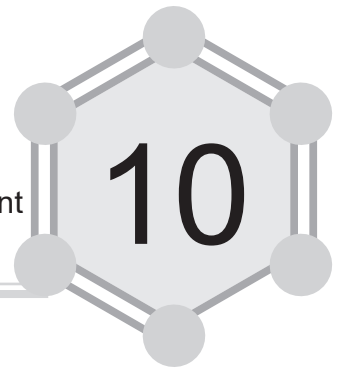


# การสร้างแนวปฏิบัติการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการอย่างปลอดภัย สำหรับอุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ในประเทศไทย

## Developing guidelines for informing safe laboratory management practices for the chemical industry in Thailand



ณัฐกานต์ เกตุคุ้ม<sup>1</sup>, ปัทมา นพรัตน์<sup>1</sup>, จันทรัตน์ วรสรรพวิทย<sup>2</sup>, สัตติญา ดีดวงพันธ์<sup>1</sup>  
Natthakarn Ketkoom<sup>1</sup>, Pattama Nopparat<sup>1</sup>, Chantarat Vorasapavit<sup>2</sup>, Sattiya Deedoungpan<sup>1</sup>

### บทคัดย่อ

อันตรายจากสารเคมี รวมทั้งผลกระทบต่อสุขภาพของสารเคมียังคงเป็นประเด็นปัญหาและส่งผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน ประกอบไปด้วยการเจริญเติบโตของภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์เคมี มีอัตราที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง กิจกรรมอันเกิดจากอุตสาหกรรมในกลุ่มผลิตภัณฑ์เคมี จึงมีความเป็นไปได้สูงในการใช้สารเคมีอันตรายเป็นจำนวนมาก และมีแนวโน้มอัตราเสี่ยงการเกิดอันตรายจากการใช้สารเคมีอันตรายในกลุ่มนี้ สูงขึ้นอย่างเป็นเท่าตัว รวมทั้งปัญหาจากการจัดการสารเคมีที่ไม่ถูกต้องและเหมาะสมเพียงพอ ยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเพิ่มมากขึ้นอีกด้วย โครงการวิจัยเรื่อง การสร้างแนวปฏิบัติในการจัดการสารเคมีอย่างปลอดภัย สำหรับอุตสาหกรรมเคมี มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบกลไกการจัดการสารเคมี และป้องกันอันตรายจากสารเคมีในกลุ่มอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์เคมี และสถานประกอบการเคมีภัณฑ์ในประเทศไทย โดยใช้รูปแบบการวิจัยแบบเชิงสำรวจ และการใช้เครื่องมือการพัฒนาบุคลากรด้านการจัดการสารเคมี โดยการให้การฝึกอบรมที่ครอบคลุมกระบวนการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี และจัดทำแนวปฏิบัติที่ดีสำหรับการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการอย่างปลอดภัยสำหรับหน่วยงานเฉพาะของกลุ่มอุตสาหกรรมเคมี ผลิตภัณฑ์เคมี และสถานประกอบการเคมีภัณฑ์ในประเทศไทย โดยใช้รูปแบบการวิจัยแบบเชิงสำรวจ และการใช้เครื่องมือการพัฒนาบุคลากรด้านการจัดการสารเคมี โดยการให้การฝึกอบรมที่ครอบคลุมกระบวนการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี และจัดทำแนวปฏิบัติที่ดีสำหรับการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการอย่างปลอดภัยสำหรับหน่วยงานเฉพาะของกลุ่มอุตสาหกรรมเคมี ผลิตภัณฑ์เคมี ประมวลผลพบว่า ปัจจัยหลักที่มีผลต่อการสร้างแนวปฏิบัติในการจัดการสารเคมีอย่างปลอดภัยสำหรับห้องปฏิบัติการของอุตสาหกรรมเคมี ประกอบไปด้วย 3 ปัจจัยหลัก คือ 1. ระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในองค์กร 2. มาตรการความปลอดภัยด้านสารเคมี 3. การบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ สำหรับข้อมูลเชิงลึกของผลการวิจัยยังพบว่า การบริหารจัดการด้านสารเคมี และความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ขึ้นอยู่กับนโยบายและวิสัยทัศน์ของผู้บริหาร ซึ่งแนวโน้มของการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการเคมีในโรงงานอุตสาหกรรมเคมี จะเป็นไปในทางที่ดีขึ้นได้ ถ้าผู้บริหารในองค์กรให้การสนับสนุนในเรื่องเหล่านี้เป็นสำคัญ

### Abstract

The impact of chemicals, industrial substances and hazardous substances, is still a problem and affects the current society. It consists of the growth of industries related to chemical products. Additionally, the rate has continued to rise. Chemical Industrial activities are highly possible to use a large number of hazardous chemicals. Also, there are likely to be risks from the use of hazardous chemicals. In addition, the chemical management is not correct and appropriate enough resulted to its effects the environment. The purpose of this research is to study the current chemical management and develop guidelines for Informing the chemicals management and safety in the chemical industry. The survey method was used with a designed questionnaire and the personnel development tool in chemical management was also employed. By providing training courses that cover chemical process management in chemistry laboratory. Results found that 3 main factors affecting the informing of safe chemical management practices for the chemical industry are consisting of 1. safety management system in the organization. 2. chemical safety measures. 3. safety management in the laboratory. For in-depth interview results found that chemical management and safety in the laboratory depend on the policy and vision of the management by executives in the organization support these matters.

**คำสำคัญ :** สารเคมี การจัดการสารเคมี ความปลอดภัย ห้องปฏิบัติการ อุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์

**Keywords :** Chemical, Chemical management, Safety, Laboratory, Chemical industry

<sup>1</sup> กรมวิทยาศาสตร์บริการ สำนักพัฒนาศักยภาพนักวิทยาศาสตร์ห้องปฏิบัติการ

<sup>2</sup> กรมวิทยาศาสตร์บริการ สำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ

\* Corresponding author e-mail address: natthakarn@dss.go.th

## 1. บทนำ (Introduction)

ปัจจุบันเรื่องเกี่ยวกับสารเคมีและอันตรายของสารเคมี รวมทั้งผลกระทบของสารเคมีเป็นประเด็นในการอภิปรายในเชิงวิชาการอย่างกว้างขวาง และสังคมเริ่มมีความตระหนักและเห็นพ้องต้องกันว่าปัญหาเหล่านี้เป็นปัญหาที่ต้องได้รับการแก้ไข ประกอบไปด้วยการเจริญเติบโตของภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์เคมี มีอัตราที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากข้อมูลการค้าระหว่างประเทศของไทยมีการเติบโตที่ต่อเนื่องจนถึงปัจจุบันอัตราการเติบโตของการส่งออกเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 15 ต่อปีโดยส่งออกมากที่สุดคือ บรรจภัณฑ์พลาสติก และมีอัตราการเติบโตของการนำเข้าเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 10 ต่อปี [1] โดยนำเข้าผลิตภัณฑ์พลาสติกอื่นๆ เป็นส่วนมาก แสดงให้เห็นว่าแนวโน้มอุตสาหกรรมพลาสติกในขนาดของไทยยังมีโอกาสเจริญเติบโตได้จากการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกเพื่อส่งออกและเพื่อใช้ภายในประเทศทดแทนการนำเข้า [1] จะเห็นได้ว่า กิจกรรมอันเกิดจากอุตสาหกรรมในกลุ่มผลิตภัณฑ์เคมี มีความเป็นไปได้สูงในการใช้สารเคมีอันตรายเป็นจำนวนมาก และมีแนวโน้มอัตราเสี่ยงการเกิดอันตรายจากการใช้สารเคมีอันตรายในกลุ่มนี้ สูงขึ้นอย่างเป็นเท่าตัว รวมทั้งปัญหาจากการจัดการสารเคมีที่ไม่ถูกต้องและเหมาะสมเพียงพอ ยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเพิ่มมากขึ้นอีกด้วย [2]

