



ข้อกำหนด

ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

การจัดการความรู้

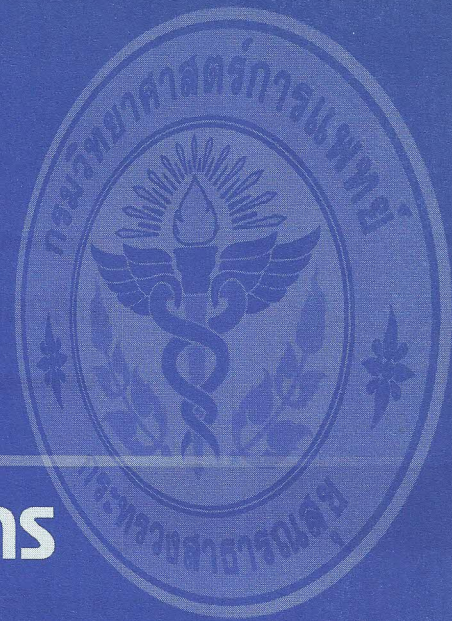
สู่การปฏิบัติ

สนับสนุนโดย

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.)

แผนงานคุ้มครองผู้บริโภคด้านสุขภาพ





ข้อกำหนด

ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

การจัดการความรู้

สู่การปฏิบัติ

สนับสนุนโดย

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.)

แผนงานคุ้มครองผู้บริโภคด้านสุขภาพ



ข้อกำหนดด้านความปลอดภัย

ในห้องปฏิบัติการของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

คำนำ

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ มีพันธกิจหลักในการศึกษาวิจัยด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ และบริการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ เพื่อการคุ้มครองผู้บริโภค ป้องกันแก้ไขปัญหาด้านสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศ ดังนั้นเวลาในการปฏิบัติงานส่วนใหญ่ของนักวิชาการกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ จะอยู่ในห้องปฏิบัติการ จึงมีโอกาสได้รับหรือสัมผัสสารเคมี สารพิษ ตัวทำละลาย เชื้อก่อโรค ตลอดจนอันตรายจากก๊าซ การเกิดอัคคีภัยและรังสีต่างๆ ซึ่งจะมีผลกระทบต่อสุขภาพ เกิดพิษได้ทั้งพิษเฉียบพลันและพิษเรื้อรัง หากห้องปฏิบัติการมิได้วางระบบมาตรการป้องกัน และควบคุมความปลอดภัย ผู้ปฏิบัติงานขาดความระมัดระวัง ก็มีโอกาสเกิดอันตรายได้ตลอดเวลา

ในด้านของเสียที่เกิดจากห้องปฏิบัติการ เช่น สารละลายเป็นพิษ โลหะหนัก ตัวทำละลายที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อม วัสดุติดเชื้อก่อโรค จำเป็นต้องมีการกำจัดอย่างเหมาะสมเพื่อไม่ให้เกิดอันตรายแก่บุคคล และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

คณะทำงาน “โครงการการจัดการความปลอดภัยจากสารเคมีและเชื้อก่อโรคในห้องปฏิบัติการของผู้ปฏิบัติงานและสิ่งแวดล้อม” กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ภายใต้การสนับสนุนของ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) และ แผนงานคุ้มครองผู้บริโภคด้านสุขภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (คคส.) ได้ดำเนินการจัดการความรู้เพื่อพัฒนาระบบความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับสภาพการปฏิบัติงานจริง โดยจัดทำเป็นข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ซึ่งกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์จะใช้ประโยชน์จากข้อกำหนดนี้ เพื่อความปลอดภัยของบุคลากรทุกคน บุคคลภายนอก ตลอดจนรักษาสิ่งแวดล้อม

สารบัญ

คำนำ

บทที่ 1 การบริหารจัดการความปลอดภัย	1
1.1 วัตถุประสงค์	1
1.2 ขอบเขตการใช้งาน	1
1.3 โครงสร้างขององค์กรบริหารความปลอดภัย	1
1.4 การฝึกอบรมด้านความปลอดภัย	5
1.5 การรายงานอุบัติเหตุและเหตุการณ์ผิดปกติ	5
1.6 การตรวจสอบและการรายงาน	6
บทที่ 2 ความปลอดภัยทั่วไปในห้องปฏิบัติการ	7
2.1 วัตถุประสงค์	7
2.2 ความปลอดภัยด้านอาคารสถานที่	7
2.3 บุคลากร	7
2.4 อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย	8
2.5 ข้อปฏิบัติทั่วไปสำหรับการใช้ เก็บรักษาและการขนส่งถึงแก๊ส	9
2.6 ข้อปฏิบัติทั่วไปสำหรับทุกห้องปฏิบัติการ	10
บทที่ 3 ความปลอดภัยด้านเคมี	11
3.1 วัตถุประสงค์	11
3.2 การใช้ตู้ดูดควัน	11
3.3 การเก็บรักษาและขนย้ายสารเคมี	11
3.4 การปฏิบัติงานกับสารเคมีที่มีอันตรายสูง	13
3.5 การทิ้งสารเคมีจากห้องปฏิบัติการ	14
3.6 การจัดการของเสียเคมี	14
3.7 วิธีการดำเนินการกับสารเคมีที่หกหล่น	15
บทที่ 4 ความปลอดภัยด้านชีววิทยา	16
4.1 วัตถุประสงค์	16
4.2 ข้อควรปฏิบัติในห้องปฏิบัติการชีววิทยา	16
4.3 อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล	18
4.4 ระดับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการชีววิทยา	18
4.5 การขนย้ายเชื้อ	19

4.6	การกำจัดวัสดุติดเชื้อกหลัก่น	20
4.7	การจัดการขยะติดเชื้อก	22
4.8	สัญลักษณ์ชีวภยสากล	23
บทที่ 5	ความปลอดภัยด้านรังสี (สารกัมมันตรังสี)	24
5.1	วัตถุประสงค์	24
5.2	วิธีการปฏิบัติงานกับสารกัมมันตรังสี	24
5.3	วิธีการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการสอบเทียบเครื่องวัดรังสี	25
5.4	วิธีการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทดสอบเคลื่อนที่เครื่องรังสีรักษา	26
5.5	วิธีการปฏิบัติงานด้านการตรวจสอบคุณภาพเครื่องเอกซเรย์	27
บทที่ 6	การปฐมพยาบาลเบื้องต้น	28
6.1	วัตถุประสงค์	28
6.2	หน้าที่ในการปฐมพยาบาลเบื้องต้น	28
6.3	อุปกรณ์ปฐมพยาบาล	28
6.4	วิธีการปฐมพยาบาล	28
บทที่ 7	การดำเนินการในภาวะฉุกเฉิน	30
7.1	วัตถุประสงค์	30
7.2	การเตรียมการเพื่อรองรับภาวะฉุกเฉิน	30
7.3	การดำเนินการของผู้ควบคุมงาน	30
7.4	ข้อปฏิบัติทั่วไป	30
7.5	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดเพลิงไหม้	31
7.6	วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุหรือเหตุฉุกเฉินจากชีวภาพ	31
ภาคผนวก		33
	กลุ่มสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้	33
เอกสารอ้างอิง		34
รายชื่อคณะทำงาน		36

บทที่ 1 การบริหารจัดการความปลอดภัย

1.1 วัตถุประสงค์

เพื่อเป็นข้อกำหนดและระเบียบปฏิบัติ ในการจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ แสดงโครงสร้างการจัดองค์กรดูแลความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ หน้าที่ความรับผิดชอบของผู้บริหารระดับต่างๆ ผู้รับผิดชอบและผู้ปฏิบัติงาน ตลอดจนการรายงานอุบัติเหตุและเหตุการณ์ผิดปกติ การตรวจสอบและการรายงาน

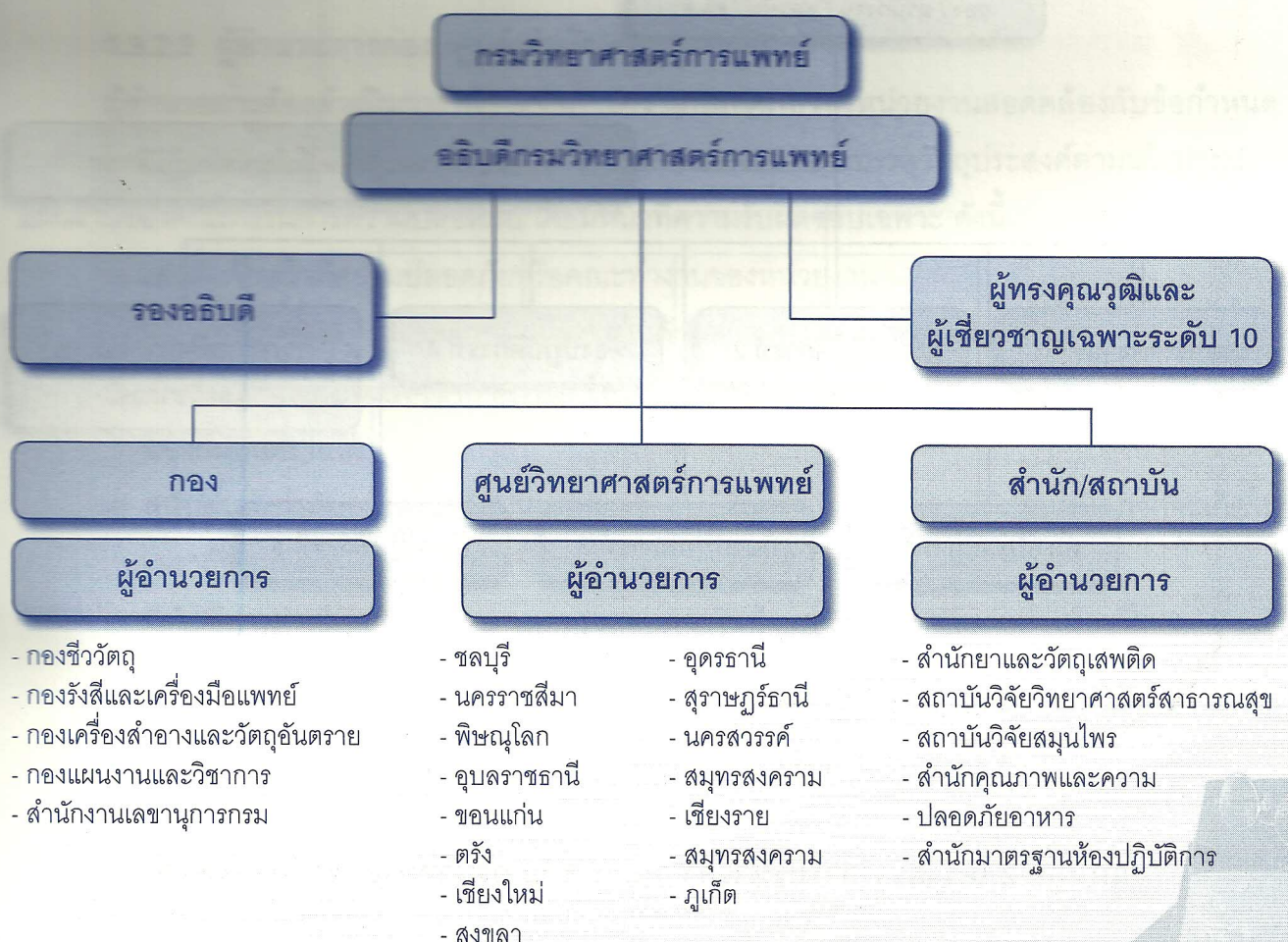
1.2 ขอบเขตการใช้งาน

1.2.1 เป็นข้อกำหนดที่ใช้ภายใน ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

1.2.2 ข้อกำหนดนี้สำหรับเจ้าหน้าที่หรือบุคลากรทุกระดับ

1.3 โครงสร้างขององค์กรบริหารความปลอดภัย

1.3.1 โครงสร้างองค์กร

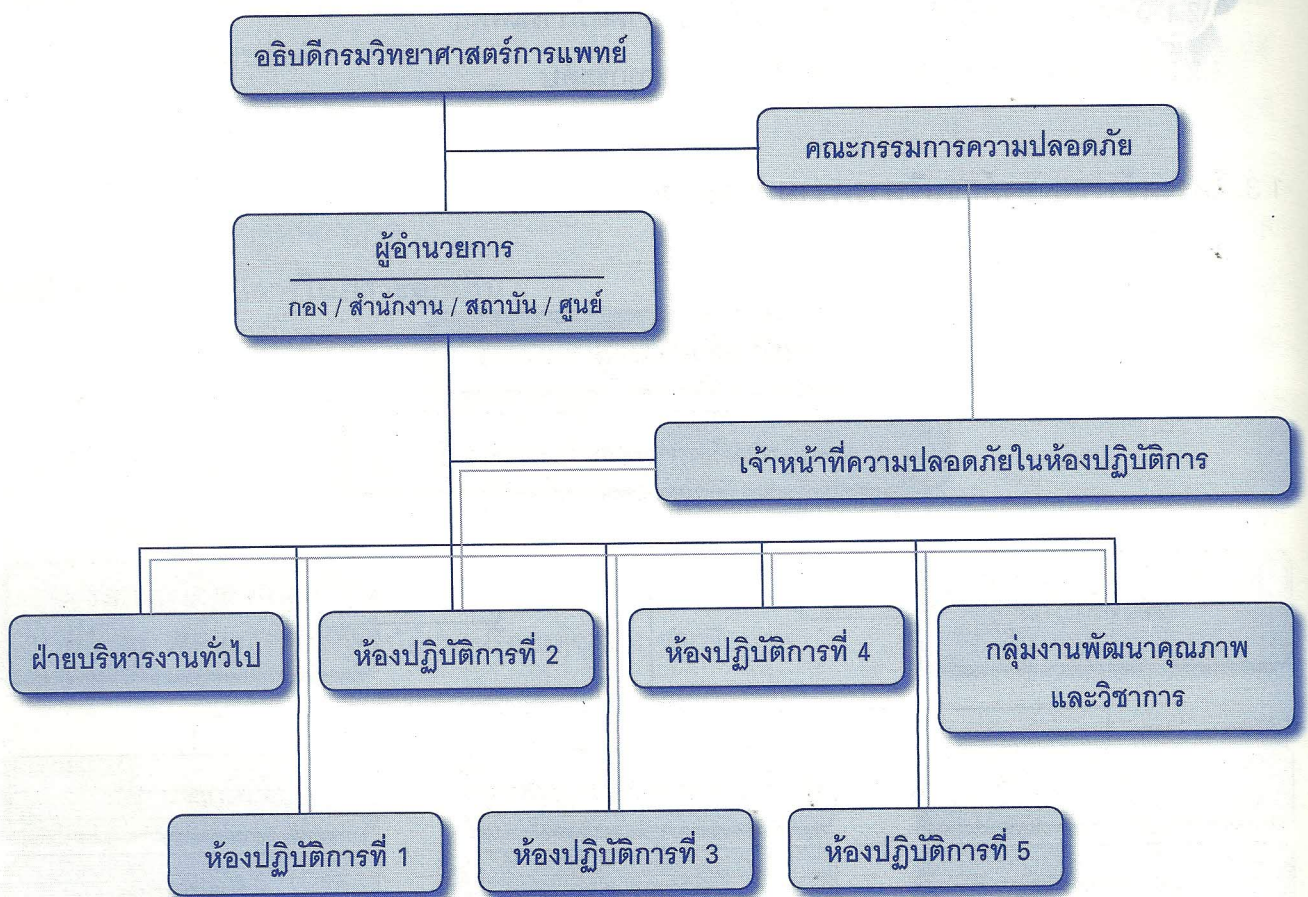


แผนภูมิ 1 โครงสร้างการบริหารงาน กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เป็นหน่วยงานของกระทรวงสาธารณสุขที่ทำหน้าที่เป็นห้องปฏิบัติการหลักของประเทศในการวิเคราะห์ วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์สุขภาพ วิจัยและพัฒนางานด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์และสาธารณสุขสาขาต่างๆ ประกอบด้วยหน่วยงานระดับกอง 22 กอง (แยกเป็นกองในส่วนกลาง 2 สถาบัน 4 กอง 4 สำนัก และศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์การแพทย์ 14 แห่ง) ตามแผนภูมิที่ 1

อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เป็นผู้บริหารสูงสุดของหน่วยงาน บริหารร่วมกับคณะผู้บริหารได้แก่ รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์สาขาต่างๆ มีหน่วยงานสนับสนุนคือ สำนักงานเลขานุการกรม ดังที่แสดงไว้ในแผนภูมิ 1

โครงสร้างการบริหารความปลอดภัยของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ แสดงไว้ในแผนภูมิ 2



————— สายการบังคับบัญชา

————— สายการประสานงาน

แผนภูมิ 2 โครงสร้างการบริหารความปลอดภัย กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

1.3.2 อำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบในระบบความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

1.3.2.1 อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

- 1) ผู้กำหนดนโยบายด้านความปลอดภัยของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
- 2) แต่งตั้งคณะกรรมการความปลอดภัยของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
- 3) จัดเตรียมและสนับสนุนทรัพยากรทุกประเภทเพื่อดำเนินงานด้านความปลอดภัย
- 4) บังคับบัญชาให้ทุกหน่วยงานปฏิบัติตามนโยบาย ระเบียบ ข้อบังคับด้านความปลอดภัย

1.3.2.2 คณะกรรมการความปลอดภัย

คณะกรรมการความปลอดภัยแต่งตั้งโดยอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ มีหน้าที่ความรับผิดชอบ ดังนี้

- 1) กำหนดแนวทางพัฒนาระบบบริหารความปลอดภัยของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
- 2) ดำเนินการติดตามตรวจสอบระบบความปลอดภัย ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
- 3) สร้างความตระหนักในเรื่องความปลอดภัย และจัดทำแผนประกันสุขภาพ
- 4) ทบทวนระบบบริหารการจัดการความปลอดภัยของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

1.3.2.3 ผู้อำนวยการกอง /ศูนย์/สำนัก/สถาบัน

ผู้อำนวยการต้องดำเนินการให้การจัดการความปลอดภัยของหน่วยงานสอดคล้องกับข้อกำหนดความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และบรรลุมิติวัตถุประสงค์ตามนโยบายและแผนงานของคณะกรรมการความปลอดภัย โดยมีหน้าที่ความรับผิดชอบเฉพาะ ดังนี้

- 1) แต่งตั้งเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยหรือคณะทำงานของหน่วยงาน
- 2) สนับสนุนงบประมาณและการดำเนินงานในด้านความปลอดภัยของหน่วยงาน
- 3) ดำเนินงานเพื่อให้มั่นใจว่ากิจกรรมหรือวิธีปฏิบัติของหน่วยงาน มีการปฏิบัติอย่างถูกต้องและป้องกันอันตรายได้
- 4) สนับสนุน กำกับการตรวจสอบหาสาเหตุของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นและอุบัติเหตุที่มีโอกาสจะเกิดในเวลาอันใกล้เพื่อป้องกันการเกิดขึ้นซ้ำ
- 5) จัดให้มีการดำเนินการและติดตามตรวจสอบภายในด้านความปลอดภัย อย่างน้อยปีละครั้ง

1.3.2.4 เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

หน่วยงานต้องมีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ซึ่งแต่งตั้งโดยผู้อำนวยการของหน่วยงาน และรายงานผลปฏิบัติงานโดยตรงต่อผู้อำนวยการของหน่วยงาน เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ มีหน้าที่ความรับผิดชอบ ดังนี้

1. รายงานสถานการณ์ความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการแก่ผู้อำนวยการ

2. ศึกษาข้อมูลและนำเสนอสิ่งที่ต้องการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
3. ประสานทบทวนและจัดทำแผนความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการประจำปี เช่น แผนป้องกันอุบัติเหตุ, แผนการประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ
4. ตรวจสอบหาสาเหตุของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นและอุบัติเหตุที่มีโอกาสจะเกิดขึ้นในเวลาอันใกล้เพื่อป้องกันเกิดขึ้นซ้ำอีกพร้อมเก็บประวัติการเกิดอุบัติเหตุ วิเคราะห์และรายงาน
5. ประสานโครงการประกันสุขภาพของเจ้าหน้าที่
6. ร่วมกับหัวหน้าห้องปฏิบัติการในการกำกับดูแล ให้เป็นไปตามข้อบังคับตามข้อกำหนดความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
7. ประสานงานในการจัดการอบรมความปลอดภัย
8. ประชาสัมพันธ์และสร้างความตระหนักด้านความปลอดภัย

1.3.2.5 หัวหน้ากลุ่มงานและ/หรือหัวหน้าห้องปฏิบัติการ

- 1) ให้การฝึกอบรมเบื้องต้นด้านความปลอดภัยแก่ผู้ปฏิบัติงานทุกคน
- 2) รับผิดชอบ และตรวจสอบความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
- 3) ควบคุม กำกับ ดูแล ให้ผู้ปฏิบัติงานทุกคนทำตามข้อกำหนดและระเบียบที่กำหนดไว้
- 4) ตรวจสอบระบบความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ และจัดให้มีการฝึกซ้อมวิธีป้องกันอันตรายแก่ผู้ปฏิบัติงานให้สามารถปฏิบัติได้จริงเมื่อเกิดกรณีฉุกเฉิน
- 5) จัดให้ผู้ปฏิบัติงานทุกคนมีโอกาสเข้าอบรมด้านความปลอดภัย
- 6) ประสานงานร่วมกับเจ้าหน้าที่ความความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
- 7) ดูแลให้ผู้มาเยือนทุกคนต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดและระเบียบด้านความปลอดภัย
- 8) จัดเก็บเอกสารข้อกำหนด คู่มือความปลอดภัย คู่มือการใช้เครื่องมือ เอกสารข้อมูลความปลอดภัย (Material Safety Data Sheets, MSDS) ไว้ในที่ซึ่งผู้ปฏิบัติงานทุกคนรู้ และสามารถเข้าถึงได้ และกระตุ้นให้อ่านวิธีใช้ และปฏิบัติตาม

1.3.2.6 ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ

ผู้ปฏิบัติงานมีหน้าที่รับผิดชอบในการเรียนรู้ และทำตามข้อกำหนด วิธีการเพื่อความปลอดภัยในสถานที่ ปฏิบัติงาน และตามข้อกำหนดใน SOP ของแต่ละห้องปฏิบัติการ มีหน้าที่เฉพาะดังนี้

- 1) ทำความเข้าใจ และปฏิบัติตามข้อกำหนด ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
- 2) ใช้และรักษาอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล
- 3) รายงานหัวหน้าห้องปฏิบัติการทันทีเมื่อเกิดอุบัติเหตุความไม่ปลอดภัย หรือเป็นอันตรายในการทำงาน

1.3.2.7 ผู้ปฏิบัติงานอื่นๆ

ผู้ปฏิบัติงานอื่นๆ มีหน้าที่ให้การสนับสนุนด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

1.4 การฝึกอบรมด้านความปลอดภัย

หน่วยงานต้องจัดทำแผนการฝึกอบรมผู้ที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะผู้ปฏิบัติงานใหม่ให้มีความรู้ความเข้าใจในระบบความปลอดภัย และขั้นตอนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ โดยแบ่งเป็น

1.4.1 การฝึกอบรมด้านความปลอดภัยทั่วไป เช่น

- ระบบความปลอดภัย
- การปฏิบัติด้านความปลอดภัยทั่วไป
- การปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุหรือเหตุฉุกเฉิน
- การปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้และการใช้เครื่องมือดับเพลิงเบื้องต้น
- การจัดการของเสีย
- การใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล

1.4.2 การฝึกอบรมด้านความปลอดภัยเฉพาะ

- การปฐมพยาบาลเบื้องต้น
- การใช้เครื่องมือเฉพาะ
- ความปลอดภัยด้านเคมี
- ความปลอดภัยด้านรังสี(สารกัมมันตรังสี)
- ความปลอดภัยด้านชีวภาพ

1.4.3 การฝึกอบรมเฉพาะสำหรับผู้มีหน้าที่รับผิดชอบงานด้านความปลอดภัยโดยตรง

1.5 การรายงานอุบัติเหตุและเหตุการณ์ผิดปกติ

ผู้ควบคุมงานทุกคนจะต้องให้ความสนใจอุบัติเหตุและเหตุการณ์ผิดปกติ เพื่อให้มีการสอบสวนหาสาเหตุและแนวทางการแก้ไขป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นอีกในอนาคต

1.5.1 อุบัติเหตุหรือเหตุการณ์ผิดปกติที่ต้องรายงาน ได้แก่

- 1) การบาดเจ็บหรือเจ็บป่วยจากการทำงาน
- 2) ไฟไหม้
- 3) การระเบิด
- 4) การหกรั่วของสารเคมีที่อาจทำให้เกิดอันตราย
- 5) เหตุการณ์ผิดปกติที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน หรือความเสียหายแก่ทรัพย์สินเสียหาย

1.5.2 การรายงานหรือการให้ข้อมูลอุบัติเหตุและเหตุการณ์ผิดปกติ เป็นหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ทุกคนที่พบเห็นหรืออยู่ในเหตุการณ์ โดยรายงานต่อผู้ควบคุมงานหรือผู้บังคับบัญชา ข้อมูลที่ต้องรายงานได้แก่

- รายละเอียดเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น
- สถานที่เกิดเหตุ
- ลักษณะการบาดเจ็บ และจำนวนผู้บาดเจ็บ
- ชื่อผู้รายงาน
- การแก้ไขเบื้องต้นที่ได้ดำเนินการไปแล้ว (ถ้ามี)

1.5.3 การสอบสวนอุบัติเหตุหรือเหตุการณ์ผิดปกติที่เกิดขึ้น เป็นหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ควบคุมงาน ให้มีการสอบสวนสาเหตุ หาแนวทางแก้ไขป้องกัน และจัดทำรายงานทุกครั้งที่เกิดอุบัติเหตุ เสนอผู้บริหาร และส่งไปรวบรวมที่เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยและคณะกรรมการความปลอดภัย เพื่อจัดทำสถิติ และหามาตรการลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุต่อไป

1.6 การตรวจสอบและการรายงาน

- 1.6.1 ให้คณะกรรมการด้านความปลอดภัยของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ จัดทำหัวข้อตรวจสอบด้านความปลอดภัยด้านต่างๆ ขึ้น เพื่อใช้ในการตรวจสอบระบบความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ โดยการตรวจสอบทั้งระบบ ตั้งแต่ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบ ผู้ปฏิบัติงาน แผนปฏิบัติการ ขั้นตอนความปลอดภัยต่างๆ สภาพด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ เครื่องมืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง การจัดการของเสีย การฝึกอบรม การรายงาน เป็นต้น
- 1.6.2 ให้เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยของหน่วยงาน เป็นผู้ตรวจสอบตามหัวข้อตรวจสอบที่กำหนดขึ้น พร้อมจัดทำข้อร้องเรียน ข้อเสนอแนะต่างๆ โดยทำการตรวจสอบอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง และนำรายงานการตรวจสอบ พร้อมข้อร้องเรียน ข้อเสนอแนะต่างๆ สถิติด้านความปลอดภัยมาประกอบในการปรับปรุงระบบความปลอดภัย คู่มือขั้นตอนการดำเนินการด้านความปลอดภัยต่างๆ และการหามาตรการป้องกัน หรือลดความเสี่ยงที่อาจก่อให้เกิดอันตราย และการแก้ไข รักษา เมื่อเกิดอันตรายขึ้น ดำเนินการในระดับหน่วยงาน และรายงานคณะกรรมการความปลอดภัยของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
- 1.6.3 ให้คณะกรรมการความปลอดภัยของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ นำรายงานการตรวจสอบ พร้อมข้อร้องเรียน ข้อเสนอแนะต่างๆ สถิติด้านความปลอดภัย มาประกอบในการปรับปรุงระบบความปลอดภัย คู่มือขั้นตอนการดำเนินการด้านความปลอดภัยต่างๆ และการหามาตรการป้องกัน หรือลดความเสี่ยงที่อาจก่อให้เกิดอันตราย และการแก้ไข รักษา เมื่อเกิดอันตรายขึ้น ดำเนินการในระดับกรม

บทที่ 2 ความปลอดภัยทั่วไปในห้องปฏิบัติการ

2.1 วัตถุประสงค์

เพื่อให้เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการใช้เป็นข้อปฏิบัติ ในเรื่องความปลอดภัยด้านอาคารสถานที่ เรื่องเกี่ยวกับบุคลากร อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย ข้อห้ามในห้องปฏิบัติการ (ข้อปฏิบัติสำหรับทุกห้องปฏิบัติการ)

2.2 ความปลอดภัยด้านอาคารสถานที่

- 1) มีการแบ่งพื้นที่ปฏิบัติงานที่เหมาะสม มีระบบระบายอากาศที่ดี มีอ่างล้างมือ และอุปกรณ์ในการล้างมืออย่างเพียงพอ
- 2) รักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบของห้องปฏิบัติการ
- 3) มีวิธีปฏิบัติหรือระบบรักษาความปลอดภัย ควบคุมการเข้าออกห้องปฏิบัติการของผู้เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม
- 4) ทางเดิน ทางหนีไฟ บันไดหนีไฟ ทางเข้า-ออกฉุกเฉิน ต้องไม่มีสิ่งกีดขวางและมีป้ายแสดงอย่างชัดเจนและมีไฟฉุกเฉินขณะไฟฟ้าดับ
- 5) การติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ภายในอาคาร ต้องคำนึงถึง ขนาดพื้นที่ การรับน้ำหนักของพื้นอาคาร เส้นทางการขนย้าย กำลังไฟฟ้าที่ต้องการ
- 6) ต้องมีระบบแจ้งเตือนภัย เช่น สัญญาณเสียง และมีการตรวจสอบอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
- 7) ต้องมีการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าระบบไฟฟ้า สายไฟฟ้า สายเดินและซ่อมบำรุงให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
- 8) ต้องมีป้ายหรือสัญลักษณ์เตือนอันตราย (Hazard sign) ที่ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือ

2.3 บุคลากร

- 1) มีการตรวจสุขภาพเจ้าหน้าที่ก่อนรับเข้าทำงาน และจัดให้มีการตรวจสุขภาพประจำปีอย่างสม่ำเสมอ
- 2) ก่อนการปฏิบัติงานต้องได้รับความรู้เบื้องต้นด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการและปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด
- 3) จัดการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง มีทักษะและความชำนาญในการปฏิบัติงาน สามารถปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย มีการป้องกันอุบัติเหตุเป็นอย่างดี
- 4) เสริมความรู้เกี่ยวกับการป้องกันโรคที่สามารถติดต่อทางเลือด และสารน้ำจากร่างกาย ในการปฏิบัติงานแก่บุคลากรทุกระดับ เพื่อให้เกิดแนวความคิดในทิศทางเดียวกัน เกิดความมั่นใจและสามารถประสานงานระหว่างบุคลากรในทีมปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ

- 5) บุคลากรทุกระดับ ต้องทราบถึงวิธีการใช้อุปกรณ์ป้องกันอย่างถูกต้องเหมาะสม
- 6) บุคลากรทุกระดับที่ปฏิบัติงานควรได้รับวัคซีนป้องกันโรคที่เหมาะสมกับลักษณะงานที่ปฏิบัติ

