คู่มือการป้องกันอันตราย
จากการทำงานในห้องปฏิบัติการ
สำหรับบุคลากรสาธารณสุข

ศูนย์พัฒนาวิชาการอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จังหวัดระยอง

สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค

กิตติกรรมประกาศ

คู่มือฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากบุคคลหลายฝ่าย คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณ ดร.แพทย์หญิงฉันทนา ผดุงทศ ผู้อำนวยการสำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม คุณณัฐพงศ์ แหละหมัน ผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาวิชาการอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จังหวัดระยอง และคุณสุรศักดิ์ หมื่นพล ผู้เชี่ยวชาญสำนักมาตรฐานห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ที่ให้คำปรึกษาและแนะนำจนทำให้คู่มือฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอขอบคุณผู้ร่วมงานทุกท่านของศูนย์พัฒนาวิชาการอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จังหวัดระยอง ในความร่วมมือต่างๆ และเป็นกำลังใจ ทำให้คู่มือฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

ศูนย์พัฒนาวิชาการอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จังหวัดระยอง
สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม

คำนำ

ศูนย์พัฒนาวิชาการอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จังหวัดระยอง เป็นหน่วยงานวิชาการ สังกัดสำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค จึงได้ผลิตคู่มือ “การป้องกันอันตรายจากการทำงานในห้องปฏิบัติการสำหรับบุคลากรสาธารณสุข” เนื่องจากบุคลากรสาธารณสุขที่ทำงานในห้องปฏิบัติการ มีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสิ่งคุกคามทางสุขภาพหลายด้าน เช่น สิ่งคุกคามสุขภาพทางกายภาพ ทางเคมี ทางชีวภาพ ทางการยศาสตร์ อัคคีภัยและอุบัติเหตุต่างๆ เป็นต้น ซึ่งล้วนแต่มีผลต่อสุขภาพโดยตรง ทั้งในระยะเฉียบพลัน และเรื้อรัง

ดังนั้น ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการจะได้ทราบถึงหลักการด้านอาชีวอนามัย และแนวทางการป้องกันอันตรายต่างๆ ที่เกิดจากการทำงาน และการปฐมพยาบาลเบื้องต้น ท้ายที่สุด บุคลากรสาธารณสุขจะได้มีสุขภาพอนามัยที่ดีขณะปฏิบัติงาน

ศูนย์พัฒนาวิชาการอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จังหวัดระยอง หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือนี้ จะช่วยสร้างความรู้ความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับการป้องกันอันตรายจากการทำงานในห้องปฏิบัติการ เพื่อลดความเสี่ยงต่อการสัมผัสสิ่งคุกคามทางสุขภาพของบุคลากรสาธารณสุข

ศูนย์พัฒนาวิชาการอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จังหวัดระยอง
สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม

สารบัญ

หน้า

คำนำ

บทที่ 1 แนะนำคู่มือการป้องกันอันตรายจากการทำงานในห้องปฏิบัติการสำหรับบุคลากรสาธารณสุข 1

บทที่ 2 การออกแบบห้องปฏิบัติการที่เหมาะสมกับงานอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม 3

บทที่ 3 สิ่งคุกคามทางสุขภาพ อุบัติเหตุ อุบัติภัย และภัยพิบัติในห้องปฏิบัติการ 5

3.1 สิ่งคุกคามสุขภาพทางกายภาพ 5

3.2 สิ่งคุกคามสุขภาพทางเคมี 6

3.3 สิ่งคุกคามสุขภาพทางชีวภาพ 8

3.4 สิ่งคุกคามทางการยศาสตร์ 9

3.5 อันตรายจากอัคคีภัยและอุบัติเหตุต่างๆ 9

บทที่ 4 การค้นหาอันตรายจากการทำงานในห้องปฏิบัติการ 11

4.1 สาระสำคัญของวิธีการค้นหาและควบคุมอันตราย 11

4.2 ตัวอย่างการค้นหาอันตรายในห้องปฏิบัติการ 11

บทที่ 5 การตรวจสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยงแก่บุคลากรที่ทำงานในห้องปฏิบัติการ 15

บทที่ 6 มาตรการความปลอดภัยและการป้องกันอันตรายจากการทำงานในห้องปฏิบัติการ 18

บทที่ 7 ข้อปฏิบัติในการเก็บรักษาและการจัดการสารเคมี 25

บทที่ 8 ข้อปฏิบัติทั่วไปสำหรับทุกห้องปฏิบัติการ 27

บทที่ 9 การปฐมพยาบาลเบื้องต้น 29

เอกสารอ้างอิง 30

ภาคผนวกที่ 1 รายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลเคมีภัณฑ์ (Material Safety Data sheet) ตามระบบ GHS 32

ภาคผนวกที่ 2 ตัวอย่างแบบตรวจสอบความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ 33

ภาคผนวกที่ 3 ชุดอุปกรณ์ทำความสะอาดเบื้องต้น (Spill kit) 35

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ตัวอย่างรายชื่อสารเคมีที่มีการใช้ในห้องปฏิบัติการ	7
ตารางที่ 2 ตัวอย่างการค้นหาอันตรายในห้องปฏิบัติการ	11
ตารางที่ 3 แบบฟอร์มการวิเคราะห์สาเหตุ เพื่อหาทางแก้ไข	33
ตารางที่ 4 แบบฟอร์มระเบียบปฏิบัติของแต่ละห้องปฏิบัติการ	34
ตารางที่ 5 ตัวอย่างอุปกรณ์ที่มีในชุดทำความสะอาดเบื้องต้น (Spill kit)	35

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.	อันตรายจากความร้อน ที่อาจก่อให้เกิดอันตรายจากการถูกน้ำร้อนลวก	5
2.	อันตรายจากแสงอินฟาเรด พบได้จากเปลวไฟของเครื่อง Atomic absorption spectrophotometer	5
3.	อันตรายของเสียงดัง จากปั๊มดูดอากาศของเครื่อง Nitrogen generator	
4.	รังสีเอ็กซเรย์	6
5.	อันตรายจากสารหนูสัมผัสโดนผิวหนัง จะทำให้เกิดอาการบวม แข็ง และเป็นสาเหตุของมะเร็งผิวหนัง	6
6.	การจัดเก็บสารเคมีในตู้เก็บสารเคมี	8
7.	ตัวอย่างสิ่งส่งตรวจ ที่อาจมีเชื้อจุลินทรีย์อยู่ภายในสิ่งส่งตรวจ	9
8.	การใช้ Auto pipette เป็นระยะเวลานาน ทำให้มีความเสี่ยงด้านการยศาสตร์	9
9.	อุบัติเหตุจากการทำงานในห้องปฏิบัติการ	10
10.	ตู้ดูดควัน	18
11.	อ่างล้างตาฉุกเฉิน	18
12.	ที่ล้างตัวฉุกเฉิน	19
13.	ระบบระบายอากาศ	19
14.	เครื่องตรวจจับควัน	19
15.	กริ่งสัญญาณเตือนภัย	19
16.	ถังดับเพลิงชนิดผงเคมีแห้ง	20
17.	ถังดับเพลิงที่บรรจุแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ หรือ CO_2	20
18.	ถังดับเพลิงชนิดน้ำยาเหลวระเหย	20
19.	ถังดับเพลิงชนิด HCFC-123	20
20.	ถังดับเพลิงชนิด BF 2000	20
21.	ถังดับเพลิงชนิดฟองโฟม	21
22.	ตู้จัดเก็บสารเคมี	21
23.	อุปกรณ์ปฐมพยาบาล	21
24.	อุปกรณ์ป้องกันตาและใบหน้า	21
25.	หน้ากากป้องกันฝุ่น และไอระเหย	21
26.	เสื้อกาวน์	21
27.	ผ้ากันเปื้อนสารเคมี	21
28.	ถุงมือทางห้องปฏิบัติการ	23
29.	รองเท้า	23

บทที่ 1
แนะนำคู่มือการป้องกันอันตรายจากการทำงานในห้องปฏิบัติการ สำหรับบุคลากรสาธารณสุข

คู่มือการป้องกันอันตรายจากการทำงานในห้องปฏิบัติการสำหรับบุคลากรสาธารณสุขเล่มนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับการป้องกันอันตรายจากการทำงานในห้องปฏิบัติการสำหรับบุคลากรสาธารณสุข ประกอบด้วยเนื้อหารายละเอียดที่จำเป็นสำหรับบุคลากรสาธารณสุขจำนวน 9 บท ซึ่งรายละเอียดในเรื่องต่างๆ ที่กล่าวไว้ในคู่มือนี้ มีดังนี้

บทที่ 1 แนะนำคู่มือการป้องกันอันตรายจากการทำงานในห้องปฏิบัติการ

บทนี้กล่าวถึง เนื้อหาของแต่ละบทว่าประกอบด้วยสาระสำคัญอะไรบ้างโดยชี้แจงสั้นๆ เพื่อง่ายต่อการค้นหา และสร้างความเข้าใจแก่ผู้ใช้คู่มือเล่มนี้

บทที่ 2 การออกแบบห้องปฏิบัติการที่เหมาะสมกับงานอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม

บทนี้กล่าวถึงสถานที่ตั้งและรูปแบบการก่อสร้าง คุณลักษณะห้องปฏิบัติการ การจัดห้องปฏิบัติการ การแบ่งพื้นที่ของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์ที่ติดตั้งเพื่อความปลอดภัย ระบบกำจัดของเสีย เป็นต้น

บทที่ 3 สิ่งคุกคามทางสุขภาพ อุบัติเหตุ อุบัติภัย และภัยพิบัติในห้องปฏิบัติการ

บทนี้กล่าวถึงความหมายของสิ่งคุกคาม และประเภทของสิ่งคุกคามที่พบในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ สิ่งคุกคามสุขภาพทางกายภาพ ทางเคมี ทางชีวภาพ ทางการยศาสตร์ นอกจากนี้ยังอธิบายถึงอันตรายจากอัคคีภัยและอุบัติเหตุต่างๆ ที่อาจส่งผลต่อความปลอดภัยของบุคลากรในห้องปฏิบัติการ เช่น ไฟไหม้ แก้วบาด การกลืนกินสารเคมี การระเบิด เป็นต้น ในสิ่งคุกคามหรืออันตรายแต่ละประเภทจะกล่าวรวมถึงลักษณะของสิ่งคุกคามหรืออันตราย ผลกระทบต่อสุขภาพที่อาจเกิดขึ้น

บทที่ 4 การค้นหาอันตรายจากการทำงานในห้องปฏิบัติการ

บทนี้กล่าวถึงการค้นหาอันตรายที่เกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการ โดยอธิบายถึงสาระสำคัญของวิธีการค้นหาและควบคุมอันตราย ตัวอย่างการค้นหาอันตรายในห้องปฏิบัติการ โดยจะยกตัวอย่างขั้นตอนการปฏิบัติงาน อันตรายที่เกิดขึ้น และมาตรการควบคุมอันตรายในห้องปฏิบัติการของศูนย์พัฒนาวิชาการอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จังหวัดระยอง

บทที่ 5 การตรวจสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยงแก่บุคลากรที่ทำงานในห้องปฏิบัติการ

บทนี้กล่าวถึงการตรวจสุขภาพของบุคลากรที่ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ เนื่องจากห้องปฏิบัติการอาจเป็นสถานที่ที่มีอันตรายและเป็นแหล่งที่มีสิ่งคุกคามสุขภาพ (Health Hazards) หลายชนิด ซึ่งรายการตรวจสุขภาพแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่พิจารณาตามสุขภาพทั่วไป และกลุ่มที่พิจารณาตามสิ่งคุกคามสุขภาพอนามัยในงานห้องปฏิบัติการ รวมทั้งกล่าวถึงขั้นตอนการดำเนินงานการตรวจสุขภาพ ได้แก่ การประเมินความเสี่ยงสุขภาพ การวางแผนในการตรวจประเมินสุขภาพ การตรวจประเมินสุขภาพ เป็นต้น

บทที่ 6 มาตรการความปลอดภัยและการป้องกันอันตรายจากการทำงานในห้องปฏิบัติการ

บทนี้กล่าวถึงการแนะนำอุปกรณ์ความปลอดภัยในการทำงาน และอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (Personal protective equipment : PPE) เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากสภาพแวดล้อมการทำงาน

บทที่ 7 ข้อปฏิบัติในการเก็บรักษาและการจัดการสารเคมี

บทนี้กล่าวถึงการจัดการสารเคมี โดยมีการระบุชื่อสาร การจัดเก็บ การแยกสารเคมีตามลักษณะกายภาพ การทำป้ายเตือนหรือป้ายบ่งชี้ และหากมีเหตุฉุกเฉินควรปฏิบัติอย่างไร

บทที่ 8 ข้อปฏิบัติทั่วไปสำหรับทุกห้องปฏิบัติการ

บทนี้กล่าวถึงข้อปฏิบัติพื้นฐานที่ผู้ปฏิบัติงานควรปฏิบัติและหลีกเลี่ยง เพื่อลดปัญหาการเกิดอุบัติเหตุต่างๆ และอันตรายที่จะเกิดขึ้นแก่ผู้ปฏิบัติงานนั่นเอง

บทที่ 9 การปฐมพยาบาลเบื้องต้น

บทนี้กล่าวถึงแนวทางในการดำเนินการปฐมพยาบาลเบื้องต้น กรณีบุคลากรในห้องปฏิบัติการเกิดอันตรายจากสารเคมี สารคัดหลั่ง หรืออุบัติภัยต่างๆ ในระหว่างการปฏิบัติงาน

บทที่ 2

การออกแบบห้องปฏิบัติการที่เหมาะสมกับงานอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม

ก่อนการออกแบบอาคารห้องปฏิบัติการสถาปนิก และวิศวกรจำเป็นต้องศึกษาข้อมูลจากผู้ปฏิบัติงาน ลักษณะงาน ส่วนต่างๆ ของพื้นที่ดำเนินการ ขนาดพื้นที่ อุปกรณ์เครื่องมือ ตลอดไปจนถึงระบบบริการที่จำเป็น สำหรับห้องปฏิบัติการที่จัดเป็นห้องปฏิบัติเพื่อการอ้างอิงมีหลายสาขา ส่วนใหญ่มักจะแยกออกเป็นอาคารเดี่ยว แต่ห้องปฏิบัติการระดับกลางไปจนถึงระดับเล็กมักจะอยู่เป็นส่วนหนึ่งของอาคาร ทั้งนี้ต้องพิจารณาตามความเหมาะสม ความสะดวก และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานควบคู่ไปด้วย ดังนั้นการออกแบบห้องปฏิบัติการควรมีองค์ประกอบดังนี้

2.1 สถานที่ตั้งและรูปแบบการก่อสร้าง จะต้องอยู่ห่างไกลสถานประกอบการ ที่อยู่อาศัย หรือบริเวณที่เสี่ยงอันตรายพอสมควร เช่น ปั๊มน้ำมัน โกดังเก็บสารเคมี เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อลดอันตรายที่เกิดขึ้นจากอัคคีภัยและการระเบิด อาคารต้องมั่นคงแข็งแรง มีประตูอย่างน้อย 2 ทาง ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 110 เซนติเมตร มีทางเดินสู่ทางออกฉุกเฉินกว้างไม่น้อยกว่า 2 เมตร เพื่อการหนีไฟ และผจญเพลิง

2.2 คุณลักษณะห้องปฏิบัติการ ผนังและเพดาน ควรเป็นผนังเรียบ ไม่ดูดซึมน้ำ ทำความสะอาดง่าย ทนต่อกรดด่างและสารทำละลาย ป้องกันสัตว์กัดแทะได้ ติดไฟยาก โดยทั่วไปมักเป็นคอนกรีตทาทับด้วยสี พื้นห้อง พื้นโต๊ะ ควรใช้วัสดุที่ทำความสะอาดง่าย ทนทานสารเคมี ห้องเก็บสารเคมีและห้องเก็บสารทำละลายควรแยกออกจากกัน พื้นที่ห้องต้องมีระบบระบายอากาศและธรณีประตูควรยกสูงประมาณ 10 เซนติเมตร เพื่อป้องกันมิให้สารเคมีไหลออก และสวิตช์ปิดเปิดไฟอยู่นอกห้อง

