

**การวิเคราะห์ผลการจัดอบรมความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ  
คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**  
**An analysis of laboratory safety training at the Faculty of  
Agro-Industry, Prince of Songkla University**

ปาริดา จันทร์สว่าง<sup>1\*</sup>  
Parida Chansawang<sup>1\*</sup>

**บทคัดย่อ**

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจเพื่อศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์ผลการจัดอบรมความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการของคณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ระหว่างปีการศึกษา 2554 - 2563 โดยทำการวิเคราะห์แยกแยะปัจจัยที่ส่งผลต่อผลการจัดอบรมด้วยแผนผังก้างปลาและวิเคราะห์ปัจจัยต่าง ๆ ด้วยสถิติเชิงพรรณนาต่อข้อมูลที่รวบรวมได้ จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดอบรมประกอบด้วยรูปแบบกิจกรรม ผู้เข้าร่วมอบรม งบประมาณและระยะเวลาในการอบรม โดยรูปแบบกิจกรรมมี 2 แบบคือ แบบที่ 1 การฟังบรรยาย การสาธิตและฝึกปฏิบัติ และแบบที่ 2 คือการฟังบรรยายเพียงอย่างเดียว จากข้อมูลการจัดกิจกรรมแบบที่ 1 ใช้เวลาในการอบรมเฉลี่ย 5.84 ชั่วโมงต่อครั้ง มีค่าใช้จ่ายในการอบรมเฉลี่ยเท่ากับ 215.70 บาทต่อคน คิดเป็นสัดส่วนของค่าอาหารร้อยละ 52.37 ค่าสารเคมีดับเพลิงร้อยละ 17.24 ค่าเอกสารบรรยายร้อยละ 12.95 ค่าตอบแทนวิทยากรร้อยละ 6.40 และค่าวัสดุอื่น ๆ ร้อยละ 4.36 ส่วนการจัดกิจกรรมแบบที่ 2 ใช้เวลาในการอบรมเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 ชั่วโมงต่อครั้ง ค่าใช้จ่ายในการอบรมเฉลี่ยเท่ากับ 38.29 บาทต่อคน โดยเป็นค่าอาหารร้อยละ 95.5 และวัสดุอื่น ๆ ร้อยละ 4.5 จำนวนผู้เข้าอบรมน้อยที่สุด 138 คนและมากที่สุด 197 คนต่อปี โดยมีสัดส่วนเฉลี่ยของผู้เข้าอบรมเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีร้อยละ 85.15 บัณฑิตศึกษาร้อยละ 11.98 และบุคลากรร้อยละ 2.87 ระดับความพึงพอใจต่อการจัดอบรมอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด

**คำสำคัญ:** การจัดอบรม ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ รูปแบบกิจกรรม แผนผังก้างปลา

**Abstract**

The onsite laboratory safety training course was offered to students of the Faculty of Agro-Industry, Prince of Songkla University during the academic year of 2011 to 2020. In this study, data analysis on factors affecting the training course using a fishbone diagram and descriptive analysis were investigated. From the data analysis, the factors affecting the training arrangement were types of training activities, training participants, budget, and training duration. The offered training courses can be categorized into two type of activities. Type 1 activities including lectures, demonstrations and practice; and Type 2 activities which merely focus on lectures throughout the course. From the results, type 1 activities took an average of 5.84 hours per training session. Average budget consumption was 215.70 baht per person (52.37% for food, 17.24% for fire-fighting chemicals, 12.95% for lecture, 6.4% for lecturer remuneration, and 4.36% for other materials). Whereas, the second type of activity showed the shorter time consuming than the previous one, the average training time was 2.50 hours per session. The average budget consumption was 38.29 baht per person, (95.5% for food and 4.5% for other materials). The minimum and maximum number of participants were 138 and 197 per year, respectively. The average proportion of participants was 85.15%, 11.98%, and 2.87% for undergraduate students, graduates, and personnel,

<sup>1</sup>คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สงขลา 90110

<sup>1</sup>Faculty of Agro-Industry, Prince of Songkla University, Songkla, 90110

\*Corresponding author: e-mail: parida.k@psu.ac.th

Received: November 23, 2021, Accepted: January 31, 2022, Published: May 8, 2022



respectively. Satisfaction level on the training was in between high and the highest level.

