

การวิเคราะห์ผลการประเมินตนเองด้านความปลอดภัยทางรังสีของห้องปฏิบัติการ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โสภิต พุ่มพวง

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

อีเมลผู้ประพันธ์บรรณกิจ: sopit.p@chula.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ผลการประเมินตนเองและช่องว่างด้านความปลอดภัยทางรังสีของห้องปฏิบัติการ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตามข้อกำหนดในแบบสำรวจความปลอดภัยทางรังสีของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (RS Checklist) ทั้ง 6 หมวด การวิจัยเป็นแบบเชิงสำรวจโดยศึกษาห้องปฏิบัติการทางรังสีจำนวน 14 ห้องปฏิบัติการ และใช้ข้อมูลจากผู้ปฏิบัติงานทางรังสี จำนวน 13 คน ซึ่งดำเนินการประเมินตนเองผ่านระบบฐานข้อมูลของศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาและการวิเคราะห์ช่องว่างความปลอดภัยทางรังสี ผลการวิจัยพบว่า คะแนนการประเมินตนเองด้านความปลอดภัยทางรังสีในภาพรวมเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 21.6 ในปี พ.ศ. 2567 เป็นร้อยละ 47.3 ในปี พ.ศ. 2568 เพิ่มขึ้นร้อยละ 25.7 โดยหมวดที่มีคะแนนสูงสุดคือหมวดที่ 2 ระบบป้องกันอันตรายจากรังสี (ร้อยละ 76.9) รองลงมาคือ หมวดที่ 6 ระบบการจัดการเอกสาร บันทึก และข้อมูลทางรังสี (ร้อยละ 63.0) โดยคะแนนที่เพิ่มขึ้นเกิดจากห้องปฏิบัติการมีการพัฒนามาตรการควบคุมอันตรายจากรังสี การใช้อุปกรณ์ป้องกัน และการควบคุมพื้นที่ปฏิบัติงานอย่างเหมาะสม อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์ช่องว่างพบว่าหลายหมวดยังมีคะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 สะท้อนถึงความจำเป็นในการพัฒนาระบบบริหารจัดการ การจัดทำแผนฉุกเฉิน การจัดการกากกัมมันตรังสี และการพัฒนาระบบฐานข้อมูลด้านความปลอดภัยทางรังสี ผลการวิจัยสามารถใช้เป็นแนวทางในการวางแผนพัฒนาและยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยทางรังสีของห้องปฏิบัติการในคณะวิทยาศาสตร์ได้อย่างเป็นรูปธรรม

คำสำคัญ: ความปลอดภัยทางรังสี, ห้องปฏิบัติการทางรังสี, แบบสำรวจความปลอดภัยทางรังสี, การวิเคราะห์ช่องว่าง, การประเมินตนเอง

Analysis of the Self-Assessment Results on Radiation Safety of the Laboratories, Faculty of Science, Chulalongkorn University, Thailand

Sopit Poompuang

Faculty of Science, Chulalongkorn University, Patumwan, Bangkok 10330, Thailand

Corresponding author's e-mail: sopit.p@chula.ac.th

Abstract

This research aims to analyze the self-assessment results and radiation safety gaps in laboratories at the Faculty of Science, Chulalongkorn University, according to the requirements of the Chulalongkorn University Radiation Safety Survey (RS Checklist) in all six categories. The research employed a survey design, studying 14 radiation laboratories and collecting data from 13 radiation workers who conducted self-assessments via the database of the Chulalongkorn University Center for Occupational Safety, Health, and Environment. Data was analyzed using descriptive statistics and radiation safety gap analysis. The results showed that the overall radiation safety self-assessment score increased from 21.6% in 2024 to 47.3% in 2025, an increase of 25.7%. The category with the highest score was Category 2, Radiation Protection System (76.9%), followed by Category 6, Radiation Documentation, Record, and Data Management System (63.0%). The increase in scores is attributed to the laboratories' development of radiation hazard control measures, the use of protective equipment, and appropriate work area control. However, the gap analysis revealed that several categories still had scores below 75%, reflecting the need for improved management systems. The research findings on emergency planning, radioactive waste management, and the development of a radiation safety database can be used as a concrete guideline for planning, developing, and upgrading radiation safety standards in laboratories within the Faculty of Science.

Keywords: Radiation Safety, Radiation Laboratory, RS Checklist, Gap Analysis, Self-assessment

บทนำ

ห้องปฏิบัติการทางรังสีเป็นโครงสร้างพื้นฐานสำคัญที่สนับสนุนการเรียนการสอน งานวิจัย และการบริการวิชาการในสถาบันอุดมศึกษา โดยเฉพาะในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีการใช้เครื่องกำเนิดรังสีและวัสดุกัมมันตรังสีในการศึกษา วิเคราะห์ และวิจัยทางวิชาการ การดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับรังสีจำเป็นต้องมีระบบบริหารจัดการความปลอดภัยที่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากหากมีการควบคุมที่ไม่เหมาะสม อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน นิสิต และสิ่งแวดล้อมในระยะยาวได้ (สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ, 2567)

