

การยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ตามมาตรฐาน ESPReL

กาญจนา ชันทกะพันธ์*

สาขาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สงขลา 90110

*อีเมลของผู้ประพันธ์บรรณกิจ: kjutharat@eng.psu.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อประเมินและสำรวจห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ด้านการจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และ 2) เพื่อพัฒนาห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ให้ปลอดภัยตามมาตรฐานการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (Enhancement of Safety Practice in Research Laboratory in Thailand, ESPReL) ซึ่งผู้วิจัยจัดเก็บข้อมูลและประเมินตามรายการสำรวจ (ESPReL Checklist) ตามองค์ประกอบของความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทั้ง 7 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การบริหารระบบจัดการความปลอดภัย 2) ระบบการจัดการสารเคมี 3) ระบบการจัดการของเสีย 4) ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์ และเครื่องมือ 5) ระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย 6) การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และ 7) การจัดการข้อมูลและเอกสาร การประเมินความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ ผลการศึกษาพบว่า ภาพรวมหลังการดำเนินการยกระดับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ ครั้งที่ 1 และ 2 สูงกว่าก่อนการดำเนินการ คิดเป็นร้อยละ 21.1 และ 24.8 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาตามองค์ประกอบพบว่า องค์ประกอบที่ 6 และองค์ประกอบที่ 7 สามารถยกระดับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ตามมาตรฐาน ESPReL เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 100 เมื่อเทียบกับก่อนการดำเนินการ คิดเป็นร้อยละ 59.3 และ 53.6 ตามลำดับ รองลงมาคือ องค์ประกอบที่ 4 ก่อนและหลังการดำเนินการไม่มีการเปลี่ยน คิดเป็นร้อยละ 98.5 และการประเมินครั้งที่ 2 ขององค์ประกอบที่ 2, 1, 3, และ 5 คิดเป็นร้อยละ 94.1, 93.3, 92.7 และ 92.0 เมื่อเทียบกับก่อนการดำเนินการเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 11.8, 14.3, 9.7 และ 21.6 ตามลำดับ

คำสำคัญ: ห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ ความปลอดภัย มาตรฐาน ESPReL

Enhancement of Safety Standards in the Analytical Chemistry Laboratories of the Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Prince of Songkla University, under ESPReL Standard

Kanjana Kantakapun*

Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Prince of Songkla University, Songkhla 90110, Thailand

*Corresponding author's email: kjutharat@eng.psu.ac.th

Abstract

This research has the following objectives: 1) to assess and explore the safety management practices in analytical chemistry laboratories; and 2) to develop the analytical chemistry laboratories for enhancements of safety practices in Research Laboratory in Thailand (ESPReL). The data collectors and evaluators include scientists, laboratory personnel, engineers, and technicians, totaling nine individuals. The assessment is based on the ESPReL Checklist, which comprises seven components related to laboratory safety: 1) Safety management system; 2) Chemical management system; 3) Waste management system; 4) Physical characteristics of the laboratory, equipment, and tools; 5) Hazard prevention and response system; 6) Basic safety knowledge dissemination in the laboratory; and 7) Data and document management. The study found that the overall safety level increased by 21.1% and 24.8% after the first and second rounds of improvements, respectively. When considering individual components, Components 6 and 7 achieved a 100% increase in safety levels according to the ESPReL standards after the improvements, compared to pre-improvement levels of 59.3 and 53.6%, respectively. Component 4 showed no change before and after improvements, with safety levels at 98.5%. For Components 2, 1, 3, and 5, the safety levels in the second assessment were 94.1, 93.3, 92.7, and 92.0%, respectively, showing increases of 11.8, 14.3, 9.7, and 21.6%, respectively, compared to pre-improvement levels.

Keywords: analytical chemistry laboratories, safety, ESPReL standard

บทนำ

ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยมีจำนวนมากทั้งภาครัฐและเอกชน ซึ่งเป็นสถานที่ที่นักวิจัยทำกิจกรรมด้านการศึกษา วิจัย และการบริการวิชาการในด้านวิทยาศาสตร์ โดยในห้องปฏิบัติการนี้มีการใช้สารเคมี อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ และเครื่องมือต่างๆ ในกระบวนการทดลอง ซึ่งการใช้สารเคมีมีความเสี่ยงต่อความปลอดภัยของผู้ที่ทำงานภายในห้องปฏิบัติการ เช่น อาจารย์ นักศึกษา และบุคลากร ซึ่งสารเคมีบางชนิดมีความเป็นอันตราย เช่น สารก่อมะเร็ง สารกัดกร่อน สารเป็นพิษ และสารไวไฟ การใช้สารเคมีที่มีความเสี่ยงต่อสุขภาพนี้จะต้องมีการควบคุม และดูแลความปลอดภัยอย่างมีระบบและเข้มงวด โดยต้องคำนึงถึงการใช้เครื่องมือ การจัดทำแผนการปฏิบัติการในกรณีฉุกเฉิน และการฝึกอบรมให้กับผู้ที่ทำงานภายในห้องปฏิบัติการ การพัฒนาและปรับปรุงระบบการรักษาความปลอดภัยที่ใช้ในห้องปฏิบัติการอยู่เสมอจึงมีความสำคัญอย่างมาก เพื่อให้ นักวิจัยและผู้ที่ทำงานภายในห้องปฏิบัติการมีความมั่นใจและปลอดภัยในทุกขั้นตอนของการดำเนินงาน (ปริศนา พันธงาม, 2563)

ระบบการศึกษาของประเทศไทยได้ปลูกฝังวิธีการทำงานที่ปลอดภัยถูกกำหนดให้เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนทุกระดับ ทั้งนักศึกษาและบุคลากรที่ปฏิบัติงานจะได้รับฝึกอบรมและความตระหนักรู้ที่เพียงพอ เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการได้อย่างปลอดภัย แนวคิดนี้มีความสำคัญเป็นพื้นฐานในการพัฒนาที่ยั่งยืน ซึ่งเข้าข่ายกับแนวคิดของ “green economy” ที่กำลังเป็นที่นิยมในปัจจุบัน ความปลอดภัยในการทำงานไม่เพียงแต่เป็นเรื่องของบุคคลเท่านั้น แต่ยังเป็นฐานสำคัญที่ส่งผลต่อการพัฒนาของประเทศ ซึ่งในปี พ.ศ. 2554 กองมาตรฐานการวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ได้เสนอ “โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (Enhancement of Safety Practice in Research Laboratory in Thailand, ESPReL)” เพื่อพัฒนาและเสนอแนวปฏิบัติในการยกระดับมาตรฐานคุณภาพความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย และเพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ดำเนินงานโดยศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสารและของเสียอันตราย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย, 2555) ต่อมาในปี พ.ศ. 2560 สำนักงานการวิจัยแห่งชาติได้จัดให้มีการลงนามความร่วมมือด้านมาตรฐานการวิจัยและมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการกับเครือข่ายวิจัยภาคใต้ โดยมีมหาวิทยาลัยแม่ข่ายสองสถาบัน ได้แก่ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่และมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เพื่อดำเนินงานด้านมาตรฐานความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ (กาญจจรี ว่องไวรัตนกุล, 2565)

