



(ร่าง)
มาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน
ห้องปฏิบัติการ

จัดทำโดย
ศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ศปอส.)

กรกฎาคม 2565

สารบัญ

	หน้า
1 ขอบข่าย	2
2 บทนิยาม	2
3 หลักการทั่วไป	3
4 ข้อกำหนดความปลอดภัยในการทำงานของห้องปฏิบัติการ	3
4.1 ความปลอดภัยในการทำงานทั่วไปของห้องปฏิบัติการ	3
4.2 ความปลอดภัยในการทำงานเฉพาะด้านของห้องปฏิบัติการ	4
5 รายการตรวจประเมินความปลอดภัยในการทำงานของห้องปฏิบัติการ	6
5.1 ความปลอดภัยในการทำงานทั่วไปของห้องปฏิบัติการ	6
5.2 ความปลอดภัยในการทำงานของห้องปฏิบัติการที่มีการใช้สารเคมี	10
5.3 ความปลอดภัยในการทำงานของห้องปฏิบัติการทางชีวภาพ	34
5.4 ความปลอดภัยในการทำงานของห้องปฏิบัติการทางรังสี	48
5.5 ความปลอดภัยในการทำงานของห้องปฏิบัติการเชิงกลและกายภาพ	53
6 คำอธิบายประกอบการตรวจประเมินความปลอดภัยในการทำงานทั่วไปของห้องปฏิบัติการ	67
7 คำอธิบายประกอบการตรวจประเมินความปลอดภัยในการทำงานของ <u>ห้องปฏิบัติการที่มีการใช้สารเคมี</u>	101
8 คำอธิบายประกอบการตรวจประเมินความปลอดภัยในการทำงานของ <u>ห้องปฏิบัติการทางชีวภาพ</u>	102
9 คำอธิบายประกอบการตรวจประเมินความปลอดภัยในการทำงานของ <u>ห้องปฏิบัติการทางรังสี</u>	103
10 คำอธิบายประกอบการตรวจประเมินความปลอดภัยในการทำงานของ <u>ห้องปฏิบัติการเชิงกลและกายภาพ</u>	137

(ร่าง) มาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน

ห้องปฏิบัติการ

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานฉบับนี้ ครอบคลุมการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ห้องปฏิบัติการของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยมีมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานเดียวกัน อย่างเป็นระบบต่อเนื่อง และมีประสิทธิภาพประสิทธิผล
- 1.2 มาตรฐานฉบับนี้ ใช้ในการกำหนดระดับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ ครอบคลุมห้องปฏิบัติการทั่วไป ห้องปฏิบัติการที่มีการใช้สารเคมี ห้องปฏิบัติการทางชีวภาพ ห้องปฏิบัติการทางรังสี และห้องปฏิบัติการเชิงกลและกายภาพ

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานนี้ ให้เป็นดังนี้

- 2.1 **ห้องปฏิบัติการที่มีการใช้สารเคมี** หมายถึง ห้องปฏิบัติการที่มีการใช้สารเคมีในกระบวนการ เช่น การวิจัย การเรียนการสอน การทดสอบ สอบเทียบ
- 2.2 **ห้องปฏิบัติการทางชีวภาพ** หมายถึง ห้องปฏิบัติการที่มีการดำเนินงานเกี่ยวกับชีวภาพ เช่น จุลินทรีย์ สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม (genetically modified organisms) กรดนิวคลีอิกชนิดรีคอมบิแนนท์และสังเคราะห์ (recombinant and synthetic nucleic acids) พิษจากสัตว์ (animal toxins) พิษชีวภาพ (biological toxins) ตัวอย่างจากคน (เช่น เลือด สารคัดหลั่ง เซลล์ ชิ้นเนื้อ อวัยวะ ศพ) ตัวอย่างจากสัตว์ (เช่น เลือด สารคัดหลั่ง เซลล์ ชิ้นเนื้อ อวัยวะ ซากสัตว์) ฯลฯ
- 2.3 **ห้องปฏิบัติการทางรังสี** หมายถึง ห้องปฏิบัติการที่มีการดำเนินงานโดยใช้หรือจัดเก็บ วัสดุกัมมันตรังสี วัสดุนิวเคลียร์ หรือ เครื่องกำเนิดรังสี
- 2.4 **ห้องปฏิบัติการเชิงกลและกายภาพ** หมายถึง สถานที่ที่มีการเรียน การวิจัย การทดสอบ สอบเทียบ ในลักษณะปฏิบัติการซึ่งประกอบไปด้วยเครื่องมือและชุดทดลองต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมให้ผู้ปฏิบัติงานเข้าใจหลักการทางทฤษฎีและการประยุกต์ใช้งานของเครื่องจักรต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน
- 2.5 **การบริหารจัดการความปลอดภัย** หมายถึง การจัดการปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ ที่ใช้ในการวางแผน ดำเนินการ ติดตาม ประเมิน พัฒนาและปรับปรุงกระบวนการ

- 2.6 **ส่วนงาน** หมายถึง โครงสร้างส่วนงานของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้แก่ คณะ วิทยาลัย สถาบัน ศูนย์ และส่วนงานที่เรียกชื่ออย่างอื่น เช่น บัณฑิตวิทยาลัย
- 2.7 **หัวหน้าห้องปฏิบัติการ** หมายถึง ผู้รับผิดชอบในด้านบริหารจัดการ ด้านความเรียบร้อย และด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ
- 2.8 **ผู้ปฏิบัติงาน** หมายถึง บุคลากร นิสิต และบุคคลใดๆ ซึ่งมีหน้าที่หรือได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ

3. หลักการทั่วไป

เพื่อให้การจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการมีประสิทธิภาพ หัวหน้าห้องปฏิบัติการต้องกำหนดหลักการ ดังต่อไปนี้

- (1) ความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการเป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินงานของผู้ปฏิบัติงาน เป็นส่วนหนึ่งของแผนการดำเนินงานของห้องปฏิบัติการ เป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าห้องปฏิบัติการ และต้องได้รับการบริหารจัดการ รวมทั้งการจัดสรรทรัพยากรอย่างเหมาะสม
- (2) ห้องปฏิบัติการต้องกำหนดนโยบายความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการให้เป็นส่วนหนึ่งของนโยบายห้องปฏิบัติการ ซึ่งกล่าวถึงวัตถุประสงค์ แผนงาน และความมั่นคงของห้องปฏิบัติการในการดำเนินงานด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ และต้องเปิดโอกาสให้ผู้ปฏิบัติงานมีส่วนร่วมในการกำหนดนโยบายและการจัดการด้านความปลอดภัย
- (3) ดำเนินการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการอย่างเป็นระบบ มีการวางแผน (Plan) นำไปปฏิบัติ (Do) ติดตามประเมินผล (Check) และทบทวนการจัดการ (Act) บนพื้นฐานของข้อมูลอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ

4. ข้อกำหนดความปลอดภัยในการทำงานของห้องปฏิบัติการ

ข้อกำหนดความปลอดภัยในการทำงานของห้องปฏิบัติการ ครอบคลุมถึง ความปลอดภัยทั่วไป และความปลอดภัยเฉพาะด้านของห้องปฏิบัติการ ที่สอดคล้องตามกฎหมาย และประกาศจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เรื่อง แนวปฏิบัติเพื่อการบริหารจัดการความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม 4 ด้าน (อาชีวอนามัยฯ เคมี ชีวภาพ และรังสี)

4.1 ความปลอดภัยในการทำงานทั่วไปของห้องปฏิบัติการ

ข้อกำหนดความปลอดภัยในการทำงานทั่วไปของห้องปฏิบัติการทุกประเภท ประกอบด้วย 7 หมวด ที่ห้องปฏิบัติการจำเป็นต้องมีและปฏิบัติตามให้สอดคล้อง ได้แก่ 1. การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย 2. ระเบียบข้อปฏิบัติของห้องปฏิบัติการ 3. ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ 4. การบริหารความเสี่ยง 5. การเตรียมความพร้อมตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน 6. การให้ความรู้พื้นฐานด้านความปลอดภัย และ 7. การจัดการข้อมูลและเอกสาร (รายละเอียดตามข้อ 5.1)

4.2 ความปลอดภัยในการทำงานเฉพาะด้านของห้องปฏิบัติการ

ข้อกำหนดความปลอดภัยในการทำงานเฉพาะด้านของห้องปฏิบัติการ หมายความว่า ข้อกำหนดด้านความปลอดภัยที่ห้องปฏิบัติการจำเป็นต้องดำเนินการ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยที่ครอบคลุมและสอดคล้องตามลักษณะกิจกรรมด้านต่างๆ ของห้องปฏิบัติการ ได้แก่ 1. ห้องปฏิบัติการที่มีการใช้สารเคมี 2. ห้องปฏิบัติการทางชีวภาพ 3. ห้องปฏิบัติการทางรังสี และ 4. ห้องปฏิบัติการเชิงกลและกายภาพ

ทั้งนี้ ข้อกำหนดด้านความปลอดภัยเฉพาะด้านของห้องปฏิบัติการ กำหนดเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัย 2 ระดับ ได้แก่ เกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยขั้นพื้นฐาน และขั้นสูง

- 1) เกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยขั้นพื้นฐาน หมายถึง มาตรฐานด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการด้านต่างๆ ที่จำเป็นต้องมี/ปฏิบัติ ตามข้อกำหนดของกฎหมาย หรือ เพื่อความปลอดภัยขั้นพื้นฐานของผู้ปฏิบัติงานและผู้เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการ
- 2) เกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยขั้นสูง หมายถึง มาตรฐานด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการด้านต่างๆ ที่ควรมี/ปฏิบัติ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในขั้นสูง

4.2.1 ห้องปฏิบัติการที่มีการใช้สารเคมี

ข้อกำหนดความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการที่มีการใช้สารเคมี ประกอบด้วย 7 หมวด ได้แก่ 1. การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย 2. การจัดการสารเคมี 3. การจัดการของเสีย 4. ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ 5. ระบบป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย 6. การให้ความรู้พื้นฐานด้านความปลอดภัย 7. การจัดการข้อมูลและเอกสาร (รายละเอียดตามข้อ 5.2)

4.2.2 ห้องปฏิบัติการทางชีวภาพ

ข้อกำหนดความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการทางชีวภาพ ประกอบด้วย 3 หมวด ได้แก่ 1. มาตรการทั่วไป 2. มาตรการพิเศษ และ 3. ลักษณะกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ (รายละเอียดตามข้อ 5.3)

4.2.3 ห้องปฏิบัติการทางรังสี

ข้อกำหนดความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการทางรังสี ประกอบด้วย 7 หมวด ได้แก่ 1. ระบบบริหารจัดการความปลอดภัยด้านรังสี 2. ระบบป้องกันอันตรายจากรังสี 3. ระบบควบคุมความปลอดภัยทางรังสีและความมั่นคงปลอดภัยต่อประชาชนทั่วไป 4. การเตรียมพร้อมสำหรับเหตุฉุกเฉินทางรังสี 5. ระบบการจัดการกากกัมมันตรังสี 6. ระบบ

การจัดการเอกสาร บันทึก และข้อมูลทางรังสี และ 7. ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ (รายละเอียดตามข้อ 5.4)

4.2.4 ห้องปฏิบัติการเชิงกลและกายภาพ

ข้อกำหนดความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการเชิงกลและกายภาพ ประกอบด้วย 7 หมวด ได้แก่ 1. การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย 2. ความปลอดภัยในการทำงานพื้นฐาน 3. ความปลอดภัยในการทำงานตามประเภทงาน 4. ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ 5. การประเมินความเสี่ยงและตอบโต้เหตุฉุกเฉิน 6. การให้ความรู้พื้นฐานด้านความปลอดภัย และ 7. การจัดการข้อมูลและเอกสาร (รายละเอียดตามข้อ 5.5)

5. รายการตรวจประเมินความปลอดภัยในการทำงานของห้องปฏิบัติการ

5.1 ความปลอดภัยในการทำงานทั่วไปของห้องปฏิบัติการ ประกอบด้วย 7 หมวด ดังนี้

- 1) การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย (3 ข้อ)
- 2) ระเบียบข้อปฏิบัติของห้องปฏิบัติการ (4 ข้อ)
- 3) ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ (19 ข้อ)
- 4) การบริหารความเสี่ยง (6 ข้อ)
- 5) การเตรียมความพร้อม/ตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน (5 ข้อ)
- 6) การให้ความรู้พื้นฐานด้านความปลอดภัย (4 ข้อ)
- 7) การจัดการและข้อมูลเอกสาร (1 ข้อ)

No.	รายการตรวจประเมิน	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
1	การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย	ข้อ 6.1
1.1	ส่วนงานมีนโยบายด้านความปลอดภัย	ข้อ 6.1.1
1.2	ส่วนงานมีแผนงานด้านความปลอดภัย	ข้อ 6.1.2
1.3	ส่วนงานมีโครงสร้างการบริหารจัดการและกำหนดหน้าที่ผู้รับผิดชอบด้านความปลอดภัย	ข้อ 6.1.3
2	ระเบียบข้อปฏิบัติของห้องปฏิบัติการ	ข้อ 6.1
2.1	มีกฎระเบียบข้อปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในการทำงานในห้องปฏิบัติการ ครอบคลุมทั้งอุปกรณ์และพฤติกรรมการทำงาน	ข้อ 6.2.1
2.2	มีการตรวจวัดสภาพแวดล้อมในการทำงานตามปัจจัยเสี่ยงหรือกิจกรรมในห้องปฏิบัติการ เช่น แสงสว่าง ความร้อน (อุณหภูมิ) เสียง ฝุ่นละออง อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	ข้อ 6.2.2
2.3	มีสัญลักษณ์เตือนอันตรายในพื้นที่ปฏิบัติงาน	ข้อ 6.2.3
2.4	มีการจัดการของเสียจากการปฏิบัติงานที่เหมาะสม ตามแนวปฏิบัติฯ	ข้อ 6.2.4
3.	ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ	ข้อ 6.3
3.1	แยกส่วนที่เป็นพื้นที่ห้องปฏิบัติการ (laboratory space) ออกจากพื้นที่อื่น ๆ (non-laboratory space)	ข้อ 6.3.1
3.2	ช่องเปิด (ประตู-หน้าต่าง) มีขนาดและจำนวนที่เหมาะสม โดยควบคุมการเข้าออกและเปิดออกได้ง่ายในกรณีฉุกเฉิน	ข้อ 6.3.2
3.3	บริเวณทางเดินและบริเวณพื้นที่ติดกับโถงทางเข้า-ออกปราศจากสิ่งกีดขวาง	ข้อ 6.3.3
3.4	มีการแสดงข้อมูลที่ตั้งและสถาปัตยกรรมที่สื่อสารถึงการเคลื่อนที่และลักษณะทางเดิน ได้แก่ ผังพื้นแสดงตำแหน่งและเส้นทางหนีไฟและตำแหน่งที่ตั้งอุปกรณ์ฉุกเฉิน	ข้อ 6.3.4
3.5	ครุภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น ตู้ดูดควัน ตู้ลามีนาไฟล์ อยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้ดีและมีการดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ	ข้อ 6.3.5
3.6	โครงสร้างอาคารมีความสามารถในการกันไฟและทนไฟ รวมถึงรองรับเหตุฉุกเฉินได้	ข้อ 6.3.6
3.7	มีปริมาณแสงสว่างพอเพียงมีคุณภาพเหมาะสมกับการทำงาน	ข้อ 6.3.7
3.8	ระบบไฟฟ้ากำลังของห้องปฏิบัติการมีปริมาณกำลังไฟพอเพียงต่อการใช้งาน	ข้อ 6.3.8

No.	รายการตรวจประเมิน	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
3.9	ตรวจสอบระบบไฟฟ้ากำลังและไฟฟ้าแสงสว่าง และดูแลบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมออย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	ข้อ 6.3.9
3.10	ระบบน้ำดี น้ำประปา ที่ใช้งานได้ดี มีการเดินท่อและวางแผนผังการเดินท่อน้ำประปาอย่างเป็นระบบ และไม่รั่วซึม	ข้อ 6.3.10
3.11	แยกระบบน้ำทิ้งทั่วไปกับระบบน้ำทิ้งปนเปื้อนสารเคมีออกจากกัน และมีระบบบำบัดที่เหมาะสมก่อนออกสู่รางระบายน้ำสาธารณะ	ข้อ 6.3.11
3.12	ตรวจสอบระบบสุขาภิบาล และมีการดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ	ข้อ 6.3.12
3.13	มีระบบระบายอากาศที่เหมาะสมกับการทำงานและสภาพแวดล้อมของห้องปฏิบัติการ	ข้อ 6.3.13
3.14	ติดตั้งระบบปรับอากาศ (แอร์) ในตำแหน่งและปริมาณที่เหมาะสมกับการทำงานและสภาพแวดล้อมของห้องปฏิบัติการ	ข้อ 6.3.14
3.15	ตรวจสอบระบบระบายอากาศและระบบปรับอากาศ และมีการดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	ข้อ 6.3.15
3.16	มีระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (manual fire alarm system)	ข้อ 6.3.16
3.17	มีทางหนีไฟและป้ายบอกทางออกฉุกเฉินตามมาตรฐาน	ข้อ 6.3.17
3.18	มีการตรวจสอบระบบตอบโต้ฉุกเฉิน (ระบบป้องกันอัคคีภัย) และข้อมูลการติดต่อเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน (emergency contact) และมีการดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	ข้อ 6.3.18
3.19	แสดงป้ายข้อมูลที่เป็นตัวอักษร เช่น ชื่อห้องปฏิบัติการ ผู้ดูแลห้องปฏิบัติการ และข้อมูลจำเพาะอื่น ๆ ของห้องปฏิบัติการ รวมถึงสัญลักษณ์หรือเครื่องหมายสากลแสดงถึงอันตราย หรือ เครื่องหมายที่เกี่ยวข้องตามที่กฎหมายกำหนด	ข้อ 6.3.19
4	การบริหารความเสี่ยง	ข้อ 6.4
	การระบุนันตราย	ข้อ 6.4.1
4.1	มีการระบุนันตรายจากวัสดุที่ใช้ เครื่องมือหรืออุปกรณ์ และกิจกรรมในการทำงาน	ข้อ 6.4.1
4.2	มีการระบุนันตรายจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน	
	การประเมินความเสี่ยง	ข้อ 6.4.2
4.3	มีการประเมินความเสี่ยงในระดับห้องปฏิบัติการ	ข้อ 6.4.3
	การจัดการความเสี่ยง	
4.4	มีมาตรการควบคุม ป้องกัน และลดความเสี่ยง	
4.5	มีการสื่อสารความเสี่ยงและความเป็นอันตราย โดย ครอบคลุมดังต่อไปนี้ - การบรรยาย การแนะนำ การพูดคุย - ป้าย สัญลักษณ์ - เอกสารแนะนำ คู่มือ	
4.6	ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการได้รับการตรวจสอบสุขภาพเมื่อ - ถึงกำหนดการตรวจสอบสุขภาพทั่วไปประจำปี - ถึงกำหนดการตรวจสอบสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยงของผู้ปฏิบัติงาน	

No.	รายการตรวจประเมิน	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
	- <u>มีอาการเตือน</u> – เมื่อพบว่า ผู้ทำปฏิบัติการมีอาการผิดปกติที่สงสัยหรืออาจจะเกิดขึ้นจากการทำงานกับสารเคมี เชื้อโรค รังสี และวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือในห้องปฏิบัติการ - <u>เผชิญกับเหตุการณ์ฉุกเฉิน</u> หรือได้รับอันตรายจากการทำปฏิบัติการ	
5.	การเตรียมความพร้อม/ตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน	ข้อ 6.5
5.1	มีแผนปฏิบัติการป้องกันและรองรับเหตุฉุกเฉิน ที่ครอบคลุมความเสี่ยงของห้องปฏิบัติการ (อย่างน้อยแผนด้านอัคคีภัย)	ข้อ 6.5.1
5.2	มีขั้นตอนการจัดการเบื้องต้นเพื่อตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน ที่เป็นรูปธรรม โดยครอบคลุม - การแจ้งเหตุภายในหน่วยงาน - การแจ้งเหตุภายนอกหน่วยงาน - การแจ้งเตือน - การอพยพคน	ข้อ 6.5.2
5.3	มีการซ้อมตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน ที่เหมาะสมกับห้องปฏิบัติการ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง (อย่างน้อยคือ การฝึกซ้อมดับเพลิงและฝึกซ้อมอพยพหนีไฟ)	ข้อ 6.5.3
5.4	อุปกรณ์ตอบโต้เหตุฉุกเฉิน พื้นที่ และสถานที่มีความพร้อมต่อการตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน โดยควรมีการตรวจตราอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง	ข้อ 6.5.4
5.5	มีขั้นตอนการรายงานอุบัติเหตุ และสืบสวนเหตุของห้องปฏิบัติการสอดคล้องกับแนวปฏิบัติฯ	ข้อ 6.5.5
6	การให้ความรู้พื้นฐานด้านความปลอดภัย	ข้อ 6.6
6.1	ผู้บริหาร ได้รับการอบรม ในเรื่องระบบบริหารจัดการความปลอดภัยและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง - กรณี คณะ/วิทยาลัย ได้แก่ คณบดี รองคณบดี และหัวหน้าภาควิชา - กรณี สถาบัน/ศูนย์/สำนัก ได้แก่ ผู้อำนวยการ (อย่างน้อย หลักสูตร คปภ. ผู้บริหาร (e-learning) หรือ คปอ.) <i>* กรณีเป็นหลักสูตร หรือการอบรมที่จัดโดยส่วนงาน ต้องพิจารณาหัวข้อและเนื้อหาให้สอดคล้อง หรือเทียบเท่ากับที่มหาวิทยาลัยดำเนินการ/กำหนด</i>	ตารางที่ xx
6.2	หัวหน้าห้องปฏิบัติการได้รับการอบรม ในเรื่อง หรือ หลักสูตร ดังนี้ - ระบบการบริหารจัดการความปลอดภัย (อย่างน้อย หลักสูตร คปภ. ผู้บริหาร (e-learning), คปอ. หรือ จป.หัวหน้างาน) - <u>กรณีห้องปฏิบัติการที่ใช้สารเคมี</u> - หลักสูตรความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี สำหรับผู้ดูแลห้องปฏิบัติการ - <u>กรณีห้องปฏิบัติการทางรังสี</u> - หลักสูตรการป้องกันอันตรายจากรังสี สำหรับผู้ดูแลห้องปฏิบัติการ - <u>กรณีห้องปฏิบัติการทางชีวภาพ</u> - หลักสูตรอบรมด้านความปลอดภัยทางชีวภาพและการรักษาความปลอดภัยทางชีวภาพ <i>* กรณีเป็นหลักสูตร หรือการอบรมที่จัดโดยส่วนงาน ต้องพิจารณาหัวข้อและเนื้อหาให้สอดคล้อง หรือเทียบเท่ากับที่มหาวิทยาลัยดำเนินการ/กำหนด</i>	ตารางที่ xx

No.	รายการตรวจประเมิน	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
6.3	ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการได้รับการอบรม ในเรื่อง หรือ หลักสูตร ดังนี้ - หลักสูตรความปลอดภัยพื้นฐาน สำหรับนิสิตและบุคลากร (e-learning) และ <u>กรณีห้องปฏิบัติการที่ใช้สารเคมี หรือมีของเสียสารเคมี</u> - การใช้งานโปรแกรม ChemTrack&WasteTrack เพื่อจัดการข้อมูลสารเคมีและของเสียสารเคมี - <u>กรณีห้องปฏิบัติการที่ใช้สารเคมี</u> - หลักสูตรความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมีสำหรับนิสิตที่ทำวิจัยและนักวิจัย - <u>กรณีห้องปฏิบัติการทางรังสี</u> - หลักสูตรการป้องกันอันตรายจากรังสี สำหรับนักวิจัยและผู้ปฏิบัติงานด้านรังสี - <u>กรณีห้องปฏิบัติการทางชีวภาพ</u> - Guidelines for Biosafety in Teaching Laboratories course (e-Learning) (สำหรับนิสิตปริญญาตรีที่เรียนรายวิชาปฏิบัติการทางชีวภาพรายวิชาแรก) - หลักสูตรอบรมด้านความปลอดภัยทางชีวภาพและการรักษาความปลอดภัยทางชีวภาพ - หลักสูตรความปลอดภัยทางชีวภาพที่จัดโดยแต่ละส่วนงาน เช่น รายวิชาชีววิทย เป็นต้น <i>* กรณีเป็นหลักสูตร หรือการอบรมที่จัดโดยส่วนงาน ต้องพิจารณาหัวข้อและเนื้อหาให้สอดคล้อง หรือเทียบเท่ากับที่มหาวิทยาลัยดำเนินการ/กำหนด</i>	ตารางที่ xx
6.4	<u>พนักงานทำความสะอาด</u> ได้รับความรู้อย่างน้อยประกอบด้วย - การป้องกันและตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน - อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล - ป้ายสัญลักษณ์ด้านความปลอดภัย หรือ เข้ารับการอบรม “หลักสูตรความปลอดภัยในการทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ความสะอาด/สำนักงาน”	ตารางที่ xx
7.	การจัดการข้อมูลและเอกสาร	ข้อ 6.7
7.1	มีเอกสารและบันทึกที่เป็นปัจจุบันต่อไปนี้อยู่ในห้องปฏิบัติการ หรือ ผู้ปฏิบัติงานทุกคนมีช่องทางที่สามารถเข้าถึงได้ เอกสารและบันทึกที่จำเป็น มีดังนี้ - นโยบาย แผน โครงสร้างบริหาร แนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยของมหาวิทยาลัย และผู้รับผิดชอบด้านความปลอดภัย - ระเบียบและข้อกำหนดความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ - คู่มือการใช้งานเครื่องมือและอุปกรณ์ - ข้อมูลการบำรุงรักษาองค์ประกอบทางกายภาพ อุปกรณ์ และเครื่องมือ - รายงานอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการ - เอกสารความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยเพิ่มเติมอื่น ๆ (ถ้ามี)	

5.2 ความปลอดภัยในการทำงานของห้องปฏิบัติการที่มีการใช้สารเคมี ประกอบด้วย 7 หมวด ดังนี้

- 1) การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย (5 ข้อ)
- 2) การจัดการสารเคมี (55 ข้อ)
- 3) การจัดการของเสีย (29 ข้อ)
- 4) ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ (48 ข้อ)
- 5) ระบบป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย (19 ข้อ)
- 6) การให้ความรู้พื้นฐานด้านความปลอดภัย (5 ข้อ)
- 7) การจัดการข้อมูลและเอกสาร (2 ข้อ)

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
1. การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย					
1.1	มีนโยบายด้านความปลอดภัย ครอบคลุม ในระดับต่อไปนี้	(1.1)			ข้อ 6.1.1
	- มหาวิทยาลัย	✓			
	- คณะ	✓			
	- ภาควิชา	✓			
	- ห้องปฏิบัติการ	✓			
1.2	มีแผนงานด้านความปลอดภัย ที่สอดคล้อง กับนโยบายของมหาวิทยาลัยครอบคลุม ใน ระดับต่อไปนี้	(1.2)			ข้อ 6.1.2
	- มหาวิทยาลัย	✓			
	- คณะ	✓			
	- ภาควิชา	✓			
	- ห้องปฏิบัติการ	✓			
1.3	มีโครงสร้างการบริหารจัดการด้านความ ปลอดภัย ในระดับต่อไปนี้	(1.3)			ข้อ 6.1.3
	- มหาวิทยาลัย	✓			
	- คณะ	✓			
	- ภาควิชา	✓			
	- ห้องปฏิบัติการ	✓			
1.4	ห้องปฏิบัติการได้กำหนดผู้รับผิดชอบดูแล ด้านความปลอดภัยในเรื่องต่อไปนี้	✓ (1.3)			ข้อ 6.1.3

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
	- การจัดการสารเคมี		✓		
	- การจัดการของเสีย		✓		
	- ลักษณะทางกายภาพของ ห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ		✓		
	- การป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย		✓		
	- การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความ ปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ		✓		
	- การจัดการข้อมูลและเอกสาร		✓		
1.5	ห้องปฏิบัติการมีการดำเนินงานด้านความ ปลอดภัยอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง ประกอบด้วย การวางแผน (Plan) นำไป ปฏิบัติ (Do) ติดตามประเมินผล (Check) และทบทวนการจัดการ (Act)			✓	(มอก. 2677-2558) ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระบบการจัดการด้านความ ปลอดภัยของห้องปฏิบัติการที่ เกี่ยวข้องกับสารเคมี
2. การจัดการสารเคมี					
2.1	การจัดการข้อมูลสารเคมี				
2.1.1	ระบบบันทึกข้อมูล				1) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPreL Checklist ข้อ 2.1.1 ระบบบันทึกข้อมูล หน้า 30
1.	มีการบันทึกข้อมูลสารเคมีในรูปแบบ เอกสาร หรือ อิเล็กทรอนิกส์ (ChemTrack/wasteTrack)		✓		2) คู่มือความปลอดภัยในการ ทำงานกับสารเคมี สำหรับนิสิตที่ ทำวิจัยและนักวิจัย จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2563 ข้อ 2.1 ระบบการจัดการข้อมูลสารเคมี หน้า 9 3) คู่มือการใช้งานโปรแกรม ChemTrack & WasteTrack 2016
2.	โครงสร้างของข้อมูลสารเคมีที่บันทึก ประกอบด้วย				
	- รหัสภาชนะบรรจุ (Bottle ID)		✓		
	- ชื่อสารเคมี (Chemical name)		✓		
	- CAS no.		✓		
	- ประเภทความเป็นอันตราย		✓		
	- ขนาดบรรจุของขวด		✓		
	- ปริมาณสารเคมีคงเหลือในขวด (chemical volume/weight)		✓		
	- Grade			✓	
	- ราคา (price)			✓	

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
	- ที่จัดเก็บสารเคมี (location)		✓		
	- วันที่รับเข้ามา (received date)			✓	
	- วันที่เปิดใช้ขวด			✓	
	- ผู้ขาย/ผู้จำหน่าย (supplier)			✓	
	- ผู้ผลิต (manufacturer)			✓	
	- วันหมดอายุ (expiry date)			✓	
2.1.2	สารบับสารเคมี (Chemical inventory)				1) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPreL Checklist ข้อ 2.1.2 สารบับสารเคมี หน้า 30
1.	มีการบันทึกข้อมูลการนำเข้าสารเคมี		✓		2) คู่มือความปลอดภัยในการ ทำงานกับสารเคมี สำหรับนิสิตที่ ทำวิจัยและนักวิจัย จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2563 ข้อ 2.1 ระบบการจัดการข้อมูลสารเคมี หน้า 9 3) คู่มือการใช้งานโปรแกรม ChemTrack & WasteTrack 2016
2.	มีการบันทึกข้อมูลการจ่ายออกสารเคมี		✓		
3.	มีการปรับข้อมูลให้เป็นปัจจุบันอย่าง สม่ำเสมอ		✓		
4.	มีรายงานที่แสดงความเคลื่อนไหวของ สารเคมีในห้องปฏิบัติการ โดยอย่างน้อยต้อง ประกอบด้วยทุกหัวข้อต่อไปนี้ 1) ชื่อสารเคมี 2) CAS no. 3) ประเภทความเป็นอันตรายของสารเคมี 4) ปริมาณคงเหลือ 5) สถานที่เก็บ		✓		
2.1.3	การจัดการสารที่ไม่ใช้แล้ว (Clearance)				1) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPreL Checklist ข้อ 2.1.3 การจัดการสารที่ไม่ใช้แล้ว หน้า 31
1.	มีแนวปฏิบัติในการจัดการสารที่ไม่ใช้แล้ว ดังนี้				
	- สารที่ไม่ต้องการใช้		✓		
	- สารที่หมดอายุตามฉลาก		✓		
	- สารที่หมดอายุตามสภาพ		✓		
2.1.4	การใช้ประโยชน์จากข้อมูลเพื่อการบริหาร จัดการ				1) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPreL Checklist ข้อ 2.1.4 การใช้ประโยชน์จากข้อมูลเพื่อ การบริหารจัดการ หน้า 31
1.	มีการใช้ประโยชน์จากข้อมูลสารเคมี เพื่อ				
	- การประเมินความเสี่ยง		✓		
	- การจัดสรรงบประมาณ			✓	
	- การแบ่งปันสารเคมี			✓	
2.2	การจัดเก็บสารเคมี				

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
2.2.1	ข้อกำหนดทั่วไปในการจัดเก็บสารเคมี				1) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPRel Checklist ข้อ 2.2.1 ข้อกำหนดทั่วไปในการจัดเก็บ สารเคมี หน้า 31
1.	มีการแยกเก็บสารเคมีตามสมบัติการเข้ากัน ไม่ได้ของสารเคมี (chemical incompatibility)		✓		2) คู่มือความปลอดภัยในการ ทำงานกับสารเคมี สำหรับนิสิตที่ ทำวิจัยและนักวิจัย จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2563 ข้อ 12.1 การจัดเก็บสารเคมี หน้า 72-79
2.	เก็บสารเคมีของแข็งแยกออกจากของเหลว ทั้งในคลังสารเคมีและห้องปฏิบัติการ			✓	
3.	หน้าตู้เก็บสารเคมีในพื้นที่ส่วนกลางมีการ ระบุ				
	- รายชื่อสารเคมีและเจ้าของ			✓	
	- ชื่อผู้รับผิดชอบดูแลตู้		✓		
	- สัญลักษณ์ตามความเป็นอันตราย		✓		
4.	จัดเก็บสารเคมีทุกชนิดอย่างปลอดภัยตาม ตำแหน่งที่แน่นอน และไม่วางสารเคมี บริเวณทางเดิน		✓		
5.	มีป้ายบอกบริเวณที่เก็บสารเคมีที่เป็น อันตราย (พิจารณาเชิงพื้นที่เก็บสารเคมีที่ต้องมีป้าย บอกพื้นที่อันตราย เช่น สารไวไฟ ถึงแก๊ส สารพิษ)		✓		
6.	มีระบบการควบคุม สารเคมีที่ต้องควบคุม เป็นพิเศษ (สารที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ หมายถึง สารพิษที่อันตรายสูง เช่น ไซยาไนด์ พรอท ฯลฯ)		✓		
7.	ไม่ใช่ตู้ดูดควันเป็นที่เก็บสารเคมีหรือของ เสีย		✓		1) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPRel Checklist ข้อ 2.2.2 ข้อกำหนดสำหรับการจัดเก็บสาร ไวไฟ หน้า 32
8.	ไม่วางขวดสารเคมีบนโต๊ะและชั้นวางของ โต๊ะปฏิบัติการอย่างถาวร		✓		
2.2.2	ข้อกำหนดสำหรับการจัดเก็บสารไวไฟ				
1.	เก็บสารไวไฟให้ห่างจากแหล่งความร้อน แหล่งกำเนิดไฟ เปลวไฟ ประกายไฟ และ แสงแดด		✓		
2.	เก็บสารไวไฟในห้องปฏิบัติการในภาชนะที่ มีความจุไม่เกิน 20 ลิตร		✓		

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
3.	เก็บสารไวไฟในห้องปฏิบัติการไม่เกิน 10 แกลลอน (38 ลิตร) ถ้ามีเกิน 10 แกลลอน (38 ลิตร) ต้องจัดเก็บไว้ในตู้สำหรับเก็บสารไวไฟโดยเฉพาะ <u>หรือมีมาตรการควบคุมความเสี่ยง</u>		✓		2) คู่มือความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี สำหรับนิสิตที่ทำวิจัยและนักวิจัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2563 - ข้อ 12.1 การจัดเก็บสารเคมี หน้า 72-79 - ข้อ 12.3 ข้อปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้สารไวไฟ หน้า 82
4.	เก็บสารไวไฟสูงในตู้ที่เหมาะสม		✓		
2.2.3	ข้อกำหนดสำหรับการจัดเก็บสารกัดกร่อน				1) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPReL Checklist ข้อ 2.2.3 ข้อกำหนดสำหรับการจัดเก็บสารกัดกร่อน หน้า 33 2) คู่มือความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี สำหรับนิสิตที่ทำวิจัยและนักวิจัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2563 - ข้อ 12.1 การจัดเก็บสารเคมี หน้า 72-79 - ข้อ 12.3 ข้อปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้สารไวไฟ หน้า 82
1.	เก็บขวดสารกัดกร่อน (ทั้งกรดและเบส) ไว้ในระดับต่ำ		✓		
2.	เก็บขวดกรดในตู้เก็บกรดโดยเฉพาะ และมีภาชนะรองรับที่เหมาะสม		✓		
2.2.4	ข้อกำหนดสำหรับการจัดเก็บแก๊ส				1) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPReL Checklist ข้อ 2.2.4 ข้อกำหนดสำหรับการจัดเก็บแก๊ส หน้า 33 2) คู่มือความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี สำหรับนิสิตที่ทำวิจัยและนักวิจัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2563 - ข้อ 12.1 การจัดเก็บสารเคมี หน้า 72-79 - ข้อ 12.3 ข้อปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้สารไวไฟ หน้า 82
1.	เก็บถังแก๊สโดยมีอุปกรณ์ยึดที่แข็งแรง		✓		
2.	ถังแก๊สที่ไม่ได้ใช้งานทุกถังต้องมีฝาครอบหัวถังหรือมี guard ป้องกันหัวถัง		✓		
3.	มีพื้นที่เก็บถังแก๊สเปล่ากับถังแก๊สที่ยังไม่ได้ใช้งาน และติดป้ายระบุไว้อย่างชัดเจน		✓		
4.	ถังแก๊สที่วางปลอดภัยห่างจากความร้อน แหล่งกำเนิดไฟ และเส้นทางสัญจรหลัก		✓		
5.	เก็บถังแก๊สออกซิเจนห่างจากถังแก๊สเชื้อเพลิง แก๊สไวไฟ และวัสดุไหม้ไฟได้อย่างน้อย 6 เมตร หรือมีฉาก/ผนังกันที่ไม่ติดไฟ <u>หรือมีมาตรการควบคุมความเสี่ยง</u>		✓		

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
2.2.5	ข้อกำหนดสำหรับการจัดเก็บสารออกซิไดซ์ (Oxidizers) และสารก่อให้เกิดเพอร์ออกไซด์				1) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPReL Checklist ข้อ 2.2.5 ข้อกำหนดสำหรับการจัดเก็บสารออกซิไดซ์ (Oxidizers) และสารก่อให้เกิดเพอร์ออกไซด์ หน้า 36 2) คู่มือความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี สำหรับนิสิตที่ทำวิจัยและนักวิจัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2563 - ข้อ 12.1 การจัดเก็บสารเคมี หน้า 72-79
1.	เก็บสารออกซิไดซ์ สารเพอร์ออกไซด์ และสารที่ก่อให้เกิดเพอร์ออกไซด์ห่างจากความร้อน แสง และแหล่งกำเนิดประกายไฟ		✓		หมายเหตุ ระยะเวลาการตรวจสอบการเกิดเพอร์ออกไซด์ ขึ้นกับกลุ่มของสารเคมี ถ้ามีการเปิดขวดแล้ว หากไม่มีการตรวจสอบ ต้องนำส่งกำจัด (ตามคำแนะนำ) ไม่ควรเก็บไว้ในห้องปฏิบัติการ)
2.	เก็บสารที่มีสมบัติออกซิไดซ์ไว้ในภาชนะแก้วหรือภาชนะที่มีสมบัติเฉื่อย		✓		
3.	ใช้ฝาปิดที่เหมาะสม สำหรับขวดที่ใช้เก็บสารออกซิไดซ์		✓		
4.	ภาชนะบรรจุสารที่ก่อให้เกิดเพอร์ออกไซด์ต้องมีฝาปิดที่แน่นหนา		✓		
5.	มีการตรวจสอบการเกิดเพอร์ออกไซด์อย่างสม่ำเสมอ		✓		
2.2.6	ข้อกำหนดสำหรับการจัดเก็บสารที่ไวต่อปฏิกิริยา				1) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPReL Checklist ข้อ 2.2.6 ข้อกำหนดสำหรับการจัดเก็บสารไวต่อปฏิกิริยา หน้า 38 2) คู่มือความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี สำหรับนิสิตที่ทำวิจัยและนักวิจัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2563 - ข้อ 12.1 การจัดเก็บสารเคมี หน้า 72-79
1.	มีป้ายคำเตือนที่ชัดเจนบริเวณหน้าตู้หรือพื้นที่ที่เก็บสารที่ไวต่อปฏิกิริยา (เช่น ป้าย “สารไวต่อปฏิกิริยา-ห้ามใช้น้ำ”)		✓		
2.	เก็บสารไวปฏิกิริยาต่อน้ำออกห่างจากแหล่งน้ำที่อยู่ในห้องปฏิบัติการ		✓		
3.	มีการตรวจสอบสภาพการเก็บที่ถูกต้องตามชนิดของสารที่ไวต่อปฏิกิริยาอย่างน้อยทุก 3 เดือน		✓		
2.2.7	ภาชนะบรรจุภัณฑ์และฉลากสารเคมี				1) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPReL Checklist ข้อ 2.2.7 ภาชนะบรรจุภัณฑ์และฉลากสารเคมี หน้า 38
1.	เก็บสารเคมีในภาชนะที่เหมาะสมตามประเภทของสารเคมี		✓		
2.	ภาชนะที่บรรจุสารเคมีทุกชนิดต้องมีการติดฉลากที่เหมาะสม		✓		

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
3.	ตรวจสอบความบกพร่องของภาชนะบรรจุสารเคมีและฉลากอย่างน้อยทุก 3 เดือน		✓		2) คู่มือความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี สำหรับนิสิตที่ทำวิจัยและนักวิจัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2563 - ข้อ 12.1 การจัดเก็บสารเคมี หน้า 72-79
2.2.8	เอกสารข้อมูลความปลอดภัย (Safety Data Sheet, SDS)				1) คู่มือความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี สำหรับนิสิตที่ทำวิจัยและนักวิจัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2563 - ข้อ 11 ข้อมูลความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมี (Safety Data Sheet, SDS) หน้า 57
1.	เก็บ SDS ในรูปแบบเอกสาร หรือ อิเล็กทรอนิกส์		✓		
2.	เก็บ SDS อยู่ในที่ที่ทุกคนในห้องปฏิบัติการเข้าถึงได้ทันที เมื่อต้องการใช้ หรือเมื่อเกิดภาวะฉุกเฉิน		✓		
3.	SDS มีข้อมูลครบทั้ง 16 ข้อ		✓		
4.	มี SDS ของสารเคมีอันตรายทุกตัวที่อยู่ในห้องปฏิบัติการ		✓		
5.	มี SDS ที่ทันสมัย			✓	
2.3	การเคลื่อนย้ายสารเคมี (Chemical transportation)				1) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPReL Checklist ข้อ 2.3.1 การเคลื่อนย้ายสารเคมีภายในห้องปฏิบัติการ หน้า 40
2.3.1	การเคลื่อนย้ายสารเคมีภายในห้องปฏิบัติการ				2) คู่มือความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี สำหรับนิสิตที่ทำวิจัยและนักวิจัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2563 - ข้อ 12.2 การเคลื่อนย้ายสารเคมีและการแบ่งถ่ายสารเคมี หน้า 80
1.	ผู้ที่ทำการเคลื่อนย้ายสารเคมีใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสม		✓		
2.	ปิดฝาภาชนะที่บรรจุสารเคมีที่จะเคลื่อนย้ายให้สนิท		✓		
3.	ใช้รถเข็นที่มีแนวกันเมื่อมีการเคลื่อนย้ายสารเคมีพร้อมกัน		✓		
4.	ใช้ภาชนะรองรับที่เหมาะสมกับชนิดและปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการเคลื่อนย้าย		✓		
5.	เคลื่อนย้ายสารเคมีที่เป็นของเหลวไวไฟในภาชนะรองรับที่มีวัสดุกันกระแทก			✓	
6.	ใช้ถังยางในการเคลื่อนย้ายสารกัดกร่อนที่เป็นกรดและตัวทำละลาย			✓	

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
7.	เคลื่อนย้ายสารที่เข้ากันไม่ได้ในภาชนะ รองรับที่แยกกัน			✓	
2.3.2	การเคลื่อนย้ายสารเคมีภายนอก ห้องปฏิบัติการ				1) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPreL Checklist ข้อ 2.3.2 การเคลื่อนย้ายสารเคมีภายนอก ห้องปฏิบัติการ หน้า 40
1.	ใช้ภาชนะรองรับและอุปกรณ์เคลื่อนย้ายที่ มั่นคงปลอดภัย ไม่แตกหักง่าย และมีที่กัน ขูดสารเคมีล้ม		✓		2) คู่มือความปลอดภัยในการ ทำงานกับสารเคมี สำหรับนิสิตที่ ทำวิจัยและนักวิจัย จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2563 - ข้อ 12.2 การเคลื่อนย้าย สารเคมีและการแบ่งถ่ายสารเคมี หน้า 80
2.	ใช้รถเข็นมีแนวกันชนขูดสารเคมีล้ม - การเคลื่อนย้ายหลายขวดหรือขวดเดียว ที่มีขนาดบรรจุมาก ควรใช้รถเข็น - กรณีที่ห้องปฏิบัติการไม่มีรถเข็น จะ พิจารณาไม่เกี่ยวข้องได้ก็ต่อเมื่อ มีการ เคลื่อนย้ายสารเคมีที่ให้ข้อมูลได้ว่ามี ความปลอดภัย		✓		
3.	เคลื่อนย้ายสารที่เข้ากันไม่ได้ ในภาชนะ รองรับที่แยกกัน		✓		
4.	ใช้ลิฟต์ขนของในการเคลื่อนย้ายสารเคมี และวัตถุอันตรายระหว่างชั้น (กรณีอาคารไม่มีลิฟต์ขนของ ห้องปฏิบัติการต้องมีกระบวนการ เคลื่อนย้ายสารเคมีอย่างปลอดภัย เช่น ไม่ ขนสารเคมี ขณะมีผู้โดยสารอื่น ฯลฯ)		✓		
5.	ใช้วัสดุดูดซับสารเคมีหรือวัสดุกันกระแทก ขณะเคลื่อนย้าย (กรณีสารเคมีที่เป็นของเหลว หรือขวดแก้ว ที่มีโอกาสแตกได้ง่าย ควรใช้วัสดุกัน กระแทกระหว่างเคลื่อนย้าย)		✓		
3. การจัดการของเสีย					
3.1	การจัดการข้อมูลของเสีย				
3.1.1	ระบบบันทึกข้อมูล				1) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPreL Checklist ข้อ 3.1.1 ระบบบันทึกข้อมูล หน้า 42
1.	มีการบันทึกข้อมูลของเสียในรูปแบบ เอกสาร หรือ อิเล็กทรอนิกส์		✓		2) คู่มือความปลอดภัยในการ ทำงานกับสารเคมี สำหรับนิสิตที่
2.	โครงสร้างของข้อมูลของเสียที่บันทึก ประกอบด้วย				

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
	- ผู้รับผิดชอบ		✓		ทำวิจัยและนักวิจัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2563 ข้อ 2.2 ระบบการจัดการของเสีย อันตราย หน้า 9 3) คู่มือการใช้งานโปรแกรม ChemTrack & WasteTrack 2016
	- รหัสของภาชนะบรรจุ (bottle ID)			✓	
	- ประเภทของเสีย		✓		
	- ปริมาณของเสีย (Waste volume/weight)		✓		
	- วันที่เริ่มบรรจุ (Input date)		✓		
	- บริเวณหรือห้องที่เก็บของเสีย (storage room)		✓		
	- อาคารที่เก็บของเสีย (storage building)		✓		
3.1.2	การรายงานข้อมูล				1) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPReL Checklist ข้อ 3.1.2
1.	มีการรายงานข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้น		✓		การรายงานข้อมูล หน้า 42
2.	มีรูปแบบการรายงานที่ชัดเจน เพื่อรายงานความเคลื่อนไหวข้อมูลในรายงานอย่างน้อยประกอบด้วยทุกหัวข้อต่อไปนี้ - ประเภทของเสีย - ปริมาณของเสีย		✓		2) คู่มือความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี สำหรับนิสิตที่ทำวิจัยและนักวิจัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2563 ข้อ 2.2
3.	มีการรายงานข้อมูลของเสียที่กำจัดทิ้ง		✓		ระบบการจัดการของเสีย
4.	มีการปรับข้อมูลเป็นปัจจุบันสม่ำเสมอ		✓		อันตราย หน้า 9 3) คู่มือการใช้งานโปรแกรม ChemTrack & WasteTrack 2016
3.1.3	การใช้ประโยชน์จากข้อมูลเพื่อการบริหารจัดการ				1) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPReL Checklist ข้อ 3.1.3
1.	มีการใช้ประโยชน์จากข้อมูลของเสียเพื่อ - ประเมินความเสี่ยง		✓		การใช้ประโยชน์จากข้อมูลเพื่อการบริหารจัดการ หน้า 43
	- การจัดเตรียมงบประมาณในการกำจัด			✓	
3.2	การเก็บของเสีย				1) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPReL Checklist ข้อ 3.2 การเก็บของเสีย หน้า 43
1	มีการแยกของเสียอันตรายออกจากของเสียทั่วไป		✓		2) คู่มือความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี สำหรับนิสิตที่
2	มีเกณฑ์ในการจำแนกประเภทของเสียที่เหมาะสม		✓		
3	แยกของเสียตามเกณฑ์ ที่ระบุในข้อ 2		✓		

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
4	ใช้ภาชนะบรรจุของเสียที่เหมาะสมตามประเภท		✓		ทำวิจัยและนักวิจัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2563 ข้อ 13 ข้อปฏิบัติการทิ้งของเสีย หน้า 85
5	ติดฉลากภาชนะบรรจุของเสียทุกชนิดอย่างถูกต้องและเหมาะสม		✓		
6	ตรวจสอบความบกพร่องของภาชนะและฉลากของเสียอย่างสม่ำเสมอ		✓		
7	บรรจุของเสียในปริมาณไม่เกิน 80% ของความจุของภาชนะ		✓		
8	มีพื้นที่/บริเวณที่เก็บของเสียที่แน่นอน		✓		
9	มีภาชนะรองรับขวดของเสียที่เหมาะสม		✓		
10	แยกภาชนะรองรับขวดของเสียที่เข้ากันไม่ได้		✓		
11	วางภาชนะบรรจุของเสียห่างจากบริเวณอุปกรณ์ฉุกเฉิน		✓		
12	วางภาชนะบรรจุของเสียห่างจากความร้อน แหล่งกำเนิดไฟ และเปลวไฟ		✓		
13	เก็บของเสียประเภทไวไฟในห้องปฏิบัติการไม่เกิน 10 แกลลอน (38 ลิตร) ถ้ามีเกิน 10 แกลลอน (38 ลิตร) ต้องจัดเก็บไว้ในตู้สำหรับเก็บสารไวไฟโดยเฉพาะ <u>หรือมี</u> <u>มาตรการควบคุมความเสี่ยง</u>		✓		
14	กำหนดปริมาณรวมสูงสุดของของเสียที่อนุญาตให้เก็บได้ในห้องปฏิบัติการ		✓		
15	กำหนดระยะเวลาเก็บของเสียในห้องปฏิบัติการ		✓		
3.3	การลดการเกิดของเสีย				
1.	มีแนวปฏิบัติหรือมาตรการในการลดการเกิดของเสียในห้องปฏิบัติการ			✓	
2.	ลดการใช้สารตั้งต้น (Reduce)			✓	
3.	ใช้สารทดแทน (Replace)			✓	
4.	ลดการเกิดของเสีย ด้วยการ				
	- Reuse			✓	
	- Recovery/Recycle			✓	
3.4	การบำบัดและกำจัดของเสีย				

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
1.	บำบัดของเสียก่อนทิ้ง			✓	1) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPreL Checklist ข้อ 3.3 การ บำบัดและกำจัดของเสีย หน้า 45 2) คู่มือความปลอดภัยในการ ทำงานกับสารเคมี สำหรับนิสิตที่ ทำวิจัยและนักวิจัย จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2563 ข้อ 13.3 แนวทางการจัดการของเสียด้วย ตนเอง หน้า 94
2.	บำบัดของเสียก่อนส่งกำจัด			✓	
3.	ส่งของเสียไปกำจัดโดยกระบวนของ มหาวิทยาลัย หรือหากติดต่อบริษัทรับ กำจัดด้วยตัวเอง ต้องเป็นบริษัทที่ได้รับ ใบอนุญาตตามกฎหมาย		✓		
4. ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ					
4.1	งานสถาปัตยกรรม				1) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPreL Checklist ข้อ 4.1 งาน สถาปัตยกรรม หน้า 46 2) ห้องปฏิบัติการปลอดภัย : องค์ประกอบทางกายภาพ เครื่องมือและอุปกรณ์, ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล, 2561 - บทที่ 2 งานสถาปัตยกรรม หน้า 23
1.	มีสภาพภายในและภายนอกไม่ก่อให้เกิด อันตราย		✓		
2.	แยกส่วนที่เป็นพื้นที่ห้องปฏิบัติการ (laboratory space) ออกจากพื้นที่อื่นๆ (non-laboratory space)	✓ (3.1)			
3.	ขนาดพื้นที่ของห้องปฏิบัติการและพื้นที่ เกี่ยวเนื่องมีความเหมาะสมและเพียงพอกับ การใช้งาน จำนวนผู้ปฏิบัติงาน ชนิดและ ปริมาณเครื่องมือและอุปกรณ์		✓		
4.	วัสดุที่ใช้เป็นพื้นผิวของพื้น ผนัง เพดาน อยู่ ในสภาพที่ดี มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน และได้รับการดูแลและบำรุงรักษาอย่าง สม่ำเสมอ		✓		
5.	ช่องเปิด (ประตู-หน้าต่าง) มีขนาดและ จำนวนที่เหมาะสม โดยควบคุมการเข้าออก และเปิดออกได้ง่ายในกรณีฉุกเฉิน	✓ (3.2)			
6.	ประตูมีช่องสำหรับมองจากภายนอก (Vision panel)		✓		
7.	มีหน้าต่างที่สามารถเปิดออกเพื่อระบาย อากาศได้ สามารถปิดล็อกได้และสามารถ เปิดออกได้ในกรณีฉุกเฉิน			✓	

