

Received: 14 Nov. 2024, Revised: 2 Dec. 2024

Accepted: 8 Dec. 2024

บทความวิจัย

การจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ESPReL กรณีศึกษาห้องปฏิบัติการเคมี คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ปิยพร ศรีกังพาน^{1*} ณัฐพัชร พิมพ์ใจ¹, เจนจิรา แพงจันทร์¹, และเทพพร ดงเรืองศรี¹

บทคัดย่อ

ความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการทำงานของผูปฏิบัติการ ดังนั้นสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติจึงได้กำหนดแนวทางการจัดการความปลอดภัยตามมาตรฐาน ESPReL ซึ่งประกอบด้วย 7 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การบริหารระบบการจัดการความปลอดภัย 2) ระบบการจัดการสารเคมี 3) ระบบการจัดการของเสีย 4) ลักษณะทางกายภาพของ ห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ 5) ระบบป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย 6) การให้ความรู้พื้นฐาน เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และ 7) การจัดการข้อมูลและเอกสาร

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เป็นการประเมินความเสี่ยงและจัดการความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการเคมี คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ดำเนินการยกระดับความปลอดภัยพบว่าการพัฒนาอย่างต่อเนื่องทั้ง 7 องค์ประกอบ โดยใช้ ESPReL Checklist โดยตอนเริ่มโครงการในเดือนมิถุนายน พ.ศ.2567 มีคะแนนรวมเริ่มต้นเพียงร้อยละ 23.71 และเมื่อสิ้นสุดโครงการในเดือนตุลาคม พ.ศ.2567 มีคะแนนรวมทั้ง 7 องค์ประกอบเท่ากับร้อยละ 83.43 โดยเมื่อพิจารณาคะแนนในแต่ละองค์ประกอบ พบว่าร้อยละของคะแนนขององค์ประกอบที่ 6 การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการมีคะแนนสูงสุดร้อยละ 90 เนื่องจากเป็นองค์ประกอบที่จัดการได้ง่ายและสามารถดำเนินการก่อนที่จะยกระดับขององค์ประกอบอื่นๆ และในองค์ประกอบที่ 4 ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ มีคะแนนร้อยละ 79 ซึ่งมีคะแนนน้อยที่สุด เพราะยังมีข้อจำกัดในซ่อมแซมที่ไม่สามารถดำเนินการได้ทันที เนื่องจากต้องใช้งบประมาณและแผนงานในระยะยาวในการบริหารจัดการเพื่อดำเนินการซ่อมแซมต่อไป อย่างไรก็ตามองค์ประกอบนี้มีคะแนนเพิ่มขึ้นมากเนื่องจากการดำเนินงานตามแผนงานระยะสั้น เช่น ป้ายข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ชื่อห้องปฏิบัติการ ผู้ดูแลห้องปฏิบัติการ รวมทั้งสัญลักษณ์สากลแสดงความเป็นอันตราย

คำสำคัญ: การจัดการความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ, ห้องปฏิบัติการเคมี, มาตรฐาน ESPReL

^{1*} คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

*Corresponding author : piyaporn.s@msu.ac.th

Original Article

Laboratory Safety Management in Accordance with ESPReL Standards : A case study of Chemistry Laboratory, Faculty of Public Health, Mahasarakham University

Piyaporn Srikongpan^{1*}, Jenjira Pangjan²,Natthapat Pimjai³ Thepporn Dongruangsri⁴**Abstract**

Laboratory safety is very important issue for laboratory staffs. Therefore, the National Research Council of Thailand has established safety management guidelines in accordance with the ESPReL standard, which consists of 7 components as follows: (1) system administration of safety management, (2) chemical management systems, (3) waste management system, (4) physical characteristics of the laboratory equipment and tools, (5) hazard prevention and correction system, (6) providing basic knowledge about laboratory safety and (7) data and document management.

The objectives of this research were to assess the risks and to conduct the safety management of the chemical laboratory, Faculty of Public Health, Mahasarakham University. All 7 components of ESPReL has significantly improved By ESPReL Checklist. At the beginning of this project in June, 2024, the total score was 23.71 percent and the final total score at the end of project in October, 2024 was 83.43 percent. It was found that the percentage of scores of component 6, providing basic knowledge about laboratory safety, had the highest score of 90 percent because it was an element that was easy to manage and could be implemented before upgrading other elements. In component 4, physical characteristics of the laboratory, equipment and tools, there was a score of 79 percent, which was the lowest score because there were still limitations in repairs that could not be carried out immediately because it required a budget and long-term plans for management to continue repairs. However, this element had a much higher score because it was implemented according to a short-term plan, such as textual information signs, laboratory name, laboratory supervisor, and international symbols indicating hazards.

Keywords: Laboratory safety management, Chemistry laboratory, ESPReL standards

^{1*} Faculty of Public Health Mahasarakham University

*Corresponding author : piyaporn.s@msu.ac.th

บทนำ

ประเทศไทยมีห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นของภาครัฐและเอกชนจำนวนมากที่มีห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ที่มีการดำเนินงานด้านการศึกษา วิจัย และการบริการวิชาการด้านวิทยาศาสตร์ที่ใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ วิทยาศาสตร์ และสารเคมี ซึ่งก่อให้เกิดอันตรายและเสี่ยงต่อความปลอดภัยของอาจารย์ นิสิต นักศึกษา ผู้รับบริการ รวมทั้งพนักงานทำความสะอาด ในห้องปฏิบัติการเหล่านั้นมีการใช้สารเคมีหลากหลายชนิด สารเคมีบางชนิด เช่น สารก่อมะเร็ง สารกัดกร่อน สารเป็นพิษ สารไวไฟ สารออกซิไดซ์วัตถุระเบิด สารที่ไวต่อปฏิกิริยา สารในรูปเปอร์ออกไซด์ เป็นสารที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพที่เกิดจากกิจกรรมการวิจัยในระดับความรุนแรงที่แตกต่างกันไป (The American Chemical Society's Committee on Chemical Safety, 2019) ความปลอดภัยถือเป็นหัวใจสำคัญยิ่งของผู้ปฏิบัติงานและผู้รับบริการห้องปฏิบัติการ โดยเฉพาะห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ (ด้านเคมี) ที่อาจเกิดความปลอดภัยเรื่องความปลอดภัย เนื่องจากมองไม่เห็นถึงความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้น แต่ในความเป็นจริงความเสี่ยงสามารถเกิดขึ้นได้ในทุกพื้นที่ของการใช้งานทั้งทางด้านกายภาพ สารเคมี สารก่อมะเร็ง ของเสีย รวมทั้งการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยที่เหมาะสม นำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุภายในห้องปฏิบัติการ ส่งผลกระทบต่อผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ นิสิต นักศึกษา ผู้ใช้บริการจากภายนอก ผู้ดูแลห้องปฏิบัติการและอาจารย์ โดยจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพร่างกายและจิตใจของผู้ที่เกี่ยวข้องดังกล่าว โดยมาตรฐานความปลอดภัยได้ถือปฏิบัติเป็นระยะเวลานานแล้ว โดยเฉพาะในประเทศที่พัฒนาแล้ว ซึ่งมีการออกกฎหมายอย่างจริงจังเพื่อความปลอดภัยของบุคคลที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการคำนึงถึงอันตรายที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ นักวิจัยและผู้ร่วมงานเกิดความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ แม้ว่าในปัจจุบันได้มีการกำหนดแนวทางในการพัฒนาความปลอดภัย ทั้งในด้านกระบวนการพัฒนา การมีส่วนร่วมของห้องปฏิบัติการ และการใช้เครื่องมือในการพัฒนาความปลอดภัย ได้แก่ เครื่องมือสำรวจประเมินสถานภาพความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ (ESPreL Checklist) แต่ยังคงพบว่าห้องปฏิบัติการอีกหลายแห่งยังขาดการจัดการความปลอดภัย ดังนั้นเพื่อให้บุคลากรในห้องปฏิบัติการเกิดความปลอดภัยในขณะปฏิบัติงาน จึงควรมีแนวทางในการจัดการความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพจากความสำเร็จที่กล่าวมาแล้ว⁷