ปัญหาด้านการบริหารจัดการ การใช้สารเคมีและผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมรวมถึงการยอมรับของประชาชน อันเนื่องมาจากมลพิษจากอุตสาหกรรมในกลุ่มผลิตภัณฑ์เคมีเพิ่มขึ้นอย่างมากในปัจจุบัน โดยเฉพาะในเขตนิคมอุตสาหกรรมภาคตะวันออกก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตของชุมชนในพื้นที่ เช่น ปัญหากลิ่นรบกวนจากโรงงานอุตสาหกรรมเคมี หรือโรงกลั่นน้ำมัน ปัญหาด้านการขาดแคลนน้ำใช้ อันเนื่องมาจากการใช้น้ำร่วมกันระหว่างชุมชนและภาคอุตสาหกรรม รวมทั้งการแย่งชิงทรัพยากรหรือสาธารณูปโภค ผลกระทบที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องส่งผลกระทบต่อความเชื่อมั่นของประชาชนในพื้นที่บริเวณโดยรอบนิคมอุตสาหกรรม ทำให้ประชาชนออกมาเรียกร้องให้มีการแก้ไขปัญหาในพื้นที่อย่างจริงจัง ขณะที่ผลิตภัณฑ์เคมีได้เข้ามามีส่วนอย่างมากในอุตสาหกรรมหลายอย่าง อาทิ อาหาร เครื่องใช้ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมยานยนต์ เส้นใยสังเคราะห์ ยางสังเคราะห์ วัสดุสี ตัวทำละลาย สารซักฟอกและเคลือบผิว เป็นต้น

นอกเหนือจากความบกพร่องของการบริหารจัดการสารเคมีซึ่งก่อให้เกิดปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแล้ว การเกิดอุบัติเหตุ อันเนื่องมาจากการใช้สารเคมีในกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมยังมีให้เห็นอย่างต่อเนื่อง จากการรวบรวมข้อมูลสถิติอุบัติเหตุ ของสำนักเทคโนโลยีความปลอดภัย กรมโรงงานอุตสาหกรรมและสำนักการจัดการกากของเสียและสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ [21] ทำให้ทราบว่า การเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี ตั้งแต่ปี 2549 ถึง เดือน มิ.ย. 2555 เฉลี่ยประมาณ 100 ครั้งต่อปี เฉลี่ย 3 ครั้งในแต่ละเดือน

โดยมีประเด็นสำคัญ คือ

- การใช้สารเคมีประเภทต่างๆ พบว่า เป็นสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุเป็นอันดับแรก ในขณะที่กลุ่มสารเคมีประเภทกากของเสีย ก๊าซไวไฟ/น้ำมัน และแอมโมเนีย/ด่างเข้มข้น/ไนโตรเจน เป็นประเภทของสารเคมีที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุเป็นอันดับรองลงมา
- การเกิดอุบัติเหตุสารเคมีจำแนกประเภทกิจกรรมได้ 6 ประเภท ได้แก่ การผลิต การขนส่ง การเก็บ การใช้ การกำจัดกากของเสีย กิจกรรมในห้องปฏิบัติการ
- มูลเหตุหลักของการเกิดอุบัติเหตุด้านสารเคมี 3 ประการ คือ ความผิดพลาดจากคน อุปกรณ์บกพร่อง/ชำรุด และลัดลอบผลิต/ทิ้งสารเคมี [3]

แนวโน้มของการเกิดอุบัติเหตุด้านสารเคมี [4] ตั้งแต่ปี 2544-2554 พบว่า สถิติอุบัติเหตุด้านสารเคมีมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นทุกปี โดยมีอัตราสูงถึงร้อยละ 31

สำนักพัฒนาศักยภาพนักวิทยาศาสตร์ ห้องปฏิบัติการกรมวิทยาศาสตร์บริการ ประมวลข้อมูลกลุ่มเป้าหมายพบว่า กลุ่มผู้เข้ารับการฝึกอบรมกับสำนักฯ ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 ที่มาจากภาคอุตสาหกรรม ทั้งสิ้น 2,066 คน โดยเป็นผู้ที่มาจากกลุ่มอุตสาหกรรมด้านเคมีภัณฑ์ ทั้งสิ้น 149 คน อาทิ งานให้บริการและจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด ผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อ ผลิตภัณฑ์ด้านสุขอนามัย กิจกรรมยาปราบศัตรูพืช อุตสาหกรรมผลิตสี ตัวทำละลาย บริษัทผลิตสารตั้งต้นในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น การเกษตรและอาหารสัตว์ แก้วและเซรามิก เครื่องสำอาง เครื่องหนัง ชุบโลหะ บำบัดน้ำเสียปิโตรเคมีและพลาสติก ยา ยางต่างๆ เยื่อและกระดาษ สี ย้อมผ้าและสิ่งทอ เหล็กและโลหะ อาหาร เครื่องดื่ม และอุตสาหกรรมเคมีทั่วไป เป็นต้น ซึ่งเป็นจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ค่อนข้างสูง และครอบคลุมกับตัวแทนของบุคลากรที่ทำงานเกี่ยวข้องกับสารเคมีในภาคอุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ในประเทศไทย ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายที่สามารถศึกษาสถานการณ์ปัจจุบันของการจัดการสารเคมีอันตรายของกลุ่มอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์เคมีในประเทศไทยเชิงลึกได้ และสามารถนำข้อมูลที่ได้มาประเมิน บ่งชี้อันตราย รวมถึงหาปัจจัยเสี่ยงของความเป็นอันตรายที่เกิดจากการใช้และจัดการสารเคมีอันตรายในภาคอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์เคมีจากสถานประกอบการเคมีภัณฑ์ เพื่อนำมาพัฒนาและออกแบบการสร้างแนวปฏิบัติการจัดการสารเคมี และป้องกันอันตรายจากสารเคมีในภาคอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์เคมี ที่สามารถนำไปสู่ต้นแบบของการจัดการสารเคมีในภาคอุตสาหกรรมอื่นๆ เพื่อการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัยและยั่งยืน

## 2. วิธีการวิจัย (Experimental methods)

### 2.1 การออกแบบการวิจัย (Research design)

การวิจัยครั้งนี้ใช้เครื่องมือ (Tool) คือ แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ผู้จัดการ และ/หรือ ผู้บริหารห้องปฏิบัติการเคมีในภาค

อุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ รายละเอียดดังกล่าวที่ 1 โดยการวิจัยครั้งนี้ จะมีแผนการดำเนินการ ดังนี้

1. การเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ จากแบบสอบถาม โดยผู้ตอบเป็นหัวหน้าห้องปฏิบัติการ และ/หรือ ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการเคมี และ/หรือ ผู้ที่เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงานด้านสารเคมีของภาคอุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์

2. การเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ จากแบบสัมภาษณ์โดยผู้ตอบเป็นผู้จัดการ และ/หรือ ผู้บริหาร ห้องปฏิบัติการเคมีในภาคอุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึก และมีความละเอียดมากขึ้น

กำหนดขนาดตัวอย่างโดยพิจารณาจากค้ำมรวม (Coverage) และขนาดประชากร (Population) สำหรับกำหนดขนาดตัวอย่างโดยพิจารณาจากค้ำมรวม (Coverage) และขนาดประชากร (Population) ของโครงการวิจัย คือ ประชากร และการกำหนดขนาดของตัวอย่าง

### การกำหนดขนาดของตัวอย่าง

ในการสำรวจครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้กำหนดขนาดตัวอย่าง 'การกำหนดขนาดกลุ่มจำนวนประชากร (Sample size determination) ขึ้นเพื่อกำหนดส่วนย่อยของประชากรให้เหมาะสมกับการทำงานวิจัย และการใช้ทรัพยากรทางธุรกิจอย่างเหมาะสม เช่น ต้นทุน เวลา แรงงาน ฯลฯ โดยในการวิจัยครั้งนี้ ได้นำทฤษฎีของ ทาโร ยามาเน (Taro Yamane) ในปี 1970 นักเศรษฐศาสตร์และสถิติชาวญี่ปุ่น ที่ได้คิดค้นทฤษฎีการคำนวณ หรือสูตรคำนวณ สำหรับการกำหนดขนาดกลุ่มจำนวนประชากรตัวอย่างขึ้น ซึ่งทฤษฎีคำนวณของ ทาโร ยามาเน จะเหมาะสมสำหรับ การวิจัยที่สนใจประชากรจำนวนมากและทราบจำนวนประชากรทั้งหมดที่ต้องการศึกษา โดยมีสมการดังนี้

สูตรที่ใช้ในการคำนวณหาตัวอย่าง โดย ทาโร ยามาเน (Taro Yamane)

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

เมื่อ n คือ ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

N คือ ขนาดของประชากรทั้งหมด

e คือ ค่าความคลาดเคลื่อนของตัวอย่างที่ยอมรับได้ (ร้อยละ) การวิจัยในครั้งนี้คณะผู้วิจัย ได้ใช้ระดับความเชื่อมั่น 95% สัดส่วนความคลาดเคลื่อน 0.05

### 2.2 กลุ่มตัวอย่าง (Sample size)

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อตอบแบบสอบถามที่จัดทำขึ้นเป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีความเฉพาะเจาะจง โดยผู้ตอบคำถาม ควรมีอำนาจหน้าที่ในการบริหารจัดการ และควบคุมการจัดการสารเคมีในภาคอุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ และควรมีความรู้และประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการโดยตรง ดังนั้น กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามเป็นหัวหน้าห้องปฏิบัติการ และ/หรือ ผู้ปฏิบัติงาน

ในห้องปฏิบัติการเคมี และ/หรือ ผู้ที่เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงานด้านสารเคมีของภาคอุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ส่วนบุคคลอย่างตอบแบบสัมภาษณ์เชิงลึก เป็นผู้จัดการ และ/หรือ ผู้บริหาร ห้องปฏิบัติการเคมีในภาคอุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์

### 2.3 ระเบียบวิธีการวิจัย (Research methodology)

กรอบแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและนำมาใช้สนับสนุนการวิจัย (Theory) ตามกรอบแนวคิดและนิยามปฏิบัติการอย่างได้มาตรฐาน โดยการออกแบบสำรวจซึ่งผ่านการทดสอบความเที่ยงตรง เพื่อที่ผู้อ่านแบบสอบถามมีความเข้าใจถูกต้อง หลังจากนั้นจึงทำการศึกษาและรวบรวม แนวทางการจัดการสารเคมีในภาคอุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ของประเทศไทย โดยภาพรวมในปัจจุบัน โดยรูปแบบการสำรวจ ประกอบไปด้วย

1. การใช้แบบสอบถาม เพื่อต้องการทราบความคิดเห็นที่สามารถกระทำได้ในลักษณะกำหนดคำตอบให้เลือกหรือตอบคำถามอิสระ คำถามดังกล่าวจะประเมินศักยภาพการจัดการสารเคมีในด้านต่าง ๆ ได้

2. การสัมภาษณ์ เป็นการวัดศักยภาพการจัดการสารเคมีของภาคอุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ สถานะปัจจุบันในทางตรง ซึ่งต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการที่ดีจึงจะได้ข้อมูลที่แท้จริง และเชื่อถือ

3. กลุ่มอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์เคมี สถานประกอบการเคมีภัณฑ์ ในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมของประเทศไทย ขอบเขตพื้นที่การวิจัย ได้แก่ กรุงเทพฯ สมุทรสาคร สมุทรปราการ พระนครศรีอยุธยา ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ปราณบุรี ระยอง พทุมธานี และนนทบุรี

### 2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data collection)

การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลมาจาก 2 แหล่งข้อมูลด้วยกัน คือ

2.4.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary data) ซึ่งเป็นข้อมูลที่ผู้วิจัยเป็นผู้ทำการเก็บข้อมูลด้วยตนเอง ซึ่งวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลได้มาจากวิธีการทั้งจากแบบสอบถามและการสัมภาษณ์เชิงลึก ข้อมูลปฐมภูมิเป็นข้อมูลที่มีรายละเอียดตรงตามที่ผู้วิจัยต้องการ ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ข้อมูลปฐมภูมิ มาจาก

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยแบบสอบถามจากพื้นที่ภาคอุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์จำนวน 10 จังหวัด ในพื้นที่ขอบเขตงานวิจัย โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) แบบสอบถามที่ส่งทางไปรษณีย์ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์

2. การจัดการประชุม/สัมมนาเชิงปฏิบัติการ จำนวน 2 ครั้ง เก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม และนำผลวิเคราะห์ ปัญหา ข้อเสนอแนะต่างๆ ของห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมโครงการ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth interview) ที่มีแบบสำรวจและกำหนดโครงสร้างคำถาม โดยนำไปใช้กับบุคลากรระดับผู้จัดการ และ/หรือ ผู้บริหาร ห้องปฏิบัติการเคมีในภาคอุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ โดยกลุ่มตัวอย่าง

