ผลของการให้ความรู้เรื่องระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ต่อความเข้าใจของนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

ปริศนา พันธ์งาม[1*]

[1]สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี
*prisana.pha@mail.pbru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งการทดลอง เพื่อศึกษาผลของการให้ความรู้เรื่องระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ต่อความเข้าใจของนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี โดยใช้เครื่องมือในการดำเนินงานวิจัย ได้แก่ 1) คู่มือความปลอดภัยภายในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ 2) วิดีโอเกี่ยวกับความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ 3) โครงการอบรมด้านความปลอดภัย ที่มีแบบประมวลผลความรู้ก่อนและหลังอบรม โดยในการบรรยายจะเปิดโอกาสให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและซักถามอย่างอิสระ และเป็นไปตามรูปแบบการเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งกลุ่มตัวอย่างวิจัย ประกอบด้วยนักศึกษาปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี ชีววิทยา และวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ชั้นปีที่ 3 และ 4 จำนวน 61 คน การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติทดสอบที ผลการวิจัย พบว่า ภายหลังการให้ความรู้ เรื่อง ระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ นักศึกษาที่ทำการวิจัย มีความรู้ความเข้าใจสูงกว่าค่าเฉลี่ยความรู้ก่อนการใช้รูปแบบระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โดยมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) โดยการวิจัยนี้มีข้อเสนอแนะว่า เพื่อให้เกิดการปฏิบัติอย่างต่อเนื่องและเป็นรูปธรรม ยั่งยืนต่อไป จึงควรจัดอบรมทบทวนเรื่อง ระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ให้นักศึกษาในทุก ๆ ชั้นปี และประเด็นที่สำคัญที่สุด คือ การปรับปรุงพัฒนาระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสม มีมาตรฐาน ทันสมัยต่อนักศึกษา และสอดคล้องต่อบริบทของห้องปฏิบัติที่เกี่ยวข้องมากยิ่งขึ้น

คำสำคัญ: การวิจัยกึ่งการทดลอง ระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ แบบประมวลผลความรู้ก่อนและหลังอบรม

The Effect Knowledge Distribution in Scientific Laboratory Safety Management on Understanding of Students, Faculty of Science and Technology, Phetchaburi Rajabhat University

Prisana Phanngam[1*]

[1]Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Phetchaburi Rajabhat University
*prisana.pha@mail.pbru.ac.th

Abstract

This research is a quasi - experimental research. To study the effect of educating about Laboratory safety management system to students' understanding Faculty of Science and Technology, Phetchaburi Rajabhat University by the tools used in the research were: 1) science lab safety manuals 2) laboratory safety videos 3) safety training projects with a knowledge processing form before and after the training, students will be given the opportunity to freely express their opinions and ask questions. And according to the pattern Student-centred focus which the research sample consisting of undergraduate students Bachelor of Education Program in Chemistry, Biology and Science Technology, 3rd and 4th year students, totaling 61 students. Research students had knowledge and understanding higher than the average knowledge before applying the safety management system model in science laboratories. with statistical significance ($p < .05$). In order to achieve continuous and concrete and sustainable practice, training should be organized to review the subject. Safety management system in science laboratories to students in every year and the most important issue is to improve and develop a safety management system. In suitable science laboratories with up-to-date standards for students and more consistent with the context of the relevant laboratory.

Keywords: Quasi-Experimental Research, Laboratory Safety Management System, Knowledge processing form before and after training

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ในมหาวิทยาลัย มีการทดสอบ ทดลอง การจัดการเรียนการสอน การบริการวิชาการและการวิจัย ที่ต้องใช้สารเคมี วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือที่มีความหลากหลาย ผู้เกี่ยวของกับความปลอดภัยในหองปฏิบัติการได้แก่ อาจารย นักวิทยาศาสตร์ นักศึกษา รวมถึงผู้สนใจทั่วไปที่เข้ามารับบริการ อาจได้รับอันตรายที่แอบแฝงอยู่ภายในและภายนอกห้องปฏิบัติการ โดย Caymaz [2] กล่าวว่า การศึกษาในห้องปฏิบัติการมีความสำคัญมากสำหรับการศึกษาวิทยาศาสตร์ แต่ก็มีความเสี่ยงต่างๆ เช่นกัน เป็นไปได้ที่จะลดความเสี่ยงเหล่านี้ด้วยการจัดสภาพแวดล้อมการทำงานที่ปลอดภัย Kanchana Sureepisan [7] กล่าวถึง สิ่งที่ยากกว่าการพัฒนายกระดับห้องปฏิบัติการให้ได้รับการรับรองมาตรฐาน