2.3 การจัดห้องปฏิบัติการ ไม่ควรมีโต๊ะทำงานสำหรับนั่งทำงานประจำในห้องปฏิบัติการ มีประตูทางออกอย่างน้อย 2 ทาง ส่วนปฏิบัติการทั่วไปควรอยู่ในลักษณะเปิดโล่ง ยกเว้นกิจกรรมบางประเภทที่อาจก่อให้เกิดการปนเปื้อน เช่น การเตรียมตัวอย่าง การชั่ง การใช้เครื่องมือละเอียด การวิเคราะห์สารเคมีเป็นพิษ และมีระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง ความสว่างไม่น้อยกว่า 5 foot-candle (1 Lux = 0.0929 foot-candle) มีระบบแจ้งเตือนภัยระบบไฟฟ้าต่อสายดิน และระบบตัดไฟตัดแก๊สอัตโนมัติเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน เป็นต้น

2.4 การแบ่งพื้นที่ของห้องปฏิบัติการ

2.4.1 เขตปลอดภัย (safety zone) เป็นพื้นที่ที่สะอาดปลอดภัยสำหรับผู้ปฏิบัติงาน ได้แก่ ประตูทางเข้าออก ห้องพักเจ้าหน้าที่ ห้องสำนักงาน ห้องเก็บอุปกรณ์ เป็นต้น เขตนี้ต้องมีการเข้า-ออกที่สะดวก ไม่มีสิ่งกีดขวาง ไม่วางเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่เป็นอันตราย

2.4.2 เขตอันตรายน้อย (low-hazard zone) เป็นพื้นที่ปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยงจากอันตรายในระดับที่ไม่มากนัก โดยเขตนี้ควรอยู่ระหว่างเขตปลอดภัยกับเขตอันตรายมาก ลักษณะงานในเขตนี้ได้แก่ การทดลองที่มีอันตรายน้อย การเตรียมตัวอย่าง การทำงานกับสารเคมีที่ไม่ระเหยง่าย เป็นพื้นที่ในการจัดวางสารเคมีที่อันตรายน้อยหรือปานกลาง และเป็นพื้นที่สำหรับการชำระล้างเครื่องแก้วและอุปกรณ์การทดลอง

2.4.3 เขตอันตรายมาก (high-hazard zone) ควรเป็นพื้นที่ที่อยู่ด้านในสุดของห้องปฏิบัติการ ห่างจากบริเวณประตูเข้า-ออก เป็นเขตที่ป้องกันการผ่านเข้าออกของผู้ที่ไม่เกี่ยวข้อง

ลักษณะงานในเขตนี้ ได้แก่ การทดลองที่มีอันตรายมาก การทำงานกับสารเคมีที่ไวไฟและระเหยง่าย การทำงานกับจุลชีพที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ เพราะฉะนั้นในเขตนี้ต้องมีการทำสัญลักษณ์ เพื่อให้บุคคลภายนอกได้รู้ว่าเป็นเขตจำกัด ควรมีอุปกรณ์ที่ไว้ใช้ป้องกันอันตรายขณะปฏิบัติงาน เช่น ตู้ชีวนิรภัย ตู้ดูดควัน ตู้เก็บสารเคมีไวไฟ เป็นต้น

2.5 อุปกรณ์ที่ติดตั้งเพื่อความปลอดภัย ในห้องปฏิบัติการจะประกอบด้วย ระบบระบายอากาศ ตู้ดูดควัน อ่างล้างตา ที่ล้างตัวฉุกเฉิน อ่างล้างมือ ล้างอุปกรณ์ อุปกรณ์เตือนภัยเมื่อเกิดเพลิงไหม้ และอุปกรณ์ระงับเหตุเพลิงไหม้ เช่น เครื่องดับเพลิง และระบบฉีดน้ำ เป็นต้น

2.6 ระบบกำจัดของเสีย จะมี 3 ระบบ ขึ้นอยู่กับปริมาณและชนิดที่ต้องกำจัดดังนี้

2.6.1 ระบบบำบัดน้ำเสีย ห้องปฏิบัติการเคมีควรจะมีระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อบำบัดก่อนปล่อยสู่ระบบบำบัดน้ำเสียรวม น้ำจากท่อระบายน้ำหรือน้ำทิ้งที่ออกจากห้องปฏิบัติการจะต้องไม่เป็นกรดเป็นด่าง สารพิษ น้ำมัน ฯลฯ ที่ปริมาณสูงจนทำให้การทำงานของแบคทีเรียล้มเหลว หากห้องปฏิบัติการที่ไม่มีระบบบำบัดน้ำเสีย ต้องปรับสภาพความเป็นกรด ด่างของน้ำทิ้ง และทำการเจือจางก่อนปล่อยสู่ท่อระบายน้ำ

2.6.2 ระบบเตาเผา ห้องปฏิบัติการบางแห่งจะมีการเผาโดยเฉพาะ และเป็นแบบธรรมดาเพื่อกำจัดขยะ ของติดเชื้อและซากสัตว์ทดลองแต่ไม่สามารถกำจัดกากสารเคมีได้ เนื่องจากอุณหภูมิไม่สูงพอที่จะทำให้เกิดการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์

2.6.3 ระบบการเก็บเพื่อส่งไปกำจัด ห้องปฏิบัติการไม่สามารถกำจัดกากของเสียบางชนิดได้ จำเป็นต้องเก็บรักษาไว้รอกำจัด หากของเสียมีปริมาณมาก อาจต้องสร้างห้อง หรือแยกกากของเสียให้เป็นสัดส่วน โดยเฉพาะกากสารเคมีซึ่งอาจก่อให้เกิดเพลิงไหม้หรืออันตรายต่อสุขภาพได้

บทที่ 3

สิ่งคุกคามทางสุขภาพ อุบัติเหตุ อุบัติภัย และภัยพิบัติในห้องปฏิบัติการ

ห้องปฏิบัติการจัดเป็นสถานที่ที่มีสิ่งคุกคามทางสุขภาพครบทุกด้าน รวมทั้งมีอันตรายและเป็นแหล่งแพร่สิ่งก่อโรคหลายชนิด เช่น สารเคมี สารก่อมะเร็ง สารกัมมันตภาพรังสี และเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค ตลอดจนสารที่ทำให้เกิดการกลายพันธุ์ เป็นต้นผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการจึงเป็นกลุ่มเสี่ยงที่ต้องสัมผัสสิ่งคุกคามดังกล่าว โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 สิ่งคุกคามสุขภาพทางกายภาพ (Physical hazard) หมายถึง การทำงานในสิ่งแวดล้อมที่มีความร้อน แสง เสียง รังสี อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ซึ่งมีผลกระทบต่อสุขภาพคนทำงาน สิ่งคุกคามสุขภาพทางกายภาพที่พบในห้องปฏิบัติการ ได้แก่

3.1.1 ความร้อน โดยเฉพาะความร้อนจากเปลวไฟ ซึ่งแหล่งกำเนิดความร้อนในห้องปฏิบัติการ เช่น ตะเกียงแก๊ส โดยส่วนใหญ่ความร้อนที่เกิดขึ้นไม่ได้ส่งผลกระทบต่อสุขภาพแต่จะทำให้เกิดอันตรายจากการเกิดอุบัติเหตุ สาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากการใช้ตะเกียงแก๊ส ถังแก๊ส ไฟฟ้าลัดวงจร การถูกน้ำร้อนลวก ความร้อนจากอาหารเลี้ยงเชื้อ ความร้อนจากสารละลายที่เดือด หรือการสัมผัสกับสารละลายที่เป็นกรด-ด่าง

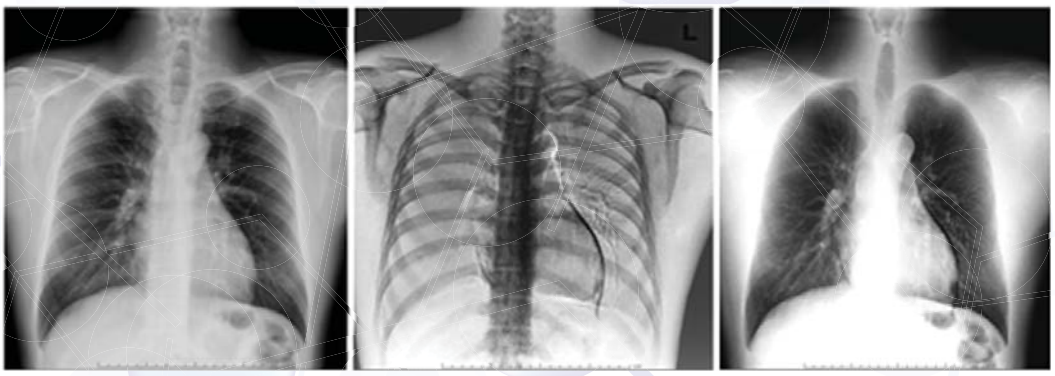
ภาพที่ 1 อันตรายจากความร้อน ที่อาจก่อให้เกิดอันตรายจากการถูกน้ำร้อนลวก

3.1.2 แสง เช่น แสงอัลตราไวโอเลต (UV) และแสงอินฟราเรด (Infrared) แหล่งกำเนิดที่สำคัญของแสงอัลตราไวโอเลต ได้แก่ ตู้ biosafety cabinet ซึ่งต้องใช้แสงอัลตราไวโอเลตในการฆ่าเชื้อ กล่อง UV light box ใช้ในการวิเคราะห์สารซึ่งใช้แสงอัลตราไวโอเลต เพื่อทำให้เกิดการเรืองแสง เมื่อได้รับมากเกินไปมีผลต่อดวงตา คือทำให้ตาแดง เยื่อบุในชั้นตาดำอาจถูกทำลาย ผิวหนังอักเสบ คัน หากสัมผัสเป็นระยะเวลานานอาจทำให้เกิดมะเร็งผิวหนังได้ ส่วนแหล่งกำเนิดแสงอินฟาเรด พบได้จากการเพ่งมองเปลวไฟจากตะเกียงแก๊ส เปลวไฟจากเครื่อง Atomic absorption spectrophotometer เป็นต้น ทำให้เกิดอันตรายต่อดวงตา นอกจากนี้อาจทำให้ผิวหนังไหม้ได้กรณีที่สัมผัสโดนเปลวไฟของเครื่อง

ภาพที่ 2 อันตรายจากแสงอินฟาเรด พบได้จากเปลวไฟของเครื่อง Atomic absorption spectrophotometer

3.1.3 เสียง การทำงานในที่ที่มีเสียงดังเกินกว่า 90 เดซิเบล นานเกิน 8 ชั่วโมง อาจทำให้เกิดอันตรายต่อประสาทหูได้ ซึ่งแหล่งกำเนิดเสียงในห้องปฏิบัติการพบได้จาก ปั๊มดูดอากาศของเครื่อง Nitrogen generator เครื่อง Sonicator เสียงจากตู้ดูดควัน เป็นต้น

3.1.4 รังสี หากร่างกายได้รับสัมผัสกับรังสี เช่น รังสีเอ็กซเรย์ หรือสารกัมมันตรังสีในปริมาณที่สูงมากหรือสะสมเป็นระยะเวลานานก่อให้เกิดการกดไขกระดูก และเกิด Aplastic anemia ทำให้ภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง เป็นมะเร็ง เป็นหมัน หรือเด็กในครรภ์เกิดการพิการได้



ภาพที่ 4 รังสีเอ็กซเรย์
ที่มา : http://www.cccthai.org/l-th/index.php/2009-10-06-09-23-24.html

3.2 สิ่งคุกคามสุขภาพทางเคมี (Chemical hazard) หมายถึง สิ่งแวดล้อมการทำงานที่มีการใช้สารเคมีในกระบวนการทำงาน และมีโอกาสเกิดผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน การได้รับสัมผัสกับสารเคมีจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพ ซึ่งผลกระทบที่เกิดขึ้นจะขึ้นกับคุณสมบัติทางกายภาพ ทางเคมี และความเป็นพิษของสารเคมีชนิดนั้นๆ นอกจากนี้ผลกระทบของสารเคมีที่มีต่อสุขภาพจะรุนแรงมากหรือน้อยยังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ อีก เช่น ขนาดหรือปริมาณที่ได้รับเข้าสู่ร่างกาย การได้รับสารเคมีหลายชนิดในเวลาเดียวกัน ทำให้ร่างกายตอบสนอง และเกิดอันตรายมากกว่า ซึ่งอันตรายจะขึ้นกับคุณสมบัติของแต่ละบุคคล เช่น อายุ เพศ มาตรการป้องกันควบคุมที่มีอยู่ เป็นต้น ตัวอย่างที่แสดงถึงลักษณะของอันตรายที่เกิดขึ้นจากสารเคมีต่างๆ ที่มีการใช้ในห้องปฏิบัติการ มีดังต่อไปนี้

- ทำให้เกิดการขาดอากาศหายใจ โดยเข้าไปแทนที่แก๊สออกซิเจน เช่น ไนโตรเจน คาร์บอนไดออกไซด์ คาร์บอนมอนอกไซด์ เป็นต้น
- ทำให้เกิดการระคายเคือง เช่น กรด ด่าง แก๊สคลอรีน เป็นต้น
- ทำให้เกิดอันตรายต่อระบบการสร้างโลหิต เช่น ตะกั่ว และสารทำละลายบางชนิด
- ทำให้เกิดอันตรายต่อระบบประสาท เช่น ปรอท คลอโรฟอร์ม อีเทอร์ เป็นต้น
- ทำอันตรายต่อระบบหายใจ เช่น ฝุ่นทาลค์ (Talc) ที่ใช้ในถุงมือยาง
- ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม เช่น สารกัมมันตรังสี เอทีลีนออกไซด์ เป็นต้น
- ทำให้เกิดมะเร็ง เช่น สารกัมมันตรังสี เอทีลีนออกไซด์ ฟอร์มัลดีไฮด์ เป็นต้น

ภาพที่ 5 อันตรายจากสารหนูสัมผัสโดนผิวหนังจะทำให้เกิดอาการบวม แข็ง และเป็นสาเหตุของมะเร็งผิวหนัง
ที่มา : http://www.clipmass.com/story/95987

การปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการนั้น บุคลากรของห้องปฏิบัติการมีโอกาสที่จะสัมผัสกับสารเคมีหลายชนิด ขึ้นอยู่กับว่าจะปฏิบัติงานในแผนกใดของห้องปฏิบัติการ เพราะแต่ละแผนกมีการใช้สารเคมีที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นห้องปฏิบัติการควรมีรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลเคมีภัณฑ์ (Material Safety Data sheet) ตามระบบ GHS ของแต่ละชนิด ดังภาคผนวกที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวอย่างรายชื่อสารเคมีที่มีการใช้ในห้องปฏิบัติการ

ชื่อสารเคมี	การใช้งาน
Acetone	ใช้ในการชะล้างเครื่องแก้วและสิ่งสกปรกต่างๆ
Acrolein	ใช้เป็นสารรีเอเจ้นท์ (Laboratory Reagent)
Acrylamide	ใช้เป็นสารรีเอเจ้นท์ (Laboratory Reagent)
Ammonium persulfate	ใช้เป็นสารออกซิไดซิ่งเอเจ้นท์ (Laboratory Oxidizing Agent)
Azides	ใช้เป็นสารรีเอเจ้นท์ (Laboratory Reagent)
Benzene	ใช้เตรียมสารเคมีอื่นและใช้ในการวิเคราะห์สาร
Carbon tetrachloride	ใช้เตรียมสารเคมีอื่นและใช้ในการวิเคราะห์สาร
Chloroform	ใช้เตรียมสารเคมีอื่นและใช้ในการวิเคราะห์สาร
Chromic acid	ใช้เป็นสารรีเอเจ้นท์ (Laboratory Reagent)
Diaminobenzidine	ใช้เป็นสารรีเอเจ้นท์ (Laboratory Reagent)
Diethylether	ใช้เป็นสารทำให้ชา โดยฉีดเข้าเส้น
Dioxane	ใช้เป็นสารรีเอเจ้นท์ (Laboratory Reagent)
Ether	ใช้เป็นสารรีเอเจ้นท์ (Laboratory Reagent)
Ethidium bromide	ใช้ย้อมกรดนิวคลิอิกในงานเจลอิเล็กโทรฟอรีซิส (gel electrophoresis) และทำให้มองเห็นได้โดยผ่านแสง UV
Gel Electrophoresis	สำหรับตรวจ DNA
Ethoxyethanol	ใช้เป็นสารรีเอเจ้นท์ (Laboratory Reagent)
Formaldehyde	ใช้รักษาเนื้อเยื่อให้คงสภาพ
Glycerol	ใช้เป็นสารรีเอเจ้นท์ (Laboratory Reagent)
Glutaraldehyde	ใช้ฆ่าเชื้อโรค (ใช้แทน formaldehyde)
Hydroxylamine	ใช้เป็นสารรีเอเจ้นท์ (Laboratory Reagent)
Lead acetate	ใช้เป็นสารรีเอเจ้นท์ (Laboratory Reagent)
Methanol (Methyl Alcohol)	ใช้เป็นสารรีเอเจ้นท์ (Laboratory Reagent) และใช้ในการชะล้าง
Nitrocellulose	ใช้ในการเพาะเลี้ยงเซลล์ หรือเนื้อเยื่อ และใช้สำหรับปิดคลุมเซลล์หรือเนื้อเยื่อ
Osmiumtetraoxide	ใช้ในการฝังชิ้นเนื้อเยื่อเพื่อการตรวจสอบ (Embedded Tissues)
Perchloric acid	ใช้เป็นสารรีเอเจ้นท์ (Laboratory Reagent)
Phenol	ใช้เป็นสารรีเอเจ้นท์ (Laboratory Reagent)
Picric acid	ใช้เป็นสารรีเอเจ้นท์ (Laboratory Reagent)