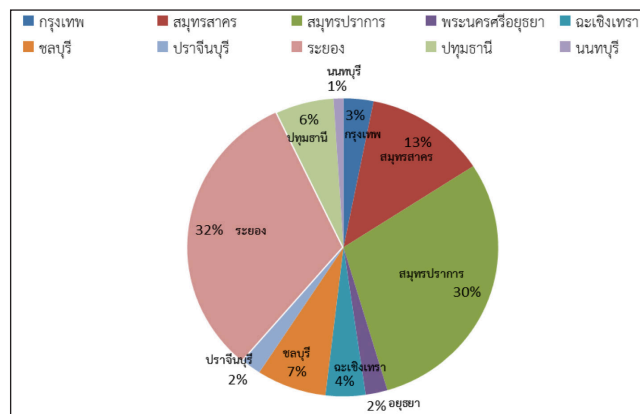
จะต้องเป็นผู้มีความรู้และประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการโดยตรง

2.4.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) เป็นข้อมูลที่ผู้วิจัยไม่ได้เก็บรวบรวมเอง แต่ได้มาซึ่งข้อมูลจากหน่วยงานอื่น ๆ ทำการเก็บรวบรวมไว้แล้ว ในที่นี้ ได้ข้อมูลจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม การศึกษาข้อมูลจากเอกสาร วารสาร บทความ และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องรวมทั้งเอกสารจากหน่วยงานราชการและเอกชนต่าง ๆ การนำเอาข้อมูลเหล่านี้มาใช้ในการประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย แต่ข้อมูลอาจจะไม่ตรงกับความต้องการของผู้วิจัย หรือมีรายละเอียดไม่เพียงพอที่จะนำไปวิเคราะห์ต่อไปได้

### 3. ผลและวิจารณ์ (Results and discussion)

#### 3.1 การวิเคราะห์ผลข้อมูลปฐมภูมิ (Primary data)

3.1.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) ในภาคอุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ในพื้นที่ขอบเขตงานวิจัย จำนวน 10 จังหวัด ได้แก่ กรุงเทพฯ สมุทรสาคร สมุทรปราการ พระนครศรีอยุธยา ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ปราจีนบุรี ระยอง ปทุมธานี และนนทบุรี โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) แบบสอบถามที่ส่งไปทางไปรษณีย์ และทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งสิ้น 513 ฉบับ (N = 513) โดยมีสัดส่วนร้อยละของพื้นที่ของการส่งแบบสอบถาม พื้นที่ส่วนใหญ่ที่ส่งแบบสอบถามมากที่สุด คือ พื้นที่ในจังหวัดระยอง และจังหวัดสมุทรปราการ โดยมีร้อยละ 32 และร้อยละ 30 ของจำนวนแบบสอบถามทั้งหมดที่ส่งออกตามลำดับ แสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 แสดงสัดส่วนร้อยละของพื้นที่ในการส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ และทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งสิ้น 513 ฉบับ (N = 513)

ผลที่ได้จากการส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์และทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ จำนวนทั้งสิ้น 513 ฉบับ ผู้วิจัยได้รับแบบสอบถามที่ตอบกลับ จำนวน 172 ฉบับ โดยเป็นแบบสอบถามที่ตอบกลับจากทางไปรษณีย์ จำนวน 156 ฉบับ และแบบสอบถามที่ตอบกลับจากทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 16 ฉบับ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 33.5 ของจำนวนแบบสอบถามทั้งหมดที่ส่งออก โดยมีข้อมูลของลักษณะสภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า กลุ่มบุคคลที่ตอบแบบสอบถามสูงสุด ร้อยละ 36.6 เป็นผู้มีอายุระหว่าง 30-39 ปี และโดยส่วนใหญ่เป็นผู้ที่มีการศึกษาระดับปริญญาตรี ถึงร้อยละ 65 แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงสภาพของผู้ตอบแบบสอบถามทางไปรษณีย์และทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ จำนวนทั้งสิ้น 172 ฉบับ (n = 172)

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับหน่วยงานและผู้ให้ข้อมูล		
อายุ	จำนวนแบบสอบถามที่ได้รับ	ร้อยละ
20-29 ปี	29	16.9
30-39 ปี	62	36.6
40-49 ปี	58	33.7
มากกว่า 50 ปีขึ้นไป	23	12.8
ระดับการศึกษา	จำนวนแบบสอบถามที่ได้รับ	ร้อยละ
ปวช./ปวส./อนุปริญญา	6	3.5
ปริญญาตรี	112	65.0
ปริญญาโท	51	29.7
สูงกว่าปริญญาโท	1	0.6
อื่นๆ (ไปรตระบบ)	2	1.2

การวิเคราะห์แบบสอบถาม ด้านสถานภาพการจัดการสารเคมี ในภาพรวมของโรงงานที่มีขนาดกลางและขนาดใหญ่ ซึ่งประเมิน จากจำนวนผู้ปฏิบัติงาน และขนาดของพื้นที่โรงงาน ซึ่งระบุโดยกรม โรงงานอุตสาหกรรมที่ว่า “สถานประกอบการอุตสาหกรรมขนาดเล็กและขนาดกลาง (SMEs) คือ สถานประกอบการที่มีมูลค่าของ สินทรัพย์ถาวรไม่เกิน 200 ล้านบาท และมีจำนวนลูกจ้างไม่เกิน 200 คน” และ “สถานประกอบการขนาดใหญ่ (Large) คือ สถานประกอบการที่มีมูลค่าของสินทรัพย์ถาวรมากกว่า 200 ล้านบาท หรือมีจำนวนการจ้างแรงงานมากกว่า 200 คน”

ผลการวิเคราะห์จากแบบสอบถาม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม สำหรับโรงงานที่มีขนาดกลางและขนาดใหญ่ มีระบบการจัดการที่มีมาตรฐานสากล ผู้ปฏิบัติงานส่วนมากได้รับความรู้ และการฝึกอบรมในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการ และสารเคมีพอสมควร อย่างไรก็ตาม สำหรับกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมขนาดรองลงมา พบว่า ระบบการจัดการสารเคมี และการได้รับความรู้ และการฝึกอบรม ยังไม่เพียงพอ และยังมีความต้องการที่จะได้รับการฝึกอบรม เฉพาะด้านค่อนข้างมาก ในขณะที่ สถานภาพการจัดการสารเคมีใน ภาพรวมของโรงงานที่มีขนาดใหญ่ (ประเมินจากจำนวนผู้ปฏิบัติงาน และขนาดของพื้นที่โรงงาน) มีระบบการจัดการที่มีมาตรฐานสากล รองรับ ผู้ปฏิบัติงานส่วนมาก ได้รับความรู้ การฝึกอบรมในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการ และสารเคมีพอสมควร อย่างไรก็ตาม สำหรับกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมขนาดรองลงมา พบว่า ระบบการจัดการสารเคมี การได้รับความรู้ และการฝึกอบรม ยังไม่เพียงพอ และ ยังมีความต้องการที่จะได้รับการฝึกอบรมเฉพาะด้าน ค่อนข้างสูง

### 3.1.2 จัดการประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เพื่อเก็บข้อมูลแบบสอบถามเพิ่มเติม

สืบเนื่องจากการได้รับผลตอบกลับ ของแบบสอบถามที่ส่งทางไปรษณีย์ และทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ค่อนข้างน้อยกว่าที่ คาดหวังไว้ซึ่งได้รับตอบกลับเพียงแค้อยละ 33.5 ดังนั้นทางผู้วิจัยจึง ได้จัดกิจกรรมการจัดสัมมนาเชิงปฏิบัติการ ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 จำนวนทั้งสิ้น 2 ครั้ง คือ ในวันที่ 7 สิงหาคม และ วันที่ 20 กันยายน

