



**ผลของการให้ความรู้เรื่องระบบบริหารจัดการความปลอดภัย
ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ต่อความเข้าใจของนักศึกษา
คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา
นภารัตน์ ชนนัย และชิตานพพงศ์ ประทุม***

**The Effects Knowledge Distribution in Scientific Laboratory Safety Management
on Understanding of Students, Faculty of Environment and Resource Studies,
Mahidol University, Salaya Campus
Napharat Khananthai and Chitsanuphong Pratum***

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา จังหวัดนครปฐม 73170

Faculty of Environment and Resource Studies, Mahidol University, Salaya, Nakhon Pathom, 73170

*Corresponding author. E-mail address: chitsanuphong.pra@mahidol.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการให้ความรู้เรื่องระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ต่อความเข้าใจของนักศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา โดยใช้เครื่องมือในการวิจัยหลัก 3 ประเภท ได้แก่ 1) คู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ 2) วีดิโอความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ซึ่งถูกออกแบบและพัฒนาโดยนักวิจัยเอง และ 3) แบบประเมินผลความรู้ก่อนและหลังการอบรมบรรยาย โดยงานวิจัยจัดให้มีการอบรมบรรยายและให้ความรู้ ความเข้าใจในด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ให้แก่กลุ่มตัวอย่างวิจัย ซึ่งกลุ่มตัวอย่างวิจัย ประกอบด้วย นักศึกษาปริญญาตรี จำนวน 70 คน และนักศึกษาปริญญาโท จำนวน 23 คน การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาและสถิติทดสอบที่ผลการวิจัย พบว่า หลังการอบรมบรรยายให้กับกลุ่มตัวอย่างวิจัยทั้ง 93 คน มีค่าเฉลี่ยความรู้ ความเข้าใจ ด้านปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมากกว่าก่อนการอบรมบรรยาย ($p < 0.05$) โดยการวิจัยนี้มีข้อเสนอแนะว่า ควรมีการอบรมระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์กับนักศึกษาทุกชั้นปี เพื่อเป็นการพัฒนาให้นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจอย่างดีเกี่ยวกับปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ซึ่งนั่นจะนำไปสู่การป้องกัน และลดอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ได้

คำสำคัญ: การวิจัยกึ่งทดลอง ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ แบบประเมินผลความรู้ก่อนและหลังการอบรม

Abstract

The purpose of this quasi-experimental research was to study the effects knowledge distribution in scientific laboratory safety management on understanding of students, faculty of environment and resource studies, Mahidol University, Salaya campus Three main research tools were used: 1) scientific laboratory safety manual 2) VDO about scientific laboratory safety which developed by researcher and 3) pre-post efficiency examination. This research was performed by training and providing knowledge about scientific laboratory safety into population samples. Whereof, the population samples for this research consisted of 70 undergraduates and 23 graduates. Data analysis was performed using mean, standard deviation and paired-sample t-test. The results revealed that after the training, the 93 participants showed a significant increase in understanding scientific laboratory safety management better than before the training ($p < 0.05$). This research suggested that there should be training scientific laboratory safety management system in every class to give students with good understanding about scientific laboratory safety, which leads to the accident prevention and reduction of the amount of accident in scientific laboratory.

Keywords: Quasi-Experimental Research, Scientific Laboratory Safety, Pre-Post Efficiency Examination