ความปลอดภัยนั้น คือ การธำรงรักษามาตรฐานความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการให้คงอยู่อย่างยั่งยืน ซึ่งเป็นความท้าทายของผู้ดูแลห้องปฏิบัติการ และผู้ปฏิบัติงาน ที่เกี่ยวข้องทุกระดับ ที่จะมีเทคนิควิธีการบริหารจัดการอย่างไร โดย Enhancement of Safety Practice of Research Laboratory in Thailand "ESPReL" [4] กล่าวถึง ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ (อาจารย/เจ้าหน้าที่/พนักงาน/ภารโรง/นิสิต นักศึกษา) จะต้องปฏิบัติตามระเบียบข้อ บังคับและข้อกำหนดเกี่ยวกับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ รับการอบรม การให้ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัย รายงานการเกิดภัยอันตรายและความเสี่ยง ที่พบ การให้ความรู้ เรื่องระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในมหาวิทยาลัย จึงเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างมากต่อความปลอดภัยในการจัดการเรียนการสอน บริการวิชาการ และวิจัยของนักศึกษา อาจารย์ นักวิทยาศาสตร์ หากบุคคลในองค์กร/หน่วยงาน ขาดความรู้และทักษะ ขาดความตระหนัก และการปฏิบัติตามข้อกำหนดที่ถูกต้องและเหมาะสมของห้องปฏิบัติการแล้วนั้น จะก่อให้เกิดอันตรายและความเสียหายต่าง ๆ ดังนั้น การให้ความรู้ด้วยการฝึกอบรม ระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ จะช่วยให้ทุกคนเข้าใจ และสามารถปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ หรือทำงานเกี่ยวข้องกับสารเคมีได้อย่างปลอดภัย และลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติภัยได้ Enhancement of Safety Practice of Research Laboratory in Thailand "ESPReL" [3] กล่าวถึง การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย ควรเริ่มตั้งแต่ระดับนโยบายที่จะต้องเห็นความสำคัญของงานด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ มีข้อมูลระดับนโยบาย และแผนงานทั้งเชิงโครงสร้างและการกำหนดผู้รับผิดชอบ ดังนี้

1.1 มีนโยบายด้านความปลอดภัย โดยองค์กร/หน่วยงานควรมีนโยบายในการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยที่ครอบคลุมทั้งองค์กร รวมทั้งห้องปฏิบัติการ เช่น ในมหาวิทยาลัย นโยบายควรครอบคลุมทั้งมหาวิทยาลัย คณะ ภาควิชา และห้องปฏิบัติการ หากเป็นหน่วยงานภาครัฐ รัฐวิสาหกิจ และเอกชน นโยบายควรครอบคลุมทั้งหน่วยงาน กรม กอง ศูนย์ เป็นต้น โดยสนับสนุนให้มีโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นในระดับองค์กร/หน่วยงาน เพื่อการดำเนินการและกำกับดูแลความปลอดภัย

1.2 มีแผนงานด้านความปลอดภัย โดยองค์กร/หน่วยงานควรกำหนดแผนงานด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ เช่น แผนยุทธศาสตร์แผนปฏิบัติการ เป็นต้น เป็นแผนงานที่แสดงความจริงจังของนโยบายและควรมีการขยายผล โดยครอบคลุมในระดับอื่นด้วย เช่น ในสถาบันการศึกษา ได้แก่ มหาวิทยาลัย คณะ ภาควิชา หากเป็นหน่วยงานภาครัฐ รัฐวิสาหกิจ และเอกชน ได้แก่ กรม กอง ศูนย์ เป็นต้น ทั้งนี้ลักษณะของแผนงานควรมีการปฏิบัติไปในทางเดียวกันอย่างจริงจังในเรื่องของ กลยุทธ์ในการจัดการ/บริหาร ที่รวมถึง ระบบการบริหารจัดการ ระบบการรายงานและระบบการตรวจติดตามแผนปฏิบัติการ ที่ประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ด้านความปลอดภัย ระบบการกำกับดูแลที่เป็นรูปธรรม และต่อเนื่อง การสื่อสารให้บุคคลที่เกี่ยวข้องรับทราบ และการเพิ่มพูนความรู้และฝึกทักษะด้วยการฝึกอบรมสม่ำเสมอ

