



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ผลกระทบของความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน และการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตราย
ที่ส่งผลต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาภาควิชาเคมี
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

Effect of Working Knowledge and Perception of Protective Equipment
Affecting the Safety Behavior in Chemistry Laboratory of the Chemistry
Department Students, Faculty of Science and Technology,
Rajamangala University of Technology Thanyaburi

วราภรณ์ รักคุณ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ได้รับการสนับสนุนจากกองทุนส่งเสริมงานวิจัย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ประจำปี พ.ศ. 2566

หัวข้อโครงการวิจัย	ผลกระทบของความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน และการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่ส่งผลต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี ของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ชื่อ-นามสกุล	วรภรณ์ รักคุณ
สังกัด	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ปีงบประมาณ	2566

บทคัดย่อ

ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากการใช้สารเคมีอันตรายที่ต้องการความระมัดระวังสูง นักศึกษาจึงควรมีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง รวมถึงการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลและการปฏิบัติตนในสถานการณ์ฉุกเฉิน แม้จะมีมาตรการด้านความปลอดภัยแล้ว แต่ยังพบพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมในการทำงานห้องปฏิบัติการ ดังนั้น งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) ปัจจัยของความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน และการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่ส่งผลต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี และ 2) พฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ถึง 4 ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปีการศึกษา 2566 จำนวนทั้งสิ้น 81 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน รวมทั้งใช้สถิติการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis)

ผลการวิจัย พบว่า 1) ปัจจัยของความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน และการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่ส่งผลต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ในด้านบุคคลพบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อยู่ในระดับชั้นปีที่ 1 เคยเข้ารับการอบรมด้านความปลอดภัย

ในห้องปฏิบัติการ และไม่เคยประสบอุบัติเหตุภายในห้องปฏิบัติการ และนักศึกษาส่วนใหญ่เคยศึกษาหรือมีความรู้ด้านความปลอดภัยในระดับพอสมควร ด้านความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ นักศึกษาส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการอยู่ในระดับปานกลาง ด้านการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ นักศึกษาส่วนใหญ่มีการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการอยู่ในระดับดี 2) ปัจจัยพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี พบว่า พฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการ โดยภาพรวมนักศึกษามีระดับที่ปฏิบัติทุกครั้ง ผลการทดสอบสมมติฐาน โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณ พบว่า ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน มีผลต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ขณะที่ การรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายไม่มีผลต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การวิจัยครั้งนี้จะช่วยให้ทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษา ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการวางแผนและจัดการความปลอดภัย เช่น การกำหนดกฎระเบียบและข้อปฏิบัติให้สอดคล้องกับมาตรฐานที่เหมาะสม อีกทั้งยังสามารถใช้ผลการวิจัยเพื่อส่งเสริมความรู้ ความเข้าใจ และการปฏิบัติที่ถูกต้องของนักศึกษาในห้องปฏิบัติการ อันจะนำไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการทำงานได้อย่างยั่งยืน

คำสำคัญ : ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน การรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตราย พฤติกรรมด้านความปลอดภัย ห้องปฏิบัติการเคมี

Title Effect of Working Knowledge and Perception of Protective Equipment Affecting the Safety Behavior in Chemistry Laboratory of the Chemistry Department Students, Faculty of Science and Technology, Rajamangala University of Technology Thanyaburi

Name –Surname Waraporn Rakkhun

Institution Faculty of Science and Technology

Year 2023

Abstract

Safety in chemical laboratories is essential due to the use of hazardous chemicals that require a high degree of caution. Students should possess adequate knowledge understanding and skills in performing laboratory tasks correctly including the use of personal protective equipment and appropriate responses to emergency situations. Despite existing safety measures, inappropriate behaviors in laboratory practices are still observed. Therefore, the objectives of this research were 1) to study the factors of knowledge regarding laboratory practices and perceptions of protective equipment affecting safety behaviors in the chemical laboratories among chemistry students in the Faculty of Science and Technology, Rajamangala University of Technology Thanyaburi and 2) to investigate the safety behaviors in the chemical laboratories of these students. The population in this study consisted of 81 undergraduate students from the first to the fourth year in the Department of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, in the academic year 2023. The research instrument was a questionnaire. Data were analyzed using descriptive statistics, including frequency percentage mean and standard deviation as well as multiple regression analysis.

The results of this study revealed that 1) Regarding personal factors most students were female first-year students had attended laboratory safety training had never

experienced laboratory accidents and possessed a moderate level of knowledge concerning laboratory safety. In terms of knowledge about laboratory practices the majority of students demonstrated a moderate level of knowledge whereas their perception of personal protective equipment was at a good level. 2) Regarding safety behaviors in the chemical laboratory overall the students consistently practiced safety behaviors every time they worked in the laboratory. The hypothesis testing using multiple regression analysis indicated that knowledge of laboratory practices had a statistically significant effect on safety behaviors in the chemical laboratory at the 0.05 level. In contrast perception of personal protective equipment did not have a statistically significant effect on safety behaviors.

This study contributes to understanding the factors influencing students safety behavior in chemistry laboratories. The findings can be applied as guidelines for planning and managing laboratory safety, such as establishing appropriate regulations and safety protocols aligned with standard practices. Moreover, the results can be used to promote students knowledge, understanding and correct practices, thereby enhancing work efficiency and achieving sustainable safety in laboratory environments.

Keywords : Working knowledge, Perception of protective equipment, Safety behavior,
Chemistry Laboratory

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากกองทุนส่งเสริมงานวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี “ทุนสนับสนุนการพัฒนางานประจำงานวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2566”

โครงการวิจัยฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธิปไตย โสถถิวรรณ อาจารย์ประจำสาขาวิชาสถิติประยุกต์ สังกัดคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ได้ให้การสนับสนุน ในการแนะนำแนวทางการดำเนินงานแก่ผู้วิจัย ตรวจสอบการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ และให้ข้อมูลที่มีคุณค่าอย่างมากต่อการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านที่ได้ให้การสนับสนุนในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย พร้อมทั้งข้อเสนอแนะที่มีคุณค่า ซึ่งจะช่วยในการพัฒนาแบบสอบถามเพื่อการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น รวมถึงอาจารย์ที่ปรึกษาในทุกชั้นปีของภาควิชาเคมี ที่ได้ให้ความกรุณาในการส่งแบบสอบถามให้กับนักศึกษา เพื่อใช้ข้อมูลที่ได้รับเป็นแนวทางในการส่งเสริมความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยและการปฏิบัติที่ถูกต้องในห้องปฏิบัติการให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่เกี่ยวข้อง หากมีข้อบกพร่องหรือความไม่สมบูรณ์ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

วรารณ รักคุณ
ผู้วิจัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ค
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ	ณ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.4 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.5 คำนิยามศัพท์เฉพาะ	3
1.6 กรอบแนวคิดวิจัย	5
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
บทที่ 2 แนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้.....	6
2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการรับรู้.....	9
2.3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรม	12
2.4 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย.....	15
2.5 บริบทของห้องปฏิบัติการของภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	19
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	24
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	29
3.1 ประชากร	29

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.2 เครื่องมือที่ใช้วิจัย.....	29
3.3 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ	30
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	32
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล	32
บทที่ 4 ผลการวิจัย	35
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	35
4.2 การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	35
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	36
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	48
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	48
5.2 อภิปรายผล.....	50
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	53
บรรณานุกรม.....	55
ภาคผนวก.....	57
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย	58
ภาคผนวก ข สรุปผลการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย	60
ภาคผนวก ค แบบสอบถามเพื่อใช้เก็บข้อมูลในการวิจัย	66
ภาคผนวก ง เฉลยคำถามส่วนที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ.....	76
ประวัติผู้วิจัย.....	79

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

3.1	แสดงการกำหนดเกณฑ์ในการแบ่งระดับความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ	32
3.2	แสดงการกำหนดเกณฑ์ในการแบ่งระดับการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตราย ในห้องปฏิบัติการ	33
4.1	แสดงจำนวนและร้อยละของข้อมูลส่วนบุคคล	36
4.2	แสดงจำนวนและร้อยละของความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ	38
4.3	แสดงจำนวน และค่าร้อยละของระดับความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ	41
4.4	แสดงค่าเฉลี่ย (μ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) ของการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตราย ในห้องปฏิบัติการ	41
4.5	แสดงค่าเฉลี่ย (μ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) ของพฤติกรรมด้านความปลอดภัย ในการใช้ห้องปฏิบัติการ	44
4.6	แสดงการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) เพื่อศึกษาผลกระทบ ระหว่างความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน และการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่ส่งผล ต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	46

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่

1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย.....5



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการถือเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งในการทำงานภายในห้องปฏิบัติการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในห้องปฏิบัติการเคมี ซึ่งมีการใช้สารเคมีที่มีคุณสมบัติอันตราย ทั้งสารไวไฟ สารกัดกร่อน หรือสารที่ก่อให้เกิดพิษ นักศึกษาผู้เข้าปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการจึงจำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะพื้นฐานที่ถูกต้องในการทำงาน รวมถึงต้องตระหนักถึงความสำคัญของกฎระเบียบ ข้อบังคับ สัญลักษณ์อันตราย การใช้อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล และการปฏิบัติตนในกรณีฉุกเฉิน เพื่อให้สามารถใช้ห้องปฏิบัติการได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ยังมีการกำหนดแนวทางด้านความปลอดภัยตามมาตรฐาน ESPReL (Enhancing Safety Practice of Research Laboratory) เพื่อยกระดับการจัดการด้านความปลอดภัยให้มีความปลอดภัยและเป็นสากลมากขึ้น

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยเฉพาะคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีพันธกิจในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการฝึกปฏิบัติจริงในห้องปฏิบัติการควบคู่กับทฤษฎี เพื่อเตรียมความพร้อมให้นักศึกษาเป็นบัณฑิตสายวิทยาศาสตร์ที่สามารถนำความรู้ไปใช้ในภาคอุตสาหกรรมหรือวิชาชีพเฉพาะทางได้อย่างมีประสิทธิภาพ ภาควิชาเคมีถือเป็นหนึ่งในภาควิชาหลักของคณะที่มีการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการเคมีหลายรายวิชา เช่น เคมีทั่วไป เคมีวิเคราะห์ เคมีอินทรีย์ และเคมีกายภาพ นักศึกษาจะต้องทำการทดลองกับสารเคมีที่อาจเป็นอันตรายได้ เช่น กรดเข้มข้น สารติดไฟ สารระเหยง่าย และเครื่องมือที่ต้องใช้ทักษะเฉพาะ ดังนั้น จึงมีการจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอันตราย เช่น แว่นตานิรภัย เสื้อกาวน์ ถุงมือ และเครื่องดูดควันเคมีอย่างครบถ้วน เพื่อให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างปลอดภัยและมีมาตรฐาน

แม้จะมีมาตรการรองรับด้านความปลอดภัยและอุปกรณ์ที่จำเป็น แต่จากการติดตามพฤติกรรมของนักศึกษาในห้องปฏิบัติการเคมีในช่วงที่ผ่านมา พบว่ายังคงมีความบกพร่องในการปฏิบัติตามหลักความปลอดภัย นักศึกษาบางส่วนแสดงพฤติกรรมที่ไม่สอดคล้องกับข้อกำหนด เช่น ไม่สวมอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) อย่างครบถ้วน ไม่อ่านคู่มือหรือคำแนะนำการทดลองก่อนลงมือปฏิบัติ

รวมถึงไม่สามารถระบุความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีที่ใช้ได้อย่างถูกต้อง ปัญหาเหล่านี้สะท้อนให้เห็นว่า ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานและการรับรู้ต่ออุปกรณ์ป้องกันอันตรายของนักศึกษาอาจยังไม่เพียงพอ ทำให้ส่งผลต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยโดยรวมอย่างจริงจังและต่อเนื่อง อาจส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุที่ไม่คาดคิดในห้องปฏิบัติการ นำไปสู่ความเสียหายทั้งต่อร่างกายและจิตใจของนักศึกษา ตลอดจนความเสียหายต่อเครื่องมือ อุปกรณ์ และทรัพย์สินของคณะ อันอาจส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์ของหน่วยงานทางวิชาการ รวมถึงคุณภาพของการเรียนการสอนโดยรวม อีกทั้งยังสะท้อนให้เห็นถึงความบกพร่องในการเตรียมความพร้อมนักศึกษาเข้าสู่สายอาชีพที่เกี่ยวข้องกับงานด้านวิทยาศาสตร์ และเคมีโดยตรง

จากความเป็นมาและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยซึ่งมีภาระงานในการสนับสนุนการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ จึงมีความสนใจในการศึกษาเรื่องของผลกระทบของความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานและการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่ส่งผลต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ทั้งนี้ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้เป็นแนวทางในการวางแผนและจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการอย่างมีประสิทธิภาพ โดยกำหนดกฎระเบียบและข้อปฏิบัติตามมาตรฐานด้านความปลอดภัย ตลอดจนส่งเสริมความรู้ ความตระหนัก และพฤติกรรมปฏิบัติที่ถูกต้องในการใช้ห้องปฏิบัติการให้ดียิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาปัจจัยของความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน และการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่ส่งผลต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

1.2.2 เพื่อศึกษาพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาในภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลกระทบของความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน การรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่ส่งผลต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ซึ่งประกอบด้วย

1) ตัวแปรต้น (Independent Variable)

1.1) ด้านความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ และความรู้เกี่ยวกับกฎระเบียบด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

1.2) ด้านการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ

2) ตัวแปรตาม (Dependent Variables) คือ ด้านพฤติกรรมความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

1.3.2 ขอบเขตด้านประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยนี้ได้แก่นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ถึง 4 ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปีการศึกษา 2566 จำนวน 81 คน (สำนักส่งเสริมและงานทะเบียนนักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 20 กรกฎาคม 2566) โดยใช้ประชากรทั้งหมดเป็นกลุ่มตัวอย่าง

1.3.3 ขอบเขตด้านสถานที่และระยะเวลา

ทำการศึกษานักศึกษาในภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยมีระยะเวลาในการวิจัยตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2566 ถึงเดือนมิถุนายน 2567

1.4 สมมติฐานการวิจัย

ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานและการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่งผลต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยนักศึกษาที่มีความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานและการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในระดับสูง จะมีพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีในระดับสูงกว่านักศึกษาที่มีความรู้ในระดับต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.5 คำนิยามศัพท์เฉพาะ

นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 4 ของภาควิชาเคมี ในระดับปริญญาตรีที่กำลังศึกษาในปีการศึกษา 2566 ณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ห้องปฏิบัติการเคมี หมายถึง สถานที่ที่จัดเตรียมไว้สำหรับการทดลองทางเคมี ซึ่งมีการใช้งานสารเคมี วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือเฉพาะทาง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการเรียนการสอน การทดลอง

หรือการวิจัยด้านเคมีของภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
ธัญบุรี

ด้านบุคคล หมายถึง ข้อมูลส่วนบุคคลของนักศึกษา ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้แก่ เพศ ระดับชั้นปี การเข้าร่วมอบรม ด้านความปลอดภัย
ในห้องปฏิบัติการ การประสบอุบัติเหตุภายในห้องปฏิบัติการ และความรู้เบื้องต้นด้านความปลอดภัย
ในห้องปฏิบัติการ

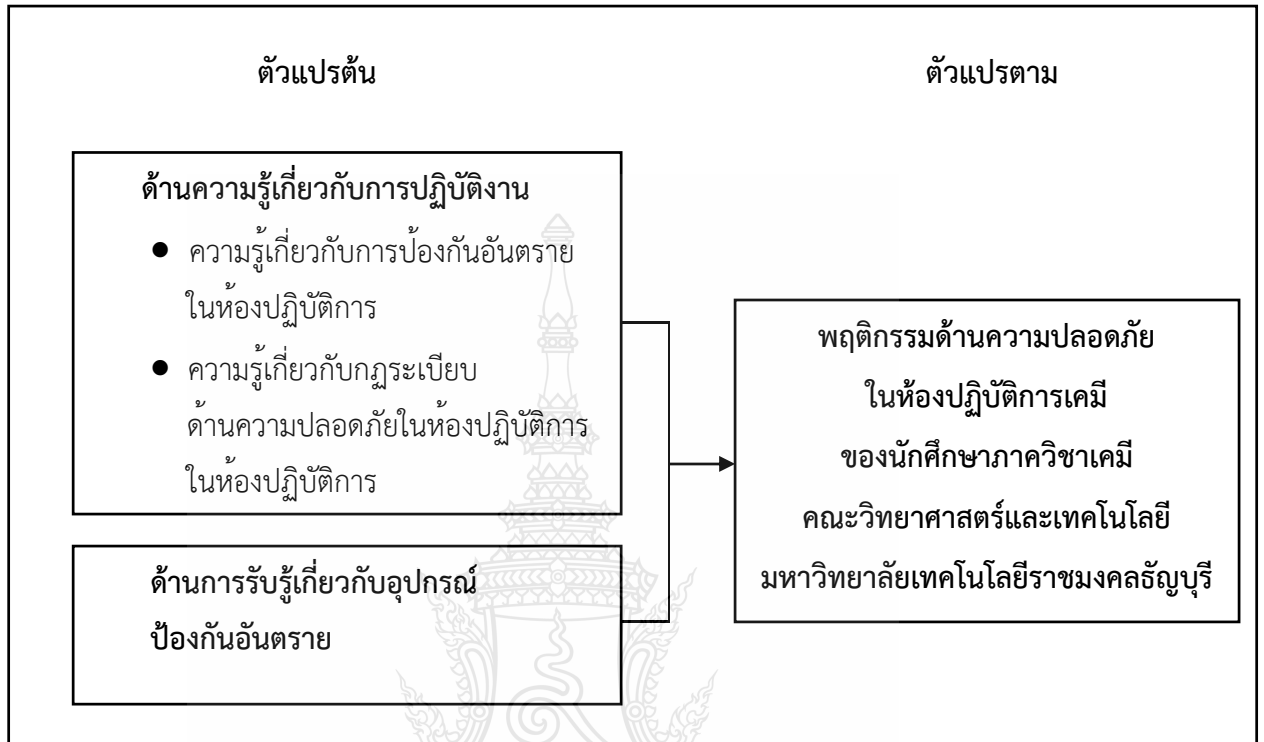
ผลกระทบ หมายถึง ผลหรือการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัย
ของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
อันเป็นผลจากความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการเคมี และการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกัน
อันตราย โดยผลกระทบอาจแสดงออกในรูปของการปฏิบัติที่ถูกต้อง การเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกัน
อย่างเหมาะสม และการลดพฤติกรรมเสี่ยงภายในห้องปฏิบัติการ

ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน หมายถึง ความเข้าใจของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เกี่ยวกับขั้นตอน วิธีการ และแนวทางการปฏิบัติงาน
ในห้องปฏิบัติการเคมีอย่างถูกต้องและปลอดภัย ครอบคลุมถึงการใช้เครื่องมือ การจัดการสารเคมี
การเก็บรักษาอุปกรณ์ และการปฏิบัติตามระเบียบข้อบังคับด้านความปลอดภัย ประกอบด้วยความรู้
เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายและพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี

การรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตราย หมายถึง การตระหนักรู้ ความเข้าใจ และทัศนคติ
ของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
เกี่ยวกับความจำเป็นและความสำคัญของการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายในการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ
เช่น แวนตานิรภัย ถุงมือ หน้ากากกันสารเคมี เสื้อกาวน์ หรืออุปกรณ์เฉพาะทางอื่น ๆ เพื่อป้องกันอุบัติเหตุ
และลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น

พฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี หมายถึง การกระทำ การปฏิบัติ
และความรับผิดชอบของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
ราชมงคลธัญบุรี ที่แสดงออกระหว่างการทำงานในห้องปฏิบัติการเคมี ซึ่งสอดคล้องกับหลักความปลอดภัย
เช่น การปฏิบัติตามกฎระเบียบ การใช้อุปกรณ์ป้องกันอย่างเหมาะสม การจัดการสารเคมีอย่างปลอดภัย
และการรายงานเหตุผิดปกติหรืออุบัติเหตุอย่างถูกต้อง

1.6 กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 ทราบถึงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาในภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

1.3.2 ใช้เป็นแนวทางในการวางแผนและจัดการความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ เช่น การกำหนดกฎระเบียบ และข้อปฏิบัติที่สอดคล้องตามมาตรฐานความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

1.3.3 สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยไปใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับความปลอดภัยและการปฏิบัติที่ถูกต้องในห้องปฏิบัติการ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้ดียิ่งขึ้น

บทที่ 2

แนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษามลกระทบของความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน และการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่ส่งผลต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้มีการตรวจสอบเอกสาร และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ซึ่งรวมถึงแนวคิดและทฤษฎีในหลายด้าน ดังนี้

2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้

2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการรับรู้

2.3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรม

2.4 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย

2.5 บริบทของห้องปฏิบัติการของภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้

