แนวปฏิบัติอาชีวอนามัย และความปลอดภัย

OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY GUIDELINES

ศูนย์บริหารความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม
(Center for Occupational Safety,
Health and Environment Management: COSHEM)
มหาวิทยาลัยมหิดล

แนวปฏิบัติอาชีวอนามัยและความปลอดภัย มหาวิทยาลัยมหิดล
Mahidol University Occupational Health and Safety Guidelines

พิมพ์ครั้งที่ 1 กุมภาพันธ์ 2555
จำนวน 100 เล่ม
ISBN: 978-974-11-1618-8

จัดทำโดย
คณะอนุกรรมการความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน มหาวิทยาลัยมหิดล

เฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์
ศรีสิน คูสมิทธิ์
สุขุมาล จงธรรมคุณ
วันทนี พันธุ์ประสิทธิ์
อิทธิโชติ จักรไพวงศ์
ธรรญา สุขสมัย
รุ่งทิพา บูรณกิจเจริญ
พัฒนา เอี่ยมกระสินธุ์
อนุชาติ พวงสำลี
อรษา สุตเธียรกุล
วิชัย พฤกษ์ธาราธิกูล
ธีระ กลลดาเรืองไกร
เบญจภรณ์ ประภักดี
รัตนา เพ็ชรอุไร
อัญชุลี วัชรมุสิก
ศันสนีย์ ไชยโรจน์
กนกรัตน์ ศิริพานิชกร
พรพิมล กองทิพย์
สัมมน โฉมฉาย
อภิชาต นนท์ประเสริฐ
มาโนชญ์ เหล็กดำรง
วรรณวิไล อุตรวิเชียร

คณะบรรณาธิการ
เฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์
กนกรัตน์ ศิริพานิชกร
กมลทิพย์ กลั่นประชา
มาโนชญ์ เหล็กดำรง
พัฒนา เอี่ยมกระสินธุ์
วรรณวิไล อุตรวิเชียร
อัญชุลี วัชรมุสิก

โทรศัพท์: 0 2441 4400 ต่อ 1171 - 3
โทรสาร: 0 2441 9720

พิมพ์ที่: ทองสุขพริ้นท์

แนวปฏิบัติอาชีวอนามัย และความปลอดภัย

OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY GUIDELINES

ศูนย์บริหารความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม
(Center for Occupational Safety,
Health and Environment Management: COSHEM)
มหาวิทยาลัยมหิดล

Occupational.indd 1 2/21/12 1:59:10 AM

คำนำ

มหาวิทยาลัยมหิดลได้ประกาศนโนบายด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม พ.ศ.2553 เพื่อเสริมสร้างระบบการบริหารความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมให้แก่นักศึกษา บุคลากร ผู้มาปฏิบัติงานรวมทั้งผู้มารับบริการ และได้แต่งตั้งคณะอนุกรรมการความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม เพื่อทำหน้าที่อำนวยการให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้ปฏิบัติงาน ในการนี้ คณะอนุกรรมการฯจึงได้จัดทำ “แนวทางปฏิบัติอาชีวอนามัยและความปลอดภัย มหาวิทยาลัยมหิดล” (Mahidol University Occupational Health and Safety Guidelines) ขึ้น เพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถอ้างอิงเป็นแนวปฏิบัติ

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า แนวทางปฏิบัติฉบับนี้จะมีส่วนช่วยในการวางแผนการปฏิบัติงานประเมินความเสี่ยง ควบคุมและป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นเพื่อความปลอดภัยทั้งต่อผู้ปฏิบัติงาน ผู้ที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงและต่อสิ่งแวดล้อม

คณะอนุกรรมการความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม
มหาวิทยาลัยมหิดล 2555

Occupational.indd 3 2/21/12 1:59:11 AM

Occupational.indd 4 2/21/12 1:59:11 AM

สารบัญ

บทที่ 1

การบริหารจัดการความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน 1

บทที่ 2

การบริหารจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยเฉพาะพื้นที่ 17

- ความปลอดภัยทางชีวภาพ 18
- ความปลอดภัยทางเคมี 28
- ความปลอดภัยทางรังสี 55
- การบริการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในโรงพยาบาล 70
- การประเมินอันตรายในสิ่งแวดล้อมการทำงาน 90

บทที่ 3

แผนควบคุมเหตุฉุกเฉิน 101

บทที่ 4

คุณภาพอากาศภายในอาคาร 113

บทที่ 5

การบริหารจัดการความปลอดภัยทั่วไป 127

Occupational.indd 5 2/21/12 1:59:11 AM

Occupational.indd 6 2/21/12 1:59:11 AM

บทที่ 1

การบริหารจัดการความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน

การบริหารจัดการความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเป็นการจัดการสิ่งที่จะมีผลกระทบต่อสุขภาพจากการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน และลดความสูญเสียจากอุบัติเหตุหรือเหตุฉุกเฉินจากการทำงาน โดยมุ่งเน้นให้ผู้บริหารและบุคลากรทุกระดับให้มีความตระหนักและมีการดำเนินการด้านความปลอดภัยอย่างสม่ำเสมอ เพื่อเสริมสร้างให้สภาพแวดล้อมในการทำงานมีความปลอดภัยได้มาตรฐานตามที่กฎหมายกำหนดไว้ เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานมีสุขภาพกายและใจที่ดี ซึ่งรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2550 มาตรา 44 บัญญัติว่าบุคคลย่อมมีสิทธิได้รับหลักประกันความปลอดภัยและสวัสดิภาพในการทำงาน รวมทั้งมีหลักประกันในการดำรงชีพทั้งในระหว่างการทำงานและเมื่อพ้นภาวะการทำงาน และในขณะนี้ได้มีพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554 มาตรา 3 วรรค 2 ได้กำหนดให้ราชการส่วนกลาง ราชการส่วนภูมิภาค และราชการส่วนท้องถิ่น จัดให้มีมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานในหน่วยงานของตนไม่ต่ำกว่ามาตรฐานความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานตามพระราชบัญญัตินี้ พระราชบัญญัติดังกล่าวมีผลบังคับใช้ในวันที่ 16 กรกฎาคม พ.ศ. 2554 ในระหว่างที่ยังไม่มีกฎกระทรวงตามพระราชบัญญัติฉบับนี้ ในบทเฉพาะกาลระบุให้ใช้กฎกระทรวงที่ออกตามพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 ซึ่งกฎ

Occupational.indd 1 2/21/12 1:59:11 AM

กระทรวงดังกล่าวประกอบด้วย

1) กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2549

2) กฎกระทรวงฯ เกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549

3) กฎกระทรวงฯ เกี่ยวกับที่อับอากาศ พ.ศ. 2547

4) กฎกระทรวงฯ เกี่ยวกับงานประดาน้ำ พ.ศ. 2548

5) กฎกระทรวงฯ เกี่ยวกับรังสีชนิดก่อไอออน พ.ศ. 2547

6) กฎกระทรวงฯ เกี่ยวกับงานก่อสร้าง พ.ศ. 2551

7) กฎกระทรวงฯ เกี่ยวกับงานเครื่องจักร หม้อน้ำและปั้นจั่น พ.ศ. 2552

8) กฎกระทรวงฯ เกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ. 2554

9) กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2553 (เพิ่มเติมระบบการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน) กระบวนการบริหารจัดการเพื่อจัดให้มีมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานในหน่วยงานของตนไม่ต่ำกว่ามาตรฐานความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานตามพระราชบัญญัตินี้มหาวิทยาลัยมหิดลควรจะอ้างอิงตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2549 และ พ.ศ. 2553 (เพิ่มเติมระบบการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน)

1.1 นโยบายด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน

การกำหนดนโยบายความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (occupational safety, health and environment policy) เป็นสิ่งที่มีความสำคัญและจำเป็น เพราะนโยบายเปรียบเสมือนการประกาศเจตนารมณ์ การกำหนดทิศทาง และเป็นเครื่องมือในการดำเนินงาน การกำหนดนโยบายที่ดีควรเปิดโอกาสให้ผู้บริหาร บุคลากรและนักศึกษาทุกระดับมีส่วนร่วมในการเสนอแนะความคิดเห็นก่อนที่จะให้ผู้บริหารสูงสุด พิจารณาลงนามและประกาศใช้ต่อไป นโยบายความปลอดภัยที่ดีจะต้องสอดคล้องกับลักษณะการบริหารองค์กร มีความกะทัดรัด ชัดเจน

Occupational.indd 2 2/21/12 1:59:11 AM

ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย มีการทบทวนปรับปรุงเป็นระยะ ๆ และควรประกอบด้วยคุณลักษณะนโยบายที่เหมาะสม 6 ประการดังนี้

1) นโยบายความปลอดภัยฯ กำหนดเป็นลายลักษณ์อักษร ประกาศให้ผู้บริหาร และบุคลากรทุกคนทราบ รวมทั้งปรับปรุงทบทวนให้ทันสมัยอยู่เสมอ

2) กำหนดให้มีคณะกรรมการความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานขององค์กร

3) กำหนดภาระหน้าที่และการคุ้มครองความปลอดภัย สุขภาพอนามัยให้ครอบคลุมทุกลักษณะงาน

4) กำหนดกิจกรรมหลักที่จำเป็น เช่น การอบรม การสำรวจ การประเมินความเสี่ยงและเฝ้าระวังความปลอดภัย การส่งเสริมความปลอดภัย ฯลฯ

5) กำหนดให้ผู้ปฏิบัติงานทุกคนมีหน้าที่รับผิดชอบ และให้ความร่วมมือในการดำเนินกิจกรรมความปลอดภัย

6) กำหนดให้มีการติดตามประเมินผลให้เป็นไปตามนโยบาย

มหาวิทยาลัยมหิดล ได้กำหนดนโยบายความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานดังประกาศมหาวิทยาลัยมหิดล เรื่อง นโยบายและแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2553 ลงวันที่ 17 สิงหาคม พ.ศ. 2553 ดังรายละเอียดต่อไปนี้

Occupational.indd 3 2/21/12 1:59:11 AM

นโยบายความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ของมหาวิทยาลัยมหิดล

ประกาศมหาวิทยาลัยมหิดล
เรื่อง นโยบายและแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัย
อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. ๒๕๕๓

****

ด้วยปณิธานที่จะมุ่งมั่นสืบสานในการเป็นปัญญาของแผ่นดิน และมีเป้าหมายสู่การเป็นมหาวิทยาลัยระดับโลก โดยวางแนวทางในการพัฒนามหาวิทยาลัยให้เป็นแหล่งเรียนรู้และอยู่ร่วมกับธรรมชาติอย่างมีสุขภาวะ มหาวิทยาลัยจึงได้ตระหนักถึงความสำคัญในเรื่องความปลอดภัย อาชีวอนามัยทั้งของบุคลากร ผู้มาปฏิบัติงาน และผู้มารับบริการทุกคน รวมไปถึงสภาพแวดล้อมของมหาวิทยาลัย จึงมีนโยบายด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม ดังนี้

๑. ประกาศนี้ เรียกว่า "ประกาศมหาวิทยาลัยมหิดล เรื่อง นโยบายและแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. ๒๕๕๓"

๒. ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศเป็นต้นไป

๓. บรรดาประกาศ หรือเกณฑ์อื่นใดในส่วนที่ได้ระบุไว้แล้วในประกาศนี้ หรือที่มีข้อความขัดหรือแย้งกับประกาศนี้ให้ใช้ประกาศนี้แทน

๔. ในประกาศนี้

"มหาวิทยาลัย" หมายถึง มหาวิทยาลัยมหิดล

"ส่วนงาน" หมายถึง สภามหาวิทยาลัยมหิดล สำนักงานสภามหาวิทยาลัย สำนักงานอธิการบดี หอสมุดและคลังความรู้มหาวิทยาลัยมหิดล คณะ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบัน วิทยาลัย ศูนย์ ส่วนงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นซึ่งตั้งอยู่ในพื้นที่มหาวิทยาลัยมหิดล และวิทยาเขต

Occupational.indd 4 2/21/12 1:59:12 AM

"ผู้บริหารมหาวิทยาลัย" หมายถึง อธิการบดี รองอธิการบดี ผู้ช่วยอธิการบดี

"ผู้บริหารส่วนงาน" หมายถึง คณบดี รองคณบดี ผู้ช่วยคณบดี ผู้อำนวยการ และรองผู้อำนวยการ รวมถึงผู้ที่มีอำนาจในการสั่งการ ควบคุม ดูแลในส่วนงานย่อยหรือโครงการที่เรียกชื่อตำแหน่งอื่นทั้งในประเภทวิชาการทุกระดับ และประเภทผู้ชำนาญการ ผู้เชี่ยวชาญ ผู้เชี่ยวชาญพิเศษ

"บุคลากร" หมายถึง พนักงาน ข้าราชการ ลูกจ้างในสังกัดมหาวิทยาลัยมหิดล นักศึกษามหาวิทยาลัยมหิดล รวมถึงอาจารย์พิเศษ และบุคคลอื่นซึ่งได้รับแต่งตั้งให้ปฏิบัติงานของมหาวิทยาลัยมหิดล

"บุคคลภายนอก" หมายถึง บุคคลที่มิใช่บุคลากรของมหาวิทยาลัยมหิดลที่เข้ามาภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยมหิดล

"การปฏิบัติงาน" หมายถึง การดำเนินการเรียน การสอน การวิจัย ตลอดจนการทำงานและการให้บริการทุกด้านทั้งในสายงานวิชาการและในสายงานสนับสนุนของบุคลากรและบุคคลภายนอก

หมวด ๑
นโยบายด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม

๕. ตระหนักและให้ความสำคัญกับความปลอดภัยของบุคลากรในการปฏิบัติงานทั้งในส่วนของการวางแผน การดำเนินงาน และกิจกรรมต่างๆ ของมหาวิทยาลัย

๖. สนับสนุนการออกประกาศ กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ และแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมและสอดคล้องกับมาตรการทางกฎหมาย

๗. สนับสนุนให้มีการปรับปรุงสภาพการปฏิบัติงานที่เหมาะสม พัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกและโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม

๘. สนับสนุนให้บุคลากร ตลอดจนบุคคลภายนอกที่มาปฏิบัติงานและมารับบริการทุกคนปฏิบัติตามประกาศ กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ และแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม

๙. สนับสนุนการใช้ทรัพยากรอย่างเหมาะสม และมีระบบการจัดการของเสีย

Occupational.indd 5 2/21/12 1:59:12 AM

ที่มีประสิทธิภาพ

๑๐. สนับสนุนการเสริมสร้างจิตสำนึกและความรู้ความเข้าใจด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมที่ถูกต้องให้แก่บุคลากร

๑๑. สนับสนุนให้มีระบบการประเมิน การจัดการ และการควบคุมความเสี่ยงภัยในทุกระดับทั้งด้านการเรียน การสอน การวิจัยและการบริการวิชาการอย่างเหมาะสมและต่อเนื่อง

๑๒. เสริมสร้างและรักษาสภาพแวดล้อมที่ดีของมหาวิทยาลัย

๑๓. ส่งเสริมความร่วมมือกับชุมชนข้างเคียงเพื่อเสริมสร้างสุขอนามัยและความปลอดภัย

หมวด ๒
แนวปฏิบัติด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม

๑๔. มหาวิทยาลัยกำหนดให้ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานถือเป็นหน้าที่รับผิดชอบร่วมกันของบุคลากรทุกคนในมหาวิทยาลัย

๑๕. มหาวิทยาลัยสนับสนุนการฝึกอบรมและการจูงใจบุคลากร ตลอดจนส่งเสริมกิจกรรมเพื่อสร้างเสริมวัฒนธรรมสุขภาพและความปลอดภัยในการปฏิบัติงานอย่างทั่วถึงและต่อเนื่อง

๑๖. มหาวิทยาลัยกำหนดให้นำผลเกี่ยวกับความปลอดภัย และอาชีวอนามัยเป็นหลักเกณฑ์หนึ่งในการประเมินผลการปฏิบัติงาน

๑๗. ผู้บริหารมหาวิทยาลัยและผู้บริหารส่วนงานต้องรับผิดชอบและปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดีในการปฏิบัติตามประกาศ กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ และแนวทางปฏิบัติด้านความปลอดภัย รวมทั้ง อบรม ฝึกสอน จูงใจแก่บุคลากร

๑๘. ผู้บริหารมหาวิทยาลัยและผู้บริหารส่วนงานต้องควบคุม กำกับ ดูแลบุคลากรให้มีและใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่เหมาะสม

๑๙. ส่วนงานต้องปรับปรุงและพัฒนาสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงานให้ถูกสุขลักษณะและมีความปลอดภัย

๒๐. ส่วนงานต้องมีคณะกรรมการความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อมระดับส่วนงานเพื่อกำกับดูแลงานด้านความปลอดภัยภายในของส่วนงานตามนโยบายที่มหาวิทยาลัยกำหนด

Occupational.indd 6 2/21/12 1:59:12 AM

๒๑. ส่วนงานต้องจัดให้มีการประเมินผลการปฏิบัติงานตามกฎ ระเบียบ มาตรการ แนวปฏิบัติ ด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม ตามแนวทางของมหาวิทยาลัย

๒๒. บุคลากรทุกคนต้องปฏิบัติตามประกาศ กฎ ระเบียบ มาตรฐานความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

๒๓. บุคลากรทุกคนต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของตนเองและผู้ร่วมงาน ตลอดจนทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเป็นสำคัญในการปฏิบัติงาน

๒๔. บุคลากรทุกคนต้องให้ความร่วมมือในโครงการความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงานต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย และมีสิทธิเสนอความเห็น ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงสภาพการปฏิบัติงานและวิธีการปฏิบัติงานให้ปลอดภัย

ประกาศ ณ วันที่ ๑๗ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๕๓

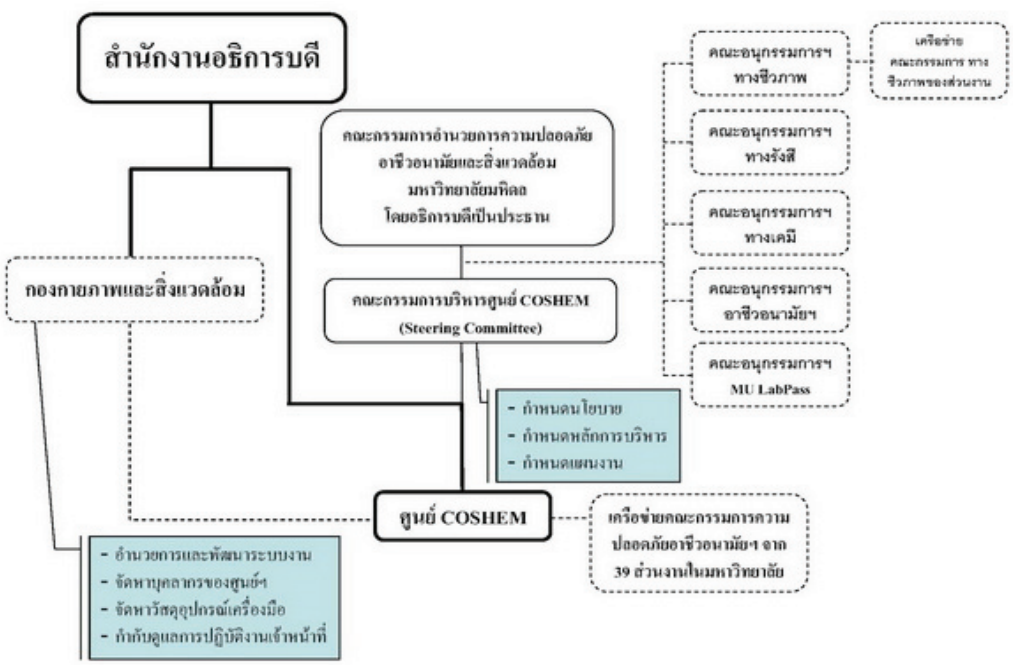
(ศาสตราจารย์คลินิกนายแพทย์ปิยะสกล สกลสัตยาทร)
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหิดล

Occupational.indd 7 2/21/12 1:59:12 AM

ศูนย์บริหารความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม (COSHEM)

มหาวิทยาลัยมหิดล ได้ตระหนักถึงความสำคัญในเรื่องความปลอดภัย อาชีวอนามัยทั้งของบุคลากร ผู้มาปฏิบัติงาน และผู้มารับบริการทุกคน รวมไปถึงสภาพแวดล้อมของมหาวิทยาลัยและชุมชนโดยรอบ จึงวางแนวทางที่จะพัฒนาระบบความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม โดยได้แต่งตั้งคณะกรรมการความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม และคณะอนุกรรมการความปลอดภัยในด้านต่าง ๆ รวมทั้งจัดตั้งศูนย์บริหารความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม (COSHEM) ซึ่งมหาวิทยาลัยฯ ได้วางโครงสร้างการบริหารงานของศูนย์ฯ ให้เป็นหน่วยงานในสังกัดกองกายภาพและสิ่งแวดล้อม สำนักงานอธิการบดี เพื่อทำหน้าที่ในการวางแผนและแนวปฏิบัติ ประสานงาน ติดตามและประเมินผลการดำเนินงานด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องให้บรรลุผลตามประกาศมหาวิทยาลัยมหิดล เรื่อง นโยบายและแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2553

โครงสร้างศูนย์บริหารความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม (COSHEM)



Occupational.indd 8 2/21/12 1:59:12 AM

1.2 การบริหารด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน

เพื่อให้การบริหารความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานของส่วนงานต่าง ๆ เป็นไปอย่างมีระบบและมีทิศทางการดำเนินการสอดคล้องกันและเกิดประโยชน์สูงสุดต่อองค์กร จึงกำหนดให้ทุกส่วนงานมีการแต่งตั้งคณะกรรมการความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน (occupational safety, health and environment committee) โดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1) เพื่อให้บุคลากร และนักศึกษาทุกคนมีความปลอดภัยและปฏิบัติงานในสภาพแวดล้อมการทำงานที่ดี

2) เพื่อส่งเสริมให้บุคลากร และนักศึกษาทุกคนตระหนักและเข้าใจในเรื่องของการเสริมสร้างสุขภาพอนามัยความปลอดภัยและการป้องกันอุบัติภัย รวมทั้งยอมรับว่างานเสริมสร้างสุขภาพอนามัยและความปลอดภัยเป็นภารกิจของทุกคน ดังนั้นทุกส่วนงานจึงต้องดำเนินการและร่วมมือกัน

3) เพื่อส่งเสริมให้บุคลากร และนักศึกษาทุกคนเกิดความตระหนักว่าตนเองเป็นผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องและมีโอกาสได้รับอุบัติภัยมากที่สุด ดังนั้นทุกคนจึงมีส่วนช่วยในการดูแลสุขภาพและป้องกันอุบัติเหตุ

4) เพื่อดำเนินการให้กิจกรรมความปลอดภัยและสุขภาพอนามัย เป็นส่วนหนึ่งที่ผสมผสานอยู่ในนโยบายตามภารกิจของหน่วยงาน รวมถึงวิธีการปฏิบัติงานและถือเป็นหน้าที่หนึ่งในการปฏิบัติงาน

5) เพื่อเปิดโอกาสให้บุคลากรและนักศึกษาเสนอความคิดเห็นในการปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานและสิ่งแวดล้อมในการทำงาน ตลอดจนวางมาตรการป้องกันอุบัติภัยและป้องกันการเจ็บป่วยที่เกี่ยวเนื่องจากการทำงาน

6) เพื่อปรับปรุงและส่งเสริมสัมพันธภาพระหว่างฝ่ายบริหารกับผู้ใต้บังคับบัญชา ให้เกิดความเข้าใจและความร่วมมือที่ดียิ่งขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้การดูแลสุขภาพอนามัยและป้องกันอุบัติภัยประสบความสำเร็จด้วยดี

ดังนั้นทุกส่วนงานจึงควรจัดตั้งคณะกรรมการความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานตามข้อกำหนดของกฎหมาย เพื่อวางแผนงานกิจกรรม โครงการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานมีการกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่ชัดเจน เพื่อให้สามารถจัดสรรทรัพยากรได้

Occupational.indd 9 2/21/12 1:59:12 AM

อย่างเหมาะสมทั้งด้านงบประมาณและบุคลากร รวมทั้งการกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของผู้บริหารและบุคลากรระดับบังคับบัญชา โดยมีหลักในการพิจารณาการจัดตั้งคณะกรรมการความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อมในการทำงาน มหาวิทยาลัยมหิดล ดังนี้

1) ผู้บริหารระดับสูงของหน่วยงาน เป็นประธานคณะกรรมการความปลอดภัยฯ มีความรับผิดชอบในเรื่องความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานขององค์กร

2) องค์ประกอบของคณะกรรมการความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานควรมีหลักเกณฑ์ ดังนี้

- ส่วนงานที่มีบุคลากรน้อยกว่า 100 คน ให้มีคณะกรรมการฯ ไม่น้อยกว่า 5 คน ประกอบด้วย

- ผู้บริหารส่วนงานหรือบุคคลที่ผู้บริหารส่วนงานมอบหมาย ทำหน้าที่เป็นประธาน 1 คน
- ผู้แทนระดับหัวหน้าส่วนงาน ทำหน้าที่เป็นกรรมการ 1 คน และเลขา 1 คน
- บุคลากรระดับปฏิบัติการ ทำหน้าที่เป็นกรรมการ 2 คน

- ส่วนงานที่มีบุคลากรตั้งแต่ 100 คน แต่ไม่ถึง 500 คน ให้มีคณะกรรมการฯ อย่างน้อย 7 คน ประกอบด้วย

- ผู้บริหารส่วนงานหรือบุคคลที่ผู้บริหารส่วนงานมอบหมาย ทำหน้าที่เป็นประธาน 1 คน
- ผู้แทนระดับหัวหน้าส่วนงาน ทำหน้าที่เป็นกรรมการ 2 คน และเลขา 1 คน
- บุคลากรระดับปฏิบัติการ ทำหน้าที่เป็นกรรมการ 3 คน

- ส่วนงานที่มีบุคลากรตั้งแต่ 500 คนขึ้นไป ให้มีคณะกรรมการอย่างน้อย 11 คน ประกอบด้วย

- ผู้บริหารส่วนงานหรือบุคคลที่ผู้บริหารส่วนงานมอบหมาย ทำหน้าที่เป็นประธาน 1 คน
- รองผู้บริหารส่วนงาน ทำหน้าที่เป็นเลขา 1 คน
- ผู้แทนระดับหัวหน้าส่วนงาน ทำหน้าที่เป็นกรรมการ 4 คน
- บุคลากรระดับปฏิบัติการ ทำหน้าที่เป็นกรรมการ 5 คน

Occupational.indd 10 2/21/12 1:59:12 AM

หมายเหตุ สำหรับหน่วยงานที่มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยเทคนิคขั้นสูง (จป. เทคนิคขั้นสูง) หรือเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยวิชาชีพ (จป.วิชาชีพ) ให้ทำหน้าที่เป็นเลขานุการ

ก. หน้าที่ความรับผิดชอบของคณะกรรมการความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในการทำงานระดับส่วนงานในมหาวิทยาลัยมหิดล มีดังนี้

1) พิจารณากำหนดแนวทางปฏิบัติงานด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในการทำงาน รวมถึงการปฏิบัติงานของบุคลากรและนักศึกษาทุกระดับตั้งแต่การเรียนการสอน การวิจัย และการบริการวิชาการ ตลอดจนลูกจ้าง ผู้รับเหมา และบุคคลภายนอกที่เข้ามาปฏิบัติงานหรือเข้ามาใช้บริการ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยที่สอดคล้องตามกฎหมายหรือตามมาตรฐานสากล

2) จัดทำระบบมาตรฐานการจัดการความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในการทำงาน

3) พิจารณาระบบการตรวจสอบโครงสร้างพื้นฐาน เครื่องมือ/อุปกรณ์ และบุคลากรที่เกี่ยวข้องด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในการทำงาน

4) ส่งเสริม สนับสนุน กิจกรรมด้านความปลอดภัยในการทำงานของมหาวิทยาลัย

5) สนับสนุนและประสานงานให้เกิดความเชื่อมโยงเกี่ยวกับการดำเนินงานด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อมในการทำงาน รวมถึงห้องปฏิบัติการระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ และที่เกี่ยวข้องกับกรรมการชุดต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย

6) สำรวจการปฏิบัติการด้านความปลอดภัยในการทำงาน และตรวจสอบสถิติการประสบอันตรายที่เกิดขึ้น

7) วางระบบการรายงานสภาพการทำงานที่ไม่ปลอดภัยเพื่อให้เป็นแนวปฏิบัติของบุคลากรและนักศึกษาทุกระดับ

8) ประเมินและรายงานผลการดำเนินงาน รวมทั้งระบุปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะในการปฏิบัติหน้าที่ต่อศูนย์บริหารความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยมหิดล ทุก 6 เดือน

9) ปฏิบัติภารกิจอื่น ๆ ตามที่อธิการบดีและคณะกรรมการอำนวยการความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยมหิดลมอบหมาย

Occupational.indd 11 2/21/12 1:59:12 AM

ข. หน้าที่ความรับผิดชอบของผู้บริหารระดับส่วนงาน

1) กำกับ ดูแล บุคลากรระดับบังคับบัญชาที่ทำหน้าที่ดูแลความปลอดภัยในการทำงาน

2) เสนอแผนงานโครงการด้านความปลอดภัยในหน่วยงานที่รับผิดชอบ

3) ส่งเสริม สนับสนุน และติดตามการดำเนินงานเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน ให้เป็นไปตามแผนงานโครงการเพื่อให้มีการจัดการด้านความปลอดภัยในการทำงานที่เหมาะสม

4) กำกับ ดูแล และติดตามให้มีการแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อความปลอดภัยของบุคลากรและนักศึกษาตามที่ได้รับรายงาน หรือตามข้อเสนอแนะของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน คณะกรรมการความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในการทำงาน หรือหน่วยงานความปลอดภัย

ค. หน้าที่ความรับผิดชอบของบุคลากรระดับบังคับบัญชาระดับต้น/หัวหน้างาน

1) กำกับ ดูแลให้บุคลากรและนักศึกษาในหน่วยงานที่รับผิดชอบปฏิบัติตามข้อบังคับและคู่มือความปลอดภัย

2) วิเคราะห์งานในหน่วยงานที่รับผิดชอบเพื่อค้นหาความเสี่ยงหรืออันตรายเบื้องต้น

3) สอนวิธีการปฏิบัติงานที่ถูกต้องแก่บุคลากรและนักศึกษาในหน่วยงานที่รับผิดชอบเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

4) ตรวจสอบสภาพการทำงาน เครื่องมือและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพที่ปลอดภัยก่อนลงมือปฏิบัติงานประจำวัน

5) กำกับ ดูแล การใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลของบุคลากรและนักศึกษาในหน่วยงานที่รับผิดชอบ

6) รายงานการประสบอันตราย การเจ็บป่วย หรือการเกิดเหตุเดือดร้อนรำคาญ อันเนื่องจากการทำงานของบุคลากรต่อคณะกรรมการความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในการทำงานของหน่วยงานตามระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนดในระเบียบปฏิบัติ

Occupational.indd 12 2/21/12 1:59:12 AM

7) ตรวจสอบหาสาเหตุการประสบอันตราย การเจ็บป่วย หรือการเกิดเหตุเดือดร้อนรำคาญอันเนื่องจากการทำงานของผู้บริหาร บุคลากร นักศึกษา ในหน่วยงานและรายงานผล รวมทั้งเสนอแนะแนวทางแก้ปัญหา

8) ส่งเสริมและสนับสนุนกิจกรรมความปลอดภัยในการทำงาน

9) ปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยในการทำงานอื่นตามที่เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานเสนอแนะ

1.3 แผนงานด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในการทำงานและการนำไปปฏิบัติ

แผนงานด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในการทำงานควรมีความสอดคล้องกับการปฏิบัติตามกฎหมาย ครอบคลุมถึงการพัฒนาและการนำไปปฏิบัติ องค์กรต้องนำแผนงานที่กำหนดไว้มาปฏิบัติโดยมีผู้บริหารระดับสูงเป็นผู้รับผิดชอบ ควรมีการกำหนดกรอบเวลา งบประมาณและเกณฑ์วัดผลการปฏิบัติที่ชัดเจน รวมทั้งมีการติดตามและทบทวนเป็นระยะโดยมีการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสม

ตัวอย่างแผนงานด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน

1) การฝึกอบรมบุคลากรและนักศึกษาเพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างปลอดภัย ตลอดจนมีการทบทวนอย่างต่อเนื่อง

2) ข้อบังคับ คู่มือ และเอกสารเกี่ยวกับการจัดการด้านความปลอดภัยในการทำงานให้มีความทันสมัยซึ่งทุกคนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้

3) การประชาสัมพันธ์เพื่อปลูกจิตสำนึกให้ทุกคนในองค์กรได้ตระหนักถึงความรับผิดชอบร่วมกัน ให้ความสำคัญและร่วมมือกันนำไปใช้ปฏิบัติ

4) ขั้นตอนการดำเนินงานสำหรับการชี้บ่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพ และความปลอดภัยในทุกกิจกรรมการทำงานของบุคลากรและนักศึกษา รวมทั้งมีการทบทวนอย่างต่อเนื่อง

5) การเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมในการทำงานและสุขภาพของบุคลากรและนักศึกษา

6) แผนป้องกันและเตรียมความพร้อมโต้ตอบเหตุฉุกเฉินตามความเสี่ยงของสิ่งแวดล้อมในการทำงานควรมีการฝึกซ้อมแผนอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง (สามารถอ่าน

Occupational.indd 13 2/21/12 1:59:12 AM

รายละเอียดเพิ่มเติมในบทที่ 3)

7) ข้อกำหนดด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานให้ผู้รับเหมาปฏิบัติ และใช้เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกผู้รับเหมา

8) ขั้นตอนการดำเนินงานในการสอบสวนสาเหตุของอุบัติการณ์ การบาดเจ็บ การเกิดอุบัติเหตุ การเจ็บป่วยและโรคที่เกิดจากการทำงาน รวมทั้งกำหนดมาตรการแก้ไขป้องกันมิให้เกิดซ้ำ

1.4 การประเมินผลและทบทวนการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน

ผู้บริหารระดับสูงขององค์กรจะต้องกำหนดให้มีการประเมินผลและทบทวนการจัดการความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน ดังนี้

1) จัดทำขั้นตอนการประเมินผลการปฏิบัติงานและจัดทำเกณฑ์การชี้วัดทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ

2) จัดให้มีการตรวจประเมินการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานไม่น้อยกว่าปีละ 1 ครั้ง มีการสรุปผลรวมทั้งแจ้งให้ผู้เกี่ยวข้องเพื่อดำเนินการต่อไป

3) จัดให้มีการทบทวนการจัดการความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยทบทวนในเรื่อง

- ผลการดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน
- ผลการแก้ไขข้อบกพร่องที่พบจากการตรวจประเมิน
- ผลการมีส่วนร่วมจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งในและนอกองค์กร
- ปัจจัยภายนอกและภายในที่เปลี่ยนแปลงไป

4) สรุปผลการทบทวนการจัดการความปลอดภัยและแจ้งให้ผู้เกี่ยวข้องให้ทราบเพื่อดำเนินการต่อ รวมทั้งกำหนดแผนงานในเชิงป้องกัน

Occupational.indd 14 2/21/12 1:59:12 AM

1.5 การดำเนินการปรับปรุงด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน

ผู้บริหารขององค์กรต้องกำหนดให้มีการตรวจติดตามผลการปฏิบัติงานเป็นระยะ ๆ โดยการตรวจประเมิน เพื่อวัดผลการปฏิบัติและหาข้อบกพร่อง แล้วนำไปวิเคราะห์หาสาเหตุ และทำการแก้ไขปรับปรุงตลอดจนบันทึกรายงานอย่างต่อเนื่องไว้เป็นลายลักษณ์อักษร

Occupational.indd 15 2/21/12 1:59:12 AM

Occupational.indd 16 2/21/12 1:59:12 AM

บทที่ 2

การบริหารจัดการอาชีวอนามัย และความปลอดภัยเฉพาะพื้นที่

บทนำ

การบริหารจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยเฉพาะพื้นที่ในมหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งเป็นสถาบันที่มีความหลากหลายในด้านการเรียนการสอน โครงการวิจัย และงานบริการวิชาการทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์การแพทย์ ตลอดจนงานให้บริการทางการแพทย์ที่กว้างขวางแก่สังคม เป็นภารกิจที่มีความสำคัญมากที่จะดำเนินพันธกิจหลักดังกล่าวให้สำเร็จด้วยดีอย่างต่อเนื่องนั้น มหาวิทยาลัยฯ จะต้องมีวิสัยทัศน์ นโยบายและระบบการบริหารงานที่เหมาะสมมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้การสร้างเสริมให้บุคลากรทุกระดับมีสุขภาวะที่ดีทั้งร่างกายและจิตใจ ปฏิบัติงานอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยก็ถือได้ว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการขับเคลื่อนภารกิจต่าง ๆ ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ มหาวิทยาลัยฯ ตระหนักถึงความสำคัญด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยทั้งของนักศึกษา บุคลากร ผู้มาปฏิบัติงาน และผู้มารับบริการทุกคน รวมไปถึงสภาพแวดล้อมของมหาวิทยาลัยฯโดยแบ่งออกเป็น 5 ด้าน คือ ความปลอดภัยทางชีวภาพ ความปลอดภัยทางเคมี ความปลอดภัยทางรังสี การบริการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในโรงพยาบาล และการประเมินอันตรายในสิ่งแวดล้อมการทำงาน

Occupational.indd 17 2/21/12 1:59:13 AM

2.1 ความปลอดภัยทางชีวภาพ (Biosafety)

หลักการของความปลอดภัยทางชีวภาพ (principles of biosafety)

จุดมุ่งหมายของการสร้างความปลอดภัยทางชีวภาพ ก็เพื่อให้นักวิจัย นักศึกษาและอาจารย์ในมหาวิทยาลัยทุกคนที่ต้องทำงานกับเชื้อและชีววัตถุ มีความปลอดภัยในการทำงาน และเพื่อควบคุมไม่ให้เชื้อและชีววัตถุนั้นกระจายออกสู่สิ่งแวดล้อม ในกรณีที่ผู้วิจัยทำการทดลองกับเชื้อหรือชีววัตถุอันตรายในสัตว์ทดลองและ/หรือทดลองกับพาหะที่สามารถแพร่กระจายโรคสู่ชุมชนได้ (insect vector-borne disease) จะต้องปฏิบัติตามกฎของ animal biosafety และ/หรือ arthropod vector control เพิ่มเติมด้วย ทั้งนี้ ผู้วิจัยสามารถศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมได้จากแนวทางปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพ ของมหาวิทยาลัยมหิดล (Mahidol University Biosafety Guidelines)

ก. ระดับความปลอดภัยทางชีวภาพ (levels of biosafety)

ความปลอดภัยทางชีวภาพแบ่งออกเป็น 4 ระดับ ซึ่งจะคำนึงถึง สถานที่ของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์ ระดับความอันตรายของเชื้อและชีววัตถุ และเทคนิคการปฏิบัติ ดังนี้

ตารางที่ 2.1 ระดับความปลอดภัยทางชีวภาพ

ความปลอดภัยทางชีวภาพ ระดับ 1 (biosafety level 1)	
จุดประสงค์	ใช้สำหรับการทำงานกับเชื้อหรือชีววัตถุที่ทราบว่าไม่ก่อโรคในคนปกติ
สถานที่	ไม่ต้องการ barrier พิเศษ ให้มีโต๊ะทำงาน และอ่างล้างมือ
อุปกรณ์ป้องกัน	ควรใส่เสื้อคลุม และถุงมือ
การปฏิบัติ	ต้องการเทคนิคทางจุลชีววิทยา

Occupational.indd 18 2/21/12 1:59:13 AM

ความปลอดภัยทางชีวภาพ ระดับ 2 (biosafety level 2)

จุดประสงค์	ใช้สำหรับการทำงานกับเชื้อหรือชีววัตถุที่มีความเสี่ยงปานกลาง สามารถทำให้เกิดโรคในมนุษย์ได้โดยเฉพาะโรคที่ติดต่อทางเลือด ทางปาก และทางผิวหนัง
สถานที่	ต้องมีสิ่งเพิ่มเติมจากระดับ 1 คือ biosafety cabinet
อุปกรณ์ป้องกัน	ควรใส่เสื้อคลุมและถุงมือ อาจใช้แว่นตา หรือเครื่องป้องกันใบหน้าถ้าจำเป็น
การปฏิบัติ	ต้องการความชำนาญทางเทคนิคจุลชีววิทยา

ความปลอดภัยทางชีวภาพ ระดับ 3 (biosafety level 3)

จุดประสงค์	ใช้สำหรับการทำงานกับเชื้อหรือชีววัตถุที่มีความเสี่ยงสูงที่สามารถทำให้เกิดโรคที่อันตรายถึงชีวิตได้ โดยเฉพาะโรคที่ติดต่อทางระบบหายใจ
สถานที่	ต้องมีสิ่งเพิ่มเติมขึ้นจากระดับ 2 คือต้องมีห้องพิเศษที่มีระบบควบคุมการถ่ายเทอากาศแบบ negative pressure มีการติดตั้ง hepa filter มีระบบควบคุมคนผ่านเข้าออก และมีระบบกำจัดเชื้อ
อุปกรณ์ป้องกัน	จะต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเอง (personal protection equipment) และอาจใช้เครื่องช่วยหายใจ
การปฏิบัติ	ต้องการความชำนาญทางเทคนิคจุลชีววิทยาและเทคนิคพิเศษในการควบคุมละอองฝอย (aerosol) และจะต้องทำงานใน biosafety cabinet class II

ความปลอดภัยทางชีวภาพ ระดับ 4 (biosafety level 4)

จุดประสงค์	ใช้สำหรับการทำงานกับเชื้อที่มีอันตรายมาก เชื้ออันตรายต่างถิ่นหรือเชื้อพิเศษที่ยังไม่ทราบคุณสมบัติแน่ชัด แต่สามารถทำให้เกิดอันตรายถึงชีวิตและสามารถแพร่กระจายสู่สังคมได้อย่างรวดเร็ว มักจะแพร่กระจายทางลมหายใจ
สถานที่	ต้องมีสิ่งเพิ่มเติมขึ้นจากระดับ 3 คือ ต้องการสถานที่อาคารแยกจำเพาะ มีระบบควบคุมการถ่ายเทอากาศของห้องที่ต้องผ่าน hepa Filter มีระบบกำจัดขยะมูลฝอย (waste management system) ที่ป้องกันไม่ให้เชื้อเล็ดลอดออกมา
อุปกรณ์ป้องกัน	มีชุดและอุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจพิเศษ
การปฏิบัติ	ต้องการความชำนาญทางเทคนิคจุลชีววิทยาและเทคนิคพิเศษในการควบคุมละอองฝอย (aerosol) และจะต้องทำงานใน biosafety cabinet class III เท่านั้น

หมายเหตุ มหาวิทยาลัยมหิดล ยังไม่มีห้องปฏิบัติการ biosafety level 4 จึงไม่อนุญาตให้ทำการทดลองในระดับนี้

ข. เชื้ออันตรายและสารพิษ (biological hazards and toxins) ได้แก่

Viruses	Bacteria
Fungi	Parasites
Rickettsiae	Chlamydiae
Prions	Cultured animal cells
Toxins	Recombinant DNA รวมถึง genetically modified microorganisms

การจัดจำแนกเชื้อตามระดับความอันตรายต้องคำนึงถึง ชนิดของเชื้อหรือชีววัตถุ วิธีการแพร่กระจาย ระดับอันตรายของโรคที่เกิด และปริมาณของเชื้อที่ใช้ เช่น เชื้อที่ดื้อยาจะมีความเสี่ยงสูงมากกว่าเชื้อที่ไม่ดื้อยา โรคที่ติดต่อทางการหายใจมีความเสี่ยงสูงกว่าโรคที่ติดต่อทางอาหารและน้ำ เป็นต้น การจัดจำแนกระดับอันตรายของเชื้อสามารถอ่านเพิ่มเติมได้จากแนวทางปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพ มหาวิทยาลัยมหิดล

ค. อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (personal protection equipment)

อุปกรณ์ที่ใช้ป้องกันอันตรายจากเชื้อและชีววัตถุมีหลายชนิด ต้องเลือกใช้ให้เหมาะกับระดับความเสี่ยงของเชื้อและชีววัตถุแต่ละชนิด อุปกรณ์ป้องกันอันตรายประกอบด้วยถุงมือ อุปกรณ์ป้องกันใบหน้าและตา เสื้อกาวน์ รองเท้าบูท ฯลฯ รายละเอียดเพิ่มเติมหาได้จาก website: www.cdc.gov/od/ohs/manual/pprotect.htm (CDC's Personal Protective Equipment Program)

Gloves ถุงมือยาง latex ใช้ในทางการแพทย์ เป็นสิ่งจำเป็นเมื่อทำงานกับชีววัตถุอันตรายทุกระดับ การใช้ต้องคำนึงถึงการแพ้ การฉีกขาด และการรั่วซึม หากเป็นการทำงานกับเชื้อที่จัดอยู่ใน biosafety level 3 ควรใส่ถุงมือ 2 ชั้น และไม่ควรใส่ถุงมือซ้ำ หากใช้ป้องกันสารเคมี ควรใช้เป็นถุงมือ nitrile ส่วนการทดลองที่ใช้สัตว์ทดลองควรใส่ถุงมือหนัง

Occupational.indd 20 2/21/12 1:59:13 AM

Eye & face protection หน้ากากป้องกันอันตรายบริเวณดวงตาและใบหน้า ใช้ได้กับความปลอดภัยทางชีวภาพทุกระดับ ที่เสี่ยงกับการกระเด็นจากสารเคมีหรือการเกิดละอองฝอยของเชื้อโรค

Respiratory protection เครื่องป้องกันระบบทางเดินหายใจ ใช้สำหรับ biosafety level 3 ขึ้นไป Respiratory protection มีหลายรูปแบบ ตั้งแต่หน้ากาก hepa filter ธรรมดาไปจนถึง hood สวมศีรษะที่มีเครื่องช่วยหายใจที่ติด hepa filter

Lab coat / Gown เสื้อคลุม เป็นสิ่งจำเป็นในการทำงานกับเชื้อที่มีความเสี่ยงทุกระดับ สำหรับ biosafety level 3 เสื้อคลุมควรยาวถึงหน้าแข้งและมีแขนยาวซึ่งสอดอยู่ใต้ถุงมือได้ หากผู้ปฏิบัตงานไว้ผมยาวควรมีที่คลุมผมด้วย

Booties รองเท้าที่สวมใส่ในห้องปฏิบัติการควรห่อหุ้มมิดชิด และเป็นพื้นยางที่ไม่ลื่น และสามารถกำจัดทิ้งได้ง่าย booties จำเป็นสำหรับ biosafety level 3

ง. ความปลอดภัยของอุปกรณ์และสถานที่ (safety equipment and facility)

1) เครื่องหมายเตือนภัย

ห้องปฏิบัติการที่ใช้เชื้อและชีววัตถุอันตรายระดับ 2 ขึ้นไปจะต้องมีเครื่องหมาย biohazard (ภาพที่ 2.1) ติดที่หน้าห้อง และแสดงระดับของห้องปฏิบัติการ ชนิดของเชื้อและชีววัตถุที่ใช้ รวมทั้งชื่อและหมายเลขโทรศัพท์ของหัวหน้าห้องปฏิบัติการ (lab director) และผู้จัดการห้องปฏิบัติการ (lab manager)

ภาพที่ 2.1 สัญลักษณ์เครื่องหมายชีวภัยสากล
(ที่มา: http://ehs.uky.edu/hmm/chap4.html)

Occupational.indd 21 2/21/12 1:59:14 AM

2) **การจำกัดคนเข้าออกในพื้นที่**

การจำกัดการเข้าถึงห้องปฏิบัติการที่ใช้เชื้อหรือชีววัตถุอันตรายที่มีความเสี่ยงสูง จะต้องถูกควบคุมโดย lab director และ lab manager และต้องมีบันทึกการเข้าออก รวมทั้งรายงานหากมีสิ่งที่ผิดปกติ

3) **Biosafety cabinet**

ตู้ปฏิบัติการ biosafety cabinet แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ซึ่งต้องเลือกใช้ให้เหมาะสม

Class I เป็นตู้ปฏิบัติการที่ป้องกันผู้วิจัย และสิ่งแวดล้อม แต่ไม่ป้องกันเชื้อ/ชีววัตถุที่ใช้ในการทดลอง จึงไม่เหมาะกับการทดลองกับเชื้ออันตราย

Class II เป็นตู้ปฏิบัติการที่ป้องกันทั้งผู้วิจัย สิ่งแวดล้อม และ เชื้อ/ชีววัตถุชนิดที่มีการใช้งานมากที่สุด ใช้ได้ทั้ง biosafety level 2 และ 3

Class III เป็นตู้ปฏิบัติการระบบปิดที่ป้องกันทั้งผู้วิจัย สิ่งแวดล้อม และเชื้อ/ชีววัตถุ การทำงานต้องผ่านถุงมือที่ติดอยู่ที่ตัวเครื่อง ใช้เฉพาะกับ biosafety level 4

การใช้ตู้ biosafety cabinet ควรมีการทำความสะอาดและตรวจวัดแรงลมทุกครั้งที่ใช้ (หรือตามกำหนดเวลาการดูแลเครื่องมือ)

4) **การตรวจเช็คอุปกรณ์**

ต้องตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบการกรองอากาศด้วย hepa filter ภายในห้องปฏิบัติการและตู้ biosafety cabinet อย่างสม่ำเสมอ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

5) **ของมีคม**

ของมีคม เช่น ใบมีด เข็มฉีดยา แผ่นสไลด์ ปิเปตแก้ว เศษแก้วหรือกระจก จะต้องบรรจุใส่กล่องสำหรับทิ้งโดยเฉพาะ และต้องไม่ใช้มือเปล่าหยิบจับโดยตรง

จ. ระเบียบปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ (safe work practices)

หัวหน้าห้องปฏิบัติการจะต้องจัดทำคู่มือปฏิบัติงานเพื่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้วิจัย และให้ผู้วิจัยเข้ารับการอบรมอย่างเหมาะสมและปฏิบัติตามคู่มืออย่างเคร่งครัด

Occupational.indd 22 2/21/12 1:59:14 AM

เทคนิคปฏิบัติในห้องปฏิบัติการแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1) เทคนิคทางจุลชีววิทยาระดับพื้นฐาน เป็นเทคนิคที่จำเป็นสำหรับความปลอดภัยทุกระดับ ห้องปฏิบัติการทุกห้องจะต้องมีหลักปฏิบัติพื้นฐานดังนี้

- กำหนดทางเข้าและทางออกของห้องปฏิบัติการ
- ล้างมือทุกครั้งก่อนเข้าและออกจากห้องปฏิบัติการ
- ห้ามกิน ดื่ม สูบบุหรี่ แต่งหน้า ใส่คอนแทคเลนส์ ในห้องปฏิบัติการ
- ห้ามใช้ปากดูดสารด้วยปิเปต
- ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติการทุกครั้งที่ใช้ในการทดลองและมีกระบวนการลดการปนเปื้อนเชื้อ
- มีภาชนะรองรับพิเศษสำหรับใส่ของมีคมที่ใช้แล้ว
- ลดการปฏิบัติที่แพร่กระจายละอองในอากาศ เช่น การปฏิบัติงานใน biosafety cabinet

2) เทคนิคเฉพาะ เป็นเทคนิคพิเศษที่กำหนดเพิ่มเติมขึ้นจากเทคนิคพื้นฐาน ซึ่งอาจมีรายละเอียดที่แตกต่างกัน ขึ้นกับระดับความอันตรายของเชื้อ และจะครอบคลุมหัวข้อต่อไปนี้

- ขั้นตอน และระบบควบคุมผู้มีสิทธิ์ผ่านเข้าออกห้องปฏิบัติการ
- ป้ายเตือนอันตรายจากสารชีวภาพ
- วิธีปฏิบัติเพื่อกำจัดสารติดเชื้อและวัสดุติดเชื้อ
- วิธีการบรรจุและการขนส่งเชื้อและชีววัตถุ
- ข้อควรปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน
- ระบบการดูแลห้องปฏิบัติการและการบันทึกเหตุการณ์ฉุกเฉิน

ฉ. การทำให้ปราศจากเชื้อและการทำลายเชื้อ (sterilization and disinfection)

วัสดุปนเปื้อนเชื้อหรือชีววัตถุอันตรายจะต้องผ่านกระบวนการลดการปนเปื้อนหรือกระบวนการฆ่าเชื้อก่อนนำไปกำจัดให้เหมาะสมตามที่กฎหมายกำหนด และต้องจัดบริเวณพื้นที่การเก็บสารปนเปื้อนเพื่อรอการกำจัดให้เหมาะสมและมิดชิด พร้อมทั้งมีเครื่องหมายแสดงอันตรายของเชื้อและชีววัตถุนั้นอย่างชัดเจน

การทำให้ปราศจากเชื้อ (sterilization) คือ การฆ่าเชื้อ ผลผลิตจากเชื้อและสปอร์ของเชื้ออย่างสมบูรณ์ เช่น ใช้สารเคมีกับพวกไวต่อความร้อน (heat

