Template

คู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิจัย

ชื่อห้องปฏิบัติการ.....

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คำนำ

ห้องปฏิบัติการ.....คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ตระหนักถึงความสำคัญและจัดทำคู่มือฉบับนี้เพื่อป้องกันอันตรายและลดการสูญเสียที่อาจเกิดขึ้นกับทรัพย์สินขององค์กรผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการวิจัย เช่นบุคคลภายใน (นักศึกษาปริญญาตรี ปริญญาโท ปริญญาเอก อาจารย์ นักวิจัย บุคลากร) และบุคคลภายนอก (นักศึกษาฝึกงานและบุคคลอื่นที่ได้รับอนุญาตให้ทำงานในห้องปฏิบัติการวิจัย) โดยมีการบริหารจัดการความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการวิจัยที่เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ ประกอบด้วย การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย ระบบการจัดการสารเคมี ระบบการจัดการของเสีย ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการวิจัย อุปกรณ์และเครื่องมือ ระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และการจัดการข้อมูลและเอกสาร

ห้องปฏิบัติการ.....

โครงการยกระดับความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัย

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

สารบัญ

เรื่อง	**หน้า**
คำนำ	(ก)
สารบัญ	(ข)
หลักการและเหตุผล	1
วัตถุประสงค์โครงการ	1
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	1
ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับห้องปฏิบัติการ	2
การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย	3
การจัดการสารเคมี	5
ระบบจัดการของเสีย	10
ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการวิจัย อุปกรณ์และเครื่องมือ	12
การป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย	24
การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	33
การจัดการข้อมูลและเอกสาร	34
ภาคผนวก	37
ภาคผนวก ก	38
ภาคผนวก ข	39
ภาคผนวก ค	40
ภาคผนวก ง	41

สารบัญรูปภาพ

รูปภาพ		**หน้า**
รูปภาพที่ 3-1	การบันทึกข้อมูลการจัดการของเสียของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	10
รูปภาพที่ 3-2	การรายงานข้อมูลในระบบการจัดการของเสียของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	11
รูปภาพที่ 5-1	กระบวนการการบริหารความเสี่ยง	24
รูปภาพที่ 5-2	อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลชนิดต่างๆ	30

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
ตารางที่ 1	รายชื่อผู้ติดต่อเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน	2
ตารางที่ 1-1	รายละเอียดโครงสร้างการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย	3
ตารางที่ 2-1	รูปแบบสารบบสารเคมีในห้องปฏิบัติการวิจัย	5
ตารางที่ 2-2	การรายงานความเคลื่อนไหวของสารเคมี	5
ตารางที่ 2-3	การจัดเก็บสารเคมี	7
ตารางที่ 4-1	ความถี่ในการตรวจสอบระบบป้องกันอัคคีภัย	21
ตารางที่ 4-2	ตารางสรุปการตรวจสอบ, การทดสอบและการบำรุงรักษาวัสดุอุปกรณ์ในระบบป้องกันอัคคีภัย	23
ตารางที่ 6-1	ตารางแสดงความรู้พื้นฐานสำหรับผู้เกี่ยวข้อง	33

หลักการและเหตุผล

ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิจัยมีความสำคัญมากต่อผู้ปฏิบัติงาน ผู้ร่วมงาน และผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ บุคคลภายใน (นักศึกษาปริญญาตรี ปริญญาโท ปริญญาเอก อาจารย์ นักวิจัย และบุคลากร) และบุคคลภายนอก (นักศึกษาฝึกงาน และบุคคลอื่นที่ได้รับอนุญาตให้ทำงานในห้องปฏิบัติการวิจัย) ซึ่งขาดความรู้ความชำนาญในการใช้งานอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ รวมถึงข้อพึงระวังในเรื่องความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิจัย จึงส่งผลให้เกิดปัญหาจากความผิดพลาดในการทดลองและอุปกรณ์เครื่องมือทดสอบที่เกี่ยวข้องเกิดการชำรุด เนื่องจากผู้ปฏิบัติการลืมวิธีการทำปฏิบัติการ รวมถึงวิธีการใช้งานอุปกรณ์เครื่องมือที่ถูกต้อง รวมถึงไม่ทราบข้อปฏิบัติและขั้นตอนที่เกี่ยวข้องในการขออนุญาตใช้งานห้องปฏิบัติการวิจัย ดังนั้น เพื่อให้ผู้ปฏิบัติการทำปฏิบัติการได้อย่างถูกต้อง และยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์เครื่องมือในห้องปฏิบัติการวิจัย ตลอดจนป้องกันความเสียหายจากอุบัติเหตุที่ทำให้เกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์เครื่องมือในห้องปฏิบัติการวิจัย

คู่มือฉบับนี้ จึงจัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางการปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการวิจัย โดยมีเป้าหมายเพื่อให้มีการจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิจัยได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานสากล และความปลอดภัยแก่ผู้ปฏิบัติการ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการวิจัย รวมถึงผู้เยี่ยมชม
2. เพื่อทบทวนให้ผู้ปฏิบัติการมีความเข้าใจมากขึ้นในการใช้อุปกรณ์เครื่องมือพื้นฐานแต่ละประเภท
3. เพื่อเตรียมอุปกรณ์ด้านความปลอดภัยให้พอเพียงต่อผู้ปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการวิจัย
4. เพื่อลดโอกาสและความเสี่ยงจากการเกิดอุบัติภัยในห้องปฏิบัติการวิจัยระดับต่ำที่สุด
5. เพื่อให้มีการตรวจสอบความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการอย่างสม่ำเสมอ

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผู้ปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการวิจัยมีความเข้าใจมากขึ้นในการใช้งานอุปกรณ์เครื่องมือพื้นฐานของห้องปฏิบัติการวิจัย
2. ผู้ปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการวิจัยมีความรู้เรื่องความปลอดภัยของตัวผู้ปฏิบัติการและลดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากการใช้งานอุปกรณ์เครื่องมือผิดประเภท
3. ผู้ปฏิบัติการทราบถึงกฎระเบียบการใช้งานห้องปฏิบัติการวิจัยและระเบียบการใช้งานที่ถูกต้อง
4. หน่วยงานสามารถป้องกันอันตรายและลดความเสียหายที่เกิดขึ้นต่อผู้ปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการวิจัยและทรัพย์สินขององค์กร

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับห้องปฏิบัติการ

1. การเข้าออกอาคาร/ห้องปฏิบัติการ

ช่วงเวลาการเปิด – ปิด ของห้องปฏิบัติการ/อาคาร..... ณ อาคาร..... ชั้น.....

เช่น (เปิด) วันจันทร์ ถึง วันศุกร์ เวลา 08.30 – 16.30 น.

(ปิด) วันเสาร์ ถึง วันอาทิตย์

2. แหล่งข้อมูลความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมี

สามารถดูรายละเอียดแหล่งข้อมูลความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมีเพิ่มเติมได้ที่ *ภาคผนวก ก* ประกอบด้วย

2.1 แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

2.2 คู่มือการประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ฉบับแก้ไขเพิ่มเติมครั้งที่ 2

2.3 ความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ : พัฒนาได้อย่างไร ใช้จริยธรรมสร้างความ ตระหนักรู้สู่วัฒนธรรมใช้จริยธรรมสร้างความตระหนักรู้สู่วัฒนธรรม

2.4 บนเส้นทางระบบมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ

2.5 ประเภทของเสียอันตราย 15 ประเภท

3. หมายเลขโทรศัพท์ของผู้ติดต่อเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน ดังรายละเอียดตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายชื่อผู้ติดต่อเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน

ลำดับ	รายชื่อผู้ติดต่อเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน	หมายเลขโทรศัพท์
1.	หัวหน้าภาควิชา.....	.....
2.	ผู้ดูแลห้องปฏิบัติการวิจัย.....	.....
3.	หัวหน้ากลุ่มงานอาคารสถานที่และสาธารณูปการ	7100/ 080-5396731
4.	ห้องยามอาคารสตางค์มงคลสุข	7191
5.	ห้องยามอาคารวิจัยและวิศวกรรมประยุกต์สิรินธร	7192
6.	งานรักษาความปลอดภัย ม.อ.	2190, 2191
7.	หน่วยฉุกเฉินและบรรเทาสาธารณภัย ม.อ.	2888/2851
8.	ฝ่ายป้องกันและรักษาความสงบเทศบาลเมืองคอหงส์	074-280004
9.	งานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยเทศบาลนครหาดใหญ่	074-424311
10.	สถานีดับเพลิง เทศบาลนครหาดใหญ่	074-282400
11.	โรงพยาบาลสงขลานครินทร์	074-445500
12.	สถานีตำรวจภูธรคอหงส์	074-218842
13.	สถานีตำรวจภูธรหาดใหญ่	074-244089

1. การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย

1.1 นโยบายความปลอดภัย

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มีนโยบายในการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยครอบคลุมทั้งองค์กร เพื่อการดำเนินการและกำกับดูแลความปลอดภัย การบริหารระบบจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการมีเอกสารความนโยบายความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการที่เป็นรูปธรรม ตั้งแต่ระดับมหาวิทยาลัยและคณะวิศวกรรมศาสตร์ ตามรายละเอียด *ภาคผนวก ข* ประกอบด้วย

1.1.1 นโยบายความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

1.1.2 นโยบายและแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2563 ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

1.1.3 คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการบริหารจัดการความปลอดภัยทางเคมีของห้องปฏิบัติการวิจัยของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

1.1.4 คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการอำนวยการฝ่ายวิชาการและคณะทำงานฝ่ายปฏิบัติการของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

1.2 แผนงานด้านความปลอดภัย

คณะวิศวกรรมศาสตร์ ได้กำหนดแผนงานด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการที่แสดงอย่างเป็นรูปธรรม มีความต่อเนื่อง และสื่อสารให้บุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้อรับทราบ สามารถเพิ่มพูนความรู้และฝึกทักษะการอบรมอย่างสม่ำเสมอ เช่น แผนการดำเนินการโครงการยกระดับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการวิจัย แผนป้องกันอัคคีภัยคณะวิศวกรรมศาสตร์ แผนป้องกันและระงับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ และแผนโต้ตอบภาวะฉุกเฉินของห้องปฏิบัติการ เป็นต้น ซึ่งเป็นแผนงานที่แสดงความจริงจังของนโยบายและมีการขยายผล โดยครอบคลุมในระดับห้องปฏิบัติการ ภาควิชา คณะ และมหาวิทยาลัย ตามรายละเอียด *ภาคผนวก ค* ประกอบด้วย

1.2.1 แผนการดำเนินการโครงการยกระดับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ

1.2.2 แผนป้องกันอัคคีภัยคณะวิศวกรรมศาสตร์

1.2.3 Flow Chart แผนป้องกันและระงับอัคคีภัยของห้องปฏิบัติการวิจัย.....

1.2.4 แผนโต้ตอบภาวะฉุกเฉินของห้องปฏิบัติการวิจัย.....

1.3 โครงสร้างการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย ดังรายละเอียดตารางที่ 1-1

ตารางที่ 1-1 รายละเอียดโครงสร้างการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย

องค์ประกอบ	ภาระหน้าที่
คณะกรรมการบริหารจัดการความปลอดภัยทางเคมีของห้องปฏิบัติการวิจัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	- กำหนดนโยบาย ข้อกำหนด และแนวทางปฏิบัติในการดำเนินการเกี่ยวกับการใช้สารเคมีที่เป็นมาตรฐานกลาง - วางระบบและมาตรการตรวจสอบและควบคุมงานวิจัยของ ม. ที่เกี่ยวกับการใช้สารเคมีในห้องปฏิบัติการและภาคสนาม - จัดอบรมการใช้ Esprel Check list ในการสำรวจสถานภาพของแต่ละห้องปฏิบัติการให้แก่ตัวแทนห้องปฏิบัติการของคณะฯ

ตารางที่ 1-1 รายละเอียดโครงสร้างการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย (ต่อ)

องค์ประกอบ	ภาระหน้าที่
คณะกรรมการอำนวยการฝ่ายวิชาการ โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัย ของคณะวิศวกรรมศาสตร์	- วางแผนและกำหนดนโยบายในการบริหารจัดการของเสียอันตรายและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิจัยเพื่อรับรองมาตรฐานการวิจัยให้สอดคล้องกับงานวิจัยตามมาตรฐานของ วช. - สนับสนุนงบประมาณห้องปฏิบัติการวิจัยของคณะฯ ที่ผ่านเกณฑ์ - ติดตามและประเมินผลการดำเนินงานของคณะทำงานฝ่ายปฏิบัติงาน
คณะทำงานฝ่ายปฏิบัติการโครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัย ของคณะวิศวกรรมศาสตร์	- ดำเนินการตามแผนและนโยบายในการบริหารจัดการของเสียอันตรายและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิจัยเพื่อรับรองมาตรฐานการวิจัยให้สอดคล้องกับมาตรฐาน Esprel ของ วช. - ยกระดับห้องปฏิบัติการวิจัยของคณะฯ ให้ผ่านเกณฑ์ Esprel - รายงานผลการดำเนินการประจำปีต่อคณะกรรมการอำนวยการฝ่ายวิชาการ

2. ระบบจัดการสารเคมี

2.1 การจัดการข้อมูลสารเคมี

การมีระบบการจัดการสารเคมีที่ดีภายในห้องปฏิบัติการวิจัย ทั้งระบบข้อมูล การจัดเก็บ การเคลื่อนย้ายสารเคมี และการจัดการสารที่ไม่ใช้แล้ว ที่สามารถติดตามความเคลื่อนไหวของข้อมูลสารเคมี และควบคุมความเสี่ยงจากอันตรายของสารเคมี หัวใจสำคัญของการจัดการสารเคมีในอันดับแรก คือ “สารบบสารเคมี” หากปราศจากสารบบสารเคมีที่เป็นจุดเริ่มต้นแล้วการบริหารจัดการเพื่อการทำงานและการรับมือสารเคมีอย่างถูกต้องจะเกิดไม่ได้ ข้อมูลสารเคมีเมื่อประมวลจัดทำรายงานเป็นระยะๆ ก็สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดการความเสี่ยง การแบ่งปันสารเคมี รวมทั้งการใช้ประโยชน์ในการบริหารจัดการและจัดสรรงบประมาณ

2.1.1 ระบบบันทึกข้อมูล

2.1.1.1 การบันทึกข้อมูลสารเคมีในรูปแบบเอกสารและระบบอิเล็กทรอนิกส์

2.1.1.2 โครงสร้างของข้อมูลสารเคมีที่บันทึก ประกอบด้วย รหัสภาชนะบรรจุ (bottle ID) ชื่อสารเคมี (chemical name) CAS no. ประเภทความเป็นอันตราย (ระบบที่ใช้.....) ขนาดบรรจุของขวด ปริมาณสารเคมีคงเหลือในขวด (chemical volume/weight) Grade ราคา (price) ที่จัดเก็บสารเคมี (location) วันที่รับเข้ามา (received date) วันที่เปิดใช้ขวด ผู้ขาย/ผู้จำหน่าย (supplier) ผู้ผลิต (manufacturer) วันหมดอายุ (expiry date) อื่น ๆ ระบุ..... ดังรายละเอียดตามตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 รูปแบบสารบบสารเคมีในห้องปฏิบัติการวิจัย

รหัสขวดสารเคมี	ชื่อสารเคมี	เกรด	CAS No.	ประเภทความเป็นอันตราย	วันที่รับเข้ามา	ขนาดบรรจุ	ปริมาณสารเคมีคงเหลือ	วันหมดอายุ	ราคา/ขวด	ที่เก็บสารเคมี	วันที่เปิดใช้ขวด	ชื่อผู้ขาย	ชื่อผู้ผลิต

2.1.2 สารบบสารเคมี

การบันทึกข้อมูลการนำเข้าสารเคมี การบันทึกข้อมูลการจ่ายออกสารเคมี การปรับข้อมูลให้เป็นปัจจุบันอย่างสม่ำเสมอ โดยระบุความถี่ของการตรวจสอบและการปรับฐานข้อมูล รายงานข้อมูลที่แสดงความเคลื่อนไหวของสารเคมีในห้องปฏิบัติการวิจัยอย่างน้อยประกอบด้วย เช่น ชื่อสารเคมี CAS no. ประเภทความเป็นอันตรายของสารเคมี ปริมาณคงเหลือ สถานที่เก็บโดยระบบตัวอย่างรายงานของสารเคมี (พร้อมแนบไฟล์) ดังรายละเอียดตามตารางที่ 2-2

ตารางที่ 2-2 การรายงานความเคลื่อนไหวของสารเคมี

ชื่อสารเคมี	CAS No.	UN Class	สถานะ	ปริมาณคงเหลือ	สถานที่เก็บ	วันที่ปรับปรุงข้อมูล

2.1.3 การจัดการสารที่ไม่ใช้แล้ว

แนวปฏิบัติในการจัดการสารเคมีที่ไม่ใช้แล้วต้องระบุขั้นตอน วิธี หรือความถี่ เช่น สารที่ไม่ต้องการใช้ สารที่หมดอายุตามฉลาก สารที่หมดอายุตามสภาพ เพื่อนำไปกำจัดต่อไป โดยห้องปฏิบัติการอาจทำการกำหนดระยะเวลาในการตรวจสอบ เช่น ทุกๆ 3 เดือน 6 เดือน หรือ 1 ปี เป็นต้น

2.1.4 การใช้ประโยชน์จากข้อมูลเพื่อการบริหารจัดการ

การใช้ประโยชน์จากข้อมูลสารเคมีต้องระบุ วิธีใช้ประโยชน์หรือแนบไฟล์ตัวอย่าง เพื่อการประเมินความเสี่ยงของห้องปฏิบัติการนำไปสร้าง/พัฒนาระบบบริหารจัดการเพื่อลดความเสี่ยง การจัดสรรงบประมาณ เพื่อซื้ออุปกรณ์รับเหตุฉุกเฉินที่เหมาะสมกับสารเคมีที่ใช้ในแต่ละหน่วยงาน การแบ่งปันสารเคมี สารบบสารเคมีและการจัดการสารที่ไม่ใช้แล้วที่เป็นรูปธรรม สามารถเอื้อให้เกิดการแบ่งปันสารเคมีระหว่างห้องปฏิบัติการซึ่งช่วยลดการซื้อสารเคมีซ้ำซ้อนได้