ภาพที่ 6 การจัดเก็บสารเคมีในตู้เก็บสารเคมี

ชื่อสารเคมี	การใช้งาน
Potassium permanganate	ใช้เป็นสารรีเอเจ้นท์ (Laboratory Reagent)
Propylene oxide	ใช้เป็นสารรีเอเจ้นท์ (Laboratory Reagent)
Pyridine	ใช้เป็นสารรีเอเจ้นท์ (Laboratory Reagent)
Silver nitrate	ใช้เป็นสารรีเอเจ้นท์ (Laboratory Reagent)
Potassium dichromate	ใช้เป็นสารรีเอเจ้นท์ (Laboratory Reagent)
Standard solvent	ใช้เป็นสารรีเอเจ้นท์ในห้องปฏิบัติการ
Tetrahydrofuran	ใช้เป็นสารรีเอเจ้นท์ (Laboratory Reagent)
Trichloroethylene	ใช้เป็นสารรีเอเจ้นท์ (Laboratory Reagent)
Toluene	ใช้เป็นสารรีเอเจ้นท์ (Laboratory Reagent)
Uranyl acetate	ใช้ในการย้อมเนื้อเยื่อ
Xylenes	ใช้เป็นสารรีเอเจ้นท์ (Laboratory Reagent)
Vanadium	ใช้เป็นสารรีเอเจ้นท์ (Laboratory Reagent)
Vanadyl sulfate	ใช้เป็นสารรีเอเจ้นท์ (Laboratory Reagent)

3.3 สิ่งคุกคามสุขภาพทางชีวภาพ (Biological Hazard) หมายถึง สิ่งแวดล้อมการทำงานที่มีเชื้อจุลินทรีย์ เช่น แบคทีเรีย รา ไวรัส ปรสิต เป็นต้น ซึ่งเชื้อจุลินทรีย์เหล่านี้ ส่วนหนึ่งอาจแพร่มาจากตัวอย่างและสิ่งส่งตรวจต่างๆ

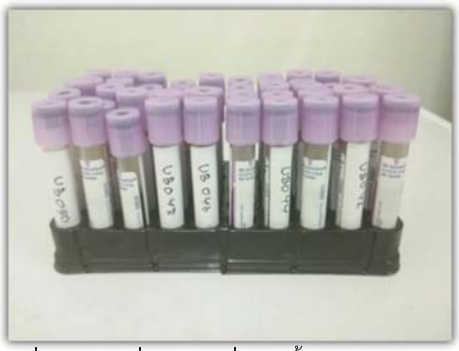
3.3.1 แบคทีเรีย มีหลายชนิด ส่วนใหญ่ไม่ทำให้เกิดโรคเรียก Non-pathogenic bacteria บางชนิดเป็นสาเหตุของการเกิดโรค เรียก Pathogenic bacteria เช่น *Vibrio cholerae* ก่อโรคอหิวาตกโรค *Mycobacterium tuberculosis* ก่อโรควัณโรค เป็นต้น เชื้อแบคทีเรียอีกชนิดหนึ่งปกติไม่ทำให้เกิดโรคในบุคคลทั่วไป แต่อาจทำให้เกิดโรคในบุคคลบางกลุ่ม เช่น ผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันต่ำหรือมีโรคเรื้อรัง เรียก Opportunistic bacteria เช่น *Haemophilus influenzae* ชนิดไม่มีแคปซูล เป็นต้น นอกจากเชื้อแบคทีเรียแล้วยังมีเชื้อ *Rickettsia, Chlamydia* และ *Mycoplasma*

3.3.2 ไวรัส มีทั้งชนิดดีเอ็นเอไวรัส และอาร์เอ็นเอไวรัส เชื้อไวรัสที่ก่อโรคสำคัญๆ ในมนุษย์ ได้แก่ เชื้อไวรัสโปลิโอ เชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ เชื้อไวรัสหัด เชื้อไวรัสตับอักเสบ เชื้อไวรัสเอดส์ เป็นต้น

3.3.3 ราและยีสต์ เช่น เชื้อ *Malassezia furfur, Cryptococcus neoformans* และ *Candida albicans* เป็นต้น

3.3.4 ปรสิต เช่น เชื้อมาลาเรีย พยาธิตัวกลม พยาธิตัวแบน และพยาธิตัวตืด เป็นต้น

3.3.5 แมลงและพืชบางชนิด เช่น หิด เหา ไร เห็บและเห็ดมีพิษบางชนิด เป็นต้น



ภาพที่ 7 ตัวอย่างสิ่งส่งตรวจ ที่อาจมีเชื้อจุลินทรีย์อยู่ภายในสิ่งส่งตรวจ

3.4 สิ่งคุกคามทางการยศาสตร์ (Ergonomics)

หมายถึง สิ่งคุกคามสุขภาพที่เกิดขึ้นจากท่าทาง การทำงานที่ผิดปกติ หรือฝืนธรรมชาติ การทำงานซ้ำซาก การทำงานที่กล้ามเนื้อออกแรงมากเกินความสามารถในการรับน้ำหนัก การนั่ง หรือยืนทำงานที่สถานีงานออกแบบไม่เหมาะสมกับผู้ปฏิบัติงาน การใช้เครื่องมือที่ออกแบบไม่ดี การยกเคลื่อนย้ายของอย่างไม่ถูกต้อง ผลจากการทำงานในลักษณะดังกล่าวเป็นระยะเวลานานก่อให้เกิดความไม่สบาย การบาดเจ็บและเจ็บป่วยได้ เนื่องจากการปฏิบัติงานซึ่งการทำงานในที่ทำงานหรือลักษณะงานที่เป็นปัญหาทางการยศาสตร์ เช่น การนั่งทำงาน หรือยืนทำงานโดยไม่ได้เปลี่ยนอิริยาบถเป็นเวลานานๆ การก้มโค้งตัวไปด้านหน้า การยกคอ และไหล่ ตลอดเวลา เนื่องจากความสูงของโต๊ะและเก้าอี้ไม่สัมพันธ์กัน การทำงานซ้ำซาก การยกสิ่งของที่มีน้ำหนักมากเป็นครั้งคราว หรือยกสิ่งของน้ำหนักน้อยแต่ยกบ่อยๆ เป็นต้น ตัวอย่างสิ่งคุกคามทางการยศาสตร์ที่พบบ่อยทางห้องปฏิบัติการ เช่นการนั่งส่องกล้องจุลทรรศน์เป็นเวลานานๆ การใช้ Auto pipette การยกขวดสารเคมีซึ่งมีน้ำหนักมาก การจ้องหน้าจอคอมพิวเตอร์เป็นเวลานานเพื่อดูผลการทดลอง ฯลฯ ซึ่งการทำงานลักษณะดังกล่าวทุกวันเป็นระยะเวลานาน จะทำให้เกิดความผิดปกติของกล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่าง (Musculoskeletal disorders : MSDs) ซึ่งหมายถึงอาการเจ็บปวดถาวรและมีความเสื่อมของกล้ามเนื้อ รวมถึงข้อต่อ เอ็นและเนื้อเยื่ออื่นๆ ที่อยู่ใกล้เคียง ตัวอย่างเช่น โรคปวดหลังส่วนบั้นเอว (Low back pain) เอ็นอักเสบ (Tendinitis) เอ็นและปลอกหุ้มอักเสบ (Tenosynovitis) กลุ่มอาการอุโมงค์คาร์ปาล (Carpal Tunnel Syndrome : CTS) เป็นต้น นอกจากจะเกิดความผิดปกติของกล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่างแล้วยังก่อให้เกิดความล้าจากการทำงาน และความเครียดจากการทำงานด้วย

ภาพที่ 8 การใช้ Auto pipette เป็นระยะเวลานาน ทำให้มีความเสี่ยงด้านการยศาสตร์

3.5 อันตรายจากอัคคีภัยและอุบัติเหตุต่างๆ

อัคคีภัยและอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการเป็นสถานการณ์ที่ไม่คาดคิดมาก่อนว่าจะเกิดขึ้น เช่น

3.5.1 อัคคีภัย คือ ไฟไหม้ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุ เช่น จากการเก็บสารเคมีต่างๆ ไว้รวมกัน เมื่อเกิดการแตก การรั่ว สารเคมีจะทำปฏิกิริยากันทำให้เกิดความร้อน และลุกไหม้ได้ อุบัติเหตุจากเครื่องมือที่ชำรุดและอุบัติเหตุอันเกิดจากการระเบิด เช่น กรณีแก๊สรั่วและมีส่วนผสม

พอเหมาะกับอากาศที่พร้อมจะลุกไหม้ได้ เมื่อเกิดประกายไฟและความร้อนจนถึงจุดติดไฟ เมื่อกดสวิตซ์ จะทำให้ไฟลุกไหม้ทันทีและระเบิดอย่างรวดเร็ว เนื่องจากการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการนั้น บางครั้งจะต้องใช้ตะเกียงแก๊สด้วย การใช้ตะเกียงแก๊สนั้น หากเปลวไฟอยู่ใกล้กับสารที่ติดไฟง่าย หรือสารที่มีจุดวาบไฟต่ำทำให้เพิ่มโอกาสในการเกิดไฟไหม้มากขึ้นด้วย

3.5.2 แก้วบาด เนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการส่วนใหญ่เป็นอุปกรณ์จำพวกเครื่องแก้วซึ่งแตกได้ง่าย ถ้าอุปกรณ์เหล่านี้แตก ผู้ปฏิบัติงานอาจถูกแก้วบาดได้

3.5.3 สารเคมีถูกผิวหนัง สารเคมีทุกชนิดมีอันตรายมากน้อยแตกต่างกัน บางชนิดมีฤทธิ์กัดกร่อนต่อสิ่งของและเนื้อเยื่อ เป็นอันตรายต่อผิวหนัง บางชนิดให้ไอระเหยเป็นอันตรายต่อระบบหายใจ บางชนิดไวไฟเป็นพิษหรือระเบิดได้ บางชนิดสามารถซึมผ่านเข้าไปในผิวหนังทำให้เกิดอันตรายได้

3.5.4 สารเคมีเข้าตา ขณะปฏิบัติงานหากก้มหรือมองใกล้เกินไป อาจทำให้ไอของสารเข้าตาหรือสารกระเด็นถูกตาได้

3.5.5 การสูดไอหรือแก๊สพิษ เมื่อสูดไอของสารเคมีหรือแก๊สพิษ ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานหรือสารที่ใช้ในการทดลองก็ตาม ปกติจะมีอาการต่างๆ เกิดขึ้น เช่น วิงเวียน คลื่นไส้ หายใจขัด ปวดศีรษะ เป็นต้น ซึ่งขึ้นกับความเป็นพิษของสารเคมีนั้นๆ หากไอนั้นกัดเนื้อเยื่อก็จะทำให้ระคายต่อระบบหายใจด้วย

3.5.6 การกลืนกินสารเคมี มักเกิดขึ้นโดยบังเอิญ ที่พบเห็นบ่อยมี 3 แบบ คือ การดูดสารเคมีเข้าปิเปตต์ (pipette) ด้วยปาก ไม่ล้างมือเมื่อเปื้อนสารเคมี และการแอบกินลูกอมหรือของขบเคี้ยวในห้องปฏิบัติการ รวมทั้งบางครั้งมีการนำเกลือ น้ำตาล แอลกอฮอล์ ในห้องปฏิบัติการไปผสมหรือปรุงอาหาร ใช้เครื่องแก้วใส่อาหารหรือเครื่องดื่ม มีการแช่อาหารหรือเครื่องดื่มในตู้เย็นที่เก็บสารเคมี หรือตู้น้ำแข็งและรับประทานน้ำแข็งจากตู้น้ำแข็งในห้องปฏิบัติการ

3.5.7 การระเบิด การระเบิดมักเกิดจากการต้มสารเคมีหรือทำปฏิกิริยาใดๆ ในภาชนะที่เป็นระบบปิดมิดชิด อีกกรณีหนึ่งคือ การทำปฏิกิริยาระหว่างสารเคมีที่ห้ามผสมกัน ซึ่งมักเกิดขึ้นเพราะไม่รู้มาก่อน อันตรายของการระเบิดมักจะทำให้เศษแก้วแตกทิ่มแทง และสารเคมีกระเด็นถูกร่างกาย ซึ่งอาจร้อนมีฤทธิ์กัดกร่อน หรือเป็นพิษ

3.5.8 ผิวหนังไหม้เกรียม อุบัติเหตุเล็กๆ ที่เกิดขึ้นบ่อยมากคือ ผิวหนังไหม้เกรียม สาเหตุอาจเกิดจากสารเคมีหกรดตามร่างกาย และการทำงานที่เกี่ยวกับความร้อน เนื่องจากสารเคมีหลายประเภท เช่น กรดและเบส ซึ่งมีสมบัติกัดกร่อนต่อผิวหนัง

ภาพที่ 9 อุบัติเหตุจากการทำงาน ในห้องปฏิบัติการ

บทที่ 4

การค้นหาอันตรายจากการทำงานในห้องปฏิบัติการ

การค้นหาความเสี่ยงสำหรับคู่มือฉบับนี้ จัดทำขึ้นโดยอาศัยหลักการประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment) โดยประยุกต์จากเทคนิคการวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย หรือ Job Safety Analysis : JSA ซึ่งเป็นวิธีการค้นหาอันตรายที่มีอยู่ในแต่ละขั้นตอนของการทำงานในห้องปฏิบัติการ เพื่อให้บุคลากรผู้ปฏิบัติงาน และผู้ที่เกี่ยวข้อง สามารถทำความเข้าใจได้ง่ายถึงอันตราย และวิธีการควบคุมอันตรายในแต่ละขั้นตอนของการปฏิบัติงาน เพื่อให้เกิดความสะดวกในการประยุกต์ข้อมูลไปใช้หรือนำไปต่อยอดสำหรับการค้นหาและป้องกันอุบัติเหตุจากการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ โดยอาศัยตัวอย่างที่อยู่ในบทนี้ อย่างไรก็ตาม คู่มือฉบับนี้จะยกตัวอย่างขั้นตอนการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการของศูนย์พัฒนาวิชาการอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จังหวัดระยอง ซึ่งเป็นห้องปฏิบัติการทางด้านอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม

4.1 สาระสำคัญของวิธีการค้นหาและควบคุมอันตราย

การค้นหาอันตรายผู้ปฏิบัติงาน สามารถดำเนินการได้ตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

4.1.1 เลือกงานที่จะวิเคราะห์เพื่อค้นหาอันตราย

4.1.2 ดำเนินการวิเคราะห์และค้นหาอันตราย โดยการแบ่งงานที่จะวิเคราะห์ออกเป็นขั้นตอนย่อยๆ เช่น ขั้นตอนการรับตัวอย่าง เก็บรักษาตัวอย่างก่อนการวิเคราะห์ การเตรียมตัวอย่าง การวิเคราะห์ตัวอย่างด้วยเทคนิคต่างๆ การทำความสะอาดอุปกรณ์หลังจากทำการวิเคราะห์ตัวอย่าง สรุปและจัดทำรายงานผลการตรวจวิเคราะห์ การทำลายตัวอย่าง

4.1.3 ทำการค้นหาอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของงานที่จะวิเคราะห์หรือสถานที่/บริเวณปฏิบัติงาน

4.1.4 เสนอแนะวิธีป้องกันอันตรายและปรับปรุงแก้ไขของแต่ละขั้นตอนหรือสถานที่/บริเวณปฏิบัติงาน

4.1.5 ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

4.1.6 ทบทวนแก้ไขการวิเคราะห์งาน เพื่อความปลอดภัยเป็นระยะเพื่อให้การวิเคราะห์งานนั้นมีประสิทธิภาพสูงสุด