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีการใช้เครื่องกำเนิดรังสีและวัสดุกัมมันตรังสีในการเรียนการสอน งานวิจัย และงานบริการวิชาการอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันมีห้องปฏิบัติการทางรังสีจำนวน 14 ห้อง ประกอบด้วยเครื่องกำเนิดรังสีจำนวน 21 เครื่อง และวัสดุกัมมันตรังสีจำนวน 88 รายการ จึงจำเป็นต้องดำเนินงานให้สอดคล้องกับกฎกระทรวงความปลอดภัยทางรังสี พ.ศ. 2564 ซึ่งกำหนดให้หน่วยงานที่มีการครอบครองหรือใช้รังสีต้องมีระบบการจัดการด้านความปลอดภัยที่ครอบคลุมทั้งด้านสถานที่ บุคลากร อุปกรณ์ การจัดการกากกัมมันตรังสี และการเตรียมพร้อมสำหรับเหตุฉุกเฉินทางรังสี (สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ, 2564) เพื่อยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยทางรังสี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้นำแบบสำรวจความปลอดภัยทางรังสี (RS Checklist) ของศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มาใช้เป็นเครื่องมือประเมินตนเองของห้องปฏิบัติการทางรังสี ซึ่งช่วยให้การประเมินมีความเป็นมาตรฐานและสามารถเปรียบเทียบผลการดำเนินงานระหว่างหน่วยงานหรือช่วงเวลาได้อย่างเป็นระบบ การใช้ Checklist ในการตรวจประเมินห้องปฏิบัติการช่วยให้สามารถค้นหาความเสี่ยง ลดข้อผิดพลาด และเพิ่มประสิทธิภาพของระบบความปลอดภัย ขณะที่ Hajek et al. (2023) ศึกษาการปรับระบบคุณภาพของห้องปฏิบัติการด้านรังสีของ IAEA ตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025:2017 พบว่าการใช้ Checklist ร่วมกับการประเมินตนเองสามารถระบุข้อบกพร่องที่ยังไม่เป็นไปตามมาตรฐานและสนับสนุนการวางแผนปรับปรุงระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งครอบคลุมข้อกำหนดสำคัญ 6 หมวด ได้แก่ ระบบบริหารจัดการความปลอดภัยทางรังสี ระบบป้องกันอันตรายจากรังสี ระบบควบคุมความปลอดภัยทางรังสีและความมั่นคงปลอดภัยต่อประชาชนทั่วไป การเตรียมพร้อมสำหรับเหตุฉุกเฉินทางรังสี ระบบการจัดการกากกัมมันตรังสี และระบบการจัดการเอกสาร บันทึก และข้อมูลทางรังสี (ศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2565) การประเมินตนเองดังกล่าวช่วยให้หน่วยงานสามารถตรวจสอบสถานะการดำเนินงาน ระบุจุดเสี่ยง และกำหนดแนวทางปรับปรุงด้านความปลอดภัยได้อย่างเป็นระบบ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดด้านวัฒนธรรมความปลอดภัยทางรังสี (Radiation Safety Culture) ของ International Atomic Energy Agency (IAEA, 2017) การประเมินความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการในปัจจุบันนิยมใช้ Checklist ร่วมกับการประเมินตนเอง (Self-Assessment) และการวิเคราะห์ช่องว่าง (Gap Analysis) เพื่อเปรียบเทียบผลการดำเนินงานกับข้อกำหนดหรือมาตรฐานอ้างอิง อันนำไปสู่การระบุประเด็นที่ยังไม่สอดคล้อง การจัดลำดับความสำคัญของความเสี่ยง และการกำหนดแผนปรับปรุงอย่างเป็นระบบ (IAEA, 2017) ปลอดภัยทางรังสีตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025:2017 ช่วยให้สามารถระบุข้อกำหนดที่ยังไม่ครบถ้วน ปรับปรุงเอกสารคุณภาพ พัฒนาศักยภาพบุคลากร และติดตามผลการดำเนินงานผ่านการตรวจประเมินและการทบทวนฝ่ายบริหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ ขณะที่ Yemoto (2012) ชี้ให้เห็นว่าการใช้ Checklist ในการตรวจประเมินตนเองเป็นเครื่องมือสำคัญในการค้นหาความเสี่ยงและพัฒนาความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการอย่างต่อเนื่อง

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าคณะวิทยาศาสตร์จะมีการดำเนินการประเมินตนเองด้านความปลอดภัยทางรังสีอย่างต่อเนื่อง แต่ยังไม่พบการศึกษาที่วิเคราะห์ผลการประเมินตนเองและวิเคราะห์ช่องว่างด้านความปลอดภัยทางรังสี (Gap Analysis) ในภาพรวมของห้องปฏิบัติการอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะการเปรียบเทียบแนวโน้มผลการประเมินระหว่างช่วงเวลาและการประเมินระดับความสอดคล้องกับมาตรฐานในแต่ละหมวดข้อกำหนด ซึ่งข้อมูลดังกล่าวมีความสำคัญต่อการกำหนดแนวทางพัฒนาและการบริหารจัดการความปลอดภัยทางรังสีในระดับองค์กร ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาผลการประเมินตนเองตาม RS Checklist และวิเคราะห์ช่องว่างด้านความปลอดภัยทางรังสีของห้องปฏิบัติการทางรังสี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อใช้เป็นข้อมูลเชิงประจักษ์ในการวางแผนพัฒนาและยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยทางรังสีของหน่วยงานต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อวิเคราะห์ผลการประเมินตนเองตามมาตรฐานความปลอดภัยทางรังสีตาม RS Checklist ของห้องปฏิบัติการทางรังสี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. เพื่อวิเคราะห์ช่องว่างด้านความปลอดภัยทางรังสี (Gap Analysis) ของห้องปฏิบัติการทางรังสีในแต่ละหมวดข้อกำหนดของ RS Checklist
3. เพื่อเสนอแนวทางพัฒนาและยกระดับความปลอดภัยทางรังสีของห้องปฏิบัติการ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) และวิเคราะห์ช่องว่างด้านความปลอดภัยทางรังสี (Gap Analysis) เพื่อประเมินระดับความสอดคล้องกับมาตรฐานความปลอดภัยทางรังสีของหน่วยงาน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ห้องปฏิบัติการทางรังสีของคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 14 ห้องปฏิบัติการ โดยผู้ให้ข้อมูลคือเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการทางรังสี จำนวน 13 คน ผ่านแบบสำรวจความปลอดภัยทางรังสี (RS Checklist) ในระบบฐานข้อมูลของศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้ให้ข้อมูลจำนวน 13 คน มีจำนวนน้อยกว่าห้องปฏิบัติการ 14 ห้อง เนื่องจากผู้รับผิดชอบบางรายได้รับมอบหมายให้ดูแลห้องปฏิบัติการทางรังสีมากกว่า 1 ห้องปฏิบัติการ จึงเป็นผู้ประเมินข้อมูลของห้องปฏิบัติการที่อยู่ในความรับผิดชอบทั้งหมด ทั้งนี้ การเก็บข้อมูลใช้หน่วยวิเคราะห์ (Unit of Analysis) เป็นห้องปฏิบัติการ จึงครอบคลุมข้อมูลของห้องปฏิบัติการทั้ง 14 ห้องปฏิบัติการ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสำรวจ RS Checklist เป็นแบบตรวจประเมินตนเองที่พัฒนาโดยศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ประกอบด้วยข้อคำถาม 6 หมวด ได้แก่ (1) ระบบบริหารจัดการความปลอดภัยทางรังสี (2) ระบบป้องกันอันตรายจากรังสี (3) ระบบควบคุมความปลอดภัยทางรังสีและความมั่นคงปลอดภัยต่อประชาชนทั่วไป (4) การเตรียมพร้อมสำหรับเหตุฉุกเฉินทางรังสี (5) ระบบการจัดการกากกัมมันตรังสี และ (6) ระบบการจัดการเอกสาร บันทึก และข้อมูลทางรังสี โดยแต่ละข้อกำหนดใช้ลักษณะคำตอบ 3 ระดับ ได้แก่ “ใช่” “ไม่ใช่” และ “ไม่มีข้อมูล/ไม่เกี่ยวข้อง”

การให้คะแนนกำหนดให้คำตอบ “ใช่” เท่ากับ 1 คะแนน ส่วน “ไม่ใช่” และ “ไม่มีข้อมูล/ไม่เกี่ยวข้อง” เท่ากับ 0 คะแนน จากนั้นคำนวณเป็นร้อยละของจำนวนข้อที่ตอบ “ใช่” เทียบกับจำนวนข้อที่ใช้ประเมินในแต่ละหมวด สำหรับเครื่องมือดังกล่าวได้รับการพัฒนาและผ่านการพิจารณาความเหมาะสมของข้อกำหนดโดยศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อใช้เป็นเครื่องมือประเมินมาตรฐานความปลอดภัยทางรังสีของห้องปฏิบัติการภายในมหาวิทยาลัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

