



กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์  
DEPARTMENT OF MEDICAL SCIENCES

# คู่มือความปลอดภัย ทางห้องปฏิบัติการด้านเคมี

20H



กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ 2563

H<sub>2</sub>O





กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์  
DEPARTMENT OF MEDICAL SCIENCES

# คู่มือความปลอดภัย ทางห้องปฏิบัติการด้านเคมี

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์  
2563

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

National Library of Thailand Cataloging in Publication Data

หนังสือคู่มือความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการด้านเคมี-- นนทบุรี : กองแผนงานและวิชาการ กรมวิทยาศาสตร์  
การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, 2563.

86 หน้า

1. ห้องปฏิบัติการเคมี -- มาตรการความปลอดภัย I. ชื่อเรื่อง

542.1

ISBN : 978-616-11-4355-8

พิมพ์ครั้งที่ 1      กรกฎาคม 2563

จำนวน              500 เล่ม

#### จัดพิมพ์เผยแพร่โดย

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข อ.เมือง จ.นนทบุรี

<http://www.dmsc.moph.go.th>

โทรศัพท์ 0 2951 0000

โทรสาร 0 2951 1021

<http://dmsc2.dmsc.moph.go.th/webroot/BQSF/Index.htm>

#### พิมพ์ที่

บริษัท ศูนย์การพิมพ์แก่นจันทร์ จำกัด

ที่อยู่ 88/5 วัฒนานิเวศน์ ซอย 5 ถนนสุทธิสารวินิจฉัย

แขวงสามเสนนอก เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10310

โทรศัพท์ 0 2276 6545, 0 2276 6713, 0 2276 6721

โทรสาร 0 2277 8137

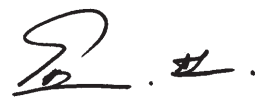
E-mail: k2536c@hotmail.com



## คำนิยม

ตามที่กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์มีนโยบายด้านการบริหารความเสี่ยงและความมั่นคงปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการจึงได้แต่งตั้งให้มีคณะกรรมการบริหารความเสี่ยงและความมั่นคงปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการ และคณะทำงานความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการด้านเคมี ด้านชีวภาพ และด้านรังสี ภายใต้คณะกรรมการระบบบริหารคุณภาพ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อให้บุคลากรกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์สามารถปฏิบัติงานการวิเคราะห์ วิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัย เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานมีโอกาสที่จะได้รับสัมผัสสารเคมี วัตถุอันตราย สารพิษ เชื้อก่อโรค และรังสี ที่อยู่ในห้องปฏิบัติการ ดังนั้นการวางระบบบริหารจัดการความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการที่ประกอบด้วยการสื่อสารสร้างความตระหนักรู้แนวทางการปฏิบัติที่ดี การวางแผนมาตรการแก้ไขป้องกัน การทบทวนประเมินความเสี่ยงและการจัดการที่เหมาะสมสอดคล้องตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการนั้นจะเป็นการลดความเสี่ยงจากอันตรายที่ส่งผลต่อสุขภาพของบุคลากร การเกิดอุบัติเหตุ และการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมได้

ผมขอขอบคุณและแสดงความชื่นชมต่อคณะทำงานความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการด้านเคมีที่ได้จัดทำคู่มือความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการด้านเคมี กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ปี พ.ศ. ๒๕๖๓ เพื่อให้หน่วยงานของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ที่เกี่ยวข้องนำไปอ้างอิงสำหรับจัดทำข้อปฏิบัติตามบริบทและภารกิจของแต่ละหน่วยงานให้สอดคล้องกับนโยบายด้านการบริหารความเสี่ยงและความมั่นคงปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการ ส่งผลต่อความปลอดภัยของบุคลากรทุกระดับ รวมถึงสิ่งแวดล้อมด้วย



(นายแพทย์โอภาส การย์กวินพงศ์)

อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

มิถุนายน 2563

## คำนำ

คู่มือความปลอดภัยห้องปฏิบัติการด้านเคมี ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ฉบับนี้ จัดทำเพื่อให้บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีในห้องปฏิบัติการมีความรู้ความเข้าใจและใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการด้านเคมีให้เป็นระบบเดียวกันอย่างเป็นรูปธรรม รวมทั้งมีความสอดคล้องกับข้อกำหนดของกฎหมายและมาตรฐานสากล มีเนื้อหาหลักสำคัญ 7 บท ประกอบด้วย การบริหารระบบการจัดการความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการด้านเคมี ระบบการจัดการสารเคมี ระบบการจัดการของเสีย ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ ระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย การให้ความรู้พื้นฐานด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และการจัดการข้อมูลและเอกสาร โดยมีตัวอย่างแบบบันทึกและแบบฟอร์มที่จำเป็นระบุในภาคผนวก ได้แก่ แบบฟอร์มประเมินความเสี่ยงระดับบุคคล แบบฟอร์มระบุอันตรายจากห้องปฏิบัติการ แบบบันทึกอุบัติเหตุในหน่วยงาน แบบฟอร์มติดป้ายภาชนะบรรจุของเสีย แบบฟอร์มการส่งของเสียเพื่อกำจัด และแบบประเมินความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการด้านเคมี

คณะทำงานด้านความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการด้านเคมี ได้รวบรวมองค์ความรู้และแนวทางปฏิบัติที่ดีตามแนวทางมาตรฐานสากล และจัดทำเป็นคู่มือความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการด้านเคมี ปี พ.ศ. 2563 โดยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงานในห้องปฏิบัติการของบุคลากรกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ทั้งนี้หากมีสิ่งที่ต้องปรับปรุงแก้ไขหรือคำแนะนำ คณะทำงานด้านความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการด้านเคมี ยินดีน้อมรับเพื่อนำไปปรับปรุงให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นต่อไป

คณะทำงานด้านความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการด้านเคมี  
มิถุนายน 2563

## สารบัญ

|                                                                                                   | หน้า |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| คำนิยม                                                                                            | ก    |
| คำนำ                                                                                              | ข    |
| บทที่ 1 การบริหารระบบการจัดการความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการด้านเคมี                                | 1    |
| บทที่ 2 ระบบการจัดการสารเคมี                                                                      | 5    |
| 2.1 การจัดการข้อมูลสารเคมี                                                                        | 5    |
| 2.2 การจัดเก็บสารเคมี                                                                             | 15   |
| 2.3 การเคลื่อนย้ายสารเคมี                                                                         | 21   |
| บทที่ 3 ระบบการจัดการของเสีย                                                                      | 23   |
| 3.1 กลุ่มของเสียไม่อันตราย (Non - Hazardous Waste)                                                | 23   |
| 3.2 กลุ่มของเสียอันตราย (Hazardous Waste)                                                         | 23   |
| 3.3 การจัดการข้อมูลของเสีย                                                                        | 24   |
| 3.4 การเก็บของเสีย                                                                                | 24   |
| 3.5 การลดการเกิดของเสีย                                                                           | 24   |
| 3.6 การบำบัดและกำจัดของเสีย                                                                       | 26   |
| 3.7 แนวปฏิบัติเพื่อส่งของเสียจากห้องปฏิบัติการไปยังสถานที่เก็บของเสียส่วนกลาง<br>สำหรับรอการบำบัด | 26   |
| บทที่ 4 ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ                                     | 29   |
| 4.1 ด้านโครงสร้าง                                                                                 | 29   |
| 4.2 ด้านระบบไฟฟ้า น้ำประปา และแสงสว่าง                                                            | 31   |
| 4.3 ด้านสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม                                                                   | 32   |
| 4.4 ด้านระบบระบายอากาศและปรับอากาศ                                                                | 33   |
| 4.5 ครุภัณฑ์ เฟอร์นิเจอร์ เครื่องมือและอุปกรณ์                                                    | 33   |
| 4.6 ด้านระบบฉุกเฉินและการติดต่อสื่อสาร                                                            | 35   |
| บทที่ 5 ระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย                                                          | 39   |
| 5.1 การประเมินความเสี่ยง                                                                          | 39   |
| 5.2 การเตรียมความพร้อม/ตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน/การเกิดอุบัติเหตุ<br>หรือการบาดเจ็บจากการทำงาน           | 40   |
| บทที่ 6 การให้ความรู้พื้นฐานด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ                                       | 45   |
| 6.1 หลักสูตรการอบรมสำหรับผู้เกี่ยวข้อง                                                            | 45   |
| 6.2 ตัวอย่างข้อปฏิบัติทั่วไปสำหรับห้องปฏิบัติการด้านเคมี                                          | 48   |

## สารบัญ

|                                                                                    | หน้า |
|------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>บทที่ 7 การจัดการข้อมูลและเอกสาร</b>                                            | 54   |
| <b>ภาคผนวก</b>                                                                     | 55   |
| ภาคผนวก 1: แบบฟอร์มประเมินความเสี่ยงระดับบุคคล                                     | 56   |
| ภาคผนวก 2: แบบฟอร์มการระบุอันตรายจากห้องปฏิบัติการ                                 | 57   |
| ภาคผนวก 3: แบบบันทึกอุบัติเหตุในหน่วยงาน                                           | 58   |
| ภาคผนวก 4: แบบฟอร์มติดป้ายภาชนะบรรจุของเสีย                                        | 59   |
| ภาคผนวก 5: แบบฟอร์มการส่งของเสียเพื่อกำจัด                                         | 60   |
| ภาคผนวก 6: แบบประเมินความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการด้านเคมี<br>ตาม ESPReLs Checklist | 61   |
| <b>คณะผู้จัดทำ</b>                                                                 | 74   |
| <b>บรรณานุกรม</b>                                                                  | 77   |

## สารบัญรูป

|                                                                                                      | หน้า |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| รูปที่ 1 โครงสร้างการบริหารความเสี่ยงและความมั่นคงปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการ<br>กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ | 3    |
| รูปที่ 2 ตัวอย่างข้อมูลสารเคมีโดยโปรแกรม ChemInvent                                                  | 6    |
| รูปที่ 3 สัญลักษณ์แสดงความเป็นอันตรายและสัญญาณเตือนในระบบ GHS                                        | 8    |
| รูปที่ 4 ประเภทความเป็นอันตรายและสัญลักษณ์ตามระบบ UN Class ส่วนที่ 1                                 | 10   |
| รูปที่ 5 ประเภทความเป็นอันตรายและสัญลักษณ์ตามระบบ UN Class ส่วนที่ 2                                 | 11   |
| รูปที่ 6 ประเภทความเป็นอันตรายและสัญลักษณ์ตามระบบ EU Class                                           | 12   |
| รูปที่ 7 กลุ่มสารเคมีที่เข้ากันได้ และเข้ากันไม่ได้                                                  | 16   |
| รูปที่ 8 ผู้สำหรับเก็บสารเคมีแยกตามประเภทความเป็นอันตราย                                             | 19   |
| รูปที่ 9 การติดตั้งถังแก๊สที่ถูกต้อง                                                                 | 20   |
| รูปที่ 10 ตัวอย่างฉลากติดขวดภาชนะบรรจุของเสียส่งทำลาย                                                | 27   |
| รูปที่ 11 ตัวอย่างการบันทึกข้อมูลลงแบบฟอร์มการนำส่งของเสียทำลาย                                      | 27   |
| รูปที่ 12 Safety station บริเวณทางเดินและหน้าประตูทางเข้าห้องปฏิบัติการ                              | 30   |
| รูปที่ 13 ตัวอย่างก๊อกน้ำสำหรับล้างตา (emergency eyewash)                                            | 36   |
| รูปที่ 14 ป้ายทางเดินหนีไฟและทางออกหนีไฟฉุกเฉิน                                                      | 38   |
| รูปที่ 15 ชุดปฐมพยาบาลเบื้องต้น                                                                      | 41   |
| รูปที่ 16 ชุด Spill Kit สำหรับสารเคมี                                                                | 42   |
| รูปที่ 17 ตัวอย่าง เครื่อง mercury vacuum cleaner                                                    | 43   |
| รูปที่ 18 ตัวอย่างการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันตนเองที่เหมาะสมกับการใช้งาน                                 | 49   |

## สารบัญตาราง

|                                                                                      | หน้า |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ตารางที่ 1 รหัสแสดงประเภทของเสียส่งกำจัดของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์                    | 25   |
| ตารางที่ 2 ความรู้ที่จำเป็นสำหรับบุคลากรแต่ละระดับ                                   | 47   |
| ตารางที่ 3 แสดงวิธีการจัดการ หรือลดอันตรายของเสียประเภทต่างๆ                         | 53   |
| ตารางที่ 4 ตัวอย่างเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการ | 54   |



## บทที่ 1

### การบริหารระบบการจัดการความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการด้านเคมี

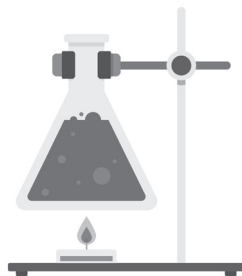
ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 4699 และ 4700 พ.ศ. 2558 ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 เรื่องกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระบบการจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี ข้อกำหนดมาตรฐาน เลขที่ มอก. 2677-2558 กำหนดให้มีระบบการจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้นำไปใช้ในการพัฒนาระบบการจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ มีการกำหนดโครงสร้าง หน้าที่ และผู้รับผิดชอบ ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ส่วนอำนวยการ ส่วนบริหารจัดการ และส่วนปฏิบัติการด้านความปลอดภัย ทำให้มีการดำเนินการด้านความปลอดภัยอย่างเป็นระบบ มีการวางแผน การนำไปปฏิบัติ การติดตาม การประเมินผล และการทบทวนอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ ทั้งนี้อาจใช้แนวทางการสำรวจความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการด้านเคมีตามความเหมาะสมในการสำรวจสภาพของห้องปฏิบัติการ เช่น แบบสำรวจ (Checklist) ตาม ESPRel (Enhancement of Safety Practice of Research Laboratory in Thailand)

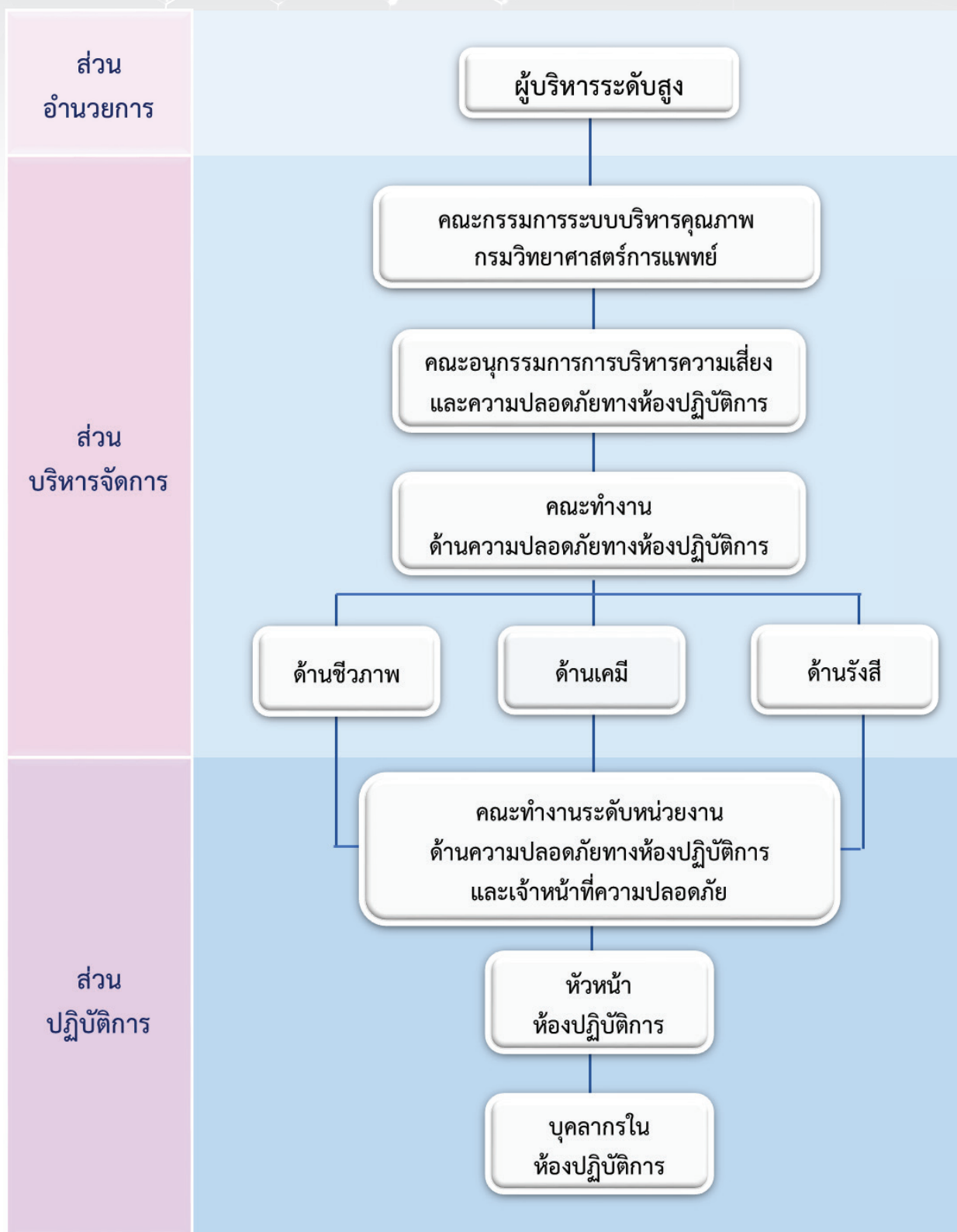
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เป็นองค์กรที่มีพันธกิจหลักในการบริการตรวจวิเคราะห์ วิจัยและพัฒนาทางห้องปฏิบัติการด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์และสาธารณสุขในฐานะห้องปฏิบัติการอ้างอิง โดยให้ความสำคัญกับการพัฒนาขีดสมรรถนะ ความทันสมัย ยกระดับคุณภาพและศักยภาพของห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานสากล รวมทั้งความมั่นคงปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการ จึงมีนโยบายให้ดำเนินการด้านบริหารความเสี่ยงและความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ อย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับข้อกำหนดทางกฎหมาย มาตรฐานวิชาชีพและมาตรฐานสากล เพื่อให้เกิดความมั่นคงปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน ชุมชนและสิ่งแวดล้อม โดยมีการแต่งตั้งคณะอนุกรรมการบริหารความเสี่ยงและความมั่นคงปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการ และคณะทำงานความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการด้านเคมี ด้านชีวภาพ และด้านรังสี ภายใต้คณะกรรมการระบบบริหารคุณภาพกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ซึ่งแผนผังแสดงโครงสร้างการบริหารความเสี่ยงและความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการแสดง ดังในรูปที่ 1

ในคู่มือฉบับนี้ การบริหารระบบการจัดการความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการด้านเคมี เป็นแนวทางการบริหารจัดการของหน่วยงานที่มีห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับสารเคมีให้สามารถดำเนินการได้อย่างเป็นระบบ เกิดประสิทธิภาพและมีความปลอดภัย โดยองค์ประกอบโครงสร้างการบริหารจัดการความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการมีหน้าที่และความรับผิดชอบ ดังนี้

1. ส่วนอำนวยการ ผู้บริหารระดับสูง มีหน้าที่กำหนดนโยบาย โครงสร้างการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยขององค์กร สนับสนุนงบประมาณและการดำเนินงานที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพและความยั่งยืนของระบบความปลอดภัยของหน่วยงาน แต่งตั้งผู้รับผิดชอบระดับบริหารจัดการเพื่อดูแลการปฏิบัติให้เป็นไปตามแผนงาน
2. ส่วนบริหารจัดการ ประกอบด้วยคณะกรรมการ มีหน้าที่จัดสรรงบประมาณสำหรับดำเนินโครงการความปลอดภัย กำกับดูแลการดำเนินงานให้เป็นไปตามนโยบายและแผน แต่งตั้งคณะอนุกรรมการ และคณะทำงาน เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ครอบคลุมตามเป้าหมายและมีผู้รับผิดชอบครบทุกด้าน ในการกำหนดข้อปฏิบัติความปลอดภัยในองค์กร หลักสูตรการให้ความรู้และการอบรมที่จำเป็น สร้างระบบการติดตามและระบบรายงานความปลอดภัย นำเสนอแนวทางการปรับปรุงการบริหารจัดการต่อผู้บริหาร

3. ส่วนปฏิบัติการด้านความปลอดภัย บุคลากรทุกคนในห้องปฏิบัติการ มีหน้าที่ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของการปฏิบัติที่ดี โดยหัวหน้าห้องปฏิบัติการเป็นผู้ดูแล และคณะทำงานด้านความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการระดับหน่วยงาน มีหน้าที่รับผิดชอบและดำเนินการให้มั่นใจถึงกระบวนการทำงานของการบริหารระบบการจัดการความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการด้านเคมี ที่มีความถูกต้องและเป็นปัจจุบัน ตั้งแต่การจัดการสารเคมี การจัดการของเสีย ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์ และเครื่องมือ การป้องกันและแก้ไขอันตราย การให้ความรู้พื้นฐานด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และการจัดการข้อมูลและเอกสารในสารบบสารเคมี (chemical inventory) ต้องมีความถูกต้องและเป็นปัจจุบัน รวมทั้งมีการควบคุมคุณภาพของกระบวนการทำงานที่เป็นวงจร PDCA (Plan-Do-Check-Act) ได้แก่ การวางแผน การดำเนินงาน การตรวจสอบ การปรับปรุงแก้ไข และการนำเสนอข้อมูลการทบทวนเพื่อปรับปรุงต่อส่วนบริหารจัดการเพื่อให้การสนับสนุน อันจะก่อให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง





รูปที่ 1 โครงสร้างการบริหารความเสี่ยงและความมั่นคงปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์



## บทที่ 2

### ระบบการจัดการสารเคมี

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์มีนโยบายให้หน่วยงานภายในมีการบริหารจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการโดยจัดทำสารบบสารเคมี (Chemical inventory) ได้แก่ การจัดทำระบบบันทึกข้อมูลสารเคมีให้เป็นปัจจุบันอยู่เสมอ พร้อมทั้งสามารถแสดงรายงานข้อมูลสารเคมี เพื่อติดตามสารเคมีได้ตลอดเวลา และควบคุมความเสี่ยงจากอันตรายของสารเคมี รวมถึงการดูแลจำนวนสารเคมีแต่ละชนิดในคลังหรือบัญชีสารเคมีให้มีจำนวนที่เหมาะสมเพียงพอในการใช้งาน และมีจำนวนไม่มากเกินไปจนใช้ไม่ทัน ซึ่งควรมีการวางแผนการใช้งานสารเคมี หากจำนวนสารเคมีลดลงจนถึงจุดต่ำสุดที่กำหนดไว้ ควรดำเนินการบริหารจัดการจัดซื้อสารเคมีเพิ่มเติมต่อไป นอกจากนี้ยังสามารถให้ข้อมูลเพื่อประโยชน์ในการบริหารจัดการสารเคมีและจัดการความเสี่ยง เช่น การจัดสรรงบประมาณของสารเคมี การจัดซื้อสารเคมี การแบ่งปันสารเคมีระหว่างห้องปฏิบัติการ เป็นต้น

#### 2.1 การจัดการข้อมูลสารเคมี

ระบบการจัดการข้อมูลสารเคมี หมายถึง ระบบที่สร้างขึ้นเพื่อจัดการข้อมูลของสารเคมีทั้งหมดที่มีใช้หมุนเวียนอยู่ในห้องปฏิบัติการ และหน่วยงาน ข้อมูลสารเคมี หมายถึง ชนิด ปริมาณที่นำเข้า ปริมาณที่จ่ายออก ปริมาณคงเหลือ สถานที่เก็บ ตลอดจนข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมีแต่ละชนิด เป็นต้น ระบบการจัดการข้อมูลสารเคมี ประกอบด้วย

##### 2.1.1 ระบบบันทึกข้อมูล

ระบบบันทึกข้อมูล หมายถึง ระบบที่สร้างขึ้นเพื่อใช้บันทึก รวบรวม ติดตาม สืบค้นข้อมูลที่สำคัญทั้งหมดของสารเคมีที่หมุนเวียนใช้ภายในห้องปฏิบัติการ ซึ่งระบบบันทึกข้อมูลสารเคมีดังกล่าวนี้ อาจถูกจัดทำได้ทั้งรูปแบบเอกสาร หรือรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ระบบบันทึกข้อมูลที่ดีควรมีการกำหนดโครงสร้างรายละเอียดของการบันทึกที่ครอบคลุมข้อมูลที่สำคัญและจำเป็นทั้งหมดของสารเคมี

##### 2.1.1.1 โครงสร้างของระบบบันทึกข้อมูลสารเคมี ควรประกอบด้วย

- 1) ชื่อสารเคมี
- 2) หมายเลข CAS (Chemical Abstract Service Number)
- 3) สถานะสารเคมี
- 4) เกรดสารเคมี
- 5) รหัสภาชนะบรรจุ
- 6) ปริมาณสารเคมี
- 7) ราคาสารเคมี
- 8) วันที่รับเข้าระบบ
- 9) ห้องที่จัดเก็บ
- 10) อาคารที่จัดเก็บ
- 11) ผู้จำหน่าย
- 12) ผู้ผลิต
- 13) ความเป็นอันตรายตามระบบการจำแนกประเภทและการติดฉลากสารเคมีที่เป็นระบบเดียวกัน

ทั่วโลก (Globally Harmonised System for Classification and Labeling of Chemicals; GHS)

- 14) ความเป็นอันตรายตามระบบ UNRTDG (United Nations Recommendations of the Transport of Dangerous Goods; UN class)
- 15) ความเป็นอันตรายตามระบบสหภาพยุโรป (European Union, EU)
- 16) ความเป็นอันตรายตามระบบอื่น
- 17) วันที่ผลิต
- 18) วันหมดอายุ

ตัวอย่าง สารบบบัญชีสารเคมี โดยโปรแกรม ChemInvent แสดงดังรูปที่ 2

**ข้อมูลสารเคมี** + เชื่อมสารเคมี ดาวน์โหลด Excel

ค้นหาข้อมูลโดย

ชื่อสารเคมี:  สถานะของสาร:  CAS No. หรือ Catalogue No.:  ชื่อผู้ผลิต:

ชนิดของสาร:  ประเภทของสาร:  เหนือสารเคมีอันตราย:  เหนือสารเคมีอันตราย:  แหล่งอ้างอิง:

Synonym:  UN Class:  GHS Classification:

☐ แก้ไขข้อมูล ☐ ลบข้อมูล ☐ คำสั่งอื่น ๆ

| ชื่อ                                 | CAS No. | ชื่อผู้ผลิต      | Catalogue No. | สถานะ   | ชนิดสาร | ชื่อผู้เก็บสาร            | วันที่เก็บสาร  |
|--------------------------------------|---------|------------------|---------------|---------|---------|---------------------------|----------------|
| isouron                              |         | Dr. Ahrenstorfer | 9             | ของแข็ง | สารเคมี | นางลัดดา แก้วคำมัญญาเจริญ | 3 เมษายน 2020  |
| ipconazole                           |         | Dr. Ahrenstorfer | 7             | ของแข็ง | สารเคมี | นางลัดดา แก้วคำมัญญาเจริญ | 3 เมษายน 2020  |
| iodosulfuron-methyl sodium           |         | Dr. Ahrenstorfer | 5             | ของแข็ง | สารเคมี | นางลัดดา แก้วคำมัญญาเจริญ | 3 เมษายน 2020  |
| indanofan                            |         | Dr. Ahrenstorfer | 4             | ของแข็ง | สารเคมี | นางลัดดา แก้วคำมัญญาเจริญ | 3 เมษายน 2020  |
| imibenconazole                       |         | Dr. Ahrenstorfer | 3             | ของแข็ง | สารเคมี | นางลัดดา แก้วคำมัญญาเจริญ | 3 เมษายน 2020  |
| imazaquin                            |         | Dr. Ahrenstorfer | 27-03-63      | ของแข็ง | สารเคมี | นางลัดดา แก้วคำมัญญาเจริญ | 3 เมษายน 2020  |
| hexaflumuron                         |         | Dr. Ahrenstorfer | 1             | ของแข็ง | สารเคมี | นางลัดดา แก้วคำมัญญาเจริญ | 3 เมษายน 2020  |
| Tetrahydrofuran, HPLC, B&G           |         | Honeywell        | HP-AH340      | ของเหลว | สารเคมี | นางสาวศิริพร หอมคำวงศ์    | 27 มีนาคม 2020 |
| Immersion Oil for clinical diagnosis |         | AppliChem        | 251002        | ของเหลว | สารเคมี | นางสาวณพรพร เทพรสิงห์     | 26 มีนาคม 2020 |

**ChemInvent 2015** คลังสารเคมี รายงาน ข้อมูลระบบ Admin Tools ช่วยเหลือ MrDMSc Admin

**✓ ขวดสารเคมีที่มีอยู่ในคลัง** ดาวน์โหลด Excel

ค้นหาข้อมูลโดย

คลังสารเคมี:  เหนือสารเคมีอันตราย:  เหนือสารเคมีอันตราย:  สถานะของสาร:

คณะ:  สาขา:  สาขา:

โครงการ:  ชื่อห้อง:  ประเภทแหล่งเงินทุน:

ชื่ออาคาร:  ชื่อสารเคมี:  ประเภท UN Class ของสารเคมี:  ประเภท GHS ของสารเคมี:

☐ เลือกคอลัมน์

| รหัสขวด        | ชื่อสารเคมี          | CAS / Catalogue No. | เกรด          | ขนาดบรรจุ        | ปริมาณคงเหลือ    | ชื่อผู้เก็บขวด     | เวลาเก็บขวด          |
|----------------|----------------------|---------------------|---------------|------------------|------------------|--------------------|----------------------|
| 20800163000001 | Arsenic +5           | P2-AS680579         | 1002+-5 ug/ml | 125.00 มิลลิลิตร | 125.00 มิลลิลิตร | นายสุพจน์ แสงสวณ   | 24 มกราคม 2020 11:41 |
| 20830263000001 | Methanol, AR, MACRON | 3016-68             | AR            | 4.00 ลิตร        | 4.00 ลิตร        | นางกนกวรรณ ดันสกุล | 9 ตุลาคม 2019 10:33  |
| 20830263000002 | Methanol, AR, MACRON | 3016-68             | AR            | 4.00 ลิตร        | 4.00 ลิตร        | นางกนกวรรณ ดันสกุล | 9 ตุลาคม 2019 10:33  |
| 20830263000003 | Methanol, AR, MACRON | 3016-68             | AR            | 4.00 ลิตร        | 4.00 ลิตร        | นางกนกวรรณ ดันสกุล | 9 ตุลาคม 2019 10:33  |
| 20830263000004 | Methanol, AR, MACRON | 3016-68             | AR            | 4.00 ลิตร        | 4.00 ลิตร        | นางกนกวรรณ ดันสกุล | 9 ตุลาคม 2019 10:33  |

รูปที่ 2 ตัวอย่างข้อมูลสารบบสารเคมีโดยโปรแกรม ChemInvent  
(ที่มา: ฐานข้อมูล ChemInvent กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์)