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
8.	ขนาดทางเดินภายในห้อง (clearance) กว้างไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร สำหรับทางเดินทั่วไป และกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร สำหรับทางเดินในอาคาร		✓		
9.	บริเวณทางเดินและบริเวณพื้นที่ติดกับโถงทางเข้า-ออกปราศจากสิ่งกีดขวาง	✓ (3.3)			
10.	บริเวณเส้นทางเดินสู่ทางออก ไม่ผ่านส่วนอันตราย หรือผ่านครุภัณฑ์ต่าง ๆ ที่มีความเสี่ยงอันตราย เช่น ตู้เก็บสารเคมี ตู้ดูดควัน เป็นต้น			✓	
11.	ทางสัญจรสู่ห้องปฏิบัติการแยกออกจากทางสาธารณะหลักของอาคาร			✓	
12.	มีการแสดงข้อมูลที่ตั้งและสถาปัตยกรรมที่สื่อถึงการเคลื่อนที่และลักษณะทางเดิน ได้แก่ ผังพื้นแสดงตำแหน่งและเส้นทางหนีไฟและตำแหน่งที่ตั้งอุปกรณ์ฉุกเฉิน	✓ (3.4)			
4.2	งานสถาปัตยกรรมภายใน : ครุภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ เครื่องมือและอุปกรณ์				1) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPReL Checklist ข้อ 4.2 งานสถาปัตยกรรมภายใน : ครุภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ เครื่องมือและอุปกรณ์ หน้า 49
1.	มีการควบคุมการเข้าถึงหรือมีอุปกรณ์ควบคุมการปิด-เปิด ครุภัณฑ์ เฟอร์นิเจอร์ เครื่องมือและอุปกรณ์		✓		2) ห้องปฏิบัติการปลอดภัย : องค์ประกอบทางกายภาพ เครื่องมือและอุปกรณ์, ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล, 2561 - บทที่ 3 งานสถาปัตยกรรมภายใน : ครุภัณฑ์ เฟอร์นิเจอร์ เครื่องมือและอุปกรณ์ หน้า 103
2.	ครุภัณฑ์ เฟอร์นิเจอร์ เครื่องมือและอุปกรณ์ที่สูงกว่า 1.20 เมตร มีตัวยึดหรือมีฐานรองรับที่แข็งแรง ส่วนชั้นเก็บของหรือตู้ลอย มีการยึดเข้ากับโครงสร้างหรือผนังอย่างแน่นหนาและมั่นคง		✓		
3.	ครุภัณฑ์ เฟอร์นิเจอร์ เครื่องมือและอุปกรณ์ ควรมีความเหมาะสมกับขนาดและสัดส่วนร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน			✓	
4.	กำหนดระยะห่างระหว่างโต๊ะปฏิบัติการและตำแหน่งโต๊ะปฏิบัติการอย่างเหมาะสม		✓		
5.	มีอ่างน้ำตั้งอยู่ในห้องปฏิบัติการอย่างน้อย 1 ตำแหน่ง			✓	

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
6.	ครุภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น ตู้ดูดควัน ตู้ล้างมินา โพลล์ อยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้ดีและมีการดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ	✓ (3.5)			
4.3	งานวิศวกรรมโครงสร้าง				1) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPreL Checklist ข้อ 4.3 งาน วิศวกรรมโครงสร้าง หน้า 50
1.	ไม่มีการชำรุดเสียหายบริเวณโครงสร้าง ไม่มีรอยแตกร้าวตามเสา-คาน ที่สภาพภายนอกและภายในห้องปฏิบัติการที่ไม่ก่อให้เกิดอันตราย (สภาพภายนอก ได้แก่ สภาพบริเวณโดยรอบหรืออาคารข้างเคียง สภาพภายในตัวอาคารที่ติดอยู่กับห้องปฏิบัติการ)		✓		2) ห้องปฏิบัติการปลอดภัย : องค์ประกอบทางกายภาพ เครื่องมือและอุปกรณ์, ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล, 2561
2.	โครงสร้างอาคารสามารถรองรับน้ำหนักบรรทุกอาคาร (น้ำหนักของผู้ใช้อาคาร อุปกรณ์และเครื่องมือ) ได้		✓		- บทที่ 4 งานวิศวกรรม โครงสร้าง หน้า 169
3.	โครงสร้างอาคารมีความสามารถในการกันไฟและทนไฟ รวมถึงรองรับเหตุฉุกเฉินได้ (มีความสามารถในการต้านทานความเสียหายของอาคารเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินในช่วงเวลาหนึ่งที่สามารถอพยพคนออกจากอาคารได้)	✓ (3.6)			
4.	มีการตรวจสอบสภาพของโครงสร้างอาคารอยู่เป็นประจำ มีการดูแลและบำรุงรักษาอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง		✓		
4.4	งานวิศวกรรมไฟฟ้า				1) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPreL Checklist ข้อ 4.4 งาน วิศวกรรมไฟฟ้า หน้า 51
1.	มีปริมาณแสงสว่างพอเพียงมีคุณภาพเหมาะสมกับการทำงาน	✓ (3.7)			
2.	ออกแบบระบบไฟฟ้ากำลังของห้องปฏิบัติการให้มีปริมาณกำลังไฟพอเพียงต่อการใช้งาน	✓ (3.8)			2) ห้องปฏิบัติการปลอดภัย : องค์ประกอบทางกายภาพ เครื่องมือและอุปกรณ์, ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล, 2561
3.	ใช้อุปกรณ์สายไฟฟ้า เต้ารับ เต้าเสียบ ที่ได้มาตรฐานและมีการติดตั้งแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าในบริเวณที่เหมาะสม		✓		- บทที่ 5 งานระบบไฟฟ้ากำลัง และไฟฟ้าแสงสว่าง หน้า 191
4.	มีการต่อสายดิน		✓		
5.	ไม่มีการต่อสายไฟพ่วง		✓		

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
6.	มีระบบควบคุมไฟฟ้าของห้องปฏิบัติการแต่ละห้อง		✓		3) มาตรฐานงานบำรุงรักษา ระบบประกอบอาคาร, สำนัก บริหารระบบกายภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, สิงหาคม 2556 - ระบบไฟฟ้ากำลัง หน้า 11 - ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง หน้า 17
7.	มีอุปกรณ์ตัดตอนไฟฟ้าขั้นต้น เช่น ฟิวส์ (fuse) เครื่องตัดวงจร (circuit breaker) ที่สามารถใช้งานได้		✓		
8.	ติดตั้งระบบแสงสว่างฉุกเฉินในปริมาณและบริเวณที่เหมาะสม		✓		
9.	มีระบบไฟฟ้าสำรองด้วยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในกรณีเกิดภาวะฉุกเฉิน			✓	
10.	ตรวจสอบระบบไฟฟ้ากำลังและไฟฟ้าแสงสว่าง และดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมออย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	✓ (3.9)			
4.5	งานวิศวกรรมสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม				1) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPreL Checklist ข้อ 4.5 งาน วิศวกรรมสุขาภิบาลและ สิ่งแวดล้อม หน้า 54
1.	ระบบน้ำดี น้ำประปา ที่ใช้งานได้ดี มีการเดินท่อและวางแผนผังการเดินท่อน้ำประปาอย่างเป็นระบบ และไม่รั่วซึม	✓ (3.10)			2) ห้องปฏิบัติการปลอดภัย : องค์ประกอบทางกายภาพ เครื่องมือและอุปกรณ์, ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล, 2561 - บทที่ 6 งานระบบสุขาภิบาล และสิ่งแวดล้อม หน้า 237 3) มาตรฐานงานบำรุงรักษา ระบบประกอบอาคาร, สำนัก บริหารระบบกายภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, สิงหาคม 2556 - ระบบสุขาภิบาล หน้า 40
2.	แยกระบบน้ำทิ้งทั่วไปกับระบบน้ำทิ้งปนเปื้อนสารเคมีออกจากกัน และมีระบบบำบัดที่เหมาะสมก่อนออกสู่รางระบายน้ำสาธารณะ	✓ (3.11)			
3.	ตรวจสอบระบบสุขาภิบาล และมีการดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	✓ (3.12)			
4.6	งานวิศวกรรมระบบระบายอากาศและปรับอากาศ				1) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPreL Checklist ข้อ 4.6 งาน

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
1.	มีระบบระบายอากาศที่เหมาะสมกับการทำงานและสภาพแวดล้อมของห้องปฏิบัติการ	✓ (3.13)			วิศวกรรมการระบายอากาศและปรับอากาศ หน้า 54 2) ห้องปฏิบัติการปลอดภัย : องค์ประกอบทางกายภาพ เครื่องมือและอุปกรณ์, ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล, 2561 - บทที่ 7 งานระบบระบายอากาศและปรับอากาศ หน้า 265 3) มาตรฐานงานบำรุงรักษา ระบบประกอบอาคาร, สำนักบริหารระบบกายภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, สิงหาคม 2556 - ระบบปรับอากาศ หน้า 20 - ระบบระบายอากาศ หน้า 31
2.	ติดตั้งระบบปรับอากาศในตำแหน่งและปริมาณที่เหมาะสมกับการทำงานและสภาพแวดล้อมของห้องปฏิบัติการ	✓ (3.14)			
3.	ในกรณีห้องปฏิบัติการไม่มีการติดตั้งระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศ (ระบบธรรมชาติ) ให้ติดตั้งระบบเครื่องกลเพื่อช่วยในการระบายอากาศในบริเวณที่ลักษณะงานก่อให้เกิดสารพิษหรือกลิ่นไม่พึงประสงค์			✓	
4.	ตรวจสอบระบบระบายอากาศและระบบปรับอากาศ และมีการดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมออย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	✓ (3.15)			
4.7 งานระบบฉุกเฉินและระบบติดต่อสื่อสาร					1) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPReL Checklist ข้อ 4.7 งานระบบฉุกเฉินและระบบติดต่อสื่อสาร หน้า 55 2) ห้องปฏิบัติการปลอดภัย : องค์ประกอบทางกายภาพ เครื่องมือและอุปกรณ์, ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล, 2561 - บทที่ 8 งานระบบฉุกเฉินและระบบติดต่อสื่อสาร หน้า 309 3) มาตรฐานงานบำรุงรักษา ระบบประกอบอาคาร, สำนักบริหารระบบกายภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, สิงหาคม 2556 - ระบบอัดอากาศบนไดหนี่ไฟ และโถงลิฟต์ดับเพลิง หน้า 34
1.	มีระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (manual fire alarm system)	✓ (3.16)			
2.	มีอุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ เช่น อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ด้วยอุณหภูมิความร้อน (heat detector) หรืออุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ด้วยควันไฟ (smoke detector)			✓	
3.	มีทางหนีไฟและป้ายบอกทางออกฉุกเฉินตามมาตรฐาน	✓ (3.17)			
4.	มีถังดับเพลิงแบบเคลื่อนที่ที่พร้อมใช้งาน		✓		
5.	มีระบบดับเพลิงด้วยน้ำชนิดมีตู้สายฉีดน้ำดับเพลิง			✓	
6.	มีระบบดับเพลิงด้วยน้ำชนิดระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง (ตามกฎหมายควบคุมอาคาร) หรือเทียบเท่า			✓	
7.	มีระบบติดต่อสื่อสารของห้องปฏิบัติการในกรณีฉุกเฉิน เช่น โทรศัพท์สำนักงาน		✓		

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
	โทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือระบบอินเทอร์เน็ต และระบบไร้สายอื่น ๆ				- ระบบป้องกันอัคคีภัยและ ดับเพลิง หน้า 46
8.	ตรวจสอบระบบฉุกเฉินและระบบ ติดต่อสื่อสาร และมีการดูแลและ บำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	✓ (3.18)			
9.	แสดงป้ายข้อมูลที่เป็นตัวอักษร เช่น ชื่อ ห้องปฏิบัติการ ผู้ดูแลห้องปฏิบัติการ และ ข้อมูลจำเพาะอื่น ๆ ของห้องปฏิบัติการ รวมถึงสัญลักษณ์หรือเครื่องหมายสากล แสดงถึงอันตราย หรือ เครื่องหมายที่ เกี่ยวข้องตามที่กฎหมายกำหนด	✓ (3.19)			
5.	ระบบป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย				
5.1	การบริหารความเสี่ยง (Risk management)				
5.1.1	การระบุอันตราย (Hazard identification) 1.สำรวจความเป็นอันตรายจากปัจจัย ต่อไปนี้ อย่างเป็นรูปธรรม	✓ (4.1)			1) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPRel Checklist ข้อ 5.1.1 การระบุอันตราย หน้า 60 2) คู่มือการชี้บ่งอันตรายและ การประเมินความเสี่ยงด้าน ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการ ทำงาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2563
	- สารเคมี/วัสดุที่ใช้/ของเสียสารเคมี		✓		3) คู่มือความปลอดภัยในการ ทำงานกับสารเคมี สำหรับนิสิตที่ ทำวิจัยและนักวิจัย จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2563 - ข้อ 3 อันตรายใน ห้องปฏิบัติการ หน้า 13 - ข้อ 4 การประเมินความเสี่ยง หน้า 19
	- เครื่องมือหรืออุปกรณ์		✓		
	- ลักษณะทางกายภาพของ ห้องปฏิบัติการ		✓		
	- อื่น ๆ			✓	
5.1.2	การประเมินความเสี่ยง (Risk assessment)				

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
1.	มีการประเมินความเสี่ยงในระดับ				1) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPreL Checklist ข้อ 5.1.2 การประเมินความเสี่ยง หน้า 61 2) คู่มือการชี้บ่งอันตรายและ การประเมินความเสี่ยงด้าน ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการ ทำงาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2563 3) คู่มือความปลอดภัยในการ ทำงานกับสารเคมี สำหรับนิสิตที่ ทำวิจัยและนักวิจัย จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2563 - ข้อ 3 อันตรายใน ห้องปฏิบัติการ หน้า 13 - ข้อ 4 การประเมินความเสี่ยง หน้า 19
	- บุคคล			✓	
	- โครงการ			✓	
	- ห้องปฏิบัติการ	✓ (4.3)			
2.	การประเมินความเสี่ยง ครอบคลุมหัวข้อ ต่อไปนี้				
	- สารเคมีที่ใช้, เก็บ และทิ้ง		✓		
	- ผลกระทบด้านสุขภาพจากการทำงาน กับสารเคมี		✓		
	- เส้นทางในการได้รับสัมผัส (exposure route)		✓		
	- พื้นที่ในการทำงาน/กายภาพ		✓		
	- เครื่องมือที่ใช้ในการทำงาน		✓		
	- สิ่งแวดล้อมในสถานที่ทำงาน		✓		
	- ระบบไฟฟ้าในที่ทำงาน			✓	
	- กิจกรรมที่ทำในห้องปฏิบัติการ		✓		
	- กิจกรรมที่ไม่สามารถทำร่วมกันได้ใน ห้องปฏิบัติการ			✓	
5.1.3 การจัดการความเสี่ยง (Risk treatment)					1) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPreL Checklist ข้อ 5.1.3 การจัดการความเสี่ยง หน้า 62 2) คู่มือการชี้บ่งอันตรายและ การประเมินความเสี่ยงด้าน ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการ ทำงาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2563
1.	การป้องกันความเสี่ยง ในหัวข้อต่อไปนี้	✓ (4.4)			
	- มีพื้นที่เฉพาะ สำหรับกิจกรรมที่มี ความเสี่ยงสูง		✓		
	- มีการขจัดสิ่งปนเปื้อน (decontamination) บริเวณพื้นที่ ที่ ปฏิบัติงานภายหลังเสร็จปฏิบัติการ		✓		
2.	การลดความเสี่ยง (Risk reduction) ใน หัวข้อต่อไปนี้	✓ (4.4)			
	- เปลี่ยนแปลงวิธีการปฏิบัติงานเพื่อลด การสัมผัสสาร			✓	

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
	- ประสานงานกับหน่วยงานขององค์กร ที่รับผิดชอบเรื่องการจัดการความเสี่ยง			✓	
	- บังคับใช้ข้อกำหนด และ/หรือแนว ปฏิบัติด้านความปลอดภัยใน ห้องปฏิบัติการ		✓		
	- ประเมิน/ตรวจสอบการบริหารจัดการ ความเสี่ยงอย่างสม่ำเสมอ อย่างน้อยปี ละ 1 ครั้ง			✓	
3.	มีการสื่อสารความเสี่ยง ครอบคลุม ดังต่อไปนี้	(4.5)			
	- การบรรยาย การแนะนำ การพูดคุย	✓			
	- ป้าย สัญลักษณ์	✓			
	- เอกสารแนะนำ คู่มือ	✓			
4.	การตรวจสอบสุขภาพ ผู้ปฏิบัติงานใน ห้องปฏิบัติการจะได้รับการตรวจสอบสุขภาพ เมื่อ	(4.6)			
	- ถึงกำหนดการตรวจสอบสุขภาพทั่วไป ประจำปี	✓			
	- ถึงกำหนดการตรวจสอบสุขภาพตามปัจจัย เสี่ยงของผู้ปฏิบัติงาน	✓			
	- มีอาการเตือน - เมื่อพบว่า ผู้ทำ ปฏิบัติการมีอาการผิดปกติที่เกิดขึ้น จากการทำงานกับสารเคมี วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือในห้องปฏิบัติการ	✓			
	- เผชิญกับเหตุการณ์สารเคมีหก รั่วไหล ระเบิด หรือเกิดเหตุการณ์ที่ทำให้ต้อง สัมผัสสารอันตราย	✓			
5.1.4	การรายงานการบริหารความเสี่ยง				1) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPreL Checklist ข้อ 5.1.4 การรายงานการบริหารความ เสี่ยง หน้า 64 2) คู่มือการชี้บ่งอันตรายและ การประเมินความเสี่ยงด้าน
	มีรายงานการบริหารความเสี่ยง ในระดับ ต่อไปนี้				
	- บุคคล			✓	
	- โครงการ			✓	
	- ห้องปฏิบัติการ			✓	

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
					ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการ ทำงาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2563
5.1.5	มีการใช้ข้อมูลจากรายงานการบริหารความ เสี่ยง				1) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPreL Checklist ข้อ 5.1.4
	การสอน แนะนำ อบรม แก่ผู้ปฏิบัติงาน		✓		การใช้ข้อมูลจากรายงานการ
	การประเมินผล ทบทวน และวางแผนการ ปรับปรุงการบริหารความเสี่ยง			✓	บริหารความเสี่ยง หน้า 64
	การจัดสรรงบประมาณในการบริหารความ เสี่ยง			✓	
5.2	การเตรียมความพร้อม/ตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน				1) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPreL Checklist ข้อ 5.2 การ เตรียมความพร้อม/ตอบโต้ภาวะ ฉุกเฉิน หน้า 64
1.	มีอุปกรณ์ต่อไปนี้ สำหรับตอบโต้ภาวะ ฉุกเฉิน อยู่ในบริเวณที่สามารถเข้าถึงได้ โดยสะดวก	✓ (5.4)			
	ที่ล้างตา		✓		
	ชุดฝักบัวฉุกเฉิน		✓		
	เวชภัณฑ์		✓		
	ชุดอุปกรณ์สำหรับสารเคมีหกรั่วไหล		✓		
	อุปกรณ์ทำความสะอาด			✓	
2.	มีแผนป้องกันภาวะฉุกเฉินที่เป็นรูปธรรม	✓ (5.1)			2) คู่มือความปลอดภัยในการ ทำงานกับสารเคมี สำหรับนิสิตที่ ทำวิจัยและนักวิจัย จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2563
3.	ซ้อมตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน ที่เหมาะสมกับ หน่วยงาน	✓ (5.3)			- ข้อ 9 อุปกรณ์ตอบโต้เหตุ ฉุกเฉินในห้องปฏิบัติการ หน้า 41
4.	ตรวจสอบพื้นที่และสถานที่เพื่อพร้อมตอบ โต้ภาวะฉุกเฉิน	✓ (5.4)			- ข้อ 14 ข้อปฏิบัติเมื่อสารเคมี เข้าสู่ร่างกาย หรือสารเคมีหก หน้า 97
5.	ตรวจสอบเครื่องมือ/อุปกรณ์พร้อมตอบโต้ ภาวะฉุกเฉินต่อไปนี้ อย่างสม่ำเสมอ อย่าง น้อยเดือนละ 1 ครั้ง	✓ (5.4)			- ข้อ 15 ข้อปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุ สารเคมีหกรั่วไหลเป็นปริมาณ มาก หน้า 101
	ทดสอบที่ล้างตาอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง		✓		- ข้อ 16 ข้อปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุ เพลิงไหม้ หน้า 103
	ทดสอบฝักบัวฉุกเฉินอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง		✓		

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
	ตรวจสอบและทดแทนเวชภัณฑ์สำหรับ ตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง		✓		
	ตรวจสอบชุดอุปกรณ์สำหรับสารเคมีหก รั่วไหล อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง		✓		
6.	มีขั้นตอนการจัดการเบื้องต้นเพื่อตอบโต้ ภาวะฉุกเฉิน ที่เป็นรูปธรรมในหัวข้อต่อไปนี้	✓ (5.1)			
	การแจ้งเหตุภายในหน่วยงาน	✓			
	การแจ้งเหตุภายนอกหน่วยงาน	✓			
	การแจ้งเตือน	✓			
	การอพยพคน	✓			
5.3	ข้อปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยโดยทั่วไป				
5.3.1	ความปลอดภัยส่วนบุคคล (Personal safety)				1) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPreL Checklist ข้อ 5.3.1 ความปลอดภัยส่วนบุคคล หน้า 66
1.	มีอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment, PPE) ที่ เหมาะสมกับกิจกรรมในห้องปฏิบัติการ ได้แก่	✓ (2.1.4)			2) คู่มือความปลอดภัยในการ ทำงานกับสารเคมี สำหรับนิสิตที่ ทำวิจัยและนักวิจัย จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2563 - ข้อ 8 อุปกรณ์ป้องกันอันตราย ส่วนบุคคล หน้า 33
	- 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) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPreL Checklist ข้อ 5.3.2 ระเบียบปฏิบัติของแต่ละ ห้องปฏิบัติการ หน้า 66
1.	มีการกำหนดระเบียบ/ข้อปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	✓ (2.1)			
2.	ผู้ปฏิบัติงานปฏิบัติตามระเบียบ/ข้อปฏิบัติที่กำหนดไว้ ในหัวข้อต่อไปนี้				

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
- จัดวางเครื่องมือและอุปกรณ์บนโต๊ะปฏิบัติการเป็นระเบียบและสะอาด - สวมเสื้อคลุมปฏิบัติการที่เหมาะสม - รวบรวมให้เรียบร้อยขณะทำปฏิบัติการ - สวมรองเท้าที่ปิดหน้าเท้าและส้นเท้าตลอดเวลาในห้องปฏิบัติการ - มีป้ายแจ้งกิจกรรมที่กำลังทำปฏิบัติการที่เครื่องมือ พร้อมชื่อ และหมายเลขโทรศัพท์ของผู้ทำปฏิบัติการ - ล้างมือทุกครั้งก่อนออกจากห้องปฏิบัติการ - ไม่เก็บอาหารและเครื่องดื่มในห้องปฏิบัติการ - ไม่รับประทานอาหารและเครื่องดื่มในห้องปฏิบัติการ - ไม่สูบบุหรี่ในห้องปฏิบัติการ - ไม่สวมเสื้อคลุมปฏิบัติการและถุงมือไปยังพื้นที่ซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับการทำปฏิบัติการ - ไม่ทำงานตามลำพังในห้องปฏิบัติการ - ไม่พาเด็กและสัตว์เลี้ยงเข้ามาในห้องปฏิบัติการ - ไม่ใช้เครื่องมือผิดประเภท - ไม่ทำกิจกรรมอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการ - ไม่วางของกรงรังและสิ่งของที่ไม่จำเป็นภายในห้องปฏิบัติการ			✓		2) คู่มือความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี สำหรับนิสิตที่ทำวิจัยและนักวิจัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2563 - ข้อ 5 การจัดการห้องปฏิบัติการให้มีสภาพเหมาะสม หน้า 25 - ข้อ 7 ข้อปฏิบัติทั่วไปในการใช้ห้องปฏิบัติการ หน้า 31
			✓		
			✓		
			✓		
			✓		
			✓		
			✓		
			✓		
			✓		
			✓		
			✓		
			✓		
			✓		
			✓		
3.	มีการกำหนดระเบียบ/ข้อปฏิบัติในกรณีที่หน่วยงานอนุญาตให้มีผู้เยี่ยมชม ในข้อต่อไปนี้			✓	
	- มีผู้รับผิดชอบนำเข้าไปในห้องปฏิบัติการ			✓	

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
	- มีการอธิบาย แจ้งเตือนหรืออบรมเบื้องต้นก่อนเข้ามาในห้องปฏิบัติการ			✓	
	- ผู้เยี่ยมชมสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสมก่อนเข้ามาในห้องปฏิบัติการ			✓	
6. การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ					
6.1	มีการให้ความรู้พื้นฐานแก่ผู้บริหาร ในเรื่องระบบบริหารจัดการความปลอดภัย	✓ (6.1)			1) หลักสูตรความปลอดภัยในการทำงาน สำหรับผู้บริหาร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (e-learning) หรือ 2) หลักสูตรคณะกรรมการความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (คปอ.) หรือ 3) หลักสูตรเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน ระดับบริหาร (จป.บริหาร)
6.2	มีการให้ความรู้พื้นฐานแก่ผู้บริหารในเรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้อง	✓ (6.1)			
6.3	มีการให้ความรู้พื้นฐานแก่หัวหน้าห้องปฏิบัติการ ในเรื่อง	✓ (6.2)			1) หลักสูตรความปลอดภัยในการทำงาน สำหรับผู้บริหาร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (e-learning) หรือ 2) หลักสูตรคณะกรรมการความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (คปอ.) หรือ 3) หลักสูตรเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน ระดับหัวหน้างาน (จป.หัวหน้างาน) และ 4) หลักสูตรความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี สำหรับผู้ดูแลห้องปฏิบัติการ
	- กฎหมายที่เกี่ยวข้อง	✓			
	- ระบบการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย	✓			
	- ระบบการจัดการสารเคมี	✓			
	- ระบบการจัดการของเสีย	✓			
	- สารบบข้อมูลสารเคมีและของเสีย	✓			
	- การประเมินความเสี่ยง	✓			
	- ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการกับความปลอดภัย	✓			
	- การป้องกันและตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน	✓			
	- อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล	✓			
	- SDS	✓			
	- ป้ายสัญลักษณ์ด้านความปลอดภัย	✓			

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
6.4	มีการให้ความรู้พื้นฐานแก่ผู้ปฏิบัติงานอย่าง สม่ำเสมอในเรื่อง	(6.3)			1) หลักสูตรความปลอดภัย พื้นฐาน สำหรับนิสิตและ บุคลากร (e-learning) และ 2) หลักสูตรการใช้งานโปรแกรม ChemTrack&WasteTrack เพื่อจัดการข้อมูลสารเคมีและ ของเสียสารเคมี และ 3) หลักสูตรความปลอดภัยใน การทำงานกับสารเคมีสำหรับ นิสิตที่ทำวิจัยและนักวิจัย
	- กฎหมายที่เกี่ยวข้อง	✓			
	- ระบบการบริหารจัดการด้านความ ปลอดภัย	✓			
	- ระบบการจัดการสารเคมี	✓			
	- ระบบการจัดการของเสีย	✓			
	- สารบับข้อมูลสารเคมีและของเสีย	✓			
	- การประเมินความเสี่ยง	✓			
	- ลักษณะทางกายภาพของ ห้องปฏิบัติการกับความปลอดภัย	✓			
	- การป้องกันและตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน	✓			
	- อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล	✓			
	- SDS	✓			
	- ป้ายสัญลักษณ์ด้านความปลอดภัย	✓			
6.5	มีการให้ความรู้พื้นฐานแก่พนักงานทำความสะอาด สะอาดในเรื่อง	✓ (6.4)			1) หลักสูตร ความปลอดภัยใน การทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ ความสะอาด/สำนักงาน หรือ ได้รับความรู้อย่างน้อย ประกอบด้วย - การป้องกันและตอบโต้ภาวะ ฉุกเฉิน - อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล - ป้ายสัญลักษณ์ด้านความ ปลอดภัย
	- การป้องกันและตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน				
	- อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล				
	- ป้ายสัญลักษณ์ด้านความปลอดภัย				
7. การจัดการข้อมูลและเอกสาร					
7.1	มีการจัดการข้อมูลและเอกสารอย่างเป็น ระบบ ดังนี้				คำอธิบายประกอบการกรอก ESPreL Checklist ข้อ 7 การ จัดการข้อมูลและเอกสาร หน้า 71
	- ระบบการจัดกลุ่ม		✓		
	- ระบบการจัดเก็บ		✓		
	- ระบบการนำเข้า-ออก และติดตาม			✓	

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
	- ระบบการทบทวนและปรับปรุงให้ ทันสมัย			✓	
7.2	มีเอกสารและบันทึกต่อไปนี้ อยู่ใน ห้องปฏิบัติการ หรือ บริเวณที่ผู้ปฏิบัติงาน ทุกคนสามารถเข้าถึงได้	✓ (7.1)			คำอธิบายประกอบการกรอก ESPReL Checklist ข้อ 7 การ จัดการข้อมูลและเอกสาร หน้า 71
	- เอกสารนโยบาย แผน และโครงสร้าง บริหารด้านความปลอดภัย	✓ (7.1.1)			
	- ระเบียบและข้อกำหนดความปลอดภัย ของห้องปฏิบัติการ	✓ (7.1.2)			
	- เอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS)		✓		
	- คู่มือการปฏิบัติงาน (SOP)			✓	
	- รายงานอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการ	✓ (7.1.6)			
	- รายงานเชิงวิเคราะห์/ถอดบทเรียน			✓	
	- ข้อมูลของเสียอันตราย และการส่ง กำจัด		✓		
	- ประวัติการศึกษาและคุณวุฒิ			✓	
	- ประวัติการได้รับการอบรมด้านความ ปลอดภัย		✓		
	- ประวัติเกี่ยวกับสุขภาพ			✓	
	- เอกสารตรวจประเมินด้านความ ปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ		✓		
	- ข้อมูลการบำรุงรักษาองค์ประกอบทาง กายภาพ อุปกรณ์ และเครื่องมือ	✓ (7.1.5)			
	- เอกสารความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัย	✓ (7.1.7)			
	- คู่มือการใช้เครื่องมือ	✓ (7.1.3)			

5.3 ความปลอดภัยในการทำงานของห้องปฏิบัติการทางชีวภาพ ประกอบด้วย 3 หมวด ตามระดับ

ความเสี่ยงของห้องปฏิบัติการ (Biosafety Level, BSL) ดังนี้

	BSL-1	BSL-2	BSL-3
1) มาตรการทั่วไป	10 ข้อ	10 ข้อ	10 ข้อ
2) มาตรการพิเศษ	14 ข้อ	31 ข้อ	33 ข้อ
3) ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ	41 ข้อ	46 ข้อ	49 ข้อ

● หมายถึง มาตรฐานขั้นพื้นฐาน ○ หมายถึง มาตรฐานขั้นสูง

	รายการตรวจประเมิน	ระดับความปลอดภัยทางชีวภาพของห้องปฏิบัติการ			คำอธิบายประกอบการตรวจประเมิน
		BSL 1	BSL 2	BSL 3	
1	มาตรการทั่วไปสำหรับห้องปฏิบัติการ				
1.1	ผู้ปฏิบัติงานเคยผ่านการฝึกอบรมความปลอดภัยทางชีวภาพที่เหมาะสมแล้วใช่หรือไม่	●	●	●	พิจารณาหลักฐานผ่านการอบรม
1.2	มีมาตรการควบคุมผู้มีสิทธิเข้าออกแล้วใช่หรือไม่	●	●	●	- มีขั้นตอนนี้ระบุไว้ใน SOP และมีรายชื่อผู้มีสิทธิเข้าออกหรือรายชื่อผู้ถือกุญแจ / key card - พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจากสถานที่จริง
1.3	มีมาตรการห้ามรับประทานอาหาร ดื่ม สูบบุหรี่ หรือสูบบุหรี่ในพื้นที่ห้องปฏิบัติการแล้วใช่หรือไม่	●	●	●	- พิจารณาระเบียงหรือข้อควรปฏิบัติที่เป็นรูปธรรม - พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจากสถานที่จริง
1.4	มีมาตรการห้ามใช้ปากดูดสารละลายโดยตรงจากปิเปตต์แล้วใช่หรือไม่	●	●	●	- พิจารณาระเบียงหรือข้อควรปฏิบัติที่เป็นรูปธรรม - พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจากสถานที่จริง
1.5	มีการระงับมิให้เกิดการฟุ้งกระจายตลอดกระบวนการหรือวิธีที่ใช้ในการวิจัยทั้งหมดในกรณีที่เป็น จำเป็น ต้องทำให้มีการฟุ้งกระจายน้อยที่สุดและทำในตู้ชีวนิรภัยหรือในระบบ	●	●	●	- มีขั้นตอนนี้ระบุไว้ใน SOP - พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจากสถานที่จริง - สัมภาษณ์พนักงาน

	รายการตรวจประเมิน	ระดับความปลอดภัยทาง ชีวภาพของห้องปฏิบัติการ			คำอธิบายประกอบการตรวจประเมิน
		BSL 1	BSL 2	BSL 3	
	การป้องกัน ต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการใช้หรือไม่				
1.6	มีการล้างมือภายหลังปฏิบัติงานและก่อนออกจากห้องปฏิบัติการใช้หรือไม่	●	●	●	- พิจารณาระเบียบหรือข้อควรปฏิบัติที่เป็น รูปธรรม - พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจาก สถานที่จริง
1.7	มีการทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติการ ภายหลังเสร็จสิ้นการทำงานและหลังจากมี การหกหล่นใช้หรือไม่	●	●	●	มีขั้นตอนนี้ระบุไว้ใน SOP
1.8	มีการทำความสะอาดวัสดุอุปกรณ์สิ่งปนเปื้อน สารชีวภาพที่เหมาะสมตามหลักวิชาการใช้ หรือไม่	●	●	●	มีขั้นตอนนี้ระบุไว้ใน SOP
1.9	มีการรวบรวม จัดเก็บ เคลื่อนย้าย และทำลาย มูลฝอยติดเชื้อตามที่กฎหมายกำหนดใช้ หรือไม่	●	●	●	มีขั้นตอนนี้ระบุไว้ใน SOP
1.10	ใช้ถังขยะแบบมีฝาปิดซึ่งสามารถเปิดโดยไม่ ใช้มือสัมผัสใช้หรือไม่	●	●	●	พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจาก สถานที่จริง
2	มาตรการพิเศษสำหรับห้องปฏิบัติการ				
2.1	มีมาตรการรักษาความปลอดภัยของสถานที่ ผลิตหรือสถานที่ครอบครองสารชีวภาพแล้ว ใช้หรือไม่	●	●	●	- มีขั้นตอนนี้ระบุไว้ใน SOP - พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจาก สถานที่จริง
2.2	มีมาตรการห้ามนำสัตว์ พืช หรือสิ่งของที่ไม่ เกี่ยวข้องกับงานวิจัยและการทดลองเข้าไป ในห้องปฏิบัติการแล้วใช้หรือไม่	●	●	●	- พิจารณาระเบียบหรือข้อควรปฏิบัติที่เป็น รูปธรรม - พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจาก สถานที่จริง
2.3	มีวิธีปฏิบัติในการป้องกันและควบคุมสัตว์ และแมลงไนบริเวณห้องปฏิบัติการแล้วใช้ หรือไม่	●	●	●	- มีขั้นตอนนี้ระบุไว้ใน SOP - พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจาก สถานที่จริง
2.4	มีมาตรการป้องกันการแพร่กระจายของ สารชีวภาพสู่สิ่งแวดล้อมแล้วใช้หรือไม่	●	●	●	- มีขั้นตอนนี้ระบุไว้ใน SOP - พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจาก สถานที่จริง
2.5	มีการแขวนป้ายแจ้งเตือนและปิดประตู ห้องปฏิบัติการเมื่อเริ่มทำปฏิบัติการใช้ หรือไม่	-	●	●	- พิจารณาระเบียบหรือข้อควรปฏิบัติที่เป็น รูปธรรม

	รายการตรวจประเมิน	ระดับความปลอดภัยทาง ชีวภาพของห้องปฏิบัติการ			คำอธิบายประกอบการตรวจประเมิน
		BSL 1	BSL 2	BSL 3	
					- พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจาก สถานที่จริง
2.6	มีการใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่ เหมาะสมตามหลักวิชาการก่อนปฏิบัติการใช้ หรือไม่	●	●	●	- มีขั้นตอนนี้ระบุไว้ใน SOP - พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจาก สถานที่จริง - สัมภาษณ์พนักงาน
2.7	มีการถอดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลก่อนออกจากห้องปฏิบัติการใช้หรือไม่	●	●	●	- มีขั้นตอนนี้ระบุไว้ใน SOP - พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจาก สถานที่จริง - สัมภาษณ์พนักงาน
2.8	เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับจัดเก็บภาชนะ บรรจุสารชีวภาพเหมาะสมแล้วใช้หรือไม่	●	●	●	พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจาก สถานที่จริง
2.9	เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับการขนส่งหรือ เคลื่อนย้ายสามารถป้องกันการตกหล่นของ ภาชนะบรรจุสารชีวภาพใช้หรือไม่	●	●	●	พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจาก สถานที่จริง
2.10	ภาชนะบรรจุสารชีวภาพมีฝาปิดสนิท ไม่ รั่วซึมใช้หรือไม่	●	●	●	พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจาก สถานที่จริง
2.11	กรณีผลิตหรือมีไว้ในครอบครองสารชีวภาพ ได้บรรจุสารชีวภาพในภาชนะอย่างน้อย 2 ชั้น โดยให้มีลักษณะดังต่อไปนี้ ภาชนะชั้นใน ปิดสนิท กันน้ำหรือของเหลวซึมผ่าน และมีความ คงทนไม่แตกง่าย และภาชนะชั้นนอก ปิดสนิท กันน้ำหรือของเหลวซึมผ่าน และมีความ คงทนไม่แตกง่าย สามารถรองรับ ของเหลวหรือสิ่งอื่นใดในกรณีที่ภาชนะชั้นใน แตกหรือรั่วใช้หรือไม่	-	●	●	พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจาก สถานที่จริง
2.12	กรณีนำเข้า ส่งออก หรือนำผ่านสารชีวภาพ ได้บรรจุสารชีวภาพในภาชนะบรรจุและ หีบห่อของภาชนะบรรจุรวม 3 ชั้น โดยให้มี ลักษณะดังต่อไปนี้ ภาชนะชั้นในปิดสนิท กันน้ำหรือของเหลวซึมผ่าน และมีความ คงทนไม่แตกง่าย ภาชนะชั้นกลางปิด สนิท กันน้ำหรือของเหลวซึมผ่าน และมีความ คงทนไม่แตกง่าย สามารถรองรับหรือมี	●	●	●	พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจาก สถานที่จริง

	รายการตรวจประเมิน	ระดับความปลอดภัยทางชีวภาพของห้องปฏิบัติการ			คำอธิบายประกอบการตรวจประเมิน
		BSL 1	BSL 2	BSL 3	
	วัสดุดูดซับของเหลวหรือสิ่งอื่นใดในกรณีที่ภาชนะขึ้นในแตกหรือรั่ว และหีบห่อชั้นนอกทำด้วยกระดาษแข็ง พลาสติก โลหะ หรือวัสดุอื่นที่มีความคงทนต่อการกระแทกและปิดได้สนิทใช่หรือไม่				
2.13	ภาชนะบรรจุหรือหีบห่อของภาชนะบรรจุติดฉลากที่บ่งชี้ข้อมูลของสารชีวภาพ ได้แก่ ชื่อ/ชื่อวิทยาศาสตร์ และวันเดือนปีที่ผลิตหรือบรรจุแล้วใช่หรือไม่	●	●	●	พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจากสถานที่จริง
2.14	การใช้เข็มและกระบอกฉีดยากับงานที่เกี่ยวข้องกับสารชีวภาพใช้เข็มที่ยึดติดกับกระบอกฉีดยาหรือเข็มที่ใช้กับกระบอกฉีดยาแบบใช้ครั้งเดียวทิ้ง มีการระมัดระวังการใช้ และทิ้งในภาชนะที่มูลฝอยติดเชื้อประเภทมีคมใช่หรือไม่	-	●	●	- มีขั้นตอนนี้อยู่ใน SOP - พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจากสถานที่จริง
2.15	ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาในห้องปฏิบัติการ เช่น ชีวรั่ว เนื้อเยื่อ หรือสิ่งส่งตรวจใด ๆ ที่อาจก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อบุคคลในห้องปฏิบัติการมีการจัดเก็บไว้ในพื้นที่หรือบริเวณที่เหมาะสมและจำกัดผู้เข้าถึงพื้นที่จัดเก็บแล้วใช่หรือไม่	-	●	●	- มีขั้นตอนนี้อยู่ใน SOP - พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจากสถานที่จริง - สัมภาษณ์พนักงาน
2.16	กิจกรรมทั้งหมดที่เกี่ยวกับสารชีวภาพทำเฉพาะในตู้ชีวนิรภัยใช่หรือไม่	-	●	●	- มีขั้นตอนนี้อยู่ใน SOP - สัมภาษณ์พนักงาน
2.17	มีการป้องกัน vacuum lines ด้วยระบบกรองอากาศดักฝุ่นละอองประสิทธิภาพสูงและกับดักสารฆ่าเชื้อชนิดเหลวใช่หรือไม่	-	-	○	มีขั้นตอนนี้อยู่ใน SOP
2.18	ทำการทดลองเกี่ยวกับระบบเจ้าบ้าน (host) และพาหะ (vector) ที่มีระดับการควบคุม BSL 2 หรือ BSL3 ใช้อุปกรณ์ในสภาพควบคุมที่จำเพาะสำหรับ BSL 2 หรือ BSL3 หรือมีการใช้ containment safeguard ร่วมด้วยใช่หรือไม่	-	●	●	มีขั้นตอนนี้อยู่ใน SOP
2.19	มีการรายงานต่อหัวหน้าโครงการ/ผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการ และมีบันทึก	●	●	●	- มีขั้นตอนนี้อยู่ใน SOP - พิจารณารายงานอุบัติเหตุ

	รายการตรวจประเมิน	ระดับความปลอดภัยทาง ชีวภาพของห้องปฏิบัติการ			คำอธิบายประกอบการตรวจประเมิน
		BSL 1	BSL 2	BSL 3	
	การรายงานและการสืบสวนอุบัติเหตุ เมื่อมีการหกหรือไหลหรือมีอุบัติเหตุใด ๆ เกิดขึ้นเกี่ยวกับสารชีวภาพใช้หรือไม่				- สัมภาษณ์พนักงาน
2.20	มีการรายงานต่อหัวหน้าโครงการ/ผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการและ IBC/CU-IBC เมื่อสารชีวภาพสูญหายใช้หรือไม่	-	●	●	- มีขั้นตอนนี้ระบุไว้ใน SOP - สัมภาษณ์พนักงาน
2.21	หัวหน้าโครงการ/ผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการเป็นผู้ที่รับผิดชอบทั้งหมดในการปฏิบัติงาน รวมถึงความรับผิดชอบต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นและบุคลากรในห้องปฏิบัติการใช้หรือไม่	●	●	●	พิจารณา SOP ว่ามีการระบุหน้าที่ความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการ/ผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการในเรื่องนี้หรือไม่
2.22	หัวหน้าโครงการ/ผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการกำหนดนโยบายและวิธีดำเนินการ ให้ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการได้รับคำแนะนำเกี่ยวกับอันตรายและสิ่งที่ต้องทำก่อนเข้าสู่ห้องปฏิบัติการ เช่น การฉีดวัคซีน เป็นต้น ใช้หรือไม่	-	●	●	พิจารณา SOP ว่ามีการระบุหน้าที่ความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการ/ผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการในเรื่องนี้หรือไม่
2.23	หัวหน้าโครงการ/ผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการ บุคคลในห้องปฏิบัติการ แผนงาน และให้ความช่วยเหลือในงานต่าง ๆ ทั้งเป็นผู้รับผิดชอบสุดท้ายในการประเมินแต่ละเหตุการณ์รวมถึงเป็นผู้กำหนดบุคคลที่สามารถเข้าห้องปฏิบัติการได้ใช้หรือไม่	-	●	●	พิจารณา SOP ว่ามีการระบุหน้าที่ความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการ/ผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการในเรื่องนี้หรือไม่
2.24	ระหว่างที่มีการดำเนินงานที่มีการใช้สารชีวภาพในห้องปฏิบัติการมีเงื่อนไขการเข้าห้องปฏิบัติการเป็นพิเศษ เช่น การฉีดวัคซีนที่เหมาะสม การจัดให้มีสัญลักษณ์สารชีวภาพอันตรายแล้วใช้หรือไม่	-	●	●	- มีขั้นตอนนี้ระบุไว้ใน SOP - สัมภาษณ์พนักงาน
2.25	มีบัญชีข้อมูลเชื้อโรคหรือพิษจากสัตว์ที่สามารถตรวจสอบย้อนกลับได้ตามที่กฎหมายกำหนดแล้วใช้หรือไม่	●	●	●	พิจารณาบัญชีข้อมูลเชื้อโรคหรือพิษจากสัตว์
2.26	มีข้อมูลความปลอดภัยของเชื้อโรคและหรือข้อมูลความปลอดภัยของพิษตามที่กฎหมายกำหนด กรณีมีการใช้เชื้อโรคกลุ่มที่ 3 หรือ	-	●	●	พิจารณาข้อมูลความปลอดภัยของเชื้อโรคและหรือข้อมูลความปลอดภัยของพิษ

	รายการตรวจประเมิน	ระดับความปลอดภัยทางชีวภาพของห้องปฏิบัติการ			คำอธิบายประกอบการตรวจประเมิน
		BSL 1	BSL 2	BSL 3	
	เชื้อโรคกลุ่มที่ 3 ที่สามารถดำเนินการได้ในห้องปฏิบัติการความปลอดภัยทางชีวภาพระดับ 2 เสริมสมรรถนะ หรือพิษจากสัตว์แล้วใช่หรือไม่				
2.27	มีการคำนึงถึงความพร้อมของห้องปฏิบัติการและความสามารถในการดำเนินการด้านความปลอดภัยทางชีวภาพและการรักษาความปลอดภัยทางชีวภาพที่เหมาะสมกับจำนวนหรือปริมาณของสารชีวภาพที่สามารถมีไว้ในครอบครองแล้วใช่หรือไม่	-	●	●	สัมภาษณ์พนักงาน
2.28	มีเอกสารกำหนดขั้นตอน วิธีการ หรือมาตรฐานการปฏิบัติงาน รวมทั้งมีการออกแบบระบบความปลอดภัยและระบบคุณภาพที่เกี่ยวข้องกับการผลิต นำเข้าส่งออก ขยาย นำผ่าน หรือมีไว้ในครอบครองสารชีวภาพแล้วใช่หรือไม่	-	●	●	มีขั้นตอนนี้ระบุไว้ใน SOP
2.29	มีการจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับสารชีวภาพอย่างเป็นระบบโดยป้องกันความเสียหายและสูญหายของข้อมูลแล้วใช่หรือไม่	-	●	●	มีขั้นตอนนี้ระบุไว้ใน SOP
2.30	มีการจัดทำบัญชีรายชื่อผู้มีสิทธิเข้าถึงข้อมูลเกี่ยวกับสารชีวภาพ และมีมาตรการป้องกันไม่ให้บุคคลอื่นเข้าถึงข้อมูลแล้วใช่หรือไม่	-	●	●	- มีขั้นตอนนี้ระบุไว้ใน SOP - มีบัญชีรายชื่อผู้มีสิทธิเข้าถึงข้อมูลเกี่ยวกับสารชีวภาพ
2.31	ข้อมูลถูกจัดเก็บเป็นระยะเวลาอย่างน้อยสามปีจนถึงปัจจุบันใช่หรือไม่	-	●	●	- มีขั้นตอนนี้ระบุไว้ใน SOP - มีรายการเอกสารที่มีการจัดเก็บ
2.32	ในห้องปฏิบัติการมีคู่มือว่าด้วยการปฏิบัติในเรื่องของความปลอดภัยทางชีวภาพที่มีการปรับปรุงให้ทันสมัย เพื่อให้บุคลากรในห้องปฏิบัติการได้อ่านและทำความเข้าใจเกี่ยวกับอันตรายที่อาจเกิดขึ้นพร้อมข้อพึงปฏิบัติต่าง ๆ แล้วใช่หรือไม่	-	○	●	มีคู่มือว่าด้วยการปฏิบัติในเรื่องของความปลอดภัยทางชีวภาพ
2.33	มีการเตรียมคู่มือความปลอดภัยทางชีวภาพที่ใช้เฉพาะในโครงการลวงหน้าและทำการปรับปรุงอยู่เสมอ และผู้ปฏิบัติงานมีการศึกษาและปฏิบัติตามพร้อมทั้งได้รับ	-	-	●	มีคู่มือความปลอดภัยทางชีวภาพที่ใช้เฉพาะในโครงการ

	รายการตรวจประเมิน	ระดับความปลอดภัยทาง ชีวภาพของห้องปฏิบัติการ			คำอธิบายประกอบการตรวจประเมิน
		BSL 1	BSL 2	BSL 3	
	การแนะนำเกี่ยวกับอันตรายเป็นพิเศษด้วย แล้วใช้หรือไม่				
3	ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ				
3.1	งานสถาปัตยกรรม				
3.1.1	ห้องปฏิบัติการมีสภาพภายในและภายนอก ที่ไม่ก่อให้เกิดอันตราย โดยมีเสียงและ อุณหภูมิในระดับที่ไม่มีผลกระทบต่อการทำงานและสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานใช้หรือไม่	●	●	●	- พิจารณารายงานการตรวจวัดสภาพแวดล้อม ในการทำงาน (ความร้อน เสียง) - พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจาก สถานที่จริง
3.1.2	ห้องปฏิบัติการเป็นพื้นที่ปิดหรือห้องแยก เป็นสัดส่วน มีการแยกส่วนที่เป็นพื้นที่ ห้องปฏิบัติการ (laboratory space) ออก จากพื้นที่อื่น ๆ (non-laboratory space) เช่น สำนักงานหรือธุรการอยู่แยกจาก ห้องปฏิบัติการ และแยกจากพื้นที่อื่น ๆ หรือ พื้นที่สาธารณะโดยการใช้ประตู สามารถ มองเห็นสภาพภายในห้องได้ และ ห้องปฏิบัติการมีขนาดเพียงพอสำหรับการ ผลิตหรือมีไว้ครอบครองสารชีวภาพและ การปฏิบัติงาน มีขนาดพื้นที่และความสูงของ ห้องปฏิบัติการและพื้นที่เกี่ยวเนื่องเหมาะสม และเพียงพอกับการใช้งาน จำนวนผู้ ปฏิบัติการ ชนิดและปริมาณเครื่องมือและ อุปกรณ์ใช้หรือไม่ *	●	●	●	- พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจาก สถานที่จริง
3.1.3	อาคารปฏิบัติการมีพื้นที่ บริเวณ หรือห้อง สำหรับทำความสะอาดอุปกรณ์หรือวัสดุที่ใช้ งานแล้วใช้หรือไม่	●	●	●	พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจาก สถานที่จริง
3.1.4	อาคารปฏิบัติการมีพื้นที่ บริเวณ หรือห้อง สำหรับรวบรวมและจัดเก็บมูลฝอย โดยแยก มูลฝอยติดเชื้อออกจากมูลฝอยประเภทอื่น ๆ มีมาตรการในการป้องกันบุคคลที่ไม่ เกี่ยวข้อง สัตว์ และแมลงเข้าถึงมูลฝอย ดังกล่าวใช้หรือไม่	●	●	●	- มีขั้นตอนระบุไว้ใน SOP - พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจาก สถานที่จริง

	รายการตรวจประเมิน	ระดับความปลอดภัยทาง ชีวภาพของห้องปฏิบัติการ			คำอธิบายประกอบการตรวจประเมิน
		BSL 1	BSL 2	BSL 3	
3.1.5	ในอาคารมีบริเวณหรือห้องสำหรับผ่าศพหรือผ่าซากสัตว์โดยเฉพาะ ในกรณีที่ปฏิบัติการผ่าศพหรือผ่าซากสัตว์ใช้หรือไม่	-	●	●	พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจากสถานที่จริง
3.1.6	ในกรณีที่ปฏิบัติการเกี่ยวกับชิ้นส่วน อวัยวะ เนื้อเยื่อ หรือวัตถุตัวอย่างอื่นใดของศพหรือซากสัตว์ที่อาจปนเปื้อนเชื้อโรค ในอาคารมีพื้นที่สำหรับรวบรวมหรือจัดเก็บชิ้นส่วน อวัยวะ เนื้อเยื่อ หรือวัตถุตัวอย่างอื่นใดจากศพหรือซากสัตว์นั้นโดยเฉพาะ และในกรณีไม่สามารถดำเนินการได้ มีมาตรการควบคุมที่เหมาะสมเพื่อการปกป้องส่วนบุคคลและป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรคด้วยหรือไม่	-	●	●	พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจากสถานที่จริง
3.1.7	อาคารปฏิบัติการมีพื้นที่ บริเวณ หรือห้องสำหรับรวบรวมศพ ซากสัตว์ ชิ้นส่วน อวัยวะ เนื้อเยื่อ หรือวัตถุตัวอย่างอื่นใดจากศพหรือซากสัตว์ และมูลฝอยติดเชื้อเพื่อรอการทำลายหรือไม่	-	●	●	- พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจากสถานที่จริง
3.1.8	ห้องปฏิบัติการเป็นห้องที่ปิดสนิท เพื่อให้สามารถทำลายสารชีวภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพ และป้องกันการแพร่กระจายของสารชีวภาพออกสู่ภายนอกหรือไม่	-	-	●	ตรวจเอกสารรับรองห้องปฏิบัติการ BLS 3
3.1.9	ห้องปฏิบัติการมีผนัง พื้น และฝ้าเพดานที่ถูกออกแบบและก่อสร้างโดยใช้วัสดุที่คงทนและทำความสะอาดได้ง่าย อยู่ในสภาพที่ดี มีความเหมาะสมต่อการใช้งานและได้รับการดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอหรือไม่ *	●	●	●	- พิจารณาด้านที่การตรวจสอบและบำรุงรักษา - พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจากสถานที่จริง
3.1.10	ช่องเปิด (ประตู-หน้าต่าง) ของห้องปฏิบัติการมีขนาดและจำนวนที่เหมาะสมและเปิดออกได้ง่ายในกรณีฉุกเฉิน โดยมีประตูมีขนาดใหญ่พอสำหรับการขนย้ายผ่าน สามารถควบคุมการเข้าออก และประตูปิดล็อกได้หรือไม่	●	●	●	พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจากสถานที่จริง

