

การประเมินสภาพความปลอดภัยและแนวปฏิบัติที่ดีสำหรับห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ ด้วย ESPReL Checklist และ BSL Checklist Safety Assessment and Best Practices for Medical Laboratory with ESPReL Checklist and BSL Checklist

วาติศ วารยานนท์*
Watis Warayanon*

บทคัดย่อ

ห้องปฏิบัติการปลอดภัยสำหรับการปฏิบัติงานทางการแพทย์เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เนื่องด้วยการปฏิบัติงานภายในห้องปฏิบัติการจะมีปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ รอบตัวที่อาจเกิดความเป็นอันตรายขึ้นได้ หากผู้ปฏิบัติงานไม่ปฏิบัติตามด้วยความระมัดระวัง หรือสภาพแวดล้อมภายในห้องปฏิบัติการมีความไม่ปลอดภัย อาจส่งผลเสียร้ายแรงต่อร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน หรือห้องปฏิบัติการ หรือสิ่งแวดล้อมภายนอก และส่งผลต่อความเชื่อมั่น ต่อความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ นอกจากนี้ การแก้ปัญหาด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการต้องอาศัยการจัดการอย่างเป็นระบบ เพื่อร่วมสร้างความตระหนักถึงการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และร่วมกันสร้างวัฒนธรรมด้านความปลอดภัยให้เกิดขึ้นสำหรับบทความนี้เป็นการนำเสนอความหมายและประเภทของอุบัติการณ์ การค้นหาแนวทางการลดการเกิดอุบัติการณ์และความไม่ปลอดภัยในห้องปฏิบัติการด้วยมาตรฐาน เครื่องมือ หรือระบบมาตรฐานต่าง ๆ โดยเฉพาะการใช้ระบบ ESPReL Checklist และ BSL Checklist เพื่อจัดการด้านความปลอดภัย

นอกจากนี้ มีตัวอย่างกรณีศึกษาวิจัยการประเมินสภาพความปลอดภัยและยกระดับความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ โดยเฉพาะห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ด้วยเกณฑ์การประเมินจาก ESPReL Checklist และ BSL Checklist เพื่อพัฒนาขีดความสามารถด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการให้สูงขึ้น สร้างแนวปฏิบัติที่ดีของห้องปฏิบัติการ รวมทั้งพัฒนาและสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานด้านความปลอดภัย เพื่อให้ห้องปฏิบัติการเป็นสถานที่ปฏิบัติการที่ปลอดภัยอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: ความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ, ESPReL Checklist, BSL Checklist, แนวปฏิบัติที่ดี

ภาควิชาเคมีคลินิก คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Department of Clinical Chemistry, Faculty of Allied Health Sciences, Chulalongkorn University

*Corresponding Author: E-mail: Watis.W@chula.ac.th

Abstract

Laboratory safety for medical practice is essential. Laboratory work presents a high risk factor to become dangerous. If the operators do not work with caution or if there are unsafe conditions in the laboratory, this can have serious adverse effects for the operator themselves, or the laboratory, or the external environment. It can also adversely affect confidence in laboratory safety. Furthermore, solving the problems of laboratory safety requires systematic management of awareness of working safely and the creation of a safety culture. This article presents the safety assessment, finding ways to reduce safety-related incidents in the laboratory by standards, tools, or systems, and especially the use of the ESPReL Checklist and BSL Checklist systems for safety management. In addition

There are examples of case studies about assessing safety conditions and improving laboratory safety, especially in medical laboratories, with the evaluation criteria from the ESPReL Checklist and BSL Checklist to develop the safety capabilities of the laboratory to a higher level, create the best practices of the laboratory, as well as develop and create new knowledge arising from safety operations to make the laboratory a safe and sustainable operating place.

Keywords: Laboratory Safety, ESPReL Checklist, BSL Checklist, Best Practices

บทนำ

ห้องปฏิบัติการ เป็นสถานที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์มีการใช้งานสารเคมี สารชีวภาพ หรือเครื่องมือวิทยาศาสตร์สำหรับการเรียนการสอน การวิจัย หรือการบริการวิชาการ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม, 2564) การปฏิบัติงานภายในห้องปฏิบัติการ นอกจากต้องอาศัยความเชี่ยวชาญในการปฏิบัติงานเฉพาะด้านหรือการบูรณาการศาสตร์ที่เกี่ยวข้องแล้ว การบริหารจัดการด้านความปลอดภัยห้องปฏิบัติการเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่ง เนื่องด้วยการปฏิบัติงานภายในห้องปฏิบัติการจะมีปัจจัยเสี่ยงที่ผู้ปฏิบัติงานต้องทราบว่ามีความเสี่ยงอยู่ในระดับใด สามารถควบคุมได้หรือไม่ เพื่อจัดการบริหารความเสี่ยงภายในห้องปฏิบัติการ โดยผู้ที่เกี่ยวข้องต้องมีส่วนร่วมในการสำรวจและประเมินความปลอดภัยจากสภาพหน้างาน รวมถึงสิ่งแวดล้อมรอบข้าง สำหรับการปฏิบัติงานทั้งทางตรงและทางอ้อม (สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ, 2555)

การบริหารจัดการความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ในสถาบันการศึกษาเริ่มปรากฏอย่างเป็นระบบ และเริ่มมีการสร้างวัฒนธรรมด้านความปลอดภัยภายในองค์กร โดยมีการรวบรวมงานด้านความปลอดภัยเข้าไปในภาระงานของผู้ปฏิบัติงานด้วย อย่างไรก็ตาม การปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานบางครั้งยังไม่ตระหนักถึงความปลอดภัย หรือปฏิบัติงานโดยที่สภาพร่างกายไม่พร้อม หรือสภาพของห้องปฏิบัติการ หรืออุปกรณ์ชำรุด จึงเกิดอุบัติเหตุภายในห้องปฏิบัติการได้ ส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ ผู้ปฏิบัติงานต้องหยุดการปฏิบัติงาน รวมถึงผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมภายนอก ดังนั้น หากผู้ปฏิบัติงานทราบถึงการนำมาตรฐานหรือระบบเข้ามาประเมินสภาพและบริหารจัดการด้านความปลอดภัย เพื่อนำไปสู่การสร้างแนวปฏิบัติที่ดีภายในห้องปฏิบัติการ ทำให้ห้องปฏิบัติการมีความปลอดภัยในการใช้งาน หรือธำรงรักษาห้องปฏิบัติการให้คงสภาพ สร้างแรงจูงใจให้ผู้ปฏิบัติงาน และส่งเสริมการสร้างวัฒนธรรมด้านความปลอดภัยภายในองค์กรได้อีกทางหนึ่ง

สำหรับต่างประเทศมีการบริหารจัดการความปลอดภัย และสร้างมาตรฐานความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน โดยเฉพาะห้องปฏิบัติการที่มีการใช้งานเกี่ยวกับสารเคมี สารชีวภาพ และรังสี เช่น มาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการด้านสารเคมี (29 CFR 191.1450) หรือคู่มือความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการทางชีวภาพขององค์การอนามัยโลก (WHO) หรือระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (ISO/FDIS 45001) ทั้งนี้ ประเทศไทยมีการศึกษาแนวคิดด้านความปลอดภัยห้องปฏิบัติการจากองค์กรต่าง ๆ และเกิดการสร้างองค์ประกอบด้านความปลอดภัยที่เหมาะสมกับห้องปฏิบัติการในประเทศไทย โดยมีผลผลิตที่สำคัญ คือ รายการสำรวจสภาพความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ (ESPreL Checklist) (ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล, 2558) นอกจากนี้ คณะกรรมการควบคุมความปลอดภัยทางชีวภาพของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้พัฒนาระบบรายการสำรวจความปลอดภัยสำหรับห้องปฏิบัติการทางชีวภาพ (BSL Checklist) ทั้งนี้ รายการสำรวจทั้ง 2 รายการถูกใช้เป็นเครื่องมือสำรวจและประเมินสภาพความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ เพื่อวิเคราะห์จุดแข็งและจุดอ่อนได้ด้วยตนเอง สามารถนำคำร้อยละของคะแนนจากการประเมินมาบริหารความเสี่ยงให้เป็นรูปธรรม และสามารถสร้างแนวปฏิบัติที่ดีจากการยกระดับความปลอดภัยจากฐานคะแนนเดิมเพื่อให้เกิดความปลอดภัยอย่างยั่งยืน

บทความนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อนำแนวทางและวิธีการปฏิบัติจากการประเมินสภาพความปลอดภัย และพัฒนาสภาพด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ด้วยมาตรฐาน เครื่องมือ หรือระบบมาตรฐาน โดยใช้ระบบ ESPReL Checklist และ BSL Checklist สำหรับบริหารจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ เพื่อสร้างความตระหนักรู้ด้านความปลอดภัยให้กับผู้ปฏิบัติงาน และเป็นแรงจูงใจสำคัญที่จะช่วยธำรงรักษาห้องปฏิบัติการทางการแพทย์เป็นสถานที่ปฏิบัติการที่ปลอดภัยอย่างยั่งยืน

ขอบเขตของเรื่อง

มุ่งเน้นการค้นหาแนวทางการสร้างแนวปฏิบัติที่ดีจากการประเมินสภาพความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ด้วยมาตรฐาน เครื่องมือ หรือระบบมาตรฐาน โดยเฉพาะการใช้ ESPReL Checklist และ BSL Checklist ในแต่ละองค์ประกอบด้านความปลอดภัย เพื่อค้นหาจุดเด่นเพื่อสร้างแนวปฏิบัติที่ดีด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการและตัวอย่างแนวปฏิบัติที่ดีจากงานวิจัยที่ผ่านมา เพื่อสร้างแรงจูงใจให้กับผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ให้ช่วยกันธำรงรักษาห้องปฏิบัติการเป็นสถานที่ปฏิบัติการที่ปลอดภัย และสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์

คำจำกัดความ

1. **อุบัติเหตุ** คือ การเกิดเหตุหรือสภาวะการทำงานที่สามารถหรือส่งผลให้ได้รับบาดเจ็บและการเจ็บป่วยต่อสุขภาพร่างกาย (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม, 2564) แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ (1) สภาพแวดล้อมในการทำงานที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Condition) (2) การกระทำที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Act) (3) เหตุการณ์เกือบเกิดอุบัติเหตุ (Near Miss) และ (4) อุบัติเหตุ (Accident)

2. **ESPreL Checklist** คือ รายการสำรวจและประเมินสภาพความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการที่พัฒนาโดยโครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย ภายใต้การสนับสนุนของสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

3. **BSL Checklist** คือ รายการสำรวจความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการทางชีวภาพ ที่พัฒนาโดยคณะกรรมการควบคุมความปลอดภัยทางชีวภาพของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และศาสตราจารย์ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ (1) ห้องปฏิบัติการทางชีวภาพระดับที่ 1

(BSL-1) (2) ห้องปฏิบัติการทางชีวภาพระดับที่ 2 (BSL-2) และ (3) ห้องปฏิบัติการทางชีวภาพระดับที่ 3 (BSL-3)

เนื้อเรื่อง

มีรายงานการเกิดอุบัติเหตุการณภายในห้องปฏิบัติการ และห้องสำนักงานภายในองค์กรต่าง ๆ เกิดขึ้น เช่น อัคคีภัย หรือการจัดเก็บสารเคมีที่ไม่ถูกต้อง (จินดาวัลย์ เพ็ชรสูงเนิน และคณะ, 2559) โดยผู้ปฏิบัติงานส่วนใหญ่ไม่ทราบ รายละเอียดการปฏิบัติงานภายในห้องปฏิบัติการด้วยความปลอดภัย (พรเพ็ญ กำนารายณ์, 2558) นอกจากนี้ ผู้ปฏิบัติงานขาดความใส่ใจและมองข้ามความเป็นอันตรายที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าและประปาภายในห้องปฏิบัติการ เช่น การใช้ปลั๊กพ่วงที่ไม่ได้มาตรฐาน มอก. 2432-2555 หรือไม่มีการบำรุงรักษาชุดอุปกรณ์ที่ต้องใช้น้ำประปา จากการกระทำดังกล่าวเป็นสาเหตุให้เกิดอุบัติเหตุการณเกิดขึ้นหลายเหตุการณ์ เช่น การเกิดอัคคีภัยของห้องปฏิบัติการอาคารกรมโรงงานอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 เมื่อปี พ.ศ. 2557 (ชนกนต สกุลแก้ว, 2559) หรือเหตุเพลิงไหม้ปลั๊กพ่วงและชุดคอมพิวเตอร์ภายในห้องสำนักงานของอาคารแห่งหนึ่งภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อเดือนมีนาคม พ.ศ. 2564 (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม, 2564) การเกิดอุบัติเหตุการณแต่ละครั้งส่งผลกระทบต่อรอบด้านมากมาย ทั้งลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ ทรัพย์สินเกิดความเสียหาย ผู้ปฏิบัติงานได้รับบาดเจ็บ ทุพพลภาพหรือเสียชีวิต รวมทั้งส่งผลให้สิ่งแวดล้อมรอบข้างเกิดความไม่ปลอดภัยอีกด้วย

อุบัติเหตุการณที่เกิดขึ้นภายในห้องปฏิบัติการที่ผ่านมา ส่งผลให้การปฏิบัติงานด้านวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันต้องมีการควบคุมความปลอดภัยในการทำงาน และต้องดำเนินงานตามกฎหมายหรือมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง (จิตมณี พ่วงปิ่น และคณะ, 2563) นอกจากนี้ เริ่มมีแนวทางการแก้ปัญหาที่ต้นเหตุของการเกิดอุบัติเหตุการณภายในห้องปฏิบัติการ โดยนำมาตรฐาน หรือระบบการบริหารจัดการเข้ามามีการจัดการความปลอดภัย เพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุการณที่เกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการ เสริมสร้างความมั่นใจให้กับผู้ปฏิบัติงาน ทั้งนี้ ระบบสามารถค้นหาจุดแข็งของห้องปฏิบัติการ เพื่อนำไปสู่การสร้างแนว

ปฏิบัติที่ดีที่ผู้ปฏิบัติงานสามารถธำรงรักษาห้องปฏิบัติการ และเป็นแบบอย่างให้กับห้องปฏิบัติการอื่น ๆ เพื่อปรับปรุงการปฏิบัติงานภายในห้องปฏิบัติการด้วยความปลอดภัยได้

สำหรับแนวทางการลดการเกิดอุบัติเหตุการณภายในห้องปฏิบัติการ และเพิ่มความปลอดภัยให้กับห้องปฏิบัติการ ต้องมีการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานอย่างเป็นรูปธรรม เพื่อเป็นการป้องกัน ควบคุม และลดอุบัติเหตุการณจากการทำงาน (สมชาย รุ่งเรือง และ จิระวัฒน์ จันทิก, 2560) โดยผู้ปฏิบัติงานหรือผู้ดูแลต้องซึบซับความเป็นอันตราย และประเมินความเสี่ยงอย่างรอบด้าน เพื่อชี้ให้เห็นถึงจุดอ่อนที่ต้องปรับปรุง หรือสร้างกิจกรรมเพื่อยกระดับความปลอดภัย (จินดาวัลย์ เพ็ชรสูงเนิน และคณะ, 2559; ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล, 2558; นันทวรรณ จินากุล และคณะ, 2560; วราภรณ์ บุญโต และคณะ, 2562; วิชิตา เพ็ชรปุ่น, 2557) เพื่อให้ห้องปฏิบัติการเป็นสถานที่ที่มีความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน เกิดการสร้างแนวปฏิบัติที่ดีให้เห็นเป็นตัวอย่าง และสร้างวัฒนธรรมด้านความปลอดภัยให้เกิดขึ้นภายในองค์กร

นอกจากนี้ การนำมาตรฐานหรือระบบต่าง ๆ เข้ามาบริหารจัดการด้านความปลอดภัยภายในห้องปฏิบัติการ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและสร้างความตระหนักในการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย รวมถึงลดการเกิดอุบัติเหตุการณที่อาจเกิดขึ้นได้อีกทางหนึ่ง เช่น การรับรองมาตรฐานความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ (ISO 15190) การรับรองระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานงานเทคนิคการแพทย์ (Laboratory Accreditation, LA) มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่อง ระบบการจัดการด้านหรือความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องสารเคมี (มอก. 2677-2558) ทั้งนี้ ห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ทั้งด้านการเรียนการสอนและการศึกษวิจัย ซึ่งมีการใช้งานทั้งสารเคมี สารชีวภาพ และรังสีมีการใช้งานรายการสำรวจสภาพความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ (ESPRel Checklist) อย่างแพร่หลาย นอกจากนี้ ห้องปฏิบัติการที่มีการใช้งานสารชีวภาพภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทุกระดับต้องมีการประเมินความปลอดภัยทางชีวภาพด้วย BSL Checklist เพื่อประเมินสภาพความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ

รวมทั้งทราบถึงจุดอ่อนและจุดแข็งของความปลอดภัย
 ห้องปฏิบัติการเพื่อสร้างแนวปฏิบัติที่ดี และนำร่องระยะของ
 คณะที่ประเมินเข้ามาจัดการบริหารความเสี่ยงด้านความ
 ปลอดภัยของห้องปฏิบัติการในระยะยาว

สำหรับองค์ประกอบของ ESPReL Checklist ประกอบไปด้วย 7 องค์ประกอบที่เชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างเป็น
 ระบบ ซึ่งมีรายการตรวจประเมินทั้งหมด 162 รายการ (ฉัตรชัย
 วิริยะไกรกุล และคณะ, 2562) (ดังภาพที่ 1) โดยมีรายละเอียด
 ของแต่ละองค์ประกอบดังนี้ (ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล, 2561; พรเพ็ญ
 กำนารายณ์, 2558; วราพรรณ ด่านอุตรา และ สุชาติ ชินะจิตร,
 2559; เสาวรัตน์ จันทะโร, 2561)

(1) การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย
 เป็นการประเมินข้อมูลระดับนโยบาย แผนงานเชิงโครงสร้างด้าน
 ความปลอดภัย รูปธรรมเชิงปริมาณและนามธรรมเชิงคุณภาพ
 และการกำหนดผู้รับผิดชอบด้านความปลอดภัยทั้งในระดับ
 หน่วยงานและระดับองค์กร

(2) ระบบการจัดการสารเคมี เป็นการประเมินการ
 บริหารจัดการสารเคมีภายในห้องปฏิบัติการ ครอบคลุมตั้งแต่
 สารระบบเคมี (Chemical Inventory) การจัดเก็บและการ
 เคลื่อนย้ายสารเคมี รวมทั้งการจัดการสารเคมีที่ไม่ใช้แล้ว

(3) ระบบการจัดการของเสีย เป็นการประเมินการ
 บริหารจัดการของเสียในห้องปฏิบัติการ ครอบคลุมตั้งแต่การ

จัดการข้อมูลของเสีย การจำแนกประเภทของเสีย ขั้นตอนและ
 รูปแบบการจัดเก็บของเสีย การลดและการบำบัดของเสีย

(4) ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ
 อุปกรณ์และเครื่องมือ เป็นการประเมินความเหมาะสมของ
 โครงสร้างพื้นฐานของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือที่
 เอื้อต่อการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยทั้งในภาวะปกติและ
 ภาวะฉุกเฉิน

(5) ระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย เป็นการ
 ประเมินการบริหารความเสี่ยงจากข้อมูลในทุก ๆ ด้าน
 ครอบคลุมถึงการพร้อมรับและการตอบโต้เหตุฉุกเฉิน และข้อ
 ปฏิบัติและระเบียบปฏิบัติเพื่อความปลอดภัย

(6) การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัย
 เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้ปฏิบัติงานที่มีบทบาทในการ
 ปฏิบัติงานด้านความปลอดภัย เพื่อสร้างความตระหนักถึงความ
 ปลอดภัย และลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุจากการ
 ปฏิบัติงาน

(7) การจัดการข้อมูลและเอกสาร เป็นการประเมิน
 ระบบเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย สามารถส่งต่อ
 ข้อมูลได้เมื่อเปลี่ยนผู้รับผิดชอบ และเป็นหลักฐานหรือบทเรียน
 ที่สำคัญ เพื่อสื่อสารความเสี่ยงให้กับผู้ปฏิบัติงานภายใน
 ห้องปฏิบัติการ



ภาพที่ 1 องค์ประกอบของการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยด้วย ESPReL Checklist
 ที่มา : ศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2560)

สำหรับองค์ประกอบของ BSL Checklist ประกอบไปด้วย 2 องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยทางชีวภาพแต่ละระดับความปลอดภัยทางชีวภาพของห้องปฏิบัติการ ซึ่งมีรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบ ดังนี้ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, คณะกรรมการควบคุมความปลอดภัยทางชีวภาพ, 2563)

(1) มาตรการทั่วไปและมาตรการพิเศษสำหรับห้องปฏิบัติการ เป็นการประเมินถึงการวางมาตรการภายในห้องปฏิบัติการทางชีวภาพ ซึ่งห้องปฏิบัติการทางชีวภาพแต่ละระดับจะมีมาตรการพิเศษที่ต้องควบคุมให้เป็นไปตามข้อกำหนดที่แตกต่างกัน

(2) ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ เป็นการประเมินความเหมาะสมของ

โครงสร้างพื้นฐานของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือที่เอื้อต่อการปฏิบัติงานตามระดับความปลอดภัยทางชีวภาพทั้งในภาวะปกติและภาวะฉุกเฉิน

ทั้งนี้ องค์ประกอบด้านความปลอดภัยของ ESPReL Checklist และ BSL Checklist มีความคล้ายคลึงกันในหัวข้อลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ ซึ่งมีหัวข้อการประเมินที่คล้ายคลึงกันในภาพรวม แต่จะมีหัวข้อการประเมินปลีกย่อยของ BSL Checklist ที่จะมีรายละเอียดเฉพาะของห้องปฏิบัติการทางชีวภาพแต่ละระดับให้เป็นไปตามข้อกำหนด สำหรับความคล้ายคลึงและความแตกต่างระหว่าง ESPReL Checklist และ BSL Checklist สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ลักษณะความคล้ายคลึงและความแตกต่างระหว่าง ESPReL Checklist และ BSL Checklist

องค์ประกอบ	ESPReL Checklist	BSL Checklist
1. ลักษณะของห้องปฏิบัติการที่ใช้งาน Checklist	ห้องปฏิบัติการทั่วไป และห้องปฏิบัติการที่มีการใช้งานเกี่ยวกับสารเคมี	ห้องปฏิบัติการที่มีการใช้งานเกี่ยวกับสารชีวภาพ
2. จำนวนหัวข้อองค์ประกอบด้านความปลอดภัย	7 องค์ประกอบ	2 องค์ประกอบ
3. จำนวนรายการตรวจประเมิน	162 หัวข้อ	BSL-1 : 65 หัวข้อ BSL-2 : 83 หัวข้อ BSL-3 : 89 หัวข้อ
4. หลักการตรวจประเมินองค์ประกอบด้านความปลอดภัย	- วงจรบริหารงานคุณภาพ (PDCA) - แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และคู่มือการประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติมครั้งที่ 2) ของสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)	- วงจรบริหารงานคุณภาพ (PDCA) - ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง ลักษณะของสถานที่ผลิตหรือมีไว้ในครอบครอง และการดำเนินการเกี่ยวกับเชื้อโรคและพิษจากสัตว์ พ.ศ. 2563 - แนวทางปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพสำหรับการดำเนินงานด้านเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ ของศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ - คู่มือการประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติมครั้งที่ 2) ของสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)
5. การจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลรายการตรวจประเมิน	ระบบอิเล็กทรอนิกส์ ผ่านฐานข้อมูลของเว็บไซต์ ESPReL ของสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)	ระบบอิเล็กทรอนิกส์ ผ่านฐานข้อมูลของเว็บไซต์ ศูนย์ความปลอดภัยชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การประเมินสภาพของห้องปฏิบัติการด้วย ESPReL Checklist และ BSL Checklist มีข้อดี ดังนี้ (1) ได้สำรวจและทราบสภาพความปลอดภัยหน้างานของห้องปฏิบัติการ (2) ทราบจุดแข็งและจุดอ่อนของห้องปฏิบัติการจากการวิเคราะห์ช่องว่างของความปลอดภัย (Gap Analysis) เพื่อค้นหาแนวทางการยกระดับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม, 2562) รวมทั้งการสร้างแนวปฏิบัติที่ดี เพื่อสร้างแรงจูงใจให้ผู้ปฏิบัติงานร่วมกันธำรงรักษาห้องปฏิบัติการ อีกทั้งยังเป็นแบบอย่างให้กับห้องปฏิบัติการที่สนใจได้อีกทางหนึ่งด้วย