Occupational.indd 23 2/21/12 1:59:14 AM

sensitive) ได้แก่ ethylene oxide (EO) หรือ hydrogen peroxide (H_2O_2) การใช้เครื่องนึ่งไอน้ำภายใต้ความดัน (autoclave) เหมาะสำหรับการกำจัดเชื้อซึ่งเป็นวัสดุปนเปื้อนทางชีวภาพ อาหารเลี้ยงเชื้อ รวมทั้งถุงมือแพทย์ ผ้า วัสดุวิทยาศาสตร์ที่ไม่ปนเปื้อนด้วยสารเคมีอันตรายที่ระเหยได้ หรือสารกัมมันตรังสี และไม่ใช่ซากสัตว์ วัสดุที่ต้องการฆ่าเชื้อเหล่านี้ ต้องบรรจุอยู่ในถุงพลาสติกสีแดงที่ autoclave ได้และผูกปากถุงไว้รวมทั้งติดเทปกระดาษกาวที่เปลี่ยนสีได้เมื่อถูกความร้อนสูง ควรมีการตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องนึ่งไอน้ำภายใต้ความดันโดยใช้ตัวชี้วัดทางเคมีและทางชีวภาพ เมื่อฆ่าเชื้อเสร็จแล้วต้องนำมาบรรจุถุงสีแดงอีกชั้นหนึ่งเพื่อรอการกำจัดต่อไป การกำจัดเชื้อแบบนี้จะต้องมีการควบคุมคุณภาพโดยทดสอบประสิทธิภาพการฆ่าสปอร์รวมอยู่ด้วยเป็นระยะ ๆ

การลดการปนเปื้อนของเชื้อ หรือการทำลายเชื้อเฉพาะบางชนิด (disinfection) อาจทำได้โดยการใช้สารเคมี ก๊าซ formaldehyde หรือ hydrogen peroxide หรือสารรังสี ซึ่งเหมาะสมสำหรับเชื้อแต่ละชนิด (ดูรายละเอียดได้จาก website ของ CDC หรือ Laboratory Biosafety Manual 3rd edition ของ WHO) ทั้งนี้ประสิทธิภาพของสารฆ่าเชื้อขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ความชื้น ความเข้มข้น และระยะเวลาสัมผัส

การเผา (incineration) เป็นการฆ่าเชื้อสำหรับซากสัตว์หรือวัสดุวิทยาศาสตร์ที่ไม่นำกลับมาใช้อีก ปัจจุบันมีหน่วยงานที่รับบริการนำวัสดุติดเชื้อทางชีวภาพไปกำจัดโดยการเผา อาทิเช่น สำนักรักษาความสะอาด และบริษัทกรุงเทพธนาคมจำกัด ผู้ว่าจ้างจะต้องควบคุมการขนส่งขยะติดเชื้อเหล่านั้นให้ไปถึงเตาเผาโดยปลอดภัยหรือตามแต่ข้อตกลงทั้ง 2 ฝ่าย

ช. การควบคุมเชื้อหกหล่น (spill control)

การควบคุมไม่ให้เชื้อหรือวัสดุปนเปื้อนเชื้อหกหล่นแพร่กระจายออกไป ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ

1) การประเมินความเสี่ยง (risk assessment) ประกอบด้วย

การประเมินจุลชีพและชีววัตถุ (agent factors) ที่ระดับความอันตรายของเชื้อ ปริมาณของเชื้อที่ใช้ และวิธีที่ใช้ในการทดลอง ว่าอยู่ในระดับของความเสี่ยงมากน้อยเพียงใด

Occupational.indd 24 2/21/12 1:59:14 AM

การประเมินผู้ทดลอง/ผู้วิจัย (host factors) ว่าอยู่ในภาวะเสี่ยงต่อการติดเชื้อได้ง่ายหรือไม่

การประเมินสภาวะแวดล้อม (environmental factors) ว่าสถานที่อุปกรณ์อยู่ในสภาพดี พร้อมที่จะทำงานอย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่

2) ระบบการควบคุมเมื่อเกิดการหกหล่นของเชื้อ (spill control)

เมื่อทราบระดับของความเสี่ยงจากการประเมินแล้ว จะต้องมีระบบรองรับความเสี่ยงนั้น โดยแต่ละห้องปฏิบัติการจะต้องเขียนคู่มือการป้องกันและแก้ไขอันตรายจากการปนเปื้อนให้เหมาะสมกับชนิดของเชื้ออันตรายที่ใช้ในการทดลองนั้น ๆ

Spill control เป็นหนึ่งในระบบควบคุมการปนเปื้อนเชื้อ เมื่อเกิดอุบัติเหตุเชื้อหกหล่น ระบบนี้มีความสำคัญมาก จะต้องควบคุมอย่างเคร่งครัดเพื่อไม่ให้เป็นอันตรายต่อผู้ทดลอง/ผู้วิจัย และไม่ให้แพร่กระจายออกไปสู่ภายนอก Spill control จะมีรายละเอียดที่แตกต่างกันขึ้นกับระดับความอันตรายของเชื้อ และบริเวณที่เกิดการปนเปื้อนของเชื้อ

<u>การปนเปื้อนเชื้อภายใน biosafety cabinet</u> ควรปฏิบัติดังนี้

1. ทำความสะอาดให้เร็วที่สุด และปล่อยให้ตู้ cabinet ทำงานระหว่างทำความสะอาด

2. ต้องสวมชุดป้องกันอันตรายขณะทำความสะอาด

3. ใช้กระดาษซับปกคลุมบริเวณที่เชื้อหก เทน้ำยาฆ่าเชื้อลงบนกระดาษทิ้งไว้ 20 นาที (ไม่ควรใช้แอลกอฮอล์) แล้วเก็บกระดาษที่ปนเปื้อนใส่ถุงทิ้ง เพื่อฆ่าเชื้อด้วย autoclave ต่อไป

4. ทำความสะอาดซ้ำอีกรอบ

5. ถอดชุดป้องกันอันตรายที่อาจปนเปื้อนระหว่างทำความสะอาดเชื้อ ใส่ถุงแล้วนำไปฆ่าเชื้อด้วยวิธี autoclave

6. ให้ biosafety cabinet ทำงานต่ออีก 10 นาทีก่อนปิดเครื่อง

7. ล้างมือให้สะอาดก่อนออกจากห้องปฏิบัติการ

8. ทำบันทึกและรายงานเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นต่อหัวหน้าห้องปฏิบัติการ

<u>การปนเปื้อนเชื้อภายนอก biosafety cabinet</u> ควรปฏิบัติดังนี้

1. รีบแจ้งให้ผู้ร่วมงาน รวมทั้งหัวหน้าห้องปฏิบัติการทราบ และให้ผู้ปฏิบัติงานอื่น ๆ ออกจากห้อง

Occupational.indd 25 2/21/12 1:59:14 AM

2. กลั้นหายใจและรีบออกจากห้องปฏิบัติการ ล้างมือให้สะอาด

3. เปลี่ยนชุดที่อาจปนเปื้อนเชื้อเป็นชุดป้องกันอันตรายชุดใหม่ ใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล เช่น ถุงมือ เสื้อคลุม เป็นต้น

4. ติดป้ายบอกเหตุ และห้ามคนเข้ามาในบริเวณห้องปฏิบัติการ

5. รอให้ละอองอากาศลดการฟุ้งกระจาย แล้วเข้าไปทำความสะอาดโดยใช้กระดาษซับปิดบริเวณเชื้อ เทน้ำยาฆ่าเชื้อลงบนกระดาษทิ้งไว้ 20 นาที เก็บกระดาษที่ปนเปื้อนโดยไม่ใช้มือหยิบจับโดยตรง

6. ทำความสะอาดซ้ำอีกรอบ

7. ถอดชุดป้องกันอันตรายที่อาจปนเปื้อนระหว่างทำความสะอาดเชื้อ ใส่ถุงแล้วนำไปฆ่าเชื้อด้วยวิธี autoclave

8. ล้างมือให้สะอาดก่อนออกจากห้องปฏิบัติการ

9. ทำบันทึกและรายงานเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นต่อหัวหน้าห้องปฏิบัติการ

ซ. การบรรจุห่อและการขนย้ายเชื้อและชีววัตถุ (packaging and transportation of biohazards)

วัตถุปนเปื้อนหรือวัตถุติดเชื้อจะหมายรวมถึง culture ของเชื้อและชีววัตถุจากผู้ป่วยเช่น เลือด เนื้อเยื่อ สารคัดหลั่ง ปัสสาวะ อุจจาระ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองที่ติดเชื้อ

กรณีของการขนย้าย culture ของเชื้อ หรือตัวอย่างจากผู้ป่วยจากห้องปฏิบัติการหนึ่งไปยังอีกห้องปฏิบัติการหนึ่ง จะต้องปฏิบัติตามระเบียบของมหาวิทยาลัย คือจะต้องมีการบรรจุที่ถูกต้อง และป้องกันการหก การปนเปื้อน รวมทั้งมีการประเมินความเสี่ยงและมีมาตรการรองรับ ส่วนการส่งชีววัตถุใดไปยังสถาบันอื่น นักวิจัยต้องกรอกแบบฟอร์ม Material Transfer Agreement เพื่อขออนุญาตจากมหาวิทยาลัย (สามารถดูจากคู่มือความปลอดภัยทางชีวภาพได้ที่ http://www.op.mahidol.ac.th/oppe/Coshem/form_1.html)

การบรรจุห่อต้องใส่ภาชนะอย่างน้อย 2 ชั้น และป้องกันการรั่วไหล ห่อหุ้มภาชนะชั้นในและชั้นนอกด้วยกระดาษซับน้ำ และจะต้องไม่บรรจุปริมาตรสารมากเกินไป ภาชนะขนส่งภายนอกหรือกล่องบรรจุภัณฑ์ ต้องแสดงเครื่องหมายจำเพาะของ biosafety รวมทั้งรายละเอียดของสารที่ขนย้ายไว้ที่ด้านนอกของกล่องให้เห็นได้อย่าง

Occupational.indd 26 2/21/12 1:59:14 AM

ชัดเจน สำหรับการขนส่งชีววัตถุอันตรายภายในประเทศ หรือระหว่างประเทศทางอากาศ ให้ปฏิบัติตาม The International Air Transport Association (IATA) Dangerous Goods Regulations สำหรับกรณีที่ต้องการนำเข้าเชื้อหรือชีววัตถุอันตราย ต้องยื่นคำขออนุญาตจาก กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

ฌ. การฝึกอบรมและการจัดการสุขภาพ (training and health management)

เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานยึดถือแนวทางปฏิบัติตามเทคนิคทางจุลชีววิทยาที่เหมาะสมกับระดับความอันตรายของเชื้อและชีววัตถุอย่างเคร่งครัด หัวหน้าห้องปฏิบัติการต้องรับผิดชอบดำเนินการเพื่อกำหนดแนวทางการดูแลรักษาความปลอดภัยภายในห้องปฏิบัติการให้สอดคล้องกับหลักการความปลอดภัยทาง อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัย และส่งเสริมการฝึกอบรม รวมทั้งดูแลให้นักวิจัยเข้ารับการอบรมและดำเนินการให้เหมาะสม นักวิจัยที่ผ่านการอบรมแล้ว ต้องทราบถึงขั้นตอนการปฏิบัติที่จะลดความเสี่ยงให้น้อยลง และมีการควบคุมให้เป็นไปตามนั้น

การตรวจสุขภาพของนักวิจัยอย่างสม่ำเสมอ ทั้งก่อนและระหว่างการปฏิบัติงานเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้นักวิจัยทราบว่านักวิจัยมีสุขภาพเหมาะสมที่จะทำงานวิจัยได้หรือไม่ และเป็นหน้าที่ของหัวหน้าห้องปฏิบัติการที่จะต้องส่งเสริมการตรวจสุขภาพของนักวิจัย หากมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น นักวิจัยต้องหยุดงานวิจัยนั้นทันทีจนกว่าจะมีการยืนยันความปลอดภัยจากแพทย์ผู้ตรวจอีกครั้ง

Occupational.indd 27 2/21/12 1:59:14 AM

2.2 ความปลอดภัยทางเคมี (Chemical safety)

ก. การจำแนกประเภทสารเคมี

ข้อมูลเกี่ยวกับสารเคมีเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการจัดการความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมี ซึ่งสหประชาชาติได้แบ่งสารอันตรายออกเป็น 9 ประเภท เพื่อให้ประเทศต่าง ๆ นำไปใช้ให้เหมือนกันในการขนส่งสารเคมีอันตรายเหล่านี้เพื่อความปลอดภัยในการขนส่งสารเคมีและการปฏิบัติในภาวะฉุกเฉิน ดังนี้

ตารางที่ 2.2 ฉลากประเภทวัตถุอันตราย 9 ประเภท

ประเภท	สัญลักษณ์และรายละเอียด	
1. วัตถุระเบิด		**สัญลักษณ์:** วัตถุที่กำลังระเบิด **พื้น:** สีส้ม **หมายเลขและตัวอักษร** สีดำ ตัวเลขต้องสูงประมาณ 30 ม.ม. หนา ประมาณ 5 ม.ม. **หมายเลข** 1 มุมข้างล่าง ขนาดเล็กไม่ถึง 3 ซม.
2. ก๊าซ	ประเภทย่อย 2.1 ประเภทย่อย 2.2 ประเภทย่อย 2.3	**สัญลักษณ์:** เปลวไฟสีดำหรือสีขาว **พื้น:** สีแดง **หมายเลข** 2 มุมข้างล่าง **สัญลักษณ์:** หลอดก๊าซสีดำหรือสีขาว **พื้น**: สีเขียว **หมายเลข** 2 มุมข้างล่าง **สัญลักษณ์:** หัวกะโหลกและกระดูกไขว้สีดำ **พื้น**: สีขาว **หมายเลข** 2 มุมข้างล่าง
3. ของเหลวไวไฟ	ประเภท 3	**สัญลักษณ์:** เปลวไฟสีดำหรือสีขาว **พื้น:** สีแดง **หมายเลข:** 3 มุมข้างล่าง

Occupational.indd 28 2/21/12 1:59:15 AM

ระเภท	สัญลักษณ์และรายละเอียด	
4. ของแข็งไวไฟ	ประเภทย่อย 4.1	**สัญลักษณ์:** เปลวไฟสีดำ **พื้น:** แถบสีขาวสลับแถบสีแดง แนวตั้ง 7 แถบ **หมายเลข:** 4 มุมข้างล่าง
	ประเภทย่อย 4.2	**สัญลักษณ์:** เปลวไฟสีดำ **พื้น:** ครึ่งบนสีขาว ครึ่งล่างสีแดง **หมายเลข:** 4 มุมข้างล่าง
	ประเภทย่อย 4.3	**สัญลักษณ์:** เปลวไฟสีดำหรือสีขาว **พื้น:** สีน้ำเงิน **หมายเลข:** 4 มุมข้างล่าง
5. สารออกซิไดซ์และสารอินทรีย์เปอร์ออกไซด์	ประเภทย่อย 5.1	**สัญลักษณ์:** เปลวไฟเหนือวงกลมสีดำ **พื้น:** สีเหลือง **หมายเลข:** 5.1 มุมข้างล่าง **หมายเลข:** 5.2 มุมข้างล่าง
	ประเภทย่อย 5.2	
6. สารพิษและสารติดเชื้อ	ประเภทย่อย 6.1	**สัญลักษณ์:** หัวกะโหลกและกระดูกไขวัสีดำ **พื้น:** สีขาว **หมายเลข:** 6 มุมข้างล่าง
	ประเภทย่อย 6.2	**สัญลักษณ์:** รูปจันทร์เสี้ยว 3 อันวางบนวงกลม เขียนข้อความเป็นสีดำ **พื้น:** สีขาว **หมายเลข:** 6 มุมข้างล่าง
7.วัสดุกัมมันตรังสี	ประเภท 7	**สัญลักษณ์:** ใบพัดสามใบสีดำ **พื้น:** ครึ่งบนสีเหลือง ครึ่งล่างสีขาว **หมายเลข:** 7 มุมข้างล่าง

Occupational.indd 29 2/21/12 1:59:17 AM

ประเภท	สัญลักษณ์และรายละเอียด	
8. สารกัดกร่อน	 ประเภท 8	**สัญลักษณ์:** ของเหลวหยดจากหลอดแก้ว 2 หลอดและกำลังกัดมือและโลหะสีดำ **พื้น:** ครึ่งล่างสีดำขอบขาว **หมายเลข:** 8 มุมข้างล่าง
9. สารอันตรายอื่น ๆ	 ประเภท 9	**สัญลักษณ์:** แถบสีดำแนวตั้ง 7 แถบในครึ่งบน **พื้น:** สีขาว **หมายเลข:** 9 มุมข้างล่าง

Global Harmonization System

ปัจจุบันมีระบบการจำแนกประเภทและติดฉลากสารเคมีให้เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก (Global Harmonization System, GHS) ซึ่งกำหนดแนวทางการจำแนกประเภทสารเคมี การติดฉลากสารเคมีและเอกสารความปลอดภัยต่าง ๆ ให้เป็นไปแนวทางเดียวกันทั่วโลก โดยจำแนกสารเคมีตามความเป็นอันตรายออกเป็น 3 ประเภท คือ ความเป็นอันตรายทางด้านกายภาพ ความเป็นอันตรายทางสุขภาพ และความเป็นอันตรายทางด้านสิ่งแวดล้อม

1) **สารเคมีที่เป็นอันตรายทางกายภาพ** (physical hazards) แบ่งเป็น 16 ประเภท ได้แก่

- **วัตถุระเบิด** (explosives) หมายถึง วัตถุหรือสารที่ไวต่อแรงเสียดทานหรือการกระแทก วัตถุระเบิดสามารถสร้างก๊าซที่มีอุณหภูมิสูงและแรงดันด้วย แรงดันที่มหาศาลสามารถทำลายสิ่งรอบข้าง

- **ก๊าซไวไฟ** (flammable gases) หมายถึงก๊าซที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียสและมีความดัน 101.3 กิโลปาสกาล สามารถติดไฟได้เมื่อผสมกับอากาศร้อยละ 13 หรือต่ำกว่าโดยปริมาตร หรือมีช่วงกว้างที่สามารถติดไฟได้เมื่อผสมกับอากาศร้อยละ 12 ขึ้นไป โดยไม่คำนึงถึงความเข้มข้นต่ำสุดของการผสม เช่น ก๊าซหุงต้ม

Occupational.indd 30 2/21/12 1:59:17 AM

(LPG) ก๊าซไฮโดรเจน ก๊าซไวนิลคลอไรด์ ก๊าซอะเซทิลิน เป็นต้น

- อนุภาคแขวนลอยไวไฟ (flammable aerosals) หมายถึงสารที่บรรจุอยู่ในภาชนะปิดและบรรจุก๊าซอัด ก๊าซเหลว หรือก๊าซละลายภายใต้ความดันที่มีของเหลว ครีม หรือผงฝุ่น และปล่อยสารออกมาในรูปอนุภาคที่เป็นของแข็งหรือของเหลวที่แขวนลอยอยู่ในก๊าซ โดยมีองค์ประกอบที่เป็นสารไวไฟ

- ก๊าซออกซิไดซ์ (oxidizing gases) หมายถึง ก๊าซที่ให้ออกซิเจนออกมา ทำให้วัสดุติดไฟได้เกิดการเผาไหม้ได้ง่ายขึ้น หรือสามารถดึงอิเล็กตรอนออกจากสารอื่นและเปลี่ยนโครงสร้างของสารนั้น

- ก๊าซภายใต้ความดัน (gases under pressure) หมายถึง ก๊าซที่บรรจุอยู่ในภาชนะที่มีความดัน ≥ 280 กิโลปาสกาล ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส หรือเป็นของเหลวอุณหภูมิต่ำ

- ของเหลวไวไฟ (flammable liquids) หมายถึงของเหลวหรือของเหลวผสม หรือของเหลวที่มีสารแขวนลอยผสม ที่มีจุดวาบไฟไม่เกิน 60.5 องศาเซลเซียส (จุดวาบไฟ หมายถึงอุณหภูมิต่ำสุดที่ของเหลวสามารถให้ไอระเหยออกมาได้มากพอและพร้อมที่จะจุดติดไฟได้เมื่อมีประกายไฟ)

- ของแข็งไวไฟ (flammable solids) หมายถึง ของแข็งที่พร้อมจะติดไฟหรืออาจเป็นสาเหตุให้เกิดไฟไหม้ หรือช่วยให้เกิดไฟไหม้จากการเสียดสี ของแข็งที่ติดไฟได้ง่ายอยู่ในรูปของผง เม็ด ติดไฟได้โดยการสัมผัสกับแหล่งกำเนิดไฟในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ

- สารเคมีที่เกิดปฏิกิริยาได้เอง (self-reactive substances) หมายถึงสารที่ลุกติดไฟได้เอง โดยไม่ต้องสัมผัสกับประกายไฟหรือเปลวไฟ เป็นสารที่ไม่เสถียรต่อความร้อนและมีความเสี่ยงต่อการสลายตัวระดับโมเลกุลแบบให้ความร้อนอย่างรุนแรงโดยไม่ต้องมีออกซิเจน (อากาศ)

- ของเหลวที่ลุกติดไฟได้เองในอากาศ (pyrophoric liquids) หมายถึงของเหลวที่ลุกติดไฟได้ตามธรรมชาติเมื่อสัมผัสกับอากาศ สามารถลุกติดไฟได้เองภายในห้านาทีหลังจากสัมผัสกับอากาศ

- ของแข็งที่ลุกติดไฟได้เองในอากาศ (pyrophoric solids) หมายถึงสารที่มีสมบัติเช่นเดียวกับของเหลวที่ลุกติดไฟได้เองในอากาศ แต่มีสถานะเป็นของแข็ง

Occupational.indd 31 2/21/12 1:59:17 AM

- สารเคมีที่เกิดความร้อนได้เอง (self-heating substances) หมายถึง สารที่ทำให้เกิดความร้อนเมื่อทำปฏิกิริยากับอากาศโดยไม่ต้องมีพลังงานจากภายนอก สารชนิดนี้ต่างจากสารที่ลุกติดไฟได้เองคือจะลุกไหม้เมื่อมีปริมาณมาก และเมื่อเก็บไว้เป็นเวลานาน เช่นหลายชั่วโมงหรือหลายวัน

- สารเคมีที่สัมผัสน้ำแล้วให้ก๊าซไวไฟ (substances which emit flammable gases upon contacting with water) หมายถึงสารที่เป็นของแข็งหรือของเหลว เมื่อสัมผัสกับน้ำแล้วลุกติดไฟได้ด้วยตัวเองหรือปล่อยก๊าซไวไฟในปริมาณที่เป็นอันตราย

- ของเหลวออกซิไดซ์ (oxidizing liquids) หมายถึงสารซึ่งมีสมบัติเช่นเดียวกับก๊าซออกซิไดซ์ แต่เป็นของเหลว

- ของแข็งออกซิไดซ์ (oxidizing solids) หมายถึงสารซึ่งมีสมบัติเช่นเดียวกับก๊าซออกซิไดซ์ แต่เป็นของแข็ง

- สารอินทรีย์เปอร์ออกไซด์ (organic peroxides) หมายถึงสารอินทรีย์ที่มีกลุ่มเปอร์ออกไซด์ (ROOR) คือโครงสร้างที่มีออกซิเจนสองอะตอมเกาะกัน (bivalent -0-0- structure) และไม่เสถียรทางความร้อน มีคุณสมบัติในการสลายตัวแบบเร่งปฏิกิริยาได้เองโดยคายความร้อนออกมา (exothermic self-accelerating decomposition) สารอินทรีย์เปอร์ออกไซด์เป็นสารที่ไวไฟสูง เสี่ยงต่อการสลายตัวที่ทำให้ระเบิดได้ ลุกไหม้อย่างรวดเร็ว และไวต่อแรงกระแทกหรือการเสียดสี

- สารกัดกร่อนโลหะ (substances corrosive to metals) หมายถึงสารกัดกร่อนที่สามารถทำลายพื้นผิววัสดุต่าง ๆ และโลหะ

2) **สารเคมีที่เป็นอันตรายทางสุขภาพ** (health hazards) แบ่งเป็น 10 ประเภท ได้แก่

- สารที่เป็นพิษเฉียบพลัน (acute toxicity) หมายถึงสารที่ให้ผลกระทบร้ายแรงภายหลังจากการได้รับสารเคมีทางปากหรือทางผิวหนังเพียงครั้งเดียวหรือหลายครั้งภายในเวลา 24 ชั่วโมง หรือได้รับทางการหายใจเป็นเวลา 4 ชั่วโมง ความเป็นพิษเป็นสมบัติของสารเคมีที่ทำลายอวัยวะ ระบบต่าง ๆ ของร่างกายหรือเนื้อเยื่อ เข้าสู่ร่างกายโดยการสูดหายใจเข้าไป กลืนกินหรือสัมผัสผิวหนัง สารเคมีเหล่านี้สามารถก่ออันตรายถึงขั้นเสียชีวิตได้ ทั้งนี้ขึ้นกับความเข้มข้นที่ได้รับและความเป็นพิษสูง

Occupational.indd 32 2/21/12 1:59:17 AM

ความเป็นพิษเฉียบพลันแสดงโดยค่า LD_{50} หรือ LC_{50} ซึ่งหมายถึงปริมาณของสารเคมีที่ให้กับสัตว์ทดลองทั้งหมดเพียงครั้งเดียว แล้วทำให้กลุ่มของสัตว์ทดลองร้อยละ 50 (ครึ่งหนึ่ง) ตาย

- สารกัดกร่อน/ระคายเคืองต่อผิวหนัง (skin corrosion/irritation) หมายถึงสารที่ทำให้ผิวหนังไหม้ หรือหลุดออก การกัดกร่อนของผิวหนังเป็นผลจากการทำลายผิวหนังที่ไม่สามารถกลับคืนสู่สภาพเดิมได้เมื่อป้ายสารเคมีทดสอบบนผิวหนังสัตว์ทดลองเป็นเวลา 4 ชั่วโมง โดยแบ่งลักษณะของการกัดกร่อนเป็น แผลมีหนอง แผลมีเลือดออก และเมื่อสิ้นสุดการสังเกตพบว่าผิวหนังด่างเนื่องจากผิวหนังถูกฟอกขาว

การระคายเคืองต่อผิวหนัง หมายถึงการเกิดอันตรายต่อผิวหนังชนิดสามารถกลับคืนสู่สภาพเดิมได้หลังจากการทดสอบ 4 ชั่วโมง

- สารทำลายดวงตาอย่างรุนแรง/การระคายเคืองต่อดวงตา (serious eye damage/ eye irritation) หมายถึงสารทำให้ดวงตาไหม้ การกัดกร่อนตาเป็นผลจากการทำลายเนื้อเยื่อในตา หรือทำให้การมองเห็นเสื่อมลงอย่างรุนแรง ภายหลังการป้ายสารเคมีที่ใช้ทดสอบบนผิวด้านหน้าของตาซึ่งไม่สามารถกลับคืนสู่สภาพเดิมภายใน 21 วัน นับจากวันที่รับสารเคมี

การระคายเคืองเป็นผลที่ปรากฏขึ้นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของตาภายหลังจากการป้ายสารเคมีบนผิวด้านหน้าของดวงตาซึ่งสามารถกลับคืนสู่สภาพเดิมได้ภายใน 21 วัน

- สารกระตุ้นภูมิไวเกินของระบบทางเดินหายใจหรือผิวหนัง (respiration or skin sensitizer) หมายถึงสารที่ภายหลังจากการสูดหายใจสารนั้นเข้าไปจะกระตุ้นให้เกิดการแพ้ของทางเดินหายใจ อาการที่ปรากฏได้แก่ หืด ปฏิกิริยาอื่น ๆ ที่อาจพบได้ ได้แก่ ช่องจมูกอักเสบ/เยื่อตาอักเสบ และถุงลมอักเสบ ซึ่งปฏิกิริยาเหล่านี้จัดเป็นลักษณะอาการแสดงทางคลินิกของอาการภูมิแพ้

สารกระตุ้นให้เกิดการแพ้ต่อผิวหนัง หมายถึงสารที่เมื่อสัมผัสผิวหนังจะกระตุ้นให้เกิดอาการภูมิแพ้ของผิวหนัง แสดงผิวหนังอักเสบจากการสัมผัส

- สารก่อกลายพันธุ์ของเซลล์สืบพันธุ์ (germ cell mutagenicity) หมายถึงสารที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างพันธุกรรมหรือ DNA ที่อยู่ในเซลล์ของร่างกาย ซึ่งต่อมาทำให้เซลล์ไม่สามารถเจริญเติบโตหรือแบ่งตัวตามปกติ และ

Occupational.indd 33 2/21/12 1:59:17 AM

สามารถถ่ายถอดสู่ลูกหลานได้

- สารก่อมะเร็ง (carcinogenicity) หมายถึงสารหรือสารผสมซึ่งสามารถทำให้เกิดมะเร็งหรือเพิ่มอุบัติการณ์ของการเกิดมะเร็ง สารเคมีซึ่งสามารถทำให้เกิดก้อนเนื้องอกชนิดธรรมดา (benign) และเนื้อร้าย (cancer)

- สารที่เป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์ (reproductive toxicity) หมายถึงสารที่ก่อให้เกิดความผิดปกติเกี่ยวกับสมรรถภาพทางเพศ และการปฏิสนธิในเพศชายและหญิง รวมถึงความผิดปกติเกี่ยวกับการพัฒนาการของเด็กอ่อนในครรภ์ ทำให้เด็กพิการได้

- สารที่เป็นพิษต่อระบบอวัยวะเป้าหมายอย่างเฉพาะเจาะจงเมื่อได้รับสัมผัสครั้งเดียว (specific target organ systemic toxicity–single exposure) หมายถึงสารที่ทำให้เกิดผลร้ายต่อผู้ที่ได้รับสัมผัส ส่งผลอันตรายต่อระบบอวัยวะเป้าหมาย แต่ไม่ถึงเสียชีวิต จากการได้รับสัมผัสครั้งเดียว อันตรายที่เกิดขึ้นได้แก่ความผิดปกติของระบบต่าง ๆ ของร่างกาย ทั้งประเภทสามารถกลับคืนสู่สภาพเดิมได้และไม่สามารถกลับคืนสู่สภาพเดิมได้ แบบเฉียบพลันและ/หรือเรื้อรัง การจำแนกสารประเภทนี้ขึ้นกับความน่าเชื่อถือของหลักฐานว่าการสัมผัสเพียงครั้งเดียวก่อให้เกิดการเป็นพิษต่อร่างกายสามารถตรวจพบได้ในมนุษย์หรือสัตว์ทดลอง พบการเปลี่ยนแปลงสำคัญที่มีผลต่อการทำงานหรือเนื้อเยื่อ/อวัยวะ หรือก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงที่รุนแรงทางชีวเคมี หรือระบบโลหิตของสิ่งมีชีวิต

- สารที่เป็นพิษต่ออวัยวะเป้าหมายหรือระบบอย่างเฉพาะเจาะจง - เมื่อได้รับสัมผัสซ้ำ (specific target organ systemic toxicity–repeated exposure) หมายถึงสารที่มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับความเป็นพิษต่อระบบอวัยวะเป้าหมายอย่างเฉพาะเจาะจงจากการได้รับสัมผัสครั้งเดียว แต่เกิดจากการสัมผัสซ้ำ ๆ

- สารที่เป็นอันตรายจากการสำลัก (aspiration hazard) หมายถึงสารเคมีที่เป็นของเหลวหรือของแข็ง เข้าสู่ร่างกายโดยทางตรงผ่านทางปากหรือโพรงจมูกหรือทางอ้อมโดยการอาเจียน สารเคมีเข้าสู่หลอดลมและระบบทางเดินหายใจส่วนล่างได้ การสำลักสารเคมีเข้าไปในทางเดินหายใจอาจทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอย่างรุนแรงและเฉียบพลัน เช่น ปอดบวมจากสารเคมี อาการบาดเจ็บในปอด หรือการเสียชีวิตภายหลังการสำลัก

3) **สารที่เป็นอันตรายทางสิ่งแวดล้อม** (environmental hazards) มี

Occupational.indd 34 2/21/12 1:59:17 AM

เพียงประเภทเดียว คือ สารที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมทางน้ำ ซึ่งแบ่งย่อยเป็น ความเป็นพิษเฉียบพลันต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ หมายถึงสมบัติของสารเคมีซึ่งทำให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตเมื่อรับสัมผัสกับสารเคมีในระยะสั้น และความเป็นพิษเรื้อรังต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ หมายถึงศักยภาพหรือสมบัติของสารเคมีซึ่งทำให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำระหว่างการรับสัมผัสซึ่งมีความสัมพันธ์กับวงจรชีวิตของสิ่งมีชีวิต

ข. การติดฉลาก และเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS)

การสื่อสารความเป็นอันตรายเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานทราบเกี่ยวกับความเป็นอันตรายของสารเคมี ข้อมูลพื้นฐานนี้สามารถหาได้จากฉลากที่ติดอยู่ข้างภาชนะ และเอกสารความปลอดภัยของสารเคมีที่ได้จากผู้จำหน่าย

1) ฉลากระบบ GHS ได้กำหนดให้ฉลากที่ติดบนผลิตภัณฑ์ประกอบด้วย การระบุผลิตภัณฑ์ สัญลักษณ์ความเป็นอันตราย คำเตือน ข้อความแสดงความเป็นอันตราย ข้อควรระวังและรูปสัญลักษณ์ คำเตือน ที่อยู่และหมายเลขโทรศัพท์ของผู้จัดจำหน่าย ดังรายละเอียดต่อไป

- การระบุผลิตภัณฑ์ (product identification) ควรสอดคล้องตรงกับการระบุผลิตภัณฑ์ในเอกสารความปลอดภัย (Safety Data Sheet; SDS) หากผลิตภัณฑ์นั้นอยู่ในบัญชีรายการสารเคมีของสหประชาชาติสำหรับการขนส่งสินค้าอันตราย อาจใช้ชื่อในการขนส่ง (UN proper shipping name) นั้น

- ฉลากสำหรับสารผสม ควรบ่งบอกส่วนผสมทั้งหมดหรือธาตุที่ผสมทั้งหมดที่อาจทำให้เกิดความเป็นพิษเฉียบพลัน กัดกร่อนหรือทำให้เสียหายอย่างรุนแรงต่อผิวหนังและดวงตา สารก่อกลายพันธุ์ที่มีฤทธิ์ต่อเซลล์สืบพันธุ์ สารก่อมะเร็ง สารเป็นพิษต่อการสืบพันธุ์ มีผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจหรือทางผิวหนังได้ง่าย หรือเป็นพิษต่อระบบอวัยวะเป้าหมาย

- สัญลักษณ์ความเป็นอันตราย (hazard pictograms) คือสัญลักษณ์ระบุประเภทของวัตถุอันตรายตามข้อกำหนดของสหประชาชาติ 9 ประเภทที่กล่าวมาแล้ว และ GHS ได้เพิ่มสัญลักษณ์ใหม่ที่ทำขึ้นมาใช้สำหรับความเป็นอันตรายต่อสุขภาพบางชนิด เช่นเครื่องหมายอัศเจรีย์ (exclamation mark) และปลากับต้นไม้ซึ่งสื่อถึงความเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม (fish and tree) รูปสัญลักษณ์ที่กำหนดโดยระบบ GHS เป็นสัญลักษณ์สีดำบนพื้นสีขาวและมีกรอบสีแดงเห็นได้อย่างชัดเจน

Occupational.indd 35 2/21/12 1:59:18 AM

ดังแสดงในภาพที่ 2.3

- **คำเตือน** (signal word) หมายถึงคำที่ใช้เพื่อกำหนดระดับความรุนแรงของอันตรายและเตือนถึงโอกาสในการเกิดอันตราย คือ คำว่า 'อันตราย' (danger) ใช้สำหรับอันตรายที่รุนแรงกว่า และ 'ระวัง' (warning) ใช้สำหรับอันตรายที่รุนแรงน้อยกว่า

- **ข้อความแสดงความเป็นอันตราย** (hazard statement) หมายถึงวลีระบุประเภทและความเป็นอันตรายที่อธิบายสมบัติผลิตภัณฑ์และระดับความเป็นอันตราย (degree of hazard)

- **ข้อควรระวังและรูปสัญลักษณ์คำเตือน** (precautionary statement and pictogram) ระบุมาตรการแนะนำที่ควรปฏิบัติตามเพื่อลดหรือป้องกันการเกิดผลร้ายที่อาจเกิดจากการรับสัมผัส หรือการจัดเก็บ หรือการจัดการกับผลิตภัณฑ์อันตรายอย่างไม่ถูกต้อง

- **การระบุผู้จัดจำหน่าย** (supplier identification) ควรมีชื่อ ที่อยู่ และหมายเลขโทรศัพท์ของผู้ผลิตหรือผู้จัดจำหน่ายสารเดี่ยวหรือสารผสมบนฉลาก ดังแสดงในภาพที่ 2.2

ภาพที่ 2.2 ตัวอย่างรูปแบบของฉลาก

Occupational.indd 36 2/21/12 1:59:18 AM

ภาพที่ 2.3 สัญลักษณ์ความเป็นอันตรายในระบบ GHS

เปลวไฟ (Flame)	เปลวไฟเหนือวงกลม (Flame over circle)	วัตถุระเบิด (Exploding bomb)
 Flammables	 Oxidizers	 Explosives
การกัดกร่อน (Corrosion)	**ท่อก๊าซ** (Gas cylinder)	**กะโหลกและกระดูกไขว้** (Skull and crossbones)
 Corrosives	 Gases under pressure	 Acute toxicity
เครื่องหมายอัศเจรีย์ (Exclamation mark)	**สิ่งแวดล้อม** **(**Environmental hazards)	**ความเป็นอันตรายต่อสุขภาพ** **(**Health hazards)
 Dangerous	 Environmental toxicity	 Carcinogens

Occupational.indd 37 2/21/12 1:59:20 AM

2) **เอกสารข้อมูลความปลอดภัย** (Safety Data Sheet – SDS) ข้อมูลในเอกสารความปลอดภัยเป็นแหล่งข้อมูลอ้างอิงสำหรับการบริหารจัดการสารเคมีในที่ทำงาน เป็นเอกสารที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสมบัติทางเคมีและทางกายภาพ อันตรายและผลกระทบต่อสุขภาพ การควบคุมการสัมผัส และคำแนะนำเกี่ยวกับข้อควรระวังเพื่อความปลอดภัย อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล การจัดเก็บ วิธีการดับเพลิง และการปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน กฎหมายที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลเหล่านี้เป็นประโยชน์ทั้งเพื่อการจัดการความปลอดภัยและการประเมินความเสี่ยงที่มีผลต่อสุขภาพ และความปลอดภัยของผู้ที่ทำงานกับสารนั้น ๆ

ข้อมูลใน SDS จะต้องประกอบด้วย 16 หัวข้อตามลำดับดังต่อไปนี้

2.1) ชื่อสารเคมีหรือสารผสมและชื่อที่อยู่และหมายเลขโทรศัพท์ของบริษัทผู้ผลิตและ/หรือจำหน่าย (identification) ที่สามารถติดต่อได้สะดวกในกรณีฉุกเฉิน

2.2) ข้อมูลระบุความเป็นอันตราย (hazards identification) อธิบายเกี่ยวกับความเป็นอันตรายของสารเคมีหรือสารผสมและข้อมูลสำหรับเป็นการเตือนที่เหมาะสม (คำเตือน ข้อความบอกความเป็นอันตราย และข้อควรระวัง) รวมถึงผลกระทบที่สำคัญ ๆ ทางด้านกายภาพและเคมี ทางด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อม และอาการจากการใช้งานตามปกติและการใช้งานที่ผิดวิธีของสารเคมี

2.3) องค์ประกอบและข้อมูลเกี่ยวกับส่วนผสม (composition/information on ingredients) รวมทั้งสารเจือปน อาจไม่จำเป็นต้องให้ข้อมูลส่วนผสมทั้งหมด แต่รายละเอียดโดยทั่วไปและความเข้มข้นจะต้องเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้ ในกรณีสารผสมถูกจัดว่าเป็นสารอันตราย ต้องระบุส่วนประกอบต่าง ๆ ในสารผสมพร้อมกับระบุความเข้มข้นหรือช่วงความเข้มข้นของสารต่าง ๆ เหล่านี้

2.4) การปฐมพยาบาลเบื้องต้น (first aid measures) ให้ข้อมูลการปฐมพยาบาลเบื้องต้นเมื่อได้รับ หรือสัมผัสสารนี้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ทางการหายใจ ทางการรับประทาน หรือทางการสัมผัสถูกผิวหนัง ตา เป็นต้น และหากต้องมีการรักษาทางการแพทย์เป็นพิเศษและเร่งด่วน ต้องแสดงไว้ให้ผู้เกี่ยวข้องทราบ หากต้องปกปิดชื่อทางเคมีของสารเนื่องจากเป็นความลับทางการค้า ต้องระบุลักษณะทางเคมีของสารเพื่อความปลอดภัยในการทำงาน โดยเฉพาะในการขนถ่ายเคลื่อนย้าย

Occupational.indd 38 2/21/12 1:59:20 AM

2.5) มาตรการผจญเพลิง (fire-fighting measures) ระบุข้อกำหนดในการผจญเพลิงที่มีสาเหตุมาจากสารเคมีหรือของผสมหรือไฟที่มาจากบริเวณใกล้เคียง โดยระบุ

- สารดับเพลิงที่เหมาะสม
- สารดับเพลิงที่ห้ามนำมาใช้ดับเพลิง
- ความเป็นอันตรายเฉพาะที่เกิดจากสารเคมี
- อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลและข้อควรระวังสำหรับพนักงานดับเพลิง

2.6) มาตรการจัดการกรณีเกิดอุบัติเหตุสารรั่วไหล (accidental release measures) ระบุข้อปฏิบัติเมื่อสารนั้นหก ล้น และรั่วไหลเพื่อป้องกันหรือลดผลร้ายที่อาจเกิดขึ้นต่อบุคคล ทรัพย์สินและสิ่งแวดล้อม โดยแบ่งเป็นการหกรั่วไหลในปริมาณมากและในปริมาณน้อย โดยที่ปริมาณการหกรั่วไหลมีผลที่เป็นนัยสำคัญต่อความเป็นอันตราย รวมทั้งระบุขั้นตอนในการกักเก็บและกอบกู้ซึ่งอาจมีวิธีปฏิบัติที่แตกต่างกันไป

2.7) การใช้และการจัดเก็บสารเคมี (handling and storage) ระบุแนวทางการจัดเก็บ การขนส่ง การเคลื่อนย้ายและการใช้งานของสารหรือของผสมเพื่อลดอันตรายแฝงต่าง ๆ เช่น การระบายอากาศ การป้องกันการฟุ้งกระจายของสาร การป้องกันไฟไหม้ การออกแบบห้องหรือภาชนะจัดเก็บสินค้า อุณหภูมิ ความชื้น แสงสว่าง อันตรายจากประจุไฟฟ้าสถิตย์ ปริมาณจัดเก็บ ชนิดของวัสดุที่ใช้ทำบรรจุภัณฑ์

2.8) การควบคุมการรับสัมผัสและการป้องกันส่วนบุคคล (exposure controls/personal protection) ระบุมาตรการปกป้องและป้องกันในระหว่างการใช้สาร การควบคุมทางวิศวกรรม การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลและค่าความเข้มข้นสูงสุดของสารที่ยอมให้มีได้ในสถานที่ทำงาน (PEL, TLV) ค่าความเข้มข้นสูงสุดทางชีววิทยา (biological exposure limit)

2.9) คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี (physical and chemical properties) ระบุสถานะ รูปร่างลักษณะ สภาพทางกายภาพ สี กลิ่น ข้อมูลที่สำคัญต่อสุขภาพ ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม ได้แก่

- ค่าความเป็นกรดด่าง (pH)

Occupational.indd 39 2/21/12 1:59:21 AM

- จุดหลอมละลาย/จุดเยือกแข็ง (melting point/freezing point)

- อุณหภูมิของจุดเริ่มเดือดและช่วงของการเดือด (initial boiling point and boiling range)

- จุดวาบไฟ (flash point)

- อัตราการระเหย (evaporation rate)

- ความไวไฟ

- ขีดจำกัดความไวไฟ ขีดบน/ขีดล่าง หรือค่าจำกัดการระเบิด (upper/lower flammability or explosive limits)

- ความดันไอ (vapour pressure) และ ความหนาแน่นไอ (vapour density)

- ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (relative density)

- ความสามารถในการละลายได้ (solubility)

- สัมประสิทธิ์การแบ่งส่วนของ n-octanol ต่อน้ำ (partition coefficient: n-octanol/water)

- อุณหภูมิที่จุดติดไฟได้เอง (auto-ignition temperature)

- อุณหภูมิการสลายตัว (decomposition temperature)

- ความหนืด (viscocity)

2.10) ความเสถียรและความไวต่อปฏิกิริยา (stability and reactivity)

- ความไวต่อปฏิกิริยา ระบุความเป็นอันตรายในการเกิดปฏิกิริยาของสารเคมีปฏิกิริยาอันตรายที่อาจเกิดขึ้นภายใต้สภาวะจากการใช้งาน และหากมีการรั่วไหลออกสู่สิ่งแวดล้อมภายนอก

- ความเสถียรทางเคมี ระบุความเสถียรภายใต้สภาพอากาศปกติ และสภาวะอุณหภูมิและความดันในการจัดเก็บและขนถ่ายเคลื่อนย้ายที่มีการเตรียมป้องกันไว้ล่วงหน้า

- สภาวะที่ควรหลีกเลี่ยง ระบุสภาวะ เช่น ความร้อน ความดัน การกระแทก ประจุไฟฟ้าสถิตย์ การสั่นสะเทือนหรือความเค้นทางกายภาพ ที่อาจทำให้เกิดปฏิกิริยาอันตราย

Occupational.indd 40 2/21/12 1:59:21 AM

- วัสดุที่เข้ากันไม่ได้ ระบุวัสดุที่อาจก่อให้เกิดปฏิกิริยาอันตราย เช่น น้ำ อากาศ กรด ด่าง สารออกซิไดซ์ ฯลฯ

- ผลิตภัณฑ์อันตรายจากการสลายตัวของสาร ระบุสารที่เกิดจากการสลายตัวของผลิตภัณฑ์ซึ่งอาจเป็นอันตรายจากการใช้งาน จัดเก็บ การเผาไหม้และให้ความร้อน

2.11) ข้อมูลด้านพิษวิทยา (toxicological information) ระบุผลกระทบต่าง ๆ ที่เป็นพิษต่อสุขภาพที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้สารเคมี ประกอบด้วยผลกระทบซึ่งได้จากประสบการณ์ การทดลองทางวิทยาศาสตร์ ระบุทางที่สารเคมีสามารถเข้าสู่ร่างกาย และอาการที่เกิดจากการสัมผัสนั้น ๆ รวมถึงผลกระทบโดยเฉียบพลันหรือเรื้อรัง เช่น การก่อให้เกิดภูมิแพ้ มะเร็ง การกลายพันธุ์ เป็นต้น

2.12) ข้อมูลผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ (ecological information) ระบุข้อมูลเกี่ยวกับการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของสารหรือของผสมในกรณีที่ถูกปล่อยออกมาสู่สิ่งแวดล้อม ข้อมูลนี้สามารถช่วยจัดการการหกรั่วไหล และประเมินวิธีปฏิบัติในการบำบัดของเสีย

- การทดสอบความเป็นพิษ ข้อมูลการทดสอบกับสิ่งมีชีวิตในน้ำ ทั้งพิษแบบเฉียบพลันและเรื้อรังสำหรับปลา สัตว์ที่มีเปลือกแข็ง สาหร่าย และพืชน้ำอื่น ๆ

- ความคงทนและการย่อยสลาย ระบุความสามารถของสารหรือองค์ประกอบในการย่อยสลายในสิ่งแวดล้อม

- ความสามารถในการสะสมทางชีวภาพ หมายถึง ความสามารถของสารหรือองค์ประกอบในการสะสมในพืชและสัตว์ในพื้นที่ รวมทั้งห่วงโซ่อาหาร

2.13) ข้อพิจารณาในการกำจัด (disposal considerations) ระบุข้อมูลสำหรับการกำจัด และการนำกลับมาใช้ใหม่ของสารเคมี หรือภาชนะบรรจุเพื่อช่วยในการกำหนดทางเลือกของการจัดการของเสียที่ปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม และสอดคล้องกับข้อกำหนดกฎหมายของประเทศ

2.14) ข้อมูลการขนส่ง (transport information) เป็นการให้ข้อมูลพื้นฐานของการจำแนกประเภทเพื่อการขนส่งสารหรือสารผสมอันตรายทางถนน ทางรถไฟ ทางทะเล หรือทางอากาศ โดยอย่างน้อยมีข้อมูล ดังนี้

Occupational.indd 41 2/21/12 1:59:21 AM

- หมายเลข UN (UN number)

- ชื่อที่ถูกต้องในการขนส่งตามหลักของสหประชาชาติ

- ประเภทความเป็นอันตรายของสารสำหรับการขนส่ง

- กลุ่มการบรรจุ

- ความเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม

2.15) ข้อมูลเกี่ยวกับกฎข้อบังคับ (regulatory information) ข้อมูลเกี่ยวกับกฎข้อบังคับของสารเคมีที่ไม่ได้ระบุไว้ในที่ใด ๆ ของฉลากและเอกสารความปลอดภัย สถานะทางกฎข้อบังคับของสารเคมี และสารองค์ประกอบ ภายใต้กฎข้อบังคับด้านความปลอดภัย สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม

2.16) ข้อมูลอื่น (other information) ระบุข้อมูลอื่น ๆ ที่ผู้จัดจำหน่ายประเมินว่ามีความสำคัญต่อสุขภาพและความปลอดภัยของผู้ใช้ และสิ่งแวดล้อม เช่น

- ข้อความเต็มอธิบายความเสี่ยงที่เกี่ยวข้อง (R-phase)

- วันที่ที่จัดทำและปรับปรุงเอกสารข้อมูลความปลอดภัย

- คำอธิบายอักษรย่อและชื่อย่อที่ใช้ในเอกสารความปลอดภัย

- เอกสารและแหล่งอ้างอิง

3) การขนส่ง การเคลื่อนย้าย การถ่ายเทสารเคมี

ในกรณีที่มีการถ่ายเทสารเคมี ต้องแน่ใจว่ากระบวนดังกล่าวนี้มีความปลอดภัย ดังนี้

- การถ่ายเทของเหลวไวไฟ (flammable liquid) ต้องต่อสายดิน (earthing) เพื่อหลีกเลี่ยงการติดไฟของไอระเหยจากไฟฟ้าสถิต

- การถ่ายเทของเหลว ต้องทำในพื้นที่ที่สามารถเก็บกักและกำจัดสารได้ง่าย เมื่อเกิดการรั่วไหล เช่น พื้นที่ที่มีระบบท่อน้ำทิ้ง (drainage system) หรือใช้สารดูดซับที่เหมาะสมได้

- การระบายอากาศดี

- ใช้ปั๊มถ่ายเทสารเคมีที่เหมาะสม และทำความสะอาดปั๊มหลังการใช้งานทุกครั้ง หรือใช้วิธีการถ่ายเทที่สามารถป้องกันการสัมผัสสารเคมี และป้องกันการระเหยออกสู่บรรยากาศในขณะถ่ายเท

Occupational.indd 42 2/21/12 1:59:21 AM

ค. การจัดเก็บสารเคมี (chemical storage)

1) **สถานที่เก็บสารเคมี** สารเคมีจำเป็นต้องได้รับการจัดเก็บที่ถูกวิธี เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นจากการระเบิด เกิดเพลิงไหม้หรือการหกรั่วไหลซึ่งอาจส่งผลให้เกิดการสูญเสียต่อชีวิต ทรัพย์สินและสิ่งแวดล้อมอย่างมาก แนวปฏิบัติให้เกิดความปลอดภัยในการจัดเก็บสารเคมี มีดังนี้

- ห้อง/อาคารสำหรับจัดเก็บสารเคมี การก่อสร้างอาคารหรือเลือกห้องเก็บสารเคมีควรพิจารณาเรื่องความเสี่ยงในการเกิดไฟไหม้ การอพยพหนีไฟ และการเข้าดับเพลิงของพนักงานดับเพลิง

- การป้องกันไฟไหม้ รวมถึงมาตรการ ป้องกันไม่ให้เกิดไฟไหม้ ป้องกันการลุกลามของไฟ การจัดให้มีทางหนีไฟที่สะดวก ควันและก๊าซที่เกิดจากไฟไหม้ต้องสามารถระบายออกด้วยระบบระบายควันไฟ การติดตั้งเครื่องจับควันและระบบฉีดน้ำอัตโนมัติ และติดตั้งถังดับเพลิงให้เหมาะสม หากจัดเก็บสารไวไฟไว้ในปริมาณมากอาจต้องพิจารณาให้มีกำแพงทนไฟ ซึ่งทนไฟได้อย่างน้อย 30 นาที ซึ่งเป็นระยะเวลาเพียงพอสำหรับพนักงานดับเพลิงที่จะกันไฟไม่ให้ลุกลาม

- ต้องระบายความร้อนและควันที่เกิดขึ้นจากเหตุเพลิงไหม้ออกจากอาคารได้เพื่อป้องกันอันตรายจากการสำลักควันหรือสลบ และควันอาจบดบังการมองเห็นเส้นทางการหนีไฟได้

- พื้นห้องแข็งแรง กรณีเก็บของเหลวไวไฟ ก๊าซไวไฟและวัตถุระเบิด พื้นต้องนำไฟฟ้าได้ ไม่เกิดไฟฟ้าสถิต พื้นต้องไม่ดูดซับของเหลว เรียบ ไม่ลื่น ไม่มีรอยแตกร้าว และทำความสะอาดง่าย