2560 เพื่อได้มาซึ่งข้อมูล การสำรวจสถานภาพและความต้องการ ในการจัดการสารเคมีอย่างปลอดภัยสำหรับอุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ ผลที่ได้ คือ ได้รวบรวมการตอบแบบสอบถามจากการจัดสัมมนา ทั้ง 2 ครั้ง จำนวนทั้งสิ้น 294 ฉบับ โดยได้จากการจัดสัมมนาในวันที่ 7 สิงหาคม และ วันที่ 20 กันยายน 2560 จำนวน 161 และ 133 ฉบับ ตามลำดับ

จากการสำรวจความต้องการได้รับการพัฒนาบุคลากร ในหน่วยงานด้านการจัดการสารเคมีอย่างปลอดภัยสำหรับ อุตสาหกรรมเคมี พบว่า หน่วยงาน แสดงเจตนาารมณในความต้องการพัฒนาด้านบุคลากรในหน่วยงานในด้านการจัดการสารเคมี และหน่วยงานได้แสดงความคิดเห็นในหัวข้อความต้องการพัฒนา บุคลากร ในด้านต่าง ๆ โดยมีจำนวนความถี่ของผู้แสดงความคิดเห็นตามตัวเลขในวงเล็บ ดังนี้

- การให้ความรู้ ความเข้าใจในการทำงานกับสารเคมีในห้องปฏิบัติการ (11)
- การออกแบบห้องปฏิบัติการเพื่อความปลอดภัยและขอความคิดเห็นในการปรับปรุงห้องปฏิบัติการที่มีอยู่เดิมเพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน (8)
- การปลูกจิตสำนึกเรื่องความปลอดภัย การเข้าใจถึงความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการและตระหนักถึงความปลอดภัยมาเป็นอันดับแรกก่อนการปฏิบัติงาน (6)
- การจำแนกประเภทสารเคมีให้ถูกต้อง และการแยกประเภทสารเคมีที่เข้ากันได้หรือไม่ เพื่อการลดความเสี่ยงในห้องปฏิบัติการ (4)
- แนวทางการปฏิบัติงานและการควบคุมจัดการสารเคมีอย่างปลอดภัย (3)
- การให้ความรู้พร้อมทั้งแนะนำการจัดทำประเมินความเสี่ยงของสารเคมี (2)
- ให้ข้อมูลแนวโน้มของระเบียบหรือมาตรฐานการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการ (2)
- เสนอให้มีโครงการการตรวจติดตาม (audit) ห้องปฏิบัติการ เพื่อแนะนำห้องปฏิบัติในการจัดการสารเคมีอย่างปลอดภัย (1)



รูปที่ 2 แสดงกิจกรรมการจัดสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การจัดการสารเคมีอย่างปลอดภัยสำหรับอุตสาหกรรมเคมี ในวันที่ 7 สิงหาคม 2560

3.1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) ที่มีแบบสำรวจและกำหนดโครงสร้างคำถาม โดยนำไปใช้กับบุคลากรระดับผู้จัดการ และ/หรือ ผู้บริหารห้องปฏิบัติการเคมีในภาคอุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ จำนวน 6 หน่วยงาน โดยกลุ่มตัวอย่างจะต้องเป็นผู้มีความรู้และประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการโดยตรง

การเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพและการวิเคราะห์ผล ใช้ระยะเวลาทั้งสิ้น 6 เดือน ดำเนินการตั้งแต่ เดือนมกราคม – มิถุนายน 2560 โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก ในเขตจังหวัดสมุทรปราการ และจังหวัดสมุทรสาคร จำนวนทั้งสิ้น 6 โรงงาน ดังต่อไปนี้ 1.) บริษัท คอนทิเนนทอล ปีโตรเคมีคอล (ประเทศไทย) จำกัด 2.) บริษัท โจดันไทย จำกัด 3.) บริษัท โปรดัคส์ดีเวลลอปเม้นท์ แมนูแฟคเจอร์ริง จำกัด 4.) บริษัท สยามเอเชีย เคมีคอล อินดัสตรี จำกัด 5.) บริษัท วีระสุวรรณ จำกัด และ 6.) บริษัท อารีไอ แล็บสแกน จำกัด

โดยแบบสอบถามเชิงลึก มีข้อความถามเป็น 3 ประเด็นหลัก คือ

- 1) ข้อมูลเชิงลึก เกี่ยวกับการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการ
- 2) ข้อมูลเชิงลึก เกี่ยวกับห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี
- 3) ความต้องการให้กรมวิทยาศาสตร์บริการ พัฒนาด้านบุคลากร สำหรับการจัดการสารเคมีในหน่วยงาน

ผลที่ได้จากการเก็บข้อมูลโดยใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก

(In-depth Interview) พบว่า สถานภาพการจัดการสารเคมีอย่างปลอดภัยสำหรับห้องปฏิบัติการของอุตสาหกรรมเคมี การบริหารจัดการด้านสารเคมี และความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ มักจะขึ้นอยู่กับนโยบายและวิสัยทัศน์ของผู้บริหาร ให้ความสำคัญกับเรื่องนี้มากน้อยเพียงใด ซึ่งแนวโน้มของการบริหารจัดการ จะเป็นไปในทางที่ดีขึ้นได้ ถ้าผู้บริหารให้การสนับสนุนในเรื่องนี้เป็นสำคัญ

การวิเคราะห์ผลข้อมูลปฐมภูมิ (Primary data) ทั้งหมดที่รวบรวมได้ สรุปผลที่ได้จากวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีปฐมภูมิ (Primary data) แบบสอบถามที่ได้รับกลับจากแหล่งต่างๆ รวมทั้งสิ้น 466 ฉบับ จากแบบสอบถามที่ได้ส่งออกไปทั้งสิ้น 755 ฉบับ (N = 755) ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 61.7 ของจำนวนแบบสอบถามทั้งหมดที่ส่งออก โดยมีรายละเอียดแสดงในตารางที่ 2

ทั้งนี้ จะเห็นได้ว่า เมื่อผู้วิจัยได้ปรับเปลี่ยนวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ โดยการจัดกิจกรรมการจัดสัมมนาเชิงปฏิบัติการ โดยการรวบรวมผู้ที่เกี่ยวข้อง หรือ ผู้สนใจ เข้าร่วมกิจกรรม ทำให้การได้รับผลตอบกลับของแบบสอบถามมากขึ้น มากกว่าร้อยละ 50 ของแบบสอบถามทั้งหมดที่ส่งออก และการจัดกิจกรรมสัมมนาเชิงปฏิบัติการ ยังทำให้ได้รับผลตอบกลับสูงสุด ถึงร้อยละ 35 จากแบบสอบถามที่ได้รับกลับทั้งหมด อีกด้วย แสดงดังรูปที่ 4