2.2 การจัดเก็บสารเคมี

2.2.1 ข้อกำหนดทั่วไปในการจัดเก็บสารเคมี

การแยกเก็บสารเคมีตามสมบัติการเข้ากันไม่ได้ของสารเคมี เก็บสารเคมีของแข็งแยกออกจากของเหลวทั้งในคลัง หน้าตู้เก็บสารเคมีในพื้นที่ส่วนกลาง (รายชื่อสารเคมีและเจ้าของ/ ชื่อผู้รับผิดชอบดูแลตู้/ สัญลักษณ์ตามความเป็นอันตราย) จัดเก็บสารเคมีทุกชนิดอย่างปลอดภัยตามตาแหน่งที่แน่นอน และไม่วางสารเคมีบริเวณทางเดิน ป้ายบอกบริเวณที่เก็บสารเคมีที่เป็นอันตราย ระบบการควบคุมสารเคมีที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ (ตัวอย่างสารและวิธีการควบคุม) ไม่ใช้ตู้ดูดควันเป็นที่เก็บสารเคมีหรือของเสีย ไม่วางขวดสารเคมีบนโต๊ะและชั้นวางของโต๊ะปฏิบัติการอย่างถาวร

2.2.2 ข้อกำหนดสำหรับการจัดเก็บสารไวไฟ

เก็บสารไวไฟให้ห่างจากแหล่งความร้อน/แหล่งกำเนิดไฟเปลวไฟ/ประกายไฟ/แสงแดด เก็บสารไวไฟในห้องปฏิบัติการในภาชนะที่มีความจุไม่เกิน 20 ลิตร เก็บสารไวไฟในห้องปฏิบัติการไม่เกิน 10 แกลลอน หรือ 38 ลิตร (ถ้ามีเกิน 10 แกลลอน หรือ 38 ลิตร ต้องจัดเก็บไว้ในตู้สำหรับเก็บสารไวไฟโดยเฉพาะ) เก็บสารไวไฟสูงในตู้ที่เหมาะสม (ตัวอย่างสารไวไฟสูงที่มี)

2.2.3 ข้อกำหนดสาหรับการจัดเก็บสารกัดกร่อน

เก็บขวดสารกัดกร่อน (ทั้งกรดและเบส) ไว้ในระดับต่ำ เก็บขวดกรดในตู้เก็บกรดโดยเฉพาะ และมีภาชนะรองรับที่เหมาะสม (ชนิดของตู้ และภาชนะรองรับที่ใช้)

2.2.4 ข้อกำหนดสาหรับการจัดเก็บแก๊ส

เก็บถังแก๊สโดยมีอุปกรณ์ยึดที่แข็งแรง ถังแก๊สที่ไม่ได้ใช้งานทุกถังต้องมีฝาครอบหัวถังหรือมี guard ป้องกันหัวถัง มีพื้นที่เก็บถังแก๊สเปล่ากับถังแก๊สที่ยังไม่ได้ใช้งาน และติดป้ายระบุไว้อย่างชัดเจน ถังแก๊สมีที่วางปลอดภัยห่างจากความร้อน แหล่งกำเนิดไฟและเส้นทางสัญจรหลัก เก็บถังแก๊สออกซิเจนห่างจากถังแก๊สเชื้อเพลิง แก๊สไวไฟและวัสดุไหม้ไฟได้ อย่างน้อย 6 เมตร หรือมีฉาก/ผนังกั้นที่ไม่ติดไฟ (ระยะห่างหรือวัสดุผนังกั้น)

2.2.5 ข้อกำหนดสำหรับการจัดเก็บสารออกซิไดซ์ (Oxidizers) และสารก่อให้เกิดเพอร์ออกไซด์

เก็บสารออกซิไดซ์และสารที่ก่อให้เกิดเพอร์ออกไซด์ห่างจากความร้อน แสง และแหล่งกำเนิดประกายไฟ (ตัวอย่างสารออกซิไดซ์และสารที่ก่อให้เกิดเพอร์ออกไซด์ที่มีในห้องปฏิบัติการและสถานที่เก็บ) เก็บสารที่มีสมบัติ

ออกซิไดซ์ไว้ในภาชนะแก้วหรือภาชนะที่มีสมบัติเฉื่อย ใช้ฝาปิดที่เหมาะสม สำหรับขวดที่ใช้เก็บสารออกซิไดซ์ภาชนะบรรจุสารที่ก่อให้เกิดเพอร์ออกไซด์ต้องมีฝาปิดที่แน่นหนา การตรวจสอบการเกิดเพอร์ออกไซด์อย่างสม่ำเสมอ (ความถี่ของการตรวจสอบ)

2.2.6 ข้อกำหนดสำหรับการจัดเก็บสารที่ไวต่อปฏิกิริยา

ป้ายคำเตือนที่ชัดเจนบริเวณหน้าตู้หรือพื้นที่ที่เก็บสารที่ไวต่อปฏิกิริยา (ตัวอย่างป้าย “สารไวต่อปฏิกิริยา – ห้ามใช้น้ำ”) เก็บสารไวปฏิกิริยาต่อน้ำออกห่างจากแหล่งน้ำที่อยู่ในห้องปฏิบัติการ (ตัวอย่างสารไวปฏิกิริยาต่อน้ำที่มีในห้องปฏิบัติการและสถานที่เก็บ) การตรวจสอบสภาพการเก็บที่เหมาะสมของสารที่ไวต่อปฏิกิริยาอย่างสม่ำเสมอ (ความถี่ของการตรวจสอบ) ดังรายละเอียดตามตารางที่ 2-3

ตารางที่ 2-3 การจัดเก็บสารเคมี

	การจัดเก็บสารเคมีประเภทไวไฟ 1. แหล่งที่ให้ความร้อนสูงอยู่ในห้องปฏิบัติการวิจัย ควรจัดเก็บสารไวไฟห่างจากแหล่งความร้อนมากกว่า 7.6 เมตร 2. ระบบป้องกันการติดไฟควรเป็นตู้เย็นที่ปลอดภัย เช่น explosion–proof refrigerator สำหรับสารไวไฟที่ต้องเก็บไว้ในตู้เย็น เช่น 2-Methylbutane, acetaldehyde เป็นต้น 3. เก็บสารไวไฟในห้องปฏิบัติการในภาชนะที่มีความจุไม่เกิน 20 ลิตร 4. เก็บสารไวไฟในห้องปฏิบัติการไม่เกิน 10 แกลลอน หรือ 38 ลิตร
	การจัดเก็บสารกัดกร่อน 1. ห้ามเก็บขวดสารกัดกร่อน (กรดและเบส) 1.1 ขนาดบรรจุปริมาณมากกว่า 1 ลิตร หรือ 1.5 กิโลกรัม ไว้ในระดับสูงเกิน 60 เซนติเมตร 1.2 ขวดสารกัดกร่อนทุกชนิดเหนือกว่าระดับสายตา 2. ขวดกรดต้องเก็บไว้ในตู้ไม้ พลาสติกที่มีภาชนะรองรับ วัสดุห่อหุ้มป้องกันการรั่วไหล เป็นต้น
	การจัดเก็บแก๊ส 1. ถังแก๊สที่ไม่ได้ใช้งานทุกถังต้องมีฝาปิดครอบหัวถัง หรือมี guard ป้องกันหัวถัง 2. ถังแก๊สทุกถังต้องมีสายคาด 2 ระดับหรือโซ่ยึดกับผนัง โต๊ะปฏิบัติการ 3. เตรียมพื้นที่และติดป้ายระบุชัดเจนของถังแก๊สเปล่ากับถังแก๊สที่ยังไม่ได้ใช้งาน โดยบริเวณที่เก็บถังแก๊สควรเป็นที่แห้งและอากาศถ่ายเทได้ดี มีอุณหภูมิไม่เกิน 52 องศาเซลเซียส 4. เก็บถังแก๊สออกซิเจนห่างจากถังแก๊สเชื้อเพลิง แก๊สไวไฟ และวัสดุไหม้ไฟได้ อย่างน้อย 6 m หรือมีฉากกั้นที่ไม่ติดไฟ มีความสูงอย่างน้อย 1.5 เมตร

ตารางที่ 2-3 แสดงการจัดเก็บสารเคมี (ต่อ)

	การจัดเก็บสารออกซิไดซ์ และสารที่ก่อให้เกิดเพอร์ออกไซด์ 1. เก็บสารออกซิไดซ์ห่างจากความร้อน แสง แหล่งกำเนิดประกายไฟ อย่างน้อย 7.6 เมตร และควรเก็บสารไว้ในภาชนะแก้ว 2. ขวดที่ใช้เก็บสารออกซิไดซ์ไม่ควรใช้จุกยาง เนื่องจากสามารถทำปฏิกิริยากับสารออกซิไดซ์ได้ 3. ภาชนะบรรจุสารที่ทำให้เกิดเพอร์ออกไซด์ต้องมีฝาปิดที่แน่นหนาและไม่ควรใช้จุกแก้ว เมื่อเปิดฝาอาจทำให้เกิดการระเบิดได้ 4. มีการตรวจสอบการเกิดเพอร์ออกไซด์อย่างสม่ำเสมอ
	การจัดเก็บสารที่ไวต่อปฏิกิริยา 1. กำหนดพื้นที่ในห้องปฏิบัติการวิจัยที่หลีกเลี่ยงสภาวะที่ทำให้เกิดปฏิกิริยา เช่น น้ำ แสง ความร้อน วงจรไฟฟ้า 2. ตู้เก็บสารไวต่อปฏิกิริยาต่างๆ ต้องมีการติดคำเตือนชัดเจน 3. ห้ามเก็บสารที่ก่อให้เกิดเปอร์ออกไซด์ในภาชนะที่เป็นฝาเกลียวหรือฝาแก้ว ควรใช้เป็นขวดพลาสติกที่เป็นฝาเกลียวแทน เพื่อหลีกเลี่ยงการสัมผัสอากาศ

2.2.7 ภาชนะบรรจุภัณฑ์และฉลากสารเคมี

เก็บสารเคมีในภาชนะที่เหมาะสมตามประเภทของสารเคมี ภาชนะที่บรรจุสารเคมีทุกชนิดต้องมีการติดฉลากที่เหมาะสม ตรวจสอบความบกพร่องของภาชนะบรรจุสารเคมีและฉลากอย่างสม่ำเสมอ (ขั้นตอนการตรวจสอบ หรือความถี่หรือวันเดือนปีที่ตรวจสอบล่าสุด)

2.2.8 เอกสารข้อมูลความปลอดภัย (Safety Data Sheet, SDS)

เก็บ SDS ในรูปแบบเอกสารและอิเล็กทรอนิกส์ เก็บ SDS อยู่ในที่ที่ทุกคนในห้องปฏิบัติการเข้าดูได้ทันทีเมื่อต้องการใช้ หรือเมื่อเกิดภาวะฉุกเฉิน (สถานที่เก็บ) SDS มีข้อมูลครบทั้ง 16 หัวข้อ ตามระบบสากล มี SDS ของสารเคมีอันตรายทุกตัวที่อยู่ในห้องปฏิบัติการ (จำนวนสารเคมีอันตรายที่มีในห้องปฏิบัติการ) การมี SDS ที่ทันสมัย (ความถี่ในการปรับปรุง หรือวันเดือนปีที่ปรับปรุงล่าสุด)

2.3 การเคลื่อนย้ายสารเคมี

2.3.1 การเคลื่อนย้ายสารเคมีภายในห้องปฏิบัติการ

ผู้ที่ทำการเคลื่อนย้ายสารเคมีใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสม (ตัวอย่างอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่ใช้) ปิดฝาภาชนะที่บรรจุสารเคมีที่จะเคลื่อนย้ายให้สนิท ใช้รถเข็นที่มีแนวกั้นเมื่อมีการเคลื่อนย้ายสารเคมีพร้อมกันหลายๆ ขวด ใช้ตะกร้าหรือภาชนะรองรับในการเคลื่อนย้ายสารเคมี เคลื่อนย้ายสารเคมีที่เป็นของเหลวไวไฟในภาชนะรองรับที่มีวัสดุกันกระแทก ใช้ถังยางในการเคลื่อนย้ายสารกัดกร่อนที่เป็นกรดและตัวทำละลาย เคลื่อนย้ายสารที่เข้ากันไม่ได้ในภาชนะรองรับที่แยกกัน

2.3.2 การเคลื่อนย้ายสารเคมีภายนอกห้องปฏิบัติการ

ใช้ภาชนะรองรับและอุปกรณ์เคลื่อนย้ายที่มั่นคงปลอดภัยไม่แตกหักง่ายและมีที่กันขวดสารเคมีล้มใช้รถเข็นมีแนวกั้นกันขวดสารเคมีล้ม เคลื่อนย้ายสารที่เข้ากันไม่ได้ในภาชนะรองรับที่แยกกัน ใช้ลิฟท์ขนของในการเคลื่อนย้ายสารเคมีและวัตถุอันตรายระหว่างชั้น ใช้วัสดุดูดซับสารเคมีหรือวัสดุกันกระแทกขณะเคลื่อนย้าย

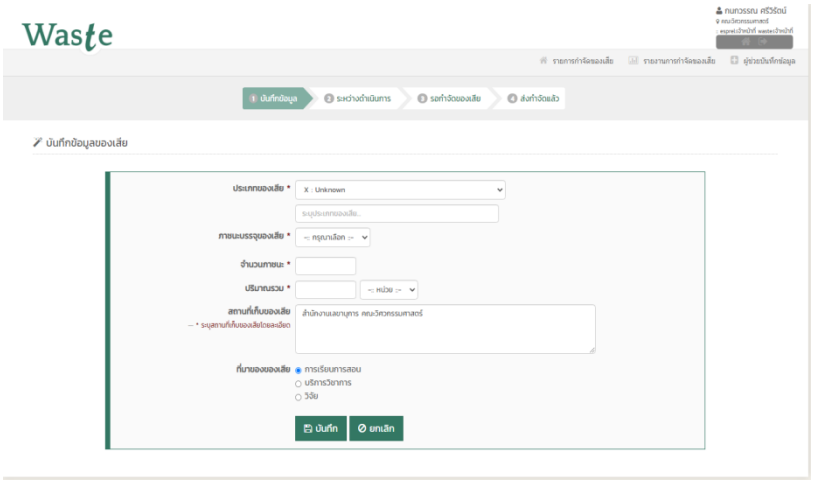
3. ระบบจัดการของเสีย

การประเมินสถานภาพการจัดการของเสียภายในห้องปฏิบัติการ ทั้งระบบข้อมูล การจำแนกและการเก็บเพื่อรอการกำจัด/บำบัด ซึ่งสามารถติดตามความเคลื่อนไหวของของเสีย ข้อมูลนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการบริหารจัดการ การประเมินความเสี่ยงจากอันตรายของของเสีย ตลอดการจัดเตรียมงบประมาณในการกำจัด

3.1 การบันทึกข้อมูล

3.1.1 ระบบบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลของเสียสารเคมีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการวิจัย เพื่อใช้ในการบันทึกและติดตามความเคลื่อนไหวของเสียสารเคมีทั้งหมดในรูปแบบเอกสารและอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ชื่อผู้รับผิดชอบของเสียแต่ละขวด รหัสของภาชนะบรรจุ ประเภทของเสีย ปริมาณ ของเสีย วันที่บันทึกข้อมูล ห้องที่เก็บของเสีย และอาคารที่เก็บของเสีย เป็นต้น ทั้งนี้ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ได้จัดทำโปรแกรมรองรับการจัดการของเสีย โดยสามารถแจ้งความประสงค์การจัดการของเสียของห้องปฏิบัติการวิจัยได้ที่ https://rdo.psu.ac.th/ResearchStandards/psulab/login.php ดังรูปภาพที่ 3-1



รูปภาพที่ 3-1 การบันทึกข้อมูลการจัดการของเสียของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

3.1.2 การรายงานข้อมูล

การรายงานข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้น โดยมีรูปแบบการรายงานที่ชัดเจนเพื่อรายงานความเคลื่อนไหวข้อมูลในรายงานอย่างน้อยประกอบด้วยหัวข้อประเภทของเสียและปริมาณของเสีย การรายงานข้อมูลของเสียที่กำจัดทิ้ง การปรับข้อมูลเป็นปัจจุบันสม่ำเสมอ (ความถี่หรือหรือวันเดือนปีที่ปรับข้อมูลล่าสุด) ดังรูปภาพที่ 3-2

รูปภาพที่ 3-2 การรายงานข้อมูลในระบบการจัดการของเสียของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

3.1.3 การใช้ประโยชน์จากข้อมูลเพื่อการบริหารจัดการ

การใช้ประโยชน์จากข้อมูลของเสียเพื่อการประเมินความเสี่ยง การจัดเตรียมงบประมาณในการกำจัด (วิธีใช้ประโยชน์หรือแนบไฟล์ตัวอย่าง)

3.2 การเก็บของเสีย

ควรแยกของเสียอันตรายออกจากของเสียทั่วไป จำแนกและแยกประเภทของเสียที่เหมาะสมตามเกณฑ์ ใช้ภาชนะบรรจุของเสียที่เหมาะสมตามประเภท (ตัวอย่างของเสียที่แยกและภาชนะที่ใช้) ติดฉลากภาชนะบรรจุของเสียทุกชนิดอย่างถูกต้องและเหมาะสม ตรวจสอบความบกพร่องของภาชนะและฉลากของเสียอย่างสม่ำเสมอ (ความถี่หรือวันเดือนปีที่ตรวจสอบล่าสุด) บรรจุของเสียในปริมาณไม่เกิน 80% ของความจุของภาชนะ มีพื้นที่/บริเวณที่เก็บของเสียที่แน่นอน ภาชนะรองรับขวดของเสียมีความเหมาะสม แยกภาชนะรองรับขวดของเสียที่เข้ากันไม่ได้ วางภาชนะบรรจุของเสียห่างจากบริเวณอุปกรณ์ฉุกเฉิน วางภาชนะบรรจุของเสียห่างจากความร้อน แหล่งกำเนิดไฟและเปลวไฟ เก็บของเสียประเภทไวไฟในห้องปฏิบัติการ ไม่เกิน 10 แกลลอน (38 ลิตร) ถ้ามีเกิน 10 แกลลอน (38 ลิตร) ต้องจัดเก็บไว้ในตู้สำหรับเก็บสารไวไฟโดยเฉพาะ กำหนดปริมาณรวมสูงสุดของของเสียที่อนุญาตให้เก็บได้ในห้องปฏิบัติการและระยะเวลาในการจัดเก็บของเสีย

