

อบรมความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

ISO15190 : 2020

จัดทำโดยนางสกาไน เนตรภู

นักเทคนิคการแพทย์

ฝ่ายชั้นสูตรสาธารณสุข

โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชตะพานหิน

วันที่ 20 มิถุนายน พ.ศ. 2567

นโยบายด้านความปลอดภัย

โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชตะพานหิน มีความมุ่งมั่นพัฒนาคุณภาพการให้บริการทางห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ ตามมาตรฐานสากลและมาตรฐานวิชาชีพ จึงมีแนวทางการดำเนินงานความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการ สอดคล้องกับนโยบายความปลอดภัยของโรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชตะพานหินและตามข้อกำหนดของมาตรฐานสากล ISO 15190:2020

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ห้องปฏิบัติการเป็นสถานที่ปลอดภัยต่อการทำงานของบุคลากร โดยผู้ปฏิบัติงานต้องเรียนรู้ความปลอดภัยของหน่วยงาน ทราบถึงอันตรายและวิธีการป้องกันเพื่อใช้เป็นแนวทางในการลดความเสี่ยงจากอันตรายที่อาจเกิดขึ้น นอกจากนี้ต้องทราบถึงวิธีการใช้สารเคมี การทิ้งหรือการทำลายสารเคมี ตัวอย่างติดเชื้อและสารพิษที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อตนเองและสิ่งแวดล้อม

แผนปฏิบัติการ

- เจ้าหน้าที่ต้องได้รับการอบรมความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการ
- การทบทวนเอกสารและแผนด้านความปลอดภัย อย่างน้อย 1 ครั้งในรอบ 12 เดือน
- การตรวจติดตามความปลอดภัย
- โดยมีการจัดทำรายงานผลการตรวจสอบความปลอดภัย (Laboratory Safety Round)
- แก้ไขข้อบกพร่องที่ได้รับจากการถูกตรวจติดตามจากองค์กรภายนอก

บทที่ 4

การจัดการลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ (Laboratory Design)

General design requirements

- ควบคุมการรั่วไหลอย่างเหมาะสมกับ ระดับความเสี่ยงของสารเคมี จุลชีววิทยา รังสี และอันตรายทางกายภาพ
- ทางเดินและทางผ่านสู่ทางออกต้องไร้สิ่งกีดขวาง
- มีการแยกพื้นที่ที่ชัดเจน
- แต่ละพื้นที่ใช้วัสดุคลุมผิวหน้าที่เหมาะสมกับชนิดกิจกรรม
- วัสดุพื้น ผนังและเพดานมีความสามารถในการกันไฟ หรือทนไฟไม่ติดไฟ

General design requirements (ต่อ)

- มีการจัดตั้งอ่างล้างมือไว้ในทุกพื้นที่ที่มีปฏิบัติการกับสารชีวภาพ
- อากาศไหลจากบริเวณสะอาดไปยังบริเวณ ปนเปื้อน และอากาศไม่ไหลจากผู้ป่วยสู่เจ้าหน้าที่
- ควรมีพื้นที่ว่างเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน
- ห้องปฏิบัติการมีแสงสว่างที่เหมาะสม
- อุณหภูมิและความชื้น ควรมีอยู่ในช่วงประมาณ 21-25 องศาเซลเซียสความชื้น $50 \pm 10\%RH$
- ต้องหลีกเลี่ยงระดับเสียงที่มากเกินไป

บทที่ 4

การจัดการลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ (Laboratory Design)

การรักษาความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการ (Laboratory security)

หมายถึง การปฏิบัติและการควบคุมเพื่อลดความเสี่ยงที่ เกิดจากการสัมผัส หรือการนำ
สิ่งของออกจากห้องปฏิบัติการรวมทั้งการละเลยการรักษาความปลอดภัย โดยไม่ได้ตั้งใจ รวมถึง
การปฏิบัติและการควบคุมที่ลดความเสี่ยงจากการสูญหาย การถูกโจรกรรม การนำไปใช้ในทางที่
ผิด การเบี่ยงเบน หรือการเจตนาที่จะไม่ควบคุมดูแล หรือทำให้เกิดการนำสิ่งของออกจาก
ห้องปฏิบัติการโดยตั้งใจ

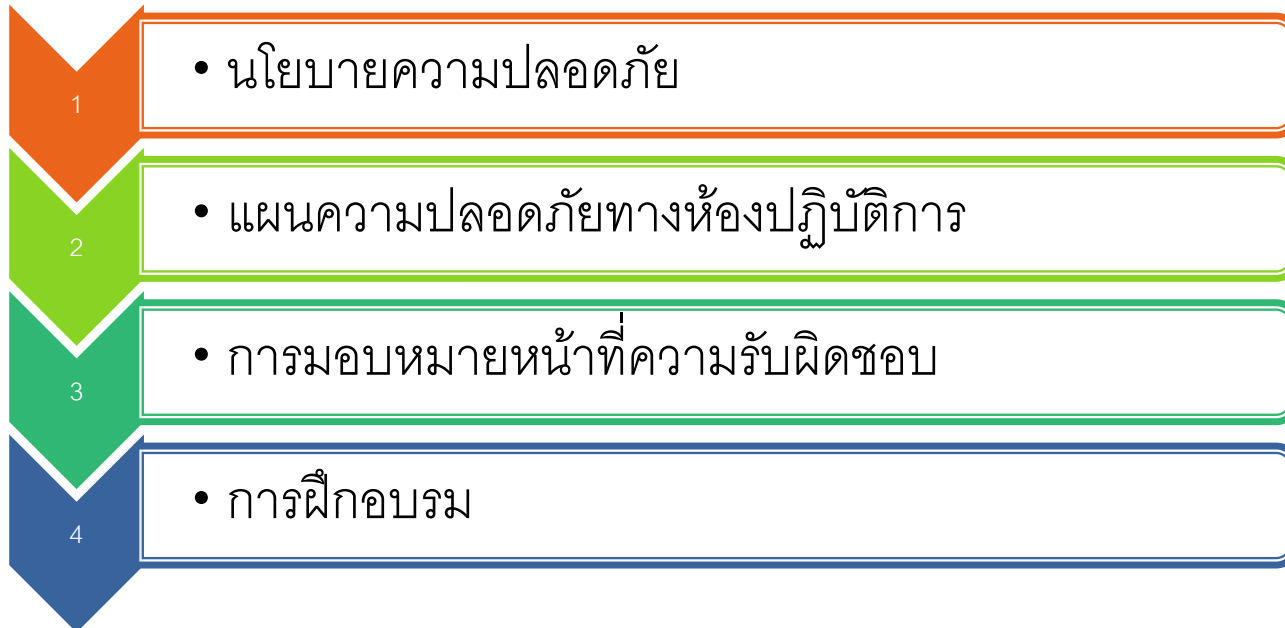
การรักษาความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการ (Laboratory security)

- การประเมินความเสี่ยงและโปรแกรมการรักษาความปลอดภัย (Risk assessment and security program)
- การประเมินความเสี่ยงขึ้นอยู่กับธรรมชาติของความเป็นอันตราย ความซับซ้อนของข้อมูลรายละเอียดและโครงสร้างทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ
- การรักษาความปลอดภัยทางกายภาพ (Physical security)
- บัญชีรายการสิ่งของสารเคมี น้ำยา (Inventory)
- การบริหารจัดการและการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล (Information management and security)

บทที่ 5

โปรแกรมการจัดการความปลอดภัย (Safety management program)

5.1 ระบบบริหารจัดการความมั่นคงและความปลอดภัยห้องปฏิบัติการด้านชีวภาพต้องประกอบด้วย 4 องค์ประกอบดังนี้



นโยบายความปลอดภัย

- บุคลากรจะต้องมีความตระหนักและควรได้รับการอบรมเรื่องความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
- ต้องร่วมกันดูแลความปลอดภัย
- มีการบริหารจัดการความเสี่ยง
- ลดความเสี่ยงอันตรายที่เกิดขึ้น
- ปฏิบัติตามข้อกำหนดของกฎหมาย
- ปฏิบัติตามคู่มือการติดเชื้อของโรงพยาบาล R-ICS-002 และคู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ (SP-LAB-17)

แผนความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการ

ห้องปฏิบัติการควรมีการวางแผนด้านความปลอดภัยสำหรับการดำเนินการให้เกิดความปลอดภัย ในห้องปฏิบัติการ สอดคล้องกับข้อกำหนดตามมาตรฐานสากล ISO 15190 และมาตรฐานงานเทคนิคการแพทย์

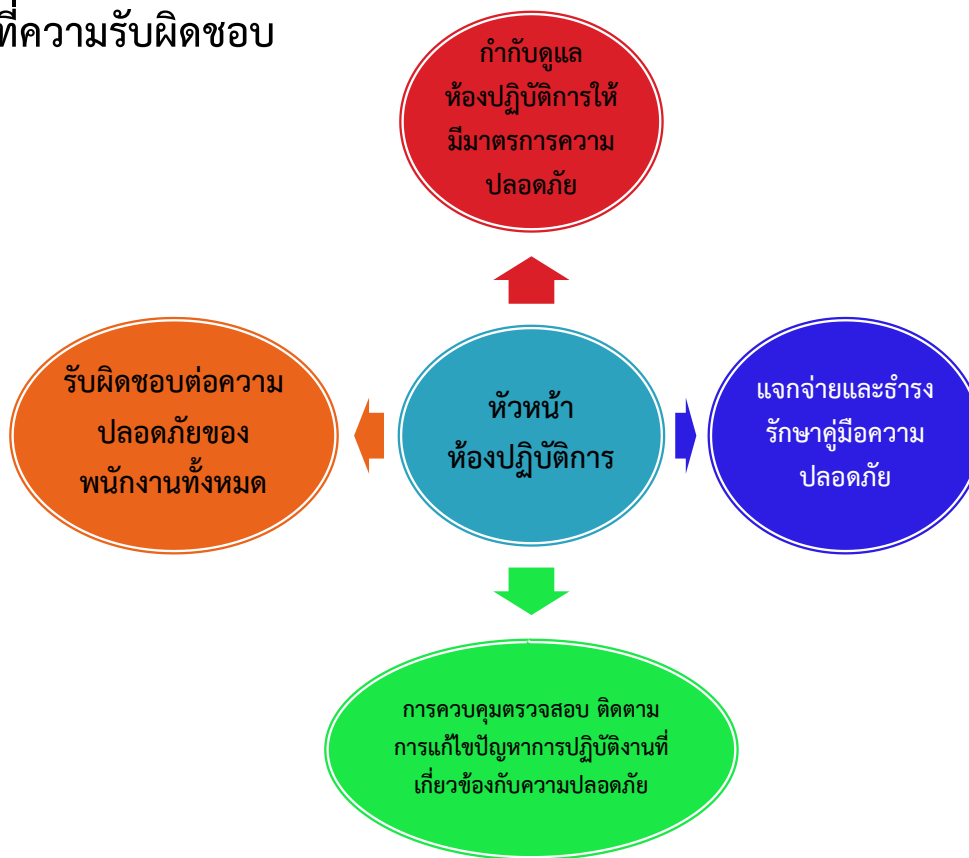
5.2 ความรับผิดชอบของการบริหารจัดการ (Management responsibilities)

การมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบ



5.2 ความรับผิดชอบของการบริหารจัดการ (Management responsibilities)

การมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบ



5.2 ความรับผิดชอบของการบริหารจัดการ (Management responsibilities)

การมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบ

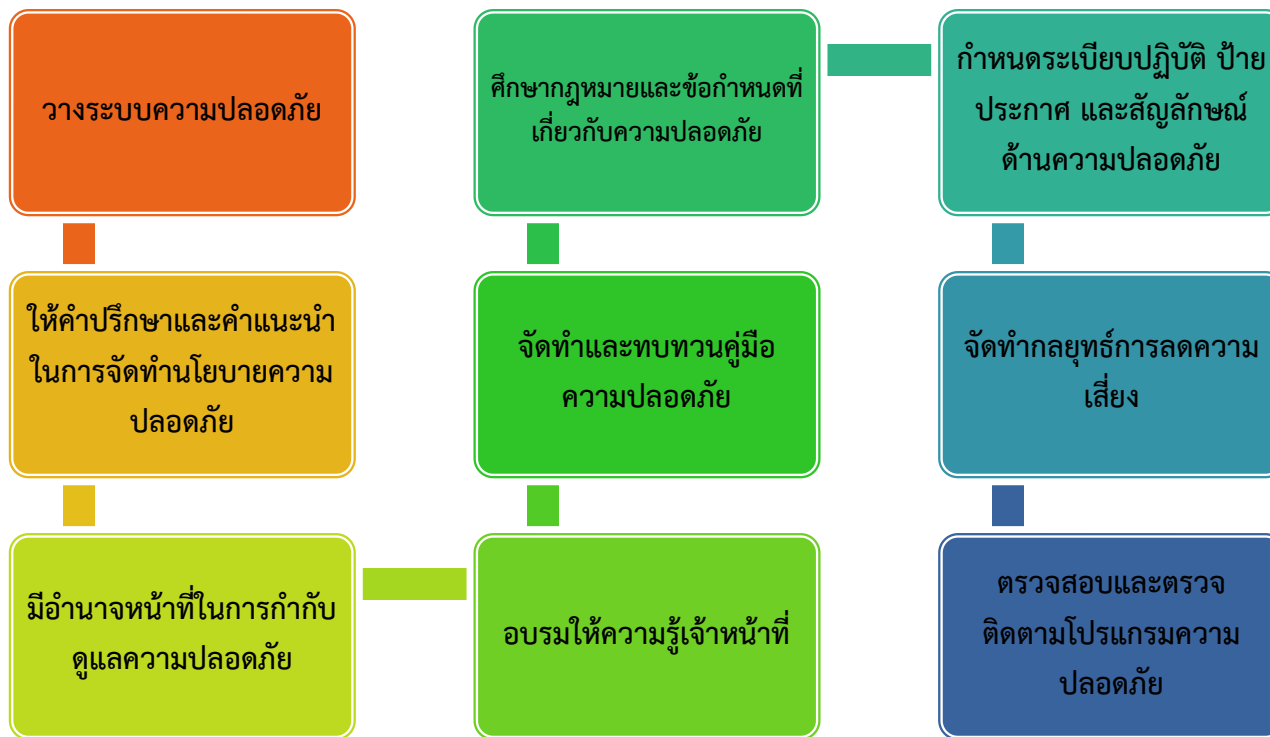
ผู้จัดการคุณภาพ รับผิดชอบในการควบคุมตรวจสอบและติดตามการแก้ไขปัญหาการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย

5.2 ความรับผิดชอบของการบริหารจัดการ (Management responsibilities)

การมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบ



Laboratory Safety Officer: LSO



5.2 ความรับผิดชอบของการบริหารจัดการ (Management responsibilities)

การมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบ

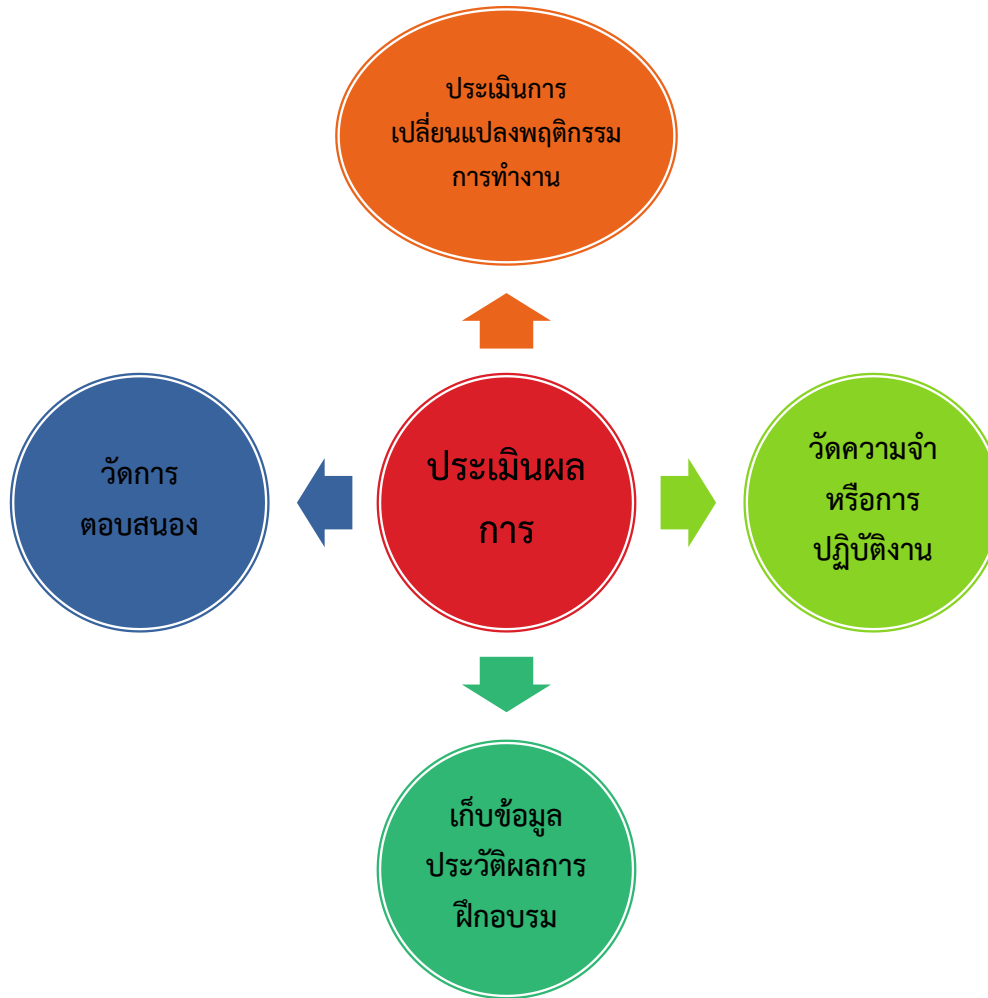
ผู้ปฏิบัติงานทุกคน

- รับทราบระเบียบปฏิบัติงาน (work procedure)
- รับผิดชอบในการเข้ารับการอบรม
- เรียนรู้และปฏิบัติตามนโยบายความปลอดภัย
- ร่วมกันดูแลความปลอดภัยต่อตนเอง ผู้ร่วมงาน สถานที่และสิ่งแวดล้อม
- พนักงานทุกคนต้องได้รับข้อมูลที่ครบถ้วนถูกต้องถึงการเตรียมความพร้อมด้านความปลอดภัยและอันตรายที่อาจเกิดขึ้น
- แจ้งข้อมูลความไม่ปลอดภัยและอุบัติการณ์ต่างๆในระบบการค้นหาและรายงานข้อมูลอุบัติการณ์ลงในแบบบันทึกอุบัติการณ์ (F-QMR-011)
- พนักงานทุกคนจะได้รับการฉีดวัคซีนเพื่อป้องกันการติดเชื้อ

5.3 การฝึกอบรมด้านความปลอดภัย



5.3 การฝึกอบรมด้านความปลอดภัย



5.4 การจัดการด้านสุขภาพของบุคลากร (Management of staff health)

5.4.1 บุคลากรทุกคนต้องมีเอกสารหลักฐานการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องกับความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการทำงาน
ในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์

5.4.2 การสร้างภูมิคุ้มกัน

- การฉีดวัคซีน
- รักษาและจัดเก็บบันทึกการฉีดวัคซีน

5.4.3 อันตรายทางจิตใจ

- หัวหน้าห้องปฏิบัติการ ต้องรับผิดชอบและดำเนินการเพื่อลดปัจจัยด้านองค์กร สิ่งแวดล้อม และส่วนบุคคล ที่ก่อให้เกิดความเครียดมากเกินไป
- ความเครียดจากสิ่งแวดล้อม แนวทางในการจัดการความเครียดจากสิ่งแวดล้อม
- ความสามารถในการทำงานที่ลดลงของพนักงาน

5.4 การจัดการด้านสุขภาพของบุคลากร (Management of staff health)

การดำเนินการเพื่อจัดการบริหารความเครียดของบุคคล สามารถรวมถึงข้อดังต่อไปนี้

- การให้ทบทวนกิจกรรมฟื้นฟูตนเอง เช่น ลาพักผ่อน
- การพัฒนาข้อปฏิบัติด้านสุขภาพ
- การให้คำปรึกษา
- การให้โอกาสสื่อสาร สนทนา
- การให้การรักษาโดยแพทย์

5.5 คู่มือความปลอดภัย

ห้องปฏิบัติการต้องมีคู่มือความปลอดภัยไว้ในพื้นที่ทำงานให้เจ้าหน้าที่ทุกคนได้อ่านตามความจำเป็น คู่มือจะต้องเป็นไปตามนโยบายความปลอดภัยของหน่วยงาน และมีความเฉพาะเจาะจงสำหรับห้องปฏิบัติการ

5.6 การตรวจสอบและการตรวจติดตามโปรแกรมความปลอดภัย

การตรวจติดตามความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการ

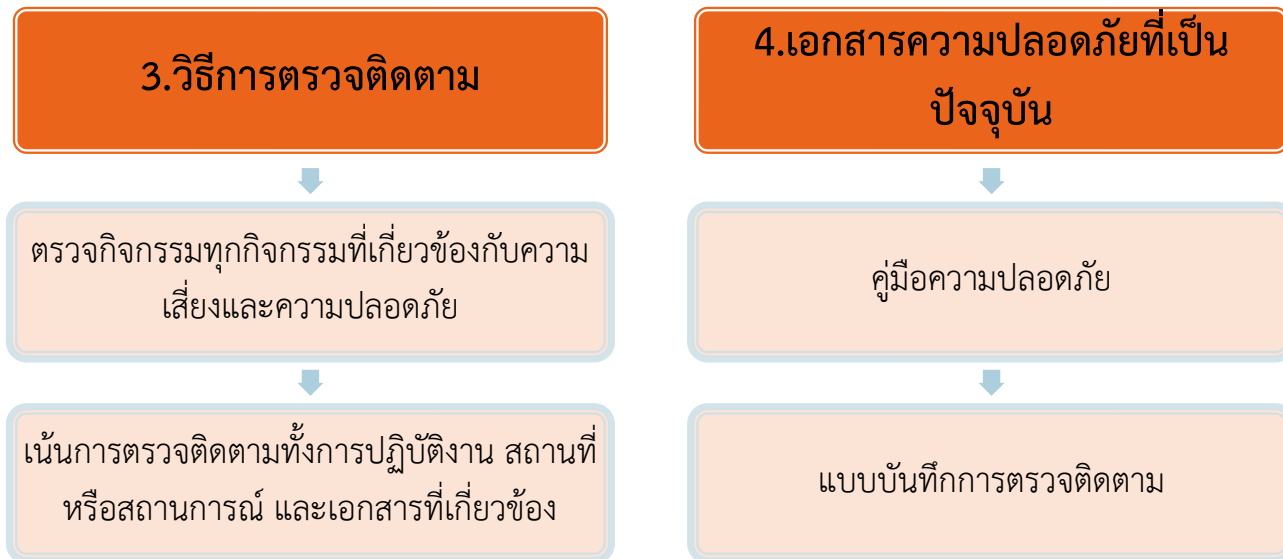
เป็นการตรวจติดตามภายในเพื่อติดตามผลการบริหารจัดการความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการ และเป็นโอกาสปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

ผลที่ได้จากการตรวจติดตามความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการจะเป็นประโยชน์ต่อการบริหารจัดการความเสี่ยงและการวางแผนป้องกัน การตรวจติดตามความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการ จะทำให้การปฏิบัติงานมั่นใจได้ว่า สิ่งที่ปฏิบัติถูกต้องและมีความปลอดภัยพอขณะปฏิบัติงาน

กระบวนการตรวจติดตาม (Audit Process)



กระบวนการตรวจติดตาม (Audit Process)



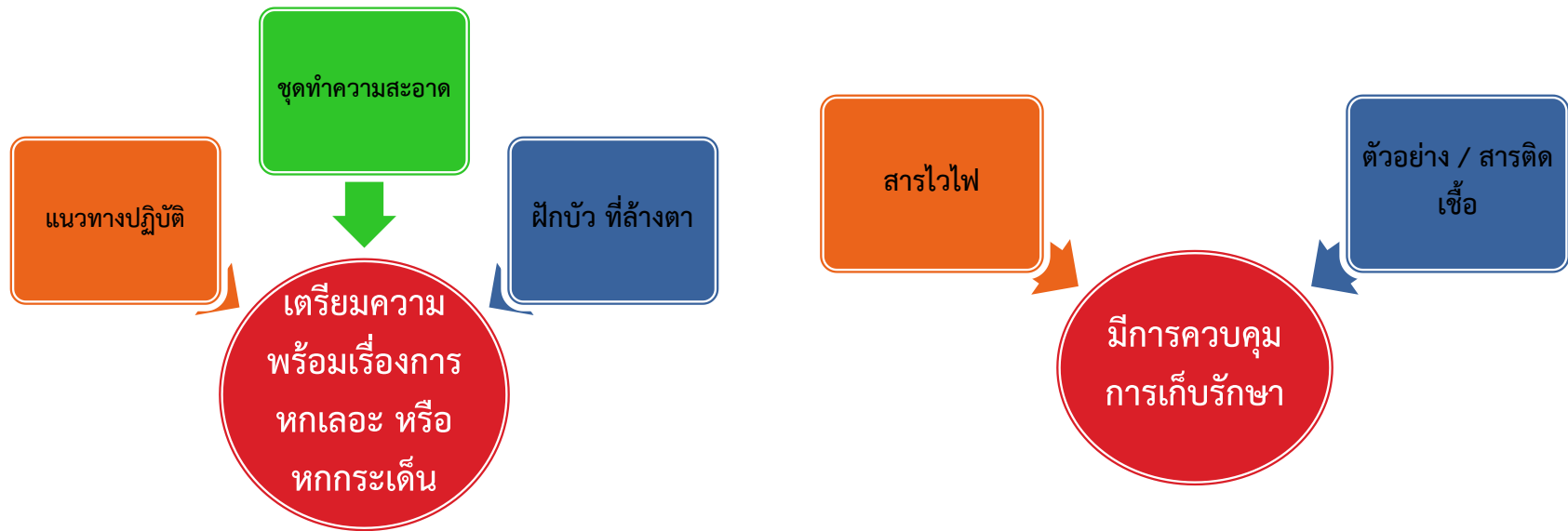
กระบวนการตรวจติดตาม (Audit Process)