2.1.1 ความหมายของความรู้

ความรู้ถือเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ส่งผลต่อการเรียนรู้และการปฏิบัติงานในทุกสาขาอาชีพ รวมถึงการทำงานในห้องปฏิบัติการเคมี โดยความรู้ หมายถึง ข้อมูล ข้อเท็จจริง ความเข้าใจ ทักษะ หรือประสบการณ์ที่บุคคลได้รับและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสม ในบริบทของความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ความรู้จะเป็นพื้นฐานสำคัญที่ช่วยให้นักศึกษา ตระหนักถึงความเสี่ยงและวิธีป้องกันตนเองจากอันตรายต่าง ๆ

กฤติกา พูลสุวรรณ (2559) อธิบายว่า ความรู้ คือ สิ่งที่ถูกสังเคราะห์มาจากกระบวนการเรียนรู้ การค้นคว้า และประสบการณ์ต่าง ๆ ซึ่งผ่านการคิด วิเคราะห์ เปรียบเทียบ และเชื่อมโยงกับความรู้เดิม รวมถึงการผสมผสานกับประสบการณ์ในอดีต จนเกิดความเข้าใจที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงาน หรือแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ภัทรชา แบนนาค (2561) ได้อธิบายว่า ความรู้ หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่เกิดจากการรับรู้ข้อเท็จจริง เหตุการณ์ต่าง ๆ ประสบการณ์ รวมถึงการศึกษา การค้นคว้า การได้ยิน การได้เห็น

และการปฏิบัติ ซึ่งทั้งหมดนี้ผ่านกระบวนการคิดจนทำให้เกิดความเข้าใจและสามารถจดจำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เจริญศักดิ์ ภู่วิสดี (2562) อธิบายว่า ความรู้เป็นการรวบรวมและการจัดระบบของข้อมูล และประสบการณ์ที่ถูกนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาและการพัฒนาคุณภาพชีวิต โดยความรู้แบ่งออกเป็นสองประเภทหลัก คือ ความรู้ที่เป็นรูปธรรม ซึ่งหมายถึงความรู้ที่สามารถถ่ายทอด สื่อสาร และจัดเก็บได้อย่างเป็นระบบ เช่น คู่มือ เอกสาร หรือฐานข้อมูล และความรู้ที่ไม่เป็นรูปธรรม ซึ่งเป็นความรู้ที่ซ่อนเร้นอยู่ในจิตใจของบุคคล มีลักษณะเฉพาะตัว และยากต่อการถ่ายทอดผ่านสื่อทางการ หรือการบันทึก เช่น ประสบการณ์ ความเชี่ยวชาญ และความรู้สึกลึกซึ้งเฉพาะบุคคล การแยกประเภทความรู้นี้มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการบริหารจัดการความรู้และการพัฒนาศักยภาพของบุคคลหรือองค์กร เพราะความรู้ที่ไม่เป็นรูปธรรมมักเป็นทรัพยากรสำคัญที่สร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน

สรุปได้ว่าความรู้ คือ ความรู้คือทรัพย์สินทางปัญญาที่เกิดจากการรวมข้อมูล สารสนเทศ และประสบการณ์เข้าด้วยกัน โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ คิดวิเคราะห์ และเชื่อมโยงกับความรู้เดิมจนเกิดความเข้าใจที่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาและพัฒนางานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ความรู้แบ่งออกเป็นสองประเภทหลัก คือ ความรู้ที่เป็นรูปธรรม ซึ่งถ่ายทอดและจัดเก็บได้ง่าย เช่น เอกสาร คู่มือ และความรู้ที่ไม่เป็นรูปธรรม ซึ่งอยู่ในจิตใจของบุคคล เช่น ประสบการณ์และความเชี่ยวชาญเฉพาะตัว ความรู้ประเภทหลังนี้มีความสำคัญต่อการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันและการพัฒนาศักยภาพของบุคคลหรือองค์กร

2.1.2 เครื่องมือที่ใช้วัดความรู้

การประเมินความรู้สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การใช้แบบทดสอบ การสัมภาษณ์ การสาธิต การตรวจสอบผลงาน และการสังเกต โดยในการวัดความรู้จะมีการแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1) แบบทดสอบความเรียงหรือแบบทดสอบอัตนัย (Subjective Test) เป็นรูปแบบการทดสอบที่ประกอบด้วยคำถามเพียงอย่างเดียว โดยคำตอบจะถูกเว้นว่างหรือจัดเตรียมกระดาษคำตอบเฉพาะให้ผู้ตอบได้เขียนคำตอบด้วยตนเอง ผู้ตอบจึงมีอิสระในการแสดงความคิดและต้องเรียงเรียงความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาทั้งหมดเพื่อนำมาใช้ในการตอบคำถาม อย่างไรก็ตาม การให้คะแนนแบบทดสอบนี้มักมีปัญหา จึงไม่ค่อยนิยมใช้ในการเก็บข้อมูล

2) แบบทดสอบปรนัย (Objective Test) แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

2.1) แบบตอบสั้น (Short Answer Item) เป็นแบบที่ผู้ตอบต้องคิดหาคำตอบด้วยตนเอง โดยกำหนดให้คำตอบมีความกระชับและสั้น

2.2) แบบเลือกตอบ 2 ตัวเลือก ซึ่งมักจะมีข้อความให้ตอบว่า ถูกหรือผิด ใช่หรือไม่ใช่ หรือเป็นจริงหรือไม่เป็นจริง โดยทั่วไปนิยมใช้แบบทดสอบที่มีคำตอบเป็นถูกหรือผิด (True-False Item)

2.3) แบบจับคู่ (Matching Test) จะมีการกำหนดคำ วลี หรือข้อความในสองแถว โดยแถวซ้ายเป็นคำถามและแถวขวาเป็นคำตอบ ผู้ตอบจะต้องเลือกคำ วลี หรือข้อความจากแถวขวา มาใส่หน้าคำถามในแถวซ้าย โดยใช้หมายเลขที่อยู่หน้าคำตอบนั้น ปกติแล้วแถวขวามักจะมีคำตอบมากกว่า แถวซ้าย และคำตอบแต่ละตัวสามารถใช้ซ้ำได้มากกว่าหนึ่งครั้ง

2.4) แบบทดสอบประเภทเลือกตอบ (Multiple Choices) โดยทั่วไปแล้ว แบบทดสอบประเภทนี้จะประกอบด้วยคำถามที่เขียนเป็นประโยคสมบูรณ์ พร้อมด้วยตัวเลือกคำตอบ (Option) ที่ให้ผู้ตอบเลือก ซึ่งจำนวนตัวเลือกอาจมีตั้งแต่ 3 ถึง 5 ตัวเลือก โดยทั่วไปมักจะใช้ 4 ถึง 5 ตัวเลือก ในกลุ่มคำตอบจะมีคำตอบที่ถูกต้อง (Key) และคำตอบที่เป็นการหลอกหลวง (Distracter) หรือคำตอบที่ไม่ถูกต้อง โดยสามารถแบ่งประเภทการเลือกตอบออกเป็น 4 ประเภท คือ

2.4.1) แบบคำตอบที่มีคำตอบเดียวถูกต้อง (One Correct Answer) ในรูปแบบนี้ จะมีตัวเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงหนึ่งตัวเลือก ส่วนตัวเลือกอื่น ๆ จะเป็นตัวลวงทั้งหมด

2.4.2) แบบคำตอบที่ดีที่สุด (Best Answer) ในรูปแบบนี้ทุกตัวเลือกจะถูกต้อง แต่จะมีเพียงตัวเลือกเดียวที่ถือว่าถูกต้องที่สุด โดยคำสั่งในการตอบจะระบุให้เลือกเพียงคำตอบที่ดีที่สุดเท่านั้น

2.4.3) แบบคำตอบที่ผิด (False Answer) รูปแบบนี้ตรงข้ามกับแบบแรก โดยจะมีตัวเลือกที่ถูกต้องทั้งหมด ยกเว้นตัวเลือกเดียวที่เป็นคำตอบผิด ผู้ตอบจะต้องเลือกตัวเลือกที่ผิดเพียงตัวเดียว

2.4.4) แบบเปรียบเทียบ (Analog Type) ในรูปแบบนี้คำถามจะนำเสนอสิ่งของสองชนิดเพื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์กัน โดยใช้เกณฑ์หนึ่งแล้วกำหนดสิ่งของที่สามให้ ผู้ตอบจะต้องค้นหาสิ่งของที่สี่ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับสิ่งที่สามตามเกณฑ์เดียวกันกับสองสิ่งแรกที่ถูกกำหนดไว้

2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการรับรู้

2.2.1 ความหมายของการรับรู้

การรับรู้เป็นกระบวนการที่บุคคลได้รับและตีความข้อมูลหรือสิ่งเร้าจากสิ่งแวดล้อมผ่านประสาทสัมผัสต่าง ๆ เพื่อสร้างความเข้าใจและภาพลักษณ์ของสิ่งรอบตัว การรับรู้ไม่ใช่เพียงแค่การรับข้อมูลดิบ แต่ยังรวมถึงการแปลความหมายและประเมินผลของข้อมูลนั้นในบริบทต่าง ๆ ซึ่งมีผลต่อพฤติกรรมและการตัดสินใจของบุคคล

นภาร์ตัน ขันนัทย์ และชิษณุพงศ์ ประทุม (2559) ได้อธิบายว่า การรับรู้คือกระบวนการที่บุคคลประมวลผลข้อมูลจากสิ่งเร้าและแปรเปลี่ยนเป็นความหมายเพื่อการตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้น ๆ ในเชิงพฤติกรรมและจิตใจ ซึ่งการรับรู้ไม่ใช่เพียงแค่การรับข้อมูลผ่านประสาทสัมผัส เช่น การมองเห็น การได้ยิน หรือการสัมผัสเท่านั้น แต่ยังรวมถึงการนำข้อมูลที่ได้รับเหล่านั้นมาผ่านกระบวนการประมวลผลทางจิตใจ เช่น การเลือก การจัดระบบ และการตีความข้อมูล เพื่อสร้างความหมายที่สอดคล้องกับประสบการณ์ ความรู้ และทัศนคติของแต่ละบุคคล กระบวนการนี้มีผลโดยตรงต่อการตอบสนองของบุคคลทั้งในด้านพฤติกรรม เช่น การกระทำ หรือการตัดสินใจ และในด้านจิตใจ เช่น ความรู้สึก เจตคติ หรือทัศนคติที่มีต่อสิ่งเร้านั้น ๆ

พีร์ พวงมะลิต (2560) อธิบายว่า การรับรู้ คือ การแสดงออกถึงความรู้และความคิดเห็นที่เกิดจากการตีความและการสัมผัสของร่างกายกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นสิ่งกระตุ้นโดยใช้ประสบการณ์ที่ผ่านมาในการให้ความหมายแก่การสัมผัสนั้น ๆ

วิทยา พยัคฆ์บุตร และเสรี ชัดรัมย์ (2564) ได้อธิบายความหมายของการรับรู้ว่าเป็นกระบวนการที่มนุษย์แปลความหมายจากสิ่งเร้าที่ได้รับเข้าสู่ระบบประสาทและแสดงออกมาเป็นการตอบสนอง ซึ่งลักษณะการตอบสนองของแต่ละบุคคลจะแตกต่างกันไปตามประสบการณ์เดิมที่มีผลที่เกิดขึ้นทำให้แต่ละคนมีพฤติกรรมเฉพาะตัวเมื่อสัมผัสสิ่งเร้า โดยบุคคลจะเลือกรับรู้ข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่มีความสอดคล้องกับความต้องการของตนเอง อย่างไรก็ตาม กระบวนการรับรู้ก็ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการรู้คิดในมิติต่าง ๆ เช่น ความต้องการ ค่านิยม ความคาดหวัง รวมถึงปัจจัยอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อวิธีการรับรู้

จากความหมายของการรับรู้ที่กล่าวถึงข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การรับรู้คือ กระบวนการที่บุคคลประมวลผลข้อมูลจากสิ่งเร้าผ่านประสาทสัมผัสและกระบวนการทางจิตใจ เช่น การตีความ

และการจัดระบบข้อมูล เพื่อสร้างความหมายที่สอดคล้องกับประสบการณ์ ความรู้ และทัศนคติของแต่ละบุคคล ผลจากการรับรู้ส่งผลต่อพฤติกรรมและจิตใจ เช่น การตัดสินใจ ความรู้สึก และเจตคติต่อสิ่งเร้านั้น ๆ โดยลักษณะการรับรู้และการตอบสนองจะแตกต่างกันไปตามประสบการณ์ ความต้องการ ค่านิยม และความคาดหวังของแต่ละคน

2.2.2 องค์ประกอบที่มีผลกระทบต่อรับรู้

การรับรู้ปรากฏการณ์แต่ละเรื่องนั้นได้รับผลกระทบจากหลายปัจจัย ซึ่งแต่ละปัจจัยก็ส่งผลต่อการรับรู้ในลักษณะที่ต่างกัน ทำให้บางคนมีความสามารถในการรับรู้ที่ดี ในขณะที่บางคนอาจมีความสามารถในการรับรู้ที่ไม่ดี หรือแม้กระทั่งทำให้คนที่รับรู้ปรากฏการณ์เดียวกันมีมุมมองที่ต่างกันไป บุคคลแต่ละคนมีความแตกต่างกันในด้านภูมิหลัง ประสบการณ์ และลักษณะเฉพาะตัว รวมถึงการเปลี่ยนแปลงของสิ่งเร้าที่เกิดขึ้นและเวลาที่ผ่านไป ปัจจัยเหล่านี้ทั้งหมดมีส่วนสำคัญในการกำหนดการรับรู้ของเรา ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1) การใส่ใจ (Attention) เป็นองค์ประกอบสำคัญในการรับรู้ ซึ่งหมายถึง การที่บุคคลให้ความสนใจกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยเริ่มจากการปรับตัวของอวัยวะรับความรู้สึก เช่น การใช้จมูกสูดดม การหันศีรษะไปมา หรือการเพ่งมองด้วยสายตา พฤติกรรมเหล่านี้ช่วยกระตุ้นให้เกิดการใส่ใจ หากสิ่งใดได้รับการใส่ใจมากขึ้น สิ่งนั้นจะมีความชัดเจนในกระบวนการรับรู้ การเกิดการใส่ใจขึ้นอยู่กับสองปัจจัยหลักคือ สภาพของผู้รับรู้ (State of the Perceiver) และลักษณะของสิ่งเร้า (Stimulus Characteristics)

2) สภาพของผู้รับรู้ (State of the Perceiver) หมายถึง สภาพของบุคคลที่ทำหน้าที่รับรู้ ในขณะที่นั้น ซึ่งแต่ละคนมีพื้นฐานและประสบการณ์ที่ต่างกัน ทำให้มีความคิดและความต้องการที่ไม่เหมือนกัน เช่น ความต้องการ (Need) แรงจูงใจ (Motives) และการคาดหวัง (Expectancy) ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่กระตุ้นให้บุคคลเกิดการใส่ใจในสิ่งต่าง ๆ รอบตัว

3) คุณลักษณะของสิ่งเร้า (Stimulus Characteristic) คือปัจจัยที่บุคคลสัมผัสและรู้สึก ซึ่งส่งผลต่อระดับความสนใจที่บุคคลมีต่อสิ่งนั้น โดยสามารถพิจารณาได้จากหลายด้าน ได้แก่

3.1) ความเข้ม (Intensity) หมายถึง ระดับความชัดเจนหรือความเด่นชัดของสิ่งเร้า เช่น แสง สี เสียง หรือกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งในชีวิตประจำวันและในงานส่วนตัว การใช้แสงที่สว่าง สีที่สดใส และเสียงที่ดังจะช่วยเพิ่มความสนใจของบุคคลต่อสิ่งนั้นได้มากขึ้น

3.2) ขนาด (Size) สิ่งที่มีขนาดใหญ่จะดึงดูดความสนใจได้ดีกว่าสิ่งที่มีขนาดเล็ก เช่น ป้ายโฆษณาหรือสิ่งก่อสร้างในสังคม มักจะถูกออกแบบให้มีขนาดใหญ่เพื่อดึงดูดความสนใจจากผู้คน

3.3) การทำตรงกันข้ามหรือทำแปลกออกไป (Contrast) การเปลี่ยนแปลงสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้แตกต่างจากปกติจะช่วยเพิ่มความสนใจ เช่น ในหนังสือ ถ้าหน้าใดมีตัวอักษรที่ใหญ่หรือตัวหนา จะทำให้ผู้อ่านสนใจในจุดนั้นมากขึ้น

3.4) การทำซ้ำ (Repetition) หมายถึงการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งซ้ำ ๆ หรือทำหลายครั้ง เพื่อให้ผู้คนจดจำได้ เช่น การโฆษณาสินค้าผ่านทางวิทยุและโทรทัศน์ เพื่อให้ผู้ฟังและผู้ชมจดจำสินค้านั้นได้

3.5) การเคลื่อนไหว (Movement) คือการทำให้สิ่งเร้าหรือภาพเคลื่อนไหวหรือเปลี่ยนแปลงไปมา การโฆษณาที่มีการใช้ภาพเคลื่อนไหวมักจะดึงดูดความสนใจได้มากกว่าภาพนิ่งเป็นต้น

2.2.3 การวัดการรับรู้

การวัดการรับรู้เป็นกระบวนการสำคัญในการประเมินว่าผู้เรียนมีความเข้าใจและตระหนักถึงประเด็นด้านความปลอดภัยมากน้อยเพียงใด ซึ่งสามารถประเมินได้ผ่านเครื่องมือที่ออกแบบมาอย่างมีระบบ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สะท้อนถึงความเข้าใจ ความเชื่อ และเจตคติที่แท้จริงของผู้เรียนต่ออุปกรณ์และมาตรการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

1) วิธีการสังเกต (Observation) การรับรู้บุคคลสามารถทำได้ 4 วิธี ได้แก่ การพิจารณาใบหน้าของบุคคลเพื่อดูการแสดงออกทางสีหน้า การสังเกตสายตาและแววตา การพิจารณาบุคลิกภาพ อากัปกิริยาท่าทางของร่างกาย และการวิเคราะห์เจตนาารมณ์ของบุคคลเพื่อทำความเข้าใจว่าพฤติกรรมที่แสดงออกมีเจตนาอย่างไร

2) การใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) สามารถแบ่งประเภทได้ ดังนี้

2.1) แบบสอบถามที่มีคำถามเป็นข้อความเพียงความคิดเดียว (Items to Accept or Reject) ซึ่งให้ผู้ตอบเลือกตอบว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย ใช่หรือไม่ใช่ ถูกหรือผิด โดยบางครั้งอาจมีตัวเลือกไม่แน่ใจ เพิ่มเข้ามา

2.2) แบบสอบถามที่มีตัวเลือกหลายประเด็นตามสเกล (Likert's Rating Scale) เป็นคำถามที่มีประโยคคำถามและคำตอบที่แบ่งระดับการรับรู้เป็น 5 หรือ 7 ระดับ เช่น น้อยที่สุด น้อยปานกลาง มาก มากที่สุด หรือเห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

2.3) แบบสอบถามที่มีคำถามแบบใช้ความหมายคำตรงกันข้าม (Semantic Differentials Scale) ใช้คำหรือวลีที่มีความหมายตรงกันข้ามเป็นคู่ ๆ โดยมีมาตราวัดตามแนวนอน และให้ผู้ตอบเลือกตามความรู้สึกที่มีต่อเรื่องนั้น ๆ

2.3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรม

2.3.1 ความหมายของพฤติกรรม

พฤติกรรม เป็นการแสดงออกทางการกระทำหรือปฏิกิริยาของบุคคลที่เกิดขึ้นจากสิ่งเร้าภายในหรือภายนอก ซึ่งสามารถสังเกตเห็นได้หรือไม่สามารถสังเกตเห็นได้ พฤติกรรมเป็นผลลัพธ์ของกระบวนการรับรู้ ความรู้ ความเชื่อ เจตคติ และแรงจูงใจที่บุคคลมีอยู่ภายใน ซึ่งสิ่งเหล่านี้ล้วนมีอิทธิพลต่อการตอบสนองของบุคคลต่อสิ่งแวดล้อมในรูปแบบต่าง ๆ

ทัสनावลัย ตันติเอกรัตน์ (2558) อธิบายว่า พฤติกรรม หมายถึง การกระทำของบุคคลที่แสดงออกเมื่อมีสิ่งเร้า สิ่งเร้าที่กระตุ้นอาจมาจากภายในหรือภายนอก และสามารถแสดงออกในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งที่ตั้งใจและไม่ตั้งใจ เช่น การพูด การเขียน การอธิบาย การยืน หรือการแสดงออกทางสีหน้า และจังหวะการพูด ซึ่งเป็นประสบการณ์เฉพาะบุคคลที่ไม่สามารถสังเกตเห็นได้โดยตรง

ธวัชชัย รอดฤดี (2561) อธิบายว่า พฤติกรรม หมายถึง การกระทำหรือการแสดงออกของบุคคลต่อสิ่งต่าง ๆ ในสถานการณ์ที่เฉพาะเจาะจง ซึ่งอาจสังเกตเห็นได้ทั้งในรูปแบบที่ชัดเจนและไม่ชัดเจน โดยสามารถใช้เครื่องมือในการวัดการแสดงออกเหล่านี้ได้

วรัญญา พุทธคำวี (2562) ได้อธิบายว่า พฤติกรรม หมายถึง การกระทำหรือการแสดงออกที่เกิดขึ้นร่วมกับสิ่งแวดล้อมทั้งภายในและภายนอก ซึ่งอาจเกิดขึ้นโดยตั้งใจหรือไม่ตั้งใจก็ได้