ห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ สาขาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จึงได้ดำเนินการจัดทำห้องวิจัยที่มีระบบความปลอดภัย โดยพัฒนาและปรับปรุงห้องวิจัยเพื่อเพิ่มระดับความปลอดภัยในการดำเนินงานทางวิจัยอย่างเป็นระบบ ซึ่งการดำเนินงานได้รับการวางแผนโดยมีการสำรวจและพิจารณาความสำคัญของประโยชน์ที่เกิดขึ้น รวมถึงการนำเสนอแนวทางที่มีไว้เพื่อพัฒนาห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการเรียนการสอนและการวิจัยสู่ระบบมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (ESPReL) ตามองค์ประกอบของความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทั้ง 7 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การบริหารระบบจัดการความปลอดภัย 2) ระบบการจัดการสารเคมี 3) ระบบการจัดการของเสีย 4) ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์ และเครื่องมือ 5) ระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย 6) การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และ 7) การจัดการข้อมูลและเอกสาร การประเมินความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการจะถูกดำเนินการโดยใช้รายการสำรวจ (ESPReL Checklist) เพื่อตรวจสอบและประเมินความปลอดภัยตามทุกองค์ประกอบ ทั้งนี้ เพื่อให้มั่นใจว่าห้องปฏิบัติการมีมาตรฐานความปลอดภัยที่สูงสุดตามที่กำหนดไว้ (โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย, 2558)

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ สาขาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ตามมาตรฐาน ESPReL เพื่อลดความเสี่ยง

ด้านความปลอดภัยในการดำเนินงานวิจัยทางเคมี โดยมุ่งเน้นการพัฒนากิจกรรมความปลอดภัยตามองค์ประกอบของมาตรฐาน ESPReL และให้แนวทางการปฏิบัติที่เหมาะสมแก่ผู้ทำงานในห้องปฏิบัติการต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อประเมินและสำรวจห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ด้านการจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
2. เพื่อพัฒนาห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ให้ปลอดภัยตามมาตรฐานการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (Enhancement of Safety Practice in Research Laboratory in Thailand, ESPReL)

ระเบียบวิธีวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมินห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงและพัฒนาผ่านระบบ ESPReL ซึ่งผู้ดำเนินการจัดเก็บข้อมูลและประเมินตามรายการสำรวจ (ESPReL Checklist) โดยมีรายละเอียดในการดำเนินการดังนี้

1. การประเมินและสำรวจห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ด้านการจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการโดยใช้ ESPReL Checklist
2. การวิเคราะห์ผลการประเมินตนเอง
3. การปรับปรุงและพัฒนาห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ให้ปลอดภัยตามมาตรฐานการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (Enhancement of Safety Practice in Research Laboratory in Thailand, ESPReL)

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ตามมาตรฐาน ESPReL ด้วยการประเมินตามรายการสำรวจ (ESPReL Checklist) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลของแต่ละองค์ประกอบในการดำเนินการพัฒนาความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ ในปี พ.ศ. 2564 ปีละ 2 ครั้ง โดยการบันทึกผลการทำงานและตอบคำถามแต่ละข้อผ่านเว็บไซต์ <http://ESPReL.Labsafety.nrct.go.th> ซึ่งคะแนนการประเมินจะรวบรวมและประมวลผลในระบบเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้จากการประเมินแต่ละหัวข้อ ครอบคลุมทั้ง 7 องค์ประกอบ ซึ่งสามารถสรุปผลการดำเนินการได้ดังนี้

- 1) ผลการประเมินและสำรวจห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ด้านการจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการโดยใช้ ESPReL Checklist

ตารางที่ 1 การประเมินและสำรวจห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ปี พ.ศ. 2564 ก่อนดำเนินการยกระดับตามมาตรฐาน ESPReL

องค์ประกอบ	คะแนนเต็ม/คะแนนที่ได้, ร้อยละ	การวิเคราะห์ตามคะแนนประเมินตนเองตาม องค์ประกอบ
องค์ประกอบที่ 1 การบริหารระบบ การจัดการด้าน ความปลอดภัย	30/20, 80.0	การบริหารจัดการด้านความปลอดภัยดำเนินการในภาพรวมคิดเป็นร้อยละ 80.0 ซึ่งยังขาดข้อมูลแผนงานด้านความปลอดภัย ที่ยังไม่ครอบคลุมในระดับห้องปฏิบัติการ และยังขาดข้อมูลด้านโครงสร้างการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในระดับหน่วยงาน
องค์ประกอบที่ 2 การจัดการสารเคมี		
2.1 การจัดการข้อมูลสารเคมี	41/27, 90.2	การจัดการข้อมูลสารเคมีดำเนินการในภาพรวมคิดเป็นร้อยละ 90.2 ซึ่งยังขาดข้อมูลด้านโครงสร้างของข้อมูลสารเคมี, แนวปฏิบัติในการจัดการสารที่ไม่ใช้แล้ว และข้อมูลการใช้ประโยชน์จากข้อมูลสารเคมี
2.2 การจัดเก็บสารเคมี	70/47, 70.7	การจัดเก็บสารเคมีดำเนินการในภาพรวมคิดเป็นร้อยละ 70.7 ซึ่งประเด็นที่ต้องปรับปรุง ได้แก่ หน้าตู้เก็บสารเคมีในพื้นที่ส่วนกลางยังไม่มีการระบุสารเคมีอย่างชัดเจน, ระบบการควบคุมสารเคมียังไม่มีการควบคุมเป็นพิเศษ, สารไวไฟสูงเก็บในตู้ที่ไม่เหมาะสม, สารเคมีชนิดที่เป็นกรดยังไม่แยกออกจากตู้สารเคมีทั่วไป และภาชนะรองรับการเก็บสารเคมียังไม่เหมาะสม
2.3 การเคลื่อนย้ายสารเคมี	17/15, 88.2	การเคลื่อนย้ายสารเคมีดำเนินการในภาพรวมคิดเป็นร้อยละ 88.2 ซึ่งประเด็นที่ต้องปรับปรุง ได้แก่ การเคลื่อนย้ายสารเคมีที่เป็นของเหลวไวไฟในภาชนะรองรับที่ควรมีวัสดุกันกระแทกและควรใช้ลิฟท์ขนของในการเคลื่อนย้ายสารเคมีและวัตถุอันตรายระหว่างชั้น
องค์ประกอบที่ 3 ระบบการจัดการของเสีย		
3.1 การจัดการข้อมูลของเสีย	41/24, 79.2	การจัดการข้อมูลของเสียดำเนินการในภาพรวมคิดเป็นร้อยละ 79.2 ซึ่งประเด็นที่ต้องปรับปรุง ได้แก่ โครงสร้างของข้อมูลของเสียที่บันทึก มีรูปแบบการรายงานที่ไม่ชัดเจน เพื่อบรรยายความเคลื่อนไหวข้อมูลในรายงานอย่างน้อยประกอบด้วยหัวข้อประเภทของเสีย และปริมาณของเสีย
3.2 การเก็บของเสีย	30/30, 100.0	การเก็บของเสียดำเนินการในภาพรวมคิดเป็นร้อยละ 100.0
3.3 การลดการเกิดของเสีย	5/3, 80.0	การลดการเกิดของเสียดำเนินการในภาพรวมคิดเป็นร้อยละ 80.0 ซึ่งประเด็นที่ต้องปรับปรุง ได้แก่ การศึกษาแนวทางการลดการเกิดของเสียในห้องปฏิบัติการ