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ถือเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะส่งผลต่อประสิทธิภาพการเรียนรู้ ทดลองและวิจัยของนักศึกษา จึงทำให้สถาบันการศึกษาต่างๆ ทั้งภาครัฐ และเอกชนได้ทำการพัฒนาห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เพื่อรองรับการเรียนการสอนด้านปฏิบัติการให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับนักศึกษา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, น. 1) หน่วยห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เป็นหน่วยงานหลักที่สนับสนุนการเรียนการสอนด้านการปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม รวมถึงการทำวิจัยของนักศึกษานักวิจัย และคณาจารย์ภายในคณะ โดยมีห้องปฏิบัติการทั้งทางจุลชีววิทยา ทางเคมี และห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ชั้นสูง ซึ่งการปฏิบัติการในแต่ละครั้ง ผู้ปฏิบัติงานอาจมีโอกาสดูสัมผัสสารเคมี สารระเหย ก๊าซพิษ และเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค ตลอดจนได้รับอันตรายจากอัคคีภัย ซึ่งล้วนแล้วแต่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานทั้งในระยะสั้นและในระยะยาว ตลอดจนยังสร้างมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม หน่วยห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมเล็งเห็นถึงความสำคัญของปัญหาดังกล่าว จึงได้มีการพัฒนาระบบการบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เพื่อวางมาตรการป้องกัน และควบคุมความปลอดภัยให้กับนักศึกษา นักวิจัย และคณาจารย์ที่เข้ามาใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม โดยการให้ความรู้ที่ถูกต้อง เพื่อลดอันตรายต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม สอดคล้องกับนโยบายของทางมหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งส่งเสริมให้บุคลากรและนักศึกษาตระหนักถึงความสำคัญของการปฏิบัติงาน ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ด้วยความปลอดภัย ซึ่งให้ความรู้ก่อนเข้าใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นการป้องกัน และช่วยลดโอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุจากการทดลองในห้องปฏิบัติการได้ พร้อมทั้งจัดทำคู่มือความปลอดภัยภายในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (คณะอนุกรรมการควบคุมความปลอดภัย

และอนามัยสิ่งแวดล้อม, 2555, น. 1-8) แต่จากการสำรวจและรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นของทางหน่วยห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจเรื่องความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ พบว่า นักศึกษาที่เข้ามาใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ยังไม่มีความรู้ความเข้าใจมากเท่าที่ควร โดยสามารถแบ่งออกได้ ดังนี้ 1) ระเบียบและข้อห้ามในการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ 2) วิธีการปฏิบัติตัวเบื้องต้นเมื่อเกิดอุบัติเหตุจากการทดลองทางวิทยาศาสตร์ 3) วิธีการปฏิบัติตัวเมื่อเกิดไฟไหม้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ 4) การจัดการสารเคมีเมื่อเกิดการหก-รั่วไหล และ 5) การจัดแยกและเก็บของเสียอันตรายที่เกิดจากการทดลองทางวิทยาศาสตร์

จากปัญหาและความสำคัญดังกล่าว หน่วยห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จึงทำการพัฒนาระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ขึ้น เพื่อนำมาให้นักศึกษาที่เข้าใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ได้ปฏิบัติตาม โดยมีเนื้อหาหลักครอบคลุมทั้งหมด 3 ด้าน ได้แก่ 1) ระเบียบปฏิบัติการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ 2) การปฏิบัติตัวเมื่อเกิดอุบัติเหตุจากการทดลองทางวิทยาศาสตร์ และ 3) การจัดแยกประเภทและการจัดเก็บของเสียอันตราย ดังนั้น เพื่อให้นักศึกษาเกิดความเข้าใจสูงสุดในระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจึงทำการออกแบบ และพัฒนารูปแบบการให้ความรู้เรื่องระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โดยใช้สื่อผสมทั้งวิดีโอความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ คู่มือการอบรม และการฟังอบรมบรรยายควบคู่กัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จินพิชญชา มะมม และปริญญญา แร่ทอง (2557, น. 731-742); นันทวรรณ จินากุล และคนอื่นๆ (2556, น. 175-182) ที่ได้ผสมผสานสื่อในการให้ความรู้มากกว่า 1 รูปแบบ ทำให้ประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเกิดความรู้ความเข้าใจมากกว่าร้อยละ 90 ผู้วิจัยได้เห็นมอปัญหาการสื่อสารกับนักศึกษาให้เข้าใจในเรื่องความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ จึงได้เกิดเป็นงานวิจัยครั้งนี้ซึ่งเป็นการพัฒนางานวิจัยจากงานประจำ

(Routine to Research) เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวัดและประเมินประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ต่อความเข้าใจของนักศึกษาที่เข้าใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์อย่างถูกต้องและเหมาะสม ทั้งนี้ ผู้วิจัยคาดหวังว่างานวิจัยนี้จะเป็นอีกหนึ่งแนวทางเพื่อให้สถาบันการศึกษาอื่นๆ นำไปปรับใช้ในการพัฒนารูปแบบการให้ความรู้ให้กับนักศึกษา ซึ่งไม่เน้นเพียงแต่ในเรื่องความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เท่านั้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อให้นักศึกษาเกิดความรู้ความเข้าใจอย่างถ่องแท้ก่อนเข้าใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ซึ่งนำไปสู่การลดความผิดพลาด อุบัติเหตุ และอันตรายต่างๆ อันเกิดจากการวิจัยและการทดลองทางวิทยาศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research: One Group Pre-Post Test) เพื่อศึกษาผลของการให้ความรู้เรื่องระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ต่อความเข้าใจของนักศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา โดยแบ่งวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