งานวิจัยนี้เป็นการจัดการความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการตัวอย่าง กรณีศึกษาห้องปฏิบัติการเคมี คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เนื่องจากเป็นห้องปฏิบัติที่ยังไม่มีการจัดการความปลอดภัยอย่างเป็นรูปธรรม มีการดำเนินงานภายในห้องปฏิบัติการที่ใช้สารเคมี วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่หลากหลาย โดยผู้วิจัยได้ทำการประเมินสถานการณ์ที่ทำให้เกิดความเสี่ยงอันตรายของห้องปฏิบัติการดังกล่าว โดยสำรวจข้อมูลพื้นฐานด้านกายภาพและเคมี การเก็บข้อมูลเป็นภาพถ่ายและการสอบถามผู้ให้บริการห้องปฏิบัติการ เนื่องจากข้อมูลต่างๆ สามารถสะท้อนประเด็นของปัญหาความไม่ปลอดภัยของห้องปฏิบัติการทั้งกับผู้ปฏิบัติงาน และผู้มาใช้บริการด้านวิทยาศาสตร์ อีกทั้งผู้วิจัยได้จัดทำแบบประเมิน ESPReL Checklist และนำข้อมูลสถานการณ์ไปวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่ทำให้เกิดความเสี่ยงอันตราย ทำการประเมิน วิเคราะห์ และจัดการความเสี่ยง (Risk Assessment) เพื่อจัดทำแนวทางในการจัดการความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยตัวอย่างในมหาวิทยาลัยมหาสารคามที่ถูกต้องและเป็นไปตามข้อกำหนดไว้ในมาตรฐาน ESPReL ซึ่งประกอบด้วย 7 องค์ประกอบ¹ ได้แก่

- 1) การบริหารระบบการจัดการความปลอดภัย วัตถุประสงค์เพื่อประเมินความจริงจังตั้งแต่ระดับนโยบายที่เห็นความสำคัญของงานด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ

- 2) ระบบการจัดการสารเคมี เพื่อประเมินสภาพการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการ มองถึงการมีระบบการจัดการสารเคมีที่ดีภายในห้องปฏิบัติการ ทั้งระบบข้อมูล การจัดเก็บ การเคลื่อนย้ายสารเคมี และการจัดการสารที่ไม่ใช้แล้ว ที่สามารถติดตามความเคลื่อนไหวของข้อมูลสารเคมี และควบคุมความเสี่ยงจากอันตรายของสารเคมี

3) ระบบการจัดการของเสีย เป็นการประเมินสถานภาพการจัดการของเสียภายในห้องปฏิบัติการ ทั้งระบบข้อมูล การจำแนกและการจัดเก็บ เพื่อรอกการกำจัด/บำบัด ซึ่งสามารถติดตามความเคลื่อนไหวของของเสีย ข้อมูลนี้จะ เป็นประโยชน์ต่อการบริหารจัดการ การประเมินความเสี่ยงจากอันตรายของของเสีย ตลอดจนการจัดเตรียมงบประมาณ ในการกำจัด

4) ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ เป็นการประเมินถึงความสมบูรณ์เหมาะสม ของโครงสร้างพื้นฐานทางกายภาพ อุปกรณ์และเครื่องมือภายในห้องปฏิบัติการ ที่จะเอื้อต่อความปลอดภัยของ ห้องปฏิบัติการ

5) ระบบป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย การจัดการความปลอดภัยเป็นหัวใจของการสร้างวัฒนธรรมความ ปลอดภัย ที่มีลำดับความคิดตั้งต้นจากการกำหนดได้ว่าอะไรคือปัจจัยเสี่ยง ผู้ปฏิบัติงานต้องรู้ว่าใช้สารใด คนอื่นในที่ เดียวกันกำลังทำอะไรที่เสี่ยงอยู่หรือไม่ ปัจจัยเสี่ยงด้านกายภาพคืออะไร มีการประเมินความเสี่ยงหรือไม่ จากนั้นจึงมีการ บริหารความเสี่ยงด้วยการป้องกัน หรือการลดความเสี่ยงรวมทั้งการสื่อสารความเสี่ยงที่เหมาะสม

6) การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การสร้างความปลอดภัยต้องมีการพัฒนา บุคลากรทุกระดับที่เกี่ยวข้อง โดยให้ความรู้พื้นฐานที่เหมาะสม จำเป็น และอย่างต่อเนื่องต่อกลุ่มเป้าหมายที่มีบทบาท ต่างกัน ถึงแม้องค์กร/หน่วยงานมีระบบการจัดการอย่างดี หากบุคคลในองค์กร/หน่วยงานขาดความรู้และทักษะ ขาดความตระหนัก และเพิกเฉยแล้ว จะก่อให้เกิดอันตรายและความเสียหายต่าง ๆ ได้

และ 7) การจัดการข้อมูลและเอกสาร การเก็บข้อมูลและการจัดการทั้งหลายหากขาดซึ่งระบบการบันทึกและ คู่มือการปฏิบัติงาน ย่อมทำให้การปฏิบัติขาดประสิทธิภาพ เอกสารที่จัดทำขึ้นในรูปแบบรายงานต่างๆ ควรใช้เป็น บทเรียนและขยายผลได้ระบบเอกสารจะเป็นหลักฐานบันทึกที่จะส่งต่อกันได้หากมีการเปลี่ยนผู้รับผิดชอบและเป็นการต่อ ยอดของความรู้ในทางปฏิบัติให้การพัฒนาความปลอดภัยเป็นไปได้อย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดการจัดการห้องปฏิบัติการ ปลอดภัยที่ได้มาตรฐานซึ่งส่งผลให้เกิดความปลอดภัยต่อนักศึกษา อาจารย์ เจ้าหน้าที่ และผู้มาใช้บริการทั้งด้านการเรียน การสอน การวิจัย และการบริการวิชาการต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสำรวจและประเมินสถานภาพความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ESPrEL
2. เพื่อประเมินความเสี่ยงของห้องปฏิบัติการเคมี ที่มีผลต่อความปลอดภัยในการใช้งาน
3. เพื่อจัดการความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการให้สอดคล้องตามมาตรฐาน ESPrEL

ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยใช้รูปแบบการวิจัยแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) และดำเนินการในช่วงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2567 และเมื่อสิ้นสุดโครงการในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2567 โดยแบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ การเตรียมการ 1

1. แต่งตั้งคณะดำเนินงานในงานด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทั้งในระดับหน่วยงาน และกลุ่มดำเนินงานพัฒนา ประกอบด้วย ผู้บริหาร อาจารย์ และนักวิทยาศาสตร์ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ .2
2. ลงทะเบียนห้องปฏิบัติการในเว็บไซต์ของกองมาตรฐานการวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ URL: esprel.labsafety.nrct.go.th
3. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานและสำรวจสภาพการดำเนินงานก่อนการพัฒนาด้วยเครื่องมือ ESPReL Checklist และการประเมินความเสี่ยงของผู้ใช้ห้องปฏิบัติการ

ระยะที่ 2 การดำเนินการ

1. การประเมินคะแนนความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการก่อนดำเนินการปรับปรุง นำข้อมูลการสำรวจห้องปฏิบัติการมาประเมินคะแนนความปลอดภัยโดยใช้ ESPReL Checklist ตามมอก .2677-2558 ทั้ง 7 องค์ประกอบ จำนวน 162 ข้อ (กองมาตรฐานการวิจัย) สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2558)
2. การประเมินความเสี่ยง (Risk assessment) การประเมินความเสี่ยงแบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ความเสี่ยงระดับบุคคล ความเสี่ยงระดับ โครงการ และความเสี่ยงระดับห้องปฏิบัติการ⁹ ผู้วิจัยจะทำการประเมินความเสี่ยงครอบคลุม ทั้ง 3 ระดับ ตามขั้นตอนดังนี้
 1. การบ่งชี้ความเป็นอันตราย (Hazard Identification) การชี้บ่งความเป็นอันตราย (Hazard Identification) ทำโดยหัวข้อที่ต้องการตรวจสอบ ร่างเรื่องที่ต้องการตรวจสอบ พิจารณาขั้นตอนการปฏิบัติ ข้อกำหนดด้านอาชีวอนามัย และความปลอดภัย และมาตรฐานความปลอดภัย จากนั้นนำแบบตรวจสอบไปใช้ตรวจสอบ ความปลอดภัย โดยสังเกตและสอบถามจากนักวิทยาศาสตร์ที่ดูแลห้องปฏิบัติการ และผู้ปฏิบัติกรนำผลการตรวจสอบมาชี้บ่งอันตราย เพื่อหาแนวทางป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้น งานวิจัยนี้จะนำประเด็นต่างๆ ตาม ESPReL Checklist มาประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี What if analysis⁴ เพื่อจัดลำดับความสำคัญและวางแผนการจัดการยกระดับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ โดยดำเนินการรวบรวม คำถามต่างๆ เข้าด้วยกันเป็นหมวดหมู่ตามลำดับขั้นตอน จากนั้นทำการชี้บ่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยง ประกอบด้วย อันตรายหรือผลที่เกิดขึ้นตามมา มาตรการสำหรับการลดผลกระทบของอันตราย ข้อเสนอแนะ และสรุปข้อมูลที่ได้จากการศึกษา การวิเคราะห์ และการประเมินความเสี่ยง
 2. กำหนดความเสี่ยงและตัดสินว่าเป็นความเสี่ยงที่ยอมรับได้หรือไม่ การประเมินความเสี่ยงนั้นนิยมใช้แบบเมทริกซ์ โดยมีตัวแปร 2-3 ตัว ผู้วิจัยออกแบบการประเมินความเสี่ยงโดยมีตัวแปร 2 ตัว คือ “ความเป็นไปได้ที่จะเกิดเหตุการณ์นั้น” และ “ผลกระทบต่อสุขภาพ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม” โดยเกณฑ์การประเมินความเสี่ยงได้ดัดแปลงจากเกณฑ์ของศูนย์บริหารความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม (COSHEM) มหาวิทยาลัยมหิดล (ศูนย์บริหารความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (COSHEM), 2560) การนิยามความเป็นไปได้ที่จะเกิดขึ้น (Probability) ตั้งค่าเป็น 5 ระดับ แสดงระดับด้วยตัวเลข 1-5 ซึ่งแต่ละระดับแสดงค่าความเป็นไปได้ ที่จะเกิดเหตุการณ์นั้นน้อยที่สุดไปจนถึงความเป็นไปได้ที่จะเกิดเหตุการณ์นั้นมากที่สุดและการนิยามชนิดของผลกระทบต่อสุขภาพความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม (Severity) ตั้งค่าเป็น 5 ระดับ แสดงระดับด้วยตัวเลข 1-5 ซึ่งแต่ละระดับแสดงค่าความรุนแรงน้อยมากไปจนถึงสูงมากและในการคำนวณความเสี่ยง (Risking rating) จะนำระดับคะแนนความเป็นไปได้ที่จะเกิดขึ้น (1-5) คูณกับระดับคะแนนความรุนแรงที่มีผลกระทบต่อสุขภาพ ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม (1-5) ซึ่งจะแสดงผลลัพธ์และระดับความเสี่ยงตั้งแต่ 1-5 (ต่ำมาก) 6-10 (ต่ำ) 11-15 (ปานกลาง) 16-20 (สูง) และ 21-25 (สูงมาก)
 3. การวางแผนจัดการความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการผู้วิจัยจะจัดทำแผนการจัดการความปลอดภัยห้องปฏิบัติการโดยจัดลำดับความสำคัญ (Set Priority) โดยการดูผลคะแนนการประเมินจาก ESPReL Checklist และ

ผลการประเมินความเสี่ยง โดยคำนึงถึง หากประเด็นนั้นมีความเสี่ยงระดับปาน “ความเป็นไปได้” และ “ความสำคัญ” กลางจะทำแผนการควบคุมความเสี่ยง สำหรับประเด็นที่มีความเสี่ยงระดับสูงถึงสูงมากจะทำแผนลดความเสี่ยง