รวบรวมข้อมูลจากผลการประเมินตนเองของห้องปฏิบัติการทางรังสี ประจำปี พ.ศ. 2567 และ พ.ศ. 2568 ผ่านระบบฐานข้อมูลของศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (SHECU) โดยให้ผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการเป็นผู้ดำเนินการประเมินตนเองตามข้อกำหนดของ RS Checklist ภายหลังการประเมินตนเองของผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการ ข้อมูลได้รับการตรวจสอบความครบถ้วนก่อนนำมาวิเคราะห์ โดยใช้ข้อมูลระดับห้องปฏิบัติการเป็นหน่วยในการวิเคราะห์ เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบผลการดำเนินงานของแต่ละห้องปฏิบัติการระหว่างปี พ.ศ. 2567 และ พ.ศ. 2568 ได้อย่างถูกต้อง

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ ค่าความถี่และค่าร้อยละของผลการประเมินตนเองในแต่ละหมวดข้อกำหนด พร้อมเปรียบเทียบผลการประเมินระหว่างปี พ.ศ. 2567 และ พ.ศ. 2568 เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มการพัฒนาด้านความปลอดภัยทางรังสีของห้องปฏิบัติการ

การคำนวณคะแนนร้อยละใช้วิธีคำนวณจากจำนวนข้อที่ตอบ “ใช่” เทียบกับจำนวนข้อคำถามทั้งหมดในแต่ละหมวด เพื่อให้ได้คะแนนเฉลี่ยภาพรวมของห้องปฏิบัติการในแต่ละปี โดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{คะแนนร้อยละ} = (\text{จำนวนข้อที่ตอบ “ใช่”} \div \text{จำนวนข้อทั้งหมด}) \times 100$$

จากนั้นจึงนำคะแนนที่ได้มาเปรียบเทียบระหว่างปี พ.ศ. 2567 และ พ.ศ. 2568 และวิเคราะห์ช่องว่าง (Gap Analysis) โดยเปรียบเทียบคะแนนกับเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 75 เพื่อระบุประเด็นที่ควรปรับปรุงและกำหนดลำดับความสำคัญในการพัฒนา โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินดังนี้

ร้อยละ 75 - 100: อยู่ในเกณฑ์ดี

ร้อยละ 50 - 74: ควรปรับปรุง

ต่ำกว่าร้อยละ 50: ต้องเร่งพัฒนา

การกำหนดแนวทางพัฒนาและยกระดับความปลอดภัยทางรังสี

การกำหนดแนวทางพัฒนาและยกระดับความปลอดภัยทางรังสีของห้องปฏิบัติการ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ใช้ข้อมูลจากผลการประเมินตนเองด้วยแบบสำรวจความปลอดภัยทางรังสี (RS Checklist) ของห้องปฏิบัติการทางรังสีจำนวน 14 ห้องปฏิบัติการ ซึ่งผู้ให้ข้อมูลเป็นผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการทางรังสีจำนวน 13 คน ที่ดำเนินการประเมินผ่านระบบฐานข้อมูลของศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ผลคะแนนการประเมินตนเองรายหมวดและคะแนนภาพรวม ร่วมกับการวิเคราะห์ช่องว่าง (Gap Analysis) โดยเปรียบเทียบผลการประเมินกับเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 75 เพื่อระบุประเด็นที่ยังไม่เป็นไปตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยทางรังสี จากนั้นนำผลการวิเคราะห์มาสังเคราะห์ร่วมกับข้อกำหนดของสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ มาตรฐานของทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (IAEA) และเอกสารวิชาการที่เกี่ยวข้อง เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะแนวทางพัฒนา ทั้งในระดับนโยบายและระดับการดำเนินงาน สำหรับการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยทางรังสีของห้องปฏิบัติการ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการวิจัย

ผลการประเมินตนเองตามมาตรฐานความปลอดภัยทางรังสีตาม RS Checklist ของห้องปฏิบัติการทางรังสี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลคะแนนภาพรวมการประเมินตนเองด้านความปลอดภัยทางรังสี (RS Checklist)

ห้องปฏิบัติการทางรังสี คณะวิทยาศาสตร์ Chulalongkorn University มีการใช้งานเครื่องกำเนิดรังสีและวัสดุกัมมันตรังสีในการเรียนการสอน งานวิจัย และงานบริการวิชาการ ซึ่งจำเป็นต้องมีระบบบริหารจัดการด้านความปลอดภัยทางรังสีที่มีประสิทธิภาพ จึงนำผลการประเมินตนเองตามข้อกำหนดแบบสำรวจความปลอดภัยทางรังสี (RS Checklist) ในปี พ.ศ. 2567 และ พ.ศ. 2568 มาวิเคราะห์และเปรียบเทียบผลการดำเนินงานด้านความปลอดภัยทางรังสีของห้องปฏิบัติการมาวิเคราะห์และเปรียบเทียบผลการดำเนินงานด้านความปลอดภัยทางรังสีของห้องปฏิบัติการดังนี้

ตารางที่ 1 ผลคะแนนเฉลี่ยภาพรวมของการประเมินตนเองด้านความปลอดภัยทางรังสี

ปี พ.ศ.	คะแนนเฉลี่ย (ร้อยละ)	ระดับการประเมิน
2567	21.6	ต้องเร่งพัฒนา
2568	47.3	ต้องเร่งพัฒนา

หมายเหตุ: 75% - 100% = อยู่ในเกณฑ์ดี 50% - 74% = ควรปรับปรุง ต่ำกว่า 50% = ต้องเร่งพัฒนา

จากตารางที่ 1 แสดงผลคะแนนเฉลี่ยภาพรวมของการประเมินตนเองด้านความปลอดภัยทางรังสี (RS Checklist) ในปี พ.ศ. 2567 และ พ.ศ. 2568 พบว่า คะแนนเฉลี่ยภาพรวมของการประเมินตนเองด้านความปลอดภัยทางรังสีเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 21.6 ในปี พ.ศ. 2567 เป็นร้อยละ 47.3 ในปี พ.ศ. 2568 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 25.7 สะท้อนให้เห็นว่าห้องปฏิบัติการมีแนวโน้มการพัฒนากระบวนการความปลอดภัยทางรังสีในหลายด้านอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม คะแนนเฉลี่ยรวมยังต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าระบบความปลอดภัยทางรังสีของห้องปฏิบัติการยังต้องได้รับการพัฒนาเพิ่มเติมในหลายประเด็น

ผลการประเมินตนเองตามข้อกำหนดความปลอดภัยทางรังสี (RS Checklist)

เมื่อพิจารณาผลการประเมินตนเองตามข้อกำหนดความปลอดภัยทางรังสีของห้องปฏิบัติการทางรังสี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นดังนี้

