



## รายงานการปฏิบัติการงานสหกิจศึกษา

เรื่อง การพัฒนาแนวทางการจัดการสารเคมีสำหรับห้องปฏิบัติการ

โดย

นางสาวพลอยชมพู กลอนโพธิ์	รหัสนักศึกษา	6340216110
นายต้นคิด แดงไผ่	รหัสนักศึกษา	6340216118
นายวรากร สระกิ่ง	รหัสนักศึกษา	6340216119

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาอนามัยสิ่งแวดล้อม



## รายงานการปฏิบัติการงานสหกิจศึกษา

เรื่อง การพัฒนาแนวทางการจัดการสารเคมีสำหรับห้องปฏิบัติการ

โดย

นางสาวพลอยชมพู กลอนโพธิ์	รหัสนักศึกษา	6340216110
นายต้นคิด แดงไผ่	รหัสนักศึกษา	6340216118
นายวรากร สระกิ่ง	รหัสนักศึกษา	6340216119

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาอนามัยสิ่งแวดล้อม

ชื่อโครงการ	การพัฒนาแนวทางการจัดการสารเคมีสำหรับห้องปฏิบัติการ
ชื่อผู้จัดทำ	นางสาวพลอยชมพู กลอนโพธิ์ นายต้นคิด แดงไผ่ นายวรากร สระกิ่ง
หลักสูตร	วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาอนามัยสิ่งแวดล้อม
ปีการศึกษา	2566
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์นรา ระวาดชัย

### บทคัดย่อ

โครงการสหกิจศึกษา บริษัท สแตค คอนซัลติ้ง จำกัด เรื่อง การพัฒนาแนวทางการจัดการสารเคมีภายในห้องปฏิบัติการ วัตถุประสงค์ เพื่อ พัฒนาแนวทางการจัดการ แก้ไข เพิ่มเติมทะเบียนรายการสารเคมีที่ใช้ภายในห้องปฏิบัติการ ให้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถค้นหาสารเคมีที่ต้องการได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และปฏิบัติงานได้อย่างปลอดภัยมากขึ้น และลดปัจจัยเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นภายในห้องปฏิบัติการ ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถกำหนดการกำจัดและจัดเก็บสารเคมีที่ผ่านการใช้งานแล้ว นำไปสู่กระบวนการกำจัดอย่างถูกวิธีและปลอดภัย ช่วงระยะเวลาดำเนินการศึกษา ช่วง เดือนธันวาคม พ.ศ.2566 - เดือนมีนาคม พ.ศ.2567

จากการสำรวจและเก็บข้อมูลจัดทำทะเบียนสารเคมีของบริษัท สแตค คอนซัลติ้ง จำกัด ในครั้งนี้ พบว่าสารเคมีภายในห้องปฏิบัติการ มีทั้งหมด 85 รายการ การจัดเก็บสามารถแบ่งประเภทเป็นสารเคมีประเภทกัดกร่อน สารเคมีประเภทไวไฟ สารเคมีประเภททำปฏิกิริยา Oxydising สารเคมีประเภทอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม และสารเคมีทั่วไป ไม่มีอันตรายต่อสุขภาพ

การจัดทำฉลากสารเคมีขึ้นใหม่ ทำให้ทราบรายละเอียดเกี่ยวกับสารเคมี สัญลักษณ์แสดง ความอันตราย รวมทั้งจัดทำทะเบียนสารเคมีโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel ทำให้สามารถทราบข้อมูลได้สะดวกและรวดเร็ว

## กิตติกรรมประกาศ

การฝึกสหกิจศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาอนามัยสิ่งแวดล้อม ณ บริษัท สแตนคอนซัลติง จำกัด ตั้งแต่ วันที่ 12 ธันวาคม 2566 ถึง วันที่ 5 เมษายน 2567 ที่ให้โอกาสข้าพเจ้าได้เข้าฝึกสหกิจศึกษา ทำให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้และประสบการณ์ในเรื่องต่างๆ ที่มีประโยชน์ ซึ่งสามารถนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในการทำงานอันมีค่าได้ จากมหาวิทยาลัย ทั้งการทำงานและการจัดทำรายงานฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยดี ด้วยการช่วยเหลือ สนับสนุน ให้คำปรึกษาในปัญหาต่างๆ จากบุคลากรหลายฝ่ายดังนี้

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| 1.คุณชาตรี สุดใจดี         | ตำแหน่ง กรรมการผู้จัดการ                        |
| 2.คุณทิพย์สุมล โพธิ์สุวรรณ | ตำแหน่งนักวิชาการสิ่งแวดล้อม ฝ่ายจัดทำรายงาน    |
| 3.คุณเบญญาภา สิงห์ชัย      | ตำแหน่งนักวิชาการสิ่งแวดล้อม ฝ่ายห้องปฏิบัติการ |
| 4.คุณเอกอภิตี วาปีกัง      | ตำแหน่งนักวิชาการสิ่งแวดล้อม ฝ่ายงานภาคสนาม     |
| 5.คุณจิรวัดน์ พรหมแสงใส    | ตำแหน่งนักวิชาการสิ่งแวดล้อม ฝ่ายงานภาคสนาม     |
| 6.อาจารย์นรา ระวาดชัย      | อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ                         |

นอกจากนี้ยังมีบุคลากรทุกท่าน ที่ไม่ได้กล่าวไว้ ณ ที่นี้ ที่ให้ความรู้ คำปรึกษา คำแนะที่ดีในด้านการปฏิบัติงาน การจัดทำรายงานตลอดระยะเวลาการฝึกสหกิจศึกษา ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านเป็นอย่างสูง

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญ.....	ค
สารบัญรูปภาพ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ฉ
<b>บทที่ 1</b>	
1.1 ชื่อและที่ตั้งสถานประกอบการ.....	1
1.2 ลักษณะสถานประกอบการ .....	1
1.3 เป้าหมายสถานประกอบการ.....	2
1.4 แผนที่สถานประกอบการ.....	3
1.5 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารองค์กร.....	4
1.6 โครงสร้างหน่วยงานและความปลอดภัย.....	5
1.7 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย.....	7
1.8 พนักงานที่ปรึกษา.....	8
1.9 ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน.....	8
<b>บทที่ 2</b>	
2.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	9
2.2 วัตถุประสงค์.....	9

เรื่อง	หน้า
2.3 ขอบเขตของโครงการ.....	10
2.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	11
2.5 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน.....	11
2.6 รายละเอียดขั้นตอนการดำเนินงาน.....	12
<b>บทที่ 3</b>	
3. 1 สรุปผลโครงการ/การปฏิบัติงาน.....	49
3.2 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	49
3.3 อุปสรรคและข้อเสนอแนะ.....	50
บรรณานุกรม.....	51
ภาคผนวก ก .....	52

## สารบัญรูปรภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 1.1 ตราสัญลักษณ์ บริษัท สแตก คอนซัลติ้ง จำกัด.....	1
ภาพที่ 1.2 แผนผังที่ตั้ง บริษัท สแตก คอนซัลติ้ง จำกัด.....	3
ภาพที่ 1.3 ผังองค์กร.....	4
ภาพที่ 1.4 แผนการปฏิบัติการฉุกเฉินสารเคมีรั่วไหล.....	5
ภาพที่ 1.5 แผนปฏิบัติการฉุกเฉินไฟไหม้.....	6
ภาพที่ 2.1 สัญลักษณ์ความเป็นอันตราย.....	18
ภาพที่ 2.2 ตัวอย่างการติดฉลากผลิตภัณฑ์.....	19
ภาพที่ 2.3 การจำแนกประเภทสารเคมี.....	19
ภาพที่ 2.4 ข้อมูลที่ต้องแสดงในเอกสารข้อมูลความปลอดภัย.....	20
ภาพที่ 2.5 ตัวอย่างฉลากของเสียหมดอายุ.....	44
ภาพที่ 2.6 ตัวอย่างฉลากของเสียของแข็ง.....	45
ภาพที่ 2.7 ตัวอย่างฉลากของเสียของเหลว.....	46
ภาพที่ 2.8 รายงานบันทึกของเสีย.....	47
ภาพที่ 2.9 คิวอาร์โค้ดสำหรับแบบฟอร์มทะเบียนรายงาน.....	48
ภาพที่ 2.10 คิวอาร์โค้ดแสดงตำแหน่งสารเคมี.....	48

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 2.1 แผนการปฏิบัติงาน.....	11
ตารางที่ 2.2 แสดงรายชื่อสารเคมีทั้งหมดในสถานประกอบการ.....	12
ตารางที่ 2.3 การจัดกลุ่มสารเคมีและผลิตภัณฑ์เคมีในระบบสากล .....	17
ตารางที่ 2.4 ประเภทความเป็นอันตรายของสารเคมี.....	21
ตารางที่ 2.5 ทะเบียนสารเคมีแสดงสัญลักษณ์ความอันตราย .....	22
ตารางที่ 2.6 ทะเบียนสารเคมี/ข้อมูลการใช้สารเคมี.....	26
ตารางที่ 2.7 ทะเบียนสารเคมี/ข้อมูลเกี่ยวกับสารเคมี.....	30
ตารางที่ 2.8 อันตรายที่เกิดจากปฏิกิริยาของสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้.....	33
ตารางที่ 2.9 การจัดเก็บจัดการสารเคมีตามหลักการจัดกลุ่ม.....	34
ตารางที่ 2.10 แสดงการจัดเก็บสารเคมี.....	36



## บทที่ 1

### รายละเอียดเกี่ยวกับสถานประกอบการ

#### 1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

บริษัท สแตก คอนซัลติ้ง จำกัด Stack Consulting Co.,Ltd ให้บริการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม, อาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงานและการจัดการสิ่งแวดล้อม ในสถานประกอบการ

ที่ตั้งบริษัท 14/3504-3505 หมู่ที่ 14 ซอยไพลิน ตำบลบางบัวทอง อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี 11110

เบอร์โทร 091-193-0925/0-2922-6573

Email : stackconsul@gmail.com

เว็บไซต์ www.stackconsul.com

ภาพที่1.1 ตราสัญลักษณ์ บริษัท สแตก คอนซัลติ้ง จำกัด Stack Consulting Co.,Ltd



#### 1.2 ลักษณะสถานประกอบการ

ให้บริการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม, อาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงานและการจัดการสิ่งแวดล้อม ในสถานประกอบการ ตลอดจนช่วยในการประเมินจุดตรวจวัดและหาแนวทางการแก้ไขปรับปรุง โดยเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการด้านสิ่งแวดล้อม และอาชีวอนามัย โดยงานที่ได้จะมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลเป็นอย่างดี ตามกรอบเวลาที่กำหนด เน้นการติดตามผลการดำเนินงาน

อย่างใกล้ชิด เพื่อเกิดความพึงพอใจแก่ลูกค้า ได้รับการอนุญาตขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ เอกชนโดยบริษัทฯมีหนังสือรับรองการประกอบการดังนี้

1. เลขทะเบียนเลขที่ ว-339 ออกโดยสำนักวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมโรงงาน กรมโรงงาน อุตสาหกรรม (สำหรับวิเคราะห์คุณภาพปล่อยระบายอากาศ และคุณภาพน้ำทิ้ง)

2. ใบอนุญาตเป็นนิติบุคคลผู้ให้บริการตรวจวัด และวิเคราะห์สภาวะทำงานเกี่ยวกับระดับ ความร้อน ใบอนุญาตเลขที่ 1401-03-2564-0023 ออกโดยกรมสวัสดิการคุ้มครองแรงงาน

3. ใบอนุญาตเป็นนิติบุคคลผู้ให้บริการตรวจวัด และวิเคราะห์สภาวะทำงานเกี่ยวกับระดับแสง สว่าง ใบอนุญาตเลขที่ 1402-03-2565-0023 ออกโดยกรมสวัสดิการคุ้มครองแรงงาน

4. ใบอนุญาตเป็นนิติบุคคลผู้ให้บริการตรวจวัด และวิเคราะห์สภาวะทำงานเกี่ยวกับระดับ เสียง ใบอนุญาตเลขที่ 1403-03-2565-0023 ออกโดยกรมสวัสดิการคุ้มครองแรงงาน

4. ใบอนุญาตเป็นนิติบุคคลผู้ให้บริการตรวจวัดระดับความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายใน บรรยากาศของสถานที่ทำงาน และสถานที่เก็บสารเคมีอันตราย ใบอนุญาตเลขที่ 1201-03-2565-0046 ออกโดยกรมสวัสดิการคุ้มครองแรงงาน

5. ใบอนุญาตเป็นนิติบุคคลผู้ให้บริการวิเคราะห์ระดับความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายใน บรรยากาศของสถานที่ทำงาน และสถานที่เก็บสารเคมี ใบอนุญาตเลขที่ 1202-03-2565-0031 ออก โดยกรมสวัสดิการคุ้มครองแรงงาน