จากข้อมูลการศึกษาวิจัยในช่วงที่ผ่านมา พบว่า มีการนำมาตรฐานหรือระบบต่าง ๆ เข้ามาบริหารจัดการความปลอดภัย เพื่อให้ห้องปฏิบัติการเกิดความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน หรือธำรงรักษาให้คงสภาพ รวมทั้งเกิดการสร้างแนวปฏิบัติที่ดีของห้องปฏิบัติการ โดยเฉพาะห้องปฏิบัติการที่มีการใช้สารเคมี สารชีวภาพ รังสี หรือห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ให้เป็นรูปธรรม สำหรับแนวปฏิบัติที่ดีของห้องปฏิบัติการตามองค์ประกอบด้านความปลอดภัยของ ESPReL Checklist และ BSL Checklist มีดังนี้

1. การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย

การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย เป็นส่วนที่สำคัญลำดับแรกในการยกระดับความปลอดภัย หรือเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ เนื่องจากต้องประเมินตั้งแต่ต้นนโยบาย โครงสร้างการบริหารงานด้านความปลอดภัย แผนงานด้านความปลอดภัย และกำหนดผู้รับผิดชอบด้านความปลอดภัย (กาญจนา สุรีย์พิศาล, 2564) เพื่อให้ระบบการจัดการจัดการสอดคล้องตามพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554 นอกจากนี้ สถาบันการศึกษาที่มีห้องปฏิบัติการควรมีการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานในแนวทางเดียวกับสถานประกอบกิจการ (พิจิตรา ปฏิพัตร และ ปวีณา มีประดิษฐ์, 2560) ทั้งนี้ มีเพียงบางองค์กรที่มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย

ในการทำงานระดับวิชาชีพ (พิจิตรา ปฏิพัตร และ ปวีณา มีประดิษฐ์, 2563) จึงยังมีความจำเป็นต้องกำหนดรูปแบบเพื่อยกระดับการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยให้สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดทำนโยบาย แผนงานด้านความปลอดภัย โครงสร้างการบริหารจัดการ และมีการกำหนดผู้รับผิดชอบด้านความปลอดภัยให้ครอบคลุมทั้งระดับมหาวิทยาลัย ส่วนงาน และห้องปฏิบัติการ (ปรดา เพชรสุก, 2563; ปรีศนา พันธงาม, 2563)

สำหรับแนวปฏิบัติที่ดีในการบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัยสำหรับมหาวิทยาลัยและห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ เพื่อให้สอดคล้องประสานงานกับทุกองค์ประกอบด้านความปลอดภัย และยกระดับความสามารถในการบริหารจัดการระบบการจัดการด้านความปลอดภัย ควรมีมาตรการดังนี้

(1) ผู้บริหารของมหาวิทยาลัยและผู้บริหารของส่วนงานควรมีการประกาศนโยบายความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน รวมทั้งกำหนดแผนงานด้านความปลอดภัย โครงสร้างการบริหารจัดการ และมีการกำหนดผู้รับผิดชอบด้านความปลอดภัยทั้งด้านสารเคมี สารชีวภาพและรังสีอย่างชัดเจนในทุกระดับ

(2) มีกระบวนการพิจารณาร่วมกันในการจัดทำแผนการจัดการความปลอดภัยทางเคมี ชีวภาพ และรังสี

(3) มีการบรรจุแจ้งเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ และกำหนดภาระงานของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพให้ชัดเจนและครอบคลุมรอบด้าน

2. มาตรการทั่วไปและมาตรการพิเศษสำหรับห้องปฏิบัติการ

ห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ที่ใช้งานเกี่ยวกับสารชีวภาพจำเป็นต้องมีมาตรการสำหรับห้องปฏิบัติการเพื่อกำกับดูแลความปลอดภัย ติดตาม ตรวจสอบและประเมินความปลอดภัยในการใช้เชื้อโรคและพิษจากสัตว์หรือเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ และสนับสนุนความ

ปลอดภัยทางชีวภาพต่อผู้ปฏิบัติงาน ชุมชน และสิ่งแวดล้อม (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, คณะกรรมการควบคุมความปลอดภัยทางชีวภาพ, 2563) ซึ่งผู้ปฏิบัติงานภายในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ต้องจัดทำรายชื่อและประเมินความเสี่ยงจากเชื้อจุลินทรีย์หรือสิ่งตัวอย่างที่ใช้งาน เพื่อวางระบบและมาตรการพิเศษภายในห้องปฏิบัติการให้รัดกุม จัดหาสิ่งอำนวยความสะดวกให้สอดคล้องกับระดับความปลอดภัยทางชีวภาพ รวมทั้งผู้ปฏิบัติงานต้องผ่านการอบรมหลักสูตรความปลอดภัยทางชีวภาพและการรักษาความปลอดภัยทางชีวภาพ (ปรดา เพชรสุก, 2563; พรเพ็ญ กำนารายณ์, 2558) นอกจากนี้ เมื่อเกิดการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) จำเป็นต้องปรับมาตรการการปฏิบัติงาน เพื่อลดความเสี่ยงและลดโอกาสในการแพร่กระจายเชื้อโรคให้สอดคล้องกับมาตรการของภาครัฐ และสถาบันการศึกษา เช่น การลดความแออัดและการเว้นระยะห่างทางกายภาพภายในห้องปฏิบัติการ การประเมินความเสี่ยงของตนเอง การสวมหน้ากากอนามัยที่ถูกต้อง การทำความสะอาดมือและอุปกรณ์ทั้งก่อนและหลังปฏิบัติงาน รวมทั้งการรับวัคซีนป้องกันเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) และการตรวจคัดกรองด้วยชุดทดสอบการหาแอนติเจนก่อเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19 Antigen Test Kit) ที่ก่อนเข้าพื้นที่ห้องปฏิบัติการ

เพื่อให้ห้องปฏิบัติการทางการแพทย์เกิดการสร้างแนวปฏิบัติที่ดีในด้านมาตรการทั่วไปและมาตรการพิเศษสำหรับห้องปฏิบัติการ ควรมีมาตรการดังนี้

(1) มีการประเมินความเสี่ยงและประเมินจำนวนเชื้อจุลินทรีย์และสิ่งตัวอย่างที่ต้องปฏิบัติงานภายในห้องปฏิบัติการ เพื่อวางระบบ มาตรการพิเศษ ควบคุมผู้มีสิทธิเข้าออก และจัดหาสิ่งอำนวยความสะดวกให้สอดคล้องกับระดับความปลอดภัยทางชีวภาพ

(2) ผู้ปฏิบัติงานต้องผ่านการอบรมหลักสูตรความปลอดภัยทางชีวภาพและการรักษาความปลอดภัยทางชีวภาพ และควรเข้ารับการฟื้นฟูความรู้ในหลักสูตรดังกล่าวทุก 3 ปี

(3) ปรับปรุงมาตรการการปฏิบัติงานภายในห้องปฏิบัติการให้สอดคล้องกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ตามมาตรการของรัฐ และสถาบันการศึกษา และมีการแจกชุดทดสอบการหาแอนติเจนก่อเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ด้วยตนเองให้กับผู้ปฏิบัติงานทุกคน เพื่อเป็นการคัดกรองเชื้อโรคเบื้องต้นก่อนเข้าพื้นที่ห้องปฏิบัติการ

