

แนวทางการจัดการความปลอดภัยทางด้านไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี

พระจอมเกล้าธนบุรี

Guidelines for Handling Electrical Safety in Laboratories of the
Faculty of Industrial Education and Technology, King Mongkut's
University of Technology Thonburi

กัญญาวีร์ พรหมร่วมแก้ว¹ ชัยชนันท์ ลีระเติมพงษ์² พรรษา เอกพรประสิทธิ์³

Kanyavee Promruamkaew, Chatchanun Leeratermpong, Punsu Ekpornprasit

บทคัดย่อ (Abstract)

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัญหา และแนวทางการจัดการทางด้านไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี การศึกษาวิจัยนี้เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ โดยใช้จำนวนประชากรหลักที่ใช้ในการวิจัยนี้ คือ นักศึกษาปริญญาตรี ในภาควิชา จำนวน 240 คน, อาจารย์ในภาควิชาจำนวน 5 คน และผู้ใช้บัณฑิต จำนวน 5 คน ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างเชิงปริมาณ ผู้วิจัยคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่าง ได้จำนวนนักศึกษาปริญญาตรี 150 คน ขณะที่กลุ่มตัวอย่างเชิงคุณภาพ ได้แก่ อาจารย์ในภาควิชา จำนวน 5 คน และผู้ใช้บัณฑิต จำนวน 5 คน ใช้วิธีสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง มีการตรวจสอบค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือ สำหรับการวิจัยใช้เทคนิคการวิเคราะห์เชิงเนื้อหาวิเคราะห์ข้อมูล ผลการวิจัยพบว่า 1. สภาพปัญหาของการจัดการความปลอดภัยทางด้านไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ ด้านความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ ปัญหาจากนักศึกษาไม่ใส่ใจ หรือขาดสมาธิขณะใช้งาน ด้านความปลอดภัยในการใช้เครื่องจักร เมื่อเครื่องจักรเกิดเหตุชำรุดไม่สามารถซ่อมแซมได้ทันที ด้านความปลอดภัยในปลอดภัยในขณะที่ปฏิบัติงาน การอบรมซ้ำซ้อนมีน้อย ด้านความปลอดภัยในสภาพแวดล้อมในการทำงาน อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลไม่เพียงพอ และ 2. แนวทางการจัดการทางด้านไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ ด้านความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ นักศึกษาจะต้องได้รับการฝึกอบรมในทุกชั้นปี จากศูนย์การจัดการพลังงาน สิ่งแวดล้อม

Received: 2023-04-19 Revised: 2023-06-25 Accepted: 2023-06-25

^{1 2} หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการความปลอดภัย) คณะตำรวจศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ Master of Public Administration (Security Management), Faculty of Police Science, Royal Police Cadet Academy. Corresponding Author e-mail: e-mail: kpromruamkaew@gmail.com

³ สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี Department of Educational Technology and Communications, Faculty of Industrial Education and Technology, King Mongkut's University of Technology Thonburi

ความปลอดภัย และอาชีวอนามัย (EESH) และต้องได้ไปรับรอง ด้านความปลอดภัยในการใช้งานเครื่องจักร ควรมีเจ้าหน้าที่เข้ามาตรวจสอบเครื่องจักรอยู่เสมอ รวมทั้งมหาวิทยาลัยมีการกำหนดงบประมาณเพื่อใช้ในการบำรุงงานเครื่องจักรโดยเฉพาะ ด้านความปลอดภัยในขณะปฏิบัติงานจัดให้มีการฝึกอบรมซ้ำซ้อนเพิ่มขึ้น และด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน กำหนดจำนวนผู้เข้าปฏิบัติการให้เหมาะสม และเพิ่มอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล

คำสำคัญ (Keywords): ความปลอดภัย; การปฏิบัติการด้านไฟฟ้า; ห้องปฏิบัติการทางไฟฟ้า

Abstract

The purpose of this study was to problem statement and guidelines for handling electrical safety in laboratories of the Faculty of Industrial Education and Technology, King Mongkut's University of Technology Thonburi. The researcher was collected from a sample using the questionnaire and interviewing included the population as undergraduate student 240 people, lecturer 5 people, and graduate user 5 people. Thus, the quantitative sample, that the researcher calculates the sample size get 150 undergraduate students. While the qualitative sample consisted of 5 professors in the department and 5 graduate users using a specific random method. All research tools which were tested for content validity in data collection. For qualitative research using analyzed qualitative research by choosing a content analysis technique. The results were found that 1) Problems of electrical safety management in the laboratory in terms of safety in the use of tools and equipment Problems from students not paying attention or lack of concentration while using in terms of machine safety When the machine is damaged, it cannot be repaired immediately. safety in safety while working Rehearsal training is minimal. in terms of safety in the work environment Inadequate personal protective equipment. And, 2. Guidelines for electrical management in the laboratory in terms of safety in the use of tools and equipment Students are required to receive training every year. From the Center for Energy, Environment, Safety and Occupational Health (EESH) Management and must be certified. in terms of safety in the use of machines, there should always be staff to check the machines. Including the university has set a budget specifically for the maintenance of machinery. In terms of safety while working, more training has been organized. and working environment determine the appropriate number of operators and increase Personal Protective Equipment (PPE).

Keywords: Safety; Electrical Operations; Electrical Laboratory

บทนำ (Introduction)

ไฟฟ้าเป็นปัจจัยพื้นฐานที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการดำรงชีวิตของมวลมนุษยชาติอย่างมาก อีกทั้งช่วยในการพัฒนาและขับเคลื่อนประเทศให้มีความเจริญก้าวหน้า ไม่ว่าจะเป็นภาคธุรกิจ เอกชน ภาครัฐ ภาคการศึกษา ภาคอุตสาหกรรม และภาคครัวเรือน ยังต้องการการใช้พลังงานไฟฟ้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งในงานภาคอุตสาหกรรม ทำให้มีความต้องการในการใช้ไฟฟ้าเพิ่มสูงขึ้น แม้ว่าจากสถิติปริมาณการใช้ไฟฟ้าในช่วงปี 2564 มีปริมาณอยู่ที่ 190,469 กิกะวัตต์ต่อชั่วโมง เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.8 เมื่อเทียบกับปีก่อน เป็นผลสืบเนื่องจากช่วงปี 2562-2563 เนื่องมาจากสถานการณ์แพร่ระบาดของโรคไวรัสโคโรนา 2019 ที่มีการระบาดไปทั่วโลก พบว่า ในภาคครัวเรือนมีปริมาณการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้น ร้อยละ 2.7 ซึ่งเกิดจากมาตรการที่รัฐบาลขอความร่วมมือในการให้ประชาชนทั้งภาครัฐและภาคเอกชน ให้ทำงานนอกสถานที่หรือมาตการการทำงานที่บ้าน (Work from home) และโรงเรียนส่วนใหญ่ หันมาใช้รูปแบบการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ ขณะที่จากการฟื้นตัวของภาคการผลิตยังส่งผลให้ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในภาคอุตสาหกรรมมีปริมาณเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.2 ในขณะที่ภาคธุรกิจมีปริมาณการใช้ไฟฟ้าลดลง ร้อยละ 5.5 แต่ในปี 2564 ยังคงพบว่าภาคอุตสาหกรรมมีการใช้ไฟฟ้าสูงที่สุด คิดเป็น ร้อยละ 45.4 รองลงมาคือ กลุ่มภาคครัวเรือนและภาคธุรกิจ คิดเป็นร้อยละ 29 และ 22 ตามลำดับ (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, 2565)