2.4 อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย

2.4.1 เครื่องมือ

1. ต้องมีอุปกรณ์ดับเพลิงที่เหมาะสม เช่น ถังดับเพลิง ทราาย เป็นต้น
2. ต้องมีที่อาบน้ำฉุกเฉินและมีการตรวจสอบอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
3. ต้องมีที่ล้างตาฉุกเฉินและมีการตรวจสอบอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง
4. ต้องมีอุปกรณ์ปฐมพยาบาลเบื้องต้น

2.4.2 การใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล

2.4.2.1 ข้อปฏิบัติทั่วไป

- 1) เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการทุกคน ต้องใส่เสื้อคลุมปฏิบัติการ แว่นตานิรภัย และรองเท้าวางเท้าปิดทุกครั้งปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ
- 2) ต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลตามความเหมาะสมของระดับงานที่ปฏิบัติ ก่อนปฏิบัติงาน และถอดออกหลังปฏิบัติงาน พร้อมทำความสะอาดมือทุกครั้ง
 - กรณีปฏิบัติงานทั่วไป อาจจะสวมแว่นตารธรรมดา (Plain eye glasses)
 - กรณีที่เชื้อจุลชีพหรือตัวอย่างอาจกระเด็นสัมผัสใบหน้าได้ ควรสวมแว่นตานิรภัย (Goggles) ที่มีเลนส์ป้องกันและมีแถบป้องกันด้านข้าง และสวมหมวกกระดาษ
 - กรณีปฏิบัติงานกับเชื้ออันตรายสูง ควรสวมหน้ากากปิดหน้า (Face shields)
- 3) หัวหน้าห้องปฏิบัติการต้องดูแลแขกผู้มาเยี่ยมชมห้องปฏิบัติการ จะต้องใส่เสื้อคลุมปฏิบัติการ แว่นตานิรภัยและรองเท้าตามความเหมาะสม

2.4.2.2 เสื้อคลุมปฏิบัติการ

- 1) ต้องสวมเสื้อคลุมทุกครั้งปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ กรณีที่ปฏิบัติงานกับเชื้ออันตรายสูงหรือปฏิบัติงานใน Biosafety cabinet ควรสวมเสื้อคลุมที่ผูกเชือกหรือติดกระดุมด้านหลัง และจัดบริเวณสำหรับจัดเก็บที่สะอาดและเป็นระเบียบ
- 2) ห้ามใส่เสื้อคลุมปฏิบัติการออกนอกห้องปฏิบัติการ
- 3) ห้ามนำเสื้อคลุมปฏิบัติการชักรวมกับเสื้อผ้าชนิดอื่นๆ และห้ามนำกลับบ้านไปซักที่บ้าน

2.4.2.3 แว่นตานิรภัย

- 1) กรณีที่มีการใช้สารที่ทำให้เกิดการระคายเคือง ให้ใส่แว่นตานิรภัยชนิดที่คลุมทั้งหน้า (full face shield glasses)
- 2) กรณีที่ใช้สารที่เป็นกรด ตัวทำละลายอันตรายหรือสารพิษ ให้ใช้หน้ากากตามข้อกำหนดของ NIOSH (NIOSH - approved respirator equipped with chemical cartridges)

2.4.2.4 ถุงมือ

- 1) สวมถุงมือทุกครั้งในขณะทำการทดสอบ กรณีที่ปฏิบัติงานกับเชื้อจุลชีพและตัวอย่างส่งตรวจ ก่อนปฏิบัติงานควรเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ให้พร้อม ไม่ควรแตะต้องสิ่งของอื่นๆ ที่ไม่จำเป็นขณะสวมถุงมือ ไม่ควรใช้ถุงมือซ้ำและควรแยกทิ้งถุงมือในถุงขยะติดเชื้อ

2.4.2.5 อุปกรณ์ป้องกันทางเดินหายใจ

- 1) กรณีปฏิบัติทั่วไป อาจสวมหน้ากากกระดาศ (Surgical masks)
- 2) กรณีปฏิบัติงานกับเชื้ออันตรายสูงและติดต่อทางระบบหายใจได้ ต้องสวมหน้ากากที่กรองเชื้อได้ เช่น N95

2.5 ข้อปฏิบัติทั่วไปสำหรับการใช้ เก็บรักษาและการขนส่งถึงแก๊ส

- 1) ต้องมีป้าย สี หรือสัญลักษณ์ชัดเจนที่ถังแก๊ส และบริเวณที่วางถังแก๊ส เพื่อต่อการบอกชนิดของแก๊สและอันตราย และข้อห้ามอื่น
- 2) ถังแก๊สต้องเก็บในที่ที่สามารถป้องกันความร้อนจากภายนอกได้ เช่น เปลวไฟ หรือรัศมีของความร้อนจากภายนอก ประกายไฟ หรือท่อไอน้ำที่มีอุณหภูมิสูง
- 3) อาคารเก็บถังแก๊สต้องมีระบบระบายอากาศที่ดี แห้ง มีพื้นที่ว่างเพียงพอและถังแก๊สที่ติดไฟต้องวางห่างจากวัสดุที่ติดไฟได้ง่าย
- 4) ถังแก๊สออกซิไดซ์ เช่น ออกซิเจน ไนโตรสออกไซด์ เป็นต้น ต้องเก็บห่างไกลจากแก๊สไวไฟไม่น้อยกว่า 20 ฟุต
- 5) แยกถังแก๊สที่อัดใหม่ กับท่อเปล่าโดยให้ครอบฝาท่อและติดป้ายแจ้งให้ชัดเจน
- 6) แก๊สเชื้อเพลิงต่างๆต้องวางตั้งขึ้น รวมทั้งในขณะขนส่ง
- 7) ถังแก๊สที่มีลักษณะแคบและสูงต้องมีอุปกรณ์ป้องกันการล้มที่ยึดอย่างมั่นคง
- 8) การเคลื่อนย้ายถังแก๊สจะต้องเคลื่อนย้ายโดยใช้รถเข็นถังแก๊ส และต้องปิดฝาดรอปวาล์วของถังแก๊สให้เรียบร้อย โดยปิดลงมาถึงคอดังห้ามเคลื่อนย้ายถังแก๊ส โดยไม่มีฝาดรอปวาล์วเนื่องจากฝาดรอปนี้ออกแบบมาเพื่อป้องกันวาล์วโดยเฉพาะ
- 9) การใช้แก๊สไม่ควรใช้จนหมดถัง ควรเหลือไว้บ้างเพื่อรักษาความดันภายในถัง ไม่ให้อากาศจากภายนอกเข้ามาปนเปื้อนหรือเข้ามาทำให้เกิดส่วนผสมที่อาจเกิดการระเบิดขึ้นได้ เมื่อเลิกใช้แก๊สถังใดจะต้องปิดถังให้สนิท และติดฉลากระบุไว้ให้ชัดเจนว่าแก๊สหมด จะแยกเก็บไว้อย่างถูกวิธี
- 10) ในกรณีที่ถังบรรจุแก๊สอันตรายเกิดการรั่ว จะต้องควบคุมพื้นที่ให้บริเวณนั้นให้มีอากาศถ่ายเทได้ดี และเคลื่อนย้ายสิ่งของที่อาจทำให้เกิดการติดไฟ หรือเกิดการระเบิดถ้าหากเป็นแก๊สไวไฟรีบแจ้งเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อดำเนินการแก้ไขโดยเร่งด่วน

- 11) ถ้าหากต้องใช้แก๊สในการทำปฏิกิริยา ไม่ควรต่อหัวแก๊สกับขวดที่ใช้ทำปฏิกิริยาโดยตรง ควรจะต่อท่อเข้ากับ trap ก่อนแล้วจึงต่อกับขวดที่ใช้ปฏิกิริยาโดยใช้ trap อยู่ระหว่างกลาง
- 12) การตรวจสอบว่าแก๊สรั่วตามข้อต่อทำโดยใช้น้ำสบู่ ห้ามใช้เปลวไฟโดยเด็ดขาด หากพบว่าวาล์วชำรุดไม่ควรซ่อมแซมเองควรส่งซ่อม

2.6 ข้อปฏิบัติสำหรับทุกห้องปฏิบัติการ

- 1) ห้ามรับประทานอาหาร เครื่องดื่ม แต่งหน้า และสูบบุหรี่ ในห้องปฏิบัติการ
- 2) ห้ามเก็บอาหาร และเครื่องดื่มส่วนตัวไว้ในตู้เย็นที่ใช้เก็บตัวอย่าง, เก็บสารเคมี และเชื้อจุลินทรีย์ของห้องปฏิบัติการ
- 3) ห้ามสวมรองเท้าเปิดหัว (Open-toed shoes) รองเท้าแตะ (Sandals) หรือรองเท้าส้นสูง (High heeled shoes)
- 4) ห้ามสวมเครื่องประดับที่รุงรัง
- 5) ห้ามสวมเครื่องแต่งกายที่รุ่มร่าม
- 6) ห้ามปล่อยผมยาวหรือรุงรังโดยไม่รวบผมให้รัดกุม
- 7) ห้ามสวมเสื้อคลุมปฏิบัติการ และห้ามสวมถุงมือเมื่อออกจากเขตห้องปฏิบัติการ
- 8) ห้ามใส่คอนแทคเลนส์ (contact lens) ระหว่างปฏิบัติงาน เว้นแต่จำเป็นต้องใช้ จะต้องระมัดระวังและป้องกันเป็นพิเศษ และแจ้งหัวหน้าห้องปฏิบัติการ
- 9) ห้ามใช้ปากดูดไปเปิด ในการดูดสารละลายทุกชนิด
- 10) ห้ามเล่น หรือ ห้ามหยอกล้อกันในขณะปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ

บทที่ 3 ความปลอดภัยด้านเคมี

3.1 วัตถุประสงค์

เพื่อให้เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานด้านสารเคมีใช้เป็นข้อปฏิบัติ ในเรื่องการใช้ตู้ดูดควัน การเก็บรักษา และขนย้ายสารเคมี การปฏิบัติงานกับสารเคมีที่มีอันตรายสูง การทิ้งสารเคมีจากห้องปฏิบัติการ การจัดการของเสียเคมี และวิธีดำเนินการกับสารเคมีที่หกหล่น

3.2 การใช้ตู้ดูดควัน (Use of chemical fume hood)

- 1) การทดสอบ หรือทดลองทางห้องปฏิบัติการ ที่มีการใช้สารที่เป็นไอ สารพิษ หรือสารที่ติดไฟได้ จะต้องปฏิบัติการในตู้ดูดควัน
- 2) ตู้ดูดควัน ต้องมีความเร็วหน้าตู้ดูดควัน ไม่น้อยกว่า 100 fpm (average face velocity of 100 linear feet per minute) และต้องได้รับการตรวจสอบทุกปี
- 3) ห้ามใช้ตู้ดูดควันเป็นที่เก็บสารเคมี
- 4) ให้ปฏิบัติงานในตู้ดูดควัน โดยวางสารหรือสิ่งของหลังจากตู้ไปประมาณ 15.5 เซนติเมตร เพื่อกันไม่ให้สารที่อาจเป็นอันตรายเล็ดลอดออกจากตู้ดูดควันได้
- 5) นักวิเคราะห์/นักวิจัย ที่ใช้ตู้ดูดควัน จะต้องดำเนินการเก็บและทำความสะอาดหลังจาก ปฏิบัติงานเรียบร้อยแล้ว หรือหากให้ผู้อื่นดำเนินการแทน จะต้องดำเนินการภายใต้การดูแลของ นักวิเคราะห์/นักวิจัยผู้นั้น

3.3 การเก็บรักษาและขนย้ายสารเคมี

3.3.1 การเก็บรักษาสารเคมี

- 1) จัดทำรายการสารเคมีทั้งหมดที่ใช้ รวมทั้ง Material Safety Data Sheet (MSDS) ซึ่งสามารถขอได้จากบริษัทที่ขายสารเคมี (หรือ ค้นข้อมูลได้จาก www.chemtrack.org/chem.asp)
- 2) จัดเก็บสารเคมีที่เป็นของแข็งเก็บแยกจากสารเคมีที่เป็นของเหลว และจัดเก็บตามที่ฉลากระบุเงื่อนไขในการเก็บ เช่น ที่อุณหภูมิห้อง ที่ตู้เย็น 4 องศาเซลเซียส เป็นต้น
- 3) ของเหลวไวไฟ เก็บในตู้เย็นที่มีระบบป้องกันการระเบิด
- 4) สารเคมีที่อยู่ด้วยกันไม่ได้ต้องเก็บแยกจากกัน ดูในภาคผนวก 2 ตารางที่ 1
- 5) ไม่ควรเก็บสารเคมี ในที่ที่ถูกแสงแดดโดยตรง หรืออยู่ใกล้ความร้อน
- 6) ปิดป้ายหรือเขียนระบุวันที่ได้รับและวันที่เปิดใช้สารเคมีครั้งแรกที่ฉลากทุกขวด แต่ห้ามปิดป้าย หรือเขียนทับข้อความบนฉลากเดิม (Original label)
- 7) ชั้นสำหรับวางสารเคมีจะต้องแข็งแรง ทนทานต่อสารเคมี

- 8) ในการเก็บสารเคมีที่อันตราย จะต้องเก็บที่ความสูงไม่เกินไหล่ของเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการที่มีความสูงน้อยที่สุด
- 9) ปริมาณสารเคมีที่เก็บไว้ใช้ในห้องปฏิบัติการควรจะน้อยที่สุด ส่วนสารเคมีจำนวนมากจะต้องเก็บแยกห้องต่างหาก ที่มีระบบถ่ายเทอากาศที่ดี
- 10) สารเคมีที่เก็บไว้ควรมีการตรวจสอบอยู่เป็นประจำ ในสิ่งที่จะบ่งบอกว่าสารเคมีนั้นอาจเสื่อมสภาพ เช่น เกิดตกตะกอน สีเปลี่ยนไป
- 11) ไม่เก็บสารเคมีในตู้ดูดควัน ซึ่งนอกจากพื้นที่ใช้งานน้อยลง และไม่สะดวกต่อการปฏิบัติงานแล้ว ยังทำให้ภายในตู้ดูดควันมีโอกาสติดไฟได้ง่ายขึ้น

3.3.2 จลากสารเคมี

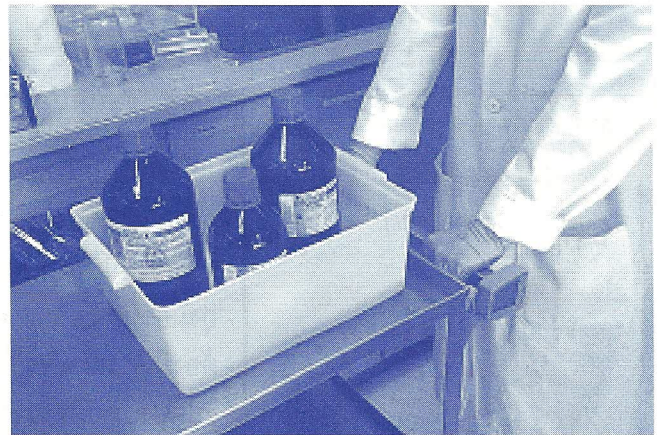
- 3.3.2.1 ใช้ฉลากของสารเคมีเดิม ห้ามลอกหรือถ่ายใส่ภาชนะอื่น
- 3.3.2.2 ในกรณีที่จำเป็นจะต้องแบ่งถ่ายใส่ภาชนะอื่น จะต้องมีฉลากระบุ
 - 1) ชื่อสารเคมี และ CAS No.
 - 2) สัญลักษณ์หรือข้อความบ่งชี้ประเภทอันตรายของสาร โดยดูจากฉลากเดิม
 - 3) วันที่แบ่งถ่าย / วันที่หมดอายุ
 - 4) ข้อมูลเตือนให้ระมัดระวังการใช้ เพื่อลดอันตรายและป้องกันอุบัติเหตุ (ถ้ามี)
- 3.3.2.3 ในกรณีที่เตรียมเป็นสารละลาย (reagent solutions) จะต้องมีฉลากระบุ
 - 1) ชื่อสารเคมี และ ความเข้มข้น
 - 2) สัญลักษณ์หรือข้อความบ่งชี้ประเภทอันตรายของสาร โดยดูจากฉลากเดิม
 - 3) วันที่เตรียม / วันที่หมดอายุ
 - 4) Reference no. (อ้างอิงบันทึกการเตรียมสารละลาย) / ผู้เตรียม
 - 5) ข้อมูลเตือนให้ระมัดระวังการใช้เพื่อลดอันตรายและป้องกันอุบัติเหตุ (ถ้ามี)

