

ถึงดับเพลิงอุปกรณ์ความปลอดภัยพื้นฐานของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ตามองค์ประกอบมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (ESPReL)

ธัญญารณ บัญเพ็ชร* สุพัตรา แก้วทะโร ปัญชลิกา เดชะมาก และ กัมพล นันทรัตน์

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา 90110

*อีเมลของผู้ประพันธ์บรรณกิจ: thanyaporn.b@psu.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นงานวิจัยวิเคราะห์ข้อมูลถึงดับเพลิงของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ตามองค์ประกอบมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (ESPReL) มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล และการบริหารจัดการถึงดับเพลิง จากการสำรวจ พบว่า คณะมีถึงดับเพลิงตามประเภทสารเคมีที่บรรจุ 3 ประเภท คือ ผงเคมีแห้ง น้ำยาเหลวระเหย และสูตรเคมีน้ำ วิเคราะห์ตามข้อกำหนดของอาคาร มี 4 อาคาร ที่ติดตั้งถึงดับเพลิงตาม ข้อกำหนดของกฎหมายควบคุมอาคาร ได้แก่ อาคารปฏิบัติการพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ อาคารศูนย์บริการสัตว์ทดลอง อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์อาหาร และอาคารแก๊สเฮาส์ พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ห้องปฏิบัติการ มีพื้นที่ 56,560.4 ตร.ม. คิดเป็นร้อยละ 76.8 และมีถึงดับเพลิง จำนวน 265 ถัง คิดเป็นร้อยละ 82.3 วิเคราะห์ ตามลักษณะห้องปฏิบัติการ ทุกสาขาใช้มาตรฐาน ESPReL เป็นแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัย มีประเภทของถึงเหมาะสม กับห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ผงเคมีแห้ง จำนวน 124 ถัง คิดเป็นร้อยละ 46.8 สามารถดับเพลิงประเภท ABC น้ำยาเหลวระเหย จำนวน 63 ถัง คิดเป็นร้อยละ 23.8 สามารถดับเพลิงประเภท ABC/ABCK และสูตรเคมีน้ำ จำนวน 78 ถัง คิดเป็นร้อยละ 29.4 สามารถดับเพลิงประเภท ABCDK ดับเพลิงได้ทุกประเภท และได้วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา โดยการนำหลักการ 5 Why Analysis พบว่า ผู้ปฏิบัติงานไม่ได้ศึกษาข้อกำหนด ไม่ได้รับการอบรม และไม่มีการจัดการ อย่างเป็นระบบ และใช้ PDCA มาปรับปรุงกระบวนการ จัดอบรมให้ความรู้ มีผู้รับผิดชอบ มีขั้นตอนการตรวจสอบถึงดับเพลิงทุก ๆ 3 เดือน ให้พร้อมใช้งาน และวัดผลการประเมินการสำรวจความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ด้านงานระบบ ฉุกเฉินและระบบติดต่อสื่อสาร ก่อนการปรับปรุงกระบวนการมีคะแนน ร้อยละ 59.4 และหลังการปรับปรุงกระบวนการ มีคะแนน ร้อยละ 67.0 มีผลคะแนนการประเมินเพิ่มขึ้น ร้อยละ 12.7

คำสำคัญ: ถึงดับเพลิง ความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ESPReL 5 Why Analysis PDCA

Enhancement of Safety Practices of Research Laboratories (ESPreL) of the Faculty of Science at Prince of Songkla University Thailand: Fire extinguishers

Thanyaporn Boonpet* Supattra Kaewtaro Panchalika Deachamag and Kampol Nuntarat

Faculty of Science, Prince of Songkla University, Songkhla, 90110, Thailand

*Corresponding author's e-mail: thanyaporn.b@psu.ac.th

Abstract

This study, carried out at the Faculty of Science, Prince of Songkla University, focuses on the provision and management of fire extinguishers, which are the basic component of safety practices for research laboratories in Thailand (ESPreL). The Faculty has deployed three types of fire extinguisher: portable dry chemical powder extinguishers, portable volatile liquid extinguishers, and portable water-based chemical extinguishers. Our analysis showed that four buildings in the Faculty have installed fire extinguishers according to building control regulations: the Basic Science Laboratory Building, the Animal Experimental Service Center Building, the Rubber Technology and Product Transfer Center Building, and the Gas House Building. Most areas of the Faculty are laboratory spaces, covering 56,560.4 square meters or 76.8% of the total area. Within this area, there are 265 fire extinguishers, accounting for 82.3% of the total. According to the characteristics of the various laboratories, all departments follow the ESPreL standard safety guidelines. The types of fire extinguishers installed are appropriate for the laboratories: 124 dry chemical powder extinguishers (46.8%) for Class ABC fires, 63 volatile liquid extinguishers (23.8%) for Class ABC/ABCK fires, and 78 water-based chemical formula extinguishers (29.4%) for Class ABCDK fires, which are capable of extinguishing all types of fires. The study used the 5 Why Analysis method to identify root causes of problems, finding that operators did not study the requirements, lacked training, and that management was not systematic. A PDCA (plan, do, check and act) cycle was drawn up to improve processes. The project included providing training, assigning responsibilities, implementing quarterly fire extinguisher inspections, and measuring safety survey results. The evaluation of laboratory safety in terms of emergency systems and communication systems showed an improvement from 59.4% before process improvement to 67.0% after, representing a 12.7% increase in assessment scores.

Keywords: Fire extinguisher, Laboratory Safety, ESPreL, 5 Why Analysis, PDCA

บทนำ

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ได้เข้าร่วมโครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (ESPreL) ขับเคลื่อนโดยสำนักงานวิจัยแห่งชาติ (วช.) ได้นำเกณฑ์มาใช้ในการประเมินความปลอดภัย และเตรียมความพร้อมในการประเมินเพื่อยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 โดยมีเกณฑ์การประเมินประกอบด้วย 7 องค์ประกอบที่เชื่อมโยงกัน ประกอบด้วย องค์ประกอบที่ 1 การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย องค์ประกอบที่ 2 ระบบการจัดการสารเคมี องค์ประกอบที่ 3 ระบบการจัดการของเสีย องค์ประกอบที่ 4 ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ องค์ประกอบที่ 5 ระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย องค์ประกอบที่ 6 การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และองค์ประกอบที่ 7 การจัดการข้อมูลและเอกสาร (โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย, 2558)

ถังดับเพลิงหรือเครื่องดับเพลิงแบบเคลื่อนที่ เป็นอุปกรณ์ที่เอื้อต่อความปลอดภัยตามหัวข้องานระบบฉุกเฉินและระบบติดต่อสื่อสารในองค์ประกอบที่ 4 ด้านลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ มีการสำรวจและศึกษาข้อมูลอาคารในเรื่องลักษณะการแบ่งพื้นที่ใช้สอย ระบบฉุกเฉิน ระบบป้องกันอัคคีภัย ชุดอุปกรณ์ และเครื่องมือความปลอดภัยสำหรับห้องปฏิบัติการ รวมถึงทำการตรวจสอบและประเมินห้องปฏิบัติการตามกฎหมายควบคุมอาคาร มีการนำข้อบกพร่องมาใช้ในการพัฒนาแนวทางการจัดการห้องปฏิบัติการปลอดภัยและเสนอแนะแนวทางในการดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่องที่พบจากการสำรวจ (ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล, 2560) นอกจากนี้ ถังดับเพลิงยังเป็นอุปกรณ์พื้นฐานที่มีความจำเป็นในการใช้เตรียมความพร้อมหากเกิดเหตุฉุกเฉินอัคคีภัย ต้องเพียงพอต่อการเข้าระงับเหตุ (พิระยุทธ สุขสวัสดิ์ และ ชมภูษ หุ่นนาค, 2563) ทั้งนี้ อาคารสูง อาคารขนาดใหญ่ อาคารสาธารณะ รวมถึงอาคารอื่น ๆ ตามที่กฎหมายกำหนด ต้องมีระบบป้องกันเพลิงตามข้อกำหนด (พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร, 2543) กำหนดให้มีการตรวจสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันและระงับอัคคีภัย ถังดับเพลิงต้องอยู่ในสภาพใช้งานได้ตลอดเวลา (กฎกระทรวงมหาดไทย, 2563) ข้อกำหนดถังดับเพลิงหรือเครื่องดับเพลิงแบบเคลื่อนที่ต้องมีมาตรฐานที่กำหนดตามประเภทของถังดับเพลิง 5 ประเภท ได้แก่ ประเภท ก. (Class A) หมายถึง เพลิงที่เกิดขึ้นจากวัสดุติดไฟปกติ เช่น ไม้ ผ้า กระดาษ ยาง และพลาสติก ประเภท ข. (Class B) หมายถึง เพลิงที่เกิดขึ้นจากของเหลวติดไฟปกติ เช่น น้ำมัน จารบี น้ำมันผสมสีน้ำมัน น้ำมันชักเงา น้ำมันดิน และแก๊สติดไฟต่าง ๆ ประเภท ค. (Class C) หมายถึง เพลิงที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น ไฟฟ้าลัดวงจร ประเภท ง. (Class D) หมายถึง เพลิงที่เกิดขึ้นจากโลหะที่ติดไฟได้ เช่น แมกนีเซียม เซอร์โคเนียม โซเดียม ลิเทียม และโปแตสเซียม (กระทรวงแรงงาน, 2556) ประเภท จ. (Class K) หมายถึง เพลิงที่เกิดขึ้นจากไขมันพืชหรือสัตว์ (คณะอนุกรรมการมาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย, 2559) ซึ่งการใช้งานของประเภทถังดับเพลิงแต่ละประเภทจะต้องสอดคล้องกับลักษณะของห้องปฏิบัติการ เช่น ห้องปฏิบัติการที่มีการใช้สารเคมี ห้องปฏิบัติการทางชีวภาพ ห้องปฏิบัติการทางรังสี ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ รวมถึงห้องที่มีเครื่องมือและอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า จากการตรวจประเมินห้องปฏิบัติการของคณะ ผู้ประเมินพบว่า มีการเลือกถังดับเพลิงไม่เหมาะสมกับพื้นที่ ไม่มีการบริหารจัดการให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน จึงเป็นแนวทางในการบริหารจัดการถังดับเพลิงให้มีความถูกต้องตามข้อกำหนด