จากการที่มีปริมาณการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้มีโอกาสเกิดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากไฟหรืออัคคีภัยเพิ่มปริมาณมากขึ้นตามไปด้วย จากรายงานของศูนย์อำนวยการสาธารณภัย กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย พบว่า ในช่วงเดือนมกราคม ปี 2564 มีอัคคีภัยเกิดขึ้นใน 37 จังหวัด มีประชาชนได้รับผลกระทบจากอัคคีภัย จำนวน 1,806 คน 396 ครัวเรือน ซึ่งเกิดอัคคีภัยกับโรงงาน จำนวน 4 แห่ง จากสถิติการเกิดสาธารณภัยในช่วงเดือน มกราคม ปี 2564 เทียบกับ มกราคม ปี 2563 จะเห็นได้ว่า ปริมาณของอัคคีภัยมีมากกว่าสาธารณภัยอื่น ๆ ที่เกิดจากธรรมชาติเป็นหลัก โดยที่ในเดือนมกราคม ปี 2564 มีปริมาณอัคคีภัย จำนวน 110 ครั้ง ซึ่งมากกว่าปริมาณอัคคีภัยในเดือนมกราคมปี 2563 ซึ่งมีปริมาณอัคคีภัยอยู่ที่จำนวน 100 ครั้ง หรือมีการเพิ่มขึ้นของปริมาณอัคคีภัย ร้อยละ 10 (กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย, 2565)

ขณะที่ในช่วงปี 2565 ข้อมูลจาก กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (2565) พบว่า จากสถิติการเกิดอัคคีภัย เฉพาะในช่วงเดือนมกราคมถึงเมษายน มีปริมาณผู้เสียชีวิตและผู้บาดเจ็บจากกรณีอัคคีภัย จำนวน 30 และ 84 ราย ตามลำดับ ซึ่งมีปริมาณเพิ่มขึ้นจากในช่วงเวลาเดียวกันในปี 2564 จำนวน 20 และ 43 ราย ตามลำดับ ทั้งยังพบอีกว่า อัคคีภัยส่วนใหญ่เกิดจากกรณีไฟฟ้าลัดวงจร ดังนั้นเพื่อเป็นการลดการสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สิน การวางแผนทาง การให้ความรู้ความเข้าใจ ในเรื่องความปลอดภัยในการใช้ไฟฟ้า จึงมีความสำคัญเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มผู้ที่ต้องปฏิบัติงานทางด้านไฟฟ้าโดยตรงในห้วงปฏิบัติการ จำเป็นจะต้องมีความรู้ทางด้านไฟฟ้า แต่เนื่องจากการนำเอาไฟฟ้ามาประยุกต์ใช้งานไฟฟ้านั้น มีความอันตรายค่อนข้างสูง ทำให้ต้องมีการศึกษาถึงวิธีการปฏิบัติที่ถูกต้องในการใช้ไฟฟ้า เพื่อให้ลดผลกระทบ และหลีกเลี่ยงการเกิดอุบัติเหตุจากการปฏิบัติงานทางด้านไฟฟ้าโดยตรง ซึ่งอาจเกิดการสูญเสียต่อตนเองและทรัพย์สินได้

(เลื้อซัย ทองนิล, 2548; สุราทิพย์ รองสวัสดิ์, 2555) และ ในการปฏิบัติงานทางด้านความปลอดภัยเกี่ยวกับการปฏิบัติงานทางไฟฟ้า อาจกล่าวได้ว่า พนักงาน และผู้เกี่ยวข้องจำเป็นต้องมีการฝึกอบรมเพื่อเตรียมความพร้อมในการปฏิบัติงานทางด้านไฟฟ้า ซึ่งถูกกำหนดให้มีการบังคับใช้กฎหมายออกเป็นกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า (2558) โดย กระทรวงแรงงานเป็นผู้ออกกฎกระทรวงนี้ เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถใช้เครื่องมือเครื่องจักรที่ปฏิบัติงานด้านไฟฟ้าได้อย่างเชี่ยวชาญ นอกจากนี้ หน่วยงานภาครัฐและรัฐวิสาหกิจ เช่น กรมโรงงานอุตสาหกรรม และการไฟฟ้านครหลวง ก็ให้ความสำคัญในการให้ความรู้และจัดอบรมให้กับบุคลากรในด้านความปลอดภัยในภาคอุตสาหกรรม สำหรับภาคอุตสาหกรรมที่ทำงานเกี่ยวข้องกับไฟฟ้า ทั้งในเรื่อง ความปลอดภัย การปฏิบัติเพื่อช่วยชีวิตขั้นพื้นฐาน (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2565) เพื่อให้บุคลากรในภาคอุตสาหกรรมมีความปลอดภัยและลดความเสี่ยงในการปฏิบัติงาน ลดความเสี่ยงจากอุบัติเหตุไฟไหม้ รวมทั้งลดความสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สินที่อาจเกิดขึ้นได้