3.3.4 การขนย้ายสารเคมี

- 1) การขนย้ายสารเคมีที่มีภาชนะแตกง่ายในระยะใกล้ ๆ ต้องประคองที่ด้านล่างของภาชนะ
- 2) การเคลื่อนย้ายสารเคมีในระยะทางไกล หรือจำนวนมาก ต้องใช้รถเข็นและมีภาชนะรองรับ เพื่อป้องกันการกระจ่ายถ้ามีการแตกหรือหก

3.4 การปฏิบัติงานกับสารเคมีที่มีอันตรายสูง

การใช้สารเคมีหรือตัวอย่างที่วิเคราะห์ ที่มีอันตรายสูง ต้องมีวิธีปฏิบัติที่ถูกต้องเหมาะสมกับสารเคมีนั้น เช่น



สารเคมี	วิธีปฏิบัติ
คลอโรฟอร์ม (chloroform)	- การเปิดภาชนะหรือถ่ายเท ต้องทำในตู้ดูดควัน - ขณะใช้งาน ต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันที่เหมาะสม ทั้งหน้ากาก แว่นตาและถุงมือ - ถุงมือควรเป็นชนิด polyvinyl chloride
2.ปรอทและสารประกอบปรอท (mercury and its compound)	- บรรจุภาชนะปิดสนิท เก็บในภาชนะอีกชั้น และเก็บในที่อากาศถ่ายเท - การเปิดภาชนะหรือถ่ายเท ต้องทำในตู้ดูดควัน - ขณะใช้งาน ต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันที่เหมาะสมทั้งหน้ากาก แว่นตาและถุงมือ - อุปกรณ์ที่มีสารปรอท หากแตกหัก ให้วางในถาดพลาสติกที่กว้างพอและทำความสะอาดได้ง่าย หรือใส่ในถุงพลาสติก ผนึกสนิท ระบุชัดเจน และเก็บในที่ปลอดภัยเพื่อส่งกำจัดต่อไป - ปรอทที่หก ให้เก็บรวบรวมแล้วดูดเก็บในพลาสติกหรือภาชนะอื่นด้วยระบบสูญญากาศ แล้วเก็บในขวดพลาสติกชนิด high density polyethylene - ผู้เก็บสารเคมีที่หกและผู้ทำความสะอาดพื้นที่ ต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันทั้งถุงมือ หน้ากากป้องกันจุ่ม และสวมรองเท้าหุ้มด้วยพลาสติก และเก็บรวบรวมอุปกรณ์ป้องกันที่ใช้แล้วเพื่อส่งกำจัดต่อไป
3. กรดก่ดแก้ว (hydrofluoric acid)	- ผู้ใช้จะต้องได้รับทราบความเป็นอันตราย วิธีใช้ วิธีการป้องกัน และแก้ไขกรณีได้รับสาร - การเปิดภาชนะ การถ่ายเท และการใช้ ต้องทำในตู้ดูดควัน - ใช้อุปกรณ์ป้องกันเช่น face shield และถุงมือ - ถุงมือชนิด neoprene หรือ polyvinyl chloride และล้างทุกครั้งหลังใช้ - Safety shower และ eyewash fountain ควรอยู่ใกล้ที่ปฏิบัติงาน - กรณีหก ต้องรีบแก้ไข โดยเจือจางและเก็บในน้ำ
4. อีเทอร์ (diethyl ether)	- วางห่างจากเปลวไฟและอุปกรณ์ที่ให้ประกายไฟ - เก็บในที่เย็น ซึ่งควรเป็นตู้เย็นกันระเบิด - ขณะเปิดขวดให้ค่อยๆเปิดฝาเกลียวเพื่อลดความดันภายในขวด ขวดที่เปิดแล้วไม่ควรเก็บนานกว่า 3 เดือนเพื่อป้องกันอันตรายจาก peroxide ที่เกิดขึ้น

สารเคมี	วิธีปฏิบัติ
5. สารประกอบไซยาไนด์ (cyanide compounds and cyanide releasing compounds)	- ผู้ที่ต้องใช้ จะต้องได้รับทราบความเป็นอันตราย วิธีใช้ วิธีการป้องกัน และ แก้วกรณีได้รับสาร - การเปิดภาชนะ การถ่ายเท และการใช้ ต้องทำในตู้ดูดควัน - ใช้อุปกรณ์ป้องกันตลอดเวลาเช่น หน้ากาก - ถุงมือชนิด neoprene หรือชนิดยาง - ต้องมีเจ้าหน้าที่อยู่ด้วยกันอย่างน้อย 2 คน หากมีสารประกอบไซยาไนด์ในห้องปฏิบัติการ - มีป้ายเตือนอันตราย หรือป้ายห้ามเข้า ทั้งทางเข้าและภายในห้องปฏิบัติการ ขณะมีการใช้หรือมีสารประกอบไซยาไนด์อยู่ - กรณีหก ต้องรีบแก้ไข โดยเจือจางด้วย ethyl alcohol ในปริมาณเท่าๆ กัน และ ผกด้วยเตาเผาสำหรับตัวทำลาย

3.5 การทิ้งสารเคมีจากห้องปฏิบัติการ

- 1) ห้ามเทตัวทำละลาย (solvent) ที่ไม่ละลายน้ำ หรือเป็นสารไวไฟ ลงในอ่างน้ำ ต้องใส่ภาชนะไว้ทิ้งต่างหาก เช่นขวดแก้ว ถ้าปริมาณมากให้ใช้ safety can
- 2) สารเคมีที่เป็นกรด ต่าง ต้องเจือจางให้ต่ำกว่า 1 M จึงเททิ้ง พร้อมเปิดน้ำล้างตามมากๆ
- 3) ต้องแน่ใจว่า น้ำยาที่ทิ้งลงในภาชนะเดียวกันนั้นรวมกันได้ ไม่เกิดปฏิกิริยารุนแรงต่อกัน
- 4) ของแข็งที่เป็นผงละเอียด ถ้ามี solvent ให้ทิ้งไว้จนตัวทำละลายระเหยหมด แล้วจึงใส่ถุงพลาสติก ก่อนทิ้งเพื่อกันการฟุ้งกระจาย
- 5) ขวดใส่สารเคมีที่จะทิ้ง ให้ล้างสารเคมีให้หมด ส่วนขวด solvent เปิดไล่ให้น้ำยาระเหยในตู้ดูดควัน จนหมดก่อนทิ้ง
- 6) อุปกรณ์/เครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการที่ใช้แล้ว และเปื้อนสารเคมีให้ผู้ใช้อุปกรณ์/เครื่องแก้วล้างสารเคมีจนเจือจางก่อนให้คนงานนำไปล้างทำความสะอาดต่อ

3.6 การจัดการของเสียเคมี

นักวิเคราะห์/นักวิจัย ต้องแยกเก็บของเสียเคมีตามคุณสมบัติ ระวางการเก็บสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้ไว้ด้วยกัน หรืออยู่ใกล้กัน ระบุดลักชัดเจน การจัดการของเสียเคมีจากห้องปฏิบัติการ มีขั้นตอนการปฏิบัติงานได้ดังนี้

3.6.1 จำแนกประเภทของเสียเคมี นักวิเคราะห์/วิจัย ต้องศึกษาว่าของเสียจากการตรวจวิเคราะห์ มีอะไรบ้างและกำหนดว่าจะทิ้งเป็นสารประเภทใด

3.6.2 จัดเตรียมภาชนะบรรจุของเสียเคมีและบันทึกการทิ้ง ติดฉลากประเภทของของเสีย และเตรียมเอกสารการบันทึกการทิ้งของเสีย

3.6.3 ทิ้งของเสียเคมี โดยนักวิเคราะห์/วิจัย ทิ้งของเสียลงในภาชนะที่เตรียมไว้ พร้อมทั้งบันทึกชนิดของของเสีย และปริมาณที่ทิ้ง

3.6.4 จัดเก็บของเสีย โดยที่ผู้ได้รับมอบหมายของกอง/สถาบัน/สำนัก/ศวก. รวบรวมภาชนะที่บรรจุของเสียแล้วนั้น นำไปเก็บในบริเวณที่แต่ละหน่วยจัดไว้ พร้อมทั้งลงนามและวันที่กำกับ

สถานที่จัดเก็บของเสียเคมี ควรเป็นที่ที่มีอากาศถ่ายเทได้ดี ไม่ถูกแสงแดดโดยตรง สะดวกในการเคลื่อนย้าย ไม่กีดขวางทางเดิน และสามารถจัดวางของเสียที่แยกเป็นกลุ่มได้

3.6.5 การจัดการของเสีย ผู้ที่ได้รับมอบหมายของกอง/สถาบัน/สำนัก ส่งแบบรายงานที่พัสดุกรมทุกสิ้นเดือน เพื่อให้เตรียมประสานงานการจัดส่งของเสียไปทำลาย สำหรับ ศวก. ให้กำหนดวิธีมาตรฐานการปฏิบัติงานในการจัดการของเสีย

3.7 วิธีการดำเนินการกับสารเคมีที่หกหล่น (Spills)

3.7.1 การเตรียมการกรณีสารเคมีหกหล่น

การหกหล่นของสารเคมีเป็นสิ่งที่ป้องกันได้ แต่ห้องปฏิบัติการต้องเตรียมการสำหรับการแก้ไขหากเกิดเหตุการณ์เหล่านี้ขึ้น ทั้งนี้เพื่อลดอันตรายต่อเจ้าหน้าที่ และความเสียหายของทรัพย์สินการเตรียมการควรคำนึงถึงปัจจัย ดังนี้

- 1) สถานที่ที่มีโอกาสเกิดเหตุการณ์ได้ เช่นห้องเก็บสารเคมี ตู้ดูดควัน พื้นห้อง โต๊ะปฏิบัติการ
- 2) ปริมาณสารเคมีที่อาจเกิดการหกหล่น รวมทั้งแก๊สอัดความดัน
- 3) ข้อมูลทางกายภาพ ทางเคมี และข้อมูลความเป็นอันตรายเช่น ลักษณะทั่วไป ความดันไอ ปฏิกริยากับน้ำและอากาศ การกัดกร่อน ความไวไฟ ความเป็นพิษ

3.7.2 ต้องมีการเตรียมวัสดุอุปกรณ์สำหรับการจัดการสารเคมีที่หกหล่น

- 1) วัสดุดูดซับ เช่น ทราายแห้ง กระดาษซับแผ่นใหญ่ หรือฟองน้ำ
- 2) อุปกรณ์ดัก กวาด รองรับสารที่หกหล่น เช่น แปรงขนแข็ง ถาดพลาสติก
- 3) สารเคมีสำหรับการสะเทิน เช่น sodium carbonate sodium bisulfite ซึ่งต้องดำเนินการโดยผู้ที่ได้รับมอบหมายเท่านั้น พร้อมทั้งเตรียมวิธีการทำลายสารเคมีและสารดูดซับที่ใช้แล้ว
- 4) อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่เหมาะสมกับชนิดของสารเคมี

3.7.3 วิธีการทั่วไปในการจัดการสารเคมีที่หกหล่น

- 1) แจ้งเตือนเจ้าหน้าที่ผู้ที่มีโอกาสเข้าสัมผัสให้ทราบถึงบริเวณที่มีสารเคมีหกหล่น กันผู้ไม่เกี่ยวข้องออกจากพื้นที่
- 2) เมื่อมีสารเคมีหกในปริมาณน้อยๆ (น้อยกว่า 100 ml) ใช้กระดาษซับทิ้งในภาชนะที่เหมาะสม หากหกในปริมาณมากและเป็นสารที่ไม่ไวไฟและไม่ระเหย ใช้สารดูดซับ เช่น clay ขนาด 30 mesh ถ้าเป็นกรดใช้ neutralizer เช่น NaHCO_3
- 3) หากสารไวไฟหก ต้องปิดแหล่งความร้อนและประกายไฟ
- 4) ระหว่างการเก็บและทำความสะอาดพื้นที่ ต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตราย เช่น หน้ากากและถุงมือ
- 5) ใช้วัสดุดูดซับเช่น ทราาย, กระดาษซับ หรือฟองน้ำ ในการดูดซับหรือป้องกันการกระจายของสารเคมีของเหลว
- 6) ดักสารเคมีที่หกหรือวัสดุที่ดูดซับสารเคมี ใส่ในภาชนะที่เหมาะสม ระบุฉลากให้ชัดเจน
- 7) วัสดุที่ดูดซับสารเคมีที่ระเหยง่าย นำไปไว้ในตู้ดูดควันให้สารเคมีระเหยไป ทั้งนี้ต้องระมัดระวังเรื่องประกายไฟ
- 8) เมื่อกำจัดสารเคมีที่หกแล้ว ทำความสะอาดพื้นที่ให้สะอาด โดยใช้ไม้ถูพื้นด้ามยาว

บทที่ 4 ความปลอดภัยด้านชีววิทยา

4.1 วัตถุประสงค์

เพื่อให้เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานด้านชีววิทยาใช้เป็นข้อปฏิบัติในการปฏิบัติงานกับเชื้อ การขนย้ายเชื้อ การทำลายเชื้อ และการกำจัดวัสดุติดเชื้อหกหล่น

4.2 ข้อควรปฏิบัติในห้องปฏิบัติการชีววิทยา (Good Microbiological Techniques)

4.2.1 การเตรียมการก่อนปฏิบัติงาน

4.2.1.1 การเตรียมสถานที่

- 1) แบ่งพื้นที่ปฏิบัติงาน ให้มีการแยกส่วนที่ติดเชื้อออกจากไม่ติดเชื้อ
- 2) จัดให้มีระบบระบายอากาศที่ดี เพื่อป้องกันการแพร่กระจายเชื้อโดยเฉพาะเชื้อโรคที่สามารถติดต่อได้โดยการหายใจ
- 3) จัดให้มีอ่างล้างมือ อุปกรณ์ในการล้างมืออย่างเพียงพอ และให้แยกจากอ่างล้างเครื่องมือ เครื่องใช้สำหรับห้องปฏิบัติการ
- 4) ก๊อกน้ำสำหรับอ่างล้างมือ ควรเป็นชนิดที่หัวก๊อกเป็นแบบคันโยกซึ่งสามารถใช้ข้อศอกหรือหัวเข้าในการเปิด-ปิดน้ำ หรือ ก๊อกแบบอื่นๆ ที่สามารถเปิด-ปิดก๊อกน้ำโดยไม่ต้องใช้มือสัมผัส
- 5) น้ำทิ้งต่างๆ ที่เกิดจากห้องปฏิบัติการต้องผ่านระบบบำบัดน้ำเสียหรือการทำลายเชื้อก่อนปล่อยสู่สาธารณะ

