

ผลการให้ความรู้เรื่องความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการกับนักศึกษา กลุ่มวิจัยที่ใช้สารเคมี

The Results of Providing Knowledge about the Laboratory Safety to the Students who using the Chemicals in their Research

ปริญธร เต็มญารศิริป* เยาวนารถ งามนนท์ และงามเนตร ระพันธ์

Parinthorn Temyarasilp Yawanart Ngamnon and Ngamnetr Rapan

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

*ผู้เขียนหลัก (Corresponding Author) E-Mail: parinthorn@vru.ac.th

Received: September 6,2022

Revised: September 28,2022

Accepted: September 29,2022

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการให้ความรู้เรื่องความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการกับนักศึกษา กลุ่มวิจัยที่ใช้สารเคมี โดยเครื่องมือที่ใช้อบรม ได้แก่ การบรรยาย เอกสาร พาวเวอร์พอยท์ มัลติมีเดีย และ แบบทดสอบประมวลผลความรู้เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังอบรม โดยจัดให้มีการอบรม และให้ความรู้แก่นักศึกษาระดับปริญญาตรี จากคณะครุศาสตร์ กลุ่มวิจัยที่ใช้สารเคมี ณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ พบว่าหลังการอบรม นักศึกษามีค่าเฉลี่ยความรู้ความเข้าใจ เรื่องความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการมากกว่าก่อนการอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

คำสำคัญ: ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ, การประเมินผลความรู้, การทดสอบที่

Abstract

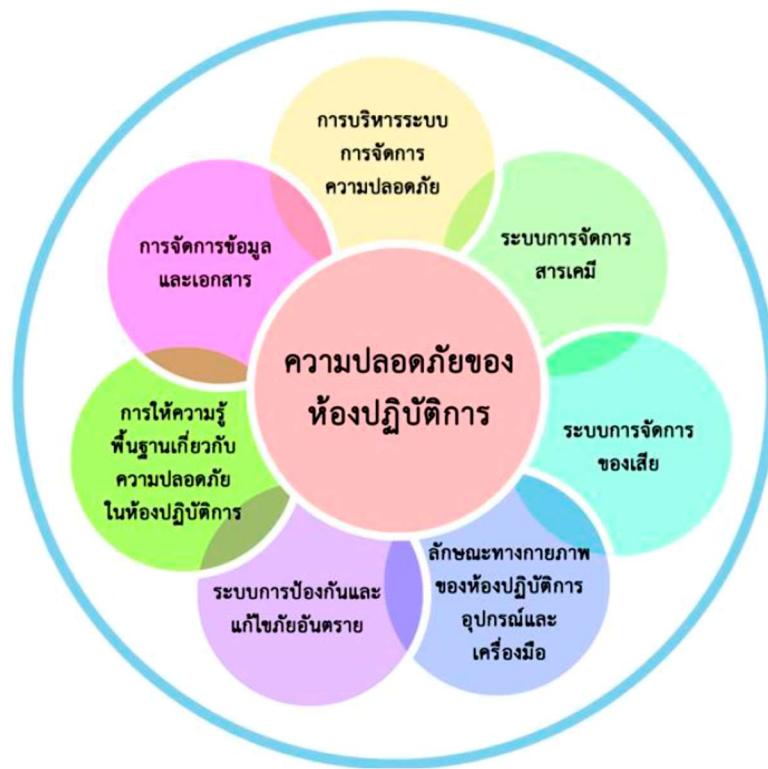
This research purpose was to study about the result of providing knowledge about the laboratory safety to the students who using the chemicals in their research. The research tools were used as lecture, documents, power point, multimedia, and pre-post efficiency examination. This research was perfumed by training and providing knowledge about the laboratory safety under graduated students from the Faculty of Education who using the chemicals in their research at the Faculty of Science and Technology, Valaya

Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage. The result revealed that after the training, the students showed a significant increase in understanding about the laboratory safety better than before the training ($p < 0.05$)