3.3 การลดการเกิดของเสีย

ห้องปฏิบัติการมีแนวปฏิบัติหรือมาตรการในการลดการเกิดของเสียในห้องปฏิบัติการ ทั้งการลดการใช้สารตั้งต้น ใช้สารทดแทน ลดการเกิดของเสียด้วยการ Reuse หรือ Recovery/ Recycle

3.4 การบำบัดและกำจัดของเสีย

ห้องปฏิบัติการวิจัยควร ควรมีระบบการจัดการ ประกอบด้วย บำบัดของเสียก่อนทิ้ง บำบัดของเสียก่อนส่งกำจัด ทั้งนี้ มหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์ ได้จัดทำโปรแกรมรองรับการจัดการของเสีย โดยสามารถแจ้งความประสงค์การจัดการของเสียของห้องปฏิบัติการวิจัยได้ที่ https://rdo.psu.ac.th/ResearchStandards/psulab/login.php และมหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์ได้รวบรวมและส่งของเสียไปกำจัดโดยบริษัทที่ได้รับใบอนุญาตในการจัดการของเสียจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรมต่อไป

4. ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ

ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือที่เอื้อต่อความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ และเป็นปัจจัยที่จัดให้สมบูรณ์เต็มที่ได้ยาก เนื่องจากอาจเป็นโครงสร้างเดิม หรือการออกแบบที่ไม่ได้คำนึงถึงการใช้งานในลักษณะห้องปฏิบัติการโดยเฉพาะ ข้อมูลที่ให้สำรวจในรายการสำรวจ ประกอบด้วยข้อมูลเชิงสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม ดูพื้นที่การใช้งานจริง วัสดุที่ใช้ ระบบสัญจร ระบบไฟฟ้า ระบบระบายอากาศ ระบบสาธารณูปโภค และระบบฉุกเฉิน

4.1 งานสถาปัตยกรรม

4.1.1 สภาพภายในและภายนอกที่ไม่ก่อให้เกิดอันตราย (สภาพบริเวณโดยรอบหรืออาคารข้างเคียง/สภาพภายในตัวอาคารที่อยู่ติดกับห้องปฏิบัติการ)

1) ตามเกณฑ์ของ OSHA7 laboratory standard, GLP8 handbook ของ WHO9 และ OECD10 series on GLP and compliance monitoring ดังรายละเอียดเกี่ยวกับห้องปฏิบัติการควรมี ขนาด ลักษณะการก่อสร้างและสถานที่ตั้ง ที่เหมาะสมกับการปฏิบัติการเพื่อลดปัจจัยที่อาจจะส่งผลต่อผลการทดลองโดยห้องปฏิบัติการควรได้รับการออกแบบให้มีการแยกส่วนระหว่างงานส่วนต่างๆ ของห้องปฏิบัติการอย่างเหมาะสม

2) สภาพบริเวณโดยรอบหรืออาคารข้างเคียง/สภาพภายในตัวอาคารที่อยู่ติดกับห้องปฏิบัติการ หมายรวมถึงกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นด้วย เช่น บริเวณข้างเคียงเป็นส่วนที่มีการทำกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงหรืออันตรายต่อห้องปฏิบัติการ

4.1.2 แยกส่วนที่เป็นพื้นที่ห้องปฏิบัติการออกจากพื้นที่อื่นๆ

1) ส่วนห้องปฏิบัติการแยกจากพื้นที่ภายนอกอย่างชัดเจน/มีผนังกั้นทั้ง 4 ด้าน/มีการควบคุมการเข้าออก

2) แบ่งพื้นที่ส่วนห้องปฏิบัติการและทดลอง/ส่วนสำนักงาน/ส่วนเก็บของและสารเคมี/ส่วนที่พักเจ้าหน้าที่ออกจากกัน

3) ควรมีส่วนพื้นที่ต่างๆ สำหรับเจ้าหน้าที่และนักวิจัยเพื่อใช้ในกิจกรรมต่างๆ ต่อไปนี้

3.1) การทำงานสำหรับจดบันทึกข้อมูล โดยมีพื้นที่ทำงานซึ่งเหมาะสมกับจำนวนคนและปริมาณงาน

3.2) การพักผ่อน สำหรับ การรับประทานอาหาร การทำกิจกรรมส่วนตัวต่างๆ เป็นต้น พื้นที่ดังกล่าวควรแบ่งพื้นที่ออกจากส่วนพื้นที่ห้องปฏิบัติการอย่างชัดเจน ไม่ปะปนกัน

4) มีการจัดพื้นที่ใช้งาน เช่น พื้นที่เก็บของหรือเก็บสารเคมี มีขนาดเพียงพอ และมีการใช้งานอย่างเหมาะสม

4.1) ตามเกณฑ์ของ OSHA laboratory standard, GLP handbook ของ WHO และ OECD series on GLP and compliance monitoring ได้นำเสนอรายละเอียดไว้เกี่ยวกับในเรื่องการแบ่งพื้นที่การใช้งาน (zoning) ไว้ว่า การมีห้องปฏิบัติการที่มีการกั้นพื้นที่ใช้สอยจะช่วยในการควบคุมการเข้าถึงของบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการโดยเฉพาะในห้องปฏิบัติการที่มีสารเคมีอันตราย หรือห้องปฏิบัติการที่มีสารกัมมันตรังสี

4.2) ควรดูรายละเอียดในข้อ 4.1.1

4.3) เพียงพอและใช้งานอย่างเหมาะสม หมายถึง มีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับเก็บของและสารเคมีที่จัดเตรียมไว้โดยเฉพาะ ไม่มีการเก็บของหรือสารเคมีนอกเหนือไปจากบริเวณที่กำหนดไว้ ทั้งบริเวณภายนอกห้อง

เช่น ตามทางเดิน หรือภายในห้อง เช่น ใต้ตู้ดูดควัน หรืออ่างน้ำ เป็นต้น นอกจากที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว หากเป็นไปได้ห้องปฏิบัติการควรมีการแยกประเภทห้องปฏิบัติการเป็นห้องปฏิบัติการเคมีทั่วไปหรือห้องปฏิบัติการพิเศษ รวมทั้งมีอาจมีการแยกประเภทห้องปฏิบัติการตามความเสี่ยง เป็นต้น

4.1.3 ขนาดพื้นที่และความสูงของห้องปฏิบัติการและพื้นที่เกี่ยวเนื่อง

ขนาดพื้นที่และความสูงของห้องปฏิบัติการมีความเหมาะสมและเพียงพอกับการใช้งาน จำนวนผู้ปฏิบัติการ ชนิดและปริมาณเครื่องมือและอุปกรณ์การกำหนดพื้นที่ห้องปฏิบัติการที่เหมาะสมกับกิจกรรมการใช้งาน จำนวนผู้ใช้และปริมาณเครื่องมือและอุปกรณ์ มีการกำหนดไว้ตามมาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย วสท. 3002–51 ได้กำหนดขนาดพื้นที่ต่อคนสำหรับห้องปฏิบัติการ 5 ตารางเมตรต่อคน การกำหนดขนาดพื้นที่ห้องปฏิบัติการ นอกจากกำหนดตามมาตรฐาน วสท. 3002 – 51 แล้ว ยังสามารถกำหนดได้ในรูปแบบอื่นๆ ตามเกณฑ์และมาตรฐานการออกแบบของต่างประเทศ สำหรับความสูงของอาคาร ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543) ข้อ 22. ได้มีการกำหนดขนาดความสูงของอาคาร ห้องหรือส่วนของอาคารที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่างๆ ต้องมีระยะดิ่งไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดเช่น ช่องทางเดินในอาคาร 2.60 เมตรและสำนักงาน ห้องเรียน 3.00 เมตร ส่วนการกำหนดขนาดและระยะต่างๆ ของพื้นที่และทางเดินภายในห้องปฏิบัติการ สามารถกำหนดได้ตามเกณฑ์และมาตรฐานในต่างประเทศ

4.1.4 วัสดุที่ใช้เป็นพื้นผิวของพื้น ผนัง เพดาน อยู่ในสภาพที่ดี

วัสดุที่ใช้เป็นพื้นผิวของพื้น ผนัง เพดานมีความเหมาะสมต่อการใช้งานและได้รับการดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ วัสดุอยู่ในสภาพที่ดี หมายถึง วัสดุยังไม่หมดอายุการใช้งานหรือเสื่อมสภาพ ไม่มีการหลุดร่อนจากพื้นผิว หรือมีส่วนหนึ่งส่วนใดแตกหัก หลุดร่อนออกจากผิวพื้นด้านล่าง ไม่มีการเปลี่ยนลักษณะทางกายภาพเดิมของวัสดุ เช่น สี หรือ ผิวสัมผัส เป็นต้น วัสดุมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน หมายถึง มีลักษณะพื้นผิวเป็นเนื้อเดียวกัน มีผิวเรียบ ไม่มีรูพรุน มีความสามารถในการกันไฟ ทนไฟ ไม่เป็นอันตรายเมื่อเกิดไฟไหม้ มีความปลอดภัยในการทำงาน การป้องกันอุบัติเหตุ มีความคงทน (ทนทาน) ในการใช้งาน มีความทนทานต่อสารเคมี น้ำและความชื้น สามารถซ่อมแซมได้ง่ายเมื่อเกิดความเสียหาย และมีความสะดวกและง่ายต่อการดูแลรักษา ได้รับการดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ หมายถึง ควรมีการดูแลรักษา ตรวจสอบสภาพการใช้งานอย่างละเอียดดำเนินการซ่อมแซมส่วนที่เสียหายให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

4.1.5 ช่องเปิด (ประตู–หน้าต่าง) มีขนาดและจำนวนที่เหมาะสม

ช่องเปิดประตูหน้าต่างสามารถควบคุมการเข้าออกและเปิดออกได้ง่ายในกรณีฉุกเฉิน มีประตูอย่างน้อย 2 ประตูเพื่อใช้ในกรณีฉุกเฉิน หากมีเพียง 1 ประตู ควรมีหน้าต่างที่สามารถใช้เพื่อเป็นทางออก ฉุกเฉินออกไปยังพื้นที่ภายนอกได้โดยสะดวกและปลอดภัย ตามมาตรฐาน NFPA Standard 101 กำหนดให้ประตูที่ใช้เป็นประตูทางเข้าออกหลักของห้องปฏิบัติการ รวมถึงประตูใช้งานอื่นๆ ทั่วไป ที่ติดกับทางสัญจรหลักนับเป็นประตูที่ใช้ในการอพยพหนีไฟควรมีขนาดอย่างน้อย 0.80 เมตร มีอุปกรณ์ประกอบบานประตูอย่างน้อย 1 ชุดที่ใช้ในการควบคุมการปิด-เปิด และรักษาความปลอดภัย บานประตูปิด กลับสนิทได้เองสามารถปิดล็อคได้ภายหลังการใช้งาน อาจเป็นระบบธรรมดาที่ใช้มือควบคุมการทำงาน (manual) หรือ ระบบอัตโนมัติ (automatic) แบบใดแบบหนึ่งหรือทั้งสองอย่างร่วมกัน ถ้าเป็นประตูอัตโนมัติที่ใช้ระบบไฟฟ้าควบคุม เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน เช่น ไฟดับ หรือ เกิดอัคคีภัยต้องสามารถปลดล็อคเองโดยอัตโนมัติเพื่อความปลอดภัย หากประตูมีทิศทางการเปิดเข้าเพียงอย่างเดียวอาจเกิดอุบัติเหตุได้เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน ในกรณีที่เปิดเข้าให้ทำการปรับเปลี่ยนชุดอุปกรณ์ประกอบบานประตู (door fitting)

ใหม่เพื่อให้สามารถเปิดออก หรือ เปลี่ยนเป็นแบบบานสวิง (สามารถเปิดเข้า–ออก ได้ทั้งสองด้าน) หรือแบบบานเลื่อน เพื่อความปลอดภัย

4.1.6 ประตูมีช่องสำหรับมองจากภายนอก

การมีช่องสำหรับมองจากภายนอกที่ประตู เพื่อความปลอดภัยและให้แน่ใจว่าเมื่อเกิดอุบัติเหตุภายในห้องขณะทำงานคนเดียว บุคคลภายนอกสามารถมองเห็น และเข้าไปช่วยเหลือได้

4.1.7 มีหน้าต่างที่สามารถเปิดออกเพื่อระบายอากาศได้

หน้าต่างห้องปฏิบัติการวิจัยสามารถปิดล็อคได้และสามารถเปิดออกได้ในกรณีฉุกเฉิน เนื่องจากบางกรณีมีความจำเป็นต้องมีการเปิดหน้าต่างระบายอากาศเนื่องจากการทดลองสารเคมี เป็นต้น หากไม่มีหน้าต่างแต่มีการระบายอากาศด้วยวิธีอื่นๆ ก็อาจไม่จำเป็นต้องมีหน้าต่างก็ได้

4.1.8 ขนาดทางเดินภายในห้อง

ขนาดทางเดินภายในห้องกว้างไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร สำหรับทางเดินทั่วไป และกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร สำหรับช่องทางเดินในอาคาร ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543) ข้อ 21 ได้มีการกำหนดขนาดความกว้างช่องทางเดินในอาคาร 1.50 เมตร

4.1.9 บริเวณทางเดินและบริเวณพื้นที่ติดกับโถงทางเข้า–ออก ปราศจากสิ่งกีดขวาง

หากมีสิ่งของหรืออุปกรณ์กีดขวางบริเวณทางเดินและโถงทางเข้า–ออก อาจทำให้เกิดอุบัติเหตุทั้งในภาวะปกติและในกรณีฉุกเฉินได้ เพราะบริเวณดังกล่าวเป็นส่วนเส้นทางสัญจรหลักซึ่งมีการใช้งานอยู่ตลอดเวลา

4.1.10 บริเวณเส้นทางเดินสู่ทางออก ไม่ผ่านส่วนอันตราย หรือผ่านครุภัณฑ์ต่างๆ ที่มีความเสี่ยงอันตราย ตู้เก็บสารเคมี, ตู้ดูดควัน ครุภัณฑ์ต่างๆ ที่เสี่ยงอันตรายและสามารถเกิดอัคคีภัย มีโอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุ

ได้ง่ายกว่าครุภัณฑ์ประเภทอื่นๆ และเมื่อเกิดเหตุแล้วหากตั้งอยู่ในบริเวณทางสัญจรหลักจะทำให้กีดขวางเส้นทางเดินที่ใช้ในกรณีฉุกเฉินได้

4.1.11 ทางสัญจรสู่ห้องปฏิบัติการแยกออกจากทางสาธารณะหลักของอาคาร

เนื่องจากห้องปฏิบัติการจำเป็นต้องควบคุมการเข้าถึงจากบุคคลภายนอกทั่วไป และเป็นห้องที่มีโอกาสเกิดอุบัติเหตุต่างๆ ได้ ดังนั้นการแยกทางสัญจรออกจากส่วนทางสาธารณะหลักของอาคารจะช่วยให้แยกผู้ใช้สอยอาคารที่ไม่เกี่ยวข้องออกไปได้สะดวก และทำให้พื้นที่ใช้งานอื่นๆ ของอาคารมีความเสี่ยงน้อยลงจากอุบัติเหตุหรือกาปนเปื้อนสารเคมีที่อาจเกิดขึ้นได้ เป็นต้น

4.1.12 มีการแสดงข้อมูลที่ตั้งและสถาปัตยกรรมที่สื่อสารถึงการเคลื่อนที่และลักษณะทางเดิน

ผังพื้น แสดงตำแหน่งและเส้นทางหนีไฟและตำแหน่งที่ตั้งอุปกรณ์ฉุกเฉิน (ฝักบัวฉุกเฉิน ที่ล้างตา อ่างน้ำ อุปกรณ์ดับเพลิง ชุดปฐมพยาบาลโทรศัพท์ การกำหนดแบบผังพื้น (Floor plan) ของอาคารแต่ละชั้น ให้ใช้ตามมาตรฐานดังต่อไปนี้ 1) ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 47 (พ.ศ. 2540) 2) ตามกฎกระทรวงกำหนดเงื่อนไขในการใช้ การเก็บรักษาและการมีไว้ครอบครอง ซึ่งสิ่งที่ทำให้เกิดอัคคีภัยได้ง่ายและกิจการอันอาจทำให้เกิดอัคคีภัยได้ง่ายและการจัดการให้มีบุคคลและสิ่งจำเป็นในการป้องกันและระงับอัคคีภัย พ.ศ. 2548 3) ตามคู่มือเทคนิคการตรวจสอบอาคารเพื่อความปลอดภัย (สำหรับการตรวจสอบอาคารตามกฎหมาย) โดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.)