การตรวจสอบความปลอดภัย (Safety Inspection)



การตรวจสอบความปลอดภัย (Safety Inspection)



5.7 บันทึก

- บันทึกต้องจัดเก็บตามข้อกำหนดของ ISO 15189 ทั้งนี้อาจนำเอาหลักเกณฑ์เงื่อนไข ทางกฎหมายระหว่างประเทศ ระดับประเทศ หรือภูมิภาคมาใช้ได้
- บันทึกอาชีวอนามัยและความปลอดภัย การบาดเจ็บ และเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ ต้องมีกลไกในการบันทึก และการรายงานการเจ็บป่วยจากการทำงาน การบาดเจ็บ และเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์
- บันทึกขยะอันตราย บันทึกการกำจัดขยะอันตราย การประเมินความเสี่ยง การสำรวจความปลอดภัย และการลงมือปฏิบัติ ต้องจัดเก็บไว้เป็นแฟ้มเอกสารที่เข้าถึงได้ และบันทึกดังกล่าวจะถูกจัดเก็บรักษาไว้ตามข้อกำหนด ซึ่งสอดคล้องกับกฎหมายแห่งชาติหรือท้องถิ่น

บทที่ 6 การระบุอันตรายและการประเมินความเสี่ยง (Hazard identification and Risk Assessment)

6.1 การระบุอันตราย (Hazard identification)

การระบุอันตราย หมายถึงการแจกแจงอันตรายที่แฝงอยู่ในการทำงาน ไม่ว่าจะเป็นขั้นตอนการทำงาน สถานที่การทำงานและสภาพแวดล้อมการทำงาน เป็นต้น ซึ่งทางห้องปฏิบัติการได้วิเคราะห์และจำแนก ประเภทของอันตรายดังหัวข้อต่อไปนี้

- 1) อันตรายทางกายภาพ
- 2) อันตรายต่อสุขภาพ
- 3) อันตรายต่อสิ่งแวดล้อม
- 4) อันตรายจากกิจกรรมที่ทำในห้องปฏิบัติการ

6.2 การประเมินอันตรายจากงาน (Job hazard assessment)

- การระบุและจัดทำรายการขั้นตอนที่วิกฤต
- การระบุเครื่องมือทุกชนิดที่จะใช้งานและขั้นตอนที่จะดำเนินการ
- การระบุอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอน ซึ่งรวมถึงอันตรายทุกประเภท
- การทบทวนมาตรการควบคุมที่มีให้เลือกใช้ตามลำดับความสำคัญ การควบคุมด้านวิศวกรรม การบริหาร และอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล
- การตรวจสอบประสิทธิภาพของมาตรการควบคุม
- เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการควรเป็นผู้มีส่วนร่วมหลัก ในกระบวนการระบุการประเมินความเสี่ยง

6.3 การประเมินความเสี่ยง (Risk assessment)

หลักการของการประเมินความเสี่ยงเริ่มต้นโดยการชี้บ่งว่าอะไรเป็น hazard หรือ threat ได้บ้าง และ พิจารณาถึงความเสี่ยง (risk) ที่อาจเกิดอันตรายหรือบาดเจ็บจาก hazard หรือ threat นั้นโดยการพิจารณาถึง โอกาสที่จะเกิดอันตราย (likelihood) จาก hazard หรือ threat และผลกระทบด้านลบที่ตามมา (consequence) เมื่อเกิดความเสี่ยงนั้น

ปัจจัยประกอบการพิจารณา มีดังนี้

- 1) คุณสมบัติของจุลชีพก่อโรค หรือ สารชีวภาพอันตราย
- 2) บุคลากรผู้ปฏิบัติงาน เช่น มีความรู้ ความชำนาญ ประสบการณ์ ตลอดจนอุปนิสัยในการทำงาน มีความรอบคอบหรือเลินเล่อ เป็นต้น
- 3) เทคนิคหรือวิธีการดำเนินการทางห้องปฏิบัติการ ก่อให้เกิดการฟุ้งกระจายของจุลชีพก่อโรค หรือขั้นตอนที่มีโอกาสสัมผัสจุลชีพได้ง่าย หรือ ขั้นตอนที่มีการเพิ่มปริมาณจุลชีพก่อโรค เป็นต้น
- 4) สิ่งแวดล้อม เช่น พื้นที่ปฏิบัติงานสะอาดไม่รกรุงรัง มีระบบระบายอากาศที่ดี มีการแยกพื้นที่ ปฏิบัติงานหรือต้องปฏิบัติงานร่วมกันหลายกิจกรรม เป็นต้น
- 5) เครื่องมือ มีความเหมาะสม ได้รับการบำรุงรักษาและสอบเทียบหรือตรวจรับรอง เป็นต้น

ขั้นตอนการประเมินความเสี่ยง

- 1) จำแนกขั้นตอนการปฏิบัติงานต้องครอบคลุมตั้งแต่ก่อนปฏิบัติงาน ขณะปฏิบัติงานและหลังปฏิบัติงาน
- 2) ระบุอันตราย (hazard หรือ threat) ที่อาจเกิดในแต่ละขั้นตอน
- 3) ประเมินความเสี่ยงและระบุความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น โดยพิจารณาถึงโอกาสที่อาจเกิด (likelihood) และผลกระทบที่ตามมา (consequence) ต้องคำนวณค่าตัวเลขระดับความเสี่ยงตามระดับ และความถี่ของความเสี่ยงให้เกิดอันตรายนั้น (เช่น ต่ำ ปานกลาง สูงและสูงมาก) ต้องจัดทำบันทึกที่ระดับความเสี่ยงที่เกิดขึ้น
- 4) หากผลการประเมินความเสี่ยง พบว่าความเสี่ยงอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ (acceptable risk) ให้ดำเนินการต่อโดยมีการควบคุมอย่างต่อเนื่องเพื่อลดระดับความเสี่ยงนั้นให้มากที่สุด
- 5) ถ้าผลการประเมินความเสี่ยงอยู่ในระดับที่ยอมรับไม่ได้ ให้จัดทำแผนลดความเสี่ยง ดำเนินการลดความเสี่ยง และประเมินผล หากยังไม่สามารถลดความเสี่ยงได้ควรพิจารณาเปลี่ยนเทคนิควิธีการ ปฏิบัติงาน (substitution) เพื่อลดความเสี่ยง

Risk = โอกาสเกิด (Probability) x ผลกระทบ (Severity)

เกณฑ์มาตรฐานระดับของความเสีย (Degree of Risk)

แผนภูมิความเสี่ยง (Risk Map)

ระดับของความเสีย (Degree of Risk)

ผลกระทบของความเสีย

๕	๕	๑๐	๑๕	๒๐	๒๕
๔	๔	๘	๑๒	๑๖	๒๐
๓	๓	๖	๙	๑๒	๑๕
๒	๒	๔	๖	๘	๑๐
๑	๑	๒	๓	๔	๕
	๑	๒	๓	๔	๕

โอกาสที่จะเกิดความเสี่ยง

- ความเสี่ยงสูงมาก
- ความเสี่ยงสูง
- ความเสี่ยงปานกลาง
- ความเสี่ยงต่ำ

6.4 การควบคุมความเสี่ยง (mitigation)

- 1) การควบคุมด้านวิศวกรรม (engineering control) เพื่อแยกอันตรายออกจากผู้ปฏิบัติงาน
- 2) การควบคุมด้านบริหาร (administrative control) เป็นการควบคุมโดยอาศัยช่องทางในการบริหารจัดการต้องมีการกำหนดเป็นนโยบายของหน่วยงานเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานทุกคนได้ใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติ
- 3) การปฏิบัติและวิธีการ (practice and procedure) เป็นการควบคุมวิธีการทำงานของผู้ปฏิบัติงานให้ถูกต้องเหมาะสมตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน
- 4) อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (personnel protective equipment) เป็นการควบคุมโดยใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลซึ่งผู้ใช้ต้องทราบชนิดและคุณสมบัติของอุปกรณ์ที่เลือกใช้

6.5 การลดความเสี่ยง (Risk reduction)

- กำหนดแนวทางปฏิบัติและจัดอบรมเพื่อลดความเสี่ยง จัดให้มีการฝึกอบรมให้ความรู้อย่างสม่ำเสมอ (training) เพื่อให้มั่นใจว่าผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติตามวิธีปฏิบัติมาตรฐานได้ถูกต้อง
- มีการติดตามผล บันทึกรายการ เพื่อให้แน่ใจว่ามาตรการเหล่านั้นมีประสิทธิภาพ ในการติดตามผลทำได้โดยการ สัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติงาน หรือเก็บข้อมูลสถิติอุบัติเหตุ (

บทที่ 7 อันตรายด้านความปลอดภัยและการรักษาความปลอดภัยทางชีวภาพ (Biosafety and biosecurity hazards)

Bio-safety หมายถึง ระบบระเบียบและวิธีปฏิบัติเพื่อป้องกันบุคลากรไม่ให้เกิดอันตรายจากการทำงานกับ สารชีวภาพอันตราย (Bio-hazardous agents) และป้องกันไม่ให้สารชีวภาพอันตรายแพร่กระจายสู่สิ่งแวดล้อม

7.1 หลักความปลอดภัยทางชีวภาพสำหรับห้องปฏิบัติการ (laboratory biosafety)

หลักความปลอดภัยทางชีวภาพสำหรับห้องปฏิบัติการ คือผู้ปฏิบัติงานมีความปลอดภัยในการทำงาน กับ สารชีวภาพอันตราย

- 1) การควบคุมด้านวิศวกรรม (engineering control)
- 2) การควบคุมด้านการบริหาร (administrative control)
- 3) มาตรฐานการปฏิบัติงาน (work place practices หรือ standard operating procedure)
- 4) อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (personal protective equipment; PPE)

7.2 นโยบายความปลอดภัยทางชีวภาพ

- 1) เมื่อเจาะเลือด เจ้าหน้าที่ต้องสวมถุงมือ ห้ามสวมปลอกเข็มกลับคืนหลังเจาะเลือด และให้ทิ้งเข็มที่ใช้แล้วในกล่องทิ้งของมีคมที่จัดวางไว้ใกล้จุดเจาะเลือด
- 2) เจ้าหน้าที่ต้องใช้เข็มนิรภัย หลอดบรรจุเลือดที่เป็นพลาสติก กล่องทิ้งของมีคม
- 3) ในตอนที่ได้รับสิ่งตัวอย่าง ถ้าสิ่งตัวอย่างนั้นได้รับความเสียหายหรือรั่ว ซึม ต้องปฏิบัติดังนี้
 - เปิดภาชนะบรรจุตัวอย่างโดยบุคลากรที่ผ่านการอบรมมีการสวมใส่ชุดป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสมเพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งที่รั่วซึมหรือจากละอองฝอย
 - เปิดภาชนะบรรจุตัวอย่างนั้นในตู้ชีวนิรภัย
 - ถ้าการปนเปื้อน รั่วซึมเกิดขึ้นอย่างมากหรือสิ่งตัวอย่างนั้นไม่เหมาะสมตามเงื่อนไข ให้กำจัดภาชนะบรรจุตัวอย่างนั้นอย่างปลอดภัย

กรณีที่สิ่งส่งตรวจมีความสำคัญทางคลินิกหรือไม่สามารถถูกแทนที่ได้ และห้องปฏิบัติการสามารถเลือกที่จะดำเนินการกับตัวอย่างนี้ได้ โดยในรายงานผลต้องระบุลักษณะของปัญหานี้ไว้ด้วย และหากเป็นไปได้ต้องใช้ความระมัดระวังในการแปลผลการทดสอบด้วย

7.2 นโยบายความปลอดภัยทางชีวภาพ (ต่อ)

- 4) ต้องลดขั้นตอนการปฏิบัติการที่สร้างละอองฝอย
- 5) ต้องปิดหลอดสิ่งส่งตรวจทุกครั้งที่ใช้
- 6) การเปิดหลอดสิ่งส่งตรวจต้องวางผ้าก๊อชบนฝาและเปิดฝาให้หันออกจากตัวคน
- 7) เพื่อป้องกันการปนเปื้อนต้องสวมถุง
- 8) ต้องล้างมือให้สะอาดหมดจดหลังการถอดถุงมือ
- 9) ต้องสวมใส่หน้ากากป้องกันใบหน้า หน้ากากอนามัย หรือแว่นตานิรภัยทุกครั้งในการปฏิบัติการ
- 10) ตัวอย่างควบคุมคุณภาพ หรือสารอ้างอิงที่เป็นสารชีวภาพที่ก่อให้เกิดโรคหรือสารพิษ ต้องจัดเก็บจัดการ และนำไปใช้ด้วยความระมัดระวังในระดับเดียวกับการปฏิบัติการกับสิ่งส่งตรวจ

7.2 นโยบายความปลอดภัยทางชีวภาพ (ต่อ)

- 11) เสื้อกาวน์หรือเสื้อปฏิบัติการ ต้องสวมตลอดเวลาขณะทำงานกับสิ่งส่งตรวจ น้ำเหลือง หรือการเพาะเชื้อ ปิดด้านหน้าและลำคอยาวคลุมเข่า แขนยาวและไม่ม้วนขึ้น
- 12) ให้ถอดเสื้อกาวน์หรือเสื้อปฏิบัติการที่ใช้งานแล้ว (ปนเปื้อน) เมื่อต้องออกจากห้องปฏิบัติการ
- 13) เสื้อกาวน์หรือเสื้อปฏิบัติที่การสะอาด ให้จัดเก็บไว้แยกออกจากเสื้อกาวน์หรือเสื้อปฏิบัติการที่ใช้งานแล้ว

7.3 กลุ่มของอันตราย (Hazard groups)

การจำแนกจุลชีพก่อโรคตามกลุ่มเสี่ยงมีความจำเป็นเพื่อใช้ในการจัดระดับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการให้เหมาะสมกับการทำงานกับจุลชีพชนิดนั้น จุลชีพก่อโรคชนิดเดียวกันอาจจัดระดับความเสี่ยง แตกต่างกันในแต่ละประเทศ ทั้งนี้ขึ้นกับหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- 1) คุณลักษณะของตัวเชื้อ เช่น ปริมาณของเชื้อที่ก่อให้เกิดโรค (dose of infection) ช่องทางการติดเชื้อ (mode of transmission) ระยะฟักตัว (incubation period) ความสามารถในการอยู่รอด (survival outside host) ชนิดของสิ่งมีชีวิตที่สามารถติดเชื้อ (host range) ความรุนแรงของโรค (severity)
- 2) วิธีการป้องกันและรักษา
- 3) ความชุกชุมของโรคในพื้นที่ (prevalence) เช่น จุลชีพก่อโรคที่พบประจำถิ่น

ตารางที่1 การจำแนกจุลชีพก่อโรคตามกลุ่มเสี่ยง (risk group)

Risk Group 1 (no or low individual and community risk)	จุลชีพไม่ก่อโรคในคนและสัตว์
Risk Group 2 (moderate individual risk, low community risk)	จุลชีพก่อโรคในคนและสัตว์ ไม่ทำให้เกิดอันตรายร้ายแรงต่อผู้ปฏิบัติงานและสิ่งแวดล้อม มีวิธีป้องกันและรักษาโรคที่มีประสิทธิภาพ การแพร่กระจายเชื้ออยู่ในวงจำกัด
Risk Group 3 (high individual risk, low community risk)	จุลชีพก่อโรครุนแรงในคนและสัตว์ เชื้อไม่แพร่กระจายจากผู้ติดเชื้อสู่ผู้อื่นโดยตรงมีวิธีป้องกันและรักษาโรคที่มีประสิทธิภาพ
Risk Group 4 (high individual risk, high community risk)	จุลชีพก่อโรครุนแรงในคนและสัตว์เชื้อแพร่กระจายได้โดยตรงหรือโดยอ้อมจากผู้ติดเชื้อสู่ผู้อื่น ยังไม่มีวิธีป้องกันและรักษาโรคที่มีประสิทธิภาพ

ระดับความปลอดภัยด้านชีวภาพของห้องปฏิบัติการ (Biosafety Level, BSL)

Biosafety Level	ความหมายและการบริหารจัดการ
BSL-1	เป็นห้องปฏิบัติการที่ใช้ในการเรียนการสอนและฝึกอบรมพื้นฐาน สามารถทำงาน กับเชื้อจุลชีพที่ไม่ก่อโรคได้ เช่น Bacillus subtilis โดยเชื้อจุลชีพมีอันตรายต่อ ผู้ปฏิบัติงานและสิ่งแวดล้อมน้อยมาก การทำงานในระดับ BSL-1 ยึดหลักพื้นฐาน ทางด้านมาตรฐานทางจุลชีววิทยาไม่จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ป้องกันปฐภูมิและทุติยภูมิ พิเศษอื่นๆ แต่ต้องมีอ่างล้างมือสามารถปฏิบัติงานได้บนโต๊ะด้วยวิธีปราศจากเชื้อ
BSL-2	เป็นห้องปฏิบัติการที่ทำงานเกี่ยวกับเชื้อจุลชีพที่มีอันตรายระดับปานกลางต่อคน และสิ่งแวดล้อม มีการเกี่ยวข้องกับสิ่งส่งตรวจ แต่เชื้อจุลชีพกลุ่มนี้จะไม่สามารถ แพร่กระจายผ่านทางละอองได้ผู้ปฏิบัติงานในห้องนี้ต้องได้รับการฝึกอบรมเป็นพิเศษ ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน มีการจำกัดบุคคลเข้า-ออกห้อง และขณะปฏิบัติงานควรทำในตู้ ชีวนิรภัย โดยต้องสวมเสื้อคลุม ถุงมือ ทุกครั้ง และเพื่อป้องกันการกระเด็นโดนใบหน้า ควรสวมหน้ากากป้องกันควรมีการติดเครื่องหมาย Biohazard ไว้หน้าห้องปฏิบัติการ อาจจะบุชนิดของเชื้อที่ปฏิบัติงาน พร้อมแจ้งชื่อผู้ดูแลห้องปฏิบัติการ บุคลากรควรได้รับ การฉีดวัคซีนหากต้องปฏิบัติงานกับของมีคมที่มีการปนเปื้อนของเชื้อ และต้องมีการกำจัดกาจัดปนเปื้อนเบื้องต้นก่อนการนำไปทำลาย โดยการแช่น้ำยาฆ่าเชื้อ หากเกิดอุบัติเหตุขณะปฏิบัติงานต้องมีการรายงานแจ้งหัวหน้าห้อง รวมถึงมีการประเมินและหาแนวทางป้องกัน
BSL-3	เป็นห้องปฏิบัติการด้านคลินิก การตรวจวินิจฉัย และด้านการวิจัย ซึ่งเกี่ยวข้องกับเชื้อจุลชีพที่สามารถติดต่อได้ทางการหายใจและก่อให้เกิดอาการที่รุนแรงและทำให้ เสียชีวิตได้ บุคลากรต้องผ่านการอบรมพิเศษเกี่ยวกับการปฏิบัติงานในระดับ BSL-3 การปฏิบัติงานต้องทำในตู้ชีวนิรภัยระดับ 3 เท่านั้น มีการติดเครื่องหมาย Biohazard หน้าห้องปฏิบัติการพร้อมระบุชนิดของเชื้อจุลชีพ และชื่อหัวหน้าผู้ดูแลห้องปฏิบัติการ ประตูห้องและหน้าต่างต้องปิดเสมอเมื่อมีการปฏิบัติงาน การปฏิบัติงานต้องทำในตู้ชีวนิรภัยเท่านั้นพร้อมกับอุปกรณ์ป้องกันระดับปฐภูมิและ ทุติยภูมิชนิดพิเศษ อ่างล้างมือควรเป็นระบบใช้เท้าเหยียบหรือเป็นระบบเปิดปิด อัตโนมัติอุปกรณ์เครื่องมือที่มีการปนเปื้อนต้องผ่านการกาจัดเชื้อเบื้องต้น เช่น แช่น้ำยาฆ่าเชื้อ ก่อนการบรรจุหีบห่อเพื่อส่งทำลาย ที่สำคัญระบบหมุนเวียนอากาศก่อน การระบายออกข้างนอกต้องผ่านการกรองด้วย HEPA filter ก่อน และจะไม่นำอากาศ มาหมุนอีกครั้งภายในห้อง
BSL-4	เป็นห้องปฏิบัติการที่ทำงานเกี่ยวกับเชื้อจุลชีพที่อันตราย มีความเสี่ยงสูงต่อ ผู้ปฏิบัติงาน เกิดการติดเชื้อผ่านทาง การหายใจและมีอันตรายถึงชีวิต ห้าม บุคคลภายนอกที่ไม่เกี่ยวข้องหรือผู้ที่สุขภาพอ่อนแอเข้ามาในห้องปฏิบัติการ ติด เครื่องหมาย Biohazard พร้อมระบุเชื้อที่ทำการทดลองไว้หน้าห้อง บุคลากรต้องได้รับการฝึกอบรมอย่างพิเศษสำหรับห้อง BSL-4 ก่อนเข้าและหลังปฏิบัติงานต้องทำการอาบน้ำและเปลี่ยนเสื้อผ้าทุกครั้งในบริเวณที่จัดไว้ให้ ห้ามนำเสื้อผ้าหรืออุปกรณ์ภายในห้องปฏิบัติการออกภายนอกเด็ดขาด โดยให้จัดเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำลายเชื้อไว้ภายในห้องปฏิบัติการ ขณะปฏิบัติงานต้องสวมใส่ชุดนิรภัยแบบเป็นชิ้นเดียวกัน (one piece positive pressure personnel suit)

ระดับความปลอดภัยทางชีวภาพสำหรับห้องปฏิบัติการด้านจุลชีววิทยา โรงพยาบาล สมเด็จพระยุพราชตะพานหิน

- 1) จากการสำรวจพบว่าห้องปฏิบัติการโรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชตะพานหินปฏิบัติงานกับเชื้อจุลินทรีย์กลุ่มที่ 2 จึงต้องมีการจัดการระดับความปลอดภัยทางชีวภาพ สำหรับห้องปฏิบัติการชีววิทยาระดับที่ 2 (BSL2) โดยการปฏิบัติงานใดที่มีโอกาสทำให้เกิดละอองลอย (aerosol) ต้องปฏิบัติงานในตู้ชีวนิรภัย Class II Type A2 (BCS II, A2)
- 2) กรณีปฏิบัติงานกับตัวอย่างตรวจจากผู้ป่วยสงสัยเชื้อโรคติดเชื้ออุบัติใหม่ (Emerging Infectious Disease; EID) หรือตัวอย่างตรวจจากผู้ป่วยสงสัยว่าติดเชื้อตั้งแต่ Risk group 3 ขึ้นไปที่เก็บมาจากตำแหน่งที่ใช้ **ตรวจหาเชื้อก่อโรคโดยตรง** เช่น Nasopharyngeal swab/Throat swab แต่เนื่องจากห้องปฏิบัติการไม่ได้เพาะเลี้ยงเชื้อไวรัสตามพระราชบัญญัติเชื้อโรคและพิษจากสัตว์พ.ศ.2558 และประกาศที่เกี่ยวข้อง จึงกำหนดให้สามารถปฏิบัติงานใน Biosafety level 2 แบบ **เสริมสมรรถนะ (BSL2 enhanced)** ได้ซึ่งต้องมีการแยกพื้นที่ปฏิบัติงานออกจากงานประจำ ต้องใส่ PPE ที่ปกปิดมิดชิด และต้องยึดแนวทางปฏิบัติงาน (practice) ของห้องปฏิบัติการระดับ 3 (BSL3) อย่างเข้มงวด

ระดับความปลอดภัยทางชีวภาพสำหรับห้องปฏิบัติการด้านจุลชีววิทยา โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชตะพานหิน (ต่อ)