**Keywords:** training, laboratory safety, activity pattern, fish bone diagram

## บทนำ

คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มีการเรียนการสอน การทำงานวิจัย การบริการวิชาการ ที่ต้องใช้ห้องปฏิบัติการต่าง ๆ ด้านเคมีอาหาร จุลชีววิทยาทางอาหาร การแปรรูปอาหาร และปฏิบัติการทางวัสดุภัณฑ์ การทำงานในห้องปฏิบัติการเกี่ยวข้องกับการใช้สารเคมี จุลชีพ ระบบไฟฟ้า การใช้ก๊าซหุงต้ม (LPG) และก๊าซความดันสูง การใช้งานห้องเย็นและห้องแช่เยือกแข็ง เครื่องมือเครื่องจักร เป็นต้น ฝ่ายปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบการจัดอบรมความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการของคณะฯ จึงได้มีการจัดอบรมความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการของคณะอุตสาหกรรมเกษตรขึ้นเพื่อให้นักศึกษา ผู้ช่วยวิจัย บุคลากรในห้องปฏิบัติการหรือบุคลากรที่เกี่ยวข้องได้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความปลอดภัยในการใช้สารเคมี จุลชีพ การใช้ห้องปฏิบัติการ การจัดการของเสีย การใช้ไฟฟ้า การใช้ก๊าซต่าง ๆ การใช้งานห้องเย็นและแช่เยือกแข็ง เพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อตนเองและผู้อื่น รวมถึงความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังมีการแนะนำ สาธิตและฝึกปฏิบัติกรณีเกิดเหตุอัคคีภัยและการปฐมพยาบาลตนเองกรณีที่ไม่ปลอดภัยจากการใช้งานห้องปฏิบัติการ โดยเมื่อต้องเข้าใช้ห้องปฏิบัติการจริงต้องเรียนรู้การใช้งานและความปลอดภัยของแต่ละห้องปฏิบัติการอีกครั้ง เนื้อหาโดยรวมของการจัดอบรมความปลอดภัยครอบคลุมความรู้เบื้องต้นที่จำเป็นในการใช้งานห้องปฏิบัติการของคณะอุตสาหกรรมเกษตร รูปแบบหลักของการจัดกิจกรรม คือ การบรรยายเนื้อหาความรู้ ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การสาธิตและการฝึกปฏิบัติ แต่ในช่วง 2 ปีที่ผ่านมา มีการปรับรูปแบบการจัดอบรมโดยเน้นบรรยายด้านความปลอดภัยและไม่ได้มีการฝึกปฏิบัติด้วยตนเองเหมือนที่ผ่านมา ซึ่งจากการจัดอบรมในแบบดังกล่าวนั้นเพื่อลดเวลาและค่าใช้จ่ายในการอบรม แต่ก็พบว่า มีข้อเสนอแนะจากผู้เข้าร่วมอบรมจำนวนมากที่ยังมีความต้องการฝึกอบรมการปฏิบัติความปลอดภัยด้วยตนเอง ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้รวบรวมข้อมูลจากผลการดำเนินโครงการตลอดระยะเวลา 10 ปี คือ ปี พ.ศ. 2554 – 2563 เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลการดำเนินโครงการในภาพรวม ทั้งนี้เพื่อสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการจัดอบรมความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการต่อไป และสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงและพัฒนาการจัดอบรมความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการให้เหมาะสมและดียิ่งขึ้น นอกจากนี้การศึกษการจัดอบรมความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการของหน่วยงานอื่นมีรูปแบบการจัดอบรมที่น่าสนใจ เช่น การจัดอบรมความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการแบบออนไลน์ โดยการนำสื่อวีดิทัศน์ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการด้านต่าง ๆ ให้แก่นักศึกษาและผู้เข้าใช้ห้องปฏิบัติการ ทำการศึกษาสื่อวีดิทัศน์และสอบวัดความรู้ความเข้าใจก่อนเข้าใช้งานห้องปฏิบัติการจริงของศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ (ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564) หรือการจัดอบรมความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีโดยการจัดอบรมสดผ่าน Zoom ของกรมวิทยาศาสตร์บริการ (กรมวิทยาศาสตร์บริการ, 2564) เป็นต้น ซึ่งเป็นอีกแนวทางที่เหมาะสมกับสถานการณ์ในปัจจุบันที่มีการแพร่ระบาดของโรคไวรัสโควิด 19

## วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อวิเคราะห์ผลของแต่ละปัจจัยที่ส่งผลต่อการดำเนินโครงการ และเสนอแนวทางในการจัดอบรมความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

## ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์ผลของการจัดโครงการอบรมความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการของคณะอุตสาหกรรมเกษตร ซึ่งเป็นการจัดอบรมภาคบังคับของผู้ใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของคณะฯ โดยฝ่ายปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นกรรมการและเลขานุการโครงการฯ

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ ข้อมูลผลการดำเนินโครงการการอบรมความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ในช่วงปี พ.ศ. 2554-2563

### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยซึ่งทำหน้าที่เป็นกรรมการและเลขานุการโครงการฯ ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่การเขียนโครงการ ระหว่างการทำกิจกรรม การสรุปผลโครงการ ลงในตารางบันทึกข้อมูลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม Microsoft excel สำหรับบันทึกข้อมูลด้านต่าง ๆ เช่น ผู้เข้าร่วมการอบรม งบประมาณที่ใช้ในการดำเนินการ เวลาในการอบรมแต่ละหัวข้อ ผลการประเมินความพึงพอใจ และผลการแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่อการดำเนินโครงการ ในแต่ละปีที่จัดอบรม

