

การพัฒนาตัวอย่างห้องปฏิบัติการวิจัยปลอดภัย ในประเทศไทย

รองศาสตราจารย์ ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล

ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Chatchai.Wi@chula.ac.th

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอผลการศึกษาตามโครงการวิจัยการพัฒนาตัวอย่างห้องปฏิบัติการวิจัยปลอดภัย ซึ่งมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย 2 ประการ คือ เพื่อพัฒนาตัวอย่างห้องปฏิบัติการวิจัยปลอดภัย และเพื่อศึกษาและค้นหาแนวทางการขยายผลการสร้างความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ โครงการวิจัยนี้เป็นงานวิจัยประเภทการวิจัยและพัฒนา (R&D) ซึ่งดำเนินการต่อเนื่องมาจากโครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการในประเทศไทย (Enhance of Safety Practices in Research Laboratory in Thailand, ESPReL) ด้วยการนำห้องปฏิบัติการภาคีสมาชิกของโครงการยกระดับฯ จำนวน 23 ห้องปฏิบัติการมาพัฒนาเป็นตัวอย่างห้องปฏิบัติการวิจัยปลอดภัย ผลการศึกษาและวิจัยพบว่าสามารถพัฒนาตัวอย่างห้องปฏิบัติการวิจัยต้นแบบให้เกิดขึ้นทั้งหมด 4 ห้อง ซึ่งคัดเลือกจากห้องปฏิบัติการที่มีศักยภาพสูงแบบองค์รวมและผ่านเกณฑ์ในด้านความร่วมมือ เกณฑ์การสนับสนุนการปรับปรุงด้านกายภาพ และเกณฑ์ความพร้อมของห้องปฏิบัติการ จากนั้นจึงดำเนินการพัฒนาองค์ประกอบของความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการวิจัยต้นแบบที่เชื่อมโยงกันทั้ง 7 ด้าน ซึ่งประกอบด้วย การบริหารระบบจัดการความปลอดภัย ระบบการจัดการสารเคมี ระบบการจัดการของเสีย ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ ระบบป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และการจัดการข้อมูลและเอกสาร ร่วมกับการปรับปรุงด้านกายภาพ ภายใต้การสนับสนุนของหน่วยงานต้นสังกัดและสภาวิจัยแห่งชาติ จนเกิดเป็นตัวอย่างห้องปฏิบัติการต้นแบบที่มีรูปธรรมของกระบวนการและผลผลิตขององค์ประกอบความปลอดภัยทั้ง 7 ด้านคล้ายคลึงกันในภาพรวม แต่มีลักษณะที่แตกต่างกันในระดับความสามารถในการเป็นต้นแบบ จากความเป็นต้นแบบในระดับห้องปฏิบัติการไปจนถึงระดับมหาวิทยาลัย สำหรับแนวทางการขยายผลการสร้างความปลอดภัยห้องปฏิบัติการพบว่าสามารถใช้ห้องปฏิบัติการต้นแบบเพื่อพิจารณาและเปรียบเทียบรูปแบบของต้นแบบที่มีลักษณะใกล้เคียงกันแล้วนำกระบวนการและขั้นตอนมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ โดยดำเนินการตามข้อเสนอแนะในการพัฒนาองค์ประกอบ 7 ด้าน ร่วมกับข้อเสนอแนะในการดำเนินงานภาพรวมของประเทศ

คำสำคัญ : ตัวอย่างห้องปฏิบัติการวิจัย ความปลอดภัย ต้นแบบ ประเทศไทย

Development of Research Laboratory Safety Models in Thailand

Assoc. Prof. Chatchai Wiriakraikul

Department of Architecture, Faculty of Architecture, Chulalongkorn University

Chatchai.Wi@chula.ac.th

Abstract

This article presents findings from a research project on the development of research laboratory safety models. The main objectives of the research are twofold: to develop laboratory safety models, and to study and identify the methods and processes, in order to enhance safety standard in research laboratories in Thailand. Conducted as a research and development (R&D), the research is a sequel to an earlier research project, entitled “Enhancement of Safety Practices in Research Laboratory in Thailand, (ESPreL)”. 23 of the laboratories participated in the ESPReL project were screened through the criteria of collaboration, supportiveness towards the laboratory’s physical improvement, and readiness. Finally, four laboratories were selected to be developed into model labs with seven interrelated safety components: 1) Laboratory safety policy/ management roles and responsibility; 2) chemical inventory and management; 3) waste categorization and management; 4) laboratory facilities and equipment; 5) emergency preparedness and response/ risk management; 6) education and training; and 7) document management. Supported by their own institution as well as the National Research Council, physical improvement of the four model labs was undertaken. The study reveals that the development of the four laboratory safety models are similar in terms of development and outcome, as they were all based upon the same set of seven interrelated safety components. However, their potential and capabilities to become laboratory model vary, depending on the capacity of each laboratory to be a model from laboratory level to university-wide improvement of safety level. The research finding from the study, especially in terms of process and procedure, can be applied to the improvement of other laboratories in the future by complying with the suggestion on the development of seven interrelated safety components and on an overview of the implementation at the national level.

Keywords: Research laboratory model, Safety, Model, Thailand

บทนำ

ตลอดระยะเวลาหลายปีที่ผ่านมา นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย และผู้ที่เกี่ยวข้องต้องเผชิญปัญหาทางด้านสุขภาพ เกิดการบาดเจ็บหรือเสียชีวิต อันเนื่องมาจากการทำงานในห้องปฏิบัติการ การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ ความเป็นอันตรายและความเป็นพิษจากสารเคมี การระเบิดหรือไฟไหม้ รวมถึงอุบัติเหตุต่างๆ ทำให้ความปลอดภัย (safety) เป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่ง ในการทำกิจกรรมต่างๆ ภายในห้องปฏิบัติการซึ่งต้องคำนึงถึง เพื่อให้ นักวิจัยและผู้ร่วมงานเกิดความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ (DiBerardinis et al. 2001; สุชาติา ชินะจิตร 2557) ในหนังสือ Prudent Practices in the Laboratory (2011) โดยสภาวิจัยแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (National Research Council, NRC) ได้ชี้ให้เห็นว่าการทำงานด้วยความปลอดภัยได้มีการดำเนินการและพัฒนาจนเป็นวัฒนธรรมของผู้ปฏิบัติงานด้วยการปลูกฝังแนวปฏิบัติ และวิธีทำงานในทุกกิจกรรมที่เกิดขึ้นจนเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวัน มีการอบรมให้ความรู้ตั้งแต่ระดับขั้นต้นจนไปถึงระดับที่สูงขึ้นจากในสถาบันการศึกษาต่อเนื่องมาจนถึงในสถานที่ทำงานและประกอบวิชาชีพ โดยมีแนวปฏิบัติที่ดีในห้องปฏิบัติการ (Good Laboratory Practice, GLP) กฎหมาย และมาตรฐานต่างๆ พร้อมกับมีหน่วยงานด้านความปลอดภัย (Office of Environment, Health, and Safety, EHS) ในการกำกับดูแลเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการทำงาน (OECD 1998; WHO 2009) ส่วนในประเทศไทยแม้จะมีการดำเนินการเช่นเดียวกัน แต่ยังไม่สามารถก่อให้เกิดเป็นวัฒนธรรมการทำงานด้วยความปลอดภัย สืบเนื่องมาจากการให้ความสำคัญของความปลอดภัยมีน้อย ขาดความตระหนักและการปลูกจิตสำนึก ห้องปฏิบัติการส่วนใหญ่ขาดมาตรการและระบบบริหารจัดการความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการอย่างเป็นรูปธรรม และไม่เน้นการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยอย่างจริงจังจนเกิดเป็นวัฒนธรรมและจริยธรรมในการทำงาน (สุชาติา ชินะจิตร 2557) และแม้ว่าในปัจจุบันได้มีการกำหนดแนวทางในการพัฒนาความปลอดภัย ทั้งในด้านการกระบวนการพัฒนา และการมีส่วนร่วมของห้องปฏิบัติการ ร่วมกับการใช้เครื่องมือในการพัฒนาความ