	รายการตรวจประเมิน	ระดับความปลอดภัยทาง ชีวภาพของห้องปฏิบัติการ			คำอธิบายประกอบการตรวจประเมิน
		BSL 1	BSL 2	BSL 3	
3.1.11	หน้าต่างห้องปฏิบัติการสามารถป้องกัน แมลงต่าง ๆ ได้ใช่หรือไม่ (อาจจะไม่มี มัง ลวด แต่ต้องสามารถปิดล็อกหน้าต่างได้ และ ในกรณีห้องปฏิบัติการระดับ 1 และ 2 ที่มี การใช้งานห้องปฏิบัติการหลายประเภทใน พื้นที่เดียวกัน เช่น เป็นทั้งห้องปฏิบัติการ ทางเคมีและชีวภาพในพื้นที่เดียวกัน มีระบุ ในวิธีดำเนินการมาตรฐานเกี่ยวกับการใช้งาน หน้าต่าง สำหรับ การปฏิบัติงานแต่ละประเภท ในแต่ละช่วงเวลาเพื่อให้เกิดความเหมาะสม)	●	●	●	- พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจาก สถานที่จริง
3.2	งานสถาปัตยกรรมภายใน: ครุภัณฑ์ เฟอร์นิเจอร์ เครื่องมือและอุปกรณ์				
3.2.1	ห้องปฏิบัติการมีครุภัณฑ์ เฟอร์นิเจอร์ เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่เพียงพอต่อ การปฏิบัติงาน มีความเหมาะสมกับการใช้ งาน สามารถควบคุมการเข้าถึงหรือมี อุปกรณ์ควบคุมการปิด-เปิด และสัมพันธ์กับ ขนาดและสัดส่วนร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน และในกรณีที่ครุภัณฑ์ เฟอร์นิเจอร์ เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่มีความสูงมากกว่า 1.20 เมตร มีตัวยึดหรือมีฐานรองรับที่แข็งแรง ส่วนชั้น เก็บของหรือตู้ลอยมีการยึดเข้ากับโครงสร้าง หรือผนังอย่างแน่นหนาและมั่นคงใช่หรือไม่ *	●	●	●	- พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจาก สถานที่จริง
3.2.2	ห้องปฏิบัติการมีโต๊ะที่แข็งแรง สามารถรับ น้ำหนักได้ตามปริมาณการผลิต มีพื้นผิวทำ ด้วยวัสดุกันน้ำ ทำความสะอาดได้ง่าย ทน ต่อกรดด่าง และน้ำยาฆ่าเชื้อ มีการกำหนด ตำแหน่งและระยะห่างระหว่างโต๊ะ ปฏิบัติการอย่างเหมาะสมใช่หรือไม่ *	●	●	●	พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจาก สถานที่จริง
3.2.3	ห้องปฏิบัติการมีเก้าอี้ที่นั่งได้อย่างมั่นคง แข็งแรง ทำด้วยวัสดุที่ไม่ดูดซับของเหลวและ ทำความสะอาดได้ง่าย มีขนาดพอเหมาะ และมีจำนวนเพียงพอต่อผู้ปฏิบัติงานใช้ หรือไม่	●	●	●	พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจาก สถานที่จริง

	รายการตรวจประเมิน	ระดับความปลอดภัยทาง ชีวภาพของห้องปฏิบัติการ			คำอธิบายประกอบการตรวจประเมิน
		BSL 1	BSL 2	BSL 3	
3.2.4	ห้องปฏิบัติการมีอ่างล้างมือภายในบริเวณที่ปฏิบัติงานใช้หรือไม่	●	●	●	พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจากสถานที่จริง
3.2.5	ห้องปฏิบัติการระดับ 1 ระดับ 2 และระดับ 3 มีเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำลายสารชีวภาพ เช่น หม้อนึ่งอัดไอ (autoclave) หรือวิธีการอื่นที่เหมาะสมเพื่อทำลายสารชีวภาพ โดยหม้อนึ่งอัดไอน้ำอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ มีการดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ และตำแหน่งของหม้อนึ่งอัดไอน้ำสำหรับห้องปฏิบัติการระดับ 1 ตั้งอยู่ภายในอาคารเดียวกัน สำหรับห้องปฏิบัติการระดับ 2 ตั้งอยู่ในบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงกับห้องปฏิบัติการ และสำหรับห้องปฏิบัติการระดับ 3 ตั้งอยู่ภายในห้องปฏิบัติการและเป็นไปตามคู่มือ BMBL ใช้หรือไม่	●	●	●	- พิจารณำบันทึกการตรวจสอบและดูแลบำรุงรักษา - พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจากสถานที่จริง
3.2.6	ห้องปฏิบัติการระดับ 2 และระดับ 3 มีตู้ชีวนิรภัย ซึ่งอยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้ มีการดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ และติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสมใช้หรือไม่	-	●	●	พิจารณำบันทึกการตรวจสอบและบำรุงรักษา
3.2.7	ห้องปฏิบัติการระดับ 2 ที่ดำเนินการกับพิษจากสัตว์โดยมิได้ดำเนินการกับเชื้อโรคใช้ตู้ดูดควันและไอสารเคมี (fume hood) แทนตู้ชีวนิรภัยได้ โดยอยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้ดีและมีการดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอใช้หรือไม่	-	●	-	- มีขั้นตอนนี้อยู่ใน SOP - พิจารณำบันทึกการตรวจสอบและบำรุงรักษา - พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจากสถานที่จริง - สัมภาษณ์พนักงาน
3.2.8	ห้องปฏิบัติการระดับ 3 มีระบบทำลายสารชีวภาพในน้ำทิ้งด้วยความร้อนหรือสารเคมี (kill tank) ก่อนปล่อยน้ำทิ้งออกจากห้องปฏิบัติการใช้หรือไม่	-	-	●	- มีขั้นตอนนี้อยู่ใน SOP - พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจากสถานที่จริง
3.3	งานวิศวกรรมไฟฟ้า				
3.3.1	ห้องปฏิบัติการมีแสงสว่างในระดับที่เพียงพอและมีคุณภาพเหมาะสมกับการทำงานใช้หรือไม่ *	●	●	●	- พิจารณารายงานการตรวจวัดสภาพแวดล้อมในการทำงาน (แสงสว่าง)

	รายการตรวจประเมิน	ระดับความปลอดภัยทาง ชีวภาพของห้องปฏิบัติการ			คำอธิบายประกอบการตรวจประเมิน
		BSL 1	BSL 2	BSL 3	
					- พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจาก สถานที่จริง
3.3.2	ห้องปฏิบัติการมีการออกแบบระบบไฟฟ้า กำลังที่มีปริมาณพอเพียงต่อการใช้งานใช่ หรือไม่ *	●	●	●	สัมภาษณ์พนักงาน
3.3.3	ห้องปฏิบัติการใช้อุปกรณ์สายไฟฟ้า เต้ารับ เต้าเสียบ ที่ได้มาตรฐานและมีการติดตั้ง แหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าในบริเวณที่เหมาะสม ใช่หรือไม่ *	●	●	●	พิจาณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจาก สถานที่จริง
3.3.4	ห้องปฏิบัติการมีการต่อสายดินใช่หรือไม่ *	●	●	●	- พิจารณารายงานตรวจสอบสายดิน - พิจาณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจาก สถานที่จริง
3.3.5	ห้องปฏิบัติการไม่มีการต่อสายไฟพ่วง ใน กรณีที่ทำเป็นการต่อสายไฟพ่วงใช้ไม่นาน เกินกว่า 8 ชั่วโมง โดยสายไฟพ่วงต้องอยู่ใน สภาพที่ดี มีการตรวจสอบสายไฟพ่วงก่อน นำมาใช้งาน และมีประสิทธิภาพในการ รองรับการใช้งานที่เหมาะสมกับกำลังไฟฟ้าใช่ หรือไม่	●	●	●	พิจาณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจาก สถานที่จริง
3.3.6	ห้องปฏิบัติการมีระบบควบคุมไฟฟ้าของ ห้องปฏิบัติการแต่ละห้องใช่หรือไม่	●	●	●	พิจาณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจาก สถานที่จริง
3.3.7	ห้องปฏิบัติการมีอุปกรณ์ตัดตอนไฟฟ้า ขั้นต้น เช่น ฟิวส์ (fuse) เครื่องตัดวงจร (circuit breaker) ที่สามารถใช้งานได้ใช่ หรือไม่	●	●	●	พิจาณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจาก สถานที่จริง
3.3.8	ห้องปฏิบัติการติดตั้งระบบแสงสว่างฉุกเฉินใน ปริมาณและบริเวณที่เหมาะสมใช่หรือไม่	●	●	●	พิจาณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจาก สถานที่จริง
3.3.9	ห้องปฏิบัติการมีระบบไฟฟ้าสำรองด้วย เครื่องกำเนิดไฟฟ้าในกรณีเกิดภาวะฉุกเฉิน ใช่หรือไม่ *	●	●	●	พิจาณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจาก สถานที่จริง
3.3.10	ห้องปฏิบัติการตรวจสอบระบบไฟฟ้า และ ดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอใช่หรือไม่	●	●	●	- พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจาก สถานที่จริง - พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจาก สถานที่จริง

	รายการตรวจประเมิน	ระดับความปลอดภัยทาง ชีวภาพของห้องปฏิบัติการ			คำอธิบายประกอบการตรวจประเมิน
		BSL 1	BSL 2	BSL 3	
3.4	งานวิศวกรรมสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม				
3.4.1	ห้องปฏิบัติการมีระบบน้ำดื่มที่ใช้งานได้ดี มีการเดินท่อและวางแผนผังการเดินท่อน้ำประปาอย่างเป็นระบบและไม่รั่วซึมใช้หรือไม่ *	●	●	●	- พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจากสถานที่จริง - สัมภาษณ์พนักงาน
3.4.2	ห้องปฏิบัติการแยกระบบน้ำทิ้งทั่วไปกับระบบน้ำทิ้งปนเปื้อนสารเคมีและสารชีวภาพออกจากกันและมีระบบบำบัดที่เหมาะสมก่อนออกสู่ระบบน้ำสาธารณะใช้หรือไม่ *	●	●	●	- พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจากสถานที่จริง - สัมภาษณ์พนักงาน
3.4.3	ห้องปฏิบัติการตรวจสอบระบบสุขาภิบาลและมีการดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอใช้หรือไม่	●	●	●	- พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจากสถานที่จริง - พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจากสถานที่จริง
3.5	งานวิศวกรรมระบบระบายอากาศและปรับอากาศ				
3.5.1	ห้องปฏิบัติการมีระบบระบายอากาศที่เหมาะสมกับการทำงานและสภาพแวดล้อมของห้องปฏิบัติการใช้หรือไม่ *	●	●	●	- พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจากสถานที่จริง - สัมภาษณ์พนักงาน
3.5.2	ห้องปฏิบัติการติดตั้งระบบปรับอากาศในตำแหน่งและปริมาณที่เหมาะสมกับการทำงานและสภาพแวดล้อมของห้องปฏิบัติการใช้หรือไม่ *	●	●	●	พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจากสถานที่จริง
3.5.3	ในกรณีห้องปฏิบัติการระดับ 1 และ 2 ที่ไม่มีการติดตั้งระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศ (ระบบธรรมชาติ) มีการติดตั้งระบบเครื่องกลเพื่อช่วยในการระบายอากาศในบริเวณที่ลักษณะงานก่อให้เกิดสารพิษหรือกลิ่นไม่พึงประสงค์แล้วใช้หรือไม่	●	●	-	พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจากสถานที่จริง
3.5.4	ห้องปฏิบัติการตรวจสอบระบบระบายอากาศและระบบปรับอากาศ และมีการดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอใช้หรือไม่	●	●	●	- พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจากสถานที่จริง - พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจากสถานที่จริง
3.5.5	ห้องปฏิบัติการมีชุดกรองอากาศประสิทธิภาพสูง (High Efficiency Particulate Air filter) สำหรับกรองอากาศที่ออกจากห้องปฏิบัติการใช้หรือไม่	-	-	●	พิจารณาเอกสารรับรองห้องปฏิบัติการ BSL 3

	รายการตรวจประเมิน	ระดับความปลอดภัยทาง ชีวภาพของห้องปฏิบัติการ			คำอธิบายประกอบการตรวจประเมิน
		BSL 1	BSL 2	BSL 3	
3.5.6	ห้องปฏิบัติการมีระบบการควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น แรงดันอากาศ แบบลบ (negative pressure) และการไหลเข้าของอากาศใน ทิศทางเดียว (directional airflow) ใช่หรือไม่	-	-	●	พิจารณาเอกสารรับรองห้องปฏิบัติการ BSL 3
3.6	งานระบบฉุกเฉินและติดต่อสื่อสาร				
3.6.1	อาคารปฏิบัติการมีระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ด้วยมือ (manual fire alarm system) หรือระบบเตือนภัยในกรณีเกิดเหตุ อัคคีภัยใช่หรือไม่	●	●	●	พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจาก สถานที่จริง
3.6.2	ห้องปฏิบัติการมีอุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ เช่น อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ ด้วยอุณหภูมิความร้อน (heat detector) หรืออุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ด้วยควันไฟ (smoke detector) ใช่หรือไม่	●	●	●	พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจาก สถานที่จริง
3.6.3	ในห้องปฏิบัติการมีทางหนีไฟและ บ้ายบอกทางหนีไฟที่ได้มาตรฐาน และมีการ ติดตั้งตามที่กฎหมายกำหนดใช่หรือไม่ *	●	●	●	พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจาก สถานที่จริง
3.6.4	ห้องปฏิบัติการมีเครื่องดับเพลิงแบบ เคลื่อนที่ตามที่กฎหมายกำหนดแล้วใช่หรือไม่ *	●	●	●	พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจาก สถานที่จริง
3.6.5	อาคารปฏิบัติการมีระบบดับเพลิงด้วยน้ำ ชนิดมีตู้สายฉีดน้ำดับเพลิงหรือเทียบเท่า ตามที่กฎหมายกำหนดใช่หรือไม่ *	●	●	●	พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจาก สถานที่จริง
3.6.6	ห้องปฏิบัติการมีระบบดับเพลิงด้วยน้ำชนิด ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงหรือเทียบเท่า ตามที่กฎหมายกำหนดใช่หรือไม่ *	●	●	●	พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจาก สถานที่จริง
3.6.7	ห้องปฏิบัติการมีระบบติดต่อสื่อสารของ ห้องปฏิบัติการในกรณีฉุกเฉิน เช่น โทรศัพท์ สำนักงาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือระบบ อินเทอร์เน็ตและระบบไร้สายอื่น ๆ ใช่หรือไม่	●	●	●	- พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจาก สถานที่จริง - สัมภาษณ์พนักงาน
3.6.8	ห้องปฏิบัติการมีป้ายสัญลักษณ์ “อันตราย ทางชีวภาพ” ติดที่ประตู รวมถึงระบุข้อมูล ลงในป้าย เช่น ชื่อห้องปฏิบัติการ ผู้ดูแล	●	●	●	พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจาก สถานที่จริง

	รายการตรวจประเมิน	ระดับความปลอดภัยทางชีวภาพของห้องปฏิบัติการ			คำอธิบายประกอบการตรวจประเมิน
		BSL 1	BSL 2	BSL 3	
	ห้องปฏิบัติการ และข้อมูลจำเพาะอื่น ๆ ของห้องปฏิบัติการ ให้เป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด และ ตามเกณฑ์ ของศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ศปอส.) แล้วใช่หรือไม่				
3.6.9	ห้องปฏิบัติการมีการเตรียมความพร้อมและตอบโต้เหตุฉุกเฉิน โดยมีอุปกรณ์ล้างตาฉุกเฉิน (emergency eye wash equipment) หรือน้ำเกลือสำหรับล้างตาแล้วใช่หรือไม่ (ในกรณีใช้น้ำเกลือแทน ไม่มีข้อกำหนดเรื่องระยะเวลาขั้นต่ำในการชำระล้างตา เนื่องจากเป็นการชำระเชื้อโรคออกจากร่างกาย มิใช่การลดความเข้มข้นของสารเคมี หรือลดความรุนแรงของการบาดเจ็บจากสารเคมี)	●	●	●	- พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจากสถานที่จริง - สัมภาษณ์พนักงาน
3.6.10	ห้องปฏิบัติการมีการเตรียมความพร้อมและตอบโต้เหตุฉุกเฉิน โดยมีชุดปฐมพยาบาลแล้วใช่หรือไม่	●	●	●	- พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจากสถานที่จริง - สัมภาษณ์พนักงาน
3.6.11	ห้องปฏิบัติการมีการเตรียมความพร้อมและตอบโต้เหตุฉุกเฉิน โดยมีชุดจัดการสารชีวภาพรั่วไหล (biological spill kit) อย่างน้อยต้องประกอบด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ วัสดุดูดซับ อุปกรณ์ปกป้องส่วนบุคคล ได้แก่ ชุดปฏิบัติการ ถุงมือยาง แวนตานิรภัย และหน้ากากอนามัย รวมทั้งอุปกรณ์สำหรับเก็บวัสดุปนเปื้อนเชื้อโรค เช่น ปากคีบ ชุดโกยผง ถุงใส่ขยะติดเชื้อ แล้วใช่หรือไม่	●	●	●	- พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจากสถานที่จริง - สัมภาษณ์พนักงาน
3.6.12	ห้องปฏิบัติการตรวจสอบระบบฉุกเฉินและระบบติดต่อสื่อสาร และมีการดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอใช่หรือไม่	●	●	●	- พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจากสถานที่จริง - พิจารณารูปสถานที่จริงหรือพิจารณาจากสถานที่จริง - สัมภาษณ์พนักงาน

5.4 ความปลอดภัยในการทำงานของห้องปฏิบัติการทางรังสี ประกอบด้วย 7 หมวด ดังนี้

- 1) ระบบบริหารจัดการความปลอดภัยด้านรังสี (9 ข้อ)
- 2) ระบบป้องกันอันตรายจากรังสี (13 ข้อ)
- 3) ระบบควบคุมความปลอดภัยทางรังสีและความมั่นคงปลอดภัยต่อประชาชนทั่วไป (5 ข้อ)
- 4) การเตรียมพร้อมสำหรับเหตุฉุกเฉินทางรังสี (3 ข้อ)
- 5) ระบบการจัดการกากกัมมันตรังสี (3 ข้อ)
- 6) ระบบการจัดการ เอกสาร บันทึก และข้อมูลทางรังสี (9 ข้อ)
- 7) ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการฯ (7 ข้อ)

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
1	ระบบบริหารจัดการความปลอดภัยด้านรังสี				
1.1	มีผังโครงสร้างในการบริหารจัดการด้าน รังสี ในระดับต่าง ๆ ดังนี้				
	- ระดับส่วนงาน			✓	
	- ระดับหน่วยงาน			✓	
	- ระดับห้องปฏิบัติการ		✓		
1.2	ผู้ปฏิบัติงานรับทราบถึงนโยบายความ ปลอดภัยด้านรังสี ในระดับต่าง ๆ ดังนี้				
	- ระดับมหาวิทยาลัย		✓		
	- ระดับส่วนงาน			✓	
	- ระดับหน่วยงาน			✓	
	- ระดับห้องปฏิบัติการ			✓	
1.3	ผู้ปฏิบัติงานรับทราบแนวปฏิบัติเพื่อความ ปลอดภัยด้านรังสีในระดับต่าง ๆ ดังนี้				
	- ระดับมหาวิทยาลัย		✓		
	- ระดับส่วนงาน			✓	
	- ระดับหน่วยงาน			✓	
	- ระดับห้องปฏิบัติการ		✓		
1.4	มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีที่มี คุณสมบัติตามกำหนด				
	- ระดับส่วนงาน		✓		
	- ระดับหน่วยงาน			✓	
	- ระดับห้องปฏิบัติการ			✓	

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
1.5	กรณีไม่มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีฯ ได้มีการแต่งตั้งหรือมอบหมายให้มี ผู้รับผิดชอบ/ดูแลด้านรังสี				
	- ระดับหน่วยงาน			✓	
	- ระดับห้องปฏิบัติการ		✓		
1.6	มีการมอบหมายหน้าที่ให้เจ้าหน้าที่ ความปลอดภัยทางรังสีและ/หรือ ผู้รับผิดชอบ/ดูแลด้านรังสี เช่น จัดทำ ระเบียบการปฏิบัติงาน กำกับดูแล ผู้ปฏิบัติงานทางรังสี และตรวจสอบ ความปลอดภัยทางรังสีได้ครบถ้วน		✓		
1.7	มีการจัดการฝึกอบรมหรือส่งเสริมให้ บุคลากรได้รับความรู้ที่เหมาะสมและ เพียงพอ		✓		
1.8	มีระบบสำหรับป้องกันและแก้ไข ข้อบกพร่องจากการดำเนินการด้านรังสี			✓	
1.9	มีการทบทวนระบบการบริหารจัดการ ความปลอดภัยด้านรังสี			✓	
2. ระบบป้องกันอันตรายจากรังสี					
2.1	ห้องปฏิบัติการ / สถานที่เก็บวัสดุ กัมมันตรังสี วัสดุนิวเคลียร์ และเครื่อง กำเนิดรังสี เหมาะสม สามารถกำบังรังสี ได้เพียงพอทั้งสำหรับผู้ปฏิบัติงานทาง รังสีและประชาชนทั่วไป		✓		
2.2	จัดแบ่งพื้นที่ในการปฏิบัติงานทางรังสี โดยจัดทำรั้ว คอกกั้น หรือเส้นแสดงแนว เขต หรือวิธีการอื่นที่เหมาะสม		✓		
2.3	มีกฎระเบียบเพื่อความปลอดภัยในการ ปฏิบัติงานโดยที่ผู้ปฏิบัติงานทราบ กฎระเบียบดังกล่าวเป็นอย่างดีและ ปฏิบัติตามขั้นตอนดังกล่าวอย่าง เคร่งครัด		✓		
2.4	มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากรังสีที่ เหมาะสมและเพียงพอ		✓		

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
2.5	มีการควบคุม ทดสอบ ตรวจสอบอุปกรณ์ ป้องกันอันตรายจากรังสี และเครื่องมือที่ ใช้ในการปฏิบัติงาน ตามระยะเวลาที่ เหมาะสม		✓		
2.6	การทวนสอบการดำเนินการในข้อ 2.5			✓	
2.7	มีการดำเนินการป้องกันและแก้ไข ข้อบกพร่อง จาก 2.5 และ 2.6 (หากมี)			✓	
2.8	มีการใช้อุปกรณ์บันทึกรังสีประจำตัว บุคคลสำหรับผู้ปฏิบัติงาน		✓		
2.9	มีการตรวจวัดและประเมินผลการได้รับ รังสีของผู้ปฏิบัติงาน โดยเจ้าหน้าที่ความ ปลอดภัยทางรังสี		✓		
2.10	ผู้ปฏิบัติงานไม่ได้รับรังสีเกินกว่าเกณฑ์ที่ กำหนด		✓		
2.11	มีการตรวจวัดระดับกัมมันตภาพรังสีใน บริเวณปฏิบัติงาน และมีการบันทึกผล การตรวจสอบให้เป็นปัจจุบัน		✓		ในกรณีที่ห้องปฏิบัติการไม่มี เครื่องตรวจวัด สามารถยืมอุปกรณ์ สำหรับการตรวจวัดจาก ศปอส. ได้
2.12	มีการประเมินการปฏิบัติงาน เพื่อยืนยัน ว่าผู้ปฏิบัติงานทางรังสี ปฏิบัติงานด้วย ความปลอดภัย		✓		RSO หรือ ผู้ปฏิบัติงาน ประเมินจาก แผ่นวัดรังสี ประจำปีและติดต่อกัน 5 ปี ต้องไม่เกินเกณฑ์
2.13	มีการแจ้งเตือนโดยมีป้ายสัญลักษณ์ทาง รังสีที่ถูกต้อง ชัดเจนและพอเพียง		✓		
3. ระบบควบคุมความปลอดภัยทางรังสีและความมั่นคงปลอดภัยต่อประชาชนทั่วไป					
3.1	มีระบบในการควบคุมบุคคลที่จะเข้าไป พื้นที่ที่ปฏิบัติงาน		✓		
3.2	ในพื้นที่สาธารณะหรือบริเวณใกล้เคียง กับพื้นที่ปฏิบัติการทางรังสี มีการแจ้ง เตือนโดยมีป้ายสัญลักษณ์ทางรังสีที่ ถูกต้อง ชัดเจน และพอเพียง		✓		
3.3	ตรวจวัดปริมาณรังสีในพื้นที่สาธารณะ อย่างสม่ำเสมอ			✓	
3.4	มีการประเมินผลจากข้อ 3.3 และข้อมูล อื่น ๆ โดยเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทาง รังสี เพื่อยืนยันว่าประชาชนทั่วไป			✓	

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
	ปลอดภัยจากรังสี				
3.5	การดำเนินการป้องกันและแก้ไข ข้อบกพร่อง จาก 3.3 และ 3.4 (หากมี)			✓	
4 การเตรียมพร้อมสำหรับเหตุฉุกเฉินทางรังสี					
4.1	มีแผน ขั้นตอนการปฏิบัติสำหรับเหตุ ฉุกเฉินทางรังสี		✓		
4.2	มีอุปกรณ์ที่ต้องใช้ตามแผนครบถ้วน และ อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานได้		✓		
4.3	มีการซ้อมรับเหตุฉุกเฉินทางรังสี ตาม ระยะเวลาที่กำหนดในแผน			✓	
5 ระบบการจัดการกากกัมมันตรังสี					
5.1	มีการคัดแยกกากกัมมันตรังสีตามที่ศูนย์ จัดการกากกัมมันตรังสี สถาบัน เทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ		✓		- มีการคัดแยกกากกัมมันตรังสี ตาม ประเภท ได้ถูกต้อง - มีรายงานการจัดการกาก กัมมันตรังสี
5.2	มีการจัดเก็บกากกัมมันตรังสีชั่วคราว อย่างถูกต้องก่อนส่งกำจัด		✓		
5.3	มีการส่งกากกัมมันตรังสีเพื่อกำจัดตาม แนวปฏิบัติของผู้รับจัดการกาก กัมมันตรังสี		✓		
6. ระบบการจัดการ เอกสาร บันทึก และข้อมูลทางรังสี					
6.1	มีใบอนุญาตการครอบครองหรือใช้วัสดุ กัมมันตรังสี วัสดุนิวเคลียร์ และเครื่อง กำเนิดรังสี ที่ยังไม่หมดอายุ		✓		
6.2	ข้อมูลในใบอนุญาตตามข้อ 6.1 ถูกต้อง สอดคล้องกับที่เป็นอยู่จริง		✓		
6.3	มีบัญชีรายการวัสดุกัมมันตรังสี วัสดุ นิวเคลียร์ และเครื่องกำเนิดรังสี		✓		
6.4	มีบันทึกประวัติการใช้วัสดุกัมมันตรังสี วัสดุนิวเคลียร์ และเครื่องกำเนิดรังสี		✓		
6.5	มีบันทึกผลการทดสอบและตรวจสอบ อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากรังสี และ เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงานทางรังสี		✓		
6.6	มีบันทึกผลการตรวจวัดระดับ			✓	

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน เฉพาะด้าน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
	กัมมันตภาพรังสีในบริเวณสาธารณะ				
6.7	มีรายชื่อและประวัติการได้รับความรู้หรืออบรมของผู้ปฏิบัติงานทางรังสีทุกคน		✓		
6.8	มีบันทึกหรือรายงานข้อมูลการจัดการกากกัมมันตรังสี		✓		
6.9	มีบันทึกหรือรายงานข้อมูลอุบัติเหตุทางรังสี		✓		
7 ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ					
7.1	เป็นบริเวณที่มีผู้คนผ่านไปมาน้อยที่สุด และสามารถควบคุมการผ่านเข้า-ออกได้		✓		
7.2	มีระบบรักษาความมั่นคงปลอดภัย		✓		มีการควบคุมการเข้า-ออก ควบคุมการเคลื่อนย้ายโดยไม่ได้รับอนุญาต
7.3	วัสดุที่ใช้เป็นพื้นผิวของพื้น ผนัง เพดาน ต้องสามารถป้องกันระดับรังสีให้อยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัย		✓		
7.4	ประตูของห้องที่มีการติดตั้งวัสดุกัมมันตรังสี ต้องออกแบบให้มีความมั่นคงแข็งแรง สามารถเปิดได้ ทั้งด้านนอกและด้านใน		✓		
7.5	ห้องฉายรังสีรวมทั้งห้องถ่ายภาพเอกซเรย์ ต้องจัดให้มีการแสดงสถานะฉายรังสีที่ชัดเจน			✓	
7.6	มีระบบระบายอากาศที่เหมาะสมกับการทำงานและสภาพแวดล้อมของห้องปฏิบัติการ		✓		
7.7	กรณีปฏิบัติงานกับวัสดุกัมมันตรังสีชนิดไม่ปิดผนึก ต้องจัดให้มีพื้นที่ชำระล้างการเปื้อนอะไหล่ทางรังสี อย่างเหมาะสม			✓	

5.5 ความปลอดภัยในการทำงานของห้องปฏิบัติการเชิงกลและกายภาพ ประกอบด้วย 7 หมวด ดังนี้

- 1) การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย (4 ข้อ)
- 2) ความปลอดภัยในการทำงานพื้นฐาน (10 ข้อ)
- 3) ความปลอดภัยในการทำงานตามประเภทงาน (29 ข้อ)
- 4) ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ (33 ข้อ)
- 5) การประเมินความเสี่ยงและตอบโต้เหตุฉุกเฉิน (15 ข้อ)
- 6) การให้ความรู้พื้นฐานด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ (4 ข้อ)
- 7) การจัดการข้อมูลและเอกสาร (2 ข้อ)

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
1.	การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย				
1	มีนโยบายด้านความปลอดภัย ครอบคลุม ในระดับต่อไปนี้	(1.1)			ข้อ 6.1.1
	- มหาวิทยาลัย	✓			
	- คณะ	✓			
	- ภาควิชา	✓			
	- ห้องปฏิบัติการ	✓			
2	มีแผนงานด้านความปลอดภัยที่ ครอบคลุม ในระดับต่อไปนี้	(1.2)			ข้อ 6.1.2
	- มหาวิทยาลัย	✓			
	- คณะ	✓			
	- ภาควิชา	✓			
	- ห้องปฏิบัติการ	✓			
3	มีโครงสร้างการบริหารจัดการด้าน ความปลอดภัย ในระดับต่อไปนี้	(1.3)			ข้อ 6.1.3
	- มหาวิทยาลัย	✓			
	- คณะ	✓			
	- ภาควิชา	✓			
	- ห้องปฏิบัติการ	✓			
4	ห้องปฏิบัติการได้กำหนดผู้รับผิดชอบ ดูแลด้านความปลอดภัยในเรื่องต่อไปนี้	(1.3)			ข้อ 6.1.3
	- ลักษณะทางกายภาพของ ห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และ เครื่องมือ	✓	✓		

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
	- การป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย		✓		
	- การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ		✓		
	- การจัดการข้อมูลและเอกสาร		✓		
2.	ความปลอดภัยในการทำงานพื้นฐาน				
1	มีระบบการขออนุญาตเข้าใช้ห้องปฏิบัติการ		✓		ข้อ 6.2.1
2	มีการตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์อย่างสม่ำเสมอ (อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง)		✓		
3	มีกฎระเบียบข้อปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในการทำงานในห้องปฏิบัติการ	(2.1) ✓			
	3.1 ไม่ใช้อุปกรณ์เสื่อมสภาพ		✓		
	3.2 ไม่ใช้อุปกรณ์ผิดประเภท		✓		
	3.3 จัดวางเครื่องมือและอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการให้เป็นระเบียบและสะอาด		✓		
	3.4 ใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล ที่เหมาะสมกับลักษณะงาน		✓		
	3.5 ไม่ปฏิบัติงานโดยลำพังในห้องปฏิบัติการ		✓		
	3.6 แต่งกายเหมาะสม ไม่ก่อให้เกิดอันตรายหรืออุบัติเหตุได้ง่าย		✓		
	3.7 รวบรวมให้เรียบร้อยขณะทำปฏิบัติการ		✓		
	3.8 สวมรองเท้าที่ปิดหน้าเท้าและส้นเท้าตลอดเวลาในห้องปฏิบัติการ		✓		
	3.9 ไม่เก็บอาหารและเครื่องดื่มในห้องปฏิบัติการ		✓		
	3.10 ไม่รับประทานอาหารและเครื่องดื่มในห้องปฏิบัติการ		✓		
	3.11 ไม่สูบบุหรี่ในห้องปฏิบัติการ		✓		

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
	3.12 ไม่ทำกิจกรรมอื่นๆ ที่ไม่ เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการ		✓		
	3.13 ไม่นำบุคคลภายนอก ผู้ไม่ได้รับ อนุญาต และสัตว์เลี้ยงเข้ามาใน ห้องปฏิบัติการ		✓		
4	มีการกำหนดระเบียบ/ข้อปฏิบัติใน กรณีที่หน่วยงานอนุญาตให้มีผู้เยี่ยม ชม ครอบคลุมในหัวข้อต่อไปนี้ - มีผู้รับผิดชอบนำเข้าไปใน ห้องปฏิบัติการ - มีการอธิบาย แจ้งเตือนหรืออบรม เบื้องต้นก่อนเข้ามาในห้องปฏิบัติการ - ผู้เยี่ยมชมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วน บุคคล			✓	
5.	มีการตรวจวัดสภาพแวดล้อมในการ ทำงาน เช่น แสงสว่าง ความร้อน เสียง ฝุ่นละออง สารเคมี หรือรังสี (อย่าง น้อยปีละ 1 ครั้ง)	(2.3) ✓			ข้อ 6.2.2
6	มีการควบคุมการเข้าถึง หรือ อุปกรณ์ ควบคุมการปิด-เปิด เครื่องมือและ อุปกรณ์			✓	
7.	มีเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้มีความ เหมาะสมกับท่าทางการทำงาน		✓		
8.	มีสัญลักษณ์เตือนอันตรายในพื้นที่ ปฏิบัติงาน	(2.4) ✓			ข้อ 6.2.3
9.	มีการจัดการของเสียจากการ ปฏิบัติงานที่เหมาะสม เช่น เศษโลหะ น้ำมันหล่อลื่น เศษไม้ วัสดุปนเปื้อน สารเคมี เศษชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	(2.5) ✓			ข้อ 6.2.4
10.	มีป้ายแสดงสัญลักษณ์และข้อมูล จำเพาะของห้องปฏิบัติการ เช่น ชื่อ ห้องปฏิบัติการ ผู้ดูแลห้องปฏิบัติการ เบอร์ติดต่อ		✓		
3.	ความปลอดภัยในการทำงานตามประเภทงาน				

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
3.1	งานเครื่องกล/เครื่องจักร				ข้อ 10.1.1
	1. เครื่องจักรติดตั้งอยู่ตำแหน่งที่ปลอดภัย		✓		
	2. เครื่องจักรมีเซฟการ์ดที่เหมาะสมช่วยป้องกันอันตรายได้เป็นอย่างดี		✓		
	3. เครื่องจักรมีสภาพพร้อมใช้งาน		✓		
	4. มีระบบป้องกันอันตรายของเครื่องจักร เช่น ปุ่มหยุดฉุกเฉิน			✓	
	5. มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเครื่องจักร อยู่ในสภาพสมบูรณ์และพร้อมใช้งาน เช่น เซฟการ์ด หรือ ป้องกันอันตรายชนิดอินเตอร์ล๊อค		✓		
	6. มีระบบ Lock out/Tag out ในการซ่อมบำรุงเครื่องจักร (อินเตอร์ล๊อค)		✓		
	7. มีกฎระเบียบข้อปฏิบัติการในการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร		✓		
	8. มีการฝึกอบรมพนักงานใหม่ให้ทำงานกับเครื่องจักรอย่างเหมาะสมและปลอดภัย		✓		
3.2	งานไฟฟ้ากำลัง				ข้อ 10.1.2
	1. มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า เช่น สายไฟมีฉนวนหุ้มไม่มีรอยฉีกขาด มีสะพานไฟ		✓		
	2. มีการเลือกใช้อุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าที่เหมาะสมกับการใช้งาน		✓		
	3. มีการตรวจสอบจุดเชื่อมต่อของสายไฟให้มีความแน่นพอดี		✓		
	4. มีระบบ Lock out/Tag out ในการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ไฟฟ้า		✓		
	5. มีอุปกรณ์ปลดวงจรไฟฟ้ากรณีที่มีกระแสไฟฟ้ารั่ว ไฟฟ้าเกิน		✓		
	6. มีการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ได้มาตรฐานความปลอดภัย		✓		

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
3.3	งานไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์				ข้อ 10.1.3
	1. มีระบบระบายอากาศของพื้นที่ปฏิบัติงาน		✓		
	2. มีอุปกรณ์ป้องกันการสัมผัสความร้อนจากหัวแรงบัดกรี		✓		
	3. มีแสงสว่างเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน		✓		
3.4	งานที่ก่อให้เกิดความร้อน/ประกายไฟ (เช่น การตัด งานเชื่อม งานหลอม งานเจียระไน)				ข้อ 10.1.4
	1. มีอุปกรณ์ป้องกันการสัมผัสแหล่งความร้อน/ประกายไฟ		✓		
	2. อุปกรณ์ที่ก่อให้เกิดความร้อนและประกายไฟอยู่ห่างจากแหล่งเชื้อเพลิง		✓		
	3. มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่เหมาะสม		✓		
3.5	งานที่ก่อให้เกิดแรงดัน (ก๊าซภายใต้แรงดัน)				ข้อ 10.1.5
	1. มีการตรวจสอบท่อ/สายท่อนแรงดันอย่างสม่ำเสมอ		✓		
	2. มีระบบป้องกันอันตรายจากการระเบิดของแรงดัน เช่น วาล์วนิรภัย		✓		
	3. อุปกรณ์ที่ใช้กับงานแรงดันมีคุณภาพดี มีความแข็งแรง		✓		
	4. มีการทดสอบอุปกรณ์รับแรงดันตามระยะเวลาที่เหมาะสม		✓		
3.6	งานหม้อไอน้ำ				ข้อ 10.1.6
	1. มีการตรวจสอบหม้อไอน้ำและอุปกรณ์ชิ้นส่วนต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้อย่างดีและปลอดภัย ก่อนใช้งานหม้อไอน้ำทุกครั้ง		✓		
	2. มีอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยสำหรับหม้อไอน้ำที่พร้อมใช้งาน		✓		

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
	3. มีการจัดบันทึกเกี่ยวกับข้อมูลการใช้หม้อน้ำของแต่ละวัน/รายสัปดาห์/รายเดือน/รายปี		✓		ข้อ 10.1.7
	4. มีการบำรุงรักษาและดูแลหม้อน้ำให้อยู่ในสภาพดีตลอดเวลา		✓		
3.7	งานโยธา (งานก่อสร้าง)				
	1. มีการจัดวางสิ่งของต่าง ๆ อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย		✓		
	2. มีระบบป้องกันอันตรายจากวัสดุตกหล่นได้อย่างดี			✓	
4.	ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ				
4.1	งานสถาปัตยกรรม				1) คำอธิบายการกรอก ESPReL Checklist ข้อ 4.1 งานสถาปัตยกรรมศาสตร์ หน้า 46 2) ห้องปฏิบัติการปลอดภัย: องค์ประกอบทางกายภาพ เครื่องมือและอุปกรณ์, ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล, 2561 - บทที่ 2 งานสถาปัตยกรรม หน้า 23
	1. มีสภาพภายในและภายนอกไม่ก่อให้เกิดอันตราย		✓		
	2. ขนาดพื้นที่ของห้องปฏิบัติการและพื้นที่เกี่ยวเนื่องมีความเหมาะสมและเพียงพอกับการใช้งาน จำนวนผู้ปฏิบัติงาน ชนิดและปริมาณเครื่องมือและอุปกรณ์			✓	
	3. วัสดุที่ใช้เป็นพื้นผิวของพื้น ผนัง เพดาน อยู่ในสภาพที่ดี มีความเหมาะสมต่อการใช้งานและได้รับการดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ		✓		
	4. ช่องเปิด (ประตู-หน้าต่าง) มีขนาดและจำนวนที่เหมาะสม โดยควบคุมการเข้าออกและเปิดออกได้ง่ายในกรณีฉุกเฉิน	(3.2) ✓			
	5. ประตูมีช่องสำหรับมองจากภายนอก (Vision panel)		✓		
	6. มีหน้าต่างที่สามารถเปิดออกเพื่อระบายอากาศได้ สามารถปิดล็อคได้และสามารถเปิดออกได้ในกรณีฉุกเฉิน		✓		

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
	7. ขนาดทางเดินภายในห้อง (clearance) กว้างไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร สำหรับทางเดินทั่วไป และกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร สำหรับทางเดินในอาคาร		✓		
	8. บริเวณทางเดินและบริเวณพื้นที่ติดกับโถงทางเข้า-ออกปราศจากสิ่งกีดขวาง	(3.3) ✓			
	9. บริเวณเส้นทางเดินสู่ทางออก ไม่ผ่านส่วนอันตราย หรือผ่านครุภัณฑ์ต่าง ๆ ที่มีความเสี่ยงอันตราย เช่น เครื่องจักรขนาดใหญ่		✓		
	10. มีการแสดงข้อมูลที่ตั้งและสถาปัตยกรรมที่สื่อสารถึงการเคลื่อนที่และลักษณะทางเดิน ได้แก่ ผังพื้นแสดงตำแหน่งและเส้นทางหนีไฟและตำแหน่งที่ตั้งอุปกรณ์ฉุกเฉิน	(3.4) ✓			
4.2	งานวิศวกรรมโครงสร้าง				1) คำอธิบายการกรอก ESPReL Checklist ข้อ 4.3 งานวิศวกรรมโครงสร้าง หน้า 50 2) ห้องปฏิบัติการปลอดภัย: องค์ประกอบทางกายภาพ เครื่องมือและอุปกรณ์, ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล, 2561 บทที่ 4 งานวิศวกรรมโครงสร้าง หน้า 169
	1. ไม่มีการชำรุดเสียหายบริเวณโครงสร้าง ไม่มีรอยแตกร้าวตามเสา-คาน ที่สภาพภายนอกและภายในห้องปฏิบัติการที่ไม่ก่อให้เกิดอันตราย (สภาพภายนอก ได้แก่ สภาพบริเวณโดยรอบหรืออาคารข้างเคียง สภาพภายในตัวอาคารที่ติดอยู่กับห้องปฏิบัติการ)		✓		
	2. โครงสร้างอาคารสามารถรองรับน้ำหนักบรรทุกทุกอาคาร (น้ำหนักของผู้ใช้อาคาร อุปกรณ์และเครื่องมือ) ได้		✓		

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
	3. โครงสร้างอาคารมีความสามารถในการกันไฟและทนไฟ รวมถึงรองรับเหตุฉุกเฉินได้ (มีความสามารถในการต้านทานความเสียหายของอาคารเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินในช่วงเวลาหนึ่งที่สามารถอพยพคนออกจากอาคารได้)	(3.6) ✓			
	4. มีการตรวจสอบสภาพของโครงสร้างอาคารอยู่เป็นประจำ มีการดูแลและบำรุงรักษาอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง		✓		
4.3	งานวิศวกรรมไฟฟ้า				1) คำอธิบายการกรอก ESPReL Checklist ข้อ 4.4 งานวิศวกรรมไฟฟ้า หน้า 51
	1. ออกแบบระบบไฟฟ้ากำลังของห้องปฏิบัติการให้มีปริมาณกำลังไฟพอเพียงต่อการใช้งาน	(3.8) ✓			2) ห้องปฏิบัติการปลอดภัย: องค์ประกอบทางกายภาพ เครื่องมือและอุปกรณ์, ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล, 2561 บทที่ 5 งานระบบไฟฟ้ากำลังและไฟแสงสว่าง หน้า 191 3) มาตรฐานงานบำรุงรักษาระบบประกอบอาคาร, สำนักบริหารระบบกายภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, สิงหาคม 2556 - ระบบไฟฟ้ากำลัง หน้า 11 - ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง หน้า 17
	2. ใช้อุปกรณ์สายไฟฟ้า เต้ารับ เต้าเสียบ ที่ได้มาตรฐานและมีการติดตั้งแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าในบริเวณที่เหมาะสม		✓		
	3. มีการต่อสายดิน		✓		
	4. ไม่มีการต่อสายไฟพ่วง			✓	
	5. มีระบบควบคุมไฟฟ้าของห้องปฏิบัติการแต่ละห้อง			✓	
	6. มีอุปกรณ์ตัดตอนไฟฟ้าขั้นต้น เช่น ฟิวส์ (fuse) เครื่องตัดวงจร (circuit breaker) ที่สามารถใช้งานได้		✓		
	7. ติดตั้งระบบแสงสว่างฉุกเฉินในปริมาณและบริเวณที่เหมาะสม		✓		
	8. ตรวจสอบระบบไฟฟ้ากำลังและไฟฟ้าแสงสว่าง และดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	(3.9) ✓			

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
4.4	งานวิศวกรรมสุขาภิบาล				1) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPreL Checklist ข้อ 4.5 งาน วิศวกรรมสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม หน้า 54 2) ห้องปฏิบัติการปลอดภัย : องค์ประกอบทางกายภาพ เครื่องมือ และอุปกรณ์, ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล, 2561 - บทที่ 6 งานระบบสุขาภิบาลและ สิ่งแวดล้อม หน้า 237 3) มาตรฐานงานบำรุงรักษาระบบ ประกอบอาคาร, สำนักบริหารระบบ กายภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, สิงหาคม 2556 - ระบบสุขาภิบาล หน้า 40
	1. ระบบน้ำดี และน้ำเสียไม่มีการ รั่วซึม ใช้งานได้ปกติ	(3.10) ✓			
	2. ตรวจสอบระบบสุขาภิบาล และมี การดูแลและบำรุงรักษาอย่าง สม่ำเสมอ (ห้องปฏิบัติการตรวจเองอย่างน้อย เดือนละ 1 ครั้ง ระดับอาคารปีละ 1 ครั้ง)	(3.12) ✓			
4.5	งานวิศวกรรมระบบระบายอากาศและ ปรับอากาศ				1) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPreL Checklist ข้อ 4.6 งาน วิศวกรรมระบบระบายอากาศและ ปรับอากาศ หน้า 54 2) ห้องปฏิบัติการปลอดภัย : องค์ประกอบทางกายภาพ เครื่องมือ และอุปกรณ์, ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล, 2561 - บทที่ 7 งานระบบระบายอากาศและ ปรับอากาศ หน้า 265 3) มาตรฐานงานบำรุงรักษาระบบ ประกอบอาคาร, สำนักบริหารระบบ กายภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, สิงหาคม 2556 - ระบบปรับอากาศ หน้า 20 - ระบบระบายอากาศ หน้า 31
	1. มีระบบระบายอากาศที่เหมาะสม กับการทำงานและสภาพแวดล้อม ของห้องปฏิบัติการ	(3.13) ✓			
	2. ติดตั้งระบบปรับอากาศ (แอร์) ใน ตำแหน่งและปริมาณที่เหมาะสม กับการทำงานและสภาพแวดล้อม ของห้องปฏิบัติการ	(3.14) ✓			
	3. ตรวจสอบระบบระบายอากาศ และระบบปรับอากาศ และมีการ ดูแลและบำรุงรักษาอย่าง สม่ำเสมอ	(3.15) ✓			
4.6	งานระบบฉุกเฉินและระบบ ติดต่อสื่อสาร				1) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPreL Checklist ข้อ 4.7 งาน
	1. มีระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้	(3.16)			

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
		✓			ระบบฉุกเฉินและระบบติดต่อสื่อสาร หน้า 55 2) ห้องปฏิบัติการปลอดภัย : องค์ประกอบทางกายภาพ เครื่องมือ และอุปกรณ์, ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล, 2561 - บทที่ 8 งานระบบฉุกเฉินและระบบ ติดต่อสื่อสาร หน้า 309 3) มาตรฐานงานบำรุงรักษาระบบ ประกอบอาคาร, สำนักบริหารระบบ กายภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, สิงหาคม 2556 - ระบบอัตโนมัติบ้านไดโนไฟและโถง ลิฟต์ดับเพลิง หน้า 34 - ระบบป้องกันอัคคีภัยและดับเพลิง หน้า 46
	2. มีอุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ เช่น อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ด้วย อุณหภูมิความร้อน (heat detector) หรืออุปกรณ์ตรวจจับ เพลิงไหม้ด้วยควันไฟ (smoke detector)			✓	
	3. มีทางหนีไฟและป้ายบอกทางออก ฉุกเฉินตามมาตรฐาน	(3.17) ✓			
	4. มีเครื่องดับเพลิงแบบเคลื่อนที่		✓		
	5. มีระบบดับเพลิงด้วยน้ำชนิดระบบ หัวกระจายน้ำดับเพลิง (ตาม กฎหมายควบคุมอาคาร) หรือ เทียบเท่า			✓	
	6. ตรวจสอบระบบฉุกเฉินและระบบ ติดต่อสื่อสาร และมีการดูแลและ บำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ	(3.18) ✓			
5.	การประเมินความเสี่ยงและตอบโต้เหตุฉุกเฉิน				
5.1	การบริหารความเสี่ยง				
5.1.1	การระบุอันตราย	(4.1)			1) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPreL Checklist ข้อ 5.1.1 การ ระบุอันตราย หน้า 60 2) คู่มือการชี้บ่งอันตรายและการ ประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมใน การทำงาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2563
	1. ระบุอันตรายจากวัสดุที่ใช้ เครื่องมือหรืออุปกรณ์ และกิจกรรมใน การทำงาน	✓			
	2. ระบุอันตรายจากสภาพแวดล้อมใน การทำงาน	✓			
5.1.2	การประเมินความเสี่ยง				1) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPreL Checklist ข้อ 5.1.2 การ ประเมินความเสี่ยง หน้า 61 2) คู่มือการชี้บ่งอันตรายและการ ประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมใน
	1. มีการประเมินความเสี่ยงในระดับ บุคคล			✓	
	2. มีการประเมินความเสี่ยงในระดับ โครงการ			✓	
	3. มีการประเมินความเสี่ยงในระดับ ห้องปฏิบัติการ	(4.3) ✓			

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
					การทำงาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2563
5.1.3	การจัดการความเสี่ยง				
	1. มีมาตรการควบคุม ป้องกัน และลด ความเสี่ยง	(4.4) ✓			1) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPreL Checklist ข้อ 5.1.3 การ จัดการความเสี่ยง หน้า 62 2) คู่มือการชี้บ่งอันตรายและการ ประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมใน การทำงาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2563
	2. มีการสื่อสารความเสี่ยง ครอบคลุม ดังต่อไปนี้ .. การบรรยาย การแนะนำ การพูดคุย .. ป้าย, สัญลักษณ์ .. เอกสารแนะนำ, คู่มือ	(4.5) ✓			
	3. ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการได้รับ การตรวจสอบสุขภาพเมื่อ - ถึงกำหนดการตรวจสอบสุขภาพทั่วไป ประจำปี - ถึงกำหนดการตรวจสอบสุขภาพตาม ปัจจัยเสี่ยงของผู้ปฏิบัติงาน - มีอาการเตือน – เมื่อพบว่า ผู้ทำ ปฏิบัติการมีอาการผิดปกติที่สงสัยหรือ อาจจะเกิดขึ้นจากการทำงานกับ สารเคมี เชื้อโรค รังสี และวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือในห้องปฏิบัติการ - เผชิญกับเหตุการณ์ฉุกเฉิน หรือได้รับ อันตรายจากการทำปฏิบัติการ	(4.6) ✓			
5.1.4	การรายงานการบริหารความเสี่ยง				1) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPreL Checklist ข้อ 5.1.4 การ รายงานการบริหารความเสี่ยง หน้า 64 2) คู่มือการชี้บ่งอันตรายและการ ประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมใน การทำงาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2563
	1. มีรายงานการบริหารความเสี่ยงใน ระดับ บุคคล			✓	
	2. มีรายงานการบริหารความเสี่ยงใน ระดับ โครงการ			✓	
	3. มีรายงานการบริหารความเสี่ยงใน ระดับ ห้องปฏิบัติการ		✓		
5.2	การเตรียมความพร้อม/ตอบโต้ภาวะ ฉุกเฉิน				1) คำอธิบายประกอบการกรอก ESPreL Checklist ข้อ 5.2 การ

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
	1. มีแผนป้องกันภาวะฉุกเฉินที่เป็น รูปธรรม (แผนอัคคีภัย แผนได้รับ บาดเจ็บจากเครื่องจักร หรือ.....)	(5.1) ✓	✓		เตรียมความพร้อม/ตอบโต้ภาวะ ฉุกเฉิน หน้า 64
	2. มีขั้นตอนการจัดการเบื้องต้นเพื่อ ตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน ที่เป็น รูปธรรม โดยครอบคลุม - การแจ้งเหตุภายใน หน่วยงาน - การแจ้งเหตุภายนอก หน่วยงาน - การแจ้งเตือน - การอพยพคน	(5.2) ✓	✓		
	3. ซ้อมตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน ที่ เหมาะสมกับหน่วยงาน	(5.3) ✓	✓		
	4. ตรวจสอบพื้นที่และสถานที่เพื่อ พร้อมตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน อย่าง น้อยเดือนละ 1 ครั้ง	(5.4) ✓			
6.	การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในท้องปฏิบัติการ				
6.1	ผู้บริหารได้รับการอบรม ในเรื่องระบบ บริหารจัดการความปลอดภัยและ กฎหมายที่เกี่ยวข้อง (อย่างน้อย หลักสูตร คปอ.ผู้บริหาร จุฬาฯ (e- learning) หรือ คปอ.)	(6.1) ✓			1) หลักสูตรความปลอดภัยในการ ทำงาน สำหรับผู้บริหารจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย (e-learning) หรือ 2) หลักสูตรคณะกรรมการความ ปลอดภัยอาชีวอนามัย และ สภาพแวดล้อมในการทำงาน (คปอ.) หรือ 3) หลักสูตรเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย ในการทำงาน ระดับบริหาร (จป. บริหาร)
6.2	หัวหน้าห้องปฏิบัติการได้รับการอบรม ในเรื่อง - ระบบการบริหารจัดการความ ปลอดภัย อย่างน้อย หลักสูตร จป. บริหาร หรือ จป.หัวหน้างาน) - การประเมินความเสี่ยง	(6.2) ✓	✓		1) หลักสูตรความปลอดภัยในการ ทำงาน สำหรับผู้บริหารจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย (e-learning) หรือ 2) หลักสูตรคณะกรรมการความ ปลอดภัยอาชีวอนามัย และ