4.2.1.2 การเตรียมเครื่องมือ เครื่องใช้

- 1) จัดหาอุปกรณ์ที่จำเป็นในการปฏิบัติงานให้เพียงพอต่อความต้องการ
- 2) อุปกรณ์ต่างๆ ต้องจัดวางเป็นระเบียบ สะดวกต่อการหยิบใช้ และคำนึงถึงความปลอดภัย
- 3) เตรียมอุปกรณ์ป้องกันและสวมใส่เพื่อป้องกันการสัมผัสเลือด และสารน้ำจากร่างกายขณะปฏิบัติงาน ได้แก่ หมวกคลุมผม ผ้าปิดปากและจมูก แว่นตา ผ้าเช็ดก้นเบื่อน รองเท้าหุ้มปิด ถุงมือ เสื้อคลุมปฏิบัติการ เป็นต้น
- 4) เตรียมน้ำยาฆ่าเชื้อที่เหมาะสมกับชนิดของเชื้อ
- 5) เตรียมถังขยะสำหรับใส่ขยะติดเชื้อและไม่ติดเชื้อแยกจากกัน

4.2.2 ข้อปฏิบัติขณะปฏิบัติงาน

- 1) ปฏิบัติตามเทคนิคในการป้องกันการติดเชื้ออย่างเคร่งครัด และควรปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบระมัดระวัง ไม่รีบร้อน
- 2) ใช้อุปกรณ์ป้องกันที่เหมาะสม สวมเสื้อคลุมปฏิบัติการ ถุงมือ ผ้าปิดปากจมูก ทุกครั้งขณะปฏิบัติงาน

- 3) การสวมถุงมือเพื่อป้องกันการสัมผัสเลือดหรือสารน้ำจากร่างกาย จะต้องเปลี่ยนถุงมือทุกครั้งหลังจากมีการเปราะเปื้อนสิ่งส่งตรวจ หรือถุงมือขาด หลังถอดถุงมือจะต้องล้างมือและทำความสะอาดบริเวณที่เปื้อนเลือดหรือสารน้ำจากร่างกายด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อทุกครั้ง
- 4) ขณะสวมถุงมือปฏิบัติงาน ห้ามจับต้องตา จมูก หรือส่วนอื่นๆ ของร่างกาย รวมทั้งวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมที่ทำอยู่
- 5) การจับ และส่งของแหลมหรือของมีคม ให้ยึดหลักการระมัดระวังป้องกันอุบัติเหตุอย่างเคร่งครัดเพื่อป้องกันภัยจากของแหลมหรือของมีคม
- 6) ผู้ที่ใส่เลนส์ติดตา ต้องใส่แว่นตาป้องกันในขณะปฏิบัติงาน เพราะหากเกิดอุบัติเหตุ สิ่งส่งตรวจกระเด็นเข้าตา แสบตา ไม่สามารถถอดเลนส์ติดตาออกได้ ทำให้เชื้อโรคเข้าสู่ตาได้ง่ายขึ้น
- 7) ห้ามใช้ปากดูด หรือเป่าหลอดดูดน้ำยา ต้องใช้ลูกยางหรืออุปกรณ์ช่วยอื่นๆ
- 8) การปั่นตกตะกอนสิ่งส่งตรวจ ให้ปิดฝาหลอดให้แน่นทุกครั้ง
- 9) สิ่งส่งตรวจที่อาจแพร่กระจายเชื้อเข้าสู่ทางเดินหายใจ ต้องทำในตู้ปราศจากเชื้อ (Biosafety cabinet)
- 10) กรณีที่สิ่งส่งตรวจ หักเปราะเปื้อนผิวหนังด้านนอกของภาชนะที่บรรจุให้ทำความสะอาดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อก่อนที่จะนำมาตรวจตามปกติ
- 11) ถ้าภาชนะที่บรรจุสิ่งส่งตรวจแตกในถุงพลาสติก และจำเป็นต้องตรวจสิ่งส่งตรวจนั้นให้ถ่ายสิ่งส่งตรวจนั้นลงในภาชนะใหม่ โดยใช้เทคนิคปราศจากเชื้อ
- 12) ถ้าหลอดบรรจุสิ่งส่งตรวจแตกในเครื่องหมุนเหวี่ยง ให้ปิดเครื่องและรอประมาณ 30 นาที สวมผ้าปิดปากจมูก และเว้นตาก่อนเปิดฝาเครื่อง เพื่อจะได้ไม่หายใจเอาวัตถุส่งตรวจที่กำลังฟุ้งกระจายอยู่ แล้วทำความสะอาดและฆ่าเชื้อด้วยน้ำยา 2-3 ครั้งก่อนทำการตรวจสอบหาสาเหตุของอุบัติเหตุเพื่อแก้ไขก่อนการใช้งานต่อไป
- 13) ห้าม ดื่ม กิน สูบบุหรี่ หรือใช้เครื่องสำอางในห้องปฏิบัติการ
- 14) ต้องถอดเสื้อคลุมปฏิบัติการและถุงมือทุกครั้งเมื่อออกจากห้องปฏิบัติการ
- 15) เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานแล้ว ให้ทำความสะอาดโต๊ะปฏิบัติงานด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ
- 16) ประตูห้องปฏิบัติการควรปิดอยู่เสมอขณะปฏิบัติงาน และห้ามผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้า-ออกพลุกพล่าน
- 17) ควรปรับเปลี่ยนวิธีการ หรือพฤติกรรมการทำงาน เพื่อลดโอกาสเกิดการติดเชื้อ
- 18) หลังการปฏิบัติงานทุกครั้งให้ฆ่าเชื้อที่มือด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อที่เหมาะสม และล้างตามด้วยสบู่และน้ำสะอาด เช็ดมือให้แห้งด้วยกระดาษเช็ดมือหรือผ้าเช็ดมือที่แห้งและสะอาด

4.3 อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE, Personal Protection equipment)

- 1) ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล ตามความเหมาะสมของระดับงานที่ปฏิบัติ
- 2) ต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลก่อนปฏิบัติงาน และถอดออกหลังปฏิบัติงาน พร้อมทำความสะอาดมือทุกครั้ง ไม่ควรสวมอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลออกนอกห้องปฏิบัติการ
- 3) ต้องสวมเสื้อคลุมปฏิบัติการทุกครั้ง ที่ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ กรณีที่ปฏิบัติงานกับเชื้ออันตรายสูง ควรสวมเสื้อคลุมที่ผูกเชือกหรือติดกระดุมด้านหลัง
- 4) สวมถุงมือทุกครั้งในกรณีที่ปฏิบัติงานกับเชื้อจุลชีพและตัวอย่างส่งตรวจ ก่อนปฏิบัติงานควรเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ให้พร้อม ไม่ควรแตะต้องสิ่งของอื่นๆ ที่ไม่จำเป็นขณะสวมถุงมือ ไม่ควรใช้ถุงมือซ้ำและควรแยกทิ้งถุงมือในถุงขยะติดเชื้อ
- 5) สวมอุปกรณ์ป้องกันใบหน้าตามความเหมาะสม
 - 5.1 กรณีปฏิบัติงานทั่วไป อาจจะสวมแว่นตาธรรมดา (Plain eye glasses)
 - 5.2 กรณีที่เชื้อจุลชีพหรือตัวอย่างอาจกระเด็นสัมผัสใบหน้าได้ ควรสวมแว่นตานิรภัย (Goggles) ที่มีเลนส์ป้องกันและมีแถบป้องกันด้านข้าง และสวมหมวกคลุมผม
 - 5.3 กรณีปฏิบัติงานกับเชื้ออันตรายสูง ควรสวมหน้ากากปิดหน้า (Face shields)
- 6) สวมอุปกรณ์ป้องกันทางเดินหายใจตามความเหมาะสม
 - 6.1 กรณีปฏิบัติทั่วไป อาจจะสวมหน้ากากกระดาษหรือผ้า (Surgical masks)
 - 6.2 กรณีปฏิบัติงานกับเชื้ออันตรายสูงและติดต่อทางระบบหายใจได้ ควรสวมหน้ากากที่กรองเชื้อได้ เช่น N95
 - 6.3 รองเท้า ต้องสวมรองเท้าที่ปิดนิ้วเท้า

4.4 ระดับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการชีววิทยา

ห้องปฏิบัติการควรจัดสภาพแวดล้อมภายในห้องปฏิบัติการ จัดให้มีเครื่องมือ เครื่องป้องกันส่วนบุคคล และวิธีปฏิบัติงานที่เหมาะสมกับระดับความเสี่ยงของจุลชีพที่ปฏิบัติงาน เพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน ระดับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ (Biosafety level, BSL) แบ่งออกได้ 4 ระดับคือ

- 1) Biosafety level 1 (BSL1) เหมาะสำหรับการปฏิบัติงานกับจุลชีพทั่วไปที่ไม่ก่อโรค (Risk group 1) สำหรับการสอนหรือ ฝึกอบรม การปฏิบัติงานด้วยเทคนิค good microbiological techniques เพียงพอสำหรับผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการนี้
- 2) Biosafety level 2 (BSL 2) เหมาะสำหรับการปฏิบัติงานกับจุลชีพที่มีความเสี่ยงระดับ 2 สำหรับตรวจวินิจฉัยหรือตรวจวิเคราะห์เบื้องต้นจากตัวอย่าง หรืองานวิจัย หน้าห้องปฏิบัติการต้องติดสัญลักษณ์ชีวภัยสากล (Biohazard sign) พร้อมระบุชนิดของเชื้อ ชื่อผู้รับผิดชอบ ชื่อผู้ได้รับอนุญาตให้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ การปฏิบัติงานทำบนโต๊ะแบบเปิด (Open bench) ร่วมกับการใช้ตู้ปราศจากเชื้อ ชนิด class II

สำหรับเชื้อที่ฟุ้งกระจาย การปฏิบัติงานด้วยเทคนิค good microbiological techniques และสวมใส่เครื่องป้องกันส่วนบุคคล (Personal protective equipment) เพื่อป้องกันการติดเชื้อ

3) Biosafety level 3 (BSL 3) เหมาะสำหรับปฏิบัติงานกับจุลชีพที่มีความเสี่ยงระดับ 3 สำหรับตรวจวินิจฉัยหรือตรวจวิเคราะห์ด้วยวิธีพิเศษ หรืองานวิจัย การปฏิบัติงานควรทำในตู้ปราศจากเชื้อชนิด Class II เช่นเดียวกับห้องปฏิบัติการ Biosafety level 2 แต่เพิ่มเติมคือสวมเสื้อคลุมปฏิบัติการเสื้อคลุมที่ผูกเชือกหรือติดกระดุมด้านหลัง มีการควบคุมการเข้าออกของบุคลากร และควบคุมทิศทางไหลเวียนของอากาศในห้องปฏิบัติการ

4) Biosafety level 4 (BSL 4) เหมาะสำหรับปฏิบัติงานกับจุลชีพที่มีความเสี่ยงระดับ 4 หรือจุลชีพที่มีอันตรายร้ายแรง สำหรับการตรวจวินิจฉัยเชื้ออันตรายร้ายแรง การปฏิบัติงานควรทำในตู้ปราศจากเชื้อชนิด Class III ภายในห้องปฏิบัติการมีการติดตั้งระบบการถ่ายเทอากาศแบบพิเศษ มีการปรับความดันอากาศภายในห้องแบบ Positive pressure มีระบบการกำจัดของเสียโดยการนั่งทำลายเชื้อในเครื่องนั่งทำลายเชื้อชนิดเปิด 2 ด้าน

4.5 การขนย้ายเชื้อ

การขนย้ายเชื้อ รวมถึงการบรรจุ หีบห่อ การขนส่ง เชื้อต่างๆ โดยทางอากาศ, ทางพื้นดิน, ทางน้ำ และทางยานพาหนะ หรือการขนส่งภายในและระหว่างห้องปฏิบัติการ

4.5.1 การขนส่งเชื้อ

การขนส่งเชื้อ มีจุดประสงค์เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับสิ่งแวดล้อมและผู้ปฏิบัติที่ทำหน้าที่ในการขนส่งเชื้อว่าจะสามารถปฏิบัติงานได้อย่างปลอดภัยจากเชื้อและไม่แพร่เชื้อ การป้องกันการแพร่เชื้อต้องคำนึงถึง

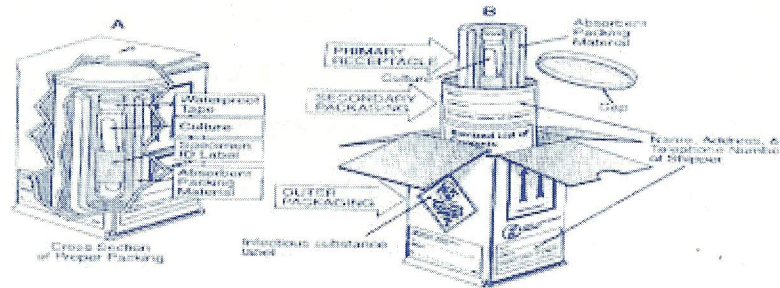
- 1) การบรรจุ หีบห่อ เชื้อจะต้องบรรจุ หีบห่ออย่างแน่นหนาเป็นพิเศษ โดยที่หีบห่อจะต้องแข็งแรง ขณะขนส่ง และสามารถบรรจุเชื้อที่มีสถานะเป็นของเหลวโดยไม่มีการรั่วไหลออกมาภายนอกหีบห่อ
- 2) การติดป้ายชี้บ่งบนหีบห่อ ด้วยสัญลักษณ์ชีวภัยสากล และสัญลักษณ์อื่นๆ ที่บ่งชี้เตือนอันตรายจากเชื้อให้แก่ผู้ปฏิบัติงานในการขนส่งเชื้อ
- 3) เอกสารประกอบในการขนส่งเชื้อที่ระบุถึงสิ่งที่บรรจุอยู่ในหีบห่อ ข้อมูลที่จำเป็นต่างๆ สำหรับในกรณีที่เกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน
- 4) การอบรมการขนส่งเชื้อให้กับผู้ปฏิบัติงานในการขนส่งเชื้อ เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานรู้และเข้าใจเกี่ยวกับเชื้อที่อาจก่อให้เกิดอันตรายและเพื่อให้สามารถป้องกันตนเองและผู้อื่น หากเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน

4.5.2 ข้อปฏิบัติทั่วไปในการบรรจุ หีบห่อ เพื่อขนส่งเชื้อและวัตถุตัวอย่างจากผู้ป่วย

รูปที่ 1 แสดงการบรรจุ หีบห่อ แบบ 3 ชั้น ประกอบด้วย ชั้นที่ 1 คือ ภาชนะที่ใช้บรรจุเชื้อ และสิ่งส่งตรวจชั้นในสุด ชั้นที่ 2 คือ ชั้นที่ห่อหุ้มเพื่อป้องกันการรั่วไหลของของเหลว ชั้นที่ 3 ภาชนะชั้นนอกสุดที่แข็งแรง ทนทาน

การบรรจุ หีบห่อ เพื่อขนส่งเชื้อและวัตถุตัวอย่างจากผู้ป่วย จะต้องมีย้ายข้าง “Infectious Substance” หรือ “Clinical specimen” ที่ภาชนะชั้นนอกสุด

Figure 1. Packaging and Labeling of Infectious Substances A



4.6 การกำจัดวัสดุติดเชื้อหกหล่น

ห้องปฏิบัติการต้องจัดเตรียมชุดอุปกรณ์สำหรับกำจัดกาปนเปื้อนวัสดุติดเชื้อที่อาจเกิดการหกหล่นไว้พร้อมหยิบใช้ได้สะดวกและทันทั่วทั้งที่ ซึ่งชุดอุปกรณ์ควรประกอบด้วย

- 1) น้ำยาฆ่าเชื้อที่เหมาะสมกับชนิดเชื้อในห้องปฏิบัติการ
- 2) วัสดุซับเช็ด เช่น กระดาษหรือผ้า
- 3) ภาชนะใส่ของเสีย เช่น ถังใส่ขยะติดเชื้อ (ถังแดง)
- 4) ภาชนะทิ้งของมีคม
- 5) อุปกรณ์ป้องกันตัว เช่น เสื้อคลุมปฏิบัติการ ถุงมือ อุปกรณ์ป้องกันหน้าและตา
- 6) อุปกรณ์เก็บกวาด เช่นไม้กวาด ที่ตักผง และปากคีบ