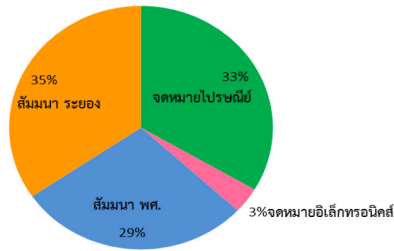


รูปที่ 3 แสดงกิจกรรมการรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth interview)

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนแบบสอบถามที่ได้รับกลับ จากวิธีการส่งแบบสอบถามที่แตกต่างกัน (n=466)

แบบสอบถามที่ได้รับ	จำนวน (ฉบับ)	ร้อยละของแบบสอบถามที่ตอบกลับ
จดหมายไปรษณีย์	156	33.5
จดหมายอิเล็กทรอนิกส์	16	3.4
สัมมนา ระยอง ในวันที่ 7 สิงหาคม 2560	161	34.6
สัมมนา พศ. ในวันที่ 20 กันยายน 2560	133	28.5
<b>รวมทั้งสิ้น</b>	<b>466</b>	<b>100</b>

ร้อยละของแบบสอบถามที่ได้รับกลับ จากวิธีการส่งแบบสอบถามที่แตกต่างกัน



รูปที่ 4 แสดงสัดส่วนร้อยละของวิธีการส่งแบบสอบถามที่แตกต่างกันแสดงเป็นร้อยละของแบบสอบถามที่ตอบกลับ จำนวนทั้งสิ้น 466 ฉบับ (n = 466)

เมื่อวิเคราะห์ผลจากแบบสอบถามในเรื่อง สถานภาพการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการ และความต้องการการได้รับการพัฒนาบุคลากรในห้องปฏิบัติการเคมี ของภาคอุตสาหกรรมเคมี ผลของข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามที่ได้รับกลับ ทั้งสิ้น 466 ฉบับ พบว่า ร้อยละ 88.4 ของกลุ่มอุตสาหกรรมเคมีที่ตอบแบบสอบถามมีห้องปฏิบัติการเคมีในหน่วยงานตนเอง และมีระบบการจัดการสารเคมีของห้องปฏิบัติการสำหรับภาคอุตสาหกรรมเคมี โดยส่วนใหญ่ จะเป็นระบบการจัดการโดยใช้ระบบสากล โดยมีร้อยละ 79 ของแบบสอบถามที่ได้รับกลับทั้งหมด มีการใช้เอกสารข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมี (Safety data sheet, SDS) นอกจากนี้ หน่วยงานอุตสาหกรรมเคมีที่ตอบแบบสอบถามยังมีแนวปฏิบัติในการทำงานของห้องปฏิบัติการตนเองในการใช้ตู้ดูดควันที่ได้มาตรฐาน การแยกตามสถานะของสารเคมี แยกตามคุณสมบัติอันตรายของสารเคมี และจำแนกของเสียอันตราย โดยพบว่า มีร้อยละ 62.7, 61.4, 59.9 และ 54.5 ตามลำดับ

สำหรับประเด็นด้านการพัฒนาบุคลากร หน่วยงานในกลุ่มอุตสาหกรรมเคมีโดยส่วนใหญ่ต้องการพัฒนาบุคลากรในด้านต่างๆค่อนข้างใกล้เคียงกัน โดยร้อยละ 60-70 ของแบบสอบถามที่ได้รับกลับทั้งหมด มีความต้องการพัฒนาบุคลากรในเรื่อง การควบคุมและจัดการสารเคมีอันตราย แนวปฏิบัติที่ดีสำหรับการปฏิบัติงาน

ในห้องปฏิบัติการ การกำจัดของเสียอันตราย การใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล และการประเมินความเสี่ยงสารเคมี

การดำเนินงานของโครงการ ในปีที่ 2 ปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 (ตุลาคม 2560 - กันยายน 2561) ผู้วิจัยได้นำผลที่ได้จากแบบสอบถามของปีแรกมาดำเนินกิจกรรมเพื่อสร้างแนวปฏิบัติการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการ กับกลุ่มอุตสาหกรรมเคมีที่เข้าร่วมโครงการทั้งสิ้น 19 ราย โดยมีจำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรมทั้งสิ้น 99 คน โดยมีกิจกรรม ดังนี้

1) กิจกรรมการเสริมสร้างบุคลากรทางด้านจัดการสารเคมีอย่างปลอดภัยสำหรับอุตสาหกรรมเคมี

การใช้เครื่องมือ การพัฒนาบุคลากรด้านการจัดการสารเคมี โดยทำให้การฝึกอบรมที่ครอบคลุมกระบวนการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี โดยการออกแบบหลักสูตรฝึกอบรมที่เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบของการจัดการสารเคมีอันตรายอย่างปลอดภัยและยั่งยืน และดำเนินการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม โดยทำการรวบรวมผลและประเมินผลจากการสำรวจความต้องการในด้านการพัฒนาบุคลากรของกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ และจัดทำโครงสร้างหลักสูตรฝึกอบรม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแนวปฏิบัติในการจัดการสารเคมีอย่างปลอดภัยสำหรับอุตสาหกรรมเคมี รวมทั้งเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการสารเคมีอย่างปลอดภัยสำหรับอุตสาหกรรมเคมี

ประกอบไปด้วยหลักสูตรฝึกอบรมที่ครอบคลุม กระบวนการจัดการสารเคมีอย่างปลอดภัยสำหรับห้องปฏิบัติการ รวมทั้งสิ้น 4 หลักสูตร คือ

- หลักสูตร ความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี (15-16 มี.ค. 61)
- หลักสูตร การกำจัดของเสียอันตรายในห้องปฏิบัติการ (29-30 มี.ค. 61)
- หลักสูตร การออกแบบห้องปฏิบัติการเคมีเพื่อความปลอดภัย (24-25 เม.ย. 61)
- หลักสูตร การตอบโต้สถานการณ์ฉุกเฉินจากการทำงานในห้องปฏิบัติการเคมี (8 พ.ค. 61)



รูปที่ 5 แสดงกิจกรรมการจัดการฝึกอบรม ด้านการสร้างแนวปฏิบัติในการจัดการสารเคมีอย่างปลอดภัยสำหรับอุตสาหกรรมเคมี

ผลของการดำเนินการจัดการฝึกอบรมให้กับกลุ่มอุตสาหกรรมเคมีที่เข้าร่วมโครงการฯ สำหรับ 4 หลักสูตร มีผู้เข้ารับการฝึกอบรมจากกลุ่มอุตสาหกรรมเคมีที่เข้าร่วมโครงการทั้งสิ้น 19 ราย มีจำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรมทั้งสิ้น 99 คน ผลที่ได้รับ มีระดับความพึงพอใจในการเข้ารับการฝึกอบรม ด้านการนำไปใช้ประโยชน์อยู่ในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 97.9 มีระดับความพึงพอใจด้านการจัดการฝึกอบรม ในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 100.0 และมีผู้ผ่านการฝึกอบรมได้รับประกาศนียบัตรตามเกณฑ์ประเมินหลักสูตรจำนวนทั้งสิ้น 99 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.0

2) กิจกรรมการประเมินผลและติดตามผลการดำเนินงานของกลุ่มอุตสาหกรรมเคมีที่เข้าร่วมกิจกรรมโครงการวิจัย