Keywords: Laboratory Safety, Efficiency Examination, t-test

บทนำ

ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เป็นปัจจัยที่สำคัญในการเรียน การสอน หรือ การทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี หากผู้ปฏิบัติงานไม่มีความเข้าใจและการตระหนักถึงความปลอดภัย อาจทำให้ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ มีโอกาสที่จะสัมผัสสารเคมี สูดดมไอระเหยของสาร แก๊สพิษที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยา รวมถึงอุบัติเหตุต่าง ๆ เช่น เครื่องแก้วแตก สารเคมีกระเด็นเข้าตา การเกิดเพลิงไหม้ เป็นต้น ซึ่งล้วนแต่ส่งผลกระทบต่อผู้ปฏิบัติงาน รวมถึงอาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สิน มีการสร้างมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ส่งผลต่อความน่าเชื่อถือของผลการวิจัย และอาจส่งผลกระทบต่อชื่อเสียงของหน่วยงานด้วยเช่นกัน และในการทำงานในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีนั้น ควรจะยึดหลักของความปลอดภัยเป็นสิ่งสำคัญ รวมถึงมาตรฐานด้านความปลอดภัยอย่างชัดเจน อาทิ OSHA Laboratory Safety Guidance เป็นต้น ปัจจุบันมีหลายหน่วยงานให้ความสำคัญเรื่องความปลอดภัย อาทิเช่น สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ได้จัดทำ “โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย” (Enhancement of Safety Practice of Research Laboratory in Thailand, ESPReL) เพื่อเป็นการกำหนดมาตรฐานและแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย ซึ่งได้ประกาศเป็นพระราชบัญญัติมาตรฐานอุตสาหกรรม เลขที่ 2677 เรื่อง ระบบการจัดการด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี ในปี 2558 (มอก.2677-2558) แล้ว



ภาพที่ 1 กรอบการจัดการความปลอดภัยตามมาตรฐาน ESPReL

ที่มา: ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตราย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2555)

การจัดการความปลอดภัยห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ESPReL ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การบริหารระบบการจัดการความปลอดภัย 2) ระบบการจัดการสารเคมี 3) ระบบการจัดการของเสีย 4) ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ 5) ระบบป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย 6) การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และ 7) การจัดการข้อมูลและเอกสาร ดังแสดงในภาพที่ 1

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ตระหนักถึงความสำคัญด้านความปลอดภัย จึงได้จัดให้มีมาตรการเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี เพื่อสร้างความปลอดภัยให้แก่นักศึกษา นักวิจัย เจ้าหน้าที่ และ อาจารย์ที่เกี่ยวข้อง โดยการอบรมให้ความรู้ก่อนเข้าใช้ห้องปฏิบัติการ แต่จากการสังเกตการณ์การเข้าทำปฏิบัติการของนักศึกษา โดยเฉพาะนักศึกษา กลุ่มวิจัยที่ใช้สารเคมี พบว่า นักศึกษายังปฏิบัติตนไม่ถูกต้องตามหลักความปลอดภัย ซึ่งจากปัญหาดังกล่าว คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จึงได้จัดการอบรมโครงการให้ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ให้แก่นักศึกษา

ระดับปริญญาตรีจากคณะครุศาสตร์ กลุ่มวิจัยที่ใช้สารเคมี เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา อันจะนำไปสู่วัฒนธรรมความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ของการให้ความรู้เรื่องความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการต่อนักศึกษา กลุ่มวิจัยที่ใช้สารเคมี

วิธีการวิจัย

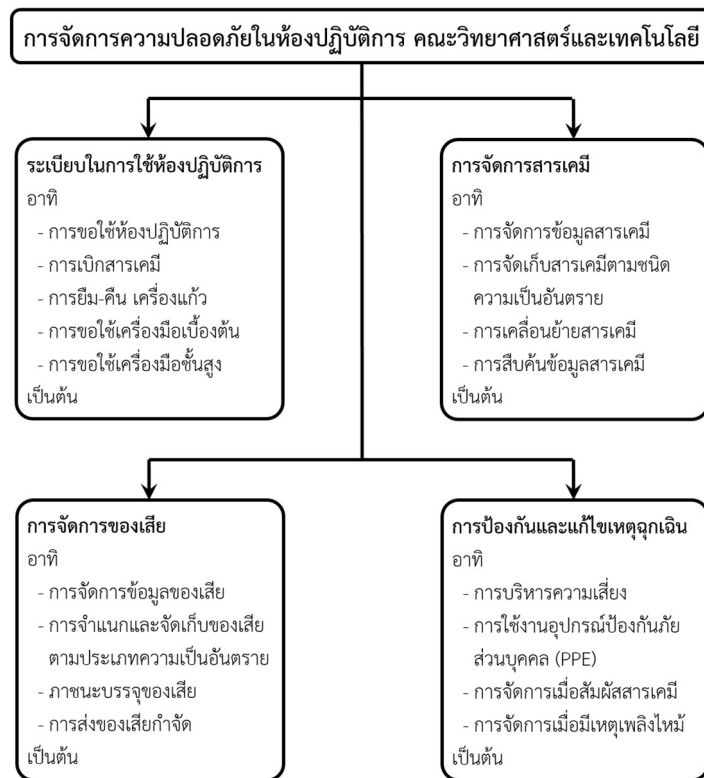
การวิจัยนี้ เป็นการวิจัยเชิงปริมาณในการวัดผลสัมฤทธิ์ของการให้ความรู้เรื่องความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการต่อนักศึกษาคณะครุศาสตร์ กลุ่มวิจัยที่ใช้สารเคมี ซึ่งทำวิจัย ณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ โดยสามารถแบ่งวิธีดำเนินการวิจัยได้ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษา เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีจากคณะครุศาสตร์ ซึ่งทำวิจัยโดยใช้สารเคมี ณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ในปีการศึกษา 2563 และ 2564 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ต้องมีความรู้ความเข้าใจในด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี โดยการวิจัยครั้งนี้ อาศัยสมการคำนวณการกำหนดกลุ่มประชากรของทาโร ยามาเน โดยมีการกำหนดค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ เท่ากับ ร้อยละ 5

