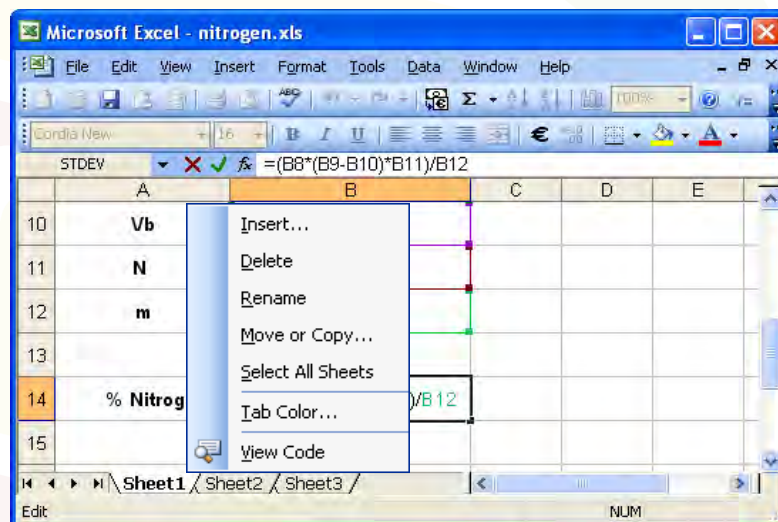
ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม : เรื่องข้อกำหนดว่าด้วยการประเมินเพื่อการยอมรับร่วมของหน่วยตรวจสอบและรับรองและหน่วยรับรองระบบงาน. 24 สิงหาคม พ.ศ. 2550 : กรุงเทพมหานคร  
สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. แนวทางการทำงานร่วมกันระหว่างระบบงานรับรองในประเทศไทย. โดย นายประสงค์ ประยงค์เพชร. เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ. 2554, กันยายน, 6-7 : สมุทรสงคราม โรงแรมบ้านอัมพวา รีสอร์ทแอนด์สปา.