### 1.3 เป้าหมายบริษัท

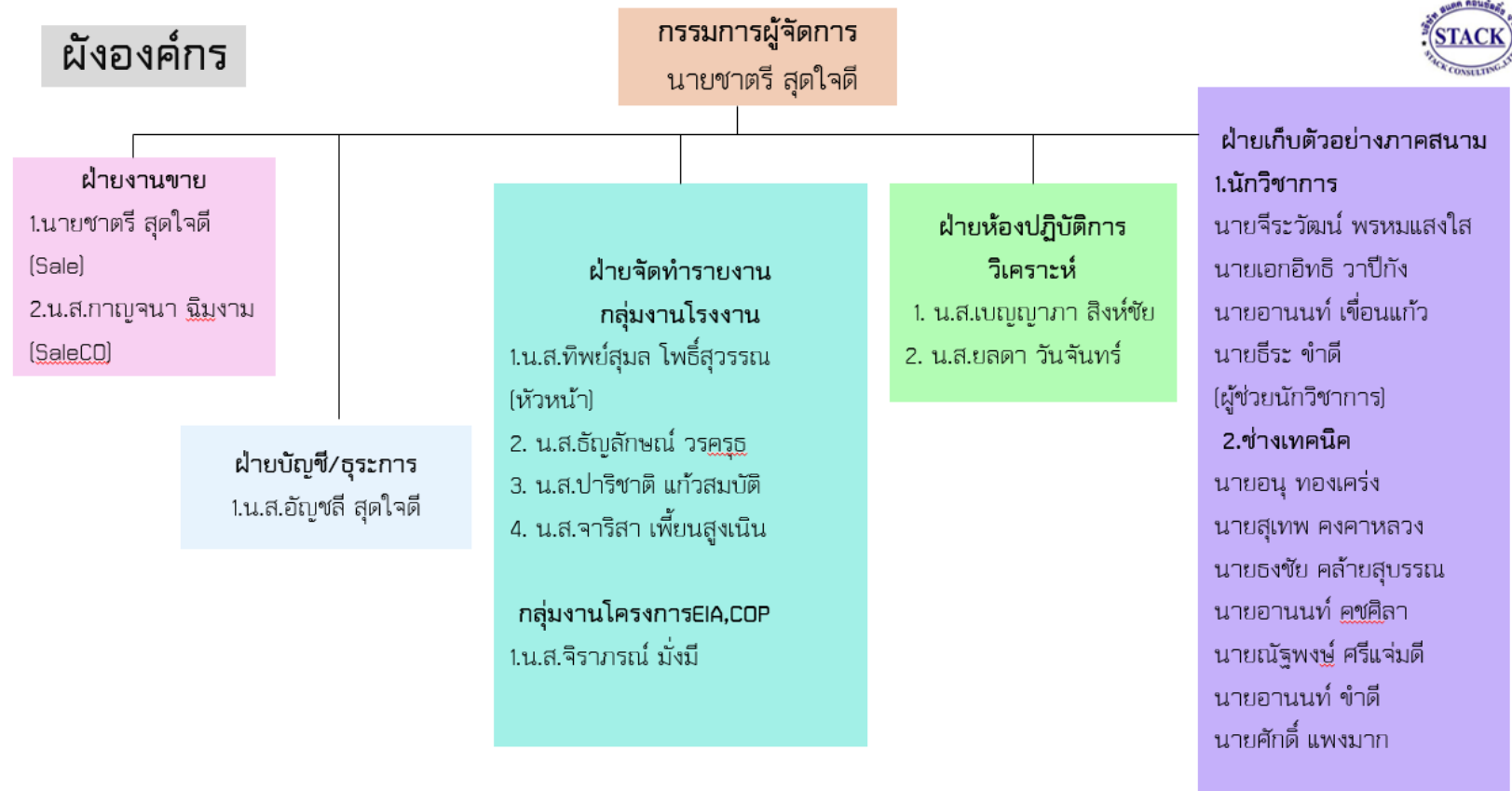
บริษัทมุ่งเน้นในการทำงานธุรกิจในการเป็นที่ปรึกษาในงานด้านสิ่งแวดล้อมระบบ ปรับปรุงคุณภาพน้ำและงานตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม ด้วยปรัชญาการดำเนินธุรกิจ ดังนี้

1. บริการให้คำปรึกษาและตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม
2. มุ่งเน้นนำเสนอ ข้อมูล ข้อเท็จจริง นำเสนอเป็นทางเลือกให้ลูกค้าพอใจและได้ประโยชน์สูงสุด
3. มุ่งเน้นพัฒนาเทคโนโลยี ความรู้ และประสบการณ์ของพนักงานให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง ของเทคโนโลยี
4. มุ่งเน้นการติดตามผลการดำเนินงานอย่างใกล้ชิด ตลอดจนถึงการให้บริการที่สร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้าอย่างสม่ำเสมอ



## 1.5 รูปแบบการจัดองค์กร และการบริหารงานขององค์กร

ภาพที่ 1.3 ผังองค์กร



## 1.6 โครงสร้างหน่วยงานความปลอดภัย

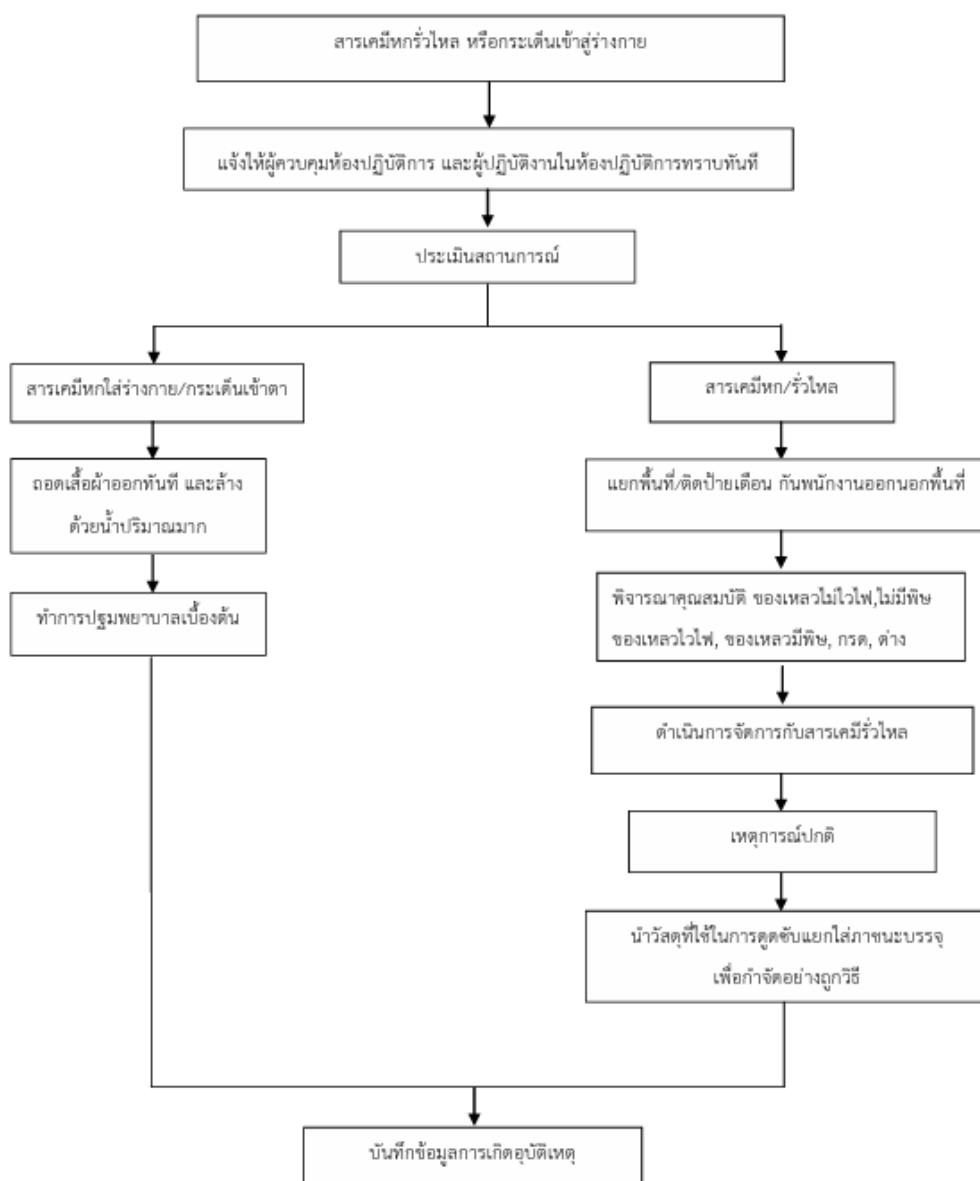
ภาพที่ 1.4 แผนปฏิบัติการฉุกเฉินสารเคมีรั่วไหล



**บริษัท สแตก คอนซัลติ้ง จำกัด**  
**Stack Consulting Co.,Ltd.**

Stack Consulting Co.,Ltd  
14/3052 Moo 14 Tambol Bany Bua Thong  
Amphoe Bany Bua Thong, Nonthaburi 11110  
Tel : 02-922-6573 Fax : 02-922-6573

### แผนปฏิบัติการฉุกเฉิน บริษัท สแตก คอนซัลติ้ง จำกัด



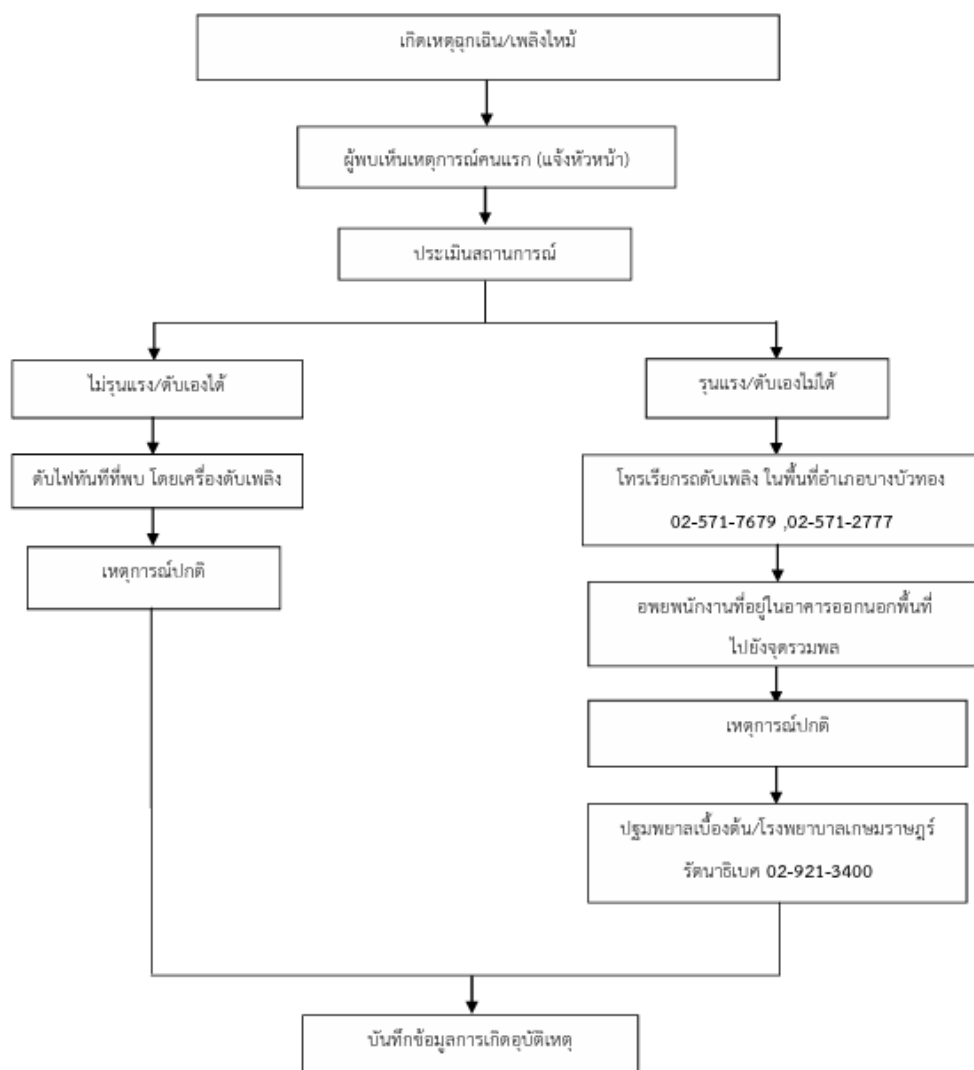
ภาพที่ 1.5 แผนปฏิบัติการฉุกเฉินไฟไหม้



**บริษัท สแตค คอนซัลติ้ง จำกัด**  
Stack Consulting Co.,Ltd.

Stack Consulting Co.,Ltd  
14/3052 Moo 14 Tambol Bang Bua Thong  
Amphoe Bang Bua Thong, Nonthaburi 11110  
Tel : 02-922-6573 Fax : 02-922-6573

แผนปฏิบัติการฉุกเฉิน บริษัท สแตค คอนซัลติ้ง จำกัด



## 1.7 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบ

ตำแหน่งงานที่ได้รับมอบหมาย ผู้ช่วยห้องปฏิบัติการ ผู้ช่วยฝ่ายจัดทำรายงาน ผู้ช่วยภาคสนาม  
ลักษณะงานที่ทาง บริษัท สแตก คอนซัลติ้ง จำกัด มอบหมายให้ออกปฏิบัติในการออกฝึกสหกิจ  
ระหว่างที่ 12 ธันวาคม พ.ศ.2566 ถึง วันที่ 5 เมษายน พ.ศ.2567 ดังนี้

### 1.8.1 งานที่ปฏิบัติใน บริษัท สแตก คอนซัลติ้ง จำกัด

#### 1.8.1.1 งานผู้ช่วยห้องปฏิบัติการ ได้แก่

- 1.) ทดสอบหาปริมาณของแข็งละลายทั้งหมดในน้ำ (TDS)
- 2.) ทดสอบหาปริมาณของแข็งแขวนลอยทั้งหมดในน้ำ (TSS)
- 3.) ทดสอบหาปริมาณน้ำมันและไขมัน
- 4.) วิเคราะห์ Color ในน้ำ โดยวิธี ADMI
- 5.) ทดสอบหาปริมาณค่า BOD
- 6.) ทดสอบหาปริมาณค่า COD
- 7.) จัดเตรียมใบงาน/ตัวอย่าง สำหรับออกเก็บตัวอย่างภาคสนาม
- 8.) วัดปริมาณค่า pH ในน้ำ
- 9.) ทดสอบหาปริมาณความกระด้างในน้ำ (Hardness)
- 10.) จัดเตรียมสารเคมีสำหรับเก็บตัวอย่างงานปล่อยระบายอากาศตาม Method
- 11.) ชั่ง Filter งาน Workplac ปล่อยระบายอากาศ
- 12.) วิเคราะห์ตัวอย่างงาน GC

#### 1.8.1.2 งานผู้ช่วยฝ่ายจัดทำรายงาน ได้แก่

- 1.) จัดทำใบรายงานผลตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม
- 2.) จัดทำรายงานผลการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม
- 3.) จัดทำรายงานผลการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมในการทำงาน
- 4.) จัดทำรายงานผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำ
- 5.) จัดทำรายงานผลการตรวจวัดและวิเคราะห์การทำงานเกี่ยวกับความร้อน
- 6.) จัดทำรายงานผลการตรวจวัดและวิเคราะห์การทำงานเกี่ยวกับแสงสว่าง
- 7.) จัดทำรายงานผลการตรวจวัดและวิเคราะห์การทำงานเกี่ยวกับเสียง