4.2 งานสถาปัตยกรรมภายใน: ครุภัณฑ์ เฟอร์นิเจอร์ เครื่องมือและอุปกรณ์

4.2.1. มีการควบคุมการเข้าถึง หรือมีอุปกรณ์ควบคุมการปิด-เปิด ครุภัณฑ์ เฟอร์นิเจอร์ เครื่องมือและอุปกรณ์

โดยการควบคุมสามารถครอบคลุมถึง การมีข้อปฏิบัติก่อนเข้าใช้งานที่ถูกต้องและเหมาะสม เช่น ตู้เก็บสารเคมีที่ใช้เก็บสารเคมีที่ต้องควบคุมพิเศษ ต้องมีกุญแจล็อคและต้องได้รับอนุญาตก่อนใช้ เป็นต้น

4.2.2 ครุภัณฑ์ เฟอร์นิเจอร์ เครื่องมือและอุปกรณ์ที่สูงกว่า 1.20 เมตร มีตัวยึดหรือมีฐานรองรับที่แข็งแรง ส่วนชั้นเก็บของ หรือตู้ลอย มีการยึดเข้ากับโครงสร้างหรือผนังอย่างแน่นหนาและมั่นคง

1) ฐานที่รองรับควรได้มาตรฐาน ไม่ควรใช้ครุภัณฑ์สำนักงาน เช่น โต๊ะเรียน โต๊ะทำงาน หรือเก้าอี้ทำงานรองรับอุปกรณ์ที่มีน้ำหนักมากๆ เนื่องจากอาจเกิดอุบัติเหตุได้ เพราะเฟอร์นิเจอร์เหล่านี้มิได้ถูกออกแบบมาเพื่อใช้งานในลักษณะดังกล่าว

2) การต่อเติมชั้นเก็บของ ตู้ลอย ชั้นเก็บอุปกรณ์เครื่องแก้ว ชั้นสำหรับวางหรือที่ตากเครื่องแก้วเหล่านี้ควรมีลักษณะที่แข็งแรง ได้มาตรฐานมีการตรวจสอบด้านความแข็งแรงและการรับน้ำหนัก (ตรวจสอบเบื้องต้นกับวิศวกร หรือสถาปนิก หรือกับตัวแทนหรือผู้จำหน่ายครุภัณฑ์ เฟอร์นิเจอร์ เครื่องมือและอุปกรณ์เหล่านั้น) ไม่ควรต่อเติมเอง หรือนำสิ่งของต่างๆ มาประยุกต์ใช้เพื่อเป็นชั้นเก็บของ ตู้ลอย ชั้นเก็บอุปกรณ์เครื่องแก้ว เนื่องจากอาจเกิดอุบัติเหตุได้ หากมีการก่อสร้างและติดตั้งที่ไม่ถูกต้องเหมาะสม

4.2.3 ครุภัณฑ์ เฟอร์นิเจอร์ เครื่องมือและอุปกรณ์ ควรมีความเหมาะสมกับขนาดและสัดส่วนร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน

การกำหนดรายละเอียดต่างๆ ไม่มีข้อกำหนดตามกฎหมายมีเพียงข้อแนะนำและข้อพิจารณาต่างๆ เพื่อตรวจสอบขนาดและระยะรวมถึงรายละเอียดต่างๆ ของครุภัณฑ์ เฟอร์นิเจอร์ เครื่องมือและอุปกรณ์ ที่ใช้งานในห้องปฏิบัติการว่ามีความเหมาะสมกับขนาดและสัดส่วนร่างกายของผู้ปฏิบัติการตามหลักการยศาสตร์ ซึ่งไม่ก่อให้เกิดหรือมีแนวโน้มที่อาจเกิดอุบัติเหตุหรืออันตรายต่อผู้ใช้งาน

4.2.4 กำหนดระยะห่างระหว่างโต๊ะปฏิบัติการและตำแหน่งโต๊ะปฏิบัติการอย่างเหมาะสม

4.2.5 มีอ่างน้ำตั้งอยู่ในห้องปฏิบัติการและมีอย่างน้อย 1 ตำแหน่ง

ควรตั้งอยู่ใกล้บริเวณทางออกห้องปฏิบัติการ เนื่องจากเป็นตำแหน่งที่สามารถจดจำได้ง่าย และเข้าถึงได้สะดวกในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน เช่น สารเคมีหก หรือเกิดไฟไหม้ และใช้ทำความสะอาดร่างกายก่อนเข้า–ออกจากห้องปฏิบัติการ เพื่อสุขอนามัยที่ดีและลดการปนเปื้อนทางสารเคมีจากภายในห้องปฏิบัติการสู่ภายนอก

4.2.6 ครุภัณฑ์ต่างๆ เช่น ตู้ดูดควัน ตู้ลามินาโฟล์ว อยู่ในสภาพที่ยังสามารถใช้งานได้ดี และมีการดูแลบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ

ควรมีการตรวจลักษณะการทำงานของอุปกรณ์เหล่านี้อย่างสม่ำเสมอ โดยตรวจสอบสภาพการทำงานของระบบการดูดอากาศ การระบายอากาศ ความเข้มของรังสีอัลตราไวโอเลต และการทำงานของช่องเปิดด้านหน้า โดยอ้างอิงจากคู่มือการใช้งานของอุปกรณ์นั้นๆ และควรมีการดูแลรักษา ตรวจสอบสภาพการใช้งานอย่างละเอียด ดำเนินการซ่อมแซมส่วนที่เสียหายให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

4.3 งานวิศวกรรมโครงสร้าง

4.3.1 ไม่มีการชำรุดเสียหายบริเวณโครงสร้าง ไม่มีรอยแตกร้าวตามเสา – คาน

มีสภาพภายนอกและภายในห้องปฏิบัติการที่ไม่ก่อให้เกิดอันตราย (สภาพภายนอก ได้แก่ สภาพบริเวณโดยรอบหรืออาคารข้างเคียงและสภาพภายในตัวอาคารที่อยู่ติดกับห้องปฏิบัติการ)

4.3.2 โครงสร้างอาคารสามารถรองรับน้ำหนักบรรทุกของอาคาร

การตรวจสอบโครงสร้างอาคารทางด้านความมั่นคงแข็งแรง จากคู่มือเทคนิคการตรวจสอบอาคาร เพื่อความปลอดภัย โดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) ได้มีข้อแนะนำเกี่ยวกับการตรวจสอบภาคสนาม ไว้ดังนี้ การตรวจอาคารตามกฎหมายตรวจสอบอาคารเป็นเพียงการตรวจเบื้องต้นโดยมีแนวทางการสำรวจ

4.3.3 โครงสร้างอาคารมีความสามารถในการกันไฟและทนไฟ รวมถึงรองรับเหตุฉุกเฉินได้

โครงสร้างมีความสามารถในการต้านทานความเสียหายของอาคารเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินในช่วงเวลาหนึ่งที่สามารถอพยพคนออกจากอาคารได้

4.3.4 มีการตรวจสอบสภาพของโครงสร้างอาคารอยู่เป็นประจำ

การดูแลและบำรุงรักษาอย่างน้อยปีละครั้ง ควรมีการดูแลรักษา ตรวจสอบสภาพการใช้งาน ดำเนินการซ่อมแซมส่วนที่เสียหายให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานอย่างน้อยปีละครั้งตามคู่มือเทคนิคการตรวจสอบอาคารเพื่อความปลอดภัย

4.4 งานวิศวกรรมไฟฟ้า

4.4.1 มีปริมาณแสงสว่างพอเพียงมีคุณภาพเหมาะสมกับการทำงาน

1) ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 39 (พ.ศ. 2537) ได้มีการกำหนดปริมาณความเข้มของแสง สำหรับสถานที่หรือกระบวนการใช้งานต่างๆ ดังนี้ ความเข้มแสง (หน่วยเป็น Lux) สำหรับสถานที่ หรือประเภทการใช้งานต่างๆ กำหนดในกฎกระทรวงมหาดไทย ฉบับที่ 39 พ.ศ. 2537 กำหนด

2) มาตรฐานของสมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย (TIEA) ได้มีการกำหนดปริมาณความเข้มของแสงสำหรับสถานที่

3) แสงประดิษฐ์ในที่นี้ได้แก่ ดวงโคมและหลอดไฟ ควรเลือกรูปแบบที่เหมาะสมกับการทำงาน ไม่ดัดแปลงหรือต่อเติมดวงโคมเอง หรือติดตั้งหลอดไฟที่ไม่ได้มาตรฐาน เช่น การติดตั้งหลอดไฟแบบชั่วคราว (หลอดไฟเปลือย หลอดไฟที่สามารถเคลื่อนย้ายไปมา หรือหลอดไฟที่ใช้เทปยึดตัวหลอดไว้ชั่วคราว เป็นต้น) แหล่งกำเนิดแสงควรส่องสว่างโดยตรงลงบนพื้นที่ทำงาน โดยไม่ถูกบดบังหรือเกิดเงาของวัตถุหรืออุปกรณ์ใดๆ ทอดลงบนพื้นที่ทำงาน หรือโต๊ะปฏิบัติการ

4.4.2. ออกแบบระบบไฟฟ้ากำลังของห้องปฏิบัติการให้มีปริมาณกำลังไฟฟ้าพอเพียงต่อการใช้งาน

ปริมาณกำลังไฟพอเพียงต่อการใช้งาน หมายถึง เมื่อมีการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้กำลังไฟฟ้าในปริมาณที่มากพร้อมๆ กันแล้วไม่ก่อให้เกิดไฟดับ หรือการตัดไฟของเบรคเกอร์ เป็นต้น

4.4.3 ใช้อุปกรณ์สายไฟฟ้า เต้ารับ เต้าเสียบ ที่ได้มาตรฐานและมีการติดตั้งแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าในบริเวณที่เหมาะสม

1) บริภัณฑ์และสายไฟฟ้าทุกชนิด ต้องมีสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ฉบับล่าสุด หรือมาตรฐานที่การไฟฟ้าฯ ยอมรับ เช่น มาตรฐาน วสท. หรือเป็นชนิดที่ได้รับความเห็นชอบจากการไฟฟ้าฯ

2) สายไฟถูกยึดอยู่กับพื้นผนังหรือเพดาน ไม่ควรมีสายไฟที่อยู่ในสภาพการเดินสายไม่เรียบร้อย เช่น บางส่วนหรือทั้งหมดของสายไฟมิได้มีการยึดติดให้มั่นคงแข็งแรง หรือยึดติดแบบไม่ได้มาตรฐาน เช่น การใช้เทปกาวในการยึดติด เป็นต้น เนื่องจากอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่ายและมีความเสี่ยงอันตรายสูง

3) ไม่มีสายไฟชำรุดหรือสายเปลือย สายไฟชำรุดหรือสายเปลือยรวมถึงสายไฟที่มิได้มีการใช้งานแล้วมีความเสี่ยงสูงในการก่อให้เกิดความอันตรายและอุบัติเหตุภายในห้องปฏิบัติการ เช่น การเกิดอัคคีภัยเนื่องจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจรจากสายไฟฟ้าเก่าชำรุด เป็นต้น ดังนั้นถ้าหากไม่มีการใช้งานของสายไฟดังกล่าวควรดำเนินการรื้อถอนหรือดำเนินการติดตั้งใหม่ให้ถูกต้องตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า

4) แหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าติดตั้งในบริเวณที่เหมาะสม หมายถึง ตำแหน่งและระดับความสูงที่เหมาะสมกับประเภทการใช้งาน โดยปกติแล้ว การติดตั้งแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้านิยมติดตั้งใน 2 รูปแบบ คือ การติดตั้งที่ระดับพื้นห้องและการติดตั้งที่ระดับเหนือโต๊ะปฏิบัติการ

5) ส่วนรูปแบบและประเภทของแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าควรเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย 2545 วสท. 2001–51 และมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ของอุปกรณ์ไฟฟ้า

4.4.4 ต่อสายดิน

1) สำหรับครุภัณฑ์และอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการบางประเภทจำเป็นต้องมีการต่อสายดินเพื่อความปลอดภัยในการใช้งานอุปกรณ์ดังกล่าว ลดโอกาสและความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ รวมทั้งควรมีการต่อสายดินสำหรับแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ

2) การต่อสายดินให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย 2545 วสท. 2001–51 และมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ของอุปกรณ์ไฟฟ้า

4.4.5 ไม่มีการต่อสายไฟพ่วง

ในห้องปฏิบัติการไม่ควรใช้สายไฟพ่วง ในกรณีที่จำเป็นการต่อสายพ่วงไม่ควรนานเกินกว่า 8 ชั่วโมง มิฉะนั้นจะถือว่าเป็นการใช้งานแบบกึ่งถาวร ซึ่งอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่ายและมีความเสี่ยงอันตรายสูง

4.4.6 มีระบบควบคุมไฟฟ้าของห้องปฏิบัติการแต่ละห้อง

1) มีระบบควบคุมไฟฟ้าของห้องปฏิบัติการแต่ละห้อง สามารถเข้าถึงเพื่อการซ่อมบำรุงและตรวจสภาพได้ง่ายและรวดเร็ว เพื่อความปลอดภัยและลดความเสี่ยงและโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุภายในห้องปฏิบัติการ

2) สามารถควบคุมความปลอดภัยและอันตรายที่อาจเกิดขึ้นของแต่ละส่วนพื้นที่ แยกการควบคุมระบบไฟฟ้าออกจากกันอย่างชัดเจน ไม่ส่งผลกระทบต่อระบบไฟฟ้าโดยรวมของอาคาร หรือเกิดผลกระทบข้างเคียงต่อพื้นที่ใช้งานที่อยู่ในบริเวณเดียวกัน

4.4.7 มีอุปกรณ์ตัดตอนไฟฟ้าขั้นต้น เช่น ฟิวส์ เครื่องตัดวงจร ที่สามารถใช้งานได้

1) มีอุปกรณ์ตัดตอนไฟฟ้าขั้นต้น เช่น ฟิวส์ (fuse) เครื่องตัดวงจร (circuit breaker) ที่สามารถใช้งานได้ หมายถึงแต่ละห้องปฏิบัติการมีอุปกรณ์เหล่านี้ติดตั้งอยู่ภายในห้อง สามารถเข้าถึงเพื่อการซ่อมบำรุงและตรวจสภาพได้ง่ายและรวดเร็ว เพื่อความปลอดภัยและลดความเสี่ยงและโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุภายในห้องปฏิบัติการ สามารถควบคุมความปลอดภัยและอันตรายที่อาจเกิดขึ้นของแต่ละส่วนพื้นที่ แยกการควบคุมระบบไฟฟ้าออกจาก

กันอย่างชัดเจน ไม่ส่งผลกระทบต่อระบบไฟฟ้าโดยรวมของอาคาร หรือเกิดผลกระทบข้างเคียงต่อพื้นที่ใช้งานที่อยู่ในบริเวณเดียวกัน

2) บริภัณฑ์และสายไฟฟ้าทุกชนิด ต้องมีสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ฉบับล่าสุด หรือมาตรฐานที่การไฟฟ้าฯ ยอมรับ เช่น มาตรฐาน วสท. หรือเป็นชนิดที่ได้รับความเห็นชอบจากการไฟฟ้าฯ ก่อน

4.4.8 ติดตั้งระบบแสงสว่างฉุกเฉินในปริมาณและบริเวณที่เหมาะสม

ระบบแสงสว่างฉุกเฉิน ให้เลือกใช้ตามมาตรฐานต่างๆ ดังนี้

1) ตามมาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย วสท. 3002 – 51 ภาคที่ 4 หมวดที่ 7 ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและโคมไฟป้ายทางออกฉุกเฉินตามมาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย วสท. 2004 – 51 ภาคที่ 2 ไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน

2) ตามคู่มือเทคนิคการตรวจสอบอาคารเพื่อความปลอดภัย ภาคที่ 7 ข้อ 7.4 การตรวจสอบระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน

3) ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2535) ฉบับที่ 39 (พ.ศ. 2537) ฉบับที่ 47 (พ.ศ. 2540) และฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543)

4.4.9 มีระบบไฟฟ้าสำรองด้วยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในกรณีเกิดภาวะฉุกเฉิน

ระบบไฟฟ้าสำรองด้วยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในกรณีฉุกเฉิน ให้เลือกใช้ตามมาตรฐานต่างๆ ดังนี้

1) ตามมาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย วสท. 3002 – 51 ภาคที่ 4 หมวดที่ 6 ระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน

2) ตามมาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย วสท. 2001 – 51 ภาคที่ 12 วงจรไฟฟ้าช่วยชีวิต

3) ตามคู่มือเทคนิคการตรวจสอบอาคารเพื่อความปลอดภัย ภาคที่ 7 ข้อ 7.4 การตรวจสอบระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน

4) ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2535) ฉบับที่ 39 (พ.ศ. 2537) ฉบับที่ 47 (พ.ศ. 2540) และฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543)

4.4.10 ตรวจสอบระบบไฟฟ้ากำลังและไฟฟ้าแสงสว่าง และดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ

ควรมีการดูแลรักษา ตรวจสอบสภาพการใช้งานอย่างละเอียด ดำเนินการซ่อมแซมส่วนที่เสียหายให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน อย่างน้อยปีละครั้ง

4.5. งานวิศวกรรมสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม

4.5.1 มีระบบน้ำดี น้ำประปาที่ใช้งานได้ดี มีการเดินท่อและวางแผนผังการเดินท่อน้ำประปาอย่างเป็นระบบ และไม่รั่วซึม

1) ระบบน้ำดี น้ำประปา ที่ใช้งานได้ดีและเหมาะสม หมายถึง มีปริมาณน้ำใช้เพียงพอ แรงดันน้ำในท่อและคุณภาพของน้ำอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมกับการใช้งาน ไม่ทำความเสียหายแก่อุปกรณ์ ไม่มีสิ่งปนเปื้อนจากภายนอกเข้าไปในท่อจ่ายน้ำได้รวมถึงมีปริมาณน้ำสำรองตามกฎหมาย

2) หากมีการติดตั้งระบบน้ำร้อน ไอน้ำ (steam) หรือ ระบบน้ำกลั่น น้ำบริสุทธิ์ ต้องสามารถใช้งานได้ดีและเหมาะสมมีความปลอดภัยของระบบ ได้รับการออกแบบโดยวิศวกรงานระบบสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม ไม่มีการต่อเติม ดัดแปลง หรือติดตั้งระบบด้วยตนเอง โดยช่างทั่วไป หรือ ผู้ที่มิได้มีใบประกอบวิชาชีพทางด้านวิศวกรรม

งานระบบสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม หากบรรจุใส่ภาชนะแล้วนำมาใช้ภายในห้องควรมีการยึดภาชนะเหล่านั้นให้มั่นคงแข็งแรงแน่นหนา และปลอดภัย เพื่อหลีกเลี่ยงอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น

3) มีการเดินท่อและวางแผนผังการเดินท่ออย่างเป็นระบบมีความปลอดภัยของระบบ ซึ่งได้รับการออกแบบโดยวิศวกรงานระบบสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม ไม่มีการต่อเติม ดัดแปลง หรือติดตั้งระบบด้วยตนเอง โดยช่างทั่วไป หรือ ผู้ที่มิได้มีใบประกอบวิชาชีพทางด้านวิศวกรรมงานระบบสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม

4) ท่อน้ำทำจากวัสดุที่เหมาะสมไม่รั่วซึม ไม่เป็นสนิม ข้อต่อทุกส่วนประสานกันอย่างดี ไม่มีชิ้นส่วนใดๆ หลุดออกจากกัน หากชำรุดมีการดำเนินการซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีดังเดิม ไม่ดำเนินการซ่อมแซมเองแบบชั่วคราว เช่นใช้เทปกาวหรือเชือกมัดชิ้นส่วน หรือ ข้อต่อที่หลุดออกจากกัน เข้าด้วยกัน

4.5.2. แยกระบบน้ำทิ้งทั่วไปกับระบบน้ำทิ้งปนเปื้อนสารเคมีออกจากกัน และมีระบบบำบัดที่เหมาะสมก่อนออกสู่รางระบายน้ำสาธารณะ