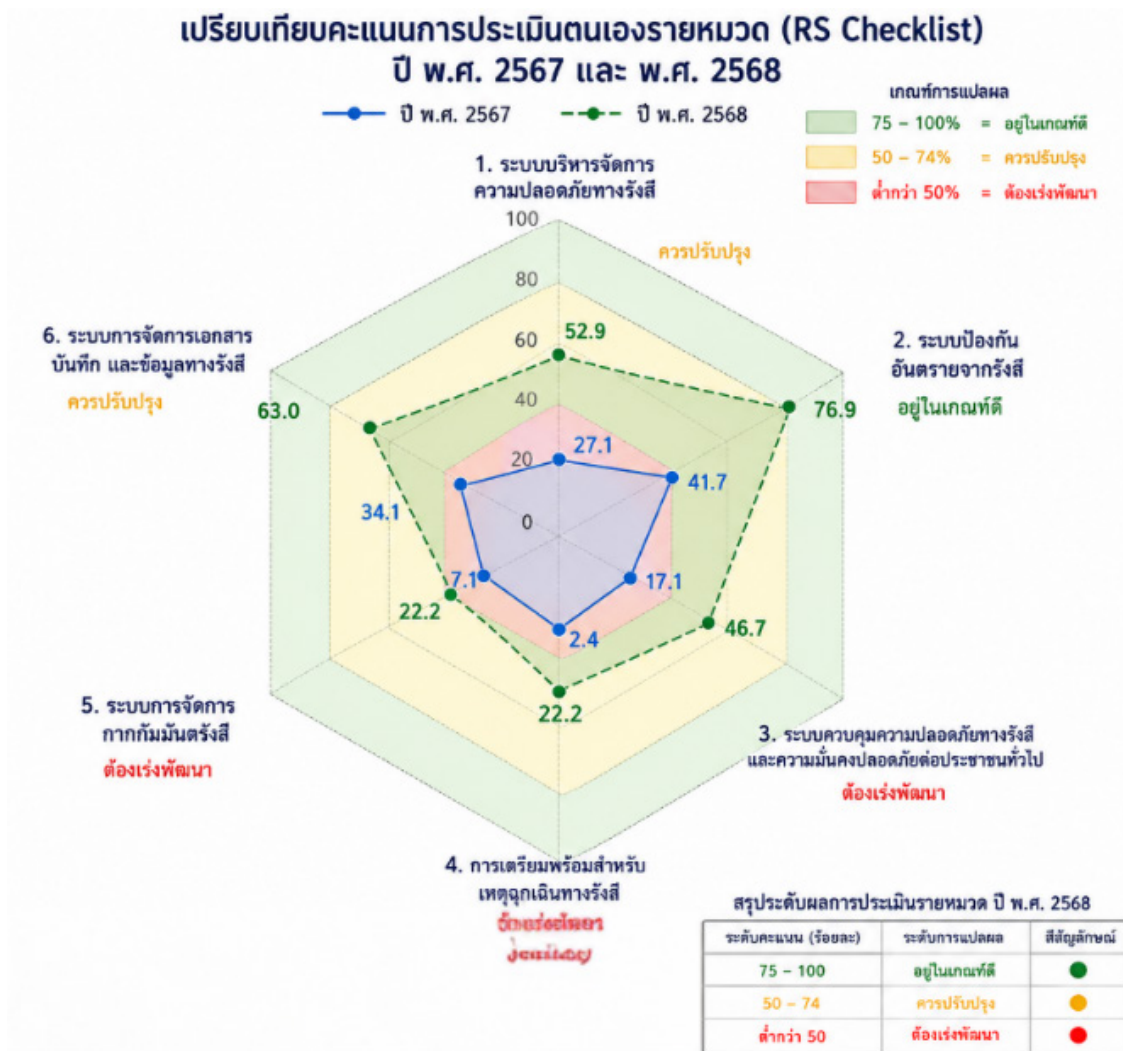
ตารางที่ 2 ผลการประเมินค่าคะแนนร้อยละตามข้อกำหนดความปลอดภัยทางรังสีของห้องปฏิบัติการทางรังสี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อกำหนด	ร้อยละคะแนนของการประเมินตนเองตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย						เปรียบเทียบร้อยละ คะแนนที่ตอบ “ใช่”	ระดับการ ประเมิน (2568)
	2567			2568				
	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ทราบ/ ไม่มีข้อมูล	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ทราบ/ ไม่มีข้อมูล		
1. ระบบบริหารจัดการความปลอดภัย ด้านรังสี	27.1	72.9	-	52.9	47.1	-	25.8	ควรปรับปรุง
2. ระบบป้องกันอันตรายจากรังสี	41.7	58.3	-	76.9	23.1	-	35.2	อยู่ในเกณฑ์ดี
3. ระบบควบคุมความปลอดภัยทางรังสี และความมั่นคงปลอดภัยต่อประชาชน ทั่วไป	17.1	82.9	-	46.7	53.3	-	29.5	ต้องเร่งพัฒนา
4. การเตรียมพร้อมสำหรับเหตุฉุกเฉิน ทางรังสี	2.4	97.2	-	22.2	77.8	-	19.8	ต้องเร่งพัฒนา
5. ระบบการจัดการกากกัมมันตรังสี	7.1	92.9	-	22.2	77.8	-	15.1	ต้องเร่งพัฒนา
6 ระบบการจัดการ เอกสาร บันทึก และข้อมูลทางรังสี	34.1	65.6	-	63.0	37.0	-	28.8	ควรปรับปรุง
รวม	21.6			47.3			25.7	

หมายเหตุ: เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ 75% - 100% = อยู่ในเกณฑ์ดี 50% - 74% = ควรปรับปรุง ต่ำกว่า 50% = ต้องเร่งพัฒนา

จากตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินค่าคะแนนร้อยละของห้องปฏิบัติการทางรังสี ตามข้อกำหนดแบบสำรวจความปลอดภัยทางรังสีของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย(RS Checklist) ค่าร้อยละคะแนนของการประเมินตนเอง ปี พ.ศ. 2567 เทียบกับ ปี พ.ศ. 2568 พบว่า ทุกหมวดข้อกำหนดมีคะแนนเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบระหว่างปี พ.ศ. 2567 และ พ.ศ. 2568 โดยหมวดที่มีคะแนนสูงที่สุดในปี พ.ศ. 2568 คือ หมวดที่ 2 ระบบป้องกันอันตรายจากรังสี มีคะแนนร้อยละ 76.9 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี และมีอัตราการเพิ่มขึ้นสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 35.2 แสดงให้เห็นว่าห้องปฏิบัติการมีการพัฒนามาตรการป้องกันอันตรายจากรังสี เช่น การกำหนดพื้นที่ควบคุม การใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล และการควบคุมการปฏิบัติงานทางรังสีอย่างเหมาะสม รองลงมาคือ หมวดที่ 6 ระบบการจัดการเอกสาร บันทึก และข้อมูลทางรังสี มีคะแนนร้อยละ 63.0 ซึ่งอยู่ในระดับควรปรับปรุง สะท้อนให้เห็นว่า