- ประตูและทางออกฉุกเฉิน การหลบหนีจากไฟไหม้ในอาคารต้องทำได้ง่ายและรวดเร็วและหนีออกจากอาคารได้ทันที ควรจัดให้มีประตูฉุกเฉิน 2 บาน โดยมีทางออก 2 ทางที่อยู่ตรงข้ามกัน ต้องจัดให้มีป้ายนำทางไปสู่ประตูฉุกเฉิน ป้ายเหล่านี้ต้องมองเห็นได้จากทุกทิศทางในอาคาร ในกรณีที่แสงสว่างไม่เพียงพอป้ายเหล่านี้ต้องมีคุณสมบัติสะท้อนแสง ประตูฉุกเฉินต้องไม่มีสิ่งกีดขวาง ต้องเปิดออกได้ง่ายทางเดียวจากด้านใน ต้องไม่ถูกปิดตายด้วยกุญแจ ไม่เป็นประตูบานเลื่อน และด้านนอกของประตูต้องไม่มีสิ่งกีดขวาง

Occupational.indd 43 2/21/12 1:59:21 AM

- ควรจัดให้มีระบบระบายอากาศที่ดี ระบบปรับอากาศหรือระบบระบายอากาศต้องสามารถปิดได้ทันทีเมื่อมีไฟไหม้เพื่อป้องกันการนำพาออกซิเจนเข้าหาไฟหรือดูดควันสู่ห้องอื่น โดยทั่วไปแล้วระบบการระบายอากาศจะเชื่อมต่อกับระบบสัญญาณเตือนภัย ทันทีที่มีการเตือนไฟไหม้ ระบบระบายอากาศจะถูกปิดอัตโนมัติ ในบริเวณจัดเก็บสารเคมีไม่ควรมีแสงแดดส่องถึงโดยตรง และอากาศไม่ร้อนเกินไป

- ระบบไฟฟ้า แสงสว่างฉุกเฉิน และอุปกรณ์ไฟฟ้า ต้องจัดให้มีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล เพื่อผลิตไฟฟ้าสำรอง เพื่อใช้ในกรณีระบบไฟฟ้าถูกตัดจากเหตุเพลิงไหม้ ไฟฟ้าสำรองนี้ยังจำเป็นสำหรับใช้ในระบบดับเพลิงด้วย บริเวณพื้นที่อันตรายที่มีการจัดเก็บและขนถ่ายสารไวไฟ ต้องติดตั้งระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดป้องกันระเบิด (explosion proof)

2) **วิธีการจัดเก็บ** หากสารที่เข้ากันไม่ได้สัมผัสกันโดยไม่เจตนา และเกิดปฏิกิริยารุนแรง อาจเกิดไฟไหม้ ระเบิด หรือก๊าซพิษได้ ดังนั้น จึงต้องจัดเก็บสารเคมีอย่างเหมาะสมเพื่อป้องกันเหตุดังกล่าว ชั้นวางภาชนะบรรจุสารเคมีควรมีวัสดุกั้นกันตกในกรณีที่ได้รับการกระทบกระแทกหรือสั่นสะเทือน และให้จัดเก็บสารที่เข้ากันได้ (compatible) คือไม่ทำปฏิกิริยาอย่างรุนแรงเมื่อสัมผัสกันไว้ด้วยกัน และแยกสารที่เข้ากันไม่ได้ (incompatible) คืออาจทำปฏิกิริยารุนแรงเมื่อสัมผัสกัน ไว้ห่างกันในระยะที่เหมาะสม หลักการและวิธีจัดเก็บสารเคมี คือ

- **โลหะ** โลหะทุกชนิดยกเว้นปรอทสามารถเก็บไว้ด้วยกัน จัดเก็บโลหะไว้แยกจากสารออกซิไดซ์ ฮาโลเจน สารอินทรีย์ และความชื้น

- **สารออกซิไดซ์** รวมถึงสาร เช่นไนเตรท ไนไตรท์ เปอร์แมงกาเนท โครเมต ไดโครเมต คลอเรต เปอร์คลอเรต และเปอร์ออกไซด์ ควรเก็บแยกจากโลหะ กรด สารอินทรีย์ และแอมโมเนียมไนเตรท และควรเก็บห่างจากของเหลวไวไฟอย่างน้อย 8 เมตร หรือกั้นแยกด้วยผนังกันไฟที่ทนไฟได้ 1 ชม

- **แอมโมเนียมไนเตรท** ควรเก็บแยกจากสารอื่น

- **ด่าง** ด่างแก่ทั้งหมด เช่น โซเดียมไฮดรอกไซดและโปตัสเซียมไฮดรอกไซด์ ควรเก็บในตู้เก็บเฉพาะสารกัดกร่อน ที่เคลือบด้วยสารกันการกัดกร่อน

- **กรด** กรดอนินทรีย์ทั้งหมด ยกเว้นกรดไนตริก และกรดอินทรีย์ทั้งหมด ควรเก็บไว้ในตู้ที่ทำด้วยวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อน กรดและด่างอาจเก็บไว้ด้วยกันได้

Occupational.indd 44 2/21/12 1:59:21 AM

แต่ไอของสารทั้งสองอาจทำปฏิกิริยาเกิดผลึกเกลือเกาะที่ภาชนะ กรดไนตริกควรเก็บแยกจากกรดอะซิติก

- สารไวไฟ ควรเก็บในตู้ไม้ทาสีที่ติดไฟยาก แยกห่างจากสารออกซิไดซ์ทุกชนิด 8 เมตร ติดฉลากอย่างเหมาะสม

- สารพิษ สารที่มีความเป็นพิษควรเก็บไว้ในตู้ที่ปิดล็อก และเก็บห่างจากตู้เก็บกรด

- ก๊าซภายใต้ความดัน ถังบรรจุก๊าซควรยึดไว้กับผนัง ควรเก็บก๊าซออกซิไดซ์ เช่น ออกซิเจน ไว้ห่างจากสารไวไฟ ทั้งที่เป็นของเหลว ก๊าซ และโลหะ ก๊าซไวไฟควรเก็บแยกห่างจากสารออกซิไดซ์ และก๊าซออกซิไดซ์ 8 เมตร หรือกั้นด้วยผนังทนไฟที่ทนไฟได้ 1 ชั่วโมง

- สารที่เป็นอันตรายน้อย สารที่อาจจัดไว้ในกลุ่มนี้ เช่น ด่างอ่อน ออกไซด์ ซัลไฟด์ กรดอะมิโน น้ำตาล และคาร์บอเนต อาจจัดเก็บไว้บนชั้นเปิดที่มีวัสดุกั้นกันตกและหก

การติดรหัสสีที่ภาชนะบรรจุเป็นวิธีหนึ่งที่อาจช่วยในการจัดเก็บและค้นหาสารเคมีสะดวกและปลอดภัยขึ้น สารที่มีรหัสสีเดียวกันสามารถเก็บไว้ด้วยกันได้หากไม่มีข้อความพิเศษระบุไว้ สารที่มีรหัสสีต่างกันต้องเก็บแยกกัน รหัสสีที่เป็นที่ยอมรับทั่วไปมีดังนี้

สีแดง - สารไวไฟ เก็บในบริเวณจัดไว้สำหรับสารไวไฟ

สีเหลือง - สารที่ไม่เสถียรและสารออกซิไดซ์ อาจทำปฏิกิริยารุนแรงกับอากาศ น้ำ และสารอื่น เก็บให้ห่างจากสารไวไฟและสารที่ติดไฟได้

สีน้ำเงิน - สารที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ เป็นพิษเมื่อเข้าสู่ร่างกายทางการหายใจ กิน หรือดูดซึมผ่านผิวหนัง ควรเก็บในตู้และปิดกุญแจ

สีขาว - สารกัดกร่อน สารเหล่านี้อาจเป็นอันตรายต่อผิวหนัง ตา และเยื่อบุต่าง ๆ จึงควรจัดเก็บให้ห่างจากสารรหัสสีแดง เหลือง และน้ำเงิน

สีเทา - อันตรายปานกลางถึงน้อย ด้วยข้อมูลที่มีในปัจจุบัน สารเหล่านี้ไม่เป็นอันตรายมากไปกว่า “ปานกลาง” ในการจัดประเภทใด ๆ

Occupational.indd 45 2/21/12 1:59:21 AM

ง. การจัดการสารเคมีหก รั่วไหล และการกำจัดทิ้ง (spillage and disposal)

กากของเสียของสารเคมีหรือขยะอันตรายต้องได้รับการคัดแยกและจัดเก็บก่อนนำไปบำบัดหรือกำจัด เพื่อป้องกันหรือลดความเสี่ยงในการก่ออันตรายต่อความปลอดภัย สุขภาพอนามัยและสิ่งแวดล้อม หากสารเคมีถูกปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อมและปนเปื้อนในตัวกลางต่าง ๆ เช่น อากาศ น้ำ และดิน และกระจายออกไปในวงกว้าง เกิดการย่อยสลาย หรือเปลี่ยนรูปโดยกระบวนการทางเคมีหรือทางชีวภาพ รวมทั้งอาจสะสมในสิ่งมีชีวิตได้ ก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศวิทยา ซึ่งมีผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ดังนั้น จึงต้องจัดการกับขยะอันตรายอย่างถูกต้อง ดังนี้

1) **การคัดแยกขยะ** เพื่อให้มั่นใจว่าขยะสารเคมีในภาชนะเดียวกันเข้ากันได้ ไม่ทำให้เกิดปฏิกิริยารุนแรง และต้องไม่จัดเก็บขยะสารเคมีต่อไปนี้ซึ่งเข้ากันไม่ได้ไว้ใกล้กัน

- กรดและด่าง
- สารอินทรีย์และกรด
- ไซยาไนด์ ซัลไฟด์หรือสารประกอบอาร์เซนิค และกรด
- อัลคาไลและโลหะอัลคาไล อัลคิลลิเธียม ฯลฯ และขยะเหลว
- ผงโลหะหรือโลหะที่ไม่เสถียรและสารที่ติดไฟได้
- ปรอทหรือเงินและสารที่มีแอมโมเนียมเป็นส่วนผสม

2) **การจัดเก็บของเสียจากห้องปฏิบัติการ** การจัดเก็บขยะสารเคมีให้ถือปฏิบัติเช่นเดียวกับสารเคมี กล่าวคือจัดให้มีห้องหรือสถานที่จัดเก็บขยะอันตราย บรรจุขยะอันตรายในภาชนะที่ทำด้วยวัสดุซึ่งเข้ากันได้กับขยะนั้น มีปากหรือช่องเปิดกว้าง ฝาปิดได้สนิทแน่น มีหูหิ้วหรือมือจับที่ช่วยให้ยกหรือเคลื่อนย้ายภาชนะได้สะดวก และภาชนะบรรจุขยะอันตรายทุกภาชนะที่ถูกนำมาเก็บไว้ต้องมีฉลากระบุว่าเป็นขยะอันตรายอย่างถูกต้องและชัดเจน (ภาพที่ 2.4) รวมทั้งควรปฏิบัติดังนี้

- มีรายการของสารทั้งหมดในภาชนะ และระบุวันที่ที่นำขยะอันตรายเข้ามาเก็บไว้ รวมทั้งอาจมีวันที่ที่เริ่มทิ้งของเสียอันตรายลงในภาชนะ
- ปิดฝาขวดหรือภาชนะให้แน่น
- แกะหรือขีดฆ่าฉลากเดิมบนภาชนะออก
- ถ้าเป็นของเหลวให้เว้นช่องว่างระหว่างปากขวดกับของเหลวอย่างน้อย 1 นิ้ว

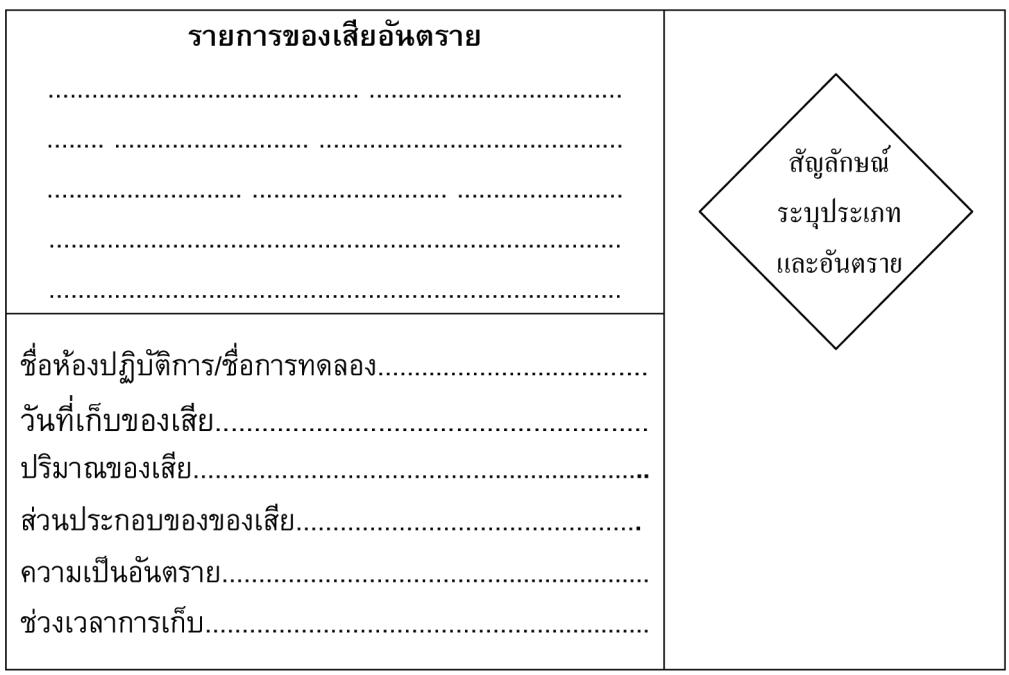
Occupational.indd 46 2/21/12 1:59:21 AM

- ด้านนอกของภาชนะสะอาดและแห้ง

- ระบุค่า pH บนป้ายที่ติดบนภาชนะบรรจุขยะสารเคมี

ทั้งนี้ ต้องวัดปริมาณกากของเสียเคมีและบันทึกไว้อย่างเป็นระบบ สามารถติดตาม รวบรวม และระบุวิธีที่เหมาะสมในการจัดการของเสียเหล่านั้น และจัดส่งบันทึกไปยังหน่วยจัดเก็บรวบรวมของเสียส่วนกลางทุกเดือน

ภาพที่ 2.4 ตัวอย่างฉลากติดบนภาชนะของเสีย



3) **การกำจัดขยะอันตราย** หากไม่มีอุปกรณ์เครื่องมือกำจัดของเสียที่สามารถใช้ได้อย่างปลอดภัยติดตั้ง ณ สถานที่ปฏิบัติงาน ให้รวบรวมของเสียเหล่านี้ไปกำจัดโดยผ่านบริษัทผู้รับกำจัดกากของเสียที่ได้รับอนุญาตให้ดำเนินการโดยหน่วยงานรัฐ

สำหรับบรรจุภัณฑ์เปล่าที่เคยบรรจุสารเคมี อาจมีสารเคมีตกค้างจัดเป็นกากของเสียที่ต้องจัดการเช่นเดียวกับของเสียอันตรายอื่น ให้ปิดบรรจุภัณฑ์อย่างเหมาะสมเพื่อป้องกันการสัมผัสกับสารที่ตกค้าง ห้ามนำไปขาย หรือนำกลับมาใช้ใหม่หากไม่

Occupational.indd 47 2/21/12 1:59:22 AM

แน่ใจว่าสามารถทำความสะอาดได้อย่างเหมาะสม ในบางกรณีอาจทำการตกลงกับผู้ขายให้นำบรรจุภัณฑ์เปล่านี้กลับไป

สำหรับของเหลวและน้ำทิ้งที่เกิดจากห้องปฏิบัติการ ควรมีระบบรวบรวมเพื่อนำไปบำบัดอย่างเหมาะสม ทั้งนี้ น้ำทิ้งต้องไม่ซึมออกจากระบบระบายนี้ ในกรณีที่น้ำเสียเป็นอันตรายต้องจัดทำระบบระบายน้ำเป็นระบบปิด หากน้ำเสียนี้ไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ ระบบระบายน้ำอาจเป็นรางระบายที่มีฝาครอบน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบบำบัดจะต้องไม่มีการปนเปื้อน หรือมีการปนเปื้อนในระดับที่ยอมรับได้เพื่อให้แบคทีเรียในระบบบำบัดน้ำเสียมีชีวิตอยู่ได้ ดังนั้น ก่อนนำน้ำเสียใด ๆ เข้าสู่ระบบต้องเก็บและวิเคราะห์คุณภาพตัวอย่างน้ำก่อน ควรมีระบบบำบัดเบื้องต้นเพื่อลดความเข้มข้นของสารพิษในน้ำเสียหากน้ำเสียนั้นมีความเข้มข้นของสารพิษมากกว่าเกณฑ์ปกติมาก

จ. วิธีปฏิบัติเพื่อความปลอดภัย (safe work practices)

ผู้ที่ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการเคมีทุกคน (อาจารย์ บุคลากร และนักศึกษา) จะต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการอย่างเคร่งครัด ดังนี้

1) กฎทั่วไปด้านความปลอดภัย

- ห้ามนำวัตถุที่จัดว่ามีพิษ เข้ามาในห้องปฏิบัติการโดยพลการ
- ห้ามส่งหรือนำวัตถุมีพิษออกนอกห้องปฏิบัติการโดยพลการ

ควรมีบุคคลซึ่งมีหน้าที่จัดการเกี่ยวกับความปลอดภัยในการปฏิบัติงานและกำหนดกฎเกณฑ์และระเบียบปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งดูแลให้มีการปฏิบัติอย่างเข้มงวด โดยกำหนดข้อกำหนดพื้นฐานเกี่ยวกับสารมีพิษ การเสี่ยงต่อสารมีพิษ และการป้องกันสารมีพิษแต่ละประเภท

ผู้กำหนดข้อกำหนดต่าง ๆ (definitive assessment) ต้องมีคุณวุฒิสูงกว่าระดับปริญญาตรี ที่ได้รับการตรวจสอบอย่างละเอียดว่าสามารถเป็นผู้กำหนด definitive assessment ได้ และมีลายเซ็นรับรองจากผู้ดูแลนักศึกษา ซึ่งสามารถรับผิดชอบได้ทั้งหมด กรณีเกิดเหตุขึ้น

ในส่วนของข้อกำหนดการควบคุมสารมีพิษ หรือข้อกำหนดอัตราเสี่ยงจะพิจารณาถึงภาวะที่บุคคลมีความเสี่ยง เช่น ตั้งครรภ์, ผู้ที่ใช้คอนแทคเลนส์ที่ก๊าซซึมผ่านได้ ผู้เป็นโรคหืดและผู้เป็นภูมิแพ้ต่าง ๆ

Occupational.indd 48 2/21/12 1:59:22 AM

- ตำแหน่งและวิธีการใช้อุปกรณ์ดับเพลิง รวมถึงแผนการอพยพเมื่อเกิดเหตุร้าย

- การปฐมพยาบาลเบื้องต้น และการรายงานผลเมื่อเกิดอุบัติเหตุ

- การปฏิบัติการทางเคมีและทางชีวเคมี ให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดของ COSHEM หากผู้กำหนดพิจารณาแล้วเห็นว่าวัตถุอันตรายเหล่านี้สามารถอยู่ในข้อกำหนดนี้ได้

- ติดตามผลการตรวจสุขภาพภายหลังการใช้ข้อกำหนดเหล่านี้

- สำหรับผู้ที่เข้ารับการฝึกอบรมการวิเคราะห์ด้านต่าง ๆ จะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดอย่างเคร่งครัด

2) **ข้อควรปฏิบัติในห้องปฏิบัติการเคมีและชีวเคมี**

ข้อควรปฏิบัติในห้องปฏิบัติการเคมีและชีวเคมีประกอบไปด้วยข้อควรปฏิบัติทั่วไปและข้อควรปฏิบัติในกรณีเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งสามารถแยกได้ดังนี้

- ควรหลีกเลี่ยงงานที่เกี่ยวข้องกับวัตถุมีพิษโดยตรง และถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้ควรใช้ความระมัดระวังและสัมผัสวัตถุมีพิษให้น้อยที่สุด

- เมื่อเริ่มปฏิบัติงานให้อยู่ในข้อกำหนดของ COSHEM

- ผู้เข้ารับการอบรม หัวหน้าห้องปฏิบัติการและผู้วิจัยต้องมีความรู้เกี่ยวกับวัตถุมีพิษ และการหลีกเลี่ยงวัตถุมีพิษ รวมทั้งปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ

- ควรมีการตรวจสุขภาพของบุคลากรตามปัจจัยเสี่ยง อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง รวมทั้งก่อนรับบุคลากรใหม่

- กรณีที่พบปัญหาใหม่ ๆ ในการปฏิบัติงาน ให้ทำการแก้ไขและบันทึกไว้และยื่นเสนอต่อผู้จัดการความปลอดภัยเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงข้อกำหนดใน COSHEM ทันที

- ควรมีการตรวจตราการปฏิบัติงานอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้แน่ใจว่าไม่เกิดอันตรายและอัตราการเสี่ยงในทุกขณะ โดยมีการตรวจสอบความปลอดภัยเป็นระยะซึ่งกำหนดไว้เป็นตารางการตรวจสอบ เช่น ตรวจสอบประจำวัน ตรวจสอบประจำสัปดาห์ และตรวจสอบเป็นรายเดือน เป็นต้น

- การทิ้งของเสียต้องปฏิบัติตามระบบบริหารจัดการของมหาวิทยาลัยมหิดลอย่างเคร่งครัด

Occupational.indd 49 2/21/12 1:59:22 AM

- ควรให้ผู้ปฏิบัติงานสัมผัสกับวัตถุมีพิษให้น้อยที่สุด

- สารระเหยทุกชนิดควรทำในตู้ควัน (fume cupboard) และไม่ควรเก็บสารเคมีไว้ในตู้ดูดควันตลอดเวลา

- ผู้ปฏิบัติการสามารถอธิบายโครงสร้างความปลอดภัยได้อย่างถูกต้องโดยต้องทราบถึงอันตราย สัญลักษณ์อันตราย และการป้องกันอันตรายจากสารอันตรายที่มีอยู่ในห้องปฏิบัติการเหล่านี้ รวมถึงกฎข้อปฏิบัติเกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้านเคมีและชีวเคมี การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตราย และการจัดการอุบัติเหตุ

- ผู้ปฏิบัติงานทุกคนต้องมีความรู้เกี่ยวกับการจัดการอุบัติเหตุ และการปฐมพยาบาลขั้นต้น รวมถึงอันตรายจากสารที่มีอยู่ในห้องปฏิบัติการ

- เครื่องแต่งกายของผู้ที่ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการต้องแต่งกายด้วยเครื่องแต่งกายที่เหมาะสม กล่าวคือ นักศึกษาและเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการควรสวมเสื้อคลุมแขนยาวในขณะปฏิบัติงาน โดยเสื้อคลุมดังกล่าวสามารถหยิบใช้ได้สะดวก ควรสวมเสื้อคลุมไว้ทุกขณะที่ปฏิบัติงาน และใช้เครื่องมือป้องกันส่วนบุคคลที่ถูกต้องและเหมาะสม ควรมีเสื้อคลุมสำรองไว้เพื่อใช้ในกรณีที่มีผู้มาดูงาน และควรเก็บเสื้อคลุมของแต่ละคนไว้ต่างหาก ไม่ควรปะปนกัน

- หลีกเลี่ยงการใช้ของมีคมในห้องปฏิบัติการ ควรใช้พลาสติกแทนและเก็บของมีคมไว้ในที่ที่เหมาะสม

- ห้ามรับประทาน สูบบุหรี่ ใช้เครื่องสำอางหรืออื่น ๆ ที่มือจะต้องสัมผัสกับปากเพื่อป้องกันสารเคมีปนเปื้อนเข้าไปในร่างกาย

- กระบวนการที่ต้องใช้ความระมัดระวังเป็นพิเศษควรมีบันทึกและแจ้งให้ทุกคนทราบและปฏิบัติ เช่น การขนย้ายสารเคมีที่เป็นสารอันตราย การขนส่งสารกัดกร่อนและสารอันตราย

- ห้ามเคลื่อนย้ายวัตถุมีพิษออกนอกสถานที่ เว้นแต่จะได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมแล้ว

3) **กฎข้อปฏิบัติเกี่ยวกับการปฏิบัติงานของนักศึกษาด้านเคมีและชีวเคมี**

สามารถใช้ควบคู่กับคู่มือความปลอดภัยทางชีววิทยา กรณีมีสารพิษทางชีววิทยา

- ติดต่อเจ้าหน้าที่ก่อนเข้าปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการเพื่อแสดงความจำนง

Occupational.indd 50 2/21/12 1:59:22 AM

และวัตถุประสงค์ของการทำงาน

- สำหรับนักศึกษาให้ลงชื่อเข้าปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทุกครั้งที่มาใช้บริการ

- ไม่นำของใช้ส่วนตัวมาวางบนโต๊ะปฏิบัติการหรือบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน เนื่องจากอาจเกิดการปนเปื้อนได้ ควรวางไว้ในตู้หรือชั้นที่จัดให้

- ลงบันทึกการใช้เครื่องมือทุกครั้งที่ใช้งานในสมุดบันทึกการใช้เครื่องมือ

- ห้ามเคลื่อนย้ายวัสดุหรือสารเคมีใด ๆ ออกจากห้องปฏิบัติการโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ

- ไม่รับประทานอาหาร, ดื่มน้ำ, สูบบุหรี่และแต่งหน้าในห้องปฏิบัติการ

- ไม่กัดดินสอหรือปากกาที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ เพราะสารเคมีที่ปนเปื้อนอาจเข้าสู่ร่างกายได้

- ห้ามใช้สติ๊กเกอร์ติดบนภาชนะ/เครื่องแก้วของห้องปฏิบัติการ ให้ใช้ปากกาเมจิกชนิดถาวร เขียนบนฉลากหรือรหัสบนภาชนะ/เครื่องแก้วแทน (สำหรับเครื่องแก้วห้ามเขียนลงบนแถบสีขาว)

- ระวังไม่ให้มือไปสัมผัสหน้า ตา ปาก ขณะอยู่ในห้องปฏิบัติการ

- ผู้ที่มีผมยาวควรรวบให้เรียบร้อย

- ขณะที่ปฏิบัติงานให้สวมเสื้อคลุมทุกครั้ง และใช้อุปกรณ์ป้องกันอื่น ๆ เช่น ถุงมือ แว่นตา และอื่น ๆ ที่จำเป็น

- ไม่ใช้ปากดูดสารด้วยปิเปต

- เครื่องแก้วที่ปนเปื้อนสารเคมี ควรวางไว้ในที่ที่เหมาะสมหรือที่ที่จัดไว้ให้

- การใช้สารระเหย การเตรียมสาร และการใช้กรดแก่หรือด่างแก่ควรทำในตู้ควัน

- ระมัดระวังปฏิกิริยาเคมีที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งก่อให้เกิดอันตรายได้ เช่น กรดกับน้ำ, โลหะโซเดียมกับน้ำ

- เมื่อเกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิด ต้องรายงานต่อเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการทันที โดยรายงานความเสียหายของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น เช่น การระเบิด สารเคมีหก เครื่องแก้วหรืออุปกรณ์ตกแตกเสียหาย

- เครื่องแก้วที่แตกควรเก็บไว้ในที่ที่จัดไว้ (ห้ามทิ้งลงถังขยะ) และลงบันทึกในสมุดบันทึกเครื่องแก้วแตก หรือติดต่อเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ

Occupational.indd 51 2/21/12 1:59:22 AM

- ควรทิ้งสารเคมี/ของเสียลงในถังสำหรับเก็บของเสียตามประเภทของของเสียที่จัดไว้ และลงบันทึกการทิ้งของเสียในสมุดบันทึก

- เรียนรู้เรื่องการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ป้องกัน อันตรายจากการถูกสารเคมีรุนแรง และการอพยพหนีไฟ

- ปรึกษากับหัวหน้าห้องปฏิบัติการ กรณีผู้ปฏิบัติการอยู่ในภาวะเสี่ยง

- ก่อนออกจากห้องปฏิบัติการ ให้ทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติการให้เรียบร้อย เก็บสารเคมีให้เข้าที่ จัดเก็บเสื้อคลุมปฏิบัติการ ล้างเครื่องแก้ว และล้างมือให้สะอาด

ฉ. การปฏิบัติตนเมื่อเกิดอุบัติเหตุหรือเหตุฉุกเฉิน

หากมีอุบัติเหตุ/เหตุฉุกเฉินที่เกิดในห้องปฏิบัติการ เช่น ไฟไหม้ สารเคมีหกหล่น ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) **กรณีเหตุเพลิงไหม้** ให้ผู้พบเห็นเหตุการณ์หรือผู้ประสบเหตุโทรศัพท์แจ้งเหตุที่หน่วยงานที่รับผิดชอบ หากอยู่ในวิทยาเขตศาลายา ให้โทรศัพท์แจ้งเหตุที่ 0 2441 4400 และรายงานต่อมหาวิทยาลัย (ดูบทที่ 3 แผนควบคุมเหตุฉุกเฉิน) สำหรับผู้ที่ผ่านการอบรมการผจญเพลิงเบื้องต้นให้ปฏิบัติตามขั้นตอนดังกล่าว

2) **กรณีสารเคมีหกหล่น** ห้องปฏิบัติการต้องมีชุดจัดการกับสารเคมีหกหล่น (chemical spill kit) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการรวบรวมสารที่หกหล่นและทำความสะอาด พร้อมคู่มือปฏิบัติ และจัดให้บุคลากรที่ทำงานในห้องปฏิบัติการรู้และสามารถใช้อุปกรณ์ดังกล่าวได้อย่างถูกต้อง

<u>ขั้นตอนการปฏิบัติเมื่อเกิดกรณีสารเคมีหกหล่นในปริมาณน้อย</u>

- เตือนบุคคลที่อยู่ในพื้นที่ที่สารหกหล่นทันที ปิดกั้นกันผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าในบริเวณดังกล่าว

- หากระบบระบายอากาศและทำความเย็นเป็นแบบรวม ให้ปิดระบบเพื่อป้องกันการกระจายของสารไปสู่ห้องอื่น ๆ

- สวมอุปกรณ์ป้องกัน เช่น หน้ากาก ถุงมือ เสื้อกาวน์แขนยาว แล้วจึงจัดการกับสารที่หกนั้นด้วยชุดจัดการกับสารเคมีหกหล่น และทำความสะอาดบริเวณดังกล่าวให้สะอาด แล้วจึงเปิดฮูดดูดอากาศหรือเปิดหน้าต่างเพื่อระบายสารที่ฟุ้งกระจายในอากาศออกไป เมื่อแน่ใจว่าอากาศภายในห้องนั้นสะอาดแล้วจึงเปิดระบบทำความเย็นและระบายอากาศ

Occupational.indd 52 2/21/12 1:59:22 AM

- สำหรับสารอนินทรีย์ ทั้งกรดและเบสต้องทำให้เป็นกลาง โดยใช้ sodium bicarbonate

- เก็บวัสดุดูดซับสาร น้ำ กระดาษหรือผ้าที่ใช้ในการทำความสะอาดทั้งหมดลงในภาชนะบรรจุ ติดฉลากให้เห็นชัดว่าเป็นของเสียอันตราย และจัดการต่อตามที่ระบุไว้ในหัวข้อการจัดการกากของเสียอันตราย

- รายงานให้หัวหน้าห้องปฏิบัติการทราบ และห้องปฏิบัติการจัดทำรายงานอุบัติเหตุตามแบบฟอร์มของการรายงาน

ขั้นตอนการปฏิบัติเมื่อเกิดกรณีสารเคมีหกใส่ร่างกาย

- ถอดเสื้อผ้าที่เปื้อนสารออก ล้างร่างกายด้วยน้ำจากฝักบัวฉุกเฉิน หรือที่ฉีดน้ำล้างตาซึ่งติดตั้งอยู่ใกล้กับห้องปฏิบัติการที่สุด ตามความเหมาะสม ให้สะอาดหมดจด อย่างน้อย 15 นาที ให้มั่นใจว่าไม่มีสารตกค้างอยู่ในส่วนใด เช่น รองเท้า

- นำผู้ถูกสารเคมีหกรดไปพบแพทย์พร้อมด้วยข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมีที่หกรดนั้น

- รายงานหัวหน้าห้องปฏิบัติการให้ทราบ

- ปฏิบัติการตามวิธีการเมื่อสารเคมีหกหล่นหากมีสารเคมีหกหล่นบนพื้นห้องด้วย

- ห้องปฏิบัติการและห้องพยาบาลจัดทำรายงานอุบัติเหตุตามแบบฟอร์มของการรายงาน

ขั้นตอนการปฏิบัติเมื่อเกิดกรณีสารเคมีหกหล่นในปริมาณมาก

- นำบุคคลที่ได้รับอันตรายออกจากที่เกิดเหตุ ถอดเสื้อผ้าออก ทำความสะอาดร่างกายและบริเวณที่ถูกสารเคมีด้วยน้ำในปริมาณมาก

- ให้ทุกคนออกจากบริเวณที่เกิดเหตุ

- นำผู้ประสบเหตุไปพบแพทย์พร้อมด้วยข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี เพื่อให้แพทย์สามารถให้การรักษาพยาบาลได้ถูกต้อง

- ถ้าสารที่หกนั้นเป็นสารไวไฟ ให้ย้ายแหล่งของประกายไฟหรือแหล่งความร้อนออก เพื่อป้องกันการลุกไหม้

- จัดให้มีการระบายอากาศในบริเวณเกิดเหตุ โดยเปิดหน้าต่าง ห้ามเปิดสวิทช์ไฟใด ๆ หากสวิทช์ไฟไม่ใช่ชนิดป้องกันการระเบิด

- ปิดประตูทางเข้าพื้นที่ที่เกิดเหตุ

Occupational.indd 53 2/21/12 1:59:23 AM

- แจ้งเหตุไปที่หน่วยงานที่รับผิดชอบ หากอยู่ในวิทยาเขตศาลายา โทรศัพท์แจ้งเหตุที่ 0 2441 4400 เพื่อประสานงานกับผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อดำเนินการต่อไปอย่างเหมาะสม และรายงานการเกิดสารเคมีหกหล่น

- รายงานให้หัวหน้าห้องปฏิบัติการและหัวหน้าอาคารทราบ

- ห้องปฏิบัติการจัดทำรายงานอุบัติเหตุตามแบบฟอร์มของการรายงาน

Occupational.indd 54 2/21/12 1:59:23 AM

2.3 **ความปลอดภัยทางรังสี** (Radiation safety)

สารกัมมันตรังสีถูกนำมาใช้ประโยชน์ในงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ การแพทย์ การรักษา และอุตสาหกรรมต่าง ๆ มากมาย เพื่อให้การใช้สารกัมมันตรังสีได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานสากล ผู้ปฏิบัติงานต้องได้รับการฝึกอบรมทางห้องปฏิบัติการทางรังสีก่อนเข้าปฏิบัติการจริง และต้องศึกษาแนวทางปฏิบัติให้ดำเนินการได้อย่างถูกต้อง หน่วยงานควรมีแผนปฏิบัติการประจำปี เช่น จัดให้มีผู้รับผิดชอบดำเนินการทางเทคนิครังสี การตรวจสุขภาพประจำปี การวัดปริมาณรังสีประจำตัวบุคคลเป็นประจำทุกเดือน และการปรับเทียบมาตรฐานเครื่องมือวัดปริมาณรังสีเป็นประจำทุกปี เป็นต้น ซึ่งเป็นการลดและการป้องกันอันตรายจากสารกัมมันตรังสี นอกจากนี้หน่วยงานหรือสถาบันใดที่ต้องการใช้สารกัมมันตรังสีเพื่อการครอบครองและงานวิจัย ต้องได้รับอนุญาตจากสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ (ปส.) ก่อนเสมอ โดยต้องกรอกแบบฟอร์มการสมัครเพื่อขอใบอนุญาตครอบครองและใช้สารกัมมันตรังสี ตามเอกสารในภาคผนวก ภายใต้การควบคุมและกฎข้อบังคับการใช้สารกัมมันตรังสีของ ปส. โดยเนื้อหาจะประกอบด้วยวิธีการนำไปใช้ เหตุผลในการครอบครอง ชนิดและปริมาณสารรังสี การครอบครองต่อการขออนุญาตครอบครอง 1 ครั้งมีระยะเวลา 1-5 ปี ในระหว่างมีการครอบครองจะมีการตรวจสอบอย่างน้อย 1 ครั้งต่อปี จากเจ้าหน้าที่ของ ปส.

ก. เครื่องบันทึกรังสีชนิดติดตัวบุคคล (dosimeter) ใช้ตรวจหาปริมาณรังสีสะสมที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับทุก 1-2 เดือน ว่าได้รับรังสีเกินกว่ามาตรฐานความปลอดภัยหรือไม่ เครื่องมือชนิดนี้ได้แก่

- ฟิล์มแบดจ์ (film badge) หรือ photographics film dosimeter (ภาพที่ 2.5) เป็นเครื่องมือวัดปริมาณรังสีภายหลังเกิดปฏิกิริยาระหว่างรังสีแกมม่า รังสีเอ็กซ์ และรังสีเบต้า ในช่วง 100 μSv - 5 Sv กับเนื้อฟิล์ม เมื่อนำไปล้างแล้วจะเห็นฟิล์มเป็นสีดำ ทำให้สามารถทราบปริมาณรังสีที่ได้รับเมื่ออ่านเปรียบเทียบกับ standard

Occupational.indd 55 2/21/12 1:59:23 AM

ภาพที่ 2.5 เครื่องวัดรังสีประจำตัวบุคคล

- แผ่นวัดรังสีชนิด Optically Stimulated Luminescence (OSL) ปัจจุบันได้นำแผ่นวัดรังสีชนิดนี้มาใช้ในห้องปฏิบัติการ แผ่นวัดรังสีชนิดนี้เป็นผลึก Al_2O_3 : C จำนวน 4 elements ดังแสดงในภาพที่ 2.6 เมื่อผลึกได้รับรังสีจะกักเก็บพลังงานโดยเปลี่ยนระดับพลังงานของอิเล็กตรอนภายในโครงสร้าง เมื่อมีการกระตุ้นด้วยแสงความถี่ที่เหมาะสม ผลึกจะคลายพลังงานที่ได้รับมาส่วนหนึ่งในรูปของแสง ปริมาณของแสงที่ปล่อยออกมาจะแปรตามปริมาณรังสีที่ได้รับ แผ่นวัดรังสีชนิด OSL สามารถเก็บสะสมปริมาณรังสีได้ถึง 10 ซีเวิร์ต ซึ่งสูงกว่าขีดจำกัดการได้รับรังสีตามกฎหมายกำหนดถึง 500 เท่า นอกจากนี้แผ่นวัดรังสี OSL มีการจางหายของสัญญาณน้อยมาก

ภาพที่ 2.6 แผ่นวัดรังสี OSL

Occupational.indd 56 2/21/12 1:59:23 AM

ข. การเปิดภาชนะบรรจุสารกัมมันตรังสี ภาชนะบรรจุสารกัมมันตรังสีต้องเปิดในพื้นที่จำเพาะ เช่น บนโต๊ะปฏิบัติการที่มีกระดาษดูดซึมปิดอยู่ สำหรับสารกัมมันตรังสี ที่ระเหยได้ ต้องเปิดในที่เหมาะสม ใส่ถุงมือและเปิดอย่างระมัดระวัง โดยเปิดจากข้างนอกและข้างในตามลำดับ ผู้ใช้ควรตรวจสอบความถูกต้องของสารกัมมันตรังสี ปริมาณสารกัมมันตรังสีที่ส่งมา ผู้ใช้ควรตรวจความสมบูรณ์ของภาชนะบรรจุชั้นในสุดว่ามีความเสียหายหรือเปล่า เช่น ขวดบรรจุแตก สีติดฉลากหายหรือมีการรั่วซึมของสารละลาย วัสดุที่ใช้บรรจุ เช่น กล่อง พลาสติก ควรตรวจการปนเปื้อนก่อนทิ้ง ถ้ามีการปนเปื้อนต้องคัดแยกและรายงานไปยังหน่วยงานรับผิดชอบทางความปลอดภัยจากรังสี ถ้าวัสดุบรรจุไม่มีการปนเปื้อนให้ขีดฆ่าสัญลักษณ์สารกัมมันตรังสีออก

ค. การจัดการขยะสารกัมมันตรังสี (radioactive waste management)

หน่วยงานความปลอดภัยทางรังสี (Office of Radiation Safety, ORS) จะเป็นผู้จัดการให้เป็นไปตามข้อกำหนด เช่น ให้มีการเก็บขยะสารกัมมันตรังสีในห้องปฏิบัติการในช่วงสั้นๆ ต้องมีภาชนะบรรจุขยะในแต่ละห้องปฏิบัติการอย่างเหมาะสม ต้องมีวัสดุกั้นรังสี (shielding) ในกรณีเก็บขยะสารกัมมันตรังสีไว้ในห้องปฏิบัติการ เมื่อภาชนะบรรจุขยะเต็ม จะต้องติดต่อหน่วยงานความปลอดภัยทางรังสี รวบรวมและส่งต่อให้สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติเพื่อทำการกำจัดต่อไป โดยผู้ใช้ต้องกรอกแบบฟอร์มนำส่งและรายละเอียดของขยะกัมมันตรังสีโดยละเอียด เช่น วันที่เก็บขยะใส่ภาชนะ ปริมาณรังสี ปริมาตร และน้ำหนักขยะ เป็นต้น ซึ่งมีข้อแนะนำดังนี้

1) ขยะสารกัมมันตรังสีชนิดแข็งแห้ง (dry solid waste) สารกัมมันตรังสีที่มีค่าครึ่งชีวิต (half-life) น้อยกว่า 90 วัน ต้องเก็บในภาชนะบรรจุที่ได้รับการตรวจจากหน่วยงานความปลอดภัยทางรังสี รวมทั้งจำแนกชนิดขยะว่าสามารถแยกเผาเป็นเถ้าได้หรือไม่ (incinerable) และสามารถอัดแน่นได้หรือไม่ (compactable)

2) ขวดบรรจุใส่จากผู้ผลิต ต้องแยกออกจากขยะสารกัมมันตรังสีอื่น ๆ และใส่ในภาชนะพิเศษ

3) ขยะสารกัมมันตรังสีชนิดเหลว ห้ามทิ้งขยะรังสีลงอ่างน้ำเกินข้อจำกัดนี้

- 1 μCi ต่อวันของสารรังสีที่มี half-life มากกว่า 30 วัน

Occupational.indd 57 2/21/12 1:59:23 AM

- 10 μCi ต่อวันของสารรังสีที่มี half-life น้อยกว่า 30 วัน

- ข้อจำกัดนี้คิดต่อ 1 อ่างน้ำ และต้องบันทึกปริมาณที่ทิ้งด้วยรายละเอียดอื่น ๆ ได้แก่ วันที่ สารรังสีปริมาตร ปริมาณสารรังสี อ่างน้ำต้องติดสลากสำหรับทิ้งสารรังสี

ถ้าสารรังสีชนิดเหลวเกินข้อกำหนดข้างต้น ต้องเก็บรวบรวมใส่ภาชนะที่เหมาะสมและบันทึกข้อมูลลงบนภาชนะบรรจุ ก่อนส่งไปกำจัด

4) Scintillation fluid ขวด scintillation ที่มี ^{3}H, ^{14}C, ^{125}I 0.05 ไมโครคูรี่/มิลลิลิตร อาจทิ้งแบบขยะสารเคมีอันตราย (chemical hazardous waste) ส่วนสารกัมมันตรังสีนอกจากนี้ต้องติดต่อ ORS ในกรณีที่เป็น scintillation fluid ต้องทิ้งโดยผู้ใช้ผ่าน ORS

5) ขยะชีวภาพ (biological waste) นักวิจัยที่ใช้สารกัมมันตรังสีกับสัตว์ทดลอง ต้องปรึกษากับ ORS ในการจัดการกับซากสัตว์ มูลสัตว์ ขี้เลื่อย ฯลฯ เพื่อให้การกำจัดขยะได้อย่างถูกต้อง เช่น ซากสัตว์ที่มีสารกัมมันตรังสีอาจไม่สามารถเก็บในห้องปฏิบัติการ ยกเว้นจะได้รับอนุญาตจาก ORS

6) ห้องปฏิบัติการต้องมีตู้แช่แข็งเพียงพอสำหรับเก็บซากสัตว์ที่มีสารกัมมันตรังสี (half-life น้อยกว่า 90 วัน) ซากสัตว์นี้ต้องเก็บจนสารกัมมันตรังสีสลายไปหมด อย่างต่ำต้องเก็บ 10 เท่าของ half-life

- ต้องติดฉลากซากสัตว์ก่อนเก็บในตู้แช่แข็ง เช่น caution radioactive material ชนิดสารรังสี วันที่เก็บ ปริมาณรังสี

- ต้องติดต่อ ORS เพื่อตรวจสอบก่อนทิ้ง

- มูลสัตว์ ขี้เลื่อย ฯลฯ ต้องเก็บให้สารรังสีสลายตัวไป และต้องมีการตรวจสอบโดย ORS ก่อนทิ้ง

- สารรังสีชนิด ^{3}H ^{14}C หรือ ^{125}I ขนาดความแรงของรังสี 0.05 ไมโครคูรี่/มิลลิลิตร อาจทิ้งแบบขยะสารเคมีอันตรายได้ (chemical hazardous waste)

- สารรังสีชนิด ^{3}H ^{14}C หรือ ^{125}I ปริมาณมากกว่า 0.05 ไมโครคูรี่/มิลลิลิตร ต้องทิ้งผ่าน ORS

- ซากสัตว์ที่ได้รับสารกัมมันตรังสีอื่น ๆ ต้องทิ้งผ่าน ORS

7) สารละลายอินทรีย์ (organic liquid) ติดต่อ ORS เพื่อปรึกษาการใช้สารทำละลายอินทรีย์ก่อนนำมาใช้เป็นตัวละลายสารกัมมันตรังสี

Occupational.indd 58 2/21/12 1:59:23 AM

ง. สมุดบันทึก (laboratory notebook)

ห้องปฏิบัติการทางรังสี ควรมีสมุดบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

1. สมุดบันทึกข้อมูลการใช้สารกัมมันตรังสี
2. สมุดบันทึกการสำรวจการปนเปื้อนที่สามารถกำจัดออกได้
3. สมุดบันทึกการทิ้งสารรังสีที่เป็นของเหล
4. สมุดบันทึกการฝึกอบรมของเจ้าหน้าที่
5. สมุดบันทึกรายการสารกัมมันตรังสี ซึ่ง ORS สามารถตรวจสอบสมุดบันทึกนี้ได้

จ. ความปลอดภัย และอันตรายจากสารกัมมันตรังสี

ผู้ใช้และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารกัมมันตรังสี ต้องระมัดระวังถึงความปลอดภัยและอันตรายจากการใช้สารกัมมันตรังสี ผู้รับผิดชอบในระดับหน่วยงานและผู้ออกใบอนุญาตครอบครองสารกัมมันตรังสี ต้องสำรวจ ควบคุม ดูแลการใช้สารกัมมันตรังสีและขยะสารรังสีให้ถูกต้องตามมาตรฐานสากล เช่น

- ห้องปฏิบัติการที่ใช้หรือเก็บสารกัมมันตรังสีต้องปิดล็อคเมื่อไม่มีคนใช้ห้อง
- กำจัดปริมาณสารกัมมันตรังสีที่ไม่จำเป็น
- ดูแลความปลอดภัยบริเวณที่เก็บสารกัมมันตรังสีและพื้นที่อื่นที่ใช้สารกัมมันตรังสี
- เตรียมพร้อมกับเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิด และวางแผนป้องกัน
- รายงานไปยังผู้รับผิดชอบของมหาวิทยาลัย เมื่อพบความผิดปกติหรือสงสัยจากสารกัมมันตรังสี
- ในกรณีฉุกเฉิน ผู้รับผิดชอบต้องสามารถเข้าห้องปฏิบัติการได้

อันตรายจากสารกัมมันตรังสีและรังสีมีผลต่อวัตถุ และสิ่งที่มีชีวิตเมื่อได้รับรังสีซึ่งมีปัจจัยหลายอย่างที่เกี่ยวข้องกับผลที่เกิดขึ้น ได้แก่ ชนิดของรังสี พลังงานรังสี ปริมาณรังสีและอวัยวะที่ได้รับรังสี รังสีประเภทก่อไอออนนั้นมีผลต่อสิ่งมีชีวิตโดยทำให้อะตอม/โมเลกุลภายในเซลล์ และระบบการทำงานของเซลล์เปลี่ยนไป ส่งผลให้เกิดอาการผิดปกติในร่างกายได้ ผลกระทบจากรังสีต่อโมเลกุลและเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ได้แก่

- ผลกระทบกับเซลล์ เนื่องจากร่างกายของสิ่งมีชีวิตประกอบด้วยน้ำประมาณ 75% พลังงานส่วนใหญ่จะถูกน้ำดูดเก็บไว้ เมื่อร่างกายได้รับรังสีประเภท

Occupational.indd 59 2/21/12 1:59:23 AM

ก่อให้เกิดไอออน เช่น รังสีแกมม่าหรือรังสีเอกซ์ จะทำให้โมเลกุลของน้ำแตกตัวเป็นไฮโดรเจนอะตอมและหมู่ไฮดรอกซิล (OH) ซึ่งเป็นอนุมูลอิสระกระจายไปตามเซลล์ อนุมูลต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นมักมีคุณสมบัติไวต่อการทำปฏิกิริยาเคมีกับสารประกอบอื่น ๆ ในร่างกาย แล้วสามารถก่อให้เกิดความเสียหายต่อเซลล์ได้ เช่น ทำให้โครโมโซมแบ่งตัวผิดปกติ ทำให้เกิดการสลับที่ของสารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของเซลล์ ทำให้เซลล์ทำหน้าที่ผิดปกติ อาจมีการเปลี่ยนแปลงมากจนสามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ปฏิกิริยาเหล่านี้อาจเกิดขึ้นในระยะเวลา 2-3 ชั่วโมง หรือนานเป็นปีได้

- ผลกระทบจากรังสีต่อเนื้อเยื่อและอวัยวะ เมื่อโมเลกุลและเซลล์ได้รับความเสียหายจะส่งผลให้เกิดการเสียหายของเนื้อเยื่อและอวัยวะต่าง ๆ ขึ้น เช่น

1) ขุมขนและต่อมบนผิวหนัง ทำให้ผิวมีอาการแดง หรือรู้สึกผิดปกติ หากรังสีมีปริมาณมากกว่า 8 - 15 เกรย์

2) กระดูกและกระดูกอ่อน ในผู้ใหญ่จะทนต่อรังสี ส่วนในเด็กที่กำลังเจริญเติบโตจะไวต่อรังสี ในเด็กอายุต่ำกว่า 2 ขวบถ้าได้รับรังสี ปริมาณ 20 เกรย์ อาจทำให้รูปร่างและขนาดของกระดูกเสียไปหรืองอบิดเบี้ยว

3) ระบบประสาทส่วนกลาง ประกอบด้วยสมองและไขสันหลัง โดยทั่วไปประสาทส่วนกลางจะทนต่อรังสี ปริมาณรังสี 50 เกรย์ที่ใช้ในรังสีรักษาอาจก่อให้เกิดความเสียหายของสมองได้ ส่วนความเสียหายที่จะเกิดกับไขสันหลังขึ้นอยู่กับปริมาณและบริเวณที่ได้รับรังสี เช่น ที่ไขสันหลังบริเวณคอและอกจะไวต่อรังสีมากกว่าบริเวณสะโพก

4) ระบบทางเดินหายใจ รังสีอาจทำให้ปอดเกิดการอักเสบ ถ้าปริมาณรังสีสูง ๆ อาจทำให้เกิดพังผืด และอาจทำให้เสียชีวิตได้

5) ระบบทางเดินอาหาร การได้รับรังสีในปริมาณที่สูงจะส่งผลต่อระบบทางเดินอาหาร ทำให้เกิดความผิดปกติเรียกว่า radiation sickness มีอาการคลื่นไส้ อาเจียน อุจจาระร่วง เบื่ออาหาร ขาดน้ำ เสียสมดุลเกลือแร่ เป็นต้น

6) ตา ถ้าได้รับรังสีเกิน 300 เรินท์เกน จะทำให้เกิดต้อหิน บางรายอาจตาบอดได้ ต้อกระจกอาจเกิดหลังจากรับรังสีไปแล้ว 1 - 30 ปี

7) ตับ ปริมาณรังสี 35 - 45 เกรย์ ซึ่งใช้ในการรักษาผู้ป่วยมะเร็งอาจก่อให้เกิดตับอักเสบหรือตับแข็ง แล้วส่งผลให้เกิดตับวายหรือดีซ่าน

8) ระบบสืบพันธุ์ เซลล์สืบพันธุ์ของเพศชายจะไวต่อรังสีที่ปริมาณต่ำมาก

Occupational.indd 60 2/21/12 1:59:23 AM

กว่าเพศหญิง การได้รับรังสีอาจทำให้เป็นหมันชั่วคราว และเกิดความผิดปกติหรือการกลายพันธุ์ได้ หากได้รับรังสีในปริมาณที่สูงจะทำให้เป็นหมันแบบถาวรได้ทั้งเพศชายและหญิง