ปลอดภัย ด้วยแนวปฏิบัติห้องปฏิบัติการปลอดภัย (Safety Guideline) และเครื่องมือสำรวจประเมินสถานภาพความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ (ESPREL Checklists) ในการขับเคลื่อนการพัฒนาความปลอดภัยแล้ว แต่ยังคงขาดเครื่องมือที่สำคัญ อีกอย่างคือ ตัวอย่างห้องปฏิบัติการวิจัยปลอดภัยที่สามารถใช้เป็นต้นแบบในการศึกษาและปฏิบัติตาม (วราพรธณ ด่านอุตรา และคนอื่นๆ 2557)

แนวคิดเรื่องความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

จากงานวิจัยของวราพรธณ ด่านอุตรา และคนอื่นๆ (2555, 2556, 2557) ได้ชี้ให้เห็นว่าการจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการนั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของความปลอดภัย 7 องค์ประกอบที่เชื่อมโยงและสัมพันธ์กัน (ภาพที่ 1) ซึ่งแต่ละองค์ประกอบมีส่วนสำคัญในการทำให้เกิดความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ ได้แก่ 1) การบริหารระบบการจัดการความปลอดภัย ที่ต้องทำหลายด้าน สอดคล้องกัน ตั้งแต่ระดับนโยบายที่เห็นความสำคัญงานด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ จึงควรมีข้อมูลระดับนโยบายและแผนงาน ทั้งเชิงโครงสร้างและการกำหนดผู้รับผิดชอบ 2) ระบบการจัดการสารเคมี ที่สามารถติดตามความเคลื่อนไหวของสาร มีระบบการจัดการสารเคมีที่ดีทั้งระบบข้อมูล การจัดเก็บ การเคลื่อนย้าย และการจัดการสารที่ไม่ใช้แล้ว 3) ระบบการจัดการของเสียที่มีระบบข้อมูล การจำแนกและการเก็บที่ถูกวิธี เพื่อรอการกำจัดโดยไม่มีการแพร่กระจายสู่สิ่งแวดล้อม 4) ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์ และเครื่องมือ ที่เอื้อต่อการทำงานอย่างปลอดภัยทั้งในภาวะปกติและฉุกเฉิน 5) ระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย ที่ต้องบริหารความเสี่ยงจากข้อมูลจริง ซึ่งมีลำดับความคิดตั้งต้นจากการกำหนดได้ว่าอะไรคือปัจจัยเสี่ยง ผู้ปฏิบัติงานต้องรู้ว่าใช้สารใด คนอื่นในที่เดียวกันกำลังทำอะไรที่เสี่ยงอยู่หรือไม่ ปัจจัยเสี่ยงด้านกายภาพคืออะไร มีการประเมินความเสี่ยงหรือไม่ 6) การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

ที่จะช่วยลดการเกิดอันตรายจากพฤติกรรมเสี่ยง ต้องมีการพัฒนาบุคลากรทุกระดับที่เกี่ยวข้อง โดยให้ความรู้พื้นฐานที่เหมาะสม จำเป็น และอย่างต่อเนื่องต่อกลุ่มเป้าหมายที่มีบทบาทต่างกัน ถึงแม้องค์กรหรือหน่วยงานจะมีระบบการบริหารจัดการอย่างดี หากบุคคลในองค์กรหรือหน่วยงานขาด ความรู้และทักษะ ขาดความตระหนัก และเพิกเฉยแล้ว จะก่อให้เกิดอันตรายและความเสียหายต่างๆ ได้ 7) **การจัดการข้อมูลและเอกสาร** ที่สามารถใช้เป็นหลักฐานบันทึกที่สามารถส่งงานต่อกันได้หากมีการเปลี่ยนผู้รับผิดชอบ และเป็นการต่อยอดของความรู้ในทางปฏิบัติ ให้การพัฒนาความปลอดภัยเป็นไปได้อย่างต่อเนื่องและยั่งยืน



ภาพที่ 1 องค์ประกอบความปลอดภัย 7 ด้าน

ที่มา : วราพรณ และคนอื่นๆ 2555, 11

ลักษณะของห้องปฏิบัติการปลอดภัย

จากการศึกษาของวราพรณ ด่านอุตรา และคนอื่นๆ (2557, 4-4) พบว่าลักษณะของห้องปฏิบัติการวิจัยปลอดภัยนั้นประกอบด้วยมีการจัดการความเสี่ยงตามความเหมาะสม ทราบข้อจำกัดและใช้มาตรการป้องกันที่ถูกต้องเพียงพอ มีการดำเนินงานที่เป็นไปตามเกณฑ์พื้นฐานความปลอดภัย มีการผนวกเรื่องของความปลอดภัย

ให้เป็นส่วนหนึ่งของการทำงานประจำ และมีการตรวจสอบตนเองเป็นระยะ เพื่อกระตุ้นเตือนต่อความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นใหม่ ห้องปฏิบัติการวิจัยปลอดภัยมีได้หลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับระยะเวลาของการพัฒนา เงื่อนไขของระบบบริหารจัดการ สภาพแวดล้อมเชิงสังคม และสภาพแวดล้อมทางกายภาพ (วราพรณ ด่านอุตรา และคนอื่นๆ 2557, ข) นอกจากนี้ห้องปฏิบัติการปลอดภัยนั้นเกี่ยวข้องกับเรื่องของอันตรายและความเสี่ยงเป็นหลัก โดยการระบุถึงความเป็นอันตรายและความสามารถในการบริหารจัดการความเสี่ยง ถือเป็นหัวใจของความปลอดภัย (สุชาติา ชินะจิตร 2557, 11)

การพัฒนาความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ

การพัฒนาความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการในประเทศไทย ได้ดำเนินการภายใต้โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการในประเทศไทย (Enhance of Safety Practices in Research Laboratory in Thailand, ESPReL) จำนวน 3 ระยะ (พฤษภาคม 2554 - สิงหาคม 2557) โดยระยะที่ 1 ได้จัดตั้งความร่วมมือจากมหาวิทยาลัยต่างๆ จนเกิดเป็นภาคีสมาชิกรุ่นที่ 1 ทำการศึกษาแนวปฏิบัติที่มีอยู่ในประเทศและต่างประเทศตลอดจนองค์ ความรู้และประสบการณ์จนเกิดเป็นเครื่องมือในการพัฒนาความปลอดภัย อันประกอบด้วย แนวปฏิบัติห้องปฏิบัติการปลอดภัยและเครื่องมือสำรวจประเมินสถานภาพความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ (ESPReL Checklist) ภายใต้แนวคิดองค์ประกอบของความปลอดภัย 7 ด้าน สำหรับใช้สำรวจสถานภาพความปลอดภัยด้วยตนเองเพื่อให้เกิดความตระหนักและเห็นถึงความเสี่ยงต่างๆ (วราพรณ ด่านอุตรา และคนอื่นๆ 2555) ต่อมาในโครงการ ESPReL ระยะที่ 2 ได้ทำการปรับปรุงเครื่องมือสำรวจประเมินสถานภาพฯ (ESPReL Checklist) และเปิดรับภาคีสมาชิกรุ่นที่ 2 เตรียมความพร้อมของภาคีสมาชิกรุ่นที่ 2 ไปสู่ความเป็นต้นแบบ มีการจัดอบรมและวางระบบการจัดการความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการด้วยเครือข่ายและเครื่องมือสำรวจประเมินสถานภาพฯ ผ่าน

เว็บไซต์ (วราพรณ ด่านอุตรา และคนอื่นๆ 2556) การดำเนินงานโครงการ ESPReL ระยะที่ 3 ได้มีการพัฒนาความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการต่างๆ ประกอบด้วยการพัฒนาเกณฑ์การประเมิน การพัฒนาระบบมาตรฐานความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ การออกแบบและจัดทำระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการ การขยายผลการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการและการพัฒนาห้องปฏิบัติการต้นแบบ โดยได้เตรียมความพร้อมให้กับภาคีสมาชิกกลุ่มที่ 1 และ 2 เพื่อยกระดับไปเป็นต้นแบบห้องปฏิบัติการวิจัยปลอดภัย (วราพรณ ด่านอุตรา และคนอื่นๆ 2557) และได้ขยายผลต่อในโครงการพัฒนาตัวอย่างห้องปฏิบัติการวิจัยปลอดภัย

วัตถุประสงค์

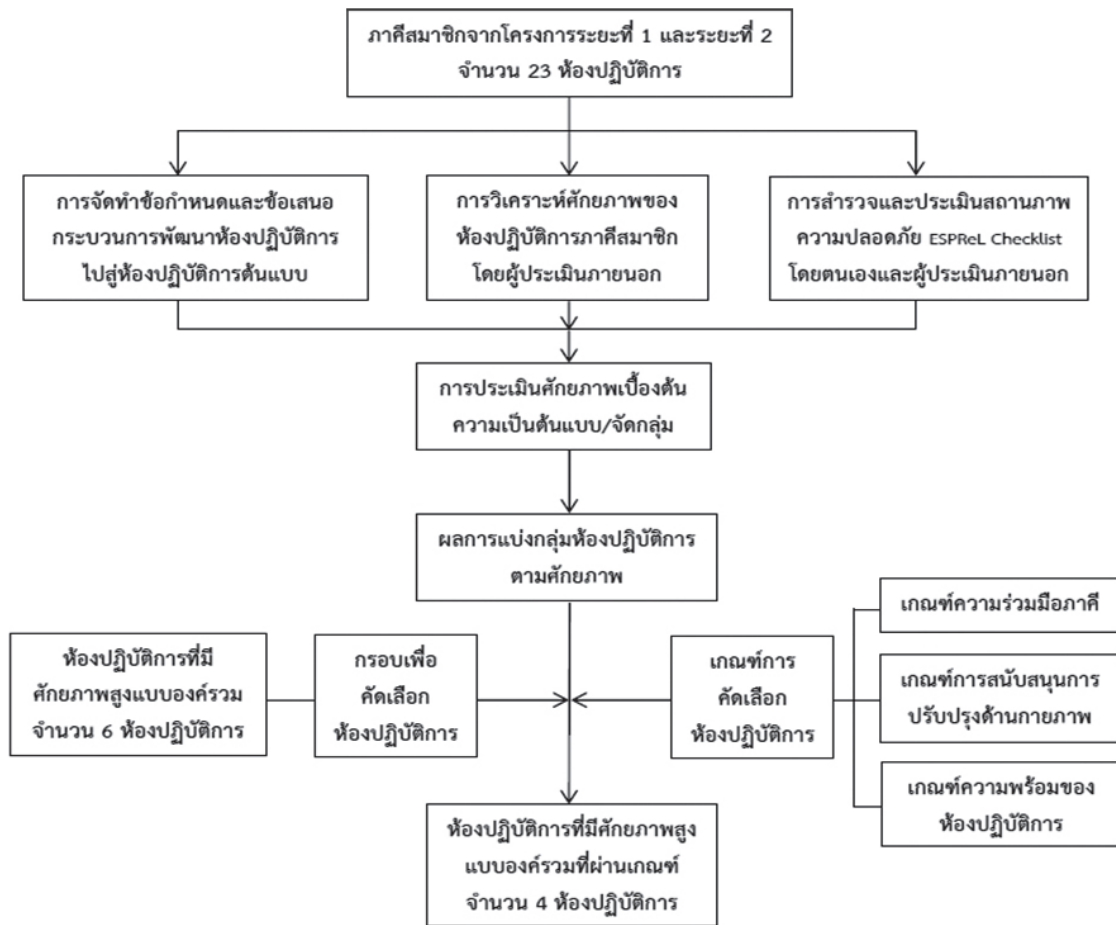
1. เพื่อพัฒนาตัวอย่างห้องปฏิบัติการวิจัยปลอดภัยภายใต้กรอบคิดขององค์ประกอบด้านความปลอดภัย 7 ด้าน
2. เพื่อศึกษาและค้นหาแนวทางการขยายผลการสร้างความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการอย่างเป็นรูปธรรมในกระบวนการและผลผลิตขององค์ประกอบด้านความปลอดภัย

วิธีการดำเนินการวิจัย

โครงการพัฒนาตัวอย่างห้องปฏิบัติการวิจัยเป็นงานวิจัยประเภทการวิจัยและพัฒนา (Research and Development, R&D) ที่หวังผลให้เกิดการพัฒนาความปลอดภัยขึ้นในห้องปฏิบัติการ โดยเริ่มต้นตั้งแต่การขับเคลื่อน นโยบาย การสร้างความตระหนักรู้ และกระบวนการมีส่วนร่วมในการพัฒนาความเป็นต้นแบบ (สุชาติา ชินะจิตร, 2556) แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้มาใช้ในการพัฒนาความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และกำหนดแนวทางในการประยุกต์ใช้ความเป็นต้นแบบ เพื่อขยายผลในการสร้างความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

โครงการนี้เป็นโครงการวิจัยที่ต่อเนื่องมาจากโครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการในประเทศไทย (ESPReL) ทั้ง 3 ระยะ โดยได้เตรียมความพร้อมให้กับภาคีสมาชิกจากโครงการ จำนวน 23 ห้องปฏิบัติการเพื่อพัฒนาเป็นห้องปฏิบัติการต้นแบบ มีกิจกรรมหลัก 3 กิจกรรม คือ 1) การจัดทำข้อกำหนดและข้อเสนอกระบวนการพัฒนาห้องปฏิบัติการไปสู่ห้องปฏิบัติการต้นแบบ 2) การสำรวจและประเมินสถานภาพด้านความปลอดภัยผ่านรายการสำรวจห้องปฏิบัติการ (ESPReL Checklist) ด้วยตนเองและผู้ประเมินภายนอก และ 3) การวิเคราะห์ศักยภาพของห้องปฏิบัติการภาคีสมาชิกฯ โดยผู้ประเมินภายนอก