สรุปได้ว่าพฤติกรรม คือ การแสดงออกหรือการกระทำของบุคคลที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายในหรือภายนอก สามารถแสดงออกได้ทั้งแบบตั้งใจและไม่ตั้งใจ เช่น การพูด การแสดงสีหน้า หรือท่าทางบางอย่าง ซึ่งบางพฤติกรรมสามารถสังเกตเห็นได้โดยตรง และบางพฤติกรรมเป็นประสบการณ์เฉพาะบุคคลที่ไม่สามารถสังเกตเห็น นอกจากนั้นพฤติกรรมยังสามารถวัดและประเมินในสถานการณ์เฉพาะได้ด้วย

2.3.2 องค์ประกอบของพฤติกรรม

พฤติกรรมของมนุษย์ไม่ได้เกิดขึ้นโดยลำพังหรือสุ่มเสมอไป แต่เกิดจากกระบวนการภายในที่ซับซ้อน ซึ่งรวมถึงความรู้ ความคิด ความรู้สึก และแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจและการแสดงออกในสถานการณ์ต่าง ๆ องค์ประกอบของพฤติกรรมจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้เข้าใจกลไกเบื้องหลังการกระทำของบุคคล โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริบทของความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ที่ต้องอาศัยพฤติกรรมที่มีวินัยและสอดคล้องกับมาตรฐานด้านความปลอดภัย

Cronbach (1954) ได้อธิบายว่าพฤติกรรมของบุคคลเกิดจากองค์ประกอบ 7 ประการ ซึ่งประกอบด้วย

1) ความมุ่งหมาย (Goal) คือ ความต้องการหรือวัตถุประสงค์ที่กระตุ้นให้เกิดกิจกรรมต่าง ๆ โดยคนเรามักมีพฤติกรรมที่เกิดขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของตนเอง หรือเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยทั่วไปแล้ว คนเรามักมีความต้องการหลายอย่างในเวลาเดียวกัน และมักจะเลือกตอบสนองความต้องการที่เร่งด่วนก่อนความต้องการอื่น ๆ

2) ความพร้อม (Readiness) หมายถึง ระดับความสามารถหรือวุฒิภาวะที่จำเป็นในการแสดงพฤติกรรมเพื่อตอบสนองความต้องการ โดยแต่ละคนมีความพร้อมในด้านต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน ทำให้พฤติกรรมของแต่ละคนไม่จำเป็นต้องเหมือนกัน และไม่สามารถแสดงพฤติกรรมได้ในทุกรูปแบบ

3) สถานการณ์ (Situation) ผู้คนมักจะทำพฤติกรรมที่ต้องการเมื่อมีโอกาสหรือสถานการณ์ที่เหมาะสมสำหรับการกระทำดังกล่าว

4) การแปลความหมาย (Interpretation) แม้ว่าจะมีโอกาสในการทำพฤติกรรม แต่ผู้คนมักจะประเมินสถานการณ์หรือคิดพิจารณาก่อนที่จะลงมือทำ เพื่อให้พฤติกรรมนั้นมีความเสี่ยงน้อยที่สุด และสามารถตอบสนองความต้องการของตนได้มากที่สุด

5) การตอบสนอง (Respond) หลังจากที่ได้ทำการแปลความหมายหรือประเมินสถานการณ์แล้ว พฤติกรรมจะถูกดำเนินการตามวิธีการที่เลือกในขั้นตอนการแปลความหมายนั้น

6) ผลที่ได้รับ (Consequence) เมื่อได้ทำพฤติกรรมไปแล้ว ผลลัพธ์จากการกระทำนั้นอาจตรงกับความต้องการหรือไม่ตรงกับความคาดหวังที่ตั้งไว้

7) ปฏิกริยาต่อความผิดหวัง (Reaction to Threat) เมื่อไม่สามารถตอบสนองความต้องการได้ ผู้คนจะเผชิญกับความผิดหวัง ซึ่งเมื่อเกิดความผิดหวังขึ้น บุคคลนั้นอาจกลับไปทำการแปลความหมายใหม่ เพื่อหาวิธีใหม่ในการตอบสนองความต้องการของตนเอง

2.3.3 ทฤษฎีในพฤติกรรมมนุษย์

ทฤษฎีทางพฤติกรรมมนุษย์ได้ถูกนำมาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของบุคคล โดยเฉพาะในบริบทของการส่งเสริมความปลอดภัย ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์พฤติกรรมของนักศึกษาในการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัยภายในห้องปฏิบัติการเคมีได้อย่างเหมาะสม

1) ทฤษฎีของ A.H. Maslow (1943) เป็นทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจ ซึ่งอธิบายลำดับขั้นความต้องการของมนุษย์ โดยกำหนดหลักเกณฑ์พื้นฐานไว้ 3 ประการ ได้แก่

1.1) มนุษย์มีชีวิตรอยู่ด้วยความต้องการ ซึ่งหมายความว่ามนุษย์จะถูกกระตุ้นโดยความต้องการที่จะได้รับการตอบสนองต่อสิ่งต่าง ๆ ที่ต้องการ โดยความต้องการที่ได้รับ

การตอบสนองแล้วจะไม่เป็นแรงจูงใจในการกระทำ แต่ความต้องการที่ยังไม่ได้รับการตอบสนอง จะมีผลต่อพฤติกรรม

1.2) ความต้องการของมนุษย์ถูกจัดเรียงตามลำดับความสำคัญ ตั้งแต่ความต้องการพื้นฐานที่สุดไปจนถึงความต้องการที่สูงขึ้น

1.3) เมื่อความต้องการในระดับต่ำได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการในระดับถัดไป จะเกิดขึ้นตามมา โดยลำดับความต้องการนี้สามารถแบ่งออกเป็น 5 ชั้น ตั้งแต่ระดับต่ำไปจนถึงระดับสูง ดังนี้

1.3.1) ความต้องการพื้นฐานในการดำรงชีวิต

1.3.2) ความต้องการในด้านความปลอดภัย

1.3.3) ความต้องการในการมีความสัมพันธ์และความรัก

1.3.4) ความต้องการในการได้รับการยอมรับ

1.3.5) ความต้องการในการประสบความสำเร็จ

2) ทฤษฎีของ Claxton P. Aldedfer (1969) เป็นการพัฒนาต่อยอดจากทฤษฎีของ Maslow โดยได้ทำการย่อความต้องการ 5 ประเภทลงมาเป็น 3 ประการหลักที่มนุษย์ต้องเผชิญเพื่อให้บรรลุเป้าหมายในชีวิต ดังนี้

2.1) ความต้องการเพื่อการมีชีวิตอยู่ (Existence Need = E) ซึ่งรวมถึงสิ่งจำเป็นต่าง ๆ ในชีวิต เช่น อาหาร น้ำ ที่พักอาศัย และความต้องการพื้นฐานเพื่อความอยู่รอด

2.2) ความต้องการความสัมพันธ์ (Relatedness Need = R) เป็นความต้องการที่เกี่ยวข้องกับการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น เช่น การเป็นสมาชิกในครอบครัว การทำงานร่วมกับผู้อื่น การได้รับการยอมรับและการเข้าใจ ซึ่งเป็นพื้นฐานของความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

2.3) ความต้องการเพื่อการเติบโต (Growth Need = G) เป็นความต้องการที่เกี่ยวข้องกับการใช้ศักยภาพของตนให้เกิดประโยชน์สูงสุด รวมถึงความต้องการที่จะประสบความสำเร็จในชีวิต และการได้รับการยกย่องในด้านต่าง ๆ

3) ทฤษฎีจูงใจของ Meglsland (1964) ระบุว่าแต่ละบุคคลมีศักยภาพในการกระตุ้นพฤติกรรมที่แตกต่างกันตามแนวทางที่เลือก ซึ่งการกระทำของแต่ละคนจะขึ้นอยู่กับพลังของแรงจูงใจที่มีอยู่ และโอกาสที่เกิดขึ้นในสถานการณ์นั้น ๆ กล่าวอีกนัยหนึ่ง สิ่งเร้าที่กระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมเฉพาะของบุคคล จะขึ้นอยู่กับพลังจูงใจของเขา รวมถึงการรับรู้สองประการในสถานการณ์ ได้แก่ ความคาดหวังในการบรรลุเป้าหมาย และคุณค่าของแรงจูงใจที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายที่ตั้งไว้

2.4 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย

2.4.1 ความหมายของความปลอดภัย

ความปลอดภัย เป็นแนวคิดพื้นฐานที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการดำเนินชีวิตและการทำงาน โดยเฉพาะในสถานที่ที่มีความเสี่ยง เช่น ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์และเคมี ซึ่งเกี่ยวข้องกับสารเคมี วัตถุไวไฟ เครื่องมือเฉพาะทาง และกระบวนการทดลองที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานได้ ซึ่งรวมทั้งการมีมาตรการ การตระหนักรู้ และพฤติกรรมที่เหมาะสมเพื่อป้องกันหรือลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น

สภาวิศวกร (2558) ได้กำหนดความหมายของความปลอดภัยว่าเป็นการปราศจากอุบัติเหตุ และการเจ็บป่วยหรือโรคที่เกิดจากการทำงาน โดยอุบัติเหตุในการทำงานมีหลายประเภท ซึ่งสามารถอธิบายสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุได้ นอกจากนี้ยังสามารถระบุปัญหาความสูญเสียที่เกิดจากอุบัติเหตุและจำแนกกลุ่มของสิ่งแวดล้อมในการทำงานที่อาจทำให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดการเจ็บป่วยหรือโรคได้อีกด้วย นอกจากนี้ยังสามารถจัดหาแนวทางในการจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัยเพื่อลดอุบัติเหตุและความสูญเสียในสถานประกอบการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ศิตาพร ผ่องใส (2560) ได้อธิบายว่า ความปลอดภัย หมายถึง สภาวะที่ปราศจากอันตราย ซึ่งรวมถึงสภาพการทำงานหรือการกระทำที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายใด ๆ โดยจะต้องลดโอกาสเสี่ยงที่จะเกิดการบาดเจ็บ พิการ เสียชีวิต หรือเจ็บป่วยจากการทำงาน ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อร่างกายและทรัพย์สินได้

ชาริยะ หะยีหะซา และรงค์คณา (2563) ได้อธิบายว่า ความปลอดภัย หมายถึง สภาวะที่ปราศจากอันตรายหรือภัยที่อาจนำไปสู่การบาดเจ็บ การพิการหรือการเสียชีวิต รวมถึงความเสียหายต่อทรัพย์สิน และการสูญเสียทั้งในรูปแบบตรงและอ้อม รวมถึงความเสี่ยงต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นในงานก่อสร้าง

สรุปได้ว่าความปลอดภัย หมายถึง สภาวะหรือสถานการณ์ที่ปราศจากอุบัติเหตุ อันตราย หรือความเสี่ยงที่อาจนำไปสู่การบาดเจ็บ เจ็บป่วย พิการ หรือเสียชีวิต รวมถึงความเสียหายต่อทรัพย์สิน และการสูญเสียในรูปแบบต่าง ๆ โดยมีเป้าหมายเพื่อป้องกันและลดโอกาสเสี่ยงในสถานที่ทำงาน หรือสภาพแวดล้อมการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้การจัดการความปลอดภัยจะครอบคลุมถึงการวิเคราะห์สาเหตุของอุบัติเหตุ ปัญหาความสูญเสีย และการกำหนดแนวทางปฏิบัติที่เหมาะสมเพื่อรักษาความปลอดภัยของบุคลากรและทรัพย์สินในองค์กร

2.4.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย

ทฤษฎีเกี่ยวกับความปลอดภัยเป็นพื้นฐานสำคัญในการสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่ปลอดภัยในการทำงาน โดยเฉพาะในบริบทของห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์และเคมี ซึ่งเป็นพื้นที่

ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุและอันตรายจากสารเคมีหรืออุปกรณ์เฉพาะทาง ทฤษฎีทางด้านความปลอดภัยจึงมีบทบาทสำคัญในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการปฏิบัติตนอย่างปลอดภัยของบุคลากรและนักศึกษา ทั้งในด้านความรู้ ความตระหนักรู้ ทักษะ และแรงจูงใจในการป้องกันอันตราย โดยทฤษฎีเหล่านี้มักถูกนำมาใช้ในการวางแผนมาตรการควบคุมความเสี่ยง การออกแบบการฝึกอบรม ตลอดจนการพัฒนาแนวทางส่งเสริมพฤติกรรมที่ปลอดภัยในการทำงาน

1) ทฤษฎีรูปแบบระบบความปลอดภัยของบ็อบ ฟิเรนซ์ (Firenze System Model) เป็นการศึกษาในสาเหตุของความไม่ปลอดภัย โดยเน้นการวิเคราะห์องค์ประกอบทั้งหมดในระบบที่มีปฏิสัมพันธ์กัน ซึ่งรวมถึงการกระทำของบุคคล สภาพแวดล้อม เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ต่าง ๆ ความสำคัญของแต่ละองค์ประกอบที่ส่งผลต่อความไม่ปลอดภัยนั้น มีผลต่อการตัดสินใจในการปฏิบัติงาน ดังนี้

1.1) บุคคลหรือผู้ปฏิบัติงาน (Man) ในการดำเนินงาน ผู้ปฏิบัติงานจำเป็นต้องเลือกวิธีการปฏิบัติที่เหมาะสมเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ อย่างไรก็ตาม การตัดสินใจในแต่ละครั้งมักมีความเสี่ยงแฝงอยู่เสมอ ดังนั้น ผู้ปฏิบัติงานจึงต้องมีข้อมูลที่เพียงพอในการตัดสินใจ หากข้อมูลที่มีอยู่ถูกต้องและเชื่อถือได้ จะช่วยให้การตัดสินใจเป็นไปอย่างถูกต้อง แต่หากข้อมูลไม่ถูกต้อง จะทำให้การตัดสินใจผิดพลาดหรือมีความเสี่ยงสูง ซึ่งอาจนำไปสู่ความล้มเหลวในการปฏิบัติและส่งผลให้เกิดความไม่ปลอดภัยได้

1.2) สภาพแวดล้อม (Environment) สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการปฏิบัติงานมีบทบาทสำคัญต่อผลลัพธ์ของการดำเนินงาน ความผิดพลาดที่เกิดจากสภาพแวดล้อมสามารถนำไปสู่ปัญหาสำหรับผู้ปฏิบัติและเป็นสาเหตุของความไม่ปลอดภัยได้ เช่น การทำงานในสภาพแวดล้อมที่มีสารพิษกระจายอยู่ หรือมีแสงสว่างมากเกินไปในระหว่างการปฏิบัติ เป็นต้น ดังนั้น ก่อนที่จะตัดสินใจในทุกกรณี ผู้ปฏิบัติต้องทำการค้นหาข้อมูลเพื่อให้มั่นใจว่าการตัดสินใจนั้นถูกต้อง โดยพิจารณาจากข้อมูลในสิ่งที่ต้องทำ และข้อมูลในลักษณะที่อาจก่อให้เกิดอันตราย หากข้อมูลมีความหลากหลายและมีคุณภาพเพียงพอ จะช่วยลดความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่สามารถควบคุมได้ และโอกาสในการเกิดความผิดพลาดหรือความไม่ปลอดภัยก็จะลดลงด้วย ด้วยเหตุนี้จึงจำเป็นต้องจัดเตรียมข้อมูลที่มีประโยชน์และเพียงพอสำหรับผู้ปฏิบัติ เช่น การจัดฝึกอบรมหรือการแนะนำวิธีการปฏิบัติ เพื่อให้ผู้ปฏิบัติได้รับข้อมูลที่มีคุณภาพในการทำงาน ซึ่งจะช่วยให้การปฏิบัติเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและลดความผิดพลาดที่เกิดจากการตัดสินใจของผู้ปฏิบัติ

1.3) เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ (Machine) ที่ใช้ในการผลิตผลงาน จะต้องมีความพร้อมและปราศจากข้อบกพร่อง หากเครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์ไม่ได้รับการออกแบบ และติดตั้งตามหลักวิชาการ หรือขาดการบำรุงรักษาที่เหมาะสม จะส่งผลให้กลไกของเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ทำงานผิดพลาด ซึ่งอาจนำไปสู่ความไม่ปลอดภัยได้

2.4.3 มาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการเคมี ESPReL

มาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการเคมี ESPReL (Enhancement of Safety Practice for Research Laboratory in Thailand) เป็นมาตรฐานที่ได้รับการพัฒนาขึ้นโดยกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ภายใต้โครงการยกระดับความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัย ในประเทศไทย เพื่อเป็นกรอบแนวทางในการบริหารจัดการความปลอดภัยภายในห้องปฏิบัติการวิจัย และห้องปฏิบัติการเคมีในสถาบันการศึกษาและองค์กรวิจัยต่าง ๆ ให้มีความปลอดภัย มีประสิทธิภาพ ลดความเสี่ยงจากอุบัติเหตุและสารเคมีอันตราย รวมถึงส่งเสริมการปฏิบัติงานที่ถูกต้องตามหลักเกณฑ์ มาตรฐานสากล

มาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการเคมี ESPReL มีโครงสร้างหลักที่ครอบคลุม 7 ด้านสำคัญ ได้แก่

1) การจัดการสารเคมีและวัสดุอันตราย

การจัดการสารเคมีและวัสดุอันตรายในห้องปฏิบัติการเป็นเรื่องสำคัญที่ต้องมีการควบคุม อย่างเข้มงวด เพื่อป้องกันอุบัติเหตุและความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นได้ โดยต้องมีการจำแนกประเภทสารเคมี ตามลักษณะและระดับความเสี่ยงอย่างชัดเจน รวมถึงการจัดเก็บสารเคมีในที่ปลอดภัย แยกประเภท ให้เหมาะสม เช่น สารไวไฟ สารกัดกร่อน และสารระเหยง่าย พร้อมทั้งติดฉลากให้ครบถ้วน ตามมาตรฐานสากล นอกจากนี้ยังต้องมีการบันทึกข้อมูลสารเคมีอย่างละเอียด (Material Safety Data Sheet - MSDS) เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานทราบถึงวิธีการใช้งานและการป้องกันที่เหมาะสม รวมถึงการขนส่ง และการกำจัดสารเคมีต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดทางกฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยที่เกี่ยวข้อง อย่างเคร่งครัด

2) การบริหารความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

การบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเป็นกระบวนการที่ต้องมีการวางแผน และกำหนดนโยบายอย่างชัดเจน เพื่อสร้างระบบความปลอดภัยที่มีประสิทธิภาพ โดยต้องกำหนดหน้าที่ และความรับผิดชอบของบุคลากรทุกคนที่เกี่ยวข้องในด้านความปลอดภัย เช่น การตั้งคณะกรรมการ ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เพื่อดูแลและติดตามการปฏิบัติตามมาตรการความปลอดภัย นอกจากนี้

ควรมีการบันทึกและรายงานเหตุการณ์ความปลอดภัยหรืออุบัติเหตุที่เกิดขึ้น รวมถึงการตรวจสอบและประเมินผลระบบความปลอดภัยอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้สามารถปรับปรุงและพัฒนามาตรการต่าง ๆ ได้อย่างต่อเนื่อง

3) การฝึกอบรมและสร้างจิตสำนึกความปลอดภัย

การสร้างความรู้และจิตสำนึกด้านความปลอดภัยให้กับผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้ผู้ใช้งานมีความเข้าใจและตระหนักถึงความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น รวมถึงวิธีการป้องกันที่ถูกต้อง การจัดการฝึกอบรมเป็นประจำทั้งสำหรับนักศึกษาและเจ้าหน้าที่ใหม่ เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้สารเคมีและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายอย่างเหมาะสม นอกจากนี้ยังควรส่งเสริมวัฒนธรรมความปลอดภัยด้วยกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การฝึกซ้อมแผนฉุกเฉิน และการประเมินผลความรู้ ความสามารถ และทัศนคติด้านความปลอดภัยอย่างต่อเนื่อง เพื่อกระตุ้นให้ทุกคนปฏิบัติตามข้อกำหนดอย่างเคร่งครัด

4) การควบคุมอุปกรณ์และเครื่องมือป้องกันอันตราย

การใช้และการดูแลอุปกรณ์ป้องกันอันตราย (Personal Protective Equipment : PPE) และเครื่องมือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ต้องมีการเลือกใช้ที่เหมาะสมกับลักษณะงานและประเภทของสารเคมีที่ปฏิบัติ การบำรุงรักษาและตรวจสอบสภาพของอุปกรณ์ต้องทำอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้มั่นใจว่าสามารถใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ เช่น การตรวจสอบหน้ากากนิรภัย เสื้อคลุมถุงมือ รวมถึงเครื่องมือป้องกันอื่น ๆ เช่น ตู้อุณหภูมิ ระบบดับเพลิง ควรมีคู่มือการใช้งานและฝึกอบรมให้ผู้ใช้งานเข้าใจวิธีการใช้ที่ถูกต้อง เพื่อป้องกันอุบัติเหตุและลดความเสี่ยงจากการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ

5) การประเมินความเสี่ยงและการจัดการอุบัติการณ์

การประเมินความเสี่ยงเป็นขั้นตอนสำคัญในการบริหารจัดการความปลอดภัย โดยต้องระบุความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากกระบวนการทำงานหรือสภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการ จากนั้นวิเคราะห์และจัดทำมาตรการป้องกันความเสี่ยงในแต่ละขั้นตอนอย่างเหมาะสม พร้อมทั้งเตรียมแผนรับมือกับเหตุการณ์ฉุกเฉิน เช่น อุบัติเหตุ สารเคมีรั่วไหล ไฟไหม้ หรือการบาดเจ็บ การฝึกซ้อมแผนฉุกเฉินเป็นประจำจะช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานมีความพร้อมในการตอบสนองได้อย่างรวดเร็วและปลอดภัย นอกจากนี้ การบันทึกและวิเคราะห์เหตุการณ์อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นยังช่วยให้สามารถปรับปรุงมาตรการความปลอดภัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6) การจัดการของเสียและสิ่งแวดล้อม

การจัดการของเสียจากห้องปฏิบัติการเคมีต้องปฏิบัติตามมาตรฐานและกฎหมายที่เกี่ยวข้องอย่างเคร่งครัด เพื่อป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ต้องมีการแยกประเภทของเสียอย่างชัดเจนและเก็บรวบรวมในภาชนะที่เหมาะสม นอกจากนี้ควรมีระบบการกำจัดของเสียที่ปลอดภัย เช่น การเผาไหม้ การบำบัด หรือการฝังกลบตามมาตรฐาน รวมถึงการควบคุมการปล่อยสารพิษลงสู่สิ่งแวดล้อมอย่างเข้มงวด การลดปริมาณของเสียโดยการใช้ซ้ำหรือรีไซเคิลเมื่อเป็นไปได้ก็เป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมการพัฒนาที่ยั่งยืนในห้องปฏิบัติการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7) การตรวจสอบและปรับปรุงระบบความปลอดภัยอย่างต่อเนื่อง

การตรวจสอบและประเมินผลระบบความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการต้องดำเนินการอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้มั่นใจว่ามาตรการต่าง ๆ ได้รับการปฏิบัติอย่างถูกต้องและครบถ้วน การรับฟังความคิดเห็นจากผู้ปฏิบัติงานและการวิเคราะห์ข้อผิดพลาดหรือปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นส่วนสำคัญในการปรับปรุงระบบความปลอดภัย การพัฒนาคู่มือหรือมาตรการใหม่ ๆ ต้องอิงกับข้อมูลและเทคโนโลยีที่ทันสมัย รวมถึงส่งเสริมวัฒนธรรมความปลอดภัยในองค์กรให้เกิดความต่อเนื่องและยั่งยืน ตลอดจนสร้างความตระหนักรู้และความรับผิดชอบร่วมกันในการรักษาความปลอดภัยของทุกคนในห้องปฏิบัติการ

นอกจากนี้มาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการเคมี ESPReL ยังเน้นความสำคัญในการบูรณาการมาตรการความปลอดภัยเข้ากับการเรียนการสอนและการวิจัย เพื่อให้นักศึกษาและเจ้าหน้าที่ในห้องปฏิบัติการเคมีเกิดความรู้ ความเข้าใจ และความตระหนักในการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย โดยเฉพาะในส่วนของการใช้และการรับรู้อุปกรณ์ป้องกันอันตราย (PPE) เช่น แว่นตานิรภัย เสื้อคลุมป้องกัน ถุงมือ และหน้ากาก ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญในการลดความเสี่ยงและส่งเสริมพฤติกรรมความปลอดภัย

2.5 บริบทของห้องปฏิบัติการของภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เป็นหน่วยงานหลักที่รับผิดชอบด้านการผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถในสาขาเคมีทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ตลอดจนส่งเสริมงานวิจัยและพัฒนาในสาขาวิชาเคมีที่สอดคล้องกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรมและชุมชน ภาควิชาเคมีมีภารกิจในการจัดการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรีและบัณฑิตศึกษา พร้อมทั้งให้บริการวิชาการและถ่ายทอดเทคโนโลยี

2.5.1 ประวัติภาควิชาเคมี

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้เริ่มเปิดรับนักศึกษาและดำเนินการเรียนการสอนตั้งแต่ปีการศึกษา 2536 ในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (หลักสูตร 4 ปี) รวมทั้งหลักสูตรต่อเนื่อง (หลักสูตร 2 ปี) ในวิชาเอกเคมีวิเคราะห์ และเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเคมี โดยในช่วงแรกหลักสูตรดังกล่าวอยู่ในสังกัดภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเคมี ภายใต้คณะวิศวกรรมและเทคโนโลยีการเกษตรของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลเดิม ต่อมาในปี พ.ศ. 2538 เมื่อมีการก่อตั้งคณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาเคมีจึงได้รับการโอนย้ายนักศึกษาวิชาเอกเคมีวิเคราะห์ จากภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเคมี คณะวิศวกรรมและเทคโนโลยีการเกษตร มาสังกัดภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ตามนโยบายของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล และนโยบายของรัฐบาลที่มุ่งผลิตบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เพียงพอต่อความต้องการของประเทศ นอกจากนี้หลักสูตรระดับปริญญาตรีได้มีการปรับปรุงชื่อและโครงสร้างหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง โดยปีการศึกษา 2541 มีการเปลี่ยนชื่อวิชาเอกจากหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต วิชาเอกเคมีวิเคราะห์ เป็นหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต วิชาเอกเคมี และปีการศึกษา 2564 ได้เปลี่ยนชื่อหลักสูตรเป็นวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเคมีประยุกต์ เพื่อให้สอดคล้องกับทิศทางการเรียนการสอนที่เน้นทั้งทฤษฎีและการประยุกต์ใช้ในภาคอุตสาหกรรมและสังคม ปัจจุบันภาควิชาเคมีได้ขยายการจัดการเรียนการสอนครอบคลุมทั้ง 3 ระดับ คือ ปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก โดยมุ่งเน้นการผลิตบัณฑิตที่มีทักษะการปฏิบัติและความสามารถในการทำงานวิจัย รวมทั้งสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในงานอาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานทั้งภาครัฐและเอกชน ภาควิชาฯยังมุ่งมั่นในการพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรม พร้อมสนับสนุนการพัฒนาสังคมผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่อง

2.5.2 ความสำคัญของห้องปฏิบัติการในภาควิชาเคมี

ห้องปฏิบัติการเป็นศูนย์กลางสำคัญของการเรียนรู้ในสาขาเคมี เนื่องจากวิชาเคมีเน้นการทดลองและการปฏิบัติจริงเพื่อเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหาทฤษฎีต่าง ๆ การฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการช่วยให้นักศึกษาเรียนรู้กระบวนการทำงาน การใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ไขปัญหา และการทำงานเป็นทีม ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นในการประกอบอาชีพ นอกจากนี้ห้องปฏิบัติการยังเป็นพื้นที่สำหรับการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ โดยอาจารย์และนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา เพื่อสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรมที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในภาคอุตสาหกรรมและสังคม ภาควิชาฯยังมีบทบาท

ในการให้บริการวิชาการแก่หน่วยงานภายนอกและชุมชนผ่านการวิเคราะห์ตัวอย่างและให้คำปรึกษาด้านเคมี

2.5.3 โครงสร้างและการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการภาควิชาเคมี

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี มีการจัดตั้งและบริหารจัดการห้องปฏิบัติการเพื่อรองรับการเรียนการสอนและการวิจัยทางเคมี โดยมีโครงสร้างและการจัดการดังนี้

1) โครงสร้างห้องปฏิบัติการ

1.1) ห้องปฏิบัติการพื้นฐาน

ห้องปฏิบัติการพื้นฐาน เป็นห้องปฏิบัติการที่ใช้สำหรับฝึกฝนทักษะเบื้องต้นด้านวิทยาศาสตร์และเคมี เช่น การเตรียมสารละลาย การวัดค่า pH ของสารละลาย และการสังเกตปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้และเข้าใจขั้นตอนการทดลอง รวมทั้งฝึกทักษะในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐานในห้องปฏิบัติการอย่างถูกต้องและปลอดภัย

1.2) ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

เป็นห้องปฏิบัติการที่มีเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์สารต่าง ๆ ทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ซึ่งใช้สำหรับวัดการดูดกลืนแสงของสารในช่วงความยาวคลื่นต่าง ๆ โครมาโตกราฟี ซึ่งเป็นเทคนิคสำหรับแยกสารผสมออกเป็นส่วนประกอบต่าง ๆ รวมถึงเครื่องมือวิเคราะห์เชิงสเปกตรัมที่ใช้ศึกษาคุณสมบัติทางสเปกตรัมของสาร เช่น การวิเคราะห์แสง การสลายแสง หรือการดูดกลืนของสารในช่วงคลื่นต่าง ๆ เป็นต้น

1.3) ห้องปฏิบัติการวิจัย

ห้องปฏิบัติการวิจัย เป็นห้องปฏิบัติการที่จัดเตรียมไว้สำหรับการดำเนินงานวิจัยทั้งของอาจารย์และนักศึกษา โดยมีเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ทันสมัยและเฉพาะทาง เพื่อสนับสนุนการทดลองและการวิเคราะห์ในระดับสูง สามารถตอบสนองความต้องการของงานวิจัยที่ซับซ้อนและมีความหลากหลายทั้งในด้านเทคนิคและกระบวนการทดลองต่าง ๆ

1.4) ห้องเตรียมสารเคมี

ห้องเตรียมสารเคมี เป็นห้องที่ใช้สำหรับจัดเตรียมสารละลายและสารเคมีในปริมาณที่เหมาะสมและได้มาตรฐาน เพื่อส่งต่อให้ห้องปฏิบัติการอื่น ๆ ใช้ในการทดลองอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย โดยจะมีการควบคุมกระบวนการเตรียมสารอย่างรัดกุมเพื่อป้องกันข้อผิดพลาดและความเสี่ยง ที่อาจเกิดขึ้น

2) การบริหารจัดการห้องปฏิบัติการของภาควิชาเคมี

ห้องปฏิบัติการทั้งหมดภายในภาควิชาเคมี อยู่ภายใต้การบริหารจัดการโดยหัวหน้าภาควิชาและเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลห้องปฏิบัติการอย่างเข้มงวดและมีระบบ เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ปลอดภัย และสนับสนุนการเรียนการสอนรวมถึงงานวิจัยได้อย่างเต็มที่ โดยมีรายละเอียดการบริหารจัดการดังนี้

2.1) การวางแผนการใช้งาน

มีการกำหนดตารางการใช้งานห้องปฏิบัติการล่วงหน้าอย่างเป็นระบบ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งาน และป้องกันปัญหาความขัดแย้งระหว่างนักศึกษาและอาจารย์ ผู้ใช้ห้องปฏิบัติการในเวลาเดียวกัน ทั้งนี้ยังช่วยให้สามารถบริหารจัดการทรัพยากรได้อย่างเหมาะสม

2.2) การบำรุงรักษาและตรวจสอบเครื่องมือ

มีการดูแลรักษาและตรวจสอบสภาพเครื่องมือและอุปกรณ์อย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้เครื่องมือทำงานได้อย่างถูกต้อง มีความแม่นยำ และปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน รวมถึงมีการวางแผนซ่อมบำรุงและอัปเดตเครื่องมือเมื่อต้องการ เพื่อยืดอายุการใช้งานและรองรับเทคโนโลยีใหม่ ๆ

2.3) มาตรการความปลอดภัย

มีการจัดอบรมและให้ความรู้ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการแก่นักศึกษา และบุคลากรอย่างต่อเนื่อง รวมถึงการจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เช่น เสื้อกาวน์ ถุงมือ แวนตานิรภัย และการจัดการสารเคมีอย่างถูกวิธีตามมาตรฐานความปลอดภัย เพื่อป้องกันอุบัติเหตุ และลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างปฏิบัติงาน

2.5.4 มาตรฐานความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการภาควิชาเคมี

ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีเป็นสิ่งที่ภาควิชาให้ความสำคัญสูงสุด เนื่องจากการทำงานในห้องปฏิบัติการมีความเสี่ยงจากสารเคมีอันตราย เครื่องมือและกระบวนการทดลองที่ซับซ้อน อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุร้ายแรงได้ภาควิชาได้วางมาตรการความปลอดภัยตามหลักสากล ได้แก่

1) การใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment หรือ PPE) เช่น แวนตานิรภัย ถุงมือ เสื้อกาวน์ และหน้ากาก

2) การจัดเก็บสารเคมีตามประเภทและความเป็นอันตราย เช่น การแยกสารไวไฟ สารกัดกร่อน และสารพิษในตู้เก็บสารเคมีที่มีระบบระบายอากาศ

3) การติดตั้งระบบเครื่องดูดควันสารเคมี (Fume Hood) เพื่อป้องกันการสัมผัสสารเคมีระเหยที่เป็นอันตราย

4) การจัดทำคู่มือและแนวทางปฏิบัติความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ รวมถึง การติดป้ายเตือนสารเคมีและอุปกรณ์

5) การอบรมและฝึกซ้อมการป้องกันอุบัติเหตุและการรับมือสถานการณ์ฉุกเฉิน เช่น การดับเพลิง การปฐมพยาบาลเบื้องต้น และการอพยพ

มาตรการเหล่านี้มีเป้าหมายเพื่อสร้างความตระหนักรู้และปลูกฝังพฤติกรรม ด้านความปลอดภัยให้นักศึกษาและบุคลากร เพื่อให้สามารถป้องกันและลดความเสี่ยงในการปฏิบัติงาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.5.5 การฝึกอบรมและพัฒนาทักษะด้านความปลอดภัยภาควิชาเคมี

ภาควิชาเคมีได้จัดทำแผนการฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างความรู้และทักษะด้านความปลอดภัย ให้แก่นักศึกษาและบุคลากรทุกคน เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการได้อย่างปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ โดยแผนการฝึกอบรมประกอบด้วย

1) การอบรมเชิงทฤษฎีเกี่ยวกับหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ซึ่งครอบคลุมความรู้ เกี่ยวกับอันตรายที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางป้องกัน

2) การสอนการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เช่น เสื้อกาวน์ ถุงมือ และแว่นตา นิรภัย

3) การอบรมวิธีการจัดการสารเคมีอย่างถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัย

4) การฝึกปฏิบัติจริงในสถานการณ์จำลองต่าง ๆ เพื่อเพิ่มความมั่นใจและเตรียม ความพร้อมในการรับมือกับเหตุฉุกเฉินหรืออุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการ

นอกจากนี้ ภาควิชาเคมียังมีระบบการติดตามและประเมินผลพฤติกรรมด้านความปลอดภัย ของนักศึกษาและบุคลากรอย่างสม่ำเสมอ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงและพัฒนาแผนการฝึกอบรม รวมถึง มาตรการความปลอดภัยให้มีความเหมาะสมและทันสมัยตรงกับสถานการณ์และความต้องการ ของภาควิชาเคมีอย่างต่อเนื่อง

2.5.6 การนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาประยุกต์ใช้ในห้องปฏิบัติการภาควิชาเคมี

ภาควิชาเคมีตระหนักถึงความสำคัญของการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่และนวัตกรรม เข้ามาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการทำงาน ตัวอย่างเช่น การใช้ระบบฐานข้อมูลสารเคมี ที่ช่วยในการบริหารจัดการสารเคมีอย่างเป็นระบบ ครอบคลุมตั้งแต่การจัดเก็บ การติดตามสถานะ การควบคุมการใช้สารเคมี รวมถึงการแจ้งเตือนสารเคมีที่หมดอายุหรือมีความเสี่ยงในการเก็บรักษา ซึ่งช่วยลดโอกาสเกิดอุบัติเหตุและความผิดพลาดในการจัดการสารเคมี การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี

และนวัตกรรมดังกล่าวไม่เพียงแต่ช่วยเพิ่มความปลอดภัยและลดความเสี่ยงในห้องปฏิบัติการ แต่ยังช่วยส่งเสริมการทำงานที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ลดภาระงานที่ซ้ำซ้อน และสนับสนุนการเรียนรู้ และวิจัยที่ทันสมัยในภาควิชาเคมีอย่างยั่งยืน

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กมลวรรณ บุตรประเสริฐ (2556) ได้ทำการศึกษาพฤติกรรมการปฏิบัติด้านความปลอดภัยของบุคลากรที่ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ ณ โรงเรียนแพทย์แห่งหนึ่ง โดยเป็นการวิจัยเชิงพรรณนา ณ ช่วงเวลาหนึ่ง มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจพฤติกรรมด้านความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานจำนวน 494 คน ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม ระหว่างเดือนมิถุนายนถึงตุลาคม พ.ศ. 2555 โดยได้รับแบบสอบถามกลับคืนคิดเป็นร้อยละ 80.19 ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 77.1) มีอายุเฉลี่ย 36.15 ปี (SD = 9.601) ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพนักเทคนิคการแพทย์ และนักวิทยาศาสตร์ (ร้อยละ 46.2) มีระดับการศึกษาระดับปริญญาตรี (ร้อยละ 52.0) และมีประสบการณ์การทำงานในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์น้อยกว่า 10 ปี (ร้อยละ 51.2) นอกจากนี้กลุ่มตัวอย่างมีระดับความรู้ด้านความปลอดภัยอยู่ในระดับปานกลาง เจตคติอยู่ในระดับสูง และการปฏิบัติด้านความปลอดภัยอยู่ในระดับปานกลาง ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการปฏิบัติด้านความปลอดภัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ตำแหน่งวิชาชีพของผู้ปฏิบัติงาน ประสบการณ์การทำงาน ประเภทของห้องปฏิบัติการ การสัมผัสกับสิ่งคุกคามต่อสุขภาพ สภาพแวดล้อมในการทำงาน และทัศนคติด้านความปลอดภัย ($p\text{-value} < 0.05$)

ปวีณา เครือนิล สมบัติ คงวิทยา และณัฐธกานต์ เกตุคุ้ม (2557) ได้ทำการศึกษาสภาพด้านความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ โดยเป็นการวิจัยเชิงสำรวจข้อมูลเบื้องต้นจากกลุ่มตัวอย่างผู้เข้ารับการฝึกอบรมของสำนักพัฒนาขีดความสามารถนักวิทยาศาสตร์ห้องปฏิบัติการกรมบริการวิทยาศาสตร์ (กพส.) โดยใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ เพื่อรวบรวมข้อมูลจากผู้ปฏิบัติงาน และประมวลผลภาพรวมของสถานการณ์ด้านความปลอดภัยที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานและบุคลากรที่เกี่ยวข้อง จากผลการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ประกอบด้วยเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ สอบวิจัย หรือการเรียนการสอน โดยมากกว่าร้อยละ 50 ไม่เคยได้รับการฝึกอบรมที่เพียงพอในด้านความปลอดภัยภายในพื้นที่ปฏิบัติงาน ลักษณะการปฏิบัติงานยังไม่สอดคล้องกับแนวปฏิบัติที่ดี โดยมีพฤติกรรมเสี่ยงที่อาจนำไปสู่อันตราย เช่น การทำงานเพียงลำพัง การไม่อ่านเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (Safety Data Sheet) ก่อนปฏิบัติงาน และการไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล นอกจากนี้ พบว่าร้อยละ 87.1 ของกลุ่มตัวอย่างเคยได้รับอันตราย

จากการทำงานในห้องปฏิบัติการ โดยปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุ ได้แก่ ความไม่ตระหนักของบุคลากรที่เกี่ยวข้อง และการขาดความรู้ความเข้าใจด้านความปลอดภัย อีกทั้งยังพบว่าห้องปฏิบัติการส่วนใหญ่ไม่มีระบบการจัดการด้านความปลอดภัยที่ดี และขาดการประเมินความเสี่ยงตามรอบที่กำหนด กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เห็นว่าควรมีการพัฒนาาระบบความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และควรมีการฝึกอบรมด้านความปลอดภัยอย่างครอบคลุม ข้อมูลจากการศึกษาครั้งนี้สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม และเผยแพร่ในเชิงวิชาการเพื่อส่งเสริมความตระหนักในการทำงานอย่างปลอดภัยต่อไป

ชนกานต์ สุกุลแถว (2559) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ระดับปริญญาตรีในมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจปัจจัยส่วนบุคคล บุคลิกภาพ ความรู้ ความตระหนัก และการรับรู้ที่ส่งผลต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยของนักศึกษาในห้องปฏิบัติการเคมี การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนา ใช้แบบสอบถามแบบปลายปิดเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 165 คน คิดเป็นร้อยละ 91.16 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 181 คน ข้อมูลที่ได้วิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบไคสแควร์ (Chi - Square) ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุ 19 – 20 ปี มีบุคลิกภาพแบบแสดงออก และมีความรู้เกี่ยวกับการทำงานในห้องปฏิบัติการเคมีในระดับปานกลาง ส่วนพฤติกรรมด้านความปลอดภัยอยู่ในระดับดี ขณะเดียวกันนักศึกษามีความตระหนักในเรื่องความปลอดภัยอยู่ในระดับสูง แต่การรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลยังอยู่ในระดับที่ต้องได้รับการปรับปรุงเพิ่มเติม การศึกษายังพบว่าปัจจัยด้านบุคลิกภาพ ความรู้ ความตระหนัก และการรับรู้ มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