1.3 มีโครงสร้างการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย โดยลักษณะโครงสร้างการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยห้องปฏิบัติการต้องมีองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ ส่วนอำนวยการ ส่วนบริหารจัดการ และส่วนปฏิบัติการ ซึ่งส่วนปฏิบัติการจะต้องปฏิบัติตามภารกิจที่ได้รับมอบหมาย ได้แก่ ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดของการปฏิบัติการที่ดี สำรวจ รวบรวม วิเคราะห์ ประเมินและจัดการความเสี่ยงในระดับบุคคล/โครงการ/ห้องปฏิบัติการอย่างสม่ำเสมอ เข้าร่วมกิจกรรมและรับการอบรมความรู้ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยที่เหมาะสมของหน่วยงาน/ห้องปฏิบัติการ เช่น การจัดการความเสี่ยง การซ้อมรับมือเหตุฉุกเฉิน ฯลฯ จัดทำระบบเอกสารที่ครอบคลุมทุกองค์ประกอบความปลอดภัยให้ทันสมัยอยู่เสมอ จัดทำรายงานการดำเนินงานความปลอดภัย การเกิดภัยอันตราย และความเสี่ยงที่พบเสนอต่อผู้บริหาร แต่ละองค์กร/หน่วยงานอาจปรับใช้ ตามความเหมาะสมได้ตามขนาดและจำนวนบุคลากร หากหน่วยงานมีขนาดเล็ก อาจรวมภาระหน้าที่ของส่วนอำนวยการและ ส่วนบริหารจัดการเข้าด้วยกัน เช่น หน่วยงานระดับห้องปฏิบัติการ อาจมีหัวหน้าห้องปฏิบัติการและหัวหน้าโครงการย่อยเป็นทั้งส่วนอำนวยการและส่วนบริหารจัดการที่รวมเข้าด้วยกัน และมีนักวิจัย เจ้าหน้าที่ และนิสิต/นักศึกษาเป็นส่วนปฏิบัติการ หรือหน่วยงานระดับภาควิชา อาจมีหัวหน้าภาควิชาและหัวหน้าห้องปฏิบัติการเป็นทั้งส่วนอำนวยการและส่วนบริหารจัดการที่รวมเข้าด้วยกัน และมีนักวิจัย เจ้าหน้าที่ นิสิตและนักศึกษาเป็นส่วนปฏิบัติการ เป็นต้น การแสดงโครงสร้างการบริหาร อาจ

แสดงเป็นรูปแบบเอกสารแต่งตั้ง หรือแผนผังของโครงสร้างการบริหารที่ยอมรับร่วมกันในหน่วยงานโครงสร้างการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย ควรมีในระดับองค์กร และระดับอื่นๆ จนถึงระดับห้องปฏิบัติการ เช่น ในสถาบันการศึกษา ได้แก่ มหาวิทยาลัย คณะ ภาควิชา หากเป็นหน่วยงานภาครัฐ รัฐวิสาหกิจ และเอกชน ได้แก่ กรม กอง ศูนย์ เป็นต้น ตัวอย่างโครงสร้างการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ

1.4 ห้องปฏิบัติการได้กำหนดผู้รับผิดชอบดูแลด้านความปลอดภัย โดยองค์กร/หน่วยงาน ควรกำหนดผู้รับผิดชอบที่ดูแลด้านความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ทั้งโดยภาพรวม และในแต่ละองค์ประกอบ รวมทั้งกำหนดผู้ประสานงานความปลอดภัยกับหน่วยงานภายในและภายนอก และผู้ตรวจประเมินจากภายในและภายนอกหน่วยงาน ทั้งนี้การกำหนดผู้รับผิดชอบนั้น ควรครอบคลุมองค์ประกอบด้านการจัดการสารเคมี การจัดการของเสีย ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ การป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และการจัดการข้อมูลและเอกสาร