8.) จัดทำรายงานผลการตรวจวิเคราะห์ระดับความเข้มข้นของสารเคมี

1.8.1.2 งานผู้ช่วยภาคสนาม ได้แก่

- 1.) เก็บตัวอย่างมลพิษจากปล่องระบาย
- 2.) ตรวจวัดแสงสว่างในพื้นที่ทำงาน
- 3.) ตรวจวัดเสียงในพื้นที่ทำงาน
- 4.) ตรวจวัดความร้อนในพื้นที่ทำงาน
- 5.) เก็บตัวอย่างความเข้มข้นของสารเคมีในพื้นที่ทำงาน
- 6.) เก็บตัวอย่างน้ำและน้ำเสีย
- 7.) เก็บตัวอย่างฝุ่นละออง

1.8.2 การมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆของบริษัท

1.8.2.1 เข้าร่วมกิจกรรมวันปีใหม่ประจำปี 2566

1.8.2.2 เข้าร่วมกิจกรรมทำบุญบริษัท ประจำปี 2567

## 1.8 พนักงานที่ปรึกษา และตำแหน่งที่ปรึกษา

### พนักงานที่ปรึกษา

1. นายเอกอิทธิ วาปีกัง ตำแหน่ง นักวิชาการสิ่งแวดล้อม ฝ่ายงานภาคสนาม
2. นายจිරวัฒน์ พรหมแสงใส ตำแหน่งนักวิชาการสิ่งแวดล้อม ฝ่ายงานภาคสนาม
3. นางสาวเบญญาภา สิงห์ชัย ตำแหน่งนักวิชาการสิ่งแวดล้อม ฝ่ายห้องปฏิบัติการ
4. นางสาวทิพย์สุมล โพธิ์สุวรรณ ตำแหน่งนักวิชาการสิ่งแวดล้อม ฝ่ายจัดทำรายงาน

## 1.9 ระยะเวลาที่นักศึกษาปฏิบัติงาน

ตั้งแต่วันที่ 12 ธันวาคม พ.ศ. 2566 ถึง 5 เมษายน พ.ศ. 2567



## บทที่ 2

### โครงการที่ได้รับมอบหมาย

#### 2.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

บริษัท สแตก คอนซัลติ้ง จำกัด ให้บริการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงานและการจัดการสิ่งแวดล้อม ในสถานประกอบการ เนื่องจากการปฏิบัติงานภายใต้ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม มีการใช้สารเคมีต่างๆ ในห้องปฏิบัติการทำให้เกิดสารเคมีเหลือทิ้งหรือปนเปื้อน ของเสียจากสารเคมีหากไม่ได้รับการจัดการที่ถูกวิธีทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของผู้สัมผัส และเป็นอันตรายต่อมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม ทั้งทางตรงและทางอ้อม ทั้งนี้ภายในห้องปฏิบัติการยังเกิดปัญหาในการค้นหาสารเคมีสำหรับใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม เนื่องจากห้องปฏิบัติการต้องใช้สารเคมีเป็นประจำ จึงส่งผลให้เกิดความเสี่ยงในการค้นหาสารเคมี และเกิดความล่าช้า

ดังนั้น คณะผู้จัดทำโครงการจึงได้จัดทำโครงการ เรื่องการพัฒนาแนวทางการจัดการสารเคมีสำหรับห้องปฏิบัติการ เพื่อทำการจัดระบบการจัดเก็บสารเคมีอย่างปลอดภัย สามารถค้นหาสารเคมีที่ต้องการได้สะดวกและรวดเร็ว จัดทำฉลาก ป้ายชื่อสารเคมี ระบบการจัดเก็บสารเคมี และจัดทำสถานที่จัดเก็บสารเคมีที่ผ่านการใช้งานแล้ว เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องสามารถนำข้อมูลไปเป็นแนวทางการจัดการสารเคมีสำหรับห้องปฏิบัติการอย่างปลอดภัย

#### 2.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาแนวทางการจัดการสารเคมีสำหรับห้องปฏิบัติการ
2. เพื่อพัฒนาแนวทางการจัดการของเสีย สารเคมีในห้องปฏิบัติการ
3. เพื่อจัดทำทะเบียนสารเคมีภายในห้องปฏิบัติการโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel
4. เพื่อกำหนดการกำจัดและจัดเก็บสารเคมีที่ผ่านการใช้งานแล้ว นำไปสู่กระบวนการกำจัดอย่างถูกวิธีและปลอดภัย

## 2.3 ขอบเขตของโครงการ

ภายในบริษัท สแตก คอนซัลติ้ง จำกัด

## 2.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถค้นหาสารเคมีที่ต้องการได้อย่าง สะดวก รวดเร็ว และปฏิบัติงานได้อย่างปลอดภัยมากขึ้น

2. ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถจัดการของเสียที่ผ่านการใช้งานแล้วในห้องปฏิบัติการได้อย่าง ถูกต้อง ปลอดภัย และลดปัจจัยเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นภายในห้องปฏิบัติการ

3. ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถทราบถึงข้อมูลสารเคมี รายละเอียดเกี่ยวกับสารเคมี ได้อย่างสะดวก และรวดเร็ว โดยผ่านการใช้งาน Microsoft Excel

4. ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถกำหนดการกำจัดและจัดเก็บสารเคมีที่ผ่านการใช้งานแล้ว นำไปสู่กระบวนการกำจัดอย่างถูกวิธีและปลอดภัย

## 2.5 ขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติงาน

### 2.5.1 ขั้นตอนการวางแผน

2.5.1.1 จัดทำแบบถามสำหรับค้นหาปัญหา

2.5.1.2 ค้นคว้าข้อมูลตามหัวข้อโครงการที่ได้รับมอบหมาย

2.5.1.3 ตรวจสอบบัญชีรายชื่อสารเคมี

2.5.1.4 สํารวจและเก็บข้อมูลบริเวณสถานที่จัดเก็บสารเคมีที่ใช้งานแล้ว และสถานที่จัดเก็บสารเคมี

2.5.1.5 นำเสนอโครงร่างโครงการต่อพนักงานที่ปรึกษา

### 2.5.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

2.5.2.1 ตรวจสอบสารเคมีตามบัญชีรายชื่อสารเคมี สถานที่จัดเก็บสารเคมี และสารเคมีที่ผ่านการใช้งานแล้ว

2.5.2.2 จัดทำทะเบียนรายชื่อสารเคมี แบ่งประเภทสารเคมี ข้อมูลการใช้สารเคมี ข้อมูลสารเคมี สถานที่จัดเก็บสารเคมี และสารเคมีที่ผ่านการใช้งานแล้ว

2.5.2.3 จัดทำฉลาก สถานที่จัดเก็บ สำหรับสถานที่จัดเก็บสารเคมี และสารเคมีที่ผ่านการใช้งานแล้ว



## 2.6 รายละเอียดขั้นตอนการดำเนินงาน

### 2.6.1 สำรวจและรวบรวมรายการสารเคมีในสถานประกอบการ

รายชื่อสารเคมีทั้งหมดในสถานประกอบการที่ใช้ในกระบวนการตรวจวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม มีทั้งหมด 85 รายการ

ตารางที่ 2.2 แสดงรายชื่อสารเคมีทั้งหมดในสถานประกอบการ ทั้งหมด 85 รายการ

ลำดับ	ชื่อสารเคมี	สูตรเคมี	รหัสขวดสารเคมี
1	Acetic ACID Glacial 99.7%	CHCOOH	A1
2	Acetone	CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub>	A2
3	AceTone 99.5%	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CO	A3
4	Acetonitrile	CH <sub>3</sub> CN	A4
5	Aluminium chloride 6-hydrate	AlCl <sub>3</sub>	A5
6	Ammonia Solution	NH <sub>4</sub> OH	A6
7	Ammonia Solution 30%	NH <sub>4</sub> OH	A7
8	Ammonium chloride	NH <sub>4</sub> Cl	A8
9	Ammonium chloride	NH <sub>4</sub> Cl	A9
10	Ammonium ferrous sulphate	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> FeSO <sub>4</sub>	A10
11	Barium chloride dihydrate	BaCl <sub>2</sub>	B1
12	Barium diphenylamine	(C <sub>12</sub> H <sub>10</sub> NO <sub>3</sub> S) <sub>2</sub> Ba	B2
13	Cadmium sulfate hydrate	<sub>3</sub> CdSO <sub>4</sub>	C1
14	Calcium carbonate precipitated	CaCO <sub>3</sub>	C2
15	Calcium chloride anhydrous	CaCl <sub>2</sub>	C3
16	Carbon disulfide	CS <sub>2</sub>	C4
17	Carbon disulfide 99.9% ACS	CS <sub>2</sub>	C5
18	ChloroForm	CHCl <sub>3</sub>	C6

ตารางที่ 2.2 แสดงรายชื่อสารเคมีทั้งหมดในสถานประกอบการ ทั้งหมด 85 รายการ (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสารเคมี	สูตรเคมี	รหัสขวดสารเคมี
19	cholride standard	Cl	C7
20	D(+)-Glucose anhydrous	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	D1
21	Dicholoromethane	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	D2
22	di-Sodium hydrogen phoshate	Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	D3
23	di-Sodium hydrogen phoshate	Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	D4
24	Eriochrome Black T	C <sub>20</sub> H <sub>12</sub> N <sub>3</sub> NaO <sub>7</sub> S	E1
25	Ethanethioa mide	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> NS	E2
26	Ethylenediamine ttracetic acid	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub> N <sub>2</sub> Na <sub>208</sub>	E3
27	Ethylenediamine ttracetic acid	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub> N <sub>2</sub> Na <sub>208</sub>	E4
28	ferric chloride hexahydrate	FeCl <sub>3</sub>	F1
29	ferrous sulphate heptahydrate	FeSO <sub>4</sub>	F2
30	Formic acid	HCOOH	F3
31	Glycine	H <sub>2</sub> NCH <sub>2</sub> COOH	G1
32	HyDrochloric	HCL	H1
33	Hydrogen peroxide	H <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	H2
34	Hydrogen peroxide Solution	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	H3
35	iodine resublimed	I <sub>2</sub>	I1
36	L-Glutamic acid	C <sub>5</sub> H <sub>9</sub> NO <sub>4</sub>	L1
37	Magnesium sulphate heptahydrate	MgSo <sub>4</sub>	M1
38	Manganese sulphate	MnSO <sub>4</sub>	M2
39	Mercuric sulphate	HgSO <sub>4</sub>	M3
40	MethaNol	CH <sub>3</sub> OH	M4

ตารางที่ 2.2 แสดงรายชื่อสารเคมีทั้งหมดในสถานประกอบการ ทั้งหมด 85 รายการ (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสารเคมี	สูตรเคมี	รหัสขวดสารเคมี
41	Methyl orange	$C_{14}H_{14}N_3NaO_3S$	M5
42	Methyl red indicator	$C_{15}H_{15}N_3O_2$	M6
43	N,N-Diethyl-p-phenylene eliamine	$C_{10}H_{16}N_2$	N1
44	n-Hexadecane	$CH_3(CH_2)_{14}CH_3$	N2
45	n-Hexan,95%,ACS,Grade	$CH_3(CH_2)_4CH_3$	N3
46	Nitric Acid 69%	$HNO_3$	N4
47	nitrification inhibitor	$R-C\equiv N$	N5
48	Orthophosphoric,Acid 85% AR	$H_3PO_4$	O1
49	Phenolphthalein indicator	$C_{20}H_{14}O_4$	P1
50	Phenanthroline Monohydrate	$C_{12}H_8N_2$	P2
51	Phenanthroline Monohydrate	$C_{12}H_8N_2$	P3
52	Potassium chromate	$K_2CrO_4$	P4
53	Potassium dichromate	$K_2Cr_2O_7$	P5
54	Potassium dihydrogen orthophosphate anhydrous	$KH_2PO_4$	P6
55	Potassium hydrogen iodide	$KIO_3 \cdot HIO_3$	P7
56	Potassium hydrogen phthalate	$C_8H_5KO_4$	P8
57	Potassium hydroxide pellets	$KOH$	P9
58	Potassium iodide	$KI$	P10
59	Potassium permanganate	$KMnO_4$	P11
60	Potassium peroxodisulphate	$K_2S_2O_8$	P12
61	Propylalcohol	$C_3H_8O$	P13

ตารางที่ 2.2 แสดงรายชื่อสารเคมีทั้งหมดในสถานประกอบการ ทั้งหมด 85 รายการ (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสารเคมี	สูตรเคมี	รหัสขวดสารเคมี
62	Pyridine	$C_5H_5N$	P14
63	Salicylic acid	$C_7H_6O_3$	S1
64	Silver nitrate	$AgNO_3$	S2
65	Silver sulphate	$Ag_2SO_4$	S3
66	Sodium azide	$NaN_3$	S4
67	Sodium carbonate	$Na_2CO_3$	S5
68	Sodium chloride	$NaCl$	S6
69	Sodium chloride	$NaCl$	S7
70	Sodium hydroxide pellets	$NaOH$	S8
71	Sodium iodide	$NaI$	S9
72	Sodium phosphate dibasic anhydrous	$Na_2HPO_4$	S10
73	Sodium sulphate	$Na_2SO_4$	S11
74	Sodium thiosulphate pentahydrate	$Na_2S_2O_3$	S12
75	Sodium thiosulphate pentahydrate	$Na_2S_2O_3$	S13
76	Starch Soluble	$C_6H_{10}O_5$	S14
77	Starch Soluble	$C_6H_{10}O_5$	S15
78	Stearic acid	$C_{18}H_{36}O_2$	S16
79	Sulphamic acid	$NH_2SO_3H$	S17
80	Sulphuric Acid 98%	$H_2SO_4$	S18
81	Thioacetamide	$C_2H_5NS$	T1
82	Thorin indicator for sulfate titration	$C_{16}H_{11}AsN_2Na_2O_{10}S_2$	T2

ตารางที่ 2.2 แสดงรายชื่อสารเคมีทั้งหมดในสถานประกอบการ ทั้งหมด 85 รายการ (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสารเคมี	สูตรเคมี	รหัสขบวนการเคมี
83	Toluene 99.5% AR	$C_7H_8$	T3
84	Triethanolamine	$N(CH_2CH_2OH)_3$	T4
85	Zinc acetate 2-hydrate	$Zn(CH_3COO)_2$	Z1

### 2.6.2. จัดทำทะเบียนสารเคมี

จัดทำทะเบียนสารเคมีซึ่งประกอบด้วย ประเภทความเป็นอันตราย สัญลักษณ์อันตราย(GHS) สัญลักษณ์สี สถานะ ขนาดปริมาตร จำนวนสารเคมี สถานที่เก็บสารเคมี วัน/เดือน/ปี รับเข้า เปิดใช้ วันหมดอายุ ลงในโปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Excel