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
	- ลักษณะทางกายภาพห้องปฏิบัติการปลอดภัย - การป้องกันและตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน - อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล - ป้ายสัญลักษณ์ด้านความปลอดภัย - การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ - ความปลอดภัยตามลักษณะงาน เช่น งานไฟฟ้า งานโยธา งานที่มีการใช้หม้อน้ำ เป็นต้น				สภาพแวดล้อมในการทำงาน (คปอ.) หรือ 3) หลักสูตรเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน ระดับบริหาร (จป.บริหาร)
6.3	ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการได้รับการอบรม ในเรื่องต่อไปนี้ - การประเมินความเสี่ยง - ลักษณะทางกายภาพห้องปฏิบัติการปลอดภัย - การป้องกันและตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน - อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล - ป้ายสัญลักษณ์ด้านความปลอดภัย - การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ - ความปลอดภัยตามลักษณะงาน เช่น งานไฟฟ้า งานโยธา งานที่มีการใช้หม้อน้ำ เป็นต้น	(6.3) ✓	✓		
6.4	พนักงานทำความสะอาด ได้รับความรู้ อย่างน้อยประกอบด้วย - การป้องกันและตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน - อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล - ป้ายสัญลักษณ์ด้านความปลอดภัย (หลักสูตร ความปลอดภัยสำหรับพนักงานทำความสะอาด)	(6.4) ✓			1) หลักสูตร ความปลอดภัยในการทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ความสะอาด/สำนักงาน หรือ ได้รับความรู้อย่างน้อยประกอบด้วย - การป้องกันและตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน - อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล - ป้ายสัญลักษณ์ด้านความปลอดภัย
7.	การจัดการข้อมูลและเอกสาร				
7.1	มีการจัดการข้อมูลและเอกสารอย่างเป็นระบบ ดังนี้				คำอธิบายประกอบการกรอก ESPReL Checklist ข้อ 7 การจัดการข้อมูลและเอกสาร หน้า 71
	- ระบบการจัดกลุ่ม		✓		

รายการตรวจประเมิน		มาตรฐาน ทั่วไป (ข้อ)	มาตรฐาน ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน ขั้นสูง	คำอธิบายประกอบ การตรวจประเมิน
	- ระบบการจัดเก็บ			✓	
	- ระบบการนำเข้า-ออก และ ติดตาม			✓	
	- ระบบการทบทวนและปรับปรุง ให้ทันสมัย			✓	
7.2	มีเอกสารและบันทึกต่อไปนี้ อยู่ใน ห้องปฏิบัติการ หรือ บริเวณที่ ผู้ปฏิบัติงานทุกคนสามารถเข้าถึงได้	(7.1)			คำอธิบายประกอบการกรอก ESPReL Checklist ข้อ 7 การจัดการข้อมูล และเอกสาร หน้า 71
	1. เอกสารนโยบาย แผน และ โครงสร้างบริหารด้านความปลอดภัย	✓			
	2. ระเบียบและข้อกำหนดความ ปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ	✓			
	3. คู่มือการใช้งานเครื่องมือและ อุปกรณ์	✓			
	4. คู่มือการปฏิบัติงาน (SOP)			✓	
	5. ข้อมูลการบำรุงรักษาองค์ประกอบ ทางกายภาพ อุปกรณ์ และเครื่องมือ	✓			
	6. รายงานอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการ	✓			
	7. เอกสารตรวจประเมินด้านความ ปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ			✓	
	8. รายงานเชิงวิเคราะห์/ถอดบทเรียน			✓	
	9. ประวัติการได้รับการอบรมด้าน ความปลอดภัย			✓	
	10. ประวัติเกี่ยวกับสุขภาพ			✓	
	11. เอกสารความรู้เกี่ยวกับความ ปลอดภัยเพิ่มเติมอื่นๆ	✓			

6. คำอธิบายประกอบการตรวจประเมินความปลอดภัยในการทำงานทั่วไปของห้องปฏิบัติการ

6.1 การบริหารระบบการจัดการด้านความปลอดภัย

เพื่อให้ห้องปฏิบัติการสามารถดำเนินงานด้านความปลอดภัยได้อย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง ประกอบด้วย 3 ปัจจัยหลัก คือ

6.1.1 ส่วนงานมีนโยบายด้านความปลอดภัย ที่ครอบคลุมถึงความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ เพื่อดำเนินการและกำกับดูแลความปลอดภัยในการทำงานของห้องปฏิบัติการ โดยควรมีนโยบายด้านความปลอดภัยที่เป็นรูปธรรม เช่น ประกาศของส่วนงานเรื่องนโยบายด้านความปลอดภัย มติจากรายงานการประชุมของส่วนงาน เป็นต้น

6.1.2 ส่วนงานมีแผนงานด้านความปลอดภัย ที่สอดคล้องตามนโยบายด้านความปลอดภัย และครอบคลุมถึงการดำเนินงานด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ เช่น แผนยุทธศาสตร์ แผนปฏิบัติการ แผนกิจกรรม เป็นต้น

6.1.3 ส่วนงานมีโครงสร้างการบริหารจัดการและกำหนดหน้าที่ผู้รับผิดชอบด้านความปลอดภัย เพื่อให้ห้องปฏิบัติการสามารถดำเนินงานได้ตามนโยบายและแผนงานด้านความปลอดภัย

ลักษณะโครงสร้างการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยห้องปฏิบัติการควรมีองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ ส่วนอำนวยการ ส่วนบริหารจัดการ และส่วนปฏิบัติการ แต่ละส่วนงานอาจปรับใช้ตามความเหมาะสมกับขนาดและจำนวนบุคลากร หากส่วนงานมีขนาดเล็ก อาจรวมภาระหน้าที่ของส่วนอำนวยการและส่วนบริหารจัดการเข้าด้วยกัน เช่น หน่วยงานระดับห้องปฏิบัติการ อาจมีหัวหน้าห้องปฏิบัติการและหัวหน้าโครงการย่อยเป็นทั้งส่วนอำนวยการและส่วนบริหารจัดการที่รวมเข้าด้วยกัน และมีนักวิจัย เจ้าหน้าที่ และนิสิตเป็นส่วนปฏิบัติการ หรือหน่วยงานระดับภาควิชา อาจมีหัวหน้าภาควิชาและหัวหน้าห้องปฏิบัติการเป็นทั้งส่วนอำนวยการและส่วนบริหารจัดการที่รวมเข้าด้วยกัน และมีนักวิจัย เจ้าหน้าที่ นิสิตเป็นส่วนปฏิบัติการ เป็นต้น

ส่วนงานควรระบุบทบาท หน้าที่ และกำหนดผู้รับผิดชอบดูแลงานด้านความปลอดภัยที่ครอบคลุมถึงห้องปฏิบัติการให้ชัดเจนและสามารถปฏิบัติงานได้

- กรณีส่วนงานขนาดเล็ก ควรกำหนดให้มีผู้รับผิดชอบระดับส่วนงาน
- กรณีส่วนงานขนาดใหญ่ ควรกำหนดให้มีผู้รับผิดชอบทั้งระดับส่วนงานย่อย (ภาควิชา) และระดับส่วนงาน (คณะ)

ตัวอย่างโครงสร้างการบริหารจัดการและการกำหนดหน้าที่ผู้รับผิดชอบด้านความปลอดภัย แสดงในตารางที่ 6.1 – 6.3 และ รูปที่ 6.1-6.2

ตารางที่ 6.1 องค์ประกอบของโครงสร้างการบริหารและภาระหน้าที่

(อ้างอิงจาก ตารางที่ 1.1 ของ คู่มือการประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ (ESPREL) ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม ครั้งที่ 2, สิงหาคม 2558)

องค์ประกอบ	ภาระหน้าที่
ส่วนอำนวยการ	- กำหนดนโยบาย แผนยุทธศาสตร์ โครงสร้างการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยขององค์กร/หน่วยงาน - แต่งตั้งผู้รับผิดชอบระดับบริหาร ภาระหน้าที่และขอบเขตการรับผิดชอบ ดูแลการปฏิบัติให้เป็นไปตามแผนฯ - ให้งบประมาณสนับสนุนการดำเนินการต่างๆ เพื่อความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการในองค์กร/หน่วยงาน - สื่อสารความสำคัญของการมีระบบบริหารความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการอย่างทั่วถึงภายในองค์กร/หน่วยงาน - ทำให้เกิดความยั่งยืนของระบบความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ ภายในองค์กร/หน่วยงาน - ทบทวนการรายงานผลการดำเนินงานตามนโยบายของผู้บริหาร
ส่วนบริหารจัดการ	- บริหารจัดการและกำกับดูแลการดำเนินการด้านต่างๆ ตามนโยบายและแผน - แต่งตั้งผู้รับผิดชอบระดับหน่วยงาน ภาระหน้าที่และขอบเขตการรับผิดชอบทุกด้านเพื่อดูแลการปฏิบัติให้เป็นไปตามแผนฯ - จัดสรรงบประมาณสำหรับดำเนินโครงการความปลอดภัย - กำหนดข้อปฏิบัติความปลอดภัยภายในองค์กร/หน่วยงาน - แต่งตั้งคณะกรรมการรับผิดชอบทุกด้าน - สร้างระบบการสร้างวัฒนธรรมที่ ระบบติดตาม และระบบรายงานความปลอดภัย - กำหนดหลักสูตรการสอน การอบรมที่เหมาะสมให้กับบุคลากรทุกระดับ
ส่วนปฏิบัติการ	- ปฏิบัติตามภารกิจที่ได้รับมอบหมาย - ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดของการปฏิบัติการที่ดี - สำรวจ รวบรวม วิเคราะห์ ประเมินและจัดการความเสี่ยงในระดับบุคคล/โครงการ/ห้องปฏิบัติการอย่างสม่ำเสมอ - เข้าร่วมกิจกรรมและรับการอบรมความรู้ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยที่เหมาะสมของหน่วยงาน/ห้องปฏิบัติการ เช่น การจัดการความเสี่ยง การซ้อมรับมือเหตุฉุกเฉิน ฯลฯ - จัดทำระบบเอกสารที่ครอบคลุมทุกองค์ประกอบความปลอดภัยให้ทันสมัยอยู่เสมอ - จัดทำรายงานการดำเนินงานความปลอดภัย การเกิดภัยอันตราย และความเสี่ยงที่พบเสนอต่อผู้บริหาร

ตารางที่ 6.2 ตัวอย่างการกำหนดบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของผู้เกี่ยวข้อง

(อ้างอิงจาก ตารางที่ 1.2 ของ คู่มือการประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ (ESPREL) ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม ครั้งที่ 2, สิงหาคม 2558)

ตำแหน่ง	บทบาทหน้าที่
1. หัวหน้าองค์กร	แต่งตั้งผู้รับผิดชอบการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยขององค์กร - กำหนดนโยบาย แผนยุทธศาสตร์ โครงสร้างการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยขององค์กร กำหนดผู้รับผิดชอบ และภาระหน้าที่ - สร้างระบบสนับสนุนการดำเนินการต่างๆ เพื่อความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ - สื่อสารความสำคัญของการมีระบบบริหารความปลอดภัยและทำให้เกิดความยั่งยืนในองค์กร/หน่วยงาน - ทบทวนการรายงานผลการดำเนินงานตามนโยบาย
2. ผู้บริหารจัดการความปลอดภัยขององค์กร	- ส่งเสริมและสนับสนุนการดำเนินการตามแผนบริหารจัดการความปลอดภัยขององค์กร - แต่งตั้งคณะกรรมการจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
3. คณะกรรมการจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ประกอบด้วย - หัวหน้าหน่วยงานที่มีห้องปฏิบัติการ เช่น คณบดี หัวหน้ากอง/ฝ่าย - หัวหน้าหน่วยรักษาความปลอดภัยขององค์กร	- กำหนดนโยบาย และกลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ ทั้ง 6 ด้าน ที่เกี่ยวข้องกับลักษณะการทำงานของห้องปฏิบัติการ ได้แก่ • ระบบการจัดการสารเคมี / ชีวภาพ / รังสี • ระบบการจัดการของเสีย • ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ • ระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย • ระบบการให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ • ระบบการจัดการข้อมูลและเอกสาร - ส่งเสริมและสนับสนุนการดำเนินการของห้องปฏิบัติการเพื่อให้เกิดความปลอดภัย
4. หัวหน้าหน่วยงานที่มีห้องปฏิบัติการ	- กำหนดให้มีการจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการทั้งหมดของหน่วยงาน - สนับสนุนและส่งเสริมให้ห้องปฏิบัติการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย โดยใช้กลยุทธ์ทั้ง 6 ด้านในลักษณะบูรณาการระบบและกิจกรรม - สนับสนุนและส่งเสริมให้ห้องปฏิบัติการใช้ระบบการจัดการข้อมูลสารเคมี / ชีวภาพ / รังสี และของเสียอันตรายร่วมกัน - แต่งตั้งคณะทำงานดำเนินการเพื่อความปลอดภัยฯ ของหน่วยงาน - ส่งเสริมสนับสนุนและติดตามการดำเนินการของคณะทำงานฯ
5. หัวหน้าหน่วยรักษาความปลอดภัยขององค์กร	- บริหารจัดการให้เกิดกลุ่มปฏิบัติด้านการโต้ตอบเหตุฉุกเฉิน - จัดระบบรายงานและพัฒนาระบบการตอบสนองต่อสถานการณ์ฉุกเฉิน - ประสานการดำเนินงานรักษาความปลอดภัยระหว่างหน่วยงานภายในและภายนอก
6. คณะทำงานเพื่อความปลอดภัยฯ	- บริหารจัดการให้เกิดกลุ่มดำเนินการจัดระบบและกิจกรรม เพื่อความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการทั้ง 6 ด้าน ตามนโยบายและเป้าประสงค์ที่คณะกรรมการอำนาจการฯ กำหนดไว้

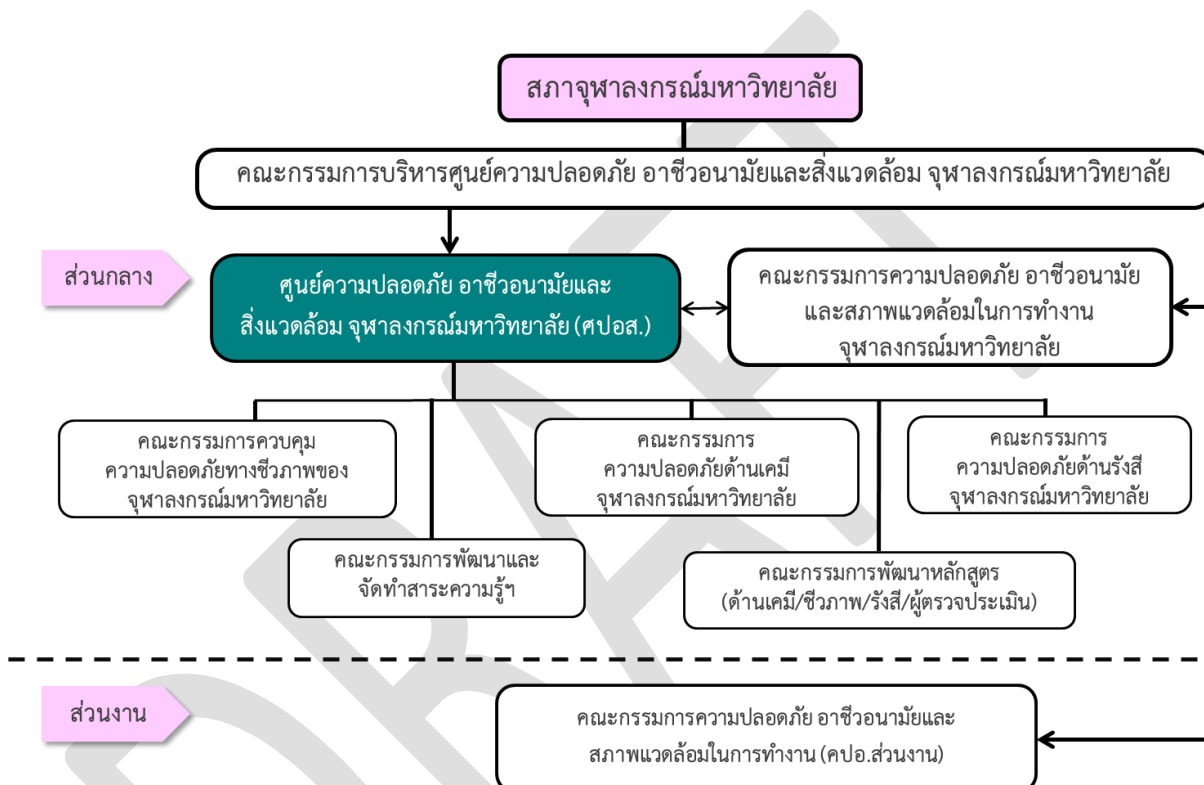
ตำแหน่ง	บทบาทหน้าที่
	- ส่งเสริมและสนับสนุนให้ห้องปฏิบัติการใช้ระบบและร่วมกิจกรรมของทั้ง 6 กลุ่ม ด้วยการถ่ายทอดความรู้และฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการและผู้เกี่ยวข้อง
7. หัวหน้าห้องปฏิบัติการ	- ป้องกันและลดความเสี่ยงของผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการด้วยระบบการจัดการสารเคมีและของเสียอันตราย การติดตามตรวจสอบและดูแลบำรุงรักษาลักษณะทางกายภาพให้อยู่ในสภาพปลอดภัย จัดหาและบำรุงรักษาเครื่องป้องกันภัยส่วนบุคคลไว้ให้พร้อมสำหรับการปฏิบัติที่มีความเสี่ยงสูง - กำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบให้ผู้เกี่ยวข้องในการดำเนินการตามกลยุทธ์ทั้ง 6 ด้าน - กำหนดมาตรการและกำกับดูแลให้มีการปฏิบัติตามระเบียบข้อบังคับของห้องปฏิบัติการ เพื่อความปลอดภัย - สื่อสารและแจ้งเตือนข้อมูลปัจจัยและความเสี่ยงต่างๆ ของห้องปฏิบัติการให้ผู้เกี่ยวข้องทราบ - อบรมให้ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยให้ผู้เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการ
8. พนักงาน/เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการ	- ปฏิบัติตามกฎระเบียบข้อบังคับและมาตรการความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ - รับทราบข้อมูลปัจจัยและความเสี่ยงต่างๆ ของห้องปฏิบัติการ - เข้ารับการอบรมความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการตามที่กำหนด - รายงานภัยอันตรายที่เกิดขึ้นในการทำงานในห้องปฏิบัติการ - แจ้งให้ผู้รับผิดชอบทราบถึงปัจจัยหรือความเสี่ยงที่พบ

ตารางที่ 6.3 บทบาท หน้าที่ ความรับผิดชอบของบุคลากรระดับต่างๆ

(อ้างอิงจาก แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยด้านเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2563)

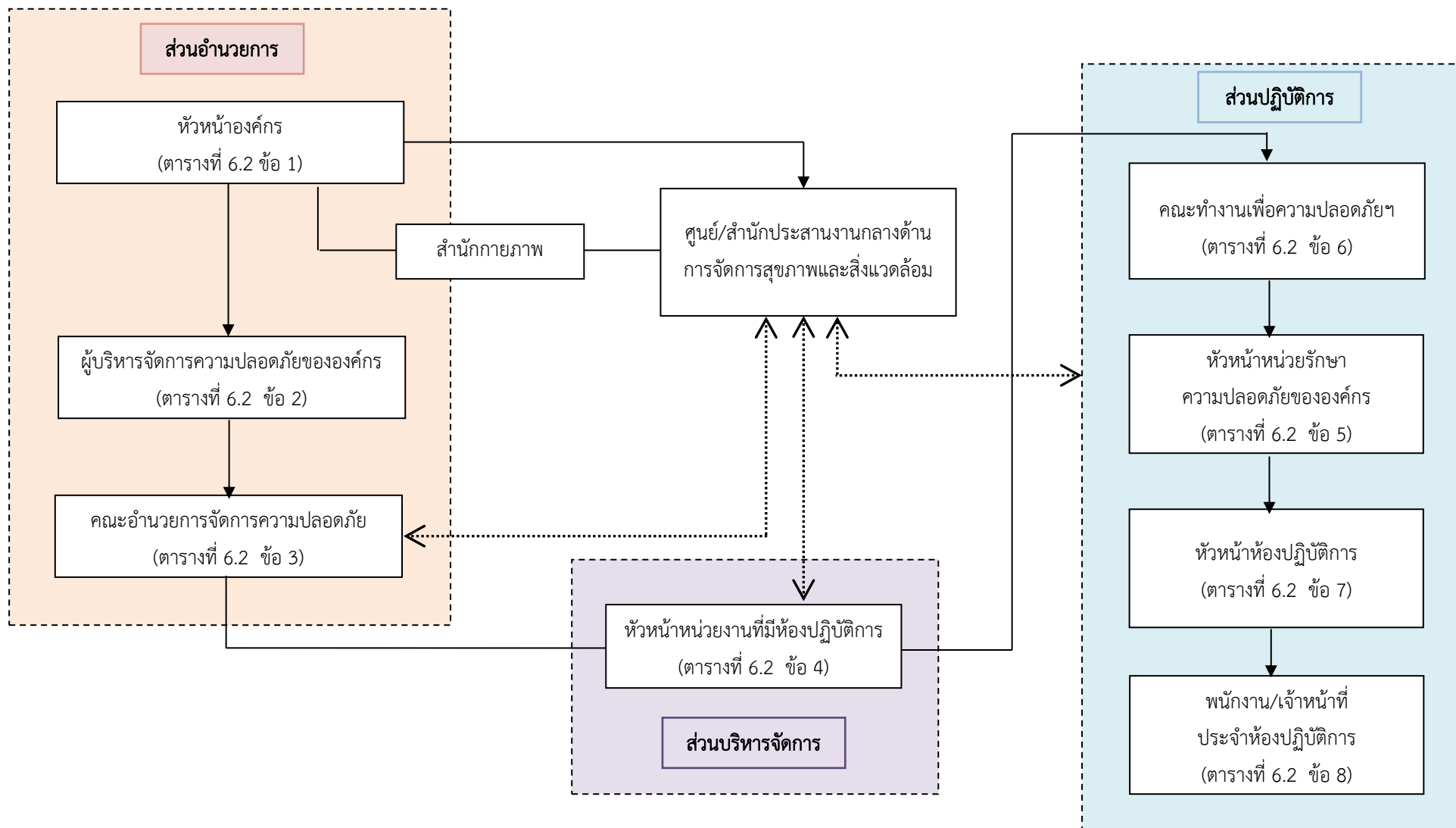
ระดับ	บทบาท
ผู้บริหารระดับสูง	- แสดงตนด้วยการปฏิบัติให้เห็นว่าความปลอดภัย คือ หัวใจของการทำงานวิชาการที่จะละเลยไม่ได้
ประธานคณะกรรมการความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน (ประธาน คปอ.)	- เป็นคนกลางที่ประสานงานระดับนโยบายกับระดับปฏิบัติโดยการสื่อสารนโยบายและแนวปฏิบัติระดับต่าง ๆ ใหม่ของทางกรถกแถลงประเด็นความปลอดภัย และให้คำปรึกษาเชิงเทคนิค - จัดทำแผนงานด้านความปลอดภัยของสวนงาน - กำกับดูแล ติดตาม ตรวจสอบและประเมินผลการดำเนินงานด้านความปลอดภัยของสวนงานตามแผนงาน
หัวหน้าภาควิชา และหัวหน้าห้องปฏิบัติการ	- นำนโยบายสู่การปฏิบัติให้เป็นรูปธรรม ริเริ่มและกำกับให้เกิดพฤติกรรมความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการและสร้างความร่วมมือให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับกลุ่มทั้งภายในและภายนอก
อาจารย์/นักวิจัย	- มีส่วนร่วมสำคัญในการขับเคลื่อนให้เกิดการทำงานอย่างปลอดภัย
เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ	- ดูแลให้มีการวิเคราะห์ความเสี่ยงในงานที่จะทำ และให้คำปรึกษาเชิงเทคนิค

ระดับ	บทบาท
เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม (เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับวิชาชีพ หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย)	- นำแนวปฏิบัติไปสู่การใช้งานจริง และสนับสนุนความรู้เชิงเทคนิคให้กับส่วนงานย่อย
นิสิตและผู้เกี่ยวข้องอื่น ๆ	- ปฏิบัติตามกฎหมายระเบียบ ข้อกำหนดอย่างเคร่งครัด



รูปที่ 6.1 โครงสร้างการทำงานเกี่ยวกับความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 6.2 ตัวอย่างโครงสร้างการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ
(อ้างอิงจาก แผนภาพที่ 1.1 ของ คู่มือการประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ (ESPreL) ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม ครั้งที่ 2, สิงหาคม 2558)



6.2 ระเบียบข้อปฏิบัติของห้องปฏิบัติการ

เพื่อให้การดำเนินงานในห้องปฏิบัติการมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย ควบคุมความเสี่ยงจากกิจกรรมในห้องปฏิบัติการ รวมถึงลดอุบัติเหตุจากการปฏิบัติงาน ห้องปฏิบัติการจำเป็นต้องมีระเบียบข้อปฏิบัติ ดังนี้

6.2.1 ห้องปฏิบัติการต้องจัดทำกฎระเบียบข้อปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในการทำงานในห้องปฏิบัติการ ครอบคลุมทั้งอุปกรณ์และพฤติกรรม การปฏิบัติงานของห้องปฏิบัติการ พร้อมทั้งประกาศและสื่อสารให้ผู้ปฏิบัติงานรับทราบ ตัวอย่างกฎระเบียบข้อปฏิบัติของห้องปฏิบัติการ ควรกำหนดให้มีในเบื้องต้นดังนี้

- ไม่ใช้อุปกรณ์เสื่อมสภาพ
- ไม่ใช้อุปกรณ์ผิดประเภท
- จัดวางเครื่องมือและอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการให้เป็นระเบียบและสะอาด
- ใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล ที่เหมาะสมกับลักษณะงาน
- ไม่ปฏิบัติงานโดยลำพังในห้องปฏิบัติการ
- แต่งกายเหมาะสม ไม่ก่อให้เกิดอันตรายหรืออุบัติเหตุได้ง่าย
- รวบรวมให้เรียบร้อยขณะทำปฏิบัติการ
- สวมรองเท้าที่ปิดหน้าเท้าและส้นเท้าตลอดเวลาในห้องปฏิบัติการ
- ไม่เก็บอาหารและเครื่องดื่มในห้องปฏิบัติการ
- ไม่รับประทานอาหารและเครื่องดื่มในห้องปฏิบัติการ
- ไม่สูบบุหรี่ในห้องปฏิบัติการ
- ไม่ทำกิจกรรมอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการ
- ไม่นำบุคคลภายนอกหรือผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาต และสัตว์เลี้ยงเข้ามาในห้องปฏิบัติการ
- ผู้ไม่เกี่ยวข้องไม่ควรเข้าไปในห้องปฏิบัติการ

6.2.2 การตรวจวัดสภาพแวดล้อมในการทำงาน

ห้องปฏิบัติการต้องมีการตรวจวัดสภาพแวดล้อมในการทำงานตามปัจจัยเสี่ยงหรือกิจกรรมในห้องปฏิบัติการ เช่น แสงสว่าง ความร้อน (อุณหภูมิ) เสียง ฝุ่นละออง อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง หากผลการตรวจวัดสภาพแวดล้อมฯ อยู่ในเกณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามกฎหมาย/มาตรฐาน ผู้ปฏิบัติงานควรหยุดกิจกรรมการทำงานในบริเวณนั้น และจัดหามาตรการปรับปรุงและควบคุมที่เหมาะสมก่อนเข้าปฏิบัติงาน

6.2.3 สัญลักษณะเตือนอันตรายในพื้นที่ปฏิบัติงาน

ห้องปฏิบัติการต้องติดสัญลักษณ์เตือนอันตรายในพื้นที่ปฏิบัติงานที่มีความอันตราย หรือเสี่ยงที่อาจเกิดอันตรายได้ เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานและผู้เกี่ยวข้องอื่น ๆ ทราบถึงความเสี่ยงหรืออันตรายของห้องปฏิบัติการ ตัวอย่างสัญลักษณ์เตือนอันตรายต่าง ๆ



สัญลักษณ์เตือนภัยจากรังสี



สัญลักษณ์เตือนภัยจากรังสี



สัญลักษณ์เตือนภัยทางชีวภาพ

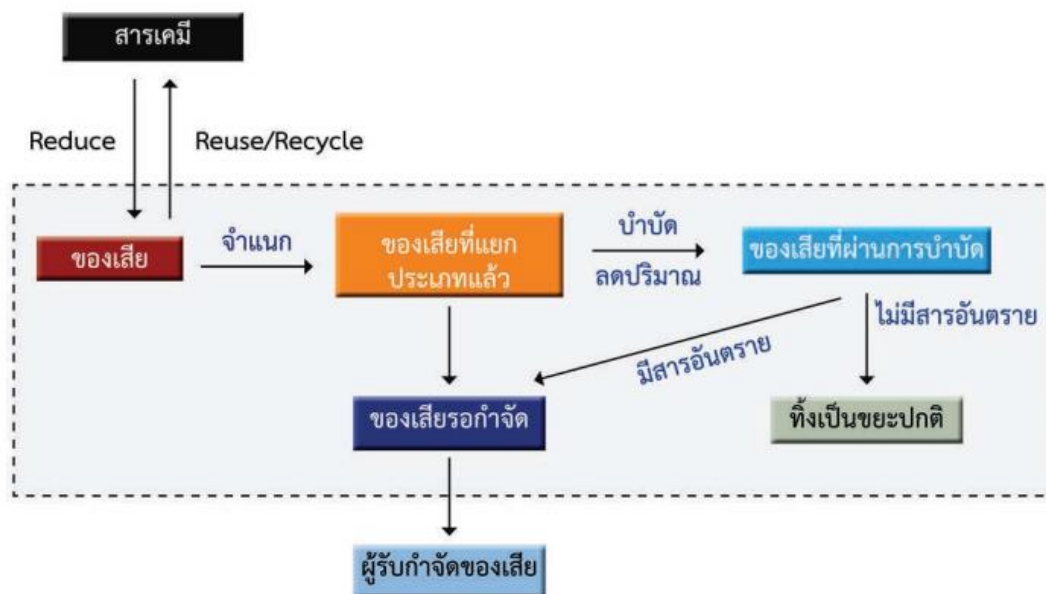


สัญลักษณ์เตือนภัยจากสารเคมี

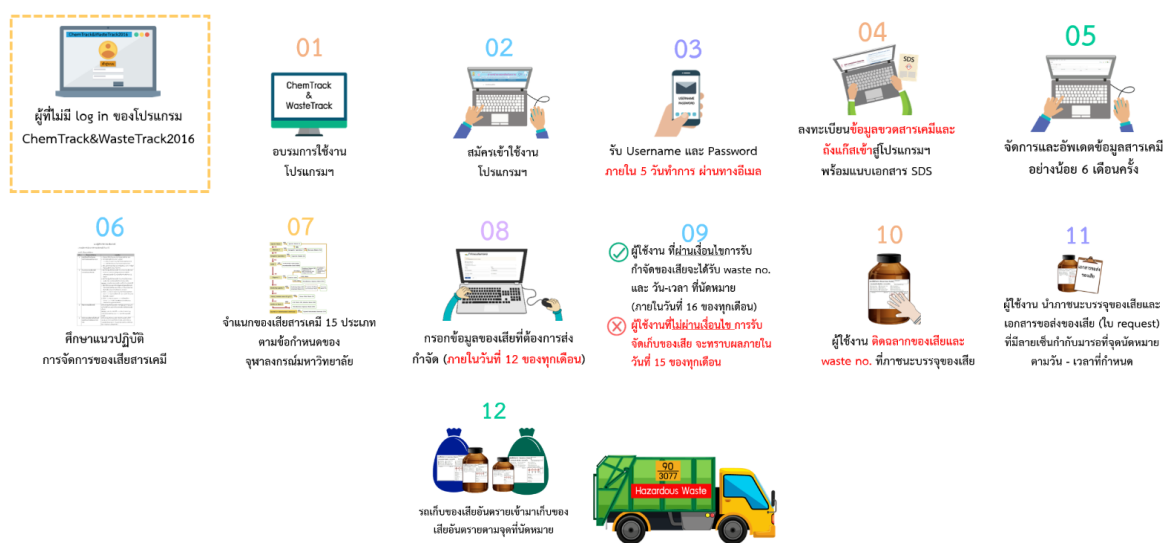
6.2.4 การจัดการของเสียจากการปฏิบัติงาน

ห้องปฏิบัติการต้องมีการจัดการของเสียอันตรายจากการปฏิบัติงานที่เหมาะสม ตามแนวปฏิบัติฯ หรือตามที่กฎหมายกำหนด ตัวอย่างเช่น

- 1) การจัดการของเสียสารเคมี ห้องปฏิบัติการควรมีแนวปฏิบัติการจัดการของเสียสารเคมี ดังแสดงในรูป 6.3 และต้องจำแนกประเภทของเสียสารเคมีและส่งกำจัดตามระบบ ChemTrack&WasteTrack2016 ตามขั้นตอนในรูปที่ 6.4 (<https://www.shecu.chula.ac.th/home/content.asp?Cnt=134>)



รูปที่ 6.3 ตัวอย่างแนวปฏิบัติในการจัดการของเสียสารเคมี



รูปที่ 6.4 ขั้นตอนการส่งของเสียสารเคมีกำจัดตามระบบ ChemTrack&WasteTrack2016

ศึกษารายละเอียดเพิ่มเติม

- หัวข้อ 13 ข้อปฏิบัติการทิ้งของเสีย ของ คู่มือความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี สำหรับนิสิตที่ทำวิจัยและนักวิจัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2563

2) การจัดการกากกัมมันตรังสี

การจัดการกากกัมมันตรังสี ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของศูนย์จัดการกากกัมมันตรังสี สถาบันเทคโนโลยีชีวภาพนิวเคลียร์แห่งชาติ (สทน.) โดย

- คัดแยกกากกัมมันตรังสี ตามที่ สทน. ระบุ คือ กากกัมมันตรังสีชนิดไม่ปิดผนึกและกากกัมมันตรังสีที่เป็นต้นกำเนิดรังสีปิดผนึก
- จัดให้มีสถานที่เพื่อจัดเก็บกากกัมมันตรังสีชั่วคราว โดยเป็นพื้นที่ที่มีความปลอดภัย ป้องกันการเข้าถึงของผู้ที่ไม่เกี่ยวข้อง พร้อมติดป้ายสัญลักษณ์แจ้งเตือน หากเป็นกากกัมมันตรังสีที่ต้องบรรจุลงในภาชนะ จะต้องมีการตรวจวัดความเปราะเปื้อนรังสีและบันทึกผลการตรวจ
- ประสานงานกับ สทน. เพื่อเข้ามารับกากกัมมันตรังสี พร้อมกับแนบใบแจ้งการจัดการกากกัมมันตรังสี

3) การจัดการของเสียชีวภาพ (ขยะติดเชื้อ)

แนวปฏิบัติการการทิ้งของเสียอันตรายทางชีวภาพ (รูป 6.5) ที่มีลักษณะเป็นของแข็ง ของมีคม และของเหลว ประกอบด้วย 4 ส่วน ดังนี้

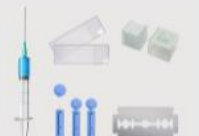
- การแยกของเสีย
- การจัดหาภาชนะรองรับและภาชนะบรรจุของเสีย
- การจัดหาภาชนะรองรับ ณ จุดพักชั่วคราว
- การบำบัดเบื้องต้นก่อนทิ้ง
- ลักษณะการทิ้งอย่างเหมาะสม



Biohazard Waste Disposal Guideline

แนวทางปฏิบัติการทิ้งของเสียอันตรายทางชีวภาพ



TYPE OF WASTE ประเภทของเสีย	SORTING การแยกของเสีย	COLLECTING CONTAINERS ภาชนะรองรับและภาชนะบรรจุ	PICK UP CONTAINERS ภาชนะรองรับ ณ จุดพักชั่วคราว	TREATMENT BEFORE DISPOSAL การบำบัดเบื้องต้นก่อนทิ้ง	DISPOSAL การทิ้ง
SOLID ของแข็ง	 Examples of biohazard solid waste - Solid culture media - Plastic plates/tubes/flasks - Personal protective equipment ตัวอย่างของเสียอันตรายทางชีวภาพประเภทของแข็ง - อาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง - ภาชนะพลาสติก - อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล	 - Collecting waste in a red bag that is located inside a rigid, leak-proof container labeled with the biohazard symbols. - Do not fill a red bag more than 2/3 full. - รวบรวมของเสียใส่ถุงแดงที่อยู่ในภาชนะรองรับที่แข็งแรง ไม่รั่วซึม และติดสัญลักษณ์สารชีวภาพอันตราย - บรรจุของเสียในถุงแดงไม่เกิน 2 ใน 3 ของความจุ	 Transferring tied red bags to a rigid, leak-proof container labeled with the biohazard symbols in the designated biohazard waste pick up point. เคลื่อนย้ายถุงแดงที่มัดปากถุงแล้วมาใส่ภาชนะรองรับที่แข็งแรง ไม่รั่วซึม และติดสัญลักษณ์สารชีวภาพอันตราย ณ จุดพักชั่วคราว	 Pretreatment using, e.g., steam sterilization, chemical disinfectant. บำบัดของเสียเบื้องต้นด้วยวิธีต่าง ๆ ก่อนทิ้ง เช่น การนึ่งไอน้ำความดันสูง การใช้สารเคมีฆ่าเชื้อ เป็นต้น	 Moving waste to the designated storage site for transportation by a licensed vendor to an incinerator for off-site incineration. เคลื่อนย้ายของเสียไปรวบรวมไว้ที่ที่พักรวมของเสียอันตรายทางชีวภาพเพื่อรอบริษัทที่ได้รับอนุญาตเก็บขนและนำไปกำจัด
SHARPS ของมีคม	 Examples of biohazard sharps waste - Needles, lancets, razor blades, scalpels - Glass slides and cover slips - Pasteur pipettes - Broken glasses ตัวอย่างของเสียอันตรายทางชีวภาพประเภทของมีคม - เข็มและใบมีด - กระชกสไลด์และกระชกปิดสไลด์ - พาสเจอร์ปิเปต - แก้วแตก	 - Collecting waste in a rigid, leak-proof, puncture resistance sharps container labeled with the biohazard symbols. - Do not fill a sharps container more than 3/4 full. - รวบรวมของเสียใส่ในภาชนะบรรจุของมีคมที่แข็งแรง ไม่รั่วซึม ทนทานต่อการแทงทะลุ และติดสัญลักษณ์สารชีวภาพอันตราย - บรรจุของเสียในภาชนะบรรจุของมีคมไม่เกิน 4 ใน 5 ของความจุ	 Transferring sharps container in a red bag to rigid, leak-proof container labeled with the biohazard symbols in the designated biohazard waste pick up point. นำภาชนะบรรจุของมีคมใส่ในถุงแดงและมัดปากถุงเคลื่อนย้ายมาใส่ภาชนะรองรับที่แข็งแรง ไม่รั่วซึม และติดสัญลักษณ์สารชีวภาพอันตราย ณ จุดพักชั่วคราว	 No pretreatment is needed. ไม่จำเป็นต้องบำบัดเบื้องต้น	 Moving waste to the designated storage site for transportation by a licensed vendor to an incinerator for off-site incineration. เคลื่อนย้ายของเสียไปรวบรวมไว้ที่ที่พักรวมของเสียอันตรายทางชีวภาพเพื่อรอบริษัทที่ได้รับอนุญาตเก็บขนและนำไปกำจัด
LIQUID ของเหลว	 Examples of biohazard liquid waste - Liquid culture media - Blood and blood products - Body fluids ตัวอย่างของเสียอันตรายทางชีวภาพประเภทของเหลว - อาหารเลี้ยงเชื้อเหลวและอาหารเลี้ยงเซลล์ - เลือดและส่วนประกอบของเลือด - สารคัดหลั่ง	 - Collecting waste in a leak-proof container that is located in a secondary container labeled with the biohazard symbols. - Do not fill a container more than 2/3 full. - รวบรวมของเสียใส่ภาชนะบรรจุที่ไมรั่วซึมและวางอยู่ในภาชนะรองรับที่ติดสัญลักษณ์สารชีวภาพอันตราย - บรรจุของเสียในภาชนะบรรจุไม่เกิน 2 ใน 3 ของความจุ		 Decontamination using, e.g., steam sterilize, chemical disinfectant. ทำลายเชื้อในของเสียด้วยวิธีต่าง ๆ ก่อนทิ้ง เช่น การนึ่งไอน้ำความดันสูง การใช้สารเคมีฆ่าเชื้อ เป็นต้น	 Pour decontaminated liquids down a laboratory sink connected to the sewage system and flush the plumbing with an excess of water. เทของเหลวที่ผ่านการทำลายเชื้อแล้วทิ้งในอ่างที่กำหนด ซึ่งมีท่อระบายไหลไปสู่ระบบบำบัดน้ำเสียและปล่อยน้ำตามให้อ่างสะอาด

รูป 6.5 แนวปฏิบัติการการทิ้งของเสียอันตรายทางชีวภาพ

6.3 ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ

ห้องปฏิบัติการควรมีการจัดการลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ งานสถาปัตยกรรม เครื่องมือและอุปกรณ์ โครงสร้าง ระบบไฟฟ้า ระบบสุขาภิบาล ระบบฉุกเฉิน ให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์พร้อมใช้งาน และมีการดูแล บำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

6.3.1 แยกส่วนที่เป็นพื้นที่ห้องปฏิบัติการ (laboratory space) ออกจากพื้นที่อื่น ๆ (non-laboratory space)

- 1) ส่วนห้องปฏิบัติการแยกจากพื้นที่ภายนอกอย่างชัดเจน/มีผนังกันทั้ง 4 ด้าน/มีการควบคุมการเข้าออก
- 2) แบ่งพื้นที่ส่วนห้องปฏิบัติการและทดลอง/ส่วนสำนักงาน/ส่วนเก็บของและสารเคมี/ส่วนที่พักเจ้าหน้าที่ ออกจากกัน
- 3) ควรมีส่วนพื้นที่ต่าง ๆ สำหรับเจ้าหน้าที่และนักวิจัยเพื่อใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การทำงาน สำหรับจัดบันทึกข้อมูล การพักผ่อน การรับประทานอาหาร การทำกิจกรรมส่วนตัวต่าง ๆ เป็นต้น พื้นที่ดังกล่าวควรแบ่งพื้นที่ออกจากส่วนพื้นที่ห้องปฏิบัติการอย่างชัดเจน ไม่ปะปนกัน
- 4) มีการจัดพื้นที่ใช้งาน ให้มีขนาดเพียงพอ และมีการใช้งานอย่างเหมาะสม เช่น มีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับเก็บของและสารเคมีที่จัดเตรียมไว้โดยเฉพาะ ไม่มีการเก็บของหรือสารเคมีนอกเหนือไปจากบริเวณที่กำหนดไว้ ทั้งบริเวณภายนอกห้อง เช่น ตามทางเดิน หรือภายในห้อง เช่น ใต้ตู้ดูดควัน หรือ อ่างน้ำ เป็นต้น

6.3.2 ช่องเปิด (ประตู-หน้าต่าง) มีขนาดและจำนวนที่เหมาะสม โดยควบคุมการเข้าออกและเปิดออกได้ง่ายในกรณีฉุกเฉิน

- 1) มีประตูอย่างน้อย 2 ประตูเพื่อใช้ในกรณีฉุกเฉิน หากมีเพียง 1 ประตู ควรมีหน้าต่างที่สามารถใช้เพื่อเป็นทางออกฉุกเฉินออกไปยังพื้นที่ภายนอกได้โดยสะดวกและปลอดภัย ตามมาตรฐาน NFPA Standard 101 กำหนดให้ประตูที่ใช้เป็นประตูทางเข้าออกหลักของห้องปฏิบัติการ รวมถึงประตูใช้งานอื่น ๆ ทั่วไป ที่ติดกับทางสัญจรหลักนับเป็นประตูที่ใช้ในการอพยพหนีไฟ (egress door) ควรมีขนาดอย่างน้อย 0.80 เมตร
- 2) มีอุปกรณ์ประกอบบานประตูอย่างน้อย 1 ชุดที่ใช้ในการควบคุมการปิด-เปิด และรักษาความปลอดภัย บานประตูปิดกลับสนิทได้เองสามารถปิดล็อกได้ภายหลังการใช้งาน อาจเป็นระบบธรรมดาที่ใช้มือควบคุมการทำงาน (manual) หรือ ระบบอัตโนมัติ (automatic) แบบใดแบบหนึ่งหรือทั้งสองอย่างร่วมกัน ถ้าเป็นประตูอัตโนมัติที่ใช้ระบบไฟฟ้าควบคุม เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน เช่น ไฟดับ หรือ เกิดอัคคีภัยต้องสามารถปลดล็อกเองโดยอัตโนมัติเพื่อความปลอดภัย
- 3) หากประตูมีทิศทางการเปิดเข้าเพียงอย่างเดียวอาจเกิดอุบัติเหตุได้เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน ในกรณีที่เปิดเข้าให้ทำการปรับเปลี่ยนชุดอุปกรณ์ประกอบบานประตู (door fitting) ใหม่เพื่อให้สามารถเปิดออกหรือ เปลี่ยนเป็นแบบบานสวิง (สามารถเปิดเข้า-ออก ได้ทั้งสองด้าน) หรือแบบบานเลื่อน เพื่อความปลอดภัย

6.3.3 บริเวณทางเดินและบริเวณพื้นที่ติดกับโถงทางเข้า-ออกปราศจากสิ่งกีดขวาง

หากมีสิ่งของหรืออุปกรณ์กีดขวางบริเวณทางเดินและโถงทางเข้า-ออก อาจทำให้เกิดอุบัติเหตุทั้งในภาวะปกติและในกรณีฉุกเฉินได้ เพราะบริเวณดังกล่าวเป็นส่วนเส้นทางสัญจรหลักซึ่งมีการใช้งานอยู่ตลอดเวลา

6.3.4 มีการแสดงข้อมูลที่ตั้งและสถาปัตยกรรมที่สื่อสารถึงการเคลื่อนที่และลักษณะทางเดิน ได้แก่ ผังพื้นแสดงตำแหน่งและเส้นทางหนีไฟและตำแหน่งที่ตั้งอุปกรณ์ฉุกเฉิน เช่น ฝักบัวฉุกเฉิน ที่ล้างตา อ่างน้ำ อุปกรณ์ดับเพลิง ชุดปฐมพยาบาล โทรศัพท์ เป็นต้น

6.3.5 ครุภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น ตู้ดูดควัน ตู้ลามินาโพล์ อยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้ดีและมีการดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ

- 1) ควรมีการตรวจสอบลักษณะการทำงานของตู้ดูดควัน ตู้ลามินาโพล์ โดยตรวจสอบสภาพการทำงานของระบบการดูดอากาศ การระบายอากาศ ความเข้มของรังสีอัลตราไวโอเลต และการทำงานของช่องเปิด (sash) ด้านหน้า โดยอ้างอิงจากคู่มือการใช้งานของอุปกรณ์นั้น ๆ
- 2) ครุภัณฑ์ต่าง ๆ (อุปกรณ์ และเครื่องมือ) ควรมีการดูแลรักษา ตรวจสอบสภาพการใช้งานอย่างละเอียด ดำเนินการซ่อมแซมส่วนที่เสียหายให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
- 3) ควรมีการติดป้ายแสดงการบำรุงรักษาอุปกรณ์ และ/หรือ มีเอกสารบันทึกข้อมูลการบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการ

6.3.6 โครงสร้างอาคารมีความสามารถในการกันไฟและทนไฟ รวมถึงรองรับเหตุฉุกเฉินได้

- 1) มีความสามารถในการต้านทานความเสียหายของอาคารเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินในช่วงเวลาหนึ่งที่สามารถอพยพคนออกจากอาคารได้ ได้แก่ อาคารประเภทคอนกรีตเสริมเหล็ก
- 2) รายชื่ออาคารประเภทคอนกรีตเสริมเหล็ก ในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย แสดงในภาคผนวก XX (อยู่ระหว่างการรวบรวมข้อมูล)

6.3.7 มีปริมาณแสงสว่างพอเพียงมีคุณภาพเหมาะสมกับการทำงาน

- 1) ตามกฎกระทรวงมหาดไทยฉบับที่ 39 (พ.ศ. 2537) ได้มีการกำหนดปริมาณความเข้มของแสงสำหรับสถานที่ หรือกระบวนการใช้งานต่างๆ ดังนี้
ความเข้มแสง (หน่วยเป็น Lux) สำหรับสถานที่ หรือประเภทการใช้งานต่างๆ ในกฎกระทรวงมหาดไทย ฉบับที่ 39 พ.ศ. 2537 กำหนดดังตารางที่ 6.3

ตารางที่ 6.3 ความเข้มของแสงตามกฎกระทรวงฉบับที่ 39 พ.ศ. 2537

ลำดับ	สถานที่ (ประเภทการใช้)	หน่วยความเข้มของ แสงสว่าง (Lux)
1	ช่องทางเดินภายใน โรงเรียน สำนักงาน	200
2	ห้องเรียน	300

ลำดับ	สถานที่ (ประเภทการใช้)	หน่วยความเข้มของ แสงสว่าง (Lux)
3	บริเวณที่ทำงานในสำนักงาน	300

(ที่มา กฎหมายอาคาร อาษา 2548 เล่ม 1, 2548: หน้า 3-155)

2) มาตรฐานของสมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย (TIEA) ได้มีการกำหนดปริมาณความเข้มของแสง สำหรับสถานที่ ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับห้องปฏิบัติการไว้ตามที่ปรากฏในตารางที่ 6.4 ตารางที่ 6.4 ข้อแนะนำระดับความส่องสว่าง (Illuminance) สำหรับพื้นที่ทำงานและกิจกรรมต่างๆ ภายในอาคารตาม TIEA-GD 003 ของสมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย (TIEA)

ประเภทของพื้นที่และกิจกรรม	หน่วยความเข้มของแสงสว่าง (Lux)	UGR _L ¹	R _a ² (นาท)
อาคารสถาบันการศึกษา โรงเรียน			
1 พื้นที่สำหรับการเรียนการศึกษาทั่ว ๆ ไป	300	19	80
2 ห้องบรรยาย	500	19	80
3 พื้นที่โต๊ะสาธิตงาน	500	19	80

(ที่มา ข้อแนะนำระดับความส่องสว่างภายในอาคารของประเทศไทย TIEA-GD 003: 2003, 2546: หน้า 18)

3) มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง ตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง (27 พฤศจิกายน 2560) แสดงดังตารางที่ 6.5 – 6.6 ตารางที่ 6.5 มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง ณ บริเวณพื้นที่ทั่วไปและบริเวณการผลิตภายในสถานประกอบกิจการ ตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

บริเวณพื้นที่และ/หรือ ลักษณะงาน	ตัวอย่างบริเวณพื้นที่ และ/หรือลักษณะงาน	ค่าเฉลี่ยความเข้ม ของแสงสว่าง (Lux)	จุดที่ความเข้ม ของแสงสว่างต่ำสุด (Lux)
บริเวณพื้นที่ใช้ประโยชน์ ทั่วไป	- ห้องสุขา ห้องอาบน้ำ ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า - ห้องลอบบี้หรือบริเวณต้อนรับ - ห้องเก็บของ	100	50
	- โรงอาหาร ห้องปรุงอาหาร ห้องตรวจรักษา	300	150

¹ UGR_L (Unified Glare Rating System) เป็นเกณฑ์มาตรฐานสากล ในการประเมินแสงบาดตา ของการให้แสงสว่างภายในอาคาร โดยมีสเกลค่าของ UGR คือ 13 16 19 22 25 และ 28 ซึ่งหากค่า UGR เป็น 13 หมายความว่า มีแสงบาดตาน้อย ส่วนหากมีค่า 28 แสดงว่ามีแสงบาดตามาก โดยในการใช้งานแต่ละกิจกรรม ผู้ออกแบบควรอ้างอิงเกณฑ์ ตามข้อแนะนำระดับความส่องสว่าง (Illuminance) และค่า UGR สูงสุดของแต่ละกิจกรรมตามมาตรฐาน TIEA-GD 003

² R_a ค่าดัชนีความถูกต้องของสี (Color Rendering Index, CRI หรือ Ra) เป็นค่าที่บอกว่าแสงที่ส่องไปถูกวัตถุ ทำให้เห็นสีของวัตถุได้ถูกต้องมากน้อยเพียงใด ค่า Ra ไม่มีหน่วย มีค่าตั้งแต่ 0-100 โดยกำหนดให้แสงอาทิตย์กลางวัน เป็นดัชนีอ้างอิงเปรียบเทียบ ที่มีค่า Ra = 100 เพราะแสงอาทิตย์กลางวัน ประกอบด้วยสเปกตรัมครบทุกสี เมื่อใช้แสงนี้ส่องวัตถุ แล้วสีของวัตถุที่เห็นจะไม่มี ความเพี้ยนของสี แต่หากเลือกหลอดที่มีค่า Ra ต่ำ ก็จะทำให้เห็นสีเพี้ยนไปได้ การเลือกหลอดไฟแต่ละกิจกรรมจะมีข้อแนะนำว่าควรเลือกหลอดที่ให้ค่าความถูกต้องของสีไม่น้อยกว่าค่าที่แนะนำไว้ในมาตรฐาน TIEA-GD 003

บริเวณพื้นที่และ/หรือ ลักษณะงาน	ตัวอย่างบริเวณพื้นที่ และ/หรือลักษณะงาน	ค่าเฉลี่ยความเข้ม ของแสงสว่าง (Lux)	จุดที่ความเข้ม ของแสงสว่างต่ำสุด (Lux)
บริเวณพื้นที่ใช้ประโยชน์ใน กระบวนการผลิตหรือการ ปฏิบัติงาน	- ห้องเก็บวัตถุดิบ - บริเวณห้องอบหรือห้องทำให้แห้งของโรงซักรีด	100	50
	- จุด/ลานขนถ่ายสินค้า - คลังสินค้า - โกดังเก็บของไว้เพื่อการเคลื่อนย้าย - อาคารหม้อน้ำ - ห้องควบคุม - ห้องสวิตช์	200	100
	บริเวณเตรียมการผลิต การเตรียมวัตถุดิบ - บริเวณพื้นที่บรรจุภัณฑ์ - บริเวณกระบวนการผลิต/บริเวณที่ทำงานกับ เครื่องจักร - บริเวณการก่อสร้าง การขุดเจาะ การขุดดิน - งานทาสี	300	150