ห้องปฏิบัติการเริ่มมีการจัดเก็บข้อมูลและเอกสารด้านความปลอดภัยทางรังสีอย่างเป็นระบบมากขึ้น ขณะที่หมวดที่ 4 การเตรียมพร้อมสำหรับเหตุฉุกเฉินทางรังสี และหมวดที่ 5 ระบบการจัดการกากกัมมันตรังสี มีคะแนนต่ำที่สุดเท่ากันที่ร้อยละ 22.2 แม้ว่าคะแนนจะเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2567 แต่ยังคงสะท้อนถึงข้อจำกัดด้านการจัดทำแผนฉุกเฉิน การฝึกซ้อม การกำหนดแนวปฏิบัติ และการบริหารจัดการกากกัมมันตรังสีอย่างเป็นระบบ



ภาพที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนการประเมินตนเองรายการหมวด (RS Checklist) ปี พ.ศ. 2567 และ พ.ศ. 2568

จากภาพที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนการประเมินตนเองรายการหมวด ปี พ.ศ. 2567 และ พ.ศ. 2568 พบว่าคะแนนการประเมินตนเองในปี พ.ศ. 2568 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุกหมวด โดยเฉพาะหมวดระบบป้องกันอันตรายจากรังสี อย่างไรก็ตามหมวดที่ 4 การเตรียมพร้อมสำหรับเหตุฉุกเฉินทางรังสีและหมวดที่ 5 ระบบการจัดการกากกัมมันตรังสียังคงมีคะแนนต่ำกว่าหมวดอื่นอย่างชัดเจน

ผลการวิเคราะห์ช่องว่างด้านความปลอดภัยทางรังสี (Gap Analysis)

ผลการวิเคราะห์ช่องว่างด้านความปลอดภัยทางรังสี(Gap Analysis) ของห้องปฏิบัติการทางรังสี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบว่า แม้ผลการประเมินตนเองในทุกหมวดจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบระหว่างปี พ.ศ. 2567

และ พ.ศ. 2568 แต่หลายหมวดยังมีคะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 75 ซึ่งสะท้อนว่ายังมีประเด็นที่ต้องได้รับการพัฒนาเพิ่มเติม

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ช่องว่างด้านความปลอดภัยทางรังสีและระดับความเสี่ยงของแต่ละหมวดข้อกำหนด

หมวดข้อกำหนด	คะแนนปี 2568 (ร้อยละ)	ช่องว่างจาก เกณฑ์ 75%	ระดับการแปลผล	ระดับความเสี่ยง
หมวดที่ 1 ระบบบริหารจัดการความปลอดภัยทางรังสี	52.9	22.1	ควรปรับปรุง	ปานกลาง
หมวดที่ 2 ระบบป้องกันอันตรายจากรังสี	76.9	ผ่านเกณฑ์	อยู่ในเกณฑ์ดี	ต่ำ
หมวดที่ 3 ระบบควบคุมความปลอดภัยทางรังสีและความมั่นคง ปลอดภัยต่อประชาชนทั่วไป	46.7	28.3	ต้องเร่งพัฒนา	สูง
หมวดที่ 4 การเตรียมพร้อมสำหรับเหตุฉุกเฉินทางรังสี	22.2	52.8	ต้องเร่งพัฒนา	สูงมาก
หมวดที่ 5 ระบบการจัดการกากกัมมันตรังสี	22.2	52.8	ต้องเร่งพัฒนา	สูงมาก
หมวดที่ 6 ระบบการจัดการเอกสาร บันทึก และข้อมูลทางรังสี	63.0	12.0	ควรปรับปรุง	ปานกลาง

หมายเหตุ: เกณฑ์การแปลผลคะแนน ได้แก่ ร้อยละ 75 - 100 = อยู่ในเกณฑ์ดี, ร้อยละ 50 - 74 = ควรปรับปรุง และต่ำกว่าร้อยละ 50 = ต้องเร่งพัฒนา ส่วนระดับความเสี่ยงพิจารณาจากระดับคะแนนและช่องว่างจากเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 75

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ช่องว่างด้านความปลอดภัยทางรังสีและระดับความเสี่ยงของแต่ละหมวดข้อกำหนด พบว่า มี 3 จุดเสี่ยงสูงที่ต้องเร่งพัฒนา ได้แก่

1. การเตรียมพร้อมสำหรับเหตุฉุกเฉินทางรังสี
2. ระบบการจัดการกากกัมมันตรังสี
3. ระบบควบคุมความปลอดภัยทางรังสีและความมั่นคงปลอดภัยต่อประชาชนทั่วไป

โดยหมวดที่ 4 การเตรียมพร้อมสำหรับเหตุฉุกเฉินทางรังสี และหมวดที่ 5 ระบบการจัดการกากกัมมันตรังสี มีคะแนนต่ำที่สุดเท่ากันที่ร้อยละ 22.2 และมีช่องว่างจากเกณฑ์มาตรฐานสูงถึงร้อยละ 52.8 สะท้อนว่าห้องปฏิบัติการส่วนใหญ่ยังขาดแผนรองรับเหตุฉุกเฉินทางรังสี การกำหนดขั้นตอนปฏิบัติการฉุกเฉิน การฝึกซ้อมสถานการณ์จำลอง รวมถึงแนวปฏิบัติในการคัดแยก จัดเก็บ และกำจัดกากกัมมันตรังสีอย่างเป็น ระบบนอกจากนี้หมวดที่ 3 ระบบควบคุมความปลอดภัยทางรังสีและความมั่นคงปลอดภัยต่อ ประชาชนทั่วไป มีคะแนนร้อยละ 46.7 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 28.3 แสดงให้เห็นว่าห้องปฏิบัติการบางแห่ง ยังไม่มีมาตรการควบคุมการเข้าถึงพื้นที่ปฏิบัติงาน การติดตามตรวจวัดรังสีในพื้นที่สาธารณะ และระบบควบคุมความมั่นคง ปลอดภัยของแหล่งรังสีอย่างต่อเนื่อง ขณะที่หมวดที่ 1 ระบบบริหารจัดการความปลอดภัยทางรังสี และหมวดที่ 6 ระบบ การจัดการเอกสาร บันทึก และข้อมูลทางรังสี แม้คะแนนมีแนวโน้มดีขึ้น แต่ยังคงอยู่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน โดยพบข้อจำกัด ด้านการติดตาม ทบทวน และจัดเก็บข้อมูลด้านความปลอดภัยทางรังสีอย่างเป็นระบบ ผลการวิเคราะห์ครั้งนี้สะท้อนให้เห็นว่า ห้องปฏิบัติการทางรังสีของคณะวิทยาศาสตร์มีแนวโน้มการพัฒนาความปลอดภัยทางรังสีที่ดีขึ้น แต่ยังจำเป็นต้องเร่งพัฒนาใน ประเด็นด้านการบริหารจัดการความเสี่ยง การเตรียมพร้อมสำหรับเหตุฉุกเฉิน การจัดการกากกัมมันตรังสี และระบบควบคุม ความปลอดภัย เพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐานความปลอดภัยทางรังสีในระดับองค์กรต่อไป