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้ ถูกออกแบบให้เหมาะสม เพื่อให้ความรู้เรื่องความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี แก่นักศึกษาระดับปริญญาตรี ได้แก่ การบรรยาย เอกสารพาวเวอร์พอยท์ มัลติมีเดีย และ แบบทดสอบประมวลผลความรู้เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังอบรม โดยใช้ข้อสอบปรนัยจำนวน 20 ข้อ ซึ่งหัวข้อที่ใช้ในการอบรม จะเกี่ยวข้องกับระเบียบการใช้ห้องปฏิบัติการ การจัดการสารเคมี การกำจัดของเสีย รวมถึงการป้องกันและแก้ไขเหตุฉุกเฉิน เพื่อให้สอดคล้องกับการจัดการความปลอดภัยห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ESPReL แสดงดังภาพที่ 1

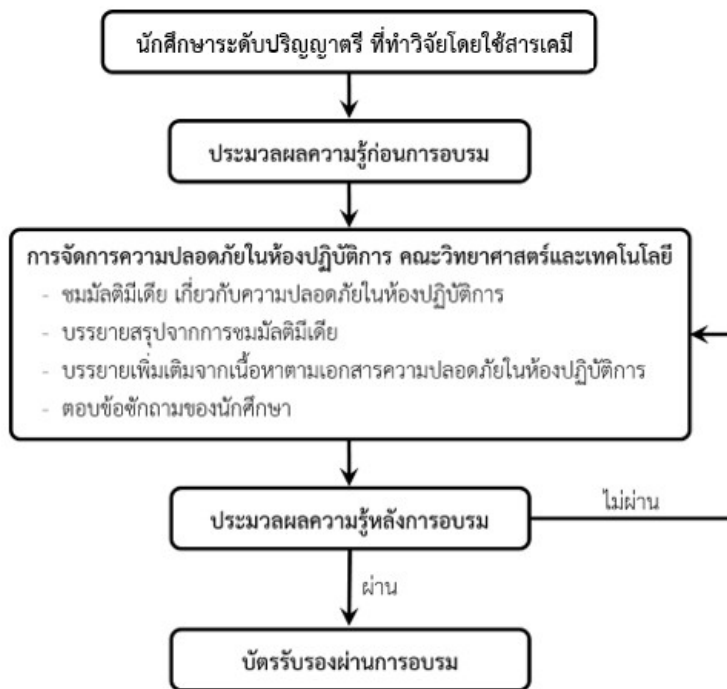


ภาพที่ 2 แผนหัวข้อที่ใช้ในการจัดการอบรมความรู้เรื่องความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี

3. การดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ทำเพื่อประเมินประสิทธิภาพการให้ความรู้แก่นักศึกษาระดับปริญญาตรี จากคณะครุศาสตร์ที่ทําวิจัยโดยใช้สารเคมี ณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ โดยเน้นการบรรยาย รวมถึงให้นักศึกษามีโอกาสซักถามในประเด็นที่สงสัยหรือไม่เข้าใจ โดยรายละเอียดของการให้ความรู้แก่นักศึกษา แสดงดังภาพที่ 2