สำหรับห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นหน่วยงานหลักที่สนับสนุนการเรียนการสอนด้านการปฏิบัติการทางเคมี ชีววิทยา และวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในระดับบุคคล ได้แก่ ด้วย นักศึกษา อาจารย์ นักวิทยาศาสตร์ บุคคลภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย ในระดับโครงการที่ให้การอบรมบริการวิชาการแก่หน่วยงานและสถาบันภายในและภายนอกที่สนใจ และการดำเนินงานวิจัยต่าง ๆ เป็นต้น พบว่า ที่ผ่านมา ในระดับบุคคลซึ่งเป็นส่วนปฏิบัติการ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เข้ามาใช้ห้องปฏิบัติการ ยังขาดความรู้และทักษะการบริหารจัดการการใช้ห้องปฏิบัติการที่ถูกต้อง และเหมาะสม ตั้งแต่การปฏิบัติตามระเบียบของห้องปฏิบัติการ การศึกษาเอกสาร การสังเกตสัญลักษณ์ความเป็นอันตรายของสารเคมี การประเมินความเสี่ยงจากการสัมผัสสารเคมี สารระเหย วัสดุอุปกรณ์ หรือเครื่องมือ สำหรับการปฏิบัติการเพื่อความปลอดภัย และยังขาดการเข้าร่วมกิจกรรมและรับการอบรมความรู้ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยที่เหมาะสมของห้องปฏิบัติการ เช่น การจัดการความเสี่ยง การซ้อมรับมือเหตุฉุกเฉิน การเตรียมความพร้อมเพื่อตอบโต้เหตุฉุกเฉินที่อาจเกิดขึ้นได้ระหว่างการปฏิบัติการ ตลอดจนอันตรายจากอัคคีภัย ฯลฯ เป็นต้น ซึ่งล้วนแล้วแต่ส่งผลกระทบโดยตรงกับสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานทั้งในระยะสั้น และระยะยาว ตลอดจนอาจยังสร้างมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมได้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญของปัญหาดังกล่าว จึงได้มีการพัฒนาระบบการบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เพื่อมุ่งเน้นการสื่อสารด้านความปลอดภัย สัญลักษณ์ ป้ายเตือน พร้อมทั้งจัดทำคู่มือความปลอดภัยภายในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ สร้างคอนเท้นต์ผ่านการเล่าเรื่องด้วยวิดีโอ (Video Consumption) และจัดโครงการอบรมให้ความรู้ เรื่อง ระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ สำหรับการจัดการเรียนการสอน การวิจัย และการบริการวิชาการ โดยการให้ความรู้ที่ถูกต้อง ส่งเสริมให้นักศึกษาตระหนักถึงความสำคัญของการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ด้วยความปลอดภัย เพื่อเป็นการป้องกันและลดโอกาสในการได้รับอันตรายจากอุบัติเหตุที่เกิดจากการทดลอง และลดอันตรายต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายที่ส่งเสริมมาตรฐานด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจเรื่องระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการเข้ารับการอบรมความรู้ ของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งการทดลอง เพื่อศึกษาผลของการให้ความรู้เรื่องระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ต่อความเข้าใจของนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี โดยแบ่งวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาจากประชากรจำนวน 61 คน เป็นนักศึกษาปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี ชีววิทยา และวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ชั้นปีที่ 3 และ 4 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ยังไม่มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และจำเป็นต้องมีการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการในการเรียนการสอน การทดลอง และการวิจัยต่าง ๆ

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยถูกออกแบบให้สอดคล้องกับระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ครอบคลุมตามมาตรฐาน ESPReL 7 องค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

1) คู่มือความปลอดภัยภายในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัย ได้จัดทำและพัฒนาเนื้อหาของคู่มือความปลอดภัยภายในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โดยมีเนื้อหาครอบคลุม ระเบียบด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ การจัดการสารเคมี SDS/ป้ายสัญลักษณ์ การประเมินความเสี่ยง และเครื่องมือและอุปกรณ์เกี่ยวกับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการและการป้องกันและรับมือกับภัยอันตรายและเหตุฉุกเฉิน โดยจัดทำในรูปแบบคู่มือปฏิบัติงานหลักของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี และในรูปแบบโปสเตอร์ออนไลน์

2) วิดีโอเกี่ยวกับความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ

ผู้วิจัย ได้จัดทำวิดีโอคลิปสั้น จากเนื้อหาในคู่มือปฏิบัติงานหลักของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี และคัดเลือกวิดีโอออนไลน์ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ โดยคัดเลือกวิดีโอที่ครอบคลุมเนื้อหาความปลอดภัยภายในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระเบียบด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ การจัดการสารเคมี SDS/ป้ายสัญลักษณ์ การประเมินความเสี่ยง และเครื่องมือและอุปกรณ์เกี่ยวกับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการและการป้องกันและรับมือกับภัยอันตรายและเหตุฉุกเฉิน

3) โครงการอบรมบรรยายด้านความปลอดภัย

ผู้วิจัย ได้จัดทำโครงการอบรมบรรยาย เรื่อง ระบบการบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ประจำปีงบประมาณ 1 โครงการ โดยใช้เครื่องมือ ได้แก่ สื่อวิดีโอเกี่ยวกับความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ คู่มือความปลอดภัยภายในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เนื้อหาบรรยายในรูปแบบ Power Point และการแบบทดสอบปรนัย ประมวลผลความรู้สำหรับจัดกิจกรรมก่อนและหลังอบรมบรรยาย สำหรับการดำเนินโครงการอบรมในรูปแบบออนไลน์ผ่านโปรแกรม Google Meet

4) ประมวลผลความรู้ ได้แก่ ข้อสอบปรนัยก่อนและหลังการอบรม จำนวนทั้งสิ้น 20 ข้อ

ผู้วิจัย ได้จัดออกแบบข้อสอบปรนัยก่อนและหลังอบรม จำนวน 20 ข้อ ครอบคลุมเนื้อหาระเบียบด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ การจัดการสารเคมี SDS/ป้ายสัญลักษณ์ การประเมินความเสี่ยง และเครื่องมือและอุปกรณ์เกี่ยวกับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการและการป้องกันและรับมือกับภัยอันตรายและเหตุฉุกเฉิน