จากการแบ่งประเภทความเป็นอันตรายของสารเคมีโดยใช้ ระบบGHS (The Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals) ระบบการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์เคมีที่องค์การสหประชาชาติกำหนดขึ้น เพื่อให้เป็นระบบสากลในการจำแนกหรือการจัดกลุ่มความเป็นอันตราย และการสื่อสารความเป็นอันตรายของสารเคมีในรูปแบบของการแสดงฉลาก และเอกสารข้อมูลความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี (Safety Data Sheet, SDS) เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก เพื่อให้แต่ละประเทศสามารถสื่อสารและเข้าใจข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอันตรายที่เกิดจากสารเคมีในทิศทางเดียวกัน ซึ่งสัญลักษณ์ที่ปรากฏในระบบ GHS บางส่วนนั้น ได้ถูกนำมาใช้แล้วในระบบ UN และระบบ EEC ระบบGHS นี้จะครอบคลุมสารเคมีและผลิตภัณฑ์เคมีในภาคอุตสาหกรรม ภาคการขนส่ง ภาคการเกษตร และผลิตภัณฑ์สำหรับผู้บริโภค รวมถึงสารละลายเจือจาง และสารผสม (mixtures) แต่ระบบGHS จะไม่ครอบคลุมถึงเภสัชภัณฑ์ (ยารักษาโรค, เครื่องสำอาง) สารเติมแต่ง และสารตกค้างในอาหารสำหรับประเทศไทยได้นาระบบ GHS มาใช้กับผลิตภัณฑ์ภายใต้พระราชบัญญัติวัตถุอันตรายปี พ.ศ. 2535 ได้แก่ วัตถุอันตรายทางอุตสาหกรรม วัตถุอันตรายทางการเกษตรและวัตถุอันตรายที่ใช้ในบ้านเรือนหรือทางสาธารณสุข

องค์ประกอบสำคัญของการจำแนกสารเคมีตามระบบ GHS ประกอบด้วย

- 1.การจำแนกสารเคมีและผลิตภัณฑ์เคมีตามความเป็นอันตราย
- 2.การสื่อสารความเป็นอันตรายของสารเคมี
- 3.ข้อสนเทศที่ต้องระบุในเอกสารข้อมูลความปลอดภัย



## 1. การจำแนกประเภทความเป็นอันตราย (Classification)

ระบบ GHS จำแนกสารเคมีและผลิตภัณฑ์เคมีตามความเป็นอันตรายของสารเคมีที่เป็นองค์ประกอบทั้ง ทางด้านกายภาพ สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์การจำแนกความเป็นอันตรายในคู่มือสำหรับระบบ GHS (Purple Book)

ตารางที่ 2.3 การจัดกลุ่มสารเคมีและผลิตภัณฑ์เคมีในระบบสากล GHS ตามความเป็นอันตราย

ความเป็นอันตรายทางกายภาพ 16 ประเภท	ความเป็นอันตรายทางสุขภาพ 10 ประเภท	ความเป็นอันตรายทาง สิ่งแวดล้อม 2 ประเภท
1. วัตถุระเบิด 2. ก๊าซไวไฟ 3. ละอองลอยไวไฟ 4. ก๊าซออกซิไดซ์ 5. ก๊าซภายใต้ความดัน 6. ของเหลวไวไฟ 7. ของแข็งไวไฟ 8. สารเดี่ยวและสารผสมที่ทำปฏิกิริยาได้เอง 9. ของเหลวที่ลุกติดไฟได้เองในอากาศ 10. ของแข็งที่ลุกติดไฟได้เองในอากาศ 11. สารเดี่ยวและสารผสมที่เกิดความร้อนได้เอง 12. สารเดี่ยวและสารผสมซึ่งสัมผัสกับน้ำแล้วให้ก๊าซไวไฟ 13. ของเหลวออกซิไดซ์ 14. ของแข็งออกซิไดซ์ 15. สารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์ 16. สารกัดกร่อนโลหะ	1. ความเป็นพิษเฉียบพลัน 2. การกัดกร่อนและการระคายเคืองต่อผิวหนัง 3. การทำลายดวงตาอย่างรุนแรงและการระคายเคืองต่อดวงตา 4. การทำให้ไวต่อการกระตุ้น 5. อากาการแพ้ต่อระบบทางเดินหายใจหรือผิวหนัง 6. การก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ของเซลล์สืบพันธุ์ 7. การก่อมะเร็ง 8. ความเป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์ 9. เป็นพิษต่ออวัยวะเป้าหมายอย่างเฉพาะเจาะจงจากการได้รับสัมผัสครั้งเดียว 10. ความเป็นพิษต่ออวัยวะเป้าหมายอย่างเฉพาะเจาะจงจากการรับสัมผัสซ้ำ 11. ความเป็นอันตรายจากการสำลัก	1. ความเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมในน้ำ 2. ความเป็นอันตรายต่อโอโซนในชั้นบรรยากาศ

## 2. การสื่อสารความเป็นอันตรายของสารเคมี (Hazard Communication)

2.1 รูปสัญลักษณ์แสดงความเป็นอันตราย (Hazard pictogram) เป็นสัญลักษณ์สีดำบนพื้นขาวอยู่ภายในกรอบสีแดงรูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด มีทั้งหมด 9 รูปสัญลักษณ์ (รูปที่ 1) เพื่อสื่อความหมายของความเป็นอันตรายในแต่ละด้านและแต่ละประเภท

2.2 คำสัญญาณ (Signal word) มี 2 คำสัญญาณ คือ “อันตราย” และ “ระวัง”

2.3 ข้อความแสดงความเป็นอันตราย (Hazard statement) เป็นการอธิบายความเป็นอันตรายของสารเคมี

2.4 ข้อความและรูปสัญลักษณ์แสดงข้อควรระวัง (Precautionary statement and pictogram) ประกอบด้วยคำเตือน และข้อควรปฏิบัติเพื่อป้องกันอันตราย เก็บรักษา การกำจัด และจัดการเมื่อมีเหตุฉุกเฉิน เช่น เก็บในที่อากาศถ่ายเทสะดวก เก็บให้ห่างจากเด็ก ห้ามนำภาชนะกลับมาใช้อีกหากถูกผิวหนังให้ล้างออกด้วยน้ำสะอาด เป็นต้น

2.5 ตัวบ่งชี้ผลิตภัณฑ์ (Product identifier) ประกอบด้วย ชื่อผลิตภัณฑ์ ชื่อสารเคมีที่เป็นสารสำคัญ หรือสารอันตรายในผลิตภัณฑ์ และปริมาณความเข้มข้น

2.6 การระบุผู้ผลิต หรือผู้จัดจำหน่าย (Supplier identification) ประกอบด้วย ชื่อที่อยู่ และหมายเลขโทรศัพท์ของผู้ผลิตหรือผู้จัดจำหน่าย หรือหมายเลขโทรศัพท์ฉุกเฉินบนฉลาก

2.7 ข้อมูลเพิ่มเติมอื่น ๆ (Supplementary information)

ภาพที่ 2.1 สัญลักษณ์แสดงความเป็นอันตราย

รูปสัญลักษณ์ (Pictograms)	ประเภทความเป็นอันตราย หรือ ประเภทย่อยความเป็นอันตราย	รูปสัญลักษณ์ (Pictograms)	ประเภทความเป็นอันตราย หรือ ประเภทย่อยความเป็นอันตราย
	วัตถุระเบิด, สารที่ทำปฏิกิริยาได้เอง (ที่อาจระเบิดได้เมื่อได้รับความร้อน), สารเพอร์ออกไซด์อินทรีย์ (ที่อาจระเบิดได้เมื่อได้รับความร้อน)		ความเป็นพิษเฉียบพลัน (เป็นอันตรายถึงชีวิต)
	สารไวไฟ (ก๊าซ ของเหลว ของแข็ง), สารที่ทำปฏิกิริยาได้เอง, สารที่ลุกติดไฟได้เองในอากาศ, สารที่สร้างความร้อนได้เอง, สารที่สัมผัสแล้วให้ก๊าซไวไฟ, สารเพอร์ออกไซด์อินทรีย์		การระคายเคืองต่อดวงตา/ผิวหนัง, การทำให้ไวต่อการกระตุ้นอากาศที่ต่อผิวหนัง, อาจระคายเคืองต่อทางเดินหายใจหรือทำให้ง่วง หรือมึนงง, ความเป็นพิษเฉียบพลัน
	สารออกซิไดส์ (ก๊าซ ของเหลว ของแข็ง)		การก่อมะเร็ง, การทำให้ไวต่อการกระตุ้นการแพ้ต่อระบบทางเดินหายใจ, ความเป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์, ความเป็นพิษต่อระบบอวัยวะเป้าหมายอย่างเฉพาะเจาะจง, การก่อให้เกิดกลายพันธุ์ของเซลล์สืบพันธุ์, ความเป็นอันตรายจากการสำลัก
	กัดกร่อนได้ความดัน		ความเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมในน้ำ (ทั้งเฉียบพลันและเรื้อรัง)
	สารกัดกร่อนโลหะ, การทำลายดวงตาอย่างรุนแรง, การกัดกร่อนผิวหนัง		

ภาพที่ 2.2 ตัวอย่างการติดฉลากผลิตภัณฑ์

ตัวบ่งชี้ผลิตภัณฑ์ (Product Identifier)	Epichlorohydrin 1-Chloro-2,3-epoxypropane CAS No. 106-89-8 UN No. 2023	Epichlorohydrin 1-Chloro-2,3-epoxypropane CAS No. 106-89-8 UN No. 2023
รูปสัญลักษณ์ (Pictograms)		
คำสัญญาณ (Signal Words)	<b>Danger</b>	<b>DANGER</b>
ข้อความแสดงความเป็นอันตราย (Hazard Statements)	<p><b>ความเป็นอันตราย</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ระคายเคืองผิวหนัง</li> <li>- อาจก่อให้เกิดมะเร็ง</li> <li>- เป็นพิษหากกลืนกินเข้าไป</li> <li>- เป็นพิษเมื่อสัมผัสผิวหนัง</li> <li>- หากหายใจเข้าไปทำให้เสีชีวิตได้</li> <li>- ทำให้ผิวหนังไหม้อย่างรุนแรง และทำลายดวงตา</li> <li>- อาจทำให้เกิดการแพ้ที่ผิวหนัง</li> <li>- มีข้อสงสัยว่าอาจทำให้เกิดความผิดปกติต่อพันธุกรรม</li> <li>- เป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ</li> </ul> <p><b>ข้อควรระวัง</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เก็บให้พ้นมือเด็ก</li> <li>- ปิดฝาภาชนะบรรจุให้แน่นอยู่เสมอ</li> <li>- อ่านและทำความเข้าใจข้อควรระวังเกี่ยวกับความปลอดภัย ก่อนใช้สารเคมี</li> <li>- ห้ามสูดดมหรือสูดดมไอระเหยของสารเคมี และพ่น</li> <li>- สวมถุงมือ และชุดป้องกันอันตรายสารเคมี</li> <li>- สวมหน้ากากป้องกันสารเคมีที่เหมาะสม</li> <li>- อพยพโดยด่วน / หนีหรือออกจากอาคารเคมีเข้าไป</li> <li>- ให้มีการระบายอากาศที่เพียงพอ</li> <li>- อ้างหาความสะอาดร่างกายหลังการใช้สารเคมี.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flammable liquid</li> <li>• May cause cancer</li> <li>• Toxic if swallowed</li> <li>• Toxic in contact with skin</li> <li>• Fatal if inhaled</li> <li>• May cause severe skin burns and eye damage</li> <li>• May cause an allergic skin reaction.</li> <li>• Suspected of causing genetic defects.</li> <li>• Toxic to aquatic life</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keep out of reach of children.</li> <li>• Keep container tightly closed.</li> <li>• Do not handle until all safety precautions have been read and understood.</li> <li>• Wear eye/face protection.</li> <li>• Wear protective gloves/clothing.</li> <li>• Wear respiratory protection, as specified by the manufacturer.</li> <li>• Do not breathe dust/fume/gas/mist/vapours/spray.</li> <li>• Use appropriate ventilation.</li> <li>• Wash thoroughly after handling.</li> </ul> <p><b>United Nations Corp.</b> 1-1, Peace Ave., Geneva, Switzerland Tel. 41 22 917 00 00 Fax. 41 22 917 00 00</p>
ข้อความแสดงข้อควรระวัง (Precautionary Statements)		
การระบุผู้จัดจำหน่าย (Supplier Identification)	United Nations Co., Ltd. 1-1, Peace Ave., Geneva Switzerland Tel. 41 22 917 00 00 Fax. 41 22 917 00 00	

ภาพที่ 2.3 การจำแนกประเภทสารเคมีในระบบ EEC ของสหภาพยุโรป (ซ้าย) และระบบ GHS (ขวา)

OLD		NEW		
Symbols	Description	GHS-Symbols	Description	Hazard statement examples
	E Explosive		GHS01 Exploding bomb	Explodes due to fire, shock, friction or heat, danger due to fire, blast and projectiles.
	F+ Extremely flammable F Highly flammable		GHS02 Flame	Flammable; catches fire spontaneously if exposed to air; in contact with water releases flammable gases which may ignite spontaneously.
	O Oxidizing		GHS03 Flame over circle	May cause fire or explosion; strong oxidizer.
No equivalent			GHS04 Gas cylinder	Contains gas under pressure; may explode if heated; contains refrigerated gas; may cause cryogenic burns or injury.
	C Corrosive		GHS05 Corrosion	May be corrosive to metals; causes severe skin burns and eye damage.
	T+ Very toxic T Toxic		GHS06 Skull and crossbones	Small quantities are harmful or fatal.
	Xn Harmful	No direct equivalent		
	Xi Irritant			
No equivalent			GHS07 Exclamation mark	Harmful, irritates eyes, skin or respiratory system; large quantities are fatal.
No direct equivalent			GHS08 Health hazard	Causes allergic reactions; may cause cancer, may cause genetic defects; may damage fertility or the unborn child; causes damage to organs.
	N Dangerous for the environment		GHS09 Environment	Harmful, toxic or very toxic to aquatic life with long lasting effects.