นภารัตน์ ขนนันท์ และชัชฎาพงศ์ ประทุม (2559) ได้ศึกษาผลของการให้ความรู้เกี่ยวกับระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความเข้าใจของนักศึกษาคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา โดยใช้เครื่องมือวิจัยหลัก 3 ประเภท ได้แก่ (1) คู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (2) วิดีโอความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ซึ่งออกแบบและพัฒนาโดยผู้วิจัย และ (3) แบบประเมินความรู้ก่อนและหลังการอบรม แบบบรรยายผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า หลังจากการอบรมแบบบรรยาย กลุ่มตัวอย่างมีระดับความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการอบรมผู้วิจัยเสนอแนะว่า ควรมีการจัดอบรมเกี่ยวกับระบบบริหารจัดการ

ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ให้นักศึกษาทุกชั้นปีอย่างต่อเนื่อง เพื่อเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจ และทักษะด้านความปลอดภัย อันจะนำไปสู่การป้องกันและลดความเสี่ยงจากอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ปราณี แซ่เจ็ง และอิสริย์ ชั้นทอง (2561) ได้ทำการศึกษาการรับรู้ความปลอดภัยและพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี โดยมีวัตถุประสงค์หลัก 3 ประการ ได้แก่ 1) ศึกษาการรับรู้ความปลอดภัยและพฤติกรรมด้านความปลอดภัยของนักศึกษาในการใช้ห้องปฏิบัติการ 2) สำรวจปัจจัยส่วนบุคคลที่มีผลต่อการรับรู้และพฤติกรรมด้านความปลอดภัย และ 3) จัดทำคู่มือความปลอดภัยสำหรับการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาคือ นักศึกษาชั้นปีที่ 3 และ 4 ที่ใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 119 คน โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS/PC ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษามีระดับการรับรู้ความปลอดภัยในระดับสูงในด้านต่าง ๆ เช่น การจัดการองค์กร สภาพแวดล้อมในการทำงาน การป้องกันอุบัติเหตุ และการจัดการสารเคมี อย่างไรก็ตาม พฤติกรรมด้านความปลอดภัยของนักศึกษายังไม่เหมาะสมในบางประเด็น เช่น การใส่รองเท้านิรภัยในห้องปฏิบัติการ การใช้เครื่องแก้วชำรุด การนำอาหารและเครื่องดื่มเข้ามาในห้องปฏิบัติการ การเทสารเคมีที่เหลือกลับลงขวด และการเทสารละลายอินทรีย์ลงในอ่างน้ำ นอกจากนี้ ปัจจัยส่วนบุคคล เช่น เพศ คะแนนเฉลี่ยสะสม (GPA) และประสบการณ์อุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการ มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมด้านความปลอดภัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และชั้นปีการศึกษายังมีผลต่อระดับการรับรู้ความปลอดภัยด้วยเช่นกัน ทั้งนี้ ความรู้ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการมีผลกระทบต่อทั้งการรับรู้และพฤติกรรมด้านความปลอดภัยของนักศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ทวินนท์ หาญประเสริฐ และอุไรวรรณ อินทร์ม่วง (2564) ได้ทำการศึกษาพฤติกรรมและการจัดการความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาวิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดขอนแก่น โดยเป็นงานวิจัยเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional Descriptive Study) มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความรู้ พฤติกรรม และสภาพแวดล้อมด้านความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการในปีการศึกษา 2563 กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาจำนวน 295 คน การเก็บข้อมูลครอบคลุมทั้งด้านความรู้ พฤติกรรม และการสำรวจสภาพแวดล้อมความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ 3 แห่ง ได้แก่ ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา ห้องปฏิบัติการอนามัยสิ่งแวดล้อม และห้องปฏิบัติการเภสัชกรรม โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติ Pearson Correlation ผลการศึกษาในด้านความรู้เกี่ยวกับกฎระเบียบ และการป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ พบว่า นักศึกษามีระดับความรู้ในระดับปานกลาง โดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 8.32 (S.D. = 1.58) สำหรับห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา 8.91 (S.D. = 0.85) สำหรับอนามัยสิ่งแวดล้อม และ 7.98 (S.D. = 1.38) สำหรับเภสัชกรรม ในด้านพฤติกรรมความปลอดภัย พบว่า ห้องปฏิบัติการอนามัยสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับดี (ค่าเฉลี่ย 2.53 S.D. = 0.25) ขณะที่ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาและเภสัชกรรมอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 2.40 S.D. = 0.98 และ 2.39 S.D. = 0.23 ตามลำดับ) และมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกระหว่างความรู้และพฤติกรรมด้านความปลอดภัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) จากการประเมินระบบการจัดการความปลอดภัยใน 7 ด้าน พบว่า ห้องปฏิบัติการทุกแห่งไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยประเด็นที่ได้คะแนนต่ำที่สุด ได้แก่ การให้ความรู้พื้นฐานด้านความปลอดภัย การบริหารจัดการระบบความปลอดภัย และการจัดการระบบสารเคมี ผลการศึกษานี้สะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนาระบบความปลอดภัยเชิงโครงสร้างและการส่งเสริมความรู้ของผู้ใช้ห้องปฏิบัติการอย่างต่อเนื่อง

วัชรินทร์ ปะนันโต และคณะ (2564) ได้ศึกษาระดับความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ของนักศึกษาในกลุ่มสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินระดับความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมความปลอดภัยของนักศึกษาจากหลากหลายสาขาวิชา ได้แก่ แพทยศาสตร์ แพทย์แผนไทยประยุกต์ ทันตแพทยศาสตร์ เภสัชศาสตร์ และพยาบาลศาสตร์ การวิจัยใช้ระเบียบวิธีเชิงพรรณนา โดยใช้แบบสอบถามร่วมกับการสังเกตพฤติกรรมเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาและ Pearson Correlation ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษาโดยรวมมีระดับความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในระดับดี อย่างไรก็ตาม มีเพียงร้อยละ 5.78 ของนักศึกษามีความรู้ในระดับดีเกี่ยวกับการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย และยังพบการเกิดอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการ เช่น การบาดเจ็บจากมีดผ่าตัด หลอดทดลองแตก สารเคมีหก และเหตุเพลิงไหม้เชื้อเพลิงปฏิบัติการ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร พบว่าความรู้ด้านความปลอดภัยมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับพฤติกรรมด้านความปลอดภัยโดยรวม โดยเฉพาะในกลุ่มนักศึกษาเพศชายและนักศึกษาพยาบาล นอกจากนี้ เจตคติของนักศึกษาในทุกปัจจัยยังมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับพฤติกรรมความปลอดภัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอีกด้วย

นภาพิศ หลิมสถาพรกุล และคณะ (2566) ได้ศึกษาการรับรู้และพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาคณะเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจการรับรู้และพฤติกรรมด้านความปลอดภัยของนักศึกษาในสาขาวิชาเทคโนโลยี

และการจัดการสิ่งแวดล้อม และสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเลและการจัดการชายฝั่ง การศึกษานี้ใช้วิธีการวิจัยเชิงพรรณนา โดยเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามปลายปิดจากกลุ่มตัวอย่างจำนวนนักศึกษา 89 คน ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษามีระดับพื้นฐานความรู้ด้านความปลอดภัยในระดับพอใช้ (ร้อยละ 53.9) แต่มีระดับการรับรู้ในเรื่องความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการอยู่ในระดับสูงในทุกประเด็น ไม่ว่าจะเป็นการจัดการสภาพแวดล้อม การป้องกันอุบัติเหตุ การจัดการสารเคมี เครื่องแก้ว และการจัดการของเสีย ในด้านพฤติกรรม นักศึกษาส่วนใหญ่ปฏิบัติตามกฎระเบียบด้านความปลอดภัยอย่างสม่ำเสมอ เช่น การรักษาความสะอาด การรายงานอุบัติเหตุ การตรวจสอบและใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลอย่างถูกต้อง รวมถึงการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ฉุกเฉินได้เหมาะสม อย่างไรก็ตาม ยังคงพบพฤติกรรมบางประการที่ไม่เหมาะสม เช่น การใช้ยาแก้ปวดก่อนทำการทดลอง การหยอกล้อกันในห้องปฏิบัติการ การใช้โทรศัพท์มือถือระหว่างทำงาน การเฝ้าลงในกรด และการเทสารเคมีที่เหลือกลับคืนขวดเดิม ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่อาจก่อให้เกิดอันตราย และควรได้รับการปรับปรุงเพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ

จากการทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวข้างต้น งานวิจัยนี้ได้นำแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้และการรับรู้ในด้านความปลอดภัยมาประยุกต์ใช้เพื่อศึกษาผลกระทบของความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานและการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยของนักศึกษาภาควิชาเคมี โดยอ้างอิงงานวิจัยของกมลวรรณ บุตรประเสริฐ (2556) และปวีณา เครือนิล และคณะ (2557) ที่ชี้ให้เห็นว่าความรู้และการรับรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลโดยตรงต่อพฤติกรรมความปลอดภัย นอกจากนี้ยังนำแนวคิดเกี่ยวกับเจตคติและพฤติกรรมความปลอดภัยตามงานวิจัยของชนกานต์ สุกุลแถว (2559) และปราณี แซ่เจ็ง กัปอิสริย์ ชื่นทอง (2561) มาสนับสนุนว่าเมื่อผู้ปฏิบัติงานมีความรู้และรับรู้ที่ถูกต้อง จะส่งเสริมเจตคติที่ดีต่อการปฏิบัติตัวอย่างปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ นอกจากนี้งานวิจัยของทวินันท์ หาญประเสริฐ และอุไรวรรณ อินทร์ม่วง (2564) รวมถึงวัชรินทร์ ปะนันโต และคณะ (2564) ยังเน้นถึงบทบาทของระบบการจัดการความปลอดภัยที่มีประสิทธิภาพซึ่งช่วยสนับสนุนและส่งเสริมให้พฤติกรรมความปลอดภัยเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและยั่งยืนในสภาพแวดล้อมของห้องปฏิบัติการเคมี การนำกรอบแนวคิดเหล่านี้มาผสมผสานจะช่วยทำความเข้าใจถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยของนักศึกษา และใช้เป็นแนวทางในการพัฒนามาตรการหรือคู่มือเพื่อส่งเสริมความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการได้อย่างเหมาะสม

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลกระทบของความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน และการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่ส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษา ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามหัวข้อที่ระบุไว้ดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากร
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้วิจัย
- 3.3 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากร

ประชากรที่นำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วยนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ถึง 4 ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปีการศึกษา 2566 จำนวน 81 คน (สำนักส่งเสริมและงานทะเบียนนักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 20 กรกฎาคม 2566) โดยใช้ประชากรทั้งหมดเป็นกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้วิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถามผลกระทบของความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน และการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่ส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการศึกษาและสำรวจแนวคิด รวมถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องสามารถแบ่งออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลด้านบุคคลประกอบด้วยข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับตัวบุคคล ได้แก่ เพศ ระดับชั้นปี การเข้ารับการอบรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การประสบอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการ และความรู้เบื้องต้นด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ โดยแบบสอบถามจะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) จำนวน 5 ข้อ

ส่วนที่ 2 คำถามด้านความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ จำนวน 16 ข้อ โดยแบบสอบถามจะมีรูปแบบเป็นคำถามให้เลือกตอบว่า ถูกหรือผิด โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่

- 1) ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ
- 2) ความรู้เกี่ยวกับกฎระเบียบด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

ส่วนที่ 3 คำถามด้านการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ จำนวน 12 ข้อ โดยแบบสอบถามจะใช้รูปแบบการประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert Scale) ซึ่งมี 3 ระดับ ได้แก่ เห็นด้วย ไม่แน่ใจ และไม่เห็นด้วย

ส่วนที่ 4 คำถามด้านพฤติกรรมความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการ จำนวน 15 ข้อ โดยแบบสอบถามจะใช้รูปแบบการประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert Scale) ซึ่งมี 5 ระดับ โดยประกอบด้วยคำถามเชิงบวก 8 ข้อ (ข้อที่ 1 - 8) และคำถามเชิงลบ 7 ข้อ (ข้อที่ 9 - 15)

ส่วนที่ 5 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม โดยแบบสอบถามในส่วนนี้จะเป็นการถามปลายเปิด (Open-Ended Questionnaires)

3.3 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

ผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

3.3.1 ทำการศึกษาและค้นคว้าข้อมูลพื้นฐาน โดยการตรวจสอบรายละเอียดจากทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งพัฒนาคุณภาพของเครื่องมือไปพร้อมกับการทบทวนวรรณกรรม

3.3.2 ศึกษาวิธีการจัดทำแบบสอบถามโดยการรวบรวมข้อมูลที่ต้องการศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดขอบเขตและโครงสร้างของเนื้อหาในแบบสอบถาม รวมถึงตัวแปรที่เกี่ยวข้องในการสร้างคำถามให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์และเนื้อหาของการศึกษาวิจัย

3.3.3 จัดทำแบบสอบถาม เรื่อง ผลกระทบของความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานและการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตราย ซึ่งมีผลต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาในภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

3.3.4 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ทำการประเมินความเที่ยงตรง (Validity) ของเครื่องมือ เพื่อพิจารณาโครงสร้างของแบบสอบถามความเหมาะสมของเนื้อหาและภาษาที่ใช้ โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิดังต่อไปนี้

- 1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธิปไตย โสถถาวร อาจารย์ประจำสาขาวิชาสถิติประยุกต์ สังกัดคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

2) รองศาสตราจารย์ ดร. อมร ไชยสัตย์ อาจารย์ประจำภาควิชาเคมี สังกัดคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

3) รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริวรรณ ตีภู อาจารย์ประจำภาควิชาเคมี สังกัดคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

หลังจากนั้นจะมีการรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยการคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ในการวิจัย โดยใช้เทคนิค IOC (Index of Congruence) ซึ่งมีเกณฑ์ในการพิจารณาให้คะแนนดังนี้:

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

หลังจากนั้นให้นำคะแนนจากผู้ทรงคุณวุฒิมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องโดยใช้สูตรของโรวินสกีและแฮมตามทีระบุไว้ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

โดยที่ IOC เป็นค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์
 $\sum R$ เป็นผลรวมของคะแนนจากการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ
N เป็นจำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

เกณฑ์ในการพิจารณาคือ หากค่า IOC มีค่าเท่ากับหรือมากกว่า 0.50 จะสามารถคัดเลือกคำถามนั้นไว้ใช้ได้ แต่หากค่า IOC ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ควรพิจารณาแก้ไข ปรับปรุง หรืออาจตัดทิ้ง และจะต้องนำเครื่องมือวิจัยที่ได้รับการปรับปรุงไปเสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบอีกครั้ง เพื่อให้แบบสอบถามสามารถตอบสนองวัตถุประสงค์ได้อย่างแท้จริง

ผลการวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถามทั้งหมด 4 ตอน พบว่า ค่าเฉลี่ยของดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าเท่ากับ 1.00 ทุกข้อ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าคำถามในแบบสอบถามทุกข้อที่ผ่านเกณฑ์การพิจารณานั้น สามารถนำไปใช้ในการวิจัยต่อไป ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 ผู้วิจัยได้ทำการแจกแบบสอบถามให้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ถึง 4 ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปีการศึกษา 2566 จำนวน 81 คน

3.4.2 รวบรวมแบบสอบถาม

3.4.3 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้โดยใช้วิธีการทางสถิติ

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์ข้อมูลด้านบุคคล

ประกอบด้วยข้อมูลเพศ ชั้นปีการศึกษา การเข้ารับการอบรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การประสบอุบัติเหตุภายในห้องปฏิบัติการ และความรู้เบื้องต้นด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ โดยจะใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage) ในการวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านี้

2) วิเคราะห์ข้อมูลด้านความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ

ใช้แบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นคำถามปลายปิด แบบเลือกตอบว่า ถูกหรือผิด รวมทั้งสิ้นจำนวน 16 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ตอบถูก เท่ากับ 1 คะแนน

ตอบผิด เท่ากับ 0 คะแนน

ในการแปลผลระดับความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ ใช้เกณฑ์การแปลผลแบบช่วงคะแนน (Range Score Interpretation) โดยแบ่งระดับความรู้เป็น 3 ระดับ ตามตารางที่ 3.1 ดังนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงการกำหนดเกณฑ์ในการแบ่งระดับความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ

คะแนน	ระดับความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ
12 – 16	ระดับดี
6 - 11	ระดับปานกลาง
0 – 5	ต้องปรับปรุง

3) การวิเคราะห์ข้อมูลในการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ จะใช้แบบสอบถามจำนวน 12 ข้อ เป็นรูปแบบประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert Scale) ซึ่งมี 3 ระดับ ได้แก่ เห็นด้วย ไม่แน่ใจ และไม่เห็นด้วย โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

เห็นด้วย เท่ากับ 2 คะแนน

ไม่แน่ใจ เท่ากับ 1 คะแนน

ไม่เห็นด้วย เท่ากับ 0 คะแนน

โดยกำหนดเกณฑ์ในการแบ่งระดับการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ ดังนั้นจึงมีการแจกแจงความถี่ ดังนี้

$$\text{อันตรายภาค} = \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนระดับ}} = \frac{2-0}{3} = 0.67$$

จากการแจกแจงความถี่ดังกล่าว ได้มีการกำหนดเกณฑ์ในการแบ่งระดับการรับรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการออกเป็น 3 ระดับ ตามตารางที่ 3.2 ดังนี้

ตารางที่ 3.2 แสดงการกำหนดเกณฑ์ในการแบ่งระดับการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ

คะแนน	ระดับการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ
1.36 – 2.00	ระดับดี
0.68 – 1.35	ระดับปานกลาง
0.00 – 0.67	ต้องปรับปรุง

4) การวิเคราะห์ข้อมูลในพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการ จะใช้แบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นแบบประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert Scale) ซึ่งประกอบด้วยคำถามจำนวน 15 ข้อ โดยแบ่งเป็นคำถามเป็นดังนี้

คำถามเชิงบวกจำนวน 8 ข้อ (ข้อที่ 1 - 8) มีเกณฑ์การให้คะแนนเป็น 4 3 2 1 และ 0 ตามลำดับ

คำถามเชิงลบ 7 ข้อ (ข้อที่ 9 - 15) มีเกณฑ์การให้คะแนนเป็น 0 1 2 3 และ 4 ตามลำดับ

คะแนนรวมที่สามารถได้รับจากแบบสอบถามนี้อยู่ระหว่าง 0 ถึง 60 คะแนน ดังนั้นจึงมีการแจกแจงความถี่ตามรายละเอียดดังนี้

$$\text{อันดับภาคชั้น} = \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนระดับ}} = \frac{4-0}{5} = 0.8$$

เกณฑ์ในการแปลผล ใช้วิธีการแปลผลแบบช่วงคะแนน (Range Score Interpretation) ซึ่งอ้างอิงจากค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามในรูปแบบประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert Scale) เป็นการจำแนกระดับพฤติกรรมตามค่าเฉลี่ยที่ได้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

<u>ค่าเฉลี่ย</u>	<u>การแปลความหมาย</u>
3.21 – 4.00	ปฏิบัติทุกครั้ง
2.41 – 3.20	ปฏิบัติเกือบทุกครั้ง
1.61 – 2.40	ปฏิบัติบางครั้ง
0.81 – 1.60	ปฏิบัตินาน ๆ ครั้ง
0.00 – 0.80	ไม่เคยปฏิบัติ

5) ทดสอบสมมติฐานของข้อมูลในด้านความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน และด้านการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่ส่งผลต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้วงปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยการใช้การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) พร้อมกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลกระทบของความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานและการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่ส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) ปัจจัยของความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน และการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่ส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี และ 2) พฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยกลุ่มประชากรในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ถึง 4 ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปีการศึกษา 2566 จำนวนทั้งสิ้น 81 คน ซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

N แทน จำนวนประชากร

μ แทน ค่าเฉลี่ย

σ แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.2 การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัย สรุปได้ดังนี้

4.2.1 ข้อมูลด้านบุคคล

การวิเคราะห์ข้อมูลด้านบุคคลประกอบด้วยข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับตัวบุคคล ได้แก่ เพศ ระดับชั้นปี การเข้ารับการอบรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การประสบอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการ และความรู้เบื้องต้นด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

4.2.2 ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ

การวิเคราะห์ข้อมูลด้านความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ ประกอบด้วย 2 ด้านหลัก ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ และความรู้เกี่ยวกับกฎระเบียบด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

4.2.3 การรับรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ

การวิเคราะห์ข้อมูลด้านการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ เพื่อประเมินความเข้าใจและการตระหนักรู้ของนักศึกษาเกี่ยวกับความสำคัญของการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่เหมาะสมระหว่างการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการเคมี เช่น เสื้อกาวน์ แวนตานิรภัย ถุงมือ หน้ากาก ตู้อุดควัน และอุปกรณ์ป้องกันอื่น ๆ ที่ช่วยลดความเสี่ยงจากการสัมผัสสารเคมีหรืออุบัติเหตุ

4.2.4 พฤติกรรมความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการ

การวิเคราะห์ข้อมูลด้านพฤติกรรมความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการ เช่น การใช้อุปกรณ์ป้องกันและการปฏิบัติตามกฎระเบียบ ผลการวิเคราะห์ช่วยสะท้อนระดับความตระหนักและแนวโน้มพฤติกรรมที่ควรส่งเสริมให้เหมาะสมกับการทำงานในห้องปฏิบัติการเคมีอย่างปลอดภัย