## 2.1.2 การจำแนกสารเคมีตามความเป็นอันตราย ตามหลักสากลที่นิยมใช้ ดังนี้

2.1.2.1 ระบบ GHS Class เป็นระบบการจำแนกประเภทการติดฉลากและการสื่อสารข้อมูลสารเคมีและเคมีภัณฑ์ที่องค์การสหประชาชาติพัฒนาขึ้น เพื่อให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับอันตรายที่เกิดจากสารเคมีในทิศทางเดียวกัน โดยแบ่งประเภทอันตราย ออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

### ด้านที่ 1 อันตรายด้านสุขภาพ (Health Hazards) แบ่งเป็น 10 ประเภท

- 1) ความเป็นพิษเฉียบพลัน (Acute Toxicity; Oral/Dermal/Inhalation)
- 2) การกัดกร่อน/การระคายเคืองต่อผิวหนัง (Skin Corrosion/Irritation)
- 3) การทำลายดวงตาอย่างรุนแรง/การระคายเคืองต่อดวงตา (Serious Eye Damage/Eye Irritation)
- 4) การทำให้ไวต่อการกระตุ้นอาการแพ้ต่อระบบทางเดินหายใจหรือผิวหนัง (Respiratory or skin sensitization)
- 5) การก่อกลายพันธุ์ของเซลล์สืบพันธุ์ (Germ cell mutagenicity)
- 6) การก่อมะเร็ง (Carcinogenicity)
- 7) ความเป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์ (Reproductive toxicity)
- 8) ความเป็นพิษต่อระบบอวัยวะเป้าหมาย-การได้รับสัมผัสครั้งเดียว (Specific target organ toxicity-Single exposure)
- 9) ความเป็นพิษต่อระบบอวัยวะเป้าหมาย-การได้รับสัมผัสซ้ำ (Specific target organ toxicity-Repeated exposure)
- 10) อันตรายต่อระบบทางเดินหายใจส่วนล่างหรือทำให้ปอดอักเสบจากการหายใจ (Aspiration Hazardous)

### ด้านที่ 2 อันตรายด้านกายภาพ (Physical Hazards) แบ่งเป็น 17 ประเภท

- 1) วัตถุระเบิด (Explosives)
- 2) แก๊สไวไฟ (Flammable Gases)
- 3) สารละอองไวไฟ (Flammable Aerosols)
- 4) แก๊สออกซิไดซ์ (Oxidizing Gases)
- 5) แก๊สภายใต้ความดัน (Gases Pressure)
- 6) ของเหลวไวไฟ (Flammable Liquids)
- 7) ของแข็งไวไฟ (Flammable Solids)
- 8) สารที่ทำปฏิกิริยาได้เอง (Self-Reactive Substances and Mixtures)
- 9) ของเหลวที่ลุกติดไฟได้เองในอากาศ (Pyrophoric Liquids)
- 10) ของแข็งที่ลุกติดไฟได้เองในอากาศ (Pyrophoric Solids)
- 11) สารเคมีที่เกิดความร้อนได้เอง (Self-Heating Substances and Mixtures)
- 12) สารเคมีที่สัมผัสน้ำแล้วเกิดแก๊สไวไฟ (Substances and Mixtures, which in contact with water, emit flammable gases)
- 13) ของเหลวออกซิไดซ์ (Oxidizing Liquids)
- 14) ของแข็งออกซิไดซ์ (Oxidizing Solids)
- 15) สารออร์แกนิกเปอร์ออกไซด์ (Organic Peroxides)

16) สารกัดกร่อนโลหะ (Corrosive to Metals)

17) วัตถุระเบิดที่ถูกลดความไวในการระเบิด (Desensitized Explosives)

ด้านที่ 3 อันตรายด้านสิ่งแวดล้อม (Environment Hazards) แบ่งเป็น 2 ประเภท

- 1) ความเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมทางน้ำ
- 2) ความเป็นอันตรายต่อชั้นโอโซน



รูปที่ 3 สัญลักษณ์แสดงความเป็นอันตรายและสัญญาณเตือนในระบบ GHS

(ที่มา: <https://www.sydney.edu.au/science/chemistry/local-safety/5-1-introduction.shtml>

สืบค้นเมื่อวันที่ 16 เมษายน 2563)



### 2.1.2.2 ระบบ UNRTDG หรือ UN Class จำแนกสารที่เป็นอันตราย ออกเป็น 9 ประเภท (Class) ดังนี้

Class 1 – วัตถุระเบิด (Explosive)

Class 2 – แก๊ส (Gases)

2-1) แก๊สไม่ไวไฟ ไม่เป็นพิษ (Non-flammable, non-toxic gases)

2-2) แก๊สพิษ (Toxic/Poison gases)

2-3) แก๊สไวไฟ (Flammable gases)

Class 3 – ของเหลวไวไฟ (Flammable liquids)

Class 4 – ของแข็งไวไฟ สารที่ลุกไหม้ได้เอง และสารที่สัมผัสกับน้ำแล้วทำให้เกิดแก๊สไวไฟ

4-1) ของแข็งไวไฟ (Flammable solids)

4-2) วัตถุที่ลุกไหม้ได้เอง (Substances liable to spontaneous combustion)

4-3) วัตถุที่สัมผัสกับน้ำแล้วทำให้เกิดแก๊สไวไฟ (Substances which in contact with water emit flammable gases)

Class 5 – วัตถุออกซิไดซ์และออร์แกนิกเปอร์ออกไซด์ (Oxidizing substances and organic peroxides)

5-1) วัตถุออกซิไดซ์ (Oxidizing substances)

5-2) ออร์แกนิกเปอร์ออกไซด์ (Organic peroxides)

Class 6 – วัตถุมีพิษและวัตถุติดเชื้อ (Poisonous substances and infectious substances)

6-1) วัตถุมีพิษ (Toxic substances)

6-2) วัตถุติดเชื้อ (Infectious substances)

Class 7 – วัตถุกัมมันตรังสี (Radioactive materials)

Class 8 – วัตถุกัดกร่อน (Corrosive substances)

Class 9 – วัตถุอื่น ๆ ที่เป็นอันตราย (Miscellaneous)





### วัตถุระเบิด

ระเบิดได้เมื่อถูกกระแทก เสียดสี หรือความร้อน เช่น ทีเอ็นที ดินปืน พลุไฟ ดอกไม้ไฟ



### แก๊สไวไฟ

ติดไฟง่ายเมื่อถูกประกายไฟ เช่น แก๊สหุงต้ม แก๊สไฮโดรเจน แก๊สมีเทน แก๊สอะเซทิลีน



### แก๊สไม่ไวไฟ ไม่เป็นพิษ

ไม่ติดไฟ และไม่เป็นพิษโดยตรง แต่อาจถูกแทนที่ด้วยออกซิเจนในอากาศ และทำให้เกิดสภาวะขาดออกซิเจน เช่น แก๊สไนโตรเจน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สอาร์กอน



### แก๊สพิษ

อาจตายได้เมื่อสูดดม เช่น แก๊สคลอรีน แก๊สแอมโมเนีย แก๊สไฮโดรเจนคลอไรด์ แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์



### ของเหลวไวไฟ

ติดไฟง่ายเมื่อถูกประกายไฟ เช่น น้ำมันเชื้อเพลิง ทินเนอร์ อะซีโตน โซลีน



### ของแข็งไวไฟ

ลุกติดไฟง่ายเมื่อถูกเสียดสีหรือความร้อนสูง ภายใน 45 วินาที เช่น กำมะถัน



### วัตถุที่สัมผัสกับน้ำแล้วทำให้เกิดแก๊สไวไฟ

เมื่อทำปฏิกิริยากับน้ำแล้ว มีแนวโน้มติดไฟได้เอง หรือเกิดแก๊สไวไฟในปริมาณที่เป็นอันตราย เช่น แคลเซียมคาร์ไบด์ โซเดียม



### วัตถุที่เกิดการลุกไหม้ได้เอง

ลุกติดไฟได้เมื่อสัมผัสกับอากาศภายใน 5 นาที เช่น ฟอสฟอรัสขาว ฟอสฟอรัสเหลือง โซเดียมซิลไฟด์

รูปที่ 4 ประเภทความเป็นอันตรายและสัญลักษณ์ตามระบบ UN Class ส่วนที่ 1

(ที่มา: <https://www.tosh.or.th/index.php/blog/item/598-2019-09-11-04-32-02>)

สืบค้นเมื่อวันที่ 16 เมษายน 2563)



### วัตถุออกซิไดซ์

ไม่ติดไฟแต่ให้ออกซิเจนซึ่งช่วยให้สารอื่นเกิดการลุกไหม้ได้ดีขึ้น เช่น ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ โพแตสเซียมคลอเรต แอมโมเนียมไนเตรท



### ออร์แกนิกเปอร์ออกไซด์

อาจเกิดระเบิดได้เมื่อถูกความร้อน ไวต่อการกระทบและเสียดสีทำปฏิกิริยารุนแรงกับสารอื่นๆ เช่น อะซิโตนเปอร์ออกไซด์



### วัตถุติดเชื้อ

วัตถุที่มีเชื้อโรคปนเปื้อนและทำให้เกิดโรคได้ เช่น ของเสียอันตรายจากโรงพยาบาล เข็มฉีดยาที่ใช้แล้ว เชื้อโรคต่างๆ



### วัตถุมีพิษ

อาจทำให้เสียชีวิต หรือบาดเจ็บอย่างรุนแรงจากการกิน สูดดม หรือจากการสัมผัสทางผิวหนัง เช่น อาร์เซนิก โซยาไนต์ พรอท สารฆ่าแมลง สารกำจัดศัตรูพืช โลหะหนักเป็นพิษ



### วัตถุกัมมันตรังสี

วัตถุที่สามารถให้รังสีที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต เช่น โคบอลต์ เรเดียม



### วัตถุกัดกร่อน

สามารถกัดกร่อนผิวหนังและเป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ เช่น กรดเกลือ กรดกำมะถัน โซเดียมไฮดรอกไซด์ แคลเซียมไฮโปคลอไรต์



### วัตถุอื่นๆที่เป็นอันตราย

เช่น ของเสียอันตราย แอสเบสทอสขาว เบนซิลดีไฮด์ ของเสียปนเปื้อนไดออกซิน

## รูปที่ 5 ประเภทความเป็นอันตรายและสัญลักษณ์ตามระบบ UN Class ส่วนที่ 2

(ที่มา: <https://www.tosh.or.th/index.php/blog/item/598-2019-09-11-04-32-02>

สืบค้นเมื่อวันที่ 16 เมษายน 2563 )

### 2.1.2.3 ระบบ EU Class จำแนกสารที่เป็นอันตราย ออกเป็น 9 ประเภท ดังนี้

- 1) วัตถุระเบิด (Explosive)
- 2) วัตถุเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม (Hazardous to the environment)
- 3) แก๊สภายใต้แรงดัน (Gas under pressure)
- 4) วัตถุเป็นพิษเฉียบพลัน (Acute Toxicity)
- 5) วัตถุที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพอย่างรุนแรง (Serious Health Hazard)
- 6) วัตถุออกซิไดซ์ (Oxidising)
- 7) วัตถุไวไฟ (Flammable)
- 8) วัตถุกัดกร่อน (Corrosive)
- 9) วัตถุที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ (Health Hazard)



รูปที่ 6 ประเภทความเป็นอันตรายและสัญลักษณ์ตามระบบ EU Class  
(ที่มา: <https://echa.europa.eu/regulations/clp/clp-pictograms> สืบค้นเมื่อวันที่ 16 เมษายน 2563)

### 2.1.3 การบริหารระบบบันทึกข้อมูล

#### 2.1.3.1 ระบบบันทึกข้อมูล ดำเนินการในขั้นตอนต่อไปนี้

- 1) การบันทึกข้อมูลแรกเข้าเมื่อนำสารเคมีเข้าสู่ระบบ
- 2) การบันทึกข้อมูลการจ่ายออกเมื่อนำสารเคมีออกจากระบบ
- 3) การบันทึกข้อมูลการเคลื่อนย้ายเมื่อมีการเคลื่อนย้ายที่เก็บหรือที่ครอบครองสารเคมี
- 4) การบันทึกข้อมูลวันหมดอายุของสารเคมี
- 5) การบันทึกแก้ไข ปรับเปลี่ยน เพิ่มเติม ข้อมูลสารเคมี และข้อมูลผู้ใช้งานระบบ

#### 2.1.3.2 การกำหนดหน้าที่หรือสถานะของการเข้าถึงระบบบันทึกข้อมูล

**ผู้บริหารระบบ (Administrator)** คือ บุคคลที่ได้รับมอบหมายให้เป็นผู้ทำหน้าที่ในการดูแลระบบ มีหน้าที่ดังนี้

- 1) เพิ่มข้อมูลในระบบบันทึกข้อมูล ได้แก่ การเพิ่มชื่อผู้ใช้งานระบบ และเพิ่มสารเคมีเข้าสู่ระบบ
- 2) จ่ายข้อมูลออกจากระบบ ได้แก่ การจ่ายชื่อผู้ใช้งานระบบ และจ่ายสารเคมีออกจากระบบ
- 3) จัดการข้อมูลในระบบบันทึกข้อมูล คือการมีสิทธิ์แก้ไขปรับเปลี่ยนข้อมูลผู้ใช้งานระบบ และข้อมูลสารเคมี
- 4) ตรวจสอบข้อมูลในระบบบันทึกข้อมูล ทั้งข้อมูลผู้ใช้งานระบบและข้อมูลสารเคมีให้มีความถูกต้องครบถ้วน
- 5) ประเมินการประเมิน และประมวผล ข้อมูลในระบบบันทึกข้อมูล ทั้งข้อมูลผู้ใช้งานระบบ และข้อมูลสารเคมี
- 6) รายงานข้อมูลในระบบบันทึกข้อมูลในมิติต่างๆ เช่น รายงานข้อมูลผู้ใช้งานระบบ รายงานข้อมูลการใช้งานระบบ รายงานการเคลื่อนย้ายสารเคมี รายงานข้อมูลอื่นๆ ของสารเคมี

**ผู้ใช้งานระบบ (Users)** คือ บุคลากรที่เกี่ยวข้องและได้รับอนุญาตให้ใช้งานในระบบ มีหน้าที่ดังนี้

- 1) ให้ข้อมูลในฐานะผู้ใช้งานแก่ผู้บริหารระบบ เพื่อบันทึกเป็นข้อมูลผู้ใช้งาน
- 2) สามารถแจ้งผู้บริหารระบบ เพื่อเพิ่มชื่อสารเคมีและข้อมูลสารเคมี หรือสามารถเพิ่มชื่อสารเคมีและข้อมูลสารเคมีเข้าสู่ระบบได้ ทั้งนี้แล้วแต่การบริหารจัดการที่ได้ตกลงกันไว้
- 3) สามารถเปลี่ยนแปลงระบบบันทึกข้อมูลเมื่อมีการเคลื่อนย้ายสารเคมี ด้วยการเบิก ยืม และคืนสารเคมี

**ผู้ใช้ข้อมูลระบบ (Guests)** คือ บุคลากรที่เกี่ยวข้องและได้รับอนุญาตให้ใช้ข้อมูลในระบบ แต่ไม่สามารถทำการเปลี่ยนแปลงระบบบันทึกข้อมูล

#### 2.1.3.3 การบันทึกเพิ่มสารเคมีเข้าสู่ระบบ

- 1) กำหนดผู้มีอำนาจบันทึกเพิ่มสารเคมีเข้าสู่ระบบ อาจเป็นผู้บริหารระบบ หรือผู้ใช้งานระบบ ทั้งนี้แล้วแต่การตกลงกันภายในหน่วยงาน
- 2) ผู้มีอำนาจบันทึกเพิ่มสารเคมีในระบบ ต้องตรวจสอบให้แน่ใจก่อนว่าสารเคมีที่ต้องการบันทึกเพิ่มเข้าไปในระบบยังไม่มีชื่อหรือข้อมูลอยู่ในระบบมาก่อน
- 3) ผู้มีอำนาจบันทึกเพิ่มข้อมูลสารเคมีเข้าสู่ระบบให้ถูกต้องครบถ้วนตามรายละเอียดตามโครงสร้างข้อมูลสารเคมี

- 4) ผู้บริหารระบบสามารถทราบการบันทึกเพิ่มสารเคมีเข้าสู่ระบบ แม้ว่าผู้บริหารระบบไม่ได้เป็นผู้บันทึกเพิ่มสารเคมีเข้าสู่ระบบเอง
- 5) ผู้บริหารระบบต้องมีระบบตรวจสอบข้อมูลการบันทึกเพิ่มสารเคมีให้เป็นปัจจุบัน

#### 2.1.3.4 การบันทึกจ่ายสารเคมีออกจากระบบ

- 1) กำหนดผู้มีอำนาจบันทึกจ่ายสารเคมีออกจากระบบ สารเคมีที่ถูกจ่ายออกจะไม่ปรากฏข้อมูลในระบบอีกต่อไป ประวัติจะถูกเก็บไว้ตามระยะเวลาที่หน่วยงานกำหนด หากพ้นช่วงเวลาเก็บประวัติไปแล้ว อาจไม่สามารถตรวจสอบติดตามได้ว่าเคยหรือไม่เคยมีสารเคมีดังกล่าวในระบบมาก่อน
- 2) ผู้บริหารระบบบันทึกจ่ายสารเคมีออกจากระบบ โดยบันทึกแจ้งสถานะจ่ายออกไปยังข้อมูลของสารเคมีดังกล่าว และปรับข้อมูลจำนวนของสารเคมีนั้นให้เป็นศูนย์
- 3) ผู้บริหารระบบต้องมีระบบตรวจสอบข้อมูลการบันทึกให้เป็นปัจจุบัน

#### 2.1.3.5 การบันทึกการเคลื่อนย้ายสารเคมีในระบบ

- 1) กำหนดผู้มีอำนาจบันทึกการเคลื่อนย้ายสารเคมีในระบบ สามารถเป็นผู้บันทึกการเคลื่อนย้ายสารเคมีในระบบได้ โดยผ่านขั้นตอน การเบิก การยืม และการคืนสารเคมี
- 2) หน่วยงานต้องมีการตกลงกัน แล้วกำหนดรายละเอียดของขั้นตอน การเบิก การยืม และคืนสารเคมี เพื่อให้เป็นแนวปฏิบัติเมื่อมีการเบิก ยืม และคืนสารเคมี รวมถึงระบุถึงการบันทึกข้อมูลในระบบบันทึกข้อมูลให้ถูกต้องครบถ้วนด้วย
- 3) ผู้บริหารระบบ ต้องดูแลระบบบันทึกข้อมูล การเบิก การยืม และการคืนสารเคมี เป็นไปอย่างถูกต้องครบถ้วน
- 4) ผู้บริหารระบบต้องมีระบบตรวจสอบข้อมูลการการเบิก การยืม และการคืนสารเคมี ให้เป็นปัจจุบัน

#### 2.1.3.6 การบันทึกข้อมูลเมื่อมีสารเคมีหมดอายุ

- 1) กำหนดผู้มีอำนาจบันทึกข้อมูลเมื่อมีสารเคมีหมดอายุ สามารถเป็นผู้บันทึกข้อมูลสารเคมีหมดอายุสารเคมีในระบบได้
- 2) หน่วยงานต้องมีการตกลงกัน แล้วกำหนดรายละเอียดของการกำหนดอายุสารเคมีไว้ เพื่อให้เป็นเกณฑ์อายุของสารเคมีรวมถึงระบุถึงการบันทึกข้อมูลในระบบบันทึกข้อมูลให้ถูกต้องครบถ้วนด้วย
- 3) ผู้บริหารระบบ ต้องดูแลระบบบันทึกข้อมูลของสารเคมีหมดอายุให้เป็นไปอย่างถูกต้องครบถ้วน
- 4) ผู้บริหารระบบ ต้องมีระบบตรวจสอบข้อมูล ให้เป็นปัจจุบันและนำข้อมูลมาใช้ประโยชน์ในการบริหารจัดการสารเคมีได้อย่างเหมาะสม

#### 2.1.3.7 การบันทึกแก้ไข ปรับเปลี่ยน เพิ่มเติม ข้อมูลสารเคมีในระบบ

- 1) ผู้บริหารระบบกำหนดผู้มีอำนาจบันทึกแก้ไข ปรับเปลี่ยน เพิ่มเติม ข้อมูลสารเคมีในระบบ
- 2) ผู้บริหารระบบ สามารถทำการ เพิ่มเติม ปรับ เปลี่ยน และแก้ไขบันทึกข้อมูลสารเคมี และข้อมูลใช้งานระบบให้ถูกต้อง ครบถ้วน
- 3) ผู้บริหารระบบต้องมีระบบตรวจสอบข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน



#### 2.1.4 การจัดการสารเคมีที่ไม่ใช้แล้ว

การจัดการสารเคมีที่ไม่ใช้แล้ว คือ ระบบตรวจสอบสารบบัญชีเพื่อดึงสารเคมีที่ไม่ต้องการออกจากสารบบัญชี สารเคมีที่ถูกดึงออกจากสารบบัญชีจะถูกนำไปกำจัดต่อไป ปกติควรมีการตรวจสอบสารบบัญชีสารเคมีทุก 3 หรือ 6 เดือนหรือตามที่หน่วยงานกำหนด ซึ่งสารเคมีที่ไม่ต้องการอาจหมายถึงสารเคมีที่ไม่ต้องการใช้ สารเคมีหมดอายุตามฉลาก และสารเคมีหมดอายุตามสภาพ เช่น สารเคมีที่สีเปลี่ยน สถานะเปลี่ยนไปจากเดิม เป็นต้น

#### 2.1.5 ประโยชน์ของระบบบันทึกข้อมูล เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการบริหารจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการได้แก่

2.1.5.1 เพื่อการบริหารจัดการใช้สารเคมีในคลังสารเคมีอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

2.1.5.2 เพื่อประมาณการในการจัดสรรงบประมาณในการจัดซื้อสารเคมี

2.1.5.3 เพื่อประเมินและบริหารความเสี่ยงในด้านต่างๆ

2.1.5.4 เพื่อใช้เป็นข้อมูลด้านความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการด้านเคมี

### 2.2 การจัดเก็บสารเคมี

#### 2.2.1 ข้อกำหนดทั่วไปในการจัดเก็บสารเคมี มีระบบในการจัดเก็บสารเคมี ซึ่งอาจจัดตามเกณฑ์ที่เหมาะสมดังนี้

2.2.1.1 การจัดเก็บโดยแยกสถานที่ตามสถานะของสารเคมี เช่น สถานที่เก็บสารเคมีของแข็งและของเหลวควรแยกจากกัน และจัดเก็บตามอุณหภูมิที่เหมาะสม สถานที่เก็บแก๊สบรรจุถังควรแยกเก็บจากห้องเครื่องมือ เป็นต้น

2.2.1.2 การจัดเก็บโดยแยกประเภทตามความเข้ากันได้ของสารเคมี โดยสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้ต้องเก็บแยกกัน (รูปที่ 7)

2.2.1.3 การจัดเก็บโดยแยกประเภทตามความเป็นอันตราย โดยอ้างอิงตามมาตรฐานสากล เช่น GHS UN หรือ EU เป็นต้น

#### 2.2.2 ข้อกำหนดทั่วไปของสถานที่สำหรับเก็บสารเคมี

2.2.2.1 มีสถานที่เฉพาะในการเก็บสารเคมี พร้อมป้ายสัญลักษณ์แสดงความเป็นอันตรายของสารเคมี

2.2.2.2 มีอากาศถ่ายเทดี ทางเข้าออกสะดวก ไม่มีสิ่งกีดขวาง

2.2.2.3 เป็นห้องหรืออาคารที่ควรมีทางเข้าออกสองทางที่อยู่แยกกัน

2.2.2.4 มีระบบควบคุมการเข้าถึง

2.2.2.5 ตู้สำหรับเก็บสารเคมีอยู่ในสภาพดี แข็งแรง ควรมีขอบกันเพื่อป้องกันขูดสารเคมีตก

2.2.2.6 สารเคมีแต่ละชนิดมีตำแหน่งการเก็บที่แน่นอน

2.2.2.7 สารเคมีประเภทของเหลวถ้าเก็บในตู้เย็นหรือตู้แช่แข็งต้องมีภาชนะรองรับ

2.2.2.8 หากจำเป็นต้องเก็บสารเคมีบนพื้น ต้องวางให้เป็นระเบียบ และมีภาชนะที่เหมาะสมรองรับ

2.2.2.9 ห้ามใช้พื้นที่ทำงานของตู้ดูดควันเป็นที่เก็บสารเคมีเนื่องจากทำให้ลดประสิทธิภาพการทำงานของตู้ดูดควัน และกีดขวางการปฏิบัติงาน

2.2.2.10 ควรเก็บสารเคมีอันตรายไว้ในระดับต่ำกว่าสายตาเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงและปฏิบัติงานได้อย่างปลอดภัย



### Chemical Compatibility Chart\*

|                    | Acids, inorganic | Acids, oxidizing | Acids, organic | Alkalis (bases) | Oxidizers | Poisons, inorganic | Poisons, organic | Water - reactives | Organic solvents |
|--------------------|------------------|------------------|----------------|-----------------|-----------|--------------------|------------------|-------------------|------------------|
| Acids, inorganic   |                  |                  | X              | X               |           | X                  | X                | X                 | X                |
| Acids, oxidizing   |                  |                  | X              | X               |           | X                  | X                | X                 | X                |
| Acids, organic     | X                | X                |                | X               | X         | X                  | X                | X                 |                  |
| Alkalis (bases)    | X                | X                | X              |                 |           |                    | X                | X                 | X                |
| Oxidizers          |                  |                  | X              |                 |           |                    | X                | X                 | X                |
| Poisons, inorganic | X                | X                | X              |                 |           |                    | X                | X                 | X                |
| Poisons, organic   | X                | X                | X              | X               | X         | X                  |                  |                   |                  |
| Water-reactives    | X                | X                | X              | X               | X         | X                  |                  |                   |                  |
| Organic solvents   | X                | X                |                | X               | X         | X                  |                  |                   |                  |

\* LBNL ES&H Manual, Chapter 45, "Chemical Hygiene Safety Plan", Work Process K, Table K-1

X = incompatible materials (must segregate)

= compatible materials

### รูปที่ 7 กลุ่มสารเคมีที่เข้ากันได้ และเข้ากันไม่ได้

2.2.3 ข้อกำหนดทั่วไปของภาชนะในการจัดเก็บสารเคมี ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องแบ่งสารเคมีใช้ในห้องปฏิบัติการ

2.2.3.1 ต้องมีความเหมาะสมกับสารเคมีแต่ละชนิด มีความสมบูรณ์ไม่ชำรุดเสียหาย

2.2.3.2 ควรบรรจุไม่เกินร้อยละ 80 ของความจุภาชนะ

2.2.3.3 ต้องติดฉลากที่มีข้อมูลครบถ้วน ถูกต้อง ชัดเจน ไม่หลุดลอก หรือ เลอะเลือน รายละเอียดของฉลากอย่างน้อยควรประกอบด้วย ชื่อสารเคมี ชื่อผู้เตรียม/แบ่งบรรจุ วันที่เตรียม/แบ่งบรรจุ และหรือวันหมดอายุ

## 2.2.4 ข้อกำหนดเฉพาะสำหรับการจัดเก็บสารไวไฟ

- 2.2.4.1 สถานที่เก็บสารไวไฟต้องห่างจากความร้อน แหล่งกำเนิดไฟ ประกายไฟ และเปลวไฟ
- 2.2.4.2 สถานที่เก็บสารไวไฟควรแยกเก็บห่างจากสารเคมีชนิดอื่น
- 2.2.4.3 หากมีสารไวไฟจำนวนมากกว่า 50 ลิตรในบริเวณเดียวกัน ควรเก็บในตู้นิรภัย
- 2.2.4.4 สารไวไฟที่ต้องเก็บในที่เย็น ควรเก็บในตู้เย็นสำหรับเก็บสารไวไฟโดยเฉพาะ
- 2.2.4.5 ภาชนะบรรจุสารเคมีไวไฟควรมีความจุไม่เกิน 20 ลิตร

## 2.2.5 ข้อกำหนดเฉพาะสำหรับการจัดเก็บสารกัดกร่อน

- 2.2.5.1 สถานที่เก็บสารกัดกร่อนต้องแยกเก็บจากสารเคมีชนิดอื่น
- 2.2.5.2 บริเวณที่เก็บสารกัดกร่อนต้องมีภาชนะรองรับ
- 2.2.5.3 สารเคมีกัดกร่อนที่มีขนาดบรรจุมากกว่า 1 ลิตร หรือ 1.5 กิโลกรัม ต้องเก็บในระดับสูงจากพื้นไม่เกิน 60 เซนติเมตร
- 2.2.5.4 สารกัดกร่อนที่มีขนาดบรรจุน้อยกว่า 1 ลิตร หรือ 1.5 กิโลกรัม ต้องเก็บในระดับต่ำกว่าระดับสายตาเสมอ
- 2.2.5.5 ตู้เก็บสารกัดกร่อนที่เป็นกรดควรเป็นตู้ไม้ หรือตู้ที่เก็บกรดโดยเฉพาะที่ทำจากวัสดุป้องกันการกัดกร่อน และมีภาชนะรองรับ หรือมีวัสดุห่อหุ้มป้องกันการรั่วไหล
- 2.2.5.6 ภาชนะสำหรับเก็บสารกัดกร่อนควรใช้ภาชนะที่เหมาะสม เช่น กรดควรเก็บในภาชนะแก้ว (ยกเว้นกรดไฮโดรฟลูออริกที่สามารถกัดกร่อนแก้วได้) ดังที่มีค่า pH สูงกว่า 11 ควรเก็บในภาชนะพลาสติกที่ทนต่อความเป็นด่างสูงได้
- 2.2.5.7 สารที่มีวิธีการเก็บรักษาเฉพาะต้องพิจารณาเป็นพิเศษ ได้แก่
  - กรดไฮโดรฟลูออริก : ภาชนะพลาสติก
  - ฟอสฟอรัสขาว: เก็บในน้ำ
  - กรดพิคริก : เก็บในน้ำ

## 2.2.6 ข้อกำหนดเฉพาะสำหรับการจัดเก็บสารที่ไวต่อปฏิกิริยา

สารที่ไวต่อปฏิกิริยา แบ่งเป็นกลุ่มต่าง ๆ ดังนี้

- สารที่ไวต่อปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชัน (polymerization reactions) เช่น สารสไตรีน (styrene) เมื่อเกิดปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันจะทำให้เกิดความร้อนสูงหรือไม่สามารถควบคุมการปลดปล่อยความร้อนได้
- สารที่ไวต่อปฏิกิริยาเมื่อสัมผัสน้ำ (water reactive materials) เช่น สารโลหะอัลคาไล เช่น (lithium, sodium, potassium) silanes, magnesium, zinc, aluminum รวมทั้งสารประกอบอินทรีย์โลหะ เช่น alkylaluminiums, alkylolithiums สารกลุ่มนี้เมื่อสัมผัสน้ำจะปลดปล่อยความร้อนออกมา ทำให้เกิดการลุกติดไฟได้ในกรณีที่ตัวสารเป็นสารไวไฟ หรือทำให้สารไวไฟที่อยู่ใกล้เคียงลุกติดไฟ นอกจากนี้อาจจะทำให้เกิดการปลดปล่อยสารไวไฟ สารพิษ ไอของออกไซด์ของโลหะ กรด แก๊สที่ทำให้เกิดการออกซิไดซ์ได้ดี
- สารไพโรฟอริก (pyrophoric) คือสารที่เมื่ออยู่ภายใต้อากาศหรือทำปฏิกิริยากับความชื้นในอากาศ จะลุกติดไฟได้เอง ส่วนใหญ่เป็น tert-butyl lithium, diethylzinc, triethylaluminum, สารประกอบอินทรีย์โลหะ (organometallics) สารกลุ่มนี้เมื่อสัมผัสกับอากาศจะทำให้เกิดการลุกติดไฟ