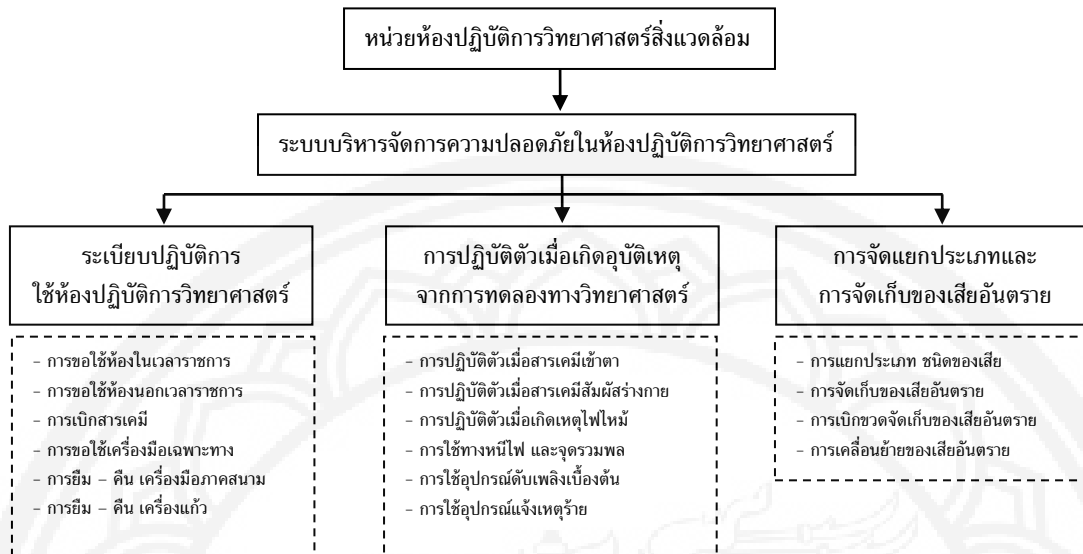
1. ประชากรและขนาดตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาปริญญาตรีหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ชั้นปีที่ 2 และนักศึกษาปริญญาโทหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการสิ่งแวดล้อม ชั้นปีที่ 1 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ยังไม่มีความรู้ความเข้าใจในด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และจำเป็นต้องมีการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในการเรียนการสอน การทดลองและการวิจัยต่างๆ โดยการคำนวณขนาดตัวอย่างแบบไม่ทราบสัดส่วนของประชากรที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 และความผิดพลาดร้อยละ 10 (เอมอร์ จังศิริพรกรณ์, ม.ป.ป.) ทำให้ทราบว่าต้องใช้ขนาดตัวอย่างจำนวนทั้งสิ้น 68 คนเป็นอย่างน้อย ซึ่งการวิจัยครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างยินดีเข้าร่วมการวิจัยทั้งหมด เป็นจำนวนทั้งสิ้น 93 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยจะถูกออกแบบให้สอดคล้องกับระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (รายละเอียดตามรูปที่ 1) โดยการออกแบบแบ่งได้ ดังต่อไปนี้

- 2.1 สื่อมัลติมีเดีย ได้แก่ วีดิโอช่วยสอนด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
- 2.2 สื่อการสอนประเภทบทเรียน ได้แก่ คู่มือด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
- 2.3 การอบรมบรรยายเรื่อง ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
- 2.4 แบบประเมินผลความรู้ ได้แก่ ข้อสอบปรนัยวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังอบรม จำนวนทั้งสิ้น 20 ข้อ



รูปที่ 1 ผังระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

3. การดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการประเมินประสิทธิภาพการให้ความรู้เรื่องระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ต่อความเข้าใจของนักศึกษา ผู้วิจัยจึงเน้นหนักในเรื่องการอบรมบรรยาย จากนั้นเสริมและ/หรือเพิ่มความเข้าใจให้กับนักศึกษาด้วยสื่อผสมอีก 2 ประเภท ได้แก่ สื่อมัลติมีเดียและสื่อการสอนประเภทบทเรียน โดยในการอบรมบรรยายจะมุ่งเน้นในรูปแบบของการบรรยายสรุปในแต่ละหัวข้อสลับกับการเปิดโอกาสให้นักศึกษาซักถามอย่างอิสระ ทั้งนี้ เพื่อให้นักศึกษาได้มีส่วนร่วมในการฟังอบรมบรรยาย และเป็นไปตามรูปแบบของการให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2544, น. 3)