ตารางที่ 6.6 มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง ณ บริเวณที่ลูกจ้างต้องทำงาน โดยใช้สายตามองเฉพาะจุดหรือ
ต้องใช้สายตาดูอยู่กับที่ในการทำงาน ตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

การใช้สายตา	ลักษณะงาน	ตัวอย่างลักษณะงาน	ค่าความเข้ม ของแสงสว่าง (Lux)
งานหยาบ	งานที่ชิ้นงานมีขนาดใหญ่สามารถ มองเห็นได้อย่าง ชัดเจน มีความ แตกต่างของสีชัดเจนมาก	- งานหยาบที่ทำที่โต๊ะหรือเครื่องจักร ชิ้นงานที่มีขนาด ใหญ่กว่า 750 ไมโครเมตร (0.75 มิลลิเมตร) - การตรวจงานหยาบด้วยสายตา การประกอบ การนับ การตรวจเช็คสิ่งของที่มีขนาดใหญ่ - การรีดเส้นด้าย - การอัดเบล การผสมเส้นใย หรือการสาางเส้นใย - การซักรีด ซักแห้ง การอบ - การปั๊มขึ้นรูปแก้ว เป่าแก้ว และขัดเงาแก้ว - งานตี และเชื่อมเหล็ก	200 - 300
งานละเอียด เล็กน้อย	งานที่ชิ้นงานมีขนาดปานกลาง สามารถมองเห็นได้ และมีความ แตกต่างของสีชัดเจน	- การทำงานไม้ที่ชิ้นงานมีขนาดปานกลาง - งานเจาะรู ทากาว หรือเย็บเล่มหนังสือ งานบันทึกและ คัดลอกข้อมูล - งานเตรียมอาหาร ปรงอาหาร และล้างจาน - งานผสมและตกแต่งขนมปัง	300 - 400

การใช้สายตา	ลักษณะงาน	ตัวอย่างลักษณะงาน	ค่าความเข้มของแสงสว่าง (Lux)
	งานที่ชิ้นงานมีขนาดปานกลางหรือเล็ก สามารถ มองเห็นได้แต่ไม่ชัดเจน และมีความแตกต่างของสีปานกลาง	- งานประจำในสำนักงาน เช่น งานเขียน งานพิมพ์ งานบันทึกข้อมูล การอ่าน และ ประมวลผลข้อมูล การจัดเก็บแฟ้ม - การปฏิบัติงานที่ชิ้นงานมีขนาดตั้งแต่ 125 ไมโครเมตร (0.125 มิลลิเมตร) - งานออกแบบและเขียนแบบ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ - งานประกอบรถยนต์และตัวถัง - งานตรวจสอบแผ่นเหล็ก - การทำงานไม่อย่างละเอียดบนโต๊ะหรือที่เครื่องจักร - การทอผ้าสีอ่อน ทอละเอียด - การเตรียมอาหาร เช่น การทำความสะอาด การต้มฯ - การสับด้าย การแต่ง การบรรจุในงานทอผ้า	400 - 500
งานละเอียดปานกลาง	งานที่ชิ้นงานมีขนาดปานกลางหรือเล็ก สามารถ มองเห็นได้แต่ไม่ชัดเจน และมีความแตกต่างของสีบ้าง และต้องใช้สายตาในการทำงานค่อนข้างมาก	- งานระบายสี พ่นสีตกแต่งสีหรือขัดตกแต่งละเอียด - งานพิสูจน์อักษร - งานตรวจสอบชิ้นสุดท้ายในโรงผลิตรถยนต์	500 - 600
		- งานออกแบบและเขียนแบบ โดยไม่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์	600 - 700
งานละเอียดสูง	งานที่ชิ้นงานมีขนาดเล็ก สามารถมองเห็นได้แต่ไม่ชัดเจน และมีความแตกต่างของสีน้อย ต้องใช้สายตาในการทำงานมาก	- การปฏิบัติงานที่ชิ้นงานมีขนาดตั้งแต่ 25 ไมโครเมตร (0.025 มิลลิเมตร) - งานปรับเทียบมาตรฐานความถูกต้องและความแม่นยำของอุปกรณ์ - การระบายสี พ่นสี และตกแต่งชิ้นงานที่ต้องการความละเอียดมากหรือต้องการ ความแม่นยำสูง - งานย้อมสี	700 - 800
	งานที่ชิ้นงานมีขนาดเล็ก สามารถมองเห็นได้แต่ไม่ชัดเจน และมีความแตกต่างของสีน้อย ต้องใช้สายตา ในการทำงานมากและใช้เวลาในการทำงาน	- การตรวจสอบ การตัดเย็บเสื้อผ้าด้วยมือ - การเทียบสีในงานย้อมผ้า - การทอผ้าสีเข้ม ทอละเอียด - การร้อยตะกร้อ	800 - 1,200
งานละเอียดสูงมาก	งานที่ชิ้นงานมีขนาดเล็กมาก ไม่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน และมีความแตกต่างของสีน้อยมาก หรือมีสีไม่แตกต่างกัน ต้องใช้สายตาเพ่งในการทำงานมาก และ	- งานละเอียดที่ทำที่โต๊ะหรือเครื่องจักร ชิ้นงานที่มีขนาดเล็กกว่า 25 ไมโครเมตร (0.025 มิลลิเมตร) - งานตรวจสอบชิ้นส่วนที่มีขนาดเล็ก - งานซ่อมแซม สิ่งทอ สิ่งถักที่มีสีอ่อน	1,200 - 1,600

การใช้สายตา	ลักษณะงาน	ตัวอย่างลักษณะงาน	ค่าความเข้มของแสงสว่าง (Lux)
	ใช้เวลาในการทำงานระยะเวลานาน	- งานตรวจสอบและตกแต่งชิ้นส่วนของสิ่งทอ สิ่งถักที่มีสีเข้มด้วยมือ - การตรวจสอบและตกแต่งผลิตภัณฑ์สีเข้มและสีอ่อนด้วยมือ	
งานละเอียดสูงมากเป็นพิเศษ	งานที่ชิ้นงานมีขนาดเล็กเป็นพิเศษ ไม่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน และมีความแตกต่างของสีน้อยมาก หรือมีสีไม่แตกต่างกัน ต้องใช้สายตาเพ่งในการทำงานมากหรือใช้ทักษะและความชำนาญสูง และใช้เวลาในการทำงานระยะเวลานาน	- การปฏิบัติงานตรวจสอบชิ้นงานที่มีขนาดเล็กมากเป็นพิเศษ - การเจียรไนเพชร พลอย การทำนาฬิกาข้อมือสำหรับกระบวนการผลิตที่มีขนาดเล็กมากเป็นพิเศษ - งานทางการแพทย์ เช่น งานทันตกรรม ห้องผ่าตัด	2,400 หรือมากกว่า

- 4) แสงประดิษฐ์ ได้แก่ ดวงโคมและหลอดไฟ ควรเลือกรูปแบบที่เหมาะสมกับการทำงาน ไม่ดัดแปลงหรือต่อเติมดวงโคมเอง หรือติดตั้งหลอดไฟที่ไม่ได้มาตรฐาน เช่น การติดตั้งหลอดไฟแบบชั่วคราว (หลอดไฟเปลือย หลอดไฟที่สามารถเคลื่อนย้ายไปมา หรือหลอดไฟที่ใช้เทปยึดตัวหลอดไว้ชั่วคราว เป็นต้น) แหล่งกำเนิดแสงควรส่องสว่างโดยตรงลงบนพื้นที่ทำงาน โดยไม่ถูกบดบังหรือเกิดเงาของวัตถุหรืออุปกรณ์ใด ๆ ทอดลงบนพื้นที่ทำงาน หรือโต๊ะปฏิบัติการ

6.3.8 ระบบไฟฟ้ากำลังของห้องปฏิบัติการมีปริมาณกำลังไฟพอเพียงต่อการใช้งาน

- 1) ปริมาณกำลังไฟพอเพียงต่อการใช้งาน หมายถึง เมื่อมีการใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้กำลังไฟฟ้าในปริมาณที่มากพร้อม ๆ กันแล้วไม่ก่อให้เกิดไฟดับ หรือการตัดไฟของเบรกเกอร์ เป็นต้น
- 2) กรณีห้องปฏิบัติการมีความประสงค์จะติดตั้งเครื่องมือหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าเพิ่มเติมในห้องปฏิบัติการ ห้องปฏิบัติการหรือส่วนงานควรมีข้อกำหนดหรือกฎระเบียบ ที่ระบุให้หัวหน้า/ผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการ ต้องดำเนินการคำนวณปริมาณไฟฟ้า และแจ้งต่อส่วนงานก่อนการติดตั้งทุกครั้ง

6.3.9 ตรวจสอบระบบไฟฟ้ากำลังและไฟฟ้าแสงสว่าง และดูแลบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมออย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

- 1) ควรมีการดูแลรักษา ตรวจสอบสภาพการใช้งานอย่างละเอียด ดำเนินการซ่อมแซมส่วนที่เสียหายให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
- 2) ควรมีการติดป้ายแสดงการบำรุงรักษา และ/หรือ มีเอกสารบันทึกข้อมูลการบำรุงรักษา

6.3.10 ระบบน้ำดี น้ำประปา ที่ใช้งานได้ดี มีการเดินท่อและวางแผนผังการเดินท่อน้ำประปาอย่างเป็นระบบ และไม่รั่วซึม

- 1) ระบบน้ำดี น้ำประปา ที่ใช้งานได้ดีและเหมาะสม หมายถึง มีปริมาณน้ำใช้เพียงพอ แรงดันน้ำในท่อ และคุณภาพของน้ำอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมกับการใช้งาน ไม่ทำความเสียหายแก่อุปกรณ์ ไม่มีสิ่งปนเปื้อนจากภายนอกเข้าไปในท่อจ่ายน้ำได้
- 2) หากมีการติดตั้งระบบน้ำร้อน ไอน้ำ (steam) หรือ ระบบน้ำกลั่น น้ำบริสุทธิ์ ต้องสามารถใช้งานได้ และเหมาะสม มีความปลอดภัยของระบบ ได้รับการออกแบบโดยวิศวกรงานระบบสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม ไม่มีการต่อเติม ดัดแปลง หรือติดตั้งระบบด้วยตนเอง โดยช่างทั่วไป หรือ ผู้ที่ไม่มีใบประกอบวิชาชีพทางด้านวิศวกรรมงานระบบสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม หากบรรจุใส่ภาชนะแล้ว นำมาใช้ภายในห้องควรมีการยึดภาชนะเหล่านั้นให้มั่นคงแข็งแรงแน่นหนา และปลอดภัย เพื่อหลีกเลี่ยงอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น
- 3) มีการเดินท่อและวางแผนผังการเดินท่ออย่างเป็นระบบมีความปลอดภัยของระบบ ซึ่งได้รับการออกแบบโดยวิศวกรงานระบบสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม ไม่มีการต่อเติม ดัดแปลง หรือติดตั้งระบบด้วยตนเอง โดยช่างทั่วไป หรือ ผู้ที่ไม่มีใบประกอบวิชาชีพทางด้านวิศวกรรมงานระบบสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม
- 4) ท่อน้ำทำจากวัสดุที่เหมาะสมไม่รั่วซึม ไม่เป็นสนิม ข้อต่อทุกส่วนประสานกันอย่างดี ไม่มีชิ้นส่วนใด ๆ หลุดออกจากกัน หากชำรุดมีการดำเนินการซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีดังเดิม ไม่ดำเนินการซ่อมแซมเองแบบชั่วคราว เช่น ใช้เทปกาหรือเชือกมัดชิ้นส่วน หรือ ข้อต่อที่หลุดออกจากกัน เข้าด้วยกัน

6.3.11 แยกระบบน้ำทิ้งทั่วไปกับระบบน้ำทิ้งปนเปื้อนสารเคมีออกจากกัน และมีระบบบำบัดที่เหมาะสมก่อนออกสู่รางระบายน้ำสาธารณะ

เนื่องจากการบำบัดน้ำทิ้งทั่วไปและน้ำทิ้งที่ปนเปื้อนสารเคมีมีวิธีการดูแลและบริหารจัดการแตกต่างกัน จึงควรมีการแยกระบบออกจากกัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 1) ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2535) หมวด 3 ข้อ 31 – 35 กำหนดให้อาคารสูงและอาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีระบบบำบัดน้ำเสียที่ไม่ก่อให้เกิดเสียง กลิ่น ฟอง กาก หรือ สิ่งอื่นใดที่เกิดจากการบำบัดนั้นจนถึงขนาดที่อาจก่อให้เกิด อันตรายต่อสุขภาพ ชีวิต ร่างกาย หรือทรัพย์สิน กระทบกระเทือนต่อการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม หรือความเดือดร้อนรำคาญแก่ประชาชนผู้อยู่อาศัยใกล้เคียง
- 2) คุณภาพน้ำทิ้งก่อนระบายลงสู่แหล่งรองรับน้ำทิ้งให้เป็นไปตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อม เรื่องการกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งจากอาคาร

- 3) กรณีแหล่งรองรับน้ำทิ้งมีขนาดไม่เพียงพอจะรองรับน้ำทิ้งที่จะระบายจากอาคารในช่วงเวลาใช้น้ำสูงสุด ให้มีที่พักน้ำทิ้งเพื่อรองรับน้ำทิ้งที่เกินกว่าแหล่งรองรับน้ำทิ้งจะรับได้ก่อนจะระบายสู่แหล่งรองรับน้ำทิ้ง
- 4) กรณีที่อาคารไม่มีระบบแยกน้ำทิ้งทั่วไปกับน้ำทิ้งปนเปื้อนสารเคมีและระบบบำบัดน้ำทิ้ง ที่สามารถบำบัดน้ำทิ้งได้ตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งจากอาคาร ห้องปฏิบัติการต้องมีแนวปฏิบัติในการดำเนินงาน (SOP) หรือมาตรการควบคุม ที่สามารถควบคุมและป้องกันการปนเปื้อนสารเคมีในน้ำทิ้งของห้องปฏิบัติการออกสู่รางระบายน้ำสาธารณะทดแทน

6.3.12 ตรวจสอบระบบสุขาภิบาล และมีการดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ

- 1) ท่อระบายน้ำต้องมีความสามารถในการระบายน้ำออกได้โดยไม่อุดตัน ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ ชีวิต ร่างกาย หรือทรัพย์สิน หรือกระทบกระเทือนต่อการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม
- 2) ควรมีการดูแลรักษา ตรวจสอบสภาพการใช้งานอย่างละเอียด ดำเนินการซ่อมแซมส่วนที่เสียหายให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน
 - ระดับห้องปฏิบัติการ ควรตรวจสอบด้วยตนเอง อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง
 - ระดับอาคาร อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
- 3) ควรมีการติดป้ายแสดงการบำรุงรักษา และ/หรือ มีเอกสารบันทึกข้อมูลการบำรุงรักษา

6.3.13 มีระบบระบายอากาศที่เหมาะสมกับการทำงานและสภาพแวดล้อมของห้องปฏิบัติการ

- 1) หากมีการระบายอากาศด้วยพัดลม ให้มีการดำเนินการติดตั้งในตำแหน่งและปริมาณที่เหมาะสม โดยพัดลมที่เลือกใช้ควรเป็นลักษณะที่ติดตั้งบนผนังหรือเพดานแบบถาวร มากกว่าจะเป็นแบบตั้งพื้นแบบชั่วคราว ซึ่งมีแนวโน้มในการก่อให้เกิดอันตรายหรือมีความเสี่ยงสูงในการเกิดอุบัติเหตุ หากมีความจำเป็นต้องใช้งานพัดลมตั้งพื้นหรือชนิดที่เคลื่อนย้ายได้ควรใช้งานในระยะเวลาเท่าที่จำเป็นเท่านั้นรวมทั้งพัดลมที่ติดตั้งอยู่
- 2) หากสังเกตพบว่า มีกลิ่นสารเคมี หรือกลิ่นไม่พึงประสงค์ใดๆ ในห้องปฏิบัติการ สามารถสันนิษฐานได้ว่าห้องปฏิบัติการมีระบบระบายอากาศไม่เหมาะสม
- 3) หากมีการติดตั้งระบบระบายอากาศด้วยพัดลมดูดอากาศให้มีการดำเนินการติดตั้งในตำแหน่งและปริมาณที่เหมาะสมกับการทำงานและสภาพแวดล้อมของห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน (รายละเอียดเพิ่มเติม ในข้อ 4.5.1 ภาคผนวก 4 คู่มือการประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ (ESPREL) ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม ครั้งที่ 2, สิงหาคม 2558)
- 4) อัตราการระบายอากาศโดยวิธีกลของอาคารห้องปฏิบัติการ ควรจะมีอัตราการระบายอากาศไม่น้อยกว่าจำนวนเท่าของปริมาตรของห้องใน 1 ชั่วโมงอยู่ที่ 7 เท่า ส่วนอัตราการระบายอากาศในกรณีที่มิใช่ระบบการปรับภาวะอากาศของห้องปฏิบัติการอยู่ที่ 2 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง/ตารางเมตร

(อ้างอิงจาก คู่มือการประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ (ESPREL) ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม ครั้งที่ 2, สิงหาคม 2558)

6.3.14 ติดตั้งระบบปรับอากาศ (แอร์) ในตำแหน่งและปริมาณที่เหมาะสมกับการทำงานและสภาพแวดล้อมของห้องปฏิบัติการ

- 1) การติดตั้งเครื่องปรับอากาศหรือระบบปรับอากาศในห้องปฏิบัติการ ต้องมีการติดตั้งระบบระบายอากาศที่มีขนาดเหมาะสมสำหรับระบายอากาศได้ตามเกณฑ์มาตรฐานควบคู่กันด้วย
- 2) เครื่องปรับอากาศหรือระบบปรับอากาศ ต้องติดตั้งในตำแหน่งที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายในการทำงาน และไม่รบกวนการทำงานของผู้ใช้อาคาร เฟอร์นิเจอร์ เครื่องมือ และอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ เช่น ไม่รบกวนการทำงานของตู้ดูดไอสารเคมี ตู้ชีวนิรภัย โต๊ะปฏิบัติการ เป็นต้น

6.3.15 ตรวจสอบระบบระบายอากาศและระบบปรับอากาศ และมีการดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมออย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

- 1) ควรมีการดูแลรักษา ตรวจสอบสภาพการใช้งานอย่างละเอียด ดำเนินการซ่อมแซมส่วนที่เสียหายให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง หรือตามที่กำหนดไว้ในคู่มือการใช้งาน
- 2) ควรมีการติดป้ายแสดงการบำรุงรักษา และ/หรือ มีเอกสารบันทึกข้อมูลการบำรุงรักษา

6.3.16 มีระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (fire alarm system)

- 1) ห้องปฏิบัติการต้องมีอุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ด้วยมือ และ/หรือ ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้อัตโนมัติที่สามารถใช้งานได้ ติดตั้งอยู่ในบริเวณปฏิบัติงาน หรือบริเวณใกล้เคียงที่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน และเข้าถึงได้โดยง่าย มีค่าระดับความดังมาตรฐานระหว่าง 65-120 เดซิเบล (dB)
- 2) ตามมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ของ วสท. 2002-49 ได้มีการกำหนดให้อาคารแต่ละประเภทมีระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ขั้นพื้นฐาน ดังต่อไปนี้

2.1) อาคารขนาดเล็ก: ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ต้องประกอบด้วยอุปกรณ์สำคัญเป็นอย่างต่ำดังต่อไปนี้

- แผงควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
- อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้อัตโนมัติ
- อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ
- อุปกรณ์แจ้งเหตุเตือนภัย

ข้อยกเว้น ไม่ต้องมีอุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้อัตโนมัติสำหรับอาคารขนาดเล็กที่เป็นอาคารชั้นเดียว และโพร่งโง่งที่สามารถมองเห็นได้ทั่วทุกพื้นที่ในอาคาร

2.2) อาคารสูง อาคารขนาดใหญ่ อาคารขนาดใหญ่พิเศษ: ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ต้องประกอบด้วยอุปกรณ์สำคัญเป็นอย่างต่ำ ดังต่อไปนี้

- แผงควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
- อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้อัตโนมัติ
- อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ
- อุปกรณ์แจ้งเหตุเตือนภัย
- อุปกรณ์โทรศัพท์ฉุกเฉิน
- อุปกรณ์ประกาศเรียกฉุกเฉิน
- แผงแสดงผลเพลิงไหม้ที่ศูนย์สั่งการดับเพลิง

2.3) การเลือกอุปกรณ์ตรวจจับสำหรับพื้นที่ซึ่งต้องพิจารณาพิเศษ ให้เป็นไปตามมาตรฐาน วสท. 2002-49 โดยกำหนดอุปกรณ์ที่แนะนำให้ใช้ดังรายการต่อไปนี้

- พื้นที่ที่มีเครื่องฆ่าเชื้อโรคด้วยไอน้ำ -- > อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน
- ห้องเก็บสารไวไฟชนิดเหลว -- > อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน หรืออุปกรณ์ตรวจจับควัน หรือเปลวเพลิง
- ท่อลมระบบปรับอากาศ -- > อุปกรณ์ตรวจจับควัน
- ห้องหม้อน้ำ หรือห้องเตาหลอม -- > อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน

6.3.17 มีทางหนีไฟและป้ายบอกทางออกฉุกเฉินตามมาตรฐาน

1) มาตรฐานทางหนีไฟ ที่สำคัญควรมีลักษณะ ดังนี้

1.1) ทางหนีไฟ (Fire Exit) ต้องถูกกั้นแยกออกจากส่วนอื่นของอาคาร ตามหลักเกณฑ์ดังนี้

- 1.1.1) ถ้าทางหนีไฟเชื่อมต่อกันไม่เกิน 3 ชั้น ให้กั้นแยกทางหนีไฟออกจากส่วนอื่นของอาคาร โดยการปิด ล้อมทางหนีไฟทุกด้านด้วยอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง
- 1.1.2) ถ้าทางหนีไฟเชื่อมต่อกันตั้งแต่ 4 ชั้น ให้กั้นแยกทางหนีไฟออกจากส่วนอื่นของอาคาร โดยการปิด ล้อมทางหนีไฟทุกด้านด้วยอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ซึ่งรวมถึงส่วนประกอบของโครงสร้างที่รองรับทางหนีไฟด้วย
- 1.1.3) ช่องเปิดต่างๆ ต้องป้องกันด้วยประตูทนไฟ (fire doors) โดยต้องติดตั้งอุปกรณ์ดึงหรือผลักบาน ประตูให้กลับมาอยู่ในตำแหน่งปิดอย่างสนิทได้เองโดยอัตโนมัติด้วย ไม่มีธรณีประตูหรือขอบกั้น ห้ามใช้ ประตูเลื่อน ประตูม้วน หรือประตูหมุน และห้ามปิดตาย ใส่กลอน กุญแจ ผูก ล่ามโซ่ หรือทำให้ เปิดออกไม่ได้ขณะที่
- 1.1.4) การปิดล้อมทางหนีไฟต้องอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งถึงทางปล่อยออก
- 1.1.5) ห้ามใช้ส่วนปิดล้อมทางหนีไฟเพื่อจุดประสงค์อื่นที่อาจจะทำให้เกิดการกีดขวางในระหว่างการอพยพหนีไฟ

1.2) เส้นทางหนีไฟต้องไม่ทำการประดับตกแต่ง หรือมีวัตถุอื่นใด จนทำให้เกิดการกีดขวางในทางหนีไฟ ทางไปสู่ทางหนีไฟ ทางปล่อยออก หรือทำให้บดบังการมองเห็นภายในเส้นทางเหล่านั้น

1.3) ห้ามติดตั้งกระจกบนบานประตูทางหนีไฟ รวมทั้งห้ามติดตั้งกระจกในทางหนีไฟหรือบริเวณใกล้กับทางหนีไฟที่อาจทำให้เกิดความสับสนในการอพยพหนีไฟ

1.4) จำนวนเส้นทางหนีไฟจากชั้นของอาคาร ชั้นลอย หรือระเบียง ต้องมีอย่างน้อย 2 เส้นทาง ยกเว้นแต่ข้อกำหนดใดในมาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย วสท. 3002-51 ภาคที่ 3 ที่ยินยอมให้มีเส้นทางหนีไฟทางเดียว

1.5) ถ้าในพื้นที่ใดของอาคารมีความจุคนมากกว่า 500 คน แต่ไม่เกิน 1,000 คน ต้องมีเส้นทางหนีไฟ 3 เส้นทาง ถ้าความจุคนมากกว่า 1,000 คน ต้องมีเส้นทางหนีไฟ 4 เส้นทาง

1.6) จำนวนเส้นทางหนีไฟต้องไม่ลดลงตลอดทิศทางการหนีไฟ

2) มาตรฐานป้ายบอกทางออกฉุกเฉิน ที่สำคัญ (อ้างอิงจาก คู่มือการประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ (ESPREL) ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม ครั้งที่ 2, สิงหาคม 2558) ควรมีลักษณะ ดังนี้

2.1) ป้ายต้องมีรูปแบบที่ได้มาตรฐาน ทั้งในรูปแบบอักษรหรือสัญลักษณ์ขนาดและสีตามที่ปรากฏในคู่มือเทคนิคการตรวจสอบอาคารเพื่อความปลอดภัย

2.2) ป้ายต้องใช้ตัวอักษรที่อ่านง่ายและชัดเจน ขนาดตัวอักษร (เช่น FIRE EXIT หรือ ทางหนีไฟ) หรือสัญลักษณ์ไม่เล็กกว่า 100 มิลลิเมตร และห่างจากขอบ 25 มิลลิเมตร

2.3) ตัวอักษรต้องห่างกันอย่างน้อย 10 มิลลิเมตร ความหนาอักษรไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร ความกว้าง ตัวอักษรทั่วไป 50 – 60 มิลลิเมตร

2.4) สีของป้ายให้ใช้อักษรหรือสัญลักษณ์สีขาวบนพื้นสีเขียว พื้นสีเขียวต้องมีอย่างน้อย 50% ของพื้นที่ป้าย

2.5) ป้ายต้องเรืองแสงหรือมีแสงสว่างด้วยไฟสำรองฉุกเฉินบอกทางออกสู่บันไดหนีไฟ ติดตั้งเป็นระยะตามทางเดินบริเวณหน้าทางออกสู่บันไดหนีไฟ และทางออกจากบันไดหนีไฟสู่ภายนอกอาคารหรือชั้นที่มีทางหนีไฟได้ปลอดภัยต่อเนื่อง

2.6) ป้ายทางออกบน อยู่สูงจากพื้นระหว่าง 2.0-2.7 เมตร

2.7) ป้ายทางออกล่าง ขอบล่างสูง 15 เซนติเมตร ไม่เกิน 20 เซนติเมตร

2.8) ต้องติดตั้งป้ายบอกทางหนีไฟเหนือประตูทางออกจากห้องที่มีคนเกิน 50 คน

2.9) ต้องติดตั้งป้ายบอกทางหนีไฟเหนือประตูที่อยู่บนทางเดินไปสู่ทางหนีไฟทุกบาน

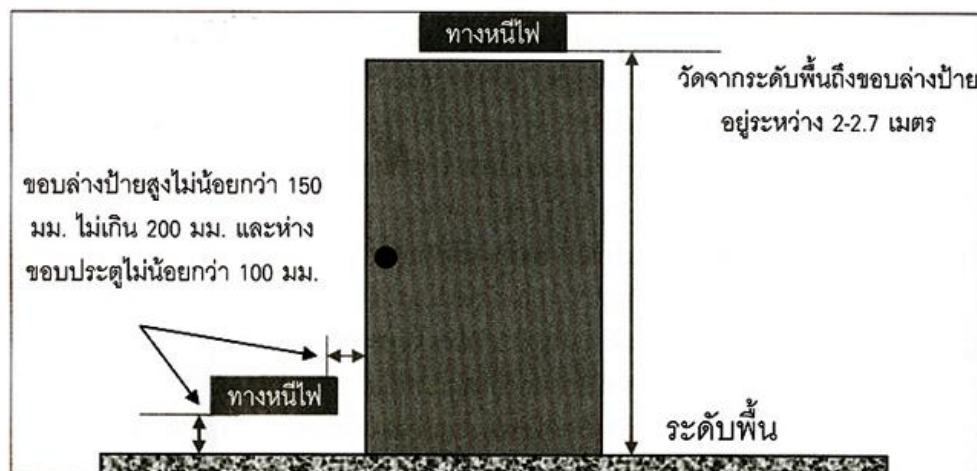


รูปที่ 6.6 ตัวอย่างป้ายบอกทางออกฉุกเฉินตามมาตรฐาน

สิ่งที่ต้องการแสดง	เครื่องหมาย	ลักษณะ	การใช้งาน
ทางหนีไฟ		พื้นสีเขียว ประตูสีขาว รูปคนวิ่งสีเขียว	ใช้แสดงตำแหน่งของทางหนีไฟ เช่น ประตูหนีไฟ
ทางหนีไฟ		พื้นสีเขียว ประตูสีขาว รูปคนวิ่งสีเขียว	ใช้แสดงตำแหน่งของทางหนีไฟ สู่ประตูหนีไฟ
ทางหนีไฟ		พื้นสีเขียว	ใช้แสดงประกอบ ลูกศรสีขาว ทิศ
ไม่ใช่ทางหนีไฟ		พื้นสีเขียว ประตูสีขาว รูปคนวิ่งสีเขียว วงกลมและเส้นเฉียงสีแดง	ใช้แสดงว่าไม่ใช่ประตู ทางหนีไฟ
≥ 25 มม.	ทางหนีไฟ		
≥ 25 มม.			
ระยะห่างอักษร 10 มม.	ความหนาอักษร ≥ 12 มม.	ความกว้างอักษร 50-60 มม.	

รูปที่ 6.7 ขนาดอักษรหรือสัญลักษณ์ที่แสดงทางหนีไฟที่ได้มาตรฐาน

(ที่มา คู่มือเทคนิคการตรวจสอบอาคารเพื่อความปลอดภัย, 2551: หน้า 199, อ้างอิงจาก ภาคผนวก 4 คู่มือการประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ (ESPreL) ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม ครั้งที่ 2, สิงหาคม 2558)



รูปที่ 6.8 ตำแหน่งการติดตั้งป้ายบอกทางหนีไฟ

(ที่มา คู่มือเทคนิคการตรวจสอบอาคารเพื่อความปลอดภัย, 2551: หน้า 200, อ้างอิงจาก ภาคผนวก 4 คู่มือการประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ (ESPreL) ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม ครั้งที่ 2, สิงหาคม 2558)

6.3.18 มีการตรวจสอบระบบตอบโต้ฉุกเฉิน (ระบบป้องกันอัคคีภัย) และข้อมูลการติดต่อเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน (emergency contact) และมีการดูแลและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

- 1) ควรมีการดูแลรักษา ตรวจสอบสภาพการใช้งานอย่างละเอียด ดำเนินการซ่อมแซมส่วนที่เสียหายให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง หรือตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานการบำรุงรักษาและคู่มือการใช้งาน
- 2) ควรมีการติดป้ายแสดงการบำรุงรักษา และ/หรือ มีเอกสารบันทึกข้อมูลการบำรุงรักษา

วิธีและระยะเวลาในการตรวจสอบอุปกรณ์แต่ละประเภทที่สำคัญ ตามมาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย วสท. 3002-51 ภาคที่ 5 หมวดที่ 10 การตรวจสอบและทดสอบอุปกรณ์ของระบบดับเพลิง มาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ วสท. 2002-49 และ มาตรฐานงานบำรุงรักษาระบบประกอบอาคาร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สรุปไว้ดังตารางที่ 6.7

ตารางที่ 6.7 ตารางสรุปการตรวจสอบ การทดสอบและการบำรุงรักษาวัสดุอุปกรณ์ในระบบป้องกันอัคคีภัย

อุปกรณ์ในระบบป้องกันอัคคีภัย	วิธีการ	ระยะเวลา
1. เครื่องสูบน้ำดับเพลิง	- ทดสอบเดินเครื่อง 10-15 นาที - ตรวจสอบระดับน้ำมันเชื้อเพลิง - ตรวจสอบระดับและแรงดันน้ำมันเครื่องยนต์ - ตรวจสอบระดับน้ำกลั่นแบตเตอรี่ - ตรวจสอบอุปกรณ์ชาร์จไฟแบตเตอรี่ - ตรวจสอบหัวแบตเตอรี่	ทุกสัปดาห์ ทุกสัปดาห์ ทุกเดือน ทุกเดือน ทุกเดือน ทุกเดือน

อุปกรณ์ในระบบป้องกันอัคคีภัย	วิธีการ	ระยะเวลา
	- ตรวจสอบอุณหภูมิและปริมาณของน้ำระบายความร้อน - ตรวจสอบความผิดปกติของเสียง การสั่นสะเทือน - ตรวจสอบตำแหน่งสวิทช์ซีล็กเตอร์ว่าอยู่ในตำแหน่ง Auto หรือไม่ - ตรวจสอบจุดต่อข้อสายไฟภายในตู้ควบคุมทุกจุดให้แน่น - ตรวจสอบว่ามีน้ำรั่วซึมที่วาล์ว ข้อต่อ และท่อหรือไม่ - ตรวจสอบระบบควบคุมการทำงานด้วยมือและระบบควบคุมการทำงานอัตโนมัติ - ทดสอบปริมาณการสูบน้ำและความดันภายในท่อ	ทุกเดือน ทุกเดือน ทุก 6 เดือน ทุก 6 เดือน ทุกปี ทุกปี
2. หัวรับน้ำดับเพลิง	- ตรวจสอบ	ทุกเดือน
3. หัวดับเพลิงนอกอาคาร (Hydrants) - หัวดับเพลิง	- ตรวจสอบ - ทดสอบ (เปิดและปิด) - บำรุงรักษา	ทุกเดือน ทุกปี ทุก 6 เดือน
4. ถังน้ำดับเพลิง - ระดับน้ำ - สภาพถังน้ำ	- ตรวจสอบ - ตรวจสอบ	ทุกเดือน ทุก 6 เดือน
5. สายฉีดน้ำดับเพลิงและตู้เก็บสายฉีด	- ตรวจสอบ	ทุกเดือน
6. ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง (Sprinkler system) - Main drain - มาตรวัดความดัน - หัวกระจายน้ำดับเพลิง - สัญญาณวาล์ว - สวิตช์ตรวจการไหลของน้ำ - ท่อส่งน้ำ - วาล์วควบคุม	- ทดสอบการไหล - ทดสอบค่าความดัน - ทดสอบการทำงาน - ทดสอบการทำงาน - ทดสอบการทำงาน - ล้างท่อ - ตรวจสอบซีลวาล์ว - ตรวจสอบอุปกรณ์ล๊อควาล์ว	ทุก 3 เดือน ทุก 5 ปี ทุก 50 ปี ทุก 3 เดือน ทุก 3 เดือน ทุก 5 ปี ทุกสัปดาห์ ทุกเดือน

อุปกรณ์ในระบบป้องกันอัคคีภัย	วิธีการ	ระยะเวลา
	- ตรวจสอบสวิตช์สัญญาณปิด-เปิดวาล์ว	ทุก 3 เดือน
7. อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ - อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน - อุปกรณ์ตรวจจับควัน - อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ - ตู้/หน้าจอแสดงการทำงานของระบบดับเพลิง - อุปกรณ์ตรวจการไหลของน้ำ	ทดสอบการทำงาน ทดสอบการทำงาน ทดสอบการทำงาน ทดสอบการทำงาน ทดสอบการทำงาน	ทุกปี ทุกปี ทุกปี ทุก 3 เดือน ทุก 3 เดือน
8. ถังดับเพลิงแบบเคลื่อนที่ - ถังดับเพลิงชนิดมีมาตรวัดแรงดันภายในถัง เช่น ผงเคมีแห้ง สารเหลวระเหย หมอกน้ำ โฟม ฯลฯ - ถังดับเพลิงชนิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ไม่มีมาตรวัดแรงดัน)	- ตรวจสอบมาตรวัดแรงดันต้องอยู่ในตำแหน่งพร้อมใช้งาน (อยู่ในพื้นที่สีเขียว) - ตรวจสอบสภาพของสารที่อยู่ในถัง ด้วยการจับถังคว่ำลงและฟังเสียงการเคลื่อนที่เหมือนเม็ดทราย สารต้องไม่จับตัวเป็นก้อน - ตรวจสอบสภาพถัง อยู่ในสภาพดี ไม่มีรอยบุบ ร้าว ไม่เป็นสนิม สายฉนวนอยู่ในสภาพสมบูรณ์ - ตรวจสอบน้ำหนักของสารดับเพลิง ต้องลดลงไม่เกิน 10% ของน้ำหนักเริ่มต้น (โดยต้องหักน้ำหนักถังเปล่าออกไปก่อน) - ตรวจสอบสภาพถัง อยู่ในสภาพดี ไม่มีรอยบุบ ร้าว ไม่เป็นสนิม สายฉนวนอยู่ในสภาพสมบูรณ์	ทุก 6 เดือน ทุก 6 เดือน ทุก 6 เดือน ทุก 6 เดือน ทุก 6 เดือน

6.3.19 แสดงป้ายข้อมูลที่เป็นตัวอักษร เช่น ชื่อห้องปฏิบัติการ ผู้ดูแลห้องปฏิบัติการ และข้อมูลจำเพาะอื่น ๆ ของห้องปฏิบัติการ รวมถึงสัญลักษณ์หรือเครื่องหมายสากลแสดงถึงอันตราย หรือ เครื่องหมายที่เกี่ยวข้อง ตามที่กฎหมายกำหนด

ป้ายข้อมูลของห้องปฏิบัติการ อย่างน้อยควรประกอบด้วยข้อมูล ดังนี้

- ชื่อห้องปฏิบัติการ (และเลขห้องปฏิบัติการ (ถ้ามี))
- ผู้ดูแลห้องปฏิบัติการ
- หมายเลขโทรศัพท์แจ้งเหตุฉุกเฉินในด้านต่างๆ เช่น อัคคีภัย สุขภาพ หกรั่วไหล เป็นต้น
- สัญลักษณ์หรือเครื่องหมายสากลแสดงถึงอันตรายที่ห้องปฏิบัติการเกี่ยวข้อง เช่น ด้านเคมี ชีวภาพ รังสี เครื่องจักร ไฟฟ้า เป็นต้น

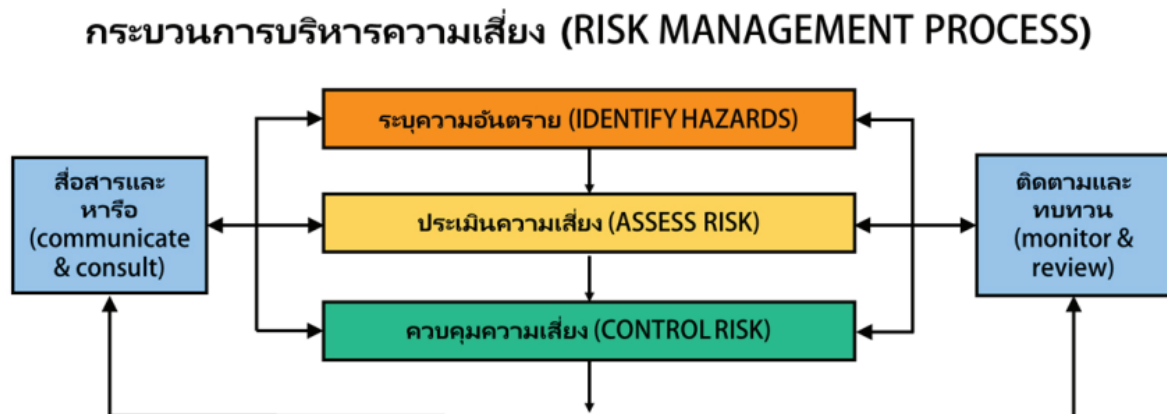
- เครื่องหมายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการ ตามที่กฎหมายกำหนด (ถ้ามี)

ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ สามารถศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมได้จาก

- ห้องปฏิบัติการปลอดภัย : องค์ประกอบทางกายภาพ เครื่องมือและอุปกรณ์, ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล, 2561
- คำอธิบายประการกรอก checklist 4. ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือ และภาคผนวก 4 ของคู่มือการประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ (ESPREL) ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม ครั้งที่ 2, สิงหาคม 2558
- มาตรฐานงานบำรุงรักษาระบบประกอบอาคาร, สำนักบริหารระบบกายภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, สิงหาคม 2556

6.4 การบริหารความเสี่ยง

การบริหารความเสี่ยง เป็นกระบวนการดำเนินงานสำหรับการจัดการความเสี่ยง ที่ผู้ปฏิบัติงานทุกคนหรือผู้มีส่วนร่วมในบริเวณที่ปฏิบัติงาน ร่วมมือกันระบุอันตราย ประเมินระดับของความอันตราย โอกาสการเกิดของอันตราย และกำหนดมาตรการรองรับเพื่อควบคุมความเสี่ยงที่เกิดจากกิจกรรมการทำงาน วัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์ และสภาพแวดล้อมในการทำงาน รวมถึงการวางแผนควบคุมอันตรายหากเกิดเหตุขึ้นด้วย โดยสามารถจัดทำในรูปแบบเอกสารเพื่อใช้ประเมินก่อนและหลังปฏิบัติงาน กระบวนการบริหารความเสี่ยง แสดงดังรูปที่ 6.9



รูปที่ 6.9 กระบวนการบริหารความเสี่ยง

(ที่มา: : คู่มือความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี สำหรับผู้ดูแลห้องปฏิบัติการ, 2563)

6.4.1 การระบุอันตราย

การระบุอันตรายหรือการค้นหาอันตรายต่าง ๆ ของห้องปฏิบัติการ สามารถแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1) การระบุอันตรายจากการใช้วัสดุ (เช่น สารเคมี สารชีวภาพ สารกัมมันตรังสี เป็นต้น) เครื่องมือหรืออุปกรณ์ และกิจกรรมทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในห้องปฏิบัติการ เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบที่อาจเกิดความเสียหายทั้งด้านบุคคล ทรัพย์สิน และกระบวนการทำงาน โดยอาจมุ่งเน้นพิจารณาจาก

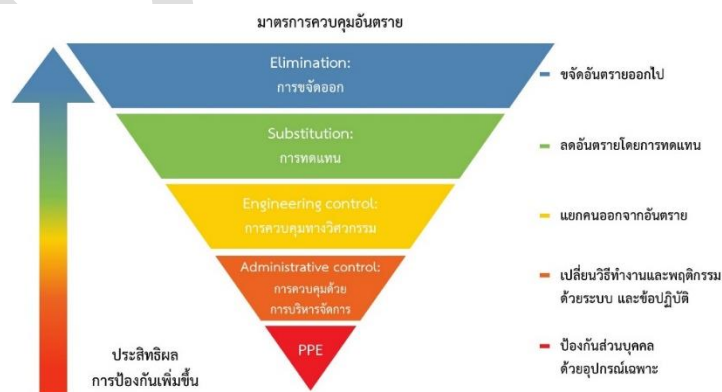
- งานใหม่ที่ไม่มีความปลอดภัยเพียงพอ
 - งานเก่าที่มีอุบัติเหตุบ่อย
 - งานที่มีแนวโน้มที่จะเกิดอุบัติเหตุ
 - งานที่ยังไม่ทราบอันตราย
- ฯลฯ

2) การระบุอันตรายจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน คือ การระบุหรือค้นหาอันตรายจากสภาพแวดล้อมโดยรวมของสถานที่ทำงาน/ห้องปฏิบัติการ เช่น แสงสว่าง ความร้อน เสียง ระบบไฟฟ้า ระบบสุขาภิบาล ความสะอาดและเป็นระเบียบของพื้นที่ทำงาน เป็นต้น ที่อาจส่งผลกระทบให้เกิดความไม่ปลอดภัยในการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน

6.4.2 การประเมินความเสี่ยง คือ กระบวนการประมาณหรือวิเคราะห์ระดับความเสี่ยง จากการพิจารณาถึงโอกาสที่จะเกิดอันตรายและระดับความรุนแรงของอันตรายนั้นๆ ของกิจกรรมการปฏิบัติงาน การใช้วัสดุเครื่องมือหรืออุปกรณ์ และสภาพแวดล้อมของสถานที่ทำงาน/ห้องปฏิบัติการ

6.4.3 การจัดการความเสี่ยง เป็นกระบวนการเพื่อป้องกันอันตรายและ/หรือลดความเสียหายที่อาจเกิดจากปัจจัยเสี่ยงต่างๆ โดยครอบคลุมหัวข้อต่อไปนี้

1) การจัดทำมาตรการควบคุม ป้องกัน และลดความเสี่ยง โดยสามารถยึดแนวคิดตามหลักการลำดับชั้นของการป้องกันอันตรายจากการทำงาน (ดังรูป 6.10) ซึ่ง ด้านบนของรูปเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยงดีกว่าวิธีด้านล่าง หากปฏิบัติตามลำดับชั้นของการป้องกันนี้จะเพิ่มความปลอดภัยอย่างเป็นระบบ ทำให้ความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยและบาดเจ็บจากการทำงานลดลงอย่างยั่งยืน



รูป 6.10 แสดง หลักการลำดับชั้นของการป้องกันอันตรายจากการทำงาน

(อ้างอิง: <https://www.cdc.gov/niosh/topics/hierarchy/default.html>)

2) การสื่อสารความเสี่ยงและความเป็นอันตราย เป็นส่วนสำคัญในการสร้างความตระหนัก (awareness) ให้กับผู้ปฏิบัติงาน โดยใช้กลวิธีในการเผยแพร่และกระจายข้อมูลที่ถูกต้องและเหมาะสมกับเหตุการณ์ ซึ่งช่วยให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดมีความเข้าใจลักษณะของภัยอันตรายและผลกระทบเชิงลบได้ การสื่อสารจึงมีความสำคัญที่ทำให้การบริหารความเสี่ยงดำเนินไปได้ด้วยดี

กลวิธีในการสื่อสารความเสี่ยง ต้องครอบคลุมบุคคลที่เกี่ยวข้องทุกกลุ่ม โดยอาจใช้หลายวิธีประกอบกัน ได้แก่

- การบรรยาย การแนะนำ การพูดคุย เช่น การพูดคุยกัน หรือการแจ้งเรื่องความเสี่ยงหรือความปลอดภัยในหน่วยงานทุกครั้งก่อนการประชุม เป็นต้น
- การใช้ป้าย สัญลักษณ์ เช่น สัญลักษณ์/ป้าย แสดงความเป็นอันตรายในพื้นที่เสี่ยงนั้น เป็นต้น
- การใช้เอกสารแนะนำ คู่มือ เช่น การทำเอกสารแนะนำหรือคู่มือ ข้อปฏิบัติในการปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยง เป็นต้น

3) การตรวจสอบสุขภาพ การตรวจสอบสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการที่มีสารเคมีอันตรายอยู่ด้วยเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการป้องกันและลดผลกระทบต่อสุขภาพ ส่วนงานจึงควรจัดสรรงบประมาณสำหรับการตรวจและการให้คำปรึกษาเกี่ยวกับสุขภาพรองรับไว้ด้วย โดยอย่างน้อยผู้ปฏิบัติงานควรได้รับการตรวจสอบสุขภาพเมื่อ

3.1) ถึงกำหนดการตรวจสอบสุขภาพทั่วไปประจำปี โดยมีเอกสารหรือหลักฐานเพื่อยืนยันว่าผู้ปฏิบัติงานได้รับการตรวจสอบสุขภาพเป็นประจำทุกปี

3.2) ถึงกำหนดการตรวจสอบสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยงของผู้ปฏิบัติงาน ตัวอย่างปัจจัยเสี่ยง เช่น

- สารเคมีอันตรายตาม ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง กำหนดงานที่ลูกจ้างทำเกี่ยวกับสารเคมีอันตรายที่นายจ้างต้องจัดให้มีการตรวจสอบสุขภาพของลูกจ้าง (ภาคผนวก xx)
- จุลชีวินเป็นพิษที่อาจเป็นเชื้อไวรัส แบคทีเรีย รา หรือสารชีวภาพอื่น
- กัมมันตภาพรังสี
- ความร้อน ความเย็น ความสั่นสะเทือน ความกดดันบรรยากาศ แสง หรือเสียง
- สภาพแวดล้อมอื่นที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพของลูกจ้าง เช่น ฝุ่นฝ้าย ฝุ่นไม้ ไร่อควันจากการเผา

หากผู้ปฏิบัติงานทำงานที่มีปัจจัยเสี่ยง จะต้องมีบันทึกผลการตรวจสอบสุขภาพจากสถานพยาบาลตามรายการปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้อง

3.3) มีอาการเตือน – เมื่อพบว่า ผู้ทำปฏิบัติการมีอาการผิดปกติที่สงสัยหรืออาจเกิดขึ้นจากการทำงานกับสารเคมี เชื้อโรค รังสี และวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือในห้องปฏิบัติการ

3.4) เผชิญกับเหตุการณ์ฉุกเฉิน หรือได้รับอันตรายจากการทำปฏิบัติการ

การบริหารความเสี่ยง และตัวอย่าง สามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จาก

- คู่มือการชี้แจงอันตรายและการประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กุมภาพันธ์ 2563
- หัวข้อ 4 การประเมินความเสี่ยง ของ คู่มือความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี สำหรับนิสิตที่ทำวิจัยและนักวิจัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2563
- คำอธิบายประการกรอก checklist 5. ระบบป้องกันและแก้ไขอันตราย และภาคผนวก 5 ของ คู่มือการประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ (ESPreL) ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม ครั้งที่ 2, สิงหาคม 2558

6.5 การเตรียมความพร้อม/ตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน

การเตรียมความพร้อม/ตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน เป็นมาตรการที่สำคัญที่สามารถช่วยลดความรุนแรงและความเสียหายทั้งต่อชีวิตและทรัพย์สินจากเหตุการณ์อันตรายต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการได้

6.5.1 ส่วนงาน อาคาร และ/หรือห้องปฏิบัติการมีแผนปฏิบัติการป้องกันและรองรับเหตุฉุกเฉิน ที่ครอบคลุมความเสี่ยงของห้องปฏิบัติการ (อย่างน้อยแผนด้านอัคคีภัย) ที่ปฏิบัติได้จริง โดยมีขั้นตอนปฏิบัติที่เป็นรูปธรรม มีผู้รับผิดชอบที่ชัดเจน บุคลากรและผู้เกี่ยวข้องทราบขั้นตอนว่าต้องดำเนินการอย่างไรเมื่อเกิดเหตุ

6.5.2 ขั้นตอนการจัดการเบื้องต้นเพื่อตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน ที่เป็นรูปธรรม โดยครอบคลุมหัวข้อต่อไปนี้

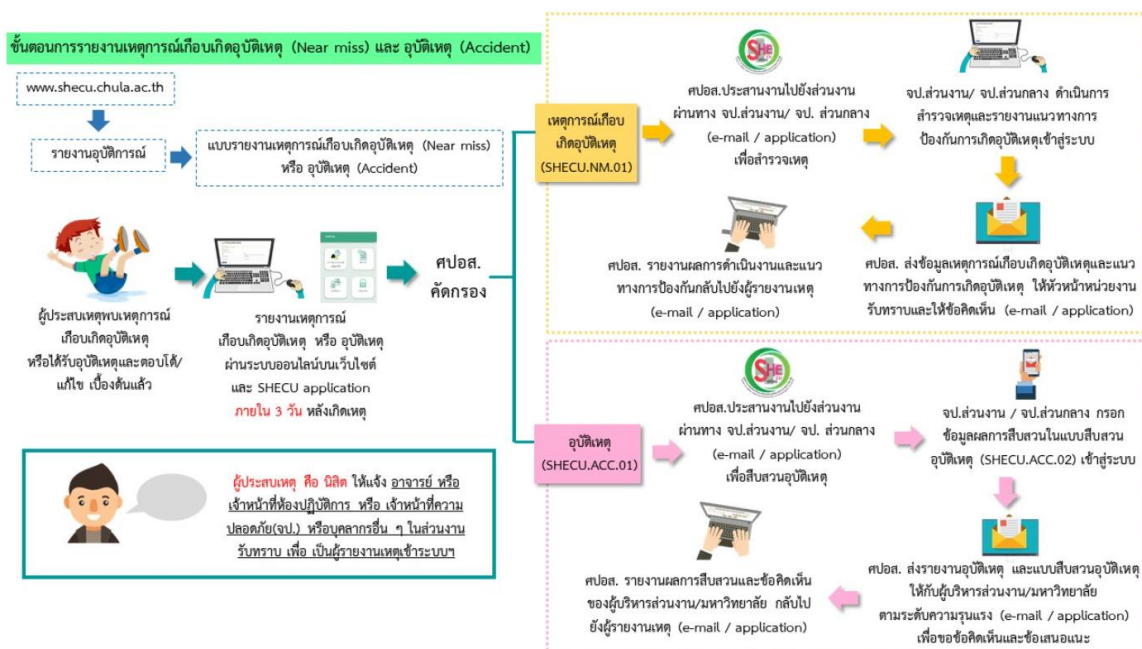
- *การแจ้งเหตุภายในหน่วยงาน* เมื่อเกิดภาวะฉุกเฉินขึ้น ขั้นตอนปฏิบัติเป็นสิ่งแรก คือการแจ้งเหตุที่เกิดขึ้นไปยังเจ้าหน้าที่รับแจ้งเหตุของหน่วยงานภายในได้ทันที เพื่อให้ผู้รับผิดชอบของหน่วยงานรับทราบและเพื่อประสานงานระหว่างหน่วยงานต่อไปได้
- *การแจ้งเหตุภายนอกหน่วยงาน* เช่น องค์กรที่หน่วยงานสังกัด ควรมีหน่วยงานกลางที่รับแจ้งเหตุจากผู้ประสบภาวะฉุกเฉิน และ/หรือเจ้าหน้าที่รับแจ้งเหตุ ที่สามารถติดต่อได้ทันทีโดยไม่ต้องเสียเวลาในการแจ้งตามลำดับขั้น นอกจากนี้ หน่วยงานต้องมีเบอร์โทรศัพท์ติดต่อไปยังสถานพยาบาล สถานีตำรวจ และสถานีดับเพลิงที่ใกล้ที่สุดด้วย
- *การแจ้งเตือน* หน่วยงานต้องมีระบบแจ้งเตือนภาวะฉุกเฉินที่แจ้งเหตุได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว และมีความเชื่อถือได้สูง ให้ทุกคนที่อยู่ในหน่วยงานทราบเหตุโดยทันที สัญญาณเตือนภัยอาจเป็นระบบอัตโนมัติ เช่น ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ซึ่งสามารถตรวจจับการเกิดเพลิงไหม้ หรือเป็นระบบแจ้งเหตุด้วยมือ ซึ่งเป็นอุปกรณ์เริ่มสัญญาณให้ทำงานโดยใช้การกระตุ้นจากบุคคล เช่น โดยการดึง หรือทุบกระจกให้แตก เป็นต้น เพื่อให้ผู้อาศัยในอาคารหนีไปยังที่ปลอดภัย
- *การอพยพคน* หน่วยงานมีขั้นตอนการอพยพคนออกจากอาคารไปยังจุดรวมพล โดยทุกคนรับทราบขั้นตอนและสามารถลงมือปฏิบัติได้ทันที ทั้งนี้ต้องมีระบบการตรวจสอบจำนวนคน ณ จุดรวมพลด้วย