เนื่องจากการบำบัดน้ำทิ้งทั่วไปและน้ำทิ้งที่ปนเปื้อนสารเคมีมีวิธีการดูแลและบริหารจัดการแตกต่างกัน จึงควรมีการแยกระบบออกจากกัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2535) หมวด 3 ข้อ 31 – 35 กำหนดให้อาคารสูงและอาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบบำบัดน้ำเสียที่ไม่ก่อให้เกิดเสียง กลิ่น ฟอง กาก หรือ สิ่งอื่นใดที่เกิดจากการบำบัดนั้นจนถึงขนาดที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ ชีวิต ร่างกาย หรือทรัพย์สิน กระทบกระเทือนต่อการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม หรือความเดือดร้อนรำคาญแก่ประชาชนผู้อยู่อาศัยใกล้เคียง

2) คุณภาพน้ำทิ้งก่อนระบายลงสู่แหล่งรองรับน้ำทิ้งให้เป็นไปตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อม เรื่อง การกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งจากอาคาร

3) กรณีแหล่งรองรับน้ำทิ้งมีขนาดไม่เพียงพอจะรองรับน้ำทิ้งที่จะระบายจากอาคารในชั่วโมงการใช้น้ำสูงสุด ให้มีที่พักน้ำทิ้งเพื่อรองรับน้ำทิ้งที่เกินกว่าแหล่งรองรับน้ำทิ้งจะรับได้ก่อนจะระบายสู่แหล่งรองรับน้ำทิ้ง

4.5.3 ตรวจสอบระบบสุขาภิบาล และมีการดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ

ท่อระบายน้ำมีความสามารถในการระบายน้ำออกได้โดยไม่อุดตัน ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ ชีวิต ร่างกายหรือทรัพย์สิน หรือกระทบกระเทือนต่อการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ควรมีการดูแลรักษา ตรวจสอบสภาพการใช้งานอย่างละเอียด ดำเนินการซ่อมแซมส่วนที่เสียหายให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน อย่างน้อยปีละครั้ง

4.6 งานวิศวกรรมระบบระบายอากาศและปรับอากาศ

4.6.1 มีระบบระบายอากาศที่เหมาะสมกับการทำงานและสภาพแวดล้อมของห้องปฏิบัติการ

หากมีการระบายอากาศด้วยพัดลม ให้มีการดำเนินการติดตั้งในตำแหน่งและปริมาณที่เหมาะสม โดยพัดลมที่เลือกใช้ควรเป็นลักษณะที่ติดตั้งบนผนังหรือเพดานแบบถาวร มากกว่าจะเป็นแบบตั้งพื้นแบบชั่วคราว ซึ่งมีแนวโน้มในการ ก่อให้เกิดอันตรายหรือมีความเสี่ยงสูงในการเกิดอุบัติเหตุ หากมีความจำเป็นต้องใช้งานพัดลมตั้งพื้นหรือชนิดที่เคลื่อนย้ายได้ ควรใช้งานในระยะเวลาเท่าที่จำเป็นเท่านั้นรวมทั้งพัดลมที่ติดตั้งอยู่ภายในห้องสามารถใช้งานโดยไม่ก่อให้เกิดอันตรายในขณะทำงานหรือไม่รบกวนการทดลองที่เกิดขึ้น หากมีการติดตั้งระบบระบายอากาศด้วยพัดลมดูดอากาศให้มีการดำเนินการติดตั้งในตำแหน่งและปริมาณที่ เหมาะสมกับการทำงานและสภาพแวดล้อมของห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานต่างๆ

4.6.2 ติดตั้งระบบปรับอากาศในตำแหน่งและปริมาณที่เหมาะสมกับการทำงานและสภาพแวดล้อมของห้องปฏิบัติการ

หากมีการติดตั้งระบบปรับอากาศให้มีการดำเนินการติดตั้งในตำแหน่งและปริมาณที่เหมาะสมกับการทำงานและสภาพแวดล้อมตามมาตรฐาน

4.6.3 ในกรณีห้องปฏิบัติการไม่มีการติดตั้งระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศ (ระบบธรรมชาติ)

ติดตั้งระบบเครื่องกลเพื่อช่วยในการระบายอากาศในบริเวณที่ลักษณะงานก่อให้เกิดสารพิษหรือกลิ่นไม่พึงประสงค์

4.6.4 ตรวจสอบระบบระบายอากาศและระบบปรับอากาศ และมีการดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ

ควรมีการดูแลรักษา ตรวจสภาพการใช้งานอย่างละเอียด ดำเนินการซ่อมแซมส่วนที่เสียหายให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน อย่างน้อยปีละครั้ง หรือตามที่กำหนดไว้ในคู่มือการใช้งาน

4.7 งานระบบฉุกเฉินและระบบติดต่อสื่อสาร

4.7.1 มีระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ด้วยมือ

4.7.2 มีอุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้

อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ด้วยอุณหภูมิความร้อน หรืออุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ด้วยควันไฟ ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ด้วยมือ อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ด้วยอุณหภูมิความร้อนและอุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ด้วยควันไฟ

4.7.3 มีทางหนีไฟและป้ายบอกทางหนีไฟตามมาตรฐาน

4.7.4 มีเครื่องดับเพลิงแบบเคลื่อนที่

เครื่องดับเพลิงแบบเคลื่อนที่ Portable fire extinguisher ในอาคารให้ใช้ตามมาตรฐาน

4.7.5 มีระบบดับเพลิงด้วยน้ำชนิดมีตู้สายฉีดน้ำดับเพลิง

ระบบดับเพลิงด้วยน้ำชนิดมีตู้สายฉีดน้ำดับเพลิง (Fire hose cabinet) ให้ใช้ตามมาตรฐาน

4.7.6 มีระบบดับเพลิงด้วยน้ำชนิดระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง

ระบบดับเพลิงด้วยน้ำชนิดระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง (ระบบสปริงเกลอร์) ให้ใช้ตามมาตรฐาน ในกรณีที่มีความจำเป็นหรือไม่สามารถใช้ระบบดับเพลิงด้วยน้ำชนิดระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง (ระบบสปริงเกลอร์) ให้ระบุระบบดับเพลิงแบบอื่นที่เทียบเท่าแทน เช่น ระบบดับเพลิงด้วยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) เป็นต้น

4.7.7 มีระบบติดต่อสื่อสารของห้องปฏิบัติการในกรณีฉุกเฉิน เช่น โทรศัพท์สำนักงาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือระบบอินเตอร์เน็ตและระบบไร้สายอื่นๆ

การติดตั้งระบบโทรศัพท์สำนักงาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือระบบอินเตอร์เน็ตและระบบไร้สายอื่นๆ มีเป้าหมายหลัก คือ ทำหน้าที่เป็นระบบติดต่อสื่อสารพื้นฐานของห้องปฏิบัติการ เพื่อใช้ในการติดต่อขอความช่วยเหลือหรือแจ้งเหตุในกรณีฉุกเฉินควรมีการดูแลรักษา ตรวจสอบสภาพการใช้งานอย่างละเอียด ดำเนินการซ่อมแซมส่วนที่เสียหายให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

4.7.8 ตรวจสอบระบบฉุกเฉินและระบบติดต่อสื่อสาร และมีการดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ

1) มาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ วสท. 2002–49 มีการกำหนดรายละเอียดการตรวจสอบดูแลบำรุงรักษาไว้ ดังรายละเอียดตามตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ความถี่ในการตรวจสอบระบบป้องกันอัคคีภัย

ลำดับที่	รายการ	ตรวจซ้ำขั้นต้น	ประจำเดือน	ทุก 3 เดือน	ทุกครึ่งปี	ประจำปี
1	อุปกรณ์แจ้งสัญญาณ					
	(ก) เสียง	×				×
	(ข) ลำโพง	×				×
	(ค) แสง	×				×
2	แบตเตอรี่					
	(ก) ชนิดน้ำกรด					
	- ทดสอบเครื่องประจุ - (เปลี่ยนแบตเตอรี่เมื่อจำเป็น)	×				×
	- ทดสอบการคายประจุ (30 นาที)	×	×			
	- ทดสอบค่าแรงดันขณะมีโหลด	×	×			
	- ทดสอบความถ่วงจำเพาะน้ำกรด	×			×	
	(ข) ชนิดนิเกิล – แคดเมียม					
	- ทดสอบเครื่องประจุ - (เปลี่ยนแบตเตอรี่เมื่อจำเป็น)	×				×
	- ทดสอบการคายประจุ (30 นาที)	×				×
	- ทดสอบค่าแรงดันขณะมีโหลด	×	×			
	(ค) แบตเตอรี่แห้งปฐมภูมิ					
	- ทดสอบค่าแรงดันขณะมีโหลด	×				×
	(ง) ชนิดน้ำกรดแบบปิด					
	- ทดสอบเครื่องประจุ (เปลี่ยนแบตเตอรี่เมื่อจำเป็น)	×				×
	- ทดสอบการคายประจุ (30 นาที)	×			×	
	- ทดสอบค่าแรงดันขณะมีโหลด	×				
3	ตัวนำ/โลหะ	×				
4	ตัวนำ/อโลหะ	×				
5	บริภัณฑ์ควบคุม: ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ชนิดมีมอนิเตอร์สำหรับสัญญาณแจ้งเหตุควบคุมและสัญญาณขัดข้อง					
	(ก) การทำงาน	×				×
	(ข) ฟิวส์	×				×
	(ค) บริภัณฑ์เชื่อมโยง	×				×
	(ง) หลอดไฟและหลอดแอลอีดี	×				×
	(จ) แหล่งจ่ายไฟฟ้าหลัก	×				×
	(ฉ) ทรานสปอนเดอร์ (Transponder)	×				×

ตารางที่ 4-1 ความถี่ในการตรวจสอบระบบป้องกันอัคคีภัย (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	ตรวจซ้ำขั้นต้น	ประจำเดือน	ทุก 3 เดือน	ทุกครึ่งปี	ประจำปี
6	บริภัณฑ์ควบคุม: ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ชนิดไม่มีมอนิเตอร์สำหรับสัญญาณแจ้งเหตุควบคุมและสัญญาณขัดข้อง					
	(ก) การทำงาน	×		×		
	(ข) ฟิวส์	×		×		
	(ค) บริภัณฑ์เชื่อมโยง	×		×		
	(ง) หลอดไฟและหลอดแอลอีดี	×		×		
	(จ) แหล่งจ่ายไฟฟ้าหลัก	×		×		
	(ฉ) ทรานสปอนเดอร์ (Transponder)	×		×		
7	ชุดควบคุมสัญญาณขัดข้อง	×				×
8	บริภัณฑ์เสียงประกาศฉุกเฉิน	×				×
9	เครื่องกำเนิดไฟฟ้า	ทุกสัปดาห์				
10	สายใยแก้ว	×				×
11	อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ					
	(ก) อุปกรณ์ตรวจจับควันในท่อลม	×				×
	(ข) อุปกรณ์ปลดล็อคทางกลไฟฟ้า	×				×
	(ค) สวิตช์ระบบดับเพลิง	×				×
	(ง) อุปกรณ์ตรวจจับไฟไหม้ แก๊สและอื่นๆ	×				×
	(จ) อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน	×				×
	(ฉ) อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ	×				×
	(ช) อุปกรณ์ตรวจจับเปลวเพลิง	×				×
	(ญ) ตรวจการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควัน	×				×
	(ด) ตรวจความไวของอุปกรณ์ตรวจจับควัน	×				×
	(ต) อุปกรณ์ตรวจคุมสัญญาณ	×		×		
	(ถ) อุปกรณ์ตรวจการไหลของน้ำ	×		×		

(ที่มา มาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ วสท.2002-49, 2543: หน้า ช-3 ถึง ช-5)

2) มาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย วสท. 3002–51 ภาคที่ 5 หมวดที่ 10 การตรวจสอบและทดสอบอุปกรณ์ของระบบดับเพลิงได้มีการสรุปวิธีและระยะเวลาในการตรวจสอบอุปกรณ์แต่ละประเภทดังตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 ตารางสรุปการตรวจสอบ, การทดสอบและการบำรุงรักษาวัสดุ อุปกรณ์ในระบบป้องกันอัคคีภัย

อุปกรณ์ในระบบป้องกันอัคคีภัย	วิธีการ	ระยะเวลา
1. เครื่องสูบน้ำดับเพลิง		
- ขับด้วยเครื่องยนต์	- ทดสอบเดินเครื่อง	ทุกสัปดาห์
- ขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า	- ทดสอบเดินเครื่อง	ทุกเดือน
- เครื่องสูบน้ำ	- ทดสอบปริมาณการสูบน้ำและความดัน	ทุกปี
2. หัวรับน้ำดับเพลิง (Fire department connections)		
- หัวรับน้ำดับเพลิง	- ตรวจสอบ	ทุกเดือน
3. หัวดับเพลิงนอกอาคาร (Hydrants)		
- หัวดับเพลิง	- ตรวจสอบ	ทุกเดือน
	- ทดสอบ (เปิดและปิด)	ทุกปี
	- บำรุงรักษา	ทุก 6 เดือน
4. ถังน้ำดับเพลิง		
- ระดับน้ำ	- ตรวจสอบ	ทุกเดือน
- สภาพถังน้ำ	- ตรวจสอบ	ทุก 6 เดือน
5. สายฉีดน้ำดับเพลิงและตู้เก็บสายฉีด (Hose and hose station)		
- สายฉีดน้ำและอุปกรณ์	- ตรวจสอบ	ทุกเดือน
6. ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง (Sprinkler system)		
- Main drain	- ทดสอบการไหล	ทุก 3 เดือน
- มาตรวัดความดัน	- ทดสอบค่าความดัน	ทุก 5 ปี
- หัวกระจายน้ำดับเพลิง	- ทดสอบ	ทุก 50 ปี
- สัญญาณวาล์ว	- ทดสอบ	ทุก 3 เดือน
- สวิตช์ตรวจการไหลของน้ำ	- ทดสอบ	ทุก 3 เดือน
- ล้างท่อ	- ทดสอบ	ทุก 5 ปี
- วาล์วควบคุม	- ตรวจสอบซีลวาล์ว	ทุกสัปดาห์
	- ตรวจสอบอุปกรณ์ล็อควาล์ว	ทุกเดือน
	- ตรวจสอบสวิตช์สัญญาณปิด-เปิดวาล์ว	ทุก 3 เดือน

(ที่มา มาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย วสท. 3002–51, 2551: หน้า 229)

ส่วนระบบติดต่อสื่อสาร ควรมีการดูแลรักษา ตรวจสอบสภาพการใช้งานอย่างละเอียด ดำเนินการซ่อมแซมส่วนที่เสียหายให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน อย่างน้อยปีละครั้ง

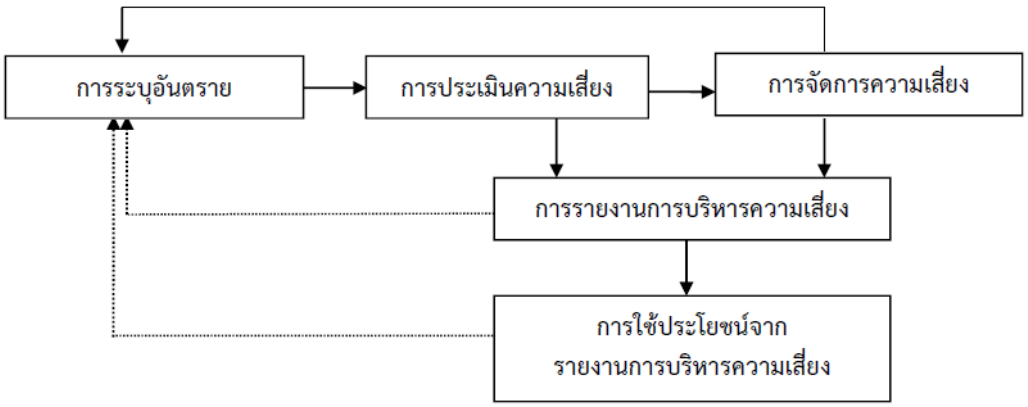
4.7.9 แสดงป้ายข้อมูลที่เป็นตัวอักษร เช่น ชื่อห้องปฏิบัติการ ผู้ดูแลห้องปฏิบัติการ และข้อมูลจำเพาะอื่นๆ ของห้องปฏิบัติการ รวมถึงสัญลักษณ์หรือเครื่องหมายสากลแสดงถึงอันตราย หรือเครื่องหมายที่เกี่ยวข้องตามที่กฎหมายกำหนด

5. ระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย

การจัดการด้านความปลอดภัยเป็นหัวใจของการสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัย ที่มีลำดับความคิดตั้งต้นจากการกำหนดได้ว่าอะไรคือปัจจัยเสี่ยง ผู้ปฏิบัติงานต้องรู้ว่าใช้สารใด คนอื่นในที่เดียวกันกำลังทำอะไรที่เสี่ยงอยู่หรือไม่ ปัจจัยเสี่ยง ด้านกายภาพคืออะไร มีการประเมินความเสี่ยงหรือไม่ จากนั้นจึงมีการบริหารความเสี่ยงด้วยการป้องกัน หรือการลดความเสี่ยงรวมทั้งการสื่อสารความเสี่ยงที่เหมาะสม คำถามในรายการสำรวจ จะช่วยกระตุ้นความคิดได้อย่างละเอียด สร้างความตระหนักรู้ไปในตัว รายงานความเสี่ยงจะเป็นประโยชน์ในการบริหารงบประมาณ เพราะสามารถจัดการได้บนฐานของข้อมูลจริง ความพร้อมและการตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน อยู่ภายใต้หัวข้อการจัดการด้านความปลอดภัยเพื่อเป็นมาตรการป้องกัน เช่น การมีผังพื้นที่ใช้สอย ทางออก อุปกรณ์เครื่องมือสำหรับเหตุฉุกเฉิน รวมทั้งการมีแผนป้องกันและตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน ซึ่งหมายถึงการจัดการเบื้องต้นและการแจ้งเหตุ ข้อปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยโดยทั่วไปเป็นการกำหนดความปลอดภัยส่วนบุคคล และระเบียบปฏิบัติขั้นต่ำของแต่ละห้องปฏิบัติการ

5.1 การบริหารความเสี่ยง (Risk management) เป็นเครื่องมือสำคัญในการบริหารจัดการเพื่อลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้ในการทำปฏิบัติการ หัวใจสำคัญของกระบวนการบริหารความเสี่ยง (Risk Management Process) เป็นหลักที่เชื่อมโยงประสานกันแบบครบวงจร ผู้ที่จะเริ่มทำการบริหารความเสี่ยงต้องเข้าใจแนวคิดและหลักการของการบริหารความเสี่ยงให้ชัดเจนในทุกประเด็น ซึ่งประกอบด้วย 5 กระบวนการ ดังรูปภาพที่ 5-1 ได้แก่