- ผลกระทบจากรังสีต่อร่างกาย (somatic effect) เกิดขึ้นได้ 2 ลักษณะ คือ

การเกิดผลกระทบโดยเฉียบพลัน (acute non-stochastic effect) เป็นผลกระทบที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วภายหลังได้รับรังสี ถ้าร่างกายได้รับรังสีน้อยกว่า 250 มิลลิซีเวิร์ต จะไม่ปรากฏอาการผิดปกติใด ๆ ทั้งการได้รับรังสีในระยะสั้นและระยะยาว ถ้าได้รับรังสี 1,000 มิลลิซีเวิร์ต จะมีอาการคลื่นไส้ และอ่อนเพลีย เม็ดเลือดขาวลดลง แต่ถ้าได้รับรังสีเกิน 100,000 มิลลิซีเวิร์ต จะเสียชีวิตภายในไม่กี่ชั่วโมง

การเกิดผลกระทบจากรังสีในระยะยาว (delay stochastic effect) เป็นผลกระทบจากการได้รับปริมาณรังสีต่ำขนาด 10 แรด หรือไม่เกิน 150 แรดอย่างต่อเนื่อง ในเวลา 30 ปี ผลที่เกิดขึ้นได้แก่ เกิดความผิดปกติทางพันธุกรรม (genetic effect) ทำให้ลูกหลานเกิดการเปลี่ยนลักษณะได้ ต้องอาศัยระยะเวลายาวนานในการที่จะปรากฏผล ก่อให้เกิดมะเร็ง (carcinogenic effect) ซึ่งจะพบว่ามีความเสี่ยงในการเกิดมะเร็งจากการได้รับรังสี มากกว่าความเสี่ยงในการเกิดความผิดปกติทางพันธุกรรม 10 - 100 เท่า ทั้งนี้โดยไม่ขึ้นอยู่กับระดับปริมาณรังสีที่ได้รับ มะเร็งที่เชื่อว่าเป็นผลมาจากรังสี ได้แก่ มะเร็งเม็ดเลือดขาว มะเร็งผิวหนัง มะเร็งกระดูก มะเร็งเต้านม เป็นต้น

- อายุสั้น เป็นผลจากการศึกษาในสัตว์ทดลอง พบว่าสัตว์ที่ได้รับรังสีจะมีอายุสั้นกว่าสัตว์ที่ไม่ได้รับรังสี

- ผลกระทบจากรังสีต่อทารกในครรภ์ เนื่องจากทารกในครรภ์จะได้รับผลจากรังสีมากในช่วง 3 เดือนแรกภายหลังการปฏิสนธิ ดังนั้นสตรีมีครรภ์หรือสตรีที่คาดว่าตั้งครรภ์ต้องมีความระมัดระวังอย่างสูง และต้องรายงานให้ supervisor ทราบ หญิงตั้งครรภ์อนุญาตให้ได้รับปริมาณรังสีขั้นต่ำได้ 0.5 เรม และต้องมีการติดตามผลกับทารก

Occupational.indd 61 2/21/12 1:59:23 AM

ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดอันตรายจากรังสี

ในการปฏิบัติงานที่ใช้สารกัมมันตรังสีในต้นกำเนิดรังสีไม่ปิดผนึก อาจมีการปนเปื้อนได้ง่าย อาจเป็นทางการหายใจ การกินอาหารที่ปนเปื้อน และการดูดซึมผ่านผิวหนังเข้าภายในร่างกาย ซึ่งอาจนำมาซึ่งอันตรายได้ ปัจจัยที่มีผลทำให้เกิดอันตรายจากรังสี ได้แก่

1. ชนิดของรังสี รังสีแต่ละชนิดมีอำนาจทะลุทะลวงไม่เหมือนกัน เช่น รังสีแกมม่ามีอำนาจทะลุทะลวงสูง จึงทำให้เกิดอันตรายได้มาก แต่รังสีแอลฟาเป็นรังสีที่มีการถ่ายเทพลังงานได้มาก จะทำให้เกิดอันตรายได้มากยิ่งขึ้น

2. การสะสมของสารรังสี เมื่อได้รับสารรังสีเข้าไปในร่างกายแล้ว ไปสะสมอยู่ที่ใดของร่างกาย และอยู่นานเท่าไร เช่น แคลเซี่ยมจะไปสะสมที่กระดูก เป็นต้น

3. ปริมาณรังสี ถ้าได้รับปริมาณรังสีที่สูง อันตรายจากรังสีก็จะสูงขึ้นตามไปด้วย ปริมาณรังสีที่ได้รับขึ้นอยู่กับความแรง ระยะเวลาที่ได้รับ และระยะทางระหว่างผู้ได้รับรังสีและต้นกำเนิดรังสี

4. แหล่งกำเนิดรังสีอยู่ภายนอกหรือภายในร่างกาย ถ้าสารรังสีที่ให้รังสีมีอำนาจทะลุทะลวงต่ำอยู่ภายนอกร่างกาย จะไม่ก่อให้เกิดความเสียหายมากหรืออาจไม่ก่อให้เกิดอันตรายเลยหากอยู่ห่างจากรังสีพอควร

5. ความไวต่อรังสีของอวัยวะต่าง ๆ และเนื้อเยื่อ อวัยวะต่าง ๆ จะมีความไวต่อรังสีไม่เท่ากัน ส่วนที่ไวต่อรังสีมากที่สุดคือ ต่อมน้ำเหลือง รังไข่ ลูกอัณฑะ เลนส์ตา เซลล์ที่กำลังเจริญเติบโตจะไวต่อรังสีมากกว่าเซลล์ที่เจริญเติบโตแล้ว

6. ส่วนของร่างกายที่ได้รับรังสี การได้รับรังสีทั่วร่างกายจะก่อให้เกิดอันตรายมากกว่าการที่ร่างกายได้รับรังสีเพียงบางส่วน เช่น ไขกระดูกในบริเวณที่ไม่ได้รับรังสีจะสามารถสร้างเม็ดเลือดมาทดแทนได้

7. ลักษณะของการได้รับรังสี เช่น เป็นแบบเฉียบพลันหรือเรื้อรัง ร่างกายสามารถซ่อมแซมเซลล์และเนื้อเยื่อที่ถูกทำลายด้วยรังสีได้หากอัตรารังสีที่ได้รับต่ำหรือมีการเว้นช่วงของการได้รับรังสี การได้รับรังสีแม้ด้วยอัตรารังสีที่เท่ากัน การได้รับรังสีทีละน้อยจะก่อให้เกิดความเสียหายน้อยกว่าการได้รับปริมาณรังสีทั้งหมดภายในครั้งเดียว

Occupational.indd 62 2/21/12 1:59:23 AM

ฉ. แนวทางป้องกันอันตรายจากการใช้สารกัมมันตรังสี

เพื่อความปลอดภัยกับผู้ปฏิบัติงานไม่ให้ได้รับอันตราย และเป็นการลดอุบัติเหตุทางรังสีในขณะปฏิบัติงาน ได้มีการกำหนดหลักเกณฑ์ในการป้องกันอันตรายจากการใช้สารกัมมันตรังสีเพื่อการวิจัย ดังนี้

หลักเกณฑ์ขั้นพื้นฐานในการป้องกันอันตรายจากรังสี

- การปฏิบัติงานทางรังสีจะต้องมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน และการปฏิบัติงานนั้นต้องก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติและสาธารณชน

- การปฏิบัติงานทางรังสีทุกประเภทต้องยึดหลัก "ให้ผู้ปฏิบัติ และสาธารณชนได้รับรังสีน้อยที่สุดเท่าที่สามารถจะทำได้ ทั้งนี้โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจและสังคม"

- ในการปฏิบัติงานทางรังสี ผู้ปฏิบัติงานจะต้องได้รับรังสีไม่สูงกว่าเกณฑ์ระดับความปลอดภัยทางรังสีที่กำหนด

ช. แนวทางปฏิบัติในการป้องกันอันตรายจากรังสี

การปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยจากรังสี เป็นมาตรการทั่วไปในการป้องกันอันตรายจากรังสี โดยการดำเนินการเพื่อลดระดับรังสี ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับรังสีให้ถือปฏิบัติภายใต้กฎ ALARA (As Low As Resonably Achievable) เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานและผู้ที่เกี่ยวข้องได้รับรังสีน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยคำนึงถึงหลักใหญ่ 3 ประการ คือ

- *ระยะเวลา* ในการปฏิบัติงานต้องใช้เวลาอันรวดเร็วหรือน้อยที่สุด ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน ในการได้รับหรือมีการรับรังสีแล้วสะสมไว้ในร่างกาย เนื่องจากปริมาณของรังสีที่ร่างกายได้รับจะมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่ร่างกายสัมผัส ดังนั้นการใช้เวลาในการทำงานในบริเวณที่มีรังสีจึงต้องให้สั้นที่สุดเพื่อป้องกันไม่ให้ร่างกายได้รับรังสีเกินกำหนด

- *ระยะทาง* ในการปฏิบัติงานพยายามให้อยู่ห่างจากต้นกำเนิดรังสีให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อป้องกันการแผ่รังสีมาถึงตัวผู้ปฏิบัติงานให้มากที่สุด การอยู่ห่างก็เท่ากับอาศัยอากาศเป็นกำแพงกำบังรังสีเช่น รังสีแอลฟา จะถูกกั้นจนหมดไปด้วยอากาศหนาเพียงไม่กี่เซนติเมตร ซึ่งเป็นไปตามกฎกำลังสองผกผัน (inverse square law) ที่กล่าวว่าความเข้มรังสีจะแปรผกผันกับกำลังสองของระยะทางระหว่าง

Occupational.indd 63 2/21/12 1:59:23 AM

แหล่งกำเนิดรังสีกับระยะทาง

- *เครื่องกำบังรังสี* สำหรับใช้ป้องกันอันตรายจากรังสีมาสู่ตัวผู้ปฏิบัติงานโดยเลือกให้เหมาะสมกับสารกัมมันตรังสีที่นำมาใช้ (ตารางที่ 2.4) โดยถือหลักที่ว่าความเข้มของรังสีเมื่อผ่านเครื่องกำบังจะลดลงมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับพลังงาน คุณสมบัติของรังสี และความหนาของวัตถุที่ใช้

ตารางที่ 2.4 เครื่องกำบังรังสีชนิดต่าง ๆ

ชนิดรังสี	เครื่องกำบัง
แอลฟา	กระดาษ
เบต้า	อะลูมิเนียมบาง แก้ว พลาสติก
แกมม่า	ตะกั่ว ยูเรเนียม คอนกรีต
เอกซ์	ตะกั่ว
นิวตรอน	คอนกรีต น้ำมัน โพลี่เอทธีลีน

เครื่องกำบังสำหรับป้องกันผู้ปฏิบัติงานให้ได้รับรังสีน้อยที่สุด เป็นเครื่องกั้นระหว่างผู้ปฏิบัติงานกับแหล่งกำเนิดรังสี เครื่องกำบังนี้จะดูดกลืนรังสีบางส่วนหรือรังสีทั้งหมด การที่จะเลือกใช้เครื่องกำบังชนิดไหนต้องพิจารณาชนิดของรังสี และพลังงานของรังสี โลหะที่มีธาตุหนัก และมีความหนาจะช่วยป้องกันรังสีได้ดี โดยเพาะรังสีแกมม่าที่มีอำนาจทะลุทะลวงสูง ถ้าจะกั้นรังสีบีตาควรใช้แผ่นไม้ พลาสติก อลูมิเนียม ถ้าจะกั้นรังสีแกมมาหรือรังสีเอกซ์ควรใช้คอนกรีตหรือตะกั่ว แต่ถ้าจะกำบังอนุภาคนิวตรอนควรใช้น้ำและพาราฟิน เป็นต้น การใช้สารกัมมันตรังสีที่ให้รังสีเบต้าแรงมาก ๆ อาจทำให้เกิดรังสี electromagnetic ชนิด Bremsstrahlung ดังนั้นจึงต้องป้องกันด้วยเครื่องกำบังเช่นเดียวกับการป้องกันรังสีแกมม่า

รังสีแกมม่าที่มีอำนาจทะลุทะลวงสูง ได้แก่ ^{57}Co และ ^{125}I ที่นำมาใช้ในงานวิจัยจะใช้ปริมาณน้อย ต้องใช้โลหะที่เป็นธาตุหนัก และมีความหนา มีเลขอะตอมสูงจะช่วยป้องกันรังสีได้ดี ^{57}Co ใช้เครื่องกำบังรังสีประเภทตะกั่ว สำหรับ

Occupational.indd 64 2/21/12 1:59:23 AM

ขวดใส่สารกัมมันตรังสีต้องวางในกระปุกตะกั่ว สำหรับสารรังสี ^{125}I ที่มีคุณสมบัติระเหยได้ เวลาปฏิบัติการต้องทำใน radiochemical fume hood (ความแรงลมที่ 0.50 เมตร/วินาที หรือ 100 ฟุต/นาที เป็นอย่างน้อย)

การจัดทำกฎระเบียบและข้อกำหนดการใช้ห้องปฏิบัติการทางรังสี สารกัมมันตรังสีที่นำมาใช้งานทางห้องการปฏิบัติทางรังสีเพื่อการวิจัย ส่วนใหญ่จะเป็นประเภทต้นกำเนิดรังสีชนิดไม่ปิดผนึก ในการปฏิบัติงานอาจได้รับรังสีที่อาจเกิดจากการฟุ้งกระจาย หกเปรอะเปื้อน หรือรั่วซึมของสารกัมมันตรังสี การปนเปื้อนอาจเข้าสู่ร่างกายได้โดยการหายใจ การซึมผ่านผิวหนังแล้วทำให้เกิดอันตรายต่อร่างกาย จึงต้องมีความระมัดระวังในการทำงาน ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยทั้งผู้ที่ปฏิบัติงานและผู้ที่เกี่ยวข้อง

ช. ข้อปฏิบัติกรณีฉุกเฉิน

ทุกห้องปฏิบัติการต้องมีขั้นตอนปฏิบัติกรณีเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉินขึ้นในห้องปฏิบัติการหรือห้องเก็บสารรังสี การทำสารกัมมันตรังสีหก สูญหาย ถูกขโมยหรือเกิดความเสียหายต่อขยะสารกัมมันตรังสี หรืออุบัติเหตุจากรังสีอื่น ๆ ต้องรายงานให้ผู้ใช้และ ORS ทันที คนที่ทำสารกัมมันตรังสีกระเด็นเปื้อนใส่ตัว ควรล้างพื้นที่นั้นทันทีด้วยสบู่หรือสารกำจัดการปนเปื้อน (decontamination agent) ทันที ถ้าอยู่ในห้องเล็ก ๆ ควรถอดเครื่องปกคลุมออก และทำความสะอาดด้วยสำลีชุบสบู่หรือสารกำจัดการปนเปื้อนที่เหมาะสม เสื้อผ้าที่สงสัยมีการปนเปื้อนควรถอดออกและตรวจวัดการปนเปื้อน

ซ. การติดฉลากสารกัมมันตรังสี

สัญลักษณ์รังสี (radioactive symbol) เป็นเครื่องหมายใช้แสดงเพื่อบอกว่าภาชนะบรรจุ หรือบริเวณนั้นมีการใช้สารกัมมันตรังสีให้ระวังอันตรายจากรังสี สัญลักษณ์รังสี ประกอบด้วยใบพัด 3 แฉก สีม่วง สีแดงหรือสีดำ อยู่บนพื้นสีเหลือง (ภาพที่ 2.7) ใช้ติดที่ภาชนะบรรจุวัสดุกัมมันตรังสี หรือบริเวณที่มีการใช้รังสี

Occupational.indd 65 2/21/12 1:59:24 AM

ภาพที่ 2.7 สัญลักษณ์รังสีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทางรังสี

ภาชนะบรรจุต้องมีคำว่า “CAUTION RADIOACTIVE MATERIAL” ส่วน ชนิด ปริมาณสารกัมมันตรังสี วันที่ (reference date activity) และ counting vials ไม่จำเป็นต้องติดฉลาก แต่ต้องวางในพื้นที่ที่เหมาะสมและทุกคนทราบ เพื่อป้องกันการสัมผัส (personal exposure)

ฌ. ระเบียบและข้อกำหนดในการใช้ห้องปฏิบัติการทางรังสี

- ห้ามบุคคลที่ไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้องเข้ามาในห้องปฏิบัติการทางรังสีโดยเด็ดขาด

- ห้ามนำอาหาร เครื่องดื่ม หรือสิ่งของส่วนตัวเข้ามาเก็บไว้ในห้องปฏิบัติการทางรังสี

- ห้ามรับประทานอาหาร เครื่องดื่ม สูบบุหรี่ หรือใช้เครื่องสำอางในห้องปฏิบัติการทางรังสี

- ห้ามทาลิปสติก หรือทาโลชั่น ในพื้นที่ใช้หรือเก็บสารรังสี

- ห้ามสูบบุหรี่ในห้องปฏิบัติการทางรังสี

- ผู้ปฏิบัติการต้องสวมเสื้อกาวน์และสวมถุงมือทุกครั้งที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับสารกัมมันตรังสีที่ไม่ได้อยู่ใน sealed source ถุงมือต้องไม่ใช้ซ้ำ และควรเปลี่ยนบ่อย ๆ เมื่อทำงานกับ iodine เพราะ iodine สามารถทะลุผ่านถุงมือ ด้วยเหตุนี้จึงควรใส่ถุงมือ 2 ชั้น เสื้อที่ใส่ต้องตรวจดูการปนเปื้อนสารรังสีก่อนถอดออก ถ้ามีการปนเปื้อนต้องเก็บเอาไว้ให้สลายไปเอง

- ห้ามใส่กระโปรงสั้นและรองเท้าเปิดนิ้ว

- ต้องติดเครื่องมือวัดรังสีประจำตัวบุคคล ติดกับตัวตรงตำแหน่งที่ใกล้รังสี

Occupational.indd 66 2/21/12 1:59:29 AM

เช่น บริเวณกระเป๋าเสื้อ หรือหน้าอกตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน

- พื้นที่ปฏิบัติงาน ที่เก็บภาชนะบรรจุ และเครื่องมือที่ใช้ในงานทางรังสี ต้องติดเครื่องหมายแสดงอย่างเด่นชัด บนโต๊ะควรปูด้วยกระดาษดูดซับที่มีพลาสติกเคลือบด้านหลัง หรือวัสดุป้องกันการซึมของสารรังสี และต้องมีกระดาษไว้คอยซับในกรณีที่สารรังสีกระเด็นหรือหก ต้องถอดเครื่องหมายรังสี ออกจากภาชนะบรรจุ ที่เลิกใช้งานและเมื่อไม่มีรังสีแล้ว ก่อนที่จะทิ้งหรือนำไปที่อื่น

- ต้องปฏิบัติงานทางรังสีใน radiochemical fume hood สำหรับสารกัมมันตรังสีที่มีคุณสมบัติระเหยได้ เช่น ^{125}I

- การดูดสารละลายต้องใช้ automatic pipette หรือมีลูกยางช่วยดูดสาร ห้ามใช้ปากดูดเป็นอันขาด

- สารกัมมันตรังสีทุกชนิดต้องติดเครื่องหมายรังสีติดให้ชัดเจน สารที่มีความแรงสูงควรบรรจุใส่ในภาชนะที่ทำด้วยตะกั่ว ซึ่งสามารถกำบังและป้องกันการทะลุทะลวงของรังสี ต้องระบุชนิด ความแรงของรังสี วัน เดือน ปีที่ผลิตอย่างชัดเจน

- ในการปฏิบัติงานจะต้องมีการบันทึกว่านำสารรังสีออกไปใช้เท่าไร และเหลือเท่าไร

- เครื่องแก้วและภาชนะที่ใช้กับสารรังสีแล้วให้นำเก็บไว้ที่อ่างล้างที่เตรียมไว้เฉพาะ และควรแช่น้ำทันที เปิดน้ำชะเบา ๆ ให้มาก ๆ

- เมื่อทำการทดลองเสร็จเรียบร้อยแล้วควรตรวจวัดว่ามีรังสีเปรอะเปื้อนบริเวณเสื้อผ้า ร่างกาย บริเวณผิวหนัง ผม ด้วยเครื่องวัดปริมาณรังสี และล้างมือให้สะอาดทุกครั้ง

- ทำการตรวจวัดบริเวณที่ใช้งาน ตลอดจนเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง ด้วยเครื่อง survey meter (Geiger counter) หากพบว่ามีการปนเปื้อนสารรังสีติดอยู่ ให้ทำความสะอาดด้วยน้ำยาชำระล้างทางรังสี จนอยู่ในระดับที่ปลอดภัย

- สิ่งของที่ใช้กับสารรังสีทั้งหมดให้เก็บไว้ในภาชนะที่จัดเตรียมไว้เฉพาะ แยกเก็บประเภทขยะรังสีที่เป็นของแข็ง ของเหลวให้ถูกต้อง และติดป้ายบอกชื่อสารกัมมันตรังสี

- ของเหลวให้เอารวมใส่ใน plastic tank ขนาดใหญ่ เพื่อให้ decay ก่อนส่งขจัดกากที่ศูนย์จัดการกากกัมมันตรังสี สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์กรมหาชน)

Occupational.indd 67 2/21/12 1:59:29 AM

- ของแข็งให้แยกเก็บกระดาษและพลาสติกไว้ในถุงเก็บกากโดยแยกจากกากที่เป็นแก้ว

- ถ้าเกิดบาดแผลในขณะทำการทดลอง ให้รีบล้างด้วยน้ำทันที และปิดบาดแผลเพื่อป้องกันไม่ให้สารกัมมันตรังสีเข้าไปในบาดแผล

ข้อยกเว้นในการติดเครื่องหมายทางรังสี

- เมื่อมีการเก็บสารกัมมันตรังสีชั่วคราวน้อยกว่า 8 ชั่วโมง และต้นกำเนิดรังสีอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของผู้รับผิดชอบตลอดเวลา ให้เก็บสารกัมมันตรังสีในพื้นที่หรือห้องเก็บรังสีที่ได้รับอนุญาต ไม่จำเป็นต้องติดเครื่องหมายเตือน

- ถ้าใช้สารกัมมันตรังสีชนิดปิดผนึก และที่ระยะห่างจากผิวหน้าของภาชนะบรรจุต้นกำเนิดรังสี 30 เซนติเมตร มีระดับรังสีต่ำกว่า 0.05 มิลลิซีเวิร์ด (mSv) หรือ 0.005 rem ต่อชั่วโมง พื้นที่หรือห้องเก็บสารรังสีดังกล่าวไม่จำเป็นต้องติดเครื่องเตือน

- พื้นที่ทำงาน ควรมีกระดาษดูดซับคลุมด้านล่างป้องกันน้ำ กระดาษคลุมนี้ควรตรวจหารังสีหลังเสร็จการใช้หรือการทดลองแต่ละครั้ง ถ้ามีการปนเปื้อนสารรังสีให้ทิ้งกระดาษคลุม

- ตู้ดูดควัน (fume hood) งานที่เกี่ยวกับสารระเหย แก๊ส ผงละเอียด ต้ม ฝุ่น ไอน้ำ ปั่น หรืออื่น ๆ ที่ทำให้สารรังสีแพร่กระจายไปทางอากาศ ต้องทำในตู้ดูดควันที่มีความเร็วตรงอย่างน้อย 100 ฟุต/นาที มีวัสดุดูดซับปูด้านล่างป้องกันน้ำได้ ควรดูแลรักษา filter ให้อยู่ในสภาพดี การทำ iodination ด้วย ^{125}I sodium iodide ต้องทำในตู้ดูดควันที่มีความเร็วตรงอย่างน้อย 100 ฟุต/นาทีและเปิดเครื่องทำงานตลอดเวลาที่ใช้สารรังสีที่ระเหยได้

- ห้ามดูดสารรังสีจากปิเปตด้วยปาก

- การเลิกใช้เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองกับรังสี ต้องตรวจสอบให้แน่ใจก่อนว่าไม่มีการปนเปื้อนสารรังสี ฉลาก (caution radiation material) ต้องเอาออกเพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีอันตรายจากรังสี ถ้าต้องนำเครื่องมือไปซ่อมหรือเก็บบรรจุ ต้องได้รับการตรวจสอบจาก ORS

- ต้องติดฉลากเครื่องมือในการทดลองที่ใช้สารรังสี ได้แก่ centrifuge pipette ปากกา ฯลฯ ต้องติดฉลากสัญลักษณ์สารรังสี (caution radiation material)

Occupational.indd 68 2/21/12 1:59:29 AM

ญ. ข้อแนะนำการใช้สารกัมมันตรังสี ^{57}Co ^{125}I ^{131}I ^{32}P ^{3}H และ ^{14}C ในห้องปฏิบัติการ

^{57}Co ^{125}I ^{131}I เป็นสารกัมมันตรังสีที่ให้รังสีแกมม่า ส่วน ^{32}P ^{3}H ^{14}C เป็นสารกัมมันตรังสีที่ให้รังสีเบต้า การใช้สารกัมมันตรังสีเหล่านี้ ควรทำในตู้ดูดควัน (radiochemical fume hood) ห้องปฏิบัติการทางรังสีต้องมีพัดลมระบายอากาศ เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของสารกัมมันตรังสีภายในห้องปฏิบัติการ ควรออกแบบการไหลของอากาศจากที่ที่คาดว่ามีการฟุ้งกระจายของสารกัมมันตรังสีน้อยไปสู่ที่ที่คาดว่ามีการฟุ้งกระจายมาก บริเวณที่ปฏิบัติงานนั้นให้รองด้วยแผ่นพลาสติกซึ่งมีกระดาษซับวางซ้อนด้านบน ทั้งนี้เพื่อป้องกันการเปรอะเปื้อนทางรังสี และสะดวกต่อการชำระการเปรอะเปื้อน ผู้ปฏิบัติงานต้องสวมถุงมือยางและสวมเสื้อคลุมขณะปฏิบัติงานทุกครั้ง เมื่อใช้สารกัมมันตรังสี ^{32}P ควรสวมแว่นตาที่เป็นเลนส์แก้ว หรือเลนส์พลาสติก เพื่อป้องกันอันตรายจากรังสีเบต้าซึ่งอาจทำอันตรายต่อเลนส์ตา ต้องล้างภาชนะ หรืออุปกรณ์ที่ใช้กับสารกัมมันตรังสีในอ่างที่จัดเตรียมไว้โดยเฉพาะเท่านั้น ภายหลังการปฏิบัติงาน ควรตรวจสอบการเปรอะเปื้อนทางรังสี ^{125}I ^{131}I ^{32}P ^{3}H และ ^{14}C ทุกครั้ง สำหรับ ^{125}I และ ^{131}I ให้ใช้กระดาษซับหรือสำลีเช็ด แล้วนำไปใส่หลอดทดลอง แล้ววัดด้วยเครื่องตรวจวัดรังสี เช่น dose calibrator หรือ survey meter ที่มีอยู่ สำหรับ ^{32}P ^{3}H และ ^{14}C ใช้สำลีชุบน้ำพอเปียก เช็ดแล้วรีดน้ำจากสำลีลงในขวดที่มี scintillant แล้วนำไปวัดด้วยเครื่องวัดรังสีเบต้า หากพบการเปรอะเปื้อนรังสี ให้ทำเครื่องหมายจำกัดบริเวณไว้ ทั้งนี้เพื่อป้องกันการกระจายของสารกัมมันตรังสี แล้วจึงดำเนินการชำระการเปรอะเปื้อน ตามหลักวิชาการต่อไป

การดำเนินการเกี่ยวกับกากกัมมันตรังสี ต้องแยกประเภทของกากกัมมันตรังสีตามชนิดของต้นกำเนิดรังสี และสถานะของแข็ง ของเหลว จัดใส่ภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิด พร้อมติดป้าย “กากกัมมันตรังสี” ให้เด่นชัดและเก็บไว้ในสถานที่ที่เตรียมไว้โดยเฉพาะ กากกัมมันตรังสี ^{125}I ^{131}I ^{32}P ต้องเก็บไว้ให้สลายตัวตามธรรมชาติอย่างน้อย 8 ครึ่งชีวิต (ประมาณ 1 ปี 4 เดือน ประมาณ 2 เดือน ประมาณ 4 เดือน ตามลำดับ) แล้วจึงนำไปกำจัดโดยวิธีเดียวกับกากสามัญทั่วไป หรือเก็บรวบรวมแล้วนำส่งที่ศูนย์จัดการกากกัมมันตรังสี สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์กรมหาชน) กากกัมมันตรังสี ^{3}H และ ^{14}C ต้องเก็บรวบรวมไว้ในภาชนะที่ปิดมิดชิด แล้วนำส่งไปกำจัด

Occupational.indd 69 2/21/12 1:59:29 AM

2.4 การบริการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในโรงพยาบาล

ก. ความสำคัญของการบริการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในโรงพยาบาล

โรงพยาบาลเป็นสถานบริการทางการแพทย์ที่มีสิ่งคุกคามด้านอาชีวอนามัย โดยมีลักษณะกระบวนการทำงานเปรียบเสมือนโรงงานอุตสาหกรรมหรือสถานประกอบการ เช่น งานรักษาพยาบาล ผู้ป่วย งานห้องผ่าตัด งานห้องปฏิบัติงานชันสูตร งานซ่อมบำรุง งานซักฟอก งานครัว งานกำจัดขยะและของเสียต่าง ๆ เป็นต้น บุคลากรที่ทำงานในสถานพยาบาลเป็นกลุ่มคนทำงานกลุ่มหนึ่งที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดปัญหาทางด้านสุขภาพและความปลอดภัยจากการทำงาน เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานจำเป็นต้องสัมผัสกับสิ่งคุกคามต่อสุขภาพอนามัยและความไม่ปลอดภัยต่าง ๆ อย่างหลีกเลี่ยงมิได้ จึงมีผลให้บุคลากรบางคนเกิดการเจ็บป่วยด้วยโรค หรืออุบัติเหตุจากการทำงาน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการจัดบริการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในโรงพยาบาล โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อ

1. ป้องกันโรคที่อาจเกิดขึ้นจากผู้ปฏิบัติงานในโรงพยาบาลซึ่งได้รับ หรือสัมผัสสิ่งคุกคามต่อสุขภาพอนามัยที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อมการทำงานของโรงพยาบาล ได้แก่

- การทำงานที่ต้องสัมผัสสารเคมี ที่ใช้ฆ่าเชื้อโรคในเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ ตลอดจนสารเคมีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
- การทำงานที่ต้องสัมผัสสารเคมีที่ใช้ในการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็ง
- การทำงานที่ต้องสัมผัสรังสีในการวินิจฉัยโรคและการรักษา
- การทำงานที่ต้องสัมผัสกับเชื้อโรค
- การทำงานที่ต้องสัมผัสกับความร้อน เป็นต้น

2. ป้องกันความไม่ปลอดภัยที่เกิดจากการทำงานของผู้ปฏิบัติงานในโรงพยาบาลได้แก่

- การป้องกันอัคคีภัยเนื่องจากไฟฟ้าลัดวงจรหรืออื่น ๆ ที่อาจเป็นสาเหตุให้เกิดอัคคีภัย
- การป้องกันโรคปวดหลังซึ่งมีสาเหตุมาจากการเคลื่อนย้าย และ/หรือยกสิ่งของไม่ถูกวิธี หรือยกของเกินกำลังของตนเอง ท่าทางการทำงานที่ไม่ถูกต้อง เป็นต้น

Occupational.indd 70 2/21/12 1:59:29 AM

- อันตรายจากการใช้ก๊าซภายใต้ความดันซึ่งอาจทำให้เกิดระเบิดได้ เช่น ก๊าซที่ใช้ในการดมยา ก๊าซอะเซทีลีน เป็นต้น

3. สร้างเสริมสุขภาพอนามัยที่ดีทั้งร่างกาย จิตใจ และสังคมของผู้ปฏิบัติงานในโรงพยาบาล ได้แก่

- การเฝ้าระวังสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานด้วยการซักประวัติทางการแพทย์ การตรวจร่างกายทั่วไปและตรวจตามความเสี่ยงกับงานที่ทำ การให้การปรึกษาสุขภาพ เป็นต้น

- การสร้างเสริมให้มีการออกกำลังกายที่ถูกต้อง การรับประทานอาหารที่ถูกหลักโภชนาการ การไม่ดื่มสุราและสูบบุหรี่ เป็นต้น

ข. แนวทางการจัดบริการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในโรงพยาบาล

1. การจัดบริการด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยในโรงพยาบาล ได้แก่ การเฝ้าระวังสิ่งคุกคาม (hazard surveillance) มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบความเปลี่ยนแปลงระดับของสิ่งคุกคามที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมการทำงานที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน และช่วยเฝ้าระวังสุขภาพ หากการสัมผัสสิ่งคุกคามนั้นไม่มีดัชนีชี้วัดทางชีวภาพ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) การสำรวจและเก็บตัวอย่างสิ่งคุกคามทางสุขภาพในสถานที่ทำงาน โดยใช้แบบสำรวจ (check list) ช่วยในการสำรวจ ซึ่งจะให้ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมและความไม่ปลอดภัยในการทำงาน การใช้เครื่องมือด้านสุขศาสตร์อุตสาหกรรมในการตรวจวัด เพื่อชี้วัดระดับอันตราย เครื่องมือตรวจวัดมีทั้งแบบชนิดที่อ่านค่าได้ทันที (direct reading instrument) และชนิดที่ต้องนำตัวอย่างส่งวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ สิ่งที่ต้องพิจารณาในการตรวจวัดคือ จุดที่เก็บตัวอย่าง จำนวนตัวอย่าง เวลาที่ใช้ในการเก็บตัวอย่าง วิธีเก็บตัวอย่าง กรณีที่ไม่มีเครื่องตรวจวัด สามารถประสานกับหน่วยงานอื่นที่ให้การสนับสนุนการตรวจวัดได้ เช่น สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กรมสวัสดิการคุ้มครองแรงงาน กระทรวงแรงงาน เป็นต้น

2) การวิเคราะห์ตัวอย่าง กรณีที่มีตัวอย่างวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ ให้ประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

3) การแปลผลข้อมูล ผลจากการวิเคราะห์ตัวอย่างให้นำมาเปรียบเทียบกับ

Occupational.indd 71 2/21/12 1:59:29 AM

ค่ามาตรฐานโดยทั่วไป ใช้ค่ามาตรฐานของประกาศกระทรวงมหาดไทย หากค่ามาตรฐานไม่มีในกฎหมายของประเทศไทย ให้อ้างอิงค่ามาตรฐานตามกฎหมายของต่างประเทศ หรือตามค่าที่แนะนำที่มีในหน่วยงานอื่น เช่น OSHA[1], NIOSH[2], AGCIH[3] เป็นต้น เมื่ออ่านแปลผลข้อมูลแล้วพบว่าสิ่งคุกคามอยู่ในระดับสูงถึงขีดอันตราย จำเป็นต้องหยุดการดำเนินการและควบคุมสิ่งคุกคาม โดยการแก้ไขปรับปรุงสภาพแวดล้อมในการทำงานให้ดีขึ้น หลังการแก้ไขปรับปรุงให้มีการเก็บตัวอย่างสิ่งคุกคามการทำงานใหม่อีกครั้ง เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของระบบการควบคุมที่ได้ดำเนินการแก้ไขแล้ว ความถี่ของการตรวจวัดขึ้นอยู่กับปริมาณสิ่งคุกคามที่มีอยู่ในบรรยากาศของการทำงาน ความรุนแรงของสิ่งคุกคาม และลักษณะงานที่ทำ เป็นต้น

4) การกระจายข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ

5) การเก็บรวบรวมและบันทึกผลการตรวจวัด จัดทำข้อมูลเชิงสถิติ ดูแนวโน้มของปัญหา ดังแสดงในตารางที่ 2.5

---

[1] Occupational Safety and Health Administration, USA

[2] The National Institute for Occupational Safety and Health, CDC, USA

[3] American Conference of Industrial Hygienists

Occupational.indd 72 2/21/12 1:59:29 AM

ตารางที่ 2.5 แสดงสิ่งคุกคามทางสุขภาพที่อาจพบในโรงพยาบาล

ลักษณะงาน	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	การป้องกัน
1) งานธุรการ - อำนวยความสะดวกผู้มาติดต่อ/ผู้เกี่ยวข้องภายในและภายนอกทุกราย - จัดทำทะเบียนบุคคล - บรรจุ แต่งตั้ง โยกย้าย เลื่อนขั้น/เลื่อนตำแหน่ง - สวัสดิการด้านต่างๆ เช่น การรักษาพยาบาล การลาป่วย ลาพัก ลาออก เงินช่วยเหลือ ฯลฯ - งานพิมพ์ดีด/โรเนียว/ถ่ายเอกสาร - พิมพ์เอกสารด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์/ถ่ายข้อมูลออกจากเครื่องคอมพิวเตอร์ เรียกข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ - งานติดต่อด้วยสื่อต่างๆ เช่น การรับ-ส่งเอกสารโอเปอเรเตอร์ติดต่อรับและต่อโทรศัพท์	**ด้านกายภาพ** - ความร้อน/ความเย็น - แสงสว่าง - เสียงดัง - การระบายอากาศ - ความแออัดของสถานที่ - สิ่งแวดล้อมในห้องทำงาน เช่นคน เครื่องมือ อุปกรณ์ ข้าวของต่างๆ สีที่ใช้ทาห้อง ฯลฯ - รังสี **ด้านชีวภาพ** - ไม่มีหรือมีน้อย **ด้านเคมี** - สารเคมี **ด้านเออร์โกโนมิกส์** - ท่าทางในการทำงาน - การทำงานซ้ำซาก **ด้านจิตวิทยาสังคม** - งานเร่งรีบ - เครื่องมือขัดข้อง - ความสัมพันธ์กับผู้ที่ติดต่อในเชิงลบหรือขัดข้อง **ด้านความปลอดภัย** - วัสดุ อุปกรณ์บาดมือ	- ความเจ็บป่วยจากสิ่งคุกคามทางสุขภาพต่างๆ เช่น ความเครียดทางจิต อุบัติเหตุ สายตาเมื่อยล้าอ่อนเพลีย เจ็บป่วยง่าย กล้ามเนื้อและข้อต่อปวดเกร็ง ในระยะยาวมีผลต่อระบบสืบพันธุ์	- ตรวจสอบสิ่งแวดล้อมและสภาพงาน - ตรวจสุขภาพประจำปีและตามความเสี่ยงจากการทำงาน - การควบคุมทางวิศวกรรม - การบริหารจัดการที่ดี - การให้ความรู้ / ฝึกอบรม เช่น ให้ความรู้เรื่องวิธีปฏิบัติงานและความปลอดภัยในการทำงาน เพื่อสร้างปฏิสัมพันธ์ในงานและการแก้ไขความเจ็บป่วยจากการทำงานในสำนักงาน
2) งานการเงินและบัญชี - ลักษณะงานคล้ายกลุ่มงานธุรการ และเพิ่มงานเฉพาะบางเรื่อง เช่น การนับเงิน งานตัวเลข/บัญชี	**ด้านกายภาพ** - ความร้อน /ความเย็น - แสงสว่าง - เสียงดัง - สิ่งแวดล้อมในห้องทำงานเช่น ความแออัด สิ่งของ เอกสาร ฯลฯ	- ความแข็งแรงทางกายและทางจิตลดลง - โรคกล้ามเนื้อเกร็งตัวหรือเป็นพังผืด(myofacial pain syndrome) - ภูมิแพ้ทางจมูกและ	- ตรวจสอบสิ่งแวดล้อม และสภาพงาน - การตรวจร่างกายประจำปี และตามความเสี่ยงจากการทำงาน เน้นระบบการมองเห็น

Occupational.indd 73 2/21/12 1:59:30 AM

ลักษณะงาน	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	การป้องกัน
	ด้านชีวภาพ - เชื้อโรคที่ติดมากับธนบัตรหรือเหรียญ **ด้านเคมี** - สารเคมี **ด้านเออร์โกโนมิกส์** - การทำงานซ้ำซาก เช่น นับเงิน กดเครื่องคิดเลข เครื่องคอมพิวเตอร์ **ด้านจิตวิทยาสังคม** - งานเร่งรีบ - งานละเอียดต้องใช้สมาธิ - ความรับผิดชอบในการรับ-จ่ายเงิน **ด้านความปลอดภัย** - วัสดุ อุปกรณ์บาดมือ	ระบบทางเดินหายใจ - เครียด - สายตาเสื่อมเร็ว - โรคที่เกิดจากการทำงานซ้ำซาก เช่น carpal tunnel syndrome และ de Quervain syndrome - กลุ่มอาการอาคารป่วย (sick) building syndrome) - โรคแผลในกระเพาะอาหาร	ระบบกล้ามเนื้อและข้อต่อ อาการปวดหลัง ปวดไหล่ - การควบคุมทางวิศวกรรมตามปัญหาที่ตรวจพบ - การบริหารจัดการ เช่น การให้ความรู้ / ฝึกอบรม เรื่องวิธีปฏิบัติงาน เพื่อ สร้างปฏิสัมพันธ์ในงาน ปัญหาและการแก้ไข ความเจ็บป่วยจากการทำงานในสำนักงาน และการให้ความรู้เรื่องการทำงานที่ปลอดภัยในสำนักงาน
3) งานวิสัญญี - เตรียมผู้ป่วยก่อนให้ยาระงับความรู้สึก - ให้ยาระงับความรู้สึกที่เหมาะสมกับ หัตถการทางการแพทย์ - ดูแลผู้ป่วยในระยะแรก ภายหลังให้ยาระงับความรู้สึกในห้องผ่าตัด และ ห้องพักฟื้น - บริการผู้ป่วยที่มีปัญหาระบบทางเดินหายใจ โดยใช้เครื่องช่วยหายใจ - บำบัดความเจ็บป่วยแก่ผู้ป่วยทั่วไป โดยใช้ยาระงับความเจ็บปวด ยากดประสาทหรือยาระงับความรู้สึกเฉพาะส่วน	**ด้านกายภาพ** - สถานที่จำกัด ห้องปิด - เครื่องปรับอากาศ/การระบายอากาศ - แสงสว่างในการทำงาน **ด้านชีวภาพ** - เชื้อโรคต่างๆ เช่น วัณโรค เอชไอวี ไวรัสตับอักเสบบี และซี **ด้านเคมี** - ก๊าซในการดมยาสลบ ยาที่ใช้ในการระงับความรู้สึก / ระงับความเจ็บปวด - น้ำยาฆ่าเชื้อชนิดต่างๆ	- เป็นพิษ ภูมิแพ้ ก่อมะเร็ง - แท้งบุตร - ความตื่นตัว/ความพร้อมในการแก้ปัญหา - หอบหืด - กล้ามเนื้อและข้อตึง ปวดเมื่อย - โรคที่เกิดจากความเครียด - อุบัติเหตุ	- ตรวจสอบสิ่งแวดล้อม และบรรยากาศการทำงาน - มีการตรวจสุขภาพประจำปีและตามความเสี่ยง (ตรวจหาเชื้อไวรัส ตับอักเสบบี ตรวจหาภูมิต้านทานไวรัสตับอักเสบบี ตรวจสมรรถภาพปอด) - ให้วัคซีนป้องกันโรค เช่น ไวรัสตับอักเสบบี ฯลฯ - อบรมเจ้าหน้าที่ให้

Occupational.indd 74 2/21/12 1:59:31 AM

ลักษณะงาน	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	การป้องกัน
	(antiseptics: glutaraldehyde) **ด้านเออร์โกโนมิกส์** - ท่าทางในการทำงาน **ด้านจิตวิทยาสังคม** - ความเครียดทางกาย และ ทางจิตที่ต้องรับผิดชอบชีวิตผู้ป่วย - ความก้าวหน้าทางวิทยาการ/ความรู้ อุปกรณ์ใหม่ๆ **ด้านความปลอดภัย** - เครื่องมือแพทย์ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง		ทราบถึงชนิดและอันตรายของสารเคมีและวิธีป้องกันตัว ใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่เหมาะสม เช่น standard precaution - ท่าทางการทำงานที่ถูกต้อง อุปกรณ์ทุ่นแรงที่ดี - มีการอบรมพัฒนาความรู้ของบุคลากรเป็นระยะ - มีการจัดแบ่งช่วงเวลาทำงานที่เหมาะสมให้มีเวลาพักผ่อนให้เพียงพอ - มีห้องนันทนาการ/บริเวณพักผ่อน รับประทานอาหารที่แยกจากที่ทำงาน - ตรวจสอบเครื่องมือ/อุปกรณ์ทางการแพทย์อยู่เสมอ
4) งานจ่ายกลาง - ทำความสะอาด ฆ่าเชื้ออุปกรณ์และเครื่องมือแพทย์	**ด้านกายภาพ** - ความร้อน - แสงสว่าง - เสียงดัง - ฝุ่นแป้งข้าวโพด - ถุงมือยาง (latex glove) **ด้านชีวภาพ** - เชื้อราบริเวณฝ้าเพดาน	- ร่างกายสูญเสียน้ำและเกลือแร่ - สายตา - หู - ผื่นระคายสัมผัส โรคภูมิแพ้ - ลมพิษ ผื่นภูมิแพ้สัมผัส หอบหืด อาการแพ้อย่างเฉียบพลันจนช็อก	- ตรวจวัดแสงสว่าง - ตรวจวัดความดังเสียง - เปลี่ยนไปใช้ถุงมือยางที่ไม่มีแป้ง (non-powdered latex glove), และ/หรือใช้ถุงมือที่ทำจากยางเทียม เช่น nitrile glove

Occupational.indd 75 2/21/12 1:59:31 AM

ลักษณะงาน	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	การป้องกัน/แก้ไข
	- เชื้อ Legionnaire ที่หอผึ่งเย็น - หนู แมลงสาบ ฯลฯ - เชื้อโรคจากเลือด เช่น ไวรัส ตับอักเสบบี และซี **ด้านเคมี** - ฟอร์มาลีน (ฟอร์มาลดีไฮด์) - น้ำยาฆ่าเชื้อโรค (antiseptics) **ด้านเออร์โกโนมิกส์** - ก้มเอี้ยวตัวบ่อยๆ - ยกของหนัก - ลากเข็น ของหนัก - ยืน/เดินนาน - ยกแขนเหนือไหล่บ่อยๆ **ด้านจิตวิทยาสังคม** - บุคลากรทำงานเกิน 48 ชม./สัปดาห์ - ภาระงานมากแต่บุคลากรมีจำกัด - งานมีความเสี่ยงต่อสุขภาพ **ด้านความปลอดภัย** - เครื่องแก้วแตก	- ระคายเคืองระบบทางเดินหายใจและผิวหนัง - มะเร็ง nasopharynx - ระคายเคืองระบบทางเดินหายใจและผิวหนัง - โรคภูมิแพ้หรือโรคหอบหืด - โรค Legionellosis - โรคที่มีหนูเป็นพาหะ - โรคไวรัสตับอักเสบบีและซี - ปวดกล้ามเนื้อกล้ามเนื้ออักเสบ - ปวดหลัง - ปวดแขน/ขา - เครียด - เสี่ยงต่อการเกิดโรคจากการทำงาน - เกิดการบาดเจ็บ - ไฟไหม้	- สวมเครื่องป้องกันอันตราย เช่น หน้ากาก ถุงมือยาง แว่นตาผ้ากันเปื้อน รองเท้าบู๊ท - อบรมให้ความรู้ด้านการควบคุมและป้องกันการติดเชื้อ (IC) - ตรวจสอบสิ่งแวดล้อม และบรรยากาศที่ทำงาน - มีการกำจัดสัตว์พาหะนำโรคและสัตว์อื่นๆ - ใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่เหมาะสม โดยใช้หลัก standard precaution - อบรมให้ความรู้โดย IC - ท่าทางการทำงานที่ถูกต้อง อุปกรณ์ทุ่นแรงที่ดี เช่น เก้าอี้หมุน ปรับระดับได้ ใช้รถเข็นของหนัก เป็นต้น - มีการจัดแบ่งช่วงเวลาการทำงานที่เหมาะสมให้มีเวลาพักผ่อนที่เพียงพอ จัดสรร หมุนเวียนเจ้าหน้าที่ให้เพียงพอ - อบรมให้เจ้าหน้าที่

Occupational.indd 76 2/21/12 1:59:32 AM

ลักษณะงาน	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	การป้องกัน/แก้ไข
			ตระหนักถึงอันตรายจากการทำงานและปฏิบัติงานให้เกิดความปลอดภัย
5) งานปฏิบัติการเวชศาสตร์ชันสูตร - ตรวจทางห้องปฏิบัติการ	**ด้านกายภาพ** - แสงสว่าง **ด้านชีวภาพ** - ทำงานกับสิ่งคัดหลั่งของผู้ป่วย **ด้านเคมี** - Methanol - Xylene เป็น carcinogen **ด้านเออร์โกโนมิกส์** - เก้าอี้ไม่เหมาะสม สูงต่ำเกินไป หมุนไม่ได้ **ด้านจิตวิทยาสังคม** - ความเครียดทางกายและทางจิต **ด้านความปลอดภัย** - เครื่องแก้ว สไลด์แตก	- สายตาเมื่อยล้า สายตาสั้น - ระคายเคืองผิวหนัง ทางเดินหายใจ - อาจก่อมะเร็ง - ปวดหลัง - อาจติดเชื้อ และป่วยเป็นโรค - เครียด - เกิดการบาดเจ็บ	- ตรวจวัดความเข้มแสง - ลดแสงสะท้อน - หน่วยงานทำหนังสือแจ้งซ่อม - สารเคมีที่ไม่ได้ใช้ให้นำไปเก็บที่ห้องเก็บสารเคมีข้างห้องพัสดุ - ควรตรวจสุขภาพประจำปีและตามความเสี่ยง -ให้วัคซีนป้องกันโรค เช่น ไวรัสตับอักเสบบี ฯลฯ - จัดหาเก้าอี้ที่เหมาะสมให้แก่บุคลากร - สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล - ปฏิบัติงานตามขั้นตอนของการทำงาน
6) งานโภชนาการ - เตรียมอาหารผู้ป่วยและทำความสะอาดภาชนะ	**ด้านกายภาพ** - ความร้อน - เสียงดัง **ด้านชีวภาพ** - เชื้อรา	- ร่างกายสูญเสียน้ำและเกลือแร่ - การได้ยิน - ระคายเคืองผิวหนัง - โรคเชื้อราที่เล็บมือ	- ปรับปรุงระบบระบาย อากาศ - ตรวจวัดความดังเสียง และจัดหา ear plug ให้บุคลากร

Occupational.indd 77 2/21/12 1:59:32 AM

ลักษณะงาน	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	การป้องกัน/แก้ไข
	- หนู มด ยุง แมลงวัน แมลงสาบ **ด้านเคมี** - น้ำยาล้างจาน **ด้านเออร์โกโนมิกส์** - ลักษณะงานซ้ำซาก - ยกของหนัก **ด้านจิตวิทยาสังคม** - ทำงานเกิน 8 ชม./วัน - ทำงานเกิน 48 ชม./สัปดาห์ - พักผ่อนไม่เพียงพอ ทำงาน 05.00-16.00 น. **ด้านความปลอดภัย** - มีดบาด - น้ำร้อนลวก - ลื่นหกล้ม	- พาหะนำเชื้อโรค - เครียด - อ่อนเพลีย	- มีมาตรการป้องกันการเกิดเชื้อราที่เล็บมือแก่ บุคลากร เช่น สวมถุงมือยาง - ให้การรักษาแก่บุคลากรที่เป็นโรค - มีมาตรการกำจัดสัตว์พาหะและแมลงต่างๆ - จัดสรรบุคลากรให้มีเวลาการทำงานที่เหมาะสมหรือเพิ่มอัตรากำลัง - ปรับระบบการอยู่เวรให้มีเวลาพักผ่อนที่เหมาะสม - จัดสรรห้องพักผ่อน/ห้องนันทนาการให้บุคลากร - ตรวจสุขภาพประจำปี

ค. การจัดบริการด้านสุขภาพอนามัยให้กับบุคลากรที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาล ได้แก่ การเฝ้าระวังทางสุขภาพ (health surveillance) มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการเฝ้าระวังสภาวะสุขภาพและแนวโน้มของการเกิดโรค หรือสิ่งที่มีอิทธิพลต่อการเกิดโรค ซึ่งจะนำไปสู่การสอบสวนโรค หาแนวทางการควบคุมและป้องกันมิให้เกิดโรค ประกอบด้วย

1) การตรวจร่างกายแรกเข้าทำงาน พร้อมกับบันทึกข้อมูลประวัติการทำงานและการเจ็บป่วย ซึ่งการตรวจร่างกายแรกเข้าทำงาน ควรประกอบด้วย

- ตรวจเลือดวิเคราะห์ (CBC, fasting blood sugar, liver function test, BUN, creatinine)
- ตรวจปัสสาวะ
- ตรวจการทำงานของหัวใจ (EKG) สำหรับผู้ปฏิบัติงานที่มีอายุมาก

Occupational.indd 78 2/21/12 1:59:33 AM

กว่า 35 ปี

- ถ่ายภาพรังสีทรวงอก
- ทดสอบการติดเชื้อวัณโรค (tuberculin skin test)
- ตรวจสมรรถภาพการมองเห็น
- ตรวจสมรรถภาพการได้ยิน
- ตรวจคัดกรองไวรัสตับอักเสบบี

สำหรับผู้ที่ปฏิบัติหน้าที่เกี่ยวข้องกับอาหาร ควรได้รับการตรวจคัดกรองไวรัสตับอักเสบชนิดเอและไทฟอยด์เพิ่ม