4.6.1 วัสดุติดเชื้อหกหล่นในห้องปฏิบัติการ

เมื่อเกิดวัสดุติดเชื้อหกหล่นในห้องปฏิบัติการ ก่อนเข้าไปจัดการกำจัดและทำความสะอาดให้ รอดักครู่เพื่อให้ละอองฟุ้งกระจายตกลงหมดจากอากาศก่อน ถ้ามีการเปื้อนเสื้อผ้าให้นำใส่ลงในถังแดง เพื่อนำไปทิ้งฆ่าเชื้อก่อนการซักรีด ก่อนจัดการกับวัสดุติดเชื้อหกหล่นให้สวมเสื้อคลุมปฏิบัติการ แวนตานิรภัย และถุงมือ และปฏิบัติต่อไปดังนี้

- 1) นำกระดาษหรือผ้าปิดคลุมบริเวณที่วัสดุติดเชื้อหกหล่น เพื่อไม่ให้เชื้อฟุ้งกระจาย
- 2) ราวรอบๆ บริเวณที่วัสดุติดเชื้อหกหล่นด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อที่เหมาะสมกับชนิดของเชื้อ ปล่อยให้ทิ้งไว้อย่างน้อย 10-20 นาที เพื่อให้แน่ใจว่าน้ำยาได้ออกฤทธิ์ฆ่าเชื้อเพียงพอ
- 3) กำจัดและนำเอาวัสดุทั้งหมดออกจากบริเวณที่มีเชื้อหกหล่น วัสดุที่เป็นเศษเครื่องแก้วแตก ให้ใช้ปากคีบ ห้ามหยิบวัสดุมีคมที่ติดเชื้อมือเปล่า ทิ้งวัสดุแก้วแตกในภาชนะเก็บของมีคม กระดาษและวัสดุอื่นทิ้งลงในถังขยะติดเชื้อ

- 4) ทำความสะอาดซ้ำบริเวณที่วัสดุติดเชื้อมีด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อตามวิธีในข้อ 2
- 5) เครื่องมือที่ปนเปื้อนต้องเช็ดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อที่เหมาะสมไม่กัดกร่อนเครื่องมือ และล้างด้วยน้ำถ้าจำเป็น
- 6) นำถุงใส่ขยะติดเชื้อไปอบนิ่งฆ่าเชื้อ
- 7) วัสดุอุปกรณ์ที่จะนำกลับมาใช้ใหม่ให้ใส่ในภาชนะหรือภาชนะที่ทนความร้อนและมีฝาปิดก่อนนำไปอบนิ่งฆ่าเชื้อ
- 8) เปิดใช้พื้นที่ได้หลังจากได้ทำความสะอาดและกำจัดการปนเปื้อนเสร็จสมบูรณ์
- 9) รายงานอุบัติเหตุการหกหล่นและการทำความสะอาดที่ทำไปแล้วแก่ผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการ เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย และบุคลากรที่เกี่ยวข้องทราบ

4.6.2 วัสดุติดเชื้อมีที่หกหล่นภายในตู้ชีวนิรภัย

ในกรณีที่มีการหกหล่นของวัสดุติดเชื้อภายในตู้ชีวนิรภัย ให้ปฏิบัติดังนี้คือ

- 1) สวมเสื้อคลุม แว่นตานิรภัย และถุงมือในขณะที่ทำความสะอาด
- 2) เปิดสวิตช์ให้ตู้ทำงานขณะทำความสะอาด
- 3) คลุมบริเวณที่วัสดุหกหล่นด้วยกระดาษหรือผ้า แล้วราดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ ปล่อยให้แห้งอย่างน้อย 10-20 นาที
- 4) เช็ดทำความสะอาดด้วยกระดาษหรือผ้าสะอาด
- 5) เช็ดผนังตู้ พื้นที่ทำงานและอุปกรณ์ภายในตู้ด้วยกระดาษหรือผ้าที่ชุบน้ำยาฆ่าเชื้อ
- 6) ทิ้งวัสดุปนเปื้อนลงในถุงขยะติดเชื้อ และนำไปอบนิ่งฆ่าเชื้อก่อนนำไปทิ้ง
- 7) วัสดุที่จะนำกลับมาใช้ใหม่ให้ใส่ในภาชนะหรือภาชนะที่ทนความร้อนและมีฝาปิดก่อนนำไปอบนิ่งฆ่าเชื้อ
- 8) วัสดุที่ไม่สามารถอบนิ่งฆ่าเชื้อที่ได้ ให้แช่ในน้ำยาฆ่าเชื้อนานอย่างน้อย 10 นาทีก่อนนำออกจากตู้
- 9) หลังจากทำความสะอาดเสร็จ ให้ตู้ทำงานต่อไปอีกอย่างน้อย 10 นาที ก่อนจะใช้งานอื่นต่อไป
- 10) รายงานอุบัติเหตุการหกหล่นและการทำความสะอาดแก่ผู้รับผิดชอบและผู้ใช้ตู้ทราบ

4.6.3 วัสดุติดเชื้อหกหล่นภายในเครื่องมือหมุนเหวี่ยง

ถ้ามีการหกหล่นขึ้นภายในเครื่องมือหมุนเหวี่ยง ก่อนการทำความสะอาดต้องปล่อยให้แห้งอย่างน้อย 30 นาทีเพื่อให้ละอองฟุ้งกระจายตกลงก่อน สวมเสื้อคลุม แว่นตานิรภัย และถุงมือ ถอดหัวปั่นเหวี่ยง นำไปไว้ในตู้ปราศจากเชื้อที่อยู่ใกล้ที่สุด ใช้น้ำยาฆ่าเชื้อทำความสะอาดภายในหัวปั่นและภายในเครื่องมือหมุนเหวี่ยง ทิ้งวัสดุปนเปื้อนลงในถุงขยะติดเชื้อ และนำไปอบนิ่งฆ่าเชื้อก่อนนำไปทิ้ง รายงานอุบัติเหตุการหกหล่นและการทำความสะอาดแก่ผู้รับผิดชอบและผู้ใช้เครื่องมือทราบ

4.7 การจัดการขยะติดเชื้อ

การจัดการขยะติดเชื้อที่เกิดขึ้นจากห้องปฏิบัติการมีขั้นตอนที่ต้องคำนึงถึงได้แก่

1. การคัดแยกขยะติดเชื้อออกจากขยะไม่ติดเชื้อ
2. การห่อเก็บ
3. การติดฉลากภาชนะ
4. การเก็บรวบรวม
5. การขนย้าย
6. การบำบัด

4.7.1. การคัดแยกขยะติดเชื้อจากขยะไม่ติดเชื้อ

ห้องปฏิบัติการต้องมีภาชนะรองรับขยะติดเชื้อและไม่ติดเชื้อแยกจากกัน บุคลากรของห้องปฏิบัติการต้องได้รับทราบวิธีปฏิบัติในการคัดแยกขยะติดเชื้อและไม่ติดเชื้อ และการทิ้งขยะที่ถูกต้อง ภาชนะสำหรับรองรับขยะต้องมีฝาปิดมิดชิด การเปิดปิดฝาภาชนะทำได้โดยไม่ต้องใช้มือสัมผัส ฝาภาชนะเขียนระบุว่าเป็นขยะติดเชื้อหรือไม่ติดเชื้อให้เห็นได้ชัดเจน ฝาภาชนะที่บรรจุขยะติดเชื้อให้ติดเครื่องหมายสัญลักษณ์ชีวภัยสากล ภายในภาชนะให้มีถุงขยะสีแดงหรือดำเพื่อรองรับขยะติดเชื้อและไม่ติดเชื้อตามลำดับ

4.7.2. การห่อเก็บ

ขยะติดเชื้อต้องห่อเก็บในถุงพลาสติกสีแดงที่สามารถกันรั่วได้ และเพื่อให้ทนทานขึ้นอาจใช้ถุงซ้อน 2 ชั้นก็ได้ ขยะไม่ติดเชื้อให้ห่อเก็บในถุงขยะสีดำ ก่อนการขนย้ายขยะให้มัดปากถุงให้แน่นด้วยเทปกาว

4.7.3. การติดฉลากภาชนะ

ภาชนะหรือถุงที่ใช้รองรับขยะติดเชื้อต้องแสดงเครื่องหมายสัญลักษณ์ชีวภัยสากล พร้อมกับติดฉลากให้รู้ว่าเป็นขยะติดเชื้อ และบอกด้วยว่าภายในเป็นขยะชนิดอะไร เช่น วัสดุมีคม ชนิดของเชื้อ หรือเลือด ติดฉลากบอกแหล่งที่มาของขยะนั้น เช่น จากห้องปฏิบัติการใด

4.7.4 การเก็บรวบรวม

หลังจากห่อเก็บขยะติดเชื้อในห้องปฏิบัติการ ถ้าไม่สามารถขนย้ายเพื่อนำไปบำบัดได้ในทันที จะต้องเก็บรวบรวมและรักษาขยะติดเชืื่อนั้นไว้ในพื้นที่เฉพาะที่สามารถทำความสะอาดได้ง่าย มีการป้องกันและการควบคุมสัตว์กัดแทะและแมลง ต้องจัดทำเป็นระเบียบปฏิบัติประจำไว้และปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด การเข้าออกบริเวณเก็บรักษารวบรวมขยะติดเชื้อต้องจำกัดให้เฉพาะบุคคลากรที่เกี่ยวข้องเท่านั้นที่สามารถเข้าไปได้ นอกจากนี้จะต้องติดสัญลักษณ์ชีวภัยสากลไว้ที่ประตูเข้าออก พร้อมกับมีป้ายแสดงถึงสิ่งที่เก็บรักษาไว้ใน ภายใน แสดงชื่อหรือห้องปฏิบัติการและหมายเลขโทรศัพท์ของผู้รับผิดชอบไว้ด้วยการกำจัดขยะต้องทำให้แล้วเสร็จภายใน 72 ชั่วโมง

4.7.5 การขนย้าย

การขนย้ายขยะติดเชื้อทำโดยบรรจุขยะติดเชื้อลงในภาชนะรองรับที่แข็งแรงทนทานต่อการแตกหักและมีฝาปิดมิดชิด การขนย้ายทำโดยบุคลากรที่ผ่านการอบรม การขนย้ายทำโดยการหิ้วหรือยกหรือขนย้ายโดยใช้รถเข็นที่กำหนดไว้เฉพาะเพื่อการขนย้ายขยะติดเชื้อเท่านั้น ไม่ใช้รถเข็นที่ปะปนกับการขนส่งของประเภทอื่น และรถเข็นที่ใช้ต้องทำความสะอาดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้ออย่างสม่ำเสมอ

4.7.6 การบำบัดขยะติดเชื้อ

วิธีการเหมาะสมสำหรับบำบัดขยะติดเชื้อได้แก่ การเผาและการนึ่งฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำ การบำบัดขยะติดเชื้อด้วยการนึ่งฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำเป็นวิธีการที่ห้องปฏิบัติการใช้กันมากที่สุด แต่ต้องมีการควบคุมและตรวจสอบไม่ให้บรรจุขยะจำนวนมากเกินกว่า 70% ของปริมาตรบรรจุของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อ และทำการตรวจสอบการทำงานของเครื่องอย่างสม่ำเสมอโดยใช้ดัชนีทางชีวภาพ โดยการใช้สปอร์ของ เชื้อ *Bacillus stearothermophilus*

ขยะติดเชื้อที่ได้รับการทำลายเชื้อด้วยการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว ให้นำถุงแดงใส่ลงในถุงขยะธรรมดาอีกชั้นก่อน พร้อมกับติดฉลากให้รู้ว่าเป็นขยะที่ไม่ติดเชื้อ ก่อนจะขนย้ายและนำไปฝังกลบเช่นเดียวกับขยะไม่ติดเชื้อทั่วไป

4.8 สัญลักษณ์ชีวภัยสากล (Biohazard sign)

ห้องปฏิบัติการตั้งแต่ระดับ Biosafety level 2 ขึ้นไปจะต้องติดป้ายสัญลักษณ์ชีวภัยสากลที่หน้าห้องปฏิบัติการและเครื่องมือทุกชนิดที่ทำงานเกี่ยวข้องกับเชื้อ

เครื่องหมายชีวภัยสากลที่ติดหน้าห้องปฏิบัติการจะต้องมีการระบุข้อมูลอย่างน้อยที่สุดดังนี้ คือ ชื่อห้องปฏิบัติการ ชนิดของเชื้อ ระดับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ ผู้รับผิดชอบและเบอร์โทรศัพท์ติดต่อกรณีฉุกเฉิน ชื่อผู้ได้รับอนุญาตให้เข้าออกห้องปฏิบัติการนั้นพร้อมระยะเวลาที่อนุญาต

เครื่องหมายชีวภัยสากลที่ติดบนเครื่องมือจะต้องมีการระบุข้อมูลอย่างน้อยที่สุดดังนี้ ชนิดของเชื้อ ผู้รับผิดชอบเครื่องมือและเบอร์โทรศัพท์ติดต่อกรณีฉุกเฉิน

บทที่ 5 ความปลอดภัยด้านรังสี

5.1 วัตถุประสงค์

เพื่อให้เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานกับสารกัมมันตรังสีและแหล่งกำเนิดรังสี ใช้เป็นข้อปฏิบัติ หรือวิธีการปฏิบัติงานกับสารกัมมันตรังสี

5.2 วิธีการปฏิบัติงานกับสารกัมมันตรังสีต้องปฏิบัติตามโดยเคร่งครัด ดังนี้

- 1) เจ้าหน้าที่จะต้องติดเครื่องวัดรังสีประจำบุคคล เช่น Film badge, TLD-card หรือ Pocket Dosimeter ประจำตัว
- 2) สวมเสื้อคลุมปฏิบัติการที่จัดไว้เฉพาะทุกครั้งที่ปฏิบัติงานและไม่สวมออกนอกห้องปฏิบัติการกัมมันตรังสี
- 3) ห้ามสวมรองเท้าและการปฏิบัติงานกับสารกัมมันตรังสี
- 4) สวมถุงมือทุกครั้งที่ปฏิบัติงานกับสารกัมมันตรังสี และผู้ปฏิบัติงานควรทราบวิธีการใส่และถอดถุงมืออย่างถูกต้อง อาจสวมหน้ากากป้องกันตามที่ระบุในวิธีการเฉพาะงาน
- 5) ห้องปฏิบัติการต้องจัดหาวัสดุป้องกันกัมมันตภาพรังสีอย่างพอเพียงและเหมาะสมกับการทำงาน
- 6) ใช้อุปกรณ์ช่วยไปเปิด ห้ามใช้ปากดูดโดยเด็ดขาด
- 7) ห้ามรับประทานอาหาร สูบบุหรี่ แต่งหน้า หรือเก็บอาหารไว้ในบริเวณที่ปฏิบัติงานทางด้านกัมมันตรังสี
- 8) รักษาสุขลักษณะส่วนตัว ตัดเล็บสั้นและรักษาให้สะอาดอยู่เสมอ ล้างมือและแขนทุกครั้งหลังการปฏิบัติงานและก่อนออกจากห้องปฏิบัติการด้านกัมมันตภาพรังสี และหลีกเลี่ยงการปฏิบัติงานกับสารกัมมันตรังสีถ้ามีบาดแผลบริเวณมือ
- 9) ห้ามนำอาหาร เครื่องดื่ม รวมทั้งภาชนะที่ใช้บรรจุเก็บไว้ในห้องปฏิบัติการทางรังสี
- 10) ต้องมีระเบียบปฏิบัติในการผ่านเข้าออกพื้นที่ควบคุมทางรังสี เช่นการขออนุญาตต่อผู้รับผิดชอบพื้นที่ดังกล่าว
- 11) ห้องปฏิบัติการทางรังสีต้องสะอาด เป็นระเบียบและหากเป็นไปได้ควรแยกจากห้องพัก บริเวณปฏิบัติการควรมีเฉพาะเครื่องมือ/อุปกรณ์ที่จะใช้งานเท่านั้น พื้นที่ปฏิบัติงานควรมีวัสดุรองพื้นที่ซึมซับดีปูรองชั้นหนึ่ง หรือปูบนถาดสแตนเลส และหากสารกัมมันตรังสีที่ใช้เป็นประเภทระเหยง่ายก็ต้องมีตู้ควันที่ออกแบบไว้เป็นพิเศษ
- 12) การปฏิบัติงานกับต้นกำเนิดรังสีที่เป็นของเหลวและมีความแรงรังสีสูง ต้องทำในภาชนะที่ปูด้วยกระดาษดูดซับ

