



กิจกรรมการทดสอบความชำนาญ การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

รัชกา เหมปฐวี
วรรณิ อุไพบุรณ
สุกัลยา พลเดช

การทดสอบ

ความชำนาญ เป็นวิธีการหนึ่งที่มีประสิทธิภาพใช้ในการควบคุมคุณภาพของห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบ และยังใช้สำหรับการเฝ้าระวังสมรรถนะในการดำเนินงานอย่างต่อเนื่องของห้องปฏิบัติการ เพื่อพัฒนาศักยภาพของห้องปฏิบัติการให้เป็นที่น่าเชื่อถือและเป็นที่ยอมรับในระดับสากล

กิจกรรมการทดสอบความชำนาญ สาขาสิ่งแวดล้อม เรื่องการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ เป็นสาขาหนึ่งที่กลุ่มบริหารจัดการทดสอบความชำนาญ สำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการกรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้ดำเนินการในปีงบประมาณ 2547 ซึ่งประกอบด้วย 2 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมการทดสอบ Chemical Oxygen Demand (COD) และกิจกรรมการทดสอบแคดเมียม (Cd) และตะกั่ว (Pb) ซึ่งได้ดำเนินการเมื่อเดือนมกราคม - มิถุนายน 2547 หลักเกณฑ์การจัดเตรียมตัวอย่างน้ำ อาศัยข้อกำหนดคุณลักษณะของน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน

ในการดำเนินการกิจกรรมการทดสอบความชำนาญครั้งนี้

คณะผู้ดำเนินการใช้หมายเลขรหัสห้องปฏิบัติการสำหรับอ้างอิงในการแสดงผลการประเมิน เพื่อเป็นการรักษาความลับของห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับผลการประเมินสมรรถนะ ตัวอย่างที่จัดเตรียมขึ้นสำหรับแจกจ่ายผู้เข้าร่วมโครงการจะต้องมีความเป็นเนื้อเดียวกันและมีความเสถียรตลอดช่วงระยะเวลาที่กำหนด สำหรับสถิติที่คณะผู้ดำเนินการใช้ประเมินสมรรถนะของห้องปฏิบัติการนั้น ปฏิบัติตามมาตรฐานประกอบด้วย ISO 5725-2:1994, ISO 5725-5:1998 และ ISO/IEC Guide 43-1:1997 โดยใช้วิธี Algorithm A เพื่อหาค่าเฉลี่ยโรบัสต์ (robust average: X^*) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโรบัสต์ (robust standard deviation: s^*) ค่าทางสถิติดังกล่าวถูกนำมาใช้ในการคำนวณหาค่า robust Z-score ของห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมโครงการ สำหรับค่ากำหนด (assigned value) ของกิจกรรมได้จากค่าเฉลี่ยโรบัสต์ของห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมโครงการ ซึ่งจัดเป็นค่ายอมรับจากกลุ่มของห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมโครงการ (consensus value from participants) เกณฑ์การประเมินค่า Z-score ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 : แสดงเกณฑ์การประเมินค่า Z-score

การแสดงผลค่า Z-score	เกณฑ์การยอมรับ
$ z \leq 2$	ผลเป็นที่น่าพอใจ (satisfactory)
$2 < z < 3$	ผลเป็นที่น่าสงสัย (questionable)
$ z \geq 3$	ผลไม่เป็นที่น่าพอใจ (unsatisfactory)

การประเมินสมรรถนะของห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมโครงการนี้มี 2 ลักษณะดังนี้

1. Between-laboratories Z-score (Z_{Bi}) เป็นการประเมินสมรรถนะระหว่างห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมโครงการ ซึ่งห้องปฏิบัติการที่มีค่า Z_{Bi} เข้าใกล้ศูนย์แสดงว่า reproducibility ของห้องปฏิบัติการนั้นอยู่ในเกณฑ์ที่ดี
2. Within-laboratory Z-score (Z_{Wi}) เป็นการประเมินสมรรถนะภายในห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมโครงการ ซึ่งห้องปฏิบัติการที่มีค่า Z_{Wi} เข้าใกล้ศูนย์แสดงว่า repeatability ของห้องปฏิบัติการนั้นอยู่ในเกณฑ์ที่ดี



สูตรการคำนวณดังแสดงในสมการที่ 1 และ 2

$$ZBi = (S_i - x_{Si}^*) / S_{Si}^* \dots\dots\dots(1)$$

$$ZWi = (D_i - x_{Di}^*) / S_{Di}^* \dots\dots\dots(2)$$

เมื่อ

$$S_i = (A_i + B_i) / \sqrt{2}$$

$$D_i = (A_i - B_i) / \sqrt{2} \quad \text{ถ้า } median(A_i) \geq median(B_i)$$

$$= (B_i - A_i) / \sqrt{2} \quad \text{ถ้า } median(B_i) > median(A_i)$$

A_i, B_i = ผลการวิเคราะห์/ทดสอบจากห้องปฏิบัติการของตัวอย่าง A และ ตัวอย่าง B ตามลำดับ