ปัจจุบันคณะมีการดำเนินการบริหารจัดการภายใต้การปรับปรุงแบบการบริหารจัดการแบบรวมศูนย์ตามประกาศมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เรื่อง การแบ่งโครงสร้างหน่วยงานภายในส่วนงานประเภทนโยบายและบริหาร ประเภทวิชาการและประเภทอำนวยการและสนับสนุนภารกิจ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2563) ในการดำเนินการปรับปรุงห้องปฏิบัติการเพื่อยกระดับความปลอดภัย นำหลักการ 5 Why Analysis มาใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา (สุदारัตน์ มุนิคม และคณะ, 2563) คณะบริหารจัดการในรูปแบบคณะกรรมการตามภารกิจที่เกี่ยวข้อง เพื่อสนับสนุนให้ห้องปฏิบัติการได้รับการยกระดับ

เช่นเดียวกับการดูแลอุปกรณ์พื้นฐานความปลอดภัย ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาสำรวจการติดตั้งถังดับเพลิงทุกอาคารของคณะ
ศึกษาความเหมาะสมประเภทของสารดับเพลิงที่ติดตั้งแต่ละพื้นที่ รวมถึงขนาดของถังและลักษณะในการติดตั้ง เพื่อการ
ยกระดับความปลอดภัยขั้นต้น และศึกษาการบริหารจัดการถังดับเพลิงเพื่อนำมาปรับปรุงกระบวนการโดยการใช้
เครื่องมือคุณภาพ PDCA เพื่อนำมาปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานให้ดียิ่งขึ้น (นวพล จินตะบุตร และคณะ, 2563)
หน่วยงานห้องปฏิบัติการได้รับการยกระดับความปลอดภัย จึงมีความจำเป็นต้องมีการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลถังดับเพลิง
และระบบการบริหารจัดการ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการวางแผนการบริหารจัดการถังดับเพลิง และลดความเสี่ยง
ที่จะเกิดขึ้นกับนักศึกษา บุคลากร ทรัพย์สินของคณะหน่วยงานได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลถังดับเพลิงของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
2. เพื่อวิเคราะห์การบริหารจัดการถังดับเพลิงของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

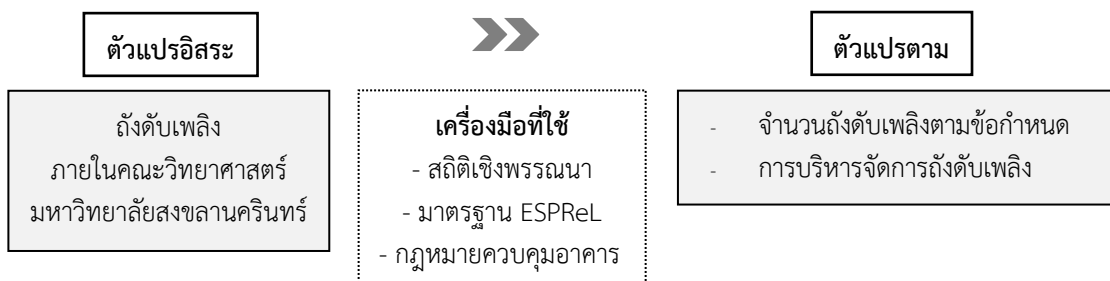
ระเบียบวิธีวิจัย

ขอบเขตการวิจัย

งานวิจัยฉบับนี้เป็นการวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติพรรณนาวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ความถี่ (Frequency) และร้อยละ (Percentage) โดยออกแบบขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและตามกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลจากการสำรวจถังดับเพลิงภายในคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
2. วิเคราะห์ระบบบริหารจัดการถังดับเพลิงภายในคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

กรอบแนวคิดการวิจัย



ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ผู้วิจัยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย 2 ขั้นตอนหลัก 6 วิธีการ ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

กระบวนการศึกษา	วิธีการ	เครื่องมือที่นำมาใช้
1. สำรวจถังดับเพลิง	1. วิเคราะห์ประเภทถังดับเพลิงตามสารเคมีที่บรรจุ	มาตรฐาน ESPReL
	2. วิเคราะห์ถังดับเพลิงตามข้อกำหนดของอาคาร	กฎหมายควบคุม
	3. วิเคราะห์ถังดับเพลิงตามสาขา/หลักสูตร/ หน่วยงานที่มีห้องปฏิบัติการ	อาคาร
2. ศึกษาการบริหารจัดการ ถังดับเพลิง	4. วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา	5 Why Analysis
	5. กำหนดแนวทางปรับปรุงกระบวนการ	PDCA, Flowchart
	6. วัดผลประเมินกระบวนการ	ESPReL Checklist

ผลการวิจัย

จากการศึกษาผู้วิจัยได้สำรวจถึงดับเพลิง วิเคราะห์ประเภทถึงดับเพลิงตามสารเคมีที่บรรจุ วิเคราะห์ถึงดับเพลิงตามข้อกำหนดของอาคาร วิเคราะห์ถึงดับเพลิงตามสาขา/หลักสูตร/หน่วยงานที่มีห้องปฏิบัติการ และศึกษาการบริหารจัดการถึงดับเพลิงภายในคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มีผลการวิจัยดังนี้

ผลการวิเคราะห์ถึงดับเพลิงภายในคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

1. ผลการวิเคราะห์ประเภทถึงดับเพลิงตามสารเคมีที่บรรจุ ผลจากการสำรวจประเภทถึงดับเพลิงภายในคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พบว่า มี 3 ประเภท ได้แก่ ผงเคมีแห้ง (Dry Chemical) สามารถดับเพลิงประเภท ABC น้ำยาเหลวระเหย (Clean agent) สามารถดับเพลิงประเภท ABC/ABCK และสูตรเคมีน้ำ (Water Chemical) สามารถดับเพลิงประเภท ABCDK แสดงดังรูปที่ 1 และมีรูปแบบการติดตั้งถึงดับเพลิง 3 รูปแบบ ได้แก่ แบบแขวนติดฝาผนัง แบบแขวนติดเพดาน และแบบขาตั้งพื้น ดังรูปที่ 2



(ก)



(ข)



(ค)

รูปที่ 1 ประเภทถึงดับเพลิงตามสารเคมีที่บรรจุ

(ก) ผงเคมีแห้ง (Dry Chemical) (ข) น้ำยาเหลวระเหย (Clean agent) และ (ค) สูตรเคมีน้ำ (Water Chemical)



(ก)



(ข)



(ค)

รูปที่ 2 การติดตั้งถึงดับเพลิงพร้อมแบบบันทึก รหัสถึงดับเพลิง และคำแนะนำการใช้งาน

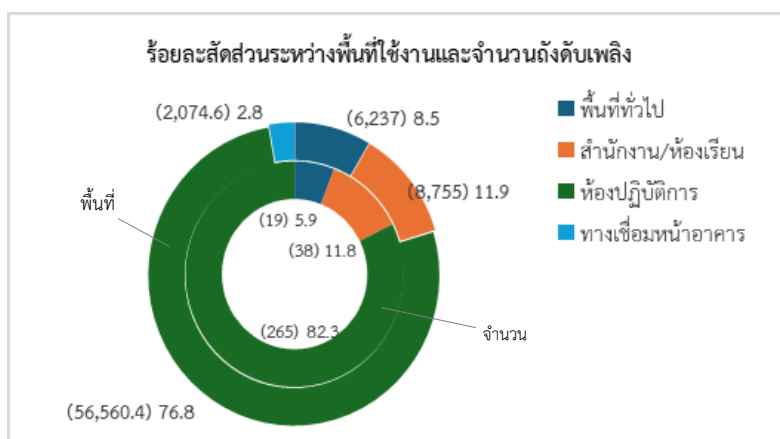
(ก) แบบแขวนติดฝาผนัง (ข) แบบแขวนติดเพดาน และ (ค) แบบขาตั้งพื้น

ผลการวิเคราะห์ถึงดับเพลิงตามข้อกำหนดของอาคารผู้วิจัยได้สำรวจจำนวนถึงดับเพลิงภายในคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ตามข้อกำหนดของอาคาร โดยศึกษาตามข้อกำหนดของแต่ละประเภทของอาคารตามจำนวนถึงดับเพลิงแต่ละอาคาร สำรวจความถูกต้องของการติดตั้งตามข้อกำหนด ต้องมีขนาดบรรจุสารเคมีไม่น้อยกว่า 4 กิโลกรัม โดยให้มีเครื่องดับเพลิงแบบมือถือหรือเครื่องดับเพลิงยกหัว 1 เครื่องต่อพื้นที่ไม่เกิน 1,000 ตารางเมตร แต่ละเครื่องมีระยะห่างกันไม่เกิน 45 เมตร ทั้งนี้ ในการติดตั้งถึงดับเพลิงดังกล่าวต้องติดตั้งให้ส่วนบนสุดของตัวเครื่องสูงจากระดับพื้นอาคารไม่เกิน 1.5 เมตร ติดตั้งในที่ที่สามารถมองเห็นได้ง่ายและสามารถเข้าใช้ได้สะดวก ไม่มีสิ่งกีดขวาง และสามารถอ่านคำแนะนำการใช้เครื่องดับเพลิงได้ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สรุปจำนวนถังดับเพลิงภายในคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ตามข้อกำหนดของอาคาร