## สร้างความมั่นใจในการสร้างสูตรคำนวณด้วย โปรแกรม Excel (ตอนที่ 2)

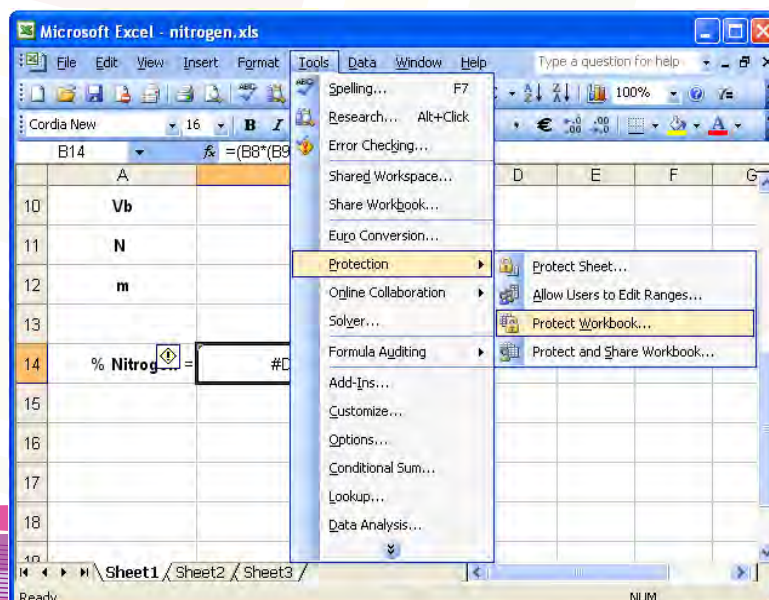
พรพรรณ ปานทิพย์อำพร

สืบเนื่องจากบทความในตอนที่ 1 ได้กล่าวถึงการนำโปรแกรม MS Excel มาประยุกต์ใช้ในการสร้างสูตรคำนวณและแนะนำวิธีการเพิ่มความมั่นใจในความถูกต้องของค่าที่คำนวณได้จากสูตรที่สร้างขึ้น โดยการกำหนดคุณสมบัติของเซลล์ให้สามารถแก้ไขได้และการป้องกันเซลล์ไม่ให้ถูกแก้ไข ถ้าสูตรที่สร้างขึ้นและข้อมูลของผลที่ได้จากการคำนวณเป็นข้อมูลสำคัญที่ต้องเก็บรักษาเป็นความลับ เราจะต้องเพิ่มมาตรการในการรักษาความปลอดภัยให้กับสูตรคำนวณที่สร้างขึ้นและจำกัดสิทธิ์ในการเข้าถึงสูตรคำนวณโดยเข้าถึงได้เฉพาะผู้ที่ได้รับสิทธิ์เท่านั้น ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องเพิ่มการป้องกันขึ้นอีกหนึ่งระดับโดยการป้องกันไม่ให้มีการแก้ไขแผ่นงาน (sheet) และการตั้งรหัสผ่านให้กับไฟล์ที่สร้างสูตรคำนวณ โดยมีขั้นตอนตามลำดับดังต่อไปนี้

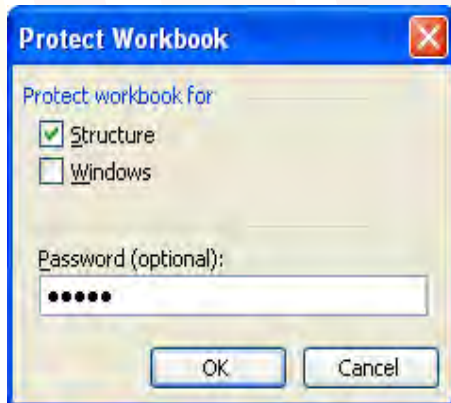
1. คลิกเมาส์ด้านขวาที่แผ่น sheet 1 ที่เราได้สร้างสูตรการคำนวณ %Nitrogen จะปรากฏเมนู Insert , Delete, Rename... ขึ้นมา ซึ่งจะเห็นได้ว่า sheet 1 สามารถถูกลบได้



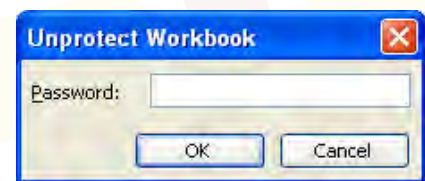
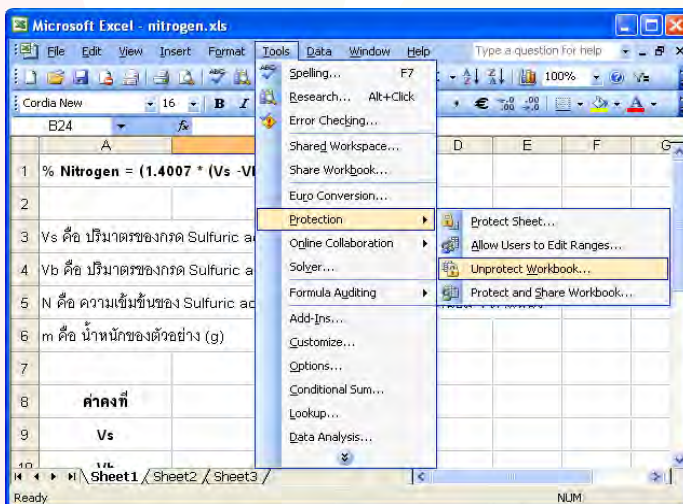
2. ป้องกันแผ่น sheet ไม่ให้แก้ไขได้โดยเลือก Tools/ Protection / Protect Workbook...



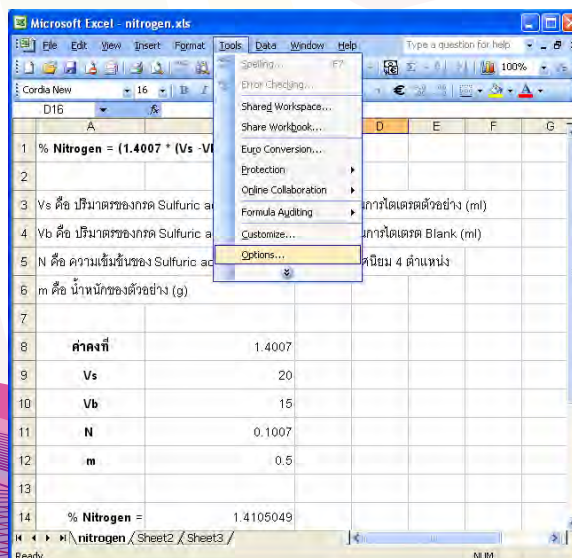
3. กำหนดรหัสผ่าน จากนั้นกดปุ่ม OK และยืนยันรหัสอีกครั้ง จากนั้นกดปุ่ม OK อีกครั้ง