โดยการให้กลุ่มอุตสาหกรรมเคมี จัดทำคู่มือ แนวทางการจัดการสารเคมีอย่างปลอดภัยสำหรับหน่วยงานตนเอง เพื่อตกผลึกองค์ความรู้ที่ได้รับ และสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง โดยทางคณะผู้วิจัยได้กำหนดขอบข่ายถึงแนวทางการปฏิบัติการจัดการสารเคมีที่สำคัญ ประกอบไปด้วย 3 ประเด็น คือ

- ระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในองค์กร โดยมุ่งเน้นในเรื่องของการวางวัตถุประสงค์ นโยบาย และโครงสร้างด้านการจัดการด้านความปลอดภัย
- มาตรการความปลอดภัยด้านสารเคมี โดยมุ่งเน้นในเรื่องของการจัดการสารเคมี การจัดการของเสีย และการป้องกันและแก้ไขภัยอันตรายจากสารเคมี
- การบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ โดยมุ่งเน้นในเรื่องของการประเมินความเสี่ยง และการจัดการด้านกายภาพของห้องปฏิบัติการ

ซึ่งคณะผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญได้เข้าไปให้คำแนะนำด้านการจัดการสารเคมี ณ สถานที่ของหน่วยงานโดยกิจกรรมนี้ได้ดำเนินการในวันที่ 3 กรกฎาคม 2561 และวันที่ 9-10 สิงหาคม 2561 ประกอบไปด้วย 4 หน่วยงาน คือ 1) บริษัท เอเชีย แปซิฟิค ปีโตรเคมีคอล จำกัด 2) บริษัท โปรดักส์ ดีเวลลอปเม้นท์ เมนูแพคเจอร์ริง จำกัด 3) บริษัท เอสแอนด์แอล สเปเชียลตี้ โพลีเมอร์ จำกัด และ 4) บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)



3) ผลที่ได้จากการรวบรวมคู่มือการจัดทำแนวปฏิบัติ และการเข้าเยี่ยมชมและให้คำปรึกษาด้านการจัดการสารเคมีของหน่วยงานที่เข้าร่วมโครงการ พบว่า ห้องปฏิบัติการโดยทั่วไปมีความพร้อมในด้านทรัพยากรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ เช่น เครื่องมือ อุปกรณ์ที่จำเป็น รวมทั้ง สถานที่ สิ่งอำนวยความสะดวก ตลอดจนไฟฟ้า แสงสว่าง ที่มีความเอื้ออำนวยต่อการปฏิบัติงานได้ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การที่ผู้บริหารองค์กรให้ความสำคัญในเรื่องความปลอดภัยของบุคลากรในหน่วยงานตนเอง ซึ่งพิจารณาได้จากการจัดสรรงบประมาณเพื่อส่งเสริมด้านความปลอดภัยของหน่วยงาน

อย่างไรก็ตาม ผลจากการวิจัย การสร้างแนวปฏิบัติการจัดการสารเคมีอย่างปลอดภัยในห้องปฏิบัติการของกลุ่มอุตสาหกรรมเคมีก้นหินในประเทศไทย นี้ยังพบประเด็นความเสี่ยง และจุดอ่อนใน 2 เรื่องที่เด่นชัด คือ

1. ความเสี่ยง : บุคลากรที่ทำงานในห้องปฏิบัติการยังคงบกพร่องในเรื่องความเป็นอันตรายของสารเคมี ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ เนื่องมาจากการทำงานโดยใช้ “ความเคยชิน” และยังไม่เกิดเหตุการณ์ที่ร้ายแรงขึ้นกับตนเองและหน่วยงาน รวมทั้งยังขาดความรู้ของการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสม และถูกต้อง

2. จุดอ่อน : การจัดการทางกายภาพในห้องปฏิบัติการ อาทิ ด้านไฟฟ้า ยังมีการจัดการที่ยังไม่เหมาะสมต่อการสร้างความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และระบบระบายอากาศในห้องปฏิบัติการ ยังมีไม่เพียงพอทำให้ภายในห้องปฏิบัติการ มีกลิ่นค่อนข้างสูงมาก

ทั้งนี้ สิ่งที่สำนักพัฒนาศักยภาพนักวิทยาศาสตร์ห้องปฏิบัติการ สามารถดำเนินการได้ในเบื้องต้น เพื่อแก้ไขจุดอ่อนในเรื่องของบุคลากรที่ยังขาดความรู้ความเข้าใจ ด้านความปลอดภัยสารเคมีในห้องปฏิบัติการ คือ การดำเนินการต่อเนื่องในเรื่องของการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมที่เกี่ยวข้อง และสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย เพื่อเพิ่มศักยภาพบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศซึ่งเป็นภารกิจหลักของสำนักฯ



รูปที่ 6 แสดงกิจกรรมการประเมินผลและติดตามผลการดำเนินงานของกลุ่มอุตสาหกรรมเคมีที่เข้าร่วมกิจกรรมโครงการวิจัย



4) กิจกรรมการถ่ายทอดแนวปฏิบัติการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการอย่างปลอดภัยสำหรับอุตสาหกรรมเคมี

เพื่อให้ บรรลุวัตถุประสงค์ในการเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจถึงการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการ อย่างถูกต้อง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้สำหรับห้องปฏิบัติการในภาคอุตสาหกรรมเคมีของประเทศได้ ผู้ดำเนินโครงการจึงได้จัดกิจกรรมการสัมมนาเรื่อง “การจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการอย่างปลอดภัยสำหรับอุตสาหกรรมเคมี” ในวันที่ 20 สิงหาคม 2561 เพื่อถ่ายทอด ความรู้ความเข้าใจในระบบการจัดการสารเคมีอย่างปลอดภัยสำหรับอุตสาหกรรมเคมี และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ประสบการณ์ในระบบการจัดการสารเคมีสำหรับอุตสาหกรรมเคมีของกลุ่มผู้เข้าร่วมกิจกรรมตลอดโครงการ โดยมีผู้สนใจเข้าร่วมการสัมมนาทั้งจากภาครัฐ และภาคเอกชน จำนวนทั้งสิ้น 120 คน โดยมีผลประเมินความพึงพอใจในภาพรวม ดังนี้คือ มีระดับความพึงพอใจในด้านเนื้อหาวิชาการ และการบรรยายสรุปผลโครงการ วิชา อยู่ในระดับดีมาก ทั้งนี้ หน่วยงานที่เข้าร่วมการสัมมนา ยังได้แสดงข้อคิดเห็นเพิ่มเติม โดยมีจำนวนความถี่ของผู้แสดงความคิดเห็นตามตัวเลขในวงเล็บ ดังนี้

- ได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และนำไปปฏิบัติใช้งานได้จริง (3)
- ได้รับความรู้เกี่ยวกับการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการ ป้องกัน การเลือกใช้อุปกรณ์อย่างปลอดภัย (2)
- ได้รับแนวความคิดเพื่อนำไปปรับปรุงและจัดทำเพิ่มเติม ในเรื่องความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ (2)
- ได้รับเทคนิคต่างๆ ในการปรับปรุงห้องปฏิบัติการให้เหมาะสม ปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน (1)
- ได้รับแนวทางที่จะนำไปปฏิบัติในการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการอย่างปลอดภัย มีความตระหนักด้านความปลอดภัยมากขึ้น และประยุกต์ใช้ในห้องปฏิบัติการได้ (1)