3.3 การดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการประเมินผลของการให้ความรู้เรื่องระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ต่อความเข้าใจของนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบการให้ความรู้ในรูปแบบบรรยาย โดยใช้เครื่องมือ ได้แก่ คู่มือความปลอดภัยภายในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ วิดีโอเกี่ยวกับความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ โครงการอบรมบรรยายด้านความปลอดภัย และการประมวลผลความรู้ ก่อนและหลังการอบรม โดยมีจำนวนนักศึกษาปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี ชีววิทยา และวิทยาศาสตร์

เทคโนโลยี ชั้นปีที่ 3 และ 4 จำนวน 61 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ยังไม่มีความรู้ความเข้าใจเรื่องระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และจำเป็นต้องมีการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการในการเรียนการสอน การทดลอง และการวิจัยต่าง ๆ โดยมีรายละเอียดของการดำเนินการวิจัยแบ่งออกได้เป็น

3.3.1 การประมวลความรู้ก่อนการอบรม โดยให้นักศึกษาทำข้อสอบปรนัยก่อนการอบรม เป็นเวลา 20 นาที

3.3.2 ศึกษาก่อนเริ่มอบรมบรรยาย โดยให้นักศึกษาอ่านคู่มือความปลอดภัยภายในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เป็นเวลา 10 นาที

3.3.3 รับชมวิดีโอเกี่ยวกับความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ เป็นเวลา 10 นาที

3.3.4 บรรยายสรุปภาพรวมเนื้อหา ภายใต้โครงการอบรมบรรยายระบบการบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เป็นเวลา 15 นาที

3.3.5 การประมวลความรู้หลังการอบรมโดยให้นักศึกษาทำข้อสอบปรนัยหลังการอบรม เป็นเวลา 20 นาที การวิจัยนี้ผู้วิจัยกำหนดให้นักศึกษาต้องมีความรู้ความเข้าใจ เรื่อง ระบบการบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ จากผลคะแนนข้อสอบปรนัยก่อนและหลังอบรม โดยประมวลผลคะแนนหลังการอบรมจะต้องผ่านร้อยละ 80 ขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่านการอบรม

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

งานวิจัยนี้ ใช้สถิติที่ใช้ในการวิจัย เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความรู้ความเข้าใจ เรื่อง ระบบการบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังผ่านการอบรมด้วยสถิติทดสอบที่ (Paired-Sample t-test)

4. ผลการดำเนินงานพัฒนาระบบการบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ การให้ความรู้ เรื่อง ระบบการบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โดยผู้วิจัยออกแบบระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ต่อความเข้าใจของนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ถูกออกแบบและพัฒนาโดยผู้วิจัย ดัดแปลงจาก Enhancement of Safety Practice of Research Laboratory in Thailand “ESPReL” [3] กล่าวถึง มาตรฐานความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการครอบคลุมองค์ประกอบด้านความปลอดภัย ตามระบบ ESPReL 7 องค์ประกอบ วิทยาศาสตร์ ได้แก่ 1) การบริหารระบบการจัดการความปลอดภัย 2) ระบบการจัดการสารเคมี 3) ระบบการจัดการของเสีย 4) ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ 5) ระบบป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย 6) การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และ 7) การจัดการข้อมูลและเอกสาร และ Napharat Khananthai and Chitsanuphong Pratum [6] กล่าวถึง ผังระบบการบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ โดยแบ่งขั้นตอนได้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

4.1 ศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

4.2 ดำเนินการทดสอบความรู้ความเข้าใจ<u>ก่อน</u>เข้าร่วมโครงการ

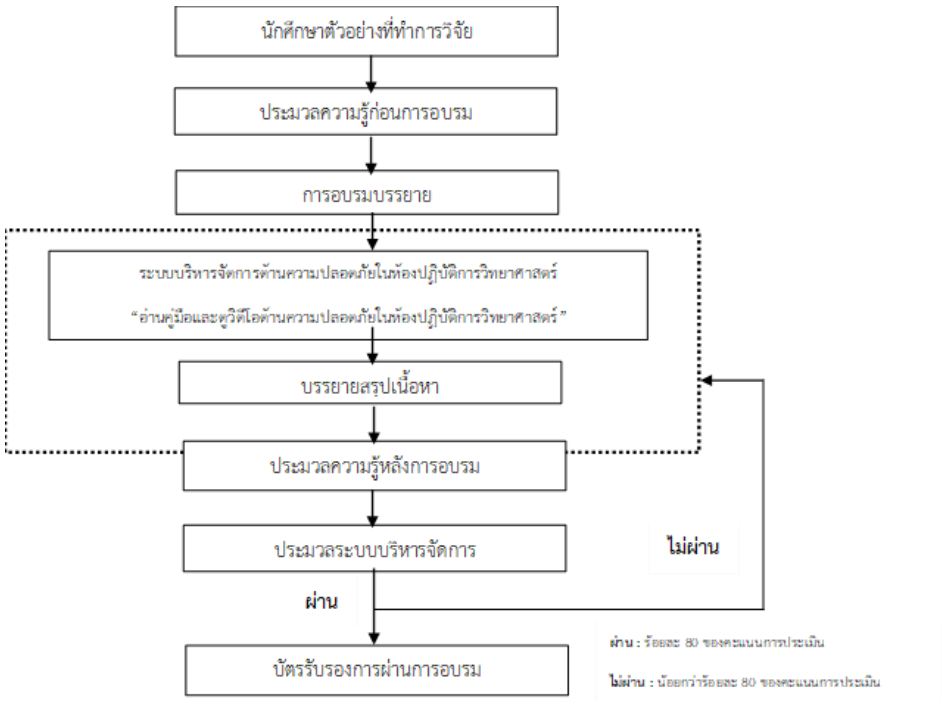
ดำเนินการทดสอบความรู้ความเข้าใจ<u>ก่อน</u>เข้าร่วมโครงการ เรื่อง ระบบบริหารจัดการความปลอดภัย

ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ต่อความเข้าใจของนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

4.3 วิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคของระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ต่อความเข้าใจของนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

4.4 จัดทำคู่มือ วิดีโอ และโครงการ

จัดทำคู่มือ วิดีโอ และโครงการ เรื่อง ระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ครอบคลุมองค์ประกอบด้านความปลอดภัย ตามระบบ ESPReL 7 องค์ประกอบ เผยแพร่แก่นักศึกษา โดยถ่ายทอดและให้ความรู้แก่นักศึกษาชั้นปีที่ 3 และ 4 สาขาวิชาชีววิทยา เคมี และวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่เกี่ยวข้องและต้องเข้าใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ซึ่งภาพรวมการให้ความรู้ แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 รูปแบบการให้ความรู้เรื่องระบบการบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

4.5 การประเมินผลของการให้ความรู้ เรื่อง ระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ต่อความเข้าใจของนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

4.5.1 จากภาพที่ 2 นักศึกษาจะต้องมีผลคะแนนข้อสอบปรนัยก่อนและหลังอบรม โดยประมวลผลคะแนนหลังการอบรมจะต้องผ่านร้อยละ 80 ขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่านการอบรม และได้รับบัตรรับรองผ่านการอบรม การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความรู้ ความเข้าใจของนักศึกษาที่ทำการวิจัยก่อนและหลังการอบรม ผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความรู้ ความเข้าใจ เรื่อง ระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาที่ทำการวิจัยก่อนและหลังการอบรมด้วยสถิติที พบว่า ภายหลังการให้ความรู้ เรื่อง ระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ นักศึกษาที่ทำการวิจัยมีความรู้ ความเข้าใจสูงกว่าค่าเฉลี่ยความรู้ก่อนการใช้รูปแบบระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โดยมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความรู้ ความเข้าใจเรื่องระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาที่ทำการวิจัยก่อนและหลังอบรม ด้วยสถิติที

(n=61)

การทดสอบ	$\bar{X}$	S.D.	$S.D\bar{a}$	t	P
ก่อนการใช้รูปแบบ	10.49	3.419	3.323	-12.139	.000
หลังการใช้รูปแบบ	15.66	2.330			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. สรุปและอภิปรายผล