เนื่องด้วยนักศึกษากลุ่มตัวอย่างมีจำนวนมาก ผู้วิจัยจึงแบ่งการอบรมบรรยายออกเป็น 3 รอบ ได้แก่ รอบแรกเป็นนักศึกษาปริญญาตรี จำนวนทั้งสิ้น 35 คน รอบที่ 2 เป็นนักศึกษาปริญญาตรี จำนวนทั้งสิ้น 35 คน และรอบสุดท้ายเป็นนักศึกษาปริญญาโท จำนวนทั้งสิ้น 23 คน ซึ่งรายละเอียดของการดำเนินการวิจัยแบ่งออกได้เป็น

3.1 การประมวลความรู้ก่อนการอบรมโดยให้นักศึกษาทำข้อสอบปรนัยก่อนการอบรม เป็นเวลา 15 นาที

3.2 ศึกษาก่อนเริ่มอบรมบรรยายโดยให้นักศึกษาอ่านคู่มือด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เป็นเวลา 5 นาที

3.3 ชมวิดีโอเรื่องความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการซึ่งมีความยาว 15 นาที โดยมีเนื้อหาครอบคลุมทั้งหมดของระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้ วิดีโอจะมีการเน้นเพิ่มเติมในส่วนของการปฏิบัติตัวเมื่อเกิดอุบัติเหตุ ไฟไหม้ จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนการจัดแยกประเภทและการจัดเก็บของเสียอันตราย

3.4 บรรยายสรุปภาพรวมทั้งหมดของระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เป็นเวลา 10 นาที

3.5 การประมวลความรู้หลังการอบรมโดยให้นักศึกษาทำข้อสอบปรนัยหลังการอบรม เป็นเวลา 15 นาที

การวิจัยนี้ผู้วิจัยกำหนดให้นักศึกษาต้องมีความรู้ความเข้าใจเรื่องระบบการบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับคุณภาพดีมาก เพื่อให้นักศึกษานำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง เนื่องจากอันตรายจากสารเคมีและอุบัติเหตุที่เกิดจากการทดลองทางวิทยาศาสตร์มีความเสี่ยงในระดับสูงมาก ดังนั้น



นักศึกษาต้องทำคะแนนในการประมวลผลความรู้หลังการอบรมให้ได้ร้อยละ 90 ขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่านการอบรม

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

งานวิจัยนี้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปและใช้สถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความรู้ความเข้าใจเรื่องระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังผ่านการอบรมด้วยสถิติทดสอบที (Paired-Sample t-test) (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2549, น. 76-77)

ผลการวิจัย

1. การให้ความรู้เรื่องระบบบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

ระบบบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ถูกออกแบบและพัฒนา โดยหน่วยห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา ซึ่งการออกแบบสามารถแบ่งเป็นขั้นตอนออกได้ 7 หัวข้อหลัก (ดัดแปลงจากงานวิจัยของ ปวีณา เครือนิล, ดวงกมล เซาว์ศรีหมุด, และเบญจพร บริสุทธิ์, 2553, น. 55-61) ดังนี้