2) การตรวจร่างกายเป็นระยะ ได้แก่ตรวจสุขภาพประจำปี และตรวจร่างกายตามความเสี่ยง ควรตรวจผู้ปฏิบัติงานที่ทำงานสัมผัสสิ่งคุกคามสุขภาพอนามัย โดยสิ่งที่ตรวจสอดคล้องกับสิ่งคุกคามสุขภาพอนามัย เมื่อได้ผลการตรวจร่างกายแล้วให้นำข้อมูลมาวิเคราะห์และแปลผลข้อมูล อาจนำเอาการเฝ้าระวังสิ่งคุกคามมาสนับสนุนการแปลผลข้อมูลการเฝ้าระวังสุขภาพ การตรวจสุขภาพตามความเสี่ยงเป็นข้อมูลพื้นฐาน หากงานที่จะทำมีความเสี่ยง เช่น สภาพแวดล้อมการทำงานมีเสียงดัง ควรวัดระดับเสียงในสถานที่นั้น หากมีระดับเสียงเกินมาตรฐานที่กำหนด ต้องจัดให้มีปลั๊กลดเสียงหรือที่ครอบหูลดเสียง และเครื่องหมายเตือนให้ใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลติดไว้ให้เห็นได้ชัดเจน และบริเวณที่มีระดับเสียงที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมง ตั้งแต่ 85 เดซิเบลเอขึ้นไป ควรจัดทำโครงการอนุรักษ์การได้ยิน บริเวณที่มีฝุ่นหรือสารเคมีที่อาจเป็นโทษต่อระบบทางเดินหายใจ ต้องตรวจสมรรถภาพปอดก่อน กลุ่มที่ทำงานเกี่ยวกับสารคัดหลั่ง และเลือดต้องได้รับการตรวจ Anti-HIV HbsAg HbsAb ในกลุ่มที่ต้องใช้สายตาเป็นเวลานานในการทำงาน เช่น ห้องปฏิบัติการที่ต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ สำนักงานที่ต้องใช้คอมพิวเตอร์นาน ๆ ต้องตรวจสมรรถภาพการมองเห็น เป็นต้น

3) การรวบรวมรายงานโรค อุบัติเหตุจากการทำงาน และการกระจายข้อมูลข่าวสาร ซึ่งประกอบด้วย จำนวนผู้ป่วยหรือผู้บาดเจ็บ โดยหยุดงานและไม่หยุดงาน จำนวนชั่วโมงที่ทำงาน ค่าใช้จ่ายที่สูญเสียไป ซึ่งสามารถทำได้โดย

- เก็บข้อมูลประวัติผู้ป่วย อาจเป็นการสำรวจ สัมภาษณ์ หรือใช้ข้อมูลที่มีอยู่เดิม (survey or use existing data) ผู้ได้รับอุบัติเหตุจากการทำงานของโรงพยาบาล อาจเก็บข้อมูลจากหน่วยงานที่รับตรวจ หรือจากงานเวชระเบียน หาก

Occupational.indd 79 2/21/12 1:59:33 AM

เก็บข้อมูลย้อนหลัง ต้องมั่นใจว่าการให้ข้อมูลและระบบการจัดเก็บนั้นเป็นข้อมูลที่ถูกต้องและเชื่อถือได้

- เก็บข้อมูลประวัติสุขภาพ การเจ็บป่วย
- รายงานอุบัติเหตุจากการทำงานของโรงพยาบาล
- สมุดบันทึกสุขภาพของตนเอง

3. การสร้างเสริมสุขภาพบุคลากรในโรงพยาบาล

การสร้างเสริมสุขภาพ เป็นกระบวนการส่งเสริมให้บุคลากรเพิ่มสมรรถนะในการควบคุมและพัฒนาสุขภาพของตนเอง

1) ความหมายของการสร้างเสริมสุขภาพ

องค์การอนามัยโลกได้ให้คำจำกัดความการสร้างเสริมสุขภาพ คือ การเสริมพลังอำนาจแก่ปัจเจกบุคคลและกลุ่มคน ช่วยให้ทุกคนมีความสามารถควบคุมสุขภาพของตัวเอง รวมทั้งสามารถควบคุมปัจจัยที่เป็นสาเหตุความผันแปรทางสุขภาพตลอดจนปรับปรุงสภาวะสุขภาพแห่งตนได้

กฎบัตรออตตาวา (Ottawa charter) ได้ให้ความหมายว่า การสร้างเสริมสุขภาพ (health promotion) หมายถึง กระบวนการเพิ่มสมรรถนะ ให้คนมีความสามารถในการควบคุมดูแลสุขภาพของตนให้ดีขึ้น สุขภาพเป็นคำที่มีความหมายในทางบวก เน้นที่ทรัพยากรบุคคลและสังคม เช่นเดียวกับสมรรถนะต่าง ๆ ของร่างกาย ดังนั้นการสร้างเสริมสุขภาพจึงไม่ใช่ความรับผิดชอบขององค์กรในด้านสุขภาพเพียงเท่านั้น หากกินความไปถึงวิถีชีวิตอย่างมีสุขภาพดีไปสู่เรื่องของสุขภาพโดยรวม ทั้งนี้ปัจจัยในเชิงสร้างสรรค์ให้เกิดการสร้างเสริมสุขภาพ ประกอบด้วย

- สร้างนโยบายสาธารณะที่เอื้อต่อสุขภาพ
- สร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมที่ส่งเสริมสุขภาพและวิถีชีวิตที่ดี
- เสริมสร้างชุมชนที่เข้มแข็ง
- พัฒนาทักษะส่วนบุคคลเพื่อการมีสุขภาพที่ดี
- ปรับเปลี่ยนบริการสุขภาพ

นอกจากนี้ องค์การอนามัยโลกได้ให้คำจำกัดความว่า สุขภาพดีคือ สุขภาวะที่สมบูรณ์ทั้งทางร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคมประกอบกัน ไม่ใช่แต่เพียงปราศจากโรคภัยไข้เจ็บหรือความพิการเท่านั้น

Occupational.indd 80 2/21/12 1:59:33 AM

2) ความสำคัญของการสร้างเสริมสุขภาพบุคลากรในสถานพยาบาล

บุคลากรในสถานพยาบาลเป็นบุคคลที่มีความสำคัญต่อการดูแลสุขภาพของผู้อื่น สุขภาพของบุคลากรส่งผลกระทบต่อคุณภาพการบริการที่ทำงาน ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อสุขภาพ ได้แก่

- สิ่งคุกคามต่อสุขภาพ
- ปัจจัยด้านจิตสังคม
- ปัจจัยที่มีผลต่อสุขภาพ
- กรรมพันธุ์
- สิ่งแวดล้อม
- พฤติกรรมสุขภาพ

3) สิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการสร้างเสริมสุขภาพ

<u>สภาพแวดล้อมทางกายภาพ</u>

- จัดสิ่งแวดล้อมและสภาพการทำงานที่ปลอดภัย
- มีมาตรการในการควบคุมสิ่งคุกคามด้านสุขภาพ
- จัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันการบาดเจ็บจากการทำงาน
- มีโรงอาหารที่สะอาด และอาหารเพื่อสุขภาพ
- มีการจัดสถานที่สำหรับการออกกำลังกาย การพักผ่อนและนันทนาการ
- มีห้องน้ำ ห้องสุขา ที่ล้างมือที่สะอาด และจำนวนเพียงพอ
- มีการจำกัดของเสีย และการควบคุมแมลงและสัตว์พาหะนำโรคที่เหมาะสม
- มีสนาม สวนหย่อม ทางเดินเท้าที่สะอาดและเป็นระเบียบ

<u>การจัดบริการสุขภาพเชิงรุก</u>

- มีข้อมูลพื้นฐานด้านสุขภาพ อัตราการป่วย การเกิดอุบัติเหตุ การลาการขาดงาน
- มีข้อมูลพฤติกรรมสุขภาพและพฤติกรรมเสี่ยงของบุคลากร
- จัดปฐมนิเทศด้านสุขภาพและความปลอดภัยให้แก่บุคลากรใหม่
- ดูแลบุคลากรที่มีปัญหาสุขภาพ
- จัดทำสมุดบันทึกสุขภาพบุคลากร

Occupational.indd 81 2/21/12 1:59:33 AM

- ตรวจคัดกรองทางสุขภาพก่อนเข้าทำงาน เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐาน ตรวจสุขภาพบุคลากรเป็นระยะ ๆ ตามความเหมาะสม ระหว่างทำงาน และตรวจสุขภาพก่อนเกษียณจากงาน ตลอดทั้งแจ้งผลการตรวจสุขภาพให้บุคลากรทราบ ประสานงานกับหน่วยงานอื่น ๆ เพื่อจัดการสร้างเสริมสุขภาพบุคลากร

<u>การสร้างเสริมสิ่งแวดล้อมด้านสุขภาพ</u>

- สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ เช่น ส่งเสริมการจัดให้มีอาหารเพื่อสุขภาพ สถานที่ออกกำลังกายที่เหมะสม
- วัฒนธรรมขององค์กร เช่น ยกย่องผู้เป็นแบบอย่างที่ดีด้านสุขภาพ รวมกลุ่มทำกิจกรรมเพื่อสุขภาพ

<u>องค์ประกอบสำคัญของการสร้างเสริมสุขภาพในสถานพยาบาลให้ประสบผลสำเร็จ</u>

- ผู้บริหารให้การสนับสนุนและมีส่วนร่วมในโครงการต่าง ๆ
- บุคลากรมีส่วนร่วมในการวางแผนโครงการ การจัดกิจกรรมและการประเมินผล
- วัตถุประสงค์ของโครงการชัดเจนและตอบสนองความต้องการด้านสุขภาพของบุคลากร
- การให้รางวัลผู้เข้าร่วมโครงการที่สามารถบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้
- การสร้างความมั่นใจให้กับบุคลากรว่าข้อมูลด้านสุขภาพจะถูกเก็บเป็นความลับ
- รูปแบบกิจกรรมสร้างเสริมสุขภาพที่หลากหลาย
- การสร้างสิ่งแวดล้อมทางกายภาพให้สนับสนุนการปรับวิถีการดำเนินชีวิตที่เอื้อต่อสุขภาพ ให้บุคลากรเข้าใจผลกระทบของปัญหาสุขภาพ

<u>ทักษะด้านสุขภาพของบุคลากร</u>

- การป้องกันโรคจากการทำงาน
- การป้องกันตนจากอุบัติเหตุในงานและนอกงาน
- การรับประทานอาหารที่สะอาดและปลอดภัย
- การพักผ่อนที่เหมาะสม
- การควบคุมอารมณ์และความเครียด

Occupational.indd 82 2/21/12 1:59:33 AM

- การออกกำลังกาย และเล่นกีฬาเป็นประจำ
- การไม่สูบบุหรี่ และไม่ใช้สารเสพติด
- การป้องกันตนจากโรคติดต่อ
- การเสริมสร้างความสัมพันธ์กับครอบครัว เพื่อนร่วมงานและชุมชน

<u>ความเข้มแข็งของบุคลากร</u>

- การมีกลุ่มกิจกรรมต่าง ๆ เช่น ชมรมดนตรี ชมรมกีฬา ศิลปวัฒนธรรม กลุ่มศาสนา
- บุคลากรมีส่วนร่วมในการตัดสินใจวางแผนดำเนินการ และประเมินผลด้านสุขภาพ

<u>การประเมินผล</u>

- ประเมินกระบวนการ ผลการดำเนินงาน ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ
- ประเมินผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นทันที จากการดำเนินงานหรือวัตถุประสงค์ระยะสั้น
- ประเมินผลกระทบต่อสุขภาพระยะสั้น และระยะยาว
- วิเคราะห์ผลประโยชน์และความคุ้มทุน

ค. ความปลอดภัยในการทำงาน

คำจำกัดความที่เกี่ยวข้อง

ความปลอดภัยในการทำงาน (occupational safety and health) หมายถึง ความปลอดภัยและสุขภาพอนามัยในการทำงานของผู้ประกอบอาชีพทั้งหลาย

การประสบอันตรายจากการทำงาน มีความหมายครอบคลุมถึงการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน และ/หรือการเจ็บป่วย หรือเกิดโรคจากการทำงาน

โรคจากการทำงานหรือโรคจากการประกอบอาชีพ หรือโรคอันเกิดขึ้นเกี่ยวเนื่องกับการทำงาน (occupational disease) หมายถึง การเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงานอันมีสาเหตุมาจากสภาพแวดล้อมการทำงานที่เป็นอันตราย ลักษณะท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น โรคผิวหนังจากสารเคมี หูตึงจากเสียงดัง เป็นต้น

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้ให้คำจำกัดความของคำที่

Occupational.indd 83 2/21/12 1:59:33 AM

เกี่ยวข้องไว้ ดังนี้

อุบัติการณ์หรือเหตุการณ์ผิดปกติ (incident) หมายถึง เหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ที่เกิดขึ้นแล้วมีผลให้เกิดอุบัติเหตุ หรืออาจหมายถึงเหตุการณ์เกือบเกิดอุบัติเหตุ

เหตุการณ์เกือบเกิดอุบัติเหตุ (near miss) หมายถึง เหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ ซึ่งเมื่อเกิดขึ้นแล้วมีแนวโน้มที่จะก่อให้เกิดอุบัติเหตุ

อุบัติเหตุ (accident) หมายถึง เหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ที่ไม่ได้คาดคิดไว้ล่วงหน้า หรือไม่ทราบล่วงหน้า หรือขาดการควบคุม แต่เมื่อเกิดขึ้นแล้วมีผลให้เกิดการบาดเจ็บ หรือความเจ็บป่วย หรือการเสียชีวิต หรือการสูญเสียต่อทรัพย์สิน หรือความเสียหายต่อสภาพแวดล้อมในการทำงาน หรือต่อสาธารณชน

ความเจ็บป่วยจากการทำงาน (occupational illness) หมายถึง ความเจ็บป่วยที่ได้พิจารณาว่ามีสาเหตุจากกิจกรรมการทำงาน หรือสิ่งแวดล้อมของการทำงาน

อุบัติเหตุเกิดขึ้นได้เสมอ หากขาดความระมัดระวังหรือประมาท อุบัติเหตุจากการทำงาน ทำให้เกิดการบาดเจ็บ ซึ่งมีตั้งแต่การบาดเจ็บเล็กน้อยจนถึงบาดเจ็บสาหัสที่ทำให้เกิดความพิการหรือสูญเสียชีวิต นอกจากนี้ยังทำให้สูญเสียเวลาทำงาน เสียขวัญและกำลังใจของผู้บาดเจ็บ ตลอดทั้งสูญเสียทรัพย์สิน ทั้งนี้อุบัติเหตุจากการทำงานในโรงพยาบาลที่พบมีหลายประเภท ได้แก่

- การบาดเจ็บที่บริเวณหลัง ซึ่งมีสาเหตุจากการเคลื่อนย้ายสิ่งของหรือคนที่มีน้ำหนักเกินกำลัง ท่าทางการทำงานที่ไม่ถูกวิธี เช่น การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยที่ไม่ถูกวิธี หรือการนั่งทำงานอยู่กับที่เป็นเวลานาน

- การลื่นและหกล้ม ซึ่งมีสาเหตุจากพื้นลื่น เปียก หรือพื้นผิวทางเดินไม่เรียบ

- การบาดเจ็บจากการถูกบาด ตำ ด้วยวัตถุมีคม เช่น เข็มฉีดยา ใบมีด เศษแก้วบาด เป็นต้น

- การถูกไฟฟ้าดูด ซึ่งมีสาเหตุจากการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ชำรุด มีกระแสไฟฟ้ารั่ว หรือใช้ในสภาวะที่ไม่เหมาะสม

- การระเบิดและรั่วไหลของสารเคมี ซึ่งมีสาเหตุจากการเคลื่อนย้ายภาชนะบรรจุสารเคมีและการจัดเก็บสารเคมีที่ไม่ถูกต้อง

Occupational.indd 84 2/21/12 1:59:33 AM

1. การเกิดอุบัติเหตุในการทำงาน มีสาเหตุ 3 ประการ ได้แก่
    1) สภาพการทำงานที่ไม่ปลอดภัย (unsafe condition) ได้แก่
        - การวิเคราะห์ผลประโยชน์และความคุ้มทุนของเครื่องมือ อุปกรณ์
        - ไม่มีฝาครอบป้องกันส่วนที่เป็นอันตรายของเครื่องมือ
        - เครื่องมือ อุปกรณ์ชำรุด
        - สภาพแวดล้อมการทำงานไม่ดี เช่น เสียงดัง แสงสว่างไม่พอ การระบายอากาศไม่ดี
    2) การกระทำที่ไม่ปลอดภัย (unsafe act) ได้แก่
        - การหยอกล้อกันในขณะทำงาน
        - ความประมาท ไม่ระมัดระวัง
        - การรีบเร่ง ลัดขั้นตอนการทำงาน
        - การไม่สวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เช่น ปลั๊กอุดหู ถุงมือ
        - การเสพสุรา หรือยาเสพติดขณะทำงาน
    3) ขาดความร่วมมือที่ดีของบุคลากรในเรื่องความปลอดภัย ได้แก่
        - เมื่อมีอุบัติเหตุเกิดขึ้น ไม่รายงานอุบัติเหตุ
        - ไม่เข้าร่วมกิจกรรมความปลอดภัย
        - ไม่ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย

2. อันตรายในที่ทำงานและการป้องกัน
    1) ลื่น การป้องกันได้แก่
        - ทำความสะอาดพื้นให้แห้งอยู่เสมอ
        - เมื่อพบเห็นสิ่งผิดปกติ ต้องรีบแจ้งให้ผู้รับผิดชอบทราบ
    2) ล้ม การป้องกันได้แก่
        - ไม่ควรยกของสูงเกินไป จนมองไม่เห็นทาง
        - สวมรองเท้าให้รัดกุม ไม่คับหรือหลวมเกินไป
    3) สะดุดสิ่งกีดขวาง การป้องกันได้แก่
        - สวมรองเท้าให้รัดกุม ไม่คับหรือหลวมเกินไป
        - เครื่องใช้ไฟฟ้า ควรวางใกล้ปลั๊กไฟฟ้าให้มากที่สุด
        - สายไฟฟ้า สายโทรศัพท์ หากเดินบนพื้นต้องติดเทปกาวให้เรียบร้อย

Occupational.indd 85 2/21/12 1:59:33 AM

หรือใช้รางพลาสติกครอบให้เรียบร้อย

- จัดเก็บอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบ ไม่กีดขวางทางเดิน
- ไม่ควรวางสิ่งของเกะกะทางเดิน
- ตรวจบริเวณทางเดินให้อยู่ในสภาพที่ปลอดภัย และสะอาดอยู่เสมอ

4) หงายหลัง การป้องกันได้แก่

- ไม่ควรยืนบนเก้าอี้เพื่อหยิบ/วางสิ่งของในที่สูง ๆ ควรใช้แท่น หรือบันไดวางให้มั่นคงและมีคนช่วยจับ
- บริเวณมุมอับ หรือหัวมุมต้องเดินให้มุมกว้าง ชิดขวามือตนเอง อย่าเดินชิดหัวมุม

5) สิ่งของล้มทับ การป้องกันได้แก่

- หาตู้เก็บเอกสารใส่แฟ้มเอกสาร เอกสารที่ใช้บ่อยควรเก็บไว้ลิ้นชักล่าง
- ควรวางและยึดตู้เอกสารให้มั่นคง
- ไม่ควรเปิดตู้เอกสารทีละหลาย ๆ ชั้นพร้อมกัน ควรเปิดทีละชั้นเสมอ

6) ของมีคมบาดหรือถูกตัด/ทับ การป้องกันได้แก่

- ต้องใช้อุปกรณ์ให้ปลอดภัย ด้วยความระมัดระวัง และใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะงาน
- ไม่ดื่มสุรา
- เมื่อรับประทานยาที่ทำให้ง่วงซึม ควรหลีกเลี่ยงการทำงานกับเครื่องจักรและของมีคม

7) อัคคีภัย การป้องกันได้แก่

- ดึงปลั๊กไฟฟ้า และเก็บเครื่องใช้ไฟฟ้า เมื่อเลิกใช้งานทุกครั้ง
- บุคลากรต้องรู้จักวิธีการใช้ถังดับเพลิง และการอพยพออกจากสำนักงานตามแผนผจญเพลิง

3. การทำงานกับเครื่องใช้ไฟฟ้า

- ตรวจสอบอุปกรณ์ เครื่องใช้ไฟฟ้าก่อนใช้งานเสมอ
- เมื่อจะถอดปลั๊กให้จับที่ปลั๊กเพื่อดึงออก ห้ามจับที่สายไฟ อาจทำให้ฉนวนสายไฟชำรุดและลัดวงจร

Occupational.indd 86 2/21/12 1:59:33 AM

- สายไฟที่ร้อน อาจจะเป็นตัวบอกเหตุว่ามีอะไรผิดปกติเกี่ยวกับเครื่องใช้ไฟฟ้า ต้องรีบแจ้งกับหัวหน้างานหรือผู้เกี่ยวข้องทำการแก้ไข หยุดใช้เครื่องนั้นจนกว่าจะได้ทำการแก้ไขให้เรียบร้อยก่อน
- ห้ามใช้เต้าเสียบที่มีสภาพชำรุด ไม่ใช้ปลายสายเปลือยเสียบในเต้ารับ และควรติดตั้งเต้ารับชนิดมีขั้วสายดิน
- ห้ามใช้ไฟฟ้าเกินกำลังที่มีอยู่
- เมื่อหยิบจับอุปกรณ์ เครื่องใช้ไฟฟ้า มือจะต้องแห้ง และยืนอยู่บนพื้นผิวที่แห้ง
- เมื่อทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า ต้องมั่นใจว่าได้ปิด หรือตัดระบบไฟฟ้าและล็อคตู้ไฟฟ้าพร้อมแขวนป้ายบอกให้เรียบร้อย
- อย่าปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้าตามลำพัง
- สำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เห็นว่าอยู่ในสภาพที่ไม่ปลอดภัย อย่าจับต้องหรือนำมาใช้ใหม่
- เมื่อเห็นสายไฟ หรืออุปกรณ์ไฟฟ้าชำรุด ให้แจ้งหัวหน้างานให้ทราบโดยด่วน
- การทำงานอยู่กับที่นาน ๆ และท่าทางในการทำงานไม่ถูกวิธี

4. **การขนย้ายสิ่งของ**

อันตรายจากการยกเคลื่อนย้ายสิ่งของ เมื่อยกผิดวิธีแล้ว จะเกิดอันตรายขึ้นได้ สิ่งที่ควรปฏิบัติคือ

1) สำรวจเส้นทางการเคลื่อนย้าย ไม่ให้มีสิ่งกีดขวางอยู่บนพื้น ซึ่งอาจจะทำให้สะดุดหรือลื่น หกล้ม

2) วิธียก 4 ขั้นตอน การยกที่ถูกวิธีจะทำให้เราปลอดภัยและไม่ปวดหลัง ควรทำดังนี้

- พิจารณาขนาดของวัสดุ ก่อนยกเสมอ
- นั่งยอง ๆ ให้หลังตรง วางเท้าทั้งสองข้างแยกกันพอสบาย โดยวางรองเท้าข้างหนึ่งไว้ข้าง ๆ ของที่จะยก เท้าอีกข้างถอยออกมา และรักษาสมดุลให้มั่นคง ให้หลังและแนวต้นคออยู่ในระดับเดียวกัน
- มือทั้งสองจับของให้แน่นและกระชับชิดกับลำตัว เมื่อวัสดุอยู่สูงเกิน

Occupational.indd 87 2/21/12 1:59:33 AM

กว่าระดับหน้าอก ควรให้อยู่ในระดับหน้าอกก่อน เพื่อความมั่นคงในการยก

- ควรใช้แขนและศอกแนบกับลำตัว ไม่ควรยกวัสดุอยู่ห่างจากลำตัวมาก และยกขึ้นโดยใช้กำลังของต้นขา

5. **อันตรายจากก๊าซภายใต้ความดัน** (compressed gas)

ก๊าซภายใต้ความดัน ส่วนใหญ่เป็นก๊าซที่มีคุณสมบัติติดไฟ เป็นพิษ ทำให้เกิดการระคายเคือง หมดสติ และอาจเกิดการระเบิดได้ ก๊าซถูกอัดภายใต้ความดันและบรรจุในภาชนะเฉพาะนั้น ในการเคลื่อนย้ายจะต้องทำด้วยความระมัดระวัง ก๊าซภายใต้ความดันที่ใช้ในโรงพยาบาลมีหลายชนิด ได้แก่ อะเซทีลีน แอมโมเนีย ก๊าซที่ใช้ในการดมยาสลบ อาร์กอน คลอลีน เอทีลินออกไซด์ ฮีเลี่ยม ออกซิเจน ไฮโดรเจน ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เป็นต้น ซึ่งก๊าซเหล่านี้มีก๊าซไวไฟหลายชนิด เช่น อะเซทีลีน เอทีลินออกไซด์ เมทีลคลอไรด์ และไฮโดรเจน

1) **แหล่งที่พบ**

- หน่วยจ่ายกลาง (central supply) มีการใช้ก๊าซเอทีลินออกไซด์
- ห้องผ่าตัด ใช้ก๊าซดมยาสลบ
- ห้องผู้ป่วยฉุกเฉิน ใช้ก๊าซออกซิเจน
- ห้องปฏิบัติการ ซึ่งใช้ก๊าซไนโตรเจน ไฮโดรเจน ฮีเลี่ยม
- งานซ่อมบำรุง ใช้ก๊าซอะเซทีลีน

2) **ผลต่อสุขภาพ**

อันตรายจากการใช้ก๊าซภายใต้ความดันขึ้นอยู่กับคุณสมบัติความเป็นพิษของก๊าซที่ใช้ การจัดเก็บสารเคมีที่ไม่ถูกต้อง การเคลื่อนย้ายที่ไม่ถูกต้องและการเกิดการกระแทกอย่างแรง ขณะเคลื่อนย้ายจะทำให้เกิดการระเบิด เกิดเพลิงไหม้ ผลที่ตามมาคือ การบาดเจ็บและสูญเสียชีวิตของผู้ปฏิบัติงานและผู้อยู่ข้างเคียง

3) **ข้อควรระวังเกี่ยวกับการเก็บและเคลื่อนย้ายถังก๊าซภายใต้ความดัน**

- ถังก๊าซภายใต้ความดันทุกถัง ควรอยู่ในสภาพปลอดภัยและไม่ควรวางถังก๊าซติดกัน
- ถังก๊าซภายใต้ความดันสามารถเก็บได้ในที่โล่งแจ้ง ไม่ถูกแสงแดดโดยตรง หรือห่างจากแหล่งความร้อน หรือรังสีความร้อนที่สามารถ

Occupational.indd 88 2/21/12 1:59:33 AM

แผ่ไปถึงถังได้

- ไม่เก็บถังก๊าซเปล่าใกล้กับถังก๊าซที่บรรจุก๊าซเต็ม ควรแยกเก็บ และติดป้ายบอกชัดเจน
- ไม่วางถังก๊าซเปล่าใกล้หรือสัมผัสเปลวไฟ หรือกระแสไฟฟ้า
- ไม่เก็บถังก๊าซภายใต้ความดันชนิดไวไฟและไม่ไวไฟไว้ในที่เดียวกัน
- ไม่สูบบุหรี่ในบริเวณที่มีถังก๊าซภายใต้ความดัน และมีป้ายเตือนห้ามสูบบุหรี่
- ขณะที่มีการเคลื่อนย้าย หรือจัดวางถังก๊าซภายใต้ความดัน ไม่ควรกระแทกถังก๊าซ
- ควรใช้รถเข็นถังก๊าซเฉพาะในการเคลื่อนย้าย
- ระมัดระวังมิให้ถังก๊าซภายใต้ความดันล้มกระแทก ซึ่งอาจทำให้วาล์วชำรุดหรือถังแตกร้าว ควรตรึงถังก๊าซให้อยู่กับที่
- ขณะเคลื่อนย้ายถังก๊าซภายใต้ความดัน ต้องแน่ใจว่าวาล์วและจุดต่อไม่ชำรุด

4) **การป้องกันและควบคุม**

- การให้ความรู้แก่ผู้ปฏิบัติงานและผู้เกี่ยวข้องในเรื่องอันตรายจากก๊าซภายใต้ความดัน การใช้ การเคลื่อนย้าย และการจัดเก็บถังก๊าซภายใต้ความดัน
- การใช้และเคลื่อนย้ายถังก๊าซภายใต้ความดัน จำเป็นต้องดำเนินการโดยผู้ที่ได้รับการฝึกอบรมมาแล้ว และให้ปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดเพื่อความปลอดภัย
- การจัดเก็บถังก๊าซภายใต้ความดัน ควรเก็บในที่มีอากาศถ่ายเทได้ดี อยู่ในอาคารป้องกันไฟ มีประตูหนีไฟ มีระบบแสงที่มีสวิตซ์ไฟอุณหภูมิที่จัดเก็บไม่ควรเกิน 52 องศาเซลเซียส และไม่ควรอยู่ใกล้ท่อไอน้ำ ท่อน้ำร้อน หม้อไอน้ำ วัสดุไวไฟ ของเสียที่ติดไฟได้ บริเวณที่มีการเชื่อม หรือบริเวณอื่นใดที่มีแหล่งความร้อน จนเป็นสาเหตุของการติดไฟ

Occupational.indd 89 2/21/12 1:59:33 AM

2.5 การประเมินอันตรายในสิ่งแวดล้อมการทำงาน

การดำเนินงานด้านสุขศาสตร์อุตสาหกรรมในห้องปฏิบัติการ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานไม่ได้รับสัมผัสสารหรืออันตรายเกินระดับที่ยอมรับได้ เพื่อประเมินประสิทธิผลของมาตรการควบคุมต่าง ๆ ที่ใช้ และเพื่อให้มั่นใจว่าความเข้มข้นสารในสิ่งแวดล้อมการทำงานไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนด ทั้งนี้ เพื่อเฝ้าระวังและปกป้องสุขภาพอนามัยและความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน

ในสิ่งแวดล้อมการทำงานใด ๆ รวมทั้งห้องปฏิบัติการต่าง ๆ อาจมีสิ่งซึ่งก่อหรือเป็นเหตุให้เกิดอันตรายทั้งต่อสุขภาพอนามัยและความปลอดภัยของผู้ที่ปฏิบัติงาน 5 ประเภท คือ อันตรายทางสารเคมี (chemical hazard) อันตรายทางกายภาพ (physical hazard) อันตรายทางชีวภาพ (biological hazard) อันตรายจากปัญหาด้านเออร์โกโนมิคส์ (ergonomic hazard) และอันตรายต่อความปลอดภัย (safety hazard) ในบทนี้จะกล่าวถึงการประเมินอันตรายในสิ่งแวดล้อมการทำงานเพียงสามประเภท คืออันตรายทางเคมี กายภาพ และชีวภาพเท่านั้น

การตรวจประเมินระดับอันตรายต่าง ๆ อาทิ ความเข้มข้นของสารเคมีในอากาศทำให้มั่นใจว่าได้ควบคุมการสัมผัส/ได้รับสารของผู้ปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังเป็นการประเมินว่าระบบการจัดการ การควบคุมทางวิศวกรรม และวิธีการปฏิบัติงานสามารถลดการสัมผัสสาร/อันตรายได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ โดยนำผลการตรวจวัดการสัมผัสสารหรือปัจจัยเสี่ยงของผู้ปฏิบัติงานไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานตามกฎหมายหรือค่ามาตรฐานที่เสนอแนะโดยหน่วยงานต่าง ๆ ซึ่งเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป เช่น American Conference of Government Industrial Hygiene (ACGIH) และ National Institute of Occupational Health and Safety (NIOSH) ประเทศสหรัฐอเมริกา หากได้ผลการตรวจวัดที่สูงเกินค่ามาตรฐานต้องดำเนินการปรับปรุงสภาพแวดล้อมการทำงาน หรือควบคุมการสัมผัสของผู้ปฏิบัติงานโดยเร็ว

ก. อันตรายจากสิ่งแวดล้อมในการทำงานทางกายภาพ

อันตรายจากสิ่งแวดล้อมในการทำงานที่จะกล่าวในหัวข้อนี้คืออันตรายทางกายภาพ ส่วนอันตรายในด้านอื่น ๆ ได้กล่าวแล้วในตอนต้น

Occupational.indd 90 2/21/12 1:59:33 AM

1. **เสียง** ผลกระทบที่สำคัญของเสียงต่อมนุษย์ คือ

- เสียงดังรบกวนการทำงานและอาจทำให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลง เกิดความผิดพลาด หรือเกิดอุบัติเหตุได้

- เสียงรบกวนการนอนหลับ ผู้ปฏิบัติงานที่ไม่คุ้นเคยกับการนอนในที่มีเสียงดังไม่สามารถหลับได้อย่างเต็มที่ เกิดความอ่อนเพลีย ซึ่งอาจเป็นเหตุทำให้เกิดอุบัติเหตุได้

- เสียงรบกวนการติดต่อสื่อสาร ทำให้ผู้ปฏิบัติงานไม่ได้ยินสัญญาณเตือนอันตราย หรือเสียงเตือนให้ระวังอันตรายของเพื่อน ๆ ทำให้เกิดอุบัติเหตุในการทำงานได้

- การสูญเสียการได้ยิน สามารถตรวจพบได้โดยใช้เครื่องมือตรวจสมรรถภาพการได้ยิน (audiometer) การสูญเสียการได้ยินอาจเกิดขึ้นในระยะ 2-3 เดือนของการสัมผัสกับเสียงดัง หรือใช้เวลานานหลายปี ขึ้นกับระดับความดังของเสียง ระยะเวลาที่ต้องทำงานในที่ที่มีเสียงดัง และปัจจัยทางสรีระของแต่ละบุคคล

2. **ความร้อน** ความร้อนที่สะสมในร่างกายมีแหล่งที่มา 2 แหล่ง คือ แหล่งความร้อนภายในร่างกายซึ่งเกิดจากการเผาผลาญอาหาร และแหล่งความร้อนในสิ่งแวดล้อมการทำงาน ความร้อนที่สะสมในร่างกายมาจากสองแหล่งนี้ ร่างกายพยายามที่จะรักษาระดับความร้อนให้คงที่ที่ 37+1°C

ซึ่งอาจอธิบายได้ด้วย สมการสมดุลความร้อนของร่างกาย ดังนี้

$$H = M \pm R \pm C - E \pm D$$

เมื่อ H = ความร้อนสะสมในร่างกาย

M = ความร้อนจากการเผาผลาญอาหาร

R = ความร้อนที่ถ่ายเทโดยการแผ่รังสี

C = ความร้อนที่ถ่ายเทโดยการพา

E = ความร้อนที่สูญเสียโดยการระเหยของเหงื่อ

D = ความร้อนที่ถ่ายเทโดยการนำ

อย่างไรก็ตาม ความสามารถในการตอบสนองต่อความร้อนของแต่ละบุคคลอาจแตกต่างกัน และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตอบสนองของร่างกายต่อความร้อน ได้แก่ อายุ เพศ ปริมาณไขมันในร่างกาย การใช้ยา เครื่องดื่มผสมแอลกอฮอล์ และโรคประจำตัวหรือความเจ็บป่วย

Occupational.indd 91 2/21/12 1:59:33 AM

รังสี รังสีแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือรังสีไม่แตกตัว (non-ionizing radiation) และ รังสีแตกตัว (ionizing radiation)

1) **รังสีไม่แตกตัว** หมายถึง พลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าในช่วงของรังสีเหนือม่วง แสง รังสีใต้แดงและคลื่นวิทยุ (เรด้าและไมโครเวฟ) ซึ่งเป็นรังสีที่มีพลังงานต่ำไม่สามารถทำให้อะตอมแตกตัวได้ เพียงแต่ทำให้อะตอมสั่นสะเทือนหรือหมุนเท่านั้น อย่างไรก็ตามผลจากการสั่นสะเทือนและความร้อนที่เกิดขึ้นนั้น อาจทำอันตรายต่อเซลล์ของร่างกายได้เช่นกัน และเนื่องจากมีพลังงานจำกัด รังสีไม่แตกตัวจึงไม่สามารถทะลุผิวหนังเข้าไปในร่างกายได้ ดังนั้นอวัยวะเป้าหมายของรังสีเหล่านี้จึงได้แก่ ผิวหนังและดวงตา

1.1) รังสีเหนือม่วง (ultraviolet radiation) แบ่งเป็น 3 ชนิดตามความยาวคลื่น คือ UV-A (315–400 นาโนเมตร) UV-B (280-315 นาโนเมตร) และ UV-C (100-280 นาโนเมตร)

UV-A เป็นชนิดที่เป็นอันตรายน้อยที่สุดและพบในธรรมชาติมากที่สุด UV-A มักเรียกว่า black light เนื่องจากสามารถทำให้วัตถุเรืองแสง (fluorescent materials) เปล่งแสงในที่มืด หลอดไฟ UV-A ให้รังสี UV-A สำหรับการรักษาโรคด้วยแสงและการทำให้ผิวมีสีแทน

UV-B เป็นรังสียูวีที่เป็นอันตรายที่สุด เนื่องจากมีพลังงานมากพอที่จะทำลายเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิต และยังสามารถเคลื่อนที่ผ่านชั้นบรรยากาศได้บ้าง UV-B เป็นรังสีที่ทราบกันดีว่าทำให้เกิดมะเร็งผิวหนัง (การทำลายชั้นโอโซนในบรรยากาศจึงเป็นการเพิ่มความเสี่ยงของมะเร็งผิวหนัง)

UV-C มีความยาวคลื่นสั้นที่สุดจึงมีคุณสมบัติเป็นควอนตัมมากกว่า นั่นคือ มีพลังงานสูงกว่า แต่ในขณะเดียวกันก็ถูกดูดซับโดยชั้นบรรยากาศได้ง่ายกว่า กล่าวคือ อากาศสองสามร้อยเมตรสามารถดูดซับรังสี UV-C ได้ เมื่อโฟตอนของ UV-C ชนกับอะตอมของออกซิเจน จะเกิดการถ่ายเทพลังงานทำให้เกิดโอโซนขึ้น โดยทั่วไปแทบไม่พบ UV-C ในธรรมชาติ คุณสมบัติเด่นประการหนึ่งของ UV-C คือ สามารถฆ่าเชื้อโรคได้ ดังนั้น หลอดไฟ UV-C จึงถูกนำมาใช้เพื่อฆ่าเชื้อโรคในเครื่องกรองอากาศและเครื่องกรองน้ำ

1.2) รังสีใต้แดง (infrared radiation) เป็นรังสีที่มีพลังงานต่ำ

2) **รังสีแตกตัว** หมายถึงรังสีแตกตัวเมื่อเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางใด ๆ

Occupational.indd 92 2/21/12 1:59:34 AM

สามารถทำให้อะตอมของตัวกลางนั้นแตกตัว ปล่อยอิเล็กตรอนที่อยู่รอบ ๆ นิวเคลียสออกมาเป็นอิออน ซึ่งการแตกตัวให้อิออนนี้อาจรบกวนการทำงาของเซลล์ปกติ และเป็นสาเหตุให้เซลล์ทำงานผิดปกติหรือตายได้

4. **แสงสว่าง** มักจะถูกมองข้ามความสำคัญเสมอทั้งในชีวิตประจำวัน และในการทำงาน ทั้งนี้เพราะตาสามารถปรับเข้ากับสภาวะแวดล้อมได้ง่าย แม้ว่าแสงสว่างที่ไม่เหมาะสมจะทำให้การทำงานยากลำบาก และอาจเป็นสาเหตุของอุบัติเหตุได้ ยิ่งไปกว่านั้นแสงสว่างที่ไม่เหมาะสมยังอาจเป็นอันตรายต่อสายตา ทำให้ตาล้าและตอบสนองต่อภาพช้าลง

ข. อันตรายจากสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ (ดูความปลอดภัยทางชีวภาพ หน้า 18)

ค. อันตรายจากปัญหาด้านเออร์โกโนมิกส์

เออร์โกโนมิกส์คือวิชาการที่ว่าด้วยการศึกษาลักษณะสรีระร่างกายของมนุษย์ โดยมุ่งเน้นที่ความสามารถ ข้อจำกัด การจูงใจ และความต้องการ เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบสิ่งแวดล้อมการทำงานและการอยู่อาศัย กล่าวคือปรับสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์ทำขึ้นให้มีความเหมาะสมโดยนำผู้ที่เกี่ยวข้องเข้ามาเป็นปัจจัยในการพิจารณาด้วย ความรู้จากการศึกษาวิจัยนี้มีผลกระทบต่อระบบเทคนิคที่ซับซ้อน เช่น การออกแบบเครื่องจักรระบบความปลอดภัยของอุปกรณ์เครื่องมือ ระบบการทำงาน จุดที่ทำงาน (work station) รูปแบบ/รูปร่างของเครื่องมือ (hand tools) ฯลฯ จึงอาจกล่าวได้ว่า เออร์โกโนมิกส์เป็นวิชาที่นำเอาหลักการทางวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ มาประยุกต์ เพื่อพัฒนาสิ่งแวดล้อมการทำงาน โดยยึดมนุษย์เป็นศูนย์กลางของการศึกษา และผลสำเร็จจากผลผลิต ประสิทธิผล ความปลอดภัยและการยอมรับในระบบที่ออกแบบ

เป้าหมายของเออร์โกโนมิกส์ คือการทำงานปลอดภัยและการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของมนุษย์ ส่งเสริมความเป็นอยู่ที่ดีของมนุษย์ เช่น

- ช่วยลดความเมื่อยล้าจากการทำงาน
- ช่วยลดอุบัติเหตุจากการทำงาน
- ช่วยลดความผิดพลาดในการทำงาน
- เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน
- เพิ่มผลผลิตทั้งจากบุคคลและกลุ่ม

Occupational.indd 93 2/21/12 1:59:34 AM

- สร้างความพึงพอใจในงาน

อันตรายในสิ่งแวดล้อมการทำงานทั้งสี่ประเภทที่กล่าวมานี้ ต้องได้รับการประเมินโดยผู้มีความรู้และเชี่ยวชาญ เพื่อบ่งชี้อันตรายหรือปัญหาที่อาจเกิดขึ้นอันจะมีผลกระทบต่อสุขภาพและความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน รวมทั้งหามาตรการในการควบคุม

ง. การตรวจวัดเพื่อประเมินการสัมผัสของผู้ปฏิบัติงาน

ขั้นตอนการดำเนินงานมี 3 ขั้นตอน คือ 1. การเตรียมตัวเพื่อตรวจวัดและเก็บตัวอย่าง 2. การตรวจวัดและเก็บตัวอย่าง และ 3. การวิเคราะห์ตัวอย่างและแปลผลเพื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานหรือข้อมูลในอดีต วิธีการตรวจวัดเพื่อประเมินอันตราย/ปัจจัยเสี่ยงแต่ละชนิดมีแตกต่างกัน ดังนี้

- การประเมินการสัมผัสสารเคมี
- การวิเคราะห์ตัวอย่างอากาศในสิ่งแวดล้อมการทำงาน
- การตรวจวัดปัจจัยเสี่ยงทางกายภาพ
- การตรวจวัดอันตรายและปัจจัยเสี่ยงทางชีวภาพ

1) **การประเมินการสัมผัสสารเคมี** อาจตรวจวัดด้วยเครื่องมืออ่านค่าโดยตรง ซึ่งสามารถแสดงผลในขณะตรวจวัด หรือโดยการเก็บตัวอย่างอากาศเพื่อส่งวิเคราะห์ปริมาณสารในห้องปฏิบัติการ ซึ่งมีวิธีการเก็บตัวอย่างอากาศดังนี้

1.1) การเก็บตัวอย่างที่ตัวบุคคล (personal sampling) หมายถึงการเก็บตัวอย่างอากาศหรือการตรวจวัดโดยการติดตั้งอุปกรณ์การเก็บตัวอย่าง/ตรวจวัดที่ตัวผู้ปฏิบัติงาน เพื่อเก็บตัวอย่างอากาศที่เขาหายใจ เป็นวิธีที่ดีที่สุดสำหรับการประเมินการสัมผัสของบุคคล

1.2) การเก็บตัวอย่างในพื้นที่ (area sampling) หมายถึงการเก็บตัวอย่างอากาศโดยการตั้งวางอุปกรณ์เก็บตัวอย่างไว้ ณ จุดใดจุดหนึ่งโดยไม่เปลี่ยนตำแหน่งตลอดเวลาที่เก็บตัวอย่าง อาจเป็นบริเวณใกล้กับแหล่งที่ปล่อยสารออกมา หรือบริเวณที่ผู้ปฏิบัติงานทำงานหรือร่วมกัน เพื่อประเมินการปล่อยสารจากแหล่งและประเมินความเข้มข้นของสารในบริเวณนั้น ควรพิจารณาอย่างรอบคอบหากใช้ข้อมูลจากการเก็บตัวอย่างด้วยวิธีนี้เพื่อการประเมินการสัมผัสของบุคคล

Occupational.indd 94 2/21/12 1:59:34 AM

1.3) การเก็บตัวอย่างจากพื้นผิว (wipe sampling) หมายถึงการเก็บตัวอย่างสารเคมีหรือจุลชีพที่ตกค้างหรือสะสมบนพื้นผิว และอุปกรณ์ปกป้องอันตรายส่วนบุคคล เช่น โต๊ะ ถุงมือ หน้ากาก ฯลฯ

1.4) การเก็บตัวอย่างทางชีวภาพ (biological sampling) หมายถึงการเก็บตัวอย่างเนื้อเยื่อและ/หรือสารคัดหลั่งของผู้ปฏิบัติงาน เพื่อวิเคราะห์ปริมาณสารที่เข้าสู่ร่างกาย การเก็บตัวอย่างเพื่อประเมินการสัมผัสสารของผู้ปฏิบัติงานมี 4 ประเภท ให้เลือกใช้ได้ตามวัตถุประสงค์ คือ

- การเก็บตัวอย่างเพียงหนึ่งตัวอย่างตลอด 8 ชั่วโมง หรือตลอดช่วงเวลาการทำงาน (single sample for full period) ข้อมูลที่ได้สะท้อนค่าเฉลี่ยการสัมผัสสารรายวันของผู้ปฏิบัติงาน

- การเก็บตัวอย่างหลายตัวอย่างต่อเนื่องกันในเวลา 8 ชั่วโมง หรือตลอดเวลาการทำงาน (consecutive samples for full period) ประเมินการสัมผัสสูงสุดในระหว่างวัน ซึ่งการเก็บตัวอย่างเดียวตลอดวันไม่สามารถระบุได้ ใช้ในกรณีที่สารมีพิษเฉียบพลัน

- การเก็บตัวอย่างต่อเนื่องมากกว่าหนึ่งตัวอย่าง โดยระยะเวลาการเก็บตัวอย่างทั้งหมดน้อยกว่า 8 ชั่วโมง (consecutive samples for partial period) ใช้กรณีที่การสัมผัสสารของบุคคลค่อนข้างคงที่ตลอดวันการทำงาน

- การเก็บตัวอย่างในช่วงสั้น ๆ หลายตัวอย่าง (grab sampling) เป็นการเก็บตัวอย่างในเวลาสั้น ๆ โดยทั่วไปไม่เกิน 15 นาที เพื่อระบุงานและพื้นที่ที่มีความเข้มข้นสารสูงมาก ๆ

2) **การวิเคราะห์ตัวอย่างอากาศในสิ่งแวดล้อมการทำงาน** วิธีที่นิยมและเป็นที่ยอมรับคือวิธีของ Occupational Health and Safety Administration (OSHA), ประเทศสหรัฐอเมริกา และวิธีของ National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งระบุทั้งอุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับเก็บและวิเคราะห์ โดยทั่วไปอุปกรณ์ที่ใช้ทั่วไปในการเก็บตัวอย่างอากาศประกอบด้วย เครื่องดูดอากาศ อุปกรณ์ดักเก็บสาร (สารแขวนลอยในอากาศแบ่งเป็นอนุภาค ทั้งของแข็ง ของเหลว และก๊าซ) สายยางนำอากาศ และอุปกรณ์เสริมเพื่อความสะดวกและความถูกต้อง เช่น ที่ยึดตัวอย่างติดกับตัวผู้ปฏิบัติงาน

Occupational.indd 95 2/21/12 1:59:34 AM

เข็มขัดยึดเครื่องดูดอากาศติดกับตัวผู้ปฏิบัติงาน เครื่องปรับเทียบความถูกต้องของเครื่องดูดอากาศ ขาตั้งในกรณีเก็บตัวอย่างอากาศแบบพื้นที่ ภาพที่ 2.7 เครื่องดูดอากาศ อุปกรณ์ดักเก็บอนุภาคขนาดเล็ก และอุปกรณ์เสริม

ภาพที่ 2.7 ชุดเครื่องมือเก็บตัวอย่างอากาศชนิดอนุภาคขนาดเล็ก

การเก็บตัวอย่างอากาศ ขั้นตอนแรก คือการเลือกเทคนิคการเก็บตัวอย่างอากาศ ซึ่งควรพิจารณาปัจจัยต่อไปนี้

- ทางที่สารสามารถเข้าสู่ร่างกาย และความเข้มข้นสารที่คาดหมาย
- สมบัติทางกายภาพ เคมี และพิษวิทยาของสารที่จะเก็บและวิเคราะห์
- จำนวนตัวอย่างที่เป็นตัวแทนการสัมผัสสาร
- สภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ความดัน ความชื้น กระแสลม และการปฏิบัติงานอื่นในพื้นที่เดียวกันนั้น
- สารรบกวน ปริมาณสารต่ำสุดที่สามารถตรวจพบ (limit of detection) ด้วยอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ตรวจวัด

3) การตรวจวัดปัจจัยเสี่ยงทางกายภาพ

3.1) **การตรวจวัดเสียง** เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดเสียงในสิ่งแวดล้อมการทำงานมี 3 ชนิด คือ เครื่องวัดระดับเสียง (sound level meter, SLM ดังภาพที่ 2.8) เครื่องวิเคราะห์ความถี่ (frequency analyzer ดังภาพที่ 2.9) และเครื่องวัดปริมาณเสียงสะสม (noise dosimeter ดังภาพที่ 2.10)

Occupational.indd 96 2/21/12 1:59:34 AM

ภาพที่ 2.8 เครื่องวัดระดับเสียง (sound level meter, SLM)

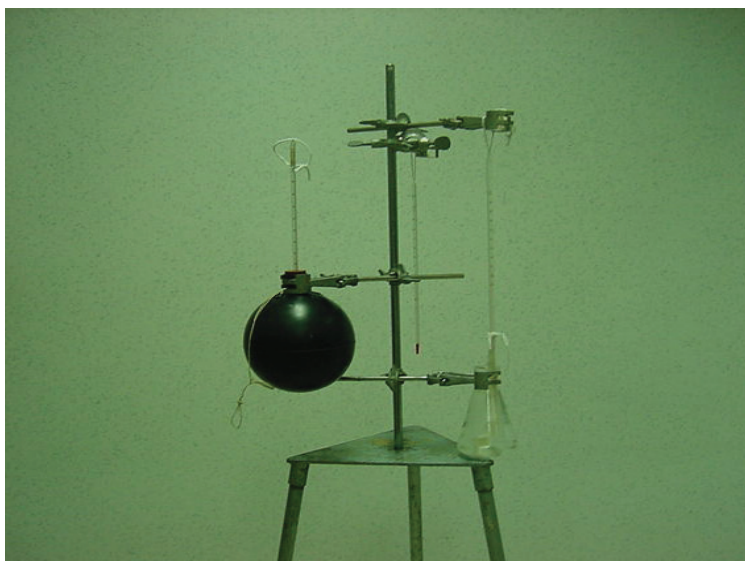
http://www.directindustry.com/prod/testo/integrating-sound-level-meters-5240-238648.html

ภาพที่ 2.9 เครื่องวิเคราะห์ความถี่ (frequency analyzer)

ภาพที่ 2.10 เครื่องวัดปริมาณเสียงสะสม (noise dosimeter)

Occupational.indd 97 2/21/12 1:59:34 AM

3.2) **การตรวจวัดความร้อน** อุปกรณ์ตรวจวัดดัชนีสภาพความร้อน WBGT (wet bulb globe thermometer) ดังแสดงในภาพที่ 2.11



ภาพที่ 2.11 อุปกรณ์ตรวจวัดดัชนีสภาพความร้อน WBGT (wet bulb globe thermometer)

3.3) **การตรวจวัดแสง** เครื่องวัดความเข้มแสง (lux meter) ดังแสดงในภาพที่ 2.12

ภาพที่ 2.12 เครื่องวัดความเข้มแสง (lux meter)

Occupational.indd 98 2/21/12 1:59:35 AM

3.4) **การตรวจวัดรังสี survey meter G-M ดัง**ภาพที่ 2.13 และ Geiger counter ดังภาพที่ 2.14

ภาพที่ 2.13 Survey meter G-M

ภาพที่ 2.14 Geiger counter

3.5) **การตรวจวัดอันตรายและปัจจัยเสี่ยงทางชีวภาพ** โดยใช้เพลทเก็บตัวอย่างซึ่งถูกออกแบบให้สามารถคัดแยกขนาดอนุภาค และนับจำนวนจุลชีพที่มีชีวิตในเวลาเดียวกันได้ เช่น อุปกรณ์ชนิดชั้นเดียว (Single stage impactor ดังภาพที่ 2.15)

ภาพที่ 2.15 Single stage impactor

จ. การแปลผลและแจ้งผลการประเมินการสัมผัส

เมื่อเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ผลแล้วจะต้องนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ ผลการเก็บตัวอย่างอากาศอาจสรุปลักษณะของการสัมผัสออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

- การสัมผัสอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ (ต่ำกว่าค่ามาตรฐาน)
- การสัมผัสอยู่ในระดับที่ยอมรับไม่ได้ (สูงกว่าค่ามาตรฐาน)
- ข้อมูลไม่เพียงพอ ซึ่งอาจเนื่องมาจากการเก็บตัวอย่างอากาศไม่เหมาะสมหรือไม่เพียงพอที่จะแปลผลได้