4.2.5 การวิเคราะห์ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากผู้ตอบแบบสอบถาม

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.3.1 ข้อมูลด้านบุคคล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านบุคคลที่จำแนกตามเพศ ชั้นปีการศึกษา การเข้ารับการอบรม ด้านความปลอดภัย การประสบอุบัติเหตุภายในห้องปฏิบัติการ และความรู้เบื้องต้นด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ได้รับการวิเคราะห์โดยใช้จำนวนและร้อยละ ซึ่งแสดงไว้ในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนและร้อยละของข้อมูลด้านบุคคล

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน) (N = 81)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	14	17.28
หญิง	67	82.72
รวม	81	100.00

ตารางที่ 4.2 แสดงจำนวนและร้อยละของข้อมูลด้านบุคคล (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน) (N = 81)	ร้อยละ
2. ระดับชั้นปี		
ชั้นปีที่ 1	24	29.63
ชั้นปีที่ 2	21	25.93
ชั้นปีที่ 3	20	24.69
ชั้นปีที่ 4	16	19.75
รวม	81	100.00
3. การเข้ารับการอบรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ		
เคย	56	69.14
ไม่เคย	25	30.86
รวม	81	100.00
4. การประสบอุบัติเหตุภายในห้องปฏิบัติการ		
เคย	10	12.35
ไม่เคย	71	87.65
รวม	81	100.00
5. ความรู้เบื้องต้นด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ		
ไม่เคยศึกษาหรือไม่มีความรู้เบื้องต้นด้านความปลอดภัยเลย	0	0.00
เคยศึกษาหรือมีความรู้เบื้องต้นด้านความปลอดภัยอยู่บ้างเล็กน้อย	34	41.98
เคยศึกษาหรือมีความรู้เบื้องต้นด้านความปลอดภัยอยู่พอสมควร	40	49.38
เคยศึกษาหรือมีความรู้เบื้องต้นด้านความปลอดภัยอยู่มาก	7	8.64
รวม	81	100.00

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 67 คน คิดเป็นร้อยละ 82.72 เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 29.63 เข้ารับการอบรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการจำนวน 56 คน คิดเป็นร้อยละ 69.14 นักศึกษาไม่เคยประสบอุบัติเหตุจำนวน 71 คน

คิดเป็นร้อยละ 87.65 และมีความรู้ในความปลอดภัยในระดับที่พอสมควร จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 49.38

4.3.2 ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ โดยทำการวิเคราะห์จากจำนวน ร้อยละ แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 แสดงจำนวนและร้อยละของความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ


ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ	ตอบถูก จำนวน (ร้อยละ)	ตอบผิด จำนวน (ร้อยละ)
1.  สัญลักษณ์นี้เป็นสารที่กัดกร่อนโลหะ ผิวหนัง และดวงตา	71 (87.65)	10 (12.35)
2.  สัญลักษณ์นี้แสดงถึงสารเคมีที่สามารถทำให้เกิดการระเบิดได้เมื่อสัมผัสกับความชื้น แสง หรือสารตัวแรง ที่มีอยู่ในห้องปฏิบัติการ	58 (71.60)	23 (28.40)
3.  สัญลักษณ์นี้แสดงถึงสารเคมีที่มีความไวไฟสูง ควรจัดเก็บให้ห่างจากแหล่งประกายไฟ ความร้อน	42 (51.85)	39 (48.15)
4. การเตรียมสารเคมี เช่น กรด ด่าง หรือสารระเหย ควรดำเนินการในตู้ดูดควันเพื่อความปลอดภัย	47 (58.02)	34 (41.98)

ตารางที่ 4.2 แสดงจำนวนและร้อยละของความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ (ต่อ)

ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ	ตอบถูก จำนวน (ร้อยละ)	ตอบผิด จำนวน (ร้อยละ)
5. สามารถใช้ปากดูดปิเปตแทนการใช้ลูกยางได้	37 (45.68)	44 (54.32)
6. สามารถใช้ข้อตักสารหรือหลอดหยดของสารชนิดหนึ่งเพื่อตักหรือดูดสารเคมีชนิดอื่นได้	44 (54.32)	37 (45.68)
7. เมื่อกรดหกในห้องปฏิบัติการ ควรทำการเจือจางด้วยน้ำหรือโซเดียมคาร์บอเนต หรือสารละลายต่างก่อนแล้วจึงล้างด้วยน้ำสะอาด	31 (38.27)	50 (61.73)
8. สารละลายที่เหลือจากการทดลองจะต้องถูกเทกลับลงในขวดของสารละลายเดิม	52 (64.20)	29 (35.80)
9. การเตรียมสารละลายกรด ควรเทน้ำลงในกรดเข้มข้น	43 (53.09)	38 (46.91)
10. เมื่อต้องการดมกลิ่นสารเคมี ควรหลีกเลี่ยงการดมสารเคมีโดยตรง แนะนำให้ใช้มือปิดกลิ่นสาร โดยถือหลอดทดลองให้ห่างจากจมูก	67 (82.72)	14 (17.28)
11. การทำการทดลองโดยลำพังอาจเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุได้ ดังนั้นจึงควรมีอาจารย์ประจำปฏิบัติการหรือเจ้าหน้าที่คอยดูแลและควบคุมในทุกครั้งที่ทำการทดลอง	73 (90.12)	8 (9.88)
12. ควรทำการศึกษาในขั้นตอนและวิธีการของแต่ละปฏิบัติการก่อนที่จะเริ่มดำเนินการทุกครั้งเพื่อความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการ	80 (98.77)	1 (1.23)
13. ควรปฏิบัติตามข้อกำหนดและกฎระเบียบที่กำหนดไว้ในห้องปฏิบัติการอย่างเคร่งครัด ไม่ควรทำสิ่งใดนอกเหนือจากนั้น	78 (96.30)	3 (3.70)

ตารางที่ 4.2 แสดงจำนวนและร้อยละของความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ (ต่อ)

ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ	ตอบถูก จำนวน (ร้อยละ)	ตอบผิด จำนวน (ร้อยละ)
14. เมื่อทำการเตรียมสารเคมี ควรปิดฉลากให้ระบุชื่อสารเคมี อย่างครบถ้วนและชัดเจนในทุกครั้ง	71 (87.65)	10 (12.35)
15. อุปกรณ์เครื่องแก้วที่แตก ควรทิ้งลงถังขยะทั่วไป	51 (62.96)	30 (37.04)
16. ไม่จำเป็นต้องเก็บสารเคมีไวไฟในตู้ที่ออกแบบมาเฉพาะ สำหรับเก็บสารเคมีไวไฟ	34 (41.98)	47 (58.02)

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ข้อคำถามข้อที่ 12 ควรทำการศึกษาในขั้นตอนและวิธีการของแต่ละปฏิบัติการก่อนที่จะเริ่มดำเนินการทุกครั้ง เพื่อความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการ มีจำนวนนักศึกษาตอบถูกมากที่สุดจำนวน 80 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 98.77 รองลงมาคือข้อคำถามข้อที่ 13 ควรปฏิบัติตามข้อกำหนดและกฎระเบียบที่กำหนดในห้องปฏิบัติการอย่างเคร่งครัด ไม่ควรทำสิ่งใดนอกเหนือจากนั้น มีจำนวนนักศึกษาตอบถูกจำนวน 78 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 96.30 และข้อคำถามข้อที่ 11 การทำการทดลองโดยลำพังอาจเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุได้ ดังนั้นจึงควรมีอาจารย์ประจำปฏิบัติการหรือเจ้าหน้าที่คอยดูแลและควบคุมในทุกครั้งที่ทำทดลอง มีจำนวนนักศึกษาตอบถูกจำนวน 73 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 90.12 ตามลำดับ ส่วนในข้อคำถามที่ 7 เมื่อกรดหกในห้องปฏิบัติการ ควรทำการเจือจางด้วยน้ำหรือโซเดียมคาร์บอเนต หรือสารละลายด่างก่อน แล้วจึงล้างด้วยน้ำสะอาด มีจำนวนนักศึกษาตอบผิดมากที่สุดจำนวน 50 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 61.73 รองลงมาคือข้อคำถามข้อที่ 16 ไม่จำเป็นต้องเก็บสารเคมีไวไฟในตู้ที่ออกแบบมาเฉพาะสำหรับเก็บสารเคมีไวไฟ มีจำนวนนักศึกษาตอบผิดจำนวน 47 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 58.02 และข้อคำถามข้อที่ 3  สัญลักษณ์นี้แสดงถึงสารเคมีที่มีความไวไฟสูง ควรจัดเก็บให้ห่างจากแหล่งประกายไฟ ความร้อน มีจำนวนนักศึกษาตอบผิดจำนวน 39 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 48.15

ตารางที่ 4.3 แสดงจำนวน และค่าร้อยละของระดับความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ

ระดับความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน ในห้องปฏิบัติการ	จำนวน	ร้อยละ
ระดับดี	31	38.27
ระดับปานกลาง	49	60.49
ต้องปรับปรุง	1	1.23
รวม	81	100.00

จากข้อมูลในตารางที่ 4.3 พบว่านักศึกษาส่วนใหญ่มีความรู้ในระดับปานกลาง จำนวน 49 คน คิดเป็นร้อยละ 60.49 รองลงมาคือ ระดับดี จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 38.27 และมีนักศึกษาเพียง 1 คนที่มีความรู้ในระดับต้องปรับปรุง คิดเป็นร้อยละ 1.23 ตามลำดับ

4.3.3 การรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ โดยการวิเคราะห์จากค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าเฉลี่ย (μ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) ของการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ

การรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตราย ในห้องปฏิบัติการ	μ	σ	ระดับการรับรู้
1. ควรจัดให้มีการฝึกอบรมในการใช้อุปกรณ์ป้องกัน อันตรายในห้องปฏิบัติการ	1.95	0.22	ระดับดี
2. ควรติดป้ายเตือนเพื่อให้ผู้คนสวมใส่อุปกรณ์ป้องกัน อันตรายส่วนบุคคลในพื้นที่ที่มีการดำเนินการเกี่ยวกับ สารเคมีที่เป็นอันตราย	1.59	0.63	ระดับดี

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าเฉลี่ย (μ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) ของการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในท้องปฏิบัติการ (ต่อ)

การรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตราย ในท้องปฏิบัติการ	μ	σ	ระดับการรับรู้
3. ควรมีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่เพียงพอ และอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน เช่น ถุงมือ หน้ากาก และแว่นตานิรภัย	2.00	0.00	ระดับดี
4. อุปกรณ์ป้องกันอันตรายในท้องปฏิบัติการ มีบทบาทสำคัญในการลดความเสี่ยงจากการทำงาน	1.35	0.79	ระดับปานกลาง
5. ควรสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลทุกครั้ง เมื่อปฏิบัติงาน เช่น เสื้อกาวน์ ถุงมือ และแว่นตานิรภัย เป็นต้น	1.85	0.45	ระดับดี
6. อุปกรณ์และเครื่องมือในท้องปฏิบัติการ ควรมีความเหมาะสมกับประเภทของงานที่ปฏิบัติ	1.93	0.31	ระดับดี
7. ควรมีการติดตั้งและใช้งานอุปกรณ์ฉุกเฉิน อย่างถูกต้อง เพื่อให้พร้อมใช้งานเมื่อเกิดอุบัติเหตุ ในท้องปฏิบัติการ เช่น ถังดับเพลิงและอุปกรณ์ล้างตา เป็นต้น	1.81	0.45	ระดับดี
8. การใช้เครื่องมือป้องกันอันตรายในท้องปฏิบัติการ เป็นเรื่องที่ทำได้ยาก หากขาดความชำนาญในการใช้งาน	0.75	0.94	ระดับปานกลาง
9. ผู้ที่ใช้คอนแทคเลนส์ ควรมีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันดวงตาเสมอ	1.84	0.40	ระดับดี
10. การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เช่น เสื้อกาวน์ ถุงมือ และแว่นตานิรภัย อาจทำให้เกิดความไม่สะดวกในการทำงานได้	0.57	0.87	ต้องปรับปรุง

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าเฉลี่ย (μ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) ของการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ (ต่อ)

การรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ	μ	σ	ระดับการรับรู้
11. ในระหว่างการทำงานในห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เช่น ถุงมือ หน้ากาก และแว่นตานิรภัย มักมีโอกาสเกิดการชำรุดบ่อยครั้ง	0.37	0.73	ต้องปรับปรุง
12. เครื่องล้างตาและฝักบัวฉุกเฉินมีความเหมาะสมสำหรับการใช้งานในห้องปฏิบัติการ	1.33	0.89	ระดับปานกลาง
สรุปภาพรวมระดับการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ	1.71	0.21	ระดับดี

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ระดับการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ โดยภาพรวมนักศึกษา มีระดับการรับรู้อยู่ในระดับดี ($\mu = 1.71$, $\sigma = 0.21$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ โดยแบ่งระดับการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการออกเป็น 3 ระดับ จะพบว่า ข้อคำถามที่ 3 ควรมีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่เพียงพอและอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน เช่น ถุงมือ หน้ากาก และแว่นตานิรภัย มีค่าเฉลี่ยในระดับดีที่สุด ($\mu = 2.00$, $\sigma = 0.00$) ข้อคำถามที่ 4 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ มีบทบาทสำคัญในการลดความเสี่ยงจากการทำงาน มีค่าเฉลี่ยในระดับปานกลางมากที่สุด ($\mu = 1.35$, $\sigma = 0.79$) และข้อคำถามที่ 10 การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เช่น เสื้อกาวน์ ถุงมือ และแว่นตานิรภัย อาจทำให้เกิดความไม่สะดวกในการทำงานได้ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับต้องปรับปรุงมากที่สุด ($\mu = 0.57$, $\sigma = 0.87$)

4.3.4 พฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการ ซึ่งวิเคราะห์จากค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แสดงอยู่ในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าเฉลี่ย (μ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) ของพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการ

พฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการ	μ	σ	ระดับพฤติกรรม
1. นักศึกษาให้ความสำคัญและปฏิบัติตามข้อห้าม รวมถึงป้ายและคำเตือนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การใช้ห้องปฏิบัติการอย่างเคร่งครัด	3.85	0.39	ปฏิบัติทุกครั้ง
2. นักศึกษารีบทำความสะอาดมือ พื้น หรือโต๊ะ ปฏิบัติการทันทีเมื่อมีสารเคมีหกออกมา	3.69	0.49	ปฏิบัติทุกครั้ง
3. เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน นักศึกษา ล้างทุกส่วนของร่างกายที่สัมผัสกับสารเคมี ให้สะอาด	3.57	0.63	ปฏิบัติทุกครั้ง
4. นักศึกษาใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการ ปฏิบัติงานตามที่ระบุในคู่มือ	3.72	0.48	ปฏิบัติทุกครั้ง
5. เมื่อมีการพบเห็นเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ชำรุด นักศึกษาจะทำการแจ้งให้ผู้รับผิดชอบทราบ โดยทันที	3.73	0.50	ปฏิบัติทุกครั้ง
6. นักศึกษาใส่เสื้อกาวน์ รวบผมให้เรียบร้อย และสวมรองเท้าหุ้มส้นเมื่อเข้าร่วมการ ปฏิบัติการ	3.83	0.44	ปฏิบัติทุกครั้ง
7. ก่อนที่จะใช้สารเคมี นักศึกษาได้ทำการ อ่านข้อมูลต่าง ๆ ที่ระบุอยู่บนฉลาก ขวดสารเคมีอย่างละเอียด	3.73	0.53	ปฏิบัติทุกครั้ง

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าเฉลี่ย (μ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) ของพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการ (ต่อ)

พฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการ	μ	σ	ระดับพฤติกรรม
8. นักศึกษาได้ทำการทำความสะอาดเครื่องชั่ง ทั้งก่อนและหลังการใช้งาน	3.59	0.63	ปฏิบัติทุกครั้ง
9. นักศึกษาเล่นหรือแกล้งเพื่อนในระหว่างที่อยู่ในห้องปฏิบัติการ	0.38	0.56	ไม่เคยปฏิบัติ
10. นักศึกษามีการนำอาหาร ขนม หรือเครื่องดื่ม เข้าไปรับประทานในห้องปฏิบัติการ	0.07	0.50	ไม่เคยปฏิบัติ
11. นักศึกษาใช้โทรศัพท์หรืออุปกรณ์สื่อสาร ระหว่างการทำงานในห้องปฏิบัติการ	0.79	1.10	ไม่เคยปฏิบัติ
12. นักศึกษาใส่รองเท้าแตะระหว่างอยู่ในห้องปฏิบัติการ	0.07	0.49	ไม่เคยปฏิบัติ
13. นักศึกษาดื่มสุราหรือสูบบุหรี่ก่อนหรือระหว่างการทำงาน	0.02	0.22	ไม่เคยปฏิบัติ
14. นักศึกษาได้ทำการซ่อมแซมอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่มีปัญหาด้วยตนเอง	0.16	0.40	ไม่เคยปฏิบัติ
15. นักศึกษามักจะเทศารละลายอินทรีย์ เช่น อะซิโตน เบนซีน คลอโรฟอร์ม ลงในอ่างน้ำ	0.23	0.62	ไม่เคยปฏิบัติ
สรุปภาพรวมระดับพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการ	3.73	0.31	ปฏิบัติทุกครั้ง

จากตารางที่ 4.5 พบว่าพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการ โดยภาพรวม นักศึกษามีระดับที่ปฏิบัติทุกครั้ง ($\mu = 3.73$, $\sigma = 0.31$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ โดยแบ่งระดับพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการ พบว่า ข้อคำถามที่ 1 นักศึกษาให้ความสำคัญและปฏิบัติตามข้อห้าม รวมถึงป้ายและคำเตือนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ห้องปฏิบัติการอย่างเคร่งครัด มีค่าเฉลี่ย

ในระดับปฏิบัติทุกครั้งมากที่สุด ($\mu = 3.85$, $\sigma = 0.89$) และข้อความที่ 11 นักศึกษาใช้โทรศัพท์หรืออุปกรณ์สื่อสารระหว่างการทำงานในห้องปฏิบัติการ มีค่าเฉลี่ยระดับไม่เคยปฏิบัติมากที่สุด ($\mu = 0.79$, $\sigma = 1.10$)

4.3.5 ผลการทดสอบสมมติฐาน

ทำการทดสอบสมมติฐานเพื่อวิเคราะห์ผลโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) ดังนี้

สมมติฐาน : ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานและการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่งผลต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ตารางที่ 4.6 แสดงการวิเคราะห์ความถดถอยแบบพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) เพื่อศึกษาผลกระทบของความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน และการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่ส่งผลต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ตัวแปรพยากรณ์	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	SE _b	β		
(ค่าคงที่)	3.35	0.291	-	11.51	.000*
ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ	0.03	0.02	0.25	2.12	0.04*
การรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ	0.01	0.17	0.01	0.08	0.94
R = 0.25 ^a R ² = 0.06 SE _{est} = 0.30 F = 2.57					

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.6 การวิเคราะห์ความถดถอยแบบพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) ของความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานและการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่ส่งผลต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี พบว่าความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน มีผลต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เนื่องจากพบว่าค่า Sig. ของการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุคูณมีค่าเท่ากับ 0.04 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งแสดงว่า นักศึกษาที่มีความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนวิธีการใช้อุปกรณ์ สารเคมี การเก็บรักษา และการจัดการกับสถานการณ์ฉุกเฉินในห้องปฏิบัติการอย่างถูกต้อง ทำให้มีแนวโน้มที่จะแสดงพฤติกรรมด้านความปลอดภัยได้ดีขึ้น ส่วนการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายไม่มีผลต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เนื่องจากพบว่าค่า Sig. ของการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุคูณมีค่าเท่ากับ 0.94 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แม้นักศึกษาจะมีความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในระดับที่สามารถระบุชื่อ ลักษณะ และหน้าที่ของอุปกรณ์ได้ เช่น แวนตานิรภัย ถุงมือ หน้ากากป้องกันสารเคมี หรือตู้ดูดควัน แต่ความรู้ดังกล่าวยังไม่เพียงพอที่จะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมให้เกิดการใช้งานจริงในสถานการณ์ปฏิบัติการ นักศึกษาบางส่วนอาจมีทัศนคติในการใช้อุปกรณ์บางอย่าง เช่น ถุงมือหรือแว่นตา เป็นเรื่องที่ยุงยากหรือไม่จำเป็น โดยเฉพาะในสถานการณ์ที่ยังไม่เคยเผชิญกับอุบัติเหตุจริง จึงไม่ตระหนักถึงความสำคัญของอุปกรณ์เหล่านั้น และขาดแรงจูงใจที่จะปฏิบัติตามมาตรการความปลอดภัยอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ ผลการวิเคราะห์พบว่าความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานและการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายสามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของพฤติกรรมด้านความปลอดภัยได้ร้อยละ 6 ($R^2 = 0.06$) ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับต่ำ สะท้อนให้เห็นว่าปัจจัยอื่นนอกเหนือจากความรู้และการรับรู้ เช่น ทัศนคติ แรงจูงใจ การกำกับติดตามจากอาจารย์หรือเจ้าหน้าที่ รวมถึงวัฒนธรรมความปลอดภัยอาจมีบทบาทสำคัญต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยของนักศึกษา ดังนั้นจึงจำเป็นต้องดำเนินมาตรการเสริม เช่น การสร้างทัศนคติเชิงบวกต่อการใช้เครื่องมือป้องกัน การจำลองสถานการณ์เสี่ยง การให้ประสบการณ์ตรง ตลอดจนการปลูกฝังวัฒนธรรมความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ เพื่อกระตุ้นให้นักศึกษานำความรู้ไปสู่การปฏิบัติจริงอย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยเรื่อง ผลกระทบของความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน และการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่ส่งผลต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา

1) ปัจจัยของความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน และการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่ส่งผลต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี และ 2) พฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ในการวิจัยนี้ได้ดำเนินการเก็บข้อมูลผ่านแบบสอบถามที่ประกอบด้วย 5 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล ส่วนที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ ส่วนที่ 3 การรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ ส่วนที่ 4 พฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการและส่วนที่ 5 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม โดยการสำรวจนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ถึง 4 ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปีการศึกษา 2566 จำนวน 81 คน ผลการวิจัยสามารถสรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะได้ใน 3 ส่วน ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผล

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การนำเสนอผลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

5.1.1 การวิเคราะห์ปัจจัยของความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน และการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่ส่งผลต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

1) การวิเคราะห์ข้อมูลด้านบุคคล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านบุคคล พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 67 คน คิดเป็นร้อยละ 82.72 ศึกษาอยู่ในชั้นปีที่ 1 จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 29.63 เคยเข้ารับการอบรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการจำนวน 56 คน คิดเป็นร้อยละ 69.14 ไม่เคยประสบอุบัติเหตุภายในห้องปฏิบัติการจำนวน 71 คน คิดเป็นร้อยละ 87.65 และมีความรู้ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการในระดับพอสมควร จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 49.38

2) การวิเคราะห์ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ

ผลการวิเคราะห์ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการอยู่ในระดับปานกลาง จำนวน 49 คน คิดเป็นร้อยละ 60.49 รองลงมาคือระดับดี จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 38.27 และมีนักศึกษาเพียง 1 คนที่มีความรู้ในระดับต้องปรับปรุง คิดเป็นร้อยละ 1.23 ตามลำดับ

3) การวิเคราะห์การรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ

ผลการวิเคราะห์การรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ พบว่าระดับการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการโดยภาพรวมนักศึกษามีระดับการรับรู้อยู่ในระดับดี ($\mu = 1.71, \sigma = 0.21$)

5.1.2 การวิเคราะห์พฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการ พบว่า พฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการ โดยภาพรวมนักศึกษามีระดับที่ปฏิบัติทุกครั้ง ($\mu = 3.73, \sigma = 0.31$)

5.1.3 การวิเคราะห์ผลการทดสอบสมมติฐาน

ผลการวิเคราะห์ผลการทดสอบสมมติฐาน โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) จากสมมติฐาน ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานและการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่งผลต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยนักศึกษาที่มีความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานและการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในระดับสูง จะมีพฤติกรรม

ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีในระดับสูงกว่านักศึกษาที่มีความรู้ในระดับต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ พบว่า

ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานมีผลต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ในระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 (Sig. = 0.04) แสดงให้เห็นว่าความรู้ดังกล่าวมีความสำคัญต่อการส่งเสริมพฤติกรรมความปลอดภัย

ขณะที่การรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายไม่มีผลต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Sig. = 0.94)

ทั้งนี้ จากค่าตัวบ่งชี้ทางสถิติพบว่า ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานและการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายสามารถรวมกันอธิบายความแปรปรวนของพฤติกรรมด้านความปลอดภัยได้ร้อยละ 6 ($R^2 = 0.06$) ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับต่ำ สะท้อนให้เห็นว่าปัจจัยอื่นๆ เช่น ทักษะคิด แรงจูงใจ การตระหนักรู้ต่อความเสี่ยง และบรรยากาศแวดล้อมในห้องปฏิบัติการ อาจมีบทบาทสำคัญต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยของนักศึกษาที่ควรศึกษาเพิ่มเติม

5.2 อภิปรายผล

จากการศึกษาผลกระทบของความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน การรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่ส่งผลต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

5.2.1 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยของความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน และการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่ส่งผลต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ผลการศึกษาปัจจัยของความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน และการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่ส่งผลต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

1) ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ

นักศึกษามีความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ โดยเฉพาะในด้านของความรู้เกี่ยวกับการป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการและความรู้เกี่ยวกับกฎระเบียบความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ พบว่า ระดับความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการของนักศึกษาอยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากนักศึกษามีพื้นฐานความรู้ที่เพียงพอในการทำงานในห้องปฏิบัติการ และยังได้รับความรู้จากการเรียนในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการใช้ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งส่งผลให้นักศึกษามีทักษะในการใช้งานห้องปฏิบัติการอย่างถูกต้อง ข้อมูลนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของชนกานต์ สุกุลแก้ว (2559) ที่ศึกษาในปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ในระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง ซึ่งพบว่านักศึกษาสวนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการเคมีอยู่ในระดับปานกลางเช่นกัน

2) การรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ

นักศึกษาสวนใหญ่มีการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการอยู่ในระดับที่ดี ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของปราณี แซ่เจ็ง และอิสริย์ ชันทอง (2561) ที่ศึกษาการรับรู้และพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี โดยพบว่านักศึกษามีระดับการรับรู้ด้านความปลอดภัยอยู่ในระดับสูงในหลายด้าน ได้แก่ การจัดการองค์การ การจัดการสภาพแวดล้อมในการทำงาน การป้องกันอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการ และการจัดการสารเคมี อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาในด้านพฤติกรรมด้านความปลอดภัย กลับพบว่านักศึกษาบางส่วนยังคงมีพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมและกระทำผิดซ้ำบ่อยครั้ง เช่น การสวมรองเท้าแตะในห้องปฏิบัติการ การใช้เครื่องแก้วที่ชำรุดในการทดลอง การนำอาหารและเครื่องดื่มเข้ามาภายในห้องปฏิบัติการ การเทสารเคมีที่เหลือกลับลงในขวดเดิม รวมถึงการเทสารละลายอินทรีย์ลงในอ่างน้ำ ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่อาจก่อให้เกิดอันตรายและขัดต่อหลักความปลอดภัยที่ควรปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ

5.2.2 ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ผลการศึกษพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี นักศึกษาสวนใหญ่มีพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการอยู่ในระดับปฏิบัติทุกครั้ง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของนภาพิศ หลิมสถาพรกุล และคณะ (2566) ที่ได้ทำการศึกษารับรู้และพฤติกรรมด้านความปลอดภัย

ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาคณะเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พบว่านักศึกษาโดยส่วนใหญ่มีการปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อบังคับด้านความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด รวมถึงการดูแลรักษาความสะอาดในพื้นที่ปฏิบัติการและการแจ้งผู้ดูแลห้องปฏิบัติการเมื่อเกิดอุบัติเหตุ นอกจากนี้ยังมีการตรวจสอบอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลและสวมใส่ขณะทำการทดลอง รวมถึงการเลือกใช้ อุปกรณ์และเครื่องมือฉุกเฉินอย่างถูกต้อง อย่างไรก็ตาม ยังมีพฤติกรรมบางประการที่อาจนำไปสู่ ความไม่ปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เช่น การใช้ยาแก้แพ้หรือยาแก้หวัดก่อนเข้าทำการทดลอง การหยอกล้อ และการใช้โทรศัพท์มือถือระหว่างการปฏิบัติการ รวมถึงการเฝ้าระวังในกรณีหรือการทดสอบเคมีที่เหลือ กลับคืน ซึ่งเป็นสิ่งที่ควรระมัดระวังเพิ่มเติม

5.2.3 ผลการวิเคราะห์ผลการทดสอบสมมติฐาน

ผลการทดสอบสมมติฐาน จากสมมติฐาน ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานและการรับรู้เกี่ยวกับ อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่งผลต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษา ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยนักศึกษา ที่มีความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานและการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในระดับสูง จะมีพฤติกรรม ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีในระดับสูงว่านักศึกษาที่มีความรู้ในระดับต่ำ อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ พบว่า

ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานมีผลต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี ของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ในระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของปวีณา เครือนิล สมบัติ คงวิทยา และณัฐธานันท์ เกตุคุ้ม (2557) ที่ศึกษาในสถานภาพด้านความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ พบว่าเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการที่ขาดการฝึกอบรมหรือความรู้ที่เพียงพอในการทำงานจะส่งผลให้เกิด พฤติกรรมที่เสี่ยงต่ออันตราย โดยปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุหรืออันตราย คือ การขาดความตระหนักรู้ และความรู้ที่จำเป็น

การรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายไม่มีผลต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัย ในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคลธัญบุรี

ทั้งนี้ ผลการวิเคราะห์ห้สมการถดถอยพหุคูณ พบว่า ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน และการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายสามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของพฤติกรรม ด้านความปลอดภัยได้ร้อยละ 6 ($R^2 = 0.06$) ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับต่ำ สะท้อนว่าปัจจัยอื่นๆ เช่น ทักษะคนดี แรงจูงใจ การปลูกฝังวัฒนธรรมความปลอดภัย หรือประสบการณ์ตรงจากสถานการณ์เสี่ยง อาจมีบทบาท สำคัญต่อพฤติกรรมความปลอดภัยที่ควรได้รับการส่งเสริมและศึกษาเพิ่มเติมในลำดับถัดไป

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัย

1) ภาควิชาเคมีควรพัฒนาโปรแกรมการอบรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี โดยใช้ข้อมูลจากผลการวิจัยเป็นแนวทาง เพื่อส่งเสริมความรู้ ความเข้าใจ และความตระหนักของนักศึกษา ในด้านความปลอดภัย

2) หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรจัดอบรมโดยมีเนื้อหาให้ครอบคลุมใน 3 ด้านหลัก ได้แก่ ด้านความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ โดยการให้ความรู้เกี่ยวกับอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น วิธีการ ป้องกันและแนวทางปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินอย่างเหมาะสม ด้านการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) โดยการฝึกการใช้เครื่องมือ เช่น เสื้อกาวน์ ถุงมือ แวนตานิรภัย อย่างถูกต้องและต่อเนื่อง และด้านพฤติกรรมด้านความปลอดภัย โดยส่งเสริมการปฏิบัติตามกฎระเบียบในห้องปฏิบัติการ อย่างเคร่งครัด เพื่อสร้างวินัยที่ดีในการทำงานอย่างปลอดภัย

3) ภาควิชาเคมีควรนำผลการวิจัยไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงนโยบาย หรือคู่มือ ความปลอดภัยภายในภาควิชา เพื่อให้สอดคล้องกับบริบทการเรียนการสอน และพฤติกรรมของนักศึกษา

4) หน่วยงานที่รับผิดชอบด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการควรจัดให้มีการประเมิน พฤติกรรมความปลอดภัยของนักศึกษาและเจ้าหน้าที่ อย่างสม่ำเสมอ โดยใช้แบบประเมิน ที่อิงจากมาตรฐานสากล และใช้ผลการประเมินเพื่อปรับปรุงการดำเนินงานด้านความปลอดภัยอย่างต่อเนื่อง

5.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับทำวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรดำเนินการวิจัยในลักษณะเชิงคุณภาพ เพื่อให้สามารถเข้าถึงข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับ พฤติกรรมและทัศนคติของนักศึกษาในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจบริบทและปัจจัย ที่ส่งผลต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยได้อย่างครอบคลุมและชัดเจนมากขึ้น

2) ควรใช้วิธีการเก็บข้อมูลที่หลากหลาย เช่น การใช้แบบสอบถามควบคู่กับการสัมภาษณ์เชิงลึกและการสังเกตพฤติกรรมในสถานการณ์จริง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วน สมบูรณ์ และสามารถสะท้อนมุมมองจากหลากหลายแง่มุม

3) ควรขยายขอบเขตของการวิจัยไปยังบริบทที่หลากหลายมากขึ้น เช่น ห้องปฏิบัติการที่มีลักษณะทางกายภาพหรือรูปแบบการใช้งานที่แตกต่างกัน รวมถึงกลุ่มนักศึกษาต่างชั้นปีหรือกลุ่มที่มีประสบการณ์ต่างกันในการใช้งานห้องปฏิบัติการ เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบข้อมูลและพัฒนาแนวทางในการส่งเสริมความปลอดภัยให้สอดคล้องกับลักษณะเฉพาะของแต่ละกลุ่มเป้าหมายอย่างแท้จริง



บรรณานุกรม


- กฤติกา พูลสุวรรณ. (2559). การจัดการความรู้ของผู้บริหารสถานศึกษากับการบริหารงานวิชาการของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 9. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- กมลวรรณ บุตรประเสริฐ (2556). พฤติกรรมการปฏิบัติด้านความปลอดภัยของผู้ที่ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ ในโรงเรียนแพทย์แห่งหนึ่ง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. (2564). คู่มือการดำเนินงานโครงการยกระดับความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (ESPREL Project) [Online]. Available <https://esprel.mhesi.go.th/>. (สืบค้นเมื่อ 5 มิถุนายน 2568).
- คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. (2564). หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์. สืบค้นเมื่อวันที่ 2 มีนาคม 2567, จาก http://chem.rmutt.ac.th? page_id=2770.
- ชนกานต์ สกุลแถว (2559). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง. วิทยานิพนธ์ ปริญญาสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ชารีสะ หะยีหะซา และรงค์คณา อีแต. (2563). พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของคนงานก่อสร้าง กรณีศึกษาการก่อสร้างรันเวย์ ท่าอากาศยานตรัง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- ทวินนท์ หาญประเสริฐและอุไรวรรณ อินทร์ม่วง (2564). พฤติกรรมและการจัดการความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดขอนแก่น. วารสารวิทยาศาสตร์สุขภาพและการสาธารณสุขชุมชน. 4 (2), 134-144.
- ทัศนาวลัย ต้นติเอกรัตน์. (2558). การศึกษาเจตคติต่อการเรียนรายวิชาการจัดการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ศูนย์ตรัง. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรบัณฑิต คณะการท่องเที่ยวและการบริการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- นภาพิศ หลิมสถาพรกุลและคณะ (2566). ศึกษาการรับรู้ความปลอดภัยและพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาคณะเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. วารสารวิชาการ ปชมท. 12 (1), 76 – 86.
- นภารัตต์ ชนนทัย และชัชฌพงษ์ ประทุม. (2559). ผลของการให้ความรู้เรื่องระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ต่อความเข้าใจของนักศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา. วารสารมหาวิทยาลัยนเรศวร. 9 (1), 163- 172.
- ปราณี แซ่เจ็งและอิสริย์ ชันทอง (2561). การศึกษาการรับรู้ความปลอดภัยและพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี. งานวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี.
- ภัทรชา แป้นนาค. (2561). ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ ทักษะ และพฤติกรรม ตามหลักการดูแลสุขภาพ 3 อ ของวัยรุ่นตอนต้นที่มีน้ำหนักเกินมาตรฐานในเขตกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิทยา พยัคฆ์บุตร และเสรี ชัดรัมย์. (2564). การรับรู้วัฒนธรรมองค์การต่อผลการปฏิบัติงานขององค์การ. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 12 (1), 143 – 160.
- วัชรินทร์ ปะนันโตและคณะ (2564). ความรู้ เจตคติและพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ของนักศึกษากลุ่มสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. วารสาร Mahidol R2R e-Journal. 8 (2), 173 - 186.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก
รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธิปไตย โสถถาวรธรรม
อาจารย์ประจำสาขาวิชาสถิติประยุกต์ สังกัดคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
2. รองศาสตราจารย์ ดร. อมร ไชยสัตย์
อาจารย์ประจำภาควิชาเคมี สังกัดคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
3. รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริวรรณ ติ๊ก
อาจารย์ประจำภาควิชาเคมี สังกัดคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี



ภาคผนวก ข
สรุปผลการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย



ตารางวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (IOC)

ส่วนที่ 1 ข้อมูลด้านบุคคล

ข้อมูลส่วนบุคคล	คะแนนประเมินของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	สรุป
	1	2	3			
1. เพศ <input type="checkbox"/> ชาย <input type="checkbox"/> หญิง	1	1	1	3	1	ใช้ได้
2. ระดับชั้นปี <input type="checkbox"/> นักศึกษาภาควิชาเคมี ชั้นปีที่ 1 <input type="checkbox"/> นักศึกษาภาควิชาเคมี ชั้นปีที่ 2 <input type="checkbox"/> นักศึกษาภาควิชาเคมี ชั้นปีที่ 3 <input type="checkbox"/> นักศึกษาภาควิชาเคมี ชั้นปีที่ 4	1	1	1	3	1	ใช้ได้
3. ท่านเคยเข้ารับการอบรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการหรือไม่ <input type="checkbox"/> เคย <input type="checkbox"/> ไม่เคย	1	1	1	3	1	ใช้ได้
4. ท่านเคยประสบอุบัติเหตุภายในห้องปฏิบัติการหรือไม่ <input type="checkbox"/> เคย <input type="checkbox"/> ไม่เคย	1	1	1	3	1	ใช้ได้
5. ท่านมีความรู้เบื้องต้นด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการหรือไม่ <input type="checkbox"/> ไม่เคยศึกษาหรือไม่มีความรู้เบื้องต้นด้านความปลอดภัยเลย <input type="checkbox"/> เคยศึกษาหรือมีความรู้เบื้องต้นด้านความปลอดภัยอยู่บ้างเล็กน้อย <input type="checkbox"/> เคยศึกษาหรือมีความรู้เบื้องต้นด้านความปลอดภัยอยู่พอสมควร <input type="checkbox"/> เคยศึกษาหรือมีความรู้เบื้องต้นด้านความปลอดภัยอยู่มาก	1	1	1	3	1	ใช้ได้

ส่วนที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ

ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ	คะแนนประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	สรุป
	1	2	3			
1.  สัญลักษณ์นี้เป็นสารที่กัดกร่อนโลหะ ผิวหนัง และดวงตา	1	1	1	3	1	ใช้ได้
2.  สัญลักษณ์นี้แสดงถึงสารเคมีที่สามารถทำให้เกิดการระเบิดได้เมื่อสัมผัสกับความร้อน แสง หรือสารตัวเร่งที่มีอยู่ในห้องปฏิบัติการ	1	1	1	3	1	ใช้ได้
3.  สัญลักษณ์นี้แสดงถึงสารเคมีที่มีความไวไฟสูง ควรจัดเก็บให้ห่างจากแหล่งประกายไฟ ความร้อน	1	1	1	3	1	ใช้ได้
4. การเตรียมสารเคมี เช่น กรด ด่าง หรือสารระเหย ควรดำเนินการในตู้ดูดควันเพื่อความปลอดภัย	1	1	1	3	1	ใช้ได้
5. สามารถใช้ปากดูดปิเปตแทนลูกยางได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
6. สามารถใช้ซอนตักสารหรือหลอดหยดของสารชนิดหนึ่งเพื่อตักหรือดูดสารเคมีชนิดอื่นได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
7. เมื่อกรดหกในห้องปฏิบัติการ ควรทำการเจือจางด้วยน้ำ หรือโซเดียมคาร์บอเนต หรือสารละลายด่างก่อน แล้วจึงล้างด้วยน้ำสะอาด	1	1	1	3	1	ใช้ได้
8. สารละลายที่เหลือจากการทดลองจะต้องถูกเทกลับลงในขวดของสารละลายเดิม	1	1	1	3	1	ใช้ได้
9. การเตรียมสารละลายกรด ควรเทน้ำลงในกรดเข้มข้น	1	1	1	3	1	ใช้ได้
10. เมื่อต้องการดมกลิ่นสารเคมี ควรหลีกเลี่ยงการดมสารเคมีโดยตรง แนะนำให้ใช้มือพัดกลิ่นสาร โดยถือหลอดทดลองให้ห่างจากจมูก	1	1	1	3	1	ใช้ได้

ส่วนที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ (ต่อ)

ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ	คะแนนประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	สรุป
	1	2	3			
11. การทำการทดลองโดยลำพังอาจเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุได้ ดังนั้น จึงควรมีอาจารย์ประจำปฏิบัติการหรือเจ้าหน้าที่คอยดูแล และควบคุมในทุกครั้งที่ทำการทดลอง	1	1	1	3	1	ใช้ได้
12. ควรทำการศึกษาในขั้นตอนและวิธีการของแต่ละปฏิบัติการ ก่อนที่จะเริ่มดำเนินการทุกครั้ง เพื่อความปลอดภัย ในการใช้ห้องปฏิบัติการ	1	1	1	3	1	ใช้ได้
13. ควรปฏิบัติตามข้อกำหนดและกฎระเบียบที่กำหนดไว้ ในห้องปฏิบัติการอย่างเคร่งครัด ไม่ควรทำสิ่งใดนอกเหนือจากนั้น	1	1	1	3	1	ใช้ได้
14. เมื่อเตรียมสารเคมี จะต้องปิดฉลากระบุชื่อสารเคมีอย่างครบถ้วน และชัดเจนทุกครั้ง	1	1	1	3	1	ใช้ได้
15. อุปกรณ์เครื่องแก้วที่แตก ควรทิ้งลงในถังขยะทั่วไป	1	1	1	3	1	ใช้ได้
16. ไม่จำเป็นต้องเก็บสารเคมีไวไฟในตู้ที่ออกแบบมาเฉพาะสำหรับ เก็บสารเคมีไวไฟ	1	1	1	3	1	ใช้ได้