1.1 ศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

1.2 ศึกษาสภาพเบื้องต้นของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

1.3 วิเคราะห์ปัญหาและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

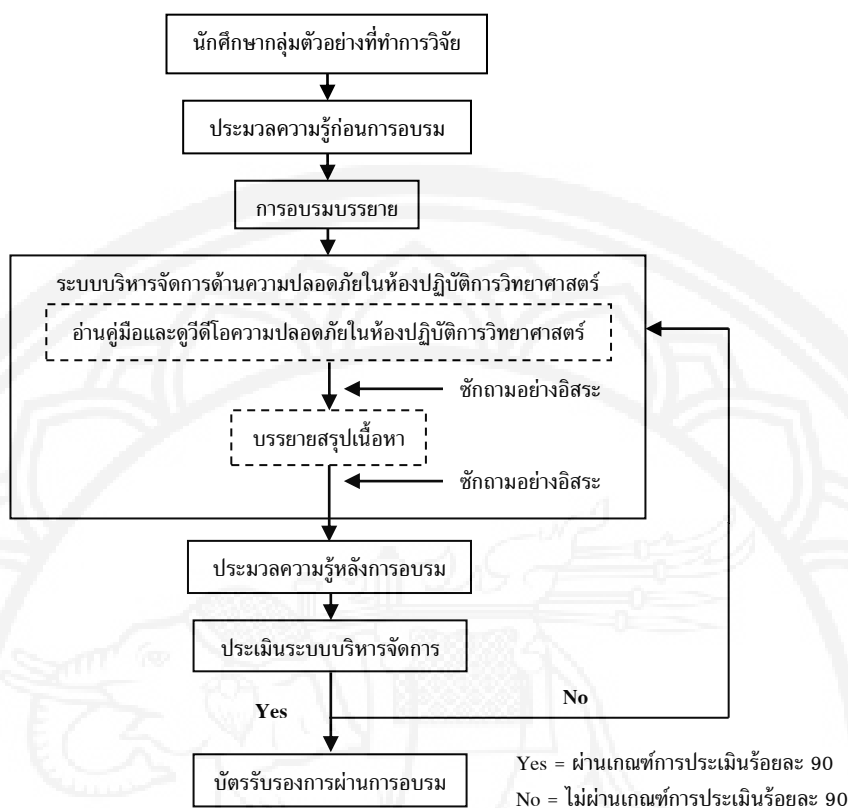
1.4 จัดทำคู่มือด้านการจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

1.5 ทดสอบปฏิบัติในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามคู่มือในข้อ 1.4

1.6 ประเมินระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

1.7 วิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคของระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

จากนั้นจึงทำการถ่ายทอดและให้ความรู้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องและต้องการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โดยมุ่งเน้นในส่วนของผู้ที่ยังไม่มีความรู้ความเข้าใจในด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในที่นี้คือ นักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1-2 และนักศึกษาปริญญาโท ชั้นปีที่ 1 ซึ่งภาพรวมของการให้ความรู้ แสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 รูปแบบการให้ความรู้เรื่องระบบบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

จากรูปที่ 2 นักศึกษากลุ่มตัวอย่างต้องได้คะแนน หลังจากการทดสอบร้อยละ 90 ขึ้นไป จึงถึงว่าผ่านการ อบรมและได้รับบัตร์รับรองการผ่านการอบรม ซึ่งผ่านการ อนุมัติจากหัวหน้าหน่วยงานห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ส่วนของนักศึกษาที่ได้คะแนนต่ำกว่า ร้อยละ 90 นักศึกษาจะต้องเข้ามาพบเจ้าหน้าที่ห้อง ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เพื่อขอวันสอบซ่อมอีกครั้งหนึ่ง ในกรณีที่นักศึกษายังสอบไม่ผ่านเป็นครั้งที่สอง ทาง เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์จะให้นักศึกษาเข้า อบรมใหม่ ซึ่งในระหว่างรอการสอบซ่อมและรอการอบรม ใหม่ นักศึกษาคนดังกล่าวจะไม่มีรับอนุญาตในการใช้ ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

2. การประเมินผลการให้ความรู้ เรื่อง ระบบ บริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์ต่อความเข้าใจของนักศึกษา

2.1 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความรู้ ความเข้าใจ ของนักศึกษาที่ทำการวิจัยก่อนและหลังการอบรม ผู้วิจัย ได้ทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความรู้ ความเข้าใจ เรื่อง ระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาที่ทำการวิจัยก่อนและหลังการ อบรมด้วยสถิติที่ พบว่า ภายหลังการใช้การให้ความรู้ เรื่อง ระบบบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในห้อง ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามข้อที่ 1 นักศึกษาที่ทำการวิจัย มีความรู้ ความเข้าใจสูงกว่าค่าเฉลี่ยความรู้ก่อนการใช้ รูปแบบบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในห้อง ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โดยมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความรู้ ความเข้าใจเรื่องระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาที่ทำการวิจัยก่อนและหลังการอบรมบรรยายด้วยสถิติที่

ขนาดตัวอย่าง (n = 93)	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	df	t	p (2-tailed)
ก่อนการอบรม	13.9677	3.82057	92	-9.910	0.000*
หลังการอบรม	18.1290	1.46870			