Occupational.indd 99 2/21/12 1:59:35 AM

1. **ค่าขีดจำกัดการสัมผัส** (threshold limit value; TLV) หมายถึง ค่าความเข้มข้นของสารเคมีในอากาศและสภาพแวดล้อมซึ่งเชื่อว่าผู้ปฏิบัติงานเกือบทั้งหมดสามารถทำงานอยู่ในสิ่งแวดล้อมนั้นโดยปราศจากผลเสียต่อสุขภาพ

2. **การสื่อสารหรือแจ้งผลการตรวจวัด** ต้องติดประกาศโดยติดประกาศในที่ซึ่งบุคลากรสามารถเข้าถึงได้ทุกคน ผลการตรวจวิเคราะห์สารเคมีในอากาศและการประเมินการสัมผัสสาร ต้องแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้ผู้ปฏิบัติงานทราบภายในระยะเวลาที่กำหนด

ฉ. การจัดเก็บบันทึก

ห้องปฏิบัติการควรจัดทำระบบการจัดเก็บข้อมูลที่สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ กล่าวคือสามารถเรียกดู วิเคราะห์ข้อมูลปัจจุบันและย้อนหลัง รวมทั้งสามารถใช้ข้อมูลในการทำนายผลการสัมผัสสารของผู้ปฏิบัติงานได้ และต้องจัดเก็บบันทึกผลการประเมินการสัมผัส รวมทั้งผลการตรวจสุขภาพร่างกายของบุคลากรไว้อย่างน้อย 30 ปี หลังการเลิกจากหรือออกจากงาน

ช. มาตรการควบคุม

จากผลการประเมินหากพบว่า การสัมผัสอยู่ในระดับที่ยอมรับไม่ได้ ต้องดำเนินการเพื่อควบคุม ซึ่งสามารถเลือกมาตรการใดมาตรการหนึ่งหรือหลายมาตรการร่วมกัน ดังต่อไปนี้

1. **การควบคุมทางวิศวกรรม** เช่น การใช้สารที่มีพิษน้อยกว่าทดแทน การติดตั้งระบบการระบายอากาศเฉพาะที่ การเปลี่ยนเครื่องมือ/อุปกรณ์หรือขั้นตอนการทำงาน การแยกการวิเคราะห์หรือการทำงานที่เป็นอันตรายออกจากส่วนอื่น การสร้างสิ่งปิดครอบหรือครอบคลุมแหล่งของปัจจัยเสี่ยง

2. **การควบคุมโดยการบริหารจัดการ** เช่น จัดให้มีการประเมินการสัมผัสสารและปัจจัยเสี่ยง การให้ความรู้และการอบรม การกำหนดชั่วโมงการทำงานให้เหมาะสม การกำหนดและประกาศใช้ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ปลอดภัย

3. **การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล** เช่น หน้ากากป้องกันสารเคมี ถุงมือ ชุดกันสารเคมี แว่นตานิรภัย ฯลฯ

Occupational.indd 100 2/21/12 1:59:35 AM

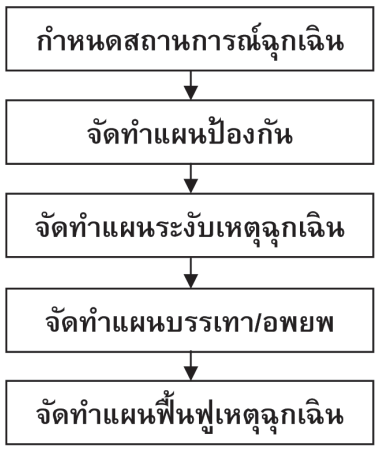
บทที่ 3

แผนควบคุมเหตุฉุกเฉิน

มหาวิทยาลัยมหิดลมีทั้งส่วนที่เป็นสถานศึกษา ส่วนที่เป็นโรงพยาบาลหรือส่วนที่ให้บริการสังคม จึงมีความหลากหลายทั้งอาคาร สถานที่ และความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุ อุบัติภัยอย่างรุนแรง ถึงแม้จะมีมาตรการป้องกันมิให้เกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ แต่สิ่งหนึ่งที่ต้องยอมรับคือยังมีโอกาสเกิดเหตุ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องจัดทำแผนฉุกเฉินและการอพยพ เพื่อลดความรุนแรงของการเกิดเหตุให้น้อยลง การจัดทำแผนควบคุมเหตุฉุกเฉินมีจุดมุ่งหมายสำคัญคือ ให้ฝ่ายบริหารและเจ้าหน้าที่ทุกระดับได้ทราบถึงแนวทางการปฏิบัติเมื่อเกิดภาวะฉุกเฉิน โดยในแผนต้องกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของฝ่ายบริหารจัดการและเจ้าหน้าที่ รวมทั้งกำหนดมาตรฐานวิธีปฏิบัติการใช้อุปกรณ์ในการป้องกันและระงับเหตุ การบรรเทาทุกข์ และการปฏิบัติการฟื้นฟูภายหลังเกิดเหตุฉุกเฉิน

แผนควบคุมเหตุฉุกเฉินต้องมีรายละเอียดของแผนผังสายการบังคับบัญชาหน้าที่ความรับผิดชอบ การสื่อสาร วิธีการ การปฏิบัติหน้าที่ร่วมกับเจ้าหน้าที่ทางราชการและหน่วยงานภายนอก ภายใน แผนควบคุมเหตุฉุกเฉินต้องมีความคล่องตัวสามารถปรับเปลี่ยนได้ สั้น กะทัดรัดอ่านง่ายและอยู่ในภาวะพร้อมที่จะนำแผนไปสู่การปฏิบัติได้ ดังนี้

Occupational.indd 101 2/21/12 1:59:35 AM



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการจัดทำแผนควบคุมเหตุฉุกเฉิน

1. กำหนดสถานการณ์หรือเหตุฉุกเฉิน

เนื่องจากแต่ละคณะ สถาบันหรือโรงพยาบาล จะมีความเสี่ยงที่จะเกิดเหตุฉุกเฉินไม่เหมือนกัน ดังนั้นในทางปฏิบัติจึงจัดตั้งคณะกรรมการในส่วนงานขึ้นมาพิจารณาว่า ในส่วนงานของตนจะมีความเสี่ยงที่จะเกิดเหตุฉุกเฉินอะไรได้บ้าง สำหรับตัวอย่างที่จะเกิดเหตุ

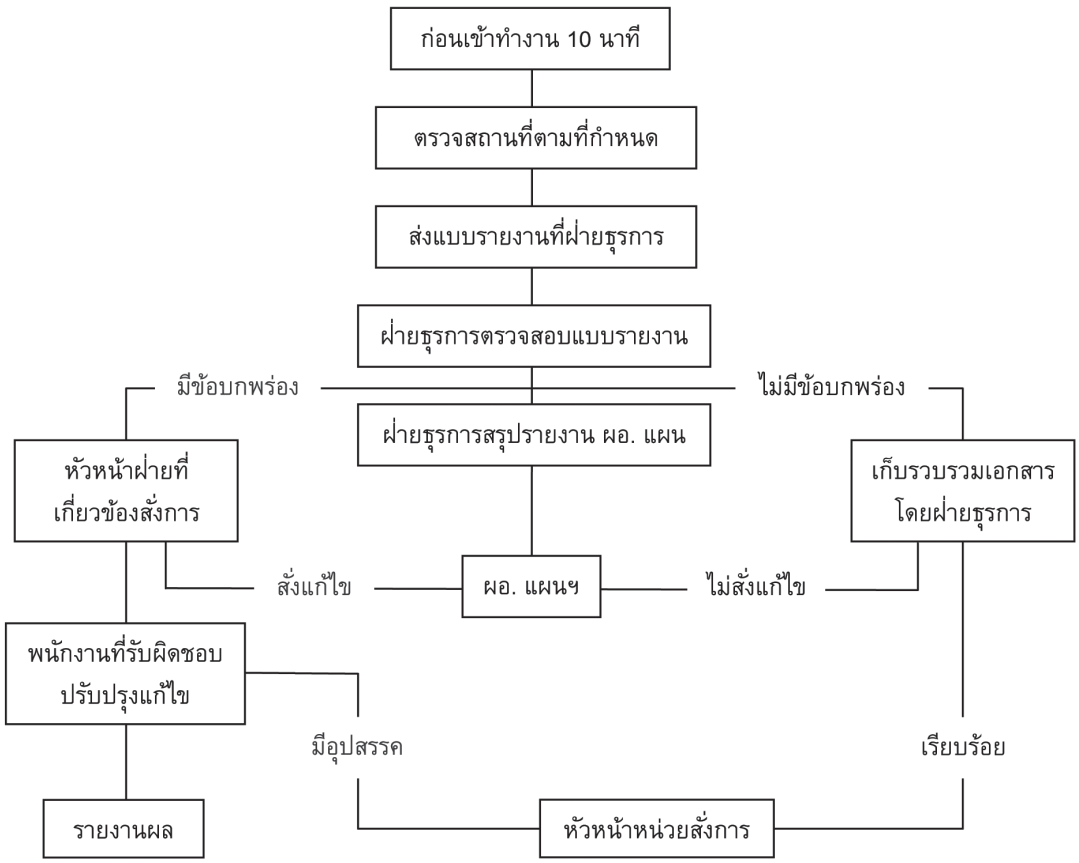
- ผลกระทบกับทุกคน ได้แก่ ไฟไหม้ หม้อแปลงไฟฟ้าระเบิด การก่อวินาศกรรม การชุมนุมประท้วง น้ำท่วม แผ่นดินไหว คนติดในลิฟต์ เป็นต้น
- ผลกระทบเฉพาะพื้นที่เสี่ยง ได้แก่ สารเคมีรั่วไหล แก๊ส LPG รั่วไหล หม้อน้ำระเบิด ถังแก๊สระเบิด ถังออกซิเจนเหลวระเบิด เป็นต้น

2. จัดทำแผนป้องกัน

แต่ละเหตุการณ์ที่ถูกกำหนดว่าเป็นเหตุฉุกเฉิน แต่ละคณะ สถาบันหรือส่วนงาน จัดตั้งกลุ่มงานขึ้นมาพิจารณาจัดทำแผนป้องกันเหตุฉุกเฉินแต่ละเหตุการณ์ ควรหาที่ปรึกษาหรือผู้เชี่ยวชาญแต่ละเหตุฉุกเฉินมาช่วย จะทำให้การจัดทำแผนป้องกันมีประสิทธิภาพ เช่น จัดทำเหตุฉุกเฉินเกี่ยวกับหม้อน้ำระเบิด ควรเชิญวิศวกรผู้เชี่ยวชาญมาเป็นที่ปรึกษา ทำแผนฉุกเฉินเพลิงไหม้ ควรเชิญผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับป้องกันและระงับอัคคีภัยมาเป็นที่ปรึกษา แผนฉุกเฉินเกี่ยวกับการก่อวินาศกรรมควรเชิญเจ้าหน้าที่ตำรวจในพื้นที่มาเป็นที่ปรึกษา เป็นต้น

Occupational.indd 102 2/21/12 1:59:35 AM

ภาพที่ 3.2 ตัวอย่างแผนผังขั้นตอนการปฏิบัติงานเพื่อป้องกันเหตุเพลิงไหม้



ตัวอย่างแผนป้องกันเพลิงไหม้ มีหลักการดังนี้

1) กำหนดบุคคลและพื้นที่ที่รับผิดชอบในการตรวจเกี่ยวกับวัตถุที่เป็นเชื้อเพลิง ของเสียที่ติดไฟง่าย แหล่งความร้อน อุปกรณ์ดับเพลิงอย่างชัดเจน และควรกำหนดบุคคลที่จะทำหน้าที่แทนได้ด้วย

2) จัดทำแบบรายงานผลการตรวจที่สะดวกต่อการรายงาน

3) กำหนดระยะเวลาที่ตรวจและส่งแบบรายงาน

4) กำหนดบุคคลตรวจสอบแบบรายงาน สรุปข้อบกพร่องให้ผู้บริหารในแต่ละหน่วยปรับปรุงแก้ไข แล้วสรุปรายงานผู้อำนวยการแผนป้องกันการเกิดเหตุไฟไหม้ทุกเดือน

Occupational.indd 103 2/21/12 1:59:36 AM

3. **แผนระงับเหตุฉุกเฉิน**

เป็นการจัดทำแผนที่จะทำให้เหตุการณ์ฉุกเฉินที่เกิดขึ้นแล้วยุติหรือลดความรุนแรง ดังนั้นจึงต้องจัดเตรียมทีมงานให้มีความพร้อมที่จะเข้าระงับเหตุการณ์ โดยทั่วไปจะแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ

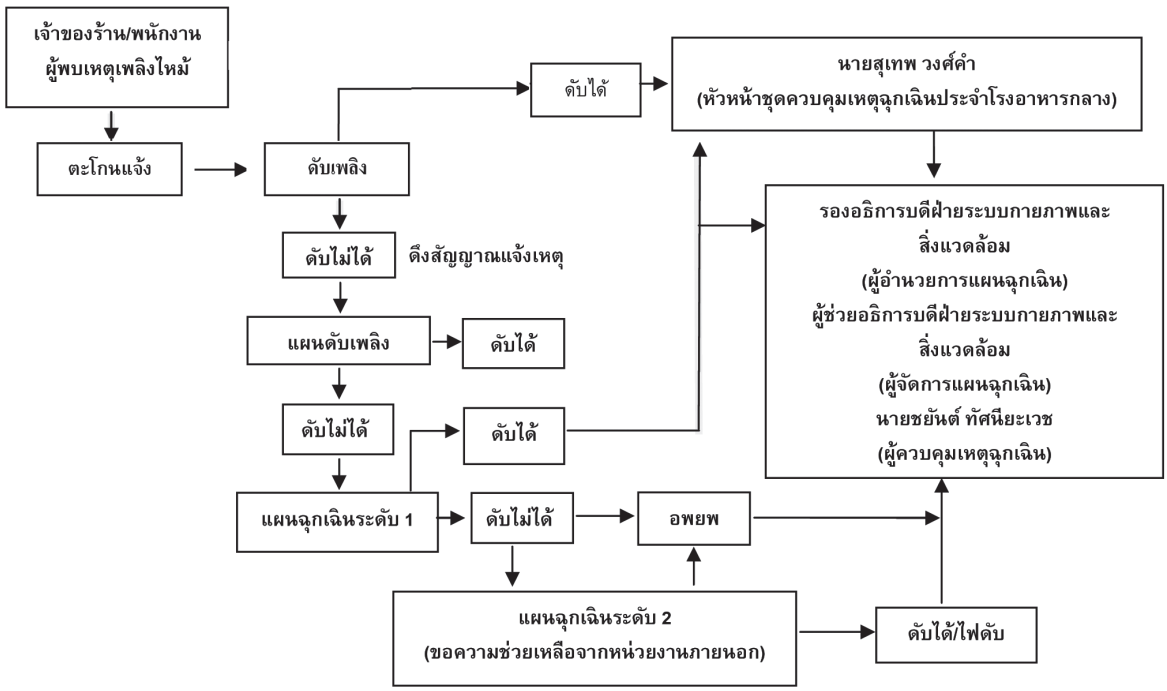
เหตุฉุกเฉินระดับที่ 1 เป็นเหตุฉุกเฉินที่เกิดขึ้นแล้วหน่วยงานย่อยในพื้นที่ที่เกิดเหตุสามารถเข้าระงับเหตุการณ์ด้วยตนเองได้ หรือพิจารณาแล้วว่าเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจะไม่ขยายตัวเพิ่มขึ้นหรือลุกลามออกไป เช่น เกิดเหตุเพลิงไหม้ในห้องปฏิบัติการ แล้วเจ้าหน้าที่ดูแลห้องปฏิบัติการสามารถดับไฟได้เอง

เหตุฉุกเฉินระดับที่ 2 เป็นเหตุฉุกเฉินที่เกิดขึ้นแล้วเจ้าหน้าที่ในพื้นที่ไม่สามารถระงับได้ หรือพิจารณาแล้วเห็นว่าเป็นเหตุการณ์รุนแรง อาจมีผู้บาดเจ็บหรือเสียชีวิต หรือเสียทรัพย์สิน และเป็นเหตุการณ์ที่อาจจะยืดเยื้อซึ่งเจ้าหน้าที่ไม่สามารถควบคุมให้สู่ภาวะที่ปลอดภัยได้ภายในเวลาครึ่งชั่วโมง โดยอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ควบคุมเหตุฉุกเฉินยังมีเพียงพอที่จะเข้าควบคุมเหตุการณ์นี้ได้ หากแต่ต้องอาศัยหน่วยงานในคณะ สถาบันหรือส่วนงานเข้ามาช่วยซึ่งต้องมีผู้บริหารระดับสูงเข้ามารับผิดชอบในการตัดสินใจสั่งการ เช่น การเกิดเพลิงไหม้ในห้องปฏิบัติการ แล้วเจ้าหน้าที่ในภาคหรือห้องปฏิบัติการดับไม่ได้ ต้องให้เจ้าหน้าที่ดับเพลิงของคณะ หรือส่วนงานมาช่วยในการดับเพลิง

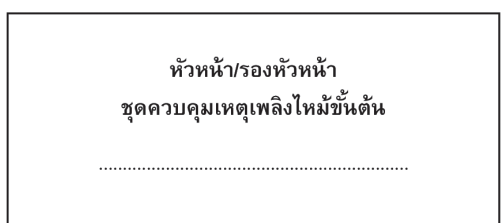
เหตุฉุกเฉินระดับที่ 3 เป็นเหตุฉุกเฉินที่เกิดขึ้นแล้วเป็นเหตุการณ์ที่รุนแรงมาก และมีแนวโน้มจะส่งผลกระทบต่อสาธารณชน ก่อให้เกิดความเสียหายขนาดใหญ่ โดยที่คณะหรือสถาบันไม่สามารถควบคุมสถานการณ์ได้ จำเป็นต้องอาศัยหน่วยงานภายนอกเข้ามาช่วยเหลือ โดยผู้บริหารระดับสูงเป็นผู้สั่งการ เช่น การเกิดเพลิงไหม้ แล้วต้องใช้การดับเพลิงจากหน่วยงานดับเพลิงท้องถิ่นมาช่วยในการดับเพลิง

Occupational.indd 104 2/21/12 1:59:36 AM

ภาพที่ 3.3 ตัวอย่างขั้นตอน/แผนปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้/ฉุกเฉิน
โรงอาหารกลาง อาคาร MU Cafeteria วิทยาเขตศาลายา มหาวิทยาลัยมหิดล



ภาพที่ 3.4 ตัวอย่างการกำหนดตัวบุคคลและหน้าที่เพื่อระงับเหตุเพลิงไหม้ขั้นต้น

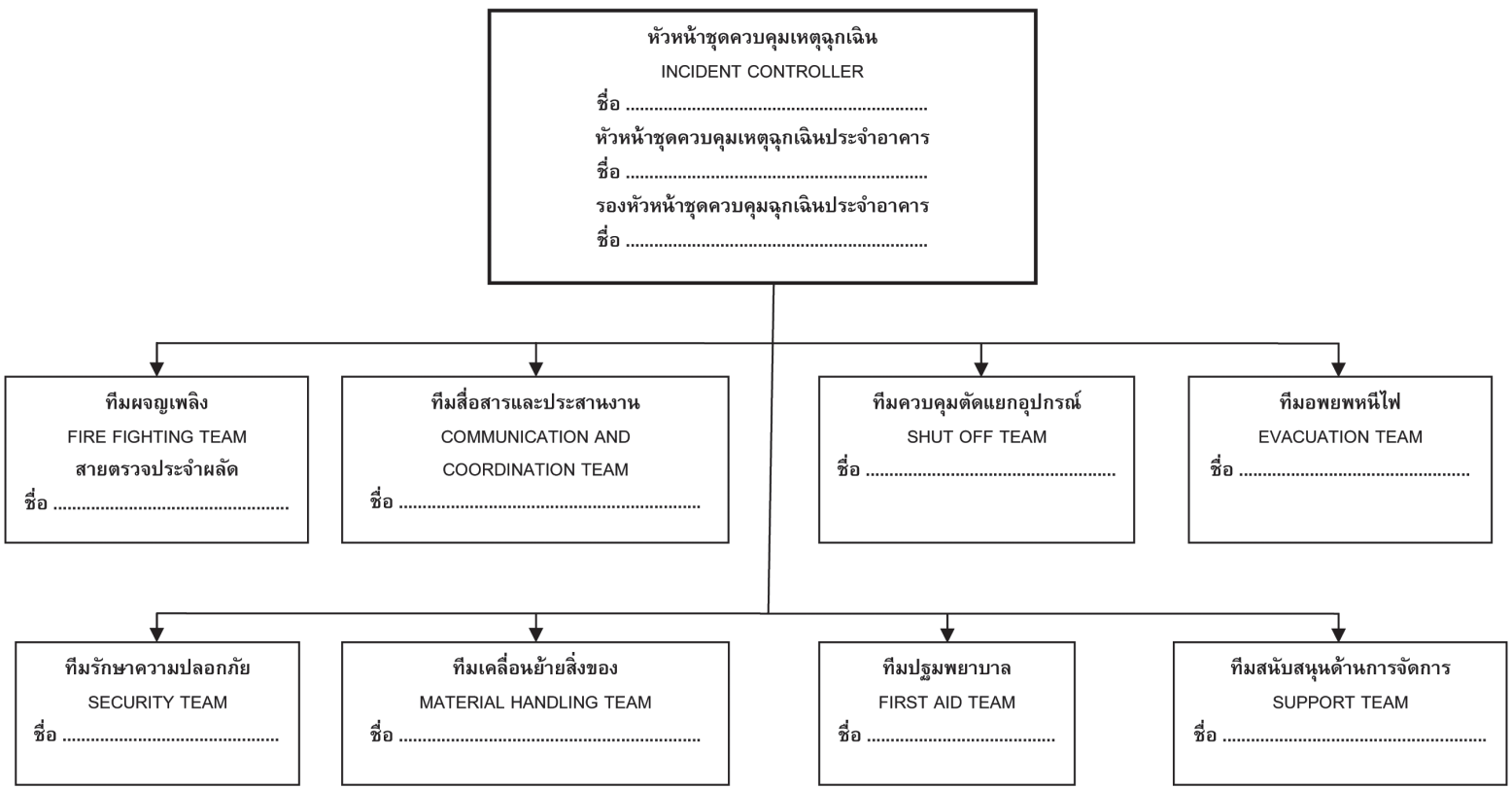


ทีมดับเพลิง	ทีมปฏิบัติการอื่น ๆ
1. ..... 2. ..... 3. ..... 4. ..... 5.	1..... 2..... 3..... 4..... 5..... 6..... **หน้าที่หมายเลข 1** โทรศัพท์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ 0 2441 4400 **หมายเลข 2-6** ขนย้ายสิ่งของที่อาจทำให้เกิดไฟลุกลามเพิ่มขึ้น

Occupational.indd 105 2/21/12 1:59:36 AM

Occupational.indd 106

ภาพที่ 3.5 ตัวอย่างโครงสร้างทีมปฏิบัติการระงับเหตุฉุกเฉินเพลิงไหม้



2/21/12 1:59:36 AM

3.4 **แผนบรรเทา/แผนอพยพ** กำหนดขึ้นเพื่อความปลอดภัยของชีวิตบุคลากรหรือผู้ที่อยู่ในเหตุการณ์ ได้แก่ การจัดเตรียมไฟสำรอง ทางหนีไฟ ประตูและบันไดหนีไฟ สัญญาณแจ้งเหตุ เครื่องตรวจจับควัน ความร้อน สารเคมี ถุงลม และการรักษาพยาบาลเบื้องต้น จากเหตุฉุกเฉินที่มี 3 ระดับ ดังนั้น การจัดทำแผนอพยพ จะต้องสอดคล้องกับเหตุฉุกเฉินแต่ละระดับ โดยต้องจัดเตรียมผู้นำการอพยพ เส้นทางการอพยพ สถานที่รวมพล กลุ่มตรวจสอบจำนวนบุคลากร และกลุ่มช่วยชีวิต นอกจากนี้ควรจัดให้มีการฝึกซ้อมอย่างน้อยปีละครั้ง

ในแผนดังกล่าวควรกำหนดให้มีการปฏิบัติ ดังนี้

1) ผู้นำทางหนีไฟ จะเป็นผู้นำทางบุคลากรอพยพหนีไฟไปตามทางเส้นทางอพยพ

2) จุดรวมพล หรือเรียกอีกอย่างว่า “จุดนัดพบ” จะเป็นสถานที่ปลอดภัย เป็นจุดนัดหมายให้ทุกคนอพยพมารวมกันเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน บุคลากรสามารถที่จะมารายงานตัวและทำการตรวจสอบนับจำนวนได้

3) กลุ่มตรวจสอบจำนวนบุคลากรมีหน้าที่ตรวจนับจำนวนบุคลากรว่ามีการอพยพหนีไฟออกมาที่จุดรวมพลครบทุกคนหรือไม่ หากพบว่าพนักงานอพยพหนีไฟออกมาไม่ครบ ซึ่งหมายถึงยังมีพนักงานติดอยู่ในพื้นที่ที่เกิดอัคคีภัย ต้องแจ้งต่อผู้นำการอพยพเพื่อหาวิธีช่วยเหลือต่อไป

4) กลุ่มช่วยชีวิต ทำหน้าที่ค้นหาบุคลากรที่ยังไม่มาที่จุดรวมพล ปฐมพยาบาลเบื้องต้นให้แก่บุคลากรที่ออกมาอยู่ที่จุดรวมพลแล้วมีอาการเป็นลม ช็อค หมดสติหรือบาดเจ็บ และติดต่อประสานงานกับหน่วยแพทย์เพื่อเคลื่อนย้ายผู้ได้รับบาดเจ็บต่อไป

Occupational.indd 107 2/21/12 1:59:37 AM

ภาพที่ 3.6 ตัวอย่างแผนอพยพหนีไฟ

Occupational.indd 108 2/21/12 1:59:37 AM

5. แผนฟื้นฟูเหตุฉุกเฉิน

ควรจัดเตรียมไว้สำหรับพื้นฟูหลังเหตุฉุกเฉินได้ยุติให้กลับมาทำงานได้เหมือนเดิม โดยการกำหนดหน้าที่รับผิดชอบของผู้ปฏิบัติการในเรื่องต่าง ๆ เช่น การประสานงานกับหน่วยงานของรัฐ การสำรวจความเสียหาย การรายงานตัวของเจ้าหน้าที่ทุกฝ่าย และกำหนดจุดนัดพบของบุคลากรเพื่อรอรับคำสั่ง การช่วยชีวิตและขุดค้นหาผู้เสียชีวิต การเคลื่อนย้ายผู้ประสบภัย ทรัพย์สินของผู้เสียชีวิต การช่วยเหลือสงเคราะห์ผู้ประสบภัย การประเมินความเสียหาย ฯลฯ การจัดทำแผนต่าง ๆ ต้องให้เหมาะสมกับสถานประกอบการ และพื้นที่จริงเป็นหลักสำคัญ รวมทั้งก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการป้องกันและระงับอัคคีภัย โดยมีแนวการจัดทำ ดังนี้

5.1 ตั้งคณะกรรมการขึ้นมาจัดทำ

5.2 ในแผนต้องกำหนดบุคคล และพื้นที่รับผิดชอบอย่างชัดเจน

5.3 ภารกิจที่ต้องปฏิบัติในระยะเวลาเดียวกันจะต้องแยกปฏิบัติอย่าให้เป็นบุคคลเดียวกัน

5.4 หากมีพนักงานหรือเจ้าหน้าที่ทำงานเป็นผลัด ต้องกำหนดผู้รับผิดชอบทุกผลัดอย่างต่อเนื่อง

5.5 แผนที่ต้องปฏิบัติขณะเกิดเหตุเพลิงไหม้ ต้องชัดเจนไม่คลุมเครือ เพราะจะเป็นช่วงเวลาที่ต้องการความรวดเร็วในการปฏิบัติและถูกต้องแม่นยำ

Occupational.indd 109 2/21/12 1:59:37 AM

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างการกำหนดหน้าที่รับผิดชอบของผู้ปฏิบัติการในแผนฟื้นฟูเหตุฉุกเฉิน

หน้าที่รับผิดชอบ	ผู้ปฏิบัติ
1. การประสานงานกับหน่วยงานของรัฐ	หัวหน้าทีม..... พนักงานร่วมทีม.....
2. การสำรวจความเสียหาย	หัวหน้าทีม..... พนักงานร่วมทีม.....
3. การรายงานตัวของบุคลากรทุกหน่วยงาน	หัวหน้าทีม..... พนักงานร่วมทีม.....
4. การช่วยชีวิตและค้นหาผู้ประสบภัย	หัวหน้าทีม..... พนักงานร่วมทีม.....
5. การเคลื่อนย้ายผู้ประสบภัย ทรัพย์สินและผู้เสียชีวิต	หัวหน้าทีม..... พนักงานร่วมทีม.....
6. การประเมินความเสียหาย ผลการปฏิบัติงานและการรายงานสถานการณ์เพลิงไหม้	หัวหน้าทีม..... พนักงานร่วมทีม.....
7. การช่วยเหลือผู้ประสบภัย	หัวหน้าทีม..... พนักงานร่วมทีม.....
8. การปรับปรุงแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าที่เพื่อให้งานสามารถดำเนินการได้โดยเร็วที่สุด	หัวหน้าทีม..... พนักงานร่วมทีม.....

แผนฉุกเฉินและแผนอพยพ เมื่อจัดทำเสร็จควรอบรมให้ผู้เกี่ยวข้องทุกคนในคณะ สถาบัน หรือส่วนงานได้รับทราบถึงแผนและหน้าที่ของแต่ละบุคคล กรณีในพื้นที่มีอาคารหลายแห่ง การซ้อมควรเริ่มจากแต่ละอาคาร แล้วจึงซ้อมแผนรวมทุกอาคาร สำหรับโรงพยาบาล ควรเน้นที่แผนการป้องกันเหตุฉุกเฉิน เพราะแผนการอพยพทำได้ยาก แต่ก็ควรทำไว้สำหรับอาคารที่มีคนไข้หนักควรอยู่ชั้นล่าง ๆ และเตรียมทางลาดไว้กรณีอพยพด้วย

Occupational.indd 110 2/21/12 1:59:38 AM

ตารางที่ 3.2 หมายเลขโทรศัพท์ฉุกเฉินของหน่วยงานภายนอกองค์กร สำหรับกรุงเทพมหานคร

หน่วยงาน	เบอร์โทรศัพท์	
	ตลอด 24 ชั่วโมง	**ในเวลาทำการ**
แจ้งเหตุด่วน เหตุร้าย	191	
กองดับเพลิง	199	
ศูนย์วิทยุนเรนทร (หน่วยระงับเหตุในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินร้ายแรง)	1669	0 2248 2222
กรมควบคุมมลพิษ (ศูนย์สนับสนุนการปฏิบัติการฉุกเฉินสารเคมี)	1650	0 2298 2404 - 7
ศูนย์ป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กรุงเทพ	1784	
ศูนย์อุบัติภัย กทม.	1555	0 2691 1806 - 7
รายการวิทยุร่วมด้วย ช่วยกัน	1677	0 2644 6996
รายการวิทยุ จส. 100	1337	0 2711 9145 - 50
สถานีวิทยุ สวพ. 91	1644	0 2562 0033 - 4
สหกรณ์แท็กซี่สยาม	1661	0 2377 3832 - 3

Occupational.indd 111 2/21/12 1:59:39 AM

Occupational.indd 112 2/21/12 1:59:39 AM

บทที่ 4

คุณภาพอากาศภายในอาคาร

ในบทนี้ได้อธิบายเกี่ยวกับคุณภาพอากาศภายในอาคาร โดยครอบคลุมหัวข้อ ปัญหา แหล่งของปัญหา สาเหตุของปัญหา การดำเนินการเพื่อจัดการเกี่ยวกับปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคาร (indoor air quality: IAQ) มาตรการป้องกันและควบคุม รวมทั้งค่ามาตรฐานเสนอแนะสำหรับระดับสารปนเปื้อนในอาคาร และอัตราการระบายอากาศภายในห้องปฏิบัติการและสำนักงาน

แม้ปัญหา IAQ ส่วนใหญ่ไม่สามารถทำให้ผู้ที่อยู่ในอาคารเจ็บป่วยอย่างรุนแรงหรือเสียชีวิตได้ แต่อาจทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพและผลกระทบในระยะยาว เช่น ปวดศีรษะ เป็นหวัด คัดจมูก เป็นผื่นคัน มะเร็ง ฯลฯ ซึ่งสามารถส่งผลต่อสุขภาพ ประสิทธิภาพในการทำงาน และขวัญกำลังใจของผู้ที่อาศัยหรือผู้ที่ทำงานในอาคาร รวมทั้งอาจเป็นสาเหตุของการขาดงานบ่อย ๆ ด้วย

World Health Organization (WHO) ได้ให้เกณฑ์ในการพิจารณาว่าอาคารใดมีปัญหา IAQ หรือไม่ โดยดูจากการร้องทุกข์ของผู้ที่อยู่ในอาคาร คือหากมีการร้องเรียนของผู้ที่อยู่ในอาคารนั้น หรือห้องนั้นตั้งแต่ร้อยละ 20 ขึ้นไป ให้ถือว่ามีปัญหา IAQ และอาการที่พบบ่อย ๆ จากการร้องทุกข์เนื่องจากปัญหา IAQ จะก่อให้เกิดอาการต่าง ๆ ดังนี้

Occupational.indd 113 2/21/12 1:59:39 AM

- ระคายเคืองตาและทางเดินหายใจส่วนบน
- คอแห้ง
- ปวดศีรษะ
- เหนื่อยล้า
- โพรงจมูกอุดตัน
- ระคายเคืองผิวหนัง
- หอบ
- ไอ
- วิงเวียนศีรษะ
- คลื่นไส้

1. **แหล่งของปัญหา** IAQ

ปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคารไม่ใช่ปัญหาที่เพิ่งเกิดขึ้นในยุควิกฤตพลังงานที่อาคารต่าง ๆ ปิดแน่นเพื่อประหยัดพลังงาน แต่ได้เกิดขึ้นนานมาแล้ว ในอดีตเมื่อคนเราเริ่มหุงต้มอาหาร ควันและคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นจากการหุงต้มนั่นเองที่เป็นสาเหตุ IAQ ที่สำคัญ ในปัจจุบันแหล่งของมลพิษที่ก่อให้เกิดปัญหา IAQ นั้นมีจำนวนมากขึ้นและซับซ้อนขึ้น เช่น วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง เฟอร์นิเจอร์ และวัสดุที่ใช้ในการตกแต่งภายใน อาจปล่อยสารเคมีซึ่งเป็นส่วนประกอบของวัสดุนั้น หรือเป็นส่วนผสมของสารเคลือบผิววัสดุออกมาอย่างช้า ๆ เป็นเวลานานนับเดือน อีกทั้งอุปกรณ์ และเครื่องใช้ต่าง ๆ เช่น เครื่องถ่ายเอกสาร เครื่องส่งโทรสาร เครื่องพิมพ์ คอมพิวเตอร์ เครื่องปรับอากาศ เครื่องฟอกอากาศ ฯลฯ อุปกรณ์เหล่านี้ อาจปล่อยสารปนเปื้อนออกสู่อากาศได้ในขณะใช้งาน สารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาดอุปกรณ์เหล่านี้อาจระเหยเป็นไอ กลายเป็นสารปนเปื้อนอยู่ในห้องนั้นด้วย สำหรับห้องปฏิบัติการทางเคมี สารต่าง ๆ ที่ใช้ในการปฏิบัติงานอาจเป็นที่มาของปัญหา IAQ ได้ ดังตารางที่ 4.1 แสดงสารปนเปื้อนต่าง ๆ ที่พบได้ทั่วไปในอาคาร

Occupational.indd 114 2/21/12 1:59:39 AM

ตารางที่ 4.1 สารปนเปื้อนในอาคารที่พบทั่วไป

สารปนเปื้อน	แหล่งที่มา	ผลกระทบต่อสุขภาพเฉียบพลัน
เรดอน	ซึมขึ้นมาจากดินใต้อาคาร ในบริเวณที่มีแร่ยูเรเนียม	ไม่มีรายงานผลต่อสุขภาพแบบเฉียบพลัน แต่การได้รับหรือสัมผัสแบบเรื้อรังเพิ่มอัตราเสี่ยงการเป็นมะเร็งปอด
คาร์บอนไดออกไซด์	การเผาผลาญอาหารของร่างกาย	สมาธิสั้น ง่วงซึม อัตราการหายใจเร็วขึ้น
คาร์บอนมอนนอกไซด์	ควันบุหรี่ การเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ ยานพาหนะ	วิงเวียนศีรษะ คลื่นไส้ ผิวม่วงคล้ำ มีผลต่อหัวใจ ทำให้เสียชีวิต
โอโซน	ไอเสียรถยนต์ เครื่องถ่ายเอกสาร เครื่องฟอกอากาศชนิดอิเลคโทร-สแตติค	ระคายเคืองตาและทางเดินหายใจ ระคายเคืองผิวหนัง ทำให้อัตราการเกิดโรคทางเดินหายใจเพิ่มขึ้น
ฟอร์มัลดีไฮด์	ระเหยจากฉนวนชนิดโฟม แผ่นไม้อัด แผ่นไม้ปาร์ติเกิ้ล แผ่นไม้ที่ใช้ตกแต่งหรือทำฝาห้อง	โรคภูมิแพ้ ผื่นแดงตามผิวหนัง ระคายเคืองตาและทางเดินหายใจ ระคายเคืองตามผิวหนังและเยื่อบุทางเดินหายใจ รบกวนการได้กลิ่น
สารอินทรีย์ระเหย	พรม น้ำยาทำความสะอาด แลคเกอร์ สีทาบ้าน กาว	คลื่นไส้ อาเจียน ระคายเคืองตา และทางเดินหายใจ ระคายเคืองตามผิวหนังและเยื่อบุทางเดินหายใจ วิงเวียนศีรษะ เหนื่อยล้า
เชื้อจุลินทรีย์	น้ำที่ควบแน่นจากระบบทำความเย็นในเครื่องปรับอากาศ สารอินทรีย์ที่ชื้น พื้นผิวที่มีรูพรุนและชื้น	โรคภูมิแพ้ต่างๆ โรคเลจิแนร์

2. **สาเหตุของปัญหา** IAQ

NIOSH (National Institute of Occupational Safety and Health) ได้ทำการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกา ในช่วงปี 1970 จากเรื่องร้องเรียนเกี่ยวกับ IAQ จำนวน 1,100 เรื่อง พบว่าสาเหตุของ IAQ คือ

- ร้อยละ 50 เนื่องมาจากการระบายอากาศภายในอาคารไม่เพียงพอ เช่น มีอากาศจากภายนอกเข้ามาในอาคารน้อยเกินไป หรือการกระจายตัวของอากาศภายในอาคารไม่ดี อุณหภูมิ ความชื้นไม่เหมาะสม และมีแหล่งของสารปนเปื้อนอยู่ในระบบระบายอากาศ

Occupational.indd 115 2/21/12 1:59:39 AM

- ร้อยละ 30 เนื่องจากมีสารปนเปื้อนอยู่ในอาคาร เช่น ฟอร์มัลดีไฮด์ ไอระเหยของสารทำละลาย ฝุ่น จุลชีพ ฯลฯ

- ร้อยละ 10 เนื่องมาจากมลพิษจากภายนอกอาคาร เช่นฝุ่นควันจากการจราจร ละอองเกสรดอกไม้ ฝุ่นจากการก่อสร้าง

- ร้อยละ 10 ไม่พบสาเหตุ

- และหากวิเคราะห์ปัญหาในแง่ของการบริหารจัดการอาจแบ่งสาเหตุของปัญหา IAQ ออกได้ ดังนี้

- ขาดนโยบายเกี่ยวกับการสูบบุหรี่ภายในอาคาร

- ห้องแออัดเกินไป ซึ่งอาจเป็นการแออัดไปด้วยคน เอกสาร หรือสิ่งของ รวมทั้งอุปกรณ์สำนักงานต่าง ๆ

- แบ่งกั้นห้องออกเป็นห้องเล็ก ๆ โดยใช้ฉากกั้นห้อง ทั้ง ๆ ที่ห้องนั้นมิได้ออกแบบมาเพื่อการนี้ ทำให้การไหลเวียนของอากาศไม่ดีเท่าที่ควร

- ขาดการจัดการระบบระบายอากาศและระบบทำความเย็นที่ดีทำให้ระบบดังกล่าวบกพร่อง เช่น เป็นแหล่งของสารปนเปื้อนในอากาศ หรือนำเอาอากาศที่ปนเปื้อนจากภายนอกเข้าสู่อาคาร

- ขาดการควบคุมเรื่องการปรับปรุง ซ่อมแซมและต่อเติมอาคาร

- ขาดการควบคุมเรื่องการกำจัดและควบคุมสัตว์และแมลงภายในอาคาร

- ขาดการควบคุมการใช้สารทำความสะอาดเฟอร์นิเจอร์ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในอาคาร

3. การดำเนินการเพื่อจัดการเกี่ยวกับปัญหา IAQ

ปัญหา IAQ ส่วนใหญ่เริ่มที่ผู้อยู่อาศัย/ผู้ใช้อาคารร้องเรียนหรือมีอาการของ sick building syndrome (SBS) เมื่อเกิดปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคารขึ้นมีขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

3.1 ระบุสภาพของปัญหา เมื่อเกิดเรื่องร้องเรียนหรือมีการเจ็บป่วยต่าง ๆ ที่มีอาการใกล้เคียงกับที่กล่าวมาข้างต้น ต้องดำเนินการสอบสวนโดยการสัมภาษณ์ผู้ที่มีอาการและผู้ที่เกี่ยวข้อง การเดินสำรวจ และการสอบสวน (walkthrough survey & investigate) ช่วยให้มั่นใจในระดับหนึ่งว่าสาเหตุของการร้องเรียนนั้นอาจมาจากปัญหา IAQ ได้

Occupational.indd 116 2/21/12 1:59:39 AM

3.2 สอบสวนและค้นหาสาเหตุและแหล่งของปัญหาที่อาจเป็นไปได้ โดยรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ จาก

- ศึกษาลักษณะของพื้นที่ในอาคาร ผู้ที่อยู่ในอาคาร และระบบทำความเย็น/ความร้อนในอาคาร เช่น พื้นที่ใช้งาน เขียนแผงผังของห้อง ประตู หน้าต่าง ขนาดของห้อง ที่ตั้งของอุปกรณ์ และเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่อยู่ในห้องนั้น รวมทั้งการซ่อมแซม ปรับปรุง ก่อสร้างที่ได้ดำเนินการเมื่อเร็ว ๆ นี้ ประวัติของอาคาร วัสดุและเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ในอาคาร ฯลฯ
- ผู้ที่อยู่ในอาคาร: อายุ เพศ ระยะเวลาที่อยู่ในอาคาร/ห้องนั้นในแต่ละวัน
- ระบบทำความเย็นและระบบระบายอากาศในอาคาร: ประเภท ลักษณะการบริหารจัดการ ฯลฯ

ในการรวบรวมข้อมูลดังกล่าวนี้ต้องเก็บตัวอย่างอากาศทั้งภายในและภายนอกอาคารด้วย เพื่อ

1) เปรียบเทียบข้อมูลที่รวบรวมได้กับมาตรฐานหรือข้อเสนอแนะต่าง ๆ ในปัจจุบันแม้จะยังไม่มีค่ามาตรฐานสำหรับ IAQ ประกาศใช้อย่างเป็นทางการ แต่มีองค์กรที่เกี่ยวข้องหลายองค์กรได้เสนอแนะระดับความเข้มข้นของสารปนเปื้อนในอาคารที่ยอมรับได้ (acceptable concentration) สำหรับสารปนเปื้อนที่มักพบว่าเป็นสาเหตุของปัญหา IAQ ไว้ เพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณาประเมินปัญหา ค่าเสนอแนะดังกล่าวแสดงไว้ในตารางที่ 4.2 ตารางที่ 4.3 แสดงค่าความเข้มข้นสารที่พบได้ในอาคารทั่วไป และค่าที่อาจทำให้เกิดปัญหา และตารางที่ 4.4 แสดงอัตราการถ่ายเทอากาศในสถานที่ต่าง ๆ

2) ประเมินสถานการณ์ (สิ่งที่อาจเป็นแหล่งของปัญหา พฤติกรรมของผู้อยู่อาศัย/ผู้ใช้อาคาร ธรรมชาติของอากาศ) รวบรวมข้อมูลเพิ่มเติม (ถ้าจำเป็น) เช่น ทดสอบระบบระบายอากาศเก็บตัวอย่างอากาศมาวิเคราะห์หาสารปนเปื้อนในอากาศ และอาจต้องเก็บตัวอย่างน้ำ เพื่อนำไปวิเคราะห์หาจุลชีพที่สงสัยว่าเป็นต้นเหตุของปัญหา

3) ตั้งสมมติฐานหรือข้อสรุป

4) เสนอแนะและทดสอบมาตรการการควบคุม (เช่น การแยกแหล่งของปัญหาออกไป ควบคุมการระเหยกลายเป็นไอของสารตกค้างในวัสดุต่าง ๆ การระบายอากาศ การควบคุมโดยการบริหารจัดการ)

Occupational.indd 117 2/21/12 1:59:40 AM

5) ทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อป้องกันปัญหาในอนาคต

ตารางที่ 4.2 ความเข้มข้นสารปนเปื้อนในอาคารที่ยอมรับได้ (acceptable concentration) ซึ่งเสนอแนะด้วยองค์กรต่าง ๆ

สารปนเปื้อน	ระดับความเข้มข้นที่ยอมรับได้	ระยะเวลา	องค์กรที่เสนอมาตรฐาน
CO	9 ppm	8 hr	NAAQS
CO_2	1000 ppm	continuous	ASHARE
CO_2	800 ppm	continuous	OSHA
Formaldehyde	0.1 ppm	continuous	ASHARE
NO_2	0.05 ppm	1 yr	NAAQS
Ozone	0.05 ppm	continuous	ASHARE
Radon	4 pCi/L	1 yr	EPA
Lead	1.5 $\mu g/m^3$	1 yr	NAAQS
Asbestos	0.1 fb/cc	Action level	OSHA
Particles (<10 µm)	50 $\mu g/m^3$	1 yr	NAAQS
Particles (<10 µm)	150 $\mu g/m^3$	24 hr	NAAQS

หมายเหตุ สำหรับสารเคมีอื่นที่ไม่ได้กล่าวถึง ASHARE และองค์กรอื่น ๆ ต่างมีความเห็นว่าความเข้มข้นของสารเหล่านี้ ไม่ควรเกิน 10% ของค่า TLV ซึ่งเสนอโดย ACGIH

Occupational.indd 118 2/21/12 1:59:40 AM

ตารางที่ 4.3 ความเข้มข้นของสารปนเปื้อนในอาคารทั่วไปที่ไม่ใช่โรงงานอุตสาหกรรม

สารเคมี	ความเข้มข้นในอาคารทั่วไป	ความเข้มข้นที่อาจทำให้เกิดปัญหา
CO_2	350 – 1000 ppm	800–1000 ppm
TVOC	1 – 2 ppm	แล้วแต่ชนิดของสาร
ฟอร์มัลดีไฮด์	0.04 – 0.1 ppm	> 0.1 ppm
CO	1 – 5 ppm	> 5 ppm
NO_2	0.03 – 0.1 ppm	> 0.05 ppm
โอโซน	0.01 – 0.02 ppm	> 0.05 ppm
อนุภาค	< 0.075 mg/m^3 (ทั้งหมด) < 0.050 mg/m^3 (PM–10)	≥ 0.075 mg/m^3 ≥ 0.050 mg/m^3 - อนุภาคแขวนลอยที่มองเห็นได้ (เช่น ควันบุหรี่) - มีปริมาณมากเกาะบนพื้นเรียบ - มีอนุภาคแขวนลอยในอากาศที่ส่งเข้ามาในห้อง (SA)
จุลชีพแขวนลอยในอากาศ	แตกต่างขึ้นกับพื้นที่	
เรดอน	0.5 µCi/L	4 pCi/L
กลิ่น	ไม่มี	ระดับที่รับรู้ได้
แร่ใยหิน	0.01 เส้นใย/ลบ.ซม.	0.01 เส้นใย/ลบ.ซม.