4.2 ตัวอย่างการค้นหาอันตรายในห้องปฏิบัติการ

ตารางที่ 2 ตัวอย่างการค้นหาอันตรายในห้องปฏิบัติการ

งาน/บริเวณที่ปฏิบัติงาน	ลักษณะการทำงาน	อันตรายที่เกิดขึ้น	มาตรการควบคุมอันตราย
การรับตัวอย่าง	เมื่อมีผู้ใช้บริการมาส่งตัวอย่าง เจ้าหน้าที่จะทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของตัวอย่าง พร้อมนับจำนวน หลังจากนั้นนำตัวอย่างไปเก็บรักษา	หลอดเก็บตัวอย่างอาจแตกระหว่างตรวจสอบทำให้ผู้รับตัวอย่างสัมผัสเชื้อโรค	ใส่ถุงมือป้องกันการสัมผัสเชื้อโรค

งาน/บริเวณที่ปฏิบัติงาน	ลักษณะการทำงาน	อันตรายที่เกิดขึ้น	มาตรการควบคุมอันตราย
เก็บรักษาตัวอย่างก่อนการวิเคราะห์	นำตัวอย่างที่ผ่านการตรวจสภาพมาเก็บรักษาในตู้เก็บตัวอย่าง หากเป็นตัวอย่างเลือดเก็บรักษาที่ตู้เย็นอุณหภูมิ 2-4˚C หากเป็นตัวอย่างปัสสาวะเก็บรักษาที่ตู้แช่แข็งอุณหภูมิ -20˚C	- สัมผัสเชื้อโรคจากตัวอย่าง - ไฟฟ้าช็อต จากตู้เย็นหรือตู้แช่แข็ง - สัมผัสความเย็น (frostbite)	- ใส่ถุงมือป้องกันการสัมผัสเชื้อโรค และความเย็น - ตรวจเช็คสภาพตู้เย็น ตู้แช่และสายไฟให้ปลอดภัยอยู่เสมอ รวมทั้งไม่ให้มีน้ำรั่วซึมและเจิ่งนองบริเวณรอบๆ
การเตรียมตัวอย่าง	- ตัวอย่างเลือดนำมาเขย่าด้วยเครื่องเขย่าเลือด เพื่อให้เลือดผสมเป็นเนื้อเดียวกัน - ตัวอย่างปัสสาวะนำมาตั้งที่อุณหภูมิห้องเพื่อให้ละลาย หลังจากนั้นนำไปปั่นเหวี่ยงให้สารแขวนลอยในปัสสาวะตกตะกอน ใช้ปิเปตดูดมาเฉพาะส่วนใส เท่าที่ต้องการตามวิธีวิเคราะห์ที่ใช้	- สัมผัสเชื้อโรคจากตัวอย่าง - ไฟฟ้าช๊อตจากเครื่องเขย่าเลือด หรือเครื่องปั่นเหวี่ยง	- ใส่ถุงมือป้องกันการสัมผัสเชื้อโรคและสารเคมี - หากมีปริมาณตัวอย่างมากควรจัดช่วงเวลาให้ข้อมือได้มีเวลาพัก - สวมเสื้อคลุมป้องกัน - ตรวจเช็คสภาพสายไฟ
การวิเคราะห์ตัวอย่างด้วยเทคนิคต่างๆ	- การวิเคราะห์ตัวอย่างเลือด เช่น การวิเคราะห์ตะกั่วในเลือด ต้องเตรียมสารมาตรฐานตะกั่วจากสารที่มีความเข้มข้นสูงจนได้ความเข้มข้นที่ต้องการ นำตัวอย่างเลือดที่จะวิเคราะห์มาเจือจางด้วย modifier หลังจากนั้นนำเข้าเครื่องเพื่อวิเคราะห์ต่อไป - การวิเคราะห์ตัวอย่างปัสสาวะ เช่น การวิเคราะห์หาสารแปรรูปของสาร 1,3-บิว-ทาไดอีน ต้องเตรียมสารมาตรฐานของสารแปรรูปดังกล่าวจากสารที่มีความเข้มข้นสูงจนได้ความเข้มข้นที่ต้องการ นำตัวอย่างปัสสาวะที่จะวิเคราะห์มาสกัดด้วยเทคนิค solid phase extraction โดยใช้กรดและสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการสกัดตัวอย่าง หลังจากนั้นนำไปเป่าให้แห้งและละลายกลับด้วยสารเคมีจำเพาะกับตัวอย่าง แล้วนำสารที่ละลายได้เข้าเครื่องมือเพื่อวิเคราะห์ต่อไป	การวิเคราะห์ตะกั่วในเลือด อันตรายที่อาจเกิดขึ้น - สัมผัสเชื้อโรคจากตัวอย่าง - สัมผัสสารเคมี - ปวดข้อมือขณะใช้ Auto pipette - สารเคมีกระเด็นเข้าตา - สารเคมีหกรดตัว - ของมีคมบาด การวิเคราะห์หาสารแปรรูปของสาร 1,3-บิวทาไดอีน ในปัสสาวะ อันตรายที่อาจเกิดขึ้น - สัมผัสเชื้อโรคจากตัวอย่าง - สัมผัสสารเคมี เช่น สารอินทรีย์ระเหย กรด	- สวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองอันตรายส่วนบุคคล เช่น ถุงมือป้องกันเชื้อโรคและสารเคมี สวมหน้ากากที่ป้องกันสารเคมีแว่นครอบตาป้องกันสารเคมี สวมเสื้อคลุมป้องกัน ถุงครอบเท้าและรองเท้า - ติดตั้งระบบการระบายอากาศเฉพาะที่ที่เหมาะสม ณ เครื่องตรวจวิเคราะห์ - การเตรียมสารเคมีที่มีฤทธิ์เป็นกรด หรือสารอินทรีย์ระเหยง่ายให้ทำในตู้ดูดควัน - ติดตั้งอ่างล้างตาและล้างตัวฉุกเฉิน

งาน/บริเวณที่ปฏิบัติงาน	ลักษณะการทำงาน	อันตรายที่เกิดขึ้น	มาตรการควบคุมอันตราย
		แก๊สไนโตรเจน อื่นๆ - ปวดข้อมือขณะใช้ Auto pipette - สารเคมีกระเด็นเข้าตา - สารเคมีหกรดตัว - ของมีคมบาด - ไฟไหม้ขณะเตรียมสารเคมี	- ติดตั้งถังดับเพลิง
การทำความสะอาดอุปกรณ์หลังจากทำการวิเคราะห์ตัวอย่าง	- ถ้าเป็นงานวิเคราะห์โลหะหนัก เช่น ตะกั่วในเลือด หลังจากใช้อุปกรณ์เสร็จแล้วจะล้างด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อโรค ทำความสะอาดด้วยเครื่องทำความสะอาดที่ใช้คลื่นความถี่สูง (Sonicator) กับน้ำยาทำความสะอาดเสร็จแล้วแช่ด้วยกรดไนตริกความเข้มข้น 20% สุดท้ายล้างด้วยน้ำปราศจากไอออน - หากเป็นตัวอย่างปัสสาวะ ขั้นตอนทำความสะอาดเหมือนตะกั่วในเลือดแต่กรดที่ใช้ในการล้างขึ้นอยู่กับกรดที่ใช้ในกระบวนการวิเคราะห์	- สัมผัสเชื้อโรคจากตัวอย่าง - สัมผัสสารเคมี เช่น สารอินทรีย์ระเหย กรด อื่นๆ - สารเคมีกระเด็นเข้าตา - สารเคมีหกรดตัว - ของมีคมหรือเศษแก้วบาด	- สวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองอันตรายส่วนบุคคล เช่น ถุงมือป้องกันเชื้อโรคและสารเคมี สวมหน้ากากที่ป้องกันสารเคมี แว่นครอบตาป้องกันสารเคมี สวมเสื้อคลุมป้องกัน ถุงครอบเท้าและรองเท้า -ติดตั้งระบบการระบายอากาศเฉพาะที่ที่เหมาะสม - ติดตั้งอ่างล้างตาและที่ล้างตัวฉุกเฉิน - เครื่องแก้วต้องจัดวางในที่ปลอดภัยไม่เสี่ยงต่อการตกหรือแตก เครื่องแก้วที่แตกง่ายอาจพันด้วยตาข่ายหรือเทปกาว หากเครื่องแก้วแตกเป็นเศษต้องใช้ปากคีบหยิบและผ้าเปียกกวาดเศษแก้ว
สรุปและจัดทำรายงานผลการตรวจวิเคราะห์	นำข้อมูลผลดิบที่ได้จากการวิเคราะห์มาแปลผลและรายงานผลการวิเคราะห์ แล้วส่งผลคืนกลับไปยังผู้รับบริการ	- เมื่อยล้าสายตา - ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ	- จัดแสงสว่างให้เหมาะสม - จัดเก้าอี้ที่มีพนักพิงและที่พักแขน

งาน/บริเวณที่ปฏิบัติงาน	ลักษณะการทำงาน	อันตรายที่เกิดขึ้น	มาตรการควบคุมอันตราย
การทำลายตัวอย่าง	เมื่อครบกำหนด 3 เดือน จะนำตัวอย่างที่วิเคราะห์เสร็จแล้วไปทำการนึ่งฆ่าเชื้อด้วยเครื่อง autoclave และนำหลอดเก็บตัวอย่างส่งกำจัดต่อไป	- สัมผัสเชื้อโรค - สัมผัสความร้อนจากเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อ	- สวมถุงมือป้องกันเชื้อโรค - ใช้อุปกรณ์คีบหลอดตัวอย่างแทนการหยิบหลอดตัวอย่างด้วยมือเปล่า

บทที่ 5

การตรวจสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยงแก่บุคลากรที่ทำงานให้ห้องปฏิบัติการ

เนื่องจากการปฏิบัติงานทางด้านห้องปฏิบัติการ ต้องปฏิบัติงานในสถานที่ที่อาจเกิดอันตรายและเป็นแหล่งที่มีสิ่งคุกคามทางสุขภาพ (Health Hazards) หลายชนิด เช่น สิ่งคุกคามสุขภาพทางกายภาพ ทางเคมี ทางชีวภาพ ทางการยศาสตร์ อัคคีภัย และอุบัติเหตุต่างๆ ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการจึงควรได้รับการเฝ้าระวังทางสุขภาพ ดังนั้นการตรวจสุขภาพตามความเสี่ยงแก่บุคลากรที่ทำงานในห้องปฏิบัติการจึงเป็นเรื่องที่มีความจำเป็น โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

5.1 ทำการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพเพื่อหาข้อมูลนำไปพิจารณาในการตรวจสุขภาพ ในกรณี ที่ยังไม่เคยดำเนินการประเมินความเสี่ยง หรือมีการตรวจสุขภาพมาก่อน ควรจะมีการดำเนินการตามขั้นตอนประเมินความเสี่ยงอย่างเป็นระบบ คือ

5.1.1 การสำรวจสภาพการทำงาน เพื่อรวบรวมข้อมูลสิ่งคุกคามต่างๆ ทั้งหมดในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการทำงาน โดยศึกษารายละเอียดได้จากบทที่ 3 และบทที่ 4

5.1.2 พิจารณาว่าแต่ละสิ่งคุกคามนั้นมีผลกระทบต่อสุขภาพอย่างรุนแรงมากน้อยแค่ไหน ทั้งผลกระทบระยะสั้นและผลกระทบระยะยาว

5.1.3 พิจารณาโอกาสที่สิ่งคุกคามนั้นๆ จะก่อให้เกิดอันตรายหรือโรคจากการทำงานในกลุ่มผู้ทำงานหรือไม่อย่างไร โดยพิจารณาจากระดับและปัจจัยที่เกี่ยวข้องของการรับสัมผัสในแต่ละสิ่งคุกคาม

5.1.4 จัดลำดับความเสี่ยงของแต่ละสิ่งคุกคาม ว่าสิ่งคุกคามในขั้นตอนกระบวนการทำงานใดมีความเสี่ยงที่จะมีผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ทำงานหรือพนักงานสูง สิ่งคุกคามใดมีความเสี่ยงปานกลาง หรือมีความเสี่ยงน้อยหลังจากที่ทำการจัดระดับความเสี่ยงของสภาพแวดล้อมในการทำงานแล้ว ตรงจุดที่มีความเสี่ยงสูงจะต้องดำเนินมาตรการในการป้องกันและควบคุมความเสี่ยงดังกล่าวก่อน

5.2 ขั้นตอนการทำงานที่มีความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการสำรวจหรือวิเคราะห์ความเสี่ยงในข้อ 5.1.1 แล้ว จะต้องพิจารณาว่าสิ่งคุกคามต่างๆ สามารถก่อให้เกิดอันตราย หรือก่อโรคจากการทำงานหรือไม่ สามารถดำเนินการตรวจคัดกรองทางสุขภาพได้หรือไม่ (เนื่องจากในปัจจุบันมีสิ่งคุกคามหลายชนิด โดยเฉพาะสารเคมีต่างๆ ที่เรายังไม่ทราบกลไกการเกิดอันตรายต่อสุขภาพ หรือสารเคมีบางชนิด ทราบกลไกการเกิดพิษ แต่ยังไม่มีวิธีการที่จะตรวจคัดกรองทางสุขภาพ)

5.3 การตรวจประเมินสุขภาพ สามารถประสานหน่วยงานที่ให้บริการตรวจสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยงมาให้บริการตรวจสุขภาพ เช่น กลุ่มงานอาชีวเวชกรรมของโรงพยาบาลต่างๆ ซึ่งจะมีทีมแพทย์อาชีวเวชศาสตร์และพยาบาลอาชีวอนามัยที่ให้บริการตรวจดังกล่าว ซึ่งการตรวจสุขภาพตามความเสี่ยงเป็นการตรวจสุขภาพในกลุ่มที่ปฏิบัติงานเสี่ยงอันตราย โดยการตรวจต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมการทำงานของแต่ละกลุ่มว่ามีเสี่ยงอะไรบ้าง และมีผลกระทบต่อร่างกายอย่างไร บางครั้งจำเป็นต้องมีการตรวจพิเศษ อย่างไรก็ตามการตรวจสุขภาพตามความเสี่ยงนั้น ส่วนใหญ่ยังคงเป็นการตรวจคัดกรองทางสุขภาพก่อนที่ร่างกายจะเกิดการเจ็บป่วย เพื่อการเฝ้าระวังป้องกัน และควบคุมโรคจากการทำงาน โดยใช้เครื่องมือตรวจพิเศษทางด้านอาชีวเวชศาสตร์ เช่น การตรวจสมรรถภาพปอด การตรวจสมรรถภาพตา

การตรวจสมรรถภาพการได้ยิน รวมถึงการตรวจหาสารเคมีและสารแปรรูปต่างๆ ในเลือด และในปัสสาวะของพนักงาน ในการตรวจสุขภาพตามความเสี่ยงต้องรวบรวมประวัติของคนงานทั้งประวัติส่วนตัว ประวัติครอบครัวและประวัติการเจ็บป่วยทั้งในอดีตและปัจจุบัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

ข้อมูลทั่วไป : ประกอบด้วย วันที่ซักประวัติ ข้อมูลส่วนบุคคล เช่น วันเดือนปีเกิด เพศ เชื้อชาติ

ประวัติสุขภาพ : สุขภาพทั่วไป ประวัติการเจ็บป่วยและบาดเจ็บตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน การได้รับภูมิคุ้มกัน การป่วยทางจิต การรักษาในโรงพยาบาล การรับการผ่าตัด การแพ้ยา วิถีชีวิตทั้งในเรื่องการกินอยู่ การนอนหลับ การออกกำลังกาย การดื่มกาแฟ ดื่มสุรา การใช้ยา การสูบบุหรี่

ประวัติครอบครัว : สถานะสุขภาพของแต่ละคนในครอบครัว สาเหตุการตายของคนในครอบครัว ปัญหาสุขภาพของแต่ละบุคคล ประวัติการเจ็บป่วยด้วยโรคต่าง ๆ เช่น โรคหลอดเลือดอักเสบ ปัญหาโรคทางระบบเลือด เบาหวาน ปวดศีรษะ ความดันโลหิตสูง การทำงานของไตผิดปกติ ความผิดปกติทางจิต วัณโรค และอื่นๆ

ประวัติทางจิตสังคม : ข้อมูลที่ควรทราบได้แก่ วิธีการพักผ่อนหย่อนใจ การใช้เวลาว่าง และการแก้ไขปัญหาเมื่อรู้สึกเครียด