6.5.3 มีการซ่อมตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน ที่เหมาะสมกับห้องปฏิบัติการ (อย่างน้อยคือ การฝึกซ้อมดับเพลิงและ ฝึกซ้อมอพยพหนีไฟ) อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

6.5.4 อุปกรณ์ตอบโต้เหตุฉุกเฉิน พื้นที่ และสถานที่ที่มีความพร้อมต่อการตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน โดยควรมีการ ตรวจสอบอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง โดย

- อุปกรณ์ตอบโต้เหตุฉุกเฉิน เช่น ที่ล้างตา ฝักบัวฉุกเฉิน เวชภัณฑ์ ชุดอุปกรณ์สำหรับสารเคมี/ชีวภาพ/ รังสีหกรั่วไหล เป็นต้น มีสภาพพร้อมใช้งาน และอยู่ในบริเวณที่สามารถเข้าถึงได้โดยสะดวก พร้อมมี การดูแลรักษา ตรวจสอบสภาพการใช้งาน ดำเนินการซ่อมแซมส่วนที่เสียหายให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้ งาน อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง หรือตามที่กำหนดไว้ในคู่มือการใช้งาน และควรมีการติดป้ายแสดงการ บำรุงรักษา และ/หรือ มีเอกสารบันทึกข้อมูลการบำรุงรักษา
- พื้นที่ และสถานที่ที่มีความพร้อมต่อการตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน เช่น จุดวางถังดับเพลิง บริเวณติดตั้ง อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ ประตูฉุกเฉิน ทางหนีไฟ เป็นต้น ไม่มีสิ่งกีดขวางสามารถใช้พื้นที่ได้ โดยสะดวกเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน

6.5.5 ส่วนงาน และ/หรือห้องปฏิบัติการมีขั้นตอนการรายงานอุบัติเหตุ และสืบสวนเหตุของห้องปฏิบัติการ สอดคล้องกับแนวปฏิบัติจรรยา โดยบุคลากรและผู้เกี่ยวข้องทราบขั้นตอนและวิธีการรายงานอุบัติเหตุ



รูปที่ 6.11 แสดงขั้นตอนการรายงานเหตุการณ์เกือบเกิดอุบัติเหตุ (Near miss) และอุบัติเหตุ (Accident) ตามระบบของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (รายละเอียดเพิ่มเติม เมนูรายงานอุบัติการณ์

<https://www.shecu.chula.ac.th/home/content.asp?Cnt=67>)

6.6 การให้ความรู้พื้นฐานด้านความปลอดภัย

การสร้างความปลอดภัยต้องมีการพัฒนาบุคลากรทุกระดับที่เกี่ยวข้อง โดยให้ความรู้พื้นฐานที่เหมาะสม จำเป็น และอย่างต่อเนื่องต่อกลุ่มเป้าหมายที่มีบทบาทต่างกัน ถึงแม้ส่วนงานมีระบบการบริหารจัดการอย่างดี หากบุคลากรขาดความรู้และทักษะ ขาดความตระหนัก และเพิกเฉยแล้ว จะก่อให้เกิดอันตรายและความเสียหายต่างๆ ได้ การให้ความรู้จะช่วยให้ทุกคนเข้าใจ และสามารถปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการได้อย่างปลอดภัย และลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุได้

ในการให้ความรู้พื้นฐานนั้น ควรครอบคลุมตามกลุ่มเป้าหมายที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ได้แก่ ผู้บริหาร หัวหน้าห้องปฏิบัติการ ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ พนักงานทำความสะอาด ตามหัวข้อความรู้ในตารางที่ 6.8

ตารางที่ 6.8 หัวข้อ/หลักสูตรที่ผู้เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการจำเป็นต้องได้รับการอบรม

ผู้เกี่ยวข้อง	หัวข้อ/หลักสูตร*
ผู้บริหาร - กรณี คณะ/วิทยาลัย ได้แก่ คณบดี รองคณบดี และ หัวหน้าภาควิชา - กรณี สถาบัน/ศูนย์/สำนัก ได้แก่ ผู้อำนวยการ	ระบบบริหารจัดการความปลอดภัยและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง 1) หลักสูตรความปลอดภัยในการทำงาน สำหรับผู้บริหาร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (e-learning) หรือ 2) หลักสูตรคณะกรรมการความปลอดภัยอาชีวอนามัย และ สภาพแวดล้อมในการทำงาน (คปอ.) หรือ 3) หลักสูตรเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน ระดับบริหาร (จป.บริหาร)
หัวหน้าห้องปฏิบัติการ	ระบบบริหารจัดการความปลอดภัย 1) หลักสูตรความปลอดภัยในการทำงาน สำหรับผู้บริหาร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (e-learning) หรือ 2) หลักสูตรคณะกรรมการความปลอดภัยอาชีวอนามัย และ สภาพแวดล้อมในการทำงาน (คปอ.) หรือ 3) หลักสูตรเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน ระดับหัวหน้างาน (จป.หัวหน้างาน) และ <u>กรณีห้องปฏิบัติการที่ใช้สารเคมี</u> - หลักสูตรความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี สำหรับผู้ดูแลห้องปฏิบัติการ <u>กรณีห้องปฏิบัติการทางรังสี</u> - หลักสูตรการป้องกันอันตรายจากรังสี สำหรับผู้ดูแลห้องปฏิบัติการ <u>กรณีห้องปฏิบัติการทางชีวภาพ</u> - หลักสูตรอบรมด้านความปลอดภัยทางชีวภาพและการรักษาความปลอดภัยทางชีวภาพ
ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ	1) หลักสูตรความปลอดภัยพื้นฐาน สำหรับนิสิตและบุคลากร (e-learning) และ

ผู้เกี่ยวข้อง	หัวข้อ/หลักสูตร*
	<u>กรณีห้องปฏิบัติการที่ใช้สารเคมี หรือมีของเสียสารเคมี</u> - การใช้งานโปรแกรม ChemTrack&WasteTrack เพื่อจัดการข้อมูลสารเคมีและของเสียสารเคมี <u>กรณีห้องปฏิบัติการที่ใช้สารเคมี</u> - หลักสูตรความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมีสำหรับนิสิตที่ทำวิจัยและนักวิจัย <u>กรณีห้องปฏิบัติการทางรังสี</u> - หลักสูตรการป้องกันอันตรายจากรังสี สำหรับนักวิจัยและผู้ปฏิบัติงานด้านรังสี <u>กรณีห้องปฏิบัติการทางชีวภาพ</u> - Guidelines for Biosafety in Teaching Laboratories course (e-learning) (สำหรับนิสิตปริญญาตรีที่เรียนรายวิชาปฏิบัติการทางชีวภาพรายวิชาแรก) - หลักสูตรอบรมด้านความปลอดภัยทางชีวภาพและการรักษาความปลอดภัยทางชีวภาพ - หลักสูตรความปลอดภัยทางชีวภาพที่จัดโดยแต่ละส่วนงาน เช่น รายวิชาชีวนิรภัย เป็นต้น
พนักงานทำความสะอาด	1) หลักสูตร ความปลอดภัยในการทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ความสะอาด/สำนักงาน หรือ ได้รับความรู้อย่างน้อยประกอบด้วย - การป้องกันและตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน - อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล - ป้ายสัญลักษณ์ด้านความปลอดภัย

หมายเหตุ * กรณีเป็นหลักสูตร หรือการอบรมที่จัดโดยส่วนงาน ต้องพิจารณาหัวข้อและเนื้อหาให้สอดคล้อง หรือเทียบเท่ากับที่มหาวิทยาลัยดำเนินการ/กำหนด

6.7 การจัดการข้อมูลและเอกสาร

การจัดการข้อมูลและเอกสารของห้องปฏิบัติการ จะช่วยให้การทำงานในห้องปฏิบัติการมีประสิทธิภาพ เอกสารเป็นเครื่องมือหนึ่งที่ช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานทราบแนวทางและขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง ลดความเสี่ยงและอันตรายที่อาจเกิดจากการปฏิบัติงานได้ นอกจากนี้ ระบบเอกสารจะช่วยให้เกิดการส่งต่อของงานได้ง่าย หากมีการเปลี่ยนผู้รับผิดชอบ และเป็นการต่อยอดของความรู้ในทางปฏิบัติ ให้การพัฒนาความปลอดภัยเป็นไปได้อย่างต่อเนื่อง

เอกสารและบันทึกที่จำเป็นที่ต้องมีในห้องปฏิบัติการ หรืออยู่ในที่ที่ผู้เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการสามารถเข้าถึงได้โดยง่าย ทั้งในรูปแบบเอกสาร และ/หรือไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ มีดังนี้

- นโยบาย แผน โครงสร้างบริหาร แนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยของมหาวิทยาลัย และผู้รับผิดชอบด้านความปลอดภัย
- ระเบียบและข้อกำหนดความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ
- คู่มือการใช้งานเครื่องมือและอุปกรณ์
- ข้อมูลการบำรุงรักษาองค์ประกอบทางกายภาพ อุปกรณ์ และเครื่องมือ
- รายงานอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการ

DRAFT

7. คำอธิบายประกอบการตรวจประเมินความปลอดภัยในการทำงานของห้องปฏิบัติการที่มีการใช้สารเคมี

(อยู่ระหว่างการจัดทำ)

8. คำอธิบายประกอบการตรวจประเมินความปลอดภัยในการทำงานของห้องปฏิบัติการทางชีวภาพ

(อยู่ระหว่างการจัดทำ)

9. คำอธิบายประกอบการตรวจประเมินความปลอดภัยในการทำงานของห้องปฏิบัติการทางรังสี

9.1 ระบบบริหารจัดการความปลอดภัยด้านรังสี

วัตถุประสงค์ เพื่อประเมินการบริหารจัดการความปลอดภัยด้านรังสีซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของความปลอดภัย การมีโครงสร้างการบริหารจัดการ มีการสื่อสารนโยบายด้านความปลอดภัยแก่ผู้เกี่ยวข้องทุกระดับ และมีการ มอบหมายผู้รับผิดชอบที่ชัดเจน ทำให้ผู้เกี่ยวข้องทราบบทบาทของตนเองและปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างสอดคล้องกัน

9.1.1 มีผังโครงสร้างในการบริหารจัดการด้านรังสี ในระดับต่าง ๆ

ลักษณะโครงสร้างการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยห้องปฏิบัติการทั่วไปควรมีองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ ส่วนอำนวยการ ส่วนบริหารจัดการ และส่วนปฏิบัติการ (ภาคผนวกที่ 1) สำหรับการบริหารจัดการ ด้านรังสี เป็นการเพิ่มเฉพาะส่วนการจัดการด้านรังสีเข้าไปในโครงสร้างดังกล่าว ส่วนงานระดับคณะ หรือ สถาบันที่มีการใช้ วัสดุกัมมันตรังสี วัสดุนิวเคลียร์ และเครื่องกำเนิดรังสี ควรมีโครงสร้างการบริหารจัดการด้าน รังสีในระดับส่วนงาน หน่วยงาน จนถึงระดับห้องปฏิบัติการ ด้วย ตัวอย่างโครงสร้าง (ภาคผนวกที่ 2)

9.1.2 ผู้ปฏิบัติงานรับทราบถึงนโยบายความปลอดภัยด้านรังสี ในระดับต่าง ๆ

ผู้ปฏิบัติงานควรได้รับทราบนโยบายความปลอดภัยด้านรังสีที่กำหนดโดยมหาวิทยาลัย ในกรณีที่มี นโยบายที่กำหนดโดยคณะ ภาควิชา หน่วยงาน และห้องปฏิบัติการ ควรได้รับทราบด้วย การรับทราบควรให้มี เอกสารที่อ้างอิงได้ว่าผู้ปฏิบัติงานได้รับทราบจริง เช่น กำหนดการปฐมนิเทศผู้ปฏิบัติงานก่อนเริ่มการ ปฏิบัติงาน เอกสารนโยบายที่มีการแจกให้รับทราบ หรือเวียนให้ลงนามรับทราบ เป็นต้น

9.1.3 ผู้ปฏิบัติงานรับทราบแนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยด้านรังสีในระดับต่าง ๆ

ผู้ปฏิบัติงานควรได้รับทราบแนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยด้านรังสี ที่กำหนดโดย มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ในกรณีที่มีแนวปฏิบัติที่กำหนดโดย คณะ ภาควิชา หน่วยงาน และห้องปฏิบัติการ ควรได้ รับทราบด้วย การรับทราบควรให้มีเอกสารที่อ้างอิงได้ว่าผู้ปฏิบัติงานได้รับทราบจริง เช่น กำหนดการ ปฐมนิเทศผู้ปฏิบัติงานก่อนเริ่มการปฏิบัติงาน เอกสารแนวปฏิบัติฯ ที่มีการแจกให้รับทราบ หรือเวียนให้ลง นามรับทราบ เป็นต้น

9.1.4 มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีที่มีคุณสมบัติตามกำหนด

คุณสมบัติของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี มีหลายระดับ ดังนี้

9.1.4.1. เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี ระดับต้น

- ได้รับวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรีและผ่านการอบรมหลักสูตรที่เกี่ยวกับความ ปลอดภัยทางรังสีระดับ 1 หรือเทียบเท่าของสำนักงานปรมาณเพื่อสันติ หรือที่ สำนักงานปรมาณเพื่อสันติ ให้การรับรอง
- หรือได้รับวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) มัธยมศึกษาตอนปลาย หรือเทียบเท่าและมีประสบการณ์ทำงานเกี่ยวกับรังสีอย่างน้อย 1 ปีและผ่านการอบรม หลักสูตรที่เกี่ยวกับความปลอดภัยทางรังสีระดับ 1 หรือเทียบเท่าของสำนักงานปรมาณ เพื่อสันติ หรือที่สำนักงานปรมาณเพื่อสันติ ให้การรับรอง

9.1.4.2. เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี ระดับกลาง

- ได้รับวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรีและผ่านการอบรมหลักสูตรที่เกี่ยวกับความปลอดภัยทางรังสีระดับ 2 หรือเทียบเท่าของสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ หรือที่สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ให้การรับรอง
- หรือเป็นเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีระดับต้นและผ่านการอบรมหลักสูตรที่เกี่ยวกับความปลอดภัยทางรังสีระดับ 2 หรือเทียบเท่าของสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ หรือที่สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ให้การรับรอง

9.1.4.3. เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีระดับสูง จะต้อง

- ได้รับวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี ผ่านการอบรมหลักสูตรที่เกี่ยวกับความปลอดภัยทางรังสีระดับ 2 หรือเทียบเท่าของสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ หรือที่สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ให้การรับรอง และสอบผ่านภาคปฏิบัติสำหรับเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับสูง
- หรือเป็นเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีระดับกลาง และสอบผ่านภาคปฏิบัติสำหรับเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับสูง

9.1.5 กรณีไม่มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีฯ ได้มีการแต่งตั้งหรือมอบหมายให้ผู้รับผิดชอบ/ดูแลด้านรังสี

ในกรณียังไม่สามารถจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยด้านรังสี ตามข้อ 1.4 ได้ ควรมีคำสั่งแต่งตั้งหรือมอบหมายให้ผู้รับผิดชอบ/ดูแลด้านรังสี โดยหัวหน้าส่วนงาน/หน่วยงาน ซึ่งผู้รับผิดชอบ/ดูแลด้านรังสีต้องผ่านการอบรมหลักสูตร “การป้องกันอันตรายจากรังสี สำหรับนักวิจัยและผู้ปฏิบัติงานด้านรังสี” และ “การป้องกันอันตรายจากรังสี สำหรับผู้ดูแลห้องปฏิบัติการ” หรือหลักสูตรอื่น ๆ ที่เทียบเท่าหรือสูงกว่า

9.1.6 มีการมอบหมายหน้าที่ให้เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีและ/หรือผู้รับผิดชอบ/ดูแลด้านรังสี เช่น จัดทำระเบียบการปฏิบัติงาน กำกับดูแลผู้ปฏิบัติงานทางรังสี และตรวจสอบความปลอดภัยทางรังสีได้ครบถ้วน

หลังจากที่ส่วนงานหรือหน่วยงาน ได้กำหนดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีแล้ว ควรมอบหมายหน้าที่และความรับผิดชอบไว้อย่างชัดเจน อาจแนบไปพร้อมกับคำสั่งแต่งตั้ง หรือกำหนดไว้ในระบบการมอบหมายงานของแต่ละส่วนงานหรือหน่วยงานก็ได้ โดยทั่วไปเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีจะมีบทบาทและหน้าที่เป็น 3 หมวดหลัก ดังนี้

หมวด ก.	หมวด ข.	หมวด ค.
• การบริหารจัดการด้านความปลอดภัยทางรังสี • การดำเนินการให้เป็นไปตามกฎหมาย • การขออนุญาต • การวางกฎ ระเบียบ ในการใช้รังสี • การเก็บบันทึกและรายงาน	• การให้ความรู้ด้านการป้องกันอันตรายจากรังสี • การตรวจพิสูจน์ (inspection) • การตรวจสอบ (audit) • การสอบสวน (investigation) • การควบคุมการได้รับปริมาณรังสีของผู้ปฏิบัติงาน	• การบริหารจัดการเครื่องมือและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันอันตรายจากรังสี • การบริหารจัดการทะเบียนวัสดุกัมมันตรังสีและเครื่องกำเนิดรังสี • การตรวจวัดรังสีประจำตัวบุคคล • การควบคุมความเปราะเปื้อนทางรังสี • วิธีดำเนินการในกรณีเกิดเหตุผิดปกติหรือฉุกเฉิน

สำหรับตัวอย่างการมอบหมายหน้าที่ให้เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีอย่างละเอียด ดังภาคผนวกที่ 3

9.1.7 มีการจัดการฝึกอบรมหรือส่งเสริมให้บุคลากรได้รับความรู้ที่เหมาะสมและเพียงพอ

หัวหน้าส่วนงาน หรือ คปอ. ส่วนงาน มีหน้าที่จัดการฝึกอบรมและส่งเสริมให้บุคลากรในส่วนงานได้รับความรู้ด้านความปลอดภัยด้านรังสี ที่เหมาะสมและเพียงพอ โดยพิจารณาจากประวัติการศึกษาและการฝึกอบรม ตลอดจนลักษณะงานที่ต้องปฏิบัติ ทั้งนี้ควรจัดทำเป็นแผนการพัฒนาศักยภาพบุคลากร

9.1.8 มีระบบสำหรับป้องกันและแก้ไขข้อบกพร่องจากการดำเนินการด้านรังสี

ส่วนงาน หน่วยงาน หรือ ห้องปฏิบัติการควรจัดทำระบบป้องกันและแก้ไขข้อบกพร่อง ที่อาจเกิดขึ้นได้จากการบริหารและหรือการปฏิบัติงานด้านรังสี

9.1.9 มีการทบทวนระบบการบริหารจัดการความปลอดภัยด้านรังสี

ส่วนอำนวยการ หรือ ส่วนบริหารจัดการความปลอดภัยด้านรังสี ควรมีการทบทวนระบบการบริหารจัดการความปลอดภัยด้านรังสี อย่างน้อย ปีละ 1 ครั้ง เช่น การประชุมสรุปผล วิเคราะห์ และปรับปรุงการดำเนินงาน เป็นต้น

9.2 ระบบป้องกันอันตรายจากรังสี

วัตถุประสงค์ เพื่อประเมินระบบการป้องกันอันตรายจากรังสี โดยพิจารณาจากการออกแบบสถานที่ปฏิบัติงาน สถานที่จัดเก็บ มาตรการการดำเนินงานด้านความปลอดภัย และการจัดหาอุปกรณ์ในการป้องกันอันตรายจากรังสีที่เหมาะสมและเพียงพอ

9.2.1 มีสถานที่เก็บวัสดุกัมมันตรังสี วัสดุนิวเคลียร์ และเครื่องกำเนิดรังสี เหมาะสม สามารถกักกักรังสีได้เพียงพอทั้งสำหรับผู้ปฏิบัติงานทางรังสีและประชาชนทั่วไป

ส่วนงาน/หน่วยงานต้องจัดหาสถานที่จัดเก็บวัสดุกัมมันตรังสี/วัสดุนิวเคลียร์ หรือสถานที่ติดตั้งเครื่องกำเนิดรังสี โดยคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานและผลกระทบต่อประชาชนทั่วไป และต้องมีระบบ

รักษาความมั่นคงปลอดภัยของวัสดุแก๊สมันตรังสีที่เหมาะสม โดยศึกษารายละเอียดได้จากแนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยด้านรังสี เรื่อง **ข้อแนะนำสำหรับการจัดสถานที่จัดเก็บวัสดุแก๊สมันตรังสี วัสดุนิวเคลียร์ และเครื่องกำเนิดรังสี (SHE-RS-SD-002)** นอกจากนี้สามารถศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมได้จาก

- พระราชบัญญัติพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ พ.ศ. 2559 ม.29 (1)(ข)
- มีการดำเนินการด้านความปลอดภัยทางรังสีตามกฎหมายกระทรวงความปลอดภัยทางรังสี พ.ศ. 2561 หมวดที่ 1 ข้อ 2
- กฎกระทรวงกำหนดเงื่อนไข วิธีการขอรับใบอนุญาต และการดำเนินการเกี่ยวกับวัสดุนิวเคลียร์ พิเศษ วัสดุต้นกำลัง วัสดุพลอยได้ หรือพลังงานปรมาณู พ.ศ. 2550 หมวด 4 ข้อที่ 29 30 และ 31
- ระเบียบคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ว่าด้วย วิธีการจัดเก็บวัสดุพลอยได้ที่ขออนุญาตผลิต มีไว้ในครอบครองหรือใช้ พ.ศ. 2554

โดยสถานที่จัดเก็บวัสดุแก๊สมันตรังสี วัสดุนิวเคลียร์ และเครื่องกำเนิดรังสี ต้องสามารถกักเก็บรังสีได้เพียงพอ เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับรังสีไม่เกิน 20 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี และประชาชนทั่วไปได้รับรังสีไม่เกิน 1 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี ตามกฎหมายความปลอดภัยทางรังสี พ.ศ. 2561 หมวดที่ 6 และหมวดที่ 7

9.2.2 มีการจัดแบ่งพื้นที่ในการปฏิบัติงานทางรังสีอย่างเหมาะสม

มีการแบ่งพื้นที่ปฏิบัติงานทางรังสีออกเป็นพื้นที่ควบคุม และพื้นที่ตรวจตรา พร้อมทั้งแบ่งส่วนที่มีการใช้งานวัสดุแก๊สมันตรังสีแยกออกจากส่วนที่มีอุปกรณ์อื่น ๆ ตามกฎหมายว่าด้วยความปลอดภัยทางรังสี พ.ศ. 2561 หมวดที่ 3 พื้นที่ควบคุมและพื้นที่ตรวจตรา ข้อ 5 ข้อ 6 และ ข้อ 7

นอกจากนี้สามารถศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมได้จาก

- **ข้อแนะนำสำหรับการเลือกใช้พื้นที่และการแบ่งพื้นที่ปฏิบัติการทางรังสี (SHE-RS-SD-003)**
- พระราชบัญญัติพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ พ.ศ. 2559 ม. 29 (1)(ข)
- กฎกระทรวงกำหนดเงื่อนไข วิธีการขอรับใบอนุญาต และการดำเนินการเกี่ยวกับวัสดุนิวเคลียร์ พิเศษ วัสดุต้นกำลัง วัสดุพลอยได้ หรือพลังงานปรมาณู พ.ศ. 2550 หมวด 4 ข้อที่ 33 และ 34

9.2.3 มีกฎระเบียบเพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงานโดยที่ผู้ปฏิบัติงานทราบกฎระเบียบดังกล่าวเป็นอย่างดีและปฏิบัติตามขั้นตอนดังกล่าวอย่างเคร่งครัด

เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี หรือผู้รับผิดชอบทางรังสี ต้องวางกฎระเบียบในการปฏิบัติงานทางรังสีให้สอดคล้องกับกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และควบคุมดูแลให้ผู้ปฏิบัติงานและผู้เกี่ยวข้องทางรังสี ได้รับทราบแนวปฏิบัติในการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการรังสี อย่างเคร่งครัด เพื่อมิให้ได้รับรังสีเข้าสู่ร่างกายเกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนด โดยสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จาก **“ข้อแนะนำทั่วไปสำหรับผู้ปฏิบัติงานและผู้เกี่ยวข้องกับวัสดุแก๊สมันตรังสี วัสดุนิวเคลียร์ และเครื่องกำเนิดรังสี (SHE-RS-SD-004)”**

มีการจัดให้มีข้อมูล คำแนะนำ ที่เหมาะสมแก่ผู้ปฏิบัติงานทางรังสี ตามกฎหมายว่าด้วยความปลอดภัยทางรังสี พ.ศ. 2561 หมวดที่ 5 ข้อ 15

9.2.4 มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากรังสีที่เหมาะสมและเพียงพอ

- อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากรังสีที่เหมาะสมกับชนิดของรังสี สามารถกกำบังรังสีให้อยู่ในเกณฑ์ปลอดภัยตามกฎหมายกระทรวงความปลอดภัยทางรังสี พ.ศ. 2561 หมวดที่ 6 และหมวดที่ 7 และมีความเพียงพอต่อบุคลากร ยกตัวอย่างเช่น

ชนิดของรังสี	อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากรังสี
รังสีแกมมา	 ตะกั่ว  คอนกรีต
รังสีนิวตรอน	 พาราฟิน
รังสีบีตา	 พลาสติก

- อุปกรณ์สำรวจรังสี ดังรูป



- อุปกรณ์ป้องกันการเปื้อนทางรังสี เช่น เสื้อคลุมปฏิบัติการ ถุงมือ หน้ากาก แว่นตา ถุงคลุมรองเท้า

เสื้อคลุมปฏิบัติการ	
ถุงมือ	
หน้ากาก	
แว่นตา	
ถุงคลุมรองเท้า	

9.2.5 มีการควบคุม ทดสอบ ตรวจสอบอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากรังสี และเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงานตามระยะเวลาที่เหมาะสม

อุปกรณ์วัดรังสีและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากรังสีต่าง ๆ จำเป็นต้องมีการทำบัญชีรายการแสดงถึงชนิด จำนวน และสถานที่จัดเก็บของ อุปกรณ์และเครื่องมือ มีผู้รับผิดชอบหลักและผู้รับผิดชอบรองสำหรับบันทึกประวัติการใช้งานเพื่อป้องกันการสูญหายหรือย้ายที่ของอุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ มีการตรวจสอบอุปกรณ์เครื่องมือก่อนและหลังการใช้งานทุกครั้ง เช่น เครื่องสำรวจรังสี ควรมีการตรวจสอบความพร้อมสภาพเครื่อง ปริมาณแบตเตอรี่ก่อนใช้งานทุกครั้ง และมีการกำหนดช่วงเวลาในการสอบเทียบเครื่องมือ เพื่อเป็นการบ่งชี้ถึงมาตรฐานของเครื่องมือว่ายังอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ มีความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้เพียงใด

หรืออุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากรังสี เช่น เสื้อตะกั่ว ควรมีการทำความสะอาดและทดสอบคุณสมบัติการลดทอนรังสี เนื่องจากหลังการใช้งานไปในเวลาหนึ่ง อาจเกิดการฉีกขาดหรือเกิดรอยร้าวขึ้นจากความเสื่อมสภาพของวัสดุตามอายุการใช้งาน หรือการจัดเก็บที่ไม่ถูกวิธี ทำให้รังสีสามารถทะลุผ่านได้ อันจะส่งผลโดยตรงต่อปริมาณรังสีที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับ

9.2.6 มีการทวนสอบการดำเนินการในข้อ 9.2.5

- เครื่องสำรวจปริมาณรังสี เป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญมากในการปฏิบัติงานทางรังสี จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการสอบเทียบ ให้มีความเที่ยงตรงและแม่นยำเสมอ
- สามารถขอรับบริการสอบเทียบเครื่องสำรวจรังสีได้ที่ สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ
- ในส่วนของการตรวจสอบอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากรังสี เช่น เสื้อตะกั่ว ไทรอยด์ชีลด์ โกวนด์ชีลด์ หรือถุงมือตะกั่วควรทำการตรวจสอบอย่างน้อยทุก ๆ 6 เดือน โดยเริ่มจากการตรวจสอบจากภายนอกโดยการใช้ตาดู หารอยขาด ขำรุดของสายรัด หรือคลำหาความผิดปกติ ภายนอก เช่น รอยแตก รอยพับ จากนั้นทำการตรวจสอบด้วยรังสีจากการถ่ายภาพเอกซเรย์หรือการถ่ายภาพฟลูออโรสโคปีในทุกตำแหน่งของอุปกรณ์ป้องกัน เมื่อพบตำแหน่งร่องรอยชำรุด ทำการกำหนดตำแหน่งบนอุปกรณ์ไว้ นำไปประเมินความบกพร่องของพื้นที่และตำแหน่งในการใช้งานจริง พร้อมดำเนินการแก้ไขหรือยกเลิกการใช้งานต่อไป

9.2.7 มีการดำเนินการป้องกันและแก้ไขข้อบกพร่อง จาก 2.5 และ 2.6 (หากมี)

เมื่อพบว่าอุปกรณ์ที่ใช้ปฏิบัติงาน หรืออุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากรังสี เกิดมีข้อบกพร่อง ขำรุดเสียหาย จำเป็นต้องประเมินความผิดพลาดหรือความเสียหายที่เกิดขึ้น และทำการแก้ไขตามกระบวนการติดตามผลการแก้ไข ทดสอบการใช้งานก่อนการนำไปใช้จริง และหาแนวทางการป้องกันข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น เช่น เครื่องสำรวจรังสีมีความผิดพลาด ควรส่งบริษัทผู้ผลิตเพื่อทำการซ่อมแซม แก้ไขให้กลับมาใช้งานได้ตามปกติ หรือเสื้อตะกั่วมีรอยฉีกขาดของตะกั่ว อาจมีการเสริมตะกั่วเพิ่มเติม หรือยกเลิกการใช้งาน เป็นต้น

9.2.8 มีการใช้อุปกรณ์บันทึกรังสีประจำตัวบุคคลสำหรับผู้ปฏิบัติงาน

- มีการใช้อุปกรณ์บันทึกรังสีประจำตัวบุคคลที่เหมาะสมกับชนิดรังสีที่มีการใช้ประโยชน์ เป็นไปตามพระราชบัญญัติพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ พ.ศ. 2559 ม.29 (1)(ข) ยกตัวอย่างเช่น กรณีมีการใช้รังสีนิวตรอน เลือกใช้ อุปกรณ์บันทึกรังสีประจำตัวบุคคล (OSL: Optically Stimulated Luminescence) ที่สามารถตรวจวัดนิวตรอนได้



รูปที่ 9.1 แสดงอุปกรณ์บันทึกรังสีประจำตัวบุคคล (OSL)

- หากมีการใช้รังสีในระดับสูง ให้ประเมินค่าการได้รับรังสีประจำตัวบุคคลทุกเดือน

9.2.9 มีการตรวจวัดและประเมินผลการได้รับรังสีของผู้ปฏิบัติงาน โดยเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี

- มีการประเมินการได้รับรังสี การเก็บบันทึกผลการได้รับรังสีประจำตัวบุคคล และการเฝ้าระวังสุขภาพที่เหมาะสมแก่ผู้ปฏิบัติงานทางรังสี ตามกฎกระทรวงว่าด้วยความปลอดภัยทางรังสี พ.ศ. 2561 หมวดที่ 5 ข้อ 14
- ประเมินผลการได้รับรังสีจากเครื่องบันทึกปริมาณรังสีประจำตัวบุคคล (OSL, TLD, pocket dosimeter) โดยผลการได้รับรังสีจะต้องไม่เกินค่าปริมาณรังสีที่กำหนด (Dose Limits: 20 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี)

การตรวจวัด

1. มีการส่งอุปกรณ์วัดรังสีประจำบุคคล (OSL, TLD, pocket dosimeter) ไปตรวจวัดกับหน่วยงานที่ให้บริการ ได้แก่

- สำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
- ศูนย์บริการเทคโนโลยีนิวเคลียร์ สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)

2. มีใบรายงานผลการตรวจอุปกรณ์วัดรังสีประจำตัวบุคคล (OSL, TLD, pocket dosimeter) จากหน่วยงานที่ให้บริการ

การประเมินผล

มีแบบประเมินผลการได้รับรังสีของผู้ปฏิบัติงานด้านรังสีประจำปี โดยมีรายละเอียดของผู้ปฏิบัติงานดังนี้

- ชื่อ-สกุล
- เลขที่บัตรประชาชน
- ปริมาณรังสีที่ได้รับในแต่ละเดือนและได้รับรวมใน 1 ปี
- ผลการประเมินตามเกณฑ์ความปลอดภัย

แบบประเมินผลการได้รับรังสีของผู้ปฏิบัติงานทางรังสี ประจำปี _____																
สถานปฏิบัติการทางรังสี.....										รหัสหน่วยงาน.....						
ลำดับ	หมายเลขบัตรประชาชน	ชื่อ-นามสกุล	ปริมาณรังสีที่ได้รับ (มิลลิซีเวิร์ต)											ปริมาณรังสีรวม (มิลลิซีเวิร์ต)	ผลประเมิน	
			ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.			ธ.ค.
			สำหรับ ลำตัว อวัยวะที่เกี่ยวข้องรังสี													
			สำหรับ มือ และเท้า													
			สำหรับ อวัยวะของดวงตา													
			สำหรับ ลำตัว อวัยวะที่เกี่ยวข้องรังสี													
			สำหรับ มือ และเท้า													
			สำหรับ อวัยวะของดวงตา													
หมายเหตุ 1. ชื่อจำกัดปริมาณรังสี																
			ขีดจำกัดปริมาณรังสี													
ปริมาณรังสีสูงสุด (สำหรับ ลำตัว อวัยวะที่เกี่ยวข้องรังสี)			20 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี โดยเฉลี่ยในช่วงห้าปีติดต่อกัน													
			แต่ละปีจะได้รับรังสีได้ไม่เกิน 50 มิลลิซีเวิร์ต													
ปริมาณรังสีสูงสุด (สำหรับ มือ และเท้า)			500 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี													
ปริมาณรังสีสูงสุด (สำหรับ อวัยวะของดวงตา)			20 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี โดยเฉลี่ยในช่วงห้าปีติดต่อกัน													
			แต่ละปีจะได้รับรังสีได้ไม่เกิน 50 มิลลิซีเวิร์ต													
			ตลอดช่วงห้าปีติดต่อกัน ไม่เกิน 100 มิลลิซีเวิร์ต													
2. เกณฑ์																
S = ปลอดภัย M = ต้องเฝ้าระวัง H = ได้รับปริมาณรังสีสูง																

รูปที่ 9.2 แสดงตัวอย่างแบบฟอร์มการประเมินผลการได้รับรังสีของผู้ปฏิบัติงานทางรังสี

9.2.10 ผู้ปฏิบัติงานไม่ได้รับรังสีเกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

มีการควบคุมให้ผู้ปฏิบัติงานทางรังสีได้รับรังสีน้อยที่สุดเท่าที่จะสามารถดำเนินการได้อย่างสมเหตุสมผลตามมาตรฐานการปฏิบัติงานตามกฎหมายกระทรวงว่าด้วยความปลอดภัยทางรังสี พ.ศ. 2561 หมวดที่ 6 ข้อ 17 ผลการได้รับรังสีจะต้องไม่เกินค่าปริมาณรังสีที่กำหนด (Dose Limits: 20 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี)

ผลการได้รับรังสีต้องไม่เกินขีดจำกัด

ปริมาณรังสียังผล (ศีรษะ ลำตัว อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับสร้างโลหิต)	20 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี โดยเฉลี่ยในช่วงห้าปีติดต่อกัน แต่ละปีจะรับรังสีได้ไม่เกิน 50 มิลลิซีเวิร์ต ตลอดช่วงห้าปีติดต่อกัน ไม่เกิน 100 มิลลิซีเวิร์ต
ปริมาณรังสีสมมูล (ผิวหนัง มือ และเท้า)	500 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี
ปริมาณรังสีสมมูล (เลนส์ของดวงตา)	20 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี โดยเฉลี่ยในช่วงห้าปีติดต่อกัน แต่ละปีจะรับรังสีได้ไม่เกิน 50 มิลลิซีเวิร์ต ตลอดช่วงห้าปีติดต่อกัน ไม่เกิน 100 มิลลิซีเวิร์ต

9.2.11 มีการตรวจวัดระดับกัมมันตภาพรังสีในบริเวณปฏิบัติงาน และมีการบันทึกผลการตรวจสอบให้เป็นปัจจุบัน

- มีการบันทึกและการตรวจตราความปลอดภัยทางรังสีที่เหมาะสมในพื้นที่ควบคุมและพื้นที่ตรวจตราตามกฎหมายกระทรวงว่าด้วยความปลอดภัยทางรังสี พ.ศ. 2561 หมวดที่ 3 ข้อ 8
- ระบบบันทึกผลการทดสอบ ตรวจสอบ อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากรังสี และเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน เช่น การสอบเทียบอุปกรณ์สำรวจรังสี การตรวจสอบความพร้อมใช้งานของเสื้อตะกั่ว เป็นต้น

1. วิธีตรวจวัด

- ตรวจวัดระดับกัมมันตภาพรังสีโดยใช้ survey meter
- ตรวจวัดการเปื้อนทางรังสี โดยใช้เครื่อง survey meter ตรวจวัดโดยตรง หรือตรวจวัดโดยวิธี smear test

2. ตรวจวัดระดับกัมมันตภาพรังสีในบริเวณปฏิบัติงาน อย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง

3. มีบันทึกผลการตรวจวัด โดยมีรายละเอียดดังนี้

- วันที่ตรวจวัด
- ระดับกัมมันตภาพรังสี ในแต่ละพื้นที่ที่ตรวจวัด
- ระดับกัมมันตภาพรังสีพื้นหลัง (background)
- ชื่อผู้ตรวจวัด

- มีการประเมินการได้รับรังสี การเก็บบันทึกผลการได้รับรังสีประจำตัวบุคคล และการเฝ้าระวังสุขภาพที่เหมาะสมแก่ผู้ปฏิบัติงานทางรังสี ตามกฎกระทรวงความปลอดภัยทางรังสี พ.ศ. 2561 หมวดที่ 5 ข้อ 14
- หากมีประเมินแล้วพบว่าผู้ปฏิบัติงานมีความเป็นไปได้ว่าจะได้รับรังสีจากหลายแหล่ง ผลรวมของปริมาณรังสีจากทุกแหล่งต้องไม่เกินขีดจำกัด ตามกฎกระทรวงความปลอดภัยทางรังสี พ.ศ. 2561 หมวดที่ 6
- หากผู้ปฏิบัติงานมีความเป็นไปได้ที่จะได้รับรังสีเกินขีดจำกัดที่กำหนดไว้ ต้องแจ้งให้ ปส.ทราบ ตามกฎกระทรวงความปลอดภัยทางรังสี พ.ศ. 2561 หมวดที่ 6 ข้อ 23

9.2.13 มีการแจ้งเตือนโดยมีป้ายสัญลักษณ์ทางรังสีที่ถูกต้อง ชัดเจนและพอเพียง

เมื่อส่วนงานหรือหน่วยงานได้ดำเนินการตาม “หน้าที่ของส่วนงาน/หน่วยงานที่รับใบอนุญาตเกี่ยวกับ วัสดุแก๊สมันตรังสี วัสดุนิวเคลียร์ และเครื่องกำเนิดรังสี (SHE-RS-SD-001)” และมีการเลือกใช้พื้นที่และ กำหนดการแบ่งพื้นที่ห้องปฏิบัติการทางรังสีไว้ตาม “ข้อแนะนำสำหรับการเลือกใช้พื้นที่และการแบ่งพื้นที่ ปฏิบัติการทางรังสี (SHE-RS-SD-003)” แล้ว จะต้องมีการติดป้ายแจ้งเตือนต่าง ๆ ให้ถูกต้องดังที่กำหนดไว้ ตามแนวปฏิบัติดังกล่าว และสอดคล้องกับกฎกระทรวงว่าด้วยความปลอดภัยทางรังสี พ.ศ. 2561 หมวดที่ 4 สัญลักษณ์ทางรังสี ด้วย โดยสามารถศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมได้จากแนวปฏิบัติดังที่ได้กล่าวไว้

9.3 ระบบควบคุมความปลอดภัยทางรังสีและความมั่นคงปลอดภัยต่อประชาชนทั่วไป

วัตถุประสงค์ เพื่อประเมินระบบควบคุมความปลอดภัยของสถานที่ปฏิบัติงาน สถานที่จัดเก็บ รวมถึงความปลอดภัยทางรังสีสำหรับประชาชนทั่วไปที่อาจผ่านมาในบริเวณใกล้เคียงกับพื้นที่ปฏิบัติการทางรังสี

9.3.1 มีระบบในการควบคุมบุคคลที่จะเข้าในพื้นที่ ที่ปฏิบัติงาน

มีการแบ่งพื้นที่อย่างชัดเจน ระบุวิธีการเข้าออก ช่องทางการเข้าออก เช่น การใช้กุญแจควรเก็บไว้กับ เจ้าหน้าที่รับผิดชอบเท่านั้น หรือการตรวจสอบการเข้าพื้นที่ปฏิบัติงานด้วยการแลกบัตร หรือใช้ key card นอกจากนี้สามารถศึกษาข้อมูลและรายละเอียด ได้จาก

- กฎกระทรวงความมั่นคงปลอดภัยทางรังสี พ.ศ. 2561
- แนวปฏิบัติเพื่อความมั่นคงปลอดภัย (SHE-RS-PM-005) ด้านรังสี ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

9.3.2 ในพื้นที่สาธารณะหรือบริเวณใกล้เคียงกับพื้นที่ปฏิบัติการทางรังสี มีการแจ้งเตือนโดยมีป้ายสัญลักษณ์ทางรังสีที่ถูกต้อง ชัดเจน และพอเพียง

พื้นที่สาธารณะ (พื้นที่สีขาว) เป็นบริเวณที่ไม่มีการแผ่รังสีหรือไม่มีการเประอเนียงทางรังสีโดยสิ้นเชิง บริเวณนี้ไม่ต้องมีการควบคุมใด ๆ

พื้นที่ตรวจตรา (พื้นที่สีเขียว) เป็นบริเวณที่มีการแผ่รังสีในระดับต่ำ ต้องมีการควบคุมการเข้าออก เฉพาะเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานเท่านั้น มีการสำรวจปริมาณรังสี และสำรวจการเประอเนียงทางรังสีเป็นระยะ ๆ เช่น ห้องควบคุมการใช้งานเครื่องมือ หรือห้องเก็บอุปกรณ์

โดยแต่ละพื้นที่จะต้องมีป้ายสัญลักษณ์สำหรับแจ้งเตือนติดไว้ โดยสามารถศึกษาข้อมูลและรายละเอียดเพิ่มเติม ได้จาก **ข้อแนะนำสำหรับการเลือกใช้พื้นที่และการแบ่งพื้นที่ปฏิบัติการทางรังสี (SHE-RS-SD-003)** ด้านรังสี ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

9.3.3 ตรวจวัดปริมาณรังสีในพื้นที่สาธารณะอย่างสม่ำเสมอ

เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีหรือผู้รับผิดชอบ/ดูแลด้านรังสี ที่ได้รับมอบหมายจากส่วนงานหรือหน่วยงาน จำเป็นต้องมีการบันทึกข้อมูลชนิดของรังสี เวลาที่ประชาชนได้รับรังสี ระยะทางจากแหล่งกำเนิดรังสี รวมถึงความแรงของสารกัมมันตรังสี ในพื้นที่สาธารณะ ตามที่กำหนดขอบเขตและระยะเวลาไว้โดยผู้ใช้พื้นที่ พร้อมเก็บบันทึกผลการวัดไว้ในระบบจัดเก็บเอกสาร

9.3.4 มีการประเมินผลจากข้อ 3.3 และข้อมูลอื่น ๆ โดยเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีเพื่อยืนยันว่าประชาชนทั่วไปปลอดภัยจากรังสี

เมื่อได้ผลการตรวจวัดปริมาณรังสีจากข้อ 3.3 เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีจำเป็นต้องประเมินผลการตรวจวัดเพื่อให้ประชาชนทั่วไปได้รับปริมาณรังสียังผลไม่เกิน 1 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี ปริมาณรังสีสมมูลสำหรับเลนส์ของดวงตา ไม่เกิน 15 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี และปริมาณรังสีสมมูลสำหรับผิวหนัง มือและเท้า ไม่เกิน 50 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี

9.3.5 การดำเนินการป้องกันและแก้ไขข้อบกพร่อง จาก 3.3 และ 3.4 (หากมี)

หากประชาชนในข้อ 9.3.4 ได้รับปริมาณรังสีเกินขีดจำกัด ให้ดำเนินการ ดังต่อไปนี้

- 1) ให้ประชาชนออกจากบริเวณพื้นที่ดังกล่าว
- 2) แจ้งเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีของส่วนงานรับทราบโดยทันที
- 3) แจ้งผู้ที่ได้รับปริมาณรังสีเกินเพื่อเข้ารับการตรวจร่างกายโดยแพทย์ทันที
- 4) ดำเนินการสืบสวนหาสาเหตุของการรับรังสีเกินเกณฑ์กำหนด โดยปฏิบัติตามขั้นตอนดำเนินงานเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินทางรังสี
- 5) ดำเนินการแก้ไขเหตุของการได้รับรังสีเกิน และหาวิธีป้องกันไม่ให้เกิดเหตุการณ์เช่นเดียวกันขึ้นอีก
- 6) จัดทำรายงานเป็นหนังสือแจ้งสาเหตุและการแก้ไข โดยให้เสนอต่อ คปอ. ต่อไป

9.4 การเตรียมพร้อมสำหรับเหตุฉุกเฉินทางรังสี

วัตถุประสงค์ เพื่อประเมินการเตรียมความพร้อมสำหรับเหตุฉุกเฉินทางรังสีที่อาจเกิดขึ้นได้ โดยมีแผนการรับมือเหตุฉุกเฉิน และการซ้อมจริง จะสามารถช่วยลดอันตรายได้

9.4.1 มีแผน ขั้นตอนการปฏิบัติสำหรับเหตุฉุกเฉินทางรังสี

ส่วนงานหรือหน่วยงาน ต้องจัดเตรียมแผน ขั้นตอนการปฏิบัติสำหรับเหตุฉุกเฉินทางรังสี เพื่อใช้ในการระงับเหตุฉุกเฉินทางรังสีที่เกิดขึ้นจากการใช้และ/หรือ การเคลื่อนย้ายวัสดุกัมมันตรังสี วัสดุนิวเคลียร์ เครื่อง

กำเนิดรังสี และกากกัมมันตรังสี ให้ได้ทันเวลา เกิดความปลอดภัยและป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้น โดยสามารถศึกษารายละเอียดได้จาก “แนวปฏิบัติการเกิดเหตุฉุกเฉินทางรังสีและการฝึกซ้อม (SHE-RS-PM-006)” ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนดำเนินการก่อนเกิดเหตุฉุกเฉินทางรังสี ขั้นตอนดำเนินการเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินทางรังสี และขั้นตอนดำเนินการหลังเกิดเหตุฉุกเฉินทางรังสี

ตัวอย่าง เนื้อหาในแผนฉุกเฉิน มีดังนี้

- กฎหมายที่เกี่ยวข้อง
- เกณฑ์กำหนดของการได้รับรังสีของผู้ปฏิบัติงานกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน ฯ อาสาสมัครที่เกี่ยวข้องกับการได้รับรังสี และประชาชนในพื้นที่เกิดเหตุฉุกเฉิน ฯ
- การจำแนกชนิดและลักษณะของเหตุฉุกเฉินที่อาจเกิดขึ้น และการประเมินเหตุฉุกเฉินที่อาจเกิดขึ้นโดย เฉพาะที่มีผลกระทบต่อผู้ปฏิบัติงาน หรือเกิดขึ้นบ่อยครั้ง
- หน่วยงานและองค์กร และการประสาน ที่เกี่ยวข้องในการระงับเหตุฉุกเฉิน ฯ (โดยเฉพาะกรมป้องกันและ บรรเทาสาธารณภัย ตำรวจ หน่วยกู้ภัยและแพทย์ฉุกเฉิน และหน่วยแพทย์รักษา และหน่วยสนับสนุน อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะในกรณีที่ภาวะฉุกเฉินขยายตัวเป็นสาธารณภัย)
- รายละเอียดอุปกรณ์ป้องกันผู้ปฏิบัติงาน และอุปกรณ์ระงับและบรรเทาเหตุฉุกเฉิน ฯ
- การประกาศและยุติเหตุฉุกเฉิน ฯ
- การแจ้งสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ และหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง
- ขั้นตอนการปฏิบัติงานในการระงับและบรรเทาเหตุฉุกเฉิน ฯ
 - การประสานหน่วยกำกับดูแล หน่วยระงับเหตุเบื้องต้น และหน่วยสนับสนุนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
 - การกั้นพื้นที่
 - การอพยพ (ถ้าจำเป็น)
 - การสำรวจและตรวจวัดทางรังสี
 - การเก็บกู้
 - การปฐมพยาบาลเบื้องต้น และการนำส่งผู้บาดเจ็บทางรังสีไปยังหน่วยแพทย์ที่เหมาะสม
 - การชำระการเปรอะเปื้อนทางรังสี
 - การจัดการกากกัมมันตรังสี
 - การฟื้นฟู
 - คู่มือมาตรฐานการปฏิบัติงาน (Standard Operating Procedure) ในการระงับและบรรเทาเหตุฉุกเฉิน ฯ
 - รายละเอียดการฝึกอบรมและการฝึกซ้อมในการระงับและบรรเทาผลกระทบทางรังสี

9.4.2 มีอุปกรณ์ที่ต้องใช้ตามแผนครบถ้วน และอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานได้

หลังจากส่วนงานได้จัดเตรียมแผน ขั้นตอนการปฏิบัติสำหรับเหตุฉุกเฉินทางรังสี แล้ว จะต้องจัดให้มีการฝึกซ้อมการปฏิบัติตามแผนหรือขั้นตอนดังกล่าวอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง โดยสามาถศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมได้จาก “แนวปฏิบัติการเกิดเหตุฉุกเฉินทางรังสีและการฝึกซ้อม (SHE-RS-PM-006)”

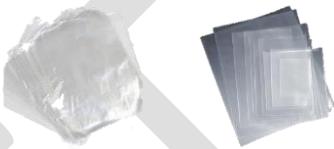
ซึ่งจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการระงับเหตุฉุกเฉินทางรังสีไว้ด้วย โดยมีตัวอย่าง ดังรูป

- อุปกรณ์พื้นฐานที่จำเป็นต้องมี

ไฟฉาย	
ถังสำหรับจัดเก็บวัสดุกัมมันตรังสี	
คีมคีบวัสดุกัมมันตรังสี	
เทปปิดผนึก	
ป้ายเครื่องหมายแสดงบริเวณอันตรายจากรังสี	
เชือกและไม้ปักสำหรับขึงเชือก	
วัสดุกัมมันตรังสีที่ใช้ทดสอบเครื่องวัด	

สมุดบันทึกข้อมูล	
------------------	--

- อุปกรณ์เพิ่มเติม กรณีวัสดุกัมมันตรังสีสูญหายหรือถูกโจรกรรมและกรณีวัสดุกัมมันตรังสีแพร่กระจายเกิดการเปราะเปื้อน

ถุงพลาสติกชนิดโพลีเอทิลีน	
กระดาษกรองสำหรับเช็ดพื้นผิวในการตรวจสอบการเปราะเปื้อนรังสี	
น้ำยาจัดการเปราะเปื้อนรังสี	
สีสเปรย์	