ในการวิจัยนี้ กำหนดให้นักศึกษาที่เข้าร่วมอบรม ต้องทำคะแนนในการประมวลผลความรู้หลังการอบรมให้ได้มากกว่าร้อยละ 80 จึงจะถือว่าผ่านการอบรม เพื่อให้ นักศึกษาสามารถนำความรู้ความเข้าใจ ในการปฏิบัติตนเมื่อเข้าทํางานวิจัยที่ต้องมีการใช้สารเคมีได้อย่างถูกต้องและปลอดภัยต่อไป



ภาพที่ 3 รูปแบบการจัดการอบรมความรู้เรื่องความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยนี้ใช้ข้อมูลทางสถิติและการคำนวณโดยใช้โปรแกรมเอ็กเซล (Excel) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนในการประมวลผลความรู้ ก่อนและหลังการอบรมด้วยการทดสอบที (t-test)

ผลและอภิปรายผลการวิจัย

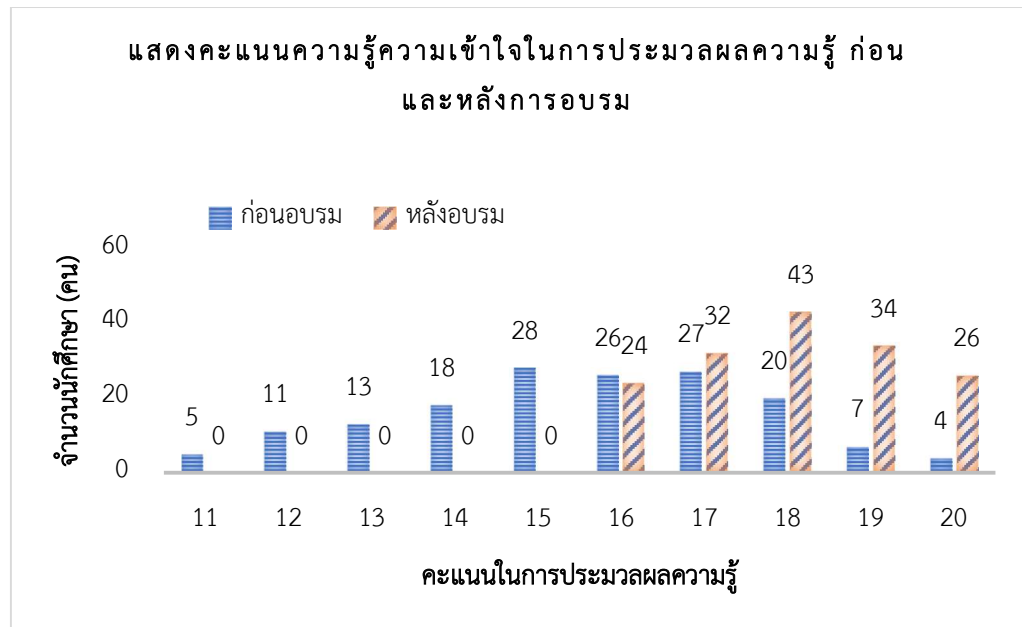
ในการสำรวจกลุ่มตัวอย่าง โดยอาศัยสมการคำนวณการกำหนดกลุ่มประชากรของทาโร ยามาเน ดังแสดง

$$n = \frac{N}{1+(Ne^2)}$$

- เมื่อ
- n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
 - N = ขนาดของประชากรทั้งหมด
 - e = ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (ร้อยละ)

จากการสำรวจ พบว่า มีนักศึกษาระดับปริญญาตรีจากคณะครุศาสตร์ กลุ่มวิจัยที่ใช้สารเคมี ณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ใน ปีการศึกษา 2563 และ 2564 ที่ลงทะเบียนเพื่อเข้าห้องปฏิบัติการจำนวนทั้งหมด 185 คน ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ กำหนดค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ เท่ากับ ร้อยละ 5 จากการคำนวณค่า n ซึ่งเป็นผลลัพธ์ที่บ่งบอกถึงขนาดของกลุ่มนักศึกษาตัวอย่าง ได้เท่ากับ 126.50 ดังนั้น การวิจัยนี้ต้องใช้ขนาดกลุ่มนักศึกษาอย่างน้อย 127 คน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ เท่ากับ ร้อยละ 5 ในการวิจัยนี้จึง ดำเนินการให้นักศึกษาเข้าร่วมอบรมโครงการให้ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ จำนวน 159 คน ซึ่งมากกว่าที่คำนวณได้จากสมการของทาโร ยามาเน