ผลการสังเคราะห์แนวทางพัฒนาและยกระดับความปลอดภัยทางรังสีของห้องปฏิบัติการ

จากผลการประเมินตนเองด้วยแบบสำรวจ RS Checklist และการวิเคราะห์ช่องว่าง (Gap Analysis) พบว่าหลายหมวดมี คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 75 โดยเฉพาะด้านระบบบริหารจัดการความปลอดภัยทางรังสี การเตรียมพร้อมสำหรับเหตุ

ฉุกเฉินทางรังสี และระบบการจัดการกากกัมมันตรังสี จึงได้นำผลการวิเคราะห์มาสังเคราะห์ร่วมกับข้อกำหนดของสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ มาตรฐานของทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (IAEA) และเอกสารวิชาการที่เกี่ยวข้องมาประชุมระดมสมองกับเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานทางรังสีภายในคณะวิทยาศาสตร์ เพื่อจัดทำแนวทางพัฒนาและยกระดับความปลอดภัยทางรังสีของห้องปฏิบัติการ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผลการสังเคราะห์สามารถแบ่งออกเป็น 2 ระดับ ได้แก่

ระดับนโยบาย ได้แก่ การกำหนดนโยบายด้านความปลอดภัยทางรังสีของคณะและภาควิชา การกำหนดบทบาทหน้าที่ของผู้รับผิดชอบด้านความปลอดภัยทางรังสีให้ชัดเจน การจัดทำแผนพัฒนาระบบความปลอดภัยทั้งระยะสั้นและระยะยาว และการติดตามผลการดำเนินงานผ่านการประเมินตนเองเป็นประจำทุกปี

ระดับการดำเนินงาน ได้แก่ การจัดทำและทบทวนคู่มือการปฏิบัติงานมาตรฐาน การพัฒนาระบบเอกสารและฐานข้อมูลด้านความปลอดภัยทางรังสี การจัดทำแผนและฝึกซ้อมเหตุฉุกเฉินทางรังสี การพัฒนาระบบการจัดการกากกัมมันตรังสีให้เป็นไปตามข้อกำหนด รวมทั้งการจัดอบรมเพื่อเสริมสร้างความรู้และวัฒนธรรมความปลอดภัยแก่บุคลากรผู้ปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่อง

ผลการสังเคราะห์ดังกล่าวเป็นแนวทางในการยกระดับระบบบริหารความปลอดภัยทางรังสีของห้องปฏิบัติการให้สอดคล้องกับมาตรฐานของมหาวิทยาลัยและแนวปฏิบัติสากล โดยให้ความสำคัญกับการประเมินตนเองและการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องตามผลการวิเคราะห์ช่องว่างที่ตรวจพบ

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า การประเมินตนเองด้านความปลอดภัยทางรังสีของห้องปฏิบัติการ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตามแบบสำรวจ RS Checklist มีแนวโน้มพัฒนาขึ้น โดยคะแนนเฉลี่ยภาพรวมเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 21.6 ในปี พ.ศ. 2567 เป็นร้อยละ 47.3 ในปี พ.ศ. 2568 เพิ่มขึ้นร้อยละ 25.7 อย่างไรก็ตาม คะแนนเฉลี่ยภาพรวมยังต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 75 แสดงให้เห็นว่ายังมีประเด็นที่ต้องได้รับการพัฒนาเพิ่มเติม

เมื่อพิจารณารายหมวด พบว่า ระบบป้องกันอันตรายจากรังสี มีผลการวิเคราะห์ที่สูงที่สุด (ร้อยละ 76.9) และอยู่ในเกณฑ์ดี ขณะที่ การเตรียมพร้อมสำหรับเหตุฉุกเฉินทางรังสี และ ระบบการจัดการกากกัมมันตรังสี มีคะแนนต่ำที่สุด (ร้อยละ 22.2) ซึ่งเป็นคะแนนที่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน และเป็นประเด็นที่ยังต้องได้รับการพัฒนา นอกจากนี้ การวิเคราะห์ช่องว่าง (Gap Analysis) ยังชี้ให้เห็นว่าระบบควบคุมความปลอดภัยทางรังสี ระบบบริหารจัดการ และระบบเอกสารข้อมูลด้านความปลอดภัย ยังมีช่องว่างจากเกณฑ์มาตรฐานที่ต้องได้รับการพัฒนา

จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าว ผู้วิจัยได้สังเคราะห์แนวทางพัฒนาและยกระดับความปลอดภัยทางรังสีทั้งในระดับนโยบาย และระดับการดำเนินงานโดยการประชุมระดมสมองกับเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานทางรังสีภายในคณะวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้เป็นกรอบในการปรับปรุงระบบความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ

ผลการวิจัยสามารถใช้เป็นข้อมูลเชิงประจักษ์ในการกำหนดนโยบาย วางแผนพัฒนา และยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยทางรังสีของห้องปฏิบัติการ รวมทั้งเป็นแนวทางสำหรับหน่วยงานที่มีการใช้รังสีในการพัฒนาระบบความปลอดภัยอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ ผลการวิจัยยังเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สนับสนุนการพัฒนาระบบบริหารจัดการความปลอดภัยทางรังสี และส่งเสริมการสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัยทางรังสีในสถาบันอุดมศึกษาอย่างยั่งยืน

อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยพบว่า คะแนนการประเมินตนเองด้านความปลอดภัยทางรังสีของห้องปฏิบัติการทางรังสี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 21.6 ในปี พ.ศ. 2567 เป็นร้อยละ 47.3 ในปี พ.ศ. 2568 ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการประเมินตนเองด้วย RS Checklist สามารถสะท้อนพัฒนาการของระบบความปลอดภัยทางรังสีของห้องปฏิบัติการได้อย่างชัดเจน แม้ว่าคะแนนเฉลี่ยโดยรวมในปี พ.ศ. 2568 ยังต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 75 แต่แนวโน้มการเพิ่มขึ้นของคะแนนสะท้อนว่าการดำเนินการด้านความปลอดภัยภายในคณะวิทยาศาสตร์มีความก้าวหน้า สอดคล้องกับแนวคิดของ International Atomic Energy Agency (IAEA, 2017) ที่ระบุว่าการประเมินตนเองอย่างต่อเนื่องเป็นกลไกสำคัญในการสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัย (Safety Culture) และช่วยให้องค์กรสามารถระบุจุดที่ต้องปรับปรุงได้อย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ Hajek et al. (2023) ยังรายงานว่า การใช้ Checklist ร่วมกับการวิเคราะห์ช่องว่างในการพัฒนาระบบคุณภาพของ