ทุกคนมีโอกาสประสบอุบัติเหตุหรือเกิดอันตรายจากไฟฟ้า รวมถึงในสถานศึกษา หรือห้องปฏิบัติการโดยเฉพาะนักศึกษาที่ต้องใช้งานห้องปฏิบัติทางไฟฟ้า สภาพปัญหาการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ ความประมาทความไม่มีสมาธิในห้องปฏิบัติการ การที่นักศึกษาไม่ศึกษาหรือเข้าใจระเบียบข้อบังคับในการใช้อุปกรณ์จนเกิดความประมาทไม่ระวังจนเกิดอันตราย สภาพปัญหาการใช้เครื่องจักร พบว่า เครื่องจักรเกิดปัญหา ไม่สามารถใช้งานได้ บริษัทที่ดูแลจะเข้ามาตรวจสอบล่าช้า สภาพปัญหาในขณะที่ปฏิบัติงาน ตัวอย่างเช่น กรณีนักศึกษากำลังฝึกภาคปฏิบัติในการต่อวงจรไฟฟ้า จะมีการตัดวงจรไฟฟ้าไว้ก่อน และจึงให้ปล่อยกระแสไฟฟ้าเพื่อทดสอบว่าต่อวงจรไฟฟ้าได้ถูกต้องหรือไม่ หากต่อได้ยังไม่เรียบร้อย และให้นักศึกษาปล่อยกระแสไฟฟ้า ก็มีโอกาสที่ไฟช็อต นักศึกษาจนกระทั่งก่อให้เกิดอันตรายถึงชีวิตได้ เป็นต้น สภาพปัญหาในสภาพแวดล้อมในการทำงาน แสดงให้เห็นถึงสภาพปัญหาทั้งหมดที่เกิดกับความปลอดภัยการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ การใช้เครื่องจักร ในขณะที่ปฏิบัติงาน และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ในห้องปฏิบัติการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ดังนั้นควรแก้ไข้ปัญหาเหล่านี้เพื่อลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากไฟฟ้าให้แก่ผู้ใช้ห้องปฏิบัติการ ได้แก่ นักศึกษา และอาจารย์

ทางผู้วิจัยจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญและประโยชน์ในการศึกษาวิจัยเรื่อง ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับไฟฟ้า ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อการทำงานในห้องปฏิบัติการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ในงานวิจัยนี้จึงศึกษาถึงสภาพปัญหาเพื่อค้นหาแนวทางการจัดการความปลอดภัยทางด้านไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ในการสร้างเป็นแนวทางต้นแบบในการจัดการความปลอดภัยทางด้านไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ เพื่อช่วยลดอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้ภายในห้องปฏิบัติการ ในขณะที่ปฏิบัติงาน ลดความเสี่ยงต่อชีวิตและทรัพย์สิน รวมไปถึงลดการเสียหายที่อาจเกิดกับเครื่องมือและอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการที่มีมูลค่าสูง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย (Research Objective)

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาในการจัดการทางด้านไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
2. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการทางด้านไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

วิธีดำเนินการวิจัย (Research Methods)

ผู้วิจัยใช้แบบสอบถาม และแบบสัมภาษณ์ที่ผ่านการทดสอบคุณภาพของเครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญมาใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยดำเนินการติดต่อ และนัดหมายเวลาเพื่อขอสัมภาษณ์ โดยใช้การสัมภาษณ์ออนไลน์ ผ่าน Google Meet หรือ Zoom ขึ้นอยู่กับความสะดวกของผู้ถูกสัมภาษณ์แต่ละท่าน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรหลักที่ใช้ในการวิจัยนี้ คือ

- 1) นักศึกษาปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า จำนวน 240 คน
- 2) อาจารย์ภาควิชา ครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี จำนวน 5 คน
- 3) ผู้ใช้บัณฑิต (สถานประกอบการที่นักศึกษาไปฝึกงาน) จำนวน 5 คน

เนื่องจากกลุ่มประชากรนี้ เป็นกลุ่มประชากรที่มีการใช้งานห้องปฏิบัติการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เป็นหลักทั้งเพื่อการศึกษา การสอน และการวิจัย จึงเป็นกลุ่มประชากรที่เหมาะสมกับการศึกษาวิจัยครั้งนี้ โดยกลุ่มตัวอย่างส่วนของนักศึกษา คำนวณหาจากสูตรของ Taro Yamane (Yamane, 1973) จึงได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 150 คน ขณะที่อาจารย์ ครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในภาควิชา จำนวน 5 คน และ ผู้ใช้บัณฑิต (จากสถานประกอบการที่นักศึกษาไปฝึกงาน) จำนวน 5 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจง

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ เกี่ยวกับปัญหาและแนวทางการจัดการความปลอดภัยทางด้านไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการฯ โดยได้นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของข้อคำถามจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน จนผ่านการทดสอบ ก่อนนำแบบสัมภาษณ์ไปใช้

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำผลที่ได้จากการเก็บผลสัมภาษณ์ที่เก็บได้ทั้งหมด โดยเลือกใช้เทคนิคการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล โดยตีความจากคำที่แสดงขึ้นในคำพูดที่ทำการสัมภาษณ์มาทั้งหมด และใช้วิธีนับความถี่ของคำเป็นการประเมิน จนทราบถึงแนวทางการจัดการความปลอดภัยทางด้านไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี จากนั้นจึงจัดทำสรุป และอภิปรายผล

ผลการวิจัย (Research Results)

สภาพปัญหาของการจัดการความปลอดภัยทางด้านไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

นักศึกษาบางส่วนเคยมีประสบการณ์ที่เกิดอันตรายภายในห้องปฏิบัติการ โดยได้รับอันตรายที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าช็อต หรือกระแสไฟฟ้ารั่ว จนเกิดความไม่ปลอดภัยต่อการปฏิบัติการทางไฟฟ้าจริง จนเกิดปัญหา โดยสามารถสรุปสภาพปัญหาในการจัดการทางด้านไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ สามารถสรุปผลการวิจัย ได้ดังนี้

ด้านที่ 1 ด้านความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ พบว่า อาจารย์จะนำเสนอหรือแสดงเครื่องมือและอุปกรณ์ให้นักศึกษาได้ทำความรู้จักและเข้าใจก่อนลงมือปฏิบัติจริง แต่ส่วนใหญ่ มักจะพบปัญหาจากนักศึกษาไม่ใส่ใจ หรือขาดสมาธิขณะแสดงวิธีใช้งาน ขณะที่ผู้ใช้งานจะมีความรู้ความเข้าใจในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างมากพอสมควร มักมีการกำหนดข้อบังคับและข้อปฏิบัติในเรื่องความปลอดภัย เพื่อให้ผู้ที่ปฏิบัติงานปฏิบัติตามอย่างปลอดภัย ซึ่งกลุ่มผู้ใช้งานที่แตกต่างกันให้ความสำคัญ ไม่มองข้ามทั้งยังปฏิบัติตามระเบียบข้อบังคับเหล่านั้นอย่างเคร่งครัดเสมอ เช่น การมีป้ายห้ามหรือระวางกระแสไฟฟ้าแรงสูง ที่มีปัญหาอาจจะเกิดจากเครื่องมือชำรุดหรือไม่พร้อมใช้งานมากกว่า ก็จะแก้ปัญหาด้วยการติดป้ายเตือนไม่ให้ใช้งานกว่าจะซ่อมหรือแก้ไขจนอยู่ในสภาพใช้งานได้