4. การดำเนินงานตามแผนการจัดการความปลอดภัยและตรวจติดตามประเมินผลการป้องกันและลดความเสี่ยงจากแผนการจัดการความปลอดภัย ผู้วิจัยจะดำเนินการปรับปรุงห้องปฏิบัติการตามแผนที่วางไว้และตรวจติดตามประเมินผลการป้องกัน ลดความเสี่ยงและประเมินคะแนนห้องปฏิบัติการโดยใช้ ESPReL Checklist เป็นระยะเพื่อให้ทราบความก้าวหน้าของการจัดการความปลอดภัย

ระยะที่ การตรวจประเมิน 3

1. ตรวจประเมินห้องปฏิบัติการโดยผู้ทรงคุณวุฒิ เมื่อดำเนินการตามแผนแล้วจะเชิญผู้ทรงคุณวุฒิมาตรวจประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน ประกอบด้วยหัวหน้าผู้ตรวจประเมิน ผู้ตรวจประเมิน และ/หรือผู้สังเกตการณ์

2. การพัฒนาปรับปรุงห้องปฏิบัติการหลังการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ/ ผู้วิจัยจะนำผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิมาวางแผนพัฒนาปรับปรุงห้องปฏิบัติการ/ ต่อจากนั้นจะทำการประเมินตนเองด้วย ESPReL checklist และมีการยืนยันผลการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของแบบประเมินด้วยการนำเสนอการ จำนวน ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 1 ส่วน ได้แก่ 2) ผลการประเมินความเสี่ยงที่ครอบคลุมห้องปฏิบัติการและ ผู้ปฏิบัติงาน และ 2) ผลการประเมินสถานภาพความปลอดภัยห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ESPReL ซึ่งแสดงผลเป็นร้อยละของแต่ละองค์ประกอบและคะแนนรวมของทุกองค์ประกอบ โดยผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัย หลักๆ 2 ส่วน มีรายละเอียด ดังนี้

ส่วนแรกก่อนดำเนินการ 1) ผลการประเมินตนเองตามมาตรฐาน ESPReL Checklist และ 2) ผลการประเมิน ประเมินความเสี่ยง (Risk assessment) ของผู้ใช้งานห้องปฏิบัติการ

ส่วนที่สอง หลังการดำเนินการ ผู้วิจัยได้พัฒนาด้วยมาตรฐาน ESPReL และผลการประเมินตนเองหลัง พัฒนาเองปฏิบัติการตามมาตรฐาน ESPReL

องค์ประกอบที่ 1 การบริหารระบบการจัดการ ด้านความปลอดภัย ก่อนการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัย ของห้องปฏิบัติการ พบว่านโยบาย แผนงาน และโครงสร้างการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในระดับคณะและ ห้องปฏิบัติการเคมียังไม่มีการจัดทำและปฏิบัติในประเด็นดังกล่าว ส่วนการกำหนดผู้รับผิดชอบดูแลด้านความปลอดภัยยัง ไม่ได้มีการจัดทำในทุกระดับ ทั้งนี้คณะทำงานเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการจึงได้ประชุมหารือผู้รับผิดชอบหลักในเรื่อง การรับรองมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อยกระดับ ความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการการเกี่ยวกับบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัยให้ครอบคลุมระดับคณะและ ห้องปฏิบัติการ ตั้งแต่องค์ประกอบที่ 2 ถึง 7 หลังจากการยกระดับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการในองค์ประกอบนี้ เกิดนโยบายด้านความปลอดภัย แผนงาน ด้านความปลอดภัย และโครงสร้างการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย

ครอบคลุมทั้งในระดับคณะและ ห้องปฏิบัติการเคมี อีกทั้งห้องปฏิบัติการได้กำหนดผู้รับผิดชอบดูแลด้านความปลอดภัย โดยของคณะแผนองค์ประกอบที่ 1 ก่อนการยกระดับมีค่าร้อยละ 20 และหลังยกระดับมีค่าร้อยละ 82

องค์ประกอบที่ 2 ระบบการจัดการสารเคมี ก่อนการยกระดับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ ระบบการจัดเก็บสารเคมีในห้องปฏิบัติการมีระดับความเสี่ยงที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อบุคคลและทรัพย์สิน เนื่องจากสารเคมี เหล่านี้กระจายอยู่ตามบริเวณต่างๆ การวางขวดสารเคมีได้อย่างล้างมือ มีการจัดเก็บสารไวไฟในระดับที่ต่ำ เมื่อทำการศึกษาข้อมูลสารเคมีจาก Safety Data Sheet (SDS) จะพบว่ามีสารเคมีในห้องปฏิบัติการเคมี ได้แก่ Sulfuric (สารทำกัดกร่อน) Ethyl Alcohol Solution (ของเหลวไวไฟ/ติดไฟ สารเป็นพิษ) Diethyl Ether (ของเหลวไวไฟ/ติดไฟ สารเป็นพิษต่ออวัยวะเป้าหมาย และระบบประสาท) Hexane (ของเหลวไวไฟ/ติดไฟ สารเป็นพิษต่ออวัยวะเป้าหมาย ระคายเคืองผิวหนังและระบบประสาท) และ Sodium hydroxy (สารกัดกร่อน สารพิษ) ซึ่งสารที่เป็นอันตรายมากที่สุดของห้องปฏิบัติการคือ Diethyl Etherเป็นอันตรายเมื่อกลืนกิน อาจทำให้ง่วงซึมหรือมีเมฆา เกิดเปอร์ออกไซด์ที่สามารถระเบิดได้ พบอยู่ที่เครื่องมือวิทยาศาสตร์ของห้องปฏิบัติการเคมี ดังนั้นจะต้องมีการจัดการที่เหมาะสมหากเกิดการปนเปื้อนภายในห้องปฏิบัติการเคมี หลังการยกระดับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการคณะทำงานเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี ได้มีการบันทึกข้อมูลสารเคมีในรูปแบบเอกสารและอิเล็กทรอนิกส์ ตามโครงสร้างของข้อมูลสารเคมี จัดเก็บสารเคมีแยกตามสถานะของสาร ได้แก่ สารเคมีที่เป็นของแข็ง ของเหลวและแก๊ส จัดเก็บสารเคมีแยกตามสมบัติ ความเป็นอันตรายของสารเคมี โดยแยกสารเคมีกลุ่มที่มีความไวต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี สารเคมีไวไฟและสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพออกจากกันอย่างชัดเจน นอกจากนี้ยังมีการจัดทำข้อมูลรายชื่อสารเคมี ชื่อผู้รับผิดชอบและสัญลักษณ์ความเป็นอันตรายหน้าตู้เก็บสารเคมี รถเคลื่อนย้ายสารเคมี การจัดเตรียม PPE จัดทำเอกสาร SDS ของสารเคมีทุกชนิดในห้องปฏิบัติการ โดยร้อยละของคณะแผนองค์ประกอบที่ 2 โดยของคณะแผนองค์ประกอบที่ 1 ก่อนการยกระดับมีค่าร้อยละ 23 และหลังยกระดับมีค่าร้อยละ 85

