

บันทึก

ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ (Laboratory Safety)

สุชาติ ไชยสวัสดิ์*

เมื่อกล่าวถึงคำว่า "ความปลอดภัย" ห้องปฏิบัติการทดสอบทั้งทางด้านเคมี, จุลชีววิทยา, ภูมิคุ้มกันวิทยา, โลหิตวิทยา หรือทางด้านสิ่งแวดล้อมเหล่านี้ไม่ได้จัดเป็นสถานที่ที่ "ปลอดภัย" เลย เนื่องจากการปฏิบัติการเหล่านี้ต้องเกี่ยวข้องกับสารอันตราย ทั้งสารเคมี, เชื้อโรค, ตัวอย่างอันตราย และใช้เครื่องมือวิเคราะห์หรือเครื่องมือทดสอบ ซึ่งต้องเกี่ยวข้องกับอันตรายอันอาจเกิดขึ้นจากกระแสไฟฟ้าหรือแก๊สต่างๆ ในความเป็นจริงแล้วอันตรายอันอาจเกิดขึ้นทั้งหลายเหล่านี้ เป็นอันตรายที่สามารถหลีกเลี่ยง ป้องกัน และควบคุมได้ด้วยการจัดตั้งระบบความปลอดภัยขึ้นภายในห้องปฏิบัติการการทดสอบนั้น

ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทดสอบนับว่าเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดสิ่งหนึ่ง ในการควบคุมคุณภาพของห้องปฏิบัติการ โดยเป็นข้อกำหนดของการควบคุมคุณภาพ ทั้งในแบบ TQM (Total Quality Management), QCC (Quality Control Circle) และ GLP (Good Laboratory Practice) ด้วยจุดประสงค์ที่จะให้ความมั่นใจในสุขภาพ ความปลอดภัยของบุคลากรผู้ปฏิบัติงาน และผู้ร่วมงาน, ป้องกันอันตรายอันอาจเกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม ชุมชน พืชหรือสัตว์อันเนื่องมาจากเชื้อ สารเคมี และในกระบวนการของการปฏิบัติงาน นอกจากนี้ยังเป็นการประกันคุณภาพของผลการทดสอบอีกด้วย

มีหน่วยงานสากลหลายแห่งที่ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญเกี่ยวกับมาตรการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ อันได้แก่ National Institute of Health (NIH), National Institute of Standard and Technology (NIST), Organization of Economic Cooperation and Development (OECD), European Federation of Biotechnology (EFB) และ World Health Organization (WHO) โดยพบว่ากฎเกณฑ์สำคัญที่จะทำให้มาตรการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการประสบความสำเร็จได้ คือ การให้ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยแก่ผู้ปฏิบัติงาน, การกระตุ้นให้ผู้ปฏิบัติงานมีสำนึกในมาตรการความปลอดภัย และการมีวิจรรณญาณที่ดีของผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับความปลอดภัยนั่นเอง สำหรับห้องปฏิบัติการทดสอบนั้น ได้มีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการสร้างระบบความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ โดยมีข้อปฏิบัติของ "กฎว่าด้วยความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ" (Laboratory Safety Rules) ซึ่งได้สรุปแนวทางจากมาตรฐานเพื่อความปลอดภัยของ Occupational Safety and Health Administration (OSHA) Laboratory Safety Standard ไว้ดังนี้

วิธีดำเนินการ (Operation)

1. แต่งตั้งบุคลากรให้ทำหน้าที่ "ผู้จัดการด้านความปลอดภัย" เพื่อทำหน้าที่รับผิดชอบในแผนการดำเนินการเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

2. เขียนคู่มือเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ซึ่งกล่าวถึงรายละเอียดของ

*สถาบันพัฒนาและฝึกอบรมโรงงานต้นแบบ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ความปลอดภัยทุกด้านในทุกหัวข้อ

3. กำหนดแผนการดำเนินการเกี่ยวกับความปลอดภัยด้านสารเคมีสำหรับวิธีการเก็บ (Storage) รายละเอียดของสารเคมีแต่ละตัว และวิธีการกำจัดสารเคมีเหล่านั้น