ชื่ออาคาร	ประเภทอาคาร	พื้นที่อาคาร (ตร.ม.)	จำนวนถังดับเพลิงแยกตามประเภทของถังและน้ำหนั (ถัง)										สำรวจการติดตั้งถัง ถูกต้องตามข้อกำหนด (ร้อยละ) เครื่องต่อพื้นที่/ ระยะห่าง/ ความสูง		
			ผงเคมีแห้ง (Dry Chemical)			น้ำยาเหลวระเหย (Clean Agent)			สูตรเคมีน้ำ (Water Chemical)			รวม	พื้นที่	ระยะ	ความสูง
			10 ปอนด์	15 ปอนด์	รวม	10 ปอนด์	15 ปอนด์	รวม	10 ปอนด์	15 ปอนด์	รวม				
อาคารปฏิบัติการพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ (BSc)	สาธารณะ	13,813	30	4	34	2	-	2	6	20	26	62	100.0	100.0	100.0
อาคารคณิตศาสตร์ (M)	สาธารณะ	2,960	-	5	5	3	1	4	-	1	1	10	100.0	100.0	30.0
อาคารเคมี (CH)	สาธารณะ	7,888	12	5	17	4	1	5	-	8	8	30	100.0	100.0	96.7
อาคารชีววิทยาและอาคารปฏิบัติการทางน้ำ (B)	สาธารณะ	4,642	4	5	9	-	-	-	4	5	9	18	100.0	100.0	87.5
อาคารปฏิบัติการรวม (ML)	สาธารณะ	3,748	3	1	4	-	2	2	-	10	10	16	100.0	100.0	37.5
อาคารปฏิบัติการรวมใหม่ (NML)	สาธารณะ	7,574	16	1	17	5	-	5	4	6	10	32	100.0	100.0	68.8
อาคารปริคณิณ (PR)	สาธารณะ	4,960	12	-	12	-	-	-	2	12	14	26	100.0	100.0	38.5
อาคารฟิสิกส์ (P)	สาธารณะ	4,639	8	2	10	1	-	1	-	8	8	19	100.0	100.0	89.5
อาคารวิทยาการคอมพิวเตอร์ (CS)	สาธารณะ	2,396	2	1	3	3	-	3	-	2	2	8	100.0	100.0	50.0
อาคารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ST)	สาธารณะ	10,754	14	15	29	6	-	6	4	14	18	53	100.0	100.0	50.9
สำนักงานบริหารและอาคารตึกฟักทองฯ (SCI)	สาธารณะ	7,369	2	2	4	6	-	6	-	7	7	17	100.0	100.0	66.7
อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์ ยางพาราฯ (RUB)	สาธารณะ	720	2	1	3	3	-	3	-	1	1	7	100.0	100.0	100.0
อาคารศูนย์บริการสัตว์ทดลอง (AH)	สาธารณะ	1,516	1	-	1	4	17	21	-	-	-	22	100.0	100.0	100.0
อาคารแก๊สเข้าสู่ (GAS)	พิเศษ	648	2	-	2	-	-	-	-	-	-	2	100.0	100.0	100.0
รวม (ร้อยละ)		73,627	108	42	150 (46.6)	37	21	58 (18.0)	20	94	114 (35.4)	322 (100.0)			

จากตารางที่ 2 สรุปจำนวนถึงดับเพลิงภายในคณะ ตามข้อกำหนดของอาคาร พบว่า อาคารของคณะเป็น อาคารสาธารณะใช้เพื่อกิจกรรมทางการศึกษา 13 อาคาร และอาคารพิเศษ 1 อาคาร จากการสำรวจทุกอาคารมีถึงดับเพลิงทั้งหมด จำนวน 322 ถึง ประเภทถึงดับเพลิงที่มีมากที่สุด คือ ถึงดับเพลิงประเภทผงเคมีแห้ง จำนวน 150 ถึง คิดเป็นร้อยละ 46.6 ถึงดับเพลิงประเภทสูตรเคมีน้ำ จำนวน 114 ถึง คิดเป็นร้อยละ 35.4 และถึงดับเพลิงประเภทน้ำยาเหลวระเหย จำนวน 58 ถึง คิดเป็นร้อยละ 18.0 ขนาดบรรจุถึงดับเพลิงมี 2 ขนาด ประกอบด้วย ถึงขนาด 10 ปอนด์ จำนวน 165 ถึง ขนาด 15 ปอนด์ จำนวน 157 ถึง อาคารที่มีการติดตั้งถึงดับเพลิงถูกต้องตามข้อกำหนด กำหนดให้มีถึงดับเพลิง 1 เครื่องต่อพื้นที่ไม่เกิน 1,000 ตารางเมตร ทุกระยะไม่เกิน 45 เมตร แต่ไม่น้อยกว่าชั้นละ 1 เครื่อง การติดตั้งให้ส่วนบนสุดของตัวเครื่องสูงจากระดับพื้นอาคารไม่เกิน 1.50 เมตร พบว่า ถึงดับเพลิงที่มีการติดตั้งถูกต้องตามข้อกำหนด ร้อยละ 100 ได้แก่ อาคารปฏิบัติการพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ (BSc) พื้นที่ 13,813 ตร.ม. มีถึงดับเพลิงจำนวนมากที่สุด จำนวน 62 ถึง รองลงมา คือ อาคารศูนย์บริการสัตว์ทดลอง (AH) พื้นที่ 1,516 ตร.ม. มีถึงดับเพลิงจำนวน 22 ถึง อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์ยางพารา (RUB) พื้นที่ 720 ตร.ม. มีถึงดับเพลิงจำนวน 7 ถึง และอาคารแก๊สเฮาส์ (GAS) เป็นอาคารพิเศษ พื้นที่ 648 ตร.ม. มีถึงดับเพลิงจำนวน 2 ถึง อาคารที่มีการติดตั้งถึงดับเพลิงไม่เป็นไปตามข้อกำหนด มีการติดตั้งที่มีระยะความสูงไม่เป็นไปตามข้อกำหนดมากที่สุด ได้แก่ อาคารคณิตศาสตร์ (M) พื้นที่ 2,960 ตร.ม. มีถึงดับเพลิงจำนวน 10 ถึง ระยะการติดตั้งความสูงของถึงเป็นไปตามข้อกำหนด ร้อยละ 30 รองลงมา คือ อาคารปฏิบัติการรวม (ML) พื้นที่ 3,748 ตร.ม. มีถึงดับเพลิงจำนวน 16 ถึง ระยะการติดตั้งความสูงของถึงเป็นไปตามข้อกำหนด ร้อยละ 37.5 อาคารปรีคลินิก (PR) พื้นที่ 4,960 ตร.ม. มีถึงดับเพลิงจำนวน 26 ถึง ระยะการติดตั้งความสูงของถึงเป็นไปตามข้อกำหนด ร้อยละ 38.5 อาคารวิทยาการคอมพิวเตอร์ (CS) พื้นที่ 2,396 ตร.ม. มีถึงดับเพลิงจำนวน 8 ถึง ระยะการติดตั้งความสูงของถึงเป็นไปตามข้อกำหนด ร้อยละ 50.0 อาคารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ST) พื้นที่ 10,754 ตร.ม. มีถึงดับเพลิงจำนวน 53 ถึง ระยะการติดตั้งความสูงของถึงเป็นไปตามข้อกำหนด ร้อยละ 50.9 อาคารสำนักงานบริหารและอาคารตึกฟักทอง (SCI) พื้นที่ 7,369 ตร.ม. มีถึงดับเพลิงจำนวน 17 ถึง ระยะการติดตั้งความสูงของถึงเป็นไปตามข้อกำหนด ร้อยละ 66.7 อาคารปฏิบัติการรวมใหม่ (NML) พื้นที่ 7,574 ตร.ม. มีถึงดับเพลิงจำนวน 32 ถึง ระยะการติดตั้งความสูงของถึงเป็นไปตามข้อกำหนด ร้อยละ 68.8 อาคารชีววิทยาและอาคารปฏิบัติการทางน้ำ (B) พื้นที่ 4,624 ตร.ม. มีถึงดับเพลิงจำนวน 18 ถึง ระยะการติดตั้งความสูงของถึงเป็นไปตามข้อกำหนด ร้อยละ 87.85 อาคารฟิสิกส์ (P) พื้นที่ 4,639 ตร.ม. มีถึงดับเพลิงจำนวน 19 ถึง ระยะการติดตั้งความสูงของถึงเป็นไปตามข้อกำหนด ร้อยละ 89.5 อาคารเคมี (CH) พื้นที่ 7,888 ตร.ม. มีถึงดับเพลิงจำนวน 30 ถึง ระยะการติดตั้งความสูงของถึงเป็นไปตามข้อกำหนด ร้อยละ 96.7 ตามลำดับ