องค์ประกอบที่ 3 ระบบการจัดการของเสีย ก่อนการยกระดับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการเคมี มีความเสี่ยงในด้านการเก็บของเสีย ได้แก่ ไม่มีการตรวจสอบความบกพร่องของภาชนะและฉลากของเสีย ไม่มีพื้นที่/บริเวณที่เก็บของเสียที่แน่นอน ไม่มีภาชนะรองรับขวดของเสีย ไม่มีการกำหนดปริมาณรวมสูงสุดของของเสียที่อนุญาตให้เก็บได้ในห้องปฏิบัติการ ในด้านการบำบัดและกำจัดของเสีย ได้แก่ ไม่มีการบำบัดของเสียก่อนทิ้ง โดยมักทิ้งโดยตรงกับอ่างล้างมือ ไม่มีระบบการจัดการของเสียในห้องปฏิบัติการเคมี ของเสียที่เกิดจากห้องปฏิบัติการเคมีในรูปของความเป็นกรดโลหะหนัก สารละลายและผลิตภัณฑ์ที่ได้ที่มีต่อสภาพแวดล้อมเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องต้องตระหนัก หลังการดำเนินการยกระดับความปลอดภัยห้องปฏิบัติการเคมีได้มีระบบบันทึกข้อมูลของเสียทั้งในรูปแบบเอกสารและอิเล็กทรอนิกส์ มีการปรับข้อมูลทุก 6 เดือน มีแนวปฏิบัติในการลดการเกิดของเสีย มีการกำหนดปริมาณรวมสูงสุดและระยะเวลาเก็บของเสียที่อนุญาตให้เก็บ ได้ในห้องปฏิบัติการ ทั้งนี้ได้ประสานงานกับกองอาคารและสถานที่ในการส่งของเสียไปกำจัดกับบริษัทรับกำจัดของเสียที่ได้รับใบอนุญาต เนื่องจากของเสียที่เกิดภายในห้องปฏิบัติการมีปริมาณไม่มาก การว่าจ้างบริษัทโดยตรงอาจไม่เกิดความคุ้มค่าคุ้มทุน โดยของคณะแผนองค์ประกอบที่3 ก่อนการยกระดับมีค่าร้อยละ10 และหลังยกระดับมีค่าร้อยละ 80

องค์ประกอบที่ 4 ลักษณะทางกายภาพของห้อง ปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ การสำรวจและตรวจสอบในด้านลักษณะทางกายภาพถือเป็นองค์ประกอบที่สำคัญตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ก่อนการยกระดับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการตรวจสอบ ไม่มีการตรวจสอบระบบน้ำของที่ล้างตา ไม่มีการตรวจสอบปริมาณแสงสว่างภายในห้องปฏิบัติการเคมี มีการต่อปลั๊กพ่วง มีม่านหน้าต่างภายในห้องปฏิบัติการเคมี หลังการดำเนินการยกระดับความปลอดภัยห้องปฏิบัติการได้แก้ไขปัญหาดังกล่าวข้างต้นทั้งหมดมีการเปลี่ยนจากผ้าม่านเป็นสติ๊กเกอร์ติดกระจกเพื่อลดการสะสมของสารเคมีที่สามารถระเหยได้มีการตรวจสอบปริมาณแสงสว่างภายในห้องปฏิบัติการ รวมทั้งมีการตรวจสอบระบบน้ำของที่ล้างตา โดยของคณะแผนองค์ประกอบที่4 ก่อนการยกระดับมีค่าร้อยละ30 และหลังยกระดับมีค่าร้อยละ 79

องค์ประกอบที่ 5 ระบบการป้องกันและแก้ไขอันตราย ก่อนการยกระดับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการเคมีไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับระบบการป้องกันและแก้ไขอันตรายที่ครอบคลุม การบริหารความเสี่ยง การจัดการความเสี่ยง การรายงานการบริหารความเสี่ยง การใช้ประโยชน์จากรายงานการบริหารความเสี่ยง หลังการดำเนินการยกระดับความปลอดภัยห้องปฏิบัติการได้มีการสำรวจความเป็นอันตรายอย่างเป็นรูปธรรมและการประเมินความเสี่ยง (Risk assessment) ในทุกองค์ประกอบทั้งระดับห้องปฏิบัติการและระดับบุคคล ซึ่งในระดับบุคคลนั้นจะแยกประเมินความเสี่ยงทั้งนิสิต นักวิทยาศาสตร์ อาจารย์ และพนักงานทำความสะอาดซึ่งเป็นผู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ห้องปฏิบัติการ มีประเด็นความเสี่ยงเดียวกัน แต่ระดับความเสี่ยงที่แตกต่างกัน เช่น การสัมผัสสารเคมี พนักงานทำความสะอาดถือเป็นผู้ที่มีความเสี่ยงสูงสุด รองลงมาคือนิสิต ส่วนอาจารย์และนักวิทยาศาสตร์จะมีความเสี่ยงในระดับ

เท่ากันคือความเสี่ยงในระดับต่ำ เนื่องจากการใส่เสื้อกาวน์ยาว ฝ่าปิดจมูกและถุงมือเพื่อป้องกันความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้น นอกจากนี้ยังมีการจัดการความเสี่ยง(Risk management) ได้แก่ จัดทำคู่มือ/แนวปฏิบัติร่วมกันในการใช้ห้องปฏิบัติการ มีการสอนและการแนะนำแก่ผู้ปฏิบัติงาน และมีการสื่อสารความเสี่ยงด้วยวิธีและรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Omidvari⁷ ที่กล่าวว่า การสื่อสารความเสี่ยง (Risk communication) เป็นขั้นตอนที่องค์กรต้องถ่ายทอดข้อมูลให้ทุกคนรับทราบโดยผ่านการสื่อสารรูปแบบต่าง ๆ เช่น การติดป้ายสัญลักษณ์ต่าง ๆ การติดฉลาก เป็นต้น โดยของคณะนอองค์ประกอบที่ 5 ก่อนการยกระดับมีค่าร้อยละ 32 และหลังยกระดับมีค่าร้อยละ 88