- 13) การปฏิบัติงานกับต้นกำเนิดรังสี จะต้องมีการวางแผนก่อนการปฏิบัติงานทุกครั้ง หาก สามารถทำได้ควรมีการจำลองการปฏิบัติงานกับวัสดุอื่นที่ไม่ใช่สารกัมมันตรังสีก่อน
- 14) กรณีที่ไม่ได้ระบุไว้ว่าสามารถปฏิบัติงานได้บนโต๊ะปฏิบัติการตามวิธีปกติหรือวิธีการเฉพาะให้ปฏิบัติงานในตู้ดูดควัน หรือ Glove box
- 15) มีระบบตรวจสอบการปนเปื้อนวัสดุ อุปกรณ์ เฟอร์นิเจอร์ต่างๆในห้องปฏิบัติงานอย่างสม่ำเสมอ และมีระเบียบปฏิบัติในการกำจัดสารกัมมันตรังสีที่ปนเปื้อนรวมทั้งมีระบบตรวจสอบปริมาณรังสีที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับ
- 16) ต้องมีเครื่องหมายทางรังสีพร้อมข้อความระดับรังสีติดไว้ให้เห็นอย่างเด่นชัด
- 17) กากกัมมันตรังสีทุกชนิดต้องทิ้งในภาชนะที่จัดไว้เฉพาะเท่านั้น โดยเฉพาะของมีคม หรือของแหลม ต้องทิ้งในภาชนะที่ออกแบบไว้เป็นพิเศษเท่านั้น
- 18) บันทึกรายการเกี่ยวกับชนิด และปริมาณของสารกัมมันตรังสีที่อยู่ในครอบครองต้องจัดเก็บไว้ที่หัวหน้าห้องปฏิบัติการ
- 19) สารกัมมันตรังสีจะต้องจัดเก็บไว้ในสถานที่ที่ปลอดภัยจากการโจรกรรม โดยจัดให้มีกุญแจ และผู้ดูแลเฉพาะ
- 20) ศึกษาข้อกำหนดต่างๆ เกี่ยวกับการใช้สารกัมมันตรังสี

5.3 วิธีการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการสอบเทียบเครื่องวัดรังสี

5.3.1 การปฏิบัติงานในห้องสอบเทียบเครื่องวัดรังสีด้วยรังสีแกมมา

- 1) เจ้าหน้าที่จะต้องติดเครื่องวัดรังสีประจำบุคคล เช่น Film badge, TLD-card หรือ Pocket Dosimeter ประจำตัว
- 2) การจัดระบบอุปกรณ์การสอบเทียบเครื่องวัดรังสี ให้พยายามใช้เวลาให้น้อยที่สุด และให้อยู่ห่างจาก Source Head ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
- 3) เปิดระบบโทรทัศน์วงจรปิด เพื่อตรวจสอบความเรียบร้อยภายในห้องโดยทั่วไป และปรับกล้องไปยัง Source Head เพื่อตรวจดูไฟสัญญาณ และแกน Shutter หรือตรวจดูตำแหน่งที่จะบ่งบอกสถานะการฉายรังสีของเครื่องกำเนิดรังสี ขณะทำการฉายรังสี ควรตรวจดูภาพในห้องฉายจากเครื่องรับโทรทัศน์ตลอดเวลา
- 4) ก่อนทำการฉายรังสี ให้ตรวจสอบก่อนว่าไม่มีผู้ใดอยู่ในห้องปฏิบัติการฉายรังสี
- 5) ปิดประตูให้แน่นและลงกลอน เพื่อให้สวิทช์ Interlock door และ Light beam barrier ทำงานทำการตั้งเวลาการฉายรังสีตามต้องการ กดสวิทช์ Reset ก่อนทุกครั้ง หากไม่กด Reset จะไม่สามารถกดปุ่มให้เครื่องทำงานได้ (การเปิด-ปิด ประตูทุกครั้ง จะต้องกด Reset ที่เครื่องควบคุมเสมอ) จากนั้นจึงกดปุ่ม ON เพื่อทำการฉายรังสี

6) เมื่อเสร็จสิ้นการใช้งานห้องปฏิบัติการรังสีแล้ว ให้ปิดสวิตช์กุญแจควบคุมเครื่อง และปิด Breaker

7) กรณีฉุกเฉิน

7.1) กระแสไฟฟ้าขัดข้อง วงจรของเครื่องโคบอลต์ Eldorado-G จะมีระบบอัตโนมัติ เมื่อกระแสไฟฟ้าขัดข้อง ระบบปิดของ Shutter จะทำงานปิดช่องทางออกของรังสีโดยอัตโนมัติ สำหรับเครื่องโคบอลต์ GUT จำเป็นต้องเข้าไปในห้องรังสี พร้อมด้วยไปฉายและอ้อมไปทางด้านหลังช่องทางออกของรังสี เพื่อไปหมุนระบบโซ่และเฟือง ดึงให้ต้นกำเนิดรังสีเข้าสู่ที่เก็บ หรืออาจรอจนกว่ากระแสไฟฟ้ากลับสู่ภาวะปกติ สำหรับเครื่องซีเซียม-137 จำเป็นต้องรอกระแสไฟฟ้ากลับคืนสู่ปกติ หรืออาจเชื่อมวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้าตรงจากแบตเตอรี่ 12 โวลต์ เพื่อขับเคลื่อนต้นกำเนิดรังสีเข้าสู่ที่เก็บ และในขณะที่เกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้อง จะต้องปิดประตูห้องฉายรังสีและห้ามไม่ให้ผู้ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปภายในเด็ดขาด

7.2) ผู้ปฏิบัติงานติดอยู่ภายในห้องรังสี ในขณะที่มีการฉายรังสี ให้ผู้ปฏิบัติงานผู้นั้นออกห่างจากเครื่องรังสีโดยเร็ว และให้เคลื่อนตัวผ่านลำแสงของ Light beam barrier เพื่อตัดวงจรการทำงานของเครื่องกำเนิดรังสี

5.3.2 การปฏิบัติงานในห้องสอบเทียบเครื่องวัดรังสีด้วยรังสีเอกซ์

- 1) เจ้าหน้าที่จะต้องติดเครื่องวัดรังสีประจำบุคคล เช่น Film badge, TLD-card หรือ Pocket Dosimeter ประจำตัว
- 2) เปิดสวิตช์ Breaker ที่ควบคุมระบบไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดรังสี
- 3) เปิดระบบโทรทัศน์วงจรปิด เพื่อตรวจสอบคุณภาพภายในห้อง
- 4) เฉพาะการใช้งานเครื่องกำเนิดรังสี Siemens Stabilipan ให้ตรวจสอบระบบน้ำประปา ที่ใช้เป็นตัวหล่อเย็นหลอดเอกซเรย์ (หากพบน้ำประปาไม่ไหล ห้ามทำการใช้งานเครื่องกำเนิดรังสี Siemens Stabilipan) จากนั้นให้เปิดปั้มน้ำ และวาล์วระบบน้ำหล่อเย็นน้ำ
- 5) ก่อนทำการฉายรังสี ให้ตรวจสอบก่อนว่าไม่มีผู้ใดอยู่ภายในห้องปฏิบัติการฉายรังสี
- 6) ปิดประตูให้สนิท เพื่อให้สวิตช์ Interlock และ Light beam barrier ทำงาน ทำการฉายรังสี เอกซ์ตามต้องการ
- 7) เมื่อเสร็จสิ้นการใช้งานห้องปฏิบัติการรังสีแล้ว ให้ปิดสวิตช์ Breaker

5.4 วิธีการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติทดสอบเคลื่อนที่เครื่องรังสีรักษา

5.4.1 ขณะปฏิบัติงานทุกครั้งให้ติดเครื่องวัดรังสีประจำบุคคล เช่น TLD

5.4.2 ในขณะที่เครื่องรังสีกำลังทำงานเจ้าหน้าที่ต้องอยู่ภายนอกห้องรังสีรักษา หรือต้องอยู่หลังวัสดุกำบังรังสี

- 5.4.3 สารกัมมันตรังสีที่ใช้เพื่อการตรวจวัดเสถียรภาพของเครื่องวัดรังสี (stability check source) ต้องเก็บอยู่ในภาชนะที่เก็บที่เหมาะสมสามารถกันรังสีได้
- 5.4.4 การนำสารกัมมันตรังสีมาใช้งานต้องใช้อุปกรณ์ในการหยิบจับ ตามความเหมาะสมและระมัดระวังในการหยิบ
- 5.4.5 หลังจากการใช้สารกัมมันตรังสีทุกครั้งต้องเก็บเข้าที่เดิมให้เรียบร้อย

5.5 วิธีการปฏิบัติงานด้านการตรวจสอบคุณภาพเครื่องเอกซเรย์

- 5.5.1 ติดเครื่องวัดปริมาณรังสีประจำบุคคลทุกครั้งปฏิบัติงาน
- 5.5.2 ต้องแน่ใจไม่มีบุคคลอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องอยู่ในห้องหรือบริเวณใกล้เคียงก่อนทำการฉายรังสี
- 5.5.3 ปิดประตูห้องเอกซเรย์ทุกครั้งก่อนทำการฉายรังสี
- 5.5.4 ควรปรับขนาดของลำรังสีให้เหมาะสมกับหัวรังสีแต่ละประเภท ไม่ควรปรับขนาดของ ลำรังสีให้มีขนาดกว้างเกินความจำเป็น
- 5.5.5 ในขณะที่ทำการฉายรังสีต้องหลบอยู่หลังกำแพงกำบังรังสีเสมอ ในกรณีที่ไม่มีกำแพงกำบังรังสีหรือไม่สามารถหลบอยู่หลังกำแพงกำบังรังสีได้ ต้องสวมเสื้ออย่างผสมตะกั่วทุกครั้ง
- 5.5.6 ทำการฉายรังสีเท่าที่จำเป็น

บทที่ 6 การปฐมพยาบาลเบื้องต้น

6.1 วัตถุประสงค์

การปฐมพยาบาลเบื้องต้น มีวัตถุประสงค์เพื่อรักษาชีวิตผู้ที่ได้รับบาดเจ็บได้แก่การกู้ชีพ หรือ เพื่อป้องกันผู้ที่ได้รับบาดเจ็บไม่ให้มีอาการมากขึ้น ให้ผู้ที่ประสบอุบัติเหตุได้รับการดูแลและปฏิบัติในเบื้องต้นอย่างถูกต้องและทันเวลา

6.2 หน้าที่ในการปฐมพยาบาลเบื้องต้น

ห้องปฏิบัติการจำเป็นต้องมีการมอบหมายหน้าที่ในการปฐมพยาบาลเบื้องต้น และมีวิธีปฏิบัติเมื่อนักวิชาการได้รับอุบัติเหตุซึ่งเสี่ยงต่อการติดเชื้อในห้องปฏิบัติการและอันตรายอื่นๆ การ โดยจัดให้มีแพทย์ที่รับผิดชอบติดตามตรวจสอบสุขภาพอย่างต่อเนื่อง และจัดให้มีการอบรม ฝึกฝนทักษะอย่างสม่ำเสมอและมีรายชื่อผู้ที่ผ่านการอบรมพร้อมที่อยู่ติดต่อได้ผู้ที่ผ่านการอบรมควรมีความรู้ครอบคลุมหลักการ เช่น

1. การกู้ชีพอย่างถูกต้อง เหมาะสม กรณีหยุดหายใจ
2. การควบคุมการรุกรมล้อมของผู้ที่ไม่เกี่ยวข้อง
3. การปฐมพยาบาลตามหลักการของแพทย์ที่เหมาะสม
4. การลดหรือการจัดสารเคมีที่หกรดผู้ปฏิบัติงาน

6.3 อุปกรณ์ปฐมพยาบาล ห้องปฏิบัติการ ควรมีอุปกรณ์ที่จำเป็น เช่น

- ชุดยาปฐมพยาบาลเบื้องต้น ประกอบด้วย น้ำยาล้างแผล ยาใส่แผลสด ยาแก้ปวด ยาทาบรรเทาอาการจากแผลไฟไหม้หรือน้ำร้อนลวก
- อุปกรณ์การปฐมพยาบาล เช่นผ้าพันแผลที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว กรรไกร
- มีคู่มือการใช้ ยาชนิดต่างๆ

6.4 วิธีการปฐมพยาบาล

ห้องปฏิบัติการ ควรมีการอบรมวิธีการปฐมพยาบาลเบื้องต้นที่อาจเกิดขึ้นได้ เช่น

1. บาดแผลจากของมีคม แผลเข็มทิ่มตำ

- นำผ้าหรือถุงมือที่ปกปิดแผลออก กระตุ้นให้เลือดไหลจากแผล
- ล้างทำความสะอาดแผลด้วยน้ำสะอาดและสบู่
- ใส่ยาฆ่าเชื้อที่แผลและปิดด้วยผ้าพันแผลที่ฆ่าเชื้อแล้ว
- ประเมินแพทย์ตามความจำเป็น
- บันทึกรายละเอียดของการเกิดอุบัติเหตุ สถานที่ เวลา และรายงานผู้เกี่ยวข้องตามระบบการบริหารความปลอดภัย

2. บาดแผลจากไฟไหม้ น้ำร้อนลวก

- ลดความร้อนบริเวณที่บาดแผลให้เร็วที่สุดโดยการดับเปลวไฟและทำแผลให้เย็นโดยน้ำเย็นเพื่อบรรเทาความเจ็บปวดหรือโดยการผ่านบาดแผลด้วยน้ำจำนวนมาก
- ลดการติดเชื้อโดยเฉพาะบาดแผลที่ถูกเผาไหม้หรือน้ำร้อนลวก

3. บาดแผลจากกระแสไฟฟ้าช็อต อาจทำให้เกิดแผลไหม้ เนื้อเยื่อที่ลึกจากผิวหนังอาจจะได้รับผลกระทบด้วย แต่จะใช้เวลาประมาณ 2-3 วันจึงจะแสดงอาการออกมา ผู้ป่วยที่ถูกไฟฟ้าดูดติดอยู่กับบริเวณที่สัมผัสจะทำให้เกิดการไหม้ที่รุนแรง

- ให้รีบดึงปลั๊กหรือปิดสวิตช์ไฟหรือดึงตัวผู้ป่วยออกจากบริเวณนั้นโดยใช้ผ้าแห้งหรือแผ่นยางหรือเชือกที่ไม่มีโลหะเป็นส่วนผสมหรือใช้ถุงมือยาง
- รีบนำส่งแพทย์

4. อุบัติเหตุจากสารเคมี

4.1 อุบัติเหตุจากสารเคมีกระเด็นเข้าตา

- ล้างตาทันทีด้วยน้ำสะอาดอย่างน้อย 15 นาที เพื่อลดการทำลายเนื้อเยื่อตา
- นำส่งให้แพทย์ทันที