*p < 0.05

2.2 การเปรียบเทียบร้อยละความรู้ ความเข้าใจ ของนักศึกษาที่ทำการวิจัย

ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละความรู้ ความเข้าใจเรื่องระบบบริหารจัดการความปลอดภัยใน ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการอบรมของ นักศึกษาที่ทำการวิจัยระหว่างนักศึกษาปริญญาตรีกับ นักศึกษาปริญญาโท พบว่า นักศึกษาปริญญาตรีมีค่าเฉลี่ย ร้อยละความรู้ ความเข้าใจด้านความปลอดภัยใน ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ก่อนการอบรมสูงกว่า นักศึกษาปริญญาโท มากถึงร้อยละ 30.12 ดังแสดงใน ตารางที่ 2 เป็นที่เข้าใจได้ว่านักศึกษาปริญญาตรีได้ผ่าน

การอบรมเบื้องต้นเรื่อง ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์มาก่อนหน้านี้ ซึ่งจัดโดยคณะกรรมการ ความปลอดภัยและอนามัยสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัย มหิดล แต่ทว่าหลังจากผ่านการอบรมตามรูปแบบการให้ ความรู้ เรื่อง ระบบการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ พบได้ว่า ทั้งนักศึกษา ปริญญาตรีและนักศึกษาปริญญาโท มีค่าเฉลี่ยร้อยละ ความรู้ ความเข้าใจ เรื่อง ระบบบริหารจัดการความ ปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ใกล้เคียงกันและ สูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเจน โดยอยู่ที่ร้อยละ 90.50 และ 91.09 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละความรู้ ความเข้าใจเรื่องระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการอบรมระหว่างนักศึกษาปริญญาตรีกับนักศึกษาปริญญาโท

กลุ่มตัวอย่างวิจัย	ค่าเฉลี่ยร้อยละความรู้ ความเข้าใจ เรื่อง ระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	
	ก่อนการอบรม	หลังการอบรม
นักศึกษาปริญญาตรี	77.29	90.50
นักศึกษาปริญญาโท	47.17	91.09

สรุปและอภิปรายผล

จากผลการให้ความรู้ เรื่อง ระบบบริหารจัดการความ ปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ต่อความเข้าใจ ของนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นกลุ่มที่ยังไม่มีความรู้ ความเข้าใจในด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์และจำเป็นต้องมีการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์ในการเรียนการสอน การทดลอง และการ วิจัยต่างๆ จำนวนทั้งสิ้น 93 คน โดยประเมินผลสัมฤทธิ์ที่ ระหว่างก่อนการอบรมและหลังการอบรมด้วยสถิติทดสอบ ที่ พบว่า มีค่าเท่ากับ 9.910 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.000 ซึ่ง น้อยกว่า 0.05 (p < 0.05) แสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์

หลังการอบรมสูงกว่าก่อนการอบรมอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติ ซึ่งผลสัมฤทธิ์เกิดขึ้นดังกล่าวนี้มาจากการใช้ รูปแบบการให้ความรู้ที่หลากหลายพร้อมๆ กัน ทั้งการ อ่านคู่มืออบรมบรรยาย ดูวีดีโอประกอบการอบรม บรรยาย เปิดให้ซักถามอย่างอิสระ และการบรรยายสรุป เน้นที่นักศึกษายังไม่มี ความเข้าใจ ทำให้นักศึกษากลุ่ม ตัวอย่างเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น ทั้งยังสร้างบรรยากาศ เรียนรู้ให้กับนักศึกษากลุ่มตัวอย่างได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ จินพิชญชา มะมม และ ปริญญา แร่ทอง (2557, น. 731-742) ซึ่งได้ใช้รูปแบบ การจัดการเรียนการสอนที่มีความหลากหลายในรายวิชา ปฏิบัติการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุต่อทัศนคติเชิง