### 3. เอกสารข้อมูลความปลอดภัย (Safety Data Sheet, SDS)

เอกสารข้อมูลความปลอดภัยคือเอกสารข้อมูลความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมีเป็นเอกสารสำคัญในการสื่อสารความเป็นอันตรายของสารเคมีหรือผลิตภัณฑ์เคมีโดยให้ข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับข้อมูลทางกายภาพความเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยและมาตรการเพื่อความปลอดภัยในการใช้การเก็บรักษา การขนส่ง การกำจัด และการจัดการอื่นๆ เพื่อให้การปฏิบัติงานและการจัดการสารเคมีเป็นไปอย่างถูกต้องปลอดภัย และสามารถตอบโต้เหตุฉุกเฉินกรณีเกิดอุบัติเหตุ หรือเกิดการรั่วไหลได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม โดยในเอกสารข้อมูลความปลอดภัยต้องประกอบไปด้วย 16 หัวข้อ





ภาพที่ 2.4 ข้อมูลที่ต้องแสดงในเอกสารข้อมูลความปลอดภัย

1. การบ่งชี้สารเดี่ยวหรือสารผสม และผู้ผลิต	9. คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี
2. การบ่งชี้ความเป็นอันตราย	10. ความเสถียรและการเกิดปฏิกิริยา
3. องค์ประกอบและข้อมูลเกี่ยวกับส่วนผสม	11. ข้อมูลด้านพิษวิทยา
4. มาตรการปฐมพยาบาล	12. ข้อมูลด้านนิเวศวิทยา
5. มาตรการผจญเพลิง	13. ข้อพิจารณาในการกำจัด
6. มาตรการจัดการเมื่อมีการหกหรือรั่วไหลของสาร	14. ข้อมูลการขนส่ง
7. การขนถ่าย เคลื่อนย้าย ใช้งาน และเก็บรักษา	15. ข้อมูลด้านกฎข้อบังคับ
8. การควบคุมการรับสัมผัสและการป้องกันส่วนบุคคล	16. ข้อมูลอื่นๆ รวมทั้งข้อมูลการจัดทำและการปรับปรุงแก้ไขเอกสารข้อมูลความปลอดภัย



การพัฒนาการระบบการจำแนกประเภทและการติดฉลากสารเคมีที่เป็นสากลที่รู้จักกันในชื่อ GHS ทำให้ทุกประเทศมีการใช้ระบบการจำแนกความเป็นอันตรายของสารเคมีและสื่อสารความเป็นอันตรายของสารเคมีที่เป็นมาตรฐานสากลในรูปของสัญลักษณ์ ข้อความแสดงความเป็นอันตราย และเอกสารข้อมูลความปลอดภัยที่เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องทั้ง ภาครัฐ ภาคเอกชนและภาคประชาชนสามารถนำประโยชน์ของระบบ GHS ไปใช้เพื่อระบุความเป็นอันตราย และสื่อสารข้อมูลของสารเคมีให้สามารถนำไปจัดการความปลอดภัยของสารเคมีประเภทต่างๆได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

#### ตารางที่ 2.4 ประเภทความเป็นอันตรายของสารเคมี

ประเภทความเป็นอันตรายของสารเคมี	สัญลักษณ์อันตราย (GHS)	สัญลักษณ์สี (Color symbol)
กัดกร่อน (Corrosive)		Red
ไวไฟ(Flammable)		Yellow
ทำปฏิกิริยา(Oxydising)(สารไวไฟต่อปฏิกิริยาออกซิไดซ์)		Green
อันตรายต่อสุขภาพ (Health)/สิ่งแฉดล้อม		Blue
ทั่วไป(Comercial) (ไม่มีอันตรายต่อสุขภาพ)	-	Pink

ตารางที่ 2.5 ทะเบียนสารเคมีแสดงสัญลักษณ์ความอันตราย

ลำดับ	ชื่อสารเคมี	สูตรเคมี	สัญลักษณ์ (สี)
1	Acetic ACID Glacial 99.7%	CHCOOH	Yellow
2	Acetone	CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub>	Yellow
3	AceTone 99.5%	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CO	Yellow
4	Acetonitrile	CH <sub>3</sub> CN	Yellow
5	Aluminium chloride 6-hydrate	AlCl <sub>3</sub>	Blue
6	Ammonia Solution	NH <sub>4</sub> OH	Red
7	Ammonia Solution 30%	NH <sub>4</sub> OH	Red
8	Ammonium chloride	NH <sub>4</sub> Cl	Blue
9	Ammonium chloride	NH <sub>4</sub> Cl	Blue
10	Ammonium ferrous sulphate	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> FeSO <sub>4</sub>	Blue
11	Barium chloride dihydrate	BaCl <sub>2</sub>	Blue
12	Barium diphenylamine	(C <sub>12</sub> H <sub>10</sub> NO <sub>3</sub> S) <sub>2</sub> Ba	Blue
13	Cadmium sulfete hydrate	<sub>3</sub> CdSO <sub>4</sub>	Blue
14	Calcium carbonate precipitated	CaCO <sub>3</sub>	Pink
15	Calcium chloride anhydrous	CaCl <sub>2</sub>	Blue
16	Carbon disulfide	CS <sub>2</sub>	Yellow
17	Carbon disulfide 99.9% ACS	CS <sub>2</sub>	Yellow
18	ChloroForm	CHCl <sub>3</sub>	Blue
19	chloride standard	Cl	Blue
20	D(+)-Glucose anhydrous	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	Blue
21	Dicholoromethane	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	Blue

ตารางที่ 2.5 ทะเบียนสารเคมีแสดงสัญลักษณ์ความอันตราย (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสารเคมี	สูตรเคมี	สัญลักษณ์ (สี)
22	di-Sodium hydrogen phosphate	$\text{Na}_2\text{HPO}_4$	
23	di-Sodium hydrogen phosphate	$\text{Na}_2\text{HPO}_4$	
24	Eriochrome Black T	$\text{C}_{20}\text{H}_{12}\text{N}_3\text{NaO}_7\text{S}$	
25	Ethanethioamide	$\text{C}_2\text{H}_5\text{NS}$	
26	Ethylenediamine tetraacetic acid	$\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{Na}_{20}\text{O}_{14}$	
27	Ethylenediamine tetraacetic acid	$\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{Na}_{20}\text{O}_{14}$	
28	ferric chloride hexahydrate	$\text{FeCl}_3$	
29	ferrous sulphate heptahydrate	$\text{FeSO}_4$	
30	Formic acid	$\text{HCOOH}$	
31	Glycine	$\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$	
32	Hydrochloric	$\text{HCl}$	
33	Hydrogen peroxide	$\text{H}_2\text{O}_2$	
34	Hydrogen peroxide Solution	$\text{H}_2\text{O}_2$	
35	iodine resublimed	$\text{I}_2$	
36	L-Glutamic acid	$\text{C}_5\text{H}_9\text{NO}_4$	
37	Magnesium sulphate heptahydrate	$\text{MgSO}_4$	
38	Manganese sulphate	$\text{MnSO}_4$	
39	Mercuric sulphate	$\text{HgSO}_4$	
40	Methanol	$\text{CH}_3\text{OH}$	
41	Methyl orange	$\text{C}_{14}\text{H}_{14}\text{N}_3\text{Na}_3\text{S}$	
42	Methyl red indicator	$\text{C}_{15}\text{H}_{15}\text{N}_3\text{O}_2$	
43	N,N-Diethyl-p-phenylene diamine	$\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{N}_2$	

ตารางที่ 2.5 ทะเบียนสารเคมีแสดงสัญลักษณ์ความอันตราย (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสารเคมี	สูตรเคมี	สัญลักษณ์ (สี)
44	n-Hexadecane	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{CH}_3$	
45	n-Hexan,95%,ACS,Grade	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$	
46	Nitric Acid 69%	$\text{HNO}_3$	
47	nitrification inhibitor	$\text{R}-\text{C}\equiv\text{N}$	
48	Orthophosphoric,Acid 85% AR	$\text{H}_3\text{PO}_4$	
49	Phenolphthalein indicator	$\text{C}_{20}\text{H}_{14}\text{O}_4$	
50	Phenanthroline Monohydrate	$\text{C}_{12}\text{H}_8\text{N}_2$	
51	Phenanthroline Monohydrate	$\text{C}_{12}\text{H}_8\text{N}_2$	
52	Potassium chromate	$\text{K}_2\text{CrO}_4$	
53	Potassium dichromate	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	
54	Potassium dihydrogen orthophosphate anhydrous	$\text{KH}_2\text{PO}_4$	
55	Potassium hydrogen iodide	$\text{KIO}_3, \text{HIO}_3$	
56	Potassium hydrogen phthalate	$\text{C}_8\text{H}_5\text{KO}_4$	
57	Potassium hydroxide pellets	$\text{KOH}$	
58	Potassium iodide	$\text{KI}$	
59	Potassium permanganate	$\text{KMnO}_4$	
60	Potassium peroxodisulphate	$\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$	
61	Propylalcohol	$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$	
62	Pyridine	$\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$	
63	Salicylic acid	$\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$	
64	Silver nitrate	$\text{AgNO}_3$	



ตารางที่ 2.5 ทะเบียนสารเคมีแสดงสัญลักษณ์ความอันตราย (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสารเคมี	สูตรเคมี	สัญลักษณ์ (สี)
65	Silver sulphate	$\text{Ag}_2\text{SO}_4$	
66	Sodium azide	$\text{NaN}_3$	
67	Sodium carbonate	$\text{Na}_2\text{CO}_3$	
68	Sodium chloride	$\text{NaCl}$	
69	Sodium chloride	$\text{NaCl}$	
70	Sodium hydroxide pellets	$\text{NaOH}$	
71	Sodium iodide	$\text{NaI}$	
72	Sodium phosphate dibasic anhydrous	$\text{Na}_2\text{HPO}_4$	
73	Sodium sulphate	$\text{Na}_2\text{SO}_4$	
74	Sodium thiosulphate pentahydrate	$\text{Na}_2\text{S}_{203}$	
75	Sodium thiosulphate pentahydrate	$\text{Na}_2\text{S}_{203}$	
76	Starch Soluble	$\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$	
77	Starch Soluble	$\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$	
78	Stearic acid	$\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$	
79	Sulphamic acid	$\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$	
80	Sulphuric Acid 98%	$\text{H}_2\text{SO}_4$	
81	Thioacetamide	$\text{C}_2\text{H}_5\text{NS}$	
82	Thorin indicator for sulfate titration	$\text{C}_{16}\text{H}_{11}\text{AsN}_2\text{Na}_2\text{O}_{10}\text{S}_2$	
83	Toluene 99.5% AR	$\text{C}_7\text{H}_8$	
84	Triethanolamine	$\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_3$	
85	Zinc acetate 2-hydrate	$\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2$	

ตารางที่ 2.6 ทะเบียนสารเคมี/ข้อมูลการใช้สารเคมี

รหัสขวดสารเคมี	วันที่รับเข้า	วันที่เปิดใช้	วันหมดอายุ	จำนวน
A1	-	-	2/12/2025	1
A2	5/02/2024	ยังไม่ได้เปิด	08/2025	1
A3	5/02/2024	6/02/2024	04/2026	1
A4	2/02/2023	2/02/2023	2/02/2026	1
A5	3/03/2022	-	1/05/2025	1
A6	22/03/2022	20/11/2022	1/09/2024	1
A7	22/03/2022	8/11/2022	1/07/2024	1
A8	22/03/2022	8/11/2022	1/04/2026	1
A9	2/03/2022	-	1/10/2025	1
A10	1/09/2024	-	1/09/2024	1
B1	22/03/2022	8/11/2022	1/03/2026	1
B2	21/04/2022	-	-	1
C1	5/05/2023	7/05/2023	1/02/2023	1
C2	2/03/2022	-	1/07/2026	1
C3	17/03/2022	22/03/2022	1/06/2024	1
C4	25/01/2024	ยังไม่ได้เปิด	29/08/2026	2
C5	-	-	-	1
C6	2/02/2023	2/02/2023	1/02/2026	1
C7	-	-	-	1
D1	-	-	-	1
D2	-	-	-	1

ตารางที่ 2.6 (ต่อ) ทะเบียนสารเคมี/ข้อมูลการใช้สารเคมี

รหัสขวดสารเคมี	วันที่รับเข้า	วันที่เปิดใช้	วันหมดอายุ	จำนวน
D3	22/3/2022	-	1/11/2026	1
D4	3/3/2022	10/3/2022	1/10/2027	1
E1	2/3/2022	-	1/9/2026	1
E2	22/3/2023	25/3/2023	1/7/2026	1
E3	2/3/2022	-	1/7/2026	1
E4	-	-	-	1
F1	2/3/2022	2/3/2022	1/2/2026	1
F2	22/3/2022	-	1/7/2024	1
F3	-	-	-	1
G1	22/3/2022	8/11/2022	1/9/2026	1
H1	22/3/2022	-	1/2/2026	1
H2	-	-	29/4/2024	1
H3	5/2/2024	ยังไม่ได้เปิด	10/1/2026	1
I1	2/3/2022	-	1/2/2026	1
L1	3/3/2022	10/3/2022	1/4/2026	1
M1	2/3/2022	18/3/2022	1/9/2026	1
M2	2/3/2022	11/6/2022	1/12/2025	1
M3	5/2/2024	7/2/2024	10/1/2028	1
M4	-	เปิดใช้แล้ว	1/6/2025	1
M5	1/5/2026	-	1/5/2026	1
M6	2/3/2022	-	1/3/2026	1
N1	-	-	1/7/204	1

ตารางที่ 2.6 ทะเบียนสารเคมี/ข้อมูลการใช้สารเคมี (ต่อ)

รหัสขวดสารเคมี	วันที่รับเข้า	วันที่เปิดใช้	วันหมดอายุ	จำนวน
N2	5/02/2024	7/02/2024	19/06/2028	1
N3	2/03/2022	5/03/2022	1/10/2025	1
N4	-	-	1/04/2026	1
N5	22/03/2022	23/11/22022	1/07/2026	1
O1	22/03/2022	23/11/2022	1/07/2026	1
P1	18/10/2023	7/11/2023	18/06/2028	1
P2	-	-	-	1
P3	-	-	-	1
P4	2/03/2022	8/11/2022	1/01/2027	1
P5	-	-	1/01/2025	1
P6	2/03/2022	-	1/12/2025	1
P7	-	-	-	1
P8	-	-	-	1
P9	-	-	-	1
P10	2/03/2022	5/03/2022	1/08/2026	1
P11	-	-	1/10/2024	1
P12	-	-	18/09/2025	1
P13	-	-	1/05/2025	1
P14	-	-	-	1
S1	6/04/2022	8/04/2022	1/06/2026	1
S2	2/03/2022	5/03/2022	1/08/2025	1
S3	2/03/2022	5/03/2022	1/09/2026	1