ประวัติการทำงาน : หน้าที่งานในปัจจุบัน ทำมานานเท่าไร งานที่ทำอยู่เกี่ยวข้องกับสารเคมีด้วยหรือไม่ ถ้าเกี่ยวข้องเป็นสารเคมีประเภทไหน (ฝุ่น ฟูม ไอ) เช่น ซิลิกา กราไฟท์ ฝุ่นไม้ แป้ง พลาสติก ใยแก้ว ใยหิน แอมโมเนีย ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ฟอมัลดีไฮด์ ฟลูออไรด์ ไซยาไนด์ หรืออื่นๆ ให้ระบุ สัมผัสโลหะหนักชนิดไหนบ้าง เช่น ตะกั่ว โครเมียม ปรอท สารหนู นิเกิล อลูมิเนียม หรือ อื่นๆ ให้ระบุ ถ้าเป็นสารทำละลายมีอะไรบ้าง เช่น เบนซิน คาร์บอนไดซัลไฟด์ โทลูอีน คาร์บอนเตตราคลอไรด์ ไตรคลอโรเอททิลีน ไซลีน หรืออื่นๆ ให้ระบุ รวมทั้งระบุว่างานที่ทำนั้นมีสิ่งที่น่าจะเป็นอันตรายอื่นๆ ด้วย เช่น แสง เสียง ความร้อน ความสั่นสะเทือนร่วมด้วยหรือไม่

รายการตรวจสุขภาพ

รายการตรวจสุขภาพอาจแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่พิจารณาตามสุขภาพทั่วไป และกลุ่มที่พิจารณาตามสิ่งคุกคามทางสุขภาพจากการปฏิบัติงานด้านห้องปฏิบัติการ กลุ่มแรกนั้นข้อพิจารณา ได้แก่ เพศ อายุ และโรคเดิมที่มีอยู่หรือภาวะผิดปกติที่มีอยู่ เช่น ความดันโลหิตสูง อ้วน หรือประวัติโรคต่างๆ ในครอบครัว เป็นต้น ส่วนการตรวจสุขภาพตามความเสี่ยงของการสัมผัสสิ่งคุกคามต่อสุขภาพในงานนั้น แพทย์อาชีวเวชศาสตร์จะมีส่วนช่วยได้อย่างมากในการกำหนดรายการตรวจสุขภาพที่เหมาะสมกับลักษณะงาน และสิ่งคุกคามต่อสุขภาพที่ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการอาจสัมผัส โดยอาศัยข้อมูลจากกระบวนการทำงาน และข้อมูลสภาพแวดล้อมการทำงาน

รายการตรวจสุขภาพประจำปี (หากไม่กำหนดความถี่ไว้ ให้เข้าใจว่าตรวจปีละครั้ง)

การตรวจสุขภาพทั่วไป ได้แก่

- ตรวจร่างกายโดยแพทย์
- ชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง คำนวณดัชนีมวลกาย
- วัดและคำนวณสัดส่วนเส้นรอบเอวต่อเส้นรอบสะโพก
- วัดความดันโลหิต
- ตรวจวัดสายตา (อายุ >40 หรือใช้สายตามาก)

- ตรวจระดับโคเลสเตอรอลรวมในซีรั่ม (อายุ >35 ตรวจทุก 3 ปี)
- ตรวจระดับกลูโคสในพลาสมาหลังอดอาหาร (fasting plasma glucose; อายุ >45 ตรวจทุก 3 ปี)
- ตรวจระดับไตรกลีเซอไรด์และไขมันดี (HDL- C) ในซีรั่ม (ชายอายุ >45; หญิงอายุ 55; ตรวจทุก 3 ปี)
- ตรวจ stool occult blood (อายุ >40; ตรวจทุก 5 ปี)
- ตรวจปัสสาวะ (ทุก 3 ปี)

การตรวจสุขภาพตามความเสี่ยงควรตรวจสุขภาพก่อนเข้าทำงาน ขณะปฏิบัติงานและก่อนเปลี่ยนงานที่มีความเสี่ยง โดยรายการตรวจสุขภาพตามความเสี่ยงสำหรับบุคลากรที่ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการต้องมีการตรวจสุขภาพตามความเสี่ยงดังนี้

- การตรวจสมรรถภาพปอด ในกรณีที่ผู้ปฏิบัติงานทำงานเกี่ยวข้องกับสารเคมีต่าง ๆ
- การตรวจสมรรถภาพการได้ยิน สำหรับผู้ที่ปฏิบัติงานในที่มีเสียงดัง
- การตรวจสมรรถภาพการมองเห็น สำหรับผู้ที่ปฏิบัติงานที่ต้องใช้สายตานานๆ เช่น ใช้คอมพิวเตอร์
- การตรวจการทำงานของไต
- การตรวจการทำงานของตับ
- การตรวจหาเชื้อไวรัสตับอักเสบบี และควรได้รับวัคซีนไวรัสตับอักเสบบี เนื่องจากมีโอกาสสัมผัสเลือด สารคัดหลั่งต่างๆ
- การตรวจหาระดับสารเคมีและสารแปรรูปในร่างกายสำหรับผู้ปฏิบัติงานที่สัมผัสสารเคมี (ทั้งนี้ต้องผ่านการประเมินความเสี่ยงก่อนที่จะทำการตรวจหาระดับสารเคมีและสารแปรรูปในร่างกาย)

บทที่ 6

มาตรการความปลอดภัยและการป้องกันอันตราย จากการทำงานในห้องปฏิบัติการ

ห้องปฏิบัติการ (Laboratory) เป็นสถานที่ที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างต่างๆ ซึ่งเป็นสิ่งคุกคามสุขภาพทำให้ผู้ที่ทำงานในห้องปฏิบัติการได้รับความเสี่ยง ห้องปฏิบัติการจึงควรมีมาตรการความปลอดภัยและการป้องกันอันตรายจากการทำงานในห้องปฏิบัติการ เพื่อความปลอดภัยแก่ผู้ปฏิบัติงาน ดังนั้น จึงควรมีสิ่งอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงาน และอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment : PPE) ดังนี้

6.1 ตู้ดูดควัน (Fume Hood) เมื่อต้องทำงานกับสารเคมีที่เป็นอันตราย เช่น สารไวไฟ สารพิษ และสารกัดกร่อน เป็นต้น จะต้องทำในตู้ดูดควัน ซึ่งได้ออกแบบให้ดูดเอาไอระเหยของสารเคมีต่างๆ ระหว่างทำการวิเคราะห์ออกสู่ภายนอกห้องและอาคาร ควรจัดตั้งอุปกรณ์และชุดการวิเคราะห์ให้ลึกเข้าไปในตู้ดูดควันห่างจากด้านหน้าประมาณ 6-10 นิ้ว เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดูดไอระเหยของตู้ดูดควัน เมื่อจะเริ่มทำปฏิกิริยาจะต้องดึงหน้าต่างกระจกของตู้ดูดควันลงมาให้อยู่ในระดับที่สามารถสอดมือผ่านเข้าไปทำงานได้สะดวก และห้ามยื่นศีรษะเข้าไปในตู้ดูดควัน เช็ดทำความสะอาดพื้นและหน้าต่างกระจกทันทีที่สารเคมีกระเด็นเปื้อน และหลังจากใช้งานเสร็จทุกครั้ง แล้วดึงหน้าต่างกระจกลงมาให้อยู่เหนือพื้นตู้ประมาณ 1-2 นิ้ว ต้องดูดอากาศได้ไม่น้อยกว่า 80-120 ลูกบาศก์ฟุตต่อนาที และควรมีระบบชุดกำจัดไอกรด-ด่าง ระบบ Water Scrubber และชุดดักจับไอสารเคมีด้วย Carbon Filter เพื่อกำจัดหรือลดปริมาณของมลสารที่ถูกปล่อยออกสู่บรรยากาศ

ภาพที่ 10 ตู้ดูดควัน

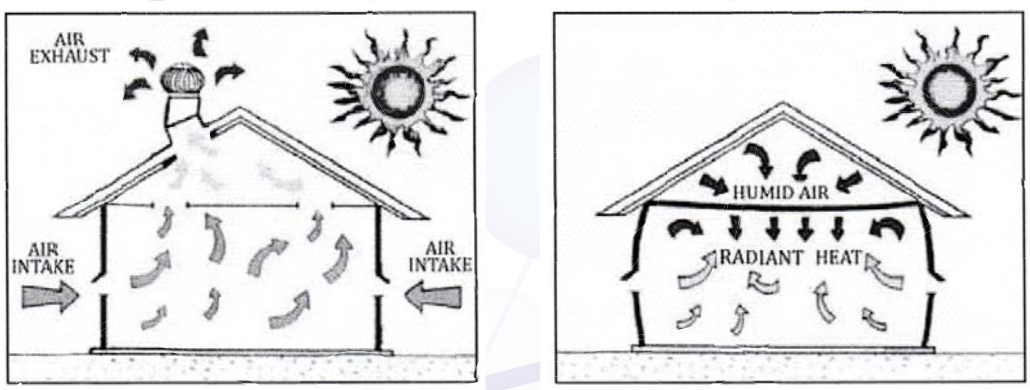
6.2 อ่างล้างตาฉุกเฉิน (Emergency eyewash fountain) เมื่อสารเคมีกระเด็นเข้าตา ต้องรีบล้างตาทันทีภายใน 15 วินาที โดยใช้อ่างล้างตาฉุกเฉิน ต้องช่วยเปิดตาของผู้ประสบภัยให้กว้าง และกดปุ่ม “ผลัก / PUSH” ที่อ่างล้างตาฉุกเฉิน เพื่อปล่อยให้น้ำพุ่งเข้าตาอย่างเต็มที่เป็นเวลานานประมาณ 15 นาที จากนั้นจึงรีบพาไปพบแพทย์

ภาพที่ 11 อ่างล้างตาฉุกเฉิน
ที่มา: http://www.ecvv.com/product/1989267.html

6.3 ที่ล้างตัวฉุกเฉิน (Emergency safety shower) เมื่อสารเคมีหกรดตามร่างกายเป็นบริเวณกว้าง ให้รีบถอดเสื้อผ้าที่เปื้อนออก และเช็ดหรือซับสารเคมีออกให้มากที่สุดอย่างรวดเร็วภายใน 15 วินาที แล้วชำระล้างสารเคมีออกจากร่างกายโดยใช้ที่ล้างตัวฉุกเฉิน เปิดน้ำให้ไหลพุ่งลงมาโดยดึงคันโยกลง และล้างตัวเป็นเวลาประมาณ 15 นาที จากนั้นรีบพาไปพบแพทย์

ภาพที่ 12 ที่ล้างตัวฉุกเฉิน
ที่มา: http://seek.autodesk.com/product/latest/agg/bradleycorporation/Bradley-Corporation/bradley0178

6.4 ระบบระบายอากาศ (Ventilation) ในห้องปฏิบัติการที่มีการใช้สารเคมีควรมีการระบายอากาศที่ดี การระบายอากาศในห้องปฏิบัติการโดยทั่วไปไม่ควรน้อยกว่า 6 เท่าของขนาดห้องต่อชั่วโมง ระบบระบายอากาศจะประกอบด้วย ช่องลม พัดลมดูดอากาศ พัดลมเพดาน เครื่องปรับอากาศ



ภาพที่ 13 ระบบระบายอากาศ
ที่มา: http://ewarehouse.atkc.com.my/PC-500-Residential-Aluminium-Roof-Turbine-Ventilator-20-DIA

6.5 สัญญาณเตือนภัย (Alarm) เมื่อเกิดอุบัติเหตุหรือพบเห็นอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการ ซึ่งเป็นอันตรายมากและไม่สามารถจัดการด้วยตนเองได้ ต้องส่งสัญญาณเตือนภัยทันที โดยดึงสลักลง(แล้วแต่รุ่น) หลังจากนั้นต้องรีบออกจากห้องปฏิบัติการและอาคาร ไปยังจุดรวมพล

ภาพที่ 14 เครื่องตรวจจับควัน
ที่มา: http://www.confidentwork.com/newsmokeala.htm

ภาพที่ 15 กริ่งสัญญาณเตือนภัย
ที่มา: http://safetcutcm.justmakeweb.com

6.6 เครื่องดับเพลิง (Fire Extinguishers) เครื่องดับเพลิงเป็นอุปกรณ์สำหรับดับไฟที่เริ่มก่อตัวขึ้น ซึ่งยังเป็นไฟไหม้ขนาดเล็ก เพื่อป้องกันไม่ให้ไฟลุกลามต่อไป ในถังดับเพลิงจะมีน้ำยาดับเพลิงเพียงพอสำหรับดับเพลิงในเวลาสั้นๆ ดังนั้นเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ หรือผู้เกี่ยวข้องควรได้รับการฝึกฝนการใช้เครื่องดับเพลิง เพื่อจะได้มีความสามารถในการดับเพลิงอย่างทันท่วงที ซึ่งเครื่องดับเพลิงมีอยู่หลายประเภทขึ้นอยู่กับต้นกำเนิดของเพลิงนั้นๆ

6.6.1 ถังดับเพลิงชนิดผงเคมีแห้ง บรรจุในถังสีแดง ภายในบรรจุผงเคมีแห้งและแก๊สไนโตรเจน ลักษณะน้ำยาที่ฉีดออกมามีลักษณะเป็นฝุ่นละออง ดับเพลิงได้ทุกชนิด เช่น เพลิงที่เกิดจากไม้ กระดาษ สิ่งทอ ยาง น้ำมัน ซึ่งไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตทุกประเภท

ภาพที่ 16 ถังดับเพลิงชนิดผงเคมีแห้ง
http://www.nsplusengineering.com/images/column_1231083278/spd_2009091383349_b_resize.jpg

ภาพที่ 17 ถังดับเพลิงที่บรรจุก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ หรือ CO_2
ที่มา : http://www.nsplusengineering.com/index.php?lay=show&ac=article&Id=539167648&Ntype=10

6.6.2 ถังดับเพลิงที่บรรจุแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ หรือ CO_2 น้ำยาดับเพลิงเป็นน้ำแข็งแห้งที่บรรจุไว้ในถัง ที่ปลายสายฉีดจะมีลักษณะเป็นกระบอกหรือกรวย เวลาฉีด ลักษณะน้ำยาออกมาจะเป็นหมอกหิมะเพื่อไล่ความร้อนและออกซิเจน ใช้ดับเพลิงที่เกิดขึ้นภายในตัวอาคาร เช่น ไฟที่เกิดจากแก๊ส น้ำมัน และไฟฟ้า (นิยมใช้ในห้องปฏิบัติการเพราะไม่ทำให้เครื่องมือเสียหาย)

6.6.3 ถังดับเพลิงสีเหลือง เป็นถังดับเพลิงชนิดน้ำยาเหลวระเหย บีซีเอฟ ฮาลอน 1211 คุณสมบัติเป็นสารเคมีที่มีความเย็นจัด สามารถทำลายออกซิเจนที่ทำให้ติดไฟ ถังดับเพลิงชนิดนี้เหมาะกับสถานที่ที่ใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์สื่อสาร เพราะน้ำยาชนิดนี้ไม่ทิ้งคราบสกปรกหลังการดับเพลิง สามารถใช้ได้หลายครั้ง แต่ข้อเสียของถังดับเพลิงชนิดนี้คือ มีสาร CFC ที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ภาพที่ 18 ถังดับเพลิงชนิดน้ำยาเหลวระเหย
ที่มา : http://www.nsplusengineering.com/index.php?lay=show&ac=article&Id=539167648&Ntype=10

6.6.4 ถังดับเพลิงสีฟ้า เป็นถังดับเพลิงชนิด HCFC-123 ไม่ทำลายชั้นโอโซนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เป็นสารดับเพลิงที่ใช้ทดแทนสารฮาลอน 1211 ลักษณะของสารเมื่อฉีดออกมาจะเป็นแก๊สเหลวระเหย ไม่ทิ้งคราบสกปรก ไม่ทำลายสิ่งของเครื่องใช้ ถังดับเพลิงชนิดนี้เหมาะกับไฟที่เกิดจากเชื้อเพลิงธรรมดา เช่น ไม้ ผ้า กระดาษ พลาสติก ไฟที่เกิดจากแก๊สของเหลวติดไฟ ไข และน้ำมันต่างๆ และไฟที่เกิดกับอุปกรณ์ไฟฟ้า หรือวัตถุที่มีกระแสไฟฟ้า

ภาพที่ 19 ถังดับเพลิงชนิด HCFC-123
ที่มา:http://thaitechno.net/CDA/File/CompanyProduct/Picture/PPC021999.jpg