จริยธรรมของนักศึกษาพยาบาลคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ โดยพบว่า หลังจากการจัดการเรียนการสอนนักศึกษาพยาบาลมีทัศนคติเชิงจริยธรรมสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนการสอน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.000 ($p < 0.05$) และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ นันทวรรณ จินากุล และคนอื่นๆ (2556, น. 175-182) ที่ใช้การปายประกาศิตตามห้องปฏิบัติการต่างๆ, การประชาสัมพันธ์ผ่านระบบเครือข่ายภายในองค์ (Intranet) และการจัดบรรยายอบรมเพื่อให้ความรู้เรื่องการจัดการของเสียจากห้องปฏิบัติการ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งพบว่า นักศึกษากลุ่มตัวอย่างจำนวนทั้งหมด 80 คน มีความรู้ ความเข้าใจ ในเรื่องการจัดการของเสียจากห้องปฏิบัติการ เฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 95

ส่วนประเด็นของประสิทธิภาพของรูปแบบการให้ความรู้ เรื่อง ระบบบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อความรู้ ความเข้าใจของนักศึกษาปริญญาตรี จำนวน 70 คน และ นักศึกษาปริญญาโท จำนวน 23 คน พบว่า นักศึกษาปริญญาตรีมีค่าเฉลี่ยร้อยละความรู้ ความเข้าใจด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ก่อนการอบรมสูงกว่านักศึกษานิพนธ์โท มากถึงร้อยละ 30.12 เนื่องจากมหาวิทยาลัยมหิดลมีนโยบายส่งเสริมให้นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1-2 ได้ทดสอบความรู้ ความเข้าใจด้านความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเข้าเรียนรายวิชาที่มีการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ผ่านระบบการเรียนการสอนออนไลน์ (Electronic learning) จึงทำให้นักศึกษาปริญญาตรีที่ทำการวิจัยครั้งนี้ มีความรู้ ความเข้าใจด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์มากกว่านักศึกษานิพนธ์โท ทั้งนี้ ในส่วนของนักศึกษานิพนธ์โทที่พบว่า ค่าเฉลี่ยของความรู้ ความเข้าใจ เรื่อง ระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ก่อนการอบรมมีเพียงร้อยละ 47.17 เนื่องจากนักศึกษาหลายคนไม่มีประสบการณ์ในเรื่องการทำการวิจัยและทดลองทางวิทยาศาสตร์ จึงทำให้ไม่มีความรู้พื้นฐานในด้านความปลอดภัย และข้อควรปฏิบัติในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ แต่เมื่อผ่านการอบรมแล้วนั้น นักศึกษานิพนธ์โททุกคน ซึ่งรวมถึงนักศึกษาที่ไม่มีความรู้พื้นฐาน

ในด้านความปลอดภัยมีความรู้ ความเข้าใจในระดับที่สามารถเข้าใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ได้ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 91.09 นั้นย่อมแสดงให้เห็นว่า การให้ความรู้เรื่องระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ผ่านการสื่อสารในรูปแบบที่หลากหลายพร้อมๆ กันมีผลอย่างมากต่อความเข้าใจของนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง

ข้อเสนอแนะ

การให้ความรู้ เรื่อง ระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในงานวิจัยนี้ เพื่อส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษาที่เข้ามาใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีทั้งนักศึกษาในระดับปริญญาตรี โท และเอก กับหน่วยงานผู้รับผิดชอบหลักในคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา ซึ่งได้แก่ หน่วยห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ในการป้องกันและลดการเกิดอุบัติเหตุต่างๆ จากการเรียนการสอน การทดลองและการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้น เพื่อให้เกิดการปฏิบัติอย่างจริงจังและเกิดต่อเนื่อง จึงควรจัดอบรมทบทวนเรื่องระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ให้นักศึกษาในทุกๆ ชั้นปี

ประเด็นสำคัญอีกประการหนึ่ง คือ การติดต่อสื่อสาร ซึ่งควรเพิ่มช่องทางในการสื่อสาร และการรับฟังข้อคิดเห็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ให้มีความหลากหลายมากขึ้น อาทิ เฟซบุ๊ก, อินสตาแกรม และโปรแกรมไลน์ เป็นต้น ซึ่งจะเป็นการกระตุ้นให้เกิดความสนใจของนักศึกษาต่อระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ นำมาสู่การพัฒนา และปรับปรุงระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ให้มีความเหมาะสม มีความทันสมัยกับนักศึกษาที่เข้ามาใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ นางชุตินธร มุลทองน้อย (นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ) หัวหน้าหน่วยห้อง



ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อมและ
ทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ได้ให้คำปรึกษา
อันมีประโยชน์ต่อการทำวิจัยครั้งนี้ และที่ขาดเสียมิได้
ทางผู้วิจัยขอขอบคุณนักศึกษาทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ
ในการทำวิจัยจนงานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการด้านความปลอดภัยในการใช้
ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์. (ม.ป.ป.). สืบค้นจาก
<http://www.coshem.mahidol.ac.th/MU%20>

LabPass_Workshop2015.html [1]

คณะกรรมการความปลอดภัย อาชีวอนามัยและ
สิ่งแวดล้อม. (2555). *แนวปฏิบัติอาชีวอนามัย
สิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย มหาวิทยาลัยมหิดล*.
ปทุมธานี: ทองสุขพันธ์. [2]

จิณพิชญ์ชา มะมม และปริญญญา แร่ทอง. (2557). ผล
ของรูปแบบการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาปฏิบัติการ
พยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุต่อทัศนคติเชิงจริยธรรมของ
นักศึกษาพยาบาลคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ธรรมศาสตร์. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 22(5-
ฉบับพิเศษ), 731-742. [3]

ธานินทร์ ศิลป์จารุ. (2549). *การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูล
ทางสถิติด้วย SPSS*. กรุงเทพฯ: วี. อินเตอร์ พรินท์. [4]

นันทวรรณ จินากุล, กาญจนา ทิมอำ, ดวงใจ จันทรัตน์,
กวีวุฒิ กนกแก้ว, สุรินทร์ อยู่ยง, ประดิษฐา รัตนวิจิตร,
และคนอื่นๆ. (2556). ระบบบริหารจัดการของเสียจาก
ห้องปฏิบัติการ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร, 5-ฉบับพิเศษ,
175-182 [5]

ปวีณา เครือนิล, ดวงกมล เชาว์ศรีหมุด, และเบญจพร
บริสุทธิ. (2553). การพัฒนาระบบการจัดการความ
ปลอดภัยในห้องปฏิบัติการโลหะและธาตุปริมาณน้อย.
วารสารผลงานวิชาการ, 2(2), 55-61. [6]

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
(2546). *คู่มือการจัดการห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์*.
กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี. [7]

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2542).
พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542.
กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
[8]

เอมอร จังศิริพรพรรณ. (ม.ป.ป). ระเบียบวิธีวิจัยทางการ
ศึกษา การเลือกกลุ่มตัวอย่าง. สืบค้นจาก [http://](http://pioneer.netserv.chula.ac.th/~jaimorn/index.htm)
pioneer.netserv.chula.ac.th/~jaimorn/index.htm [9]

Translated Thai References

Jangsiripornpakorn, A. (n.d.). Research Methods in
Education Sample Cluster Selection. Retrieved from
<http://pioneer.netserv.chula.ac.th/~jaimorn/index.htm>
[in Thai] [9]

Jinakul, N., Timam, K., Janton, D., Kanokkaew, K.,
Yooyong, S., Rattanawijit, P., et al. (2013).
Management of Waste from the Laboratory Faculty of
Pharmacy Mahidol University. *RMUTP Research
Journal*, 5-Suppl., 175 -182. [in Thai] [5]

Kreunin, P., Chaosrimud, D., & Borisuthi, B.
(2013). The development of laboratory safety
management in metals and trace elements testing
laboratory. *Bulletin of Applied Science*, 2(2), 55-61.
[in Thai] [6]



- Mamom, J., & Raethong, P. (2014). The Effects of Teaching Model in Practicum in Nursing Care of Adults and the Aged course on Ethical Attitudes in Nursing Students, Faculty of Nursing, Thammasat University. *Journal of Science and Technology*, 22(5-Suppl.), 731 – 742. [in Thai] [3]
- Office of the National Education Commission. (1999). *National Education Act of B.E. 1999*. Bangkok: Office of the National Education Commission. [in Thai] [8]
- Silpcharu, T. (2006). *Research and Statistical Analysis with SPSS*. Bangkok: V. inter print. [in Thai] [4]
- Subcommittee of safety Occupational Health and environment. (2012). *Mahidol University Occupational Health and Safety Guidelines*. Pathum Thani: Thongsook print. [in Thai] [2]
- The institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2003). *Manual of science laboratory Management*. Bangkok: The institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. [in Thai] [7]
- Training Course on Scientific and Laboratory Safety. (n.d.). Retrieved from http://www.coshem.mahidol.ac.th/MU%20LabPass_Workshop2015.html [in Thai] [1]