4. มีการให้ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการอย่างต่อเนื่องกับบุคลากรและบุคคลที่เข้ามาทำงานในห้องปฏิบัติการ

5. เตรียมอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย เช่น Safety shower, อุปกรณ์ล้างตา (Eyewasher), อุปกรณ์ดับเพลิง, ผ้าห่มสำหรับดับไฟ, หน้ากาก, ผ้าปิดปาก, ถุงมือ ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้ต้องตรวจสอบให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานตลอดเวลา และบุคลากรในห้องปฏิบัติการทุกคนต้องมีการฝึกฝน และเรียนรู้วิธีการใช้อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยเหล่านี้

อันตรายเกี่ยวกับไฟฟ้า (Electrical Hazards)

1. เครื่องมือที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทุกตัวอย่างต้องมีสายดินที่เหมาะสม

2. ไม่ควรใช้สายต่อ (Extension cords) กับเครื่องมือที่ต้องใช้ไฟฟ้า แต่สามารถใช้กับปลั๊กไฟหลายช่องเสียบ ซึ่งติดตั้งแล้วสำหรับเครื่องมือหนึ่งตัวต่อหนึ่งช่องเสียบได้

3. เครื่องมือที่ใช้ในพื้นที่ที่มีสารระเหยง่ายอยู่ ควรที่จะต้องมีมอเตอร์ชนิดป้องกันการระเบิด (Explosion proof motors)

4. ไม่ควรทำงานเกี่ยวกับเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้าในขณะที่มือเปียก

5. หากมีส่วนของเครื่องมือหรืออุปกรณ์เปียกน้ำ ให้รีบถอดปลั๊กไฟออกทันที แล้วทำการเช็ดให้แห้งสนิทก่อนที่จะนำมาใช้ต่อไป

อันตรายเกี่ยวกับแก๊สอัดลม (Compressed Gases)

1. การเคลื่อนย้ายถังแก๊สต้องทำโดยผู้ที่มีความชำนาญทางด้านนี้ และใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมหรือใช้มือเปล่า

2. ควรตรวจสอบฉลากบนถังแก๊สให้แน่ใจก่อนทำการต่อกับระบบหรือเครื่องมือ

3. โดยปกติถังแก๊สควรจะต้องหรือขันสกรูได้ง่ายโดยไม่ต้องออกแรงในการขันน็อตหรือสกรู

4. ให้แน่ใจว่าถังแก๊สอยู่ในสภาพที่ปลอดภัยตลอดเวลา

5. เมื่อใช้แก๊สหมดแล้ว ให้ติดฉลากคำว่า "แก๊สหมด"

อันตรายเกี่ยวกับสิ่งส่งตรวจ (Specimen Hazards)

1. ให้ปฏิบัติกับสิ่งส่งตรวจทุกตัวอย่างเหมือนกับตัวอย่างอันตรายมาก หรือ ตัวอย่างที่ติดเชื้ออย่างร้ายแรง

2. สวมเครื่องมือหรืออุปกรณ์ป้องกันที่เหมาะสม เช่น ถุงมือ สำหรับการเก็บสิ่งส่งตรวจ และการปฏิบัติการต่างๆ กับสิ่งส่งตรวจนั้น

3. ให้ทำการกำจัดขยะเกี่ยวกับสิ่งส่งตรวจเหล่านี้ โดยใช้วิธีการที่เหมาะสม

4. ห้ามสูบบุหรี่, ดื่ม หรือกินอาหารทุกชนิดในห้องปฏิบัติการ

5. เก็บอาหารให้ห่างจากบริเวณห้องปฏิบัติการ และอย่าเก็บอาหารหรือเครื่องดื่มไว้ในตู้เย็นซึ่งมีสารเคมี หรือสารทางด้านชีววิทยา ซึ่งรวมถึงสิ่งส่งตรวจและเชื้อชนิดต่างๆ

6. ห้ามใช้ปากดูดปิเปต ให้ใช้ลูกยางหรือ Pipetter เท่านั้น

อันตรายเกี่ยวกับสารเคมี (Chemical Hazards)