องค์ประกอบ	คะแนนเต็ม/คะแนนที่ได้, ร้อยละ	การวิเคราะห์ตามคะแนนประเมินตนเองตาม องค์ประกอบ
3.4 การบำบัดและ กำจัดของเสีย	4/3, 75.0	การบำบัดและกำจัดของเสียดำเนินการในภาพรวมคิดเป็น ร้อยละ 75.0 ซึ่งประเด็นที่ต้องปรับปรุง ได้แก่ การบำบัด ของเสียก่อนส่งกำจัด
องค์ประกอบที่ 4 ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการอุปกรณ์และเครื่องมือ		
4.1 งาน สถาปัตยกรรม	20/20, 100.0	งานสถาปัตยกรรมดำเนินการในภาพรวมคิดเป็นร้อยละ 100
4.2 งาน สถาปัตยกรรมภายใน	11/11, 100.0	งานสถาปัตยกรรมภายในดำเนินการในภาพรวมคิดเป็น ร้อยละ 100
4.3 งานวิศวกรรม โครงสร้าง	8/8, 100.0	งานวิศวกรรมโครงสร้างดำเนินการในภาพรวมคิดเป็นร้อยละ 100
4.4 งาน วิศวกรรมไฟฟ้า	19/17, 89.5	งานวิศวกรรมไฟฟ้าดำเนินการในภาพรวมคิดเป็นร้อยละ 89.5 แต่ยังมีการใช้สายไฟพ่วงนานเกิน 8 ชั่วโมง
4.5 งานวิศวกรรม สุขาภิบาลและ สิ่งแวดล้อม	6/6, 100.0	งานวิศวกรรมสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อมดำเนินการใน ภาพรวมคิดเป็นร้อยละ 100
4.6 งานวิศวกรรม ระบบระบายอากาศ และปรับอากาศ	7/7, 100.0	งานวิศวกรรมระบบระบายอากาศและปรับอากาศ ดำเนินการในภาพรวมคิดเป็นร้อยละ 100
4.7 งานระบบฉนวน และระบบ ติดต่อดำเนินการ	16/16, 100.0	งานระบบฉนวนและระบบติดต่อดำเนินการใน ภาพรวมคิดเป็นร้อยละ 100
องค์ประกอบที่ 5 ระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย		
5.1 การบริหารความ เสี่ยง	50/28, 56.0	การบริหารความเสี่ยงดำเนินการในภาพรวมคิดเป็นร้อยละ 56.0 ซึ่งประเด็นที่ต้องปรับปรุง ได้แก่ การประเมินความ เสี่ยง (Risk assessment) ควรมีการประเมินความเสี่ยง ทุกระดับ เนื่องจากการดำเนินการนี้ มีการประเมินความ เสี่ยงระดับห้องปฏิบัติการเพียงอย่างเดียว, ควรมีการ จัดการความเสี่ยง (Risk treatment) อย่างเหมาะสม ควร มีการป้องกันความเสี่ยง การลดความเสี่ยง มีการสื่อสาร ความเสี่ยง และผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการจะได้รับการ ตรวจสอบสุขภาพ, ควรรายงานการบริหารความเสี่ยง และควร มีการใช้ข้อมูลจากรายงานการบริหารความเสี่ยง เพื่อให้ เกิดประโยชน์ต่อไป
5.2 การเตรียมความ พร้อม/ตอบโต้ภาวะ ฉุกเฉิน	32/20, 62.5	การเตรียมความพร้อม/ตอบโต้ภาวะฉุกเฉินดำเนินการใน ภาพรวมคิดเป็นร้อยละ 62.5 ซึ่งประเด็นที่ต้องปรับปรุง ได้แก่ อุปกรณ์ไม่เพียงพอสำหรับตอบโต้ภาวะฉุกเฉินอยู่ใน

องค์ประกอบ	คะแนนเต็ม/คะแนนที่ได้, ร้อยละ	การวิเคราะห์ตามคะแนนประเมินตนเองตาม องค์ประกอบ
		บริเวณที่สามารถเข้าถึงได้โดยสะดวก, ขาดการเชื่อมต่อ ได้ภาวะฉุกเฉินที่เหมาะสมกับหน่วยงาน, ขาดการ ตรวจสอบพื้นที่และสถานที่เพื่อพร้อมตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน และมีขั้นตอนการจัดการเบื้องต้นเพื่อตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน ที่ไม่เป็นรูปธรรม
5.3 ข้อปฏิบัติเพื่อ ความปลอดภัย โดยทั่วไป	48/47, 97.9	ข้อปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยโดยทั่วไปดำเนินการใน ภาพรวมคิดเป็นร้อยละ 97.9 ซึ่งประเด็นที่ต้องปรับปรุง ได้แก่ อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (Personal Protective Equipments, PPE) ที่เหมาะสมกับกิจกรรมใน ห้องปฏิบัติการไม่เพียงพอ
องค์ประกอบที่ 6 การให้ความรู้ พื้นฐานเกี่ยวกับด้าน ความปลอดภัยใน ห้องปฏิบัติการ	54/22, 40.7	การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยใน ห้องปฏิบัติการดำเนินการในภาพรวมคิดเป็นร้อยละ 40.7 ซึ่งประเด็นที่ต้องปรับปรุงได้แก่ ขาดการให้ความรู้พื้นฐาน แก่ผู้บริหารในเรื่องระบบบริหารจัดการด้านความ ปลอดภัยและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง, ขาดการให้ความรู้ พื้นฐานด้านความปลอดภัยแก่ผู้ปฏิบัติงานอย่างสม่ำเสมอ และขาดการให้ความรู้พื้นฐานด้านความปลอดภัยแก่ พนักงานทำความสะอาด เป็นต้น
องค์ประกอบที่ 7 การจัดการข้อมูล และเอกสาร	28/13, 46.4	การจัดการข้อมูลและเอกสารดำเนินการในภาพรวมคิด เป็นร้อยละ 40.7 ซึ่งประเด็นที่ต้องปรับปรุงได้แก่ การ จัดการข้อมูลและเอกสารยังไม่เป็นระบบเท่าที่ควร และ ควรมีการจัดการเอกสารและบันทึกที่อยู่ในห้องปฏิบัติการ หรือบริเวณที่ผู้ปฏิบัติการทุกคนสามารถเข้าถึงได้อย่าง รัดกุม
รวม	520/379, 72.9	ผลการประเมินตนเองตามมาตรฐาน ESPReL ดำเนินการในภาพรวมคิดเป็นร้อยละ 72.9 และยังคง ปรับปรุงในภาพรวมทั้ง 7 องค์ประกอบ