ตารางที่ 2.6 ทะเบียนสารเคมี/ข้อมูลการใช้สารเคมี(ต่อ)

รหัสขวดสารเคมี	วันที่รับเข้า	วันที่เปิดใช้	วันหมดอายุ	จำนวน
S4	2/03/2022	-	1/12/2026	1
S5	18/04/2022	-	1/11/2026	1
S6	13/11/2023	-	31/8/2026	1
S7	15/03/2022	-	30/09/2025	1
S8	2/03/2022	-	1/03/2026	1
S9	2/03/2022	-	1/03/2024	1
S10	22/03/2022	22/3/2022	1/07/2026	1
S11	2/03/2022	-	1/02/2026	1
S12	1/07/2026	-	1/07/2026	1
S13	2/03/2022	2/3/2022	1/07/2026	1
S14	3/03/2023	-	1/01/2026	1
S15	22/03/2022	-	1/01/2026	1
S16	22/03/2022	22/3/2022	1/03/2026	1
S17	22/03/2022	ยังไม่ได้เปิด	1/11/2025	1
S18	18/10/2023	23/10/2023	18/06/2028	1
T1	22/03/2022	2/12/2022	2/02/2026	1
T2	18/12/2023	23/12/2023	31/01/2028	1
T3	22/03/2022	11/11/2022	1/03/2026	1
T4	-	-	1/03/2026	1
Z1	3/03/2022	-	1/07/2025	1

ตารางที่ 2.7 ทะเบียนสารเคมี/ข้อมูลเกี่ยวกับสารเคมี

รหัสขวดสารเคมี	สถานะ	ขนาด/ปริมาตร
A1	ของเหลว	2500ml
A2	ของเหลว	2500 ml
A3	ของเหลว	2500ml
A4	ของเหลว	2500ml
A5	ของแข็ง	500g
A6	ของเหลว	2500ml
A7	ของเหลว	2500ml
A8	ของแข็ง	500g
A9	ของแข็ง	1000g
A10	ของแข็ง	1000g
B1	ของแข็ง	500g
B2	ของแข็ง	25g
C1	ของแข็ง	100g
C2	ของแข็ง	500g
C3	ของแข็ง	500g
C4	ของเหลว	1000ml
C5	ของเหลว	500ml
C6	ของเหลว	2500ml
C7	ของเหลว	100ml
D1	ของแข็ง	500g
D2	ของเหลว	1000ml
D3	ของแข็ง	500g
D4	ของแข็ง	1000g
E1	ของแข็ง	25g
E2	ของแข็ง	100g
E3	ของแข็ง	500g
E4	ของแข็ง	500g

ตารางที่ 2.7 ทะเบียนสารเคมี/ข้อมูลเกี่ยวกับสารเคมี (ต่อ)

รหัสขวดสารเคมี	สถานะ	ขนาด/ปริมาตร
F1	ของแข็ง	500g
F2	ของแข็ง	500g
F3	ของเหลว	2500ml
G1	ของแข็ง	500g
H1	ของเหลว	2500ml
H2	ของเหลว	2500ml
H3	ของเหลว	4000ml
I1	ของแข็ง	100g
L1	ของแข็ง	100g
M1	ของแข็ง	1000g
M2	ของแข็ง	500g
M3	ของแข็ง	250g
M4	ของเหลว	2500ml
M5	ของแข็ง	25g
M6	ของแข็ง	25g
N1	ของแข็ง	5g
N2	ของเหลว	100 ml
N3	ของเหลว	4000 ml
N4	ของเหลว	2500 ml
N5	ของแข็ง	35g
O1	ของเหลว	2500 ml
P1	ของแข็ง	100 g
P2	ของแข็ง	25 g
P3	ของแข็ง	5 g
P4	ของแข็ง	500 g
P5	ของแข็ง	500 g
P6	ของแข็ง	1000 g

ตารางที่ 2.7 ทะเบียนสารเคมี/ข้อมูลเกี่ยวกับสารเคมี (ต่อ)

รหัสขวดสารเคมี	สถานะ	ขนาด/ปริมาตร
P6	ของแข็ง	1000 g
P7	ของแข็ง	50 g
P8	ของแข็ง	500 g
P9	ของแข็ง	1000 g
P10	ของแข็ง	1000 g
P11	ของแข็ง	500 g
P12	ของแข็ง	500 g
P13	ของเหลว	4000ml
P14	ของเหลว	2500ml
S1	ของแข็ง	500g
S2	ของแข็ง	100g
S3	ของแข็ง	100g
S4	ของแข็ง	100g
S5	ของแข็ง	500g
S6	ของแข็ง	1000g
S7	ของแข็ง	80g
S8	ของแข็ง	1000g
S9	ของแข็ง	250g
S10	ของแข็ง	500g
S11	ของแข็ง	500g
S12	ของแข็ง	1000g
S13	ของแข็ง	1000g
S14	ของแข็ง	500g
S15	ของแข็ง	500g



ตารางที่ 2.7 ทะเบียนสารเคมี/ข้อมูลเกี่ยวกับสารเคมี (ต่อ)

รหัสขวดสารเคมี	สถานะ	ขนาด/ปริมาตร
S16	ของแข็ง	500g
S17	ของแข็ง	500g
S18	ของเหลว	2500ml
T1	ของแข็ง	100g
T2	ของแข็ง	5g
T3	ของเหลว	2500ml
T4	ของเหลว	500ml
Z1	ของแข็ง	500g

### 2.6.3 การบริหารจัดการสารเคมีและสัญลักษณ์อันตราย

สารเคมีเป็นวัสดุที่มีทั้งคุณและโทษ ดังนั้นการใช้สารเคมีจึงต้องเข้าใจ ธรรมชาติของสารเหล่านี้ สารเคมีหลายชนิดถูกจัดรวมเป็นกลุ่มที่เรียกว่า “สารเคมีที่เข้ากันไม่ได้ (incompatible chemicals)” เนื่องจากสารเคมีเหล่านี้สามารถทำปฏิกิริยากับสารเคมีอื่นและทำให้เกิดปฏิกิริยา รุนแรง เกิดความร้อน เกิดสารที่ติดไฟ เกิด สารพิษดังตัวอย่างในตารางที่ 2.8 ดังนั้นการใช้และการจัดเก็บจัดวางสารเคมีที่เข้ากัน ไม่ได้จะต้องระมัดระวังมากเป็นพิเศษ

ตารางที่ 2.8 อันตรายที่เกิดจากปฏิกิริยาของสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้

อันตรายที่เกิด	ตัวอย่างปฏิกิริยา
ความร้อน	กรด และ น้ำ
ไฟไหม้	hydrogen sulfide และ calcium hypochlorite
ระเบิด	picric acid และ sodium hydroxide
แก๊สหรือควันพิษ	sulfuric acid และ plastic
แก๊สหรือควันไวไฟ	กรด และ โลหะ
เกิดสารที่มีพิษมากกว่าสารตั้งต้น	chlorine และ ammonia
ความดันสูงในภาชนะปิด	fire extinguisher
การ polymerize ที่รุนแรงมาก	ammonia และ acrylonitrile

### 2.6.3.1 การจัดการสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้

ตัวอย่างปฏิกิริยา กรด และ น้ำ hydrogen sulfide และ calcium hypochlorite picric acid และ sodium hydroxide sulfuric acid และ plastic กรด และ โลหะ chlorine และ ammonia fire extinguisher ammonia และ acrylonitrile โดยทั่วไป สารเคมีที่เข้ากันไม่ได้ แบ่งออกเป็นกลุ่มดังนี้

**1 กลุ่มที่พบทั่วไป** ได้แก่ กรด ต่าง ตัวออกซิไดซ์ และตัวรีดิวซ์ ข้อควรจำง่ายๆ คือ 1) กรดเข้ากันไม่ได้กับเบส 2) กรดเข้ากันไม่ได้กับโลหะ 3) ตัวออกซิไดซ์เข้ากันไม่ได้กับตัวรีดิวซ์

**2 กลุ่มสารเคมีพิเศษ** สารเคมีที่เข้ากันไม่ได้มีหลายกลุ่มดังตัวอย่างในตารางที่ 2.9 ช่องซ้ายมือของ ตารางแสดงกลุ่มสารเคมีต่างๆ ช่องขวามือเป็นรายการที่แสดงว่าสารเคมีกลุ่มใดเป็น สารเคมีที่เข้ากันไม่ได้กับสารเคมีช่องซ้ายมือ ต้องระวังไม่ให้เกิดการปนเปื้อนขึ้น

ตารางที่ 2.9 การจัดเก็บจัดวางสารเคมีตามหลักการจัดกลุ่มสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้

กลุ่มที่	สารเคมีห้ามวางกับกลุ่มสารเคมี	กลุ่มที่สารเคมีห้ามวางกับกลุ่มสารเคมี
1	Inorganic acid	2-8,10,11,12,14-17,19-21
2	Organic acid	1,3,4,7,12,14-17,20
3	Causatic	1,2,5,7,8,11-16,18,20,21 1,2,5,7,8,11-
4	Amines and alkanolamines	16,21
5	Halogenated compound	1,3,4,12,15
6	Alcohol, glycols, glycolethers	1,7,12,14,18,21
7	Aldehydes	1-4,6,8,13-15,17,18,21 1,3,4,7,17,18
8	Ketones	18
9	Saturated hydrocarbon	1,18
10	Aromatic hydrocarbon	1,3,4,17,18
11	Ester	1-6,13,14,17-19,21 3,4,7,12,14,17,18
12	Monomer, polymerizable esters	1-4,6,7,12,13,15-17,21
13	Phenols	1-5,7,14,17,21
14	Alkylene oxide	1-4,14,21
15	Cyanohydrins	
16	Nitriles	

ตารางที่ 2.9 การจัดเก็บจัดวางสารเคมีตามหลักการจัดกลุ่มสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้

(ต่อ)

กลุ่มที่	สารเคมี ห้ามวางกับกลุ่มสารเคมี	กลุ่มที่ สารเคมี ห้ามวางกับกลุ่มสารเคมี
17	Ammonia	1-2,7,8,11-15,18,21
18	Halogens	3,6-13,17,19,20
19	Ethers	1,12,18
20	Elemental phosphorus	1-3,18
21	Acid anhydrides	1,3,4,6,7,12,14-17

**3.กลุ่มสารเคมีที่ทำปฏิกิริยากับน้ำ(water reactive chemicals)** สารเคมีกลุ่มนี้ เมื่อถูกน้ำจะเกิดปฏิกิริยารุนแรงได้ ต้องเก็บแยกเฉพาะไว้ใน ที่แห้ง ในกรณีที่ต้องสัมผัสถูกน้ำ หรือสารละลายต้องทำภายใต้การควบคุมพิเศษ ตัวอย่างสารกลุ่มนี้

1.) **alkali metals** เช่น Na, K, Li เมื่อทำปฏิกิริยากับน้ำจะเกิดความร้อนและแก๊สไฮโดรเจนขึ้นได้ ซึ่งลุกเป็นไฟได้เมื่อสัมผัสถูกแก๊สออกซิเจน สารเคมี กลุ่มนี้ต้องเก็บไว้ใต้ ชั้นน้ำมัน (mineral oil) ไม่ให้สัมผัสความร้อน

2.) **organo metals** เช่น butyl lithium สารกลุ่ม **hydride** เช่น calcium hydride, lithium aluminium hydride สารประกอบอื่นๆ เช่น alumi- nium bromide, phosphorus pentachloride, titanium tetrachloride, calcium oxide

3.)**กลุ่มสารเคมีที่ลุกติดไฟเองได้ (autoignition chemicals)** สารเคมีบางอย่าง สามารถลุกเป็นไฟเองได้โดยไม่ต้องมีความร้อนจากภายนอก เช่น สารอินทรีย์ที่ผสมหรือปน อยู่กับตัวออกซิไดซ์ที่แรง เช่น nitric acid และ peroxide

4.)**กลุ่ม peroxide และสารที่ทำให้เกิด peroxide** ขึ้นได้ peroxide และสารที่ทำให้เกิด peroxide ขึ้นได้ เป็นกลุ่มที่มีอันตรายมาก ที่สุด ถึงแม้ว่าจะมีกำลังการระเบิดต่ำ แต่เป็นสารที่ไวต่อแรงสั่นสะเทือน ไวต่อความร้อนและประจุไฟฟ้า เกิดการลุกเป็นไฟได้ง่ายมาก ดังนั้นการดูแลจัดการจึงต้องเก็บ สาร peroxide และสารที่สร้าง peroxide ได้ในที่ที่ไม่มีแสงส่องโดยตรง ไม่สัมผัส ความร้อน และอยู่ในภาชนะที่ปิดมิดชิด ภาชนะที่เหมาะสมที่สุด คือ ภาชนะเดิมที่ บรรจุมาโดยตรงจากผู้ผลิต ก่อนการเปิดใช้หรือเคลื่อนย้ายสารกลุ่มนี้ต้อง ทดสอบว่ามี peroxide เกิดขึ้นหรือไม่

### 2.6.3.2 สถานที่ที่ใช้จัดเก็บสารเคมี

โดยทั่วไปห้องปฏิบัติการมีการจัดเก็บสารเคมีโดยการเรียงตามตัวอักษร ทั้งนี้เพื่อความ สะดวกง่ายต่อการค้นหา สถานที่ที่เหมาะสมในการจัดเก็บสารเคมีควรมีลักษณะดังนี้

- 1) เป็นสถานที่ที่มีการระบายอากาศเป็นอย่างดี
- 2) อยู่ในบริเวณที่แสงแดดไม่ส่องถึงโดยตรงและอากาศไม่ร้อนเกินไป
- 3) แยกบริเวณการจัดเก็บสารเคมีตามประเภทและรหัสสี โดยใช้ชั้นเก็บสาร เคมีที่เหมาะสม
- 4) ชั้นเก็บหรือวางสารเคมีต้องติดตั้งหรือประกอบอย่างแน่นหนาและอยู่ชิด ฝ้าผนัง
- 5) ชั้นเก็บสารเคมีแต่ละประเภทจะต้องมีลักษณะและคุณสมบัติที่ทนทานต่อ การเผาไหม้ ทนต่อการทำปฏิกิริยาและทนต่อการกัดกร่อน ตามแต่ชนิดสารเคมีที่จัด เก็บ
- 6) ห้องจัดเก็บสารเคมีต้องมีประตูปิดมิดชิด
- 7) ต้องมีอุปกรณ์ดับเพลิงและอุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยอยู่ใกล้บริเวณ ห้องเก็บสารเคมี