ด้านที่ 2 ด้านความปลอดภัยในการใช้เครื่องจักร พบว่า อาจารย์มักตรวจดูตู้โหลดไฟที่ตั้งให้อยู่ในระยะเวลาที่เหมาะสม และปลอดภัย หากเกิดกรณีกระแสไฟฟ้าขัดข้องหรือเกิดการลัดวงจรจะสามารถยับยั้งอันตรายได้ทันทั่วทั้งที่ ทั้งเมื่อครบกำหนดบริษัทหรือเจ้าหน้าที่หรือบริษัทที่รับผิดชอบจะมาคอยตรวจเช็คอุปกรณ์เครื่องจักรอยู่เสมอ นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตลอด และกำหนดเป็นกฎระเบียบอย่างเคร่งครัด หากเกิดเหตุชำรุดเสียหายกะทันหันอาจทำให้ไม่สามารถใช้งานเครื่องจักรได้ จะต้องทิ้งระยะเวลาจนกว่าบริษัทที่

รับผิดชอบจะเข้ามาซ่อมแซมให้กลับมาในสภาพดี ขณะที่ผู้ใช้บัณฑิตให้ความสำคัญกับการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล ที่ต้องเพียงพอต่อจำนวนผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางไฟฟ้า และจะไม่อนุญาตให้ผู้ที่ไม่มียุทธภัณฑ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลไม่ครบหรือขาดเข้าทำงานในห้องปฏิบัติการโดยเด็ดขาด มีการตรวจสอบเรื่องสายดิน มีการตรวจเช็คเครื่องมือในห้องปฏิบัติการว่ามีความปลอดภัยเมื่อใช้งานอย่างสม่ำเสมอ หากพบปัญหาว่า ผู้ร่วมปฏิบัติงานที่ใช้เครื่องจักรอยู่ ไม่ใส่ใจในมาตรการความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ ผู้ใช้บัณฑิตจะแนะนำ ชี้แจงและอธิบายหรือสื่อให้เห็นภาพที่อาจจะเกิดอุบัติเหตุที่ไม่คาดคิดขึ้นได้ จากการไม่สนใจในความปลอดภัย รวมทั้งต้องอธิบายเสริมการใช้งานตามแนวทางความปลอดภัยที่ถูกต้องให้ผู้ร่วมปฏิบัติงานอย่างจริงจัง นอกจากนี้ยังมีการป้องกันและตรวจหาปริมาณความเข้มข้นของกระแสไฟฟ้าในพื้นที่เสี่ยงเป็นประจำ โดยมีการตรวจตราอย่างเข้มงวดจากเจ้าหน้าที่ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านไฟฟ้า จึงยังไม่พบปัญหาที่เกี่ยวกับสุขภาพ หากเกิดปัญหากับเครื่องจักรจะต้องรีบแจ้งทันทีให้บริษัทผู้รับผิดชอบเข้ามาตรวจสอบการใช้งานและซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีพร้อมใช้งานและต้องปลอดภัยด้วย

ด้านที่ 3 ด้านความปลอดภัยในขณะปฏิบัติงาน จากการสัมภาษณ์พบว่า สำหรับนักศึกษามองว่า ภาควิชามีการอบรมและซักซ้อมเหตุไฟไหม้ค่อนข้างน้อย หรือแค่สอนแบบเป็นพิธี ไม่เน้นการปฏิบัติชัดเจนจริงจังมากนัก อาจารย์ให้ความสำคัญในการอบรมก่อนการปฏิบัติการทางไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการทุกครั้ง ทุกคนจะต้องมีจิตสำนึก และปฏิบัติงานอย่างตั้งใจ มีสมาธิ ทั้งในขณะปฏิบัติงานทางไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหาย เพราะอาจก่อให้เกิดอันตราย ทั้งยังมีการให้นักผจญเพลิงมาให้การอบรมและซักซ้อมการซ้อมอพยพเป็นประจำทุกปี แก่นักศึกษา หากเกิดเหตุไฟไหม้ หรือไฟฟ้าลัดวงจร ขณะที่ผู้ใช้บัณฑิตจะมีการรับมือกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการให้มีความปลอดภัยและลดความเสี่ยงที่ก่อให้เกิดอันตราย โดยจะเน้นการปฏิบัติงานตามข้อกำหนดที่หน่วยงานกำหนดเอาไว้ ทั้งยังหมั่นตรวจสอบอุปกรณ์ทางไฟฟ้าให้มีความพร้อมและอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตามปกติ และต้องไม่ซำรุด หลังใช้งานเสร็จจะมีการตรวจเช็คอีกครั้ง เมื่อเลิกใช้งานอุปกรณ์จะปิดอุปกรณ์ ตัดไฟ และเก็บเข้าที่ให้เรียบร้อย จึงเกิดปัญหาน้อยมาก หากเกิดอุบัติเหตุทางไฟฟ้ากับผู้ร่วมงาน ผู้ใช้บัณฑิตจะมีสติ และรีบตัดกระแสไฟฟ้าในที่เกิดเหตุในทันที อาจใช้อุปกรณ์ที่ไม่เป็นสื่อไฟฟ้า เช่น ผ้าแห้ง ถูมียาง เป็นต้น เพื่อช่วยดึงผู้บาดเจ็บออกจากสายไฟฟ้า ก่อนดำเนินการรีบส่งผู้บาดเจ็บไปที่โรงพยาบาลอย่างรวดเร็วที่สุด นอกจากนี้หน่วยงานของกลุ่มผู้ใช้บัณฑิตยังให้ความสำคัญในการอบรมการซ้อมอพยพทุกปี