จากตารางที่ 1 พบว่า ภาพรวมของคะแนนการประเมินก่อนการดำเนินการยกระดับความปลอดภัยของ
ห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ ปี พ.ศ. 2564 ตามองค์ประกอบมาตรฐาน ESPReL คิดเป็นร้อยละ 72.9 เมื่อพิจารณา
รายองค์ประกอบ พบว่า องค์ประกอบที่ 4 ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการอุปกรณ์และเครื่องมือ ได้รับ
คะแนนการประเมินสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 98.5 รองลงมา คือ องค์ประกอบที่ 3 ระบบการจัดการของเสีย คิดเป็นร้อย
ละ 83.6 องค์ประกอบที่ 2 ระบบการจัดการสารเคมี คิดเป็นร้อยละ 83.0 องค์ประกอบที่ 1 การบริหารระบบการ
จัดการด้านความปลอดภัย คิดเป็นร้อยละ 80 องค์ประกอบที่ 5 ระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย คิดเป็นร้อย
ละ 72.1 องค์ประกอบที่ 7 การจัดการข้อมูลและเอกสาร คิดเป็นร้อยละ 46.4 และองค์ประกอบที่ 6 การให้ความรู้
พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ คิดเป็นร้อยละ 40.7 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่า องค์ประกอบที่

6 และ 7 ยังไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินตามมาตรฐานความปลอดภัย ESPReL เนื่องจากคะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50 และยังต้องปรับปรุงองค์ประกอบที่ได้รับคะแนนต่ำกว่าร้อยละ 80 เพื่อยกระดับห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ที่ใช้สำหรับการทำวิจัยและการเรียนการสอนในรายวิชาปฏิบัติการของสาขาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จากการประเมินตนเองผู้วิจัยจึงได้เห็นถึงประเด็นที่ต้องปรับปรุงแก้ไขและพัฒนา ดังนั้น จึงได้มีการวางแผนการปรับปรุงให้เป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัย ESPReL และได้ยื่นเรื่องขอรับการตรวจประเมินอย่างต่อเนื่อง โดยมีรายละเอียดในการดำเนินการหลังประเมินตามรายการสำรวจ (ESPReL Checklist) แต่ละองค์ประกอบดังนี้

1) องค์ประกอบที่ 1 การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลด้านความปลอดภัยตามนโยบายและโครงสร้างการบริหารจัดการความปลอดภัยของมหาวิทยาลัย เพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำนโยบายและแผนงานด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ สาขาวิศวกรรมเคมี ทำให้สอดคล้องกับกลยุทธ์ที่มีอยู่ของมหาวิทยาลัย หลังจากนั้นได้เสนอให้มีการจัดตั้งคณะทำงานด้านการจัดการความปลอดภัยตามองค์ประกอบของมาตรฐาน ESPReL ซึ่งคณะทำงานชุดนี้จะร่วมกันกำหนดนโยบายความปลอดภัยและจัดทำแผนงานด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ และทำการแจ้งให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทราบถึงนโยบายและแผนงานด้านความปลอดภัยดังกล่าว เพื่อให้การจัดการความปลอดภัยตามมาตรฐาน ESPReL นั้นเป็นไปตามรูปแบบที่เป็นระบบและมีประสิทธิภาพ

2) องค์ประกอบที่ 2 ระบบการจัดการสารเคมี ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาและปรับปรุงด้านต่างๆ ภายในห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ตามมาตรฐานความปลอดภัย ESPReL โดยมีการจัดบันทึกข้อมูลสารเคมีตามมาตรฐาน ESPReL รวมทั้งจัดบันทึกการนำเข้าและจ่ายสารเคมี และจัดทำแนวปฏิบัติในการจัดเก็บสารเคมีอย่างมีระเบียบ รวมถึงการสร้างระบบคลังสารเคมีที่เป็นไปตามข้อกำหนดมาตรฐาน นอกจากนี้ยังมีแนวทางการจัดการสารเคมีในกรณีที่เกิดสารเสื่อมสภาพ หมดอายุ หรือสารเคมีที่ไม่ใช้แล้ว เป็นต้น เพื่อความปลอดภัยและประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นในการใช้สารเคมี การจัดเก็บสารเคมีภายในห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ได้รับการจัดทำอย่างเป็นระบบ โดยแยกตามคุณสมบัติและความเข้ากันไม่ได้ของสารเคมีตามมาตรฐานกรมโรงงานอุตสาหกรรม (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2550) และนำมาแยกตามสถานะของสาร เพื่อป้องกันการรั่วไหล และจัดทำเอกสารบันทึกตรวจสอบความบกพร่องของภาชนะบรรจุสารเคมีและฉลาก เพื่อลดความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นต่อผู้เข้าใช้บริการ รวมทั้งการใช้ระบบสีในการแยกสารตามความเป็นอันตราย เช่น สีแดงแทนสารไวไฟ, สีขาวแทนสารกัดกร่อน เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีข้อกำหนดเกี่ยวกับการจัดเก็บสารไวไฟ, สารกัดกร่อน, สารออกซิไดซ์ (Oxidizers), สารที่ทำให้เกิดเพอร์ออกไซด์ และสารที่ไวต่อปฏิกิริยา โดยการจัดทำเอกสารการประเมินความเสี่ยงสารเคมีแสดงให้เห็นให้ผู้เข้าใช้บริการได้รับทราบ ทั้งนี้ห้องปฏิบัติการไม่วางสารเคมีบริเวณทางเดินและไม่ใช่ตู้ดูดควันเพื่อเก็บสารเคมีหรือของเสีย รวมทั้งคณะทำงานทุกคนจะต้องผ่านการอบรมเรื่องการขนย้ายสารเคมี เพื่อป้องกันการกระแทกและจะใช้รถเข็นที่มีล้อกันตามหลักความปลอดภัย นอกจากนี้ สารเคมีทุกประเภทในห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์มีเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (Safety Data Sheet, SDS) ครบถ้วนตามมาตรฐาน จำนวน 16 ข้อ ที่สามารถเข้าถึงได้และมีอายุไม่เกิน 5 ปี ทั้งนี้การดำเนินการเหล่านี้จะทำให้ระบบการจัดการสารเคมีเป็นไปตามมาตรฐาน ESPReL และเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ

3) องค์ประกอบที่ 3 ระบบการจัดการของเสีย ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการของเสียที่อาจเป็นอันตรายของห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์อย่างมีระบบ โดยการแจ้งนโยบายและสื่อสารให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทราบเพื่อให้ทุกคนปฏิบัติตามข้อบังคับด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ โดยผู้วิจัยจะรับผิดชอบในการให้ความรู้และอบรมผู้ที่เกี่ยวข้องในแนวทางปฏิบัติที่ถูกต้อง ซึ่งการอบรมเป็นส่วนหนึ่งของแผนงานความปลอดภัยของมหาวิทยาลัยที่ต้องดำเนินการทุกปี และห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ได้ปฏิบัติตามนโยบายดังกล่าวเป็นประจำทุกปีเช่นเดียวกัน

นอกจากนี้ ทุกรายวิชาปฏิบัติการที่มีการเรียนการสอนหรือผู้ที่ต้องใช้บริการห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์จะต้องทำการจัดทำข้อมูลของเสียเพื่อแจ้งให้คณะทำงานทราบ โดยทำการบันทึกปริมาณของเสียทุกรอบและรวบรวมปริมาณที่สะสมเมื่อสิ้นสุดปฏิบัติการ เพื่อส่งไปบริษัทกำจัดของเสียตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด โดยห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์จะมีการจัดเตรียมภาชนะสำหรับจัดเก็บของเสียตามรายการของเสียที่ผู้ใช้บริการแจ้งให้ทราบ โดยใช้ภาชนะพลาสติกชนิดโพลีเอทิลีน (Polyethylene) หรือโพลีโพรพิลีน (Polypropylene) เท่านั้น และจำกัดปริมาตรที่บรรจุในเกลลอนไม่เกินร้อยละ 80 ของขนาดบรรจุภาชนะ นอกจากนี้ยังมีการจัดโซนวางภาชนะบรรจุของเสียที่ชัดเจนและมีป้ายแจ้งให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทราบ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการลดการเกิดของเสียในห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ด้วยการลดปริมาตรการใช้กรดบอริกผ่านกระบวนการตกผลึกแล้วนำกลับมาใช้ซ้ำ และนำเสนอมาตรการอื่นๆ ที่สามารถลดปริมาตรของเสียในห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ได้ ข้อมูลเหล่านี้ถูกนำเสนอในเอกสารที่เป็นหลักฐานประกอบในส่วนของการบำบัดและกำจัดของเสีย อีกทั้ง คณะทำงานได้จัดทำรายการของเสียและแสดงไว้บริเวณจัดวางภาชนะเก็บของเสีย ซึ่งมีมาตรการสำหรับการบำบัดและกำจัดของเสียที่เกิดขึ้นในสัปดาห์และมีการนำของเสียไปกำจัดโดยบริษัทที่ได้รับมาตรฐานทุกปี

4) องค์ประกอบ 4 ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการอุปกรณ์และเครื่องมือ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่างๆ ในการพัฒนาและรักษาสภาพอาคารห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ที่อย่างรอบคอบ ซึ่งทำได้โดยการจัดบริเวณทางเดินให้ปลอดภัยและไม่มีสิ่งกีดขวาง พร้อมทั้งจัดทำแผนผังแสดงตำแหน่งอุปกรณ์ สถานที่จัดเก็บสารเคมี เส้นทางหนีไฟ และอุปกรณ์ฉุกเฉินภายในห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ รวมทั้งจัดทำแผนการตรวจสอบครุภัณฑ์ประจำห้องปฏิบัติการและตรวจสอบระบบต่างๆ เช่น ระบบดูดควันและระบายอากาศ ได้ดำเนินการโดยให้ผู้มีความรู้เฉพาะด้านตรวจสอบอย่างเป็นประจำด้วยการบันทึกการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ งานวิศวกรรมโครงสร้างได้จัดทำแบบตรวจสอบอาคารตามมาตรฐานและวิศวกรรมโยธาเป็นผู้ทำการตรวจสอบรายละเอียดตามที่ระบบกำหนด ส่วนของงานวิศวกรรมไฟฟ้าได้จัดทำแบบตรวจสอบไฟฟ้าประจำอาคารและห้องปฏิบัติการ รวมถึงระบบไฟสำรองตามมาตรฐานที่กำหนด เช่น การตรวจวัดปริมาณแสงสว่างของห้องปฏิบัติการ และวิศวกรไฟฟ้าทำการตรวจสอบและกำหนดแผนการตรวจสอบ ในขณะเดียวกัน งานวิศวกรรมสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อมได้จัดทำแบบตรวจสอบระบบน้ำประปาและน้ำทิ้ง ซึ่งมีการตรวจสอบเป็นประจำ เพื่อดูแลและรักษาคุณภาพของระบบ นอกจากนี้ยังมีการตรวจสอบแผนท่อน้ำทิ้งที่แยกจากระบบน้ำดี เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง อีกทั้งบทบาทของงานวิศวกรรมระบบระบายอากาศและปรับอากาศ ได้มีการตรวจสอบระบบ เพื่อรักษาคุณภาพอากาศภายในห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ นอกจากนี้ ส่วนของระบบฉุกเฉินและระบบติดต่อสื่อสาร ได้ตรวจสอบระบบตามมาตรฐานและจัดซื้อ-ติดตั้งใหม่เมื่อพบข้อบกพร่อง ข้อมูลดังกล่าวจะมีการบันทึกผลการตรวจสอบบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ทุกๆ 3 เดือน และข้อมูลที่ผ่านมาการตรวจสอบแล้วจะถูกนำเสนอในที่ประชุมเพื่อพิจารณาและแก้ไขข้อบกพร่องที่พบเพื่อให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพและปลอดภัย นอกจากนี้ ยังมีการจัดซื้อชุดล้างตัว-ล้างตา จัดทำบันทึกการตรวจอุปกรณ์ได้ตอบ จัดซื้อ spill kit และจัดซื้อตู้ยาและยา เพื่อให้ห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์มีความพร้อมมากยิ่งขึ้น

5) องค์ประกอบที่ 5 ระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย ผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมินความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการสัมผัสสารเคมีรายบุคคลในรายวิชาปฏิบัติการ และทำการประเมินความเสี่ยง ทั้งนักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย และบุคลากรที่ใช้บริการห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ โดยพิจารณากรณีการประเมินความเสี่ยงตามมาตรฐาน ESPReL ครอบคลุมหัวข้อความเสี่ยงของสารเคมีที่ใช้, เก็บ และทิ้ง, ผลกระทบด้านสุขภาพจากการทำงานกับสารเคมี, เส้นทางในการได้รับสัมผัส (Exposure route), ความเสี่ยงของพื้นที่ในการทำงาน/กายภาพ, ความเสี่ยงของสิ่งแวดล้อมในสถานที่ทำงาน เช่น เสียงในห้องทำงานหรือโดยรอบ, ความเสี่ยงของระบบไฟฟ้าในที่ทำงาน, ความเสี่ยงของกิจกรรมที่ทำในห้องปฏิบัติการ, ความเสี่ยงของกิจกรรมที่สามารถทำร่วมกันได้ในห้องปฏิบัติการ, และความเสี่ยงของกิจกรรมที่ไม่สามารถทำร่วมกันได้ในห้องปฏิบัติการ ซึ่งหลังจากการประเมินความเสี่ยงทุกด้านแล้ว ข้อมูลรายงาน