3. ระบบการจัดการสารเคมีและวัสดุภายในห้องปฏิบัติการ

การจัดการระบบสารเคมีภายในห้องปฏิบัติการเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งและต้องทำให้เป็นระบบ เนื่องด้วยสารเคมีแต่ละชนิดมีความเป็นอันตราย ความเป็นพิษ และการปฏิบัติงานกับสารเคมีที่แตกต่างกัน รวมถึงการเคลื่อนย้ายสารเคมีระหว่างห้องปฏิบัติการ ตามประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง คู่มือการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย พ.ศ. 2550 และกฎกระทรวง ว่าด้วยกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556 กำหนดให้ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตรายต้องเข้าใจถึงวิธีการในการปฏิบัติงานรวมทั้งต้องควบคุมการปฏิบัติตามวิธีการ การคุ้มครองด้านความปลอดภัย การจัดเก็บรักษาบรรจุ ถ่ายเท ขนย้าย เคลื่อนย้ายสารเคมีตามลักษณะที่ระบุไว้ รวมถึงควบคุมความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย การดูแลสุขภาพอนามัย และการตอบโต้เหตุฉุกเฉิน โดยใช้หลัก PDCA (ชุดิโซติ ปัทมติก และคณะ, 2560) หรือการนำ ESPReL Checklist เข้ามาบริหารจัดการข้อมูลสารเคมี การจัดเก็บ และเคลื่อนย้ายสารเคมี โดยทำการชี้บ่งอันตรายและประเมินความเสี่ยง (จินดาวัลย์ เพ็ชรสูงเนิน และคณะ, 2559; ลัดดาวัลย์ โยเหลา, 2564) จากนั้นดำเนินการจัดเก็บสารเคมีตามสถานะของสาร ความเป็นอันตรายของสารเคมีตามหลัก GHS และสมบัติความเข้ากันไม่ได้ (ปิติพร มโนคัน และ ภัทรมาศ เทียมเงิน, 2562; พรเพ็ญ กำนารายณ์, 2558) การจัดทำเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) รวมทั้งจัดหาอุปกรณ์เพื่อเคลื่อนย้าย

สารเคมีด้วยความปลอดภัย (กาญจนา สุรีย์พิศาล, 2564; ปริศนา พันธงาม, 2563; วาทีศ วารายานนท์ และ ญัฐชา แหวนวงศ์, 2563)

เพื่อให้ห้องปฏิบัติการทางการแพทย์เกิดการสร้างแนวปฏิบัติที่ดีในด้านระบบการจัดการสารเคมีและวัสดุภายในห้องปฏิบัติการ ควรมีมาตรการดังนี้

(1) วางมาตรการควบคุมและลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากสารเคมี และจัดสารระบบเคมีของห้องปฏิบัติการอย่างเป็นระบบ โดยพัฒนาสารระบบเคมี (จรรยา ชื่นอารมณ, 2565) หรือใช้โปรแกรมสารระบบเคมีที่หน่วยงานต่าง ๆ ได้พัฒนาขึ้น

(2) จัดเก็บสารเคมีตามสถานะของสาร ความเป็นอันตรายของสารเคมีตามหลัก GHS และสมบัติความเข้ากันได้ โดยจัดเก็บสารเคมีไว้ภายในตู้เก็บสารเคมีโดยเฉพาะ ถ้าห้องปฏิบัติการมีการจัดเก็บถังแก๊สหรือท่อแก๊ส ควรติดตั้งที่ล็อกถังแก๊สหรือท่อแก๊สที่แน่นหนา และมีการตรวจสอบการรั่วของแก๊สที่ใช้เป็นประจำทุกปี

(3) หากมีการเคลื่อนย้ายสารเคมี ควรมีการจัดหาอุปกรณ์ด้านความปลอดภัยให้กับผู้ปฏิบัติงาน เพื่อเคลื่อนย้ายสารเคมีอย่างปลอดภัย และลดความเป็นอันตรายจากการเคลื่อนย้ายสารเคมี

4. ระบบการจัดการของเสีย

ของเสียที่เกิดขึ้นภายในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์มีทั้งหมด 4 ประเภท ได้แก่ (1) ของเสียประเภทสารเคมีอันตราย (2) ของเสียประเภทสารชีวภาพ (3) ของเสียทั่วไป และ (4) ขยะรีไซเคิล (วรรณภา บุตรโคตร, 2563) ซึ่งต้องมีการจัดการของเสียอย่างเป็นระบบ เพื่อป้องกันไม่ให้ของเสียรั่วไหลออกสู่ภายนอก ป้องกันการติดเชื้อเข้าสู่ร่างกายหรือเกิดอุบัติเหตุจากของเสียอันตราย โดยเฉพาะผู้ที่ไม่ทราบความเป็นอันตรายของสารเคมีอันตรายหรือสารชีวภาพ และลดการแพร่กระจายไปสู่สิ่งแวดล้อม เป็นผลให้ในช่วงที่ผ่านมาได้มีการพัฒนาระบบบริหารจัดการของเสียที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีและสารชีวภาพ เพื่อลดการเกิดอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้ โดยจัดการแยกของเสียตามประเภท (ปิติพร มโนคุณ และ ภัทรมาศ เทียมเงิน, 2562;

พรเพ็ญ กำนารายณ์, 2558; วรรณภา บุตรโคตร, 2563) หรือนำมาตรฐาน เช่น มอก. 2677-2558 หรือ ESPReL Checklist เข้ามาบริหารจัดการของเสียอันตราย โดยสร้างระบบบันทึกข้อมูลของเสีย จากนั้นทำการขึ้นถังอันตราย ประเมินความเสี่ยง และจัดทำแผนบริหารความเสี่ยงทั้งระยะสั้นและระยะยาว และดำเนินการตรวจสอบความบกพร่อง จัดเปลี่ยนภาชนะของเสียอันตรายให้สะดวกต่อการส่งกำจัด และกำหนดพื้นที่จัดเก็บของเสียอันตราย (กาญจนา สุรีย์พิศาล, 2564; นันทวรรณ จินากุล, 2561; วราภรณ์ บุญโต และคณะ, 2562; วาทีศ วารายานนท์ และ ญัฐชา แหวนวงศ์, 2563) รวมทั้งลดปริมาณของเสียกลุ่มที่ไม่ทราบชนิด (สุรศักดิ์ บุญรุ่ง, 2561) และจัดทำแนวปฏิบัติเกี่ยวกับการบริหารจัดการของเสียของห้องปฏิบัติการตามหลักวิชาการและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง (ปริศนา พันธงาม, 2563)

เพื่อให้ห้องปฏิบัติการทางการแพทย์เกิดการสร้างแนวปฏิบัติที่ดีในด้านระบบการจัดการของเสีย ควรมีมาตรการดังนี้

(1) จัดการระบบข้อมูลของเสียอย่างเป็นระบบ เพื่อควบคุมและลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากของเสีย และช่วยลดการเกิดของเสียที่เกิดขึ้นภายในห้องปฏิบัติการ โดยสร้างระบบบันทึกข้อมูลของเสีย หรือใช้โปรแกรมที่หน่วยงานต่าง ๆ ได้พัฒนาขึ้น เพื่อความสะดวกในการจัดการของเสียภายในห้องปฏิบัติการ

(2) จำแนกประเภทของเสียและกำหนดรูปแบบการจัดเก็บของเสียเพื่อรอกำจัด กำหนดพื้นที่ในการจัดวางของเสีย พร้อมทั้งจัดหาภาชนะรองรับของเสียที่เหมาะสมและสามารถรองรับปริมาณของเสียหากเกิดการรั่วไหลหรือภาชนะบรรจุเสื่อมสภาพ

5. ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ

ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการเป็นโครงสร้างพื้นฐานที่เอื้อต่อการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย ทั้งในภาวะปกติและภาวะฉุกเฉิน ซึ่งการออกแบบห้องปฏิบัติการหรืออาคารปฏิบัติการในปัจจุบันต้องเป็นไป

ตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2558 เพื่อให้ลักษณะทางกายภาพ อุปกรณ์ และเครื่องมือ ประกอบภายในห้องปฏิบัติงานเอื้อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถ ปฏิบัติงานได้อย่างปลอดภัยทั้งในภาวะปกติและภาวะฉุกเฉิน ซึ่งในช่วงที่ผ่านมาจะเน้นการสำรวจองค์ประกอบ ด้านลักษณะทางกายภาพผ่านกิจกรรมการเดินสำรวจความปลอดภัย (Walk Through Survey) (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, คณะกรรมการความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน คณะสหเวชศาสตร์, 2564) หรือใช้ ESPReL Checklist ร่วมกับพระราชบัญญัติ ควบคุมอาคาร เพื่อประเมินลักษณะทางกายภาพสำหรับการปรับปรุงระบบต่าง ๆ (ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล, 2560; ปริศนา พันธงาม, 2563; พรเพ็ญ กำนารายณ์, 2558) และวิเคราะห์ศักยภาพด้านความปลอดภัยเพื่อพัฒนาไปสู่ห้องปฏิบัติการวิจัยปลอดภัยต้นแบบผ่านการจัดกิจกรรมความร่วมมือ การสนับสนุนการปรับปรุงทางกายภาพ รวมถึงความพร้อมของห้องปฏิบัติการ (ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล, 2558)