#### 4. สรุป (Conclusion)

สารเคมีและอันตรายของสารเคมี รวมทั้งผลกระทบของสารเคมียังคงเป็นประเด็นปัญหาและส่งผลกระทบต่อสังคมปัจจุบัน ประกอบไปด้วยการเจริญเติบโตของภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์เคมี มีอัตราที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง กิจกรรมอันเกิดจากอุตสาหกรรมในกลุ่มผลิตภัณฑ์เคมี จึงมีความเป็นไปได้สูงในการใช้สารเคมีอันตรายเป็นจำนวนมาก และมีแนวโน้มอัตราเสี่ยงการเกิดอันตรายจากการใช้สารเคมีอันตรายในกลุ่มนี้สูงขึ้นเรื่อยๆ เป็นเท่าตัว รวมทั้งปัญหาจากการจัดการสารเคมีที่ไม่ถูกต้อง และเหมาะสมเพียงพอ ยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเพิ่มมากขึ้นอีกด้วย

จากการศึกษาวิจัยโครงการการสร้างแนวปฏิบัติจัดการสารเคมีอย่างปลอดภัยสำหรับห้องปฏิบัติการของกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ในประเทศไทย ได้ข้อสรุป ดังนี้

1) สถานภาพการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการเคมีของภาคอุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ในประเทศไทย ณ ปัจจุบัน ผลที่ได้คือ สถานภาพการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการเคมีของภาคอุตสาหกรรมเคมี มีแนวปฏิบัติในการทำงานของห้องปฏิบัติการตนเอง เช่น การแยกตามสถานะของสารเคมี แยกตามคุณสมบัติอันตรายของสารเคมี และมีการใช้อุปกรณ์ด้านความปลอดภัยพื้นฐานในห้องปฏิบัติการ โดยมีการใช้ผู้ดูแลพื้นที่ได้มาตรฐานแต่อย่างไรก็ตาม บุคลากรยังขาดความรู้ และศักยภาพที่เหมาะสมในการทำงานอย่างปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ตัวอย่างเช่น ยังพบว่า ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสมทุกครั้งของการปฏิบัติงาน อาจเนื่องมาจากบุคลากรยังขาดความตระหนัก และความรู้เกี่ยวกับอันตรายอันอาจเกิดจากการใช้สารเคมีที่เพียงพอ

2) สามารถออกแบบหลักสูตรฝึกอบรมที่เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบของการจัดการสารเคมีอันตรายอย่างปลอดภัยและยั่งยืน



รูปที่ 7 แสดงกิจกรรมการถ่ายทอดแนวปฏิบัติการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการอย่างปลอดภัยสำหรับอุตสาหกรรมเคมีในวันที่ 20 สิงหาคม 2561

ซึ่งประกอบไปด้วยเนื้อหาตั้งแต่เริ่มต้น การนำเข้าสารเคมี วัตถุดิบ (Raw materials) กระบวนการ (Process) กระบวนการผลิต (Production) การใช้ (Use) และการจัดการของเสีย (Disposal) และนำไปพัฒนาแนวทางการจัดการสารเคมีและป้องกันอันตรายจากสารเคมีในห้องปฏิบัติการของกลุ่มอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์เคมี และสถานประกอบการเคมีภัณฑ์ในประเทศไทย โดยใช้รูปแบบการวิจัยแบบเชิงสำรวจ และการใช้เครื่องมือการพัฒนาบุคลากรด้านการจัดการสารเคมี โดยการให้การฝึกอบรมที่ครอบคลุมกระบวนการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี

3) ได้แนวปฏิบัติที่ดีสำหรับการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการอย่างปลอดภัยสำหรับหน่วยงานเฉพาะของกลุ่มอุตสาหกรรมเคมี โดยรูปแบบการจัดการสารเคมี และป้องกันอันตรายจากสารเคมีในห้องปฏิบัติการของภาคอุตสาหกรรมเคมี พบว่าต้องประกอบไปด้วย 3 ปัจจัยหลัก คือ

1. ระบบบริหารจัดการความปลอดภัยในองค์กร
2. มาตรการความปลอดภัยด้านสารเคมี
3. การบริหารจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

สำหรับข้อมูลเชิงลึกของผลการวิจัย พบว่า การบริหารจัดการด้านสารเคมี และความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ขึ้นอยู่กับนโยบายและวิสัยทัศน์ของผู้บริหาร ซึ่งแนวโน้มของการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการเคมีในโรงงานอุตสาหกรรมเคมี จะเป็นไปได้ดีขึ้น ถ้าผู้บริหารในองค์กรให้การสนับสนุนในเรื่องเหล่านี้เป็นสำคัญ

## 5. กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

คณะวิจัยขอขอบพระคุณท่านอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ นางอุมาพร สุขม่วง ที่เล็งเห็นความสำคัญของการจัดการสารเคมีสำหรับภาคอุตสาหกรรมของประเทศ และสนับสนุนการดำเนินโครงการวิจัยจนแล้วเสร็จด้วยดี และขอขอบพระคุณ ดร.จันทร์เพ็ญ เมฆากวิรักษ์ รองอธิบดี รักษาการผู้อำนวยการสำนักพัฒนาศักยภาพนักวิทยาศาสตร์ห้องปฏิบัติการ ที่ช่วยให้ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นในการดำเนินงานของโครงการ และดูแลการดำเนินงานต่างๆ ของงานวิจัยนี้เป็นอย่างดีเสมอมา

## 6. เอกสารอ้างอิง (References)

- [1] สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. เอกสารเผยแพร่อุตสาหกรรมนำความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอุตสาหกรรมปิโตรเคมีและอุตสาหกรรมพลาสติก. กรุงเทพฯ : วงศ์สว่างพับลิชชิ่ง แอนด์พริ้นติ้ง, 2557.
- [2] สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. เอกสารเผยแพร่อุตสาหกรรมนำความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์. กรุงเทพฯ : วงศ์สว่างพับลิชชิ่ง แอนด์พริ้นติ้ง, 2557.

[3] สุวรรรณ ดันตยานนท์. *เคมีกับความปลอดภัย ตอนที่ 1 อุบัติเหตุและการป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ : แนวปฏิบัติทั่วไป* [ออนไลน์]. [อ้างถึงวันที่ 30 มีนาคม 2562] เข้าถึงจาก : <http://www.chemsafety.research.chula.ac.th/html/content.html>.

[4] หน่วยข้อเสนอเทคโนโลยีอุบัติการณ์และความปลอดภัย ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตราย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. *สถิติอุบัติเหตุภัยสารเคมี (ม.ค.49 – มิ.ย.55) และบทวิเคราะห์* [ออนไลน์]. กันยายน 2555. [อ้างถึงวันที่ 6 มกราคม 2560]. เข้าถึงจาก: <http://www.chemtrack.org/doc/f646.pdf>