ด้านที่ 4 ความปลอดภัยในสภาพแวดล้อมในการทำงาน จากการสัมภาษณ์พบว่า นักศึกษาพูดว่า อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment: PPE) มีจำนวนไม่เพียงพอ หากนักศึกษาต้องลงปฏิบัติการพร้อมกันทั้งหมด หรือบางครั้งมีการชำรุด จึงไม่สามารถใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ อาจารย์มักเน้นย้ำในเรื่องการนำเจ้าหน้าที่ผู้มีความเชี่ยวชาญจากภายนอกเข้ามาตรวจสอบ เพื่อให้เกิดมาตรฐาน และไม่เอนเอียง ยุติธรรมและถูกต้องตามมาตรฐาน เพื่อให้เกิดความปลอดภัยสูงสุด ทั้งเครื่องมือ อุปกรณ์และเครื่องจักรมีมูลค่าค่อนข้างสูง อาจารย์จึงต้องใส่ใจทุกอย่างที่อยู่ในสภาพแวดล้อมในการทำงาน ดังนั้นจึงไม่ค่อยพบปัญหาที่เกิดขึ้น ปัญหาที่เคยพบเช่น เคยมีปัญหาที่อุปกรณ์สำคัญเกิดความชำรุดหรือสูญหาย จากการที่นักศึกษาเผลอหยิบไป แต่ได้ใช้วิธีแก้ปัญหานักศึกษาวางกระเป๋าสัมภาระไว้ภายนอกห้องปฏิบัติการทุกครั้ง สภาพแวดล้อมของห้องปฏิบัติการในหน่วยงานของผู้ใช้บัณฑิต ทางผู้ใช้บัณฑิตจะมีการประเมินความเสี่ยงก่อนเริ่มต้นทำงานเสมอ ขณะที่หน่วยงานที่มีไซตงานขนาดใหญ่จะมีป้ายแจ้งเตือน หรือป้ายสัญลักษณ์ความปลอดภัยแปะไว้ เช่น ป้ายเตือนความปลอดภัยตามมาตรฐาน มอก. 635-2554 มีป้ายทางออกฉุกเฉิน เป็นต้น แต่บางหน่วยงานที่มีไซตงานขนาดเล็ก จะไม่มีการติดป้ายเตือนภายในหรือภายนอกห้องปฏิบัติการ เพราะมีคนงานหรือผู้ทำงานในห้องปฏิบัติการค่อนข้างน้อย ดังนั้นจึงไม่มีป้ายบังคับ แต่อาศัยการบอกกล่าวหรือแจ้งเตือนกันแทนมากกว่า การป้องกันระดับเสี่ยงในบริเวณพื้นที่ทำงานหรือปฏิบัติการให้มีค่าอยู่ในระดับต่ำกว่ามาตรฐานกำหนด มีการตรวจเช็คแต่ไม่เข้มข้นนัก โดยไม่มีการร้องเรียน ในส่วนของการตรวจสอบบุคคล ติดตั้งแสงสว่าง รั่วบางที่มีติดกล้องวงจรปิดเพราะ เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในหน่วยงานหรือไซตงานมีราคาค่อนข้างสูง เพื่อป้องกันการถูกขโมยอุปกรณ์และเครื่องจักร จึงมีการติดตั้งระบบการเข้าออกที่ประตูทางเข้าห้องปฏิบัติการทางไฟฟ้าเพื่อกรองคนเข้าออกอย่างมีระเบียบ เพื่อป้องกันบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้ามาภายในห้องปฏิบัติการทางไฟฟ้าของหน่วยงานนั้น

แนวทางการจัดการทางด้านไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี สามารถสรุปผลการวิจัย ได้ดังนี้

แนวทางที่ 1 แนวทางด้านความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์

(1) นักศึกษาจะต้องได้รับการฝึกอบรมในทุกชั้นปี จากศูนย์การจัดการพลังงาน สิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย และอาชีวอนามัย (EESH) และต้องได้รับใบรับรอง (2) รุ่นพี่ชั้นปีสูงกว่าได้เข้ามาแบ่งปันหรือเล่าประสบการณ์ นอกจากรุ่นน้องจะรับรู้ถึงความใส่ใจในเรื่องความปลอดภัยแล้ว ทั้งยังเป็นส่วนสำคัญในการกระตุ้นให้รุ่นพี่ ใส่ใจดูแลในเรื่องความปลอดภัยของรุ่นน้อง ทั้งมีการตักเตือน ชี้แนะเกี่ยวกับความปลอดภัยทางด้านไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการว่า ต้องปฏิบัติตนอย่างไรจึง

จะปลอดภัย และ (3) ตัวรุ่นที่จะต้องปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดีให้กับรุ่นน้อง หากรุ่นน้องสงสัยจุดไหนต้องสามารถสอบถามจากรุ่นพี่ และรุ่นพี่ต้องให้คำตอบและแนะนำได้เบื้องต้น โดยเฉพาะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ นอกจากรุ่นน้องได้รับคำตอบรวดเร็ว ด้านรุ่นพี่จะได้ทบทวนสิ่งที่ตนรู้เพิ่มเติมอีกด้วย

แนวทางที่ 2 ด้านความปลอดภัยในการใช้งานเครื่องจักร

(1) มีการจัดตั้งเจ้าหน้าที่หรือคณะกรรมการคอยดูแลตรวจเช็คตัวเครื่องจักร ว่ามีการสึกหรอ เสื่อมสภาพ หรือมีการชำรุดหรือไม่ และต้องบันทึกไว้ (2) เมื่อเกิดกรณีที่เครื่องจักรชำรุดขึ้น ต้องมีการแจ้งเตือนทั้งกลุ่มอาจารย์ นักศึกษาในภาควิชาที่เกี่ยวข้อง และผู้ใช้งานเครื่องจักรต้องรับทราบด้วย ไม่ไปใช้เครื่องจักรที่ชำรุดจนกว่าบริษัทจะเข้ามาซ่อมให้ใช้งานได้เหมือนเดิม และ (3) มีเจ้าหน้าที่ภายนอกเข้ามาตรวจสอบทันทีตามรอบประกันเครื่องจักร และมีการกำหนดระยะเวลาเพื่อมีการเข้ามาตรวจสอบเครื่องจักรอยู่เสมอ รวมทั้งมหาวิทยาลัยมีการกำหนดงบประมาณเพื่อใช้ในการบำรุงงานเครื่องจักรโดยเฉพาะ