เพื่อให้ห้องปฏิบัติการทางการแพทย์เกิดการสร้าง แนวปฏิบัติที่ดีในด้านลักษณะทางกายภาพของ ห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ ควรมีมาตรการดังนี้

(1) มีการประเมิน สำรวจและตรวจสอบลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือของห้องปฏิบัติการ และทางหนีไฟภายในอาคารเป็นประจำทุกปี โดยอาจจัดเป็นกิจกรรม เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานทุกระดับและทุกภาคส่วนมีส่วนร่วมในการประเมิน ตรวจสอบ และหาทางออกร่วมกัน เช่น กิจกรรมการเดินสำรวจความปลอดภัย (Walk Through Survey)

(2) มีการตรวจสอบอาคารและระบบต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ระบบวิศวกรรมไฟฟ้า ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ระบบวิศวกรรมสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม และระบบฉุกเฉินและติดต่อสื่อสารเป็นประจำทุกปี

6. ระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย

การบริหารความเสี่ยงของห้องปฏิบัติการเป็น การสื่อสารความปลอดภัยที่สำคัญที่สุด เพื่อค้นหาแนวทางปฏิบัติสำหรับการลดความเสี่ยง และป้องกันเหตุที่อาจเกิดขึ้นโดยไม่คาดคิด (นันทวรรณ จินากุล และคณะ, 2560) ทั้งนี้ การประเมินความเสี่ยงจำเป็นต้องมีการ ทบทวนและแก้ไขโดยนำองค์ความรู้ใหม่ ๆ เข้ามาประเมิน ความเสี่ยง เพื่อให้เหมาะสมกับเวลาและสถานที่อยู่เสมอ (ชลภัทร สุขเกษม และ สุชาติดา โทพล, 2553) โดยกำหนด เป็นข้อปฏิบัติร่วมกันของบุคลากรภายในหน่วยงาน มีการ ใช้งานอุปกรณ์ปกป้องส่วนบุคคล (พรเพ็ญ กำนารายณ์, 2558) มีการตรวจสอบสุขภาพประจำปีให้กับผู้ปฏิบัติงาน (นันทวรรณ จินากุล และคณะ, 2560) รวมทั้งทบทวน แผนการบริหารความเสี่ยง เพื่อจัดสรรงบประมาณ จัดทำแบบสื่อสารความเสี่ยง จัดทำคู่มือความปลอดภัย แนวปฏิบัติ (SOP) การระบุจุดอันตรายหรือพื้นที่ปลอดภัยโดย ใช้แถบการสีต่าง ๆ การจัดซื้อเวชภัณฑ์สำหรับการปฐม พยาบาลเบื้องต้น และชุดอุปกรณ์ตอบโต้เหตุฉุกเฉิน สำหรับสารเคมีและชีวภาพ การจัดทำแผนผังทางหนีไฟ และโปสเตอร์หมายเลขโทรศัพท์ฉุกเฉิน (กาญจนา สุรีย์-พิศาล, 2564; ปริศนา พันธงาม, 2563; วาติศ วารยานนท์ และ ญัฐชา แหวนวงศ์, 2563)

เพื่อให้ห้องปฏิบัติการทางการแพทย์เกิดการสร้าง แนวปฏิบัติที่ดีในด้านระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย ควรมีมาตรการดังนี้

(1) มีการทบทวนและประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการเป็นประจำทุกปี หรือค้นพบ ความเสี่ยงใหม่จากการปฏิบัติงานภายในห้องปฏิบัติการ

(2) มีการจัดการตรวจสอบสุขภาพให้กับผู้ปฏิบัติงาน ทุกระดับเป็นประจำทุกปี

(3) มีการจัดหาและใช้งานอุปกรณ์ปกป้องส่วนบุคคลที่สอดคล้องและเหมาะสมกับลักษณะของงาน

(4) มีการสื่อสารความเสี่ยงและการรับรู้ด้านความปลอดภัยผนวกเข้ากับพฤติกรรมปฏิบัติงานที่ปลอดภัย โดยมีการสร้างระบบ มาตรการ คู่มือ และการสื่อสารโดยใช้ สัญลักษณ์ต่าง ๆ เพื่อฝึกฝนและปรับพฤติกรรมของ

ผู้ปฏิบัติงานให้ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย (Wiriyakraikul et al., 2022)

7. การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวข้องกับความปลอดภัยเป็นเรื่องที่จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับผู้ปฏิบัติงานทุกระดับ หากผู้ปฏิบัติงานขาดความตระหนักถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน อาจก่อให้เกิดอันตราย และอาจเกิดความเสียหายต่าง ๆ ขึ้นได้ (ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล, 2558; สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2555) นอกจากนี้ การสนับสนุนให้เกิดความปลอดภัยให้เกิดขึ้นในทุกภาคส่วน ทำให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติตามวิธีปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง รวมทั้งต้องมีการตรวจสอบคุณสมบัติของผู้ปฏิบัติงานตามความเหมาะสมของงานที่ได้รับมอบหมาย (ชลภัทร สุขเกษม และ สุชาดา โทผล, 2553) เป็นผลให้ในช่วงที่ผ่านมาหน่วยงานต่าง ๆ มีการจัดการอบรมความรู้พื้นฐานด้านความปลอดภัยที่เหมาะสมกับผู้ปฏิบัติงาน (นันทวรรณ จินากุล และคณะ, 2560) รวมทั้งมีการรวบรวมความรู้หรือค้นหาการอบรมด้านความปลอดภัยที่สอดคล้องกับลักษณะงาน และส่งเสริมการเข้าร่วมอบรมทั้งภายในและภายนอกหน่วยงาน รวมทั้งดำเนินการจัดการซ้อมการตอบโต้เหตุฉุกเฉินตามสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นภายในห้องปฏิบัติการ เช่น สารเคมีหรือสารชีวภาพหกหรือไหล หรือการโดนเข็มฉีดยาตำที่นิ้วมีระหว่างการเจาะเลือดผู้ป่วย (ปรดา เพชรสุก, 2563; ปรีศนา พันธงาม, 2563; พรเพ็ญ กำนารายณ์, 2558; วาติศ วารายานนท์ และ ญัฐชยา แหวนวงศ์, 2563)

เพื่อให้ห้องปฏิบัติการทางการแพทย์เกิดการสร้างแนวปฏิบัติที่ดีในด้านการให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ควรมีมาตรการดังนี้

(1) ผู้บริหารหรือหัวหน้างานควรให้การสนับสนุนผู้ปฏิบัติงานได้รับความรู้ด้านความปลอดภัยที่เหมาะสมกับลักษณะงานอย่างสม่ำเสมอ รวมทั้งสนับสนุนให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับการทบทวนและฟื้นฟูความรู้อย่างน้อยทุก 3 ปี

(2) มีการซ้อมตอบโต้ภาวะฉุกเฉินตามสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นได้จากการปฏิบัติงาน เช่น การซ้อมดับเพลิงและอพยพหนีไฟ สารเคมีหรือสารชีวภาพหกหรือรั่วไหล หรือการช่วยชีวิตขั้นพื้นฐาน (Basic Life Support) อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