- สารที่ไวต่อปฏิกิริยาเมื่อเกิดการเสียดสีหรือกระทบกระแทก (shock-sensitive materials) เช่น สารที่มีหมู่ไนโตร (nitro), เกลือ azides, fulminates, perchlorates โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีส่วนประกอบของสารอินทรีย์อยู่ด้วย เมื่อสารกลุ่มนี้ถูกเสียดสีหรือกระทบกระแทกจะทำให้เกิดการระเบิดได้

ข้อกำหนดเฉพาะสำหรับการจัดเก็บสารที่ไวต่อปฏิกิริยา มีดังนี้

- 2.2.6.1 สถานที่เก็บสารที่ไวต่อปฏิกิริยาต้องแยกเก็บจากสารเคมีอื่นๆ โดยเป็นพื้นที่ที่มีสัดส่วนต่างหาก
- 2.2.6.2 สถานที่เก็บสารที่ไวต่อปฏิกิริยา ต้องมีป้ายติดคำเตือนชัดเจน เช่น “สารไวต่อปฏิกิริยา-ห้ามใช้น้ำ” และ “สารที่ไวต่อปฏิกิริยา-ห้ามใช้อากาศ” เป็นต้น
- 2.2.6.3 สถานที่เก็บสารที่ไวต่อปฏิกิริยาต่อน้ำ ต้องเก็บให้ห่างจากแหล่งน้ำที่ใช้อยู่ในห้องปฏิบัติการ เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดปฏิกิริยา
- 2.2.6.4 ภาชนะที่บรรจุสารที่ไวต่อปฏิกิริยา ต้องมีฝาปิดที่แน่นหนา ควรใช้ฝาเกลียว ไม่ควรใช้จุกไม้ จุกยาง หรือ จุกแก้ว
- 2.2.6.5 ต้องตรวจสอบสภาพการเก็บที่เหมาะสม อายุและสภาพของสารที่ไวต่อปฏิกิริยาอย่างสม่ำเสมอ เพื่อความปลอดภัย

#### 2.2.7 ข้อกำหนดเฉพาะสำหรับการจัดเก็บสารออกซิไดซ์

สารออกซิไดซ์ เป็นสารที่สามารถทำให้เกิดการลุกไหม้และการระเบิดได้เมื่อสัมผัสกับสารไวไฟ และสารที่ไหม้ไฟได้ เมื่อสารที่ไหม้ไฟได้สัมผัสกับสารออกซิไดซ์จะทำให้อัตราในการลุกไหม้เพิ่มขึ้น ทำให้สารไหม้ไฟได้เกิดการลุกติดไฟขึ้นทันที หรืออาจจะระเบิดได้เมื่อได้รับความร้อน การสั่นสะเทือน หรือแรงเสียดทาน ตัวอย่างสารกลุ่มนี้ เช่น nitrates, nitrites, permanganates, perchlorates, persulfates ฯลฯ ข้อกำหนดเฉพาะสำหรับการจัดเก็บสารออกซิไดซ์ มีดังนี้

- 2.2.7.1 สถานที่เก็บสารออกซิไดซ์ต้องมีป้ายติดคำเตือนชัดเจน
- 2.2.7.2 สถานที่เก็บสารออกซิไดซ์ต้องเก็บให้ห่างจากสารไวไฟ สารอินทรีย์ และสารที่ไหม้ไฟได้
- 2.2.7.3 สถานที่เก็บสารออกซิไดซ์ต้องเก็บให้ห่างจากความร้อน แสง และแหล่งกำเนิดประกายไฟ
- 2.2.7.4 ภาชนะที่บรรจุสารออกซิไดซ์ต้องเป็นภาชนะแก้วหรือภาชนะที่มีสมบัติเฉื่อย รวมทั้งมีฝาปิดที่เหมาะสม ควรใช้ฝาเกลียว ไม่ควรใช้จุกไม้ จุกยาง เนื่องจากสามารถทำปฏิกิริยาได้
- 2.2.7.5 ต้องตรวจสอบอายุและสภาพของสารออกซิไดซ์อย่างสม่ำเสมอเพื่อความปลอดภัย

#### 2.2.8 ข้อกำหนดเฉพาะสำหรับการจัดเก็บสารที่ก่อให้เกิดเปอร์ออกไซด์

สารที่ก่อให้เกิดเปอร์ออกไซด์ หมายถึง สารที่เมื่อทำปฏิกิริยากับอากาศ ความชื้น หรือสิ่งปนเปื้อนแล้วทำให้เกิดสารเปอร์ออกไซด์ ตัวอย่างสารกลุ่มนี้เช่น cyclohexane, diethyl ether, dioxane, furan, isopropyl ether, tetrahydrofuran ฯลฯ สารเปอร์ออกไซด์เป็นสารที่ไม่เสถียรสามารถทำให้เกิดการระเบิดได้เมื่อมีการสั่นสะเทือน แรงเสียดทาน การกระทบ ความร้อน ประกายไฟ หรือ แสงแดด ข้อกำหนดเฉพาะสำหรับการจัดเก็บสารที่ก่อให้เกิดเปอร์ออกไซด์ มีดังนี้

- 2.2.8.1 สถานที่เก็บสารที่ก่อให้เกิดเปอร์ออกไซด์ต้องแยกเก็บจากสารเคมีอื่น และต้องเก็บให้ห่างจากความร้อน แสง และแหล่งกำเนิดประกายไฟ
- 2.2.8.2 สถานที่เก็บสารที่ก่อให้เกิดเปอร์ออกไซด์ต้องมีป้ายติดคำเตือนชัดเจน

- 2.2.8.3 ภาชนะที่บรรจุสารที่ก่อให้เกิดเปอร์ออกไซด์ต้องมีฝาปิดที่แน่นหนา ไม่ควรใช้จุกแก้ว เนื่องจากแรงเสียดทานขณะเปิดสัมผัสอากาศ อาจทำให้ระเบิดได้
- 2.2.8.4 ต้องตรวจสอบอายุและสภาพของสารที่ก่อให้เกิดเปอร์ออกไซด์อย่างสม่ำเสมอเพื่อความปลอดภัย



รูปที่ 8 ตู้สำหรับเก็บสารเคมีแยกตามประเภทความเป็นอันตราย

- 2.2.9 ข้อกำหนดเฉพาะสำหรับการจัดเก็บแก๊สบรรจุถัง
- 2.2.9.1 สถานที่เก็บแก๊สบรรจุถัง ต้องแยกออกจากสารเคมีอื่น
- 2.2.9.2 สถานที่เก็บแก๊สบรรจุถัง ต้องเก็บในที่แห้ง อากาศถ่ายเทได้ดี ไม่อยู่ใกล้แหล่งที่ให้ความร้อนหรือเปลวไฟ
- 2.2.9.3 สถานที่เก็บแก๊สบรรจุถัง ต้องมีระบบควบคุมการเข้าถึง
- 2.2.9.4 ตำแหน่งที่ตั้งถังแก๊สต้องมีอุปกรณ์สำหรับรัด 2 ระดับที่ตัวถัง เพื่อป้องกันการเอียงล้ม
- 2.2.9.5 ถังแก๊สทุกชนิดต้องมีฉลากชัดเจน
- 2.2.9.6 ถังแก๊สที่บรรจุสารอันตรายและสารพิษ ต้องเก็บในที่ที่มีระบบระบายอากาศเหมาะสม
- 2.2.9.7 ถังแก๊สออกซิเจนต้องเก็บห่างจากถังแก๊สเชื้อเพลิง แก๊สไวไฟ และวัสดุไหม้ไฟ อย่างน้อย 6 เมตร หรือมีฉากหรือผนังที่ไม่ติดไฟกันความสูงอย่างน้อย 1.5 เมตร
- 2.2.9.8 ต้องมีการตรวจสอบการรั่วซึมอย่างสม่ำเสมอ ตลอดเวลาที่จัดเก็บแก๊สบรรจุถัง
- 2.2.9.9 ถังแก๊สที่ใช้แก๊สหมดแล้ว ต้องติดป้ายแสดงสถานะอย่างชัดเจน เช่น “ถังแก๊สเปล่า”



- 2.2.9.10 ถังแก๊สเปล่าให้เก็บแยกจากถังแก๊สที่ยังใช้งานอยู่ และต้องมีอุปกรณ์สำหรับรัดตัวถัง ป้องกันการเอียงล้ม
- 2.2.9.11 ถังแก๊สที่ชำรุดไม่ควรใช้งาน ให้ติดป้ายแสดงสถานะ อย่างชัดเจน เช่น “ถังแก๊สชำรุด”
- 2.2.9.12 ถังแก๊สที่ชำรุดให้เก็บแยกจากถังแก๊สที่ยังใช้งานอยู่ และต้องมีอุปกรณ์สำหรับรัดตัวถัง ป้องกันการเอียงล้ม
- 2.2.9.13 ผู้ใช้แก๊สบรรจุถังต้องมีความรู้และใช้ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
- 2.2.9.14 ก่อนการเปิดวาล์วแก๊สต้องตรวจสอบระบบทั่วไปก่อนทุกครั้งว่าอยู่สภาวะปกติพร้อมใช้งาน แล้วจึงเปิดวาล์ว ค่อยๆ เปิดวาล์วอย่างช้าๆ
- 2.2.9.15 ไม่ควรใช้แก๊สบรรจุถังจนหมด เพราะจะเกิดการดูดอากาศเข้าไป ซึ่งอาจเข้าไปทำให้ปนเปื้อน หรือทำปฏิกิริยากับแก๊สที่อยู่ข้างใน
- 2.2.9.16 ถังแก๊สที่ไม่ได้ใช้งาน หรือยังไม่เปิดใช้งาน ต้องมีฝาครอบนิรภัยครอบอยู่เสมอ
- 2.2.9.17 การเคลื่อนย้ายถังแก๊ส ก่อนทำการเคลื่อนย้ายต้องมีฝาครอบนิรภัยครอบอยู่เสมอ



รูปที่ 9 การติดตั้งถังแก๊สที่ถูกต้อง

## 2.3 การเคลื่อนย้ายสารเคมี

- 2.3.1 การยกขวดแก้วสารเคมีที่มีน้ำหนัก ให้ใช้มือหนึ่งจับตรงตำแหน่งมือจับ และใช้อีกมือหนึ่งพยุงที่ก้นขวดด้วยเพื่อช่วยรับน้ำหนัก
- 2.3.2 การเคลื่อนย้ายสารเคมีระยะใกล้ให้ใช้อุปกรณ์ในการช่วยขนย้ายสารเคมี เช่น ตะกร้าสำหรับใส่ขวดสารเคมี เป็นต้น
- 2.3.3 การเคลื่อนย้ายสารเคมีระยะไกล ให้ใช้รถเข็น ชนิดที่มีที่กั้นสารเคมีตก และอุปกรณ์กันกระแทกกรณีสารเคมีหลายขวด
- 2.3.4 การเคลื่อนย้ายสารเคมีพร้อมกันหลายชนิดต้องคำนึงถึงความเข้ากันได้ของสารเคมีด้วย
- 2.3.5 ให้ใช้ลิฟต์ขนของกรณีเคลื่อนย้ายสารเคมีระหว่างชั้น







## บทที่ 3

### ระบบการจัดการของเสีย

ของเสียที่เกิดจากห้องปฏิบัติการ โดยทั่วไปแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ ดังนี้

#### 3.1 กลุ่มของเสียไม่อันตราย (Non - Hazardous Waste)

กลุ่มของเสียที่ไม่ปนเปื้อนสารเคมีอันตราย สามารถทิ้งรวมกับมูลฝอยทั่วไปได้ ไม่นำไปทิ้งรวมกับของเสียที่เป็นอันตราย ตัวอย่าง เช่น กล่องกระดาศบรรจุวัสดุอุปกรณ์เครื่องมือ ขวดสารเคมี วัสดุที่ทำจากพลาสติก กระดาศ อลูมิเนียมฟอยล์

#### 3.2 กลุ่มของเสียอันตราย (Hazardous Waste)

ความหมายของของเสียอันตรายตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 ระบุว่า ของเสียอันตราย หมายถึง ของเสียในสถานะของแข็ง หรือกึ่งของแข็ง หรือของเหลว หรือแก๊ส ที่มีลักษณะสมบัติหรือปนเปื้อนกับวัตถุอันตรายแล้ว ปรากฏลักษณะสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งดังต่อไปนี้ คือ วัตถุระเบิด วัตถุไวไฟ วัตถุออกซิไดซ์ และวัตถุเปอร์ออกไซด์ วัตถุกัดกร่อน วัตถุทำให้เกิดโรค วัตถุกัมมันตรังสี และวัตถุมีพิษร้ายแรง ได้แก่ สารก่อมะเร็ง วัตถุก่อให้เกิดอาการระคายเคือง อาการภูมิแพ้ ก่อกลายพันธุ์ และก่อให้เกิดความบกพร่องของการพัฒนาของทารกในครรภ์ เป็นต้น ประเภทของเสียอันตราย แบ่งเป็น 8 ประเภท ดังนี้

- 3.2.1 ของเสียที่ติดไฟได้ (Ignitable waste) ได้แก่ ของเหลวที่มีจุดวาบไฟ (Flash point) ต่ำกว่า 60 องศาเซลเซียส สารที่ไม่ใช่ของเหลวแต่สามารถลุกเป็นไฟได้เมื่อมีการเสียดสีหรือดูดความชื้น แก๊สอัดที่จุดระเบิดได้ และสารออกซิไดเซอร์ (Oxidizer) เช่น น้ำมัน สารประกอบจำพวกเปอร์แมงกาเนต (permanganate) เป็นต้น
- 3.2.2 ของเสียที่มีฤทธิ์กัดกร่อน (Corrosive waste) ได้แก่ สารละลายที่มีค่าความเป็นกรด - ด่าง (pH) เท่ากับหรือต่ำกว่า 2 หรือเท่ากับหรือสูงกว่า 12.5 และของเหลวที่กัดกร่อนเหล็กกล้าชั้น SAE 1020 ได้ในอัตราสูงกว่า 6.35 มิลลิเมตรต่อปี ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส เช่น กรดไนตริก (nitric acid) กรดกำมะถัน (sulphuric acid) โซดาไฟ (sodium hydroxide) เป็นต้น
- 3.2.3 ของเสียที่เกิดปฏิกิริยาได้ง่าย (Reactive waste) ได้แก่ สารที่มีสภาพไม่คงตัวสามารถทำปฏิกิริยาได้อย่างรวดเร็วและรุนแรง สารซึ่งเมื่อรวมกับน้ำจะได้ของผสมที่ระเบิดได้แก๊สพิษ หรือควันพิษ สารที่มีองค์ประกอบของไซยาไนด์หรือซัลไฟด์ สารซึ่งเมื่อถูกทำให้ร้อนในที่จำกัดจะก่อให้เกิดปฏิกิริยาระเบิดรุนแรงได้ เช่น โลหะอัลคาไล (Alkali metals) สารประกอบเปอร์ออกไซด์ (Peroxides) เป็นต้น
- 3.2.4 ของเสียมีพิษ (Toxic waste) ได้แก่ สารก่อมะเร็ง สารพิษแบบเฉียบพลัน สารพิษแบบเรื้อรัง สารที่ตกค้างยาวนานในสิ่งแวดล้อม เช่น อะคริโลไนไตรล์ (Acrylonitrile) ไวนิลคลอไรด์ (Vinyl chloride) เป็นต้น
- 3.2.5 ของเสียที่ถูกชะล้างได้ (Leachable waste) ได้แก่ ของเสียที่เมื่อนำมาสกัดด้วยวิธีมาตรฐานแล้วมีปริมาณโลหะหนัก หรือสารที่มีพิษ เช่น ตะกั่วปรอท สารหนู ปนเปื้อนอยู่ในน้ำสกัดเท่ากับหรือมากกว่ามาตรฐานกำหนด เช่น น้ำทิ้งจากโรงงานบางประเภท สารละลายโลหะหนักที่เตรียมเพื่อใช้ในห้องปฏิบัติการ เป็นต้น
- 3.2.6 ของเสียติดเชื้อ (Infectious waste) ได้แก่ ของเสียที่มีเชื้อโรคปนเปื้อนอยู่ในปริมาณหรือความเข้มข้นที่สามารถทำให้เกิดโรคและเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดการติดเชื้อได้ เกิดจากสถานพยาบาลต่างๆ รวมถึง

ห้องปฏิบัติการเพาะเชื้อ และห้องเลี้ยงสัตว์ทดลอง เช่น ชิ้นส่วนอวัยวะ เข็มฉีดยา หลอดทดลอง เป็นต้น

- 3.2.7 ของเสียกัมมันตรังสี (Radioactive waste) ได้แก่ ของเสียที่ปนเปื้อนสารกัมมันตรังสีที่ไม่ใช้แล้วในระดับกัมมันตรังสีสูงกว่าเกณฑ์ปกติในธรรมชาติ หรือเกิดจากการผลิตซึ่งปนเปื้อนด้วยวัตถุกัมมันตรังสี เช่น วัสดุนิวเคลียร์ ฟิล์ม x-ray และรังสีที่ใช้ในการถนอมอาหาร เป็นต้น
- 3.2.8 ของเสียอื่นๆ (Miscellaneous waste) ได้แก่ ของเสียใดๆ ที่ไม่เข้าข่ายของเสียประเภทใดประเภทหนึ่ง แต่อาจทำให้เกิดอันตรายแก่มนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้ เช่น ภาชนะที่บรรจุของเสียอันตราย ของเสียไม่อันตรายที่ปนเปื้อนด้วยของเสียอันตราย เป็นต้น

### 3.3 การจัดการข้อมูลของเสีย

ของเสียจากห้องปฏิบัติการเคมี หมายถึง สิ่งเหลือใช้ในห้องปฏิบัติการเคมีต่างๆ สารเคมีที่ไม่ทราบชื่อสารเคมีที่หมดอายุหรือเสื่อมสภาพ สารเคมีที่หกแล้วไหลและเก็บกลับคืนมา ตัวทำละลายอินทรีย์ หรือตัวอย่างที่มีสารเคมีอันตรายผสมอยู่ กล่าวโดยสรุปคือทุกสิ่งที่ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อีกต่อไปในห้องปฏิบัติการเคมี และจำเป็นต้องกำจัดทิ้งโดยวิธีใดวิธีหนึ่งจัดว่าเป็นของเสียอันตรายทั้งสิ้น กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์จำแนกประเภทของเสียเคมีจากห้องปฏิบัติการ ดังตารางที่ 1

### 3.4 การเก็บของเสีย

- 3.4.1 ภาชนะสำหรับเก็บแยกของเสียอันตราย ได้แก่ แกลลอนพลาสติก ขวดแก้ว ปิ๊บโลหะ หรือถุงพลาสติกชนิดหนา และเลือกภาชนะให้เหมาะสมกับชนิดของของเสีย เช่น ไม่ควรใช้ภาชนะโลหะกับสารกัดกร่อน หรือ ควรใช้ภาชนะพลาสติกกับสารออกซิไดซ์ เป็นต้น
- 3.4.2 กำหนดปริมาตรของของเสียที่บรรจุ ต้องไม่เกิน 80% ของภาชนะที่บรรจุ และควรเลือกใช้ขนาดภาชนะให้เหมาะสม
- 3.4.3 บันทึกข้อมูลปริมาณของเสีย ตามแบบฟอร์มการส่งของเสียเพื่อกำจัด (ภาคผนวก 5)
- 3.4.4 ติดฉลากบนภาชนะ ตามภาคผนวก 4 โดยระบุประเภทของเสียตาม ตารางที่ 1 และเก็บไว้ในสถานที่เหมาะสม เพื่อรอส่งทำลาย

### 3.5 การลดการเกิดของเสีย

ห้องปฏิบัติการควรมีการป้องกันมิให้เกิดของเสียที่ไม่จำเป็น เช่น วิธีการนำกลับมาใช้ซ้ำ (reuse) หรือผ่านกระบวนการเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ (recycle) โดยสามารถพิจารณาตามแนวทางต่อไปนี้

- 3.5.1 การบริหารจัดการคลังสารเคมีให้เป็นปัจจุบันเสมอ และสำรองสารเคมีในปริมาณที่เหมาะสม
- 3.5.2 การแบ่งปันทรัพยากรร่วมกันทั้งภายในและภายนอกหน่วยงาน เพื่อลดการสั่งซื้อสารเคมีซ้ำซ้อนและเหลือใช้



ตารางที่ 1 รหัสแสดงประเภทของเสียส่งกำจัดของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

| รหัส  | ประเภทของเสีย              | รายละเอียด                                                                                                                                                                                       |
|-------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CW 01 | Chlorinated solvents       | ตัวทำละลายชนิดที่มีสารคลอรีนเป็นองค์ประกอบ เช่น dichloromethane, carbon tetrachloride, chloroform เป็นต้น                                                                                        |
| CW 02 | Non-chlorinated solvents   | ตัวทำละลายชนิดที่ไม่มีสารคลอรีน เป็นองค์ประกอบ เช่น methyl alcohol, acetone, hexane, acetonitrile เป็นต้น                                                                                        |
| CW 03 | Solvents and water         | ตัวทำละลายอินทรีย์ผสมกับน้ำ                                                                                                                                                                      |
| CW 04 | Mercury                    | ของเสียที่มีสารปรอทเป็นองค์ประกอบ หรือปนเปื้อน เช่น สารละลาย ตัวอย่าง สารละลายมาตรฐาน ตัวอย่าง หรือ ของเสียจากการทำปฏิกิริยา                                                                     |
| CW 05 | Other metals               | ของเสียที่มีโลหะอื่นที่ไม่ใช่ปรอทเป็นองค์ประกอบหรือปนเปื้อน เช่น สารละลายมาตรฐานตะกั่ว แคดเมียม สารหนู สารละลายตัวอย่าง ตัวอย่างของเหลือจากการทำปฏิกิริยา                                        |
| CW 06 | Chlorinated pesticides     | สารละลายมาตรฐานสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีสารคลอรีนเป็นองค์ประกอบหลัก เช่น DDT, methoxychlor, dieldrin เป็นต้น                                                                                     |
| CW 07 | Non-chlorinated pesticides | สารละลายมาตรฐานสารเคมีกำจัดศัตรูพืชชนิดที่ไม่มีสารคลอรีนเป็นองค์ประกอบหลัก เช่น dichlorvos, methomyl, parathion, warfarin coumatetraryl และสารมาตรฐานที่เสื่อมสภาพ                               |
| CW 08 | Solid waste                | ของแข็งที่ปนเปื้อนสารเคมี เช่น เครื่องแก้วที่แตก, หลอดหยด, เศษโลหะที่มีคม เช่น ใบมีด เข็มฉีดยา ซิลิกา หรืออะลูมินาที่ใช้แล้ว หรือขวดสารเคมีที่บรรจุสารอันตรายและที่ยังไม่ได้ล้างให้สะอาด เป็นต้น |
| CW 09 | Oil and petroleum          | น้ำมัน และผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมอื่นๆ                                                                                                                                                               |
| CW 10 | Oxidizing agent            | ของเสียที่มีคุณสมบัติในการที่ให้ออกซิเจนซึ่งอาจเกิดปฏิกิริยารุนแรงกับสารอื่นทำให้เกิดการระเบิดได้ เช่น ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ เปอร์แมงกานेट ไฮโปคลอไรท์ เป็นต้น                                    |
| CW 11 | Reducing agent             | ของเสียที่มีคุณสมบัติในการรับอิเล็กตรอนซึ่งอาจเกิดปฏิกิริยารุนแรงกับสารอื่นทำให้เกิดการระเบิดได้ เช่น กรดซัลฟิวริก กรดไฮโดรซัลฟิวริก                                                             |
| CW 12 | Special waste              | ของเสียพิเศษ หมายถึง ของเสียที่มีปฏิกิริยาต่อน้ำหรืออากาศ ของเสียที่อาจมีการระเบิด ของเสียที่ไม่ทราบที่มา ของเสียที่เป็นชีวพิษ และของเสียที่เป็นสารก่อมะเร็ง เช่น เอทิลดีไฮด์โบรไมด์             |
| CW 13 | Product waste              | ตัวอย่างที่เหลือจากการตรวจวิเคราะห์ที่มีสารอันตรายปนเปื้อน เช่น เครื่องสำอางที่พบปรอท                                                                                                            |

### 3.6 การบำบัดและกำจัดของเสีย

ของเสียบางอย่างจากห้องปฏิบัติการเคมีไม่ถือว่าเป็นของเสียอันตราย หรือเมื่อผ่านการบำบัดเพื่อลดระดับอันตรายลงแล้วสามารถกำจัดหรือทิ้งได้เช่นเดียวกับขยะตามบ้านเรือนทั่วไป โดยพิจารณาดังนี้

#### 3.6.1 ของเสียที่สามารถกำจัดหรือทิ้งลงถังขยะได้ ได้แก่

- 3.6.1.1 กระดาษกรองที่ใช้แล้วที่ปราศจากตัวทำละลายอินทรีย์และหรือสารเคมีที่เป็นพิษ สารกัดกร่อน ตัวออกซิไดซ์หรือสารไวไฟ
- 3.6.1.2 สารดูดความชื้น (drying agent) เช่น โซเดียมซัลเฟต ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ), แมกนีเซียมซัลเฟต ( $\text{MgSO}_4$ ) ที่ปราศจากตัวทำละลายอินทรีย์ และหรือสารเคมีที่เป็นพิษ สารกัดกร่อน ตัวออกซิไดซ์หรือสารไวไฟ
- 3.6.1.3 เกลือที่ไม่เป็นอันตราย ได้แก่ เกลือต่างๆที่ไม่ใช่เกลือของโลหะหนัก (เช่น แคลเซียม และปรอท) และไม่ใช่เกลือที่มีแอนไอออนที่เป็นอันตราย (เช่น ไนเตรต เปอร์คลอเรต และไซยาไนด์) เป็นต้น

#### 3.6.2 ของเสียที่สามารถเททิ้งลงท่อน้ำทิ้งได้เลย โดยให้เปิดน้ำตามลงไปมากๆ เพื่อเจือจางหลังการทิ้งตัวอย่างเช่น

- 3.6.2.1 ตัวทำละลายอินทรีย์ที่เป็นพิษน้อยและผสมเป็นเนื้อเดียวกับน้ำ เช่น กลีเซอรอล หรือเอทานอล ที่มีปริมาณน้อยกว่า 50 มิลลิลิตร และไม่มีสารอื่นที่เป็นพิษละลายอยู่
- 3.6.2.2 สารอินทรีย์หรืออนินทรีย์ที่ไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม (ดูข้อมูลจาก SDS) และผสมเป็นเนื้อเดียวกับน้ำ และมีปริมาณไม่มาก เช่น สารที่ใช้ในการทำคุณภาพวิเคราะห์แบบเคมีโครมาโตกราฟี
- 3.6.2.3 สารละลายกรดหรือเบสที่เจือจาง (น้อยกว่า 10 %) และมีปริมาตรไม่เกิน 1 ลิตร ถ้าเป็นสารละลายเข้มข้นปริมาณเล็กน้อยควรทำให้เจือจางก่อนทิ้ง ถ้ามีปริมาณมากต้องทำปฏิกิริยาให้เป็นกลางก่อน เช่น สารละลายที่เป็นกรดให้ใช้โซเดียมไบคาร์บอเนต ( $\text{NaHCO}_3$ ) หรือสารละลายที่เป็นเบสให้ใช้กรดอะซิติก ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) ทำปฏิกิริยาให้เป็นกลางก่อนเทลงท่อน้ำทิ้ง พร้อมทั้งเปิดน้ำไหลตามปริมาณมากๆ วิธีที่ประหยัดและได้ผลดีคือการใช้ของเสียที่เป็นกรดและที่เป็นเบสมาสะเทินกันเอง (ระวังการเกิดความร้อนหรือปฏิกิริยารุนแรง เมื่อทำปฏิกิริยาในปริมาณมาก) ยกเว้นกรด-ด่างที่ยังคงความเป็นพิษหลังจากทำให้เป็นกลาง
- 3.6.2.4 สารละลายที่ประกอบด้วยไอออนของโลหะที่ไม่เป็นพิษมากนัก เช่น Fe, Al, Mn, Zn และ/หรือไอออนของโลหะอัลคาไลน์หรืออัลคาไลน์เอิร์ธ ยกเว้น  $\text{Be}^{2+}$  และ  $\text{Ba}^{2+}$

### 3.7 แนวปฏิบัติเพื่อส่งของเสียจากห้องปฏิบัติการไปยังสถานที่เก็บของเสียส่วนกลาง สำหรับรอการบำบัด

- 3.7.1 จำแนกประเภทของเสียตามตารางที่ 1
- 3.7.2 จัดเตรียมฉลากติดภาชนะ ตามภาคผนวก 4 แสดงตัวอย่างฉลากดังรูปที่ 10
- 3.7.3 บันทึกลงแบบฟอร์มการส่งของเสียเพื่อการจัด ตามภาคผนวก 5 แสดงตัวอย่างฉลากดังรูปที่ 11
- 3.7.4 ส่งไปสถานที่เก็บของเสียตามระยะเวลาและสถานที่ที่กำหนด โดยเคลื่อนย้ายด้วยความระมัดระวัง เช่น กรณีภาชนะเป็นขวดแก้วควรห่อหุ้มด้วยพลาสติกกันกระแทก

| CHEMICAL WASTE LABEL                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| วันที่เริ่มเก็บ.....1 / 2 / 2563.....                                                                                                                                                                                                                                                                                 | วันที่เต็ม.....31 / 3 / 2563..... |
| <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; margin: 0;">CW</div> <div style="display: inline-block; border: 2px solid black; padding: 5px 10px; margin: 0 5px; font-size: 1.5em;">0</div> <div style="display: inline-block; border: 2px solid black; padding: 5px 10px; margin: 0 5px; font-size: 1.5em;">3</div> |                                   |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>หน่วยงาน...สำนักเครื่องสำอางและวัตถุอันตราย...</span> <span>ปริมาณ ....2.5.....ลิตร</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>ผู้นำส่ง.....วิภาวดี.....โทร..... 99748.....</span> </div>                    |                                   |