- 3) การปฏิบัติต่อสิ่งส่งตรวจที่เก็บมาจากส่วนที่ไม่ใช่ตำแหน่งที่ใช้ตรวจหาเชื้อก่อโรคโดยตรง เช่น เลือด ปัสสาวะ เป็นต้น ซึ่งส่งควบคู่ไปกับสิ่งส่งตรวจที่ใช้ตรวจหาเชื้อก่อโรคโดยตรงที่เก็บมาจากผู้ป่วยที่สงสัยว่าติดเชื้อ ตั้งแต่ Risk group 3 ขึ้นไปห้องปฏิบัติการควรใช้มาตรฐาน BSL2 enhanced เช่นเดียวกันคือห้องปฏิบัติการที่ใช้งานเดิม เครื่องตรวจเดิม แต่มีการจัดแบ่งพื้นที่สำหรับการเตรียมสิ่งส่งตรวจให้แยกชัดเจน มีการเตรียมตัวอย่างในตู้ชีวนิรภัย Class II Type A2 และบุคลากรใส่ชุดอุปกรณ์ป้องกันร่างกาย (PPE) ที่รัดกุม
- 4) เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานสัมผัสตัวอย่างตรวจจากผู้ป่วยสงสัยเชื้อโรคติดเชื้ออุบัติใหม่หรือตั้งแต่ Risk group 3 ขึ้นไปควรมีการเก็บตัวอย่างเลือดบุคลากรก่อนให้บริการครั้งแรก (serum baseline) หากมีความจำเป็นจะได้นำมาตรวจสอบภายหลัง

ตารางที่ 2 การจำแนกระดับความปลอดภัยทางชีวภาพสำหรับห้องปฏิบัติการ

ระดับห้องปฏิบัติการ (Biosafety level, BSL)	ความเสี่ยงเชื้อจุลชีพ (Risk group, RG)	เชื้อจุลชีพ (Pathogen)
BSL1 : Basic laboratory	RG-1	<i>Bacillus subtilis</i>
BSL2 : Diagnostic laboratory	RG-2	Measle, Hepatitis A/B/C, Influenza A/B(ยกเว้น H5N1, H1N1)
BSL3 : Special laboratory	RG-3	Bacteria (<i>B. pseudomalli</i> , <i>TB</i> , <i>B. anthraxis</i> , <i>Brucella spp.</i> , etc), Virus (H5N1, H1N1, SARS, MERS-CoV, SARS-CoV-2(COVID-19) Fungus (<i>Histoplasma capsulatum</i> , <i>Blastomyces dermatitidis</i> , etc.)
BSL4: Dangerous pathogen	RG-4	Ebola virus, Marburg, ฝีดาษ/ไข้ทรพิษ (smallpox)

ตารางที่ 3 ความเสี่ยงของจุลชีพ (organism risk group) ไม่จำเป็นต้องสัมพันธ์กับระดับห้องปฏิบัติการ (biosafety level) ขึ้นกับลักษณะงานที่ปฏิบัติดังตัวอย่างต่อไปนี้

Risk group + Risk assessment (1 – 4) (ลักษณะงาน ปัจจัยเสี่ยง) → Select BSL (BSL1 - 4)					
Pathogen	Risk group	BSL1	BSL2	BSL2 enhanced	BSL3
HIV	3	HIV rapid test	ELISA, Viral load		HIV culture
Mycobacterium tuberculosis	3		Non-aerosol producing manipulations of clinical material		Manipulation or propagation of cultures. All manipulations for possible MDR or XDR material
Influenza	2-3		Handling clinical material		Any procedures where H5N1 is suspected
SARS-CoV-2	3		IgG/IgM rapid test	Antigen rapid test, RT-PCR	เพาะเลี้ยงเชื้อไวรัส

7.4 ตู้ชีวนิรภัย (Biological safety cabinets)

ตู้ชีวนิรภัยต้องถูกออกแบบเพื่อให้ใช้เป็นที่กักกันเชื้อในเบื้องต้นและต้องใช้ในขั้นตอนที่ต้องเปิดฝาภาชนะ ที่บรรจุที่มีอันตรายทางชีวภาพ ดังนี้

- สามารถก่อให้เกิดละอองฝอย
- เกี่ยวข้องกับอันตรายทางชีวภาพที่เข้มข้นสูง
- เกี่ยวข้องกับอันตรายทางชีวภาพที่มีปริมาณมาก

7.4.1 การเลือก สถานที่ตั้ง การออกแบบ และประเภทของผู้ชีวนิรภัยที่ใช้

ห้ามติดตั้งเครื่อง BSC ในลักษณะที่ลดทอนความสามารถของ
การทำงานของตู้

ป้องกันความเสี่ยงทางจุลชีววิทยา และสอดคล้องกับข้อกำหนดด้านความปลอดภัย BSC ต้องได้รับการตรวจสอบเป็นประจำเพื่อให้พร้อมใช้งานเสมอ

BSC ได้รับการทดสอบและรับรองเมื่อติดตั้ง ต้องจัดเก็บบันทึก
ของการตรวจสอบและผลการทดสอบการทำงาน

ต้องมีฉลากแสดงหลักฐานการตรวจสอบรับรองแสดงไว้บนตู้

7.4.2 วิธีการใช้งานตู้ชีวนิรภัย (BSC) ให้เกิดความปลอดภัย

- เปิดเครื่องอย่างน้อย 5 นาที ก่อนเริ่มใช้งาน เพื่อเกิดการหมุนเวียนของม่านอากาศภายในตู้
- เช็ดทำความสะอาดตู้ทุกครั้งก่อนและหลังเสร็จงานด้วย 70% แอลกอฮอล์
- ไม่วางสิ่งของขวางทางการเคลื่อนตัวของม่านลมบริเวณตะแกรงด้านหน้าตู้ปลอดภัย
- ให้เคลื่อนมือเข้าออกตู้อย่างตรงๆ ให้ชิดตะแกรงด้านหน้า ไม่กวาดมือเข้าออก
- ห้ามใช้ตู้BSC เป็นที่เก็บสิ่งของ
- หลีกเลี่ยงการใช้ตะเกียงเปลวไฟในตู้BSC
- ต้องเก็บสิ่งของออกตู้เมื่อสิ้นสุดการใช้งาน
- การเลือกใช้ตู้ปลอดภัยขึ้นกับเชื้อที่ปฏิบัติงานว่าเป็น risk group อะไร
- ยังคงเปิดเครื่องไว้ก่อนอย่างน้อย 5 นาที หลังทำงานเสร็จ เพื่อขจัดอากาศที่ปนเปื้อนภายในตู้ออก และป้องกันเชื้อจุลินทรีย์แพร่กระจายออกมาทางด้านหน้าตู้ BSC

- 7.4.3 การปฏิบัติงานใดๆ เกี่ยวกับเชื้อจุลชีพต้องมีเครื่องมือป้องกันอันตรายตนเองด้วย เช่น สวมเสื้อคลุม เว้นตา นิรภัย สวมรองเท้าและถุงมือที่เหมาะสม และเครื่องป้องกันเหล่านี้เมื่อใช้แล้วต้องมีกำจัดเชื้อจุลชีพอย่างถูกต้องเหมาะสม
- 7.4.4 กรณีที่ถุงขยะติดเชื้อตกแตก หรือ หลอดเลือด/สิ่งส่งตรวจหกหล่นที่พื้น ให้สวมถุงมืออย่างหนาเช็ดสิ่งเปราะเปื้อนออกให้มากที่สุดด้วยกระดาษแล้วทิ้งกระดาษนั้นในถุงขยะติดเชื้อ และราดบริเวณที่เปราะเปื้อนโดยรอบจากข้างนอกสู่ข้างในด้วย 70% แอลกอฮอล์ ทิ้งไว้นาน 10-30 นาที ก่อนเช็ดถูตามปกติ
- 7.4.5 สิ่งอุปกรณ์ใช้สิ้นเปลืองที่ปนเปื้อนเลือดหรือสารคัดหลั่ง รวมทั้งขยะติดเชื้อต่างๆ ต้องทิ้งลงในถุงขยะติดเชื้อ เคลื่อนย้ายขยะติดเชื้อในภาชนะมีฝาปิด มีป้ายชี้บ่งขยะติดเชื้อหรือใช้ถุงขยะสีแดง และนำไปทิ้งในที่พักขยะติดเชื้อของโรงพยาบาลทุกวัน ไม่ควรเก็บไว้ในห้องปฏิบัติการเกิน 1 วัน
- 7.4.6 เมื่อมีอุบัติเหตุเกิดขึ้นจะต้องรายงานเป็นขั้นตอนตามแนวทางหรือระเบียบปฏิบัติที่กำหนดโดยคณะกรรมการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาล

7.5 หลักความมั่นคงทางชีวภาพ (Laboratory Biosecurity)

การรักษาความปลอดภัยทางชีวภาพสำหรับห้องปฏิบัติการ (laboratory biosecurity) หมายถึง ระบบการป้องกันและควบคุมกำกับสารชีวภาพอันตราย เพื่อป้องกันการเจตนาหรือจงใจลักลอบนำสารชีวภาพอันตรายออกนอกห้องปฏิบัติการ เพื่อนำไปใช้ผิดวัตถุประสงค์ก่อให้เกิดอันตรายต่อประชาชน และสังคม

หลักการความมั่นคงทางชีวภาพสำหรับห้องปฏิบัติการ คือ การจัดระบบการป้องกัน การควบคุมกำกับ และจัดทำบัญชีหรือมอบหมายผู้รับผิดชอบสารชีวภาพอันตราย และการเข้าถึงข้อมูลสำคัญของสารชีวภาพอันตราย

ระบบบริหารจัดการความมั่นคงด้านชีวภาพ

1) การควบคุมด้านวิศวกรรม



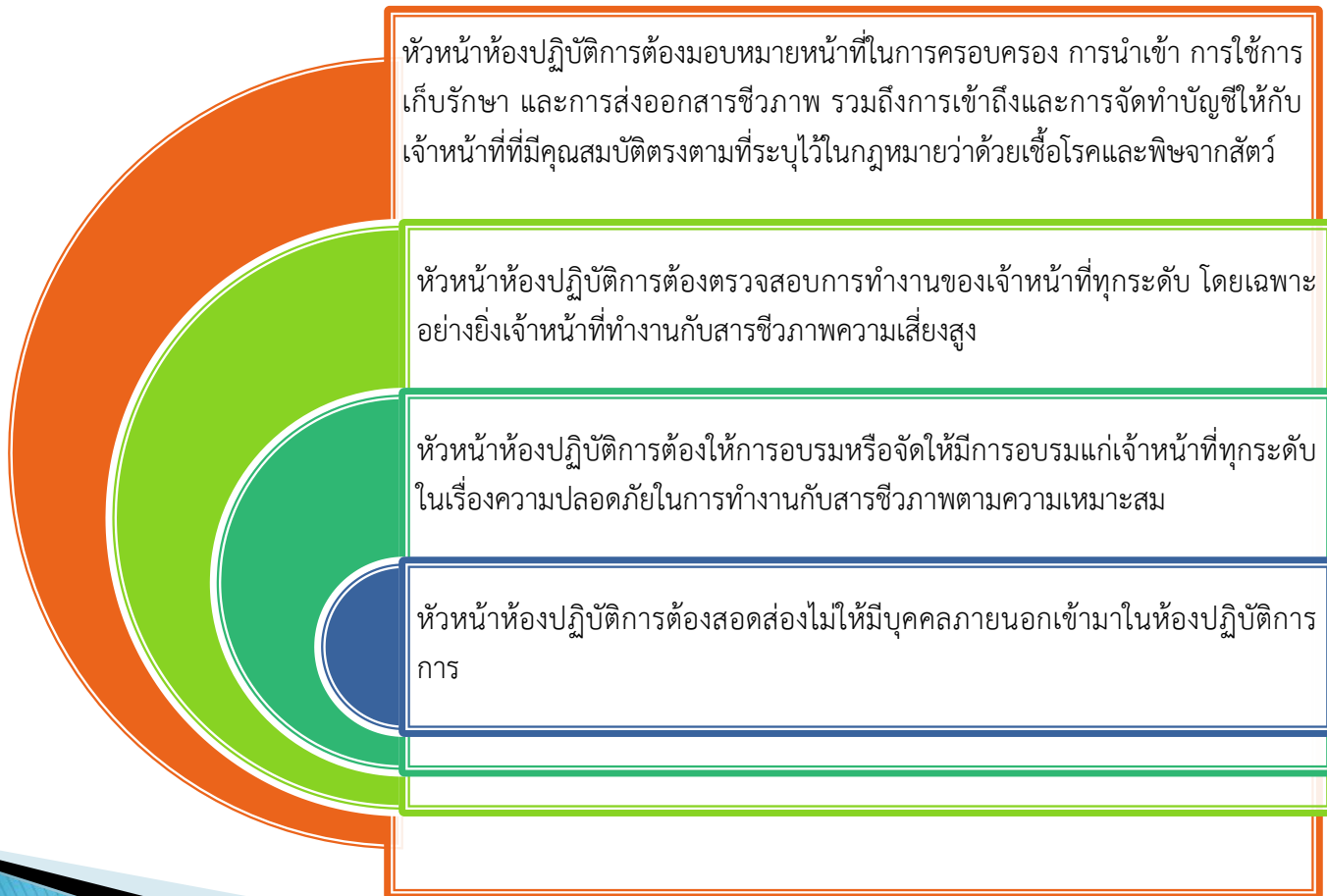
ระบบบริหารจัดการความมั่นคงด้านชีวภาพ (ต่อ)

2) การจัดทำบัญชีและมอบหมายผู้รับผิดชอบ



ระบบบริหารจัดการความมั่นคงด้านชีวภาพ (ต่อ)

3) การบริหารงานบุคคล



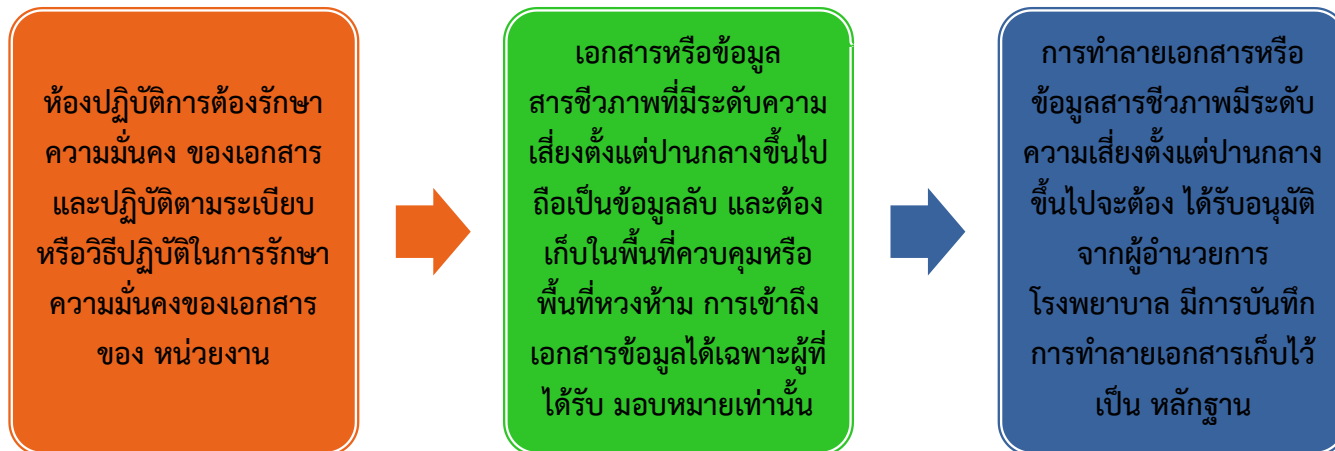
ระบบบริหารจัดการความมั่นคงด้านชีวภาพ (ต่อ)

4) การขนส่งสารชีวภาพ

การนำเข้าหรือส่งออกสารชีวภาพต้องปฏิบัติตามกฎหมาย ว่าด้วยเชื้อโรคและพิษจากสัตว์ สำหรับการขนส่งหรือเคลื่อนย้ายสารชีวภาพระหว่างประเทศให้ปฏิบัติตามข้อกำหนด หรือกฎระเบียบของเมือง รัฐ หรือประเทศ และตามข้อกำหนดของ International Air Transport Association (IATA)

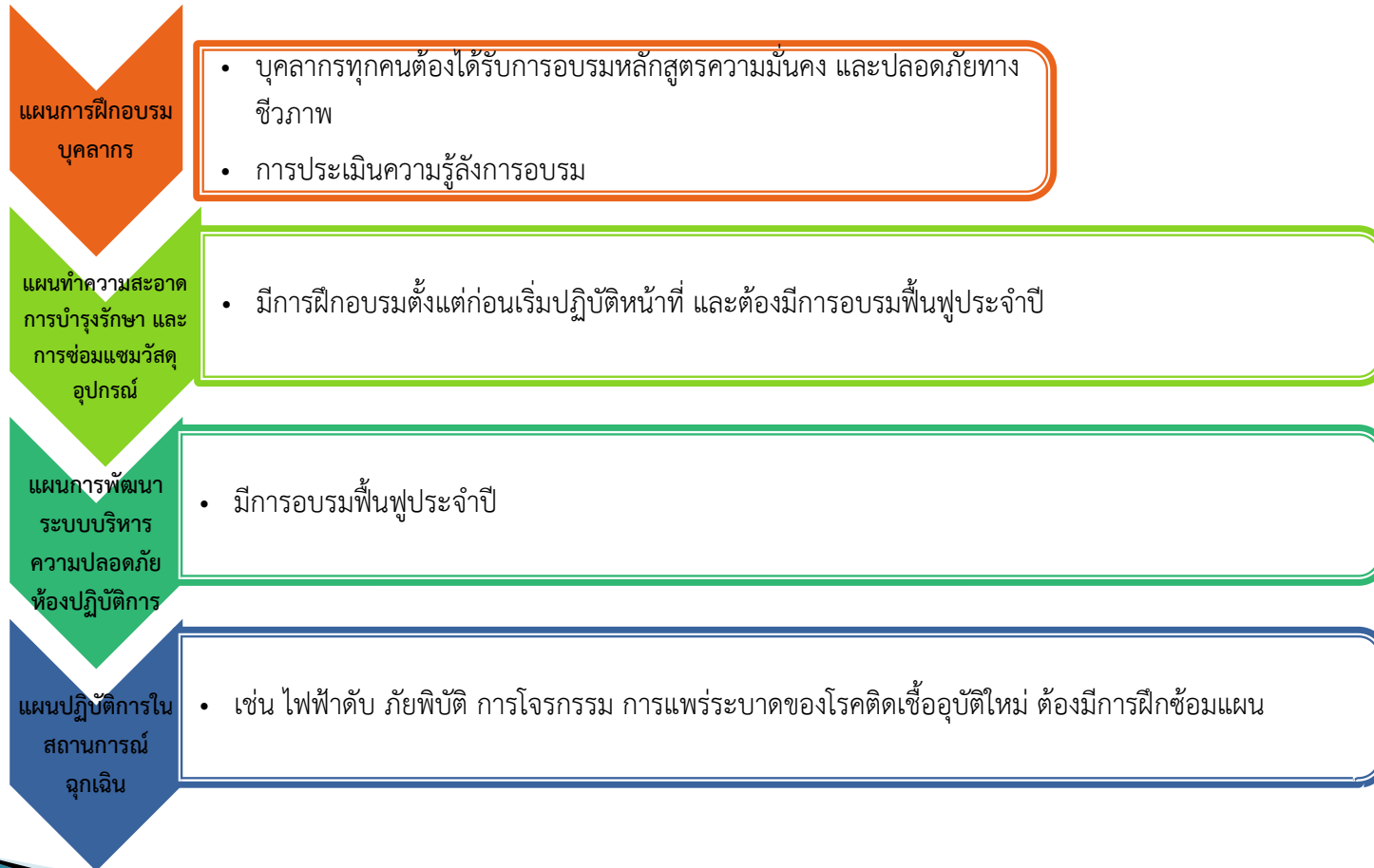
ระบบบริหารจัดการความมั่นคงด้านชีวภาพ (ต่อ)

5) การรักษาความปลอดภัยของข้อมูล



ระบบบริหารจัดการความมั่นคงด้านชีวภาพ (ต่อ)

6) แผนปฏิบัติการฉุกเฉิน



ระบบบริหารจัดการความมั่นคงด้านชีวภาพ (ต่อ)

7.6 ละอองฝอย (Aerosols)

- การปั่นเหวี่ยงสิ่งตัวอย่างต้องทำในอุปกรณ์ที่มีฝาปิดอย่างปลอดภัย
- สิ่งตัวอย่างทุกชนิดที่ต้องเขย่า ผสมต้องบรรจุอยู่ในภาชนะที่มีฝาปิด
- ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่สามารถก่อให้เกิดละอองฝอยติดเชื้อต้องดำเนินการในตู้ชีวนิรภัย
- อุปกรณ์ระบายอากาศต้องติดตั้งประจำที่ตู้ดูดควันสารเคมี
- แนะนำให้ใช้การกักกันอากาศเฉพาะที่ (localized air containment) กับเครื่องมือขนาดใหญ่ที่สามารถสร้างละอองฝอยได้
- ควรปั่นแยกตัวอย่างในอุปกรณ์มีฝาครอบปลอดภัยปิดสนิท ภาชนะบรรจุตัวอย่างที่ใช้ปั่นมีฝาปิดสนิท และเมื่อครบเวลาปั่น ให้รอประมาณ 10-30 นาทีก่อนเปิดฝาเครื่องปั่นเพื่อให้เครื่องปั่นหยุดสนิทและป้องกันการสัมผัส aerosol ขณะเปิดฝาเครื่องหมุนเหวี่ยง

ระบบบริหารจัดการความมั่นคงด้านชีวภาพ (ต่อ)

7.6 ละอองฝอย (Aerosols)

- การผสมตัวอย่างด้วย vortex ให้ปลอดภัยควรทำในตู้ชีวนิรภัย
- เมื่อเกิดสารชีวภาพหรือจุลชีพหกหล่นในห้องปฏิบัติการ รออย่างน้อย 30 นาที เพื่อให้ไม่มี aerosol ฝุ้งกระจายในอากาศ ก่อนเข้าห้องปฏิบัติการไปดำเนินการจัดการกำจัดและทำความสะอาด
- การปฏิบัติงานใดที่มีโอกาสทำให้เกิด aerosol ต้องปฏิบัติงานในตู้ชีวนิรภัย Class II Type A2 (BCS II, A2)
- การเปิด-ปิดจุลหลอดเลือด เพื่อป้องกันการเกิด aerosol ให้ใช้ผ้าก๊อชหรือทิชชูหุ้มปิดที่ฝาจุลขณะเปิดปิด
- หากมีการทำหัตถการที่ทำให้เกิดละอองฝอย (aerosol generating procedure) เช่น การเก็บส่งตรวจ Nasopharyngeal swab ให้บุคลากรสวมชุดป้องกัน (PPE) แบบ airborne ร่วมกับ contact precautions

ระบบบริหารจัดการความมั่นคงด้านชีวภาพ (ต่อ)

7.7 การจัดการปนเปื้อน (Decontamination)

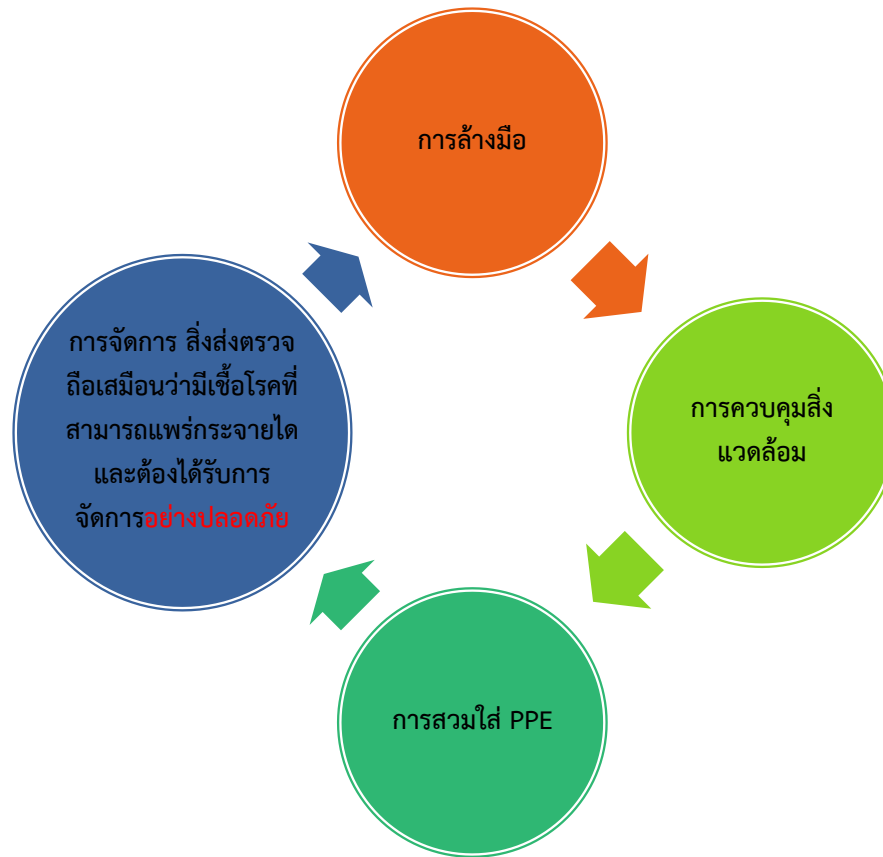
ได้คัดเลือกและถือปฏิบัติ วิธีการที่เหมาะสมสำหรับการจัดการปนเปื้อน และการทำให้หมดฤทธิ์อย่างมีประสิทธิภาพ