ห้องปฏิบัติการด้านรังสี ช่วยให้สามารถกำหนดแผนพัฒนาและติดตามผลการปรับปรุงได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งมีลักษณะสอดคล้องกับผลการศึกษาค้างนี้ จะเห็นได้ว่าห้องปฏิบัติการมีการพัฒนาระบบความปลอดภัยทางรังสีในหลายด้าน โดยเฉพาะหมวดระบบป้องกันอันตรายจากรังสี ซึ่งมีคะแนนสูงสุดร้อยละ 76.9 และอยู่ในเกณฑ์ดี การที่หมวดระบบป้องกันอันตรายจากรังสีมีคะแนนสูงที่สุด แสดงให้เห็นว่าห้องปฏิบัติการส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับมาตรการควบคุมอันตราย การใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล และการควบคุมพื้นที่ปฏิบัติงาน ซึ่งสอดคล้องกับข้อกำหนดของ IAEA (2014) ที่กำหนดให้มาตรการป้องกันอันตรายจากรังสีเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของระบบบริหารความปลอดภัย รวมทั้งสอดคล้องกับรายงานของ WHO (2022) ที่ระบุว่า การควบคุมสภาพแวดล้อมการทำงานและการปฏิบัติตามขั้นตอนมาตรฐานเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยลดความเสี่ยงในห้องปฏิบัติการ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าห้องปฏิบัติการสามารถดำเนินมาตรการพื้นฐานด้านความปลอดภัยทางรังสีได้ค่อนข้างเหมาะสม เช่น การกำหนดพื้นที่ควบคุม การติดป้ายเตือน การใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล และการควบคุมการปฏิบัติงานของผู้ใช้รังสี ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ (2567) ที่เน้นการอบรมผู้ปฏิบัติงานและการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันอันตรายจากรังสีอย่างเคร่งครัด แม้ว่าคะแนนภาพรวมจะเพิ่มขึ้น แต่ยังคงต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 75 แสดงให้เห็นว่าระบบความปลอดภัยทางรังสียังต้องได้รับการพัฒนาเพิ่มเติม โดยเฉพาะหมวดการเตรียมพร้อมสำหรับเหตุฉุกเฉินทางรังสีและหมวดระบบการจัดการกากกัมมันตรังสี ซึ่งมีคะแนนต่ำที่สุดเท่ากันที่ร้อยละ 22.2 สะท้อนให้เห็นว่าการดำเนินงานในสองหมวดนี้ยังไม่สอดคล้องกับแนวทางของ IAEA GSR Part 7 (2015) ที่กำหนดให้หน่วยงานด้านรังสีต้องมีแผนรองรับเหตุฉุกเฉิน การกำหนดบทบาทหน้าที่ การเตรียมอุปกรณ์ การฝึกซ้อม และการประเมินผลอย่างเป็นระบบ

สาเหตุที่หมวดการเตรียมพร้อมเหตุฉุกเฉินทางรังสีมีคะแนนต่ำ จากผลการศึกษาพบว่า การเตรียมพร้อมสำหรับเหตุฉุกเฉินทางรังสียังคงเป็นประเด็นที่ต้องได้รับการพัฒนา ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอของ IAEA (2015) ที่ระบุว่าหลายหน่วยงานมักให้ความสำคัญกับมาตรการป้องกันการได้รับรังสีในงานประจำมากกว่าการเตรียมพร้อมรับมือเหตุฉุกเฉินที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้น้อยมากแต่มีผลกระทบที่รุนแรง ส่งผลให้การจัดทำแผนฉุกเฉิน การฝึกซ้อม และการทบทวนแผนยังดำเนินการได้ไม่ครบถ้วนเมื่อเปรียบเทียบกับข้อกำหนดมาตรฐาน และอาจเนื่องมาจากการจัดทำแผนฉุกเฉินและการฝึกซ้อมสถานการณ์จำลองต้องอาศัยองค์ความรู้เฉพาะทาง บุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญ งบประมาณ และการประสานงานระหว่างหลายหน่วยงาน ดังนั้นควรมีการจัดทำแผนฉุกเฉินทางรังสีทั้งในระดับคณะและระดับห้องปฏิบัติการ พร้อมทั้งจัดการฝึกซ้อมอย่างสม่ำเสมอ ส่วนในด้านการจัดการกากกัมมันตรังสีพบว่ายังมีช่องว่างสูงจากเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งอาจสะท้อนถึงข้อจำกัดด้านทรัพยากร บุคลากร และการจัดทำเอกสารกำกับกับการจัดการกากกัมมันตรังสี ทั้งนี้ IAEA (2014) ระบุว่า การจัดการกากกัมมันตรังสีเป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยระบบบริหารจัดการที่ชัดเจน การบันทึกข้อมูล และการติดตามอย่างต่อเนื่อง จึงเป็นประเด็นที่หลายองค์กรต้องใช้เวลาในการพัฒนาให้เป็นไปตามมาตรฐาน แสดงให้เห็นว่าห้องปฏิบัติการยังต้องปรับปรุงในการคัดแยก จัดเก็บ บันทึกข้อมูล ติดตามปริมาณ และกำหนดแนวทางส่งกำจัดกากกัมมันตรังสีอย่างเป็นระบบ ซึ่งยังไม่สอดคล้องกับแนวทางของสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ (2568) ที่กำหนดให้หน่วยงานที่มีการใช้วัสดุกัมมันตรังสีต้องมีระบบควบคุมและจัดการกากกัมมันตรังสีอย่าง เพื่อลดความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนและผลกระทบต่อบุคลากรและสิ่งแวดล้อม การพัฒนาด้านนี้จึงควรเน้นการจัดทำแนวปฏิบัติหรือ SOP การจัดทำฐานข้อมูลกากกัมมันตรังสี และการกำหนดผู้รับผิดชอบอย่างชัดเจน นอกจากนี้หมวดระบบควบคุมความปลอดภัยทางรังสีและความมั่นคงปลอดภัยต่อประชาชนทั่วไปมีคะแนนร้อยละ 46.7 ซึ่งยังต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน สะท้อนว่าห้องปฏิบัติการบางแห่งยังมีข้อจำกัดในการควบคุมการเข้าถึงพื้นที่การตรวจวัดระดับรังสีในพื้นที่สาธารณะ และการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของแหล่งรังสีอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางของสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติที่ให้ความสำคัญกับการควบคุมพื้นที่และการป้องกันไม่ให้บุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องได้รับอันตรายจากรังสี แต่ผลคะแนนที่ยังต่ำชี้ให้เห็นว่าควรมีการกำหนดมาตรการควบคุมพื้นที่และการติดตามตรวจวัดรังสีให้เป็นระบบมากยิ่งขึ้น จากผลการวิจัยยังพบว่าการพัฒนาความปลอดภัยทางรังสีไม่สามารถอาศัยเพียงมาตรการเชิงเทคนิคอย่างเดียวแต่ต้องอาศัยการสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัยทางรังสีภายในองค์กรร่วมอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ IAEA (2017) ที่ระบุว่า การประเมินตนเอง การมีส่วนร่วมของบุคลากร การสื่อสารความเสี่ยง และการเรียนรู้จากข้อบกพร่อง เป็นองค์ประกอบสำคัญของวัฒนธรรมความปลอดภัยที่ยั่งยืน ดังนั้น คณะวิทยาศาสตร์ควรส่งเสริมให้บุคลากรทุกระดับมีความตระหนัก มีส่วนร่วมในการรายงานความเสี่ยง ปฏิบัติตามมาตรการความปลอดภัย และร่วมปรับปรุงระบบอย่างต่อเนื่อง

จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าห้องปฏิบัติการทางรังสีมีแนวโน้มการพัฒนาความปลอดภัยที่ดีขึ้น โดยเฉพาะมาตรการป้องกันอันตรายจากรังสีซึ่งสอดคล้องกับแนวทางมาตรฐานพื้นฐาน และยังพบช่องว่างสำคัญในด้านการเตรียมพร้อมเหตุฉุกเฉิน

การจัดการกากกัมมันตรังสี การควบคุมความปลอดภัยต่อประชาชนทั่วไป และการสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัยอย่างเป็นระบบ จึงควรกำหนดมาตรการพัฒนาทั้งเชิงนโยบายและเชิงปฏิบัติ เพื่อยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยทางรังสีของห้องปฏิบัติการให้ สอดคล้องกับข้อกำหนดระดับประเทศและแนวปฏิบัติสากล

ข้อเสนอแนะเพื่อเสนอแผนต่อคณะกรรมการความปลอดภัยอาชีวอนามัย คณะวิทยาศาสตร์

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. คณะวิทยาศาสตร์ควรกำหนดนโยบายด้านความปลอดภัยทางรังสีในระดับคณะและระดับภาควิชาให้ชัดเจน โดย กำหนดบทบาทหน้าที่ของผู้รับผิดชอบด้านความปลอดภัยทางรังสีในแต่ละห้องปฏิบัติการอย่างเป็นระบบ เพื่อให้การดำเนินงาน ด้านความปลอดภัยมีความต่อเนื่องและสามารถติดตามประเมินผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ควรจัดทำแผนพัฒนาระบบความปลอดภัยทางรังสีระยะสั้นและระยะยาว โดยกำหนดเป้าหมาย ตัวชี้วัด และแนวทาง การติดตามผลในแต่ละหมวดข้อกำหนด เพื่อใช้เป็นกรอบในการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยทางรังสีของห้องปฏิบัติการใน ระดับองค์กร
3. ควรสนับสนุนการสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัยทางรังสี (Radiation Safety Culture) ภายในองค์กร ผ่านการอบรม การสื่อสาร และการสร้างความตระหนักแก่บุคลากรทุกระดับ เพื่อให้เกิดการปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน

ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติ

1. ห้องปฏิบัติการควรจัดทำแผนรองรับเหตุฉุกเฉินทางรังสี และกำหนดขั้นตอนปฏิบัติการเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินให้ชัดเจน พร้อมทั้งจัดให้มีการฝึกซ้อมสถานการณ์จำลองอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เพื่อเพิ่มความพร้อมในการตอบสนองต่อเหตุการณ์ฉุกเฉินทาง รังสี
2. ควรจัดหาและตรวจสอบอุปกรณ์ด้านความปลอดภัยทางรังสีอย่างสม่ำเสมอ เช่น เครื่องวัดรังสี อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล และอุปกรณ์ฉุกเฉิน เพื่อให้พร้อมใช้งานและลดความเสี่ยงในการปฏิบัติงาน
3. ห้องปฏิบัติการควรจัดทำแนวปฏิบัติ (Standard Operating Procedure: SOP) สำหรับการจัดการกากกัมมันตรังสีให้ เป็นไปตามข้อกำหนดของสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ โดยครอบคลุมการคัดแยก การจัดเก็บ การบันทึกข้อมูล และการส่งกำจัด กากกัมมันตรังสีอย่างเหมาะสม
4. ควรพัฒนาระบบเอกสารและฐานข้อมูลด้านความปลอดภัยทางรังสีให้อยู่ในรูปแบบดิจิทัล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพใน การติดตาม ตรวจสอบ และลดความผิดพลาดในการจัดเก็บข้อมูล

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (SHECU) ที่ได้ให้คำปรึกษา และแนวปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยทางรังสีอันเป็นประโยชน์ยิ่ง และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการทางรังสี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทุกท่านสำหรับความร่วมมือในการกรอกข้อมูล การตรวจประเมิน และการประสานงานเป็นอย่างดียิ่งตลอดการดำเนินงานวิจัย ความร่วมมือจากทุกภาคส่วนในครั้งนี้มีส่วนสำคัญยิ่งในการยกระดับ มาตรฐานระบบความปลอดภัยทางรังสีของห้องปฏิบัติการ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. (2567). *คู่มือความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการด้านรังสี* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: บริษัท ปิยอนด์ แพ็บลิชชิง.
- คณะกรรมการความปลอดภัยทางรังสี มหาวิทยาลัยนเรศวร. (2567). *กฎกระทรวงความปลอดภัยและความมั่นคงปลอดภัยทาง นิวเคลียร์และรังสีในการขนส่ง พ.ศ. 2567*. พิษณุโลก: คณะกรรมการความปลอดภัยทางรังสี มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2565). (ร่าง) *มาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน ห้องปฏิบัติการ*. กรุงเทพฯ

- สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ. (2563). *แนวปฏิบัติการจัดทำแผนฉุกเฉินทางรังสี*. กรุงเทพฯ: สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ.
- สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ. (2564). *แผนฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี พ.ศ. 2564 - 2570*. กรุงเทพฯ: สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ.
- สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ. (2567). *แนวปฏิบัติเรื่องการตรวจสอบความปลอดภัยทางรังสีด้วยตนเองสำหรับสถานประกอบการที่มีไว้ในครอบครองหรือใช้เครื่องเอกซเรย์ถ่ายภาพรังสีทางอุตสาหกรรมและทางศึกษาวิจัย*. กรุงเทพฯ: สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ.
- สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ. (2568). *แนวปฏิบัติการจัดทำแผนการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของสถานที่สำหรับสถานประกอบการที่มีไว้ในครอบครองหรือใช้วัสดุกัมมันตรังสี*. กรุงเทพฯ: สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ.
- Hajek, M., Bavio, M. A., Benesch, T. N., Cruz Suárez, R., Hamel, N., Pinak, M., Tucker, D. M., & Wilding, A. (2023). Experiences in transitioning a testing laboratory to the new ISO/IEC 17025:2017 standard. *Radiation Protection Dosimetry*, 199(15-16), 1670-1673.
- International Atomic Energy Agency. (2015). *Preparedness and response for a nuclear or radiological emergency (General Safety Requirements No. GSR Part 7)*. International Atomic Energy Agency. Retrieved from https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P_1708_web.pdf
- International Atomic Energy Agency. (2017). *Self-assessment of nuclear security culture in facilities and activities*. (IAEA Nuclear Security Series No. 28-T). International Atomic Energy Agency. Retrieved from https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/PUB1761_web.pdf
- World Health Organization. (2022). *Laboratory biosafety manual* (4th ed.). World Health Organization.
- Yemoto, C. E. M. (2012). *Laboratory self-inspection: Using a checklist for safety and health audits*. *Laboratory Medicine*, 43(6), 307-312.