ตารางที่ 2.10 แสดงบริเวณพื้นที่จัดเก็บ ตู้เก็บ/ชั้นเก็บ

ประเภทสารเคมี	ตู้เก็บ/ชั้นเก็บ	เครื่องหมาย	หมายเหตุ
1. สารเคมีไวไฟ	ชั้นที่ทำด้วยวัสดุทนไฟ	แสดงเครื่องหมายไวไฟ และติดแถบสีแดง	เก็บไว้ในพื้นที่ สำหรับเก็บสารไวไฟ
2. สารเคมีไวไฟ พิเศษ	ชั้นที่ทำด้วยวัสดุทนไฟ	แสดงเครื่องหมายไวไฟ และติดแถบสี ขาวสลับสีแดง	ห้ามเก็บรวมกับ สารเคมีไวไฟชนิดอื่น
3. สารเคมีที่ไวต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี	ชั้นที่ทำด้วยวัสดุทนต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี	แสดงเครื่องหมายไวต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมีและติดแถบสีเหลือง	เก็บแยกจากสารเคมีชนิดอื่นที่อาจเกิดปฏิกิริยากัน

ตารางที่ 2.10 แสดงบริเวณพื้นที่จัดเก็บ ตู้เก็บ/ชั้นเก็บ (ต่อ)

ประเภทสารเคมี	ตู้เก็บ/ชั้นเก็บ	เครื่องหมาย	หมายเหตุ
4.สารเคมีที่ไวต่อการเกิดปฏิกิริยาเป็นพิษ	ชั้นที่ทำด้วยวัสดุทนต่อการเกิด ปฏิกิริยาเคมี	แสดงเครื่องหมายไวต่อการเกิด ปฏิกิริยาเคมี เป็นพิษ และติดแถบสีขาวสลัสนี้เหลือง	เก็บแยกจากสารเคมีชนิดอื่นและสารไวไฟอื่น
5.สารเคมีกัดกร่อน	ชั้นที่ทำด้วยวัสดุทนการกัดกร่อน	แสดงเครื่องหมายกัดกร่อน และติดแถบสีขาว	เก็บแยกไว้ในพื้นที่ ที่ป้องกันการกัดกร่อน
6.สารเคมีกัดกร่อนเร็ว เป็นพิษ	ชั้นที่ทำด้วยวัสดุทนการกัดกร่อน	แสดงเครื่องหมายกัดกร่อนเร็ว เป็นพิษ และติดแถบสีดำสลัสนี้ขาว	เก็บแยกไว้ในพื้นที่ ที่ป้องกันการ กัดกร่อนชนิดอื่น
7.สารเคมีที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ	ตู้ที่มีกุญแจล็อค	แสดงเครื่องหมายเป็นอันตราย ต่อสุขภาพและติดแถบสีน้ำเงิน	เก็บในบริเวณ serious person area
8.สารเคมีปกติ	ชั้นวางปกติ	แสดงเครื่องหมายสารปกติ และติดแถบสีส้ม	เก็บแยกจากสารเคมี ทั้ง 7 ข้อด้านบน

### 2.6.3.3 ข้อกำหนดเฉพาะในการจัดเก็บสารเคมีประเภทต่างๆ ตามสถานะทางกายภาพ

การจัดเก็บสารเคมีที่เป็นของเหลว ควรแยกออกจากสารเคมีที่เป็น ของแข็ง การจัดเก็บควรแยกออกจากกันโดยเด็ดขาด โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

- 1) กรดอนินทรีย์ (inorganic acids) รหัสสีเหลือง ควรจัดเก็บในที่มียาอากาศ ถ่ายเทได้ดี
- 2) กรดอินทรีย์ (organic acids) รหัสสีเหลือง ควรจัดเก็บในที่มียาอากาศ ถ่ายเทได้ดี
- 3) เบส (caustic reagents) รหัสสีเหลือง ควรจัดเก็บในที่มียาอากาศถ่ายเท ได้ดี
- 4) สารประกอบไฮโดรคาร์บอน (hydrocarbon) รหัสสีแดง ควรจัดเก็บในตู้ที่สามารถป้องกันไฟไหม้ได้

### การจัดเก็บสารเคมีที่เป็นของแข็ง

แบ่งออกเป็น 8 กลุ่มตามระบบรหัสสี่ข้างต้น โดยผู้จัดเก็บสามารถค้นหารหัส สี่ได้ จากฐานข้อมูล MSDS และฐานข้อมูลการจัดซื้อและส่งผ่านสารเคมี ทั้งนี้ในห้อง ปฏิบัติการ บางแห่งอาจมีสารเคมีไม่ครบทั้ง 8 กลุ่ม สารเคมีประเภทที่เป็นอันตรายต่อ สุขภาพคือ รหัสสี่ น้ำเงิน อาจจัดเก็บรวมกับห้องปฏิบัติการอื่นภายในองค์กร โดยใน หนึ่งองค์กรอาจเก็บเพียงตู้ เดียวก็ได้ นอกจากการแบ่งการจัดเก็บสารเคมีตามรหัสสี่แล้ว ยังมีสารเคมีที่เป็นของ แข็งที่ ต้องการการจัดกลุ่มแยกเป็นพิเศษ ได้แก่

1) สารในกลุ่ม caustic amines จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกับสารในกลุ่ม alkanolamines  
2) สารในกลุ่ม halogenated compounds จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกับสารใน กลุ่ม aldehydes

3) สารในกลุ่ม cyanohydrin nitrates

4) สารในกลุ่ม alkylene oxides

5) สารในกลุ่ม elemental phosphorus

6) สารในกลุ่ม acid aldehydes สารในกลุ่มเหล่านี้ต้องแยกตู้หรือชั้นเก็บให้ชัดเจน

### การจัดเก็บสารเคมีที่เป็นแก๊ส

ส่วนใหญ่แก๊สจะแยกบรรจุมาในภาชนะที่มีดัดและใช้เป็นการเฉพาะอย่างจึง มัก จัดเก็บแยกโดยปริยาย ข้อควรระวังในการจัดเก็บถึงก๊าซที่อัดจากความดันสูง มี ดังนี้

1) ติดฉลากถึงแก๊สเสมอหากรู้ว่าประกอบด้วยแก๊สอะไรโดยไม่ขึ้นกับโค้ดสี ของ กระบวนการผลิต

2) ยึดถึงแก๊สกับผนังด้วยสายหนังหรือโซ่คล้อง ในเขตที่มีแผ่นดินไหวบ่อยๆ ให้ใช้ สายคล้องมากกว่า 1 เส้น

3) เมื่อใช้ถึงแก๊สไม่นาน ให้ปิดวาล์ว และไล่ความดันในตัวควบคุมความ ดันออก และถอดตัวควบคุมความดัน และปิดฝาครอบถึงแก๊ส

4) แยกที่เก็บถึงแก๊สออกจากที่เก็บสารเคมีอื่นๆ

5) จัดแยกแก๊สที่ไม่สามารถอยู่ร่วมกันได้ออกจากกัน และเก็บพวกที่เป็น สารติดไฟ ได้แยกจากสารเคมีที่ว่องไวต่อปฏิกิริยารวมถึงพวกที่เป็นสารออกซิไดส์ และ สารกัดกร่อนได้

6) แยกถึงแก๊สเปล่าออกจากถึงที่บรรจุแก๊สเต็ม

7) ศึกษาลักษณะทางกายภาพของแก๊สที่อัดความดันสูงและแก๊สเหลว เช่น กลิ่น

#### 2.6.3.4 ข้อเสนอแนะการจัดเก็บจัดวางสารเคมีในห้องปฏิบัติการและห้องเก็บวัสดุ

ในการดูแลจัดเก็บจัดวางสารเคมี ให้ปฏิบัติตามข้อแนะนำดังต่อไปนี้คือ

- 1) ห้ามวางขวดหรือหีบห่อสารเคมีบนพื้นห้อง ยกเว้นสารเคมีบรรจุอยู่ใน drum และอนุญาตให้วางได้เฉพาะพื้นที่ที่กำหนดเท่านั้น
- 2) ห้ามวางขวดหรือหีบห่อสารเคมีบนชั้นสูงสุดของชั้นวาง
- 3) ห้ามวางขวดหรือหีบห่อสารเคมีอยู่เหนือระดับตา
- 4) ชั้นวางของที่ใช้ต้องเป็นชนิดที่มีขอบกั้นป้องกันการตกหล่นได้
- 5) ชั้นวางของที่ใช้ต้องยึดติดกับกำแพง ห้ามตั้งไว้โดยปราศจากการเกาะยึด
- 6) ห้ามเก็บสารออกซิไดส์ (oxidizer) และสารที่เป็นตัวรีดิวซ์ (reducer) บนชั้นหรือตู้เดียวกัน เช่น liquid oxygen (oxidizer) กับ charcoal carbon (reducer)
- 7) ห้ามเก็บกรดและด่างไว้ด้วยกัน ให้เก็บแยกไว้ในตู้เฉพาะ และแยกเก็บ กรดไนตริก ( $\text{HNO}_3$ ) จากกรดอื่น
- 8) ต้องเก็บสารไวไฟในตู้เก็บสารเคมีชนิดป้องกันไฟ “fire proof”
- 9) แยกเก็บสารอินทรีย์ (organic compounds) ออกจากสารอนินทรีย์ (inorganic compounds)
- 10) สารเคมีที่มีพิษร้ายแรงต้องเก็บในตู้ที่ล็อกกุญแจได้
- 11) สารเคมีที่ทำปฏิกิริยากับน้ำได้ดี ต้องเก็บให้ห่างจากความชื้น ควรใช้ ภาชนะซ้อนอีกชั้นหนึ่ง (secondary container) เพื่อลดอันตรายที่เกิดจากภาชนะ เดิมแตกหรือรั่ว
- 12) ห้ามเก็บสารระเบิด สารก่อมะเร็ง สารพิษร้ายแรง ในห้องเก็บของหรือ ห้องปฏิบัติการ
- 13) ชั้นและตู้เก็บสารเคมีต้องวางห่างจากแหล่งกำเนิดความร้อน และไม่ให้ แสงอาทิตย์ส่องได้โดยตรง
- 14) ห้ามวางสารเคมีบนชั้นบนของทั่วไป และห้ามเก็บสารเคมีในตู้คว้น
- 15) ประเมินอันตรายของสารกัดกร่อนสารระคายเคืองก่อนเก็บในห้องปฏิบัติการ

## 2.6.4 การจัดเก็บของเสียในห้องปฏิบัติการ

### 2.6.3.1 การคัดแยกประเภทของเสียภายในห้องปฏิบัติการ

ประเภทของเสียภายในห้องปฏิบัติการแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มของเสียที่เป็นสารเคมีหมดอายุ กลุ่มของเสียที่เป็นของแข็ง กลุ่มของเสียที่เป็นของเหลว ประเภทกลุ่มของเสียที่สามารถบำบัดได้เองในห้องปฏิบัติการ โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### กลุ่มที่ 1 กลุ่มของเสียที่เป็นสารเคมีหมดอายุ (expired chemicals)

สารเคมีที่หมดอายุแล้ว ให้คงเก็บไว้ในภาชนะเดิมและรักษาฉลากให้อ่านได้ อย่างชัดเจน

#### กลุ่มที่ 2 กลุ่มของเสียที่เป็นของแข็ง (solid waste) แบ่งเป็น 4 จำพวก ได้แก่

1) ของแข็งที่ระเบิดได้ (explosive solid) หมายถึงสารเคมีที่สามารถ ระเบิดได้ง่ายเมื่อได้รับความร้อนสูงเกิน 40 องศาเซลเซียส หรือได้รับประกายไฟ หรือเกิดจากการ กระทบเสียดสี เช่น ammonium nitrate, ammonium perchlorate, ammonium picrate, 2,4,6-trinitrotoluene

2) ของแข็งไวไฟ (flammable solid) หมายถึงสารเคมีที่สามารถติดไฟได้ง่าย หรือทำปฏิกิริยากับน้ำแล้วให้ก๊าซติดไฟ เช่น barium metal, sodium metal, calcium hydride, lithium borohydride

3) ของแข็งกัดกร่อน (corrosive solid) หมายถึง สารเคมีที่มีฤทธิ์กัดกร่อนวัสดุต่างๆ และทำลายเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิต เช่น ammonium tetrafluoroborate, potassium hydroxide, trichloroacetic acid

#### กลุ่มที่ 3 กลุ่มของเสียที่เป็นของเหลว (liquid waste) แบ่ง 9 จำพวก ได้แก่

1) ของเสียที่เป็นสารระเบิดได้ (explosives liquid) หมายถึงของเสีย ที่เป็นสารหรือสารประกอบที่เมื่อได้รับความร้อน การเสียดสี แรงกระทบ หรือความ ดันสูงๆ จะสามารถระเบิดได้ เช่น พวก nitrate nitramine chlorate nitroperchlorate picrate acide diaso peroxide acetylide

2) ของเสียที่เป็นสารไวไฟ (flammable liquid) หมายถึงของเสียที่ สามารถลุกติดไฟได้ง่าย ซึ่งต้องแยกเก็บให้ห่างจากแหล่งกำเนิดไฟ ความร้อน ปฏิกิริยาเคมี เปลวไฟ เครื่องไฟฟ้า ปลั๊กไฟ เหล่านี้ เป็นต้น สารไวไฟเหล่านี้ เช่น acetone bensene carbondiselfide cyclohexane diethylether ethanol methanol methyl acetate toloene xylene petroleam ether หรือ petroleam spirit



3) สารละลายไฮโดรคาร์บอนที่มีฮาโลเจน (halogenated hydrocarbon solvent) พร้อมละลายที่มีฮาโลเจนอยู่ หมายถึงของเสียที่เป็น สารประกอบอินทรีย์ที่มีฮาโลเจน เช่น carbontetrachloride bromine solution สารละลายโปรมีน

4) สารละลายกรด (acid solution) หมายถึง ของเสียที่มีค่า pH ต่ำ กว่า 7 และมีกรดแปรนอยู่ในสารละลายมากกว่า 5% เช่น กรดซัลฟูริก กรดไนตริก กรดไฮโดรคลอริก

5) สารละลายเบส (base solution) หมายถึงของเสียที่มีค่า pH สูง กว่า 7 และมีเบสปนอยู่ในสารละลายมากกว่า 5% เช่น แอมโมเนีย คาร์บอนेट ไฮดรอกไซด์