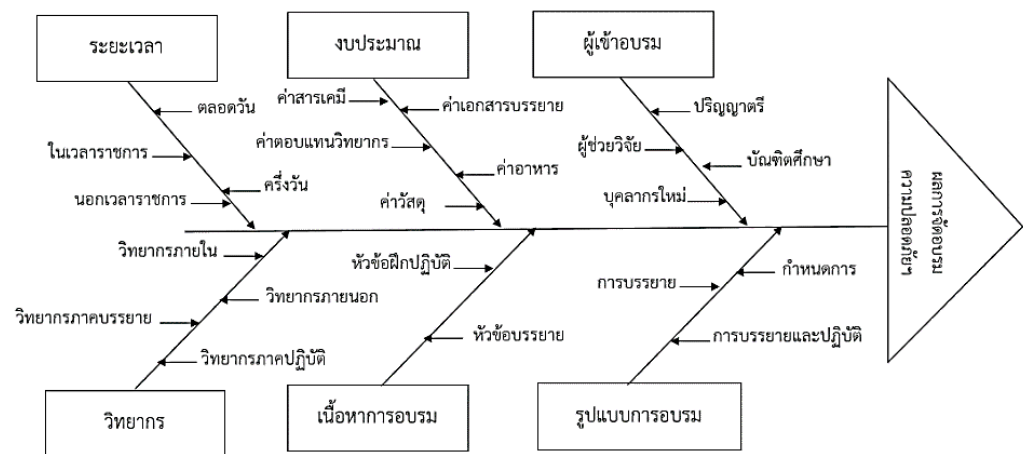
### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์แยกแยะสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อผลการดำเนินกิจกรรมด้วยแผนผังก้างปลา (Fish bone diagram) และวิเคราะห์ปัจจัยข้อมูลต่าง ๆ ด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานด้วยโปรแกรม Microsoft excel และแสดงผลเป็นตารางข้อมูลและกราฟความสัมพันธ์

## ผลการวิจัย

### ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์แยกแยะปัจจัยที่ส่งผลต่อการดำเนินโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่องความปลอดภัยในท้องปฏิบัติการ คณะอุตสาหกรรมเกษตร

จากการศึกษาข้อมูลผลการดำเนินโครงการอบรมความปลอดภัยในท้องปฏิบัติการ คณะอุตสาหกรรมเกษตร ในระหว่างปี พ.ศ. 2554 – พ.ศ. 2563 โดยนำผลการประเมินความพึงพอใจต่อโครงการที่จัดขึ้น และข้อเสนอแนะจากผู้เข้าร่วมอบรมในแต่ละปีมาทำการวิเคราะห์แยกแยะปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อผลการดำเนินโครงการ โดยใช้การวิเคราะห์แยกแยะสาเหตุที่ส่งผลต่อผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นด้วยแผนผังก้างปลาหรือ Fish-bone diagram ซึ่งเป็นแผนผังระหว่างคุณลักษณะของปัญหา (ผล) กับปัจจัยต่าง ๆ (สาเหตุ) ที่เกี่ยวข้อง (ศุภพัฒน์ ปิงตา, 2557) พบว่า ปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อผลการดำเนินโครงการ ได้แก่ รูปแบบการทำกิจกรรม ผู้เข้าร่วมอบรม งบประมาณ ระยะเวลา วิทยากร และเนื้อหาในการจัดอบรม ซึ่งเป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อผลการประเมินโครงการและความพึงพอใจ แสดงดังภาพที่ 1 โดยรูปแบบการจัดอบรมนั้นสามารถแบ่งได้เป็น 2 รูปแบบหลัก คือ แบบที่ 1 การบรรยายร่วมกับการสาธิตและการฝึกปฏิบัติ แบบที่ 2 คือ การบรรยายเพียงอย่างเดียว ซึ่งในแต่ละรูปแบบนั้นมีกำหนดการของการจัดกิจกรรมที่แตกต่างกันออกไป ปัจจัยที่ 2 ที่พบว่าส่งผลต่อผลการดำเนินโครงการ คือ ผู้เข้าร่วมโครงการในแต่ละปีที่มีทั้งนักศึกษาระดับปริญญาตรี บัณฑิตศึกษา และบุคลากรหรือผู้ช่วยวิจัยใหม่ ปัจจัยที่ 3 คือ งบประมาณในการดำเนินโครงการที่มีค่าใช้จ่ายในด้านต่าง ๆ ปัจจัยที่ 4 คือ วิทยากรที่ใช้ในการบรรยายที่มีทั้งวิทยากรภายในคณะฯ และวิทยากรภายนอกคณะฯ ปัจจัยที่ 5 คือ เนื้อหาที่ใช้ในการอบรม และปัจจัยที่ 6 คือ ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการอบรม ซึ่งการใช้ผังก้างปลาช่วยให้วิเคราะห์แยกแยะแต่ละปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดอบรมความปลอดภัยในท้องปฏิบัติการได้อย่างชัดเจน อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกของปัจจัยต่าง ๆ ต้องมีการศึกษาวิเคราะห์โดยการนำสถิติเชิงพรรณนาเพื่อสามารถทราบข้อมูลเชิงลึกได้ดียิ่งขึ้น



ภาพที่ 1 แผนผังก้างปลาแสดงสาเหตุที่ส่งผลต่อผลการดำเนินโครงการอบรมความปลอดภัย

**ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อผลการดำเนินโครงการอบรมความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ**