1. ติดฉลากบอกชื่อสาร, น้ำยา และวันที่เตรียม กำกับ reagents ทุกตัว และควรบันทึกบอกถึงอันตรายของสารหรือ reagent ไว้บนฉลากนั้น

2. ห้ามใช้ปากดูด reagent โดยตรง

3. การเคลื่อนย้าย reagent ทำได้โดยใช้ล้อเลื่อนหรือเครื่องมือเพื่อความปลอดภัยที่เหมาะสม

4. สวม safety glass ทุกครั้งเมื่อทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย

5. เติมน้ำลงในอ่างล้างหน้าเมื่อเติมน้ำลงในกรด ห้ามเติมน้ำลงในกรด

6. เมื่อกำจัดพวกสารเคมีลงในท่อน้ำทิ้งให้

ล้างน้ำในปริมาณมากๆ ตามลงไปเพื่อเจือจางสารเคมีเหล่านั้นและชะล้าง Plumbing system

7. แผนการกำจัดสารเคมีเพื่อให้เป็นไปตาม OSHA Guidelines และควรจะต้องพัฒนาให้เหมาะสมกับสารเคมีทุกตัว

8. สำหรับสารละลายระเหยง่าย (Volatile solvents) จะต้องทำการปฏิบัติการในตู้กวนเท่านั้น

9. เก็บสารระเหยง่ายไว้ในตู้เก็บพิเศษที่ได้รับการรับรองจาก OSHA แล้วเท่านั้นและต้องเก็บไว้ในบริเวณที่มีการระบายอากาศเป็นอย่างดี

10. การทำความสะอาดสารเคมีที่หก หรือเปรอะเปื้อน ให้ใช้วิธี decontamination method ที่เหมาะสมสำหรับสารนั้นๆ ซึ่งต้องบอกวิธีการละเอียดไว้ในคู่มือความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ

นอกจาก "กฎว่าด้วยความปลอดภัยภายในห้องปฏิบัติการ" หรือ Safety Laboratory Rules แล้ว ในห้องปฏิบัติการที่มีการปฏิบัติงานเกี่ยวกับเชื้อจุลินทรีย์ก็ได้มีการกำหนดให้มีการปฏิบัติการเพื่อความปลอดภัยภายใต้เทคนิคที่เรียกว่า Good Microbiological Techniques (GMT) ซึ่งกำหนดไว้ ดังนี้ คือ

1. ผู้ปฏิบัติงานควรมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับจุลชีววิทยา, และไม่ควรแพร่เชื้อจากห้องปฏิบัติการไปยังที่อื่น ซึ่งอาจเกิดโดยที่เชือนั้นปนเปื้อนไปกับมือหรือเสื้อผ้าของผู้ปฏิบัติงาน นอกจากนั้นแล้วผู้ปฏิบัติงานทุกคนควรระมัดระวังในการเสี่ยงต่อการติดเชื้อของผู้ร่วมงาน และการเข้าห้องปฏิบัติการควรจำกัดเฉพาะบุคคลผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงานเท่านั้น

2. ไม่ควรใช้ปากสัมผัสกับสาร หรือเครื่องมือในห้องปฏิบัติการ และห้ามกิน, ดื่ม หรือใช้ปากดูดสารต่างๆ โดยตรง

3. ห้ามทำกิจกรรมใดที่ทำให้เกิดละอองในอากาศหรือการฟุ้งกระจายภายในห้องปฏิบัติการ การปั่นเหวี่ยง (Centrifugation), การผสม หรือการบรรจุสารลงขวดหรือหลอดทดลอง ควรทำในตู้ปลอดเชื้อ (Biosafety cabinet)

4. ขยะที่ติดเชื้อหรือขยะอันตรายควรเก็บในภาชนะหรือถังขยะที่ปิดสนิท โดยควรที่จะทำการฆ่าเชื้อโดยการเข้าเตาเผาหรือทำการ autoclave ก่อนนำไปทิ้งด้วยวิธีการที่ถูกต้องและเหมาะสม

5. การใช้ความร้อนหรือสารเคมีในกระบวนการฆ่าเชื้อควรตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้ใช้สภาวะที่เหมาะสมสำหรับการฆ่าเชื้อในระดับที่ต้องการ

6. ควรใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่เชื่อถือได้เท่านั้นในการปฏิบัติงาน

7. บริเวณที่ปฏิบัติการ, พื้นโต๊ะ และมือ ควรจะต้องทำการฆ่าเชื้อด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อทั้งก่อนและหลังการปฏิบัติงาน

8. บริเวณที่ปฏิบัติการ, พื้นโต๊ะ, พื้นห้อง และมือ ควรจะต้องทำการฆ่าเชื้อหลังจากการทำสารติดเชื้อหรือเชื้อโรคตกหรือหล่น ด้วยวิธีการที่ถูกต้องและเหมาะสม

9. ในกรณีของการเกิดอุบัติเหตุ ควรมีรายละเอียดของการปฐมพยาบาลในกรณีฉุกเฉินอย่างเป็นขั้นตอน อุปกรณ์เกี่ยวกับการทำความสะอาดและการฆ่าเชื้อควรจะต้องมีเตรียมไว้พร้อมผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทุกคนควรที่จะได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับการปฏิบัติการเมื่อเกิดกรณีฉุกเฉินขึ้น เพื่อเตรียมพร้อมและสามารถที่จะปฏิบัติได้จริงเมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้น

จะเห็นว่า ทั้งใน "กฎว่าด้วยความปลอดภัยภายในห้องปฏิบัติการ" หรือ Laboratory Safety Rules และ Good Microbiological Techniques หรือ GMT ได้เน้นถึงข้อควรปฏิบัติเพื่อความปลอดภัย ทั้งนี้เพราะอันตรายต่างๆ อันอาจเกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการทั้งหลายนั้น สามารถป้องกันได้ด้วยระบบความปลอดภัยที่ดี และมีประสิทธิภาพและควรที่จะต้องมีการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยให้มีประสิทธิภาพด้วย ซึ่งการสร้างระบบความปลอดภัยที่ดีขึ้นภายในห้องปฏิบัติการทดสอบนั้น ควรต้องเน้นถึงการควบคุมและป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายขึ้น โดยคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้คือ สาเหตุของการเกิดอันตราย, การป้องกันการเกิดอันตราย,

การกำหนดนโยบายด้านความปลอดภัย, การให้ความรู้, การฝึกอบรมและฝึกปฏิบัติเพื่อความปลอดภัย, การกำหนดกฎระเบียบเพื่อความปลอดภัย และการตรวจสอบระบบอุปกรณ์ด้านความปลอดภัย ดังนั้นเพื่อความปลอดภัยของกลุ่มผู้ปฏิบัติงาน, ชุมชนและสิ่งแวดล้อม และเพื่อเป็นการควบคุมคุณภาพภายในห้องปฏิบัติการอย่างแท้จริง การสร้างระบบความปลอดภัยภายในห้องปฏิบัติการด้านการทดสอบให้เป็นไปตามระบบมาตรฐานจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นและควรเร่งดำเนินการ ทั้งนี้เพื่อควบคุมและป้องกันการเกิดอันตรายอันอาจเกิดขึ้นภายในห้องปฏิบัติการ และเนื่องจากห้องปฏิบัติการนั่นเอง

บรรณานุกรม

1. Calbreath DF. Clinical Chemistry, A Fundamental Textbook. WB Saunders Co, 1992.
2. FED Regist. "Non-Clinical Laboratory Studies, Good Laboratory Practice Regulations". p60013 (21 CFR Part 58), Dec 22, 1978.
3. FED Regist. "Good Laboratory Practice Regulations". p 33768 (2 CFR Part 58), Sept 24, 1987.
4. Frommer W, *et al.* Safety Biotechnology V. Appl Microbiol Biotechnol 1992.
5. Furr AK. CRC Handbook of Laboratory Safety. 4th Ed, CRC, USA, 1995.
6. Garfield FM. Quality Assurance, Principles for Analytical Laboratories. AOAC International, USA, 1992.
7. Simon R, Frommer W. Biotechnology : Safety Aspects in Biotechnology. Academic Publ, London, 1993.