แนวทางที่ 3 ด้านความปลอดภัยในขณะปฏิบัติงาน

(1) กำหนดมาตรการในการทำงานอย่างปลอดภัยในห้องปฏิบัติการให้ชัดเจนและทุกคนต้องใส่ใจในขณะปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ (2) ทุกคนต้องได้รับการอบรมเพิ่มเติมจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เช่น นักดับเพลิง ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางในด้านไฟฟ้า หรือผู้มีประสบการณ์ เป็นต้น และควรได้ลงฝึกปฏิบัติจริง เพื่อเพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์ของกลุ่มนักศึกษาและผู้ใช้ห้องปฏิบัติการให้มากขึ้น และ (3) การเตรียมอุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคลต้องใส่ก่อนเข้าปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการทุกครั้งที่จะเข้าปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ และ (4) แม้จะเป็นการปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการของกลุ่มนักศึกษาขนาดเล็กและใหญ่ ควรมีการให้ประเมินความเสี่ยงก่อนการดำเนินการจากทั้งนักศึกษาและอาจารย์ทุกครั้งก่อนเริ่มปฏิบัติการ รวมถึงมีการทบทวนกระบวนการหรือขั้นตอนในการปฏิบัติการก่อนทุกครั้ง โดยหากเป็นการทบทวนอาจให้นักศึกษาอธิบายให้ทุกคนในห้องปฏิบัติการได้ฟัง หากขาดส่วนใด นักศึกษา ผู้ร่วมปฏิบัติการหรืออาจารย์จะเป็นผู้กล่าวเสริมขึ้น

แนวทางที่ 4 ด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน

(1) มีการจัดสภาพพื้นที่ในห้องปฏิบัติการให้มีความเหมาะสมกับนักศึกษาหรือผู้ปฏิบัติการ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง (2) ควรติดตั้งเครื่องตรวจจับระดับเสียง ระดับความร้อน หรือควันไฟ ในตำแหน่งที่กระจายภายในห้องปฏิบัติการอย่างเหมาะสม ตามเกณฑ์มาตรฐานสากล ทั้งยังควรมีการทดสอบอุปกรณ์ตรวจจับเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการตลอด และ (3) มีการติดตั้ง

ป้ายแจ้งเตือนหรือป้ายสัญลักษณ์ให้นักศึกษาเห็นได้อย่างชัดเจน เพื่อความปลอดภัยทั้งภายในและภายนอกห้องปฏิบัติการ นักศึกษาต้องรับรู้และมีความเข้าใจในความหมายของป้ายสัญลักษณ์ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกห้องปฏิบัติการอย่างชัดเจน

อภิปรายผลการวิจัย (Research Discussion)

ผู้วิจัยสามารถอภิปรายในสภาพปัญหา และแนวทางการจัดการทางด้านไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี ดังนี้

1. สภาพปัญหาการจัดการทางด้านไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ

1.1 ด้านความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ นักศึกษาขาดสมาธิไม่ใส่ใจในขณะสาธิตการใช้งานเพื่อความปลอดภัย ดังนั้น จึงทำให้เกิดปัญหาในด้านความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ ถึงแม้ว่านักศึกษาส่วนใหญ่จะมีความรู้และความเข้าใจพื้นฐานในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ แสดงให้เห็นว่า นักศึกษามีความรู้และความเข้าใจในเรื่องความปลอดภัยดี แต่มีพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมในขณะที่อยู่ในห้องปฏิบัติการทางไฟฟ้า บางครั้งการระมัดระวัง การตระหนักรู้ถึงความปลอดภัยและใส่ใจในเรื่องความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์นั้นมีความสำคัญและอาจารย์ต้องใส่ใจดูแลนักศึกษาให้ทั่วถึง เพื่อกระตุ้นให้เกิดความระมัดระวังการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ให้เกิดความปลอดภัย (ปราณี แซ่เจ็ง และอิสริย์ ชันทอง, 2561)

1.2 ด้านความปลอดภัยในการใช้งานเครื่องจักร ตัวเครื่องจักรขนาดใหญ่บางครั้งเกิดเสียหายหรือชำรุด ผู้วิจัยตั้งข้อสังเกตว่า เนื่องมาจากเครื่องจักรบางชิ้นมีอายุการใช้งานมาก่อนช้านาน อาจเกิดการชำรุดหรือเสียหายตามอายุการใช้งาน ถึงจะมีการแก้ไข ตรวจสอบ ซ่อมแซมบำรุง และตรวจเช็คจากอาจารย์ของคณะเป็นประจำ แต่ก็มีโอกาสที่เครื่องจักรจะสร้างความไม่ปลอดภัยในการใช้งานได้ ดังนั้นการกำหนดแนวทางป้องกันการเกิดอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการ (วิฑูรย์ สิมะโชคดี และวีระพงษ์ เฉลิมจิระวัฒน์, 2547) เช่น การกำหนดระยะเวลาเข้ามาตรวจสอบเครื่องจักรก่อนชำรุดหรือเสียหาย การจัดอบรมการใช้เครื่องจักรโดยผู้ชำนาญการหรือบริษัทผู้รับผิดชอบ การกำหนดมาตรการใช้งานเครื่องจักร เป็นต้น จะช่วยสร้างความปลอดภัยและลดความเสี่ยงในการใช้งานเครื่องจักรได้ (เบญญา รุ่งเรืองศิลป์, 2551)

1.3 ด้านความปลอดภัยในขณะปฏิบัติงาน การเกิดความปลอดภัยในขณะปฏิบัติงาน ผู้วิจัยตั้งข้อสังเกตว่า นักศึกษาแต่ละชั้นปี โดยเฉพาะชั้นปี 1 มีประสบการณ์และความรู้ในเรื่องการใช้ห้องปฏิบัติการไม่เท่ากัน เพราะเป็นเด็กที่เพิ่งสอบเข้าระดับมหาวิทยาลัยและมาจากคนละ

โรงเรียน จึงมีภูมิหลังของครอบครัว นิสัยใจคอ ที่มีความแตกต่างกัน (Heinrich, 1980 อ้างถึงใน วิฑูรย์ สิมะโชติ และวีรพงษ์ เฉลิมจิระรัตน์, 2547) ทำให้นักศึกษาในระดับชั้นปี 1 มีความรู้ไม่เพียงพอในการปฏิบัติงาน การดัดแปลง การเกิดคึกคะนองตามวัยทำการต่อวงจรไฟลัดขั้นตอน ไม่ใส่ใจในการสวมอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล หรือถอดเซฟการ์ดเครื่องจักร เป็นต้น จนกระทั่งเกิดอุบัติเหตุ และอาจได้รับบาดเจ็บได้ ซึ่งหากผู้ปฏิบัติการทางด้านไฟฟ้าภายในห้องปฏิบัติการ จึงควรสกัดหรือยับยั้งการเกิดสาเหตุความไม่ปลอดภัยในขณะปฏิบัติงาน