รูปที่ 3 กราฟแสดงร้อยละสัดส่วนระหว่างพื้นที่ใช้งานและจำนวนถึงดับเพลิง

ถึงดับเพลิงภายในคณะ มีจำนวนทั้งหมด 322 ถึง แยกประเภทตามพื้นที่ทั้งหมด 73,627 ตารางเมตร แบ่งพื้นที่อาคารออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ พื้นที่ทั่วไป สำนักงาน/ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ และทางเชื่อมอาคาร พบว่า พื้นที่ที่มากที่สุดและมีจำนวนถึงดับเพลิงมากที่สุด คือ พื้นที่ห้องปฏิบัติการ มีพื้นที่ 56,560.4 ตร.ม. คิดเป็นร้อยละ 76.8 มีจำนวนถึงดับเพลิง 265 ถึง คิดเป็นร้อยละ 82.3 ดังรูปที่ 3 กราฟแสดงสัดส่วนระหว่างพื้นที่ใช้งานและจำนวนถึงดับเพลิง และได้สำรวจจำนวนถึงดับเพลิงตามพื้นที่ห้องปฏิบัติการ ESPReL ตามลักษณะห้องปฏิบัติการของสาขา/หลักสูตร/หน่วยงาน ดังตารางที่ 3

2. ผลการวิเคราะห์ถึงดับเพลิงตามสาขา/หลักสูตร/หน่วยงานที่มีห้องปฏิบัติการ ผู้วิจัยได้สรุปจำนวนถึงดับเพลิงภายในคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ตามลักษณะห้องปฏิบัติการของสาขา/หลักสูตร/หน่วยงาน พบว่า ถึงดับเพลิงที่พบตามพื้นที่ห้องปฏิบัติการ จำนวน 265 ถึง เป็นถึงผงเคมีแห้ง จำนวน 124 ถึง คิดเป็นร้อยละ 46.8 น้ำยาเหลวระเหย จำนวน 63 ถึง คิดเป็นร้อยละ 23.8 และเคมีสูตรน้ำ จำนวน 78 ถึง คิดเป็นร้อยละ 29.4 แยกเป็นสาขา/หลักสูตร/หน่วยงาน ห้องปฏิบัติการทุกสาขาใช้มาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ESPReL เป็นแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัย ดังนี้ ห้องปฏิบัติการสาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ ลักษณะห้องปฏิบัติการส่วนใหญ่ใช้เป็นห้องปฏิบัติการเพื่อการเรียนการสอน ห้องปฏิบัติการทางเคมี และห้องปฏิบัติการทางรังสี มีถึงดับเพลิงสูงสุด จำนวน 85 ถึง แบ่งตามประเภทของถึงดับเพลิงเป็นถึงผงเคมีแห้ง จำนวน 45 ถึง น้ำยาเหลวระเหย จำนวน 9 ถึง และเคมีสูตรน้ำ จำนวน 31 ถึง รองลงมา คือ ห้องปฏิบัติการสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ลักษณะห้องปฏิบัติการเป็นห้องปฏิบัติการเพื่อการเรียนการสอน ห้องปฏิบัติการทางเคมี และห้องปฏิบัติการทางชีวภาพ มีถึงดับเพลิง จำนวน 64 ถึง แบ่งตามประเภทของถึงดับเพลิงเป็นถึงผงเคมีแห้ง จำนวน 33 ถึง น้ำยาเหลวระเหย จำนวน 17 ถึง และเคมีสูตรน้ำ จำนวน 14 ถึง ห้องปฏิบัติการสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพฯ ลักษณะห้องปฏิบัติการเป็นห้องปฏิบัติการเพื่อการเรียนการสอน ห้องปฏิบัติการทางเคมี และห้องปฏิบัติการทางชีวภาพ มีถึงดับเพลิง จำนวน 61 ถึง แบ่งตามประเภทของถึงดับเพลิงเป็นถึงผงเคมีแห้ง จำนวน 29 ถึง น้ำยาเหลวระเหย จำนวน 8 ถึง และเคมีสูตรน้ำ จำนวน 24 ถึง ห้องปฏิบัติการสาขาวิทยาศาสตร์การคำนวณ ลักษณะห้องปฏิบัติการเป็นห้องปฏิบัติการเพื่อการเรียนการสอนและเป็นห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ มีถึงดับเพลิง จำนวน 30 ถึง แบ่งตามประเภทของถึงดับเพลิงเป็นถึงผงเคมีแห้ง จำนวน 14 ถึง น้ำยาเหลวระเหย 7 ถึง และเคมีสูตรน้ำ จำนวน 9 ถึง ทั้งนี้ยังพบว่า ศูนย์บริการทั้ง 2 หน่วยงาน คือ ศูนย์บริการตรวจสอบและรับรองมาตรฐาน ใช้มาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ISO17025 เป็นแนวปฏิบัติ มีพื้นที่ 594.4 ตร.ม. มีถึงดับเพลิงประเภทน้ำยาเหลวระเหย จำนวน 1 ถึง ศูนย์บริการสัตว์ทดลอง ใช้มาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ วช. AAALAC และ OECD GLP เป็นแนวปฏิบัติ มีพื้นที่ 1,516 ตร.ม. มีถึงดับเพลิงจำนวน 22 ถึง เป็นถึงผงเคมีแห้ง จำนวน 1 ถึง และน้ำยาเหลวระเหย จำนวน 21 ถึง และมีอาคารแก๊สเฮาส์ พื้นที่ 648 ตร.ม. เป็นอาคารพิเศษใช้เก็บสารเคมี มีถึงดับเพลิงประเภทผงเคมีแห้ง จำนวน 2 ถึง ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สรุปจำนวนถึงดับเพลิงภายในคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ตามลักษณะห้องปฏิบัติการของสาขา/หลักสูตร/หน่วยงาน

สาขา/หลักสูตร/หน่วยงาน	พื้นที่ ห้องปฏิบัติการ (ตร.ม.)	จำนวนถึงดับเพลิง (ถึง) แบ่งตามประเภทของถึง				ลักษณะ ห้องปฏิบัติการ	จำนวนห้องปฏิบัติการ ESPreL
		ผงเคมีแห้ง (Dry Chemical)	น้ำยาเหลวระเหย (Clean Agent)	เคมีสูตรน้ำ (Water Chemical)	รวม		
สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ	19,440.3	45	9	31	85		38
หลักสูตรเคมี	7,221.3	19	3	10	32	สอน, เคมี	27
หลักสูตรฟิสิกส์	6,665.0	14	1	10	25	สอน, เคมี, ริงส์	6
หลักสูตรวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์และวัสดุศาสตร์	5,554.0	12	5	11	28	สอน, เคมี	5
สาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	11,945.7	33	17	14	64		38
หลักสูตรจุลชีววิทยา	4,576.7	14	8	5	27	สอน, เคมี, ชีวภาพ	14
หลักสูตรชีววิทยา	4,369.0	13	5	6	24	สอน, เคมี, ชีวภาพ	13
หลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพฯ	3,009.0	6	4	3	13	สอน, เคมี, ชีวภาพ	11
สาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ	13,718.0	29	8	24	61		30
หลักสูตรกายวิภาคศาสตร์	3,756.1	4	1	3	8	สอน, เคมี, ชีวภาพ	3
หลักสูตรชีวเคมี	4,203.4	11	1	9	21	สอน, เคมี, ชีวภาพ	9
หลักสูตรเภสัชวิทยา	2,506.8	8	1	4	13	สอน, เคมี	4
หลักสูตรสรีรวิทยา	2,241.3	4	2	6	12	สอน, เคมี	10
หลักสูตรวิทยาศาสตร์ประยุกต์	1,010.4	2	3	2	7	สอน, เคมี	4
สาขาวิทยาศาสตร์การคำนวณ	8,686.0	14	7	9	30		8
หลักสูตรคณิตศาสตร์และสถิติ	2,960.0	5	4	1	10	สอน, คอมพิวเตอร์	3
หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์	3,584.0	1	3	1	5	สอน, คอมพิวเตอร์	5
หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	2,142.0	8	-	7	15	สอน, คอมพิวเตอร์	-
ศูนย์บริการตรวจสอบและรับรองมาตรฐาน	594.4	-	1	-	1	วิเคราะห์ทดสอบ	ISO17025
ศูนย์บริการสัตว์ทดลอง	1,516.0	1	21	-	22	วิเคราะห์ทดสอบ	วช, AAALAC, OECD GLP
อาคารแก๊สเฮาส์	648.0	2	-	-	2	เคมี	ESPreL
รวม (ร้อยละ)	56,560.4	124 (46.8)	63 (23.8)	78 (29.4)	265 (100.0)		114

ผลการวิเคราะห์ระบบการบริหารจัดการถึงดับเพลิงของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

1. ผลการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาของกระบวนการ ปัญหาเริ่มต้นจากคณะได้รับข้อสั่งเกต/ข้อบกพร่องจากคณะกรรมการตรวจประเมินห้องปฏิบัติการ พบว่า มีการเลือกถึงดับเพลิงไม่เหมาะสมกับพื้นที่ ไม่มีการบริหารจัดการให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน จึงนำมาปรับปรุง ทบทวน และวิเคราะห์กระบวนการระบบการจัดการถึงดับเพลิงโดยการนำหลักการ 5 Why Analysis มาใช้ในหาสาเหตุในการเกิดปัญหา ดังนี้