S_i = standardized sum

D_i = standardized difference

x_{Si}^* = Robust average of standardized sum

x_{Di}^* = Robust average of standardized difference

S_{Si}^* = Robust standard deviation of standardized sum

S_{Di}^* = Robust standard deviation of standardized difference

ห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมโครงการในครั้งนี้ประกอบด้วยห้องปฏิบัติการที่มาจากหน่วยงานต่างๆ ดังนี้

1. กิจกรรมการทดสอบ Chemical Oxygen Demand (COD)

ห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมโครงการในครั้งนี้มีจำนวน 61 ห้องปฏิบัติการ ซึ่งประกอบด้วย

- ◆ ภาคราชการ 13 ห้องปฏิบัติการ
- ◆ ภาคเอกชน 45 ห้องปฏิบัติการ
- ◆ รัฐวิสาหกิจ 3 ห้องปฏิบัติการ

2. กิจกรรมการทดสอบแคดเมียม (Cd) และตะกั่ว (Pb)

ห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมโครงการในครั้งนี้มีจำนวน 41 ห้องปฏิบัติการ ซึ่งประกอบด้วย

- ◆ ภาคราชการ 14 ห้องปฏิบัติการ
- ◆ ภาคเอกชน 24 ห้องปฏิบัติการ
- ◆ รัฐวิสาหกิจ 3 ห้องปฏิบัติการ

ผลการประเมินสมรรถนะระหว่างห้องปฏิบัติการ (Between-laboratories) และภายในห้องปฏิบัติการ (Within-laboratory) สรุปได้ดังในตารางที่ 2-4

ตารางที่ 2 : สรุปผลการประเมินสมรรถนะของกิจกรรมการทดสอบ Chemical Oxygen Demand (COD)

ผลการประเมินสมรรถนะ	Between-laboratories Z-score (ZBi)		Within-laboratory Z-score (ZWi)	
	จำนวนห้องปฏิบัติการ	ร้อยละ	จำนวนห้องปฏิบัติการ	ร้อยละ
เป็นที่น่าพอใจ	52	85.2	47	77.1
เป็นที่น่าสงสัย	2	3.3	3	4.9
ไม่เป็นที่น่าพอใจ	7	11.5	11	18.0



ตารางที่ 3 : สรุปผลการประเมินสมรรถนะของกิจกรรมการทดสอบแคดเมียม

ผลการประเมิน สมรรถนะ	Between-laboratories Z-score (ZBi)		Within-laboratory Z-score (ZWi)	
	จำนวนห้องปฏิบัติการ	ร้อยละ	จำนวนห้องปฏิบัติการ	ร้อยละ
เป็นที่น่าพอใจ	34	89.5	28	73.7
เป็นที่น่าสงสัย	1	2.6	6	15.8
ไม่เป็นที่น่าพอใจ	3	7.9	4	10.5

หมายเหตุ มี 3 ห้องปฏิบัติการ ไม่ส่งผลการทดสอบแคดเมียม

ตารางที่ 4 : สรุปผลการประเมินสมรรถนะของกิจกรรมการทดสอบตะกั่ว

ผลการประเมิน สมรรถนะ	Between-laboratories Z-score (ZBi)		Within-laboratory Z-score (ZWi)	
	จำนวนห้องปฏิบัติการ	ร้อยละ	จำนวนห้องปฏิบัติการ	ร้อยละ
เป็นที่น่าพอใจ	35	85.4	30	73.2
เป็นที่น่าสงสัย	3	7.3	5	12.2
ไม่เป็นที่น่าพอใจ	3	7.3	6	14.6

ห้องปฏิบัติการที่ได้ผลของการประเมินสมรรถนะอยู่ในเกณฑ์ไม่เป็นที่น่าพอใจจะต้องดำเนินการตรวจสอบหาสาเหตุและปฏิบัติการแก้ไข ในทำนองเดียวกันห้องปฏิบัติการที่ได้ผลอยู่ในเกณฑ์เป็นที่น่าสงสัย ควรดำเนินการทบทวนผลการทดสอบเช่นกัน

จากการวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆ ที่อาจมีผลกระทบต่อผลการทดสอบของห้องปฏิบัติการ ได้แก่

- ◆ คุณภาพของสารเคมีที่ใช้ในการทดสอบจะต้องเหมาะสมและไม่เสื่อมสภาพหรือหมดอายุ (expire date)
- ◆ อุปกรณ์/เครื่องมือ จะต้องได้รับการดูแลและทำการสอบเทียบตามระยะเวลาที่กำหนด
- ◆ ประสิทธิภาพของผู้ทำการทดสอบมีความสำคัญอย่างมาก จะต้องได้รับการอบรมและปฏิบัติตามวิธีทดสอบอย่างเคร่งครัด

ท่านสามารถสอบถามรายละเอียดหรือขอข้อมูลเกี่ยวกับกิจกรรมการทดสอบความชำนาญได้ที่กลุ่มบริหารจัดการทดสอบความชำนาญ สำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ โทรศัพท์ 0-2201-7332-3 โทรสาร 0-2644-5431 <http://www.dss.go.th>