ห้องปฏิบัติการต้องรับผิดชอบการจัดการปนเปื้อนประจำวันด้วยวิธีการที่เหมาะสม หลัง ปฏิบัติงาน

การจัดการปนเปื้อนขยะติดเชื้อจากห้องปฏิบัติการ ต้องนำข้อปฏิบัติการ ทำให้ปราศจากเชื้อที่เหมาะสม

ระบบบริหารจัดการความมั่นคงด้านชีวภาพ (ต่อ)

7.8 มาตรฐานข้อควรระวัง



บทที่ 8 อันตรายทางสารเคมี (Chemical hazards)

8.1 มาตรการเพื่อหลีกเลี่ยงการปนเปื้อนสารเคมี

- 1) มีขั้นตอนการจัดหา การเก็บรักษา แจกจ่าย การจัดการ การใช้งานสารเคมี และการกำจัดของเสียเคมีให้เป็นไปตามมาตรฐาน
- 2) บ่งชี้อันตรายของสารเคมีที่ใช้แต่ละชนิด บนภาชนะบรรจุให้สอดคล้องกับ
- 3) มีมาตรการควบคุมที่เพียงพอ สำหรับอันตรายจากสารเคมีอันตรายทางกายภาพและไฟ
- 4) ของเหลวที่เป็นอันตราย เช่น กรดหรือด่างต้องถูกเก็บไว้ต่ำกว่าระดับสายตา

8.1 มาตรการเพื่อหลีกเลี่ยงการปนเปื้อนสารเคมี (ต่อ)

- 5) หลีกเลี่ยงการเก็บรักษาสารเคมีในพื้นที่เปิดโล่ง บริเวณทางผ่านและบันได เก็บภาชนะบรรจุขนาดใหญ่ไว้ในระดับต่ำใกล้พื้น แต่สูงพอให้จัดการความปลอดภัยอย่างเหมาะสมกับการทำงาน
- 6) จัดให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกที่เหมาะสมสอดคล้องกับข้อกำหนดระดับชาติ ระดับภูมิภาคหรือท้องถิ่น
- 7) อุปกรณ์รักษาความปลอดภัย (เช่น โซ่ และที่วางถัง) ต้องถูกติดตั้งเพื่อป้องกันการเคลื่อนไหว
- 8) พนักงานทุกคนจะต้องทำงานตามขั้นตอน วิธีด้านความปลอดภัย รวมถึงการใช้อุปกรณ์เครื่องมือ ด้านความปลอดภัยที่ได้รับการเห็นสมควรสำหรับงาน
- 9) ต้องสวมใส่ชุดป้องกันที่เหมาะสมตลอดเวลา

8.2 การจำแนกและการติดฉลากสารเคมี (Chemical classification and labelling)

1) การจำแนกและการควบคุมอันตราย (Hazard identification and control)

หัวหน้าห้องปฏิบัติการ LSO และผู้ได้รับมอบหมายต้องมีความรับผิดชอบ สำหรับเรื่องดังต่อไปนี้

- ให้ความรู้และการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่เกี่ยวกับการใช้ผลิตภัณฑ์ สารเคมีอันตรายอย่างปลอดภัย
- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าผลิตภัณฑ์ สารเคมีที่กำลังใช้งานได้รับการติดฉลากอย่างถูกต้อง
- จัดหา SDS ฉบับปัจจุบันให้กับเจ้าหน้าที่
- กำหนดมาตรการควบคุมที่เหมาะสมเพื่อป้องกันผู้ปฏิบัติงานจากอันตรายของสารเคมี

เจ้าหน้าที่ในห้องปฏิบัติการต้องปฏิบัติดังนี้

- เข้าร่วมโครงการการให้ความรู้และการฝึกอบรม
- ปฏิบัติตามมาตรการควบคุมที่กำหนดขึ้น
- ช่วยระบุและควบคุมอันตราย

8.2 การจำแนกและการติดฉลากสารเคมี (Chemical classification and labelling)

2) เอกสารการจัดการข้อมูลความปลอดภัย (Safety data sheets, SDS) ดังนี้

- มีการเก็บ SDS เป็นเอกสาร
- มีการเก็บ SDS เป็นไฟล์อิเล็กทรอนิกส์
- ทุกคนในห้องปฏิบัติการทราบที่เก็บ SDS และได้รับอนุญาตให้ดู SDS ได้
- เก็บ SDS ในที่ที่เข้าถึงและดูได้โดยง่ายและทันกาล เมื่อต้องการใช้หรือเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน
- มี SDS ของสารเคมีอันตรายทุกตัวที่อยู่ในห้องปฏิบัติการ

SDS มีข้อมูลครบถ้วน มีรายละเอียดครบ 16 ข้อ ดังหัวข้อต่อไปนี้

- 1) ข้อมูลความเป็นอันตราย (Hazards identification)
- 2) ส่วนประกอบและข้อมูลเกี่ยวกับส่วนผสม (Composition/Information on ingredients)
- 3) มาตรการปฐมพยาบาล (First aid measures)
- 4) มาตรการผจญเพลิง (Firefighting measures)
- 5) มาตรการจัดการเมื่อมีการหกรั่วไหล (Accidental release measures)
- 6) การใช้และการจัดเก็บ (Handling and storage)
- 7) การควบคุมการได้รับสัมผัสและการป้องกันส่วนบุคคล(Exposure controls/Personal protection)
- 8) สมบัติทางกายภาพและเคมี (Physical and chemical properties)
- 9) ความเสถียรและการเกิดปฏิกิริยา (Stability and reactivity)
- 10) ข้อมูลด้านพิษวิทยา (Toxicological information)
- 11) ข้อมูลด้านระบบนิเวศ (Ecological information)
- 12) ข้อพิจารณาในการกำจัด (Disposal considerations)
- 13) ข้อมูลสำหรับการขนส่ง (Transport information)
- 14) ข้อมูลเกี่ยวกับกฎข้อบังคับ (Regulatory information)
- 15) ข้อมูลอื่น ๆ (Other information)
- 16) SDS ที่มีอยู่ในห้องปฏิบัติการต้องทันสมัยหากจัดทำขึ้นก่อนเวลาปัจจุบัน ต้องไม่นานเกินกว่า 5 ปี มีข้อมูล SDS เป็นปัจจุบัน แบบสำรวจสารเคมี (F-LAB-107)

8.3 ภาวะบรรจุภัณฑ์ และฉลากสารเคมี

ควรมีองค์ประกอบดังนี้

- เก็บสารเคมีในบรรจุภัณฑ์ที่มีวัสดุเหมาะสมกับประเภทของสารเคมี
- ตรวจสอบการชำรุดเสียหายของภาชนะสารเคมีอย่างสม่ำเสมอ เช่น การแตกร้าว รั่วซึม ของขวดหรือฝาปิด เป็นต้น
- ภาชนะทุกชนิดที่บรรจุสารเคมีต้องมีการติดฉลากที่เหมาะสม

เครื่องหมายเตือนอันตราย



เครื่องหมายเตือนอันตราย

จากสารไวไฟ



เครื่องหมายเตือนอันตราย

จากกัมมันตรังสี



เครื่องหมายอันตราย

จากสารกัดกร่อน



เครื่องหมายเตือนอันตราย

จากสารเป็นพิษ



เครื่องหมายเตือนอันตรายจากก๊าซ



เครื่องหมายเตือนอันตราย

จากสารระเบิดได้

ตัวอย่างฉลากของระบบ NFPA



ประกอบด้วยสี่เหลี่ยมย่อยขนาดเท่ากัน 4 รูป ได้แก่ สี่น้ำเงินบอกถึงอันตรายต่อร่างกาย สีแดงบอกถึงอันตรายจากไฟ สีเหลืองบอกถึงความไม่เสถียรหรือความไวต่อปฏิกิริยา และสีขาวแสดงคุณสมบัติพิเศษของสารและใช้ตัวเลข 0-4 แสดงระดับอันตรายซึ่งเลข 0 แปลว่าไม่มีอันตราย และเลข 4 แปลว่าอันตรายมากที่สุด

8.4 สารเคมีที่เป็นพิษ (Toxic chemicals)

ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการจะต้องได้รับแจ้งเกี่ยวกับมาตรการของความเป็นพิษ (เช่น Lethal Dose 50, Lethal Concentration 50) และขีดจำกัดต่อการสัมผัสกับสารพิษ ต้องใช้มาตรการป้องกันที่จำเป็นเพื่อป้องกันการสัมผัส การสูดดมและการดูดซึมทางผิวหนัง เป็นสองช่องทางที่สำคัญที่สุดที่สารพิษเข้าสู่ร่างกาย

8.5 วัสดุที่สามารถออกซิไดซ์และวัสดุมีฤทธิ์กัดกร่อน (Oxidizing and corrosive materials)



8.5 วัสดุที่สามารถออกซิไดซ์และวัสดุมีฤทธิ์กัดกร่อน (Oxidizing and corrosive materials)



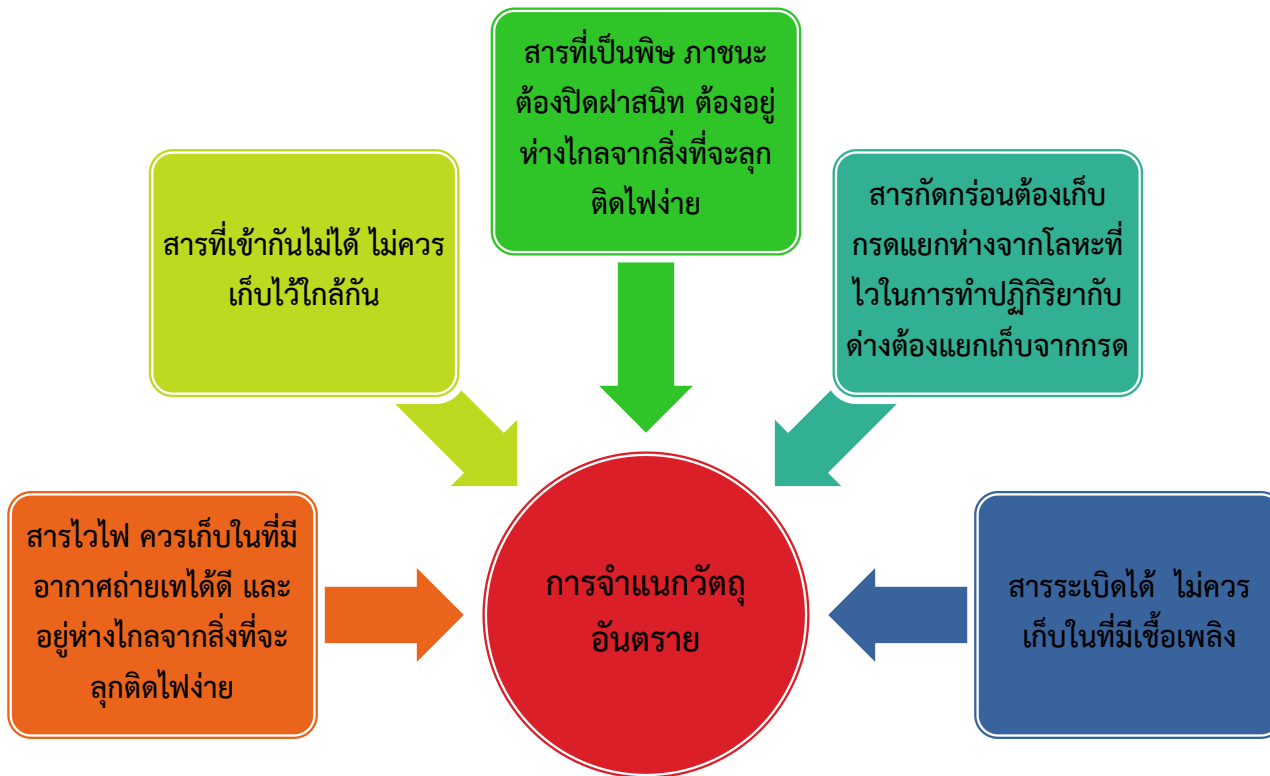
8.6 การจัดเก็บสารเคมี (Chemical storage)

- แยกการเก็บสารเคมีตามประเภทที่อันตราย
- วางเรียงลำดับตามหมวดหมู่ ตามตัวอักษร เพื่อให้ค้นหาง่ายขึ้น
- ควรเก็บในที่ที่จัดไว้โดยเฉพาะ
- สารเคมีทุกตัวควรมีการบันทึกวันที่ได้รับเข้ามาในห้องปฏิบัติการและวันที่เปิดใช้
- ห้ามเก็บสารเคมีไว้ในตู้ควันทนอย่างถาวร
- สถานที่เก็บสารควรเป็นสถานที่ปิดมิดชิด มีป้ายบอกอย่างชัดเจนว่า “สถานที่เก็บสารเคมี”
- ภายในสถานที่เก็บสารเคมี ควรมีอากาศเย็นและแห้ง มีระบบถ่ายเทอากาศที่ดี และแดดส่องไม่ถึง
- ชั้นวางสารเคมีภายในสถานที่เก็บสารเคมีต้องมีความแข็งแรง ไม่มีการสั่นสะเทือน
- ภาชนะที่บรรจุสารเคมี ต้องมีป้ายชื่อที่ทนทานติดอยู่พร้อมทั้งบอกอันตรายและข้อควรระวังต่างๆ
- ภาชนะที่ใส่ต้องทนทานการสึกกร่อนและแรงกระแทกจากภายนอก

8.6 การจัดเก็บสารเคมี (Chemical storage) (ต่อ)

- ภาชนะเก็บสารที่ใหญ่และหนักไม่ควรเก็บไว้ในที่สูง
- ขวดสารเคมีไม่ควรวางบนพื้นโดยตรง
- ควรแยกเก็บสารเคมีในปริมาณน้อยๆ
- ต้องมีอุปกรณ์ดับเพลิง อุปกรณ์ป้องกันภัย และเครื่องปฐมพยาบาลพร้อมไว้ในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉิน
- ควรเก็บสารตามลำดับการเข้ามาก่อนหลัง ถ้าหมดอายุแล้วต้องทำลายทันที ห้ามใช้เด็ดขาด
- ในกรณีที่จำเป็นต้องวางขวดหรือภาชนะบรรจุสารเคมีบนพื้นห้องปฏิบัติการ ต้องมีภาชนะรองรับที่มีความจุมากกว่าปริมาณรวมของสารเคมีที่มีอยู่ในภาชนะทุกใบ และไม่วางเกะกะการทำงาน
- ไม่วางสารเคมีใกล้ท่อระบายน้ำ ใต้หรือในอ่างน้ำ
- มีการเข้าถึงได้เฉพาะผู้ที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น
- ให้ปรับปรุงรายการสารเคมีให้เป็นปัจจุบัน

8.7 การจัดระเบียบและการแบ่งแยก



8.7 การจัดระเบียบและการแบ่งแยก

สารเคมีที่ถูกแบ่งแยกตามชั้นของปฏิกิริยาและความไวไฟ

- กรดต้องถูกจัดเก็บในตู้สำหรับเก็บกรด
- สารเคมีที่เป็นพิษระดับสูงต้องถูกจัดเก็บในตู้เก็บสารพิษที่ปิดล็อกได้
- สารที่ระเหยได้และสร้างกลิ่นรุนแรงต้องถูกจัดเก็บในตู้เก็บสารเคมีที่มีระบบถ่ายเทอากาศ (ventilated cabinet)
- สารไวไฟต้องจัดเก็บในตู้ที่ได้รับการรับรองสำหรับจัดเก็บของเหลวไวไฟ
- สารเคมีที่ไวต่อน้ำต้องจัดเก็บในตู้ที่ป้องกันน้ำ
- สารเคมีต้องไม่ถูกจัดเก็บไว้บนหลังตู้ บนพื้น หรือบนโต๊ะปฏิบัติการและในตู้ดูดควัน
- ไม่จัดเก็บสารเคมีปนกับน้ำหรือเครื่องดื่ม

8.8 การปฏิบัติงานเมื่อใช้สารเคมีควรระมัดระวังดังนี้



8.9 การเคลื่อนย้ายสารเคมี

- ผู้ที่ทำการเคลื่อนย้ายสารเคมี ต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่จำเป็น
- การเคลื่อนย้ายสารประเภทกรดและตัวทำละลาย ต้องใช้ถังยางที่ทนต่อการกัดกร่อนหรือละลาย
- การเคลื่อนย้ายสารเคมีประเภทของเหลวไวไฟต้องใช้ภาชนะที่ทนต่อแรงดัน
- รถเข็น ที่ใช้เคลื่อนย้ายสารเคมี ต้องมีแนวกันที่สูงเพียงพอที่จะกั้นขวดสารเคมี
- การเคลื่อนย้ายสารเคมีต้องมีภาชนะรองรับ (secondary container) ขวดบรรจุสาร

8.10 สารเคมีรั่วไหล (Chemical spills)

- บุคลากรจะต้องประเมินสถานการณ์ เพื่อแก้ไข สถานการณ์ตามแผนฉุกเฉิน
- แหล่งที่มาของการจู่ระเบิด
- ต้องจัดทำแนวกันและติดป้ายเตือน
- ต้องจัดให้มีอุปกรณ์ล้างตาในพื้นที่วิเคราะห์ทั้งหมดที่มีโอกาสเกิดความเสียหายต่อดวงตาเนื่องจากการปนเปื้อนของสารเคมี
- ในกรณีที่สารเคมีมีลักษณะเป็นอันตรายที่อาจทำให้เกิดการปนเปื้อนทั้งร่างกาย หน่วยงานต้องจัดให้มีฝักบัวอาบน้ำชำระล้างได้ทั้งร่างกาย

8.11 ขยะสารเคมี (Chemical waste)

1) การทิ้งหรือการจัดสารเคมี

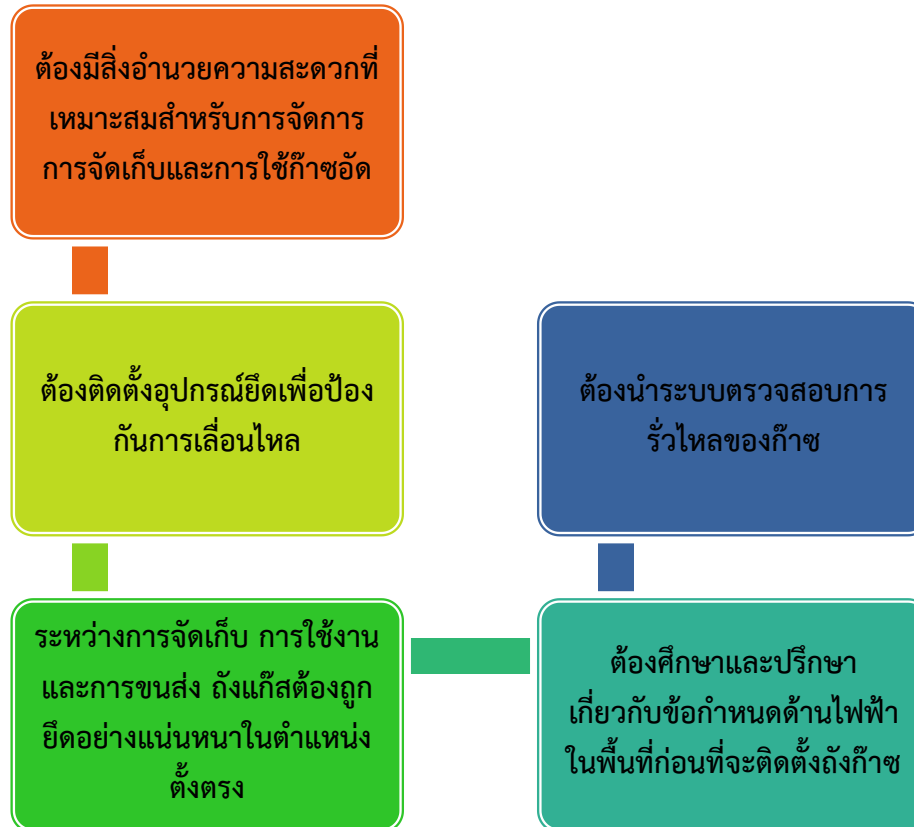
- สารเคมี วิธีการกำจัด โดยการเทลงในท่อน้ำทิ้งแล้วเปิดน้ำตามปริมาณมาก
- ขยะเสียที่ต้องบำบัดเบื้องต้นก่อนทิ้งหรือก่อนส่งบำบัด

2) ขั้นตอนการจัดแยกของเสีย

- การจัดแยกประเภทของเสียภายในห้องปฏิบัติการ
- การแจ้งขอฉลากและภาชนะบรรจุ
- การรับฉลากและภาชนะบรรจุของเสีย
- การจัดเก็บของเสียภายในห้องปฏิบัติการ
- การบันทึกปริมาณของเสีย
- การรายงานปริมาณของเสีย
- การรวบรวมของเสียส่งคลังศูนย์เครื่องมือ
- ปฏิบัติตามคู่มือ การควบคุมสารเคมีอันตราย (R-EMS-04)

บทที่ 9 อันตรายทางกายภาพ (Physical hazards)

9.1 ก๊าซอัด



9.2 ระบบหมุนเวียนอากาศและคุณภาพอากาศภายในอาคาร

9.2.1 ตู้ดูดควันสารเคมี (Chemical fume hoods)

- ต้องตรวจสอบการไหลของอากาศของตู้ดูดควันอย่างสม่ำเสมอ
- ต้องวางแผนเฉพาะวัสดุที่จำเป็นสำหรับการใช้งาน
- ตู้และตู้ดูดควันสารเคมีต้องได้รับการติดตั้งและตรวจสอบเป็นประจำทุกปี
- โดยทั่วไปไม่ควรใช้ตู้ดูดควันแบบระบบหมุนเวียนอากาศในห้องปฏิบัติการที่มีการใช้สารเคมีอันตรายหรือเคมีที่เป็นพิษหลายชนิด
- ห้องปฏิบัติการต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าความสูงของช่องฝาตู้ด้านหน้าสำหรับเปิดใช้งานเป็นไปตามข้อแนะนำ
- ต้องพิจารณาถึงงานที่ต้องทำในตู้ดูดควันเพื่อให้แน่ใจว่าตู้ดูดควันนั้นเหมาะสมกับงาน

9.2.2 ตู้ดูดควันแบบมีชุดฝาครอบ(Canopy hoods)

9.2.3 โต๊ะปฏิบัติการแบบมีร่อง (Slotted benches)

9.2.4 ตู้ชีวนิรภัย (Biological safety cabinets) ตู้ชีวนิรภัยเป็นตู้ที่อาศัยการกรอง HEPA และการหมุนเวียนอากาศบางส่วนภายในตู้ ห้ามใช้ในการทำงานกับสารเคมีอันตราย

9.3 ไฟฟ้า (Electrical)

- อุปกรณ์ใช้ไฟฟ้าต้องออกแบบ และผลิตเพื่อให้สอดคล้องกับความปลอดภัยที่เหมาะสม
- เลือกซื้อหรือใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ได้มาตรฐานความปลอดภัย
- เครื่องใช้ไฟฟ้าบางชนิดอาจต้องเชื่อมต่อกับเครื่องสำรองไฟฟ้า
- ผู้ใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ไฟฟ้าต้องได้รับการอบรมการใช้เครื่องมือที่ถูกต้องเหมาะสม
- อุปกรณ์ไฟฟ้าต้องตรวจสอบอุปกรณ์เป็นประจำ เพื่อตรวจสอบความเสียหายที่อาจนำไปสู่กระแสไฟฟ้าขัดข้อง
- หากหลีกเลี่ยงไม่ได้ไม่ควรต่อสายพ่วงหลายอันซ้อนกัน

9.4 ความปลอดภัยทางรังสี (Radiation safety)

- บุคลากรในห้องปฏิบัติการทั้งหมดที่ทำงานเกี่ยวกับหรือสัมผัส กับสารกัมมันตรังสีจะต้องผ่านการอบรม ได้รับคำแนะนำ และฝึกอบรมเกี่ยวกับเทคนิคที่ใช้รังสี รวมทั้งเทคนิคที่เกี่ยวข้องและการป้องกันรังสี
- มีการเก็บบันทึกการได้มา การนำไปใช้ และการกำจัดสารกัมมันตรังสีที่เหมาะสม
- สารกัมมันตรังสีถูกจัดเก็บอย่างปลอดภัย
- ติดสัญลักษณ์แสดงไว้อย่างชัดเจน
- มีการแสดงป้ายเตือนห้ามผู้ไม่ได้รับอนุมัติเข้าพื้นที่
- ห้องปฏิบัติการต้องแต่งตั้งบุคลากรที่ทำหน้าที่เฉพาะรายงานต่อ RPA
- ทบทวนการใช้สารกัมมันตรังสีอย่างสม่ำเสมอเป็นประจำ

9.6 อุณหภูมิและความชื้น (Temperature and humidity)

- 1) ความชื้นและการเปลี่ยนแปลงของอากาศในห้องปฏิบัติการต้องปรับให้ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ รู้สึกสบายและปลอดภัย
- 2) อุณหภูมิและความชื้นในห้องปฏิบัติการควรเป็นไปตามข้อกำหนดของการใช้งาน มีความชื้น 40–60 %RH ในอุณหภูมิที่ 20 – 25 องศา
- 3) การควบคุมความชื้นและอุณหภูมิห้องปฏิบัติการจึงควรกำหนดเกณฑ์มาตรฐานไว้ที่ $50 \pm 10\%$ RH และ 21 – 24 องศาเซลเซียส
- 4) มีการบันทึกอุณหภูมิ ความชื้น เพื่อติดตามแนวโน้มของภาวะแวดล้อมในการทดสอบ