6.6.5 ถังดับเพลิงสีเขียว เป็นถังดับเพลิงชนิด BF 2000 บรรจุน้ำยาเป็นสารเหลวระเหย ชนิด BF 2000 (FE 36) ได้รับการยอมรับว่าไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สามารถใช้กับไฟที่เกิดจากเชื้อเพลิงธรรมดา เช่น ไม้ ผ้า กระดาษ พลาสติก ไฟที่เกิดจากแก๊สของเหลวติดไฟ ไข และน้ำมันต่างๆ และไฟที่เกิดกับอุปกรณ์ไฟฟ้า หรือวัตถุที่มีกระแสไฟฟ้า

ภาพที่ 20 ถังดับเพลิงชนิด BF 2000
ที่มา : http://www.nsplusengineering.com/index.php?lay=show&ac=article&Id=539167648&Ntype=10

ภาพที่ 21 ถังดับเพลิงชนิดฟองโฟม
ที่มา : http://readyshoponline.com/2009/User/?User=2009000194&MODULE=m_catproduct&page=1&SearchProduct=100560

6.6.6 ถังดับเพลิงชนิดฟองโฟม ภายในบรรจุโฟมชนิดเข้มข้น เมื่อฉีดออกมาจะเป็นน้ำยาฟองโฟมสีขาวปกคลุมผิวหน้าของเชื้อเพลิง ทำให้เชื้อเพลิงขาดอากาศมาทำปฏิกิริยาจึงไม่สามารถลุกไหม้ต่อได้ สามารถดับไฟที่เกิดจากน้ำมันพืชลุกไหม้ในกระทะของห้องครัวโดยเฉพาะ และยังสามารถดับไฟที่เกิดจากเชื้อเพลิงธรรมดา เช่น ไม้ ผ้า พลาสติก และสารไวไฟทุกชนิด แต่ห้ามนำถังดับเพลิงชนิดนี้ไปใช้ดับไฟที่เกิดจากกระแสไฟฟ้า เช่น กรณีไฟฟ้าลัดวงจร เพราะถังดับเพลิงชนิดนี้มีน้ำเป็นส่วนผสม อาจทำให้เกิดไฟฟ้าช๊อตได้

6.7 ตู้จัดเก็บสารเคมี (Storage cabinets) การจัดเก็บสารเคมี เราต้องทราบชนิดและคุณสมบัติของสารเคมี ไม่ควรเก็บสารเคมีที่ทำปฏิกิริยากันไว้ในที่เดียวกัน เก็บในที่แห้ง ไม่เปียกชื้น มีการระบายอากาศที่ดี และควรมีระบบกรองอากาศ เช่น แผ่นกรองใยหยาบคาร์บอน หรือไส้กรองคาร์บอนเพื่อดูดซับสารเคมีเก็บไว้ในตู้ มีป้ายเตือนว่าเป็นสถานที่อันตรายใช้ในการเก็บสารเคมี

ภาพที่ 22 ตู้จัดเก็บสารเคมี

ภาพที่ 23 อุปกรณ์ปฐมพยาบาล
ที่มา : http://asmeeumee037.blogspot.com/p/blog-page_14.html

6.8 อุปกรณ์ปฐมพยาบาล ใช้สำหรับปฐมพยาบาลเมื่อได้รับบาดเจ็บเล็กน้อย เช่น ของมีคมบาด แผลถลอก น้ำร้อนลวก และผิวหนังไหม้เกรียม เป็นต้น อุปกรณ์ปฐมพยาบาลประกอบด้วย น้ำยาเช็ดแผล น้ำยาล้างแผล น้ำยาฆ่าเชื้อ พลาสเตอร์ยา ผ้าพันแผล เทปกาว เจลทาผิวหนังไหม้เกรียมหรือน้ำร้อนลวก สำลี ถุงมือแพทย์ คีมคีบและกรรไกร

6.9 อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (Personal protective equipment : PPE) ห้องปฏิบัติการเป็นสถานที่ทำงาน ต้องปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวัง ไม่ควรอยู่ในห้องปฏิบัติการเพียงลำพังเพราะหากเกิดอันตรายใดๆ ขึ้นจะไม่สามารถช่วยเหลือได้ทันท่วงที ก่อนเข้าห้องปฏิบัติการควรแต่งกายให้พร้อมสำหรับการปฏิบัติงานโดยต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลในห้องปฏิบัติการ ซึ่งประกอบไปด้วย 5 ส่วน ดังนี้

6.9.1 อุปกรณ์ป้องกันตาและใบหน้า (Eye Protection and Face Shield) ประกอบด้วย แว่นตานิรภัย (Safety glasses) มีเลนส์ที่ทนการกระแทก แว่นตากันไอระเหย (Goggle) และหน้ากากคลุมหน้า (Face Shield)

ภาพที่ 24 อุปกรณ์ป้องกันตาและใบหน้า
ที่มา : http://www.romakerlaw.com/blog/tag/2016-employees-required-to-wear-this/

ภาพที่ 25 หน้ากากป้องกันฝุ่น และไอระเหย
ที่มา : http://www.uvm.edu/safety/sites/default/files/respirators_ppe.png

6.9.2 หน้ากากป้องกันฝุ่น และไอระเหย (Respiratory mask) ใช้ป้องกันฝุ่น และไอระเหยที่อันตรายต่อทางเดินหายใจหน้ากากควรกระชับพอดีกับใบหน้า และต้องเลือกชนิดตัวกรองให้เหมาะสมกับการใช้งาน หมั่นเปลี่ยนตัวกรองตามอายุการใช้งาน ควรทำความสะอาดอย่างเหมาะสมตามกำหนดเวลา

6.9.3 เสื้อกาวน์ (Laboratory Coat) ใช้ป้องกันการกระเด็นเปื้อนของสารเคมี โดยเนื้อผ้าทำจากใยฝ้ายหรือใยสังเคราะห์ที่ไม่ติดไฟง่าย ไม่ควรใส่หลวมหรือรัดเกินไป ควรซักทำความสะอาดเสื้อกาวน์สม่ำเสมอและควรถอดเสื้อกาวน์ทุกครั้งก่อนออกจากห้องปฏิบัติการเพื่อป้องกันการแพร่กระจายของสารเคมี ห้ามนำเสื้อคลุมปฏิบัติการไปซักรวมกับเสื้อผ้าอื่น

ภาพที่ 26 เสื้อกาวน์
ที่มา : http://www.scrubs123.com/blog/wp-content/uploads/2012/04/mdt11_main_1_1.jpg

ภาพที่ 27 ผ้ากันเปื้อนสารเคมี
ที่มา : http://www.tarad.com/product/5361166

6.9.4 ผ้ากันเปื้อนสารเคมี (Protective Coat) เนื้อผ้าทำจากหนัง หรือ PVC ที่ทนต่อสารเคมี ใช้สวมทับเสื้อกาวน์อีกทีเพื่อป้องกันการกระเด็น เปื้อนของสารเคมีและใช้ในการทำความสะอาดสารเคมีที่หก

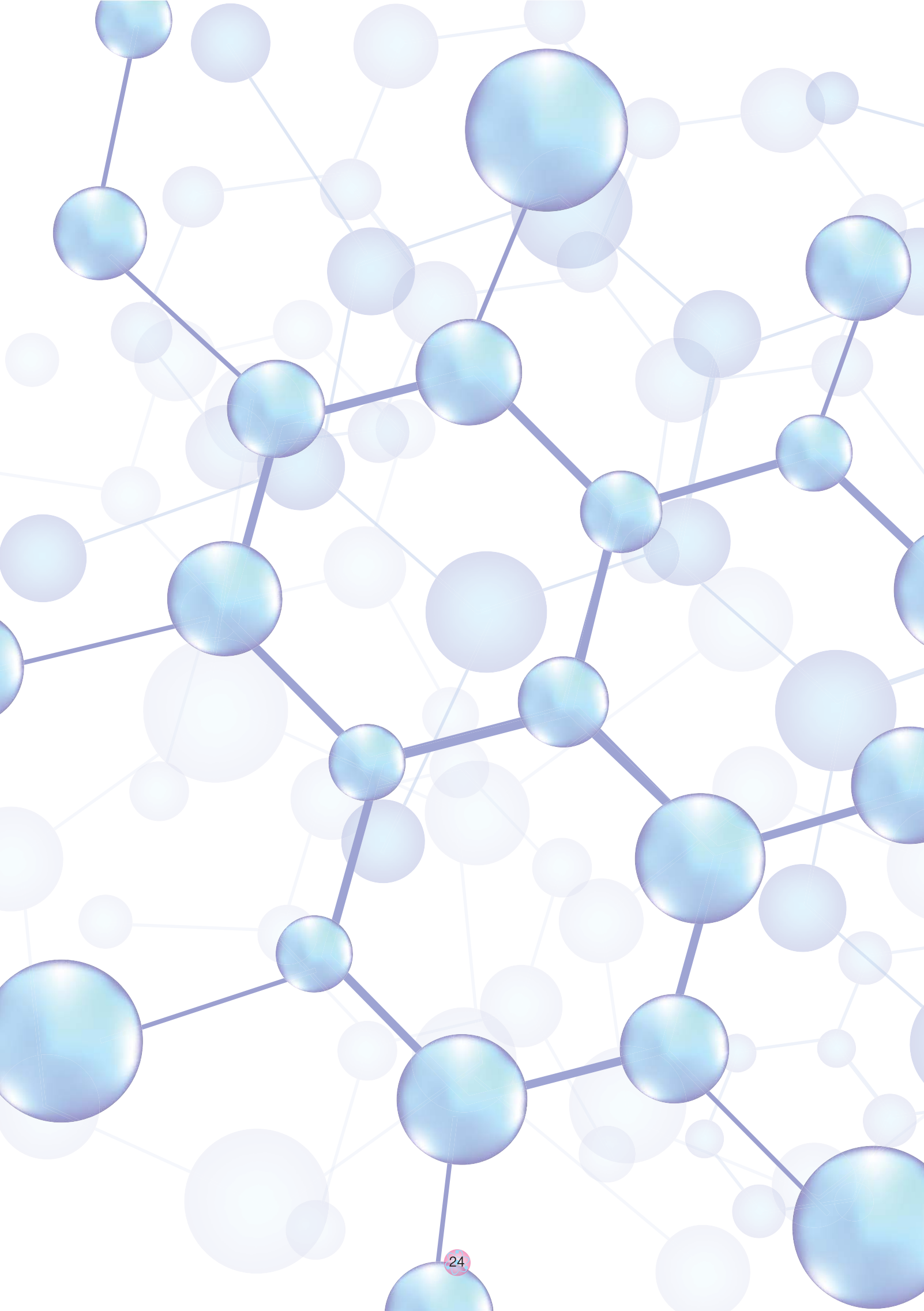
6.9.5 ถุงมือ (Gloves) ควรเลือกวัสดุของถุงมือ (vinyl, latex, nitrile) ให้เหมาะสมกับงาน เนื่องจากลักษณะงานมีหลายประเภท ยกตัวอย่างประเภทถุงมือที่ใช้ทั่วไป เช่น Vinyl ทนการขูดขีด ทนไขมัน ทนกรด latex ทนกรด ทนแอลกอฮอล์ ไม่ทน Chlorinated solvent และ nitrile ทนตัวทำละลาย น้ำมัน กรด ทนการฉีก แทงทะลุ ขีดข่วน

หลักในทางปฏิบัติที่สำคัญ ก่อนใช้ถุงมือทุกครั้งควรตรวจสภาพของถุงมือก่อนใช้งาน และเมื่อเลิกใช้งานควรล้างมือก่อนที่จะถอดถุงมือออก ควรถอดถุงมือทุกครั้งก่อนออกจากห้องปฏิบัติการ ไม่ควรจับอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ลูกบิดประตู โทรศัพท์ ปากกา ขณะที่ยังสวมใส่ถุงมือ เพื่อป้องกันสารเคมีจากถุงมือปนเปื้อน

ภาพที่ 28 ถุงมือทางห้องปฏิบัติการ
ที่มา : http://www.hcs-lab.com/banner_detail/34-36

6.9.6 รองเท้า (Shoes) ควรเป็นรองเท้าที่ปกปิดนิ้วเท้าทำจากวัสดุที่ทนสารเคมีกัดกร่อน ทนตัวทำละลาย และกันน้ำส่วนที่ปกปิดนิ้วเท้าควรหนาพิเศษทำจากหนัง หรือ Polymer ต้องเป็นรองเท้าไม่มีส้น พื้นรองเท้าไม่ลื่นและไม่ควรนำรองเท้าที่สารเคมีหกรดมาใส่อีก

ภาพที่ 29 รองเท้า
ที่มา : http://thai.alibaba.com/product-detail/high-quality-medical-disposable-safety-shoes-for-lab-room-60462652589.html



บทที่ 7

ข้อควรปฏิบัติในการเก็บรักษาและการจัดการสารเคมี

ข้อปฏิบัติในการเก็บรักษาและการจัดการสารเคมีมีดังนี้

7.1 ห้องปฏิบัติการต้องมีบัญชีรายชื่อและปริมาณสารเคมีทุกชนิดที่มีอยู่ในความครอบครองในรูปแบบ hard copy หรือฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ

7.2 สารเคมีที่จัดเก็บต้องมีฉลากชัดเจน ข้อมูลที่จำเป็นในฉลากมักจัดเตรียมโดยบริษัทผู้ผลิต ประกอบด้วย

- ชื่อสูตรเคมี และ CAS no.
- คำเตือนอันตรายและลักษณะของอันตราย (Risk phrases) ซึ่งบอกถึงประเภทความเป็นอันตราย เช่น สารกัดกร่อน สารไวไฟ เป็นต้น
- เครื่องหมายเตือนอันตราย
- สิ่งที่ควรระวังหรือหลีกเลี่ยง
- คำแนะนำในการปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน
- คำแนะนำในการเก็บรักษา
- วันที่ซื้อหรือวันที่รับเข้ามาในห้องปฏิบัติหรือวันหมดอายุ

7.3 ควรจัดแฟ้มหรือคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ที่รวบรวม MSDS ของสารเคมีอันตรายทุกชนิดในห้องปฏิบัติการ เพื่อใช้อ้างอิงได้อย่างรวดเร็วในกรณีฉุกเฉิน และตรวจสอบปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ

7.4 ภาชนะบรรจุภัณฑ์และฉลากสารเคมี

- เก็บสารเคมีในบรรจุภัณฑ์ที่มีวัสดุเหมาะสมกับประเภทของสารเคมี
- ภาชนะที่บรรจุสารเคมีทุกชนิดต้องมีการติดฉลากที่เหมาะสม
- ตรวจสอบความบกพร่องของภาชนะบรรจุสารเคมีและฉลากอย่างสม่ำเสมอ

7.5 แยกเก็บสารเคมีตามความลักษณะทางกายภาพ ความเป็นอันตราย และความเข้ากันไม่ได้ตามเกณฑ์ของคู่มือเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย (2550) โดยกรมโรงงานอุตสาหกรรม แบ่งเป็น

- วัตถุระเบิด (Explosive substances)
- แก๊สอัด แก๊สเหลว หรือแก๊สละลายภายใต้ความดัน (Compressed, liquefied and dissolved gases)
- ของเหลวไวไฟ (Flammable liquids)
- ของแข็งไวไฟ (Flammable solids) สารที่มีความเสี่ยงต่อการลุกไหม้ได้เอง (Spontaneously combustible substances) และสารให้แก๊สไวไฟเมื่อสัมผัสน้ำ (Substances that emits flammable gases in contact with water)
- สารออกซิไดซ์ (Oxidizing substances) และเปอร์ออกไซด์อินทรีย์ (Organic Peroxides)
- สารพิษ (Toxic Substances) และสารติดเชื้อ (Infectious substances)
- วัสดุกัมมันตรังสี (Radioactive substances)
- สารกัดกร่อน (Corrosive substances)

- ของเหลวติดไฟ (Combustible liquid)
- ของแข็งติดไฟ (Combustible solid)
- ของเหลวไม่ติดไฟ (Non-combustible liquid)
- ของแข็งไม่ติดไฟ (Non-combustible solid)

7.6 จัดทำป้ายเตือน การบ่งชี้อันตราย ข้อมูลความปลอดภัยเคมีภัณฑ์ (MSDS) และทำคำสั่งแต่งตั้งเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการ เพื่อประโยชน์ในการบริหารจัดการเกี่ยวกับสารเคมี

7.7 หากมีเหตุฉุกเฉิน ได้รับอันตรายจากสารเคมีหรือสารคัดหลั่ง ควรมีชุดทำความสะอาดเบื้องต้น (spill kit) ดังภาคผนวกที่ 3