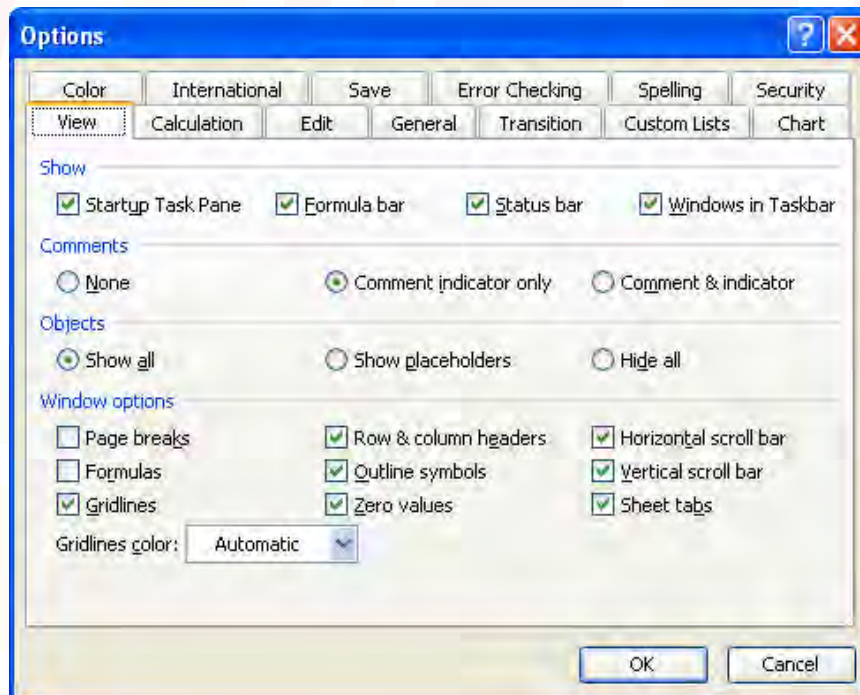
4. จะเห็นได้ว่าเมื่อคลิกเมาส์ด้านขวาที่แผ่น sheet 1 จะไม่สามารถ Insert , Delete, Rename... แผ่น sheet 1 ได้อีกต่อไป ถ้าต้องการให้แผ่น sheet1 กลับมาถูกแก้ไขได้อีกครั้ง ให้เลือก Tools/ Protection / Unprotect Workbook... จากนั้นใส่รหัสผ่านตามที่ได้กำหนดไว้



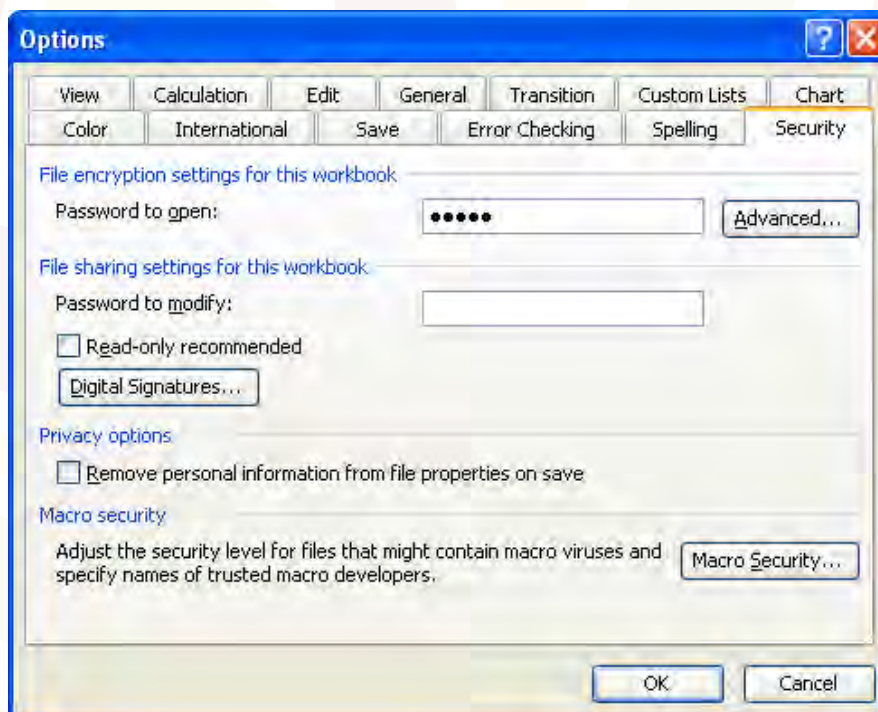
5. ตั้งรหัสผ่านให้กับไฟล์ที่สร้างสูตรคำนวณ Tools / Option...