-
- ชุดป้องกันการเปราะเปื้อนรังสี

เสื้อคลุมปฏิบัติงาน	
ถุงมือ	

หน้ากาก	
ถุงคลุมรองเท้า	

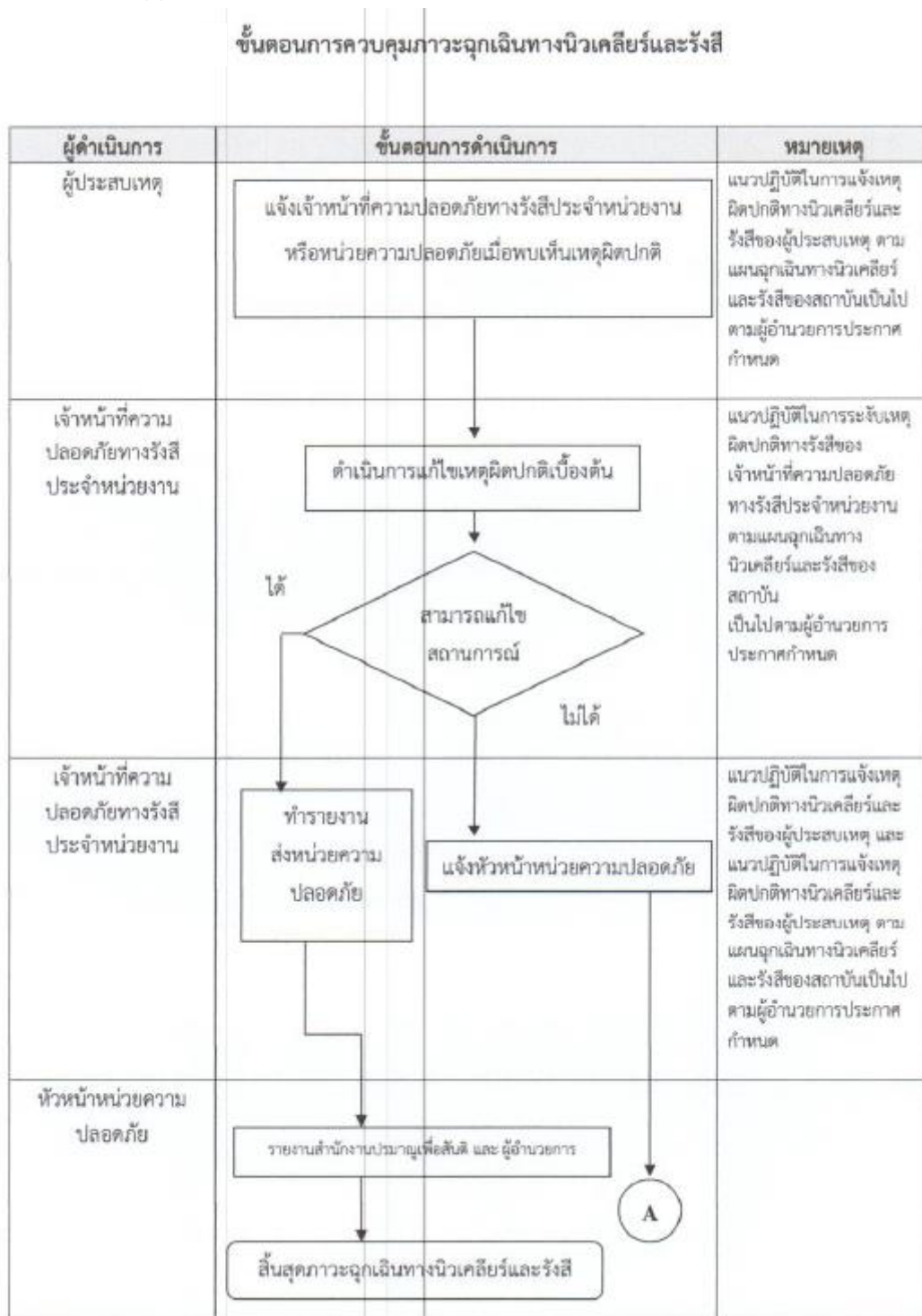
- เครื่องวัดรังสีประจำตัวบุคคล
(OSL: Optically Stimulated Luminescence)



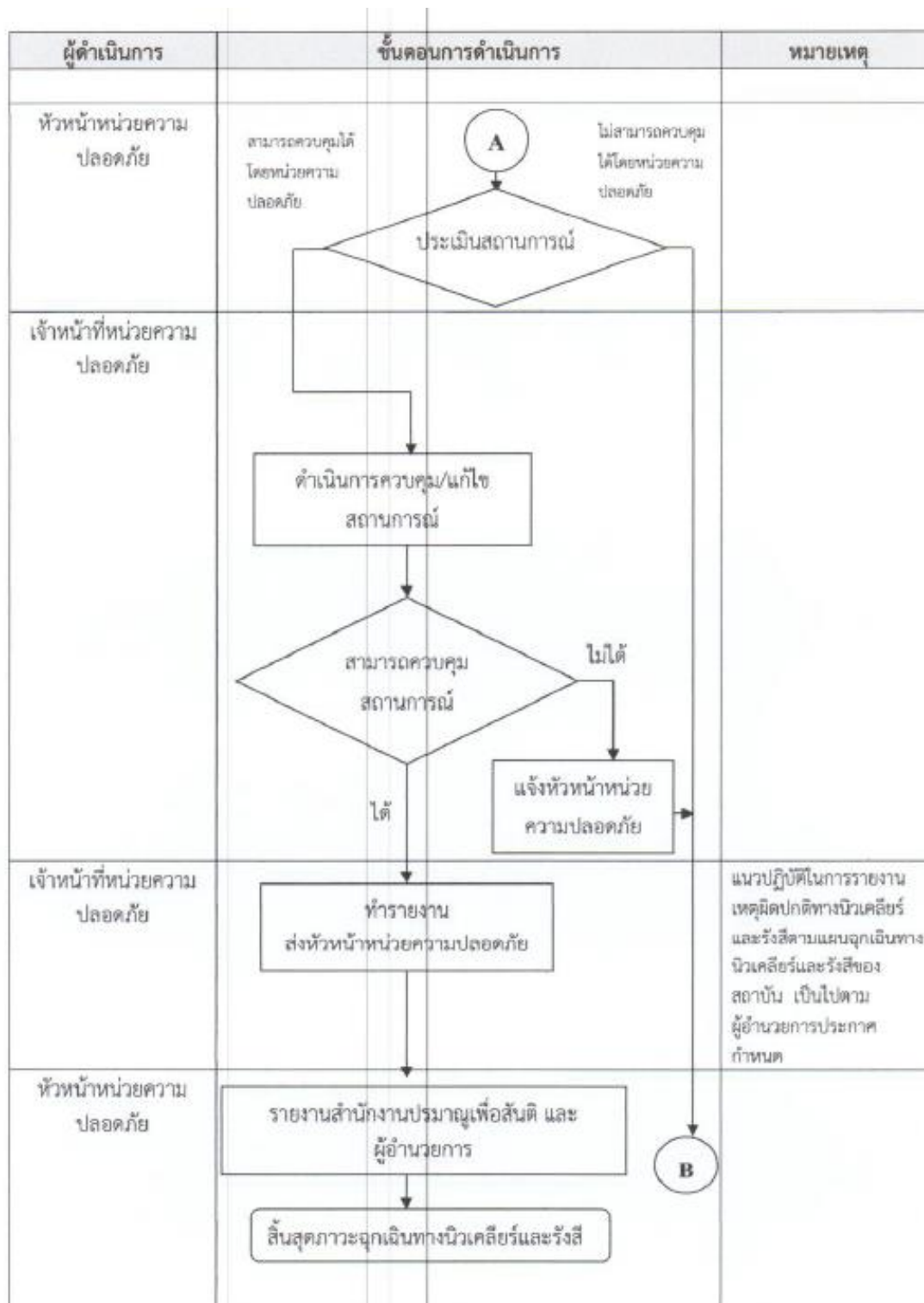
- เครื่องมือวัดรังสี



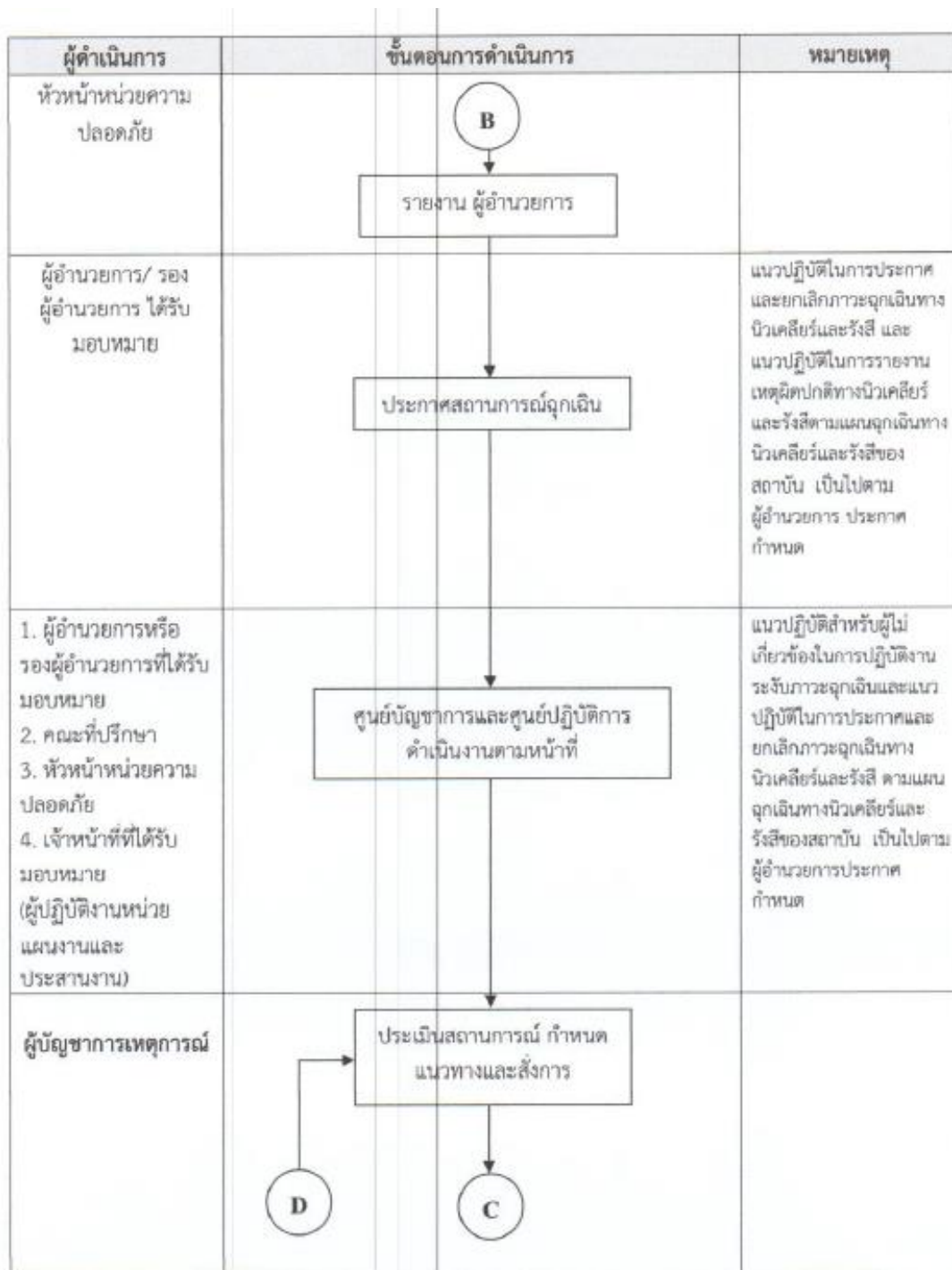
9.4.3 มีการซ่อมรับเหตุฉุกเฉินทางรังสี ตามระยะเวลาที่กำหนดในแผน ดังตัวอย่าง



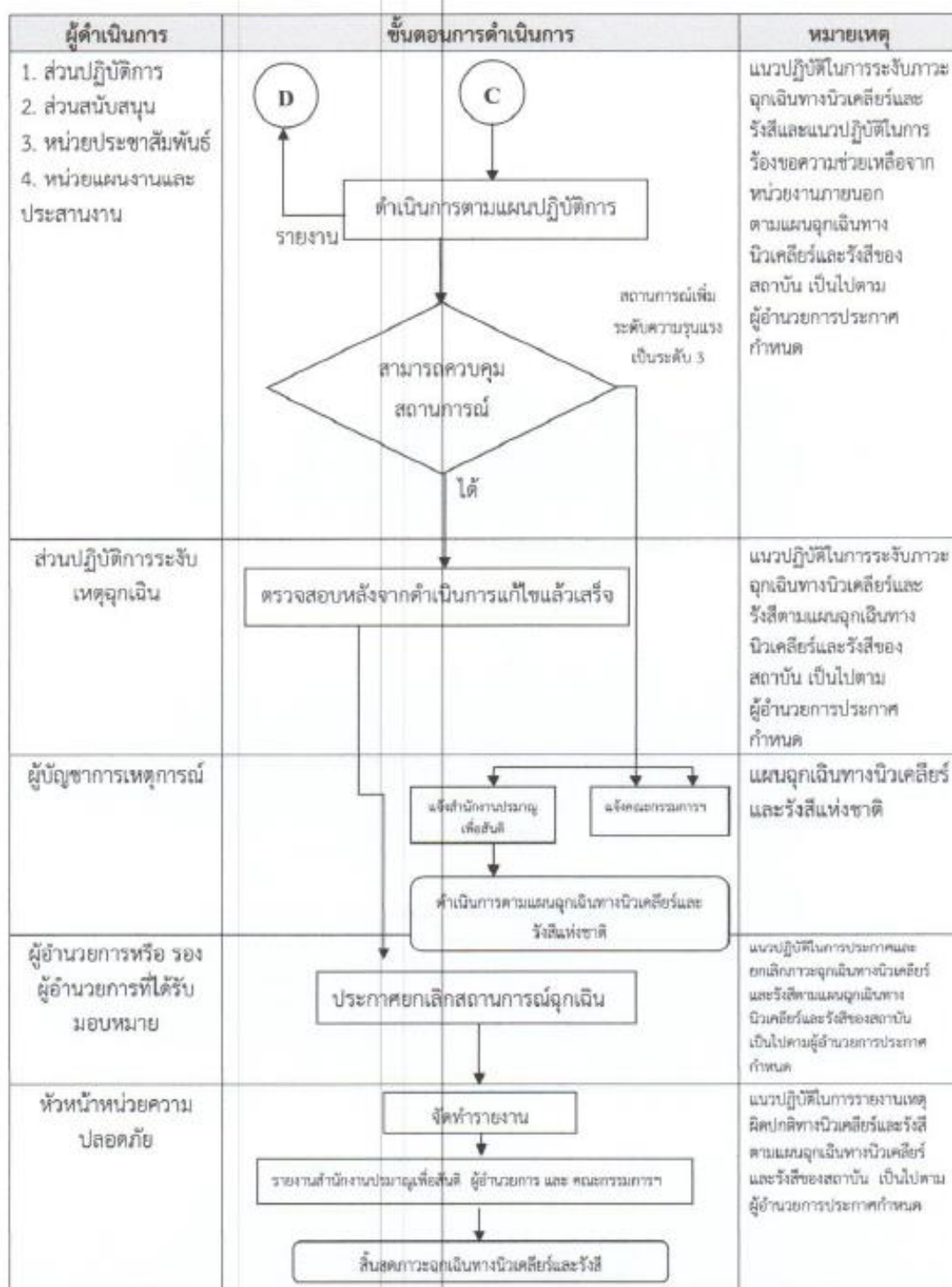
รูปที่ 9.4 แสดงตัวอย่างขั้นตอนการควบคุมภาวะฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี



รูปที่ 9.4 แสดงตัวอย่างขั้นตอนการควบคุมภาวะฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี (ต่อ)



รูปที่ 9.4 แสดงตัวอย่างขั้นตอนการควบคุมภาวะฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี (ต่อ)



รูปที่ 9.4 แสดงตัวอย่างขั้นตอนการควบคุมภาวะฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี (ต่อ)

9.5 ระบบการจัดการกากกัมมันตรังสี

วัตถุประสงค์ เพื่อประเมินระบบการจัดการกากกัมมันตรังสีให้เป็นไปตามข้อกำหนดของศูนย์จัดการกากกัมมันตรังสี สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ

9.5.1 มีการคัดแยกกากกัมมันตรังสีตามที่ศูนย์จัดการกากกัมมันตรังสี สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติระบุ

กากกัมมันตรังสีชนิดไม่ปิดผนึก

- กากกัมมันตรังสีชนิดของแข็ง ได้แก่ เฝาดั บดอัดได้ เฝาดั-บดอัดไม่ได้ (หน่วยนับเป็นถุง)
- กากกัมมันตรังสีชนิดของเหลว ได้แก่ สารละลายน้ำ สารละลายอินทรีย์ ของเสียทางการแพทย์ (หน่วยนับเป็นถัง)

กากกัมมันตรังสีที่เป็นต้นกำเนิดรังสีปิดผนึก ที่ไม่ใช้งานแล้ว

โดยศึกษารายละเอียดได้จาก**แนวปฏิบัติในการจัดการกากกัมมันตรังสี (SHE-RS-PM-003)**

9.5.2 มีการจัดเก็บกากกัมมันตรังสีชั่วคราวอย่างถูกต้องก่อนส่งกำจัด

- มีสถานที่เก็บกากกัมมันตรังสีชั่วคราว ที่มีความปลอดภัย ป้องกันการเข้าถึงของผู้ที่ไม่เกี่ยวข้อง
- การเก็บกากกัมมันตรังสี แยกตามประเภทอย่างถูกต้อง
- ตรวจสอบสภาพของภาชนะบรรจุกากกัมมันตรังสีและตรวจวัดความเปราะเปื้อนรังสี เป็นประจำ และบันทึกผลการตรวจวัด

โดยศึกษารายละเอียดได้จาก**แนวปฏิบัติในการจัดการกากกัมมันตรังสี (SHE-RS-PM-003)**

9.5.3 มีการส่งกากกัมมันตรังสีเพื่อกำจัดตามแนวปฏิบัติของผู้รับจัดการกากกัมมันตรังสี

- ปฏิบัติตามขั้นตอนการรับบริการจัดการกากของศูนย์จัดการกากกัมมันตรังสี สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) (สทน.)
- มีแบบการแจ้งการจัดการกากกัมมันตรังสี ของ ศูนย์จัดการกากกัมมันตรังสี สทน.

โดยศึกษารายละเอียดได้จาก**แนวปฏิบัติในการจัดการกากกัมมันตรังสี (SHE-RS-PM-003)**

9.6 ระบบการจัดการ เอกสาร บันทึก และข้อมูลทางรังสี

วัตถุประสงค์ เพื่อประเมินระบบการจัดการ เอกสาร บันทึก และข้อมูล สำหรับตรวจสอบการปฏิบัติงาน การทวนสอบ และความร่วมมือในการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติที่ถูกต้อง เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานด้านรังสี รวมถึงความพร้อมในการตรวจประเมินจากภายในและภายนอก

9.6.1 มีใบอนุญาตการครอบครองหรือใช้วัสดุกัมมันตรังสี วัสดุนิวเคลียร์ และเครื่องกำเนิดรังสี ที่ยังไม่หมดอายุ

หน้า 1/2

รหัสหน่วยงาน ED 8-302

แบบ พ.ป.ส.๔ก-๔

ใบอนุญาตเลขที่ 4M089/65RF-1

ใบอนุญาตอื่นที่เกี่ยวข้องเลขที่

ใบอนุญาต

มิไว้ในครอบครองหรือใช้วัสดุกัมมันตรังสี

วันที่ 2 มิถุนายน พ.ศ. 2565

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๙ แห่งพระราชบัญญัติพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ พ.ศ. ๒๕๕๙

เลขาธิการสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ อนุญาตให้ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (คณะทันตแพทยศาสตร์ ศูนย์วิจัยชีววิทยาช่องปาก)

โดย -อธิการบดีจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย - โดย - ปิณฑุชาติ -

ที่อยู่ เลขที่ 254 ถนน พญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

สถานที่ทำการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คณะทันตแพทยศาสตร์ ศูนย์วิจัยชีววิทยาช่องปาก

เลขที่ 34 ถนน อังรีตุนังต์ แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

มิไว้ในครอบครองหรือใช้วัสดุกัมมันตรังสี จำนวน 1 รายการ รายละเอียดตามเอกสารแนบท้ายเลขที่ 4M089/65RF-1 จำนวน 1 หน้า

ตามคำขออนุญาต เลขที่ 031-19/05/65 เมื่อวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2565

เก็บรักษาวัสดุกัมมันตรังสีเพื่อความปลอดภัยที่

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คณะทันตแพทยศาสตร์ ศูนย์วิจัยชีววิทยาช่องปาก

เลขที่ 34 ถนน อังรีตุนังต์ แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

อนุญาตตั้งแต่วันที่ 2 มิถุนายน พ.ศ. 2565 ถึงวันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2570

(นายเพิ่มสุข สัจจาภิวัฒน์)

เลขาธิการสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ประทับตราสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติไว้เป็นสำคัญ

รูปที่ 9.5 แสดงตัวอย่างใบอนุญาตการครอบครองหรือใช้วัสดุกัมมันตรังสี ที่ยังไม่หมดอายุ

9.6.2 ข้อมูลในใบอนุญาตตามข้อ 6.1 ถูกต้อง สอดคล้องกับที่เป็นอยู่จริง

ตรวจสอบรายละเอียดวัสดุกัมมันตรังสี วัสดุนิวเคลียร์ และเครื่องกำเนิดรังสีที่ครอบครองจริง ทั้งรายการและจำนวนตรงกับข้อมูลในใบอนุญาตหรือไม่

เอกสารแนบท้ายใบอนุญาต พ.ป.ส.4ก-5 เลขที่ 4M089/58R9
ผลิต มีไว้ในครอบครอง หรือใช้ซึ่งวัสดุพลอยได้ ทางด้านการแพทย์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (คณะทันตแพทยศาสตร์ ศูนย์วิจัยชีววิทยาช่องปาก)

ชื่อผู้รับผิดชอบดำเนินการทางเทคนิคเกี่ยวกับรังสี

รายชื่อ 1 หมายเลขโทรศัพท์

รายละเอียดวัสดุพลอยได้												
รายการ	ธาตุ	สภาพ	การปิดผนึก	กลุ่ม	หมายเลข/รหัส	ปริมาณ	จำนวน	รวมปริมาณ	เมื่อวันที่	รวมปริมาณคงเหลือ	ผู้ผลิต	การใช้ประโยชน์
1	Eu-152	ของแข็ง	sealed source	5	ED 6-302-1	440,000 KBq	x 1	440,000 KBq	14 ม.ค. 2540	166.882 KBq	Wallac	Standard/Calibration Source
2	P-32	ของแข็ง	unsealed source	5	ED 6-302-2	1,000 mCi	x 1	1,000 mCi	-	1,000 mCi	-	Research
3	H-3	ของเหลว	unsealed source	5	ED 6-302-3	2,000 mCi	x 1	2,000 mCi	-	2,000 mCi	-	Research
4	C-14	ของเหลว	unsealed source	5	ED 6-302-4	5,000 mCi	x 1	5,000 mCi	-	5,000 mCi	-	Research
รวมปริมาณทั้งหมด						0.296440 GBq			รวมปริมาณคงเหลือ	0.296167 GBq		
						8.011892 mCi				8.004510 mCi		

ศิริก อรรถศิริพร
(นางสาวอัจฉรา วงศ์แสงจันทร์)
เลขานุการสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

รูปที่ 9.6 แสดงตัวอย่างรายละเอียดวัสดุกัมมันตรังสีที่มีไว้ในครอบครอง

9.6.3 มีบัญชีรายการวัสดุกัมมันตรังสี วัสดุนิวเคลียร์ และเครื่องกำเนิดรังสี

รายการวัสดุกัมมันตรังสี หน่วยงาน.....

ลำดับ ที่	วัสดุกัมมันตรังสี	ชนิด	รายการรับเข้า				ลักษณะการใช้งาน
			วัน/เดือน/ปี	ความแรง(Bq,Ci)	ปริมาณ	จำนวน	
1	Eu-152	ปิดผนึก	14/01/40	12 μ Ci	-	1	std. LSC
2	H-3 (Part No. 1212-111)	ปิดผนึก	03/07/2556	0.089 μ Ci	1 ml	1	std. LSC
3	C-14 (Part No. 1212-111)	ปิดผนึก	03/07/2556	0.042 μ Ci	1 ml	1	std. LSC

ลงชื่อ.....

เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี

รูปที่ 9.7 แสดงตัวอย่างบัญชีรายการวัสดุกัมมันตรังสี

9.6.4 มีบันทึกประวัติการใช้สวกัมมันตรังสี วัสดุนิวเคลียร์ และเครื่องกำเนตรังสี

บันทึกการใช้วัสดุกัมมันตรังสี				
Standard source H-3, C-14 (Part No. 1212-111)				
วัน/เดือน/ปี ที่ใช้งาน	ชื่อผู้ใช้งาน	วัสดุกัมมันตรังสี		ผู้ตรวจสอบ (RSO)
		Standard source H-3 (0.029 μCi)	Standard source C-14 (0.042 μCi)	

รูปที่ 9.8 แสดงตัวอย่างแบบฟอร์มบันทึกประวัติการใช้วัสดุภัณฑ์มันตรังสี

9.6.5 มีบันทึกผลการทดสอบและตรวจสอบอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากรังสี และเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงานทางรังสี

ใบบันทึกผลการสอบเทียบเครื่องมือ/อุปกรณ์

วันที่ทำการสอบเทียบ.....

ชื่อเครื่องมือ/อุปกรณ์

รุ่น หมายเลขเครื่อง หมายเลขครุภัณฑ์

ทำการสอบเทียบโดย ☐ หน่วยงานภายใน ชื่อผู้ทำการสอบเทียบ

☐ หน่วยงานภายนอก ชื่อหน่วยงาน

เลขที่ ถนน แขวง เขต

จังหวัด รหัสไปรษณีย์ โทรศัพท์ โทรสาร

ผลการสอบเทียบ ☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

การทวนสอบ

.....

.....

.....

.....

(.....)

ผู้บันทึกผล

.....

.....

(.....)

หัวหน้าหน่วยงาน

.....

รูปที่ 9.9 แสดงตัวอย่างแบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบและตรวจสอบอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากรังสี

9.6.6 มีบันทึกผลการตรวจวัดระดับกัมมันตภาพรังสีในบริเวณสาธารณะ

บันทึกการตรวจวัดการปนเปื้อนทางรังสีบริเวณสาธารณะ ปีงบประมาณ 2564

วัน/เดือน/ปี	บริเวณที่ตรวจวัด			การประเมินผล		ผู้ตรวจวัด และ ประเมินผล
	ลูกบิดประตูด้านนอก ห้องปฏิบัติการ (Bq/cm ²)	บริเวณผนังทาง เดินหน้าห้องปฏิบัติการ (Bq/cm ²)	background (Bq/cm ²)	ผ่าน	ไม่ผ่าน	

- หมายเหตุ
1. ตรวจวัดทุกๆ 3 เดือน หรือสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เมื่อมีการปฏิบัติงานทางรังสี P-32
 2. ขีดจำกัดการปนเปื้อนทางรังสี ไม่เกิน 0.4 Bq/cm² (สำหรับวัสดุกัมมันตรังสีที่สลายตัวให้รังสีบีตา) หรือน้อยกว่า 3 เท่าของ background
 3. ระยะห่างของหัววัดรังสีกับพื้นผิว ไม่เกิน 5.0 cm
 4. ตรวจวัดโดยใช้ survey meter

รูปที่ 9.10 แสดงตัวอย่างบันทึกผลการตรวจวัดระดับกัมมันตภาพรังสีในบริเวณสาธารณะ

9.6.7 มีรายชื่อและประวัติการได้รับความรู้หรืออบรมของผู้ปฏิบัติงานทางรังสีทุกคน

ทะเบียนรายชื่อผู้ได้รับการอบรมของผู้ปฏิบัติงานทางรังสี				
หน่วยงาน.....				
ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	ชื่อเรื่องการอบรม	วันที่รับการอบรม	ผู้จัดอบรม

รูปที่ 9.11 แสดงตัวอย่างแบบฟอร์มบันทึกรายชื่อและประวัติการได้รับความรู้หรืออบรมของผู้ปฏิบัติงานทางรังสี

9.6.8 มีบันทึกหรือรายงานข้อมูลการจัดการกากกัมมันตรังสี

บันทึกการกำจัดกากกัมมันตรังสีไปอย่างปลอดภัย ประจำปี.....									
วันเดือนปี	ปริมาณกาก				ระดับรังสี				หมายเหตุ
	H-3		C-14		H-3		C-14		
	ของแข็ง (กิโลกรัม)	ของเหลว (ลิตร)	ของแข็ง (กิโลกรัม)	ของเหลว (ลิตร)	ของแข็ง (Bq/g)	ของเหลว (Bq/cm ³)	ของแข็ง (Bq/g)	ของเหลว (Bq/cm ³)	

ลงชื่อ.....
เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี

รูปที่ 9.12 แสดงตัวอย่างแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการจัดการกากกัมมันตรังสี

9.6.9 มีบันทึกหรือรายงานข้อมูลอุบัติเหตุทางรังสี

ระบบรายงานอุบัติเหตุทางรังสี	
1. รายละเอียดของต้นกำเนิดรังสี	☐ วัสดุกัมมันตรังสี ค่ากัมมันตภาพ.....(Bq) ☐ ชนิดปัดฝุ่น ☐ ชนิดไม่ปัดฝุ่น ลักษณะทางกายภาพ ☐ ของเหลว ☐ ของแข็ง ☐ อื่นๆ..... ☐ เครื่องกำเนิดรังสี.....kV.....mA ☐ วัสดุนิวเคลียร์ ค่ากัมมันตภาพ.....(Bq) ☐ กากกัมมันตรังสี ค่ากัมมันตภาพ.....(Bq)
2. ชนิดของอุปกรณ์/เครื่องมือที่มีวัสดุกัมมันตรังสี/เครื่องกำเนิดรังสี เป็นส่วนประกอบ (ระบุ).....	
3. ลักษณะของอุบัติเหตุทางรังสี	☐ พบการรั่วไหลของวัสดุกัมมันตรังสี/การเปื้อนทางรังสี ☐ วัสดุกัมมันตรังสี/วัสดุนิวเคลียร์/เครื่องกำเนิดรังสี/กากกัมมันตรังสีขาดเครื่องกำบัง ☐ วัสดุกัมมันตรังสีชำรุดเสียหาย ☐ วัสดุกัมมันตรังสีสูญหาย/ถูกโจรกรรม ☐ อุบัติเหตุระหว่างการขนส่ง
4. ณ ปัจจุบันมีการรับเหตุแล้ว	☐ ใช่ ☐ ไม่ใช่
5. การตรวจวัดปริมาณรังสีหลังการรับเหตุ (ถ้ามี)	☐ ปริมาณรังสี..... $\mu\text{Sv/h}$ ที่ระยะ.....เมตร จากจุดเกิดเหตุ ☐ ปริมาณรังสีบนพื้นผิว..... Bq/m^2 ที่ระยะ.....เมตร จากจุดเกิดเหตุ ☐ ปริมาณรังสีในอากาศ..... Bq/m^3 ที่ระยะ.....เมตร จากจุดเกิดเหตุ
6. ผลกระทบจากอุบัติเหตุ	☐ ร่างกายได้รับรังสีทั้งจากภายใน (Internal Dose) และ/หรือภายนอก (External Dose) ☐ มีการเปื้อนของวัสดุกัมมันตรังสี ☐ มีการปลดปล่อยวัสดุกัมมันตรังสีออกสู่สิ่งแวดล้อม
7. คาดการณ์จำนวนผู้ได้รับรังสี..... คน	
8. รายละเอียดอื่นๆหรือข้อสังเกต	

ลงชื่อ.....
(.....)
วันที่.....

รูปที่ 9.13 แสดงแบบฟอร์มรายงานข้อมูลอุบัติเหตุทางรังสี

9.7 ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ

วัตถุประสงค์ เพื่อสำรวจลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ ให้มีความมั่นคงปลอดภัย และมีการจัดการให้ห้องปฏิบัติการสามารถดำเนินการในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงหลักการป้องกันอันตรายจากรังสี

9.7.1 เป็นบริเวณที่มีผู้คนผ่านไปมาน้อยที่สุดและสามารถควบคุมการผ่านเข้า-ออกได้

9.7.2 มีระบบรักษาความมั่นคงปลอดภัย คือ มีการควบคุมการเข้า-ออก ควบคุมการเคลื่อนย้ายโดยไม่ได้รับอนุญาต

9.7.3 วัสดุที่ใช้เป็นพื้นผิวของพื้น ผนัง เพดาน ต้องสามารถป้องกันระดับรังสีให้อยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัย

- เกณฑ์ที่ปลอดภัย = บริเวณปฏิบัติงานรังสีต้องมีปริมาณรังสีที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับไม่เกิน 20 มิลลิซีเวิร์ตต่อปีโดยเฉลี่ยในช่วง 5 ปีติดต่อกัน และบริเวณที่มีผลกระทบถึงประชาชนทั่วไปต้องมีปริมาณรังสีที่ประชาชนทั่วไปได้รับไม่เกิน 1 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี
- ห้องที่จัดเก็บวัสดุกัมมันตรังสีแบบไม่ปิดผนึก (Unseal source) ต้องออกแบบให้สามารถลดโอกาสการเปราะเปื้อน การฟุ้งกระจายของสารกัมมันตรังสี และพื้นผิวของห้องสามารถชำระล้างการเปราะเปื้อนได้ง่าย โดยสามารถพิจารณาจาก
 - 1) พื้นผิวของห้องที่ใช้วัสดุกัมมันตรังสีแบบไม่ปิดผนึก (Unseal source) ต้องเป็นผิวเรียบ ไม่มีช่องว่างระหว่างพื้นผิวสามารถป้องกันความชื้นและการกัดกร่อน
 - 2) ผนังห้องทุกด้านทั้งรวมพื้นและเพดานต้องสามารถป้องกัน ระดับรังสีให้อยู่ในเกณฑ์ปลอดภัย และสามารถรองรับเครื่องกำเนิดรังสีและส่วนประกอบทั้งหมด พื้นผิวเรียบและทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมี ทนต่อความชื้น

7.4 ประตูของห้องที่มีการติดตั้งวัสดุกัมมันตรังสี ต้องออกแบบให้มีความมั่นคงแข็งแรง สามารถเปิดได้ ทั้งด้านนอกและด้านใน

- เกณฑ์การพิจารณาตามข้อกำหนดของรังสี คือ ประตูของห้องที่มีการติดตั้งวัสดุกัมมันตรังสี ต้องออกแบบให้มีความมั่นคงแข็งแรง สามารถเปิดได้ ทั้งด้านนอกและด้านใน

7.5 ห้องฉายรังสีรวมทั้งห้องถ่ายภาพเอกซเรย์ ต้องจัดให้มีการแสดงสถานะฉายรังสีที่ชัดเจน

7.6 มีระบบระบายอากาศที่เหมาะสมกับการทำงานและสภาพแวดล้อมของห้องปฏิบัติการ

- กรณีห้องปฏิบัติการที่เป็น Unseal source ต้องมีระบบกรองอากาศก่อนปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม รวมทั้งต้องมีระบบป้องกันอากาศไหลย้อนกลับ
- มีระบบระบายอากาศที่เหมาะสม ซึ่งหากเกิดการเปราะเปื้อนของสารกัมมันตรังสีบนพื้นผิวหรือในอากาศขึ้น จะสามารถควบคุมการกระจายได้ง่าย
- ต้องสามารถปิดการทำงานทั้งระบบหรือเฉพาะบางส่วนได้ เพื่อป้องกันการปลดปล่อยสารกัมมันตภาพรังสีออกสู่ภายนอกในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉิน

7.7 กรณีปฏิบัติงานกับวัสดุกัมมันตรังสีชนิดไม่ปิดผนึก ต้องจัดให้มีพื้นที่ชำระล้างการเปราะเปื้อนทางรังสีอย่างเหมาะสม เช่น มี อ่างน้ำสำหรับล้างมือ กระดาษสำหรับดูดซับของเหลว น้ำยาสำหรับการชำระล้าง

ภาคผนวก

ภาคผนวกที่ 1 โครงสร้างการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย

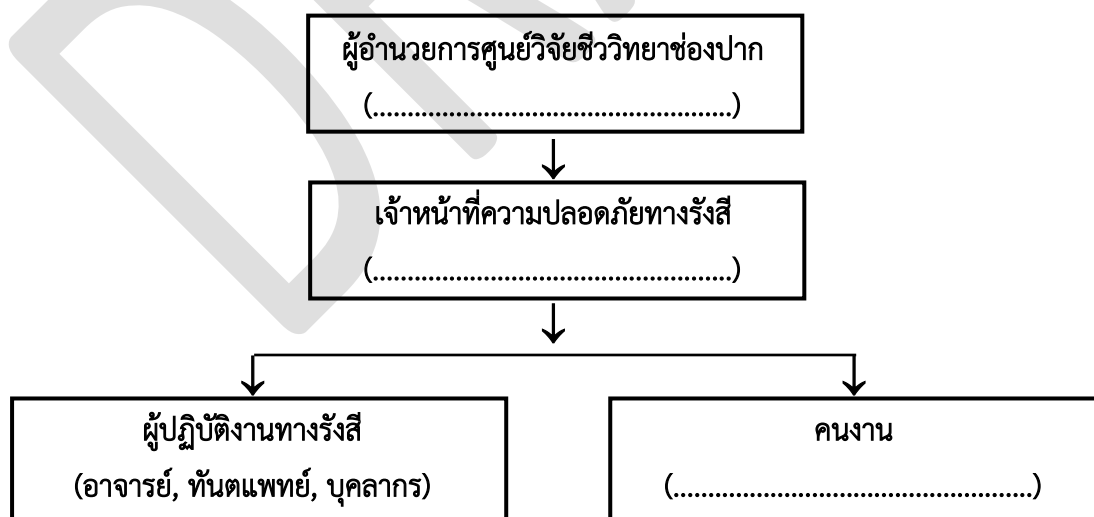
ลักษณะโครงสร้างการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยห้องปฏิบัติการต้องมียุทธศาสตร์ประกอบ 3 ส่วน คือ ส่วนอำนวยการ ส่วนบริหารจัดการ และส่วนปฏิบัติการ ซึ่งมีภาระหน้าที่ดังแสดงในตารางด้านล่าง แต่ละองค์กร/หน่วยงานอาจปรับใช้ตามความเหมาะสมได้ตามขนาดและจำนวนบุคลากร หากหน่วยงานมีขนาดเล็กอาจรวมภาระหน้าที่ของส่วนอำนวยการและส่วนบริหารจัดการเข้าด้วยกัน เช่น หน่วยงานระดับห้องปฏิบัติการ อาจมีหัวหน้าห้องปฏิบัติการและหัวหน้าโครงการย่อยเป็นทั้งส่วนอำนวยการและส่วนบริหารจัดการที่รวมเข้าด้วยกัน และมีนักวิจัย เจ้าหน้าที่ และนิสิต/นักศึกษาเป็นส่วนปฏิบัติการ หรือหน่วยงานระดับภาควิชา อาจมีหัวหน้าภาควิชาและหัวหน้าห้องปฏิบัติการเป็นทั้งส่วนอำนวยการและส่วนบริหารจัดการที่รวมเข้าด้วยกัน และมีนักวิจัย เจ้าหน้าที่ นิสิตและนักศึกษาเป็นส่วนปฏิบัติการ เป็นต้น การแสดงโครงสร้างการบริหาร อาจแสดงเป็นรูปแบบเอกสารแต่งตั้ง หรือแผนผังของโครงสร้างการบริหารที่ยอมรับร่วมกันในหน่วยงานโครงสร้างการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย ควรมีในระดับองค์กร และระดับอื่นๆ จนถึงระดับห้องปฏิบัติการ เช่นในสถาบันการศึกษา ได้แก่ มหาวิทยาลัย คณะ ภาควิชา หากเป็นหน่วยงานภาครัฐ รัฐวิสาหกิจ และเอกชน ได้แก่ กรม กอง ศูนย์ เป็นต้น

องค์ประกอบของโครงสร้างการบริหารและภาระหน้าที่

องค์ประกอบ	ภาระหน้าที่
ส่วนอำนวยการ	- กำหนดนโยบาย แผนยุทธศาสตร์โครงสร้างการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยของ องค์กร/หน่วยงาน - แต่งตั้งผู้รับผิดชอบระดับบริหาร ภาระหน้าที่และขอบเขตการรับผิดชอบ ดูแลการปฏิบัติให้ เป็นไปตามแผนฯ - ให้งบประมาณสนับสนุนการดำเนินการต่าง ๆ เพื่อความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการใน องค์กร/หน่วยงาน - สื่อสารความสำคัญของการมีระบบบริหารความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการอย่างทั่วถึง ภายในองค์กร/หน่วยงาน - ทำให้เกิดความยั่งยืนของระบบความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ ภายในองค์กร/หน่วยงาน - ทบทวนการรายงานผลการดำเนินงานตามนโยบายของผู้บริหาร
ส่วนบริหารจัดการ	- บริหารจัดการและกำกับดูแลการดำเนินการด้านต่าง ๆ ตามนโยบายและแผน - แต่งตั้งผู้รับผิดชอบระดับหน่วยงาน ภาระหน้าที่และขอบเขตการรับผิดชอบทุกด้านเพื่อ ดูแลการปฏิบัติให้ เป็นไปตามแผนฯ - จัดสรรงบประมาณสำหรับดำเนินโครงการความปลอดภัย

องค์ประกอบ	ภาระหน้าที่
	- กำหนดข้อปฏิบัติความปลอดภัยภายในองค์กร/หน่วยงาน - แต่งตั้งคณะกรรมการรับผิดชอบทุกด้าน - สร้างระบบการสร้างความตระหนัก ระบบติดตาม และระบบรายงานความปลอดภัย - กำหนดหลักสูตรการสอน การอบรมที่เหมาะสมให้กับบุคลากรทุกระดับ
ส่วนปฏิบัติการ	- ปฏิบัติตามภารกิจที่ได้รับมอบหมาย - ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดของการปฏิบัติที่ดี - สำรวจ รวบรวม วิเคราะห์ ประเมินและจัดการความเสี่ยงในระดับบุคคล/โครงการ/ ห้องปฏิบัติการอย่างสม่ำเสมอ - เข้าร่วมกิจกรรมและรับการอบรมความรู้ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยที่เหมาะสมของ หน่วยงาน/ห้องปฏิบัติการ เช่น การจัดการความเสี่ยง การซ้อมรับมือเหตุฉุกเฉิน ฯลฯ - จัดทำระบบเอกสารที่ครอบคลุมทุกองค์ประกอบความปลอดภัยให้ทันสมัยอยู่เสมอ - จัดทำรายงานการดำเนินงานความปลอดภัย การเกิดภัยอันตราย และความเสี่ยงที่พบเสนอ ต่อผู้บริหาร

ภาคผนวกที่ 2 ตัวอย่างโครงสร้างในการบริหารจัดการด้านรังสี ในระดับหน่วยงาน



ภาคผนวกที่ 3 ระเบียบคณะกรรมการพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติว่าด้วยความรับผิดชอบและสมรรถนะของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี พ.ศ. 2564

ระเบียบนี้เรียกว่า “ระเบียบคณะกรรมการพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ ว่าด้วยความรับผิดชอบและสมรรถนะของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี พ.ศ. 2564” กำหนดหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีแต่ละระดับดังนี้

เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีระดับต้น

- สามารถรับผิดชอบดูแลวัสดุกัมมันตรังสีหรือเครื่องกำเนิดรังสีตามที่กำหนด ดังต่อไปนี้
 - a. เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี ประเภทวัสดุกัมมันตรังสี
 - วัสดุกัมมันตรังสีประเภทที่ ๔ ชนิดปิดผนึก
 - วัสดุกัมมันตรังสีที่ต้องแจ้งการครอบครองหรือใช้
 2. เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี ประเภทเครื่องกำเนิดรังสี
 - เครื่องกำเนิดรังสีประเภท 1 ที่มีไว้ในครอบครองเพื่อจำหน่าย
 - เครื่องกำเนิดรังสีประเภท 2 ที่มีไว้ในครอบครองเพื่อจำหน่าย
 - เครื่องกำเนิดรังสีที่ต้องแจ้งการครอบครองหรือใช้
 3. เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี ประเภทวัสดุกัมมันตรังสีและเครื่องกำเนิดรังสี สามารถรับผิดชอบดูแลวัสดุกัมมันตรังสีหรือเครื่องกำเนิดรังสีตาม 1 และ 2
 4. เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีระดับต้นต้องมีสมรรถนะด้านการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยทางรังสี ดังต่อไปนี้
 - ทบทวนมาตรการและแผนการป้องกันอันตรายจากรังสีเป็นประจำทุกปี
 - จัดการเอกสารและวิธีการเพื่อให้ปฏิบัติได้ตามกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง
 5. เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีระดับต้นต้องมีสมรรถนะด้านการดำเนินการให้เป็นไปตามกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้
 - มีความรู้ความเข้าใจกฎหมายว่าด้วยพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง
 - ให้คำแนะนำผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานทางรังสีภายในหน่วยงานให้เข้าใจและปฏิบัติให้เป็นไปตามกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง
 6. เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีระดับต้นต้องมีสมรรถนะด้านการดำเนินการเกี่ยวกับใบอนุญาตที่เกี่ยวข้องตามกฎหมายว่าด้วยพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้
 - ปฏิบัติตามเงื่อนไขในใบอนุญาต
 - ตรวจสอบไม่ให้เกิดการขาดต่ออายุใบอนุญาต
 - จัดทำหรือทบทวนคำขอเกี่ยวกับใบอนุญาตเมื่อต้องขอรับใบอนุญาตหรือเมื่อต้องเปลี่ยนแปลงรายการในใบอนุญาต
 7. เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีระดับต้นต้องมีสมรรถนะด้านการวางกฎระเบียบในการใช้ประโยชน์จากรังสี ดังต่อไปนี้
 - วางกฎระเบียบในการปฏิบัติงานทางรังสีตามความจำเป็นของหน่วยงานให้สอดคล้องกับกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง

- ให้คำแนะนำเกี่ยวกับสัญลักษณ์ทางรังสีพร้อมข้อความเตือนภัยที่เหมาะสมในแต่ละบริเวณ
 - จัดทำและทบทวนแผนรักษาความมั่นคงปลอดภัยของวัสดุกัมมันตรังสี
8. เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีระดับต้นต้องมีสมรรถนะด้านการเก็บบันทึกและรายงาน ดังต่อไปนี้
- จัดทำรายงานตามที่กำหนดโดยกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องและตามที่หน่วยงานภาครัฐหรือเอกชนผู้รับผิดชอบต้องการ
 - จัดทำบันทึกที่กำหนดเป็นเอกสารและจัดเก็บหรือจำหน่ายอย่างเหมาะสมตามกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง
 - จัดส่งบันทึกและรายงานให้สำนักงานตามระยะเวลาที่กำหนด
9. เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีระดับต้นต้องมีสมรรถนะด้านการให้ความรู้ด้านการป้องกันอันตรายจากรังสี ดังต่อไปนี้
- ให้การฝึกอบรมด้านการป้องกันอันตรายจากรังสีแก่ผู้ปฏิบัติงานทางรังสี
 - ให้คำปรึกษาแนะนำด้านการป้องกันอันตรายจากรังสี
10. เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีระดับต้นต้องมีสมรรถนะด้านการตรวจพิสูจน์ (inspection) ดังต่อไปนี้
- ตรวจสอบให้ผู้ปฏิบัติงานทางรังสีได้รับรังสีน้อยที่สุดเท่าที่จะสามารถดำเนินการได้อย่างสมเหตุสมผลตามมาตรฐานการปฏิบัติงานนั้น ๆ และต้องมิให้ได้รับรังสีเกินปริมาณที่กำหนดโดยกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง
 - สำรวจรังสีเพื่อให้มั่นใจว่าการดำเนินการของผู้รับใบอนุญาต รวมถึงอุปกรณ์และสถานที่ ที่เกี่ยวข้องเป็นไปตามกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง
11. เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีระดับต้นต้องมีสมรรถนะด้านการควบคุมการได้รับปริมาณรังสีของผู้ปฏิบัติงาน โดยการควบคุมดูแลให้ผู้ปฏิบัติงานทางรังสีได้รับรังสีน้อยที่สุดเท่าที่จะสามารถดำเนินการได้อย่างสมเหตุสมผลตามมาตรฐานการปฏิบัติงานนั้น ๆ
12. เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีระดับต้นต้องมีสมรรถนะด้านการบริหารจัดการเครื่องมือและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันอันตรายจากรังสี ดังต่อไปนี้
- จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ให้พร้อมที่จะใช้ในงานที่ต้องการ
 - บริหารจัดการให้ผู้ปฏิบัติงานทางรังสีมีเครื่องบันทึกปริมาณรังสีประจำตัวบุคคลและรายงานผลการได้รับรังสีของผู้ปฏิบัติงานทางรังสีตามกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง
 - จัดให้มีการสอบเทียบมาตรฐานและดูแลรักษาเครื่องสำรวจรังสีตามกำหนด และเก็บบันทึกหลักฐานผลการสอบเทียบมาตรฐานและดูแลรักษา
13. เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีระดับต้นตามข้อ ๓ (๑) และ (๓) ต้องมีสมรรถนะด้านการบริหารจัดการทะเบียนวัสดุกัมมันตรังสี ดังต่อไปนี้
- ควบคุมดูแลการจัดซื้อวัสดุกัมมันตรังสีไม่เกินไปกว่าที่ได้รับใบอนุญาตหรือได้แจ้งการครอบครองหรือใช้

- จัดทำและควบคุมดูแลทะเบียนวัสดุภัณฑ์มาตรฐานรังสีชนิดปิดผนึก
- ควบคุมดูแลการขนส่งและการเคลื่อนย้ายวัสดุภัณฑ์มาตรฐานรังสีให้เป็นไปตามกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยและความมั่นคงปลอดภัยทางรังสี
- รับและเปิดหีบห่อตามแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยและแนวปฏิบัติในการขนส่ง
- จัดเตรียมเอกสารเพื่อสาแดงต่อผู้รับขนส่ง และเอกสารอื่นที่กำหนดโดยกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง
- ควบคุมดูแลบริเวณที่เก็บรักษาวัสดุภัณฑ์มาตรฐานรังสีและกากกัมมันตรังสี ทั้งที่เก็บรักษาชั่วคราวและที่เก็บรักษาถาวร
- ควบคุมดูแลบริเวณที่มีการใช้ประโยชน์จากรังสีให้มีการปฏิบัติให้เป็นไปตามกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง เช่น การติดตั้งสัญลักษณ์ทางรังสีพร้อมข้อความเตือนภัยที่เหมาะสม การจัดพื้นที่การรักษาความมั่นคงปลอดภัย และการกำบังรังสี
- ดำเนินการเกี่ยวกับกากกัมมันตรังสีให้เป็นไปตามกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง

เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีระดับกลาง

- สามารถรับผิดชอบดูแลวัสดุภัณฑ์มาตรฐานรังสีหรือเครื่องกำเนิดรังสีตามที่กำหนด ดังต่อไปนี้
 1. เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี ประเภทวัสดุภัณฑ์มาตรฐานรังสี สามารถรับผิดชอบดูแล
 - วัสดุภัณฑ์มาตรฐานรังสีได้ทุกประเภทยกเว้นประเภท 1
 2. เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี ประเภทเครื่องกำเนิดรังสี สามารถรับผิดชอบดูแล
 - เครื่องกำเนิดรังสีประเภท 1 ที่มีไว้ในครอบครองเพื่อการรักษาความมั่นคงปลอดภัย
 - เครื่องกำเนิดรังสีประเภท 2
 - เครื่องกำเนิดรังสีที่ต้องแจ้งการครอบครองหรือใช้
 3. เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี ประเภทวัสดุภัณฑ์มาตรฐานรังสีและเครื่องกำเนิดรังสี สามารถรับผิดชอบดูแลวัสดุภัณฑ์มาตรฐานรังสีหรือเครื่องกำเนิดรังสีตาม 1 และ 2

ให้น้ำข้อ 4 ถึงข้อ 13 จากเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีระดับต้นมาใช้กับระดับกลางโดยอนุโลม และเพิ่มเติมดังนี้

- 1) ด้านการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยทางรังสี
 - บริหารจัดการด้านความปลอดภัยทางรังสีและงบประมาณ
 - ให้คำแนะนำผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานทางรังสีภายในหน่วยงานให้เข้าใจความปลอดภัยทางรังสี
- 2) การตรวจสอบ (audit)
 - ค้นหาจุดอ่อนหรือจุดบกพร่องในแผนดำเนินการด้านความปลอดภัยทางรังสีของหน่วยงาน
 - แนะนำมาตรการแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงเพื่อแก้ไขจุดอ่อนหรือจุดบกพร่องในแผนดำเนินการ
- 3) ด้านการสอบสวน (investigation)
 - สอบสวนเหตุผิดปกติของการได้รับรังสีสูง
 - สอบสวนการปนเปื้อนทางรังสีบนพื้นผิว และการสูญหายของวัสดุภัณฑ์มาตรฐานรังสี ทั้งนี้

- เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีตามข้อ ๑๔ (๒) ไม่จำเป็นต้องมีสมรรถนะข้อนี้
 - จัดทำรายงานการสอบสวนเพื่อเสนอต่อสำนักงาน (ยกเว้นเจ้าหน้าที่ตามข้อ 2.)
- 4) ด้านการตรวจวัดปริมาณรังสีประจำตัวบุคคล
- เผ่าตรวจการได้รับรังสีจากการปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานทางรังสี และตรวจสอบประเมินเมื่อผลการบันทึกรังสีนั้นพบว่าการได้รับรังสีสูงเกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้
 - จัดให้มีการดำเนินการเพื่อแก้ไขสาเหตุแห่งการได้รับรังสีสูงนั้น และจัดทำรายงานเสนอต่อสำนักงาน
 - ให้คำแนะนำต่อหน่วยงานที่มีผู้ปฏิบัติงานทางรังสีซึ่งเป็นหญิงมีครรภ์ ให้สามารถปฏิบัติงานทางรังสีได้ โดยได้รับรังสีไม่เกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือปรับเปลี่ยนงานถ้าจำเป็น
 - จัดให้มีการเผ่าตรวจการได้รับวัสดุกัมมันตรังสีเข้าสู่ภายในร่างกายตามกฎหมายและ
- 5) ด้านการควบคุมการปนเปื้อนทางรังสีบนพื้นผิว ในการจัดให้มีการสำรวจการปนเปื้อนทางรังสีบนพื้นผิว หรือทดสอบการรั่วไหลภายในห้องปฏิบัติการ เครื่องมือ ผู้ปฏิบัติงาน หรือในบริเวณที่เก็บรักษาวัสดุกัมมันตรังสี รวมทั้งการจัดการชำระล้างการปนเปื้อนทางรังสีบนพื้นผิวในบริเวณ (ยกเว้นเจ้าหน้าที่ตามข้อ 2.)
- 6) ด้านวิธีดำเนินการในกรณีเกิดเหตุผิดปกติทางรังสีหรืออุบัติเหตุทางรังสี
- จัดทำและทบทวนแผนการเตรียมความพร้อมสำหรับเหตุผิดปกติทางรังสีหรืออุบัติเหตุทางรังสี
 - ประสานงานกับเจ้าหน้าที่ระงับเหตุเบื้องต้นในการจำกัดผลกระทบที่เกิดขึ้นจากอุบัติเหตุทางรังสี และดำเนินการฝึกซ้อมด้วยเป็นประจำ

เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีระดับสูง

- สามารถรับผิดชอบดูแลวัสดุกัมมันตรังสีหรือเครื่องกำเนิดรังสีตามที่กำหนด ดังต่อไปนี้
 1. เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี ประเภทวัสดุกัมมันตรังสี สามารถรับผิดชอบดูแลวัสดุกัมมันตรังสีได้ทุกประเภท
 - เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี ประเภทเครื่องกำเนิดรังสี สามารถรับผิดชอบดูแลเครื่องกำเนิดรังสีได้ทุกประเภท
 - เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี ประเภทวัสดุกัมมันตรังสีและเครื่องกำเนิดรังสี สามารถรับผิดชอบดูแลวัสดุกัมมันตรังสีหรือเครื่องกำเนิดรังสีตาม 1 และ 2

ให้หัวข้อ 4 ถึงข้อ 13 จากเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีระดับต้นและข้อเพิ่มเติมจากเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีระดับกลางมาใช้บังคับเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีระดับสูงโดยอนุโลม ต้องมีสมรรถนะเพิ่มเติมในด้านดังต่อไปนี้

- 1) ด้านการสอบสวน (investigation)
 - การประเมินความปลอดภัยทางรังสีของสถานที่จัดเก็บ สถานที่ติดตั้งหรือใช้รังสีและสถานที่ปฏิบัติงานทางรังสี

- ให้คำแนะนำผู้บริหารในการออกแบบสถานที่จัดเก็บ สถานที่ติดตั้งหรือใช้รังสี และสถานที่ปฏิบัติการทางรังสี
- 2) ด้านการควบคุมการแพร่กระจายการปนเปื้อนทางรังสี ทั้งนี้ เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีตามข้อ 1 ไม่จำเป็นต้องมีสมรรถนะข้อนี้
 - การประเมินโอกาสการแพร่กระจายของการปนเปื้อนทางรังสี
 - ให้คำแนะนำผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานทางรังสีภายในหน่วยงานให้เข้าใจถึงวิธีการควบคุมแพร่กระจายการปนเปื้อนทางรังสี
- 3) ด้านวิธีดำเนินการในกรณีเกิดเหตุผิดปกติทางรังสีหรืออุบัติเหตุทางรังสี
 - การพัฒนาวิธีการเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับเหตุฉุกเฉินทางรังสีของหน่วยงาน
 - การเป็นหัวหน้าทีมของหน่วยงานในการเข้าระงับเหตุผิดปกติทางรังสีเบื้องต้นตามแผนป้องกันอันตรายจากรังสี และการประสานให้ความร่วมมือแก่พนักงานเจ้าหน้าที่เพื่อแก้ไขบรรเทา หรือระงับซึ่งอันตรายหรือความเสียหาย
 - ให้คำแนะนำผู้บริหารหน่วยงาน ถึงโอกาสของลักษณะหรือการขยายขอบเขตความเป็นอันตรายหรือความเสียหาย รวมถึงวิธีการแก้ไข บรรเทาหรือระงับซึ่งอันตรายหรือความเสียหายนั้น

10. คำอธิบายประกอบการตรวจประเมินความปลอดภัยในการทำงานของห้องปฏิบัติการเชิงกลและกายภาพ

ห้องปฏิบัติการเชิงกลและกายภาพ หมายถึง สถานที่ที่มีการเรียน การวิจัย การทดสอบ สอบเทียบ ในลักษณะปฏิบัติการซึ่งประกอบไปด้วยเครื่องมือและชุดทดลองต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมให้ผู้ปฏิบัติงานเข้าใจหลักการทางทฤษฎีและการประยุกต์ใช้งานของเครื่องจักรต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน

10.1 ความปลอดภัยในการทำงานตามประเภทงาน

10.1.1 งานเครื่องจักร

เครื่องจักร หมายถึง สิ่งที่ประกอบด้วย ชิ้นส่วนหลายชิ้นเพื่อกำเนิด เปลี่ยนหรือส่งพลังงานด้วยไอน้ำ ลม ก๊าซ ไฟฟ้า หรือพลังงานอย่างหนึ่งอย่างใด หรือหลายอย่างรวมกัน รวมทั้งอุปกรณ์ไฟลัลล์ पुल्ले สายพาน เกียร์ หรือสิ่งอื่นที่ทำงานรองรับกัน



รูปที่ 10.1 ตัวอย่างเครื่องจักรที่มีการใช้งานในห้องปฏิบัติการ

เครื่องจักร ควรติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมและปลอดภัย บริเวณโดยรอบเครื่องจักร ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตรสำหรับทางเดินเข้า-ออก และมีรั้วกันหรือแสดงเส้นเขตอันตรายเห็นได้อย่างชัดเจน (อ้างอิงตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ปั่นจั่น และหม้อไอน้ำ พ.ศ. 2564)

เครื่องจักร เป็นแหล่งที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุและความสูญเสียได้ตั้งแต่ระดับบาดเจ็บเล็กน้อย พิการหรือเสียชีวิต สูญเสียทั้งค่ารักษาพยาบาลและค่าชดเชยต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น การป้องกันการเกิดอุบัติเหตุจากเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพต้องแก้ไขและปรับปรุงที่เครื่องจักรโดยตรง โดยสามารถเริ่มตั้งแต่การออกแบบเครื่องจักร

ติดตั้งเครื่องป้องกันอันตรายที่เครื่องจักร การตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน อยู่เสมอ ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ปลอดภัย และผู้ปฏิบัติงาน(หัวหน้าห้องปฏิบัติการ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ และนิสิต) มีจิตสำนึกที่ดีด้านความปลอดภัยเพื่อลดการเกิดอุบัติเหตุ

อันตรายที่เกิดจากเครื่องจักร มีสาเหตุหลัก 3 ประการ ได้แก่

1. สาเหตุจากพฤติกรรมของผู้ปฏิบัติงาน เช่น

- 1.1. ไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบการปฏิบัติงานกับเครื่องจักร ซึ่งอาจเกิดจากผู้ปฏิบัติงานไม่รู้เพราะไม่เข้ารับการอบรมการปฏิบัติงานกับเครื่องจักร หรือทราบแต่ไม่ปฏิบัติตามเนื่องจากขาดความตระหนัก
- 1.2. สภาพร่างกายไม่พร้อมปฏิบัติงาน เช่น ง่วงนอน อ่อนเพลีย เมาสຸຣາ เครียด ซึมเศร้า ไม่สบาย เป็นต้น
- 1.3. ไม่สวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล สวมใส่ไม่ถูกวิธี หรือสวมใส่อุปกรณ์ไม่ได้มาตรฐาน เช่น หมวกนิรภัย ถุงมือ แวนตา เป็นต้น
- 1.4. พื้นที่ปฏิบัติงานไม่เป็นระเบียบ เช่น วางของไม่เป็นระเบียบ ไม่มีป้ายบอกพื้นที่ห้ามผ่าน เช่น พื้นที่กำลังซ่อมแซมเครื่องจักร เป็นต้น
- 1.5. ปฏิบัติงานขณะที่สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม เช่น อากาศร้อน แสงสว่างไม่เพียงพอ จนเป็นสาเหตุทำให้เกิดอุบัติเหตุขณะปฏิบัติงานกับเครื่องจักร
- 1.6. ขาดความรู้และประสบการณ์ในการปฏิบัติงาน

2. สาเหตุจากตัวเครื่องจักร เช่น

- 2.1. เครื่องจักรไม่ติดตั้งเครื่องป้องกันอันตราย หรือติดตั้งไม่ครบถ้วนเหมาะสม
- 2.2. เครื่องจักรเสื่อมสภาพ เนื่องจากมีอายุการใช้งานเกินมาตรฐาน
- 2.3. เครื่องจักรชำรุดและไม่มีการตรวจสอบ ปรับปรุงแก้ไข
- 2.4. เครื่องจักรไม่ได้มาตรฐานเพื่อลดต้นทุนการผลิต เช่น ใช้วัสดุ อุปกรณ์ไม่ได้มาตรฐาน ไม่มีวิศวกรหรือผู้เชี่ยวชาญควบคุมตรวจสอบ
- 2.5. การใช้เครื่องจักรไม่เหมาะสมกับลักษณะงาน
- 2.6. อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเครื่องจักรชำรุดและไม่ซ่อมแซม ดัดแปลงอุปกรณ์ หรือถอดอุปกรณ์แล้วใส่กลับคืนไม่ครบ

3. สาเหตุจากสิ่งแวดล้อมบริเวณที่ปฏิบัติงาน เช่น ขาดการดูแลพื้นที่ อันตรายจากเสียงดัง ความร้อน แสงสว่างไม่เพียงพอ พื้นที่ปฏิบัติงานลื่น มีน้ำขัง

ลักษณะของความไม่ปลอดภัยจากเครื่องจักร อาจทำให้เกิดการเสียชีวิต บาดเจ็บ พิการ ทุพพลภาพ สูญเสียอวัยวะส่วนใดของส่วนหนึ่งหรือหลายส่วน โรคจากการทำงานที่เกิดจากเครื่องจักรเป็นแหล่งกำหนด เช่น เสียงดัง แสงจ้า จนเป็นเหตุให้สูญเสียการได้ยินจากการทำงาน ตาบอด เป็นต้น

การป้องกันอันตรายอันเนื่องมาการทำงานกับเครื่องจักร

สาเหตุที่ทำให้เกิดอันตรายจากการทำงานกับเครื่องจักร โดยส่วนใหญ่ เครื่องจักรเป็นแหล่งสำคัญที่ทำให้ได้รับบาดเจ็บ ทุพพลภาพ หรือเสียชีวิต ดังนั้น การป้องกันอันตรายที่ดีที่สุดลำดับแรก คือ การป้องกันที่ตัวเครื่องจักร เช่น การออกแบบเครื่องจักรให้มีส่วนอันตรายน้อยที่สุด หรือการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเครื่องจักรถ้ามีส่วนที่เป็นอันตราย และการป้องกันลำดับสุดท้าย คือป้องกันที่ตัวผู้ปฏิบัติงาน เช่น การให้ความรู้วิธีการปฏิบัติงานกับเครื่องจักรที่ปลอดภัย กฎระเบียบ การใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล และกำหนดมาตรการลงโทษหากมีการฝ่าฝืน

อย่างไรก็ตาม การป้องกันที่ตัวเครื่องจักรโดยใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเครื่องจักร (เซฟการ์ด) เป็นวิธีการป้องกันอันตรายที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

ลักษณะของอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเครื่องจักรที่ดี มีดังนี้

1. ป้องกันอันตรายตั้งแต่ต้นมือ คือ มีระบบควบคุมให้เครื่องจักรหยุดทำงานหากมีสิ่งแปลกปลอมอยู่ในบริเวณอันตรายของเครื่องจักร
2. ป้องกันส่วนของร่างกายเข้าใกล้เขตอันตราย โดยการต่อเติมชิ้นส่วนเพื่อป้องกันอันตราย เป็นการป้องกันก่อนเกิดเหตุ
3. ช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้ปฏิบัติงานเช่นเดียวกับที่ไม่ใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเครื่องจักร ไม่เป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติงาน
4. เหมาะสมกับลักษณะงาน สภาพแวดล้อม และเครื่องจักร
5. ควรได้รับการออกแบบและติดตั้งมากับเครื่องจักร
6. ตรวจสอบและซ่อมแซมง่าย สะดวกต่อการบำรุงรักษา
7. มีความทนทานต่อการใช้งาน

ชนิดของอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเครื่องจักร แบ่งเป็น 5 ประเภท ได้แก่

1. อุปกรณ์ป้องกันอันตรายชนิดติดตั้งอยู่กับที่ (Fixed guard) โดยติดตั้งอยู่กับตัวเครื่องจักร เพื่อป้องกันผู้ปฏิบัติงานสัมผัสกับส่วนอันตรายของเครื่องจักร
2. อุปกรณ์ป้องกันอันตรายชนิดล็อกในตัว (interlocking guard) โดยเครื่องจักรจะทำงานเมื่ออุปกรณ์ป้องกันอันตรายปิดหรือล็อกสนิท หรือหยุดทำงานเมื่ออุปกรณ์ป้องกันอันตรายเปิด
3. อุปกรณ์ป้องกันอันตรายชนิดอัตโนมัติ (Automatic guard) มีกลไกของอุปกรณ์ทำงานร่วมกับการทำงานกับเครื่องจักร เช่น มีแกนหรือก้านทำหน้าที่ผลัก กวาด หรือดันอวัยวะของร่างกายออกจากบริเวณที่อันตราย
4. อุปกรณ์ป้องกันอันตรายชนิดปลดคลัทช์ (Trip guard) เหมาะสำหรับเครื่องจักรที่ทำงานต่อเนื่องตลอดเวลา และผู้ปฏิบัติงานยื่นมือหรืออวัยวะอื่น ๆ เข้าไปในบริเวณจุดอันตรายของเครื่องจักร
5. อุปกรณ์ป้องกันอันตรายชนิดอุปกรณ์ควบคุมโดยใช้มือ 2 ข้าง (Two-hand control device) เพื่อบังคับให้ผู้ปฏิบัติงานใช้มือทั้งสองข้าง กดปุ่มควบคุมเครื่องจักรพร้อมกันเพื่อบังคับให้เครื่องจักร

ทำงาน หากกดหรือสัมผัสไม่พร้อมกันเครื่องจักรจะไม่ทำงานหรือหยุดทันที เหมาะสำหรับ
เครื่องจักรที่ควบคุมโดยใช้สมไฮดรอลิก ไฟฟ้า เป็นต้น

ข้อปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเครื่องจักร มีดังนี้

เครื่องจักร

1. ควรแต่งกายเรียบร้อย รัดกุม ไม่สวมใส่เครื่องประดับ
2. ขณะซ่อมแซมเครื่องจักรต้องแขวนป้าย เพื่อแจ้งให้ผู้เกี่ยวข้องทราบและล็อกเครื่องจักร เมื่อซ่อมเสร็จผู้ปฏิบัติงานต้องปลดล็อกและปลดป้ายด้วยตนเอง
3. ห้ามปรับแต่งหรือเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยไม่แจ้งหัวหน้างาน
4. ควรทำความสะอาดเครื่องจักร หลังเลิกใช้งานเป็นประจำ

อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเครื่องจักร

1. ก่อนซ่อมบำรุงเครื่องจักรต้องล็อกและแขวนป้ายเตือน (Lock out and Tagout) และต้องมั่นใจว่าระหว่างซ่อมบำรุงไม่มีการเดินเครื่อง
2. การถอด ปรับ หรือเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเครื่องจักร ต้องกระทำโดยผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องโดยตรงเท่านั้น
3. ต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเครื่องจักรให้อยู่ในตำแหน่งเดิมที่ถูกต้องและอยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน
4. เมื่อซ่อมบำรุงเสร็จต้องปลดล็อกด้วยผู้ล็อกเอง

การฝึกอบรมของผู้ปฏิบัติงานกับเครื่องจักร สำหรับผู้ปฏิบัติงานใหม่ต้องได้รับการอบรมเพื่อความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักร โดยวิทยากรที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญ และประสบการณ์ทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักรอย่างน้อยมีหัวข้อดังนี้

1. ขั้นตอนและวิธีการทำงานที่ปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักร
2. การป้องกันอันตรายจากเครื่องจักร
3. รายละเอียดเกี่ยวกับโครงสร้างอุปกรณ์ การตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์ของเครื่องจักร

10.1.2 งานไฟฟ้ากำลัง

ไฟฟ้า นับว่าเป็นพลังงานที่สำคัญและเป็นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตประจำวัน ในขณะที่ไฟฟ้ามีประโยชน์มากมายก็มีโทษก่อให้เกิดความเสียหายทั้งแก่ชีวิต ร่างกาย และทรัพย์สินได้ ถ้าผู้ใช้งานไฟฟ้าใช้ด้วยความประมาท ขาดความระมัดระวัง หรือรู้เท่าไม่ถึงการณ์

ไฟฟ้า เกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนเนื่องจากศักย์ไฟฟ้าที่แตกต่างกัน โดยอิเล็กตรอนเคลื่อนที่จากศักย์ไฟฟ้าสูงไปสู่ศักย์ไฟฟ้าต่ำ เมื่อเอาตัวนำที่มีอิเล็กตรอนอิสระเคลื่อนที่มาต่อให้ครบวงจรจะมีกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้น

อันตรายจากไฟฟ้า

อันตรายที่เกิดจากกระแสไฟฟ้า มีหลายประเภท ดังนี้

1. ไฟฟ้าดูด (Electric Shock) หรือเรียกไฟฟ้าช็อต เป็นภาวะที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกาย ทำให้กล้ามเนื้อเกร็ง ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านร่างกายทำให้เสียชีวิต หรือพิการ การเกิดไฟฟ้าดูดเกิดจากการส่วนของร่างกายสัมผัสกับกระแสไฟฟ้าโดยตรง เช่น จากสายไฟรั่ว โลหะไปสัมผัสกับกระแสไฟฟ้า และการสัมผัสโดยอ้อมผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีไฟฟ้ารั่ว ทั้งนี้ปัจจัยความรุนแรงของไฟฟ้าดูด ได้แก่ ปริมาณกระแสไฟฟ้า ระยะเวลาที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกาย และเส้นทางที่กระแสไฟฟ้าผ่านร่างกาย

2. ไฟฟ้าลัดวงจร (Short circuit) เป็นกระแสไฟฟ้าไหลครบวงจรโดยไม่ผ่านเครื่องใช้ไฟฟ้าหรือวงจรไฟฟ้ามีศักย์ไฟฟ้าต่างกันมาสัมผัสกัน หรือตัวนำซึ่งมีค่าความต้านทานต่ำ ๆ สัมผัสกัน ทำให้กระแสไฟฟ้าไหลระหว่าง 2 จุดจำนวนมาก จนเกิดความร้อนและลุกไหม้ทรัพย์สินได้รับความเสียหาย ส่วนสาเหตุจากการเกิดไฟฟ้าลัดวงจร เช่น ฉนวนไฟฟ้าชำรุดหรือเสื่อมสภาพ การติดตั้งไม่ถูกต้องขาดการตรวจสอบ และการใช้งานไม่ถูกต้อง/ผิดวิธี สิ้นค้าที่ใช้มีคุณภาพต่ำ เป็นต้น

3. การเกิดเพลิงไหม้จากไฟฟ้า เกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุ เช่น ความร้อนที่จุดต่อสายอันเนื่องมาจากการใช้ตัวต่อสายผิดขนาด/ผิดชนิด/ผิดมาตรฐาน ความร้อนจากกระแสเกินในสายไฟฟ้า ประกายไฟจากกระแสลัดวงจร ความร้อนและประกายไฟจากกระแสรั่วลงดิน ความร้อนจากการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าเกินกำลัง และความร้อนและประกายไฟจากอุปกรณ์ไฟฟ้าใกล้บริเวณที่มีสารไวไฟ เป็นต้น

ปริมาณของกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านร่างกายและผลที่เกิดขึ้น

ปริมาณของกระแส (มิลลิแอมแปร์)		ผลที่มีต่อร่างกาย
น้อยกว่า	0.5	ไม่เกิดความรู้สึก
	0.5-2	เริ่มเกิดความรู้สึกว่าได้รับกระแสไฟฟ้า
	2-10	กล้ามเนื้อหดตัว แต่ยังไม่เสียการควบคุมตัวเอง
	5-25	มีความรู้สึกเจ็บปวดจากการได้รับกระแสไฟฟ้า ไม่สามารถยับยั้งเขยื้อนได้

ปริมาณของกระแส (มิลลิแอมป์)		ผลที่มีต่อร่างกาย
มากกว่า	25	เกิดอาการกล้ามเนื้อเกร็งและหดตัวอย่างรุนแรง
	50-200	กล้ามเนื้อหัวใจกระตุกอย่างแรงหรือหัวใจเต้นถี่เร็ว
	100	ระบบการหายใจหยุดทำงาน (เป็นอัมพาต)

สาเหตุสำคัญของการเกิดอุบัติเหตุจากไฟฟ้า มีดังนี้

1. จากผู้ปฏิบัติงาน

- 1.1. ขาดความรู้และหลักการเกี่ยวกับไฟฟ้า
- 1.2. ขาดความตระหนักเพราะไม่ให้ความสำคัญถึงอันตรายของไฟฟ้า
- 1.3. มองข้ามอันตราย เนื่องจากไฟฟ้าเป็นสิ่งที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่าและไม่สามารถรับรู้ด้วยประสาทสัมผัสอย่างอื่น

2. จากระบบการบริหารจัดการ

- 2.1. ไม่มีแบบแปลนหรือข้อมูลไฟฟ้าที่ถูกต้อง
- 2.2. มีต่อเติมระบบไฟฟ้าไม่เป็นระบบและไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ
- 2.3. ขาดช่างเทคนิคที่มีความสามารถ และมีจำนวนไม่เพียงพอกับงาน
- 2.4. การเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าราคาถูกที่มีคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐาน
- 2.5. ซ่อมแซมเครื่องจักรโดยไม่มีระบบตัดพลังงาน
- 2.6. ขาดการประสานงานที่ดีระหว่างฝ่ายผลิตกับฝ่ายซ่อมบำรุง

การป้องกันอันตรายอันเนื่องมาจากการทำงานกับไฟฟ้า

อันตรายที่เกิดขึ้นจากไฟฟ้ามีผลทำให้เกิดการบาดเจ็บเล็กน้อยจนกระทั่งเสียชีวิต รวมถึงเป็นสาเหตุของการเกิดเพลิงไหม้ ดังนั้น ควรทราบหลักการ/วิธีการป้องกันอันตรายและสามารถปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าได้อย่างปลอดภัย อย่างน้อยดังนี้

1. หลักความปลอดภัยทางไฟฟ้า ที่พึงกระทำก่อนการทำงานกับไฟฟ้า

- 1.1. ออกแบบและติดตั้งไฟฟ้าที่ได้มาตรฐาน
- 1.2. มีการวางแผนการทำงานกับไฟฟ้าก่อนลงมือทำงานทุกครั้ง
- 1.3. ใช้เครื่องมือให้ถูกต้อง ไม่ใช่เครื่องมือผิดประเภท
- 1.4. ปฏิบัติตามแผนงาน ปฏิบัติและทบทวนตามเวลาที่เหมาะสม รวมถึงมีการปรับปรุงตามความจำเป็นเพื่อให้มีความถูกต้องและมีประสิทธิภาพ
- 1.5. แยกหรือปลดอุปกรณ์ออกจากกระแสไฟฟ้าขณะทำการซ่อมแซมอุปกรณ์ไฟฟ้า เพื่อตัดแยกพลังงาน มีการล็อกและแขวนป้าย รวมถึงติดตั้งเครื่องกั้นและป้ายเตือนต่าง ๆ
- 1.6. ชี้นำอันตรายที่อาจเกิดขึ้น ชี้นำและวิเคราะห์อันตรายทุกขั้นตอนการทำงาน รวมถึงมีมาตรการป้องกัน

- 1.7. ต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลตามความเสี่ยงของงาน และได้มาตรฐาน เช่น ถุงมือยาง รองเท้ายาง และอุปกรณ์ป้องกันการตก เป็นต้น
- 1.8. ประเมินความสามารถของผู้ปฏิบัติงาน ให้ความรู้ ขั้นตอนการปฏิบัติงาน เข้าใจและตระหนัก เกี่ยวกับอันตรายจากไฟฟ้า
- 1.9. ตรวจสอบหลักฐานความปลอดภัย การทบทวนเอกสารและระบบปฏิบัติงาน เป็นสิ่งสำคัญ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่อง

2. หลักการป้องกันอันตรายจากการสัมผัสโดยตรง เช่น

- 2.1. หุ้มสายฉนวนไฟฟ้า ซึ่งเป็นการป้องกันการสัมผัสที่นิยมใช้กัน
- 2.2. ตู้ป้องกันการสัมผัสกับกระแสไฟฟ้า เช่น ตู้แผงสวิตช์ เป็นต้น
- 2.3. ทำรั้วกัน ใช้สำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าขนาดใหญ่ เช่น ทำรั้วกันหม้อแปลงไฟฟ้าที่ตั้งบนพื้น ใช้ฉนวนกันสายไฟฟ้าเปลือยที่อยู่ใกล้จุดที่ปฏิบัติงาน เป็นต้น
- 2.4. ติดตั้งให้อยู่ในระยะที่เอื้อมไม่ถึง โดยใช้กับไฟฟ้าที่มีแรงดันสูงที่ป้องกันด้วยการหุ้มฉนวนทำไดยาก เช่น สายไฟฟ้าแรงสูงที่ติดตั้งบนเสาไฟฟ้า เป็นต้น
- 2.5. ใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลเมื่อต้องทำงานกับไฟฟ้า เช่น ใช้ถุงมือยาง รองเท้ายาง เป็นต้น
- 2.6. ใช้เครื่องตัดไฟรั่ว เพื่อตัดวงจรไฟฟ้าเมื่อไฟดูด และใช้ป้องกันเพิ่มเติม

3. หลักการป้องกันอันตรายจากการสัมผัสโดยอ้อม เช่น

- 3.1 การต่อลงดินและมีเครื่องปลดวงจรอัตโนมัติ ซึ่งเป็นการป้องกันขั้นพื้นฐาน โดยระบบการต่อลงดินของระบบไฟฟ้า ได้แก่ แผงเมนสวิตช์ต้องต่อระบบไฟฟ้าลงดินโดยใช้สายไฟฟ้าต่อสายศูนย์ (Neutral) ลงดินโดยการต่อเข้ากับหลักดิน (Ground rod) และอุปกรณ์ไฟฟ้าต้องต่อลงดิน โดยการเดินสายดิน



รูปที่ 10.2 อุปกรณ์ไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการที่มีสัญลักษณ์สายดิน

3.2 เลือกเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดฉนวนสองชั้น (Double insulation) หรือมีความหนาสองเท่าของฉนวนปกติ ที่มีเครื่องหมายแสดงเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสสองรูปซ้อนกัน หรือมีระบุว่าเป็น Class II



รูปที่ 10.3 อุปกรณ์ไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการที่มีฉนวนสองชั้น

การติดตั้งและเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าให้ปลอดภัย อย่างน้อยควรเป็นไปตามมาตรฐานและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ.2545 วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
2. มาตรฐานงานติดตั้งไฟฟ้าทั่วไป พ.ศ.2551 กรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย
3. กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ.2554

10.1.3 งานไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

อิเล็กทรอนิกส์ (Electronics) เป็นเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับวงจรไฟฟ้าที่ประกอบด้วยอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เป็น active component เช่น หลอดสุญญากาศ ทรานซิสเตอร์ ไดโอด เป็นต้น และ ชิ้นส่วน passive component เช่น ตัวนำไฟฟ้า ตัวต้านทานไฟฟ้า ตัวเก็บประจุ และคอยล์ เป็นต้น อิเล็กทรอนิกส์ถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในระบบสื่อสารข้อมูลโทรคมนาคม ระบบคอมพิวเตอร์ เครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือน ฯลฯ

อิเล็กทรอนิกส์แตกต่างจากไฟฟ้ากำลังและเทคโนโลยีเครื่องกลไฟฟ้า โดยจะเกี่ยวข้องกับการสร้าง การกระจาย การสวิตช์ การจัดเก็บและการแปลงพลังงานไฟฟ้าไปมาจากพลังงานรูปแบบอื่น ๆ โดยใช้สายไฟ แบตเตอรี่ สวิตช์ รีเลย์ หม้อแปลงไฟฟ้า ตัวต้านทานและส่วนประกอบอื่นๆ ปัจจุบัน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ส่วนใหญ่ ใช้ชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำเพื่อควบคุมการทำงานของอิเล็กทรอนิกส์

การทำงานเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ถ้าขาดความระมัดระวังจะทำให้ได้รับอันตราย และเกิดความเสียหายได้ เนื่องจากร่างกาย หรือส่วนหนึ่งส่วนใดเข้าไปสัมผัสจะทำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกายเข้าสู่พื้นดินหรือน้ำ ถึงแม้จำนวนกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านร่างกายจะมีปริมาณเพียงเล็กน้อยก็อาจจะทำให้ได้รับอันตรายได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่านอวัยวะที่สำคัญของร่างกาย

ข้อควรปฏิบัติในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

1. ใช้อุปกรณ์ที่มีความเป็นฉนวน เพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกาย เช่น การสวมถุงมือยาง รองเท้ายาง ไขควงป้องกันไฟฟ้า เป็นต้น
2. ติดตั้งอุปกรณ์ปลดวงจรไฟฟ้าอัตโนมัติที่บริเวณต้นทางของวงจรไฟฟ้า เพื่อป้องกันมิให้เกิดการลัดวงจร และกระแสไฟฟ้ารั่ว การเลือกพิกัดของอุปกรณ์ปลดวงจรไฟฟ้าอัตโนมัติควรสูงกว่าโหลดที่ใช้แต่ไม่เกินพิกัดของสายไฟฟ้าเพราะอาจทำให้สายเกิดการชำรุดเสียหายได้
3. ก่อนทำการตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ต้องตัดกระแสไฟฟ้าที่จ่ายไปยังอุปกรณ์นั้น ๆ เช่น ถอดเต้าเสียบ ปลดสวิตช์ เป็นต้น
4. แสงสว่างในบริเวณที่มีการเชื่อมด้วยตะกั่ว (บัดกรี) ต้องไม่น้อยกว่า 300 ลักซ์
5. ระบบระบายอากาศต้องเพียงพอกับการระบายควันที่เกิดจากการบัดกรีให้ออกไปได้ทันที (ควรทำการบัดกรีในตู้ไอระเหยสารเคมี)
6. มีแท่นวางหัวแร้งบัดกรีในปริมาณเพียงพอกับการใช้งาน
7. มีการกำจัดขยะอิเล็กทรอนิกส์ถูกต้องตามหลักวิชาการ

10.1.4 งานที่ก่อให้เกิดความร้อนและประกายไฟ (งานเชื่อม)

งานที่ทำให้เกิดความร้อนและประกายไฟ ส่วนใหญ่จะเป็นงานเชื่อม ซึ่งลักษณะงานเป็นการประสานชิ้นส่วนโลหะให้ติดกันโดยใช้ความร้อนหรือแรงกดทำให้โมเลกุลของโลหะหลอมละลายติดกัน เพื่อให้เกิดความมั่นคง แข็งแรง ซึ่งบ่อยครั้งที่ลักษณะงานเช่นนี้ทำให้เกิดเพลิงไหม้และระเบิด โดยสาเหตุเกิดจากไฟย้อนกลับ ดังนั้น ในการทำงานที่มีการเชื่อม จำเป็นต้องมีมาตรการป้องกันไฟย้อนกลับ และมาตรการอื่น ๆ ที่เป็นอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นจากการทำงาน เช่น ฝุ่นของโลหะ ความร้อน เสียงดัง แสงจ้า และรังสีจากการเชื่อม รวมถึงการตกจากที่สูงและไฟฟ้าดูด

การเชื่อมที่นิยมกันโดยส่วนใหญ่แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การเชื่อมโดยใช้ไฟอาร์ค (Arc) และการเชื่อมโดยใช้ก๊าซ (Gas)

การเชื่อมโดยใช้ไฟอาร์ค (Arc) หรือ การเชื่อมไฟฟ้า เป็นการทำให้โลหะหลอมละลายโดยใช้ความร้อนจากการอาร์ค (Arc) และลวดเชื่อมภายใต้ความร้อนประมาณ 3,000 – 5,500 องศาเซลเซียส ทั้งกระแสตรงและกระแสสลับ

การเชื่อมโดยใช้ก๊าซ (Gas) เป็นการเชื่อมโดยใช้ก๊าซผสมกันระหว่างก๊าซเชื้อเพลิงและก๊าซออกซิเจน ซึ่งก๊าซเชื้อเพลิงที่นิยมใช้กัน เช่น อะเซทิลีน ก๊าซหุงต้ม ก๊าซไฮโดรเจน เป็นต้น ผสมกันและเกิดความร้อนสูง ประมาณ 3,480 องศาเซลเซียส จนโลหะหลอมรวมเป็นเนื้อเดียวกัน เมื่อเย็นตัวลงโลหะสองชิ้นจะติดกัน

ข้อควรปฏิบัติสำหรับการเชื่อมไฟฟ้า

1. การแก้ไข ซ่อมแซมอุปกรณ์เครื่องเชื่อมต้องทำโดยช่างที่มีความรู้และผู้ที่ทำหน้าที่เท่านั้น
2. แยกการเดินไฟฟ้าสำหรับการเชื่อมออกจากวงจรไฟฟ้าสำหรับส่องสว่าง
3. เครื่องมือในการเชื่อมต้องต่อสายดินและสภาพสายดินต้องปลอดภัยและพร้อมใช้งาน
4. ตรวจสอบอุปกรณ์เครื่องมือก่อนปฏิบัติงาน
5. ควรตัดสะพานไฟออกจากแหล่งกำเนิดไฟฟ้าเมื่อมีการหยุดการเชื่อมเป็นเวลานาน
6. ถ้าสายไฟมีกระแสไฟฟ้าห้ามม้วนสายไฟพาดลำตัว
7. หากด้ามเชื่อมร้อนให้หยุดใช้งานชั่วคราวเพื่อระบายความร้อน ห้ามจุ่มด้ามเชื่อมในน้ำ
8. จัดให้มีอุปกรณ์ดับเพลิงและผู้เฝ้าระวังเพลิงไหม้ (Fire watchman)
9. จัดทำมาตรการป้องกันฝุ่นระเบิด โดยเฉพาะการเชื่อมในพื้นที่อับอากาศ และมีมาตรการป้องกันเหตุฉุกเฉิน

ข้อควรปฏิบัติสำหรับการเชื่อมโลหะด้วยก๊าซ

ผู้ปฏิบัติงานเชื่อม

1. ผู้ที่ทำการเชื่อม (ช่างเชื่อม) ต้องมีความรู้เกี่ยวกับเครื่องเชื่อมและวิธีการเชื่อมก๊าซ และผ่านการรับรองจากหน่วยงานเกี่ยวกับการเชื่อม ผ่านการอบรมการใช้อุปกรณ์ดับเพลิง
2. ควรแต่งกายให้เหมาะสม เช่น ใส่เสื้อแขนยาวและกางเกงขายาว
3. ควรสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลให้เหมาะสมกับความเสี่ยงของงาน เช่น แว่นตาป้องกันแสงเลี้ยวสำหรับงานเชื่อม

ท่อก๊าซออกซิเจนอะเซทิลีน

1. ท่อก๊าซอะเซทิลีน ต้องได้รับมาตรฐานการผลิตและตรวจสอบตามระยะเวลาที่กำหนด
2. ควรวางท่อก๊าซในแนวตั้งมีการป้องกันการล้ม และวางห่างจากประกายไฟหรือเปลวไฟ
3. ห้ามใช้ก๊าซอะเซทิลีนโดยตรงจากท่อ ต้องติดตั้งอุปกรณ์ปรับความดันก๊าซระหว่างท่อกับหัวเชื่อม
4. ก่อนถอดอุปกรณ์ปรับความดันจากวาล์ว ให้ปิดวาล์วและปล่อยก๊าซออกจากอุปกรณ์ปรับความดัน
5. กรณีที่วาล์วก๊าซรั่ว ต้องทำท่อก๊าซไปที่โล่งแจ้งและอากาศระบายได้สะดวกทันที และแจ้งให้ผู้เกี่ยวข้องทราบและแจ้งบริษัทผู้จำหน่าย

ท่อออกซิเจน

1. ท่อออกซิเจนควรระบุชื่อให้ชัดเจนว่า “ออกซิเจน”
2. ท่อก๊าซออกซิเจนต้องติดตั้ง อุปกรณ์ปรับแรงดันก่อนใช้งาน
3. ควรชี้แจงให้ผู้ปฏิบัติงานเข้าใจเกี่ยวกับอันตรายของก๊าซออกซิเจน

4. ห้ามนำน้ำมันหรือจาระบี สัมผัสท่อวาล์วหรืออุปกรณ์อื่นใดของท่อออกซิเจน
5. ห้ามพ่นก๊าซออกซิเจนไปยังน้ำมันหรือจาระบี
6. ถ้าวาล์วไม่สามารถเปิดออกด้วยมือห้ามใช้ค้อนหรือประแจเปิด ให้คืนท่อก๊าซแก่ผู้จำหน่าย
7. การต่อท่อก๊าซสองท่อหรือมากกว่าเข้าด้วยกัน ต้องใช้ท่อที่ออกแบบโดยเฉพาะและผ่านการรับรอง
8. เครื่องมือที่ใช้สำหรับก๊าซออกซิเจน ห้ามนำไปใช้กับก๊าซชนิดอื่น

หัวเชื่อมและสายส่งก๊าซ

1. เมื่อเปลี่ยนหัวเชื่อมก๊าซ ปิดก๊าซที่อุปกรณ์ปรับแรงดัน ห้ามพับสายส่งก๊าซ
2. ควรใช้ที่จุดไฟก๊าซ แทนไม้ขีดไฟ
3. หากจำเป็นต้องหยุดปฏิบัติงานชั่วคราว ให้ปิดวาล์วของหัวเชื่อม แต่ถ้าวางหัวเชื่อมลงจะต้องดับไฟเสมอ
4. เมื่อหยุดการทำงานเชื่อมให้เปิดวาล์วท่อก๊าซ และปล่อยก๊าซออกจากอุปกรณ์ปรับความดันโดยเปิดวาล์วหัวเชื่อม
5. ถ้าวาล์วหัวเชื่อมปิดไม่สนิท ให้ปิดท่อก๊าซแล้วถอดหัวเชื่อมออกแล้วเช็ดที่รองรับวาล์วและตัววาล์วด้วยผ้าที่สะอาด เปลี่ยนวาล์วที่รั่ว
6. ถูในหัวเชื่อมหรือทิว (Tip) ดัน ให้ทำความสะอาดด้วยอุปกรณ์ทำความสะอาด (Tip cleaner)

สายส่งก๊าซ

1. สายส่งก๊าซใหม่ภายในจะมีผงแป้ง ก่อนใช้งานควรใช้ลมเป่าไล่
2. ห้ามให้สายส่งก๊าซสัมผัสกับน้ำมันและจาระบี เพราะจะทำให้ยางเสื่อมสภาพ
3. ห้ามสายส่งก๊าซสัมผัสกับสะเก็ดไฟ เศษโลหะร้อนและวัตถุร้อนเพราะอาจทำให้เกิดไฟไหม้และไฟย้อนกลับได้

อุปกรณ์ปรับความดัน

1. ควรเลือกใช้อุปกรณ์ปรับความดันสำหรับก๊าซแต่ละชนิดและมีมาตรฐานรองรับ
2. ห้ามใช้น้ำมันกับอุปกรณ์ปรับความดัน
3. ควรไล่ก๊าซออกจากอุปกรณ์ปรับความดันก่อนที่จะติดเข้ากับถังและก่อนที่จะเปิดวาล์วถัง รวมถึงสกรู (Screw) ที่ใช้ปรับความดันต้องเปิดให้เต็มที่
4. การซ่อมอุปกรณ์ปรับความดันและส่วนประกอบ ควรดำเนินการโดยช่างที่มีความชำนาญเท่านั้น
5. ต้องมีการทดสอบความเที่ยงตรงของมิเตอร์วัดความดัน
6. ห้ามใช้อุปกรณ์ปรับความดันที่ชำรุด

นอกจากนี้ ในส่วนของ **“บริเวณที่ปฏิบัติการงานเชื่อม”** ควรเป็นพื้นที่ที่มีลักษณะและสภาพแวดล้อม ดังนี้

1. พื้นปฏิบัติงานต้องเป็นวัสดุทนไฟ
2. ติดตั้งอุปกรณ์ดับเพลิงในที่สะดวกในการใช้งาน
3. ไม่มีวัตถุไวไฟอยู่ในบริเวณพื้นที่ทำการเชื่อมหรือบริเวณใกล้เคียง
4. มีการระบายอากาศที่ดี
5. มีแสงสว่างที่เพียงพอในการปฏิบัติงาน

6. จัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับปฐมพยาบาลเบื้องต้น
7. กั้นพื้นที่สำหรับป้องกันแสง รังสี และสะเก็ดลูกไฟ

การตรวจสอบอุปกรณ์ที่ใช้ในการงานเชื่อม

การเชื่อมไฟฟ้า ควรมีการตรวจสอบอุปกรณ์ ดังนี้

สายไฟ :

1. ตรวจสอบสภาพของแหล่งจ่ายไฟและสายไฟ
2. ตรวจสอบสภาพของสายไฟและฉนวน
3. จัดสายไฟให้เป็นระเบียบ เดินสายไฟเหนือศีรษะที่ระดับความสูงกว่าคนและรถที่สัญจรไปมา
4. เลือกใช้สายไฟให้เหมาะกับงานและขนาดกระแสไฟฟ้า
5. สายไฟต้องแห้ง ปราศจากจาระบีและน้ำมันเครื่อง
6. สายดินมีขนาดเหมาะสมกับขนาดของกระแสไฟฟ้า
7. การต่อสายดินต้องต่อให้แน่น
8. ห้ามวางสายไฟบนพื้นเปียก เพื่อป้องกันกระแสไฟรั่ว

ด้านเชื่อมไฟฟ้า :

1. เลือกด้านเชื่อมให้เหมาะสมกับขนาดของงานเชื่อม
2. สายส่งก๊าซและด้ามเชื่อม ต้องมีฉนวนหุ้มอย่างดี เพื่อป้องกันไฟดูด
3. จุดต่อระหว่างสายส่งก๊าซกับด้ามจับต้องแน่น
4. ควรแยกขั้วโลหะและขั้วถ่านออกจากด้ามเชื่อมเมื่อไม่ใช้งาน
5. ขั้วทั้งสองควรถอดออกจากด้ามเชื่อม รวมทั้งขั้วสายของด้ามเชื่อมกึ่งอัตโนมัติหรือยกสะพานไฟออก

การเชื่อมด้วยก๊าซ ควรมีการตรวจสอบอุปกรณ์ ดังนี้

ท่อบรรจุก๊าซ :

1. เลือกใช้ท่อบรรจุก๊าซที่ได้มาตรฐานและตรวจสอบตามระยะเวลาที่กำหนด
2. ตรวจสอบการรั่วโดยใช้น้ำสบู่ลูบตรงบริเวณข้อต่อ
3. ชุดควบคุมความดันก๊าซต้องควบคุมการจ่ายก๊าซให้คงที่สม่ำเสมอ และได้มาตรฐานหรือผ่านการรับรองที่ได้มาตรฐาน
4. มาตรฐานวัดความดัน จะต้องชี้ที่เลขศูนย์ถ้าไม่มีก๊าซในท่อ
5. ตรวจสอบสายส่งก๊าซให้ถูกต้อง โดยปลายสายส่งก๊าซออกซิเจนจะใช้ข้อต่อแบบเกลียวขวา ส่วนปลายสายส่งก๊าซเชื้อเพลิงจะใช้เกลียวซ้าย

สายส่งก๊าซ :

1. ตรวจสอบสายส่งก๊าซให้ได้ตามที่มาตรฐานกำหนดและขนาดเหมาะสมกับงาน

2. สายส่งก๊าซควรอยู่ในสภาพดีพร้อมใช้งาน เช่น เมื่อส่งก๊าซแล้วไม่แตกฉาน ถ้าแตกฉานควรเลิกใช้งานทันที
3. รอยต่ออยู่ในสภาพดีพร้อมใช้งาน ห้ามใช้ลวดมัดบริเวณข้อต่อ

อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลสำหรับงานเชื่อม ควรมีเลือกใช้ในการป้องกันตัวให้เหมาะสมตามความเสี่ยงของงาน ประกอบด้วย

1. อุปกรณ์ป้องกันศีรษะ ตามความเหมาะสมกับประเภทของงาน และได้มาตรฐาน
2. อุปกรณ์ป้องกันใบหน้าและดวงตา ได้แก่
 - 2.1. หน้ากากเชื่อม เพื่อป้องกันใบหน้าและดวงตาจากการกระเด็นของโลหะ ความร้อน และรังสีที่เกิดจากการเชื่อม
 - 2.2. แว่นตาเชื่อม เพื่อป้องกันจากแสงเชื่อมและสะเก็ดไฟจากการเชื่อม
3. อุปกรณ์ลดเสียง
4. หน้ากากป้องกันฝุ่นและก๊าซจากการเชื่อม
5. เฝ้ายามป้องกันสะเก็ดไฟ
6. ถุงมือและปกแขนงานเชื่อม สำหรับป้องกันความร้อนและสะเก็ดไฟ
7. รองเท้านิรภัยที่ได้มาตรฐาน

10.1.5 งานที่เกี่ยวข้องกับแรงดัน (ก๊าซภายใต้แรงดัน)

งานที่เกี่ยวข้องกับแรงดันในที่นี้เป็นการเน้นภาชนะบรรจุก๊าซที่มีความดันภายในถึงมากกว่า 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว (psi) เช่น ถังก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) ถังก๊าซไฮโดรเจน ถังก๊าซฮีเลียม ถังก๊าซไนโตรเจน ฯลฯ ซึ่งการทำงานกับก๊าซภายใต้แรงดันนั้นควรมีอุปกรณ์ด้านความปลอดภัยต่าง ๆ เช่น Safety valve ฝาครอบปะทุ จุกหลอมละลาย ฝาครอบปะทุควบคู่กับจุกหลอมละลาย ล๊อนิรภัยแบบระบาย ล๊อนิรภัยแบบระบายควบคู่กับจุกหลอมละลาย เป็นต้น

ข้อควรปฏิบัติสำหรับการปฏิบัติงานกับก๊าซภายใต้แรงดัน มีดังนี้

1. การเคลื่อนย้ายถังก๊าซต้องใช้ความระมัดระวังเนื่องจากถังเหล่านี้มีจุดอ่อนตรงวาล์วหัวถัง
2. จัดเก็บถังก๊าซให้มีความมั่นคงแข็งแรงไม่ให้ล้มกระแทก เพราะอาจทำให้วาล์วชำรุดเสียหายได้
3. ควรจัดเก็บถังก๊าซให้พ้นจากแสงแดด ความร้อน เปลวไฟ ประกายไฟ อยู่ในที่ที่อากาศถ่ายเทสะดวก ไม่โดนฝน
4. ควรจัดเก็บถังก๊าซชนิดไวไฟแยกออกจากชนิดไม่ไวไฟ
5. ห้ามสูบบุหรี่ในบริเวณจัดเก็บถังก๊าซ
6. ถังก๊าซที่ยังไม่ได้ใช้งานต้องมีฝาครอบวาล์วติดตั้งไว้ตลอดเวลา

10.1.6 งานหม้อไอน้ำ

หม้อไอน้ำ หมายถึง เครื่องผลิตไอน้ำหรือน้ำร้อนภายในภาชนะปิด จากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง ทำด้วยวัสดุที่เป็นโลหะ สามารถทนความร้อน ทนแรงดัน โดยการถ่ายเทความร้อนให้แก่ น้ำผ่านผนังเหล็กของท่อ โดยวิธีการนำความร้อน (Conduction) การพาความร้อน (Convection) และการแผ่รังสี (Radiation) เพื่อนำไอน้ำไปใช้ในขบวนการผลิต ตามความต้องการ หม้อไอน้ำแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ตามตำแหน่งของน้ำหรือก๊าซที่อยู่ภายในท่อ คือ ประเภทท่อไฟ ประเภทท่อน้ำ และประเภทใช้เชื้อเพลิงชนิดพิเศษ

หม้อไอน้ำ มีส่วนประกอบหลัก 3 ส่วน ดังนี้

1. เตาหรือห้องเผาไหม้ (Furnace/Combustion) หมายถึง บริเวณห้องเผาไหม้เชื้อเพลิง มีอุณหภูมิสูงสุดของหม้อไอน้ำ
2. ส่วนเก็บน้ำ (Water space) เก็บน้ำภายในหม้อไอน้ำ น้ำส่วนนี้จะระเหยกลายเป็นไอ
3. ส่วนเก็บไอน้ำ (Steam space) จะอยู่เหนือส่วนที่เก็บน้ำ ไอน้ำที่ผลิตได้จะเก็บสะสมไว้ในส่วนที่เก็บไอน้ำ หม้อไอน้ำที่มีส่วนเก็บไอน้ำจะมีไอน้ำสะสมมากกว่ามีส่วนเก็บไอน้ำน้อย



รูปที่ 10.4 หม้อไอน้ำที่มีการใช้ในห้องปฏิบัติการ

มาตรการป้องกันอันตรายจากหม้อไอน้ำ มีดังนี้

1. มีการตรวจสอบและบำรุงรักษาหม้อไอน้ำ ตามกำหนดเวลาอย่างสม่ำเสมอ
2. มีการควบคุมหม้อไอน้ำ ตั้งแต่การเตรียมหม้อไอน้ำ ก่อนเดินเครื่อง จนกระทั่งหยุดใช้งานประจำวัน พร้อมบันทึกรายงานประจำวัน

3. มีการตรวจสอบหม้อไอน้ำ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้งโดยผู้ตรวจสอบหม้อไอน้ำตามกฎหมาย หรือผู้ตรวจของโรงงาน

ตัวอย่างรายการตรวจสอบหม้อไอน้ำ

ความถี่ในการตรวจสอบ	รายการตรวจสอบหม้อไอน้ำ
ตรวจหม้อไอน้ำทุกวัน	หาลอดแก๊ววัดระดับน้ำ วาล์ว และท่อ การทำงานและการอุดตัน วาล์วถ่ายน้ำทิ้ง เครื่องควบคุมระดับน้ำ การทำงานของสัญญาณเตือนภัยอัตโนมัติ การทำงานของระบบเสียงและแสง การตัดหัวฉีด เครื่องปรับคุณภาพน้ำ การตรวจสอบคุณภาพน้ำ และปั๊มน้ำ ตรวจการรั่วและการสั่น เป็นต้น
ตรวจหม้อไอน้ำทุก 7 วัน	ลีนินทรีย์ ทดสอบการทำงานดูการรั่วซึมของวาล์วจ่ายไอน้ำ การรั่วซึม ลักษณะเปลวไฟ และทิศทางการทำงาน สิ่งสกปรกดูการเผาไหม้ การชำรุดอุปกรณ์อุ่นน้ำมัน การรั่วซึมของน้ำมัน และอุณหภูมิของน้ำมัน ใส์กรองน้ำมัน การอุดตัน พัดลม การหมุน และเสียงดัง เป็นต้น
ตรวจหม้อไอน้ำทุกเดือน	เกจวัดความวัดและท่อ การทำงานและการอุดตันสวิตซ์ควบคุมความดันและท่อ การทำงานที่สอดคล้องกับความดันที่ติดตั้ง การอุดตันของท่อวาล์วกันกลับที่ท่อน้ำเข้า ตรวจการรั่วหรือการเปิดค้างท่อน้ำหือท่อไฟด้านสัมผัสไฟ ตรวจการรั่วซึม การบวมของฟานินทรีย์ ตรวจการทำงานและการรั่วซึม เป็นต้น

การบำรุงรักษาหม้อไอน้ำ ควรมีการดำเนินการ อย่างน้อยดังนี้

1. มีการวางแผนการบำรุงรักษาโครงสร้าง ส่วนประกอบ และอุปกรณ์ กำหนดระยะเวลาที่แน่นอน วิธีการที่ถูกต้อง พร้อมทั้งกำหนดผู้รับผิดชอบที่ชัดเจน
2. มีการกำกับและควบคุมการดำเนินงานตามแผนอย่างเคร่งครัด
3. มีการเลือกใช้วัสดุหรือส่วนประกอบของหม้อไอน้ำที่ได้มาตรฐาน
4. จัดให้มีการสำรวจอะไหล่หรือส่วนประกอบอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้เป็นประจำหรือมีการชำรุดได้ง่าย
5. จัดให้มีการอบรมพนักงานที่ทำหน้าที่ในการบำรุงรักษาหม้อไอน้ำ

รายการบำรุงรักษาหม้อไอน้ำ มีดังนี้

1. การบำรุงรักษาด้านสัมผัสไฟ เช่น บริเวณห้องเผา ท่อไฟใหญ่ ท่อไฟเล็ก ผนังหม้อไอน้ำ ท่อน้ำ มีระยะเวลาในการบำรุงรักษาทุก 3 เดือน ถึง 1 ปี
2. การบำรุงรักษาด้านน้ำ เช่น การบำรุงรักษาภายในหม้อไอน้ำ บริเวณที่มีน้ำหรือไอน้ำบรรจุ ระยะเวลาในการบำรุงรักษาโดยปกติ 3-6 เดือน หรือ 1 ปี

3. การบำรุงรักษาส่วนประกอบของหม้อไอน้ำ ต้องบำรุงรักษาตามคู่มือหม้อไอน้ำ หรือ ตามคำแนะนำของผู้ผลิตหม้อไอน้ำ

10.1.6 งานโยธา (งานก่อสร้าง)

งานก่อสร้าง เป็นงานที่มีกระบวนการและขั้นตอนในการดำเนินงานหลากหลายและเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ซึ่งอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย ดังนั้นจึงต้องมีแนวทางการจัดการความปลอดภัยในงานก่อสร้าง เพื่อป้องกันมิให้เกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง ดังนี้

1. ทำรั้วกันโดยรอบบริเวณก่อสร้างทั้งหมดเพื่อป้องกันผู้ไม่เกี่ยวข้องเข้ามาในเขตก่อสร้าง ถ้าเป็นอาคารสูงอยู่ใกล้ชุมชนนอกจากการทำรั้วกันแล้วควรทำหลังคาคลุมทางเดินที่ติดรั้วกันนั้นด้วย เพื่อป้องกันเศษวัสดุตกใส่ผู้สัญจรไปมาภายนอก
2. ในสถานที่ก่อสร้างต้องมีการแบ่งเขตก่อสร้างอย่างชัดเจนโดยแบ่งเขตที่พักอาศัยออกจากบริเวณก่อสร้างที่จัดเก็บเครื่องมือ เครื่องจักร ที่เก็บวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้แล้วหรือยังไม่ได้ใช้
3. สถานที่ที่อันตรายทุกแห่งในเขตก่อสร้าง ต้องมีป้ายสัญลักษณ์ หรือป้ายเตือนภัยต่าง ๆ หรือข้อควรปฏิบัติสำหรับผู้จะเข้าไปในบริเวณดังกล่าวซึ่งป้ายสัญลักษณ์นี้ต้องมีขนาดพอเหมาะและเห็นได้ชัดเจน ภาพแสดงและตัวอักษรต้องเป็นสื่อสากลที่ทุกคนสามารถเข้าใจได้ง่าย
4. รอบตัวอาคารมีแผ่นกันกันวัตถุตกลงมาและมีตาข่ายคลุมอีกชั้น
5. ควรทำราวกันและมีตาข่ายเสริมเพื่อป้องกันการตก ในอาคารที่มีช่องเปิดหรือที่ไม่มีแผงกัน
6. ไม่ควรใช้ลิฟต์ส่งวัสดุในการขึ้นลงของคนงาน