บทที่ 8

ข้อปฏิบัติทั่วไปสำหรับทุกห้องปฏิบัติการ

8.1 ห้ามรับประทานอาหาร เครื่องดื่ม สูบบุหรี่ และแต่งหน้าในห้องปฏิบัติการ

8.2 ห้ามเก็บอาหาร และเครื่องดื่มส่วนตัวในตู้เย็นที่ใช้เก็บตัวอย่าง เก็บสารเคมี และเชื้อจุลินทรีย์ของห้องปฏิบัติการ

8.3 ห้ามสวมรองเท้าเปิดหัว (open-toed shoes) รองเท้าแตะ (sandals) หรือรองเท้าส้นสูง (high heeled shoes)

8.4 ห้ามสวมเครื่องประดับรุงรัง

8.5 ห้ามสวมเครื่องแต่งกายที่รุ่มร่าม

8.6 ห้ามปล่อยผมยาว ต้องรวบผมให้รัดกุม หรืออาจสวมหมวกคลุมผมด้วย

8.7 ห้ามสวมเสื้อคลุมปฏิบัติการหรือห้ามสวมถุงมือเมื่อออกจากเขตห้องปฏิบัติการ

8.8 ห้ามใส่คอนแทคเลนส์ (contact lens) ระหว่างปฏิบัติงาน เว้นแต่จำเป็นต้องใช้ จะต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ

8.9 ห้ามใช้ปากดูดปิเปตในการดูดสารละลายทุกชนิด ให้ใช้ลูกยาง

8.10 ห้ามเล่นหรือห้ามหยอกล้อกันในขณะปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ การเตรียมสารเคมีพวกกรด ด่าง หรือสารระเหยควรทำในตู้ดูดควัน

8.11 เมื่อจะใช้สารเคมีที่เป็นอันตรายหรือสารที่ว่องไวต่อปฏิกิริยาหรือสารที่มีกลิ่นเหม็น เช่น เบนโซอิล คลอไรด์ ฟอสฟอรัสไตรคลอไรด์ โบรมีน ฯลฯ จะต้องทำในตู้ดูดควัน

8.12 ให้เทสารที่มีฤทธิ์เป็นกรดลงในน้ำ ห้ามเทน้ำใส่ลงไปในสารที่มีฤทธิ์เป็นกรด

8.13 ไม่ใช้จุกแก้วกับขวดบรรจุสารละลายด่าง เพราะจุกจะติดกับขวดจนเปิดไม่ได้

8.14 ไม่ใช้จุกยางกับขวดบรรจุตัวทำละลายอินทรีย์ เช่น แอลกอฮอล์ อะซีโตน

8.15 ห้ามใช้เปลวไฟในการให้ความร้อนแก่ของเหลวไวไฟหรือในขบวนการกลั่น

8.16 ให้ความระมัดระวังในการจุดไฟในห้องปฏิบัติการ ดับไฟทันทีเมื่อเลิกใช้งาน ไม่ควรปล่อยให้ไฟติดทิ้งไว้โดยไม่มีคนดูแล

8.17 ก่อนที่จะทำการจุดไฟ ควรย้ายวัสดุไวไฟออกจากบริเวณดังกล่าวก่อน นอกจากนี้ควรแน่ใจว่าได้ปิดภาชนะที่บรรจุของเหลวไวไฟอย่างดีแล้ว

8.18 ควรเก็บสารเคมีไวไฟในตู้สำหรับเก็บสารเคมีไวไฟโดยเฉพาะ

8.19 ควรแยกเครื่องแก้วแตก ในภาชนะรองรับที่แยกต่างหากจากของเสียอื่นๆ

8.20 ไม่ควรเก็บสารเคมีในบริเวณทางเดิน บันได หรือวางบนพื้น ควรเก็บในพื้นที่ที่จัดไว้โดยเฉพาะ

8.21 ภาชนะบรรจุสารเคมีทุกขวด ควรมีป้ายฉลากที่ชัดเจน

8.22 เมื่อสิ้นสุดภารกิจในแต่ละวันควรเก็บขวดสารเคมี กลับเข้าที่เดิม

8.23 ของเสียที่เป็นสารเคมีควรแยกเก็บ พร้อมติดป้ายฉลากระบุชนิดของสารเคมีให้ชัดเจน

8.24 หลีกเลี่ยงการสูดดมไอระเหยของสารเคมี ห้ามทดสอบชนิดของสารเคมีโดยการดมกลิ่นโดยตรงอย่างเด็ดขาด

8.25 กรณีที่เลือกใช้สารเคมีได้ ควรเลือกใช้สารเคมีที่มีความเป็นพิษน้อยที่สุด ในปริมาณที่น้อยที่สุดเท่าที่พึงกระทำได้

8.26 อ่านคู่มือและเพิ่มความระมัดระวังเป็นพิเศษ เมื่อต้องปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับสารมะเร็ง

8.27 หากผิวหนังสัมผัสกับสารเคมี ต้องล้างออกด้วยน้ำประปา หรือน้ำสะอาดทันที ควรล้างอย่างน้อย 15 นาที

8.28 เมื่อเลิกปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการแล้ว ควรล้างมือด้วยสบู่และน้ำสะอาด

8.29 ห้ามใช้เครื่องไมโครเวฟในห้องปฏิบัติการเพื่อเตรียมกาแฟหรืออาหาร

8.30 เมื่อมีผู้มาเยี่ยมชมห้องปฏิบัติการ จะต้องให้ผู้ขอเข้าห้องปฏิบัติการ ใส่เสื้อคลุมปฏิบัติการแว่นตานิรภัย และรองเท้าตามความเหมาะสม

บทที่ 9
การปฐมพยาบาลเบื้องต้น

9.1 การปฐมพยาบาลเมื่อสัมผัสกับสารเคมี

9.1.1 สารเคมีเข้าปาก

- สำรวจผู้ป่วยว่ายังหายใจและมีสติหรือไม่ หากไม่หายใจต้องทำการกู้ชีพด้วยการปั๊มหัวใจเบื้องต้น (CPR) หากผู้ป่วยหมดสติแต่หายใจอยู่ให้จัดผู้ป่วยนอนในท่าคว่ำกึ่งตะแคงข้าง
- พยายามอย่าทำให้ผู้ป่วยอาเจียน เพราะสารเคมีที่เข้าไปอาจทำให้ทางเดินอาหารเกิดการระคายเคือง
- หากผู้ป่วยยังมีสติและโต้ตอบได้ ให้ผู้ป่วยทำการล้างปาก และกลั้วคอเท่านั้น และนำส่งโรงพยาบาลทันที

9.1.2 สัมผัสสารเคมีทางผิวหนัง

- ควรถอดเสื้อผ้าที่โดนสารเคมี ล้างบริเวณที่สัมผัสสารเคมี โดยให้น้ำไหลผ่านบริเวณที่สัมผัส หากโดนสารเคมีทั่วร่างกายควรล้างสารเคมีด้วยฝักบัวฉุกเฉิน ชำระล้างร่างกายจนกว่าจะไม่รู้สึกลื่นบนผิวหนัง
- หากสารเคมีเข้าตา สิ่งแรกคือ ห้ามขยี้ตาเด็ดขาด และไปล้างตาบริเวณอ่างล้างตาที่ใกล้ที่สุดทันที ให้น้ำค่อยๆ ชำระล้างผ่านตาอย่างต่อเนื่องประมาณ 10-20 นาที อย่าให้น้ำโดนลูกตา เพราะจะทำให้สารเคมีกระจายไปยังตำแหน่งอื่นได้ หลังจากนั้นให้ไปพบแพทย์ทันที

9.1.3 สูดดมสารเคมี

- นำผู้ป่วยออกมาอยู่บริเวณโล่งที่มีอากาศถ่ายเทสะดวก โดยสังเกตว่าผู้ป่วยหมดสติ และหายใจอยู่หรือไม่ หากผู้ป่วยยังหายใจอยู่ให้จับนอนท่าตะแคงกึ่งคว่ำ
- ถ้าผู้ป่วยยังมีสติและหายใจเองได้ แต่มีอาการไอและหายใจติดขัด ให้ผู้ป่วยนอนท่ายกศีรษะและหน้าอกขึ้น
- พยายามเรียกผู้ป่วยให้มีสติตลอดเวลา และนำส่งแพทย์ทันที

9.2 การปฐมพยาบาลเบื้องต้นเมื่อร่างกายสัมผัสกับเชื้อจุลชีพหรือสิ่งส่งตรวจ

- หากบริเวณนั้นไม่มีบาดแผลใดๆ ให้ทำการล้างบริเวณที่สัมผัสเชื้อด้วยน้ำเปล่าอย่างต่อเนื่อง จากนั้นให้ใช้ 70% alcohol เช็ดบริเวณที่สัมผัส
- หากเสื้อผ้าที่สวมใส่เปื้อนเชื้อหรือสิ่งส่งตรวจ ให้ถอดและแช่น้ำยาฆ่าเชื้อก่อนการซัก
- หากโดนของมีคมที่ปนเปื้อนเชื้อบาด ให้ทำการรีดเอาเลือดออกจากบาดแผลให้มากที่สุด แล้วชำระล้างด้วยสบู่และน้ำเปล่าหลายๆ ครั้ง จากนั้นใช้ 70% alcohol เช็ดบริเวณบาดแผล จากนั้นให้ไปพบแพทย์ทันทีเพื่อทำการรักษาต่อไป
- หากกลืนเชื้อเข้าไปให้ทำการล้างปากและกลั้วคอหลายๆ ครั้ง ก่อนพบแพทย์

9.3 การปฐมพยาบาลผู้ได้รับแก๊สพิษ/รั่ว

- นำผู้ป่วยออกไปยังบริเวณที่มีอากาศบริสุทธิ์
- ควรปลดเสื้อผ้าที่บริเวณคอ และเอวให้หลวม และให้ความอบอุ่นแก่ร่างกาย
- ถ้าผู้ป่วยได้รับแก๊สพิษควรอยู่ภายใต้การดูแลของแพทย์

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. คู่มือปฏิบัติด้านความปลอดภัยห้องปฏิบัติการกรมวิทยาศาสตร์บริการ. ม.ป.ท.: 2558.
- งานห้องปฏิบัติการ คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. คู่มือการใช้ชุดกำจัดสารเคมี/สารชีวภาพหกปนเปื้อน (Chemical and Biological Spill Cleanup Kits).
- บุษยา รัตนสุภา และอมรรัตน์ สุนทรพงศ์.อันตรายที่อาจเกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการ. วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ 2560; 189: 42-3.
- ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม. กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมระบบจัดการความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี. ฉบับที่ 4699; 2558.
- พิพัฒน์ ลักษมีจรัลกุล และ เสาวลักษณ์ ลักษมีจรัลกุล. ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการและความปลอดภัยทางชีวภาพ. กรุงเทพฯ: อิโมชั่น อาร์ต; 2554.
- ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. คู่มือความปลอดภัย ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 7. ม.ป.ท.: 2560.
- วริษฎา ศิลาอ่อน. ความปลอดภัยทั่วไปในห้องปฏิบัติการ. ใน : คณะกรรมการพัฒนาห้องปฏิบัติการ คณะเภสัชศาสตร์ และคณะกรรมการดำเนินงานโครงการพัฒนาห้องปฏิบัติการปลอดภัย คณะเภสัชศาสตร์. ข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการของคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี; 2552.
- วงศ์วรุตม์ บุญญานุโกมล และจุฬาลักษณ์ บางเหลือ. คู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการห้องปฏิบัติการกลางสำหรับการเรียนการสอนและวิจัย. มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตอำนาจเจริญ; 2557
- ศุภวรรณ ตันตยานนท์. เคมีกับความปลอดภัย ตอนที่1 อุบัติเหตุและการป้องกันอันตรายในห้องปฏิบัติการ: แนวปฏิบัติทั่วไป. [อินเตอร์เน็ต]. (ม.ป.ท.). [เข้าถึงวันที่ 28 เมษายน 2559] เข้าถึงได้จาก : http://www.chemsafety.research.chula.ac.th/html/content.html.
- ศูนย์พัฒนาวิชาการอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จังหวัดระยอง สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค. คู่มือการจัดการตัวอย่างเพื่อเฝ้าระวังสุขภาพ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย; 2558.
- ศูนย์อาชีวอนามัยมาบตาพุด กองอาชีวอนามัย กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. ความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการ. ม.ป.ท.: 2541.
- สำนักความปลอดภัยแรงงาน กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน. แนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยในการทำงานภาคประมงทะเล. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดสามัญนิติบุคคลเจี๊ยฮั้ว; 2556.
- เสฎฐศิริ แสงสุวรรณ. บทนำและการเฝ้าระวังสุขภาพผู้ปฏิบัติงานในเรือ. ใน: ปิยะวัฒน์ วงษ์วานิช. (บรรณาธิการ) เวชศาสตร์ทางทะเล กรมแพทย์ทหารเรือ. นนทบุรี: บริษัท สหมิตรพริ้นติ้งแอนด์พับลิสชิ่ง จำกัด; 2557. หน้า64-70
- สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. คู่มือการประเมินความเสี่ยงจากการทำงานของบุคลากรในโรงพยาบาล (ฉบับปรับปรุงแก้ไข พ.ศ. 2554). พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด; 2554.

- Government of Alberta. Handbook of Occupational Hazards and Controls for Healthcare Administrative Workers; 2011.
- ISO 19011:2011 provides guidance on auditing management systems
- Kelly, R.J. 1996. Chemical Health and Safety. American Chemical Society. Sept, 28-36, Rev. 12/97.
- Manual and chemical hygiene plan. Auburn University, Alabama, USA. 64 p. Prizing enterprises. 1990. Right to know. 15 p.

ภาคผนวกที่ 1

รายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลเคมีภัณฑ์ (Material Safety Data sheet) ตามระบบ GHS

1. สารเคมี ชื่อสูตรทางเคมี
2. ข้อมูลเกี่ยวกับสารเคมีหรือสารผสมและบริษัทผู้ผลิต และ/หรือ จำหน่าย
3. ข้อมูลระบุความเป็นอันตราย
4. ส่วนประกอบและข้อมูลเกี่ยวกับส่วนผสม
5. มาตรการปฐมพยาบาล
6. มาตรการผจญเพลิง
7. มาตรการการจัดการเมื่อมีการหกและรั่วไหลของสารเคมีในกรณีเกิดอุบัติเหตุ
8. การขนถ่าย เคลื่อนย้ายและการจัดเก็บ
9. การควบคุมการได้รับสัมผัสและการป้องกันภัยส่วนบุคคล
10. คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี
11. ความเสถียรและการเกิดปฏิกิริยา
12. ข้อมูลทางด้านพิษวิทยา
13. ข้อมูลผลกระทบต่อระบบนิเวศ
14. ข้อพิจารณาในการกำจัด
15. ข้อมูลสำหรับการขนส่ง
16. ข้อมูลเกี่ยวกับกฎข้อบังคับ
17. ข้อมูลอื่นๆ

รูปภาพ	รายละเอียด
	ป้ายเตือน เช่น บอกเขตอันตราย ห้ามเข้าบริเวณปนเปื้อน
	คู่มือการใช้ / แบบบันทึกรายงานอุบัติการณ์สารเคมี / สารชีวภาพปนเปื้อน

วิธีการใช้ชุดกำจัดสารเคมี (Chemical Spill Cleanup Kits)