6) สารอินทรีย์ที่เป็นของเหลว (organic liquid) ของเสียที่เป็นของเหลว อินทรีย์ที่สามารถเผาไหม้ได้ เช่น ตัวทำละลายอินทรีย์ พวกอัลกอฮอล์ เอสเทอร์ อัลดีไฮด์ คีโตน

7) สารละลายอนินทรีย์ (inorganic solution) ของเสียที่เป็นของเหลว อนินทรีย์

8) สารละลายที่มีพิษสูง (high toxic solution) ของเสียที่มีความเป็น พิษสูง เช่น สารละลายที่มีไซยาไนด์ โครเมียม พรอท สารหนู เป็นส่วนประกอบ

9) สารละลายโลหะหนัก (heavy metal solution) ของเสียที่มีไอออน ของโลหะหนัก เป็นส่วนผสมเช่น แบเรียม แคดเมียม ตะกั่ว ทองแดง เหล็ก แมงกานีส สังกะสี โคบอล นิเกิล เงิน ดีบุก แอนติโมนี ทังสแตน วาเนเดียม

#### กลุ่มที่ 4 กลุ่มของเสียที่สามารถบำบัดได้เองในห้องปฏิบัติการ

ตัวอย่างของเสียที่ห้องปฏิบัติการมีศักยภาพในการบำบัดได้เอง ได้แก่ ของ เสียที่เป็นกรดและต่างสามารถทำให้เป็นกลาง (neutralization) ก่อนปล่อยลงท่อน้ำ ทิ้ง ข้อควรระวัง การกำจัดของเสียประเภทนี้ควรทำในตู้ดูดควันที่มีกระจกกัน รวมทั้ง ควรสวมเครื่องป้องกันที่เหมาะสม เช่น ถุงมือ เสื้อ กาวน แวนตา เพื่อป้องกัน สารเคมีกระเด็นเข้าตา

#### 2.6.4.2 การจัดเก็บของเสียภายในห้องปฏิบัติการ

การจัดเก็บของเสียภายในห้องปฏิบัติการนั้น มีข้อควรปฏิบัติ ดังนี้

1) ระบุประเภทของเสียที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆ ภายในห้องปฏิบัติการอย่าง ชัดเจน และให้ทุกคนปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

2) ระบุประเภทและชนิดของเสียที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆ ภายในห้องปฏิบัติการ ที่สามารถทิ้งลงท่อน้ำทิ้งได้โดยไม่ต้องจัดเก็บ

3) จัดเตรียมภาชนะจัดเก็บของเสียภายในห้องปฏิบัติการให้ถูกต้องตาม ประเภทของเสีย และควรบรรจุของเสียไม่เกิน 80% ของปริมาตรภาชนะจัดเก็บ

4) ติดฉลากระบุหมายเลขและประเภทของเสียบนภาชนะจัดเก็บให้เห็น ชัดเจน

5) บันทึกร่องเสียภายในห้องปฏิบัติการ โดยระบุวันที่ ประเภทของเสีย และปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละครั้งของกิจกรรมลงในสมุดบันทึกของเสียประจำ ห้องปฏิบัติการ อีกทั้งควรบันทึกประเภทของเสียที่ห้องปฏิบัติการมีศักยภาพในการ บำบัดได้เอง

#### 2.6.4.3 การเตรียมภาชนะและอุปกรณ์ในการจัดเก็บของเสีย

ในการจัดเก็บของเสียภายในห้องปฏิบัติการ ต้องมีการจัดเก็บโดยแยกเก็บใน ภาชนะที่ถูกต้องและเหมาะสม ดังนี้

- 1) ภาชนะที่นำมาบรรจุสารเคมีที่ใช้แล้วควรเป็นภาชนะที่บรรจุสารชนิด เดียวกัน ไม่ควรนำภาชนะที่บรรจุสารเคมีอื่นมาใช้ปะปนกัน
- 2) ปิดฝาภาชนะให้สนิททุกครั้งหลังการถ่ายเท เพื่อป้องกันการระเหยของ สารเคมีและเพื่อความปลอดภัย
- 3) ภาชนะที่ใช้บรรจุต้องปิดฉลากบ่งชี้ชนิดของสารเคมีที่ใช้แล้ว เพื่อป้องกัน ความสับสนและผิดพลาด

#### 2.6.4.4 สถานที่ที่ใช้ในการจัดเก็บของเสีย

สถานที่ที่ใช้ในการจัดเก็บของเสียจะต้องแยกออกเป็นสถานที่จัดเก็บของเสีย ภายในห้องปฏิบัติการ ควรเก็บของเสียในห้อง ปฏิบัติการในบริเวณที่แบ่งแยกออกมาจากส่วนที่ปฏิบัติงาน อยู่ในบริเวณที่อากาศ ถ่ายเทได้สะดวก และต้องแยกของเสียที่อยู่ร่วมกับของเสียชนิดอื่นไม่ได้ แต่ไม่ควร เก็บของเสียไว้ในห้องปฏิบัติการในปริมาณมากเกินไป และระยะเวลาเกินไป เพราะอาจทำให้เกิดอันตรายได้

#### 2.6.4.5 การติดฉลากบนภาชนะบรรจุของเสีย

ในการติดฉลากบนภาชนะบรรจุของเสีย จะต้องติดให้เห็นอย่างชัดเจนเพื่อ ป้องกันไม่ให้เกิดความสับสนและปนกันของของเสียแต่ละประเภท ซึ่งอาจทำให้เกิดปฏิกิริยารุนแรงในกรณีที่เป็นสารที่เข้ากันไม่ได้ โดยฉลากที่ติดบนภาชนะบรรจุของเสีย มีลักษณะดังนี้


- 1) ระบุประเภทและชนิดของเสียตามที่กำหนดไว้ด้วยตัวหนังสือขนาดใหญ่ เห็นชัดเจน เขียนด้วยหมึกชนิดลบด้วยน้ำไม่ได้ และต้องติดให้แน่นกับภาชนะบรรจุ เพื่อป้องกันหลุดออก

2) ระบุอันตรายของของเสียบางประเภท โดยติดสัญลักษณ์ที่ถูกต้องตาม มาตรฐานสากล เช่น ของเสียที่เป็นสารไวไฟให้ติดสัญลักษณ์ที่เป็นรูปสารไวไฟไว้

3) ระบุช่วงเวลาของการเก็บของเสีย และแจ้งให้ส่วนกลางทราบก่อนนำไป กำจัดต่อไป คณะอนุกรรมการความปลอดภัยทางเคมี มหาวิทยาลัยมหิดล ได้กำหนดสี ของฉลากที่ติดบนภาชนะ บรรจุของเสีย ดังนี้

- 1) สีฟ้า สำหรับของเสียกลุ่มที่ 1 ของเสียที่เป็นสารเคมีหมดอายุ (expired chemicals)
- 2) สีเขียว สำหรับของเสียกลุ่มที่ 2 ของเสียที่เป็นของแข็ง (solid waste)
- 3) สีชมพู สำหรับของเสียกลุ่มที่ 3 ของเสียที่เป็นของเหลว (liquid waste)

ภาพที่ 2.5 ตัวอย่างฉลากที่ใช้สำหรับติดบนภาชนะของเสียเป็นสารเคมีหมดอายุ (expired chemicals)



**บริษัท สแตค คอนซัลติ้ง จำกัด**  
**Stack Consulting Co.,Ltd.**

Stack Consulting Co., Ltd  
14/3501-3505 Moo 14 Tambol Bang Bua Thong  
Amphoe Bang Bua Thong, Northaburi 11110  
Tel : 02-922-6573, Fax : 02-922-6573

---

### ของเสียประเภท Expired Chemicals

ชื่อสารเคมี.....

วันที่เริ่มเก็บ.....

สิ้นสุดวันที่เก็บ.....

ส่วนงาน.....

ส่วนประกอบ	ปริมาณ
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....


ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้เก็บสารเคมี



ภาพที่ 2.7 ตัวอย่างฉลากที่ใช้สำหรับติดบนภาชนะของเหลว (liquid waste)

 <b>บริษัท สแตค คอนซัลติ้ง จำกัด</b> <b>Stack Consulting Co.,Ltd.</b>		Stack Consulting Co., Ltd 14/3504-3505 Moo 14 Tambol Bang Bua Thong Amphoe Bang Bua Thong, Northuburi 11110 Tel : 02-922-6573 Fax : 02-922-6573
<b>ของเสียประเภท liquid waste</b>		
<b>ชื่อสารเคมี.....</b>		
<b>วันที่เริ่มเก็บ.....</b>	<b>สิ้นสุดวันเก็บ.....</b>	
<b>ส่วนงาน.....</b>		
<b>ส่วนประกอบ</b>	<b>ปริมาณ</b>	
.....	.....	
.....	.....	
.....	.....	
.....	.....	
.....	.....	
.....	.....	
.....	.....	
<b>ลงชื่อ.....</b> <b>(.....)</b> <b>ผู้เก็บสารเคมี</b>		



## 2.7.5 ขั้นตอนการปฏิบัติงานการจัดการสารเคมีสำหรับห้องปฏิบัติการ

### 2.7.4.1 จัดทำฉลากติดบนภาชนะบรรจุของเสีย และจัดเตรียมสถานที่จัดเก็บของเสียในห้องปฏิบัติการ

จัดทำฉลากสำหรับติดบนภาชนะบรรจุของเสียภายในห้องปฏิบัติการ จัดทำบันทึกปริมาณของเสีย โดยมีการบันทึกประเภท ชนิด และปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละวันภายในห้องปฏิบัติการ

รูปที่ 2.9 คิวอาร์โค้ดสำหรับแบบฟอร์มทะเบียนรายงาน



รูปที่ 2.10 คิวอาร์โค้ดแสดงตำแหน่งสารเคมี





## บทที่ 3

### สรุปผลการดำเนินโครงการ

#### 3.1 สรุปผลโครงการ/การปฏิบัติงาน

จากการจัดทำบัญชีรายชื่อสารเคมีทั้งหมด 85 รายการ หลังจากทำการสำรวจสารเคมีภายในห้องปฏิบัติการแล้ว ได้จัดทำทะเบียนสารเคมี ซึ่งประกอบด้วย รายชื่อสารเคมี สูตรเคมี รหัสขวดสารเคมี ประเภทแสดงความอันตราย สัญลักษณ์ที่แสดงความอันตราย จำนวนของสารเคมี สถานะการใช้งานสารเคมีในปัจจุบัน สถานะของสารเคมี ปริมาตรของสารเคมี ทั้งนี้ได้จัดทำสถานที่สำหรับจัดเก็บสารเคมีที่ผ่านการใช้งานแล้ว จัดทำฉลากที่ใช้สำหรับติดบนภาชนะจัดเก็บสารเคมีที่ผ่านการใช้งานแล้ว เมื่อต้องการค้นหาสารเคมีหรือตรวจสอบข้อมูลเกี่ยวกับสารเคมี สามารถสแกนคิวอาร์โค้ดสำหรับแบบฟอร์มทะเบียนสารเคมีและคิวอาร์โค้ดแสดงตำแหน่งสารเคมี เพื่อทำการจัดระบบการจัดเก็บสารเคมีอย่างปลอดภัย สามารถค้นหาสารเคมีที่ต้องการได้สะดวกและรวดเร็วและปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานภายในห้องปฏิบัติงาน

#### 3.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติสหกิจศึกษา

1. ได้เรียนรู้การปฏิบัติงานจริงของเจ้าหน้าที่สิ่งแวดล้อม
2. ได้รู้จักการวางแผนก่อนปฏิบัติงานและการทำงานอย่างเป็นระบบ
3. ได้เรียนรู้การปรับตัวให้เข้ากับวัฒนธรรมขององค์กร
4. ได้รู้กฎระเบียบต่างๆ ด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย ซึ่งสามารถนำมาปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้
5. ได้รู้เกี่ยวกับกฎหมาย การปฏิบัติงานภาคสนาม และการจัดทำเอกสาร มากยิ่งขึ้น

### 3.3 อุปสรรคและข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

#### ด้านตนเอง

1. ในการทำงานต้องมีการทำงานก่อนเวลางานหรือล่วงเวลา ในงานของการลงภาคสนาม
2. ไม่ชำนาญในการทำงาน เนื่องจากเป็นสิ่งที่แปลกใหม่ ไม่เคยทำมาก่อน
3. ขาดความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติการทดลอง บางการทดลองที่ไม่เคยปฏิบัติ
4. ขาดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือ
5. ขาดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับกฎหมายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน
6. ขาดความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับเอกสาร การรายงาน ใบรายงาน
7. ไม่กล้าตัดสินใจ ต้องรอการตัดสินใจจากหัวหน้างาน

#### ด้านหลักสูตร

1. ในการทำงานเรื่องยื่นขอฝึกสหกิจ เกิดความล่าช้าในการจัดทำเอกสาร
2. ไม่มีขั้นตอนระเบียบการที่ชัดเจน ในการทำเรื่องยื่นขอฝึกสหกิจ

#### ด้านมหาลัย

1. การติดต่อประสานงานด้านสหกิจศึกษามีความล่าช้า
2. การประชาสัมพันธ์หรือการแจ้งข้อมูลต่างๆ ไม่ชัดเจน
3. การจัดกิจกรรมให้ตรงกับความต้องการของนักศึกษาที่จะออกฝึก ควรจัดกิจกรรม อบรมฝึกสหกิจแยกสาขา เนื่องจากในการจัดอบรมมีเนื้อหาไม่ตรงตามสิ่งที่ต้องการ ของนักศึกษาต้องการ

## บรรณานุกรม

โครงการสหกิจศึกษา.(2566).คู่มือการปฏิบัติสหกิจ.นครราชสีมา.โครงการสหกิจศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับสถานประกอบการ บริษัท สแตค คอนซัลติ้ง จำกัด.ได้รับความช่วยเหลือจาก คุณทิพย์สุมล โพธิ์สุวรรณ ในการให้ข้อมูล

ศูนย์บริหารความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม.(2565).การจัดการสารเคมีและของเสียสารเคมีในห้องปฏิบัติการ.สืบค้นเมื่อ 8 มกราคม 2567 เข้าถึงจาก [www.coshem.mahidol](http://www.coshem.mahidol)

สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 13 (ชลบุรี).(2564).ระบบ GHS.สืบค้นเมื่อ 8 มกราคม 2567 เข้าถึงจาก <http://reg3.diw.go.th/>

ภาคผนวก ก

ภาพกิจกรรมการดำเนินโครงการ



\