จากผลการประเมินพบว่าสามารถแบ่งกลุ่มห้องปฏิบัติการออกเป็น 3 กลุ่มได้แก่ 1) กลุ่มห้องปฏิบัติการที่มีศักยภาพสูงแบบองค์รวม 2) กลุ่มห้องปฏิบัติการที่มีศักยภาพสูงเฉพาะด้าน และ 3) กลุ่มห้องปฏิบัติการที่มีศักยภาพในการพัฒนา แล้วจึงทำการคัดเลือกห้องปฏิบัติการเพื่อพัฒนาไปเป็นต้นแบบ โดยอาศัยกรอบการคัดเลือกตามศักยภาพจากห้องปฏิบัติการที่มีศักยภาพสูงแบบองค์รวม ซึ่งมีศักยภาพในการขับเคลื่อนสูงทุกด้าน ผลการประเมินสูงทุกด้านสามารถผ่านเกณฑ์พื้นฐานด้านความปลอดภัยรวม 148 ข้อ และสามารถพัฒนาและยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยในทุกด้านจนเกิดเป็นตัวอย่างห้องปฏิบัติการต้นแบบได้ ร่วมกับเกณฑ์การคัดเลือกที่กำหนด 3 ด้าน คือ เกณฑ์ความร่วมมือ เกณฑ์การสนับสนุนการปรับปรุงด้านกายภาพ และเกณฑ์ความพร้อมของห้องปฏิบัติการ จากนั้นห้องปฏิบัติการที่ผ่านการคัดเลือกจัดทำข้อตกลงและดำเนินการพัฒนาห้องปฏิบัติการวิจัยปลอดภัยต้นแบบโดยแสดงผลด้วยรูปธรรมของกระบวนการและรูปธรรมของผลผลิตขององค์ประกอบความปลอดภัยทั้ง 7 ด้าน ซึ่งทั้งหมดสามารถสรุปเป็นขั้นตอนการดำเนินงานตามแผนภาพที่ 1



แผนภาพที่ 1 ขั้นตอนการคัดเลือกห้องปฏิบัติการเพื่อเป็นห้องปฏิบัติการต้นแบบ

ผลการศึกษาและวิจัย

จากผลการดำเนินงานพบว่าจากภาควิชาจำนวน 23 ห้องปฏิบัติการที่เสนอโครงการเพื่อพัฒนาตัวอย่างห้องปฏิบัติการวิจัยปลอดภัย มีเพียง 6 ห้องปฏิบัติการที่ผ่านตามกรอบการคัดเลือก โดยเป็นห้องปฏิบัติการที่มีศักยภาพสูงแบบองค์รวมขับเคลื่อนสูง ที่สามารถพัฒนาและยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยในทุกด้านจนเกิดเป็นตัวอย่างห้องปฏิบัติการต้นแบบได้ แต่เมื่อพิจารณาร่วมกับเกณฑ์ที่กำหนด 3 ด้าน คือ เกณฑ์ความร่วมมือ เกณฑ์การสนับสนุนการปรับปรุงด้านกายภาพ และเกณฑ์

ความพร้อมของห้องปฏิบัติการ พบว่า มีจำนวน 4 ห้องที่ได้รับเลือกเป็นห้องปฏิบัติการต้นแบบ คือ 1. หน่วยวิจัยเคมีอินทรีย์สังเคราะห์ 2. ห้องวิจัยด้านการสกัด (Extraction) 3. ห้องปฏิบัติการ Plant Extract and Essential Oil และ 4. ห้องปฏิบัติการ Plant Science and Analysis

1. หน่วยวิจัยเคมีอินทรีย์สังเคราะห์ เป็นห้องปฏิบัติการของภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีขนาด 40 ตร.ม. ตั้งอยู่บนพื้นที่ชั้นที่ 13 ของอาคารมหามกุฏ ซึ่งมีอายุอาคารประมาณ 15 ปี

จากการสำรวจประเมินด้วยตนเองและผู้เชี่ยวชาญ พบว่ามีปัญหาในด้านกายภาพได้แก่ 1) ด้านสถาปัตยกรรม มีความเสื่อมสภาพของวัสดุพื้นผิวของห้องปฏิบัติการ 2) ด้านสถาปัตยกรรมภายใน มีการแบ่งส่วนพื้นที่ใช้สอย (zoning) ที่ไม่เหมาะสมต่อการทำงาน มีครุภัณฑ์ที่ชำรุดจากการใช้งานและสารเคมี 3) ระบบไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้ากำลังมีปริมาณแสงสว่างต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน จำนวนเต้ารับเต้าเสียบไม่เพียงพอต่อการใช้งาน สายไฟบางส่วนอยู่ในสภาพชำรุด 4) ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ มีระบบที่ไม่เหมาะสมกับการทำงาน บางส่วนชำรุดเสียหาย 5) ระบบฉุกเฉินและระบบติดต่อสื่อสารที่มีอยู่ขาดการดูแลรักษา ไม่สามารถรองรับการใช้งานในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน และบางส่วนยังไม่มีติดตั้ง

2. ห้องวิจัยด้านการสกัด (Extraction) เป็นห้องปฏิบัติการขนาด 195 ตร.ม. ตั้งอยู่ในอาคารเดียวกับหน่วยวิจัยเคมีอินทรีย์ บนพื้นที่ชั้นที่ 18 ของภาควิชาเคมีเทคนิค คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จากการสำรวจพบว่ามีปัญหาในด้านกายภาพได้แก่ 1) ด้านสถาปัตยกรรม มีความเสื่อมสภาพของวัสดุพื้นผิวของห้องปฏิบัติการ 2) ด้านสถาปัตยกรรมภายใน มีครุภัณฑ์บางส่วนชำรุดเนื่องจากขาดการบำรุงรักษา 3) ระบบไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้ากำลัง มีปริมาณแสงสว่างต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน และจำนวนเต้ารับเต้าเสียบไม่เพียงพอต่อการใช้งาน 4) ระบบระบายอากาศไม่เหมาะสมกับขนาดห้องปฏิบัติการและขาดการดูแลบำรุงรักษา 5) ระบบฉุกเฉินและระบบติดต่อสื่อสาร ที่มีอยู่ขาดการดูแลรักษาและไม่สามารถรองรับการใช้งานในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน

3. ห้องปฏิบัติการ Plant Extract and Essential Oil เป็นห้องปฏิบัติการขนาด 110 ตร.ม. ขนาด 65 ตร.ม. ตั้งอยู่บนพื้นที่ชั้นที่ 5 ของอาคารเรียนและปฏิบัติการ ในคณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี อายุอาคารประมาณ 10 ปี จากการสำรวจพบว่ามีปัญหาในด้านกายภาพ ได้แก่ 1) ระบบระบายอากาศที่มีอยู่ไม่เหมาะสมกับขนาดห้องปฏิบัติการ 2) ระบบฉุกเฉินและระบบติดต่อสื่อสาร ยัง

ขาดอุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ด้วยควัน (smoke detector)

4. ห้องปฏิบัติการ Plant Science and Analysis ขนาด 65 ตร.ม. ตั้งอยู่ในอาคารเดียวกันกับห้องปฏิบัติการ Plant Extract and Essential Oil บนพื้นที่ชั้นที่ 1 ของคณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี อายุอาคารประมาณ 10 ปี จากการสำรวจพบว่ามีปัญหาในด้านกายภาพ ได้แก่ 1) ด้านสถาปัตยกรรม มีการตั้งครุภัณฑ์กีดขวางทางออกฉุกเฉิน บางส่วนไม่มีการแบ่งส่วนพื้นที่ใช้สอยที่ชัดเจน 2) ระบบระบายอากาศที่มีอยู่ไม่เหมาะสมกับขนาดห้องปฏิบัติการ 3) ระบบฉุกเฉินและระบบติดต่อสื่อสาร ยังขาดอุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ด้วยควัน (smoke detector)

ภายใต้การสนับสนุนการดำเนินงานจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ร่วมกับหน่วยงานต้นสังกัดของแต่ละห้องปฏิบัติการ ผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญภายนอกได้ออกแบบและปรับปรุงองค์ประกอบด้านกายภาพ ซึ่งมีผลการพัฒนาห้องปฏิบัติการดังนี้

1. หน่วยวิจัยเคมีอินทรีย์สังเคราะห์ ดำเนินการปรับปรุง 5 ส่วน คือ 1) ด้านสถาปัตยกรรม ดำเนินการปรับปรุงในส่วนของวัสดุพื้นผิวห้องปฏิบัติการที่เสื่อมสภาพ 2) ด้านสถาปัตยกรรมภายใน ดำเนินการปรับเปลี่ยนส่วนพื้นที่ใช้สอยและปรับปรุงในส่วนของครุภัณฑ์ที่ชำรุด 3) ระบบไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้ากำลัง ดำเนินการปรับปรุงในส่วนของปริมาณแสงสว่างจากดวงโคม และไฟฟ้ากำลังจากอุปกรณ์สายไฟ เต้ารับเต้าเสียบให้พอเพียงต่อการใช้งาน และติดตั้งระบบแสงสว่างฉุกเฉิน 4) ด้านระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ดำเนินการปรับปรุงระบบระบายอากาศด้วยวิธีแบบ Local Exhaust Method ในการระบายอากาศผ่านตู้ควัน และ 5) ระบบฉุกเฉินและระบบติดต่อสื่อสาร ดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ด้วยอุณหภูมิความร้อนและควัน (heat & smoke detector) ป้ายบอกทางหนีไฟระบบดับเพลิงด้วยน้ำชนิดมีสปริงเกอร์ ฝักบัวฉุกเฉิน และที่ล้างตา



ภาพที่ 2 สภาพก่อนและหลังการดำเนินการปรับปรุง องค์ประกอบด้านกายภาพ หน่วยวิจัยเคมีอินทรีย์สังเคราะห์ ที่มา : ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล 2557, ก 5-2



ภาพที่ 3 สภาพก่อนและหลังการดำเนินการปรับปรุง องค์ประกอบด้านกายภาพ ห้องวิจัยด้านการสกัด (Extraction) ที่มา : ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล 2557, ก 5-4

2. ห้องวิจัยด้านการสกัด (Extraction) ดำเนินการปรับปรุง 5 ส่วน คือ 1) ด้านสถาปัตยกรรมปรับปรุงในส่วนของวัสดุพื้นผิวห้องปฏิบัติการที่เสื่อมสภาพ 2) ด้านสถาปัตยกรรมภายใน ปรับปรุงในส่วนของครุภัณฑ์ที่ชำรุด 3) ระบบไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้ากำลัง ปรับปรุงในส่วนของคุณภาพแสงสว่างจากดวงโคม อุปกรณ์สายไฟได้รับ เต้าเสียบ เพื่อให้พอเพียงต่อการใช้งาน และติดตั้งระบบแสงสว่างฉุกเฉิน 4) ด้านระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ปรับปรุงระบบระบายอากาศด้วยวิธีแบบ Dilution Method ในการระบายอากาศผ่านหัวจ่ายลมเข้า-ออก 5) ระบบฉุกเฉินและระบบติดต่อสื่อสาร ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ด้วยอุณหภูมิความร้อนและควัน (heat & smoke detector) ป้ายบอกทางหนีไฟ และระบบดับเพลิงด้วยน้ำชนิดมีสปริงเกอร์

3. ห้องปฏิบัติการ Plant Extract and Essential Oil ดำเนินการปรับปรุง 2 ส่วน คือ 1) ด้านสถาปัตยกรรม เป็นส่วนที่ไม่ต้องการแบบปรับปรุงและงบประมาณ โดยเคลื่อนย้ายสิ่งกีดขวางทางเข้าออก และปรับพื้นที่การใช้งานภายในห้องจากส่วนสำนักงานและส่วนห้องปฏิบัติการที่อยู่รวมกันให้เหลือเพียงส่วนปฏิบัติการเท่านั้น 2) ด้านระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ปรับปรุงระบบระบายอากาศด้วยวิธีแบบ Dilution Method ในการระบายอากาศผ่านหัวจ่ายลมเข้า-ออก 3) สำหรับระบบฉุกเฉินและระบบติดต่อสื่อสารที่จะดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ด้วยควัน (smoke detector) นั้น ไม่สามารถดำเนินการได้เนื่องจากข้อจำกัดด้านงบประมาณ



ภาพที่ 4 สภาพก่อนและหลังการดำเนินการปรับปรุงองค์ประกอบด้านกายภาพ ห้องปฏิบัติการ Plant Extract and Essential Oil

ที่มา: ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล 2557, ก 5-6



ภาพที่ 5 สภาพก่อนและหลังการดำเนินการปรับปรุงองค์ประกอบด้านกายภาพ ห้องปฏิบัติการ Plant Science and Analysis

ที่มา: ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล 2557, ก 5-8

4. ห้องปฏิบัติการ Plant Science and Analysis ดำเนินการปรับปรุงในลักษณะเดียวกันทั้งสองห้องปฏิบัติการซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วนคือ 1) ด้านระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ปรับปรุงระบบระบายอากาศด้วยวิธีแบบ Dilution Method ในการระบายอากาศผ่านหัวจ่ายลมเข้า-ออก สำหรับส่วนที่ 2) ระบบฉுகเดินและระบบติดต้อสื่อสารที่จะดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ด้วยควัน (smoke detector) นั้น ไม่สามารถดำเนินการได้เนื่องจากข้อจำกัดด้านงบประมาณ

ในระหว่างดำเนินการห้องปฏิบัติการ Plant Extract and Essential Oil และห้องปฏิบัติการ Plant Science and Analysis ได้มีการรวมหน่วยงานของห้องปฏิบัติการทั้งสองเข้าด้วยกันและเปลี่ยนชื่อเป็นห้องปฏิบัติการ Phytobioactives and Flavors