รูปที่ 10 ตัวอย่างฉลากติดขวดภาชนะบรรจุของเสียส่งทำลาย

| แบบฟอร์มการส่งของเสียเพื่อกำจัด<br>กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                   |                           |                               |                           |                  |                    |                              |                                  |                   |                         |                       |                      |                     |                     |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|---------------------------|------------------|--------------------|------------------------------|----------------------------------|-------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|--|
| <b>1. รหัสของเสีย</b><br><input type="checkbox"/> CW 01 <input type="checkbox"/> CW 02 <input checked="" type="checkbox"/> CW 03 <input type="checkbox"/> CW 04 <input type="checkbox"/> CW 05 <input type="checkbox"/> CW 06 <input type="checkbox"/> CW 07<br><input type="checkbox"/> CW 08 <input type="checkbox"/> CW 09 <input type="checkbox"/> CW 10 <input type="checkbox"/> CW 11 <input type="checkbox"/> CW 12 <input type="checkbox"/> CW 13                                                                                                                                                                                      |                                                                   |                           |                               |                           |                  |                    |                              |                                  |                   |                         |                       |                      |                     |                     |  |
| <b>2. ปริมาณที่ทิ้ง</b><br><input checked="" type="radio"/> ขวดแก้ว ขนาด/จำนวน.....4 L / 10 ขวด, ...2.5 L / 5ขวด.....<br><input type="radio"/> ขวดพลาสติก ขนาด/จำนวน.....<br><input checked="" type="radio"/> แกสลอนพลาสติก ขนาด/จำนวน.....20 L / 2 แกสลอน.....<br><input type="radio"/> ถังพลาสติก ขนาด/จำนวน.....<br><input type="radio"/> อื่นๆ ระบุ.....<br><div style="margin-left: 20px;">ขนาด/จำนวน.....</div>                                                                                                                                                                                                                          |                                                                   |                           |                               |                           |                  |                    |                              |                                  |                   |                         |                       |                      |                     |                     |  |
| หน่วยงานที่ส่ง.....สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                   |                           |                               |                           |                  |                    |                              |                                  |                   |                         |                       |                      |                     |                     |  |
| ลงชื่อ.....อนันต์.....ผู้ส่ง<br>วันที่ส่ง.....31 / 03 / 2563.....<br>เบอร์โทรติดต่อ....99997.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ลงชื่อ.....สมชาย.....ผู้รับ<br>วันที่รับ..... 31 / 03 / 2563..... |                           |                               |                           |                  |                    |                              |                                  |                   |                         |                       |                      |                     |                     |  |
| <b>รหัสของเสีย</b><br><table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">CW 01 Chlorinated solvent</td> <td style="width: 50%;">CW 02 Non-Chlorinated solvent</td> </tr> <tr> <td>CW 03 Solvent-Water Mixed</td> <td>CW 04 Mercury CW</td> </tr> <tr> <td>CW 05 Other Metals</td> <td>CW 06 Chlorinated pesticides</td> </tr> <tr> <td>CW 07 Non-Chlorinated pesticides</td> <td>CW 08 Solid waste</td> </tr> <tr> <td>CW 09 Oil and Petroleum</td> <td>CW 10 Oxidizing agent</td> </tr> <tr> <td>CW 11 Reducing agent</td> <td>CW 12 Special waste</td> </tr> <tr> <td>CW 13 Product waste</td> <td></td> </tr> </table> |                                                                   | CW 01 Chlorinated solvent | CW 02 Non-Chlorinated solvent | CW 03 Solvent-Water Mixed | CW 04 Mercury CW | CW 05 Other Metals | CW 06 Chlorinated pesticides | CW 07 Non-Chlorinated pesticides | CW 08 Solid waste | CW 09 Oil and Petroleum | CW 10 Oxidizing agent | CW 11 Reducing agent | CW 12 Special waste | CW 13 Product waste |  |
| CW 01 Chlorinated solvent                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | CW 02 Non-Chlorinated solvent                                     |                           |                               |                           |                  |                    |                              |                                  |                   |                         |                       |                      |                     |                     |  |
| CW 03 Solvent-Water Mixed                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | CW 04 Mercury CW                                                  |                           |                               |                           |                  |                    |                              |                                  |                   |                         |                       |                      |                     |                     |  |
| CW 05 Other Metals                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | CW 06 Chlorinated pesticides                                      |                           |                               |                           |                  |                    |                              |                                  |                   |                         |                       |                      |                     |                     |  |
| CW 07 Non-Chlorinated pesticides                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | CW 08 Solid waste                                                 |                           |                               |                           |                  |                    |                              |                                  |                   |                         |                       |                      |                     |                     |  |
| CW 09 Oil and Petroleum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | CW 10 Oxidizing agent                                             |                           |                               |                           |                  |                    |                              |                                  |                   |                         |                       |                      |                     |                     |  |
| CW 11 Reducing agent                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | CW 12 Special waste                                               |                           |                               |                           |                  |                    |                              |                                  |                   |                         |                       |                      |                     |                     |  |
| CW 13 Product waste                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                   |                           |                               |                           |                  |                    |                              |                                  |                   |                         |                       |                      |                     |                     |  |

รูปที่ 11 ตัวอย่างการบันทึกข้อมูลลงแบบฟอร์มการนำส่งของเสียทำลาย





## บทที่ 4

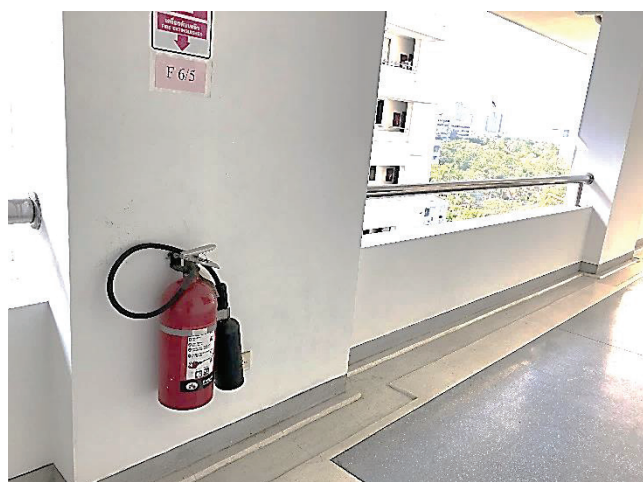
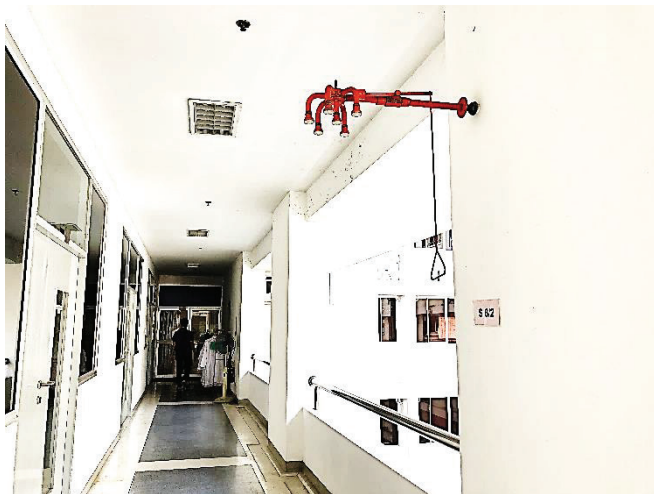
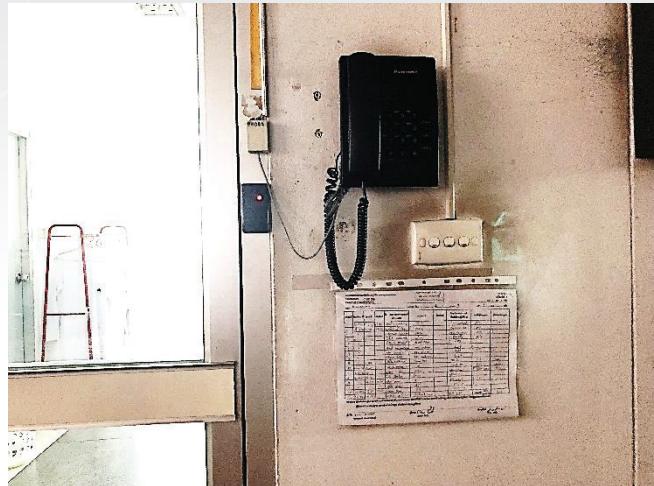
### ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ

ข้อมูลต่อไปนี้เป็นคำแนะนำขั้นพื้นฐานสำหรับลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อให้ลักษณะทางกายภาพห้องปฏิบัติการมีความปลอดภัยต่อการปฏิบัติงาน

#### 4.1 ด้านโครงสร้าง

##### 4.1.1 ปัจจัยพื้นฐานทั่วไปด้านโครงสร้าง

- 4.1.1.1 โครงสร้างอาคารต้องได้รับการออกแบบโดยคำนึงถึงความปลอดภัยและความสะดวกของเจ้าหน้าที่ในการปฏิบัติงาน ใช้โครงสร้างที่ประหยัดพลังงาน เช่น การใช้ฉนวนและหลังคาลดความร้อน การติดตั้งก๊อกประหยัดน้ำ การใช้หลอดไฟประหยัดพลังงาน ลดการใช้วัสดุสิ้นเปลืองในการก่อสร้าง สนับสนุนการใช้วัสดุรีไซเคิล แต่จะต้องคงทนถาวรมีอายุการใช้งานยาวนาน
- 4.1.1.2 การออกแบบต้องพิจารณาว่าเป็นห้องปฏิบัติการเคมีประเภทใด ใช้ระบบระบายอากาศ ระบบระบายความร้อน ระบบปรับอากาศ ติดตั้งตู้ดูดควัน และระบบปรับความดันแบบใด เลือกติดตั้งให้เหมาะสมกับการใช้งาน
- 4.1.1.3 มีสิ่งอำนวยความสะดวกในกรณีที่เป็นสำหรับผู้พิการตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ พ.ศ. 2550
- 4.1.1.4 มีการแบ่งแยกระหว่างพื้นที่พักระหว่างการปฏิบัติงาน (Break area) ออกจากพื้นที่ปฏิบัติงานอย่างชัดเจน
- 4.1.1.5 ประตู ทางเดิน ห้องโถง ต้องมีพื้นที่และขนาดเพียงพอสำหรับการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ทางห้องปฏิบัติการรวมทั้งการสัญจรของเจ้าหน้าที่โดยมีความสูงภายในห้องปฏิบัติการไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร บริเวณทางเดินในอาคารไม่น้อยกว่า 2.60 เมตร ทางเดินภายในห้องกว้างอย่างน้อย 0.60 เมตร และเส้นทางหนีไฟต้องกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร
- 4.1.1.6 บริเวณทางเดินและที่ติดกับโถงทางเข้า-ออกต้องไม่มีสิ่งกีดขวาง
- 4.1.1.7 มีการจัดพื้นที่เฉพาะสำหรับการเก็บของใช้ส่วนบุคคลในบริเวณทางเข้าออกของห้องปฏิบัติการหรือภายในห้องพักเจ้าหน้าที่ เช่น บริเวณที่มีตู้ล็อกเกอร์ ตะขอแขวนเสื้อกาวน์ ชั้นวางรองเท้า
- 4.1.1.8 ควรจัดให้บริเวณใกล้กับประตูเป็นสถานที่สำหรับงานด้านความปลอดภัย (Safety station) ได้แก่ โทรศัพท์ ถังดับเพลิง ประกาศด้านความปลอดภัยต่างๆ Spill kit และ PPE
- 4.1.1.9 ในกรณีที่เป็นไปได้ควรติดตั้งก๊อกน้ำสำหรับล้างตา (Emergency eyewash) และฝักบัว (Safety shower) ใกล้กับ Safety station ไว้ภายในหรือหน้าห้องปฏิบัติการที่มีระบบน้ำสะอาด และห่างจากการกักตัวของสารเคมี และการปนเปื้อนต่างๆ
- 4.1.1.10 ควรมีพื้นที่เฉพาะในบริเวณชั้นล่างของอาคาร หรือแยกพื้นที่สำหรับการจัดเก็บสารติดไฟง่าย (Flammable) สารกัดกร่อน (Corrosive) และสารที่มีความเป็นพิษสูง (Highly toxic) ที่เป็นสัดส่วนและจำกัดการเข้าถึงอย่างเคร่งครัด
- 4.1.1.11 ในอาคารที่สร้างใหม่ต้องติดตั้งระบบดับไฟอัตโนมัติ โดยเฉพาะบริเวณที่มีวัสดุติดไฟได้ง่าย
- 4.1.1.12 มีการติดตั้งตู้สำหรับเก็บแก๊ส (Gas cabinet) สำหรับเก็บแก๊สพิษโดยเฉพาะ



รูปที่ 12 Safety station บริเวณทางเดินและหน้าประตูทางเข้าห้องปฏิบัติการ

- 4.1.1.13 โครงสร้างและพื้นผิวผนัง ฝ้า เพดาน ต้องทำจากวัสดุทนไฟ มีความสามารถในการกันไฟ ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและไม่ติดไฟเมื่อเกิดอัคคีภัย ได้แก่ วัสดุจำพวกคอนกรีตเสริมเหล็ก เหล็ก อิฐ ไม้อาบนํ้ายากันไฟ
- 4.1.1.14 ผนังและเพดานมีพื้นผิวที่มีความปลอดภัยต่อการทำงาน และสามารถป้องกันอุบัติเหตุได้ เช่น สามารถกันลื่นเพราะความเปียกชื้น หรือ กันไฟฟ้าสถิตย์ เป็นต้น มีความคงทนและทนทานต่อการใช้งาน สามารถป้องกันการเกิดรอยขีดข่วน และซ่อมแซมได้ง่ายเมื่อเกิดความเสียหาย มีความทนทานต่อสารเคมี ความร้อน น้ำและความชื้น รวมถึงสามารถกันการรั่วซึมได้
- 4.1.1.15 มีการดูแลบำรุงรักษาวัสดุที่ใช้เป็นพื้นผิวของผนังและเพดานอย่างสม่ำเสมอ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ตรวจสอบสภาพการใช้งานอย่างละเอียด และดำเนินการซ่อมแซมส่วนที่เสียหายให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน
- 4.1.1.16 ประตูและผนังห้องปฏิบัติการ ต้องมีส่วนที่ทำจากกระจกใสไม่มีสีที่สามารถมองเห็นทะลุผ่านได้ให้มากที่สุด ต้องไม่ปิดทึบจนไม่สามารถมองเห็นจากภายนอกได้ในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุ
- 4.1.1.17 มีลักษณะพื้นผิวเป็นเนื้อเดียวกัน มีผิวเรียบ ไม่มีรูพรุน ปราศจากรอยต่อ เพื่อป้องกันการสะสมของคราบสกปรกและสารเคมีระหว่างแนวรอยต่อ
- 4.1.1.18 ควรออกแบบพื้นที่และผนังสำหรับติดตั้งถังแก๊สให้เหมาะสมในกรณีที่เป็น

#### 4.1.2 พื้นห้องปฏิบัติการ

- 4.1.2.1 ต้องทำจากวัสดุที่ทำความสะอาดง่าย เรียบเสมอกัน ไม่ขรุขระและ ไม่ลาดเอียง ไม่เป็นแอ่ง ทนทาน ถ้าเป็นไปได้ให้ใช้พื้นไร้รอยต่อ ไม่ควรใช้พื้นกระเบื้องชิ้นเล็กๆ ต่อกัน
- 4.1.2.2 เมื่อมีการปูพื้นใหม่จะต้องมั่นใจว่าไม่ใช้วัสดุที่ทำจากแร่ใยหิน
- 4.1.2.3 ห้ามปูพรมในห้องปฏิบัติการ ในห้องทำงานส่วนบุคคลและพื้นที่อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง เนื่องจากยากต่อการทำความสะอาด การฆ่าเชื้อ และการกำจัดสารปนเปื้อน เป็นที่เก็บฝุ่นและเชื้อโรค
- 4.1.2.4 พื้นห้องทุกจุดรวมทั้งรอยต่อกับผนังต้องมั่นใจว่ามีการเชื่อมต่อที่แน่นหนา น้ำไม่สามารถไหลทะลุผ่านได้

### 4.2 ด้านระบบไฟฟ้า น้ำประปา และแสงสว่าง

#### 4.2.1 ระบบไฟฟ้าและระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน

- 4.2.1.1 ระบบไฟฟ้าต้องออกแบบให้สามารถทนต่อความร้อนจากอัคคีภัย มีความแข็งแรงและปลอดภัยต่อกระแสไฟฟ้ารั่วหรือลัดวงจร
- 4.2.1.2 มีระบบจ่ายไฟฟ้าสำรอง ไฟฟ้าฉุกเฉิน ที่อาจเป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้า แบตเตอรี่ หรืออินดิที่สามารถจ่ายไฟให้ระบบไฟฟ้าอย่างเหมาะสม และในระยะเวลาสั้นเพียง
- 4.2.1.3 ระบบวงจรไฟฟ้าช่วยชีวิตจะต้องไม่ถูกกระแทกจากเหตุใดๆ ที่ทำให้ไม่มีไฟฟ้าจ่ายให้ได้ เช่น การปลดหรือการงดจ่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าฯ หรือเกิดเพลิงไหม้ เป็นต้น
- 4.2.1.4 มีแหล่งจ่ายไฟอิสระที่ไม่ขึ้นกับแหล่งจ่ายไฟปกติ เพื่อให้แสงสว่างและไฟฟ้าฉุกเฉินเมื่อแสงสว่างจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติล้มเหลว



- 4.2.1.5 ไม่ใช่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นแหล่งจ่ายไฟให้กับคอมโพสิตไฟฟ้าฉุกเฉิน แบตเตอรี่สำหรับคอมโพสิตสว่างฉุกเฉิน ต้องสามารถจ่ายไฟฟ้าได้ทันทีที่เกิดเหตุฉุกเฉิน และสามารถประจุกลับเข้าไปใหม่ได้เองโดยอัตโนมัติ
- 4.2.1.6 ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินต้องใช้วงจรไฟฟ้าของวงจรไฟฟ้าแสงสว่างของในพื้นที่นั้นๆ ไม่ดึงไฟฟ้าจากแหล่งที่ห่างไกล
- 4.2.1.7 แหล่งจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉินต้องสามารถทำงานได้เมื่อแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติล้มเหลว และต้องทำงานได้อย่างต่อเนื่องและทำงานได้อีกโดยอัตโนมัติ
- 4.2.1.8 การเปลี่ยนจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติมาเป็นแหล่งจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉิน ต้องทำได้สมบูรณ์ภายในเวลา 5 วินาที

#### 4.2.2 ระบบน้ำประปา

- 4.2.2.1 ต้องติดตั้งระบบน้ำให้ถูกต้องตามมาตรฐานของหน่วยงานการประปา
- 4.2.2.2 ต้องมีท่อระบายน้ำที่สามารถทนความเป็นกรด-ด่างได้ในช่วง pH 6.5-8.5 เป็นอย่างน้อย และเมื่อมีการทิ้งน้ำเสียลงท่อระบายน้ำ ควรตรวจสอบน้ำให้มีสภาพเป็นกลาง
- 4.2.2.3 หากมีการใช้น้ำ deionized water, DI ควรมีระบบและเครื่องมือที่เหมาะสม ได้รับการตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ และการทิ้งน้ำชนิดนี้ลงท่อควรเจือจางด้วยน้ำประปาก่อน
- 4.2.2.4 ไม่ควรใช้น้ำชนิดอื่นนอกจากน้ำประปา หรือน้ำที่สะอาดกว่าในการหล่อเย็นเครื่องมือ
- 4.2.2.5 ติดตั้งและใช้งานอ่างน้ำขนาดเล็ก (Cup sink) ภายในพื้นที่ตู้ดูดควันเท่านั้น

#### 4.2.3 ระบบแสงสว่าง

- 4.2.3.1 มีแสงสว่างเพียงพอโดยมีระบบไฟฟ้าที่เหมาะสม แต่จะต้องไม่ติดตั้งหลอดไฟเหนือบริเวณโต๊ะห้องทดลองโดยตรง ให้เหลื่อมและอยู่ในบริเวณที่สามารถถอดเปลี่ยนได้สะดวก
- 4.2.3.2 หลอดไฟต้องสามารถติดสว่างสูงสุดได้ทันที ไม่ควรเป็นหลอดที่ใช้ไส้หลอด
- 4.2.3.3 ไม่ควรใช้หลอดที่ต้องมีสแตนท์เตอร่าภายนอกชุดในการจุด ควรเลือกแบบที่รวมอยู่ในชุดเดียวกัน
- 4.2.3.4 คอมโพสิตแบบต่อพ่วงต้องติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสม สามารถส่องสว่างครอบคลุมพื้นที่ใช้งานเส้นทางอพยพ สามารถมองเห็นช่องทางหนีไฟได้ชัดเจนขณะเพลิงไหม้และไม่ส่องแสงปะทะตาโดยตรง
- 4.2.3.5 แสงสว่างในเส้นทางหนีไฟต้องส่องสว่างตลอดเวลาทั้งในสภาวะปกติและสภาวะไฟฟ้าดับ โดยแสงสว่างเฉลี่ยที่พื้นเมื่อใช้ไฟฟ้าจากไฟฟ้าสำรองฉุกเฉินต้องส่องสว่างเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 10 ลักซ์ โดยไม่มีจุดใดต่ำกว่า 1 ลักซ์ สามารถส่องสว่างต่อเนื่องเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

#### 4.3 ด้านสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม

- 4.3.1 มีการวางผังการเดินท่อน้ำประปาและเดินท่อเป็นระบบ แยกระบบน้ำดีออกจากระบบน้ำเสีย
- 4.3.2 ท่อน้ำทำจากวัสดุที่เหมาะสมไม่รั่วซึม ไม่เป็นสนิม ข้อต่อทุกส่วนประสานกันสนิท
- 4.3.3 แรงดันน้ำในท่อน้ำและคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมสำหรับการใช้งานและไม่ทำความเสียหายแก่อุปกรณ์ รวมทั้งไม่มีสิ่งปนเปื้อนจากภายนอกเข้าไปในท่อจ่ายน้ำ
- 4.3.4 มีที่เก็บน้ำประปาสำรอง (หากเป็นไปได้)
- 4.3.5 การติดตั้งระบบน้ำร้อน ไอน้ำ (Steam) ที่ใช้งานได้ดีและเหมาะสม (หากจำเป็น)
- 4.3.6 ระบบน้ำกลั่น น้ำบริสุทธิ์ ถังเก็บและท่อน้ำทำจากวัสดุที่เหมาะสมไม่รั่วซึม ไม่เป็นสนิม ข้อต่อทุกส่วน

- ประสานกันได้ดี มีการป้องกันการปนเปื้อนจากภายนอกและมีการทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ
- 4.3.7 มีการแยกระบบน้ำทิ้งทั่วไประบบน้ำทิ้งปนเปื้อนสารเคมีออกจากกัน
  - 4.3.8 มีระบบบำบัดน้ำเสียแยก เพื่อบำบัดน้ำทิ้งทั่วไป กับน้ำทิ้งปนเปื้อนสารเคมีออกจากกัน ก่อนออกสู่รางระบายน้ำสาธารณะ
  - 4.3.9 น้ำเสียระบายออกได้สะดวก และมีที่พักน้ำทิ้ง หากปริมาณน้ำที่จะระบายจากอาคารในช่วงที่มีการใช้น้ำสูงสุดมีปริมาณมากเกินกว่าแหล่งรองรับน้ำทิ้งจะรับได้
  - 4.3.10 มีการดูแลและบำรุงรักษาระบบอย่างสม่ำเสมอ

#### 4.4 ด้านระบบระบายอากาศและระบบปรับอากาศ

##### 4.4.1 ระบบระบายอากาศ

- 4.4.1.1 แหล่งที่มาของอากาศสะอาดที่จะนำเข้าสู่ห้องปฏิบัติการต้องห่างจากท่อที่มาจากตู้ดูดควัน ห่างจากถนนที่มีการปล่อยควันเสียจากยานพาหนะ และไอเสียจากเครื่องมือที่ใช้แก๊สในการทำงาน
- 4.4.1.2 แยกระบบระบายอากาศทั่วไปออกจากระบบตู้ดูดควัน
- 4.4.1.3 โดยทั่วไปความดันอากาศภายในห้องปฏิบัติการควรมีค่าน้อยกว่าภายนอก
- 4.4.1.4 ตำแหน่งของหัวจ่ายลมจะต้องอยู่ในตำแหน่งที่ไม่ทำให้ประสิทธิภาพของครอบดูดลม/ตู้ควัน ระบบระบายอากาศ อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้หรือระบบดับเพลิงลดลง
- 4.4.1.5 ตรวจสอบระบบระบายอากาศส่วนที่มีความดันสูงอย่างสม่ำเสมอไม่ให้มีรอยรั่ว เช่น พัดลม คอยล์ ท่อลมอ่อน หรือท่อลม
- 4.4.1.6 วัสดุที่ใช้สำหรับอุปกรณ์ระบายอากาศจะต้องเป็นชนิดที่ไม่ติดไฟ
- 4.4.1.7 พัดลมระบายอากาศต้องติดตั้งในตำแหน่งที่สามารถเข้าทำการบำรุงรักษาได้อย่างสะดวก และมีเครื่องหมายแสดงทิศการหมุนของพัดลม
- 4.4.1.8 สถานที่ทำงานส่วนบุคคล เช่น โต๊ะทำงาน ต้องไม่อยู่ใกล้บริเวณที่เป็นท่อปล่อยไอ ตู้ควันสำหรับห้องปฏิบัติการ
- 4.4.1.9 จะต้องมีการตรวจสอบสภาพระบบระบายอากาศ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

##### 4.4.2 ระบบปรับอากาศ

- 4.4.2.1 การติดตั้งระบบปรับอากาศ ให้เป็นไปตามความเหมาะสมสำหรับการทำงาน และสภาพแวดล้อมของห้องปฏิบัติการ
- 4.4.2.2 พื้นที่ที่ต้องมีการป้องกันการปนเปื้อนหรือป้องกันอัคคีภัยเป็นกรณีพิเศษ ต้องมีการติดตั้งระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน
- 4.4.2.3 มีการดูแลบำรุงรักษาระบบตามกำหนดเวลาอย่างสม่ำเสมอ

#### 4.5 ครุภัณฑ์ เฟอร์นิเจอร์ เครื่องมือและอุปกรณ์

##### 4.5.1 ครุภัณฑ์ เฟอร์นิเจอร์ เครื่องมือและอุปกรณ์ทั่วไป

- 4.5.1.1 ขนาดและสัดส่วนของเครื่องมือ โต๊ะปฏิบัติการติดผนัง ตู้เก็บอุปกรณ์ ตู้ลอย และอ่างล้างมือ ต้องเหมาะสมและสะดวกต่อการปฏิบัติงาน
- 4.5.1.2 มีพื้นผิวเรียบ ไม่มีรูพรุนและทำความสะอาดง่าย
- 4.5.1.3 ต้องไม่มีกลิ่นฉุนรุนแรงเมื่อโดนความร้อนรบกวนการทำงาน



- 4.5.1.4 พื้นผิวโต๊ะห้องปฏิบัติการต้องเป็นชนิด Chemical resistant ทนไฟ เช่นชนิด Epoxy ไม่เปียกน้ำ
- 4.5.1.5 ด้านใต้โต๊ะห้องปฏิบัติการต้องมีพื้นที่ให้เข้าถึงสำหรับการทำความสะอาดในกรณีที่มีสารเคมีหก
- 4.5.1.6 แก้วที่ใช้ในห้องปฏิบัติการต้องได้รับการออกแบบโดยเฉพาะ พื้นผิวต้องไม่ดูดซึมสารเคมี เชื้อโรค และสารกัมมันตรังสี
- 4.5.1.7 หลีกเลี้ยงการนำโต๊ะทำงานเข้ามาติดตั้งในพื้นที่ที่ใช้ทำการทดลอง ถ้าไม่สามารถทำได้ให้มีการกันขอบเขตที่ชัดเจน
- 4.5.1.8 มีจำนวนตู้เก็บวัสดุไวไฟที่เหมาะสมและเพียงพอกับการใช้งาน
- 4.5.1.9 ตู้ที่ใช้เก็บสารเคมีที่เป็นพิษหรือมีกลิ่นควรมีการจัดเก็บในสถานที่ที่มีการระบายอากาศได้
- 4.5.1.10 ตู้หรือชั้นวางสารเคมีควรมีความสูงไม่เกิน 1.50 เมตร

#### 4.5.2 ตู้ดูดควัน

- 4.5.2.1 ตู้ดูดควันต้องอยู่ในตำแหน่งที่ทำให้ลักษณะการไหลเวียนอากาศมีความปั่นป่วนน้อยที่สุด
- 4.5.2.2 ตู้ดูดควันไม่อยู่ในตำแหน่งที่ใกล้กับทางเข้าออก หรือสถานที่ที่มีความพลุกพล่าน
- 4.5.2.3 ไม่จำเป็นต้องติดตั้งระบบดับเพลิงอัตโนมัติสำหรับตู้ดูดควันโดยเฉพาะ
- 4.5.2.4 จะต้องมีการตรวจสอบประสิทธิภาพตู้ดูดควันสำหรับห้องปฏิบัติการ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง และมีป้ายแสดงสถานะที่เป็นปัจจุบัน
- 4.5.2.5 ไม่ติดตั้งตู้ดูดควันที่เป็นระบบไร้ท่อ (ductless)
- 4.5.2.6 ติดตั้งตู้ดูดควันที่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้องเท่านั้น พิจารณาความเหมาะสมสำหรับการทำงานแบบเย็นหรือร้อน
- 4.5.2.7 ห้องปฏิบัติการที่มีตู้ดูดควันจำนวนมาก ให้เลือกตู้ดูดควันที่มีลักษณะเฉพาะทางวิศวกรรมใกล้เคียงกัน เพื่อความสะดวกต่อการบำรุงรักษาและการตรวจสอบประจำปี
- 4.5.2.8 ท่อที่ใช้ระบายอากาศเสียจากตู้ดูดควันจะต้องถูกติดตั้งนอกอาคาร บนหลังคาชั้นสูงที่สุด แต่จะต้องสะดวกต่อการเข้าถึงและการซ่อมบำรุง
- 4.5.2.9 การติดตั้งตู้ดูดควันใหม่ จะต้องเป็นตู้ที่มีหน้าปัดแสดงประสิทธิภาพการดูดอากาศ และทำจากวัสดุที่ทนความร้อน และการกักความร้อนจากสารเคมี
- 4.5.2.10 ตู้ดูดควันจะต้องอยู่ห่างจากประตูอย่างน้อย 3 เมตร ห่างจากการสัญจรไปมาของเจ้าหน้าที่ ไม่มีอากาศหมุนเวียนรุนแรง และต้องไม่ติดตั้งตู้ดูดควันหันหน้าเข้าหากันภายในห้องเดียวกัน
- 4.5.2.11 จะต้องติดตั้งตู้ดูดควันพร้อมกับระบบน้ำและระบบไฟฟ้าทั้งเข้าและออก รวมทั้งแสงสว่างที่พอเพียงในบางกรณีอาจจะต้องติดตั้งระบบแก๊สและเครื่องทำสุญญากาศด้วย
- 4.5.2.12 ดูแลความสะอาด และความเป็นระเบียบเรียบร้อยของตู้ดูดควันอยู่เสมอ ไม่เก็บสารเคมีหรือของเสียที่อาจติดไฟได้หรือมีฤทธิ์กัดกร่อนไว้ในตู้ดูดควัน
- 4.5.2.13 ทำการทดลองทุกอย่างในตู้ดูดควันเสมอ และเปิดให้ตู้ดูดควันทำงานตลอดเวลาที่ทำการทดลอง