หมายเหตุ เสนอแนะโดย ASHRAE, WHO–Indoor Air Quality Research (1984), OSHA–Proposed rule (1994) และ EPA

4. การป้องกันและควบคุมปัญหา IAQ

การป้องกันปัญหา IAQ เป็นมาตรการในการควบคุมคุณภาพอากาศภายในอาคารที่มีประสิทธิภาพสูงสุด หากดำเนินการอย่างเหมาะสม ซึ่งสามารถทำได้โดยการจัดให้มีโปรแกรมหรือกิจกรรม “การดูแลรักษาอาคาร” หรือ “การดูแลผู้อยู่อาศัย” ดังนี้

<u>อาคารใหม่</u> : ออกแบบและก่อสร้างอาคาร โดยคำนึงถึงปัญหา IAQ ที่อาจเกิดขึ้นเมื่อเริ่มใช้อาคาร ทั้งในช่วงการออกแบบ การเลือกวัสดุก่อสร้างและตกแต่ง

Occupational.indd 119 2/21/12 1:59:40 AM

<u>อาคารเก่า</u> :

- ดูแลรักษาอาคารให้สะอาดและมีการบำรุงรักษาที่ดี โดยจัดให้มีการบำรุงรักษาระบบและอุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ ในอาคาร เช่น ระบบทำความเย็น แสงสว่าง เป็นต้น
- วางแผนการควบคุมปัญหา IAQ ในระหว่างการปรับปรุง ซ่อมแซม และตกแต่งภายในใหม่
- กำหนดนโยบายการสูบบุหรี่
- ควบคุมปัญหาแมลง สิ่งรบกวนและจุลชีพ
- จัดให้มีช่องทางการสื่อสารระหว่างผู้อาศัยหรือใช้อาคาร ผู้ดูแลอาคาร และเจ้าหน้าที่
- จัดให้มีการอบรมและให้ความรู้แก่เจ้าหน้าที่และผู้อาศัย/ผู้ใช้อาคาร
- มีผู้ดูแลและจัดการระบบทำความร้อน ระบายอากาศและปรับอากาศ (heating, ventilation and air conditioning system; HVAC) ซึ่งมีหน้าที่เกี่ยวกับ

1) การบำรุงรักษาอุปกรณ์ในระบบ HVAC ให้มีประสิทธิภาพและอยู่ในสภาพที่ดี

2) ควบคุมการทำงานของระบบ HVAC ให้คุณภาพอากาศภายในอาคารมีความเหมาะสมสำหรับการใช้งานของพื้นที่ต่าง ๆ และความสบายของผู้ใช้พื้นที่

3) ดูแลให้ระบบ HVAC สะอาดและแห้ง

4) เข้าใจพื้นฐานของระบบ HVAC และหลักพลศาสตร์

- ควรจัดให้มีผู้ดูแลและรับผิดชอบเกี่ยวกับ IAQ ซึ่งอาจเป็นบุคคลเดียวกับผู้ดูแลอาคาร ทั้งนี้ควรระบุหน้าที่ความรับผิดชอบให้ชัดเจน และมอบหมายอำนาจและทรัพยากรให้พอเพียงในการดำเนินงาน โดยผู้ที่อยู่ในตำแหน่งนี้ควรสามารถ ดังนี้

1) อ่านแผนผังและคุณลักษณะของอาคารและระบบต่าง ๆ ได้

2) เข้าใจพื้นฐานด้านสุขศาสตร์อุตสาหกรรม เช่น พิษวิทยา มาตรฐานของอากาศ กลวิธีในการประเมินและควบคุมปัญหา IAQ และเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (safety data sheet; SDS)

3) ทำงานประสานงานกับผู้ใช้/ผู้อาศัยในอาคารได้

4) จัดทำแบบสำรวจต่าง ๆ สำหรับสอบถามและสัมภาษณ์ได้ รวม

Occupational.indd 120 2/21/12 1:59:40 AM

ทั้งการนำไปใช้และประเมินแบบสำรวจเหล่านั้น

5) ทดสอบและตรวจวัดสิ่งแวดล้อมง่าย ๆ ได้ เช่น ความเข้มข้นของสารในอากาศ ความเร็วลมและอัตราการไหลของอากาศ อุณหภูมิ และความชื้น

6) สื่อสารกับผู้เชี่ยวชาญในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ เช่น วิศวกรด้าน HVAC นักเคมี นักพิษวิทยา นักสุขศาสตร์อุตสาหกรรม และแพทย์

5. นโยบายด้าน IAQ

นอกเหนือจากการกำหนดตำแหน่งหน้าที่ให้กับบุคคลที่เกี่ยวข้องกับ IAQ แล้ว ผู้บริหารต้องกำหนดนโยบายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องหรือที่ส่งผลกระทบต่อ IAQ ด้วย และจัดทำเป็นลายลักษณ์อักษร มีผู้บริหารลงนาม และพิมพ์เผยแพร่ให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหลาย นโยบายเหล่านี้ได้แก่

นโยบายทั่วไป : ควรครอบคลุมสภาพแวดล้อมทุกด้านของอาคาร ได้แก่

- โครงสร้างการบริหารจัดการ สายการบังคับบัญชา และความรับผิดชอบของแต่ละบุคคล
- คุณภาพอากาศภายในอาคาร (เครื่องมือ วัตถุ การควบคุมระบบ HVAC)
- ปัจจัยที่เกิดจาก IAQ เช่น เสียง แสง ความร้อน

นโยบายการสูบบุหรี่ : ควรครอบคลุมในเรื่องต่อไปนี้

- ห้ามสูบบุหรี่ในพื้นที่สาธารณะและในอาคาร
- อนุญาตให้สูบบุหรี่ได้เฉพาะในพื้นที่ที่กำหนด
- เสนอความช่วยเหลือคนที่สูบบุหรี่ให้เลิกสูบบุหรี่

นโยบายเกี่ยวกับวัสดุก่อสร้างอาคาร : ควรกำหนดนโยบายควบคุมการใช้วัสดุก่อสร้างปรับปรุงหรือต่อเติมอาคาร ซึ่งนโยบายดังกล่าวครอบคลุมทั้งอาคารที่มีอยู่แล้วและอาคารที่อยู่ระหว่างการออกแบบและก่อสร้าง นโยบายนี้ควรควบคุมให้มีการใช้วัสดุที่ปล่อยสารปนเปื้อนหรือที่ทำให้เกิดสารปนเปื้อนน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ดังนั้น นโยบายนี้ควรครอบคลุมเรื่อง

- การจัดทำรายการวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ เก็บ หรือที่จะซื้อและจะใช้ เช่น ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดภายในอาคาร วัสดุกันรั่วซึม พรม เครื่องถ่ายเอกสาร ฯลฯ

Occupational.indd 121 2/21/12 1:59:40 AM

- ค้นคว้าศึกษาว่าวัสดุ/อุปกรณ์เหล่านั้นปล่อยสารปนเปื้อนออกมาสู่อากาศเท่าใด โดยดูจาก SDS ข้อมูลของสินค้า และบทความที่เกี่ยวข้อง

- ทดสอบวัสดุเหล่านั้น ถ้าข้อมูลที่มีอยู่ไม่ชัดเจน เช่น ทดสอบพรมก่อนซื้อ

- กำหนดคุณลักษณะเกี่ยวกับการปล่อยสารออกสู่อากาศของวัสดุและสิ่งของที่จะซื้อ และแจ้งให้ผู้ขายทราบ เช่น ต้องไม่มีฟอร์มัลดีไฮด์ปล่อยออกมาจากวัสดุที่จะซื้อ

- จัดทำโปรแกรมการลดการปล่อยสารปนเปื้อนออกสู่อากาศ เช่น ปล่อยให้สารเคมีที่ตกค้างจากกระบวนการผลิตและการจัดเก็บระเหยออกไปก่อนนำมาติดตั้งหรืออบด้วยความร้อนให้สารตกค้างระเหยออกไป

- กำหนดการออกแบบและเกณฑ์ในการจัดหาวัสดุต่าง ๆ เพื่อลดปัญหา IAQ เช่น ระบุชนิดพื้นผิวของวัสดุให้ใช้ชนิดที่ไม่ดูดซับสารระเหยอินทรีย์ หรือดูดซับต่ำและเมื่อดูดซับแล้วต้องไม่ปล่อยออกสู่อากาศอีก เป็นต้น

- นโยบายการดูแลและบำรุงรักษาระบบ (operating & maintenance)

- การควบคุมการทำงานและการบำรุงรักษาระบบที่ดีนั้นได้ประโยชน์เกินกว่าที่ลงทุนไปหลายเท่า ถ้านโยบายการดูแลและบำรุงรักษาระบบครอบคลุมในเรื่องต่อไปนี้

1) วิธีการและตารางการควบคุมการทำงาน และการบำรุงรักษาสาธารณูปโภค

2) การอบรมบุคลากรผู้ควบคุมการทำงานของระบบต่าง ๆ

3) จัดตารางการทำงานของระบบอย่างเหมาะสม เช่น ระบบ HAVC ควรเริ่มทำงานก่อนผู้ใช้อาคารเข้ามาอยู่ในอาคารอย่างน้อย 1 ชั่วโมง และปิดหลังจากผู้ใช้อาคารออกไปแล้ว 1 ชั่วโมง ถ้าอากาศชื้นอาจต้องใช้เวลานานกว่านี้ เพื่อหลีกเลี่ยงการสะสมของเชื้อรา

4) ควบคุมกลิ่น เช่น การจัดการกับควันบุหรี่ กลิ่นเครื่องสำอาง จำนวนครั้งที่ทิ้งขยะ

5) การตรวจตราภายในอาคาร

6) การจัดเก็บสิ่งของให้เป็นระเบียบเรียบร้อย

7) การควบคุมสัตว์และแมลงรบกวนต่าง ๆ

Occupational.indd 122 2/21/12 1:59:40 AM

นโยบายเกี่ยวกับการปรับปรุง ดัดแปลงและซ่อมแซม (remodeling, renovation, repair; RRR)

นโยบายนี้จะช่วยในการจัดการคุณภาพอากาศในอาคาร ระหว่างการเปลี่ยนแปลงภายในอาคาร และลดการร้องเรียนของผู้ที่ใช้อาคาร นโยบายจึงควรครอบคลุมเรื่องดังต่อไปนี้

- การจัดซื้อวัสดุเพื่อปรับปรุง ดัดแปลงและซ่อมแซม วัสดุที่นำมาใช้ต้องไม่ปล่อยสารปนเปื้อนออกสู่อากาศหรือปล่อยออกมาน้อย
- ปล่อยให้สารเคมีตกค้างในวัสดุเหล่านั้นระเหยออกไปก่อนนำเข้าสู่อาคาร
- พ่นสี ทาวัสดุกันซึม กันรั่ว หรือกาว นอกอาคารหากทำได้
- ทาสี ทากาวก่อนที่จะนำวัสดุที่ดูดซับสารได้ดี เช่น ผ้าม่าน เข้าไปติดตั้ง เพื่อหลีกเลี่ยงการดูดซับสารไว้ของวัสดุเหล่านี้
- ปิดคลุมหรือแยกวัสดุที่ดูดซับสารระเหยอินทรีย์ได้ดี เช่น พรม และม่าน ในระหว่างที่ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือต่อเติม
- แยกพื้นที่ปรับปรุง ดัดแปลงและซ่อมแซม ออกจากส่วนอื่น ๆ ของอาคาร และอากาศจากบริเวณที่ปรับปรุง ดัดแปลงและซ่อมแซม ควรระบายออกนอกอาคารโดยไม่ผ่านระบบ HVAC ของอาคาร
- ควรดำเนินงานปรับปรุง ดัดแปลงและซ่อมแซมในช่วงเวลาที่ผู้ใช้อาคารไม่อยู่หรือไม่มีผู้ใช้อาคาร
- ควบคุมการทำงานของระบบ HVAC ให้มีอัตราการไหลของอากาศจากภายนอกอาคารเข้ามามากขึ้นในช่วงของการปรับปรุง ดัดแปลงและซ่อมแซม รวมทั้งหลังจากนั้น 1-3 เดือน
- ให้ข้อมูลและแจ้งผู้ใช้อาคารเกี่ยวกับการปรับปรุง ดัดแปลง/ซ่อมแซม และตอบคำถามหรือตอบสนองต่อคำร้องเรียนของผู้ใช้อาคาร

6. การควบคุมปัญหา IAQ

มาตรการในการควบคุมปัญหา IAQ เพื่อให้สารปนเปื้อนอยู่ในระดับที่ยอมรับได้มีด้วยกัน 4 แนวทางคือ

1) การควบคุมที่แหล่ง

Occupational.indd 123 2/21/12 1:59:40 AM

2) การเจือจางสารปนเปื้อนในอาคารด้วยอากาศจากภายนอกอาคาร

3) การทำความสะอาดอากาศ (การกรอง) และการหมุนเวียนอากาศภายในอาคาร

4) ค้นหาปัจจัยเบี่ยงเบน (confounding factors) ที่ทำให้คิดว่าเป็นปัญหา IAQ และปรับปรุงปัจจัยเหล่านั้นให้เป็นที่ยอมรับ ซึ่งอาคารส่วนใหญ่มักใช้ทั้ง 4 วิธีควบคู่กันไป

6.1 การควบคุมที่แหล่ง

วิธีการพื้นฐานที่ใช้ในการควบคุมแหล่งของปัญหามี 2 วิธี คือ การเลือกใช้วัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์และเฟอร์นิเจอร์ที่ปล่อยสารระเหยอินทรีย์ออกสู่อากาศต่ำ และวิธีที่สอง คือ หลังจากการติดตั้งและมีผู้ใช้อาคารเข้ามาแล้ว ควบคุมการระเหยของสารจากวัสดุอุปกรณ์เหล่านั้นให้ต่ำ จะเห็นว่าการควบคุมที่แหล่งนี้เกี่ยวพันกับการบริหารจัดการดังที่ได้กล่าวมาแล้ว

ในการเลือกวัสดุสำหรับก่อสร้างหรือตกแต่งภายในอาคารจึงต้องพิจารณาเลือกวัสดุที่ทราบอัตราการระเหยหรือคายสารออกสู่อากาศหากเป็นไปได้ หรือเลือกซื้อผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตที่มีนโยบายด้านคุณภาพอากาศในอาคาร และถ้าไม่มีข้อมูลเหล่านี้ควรเลือกวัสดุที่มีลักษณะไม่ดูดซับสารระเหย สามารถทำความสะอาดได้ด้วยน้ำ (ไม่ต้องใช้สารทำความสะอาดที่มีสารทำละลายเจือปน) และหากจำเป็นต้องซื้อวัสดุที่มีสารเคมีตกค้างจากกระบวนการผลิต เช่น พรม เฟอร์นิเจอร์ ให้นำสิ่งของเหล่านั้นมาวางไว้นอกอาคารระยะหนึ่ง (1 วัน - 1 สัปดาห์) ก่อนติดตั้งเพื่อให้สารเคมีระเหยออกไปเสียก่อน

6.2 การเจือจางสารปนเปื้อนด้วยอากาศจากภายนอก

การควบคุมความเข้มข้นของสารปนเปื้อนในอาคารด้วยการดึงอากาศจากภายนอกเข้ามาเจือจางนั้น เป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถลดความเข้มข้นของสารเคมีลงได้อย่างรวดเร็ว แต่เมื่ออัตราการไหลของอากาศจากภายนอกลดลงความเข้มข้นของสารปนเปื้อนจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ หากยังคงมีแหล่งของสารปนเปื้อนอยู่ในอาคาร ดังนั้น จึงต้องคงให้มีอัตราการถ่ายเทอากาศที่เหมาะสม ทั้งนี้ ASHRAE ได้เสนอแนะอัตราการถ่ายเทอากาศขั้นต่ำที่ระดับหายใจสำหรับสถานศึกษา และห้องประเภทต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 4.4

Occupational.indd 124 2/21/12 1:59:40 AM

ตารางที่ 4.4 อัตราการถ่ายเทอากาศในห้องต่าง ๆ (ASHRAE Standard 62-2010)

ลักษณะพื้นที่		คน/100 ตร.ม.	ปริมาณอากาศไหลเข้าออก ลิตร/วินาที/คน
สถานศึกษา	ห้องบรรยาย	65	4.3
	ห้องเรียนรวม	150	4.0
	ห้องปฏิบัติการ	25	8.6
	ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์	25	7.4
	ห้องประชุม สัมมนา	50	3.1
	ห้องดนตรี ร้องเพลง เต้นรำ	35	5.9
	ห้องสมุด	10	8.5
อาคารสำนักงาน	ล็อบบี้ที่ทางเข้าหลัก	10	5.5
	แผนกต้อนรับ	30	3.5
	พื้นที่สำนักงาน	5	8.5
ขายอาหาร	ห้องอาหาร	70	5.1
	โรงอาหาร อาหารจานด่วน	100	4.7
	บาร์ คอกเทลเลาจ์	100	4.7
	ครัว	20	7.0
กีฬาและสันทนาการ	บริเวณผู้นั่งชม	150	4.0
	ห้องเล่นเกมส์	20	8.3
	ฟลอร์เต้นรำ	100	10.3
โรงแรม รีสอร์ท หอพัก	ห้องนอน/ห้องนั่งเล่น	10	5.5
	ล็อบบี้	30	4.8
	ห้องซักรีดรวม	10	8.5

6.3 การทำความสะอาดอากาศและหมุนเวียนอากาศภายในอาคาร

เป็นการปรับปรุงคุณภาพอากาศเพื่อนำกลับมาในห้องได้อีก วิธีนี้ช่วยประหยัดพลังงานและค่าใช้จ่ายได้ เทคนิคที่นิยมใช้ทั่วไปคือการกรอง ซึ่งปัจจุบันมีอุปกรณ์กรองอากาศที่สามารถกรองอนุภาคเล็ก ๆ ที่แขวนลอยในอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามหากอุปกรณ์กรองเหล่านี้ไม่ได้รับการดูแลรักษาหรือเปลี่ยนตามเวลาที่ควรหรือกำหนดแล้ว อาจกลายเป็นแหล่งของปัญหา IAQ ได้ เมื่อฝุ่นสะสมในวัสดุกรองปริมาณมากขึ้น

Occupational.indd 125 2/21/12 1:59:41 AM

สำหรับสารปนเปื้อนในรูปก๊าซ อาจถูกกำจัดออกจากอากาศด้วยอุปกรณ์กรองชนิดผงถ่าน (activated charcoal) หรือวัสดุสังเคราะห์อื่นที่มีประสิทธิภาพในการดูดซับสารระเหยโดยเฉพาะสารระเหยอินทรีย์

6.4 **ค้นหาปัจจัยเบี่ยงเบนที่ทำให้คิดว่าเป็นปัญหา IAQ** ปัญหา IAQ อาจสัมพันธ์กับปัจจัยแวดล้อมอื่นเช่น อุณหภูมิ ความชื้น การเคลื่อนไหวของอากาศ เสียง แสง ปัจจัยแวดล้อมเหล่านี้ยากแก่การประเมินว่าส่งผลกระทบต่อความรู้สึกของผู้ที่อาศัยหรือผู้ใช้อาคารหรือไม่ ดังนั้นอาจต้องอาศัยการตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญหรือมีประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าว

ASHRAE ได้เสนอมาตรฐานสำหรับปัจจัยเหล่านี้ ดังนี้

- อุณหภูมิและความชื้น : 20 - 25 ^{O}C และ 40 - 60 % ซึ่งระดับที่เหมาะสม (สำหรับประเทศไทยอาจเป็น 25 - 28 ^{O}C และต่ำกว่า 70 % ตามลำดับ)
- การเคลื่อนไหวของอากาศในบริเวณที่มีคนอยู่ : 20 - 25 ฟุต/นาที
- เสียง : ไม่ควรเกิน 50 - 65 dBA สำหรับสำนักงาน
- แสง : ต้องเพียงพอสำหรับงานแต่ละงาน

การปรับปรุงสภาพแวดล้อมต่าง ๆ เหล่านี้ให้เหมาะสมอาจลดปัญหาการร้องเรียนเกี่ยวกับเรื่องคุณภาพอากาศภายในอาคารได้ จะเห็นว่าการป้องกันและการควบคุมปัญหา IAQ นั้นควรใช้มาตรการหลาย ๆ มาตรการควบคู่กันไปตามความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมและการบริหารจัดการ เพื่อดูแลให้คุณภาพอากาศในอาคารอยู่ในสภาพที่ยอมรับได้และเป็นที่พึงพอใจของผู้ที่อยู่อาศัยหรือผู้ใช้พื้นที่นั้น

Occupational.indd 126 2/21/12 1:59:41 AM

บทที่ 5

การบริหารจัดการความปลอดภัยทั่วไป

มหาวิทยาลัยมหิดลเป็นสถานศึกษาที่มีการเรียนการสอน การวิจัย การบริการวิชาการ มีคณะ สถาบัน วิทยาลัย และอื่น ๆ นอกจากนั้นยังมีวิทยาเขตต่าง ๆ ที่ต้องดูแลพื้นที่และอาคารที่รับผิดชอบค่อนข้างกว้างขวาง อาคารมีหลากหลายรูปแบบตามวัตถุประสงค์ที่ใช้ มีเครื่องจักรอุปกรณ์จำนวนมากที่ใช้ในอาคาร ห้องฝึกปฏิบัติการ ห้องวิเคราะห์และในโรงพยาบาล นอกจากนั้นยังมีกิจกรรมที่มีความเสี่ยงทั้งการทำงานในที่อับอากาศ การทำงานบนที่สูง การเกิดเหตุฉุกเฉิน ฯลฯ อาจารย์ บุคลากร นักศึกษาและผู้มาใช้บริการมีความเสี่ยงที่จะได้รับอันตรายจากอุบัติเหตุ อุบัติภัย และการโจรกรรม ถ้ามหาวิทยาลัยมีการบริหารจัดการที่ดีเกี่ยวกับโครงสร้างอาคาร สถานที่ เครื่องจักรหรืออุปกรณ์อันตรายสูง หรือกิจกรรมที่มีความเสี่ยงสูง แผนฉุกเฉิน และการรักษาความปลอดภัย ก็สามารถที่จะลดหรือกำจัดปัจจัยเสี่ยงเหล่านี้ลง สำหรับการบริหารจัดการแต่ละเรื่อง สามารถดำเนินการได้ดังนี้

Occupational.indd 127 2/21/12 1:59:41 AM

1. โครงสร้างอาคารและสถานที่

อาคารและสถานที่ของมหาวิทยาลัย โดยเฉพาะมหาวิทยาลัยมหิดล มีพื้นที่กระจัดกระจาย มีพื้นที่ขนาดใหญ่ที่ศูนย์ศาลายาและวิทยาเขตกาญจนบุรี มีคณะแยกออกเป็นกลุ่ม ๆ เช่น กลุ่มพญาไท มีคณะสาธารณสุขศาสตร์ คณะเวชศาสตร์เขตร้อน คณะทันตแพทย์ คณะวิทยาศาสตร์ คณะแพทย์ศาสตร์รามาธิบดี และคณะเภสัชศาสตร์ กลุ่มคณะแพทย์ศาสตร์ศิริราชพยาบาลกับคณะพยาบาลศาสตร์ นอกจากนั้นยังมีวิทยาเขตอีก 3 แห่ง คือที่อำนาจเจริญ นครสวรรค์ และกาญจนบุรี การบริหารจัดการความปลอดภัยของสถานที่จึงมีความหลากหลาย นอกจากนั้น ยังมีอาคารที่ออกแบบและก่อสร้างแตกต่างตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน ทั้งการเรียนการสอน หอพักนักศึกษา ห้องประชุม ห้องอาหาร โรงยิม สนามกีฬาประเภทต่าง ๆ โรงพยาบาล ที่จอดรถ ถนนและทางเดิน เป็นต้น ดังนั้น เรื่องความปลอดภัยเกี่ยวกับโครงสร้างอาคารและสถานที่ จึงต้องอธิบายในภาพที่กว้าง ไม่สามารถจะเฉพาะเจาะจงกับโครงสร้างอาคารแต่ละประเภทได้ โดยมีเรื่องสำคัญ ๆ ที่ต้องพิจารณาคือ

1.1 **ฐานรากอาคาร** เสา และคาน สามารถตรวจสอบการทรุดตัวของฐานรากอาคาร โดยดูที่เสาแต่ละต้นของอาคาร มีการทรุดตัวแตกต่างกันหรือไม่ อาคารมีการเอียงตัวด้านใดด้านหนึ่งผิดปกติหรือไม่ สำหรับอาคารที่ยกพื้นลอย เสาแต่ละต้นโดยเฉพาะที่อยู่เหนือพื้นดินจะมีการกัดกร่อนค่อนข้างเร็ว ควรมีการส่งเจ้าหน้าที่เข้าไปตรวจสอบ ดังรูปที่ 1 หรือกรณีเป็นที่จอดรถชั้นใต้ดิน ก็ให้ตรวจสอบการแตกร้าวหรือทรุดตัวของเสาด้วย

Occupational.indd 128 2/21/12 1:59:41 AM

ภาพที่ 5.1 แสดงเสาและคานที่มีการกัดกร่อน

เสาที่อยู่ในอาคาร ให้ตรวจสอบหาความผิดปกติ เช่น เอียงหรือการโก่งตัว แตกร้าว เสาเหล็กเป็นสนิมและกัดกร่อน โคนเสามีหลุมหรือรูผิดปกติ เสาคอนกรีตมีการแตกร้าว บิ่น ถ้าพบว่าแตกร้าวจนเห็นเหล็กภายใน จำเป็นต้องปรึกษาวิศวกร

คาน ทั้งแบบคานเหล็กหรือคานคอนกรีต ตรวจสอบการโก่งตัว การแตกร้าวของคอนกรีต จุดที่ต้องพิจารณาเป็นพิเศษคือ รอยต่อของเสากับคาน และตรงกึ่งกลางของคาน

Occupational.indd 129 2/21/12 1:59:41 AM

1.2 **พื้นและผนัง** พื้นชั้นล่างมีทั้งที่วางบนคานกับแยกออกจากคาน แต่ส่วนใหญ่จะวางไว้บนคาน ทุกชั้นต้องตรวจสอบการยุบตัวของพื้นโดยเฉพาะตามขอบทั้ง 4 ด้านกับตรงกลางของพื้นต้องไม่ยุบหรืองอตัว ถ้าพบคอนกรีตตกจากเพดานต้องตรวจสอบโดยละเอียดทันที วัสดุที่ปูพื้นต้องเลือกให้เหมาะสมกับการใช้งาน ต้องดูแลให้เรียบ สะอาด และแห้ง พื้นต้องไม่มีร่องหรือรูขนาดใหญ่เพียงพอที่จะเดินสะดุดทำให้ข้อเท้าพลิก โดยเฉพาะกรณีที่สวมรองเท้าส้นแหลม พื้นที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุสูงคือพื้นต่างระดับ พื้นทางเดินที่เป็นทางลาด พื้นที่ทำจากวัสดุที่ลื่นได้ง่ายเมื่อมีน้ำ พื้นในห้องครัว จึงควรมีเครื่องหมายเตือน

ผนัง อาจทำจากคอนกรีต ไม้อัด ยิบซัม หรือวัสดุอื่น ๆ ตามความเหมาะสม ต้องตรวจการแตกร้าวที่เกิดจากการสั่นสะเทือน การขยายตัว การเซทตัวของโครงสร้าง ประตู หน้าต่าง อาจมีการยุบตัวของโครงสร้างหรือผนัง ทำให้ปิดไม่สนิทปิดหรือเปิดไม่ได้ ผนังปูนที่มีรอยแตกอาจเกิดเฉพาะที่ผิว แต่บางกรณีเกิดจากเนื้อวัสดุที่ทำผนัง ควรให้ตรวจสอบทั้งด้านในและด้านนอก ถ้าพบว่าแตกหักเข้าไปทั้งด้านในและด้านนอกกรณีนี้ต้องดำเนินการแก้ไข

1.3 **บันได** และทางเดินในอาคาร เป็นจุดสำคัญที่มักพบว่าเกิดอุบัติเหตุบ่อย ๆ เกิดจากขั้นบันไดแต่ละขั้นสูงไม่เท่ากัน ขั้นบันไดบิ่น วัสดุที่ปูขอบของขั้นบันไดชำรุด มีสิ่งของวางไว้ที่ขั้นบันได ส่วนบนสุดล่างสุดของบันไดมีสิ่งของวางเกะกะหรือบดบังการมอง บันไดที่ใช้เป็นทางหนีไฟต้องตรวจสอบเป็นพิเศษว่าอยู่ในสภาพที่ใช้หนีไฟได้ ไม่มีสิ่งของวางขวางทั้งที่ขั้นบันไดและทางออก มีแสงสว่างเพียงพอแม้ไฟดับ บันไดที่มีคนใช้จำนวนมากควรทำป้ายหรือสัญลักษณ์ให้เดินชิดด้านใดด้านหนึ่ง และควรมีราวจับทั้งสองฝั่งด้วย

บันไดสำหรับทางขึ้นอาคาร สำนักงาน หอพัก ห้องเรียน ที่มีพื้นที่รวมไม่เกิน 300 ตารางเมตร ต้องจัดบันไดกว้างตั้งแต่ 1.20 เมตรขึ้นไป ถ้าพื้นที่เกิน 300 ตารางเมตร บันไดกว้างตั้งแต่ 1.50 เมตรขึ้นไป ถ้าความกว้างน้อยกว่ากำหนด ต้องใช้ 2 บันได ซึ่งบันไดแต่ละบันไดควรกว้างไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร

บันไดทางขึ้นสำหรับห้องประชุม ห้องอาหาร ห้องบรรยาย และอื่น ๆ ที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 500 ตารางเมตร ต้องมีบันไดกว้าง 1.5 - 3.0 เมตร แล้วแต่กรณี

บันไดที่สูงเกิน 4 เมตร ต้องมีชานพักทุกช่วง 4 เมตรหรือน้อยกว่า ชานพักต้องกว้างเท่ากับบันได เว้นแต่บันไดที่กว้างเกิน 2 เมตร บันไดต้องมีลูกตั้งสูงไม่เกิน

Occupational.indd 130 2/21/12 1:59:42 AM

18 เซนติเมตร ลูกนอนเมื่อหักส่วนเหลื่อมกันออกกว้างไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร บันไดที่กว้างเกิน 6 เมตร ต้องมีราวบันไดกันตกทั้ง 2 ข้าง บริเวณจมูกบันไดต้องมีวัสดุกันลื่น

บันไดหนีไฟ สำหรับอาคารที่สูงตั้งแต่ 3 ชั้นขึ้นไปและมีดาดฟ้า หรืออาคารสูงตั้งแต่ 4 เมตรขึ้นไป แต่ไม่เกิน 23 เมตร นอกจากมีบันไดตามปกติแล้ว ต้องมีบันไดหนีไฟทำจากวัสดุทนไฟอย่างน้อย 1 แห่ง มีความลาดชันของบันไดน้อยกว่า 60 องศา สำหรับบันไดหนีไฟในอาคารกว้างไม่น้อยกว่า 0.80 เมตร ผนังทึบก่อสร้างด้วยวัสดุทนไฟหรือมีช่องระบายอากาศที่มีพื้นที่ 1.4 ตารางเมตร ประตูหนีไฟทำจากวัสดุทนไฟกว้างไม่น้อยกว่า 0.80 เมตร สูงไม่น้อยกว่า 1.90 เมตร ทำบานชนิดผลักออก ประตูสามารถปิดได้เองและต้องไม่มีธรณีหรือขอบกั้น ส่วนบันไดหนีไฟนอกอาคารกว้างไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร ถ้าทอดไม่ถึงพื้นต้องมีบันไดโลหะที่สามารถเลื่อนได้ถึงพื้น

1.4 **หลังคาและเพดาน** โดยเฉพาะอาคารกีฬาหรือหลังคาที่ปูด้วยกระเบื้องต่าง ๆ เมื่อใช้งานนานจะมีโอกาสแตกร้าว หรือรั่ว ทำให้ต้องขึ้นไปเปลี่ยน โครงสร้างที่ปูกระเบื้องหลังคาอาจเป็นไม้หรือเหล็ก เมื่อถูกน้ำทำให้ชำรุด สำหรับคนที่ขึ้นไปเปลี่ยนหรือซ่อมหลังคา ต้องมีมาตรการป้องกันการตกจากที่สูง โดยจัดเตรียมสายช่วยชีวิตและเข็มขัดนิรภัยให้กับผู้ที่ขึ้นไปทำงานทุกคน และต้องระมัดระวังเนื่องจากกระเบื้องปูหลังคาที่ใช้มานานอาจรับน้ำหนักไม่ได้ จำเป็นต้องใช้วัสดุปูเพื่อกระจายการรับน้ำหนักขณะขึ้นไปปฏิบัติงาน

เพดาน ทางเดินในหอพักหรืออาคารอาศัยรวมกว้าง 1.5 เมตร เพดานสูง 2.6 เมตร สำหรับเพดานห้องสำนักงาน ห้องเรียน ห้องอาหาร สูง 3.0 เมตร ส่วนห้องประชุมสูง 3.5 เมตร

1.5 **ทางเดินภายนอกอาคาร ถนน และที่จอดรถ** สถานศึกษาทุกแห่งควรแยกทางเดินออกจากถนนอย่างชัดเจน โดยทำรั้วหรือขอบกั้น ความกว้างของทางเดินขึ้นอยู่กับปริมาณผู้ใช้ ทางเดินต้องเรียบ ไม่มีน้ำขัง ทางเดินระหว่างอาคารควรมีหลังคาคลุมเพื่อกันแดดและฝน พร้อมมีรางระบายน้ำ

1.6 **ถนน** ปูด้วยวัสดุที่ผิวเรียบ ไม่มีหลุมหรือบ่อ มีลูกระนาดบริเวณทางแยกหรือทางคนข้าม มีป้ายจราจรทุกจุดที่เป็นทางแยก ทางโค้ง ทางคนข้าม มีป้ายห้ามบีบแตร ป้ายจำกัดความเร็ว ป้ายบอกเส้นทาง ติดตั้งไว้เป็นระยะ ที่พื้นมีเส้น

Occupational.indd 131 2/21/12 1:59:42 AM

แบ่งจราจรชัดเจน บริเวณทางแยกสำคัญที่มีการจราจรคับคั่งควรติดตั้งสัญญาณไฟเขียวไฟแดง ถ้าสามารถทำได้ควรจัดรถเดินทางเดียวจะมีความปลอดภัยยิ่งขึ้น

1.7 **ที่จอดรถ** กรณีที่จอดรถ 1 คัน ต้องเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีลักษณะและขนาดดังนี้

- จอดรถขนานหรือทำมุมกับแนวทางเดินรถน้อยกว่า 30 องศา ต้องกว้างตั้งแต่ 2.4 เมตร ยาวตั้งแต่ 6.0 เมตร
- จอดรถตั้งฉากกับแนวทางเดินรถ ต้องกว้างตั้งแต่ 2.4 เมตร ยาวตั้งแต่ 5.0 เมตร แต่ต้องไม่จัดทางเข้าออกของรถเป็นทางเดินรถทางเดียว
- จอดทำมุมกับแนวทางเดินรถมากกว่า 30 องศา ต้องกว้างตั้งแต่ 2.4 เมตร ยาวตั้งแต่ 5.5 เมตร

ที่จอดรถแต่ละคันต้องมีเครื่องหมายแสดงลักษณะและขอบเขตของรถที่จอดไว้ให้ปรากฏบนพื้น ความสูงของที่จอดรถ และทางเดินรถตั้งแต่ 2.10 เมตร

สำหรับอาคารจอดรถใต้ดิน ควรติดตั้งระบบระบายอากาศ มีทั้งที่เป่าอากาศเข้าและดูดอากาศออก เพื่อให้ระบายอากาศได้อย่างเพียงพอ โดยเฉพาะช่วงเวลาที่มีรถเข้า-ออกมาก มีป้ายบอกทางเข้าทางออก ทางเดินรถ พร้อมป้ายเตือนไม่ให้รถใช้ก๊าซ LPG ลงมาจอด

มีป้ายแนะนำให้จอดรถโดยการถอยหลังเข้าซอง มีขอบกั้นรถล้อรถไม่ให้ชนกับกำแพงด้านหลัง

กรณีเป็นอาคารจอดรถสูงหลายชั้น ทางขึ้น ทางลง ทางเข้า ทางออก มีเครื่องหมายแสดงชัดเจน ที่พื้น กำแพง หรือเสา ทางลงที่ชันควรมีเครื่องหมายเตือนให้ใช้เกียร์ต่ำ กำแพงของอาคารต้องสามารถป้องกันรถพุ่งชนได้ โดยเฉพาะทางลงที่มีกำแพงต้องออกแบบป้องกันการชนเป็นพิเศษ

การตีเส้นแบ่งช่องทางที่จอดรถ ควรใช้สีขาวกว้าง 10 - 15 เซนติเมตร ตีเส้นทึบเมื่อไม่ต้องการให้แซงกัน ตีเส้นเว้นระยะเมื่อให้แซงได้

1.8 **อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่**

สำหรับคณะ สถาบัน หรือศูนย์ที่มีอาคารสูง 23 เมตรขึ้นไป หรืออาคารขนาดใหญ่ที่ใช้เป็นหอพัก มีพื้นที่รวมในหลังเดียวกันตั้งแต่ 10,000 ตารางเมตรขึ้นไป ควรปฏิบัติตามกฎหมายของกระทรวงมหาดไทยคือ กฎกระทรวง ฉบับที่ 33 พ.ศ. 2535 ซึ่งออกตาม พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 และ พ.ร.บ. ควบคุม

Occupational.indd 132 2/21/12 1:59:42 AM

อาคาร ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2543 โดยมีสาระสำคัญดังนี้

1.8.1 จัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ หรือวิธีกล

1) โดยวิธีธรรมชาติ ใช้กับพื้นที่ที่มีผนังด้านนอกหนึ่งด้าน มีช่องเปิดสู่ภายนอกอาคารได้ เช่น ประตู หน้าต่าง หรือบานเกล็ด เปิดไว้ระหว่างใช้สอยพื้นที่ ช่องเปิดนี้ต้องเปิดได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ของพื้นที่

2) โดยวิธีกล จัดให้มีกลอุปกรณ์ขับเคลื่อนอากาศ เพื่อให้เกิดการนำอากาศภายนอก เข้ามาตามอัตราในตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 แสดงอัตราการระบายอากาศที่เหมาะสมในแต่ละสถานที่

ลำดับ	สถานที่	อัตราการระบายอากาศไม่น้อยกว่าจำนวนเท่าของปริมาตรของห้องใน 1 ชั่วโมง
1	ห้องน้ำ ห้องส้วมของที่พักอาศัยหรือสำนักงาน	2
2	ห้องน้ำ ห้องส้วมของอาคารสาธารณะ	4
3	ที่จอดรถที่อยู่ต่ำกว่าระดับพื้นดิน	4
4	โรงงาน	4
5	โรงมหรสพ	4
6	สถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม	7
7	สำนักงาน	7
8	ห้องพักในโรงแรมหรืออาคารชุด	7
9	ห้องครัวของที่พักอาศัย	12
10	ห้องครัวของสถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม	24
11	ลิฟต์โดยสารและลิฟต์ดับเพลิง	30

ช่องนำอากาศเข้าโดยวิธีกล ต้องห่างจากที่เกิดอากาศเสีย และช่องระบายอากาศทิ้งไม่น้อยกว่า 5 เมตร และต้องอยู่สูงจากพื้นดินไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร

3) กรณีอาคารที่ใช้ระบบปรับอากาศ ต้องมีการระบายอากาศดังตารางที่ 5.2

Occupational.indd 133 2/21/12 1:59:42 AM

ตารางที่ 5.2 การระบายอากาศภายในอาคารที่มีระบบปรับอากาศ

ลำดับ	สถานที่	ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง/ตารางเมตร
1	สำนักงาน	2
2	ห้องพักในโรงแรมหรืออาคารชุด	2
3	ห้องปฏิบัติการ	2
4	โรงมหรสพ (บริเวณที่พักสำหรับคนดู)	4
5	ห้องเรียน	4
6	สถานบริหารร่างกาย	5
7	ร้านเสริมสวย	5
8	ห้องประชุม	6
9	ห้องน้ำ ห้องสุขา	10
10	สถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม (ห้องรับประทานอาหาร)	10
11	ห้องครัว	30

1.8.2 ระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า

อาคารสูงต้องมีระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า ประกอบด้วย เสาล่อฟ้า สายล่อฟ้า สายตัวนำ สายนำลงดิน และหลักสายดิน อาคารแต่ละหลังต้องมีสายตัวนำโดยรอบอาคาร มีสายนำลงดินต่อจากสายตัวนำห่างกันทุกระยะไม่เกิน 30 เมตร วัดตามขอบอาคาร ทั้งนี้สายนำลงดินมีไม่น้อยกว่า 2 สายต่ออาคาร

1.8.3 ระบบจ่ายไฟฟ้าสำรอง

1) ทำงานอัตโนมัติ เมื่อระบบไฟฟ้าปกติหยุดทำงาน

2) จ่ายไฟไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง สำหรับเครื่องหมายแสดงทางฉุกเฉิน ทางเดิน ห้องโถง บันได และระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้

3) จ่ายไฟตลอดเวลากับลิฟต์ดับเพลิง เครื่องสูบน้ำดับเพลิง และระบบสื่อสาร

1.8.4 ระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้

1) ต้องมีทุกชั้น

2) มีทั้งระบบแจ้งเหตุอัตโนมัติ และใช้มือเพื่อให้อุปกรณ์ทำงาน

Occupational.indd 134 2/21/12 1:59:42 AM

1.8.5 ระบบป้องกันเพลิงไหม้

1) ประกอบด้วย ท่อยืน ที่เก็บน้ำสำรอง และหัวรับน้ำดับเพลิง

2) ท่อยืน ทนความดันได้ไม่น้อยกว่า 1.2 MPa ทาด้วยสีแดง ติดตั้งแต่ชั้นล่างสุดไปยังชั้นสูงสุดอาคาร ท่อยืนต้องต่อกับท่อประธานส่งน้ำ และหัวรับน้ำดับเพลิงนอกอาคาร

3) ตู้ฉีดน้ำดับเพลิง ต้องมีทุกชั้น ประกอบด้วย

- หัวต่อสายฉีดน้ำดับเพลิง พร้อมสายฉีดขนาด 25 มิลลิเมตร
- หัวต่อสายฉีดน้ำดับเพลิง ชนิดหัวต่อสวมเร็วขนาด 65 มิลลิเมตร พร้อมฝาครอบและโซ่ร้อย
- ติดตั้งตู้ฉีดน้ำดับเพลิงห่างกันไม่เกิน 64 เมตร

4) ที่เก็บน้ำสำรอง (สำหรับอาคารสูง) โดยมีระบบส่งน้ำที่มีความดันต่ำสุดที่หัวต่อสายฉีดน้ำดับเพลิงที่ชั้นสูงสุด 0.45 – 0.70 MPa ด้วยอัตราการไหล 30 ลิตร/วินาที ปริมาณส่งจ่ายน้ำสำรอง ต้องจ่ายได้ไม่น้อยกว่า 30 นาที

5) หัวรับน้ำดับเพลิง

- ติดตั้งภายนอกอาคาร
- เป็นข้อต่อสวมเร็วขนาด 65 มิลลิเมตร มีฝาครอบและโซ่ร้อยติดไว้
- มีข้อความเขียนด้วยสีสะท้อนแสง “หัวรับน้ำดับเพลิง”

1.8.6 เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ

1) ติดตั้งทุกชั้น บรรจุสารเคมีไม่น้อยกว่า 4 กิโลกรัม

2) ติดตั้ง 1 เครื่องต่อพื้นที่ไม่เกิน 1,000 ตารางเมตร ระยะห่างไม่เกิน 45 เมตร

3) ติดตั้งส่วนบนเครื่องดับเพลิง สูงจากพื้นอาคารไม่เกิน 1.50 เมตร

1.8.7 ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ (sprinkle system)

1) ทำงานได้ด้วยตัวเองทันที เมื่อเกิดเพลิงไหม้

2) ทำงานได้ครอบคลุมทุกพื้นที่ ทุกชั้น

3) แสดงแบบแปลน และรายการประกอบ ติดตั้งไว้แต่ละชั้นของอาคาร

1.8.8 บันไดหนีไฟ (สำหรับอาคารสูง)

1) ติดตั้งบันไดหนีไฟที่ชั้นสูงสุดหรือดาดฟ้า ลงสู่พื้นอย่างน้อย 2 ทาง

2) บันไดหนีไฟ แต่ละจุดห่างกันไม่เกิน 60 เมตร

Occupational.indd 135 2/21/12 1:59:42 AM

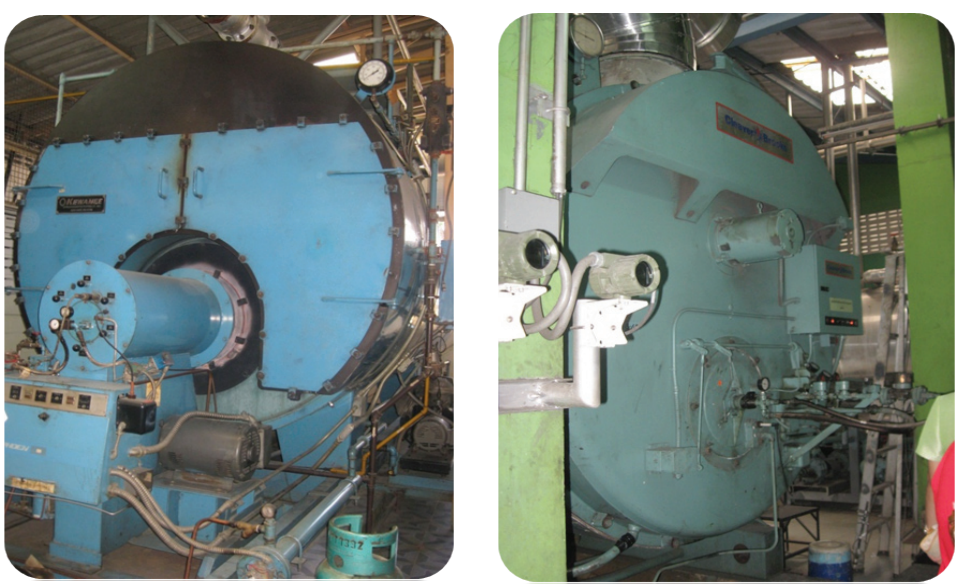
3) ระบบบันไดหนีไฟ ต้องแสดงการคำนวณว่าสามารถลำเลียงคนทั้งอาคารออกหมดภายใน 1 ชั่วโมง

4) บันไดหนีไฟทำจากวัสดุทนไฟและไม่ผุกร่อน เช่น คอนกรีตเสริมเหล็ก เป็นต้น

2. เครื่องจักร อุปกรณ์ และภาชนะบรรจุก๊าซ ที่มีความอันตรายสูง

มหาวิทยาลัยมหิดล มีคณะ สถาบัน และโรงพยาบาลหลายแห่ง จึงมีเครื่องจักร อุปกรณ์ และภาชนะบรรจุก๊าซ ที่มีอันตรายสูงหลากหลายชนิด ในที่นี้ขอนำเฉพาะที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลายและมีอันตราย เช่น ลิฟต์ ระบบไฟฟ้า และอุปกรณ์ เป็นต้น กับภาชนะที่มีอันตรายสูง เช่น ถังแก๊สความดันสูงทั้งออกซิเจน ไนตรัสออกไซด์ ถังออกซิเจนเหลว ถังก๊าซหุงต้ม และเครื่องจักรที่มีอันตราย คือ หม้อน้ำและ autoclave เป็นต้น เพื่อความปลอดภัยควรดำเนินการแต่ละเรื่องดังนี้

2.1 **หม้อน้ำ** (boiler) ดังแสดงในภาพที่ 5.2 เป็นแหล่งกำเนิดความร้อนที่สำคัญ มีใช้ในโรงพยาบาลโดยใช้ไอน้ำสำหรับอบฆ่าเชื้อ หุงข้าวและอบรีดผ้า เป็นต้น หม้อน้ำจัดเป็นเครื่องจักรที่มีอันตรายสูงโดยเฉพาะเมื่อเกิดระเบิด



ภาพที่ 5.2 แสดงหม้อน้ำและอุปกรณ์ประกอบ

Occupational.indd 136 2/21/12 1:59:43 AM

เพื่อความปลอดภัยในการใช้หม้อน้ำควรดำเนินการดังนี้

2.1.1 **การซื้อหม้อน้ำ** ต้องเลือกซื้อหม้อน้ำที่ได้มาตรฐานในประเทศตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกำหนด หรือได้มาตรฐานสากล เช่น ASME, JIS และ EN เป็นต้น เพื่อได้มั่นใจว่าได้รับการออกแบบถูกหลักวิศวกรรม คุณภาพของวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ได้มาตรฐาน ทำให้หม้อน้ำมีความมั่นคง แข็งแรง และปลอดภัย

2.1.2 **บริเวณที่ติดตั้งหม้อน้ำ** เนื่องจากอุบัติเหตุจากหม้อน้ำจะมีความรุนแรง จึงควรติดตั้งหม้อน้ำแยกออกจากอาคารต่าง ๆ ด้านหน้าและด้านหลังหม้อน้ำไม่ควรอยู่ในแนวทางที่พุ่งตรงเข้าไปบริเวณที่มีคนอยู่ เพราะจากประสบการณ์หม้อน้ำระเบิดด้านหน้าและด้านหลังจะได้รับอันตรายมากกว่าทิศทางอื่น ควรติดตั้งหม้อน้ำห่างจากเครื่องจักร อุปกรณ์ วัสดุอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องตั้งแต่ 2.5 เมตร นอกจากนั้นต้องติดตั้งห่างจากผนังอาคาร เพดาน หรือหม้อน้ำเครื่องอื่น ๆ ไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร ห้องหม้อน้ำมีทางเข้าออกอย่างน้อย 2 ทาง กว้างตั้งแต่ 0.6 เมตร สูง 2.0 เมตร หม้อน้ำต้องติดตั้งบนฐานรากที่ได้รับการออกแบบและรับรองจากวิศวกร

2.1.3 **การใช้งาน การตรวจสอบ และการบำรุงรักษา** ผู้ทำหน้าที่ควบคุมหม้อน้ำควรผ่านการอบรมตามหลักสูตรผู้ควบคุมหม้อน้ำ เพื่อจะทำหน้าที่ตรวจสอบการใช้งานและความผิดปกติที่สำคัญ เช่น คุณภาพน้ำ ระดับน้ำ อุปกรณ์ควบคุมความดันไอน้ำ ลิ้นนิรภัย ปั๊มน้ำ และการทำงานของหัวพ่นไฟ เป็นต้น ให้ผู้ควบคุมหม้อน้ำมีการตรวจสอบหม้อน้ำทุกวัน ทุกสัปดาห์ และทุกเดือน ตามแบบฟอร์มการตรวจที่กำหนด พร้อมมีการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ที่สำคัญ เช่น ลูกลอยควบคุมระดับน้ำ หลอดแก้วดูระดับน้ำ ลิ้นนิรภัย และสัญญาณเตือนภัยต่าง ๆ เมื่อตรวจพบสิ่งผิดปกติต้องดำเนินการแก้ไขอย่างเร่งด่วน โดยเฉพาะโครงสร้างหม้อน้ำที่รับความดัน ถ้าจะซ่อมแซมต้องจัดหาวิศวกรมาคำนวณและควบคุมการซ่อมแซม

2.1.4 **การตรวจสอบความปลอดภัยประจำปี** หม้อน้ำควรได้รับการตรวจทดสอบความปลอดภัยการใช้งานประจำปีจากวิศวกรที่ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพด้านวิศวกรรม (เครื่องกล) และได้ขึ้นทะเบียนเป็นวิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำ ก่อนการทดสอบต้องมีการทำความสะอาดหม้อน้ำทั้งส่วนที่สัมผัสไฟ สัมผัสน้ำ และบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เรียบร้อย การทดสอบวิศวกรจะทดสอบที่ความดัน 1 - 1.25 เท่าของความดันอนุญาตให้ใช้งานสูงสุด (maximum allowable working

Occupational.indd 137 2/21/12 1:59:43 AM

pressure หรือ MAWP) ของหม้อน้ำ จากนั้น วิศวกรจะตรวจสอบโครงสร้างภายนอกหม้อน้ำเพื่อหาความผิดปกติ จากนั้นลดความดันเพื่อทดสอบการทำงานของลิ้นนิรภัย แล้วถ่ายน้ำออก เพื่อเข้าไปตรวจสอบโครงสร้างภายในหม้อน้ำ เมื่อหม้อน้ำอยู่ในสภาพปลอดภัย วิศวกรจะออกเอกสารรับรองความปลอดภัยไว้ให้

2.2 **เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อ** (autoclave) ดังภาพที่ 5.3 มีใช้ในโรงพยาบาลหรือในห้องปฏิบัติการที่จำเป็นต้องมีการอบฆ่าเชื้อ (sterile) อุณหภูมิใช้งานประมาณ 100–140°ซ ความดันใช้งานประมาณ 15 - 40 psi อันตรายของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อคือการระเบิดทำให้คนได้รับอันตราย จากความดันและอุณหภูมิของไอน้ำ

ภาพที่ 5.3 แสดงเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อ

เพื่อให้เกิดความปลอดภัยภัยควรดำเนินการดังนี้

2.2.1 ตรวจสอบการทำงานของเกจวัดความดันหรือวัดอุณหภูมิโดยเฉพาะค่าที่อ่านได้ต้องแม่นยำ ถ้าไม่มั่นใจต้องส่งไปปรับเทียบความแม่นยำ

2.2.2 ลิ้นนิรภัย (safety valve) ซึ่งทำหน้าที่ระบายไอน้ำออกจากเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อ ต้องเป็นแบบสปริงที่มีคานงัดสำหรับทดสอบการทำงาน และควรจะทดสอบอย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง กรณีมีไอน้ำรั่วซึม ควรถอดออกมาทำความสะอาดหรือบดหน้าวาล์วหรืออาจต้องเปลี่ยนใหม่

Occupational.indd 138 2/21/12 1:59:43 AM

2.2.3 ฝาปิดและที่ล็อคฝาเป็นจุดที่เปิด-ปิดเพื่อใส่วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องการอบฆ่าเชื้อ เป็นจุดที่อันตรายที่สุดโดยเฉพาะด้านหน้าของฝา เนื่องจากหากเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อเกิดระเบิด ไอน้ำจะระบายออกทางด้านหน้า จุดสำคัญที่ทำให้เกิดระเบิดคือที่ล็อคฝาชำรุดจากการใช้งานมานาน จึงต้องตรวจสอบการใช้งาน ขณะล็อคต้องแน่นจริง ๆ และตัวล็อคทุกตัวอยู่ในสภาพล็อค

2.2.4 คนที่ใช้งานต้องได้รับการอบรมความรู้เกี่ยวกับการใช้งานและอันตรายต่าง ๆ และต้องเรียนรู้วิธีการตรวจสอบเกจวัดความดัน เกจวัดอุณหภูมิ ลิ้นนิรภัย ฝาปิด ที่ล็อคฝา และวาล์วต่าง ๆ

2.2.5 ควรให้วิศวกรเครื่องกลตรวจความปลอดภัยปีละ 1 ครั้ง

2.3 **ถังก๊าซ** (gas cylender) ในที่นี้ ได้แก่ ถังก๊าซออกซิเจน ไนโตรเจน ไนตรัสออกไซด์ อะซิทิลีน คาร์บอนไดออกไซด์ และแอลพีจี เป็นต้น จะมีอันตรายจากการระเบิดของถัง เนื่องจากความดันบรรจุค่อนข้างสูง นอกจากนั้น ก๊าซบางชนิดที่บรรจุยังเป็นพิษ ไวไฟ หรือกัดกร่อน มหาวิทยาลัยมหิดลมีการใช้ถังก๊าซชนิดต่าง ๆ ในโรงพยาบาลและห้องปฏิบัติการต่าง ๆ ของคณะหรือสถาบัน

2.3.1 อันตรายและสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุของถังก๊าซ

1) เกิดการระเบิดของถังก๊าซที่ความดันสูงกว่า 300 บาร์ โดยเฉพาะถังก๊าซออกซิเจน และถังก๊าซไนโตรเจน การเคลื่อนย้ายต้องระมัดระวัง อย่าให้ล้มหรือกระแทก

2) อุปกรณ์ถังก๊าซชำรุดจากการกระแทก เช่น วาล์วหักขณะล้ม

3) สัมผัสกับก๊าซหรือของเหลวที่มีพิษหรือกัดกร่อน เช่น คาร์บอนได-ออกไซด์ ไนตรัสออกไซด์

4) เกิดไฟไหม้จากการรั่วไหลของก๊าซไวไฟ เช่น ก๊าซหุงต้ม (LPG) และก๊าซอะซิทิลีน

5) ตำแหน่งติดตั้งถังก๊าซไม่เหมาะสมทำให้ถูกชนกระแทก การระบายอากาศไม่ดีทำให้ก๊าซที่รั่วสะสม

6) การเคลื่อนย้ายไม่ดี ใช้การลาก การกลิ้ง หรือขณะเคลื่อนย้ายไม่มีฝาครอบวาล์ว

Occupational.indd 139 2/21/12 1:59:44 AM

2.3.2 ความปลอดภัยในการใช้ การเคลื่อนย้ายและการเก็บถังก๊าซ

<u>การใช้</u>

1) อ่านป้ายหรือสัญลักษณ์ที่ถังเพื่อให้ทราบชนิดของก๊าซที่บรรจุ สีของถังไม่อาจจำแนกชนิดของก๊าซได้แน่นอน

2) ตรวจสอบด้วยสายตา ภาชนะบรรจุก๊าซและพื้นที่ใช้งาน เพื่อหาศักยภาพของอันตรายดังนี้

- มีการรั่วหรือการได้กลิ่นของก๊าซ
- สภาพภายนอกของถัง บวม บุบ มีร่องรอยการเกิดไฟไหม้
- แหล่งความร้อนบริเวณที่ใช้งาน
- สภาพโดยทั่วไปของบริเวณที่ใช้ เช่น ปิดทึบ เป็นเส้นทางที่คนอาจจะชน

3) อ่าน MSDS เพื่อให้ทราบอันตรายและการปฐมพยาบาลเบื้องต้น

4) ไม่ให้ถังก๊าซได้สัมผัสกับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีการก่อประกายไฟ บุหรี่หรือเปลวไฟ

5) ถังก๊าซต้องยึดแน่นตลอดเวลาเพื่อป้องกันการล้มด้วยโซ่ เชือกพลาสติก

6) ไม่พยายามที่จะซ่อมถังก๊าซหรือวาล์วด้วยตนเอง

7) ไม่อนุญาตให้ใช้ถังก๊าซที่ไม่ผ่านการตรวจสอบเมื่อครบกำหนดเวลา เช่น ถังออกซิเจน ไนตรัสออกไซด์ ตรวจทุก 3 ปี ถังแอลพีจีตรวจทุก 5 หรือ 10 ปี โดยสังเกตสัญลักษณ์ที่คอถัง