Why 1 ทำไมใช้ถึงดับเพลิงไม่เหมาะสมกับห้องปฏิบัติการ

ตอบ ไม่ทราบหลักการเลือกใช้ถึงดับเพลิง

Why 2 ทำไมไม่ทราบหลักการเลือกใช้ถึงดับเพลิง

ตอบ ไม่ทราบข้อกำหนดในการเลือกใช้

Why 3 ทำไมไม่ทราบข้อกำหนดในการเลือกใช้

ตอบ ขาดความรู้และทักษะการเลือกใช้ถึงดับเพลิง

Why 4 ทำไมขาดความรู้และทักษะการเลือกใช้ถึงดับเพลิง

ตอบ ไม่ได้ศึกษาและไม่ได้รับการอบรม

Why 5 ทำไมไม่ได้ศึกษาและไม่ได้รับการอบรม

ตอบ ต้องศึกษาประเภทของถึงดับเพลิงและอบรมการใช้ถึงดับเพลิงให้กับผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ

จากสาเหตุปัญหาที่เกิดขึ้น จึงมีการศึกษาข้อกำหนด/กฎกระทรวง/พ.ร.บ./กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับถึงดับเพลิง จัดอบรมให้ความรู้การเลือกและการใช้ถึงดับเพลิง มีขั้นตอนการตรวจสอบถึงดับเพลิงให้พร้อมใช้งาน พร้อมกำหนดผู้รับผิดชอบในการดำเนินการแต่ละขั้นตอนดังรูปที่ 4 โดยนำทฤษฎีวงจรมหาคุณภาพ (Deming Cycle: PDCA) มาปรับปรุงกระบวนการและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

2. ผลการวิเคราะห์ระบบการบริหารจัดการถึงดับเพลิงตามกระบวนการ หลังจากผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาจึงนำทฤษฎีวงจรมหาคุณภาพ (Deming Cycle: PDCA) มาใช้เป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มมากขึ้น ดังตารางที่ 4 และปรับปรุงกระบวนการทำงานใหม่ ดังรูปที่ 4

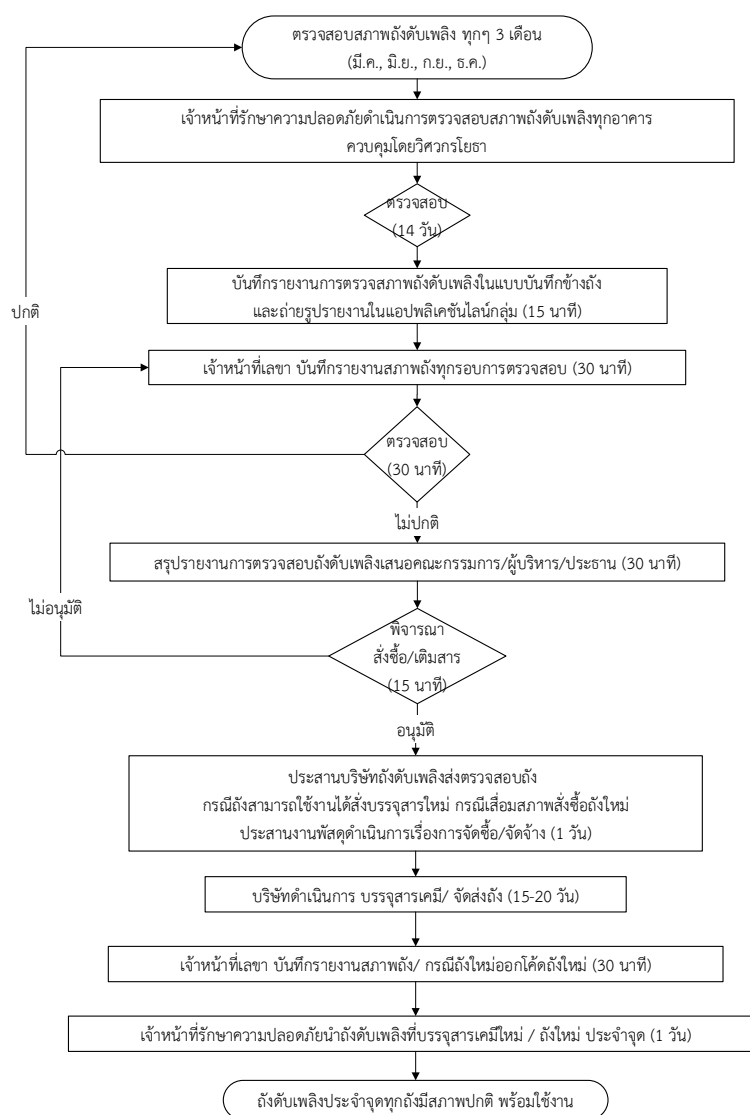
ตารางที่ 4 เปรียบเทียบวงจรมหาคุณภาพก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง

Deming Cycle	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
P (Plan)	- คณะมีถึงดับเพลิงแต่ละอาคารตามข้อกำหนดของกฎหมายควบคุมอาคาร	- ศึกษาข้อกำหนด/กฎกระทรวง/พ.ร.บ./กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับถึงดับเพลิง - ศึกษาการเลือกใช้ถึงดับเพลิงให้เหมาะกับพื้นที่ปฏิบัติงาน
D (Do)	- อบรมให้ความรู้ผ่านโครงการซ่อมแผนกคึกภัยและการใช้ถึงดับเพลิงทั้งคณะ - ตรวจสอบสภาพถึงดับเพลิงจากหน่วยงานภายนอกแต่ยังไม่ครอบคลุมทุกอาคาร	- แต่งตั้งคณะกรรมการตรวจสอบถึงดับเพลิงคณะวิทยาศาสตร์ กำหนดบทบาทหน้าที่ผู้รับผิดชอบ - สรรวจถึงดับเพลิงทุกอาคารภายในคณะให้เป็นไปตามข้อกำหนด - จัดทำขั้นตอนกระบวนการตรวจสอบสภาพถึง

Deming Cycle	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
		ดับเพลิงให้มีการรายงานอย่างเป็นระบบ (ดังรูปที่ 4) - จัดอบรมโครงการการใช้ดับเพลิงเบื้องต้นเน้นกลุ่มเป้าหมายผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ
C (Check)	- วิเคราะห์ผลการจัดโครงการซ้อมแผนอัคคีภัยและการใช้ถังดับเพลิง - วิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ประเมินห้องปฏิบัติการเข้าร่วมรับการประเมินโครงการยกระดับความปลอดภัยห้องปฏิบัติการรูปแบบ Peer Evaluation (เกณฑ์มาตรฐาน ESPReL) - ตรวจสอบถังดับเพลิงเบื้องต้น พบถังดับเพลิงประเภทน้ำยาเหลวระเหย BCF Halon (ถังดับเพลิงสีเหลือง) ซึ่งมีสาร CPF ที่ทำลายชั้นบรรยากาศ	- วิเคราะห์ผลการจัดโครงการฯ - วิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ประเมินฯ - วิเคราะห์ผลการสำรวจถังดับเพลิง - วิเคราะห์ผลการการปฏิบัติตามเกณฑ์การประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการจากระบบสารสนเทศห้องปฏิบัติการของ วช.
A (Act)	- นำเสนอผู้บริหาร - ปรับปรุงกระบวนการขั้นตอนการตรวจสอบสภาพถังดับเพลิงและการเลือกถังดับเพลิงให้เหมาะสมกับพื้นที่	- ทบทวน นำเสนอผู้บริหาร - ปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบสภาพถังดับเพลิงและอุปกรณ์ความปลอดภัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

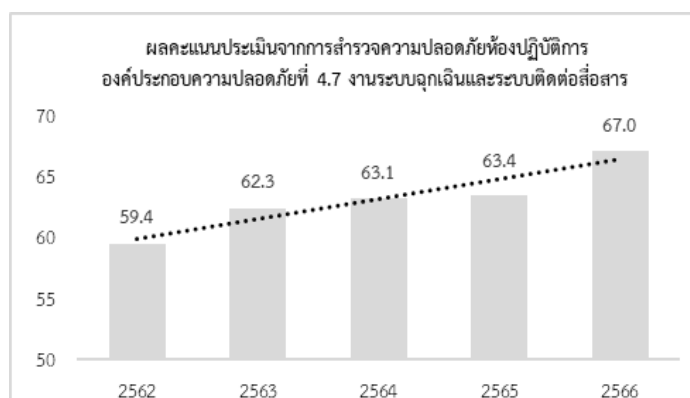
จากตารางที่ 4 ก่อนการปรับปรุงกระบวนการ คณะกำหนดให้มีถังดับเพลิงแต่ละอาคารตามข้อกำหนดของอาคาร มีการจัดอบรมให้ความรู้ผ่านโครงการซ้อมแผนอัคคีภัยและการใช้ถังดับเพลิงทั้งคณะ ตรวจสอบสภาพถังดับเพลิงจากหน่วยงานภายนอกแต่ยังไม่ครอบคลุมทุกอาคาร วิเคราะห์ผลการจัดโครงการซ้อมแผนอัคคีภัยและการใช้ถังดับเพลิง และวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ประเมินห้องปฏิบัติการเข้าร่วมรับการประเมินโครงการยกระดับความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ รูปแบบ Peer Evaluation ตามเกณฑ์มาตรฐาน ESPReL ตรวจสอบถังดับเพลิงเบื้องต้น พบถังดับเพลิงประเภทน้ำยาเหลวระเหย BCF Halon 121 ซึ่งมีสาร CPF ที่ทำลายชั้นบรรยากาศและสิ่งแวดล้อม สรุปผลรายงานผู้บริหารเพื่อปรับปรุงกระบวนการขั้นตอนการตรวจสอบสภาพถังดับเพลิงและการเลือกถังดับเพลิงให้เหมาะสมกับพื้นที่ หลังจากทบทวนกระบวนการจากการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา พบว่า คณะไม่มีการบริหารจัดการเรื่องถังดับเพลิงเนื่องจากหัวหน้าห้องปฏิบัติการ ผู้เกี่ยวข้องขาดความรู้เรื่องข้อกำหนดในเรื่องของถังดับเพลิงและไม่ได้รับการอบรมเรื่องการใช้ถังดับเพลิงให้เหมาะสม ซึ่งหลังจากการปรับปรุงกระบวนการ ได้ศึกษาข้อกำหนด/กฎกระทรวง/พ.ร.บ./กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับถังดับเพลิง ศึกษาการเลือกใช้ถังดับเพลิงให้เหมาะกับพื้นที่ปฏิบัติงาน หลังจากการรวมศูนย์ได้แต่งตั้งคณะกรรมการตรวจสอบถังดับเพลิงคณะวิทยาศาสตร์ กำหนดบทบาทหน้าที่ผู้รับผิดชอบ (คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2563) สำรวจถังดับเพลิงทุกอาคารภายในคณะให้เป็นไปตามข้อกำหนดจัดทำขั้นตอนกระบวนการตรวจสอบสภาพถังดับเพลิงให้มีการรายงานอย่างเป็นระบบ ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการโดยคณะกรรมการฯ ลงพื้นที่ตรวจสอบถังดับเพลิง ทุก ๆ 3 เดือน สัปดาห์สุดท้ายของเดือน ได้แก่ มีนาคม, มิถุนายน, กันยายน และธันวาคม ดำเนินการตรวจสอบโดยเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยที่แบ่งหน้าที่ตามความรับผิดชอบแต่ละอาคารควบคุมการ