9.7 เสียงรบกวน (Noise)

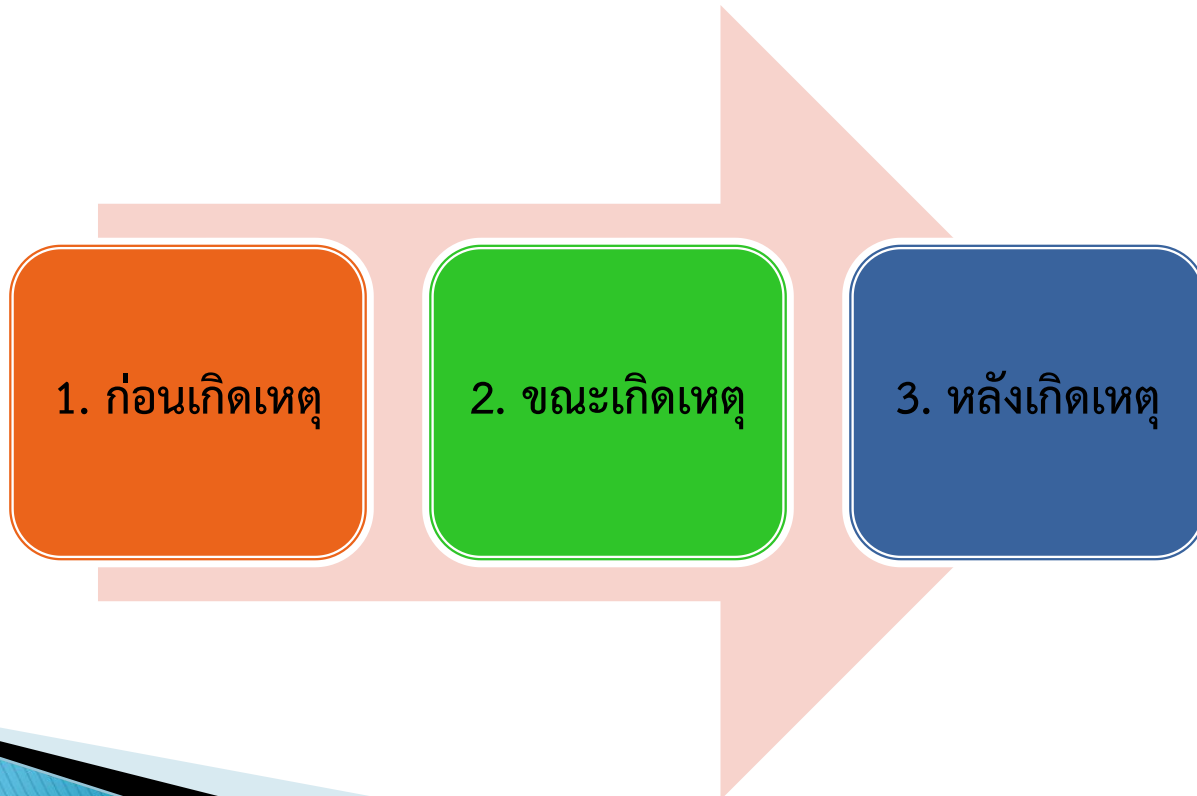
ต้องหลีกเลี่ยงระดับเสียงที่ดังเกินไปภายในพื้นที่ทำงานของห้องปฏิบัติการ

9.8 ความดัน (Pressure)

จะต้องทำการลดความเสี่ยงจากความแตกต่างของความดันระหว่างเครื่องมือในห้องปฏิบัติการและความดันบรรยากาศที่ทำให้เกิดอันตรายอย่างมีนัยสำคัญ

บทที่ 10 การเตรียมความพร้อมและการตอบสนองในกรณีฉุกเฉิน (Emergency preparedness and response)

การเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับภาวะฉุกเฉินต้องครอบคลุมถึงความเป็นไปได้ทั้งหมดของการเกิด
อุบัติการณ์และอุบัติเหตุ ดังนั้นจึงต้องจัดทำแผนซึ่งต้องประกอบด้วย 3 ระยะ ดังนี้



1. ก่อนเกิดเหตุ

- การบริหารความเสี่ยง
- มีการชั่งอันตรายน
- มีการประเมินความเสี่ยง
- มีการลดความเสี่ยง
- มีการสื่อสารความเสี่ยง
- มีการประเมินผลและวางแผนการดำเนินงาน
- การจัดเตรียมอุปกรณ์การปฐมพยาบาล

2. ขณะเกิดเหตุ เป็นการดำเนินการตอบโต้เหตุการณ์ตามแผนที่กำหนดไว้

3. หลังเกิดเหตุ เป็นการดำเนินการเพื่อตรวจสอบความเสียหายรวมถึงการเฝ้าระวังผลที่อาจเกิดขึ้นตามมา หลังเกิดเหตุ และเตรียมการสำหรับการฟื้นฟู

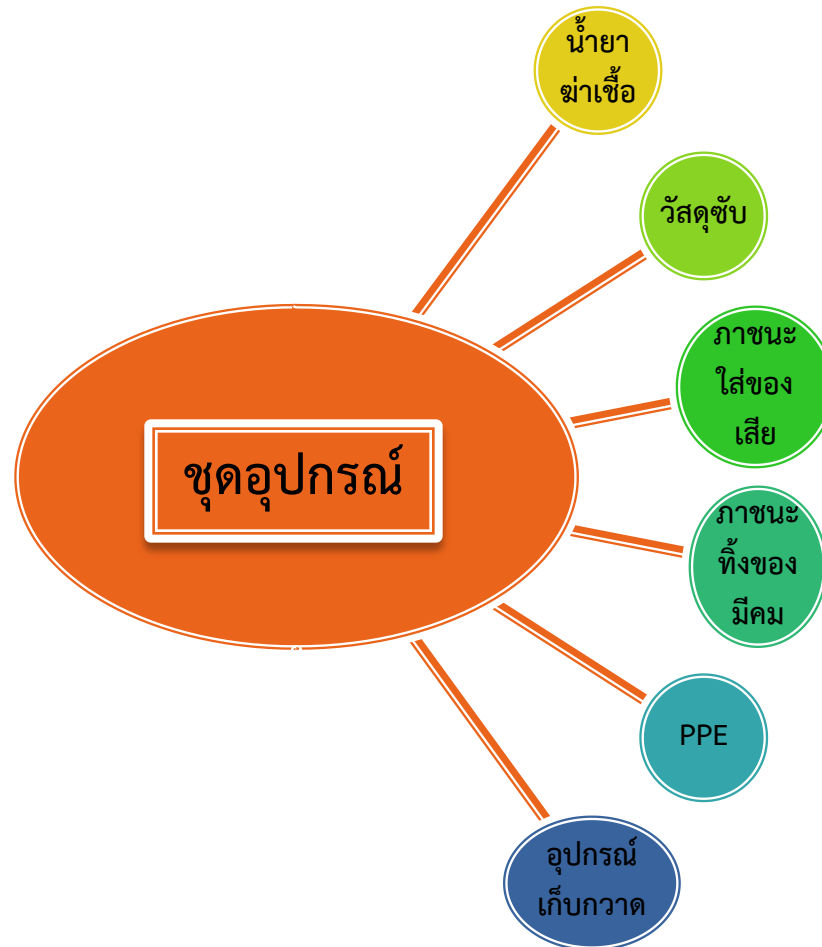
วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดกรณีฉุกเฉินจากสารชีวภาพรั่วไหล

การตอบสนองต่อการรั่วไหล

1. กรณีสัมผัสสารชีวภาพที่รั่วไหล

- a) แจ้งเตือนผู้ร่วมงานให้ทราบ เพื่อป้องกันการติดต่อและการแพร่กระจายเชื้อ
- b) ทำความสะอาดร่างกายด้วยสบู่ (ควรใช้สบู่ฆ่าเชื้อโรค) และหากกระเด็นเข้าตาให้ใช้น้ำยาล้าง
- c) รีบให้การช่วยเหลือปฐมพยาบาล หรือส่งไปสถานพยาบาลเร่งด่วน (แล้วแต่กรณี)
- d) แจ้งหัวหน้าห้องปฏิบัติการ หรือผู้รับมอบหมายทราบทันทีหรือภายใน 1 ชั่วโมง
- e) พบแพทย์เพื่อทำการรักษา หรือให้คำปรึกษาต่อไป

2. กรณีสารชีวภาพหกหล่นในห้องปฏิบัติการ (Spill decontamination)



2. กรณีสารชีวภาพหกหล่นในห้องปฏิบัติการ (Spill decontamination)

2.1 สารชีวภาพติดเชื้อหกหล่นภายในตู้ชีวนิรภัย

- ถูมือที่ใช้งานแล้วให้ทิ้งภายในตู้ กรณีมีการปนเปื้อนเชื้อ
- ห้ามปิดสวิตช์ตู้ เพื่อให้ตู้ทำงานอย่างต่อเนื่องในการกรองอากาศภายในตู้ ก่อนปล่อยออกสู่อากาศภายนอกทั้งเมื่อเกิดเหตุและขณะทำความสะอาด
- สวมเสื้อคลุม แว่นตานิรภัย และถุงมือในขณะทำความสะอาด
- คลุมบริเวณที่สารชีวภาพหกหล่นด้วยวัสดุชุบ แล้วราดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ ปล่อยทิ้งไว้อย่างน้อย 10-20 นาที หรือตาม contact time ของน้ำยาฆ่าเชื้อชนิดที่เลือกใช้
- เช็ดทำความสะอาดด้วยกระดาษซับ
- เช็ดผนังตู้ พื้นที่ทำงาานและอุปกรณ์ภายในตู้ด้วยกระดาษหรือผ้าที่ชุบน้ำยาฆ่าเชื้อ
- ทิ้งวัสดุปนเปื้อนลงในถุงขยะติดเชื้อ และนำไปอบนิ่งฆ่าเชื้อก่อนนำไปทิ้ง
- วัสดุที่จะนำกลับมาใช้ใหม่ให้ใส่ในภาชนะที่ทนความร้อนและมีฝาปิดก่อนนำไปอบนิ่งฆ่าเชื้อ
- วัสดุที่ไม่สามารถอบนิ่งฆ่าเชื้อที่ได้ ให้แช่ในน้ำยาฆ่าเชื้อนานอย่างน้อย 10 นาทีหรือตาม contact time ก่อนนำออกจากตู้
- หลังจากทำความสะอาดเสร็จ ให้ตู้ทำงานต่อไปอีกอย่างน้อย 10 นาที ก่อนจะใช้งานอื่น
- รายงานอุบัติการณ์แก่ผู้รับผิดชอบทราบ

2. กรณีสารชีวภาพหกหล่นในห้องปฏิบัติการ (Spill decontamination)

2.2 สารชีวภาพติดเชื้อหกหล่นภายนอกตู้ชีวนิรภัย

- แจ้งผู้ร่วมงานทราบและกั้นบริเวณที่มีวัสดุติดเชื้อหกหล่น
- เก็บวัสดุที่เป็นเศษเครื่องแก้วแตก (ถ้ามี) โดย ใช้ปากคีบ ห้ามหยิบวัสดุมีคมที่ติดเชื้อด้วยมือเปล่า ทั้งวัสดุแก้วแตกในภาชนะเก็บของมีคม
- นำวัสดุซับปิดคลุมบริเวณที่วัสดุติดเชื้อหกหล่น เพื่อไม่ให้เชื้อฟุ้งกระจาย
- ราดน้ำยาฆ่าเชื้อที่เหมาะสมกับชนิดของเชื้อรอบบริเวณวัสดุติดเชื้อที่หกหล่นจากด้านนอกเข้า สู่ด้านในและปล่อยทิ้งไว้อย่างน้อย 10-20 นาทีหรือตาม contact time ของน้ำยาฆ่าเชื้อที่เลือกใช้เพื่อให้แน่ใจว่าน้ำยาได้ออกฤทธิ์ฆ่าเชื้อเพียงพอ
- เก็บรวบรวมวัสดุปนเปื้อนทั้งหมดทิ้งลงในถุงขยะติดเชื้อ
- เครื่องมือที่ปนเปื้อน หากไม่สามารถล้างฆ่าเชื้อด้วยเครื่องนึ่งไอน้ำแรงดันสูงได้ ต้องเช็ดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อที่เหมาะสมไม่กัดกร่อนเครื่องมือ และล้างด้วยน้ำถ้าจำเป็น
- นำถุงใส่ขยะติดเชื้อไปอบนึ่งฆ่าเชื้อก่อนนำไปทิ้ง
- วัสดุอุปกรณ์ที่จะนำกลับมาใช้ใหม่ให้ใส่ในภาชนะหรือภาชนะที่ทนความร้อนและมีฝาปิดก่อนนำไปอบฆ่าเชื้อ
- เปิดใช้พื้นที่ได้หลังจากที่ได้ทำความสะอาดและกำจัดการปนเปื้อนเสร็จสมบูรณ์
- รายงานอุบัติการณ์ แก่ผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการทราบ

3. กรณีสารเคมีหกหล่น

การเตรียมพร้อมของห้องปฏิบัติการก่อนเกิดเหตุ กรณีสารเคมีหกหล่น



3. กรณีสารเคมีหกหล่น

3.1 การดำเนินการกรณีสารเคมีหกหล่นบริเวณห้องปฏิบัติการ

- ประกาศแจ้งเตือนให้ทุกคนออกนอกบริเวณ
- ตั้งป้ายแจ้งเตือน ณ บริเวณที่สารเคมีหก
- สวม PPE ตามความเหมาะสม
- เปิดหน้าต่างประตู เครื่องดูดควันระบายอากาศ
- วางแผ่นดูดซับ/โรยทราย เป็นขอบรอบสารเคมีที่หก
- นำแผ่นดูดซับ ทรายดูดซับ ผงดูดซับ ผงสารเคมีแห้ง เศษแก้วขนาดเล็กที่ปนเปื้อนสารเคมี และถุงมือทิ้งลงในถุงพลาสติกใสชนิด PE ส่วนเศษแก้วขนาดใหญ่ ที่ห่อกระดาษ แล้วให้แยกทิ้งลงในถุงพลาสติกใส
- รัดถุงด้วยเทป ติดฉลากแสดงชื่อสารเคมีที่หกหรือปนเปื้อน
- รวบรวมไปกำจัด เช่นเดียวกับของเสียสารเคมี
- ทำความสะอาดพื้นตามความเหมาะสม ด้วยน้ำยาทำความสะอาด กรณีสารเคมีที่หกเป็นพวกน้ำมัน ต้องทำความสะอาดพื้นจนหมดคราบสิ้นของน้ำมัน ถ้าไม่หายลื่นให้ใช้ทรายโรยแล้วเก็บกวาดทรายทิ้ง แล้วทำความสะอาดพื้นอีกครั้ง
- ทำความสะอาดที่ตักผง แล้วนำมาเก็บเข้าที่เดิม

บทที่ 11 ความปลอดภัยด้านอัคคีภัย

(Fire safety)

11.1 กำหนดทางเข้าออกสำรองเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน

11.2 การจัดเก็บวัสดุไวไฟ

- ภาชนะบรรจุก๊าซ และของเหลวไวไฟต้องเก็บไว้น้อยที่สุด
- ภาชนะบรรจุของเหลวไวไฟต้องปิดฝา ยกเว้นเมื่อใช้งาน
- ของเหลวไวไฟ และก๊าซ ต้องเก็บไว้ในตู้หรือห้องเก็บที่ได้รับการอนุมัติ
- การเก็บสารควรปฏิบัติตามมาตรฐานแห่งชาติในขณะนั้น
- ของเหลวไวไฟแช่เย็น ต้องเก็บในตู้เย็น “ปลอดภัยต่อการระเบิด” ไม่เกิดประกายไฟ
- ภาชนะเก็บชนิดโลหะ สำหรับของเหลวไวไฟจำนวนมาก ต้องทำให้มั่นคงโดยการผูกมัด และต่อสายดิน ป้องกันไฟกระชาก
- ภาชนะเก็บแบบพกพาที่ปลอดภัย ต้องใช้จัดเก็บขนส่งและจ่ายของเหลวไวไฟ
- ต้องเทแบ่ง หรือถ่ายโอนวัตถุติดไฟในห้องเก็บเฉพาะหรือภายในตู้ดูดควัน

11.3 มีระบบเตือนภัย

- ต้องมีระบบเตือนอัตโนมัติ
- ระบบเตือนภัย ควรได้รับการทดสอบอย่างสม่ำเสมอ

11.4 กลยุทธ์การลดความเสี่ยงทางอัคคีภัย

- ก๊าซไวไฟ และของเหลวไวไฟ ต้องเก็บในปริมาณน้อยที่สุดที่พอใช้งานใน
- ก๊าซ และของเหลวไวไฟ ต้องใช้เฉพาะในพื้นที่ที่มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก
- การทำงานที่เกี่ยวข้องกับการปล่อยไอระเหยไวไฟ ต้องทำในตู้ดูดควัน
- ก๊าซและของเหลวไวไฟ ต้องเก็บไว้ห่างจากความร้อน และแหล่งกำเนิดประกาย
- ก๊าซระบบท่อต้องติดตั้งวาล์วเปิด-ปิด ฉูกเงินและทำตามกฎระเบียบระดับชาติ ระดับภูมิภาค หรือ ท้องถิ่น
- ชุดการรั่วไหลต้องใช้ได้ทันที
- ในกรณีที่มีการรั่วไหลต้องขอความช่วยเหลือจากหน่วยดับเพลิงได้ทันที และทำตามระเบียบ ระดับชาติ ระดับภูมิภาค และระดับท้องถิ่น

11.5 อุปกรณ์ดับเพลิง

- ถังดับเพลิงแบบพกพา (Portable fire extinguishers; PFEs)
- การใช้ผ้าห่มกันไฟ
- ระบบอัตโนมัติ ระบบฉีดน้ำดับเพลิงอัตโนมัติหรือระบบดับเพลิงอื่น ๆ

11.6 แนวทางดำเนินการเกี่ยวกับการจัดการด้านอัคคีภัย

- จัดทำแผนอัคคีภัยของหน่วยงาน ให้สอดคล้องกับแผนอัคคีภัยของโรงพยาบาล
- ติดตั้งและตรวจสอบความพร้อมใช้งานของอุปกรณ์ดับเพลิง
- ดำเนินการสำรวจตรวจสอบอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เพื่อค้นหาสาเหตุและองค์ประกอบที่อาจจะทำให้เกิดไฟไหม้
- เจ้าหน้าที่ทุกคนต้องได้รับการอบรม และเข้าร่วมซ้อมแผนอัคคีภัย
- มีป้ายชี้บอกทิศทางหนีไฟชัดเจน

11.7 วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดกรณีฉุกเฉินเหตุเพลิงไหม้

- ให้หยุดทำงาน ปิดเครื่องมือที่กำลังทำงานอยู่
- ดับเพลิงด้วยเครื่องมือดับเพลิงเบื้องต้นที่มีอยู่ในหน่วยงาน ห้ามดับเพลิงด้วยตนเองหากไม่มั่นใจว่าสามารถดำเนินการได้อย่างปลอดภัย
- หากควบคุมไม่ได้ให้ออกจากสถานที่เกิดเหตุโดยเร็ว ให้อพยพหลบภัยอยู่นอกอาคาร ณ บริเวณจุดรวมพล
- ช่วยเหลือผู้ที่ตกอยู่ในอันตรายก่อน โดยตัวเองต้องไม่ตกอยู่ในอันตรายเสียเอง
- แจ้งเหตุเพลิงไหม้กับหน่วยงานที่รับผิดชอบ เพื่อขอความช่วยเหลือ
- แยกส่วนที่เกิดเพลิงไหม้ออกจากส่วนอื่น เช่น โดยการปิดประตู หน้าต่าง
- ในกรณีเกิดเหตุเพลิงไหม้ที่เกิดจากสารเคมี ห้ามดับเพลิงด้วยตนเอง ควรรีบแจ้งหน่วยงานที่รับผิดชอบ

ประเภทถังดับเพลิง



ถังดับเพลิงชนิดผงเคมีแห้ง บรรจุในถังสีแดงภายในบรรจุผงเคมีแห้งและก๊าซไนโตรเจน ลักษณะน้ำยาที่ฉีดออกมา มีลักษณะเป็นฝุ่นละอองดับเพลิงได้ทุกชนิด เช่น เพลิงที่เกิดจากไม้ กระดาษ สิ่งทอ ไขมัน



ถังดับเพลิงชนิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ บรรจุในถังสีแดงที่ปลายฉีดจะมีลักษณะเป็นกระบอกหรือกรวย เวลาฉีดน้ำยาที่พ่นออกมาจะมีลักษณะเป็นหมอก หิมะที่ไต่ความร้อน เหมาะสำหรับเพลิงที่เกิด



ถังดับเพลิงชนิด BF2000 บรรจุในถังสีเขียวเป็นสารเหลวระเหยชนิด BF2000 น้ำยาชนิดนี้ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สามารถดับเพลิงได้ทุกชนิด ไม่เกิดปฏิกิริยากับโลหะ ไม่ทิ้งคราบสกปรก

วิธีใช้ถังดับเพลิง



1.ดึง ทำการดึงสายฉีดยกจากที่เก็บ



2.ปลด ทำการดึงสลัก
เพื่อปลดล๊อคควาล์วที่หัวถัง



3.กด ทำการกดก้านฉีด เพื่อทำการฉีดสารเคมีออกมา
พร้อมจับปลายสายให้แน่น



4.สาย เข้าใกล้ 2-4 เมตร
ด้านเหนือลม พร้อมฉีด
ไปยังฐานของไฟ โดยสายสายฉีด
ไปมา ช้าย-ขวา จนเปลวไฟดับสนิท

11.8 แผนการระงับและบรรเทาอัคคีภัย

เมื่อเกิดอัคคีภัยหัวหน้าห้องปฏิบัติการ เป็นผู้ควบคุมและพิจารณาสั่งการ การดำเนินงานโดยการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ 3 ทีม ประกอบด้วย

1) ทีมดับเพลิงและป้องกัน

- ดำเนินการดับเพลิงด้วยตนเองก่อน
- เคลื่อนย้ายวัตถุไวไฟ
- ถอดปลั๊กไฟฟ้า

2) ทีมสื่อสาร

- แจ้งศูนย์โทรศัพท์
- แจ้งเจ้าหน้าที่ในหน่วยทุกคนให้รับทราบเมื่อเกิดเหตุ

3) ทีมช่วยเหลือ

- ให้ความช่วยเหลือผู้ป่วยที่ช่วยเหลือตนเองไม่ได้ เพื่อหนีไฟไปยังจุดรวมพล
- ผู้ปฏิบัติงานทุกคนปฏิบัติตามแผนหนีไฟและคู่มือป้องกันและระงับอัคคีภัย โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชตะพานหิน (R-ENV-009)

บทที่ 12 การยศาสตร์ในห้องปฏิบัติการ (Laboratory ergonomics)

ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่สามารถส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน ปัญหาด้านการยศาสตร์มีสาเหตุหลัก 4 ประเด็น คือ



หลักการพื้นฐานการยศาสตร์ที่เกี่ยวกับงานยืนและนั่ง ทำงานเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพการทำงานในห้องปฏิบัติการ

ท่าทางการทำงานสำหรับบุคคลที่นั่งเก้าอี้ มีแนวในการปฏิบัติคือ

- ควรปรับระดับความสูงของโต๊ะทำงานให้อยู่ในระดับที่พอเหมาะ
- ควรปรับระดับความสูงของเก้าอี้ให้พอเหมาะกับความยาวของขาช่วงล่างและจะสามารถวางเท้าไว้ บนพื้นพอดี
- เก้าอี้ควรมีความมั่นคงแข็งแรงไม่โยกหรือเลื่อนไปมา
- ที่นั่งของเก้าอี้ต้องไม่เล็กเกินไปและมีความลึกให้พอเหมาะกับความยาวของขาช่วงบน
- วัสดุที่ใช้ทำเก้าอี้ต้องมีคุณสมบัติที่อากาศสามารถไหลผ่านได้ดีหรือระบายอากาศได้ดีทำความสะอาดง่าย
- พนักพิงต้องไม่เล็กเกินไป แผ่นหลังของผู้ปฏิบัติงานได้ทั้งหมด

ท่าทางในการทำงานสำหรับบุคคลที่ยืน ทำงานมีแนวในการปฏิบัติคือ

- ระดับความสูงของพื้นที่ปฏิบัติงานต้องไม่สูงหรือเตี้ยเกินไป
- ผู้ปฏิบัติงานยืนหลังตรงไม่เอียงตัวไปข้างหน้าหรือข้างหลัง
- ควรจัดให้มีแท่นรองรับชิ้นงานสำหรับผู้ปฏิบัติงานที่มีความสูงมากหรือแท่นยกพื้นสำหรับผู้ปฏิบัติงานที่เตี้ยให้สามารถยืนทำงานได้อย่างเหมาะสม
- ควรจัดให้มีแผ่นปูรองพื้นที่ซึ่งเป็นวัสดุที่มีความยืดหยุ่น ไม่ลื่น และสะอาด
- บริเวณที่ยืนทำงานนั้นต้องไม่มีสิ่งกีดขวาง
- ควรมีการจัดหาที่วางพักเท้าให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถปรับเปลี่ยนอิริยาบถได้
- ควรจัดให้มีเก้าอี้หรือนั่งพักไว้ในพื้นที่ปฏิบัติงาน
- ผู้ปฏิบัติงานควรสวมรองเท้าที่มีความเหมาะสมพอดี