#### 4.5.3 การใช้แก๊สภายใต้แรงดัน

- 4.5.3.1 แก๊สที่มีการใช้งานมากและบ่อย เช่น CO<sub>2</sub> และ N<sub>2</sub> ที่บรรจุอยู่ในถังหลายใบหรือ ใช้เครื่องผลิตแก๊ส เช่น H<sub>2</sub> หรือ N<sub>2</sub> ต้องมีชุดควบคุมการจ่ายแก๊สสำรองและมีระบบรางที่ใช้จัดเก็บที่เหมาะสม
- 4.5.3.2 บริเวณที่จัดเก็บและใช้ถังแก๊สควรมีพื้นที่สำหรับการเข้าถึงให้เพียงพอ และมีการรัดถังด้วยโซ่หรือสายรัดให้มีความมั่นคงแข็งแรง

- 4.5.3.3 แก๊สบางชนิด เช่น  $H_2$  เป็นแก๊สที่ติดไฟและสามารถระเบิดได้ จะต้องใช้ด้วยความระมัดระวัง และมีระบบป้องกันไฟที่เหมาะสมและใช้งานได้
- 4.5.3.4 การใช้แก๊สปริมาณมาก แก๊สอาจรั่วไหลปนเปื้อนภายในห้อง และจะไปแทนที่ออกซิเจน ก่อให้เกิดอันตรายได้ ต้องหมั่นตรวจสอบว่ามีระบบระบายอากาศที่ทำงานได้ และมีช่องทางระบายแก๊สออกสู่ภายนอก
- 4.5.3.5 การใช้น้ำแข็งแห้งในการทดลองจะให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งอาจปนเปื้อนอยู่ในห้องปฏิบัติการได้ จึงควรทำการทดลองในตู้ดูดควัน หรือมีการตรวจสอบปริมาณออกซิเจนอย่างสม่ำเสมอ

## 4.6 ด้านระบบฉุกเฉินและการติดต่อสื่อสาร

### 4.6.1 ระบบฉุกเฉินทั่วไป

- 4.6.1.1 มาตรฐานเส้นทางหนีไฟต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์ วสท. 3002-51
- 4.6.1.2 มีทางหนีไฟฉุกเฉินที่ปราศจากสิ่งกีดขวางและง่ายต่อการใช้งาน
- 4.6.1.3 มีเบอร์โทรศัพท์ที่จำเป็นสำหรับติดต่อในกรณีฉุกเฉิน

### 4.6.2 ระบบน้ำที่ใช้ในกรณีเหตุฉุกเฉิน

- 4.6.2.1 ห้องปฏิบัติการต้องจัดให้มีก๊อกน้ำสำหรับล้างตา (emergency eyewash) อย่างน้อย 1 จุด และมีทางหรือท่อสำหรับระบายน้ำทิ้ง
- 4.6.2.2 น้ำสำหรับใช้ในกรณีฉุกเฉิน เช่น ใช้ล้างตา ใช้ล้างตัว ต้องมีคุณภาพอย่างน้อยเทียบเท่า น้ำประปา
- 4.6.2.3 โดยทั่วไปก๊อกน้ำล้างตาจะถูกใช้งานบ่อยกว่าฝักบัว หากเป็นไปได้จึงควรติดตั้งก๊อกน้ำล้างตาในทุกห้องที่ใช้ทำการทดลอง และฝักบัวควรติดตั้งอย่างน้อย 1 จุด ของทั้งห้องปฏิบัติการ
- 4.6.2.4 ก๊อกน้ำล้างตา มีทั้งแบบที่ติดตั้งเสริมกับอ่างน้ำทั่วไป และแบบที่มาพร้อมกับอ่างน้ำโดยเฉพาะ โดยต้องมีการเปิดน้ำเพื่อทดสอบการทำงานอย่างสม่ำเสมอ และต้องมีแรงดันน้ำไม่สูงมาก
- 4.6.2.5 ควรติดตั้งก๊อกน้ำล้างตาที่มีระบบเปิด-ปิดน้ำแบบคันโยก การเปิด-ปิดก๊อกน้ำล้างตาต้องทำได้อย่างรวดเร็วภายใน 1 วินาที กดเปิด-ปิดใน 1 ขั้นตอน
- 4.6.2.6 บริเวณที่ติดตั้งฝักบัวนอกจากจะมีก๊อกเปิดปิดที่เหมาะสมแล้ว ควรมีวาล์วเปิดปิดซ่อนอยู่อีกชั้นหนึ่งซึ่งจะต้องอยู่ในสถานะเปิดเสมอ เพื่อใช้ในการทำ test run หรือในกรณีที่มีการแตกรั่วของท่อน้ำจะสามารถหยุดน้ำไม่ให้ไหลท่วมได้
- 4.6.2.7 พื้นที่ใต้ฝักบัวต้องออกแบบให้น้ำไหลออกได้อย่างสะดวก ท่อไม่อุดตัน
- 4.6.2.8 พื้นที่เกี่ยวกับระบบน้ำฉุกเฉินต้องมองเห็นได้ง่าย เข้าถึงการใช้งานง่ายไม่มีสิ่งกีดขวาง และอาจมีป้ายระบุจุดอย่างชัดเจน
- 4.6.2.9 หากไม่สามารถติดตั้งฝักบัวสำหรับคนพิการได้ ให้ปรับให้ห้องน้ำมีฝักบัวและมีความสะดวกในการเข้าถึงของคนพิการ



รูปที่ 13 ตัวอย่างก๊อกน้ำสำหรับล้างตา (emergency eyewash)

#### 4.6.3 เส้นทางหนีไฟ

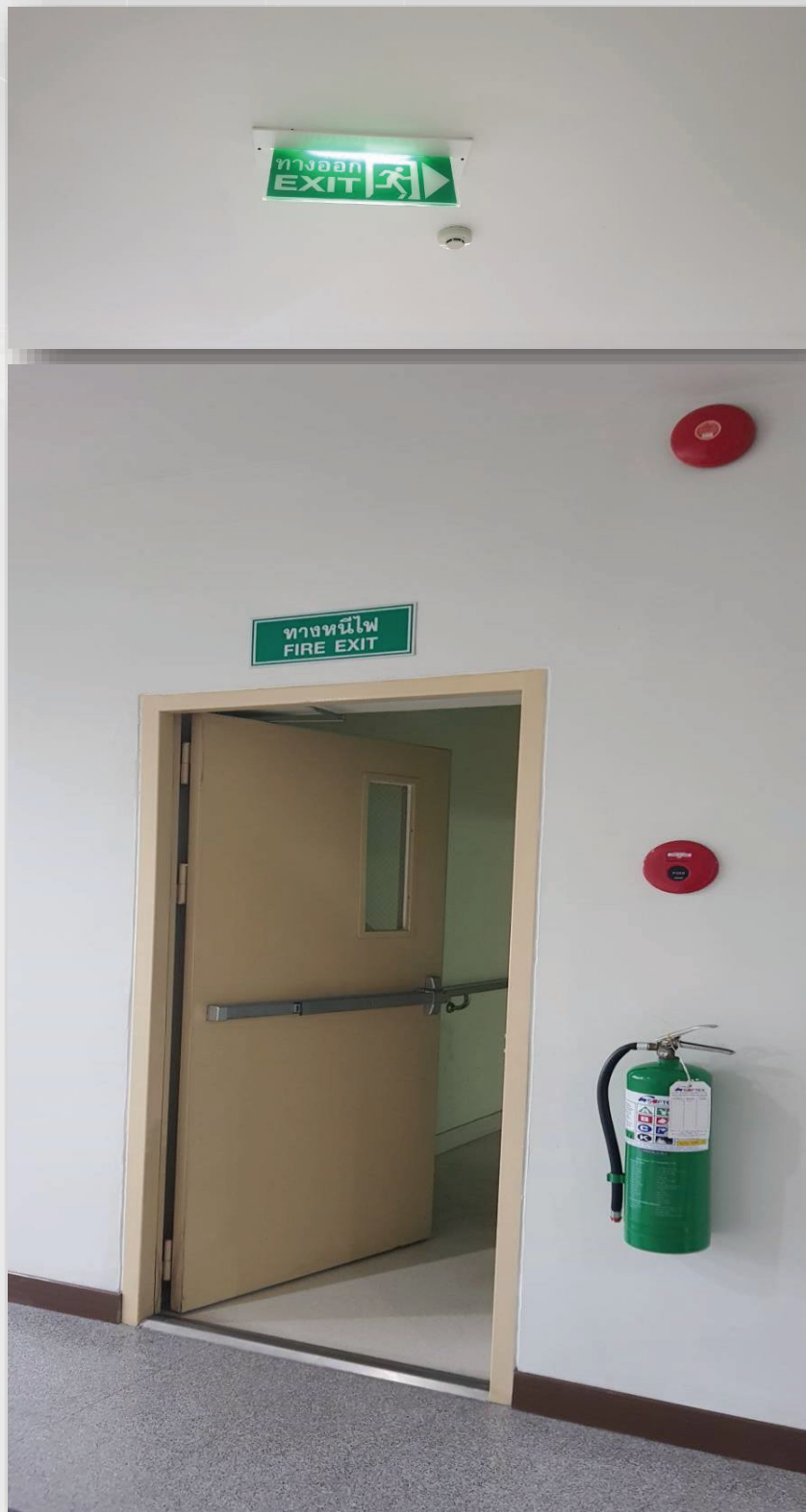
- 4.6.3.1 ถ้าทางหนีไฟเชื่อมต่อกันไม่เกิน 3 ชั้น ให้กันแยกทางหนีไฟออกจากส่วนอื่นของอาคาร โดยการปิดล้อมทางหนีไฟทุกด้านด้วยวัสดุที่มีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง และตั้งแต่ 4 ชั้น ต้องทนไฟไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง
- 4.6.3.2 ช่องเปิดต่างๆ ต้องป้องกันด้วยประตูทนไฟ (fire doors) โดยต้องติดตั้งอุปกรณ์ดึงหรือผลักบานประตูให้กลับมาอยู่ในตำแหน่งปิดอย่างสนิทได้เองโดยอัตโนมัติด้วย
- 4.6.3.3 ห้ามใช้ส่วนปิดล้อมทางหนีไฟเพื่อจุดประสงค์อื่นที่อาจจะทำให้เกิดการกีดขวางในระหว่างการอพยพหนีไฟ
- 4.6.3.4 ระยะความสูงของเส้นทางหนีไฟสำหรับอาคารเดิมและอาคารที่จะก่อสร้างใหม่ ระยะความสูงของเส้นทางหนีไฟต้องไม่น้อยกว่า 2 เมตร
- 4.6.3.5 ระยะความสูงของบันไดจะต้องไม่น้อยกว่า 2.0 เมตร โดยวัดตามแนวตั้งจากระดับลูกนอนของชั้นบันได
- 4.6.3.6 ผิวทางเดินบนเส้นทางหนีไฟต้องมีการป้องกันการลื่นตลอดเส้นทาง
- 4.6.3.7 ผิวทางเดินบนเส้นทางหนีไฟต้องราบเรียบ กรณีระดับผิวต่างกันเกิน 6 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 13 มิลลิเมตร ต้องปรับระดับด้วยความลาดเอียง 1 ต่อ 2 ถ้าใช้บันได ลูกนอนจะต้องมีความลึกไม่น้อยกว่า 0.28 เมตร และ ถ้ามีการเปลี่ยนระดับในเส้นทางหนีไฟเกิน 0.75 เมตร ด้านที่เปิดโล่งต้องทำราวกันตก
- 4.6.3.8 ต้องไม่ทำการประดับตกแต่ง หรือมีวัตถุอื่นใด จนทำให้เกิดการกีดขวางในทางหนีไฟ ทางไปสู่ทางหนีไฟ ทางปล่อยออก หรือทำให้บดบังการมองเห็นภายในเส้นทางเหล่านั้น
- 4.6.3.9 ห้ามติดตั้งกระจกบนบานประตูทางหนีไฟ รวมทั้งห้ามติดตั้งกระจกในทางหนีไฟหรือบริเวณใกล้กับทางหนีไฟที่อาจจะทำให้เกิดความสับสนในการอพยพหนีไฟ
- 4.6.3.10 ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงที่ได้รับการออกแบบ ติดตั้ง ทดสอบ และบำรุงรักษา ตามที่กำหนดในมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

- 4.6.3.11 ห้องหรือพื้นที่ที่กิจการชุมนุมคน เส้นทางออกและประตูทางเข้าออกหลักที่มีแห่งเดียว ต้องรองรับจำนวนคนได้ไม่น้อยกว่า 2/3 ของจำนวนคนทั้งหมดในห้องหรือพื้นที่นั้น
- 4.6.3.12 จำนวนเส้นทางหนีไฟจากชั้นของอาคาร ชั้นลอย หรือระเบียง ต้องมีอย่างน้อย 2 เส้นทางยกเว้นแต่ข้อกำหนดใดในมาตรฐานนี้ยินยอมให้มีเส้นทางหนีไฟทางเดียว

#### 4.6.4 ป้ายบอกทางหนีไฟ

- 4.6.4.1 ป้ายต้องมีรูปแบบที่ได้มาตรฐาน ทั้งในรูปแบบอักษรหรือสัญลักษณ์ ขนาดและสี
- 4.6.4.2 ตำแหน่งติดตั้งควรดำเนินการติดตั้งตามรูปแบบที่มีรายละเอียดดังนี้ เช่น ต้องติดตั้งเหนือประตูทางออกจากห้องที่มีคนเกิน 50 คน ต้องติดตั้งเหนือประตูที่อยู่บนทางเดินไปสู่ทางหนีไฟทุกบาน ป้ายทางออกบน สูงจากพื้นระหว่าง 2.0 - 2.7 เมตร ป้ายทางออกล่าง ขอบล่างสูง 15 เซนติเมตร ไม่เกิน 20 เซนติเมตร ขอบป้ายห่างขอบประตูไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร (ติดตั้งเสริม)
- 4.6.4.3 ต้องมีป้ายเรืองแสงหรือเครื่องหมายไฟแสงสว่างด้วยไฟสำรองฉุกเฉินบอกทางออกสู่บันไดหนีไฟ ติดตั้งเป็นระยะตามทางเดินบริเวณหน้าทางออกสู่บันไดหนีไฟ และทางออกจากบันไดหนีไฟสู่ภายนอกอาคารหรือชั้นที่มีทางหนีไฟได้ปลอดภัยต่อเนื่องโดยป้ายดังกล่าวต้องแสดงข้อความหนีไฟ เป็นอักษรมีขนาดสูงไม่น้อยกว่า 0.15 เมตร หรือเครื่องหมายที่แสดงว่าเป็นทางหนีไฟและมีแสงสว่างให้เห็นอย่างชัดเจน
- 4.6.4.4 ติดตั้งระบบไฟส่องสว่างสำรองเพื่อให้มีแสงสว่างสามารถมองเห็นช่องทางเดินได้ขณะเพลิงไหม้ และมีป้ายบอกชั้นและป้ายบอกทางหนีไฟที่ด้านในและด้านนอกของประตูหนีไฟทุกชั้นด้วยตัวอักษรที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน โดยตัวอักษรต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 0.10 เมตร
- 4.6.4.5 เครื่องหมายและไฟป้ายบอกทางออกฉุกเฉิน สำหรับอาคารสูงและอาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีป้ายบอกชั้นและป้ายบอกทางหนีไฟที่ด้านในและด้านนอกของประตูหนีไฟทุกชั้น ด้วยตัวอักษรที่มีขนาดไม่เล็กกว่า 0.10 เมตร พร้อมระบบไฟส่องสว่างสำรองเพื่อให้สามารถมองเห็นช่องทางเดินได้ขณะเกิดเพลิงไหม้





รูปที่ 14 ป้ายทางเดินหนีไฟและทางออกหนีไฟฉุกเฉิน



## บทที่ 5

### ระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย

ในขั้นตอนการปฏิบัติงานของวัฏจักรภัยพิบัติ (Disaster cycle) จะประกอบด้วย การเตรียมการก่อนเกิดภัย ขณะเกิดภัย และหลังเกิดภัย ระบบการป้องกันที่กล่าวถึงในบทนี้เป็น การดำเนินงานอย่างเป็นระบบเพื่อเตรียมความพร้อมของห้องปฏิบัติการในการป้องกันและลดผลกระทบจากสารเคมีในการปฏิบัติงาน และในขณะเกิดภัยได้กล่าวถึงแนวปฏิบัติสำหรับบุคลากรทุกระดับในห้องปฏิบัติการให้มีความพร้อมเมื่อเกิดภาวะฉุกเฉินในรูปแบบต่างๆ

#### 5.1 การประเมินความเสี่ยง

การบริหารระบบการจัดการความปลอดภัย สามารถใช้ข้อมูลนำเข้าจาก กระบวนการของการบริหาร ความเป็นอันตราย (Hazard-based management) หรือการบริหารความเสี่ยง (Risk-based management) มาใช้ในการวางแผนปฏิบัติงานหรือการดำเนินงาน โดยมีเป้าหมายเพื่อการจัดการ/การควบคุมความเป็นอันตรายหรือ ความเสี่ยงตามลำดับ มีการสื่อสารความเสี่ยง (Risk communication) กับผู้เกี่ยวข้องทุกระดับมาเชื่อมต่อกับระบบ จัดการ มีเป้าหมายสุดท้ายร่วมกันคือเพื่อลดความเสี่ยงโดยป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงาน โดยต้อง สอดคล้องกับกฎหมายและข้อกำหนดอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

องค์ประกอบของความเสี่ยงเกิดจากสองตัวแปรคือ อันตราย และ การได้รับหรือโอกาสที่จะได้รับอันตรายนั้น

$$\text{ความเสี่ยง} = \text{อันตราย} \times \text{การได้รับสัมผัสหรือโอกาสที่น่าจะเกิดขึ้น}$$
$$\text{Risk} = \text{Hazard} \times \text{Exposure or Likelihood}$$

การประเมินความเสี่ยงให้คำนึงถึงผลกระทบทั้งระดับบุคคล ระดับห้องปฏิบัติการ และระดับหน่วยงาน โดยแนวทางของการพิจารณาปัจจัยของความเป็นอันตราย และการได้รับสัมผัสหรือโอกาสที่น่าจะเกิดขึ้นดังนี้

5.1.1 ในระดับบุคคลให้พิจารณาความเสี่ยงจากความเป็นอันตรายของสารเคมีเป็นหลัก โดยใช้ข้อมูลความเป็นอันตรายของสารเคมีจากเอกสาร Safety Data Sheet (SDS) และคำแนะนำในการป้องกันตนเอง ทั้งนี้ในการวิเคราะห์ความเสี่ยงให้ใช้แบบฟอร์มการประเมินความเสี่ยงระดับบุคคล (ภาคผนวก 1) ตัวอย่าง การประเมินความเสี่ยงระดับบุคคล เช่น

- ☐ ความพร้อมและความเหมาะสมของอุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล (Personal Protection Equipment; PPE) มีเพียงพอหรือไม่
- ☐ พฤติกรรมของตนเอง/บุคลากรได้ปฏิบัติตามคำแนะนำใน SDS หรือไม่
- ☐ ความถี่และระยะเวลาในการใช้สารเคมีนั้นๆมากน้อยแค่ไหน
- ☐ ปริมาณ/ความเข้มข้นที่ต้องสัมผัส
- ☐ โอกาสในการได้รับสัมผัสทางใด (ผิวหนัง/หายใจ)
- ☐ อื่นๆ ตามบริบทของตนเอง



5.1.2 ในระดับห้องปฏิบัติการ ให้พิจารณาความเสี่ยงจากการบริหารจัดการในภาพรวม โดยการระบุความเสี่ยงระดับห้องปฏิบัติการ ให้ใช้แบบฟอร์มระบุอันตรายจากห้องปฏิบัติการตาม ภาคผนวก 2 ตัวอย่าง การพิจารณาความเสี่ยงระดับห้องปฏิบัติการ ได้แก่

- ☐ การจัดเก็บสารเคมีถูกต้องตามคำแนะนำใน SDS หรือไม่
- ☐ ปริมาณการเก็บสารเคมีอันตรายเหมาะสมหรือไม่
- ☐ สถานที่เก็บเหมาะสมหรือไม่
- ☐ มีการจัดหาอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) ที่เพียงพอหรือไม่
- ☐ มีระบบ/อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยครบ/เหมาะสมหรือไม่
- ☐ มีการสื่อสารความเป็นอันตรายของสารเคมีที่เหมาะสมหรือไม่
- ☐ อื่นๆ ตามบริบทของห้องปฏิบัติการ

5.1.3 ในระดับหน่วยงาน ให้พิจารณาความเสี่ยงจากการจัดการระบบความปลอดภัย โดยคำนึงถึงภัยที่เกิดจากสารเคมีและวัตถุอันตรายรั่วไหล เพลิงไหม้และการระเบิด ซึ่งเกี่ยวข้องกับสถานที่ที่มีการเก็บ การใช้ การแบ่งบรรจุ และการขนส่ง ทั้งที่เคลื่อนที่ได้ และไม่ได้ การพิจารณาความเสี่ยง ได้แก่

- ☐ หน่วยงานให้ความสำคัญกับการจัดการความปลอดภัยมากน้อยเพียงใด
- ☐ มีการอบรม/ให้ความรู้แก่บุคลากรที่เพียงพอและเหมาะสมหรือไม่
- ☐ มีการบำรุงรักษาอาคาร/สถานที่และระบบสาธารณูปโภคที่จำเป็นและเหมาะสมหรือไม่
- ☐ มีระบบการจัดเก็บ/การทำลายสารเคมีที่ถูกต้องและเหมาะสมหรือไม่
- ☐ อื่นๆ ตามบริบทของหน่วยงาน

เนื่องจากกิจกรรมของห้องปฏิบัติการอยู่ภายใต้ระบบบริหารจัดการคุณภาพ ISO 9001 และ ISO/IEC 17025 ดังนั้นการดำเนินการประเมินความเสี่ยงในระดับหน่วยงานให้ปฏิบัติตามคู่มือแนวทางการจัดการความเสี่ยง (0600 WM 0019) ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

\*\*\*ทั้งนี้การประเมินความเสี่ยงของห้องปฏิบัติการด้านเคมีต้องมีการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถดำเนินการได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

## 5.2 การเตรียมความพร้อม/การตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน/การเกิดอุบัติเหตุหรือการบาดเจ็บจากการทำงาน

เพื่อให้ห้องปฏิบัติการมีความพร้อมเมื่อเกิดภาวะฉุกเฉิน และเป็นข้อปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุหรือภาวะฉุกเฉิน เช่น ข้อปฏิบัติทั่วไป การดำเนินการของผู้ควบคุมงาน วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุหรือเหตุฉุกเฉินจากสารเคมี และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดเพลิงไหม้ ดังนี้

- 5.2.1 การดำเนินงานของผู้ควบคุมงาน เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย (safety officer) หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายควบคุมบริเวณที่เกิดเหตุ
  - 5.2.1.1 ปฐมพยาบาลเบื้องต้นและเรียกทีมช่วยเหลือ
  - 5.2.1.2 ควบคุมสถานที่/พื้นที่เกิดเหตุเพื่อป้องกันการเกิดเหตุการณ์ต่อเนื่องอุบัติเหตุที่อาจเกิดเหตุการณ์ต่อเนื่อง
  - 5.2.1.3 สาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุในสถานที่เกิดเหตุ เก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

- 5.2.1.4 รักษาหลักฐานในที่เกิดเหตุ เมื่อจะมีการเปลี่ยนแปลงหรือเคลื่อนย้าย
- 5.2.1.5 รายงานอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการให้ผู้บังคับบัญชาทราบโดยเร็ว
- 5.2.1.6 มีการสอบสวนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเพื่อหาสาเหตุและมาตรการป้องกันการเกิดซ้ำ
- 5.2.1.7 บันทึกการเกิดอุบัติเหตุในแบบบันทึกอุบัติเหตุในหน่วยงาน (ภาคผนวก 3)
- 5.2.2 การเตรียมพร้อมของห้องปฏิบัติการก่อนเกิดเหตุ กรณีสารเคมีหกหล่น
  - 5.2.2.1 ระบุสถานที่ที่มีโอกาสเกิดเหตุการณ์ได้ เช่น ห้องเก็บสารเคมี ตู้ดูดควัน พื้นห้อง โต๊ะปฏิบัติการ
  - 5.2.2.2 เตรียมพร้อมให้สามารถเข้าถึงข้อมูล Safety Data Sheet
  - 5.2.2.3 เตรียมวัสดุดูดซับ เช่น ทราแยแห้ง กระดาษซับแผ่นใหญ่ หรือฟองน้ำ
  - 5.2.2.4 เตรียมสารเคมีสำหรับการสะเทิน เช่น Sodium carbonate, Sodium bisulfite ซึ่งดำเนินการโดยผู้ที่ได้รับมอบหมายเท่านั้น พร้อมทั้งวิธีการทำลายสารเคมีและสารดูดซับที่ใช้แล้ว
  - 5.2.2.5 เตรียมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่เหมาะสมกับชนิดของสารเคมี



รูปที่ 15 ชุดปฐมพยาบาลเบื้องต้น

(ที่มา: <https://www.bloggang.com/data/f/firstaidkits/picture/1287556866.jpg>)

สืบค้นเมื่อวันที่ 8 เมษายน 2563)



รูปที่ 16 ชุด Spill Kit สำหรับสารเคมี

(ที่มา: <https://www.rpicorp.com/products/laboratory-equipment/safety/chemical-control-spill-kit.html>)

สืบค้นเมื่อวันที่ 8 เมษายน 2563)

#### 5.2.3 การดำเนินการกรณีสารเคมีหกหล่นบริเวณห้องปฏิบัติการ

##### 5.2.3.1 ประกาศแจ้งเตือนให้ทุกคนออกนอกบริเวณ

##### 5.2.3.2 ตั้งป้ายแจ้งเตือน ณ บริเวณที่สารเคมีหก

##### 5.2.3.3 สวม PPE ตามความเหมาะสม เช่น ถุงมือ หน้ากาก แว่นตา เป็นต้น

##### 5.2.3.4 เปิดหน้าต่าง ประตู เครื่องดูดควัน ระบายอากาศ กรณีสารไวไฟหก ควรเตรียมเครื่องดับเพลิง ให้พร้อมกรณีฉุกเฉิน และเคลื่อนย้ายหรือปิดเครื่องมือที่ให้ความร้อน เครื่องมือที่มีประกายไฟ ในบริเวณนั้นเมื่อเข้าระงับเหตุ ควรเข้าในทิศทางเหนือลม

##### 5.2.3.5 วางแผนดูดซับ/โรยทราย เป็นขอบรอบสารเคมีที่หก

- 1) กรณีสารเคมีที่หกเป็นของเหลวให้ดูดซับสารเคมีด้วยแผ่นดูดซับ ผงดูดซับ หรือทรายดูดซับ โดยเริ่มจากด้านนอกสู่ด้านใน
- 2) กรณีสารเคมีที่หกเป็นผงแห้งให้ใช้แปรงกวาดผงสารเคมีลงที่ตักผงก่อนแล้วจึงใช้แผ่นดูดซับดูดซับสารเคมีที่เหลืออยู่ให้หมด
- 3) กรณีสารเคมีที่หกลักษณะเป็นกรด ให้ทำการสะเทินความเป็นกรดด้วยการโรยผง Sodium Carbonate บนสารที่หกให้เพียงพอ จนทำให้เกิดความเป็นกลางทางกรด-ด่าง และกรณีสารเคมีที่หกลักษณะเป็นด่าง ให้ทำการสะเทินความเป็นด่างด้วยการโรยผง Citric Acid บนสารที่หกให้เพียงพอ จนทำให้เกิดความเป็นกลางทางกรด-ด่าง
- 4) ตรวจสอบความเป็นกรด-ด่าง ด้วย Litmus หรือ Indicator อื่นที่มีในห้องปฏิบัติการ

5) กรณีมีเศษแก้วแตกร่วมกับสารเคมีหก ให้ใช้คีม หรือ ปากคีบ เก็บเศษแก้วที่มีขนาดใหญ่ ออกมาก่อน แล้วห่อเศษแก้วนั้นด้วยกระดาษ เศษแก้วขนาดเล็ก ให้ใช้แปรงกวาดเศษแก้ว กับผงสารเคมีแห้งลงที่ตักผง หรือใช้แผ่นดูดซับ ดูดซับเศษแก้วพร้อมกับสารเคมีก็ได้

5.2.3.6 นำแผ่นดูดซับ ทราวดูดซับ ผงดูดซับ ผงสารเคมีแห้ง เศษแก้วขนาดเล็กที่ปนเปื้อนสารเคมี และถุงมือทิ้งลงถุงพลาสติกใสชนิด PE ส่วนเศษแก้วขนาดใหญ่ ที่ห่อกระดาษแล้วให้แยกทิ้งลง ในถุงพลาสติกใสชนิด PE อีกถุงหนึ่ง

5.2.3.7 รััดถุงด้วยเทปสีแดง ติดฉลากแสดงชื่อสารเคมีที่หก หรือปนเปื้อน

5.2.3.8 รอนำไปกำจัดเช่นเดียวกับของเสียสารเคมี

5.2.3.9 ทำความสะอาดพื้นตามความเหมาะสม ด้วยน้ำยาทำความสะอาด กรณีสารเคมีที่หกเป็นพวก น้ำมัน ต้องทำความสะอาดพื้นจนหมดคราบสีของน้ำมัน ถ้าไม่หายสีให้ใช้ทรายโรยแล้วเก็บ กวาดทรายทิ้ง แล้วทำความสะอาดพื้นอีกครั้ง

5.2.3.10 ทำความสะอาดที่ตักผง แล้วนำมาเก็บเข้าที่เดิม

5.2.4 กรณีของปรอทหก ต้องจัดการทันทีเนื่องจากไอปรอทมีความเป็นพิษสูง โดยสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การใช้ ผงอะมัลกัม (amalgamation powder) เพื่อให้เกิดเป็นโลหะอะมัลกัม การกลบด้วยผง กำมะถันหรือใช้เครื่องมือดูดสุญญากาศ (mercury vacuum cleaner) ดูดเก็บรวบรวมไว้ ห้ามใช้ เครื่องดูดฝุ่นที่ใช้ตามบ้านเรือนดูดปรอทโดยเด็ดขาด เนื่องจากจะทำให้ไอปรอทกระจายฟุ้งไปทั่ว หลังจากนั้นเก็บขยะที่มีปรอทเจือปนอยู่แยกจากขยะทั่วไป

หมายเหตุ: เนื่องจากอุบัติเหตุของปรอทหกมักเกิดจากเทอร์โมมิเตอร์ชนิดปรอทแตก ดังนั้น ควร เลือกใช้ เทอร์โมมิเตอร์ชนิดแอลกอฮอล์ในการทำงาน และเลือกใช้เทอร์โมมิเตอร์ชนิดปรอทในกรณีที่ จำเป็นเท่านั้น



รูปที่ 17 ตัวอย่าง เครื่อง mercury vacuum cleaner

(ที่มา: <https://www.nilfiskcfm.com/products/ss-mercury-vacuum-cleaner/>

สืบค้นเมื่อวันที่ 18 เมษายน 2563)

5.2.5 กรณีสารเคมีหกตรงร่างกาย ให้ถอดเสื้อผ้าที่เปื้อนสารเคมีออกและล้างตัวด้วย Safety shower โดยให้น้ำไหลผ่าน ประมาณ 15 นาที

5.2.6 กรณีสารเคมีกระเด็นเข้าตา ให้ล้างลูกตาและเปลือกตาด้านในด้วยน้ำจาก Eye washer ประมาณ 15 นาที หรือลืมนตาในน้ำ

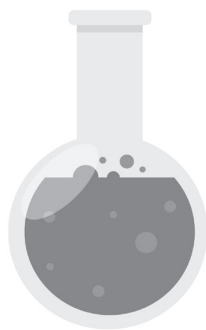
5.2.7 การจัดการอุบัติเหตุจากสารเคมี สามารถหาข้อมูลที่เป็นปัจจุบันเพิ่มเติมได้ในฐานข้อมูล ดังต่อไปนี้

5.2.7.1 <https://www.osha.gov/> จาก Occupational Safety and Health Administration (OSHA)

5.2.7.2 <https://www.gsa.gov/buying-selling/purchasing-programs/requisition-programs/gsa-global-supply/supply-standards/hazardous-materials-management-hazmat> จาก U.S. General Service Administration

5.2.7.3 [http://www.pcd.go.th/info\\_serv/haz\\_response.htm](http://www.pcd.go.th/info_serv/haz_response.htm) จากกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม

5.2.7.4 <https://labsafety.nrct.go.th/articles/cat?slug=cat-c4> จากฐานข้อมูลความปลอดภัย ห้องปฏิบัติการ ESPReL Knowledge Platform, วช. NRCT.