เมื่อทำการเปรียบเทียบช่วงคะแนนในการประมวลผลความรู้ ก่อนและหลังการอบรม พบว่า ช่วงคะแนนหลังการอบรมมีค่าสูงขึ้น (แสดงดังภาพที่ 3) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนในการประมวลผลความรู้ ก่อนและหลังการอบรมด้วยการทดสอบที (t-test) พบว่า มีค่าเท่ากับ 18.2680 ที่ระดับนัยสำคัญ 8.5685×10^{-41} ซึ่งน้อยกว่า 0.05 ($p < 0.05$) แสดงให้เห็นว่า การอบรมนี้มีผลสัมฤทธิ์ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังการอบรมสูงกว่าการทดสอบก่อนการอบรม อย่างมีนัยสำคัญ โดยผลดังกล่าวอาจเกิดขึ้นมาจากการให้ความรู้ที่หลากหลาย อาทิ การยกสถานการณ์ตัวอย่างหลายเหตุการณ์ เพื่อให้ให้นักศึกษาได้ตระหนักถึงความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ รวมถึงมีการเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ซักถามและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่เกิดขึ้นตนเอง ซึ่งผลการวิจัยนี้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ นภารัตน์ ขันนัย และ ชิณพวงศ์ ประทุม (2559) ซึ่งได้ทำการศึกษาผลของการให้ความรู้เรื่องระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ต่อความเข้าใจของนักศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา ซึ่งพบว่าหลังการอบรมให้ความรู้กับนักศึกษา มีค่าเฉลี่ยความรู้ความเข้าใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมากกว่าก่อนการอบรม



ภาพที่ 3 ช่วงคะแนนความรู้ความเข้าใจ ในการประมวลผลความรู้ ก่อนและหลังการอบรม

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความรู้ความเข้าใจ โดยเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนในการประมวลผลความรู้ ก่อนและหลังการอบรมด้วยการทดสอบที

ขนาดตัวอย่าง (n=)	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	df	t	p (2-tailed) ^a
159)					
ก่อนการอบรม	15.5723	1.6821	158	18.2680	8.5685×10 ⁻⁴¹
หลังการอบรม	18.0377	4.5754			

^a p<0.05

สรุปและอภิปรายผล

ผลจากการอบรมให้ความรู้ เรื่องความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี นักศึกษาระดับปริญญาตรี จากคณะครุศาสตร์ที่ทำวิจัยโดยใช้สารเคมี ณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลย-อลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่จำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี จำนวน 159 คน ผลจากการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนในการประมวลผลความรู้ ก่อนและหลังการอบรมด้วยการทดสอบที พบว่า การอบรมให้ความรู้เรื่องความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ มีผลสัมฤทธิ์หลังการอบรมสูงกว่าก่อนการอบรมอย่างมีนัยสำคัญ รวมถึงส่งผลให้นักศึกษาทุกคนสามารถหาคะแนนได้มากกว่าร้อยละ 80 จึงถือว่านักศึกษาทุกคนผ่านการอบรมนี้ และไม่ต้องมีการอบรมและประเมินผลใหม่อีกครั้ง จึงแสดงให้เห็นว่า การให้ความรู้เรื่องความปลอดภัยใน

ห้องปฏิบัติการ มีผลต่อความรู้ความเข้าใจของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างเป็นอย่างมาก สะท้อนให้เห็นถึงการจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพทางหนึ่งด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย ปลื้มภานุภทร รองผู้อำนวยการฝ่ายมาตรฐานการวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ได้ให้คำปรึกษาในด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

เอกสารอ้างอิง

- นภารัตน์ ขนนชัย และ ชิณพงค์ ประทุม. (2559). ผลของการให้ความรู้เรื่องระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ต่อความเข้าใจของนักศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา. *Journal of Community Development Research (Humanities and Sciences)*, 9(1), 163-172.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2558). *มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระบบการจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี* เล่ม 1: ข้อกำหนด และ เล่มที่ 2: ข้อเสนอแนะทั่วไปเกี่ยวกับหลักการ ระบบ และ เทคนิคในทางปฏิบัติ (มอก.2677-2558)
- ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตรายจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2555) *แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ*. เข้าถึงได้จาก <http://esprel.labsafety.nrct.go.th/files/ESPREL-Book1.pdf>
- Occupational Safety and Health Administration U. S. Department of Labor. (2011). *Laboratory Safety Guidance*. (OSHA 3404-11R)