1) การระบุอันตราย (Hazard identification)
2) การประเมินความเสี่ยง (Risk assessment)
3) การจัดการความเสี่ยง (Risk treatment)
4) การรายงานการบริหารความเสี่ยง
5) การใช้ประโยชน์จากรายงานการบริหารความเสี่ยง



รูปภาพที่ 5-1 กระบวนการการบริหารความเสี่ยง

5.1.1 การระบุอันตราย (Hazard identification)

การระบุอันตราย หมายถึง การระบุความเป็นอันตรายของวัตถุหรือสถานการณ์ที่เมื่อเกิดขึ้นแล้วอาจเป็นอันตรายได้นอกจากนี้ ในปัจจุบันยังได้ปรับเอากลวิธีด้าน “การระบุความเสี่ยง” มาใช้เป็นอีกแนวทางสำหรับการบริหารความเสี่ยงได้ เช่นเดียวกัน โดยการระบุความเสี่ยงคือ การระบุอันตรายที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ

เมื่อต้องการ ระบุความเสี่ยง ต้องอาศัยข้อมูลช่วงเวลาเข้ามาพิจารณาร่วมกับความเป็นอันตรายด้วย ดังนั้น ในการระบุอันตราย หรือการระบุความเสี่ยงจึงเริ่มจากการสำรวจความเป็นอันตรายที่เป็นรูปธรรม จากปัจจัยต่อไปนี้

- สารเคมี/วัสดุที่ใช้ เช่น ข้อมูลความเป็นอันตรายของสารเคมี/วัสดุที่ใช้งาน ตรวจสอบได้จาก ฉลาก/สัญลักษณ์ความเป็นอันตรายข้างขวด และเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) ของสารเคมีนั้น ๆ เช่น ethidium bromide (EtBr) จัดเป็นสารก่อกลายพันธุ์ เนื่องจากสามารถทำให้โครงสร้าง DNA หรือสารพันธุกรรมเปลี่ยนได้ เป็นต้น ขั้นตอนการทำงานกับสารเคมีชนิดนั้น หรือ ผลิตผลที่เกิดจากปฏิกิริยาของสารเคมีชนิดนั้น ๆ เช่น การใช้ EtBr ต้องเจือจางเป็น working solution ได้สารละลายสีแดง ไม่มีกลิ่น ซึ่งแม้จะเจือจางแล้ว หากผู้ทำงานสัมผัสโดยตรงก็สามารถก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ได้ เป็นต้น
- เครื่องมือหรืออุปกรณ์ มีการสำรวจว่าสถานภาพของเครื่องมือหรืออุปกรณ์และขั้นตอนการใช้เครื่องมือ/อุปกรณ์นั้น สามารถก่อให้เกิดอันตรายอย่างไรได้บ้าง เช่น เครื่องมือเก่าจนเป็นสนิมและมีความคมอาจบาดผิวหนังทำให้เป็นแผลและติดเชื้อได้ หรือ การใช้เครื่อง sonicator เพื่อทำให้เซลล์แตกด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงอาจเป็นอันตรายต่อแก้วหูได้ เป็นต้น
- ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ มีการสำรวจอันตรายจากลักษณะทางกายภาพโดยรอบบริเวณที่ปฏิบัติงานว่ามีอะไรที่จะเป็นสาเหตุให้เกิดอันตรายได้ เช่น บริเวณที่ทำงานมีการวางของกีดขวางการทำงานที่อาจทำให้ผู้ปฏิบัติการเดินชนและหกล้ม หรือพื้นของห้องปฏิบัติการขัดเป็นมันทำให้ผู้ปฏิบัติการอาจลื่นหกล้มได้ เป็นต้น

5.1.2 การประเมินความเสี่ยง (Risk assessment)

หัวใจของการประเมินความเสี่ยงของผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ คือการกำหนดตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอันตรายแล้วนำมาเชื่อมโยงกันซึ่งนิยมใช้เป็นแบบเมทริกซ์ โดยให้มีตัวแปร 2–3 ตัว เช่น ความเป็นอันตราย (hazard) กับความเป็นไปได้ในการรับสัมผัส (probability of exposure) หรือ ความเป็นไปได้ที่จะเกิดขึ้น (likelihood/probability) กับผลลัพธ์ที่ตามมาด้านสุขภาพและ/หรือความปลอดภัย (health and/or safety)

ดังนั้นหลักการของการประเมินความเสี่ยง ไม่เหมือนกับการประเมินความเป็นอันตราย (hazard assessment) เนื่องจากต้องมองความสัมพันธ์ของตัวแปรที่มากกว่า 1 ตัวในการปฏิบัติงาน ควรมีการประเมินความเสี่ยง ที่ครบถ้วนครอบคลุมทั้ง 3 ระดับ คือ

1) บุคคล ผู้ปฏิบัติงาน (เช่น นักศึกษา นักวิจัยที่ทำปฏิบัติการ) ต้องสามารถประเมินความเสี่ยงของตนเองขณะทำงานหรืออยู่ในห้องปฏิบัติการได้ เช่น ความเสี่ยงของการสัมผัสสารเคมีกับสุขภาพของตนเอง เป็นต้น ในบางหน่วยงานจะมีการกำหนดให้ผู้ปฏิบัติงานกรอกแบบฟอร์มการประเมินความเสี่ยงของตนเอง (risk self–assessment form) และมีสำเนาให้กับผู้ปฏิบัติงานเพื่อจัดเก็บด้วย

2) โครงการ ในกรณีที่ผู้ปฏิบัติงานหลายคนปฏิบัติงานภายใต้โครงการเดียวกัน ต้องมีการประเมินความเสี่ยงระดับโครงการ เพื่อให้เห็นภาพรวมของความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นและผลกระทบกับทุกคนที่ปฏิบัติงาน โดยใช้แบบฟอร์มการประเมินความเสี่ยงของโครงการ (risk project–assessment form) ซึ่งอาจวิเคราะห์ได้จากผลการประเมินความเสี่ยงระดับบุคคลของผู้ปฏิบัติงานทั้งหมดในโครงการ

3) ห้องปฏิบัติการ การประเมินความเสี่ยงในระดับห้องปฏิบัติการนี้ สามารถนำผลการประเมินความเสี่ยงระดับบุคคล หรือระดับโครงการมารวมกันเพื่อวิเคราะห์ภาพความเสี่ยงของห้องปฏิบัติการได้ แต่จะมีหัวข้อการประเมินเพิ่มขึ้น คือ ความเสี่ยงของกิจกรรมที่สามารถทำร่วมกันได้หรือไม่ได้ภายในห้องปฏิบัติการเดียวกัน โดยใช้แบบฟอร์มการประเมินความเสี่ยงของห้องปฏิบัติการ (risk laboratory-assessment form)

การประเมินความเสี่ยง โดยทั่วไปแล้ว หน่วยงานหรือผู้ปฏิบัติงาน สามารถกำหนดหัวข้อหรือตัวแปรให้เหมาะสมได้ตามบริบทของตนเอง ซึ่งการประเมินความเสี่ยงควรครอบคลุมหัวข้อสำคัญ ดังต่อไปนี้

1) สารเคมีที่ใช้, เก็บ และทิ้ง ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง เช่น ระดับความเป็นอันตราย ปริมาณของสารเคมี ระยะเวลาที่สัมผัส และเส้นทางที่ได้รับสัมผัส

2) ผลกระทบด้านสุขภาพจากการทำงานกับสารเคมี ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง เช่น อาการปวดศีรษะธรรมดา การเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาล อาการป่วยเฉียบพลัน อาการป่วยเรื้อรัง การเสียชีวิต เป็นต้น

3) เส้นทางในการได้รับสัมผัส (exposure route) ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง เช่น การได้รับสัมผัสทางปาก ทางผิวหนังทางการหายใจ เป็นต้น

4) พื้นที่ในการทำงาน/กายภาพ ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง เช่น ปริมาณพื้นที่ในการทำงานต่อคน สภาพพื้นผิว สิ่งกีดขวาง เป็นต้น

5) เครื่องมือที่ใช้ในการทำงาน ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง เช่น สภาพของเครื่องมือ อายุการใช้งาน เป็นต้น

6) สิ่งแวดล้อมในสถานที่ทำงาน ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง เช่น เสียง แสง ระบบระบายอากาศ เป็นต้น

7) ระบบไฟฟ้าในที่ทำงาน ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง เช่น ความเข้มแสง กำลังไฟ เป็นต้น

8) กิจกรรมที่ทำในห้องปฏิบัติการ ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง เช่น ประเภทของกิจกรรมที่ทำ ความถี่ของการเกิดกิจกรรมนั้น เป็นต้น

9) กิจกรรมที่ไม่สามารถทำร่วมกันได้ในห้องปฏิบัติการ ตัวอย่างเช่น การทำการทดลองของสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้ในเวลาเดียวกัน เช่น การทำการทดลองกับสารไวไฟ เช่น เอทานอล กับการทำการทดลองกับสารออกซิไดซ์ เช่น กรดไนตริก ถ้าสารเคมีทั้งสองชนิดทำปฏิกิริยากันจะทำให้เกิดการระเบิดได้ จึงต้องทำการประเมินความเสี่ยงของกิจกรรมที่อาจจะเกิดขึ้นได้ ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง เช่น ลักษณะกิจกรรมที่ทำในห้องปฏิบัติการร่วมกันไม่ได้ ความถี่ของกิจกรรม จำนวนกิจกรรม เป็นต้น

5.1.3 การจัดการความเสี่ยง (Risk treatment) เป็นกระบวนการเพื่อป้องกันภัยและลดความเสียหายที่อาจเกิดจากปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ที่มีในห้องปฏิบัติการด้วยการควบคุมและเตรียมพร้อมที่จะรับมือ โดยทั่วไปหลักการในการจัดการความเสี่ยงต้องมีการควบคุมตามหัวข้อต่อไปนี้

5.1.3.1 การป้องกันความเสี่ยง (Risk prevention) สามารถทำได้ในหลายรูปแบบที่มีเป้าหมายในเชิงป้องกัน โดยการป้องกันความเสี่ยงหลัก ๆ ที่ควรทำก่อน มีดังนี้

- มีพื้นที่เฉพาะสำหรับกิจกรรมที่มีความเสี่ยงสูง เช่น เมื่อมีการใช้สารอันตราย ต้องมีการแยกคนทำงานหรือของที่ไม่เกี่ยวข้องกับการทำงานออกห่างจากสารอันตราย โดยจำกัดขอบเขตของพื้นที่ หรือใช้ฉาก/ที่กั้น
- มีการขจัดสิ่งปนเปื้อน (decontamination) บริเวณพื้นที่ที่ปฏิบัติงานภายหลังเสร็จปฏิบัติการ เพื่อป้องกันการเกิดปฏิกิริยาของสารเคมีที่ยังเหลือตกค้างอยู่ในพื้นที่ปฏิบัติงานที่อาจเป็นอันตรายต่อผู้อื่น

5.1.3.2 การลดความเสี่ยง (Risk reduction) สามารถทำได้ในหลายรูปแบบที่มีเป้าหมายเพื่อลดความเสี่ยงที่เกิดขึ้นโดยการลดความเสี่ยงหลัก ๆ ที่ควรทำก่อน มีดังนี้

- เปลี่ยนแปลงวิธีการปฏิบัติงานเพื่อลดการสัมผัสสารเช่น การทาสีด้วยแปรงแทนการใช้สีสเปรย์เป็นต้น
- ประสานงานกับหน่วยงานกลางขององค์กรที่รับผิดชอบในเรื่องการจัดการความเสี่ยง เพื่อให้เกิดการจัดการความเสี่ยงและรับรู้ร่วมกัน ทำให้เห็นภาพรวมของการจัดการเพื่อลดความเสี่ยงของห้องปฏิบัติการ คณะ และมหาวิทยาลัย/องค์กร ได้ ตัวอย่างการประสานงาน เช่น เมื่อเกิดอุบัติเหตุภายในห้องปฏิบัติการ ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการมีช่องทางในการติดต่อกับผู้รับผิดชอบจากหน่วยงานกลางขององค์กรที่รับผิดชอบด้านความปลอดภัยได้ทันที ทำให้สามารถเรียกรถพยาบาลมารับผู้บาดเจ็บได้รวดเร็ว เป็นการลดความเสี่ยงจากการเสียชีวิต เป็นต้น
- บังคับใช้ข้อกำหนด และ/หรือแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เพื่อให้เกิดความตระหนักในการปฏิบัติงาน ส่งผลให้ลดความเสี่ยงของห้องปฏิบัติการได้อย่างเป็นระบบ เช่น การนำข้อกำหนดอาชีวอนามัยหรือเครื่องมือและความรู้จาก ESPReL มาใช้ในการกำหนดแนวปฏิบัติฯ ในห้องปฏิบัติการ เป็นต้น
- ประเมิน/ตรวจสอบการบริหารจัดการความเสี่ยงอย่างสม่ำเสมอ เช่น มีการกำหนดตารางเวลาที่ชัดเจนสำหรับการตรวจประเมินภายในห้องปฏิบัติการ ระหว่างห้องปฏิบัติการ หรือการตรวจประเมินจากหน่วยงานภายนอกเป็นต้น

5.1.3.3 การสื่อสารความเสี่ยง (Risk communication)

การสื่อสารความเสี่ยงเป็นส่วนที่เชื่อมโยงกับกระบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยง ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการสร้างความตระหนัก (awareness) ให้กับคนทำงานและผู้ปฏิบัติงาน โดยใช้กลวิธีในการเผยแพร่และกระจายข้อมูลที่ถูกต้องและเหมาะสมกับเหตุการณ์ ซึ่งช่วยให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดมีความเข้าใจลักษณะของภัยอันตรายและผลกระทบเชิงลบได้ การสื่อสารจึงมีความสำคัญที่สามารถทำให้การประเมินความเสี่ยงและการบริหารความเสี่ยงดำเนินไปได้ด้วยดีกลวิธีในการสื่อสารความเสี่ยง ต้องครอบคลุมบุคคลที่เกี่ยวข้องทุกกลุ่ม โดยอาจใช้หลายวิธีประกอบกัน ได้แก่ การบรรยาย การแนะนำ การพูดคุย ป้าย เอกสารแนะนำ คู่มือ เป็นต้น

5.1.3.4 การตรวจสุขภาพ

การตรวจสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการที่มีสารเคมีอันตรายอยู่ด้วยเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการป้องกันและลดผลกระทบต่อสุขภาพ ในการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการจึงควรจัดสรรงบประมาณสำหรับการตรวจและการให้คำปรึกษาเกี่ยวกับสุขภาพรองรับไว้ด้วย ผู้ปฏิบัติงานควรได้รับการตรวจสุขภาพเมื่อ

- มีอาการเตือน – เมื่อพบว่า ผู้ปฏิบัติงานมีอาการผิดปกติที่เกิดขึ้นจากการทำงานกับสารเคมี วัสดุอุปกรณ์
  เครื่องมือในห้องปฏิบัติการ เช่น เมื่อทำงานกับสารปรอทแล้วเกิดอาการระคายเคืองในระบบทางเดินหายใจรุนแรง มีการเจ็บหน้าอก หายใจติดขัดหรือปวดศรีษะ หรืออาจเกิดผื่นแดงปวดแสบปวดร้อนเมื่อผิวหนังสัมผัสปรอท ต้องได้รับการตรวจสุขภาพโดยเร็ว เป็นต้น
- เผชิญกับเหตุการณ์สารเคมีหก รั่วไหล ระเบิด หรือเกิดเหตุการณ์ที่ทำให้ต้องสัมผัสสารอันตราย เช่น การตรวจสุขภาพร่างกายผู้ปฏิบัติงานที่เข้าไปจัดการกับสารปรอทรั่วไหลบนพื้น หรือเกิดไฟไหม้ห้องเก็บสารเคมีที่ก่อให้เกิดแก๊สพิษคลอรีนปริมาณมาก เป็นต้น

5.1.4 การรายงานการบริหารความเสี่ยง

รายงานการบริหารความเสี่ยง การรายงานทั้งที่เป็นกระดาษเอกสาร และ/หรืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อสื่อสารระดับความเสี่ยงในภาพรวม รายงานมีได้หลายรูปแบบ เช่น การใช้แบบสรุปการบริหารความ หรือการสร้าง worksheet เป็นแบบฟอร์มรายงานการบริหารความเสี่ยงทุกระดับของแต่ละห้องปฏิบัติการภายในหน่วยงานเป็นต้น ทั้งนี้ควรมีการรายงานการบริหารความเสี่ยง ครอบคลุมในระดับต่อไปนี้

- บุคคล คนทำงาน/ผู้ปฏิบัติงานจะได้รับข้อมูลความเสี่ยงจากรายงานความเสี่ยงของตนเอง เป็นการเพิ่มความตระหนักในเรื่องของความปลอดภัย และดูแลตัวเองมากขึ้น
- โครงการ หัวหน้าโครงการสามารถมองเห็นข้อมูลความเสี่ยงของแต่ละโครงการที่เกิดขึ้น เป็นข้อมูลความเสี่ยงจริงที่ช่วยในการบริหารจัดการโครงการได้
- ห้องปฏิบัติการ หัวหน้าห้องปฏิบัติการจะได้รับข้อมูลความเสี่ยงภายในห้องปฏิบัติการที่ดูแล ซึ่งจะช่วยในการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการได้

5.1.5 การใช้ประโยชน์จากรายงานการบริหารความเสี่ยง

มีการใช้ข้อมูลจากรายงานการบริหารความเสี่ยง โดยรายงานการบริหารความเสี่ยง สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ดังนี้

- การสอน แนะนำ อบรม แก่ผู้ปฏิบัติงาน เพื่อเป็นกลไกสำคัญที่อิงบริบทการทำงานจริงในหน่วยงานนั้น ๆ เป็นกรณีตัวอย่าง และต่อยอดการเปลี่ยนแนวคิดและพฤติกรรมสู่วัฒนธรรมความปลอดภัยขององค์กร
- การประเมินผล ทบทวน และวางแผนการปรับปรุงการบริหารความเสี่ยง การประเมินผล ทบทวนและวางแผนเป็นกระบวนการต่อเนื่องเพื่อพัฒนาระบบการบริหารความเสี่ยงให้มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับบริบทของการทำงานของแต่ละหน่วยงานมากขึ้น
- การจัดสรรงบประมาณในการบริหารความเสี่ยง การจัดสรรงบประมาณของหน่วยงานจะมีการกำหนดทิศทางที่ชัดเจนขึ้น ไม่ใช้งบประมาณมากเกินกว่าขีดจำกัดที่ยอมรับได้ของหน่วยงานนั้น