## บทที่ 6

### การให้ความรู้พื้นฐานด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

การปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการหรือทำงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีได้อย่างปลอดภัย บุคลากรในหน่วยงานควรมีทั้งความรู้และทักษะการทำงานที่มีความตระหนักในเรื่องของความปลอดภัย ดังนั้นการฝึกอบรมให้ความรู้ที่จำเป็นสำหรับบุคลากรในทุกระดับก่อนมอบหมายงาน เป็นกิจกรรมสำคัญเพื่อส่งเสริมให้ทุกคนได้เรียนรู้ สร้างความเข้าใจและปฏิบัติตามข้อกำหนดการปฏิบัติที่ดี ลดความเสี่ยงและป้องกันการเกิดอุบัติเหตุในหน่วยงาน

#### 6.1 หลักสูตรการอบรมสำหรับผู้เกี่ยวข้อง

รายการความรู้ด้านความปลอดภัยทางเคมีที่จำเป็นสำหรับผู้เกี่ยวข้องแต่ละหน่วยงานและในแต่ละระดับของบุคลากรนั้น อาจมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะงานที่ปฏิบัติ ซึ่งแต่ละหน่วยงานควรพิจารณาหลักสูตรการฝึกอบรมความรู้ตามความเหมาะสม โดยมีหลักการพื้นฐานเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงาน ทั้งนี้หลักสูตรการอบรมความรู้ด้านความปลอดภัยที่จำเป็นพื้นฐานสำหรับบุคลากรในหน่วยงาน ดังแสดงใน ตารางที่ 2 ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาความรู้ด้านความปลอดภัยทางเคมี ดังรายละเอียด ต่อไปนี้

##### 6.1.1 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยทางเคมี

ประเทศไทยมีการออกกฎหมายที่ประกอบด้วยพระราชบัญญัติ กฎทรง ประกาศกระทรวง เพื่อใช้ในการควบคุม การป้องกัน การจัดการสารเคมีและของเสีย การป้องกันอันตรายในสถานประกอบการ รวมทั้งมีการกำหนดหน้าที่ของผู้กำกับดูแลและผู้ปฏิบัติที่อยู่ภายใต้กฎหมายดังกล่าว ได้แก่

- พระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคมมีกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเคมีภัณฑ์ เช่น กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ.2556 และประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ชัดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย ลงวันที่ 28 มิถุนายน พ.ศ. 2560
- ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง ระบบการจำแนกและการสื่อสารความเป็นอันตรายของวัตถุอันตราย พ.ศ.2555 ลงวันที่ 27 พฤศจิกายน พ.ศ. 2550
- ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 4699 (พ.ศ. 2558) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระบบการจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี เล่ม 1: ข้อกำหนด (มาตรฐานเลขที่ มอก. 2677 เล่ม 1 – 2558)
- ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 4700 (พ.ศ. 2558) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระบบการจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับสารเคมี เล่ม 2: ข้อเสนอแนะทั่วไปเกี่ยวกับหลักการ ระบบ และเทคนิคในทางปฏิบัติ (มาตรฐานเลขที่ มอก. 2677 เล่ม 2 – 2558)



- 6.1.2 ระบบการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย เป็นองค์ความรู้หลักด้านการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยที่ครอบคลุมด้านนโยบาย แผนงาน โครงสร้างการบริหาร บทบาทหน้าที่ และระบบการบริหารจัดการ ของ ESPReL ซึ่งบุคลากรที่ปฏิบัติงานในหน่วยงานจำเป็นจะต้องทราบและปฏิบัติได้ตามภารกิจ หน้าที่และความรับผิดชอบ
- 6.1.3 ระบบการจัดการสารเคมี มีความสำคัญต่อความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการและหรือหน่วยงาน เมื่อจัดทำระบบการจัดการสารเคมี สารบับข้อมูลของสารเคมีทั้งหมดที่มีใช้หมุนเวียนอยู่ในห้องปฏิบัติการ โดยระบุชนิด ปริมาณที่นำเข้า ปริมาณที่จ่ายออก ปริมาณคงเหลือ สถานที่เก็บ รวมทั้งข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมีแต่ละชนิด เพื่อให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์จริงต่อผู้ปฏิบัติงาน จึงควรสื่อสารให้ผู้เกี่ยวข้องทราบวิธีเข้าถึงข้อมูล ทราบข้อปฏิบัติที่ดีและมีความรู้ในการป้องกันอันตรายในขณะปฏิบัติงาน ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
- 6.1.4 ระบบการจัดการของเสีย การจัดเก็บและกำจัดของเสียอย่างเป็นระบบ ถือเป็นความรับผิดชอบของห้องปฏิบัติการและหรือหน่วยงานที่ต้องดำเนินการให้เป็นไปตามกฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง โดยมีแนวทางการปฏิบัติที่ถูกต้องในการแยกประเภทของเสีย การจัดเก็บและการกำจัด ซึ่งจะก่อให้เกิดความปลอดภัยกับผู้ปฏิบัติงาน และป้องกันการปนเปื้อนลงสู่สิ่งแวดล้อม
- 6.1.5 ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์ และเครื่องมือ เป็นโครงสร้างพื้นฐานที่เอื้อต่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ความรู้ในองค์ประกอบที่จำเป็นด้านโครงสร้างของห้องปฏิบัติการนั้นจะทำให้เกิดประโยชน์ต่อการออกแบบพื้นที่ใช้งาน การวางวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ ระบบไฟฟ้า ระบบระบายอากาศ ระบบสาธารณูปโภค และระบบฉุกเฉินที่เหมาะสม รวมทั้งการสื่อสารกับบุคลากรในห้องปฏิบัติการให้ทราบถึงระบบฉุกเฉิน สถานที่ตั้ง safety station และทางหนีไฟ เป็นต้น
- 6.1.6 การป้องกันและตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน เป็นองค์ความรู้ในด้านการป้องกัน ซึ่งประกอบด้วย การประเมินความเสี่ยง จัดทำแผนจัดการความเสี่ยงที่สำคัญในห้องปฏิบัติการทางเคมี การสื่อสารความเสี่ยงและการรายงานที่เป็นประโยชน์ในการบริหารจัดการ เพื่อให้บุคลากรมีความเข้าใจขั้นตอนการปฏิบัติที่ถูกต้องโดยการฝึกอบรม ซ้อมฝึกปฏิบัติให้มีความพร้อมที่จะดำเนินงานตามแผนปฏิบัติป้องกันและการตอบโต้สถานการณ์ฉุกเฉิน เช่น การใช้เครื่องเครื่องดับเพลิง การซ่อมหนีไฟหรือการอพยพกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน สารเคมีหก การเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งจะทำให้บุคลากรสามารถปฏิบัติได้ถูกต้องในสถานการณ์จริง

ตารางที่ 2 ความรู้ที่จำเป็นสำหรับบุคลากรแต่ละระดับ

| รายการ                                                                                                                                                              | ผู้บริหาร | หัวหน้ากลุ่ม/หัวหน้าห้องปฏิบัติการ | ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ | พนักงานทำความสะอาด |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------|-------------------------------|--------------------|
| 1.กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสารเคมี และระบบการจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ                                                                           | ✓         | ✓                                  | ✓                             | -                  |
| 2.ระบบบริหารจัดการความปลอดภัย/นโยบายและการสื่อสารระบบการบริหารจัดการให้เกิดประสิทธิภาพ                                                                              | ✓         | ✓                                  | ✓                             | -                  |
| 3.ระบบการจัดการสารเคมี เช่น สารบขข้อมูลสารเคมีในห้องปฏิบัติการ                                                                                                      | ✓         | ✓                                  | ✓                             | -                  |
| ◎ ความเป็นอันตรายของสารเคมี/ระบบการจำแนกและการติดฉลากสารเคมี /ป้ายสัญลักษณ์                                                                                         | ✓         | ✓                                  | ✓                             | ✓                  |
| ◎ Safety Data Sheet (SDS) เอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี เพื่อให้การดำเนินการเกี่ยวกับสารเคมีนั้นเป็นไปอย่างถูกต้องและปลอดภัย                                       | -         | ✓                                  | ✓                             | -                  |
| 4.ระบบการจัดการของเสีย เช่น วิธีการแยกประเภทของเสีย การจัดเก็บและการกำจัดที่ความปลอดภัยและป้องกันการปนเปื้อนลงสู่สิ่งแวดล้อม                                        | ✓         | ✓                                  | ✓                             | -                  |
| 5.ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ เช่น ทางหนีไฟ สถานที่เก็บสารเคมีที่เหมาะสม จุดติดตั้งอุปกรณ์ความปลอดภัย                                                          | ✓         | ✓                                  | ✓                             | ✓                  |
| 6.การป้องกันและตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน เช่น การซ้อมหนีไฟ การตรวจสอบอุปกรณ์ที่จำเป็นในยามฉุกเฉิน                                                                           | ✓         | ✓                                  | ✓                             | ✓                  |
| ◎ อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล ตามความเหมาะสมตามลักษณะงาน                                                                                                                | ✓         | ✓                                  | ✓                             | ✓                  |
| ◎ การประเมินความเสี่ยง เช่น การระบุอันตรายของสารเคมี การเขียนการควบคุมกระบวนการงาน และการวิเคราะห์ Root Cause Analysis การจัดทำแผนจัดการความเสี่ยงและมาตรการป้องกัน | ✓         | ✓                                  | ✓                             | -                  |

## 6.2 ตัวอย่างข้อปฏิบัติทั่วไปสำหรับห้องปฏิบัติการด้านเคมี

### 6.2.1 การใช้ห้องปฏิบัติการ



#### ข้อห้าม

- 1) ห้ามสูบบุหรี่ขณะปฏิบัติงานกับสารเคมี
- 2) ห้ามบุคคลภายนอกหรือผู้ไม่เกี่ยวข้องเข้าห้องปฏิบัติการก่อนได้รับอนุญาต
- 3) ห้ามนำอาหารและเครื่องดื่มเข้ามาในห้องปฏิบัติการ



#### ก่อนเข้าห้องปฏิบัติการ

- 1) สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันตนเองให้เหมาะสมกับสารเคมีที่จะใช้งาน เช่น แว่นนิรภัย เสื้อกาวน์ ถุงมือ รองเท้าหุ้มปิด หน้ากากอนามัย หมวกคลุมผม
- 2) แต่งกายให้รัดกุม เหมาะสม หากมีผมยาวควรรวบผมให้เรียบร้อยขณะปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ
- 3) ไม่ควรใส่คอนแทคเลนส์เมื่อต้องทำงานกับสารเคมี หากจำเป็นควรสวมแว่นนิรภัยขณะปฏิบัติงาน ทุกครั้ง



#### ขณะปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ

- 1) อ่านฉลาก และหยิบจับภาชนะบรรจุสารเคมีด้วยความระมัดระวัง
- 2) การใช้สารเคมีที่มีไอระเหยต้องทำในตู้ดูดควัน
- 3) ไม่ควรปฏิบัติงานเพียงลำพัง หากจำเป็น ต้องแจ้งหัวหน้าและ/หรือเพื่อนร่วมงานให้ทราบ
- 4) ไม่ควรสวมหูฟังขณะปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีในห้องปฏิบัติการ



#### ก่อนออกจากห้องปฏิบัติการ

- 1) หลังจากใช้งานเสร็จ ควรเก็บกวาดบริเวณที่ทำงานให้สะอาด ไม่วางของเกะกะ
- 2) ล้างมือทุกครั้งก่อนออกจากห้องปฏิบัติการ



รูปที่ 18 ตัวอย่างการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันตนเองที่เหมาะสมกับการใช้งาน

## 6.2.2 ข้อปฏิบัติเบื้องต้นที่ควรทราบในการใช้สารเคมี

- สารเคมีทุกชนิดที่นำมาใช้ต้องมีฉลากชัดเจน
- อ่านฉลากสารเคมีก่อนใช้ทุกครั้งไม่สัมผัสสารเคมีด้วยมือเปล่า
- เตรียมสารเคมีที่มีควันในตู้ดูดควัน
- ไม่เทน้ำลงในสารเคมีที่เป็นกรด
- ไม่นำสารเคมีที่เหลือจากการใช้เทกลับลงไปในขวดเดิม
- เมื่อใช้สารเคมีเสร็จแล้วให้นำมาเก็บตามระบบการเก็บสารเคมี
- สารเคมีที่ใช้แล้วถ้าเป็นสารเคมีอันตรายต้องไม่เททิ้งที่ท่อน้ำทิ้ง
- สารเคมีที่ใช้แล้วต้องมีการเก็บและกำจัดอย่างเป็นระบบ

## 6.2.3 ความรู้และข้อปฏิบัติสำหรับการทำลายของเสียอันตราย

ห้องปฏิบัติการต้องคัดแยกของเสียอันตรายออกจากของเสียไม่อันตรายเสมอเพื่อช่วยลดปริมาณการเก็บของเสียอันตรายแยกไว้ในห้องเก็บของเสีย หรือตู้ดูดควันสำหรับของเสียอันตรายโดยเฉพาะ หรือเก็บของเสียอันตรายแยกประเภทไว้ในภาชนะบรรจุ ไม่ควรวางไว้ใกล้กันมาก และระมัดระวังการรั่วไหลหรือหกหล่นซึ่งอาจทำให้เกิดปฏิกิริยารุนแรงหรือเกิดเป็นแก๊สพิษ แนวทางการจัดการมีดังนี้

### 6.2.3.1 ของเสียอันตรายที่ควรแยกทิ้งเสมอ

- 1) ตัวทำละลายอินทรีย์ เนื่องจากเป็นของเสียที่สามารถนำไปทำเป็นเชื้อเพลิงได้
- 2) ของเสียที่มีหมู่ฮาโลเจนเป็นองค์ประกอบ เนื่องจากเป็นของเสียอันตรายที่ย่อยสลายยากในสิ่งแวดล้อม มีความเป็นพิษมาก และต้องเสียค่าใช้จ่ายในการกำจัดสูง
- 3) น้ำมันหล่อลื่น เนื่องจากสามารถนำไปขาย และกลับมาใช้ใหม่ได้

### 6.2.3.2 ภาชนะที่ใช้บรรจุของเสียอันตราย

- 1) แยกภาชนะในการทิ้งของเสียอันตรายแต่ละประเภทที่เข้ากันไม่ได้ (อาจเกิดปฏิกิริยารุนแรงต่อกัน) เช่น กรด-ด่าง สารออกซิไดซ์-สารไวไฟ สารประเภทไซยาไนด์ หรืออาร์เซนิก-กรด เป็นต้น
- 2) มีภาชนะรองรับของเสียอันตรายแต่ละประเภทที่ถูกแยกทิ้งและควรมีภาชนะบรรจุของเสียอันตรายแต่ละประเภทเพียงใบเดียวในห้องปฏิบัติการเพื่อป้องกันความสับสนในการแยกทิ้ง และเพื่อไม่ให้มีภาชนะบรรจุของเสียมากเกินไปจนความจำเป็น
- 3) ประเมินขนาดของภาชนะให้เหมาะสมกับปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น การใช้ภาชนะที่มีขนาดใหญ่เกินไปจะทำให้ของเสียถูกเก็บเป็นเวลานานและเกิดความไม่สะดวกในการเคลื่อนย้าย ส่วนภาชนะที่มีขนาดเล็กเกินไปจะทำให้ของเสียเต็มเร็วและต้องมีภาชนะบรรจุของเสียชนิดเดียวกันหลายใบในห้อง
- 4) ใช้ภาชนะที่ทนทานและเหมาะสมกับชนิดของของเสียอันตราย โดยอาจใช้เป็นขวดแก้วสีน้ำตาลหรือถังพลาสติกชนิด HDPE (High Density Poly Ethylene) หลีกเลี่ยงการนำกระป๋องโลหะที่สามารถถูกกัดกร่อนได้มาเก็บของเสีย
- 5) ไม่ควรบรรจุของเสียจนเต็มภาชนะเพื่อลดการเกิดการรั่วไหลขณะเคลื่อนย้าย ควรเหลือที่ว่างอย่างน้อยประมาณร้อยละ 20 ของภาชนะ หรือบรรจุเพียงร้อยละ 80 ของภาชนะ
- 6) ควรวางภาชนะบรรจุของเสียอันตรายบนไม้รองหรือพาเลท

- 7) ฝาที่ใช้ปิดภาชนะควรมีลักษณะมิดชิด ทนทาน และสามารถป้องกันการกระแทกจากสภาพแวดล้อมภายนอกได้
- 8) ควรติดฉลากระบุรายละเอียดที่จำเป็นเสมอ เช่น ประเภทของของเสีย วันเริ่มทิ้งของเสีย เป็นต้น
- 9) หลีกเลี่ยงการใช้คาย่อ สูตรโมเลกุล รหัส เพื่อป้องกันการสับสน ฉลากต้องอยู่ในสภาพสมบูรณ์ ไม่ฉีกขาดหรือเลือน
- 10) ระมัดระวังการทิ้งของเสียผิดภาชนะ

#### 6.2.3.3 สถานที่เก็บรวบรวมและวิธีการเก็บ

- 1) จัดสถานที่เก็บรวบรวมหรือจุดพักของเสียที่มีมิดชิด หลีกเลี่ยงการสัมผัสกับแดด ลม ฝน และสิ่งรบกวน เช่น แมลง หนู เป็นต้น และไม่ควรเก็บภาชนะบรรจุของเสียอันตรายใกล้ท่อระบายน้ำ เพื่อป้องกันการหกรั่วไหลสู่สิ่งแวดล้อม
- 2) บริเวณที่รวบรวมของเสียอันตรายควรมีวัตถุดูดซับ เช่น ทราย ดิน เพื่อใช้ซับในกรณีเกิดการรั่วไหลของของเสีย รวมทั้งถังดับเพลิง ฝักบัวฉุกเฉิน และชุดปฐมพยาบาลในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน

#### 6.2.3.4 ตัวอย่างของเสียที่เป็นอันตรายในห้องปฏิบัติการ

ของเสียอันตรายที่เกิดขึ้นจากแต่ละห้องปฏิบัติการมีความแตกต่างกันทั้งชนิดและปริมาณจึงเป็นการยากที่จะระบุถึงชนิดของของเสียอันตรายให้ครบถ้วน ประเภทของเสียอันตรายจำแนกตามคุณสมบัติ ได้ดังนี้

- 1) ของเสียประเภทกรด หมายถึง ของเสียที่มีค่า pH ต่ำกว่า 2 เช่น กรดซัลฟูริก กรดไฮโดรคลอริก กรดไนตริก
- 2) ของเสียประเภทด่าง หมายถึง ของเสียที่มีค่า pH สูงกว่า 12.5 เช่น โซเดียมไฮดรอกไซด์ แอมโมเนีย สารละลายมาตรฐานจากการไตเตรท
- 3) ของเสียประเภทโลหะหนัก หมายถึง ของเสียที่มีโลหะหนักเป็นองค์ประกอบ เช่น โครเมียม ในการวิเคราะห์สีโอติและคลอไรด์
- 4) ของเสียประเภทออกซิไดซ์ซึ่งเอเจนต์ หมายถึง ของเสียที่มีคุณสมบัติในการที่ให้อิเล็กตรอน ซึ่งอาจเกิดปฏิกิริยารุนแรงกับสารอื่นทำให้เกิดการระเบิดได้ เช่น ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ เปอร์แมงกานेट ไฮโปคลอไรต์
- 5) ของเสียประเภทรีดิวซ์ซึ่งเอเจนต์ หมายถึง ของเสียที่มีคุณสมบัติในการรับอิเล็กตรอนซึ่งอาจเกิดปฏิกิริยารุนแรงกับสารอื่นทำให้เกิดการระเบิดได้ เช่น ไฮดราซีน สารประกอบซัลไฟด์
- 6) ของเสียที่สามารถเผาไหม้ได้ หมายถึง ของเสียที่เป็นของเหลวอินทรีย์ที่สามารถเผาไหม้ได้ เช่น ตัวทำละลายอินทรีย์ แอลกอฮอล์ เอสเทอร์ อัลดีไฮด์ คีโตน กรดอะซิติก
- 7) ของเสียที่เป็นน้ำมัน หมายถึง ของเสียที่เป็นของเหลวอินทรีย์ประเภทไขมันที่ได้จากพืชและสัตว์ เช่น กรดไขมัน น้ำมันพืชและสัตว์ น้ำมันปิโตรเลียม และผลิตภัณฑ์ที่ได้จากน้ำมัน เช่น น้ำมันเบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันเครื่อง น้ำมันหล่อลื่น



- 8) ของเสียที่เป็นสารไวไฟ หมายถึง ของเสียที่สามารถติดไฟได้ง่าย ซึ่งต้องแยกเก็บให้ห่างจากแหล่งกำเนิดไฟ ความร้อน ปฏิกริยาเคมี เปลวไฟ เครื่องไฟฟ้า เช่น อะซิโตน เบนซิน เฮกเซน ไดเอทิลอีเทอร์ เอทานอล เมทานอล โทลูอิน ไซลีน
- 9) ของเสียที่เป็นสารฮาโลเจน หมายถึง ของเสียที่เป็นสารประกอบอินทรีย์ของสารหมู่ฮาโลเจน เช่น คาร์บอนเตตระคลอไรด์ ( $\text{CCl}_4$ ) คลอโรเบนซิน ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$ ) โบรมีนผสมตัวทำละลายอินทรีย์
- 10) ของเสียที่เป็นสารระเบิดได้ หมายถึง ของเสียที่เป็นสารหรือสารประกอบที่เมื่อได้รับความร้อน การเสียดสี แรงกระแทกหรือความดันสูงๆ จะสามารถระเบิดได้ เช่น พวกละอองในเตาหมัก
- 11) วัสดุที่ปนเปื้อนสารเคมี หมายถึง วัสดุที่มีการสัมผัสกับสารเคมีที่เป็นอันตราย เช่น สำลี กระดาษ และทิชชู ที่ใช้เช็ดสารเคมี

#### 6.2.3.5 แนวทางการลดของเสียจากห้องปฏิบัติการ

- 1) ตัวทำละลายเพียงชนิดเดียวที่ไม่มีสิ่งเจือปนที่ระเหยง่าย เช่น ตัวทำละลายจากเครื่องระเหยสุญญากาศ (rotary evaporator) หรือ อะซิโตนที่ใช้ล้างภาชนะสามารถเก็บรวบรวมเพื่อนำไปกลั่นลำดับส่วน เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ได้ แม้จะเป็นการยุ่งยากและสิ้นเปลืองพลังงานแต่ถ้ามีเป็นปริมาณมากก็คุ้มค่า
- 2) สารเคมีที่คิดว่าเสื่อมสภาพควรจะต้องทดสอบใช้ดูก่อน เช่น แก๊สของโลหะต่างๆที่ละลายน้ำได้มักเกิดความเป็นพิษขึ้นเรื่อยๆ แต่ไม่ได้ทำให้สมบัติทางเคมีของมันเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งยังอาจใช้ได้กับการทดลองประเภทอื่นที่ไม่ต้องการความเข้มข้นที่แน่นอน
- 3) สารเคมีที่เก่าเก็บบางอย่างที่ดูเหมือนจะเสื่อมสภาพแล้วสามารถทำให้บริสุทธิ์ได้โดยวิธีการที่เหมาะสมซึ่งอาจหาได้จากเอกสารอ้างอิง เช่น

D.D. Perrin and W.L.F. Amarego, Purification of Laboratory Chemicals, 3rd ed., Pergamon Press: Oxford, 1988.

- 4) ขวดและภาชนะบรรจุสารเคมีอื่นๆ ที่ทราบแน่นอนว่าไม่มีอันตรายเป็นพิเศษ สามารถนำมาใช้ได้โดยทำความสะอาดให้เหมาะสม หรือนำไปใช้บรรจุของเสียของสารเคมีชนิดเดียวกัน

#### 6.2.3.6 แนวทางลดอันตรายและการบำบัดก่อนส่งทำลาย

ในกรณีที่ไม่สามารถส่งหน่วยงานกำจัดของเสียได้ ต้องมีวิธีการลดอันตราย บำบัดให้เหมาะสมก่อนที่จะทิ้ง หรือนำส่งเพื่อกำจัด รายละเอียดตามตารางที่ 3

### ตารางที่ 3 วิธีการจัดการ หรือลดอันตรายของเสียประเภทต่างๆ

| ประเภท                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | วิธีการจัดการ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>ไซยาไนด์ สารที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้ เกือบไซยาไนด์ของโลหะอัลคาไลน์ และอัลคาไลน์เอิร์ธ รวมทั้งสารประกอบไซยาไนด์เชิงซ้อนเช่น <math>K_3Fe(CN)_6</math> และไซยาไนด์อินทรีย์ (organic cyanide) ที่สามารถสลายตัวให้ HCN เช่น cyanohydrin, trimethylsilyl cyanide (TMSCN) แต่ไม่รวม สารประกอบประเภทไนไตรล์ (R-CN หรือ Ar-CN)</li> </ul>                                                                                                                                                    | <p>ควรทำลายด้วยการออกซิไดส์ เช่น ให้ทำปฏิกิริยากับสารละลายไฮโปคลอไรต์ในภาวะที่เป็นเบสเป็นต้น แล้วทดสอบว่าไม่มีไซยาไนด์ไอออนเหลืออยู่โดยใช้ Prussian Blue Test ก่อนเทลงท่อน้ำทิ้ง</p>                                                                                                                                                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>สารที่ทำปฏิกิริยากับน้ำหรืออากาศสารที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acid halide, anhydrous inorganic halide เช่น <math>PCl_5</math>, <math>SOCl_2</math>, <math>POCl_3</math>, <math>AlCl_3</math>, <math>BF_3</math></li> <li>2. Metal hydride (<math>CaH_2</math>, <math>LiAlH_4</math>, <math>NaH</math>)</li> <li>3. Alkali metals (Li, Na, K)</li> <li>4. Organometallic reagent เช่น n-butyllithium, Grignard reagent</li> </ol> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● ทำให้สลายตัวก่อนโดยให้ทำปฏิกิริยากับน้ำ (ระวังแก๊ส <math>HX/H_2</math> ทำในตู้ดูดควัน) หรือแอลกอฮอล์และทำให้เป็นกลางก่อนเททิ้งถ้าจำเป็น</li> <li>● สำหรับลิเทียมอะลูมิเนียมไฮไดรด์ (<math>LiAlH_4</math>) ควรกำจัดโดยการให้ทำปฏิกิริยากับเอทิลอะซิเตท เพราะระหว่างการเกิดปฏิกิริยาจะไม่เกิดแก๊ส <math>H_2</math> ทำให้ลดความเสี่ยงจากการติดไฟ</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>ซัลไฟด์หรือไทออล สารที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Organic sulfide</li> <li>2. Thiols (mercaptans)</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>ควรทำลายด้วยการออกซิไดส์ เช่น ให้ทำปฏิกิริยากับสารละลายไฮโปคลอไรต์ในภาวะที่เป็นเบสเช่นเดียวกับไซยาไนด์</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>วัตถุออกซิไดส์ สารที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้</li> </ul> <p>organic peroxide</p> <p>inorganic/hydrogen peroxide</p> <p>chromate/dichromates</p> <p>permanganates</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>ควรทำลายด้วยการรีดิวส์ให้ศึกษาหาวิธีเฉพาะสำหรับตัวออกซิไดส์แต่ละชนิดจากเอกสารอ้างอิง</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

(ที่มา : <http://www.chemistry.sc.chula.ac.th/safety/safetymanual.pdf> สืบค้นวันที่ 13 เมษายน 2563)

## บทที่ 7

### การจัดการข้อมูลและเอกสาร

การจัดการข้อมูลและเอกสารเป็นกระบวนการหนึ่งที่มีความสำคัญในการดำเนินงานด้านความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการ โดยเฉพาะส่วนปฏิบัติการด้านความปลอดภัยทั้งในระดับหน่วยงานและห้องปฏิบัติการ ซึ่งจะทำให้สามารถดำเนินการได้อย่างเป็นระบบ เกิดความมั่นใจในกระบวนการบริหารจัดการที่มีความถูกต้องและเป็นปัจจุบัน ดังนั้นหน่วยงานจึงมีความจำเป็นที่จะต้องจัดทำเอกสารสำคัญ ได้แก่ นโยบาย แผนงาน โครงสร้างการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย ระเบียบและข้อกำหนดความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ เพื่อให้สามารถนำไปปฏิบัติจริงตั้งแต่กระบวนการจัดการสารเคมี การจัดการของเสีย การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือด้านความปลอดภัย การป้องกันและแก้ไขอันตรายและการให้ความรู้พื้นฐานด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ โดยมีการกำหนดรูปแบบที่เหมาะสมทั้งในลักษณะเอกสารและไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ มีเนื้อหาที่สอดคล้องกับข้อปฏิบัติตามบริบทของห้องปฏิบัติการ มีระบบการจัดเก็บที่ชัดเจน มีขั้นตอนในการนำเข้า-ออก มีระบบการทบทวนและปรับปรุงให้เป็นปัจจุบันอย่างสม่ำเสมอ และห้องปฏิบัติการควรมีการสื่อสารกับบุคลากรในหน่วยงานเพื่อสร้างความเข้าใจ นำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง สามารถเข้าถึงข้อมูลที่สำคัญได้สะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ ได้แก่ คู่มือการปฏิบัติงาน (Standard Operating Procedure, SOP) คู่มือการใช้การบำรุงรักษาอุปกรณ์และเครื่องมือด้านความปลอดภัย เอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) ของสารเคมี สารบสสารเคมี รายงานอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการ แผนเตรียมความพร้อมภาวะฉุกเฉิน ข้อมูลของเสียอันตรายและการส่งกำจัด รวมทั้งเอกสารตรวจประเมินด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ เช่น รายงานการตรวจประเมิน ESPReL และเอกสารความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัย เป็นต้น นอกจากนี้ข้อมูลและเอกสารที่ใช้ภายในหน่วยงานจะต้องมีระบบการควบคุมเอกสารดังกล่าวให้เป็นไปตามข้อกำหนดของระบบคุณภาพที่หน่วยงานได้รับการรับรองแล้ว ได้แก่ ISO 9001, ISO 15189 และ ISO/IEC17025 เพื่อให้ห้องปฏิบัติการสามารถดำเนินงานอย่างมีคุณภาพและมีความปลอดภัยในการทำงาน

**ตารางที่ 4** ตัวอย่างเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการ

| ประเภทเอกสาร                  | ตัวอย่างเอกสาร                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ◎ นโยบาย                      | นโยบายความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการของหน่วยงาน<br>นโยบายความปลอดภัยด้านสารเคมีของหน่วยงาน                                                                                                                                                             |
| ◎ คำสั่ง                      | คำสั่งแต่งตั้งคณะทำงานความปลอดภัยของหน่วยงาน<br>คำสั่งแต่งตั้งเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยของหน่วยงาน                                                                                                                                                      |
| ◎ เอกสารคุณภาพด้านความปลอดภัย |                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ระเบียบปฏิบัติ                | โครงสร้างการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยระดับหน่วยงาน                                                                                                                                                                                                 |
| วิธีปฏิบัติ                   | คู่มือการปฏิบัติงาน Standard Operating Procedure (SOP) หรือ Work Instruction (WI)                                                                                                                                                                    |
| เอกสารสนับสนุน                | เอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) ของสารเคมี<br>คำแนะนำเพื่อความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์<br>ป้ายสัญลักษณ์ด้านความปลอดภัยแสดงอันตรายของสารเคมี<br>แบบบันทึกรายงานการเกิดอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการ<br>การตรวจประเมิน ESPReL (ESPReL checklist) |



# ภาคผนวก

# ภาคผนวก 1 : แบบฟอร์มประเมินความเสี่ยงระดับบุคคล

## แบบฟอร์มการประเมินความเสี่ยงระดับบุคคล กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

ชื่อ - สกุล.....ตำแหน่ง.....  
ห้องปฏิบัติการ.....หน่วยงาน.....

| ลำดับ | ชื่อสารเคมี/อุปกรณ์ที่ใช้ | อันตราย | โอกาสที่จะเกิดขึ้น | ระดับความเสี่ยง* | การจัดการความเสี่ยง |
|-------|---------------------------|---------|--------------------|------------------|---------------------|
|       |                           |         |                    |                  |                     |
|       |                           |         |                    |                  |                     |
|       |                           |         |                    |                  |                     |
|       |                           |         |                    |                  |                     |
|       |                           |         |                    |                  |                     |
|       |                           |         |                    |                  |                     |
|       |                           |         |                    |                  |                     |
|       |                           |         |                    |                  |                     |
|       |                           |         |                    |                  |                     |
|       |                           |         |                    |                  |                     |
|       |                           |         |                    |                  |                     |
|       |                           |         |                    |                  |                     |
|       |                           |         |                    |                  |                     |
|       |                           |         |                    |                  |                     |
|       |                           |         |                    |                  |                     |
|       |                           |         |                    |                  |                     |
|       |                           |         |                    |                  |                     |
|       |                           |         |                    |                  |                     |
|       |                           |         |                    |                  |                     |
|       |                           |         |                    |                  |                     |
|       |                           |         |                    |                  |                     |

\* ระดับความเสี่ยงประเมินตามคู่มือการจัดการความเสี่ยง กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

หมายเหตุ.....  
.....

ลงชื่อ.....ผู้ปฏิบัติงาน  
( )  
วันที่...../...../.....

ลงชื่อ.....หัวหน้าห้องปฏิบัติการ  
( )  
วันที่...../...../.....

ภาคผนวก 2 : แบบฟอร์มการระบุอันตรายจากห้องปฏิบัติการ

แบบฟอร์มการระบุอันตรายจากห้องปฏิบัติการ  
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

ห้องปฏิบัติการ.....สถานที่ตั้ง.....

หน่วยงาน.....

| ลำดับ | รายการความเป็นอันตราย | รายละเอียดผลกระทบที่เกิดขึ้น | ผู้ที่ได้รับผลกระทบ | หมายเหตุ |
|-------|-----------------------|------------------------------|---------------------|----------|
|       |                       |                              |                     |          |
|       |                       |                              |                     |          |
|       |                       |                              |                     |          |
|       |                       |                              |                     |          |
|       |                       |                              |                     |          |
|       |                       |                              |                     |          |
|       |                       |                              |                     |          |
|       |                       |                              |                     |          |
|       |                       |                              |                     |          |
|       |                       |                              |                     |          |
|       |                       |                              |                     |          |
|       |                       |                              |                     |          |
|       |                       |                              |                     |          |
|       |                       |                              |                     |          |
|       |                       |                              |                     |          |
|       |                       |                              |                     |          |
|       |                       |                              |                     |          |
|       |                       |                              |                     |          |
|       |                       |                              |                     |          |
|       |                       |                              |                     |          |
|       |                       |                              |                     |          |

ลงชื่อ.....ผู้ปฏิบัติงาน  
( )  
วันที่...../...../.....

ลงชื่อ.....หัวหน้าห้องปฏิบัติการ  
( )  
วันที่...../...../.....



### ภาคผนวก 3 : แบบบันทึกอุบัติเหตุในหน่วยงาน

#### แบบบันทึกอุบัติเหตุในหน่วยงาน

หน่วยงาน.....

ผู้รายงาน.....ตำแหน่ง.....วัน/เดือน/ปี.....

|                                                   |
|---------------------------------------------------|
| 1. รายละเอียดลักษณะอุบัติเหตุ ช่วงเวลา และสถานที่ |
| .....                                             |
| .....                                             |
| .....                                             |

| 2. การประเมินผลกระทบและสาเหตุ                                                                                                                                                                                         | ระดับของความรุนแรง                |      |             |     |            |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------|-------------|-----|------------|--|--|--|--|--|
|                                                                                                                                                                                                                       | น้อย<br>มาก                       | น้อย | ปาน<br>กลาง | สูง | สูง<br>มาก |  |  |  |  |  |
| 2.1 ประเภทของอุบัติการณ์                                                                                                                                                                                              |                                   |      |             |     |            |  |  |  |  |  |
| 2.1.1 มีผลกระทบต่อความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน                                                                                                                                                                         |                                   |      |             |     |            |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> ผลต่อสุขภาพ/ได้รับบาดเจ็บ .....                                                                                                                                                              |                                   |      |             |     |            |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> ทรัพย์สินเสียหาย .....                                                                                                                                                                       |                                   |      |             |     |            |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ).....                                                                                                                                                                            |                                   |      |             |     |            |  |  |  |  |  |
| 2.1.2 มีผลกระทบต่อเครื่องมืออุปกรณ์และสิ่งแวดล้อม                                                                                                                                                                     |                                   |      |             |     |            |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> เครื่องมืออุปกรณ์ชำรุด .....                                                                                                                                                                 |                                   |      |             |     |            |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> ไฟฟ้าดับ/ไฟฟ้าลัดวงจร .....                                                                                                                                                                  |                                   |      |             |     |            |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> ท่อน้ำชำรุด/น้ำท่วม .....                                                                                                                                                                    |                                   |      |             |     |            |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ).....                                                                                                                                                                            |                                   |      |             |     |            |  |  |  |  |  |
| 2.1.3 อุบัติการณ์อื่นๆ ระบุรายละเอียด                                                                                                                                                                                 |                                   |      |             |     |            |  |  |  |  |  |
| .....                                                                                                                                                                                                                 |                                   |      |             |     |            |  |  |  |  |  |
| .....                                                                                                                                                                                                                 |                                   |      |             |     |            |  |  |  |  |  |
| 2.2 สาเหตุของอุบัติการณ์                                                                                                                                                                                              | ผู้เกี่ยวข้อง                     |      |             |     |            |  |  |  |  |  |
| .....                                                                                                                                                                                                                 | .....                             |      |             |     |            |  |  |  |  |  |
| .....                                                                                                                                                                                                                 | .....                             |      |             |     |            |  |  |  |  |  |
| 3.การแก้ไขเบื้องต้น.....                                                                                                                                                                                              | ผู้แก้ไข.....<br>วันที่แก้ไข..... |      |             |     |            |  |  |  |  |  |
| ผลการแก้ไข <input type="checkbox"/> แก้ไขได้ <input type="checkbox"/> แก้ไขไม่ได้                                                                                                                                     |                                   |      |             |     |            |  |  |  |  |  |
| 4.การแก้ไขเชิงป้องกัน.....                                                                                                                                                                                            | ผู้แก้ไข.....<br>วันที่แก้ไข..... |      |             |     |            |  |  |  |  |  |
| ผลการแก้ไข <input type="checkbox"/> แก้ไขได้ <input type="checkbox"/> แก้ไขไม่ได้                                                                                                                                     |                                   |      |             |     |            |  |  |  |  |  |
| 5. สรุปผลการดำเนินการแก้ไขและป้องกัน                                                                                                                                                                                  |                                   |      |             |     |            |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> แก้ไขสาเหตุได้ครบถ้วน <input type="checkbox"/> ปรับปรุงกระบวนการ <input type="checkbox"/> ติดตามเฝ้าระวัง <input type="checkbox"/> นำเสนอการแก้ไขในเชิงนโยบาย <input type="checkbox"/> อื่นๆ |                                   |      |             |     |            |  |  |  |  |  |
| รายละเอียด.....                                                                                                                                                                                                       |                                   |      |             |     |            |  |  |  |  |  |
| .....                                                                                                                                                                                                                 |                                   |      |             |     |            |  |  |  |  |  |
| ลงชื่อ .....ผู้ทบทวน                                                                                                                                                                                                  |                                   |      |             |     |            |  |  |  |  |  |
| ( )                                                                                                                                                                                                                   |                                   |      |             |     |            |  |  |  |  |  |
| ตำแหน่ง.....                                                                                                                                                                                                          |                                   |      |             |     |            |  |  |  |  |  |
| วันที่.....                                                                                                                                                                                                           |                                   |      |             |     |            |  |  |  |  |  |

ภาคผนวก 4 : แบบฟอร์มติดข้างภาชนะบรรจุของเสีย

| CHEMICAL WASTE LABEL                                 |                       |
|------------------------------------------------------|-----------------------|
| วันที่เริ่มเก็บ.....                                 | ..... วันที่เต็ม..... |
| CW <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |                       |
| หน่วยงาน.....                                        | ปริมาณ .....ลิตร      |
| ผู้นำส่ง.....โทร.....                                |                       |



ภาคผนวก 5: แบบฟอร์มนำส่งของเสียเพื่อกำจัด

| แบบฟอร์มการส่งของเสียเพื่อกำจัด<br>กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                |                            |                                |                          |               |                    |                              |                                  |                   |                         |                       |                      |                     |                     |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------------|---------------|--------------------|------------------------------|----------------------------------|-------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|--|
| <p><b>1. รหัสของเสีย</b></p> <p> <input type="checkbox"/> CW 01   <input type="checkbox"/> CW 02   <input type="checkbox"/> CW 03   <input type="checkbox"/> CW 04   <input type="checkbox"/> CW 05   <input type="checkbox"/> CW 06   <input type="checkbox"/> CW 07<br/> <input type="checkbox"/> CW 08   <input type="checkbox"/> CW 09   <input type="checkbox"/> CW 10   <input type="checkbox"/> CW 11   <input type="checkbox"/> CW 12   <input type="checkbox"/> CW 13         </p> <p><b>2. ปริมาณที่ทิ้ง</b></p> <p> <input type="radio"/> ขวดแก้ว ขนาด/จำนวน.....<br/> <input type="radio"/> ขวดพลาสติก ขนาด/จำนวน.....<br/> <input type="radio"/> แกลลอนพลาสติก ขนาด/จำนวน.....<br/> <input type="radio"/> ถังพลาสติก ขนาด/จำนวน.....<br/> <input type="radio"/> อื่นๆ ระบุ.....<br/>           ขนาด/จำนวน.....         </p> <p>หน่วยงานที่ส่ง.....</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>ลงชื่อ.....ผู้ส่ง</p> <p>วันที่ส่ง.....</p> <p>เบอร์โทรติดต่อ.....</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>ลงชื่อ.....ผู้รับ</p> <p>วันที่รับ.....</p> </div> </div> |                                |                            |                                |                          |               |                    |                              |                                  |                   |                         |                       |                      |                     |                     |  |
| <p><b>รหัสของเสีย</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">CW 01 Chlorinated solvents</td> <td style="width: 50%;">CW 02 Non-Chlorinated solvents</td> </tr> <tr> <td>CW 03 Solvents and Water</td> <td>CW 04 Mercury</td> </tr> <tr> <td>CW 05 Other Metals</td> <td>CW 06 Chlorinated pesticides</td> </tr> <tr> <td>CW 07 Non-Chlorinated pesticides</td> <td>CW 08 Solid waste</td> </tr> <tr> <td>CW 09 Oil and Petroleum</td> <td>CW 10 Oxidizing agent</td> </tr> <tr> <td>CW 11 Reducing agent</td> <td>CW 12 Special waste</td> </tr> <tr> <td>CW 13 Product waste</td> <td></td> </tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                | CW 01 Chlorinated solvents | CW 02 Non-Chlorinated solvents | CW 03 Solvents and Water | CW 04 Mercury | CW 05 Other Metals | CW 06 Chlorinated pesticides | CW 07 Non-Chlorinated pesticides | CW 08 Solid waste | CW 09 Oil and Petroleum | CW 10 Oxidizing agent | CW 11 Reducing agent | CW 12 Special waste | CW 13 Product waste |  |
| CW 01 Chlorinated solvents                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | CW 02 Non-Chlorinated solvents |                            |                                |                          |               |                    |                              |                                  |                   |                         |                       |                      |                     |                     |  |
| CW 03 Solvents and Water                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | CW 04 Mercury                  |                            |                                |                          |               |                    |                              |                                  |                   |                         |                       |                      |                     |                     |  |
| CW 05 Other Metals                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | CW 06 Chlorinated pesticides   |                            |                                |                          |               |                    |                              |                                  |                   |                         |                       |                      |                     |                     |  |
| CW 07 Non-Chlorinated pesticides                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | CW 08 Solid waste              |                            |                                |                          |               |                    |                              |                                  |                   |                         |                       |                      |                     |                     |  |
| CW 09 Oil and Petroleum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | CW 10 Oxidizing agent          |                            |                                |                          |               |                    |                              |                                  |                   |                         |                       |                      |                     |                     |  |
| CW 11 Reducing agent                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | CW 12 Special waste            |                            |                                |                          |               |                    |                              |                                  |                   |                         |                       |                      |                     |                     |  |
| CW 13 Product waste                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                |                            |                                |                          |               |                    |                              |                                  |                   |                         |                       |                      |                     |                     |  |

## ภาคผนวก 6: แบบประเมินความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการด้านเคมี ตาม ESPReLs Checklists

### 1.การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย

1. มีนโยบายด้านความปลอดภัย ครอบคลุม ในระดับต่อไปนี้
  - ☐ มหาวิทยาลัย หรือ กรม
  - ☐ คณะ หรือ กอง
  - ☐ ภาควิชา หรือ หน่วยงาน
  - ☐ ห้องปฏิบัติการ
  - ☐ อื่นๆ (ระบุชื่อของระดับหน่วยงาน)
2. มีแผนงานด้านความปลอดภัย ครอบคลุม ในระดับต่อไปนี้
  - ☐ มหาวิทยาลัย หรือ กรม
  - ☐ คณะ หรือ กอง
  - ☐ ภาควิชา หรือ หน่วยงาน
  - ☐ ห้องปฏิบัติการ
  - ☐ อื่นๆ (ระบุชื่อของระดับหน่วยงาน)
3. มีโครงสร้างการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในระดับต่อไปนี้
  - ☐ มหาวิทยาลัย หรือ กรม
  - ☐ คณะ หรือ กอง
  - ☐ ภาควิชา หรือ หน่วยงาน
  - ☐ ห้องปฏิบัติการ
  - ☐ อื่นๆ (ระบุชื่อของระดับหน่วยงาน)
4. ห้องปฏิบัติการได้กำหนดผู้รับผิดชอบดูแลด้านความปลอดภัยในเรื่องต่อไปนี้
  - ☐ การจัดการสารเคมี
  - ☐ การจัดการของเสีย
  - ☐ ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ
  - ☐ การป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย
  - ☐ การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
  - ☐ การจัดการข้อมูลและเอกสาร
  - ☐ อื่นๆ

### 2.ระบบการจัดการสารเคมี

#### 2.1 ระบบการจัดการสารเคมี - การจัดการข้อมูลสารเคมี

##### 1. ระบบบันทึกข้อมูล

1. มีการบันทึกข้อมูลสารเคมีในรูปแบบ
  - ☐ เอกสาร
  - ☐ อิเล็กทรอนิกส์
2. โครงสร้างของข้อมูลสารเคมีที่บันทึก ประกอบด้วย
  - ☐ รหัสภาชนะบรรจุ (Bottle ID)
  - ☐ ชื่อสารเคมี (Chemical name)

- ☐ CAS no.
- ☐ ประเภทความเป็นอันตราย
- ☐ ขนาดบรรจุของขวด
- ☐ ปริมาณสารเคมีคงเหลือในขวด (chemical volume/weight)
- ☐ Grade
- ☐ ราคา (Price)
- ☐ ที่จัดเก็บสารเคมี (location)
- ☐ วันที่รับเข้ามา (Received date)
- ☐ วันที่เปิดใช้ขวด
- ☐ ผู้ขาย/ผู้จำหน่าย (Supplier)
- ☐ ผู้ผลิต (Manufacturer)
- ☐ วันหมดอายุ (expiry date)
- ☐ อื่น ๆ

## **2. สารบับสารเคมี (Chemical inventory)**

1. มีการบันทึกข้อมูลการนำเข้าสารเคมี
2. มีการบันทึกข้อมูลการจ่ายออกสารเคมี
3. มีการปรับข้อมูลให้เป็นปัจจุบันอย่างสม่ำเสมอ
4. มีรายงานที่แสดงความเคลื่อนไหวของสารเคมีในห้องปฏิบัติการ โดยอย่างน้อยต้องประกอบด้วยทุกหัวข้อต่อไปนี้ 1) ชื่อสารเคมี 2) CAS no. 3) ประเภทความเป็นอันตรายของสารเคมี 4) ปริมาณคงเหลือ 5) สถานที่เก็บ

## **3. การจัดการสารที่ไม่ใช้แล้ว (Clearance)**

1. มีแนวปฏิบัติในการจัดการสารที่ไม่ใช้แล้ว ดังนี้
  - ☐ สารที่ไม่ต้องการใช้
  - ☐ สารที่หมดอายุตามฉลาก
  - ☐ สารที่หมดอายุตามสภาพ

## **4. การใช้ประโยชน์จากข้อมูลเพื่อการบริหารจัดการ**

1. มีการใช้ประโยชน์จากข้อมูลสารเคมีเพื่อ
  - ☐ การประเมินความเสี่ยง
  - ☐ การจัดสรรงบประมาณ
  - ☐ การแบ่งปันสารเคมี
- 2.2 ระบบการจัดการสารเคมี - การจัดเก็บสารเคมี

### **1. ข้อกำหนดทั่วไปในการจัดเก็บสารเคมี**

1. มีการแยกเก็บสารเคมีตามสมบัติการเข้ากันไม่ได้ของสารเคมี (chemical incompatibility)
2. เก็บสารเคมีของแข็งแยกออกจากของเหลวทั้งในคลังสารเคมีและห้องปฏิบัติการ
3. หน้าตู้เก็บสารเคมีในพื้นที่ส่วนกลางมีการระบุ
  - ☐ รายชื่อสารเคมีและเจ้าของ
  - ☐ ชื่อผู้รับผิดชอบดูแลตู้
  - ☐ สัญลักษณ์ตามความเป็นอันตราย

4. จัดเก็บสารเคมีทุกชนิดอย่างปลอดภัยตามตำแหน่งที่แน่นอน และไม่วางสารเคมีบริเวณทางเดิน
5. มีป้ายบอกบริเวณที่เก็บสารเคมีที่เป็นอันตราย
6. มีระบบการควบคุมสารเคมีที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ
7. ไม่ใช้ตู้ดูดควันเป็นที่เก็บสารเคมีหรือของเสีย
8. ไม่วางขวดสารเคมีบนโต๊ะและชั้นวางของโต๊ะปฏิบัติการอย่างถาวร

## **2. ข้อกำหนดสำหรับการจัดเก็บสารไวไฟ**

1. เก็บสารไวไฟให้ห่างจากแหล่งความร้อน แหล่งกำเนิดไฟ เปลวไฟ ประกายไฟ และแสงแดด
2. เก็บสารไวไฟในห้องปฏิบัติการในภาชนะที่มีความจุไม่เกิน 20 ลิตร
3. เก็บสารไวไฟในห้องปฏิบัติการไม่เกิน 10 แกลลอน (38 ลิตร) ถ้ามีเกิน 10 แกลลอน (38 ลิตร) ต้องจัดเก็บไว้ในตู้สำหรับเก็บสารไวไฟโดยเฉพาะ
4. เก็บสารไวไฟสูงในตู้ที่เหมาะสม

## **3. ข้อกำหนดสำหรับการจัดเก็บสารกัดกร่อน**

1. เก็บขวดสารกัดกร่อน (ทั้งกรดและเบส) ไว้ในระดับต่ำ
2. เก็บขวดกรดในตู้เก็บกรดโดยเฉพาะ และมีภาชนะรองรับที่เหมาะสม

## **4. ข้อกำหนดสำหรับการจัดเก็บแก๊ส**

1. เก็บถังแก๊สโดยมีอุปกรณ์ยึดที่แข็งแรง
2. ถังแก๊สที่ไม่ได้ใช้งานทุกถังต้องมีฝาครอบหัวถังหรือมี guard ป้องกันหัวถัง
3. มีพื้นที่เก็บถังแก๊สเปล่ากับถังแก๊สที่ยังไม่ได้ใช้งาน และติดป้ายระบุไว้อย่างชัดเจน
4. ถังแก๊สที่วางปลอดภัยห่างจากความร้อน แหล่งกำเนิดไฟ และเส้นทางสัญจรหลัก
5. เก็บถังแก๊สออกซิเจนห่างจากถังแก๊สเชื้อเพลิง แก๊สไวไฟ และวัสดุไหม้ไฟได้ อย่างน้อย 6 เมตร หรือมีฉาก/ผนังกันที่ไม่ติดไฟ

## **5. ข้อกำหนดสำหรับการจัดเก็บสารออกซิไดซ์ (Oxidizers) และสารก่อให้เกิดเปอร์ออกไซด์**

1. เก็บสารออกซิไดซ์และสารที่ก่อให้เกิดเปอร์ออกไซด์ห่างจากความร้อน แสง และแหล่งกำเนิดประกายไฟ
2. เก็บสารที่มีสมบัติออกซิไดซ์ไว้ในภาชนะแก้วหรือภาชนะที่มีสมบัติเฉื่อย
3. ใช้ฝาปิดที่เหมาะสม สำหรับขวดที่ใช้เก็บสารออกซิไดซ์
4. ภาชนะบรรจุสารที่ก่อให้เกิดเปอร์ออกไซด์ต้องมีฝาปิดที่แน่นหนา
5. มีการตรวจสอบการเกิดเปอร์ออกไซด์อย่างสม่ำเสมอ

## **6. ข้อกำหนดสำหรับการจัดเก็บสารที่ไวต่อปฏิกิริยา**

1. มีป้ายคำเตือนที่ชัดเจนบริเวณหน้าตู้หรือพื้นที่ที่เก็บสารที่ไวต่อปฏิกิริยา (เช่น ป้าย “สารไวต่อปฏิกิริยา – ห้ามใช้น้ำ”)
2. เก็บสารไวปฏิกิริยาต่อน้ำออกห่างจากแหล่งน้ำที่อยู่ในห้องปฏิบัติการ
3. มีการตรวจสอบสภาพการเก็บที่เหมาะสมของสารที่ไวต่อปฏิกิริยาอย่างสม่ำเสมอ

## **7. ภาชนะบรรจุภัณฑ์และฉลากสารเคมี**

1. เก็บสารเคมีในภาชนะที่เหมาะสมตามประเภทของสารเคมี



2. ภาชนะที่บรรจุสารเคมีทุกชนิดต้องมีการติดฉลากที่เหมาะสม
3. ตรวจสอบความบกพร่องของภาชนะบรรจุสารเคมีและฉลากอย่างสม่ำเสมอ

#### **8. เอกสารข้อมูลความปลอดภัย (Safety Data Sheet, SDS)**

1. เก็บ SDS ในรูปแบบ  
[ ] เอกสาร  
[ ] อิเล็กทรอนิกส์
2. เก็บ SDS อยู่ในที่ที่ทุกคนในห้องปฏิบัติการเข้าดูได้ทันที เมื่อต้องการใช้ หรือเมื่อเกิดภาวะฉุกเฉิน
3. SDS มีข้อมูลครบทั้ง 16 ข้อ
4. มี SDS ของสารเคมีอันตรายทุกตัวที่อยู่ในห้องปฏิบัติการ
5. มี SDS ที่ทันสมัย

### **2.3 ระบบการจัดการสารเคมี - การเคลื่อนย้ายสารเคมี (Chemical transportation)**

#### **1. การเคลื่อนย้ายสารเคมีภายในห้องปฏิบัติการ**

1. ผู้ที่ทำการเคลื่อนย้ายสารเคมีใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสม
2. ปิดฝาภาชนะที่บรรจุสารเคมีที่จะเคลื่อนย้ายให้สนิท
3. ใช้รถเข็นที่มีแนวกันเมื่อมีการเคลื่อนย้ายสารเคมีพร้อมกันหลายๆ ขวด
4. ใช้ตะกร้าหรือภาชนะรองรับในการเคลื่อนย้ายสารเคมี
5. เคลื่อนย้ายสารเคมีที่เป็นของเหลวไวไฟในภาชนะรองรับที่มีวัสดุกันกระแทก
6. ใช้ถังยางในการเคลื่อนย้ายสารกัดกร่อนที่เป็นกรดและตัวทำละลาย
7. เคลื่อนย้ายสารที่เข้ากันไม่ได้ในภาชนะรองรับที่แยกกัน

#### **2. การเคลื่อนย้ายสารเคมีภายนอกห้องปฏิบัติการ**

1. ใช้ภาชนะรองรับและอุปกรณ์เคลื่อนย้ายที่มั่นคงปลอดภัย ไม่แตกหักง่าย และมีที่กันขวดสารเคมีล้ม
2. ใช้รถเข็นมีแนวกันกันขวดสารเคมีล้ม
3. เคลื่อนย้ายสารที่เข้ากันไม่ได้ ในภาชนะรองรับที่แยกกัน
4. ใช้ลิฟท์ขนของในการเคลื่อนย้ายสารเคมีและวัตถุอันตรายระหว่างชั้น
5. ใช้วัสดุดูดซับสารเคมีหรือวัสดุกันกระแทกขณะเคลื่อนย้าย

### **3. ระบบการจัดการของเสีย**

#### **3.1 ระบบการจัดการของเสีย - การจัดการข้อมูลของเสีย**

##### **1. ระบบบันทึกข้อมูล**

1. มีการบันทึกข้อมูลของเสียในรูปแบบ  
[ ] เอกสาร  
[ ] อิเล็กทรอนิกส์
2. โครงสร้างของข้อมูลของเสียที่บันทึก ประกอบด้วย  
[ ] ผู้รับผิดชอบ  
[ ] รหัสของภาชนะบรรจุ (Bottle ID)

- ☐ ประเภทของเสีย
- ☐ ปริมาณของเสีย (Waste volume/weight)
- ☐ วันที่บันทึกข้อมูล (Input date)
- ☐ ห้องที่เก็บของเสีย (storage room)
- ☐ อาคารที่เก็บของเสีย (storage building)
- ☐ อื่น ๆ

## **2. การรายงานข้อมูล**

1. มีการรายงานข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้น
2. มีรูปแบบการรายงานที่ชัดเจน เพื่อรายงานความเคลื่อนไหว ข้อมูลในรายงานอย่างน้อยประกอบด้วยทุกหัวข้อต่อไปนี้
  - 1) ประเภทของเสีย
  - 2) ปริมาณของเสีย
3. มีการรายงานข้อมูลของเสียที่กำลังจัดทิ้ง

## **3. การใช้ประโยชน์จากข้อมูลเพื่อการบริหารจัดการ**

1. มีการใช้ประโยชน์จากข้อมูลของเสียเพื่อ
  - ☐ การประเมินความเสี่ยง
  - ☐ การจัดเตรียมงบประมาณในการกำจัด

### **3.2 ระบบการจัดการของเสีย - การเก็บของเสีย**

#### **การเก็บของเสีย**

1. มีการแยกของเสียอันตรายออกจากของเสียทั่วไป
2. มีเกณฑ์ในการจำแนกประเภทของเสียที่เหมาะสม
3. แยกของเสียตามเกณฑ์ ที่ระบุในข้อ 2
4. ใช้ภาชนะบรรจุของเสียที่เหมาะสมตามประเภท
5. ตีฉลากภาชนะบรรจุของเสียทุกชนิดอย่างถูกต้องและเหมาะสม
6. ตรวจสอบความบกพร่องของภาชนะและฉลากของเสียอย่างสม่ำเสมอ
7. บรรจุของเสียในปริมาณไม่เกิน 80% ของความจุของภาชนะ
8. มีพื้นที่/บริเวณที่เก็บของเสียที่แน่นอน
9. มีภาชนะรองรับขวดของเสียที่เหมาะสม โดยสามารถทนและรองรับปริมาณของเสียได้ทั้งหมดหากเกิดการรั่วไหล
10. แยกภาชนะรองรับขวดของเสียที่เข้ากันไม่ได้ และควรจัดเก็บ/จัดวางของเสียที่เข้ากันไม่ได้ตามเกณฑ์การเข้ากันไม่ได้ของสารเคมี (chemical incompatibility) โดยสามารถใช้เกณฑ์เดียวกับการจัดเก็บสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้
11. วางภาชนะบรรจุของเสียใกล้บริเวณอุปกรณ์ฉุกเฉิน เช่น ฝักบัวฉุกเฉิน อุปกรณ์สำหรับสารเคมีหก รั่วไหล อุปกรณ์ทำความสะอาด เป็นต้น หากเกิดการหก/รั่วไหลของของเสีย จะไม่ทำให้อุปกรณ์ฉุกเฉินเหล่านั้นเกิดการปนเปื้อน
12. วางภาชนะบรรจุของเสียห่างจากความร้อน แหล่งกำเนิดไฟ และเปลวไฟ

13. เก็บของเสียประเภทไวไฟในห้องปฏิบัติการ ไม่เกิน 10 แกลลอน (38 ลิตร) ถ้ามีเกิน 10 แกลลอน (38 ลิตร) ต้องจัดเก็บไว้ในตู้สำหรับเก็บสารไวไฟโดยเฉพาะ
14. กำหนดปริมาณรวมสูงสุดของของเสียที่อนุญาตให้เก็บได้ในห้องปฏิบัติการ
15. กำหนดระยะเวลาเก็บของเสียในห้องปฏิบัติการ