องค์ประกอบของความปลอดภัยใน 7 ด้าน

สำหรับการพัฒนาองค์ประกอบของความปลอดภัยใน 7 ด้าน เพื่อเป็นต้นแบบ ห้องปฏิบัติการทั้ง 4 ห้อง สามารถดำเนินการจนเกิดเป็นรูปธรรมของกระบวนการและผลผลิตโดยมีรายละเอียดสำคัญดังนี้

1) การบริหารระบบการจัดการความปลอดภัย มีการกำหนดนโยบายด้านความปลอดภัย มีโครงสร้างการบริหารการจัดการความปลอดภัยพร้อมประกาศหรือคำสั่งแต่งตั้งผู้รับผิดชอบด้านความปลอดภัยทุกระดับ และมีกฎระเบียบข้อบังคับด้านความปลอดภัยในการทำงาน ส่วนรูปแบบการดำเนินการมี 2 ลักษณะ คือ กลุ่มที่มีหน่วยงานกลางซึ่งทำหน้าที่ดูแลบริหารจัดการด้าน

ความปลอดภัย กับกลุ่มที่ไม่มีหน่วยงานกลางในการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย

2) ระบบการจัดการสารเคมี มีการใช้ระบบการบันทึกข้อมูลและการจัดทำฐานข้อมูลสารบบสารเคมีในระบบอิเล็กทรอนิกส์และเอกสารบนฐานข้อมูลกลางของมหาวิทยาลัย คณะ ภาควิชาและห้องปฏิบัติการ มีการจัดเก็บสารเคมีโดยแยกเก็บตามความเป็นอันตรายของสาร และเก็บตามกลุ่มสารเคมีเพื่อความปลอดภัย มีการจัดเก็บเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (Safety Data Sheet, SDS) ในรูปแบบต่างๆ ที่สามารถเข้าถึงและใช้งานได้สะดวก มีการกำหนดพื้นที่การจัดเก็บสารเคมีตามลักษณะพื้นที่ของแต่ละห้องปฏิบัติการ มีการกำหนดวิธีเคลื่อนย้ายสารเคมี โดยมีการจัดการสารเคมีแตกต่างกันตามลักษณะองค์กร ซึ่งทำให้แต่ละแห่งมีจุดเด่น-จุดด้อยแตกต่างกัน ส่วนรูปแบบการดำเนินการมี 2 ลักษณะ เช่นเดียวกับด้านการบริหารระบบจัดการความปลอดภัย

3) ระบบการจัดการของเสีย มีข้อกำหนดในการจัดการของเสียด้วยการจัดแยกประเภทของเสียและปฏิบัติตามข้อกำหนดในทุกระดับอย่างถูกต้อง ตั้งแต่ต้นทางจนถึงปลายทาง มีการกำหนดประเภทภาชนะบรรจุ มีการกำหนดพื้นที่จัดเก็บของเสียตามความเหมาะสมและความปลอดภัย มีการรวบรวมและนำส่งเพื่อการกำจัดของเสีย ร่วมกับการบันทึกข้อมูล ตลอดจนการกำหนดแนวทางและข้อปฏิบัติในการลดของเสียอย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งแต่ละแห่งมีลักษณะการดำเนินงานเหมือนกันคือ ใช้ระบบกลางของหน่วยงานร่วมกับระบบของแต่ละห้องปฏิบัติการ

4) ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์ และเครื่องมือ มีการปรับปรุงและจัดการการใช้พื้นที่อย่างเหมาะสมตามเงื่อนไขสภาพแวดล้อมที่มีอยู่ของแต่ละห้องปฏิบัติการ มีความเป็นระเบียบและปลอดภัย มีการติดตั้งระบบต่างๆ เพิ่มเติมเพื่อให้เป็นไปตามกฎหมายควบคุมอาคารและเพื่อให้งานระบบทุกอย่างทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและเพียงพอต่อการใช้งาน มีการจัดทำข้อตกลงร่วมมือของวิธีปฏิบัติในการใช้พื้นที่ เครื่องมือ

และอุปกรณ์ รวมถึงการตรวจสอบและบำรุงรักษาวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือภายในห้องปฏิบัติการ ส่วนรูปแบบการดำเนินงานส่วนใหญ่ดำเนินการโดยแต่ละห้องปฏิบัติการเป็นหลัก

5) ระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย มีการบริหารความเสี่ยงด้วยการจัดทำแบบประเมินความเสี่ยงที่ครอบคลุมในทุกระดับตาม ESPrEL Checklist มีการจัดเตรียมความพร้อมและสามารถโต้ตอบเหตุฉุกเฉิน มีการกำหนดข้อปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยสำหรับในกรณีทั่วไปและในกรณีเหตุฉุกเฉิน มีการจัดเตรียมชุดอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment, PPE) ที่พอเพียงและเหมาะสมกับการใช้งาน มีการจัดเตรียมเครื่องมือเชิงกายภาพ เช่น ฝักบัวฉุกเฉินและที่ล้างตาเพื่อรองรับการใช้งานในกรณีฉุกเฉิน และมีการจัดทำและจัดเก็บรายงานอุบัติเหตุที่มีการนำมาถอดบทเรียนเพื่อเรียนรู้ และนำมาวางแผนเพื่อปรับปรุงและแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น ส่วนรูปแบบการดำเนินงานส่วนใหญ่ดำเนินการโดยห้องปฏิบัติการเป็นหลัก

6) การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ มีการให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยแก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง มีการอบรมของหน่วยงานอยู่เป็นประจำตลอดทั้งปี มีการจัดทำเอกสารประวัติการฝึกอบรมด้านความปลอดภัยรายบุคคล การดำเนินการของแต่ละแห่งมีทั้งระบบที่มีหน่วยงานกลางทำหน้าที่ดูแลอบรมและดำเนินการโดยแต่ละห้องปฏิบัติการ

7) การจัดการข้อมูลและเอกสาร มีการกำหนดรูปแบบและวิธีในการจัดการข้อมูลและเอกสารร่วมกัน เช่น การจัดทำเอกสารคู่มือในการปฏิบัติการ (Standard Operating Procedure, SOP) และมีการจัดเก็บเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (Safety Data Sheet, SDS) ที่เข้าถึงและใช้งานได้ง่ายภายในห้องปฏิบัติการ เป็นต้น การดำเนินการส่วนใหญ่มี 2 ลักษณะ คือ มีการกำหนดรูปแบบเฉพาะของแต่ละห้องปฏิบัติการ ร่วมกับการกำหนดรูปแบบจากระดับที่สูงขึ้น เช่น ภาควิชาหรือมหาวิทยาลัย

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

ห้องปฏิบัติการปลอดภัยต้นแบบ สามารถเกิดขึ้นได้หลายลักษณะโดยมีลักษณะในภาพรวมที่เหมือนกัน ได้แก่ สามารถผ่านเกณฑ์พื้นฐานด้านความปลอดภัย 148 ข้อ มีการบริหารจัดการองค์ประกอบของความปลอดภัยให้เกิดขึ้นทั้ง 7 ด้าน พร้อมๆ กันในลักษณะที่เป็นองค์รวม มีการวางรากฐานอย่างเป็นระบบโดยเน้นที่องค์กรมากกว่าตัวบุคคล มีการจัดทำระบบติดตามและตรวจสอบการดำเนินการในการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอจนเกิดเป็นส่วนหนึ่งของงานประจำของห้องปฏิบัติการ มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และถอดบทเรียนจากรายงานและเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นการกระตุ้นเตือนและวางแผนในการจัดการกับความเสี่ยงตามความเหมาะสม ภายใต้ข้อจำกัดในด้านบริบทและสภาพแวดล้อมของแต่ละห้องปฏิบัติการ