ดำเนินการโดยวิศวกรโยธา ตามคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการ โดยมีการตรวจสอบดูจากลักษณะภายนอกและภายในของถัง โดยมีการตรวจสอบดังนี้ 1) การตรวจสอบสภาพภายนอกถังดับเพลิงด้วยการสังเกต ตัวถังไม่เสียหาย ไม่ยุบ ไม่บวม ไม่มีรอยร้าว ก้าน สลัก สายฉีด อยู่ในสภาพสมบูรณ์ 2) การตรวจสอบสภาพภายในถังดับเพลิงด้วยการสังเกตและตรวจวัด โดยทำการจับถังคว่ำลง ถ้าได้ยินเสียงสารภายในไหล แสดงว่ายังใช้ได้ ตรวจดูมาตรวัดแรงดันต้องอยู่ในตำแหน่งพร้อมใช้งาน เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยต้องบันทึกสภาพถังในตารางบันทึกการตรวจถังดับเพลิงที่ติดอยู่ข้างถัง และถ่ายรูปแบบบันทึกการตรวจสอบถังหรือรหัสถังดับเพลิงรายงานลงในแอปพลิเคชันไลน์กลุ่มของคณะกรรมการ เจ้าหน้าที่เลขานุการที่ทำหน้าที่ตรวจสอบ บันทึก และจัดทำสรุปรายงานสภาพการใช้งานถังดับเพลิงที่ปกติและไม่ปกติรายงานต่อผู้บริหาร พิจารณารับทราบและพิจารณาอนุมัติงบประมาณ เพื่อนำส่งบริษัทที่ได้รับการรับรองมาตรฐานตรวจสอบสภาพถังและอัดสารเคมีให้ถังอยู่ในสภาพการใช้งานได้ปกติ (ดังรูปที่ 4) นอกจากนี้ยังจัดอบรมโครงการการใช้ถังดับเพลิงเบื้องต้นเน้นกลุ่มเป้าหมายผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ วิเคราะห์ผลการจัดโครงการฯ วิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ประเมิน วิเคราะห์ผลการสำรวจถังดับเพลิงตามข้อกำหนดของอาคาร วิเคราะห์ผลการปฏิบัติตามเกณฑ์การประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการจากระบบสารสนเทศห้องปฏิบัติการของ วช.ทบวทวน นำเสนอผู้บริหารเพื่อปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบสภาพถังดับเพลิงและอุปกรณ์ความปลอดภัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในรอบต่อไป



รูปที่ 4 ขั้นตอนการตรวจสอบถังดับเพลิง

3. ผลการประเมินการสำรวจความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ตามองค์ประกอบที่ 4.7 งานระบบฉุกเฉินและระบบติดต่อสื่อสารจากระบบสารสนเทศห้องปฏิบัติการ ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบการผลคะแนนประเมิน ตั้งแต่ ปี 2562 เริ่มมีการเตรียมความพร้อมเพื่อขอรับการประเมินห้องปฏิบัติการ พบว่า ปี 2562 มีคะแนน ร้อยละ 59.4 หลังจากการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน การเลือกประเภทของถังดับให้เหมาะกับพื้นที่ ปี 2566 มีคะแนนประเมิน ร้อยละ 67.0 ผลคะแนนการประเมินการสำรวจความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ด้านงานระบบฉุกเฉินและระบบติดต่อสื่อสาร เพิ่มขึ้น ร้อยละ 12.7 ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 ผลคะแนนประเมินจากการสำรวจความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาเรื่องถึงดับเพลิงอุปกรณ์พื้นฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์ ตามองค์ประกอบมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (ESPreL) มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลถึงดับเพลิงและการบริหารจัดการถึงดับเพลิงของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. จากการวิเคราะห์ข้อมูลถึงดับเพลิงของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สรุปได้ว่า ประเภทถึงดับเพลิงแยกตามสารเคมีที่บรรจุ มี 3 ประเภท ได้แก่ ถึงดับเพลิงประเภทผงเคมีแห้ง (ABC) น้ำยาเหลวระเหย (ABC/ABCK) และเคมีสูตรน้ำ (ABCDK) รูปแบบการติดตั้งของถัง 3 แบบ ได้แก่ แบบแขวนติดฝาผนัง แบบแขวนติดเพดาน และแบบขาตั้งพื้น ปฏิบัติตามข้อกำหนดของอาคารสาธารณะ ทุกถังติดตั้งในพื้นที่ที่สามารถมองเห็นได้ง่าย และสามารถเข้าใช้ถึงดับเพลิงนั้นได้สะดวก ไม่มีสิ่งกีดขวางและสามารถอ่านคำแนะนำการใช้เครื่องถึงดับเพลิงได้ มีการติดตั้งถึงดับเพลิงที่มีขนาด 10 และ 15 ปอนด์ จำนวนถึงเพียงพอกับขนาดพื้นที่และจำนวนห้องปฏิบัติการ มีการติดตั้งพื้นที่ 1,000 ตร.ม. มีถึงดับเพลิงอย่างน้อย 1 ถัง แต่ละเครื่องมีระยะห่างกันไม่เกิน 45 เมตร ในส่วนของความสูงของถึงอาคารที่มีการติดตั้งโดยส่วนบนสุดของตัวถึงสูงจากระดับพื้นอาคารไม่เกิน 1.5 เมตร เป็นไปตามข้อกำหนด ได้แก่ อาคารปฏิบัติการพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ อาคารศูนย์บริการสัตว์ทดลอง อาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์อาหาร และอาคารแก๊สเข้าสู่ อาคารที่มีการติดตั้งระดับความสูงของถึงดับเพลิงเกิน 1.5 เมตร ได้แก่ อาคารคณิตศาสตร์ อาคารปฏิบัติการรวม อาคารปริศนิก อาคารวิทยาการคอมพิวเตอร์ อาคารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อาคารสำนักงานบริหาร อาคารตึกฟักทอง อาคารปฏิบัติการรวม อาคารชีววิทยา อาคารปฏิบัติการทางน้ำ อาคารฟิสิกส์ และอาคารเคมี ทั้งนี้ ข้อกำหนดของประเภทถึงดับเพลิงตามลักษณะห้องปฏิบัติการของสาขา/หลักสูตร/หน่วยงาน ส่วนใหญ่ห้องปฏิบัติการภายในคณะใช้มาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ESPreL และมีมาตรฐานห้องปฏิบัติการอื่น ๆ เช่น ISO17025 AAALAC วช. ใช้เป็นแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัย ห้องปฏิบัติการของทุกสาขามีถึงดับเพลิงทุกประเภท ได้แก่ ผงเคมีแห้ง (ABC) น้ำยาเหลวระเหย (ABC/ABCK) และเคมีสูตรน้ำ (ABCDK)

มีการติดตั้งสลับกันระหว่างถังดับเพลิงแต่ละประเภท ยกเว้นสาขาวิทยาศาสตร์การคำนวณ หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ไม่มีถังดับเพลิงประเภทน้ำยาเหลวระเหย(ABC/ABCK) แต่มีถังประเภทเคมีสูตรน้ำ(ABCDK) และในส่วนของศูนย์บริการซึ่งเป็นลักษณะห้องปฏิบัติการทางเคมีและการวิเคราะห์ทดสอบ พบว่าศูนย์บริการสัตว์ทดลอง มีถังประเภทผงเคมีแห้ง (ABC) และน้ำยาเหลวระเหย(ABC/ABCK) ศูนย์บริการตรวจสอบและรับรองมาตรฐาน มีเพียงถังดับเพลิงประเภทน้ำยาเหลวระเหย(ABC/ABCK) ทั้งนี้ อาคารแก๊สเข้าสู่ซึ่งเป็นอาคารพิเศษใช้สำหรับเก็บสารเคมี มีเพียงถังดับเพลิงประเภทผงเคมีแห้ง (ABC)