## 6. คลิก Tab Security



## 7. กำหนดรหัสผ่านในส่วนของ Password to open จากนั้นคลิกปุ่ม OK



จากขั้นตอนดังที่กล่าวมาข้างต้นห้องปฏิบัติการแต่ละแห่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานเพื่อรักษาความปลอดภัยของไฟล์ที่ได้จัดทำขึ้นโดยการป้องกันแผ่นงานที่สร้างสูตรการคำนวณไม่ให้ถูกทำลายและกำหนดสิทธิ์ของผู้ที่สามารถเข้ามาใช้งานได้ จะเห็นได้ว่าเป็นการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระดับหนึ่งที่สามารถทำได้โดยไม่ยาก สามารถป้องกันความลับของข้อมูลได้ดีขึ้น ลดโอกาสที่ข้อมูลจะถูกทำลาย และสามารถป้องกันการกระทำทุจริตต่อข้อมูลจากผู้ที่ไม่หวังดี

### เอกสารอ้างอิง

1. ภาวิน สุวานิชวงส์. **ทิปเด็ด Excel 2003**. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร: บริษัท เสริมวิทย์ อินฟอร์เมชั่น เทคโนโลยี จำกัด, 2547





ลำดับ	เรื่อง	ผู้แต่ง
ฉบับที่ 10 : มิถุนายน - กันยายน 2550 <b>✔️ คลิ๊กอ่าน ✔️</b>		
28	ทุกคำถาม มีคำตอบเสมอ	เกษม พิฤทธิบุรณะ
29	การเพิ่มขีดความสามารถในการวัดค่าความเป็นกรด-เบส ในน้ำ	รัชดา เหมประวี
30	ประยุกต์ใช้ Microsoft access 2003 ออกแบบฐานข้อมูลห้องปฏิบัติการทดสอบภาคอุตสาหกรรมการผลิต	เกษร ดันนุกิจ และ คณะ
31	ของเล่น ที่ไม่ใช่เรื่องเล่น	วนิดา ชูติกาวีทย์
ฉบับที่ 11-12 : ตุลาคม 2550 - พฤษภาคม 2551 <b>✔️ คลิ๊กอ่าน ✔️</b>		
32	วันรับรองระบบงานสากล	วนิดา ชูติกาวีทย์
33	ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการบำรุงรักษา สอบเทียบ ทวนสอบ เครื่องมือที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทดสอบทางจุลชีววิทยา	ดร.วิวัฒน์ อาจสำอาง
34	การตรวจสอบความเที่ยงและความถูกต้องของกระบวนการวัดโดยห้องปฏิบัติการเดียว (Check of precision and trueness of a measurement process by one laboratory)	อุมาพร สุขม่วง และจันทรัตน์ วรรณพรวิทย์
35	ระบบมาตรฐานบริหารความปลอดภัยของข้อมูลสารสนเทศ	พรพรรณ ปานทิพย์อำพร
ฉบับที่ 13 : ตุลาคม 2551- มกราคม 2552 <b>✔️ คลิ๊กอ่าน ✔️</b>		
36	การประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพ ตอนที่ 2 (Health Risk Assessments)	ภัทรกร ธนะภาวิธ และ อนนท์ ป้อมประสิทธิ์
37	ผลการทดสอบความชำนาญที่ไม่เป็นที่น่าพอใจ มีปัญหาจากอะไรได้บ้าง	ดร.วิวัฒน์ อาจสำอาง
38	เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับเครื่องครัวสเตนเลส	วรรณภา ดันอินขงค์ และ วันดี ลือสาขงค์
39	บทบาทของกรมวิทยาศาสตร์บริการในการเป็น เครือข่ายมาตรฐานวิชาชีพ	มาณพ สิทธิเดช
40	เก็บตกมาแล้วใหม่	วนิดา ชูติกาวีทย์
ฉบับที่ 14 : กุมภาพันธ์ - พฤษภาคม 2552 <b>✔️ คลิ๊กอ่าน ✔️</b>		
41	การรับรองความสามารถผู้จัดโปรแกรม การทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ	สุดา นันทวิทยา
42	บทบาทของกรมวิทยาศาสตร์บริการในด้านมาตรฐานวิชาชีพ ต่อการพัฒนาโครงสร้างของประเทศไทย	รัชดา เหมประวี
43	ข้อเสนอแนะในการจัดการสถานที่และสภาวะแวดล้อม สำหรับห้องปฏิบัติการทดสอบด้านจุลชีววิทยา	ศันสนีย์ ชีระพันธ์
44	การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Excel ในการทดสอบแบบออฟ และ ที	จันทรัตน์ วรรณพรวิทย์
45	แนวทางการเลือกใช้โปรแกรมประยุกต์ทางสถิติ	ชนิษฐา อัครชัยณรงค์
ฉบับที่ 15 : มิถุนายน - กันยายน 2552 <b>✔️ คลิ๊กอ่าน ✔️</b>		
46	มุมมองของอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ	ปฐม แหมมเกตุ
47	สารจากผู้อำนวยการสำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ	ครุณี วัชรารื่องวิทย์
48	ก่อน...จะขอการรับรอง	รติกร อลงกรณ์โชติกุล และศันสนีย์ ชีระพันธ์
49	บทบาทด้านกิจกรรมทดสอบความชำนาญระหว่างประเทศของ วศ.	ศรีสุดา ห่มระฤก
50	การสุ่มตัวอย่างสำหรับกิจกรรมทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ	สุกัลยา พลเดช
51	ข้อมูล : สร้างความมั่นใจในการเก็บและใช้	พรพรรณ ปานทิพย์อำพร
ฉบับที่ 16-17 : ตุลาคม 2552 - พฤษภาคม 2553 <b>✔️ คลิ๊กอ่าน ✔️</b>		
52	วิทยาศาสตร์ไทย... เดินหน้าอย่างไร??	ปฐม แหมมเกตุ
53	ความแตกต่างของการหาความไม่แน่นอนของการทดสอบทางเคมีและจุลชีววิทยา	วิวัฒน์ อาจสำอาง
54	ความปลอดภัยในการทำงานในห้องปฏิบัติการเคมี	บุษยา รัตนสุภา และอมรรัตน์ สุนทรพงศ์
55	การกระจายตัวของห้องปฏิบัติการในประเทศไทยที่เข้าร่วมกิจกรรมทดสอบความชำนาญสาขาจุลชีววิทยาของกรมวิทยาศาสตร์บริการ	วิวัฒน์ อาจสำอาง และพรพรรณ ปานทิพย์อำพร
56	การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Excel ในการทดสอบความแตกต่างแบบจับคู่	จันทรัตน์ วรรณพรวิทย์