**1. รูปแบบ เนื้อหาการอบรม วิทยากร และระยะเวลาในการอบรมความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ**

จากการเก็บข้อมูลของการจัดอบรมสามารถแบ่งรูปแบบในการจัดอบรมได้ 2 แบบคือ แบบที่ 1 การบรรยายร่วมกับการสาธิตและการฝึกปฏิบัติ และแบบที่ 2 การบรรยายเพียงอย่างเดียว การจัดอบรมนั้นมีหัวข้อการบรรยายและการฝึกปฏิบัติ ได้แก่ ระเบียบการใช้ห้องปฏิบัติการ ความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางไฟฟ้า ความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี ความปลอดภัยการใช้ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา ความปลอดภัยในการใช้ห้องเย็นและห้องแช่เยือกแข็ง ความปลอดภัยในการใช้ก๊าซหุงต้ม และก๊าซแรงดันสูง การจัดการของเสียในห้องปฏิบัติการ การปฐมพยาบาลเบื้องต้น หัวข้อสำหรับการสาธิตและการฝึกอบรมด้วยตนเอง ได้แก่ ความปลอดภัยทางด้านอัคคีภัย การใช้อุปกรณ์ดับเพลิง และการฝึกปฐมพยาบาลเบื้องต้น โดยเวลาในการอบรมแต่ละหัวข้อแสดงดังตารางที่ 1 ซึ่งพบว่า การจัดอบรมแบบที่ 1 การบรรยายร่วมกับการสาธิตและการฝึกปฏิบัติใช้เวลาในการจัดอบรมเฉลี่ย  $5.84 \pm 0.37$  ชั่วโมงต่อครั้ง และต้องมีการใช้วิทยากรภายใน คือนักวิทยาศาสตร์ของคณะฯ และใช้วิทยากรจากภายนอกคณะฯ ทั้งที่เป็นนักวิทยาศาสตร์ เจ้าหน้าที่ดับเพลิง และพยาบาล เพื่อบรรยายสาธิตและช่วยฝึกปฏิบัติจำนวน 9-10 คน ในขณะที่การจัดอบรมแบบที่ 2 คือ การบรรยายเพียงอย่างเดียวใช้เวลาในการจัดอบรมเฉลี่ยเท่ากับ  $2.50 \pm 0.00$  ชั่วโมงต่อครั้งและใช้วิทยากรบรรยายภายในซึ่งเป็นนักวิทยาศาสตร์ของคณะฯ จำนวน 6 คน

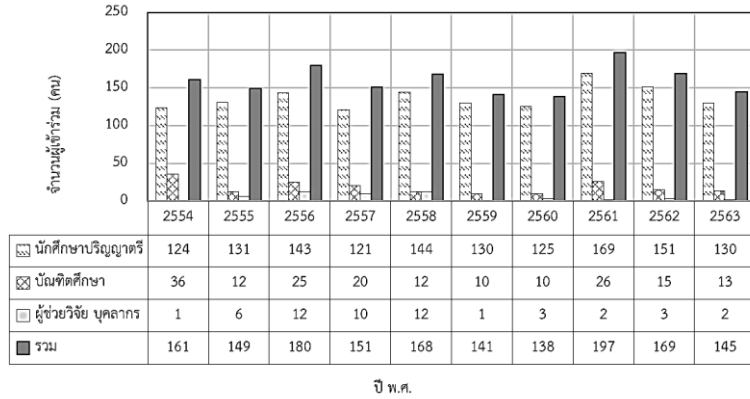
**2. การศึกษาข้อมูลปัจจัยด้านผู้เข้าร่วมอบรมความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ**

จากการรวบรวมข้อมูลผู้เข้าร่วมอบรมโครงการความปลอดภัย 10 ปีที่ผ่านมา พบว่าแต่ละปีมีจำนวนผู้เข้าร่วมอบรมแสดงดังภาพที่ 1 โดยมีผู้เข้าร่วมอบรมในแต่ละปีน้อยที่สุด คือ 138 คน และมากที่สุด คือ 197 คน ผู้เข้าอบรมคิดเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ร้อยละ 85.55 บัณฑิตศึกษา ร้อยละ 11.19 และผู้ช่วยวิจัยหรือบุคลากรใหม่ ร้อยละ 3.25 ดังภาพที่ 2 ซึ่งการอบรมความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเป็นการอบรมภาคบังคับสำหรับนักศึกษา ผู้ช่วยวิจัย และบุคลากรใหม่ที่ ต้องใช้ห้องปฏิบัติการและยังไม่ผ่านการอบรมการใช้ห้องปฏิบัติการมาก่อน ทำให้ในแต่ละปีมีจำนวนผู้เข้าอบรมเป็นจำนวนมาก

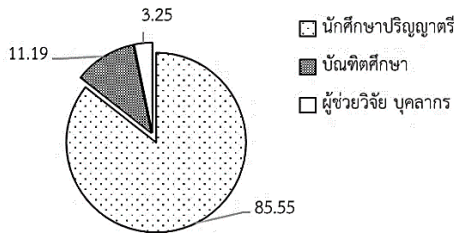
**ตารางที่ 1 ข้อมูลการอบรมความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการแบบที่ 1 และแบบที่ 2**