2. จากการวิเคราะห์ระบบการบริหารจัดการถังดับเพลิงของคณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์พบว่า จากปัญหาที่พบ คณะไม่มีการตรวจประเภทความเหมาะสมของถังดับเพลิงแต่ละประเภทและขั้นตอนการตรวจสอบสภาพถังดับเพลิงที่เป็นระบบ จึงวิเคราะห์หาสาเหตุโดยการนำหลักการ 5 Why Analysis สาเหตุเกิดจากผู้ปฏิบัติงานไม่ได้ศึกษา ไม่ได้รับการอบรม และไม่มียุทธศาสตร์การบริหารจัดการโดยนำหลัก PDCA มาปรับปรุงกระบวนการ จัดอบรมให้ความรู้การเลือกและการใช้ถังดับเพลิง จัดให้มีคณะกรรมการตรวจสอบถังดับเพลิงของคณะเป็นผู้รับผิดชอบในกระบวนการ (คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2563) มีขั้นตอนการตรวจสอบสภาพถังดับเพลิงให้พร้อมใช้งาน และได้วัดผลการประเมินการสำรวจความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ด้านงานระบบฉุกเฉินและระบบติดต่อสื่อสาร ก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการ มีผลคะแนนการประเมินเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

อภิปรายและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัยเรื่องถังดับเพลิงอุปกรณ์พื้นฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการของคณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์ ตามองค์ประกอบมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (ESPreL) เป็นการนำข้อบกพร่อง/ข้อสังเกตจากผู้ประเมินห้องปฏิบัติการมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการและพัฒนาแนวทางการบริหารจัดการถังดับเพลิงภายในคณะ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล (2560) ที่ได้สำรวจและศึกษาข้อมูลอาคารในเรื่องลักษณะการแบ่งพื้นที่ใช้สอย ระบบฉุกเฉิน ระบบป้องกันอัคคีภัย ชุดอุปกรณ์และเครื่องมือความปลอดภัยสำหรับห้องปฏิบัติการ รวมถึงทำการตรวจสอบและประเมินห้องปฏิบัติการตามกฎหมายควบคุมอาคาร จากรายการสำรวจความปลอดภัย ESPReL Checklist พบข้อบกพร่องในงานด้านระบบฉุกเฉินและระบบติดต่อสื่อสาร ผู้วิจัยนำมาเป็นแนวทางในการสำรวจและศึกษาข้อมูลถังดับเพลิงภายในคณะ ซึ่งได้ผลลัพธ์เป็นไปตามวัตถุประสงค์ โดยสามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลถังดับเพลิงของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มีถังดับเพลิงที่แบ่งตามประเภทของถัง ได้แก่ ถังดับเพลิงประเภทผงเคมีแห้ง (ABC) ถังดับเพลิงประเภทน้ำยาเหลวระเหย (ABC/ABCK) และถังดับเพลิงประเภทสูตรเคมีน้ำ (ABCDK) ทุกถังติดตั้งในพื้นที่ที่สามารถมองเห็นได้ง่ายและสามารถเข้าใช้สอยเครื่องดับเพลิงนั้นได้สะดวกไม่มีสิ่งกีดขวางและสามารถอ่านคำแนะนำการใช้เครื่องดับเพลิงได้ทุกถัง ซึ่งตามข้อกำหนดของอาคาร สอดคล้องกับ กฎกระทรวงแรงงาน (2556) และคณะกรรมการมาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย (2559) ข้อกำหนดถังดับเพลิงมีมาตรฐานกำหนดตามประเภทของถัง ได้แก่ ประเภท A B C D K และทุกอาคารของคณะมีการติดตั้งถังดับเพลิง สอดคล้องกับ พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร (2543) และกฎกระทรวงมหาดไทย (2563) ถังดับเพลิงต้องมีขนาดบรรจุสารเคมีภายในถังไม่น้อยกว่า 4 กิโลกรัม ในส่วนของพื้นที่ ระยะ การติดตั้ง จัดให้มีเครื่องดับเพลิงแบบมือถือหรือเครื่องดับเพลิงยกหัว 1 เครื่องต่อพื้นที่ไม่เกิน 1,000 ตารางเมตร แต่ละเครื่องมีระยะห่างกันไม่เกิน 45 เมตร แต่ในส่วนของการติดตั้งตามระดับความสูงของถังดับเพลิง อาคารส่วนใหญ่มีระยะการติดตั้งถังดับเพลิงที่มีระยะความสูงเกิน 1.5 เมตร ไม่สอดคล้องกับ พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร (2543) และกฎกระทรวงมหาดไทย (2563) จากข้อสังเกตอาคารส่วนใหญ่ที่มีระยะการติดตั้งระดับความสูงของถังดับเพลิงที่ไม่สอดคล้อง เนื่องจากอาคารเหล่านี้

เป็นอาคารเก่า เป็นการบริหารจัดการดูแลถึงดับเพลิงก่อนการรวมศูนย์ มีการบริหารจัดการโดยภาควิชา ทำให้การติดตั้งถึงมีระยะความสูงสูงกว่ากฎหมายกำหนดเป็นระยะที่สามารถเข้าใช้สอยได้แต่ไม่สะดวก หากมีการเลื่อนระดับระยะการติดตั้งใหม่ต้องเจาะผนังอาคารอาจจะทำให้เกิดรอยร้าวของผนังได้ ควรให้วิศวกรประเมินโครงสร้างอาคารอีกครั้งตามข้อกำหนดของประเภทถึงดับเพลิงตามลักษณะห้องปฏิบัติการ ซึ่งมาตรฐานด้านความปลอดภัยใช้มาตรฐาน ESPReL เป็นแนวปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ ลักษณะห้องปฏิบัติการเป็นห้องปฏิบัติการเพื่อการเรียนการสอน ห้องปฏิบัติการทางเคมี ห้องปฏิบัติการทางชีวภาพ ห้องปฏิบัติการทางรังสี และห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ บริเวณพื้นที่ห้องปฏิบัติการทุกห้อง มีประเภทถึงดับเพลิงที่เหมาะสมกับห้องปฏิบัติการ สอดคล้องกับพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร (2543) และกฎกระทรวงมหาดไทย (2563) ถึงดับเพลิงประเภทผงเคมีแห้ง สามารถดับเพลิงประเภท ABC เมื่อฉีดเป็นฝุ่นผงเคมีฟุ้งกระจาย หากใช้งานไม่หมดถึง แรงดันของถึงจะตกและไม่สามารถใช้งานได้อีก ต้องส่งอัดบรรจุใหม่ ถึงดับเพลิงประเภทน้ำยาเหลวระเหย สามารถดับเพลิงประเภท ABC/ABCK เมื่อฉีดจะเป็นไอระเหย ไม่เป็นสนิมไฟฟ้า ไม่ทิ้งคราบสกปรกหลังดับ ไม่ทำลายอุปกรณ์ไฟฟ้า และถึงดับเพลิงประเภทสูตรเคมีน้ำ สามารถดับเพลิงประเภท ABCDK ดับเพลิงได้ทุกประเภท สอดคล้องกับงานวิจัยของสุภัทร พัฒน์วิชัยโชติ และ สกล สกุลนคร (2557) ได้ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้งานสารทดแทนสารเฮลอน 1301 สำหรับระบบดับเพลิงแบบยัดติดกับที่ถึงดับเพลิงชนิดนี้ใช้สารสะอาดดับเพลิงไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมแทนการใช้สารเฮลอนที่ทำลายชั้นโอโซนในบรรยากาศนิยมใช้ในการดับเพลิงที่เกิดในพื้นที่ที่ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น พื้นที่ห้องปฏิบัติการที่มีการใช้อุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ไฟฟ้า และสอดคล้องกับงานวิจัยของวิชัย เลิศเกรียงไกรยิ่ง (2550) ได้ศึกษาประสิทธิภาพถึงดับเพลิงแบบ water base ประเภทสารเคมีสูตรน้ำ เมื่อฉีดแล้วจะไม่ทิ้งสารตกค้างเนื่องจากมีสารเคมีอินทรีย์เป็นส่วนประกอบไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์อีกทั้งยังไม่ก่อมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม

2. การวิเคราะห์ระบบการบริหารจัดการถึงดับเพลิงของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ใช้หลักการ 5 Why Analysis วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา คณะไม่มีการตรวจประเภทความเหมาะสมของถึงดับเพลิงแต่ละประเภทและขั้นตอนการตรวจสอบสภาพถึงดับเพลิงที่เป็นระบบ สาเหตุเกิดจากผู้ปฏิบัติงานไม่ได้ศึกษาไม่ได้รับการอบรม และไม่มีระบบบริหารจัดการ สอดคล้องกับสุตารัตน์ มุนิคม และคณะ (2563) ได้ศึกษาเพื่อปรับปรุงความปลอดภัยในการขนส่งน้ำมันด้วยการฝึกอบรม โดยการนำหลักการ 5 Whys Analysis มาใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงในการเกิดปัญหา คือ พนักงานขับรถขาดการระมัดระวัง และใช้ความคุ้นชินและชำนาญทางจึงละเลยป้ายจราจร และนำหลัก PDCA มาปรับปรุงกระบวนการ วางแผน อบรม มีคณะกรรมการตรวจสอบถึงดับเพลิงเป็นผู้รับผิดชอบในกระบวนการทำงาน มีขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ชัดเจน มีการตรวจสอบสภาพถึงดับเพลิงพร้อมใช้งานตามรอบกำหนด สอดคล้องกับกระทรวงแรงงาน (2556) มีการตรวจสอบไม่น้อยกว่า 6 เดือนต่อครั้ง สอดคล้องกับพีระยุทธ สุขสวัสดิ์ และ ชมภูณัฐ หุ่นาค (2563) ได้ศึกษาแนวทางการขับเคลื่อนกลไกประชารัฐในการจัดการอัคคีภัยของจังหวัดนนทบุรี จะต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องมือในการป้องกันและระงับอัคคีภัยและฝึกอบรมให้กับชุมชนและมีหน่วยงานต่าง ๆ ให้การสนับสนุนเมื่อเกิดอัคคีภัยด้านการตรวจสอบ มีการจัดตั้งคณะทำงานและมีหน่วยงานกลางตรวจสอบการปฏิบัติงานของหน่วยงานองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ และได้วัดผลการประเมินการสำรวจความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ด้านงานระบบฉุกเฉินและระบบติดต่อสื่อสาร ก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการ มีผลคะแนนการประเมินเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับสุตารัตน์ มุนิคม และคณะ (2563) ได้วิจัยศึกษาเพื่อปรับปรุงความปลอดภัยในการขนส่งน้ำมันด้วยการฝึกอบรม กรณีศึกษา บริษัท ท่อส่งปิโตรเลียมไทย จำกัด เสนอแนวทางการแก้ไขเพื่อปรับปรุงผลผลิตภาพ โดยใช้หลักการวงจรการบริหารงานคุณภาพ PDCA และผลของการปรับปรุงผลผลิตภาพด้วยการฝึกอบรมพนักงาน พบว่า จำนวนการเกิดอุบัติเหตุลดลง แสดงว่าหลังปรับปรุงแล้วจำนวนการเกิดอุบัติเหตุลดลงดีขึ้น 100% ทำให้ในส่วนของโรงงานผลิตมีความปลอดภัยในกระบวนการผลิตมากขึ้น

และสอดคล้องกับ นวพล จินตะบุตร และคณะ (2563) นำหลัก PDCA มาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการ หลังการปรับปรุงพบว่า สามารถลดจำนวนการปฏิบัติงานของพนักงานที่ผิดพลาดถึง และยังสามารถเพิ่มจำนวนพนักงานให้มีความกระตือรือร้นในการทำงาน ทั้งนี้สามารถเพิ่มความพึงพอใจในการบริการจากการปรับปรุงกระบวนการ

ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้ นำข้อมูลไปใช้ประกอบการตัดสินใจการเลือกใช้ถึงดับเพลิงให้เหมาะกับพื้นที่ภายในคณะและใช้ในการทบทวนการบริหารจัดการถึงดับเพลิง แผนตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน ป้องกันและระงับอัคคีภัย รวมถึงระบบหรืออุปกรณ์ความปลอดภัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อยกระดับความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ให้ได้รับการรับรองมาตรฐาน ลดความเสี่ยงในระดับบุคคล ระดับห้องปฏิบัติการ และระดับองค์กร ทั้งยังสามารถนำหลักทฤษฎี 5 Whys Analysis และหลักการวงจรการบริหารงานคุณภาพ PDCA มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการทำงาน เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มมากขึ้น

ข้อเสนอแนะในการพัฒนาต่อไป ตามหลักเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (ESPREL) องค์ประกอบที่ 4 ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบย่อย ได้แก่ 1) งานสถาปัตยกรรม 2) งานสถาปัตยกรรมภายใน: ครุภัณฑ์ เฟอร์นิเจอร์ เครื่องมือและอุปกรณ์ 3) งานระบบโครงสร้าง 4) งานระบบไฟฟ้า 5) งานระบบสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม 6) งานระบบระบายอากาศและระบบปรับอากาศ และ 7) งานระบบฉุกเฉินและระบบติดต่อสื่อสาร งานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาวิเคราะห์ถึงดับเพลิง ซึ่งเป็นเพียงส่วนหนึ่งของอุปกรณ์ความปลอดภัยพื้นฐาน งานวิจัยครั้งต่อไปควรวิเคราะห์ข้อมูล อุปกรณ์งานในด้านต่าง ๆ ให้ครอบคลุมทุกองค์ประกอบย่อยตามมาตรฐาน เพื่อพัฒนาระบบการจัดการด้านความเสี่ยงและระบบป้องกันและแก้ไขเหตุฉุกเฉิน และเตรียมความพร้อมในการยกระดับห้องปฏิบัติการให้ได้มาตรฐานต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สุดา จักรทอง ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบริหารทรัพยากรเพื่อการศึกษา วิจัยและบริการวิชาการ/ ประธานคณะกรรมการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการวิจัย/ประธานคณะกรรมการตรวจสอบถึงดับเพลิง ผู้ริเริ่มโครงการสำรวจถึงดับเพลิงของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ผู้ซึ่งให้คำปรึกษาตรวจสอบแก้ไขข้อมูลและให้ข้อเสนอแนะงานวิจัยฉบับนี้ที่พบข้อบกพร่อง และคณะกรรมการตรวจสอบถึงดับเพลิง คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์ทุกท่านที่ร่วมวางแผนดำเนินการตรวจสอบถึงดับเพลิงลงพื้นที่ตรวจสอบถึงดับเพลิงในทุกพื้นที่ในคณะ และขอขอบคุณ คุณองอาจ บุญล้วน หัวหน้าศูนย์บริการฉุกเฉินและบรรเทาสาธารณภัยและทีมงาน ที่ให้เกียรติเป็นวิทยากรอบรมและถ่ายทอดความรู้ในเรื่องหลักการของไฟ สาเหตุของเพลิงไหม้ วิธีการป้องกันและระงับอัคคีภัยอย่างถูกต้องถูกวิธี ทักษะในการใช้ถึงดับเพลิง และการเข้าระงับเหตุอัคคีภัยเบื้องต้นได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงมหาดไทย. (2563, 3 ธันวาคม). กฎกระทรวงการแก้ไขอาคารที่มีสภาพหรือมีการใช้ที่อาจเป็นภัยอันตรายต่อสุขภาพ ชีวิต ร่างกาย หรือทรัพย์สิน หรืออาจไม่ปลอดภัยจากอัคคีภัย หรือก่อให้เกิดเหตุรำคาญ หรือกระทบกระเทือนต่อการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2563. *ราชกิจจานุเบกษา*, 137(98 ก), 25–32.
- กระทรวงแรงงาน. (2556, 9 มกราคม). กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัย พ.ศ. 2555. *ราชกิจจานุเบกษา*, 130(2 ก), 24–34.
- คณะอนุกรรมการมาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย. (2559). *มาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร: วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์.

- โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย. (2558). *คู่มือการประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ* (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติมครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร.
- คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. (2563). *คำสั่งคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการตรวจสอบภัยดับเพลิง พ.ศ. 2563*.
- ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล. (2560). การสำรวจประเมินองค์ประกอบด้านลักษณะทางกายภาพของอาคารที่เกี่ยวข้องกับระบบการจัดการความปลอดภัย: อาคารมหาภูมิ (รหัสอาคาร: SCI25) คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. *วารสารวิชาการคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 66, 19–36.
- พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2543. (2543, 15 พฤษภาคม). *ราชกิจจานุเบกษา*, 117(42 ก), 1–14.
- มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. (2563). *ประกาศมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เรื่อง การแบ่งโครงสร้างหน่วยงานภายในส่วนงานประเภทนโยบายและบริหาร ประเภทวิชาการ และประเภทอำนวยการและสนับสนุนภารกิจมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พ.ศ. 2563*.
- พีระยุทธ สุขสวัสดิ์ และ ชมกฤษ ทุนนาค. (2563). แนวทางการขับเคลื่อนกลไกประชารัฐในการจัดการอค์ภัยของจังหวัดนนทบุรี. *วารสารวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์ (มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์)*, 10(2), 31–42.
- วิชัย เลิศเกรียงไกรยิ่ง. (2550). ประสิทธิภาพดับเพลิงแบบ water base ประเภทสารเคมีสูตรน้ำ ABFFC (Aqueous Biological Film Forming Catalyst). *วารสารเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์อค์ภัย*, 1(1), 49–51.
- สุภัทร พัฒน์วิชัยโชติ และ สกล สกลนคร. (2557). ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้งานสารทดแทนสารเฮลอน 1301 สำหรับระบบดับเพลิงแบบยัดติดกับที่. *วิศวกรรมสาร มก.*, 27(89), 1–9.
- สุดารัตน์ มูนิม, สุชาดา หาริกัน, ธัญญรัตน์ สุคนธรัตน์ และ กมลลักษณ์ แสนโม. (2563). การศึกษาเพื่อปรับปรุงความปลอดภัยในการขนส่งน้ำมันด้วยการฝึกอบรม: กรณีศึกษา บริษัท ท่อส่งปิโตรเลียมไทย จำกัด. *วารสารวิจัยวิชาการ*, 3(3), 81–88.
- นาวพล จินตะบุตร, อาทิตย์ คุประเสริฐ, ณัฐนันท์ โลภวิสัย, สหรัถ ธรรมโรจน์, สุเทพ เยี่ยมขาว และ มัชนิกา อินตะขัน. (2563). การศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพและความปลอดภัยของพนักงาน: กรณีศึกษา บริษัท พีพีเอส.อ.อ. ไต้เทรด จำกัด. *วารสารวิจัยวิชาการ*, 3(3), 59–70.