ลำดับ	เรื่อง	ผู้แต่ง
ฉบับที่ 18 : มิถุนายน – กันยายน 2553 <b>✔️ คลิ๊กอ่าน ✔️</b>		
57	การทำ ISO/IEC 17025 ง่ายนิดเดียว	พยับ นามประเสริฐ และอมร พงษ์มะลิวัลย์
58	เทคนิคการใช้เครื่องแก้ววัดปริมาตร	บุษยา รัตนสุภา
59	การประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัย (Safety Risk Assessments)	ภัทรกร ธนะภาวิศ อนนท์ ป้อมประสิทธิ์ และวัชชัย แซ่ด่าน
60	กว่าจะมาเป็นผู้ประเมินห้องปฏิบัติการ	ครุณี วัชรเรืองวิทย์
61	บทบาทของกรมวิทยาศาสตร์บริการในการพัฒนาระบบการวิเคราะห์คุณภาพอ้อยและน้ำตาลทรายให้ได้มาตรฐานสากล	รัชดา เหมปฐวี
62	สัมมนาวิชาการสัญจร “Lab ไทยก้าวไกล คุณภาพสินค้าไทยก้าวหน้า พัฒนาสู่สากล”	วนิดา ชูลีกาวิทย์ และชนิษฐา อัครชัยณรงค์
ฉบับที่ 19 : ตุลาคม 2553 – มกราคม 2554 <b>✔️ คลิ๊กอ่าน ✔️</b>		
63	การทดสอบค่าสุดต่างโดยใช้ Grubbs' test	จันทร์ฉวี วรรณพิทักษ์
64	ก้าวใหม่ที่ท้าทายของ บร.	ภัทรกร ธนะภาวิศ
65	สรุปประเด็นคำถามยอดนิยมนในด้านวิชาการที่เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการ	-
ฉบับที่ 20 : กุมภาพันธ์ – พฤษภาคม 2554 <b>✔️ คลิ๊กอ่าน ✔️</b>		
66	การประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการทดสอบทางจุลชีววิทยา ตอนที่ 1 : คำแนะนำทั่วไป บุคลากรที่เกี่ยวข้อง และองค์ประกอบของโปรแกรมประกันคุณภาพ	รวีวรรณ อาจสำอาง
67	ภัยใกล้ตัวที่ไม่ธรรมดา	สวรรษา เชื้อพันธ์
68	สร้างความมั่นใจในการสร้างสูตรคำนวณด้วยโปรแกรม Excel (ตอนที่ 1)	พรพรรณ ปานทิพย์อำพร
ฉบับที่ 21 : มิถุนายน - กันยายน 2554		
69	สร้างความมั่นใจในการสร้างสูตรคำนวณด้วยโปรแกรม Excel (ตอนที่ 2)	พรพรรณ ปานทิพย์อำพร
70	การประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการทดสอบทางจุลชีววิทยา ตอนที่ 2 : ข้อเสนอแนะสำหรับการควบคุมภายในห้องปฏิบัติการ : บุคลากร สิ่งอำนวยความสะดวก เครื่องมือและอุปกรณ์ วัสดุที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ	รวีวรรณ อาจสำอาง
71	การประเมินเพื่อการยอมรับร่วม	รติกร อลงกรณ์โชติกุล ดาร์ตัน พัฒนะกุลกำจร
72	รายชื่อบทความที่เผยแพร่ ใน บร.สาร	



พิธีมอบหนังสือรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการ  
 ทดสอบตาม ISO/IEC 17025 : 2005 ให้แก่  
 ศูนย์สุขภาพสัตว์ปีก  
 บริษัท คาร์กิลล์มีทส์ (ไทยแลนด์) จำกัด  
 ห้องปฏิบัติการ บริษัท เบียร์ไทย (1991) จำกัด  
 (มหาชน )  
 สถาบันบริการตรวจสอบคุณภาพและมาตรฐาน  
 ผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้  
 วันที่ 16 มิถุนายน 2554



วันรับรองระบบงานโลก  
 “World Accreditation Day”  
 ภายใต้หัวข้อ

“Supporting the Work Regulators”  
 วันที่ 9 มิถุนายน 2554

ณ ศูนย์นิทรรศการและการประชุมไบเทค บางนา กรุงเทพฯ





สัมมนาวิชาการสัญจร ครั้งที่ 2  
“การเสริมสร้างขีดความสามารถ  
ของห้องปฏิบัติการ ด้านการ  
วิเคราะห์ทดสอบ”

วันที่ 27-28 มิถุนายน 2554

ณ โรงแรมโนโวเทล เซ็นทารา  
หาดใหญ่ จ.สงขลา



อบรมเชิงปฏิบัติการ  
“ISO/IEC 17025 : 2005”