การบริหารความเสี่ยงจะถูกนำเสนอให้แก่ผู้บริหาร เพื่อดำเนินการแก้ไขที่เป็นไปได้ ในแนวทางที่ห้องปฏิบัติการสามารถแก้ไขได้ นอกจากนี้ยังมีการเตรียมความพร้อมและการตอบโต้ในภาวะฉุกเฉิน ด้วยการจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันและการตอบโต้ที่เป็นระเบียบ เพื่อให้ห้องปฏิบัติการสามารถจัดการกับเหตุการณ์ฉุกเฉินได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนหลักการปฏิบัติที่เกี่ยวกับความปลอดภัยได้รับการจัดทำและแจ้งให้ทราบเพื่อให้ทุกคนปฏิบัติตามข้อกำหนดที่กำหนดไว้ เพื่อลดความเสี่ยงด้านความปลอดภัยทั้งของบุคคลที่ใช้บริการ ผู้เยี่ยมชม และบุคลากรที่เข้ารับบริการ ห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์

6) องค์ประกอบที่ 6 การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดอบรมความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับข้อกำหนดด้านมาตรฐานความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ ตั้งแต่ผู้บริหาร หัวหน้าห้องปฏิบัติการ ผู้ปฏิบัติงาน พนักงานทำความสะอาด ไปจนถึงผู้ที่มีความเกี่ยวข้องทุกระดับ ครอบคลุมทุกหัวข้อตามมาตรฐานความปลอดภัย ESPReL โดยเลือกบุคลากรภายในและภายนอกเป็นวิทยากรอบรมตามความเชี่ยวชาญ สำหรับดำเนินการจัดอบรมแก่ผู้ใช้บริการห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ โดยดำเนินการอย่างเหมาะสมตามความต้องการของแต่ละระดับ อย่างไรก็ตาม การเก็บรักษาเอกสารที่ยืนยันการผ่านการอบรมเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อให้มีหลักฐานที่ชัดเจนในการติดตามและประเมินผลการอบรมของผู้ที่เกี่ยวข้องทุกคนที่เข้ารับบริการห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์

7) องค์ประกอบที่ 7 การจัดการข้อมูลและเอกสาร ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบ ESPReL ทั้งหมดในระบบคอมพิวเตอร์ อย่างการจัดทำ SOP (Standard Operating Procedure) ต่างๆ เช่น SOP การใช้เครื่องมือ และ SDS (Safety Data Sheet) เพื่อให้กระบวนการทำงานเป็นไปอย่างมีระเบียบและปลอดภัย การจัดเก็บข้อมูลของห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ถูกจำกัดเฉพาะผู้ที่เกี่ยวข้องเท่านั้นที่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ โดยการใช้รหัสผ่านเป็นมาตรการกำหนดการเข้าถึง ทำให้มีการกำหนดและมอบหมายผู้รับผิดชอบในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และดำเนินการดูแลและปรับปรุงข้อมูลเพื่อให้มีความเป็นปัจจุบันอยู่ตลอดเวลา การจัดการข้อมูลนี้รวมถึงการบันทึกข้อมูลที่เข้าและออกห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์, ข้อมูลของเสียอันตรายและการส่งกำจัด, เอกสารประเมินด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ และข้อมูลการบำรุงรักษาขององค์ประกอบทางกายภาพ อุปกรณ์ และเครื่องมือ เป็นต้น โดยมีแนวปฏิบัติที่ถูกต้องเพื่อการดูแลข้อมูลที่มีคุณภาพ นอกจากนี้ยังมีการจัดทำแนวปฏิบัติที่ชัดเจนสำหรับการดูแลและจัดการข้อมูล เพื่อให้ทุกคนที่เกี่ยวข้องทราบถึงวิธีการทำงาน ระบบเอกสารเป็นหลักฐานที่สำคัญซึ่งถูกบันทึกและส่งต่อไปเมื่อมีการเปลี่ยนผู้รับผิดชอบ นอกจากนี้ยังเป็นการสืบทอดความรู้ทางปฏิบัติเพื่อปรับปรุงระบบความปลอดภัยอย่างต่อเนื่องอีกด้วย

ดังนั้น หลังการปรับปรุงแก้ไขผู้วิจัยจึงได้ทำการประเมินตนเองตามมาตรฐาน ESPReL แสดงดังรายละเอียดตารางที่ 2

2) ผลการประเมินตนเองตามมาตรฐาน ESPReL หลังดำเนินการยกระดับห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์

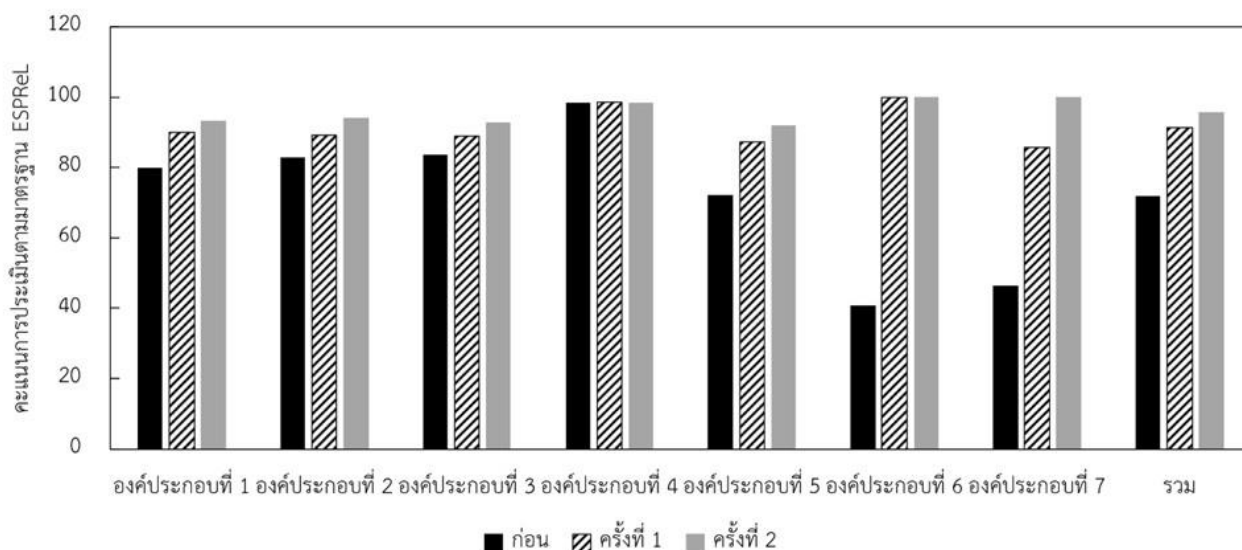
ตารางที่ 2 การประเมินห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ปี พ.ศ. 2564 หลังดำเนินการยกระดับตามมาตรฐาน ESPReL