4.2 อุบัติเหตุจากการหกของสารเคมี

- นำผู้ป่วยออกจากบริเวณนั้น และถอดเสื้อผ้าที่เปื้อนสารเคมีออก
- ถ้ามีการปนเปื้อนที่ผิวหนังให้ล้างด้วยน้ำสะอาดเพื่อขจัดสารเคมีนั้นออก
- กำจัดสารนั้นจากร่างกาย หรือแก้พิษของสารนั้นตาม MSDS

5. อุบัติเหตุจากแก๊สรั่ว

- นำผู้ป่วยออกไปยังบริเวณที่มีอากาศบริสุทธิ์
- ควรปลดเสื้อผ้าที่บริเวณคอและเอวให้หลวมและให้ความอบอุ่นแก่ร่างกาย
- ถ้าผู้ป่วยได้รับแก๊สพิษควรอยู่ภายใต้การดูแลของแพทย์

บทที่ 7 การดำเนินการภาวะฉุกเฉิน

7.1 วัตถุประสงค์

เพื่อให้ห้องปฏิบัติการมีความพร้อมเมื่อเกิดภาวะฉุกเฉิน และเป็นข้อปฏิบัติเมื่อเกิดภาวะฉุกเฉิน เช่น ข้อปฏิบัติทั่วไป การดำเนินการของผู้ควบคุมงาน วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุหรือเหตุฉุกเฉินจากชีวภาพ และวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดเพลิงไหม้

7.2 การเตรียมการเพื่อรองรับภาวะฉุกเฉิน

ให้มีการจัดทำแผนอพยพและขั้นตอนวิธีการดำเนินการกรณีเกิดอุบัติเหตุ และเหตุฉุกเฉินต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 1) การหกหรือรั่วไหลของสารเคมี
- 2) การหกหรือรั่วไหลของสารกัมมันตรังสี
- 3) การหกหรือรั่วไหลของเชื้อจุลชีพหรือสารอันตรายชีวภาพ
- 4) การเกิดอุบัติเหตุหรือโรคร้ายแรงฉุกเฉินต่อบุคคล
- 5) การเกิดเหตุเพลิงไหม้
- 6) การเกิดเหตุฉุกเฉินร้ายแรงอื่นๆ

7.3 การดำเนินการของผู้ควบคุมงาน เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย หรือผู้ได้รับมอบหมาย

เมื่อเกิดเหตุการณ์ ผู้ควบคุมงาน/หัวหน้าห้องปฏิบัติการ หรือผู้ได้รับมอบหมายให้ดำเนินการกรณีฉุกเฉินจะต้องไปที่เกิดเหตุทันทีเพื่อควบคุมสถานการณ์ และดำเนินการดังนี้

- ควบคุมบริเวณที่เกิดเหตุ
- ประเมินพยาบาลเบื้องต้นและเรียกทีมช่วยเหลือ
- ควบคุมอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นอีกครั้ง
- หาสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุในบริเวณที่เกิดเหตุ เก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
- เก็บรักษาหลักฐานที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ เมื่อจะมีการเปลี่ยนแปลงหรือเคลื่อนย้าย
- รายงานอุบัติเหตุอุบัติภัยที่เกิดขึ้นให้ผู้บังคับบัญชาทราบโดยเร็ว
- มีการสอบสวนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเพื่อหาสาเหตุและมาตรการป้องกันการเกิดซ้ำ

7.4 ข้อปฏิบัติทั่วไป ในกรณีฉุกเฉิน ทั้งกรณีเพลิงไหม้, เกิดการระเบิด หรืออุบัติเหตุต่างๆ

- 1) ให้ความช่วยเหลือผู้อยู่ในเหตุการณ์ และนำออกนอกบริเวณนั้น
- 2) มีการเตือนบุคคลต่าง ๆ ถึงความอันตรายเพื่อความปลอดภัย

- 3) ให้การปฐมพยาบาลทันที ตามความเหมาะสม เช่น การล้างตา หรือร่างกาย โดยใช้ shower
- 4) ดับเพลิงขนาดย่อมด้วยถังดับเพลิง (ระวังเหตุด้วยถังดับเพลิง ที่เตรียมไว้ในพื้นที่นั้นๆ), ปิดเครื่องมือต่างๆ หากเพลิงรุนแรงหรือกินบริเวณกว้าง ให้ติดต่อหน่วยดับเพลิงทันที
- 5) ปิดเครื่องมือต่างๆ
- 6) ห้ามเคลื่อนย้ายคนเจ็บ หากการเคลื่อนย้ายจะทำให้อันตรายมากขึ้น
- 7) หากเสื้อผ้าติดไฟ ให้กลิ้งไป-มาบนพื้นให้ไฟดับหรือชะด้วย safety shower
- 8) หากสารเคมีหกหรือร่างกาย ถอดเสื้อผ้าที่เป็นสารเคมีออกและล้างด้วย safety shower ให้น้ำไหลผ่าน ประมาณ 15 นาที
- 9) หากสารเคมีเข้าตา ล้างลูกตาและเปลือกตาด้วยน้ำประมาณ 15 นาที หรือลืมน้ำในน้ำ

7.5 วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดเพลิงไหม้

สิ่งที่ต้องปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้

1. แจ้งเหตุเพลิงไหม้และร้องขอความช่วยเหลือจากผู้อื่น ก่อนการพยายามดับเพลิง เพราะการพยายามดับเพลิงก่อนจนดับไฟไม่ไหวแล้ว จึงขอความช่วยเหลือจะทำให้เสียเวลาเปล่า
2. การปฏิบัติเมื่อเกิดเพลิงไหม้ มีขั้นตอนดังนี้
 - ช่วยเหลือผู้ที่ตกอยู่ในอันตรายก่อน โดยตัวเองต้องไม่ตกอยู่ในอันตรายเสียเอง
 - แยกส่วนที่เกิดเพลิงไหม้ออกจากส่วนอื่น เช่น โดยการปิดประตู หน้าต่าง
 - ร้องขอความช่วยเหลือ กดสัญญาณเตือนภัย แจ้งเหตุเพลิงไหม้
 - พยายามดับเพลิงถ้าท่านเห็นว่าพอจะดับได้ ถ้าเห็นว่าไม่สามารถดับได้ ให้หนีเพลิงไหม้ทันที

7.6 วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุหรือเหตุฉุกเฉินจากชีวภาพ

ในขณะที่ปฏิบัติงานกับเชื้อจุลชีพ เมื่อผู้ปฏิบัติงานเกิดอุบัติเหตุหรือเหตุฉุกเฉิน จะต้องปฏิบัติดังนี้

บุคคล

1. แจ้งเตือนผู้ร่วมงานให้ทราบเพื่อป้องกันการติดต่อ และการแพร่กระจายเชื้อ
2. ทำความสะอาดร่างกายด้วยสบู่ (ควรใช้สบู่ฆ่าเชื้อโรค) และน้ำ สำหรับตาใช้น้ำยาล้างตา และปากให้ใช้ saline
3. รีบให้การช่วยเหลือ ปฐมพยาบาล หรือส่งไปสถานพยาบาลเร่งด่วน (แล้วแต่กรณี)
4. แจ้งหัวหน้าห้องปฏิบัติการ และ/หรือเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย ของหน่วยงานทราบภายใน 1 ชั่วโมง
5. นำไปพบแพทย์เพื่อทำการรักษาหรือให้คำปรึกษาต่อไป

บริเวณที่ปนเปื้อนเชื้อ

1. แจ้งเตือนผู้ร่วมงาน
2. กำหนดจุดและแยกบริเวณที่ปนเปื้อนเชื้อ
3. สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้เหมาะสม
4. ใช้ forceps คีบหรือโกยเศษแก้วออกให้หมด
5. ใช้ผ้าขนหนูที่ดูดซับได้ดีคลุมบริเวณดังกล่าวให้ทั่ว
6. ราดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อลงที่ผ้าขนหนูให้ชุ่ม ทิ้งไว้ประมาณ 20 นาที
7. นำผ้าออก เช็ดบริเวณนั้นให้สะอาดด้วยแอลกอฮอล์หรือ สบู่/น้ำสะอาด
8. ควรทิ้งวัสดุอุปกรณ์ที่ปนเปื้อนเชื้อ ไม่ควรนำกลับมาใช้ซ้ำ
9. แจ้งหัวหน้าห้องปฏิบัติการ

ภาคผนวก

กลุ่มสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้ (Classes of Incompatible Chemicals)

A	B
Acids	Bases
Alkali and alkaline earth metals carbides hydrides hydroxides oxides peroxides	Water Acids Halogenated organic compounds Oxidizing agents ^a Chromates, dichromates, CrO ₃ Halogens Halogenating agents Hydrogen peroxide and peroxides Nitric acid, nitrates Perchlorate and chlorates Permanganate Persulfates
Inorganic azides	Acids, Heavy metals and their salts Oxidizing agents
Inorganic cyanides	Acids, strong bases
Inorganic nitrates	Acids Metals Nitrites Sulfur
Inorganic nitrites	Acids, Oxidizing agents ^a
Inorganic sulfides	Acids
Organic compounds Organic acyl halides Organic anhydrides Organic halogen compounds Organic nitro compounds	Oxidizing agents ^a Bases Organic hydroxy compounds Bases Organic hydroxy compounds Aluminium metal Strong bases
Powdered metals	Acids, Oxidizing agents ^a

^aOxidizing agents รวมสารเคมีที่อยู่ภายใต้กลุ่ม Alkali and alkaline earth metals ในตาราง

เอกสารอ้างอิง

1. การป้องกันอันตรายจากรังสี กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ คู่มือการป้องกันอันตรายจากรังสี
2. พระราชบัญญัติพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ พ.ศ. 2504. กฎกระทรวง กำหนดเงื่อนไขและวิธีการขอรับใบอนุญาตและการออกไปอนุญาต ตามพระราชบัญญัติพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ พ.ศ. 2504 พ.ศ. 2546 และกฎกระทรวง กำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการจัดการกากกัมมันตรังสี พ.ศ. 2546.
3. พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535
4. สุदारัตน์ มโนเชียวพินิจ,กุลนารี สิริสาดี,ปานทิพย์ วัฒนวิบูลย์ และจำรัส พร้อมมาศ.การ ประกันคุณภาพความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการชันสูตรโรค. กรุงเทพฯ: เอช.ที.พี.เพรส.2544.
5. สุรพงษ์ พิมพ์จันทร์ และคณะ.การป้องกันอันตรายจากรังสี ระดับ 2.สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.2546.
6. ศูนย์การจัดการด้านพลังงานสิ่งแวดล้อมความปลอดภัยและอาชีวอนามัย (EESH) . Chemical Hygiene Plan , 2547.
7. อมรา วงศ์พุทธพิทักษ์. การปฏิบัติงานในห้องทดลองวิทยาศาสตร์อย่างปลอดภัย,2530.
8. Environment Health & Safety, Harvard University, USA, 2005.
9. IAEA Safety series no.1 Self handling of radionuclides.
10. Joint-Board Council Committee on Chemical Safety, Safety in Academic Chemistry Laboratories. 7th ed., Volume 1, Accident Prevention for College and University Students. Washington, D.C. : American Chemical Society, 2003.
11. Joint-Board Council Committee on Chemical Safety, Safety in Academic Chemistry Laboratories. 7th ed., Volume 2, Accident Prevention for Faculty and Administrators, Washington, D.C. : American Chemical Society, 2003.
12. Mary W.Trucksess. Food and Drug Administration. Laboratory Safety Considerations USA.:1992.
13. Office of Health and Safety, Centers for Disease Control and Prevention, Department of Health and Human Services, USA, 2005.
14. U.S.Department of Health and Human Services, Office of Health and safety. Chemical safety : working safety with hazardous chemicals, 1991.

15. U.S.Department of Health and Human Services, Office of Health and safety. Radiation safety manual, Atlanta, 1999.
16. University of Melbourne, Environment Health and Safety Manual, 2000.
17. University of Texas at Austin, Laboratory safety manual, 1996.
18. World Health Organization, Laboratory biosafety manual, 3rd ed., 2004.
19. World Health Organization, safety in health-care Laboratories,1997.
20. World Health Organization ,International basic safety standards for protection against ionizing radiation and for the safety of radiation sources, interim edition.,Vienna,1994.

คณะทำงาน

โครงการการจัดทำข้อกำหนดความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ สนับสนุนโครงการโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ

1	ภญ. อมรา	วงศ์พุทธพิทักษ์	ที่ปรึกษาอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์	ที่ปรึกษา
2	พญ. มยุรา	กุสุมภ์	หัวหน้าสำนักงานวิชาการ	ที่ปรึกษา
3	นายววิทย์	กิตติวงศ์สุนทร	ผู้บริหารงานเครือข่ายศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์	ที่ปรึกษา
4	ผู้อำนวยการสถาบัน/สำนัก/กอง/ศูนย์			ที่ปรึกษา
5	นางศุภวรรณ	เกตุนิษฐ์	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์อุบลราชธานี	ผู้จัดการโครงการ
6	นางสาวอรอนงค์	รัชตราชนชัย	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข	หัวหน้าทีมชีวภาพ
7	นางหรรษา	ไชยวานิช	กองเครื่องสำอางและวัตถุอันตราย	หัวหน้าทีมสารเคมี
8	นายณรงค์	รัตนนาคินทร์	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์พิษณุโลก	หัวหน้าทีมกายภาพและรังสี
9	นางขวัญฤดี	ลิ้มทองเจริญ	สำนักยาและวัตถุเสพติด	คณะทำงาน
10	นางสาวกัญญาภัก	สุรพัทธ์สกุล	สำนักยาและวัตถุเสพติด	คณะทำงาน
11	นางลัดดาวัลย์	โรจนพรณทิพย์	สำนักคุณภาพและความปลอดภัย	คณะทำงาน
12	นางสาวกุลธิดา	ศิริวัฒน์	กองเครื่องสำอางและวัตถุอันตราย	คณะทำงาน
13	นางสาวเปี่ยมบุญ	กระเสาร์	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข	คณะทำงาน
14	นายวิทยา	สันติภาพ	สำนักเลขานุการกรม	คณะทำงาน
15	นายอุดมศักดิ์	สุดมาตร	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ ตรัง	คณะทำงาน
16	นางสุดใจ	นันทารัตน์	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ เชียงใหม่	คณะทำงาน
17	นางสาววรางคณา	อ่อนทรวง	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ ชลบุรี	คณะทำงาน
18	นางสาวกนกวรรณ	เทียนมณี	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ สมุทรสงคราม	คณะทำงาน
19	นางสาววิราภา	เขียวรอด	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ สมุทรสงคราม	คณะทำงาน
20	นางสาวศิริพร	ทองประกายแสง	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ นครสวรรค์	คณะทำงาน
21	นางสาววาสนา	บุญประสิทธิ์	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ นครสวรรค์	คณะทำงาน
22	นางศศิธร	สุกรีทา	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ นครราชสีมา	คณะทำงาน
23	นางฉราวดี	สมภักดี	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ สุราษฎร์ธานี	คณะทำงาน
24	นางเลขา	ปราสาททอง	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ ขอนแก่น	คณะทำงาน
25	นายธีรวัฒน์	สุภาวัฒน์พันธ์	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ ขอนแก่น	คณะทำงาน
26	นางสาวอัจจิมา	ทองบ่อ	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ อุตรดิตถ์	คณะทำงาน
27	นางวิภา	คงดี	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ ภูเก็ต	คณะทำงาน
28	นางสาวจตุรพร	เชื้อช่วยชู	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ สงขลา	คณะทำงาน
29	นายอรรถโกวิท	สงวนสัตย์	กองรังสีและเครื่องมือแพทย์	คณะทำงาน
30	นางวิภาวดี	รากแก่น	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ อุบลราชธานี	คณะทำงาน
31	นางโชติกา	องอาจณรงค์	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ อุบลราชธานี	คณะทำงาน



กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
กระทรวงสาธารณสุข