ส่วนที่ 3 การรับรู้ในอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ

การรับรู้ในอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ	คะแนนประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	สรุป
	1	2	3			
1. ควรจัดให้มีการฝึกอบรมในการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตราย ในห้องปฏิบัติการ	1	1	1	3	1	ใช้ได้
2. ควรมีการติดป้ายเตือนให้ใส่อุปกรณ์ป้องกันตรายส่วนบุคคล ในบริเวณที่มีการปฏิบัติการในสารเคมีอันตราย	1	1	1	3	1	ใช้ได้
3. ควรมีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่เพียงพอและอยู่ในสภาพ พร้อมใช้งานเสมอ เช่น ถุงมือ หน้ากาก และแว่นตานิรภัย	1	1	1	3	1	ใช้ได้

ส่วนที่ 3 การรับรู้ในอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ (ต่อ)

การรับรู้ในอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ	คะแนนประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	สรุป
	1	2	3			
4. อุปกรณ์ป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ มีบทบาทสำคัญ ในการลดความเสี่ยงจากการทำงาน	1	1	1	3	1	ใช้ได้
5. ควรสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลทุกครั้งเมื่อปฏิบัติงาน เช่น เสื้อกาวน์ ถุงมือ และแว่นตานิรภัย เป็นต้น	1	1	1	3	1	ใช้ได้
6. อุปกรณ์และเครื่องมือในห้องปฏิบัติการ ควรมีความเหมาะสม กับประเภทของงานที่ปฏิบัติ	1	1	1	3	1	ใช้ได้
7. ควรมีการติดตั้งและใช้งานอุปกรณ์ฉุกเฉินอย่างถูกต้อง เพื่อให้พร้อมใช้งานเมื่อเกิดอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการ เช่น ถังดับเพลิง และอุปกรณ์ล้างตา เป็นต้น	1	1	1	3	1	ใช้ได้
8. การใช้เครื่องมือป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการเป็นเรื่องที่ทำได้ยาก หากขาดความชำนาญในการใช้งาน	1	1	1	3	1	ใช้ได้
9. ผู้ที่ใช่คอนแทคเลนส์ ควรมีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันดวงตาเสมอ	1	1	1	3	1	ใช้ได้
10. การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เช่น เสื้อกาวน์ ถุงมือ และแว่นตานิรภัย อาจทำให้เกิดความไม่สะดวกในการทำงานได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
11. ในระหว่างการทำงานในห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์ป้องกันอันตราย ส่วนบุคคล เช่น ถุงมือ หน้ากาก และแว่นตานิรภัย มักมีโอกาส เกิดการชำรุดบ่อยครั้ง	1	1	1	3	1	ใช้ได้
12. เครื่องล้างตาและฝักบัวฉุกเฉินมีความเหมาะสมสำหรับการใช้งาน ในห้องปฏิบัติการ	1	1	1	3	1	ใช้ได้

ส่วนที่ 4 พฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการ

พฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการ	คะแนนประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	สรุป
	1	2	3			
1. นักศึกษาให้ความสำคัญและปฏิบัติตามข้อห้าม รวมถึงป้ายและคำเตือนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ห้องปฏิบัติการอย่างเคร่งครัด	1	1	1	3	1	ใช้ได้
2. นักศึกษารับทำความสะอาดมือ พื้น หรือโต๊ะปฏิบัติการทันทีเมื่อมีสารเคมีหกออกมา	1	1	1	3	1	ใช้ได้
3. เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน นักศึกษาล้างทุกส่วนของร่างกายที่สัมผัสกับสารเคมีให้สะอาด	1	1	1	3	1	ใช้ได้
4. นักศึกษาใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการปฏิบัติงานตามที่ระบุในคู่มือ	1	1	1	3	1	ใช้ได้
5. เมื่อมีการพบเห็นเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ชำรุด นักศึกษาจะทำการแจ้งให้ผู้รับผิดชอบทราบโดยทันที	1	1	1	3	1	ใช้ได้
6. นักศึกษาใส่เสื้อกาวน์ รวบผมให้เรียบร้อย และสวมรองเท้าหุ้มส้นเมื่อเข้าร่วมการปฏิบัติการ	1	1	1	3	1	ใช้ได้
7. ก่อนที่จะใช้สารเคมี นักศึกษาได้ทำการอ่านข้อมูลต่าง ๆ ที่ระบุอยู่บนฉลากขวดสารเคมีอย่างละเอียด	1	1	1	3	1	ใช้ได้
8. นักศึกษาได้ทำการทำความสะอาดเครื่องชั่ง ทั้งก่อนและหลังการใช้งาน	1	1	1	3	1	ใช้ได้
9. นักศึกษาเล่นหรือแกล้งเพื่อนในระหว่างที่อยู่ในห้องปฏิบัติการ	1	1	1	3	1	ใช้ได้
10. นักศึกษามีการนำอาหาร ขนม หรือเครื่องดื่มเข้าไปรับประทานในห้องปฏิบัติการ	1	1	1	3	1	ใช้ได้
11. นักศึกษาใช้โทรศัพท์หรืออุปกรณ์สื่อสารระหว่างการทำงานในห้องปฏิบัติการ	1	1	1	3	1	ใช้ได้
12. นักศึกษาใส่รองเท้าแตะระหว่างอยู่ในห้องปฏิบัติการ	1	1	1	3	1	ใช้ได้
13. นักศึกษาดื่มสุราหรือสูบบุหรี่ก่อนหรือระหว่างการปฏิบัติงาน	1	1	1	3	1	ใช้ได้
14. นักศึกษาได้ทำการซ่อมแซมอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่มีปัญหาด้วยตนเอง	1	1	1	3	1	ใช้ได้
15. นักศึกษามักจะเทสารละลายอินทรีย์ เช่น อะซิโตน เบนซีน คลอโรฟอร์ม ลงในอ่างน้ำ	1	1	1	3	1	ใช้ได้



ภาคผนวก ค

แบบสอบถามเพื่อใช้เก็บข้อมูลในการวิจัย

เรื่อง ผลกระทบของความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน และการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์

ป้องกันอันตรายที่ส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี

ของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี



แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรื่อง ผลกระทบของความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน และการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตราย
ที่ส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาภาควิชาเคมี
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

คำชี้แจง

1. การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบของความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานและการรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่มีผลกระทบต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
2. แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่
 - ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล
 - ส่วนที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ
 - ส่วนที่ 3 การรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ
 - ส่วนที่ 4 พฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการ
3. ผู้วิจัยขอความกรุณาจากท่านในการกรอกแบบสอบถามให้ครบถ้วนตามความเป็นจริง ข้อมูลที่ท่านให้ จะไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อท่าน โดยผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่ได้รับไปใช้เป็นแนวทางในการวางแผนและบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในอนาคต

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

คำชี้แจง : โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงใน ตามความเป็นจริงในข้อมูลพื้นฐานของท่าน

1. เพศ

ชาย

หญิง

2. ระดับชั้นปี

นักศึกษาภาควิชาเคมี ชั้นปีที่ 1

นักศึกษาภาควิชาเคมี ชั้นปีที่ 3

นักศึกษาภาควิชาเคมี ชั้นปีที่ 2

นักศึกษาภาควิชาเคมี ชั้นปีที่ 4

3. ท่านเคยเข้ารับอบรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการหรือไม่

เคย

ไม่เคย

4. ท่านเคยประสบอุบัติเหตุภายในห้องปฏิบัติการหรือไม่

เคย

ไม่เคย

5. ท่านมีความรู้เบื้องต้นด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการหรือไม่

ไม่เคยศึกษาหรือไม่มีความรู้เบื้องต้นด้านความปลอดภัยเลย

เคยศึกษาหรือมีความรู้เบื้องต้นด้านความปลอดภัยอยู่บ้างเล็กน้อย

เคยศึกษาหรือมีความรู้เบื้องต้นด้านความปลอดภัยอยู่พอสมควร

เคยศึกษาหรือมีความรู้เบื้องต้นด้านความปลอดภัยอยู่มาก

ส่วนที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ

คำชี้แจง : กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องว่างที่ท่านเห็นว่าตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด โดยเลือกเพียงช่องเดียวเท่านั้น

ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ	ถูก	ผิด
1.  สัญลักษณ์นี้เป็นสารที่กัดกร่อนโลหะ ผิวหนัง และดวงตา		
2.  สัญลักษณ์นี้แสดงถึงสารเคมีที่สามารถทำให้เกิดการระเบิดได้เมื่อสัมผัสกับความร้อน แสง หรือสารตัวเร่งที่มีอยู่ในห้องปฏิบัติการ		
3.  สัญลักษณ์นี้แสดงถึงสารเคมีที่มีความไวไฟสูง ควรจัดเก็บให้ห่างจากแหล่งประกายไฟ ความร้อน		
4. การเตรียมสารเคมี เช่น กรด ด่าง หรือสารระเหย ควรดำเนินการในตู้ดูดควันเพื่อความปลอดภัย		
5. สามารถใช้ปากดูดปิเปตแทนลูกยางได้		
6. สามารถใช้ขอนตักสารหรือหลอดหยดของสารชนิดหนึ่งเพื่อตักหรือดูดสารเคมีชนิดอื่นได้		
7. เมื่อกรดหกในห้องปฏิบัติการ ควรทำการเจือจางด้วยน้ำหรือโซเดียมคาร์บอเนตหรือสารละลายต่างก่อน แล้วจึงล้างด้วยน้ำสะอาด		
8. สารละลายที่เหลือจากการทดลองจะต้องถูกเทกลับลงในขวดของสารละลายเดิม		

ส่วนที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ (ต่อ)

ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ	ถูก	ผิด
9. การเตรียมสารละลายกรด ควรเทน้ำลงในกรดเข้มข้น		
10. เมื่อต้องการดมกลิ่นสารเคมี ควรหลีกเลี่ยงการดมสารเคมีโดยตรง แนะนำให้ใช้มือปิดกลิ่นสาร โดยถือหลอดทดลองให้ห่างจากจมูก		
11. การทำการทดลองโดยลำพังอาจเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุได้ ดังนั้นจึงควรมีอาจารย์ประจำปฏิบัติการหรือเจ้าหน้าที่คอยดูแลและควบคุม ในทุกครั้งที่ทำการทดลอง		
12. ควรทำการศึกษาในขั้นตอนและวิธีการของแต่ละปฏิบัติการก่อนที่จะเริ่มดำเนินการ ทุกครั้ง เพื่อความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการ		
13. ควรปฏิบัติตามข้อกำหนดและกฎระเบียบที่กำหนดไว้ในห้องปฏิบัติการ อย่างเคร่งครัด ไม่ควรทำสิ่งใดนอกเหนือจากนั้น		
14. เมื่อเตรียมสารเคมี จะต้องปิดฉลากระบุชื่อสารเคมีอย่างครบถ้วนและชัดเจนทุกครั้ง		
15. อุปกรณ์เครื่องแก้วที่แตก ควรทิ้งลงในถังขยะทั่วไป		
16. ไม่จำเป็นต้องเก็บสารเคมีไวไฟในตู้ที่ออกแบบมาเฉพาะสำหรับเก็บสารเคมีไวไฟ		

ส่วนที่ 3 การรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ

คำชี้แจง : กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องว่างที่ท่านเห็นว่าตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

โดยเลือกเพียงช่องเดียวเท่านั้น

การรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย
1. ควรจัดให้มีการฝึกอบรมในการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ			
2. ควรติดป้ายเตือนเพื่อให้ผู้คนสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลในพื้นที่ที่มีการดำเนินการเกี่ยวกับสารเคมีที่เป็นอันตราย			
3. ควรมีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่เพียงพอและอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานเสมอ เช่น ถุงมือ หน้ากาก และแว่นตานิรภัย			
4. อุปกรณ์ป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ มีบทบาทสำคัญในการลดความเสี่ยงจากการทำงาน			
5. ควรสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลทุกครั้งเมื่อปฏิบัติงาน เช่น เสื้อกาวน์ ถุงมือ และแว่นตานิรภัย เป็นต้น			
6. อุปกรณ์และเครื่องมือในห้องปฏิบัติการ ควรมีความเหมาะสมกับประเภทของงานที่ปฏิบัติ			
7. ควรมีการติดตั้งและใช้งานอุปกรณ์ฉุกเฉินอย่างถูกต้องเพื่อให้พร้อมใช้งานเมื่อเกิดอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการ เช่น ถังดับเพลิงและอุปกรณ์ล้างตา เป็นต้น			
8. การใช้เครื่องมือป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ เป็นเรื่องที่ทำได้ยาก หากขาดความชำนาญในการใช้งาน			
9. ผู้ที่ใช้คอนแทคเลนส์ ควรมีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันดวงตาเสมอ			

ส่วนที่ 3 การรับรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ (ต่อ)

การรับรู้ในอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย
10. การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เช่น เสื้อกาวน์ ถุงมือ และแว่นตานิรภัย อาจทำให้เกิดความไม่สะดวกในการทำงานได้			
11. ในระหว่างการทำงานในห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เช่น ถุงมือ หน้ากาก และแว่นตานิรภัย มักมีโอกาสดเกิดการชำรุดบ่อยครั้ง			
12. เครื่องล้างตาและฝักบัวฉุกเฉินมีความเหมาะสมสำหรับการใช้งานในห้องปฏิบัติการ			



ส่วนที่ 4 พฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการ

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ท่านเห็นว่าตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด
เพียงช่องเดียว

ทุกครั้ง (5)	หมายถึง	ได้ปฏิบัติตามทุกครั้ง
เกือบทุกครั้ง (4)	หมายถึง	ได้ปฏิบัติตามนี้เป็นส่วนใหญ่
บางครั้ง (3)	หมายถึง	ได้ปฏิบัติตามนี้เป็นบางครั้ง
นาน ๆ ครั้ง (2)	หมายถึง	น้อยครั้งที่ปฏิบัติตามนี้
ไม่เคยปฏิบัติ (1)	หมายถึง	ไม่เคยปฏิบัติตามนี้เลย

พฤติกรรมด้านความปลอดภัย ในการใช้ห้องปฏิบัติการ	ระดับในการปฏิบัติ				
	ทุกครั้ง (5)	เกือบ ทุกครั้ง (4)	บางครั้ง (3)	นาน ๆ ครั้ง (2)	ไม่เคย ปฏิบัติ (1)
1. นักศึกษาให้ความสำคัญและปฏิบัติตาม ข้อห้าม รวมถึงป้ายและคำเตือนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ห้องปฏิบัติการ อย่างเคร่งครัด					
2. นักศึกษารีบทำความสะอาดมือ พื้น หรือโต๊ะปฏิบัติการทันที เมื่อมีสารเคมี หกออกมา					
3. เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน นักศึกษา ล้างทุกส่วนของร่างกายที่สัมผัสกับสารเคมี ให้สะอาด					
4. นักศึกษาใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ ในการปฏิบัติงานตามที่ระบุในคู่มือ					
5. เมื่อมีการพบเห็นเครื่องมือหรืออุปกรณ์ ที่ชำรุด นักศึกษาจะทำการแจ้ง ให้ผู้รับผิดชอบทราบโดยทันที					

ส่วนที่ 4 พฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการ (ต่อ)

พฤติกรรมด้านความปลอดภัย ในการใช้ห้องปฏิบัติการ	ระดับในการปฏิบัติ				
	ทุกครั้ง (5)	เกือบ ทุกครั้ง (4)	บางครั้ง (3)	นานๆ ครั้ง (2)	ไม่เคย ปฏิบัติ (1)
6. นักศึกษาสวมเสื้อกาวน์ รวบผมเรียบร้อย และสวมรองเท้าหุ้มส้น เมื่อเข้าร่วมปฏิบัติการ					
7. ก่อนที่จะใช้สารเคมี นักศึกษาได้ทำการ อ่านข้อมูลต่าง ๆ ที่ระบุอยู่บน ฉลากขวดสารเคมีอย่างละเอียด					
8. นักศึกษาได้ทำการทำความสะอาด เครื่องชั่งทั้งก่อนและหลังการใช้งาน					
9. นักศึกษาเล่นหรือแกล้งเพื่อน ในระหว่างที่อยู่ในห้องปฏิบัติการ					
10. นักศึกษามีการนำอาหาร ขนม หรือเครื่องดื่มเข้าไปรับประทาน ในห้องปฏิบัติการ					
11. นักศึกษาใช้โทรศัพท์หรืออุปกรณ์สื่อสาร ระหว่างการทำงานในห้องปฏิบัติการ					
12. นักศึกษาใส่รองเท้าแตะระหว่าง อยู่ในห้องปฏิบัติการ					
13. นักศึกษาดื่มสุราหรือสูบบุหรี่ก่อน หรือระหว่างการปฏิบัติงาน					
14. นักศึกษาได้ทำการซ่อมแซมอุปกรณ์ หรือเครื่องมือที่มีปัญหาด้วยตนเอง					

ส่วนที่ 4 พฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการ (ต่อ)

พฤติกรรมด้านความปลอดภัย ในการใช้ห้องปฏิบัติการ	ระดับในการปฏิบัติ				
	ทุกครั้ง (5)	เกือบ ทุกครั้ง (4)	บางครั้ง (3)	นานๆ ครั้ง (2)	ไม่เคย ปฏิบัติ (1)
15. นักศึกษามักจะเทสารละลายอินทรีย์ เช่น อะซิโตน เบนซีน คลอโรฟอร์ม ลงในอ่างน้ำ					

ตอนที่ 5 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

6.1 สิ่งที่ต้องปรับปรุง

.....

.....

.....

6.2 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

***** ขอขอบพระคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ *****

ภาคผนวก ง

เฉลยคำถามส่วนที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ



ส่วนที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ (ต่อ)

ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ	ถูก	ผิด
1.  สัญลักษณ์นี้เป็นสารที่กัดกร่อนโลหะ ผิวหนัง และดวงตา	✓	
2.  สัญลักษณ์นี้แสดงถึงสารเคมีที่สามารถทำให้เกิดการระเบิดได้เมื่อสัมผัสกับความร้อน แสง หรือสารตัวแรงที่มีอยู่ในห้องปฏิบัติการ	✓	
3.  สัญลักษณ์นี้แสดงถึงสารเคมีที่มีความไวไฟสูง ควรจัดเก็บให้ห่างจากแหล่งประกายไฟ ความร้อน		✓
4. การเตรียมสารเคมี เช่น กรด ด่าง หรือสารระเหย ควรดำเนินการในตู้ดูดควันเพื่อความปลอดภัย	✓	
5. สามารถใช้ปากดูดปิเปตแทนลูกยางได้		✓
6. สามารถใช้ขอนตักสารหรือหลอดหยดของสารชนิดหนึ่งเพื่อตักหรือดูดสารเคมีชนิดอื่นได้		✓
7. เมื่อกรดหกในห้องปฏิบัติการ ควรทำการเจือจางด้วยน้ำหรือโซเดียมคาร์บอเนตหรือสารละลายต่างก่อน แล้วจึงล้างด้วยน้ำสะอาด	✓	
8. สารละลายที่เหลือจากการทดลองจะต้องถูกเทกลับลงในขวดของสารละลายเดิม		✓

ส่วนที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ (ต่อ)

ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ	ถูก	ผิด
9. การเตรียมสารละลายกรด ควรเทน้ำลงในกรดเข้มข้น		✓
10. เมื่อต้องการดมกลิ่นสารเคมี ควรหลีกเลี่ยงการดมสารเคมีโดยตรง แนะนำให้ใช้มือปิดกลิ่นสาร โดยถือหลอดทดลองให้ห่างจากจมูก	✓	
11. การทำการทดลองโดยลำพังอาจเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ ดังนั้นจึงควรมีอาจารย์ประจำปฏิบัติการหรือเจ้าหน้าที่คอยดูแลและควบคุมในทุกครั้งที่ทำการทดลอง	✓	
12. ควรทำการศึกษาในขั้นตอนและวิธีการของแต่ละปฏิบัติการก่อนที่จะเริ่มดำเนินการทุกครั้ง เพื่อความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการ	✓	
13. ควรปฏิบัติตามข้อกำหนดและกฎระเบียบที่กำหนดไว้ในห้องปฏิบัติการอย่างเคร่งครัด ไม่ควรทำสิ่งใดนอกเหนือจากนั้น	✓	
14. เมื่อเตรียมสารเคมี จะต้องปิดฉลากระบุชื่อสารเคมีอย่างครบถ้วนและชัดเจนทุกครั้ง	✓	
15. อุปกรณ์เครื่องแก้วที่แตก ควรทิ้งลงในถังขยะทั่วไป		✓
16. ไม่จำเป็นต้องเก็บสารเคมีไวไฟในตู้ที่ออกแบบมาเฉพาะสำหรับเก็บสารเคมีไวไฟ		✓

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-นามสกุล	นางสาววรรณ รักษ์คุณ
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เคมีประยุกต์) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ตำแหน่ง	นักวิชาการศึกษา
สถานที่ทำงาน	ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โทรศัพท์ 02-5494168
ที่อยู่ปัจจุบัน	3 หมู่ 4 ตำบลโพธิ์แทน อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก 26120
Email Address	waraporn_r@rmutt.ac.th