8. การจัดการข้อมูลและเอกสาร

การดำเนินการจัดการข้อมูลและเอกสารส่วนใหญ่มีการดำเนินการออกเป็น 2 ลักษณะ คือ (1) มีการกำหนดรูปแบบเฉพาะของแต่ละห้องปฏิบัติการ และ (2) มีการกำหนดรูปแบบจากระดับที่สูงขึ้น เช่น ภาควิชา หรือมหาวิทยาลัย โดยรูปแบบการจัดการข้อมูลและเอกสารควรมีการกำหนดรูปแบบร่วมกันระหว่างห้องปฏิบัติการ ภาควิชา หรือมหาวิทยาลัย เช่น การจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน (WI) แนวปฏิบัติ (SOP) นอกจากนี้ ข้อมูลและเอกสารเป็นหลักฐานที่ส่งต่อกันได้หากเปลี่ยนผู้รับผิดชอบและเป็นการต่อยอดความรู้ให้การพัฒนาความปลอดภัยให้เป็นไปอย่างยั่งยืน (ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล, 2558; พรเพ็ญ กำนารายณ์, 2558) โดยข้อมูลและเอกสารด้านความปลอดภัยที่ควรมีภายในห้องปฏิบัติการ เช่น แนวปฏิบัติมาตรฐาน (SOP) เอกสารข้อมูลด้านความปลอดภัย (SDS) รายงานอุบัติการณ์ รายงานการส่งของเสียอันตราย ข้อมูลสารเคมีและน้ำยา ข้อมูลการสำรวจสภาพความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการโดยใช้ ESPReL Checklist และ BSL Checklist ข้อมูลอุณหภูมิของตู้เย็นและตู้แช่แข็ง และเอกสารรายงานการประเมินความเสี่ยงของห้องปฏิบัติการ (นันทวรรณ จินากุล และคณะ, 2560; วาติศ วารายานนท์ และ ญัฐชยา แหวนวงศ์, 2563) นอกจากนี้ เอกสารด้านความปลอดภัยต้องจัดวางเอกสารอย่างเป็นระเบียบสามารถมองเห็นได้ง่าย และเข้าถึงแฟ้มเอกสารได้สะดวก (กาญจนา สุรีย์พิศาล, 2564; ปรีศนา พันธงาม, 2563)

เพื่อให้ห้องปฏิบัติการทางการแพทย์เกิดการสร้างแนวปฏิบัติที่ดีในด้านการจัดการข้อมูลและเอกสาร ควรมีมาตรการดังนี้

(1) ผู้ปฏิบัติงานควรมีการจัดเก็บข้อมูลและเอกสารด้านความปลอดภัยอย่างเป็นระบบ

(2) มีการทบทวนข้อมูลและเอกสารด้านความปลอดภัยอย่างน้อยทุก 2 ปี

(3) กรณีห้องปฏิบัติการมีการจัดเก็บข้อมูลและเอกสารด้านความปลอดภัยในรูปแบบเอกสาร ควรจัดวางแฟ้มเอกสารในสถานที่ที่ทุกคนสามารถเข้าถึงได้สะดวก

กล่าวได้ว่า การเกิดอุบัติเหตุการณ์ภายในห้องปฏิบัติการเพียงเล็กน้อย อาจส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ และสามารถขยายเป็นวงกว้างได้ ดังนั้น การสื่อสารความเสี่ยงและการปรับพฤติกรรมปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง (Wiriyakraikul et al., 2022) ทั้งนี้ การสร้างแนวปฏิบัติที่ดีของห้องปฏิบัติการทางการแพทย์โดยใช้ ESPReL Checklist และ BSL Checklist ช่วยยกระดับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ และลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ปริศนา พันธงาม, 2563) นอกจากนี้ ผู้ปฏิบัติงานควรนำความรู้ด้านความปลอดภัยมาบูรณาการและยกระดับองค์ประกอบด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ เพื่อสร้างแนวปฏิบัติที่ดีผ่านวงจรบริหารงานคุณภาพ (PDCA) โดยมี 3 องค์ประกอบที่สามารถสร้างแนวปฏิบัติที่ดีได้ก่อนองค์ประกอบอื่น ๆ ได้แก่ (1) มาตรการทั่วไปและมาตรการพิเศษสำหรับห้องปฏิบัติการ (2) ระบบการจัดการสารเคมี และ (3) ระบบการจัดการของเสีย จากนั้นจึงยกระดับองค์ประกอบด้านความปลอดภัยอื่น ๆ เพื่อสนับสนุนองค์ประกอบด้านความปลอดภัยทั้ง 3 องค์ประกอบข้างต้นเพิ่มเติม เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานด้วยสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย มีแรงจูงใจในการสร้างสรรค์การยกระดับความปลอดภัย และช่วยธำรงรักษาห้องปฏิบัติการให้คงสภาพความปลอดภัยได้อย่างต่อเนื่อง

สรุป

บทความนี้นำเสนอถึงแนวทางการลดการเกิดอุบัติเหตุการณ์ภายในห้องปฏิบัติการ โดยนำแนวปฏิบัติที่ดีของ

งานวิจัยที่ผ่านการพัฒนาสภาพด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการด้วยมาตรฐาน เครื่องมือ ระบบ หรือแบบผสมผสาน นอกจากนี้ การนำระบบ ESPReL Checklist และ BSL Checklist เข้ามาบริหารจัดการด้านความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ หรือผสมผสานร่วมกับมาตรฐานและเครื่องมือต่าง ๆ เพื่อธำรงสภาพของห้องปฏิบัติการให้เกิดขึ้นได้ในระยะยาว และเกิดการสร้างแนวปฏิบัติที่ดีจากการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในแต่ละองค์ประกอบด้านความปลอดภัย เพื่อเป็นแรงจูงใจให้กับผู้ปฏิบัติงานด้านวิทยาศาสตร์หรือด้านการแพทย์สำหรับการสร้างสรรค์องค์ความรู้ด้านความปลอดภัย เพื่อให้ห้องปฏิบัติการเป็นสถานที่ปฏิบัติงานที่มีความปลอดภัยในการทำงานอย่างยั่งยืน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.วนิดา หลายวัฒนไพศาล และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐยา แหวนวงศ์ ภาควิชาเคมีคลินิก คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาให้การสนับสนุน กำลังใจ ให้คำปรึกษา และให้ความอนุเคราะห์สำหรับการตรวจสอบบทความ อันเป็นประโยชน์ต่อการเขียนบทความในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556. (2556, 29 พฤศจิกายน). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 130 ตอนที่ 113 ก. หน้า 9-19.
- กาญจนา สุรีย์พิศาล. (2564). การยกระดับความปลอดภัยห้องปฏิบัติการเคมี L-210 มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรีตามมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย. *วารสาร Mahidol R2R e-Journal*, 8(1), 49-62. <http://doi.org/10.14456/jmu.2021.5>

คณะกรรมการควบคุมความปลอดภัยทางชีวภาพของ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2563, 5 สิงหาคม).
แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพและ
การรักษาความปลอดภัยทางชีวภาพ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย. จาก

[https://www.shecu.chula.ac.th/data/boards/
120/แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพ.pdf](https://www.shecu.chula.ac.th/data/boards/120/แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพ.pdf).

คณะกรรมการความปลอดภัย อาชีวอนามัยและ
สภาพแวดล้อมในการทำงาน คณะสหเวชศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2564, 18 สิงหาคม).
โครงการ/กิจกรรมการดำเนินงานด้านความ
ปลอดภัย คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย [การนำเสนอโปสเตอร์]. Chula
Safety 2021, กรุงเทพฯ, ประเทศไทย.

จรรยา ชื่นอารมณ์. (2565). การพัฒนาระบบเคมีใน
ห้องปฏิบัติการทันตวัสดุ คณะแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. *วารสาร Mahidol
R2R e-Journal*, 9(1), 29–42.

<https://doi.org/10.14456/jmu.2022.4>

จินดาวัลย์ เกียรติสูงเนิน, สารีณี ลิพันธ์, สุรณี โอนทัยรุ่งรัตน์,
และ โกวิท ยะมังคลา. (2559). การชี้แจง
อันตรายห้องปฏิบัติการเคมี: กรณีศึกษา
ห้องปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรม. *วารสารวิจัย มสค
สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 9(1), 21–34.

จิตมณี พ่วงปิ่น, วราภรณ์ บุญโต, และ โกวิท ยะมังคลา.
(2563). การประเมินความเสี่ยงของเสียอันตราย
ในห้องปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน: กรณีศึกษา
อาคารเก็บสารเคมี คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์
มจพ. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 40(1), 111–119.

ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล. (2558). การพัฒนาตัวอย่างห้อง-
ปฏิบัติการวิจัยปลอดภัยในประเทศไทย.
*วารสารวิชาการคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 37(64), 19–36.

(2558). ห้องปฏิบัติการปลอดภัยต้นแบบ-ตั้ง
ต้นได้อย่างไร (พิมพ์ครั้งที่ 5). เอสทีซี มีเดีย
แอนด์ มาร์เก็ตติ้ง.

(2560). การสำรวจประเมินองค์ประกอบด้าน
ลักษณะทางกายภาพของอาคารที่เกี่ยวข้องกับ
ระบบการจัดการด้านความปลอดภัย: อาคาร
มหามกุฏ (รหัสอาคาร: SCI25) คณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. *วารสารวิชาการ
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย*, 39(66), 19–36.