### 3.3 ระบบการจัดการของเสีย - การลดการเกิดของเสีย

#### การลดการเกิดของเสีย

1. มีแนวปฏิบัติหรือมาตรการในการลดการเกิดของเสียในห้องปฏิบัติการ
2. ลดการใช้สารตั้งต้น (Reduce)
3. ใช้สารทดแทน (Replace)
4. ลดการเกิดของเสีย ด้วยการ
  - [ ] Reuse
  - [ ] Recovery/ Recycle

### 3.4 ระบบการจัดการของเสีย - การบำบัดและกำจัดของเสีย

#### การบำบัดและกำจัดของเสีย

1. บำบัดของเสียก่อนทิ้ง
2. บำบัดของเสียก่อนส่งกำจัด
3. ส่งของเสียไปกำจัดโดยบริษัทที่ได้รับใบอนุญาต

## 4. ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ

### 4.1 ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ

#### งานสถาปัตยกรรม

1. สภาพภายในและภายนอกที่ไม่ก่อให้เกิดอันตราย
2. แยกส่วนที่เป็นพื้นที่ห้องปฏิบัติการ (laboratory space) ออกจากพื้นที่อื่นๆ (non-laboratory space)
3. ขนาดพื้นที่และความสูงของห้องปฏิบัติการและพื้นที่เกี่ยวเนื่อง มีความเหมาะสมและเพียงพอกับการใช้งาน จำนวนผู้ปฏิบัติการ ชนิดและปริมาณเครื่องมือและอุปกรณ์ (หากมีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ)
4. วัสดุที่ใช้เป็นพื้นผิวของพื้น ผนัง เพดาน อยู่ในสภาพที่ดี มีความเหมาะสมต่อการใช้งานและได้รับการดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ (หากมีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ)
5. ช่องเปิด (ประตู-หน้าต่าง) มีขนาดและจำนวนที่เหมาะสม โดยสามารถควบคุมการเข้าออกและเปิดออกได้ง่ายในกรณีฉุกเฉิน
6. ประตุมีช่องสำหรับมองจากภายนอก (vision panel)
7. มีหน้าต่างที่สามารถเปิดออกเพื่อระบายอากาศได้ สามารถปิดล็อคได้และสามารถเปิดออกได้ในกรณีฉุกเฉิน
8. ขนาดทางเดินภายในห้อง (clearance) กว้างไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร สำหรับทางเดินทั่วไป และกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร สำหรับช่องทางเดินในอาคาร
9. บริเวณทางเดินและบริเวณพื้นที่ติดกับโถงทางเข้า-ออก ปราศจากสิ่งกีดขวาง

10. บริเวณเส้นทางเดินสู่ทางออก ไม่ผ่านส่วนอันตราย หรือผ่านครุภัณฑ์ต่างๆ ที่มีความเสี่ยงอันตราย เช่น ตู้เก็บสารเคมี, ตู้ดูดควัน เป็นต้น (หากมีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ)
11. ทางสัญจรสู่ห้องปฏิบัติการแยกออกจากทางสาธารณะหลักของอาคาร (หากมีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ)
12. มีการแสดงข้อมูลที่ตั้งและสถาปัตยกรรมที่สื่อสารถึงการเคลื่อนที่และลักษณะทางเดิน ได้แก่ ผังพื้น แสดงตำแหน่งและเส้นทางหนีไฟและตำแหน่งที่ตั้งอุปกรณ์ฉุกเฉิน

#### 4.2 ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ - งานสถาปัตยกรรมภายใน

##### ครุภัณฑ์/เฟอร์นิเจอร์/เครื่องมือและอุปกรณ์

1. มีการควบคุมการเข้าถึงหรือมีอุปกรณ์ควบคุมการปิด-เปิดครุภัณฑ์ เฟอร์นิเจอร์ เครื่องมือและอุปกรณ์
2. ครุภัณฑ์ เฟอร์นิเจอร์ เครื่องมือและอุปกรณ์ที่สูงกว่า 1.20 เมตร มีตัวยึดหรือมีฐานรองรับที่แข็งแรง ส่วนชั้นเก็บของหรือตู้ลอย มีการยึดเข้ากับโครงสร้างหรือผนังอย่างแน่นหนาและมั่นคง
3. ครุภัณฑ์ เฟอร์นิเจอร์ เครื่องมือและอุปกรณ์ ควรมีความเหมาะสมกับขนาดและสัดส่วนร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน (หากมีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ)
4. กำหนดระยะห่างระหว่างโต๊ะปฏิบัติการและตำแหน่งโต๊ะปฏิบัติการอย่างเหมาะสม (หากมีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ)
5. มีอ่างน้ำตั้งอยู่ในห้องปฏิบัติการอย่างน้อย 1 ตำแหน่ง
6. ครุภัณฑ์ต่างๆ เช่น ตู้ดูดควัน ตู้ลามีนาโพลี อยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้ดีและมีการดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ

#### 4.3 ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ - งานวิศวกรรมโครงสร้าง

##### งานวิศวกรรมโครงสร้าง

1. ไม่มีการชำรุดเสียหายบริเวณโครงสร้าง ไม่มีรอยแตกร้าวตามเสา – คาน มีสภาพภายนอกและภายในห้องปฏิบัติการที่ไม่ก่อให้เกิดอันตราย (สภาพภายนอก ได้แก่ สภาพบริเวณโดยรอบหรืออาคารข้างเคียง สภาพภายในตัวอาคารที่ติดอยู่กับห้องปฏิบัติการ) (หากมีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ)
2. โครงสร้างอาคารสามารถรองรับน้ำหนักบรรทุกทุกของอาคาร (น้ำหนักของผู้ใช้อาคาร อุปกรณ์และเครื่องมือ) ได้ (หากมีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ)
3. โครงสร้างอาคารมีความสามารถในการกันไฟและทนไฟ รวมถึงรองรับเหตุฉุกเฉินได้ (มีความสามารถในการต้านทานความเสียหายของอาคารเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินในช่วงเวลาหนึ่งที่สามารถอพยพคนออกจากอาคารได้) (หากมีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ)
4. มีการตรวจสอบสภาพของโครงสร้างอาคารอยู่เป็นประจำ มีการดูแลและบำรุงรักษาอย่างน้อยปีละครั้ง

#### 4.4 ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ - งานวิศวกรรมไฟฟ้า

##### งานวิศวกรรมไฟฟ้า

1. มีปริมาณแสงสว่างพอเพียงมีคุณภาพเหมาะสมกับการทำงาน (หากมีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ)
2. ออกแบบระบบไฟฟ้ากำลังของห้องปฏิบัติการให้มีปริมาณกำลังไฟพอเพียงต่อการใช้งาน (หากมีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ)
3. ใช้อุปกรณ์สายไฟฟ้า เต้ารับ เต้าเสียบ ที่ได้มาตรฐานและมีการติดตั้งแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าในบริเวณที่เหมาะสม (หากมีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ)
4. ต่อสายดิน (หากมีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ)

5. ไม่มีการต่อสายไฟพ่วง
6. มีระบบควบคุมไฟฟ้าของห้องปฏิบัติการแต่ละห้อง
7. มีอุปกรณ์ตัดตอนไฟฟ้าขั้นต้น เช่น ฟิวส์ (fuse) เครื่องตัดวงจร (circuit breaker) ที่สามารถใช้งานได้
8. ติดตั้งระบบแสงสว่างฉุกเฉินในปริมาณและบริเวณที่เหมาะสม
9. มีระบบไฟฟ้าสำรองด้วยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในกรณีเกิดภาวะฉุกเฉิน (หากมีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ)

#### 4.5 ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ -งานวิศวกรรมสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม

##### งานวิศวกรรมสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม

1. มีระบบน้ำดี น้ำประปา ที่ใช้งานได้ดี มีการเดินท่อและวางแผนผังการเดินท่อน้ำประปาอย่างเป็นระบบ และไม่มีรั่วซึม (หากมีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ)
2. แยกระบบน้ำทิ้งทั่วไปกับระบบน้ำทิ้งปนเปื้อนสารเคมีออกจากกัน และมีระบบบำบัดที่เหมาะสมก่อนออกสู่รางระบายน้ำสาธารณะ (หากมีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ)
3. ตรวจสอบระบบสุขาภิบาล และมีการดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ

#### 4.6 ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ - งานวิศวกรรมระบบระบายอากาศและปรับอากาศ

##### งานวิศวกรรมระบบระบายอากาศและปรับอากาศ

1. มีระบบระบายอากาศที่เหมาะสมกับการทำงานและสภาพแวดล้อมของห้องปฏิบัติการ (หากมีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ)
2. ติดตั้งระบบปรับอากาศในตำแหน่งและปริมาณที่เหมาะสมกับการทำงานและสภาพแวดล้อมของห้องปฏิบัติการ (หากมีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ)
3. ในกรณีห้องปฏิบัติการไม่มีการติดตั้งระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศ (ระบบธรรมชาติ) ให้ติดตั้งระบบเครื่องกลเพื่อช่วยในการระบายอากาศในบริเวณที่ลักษณะงานก่อให้เกิดสารพิษหรือกลิ่นไม่พึงประสงค์
4. ตรวจสอบระบบระบายอากาศและระบบปรับอากาศ และมีการดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ

#### 4.7 ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ – งานระบบฉุกเฉินและระบบติดต่อสื่อสาร

##### งานระบบฉุกเฉินและระบบติดต่อสื่อสาร

1. มีระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ด้วยมือ (manual fire alarm system)
2. มีอุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ เช่น อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ด้วยอุณหภูมิความร้อน (heat detector) หรืออุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ด้วยควันไฟ (smoke detector)
3. มีทางหนีไฟและป้ายบอกทางหนีไฟตามมาตรฐาน (หากมีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ)
4. มีเครื่องดับเพลิงแบบเคลื่อนที่
5. มีระบบดับเพลิงด้วยน้ำชนิดมีตู้สายฉีดน้ำดับเพลิง
6. มีระบบดับเพลิงด้วยน้ำชนิดระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง (ตามกฎหมายควบคุมอาคาร) หรือเทียบเท่า (หากมีข้อสงสัยให้ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ)
7. มีระบบติดต่อสื่อสารของห้องปฏิบัติการในกรณีฉุกเฉิน เช่น โทรศัพท์สำนักงาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือระบบอินเทอร์เน็ตและระบบไร้สายอื่นๆ
8. ตรวจสอบระบบฉุกเฉินและระบบติดต่อสื่อสาร และมีการดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ

9. แสดงป้ายข้อมูลที่เป็นตัวอักษร เช่น ชื่อห้องปฏิบัติการ ผู้ดูแลห้องปฏิบัติการ และข้อมูลจำเพาะอื่นๆ ของห้องปฏิบัติการ รวมถึงสัญลักษณ์หรือเครื่องหมายสากลแสดงถึงอันตราย หรือเครื่องหมายที่เกี่ยวข้องตามที่กฎหมายกำหนด

## 5. ระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย

### 5.1 ระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย - การบริหารความเสี่ยง

#### 1. การระบุอันตราย (Hazard identification)

1. สำรวจความเป็นอันตรายจากปัจจัยต่อไปนี้ อย่างเป็นรูปธรรม

- ☐ สารเคมี/วัสดุที่ใช้
- ☐ เครื่องมือหรืออุปกรณ์
- ☐ ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ
- ☐ อื่นๆ

#### 2. การประเมินความเสี่ยง (Risk assessment)

1. มีการประเมินความเสี่ยงในระดับ

- ☐ บุคคล
- ☐ โครงการ
- ☐ ห้องปฏิบัติการ

2. การประเมินความเสี่ยงครอบคลุมหัวข้อต่อไปนี้

- ☐ สารเคมีที่ใช้, เก็บ และทิ้ง
- ☐ ผลกระทบด้านสุขภาพจากการทำงานกับสารเคมี
- ☐ เส้นทางในการได้รับสัมผัส (exposure route)
- ☐ พื้นที่ในการทำงาน/กายภาพ
- ☐ เครื่องมือที่ใช้ในการทำงาน
- ☐ สิ่งแวดล้อมในสถานที่ทำงาน
- ☐ ระบบไฟฟ้าในที่ทำงาน
- ☐ กิจกรรมที่ทำในห้องปฏิบัติการ
- ☐ กิจกรรมที่ไม่สามารถทำร่วมกันได้ในห้องปฏิบัติการ

#### 3. การจัดการความเสี่ยง (Risk treatment)

1. การป้องกันความเสี่ยง ในหัวข้อต่อไปนี้

- ☐ มีพื้นที่เฉพาะ สำหรับกิจกรรมที่มีความเสี่ยงสูง
- ☐ มีการขจัดสิ่งปนเปื้อน (decontamination) บริเวณพื้นที่ที่ปฏิบัติงานภายหลังเสร็จปฏิบัติการ

2. การลดความเสี่ยง (Risk reduction) ในหัวข้อต่อไปนี้

- ☐ เปลี่ยนแปลงวิธีการปฏิบัติงานเพื่อลดการสัมผัสสาร
- ☐ ประสานงานกับหน่วยงานขององค์กรที่รับผิดชอบเรื่องการจัดการความเสี่ยง
- ☐ บังคับใช้ข้อกำหนด และ/หรือแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
- ☐ ประเมิน/ตรวจสอบการบริหารจัดการความเสี่ยงอย่างสม่ำเสมอ

3. มีการสื่อสารความเสี่ยงด้วย

- ☐ การบรรยาย การแนะนำ การพูดคุย
- ☐ ป้าย, สัญลักษณ์
- ☐ เอกสารแนะนำ, คู่มือ



4. การตรวจสอบภาพ ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการจะได้รับการตรวจสอบภาพเมื่อ
- ☐ ถึงกำหนดการตรวจสอบภาพทั่วไปประจำปี
  - ☐ ถึงกำหนดการตรวจสอบภาพตามปัจจัยเสี่ยงของผู้ปฏิบัติงาน
  - ☐ มีอาการเตือน – เมื่อพบว่า ผู้ทำปฏิบัติการมีอาการผิดปกติที่เกิดขึ้นจากการทำงานกับสารเคมี วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือในห้องปฏิบัติการ
  - ☐ เผชิญกับเหตุการณ์สารเคมีหก รั่วไหล ระเบิด หรือเกิดเหตุการณ์ที่ทำให้ต้องสัมผัสสารอันตราย

#### **4. การรายงานการบริหารความเสี่ยง**

1. มีการรายงานความเสี่ยงในระดับต่อไปนี้
- ☐ บุคคล
  - ☐ โครงการ
  - ☐ ห้องปฏิบัติการ

#### **5. การใช้ประโยชน์จากรายงานการบริหารความเสี่ยง**

1. มีการใช้ข้อมูลจากรายงานการบริหารความเสี่ยง เพื่อ
- ☐ การสอน แนะนำ อบรม แก่ผู้ปฏิบัติงาน
  - ☐ การประเมินผล ทบทวน และวางแผนการปรับปรุงการบริหารความเสี่ยง
  - ☐ การจัดสรรงบประมาณในการบริหารความเสี่ยง

#### **5.2 ระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย - การเตรียมความพร้อม/ตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน**

##### **การเตรียมความพร้อม/ตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน**

1. มีอุปกรณ์ต่อไปนี้ สำหรับตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน อยู่ในบริเวณที่สามารถเข้าถึงได้โดยสะดวก
- ☐ ที่ล้างตา
  - ☐ ชุดฝักบัวฉุกเฉิน
  - ☐ เวชภัณฑ์
  - ☐ ชุดอุปกรณ์สำหรับสารเคมีหก รั่วไหล
  - ☐ อุปกรณ์ทำความสะอาด
2. มีแผนป้องกันภาวะฉุกเฉินที่เป็นรูปธรรม
3. ซ้อมตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน ที่เหมาะสมกับหน่วยงาน
4. ตรวจสอบพื้นที่และสถานที่เพื่อพร้อมตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน
5. ตรวจสอบเครื่องมือ/อุปกรณ์พร้อมตอบโต้ภาวะฉุกเฉินต่อไปนี้ อย่างสม่ำเสมอ
- ☐ ทดสอบที่ล้างตา
  - ☐ ทดสอบฝักบัวฉุกเฉิน
  - ☐ ตรวจสอบและทดแทนเวชภัณฑ์สำหรับตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน
  - ☐ ตรวจสอบชุดอุปกรณ์สำหรับสารเคมีหก รั่วไหล
  - ☐ ตรวจสอบอุปกรณ์ทำความสะอาด
6. มีขั้นตอนการจัดการเบื้องต้นเพื่อตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน ที่เป็นรูปธรรมในหัวข้อต่อไปนี้
- ☐ การแจ้งเหตุภายในหน่วยงาน
  - ☐ การแจ้งเหตุภายนอกหน่วยงาน
  - ☐ การแจ้งเตือน
  - ☐ การอพยพคน

### 5.3 ระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย - ข้อปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยโดยทั่วไป

#### 1. ความปลอดภัยส่วนบุคคล (Personal safety)

1. มีอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (Personal Protective Equipments, PPE) ที่เหมาะสมกับกิจกรรมในห้องปฏิบัติการ ได้แก่
  - ☐ อุปกรณ์ป้องกันหน้า (face protection)
  - ☐ อุปกรณ์ป้องกันตา (eye protection)
  - ☐ อุปกรณ์ป้องกันมือ (hand protection)
  - ☐ อุปกรณ์ป้องกันเท้า (foot protection)
  - ☐ อุปกรณ์ป้องกันร่างกาย (body protection)
  - ☐ อุปกรณ์ป้องกันการได้ยิน (hearing protection)
  - ☐ อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ (respiratory protection)

#### 2. ระเบียบปฏิบัติของแต่ละห้องปฏิบัติการ

1. มีการกำหนดระเบียบ/ข้อปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
2. ผู้ปฏิบัติงานปฏิบัติตามระเบียบ/ข้อปฏิบัติที่กำหนดไว้ ในหัวข้อต่อไปนี้
  - ☐ จัดวางเครื่องมือและอุปกรณ์บนโต๊ะปฏิบัติการเป็นระเบียบและสะอาด
  - ☐ สวมเสื้อคลุมปฏิบัติการที่เหมาะสม
  - ☐ รวบรวมให้เรียบร้อยขณะทำปฏิบัติการ
  - ☐ สวมรองเท้าที่ปิดหน้าเท้าและส้นเท้าตลอดเวลาในห้องปฏิบัติการ
  - ☐ มีป้ายแจ้งกิจกรรมที่กำลังทำปฏิบัติการที่เครื่องมือ พร้อมชื่อ และหมายเลขโทรศัพท์ของผู้ทำปฏิบัติการ
  - ☐ ล้างมือทุกครั้งก่อนออกจากห้องปฏิบัติการ
  - ☐ ไม่เก็บอาหารและเครื่องดื่มในห้องปฏิบัติการ
  - ☐ ไม่รับประทานอาหารและเครื่องดื่มในห้องปฏิบัติการ
  - ☐ ไม่สูบบุหรี่ในห้องปฏิบัติการ
  - ☐ ไม่สวมเสื้อคลุมปฏิบัติการและถุงมือไปยังพื้นที่ซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับการทำปฏิบัติการ
  - ☐ ไม่ทำงานตามลำพังในห้องปฏิบัติการ
  - ☐ ไม่พาเด็กและสัตว์เลี้ยงเข้ามาในห้องปฏิบัติการ
  - ☐ ไม่ใช้เครื่องมือผิดประเภท
  - ☐ ไม่ทำกิจกรรมอื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการ
  - ☐ ไม่วางของกรงรังและสิ่งของที่ไม่จำเป็นภายในห้องปฏิบัติการ
3. มีการกำหนดระเบียบ/ข้อปฏิบัติในกรณีที่หน่วยงานอนุญาตให้มีผู้เยี่ยมชม ในข้อต่อไปนี้
  - ☐ มีผู้รับผิดชอบนำเข้าไปในห้องปฏิบัติการ
  - ☐ มีการอธิบาย แจ้งเตือนหรืออบรมเบื้องต้นก่อนเข้ามาในห้องปฏิบัติการ
  - ☐ ผู้เยี่ยมชมสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสมก่อนเข้ามาในห้องปฏิบัติการ

### 6. การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

#### 1. การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

1. มีการให้ความรู้พื้นฐานแก่ผู้บริหารในเรื่องระบบการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย
2. มีการให้ความรู้พื้นฐานแก่ผู้บริหารในเรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

3. มีการให้ความรู้พื้นฐานแก่หัวหน้าห้องปฏิบัติการในเรื่อง

- ☐ กฎหมายที่เกี่ยวข้อง
- ☐ ระบบการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย
- ☐ ระบบการจัดการสารเคมี
- ☐ ระบบการจัดการของเสีย
- ☐ สารบข้อมูลสารเคมีและของเสีย
- ☐ การประเมินความเสี่ยง
- ☐ ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการกับความปลอดภัย
- ☐ การป้องกันและตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน
- ☐ อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล
- ☐ SDS
- ☐ ป้ายสัญลักษณ์ด้านความปลอดภัย

4. มีการให้ความรู้พื้นฐานแก่ผู้ปฏิบัติงานอย่างสม่ำเสมอในเรื่อง

- ☐ กฎหมายที่เกี่ยวข้อง
- ☐ ระบบการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย
- ☐ ระบบการจัดการสารเคมี
- ☐ ระบบการจัดการของเสีย
- ☐ สารบข้อมูลสารเคมีและของเสีย
- ☐ การประเมินความเสี่ยง
- ☐ ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการกับความปลอดภัย
- ☐ การป้องกันและตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน
- ☐ อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล
- ☐ SDS
- ☐ ป้ายสัญลักษณ์

5. มีการให้ความรู้พื้นฐานแก่พนักงานทำความสะอาดในเรื่อง

- ☐ การป้องกันและตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน
- ☐ อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล
- ☐ ป้ายสัญลักษณ์ด้านความปลอดภัย

7. การจัดการข้อมูลและเอกสาร

1. การจัดการข้อมูลและเอกสาร

1. มีการจัดการข้อมูลและเอกสารอย่างเป็นระบบ ดังนี้

- ☐ ระบบการจัดกลุ่ม
- ☐ ระบบการจัดเก็บ
- ☐ ระบบการนำเข้า-ออก และติดตาม
- ☐ ระบบการทบทวนและปรับปรุงให้ทันสมัย (update)

2. มีเอกสารและบันทึก ต่อไปนี้ อยู่ในห้องปฏิบัติการ หรือบริเวณที่ผู้ปฏิบัติการทุกคนสามารถเข้าถึงได้

- ☐ เอกสารนโยบาย แผน และโครงสร้างบริหารด้านความปลอดภัย
- ☐ ระเบียบและข้อกำหนดความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ
- ☐ เอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS)

- [ ] คู่มือการปฏิบัติงาน (SOP)
- [ ] รายงานอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการ
- [ ] รายงานเชิงวิเคราะห์/ถอดบทเรียน
- [ ] ข้อมูลของเสียอันตราย และการส่งกำจัด
- [ ] ประวัติการศึกษาและคุณสมบัติ
- [ ] ประวัติการได้รับการอบรมด้านความปลอดภัย
- [ ] ประวัติเกี่ยวกับสุขภาพ
- [ ] เอกสารตรวจประเมินด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ
- [ ] ข้อมูลการบำรุงรักษาองค์ประกอบทางกายภาพ อุปกรณ์ และเครื่องมือ
- [ ] เอกสารความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัย
- [ ] คู่มือการใช้เครื่องมือ

## คณะผู้จัดทำ

❖ คณะทำงานความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการด้านเคมี กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ปี พ.ศ. 2563 ประกอบด้วย

- |                                                                                                  |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1. นางสาวประไพ วงศ์สินคณัน                                                                       | ประธานคณะทำงาน      |
| รักษาการผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์การแพทย์ (เคมี) สำนักวิชาการวิทยาศาสตร์การแพทย์ |                     |
| 2. นางสาวขวัญยืน ศรีเปารยะ                                                                       | คณะทำงาน            |
| นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ                                                              |                     |
| สถาบันชีววิทยาศาสตร์ทางการแพทย์                                                                  |                     |
| 3. นายพันธวิทย์ นทกุล                                                                            | คณะทำงาน            |
| นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ                                                              |                     |
| สถาบันชีววัตถุ                                                                                   |                     |
| 4. นางสาววราพร ชลอไพ                                                                             | คณะทำงาน            |
| นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ                                                              |                     |
| ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 6 ชลบุรี                                                             |                     |
| 5. นางสาวพรรณเกษม แผ่พร                                                                          | คณะทำงาน            |
| นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ                                                              |                     |
| สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข                                                                  |                     |
| 6. นางวิชาดา จงมีวาสนา                                                                           | คณะทำงาน            |
| นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ                                                              |                     |
| สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร                                                                   |                     |
| 7. นางปัทมา มณีสถิตย์                                                                            | คณะทำงาน            |
| เภสัชกรชำนาญการพิเศษ                                                                             |                     |
| สำนักยาและวัตถุเสพติด                                                                            |                     |
| 8. นายนวรรตน์ จัดเจน                                                                             | คณะทำงาน            |
| เภสัชกรชำนาญการ                                                                                  |                     |
| สถาบันวิจัยสมุนไพร                                                                               |                     |
| 9. นางสาวศิริพร ทองประกายแสง                                                                     | คณะทำงาน            |
| นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ                                                              |                     |
| สำนักเครื่องสำอางและวัตถุอันตราย                                                                 | และเลขานุการ        |
| 10. นางสาวอุบลวรรณ ชัยอารยะเลิศ                                                                  | คณะทำงาน            |
| นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ                                                                   |                     |
| สถาบันชีววัตถุ                                                                                   | และผู้ช่วยเลขานุการ |
| 11. ว่าที่ร้อยตรีธวัช ทองจีน                                                                     | คณะทำงาน            |
| นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ                                                                   |                     |
| สถาบันวิจัยสมุนไพร                                                                               | และผู้ช่วยเลขานุการ |

❖ คณะทำงานความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการด้านเคมี กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ปี พ.ศ. 2562  
ประกอบด้วย

- |                                                                                                                                |                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1. นางสาวจรรวณ ลีมีสัจจะสกุล                                                                                                   | ที่ปรึกษา                |
| 2. นางกนกพร อธิสุข<br>ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์การแพทย์<br>(วิทยาศาสตร์กายภาพ) สำนักวิชาการวิทยาศาสตร์การแพทย์ | ประธานคณะทำงาน           |
| 3. นางสาวขวัญยืน ศรีเปารยะ<br>นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ<br>สถาบันชีววิทยาศาสตร์ทางการแพทย์                           | คณะทำงาน                 |
| 4. นางสาวศิริพร ทองประกายแสง<br>นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ<br>สำนักเครื่องสำอางและวัตถุอันตราย                        | คณะทำงาน                 |
| 5. นางสาวธิดา ปานขวัญ<br>นักฟิสิกส์รังสีชำนาญการพิเศษ<br>สำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์                                          | คณะทำงาน                 |
| 6. นางปฐมา มณีสถิตย์<br>เภสัชกรชำนาญการพิเศษ<br>สำนักยาและวัตถุเสพติด                                                          | คณะทำงาน                 |
| 7. นางสาววรารณ ชลอำไพ<br>นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ<br>ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 6 ชลบุรี                           | คณะทำงาน                 |
| 8. นางสาวอุบลวรรณ ชัยอารยะเลิศ<br>นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ<br>สถาบันชีววัตถุ                                             | คณะทำงาน                 |
| 9. นายนรินทร์ จัดเจน<br>เภสัชกรชำนาญการ<br>สถาบันวิจัยสมุนไพร                                                                  | คณะทำงาน                 |
| 10. นายวีรภูมิ วิทยานันท์<br>นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ<br>สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร                                  | คณะทำงาน                 |
| 11. นางเพ็ญใจ วงศ์สุวรรณ<br>นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ<br>ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 7 ขอนแก่น                            | คณะทำงาน                 |
| 12. นายสถาพร แรมชื่น<br>นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ<br>สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ทางการแพทย์                               | คณะทำงาน<br>และเลขานุการ |



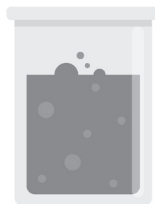


## คณะกรรมการความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการด้านเคมี กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ปี พ.ศ. 2562 (ต่อ)

13. นางสาวชุติมณษ์ อุตวิชัย  
นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ  
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ทางการแพทย์
14. นางสาวเพชร จิตรบรรจง  
นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ  
สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร

คณะกรรมการ  
และผู้ช่วยเลขานุการ

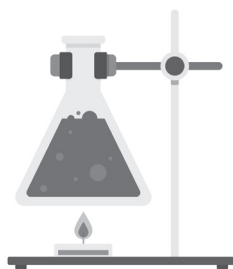
คณะกรรมการ  
และผู้ช่วยเลขานุการ



## บรรณานุกรม

1. มอก. 2677 เล่ม 1-2558 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระบบการจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี เล่ม 1: ข้อกำหนด.
2. มอก. 2677 เล่ม 1-2558 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระบบการจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี เล่ม 2: ข้อเสนอแนะทั่วไปเกี่ยวกับหลักการ ระบบ และเทคนิคในทางปฏิบัติ
3. โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย. คู่มือการประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2558.
4. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. สำนักกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.). ข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ แผนงานคุ้มครองผู้บริโภคด้านสุขภาพ. อุบลราชธานี: อุบลกิจออฟเซตการพิมพ์.
5. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. คู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ. คณะอนุกรรมการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ, สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.); 2559.
6. กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. คู่มือปฏิบัติด้านความปลอดภัย ห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ. คณะทำงานจัดทำแนวทางปฏิบัติด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ; 2558.
7. ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. คู่มือความปลอดภัย; ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 7 ; 2560.
8. กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. คู่มือการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย ; 2550.
9. กองสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม สำนักอนามัย กรุงเทพมหานคร. คู่มือการบริหารและการจัดการสารเคมีอันตราย ในสถานประกอบการ. กรุงเทพมหานคร: เอช อาร์ พรินซ์ แอนด์ เทรนนิง; 2554.
10. พันธวิทย์ นทกุล, อุบลวรรณ ชัยอารยะเลิศ และเอกลักษณ์ สงแทน. แนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การพัฒนาระบบการจัดการความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.) 2677:2558. ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ปิยอนด์ พับลิชชิง จำกัด; 2562.

- 11.Unece.org [online]. United Nations. A Guide to the Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals (GHS). [cited 2020 Feb 7]. Available from: URL: [http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/ghs\\_rev00/00files\\_e.html](http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev00/00files_e.html).
- 12.Chemtrack.org [online]. UN Classes [cited 2020 Feb 7]. Available from: URL: <http://www.chemtrack.org/un.asp>.
- 13.Osha.gov [online]. Laboratory Safety Guidance. Occupational Safety and Health Administration U.S. Department of Labor. OSHA. 3404-11R, 2011. [cited 2020 Mar 9]. Available from: <https://www.osha.gov/Publications/laboratory/OSHA3404laboratory-safety-guidance.pdf>.







กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์  
DEPARTMENT OF MEDICAL SCIENCES

## กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข  
88/7 ถนนติวานนท์ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี 11000  
โทรศัพท์ 0-2951-0000 ต่อ 99566  
โทรสาร 0-2951-1021

[www.dmsc.moph.go.th](http://www.dmsc.moph.go.th)