5.2 การเตรียมความพร้อม/ตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน

การเตรียมความพร้อม/ตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน ครอบคลุมทั้ง การจัดการความพร้อม/ตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน และแผนป้องกันและตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน ซึ่งประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้

1. มีอุปกรณ์สำหรับตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน อยู่ในบริเวณที่สามารถเข้าถึงได้สะดวก ห้องปฏิบัติการต้องมีการจัดเตรียมเครื่องมือเพื่อรับภาวะฉุกเฉิน โดยเฉพาะที่ล้างตา ชุดฝักบัวฉุกเฉิน เวชภัณฑ์ นอกจากยาสามัญประจำบ้าน

ที่ควรมีแล้ว ควรมีเวชภัณฑ์ที่พร้อมรับเหตุฉุกเฉิน เช่น แก้วบาด ผิวหนังไหม้ ตาระคายเคือง เป็นต้น และสิ่งสำคัญ คือ ควรมี “antidote” ที่จำเพาะกับความเสี่ยงของห้องปฏิบัติการด้วย เช่น calcium gluconate สามารถลดพิษของ hydrofluoric acid ได้ เป็นต้น และต้องจัดวางในบริเวณที่ผู้ปฏิบัติงานสามารถเข้าถึงได้ทันทีเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน ชุดอุปกรณ์สำหรับสารเคมีหกรั่วไหล เช่น มีวัสดุดูดซับที่เหมาะสมกับสารเคมีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ (เช่น chemical spill–absorbent pillows หรือ vermiculite) ไว้ในห้องปฏิบัติการอย่างเพียงพอ และเข้าถึงได้ง่ายเมื่อเกิดเหตุ เพื่อดูดซับสารเคมีอันตรายที่เป็นของเหลว ชุดอุปกรณ์ทำความสะอาด ที่เข้าถึงได้สะดวก ผู้ปฏิบัติการต้องสามารถเข้าถึงอุปกรณ์ทำความสะอาดที่จัดวาง ณ ตำแหน่งที่เข้าถึงได้ง่าย ไม่มีอะไรกีดขวางเมื่อเกิดเหตุ

2. มีแผนป้องกันภาวะฉุกเฉินที่เป็นรูปธรรม หน่วยงาน/ห้องปฏิบัติการมีการวางแผนป้องกันภาวะฉุกเฉินที่เป็นรูปธรรมปฏิบัติได้จริง หมายถึง มีขั้นตอนปฏิบัติที่เป็นรูปธรรม มีผู้รับผิดชอบที่ชัดเจน มีอุปกรณ์ที่พร้อมรับมือกับเหตุฉุกเฉิน บุคลากรและผู้เกี่ยวข้องทราบว่าต้องดำเนินการอย่างไรเมื่อเกิดเหตุ

3. ซ้อมตอบโต้ภาวะฉุกเฉินที่เหมาะสมกับหน่วยงาน หน่วยงาน/ห้องปฏิบัติการมีการซ้อมรับมือภาวะฉุกเฉินที่เหมาะสมกับหน่วยงาน เช่น ซ้อมหนีไฟจากสถานที่จริงที่ผู้ปฏิบัติงานทำงานอยู่ เป็นต้น

4. ตรวจสอบพื้นที่และสถานที่เพื่อพร้อมตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน หน่วยงาน/ห้องปฏิบัติการมีการตรวจสอบพื้นที่และสถานที่อยู่สม่ำเสมอ เช่น ประตูฉุกเฉิน ทางหนีไฟ จุดรวมพล เป็นต้น

5. ตรวจสอบเครื่องมือ/อุปกรณ์พร้อมตอบโต้ภาวะฉุกเฉินอย่างสม่ำเสมอ หน่วยงาน/ห้องปฏิบัติการ มีการกำหนดช่วงเวลาการตรวจสอบเครื่องมือ/อุปกรณ์พร้อมรับภาวะฉุกเฉิน อย่างสม่ำเสมอ โดยพิจารณาจากความเสี่ยงที่ต้องใช้เครื่องมือ/อุปกรณ์นั้นโดยครอบคลุม เช่น ทดสอบที่ล้างตา อย่างน้อยเดือนละครั้ง ขึ้นกับความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุทางตา ทดสอบฝักบัวฉุกเฉิน อย่างน้อย 6 เดือนครั้ง ขึ้นกับความเสี่ยงของการเกิดภาวะฉุกเฉินที่ต้องใช้ฝักบัวฉุกเฉิน ตรวจสอบและทดแทนเวชภัณฑ์สำหรับตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน อย่างน้อยเดือนละครั้งเพื่อจัดสรรทดแทนส่วนที่ใช้ไป ตรวจสอบชุดอุปกรณ์สำหรับสารเคมีหกรั่วไหล อย่างน้อย 6 เดือนครั้ง หรือภายหลังจากการใช้ชุดอุปกรณ์ต้องตรวจสอบเพื่อจัดสรรทดแทนส่วนที่ใช้ไป ตรวจสอบอุปกรณ์ทำความสะอาด อย่างน้อยเดือนละครั้ง

6. มีขั้นตอนการจัดการเบื้องต้นเพื่อตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน ที่เป็นรูปธรรม เช่น การแจ้งเหตุภายในหน่วยงานเมื่อเกิดภาวะฉุกเฉินขึ้น ขั้นตอนปฏิบัติเป็นสิ่งแรก คือการแจ้งเหตุที่เกิดขึ้นไปยังเจ้าหน้าที่รับแจ้งเหตุของหน่วยงานภายในได้ทันที เพื่อให้ผู้รับผิดชอบของหน่วยงานรับทราบและเพื่อประสานงานระหว่างหน่วยงานต่อไปได้การแจ้งเหตุภายนอกหน่วยงาน การแจ้งเหตุภายนอกหน่วยงาน เช่น องค์กรที่หน่วยงานสังกัด ควรมีหน่วยงานกลางที่รับแจ้งเหตุจากผู้ประสบภาวะฉุกเฉิน และ/หรือเจ้าหน้าที่รับแจ้งเหตุ ที่สามารถติดต่อได้ทันทีโดยไม่ต้องเสียเวลาในการแจ้งตามลำดับขั้น นอกจากนี้ หน่วยงานต้องมีเบอร์โทรศัพท์ติดต่อไปยังสถานพยาบาล สถานีตำรวจ และสถานีดับเพลิงที่ใกล้ที่สุดด้วย การแจ้งเตือน หน่วยงานต้องมีระบบแจ้งเตือนภาวะฉุกเฉินที่แจ้งเหตุได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว และมีความเชื่อถือได้สูง ให้ทุกคนที่อยู่ในหน่วยงานทราบเหตุโดยทันที สัญญาณเตือนภัยอาจเป็นระบบอัตโนมัติ เช่น ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ซึ่งสามารถตรวจจับการเกิดเพลิงไหม้ หรือเป็นระบบแจ้งเหตุด้วยมือ ซึ่งเป็นอุปกรณ์เริ่มสัญญาณให้ทำงานโดยใช้การกระตุ้นจากบุคคล เช่น โดยการดึง หรือทุบกระจกให้แตก เป็นต้น เพื่อให้ผู้อาศัยในอาคารหนีไปยังที่ปลอดภัย การอพยพคน หน่วยงานมีขั้นตอนการอพยพคนออกจากอาคารไปยังจุดรวมพล โดยทุกคนรับทราบขั้นตอนและสามารถลงมือปฏิบัติได้ทันที ทั้งนี้ต้องมีระบบการตรวจสอบจำนวนคน ณ จุดรวมพลด้วย

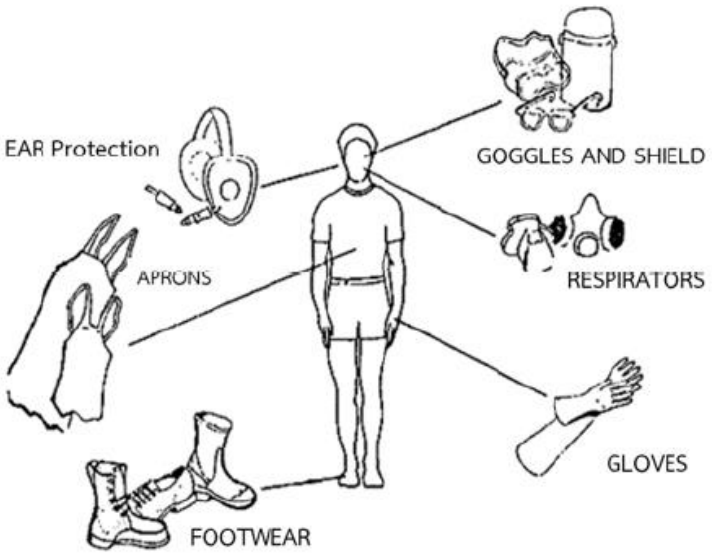
5.3 ข้อปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยโดยทั่วไป ครอบคลุม 2 ประเด็น คือ

5.3.1 ความปลอดภัยส่วนบุคคล (personal safety)

5.3.2 ระเบียบปฏิบัติของแต่ละห้องปฏิบัติการ

5.3.1 ความปลอดภัยส่วนบุคคล (Personal safety)

ความปลอดภัยระดับบุคคลที่เป็นรูปธรรม จะเน้นในเรื่องของอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment, PPE) ในห้องปฏิบัติการ ซึ่งเป็นกุญแจสำคัญที่ใช้ป้องกันผู้สวมใส่จากอันตราย (ไม่ได้ช่วยลดหรือกำจัดความเป็น อันตรายของสารเคมี) โดยการจัดสรร PPE เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานใช้ในการทำงานหรือในห้องปฏิบัติการ อาจสามารถดำเนินการได้ โดยการจัดสรรจากงบประมาณส่วนกลางให้ครบถ้วนและเหมาะสมกับการปฏิบัติงานจริง ดังรูปภาพที่ 5-2



รูปภาพที่ 5-2 อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลชนิดต่างๆ

(ที่มา Princeton Lab Safety [ออนไลน์] เข้าถึงได้จากhttp://web.princeton.edu/sites/ehs/labsafetymanual/sec6c.htm#ppe สืบค้นเมื่อวันที่ 12 มีนาคม 2555)

อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล หมายถึง ถุงมือ, อุปกรณ์กรองอากาศ, อุปกรณ์ป้องกันตา และเสื้อผ้าที่ป้องกันร่างกาย (รูปที่ 5-2) การใช้ PPE ขึ้นกับชนิดหรือประเภทของการปฏิบัติงาน และธรรมชาติ/ปริมาณของสารเคมีที่ใช้ โดยต้องมีการประเมินความเสี่ยงของการปฏิบัติงานเป็นข้อมูลในการเลือกใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสม ได้แก่

- อุปกรณ์ป้องกันหน้า (face protection)
- อุปกรณ์ป้องกันตา (eye protection)
- อุปกรณ์ป้องกันมือ (hand protection)
- อุปกรณ์ป้องกันเท้า (foot protection)
- อุปกรณ์ป้องกันร่างกาย (body protection)
- อุปกรณ์ป้องกันการได้ยิน (hearing protection)
- อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ (respiratory protection)

5.3.2 ระเบียบปฏิบัติของแต่ละห้องปฏิบัติการ

1. มีการกำหนดระเบียบ/ข้อปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ห้องปฏิบัติการหรือหน่วยงานต้องมีการกำหนดระเบียบหรือข้อปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการที่ผู้ปฏิบัติงานทุกคนต้องรับทราบ และปฏิบัติตามได้ โดยระเบียบปฏิบัติดังกล่าวควรมีเนื้อหาครอบคลุมพฤติกรรมที่ปลอดภัยสำหรับผู้ปฏิบัติงาน (ตามรายละเอียด ในข้อ 2) และสำหรับผู้เยี่ยมชม

2. ผู้ปฏิบัติงานปฏิบัติตามระเบียบ/ข้อปฏิบัติที่กำหนดไว้ ตามระเบียบปฏิบัติของการทำงานในห้องปฏิบัติการที่เป็นรูปธรรม ครอบคลุมกิจกรรมต่อไปนี้

- จัดวางเครื่องมือและอุปกรณ์บนโต๊ะปฏิบัติการเป็นระเบียบและสะอาด
- สวมเสื้อคลุมปฏิบัติการที่เหมาะสม เสื้อคลุมไม่รัดรูปหรือหลวมเกินไป
- รวบผมให้เรียบร้อยขณะทำปฏิบัติการ เ พื่อป้องกันการปนเปื้อนสารเคมีขณะปฏิบัติงาน และป้องกัน
- อุบัติเหตุจากการยึดติดของผมกับเครื่องมือและอุปกรณ์
- สวมรองเท้าที่ปิดหน้าเท้าและส้นเท้า ตลอดเวลาในห้องปฏิบัติการ เพื่อป้องกันเท้าจากการหกรดของสารเคมี
- มีป้ายแจ้งกิจกรรมที่กำลังทำปฏิบัติการที่เครื่องมือ พร้อมชื่อ และหมายเลขโทรศัพท์ของผู้ทำปฏิบัติการ
- ล้างมือทุกครั้งก่อนออกจากห้องปฏิบัติการ ป้องกันการได้รับสารเคมีเข้าสู่ร่างกายและการปนเปื้อนของสารเคมีสู่บุคคล/สิ่งแวดล้อมภายนอกห้องปฏิบัติการ
- ไม่เก็บอาหารและเครื่องดื่มในห้องปฏิบัติการ เพื่อลดการดูดซับและปนเปื้อนไอระเหยสารเคมีในอาหารและเครื่องดื่ม ซึ่งไม่ใช่วัตถุประสงค์การใช้งานของห้องปฏิบัติการ
- ไม่รับประทานอาหารและเครื่องดื่มในห้องปฏิบัติการ เพื่อลดความเสี่ยงในการได้รับสารเคมีเข้าสู่ร่างกาย และการรับประทานอาหารเป็นกิจกรรมที่ไม่ใช่วัตถุประสงค์การใช้งานของห้องปฏิบัติการ
- ไม่สูบบุหรี่ในห้องปฏิบัติการ เนื่องจากบุหรี่เป็นแหล่งกำเนิดไฟที่เสี่ยงต่อการลุกไหม้ของสารเคมีไวไฟในห้องปฏิบัติการ
- ไม่สวมเสื้อคลุมปฏิบัติการและถุงมือไปยังพื้นที่ซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับการทำปฏิบัติการ เพื่อลดการปนเปื้อนสารเคมีออกไปนอกห้องปฏิบัติการ และลดการปนเปื้อนจากภายนอกเข้ามาในห้องปฏิบัติการ
- ไม่ทำงานตามลำพังในห้องปฏิบัติการ เพื่อลดความเสี่ยงจากการเกิดภาวะฉุกเฉินภายในห้องปฏิบัติการ นอกจากนี้ เพื่อนที่ทำปฏิบัติการภายในห้องปฏิบัติการด้วยจะช่วยเหลือได้เมื่อเกิดภาวะฉุกเฉิน
- ไม่พาเด็กและสัตว์เลี้ยงเข้ามาในห้องปฏิบัติการ เพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุภายในห้องปฏิบัติการที่ใช้เฉพาะผู้ทำปฏิบัติการที่ได้รับการอบรมแล้ว และป้องกันความเสี่ยงจากการปนเปื้อนสารเคมีอันตรายในห้องปฏิบัติการไปสู่เด็กและสัตว์เลี้ยง

- ไม่ใช้เครื่องมือผิดประเภท การใช้เครื่องมือผิดประเภทหรือผิดวัตถุประสงค์ทำให้เกิดอันตรายได้ เช่น การนำขวดพลาสติกน้ำดื่มมาใส่สารละลายกรดหรือบัพเฟอร์ ซึ่งถูกกัดกร่อนและแตกรั่วไหลได้ การใช้บีกเกอร์ เป็นภาชนะเก็บสารละลายแทนที่จะใช้ขวดเก็บใส่สารละลาย เป็นต้น ไม่ทำกิจกรรมอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการ เช่น ไม่วิ่งในห้องปฏิบัติการในขณะทำปฏิบัติการ เพื่อลดความเสี่ยงต่อการหกล้มหรือรบกวนผู้อื่นในห้องปฏิบัติการ ไม่ทำกิจกรรมการแต่งใบหน้าในห้องปฏิบัติกา เนื่องจากไอระเหยสารเคมีอาจทำปฏิกิริยากับเครื่องสำอางได้ และสามารถปนเปื้อนผู้ทำปฏิบัติการออกไปสู่ภายนอกได้ เป็นต้น
- ไม่วางของรกรุงรังและสิ่งของที่ไม่จำเป็นบริเวณภายในห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์เครื่องมือหรือสิ่งต่างๆ ที่มิได้ใช้งานควรนำไปจัดเก็บในพื้นที่เก็บซึ่งได้จัดเตรียมไว้โดยเฉพาะ และเคลื่อนย้ายของที่ไม่จำเป็น เช่น กล่องหรือภาชนะบรรจุสารเคมีที่ไม่ได้มีการใช้งาน หรือขยะต่างๆ เป็นต้น ออกจากห้องปฏิบัติการ

3. มีการกำหนดระเบียบ/ข้อปฏิบัติในกรณีที่หน่วยงานอนุญาตให้มีผู้เยี่ยมชม โดย “ผู้เยี่ยมชม” หมายถึง บุคคลภายนอกหน่วยงานที่ได้รับอนุญาตให้เข้าเยี่ยมชมหรือเข้ามาทำปฏิบัติการจากหัวหน้าห้องปฏิบัติการ และ/หรือ ผู้บริหารหน่วยงานอย่างถูกต้องเป็นทางการ โดยทางหน่วยงานหรือห้องปฏิบัติการ มีการดำเนินการหลัก ๆ ต่อไปนี้