บทที่ 13 ความปลอดภัยของเครื่องมือ (Equipment safety)

13.1 เครื่องมือถือเป็นส่วนหนึ่งของการควบคุมด้านวิศวกรรม วัตถุประสงค์เพื่อกักกันหรือทำลายจุลชีพก่อโรคในห้องปฏิบัติการไม่ให้เกิดหลุดรอดและเป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน ผู้ร่วมงาน และสิ่งแวดล้อม

13.2 แนวทางการปฏิบัติโดยทั่วไปที่ทำให้เกิดความปลอดภัย ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้เครื่องมือห้องปฏิบัติการ

- ผู้ใช้งานต้องได้รับการอบรมวิธีการใช้เครื่องมือ
- ใช้ระบบไฟฟ้าและปลั๊กไฟฟ้าที่มีสายดิน สายไฟฟ้าไม่ชำรุด และไม่เสียบปลั๊กเครื่องมือร่วมกับเครื่องมือหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นๆ
- ปิดระบบไฟฟ้าไม่ให้เข้าเครื่องมือ ติดตั้งเครื่องมือในที่ที่ไม่ถูกแสงแดด ไม่อับชื้น

13.3 เครื่องหมุนเหวี่ยง (Centrifuge)

เครื่องหมุนเหวี่ยงถูกใช้งานในกระบวนการเตรียมตัวอย่าง และใช้ปั่นแยกสารสำหรับวิเคราะห์ มักจะใช้แยกตัวอย่างส่วนที่เป็นของแข็งออกจากตัวอย่างส่วนของเหลว สำหรับการใช้เครื่องหมุนเหวี่ยงนั้น ก่อนใช้ควรทำการศึกษาจากคู่มือ และผู้เชี่ยวชาญก่อนเพื่อลดความผิดพลาดและเพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้ใช้งาน

- ผู้ใช้งานต้องได้รับการอบรมวิธีการใช้งาน
- เครื่องหมุนเหวี่ยงต้องมีความสมดุล (balanced) อย่างเหมาะสม
- เมื่อครบเวลาปั่น ให้รอประมาณ 10-30 นาทีก่อนเปิดฝาเครื่องปั่น เพื่อให้เครื่องปั่นหยุดสนิท และป้องกันการสัมผัส aerosol ขณะเปิดฝาเครื่องหมุนเหวี่ยง
- ทำความสะอาดชิ้นส่วน และทำให้แห้งทั้งภายในและภายนอกเครื่องหลังใช้งานทุกวัน
- ปิดจุกหลอดบรรจุตัวอย่างให้สนิทขณะทำการปั่นแยกตัวอย่าง
- เมื่อมีตัวอย่างกระเด็นให้ทำความสะอาดภายในตัวถังปั่น หัวปั่น และกระบอกใส่หลอดปั่น (bucket) โดยใช้แอลกอฮอล์ 70%



13.3 อ่างน้ำร้อน (Water Bath)

เป็นเครื่องมือที่ห้องปฏิบัติการใช้ในการอุ่นตัวอย่างให้ได้อุณหภูมิ 37°C และ Incubate การทดสอบ เช่น การทดสอบ DCIP โดยใช้ความร้อนจากน้ำที่อยู่ในอ่างน้ำร้อน มีเกณฑ์การใช้งาน $36-38^{\circ}\text{C}$ ตรวจสอบระดับน้ำในอ่างก่อนใช้งานทุกครั้ง น้ำที่ใช้ควรเป็นน้ำกลั่น หรือน้ำกรอง ต้องมีการตรวจสอบการต่อกราวด์ของปลั๊กกับอ่างน้ำเป็นประจำ เพื่อป้องกันไฟฟ้าช็อต ให้เช็ดทำความสะอาดภายในอ่างน้ำร้อนด้วยผ้าชุบน้ำยาล้างจาน และเปลี่ยนน้ำในอ่างทุก 1 สัปดาห์ เพราะน้ำในอ่างน้ำร้อนอาจเป็นที่สะสมของเชื้อโรค และต้องถอดปลั๊กอ่างน้ำร้อนก่อนเติมหรือเทน้ำทิ้ง



13.4 เครื่องเขย่าผสมสารละลาย (Vortex mixer)

เพื่อลดการปล่อยละอองลอยที่เป็นอันตรายหรืออันตรายทางชีวภาพให้น้อยที่สุด ห้องปฏิบัติการจะต้องใช้
งานในตู้ชีวนิรภัย หรือขณะใช้งานต้องปิดฝาหลอดให้สนิทด้วยฝาปิดหรือปิดปากหลอดด้วยพาราฟิล์ม



13.5 อุปกรณ์ดูดปล่อยของเหลวและอุปกรณ์ดูดปล่อยของเหลวแบบอัตโนมัติ (Pipettes and pipettors)

ต้องใช้อุปกรณ์ปิเปตเชิงกล (Mechanical pipetting devices) สำหรับการดูดปล่อยของเหลวที่เป็นสารเคมีและสารชีวภาพ

- เมื่อใช้ Automatic pipette, Pipette หรือ Tip ให้ใช้อันที่มีปริมาตรมากกว่าปริมาตรที่จะปล่อยออก
- ให้ดูดปล่อยสารอันตรายทางชีวภาพในตู้ชีวนิรภัย และดูดปล่อยสารเคมีที่เป็นพิษในตู้ดูดควัน
- วาง Pipette ที่ใช้งานเสร็จแล้วในน้ำยาฆ่าเชื้อ
- ฆ่าเชื้อใน Pipettor หรืออุปกรณ์ที่ช่วยในการดูด-ปล่อย
- ใช้ Plastic Pasteur pipettes ถ้าหากทำได้แทนอุปกรณ์ดูดปล่อยของเหลวแบบอื่น
- ใช้ Pipette ที่เลียบด้วยสำลีเมื่อทำงานกับสิ่งอันตรายทางชีวภาพที่อาจเกิดขึ้น
- เลือกใช้ mark to mark pipettes เพื่อหลีกเลี่ยงการขับไล่หยดสุดท้าย
- ให้ปล่อยออกของเหลวลงด้านข้างของ tube อย่างช้าๆ เพื่อหลีกเลี่ยงละอองละอองลอยจากการกระเด็น



13.6 กล้องจุลทรรศน์

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจทดสอบ Gram stain, AFB stain, KOH preparation, Blood smear, Urinalysis, Stool e

- เพื่อลดการบาดเจ็บที่เกี่ยวข้องกับการใช้กล้องจุลทรรศน์บ่อยครั้ง ควรออกแบบบริเวณทำงานให้ถูกหลักการยศาสตร์ xamination, Indian ink preparation
- ไม่เก็บกล้องจุลทรรศน์ในที่ชื้น
- เพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้า สายไฟ ปลั๊ก และจุดต่อต้องได้รับการตรวจสอบการเสื่อมสภาพ
- ก่อนนำสไลด์ออกจากแท่นวางวัตถุควรหมุนให้เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายต่ำสุดอยู่เหนือตรงสไลด์
- ถ้าสารเคมีหยดใส่ตัวกล้อง หรือแท่นวางวัตถุ (stage) ให้ใช้ผ้านุ่มที่สะอาดชุบน้ำพอหมาดๆ เช็ดทันที
- ควรมีการเช็ดทำความสะอาดพื้นผิวกล้องจุลทรรศน์ด้วย 70% Ethyl alcohol เมื่อใช้งานเสร็จ
- ทุกวันหลังจากเลิกใช้งานให้เช็ดเลนส์ด้วยกระดาษเช็ดเลนส์



13.7 ตู้เย็น (Refrigerator)

ควรมีตู้เย็นสำหรับเก็บใช้ในการเก็บรักษาน้ำยาและวัสดุควบคุมอุณหภูมิใช้งานอยู่ในช่วง $2 - 8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ตัวอย่างหลังวิเคราะห์แยกต่างหากจากตู้เย็นที่ใช้เก็บน้ำยาและวัสดุ ให้เช็ดทำความสะอาดภายในตู้ด้วยผ้าชุบน้ำยาล้างจานทุก 3 เดือน หรือหลังจากมีการซ่อมแซม ทำความสะอาดถาดหรือภาชนะรองรับน้ำจากระบบทำความเย็นทุกสัปดาห์



13.8 ตู้แช่แข็ง (Freezer)

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรักษาตัวอย่างผู้ป่วย สารวัสดุควบคุมคุณภาพ สารปรับแต่งมาตรฐานน้ำยา มี เกณฑ์การใช้งานในช่วง $(-23^{\circ}\text{C}) - (-27^{\circ}\text{C})$ ควรละลายน้ำแข็งภายในตู้ทุก 6 เดือน เมื่อน้ำแข็งละลายหมด ให้เช็ดทำความสะอาดภายในตู้ด้วยน้ำอุ่น และเช็ดให้แห้ง



บทที่ 14 ข้อปฏิบัติที่ดีสำหรับบุคลากรให้ทำงานอย่างปลอดภัย (Safe personnel work practices)

14.1 อาหาร เครื่องดื่ม

ไม่ควรรับประทานอาหาร เครื่องดื่ม ในพื้นที่ห้องปฏิบัติการ

อาหารและเครื่องดื่มต้องเก็บไว้ในตู้เย็นสำหรับเก็บอาหาร ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่ไม่ใช่ห้องปฏิบัติการเท่านั้น

ห้ามจัดเก็บอาหารและเครื่องดื่มในบริเวณที่มีการเก็บสารเคมี เลือด หรือวัสดุที่อาจติดเชื้อได้

14.2 เครื่องสำอาง, ผม, เครื่องประดับ



14.3 การสูบบุหรี่ (Smoking)

ห้ามสูบบุหรี่ทุกชนิดใน
พื้นที่ห้องปฏิบัติการ

14.4 ของใช้ส่วนตัว (Personal property)

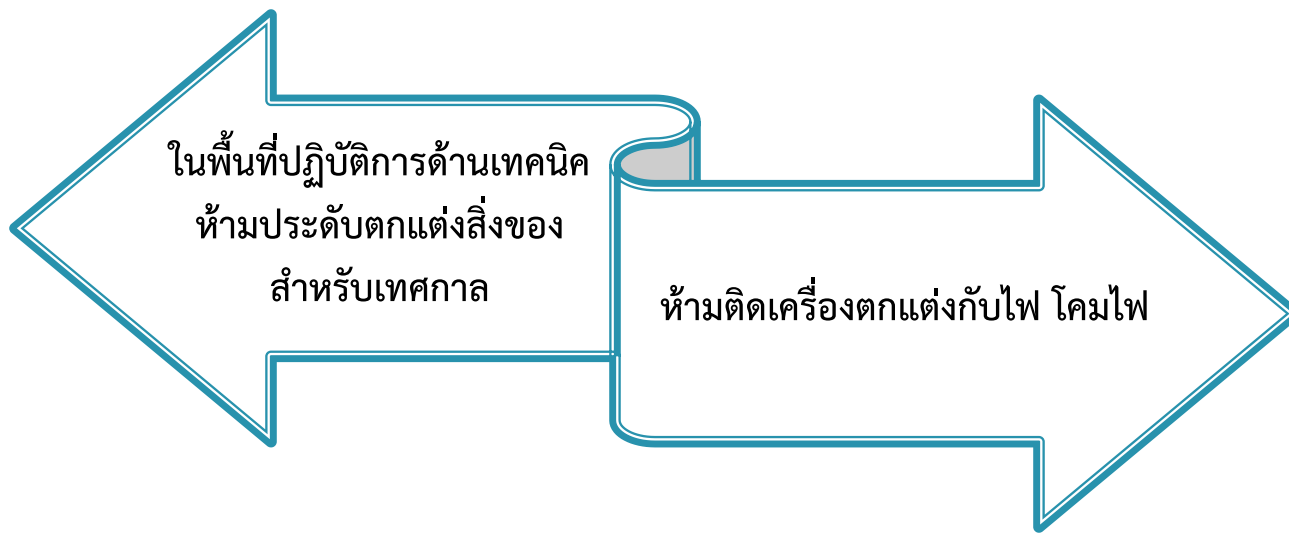
ห้ามวางของใช้ส่วนตัว ใน
บริเวณห้องปฏิบัติการที่
อาจเกิดการปนเปื้อนได้

ควรเก็บไว้ในตู้เก็บของใช้
ส่วนตัว

อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ส่วนบุคคล ได้แก่ โทรศัพท์มือถือ อุปกรณ์สื่อสารไร้สาย เครื่องเล่นเพลงแบบพกพา และวิทยุพร้อมหูฟัง จะไม่ถูกนำมาใช้ในพื้นที่ปฏิบัติการด้านเทคนิค (technical working area) ในกรณีต่อไปนี้

- เมื่อทำงานกับวัสดุอันตรายทุกประเภท
- เมื่อสวมถุงมือหรืออุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลอื่นๆ
- ขณะปฏิบัติงานในส่วนปฏิบัติการ การจัดการตัวอย่าง การทำข้อมูล หรือกระบวนการที่อาจส่งผลกระทบต่อผลการตรวจวิเคราะห์
- เมื่ออยู่ในพื้นที่ที่อาจทำให้เสียสมาธิหรือรบกวนผู้อื่นได้
- เมื่ออยู่ในพื้นที่ ที่อาจเปิดเป็นการทำให้มีการเปิดเผยข้อมูลด้านสุขภาพส่วนบุคคลที่ได้รับการคุ้มครองโดยไม่ตั้งใจ
- ต้องไม่ใช่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ส่วนบุคคล หากทำให้ขัดขวางความสามารถของเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการในการตรวจจับอันตรายที่อาจเกิดขึ้น
- อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ส่วนบุคคลทั้งหมดควรได้รับการป้องกันจากอันตรายในห้องปฏิบัติการ และการปนเปื้อนที่อาจเกิดขึ้นได้ หากนำไปใช้ในพื้นที่ปฏิบัติการควรเช็ดทำความสะอาดหลังเลิกงานทุกวัน

14.5 ของประดับตกแต่งสำหรับงานรื่นเริง (Festive decorations)



14.6 สุขอนามัยของมือ (Hand hygiene)

เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการต้องปฏิบัติตามข้อปฏิบัติสุขอนามัย

- ก่อนและหลังสัมผัสโดยตรงกับผู้ป่วย
- ทันทีหลังจากสัมผัสหรืออาจสัมผัสกับเลือด สารคัดหลั่ง หรือสิ่งปนเปื้อนอื่นๆ แม้ว่าขณะสัมผัสได้ สวมถุงมือก็ตาม
- หลังจากสัมผัสกับสิ่งของอื่นๆ (รวมถึงอุปกรณ์ทางการแพทย์) ในบริเวณใกล้เคียงผู้ป่วย
- หลังการถอดถุงมือ
- ก่อนและหลังใช้ห้องน้ำ
- ก่อนออกจากพื้นที่ห้องปฏิบัติการ
- ก่อนรับประทานอาหาร และเครื่องดื่ม

14.7 การใช้ปากปิเปต (Mouth pipetting)

- ห้ามใช้ปากดูดปิเปต

14.8 ของมีคม (Sharps)

- ของมีคม รวมถึงเข็มที่ใช้แล้วจะต้องไม่ตัด ฉีก งอ หัก สวมคืนปลอกเข็มด้วยมือ หรือถอดออกจากกระบอกฉีดยา หรือที่ยึดด้วยมือเปล่า
- ควรใช้ของมีคมเมื่อจำเป็น
- วัตถุมีคมที่ต้องการกำจัดรวมทั้งเข็ม แก้ว และมีดผ่าตัดแบบใช้แล้วทิ้งทันทีหลังการใช้งานในภาชนะที่ใช้ทิ้งของมีคม
- ภาชนะที่ใช้ทิ้งของมีคมต้องวางให้อยู่ในระยะเอื้อมถึง และห้ามทิ้งของมีคมเกินสองในสามของความจุของภาชนะ

14.9 ไม่จับโทรศัพท์ ประตู่ แป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์ ขณะสวมถุงมือ

บทที่ 15 อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (Personal protective equipment)

อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล เป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการเพราะเป็นอุปกรณ์ที่สามารถช่วยในการป้องกัน และลดความเสี่ยงของผู้ปฏิบัติงานจากการสัมผัสจุลชีพรวมทั้งอันตรายทางกายภาพต่างๆ การเลือกอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลนั้นจะขึ้นอยู่กับลักษณะของงานที่ปฏิบัติ

15.1 ชุดป้องกันที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ

เสื้อคลุมห้องปฏิบัติการ เสื้อกาวน์ ชุดคลุมทั้งตัว ผ่ากันเปื้อน (laboratory coat, gown, coverall, apron) เป็นอุปกรณ์ที่ใส่เพื่อป้องกันร่างกายของผู้ปฏิบัติงานไม่ให้สัมผัสกับจุลชีพโดยตรง

เสื้อคลุมห้องปฏิบัติการ
(laboratory coat)

- คือ เสื้อคลุมที่มีลักษณะเปิดด้านหน้า ปิดโดยการติดกระดุม เทปสำเร็จรูป มีแขนยาวหรือแขนสั้นก็ได้

เสื้อกาวน์(gown)

- เสื้อคลุมที่มีลักษณะเปิดด้านหลัง ปิดโดยการติดกระดุมเทปสำเร็จรูป มีแขนเสื้อยาวปลายแขนอาจเย็บยางยึดไว้

ชุดคลุมทั้งตัวหรือชุดหมี
(coverall)

- เสื้อคลุมที่มีลักษณะคลุมทั้งตัว เป็นเสื้อแขนยาวและกางเกงขายาวติดกันเป็นชิ้นเดียว

- ข้อควรระวังสำหรับการใช้งาน คือ ต้องไม่ใส่เสื้อคลุมห้องปฏิบัติการ เสื้อกาวน์ ออกจากห้องปฏิบัติการ
- จัดให้มีชุดป้องกันที่สะอาดจำนวนเพียงพอ
- ไม่ให้นำเสื้อคลุมและเสื้อกาวน์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการไปซักทำความสะอาดที่บ้าน
- เมื่อไม่ได้สวมใส่ ให้แขวนเก็บในตู้ที่จัดเตรียมไว้
- จะต้องเปลี่ยนชุดป้องกันที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ และต้องเปลี่ยนทันทีหากทราบว่ามีการปนเปื้อน
- ต้องถอดชุดป้องกันที่ใช้ในห้องปฏิบัติการก่อนออกนอกบริเวณปฏิบัติการ
- หากมีโอกาสเสี่ยงที่สารที่อาจเป็นอันตรายจะกระเด็นใส่ผู้ป่วย ผู้ปฏิบัติงานหรือผู้มาติดต่องาน อาจจำเป็นต้องใช้ผ้ากันเปื้อนพลาสติกแบบใช้แล้วทิ้ง หรือเสื้อคลุมแบบกันน้ำ กันของเหลวซึมผ่านได้
- ผู้มีหน้าที่เจาะเลือดหรือผู้ที่มีหน้าที่ปฏิบัติงานนอกห้องปฏิบัติการ จะต้องสวมเสื้อคลุมปฏิบัติงานที่สะอาด ในขณะที่ทำงานกับผู้ป่วย



lab coat



gown



coverall

15.2 การป้องกันใบหน้าและร่างกาย

แว่นตานิรภัย ครอบตานิรภัย กระบังป้องกันใบหน้า (safety glasses, safety goggles, face shield)

แว่นตานิรภัย (safety glasses) เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยปกป้องดวงตาของผู้ปฏิบัติงานจากจุลชีพโดยแว่น ทำจากวัสดุที่ป้องกันการแตกละเอียด ไม่สามารถป้องกันการกระเด็นด้านข้างรอบดวงตาได้



ครอบตานิรภัย (safety goggles) เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยปกป้องดวงตาของผู้ปฏิบัติงานจากจุลชีพใช้ใส่ ป้องกันการกระเด็นและการกระแทก ครอบตานิรภัยที่ดีต้องสามารถป้องกันการกระเด็นโดนดวงตาได้ทุก ทิศทางและต้องแนบกับใบหน้าได้สนิท



กระบ้งป้องกันใบหน้า (face shield) เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันทั้งใบหน้า บางรุ่นสามารถปกป้องได้ ถึง บริเวณลำคอ และติดกับศีรษะด้วยสายรัดหรือหมวก สามารถบังได้ทั้งใบหน้า



ข้อควรระวังสำหรับการใช้งาน คือ ต้องไม่ใส่แว่นตานิรภัยครอบตานิรภัย และกระบ้งป้องกันใบหน้า ออกนอกห้องปฏิบัติการ

15.3 ถุงมือ

ถุงมือจึงเป็นอุปกรณ์สำคัญในการช่วยลดโอกาสการได้รับอันตรายจากการปฏิบัติงาน โดยทั่วไปถุงมือที่ใช้ในห้องปฏิบัติการด้านชีวภาพทำจาก latex, vinyl หรือนitrile ดังนั้นจึงควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน หลีกเลี่ยงการนำถุงมือกลับมาใช้ใหม่ ต้องใส่ถุงมือทุกครั้งหากต้องทำงานที่มีโอกาสสัมผัส กับจุลชีพ เลือดหรือของเหลวจากร่างกายมนุษย์

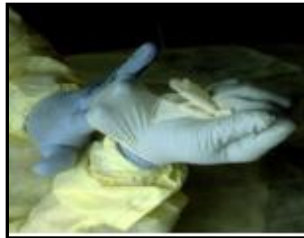
ควรถอดถุงมือ และล้างมืออย่างถูกวิธีให้สะอาดหลังการปฏิบัติงานกับจุลชีพ สิ่งปนเปื้อนหรือหลังการทำงานในตู้ชีวนิรภัย และก่อนออกจากห้องปฏิบัติการทุกครั้ง นอกจากนี้ถุงมือที่ใช้แล้วควรทิ้งลงในภาชนะสำหรับทิ้งขยะปนเปื้อนจุลชีพ การแพ้ถุงมือมักเกิดจากผงแป้งที่มีอยู่บนถุงมือ หากมีอาการแพ้ควรเลือกใช้ถุงมือชนิดไม่มีผงแป้ง

ข้อควรระวังสำหรับการใช้งาน คือ ต้องไม่ใส่ถุงมือออกนอกห้องปฏิบัติการ และควรทิ้งในภาชนะทิ้ง ขยะปนเปื้อนเชื้อจุลชีพ ที่มีลักษณะปิดมิดชิด เพื่อรวบรวมรอนำไปกำจัดต่อไป

วิธีการถอดถุงมือที่ถูกต้อง ควรปฏิบัติตามขั้นตอน 1-4 ดังนี้



1. ใช้มือข้างหนึ่งจับข้อมือด้านนอกถุงมือ
ของมืออีกข้างหนึ่งบริเวณใกล้ข้อมือ



3. กำถุงมือข้างที่ถอดออกไว้ในฝ่ามือ
ของข้างที่ยังไม่ได้ถอดถุงมือ



2. ดึงถุงมือออกในลักษณะให้ข้อมือด้าน
ในของถุงมือออกมาด้านนอก



4. สอดนิ้วชี้ข้างที่ถอดถุงมือแล้ว ไปในถุงมือ ของมือ
ข้างที่ยังไม่ถอดแล้วค่อยๆดึงถอด ถุงมือออกมาใน
ลักษณะให้ข้อมือด้านในของ ถุงมือออกมาด้านนอก ถุงมือ
ข้างที่ถอด ออกนี้จะกลายเป็นถุงหุ้มถุงมือข้างแรก ที่
ถอดและกำอยู่ในมือก่อนหน้า

15.4 เครื่องสวมใส่เท้า/รองเท้า

- เครื่องสวมใส่เท้า/รองเท้า ต้องสวมใส่สบายด้วยพื้นกันลื่น รองเท้าต้องคลุมเท้ารวมถึงส้นเท้า นิ้วเท้า และหลังเท้า
- แนะนำให้ใช้รองเท้านั่งหรือหนังสั้เคราะห์ที่ของเหลวซึมผ่านไม่ได้
- ที่หุ้มรองเท้าแบบใช้ครั้งเดียวที่กันน้ำได้สามารถสวมใส่ในการปฏิบัติงานที่มีการกระเด็น ในการปฏิบัติงานบางประเภท เช่น การขน เคลื่อนย้ายถังแก๊สขนาดใหญ่ต้องสวมใส่รองเท้านิรภัยหัวเหล็ก
- สำหรับการปฏิบัติงานประจำวัน รองเท้าต้องเป็นแบบพื้นเรียบ สวมใส่สบายตามหลักการยศาสตร์
- รองเท้าชนิดพิเศษ เช่น รองเท้าใช้ครั้งเดียวทิ้ง หรือรองเท้าบูทยาง สามารถนำมาใช้เป็นการเฉพาะในบางพื้นที่ปฏิบัติงานของห้องปฏิบัติการ รวมถึงบริเวณพื้นที่กักกันสำหรับการปฏิบัติการ ที่มีการติดเชื้อสูง

15.5 เครื่องป้องกันระบบทางเดินหายใจ

หน้ากากกรองอากาศ (air-purifying respirator)

ทำหน้าที่กรองอนุภาคที่แขวนลอยในอากาศ (airborne particles หรือ aerosol) เช่น ฝุ่นควันละออง และเชื้อโรคออกจากอากาศที่ผู้สวมสูดหายใจเข้าไป แต่ไม่สามารถกรองก๊าซและไอของสารเคมีอันตรายต่อร่างกายหรือป้องกันกลิ่นได้



ข้อดี คือ มีน้ำหนักเบาสวมถอดง่ายราคาถูกหาซื้อได้ทั่วไป

ข้อเสีย คือ ไม่สามารถกรองจุลชีพได้ทุกชนิดสวมได้ไม่แนบสนิทอากาศสามารถเล็ดลอด เข้าทางช่องว่างบริเวณ ขอบหน้ากากโดยรอบได้

หน้ากากกรองอากาศชนิดที่ใช้แล้วทิ้ง (particulate respirator)

สามารถกรองอนุภาคที่แขวนลอยในอากาศ จะแนบกับใบหน้ารอบบริเวณจมูกและปาก ดังนั้นจึงสามารถใช้สวมเพื่อป้องกันไม่ให้สูดหายใจเอาอนุภาค ซึ่งรวมถึงจุลชีพบางชนิดเข้าสู่ปอดทำด้วยวัสดุที่สามารถกรองอนุภาคขนาดเล็กได้ถึง 0.3 ไมครอน มีสายรัด 2 เส้นทำด้วยวัสดุยืดหดได้สำหรับคาดเหนือและใต้ใบหู เพื่อตรึงให้หน้ากากแนบกับใบหน้าผู้สวมและมีแถบโลหะอ่อนที่ขอบบนของตัวหน้ากากสำหรับบีบให้แนบกับสันจมูกเวลาสวม เพื่อให้สวมได้แนบสนิทยิ่งขึ้น

ดังนั้นหญิงตั้งครรภ์ ผู้ที่เป็นโรคหอบ หืด โรคปอด โรคความดัน โรคหัวใจ และโรคทางเดินลมหายใจจึงไม่ควรใช้

ข้อดี คือ ไม่จำเป็นต้องดูแลรักษาหลังการใช้งานใช้แล้วทิ้งเมื่อเสียรูปทรงหรือมีสิ่งบ่งชี้ว่า ไม่เหมาะสมที่จะใช้งานต่อไปมีน้ำหนักเบาสวมถอดง่าย

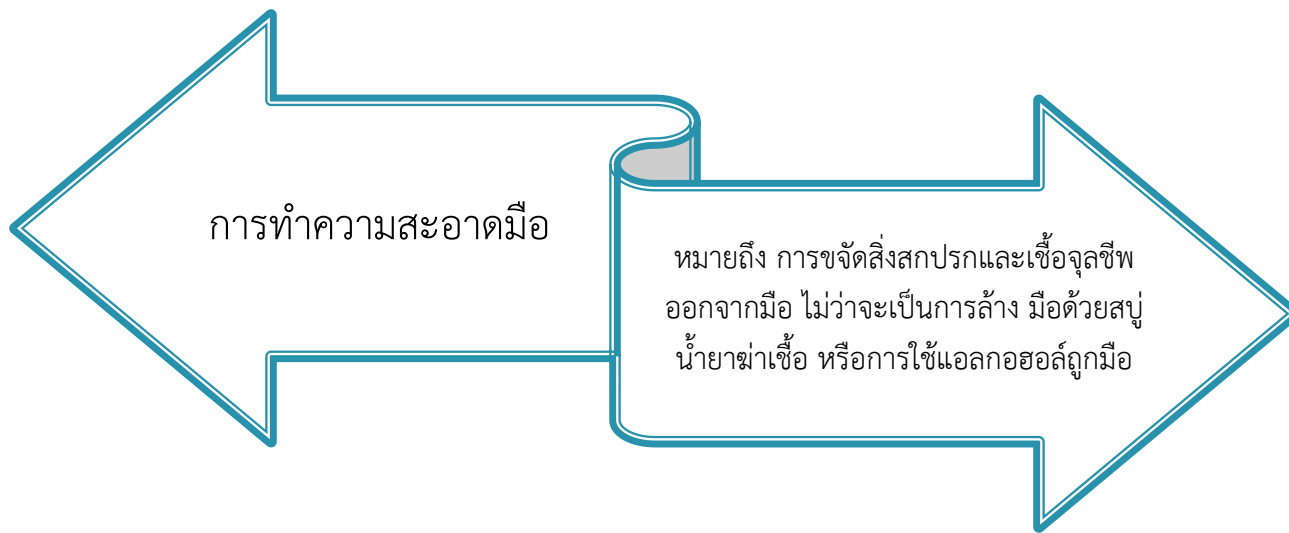
ข้อเสีย คือ มักไม่สามารถสวมให้แนบสนิทได้ 100% ตลอดเวลาของการสวมใส่เพราะใน การทำกิจกรรมขณะสวมใส่ เช่น พุด เดิน เคลื่อนย้ายใบหน้ามีโอกาสสูงที่จะทำให้หน้ากากเกิดความไม่แนบ



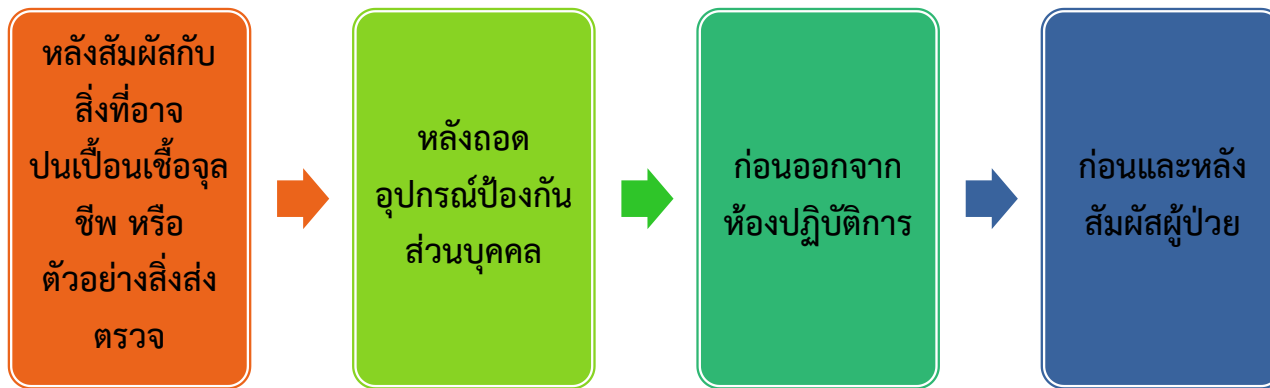
ตารางที่3 ตารางสรุปอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลสำหรับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ

อุปกรณ์ / เครื่องมือ	การป้องกันอันตราย	ลักษณะที่ปลอดภัย
เสื้อกาว์น	การปนเปื้อนเสื้อผ้า	เปิดด้านหลัง ปกปิดเสื้อผ้าที่ใส่มาได้มิดชิด
รองเท้าย	การกระแทก และการหกกระเด็น	ปิดนิ้วเท้า
ครอบตานิรภัย (safety goggles)	การกระแทก และการหกกระเด็น	ป้องกันบริเวณดวงตา โดยการปิดปิดรอบ บริเวณ รอบดวงตา
แว่นตานิรภัย (safety glasses)	การกระแทก และการหกกระเด็น	เป็นเลนส์ทนแรงกระแทก (impact-resistant lenses)
กระบังป้องกันใบหน้า (face shields)	การกระแทก และการหกกระเด็น	บังได้หมดทั้งใบหน้า
อุปกรณ์ป้องกันระบบ ทางเดินหายใจ (respirator)	การหายใจเอาเชื้อที่ฟุ้งกระจาย อยู่ในอากาศ	มีหลายรูปแบบ ทั้งแบบใช้แล้วทิ้ง แบบหน้ากาก เต็มหน้า ครึ่งหน้า หรือ แบบหมวกคลุมทั้ง ศีรษะ (hood) และสามารถจ่ายอากาศสะอาด สำหรับ หายใจได้
ถุงมือ	การสัมผัสโดยตรง ,การตัด	ชนิดใช้แล้วทิ้งมีทั้งแบบที่ทำจาก latex, vinyl หรือ nitrile ป้องกันมือ โดยมีตาข่ายสแตนเลส สตีล (stainless steel mesh)

การทำความสะอาดมือ



บุคลากรห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางการแพทย์ควรทำความสะอาดมือเมื่อทำกิจกรรม ดังนี้



วิธีการทำความสะอาดมือ

1. การล้างมือด้วยน้ำกับสบู่ หรือน้ำยาฆ่าเชื้อ (hand washing or hand antisepsis)

การล้างมือด้วยน้ำกับสบู่ธรรมดา
(plain/non – antimicrobial soap)

- ช่วยขจัดสิ่งสกปรก ฝุ่นละออง เหงื่อไคล ไขมัน และจุลชีพออกจากมือ ล้างมือด้วยสบู่กรณีหลังถอดถุงมือ ก่อนและหลังการสัมผัสผิวหนังผู้ป่วย

การล้างมือด้วยน้ำกับสบู่ผสมยาฆ่าเชื้อ
(antiseptic soaps)

- สามารถขจัดได้ทั้งจุลชีพที่อาศัยอยู่ชั่วคราวและจุลชีพประจำถิ่นได้มากกว่าสบู่ธรรมดา จึงใช้ สำหรับการทำความสะอาดมือกรณีก่อนการสอดใส่อุปกรณ์ทางการแพทย์เข้าร่างกายผู้ป่วย ก่อนการสัมผัสผู้ป่วยที่มีภูมิคุ้มกันต่ำ

เพื่อให้การทำความสะอาดทั่วถึงทุกส่วนการฟอกสบู่ในการล้างมือประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้



ฟอกฝ่ามือ



ฟอกง่ามนิ้วมือด้านหน้า



ฟอกหลังมือและง่ามนิ้วมือด้านหลัง



ฟอกนิ้วและข้อนิ้วมือด้านหลัง



ฟอกนิ้วหัวแม่มือ



ฟอกปลายนิ้วและเล็บ



ฟอกรอบข้อมือ

ที่มา: คู่มือปฏิบัติการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาล

วิธีการทำความสะอาดมือ

2. การถูมือด้วยแอลกอฮอล์ (alcohol – based hand rubs)

เพื่อลดเวลา และการใช้น้ำในการทำทำความสะอาดมือ รวมถึงในกรณีที่ไม่มีอ่างล้างมือ จึงได้มีการนำเอาการทำ
ทำความสะอาดมือด้วยวิธีการถูมือด้วยแอลกอฮอล์มาปรับใช้ แอลกอฮอล์ที่ใช้ต้องอยู่ในรูปสารละลายน้ำ
(hydroalcoholic liquid rubs) ความเข้มข้น 60% - 95% จึงจะมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อได้ดี โดยมีฤทธิ์ทำให้สาร
โปรตีนแข็งตัวและทำลายเยื่อหุ้มเซลล์ของจุลชีพ

ข้อเสีย ของแอลกอฮอล์คือ ทำให้ผิวแห้ง จึงมีการผสมสารเพิ่มความชุ่มชื้นกับผิวหนัง

ข้อดี คือ ออกฤทธิ์เร็ว ใช้เวลาน้อยกว่าการล้างมือด้วยน้ำและสบู่ ไม่จำเป็นต้องใช้อ่างล้างมือ และผ้าเช็ดมือ

บทที่ 16 การขนส่งตัวอย่างและวัสดุที่มีอันตราย (Transport of samples and hazardous materials)

การขนส่งสิ่งส่งตรวจภายในหน่วยงาน

การบรรจุต้องบรรจุในภาชนะบรรจุ หรือบรรจุภัณฑ์ 3 ชั้น

ภาชนะชั้นใน ต้องมีความคงทนไม่แตกง่ายด้านนอกของ
ภาชนะปิดผนึกแสดงรายละเอียดตัวอย่าง เช่น ชื่อ-สกุล เลข
ประจำตัวผู้ป่วย เลขที่ตัวอย่าง เวลา วันที่เก็บตัวอย่าง เป็นต้น

ภาชนะชั้นกลาง ต้องมีความคงทนไม่แตกง่าย และสามารถ
ป้องกันน้ำและของเหลวซึมผ่านได้ เช่น ถังพลาสติกซีปล็อค
หรือกล่องพลาสติกที่มีฝาปิดสนิท

ภาชนะชั้นนอก ต้องทำด้วยวัสดุที่คงทนแข็งแรงต่อการ
กระทบกระเทือน มีฝาปิดสนิท มิดชิดและสามารถป้องกันการ
รั่วไหลของของเหลว เหมาะสม ด้านนอกภาชนะควรต้องติด
เครื่องหมายชีวภัยสากล

การขนส่งสิ่งส่งตรวจภายนอกหน่วยงาน

ภาชนะชั้นใน ต้องมีความคงทนไม่แตกง่ายสนิท ด้านนอกของภาชนะ
ปิดฉลากแสดงรายละเอียดตัวอย่าง เช่น ชื่อ-สกุล เลขประจำตัวผู้ป่วย
เลขที่ตัวอย่าง เวลา วันที่เก็บตัวอย่าง เป็นต้น

ภาชนะชั้นกลาง ต้องมีความคงทนไม่แตกง่าย และสามารถป้องกันน้ำ
และของเหลวซึม ผ่านได้ เช่นถุงพลาสติกซีปล็อก หรือกล่องพลาสติก
ที่มีฝาปิดสนิท

ภาชนะชั้นนอก ต้องทำด้วยวัสดุที่คงทนแข็งแรงต่อการ
กระแทกกระเทือน มีฝาปิดสนิท มิดชิดและสามารถป้องกันการรั่วไหล
ของของเหลว หากการขนส่งตัวอย่างที่ต้องการควบคุมอุณหภูมิต่ำ
ให้ใช้วัสดุควบคุมความเย็นที่เหมาะสม ด้านนอกภาชนะต้องติด
สัญลักษณ์ Biohazard

บทที่ 17 การกำจัดของเสีย/ขยะ (Waste disposal)

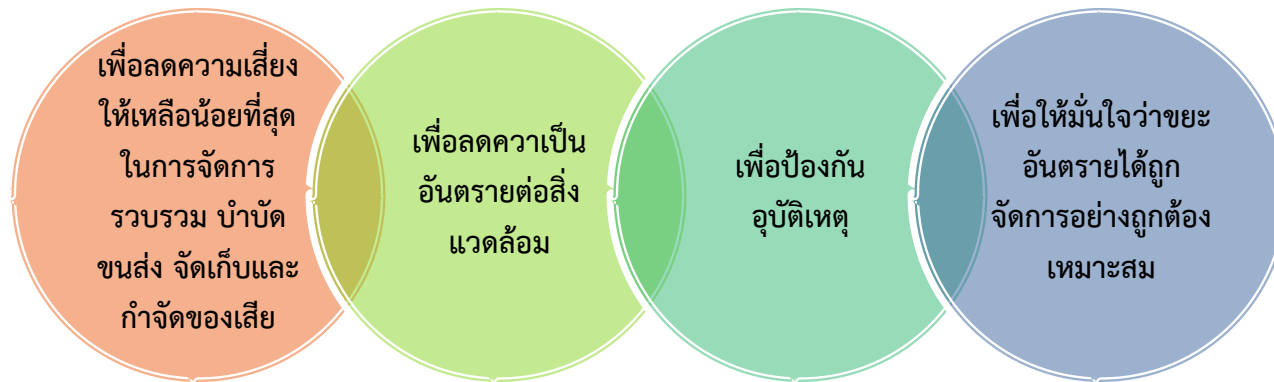
17.1 ขั้นตอนหลักในการจัดการของเสียชีวภาพ

- ขยะทั่วไป (general waste) หมายถึงขยะหรือวัสดุทั่วไปที่ไม่ใช้แล้ว เช่น เศษอาหาร น้ำ เครื่องดื่ม ใบไม้ เป็นต้น
- ขยะติดเชื้อ (infectious waste) หมายถึง มูลฝอยที่มีจุลชีพก่อโรคปะปนอยู่ในปริมาณหรือความเข้มข้น ซึ่งสามารถทำให้ผู้สัมผัสหรือใกล้ชิดเกิดโรคได้เป็นขยะที่ออกจากห้องปฏิบัติการด้านชีวภาพ
- ขยะมีพิษหรือของเสียอันตราย (hazardous waste) หมายถึง ขยะทางการแพทย์ที่มีพิษ อาจ ก่อให้เกิดอันตรายกับมนุษย์ สภาพแวดล้อม มีวิธีการทำลายเป็นพิเศษ
- ขยะรีไซเคิล (recycle waste) หมายถึง ขยะที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้หรือจำหน่ายได้
- ขยะติดเชื้อจากห้องปฏิบัติการ ต้องใช้ความระมัดระวังในการจัดการมากกว่าขยะมูลฝอยชุมชนทั่วไปหากมีการจัดการไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลในขั้นตอนของการเก็บรวบรวม การเคลื่อนย้าย การขนและการกำจัด จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของผู้ปฏิบัติงานอาจเสี่ยงต่อการเกิดโรคจากขยะติดเชื้อ นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อชุมชนและสิ่งแวดล้อมได้

การจัดการขยะติดเชื้อ มีกฎหมายหลายฉบับที่เกี่ยวข้องซึ่งต้องนำมาใช้ในการกำหนดแนวทางการ ปฏิบัติ
กฎหมายที่สำคัญ ได้แก่

- พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 (กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม)
- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 (กระทรวงสาธารณสุข)
- พระราชบัญญัติการรักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง พ.ศ.2535 (กระทรวงมหาดไทย)
- พระราชบัญญัติกำหนดแผนและขั้นตอนการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น พ.ศ. 2542 (สำนักนายกรัฐมนตรี)

17.2 วัตถุประสงค์ของการกำจัดของเสีย



ขั้นตอนในการจัดการขยะติดเชื้อ

1) การเก็บรวบรวม

กำจัด การเก็บ ขยะติดเชื้อต้องเก็บ ณ แหล่งกำเนิดขยะติดเชื้อและทิ้งลงในภาชนะสำหรับบรรจุขยะติดเชื้อมีดังนี้

ขยะติดเชื้อประเภทวัสดุของมีคม ต้องทิ้งลงกล่องหรือถังที่ทำจากวัสดุแข็งแรงทนทาน ต่อการแทงทะลุ โดยต้องบรรจุขยะติดเชื้อไม่เกิน 2 ใน 3 ส่วนของความจุภาชนะ แล้วปิดฝาให้แน่นบรรจุในถุงขยะติดเชื้อ (biohazard bag) มัดปากถุงให้เรียบร้อยก่อนนำไปกำจัด

ขยะติดเชื้ออื่น ซึ่งมีใช้ประเภทวัสดุของมีคม ให้ทิ้งลงในถังขยะที่มีฝาปิดมิดชิดชนิดที่ใช้เท้าเหยียบเปิด ปิดฝาภายในถังขยะรองรับด้วยถุงขยะติดเชื้อสีแดง ทึบแสง ทนทานต่อสารเคมีและการรับน้ำหนักไม่ฉีกขาดง่าย และควรบรรจุขยะเพียง 3 ใน 4 ส่วนของความจุของถุง การเก็บขยะทำโดยมัดรวบปากถุงแดงให้แน่น



รูปที่ 13 ตัวอย่างถุงขยะมูลฝอยติดเชื้อ

ที่มา: <http://env.anamai.moph.go.th/download/download/pdf/2557>

2) การเคลื่อนย้าย

การเคลื่อนย้ายขยะติดเชื้อออกจากห้องปฏิบัติการไปยังสถานที่พักเก็บขยะมูลฝอยก่อนส่งไปทำลาย ให้วางขยะมูลฝอยติดเชื้อในภาชนะรองรับที่มีฝาปิดมิดชิด ง่ายต่อการฆ่าเชื้อ และล้างทำความสะอาด เพื่อป้องกันการหกหล่น ร่วงตกของขยะระหว่างการเคลื่อนย้าย

ขั้นตอนในการจัดการขยะติดเชื้อ

3) การขนส่ง

การขนขยะติดเชื้อ ต้องดำเนินการให้ถูกสุขลักษณะ ดังนี้

- ผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรู้เกี่ยวกับขยะติดเชื้อ โดยผ่านการฝึกอบรมการป้องกันและระงับการแพร่
- เชื้อหรืออันตรายที่อาจเกิดจากขยะติดเชื้อ ต้องมีเครื่องป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่เหมาะสมสำหรับผู้ขนส่ง
- ผู้ขนส่งขยะติดเชื้อต้อง ระมัดระวังมิให้ขยะติดเชื้อและภาชนะสำหรับบรรจุมูลฝอยติดเชื้อตกหล่นในระหว่างการขนส่ง
- ห้ามยานพาหนะขนขยะติดเชื้อไปใช้ในกิจการอย่างอื่นและให้ทำความสะอาด และฆ่าเชื้ออย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง

ยานพาหนะขนขยะติดเชื้อ ต้องมีลักษณะตัวถังปิดทึบผนังด้านในต้องบุด้วยวัสดุที่ทนทานทำความสะอาดได้ง่าย ไม่รั่วซึม

ขั้นตอนในการจัดการขยะติดเชื้อ

4) การกำจัด

1. การทำลายเชื้อ

- การเผาโดยใช้เตาเผาการทำลายเชื้อด้วยการเผาเป็นวิธีที่สามารถทำลายเชื้อโรคได้มากที่สุด การเผาขยะติดเชื้อใช้อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 760 องศาเซลเซียส และในการเผาควันใช้อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 1,000 องศาเซลเซียส
- การอบด้วยไอน้ำหรือการนึ่งโดยใช้เครื่องนึ่งไอน้ำแรงดันสูง (autoclave) สามารถทำลายเชื้อโรคได้ปริมาณของมูลฝอยคงเหลือเท่าเดิมหรือมากขึ้นเนื่องจากความชื้นจากไอน้ำที่ใช้ในการอบ
- การกำจัดขยะติดเชื้อด้วยวิธีการทำลายเชื้อด้วยไอน้ำ ตามเกณฑ์มาตรฐานทางชีวภาพโดยมีประสิทธิภาพที่สามารถทำลายเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา ไวรัส และปรสิต ในมูลฝอยติดเชื้อได้หมดโดยใช้อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ไม่น้อยกว่า 30 นาที
- ต้องมีการเก็บและบันทึกข้อมูลปริมาณมูลฝอยติดเชื้อทุกครั้งที่กำลังกำจัด

ขั้นตอนในการจัดการขยะติดเชื้อ

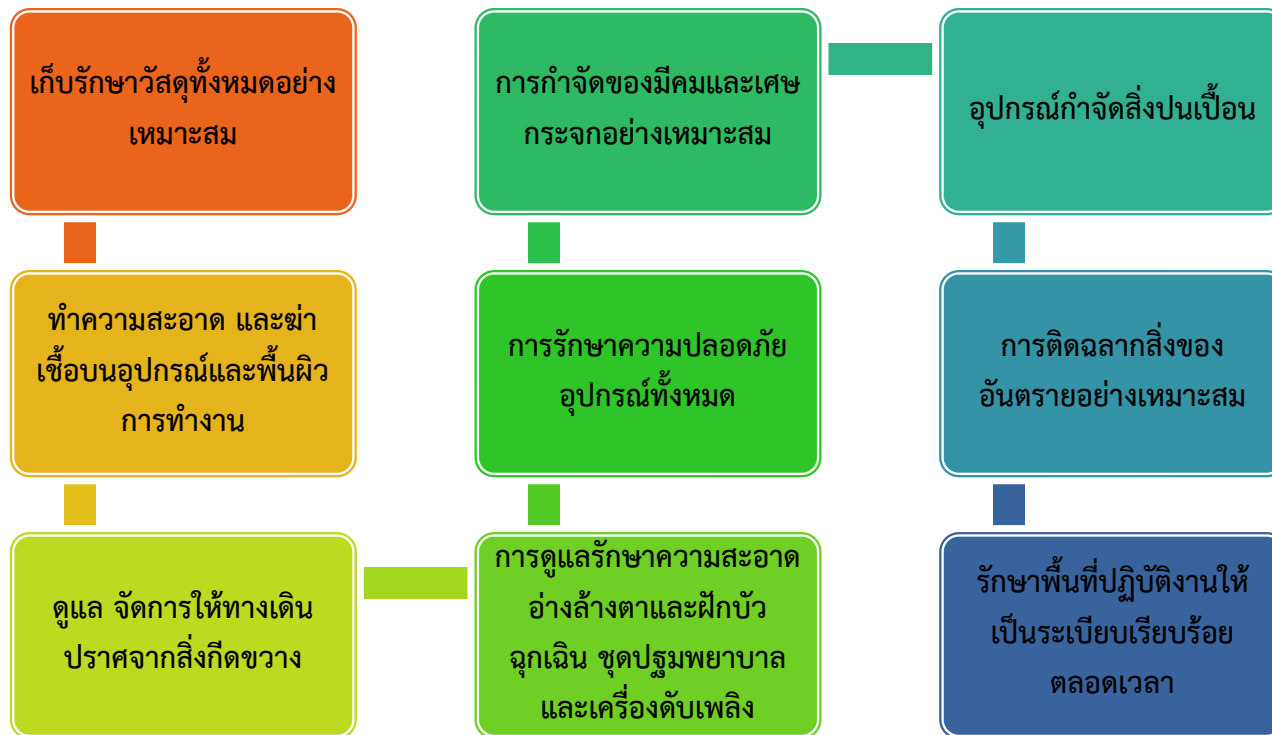
4) การกำจัด

2. การกำจัด

ในกรณีที่มีการจัดจ้างหน่วยงานภายนอกในการดำเนินการขนย้าย หรือนำขยะติดเชื้อไปกำจัด ผู้ว่าจ้างต้องมั่นใจว่า หน่วยงานภายนอกที่มารับช่วงไปนั้น มีกระบวนการและการจัดการที่มั่นใจได้ว่า จะไม่มีการ รั่วไหลของขยะติดเชื้อ จนอาจเกิดการแพร่กระจายของเชื้อที่อยู่ในขยะดังกล่าว รวมถึงสอดคล้องกับกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับขยะติดเชื้อได้แก่ พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 กฎกระทรวงว่าด้วยการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ พ.ศ. 2545 ซึ่งออกตามความพระราชบัญญัติการสาธารณสุข (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2550