1. ศึกษาวิธีการใช้ชุดกำจัดสารเคมี หกปนเปื้อนในคู่มือให้เข้าใจก่อนใช้งาน
2. ตรวจสอบอุปกรณ์ในชุดกำจัดสารเคมีหกปนเปื้อนตามที่แจ้งในคู่มือให้ครบถ้วน
3. ถอดเครื่องประดับ เช่น แหวน นาฬิกา ออกก่อนทีจะเข้าไปเก็บกำจัดสารเคมีหกปนเปื้อน
4. สวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล ได้แก่ ชุดป้องกันสารเคมี แว่นครอบตานิรภัยป้องกันสารเคมี (Goggle) หน้ากากกรองเดี่ยวพร้อมตลับกรองป้องกันไอระเหยของสารอินทรีย์/กรด แก๊ส ถุงมือยาง Nitrile 2 ชั้น หมวกคลุมผม (ผู้หญิง) ถุงคลุมเท้า
5. ใช้เทปสีทำแนวกั้นให้ครอบคลุมบริเวณที่สารเคมีหกปนเปื้อน แล้วตั้งป้ายเตือนห้ามบุคคลอื่นเข้าบริเวณหกปนเปื้อน
6. ใช้คีมคีบเก็บเศษแก้วแตกและของมีคม (ถ้ามี) ที่ปนเปื้อนสารเคมี แล้วใช้กระดาษทิชชูห่ออย่างระมัดระวัง ใส่กระป๋องพลาสติกป้องกันการแทงทะลุ ปิดฝาให้สนิท ก่อนนำใส่ถุงขยะสารเคมี (ถุงขยะสีเทา)
7. หากสารเคมีหกปนเปื้อนปริมาณมากกกว่า 1 ลิตร ต้องจำกัดพื้นที่การปนเปื้อนโดยใช้ material absorbent เช่น แผ่นซับของเหลวสารเคมีอันตราย กรด-ด่าง (สีเหลือง) ทราย ขี้เลื่อย คลุมพื้นที่การปนเปื้อน
8. กรณีสารเคมีเป็นกรดเข้มข้นหกปริมาณมากกว่า 500 มิลลิลิตร ต้องโรยผง Sodium bicarbonate ลงบนกองสารเคมีให้ครอบคลุมพื้นที่ปนเปื้อน เพื่อ neutralization สารเคมีกรดให้เป็นกลาง ทิ้งไว้ประมาณ 15 นาที
9. ใช้ไม้พายพลาสติกค่อยๆ กวาดสารเคมีที่ผสมกับผง Sodium bicarbonate ใส่ที่ตักผงพลาสติก แล้วเทลงใน ถุงพลาสติกแบบ Zipper seal อีกชั้นหนึ่ง ปิดปากถุงให้สนิท แล้วเก็บใส่ถุงขยะสารเคมี
10. กรณีสารเคมีเป็นด่างหรือกรดเข้มข้นปริมาณน้อยกว่า 500 มิลลิลิตร ให้ใช่แผ่นซับของเหลวสารเคมีอันตราย กรด-ด่าง (สีเหลือง) แล้วเก็บใส่ถุงขยะสารเคมี
11. ใช้กระดาษทิชชูชุบน้ำหมาดๆ ลูบพื้นบริเวณสารเคมีหกปนเปื้อน เพื่อเก็บเศษแก้วขนาดเล็กที่อาจหลงเหลืออยู่ แล้วทิ้งกระดาษทิชชูในถุงพลาสติกแบบ Zipper seal ปิดถุงแล้วทิ้งลงถุงขยะอันตรายสีเทา

ภาคผนวกที่ 2

ตัวอย่างแบบตรวจสอบความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ

แบบตรวจนี้เป็นเพียงแนวทางในการตรวจเท่านั้น ผู้ที่จะนำไปใช้อาจปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมของห้องปฏิบัติการแต่ละประเภทเพื่อนำไปสู่การรายงานอุบัติการเมื่อเกิดอุบัติภัย

ตารางที่ 3 แบบฟอร์มการวิเคราะห์สาเหตุ เพื่อหาทางแก้ไข

หัวข้อ	ผลการดำเนินการ	ความผิดพลาด	สาเหตุ/การแก้ไข	แนวทางการแก้ไข
1. การจัดการสารเคมี				
2. การจัดการของเสีย				
3. ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ				
4. การจัดการอุปกรณ์และเครื่องมือ				
5. การป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย				
6. การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ				
7. การจัดการข้อมูลและเอกสารอื่น ระบุ.....				
8. การตรวจสุขภาพของเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน				
9. การตรวจวัดสภาพแวดล้อมในการทำงานตามความเสี่ยง				

ตารางที่ 4 แบบฟอร์มระเบียบปฏิบัติของแต่ละห้องปฏิบัติการ

หัวข้อ	มี	ไม่มี	ไม่เกี่ยวข้อง	หมายเหตุ
1. มีข้อปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ				
2. ผู้ปฏิบัติงานต้องปฏิบัติตามดังต่อไปนี้ ☐ สวมเสื้อคลุมปฏิบัติการ ☐ รวบผมให้เรียบร้อย ☐ ไม่แต่งหน้าในบริเวณห้องปฏิบัติการ ☐ สวมรองเท้าที่ปิดหน้าเท้า/ส้นเท้า ☐ ล้างมือก่อนออกจากห้องปฏิบัติการ ☐ ไม่รับประทานอาหารในห้องปฏิบัติการ ☐ ไม่ทำงานตามลำพัง ☐ ไม่สูบบุหรี่ ☐ ไม่สวมถุงมือและเสื้อคลุมปฏิบัติการออกนอกห้องปฏิบัติการ				
3. ระเบียบปฏิบัติในกรณีที่หน่วยงานอนุญาตให้มีผู้เข้าเยี่ยมชม				

ภาคผนวกที่ 3

ชุดอุปกรณ์ทำความสะอาดเบื้องต้น (Spill kit)

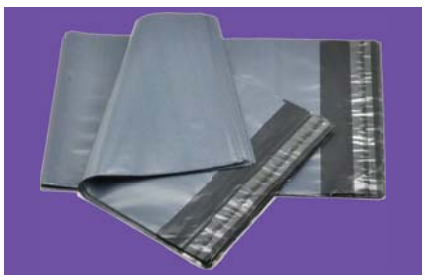
เป็นชุดอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำความสะอาด กรณีที่มีสารเคมีหรือสารชีวภาพหกรั่วไหล เจ้าหน้าที่ภายในห้องปฏิบัติการต้องประเมินสถานการณ์ จำกัดพื้นที่ของบริเวณที่มีการหกรั่วไหล และแจ้งให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทราบ เพื่อดำเนินการจัดเก็บและทำความสะอาดต่อไป

ตารางที่ 5 ตัวอย่างอุปกรณ์ที่มีในชุดทำความสะอาดเบื้องต้น (Spill kit)

รูปภาพ	รายละเอียด
	กล่องบรรจุ/พลาสติกพร้อมฝาปิดสำหรับใส่อุปกรณ์ทั้งหมด
	ชุดคลุมทั้งร่างกาย (Cover all gown) คือ เสื้อผ้าที่ผู้ปฏิบัติงานใช้สวมใส่สำหรับทำความสะอาด เมื่อมีสารเคมีหรือสารชีวภาพหกรั่วไหล เพื่อป้องกันผิวหนังและป้องกันเสื้อผ้าของผู้ปฏิบัติงานจากการปนเปื้อนกับสารเคมีหรือสารชีวภาพที่หกรั่วไหล
	หมวกคลุมผม (ผู้หญิง)
	ถุงมือไนไตรท์ (Nitrite glove) คือ ถุงมือที่ช่วยในการป้องกันการสัมผัสกับสารเคมีหรือสารชีวภาพ ก่อนที่จะนำถุงมือมาใช้ทุกครั้งควรตรวจสภาพถุงมือก่อนใช้ ถอดถุงมือทุกครั้งเมื่อออกจากห้องปฏิบัติการ และไม่ควรไปจับอุปกรณ์ต่างๆ ขณะที่ยังสวมใส่ถุงมือเพื่อป้องกันการปนเปื้อนไปยังอุปกรณ์อื่นด้วย
	หน้ากากกรองเดี่ยวพร้อมตลับกรองป้องกันไอระเหยของสารอินทรีย์ กรด/ด่าง หรือแก๊สต่างๆ

รูปภาพ	รายละเอียด
	หน้ากาก N95 แบบใช้แล้วทิ้ง
	หน้ากากอนามัย (Surgical mask) คือ อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่สามารถสวมใส่บนใบหน้า ครอบคลุมจมูกและปาก เพื่อป้องกันสารเคมีหรือสารชีวภาพกระเด็นเข้าปากและจมูก
	แว่นตานิรภัย (Safety goggles) คือ อุปกรณ์ป้องกันการกระเด็นของสารเคมีหรือสารชีวภาพเข้าสู่ตาของผู้ปฏิบัติงาน
	ถุงหุ้มรองเท้า (Shoes cover) ใช้เพื่อป้องกันการนำสิ่งสกปรกเข้าไปในห้องปฏิบัติการที่สะอาด หรือนำสิ่งสกปรกหรือเชื้อโรคจากห้องปฏิบัติการออกสู่ภายนอก ถุงหุ้มรองเท้าชนิดนี้เป็นแบบใช้ครั้งเดียวทิ้ง
	แผ่นซับของเหลวสารเคมีอันตราย กรด-ด่าง (สีเหลือง)
	ถุงพลาสติกแบบ Zipper seal

รูปภาพ	รายละเอียด
	ผง Sodium bicarbonate
	ผง Virkon®
	ปากกาสำหรับเขียนถุงพลาสติก
	ไม้พายพลาสติก
	ที่ตักผง
	เทปกาวสี สำหรับทำแนวกั้นให้ครอบคลุมบริเวณที่มีสารเคมี / สารชีวภาพหกปนเปื้อน

รูปภาพ	รายละเอียด
	คีมคีบ ใช้คีมสำหรับหยิบภาชนะและเศษผ้าออก
	กระดาษทิชชู ใช้สำหรับเช็ดทำความสะอาดบริเวณที่สารเคมีหรือสารชีวภาพหกรั่วไหล
	กระป๋องพลาสติก สำหรับใส่น้ำยาฆ่าเชื้อ
	กระป๋องพลาสติกปากกว้าง มีฝาปิดสนิท ใช้สำหรับใส่เศษแก้วแตก
	ถุงขยะใส่ขยะอันตราย/มีพิษ (สีขาว)
	ถุงขยะใส่ขยะติดเชื้อ/ขยะอันตราย/พิษ (สีแดง) เพื่อใช้สำหรับใส่แผ่นดูดซับที่ติดเชื้อทางชีวภาพ

12. ถอดถุงมือ nitrile คู่นอกออก แล้วถอดอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลทุกชิ้นออก แล้วนำถุงมือ ชุดป้องกันสารเคมี ตลับสารเคมีถอดจากหน้ากาก หมวกคลุมผม ถุงคลุมเท้าทิ้ง ใส่ในถุงขยะสารเคมีมัดถุงให้สนิท

13. นำถุงขยะ ในข้อ 11. ใส่ในถุงขยะของเสียอันตราย/มีพิษ อีกชั้นหนึ่ง แล้วติดป้ายที่เขียนว่า “ขยะสารเคมี” ไว้ที่ข้างถุงให้มองเห็นชัดเจน

14. ถอดถุงมือ nitrile คู่ที่เหลือใส่ถุงขยะสารเคมี มัดถุงให้สนิท แล้วส่งกำจัดต่อไป

15. ล้างมือ ล้างหน้า และบริเวณอื่นๆ ของร่างกายที่อาจสัมผัสสารเคมี

16. หลังจากที่ทำการเก็บสารเคมีปนเปื้อนเรียบร้อยแล้ว ควรทำความสะอาดตามปกติอีกครั้ง และต้องเพิ่มการระบายอากาศภายในบริเวณที่ปนเปื้อน โดยใช้พัดลมดูดอากาศออกสู่ภายนอก (กรณีสารเคมีมีกลิ่นเหม็นฉุน)

17. เขียนรายงานอุบัติการณ์ลงในแบบฟอร์มที่อยู่ในกล่อง Spill kit

วิธีการใช้ชุดกำจัดสารชีวภาพหกปนเปื้อน (Biological Spill Cleanup Kits)

1. ศึกษาวิธีการใช้ชุดกำจัดสารเคมี/สารชีวภาพหกปนเปื้อนในคู่มือให้เข้าใจก่อนการใช้งาน

2. ตรวจสอบอุปกรณ์ในชุดกำจัดสารเคมี/สารชีวภาพหกปนเปื้อนตามที่แจ้งในคู่มือให้ครบถ้วน

3. ถอดเครื่องประดับ เช่น แหวน นาฬิกา ออกก่อนที่จะเข้าไปเก็บกำจัดสารชีวภาพหกปนเปื้อน

4. สวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล ได้แก่ เสื้อกาวน์ แว่นครอบตานิรภัย (Goggle) หน้ากาก N95 (แบบพับ) ถุงมือยาง Nitrile 2 ชั้น หมวกคลุมผม (ผู้หญิง) ถุงคลุมเท้า

5. ใช้เทปสีทำแนวกั้นให้ครอบคุมบริเวณที่สารชีวภาพหกปนเปื้อน แล้วตั้งป้ายเตือนห้ามบุคคลอื่นเข้าบริเวณหก ปนเปื้อน

6. เตรียมน้ำยาฆ่าเชื้อ โดยใช้ผง Virkon® 2 ซอง ใส่ในกระป๋องพลาสติก ปริมาตร 500 มิลลิลิตร แล้วเติมน้ำให้ครบ 500 มิลลิลิตร

7. ใช้คีมคีบเก็บเศษแก้วแตกและของมีคม (ถ้ามี) ที่ปนเปื้อนสารชีวภาพ แล้วใส่กระดาษทิชชูห่ออย่างระมัดระวัง ใส่กระป๋องพลาสติกป้องกันการแทงทะลุ ปิดฝาให้สนิท ก่อนนำไปใส่ถุงขยะอันตราย (ถุงขยะสีเทา)

8. ใช้กระดาษทิชชูคลุมทับบริเวณปนเปื้อนให้ทั่ว แล้วราดน้ำยาฆ่าเชื้อลงบนทิชชูทิ้งไว้ 20-30 นาที

9. ใช้ปากคีบเก็บกระดาษทิชชู ทิ้งลงถุงขยะติดเชื้อ (สีแดง)

10. ใช้กระดาษทิชชูใหม่ชุบน้ำยาฆ่าเชื้อหมาดๆ ลูบพื้นบริเวณหกปนเปื้อน เพื่อเก็บเศษแก้วขนาดเล็กที่อาจหลงเหลืออยู่แล้วทิ้งทิชชูในถุงพลาสติกแบบ Zipper seal ปิดถุง แล้วทิ้งลงถุงขยะติดเชื้อ

11. ถอดถุงมือ nitrile คู่นอกออก แล้วถอดอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลทุกชิ้นออก แล้วนำถุงมือ หน้ากาก N95 หมวกคลุมผม ถุงคลุมเท้า ทิ้งใส่ในถุงขยะติดเชื้อ มัดถุงให้สนิท

12. นำถุงขยะในข้อ 11. ใส่ถุงขยะติดเชื้ออีกชั้นหนึ่ง ถอดถุงมือ nitrile คู่ที่เหลือใส่ถุงขยะติดเชื้อ มัดถุงให้สนิท แล้วส่งกำจัดต่อไป

13. ล้างมือ ล้างหน้า และบริเวณอื่นของร่างกายที่อาจสัมผัสสารเคมี/สารชีวภาพ

14. หลังจากที่ทำการเก็บสารชีวภาพปนเปื้อนเรียบร้อยแล้ว ควรทำความสะอาดตามปกติอีกครั้ง

15. เขียนรายงานอุบัติการณ์ลงในแบบฟอร์มที่อยู่ในกล่อง Spill kit

แบบฟอร์มบันทึกอุบัติการณ์สารเคมี/สารชีวภาพหกปนเปื้อน

วันที่เกิดอุบัติการณ์.....

ชื่อสารเคมี/สารชีวภาพ.....

ลักษณะของสารเคมี ☐ ของแข็ง ☐ ของเหลว

ลักษณะของสารชีวภาพ.....

ปริมาณสารเคมี/สารชีวภาพที่หก หยดหรือตกแตก .....

สาเหตุการหกปนเปื้อน .....

.....

.....

.....

.....

สถานที่เกิดอุบัติเหตุ .....

ผู้ได้รับอุบัติเหตุ .....

อาการ.....

ผู้รายงาน .....

วันที่รายงาน .....

ที่ปรึกษา

ดร.แพทย์หญิงฉันทนา	ผดุงทศ	ผู้อำนวยการสำนักโรคจากการจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม
นายณัฐพงศ์	แหละหมัน	ผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาวิชาการอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จังหวัดระยอง
นายสุรศักดิ์	หมื่นพล	นักเทคนิคการแพทย์ ชำนาญการพิเศษ สำนักมาตรฐานห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

คณะผู้จัดทำ

นางสุธนี	ปรางค์โบราณ	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ปฏิบัติการ
นายธนู	ทองคำสุก	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ปฏิบัติการ
นางสาวศิริพร	ซุยรัมย์	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์
นางสาวสุพรรณี	อรุณจรัส	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์

E-mail : rohedcenter@googlegroups.com

จัดพิมพ์และเผยแพร่โดย : ศูนย์พัฒนาวิชาการอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จังหวัดระยอง
สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม จังหวัดระยอง
โทรศัพท์ 038684 020 – 1
โทรสาร 038684 020 – 1 ต่อ 111,112
www.rohed-center.com
พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2560
จำนวนพิมพ์ 1000 เล่ม

พิมพ์ที่ : **สหสินการพิมพ์**
144/38 ถนนสุขุมวิท ตำบลท่าประดู่ อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง 21000 โทร. 038-612162

กรมควบคุมโรค
สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม

ศูนย์พัฒนาวิชาการอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จังหวัดระยอง
สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค