

การวิเคราะห์ผลการประเมินตนเองตามมาตรฐานความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ
ภาควิชาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Analysis of Self-Assessment According to Safety Standard of
Environmental Technology and Management Laboratory,
Faculty of Environment, Kasetsart University.

ณัฐพงษ์ เอียดเต็ม^{1*} ชุตติ อากาศชาติ¹ และสิรภพ อบแพทย¹
Natthapong Iadtem¹, Chuti Rakasachat¹ and Siraphob Obpat¹

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจและวิเคราะห์ผลการประเมินตนเองของห้องปฏิบัติการภาควิชาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ตามรายการสำรวจสภาพความปลอดภัยตามระบบมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (ESPreL Checklist) ของสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ตามองค์ประกอบความปลอดภัยทั้ง 7 ด้าน เมื่อเปรียบเทียบกับค่าคะแนนของการประเมินตนเองตามองค์ประกอบด้านความปลอดภัยปี พ.ศ. 2566 เทียบกับปี พ.ศ. 2565 พบว่า ค่าคะแนนองค์ประกอบหลักด้านความปลอดภัย 5 องค์ประกอบ จาก 7 องค์ประกอบ มีร้อยละผลคะแนนรวมที่เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 68.8 เป็น 74.9 เมื่อพิจารณารายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบด้านความปลอดภัย เพื่อวิเคราะห์หาช่องว่างความปลอดภัย (Gap Analysis) พบว่า มีบางองค์ประกอบที่มีค่าต่ำกว่าร้อยละ 75.0 ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย (ร้อยละ 70.0) องค์ประกอบที่ 3.3 การลดการเกิดของเสีย (ร้อยละ 20.0) องค์ประกอบที่ 4.1 งานสถาปัตยกรรม (ร้อยละ 70.0) องค์ประกอบที่ 4.5 งานวิศวกรรมสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม (ร้อยละ 66.7) องค์ประกอบที่ 5.1 การบริหารความเสี่ยง (ร้อยละ 64.0) องค์ประกอบที่ 5.2 การเตรียมความพร้อม/ตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน (ร้อยละ 68.8) องค์ประกอบที่ 6 การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ (ร้อยละ 29.6) และองค์ประกอบที่ 7 การจัดการข้อมูลและเอกสาร (ร้อยละ 60.7) **คำสำคัญ:** ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ มาตรฐานความปลอดภัย ระบบประเมินสภาพความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ

Abstract

The purpose of this research was to survey and analyze the self-assessment of the safety management system in the Department of Environmental Technology and Management Laboratory, Faculty of Environment, Kasetsart University based on the Enhancement of Safety Practices for Research Laboratories in Thailand (ESPreL Checklist) of the National Research Council of Thailand (NRCT) with seven components. A comparison of the results of the self-assessments between 2023 and 2022, in relation to the safety standards, showed that 5 out of 7 components of the ESPreL Checklist increased in the total score from 68.8% to 74.9%. However, when considering the details of each safety component for gap analysis, it was found that some elements scored below 75.0%, including components 1: Safety Management System (70.0%), 3.3: Waste Reduction (20.0%), 4.1: Building Firmness (70.0%), 4.5: Sanitary System (66.7%), 5.1: Risk Management (64.0%), 5.2: Preparedness/Public Emergency (68.8%), 6: Providing Knowledge about Safety in the Laboratory (29.6%), and 7: Data and Document Management (60.7%).

Keywords: laboratory safety, safety standard, ESPreL Checklist

¹ คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร 10900

¹ Faculty of Environment, Kasetsart University, Bangkok, 10900

*Corresponding author: e-mail: natthapong.i@hotmail.com

Received: January 5, 2023, Accepted: October 23, 2023, Published: July 15, 2024



บทนำ

ห้องปฏิบัติการเป็นแหล่งผลิตข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่มีความสำคัญในการนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ เช่น กิจกรรมทางการศึกษา การวิจัยและการบริการวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือวิทยาศาสตร์และสารเคมี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในห้องปฏิบัติการที่มีการใช้สารเคมี ซึ่งอาจมีโอกาสดังกล่าวเกิดขึ้นอย่างรุนแรงขึ้นได้ เนื่องจากสารเคมีที่อันตรายอาจผลิตของเสียที่มีความเสี่ยงสูงขึ้นได้ ดังนั้น การบริหารจัดการให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานในห้องปฏิบัติการถือว่าเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่ง โดยการดูแลความปลอดภัยที่ถูกต้องเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการที่ไม่ได้รับการจัดการความปลอดภัยอย่างถูกต้อง

การบริหารจัดการเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการของสถาบันการศึกษาทั้งภาครัฐและเอกชนในประเทศไทยยังพบว่า ความรู้ ความตระหนักและการสำนึกของผู้เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการเป็นสิ่งสำคัญ โดยการจัดการเชิงระบบของสถาบันหรือองค์กรเพื่อให้ห้องปฏิบัติการเป็นสถานที่ที่ปลอดภัยสำหรับการทำงานของผู้ที่เกี่ยวข้องนั้น จำเป็นต้องมีการพัฒนาขั้นตอนการบริหารจัดการและกำหนดหน้าที่รับผิดชอบในการควบคุมความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ ทั้งนี้ภาควิชาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์จึงได้เล็งเห็นถึงความสำคัญเกี่ยวกับการดำเนินงานทุกกิจกรรมด้วยความปลอดภัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ จึงได้มีการกำหนดแนวทางในการพัฒนาความปลอดภัย ทั้งในด้านกระบวนการพัฒนา การมีส่วนร่วมของห้องปฏิบัติการ และการใช้เครื่องมือในการพัฒนาความปลอดภัย ตามแนวปฏิบัติ เพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ คู่มือการประเมินความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการด้วย ESPReL Checklist ของสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) (โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย, 2558) เพื่อให้ทันวิทยาศาสตร์ที่ดูแลห้องปฏิบัติการสามารถประเมินสภาพความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการทั้งทางกายภาพและเคมีด้วยตนเอง และสามารถนำข้อมูลที่ได้จากการประเมินสภาพความปลอดภัยมาค้นหาช่องว่างด้านความปลอดภัย (Gap Analysis) เพื่อวิเคราะห์จุดอ่อนและจุดแข็งจากคะแนนที่ได้ตามองค์ประกอบ นำมาจัดทำแนวทางหรือมาตรการการยกระดับและพัฒนาความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ และร่วมกันสร้างวัฒนธรรมเชิงป้องกันให้แก่มหาวิทยาลัยตามแผนยุทธศาสตร์ด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน (กาญจนนา, 2564; กาญจบุรี, 2565; ปวีณา และคณะ, 2556) เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรมเพิ่มความปลอดภัยให้ห้องปฏิบัติการต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อสำรวจและวิเคราะห์ผลการประเมินตนเองของห้องปฏิบัติการภาควิชาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ตามรายการสำรวจสภาพความปลอดภัยตามระบบมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (ESPReL Checklist) ของสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) โดยประเมิน สำรวจ และวิเคราะห์ผลการประเมินตนเองด้านความปลอดภัยทางกายภาพและเคมีของห้องปฏิบัติการภาควิชาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ในปี พ.ศ. 2565–2566 โดยนักวิทยาศาสตร์จำนวน 3 คน เป็นผู้ประเมินและลงความเห็นการประเมินสถานภาพของห้องปฏิบัติการลงในแบบสำรวจสภาพความปลอดภัย ดังนี้

1. การสำรวจห้องปฏิบัติการตามรายการสำรวจสภาพความปลอดภัยตามระบบมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (ESPReL Checklist) ของสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) บนเว็บไซต์ <https://labsafety.nrct.go.th/> โดยมีองค์ประกอบหลักด้านความปลอดภัยทั้งหมด 7 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย (2) ระบบการจัดการสารเคมี (3) ระบบการกำจัดของเสีย (4) ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ (5) ระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย (6) การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และ (7) การจัดการข้อมูลและเอกสาร (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2555)

2. การวิเคราะห์ผลการประเมินตนเองของห้องปฏิบัติการตามรายการสำรวจสภาพความปลอดภัยตามระบบมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (ESPreL Checklist) ของสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ ร้อยละของคะแนนที่ได้ และร้อยละของคะแนนเฉลี่ยสำหรับเปรียบเทียบข้อมูลของแต่ละองค์ประกอบด้านความปลอดภัย และวิเคราะห์ค้นหาสาเหตุที่ทำให้ร้อยละคะแนนของการประเมินตนเองมีค่าน้อยกว่าร้อยละ 75.0 เพื่อค้นหาช่องว่างของความปลอดภัย (Gap Analysis) และเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการยกระดับความปลอดภัยห้องปฏิบัติการเป็นลำดับถัดไป

ผลการวิจัย

1. ผลการสำรวจห้องปฏิบัติการตามรายการสำรวจสภาพความปลอดภัยตามระบบมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (ESPreL Checklist)

ห้องปฏิบัติการภาควิทยาศาสตร์ และการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีการเรียนการสอนและการวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม จึงมีการวิเคราะห์สารเคมีที่มีความเป็นอันตราย เช่น โลหะหนักในดินและน้ำที่มีการปนเปื้อนสารมลพิษ การวิเคราะห์สารก่อมะเร็งในสิ่งแวดล้อม เป็นต้น โดยมีผลการประเมินตนเองจากรายการสำรวจสภาพความปลอดภัยตามระบบมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (ESPreL Checklist) ตามองค์ประกอบความปลอดภัยทั้ง 7 ด้าน โดยจากผลการประเมินค่าคะแนนร้อยละของห้องปฏิบัติการตามองค์ประกอบ สามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการจัดลำดับความเสี่ยงในห้องปฏิบัติการ ซึ่งองค์ประกอบร้อยละที่ได้คะแนนต่ำสุดจะสะท้อนให้เห็นว่ามาตรฐานความปลอดภัยต่ำ มีความเสี่ยงสูงด้านการจัดการความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ ต้องดำเนินการเร่งหามาตรการหรือแนวทางการจัดการความปลอดภัยก่อนแสดงดังตารางที่ 1

จากผลการประเมินค่าคะแนนร้อยละของห้องปฏิบัติการตามองค์ประกอบของห้องปฏิบัติการ พบว่า ร้อยละคะแนนของการประเมินตนเองตามองค์ประกอบด้านความปลอดภัยปี พ.ศ. 2566 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2565 พบว่า ค่าคะแนนองค์ประกอบหลักด้านความปลอดภัย 5 องค์ประกอบ จาก 7 องค์ประกอบ มีร้อยละผลคะแนนรวมที่เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 68.8 เป็น 74.9 คิดเป็นร้อยละที่เพิ่มขึ้น 6.1 องค์ประกอบที่ 6 การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการที่มีค่าคะแนนเท่าเดิม (ร้อยละ 29.6) และองค์ประกอบที่ 4 ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ มีร้อยละคะแนนลดลง 83.9 เป็น 81.6 คิดเป็นร้อยละที่ลดลง 2.3 โดยในปี พ.ศ. 2566 องค์ประกอบที่ 2 ระบบการจัดการสารเคมี มีร้อยละคะแนนสูงสุด (ร้อยละ 88.5) คิดเป็นร้อยละที่เพิ่มขึ้น 13.1 รองลงมา คือ องค์ประกอบที่ 3 ระบบการจัดการของเสีย (ร้อยละ 82.5) และองค์ประกอบที่ 4 ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ (ร้อยละ 81.6) ตามลำดับ และองค์ประกอบที่ 6 การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ (ร้อยละ 29.6) มีค่าน้อยที่สุด แสดงดังภาพที่ 1

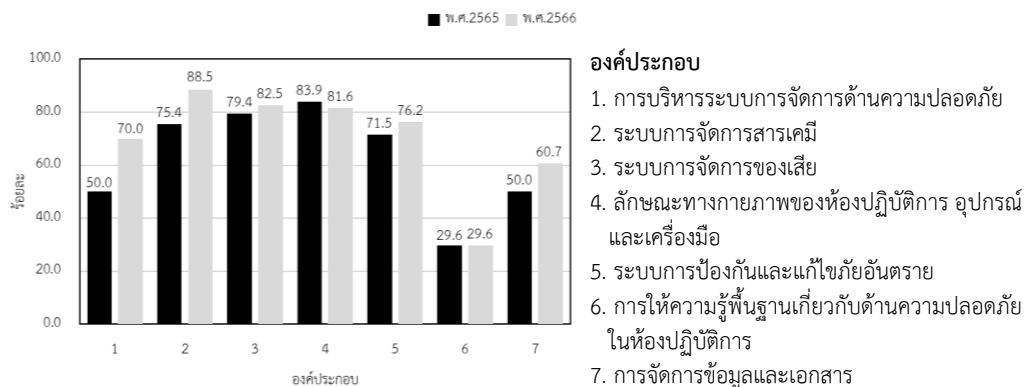
ตารางที่ 1 รายละเอียดการประเมินตนเองตามองค์ประกอบด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการด้วย

ESPreL Checklist

องค์ประกอบ	ร้อยละคะแนนของการประเมินตนเองตามองค์ประกอบด้านความปลอดภัย					
	2565			2566		
	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ทราบ/ ไม่มีข้อมูล	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ทราบ/ ไม่มีข้อมูล
1. การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย	50.0	50.0	-	70.0	30.0	-
2. ระบบการจัดการสารเคมี	75.4	21.5	3.1	88.5	10.7	0.8
2.1 การจัดการข้อมูลสารเคมี	82.9	17.1	-	90.2	9.8	-
2.2 การจัดเก็บสารเคมี	68.1	26.3	5.6	88.9	9.7	1.4
2.3 การเคลื่อนย้ายสารเคมี	88.2	11.8	-	82.4	17.6	-

ตารางที่ 1 (ต่อ)

องค์ประกอบ	ร้อยละคะแนนของการประเมินตนเองตามองค์ประกอบด้านความปลอดภัย					
	2565			2566		
	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ทราบ/ ไม่มีข้อมูล	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ทราบ/ ไม่มีข้อมูล
3. ระบบการจัดการของเสีย	79.4	15.8	4.8	82.5	12.7	4.8
3.1 การจัดการข้อมูลของเสีย	91.7	8.3	-	91.7	8.3	-
3.2 การเก็บของเสีย	80.0	20.0	-	86.7	13.3	-
3.3 การลดการเกิดของเสีย	20.0	20.0	60.0	20.0	20.0	60.0
3.4 การบำบัดและการกำจัดของเสีย	75.0	25.0	-	75.0	25.0	-
4. ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ	83.9	12.7	3.4	81.6	12.7	5.7
4.1 งานสถาปัตยกรรม	70.0	25.0	5.0	70.0	25.0	5.0
4.2 งานสถาปัตยกรรมภายใน	100.0	-	-	90.9	9.1	-
4.3 งานวิศวกรรมโครงสร้าง	100.0	-	-	75.0	12.5	12.5
4.4 งานวิศวกรรมไฟฟ้า	94.7	5.3	-	89.5	5.2	5.3
4.5 งานวิศวกรรมสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม	66.7	33.3	-	66.7	16.6	16.7
4.6 งานวิศวกรรมระบบระบายอากาศและปรับอากาศ	85.7	-	14.3	85.7	14.3	-
4.7 งานระบบฉุกเฉินและติดต่อสื่อสาร	75.0	18.7	6.3	87.5	6.2	6.3
5. ระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย	71.5	26.2	2.3	76.2	23.0	0.8
5.1 การบริหารความเสี่ยง	58.0	42.0	-	64.0	36.0	-
5.2 การเตรียมความพร้อม/ตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน	62.5	28.1	9.4	68.8	28.1	3.1
5.3 ข้อปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยโดยทั่วไป	91.7	8.3	-	93.8	6.2	-
6. การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	29.6	70.4	-	29.6	70.4	-
7. การจัดการข้อมูลและเอกสาร	50.0	50.0	-	60.7	39.3	-
รวม	68.8			74.9		



ภาพที่ 1 เปรียบเทียบผลการประเมินตนเองตามองค์ประกอบด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการด้วย ESPReL Checklist ปี พ.ศ.2565 และ ปี พ.ศ. 2566

2. ผลการวิเคราะห์ผลการประเมินตนเองของห้องปฏิบัติการตามรายการสำรวจสภาพความปลอดภัยตามระบบมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (ESPReL Checklist)

จากการวิเคราะห์ร้อยละคะแนนของการประเมินตนเองตามองค์ประกอบด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการด้วย ESPReL Checklist เมื่อพิจารณารายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบด้านความปลอดภัยจากการประเมินตนเอง โดยทำการวิเคราะห์ช่องว่างความปลอดภัย (Gap Analysis) เพื่อให้ห้องปฏิบัติการมี

มาตรฐานรับรองการปฏิบัติงานและเข้าสู่กระบวนการยกระดับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการอย่างเป็นรูปธรรมมากขึ้น ซึ่งพบว่ามีบางองค์ประกอบที่มีค่าต่ำกว่าร้อยละ 75.0 ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย (ร้อยละ 70.0) องค์ประกอบที่ 3.3 การลดการเกิดของเสีย (ร้อยละ 20.0) องค์ประกอบที่ 4.1 งานสถาปัตยกรรม (ร้อยละ 70.0) องค์ประกอบที่ 4.5 งานวิศวกรรมสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม (ร้อยละ 66.7) องค์ประกอบที่ 5.1 การบริหารความเสี่ยง (ร้อยละ 64.0) องค์ประกอบที่ 5.2 การเตรียมความพร้อม/ตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน (ร้อยละ 68.8) องค์ประกอบที่ 6 การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ (ร้อยละ 29.6) และองค์ประกอบที่ 7 การจัดการข้อมูลและเอกสาร (ร้อยละ 60.7) แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ตามคะแนนการประเมินตนเองตามองค์ประกอบด้านความปลอดภัยของ ESPReL Checklist ที่มีร้อยละคะแนนต่ำกว่า 75.0

องค์ประกอบ	ค่าคะแนนการประเมินตนเองตามองค์ประกอบ (ร้อยละ)		การวิเคราะห์ตามคะแนนการประเมินตนเองตามองค์ประกอบ
	2565	2566	
1. การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย	50.0	70.0	1. มีนโยบาย แผนงาน และโครงสร้างการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยระดับมหาวิทยาลัย แต่ไม่ครอบคลุมถึงระดับคณะ ภาควิชา และห้องปฏิบัติการ 2. ไม่มีการกำหนดผู้รับผิดชอบดูแลด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการทั้ง 7 องค์ประกอบ
3.3 การลดการเกิดของเสีย	20.0	20.0	1. ห้องปฏิบัติการยังไม่มีนโยบายในการลดการเกิดของเสียห้องปฏิบัติการ 2. ไม่มีการบำบัดของเสียก่อนทิ้ง และก่อนส่งกำจัด
4.1 งานสถาปัตยกรรม	70.0	70.0	1. งานสถาปัตยกรรมมีการออกแบบแยกส่วนพื้นที่ใช้สอยอย่างเหมาะสม แต่ไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับการตรวจสอบสภาพโครงสร้างอาคาร
4.5 งานวิศวกรรมสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม	66.7	66.7	1. ไม่มีข้อมูลการตรวจสอบระบบสุขาภิบาล การดูแลและการบำรุงรักษา 2. ไม่พบการแยกระบบน้ำทิ้งทั่วไปกับระบบน้ำทิ้งปนเปื้อนสารเคมีออกจากกันก่อนปล่อยออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะภายในมหาวิทยาลัย
5.1 การบริหารความเสี่ยง	58.0	64.0	1. ห้องปฏิบัติการยังไม่มีนโยบายการประเมินความเสี่ยงบุคลากร 2. การทบทวนและวางแผนการปรับปรุงการบริหารความเสี่ยงรวมถึงการจัดสรรงบประมาณเพื่อลดความเสี่ยง และจัดทำแบบสื่อสารความเสี่ยง
5.2 การเตรียมความพร้อม/ตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน	62.5	68.8	1. ห้องปฏิบัติการมีอุปกรณ์ตอบโต้ภาวะฉุกเฉินและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล แต่ไม่มีการประเมินความเสี่ยง การจัดการความเสี่ยง รายงานการบริหารความเสี่ยง และการใช้ประโยชน์จากรายงานบริหารความเสี่ยง 2. ไม่มีการจัดทำแผนป้องกันภาวะฉุกเฉินที่เป็นรูปธรรม และไม่มี การซักซ้อมการตอบโต้ภาวะฉุกเฉินที่เหมาะสมสำหรับห้องปฏิบัติการ
6 การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	29.6	29.6	1. ไม่มีกิจกรรมในการสร้างความตระหนักและการให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยแก่ผู้ปฏิบัติงานที่เหมาะสม จำเป็น และอย่างต่อเนื่องแก่ผู้บริหาร ผู้ปฏิบัติงาน และพนักงานทำความสะอาด

ตารางที่ 2 (ต่อ)

องค์ประกอบ	ค่าคะแนนการประเมินตนเอง ตามองค์ประกอบ (ร้อยละ)		การวิเคราะห์ตามคะแนนการประเมินตนเองตามองค์ประกอบ
	2565	2566	
7 การจัดการข้อมูลและเอกสาร	50.0	60.7	<ol style="list-style-type: none"> 1. ห้องปฏิบัติการมีการจัดเก็บข้อมูลและเอกสารทั้งรูปแบบเอกสารและอิเล็กทรอนิกส์ แต่ไม่มีการทบทวนและปรับปรุงเอกสารให้มีความทันสมัย 2. ข้อมูลเกี่ยวกับสารเคมีในห้องปฏิบัติการและเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) ไม่ครบถ้วนและยังไม่เป็นระบบที่ดี 3. ไม่มีเอกสารหรือบันทึกเกี่ยวกับการบริหารจัดการความปลอดภัย รวมถึงรายงานการเกิดอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการ และเอกสารประเมินความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ 4. ไม่มีการจัดทำฐานความรู้ทางวิชาการที่จำเป็นสำหรับการบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

สรุปผลการวิจัย

จากการประเมินตนเองด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการตามรายการสำรวจสภาพความปลอดภัยตามระบบมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (ESPreL Checklist) ตามองค์ประกอบความปลอดภัยทั้ง 7 ด้าน เมื่อเปรียบเทียบค่าคะแนนของการประเมินตนเองตามองค์ประกอบด้านความปลอดภัย ปี พ.ศ. 2566 เทียบกับปี พ.ศ. 2565 พบว่า ค่าคะแนนองค์ประกอบหลักด้านความปลอดภัย 5 องค์ประกอบ จาก 7 องค์ประกอบ มีร้อยละคะแนนที่เพิ่มขึ้น โดยองค์ประกอบที่ 2 ระบบการจัดการสารเคมี มีร้อยละคะแนนสูงสุด (ร้อยละ 88.5) รองลงมา คือ องค์ประกอบที่ 3 ระบบการจัดการของเสีย (ร้อยละ 82.5) และ องค์ประกอบที่ 4 ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ (ร้อยละ 81.6) ตามลำดับ และองค์ประกอบที่ 6 การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ (ร้อยละ 29.6) มีค่าน้อยที่สุด ส่วนองค์ประกอบที่ 6 การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการที่มีค่าคะแนนเท่าเดิม (ร้อยละ 29.6) และองค์ประกอบที่ 4 ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ มีร้อยละคะแนนลดลง (ร้อยละ 81.6) อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้เมื่อพิจารณารายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบด้านความปลอดภัยจากการประเมินตามองค์ประกอบด้วย ESPreL Checklist เพื่อวิเคราะห์หาช่องว่างความปลอดภัย (Gap Analysis) พบว่า มีบางองค์ประกอบที่มีค่าต่ำกว่าร้อยละ 75.0 ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย (ร้อยละ 70.0) องค์ประกอบที่ 3.3 การลดการเกิดของเสีย (ร้อยละ 20.0) องค์ประกอบที่ 4.1 งานสถาปัตยกรรม (ร้อยละ 70.0) องค์ประกอบที่ 4.5 งานวิศวกรรมสุขภิบาลและสิ่งแวดล้อม (ร้อยละ 66.7) องค์ประกอบที่ 5.1 การบริหารความเสี่ยง (ร้อยละ 64.0) องค์ประกอบที่ 5.2 การเตรียมความพร้อม/ตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน (ร้อยละ 68.8) องค์ประกอบที่ 6 การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ (ร้อยละ 29.6) และองค์ประกอบที่ 7 การจัดการข้อมูลและเอกสาร (ร้อยละ 60.7)

อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการประเมินตนเองด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการตามรายการสำรวจสภาพความปลอดภัยตามระบบมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (ESPreL Checklist) ตามองค์ประกอบความปลอดภัยทั้ง 7 ด้าน เมื่อเปรียบเทียบร้อยละคะแนนจากองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบย่อยด้านความปลอดภัย ปี พ.ศ. 2566 เทียบกับปี พ.ศ. 2565 พบว่า ร้อยละคะแนนตามองค์ประกอบด้านความปลอดภัย มีค่าสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และมี 1 องค์ประกอบหลักด้านความปลอดภัยที่มีร้อยละคะแนนลดลงอย่างมีนัยสำคัญ คือ องค์ประกอบที่ 4 ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ เนื่องจากห้องปฏิบัติการมีอายุการใช้งานมาเป็นเวลานาน จึงทำให้มีสภาพเก่า ชำรุด จึงต้องมีการปรับปรุงซ่อมแซมห้องปฏิบัติการ ซึ่งต้องได้รับการสนับสนุนการดำเนินงานกับทางคณะ อีกทั้งห้องปฏิบัติการยังไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับการตรวจสอบสภาพโครงสร้างอาคาร จึงถือได้ว่าเป็นองค์ประกอบที่ทำให้สมบูรณ์ได้ค่อนข้างยาก ซึ่งสอดคล้อง

กับงานวิจัยของ ฉัตรชัย (2562) พบว่า เมื่อตรวจสอบประเมินตามกฎหมายควบคุมอาคารมีข้อบกพร่องในด้านต่าง ๆ ได้แก่ (1) การตรวจสอบความมั่นคงแข็งแรงของอาคาร (2) การตรวจสอบระบบและอุปกรณ์ประกอบอาคาร และ (3) การตรวจสอบสมรรถนะของระบบและอุปกรณ์ นอกจากนี้ยังพบว่ามีประเด็นอื่น ๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับและส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยต่อลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ การจัดเก็บสารเคมี การจัดการของเสีย และการป้องกันและแก้ไขอันตราย สำหรับแนวทางในการดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่องตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม สามารถดำเนินการได้ตามแผนการดำเนินงานระยะสั้นและระยะยาวโดยขึ้นอยู่กับระยะเวลาและงบประมาณ

นอกจากนี้เมื่อพิจารณารายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบด้านความปลอดภัยจากการประเมินตามองค์ประกอบด้วย ESPReL Checklist เพื่อวิเคราะห์หาช่องว่างความปลอดภัย (Gap Analysis) และเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับพัฒนาและยกระดับห้องปฏิบัติการให้สอดคล้องกับมาตรฐานความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น โดยพบว่ามีบางองค์ประกอบที่มีค่าคะแนนต่ำกว่าร้อยละ 75.0 ได้แก่

องค์ประกอบที่ 1 การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย (ร้อยละ 70.0) สำหรับการบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัยเป็นส่วนที่สำคัญลำดับแรกในการยกระดับความปลอดภัยหรือเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ โดยปัจจุบันห้องปฏิบัติการมีนโยบายแผนงาน และโครงสร้างการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยระดับมหาวิทยาลัย แต่ไม่ครอบคลุมถึงระดับคณะภาควิชา และห้องปฏิบัติการ และยังไม่มีกำหนดผู้รับผิดชอบดูแลด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการทั้ง 7 องค์ประกอบ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วาทีศ (2563) พบว่า การบริหารระบบการจัดการความปลอดภัยภาควิชา ควรพิจารณากำหนดนโยบายความปลอดภัย แผนการดำเนินงาน และโครงสร้างการบริหารจัดการความปลอดภัยให้ครอบคลุมทั้งระดับภาควิชาและห้องปฏิบัติการอย่างเป็นรูปธรรม ผู้บริหารควรตระหนักถึงความสำคัญของการดำเนินงานทุกกิจกรรมภายในบริเวณมหาวิทยาลัยด้านความปลอดภัย รวมทั้งเป็นแนวทางสำหรับผู้ปฏิบัติงานให้ดำเนินงานด้วยความปลอดภัยทั้งในระดับห้องปฏิบัติการ ภาควิชา คณะ/ส่วนงานมหาวิทยาลัย ชุมชน และสิ่งแวดล้อม (กาญจจรรย์, 2565; รัตนา, 2565)

องค์ประกอบที่ 3.3 การลดการเกิดของเสีย (ร้อยละ 20.0) ห้องปฏิบัติการควรจัดทำแนวปฏิบัติหรือมาตรการลดการเกิดของเสียตามหลัก 3Rs (Reduce (ใช้น้อยหรือลดการใช้) Reuse (ใช้แล้วใช้ซ้ำ) และ Recycle (นำกลับมาใช้ใหม่)) (ธีรยุทธ และคณะ, 2560) ตัวอย่างเช่น การนำสารละลายหมวนเวียนกลับมาใช้ใหม่ เช่น Formalin, Acetic Acid, Alcohol (50-95 %) เป็นต้น เพื่อกำจัดและลดการเกิดของเสียที่เกิดขึ้นจากการเตรียมสารละลาย รวมทั้งจัดทำแนวทางการใช้สารทดแทน เพื่อลดความเป็นอันตรายจากการปฏิบัติงาน

องค์ประกอบที่ 4.1 งานสถาปัตยกรรม (ร้อยละ 70.0) และ องค์ประกอบที่ 4.5 งานวิศวกรรมสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม (ร้อยละ 66.7) ห้องปฏิบัติการมีลักษณะทางกายภาพที่แตกต่างกัน โดยมีการจัดการใช้พื้นที่อย่างเหมาะสมตามเงื่อนไขสภาพแวดล้อมที่มีอยู่ของห้องปฏิบัติการ ทำให้มีแนวทางในการพัฒนาต่างกันขึ้นอยู่กับบริบทของห้องปฏิบัติการ ทั้งนี้ทางคณะควรคำนึงถึงความจำเป็นและความสำคัญขององค์ประกอบทางกายภาพด้านสถาปัตยกรรมและวิศวกรรมระบบต่าง ๆ ที่มีผลต่อความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ เช่น ระบบโครงสร้าง ระบบไฟฟ้า ระบบระบายอากาศ เป็นต้น (รัตนา, 2565) ควรทำการตรวจสอบสภาพเป็นประจำทุกปี และจัดทำรายงานการตรวจสอบสภาพประจำปี เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการจัดการความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการต่อไป

องค์ประกอบที่ 5.1 การบริหารความเสี่ยง (ร้อยละ 64.0) เนื่องจากห้องปฏิบัติการภาควิชาฯ มีภารกิจหลักด้านการเรียนการสอนและการทำวิจัย จึงไม่มีโครงการที่จะต้องประเมินความเสี่ยง ห้องปฏิบัติการจึงควรสนับสนุนส่งเสริมบุคลากรที่เกี่ยวข้องเข้าร่วมฝึกอบรมในกิจกรรมการให้ความรู้ ความเข้าใจด้านการประเมินความเสี่ยง จัดทำประเมินความเสี่ยงระดับบุคคลและการทดลองทุกปฏิบัติการ การประเมินความเสี่ยงในด้านระบบไฟฟ้าและระบบระบายอากาศในที่ทำงาน และการลดความเสี่ยงโดยเปลี่ยนแปลงวิธีการปฏิบัติงานเพื่อลดการสัมผัสสารอันตราย รวมทั้งการทบทวนและวางแผนการปรับปรุงการบริหารความเสี่ยง การจัดสรรงบประมาณเพื่อลดความเสี่ยง และจัดทำแบบสื่อสารความเสี่ยงของห้องปฏิบัติการ

องค์ประกอบที่ 5.2 การเตรียมความพร้อม/ตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน (ร้อยละ 68.8) ห้องปฏิบัติการมีอุปกรณ์ตอบโต้ภาวะฉุกเฉินและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล แต่ไม่มีการประเมินความเสี่ยง ไม่มีการจัดทำแผนป้องกันภาวะฉุกเฉินที่เป็นรูปธรรม และไม่มีการซักซ้อมการตอบโต้ภาวะฉุกเฉินที่เหมาะสมสำหรับห้องปฏิบัติการ ดังนั้นห้องปฏิบัติการจึงควรเตรียมความพร้อม/ตอบโต้เหตุฉุกเฉินที่เป็นองค์ประกอบเชิงกายภาพ การจัดแบบประเมินความเสี่ยงในระดับห้องปฏิบัติการ รายงานการบริหารความเสี่ยง และการใช้ประโยชน์จากรายงานการบริหารความเสี่ยง เพื่อวางแผนป้องกันและกำหนดข้อปฏิบัติเกี่ยวกับความปลอดภัย รวมถึงคณะกรรมการดำเนินการให้มีหน่วยงานกลางที่ทำหน้าที่รับผิดชอบในการให้ความรู้พื้นฐาน การวางแผนและการจัดอบรมร่วมกันทั้งองค์กรอย่างต่อเนื่องทั้งปี (เสาวณีย์ และคณะ, 2566)

องค์ประกอบที่ 6 การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ (ร้อยละ 29.6) ห้องปฏิบัติการไม่มีกิจกรรมในการสร้างความตระหนักและการให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยแก่ผู้ปฏิบัติงานที่เหมาะสม จำเป็น และอย่างต่อเนื่องแก่ผู้บริหาร ผู้ปฏิบัติงาน และพนักงานทำความสะอาด จึงควรส่งเสริมกิจกรรมการสร้างความความรู้และความตระหนัก เพื่อช่วยป้องกันอันตรายที่จะเกิดอุบัติเหตุและอุบัติภัยจากสารเคมีอันตราย การให้ความรู้พื้นฐานที่เหมาะสม จำเป็นแก่ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ หรือบุคคลที่เกี่ยวข้องอย่างเป็นรูปธรรม ทั้งในรูปแบบการจัดอบรมแบบออนไซต์ หรือสื่อการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ด้านความปลอดภัยในการทำงาน (ปราณี และคณะ 2562) อย่างน้อยปีละ 1-2 ครั้ง

องค์ประกอบที่ 7 การจัดการข้อมูลและเอกสาร (ร้อยละ 60.7) ห้องปฏิบัติการมีการจัดเก็บข้อมูลและเอกสารทั้งรูปแบบเอกสารและอิเล็กทรอนิกส์ แต่ไม่มีการทบทวนและปรับปรุงเอกสารให้มีความทันสมัย ข้อมูลเกี่ยวกับสารเคมีในห้องปฏิบัติการและเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) ไม่ครบถ้วนและยังไม่เป็นระบบที่ดี ไม่มีเอกสารหรือบันทึกเกี่ยวกับการบริหารจัดการความปลอดภัย รวมถึงรายงานการเกิดอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการ และเอกสารประเมินความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ โดยปัจจุบันห้องปฏิบัติการยังขาดการจัดการข้อมูลและเอกสารอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะระบบการนำเข้า-ออก การติดตาม ระบบการทบทวน และปรับปรุงให้ทันสมัย และควรจัดการข้อมูลและเอกสารร่วมกันอย่างเป็นระบบตั้งแต่ระดับห้องปฏิบัติการจนถึงระดับคณะ (รัตน, 2565) การจัดเก็บเอกสารควรวางในตู้เก็บเอกสารอย่างเป็นระบบ มีการกำหนดรหัสของเอกสารเพื่อง่ายต่อการค้นหา รวมถึงมีการจัดเก็บเอกสารในรูปแบบ Google Drive ที่สามารถค้นหาและเรียกใช้งานได้ง่าย อีกทั้งยังสามารถควบคุมสิทธิในการเข้าถึงเอกสารได้อีกด้วย สอดคล้องกับงานวิจัยของ ณัฏชน (2562) พบว่า การจัดการข้อมูลและเอกสาร ถือเป็นการดำเนินกิจกรรมที่มีความสำคัญของห้องปฏิบัติการ หากมีการจัดเก็บเอกสารอย่างไม่มีประสิทธิภาพ อาจส่งผลกระทบต่อดำเนินงานของห้องปฏิบัติการต่อไปในอนาคต ได้แก่ (1) ไม่มีข้อมูลอ้างอิง (2) ไม่มีหลักฐานในการดำเนินงาน (3) ทบทวนอดีตเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นไม่ได้ (4) ใช้วางแผน ปรับปรุง ตัดสินใจแก้ปัญหาไม่ได้ เนื่องจากเป็นองค์ประกอบที่บริหารจัดการได้ง่าย รวดเร็ว สามารถจัดทำและรวบรวมเอกสาร โดยไม่ต้องใช้งบประมาณในการจัดทำ

เอกสารอ้างอิง

- กาญจนา สุริยพิศาล. 2564. การยกระดับความปลอดภัยห้องปฏิบัติการเคมี L-210 มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี ตามมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย. วารสาร Mahidol R2R e-Journal. 8(1): 49-62.
- กาญจจรี ว่องไวรัตนกุล. 2565. การพัฒนาห้องปฏิบัติการเคมี 1 ตามมาตรฐานการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (ESPREL). วารสารวิชาการ ปชมท. 11(2): 110-123.
- โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย. 2558. คู่มือการประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ฉบับแก้ไขเพิ่มเติมครั้งที่ 2. [Online]. Available: <http://esprel.labsafety.nrct.go.th/files/ESPREL-Book2.pdf>. (สืบค้นเมื่อ 30 สิงหาคม 2566).
- ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล ขวัญนภัส สรโชติ และจุฑามาศ ทรัพย์ประดิษฐ์. 2562. การจัดทำเกณฑ์การพิจารณาศักยภาพห้องปฏิบัติการวิจัยปลอดภัยในประเทศไทย. วารสารวิชาการสถาปัตยกรรม-ศาสตร์. 41(68): 35-54.
- ณัฏชน อำนวยชัย 2562. เหตุผลและเป้าหมายของการจัดเก็บเอกสาร. [Online]. Available: http://www.rtc.ac.th/www_km/03/037/037_1-2555.pdf. (สืบค้นเมื่อ 30 สิงหาคม 2566).

- ธีรยุทธ วิไลวัลย์, สุชาติา ชินะจิตร และจุฑามาศ ทรัพย์ประดิษฐ์. 2560. ของเสียจากห้องปฏิบัติการที่หนักเคมี (มัก) มองข้าม. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร. 36 หน้า.
- ปวีณา เครือนิล, ดวงกมล เขาวนตรีหมุด และเบญจพร บริสุทธิ์. 2556. การพัฒนาระบบการจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการโลหะและธาตุปริมาณน้อย. วิทยาศาสตร์ประยุกต์. กรมวิทยาศาสตร์บริการ. 2(2): 55–61.
- ปราณี เลิศแก้ว, ธิติรัตน์ พรหมมา, ศุภวัฒน์ วิสิฐศิริกุล, ไตรรงค์ เปลี่ยนแสง, ครุณี ชัยมงคล, มณฑา หมีไพรพฤกษ์ และไกรสร สิงห์ไผ่แก้ว. 2562. ศึกษาระดับความรู้ ความตระหนัก และพฤติกรรมความปลอดภัยในการใช้ห้องจำลองปฏิบัติการของนักศึกษาโปรแกรมวิทยาศาตร์ทั่วไป. [Online]. Available: <https://research.kpru.ac.th/research2/pages/filere/18912020-01-04.pdf>. (สืบค้นเมื่อ 30 สิงหาคม 2566).
- วาทีศ วารายานนท์ และณัฐชา แหวงวงศ์. 2563. ผลการดำเนินงานยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการเคมีคลินิก ภาควิชาเคมีคลินิก คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ใน: งานประชุมประจำปีเครือข่ายมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ครั้งที่ 2. วันที่ 9 ตุลาคม 2563. กรุงเทพมหานคร.
- วาทีศ วารายานนท์. 2566. การวิเคราะห์ผลการประเมินตนเองตามมาตรฐานความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการเคมีคลินิก คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วารสารวิชาการ ปชมท. 12(2): 134–143.
- รัตนา ใจบุญ. 2565. การวิเคราะห์ผลการประเมินตนเองด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการโภชนาการ คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา. วารสารวิชาการ ปชมท. 11(3): 24–31.
- สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 2555. แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ. กรุงเทพมหานคร. 180 หน้า.
- เสาวณีย์ เมืองจันทร์บุรี, พันธวัศร์ แสงสุวรรณ, ดำรงค์ศักดิ์ ร่มเย็น และสุพัตรา แก้วทะโร. 2566. การพัฒนาห้องปฏิบัติการอิมมูโนวิทยาตามโครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (ESPreL). วารสารวิชาการ ปชมท. 12(3): 21–30.