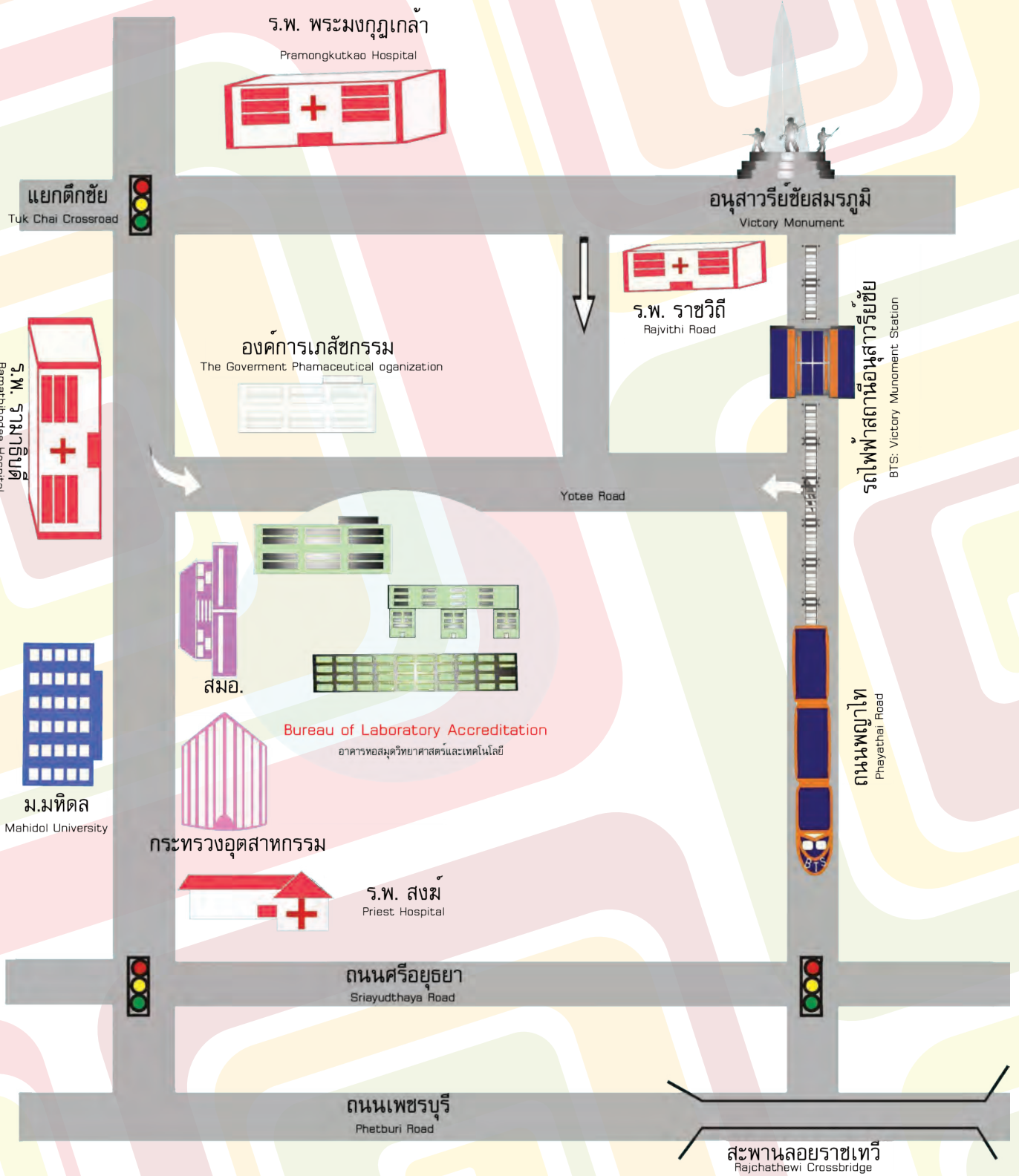
วันที่ 4-5 สิงหาคม 2554  
ณ กรมวิทยาศาสตร์บริการ



อบรมเชิงปฏิบัติการ  
“ Assessor Training Course”

วันที่ 15-20 สิงหาคม 2554  
ณ โรงแรมแคนทารีเบย์ จ. ระยอง





วารสารออนไลน์สำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ (บร.)  
 BUREAU OF LABORATORY ACCREDITATION (BLA)  
<http://www.dss.go.th>