หัวข้ออบรม	เวลาในการอบรม (นาที)										
	แบบที่ 1 การบรรยายร่วมกับการสาธิตและการฝึกปฏิบัติ								แบบที่ 2 บรรยาย		เฉลี่ย
	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	
<b>การบรรยาย</b>											
ระเบียบการใช้ห้องปฏิบัติการ	10	10	10	10	10	15	15	15	10	10	11.50
การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางไฟฟ้า	30	20	20	20	20	30	20	20	10	10	20.00
การใช้ห้องปฏิบัติการเคมี	30	30	30	40	60	60	45	45	45	45	43.00
การใช้ห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา	30	30	30	40	60	60	45	45	45	45	43.00
การใช้ห้องเย็นและห้องแช่เยือกแข็ง	-	10	10	10	10	30	10	10	10	10	12.22
การใช้ก๊าซหุงต้มและก๊าซแรงดันสูง	60	60	60	60	60	60	60	60	20	20	52.00
การจัดการของเสียในห้องปฏิบัติการ	30	-	-	-	-	-	-	35	20	20	26.25
การปฐมพยาบาลเบื้องต้น	60	40	40	-	-	-	-	-	-	-	46.67
<b>การฝึกปฏิบัติ</b>											
การสาธิตและฝึกอบรมการดับเพลิง	120	120	150	120	120	120	120	-	-	-	124.29
การปฐมพยาบาลเบื้องต้น	-	-	-	-	-	-	60	-	-	-	30.00
การใช้ห้องเย็นและห้องแช่เยือกแข็ง	-	60	30	60	-	-	-	90	-	-	60.00
<b>เวลาในการอบรมต่อครั้ง (ชั่วโมง)</b>	<b>6.00</b>	<b>6.17</b>	<b>6.17</b>	<b>5.83</b>	<b>5.50</b>	<b>6.00</b>	<b>6.00</b>	<b>5.08</b>	<b>2.50</b>	<b>2.50</b>	
<b>เวลาเฉลี่ยในการจัดแต่ละแบบ (ชั่วโมง)</b>											<b>2.50</b>
<b>ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)</b>											<b>0.00</b>





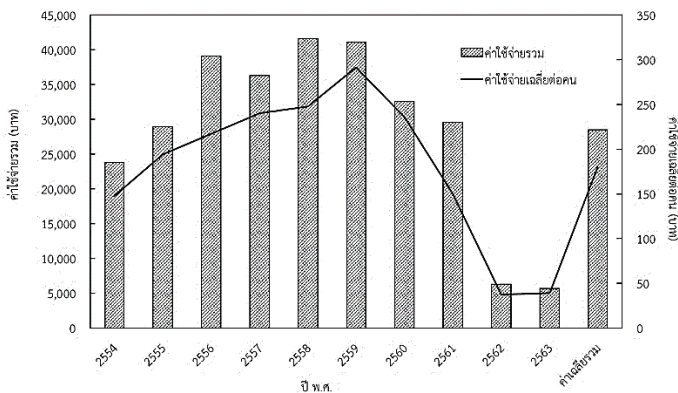
ภาพที่ 2 จำนวนผู้เข้าร่วมอบรมความปลอดภัยในแต่ละปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 –ปี พ.ศ. 2563



ภาพที่ 3 ร้อยละของผู้เข้าอบรมโครงการความปลอดภัยเฉลี่ยจาก 10 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554-2563

### 3. การศึกษาปัจจัยด้านงบประมาณที่ใช้ในการดำเนินการ

ข้อมูลด้านงบประมาณในการดำเนินกิจกรรมนั้นขึ้นอยู่กับรูปแบบของการจัดอบรม พบว่า งบประมาณในการจัดอบรมแต่ละปีแสดงดังภาพที่ 4 จะเห็นได้ว่าการจัดอบรมในรูปแบบที่ 1 การบรรยายเนื้อหาความปลอดภัยร่วมกับการสาธิตและการฝึกปฏิบัติในช่วงปี พ.ศ. 2554-2561 มีค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานเฉลี่ยเท่ากับ  $215.70 \pm 49.58$  บาทต่อคน โดยเป็นค่าเอกสารบรรยาย ร้อยละ 12.95 ค่าสารเคมีดับเพลิง ร้อยละ 17.24 ค่าตอบแทนวิทยากร ร้อยละ 6.40 ค่าอาหาร ร้อยละ 52.37 และค่าวัสดุอื่น ๆ ร้อยละ 4.36 ส่วนการจัดอบรมในรูปแบบที่ 2 การบรรยายเนื้อหาความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเพียงอย่างเดียว มีงบประมาณการจัดอบรมแสดงดังภาพที่ 4 ในช่วงปี พ.ศ. 2562-2563 โดยมีเฉลี่ยของค่าใช้จ่ายเท่ากับ  $38.29 \pm 1.44$  บาทต่อคน โดยคิดเป็นค่าอาหาร ร้อยละ 95.5 และค่าวัสดุอื่น ๆ ร้อยละ 4.5 โดยหากคิดเป็นค่าเฉลี่ยในการจัดอบรมทั้งหมดที่ผ่านมาเท่ากับ 180.22 บาท/คน



ภาพที่ 4 ค่าใช้จ่ายในการจัดอบรมความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 –2563

#### 4. ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการจัดอบรมความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