องค์ประกอบ	ร้อยละคะแนนที่ได้		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย
1. การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย	90.0	93.3	91.65
2. ระบบการจัดการสารเคมี	89.2	94.1	91.65
2.1 การจัดการข้อมูลสารเคมี	96.2	97.6	96.9
2.2 การจัดเก็บสารเคมี	88.2	96.4	92.3
2.3 การเคลื่อนย้ายสารเคมี	83.3	88.2	85.75

องค์ประกอบ	ร้อยละคะแนนที่ได้		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย
3. ระบบการจัดการของเสีย	88.8	92.7	90.75
3.1 การจัดการข้อมูลของเสีย	100	95.8	97.9
3.2 การเก็บของเสีย	80.0	100	90
3.3 การลดการเกิดของเสีย	75.0	100	87.5
3.4 การบำบัดและกำจัดของเสีย	100	75.0	87.5
4. ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการอุปกรณ์และเครื่องมือ	98.5	98.5	98.5
4.1 งานสถาปัตยกรรม	100	100	100
4.2 งานสถาปัตยกรรมภายใน	100	100	100
4.3 งานวิศวกรรมโครงสร้าง	100	100	100
4.4 งานวิศวกรรมไฟฟ้า	89.5	89.5	89.5
4.5 งานวิศวกรรมสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม	100	100	100
4.6 งานวิศวกรรมระบบระบายอากาศและปรับอากาศ	100	100	100
4.7 งานระบบฉนวนและระบบติดต่อดำเนินการ	100	100	100
5. ระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย	87.2	92.0	89.6
5.1 การบริหารความเสี่ยง	70.0	76.0	73
5.2 การเตรียมความพร้อม/ตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน	93.8	100	96.9
5.3 ข้อปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยโดยทั่วไป	97.9	100	98.95
6. การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	100	100	100
7. การจัดการข้อมูลและเอกสาร	85.7	100	92.85
รวม	91.3	95.8	93.55

จากตารางที่ 2 พบว่า ภาพรวมของการประเมินห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ปี พ.ศ. 2564 หลังดำเนินการยกระดับตามมาตรฐาน ESPReL คิดเป็นร้อยละ 93.55 ซึ่งสูงกว่าก่อนดำเนินการยกระดับฯ เมื่อพิจารณารายองค์ประกอบพบว่า องค์ประกอบที่ 6 การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ได้รับคะแนนการประเมินสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 100 รองลงมา คือ องค์ประกอบที่ 4 ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการอุปกรณ์และเครื่องมือ คิดเป็นร้อยละ 98.5 องค์ประกอบที่ 7 การจัดการข้อมูลและเอกสาร คิดเป็นร้อยละ 92.85 องค์ประกอบที่ 1 การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย และองค์ประกอบที่ 2 ระบบการจัดการสารเคมี คิดเป็นร้อยละ 91.65 องค์ประกอบที่ 3 ระบบการจัดการของเสีย คิดเป็นร้อยละ 90.75 และองค์ประกอบที่ 5 ระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย คิดเป็นร้อยละ 89.6 ตามลำดับ

การพัฒนาและปรับปรุงระบบการจัดการความปลอดภัยตามมาตรฐาน ESPReL สำหรับห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเป็นประจำทุก 2 ครั้งต่อปี โดยการปฏิบัติตามแนวทางและข้อกำหนดของรายการสำรวจ (ESPReL Checklist) ผู้วิจัยจึงนำเสนอคะแนนที่ได้จากการประเมินแต่ละองค์ประกอบภาพรวมก่อนและหลังการดำเนินการ ดังแสดงภาพที่ 1



ภาพที่ 1 คะแนนการประเมินตามมาตรฐาน ESPReL แต่ละองค์ประกอบ

จากภาพที่ 1 แสดงคะแนนการประเมินตามมาตรฐาน ESPReL แต่ละองค์ประกอบ พบว่า ภาพรวมหลังการดำเนินการยกระดับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ตามมาตรฐานความปลอดภัย ESPReL ครั้งที่ 1 และ 2 สูงกว่าก่อนการดำเนินการ คิดเป็นร้อยละ 21.1 และ 24.8 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาตามองค์ประกอบพบว่า องค์ประกอบที่ 6 การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และองค์ประกอบที่ 7 การจัดการข้อมูลและเอกสาร สามารถยกระดับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ตามมาตรฐาน ESPReL เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 100 เมื่อเทียบกับก่อนการดำเนินการ คิดเป็นร้อยละ 59.3 และ 53.6 ตามลำดับ รองลงมาคือ องค์ประกอบที่ 4 ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการอุปกรณ์และเครื่องมือ ก่อนและหลังการดำเนินการไม่มีการเปลี่ยนแปลง คิดเป็นร้อยละ 98.5 และการประเมินครั้งที่ 2 ขององค์ประกอบที่ 2 (ระบบการจัดการสารเคมี), องค์ประกอบที่ 1 (การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย), องค์ประกอบที่ 3 (ระบบการจัดการของเสีย), และ องค์ประกอบที่ 5 (การจัดการข้อมูลและเอกสาร) คิดเป็นร้อยละ 94.1, 93.3, 92.7 และ 92.0 เมื่อเทียบกับก่อนการดำเนินการเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 11.8, 14.3, 9.7 และ 21.6 ตามลำดับ หลังการประเมินตามมาตรฐาน ESPReL ทั้ง 7 องค์ประกอบได้รับคะแนนการประเมินสูงกว่าก่อนการประเมิน แสดงให้เห็นว่าห้องปฏิบัติการมีการจัดการด้านความปลอดภัยได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ หลังการดำเนินการประเมินตามมาตรฐาน ESPReL ยังสามารถวิเคราะห์จุดแข็งและจุดอ่อนของปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ได้ดังนี้

1) จุดแข็ง พบว่า การพัฒนาและปรับปรุงตามมาตรฐาน ESPReL เป็นการประเมินที่มีเป้าหมายในการเสริมสร้างประสิทธิภาพด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ โดยให้ความสำคัญครอบคลุมทั้ง 7 องค์ประกอบหลักตามมาตรฐาน ESPReL ซึ่งการดำเนินการจะรวมถึงความรู้และความเข้าใจของคณะทำงานที่มีคุณภาพสูง และการปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด คณะทำงานมีความรู้และทักษะที่เพียงพอในการดำเนินงาน และมีแนวทางการดำเนินงานที่ถูกต้องและปฏิบัติตามตารางเวลาที่กำหนดไว้ จึงทำให้การทำงานมีระบบและมีประสิทธิภาพในทุกขั้นตอน