1.4 ด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน จำนวนนักศึกษาที่เข้าลงเรียนปฏิบัติการทางไฟฟ้า บางครั้งมีจำนวนมากกว่าอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล หรืออุปกรณ์ PPE เพราะบางทีอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลชำรุดหรือมีอายุการใช้งานนาน แสดงให้เห็นอาจไม่มีการประเมินความเสี่ยงก่อนเริ่มการทำงานในห้องปฏิบัติการ ทำให้สภาพแวดล้อมในการทำงานเกิดความเสี่ยงต่อนักศึกษาที่เข้าใช้งานห้องปฏิบัติการ (Ayi & Hon, 2018)

2. แนวทางการจัดการทางด้านไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ

2.1 ด้านความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ ควรสร้างจิตสำนึกให้ผู้ใช้ห้องปฏิบัติการต้องคำนึงถึงมาตรการการรักษาความปลอดภัยในการปฏิบัติการทางไฟฟ้ามาเป็นลำดับแรกเสมอ จะไม่มองข้ามการกระทำที่ไม่ปลอดภัย ศึกษาคู่มือการรักษาความปลอดภัยและใช้งานเครื่องมือและอุปกรณ์อย่างไรให้ปลอดภัยได้เป็นอย่างดี เพราะการส่งเสริมความรู้ ความเข้าใจ และกฎระเบียบข้อบังคับ ถึงวิธีการใช้งานในห้องปฏิบัติการทางด้านไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม จะช่วยลดอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้ (วัชรินทร์ ปะนันโต และคณะ, 2564) รวมไปถึงควรมีการพัฒนาระบบความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการของหน่วยงานเพิ่มขึ้น และตนเองควรได้รับการฝึกอบรมที่ครอบคลุมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ทั้งยังควรนำไปเผยแพร่ให้ผู้อื่นรู้ เช่น การจัดอบรมโดยผู้เชี่ยวชาญ และให้ความสำคัญต่อด้านความปลอดภัย เป็นต้น (ปวีณา เครือนิล, สมบัติ คงวิทยา, และณัฐกานต์ เกตุคุ้ม, 2557)

2.2 ด้านความปลอดภัยในการใช้งานเครื่องจักร ห้องปฏิบัติการควรให้ความสำคัญ โดยเพิ่มมาตรการควบคุมในการทำงาน การมีมาตรการควบคุมตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์อย่างสม่ำเสมอ มีการป้องกัน และตรวจหาปริมาณความเข้มข้นของกระแสไฟฟ้า ทั้งยังมีมาตรการตรวจสอบความปลอดภัย ด้านอุปกรณ์ยกและอุปกรณ์ช่วยยก ตามลำดับ และมีการตรวจสอบและประเมินเครื่องจักรอย่างสม่ำเสมอ หากเครื่องเริ่มมีอาการจะแจ้งให้บริษัทเข้ามาตรวจสอบและแก้ไขให้อยู่ในสภาพดีตลอด ควรกำหนดแนวทางหรือระเบียบเพื่อเป็นแนวทางป้องกันการเกิดอุบัติเหตุภายในห้องปฏิบัติการของมหาวิทยาลัย โดยอาจยึดตามหลักเกณฑ์มาตรฐานความรู้ด้าน

วิศวกรรมไฟฟ้า (วิฑูรย์ สิมะโชติ และวีระพงษ์ เณลิมจิระวัฒน์, 2547) เพื่อก่อให้เกิดการลดความเสี่ยงที่อาจทำให้ร่างกายบาดเจ็บหรือถึงแก่ชีวิตได้ (เบญจา รุ่งเรืองศิลป์, 2551)

2.3 ด้านความปลอดภัยในขณะปฏิบัติงาน ห้องปฏิบัติการควรมีแนวทางในการจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ด้านความปลอดภัยในขณะปฏิบัติงานมาก โดยมีมาตรการในการทำงานอย่างปลอดภัยในงานที่้อากาศโดยมีการตรวจสอบคุณภาพ แนวทางการจัดการความปลอดภัยในขณะปฏิบัติงาน ควรกำหนดขั้นตอนให้ชัดเจน เพื่อลดความเสี่ยงจะเกิดอุบัติเหตุขึ้นได้ เช่น การต้องผ่านเกณฑ์การอบรมเรื่องความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการ เป็นต้น (Alijamali, Kadhium, & Al-Jelehawy, 2021)

2.4 ด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน การจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม การชี้แจงกฎระเบียบด้านความปลอดภัย(Safety Induction) โดยนักศึกษาทุกคนต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด มีการประเมินความเสี่ยงในเรื่องความปลอดภัยก่อนการเริ่มปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางไฟฟ้า และการควบคุมความเสี่ยงนั้นกับนักศึกษาก่อนเรียนทุก ๆ ครั้ง เช่น ไม่ให้นำอาหารหรือเครื่องดื่มเข้ามาในห้องปฏิบัติการทางไฟฟ้า เป็นต้น (Alijamali et al., 2021) รวมไปถึงห้องปฏิบัติการควรกระตุ้นให้นักศึกษามีจิตสำนึกหรือปลูกฝังวัฒนธรรมที่ดีในการใช้ห้องปฏิบัติการ เช่น ไม่เล่นหยอกล้อกันขณะเพื่อนนักศึกษากำลังปฏิบัติงานทางไฟฟ้าอยู่ ไม่นำสิ่งของหรือสารเคมีทุกชนิดที่อาจก่อให้เกิดประกายไฟเข้ามาในห้องปฏิบัติการทางไฟฟ้า เป็นต้น

ข้อเสนอแนะการวิจัย (Research Suggestions)

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การจัดฝึกอบรมให้นักศึกษาทั้งเรื่องระเบียบการใช้ห้องปฏิบัติการและการสอนการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์รวมถึงต้องมีการทดสอบทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ จากศูนย์การจัดการพลังงาน สิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย และอาชีวอนามัย (Energy Environment Safety and Health หรือ EESH) ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ในมหาวิทยาลัย การฝึกอบรมมีส่วนสำคัญที่ช่วยกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความรู้และระมัดระวังในการจัดการความปลอดภัยจริง ๆ