จากการศึกษาผลการประเมินความพึงพอใจต่อการจัดอบรมความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจในการอบรมความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการแสดงดังตารางที่ 2 เมื่อแยกผลการประเมินตามรูปแบบของการจัดกิจกรรม พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการจัดอบรมแบบที่ 1 การบรรยายเนื้อหาพร้อมกับการสาธิตและการฝึกปฏิบัติจริง ผู้เข้าร่วมอบรมมีความพึงพอใจต่อความรู้สึกว่าโครงการมีประโยชน์ต่อตัวของผู้เข้าอบรมมากที่สุด และทราบแนวทางการปฏิบัติตนเมื่อเกิดเพลิงไหม้ ส่วนความพึงพอใจต่อการจัดอบรมในแบบที่ 2 การบรรยายเนื้อหาเพียงอย่างเดียว พบว่า ผู้เข้าร่วมอบรมมีความพึงพอใจต่อประโยชน์ที่ตนเองได้รับมากที่สุด ซึ่งในภาพรวมของผลการประเมินพบว่าในทุกหัวข้อที่ประเมินมีความพึงพอใจในระดับมากถึงมากที่สุด อย่างไรก็ตามผู้เข้าอบรมมีข้อเสนอแนะต่อการจัดกิจกรรมทุกครั้งโดยสามารถสรุปได้ดังนี้ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่จะนำมาใช้ในการปรับปรุงการจัดอบรมความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการต่อไป การจัดอบรมแบบที่ 1 การบรรยายพร้อมกับการสาธิตและฝึกปฏิบัติมีข้อเสนอแนะในเรื่องของสื่อที่ใช้ในการบรรยาย ควรปรับให้น่าสนใจ ควรเพิ่มคลิปวิดีโอความปลอดภัยในการอบรมช่วงบรรยายเพื่อลดความน่าเบื่อจากการฟังบรรยาย ควรปรับกิจกรรมให้สนุก ควรจัดเวลาบรรยายและเวลาในการฝึกปฏิบัติให้ชัดเจน ควรจัดทำเอกสารประกอบการบรรยายให้ตรงกับเนื้อหาที่วิทยากรบรรยาย ควรแจกเอกสารสรุปเนื้อหา ควรใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย ควรมีการฝึกปฏิบัติให้มากกว่านี้ ควรเตรียมเครื่องมือสำหรับฝึกปฏิบัติให้เพียงพอและพร้อมใช้งาน และควรมีการจัดอบรมเป็นประจำทุกปี ควรมีใบรับรองการฝึกอบรม นอกจากนี้ยังต้องการให้มีการจำลองสถานการณ์ที่ไม่ปลอดภัยเพื่อฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง และเพิ่มการฝึกปฐมพยาบาลเบื้องต้นให้มากขึ้น ส่วนการจัดอบรมแบบที่ 2 การบรรยายเพียงอย่างเดียว มีข้อเสนอแนะในส่วนการอบรมที่เป็นเนื้อหาบรรยายเหมือนการอบรมแบบที่ 1 แต่มีข้อแตกต่างที่เพิ่มขึ้นมา คือ มีเนื้อหาบรรยายมากเกินไป ควรกระชับการบรรยายให้สั้นและมีเทคนิคการบรรยายที่น่าสนใจ เช่นเพิ่มสื่อวิดีโอที่น่าสนใจ ควรมีการอบรมเชิงปฏิบัติการในเรื่องความปลอดภัยทางอัคคีภัย การฝึกดับเพลิง และฝึกอบรมการปฐมพยาบาลเบื้องต้น ไม่ควรมีการบรรยายเพียงอย่างเดียว

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยของผลการประเมินความพึงพอใจในห้องปฏิบัติการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555-2563

หัวข้อ	แบบที่ 1			แบบที่ 2		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
<b>1. ผู้เข้าอบรม</b>						
1.1 ก่อนจัดกิจกรรมท่านมีความสนใจเกี่ยวกับเรื่องนี้	3.56	0.48	มาก	4.00	0.00	มาก
1.2 หลังจัดกิจกรรมท่านมีความสนใจเกี่ยวกับเรื่องนี้	4.01	0	มาก	4.00	0.00	มาก
1.3 ท่านคิดว่าโครงการนี้มีประโยชน์ต่อตัวท่าน	4.89	0.04	มากที่สุด	4.50	0.71	มากที่สุด
1.4 ท่านได้รับความรู้และสามารถประยุกต์ใช้ได้	4.44	0.5	มาก	4.50	0.71	มาก
<b>2. การดำเนินงาน</b>						
2.1 ระยะเวลาในการอบรมมีความเหมาะสม	3.78	0.33	มาก	3.50	0.71	มาก
2.2 รูปแบบการอบรมมีความเหมาะสม	4.00	0	มาก	4.00	0.00	มาก
2.3 การประชาสัมพันธ์โครงการมีความเหมาะสม	4.00	0	มาก	4.00	0.00	มาก
2.4 เอกสารประกอบการอบรมมีความเหมาะสม	4.00	0	มาก	4.00	0.00	มาก
<b>3. วิทยากรและเนื้อหาการบรรยาย</b>						
3.1 เนื้อหาการบรรยายมีประโยชน์	4.44	0.5	มาก	4.50	0.71	มาก
3.2 วิทยากรมีความสามารถในการถ่ายทอด	4.33	0.48	มาก	4.00	0.00	มาก
3.3 ท่านได้ทดลองฝึกการดับเพลิงด้วยตนเอง	4.44	0.5	มาก	-	-	-
3.4 ท่านทราบแนวทางการปฏิบัติตนเมื่อเกิดเพลิงไหม้	4.56	0.48	มากที่สุด	-	-	-
<b>4. ภายหลังจากการอบรมท่านมีความตระหนักเรื่องความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการ</b>						
	4.89	0.33	มากที่สุด	4.50	0.71	มากที่สุด



## สรุปผลการวิจัย

การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการดำเนินโครงการอบรมความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ตลอดระยะเวลา 10 ปีที่ผ่านมา ปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อผลการดำเนินโครงการ ได้แก่ รูปแบบการทำกิจกรรม ผู้เข้าร่วมอบรม งบประมาณ ระยะเวลา วิทยากร และเนื้อหาในการจัดอบรม การจัดอบรมมี 2 รูปแบบ คือ แบบที่ 1 การบรรยายร่วมกับการสาธิตและการฝึกปฏิบัติ แบบที่ 2 การบรรยายเพียงอย่างเดียว เนื้อหาในการอบรม ได้แก่ ระเบียบการใช้ห้องปฏิบัติการ ความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางไฟฟ้า การใช้ห้องปฏิบัติการเคมี การใช้ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา การใช้ห้องเย็นและห้องแช่เยือกแข็ง การใช้ก๊าซหุงต้มและก๊าซแรงดันสูง การจัดการของเสียในห้องปฏิบัติการ การปฐมพยาบาลเบื้องต้น การสาธิตและการฝึกอบรบดับเพลิงผู้เข้าร่วมอบรมในแต่ละปีน้อยที่สุด คือ 138 คน และมากที่สุด คือ 197 คนโดยเป็นนักศึกษาาระดับปริญญาตรี ร้อยละ 85.55 บัณฑิตศึกษา ร้อยละ 11.19 และผู้ช่วยวิจัยหรือบุคลากรใหม่ ร้อยละ 3.25 งบประมาณที่ใช้ในการอบรมแบบที่ 1 เฉลี่ยเท่ากับ 215.70 บาทต่อคน ส่วนการจัดอบรมแบบที่ 2 มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยเท่ากับ 38.29 บาทต่อคน ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าอบรมความปลอดภัยโดยรวมอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด แต่มีข้อเสนอแนะในการจัดอบรมที่แบบที่ 2 คือ ควรมีการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการเพิ่มเติม

## อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากผลการรวบรวมและศึกษาข้อมูลผลการจัดอบรมความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ คณะอุตสาหกรรมเกษตร ในช่วงปี พ.ศ. 2554 – 2563 การจัดกิจกรรมมี 2 รูปแบบ คือ แบบ 1 คือ ในช่วงปี พ.ศ. 2554-2561 เป็นการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการที่มีการบรรยายเนื้อหาความปลอดภัยร่วมกับการสาธิตและการฝึกปฏิบัติ และแบบที่ 2 ในช่วงปี พ.ศ. 2562-2563 คือ การจัดอบรมแบบบรรยายเพียงอย่างเดียว ผู้เข้าร่วมอบรมเป็นนักศึกษา ผู้ช่วยวิจัย และบุคลากรใหม่ที่ต้องใช้ห้องปฏิบัติการและเป็นการอบรมภาคบังคับ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทำให้ผู้เข้าร่วมอบรมได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการให้มากที่สุด การอบรมแบบที่ 1 การบรรยายร่วมกับการสาธิตและฝึกปฏิบัติใช้เวลานาน มีค่าใช้จ่ายและใช้วิทยากรจำนวนมาก ในขณะที่การอบรมแบบที่ 2 การบรรยายเพียงอย่างเดียวใช้เวลาในการอบรมน้อยกว่า มีค่าใช้จ่ายและใช้น้อย แต่จากการวิเคราะห์ผลการจัดอบรมผู้เข้าอบรมมีข้อเสนอแนะที่น่าสนใจหลายข้อ ได้แก่ ควรมีการอบรมในรูปแบบบรรยายที่น่าสนใจ ใช้สื่อที่เหมาะสม ไม่น่าเบื่อ และมีความต้องการอบรมเชิงปฏิบัติการเนื่องจากการฝึกปฏิบัติสามารถเห็นภาพและเรียนรู้ได้จริง ควรนำข้อเสนอแนะจากผู้เข้าอบรมมาพัฒนาการจัดอบรมในครั้งถัดไป โดยการปรับเวลาในการจัดอบรมเพียงครึ่งวันช่วงเช้าหรือช่วงบ่ายเพื่ออบรมด้านสาธิตและฝึกปฏิบัติ ส่วนเนื้อหาการบรรยายควรปรับการบรรยายสดให้อยู่ในรูปของคลิปวิดีโอหรือสื่อมัลติมีเดียรูปแบบอื่นเพื่อให้ผู้ใช้ห้องปฏิบัติการสามารถเข้าถึงได้ง่ายและสามารถเข้าชมย้อนหลังได้ ซึ่งปัจจุบันมีตัวอย่างจากหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการได้มีการจัดทำไว้ (ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564) การพัฒนานักวิทยาศาสตร์ภายในคณะฯ ให้สามารถพัฒนาและฝึกฝนการเป็นวิทยากรและผลิตสื่อการอบรมแบบออนไลน์จะทำให้เพิ่มความรู้เนื้อหาความปลอดภัยและลดค่าใช้จ่ายวิทยากรภายนอกได้อีกทางหนึ่ง และด้วยสถานการณ์ปัจจุบันที่มีการแพร่ระบาดของไวรัสโควิด 19 การจัดอบรมเชิงปฏิบัติการอาจไม่เหมาะสมและการจัดกิจกรรมเป็นไปได้อย่างขึ้น เนื่องจากผู้เข้าร่วมอบรมที่มีจำนวนมาก แต่ในปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว และมีบทบาทสำคัญที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ (online learning) ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีความสะดวกในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น สามารถเข้าถึงได้สะดวกรวดเร็วทุกสถานที่ ทุกเวลา ซึ่งเหมาะกับสถานการณ์แบบนี้เป็นอย่างยิ่ง (เสถียร และปฏิพล, 2563) และปัจจุบันพบการจัดอบรมผ่านสื่อออนไลน์มากขึ้น ทำให้แต่ละหน่วยงานมีการปรับรูปแบบในการจัดอบรมความปลอดภัยโดยใช้การจัดอบรมผ่านสื่อออนไลน์มากขึ้น เช่น หลักสูตรความปลอดภัยพื้นฐานสำหรับนิสิตและบุคลากร (e-Learning) ประจำปี 2564 ของศูนย์ความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ศอปล.) (ศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2564) การอบรมเกี่ยวกับหลักสูตรการอบรมความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการและสารเคมีของกรมวิทยาศาสตร์บริการ (กรมวิทยาศาสตร์