องค์ประกอบที่ 6 การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี ถึงแม้องค์กรหรือหน่วยงานจะมีระบบการบริหารจัดการดีเพียงใด แต่หากบุคคลในองค์กรหรือหน่วยงาน ขาดความรู้หรือทักษะ ขาดความตระหนักและเพิกเฉยแล้ว จะก่อให้เกิดอันตรายและความเสียหายต่าง ๆ ได้ โดยการใช้สื่อหลายรูปแบบจะสามารถสร้างความปลอดภัยได้ หลังการดำเนินการยกระดับความปลอดภัยห้องปฏิบัติการได้มีการให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ซึ่งในองค์ประกอบนี้จะเน้นการให้ความรู้พื้นฐานแก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง ผู้บริหารจะเน้นในเรื่องระบบการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย หัวหน้า ห้องปฏิบัติการและผู้ปฏิบัติงานจะต้องได้รับความรู้เกี่ยวกับระบบการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย รายละเอียดขององค์ประกอบทั้ง 7 ด้าน SDS และป้ายสัญลักษณ์ด้านความปลอดภัย พนักงานทำความสะอาดจะต้องได้รับความรู้เกี่ยวกับการป้องกันและตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล และป้ายสัญลักษณ์ด้านความปลอดภัย โดยของคณะนอองค์ประกอบที่ 6 ก่อนการยกระดับมีค่าร้อยละ 49 และหลังยกระดับมีค่าร้อยละ 90

องค์ประกอบที่ 7 การจัดการข้อมูลและเอกสารข้อมูลและเอกสารด้านความปลอดภัยสามารถใช้เป็นหลักฐานบันทึกที่สามารถส่งงานต่อกันได้หากมีการเปลี่ยนแปลงผู้รับผิดชอบ และเป็นการต่อยอดของความรู้ในทางปฏิบัติการให้การพัฒนาความปลอดภัยเป็นไปได้อย่างต่อเนื่องและยั่งยืน ก่อนทำการยกระดับความปลอดภัย ห้องปฏิบัติการมีเพียงเอกสารและคู่มือทั่วไป แต่ขาดประสิทธิภาพ ไม่มีเอกสารที่เป็นแนวปฏิบัติ ไม่มีการควบคุมเอกสารและการปรับปรุงเอกสารที่เป็นปัจจุบัน หลังการดำเนินการยกระดับความปลอดภัย ห้องปฏิบัติการมีการจัดการข้อมูลและเอกสารให้เป็นหมวดหมู่ในแต่ละแฟ้ม มีรายการเอกสาร ไว้ที่หน้าแฟ้ม มีการบันทึกการเข้า-ออกของเอกสาร รวมทั้ง มีการปรับปรุงเอกสารให้เป็นปัจจุบันและสามารถเข้าถึงได้ง่าย โดยของคณะนอองค์ประกอบที่ 7 ก่อนการยกระดับมีค่าร้อยละ 10 และหลังยกระดับมีค่าร้อยละ 80

สรุปและอภิปรายผล

การจัดการความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการด้านวิทยาศาสตร์ในระดับมหาวิทยาลัย มีความสำคัญอย่างยิ่ง การเรียนรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องด้านความปลอดภัย และหลักการบริหารจัดการ ด้านความปลอดภัย รวมถึงการฝึกปฏิบัติการ ค้นหาอันตราย การป้องกันและควบคุมอันตราย จะสามารถทำให้ห้องปฏิบัติการมีการพัฒนาและยกระดับความปลอดภัยเพิ่มขึ้น ช่วยเพิ่ม ประสิทธิภาพในการเรียนการสอน การวิจัย ช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุต่าง ๆ ของนิสิต อาจารย์ และผู้รับบริการทั่วไป ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ห้องปฏิบัติการเคมี คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน การวิจัย และการบริการวิชาการ ดำเนินการยกระดับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการตั้งแต่เดือนมิถุนายน พ.ศ.2567 จนถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2567 โดยทำการประเมินความเสี่ยงและยกระดับความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ผลการประเมิน ความเสี่ยงครอบคลุม ห้องปฏิบัติการในเดือนตุลาคม พ.ศ.2567 ซึ่งเป็นช่วงเริ่มต้น พบว่า ประเด็นที่มีความเสี่ยงสูงมาก ได้แก่ ไม่มีการแยกเก็บสารเคมีตามสมบัติการเข้ากันไม่ได้ของสารเคมี วางขวดสารเคมีได้อย่างถาวร จัดเก็บสารไวไฟในระดับที่ต่ำและไม่จัดไว้ในตู้ที่เหมาะสม เก็บกรดไวใกล้กับตัวทำลายอินทรีย์ เช่น Alcohol ชนิดต่าง ๆ และ Ether ไม่มีการเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) ไม่มีการระบุพื้นที่/ เก็บของเสียที่แน่นอน ไม่มีการบำบัดของเสียก่อนทิ้ง ไม่มีการแสดงข้อมูลผังพื้น ตำแหน่งเส้นทางหนีไฟและอุปกรณ์ฉุกเฉิน และยังไม่มีการสื่อสารความเสี่ยงและประเด็นที่มีความเสี่ยงสูง ได้แก่ ไม่เก็บสารเคมีของแข็งแยกออกจากของเหลว ไม่ระบุข้อมูลรายละเอียดของสารเคมี ชื่อผู้รับผิดชอบดูแลตู้และสัญลักษณ์ ความเป็นอันตราย ไม่ติดฉลากภาชนะบรรจุของเสีย ไม่มีแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการและผลการประเมินความเสี่ยง ระดับผู้ปฏิบัติงานทุกองค์ประกอบแสดงให้เห็นว่าความเสี่ยงของผู้ปฏิบัติงานทั้ง 3 กลุ่มมีความแตกต่างกัน เนื่องจากทั้ง 3 กลุ่มมีลักษณะงานที่ต่างกัน ส่งผลให้โอกาสที่และความรุนแรงแตกต่างกัน จากผลคะแนน ความเสี่ยงนำไปสู่การจัดทำแผนและมาตรการในการจัดการความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ โดยจัดลำดับความสำคัญ (Set Priority) โดยคำนึงถึง และ "ความสำคัญ" "ความเป็นไปได้สำหรับระดับความเสี่ยงต่าง ๆ" ซึ่งนำไปสู่การยกระดับความปลอดภัย การจัดการความปลอดภัยตามมาตรฐาน ESPReL ทั้ง 7 องค์ประกอบ พบว่า มีผลของการยกระดับความปลอดภัยอย่างต่อเนื่องและเพิ่มขึ้นในแต่ละเดือน โดยก่อนดำเนินการยกระดับเดือนมิถุนายน พ.ศ.2567 มีคะแนนรวมเริ่มต้นเพียงร้อยละ 23.71 โดยเมื่อพิจารณาคะแนนในแต่ละ องค์ประกอบ พบว่าร้อยละของคะแนนขององค์ประกอบที่ 6 การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ มีคะแนนสูงสุดร้อยละ 49 และในองค์ประกอบที่ 3 ระบบการจัดการของเสีย มีคะแนนน้อยที่สุดที่ร้อยละ 10 เนื่องจากห้องปฏิบัติการเคมี ไม่มีการตรวจสอบความบกพร่องของภาชนะและฉลากของเสีย ไม่มีภาชนะรองรับขวดของเสีย ไม่มีการกำหนดปริมาณรวมสูงสุดของของเสียที่อนุญาตให้เก็บได้ในห้องปฏิบัติการ ไม่มีการบำบัดของเสียก่อนทิ้ง โดยมักทิ้งโดยตรงกับอ่างล้างมือ ไม่มีระบบการจัดการของเสียในห้องปฏิบัติการเคมี ภายหลังการยกระดับซึ่งประเมินในเดือนตุลาคม พ.ศ.2567 พบว่ามีคะแนนรวมทั้ง 7 องค์ประกอบ เท่ากับร้อยละ 83.43 โดยเมื่อพิจารณาคะแนนในแต่ละองค์ประกอบพบว่าร้อยละของ คะแนนขององค์ประกอบที่ 6 การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ มีคะแนนสูงสุดร้อยละ 90 เนื่องจากเป็นองค์ประกอบที่จัดการได้ง่ายและสามารถดำเนินการก่อนที่จะยกระดับขององค์ประกอบอื่นๆ และในองค์ประกอบที่ 4 ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ มีคะแนนร้อยละ 79 ซึ่งมีคะแนนน้อยที่สุด เพราะยังมีข้อจำกัดในซ่อมแซมที่ไม่สามารถดำเนินการได้ทันที เนื่องจากต้องใช้งบประมาณและแผนงานในระยะยาวในการบริหารจัดการเพื่อดำเนินการซ่อมแซมต่อไป แม้ว่าการดำเนินการจัดการความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการจะแสดงให้เห็นผลการยกระดับความปลอดภัยที่สูงขึ้นในทุกองค์ประกอบ แต่ก็ยังมีข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ ที่จะต้องมีการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง ดังนี้

- ข้อจำกัดด้านงบประมาณ เช่น การจัดซื้อตู้จัดเก็บสารเคมีไวไฟ การจัดซื้อและติดตั้งที่ล้างตาใหม่ที่ได้มาตรฐาน การออกแบบและติดตั้งท่อระบายน้ำที่แยกระบบน้ำทิ้งทั่วไปกับระบบน้ำทิ้งปนเปื้อนสารเคมีออกจากกัน และมีระบบบำบัดที่เหมาะสมก่อนออกสู่รางระบายน้ำสาธารณะ การเข้าตรวจสอบเครื่องมือขึ้นสูงต่างๆ ของห้องปฏิบัติการ ด้วยผู้เชี่ยวชาญอย่างต่อเนื่อง การจัดซื้ออุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลให้เพียงพอและเหมาะสม เป็นต้น

- ข้อจำกัดด้านของบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการเคมี พบว่ายังขาดการมีส่วนร่วมและความตระหนักในการแสวงหาความรู้ที่ทันสมัยและมีความรับผิดชอบในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ บนพื้นฐานของมาตรฐานความปลอดภัย รวมทั้งการพัฒนาปรับปรุงทุกกิจกรรมให้เกิดความปลอดภัยอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะต้องใช้ระยะเวลาในการดำเนินการให้เกิดขึ้นได้อย่างชัดเจนจนเกิดเป็นวัฒนธรรมองค์กร ทั้งนี้ข้อจำกัดต่างๆ ที่ยังคงปรากฏในขั้นตอนการยกระดับความปลอดภัย ทั้ง 7 องค์ประกอบ จึงควรมีการดำเนินการตรวจสอบ พัฒนาปรับปรุงและดำเนินการยกระดับต่อไป ภายใต้แนวปฏิบัติของการจัดการความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการที่เป็นระบบ ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าภายใต้การได้มาซึ่งความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการจะต้องมีดำเนินการ ที่เป็นระบบภายใต้แนวปฏิบัติตามมาตรฐาน ESPReL ทั้ง 7 องค์ประกอบ โดยดำเนินการจัดการความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการครอบคลุมตั้งแต่กระบวนการวางแผน (Plan) การลงมือทำ (Do) การตรวจสอบ (Check) และการพัฒนาปรับปรุง (Act) เป็นวงจรอย่างต่อเนื่องและเป็นรูปธรรมเพื่อให้ได้แนวทางและกระบวนการจัดการความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการที่เป็นระบบ ต่อเนื่อง และมีประสิทธิภาพ

จากการสำรวจและประเมินสถานภาพความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการเคมี โดยการใช้แบบสำรวจ ESPReL Checklist พบว่าห้องปฏิบัติการเคมี ยังไม่มีการดำเนินการด้านความปลอดภัยอย่างเป็นระบบ และไม่พบแนวปฏิบัติในการดำเนินการที่เป็นรูปธรรม เช่น พบขวดสารเคมีวางอยู่บนโต๊ะปฏิบัติการ โดยไม่มีระบบการจัดเก็บสารเคมีที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งการจัดเก็บสารเคมีเพื่อให้เกิดความปลอดภัยลำดับแรกควรจัดเก็บสารเคมีแยกตามสถานะของสาร ได้แก่ สารเคมีที่เป็นของแข็งและของเหลว จากนั้นจึงจัดเก็บสารเคมีแยกตามสมบัติความเป็นอันตรายของสารเคมี โดยแยกสารเคมีกลุ่มที่มีความไวต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี สารเคมีไวไฟ และสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพออกจากกันอย่างชัดเจน (Young, J.A., 2003) ลักษณะการปฏิบัติงานของห้องปฏิบัติการเคมี จะเน้นงานปฏิบัติการด้านการเรียนการสอน และวิจัยเป็นหลัก โดยยังขาดการประเมินความเสี่ยงของกิจกรรมที่ทำในห้องปฏิบัติการเคมี ซึ่งการประเมินความเสี่ยงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาและปรับปรุงห้องปฏิบัติการเคมีและระบบการทำงานของห้องปฏิบัติการเคมีให้เกิดความปลอดภัย สามารถใช้เป็นแนวทางป้องกันและช่วยลดความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการเคมีได้¹² ห้องปฏิบัติการเคมียังไม่มีจัดการเอกสารด้านความปลอดภัยอย่างเป็นระบบ ซึ่งเอกสารด้านความปลอดภัยสามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้ถึงแนวปฏิบัติในการจัดการกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการได้ เช่น เอกสาร SDS จะมีแนวปฏิบัติในการจัดการสารเคมีเมื่อเกิดการรั่วไหล ตลอดจนข้อควรระวังในการทำงานการสารเคมี เป็นต้น ห้องปฏิบัติการเคมียังไม่มีแนวทางการลดการเกิดของเสีย โดยใช้หลัก 3R คือ Reduce Reuse and Recycle ซึ่งจะช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและลดงบประมาณในการกำจัดสารเคมีขององค์กรลงได้ การตรวจสอบระบบทางกายภาพยังขาดการดำเนินงานที่สม่ำเสมอ และไม่มีหลักฐานการตรวจสอบซึ่งเป็นสิ่งที่ช่วยยืนยันความเป็นมาตรฐานของห้องปฏิบัติการดังนั้นการพัฒนาการจัดการห้องปฏิบัติการให้มีความปลอดภัยจึงเป็นเรื่องที่มีความจำเป็นอย่างยิ่ง จึงได้มุ่งเน้นการพัฒนาห้องปฏิบัติการโดยใช้แนวทางการพัฒนาตามคู่มือการประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการโครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัย ซึ่งจะนำไปสู่กระบวนการปรับปรุงเพื่อยกระดับห้องปฏิบัติการเคมีและคิดผลผลิตที่เป็นรูปธรรม

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับสนับสนุนทุนในการวิจัยจาก งบประมาณรายได้คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ประเภทอาจารย์และบุคลากร ประจำปี 2567 ผู้วิจัยจึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ข้อเสนอแนะจากการวิจัยในการนำไปใช้ประโยชน์

1. ห้องปฏิบัติการควรจัดทำระบบติดตามและตรวจสอบการดำเนินงานในการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยอย่างต่อเนื่อง และสม่ำเสมอจนเกิดเป็นส่วนหนึ่งของงานประจำของห้องปฏิบัติการและมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้จนเกิดเป็นรูปธรรมของการปฏิบัติงาน

2. แนวทางการปฏิบัติที่ดีเพื่อให้ห้องปฏิบัติการมีมาตรฐานความปลอดภัยนั้น คือการมีระบบการบริหารจัดการที่เป็นระบบกลาง ซึ่งทุกห้องปฏิบัติการสามารถยึดถือเป็นแนวปฏิบัติเดียวกันได้ เช่น การมีระบบการจัดการสารเคมีที่ใช้ร่วมกันได้ทั้งหน่วยงาน สามารถแบ่งปันข้อมูลและสารเคมีให้กันได้ การมีระบบการจัดการของเสียส่วนกลาง ที่มีเกณฑ์การคัดแยกประเภทของเสีย และรูปแบบบริหารจัดการที่ชัดเจนการร่วมกันกำหนดแบบฟอร์มต่างๆ ที่ทุกห้องปฏิบัติการสามารถนำไปใช้ร่วมกันได้

3. ห้องปฏิบัติการจะก้าวไปสู่มาตรฐานความปลอดภัยได้ช้าหรือเร็วขึ้น จำเป็นต้องได้รับความร่วมมือจากทุกคนในองค์กร ตั้งแต่ระดับผู้บริหารที่เล็งเห็นถึงความสำคัญ มอบนโยบายด้านความปลอดภัย และจัดสรรงบประมาณสนับสนุนเพื่อพัฒนาห้องปฏิบัติการและเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลงานด้านกายภาพและสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการดำเนินงานในองค์ประกอบที่ ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการอุปกรณ์และเครื่อ 4 องค์ประกอบเนื่องจากเป็นองค์ประกอบที่ต้องใช้ความรู้ความเชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านงานสถาปัตยกรรม งานวิศวกรรมโครงสร้าง และงานวิศวกรรมไฟฟ้า เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

1. กองมาตรฐานการวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย . 2558. คู่มือการประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม ครั้งที่ 2. สืบค้นจาก <http://esprel.labsafety.nrct.go.th/files/ESPreLBook2.pdf>
2. กาญจนา สุรีย์พิศาล. (2563). การยกระดับความปลอดภัยห้องปฏิบัติการเคมี L-210 มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี ตามมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย. Mahidol R2R e-Journal, 8(1), 49-62.
3. จรรยา ชื่นอารมณ. (2565). การพัฒนาสารบบสารเคมีในห้องปฏิบัติการทันตวัสดุ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. Mahidol R2R e-Journal, 9(1), 29-42.
4. นันทวรรณ จินากุล. (2560). "การป้องกันอันตรายและประเมินความเสี่ยงในห้องปฏิบัติการทางชีวภาพ. วารสารการแพทย์บูรพา, 4(2), 20-34.
5. วาทีศ วารายานนท์. (2565). การประเมินสภาพความปลอดภัยและแนวปฏิบัติที่ดีสำหรับห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ ด้วย ESPreL Checklist และ BSL Checklist. Mahidol R2R e-Journal, 10(1), 1-15.
6. ปาริชาติ ภัฏญญาบุญ. (2566). การยกระดับความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการด้านเคมีของศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์ สู่มาตรฐานห้องปฏิบัติการในรูปแบบ Peer evaluation. วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 65(3), 209-222.
7. ปรีตนา พันธงาม. (2563). การจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ESPreL

- กรณีศึกษาห้องปฏิบัติการไมโครเทคนิค คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี. วิทยานิพนธ์
ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
7. สิริรัตน์ โพธิ์พันธ์.) 2567(. การยกระดับความปลอดภัยห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ตามมาตรฐาน ความปลอดภัย
ห้องปฏิบัติการในประเทศไทย ของศูนย์ SIRCOP คณะพยาบาลศาสตร์และวิทยาการสุขภาพ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
เพชรบุรี. *วารสารพยาบาลทหารบก*, 25(1), 1-9.
 8. สุนทรี สอนทับทิม.) 2567(. การพัฒนาระบบการจัดการสารเคมีของห้องปฏิบัติการกลางสถานวิทยา
ศาสตร์พรีคลินิก คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 32(1), 77-88.
 9. ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตรายจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) .2555). ความปลอดภัย
ของห้องปฏิบัติการ พัฒนาได้อย่างไร ใช้จริยธรรมสร้างความตระหนักรู้สู่ : วัฒนธรรม .สืบค้นจาก
<http://esprel.labsafety.nrct.go.th/files/ESPReLBook3.pdf>
 10. ศูนย์บริหารความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (COSHEM). (2560). เอกสารประกอบ
โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ “เรื่อง การจัดทำแผนยกระดับความปลอดภัย ในห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน
ESPReL”. มหาวิทยาลัยมหิดล. สืบค้นจาก<https://coshem.mahidol.ac.th/index.php/esprel/>.
 10. American Chemical Society. (2019). *"The American Chemical Society's Committee on Chemical
Safety." Identifying and Evaluating Hazards in Research Laboratories*. Available from
[http://identifying-and-evaluating-hazards-in-research-laboratories%20\(2\).pdf](http://identifying-and-evaluating-hazards-in-research-laboratories%20(2).pdf).
 11. Young, J.A. (2003). *Safety in academic chemistry laboratories*. Washington, DC:American Chemical
Society. Available from [https://www.acs.org/content/dam/pldp/center/lab-
safety/publications/safety-in-academic-chemistry-laboratories-students.pdf](https://www.acs.org/content/dam/pldp/center/lab-safety/publications/safety-in-academic-chemistry-laboratories-students.pdf).
 12. Karapantsios, T.D., Boutskou, E.I.,Touliopoulou, E. & Mavros, P. (2008). Evaluation of chemical
laboratory safety based on student comprehension of chemicals labeling. *Education for
Chemical Engineers*, 3(1), 66-73.