1.2 เสนอให้จัดมีการตรวจสอบเครื่องจักร และเช็คสภาพอยู่เสมอทั้งจากอาจารย์และบริษัทที่ดูแลรับผิดชอบเครื่องจักร หากเครื่องจักรนั้นได้รับการประเมินว่า มีอายุการใช้งานนานมากเกิดจะบำรุงรักษา ควรพิจารณาจัดตั้งงบประมาณเพื่อเปลี่ยนเครื่องจักรใหม่เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการใช้งาน

1.3 กำหนดมาตรการในการทำงานอย่างปลอดภัยในห้องปฏิบัติการให้ชัดเจนและทุกคนต้องใส่ใจในขณะปฏิบัติงาน การอบรมหรือปูพื้นฐานเรื่องความรู้ความเข้าใจในการใช้ห้องปฏิบัติการ

ให้กับนักศึกษา โดยเฉพาะชั้นปีที่ 1 จำเป็นต้องทำ เพื่อลดปัญหาความไม่รู้จักจนทำให้นักศึกษาเกิดอันตรายหรืออุบัติเหตุในการทำงานหาไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการได้

1.4 จัดสภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการ นักศึกษาที่เข้าใช้งานในห้องปฏิบัติการทุกคนจะต้องปฏิบัติตนอย่างเคร่งครัด และกระตุ้นให้นักศึกษามีจิตสำนึกหรือปลูกฝังวัฒนธรรมที่ดีในการใช้ห้องปฏิบัติการ โดยอาจารย์หรือรุ่นพี่อาจทำเป็นแบบอย่างที่ดี เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ และนักศึกษานำไปปรับใช้ เช่น การไม่นำน้ำหรืออาหาร สารเคมีหรือวัตถุไวไฟเข้าไปในห้องปฏิบัติการ เป็นต้น

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ทำการศึกษาแนวทางการจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการหลังจากที่มีการวางมาตรการหรือแนวทางในการจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางไฟฟ้า เพื่อพิสูจน์ว่าแนวทางที่กำหนดขึ้นมาใช้งานในห้องปฏิบัติการทางไฟฟ้านั้นสามารถช่วยลดอุบัติเหตุจากไฟฟ้าได้

2.2 ทำการศึกษาการประเมินความเสี่ยงก่อนและหลังปฏิบัติการทางไฟฟ้า ว่า ถ้ามีการปฏิบัติตามแนวทางช่วยลดความเสี่ยงที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้อย่างไร โดยอาจเปรียบเทียบระหว่างนักศึกษาชั้นปี 1 และชั้นปี 4 หรือที่มีการไปฝึกประสบการณ์จากภายนอกแล้ว

เอกสารอ้างอิง (References)

- กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ. 2558. ราชกิจจานุเบกษา. ฉบับกฎกระทรวง 132, 7ก (6 กุมภาพันธ์): 1-7.
- กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย. (2564). *รวมสรุปสถานการณ์สาธารณภัยประจำเดือนมกราคม 2564*. สืบค้น 15 ธันวาคม 2565, จาก http://direct.disaster.go.th/site7/cms-download_content.php?did=34268
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (2565). *กรมโรงงานฯ จับมือ กฟน. อบรมความปลอดภัยไฟฟ้าในโรงงาน ให้ผู้ประกอบการกว่า 150 ราย หวังลดอุบัติเหตุเพลิงไหม้ในโรงงาน ลดความสูญเสีย ลดความเสี่ยงในการปฏิบัติงาน*. สืบค้น 15 ธันวาคม 2565, จาก <https://www.diw.go.th/webdiw/pr64-329/>
- เบญญา รุ่งเรืองศิลป์. (2551). การบริหารจัดการความเสี่ยง : เกียรติบัตรงานคุณภาพของห้องสมุด. *วารสารสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยทักษิณ*. 7(2), 31-38.
- ปราณี แซ่เจ็ง และอิสริย์ ชันทอง. (2561). *การศึกษาการรับรู้ความปลอดภัยและพฤติกรรมความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี (รายงานผลการวิจัย)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี.
- ปวีณา เครือนิล, สมบัติ คงวิทยา, และณัฐกานต์ เกตุคุ้ม. (2557). การศึกษานำร่องสถานภาพด้านความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ. *วารสารวิทยาศาสตร์ประยุกต์*. 3(3), 120-129.

- ลือชัย ทองนิล. (2548). *การตรวจความปลอดภัยระบบไฟฟ้า*. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- วัชรินทร์ ปะนันโต, พรเพ็ญ กำนารายณ์, และพลวัฒน์ ตึงเพชร. (2564). ความรู้ เจตคติ และ พฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ของนักศึกษา กลุ่มสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. *วารสาร Mahidol R2R e-Journal*. 8(2), 173-186.
- วิฑูรย์ สิมะโชติ และวีรพงษ์ เณลิมจิระรัตน์. (2547). *วิศวกรรมและการบริหารความปลอดภัยใน โรงงาน*. (พิมพ์ครั้งที่ 17). กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี ไทย-ญี่ปุ่น.
- สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. (2565). *รายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย*. สืบค้น 15 ธันวาคม 2565, จาก <https://anyflip.com/owfrt/eypz>
- สุชาติพงษ์ รองสวัสดิ์. (2555). *ปัจจัยการรับรู้เรื่องความปลอดภัยในการทำงาน ที่มีผลต่อพฤติกรรม ในการทำงานของพนักงานระดับปฏิบัติการ ประจำปีไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จ.เชียงใหม่*. วิทยานิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต (สาขาวิชาบริหารธุรกิจ). มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ.
- สุรพงษ์ คงสัตย์. (2551). *การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC)*. สืบค้น 15 ธันวาคม 2565, จาก <https://www.mcu.ac.th/article/detail/14329>
- อุมาพร พนมเขต. (2561). *การพัฒนาระบบการจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการชีววิทยา (รายงานผลการวิจัย)*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- Aljamali, N. M., Kadhium, A. J., & Al-Jelehawy, A. H. J. (2021). Review in protection of laboratory and electrical equipment in laboratories and institutions. *Journal of Controller and Converters*. 6(1), 24-30.
- Araneo, R., Dehghanian, P., & Mitolo, M. (2019). On electrical safety in academic laboratories. *IEEE Transactions on Industry Applications*. 55(6), 5613-5620.
- Ayi, H. R., & Hon, C. Y. (2018). Safety culture and safety compliance in academic laboratories: A Canadian perspective. *Journal of Chemical Health & Safety*. 25(6), 6-12.
- Yamane, T. (1973). *Statistics an introductory analysis* (3rd ed.). New York: Harper and Row.