ส่วนลักษณะที่ต่างกันคือ มีรายละเอียดปลีกย่อยของข้อกำหนดขององค์ประกอบแต่ละด้านแตกต่างกันและถึงแม้ว่าห้องปฏิบัติการทั้ง 4 แห่งสามารถผ่านเกณฑ์พื้นฐานด้านความปลอดภัย แต่พบว่าห้องปฏิบัติการแต่ละห้องมีจุดแข็งและจุดอ่อนแตกต่างกันในแต่ละองค์ประกอบของความปลอดภัย และความสามารถในการเป็นต้นแบบ ซึ่งพบว่า ห้องปฏิบัติการต้นแบบทั้ง 4 แห่งมีระดับความสามารถในการเป็นต้นแบบในระดับห้องปฏิบัติการได้ดีและบางแห่งสามารถเป็นต้นแบบได้ในระดับที่สูงขึ้นตั้งแต่ระดับภาควิชาไปจนถึงระดับมหาวิทยาลัย

การพัฒนาตัวอย่างห้องปฏิบัติการวิจัยสำหรับโครงการนี้เป็นเพียงการเริ่มต้นของการสร้างต้นแบบของห้องปฏิบัติการวิจัยปลอดภัย เพื่อเป็นแนวทางสำหรับห้องปฏิบัติการอื่นๆ ที่สนใจและมีความมุ่งมั่นในการพัฒนาห้องปฏิบัติการที่อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบให้เกิดความปลอดภัยและเพื่อใช้พิจารณาเปรียบเทียบตัวอย่างต้นแบบทั้ง 4 แห่ง ว่าห้องปฏิบัติการใดมีรูปแบบที่เหมาะสม หรือมีลักษณะใกล้เคียงซึ่งสามารถนำกระบวนการและขั้นตอนในการพัฒนาห้องปฏิบัติการวิจัยปลอดภัยมาประยุกต์ใช้

กับการพัฒนาความปลอดภัยสำหรับห้องปฏิบัติการอื่นๆ ที่มีความประสงค์จะเข้าร่วมโครงการในอนาคต

จากการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้จัดทำข้อเสนอแนะในการพัฒนาองค์ประกอบของความปลอดภัยทั้ง 7 ด้านและข้อเสนอแนะในการดำเนินงานภาพรวมของประเทศของแต่ละระดับเพื่อพัฒนาไปสู่ต้นแบบดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการพัฒนาองค์ประกอบ 7 ด้าน

1) การบริหารระบบการจัดการความปลอดภัย

มีข้อเสนอแนะด้านการร่วมมือและสนับสนุนการวางนโยบายและแผนงานขององค์กรที่เป็นภาพรวมและการจัดตั้งหน่วยงานกลาง ซึ่งทำหน้าที่บริหารจัดการด้านความปลอดภัยและประสานงานในทุกระดับขององค์กร

2) ระบบการจัดการสารเคมี

มีข้อเสนอแนะในการจัดเตรียมเครื่องมือและระบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ (software) ในการจัดทำสารบบสารเคมีและฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ สามารถบริหารจัดการข้อมูลและใช้ประโยชน์ของข้อมูลสารเคมีได้เต็มที่ผ่านการประสานงานจากหน่วยงานกลางขององค์กร

3) ระบบการจัดการของเสีย

เช่นเดียวกับการจัดการสารเคมี มีข้อเสนอแนะในการจัดเตรียมเครื่องมือและระบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ในการจัดทำฐานข้อมูลของเสียที่มีประสิทธิภาพ สามารถบริหารจัดการข้อมูลและใช้ประโยชน์ของข้อมูลของเสียได้เต็มที่ผ่านการประสานงานจากหน่วยงานกลางขององค์กร

4) ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์ และเครื่องมือ

เนื่องจากมีปัจจัยในด้านความหลากหลายในลักษณะทางกายภาพ อุปกรณ์และเครื่องมือ ตลอดจนรูปแบบการทำงานของแต่ละห้องปฏิบัติการทำให้มีแนวทางในการ

พัฒนาต่างกันขึ้นอยู่กับบริบทของแต่ละแห่ง ข้อเสนอแนะจึงเกี่ยวกับความพร้อมในการพัฒนาองค์ประกอบด้านนี้ โดยคำนึงถึงความจำเป็นและความสำคัญขององค์ประกอบทางกายภาพด้านสถาปัตยกรรมและวิศวกรรมระบบต่างๆ ที่มีผลต่อความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ

5) ระบบป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย

มีข้อเสนอแนะเรื่องการเตรียมความพร้อม/ตอบโต้เหตุฉุกเฉินที่เป็นองค์ประกอบเชิงกายภาพ การจัดทำ การประเมินความเสี่ยงในระดับหน่วยงานย่อย (ภาควิชา/ห้องปฏิบัติการ) การวางแผนป้องกันและดำเนินการตอบโต้กรณีฉุกเฉินและข้อปฏิบัติเพื่อความปลอดภัย

6) การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

มีข้อเสนอแนะในเรื่องการมีหน่วยงานกลางทำหน้าที่รับผิดชอบในการให้ความรู้พื้นฐาน วางแผนและจัดอบรมร่วมกันทั้งองค์กรอย่างต่อเนื่องตลอดทั้งปี

7) การจัดการข้อมูลและเอกสาร

มีข้อเสนอแนะเรื่องการดำเนินการจัดการข้อมูลและเอกสารร่วมกันตั้งแต่ระดับห้องปฏิบัติการจนถึงระดับทั้งองค์กร โดยมีหน่วยงานกลางเป็นผู้ประสานงานระบบการจัดการข้อมูลและเอกสารขององค์กร

2. ข้อเสนอแนะในการดำเนินงานภาพรวมของประเทศ

ผู้วิจัยเห็นว่าหากมีการดำเนินการในลักษณะที่เป็น การดำเนินงานในภาพรวมของประเทศ (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, วช.) ต่อเนื่องลงมาในระดับองค์กร (มหาวิทยาลัย/คณะ) จนถึงระดับหน่วยงานย่อย (ภาควิชา/ห้องปฏิบัติการ) ของแต่ละองค์กรจะทำให้การพัฒนาห้องปฏิบัติการปลอดภัยต้นแบบเกิดได้อย่างเป็นรูปธรรม และสามารถขยายผลออกไปอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน โดยมีรายละเอียดของแต่ละระดับดังนี้

1) ระดับภาพรวม (วช.)