2) จุดอ่อน พบว่า การดำเนินการในห้องปฏิบัติการเป็นกระบวนการที่ต้องทำอย่างรอบคอบและระมัดระวัง เนื่องจากมีจุดอ่อนที่สำคัญที่ต้องให้ความสำคัญเป็นพิเศษ เพื่อเพิ่มความปลอดภัยและความสมบูรณ์ของการทำงานในระบบนั้น ๆ จึงต้องมีการทวนสอบอยู่เป็นประจำ เพื่อให้มั่นใจได้ว่าห้องปฏิบัติการมีความปลอดภัยต่อผู้เข้าใช้บริการ

อภิปรายผลวิจัยและข้อเสนอแนะ

การยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ตามมาตรฐาน ESPReL ผู้วิจัยได้ทำการประเมินตาม ESPReL Checklist เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลของแต่ละด้านที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ ผลการประเมินพบว่า หลังจากการดำเนินการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยตาม ESPReL ครั้งที่ 1 และ 2 มีการเพิ่มประสิทธิภาพความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ขึ้นเป็นร้อยละ 21.1 และ 24.8 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาองค์ประกอบที่ 6 เกี่ยวกับการให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยและองค์ประกอบที่ 7 เกี่ยวกับการจัดการข้อมูลและเอกสาร พบว่าได้มีการเพิ่มประสิทธิภาพความปลอดภัยเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 100 ซึ่งจะเห็นได้ว่า ทั้ง 2 องค์ประกอบได้รับคะแนนการประเมินตามมาตรฐาน ESPReL เพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเมื่อเทียบกับก่อนการดำเนินการ คิดเป็นร้อยละ 59.3 และ 53.6 ตามลำดับ นอกจากนี้ องค์ประกอบที่ 4 เกี่ยวกับลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการและอุปกรณ์เครื่องมือ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของคะแนนการประเมินความปลอดภัยทั้งก่อนและหลังการดำเนินการ คิดเป็นร้อยละ 98.5 สำหรับองค์ประกอบที่ 2 (ระบบการจัดการสารเคมี), องค์ประกอบที่ 1 (การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย), องค์ประกอบที่ 3 (ระบบการจัดการของเสีย), และองค์ประกอบที่ 5 (การจัดการข้อมูลและเอกสาร) มีการเพิ่มประสิทธิภาพความปลอดภัยเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 94.1, 93.3, 92.7 และ 92.0 ตามลำดับ แสดงให้เห็นถึงการพัฒนาความปลอดภัยที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นในห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ สอดคล้องกับงานวิจัยของปริศนา (2563) และกาญจรี (2565) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการยกระดับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ESPReL พบว่า คะแนนที่ได้รับหลังการประเมินตามรายการสำรวจ (ESPReL Checklist) สูงกว่าก่อนการประเมิน และสามารถเป็นห้องปฏิบัติการต้นแบบในการดำเนินการจัดการความปลอดภัยของประเทศไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้วิจัยได้เสนอแนวทางในการปฏิบัติที่เหมาะสมแก่ผู้ใช้สารเคมี อุปกรณ์ และเครื่องมือ ในห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ตามมาตรฐานความปลอดภัย ESPReL ดังนี้

1) ติดตามนโยบายความปลอดภัยของมหาวิทยาลัยและนำมาสร้างเป็นนโยบายของ ห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ พร้อมทั้งจัดตั้งคณะทำงานบริหารด้านความปลอดภัย และจัดทำแผนด้านการจัดการความปลอดภัยตามมาตรฐาน ESPReL และแจ้งนโยบายให้ผู้เข้ารับบริการทราบอย่างเป็นทางการ

2) จัดทำระบบการจัดการสารเคมี เพื่อบันทึกข้อมูลทั้งปริมาณที่นำเข้า และคงเหลือของสารเคมี เพื่อให้การจัดการเป็นระบบ และมีประสิทธิภาพตามมาตรฐาน ESPReL อีกทั้งมีการจัดเตรียมอุปกรณ์ที่เหมาะสมและปลอดภัย

3) จัดทำแนวปฏิบัติการจัดการของเสียจากห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ โดยแยกประเภทของของเสียตามมาตรฐาน มีสถานที่เก็บของเสียแยกจากห้องปฏิบัติการ และมีการบันทึกปริมาณของเสีย รวมถึงมีแผนการบำบัดและกำจัดของเสีย โดยส่งไปกำจัดโดยบริษัทที่ได้รับอนุญาตจากรัฐบาล

4) จัดทำการประเมินความเสี่ยงทุกด้าน ทั้งในการสัมผัสสารเคมี ความเป็นอันตรายของสารเคมี และการเก็บสารเคมีไวไฟ โดยทำการประเมินความเสี่ยงและจัดทำแผนการโต้ตอบในกรณีที่มีการเก็บสารเคมีไวไฟมากกว่า 38 ลิตร

5) จัดอบรมที่จำเป็นตามมาตรฐาน ESPReL โดยมีการแต่งตั้งคณะทำงานที่รับผิดชอบในการดูแลด้านเอกสาร และการเก็บข้อมูล และทำการประเมินผลการอบรม

6) จัดการสร้างแรงจูงใจในการปฏิบัติงานความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ ผ่านการส่งเสริมหรือให้รางวัลแก่ห้องปฏิบัติการที่มีผลการประเมินที่ดี และมีการตรวจสอบแบบประจำวันจนถึงระดับผู้บริหาร

7) จัดการข้อมูลและเอกสารโดยมีคณะทำงานรับผิดชอบการจัดเก็บและปรับปรุงเอกสารให้เป็นปัจจุบัน โดยมีการจำกัดสิทธิ์การเข้าถึง และติดตามผลการปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ความปลอดภัยในการทำงานเป็นที่น่าเชื่อถือ

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์สำหรับทุนอุดหนุนการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรมภายใต้โครงการมหาวิทยาลัยแม่ข่ายด้านมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ปี 2564: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

เอกสารอ้างอิง

- กาญจรีย์ ว่องไวรัตนกุล. (2565). การพัฒนาห้องปฏิบัติการเคมี 1 ตามมาตรฐานการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัย ห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (ESPreL). *วารสารวิชาการ ปชมท.*, 11(2), 110–123.
- โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย. (2555). *แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย. (2558). *คู่มือการประเมินความปลอดภัย ห้องปฏิบัติการ ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม ครั้งที่ 2*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง คู่มือการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย พ.ศ. 2550. (2551, 22 มกราคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 125 ตอนที่ 15 ง. หน้า 5.
- ปรีศนา พันธงาม. (2563). *การจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ESPreL กรณีศึกษา ห้องปฏิบัติการไมโครเทคนิค คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี (วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต)*. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://202.44.135.157/dspace/handle/123456789/3048> (สืบค้นเมื่อ 7 ธันวาคม 2566).