บทที่18 หลักปฏิบัติในการดูแลทำความสะอาด (Housekeeping practices)

18.1 การดูแลทำความสะอาดห้องปฏิบัติการ



18.2 ต้องมีการควบคุม กำกับดูแล กิจกรรมการทำความสะอาด

ต้องหลีกเลี่ยงการปิดฝุ่น กวาดแบบแห้ง หรือดูดฝุ่นเพื่อไม่ให้เกิดละอองฝอย ควรพิจารณาใช้ผ้าเปียก เครื่องดูดฝุ่นที่มีตัวกรองประสิทธิภาพสูง และสารสำหรับกวาดเพื่อลดการก่อตัวของละออง

18.3 มอบหมายบุคลากรให้กำกับดูแลการปฏิบัติตามหลักปฏิบัติที่ดีในการดูแลทำความสะอาด โดยห้องปฏิบัติการต้องกำหนดพื้นที่ปฏิบัติการทางเทคนิคว่าส่วนใดสะอาด ส่วนใดปนเปื้อน

18.4 ต้องหารือกับเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ (LSO) ก่อนการเปลี่ยนแปลงวิธีปฏิบัติด้านการดูแลทำความสะอาด

เพื่อให้แน่ใจว่าสามารถหลีกเลี่ยงความเสี่ยงหรืออันตรายที่เกิดขึ้นอย่างไม่ได้ตั้งใจได้

บทที่ 19 อุบัติการณ์ การบาดเจ็บ อุบัติเหตุ และโรคจากการทำงาน (Incidents, injury, accidents and occupational illnesses)

19.1 ห้องปฏิบัติการมีโปรแกรมสำหรับการรายงานเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น
ในห้องปฏิบัติการ

19.2 ต้องรายงานเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นทั้งหมด ควรรายงานในเวลา หรือ
ทันทีหลังจากเกิดเหตุการณ์

19.3 รายงานเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น รวมทั้งการดำเนินการแก้ไข ต้อง
ได้รับการทบทวนโดยนักป้องกันและควบคุมโรคติดเชื้อ (IC) ของ
โรงพยาบาล เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ (LSO) และ
หัวหน้าห้องปฏิบัติการ

ขั้นตอนการปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุ

- ปฏิบัติตามข้อปฏิบัติทั่วไปปฏิบัติตามแนวทางปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุ สัมผัสเลือด หรือสารคัดหลั่งผู้ป่วย ขณะปฏิบัติงาน (R-ICS-005)
- แจ้งหัวหน้าฝ่ายชั้นสูตรสาธารณสุข
- มีรายชื่อและเบอร์โทรศัพท์ที่สำคัญ สามารถแจ้งเหตุได้
- พบแพทย์เพื่อรักษา ติดตามการรักษาจนหายเป็นปกติ
- หาสาเหตุและป้องกันการเกิดซ้ำ พร้อมบันทึกลงบนแบบบันทึก

เมื่อถูกขงมีคมที่มีตัวอย่างติดเชื้อบาดเข้าผิวหนัง

- ทำความสะอาดบาดแผลด้วยสบู่และน้ำหรือแอลกอฮอล์ทันที
- ใส่ยาฆ่าเชื้อไอโอดีนหรือ Povidone – Iodine ปิดแผลให้สนิทด้วยพลาสติกหรือผ้าพันแผล
- แจ้งหัวหน้าฝ่ายฯทราบทันที และเขียนรายงานรายละเอียดที่เกิดขึ้น เช่น หมายเลขวิเคราะห์ของตัวอย่าง ชนิดตัวอย่างสาเหตุของอุบัติเหตุดำเนินการต่อไปตามความเหมาะสม เช่น การเข้าพบแพทย์ การตรวจเลือดหรือรับวัคซีนของผู้ได้รับอุบัติเหตุ



ตัวอย่างติดเชื้อหรือของเหลวที่มีจุลชีพกระเด็นเข้าปาก

- บ้วนปากทันทีด้วยน้ำสะอาดปริมาณมากๆ

อุบัติเหตุจากสารเคมี

- สารเคมีเข้าตา : ให้ล้างด้วยสารละลายโซเดียมไบคาร์บอเนตเจือจาง
- เอียงศีรษะไปด้านเดียวกับตาข้างที่โดนสารเคมีหรือสิ่งส่งตรวจจากนั้นใช้นิ้วมือเปิดเปลือกตาออกและเทน้ำเกลือ โดยให้น้ำเกลือไหลจากหัวตาไปหางตาจนกว่าน้ำเกลือปริมาณ 1 ลิตรจะหมดหรือล้างตาอย่างน้อย 15 นาทีหรือล้างตาทันทีด้วยน้ำสะอาดปริมาณมากๆแล้วจึงไปพบแพทย์
- สารเคมีถูกผิวหนัง : ล้างผิวหนังทันทีด้วยน้ำสะอาดปริมาณมากๆถ้าอาการรุนแรงจึงไปพบแพทย์
- สารเคมีเข้าสู่ร่างกายโดยการหายใจ : ให้ออกมาจากห้องนั้นทันทีแล้วให้ผู้ป่วยมานั่งในที่ที่มีอากาศถ่ายเทสะดวก หากเป็นสารพิษรุนแรงต้องให้ออกซิเจน
- สารเคมีเข้าสู่ร่างกายโดยการกลืน : ให้รีบคายออกและรีบล้างปากด้วยน้ำสะอาดหลายๆ ครั้ง
- สารเคมีแต่ละชนิดมีฤทธิ์แตกต่างกันควรปฏิบัติตามคู่มือ SDS อย่างเคร่งครัด

กรณีพบเหตุไม่พึงประสงค์

กรณีผู้มารับบริการมีอาการคล้ายจะเป็นลมปฏิบัติดังนี้

- เกิดเหตุขณะเจาะเลือดอยู่ให้ดึงสายรัดแขนออก และถอดเข็มเจาะเลือดทันที
- เจ้าหน้าที่พุงตัวผู้รับบริการ (ผู้ป่วยหรือผู้บริจาคโลหิต) นอนราบ พร้อมทั้งแนะนำให้ผู้รับบริการหายใจเข้าลึกๆ และยกเท้าขึ้นสูงกว่าศีรษะ
- นำสำลีชุบแอมโมเนียให้ผู้รับบริการสูดดม
- คลายสิ่งที่รัดตึง เช่น เข็มขัด กระดุม เพื่อไม่ให้ผู้รับบริการรู้สึกอึดอัด
- ดื่มน้ำหรือน้ำหวานตรวจวัดความดันโลหิตและชีพจร เป็นระยะ จนกว่าจะรู้สึกตัว (กรณีนี้ปฏิบัติต่อผู้บริจาคโลหิต)
- เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานต้องสังเกตอาการอย่างใกล้ชิด
- ขอความช่วยเหลือจากหน่วยงาน

กรณีพบเหตุไม่พึงประสงค์

กรณีผู้มารับบริการหมดสติปฏิบัติดังนี้

- เจ้าหน้าที่พุงตัวผู้รับบริการ (ผู้ป่วยหรือผู้บริจาคโลหิต) นอนราบ
- นำสำลีชุบแอมโมเนียให้ผู้รับบริการสูดดมพร้อมทั้งเรียกชื่อผู้รับบริการให้ได้สติ
- ปลดกระดุมเสื้อหรือเข็มขัดออกเพื่อไม่ให้ผู้รับบริการรู้สึกอึดอัด
- รีบตามพยาบาลมาปฐมพยาบาลเบื้องต้น

ขอความช่วยเหลือจากหน่วยงานอื่น

- กรณีห้องบริจาคโลหิต โทร 109 ห้องฝังเข็ม ทุกวันพุธ พุธหัสบดี ศุกร์ เวลา 13.00-16.00 น. โทร 117 ตึกผู้ป่วยหญิงทุกวัน เวลา 8.30-16.00 น.
- กรณีห้องเจาะเลือดผู้ป่วยนอก โทร 259 ,150 เวลา 07.00 - 12.00 และ 13.00-16.30 น.
- กรณีนอกเวลาราชการแจ้งห้องฉุกเฉิน โทร 216, 217 ตั้งแต่ 16.30-20.30 น.

บทที่ 20 สัญลักษณ์และเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย (safety signs and labels)

สัญลักษณ์เครื่องหมายชีวภัยสากล

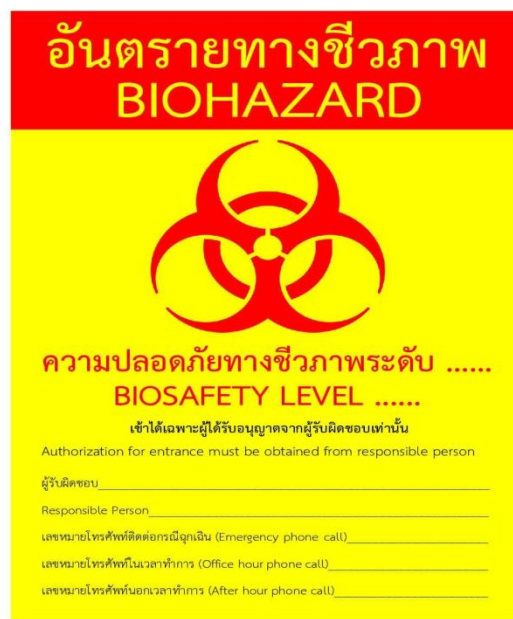
ห้องปฏิบัติการต้องมีป้ายสัญลักษณ์ชีวภัยสากล เพื่อแสดงระดับของการป้องกันและควบคุมภายในห้องปฏิบัติการ และแสดงถึงวิธีการดำเนินงานตามระดับของการป้องกันและควบคุมของห้องปฏิบัติการ โดยห้องปฏิบัติการที่มีการปฏิบัติงานกับจุลชีพในกลุ่มเสี่ยงที่2 ขึ้นไปต้องติดสัญลักษณ์ชีวภัยสากลไว้ที่ตำแหน่งดังนี้

- ประตูทางเข้าห้องปฏิบัติการ
- ตู้เย็น ตู้แช่แข็ง ที่เกี่ยวข้องกับจุลชีพ
- ภาชนะหรือเครื่องมือที่สัมผัสกับสารชีวภาพ



สัญลักษณ์ชีวภัยสากล

ป้ายสัญลักษณ์อันตรายทางชีวภาพต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 10 ซม. คูณ 10 ซม. และไม่ใหญ่กว่า 40 ซม. คูณ 40 ซม. เว้นแต่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ความกว้างของสัญลักษณ์ควรมีความกว้างประมาณ 1 ใน 4 ของ พื้นผิวที่ปรากฏสัญลักษณ์และพื้นหลังต้องเป็นสีที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน ป้ายสัญลักษณ์และข้อความตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง ลักษณะของสถานที่ผลิตและมีไว้ในครอบครอง และการดำเนินการเกี่ยวกับเชื้อโรคและพิษจากสัตว์ พ.ศ. 2561 ดังแสดงในรูป



รูป : ป้ายสัญลักษณ์อันตรายทางชีวภาพตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง ลักษณะของสถานที่ผลิต และมีไว้ในครอบครอง และการดำเนินการเกี่ยวกับเชื้อโรคและพิษจากสัตว์ พ.ศ. 2561

รูปทรงเรขาคณิต และสีเพื่อความปลอดภัย ความหมายทั่วไปของรูปทรงเรขาคณิต และสีเพื่อความปลอดภัย สีตัด สีของสัญลักษณ์ภาพ และ ตัวอย่างของการใช้ ดังแสดงในตาราง

รูปทรงเรขาคณิต	ความหมาย	สีเพื่อความปลอดภัย	สีตัด	สีของสัญลักษณ์ภาพ	ตัวอย่างของการใช้
	ห้าม	สีแดง (Red)	สีขาว (White)	สีดำ (Black)	-ห้ามสูบบุหรี่ -ห้ามผ่าน -ห้ามใช้ดื่ม
	บังคับให้ปฏิบัติ	สีน้ำเงิน (Blue)	สีขาว (White)	สีขาว (White)	-ต้องสวมอุปกรณ์ ปกป้องตา -ต้องสวมใส่อุปกรณ์ ป้องกันภัยส่วนบุคคล -ต้องปิดสวิทช์
	สภาวะปลอดภัย	สีเขียว (Green)	สีขาว (White)	สีขาว (White)	-ปฐมพยาบาล -ทางหนีไฟ -จุดรวมพล
	อุปกรณ์เกี่ยวกับ อัคคีภัย	สีแดง (Red)	สีขาว (White)	สีขาว (White)	-จุดแจ้งเหตุ -อุปกรณ์ผจญเพลิง -อุปกรณ์ดับเพลิงยกหิ้ว
	เตือน	สีเหลือง (Yellow)	สีดำ	สีดำ	-ระวังพื้นผิวร้อน -ระวังอันตรายจากการตก -ระวังอันตรายจากไฟฟ้า
*สีตัดที่เป็นสีขาว รวมถึงสีตัดที่เป็นวัสดุเรืองแสงกลางวันให้มีสมบัติเป็นไปตามตาราง					

ตัวอย่างเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัยและความหมายแต่ละประเภท แสดงดังต่อไปนี้

1. เครื่องหมายห้าม

เครื่องหมาย	ความหมาย
	ห้ามทั่วไป (general prohibition)
	ห้ามสูบบุหรี่ (no smoking)
	ห้ามผ่าน (no thoroughfare)

2. เครื่องหมายบังคับ

เครื่องหมาย	ความหมาย
	ต้องสวมถุงมือ (wear protective gloves)
	ต้องสวมอุปกรณ์ปกป้องตา (wear eye protection)
	ต้องสวมหน้ากากอนามัย (wear a mask)

3. เครื่องหมายเตือน

เครื่องหมาย	ความหมาย
	เครื่องหมายเตือนทั่วไป (general warning sign)
	ระวังอันตรายจากสารชีวภาพ (warning: biological hazard)

4. เครื่องหมายแสดงสถานะปลอดภัย

เครื่องหมาย	ความหมาย
	ทางออกฉุกเฉิน ซ้ายมือ (emergency exit) (left hand)
	ทางออกฉุกเฉิน ขวามือ (emergency exit) (right hand)
	ปฐมพยาบาล (first aid)

5. เครื่องหมายแสดงอุปกรณ์เกี่ยวกับอัคคีภัย

เครื่องหมาย	ความหมาย
 A red square sign with a white border. Inside, there is a white silhouette of a fire extinguisher on the left and three white flames on the right. Below the illustration, the text 'อุปกรณ์ดับเพลิงยกหิ้ว' is written in Thai, followed by 'FIRE EXTINGUISHER' in English.	อุปกรณ์ดับเพลิงยกหิ้ว (fire extinguisher)
 A red square sign with a white border. Inside, there is a white silhouette of a fire hose reel on the left and three white flames on the right. Below the illustration, the text 'สายล่อน้ำดับเพลิง' is written in Thai, followed by 'FIRE HOSE REEL' in English.	สายดับเพลิง (fire hose reel)
 A red square sign with a white border. Inside, there is a white silhouette of a fire ladder on the left and three white flames on the right. Below the illustration, the text 'บันไดหนีไฟ' is written in Thai, followed by 'FIRE LADDER' in English.	บันไดหนีไฟ (fire ladder)

บทที่ 21

น้ำยาฆ่าเชื้อโรค (Disinfectant)

น้ำยาฆ่าเชื้อโรค หมายถึง สารเคมีหรือส่วนผสมของสารเคมีที่มีฤทธิ์ฆ่าจุลชีพก่อโรค หรือเชื้อมหะเร็งสปอร์ของเชื้อหรือมีฤทธิ์ระงับเชื้อ ซึ่งจะระบุที่ฉลากของผลิตภัณฑ์ว่ามีฤทธิ์ ระดับใด ดังนั้นจึงต้องระมัดระวังในการเลือกซื้อ เพื่อให้เหมาะสมกับเชื้อที่เราต้องการจัดการ โดยปัจจัยที่มีผลต่อการออกฤทธิ์ของน้ำยาฆ่าเชื้อ มีดังนี้

- 1) ชนิด และความสามารถในการดื้อยาของจุลชีพ
- 2) ชนิดและความเข้มข้นของน้ำยาฆ่าเชื้อ
- 3) ระยะเวลาและอุณหภูมิของการใช้น้ำยาทำลายเชื้อ
- 4) จำนวนของเชื้อที่ปนเปื้อน
- 5) การปนเปื้อนของสารอินทรีย์
- 6) ปริมาณน้ำที่ติดมากับอุปกรณ์
- 7) ลักษณะพื้นผิวของสิ่งที่ต้องการลดการปนเปื้อน

21.1 การเลือกผลิตภัณฑ์สำหรับทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรค

- กรณีเป็นสิ่งของ อุปกรณ์ เครื่องใช้แนะนำให้ใช้แอลกอฮอล์ 70% หรือไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 0.5% ในการเช็ดเพื่อฆ่าเชื้อโรค
- กรณีเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่ เช่น พื้นห้อง แนะนำให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสม โซเดียมไฮโปคลอไรท์ (น้ำยาซักผ้าขาว) 0.1%10.1

21.2 ขั้นตอนการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อบนพื้นผิว

1) การเตรียมอุปกรณ์

- อุปกรณ์ทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ ได้แก่ อุปกรณ์การตวง ถูขยี้ ถังน้ำ ไม้ถูพื้น ผ้าสำหรับเช็ดทำความสะอาด
- อุปกรณ์ป้องกันร่างกาย ได้แก่ ถุงมือ หน้ากากผ้า เสื้อผ้าที่จะนำมาเปลี่ยนหลังทำความสะอาด
- ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรคพื้นผิว เช่น ผงซักฟอก น้ำยาซักผ้าขาว แอลกอฮอล์ โดยตรวจสอบองค์ประกอบของน้ำยาทำความสะอาดบนฉลากข้างขวดผลิตภัณฑ์ ควรตรวจสอบวัน

2) การเตรียมสารทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ

- การเตรียมสารทำความสะอาด ใช้น้ำผสมน้ำสบู่ หรือผงซักฟอก
- การเตรียมน้ำยาสำหรับฆ่าเชื้อ ขึ้นกับชนิดและความเข้มข้นของสารที่เลือกใช้โดยแนะนำ ให้เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อที่มีส่วนผสมของโซเดียมไฮโปคลอไรท์ (ซึ่งรู้จักกันในชื่อ “น้ำยาฟอกขาว”) เนื่องจากหาได้ง่าย โดยนำมาผสมกับน้ำเพื่อให้ได้ความเข้มข้น 0.1%

3) การทำความสะอาดและฆ่าเชื้อบริเวณพื้นผิว

- สวมอุปกรณ์ป้องกันตัวเองทุกครั้งเมื่อต้องทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ
- เปิดประตูหรือหน้าต่างขณะทำความสะอาดเพื่อให้มีการระบายอากาศ
- ควรทำความสะอาดและฆ่าเชื้อทั่วทั้งบริเวณ และเน้นบริเวณที่มักมีการสัมผัสหรือใช้งาน ร่วมกันบ่อย ๆ
- สำหรับพื้นให้ทำความสะอาดด้วยน้ำยาทำความสะอาด
- ทำความสะอาดห้องน้ำ ห้องส้วม ด้วยน้ำยาทำความสะอาดทั่วไป หรือแอลกอฮอล์ 70% หรือไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 0.5%

4) การจัดการหลังทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรค

- ควรซักผ้าที่ใช้ทำความสะอาดและฆ่าเชื้อและไม้ถูพื้น ด้วยผงซักฟอกหรือน้ำยาฆ่าเชื้อ แล้วซักด้วยน้ำสะอาดนำไปผึ่งตากแดดให้แห้ง
- บรรจุภัณฑ์ใส่น้ำยาทำความสะอาด ควรคัดแยกออกจากขยะทั่วไปในครีวเรือน และทิ้งในถังขยะอันตราย

21.3 ข้อควรระวัง



21.4 ประเภทของน้ำยาฆ่าเชื้อ



21.5 สารเคมีที่ใช้ในการฆ่าเชื้อโรค

แอลกอฮอล์ (Alcohols)

สามารถทำลายแบคทีเรีย รา มัยโคแบคทีเรีย และไวรัสชนิด lipid แต่ไม่สามารถทำลายสปอร์ และจุลชีพกลุ่มไวรัสชนิด non-lipid และสปอร์ของแบคทีเรีย เนื่องจากระเหยเร็ว ทำให้มี ประสิทธิภาพที่ จำกัด แอลกอฮอล์ออกฤทธิ์โดยการตกตะกอนโปรตีนและละลายไขมันที่เยื่อ หุ้มเซลล์ความเข้มข้นที่มี ประสิทธิภาพในการทำละลายได้สูงสุดคือ แอลกอฮอล์ 70% โดยละลาย ในน้ำเพราะมีปริมาณแอลกอฮอล์น้อย ที่สุดที่จะได้ผลดีที่สุด และมีปริมาณน้ำที่พอเหมาะที่ จะทำให้ผิวหนังเปียกได้ดี ช่วยให้แอลกอฮอล์แทรกซึม กระจายตัวได้ดีและระเหยช้าไม่เป็น อันตรายต่อผิวหนังมาก ถ้าความเข้มข้นมากกว่า 80% ขึ้นไป ประสิทธิภาพจะลดลง

ข้อเสีย คือ ประสิทธิภาพจะลดลงเมื่อสัมผัสสารอินทรีย์เนื่องจากแอลกอฮอล์ไม่ละลาย โปรตีนในเลือดหรือน้ำ ลาย

1.เอทิลแอลกอฮอล์ ความเข้มข้นที่แนะนำ 70%

ชื่อสินค้าในตลาด	รูปภาพผลิตภัณฑ์	ความเข้มข้น
จีพีโอ แอลกอฮอล์		70%

22.ตัวอย่างโซเดียมไฮโปคลอไรท์ ความเข้มข้นที่แนะนำคือ 0.1% (1000 ppm)

ชื่อสินค้าในตลาด	รูปภาพผลิตภัณฑ์	ความเข้มข้น	วิธีใช้ตามฉลากผลิตภัณฑ์	วิธีใช้เพื่อให้ได้ความเข้มข้น 1000 ppm	วันหมดอายุ
ไฮเตอร์ซักผ้าขาว (ขวดสีฟ้า) ขนาดบรรจุ 250 มิลลิลิตร และขนาดบรรจุ 600 มิลลิลิตร (1 ฝา มีความจุ 10 มิลลิลิตร)		โซเดียมไฮโปคลอไรท์ 6%	ผสมผลิตภัณฑ์ 20 มิลลิลิตร (2 ฝา) ต่อน้ำ 2 ลิตร ได้ความเข้มข้น 600 ppm ซึ่งน้อยกว่า ความเข้มข้นที่แนะนำ	ผสมผลิตภัณฑ์ 20 มิลลิลิตร (2 ฝา) ต่อน้ำ 1 ลิตร	อายุการใช้งานประมาณ 3 ปี แต่ถ้านำมาเปิดขวดใช้แล้ว ก็จะอยู่ได้ประมาณ 6 เดือน
ไฮเตอร์ ซักผ้าขาวผสม น้ำหอม (ขวดชมพู) ขนาดบรรจุ 250 มิลลิลิตร หรือขนาดบรรจุ 600 มิลลิลิตร (1 ฝา มีความจุ 10 มิลลิลิตร)		โซเดียมไฮโปคลอไรท์ 6%	ผสมผลิตภัณฑ์ 20 มิลลิลิตร (2 ฝา) ต่อน้ำ 2 ลิตร ได้ความเข้มข้น 600 ppm ซึ่งน้อยกว่า ความเข้มข้นที่แนะนำ	ผสมผลิตภัณฑ์ 20 มิลลิลิตร (2 ฝา) ต่อน้ำ 1 ลิตร	อายุการใช้งานประมาณ 3 ปี แต่ถ้านำมาเปิดขวดใช้แล้ว ก็จะอยู่ได้ประมาณ 6 เดือน

THANK YOU