(2561). ห้องปฏิบัติการปลอดภัย องค์ประกอบ
ทางกายภาพ เครื่องมือและอุปกรณ์ (พิมพ์ครั้งที่
1). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล, ขวัญนภัส สรโชติ, และ จุฑามาศ
ทรัพย์ประดิษฐ์. (2562). การจัดทำเกณฑ์การ
พิจารณาศักยภาพห้องปฏิบัติการวิจัยปลอดภัย
ในประเทศไทย. *วารสารวิชาการสถาปัตยกรรม-
ศาสตร์*, 41(68), 35–54.

ชนกานต์ สุกุลแถว. (2559). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับ
พฤติกรรมความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการ
เคมีของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ระดับปริญญาตรี
ของมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง [วิทยานิพนธ์
ปริญญามหาบัณฑิต].

ชลภัทร สุขเกษม และ สุชาดา ไทพล. (2553). มาตรการ
ด้านความปลอดภัยทางชีวภาพสำหรับนักวิจัย
(ทางชีวการแพทย์). *วารสารวิจัย มสค สาขา
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 3(1), 105–117.

ชุดิโชติ ปัทมดิลก, สุพจนา สิทธิกุล, และ วรกร วิวัชรกรกุล.
(2560). การจัดการสารเคมีของภาควิชาเภสัชเวช
และเภสัชพันธุศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. *วารสารวิชาการ ปชมท.*,
6(1), 15–20.

นันทวรรณ จินากุล, ดวงใจ จันทร์ตัน, และ รักษิณีย์ คำ-
มานิตย์. (2560). การชี้แจงอันตรายและประเมิน

- ความเสี่ยงในห้วงปฏิบัติการทางชีวภาพ. *บูรพาเวชสาร*, 4(2), 20–34.
- นันทวรรณ จินากุล. (2561). การประเมินความเสี่ยงด้านระบบการจัดการของเสียอันตรายจากสารเคมีในห้วงปฏิบัติการจุลชีววิทยา. *บูรพาเวชสาร*, 5(1), 36–51.
- ปรดา เพชรสุก. (2563). *การสำรวจสถานภาพความปลอดภัยห้วงปฏิบัติการวิจัยอณูชีววิทยาและห้องปฏิบัติการวิจัยจุลชีววิทยา คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง คู่มือการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย พ.ศ. 2550. (2551, 22 มกราคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 125 ตอนที่ 15 ง. หน้า 5.
- ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง ลักษณะของสถานที่ผลิตหรือมีไว้ในครอบครอง และการดำเนินการเกี่ยวกับเชื้อโรคและพิษจากสัตว์ พ.ศ. 2563. (2563, 19 พฤษภาคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 137 ตอนที่ 117 ง. หน้า 44–52.
- ปรีศนา พันธงาม. (2563). *การจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ESPReL กรณีศึกษาห้องปฏิบัติการไมโครเทคนิค คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต]*.
- ปติพร มโนคุ้ม และ ภัทรมาศ เทียมเงิน. (2562). การจัดการสารเคมีและของเสียอันตรายในห้วงปฏิบัติการวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี*, 19(2), 95–104.
- พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2558. (2558, 27 สิงหาคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 132 ตอนที่ 82 ก. หน้า 32–38.
- พระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554. (2554, 17 มกราคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 128 ตอนที่ 4 ก. หน้า 5–25.
- พรเพ็ญ กำนารายณ์. (2558). ผลการสำรวจชี้บ่งอันตรายและวิเคราะห์ความเสี่ยงในห้วงปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การแพทย์. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 23(4), 667–681.
- พิจิตรา ปฏิพัตร และ ปวีณา มีประดิษฐ์. (2560). การศึกษาการดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในสถาบันอุดมศึกษา : ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง. *วารสารความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม*, 26(1), 38–43.
- _____. (2563). รูปแบบการบริหารจัดการความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานสำหรับสถาบันอุดมศึกษา. *วารสารความปลอดภัยและสุขภาพ*, 13(2), 120–139.
- ลัดดาวัลย์ โยเหลา. (2562). *การยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้วงปฏิบัติการพยาธิวิทยาช่องปาก คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วรรณภา บุตรโคตร. (2563). แนวทางการพัฒนาระบบการบริหารจัดการของเสีย คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. *วารสารวิชาการ ปณท*, 9(2), 91–101.
- วราพรรณ ด่านอุตรา และ สุชาดา ชินะจิตร์. (2559). *ห้วงปฏิบัติการปลอดภัย: จากนโยบายสู่การปฏิบัติ (พิมพ์ครั้งที่ 1)*. ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสารและของเสียอันตราย.
- วราภรณ์ บุญโต, จิตมณี พ่วงปิ่น, และ โกวิท ปิยะมั่งคณา. (2562). การใช้มาตรฐาน มอก. 2677–2558 เพื่อยกระดับความปลอดภัยในห้วงปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน: กรณีศึกษา อาคารเก็บสารเคมี คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มจพ. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 39(6), 702–711.
- วาทีศ วารายานนท์ และ ณัฐชา แหวนวงศ์. (2563, 9 ตุลาคม). *ผลการดำเนินงานยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้วงปฏิบัติการเคมีคลินิก ภาควิชาเคมีคลินิก คณะสหเวชศาสตร์*

- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย [การนำเสนอโปสเตอร์].
งานประชุมประจำปีเครือข่ายมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ครั้งที่ 2, กรุงเทพฯ, ประเทศไทย.
- วิษิตา เพ็ชรปุ่น. (2557). รายงานฉบับสมบูรณ์ การประเมินมาตรฐานห้องปฏิบัติการภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร. กองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยนเรศวร, มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2560). ระบบบริหารการจัดการความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (พิมพ์ครั้งที่ 1). โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2561). คู่มือความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี สำหรับนิสิตที่ทํางานและนักวิจัย (พิมพ์ครั้งที่ 1). โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2562, 1 ตุลาคม). คู่มือการสำรวจสภาพความปลอดภัยห้องปฏิบัติการโดยใช้ ESPrEL Checklist. ศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. <https://www.shecu.chula.ac.th/data/boards/388/ESPrEL%20manual-14102562.pdf>
- _____. (2564, 12 มีนาคม). การประชุมเครือข่ายด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน ครั้งที่ 1/2564. ศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. <https://www.shecu.chula.ac.th/data/boards/409/ประชุมเครือข่าย%20คปอ%202564-1-ขึ้นเว็บ.pdf>
- _____. (2564, 1 กรกฎาคม). (ร่าง) คู่มือการตรวจติดตามระบบการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ศูนย์ความปลอดภัย
- อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. <https://www.shecu.chula.ac.th/data/boards/638/คู่มือการตรวจติดตามฉบับปรับปรุง%ก.ค.%2563.pdf>
- _____. (2564). คู่มือการใช้งาน ระบบฐานข้อมูลห้องปฏิบัติการ (CU Lab) และคลังกลางเก็บสารเคมี (CU Chem-Store) (พิมพ์ครั้งที่ 1). ศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมชาย รุ่งเรือง และ ธีระวัฒน์ จันทิก. (2560). ปัจจัยส่งเสริมการบริหารจัดการความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานในธุรกิจโรงแรม. วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, 10(1), 166–182.
- สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ. (2555). แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ (พิมพ์ครั้งที่ 1). สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ.
- สุรศักดิ์ บุญรุ่ง. (2561). การบริหารจัดการเพื่อลดของเสียกลุ่มที่ไม่ทราบชนิดในห้องปฏิบัติการ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วารสารวิชาการ ปชมท., 7(3), 99–104.
- เสาวรัตน์ จันทะโร. (2561). การบริหารความเสี่ยงของห้องปฏิบัติการปลอดภัย (พิมพ์ครั้งที่ 1). โรงพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Wiriyakraikul, C., Sorachoti, K., Suppradid, J., Amatyakul, W., & Dhanakoses, K. (2022). Characteristics of Laboratory Safety Problems in Academic Laboratory Facilities in a Thai University, *ACS Chemical Health & Safety*, 29(2), 214–222. <https://doi.org/10.1021/acs.chas.1c00077>