บริการ, 2564) อย่างไรก็ตามควรมีการปรับเนื้อหาการบรรยายให้เหมาะสมเพื่อให้ครอบคลุมหัวข้อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการของคณะฯ ได้แก่ ความปลอดภัยในการใช้สารเคมีและการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการด้านจุลชีววิทยา การจัดการสารเคมี ความปลอดภัยในการใช้ก๊าซหุงต้มและก๊าซความดันสูง ความปลอดภัยด้านไฟฟ้า และความปลอดภัยในการใช้ห้องแช่เย็นและห้องแช่เยือกแข็ง ความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการทางด้านวัสดุภัณฑ์ ความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการทางด้านแปรรูปและวิศวกรรมอาหาร ในส่วนของเนื้อหาการสาธิตและการฝึกปฏิบัติด้านความปลอดภัยนั้นควรเน้นความปลอดภัยทางอ้อมภัย และการใช้เครื่องมือดับเพลิงต่าง ๆ การแนะนำจุดเกิดดับเพลิงของคณะฯ การฝึกการปฐมพยาบาลเบื้องต้น การช่วยชีวิตด้วยการทำ CPR หรือการใช้อุปกรณ์ช่วยชีวิต ซึ่งอาจจัดหาวิทยากรเฉพาะทางหรือจัดหาสื่อออนไลน์ที่สามารถให้ผู้อบรมได้เรียนรู้มากขึ้น ควรผลักดันให้คณะฯ มีการฝึกการอบรมดับเพลิง การปฐมพยาบาลและการช่วยชีวิตเบื้องต้น เพื่อให้นักศึกษาและบุคลากรในคณะฯ มีความรู้ความเข้าใจและสามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้องเมื่อเกิดเหตุไม่ปลอดภัยขึ้นได้

### กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณคณะกรรมการโครงการอบรมความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ คณะอุตสาหกรรมเกษตร ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ทุก ๆ ท่านที่ได้ช่วยกันดำเนินกิจกรรมที่ผ่านมาให้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี และขอขอบคุณคุณฉวีวรรณ มลิวัลย์ นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ หัวหน้าฝ่ายปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สนับสนุนในการนำข้อมูลที่เกี่ยวข้องมารวบรวมมาวิเคราะห์ให้เป็นประโยชน์ ตลอดจนช่วยอ่านและตรวจสอบการเขียนรายงานและแก้ไขงานเขียนให้ดียิ่งขึ้น

### เอกสารอ้างอิง

- กรมวิทยาศาสตร์บริการ. 2564. หลักสูตรการอบรมความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการและสารเคมีของกรมวิทยาศาสตร์บริการ. [Online]. Available: [https://blpd.dss.go.th/registeronline/Course\\_Detail.aspx?typecourseid=11](https://blpd.dss.go.th/registeronline/Course_Detail.aspx?typecourseid=11) (สืบค้นเมื่อ 14 พฤศจิกายน 2564).
- ศุภพัฒน์ ปิงดา. 2557. การนำเครื่องมือคุณภาพ ทั้ง 7 (7 QC Tools) มาประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรม. [Online]. Available: <https://www.mut.ac.th/research-detail-25> (สืบค้นเมื่อ 23 พฤศจิกายน 2564).
- ศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ศอปลส). 2564. หลักสูตรความปลอดภัยพื้นฐาน สำหรับ นิสิตและบุคลากร (e-Learning) ประจำปี 2564. [Online]. Available: <https://www.shecu.chula.ac.th/home/train-list.asp?train=123> (สืบค้นเมื่อ 14 พฤศจิกายน 2564).
- ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564. อบรมความปลอดภัยออนไลน์. [Online]. Available: [https://cse.wu.ac.th/?page\\_id=9283](https://cse.wu.ac.th/?page_id=9283) (สืบค้นเมื่อ 13 พฤศจิกายน 2564).
- เสถียร พูลผล และปฏิพล อรรถนพบริบูรณ์. 2563. การสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาเภสัชศาสตร์ที่มีต่อการเรียนการสอนออนไลน์ในช่วงโควิด 19 เพื่อออกแบบแนวทางการจัดการเรียนรู้รูปแบบใหม่ของคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม. หน้า 36-47. ใน: หนังสือประมวลบทความในการประชุมวิชาการ (Proceedings) ครั้งที่ 15 ประจำปี 2563 เรื่อง การพัฒนาระบบและกลไกอุดมศึกษาไทยในยุคพลิกผัน. สมาคมเครือข่ายการพัฒนาวิชาชีพอาจารย์และองค์กรระดับอุดมศึกษาแห่งประเทศไทย (ควอท) และ สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. กรุงเทพมหานคร.