มีความจำเป็นในการสร้างมาตรการมุ่งใจทั้งในการให้รางวัลและเครื่องหมายการยอมรับแก่ห้องปฏิบัติการที่สามารถพัฒนาเป็นต้นแบบด้านความปลอดภัย และมีการผลักดันและขอความร่วมมือกับห้องปฏิบัติการในการปฏิบัติหรือบังคับใช้ระบบมาตรฐานห้องปฏิบัติการปลอดภัยภายในองค์กรโดยผ่านสายการบังคับบัญชา ระดับมหาวิทยาลัยลงไปยังระดับคณะ ภาควิชาและห้องปฏิบัติการตามลำดับด้วยการกำหนดนโยบายระดับต่างๆ ให้ชัดเจนรวมถึงการจัดสรรเงินทุนสนับสนุนการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยไปสู่ระยะหนึ่งจนกว่าการดำเนินการของมหาวิทยาลัยและหน่วยงานต่างๆ มีความยั่งยืน

2) ระดับองค์กร (มหาวิทยาลัย/คณะ)

มีความจำเป็นในการกำหนดนโยบายโดยเฉพาะการจัดทำแผนการจัดการความปลอดภัยด้านสารเคมี (Chemical Hygiene Plan) เพื่อให้เป็นแผนแม่บทในการวางแผนในการบริหารจัดการทั้งในระยะสั้นและระยะยาว มีการจัดตั้งหน่วยงานกลางและบุคลากรที่ทำหน้าที่รับผิดชอบด้านการบริหารจัดการและประสานงานและแก้ไขปัญหา ด้านความปลอดภัย สร้างกฎกติกาในการทำงานร่วมกัน และติดตามประเมินผลด้านความปลอดภัย ซึ่งควรจัดตั้งเป็นหน่วยงานกลางของมหาวิทยาลัย และมีการสนับสนุนด้านกำลังคนและงบประมาณในการพัฒนาห้องปฏิบัติการต้นแบบของแต่ละองค์กรให้เกิดขึ้นเพื่อเป็นตัวอย่างและทำหน้าที่เป็นพี่เลี้ยงให้แก่ห้องปฏิบัติการอื่นๆ ในการยกระดับเพื่อเป็นห้องปฏิบัติการวิจัยปลอดภัยต่อไป

3) ระดับหน่วยงานย่อย (ภาควิชา/ห้องปฏิบัติการ)

มีความจำเป็นในการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยด้วยการดำเนินการปรับปรุงและพัฒนาความปลอดภัยในด้านต่างๆ จนครบทั้ง 7 ด้าน เพื่อยกระดับห้องปฏิบัติการห้องใดห้องหนึ่งขึ้น เพื่อพัฒนาไปเป็นต้นแบบ จากนั้นทำการขยายผลการยกระดับในแนวนอน โดยการขยายตัวไปยังห้องปฏิบัติการอื่นๆ ที่มีศักยภาพ และไปตามแนวตั้งด้วยการขยายตัวไปยังภาควิชาอื่นๆ จนเกิดระบบ

ประสานกันเพื่อให้เกิดความร่วมมือกับหน่วยบริหาร
จัดการกลางด้านความปลอดภัยของมหาวิทยาลัย

เมื่อสามารถดำเนินการได้ในทุกระดับแล้ว จะทำให้
สามารถขยายผลไปในวงกว้างจนสามารถเกิดเป็นแม่ข่าย
ของห้องปฏิบัติการปลอดภัยต้นแบบ เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยน
เรียนรู้ระหว่างองค์กรและสร้างความต่อเนื่องยั่งยืน
ในการดำเนินการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยใน
ทุกๆ ด้านสำหรับห้องปฏิบัติการวิจัยเดิมที่มีอยู่และห้อง
ปฏิบัติการวิจัยใหม่ที่จะเกิดขึ้นให้สอดคล้องกับมาตรฐาน
ห้องปฏิบัติการปลอดภัยที่จะเกิดขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยเรื่องโครงการพัฒนา
ตัวอย่างห้องปฏิบัติการวิจัยปลอดภัย สนับสนุนการ
ดำเนินงานโดยศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสารและ
ของเสียอันตราย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยได้รับทุน
อุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

บรรณานุกรม

ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล. *คู่มือการออกแบบห้องปฏิบัติการ*.

กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2551.

_____. *รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการพัฒนาตัวอย่างห้อง
ปฏิบัติการวิจัยปลอดภัย*. กรุงเทพฯ : ศูนย์ความเป็น
เลิศด้านการจัดการสารและของเสียอันตราย จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2557.

ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล และวรภัทร์ ینگโรจน์ฤทธิ์. *รายงาน
การสำรวจและประเมินลักษณะทางกายภาพของห้อง
ปฏิบัติการ โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัย
ห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย ระยะที่ 2*. กรุงเทพฯ
: ศูนย์ความเป็นเลิศแห่งชาติด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม
และของเสียอันตราย, 2556.

วราพรธณ ด่านอุตรา และคนอื่นๆ. *คู่มือการประเมินความ
ปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ*. ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม ครั้งที่
1. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์ความเป็นเลิศแห่งชาติด้าน
การจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตราย, 2555.

_____. *แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ*.
กรุงเทพฯ : ศูนย์ความเป็นเลิศแห่งชาติด้านการจัดการ
สิ่งแวดล้อมและของเสียอันตราย, 2555.

_____. *รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการยกระดับมาตรฐาน
ความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย*.
กรุงเทพฯ : ศูนย์ความเป็นเลิศแห่งชาติด้านการจัดการ
สิ่งแวดล้อมและของเสียอันตราย, 2555.

_____. *รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการยกระดับมาตรฐาน
ความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย
ระยะที่ 2*. กรุงเทพฯ : ศูนย์ความเป็นเลิศแห่งชาติด้าน
การจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตราย, 2556.

_____. รายงานฉบับสมบูรณ์ **โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย ระยะที่ 3**. กรุงเทพฯ : ศูนย์ความเป็นเลิศแห่งชาติด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตราย และสถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2557.

สุชาติ ชินะจิตร. **ความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ : พัฒนาได้อย่างไร ใช้จริยธรรมสร้างความตระหนักรู้สู่วัฒนธรรม : บทสรุปผลการดำเนินงาน โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย**. กรุงเทพฯ : ศูนย์ความเป็นเลิศแห่งชาติด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตราย, 2555.

_____. **บนเส้นทางระบบมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ : บทสรุปผลการดำเนินงานโครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย**. กรุงเทพฯ : ศูนย์ความเป็นเลิศแห่งชาติด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตราย, 2556.

_____. **ห้องปฏิบัติการปลอดภัย : เรื่องของใคร : บทสรุปผลการดำเนินงานโครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย**. กรุงเทพฯ : ศูนย์ความเป็นเลิศแห่งชาติด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตราย และสถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2557.

Committee on Prudent Practices in the Laboratory, National Research Council (U.S.). **Prudent Practice in the Laboratory**. Washington, D.C.: The National Academics Press, 2011.

DiBerardinis, L. J., et al. **Guidelines for Laboratory Design Health and Safety Considerations**. 3rd ed. New York: John Wiley & Sons, 2001.

OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) Environment Directorate, Environmental Health and Safety Division. **OECD Principles of Good Laboratory Practice**. Paris: OECD, 1998.

World Health Organization. **Handbook: Good Laboratory Practice (GLP): Quality Practice for Regulate Non-Clinical Research and Development**. 2nd ed. Lausanne: W.H.O., 2009.