จากผลการให้ความรู้ เรื่อง ระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ต่อความเข้าใจของนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นกลุ่มที่ยังไม่มีความรู้ความเข้าใจด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และจำเป็นต้องมีการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในการเรียนการสอน การวิจัยและการฝึกสอนในสถานศึกษา จำนวนทั้งสิ้น 61 คน โดยประเมินผลสัมฤทธิ์ที่ระหว่างก่อนการอบรมและหลังการอบรมด้วยสถิติทดสอบที พบว่า มีค่าเท่ากับ 12.139 มีระดับนัยสำคัญทาทางสถิติ .000 ซึ่งน้อยกว่า .05 ($p < .05$) แสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์หลังการอบรมสูงกว่าก่อนการอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งผลสัมฤทธิ์เกิดขึ้นดังกล่าวนั้น มาจากการใช้รูปแบบการให้ความรู้ภายใต้โครงการระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ที่หลากหลายพร้อม ๆ กัน ทั้งการอ่านคู่มือสอดคล้องกับงานวิจัยของ Pranee Saejeng and Itsaree Kantong [7] ที่มีการจัดทำคู่มือห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี เพื่อให้นักศึกษามีแนวทางการปฏิบัติที่ถูกต้อง และปฏิบัติไปในทิศทางเดียวกันอย่างถูกต้อง เพื่อให้เกิดความปลอดภัยกับผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ รวมทั้งลดการเกิดความเสียหาย และสูญเสียทรัพยสินภายในองคกร การอบรมบรรยาย การดูวิดีโอประกอบการอบรมบรรยาย เปิดโอกาสให้ซักถามอย่างอิสระ และการบรรยายสรุป เน้นที่นักศึกษายังไม่มีความเข้าใจ ทำให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่างเกิดความเข้าใจมากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Napharat Khananthai and Chitsanuphong Pratum [6] กล่าวถึง การใช้รูปแบบการให้ความรู้เรื่องระบบบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ซึ่งพบว่า ใช้เครื่องมือในการวิจัยหลัก 3 ประเภท ได้แก่ 1) คู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาสาสตร์ 2) วิดีโอความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งถูกออกแบบและพัฒนาโดยนักวิจัยเอง และ 3) แบบประมวลผลความรู้ก่อนและหลังอบรมบรรยาย ซึ่งกลุ่มตัวอย่างวิจัยประกอบด้วยนักศึกษาปริญญาตรีจำนวน 70 คน และนักศึกษาปริญญาโท จำนวน 23 คน การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนาและสถิติทดสอบ พบว่า หลังการอบรมบรรยายให้กับกลุ่มตัวอย่างวิจัย ทั้ง 93 คน มีค่าเฉลี่ยความรู้ ความเข้าใจด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สูงขึ้นอย่างเป็นนัยสำคัญทางสถิติมากกว่าก่อนการอบรมบรรยาย ($p .05$) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Abdullah & Aziz, n.d [1] กล่าวถึง การจัดการความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการในมหาวิทยาลัยมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากมีรายงานอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับนักศึกษาเป็นจำนวนมากทั่วโลก และผลการวิจัยพบว่าความรู้ด้านความปลอดภัย ($p < .001$) และแรงจูงใจด้านความปลอดภัย ($p = .02$) ส่งผลโดยตรงต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยของนักศึกษาในห้องปฏิบัติการ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Virinthon Chuto and Chitsanuphong

Pratum [8] กล่าวถึง การรับรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายต่อปัญหาสิ่งแวดล้อม และการจัดการ พบว่า การรับรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายต่อปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมและการจัดการ โดยใช้เครื่องมือในการวิจัยหลัก 3 ประเภท ได้แก่ 1) การอบรมบรรยายเชิงวิชาการ ซึ่งมีทั้งในห้องเรียนและภาคสนาม 2) การทัศนศึกษานอกสถานที่ และ 3) การประมวลผลความรู้ก่อน - หลัง ซึ่งแบ่งการให้ความรู้ความเข้าใจทางด้านปัญหาสิ่งแวดล้อมและการจัดการออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ มลพิษทางน้ำ มลพิษทางอากาศ ขยะมูลฝอย และป่าชายเลน กลุ่มตัวอย่างวิจัยประกอบด้วยนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีที่ 4 และ 5 จำนวน 238 คน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเชิงพรรณนาและสถิติทดสอบทีแสดงให้เห็นว่า หลังจากการให้ความรู้ความเข้าใจด้านปัญหาสิ่งแวดล้อมและการจัดการ กลุ่มตัวอย่างวิจัยทั้งหมดมีค่าเฉลี่ยการรับรู้ด้านปัญหาสิ่งแวดล้อมและการจัดการ สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมากกว่าก่อนการให้ความรู้ความเข้าใจ ด้านปัญหาสิ่งแวดล้อมและการจัดการ ($p < .05$)

ข้อเสนอแนะ ประกอบด้วย

1) ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากการศึกษาผลของ การให้ความรู้เรื่องระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ต่อความเข้าใจของนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ในครั้งนี้ เพื่อเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจด้านความปลอดภัย ก่อนและหลังการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี จะเห็นได้ว่าการให้ความรู้ เรื่อง ระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แก่นักศึกษา โดยใช้เครื่องมือได้แก่ 1) คู่มือความปลอดภัยภายในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ 2) วิดีโอเกี่ยวกับความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ 3) โครงการอบรมบรรยายด้านความปลอดภัย และ 4) แบบประมวลความรู้ก่อน-หลังอบรมนั้น ส่งผลให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจด้านความปลอดภัยมากขึ้น ซึ่งนำไปสู่การลดความผิดพลาด อุบติเหตุ และอันตรายต่าง ๆ ที่แอบแฝง อันเกิดจากการเรียนการสอน การวิจัยและการทดลองทางวิทยาศาสตร์ และ ถึงแม้ผลการวิจัยในครั้งนี้ นักศึกษาจะมีผลประมวลความรู้หลังการอบรมสูงกว่าก่อนการอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การนำความรู้ไปใช้ปฏิบัติจริงอย่างเป็นรูปธรรม ต่อเนื่อง ที่แสดงถึงความตระหนักอย่างแท้จริง จำเป็นจะต้องฝึกปฏิบัติและทบทวนความรู้ที่ได้รับอย่างสม่ำเสมอ ทั้งในเชิงทฤษฎี และการภาคปฏิบัติ ดังนั้น เพื่อให้เกิดการปฏิบัติอย่างต่อเนื่องและเป็นรูปธรรม ยั่งยืนต่อไป ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ได้แก่ 1) ควรจัดทำแผนการอบรมให้ความรู้ เรื่อง ระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ที่สอดคล้องกับบริบทของห้องปฏิบัติการ รายวิชาการเรียนการสอน กิจกรรมบริการวิชาการ และโครงการวิจัย ทุกภาคการศึกษา เพื่อทบทวนความรู้ให้กับนักศึกษาทุกระดับชั้นปี 2) ควรมีการทดสอบวัดระดับความรู้ของนักศึกษาก่อนเข้าห้องปฏิบัติการ เพื่อประเมินความรู้ก่อนเข้าใช้ห้องปฏิบัติการ 3) ควรมีการพัฒนาปรับปรุงคู่มือ วิดีโอ สื่อการสอน และกิจกรรมของโครงการด้านความปลอดภัย ที่เน้นการปฏิบัติภาคสนามและเน้นการมีส่วนร่วมและการเสนอความคิดเห็นของนักศึกษามากขึ้น เพื่อสร้างความตระหนักและวัฒนธรรมองค์กรร่วมกันอย่างยั่งยืนต่อไป

2) ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ได้แก่ 1) ควรทำการศึกษาประสิทธิภาพของรูปแบบการให้ความรู้ และเครื่องมือการวิจัย เรื่อง ระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์หลังนำมาใช้กับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2) ปรับปรุงพัฒนาระบบบริหารจัดการความปลอดภัยสำหรับในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สอดคล้องต่อบริบทของห้องปฏิบัติ รายวิชาการเรียนการสอน กิจกรรมบริการวิชาการ และโครงการวิจัยที่หลากหลายในสาขาวิชาชีววิทยา เคมี และวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เหมาะสม มีมาตรฐาน และ 3) พัฒนาหลักสูตรระยะสั้น สำหรับปรับพื้นฐานให้กับนักศึกษาใหม่ ชั้นปีที่ 1 และมีการสร้างผู้นำด้านความปลอดภัย ส่งต่อความรู้และวัฒนธรรมองค์กร ให้กับนักศึกษาทุกชั้นปี 4) ยกระดับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการชีววิทยา เคมี และวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้มีมาตรฐานความปลอดภัย

6. กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้า ขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรีเป็นอย่างสูง ที่ได้มอบทุนอุดหนุนการวิจัย ประเภทการวิจัยโครงการวิจัย R2R (Routine to Research) และขอขอบพระคุณคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สนับสนุนการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้ จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

7. เอกสารอ้างอิง (References)

[1] Abdullah, K. H., & Aziz, F. S. A. (n.d.). (2020). Safety Behavior in the Laboratory among University Students.

[2] Caymaz, B. (2021). Secondary School Students' Knowledge and Views on Laboratory Safety. *Journal of Science Learning*, *4*(3), 220–229. https://doi.org/10.17509/jsl.v4i3.30752

[3] Enhancement of Safety Practice of Research Laboratory in Thailand "ESPReL" (2015, August). *Lab safety Inspection Manual, Second Edition*. www.esprel.labsafety.nrct.go.th. http://esprel.labsafety.nrct.go.th/files/ESPReL-Book2.pdf (In Thai)

[4] Enhancement of Safety Practice of Research Laboratory in Thailand "ESPReL" (2012, May). *Safety Guideline for Laboratory*. www.esprel.labsafety.nrct.go.th. http://esprel.labsafety.nrct.go.th/files/ESPReL-Book1.pdf (In Thai)

[5] Kanchana Sureepisan, (2021). Raising the Level of Chemistry Laboratory L-210 of Mahidol University Kanchanaburi Campus According to safety standards of Research Laboratory in Thailand, *Mahidol R2R e-Journal*, 8(1), 49-62. (In Thai)

[6] Napharat Khananthai and Chitsanuphong Pratum, (2016). The Effect Knowledge Distribution in Scientific Laboratory Safety Management on Understanding of Student, Facutly of Environmental and Resource Studies, Mahidol University, Salaya Campus, *Journal of community Development Research (Humanities and Social Sciences)*, 9(1), 163-172. (In Thai)

[7] Pranee Saejeng and Itsaree Kantong, (2018). Perception of Safety and Safety Behaviors in Science Laboratory of Dhonburi Rajabhat University, *Research Dhonburi Rajabhat University*. (In Thai)

[8] Virinthon Chuto and Chitsanuphong Pratum, (2016). Perception of Students in upper secondary school on environmental issues and management, *Journal of Thai Interdisciplinary Research*, 10(3), 52-59. (In Thai)