- มีผู้รับผิดชอบนำเข้าไปในห้องปฏิบัติการ ผู้รับผิดชอบนำเข้าไปในห้องปฏิบัติการต้องมีความรู้เบื้องต้นว่าห้องปฏิบัติการนั้นทำงานกับสารเคมีอย่างไร และสามารถดูแลผู้เยี่ยมชมขณะนำเยี่ยมชมได้
- มีการอธิบาย แจ้งเตือนหรืออบรมเบื้องต้นก่อนเข้ามาในห้องปฏิบัติการ หน่วยงานหรือห้องปฏิบัติการมีระบบการให้ความรู้ อธิบาย แจ้งเตือน หรืออบรมเบื้องต้น ถึงข้อควรระวังและแนะนำห้องปฏิบัติการก่อนที่จะเข้าชม เพื่อชี้แจงให้ผู้เยี่ยมชมปฏิบัติตามข้อปฏิบัติความปลอดภัยของหน่วยงานอย่างครบถ้วนและถูกต้อง
- ผู้เยี่ยมชมสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสมก่อนเข้ามาในห้องปฏิบัติการ หน่วยงานหรือห้องปฏิบัติการจัดสรรอุปกรณ์ PPE ที่เหมาะสมให้แก่ผู้เยี่ยมชม ก่อนเข้าไปในห้องปฏิบัติการ เช่น หากผู้ทำปฏิบัติการกำลังสกัดสารละลายที่ส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจ PPE ที่ใช้กับผู้เยี่ยมชมก็ควรเป็นอุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจที่สามารถป้องกันได้แทนหน้ากากปิดจมูกแบบทั่วไป เป็นต้น

6. การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

การสร้างความปลอดภัยต้องมีการพัฒนาบุคลากรทุกระดับที่เกี่ยวข้อง โดยให้ความรู้พื้นฐานที่เหมาะสมจำเป็น และอย่างต่อเนื่องต่อกลุ่มเป้าหมายที่มีบทบาทต่างกัน ถึงแม้องค์กร/หน่วยงานมีระบบการบริหารจัดการอย่างดี หากบุคคลในองค์กร/หน่วยงานขาดความรู้และทักษะ ขาดความตระหนัก และเพิกเฉยแล้ว จะก่อให้เกิดอันตรายและความเสียหายต่างๆ ได้ การให้ความรู้ด้วยการฝึกอบรมจะช่วยให้ทุกคนเข้าใจ และสามารถปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ หรือทำงานเกี่ยวข้องกับสารเคมีได้อย่างปลอดภัย และลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติภัยได้ ในการให้ความรู้พื้นฐานนั้น ควรครอบคลุมตามกลุ่มเป้าหมายที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ได้แก่ ผู้บริหาร หัวหน้าห้องปฏิบัติการ ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ พนักงานทำความสะอาด

การสร้างความปลอดภัยต้องมีการพัฒนาบุคลากรทุกระดับที่เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการให้มีความรู้พื้นฐานที่เหมาะสมต่อบทบาทหน้าที่ที่ต่างกัน โดยควรมีความรู้พื้นฐาน ดังรายละเอียดตามตารางที่ 6-1

ตารางที่ 6-1 ตารางแสดงความรู้พื้นฐานสำหรับผู้เกี่ยวข้อง

รายการ	ผู้บริหาร	หัวหน้าห้องปฏิบัติการ	ผู้ปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการ	พนักงานทำความสะอาด
กฎหมายที่เกี่ยวข้อง	***	***	*	*
ระบบการบริหารความปลอดภัย	***	***	*	
ระบบการจัดการสารเคมี	*	***	***	*
ระบบการจัดการของเสีย	*	***	***	*
สารบบข้อมูลสารเคมี/ของเสีย	*	***	***	*
การประเมินของเสีย	**	***	***	*
ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการกับความปลอดภัย	**	***	**	*
การป้องกันและตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน	**	***	***	*
อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล	*	***	***	*
SDS		***	***	*
ป้ายสัญลักษณ์ด้านความปลอดภัย	*	***	***	*

7. การจัดการข้อมูลและเอกสาร

การเก็บข้อมูลและการจัดการทั้งหลายหากขาดซึ่งระบบการบันทึกและคู่มือการปฏิบัติงาน ย่อมทำให้การปฏิบัติขาดประสิทธิภาพ เอกสารที่จัดทำขึ้นในรูปแบบรายงานต่างๆ ควรใช้เป็นบทเรียนและขยายผลได้ ระบบเอกสารจะเป็นหลักฐานบันทึกที่จะส่งต่อกันได้หากมีการเปลี่ยนผู้รับผิดชอบ และเป็นการต่อยอดของความรู้ในทางปฏิบัติ ให้การพัฒนาความปลอดภัยเป็นไปได้อย่างต่อเนื่อง

การจัดการข้อมูลและเอกสารที่ใช้ในการดำเนินการด้านต่างๆ มีไว้เพื่อความสะดวกในการบันทึกเก็บรวบรวมประมวลผลและค้นหามาใช้ได้ทันกาล รวมถึงสามารถนำไปเชื่อมโยงข้อมูลด้านต่างๆ เพื่อประมวลผลรวมของการบริหารจัดการได้ง่ายและรวดเร็ว เพื่อใช้ในการตัดสินใจในการบริหารจัดการด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการ เช่น การจัดการด้านความปลอดภัย การบริหารงบประมาณโครงการวิจัย เป็นต้น ทั้งนี้การจัดการข้อมูลที่ใช้ในการดำเนินงานของแต่ละห้องปฏิบัติการ อาจจะแตกต่างกันไปตามลักษณะงานและความจำเป็น ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีเอกสารคู่มือการปฏิบัติงาน (Standard Operating Procedure, SOP หรือ Procedure Manual, PM ซึ่งปัจจุบันนิยมคำว่า Procedure คำเดียว) ที่ชัดเจนและทันสมัย สำหรับช่วยให้การจัดการตามระบบเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

1. การจัดการข้อมูลและเอกสาร ควรมีองค์ประกอบ ดังนี้

- ระบบการจัดกลุ่ม หมายถึง การจัดกลุ่มของข้อมูลและเอกสารทั้งหมดที่มีในห้องปฏิบัติการ แบ่งออกเป็นกลุ่มชัดเจน ไม่ปะปนกันเพื่อให้การเข้าถึงหรือค้นหาเอกสารได้รวดเร็ว เช่น กลุ่มเอกสารข้อมูลความปลอดภัย กลุ่มเอกสารคู่มือการใช้เครื่องมือ กลุ่มเอกสารคู่มือการปฏิบัติงาน เป็นต้น
- ระบบการจัดเก็บ หมายถึง วิธีในการจัดเก็บข้อมูลและเอกสาร ซึ่งอาจจะเป็นในรูปแบบเอกสาร และ/หรืออิเล็กทรอนิกส์ ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงการเข้าถึงข้อมูลที่ง่าย สะดวก รับรู้ร่วมกันแม้เมื่อเกิดภาวะฉุกเฉิน หรือขณะไฟฟ้าดับด้วย เช่น มีตู้เก็บเอกสารหรือคอมพิวเตอร์ที่จัดไฟล์เป็นหมวดอย่างชัดเจน การสำรอง (back up) ข้อมูล การให้รหัสเอกสาร เป็นต้น
- ระบบการนำเข้า-ออก และติดตาม หมายถึง วิธีการนำเข้า-ออกของข้อมูลหรือเอกสารที่เป็นระบบและสามารถตรวจติดตามได้ว่า มีการนำเข้า-ออกข้อมูลหรือเอกสารในช่วงเวลาใด และใครเป็นผู้ดำเนินการเรื่องนั้น ๆ โดยข้อมูลหรือเอกสารต้องมีที่มา ที่ไป ไม่สูญหายโดยไม่ทราบสาเหตุ เช่น มีบันทึกหรือขั้นตอนการปฏิบัติงานใน การยืม-คืนเอกสาร การบันทึกแก้ไขและการปรับปรุงข้อมูล โดยลงชื่อและระบุวัน เวลา กำกับไว้ เป็นต้น
- ระบบการทบทวนและปรับปรุงให้ทันสมัย (update) หมายถึง การทบทวนและปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยบนพื้นฐานความคิดในเชิงพัฒนา ให้ง่าย สะดวก รวดเร็ว และถูกต้องมากขึ้น เช่น มีการกำหนดผู้รับผิดชอบในการทบทวน ระบุความถี่ในการทบทวน เป็นต้น หลังการทบทวนข้อมูลหรือเอกสารไม่จำเป็นต้องมีการปรับปรุงเสมอไปหากข้อมูลหรือเอกสารนั้นยังทันสมัยอยู่

2. การมีเอกสารและบันทึกประจำห้องปฏิบัติการ ที่ผู้ปฏิบัติการทุกคนสามารถเข้าถึงได้ ได้แก่ กลุ่มเอกสารต่อไปนี้

- เอกสารนโยบาย แผน และโครงสร้างบริหาร ด้านความปลอดภัย
- ระเบียบและข้อกำหนดความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ ควรเป็นลายลักษณ์อักษรและติดประกาศเพื่อเตือนย้ำให้ผู้ปฏิบัติ
- เอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS)
- คู่มือการปฏิบัติงาน (SOP) ดูรายละเอียด “คู่มือการปฏิบัติงาน (Standard Operating Procedure, SOP)” ด้านล่าง
- รายงานอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการ ควรบันทึกรายละเอียดของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นพร้อมทั้งการแก้ไขเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดซ้ำ
- รายงานเชิงวิเคราะห์/ถอดบทเรียน เพื่อใช้ในการเรียนรู้และนำไปใช้
- ข้อมูลของเสียอันตราย และการส่งกำจัด
- ประวัติการศึกษาและคุณวุฒิ โดยเฉพาะของผู้ปฏิบัติงาน เพื่อประเมินความรู้และทักษะการปฏิบัติงาน
- ประวัติการได้รับการอบรมด้านความปลอดภัย
- ประวัติเกี่ยวกับสุขภาพ โดยเฉพาะของผู้ทำ
- ปฏิบัติงาน ทั้งก่อน ระหว่าง และหลังจากปฏิบัติงาน
- เอกสารตรวจประเมินด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ เช่น รายงานการตรวจประเมิน ESPReL รายงานการตรวจสอบโครงสร้างอาคาร เป็นต้น
- ข้อมูลการบำรุงรักษาองค์ประกอบทางกายภาพอุปกรณ์ และเครื่องมือ เช่น การบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ การตรวจสอบการทำงานของตู้ดูดควัน เป็นต้น
- เอกสารความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัย เช่น เอกสารจากการอบรม คู่มือการใช้เครื่องดับเพลิง เป็นต้น
- คู่มือการใช้เครื่องมือ ได้แก่ คู่มือที่มาพร้อมกับเครื่องมือในห้องปฏิบัติการ ซึ่งอาจมีรายละเอียดมาก ส่วนใหญ่มักจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานที่มีเฉพาะขั้นตอนที่จำเป็นเท่านั้น

คู่มือการปฏิบัติงาน (Standard Operating Procedure, SOP)

SOP เป็นเอกสารที่แนะนำวิธีการปฏิบัติงานต่าง ๆ เพื่อให้มีการปฏิบัติอย่างถูกต้องและมีทิศทางในแนวเดียวกัน โดยระบุขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ชัดเจน และสามารถปรับปรุงพัฒนาได้ตามความเหมาะสมของแต่ละหน่วยงาน เพื่อให้เกิดผลจริงที่ปฏิบัติได้ ซึ่งวิธีการของห้องปฏิบัติการแต่ละแห่งอาจจะแตกต่างกันไป

วัตถุประสงค์หลักของ SOP คือ ลดการปฏิบัติงานผิดพลาด และสามารถใช้เป็นแนวทางขององค์กร/หน่วยงานในการจัดการขั้นตอนการปฏิบัติงานมาตรฐานได้ สิ่งที่ควรกำหนดในเอกสาร SOP มีดังนี้คือ

1) รูปแบบ (Format) ประกอบด้วย ชื่อเรื่อง แบบฟอร์ม และเนื้อหา

- ชื่อเรื่อง ควรสั้น กระชับ ชัดเจน สื่อความหมายได้ เพื่อให้ทราบว่าเป็นคู่มือการปฏิบัติงานอะไร เช่น การใช้เครื่องมือ การลงบันทึกข้อมูลในสารบบสารเคมี เป็นต้น

- แบบฟอร์ม ประกอบด้วย ใบปะหน้า สารบัญของเนื้อเรื่อง สารบัญเอกสารอ้างอิง สารบัญแบบฟอร์ม เนื้อหา SOP ที่เป็นวิธีการปฏิบัติงาน (work procedure) หรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน (work instruction) แบบฟอร์มที่ใช้ประกอบ เอกสารอ้างอิง และความหมายรหัสเอกสาร
- เนื้อหา ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย และมีองค์ประกอบตามมาตรฐานสากล ประกอบด้วย 9 หัวข้อคือ วัตถุประสงค์ ขอบเขตของงาน หน่วยงานที่รับผิดชอบ เครื่องมือ/อุปกรณ์และสารเคมี เอกสารอ้างอิง แผนภูมิการทำงาน รายละเอียดของขั้นตอนการทำงาน คำอธิบายศัพท์หรือนิยาม และแบบฟอร์มที่เกี่ยวข้อง

2) การกำหนดหมายเลขเอกสาร (Number assignment) SOP แต่ละเรื่อง ต้องระบุหมายเลข เพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบ ควบคุม และติดตาม โดยประกอบด้วย 3 ส่วนหลักเรียงกัน (A-B-C) คือ (A) รหัสที่บ่งถึงหน่วยงาน/หน่วยปฏิบัตินั้น, (B) รหัสที่บ่งถึงเรื่องที่ทำ และ (C) หมายเลขลำดับ

3) การตรวจทานและการรับรอง (Review and Approval) เมื่อเขียน SOP เสร็จ จะต้องได้รับการตรวจทานและรับรองความถูกต้องจากผู้ที่มีความชำนาญในงานนั้น และถูกต้องในรูปแบบที่กำหนด

4) การแจกจ่ายและการควบคุม (Distribution and Control)

- การแจกจ่ายเอกสารไปยังหน่วยงาน/หน่วยปฏิบัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง มีระบบการแจกจ่ายที่สามารถตรวจสอบและควบคุมได้ เพื่อให้ทราบว่า ทุกที่มีการใช้ SOP ล่าสุดที่ได้พัฒนาแก้ไขแล้ว
- การควบคุม ได้แก่ SOP ที่แจกจ่ายได้ต้องผ่านการอนุมัติแล้วเท่านั้น มีระบบการแจกจ่ายรับ-ส่งเอกสารชัดเจน มีหมายเลขสำเนาของ SOP ทุกสำเนา มีการเรียก SOP ที่ยกเลิกไม่ใช้แล้วกลับคืนได้ ไม่ทำสำเนาขึ้นมาเอง มีการทำลายสำเนา SOP ที่เรียกกลับคืนทุกฉบับ จะเก็บเฉพาะต้นฉบับไว้เท่านั้น

5) การทบทวนและแก้ไข (Review and Revision) SOP ที่ใช้ต้องมีการทบทวนเป็นประจำ เพื่อให้เหมาะสมกับการปฏิบัติงานจริง เมื่อทบทวนแล้วจะแก้ไขหรือไม่ ก็ต้องมีระบบการกรอกข้อมูลเก็บไว้ เช่น ไม่แก้ไข (no revision) แก้ไข (revision) หรือเลิกใช้ (deletion)

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก : แหล่งข้อมูลความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมี

1. แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
http://esprel.labsafety.nrct.go.th/files/ESPReL-Book1.pdf

2. คู่มือการประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ฉบับแก้ไขเพิ่มเติมครั้งที่ 2
http://esprel.labsafety.nrct.go.th/files/ESPReL-Book2.pdf

3. ความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ : พัฒนาได้อย่างไร ใช้จริยธรรมสร้างความ ตระหนักรู้ สู่วัฒนธรรมใช้จริยธรรมสร้างความตระหนักรู้สู่วัฒนธรรม
http://esprel.labsafety.nrct.go.th/files/ESPReL-Book3.pdf

4. บนเส้นทางระบบมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ
http://esprel.labsafety.nrct.go.th/files/ESPReL-Book4.pdf

5. ประเภทของเสียอันตราย 15 ประเภท
http://rdo.psu.ac.th/ResearchStandards/psulab/shared/waste-type.pdf

ภาคผนวก ข : นโยบายความปลอดภัย

1. นโยบายความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
https://research2019.eng.psu.ac.th/images/announcment/researchGuideline/ResearchLab/lab-psu/6010_lab.pdf

2. นโยบายและแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อม ในการทำงาน พ.ศ. 2563 ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
https://research.eng.psu.ac.th/images/announcment/researchGuideline/ResearchLab/lab_policy63.pdf

3. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการบริหารจัดการความปลอดภัยทางเคมีของห้องปฏิบัติการวิจัย ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
https://research2019.eng.psu.ac.th/images/announcment/researchGuideline/ResearchLab/lab-psu/Board_PSU2561.pdf

4. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการอำนวยการฝ่ายวิชาการและคณะทำงานฝ่ายปฏิบัติการ ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
https://research.eng.psu.ac.th/images/announcment/researchLab/researchLab2563update.pdf

ภาคผนวก ค : แผนงานด้านความปลอดภัย

1. แผนการดำเนินการโครงการยกระดับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ

2. แผนป้องกันอัคคีภัยคณะวิศวกรรมศาสตร์
https://research.eng.psu.ac.th/images/announcment/researchGuideline/ResearchLab/fire-protectpdf.pdf

3. Flow Chart แผนป้องกันและระงับอัคคีภัย

- แนบ Flow Chart แผนป้องกันและระงับอัคคีภัยของห้องปฏิบัติการ.....

4. แผนโต้ตอบภาวะฉุกเฉินของห้องปฏิบัติการ

- แนบแผนโต้ตอบภาวะฉุกเฉินของห้องปฏิบัติการ.....

ภาคผนวก ง : ตัวอย่างคู่มือเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัย

1. คู่มือการประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติมครั้งที่ 2)
http://esprel.labsafety.nrct.go.th/files/ESPReL-Book2.pdf

2. คู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
https://www.tistr.or.th/innoHerb/wp-content/uploads/2018/05/laboratory-safety.pdf

3. คู่มือปฏิบัติด้านความปลอดภัยห้องปฏิบัติการกรมวิทยาศาสตร์บริการ
https://www.dss.go.th/images/ohm/lab-safety.pdf

4. คู่มือความปลอดภัย ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
http://www.chemistry.sc.chula.ac.th/safety/safety.shtml

5. คู่มือความปลอดภัยห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
http://phoenix.eng.psu.ac.th/mailgroupV2/fileupload/2563/641/ChE_Lab_manual62.pdf

6. โครงการอบรมรมการใช้เครื่องมือและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
http://phoenix.eng.psu.ac.th/mailgroupV2/fileupload/2563/641/CE_training_lab.pdf