8) ไม่ใช้จารบีหรือน้ำมันที่ถัง O_2 หรือชิ้นส่วนอื่น ๆ เช่น ข้อต่อ วาล์ว

9) ไม่ใช้ถังก๊าซที่มีลักษณะบวม ผุ หรือร้าว

<u>การเคลื่อนย้าย</u>

1) ก่อนเคลื่อนย้ายถังก๊าซให้ปิดวาล์ว ถอดอุปกรณ์ต่าง ๆ ออก และใส่ที่ครอบวาล์ว

2) ให้ถังตั้งในตำแหน่งที่ถูกต้องและเคลื่อนย้ายในตำแหน่งที่ถูกต้อง

3) ไม่ควรใช้ถังก๊าซทำหน้าที่เป็นลูกกลิ้ง

4) ไม่ควรปล่อยถังก๊าซลงกระแทกพื้น หรือสิ่งอื่นอย่างรุนแรง

5) ไม่ใช้ถังก๊าซเป็นส่วนหนึ่งของวงจรไฟฟ้า

Occupational.indd 140 2/21/12 1:59:44 AM

6) การเคลื่อนย้ายถังก๊าซให้ใช้อุปกรณ์ยกที่เหมาะสมเช่น รถเข็น 2 ล้อ

<u>การเก็บ</u> ดังภาพที่ 5.4

1) ฝาครอบวาล์วต้องยึดแน่น ไม่ว่าในถังก๊าซจะบรรจุก๊าซเต็มหรือว่างเปล่า
2) ไม่เก็บถังก๊าซไว้ใกล้บริเวณแหล่งความร้อน
3) ไม่เก็บถังก๊าซให้สัมผัสกับสภาพอากาศที่มีความชื้นสูง
4) ไม่เก็บถังก๊าซไว้ใกล้บริเวณที่จะมีของหนักตกลงมาถูก
5) ไม่เก็บถังก๊าซอะซิทีลีน ถังก๊าซหุงต้ม หรือถังก๊าซไวไฟอื่น ๆ นอนลง
6) ไม่เก็บถังออกซิเจน โดยที่มีถังก๊าซไวไฟหรือวัสดุไวไฟอยู่ในรัศมี 20 ฟุต

<u>ถังเปล่า</u> ควรดำเนินการดังนี้

- มีป้ายแขวนบอกไว้
- วาล์วถูกปิดพร้อมกับใส่ฝาครอบวาล์วให้แน่น
- เก็บแยกจากถังก๊าซที่เติมเต็มแล้ว
- ส่งกลับบรรจุในบริษัทที่เป็นเจ้าของ/ตัวแทน

ภาพที่ 5.4 แสดงการเก็บถังก๊าซออกซิเจน

2.4 **ถังออกซิเจนเหลว** (liquid oxygen tank) ดังภาพที่ 5.5 มีไว้สำหรับเก็บออกซิเจนในรูปของเหลว โดยทำให้อุณหภูมิของออกซิเจนมีค่าประมาณ -83 °ซ แต่ตอนนำไปใช้งานจะปล่อยให้แตกตัวอยู่ในรูปของก๊าซออกซิเจน แล้วจึงจ่ายไปตามท่อต่าง ๆ ถังออกซิเจนเหลวทำด้วยสแตนเลทเป็นผนัง 2 ชั้น โดยใช้ระบบสุญญากาศเป็นฉนวน ความดันใช้งานภายในถังออกซิเจนเหลวประมาณ 75 ปอนด์/

Occupational.indd 141 2/21/12 1:59:44 AM

ตารางนิ้วหรือ 5.17 บาร์ มีระบบป้องกันอันตรายจากความดัน 2 แบบ คือ ลิ้นนิรภัย (safety valve) กับฝาครอบปะทุ (rupture disc) จะทำหน้าที่ระบายก๊าซออกซิเจนออกไปภายนอกเมื่อความดันสูงกว่าที่กำหนดไว้ กรณีที่ระบบสุญญากาศทำหน้าที่เป็นฉนวนรั่ว จะสังเกตเห็นภายนอกถังเกิดเป็นก้อนน้ำแข็งเกาะโดยเฉพาะบริเวณที่ออกซิเจนเป็นของเหลว หรืออาจเห็นเป็นน้ำกลั่นตัวที่โดยรอบท่อที่ต่อกับถัง

ภาพที่ 5.5 ถังออกซิเจนเหลว

ออกซิเจนเหลวเย็นจัด จึงต้องระมัดระวังการเกิดอุบัติเหตุจากการสัมผัสที่ผิวหนัง และตา พนักงานที่ทำงานมีโอกาสเสี่ยงที่จะสัมผัส ควรสวมแว่นตาและเสื้อผ้าป้องกัน กรณีออกซิเจนเหลวสัมผัสกับเสื้อผ้าต้องรีบกำจัดออก เพราะเสื้อผ้าจะติดไฟได้ง่าย ปล่อยไว้นานกว่า 30 นาที ออกซิเจนเหลวจะละลายแตกตัวออกไปจนอยู่ระดับปลอดภัย

บริเวณที่ติดตั้งถังออกซิเจนเหลว ควรอยู่ภายนอกอาคาร ไม่มีคนทำงานอยู่ใกล้ ตั้งบนพื้นคอนกรีต มีรั้วโดยรอบแต่ให้มีอากาศถ่ายเทได้ดี ต้องอยู่ห่างจากแหล่งความร้อนอย่างน้อย 8 ฟุต หรือ 2.44 เมตร มีป้ายห้ามสูบบุหรี่ ตรวจสอบไม่ให้มีวัสดุติดไฟได้ง่าย เช่น เศษไม้ กระดาษ พลาสติกหรือผ้าอยู่ติดกับถัง

Occupational.indd 142 2/21/12 1:59:46 AM

ท่อ ข้อต่อต่าง ๆ ที่ใช้ส่งออกซิเจน ห้ามใช้น้ำมัน จารบีในการหล่อลื่น เพราะจะทำให้เกิดการลุกไหม้ขณะใช้งาน

2.5 **ลิฟต์**

ความปลอดภัยเกี่ยวกับลิฟต์ สามารถดำเนินการได้ดังนี้

1) การประกอบ การติดตั้ง การทดสอบ การใช้ การซ่อมบำรุง และการตรวจสอบลิฟต์ ต้องปฏิบัติตามรายละเอียดคุณลักษณะของลิฟต์แต่ละประเภท หรือตามคู่มือที่ผู้ผลิตกำหนด

2) ลวดสลิงที่ใช้สำหรับลิฟต์ขนส่งวัสดุมีค่าความปลอดภัยไม่น้อยกว่า 4 เท่า สำหรับลิฟต์โดยสารมีค่าความปลอดภัยไม่น้อยกว่า 10 เท่า

3) จัดให้มีการตรวจสอบลิฟต์ก่อนให้งานทุกวัน ส่วนใดที่ชำรุดต้องซ่อมแซม

4) จัดให้มีการตรวจสอบระบบความปลอดภัยและระบบการทำงานของลิฟต์เป็นประจำทุกเดือน

5) จัดทำคำแนะนำการใช้ลิฟต์และการขอความช่วยเหลือติดไว้ในห้องลิฟต์

6) จัดทำคำแนะนำการให้ความช่วยเหลือติดไว้ในห้องจักรกลและห้องผู้ดูแลลิฟต์

7) จัดทำข้อห้ามใช้ลิฟต์ติดไว้ด้านนอกทุกชั้น เช่น กรณีเกิดเพลิงไหม้ แผ่นดินไหว

8) มีป้ายบอกพิกัดน้ำหนักหรือจำนวนคนโดยสารที่ลิฟต์จะยกได้อย่างปลอดภัย

9) มีมาตรการป้องกันมิให้ลิฟต์เคลื่อนที่ กรณีที่ประตูลิฟต์ยังไม่ปิด

10) มีระบบไฟส่องสว่างฉุกเฉิน และระบบระบายอากาศที่เพียงพอในกรณีไฟฟ้าดับ

11) มีระบบเสียงหรือแสงเตือนกรณีการใช้ลิฟต์บรรทุกน้ำหนักเกินพิกัด พร้อมกับมีอุปกรณ์ตัดระบบการทำงานของลิฟต์

12) มีป้ายห้ามใช้ลิฟต์ในระหว่างการซ่อมบำรุง การตรวจสอบหรือการทดสอบติดตั้งไว้ที่หน้าลิฟต์ทุกชั้น

13) จัดให้มีการตรวจสอบและการทดสอบชิ้นส่วนและอุปกรณ์ของลิฟต์โดยวิศวกรอย่างน้อยปีละครั้ง การทดสอบการรับน้ำหนักต้องได้ไม่น้อยกว่าร้อยละร้อยของน้ำหนักการใช้งานสูงสุด

Occupational.indd 143 2/21/12 1:59:46 AM

14) ห้ามคนโดยสารไปกับลิฟต์ขนส่งวัสดุ

15) ถ้าพบลิฟต์มีลักษณะต่อไปนี้ ต้องหยุดเพื่อตรวจสอบทันที

- ห้องลิฟต์หยุดไม่ตรงกับพื้นแต่ละชั้น
- ขณะลิฟต์เคลื่อนที่มีอาการสั่นหรือกระตุกเป็นครั้งคราว
- ขณะใช้งานลิฟต์ หยุดแล้วมีอาการเลื่อนลงต่ำหรือหยุดไม่สนิท
- ประตูลิฟต์ด้านในปิดไม่สนิทขณะลิฟต์เคลื่อนที่
- ลวดสลิงมีการกัดกร่อนเห็นได้ชัด เส้นลวดฉีกขาด 3 เส้นขึ้นไป หรือ ลวดสลิงมีขนาดลดลงเกินร้อยละ 5 ของเส้นผ่าศูนย์กลางเดิม

3. งานหรือกิจกรรมที่มีความเสี่ยงสูง

ในคณะ สถาบัน โรงพยาบาล และสถานที่ต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัยยังมีงานหรือกิจกรรมที่มีความเสี่ยงสูงแฝงตัวอยู่ เช่น การทำงานบนที่สูง การทำงานในที่อับอากาศ งานก่อให้เกิดความร้อนหรือประกายไฟ งานก่อสร้าง และงานซ่อมบำรุงต่าง ๆ งานหรือกิจกรรมเหล่านี้มีความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุตั้งแต่บาดเจ็บสาหัสจนถึงขั้นเสียชีวิตได้ เพื่อให้เกิดความปลอดภัย สามารถดำเนินในแต่ละงานหรือกิจกรรมได้ดังนี้

3.1 การทำงานบนที่สูง หมายถึง การทำงานบนที่สูงหรือใกล้กับจุดที่จะตกที่มีความสูงตั้งแต่ 2.0 เมตรขึ้นไป ไม่ว่าจะเป็นงานติดตั้ง บำรุงรักษา หรืองานก่อสร้าง เพื่อให้เกิดความปลอดภัย สามารถดำเนินตามขั้นตอนต่อไปนี้

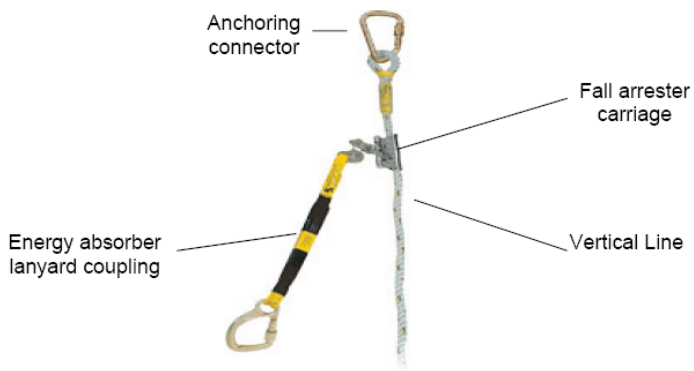
3.1.1 การชี้บ่งอันตราย การประเมินความเสี่ยงและการควบคุม ทุกคณะ สถาบัน โรงพยาบาล และส่วนงานต้องทำการชี้บ่งทุกงานที่มีโอกาสตกจากที่สูงตั้งแต่ 2.0 เมตร โดยทำการสำรวจประเภทของงานที่ทำ สถานที่ทำ มาตรการป้องกันการตก และการคุ้มครองความปลอดภัย จากนั้นจัดทำบัญชีขึ้นมา ตัวอย่างงานที่ควรอยู่ในบัญชี คือ งานนั่งร้าน งานเปลี่ยนหลังคา งานเปลี่ยนหลอดไฟ โคมไฟ งานเช็ดกระจก งานทาสีภายนอกอาคาร การใช้บันไดพาดในการทำงาน การตั้งหรือรื้อถอนนั่งร้าน เป็นต้น

3.1.2 จัดทำมาตรการทำงานหรือข้อบังคับในการทำงานบนที่สูงแต่ละประเภทงาน หรือสถานที่ กรณีที่งานนั้นยังไม่มีมาตรฐานหรือข้อบังคับ ให้ดำเนินการวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย (job safety analysis) ก่อน แล้วจัดทำเป็นมาตรฐานการทำงานให้พนักงานปฏิบัติ

Occupational.indd 144 2/21/12 1:59:46 AM

3.1.3 การทำงานบนที่สูงต้องสวมสายรัดกันตก อาจเป็นเข็มขัดนิรภัย หรือสายรัดตัวนิรภัย พร้อมกับยึดกับจุดยึดเหนี่ยวที่ปลอดภัยหรือสายช่วยชีวิต (life lines) ตลอดเวลาที่ทำงาน

Adjustable lanyard



Rope type model

Waist belt with front attachment point

Waist belt incorporated into a full body multi-purpose Harness

ภาพที่ 5.6 เข็มขัดนิรภัย สายรัดตัวนิรภัย และจุดยึดเหนี่ยวที่ปลอดภัย (deadweight anchor) (www.bwea.com และ simplifiedsafety.co.uk)

Occupational.indd 145 2/21/12 1:59:47 AM

3.2 **การทำงานในที่อับอากาศ** (confine space) หมายถึงงานในที่ซึ่งมีทางเข้า-ออกจำกัด และมีการระบายอากาศไม่เพียงพอที่จะทำให้อากาศภายในอยู่ในสภาพถูกสุขลักษณะ และปลอดภัย คือมีออกซิเจนน้อยกว่า 19.5% หรือเกิน 23.5% มีก๊าซ ไอ ละอองที่ติดไฟหรือระเบิดได้เกิน 10% ค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่ติดไฟหรือระเบิดได้ (lower flammable limit or lower explosive limit) มีสารเคมีที่เป็นพิษ กัดกร่อน อันตรายจากจุลชีพ ความร้อน หรือเสียง สูงเกินค่ามาตรฐานความปลอดภัย ได้แก่ สถานที่ต่อไปนี้ อุโมงค์ บ่อ หลุม ท่อ ถัง และห้องใต้ดิน ที่อับอากาศจัดเป็นสถานที่มีความเสี่ยงที่จะเกิดอันตรายได้สูง เพื่อความปลอดภัย ควรดำเนินการต่อไปนี้

3.2.1 จัดทำบัญชีรายการ สถานที่เข้าข่ายว่าเป็นที่อับอากาศ พร้อมจัดทำป้ายแจ้งข้อความว่า “ที่อับอากาศ อันตราย ห้ามเข้า” มีขนาดมองเห็นได้ชัดเจนติดไว้บริเวณทางเข้าออกของที่อับอากาศทุกแห่งที่สามารถเข้าออกได้ สำหรับคณะสถาบันหรือส่วนงานในมหาวิทยาลัยที่พบว่าเป็นสถานที่อับอากาศได้แก่ ในหม้อน้ำ ในถังเก็บน้ำดี บ่อน้ำเสีย ห้องใต้ดิน ถังเก็บน้ำมัน และบ่อลิฟต์ เป็นต้น

3.2.2 ผู้ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับที่อับอากาศต่อไปนี้ ต้องได้รับการอบรมตามที่กฎหมายกำหนด และมีหลักฐานแสดง

1) ผู้อนุญาต ซึ่งทำหน้าที่ออกใบอนุญาตในการเข้าทำงานที่อับอากาศ

2) ผู้ควบคุมงาน ทำหน้าที่วางแผนการปฏิบัติงานและการป้องกันอันตราย ทำการชี้แจงและซักซ้อมหน้าที่ ควบคุมการใช้เครื่องป้องกันอันตราย อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล สั่งหยุดการทำงานในที่อับอากาศ กรณีมีเหตุที่อาจก่อให้เกิดอันตราย

3) ผู้ช่วยเหลือ ทำหน้าที่คอยเฝ้าดูแลบริเวณทางเข้าออกที่อับอากาศ โดยที่สามารถติดต่อกับผู้ที่เข้าไปทำงานได้ตลอดเวลา พร้อมมีอุปกรณ์ช่วยเหลือและช่วยชีวิตที่เหมาะสมกับลักษณะงาน

4) ผู้เข้าปฏิบัติงาน ทำหน้าที่เข้ามาปฏิบัติงานในที่อับอากาศ หลังจากได้รับอนุญาตแล้ว

3.2.3 ที่อับอากาศที่มีลักษณะเป็นช่อง โพรง หลุม ถังเปิดหรือที่มีลักษณะคล้ายกัน ต้องจัดให้มีรั้วกั้นหรือสิ่งปิดกั้น มิให้บุคคลใดตกลงไป

3.2.4 ข้อปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทั่วไป

Occupational.indd 146 2/21/12 1:59:47 AM

1) ก่อนเข้าในที่อับอากาศต้องได้รับอนุญาต และมาตรการความปลอดภัยได้ดำเนินการแล้ว

2) จัดบริเวณทางเข้าออกที่อับอากาศให้มีความสะดวกและปลอดภัย

3) ปิดกั้นหรือกระทำโดยวิธีการอื่นที่มีผลป้องกันมิให้พลังงานไฟฟ้า ความร้อน น้ำ ลม สารเคมี หรือสิ่งที่เป็นอันตรายเข้าสู่ที่อับอากาศ

4) ปิดประกาศห้ามสูบบุหรี่ พกพาอุปกรณ์จุดติดไฟที่ไม่เกี่ยวข้องกับงานเข้าไปในที่อับอากาศ ไว้บริเวณทางเข้าออกที่อับอากาศ

5) กรณีที่จำเป็นต้องปฏิบัติงานที่ก่อให้เกิดความร้อนหรือประกายไฟ เช่น การเชื่อม การย้ำหมุด การเจาะหรือการขัด ต้องจัดให้มีมาตรการความปลอดภัยก่อน

6) อุปกรณ์ไฟฟ้าที่จะนำเข้ามาทำงานในที่อับอากาศ ต้องมีสภาพสมบูรณ์และปลอดภัย โดยเฉพาะถ้าที่อับอากาศมีบรรยากาศที่ไวไฟหรือระเบิดได้ ต้องใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดป้องกันมิให้ติดไฟหรือระเบิดได้

7) กรณีทำงานที่จำเป็นต้องใช้สารระเหยง่าย สารพิษ สารไวไฟ ต้องจัดให้มีมาตรการความปลอดภัยก่อน

8) จัดให้มีการตรวจวัด บันทึกผลการตรวจวัด และประเมินสภาพอากาศในที่อับอากาศก่อนและในระหว่างที่เข้ามาปฏิบัติงาน ให้มีลักษณะปลอดภัย

3.3 **การทำงานที่ก่อให้เกิดความร้อนหรือประกายไฟ** (hot work or spark) หมายถึง งานที่ทำให้เกิดความร้อนหรือประกายไฟขณะปฏิบัติงาน เช่น งานตัดหรือเชื่อมโลหะด้วยแก๊สหรือด้วยไฟฟ้า และงานเจียรนัย (grinding) เป็นต้น ลักษณะงานนี้มักจะทำให้เกิดเพลิงไหม้บ่อย ๆ จึงควรมีการจัดการด้วยความปลอดภัยดังนี้

3.3.1 การขออนุญาต ก่อนทำงานที่ก่อให้เกิดความร้อนหรือประกายไฟต้องได้รับอนุญาตก่อน จึงต้องจัดทำแบบฟอร์มการขออนุญาตที่ระบุสถานที่ทำงาน วันเดือนปี เวลาที่ปฏิบัติงาน รายชื่อผู้ปฏิบัติงาน รายละเอียดของงานที่ทำ อันตรายที่อาจเกิดขึ้นและมาตรการป้องกัน อุปกรณ์ความปลอดภัยที่ใช้ และชื่อผู้อนุญาต

3.3.2 ตรวจสถานที่ทำงานที่ก่อให้เกิดความร้อนหรือประกายไฟ ผู้ขออนุญาตและผู้อนุญาต ตรวจสถานที่ ตรวจรายละเอียดงานที่ทำ ตรวจหาเชื้อเพลิง ทั้งเชื้อเพลิงแข็ง เชื้อเพลิงเหลว หรือก๊าซ พร้อมกำหนดมาตรการป้องกัน

Occupational.indd 147 2/21/12 1:59:47 AM

3.3.3 อนุญาตให้ทำงานได้ เมื่อผู้อนุญาตเห็นพ้องกัน มาตรการความปลอดภัยได้ดำเนินการแล้ว มีการติดป้ายอนุญาตบริเวณทำงาน มีผู้ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานให้เป็นไปตามที่ขออนุญาต สำเนาใบอนุญาตให้กับเจ้าของพื้นที่ จัดเตรียมอุปกรณ์ดับเพลิงแบบเคลื่อนย้ายได้อยู่ในบริเวณใกล้เคียง สภาพพร้อมใช้งานได้ทันที

3.3.4 สิ้นสุดการทำงานก่อให้เกิดความร้อนหรือประกายไฟ ต้องสำรวจโดยละเอียดว่ามีลูกไฟหรือเศษวัสดุที่ติดไฟหลงอยู่ ถ้าพบให้ดับทันที ทำความสะอาดพื้นที่โดยตรวจสอบบริเวณที่มีเชื้อเพลิงอยู่ใกล้เคียงหาร่องรอยลูกไฟหรือสะเก็ดไฟกระเด็นมาสะสม ถ้าพบให้ดับทันที จัดส่งแบบฟอร์มอนุญาตคืนหน่วยงานที่รับผิดชอบ และให้หน่วยงานรับผิดชอบตรวจสอบพื้นที่ซ้ำอีกครั้ง ถ้าไม่พบสิ่งผิดปกติ ก็ถือว่าสิ้นสุดการอนุญาต

3.4 ไฟฟ้าและฟ้าผ่า

ความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้าและฟ้าผ่า สามารถดำเนินการได้ดังนี้

3.4.1 จัดให้มีแผนผังวงจรไฟฟ้าที่ติดตั้งภายในอาคาร หรือนอกอาคาร ซึ่งได้รับการรับรองจากวิศวกรไฟฟ้า และผ่านการเห็นชอบจากการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

3.4.2 จัดให้มีการตรวจสอบ บำรุงรักษาระบบไฟฟ้า อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ หรือเครื่องจักรที่ใช้ไฟฟ้า หรือเกี่ยวเนื่องกับไฟฟ้าให้ใช้งานได้โดยปลอดภัยไม่น้อยกว่าปีละครั้ง

3.4.3 เมื่อมีการติดตั้ง ตรวจสอบ หรือซ่อมแซมอุปกรณ์ เครื่องมือ หรือเครื่องจักรที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน ต้องปลดสวิตช์และแขวนป้ายพื้นสีแดงที่มีข้อความว่า “ห้ามสับสวิตช์” หรือใส่กุญแจป้องกัน

3.4.4 จัดให้มีการติดตั้งเต้ารับเพียงพอแก่การใช้งาน กรณีเต้ารับใช้งานเกินกำลัง ให้จัดเปลี่ยนขนาดเต้ารับ สายไฟฟ้า และเครื่องป้องกันให้เหมาะสมกับประเภทและสภาพการใช้งาน

3.4.5 ฟิวส์หรือเบรกเกอร์ (สวิตช์ต่อไฟอัตโนมัติ) อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ และเครื่องจักรที่ใช้ไฟฟ้าทุกจุดต้องต่อผ่านฟิวส์หรือเบรกเกอร์ เพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้าเกิน

3.4.6 วัสดุ อุปกรณ์ และส่วนประกอบต่าง ๆ เช่น สายไฟฟ้า ตัวนำไฟฟ้า และอุปกรณ์ตัดตอน เป็นต้น ของระบบไฟฟ้า ต้องมีลักษณะและคุณสมบัติ

Occupational.indd 148 2/21/12 1:59:47 AM

เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุสาหกรรม หรือมาตรฐานอื่นที่ยอมรับกัน

3.4.7 การใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ต้องปฏิบัติดังนี้

1) ติดตั้งไว้บริเวณที่มีการระบายอากาศอย่างเพียงพอ กรณีติดตั้งในห้องต้องต่อท่อไอเสียออกไปภายนอก

2) จัดให้มีเครื่องป้องกันกระแสไฟฟ้าไหลเกิน

3) จัดให้มีเครื่องดับเพลิงที่ดับไฟจากไฟฟ้าได้อย่างเพียงพอ และสามารถดับเพลิงที่เกิดจากน้ำมันได้

3.4.8 สายดินและหลักดิน

1) การเดินสายไฟต้องจัดให้มีสายดิน กรณีเป็นอาคารเก่าและไม่ได้จัดเตรียมสายดิน ควรจัดทำสายดินเพิ่มเติม

2) หลักดิน สายดินทุกจุดต้องเดินมาสู่หลักดิน ที่ทำด้วยแท่งโลหะที่ปักลงในดินหรือสิ่งที่ฝังอยู่ในดิน เพื่อจะนำประจุไฟฟ้าหรือกระแสไฟลงสู่ดิน

3) อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ และเครื่องจักรที่ใช้ไฟฟ้า หรือโครงโลหะของแผงวงจรไฟฟ้าต้องต่อสายดิน เพื่อนำประจุไฟฟ้าหรือกระแสไฟฟ้าที่รั่วลงสู่หลักดิน

4) จัดให้มีการตรวจสอบรอยต่อระหว่างสายดินกับหลักดินอย่างน้อยปีละครั้ง พร้อมจัดทำมาตรการป้องกันการชนกระแทก

5) หลักดินและสิ่งที่ใช้แทนหลักดิน ควรมีคุณลักษณะดังนี้

- แท่งเหล็กอาบโลหะชนิดกันการผุกร่อน หรือแท่งเหล็กหุ้มทองแดง หรือแท่งทองแดงที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ยาวไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร

- แผ่นโลหะที่มีพื้นที่สัมผัสไม่น้อยกว่า 1,800 ตารางเซนติเมตร กรณีเป็นเหล็กอาบโลหะชนิดกันการผุกร่อน ต้องหนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร ถ้าเป็นโลหะที่ทนการผุกร่อนชนิดอื่น ต้องหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร

- หลักดินชนิดอื่นนอกเหนือจากนี้ ให้ขอความเห็นชอบจากการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคแล้วแต่กรณี

- หลักดิน เมื่อตอกลงดินแล้วควรมีความต้านทานการต่อลงดินไม่เกิน 5 โอห์ม

Occupational.indd 149 2/21/12 1:59:47 AM

3.4.9 หม้อแปลงไฟฟ้า (transformer) ทำหน้าที่ลดหรือเพิ่มแรงดันไฟฟ้าที่จ่ายมาลดลงหรือเพิ่มขึ้นให้เหมาะสมกับการใช้งานของแต่ละสถานที่ การติดตั้งมีทั้งแบบแขวน แบบนั่งร้านและแบบตั้งพื้น

ภาพที่ 5.7 แสดงการติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าแบบตั้งพื้น

ข้อกำหนดสำหรับการติดตั้งหม้อแปลงที่ตั้งพื้นแบบต่าง ๆ มีรายละเอียดดังนี้

1) ลานหม้อแปลงที่อยู่บนพื้นดิน ต้องมีคุณลักษณะดังนี้

- หม้อแปลงต้องอยู่ในที่ล้อมที่เป็นกำแพงหรือรั้วที่ใส่กุญแจ และสามารถเข้าถึงเพื่อตรวจสอบและบำรุงรักษาได้
- ส่วนที่มีไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าแรงสูง เหลือที่ว่าง เพื่อการปฏิบัติงานต้องสูงจากพื้นที่ปฏิบัติงานไม่น้อยกว่า 2.75 เมตร
- ระยะตามแนวระดับระหว่างรั้วหรือผนังกับส่วนที่มีไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าแรงสูง ต้องไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร
- ระยะตามแนวระดับระหว่างรั้วหรือผนังกับหม้อแปลงต้องไม่น้อยกว่า 1.0 เมตร
- ระยะห่างระหว่างหม้อแปลงแต่ละลูกไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร
- รั้วหรือกำแพงของลานหม้อแปลงสูงไม่น้อยกว่า 2.13 เมตร
- การต่อลงดิน ส่วนของหม้อแปลงที่เป็นโลหะเปิดโล่งและไม่ใช้เป็นทางเดินของกระแสไฟฟ้า รั้วหรือที่กั้นอื่น ๆ ต้องต่อลงดิน

Occupational.indd 150 2/21/12 1:59:47 AM

- ต้องมีแผ่นป้ายหรือสัญลักษณ์เตือนให้ระวังอันตรายจากไฟฟ้าแรงสูงติดตั้งไว้ในบริเวณที่เห็นได้ชัดเจน
- พื้นของลานหม้อแปลงต้องใส่หินเบอร์ 2 หนาไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร ยกเว้นส่วนที่ติดตั้งเครื่องอุปกรณ์

2) ลานหม้อแปลงอยู่บนดาดฟ้าของอาคาร ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนด 1) และมีข้อกำหนดเพิ่มเติม คือ

- พื้นของดาดฟ้า รวมทั้งตัวอาคารที่ติดตั้งหม้อแปลงต้องผ่านการรับรองว่ามีความแข็งแรงเพียงพอ
- ต้องติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่า โดยใช้ overhead ground wire ที่มีมุมป้องกันไม่เกิน 45 องศา วัดจากแนวดิ่ง หรือใช้เครื่องอุปกรณ์อื่นที่ได้รับความเห็นชอบจากการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคแล้วแต่กรณี
- หม้อแปลงชนิดฉนวนน้ำมัน ต้องมีบ่อพัก ความจุไม่น้อยกว่า 3 เท่าของปริมาตรน้ำมันของหม้อแปลงเครื่องที่มีน้ำมันมากที่สุด

3) ลานหม้อแปลงอยู่บนระเบียง กันสาดหรือส่วนยื่นของอาคาร ให้ปฏิบัติตามข้อกำหนด 2) และมีข้อกำหนดเพิ่มเติม คือ

- ลานหม้อแปลงไม่ต้องติดตั้ง overhead ground wire หากมีมาตรการป้องกันฟ้าผ่าที่สามารถครอบคลุมหม้อแปลงได้
- ต้องมีการกั้นที่ด้านบน เพื่อป้องกันไม่ให้หม้อแปลงเกิดความเสียหาย

3.4.10 ระบบป้องกันฟ้าผ่า

1) ติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่าไว้ที่อาคารหรือบริเวณที่มีถังเก็บของเหลวไวไฟหรือก๊าซไวไฟ

2) ติดตั้งระบบล่อฟ้าที่ปล่องควัน โดยเฉพาะปล่องทำด้วยโลหะ ต้องมีการป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า คือ ให้ต่อสายนำประจุจากปล่องควันลงหลักดิน หรือต่อสายลวดโลหะที่ยึดปล่องควันทุกเส้นด้วยสายลวดโลหะนั้นหรือสายนำประจุลงหลักดิน

3) ปล่องควันทำด้วยโลหะ อิฐ หรือคอนกรีต สูงตั้งแต่ 22.5 เมตร และมีขนาดพื้นที่หน้าตัดที่ปากปล่องไม่น้อยกว่า 0.32 ตารางเมตร หากติดตั้งหลักล่อฟ้าที่ทำด้วยทองแดงหรือโลหะผสมทองแดง ต้องทำการฉาบหรือหุ้มผิวหลักล่อฟ้า สายนำประจุและตัวจับยึดด้วยตะกั่วหนาอย่างน้อย 1.6 มิลลิเมตร ในระยะ 7.5 เมตร จาก

Occupational.indd 151 2/21/12 1:59:47 AM

ปลายปากปล่องลงมาและสูงขึ้นไปตลอดจนถึงปลายหลักล่อฟ้า เพื่อป้องกันการผุกร่อน

4) ปล่องที่บุผิวด้วยโลหะหรือมีบันไดเป็นโลหะ ต้องต่อสายนำประจุเข้ากับผิวโลหะ หรือบันไดทั้งส่วนบนและส่วนล่าง

5) สายนำประจุที่ใช้ป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า ต้องมีลักษณะดังนี้

- สายนำประจุทองแดง มีขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 50 ตารางมิลลิเมตร และมีคุณสมบัติใช้ในงานไฟฟ้าที่นำกระแสไฟฟ้าได้ตาม มอก. (มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม) กำหนด
- สายนำประจุที่เป็นท่อกลวง ต้องเป็นทองแดงที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร มีขนาดพื้นที่หน้าตัดและนำกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า มอก. กำหนด
- สายนำประจุที่เป็นแผ่นยาวหรือสายถัก ต้องเป็นทองแดงที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร มีขนาดพื้นที่หน้าตัดและนำกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่าที่ มอก. กำหนด
- สายนำต้องมีรอยต่อน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ และรอยต่อต้องมีความแข็งแรง รับแรงดึงได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของความแข็งแรงของสาย และต้องไม่มีการหักมุม

6) การต่อสายนำประจุลงหลักดิน ให้ปฏิบัติตามมาตรฐานการไฟฟ้านครหลวงหรือไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

7) ส่วนของสายนำประจุที่สูงจากพื้นดินจนถึงระยะ 2.5 เมตร ให้มีการป้องกันการกระทบหรือกระแทกโดยใช้ไม้หรือวัสดุที่ไม่เป็นสารแม่เหล็กห่อหุ้ม กรณีใช้ท่อโลหะที่ไม่เป็นสารแม่เหล็กห่อหุ้ม สายนำประจุต้องต่อเชื่อมปลายด้านบนและด้านล่างของท่อเข้ากับสายด้วย

8) ตัวจับยึดสายนำประจุต้องเป็นทองแดงหรือโลหะผสมทองแดง และมีระยะห่างระหว่างตัวจับยึดไม่เกิน 1.2 เมตร ตามแนวตั้งและ 60 เซนติเมตร ตามแนวนอน

Occupational.indd 152 2/21/12 1:59:47 AM

3.5 **งานซ่อมบำรุงหรือบำรุงรักษา** จัดว่าเป็นงานที่มีความเสี่ยงสูงอีกงานหนึ่ง ที่พบว่าเกิดอุบัติเหตุบ่อย ๆ และรุนแรง แต่สำหรับเอกสารนี้จะเน้นไปที่การควบคุมและการตัดแรงพลังงาน ด้วยวิธีการล็อคกุญแจและการแขวนป้าย ดังภาพที่ 5.8 และภาพที่ 5.9 เมื่อมีการตัดแหล่งพลังงาน เช่น ไฟฟ้า ไอน้ำ เชื้อเพลิงเหลว (น้ำมัน) ก๊าซอันตรายหรือไวไฟ และลม เป็นต้น

ภาพที่ 5.8 แสดงอุปกรณ์การล็อคแบบต่างๆ

Occupational.indd 153 2/21/12 1:59:48 AM

เพื่อความปลอดภัยควรดำเนินการต่อไปนี้

3.5.1 กำหนดลักษณะงานที่ต้องล็อคกุญแจ และแขวนป้าย

3.5.2 จัดอบรมพนักงานทุกคนให้ทราบ เพื่อจะได้ทราบและเข้าใจถึงป้ายและกุญแจที่ใช้ล็อค

3.5.3 มอบหมายให้หัวหน้างานควบคุมให้เป็นไปตามที่กำหนด และสุ่มตรวจเป็นครั้งคราว

3.5.4 พนักงานควรมีกุญแจ และป้ายเฉพาะตัว กุญแจควรได้มาตรฐาน และมี master key เก็บไว้ที่หัวหน้า กุญแจและป้ายควรแตกต่างกัน แยกตามแผนก กะ หรือผู้รับเหมา

3.5.5 ป้ายควรทำจากพลาสติก หรือโลหะ ขนาด 3" x 6" ตัวอักษรใหญ่มองเห็นชัดเจน และมีข้อความดังนี้

- อันตราย
- ห้ามเดินเครื่องหรือเปิดสวิทซ์
- ห้ามเอาป้ายออกโดยไม่ได้รับอนุญาต
- ชื่อเจ้าของป้าย
- หน่วยงาน

ภาพที่ 5.9 แสดงลักษณะป้ายที่ใช้แขวน

Occupational.indd 154 2/21/12 1:59:48 AM

3.5.6 ขั้นตอนในการล็อคกุญแจ และแขวนป้าย ทำได้ดังนี้

1) ตรวจสอบหาแผงควบคุม หรือเมนสวิทซ์ หรือต้นตอของพลังงานที่ส่งเข้าเครื่องจักร
2) ล็อคกุญแจแผงควบคุมหรือเมนสวิทซ์ พร้อมทดลองแล้วแขวนป้าย ซึ่งเขียนข้อความแล้ว
3) ป้ายมีไม่เพียงพอให้เขียนเพิ่มทั้งด้านหน้าและด้านหลังว่ากำลังปฏิบัติงาน
4) กรณีที่ไม่สามารถล็อคกุญแจได้ ควรให้ช่างถอดฟิวส์ หรือสายไฟออก
5) ทดสอบเครื่องจักรว่าต้นกำลังถูกตัดแล้วจริง
6) กรณีเปลี่ยนกะ ต้องเปลี่ยนกุญแจ และป้ายด้วยตนเองเสมอ
7) ถ้ากุญแจหาย ต้องรายงานหัวหน้าทราบก่อนจึงจะได้รับกุญแจใหม่
8) เมื่องานแล้วเสร็จ ต้องถอดกุญแจ และป้ายด้วยตนเองเสมอ
9) คนที่ถอดกุญแจคนสุดท้ายต้องแจ้งหัวหน้างานหรือผู้รับผิดชอบ
10) ตรวจสอบว่าไม่มีบุคคลหรือสิ่งของอยู่จุดที่อันตรายจึงเริ่มเดินเครื่องจักร

4. ความปลอดภัยในงานก่อสร้าง

คณะ สถาบัน หรือส่วนงาน ที่ดำเนินกิจกรรมเกี่ยวกับงานก่อสร้าง ซึ่งในที่นี้หมายถึง การก่อสร้างทุกชนิด เช่น อาคาร ถนน ท่อระบายน้ำ ประปา รั้ว กำแพง ประตู ป้าย หรือที่จอดรถ ทางเข้าออกของรถ และหมายรวมถึงการต่อเติม ซ่อมแซม ซ่อมบำรุง ดัดแปลง เคลื่อนย้าย หรือการรื้อถอนทำลายสิ่งก่อสร้างนั้นด้วย

Occupational.indd 155 2/21/12 1:59:48 AM

ภาพที่ 5.10 แสดงการก่อสร้างอาคาร

เพื่อให้เกิดความปลอดภัยสามารถดำเนินการได้ดังนี้

4.1 **การปฏิบัติตามกฎหมายกรมโยธาธิการและผังเมือง** ในงานก่อสร้างจำเป็นต้องปฏิบัติตามกฎหมายของกรมโยธาธิการและผังเมือง โดยมีจังหวัด อำเภอ เทศบาล หรือองค์การบริหารส่วนตำบลเป็นผู้กำกับให้สอดคล้องกับกฎหมาย ทั้งพระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ. 2518 ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2525 และ ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2535 พร้อมกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้อง กับกฎหมายควบคุมอาคาร ซึ่งมี พ.ร.บ.ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2535 ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2543 และฉบับที่ 5 พ.ศ. 2550 พร้อมพระราชกฤษฎีกา กฎกระทรวงหรือประกาศกระทรวงที่เกี่ยวข้อง

4.2 **การปฏิบัติตามกฎหมายความปลอดภัย** โดยเฉพาะกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้าง พ.ศ. 2551 ลงวันที่ 16 ต.ค. 2551 ซึ่งทางคณะ สถาบัน หรือส่วนงานในมหาวิทยาลัยควรปฏิบัติตามคือ

4.2.1 จัดทำแผนงานด้านความปลอดภัยในการทำงานสำหรับงานก่อสร้างต่อไปนี้ หรืออาจให้ผู้รับเหมาทำแล้วทางส่วนงานพิจารณาอนุมัติให้ปฏิบัติได้แก่งาน

1) อาคารที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตารางเมตร หรืออาคารที่มีความสูงตั้งแต่ 15 เมตรขึ้นไปและมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเกี่ยวกันเกิน 1,000 ตารางเมตร

Occupational.indd 156 2/21/12 1:59:49 AM

2) งานขุด ซ่อมแซม หรือรื้อถอนระบบสาธารณูปโภคที่ลึกตั้งแต่ 3 เมตร

3) งานอุโมงค์หรือทางลอด

4.2.2 กำหนดบริเวณเขตก่อสร้าง พร้อมทั้งทำรั้วสูงไม่น้อยกว่า 2 เมตรที่มั่นคงแข็งแรงไว้ตลอดแนวก่อสร้าง หรือกั้นด้วยวัสดุที่เหมาะสมตามลักษณะงานและจัดทำป้าย “เขตก่อสร้าง” แสดงให้เห็นได้ชัดเจน พร้อมดำเนินการเพิ่มเติมเกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้

1) กำหนดเขตอันตรายบริเวณเขตก่อสร้าง ซึ่งได้แก่ สถานที่กำลังก่อสร้าง จุดที่ติดตั้งนั่งร้าน บริเวณที่ใช้ปั้นจั่น หรืออุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อก่อสร้าง ทางลำเลียงวัสดุก่อสร้าง บริเวณเก็บเชื้อเพลิงหรือวัสดุก่อสร้าง พร้อมจัดทำรั้วหรือกั้นเขตด้วยวัสดุที่เหมาะสมและมีป้าย “เขตอันตราย” แสดงให้เห็นได้ชัดเจน และกลางคืนมีสัญญาณไฟสีส้มตลอดเวลา

2) ห้ามให้คนงานเข้าพักอาศัยในอาคารซึ่งอยู่ระหว่างการก่อสร้างหรืออยู่ในเขตก่อสร้าง เว้นแต่ได้จัดมาตรการความปลอดภัยและได้รับความเห็นชอบจากวิศวกร

3) ทางร่วม ทางแยก ให้ติดตั้งป้าย เครื่องหมายเตือน หรือเครื่องหมายบังคับ บริเวณที่เป็นมุมหักหรือโค้ง และมองไม่เห็นอีกด้าน ให้ติดตั้งกระจกนูนขนาดไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร

4.2.3 งานไฟฟ้าและการป้องกันอัคคีภัย

1) จัดให้มีแผนผังวงจรไฟฟ้า ซึ่งมีวิศวกรลงนามรับรอง รวมทั้งจัดให้มีวิศวกรควบคุมดูแลการติดตั้งและการใช้งานเพื่อให้เกิดความปลอดภัย

2) จัดให้มีสวิตซ์ตัดวงจรไฟฟ้า เพื่อควบคุมการใช้ไฟฟ้าในเขตก่อสร้าง

3) จัดให้มีระบบป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่ว โดยต่อสายดิน สำหรับหม้อแปลงไฟฟ้า แผงไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งอยู่กับที่ทุกชนิด ส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลังอื่นให้ต่อสายดินกับเต้ารับที่มีจุดต่อลงดิน

4) จัดให้มีป้ายที่สะท้อนแสงได้ เตือนระวังอันตรายจากไฟฟ้าบริเวณหม้อแปลงไฟฟ้าและแผงไฟฟ้า

5) ให้เก็บวัตถุไวไฟเท่าที่จำเป็นแก่การใช้งานประจำวัน บริเวณที่เก็บให้จัดทำป้าย “อันตราย” “ห้ามสูบบุหรี่” “ห้ามทำให้เกิดประกายไฟ” หรือ “ห้ามพก

Occupational.indd 157 2/21/12 1:59:49 AM

พาอุปกรณ์สำหรับจุดไฟหรือติดไฟ" ตามสภาพหรือคุณสมบัติของวัตถุไวไฟ ให้เห็นได้ชัดเจน

6) จัดให้มีเครื่องดับเพลิงแบบเคลื่อนย้ายได้ เหมาะสมกับชนิดของเชื้อเพลิงที่มีขนาดบรรจุไม่น้อยกว่าเครื่องละ 4 กิโลกรัมอย่างน้อย 1 เครื่อง ทุกจุดที่มีการเชื่อม งานสีที่ใช้สารตัวทำละลายไวไฟหรือติดไฟ บริเวณเก็บวัตถุไวไฟ

7) จัดให้มีทางหนีไฟและบันไดหนีไฟ รวมทั้งป้ายแสดงทางหนีไฟทุกชั้นของอาคารซึ่งอยู่ระหว่างก่อสร้าง ทางหนีไฟกว้างไม่น้อยกว่า 1.10 เมตร

8) จัดให้มีระบบสัญญาณเตือนแจ้งเหตุเพลิงไหม้ กรณีก่อสร้างอาคารที่มีความสูงตั้งแต่ 15 เมตรขึ้นไป หรือมีพื้นที่รวมทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตารางเมตร

4.2.4 งานเจาะและงานขุด

1) งานเจาะ ขุดรู หลุม บ่อ คู และงานอื่นในลักษณะเดียวกัน จัดให้มีราวกั้นหรือรั้วกันตก แสงสว่าง และป้ายเตือนอันตราย เวลากลางคืนต้องจัดให้มีสัญญาณไฟสีส้ม หรือป้ายสะท้อนแสง เตือนอันตรายให้เห็นชัดเจน

2) กรณีการทำงานในรูเจาะ รูขุด บ่อ หลุม หรือคู ลึกตั้งแต่ 2 เมตรขึ้นไป ให้จัดทางขึ้นลงที่สะดวกและปลอดภัย เครื่องสูบน้ำ ระบบถ่ายเทอากาศและแสงสว่างที่เพียงพอ อุปกรณ์สื่อสาร สายหรือเชือกช่วยชีวิต พร้อมผู้ควบคุมงานที่ผ่านการอบรมการช่วยเหลือและปฐมพยาบาลเบื้องต้น

3) ห้ามมิให้คนงานลงไปทำงานในรูเจาะ รูขุด หลุม บ่อ คู หรือพื้นที่อื่นที่มีลักษณะเดียวกันที่มีขนาดกว้างน้อยกว่า 75 เซนติเมตร และลึกตั้งแต่ 2.0 เมตรขึ้นไป

4.2.5 นอกจากนั้นต้องปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยเกี่ยวกับงานดังนี้

1) งานก่อสร้างที่มีเสาเข็มและกำแพงพืด
2) งานค้ำยัน
3) เครื่องจักรและปั้นจั่น
4) ลิฟต์ขนส่งวัสดุชั่วคราวและลิฟต์โดยสารชั่วคราว
5) เชือก ลวดสลิง และรอก
6) ทางเดินชั่วคราวยกระดับสูง
7) งานอันตรายจากการตกจากที่สูง

Occupational.indd 158 2/21/12 1:59:49 AM

8) การพังทลายและการกระเด็นหรือตกหล่นของวัสดุ

9) การรื้อถอนทำลาย

4.3 การปฏิบัติตามกฎหมายความปลอดภัยอื่น ๆ และเหตุเดือดร้อนรำคาญ

4.3.1 การปฏิบัติตามกฎหมายความปลอดภัยทั่วไป

1) แต่งตั้งเจ้าหน้าที่จากคณะ สถาบัน หรือส่วนงานรับผิดชอบประสานงานกับเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับเทคนิค หรือเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับเทคนิคขั้นสูง หรือเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับวิชาชีพ แล้วแต่กรณี เพื่อติดตามผลการดำเนินมาตรการความปลอดภัยให้สอดคล้องกับกฎหมาย

2) ให้ผู้รับเหมาจัดทำรายงานการเกิดอุบัติเหตุ รายงานการตรวจความปลอดภัยของปั้นจั่น และรายงานการตรวจความปลอดภัยของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับหัวหน้างาน

3) การประชุมเพื่อติดตามความก้าวหน้าของงานให้นำผลรายงานการเกิดอุบัติเหตุหรือรายงานตรวจความปลอดภัยมาร่วมพิจารณาด้วย

4) คณะ สถาบัน หรือส่วนงาน จัดให้มีการเดินสำรวจบริเวณก่อสร้างอย่างน้อยเดือนละครั้ง โดยคณะกรรมการความปลอดภัยของส่วนงาน เพื่อเป็นการกระตุ้นเตือนมาตรการความปลอดภัย

4.3.2 มาตรการป้องกันและลดเหตุเดือดร้อนรำคาญ

1) จัดให้มีเจ้าหน้าที่มวลชนสัมพันธ์ทำหน้าที่ประสานงานกับชุมชนโดยรอบที่อาจได้รับความเดือดร้อนรำคาญในงานก่อสร้าง เจ้าหน้าที่มวลชนสัมพันธ์ควรพบปะกับชุมชนทุกสัปดาห์ เพื่อทราบปัญหา จะได้ดำเนินการแก้ไขโดยเร็ว

2) จัดทำป้ายติดเบอร์โทรศัพท์ หรือเบอร์โทรสาร ให้ผู้ที่ได้รับความเดือดร้อนรำคาญ โดยติดไว้ที่หน้าโครงการก่อสร้าง

3) การทำงานควรกำหนดเวลา 08.00 - 17.00 น. วันจันทร์-ศุกร์ กรณีทำงานวันเสาร์ อาทิตย์ หลีกเลี่ยงงานที่เสียงดังบริเวณใกล้เคียงบ้านพักอาศัย ส่วนกรณีเป็นสถานที่ทำงานให้ปรับตามความเหมาะสม

4) เมื่อมีการร้องเรียนเกี่ยวกับเหตุเดือดร้อนรำคาญให้รีบดำเนินการแก้ไขจะทำได้มากหรือน้อย ควรแจ้งให้ผู้ร้องทราบถึงแผนงาน ขั้นตอน วิธีการแก้ไขปัญหา

5) กรณีที่จะทำให้เกิดเหตุเดือดร้อนชัดเจน เช่น ขณะตอกหรือเจาะเสา

Occupational.indd 159 2/21/12 1:59:49 AM

เข็ม การทำงานช่วงเวลาที่ส่งเสียงรบกวน การตัดการเจียรโลหะ หรือกิจกรรมอื่น ๆ ที่ทำให้เกิดเสียงดัง ฝุ่นฟุ้งกระจาย กลิ่นรบกวน ให้แจ้งผู้ได้รับผลกระทบทราบล่วงหน้า

5. **การรักษาความปลอดภัย** (security)

ในอาคารหรือสถานที่ที่มีความสำคัญมาก ๆ จำเป็นต้องมีระบบรักษาความปลอดภัยที่เข้มงวด แต่อย่างไรก็ตามต้องคำนึงถึงความปลอดภัย (safety) ด้วย ดังนั้นต้องรักษาสมดุลระหว่างระบบรักษาความปลอดภัยและระบบความปลอดภัยให้มีความสมดุลกัน

การรักษาความปลอดภัยเกี่ยวกับสถานที่ คือมาตรการที่กำหนดขึ้นเพื่อป้องกัน พิทักษ์รักษาความปลอดภัยของชีวิตและทรัพย์สินให้พ้นจากการโจรกรรม การจารกรรม การก่อวินาศกรรมและเหตุอื่น ๆ อันอาจทำให้การประกอบการมีสมรรถภาพลดลงหรือต้องยุติการประกอบการ

ภยันตรายเกี่ยวกับสถานที่ที่สำคัญ มีดังนี้

1) เกิดจากปรากฏการณ์ธรรมชาติและอุบัติเหตุ ได้แก่ การเกิดพายุ น้ำท่วม แผ่นดินไหว ฟ้าผ่า และเพลิงไหม้ เป็นต้น

2) เกิดจากการกระทำของมนุษย์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

- กระทำโดยเปิดเผย เช่น การโจรกรรม การจลาจล การก่อความไม่สงบ และการวางเพลิง

- การกระทำโดยทางลับ เช่น การจารกรรมข้อมูล หรือทรัพย์สิน และการวินาศกรรม เป็นต้น

ข้อพิจารณาในการวางระบบรักษาความปลอดภัยเกี่ยวกับสถานที่

1) ความสำคัญของสถานที่ สำหรับสถานศึกษา และโรงพยาบาล ไม่ใช่จุดมุ่งหมายโดยตรงของการก่อวินาศกรรม และการจารกรรม มีเพียงโจรกรรม ดังนั้นต้องพิจารณาว่าในอาคาร ในห้อง ในชั้น ในพื้นที่ใดที่มีทรัพย์สินที่มีค่า หรือมีความสำคัญ เช่น ห้องเก็บเงิน ระบบดับเพลิง ห้องเก็บข้อมูลสำคัญ และพื้นที่เก็บสารไวไฟหรือระเบิดได้ เช่น ถังก๊าซหุงต้มขนาดใหญ่ หรือถังออกซิเจนเหลว เป็นต้น

2) ระดับการรักษาความปลอดภัย แต่ละสถานที่อาจมีความแตกต่างกัน เช่น บริเวณหอพักนักศึกษา อาคารผู้ป่วย อาคารเรียน อาคารอำนวยการ อาจมี

Occupational.indd 160 2/21/12 1:59:49 AM

การรักษาความปลอดภัยเฉพาะทางเข้า-ออกอาคาร หรือเฉพาะชั้นหรือพื้นที่สำคัญ อาจมีการรักษาความปลอดภัยเพิ่มเติม เพื่อให้เข้มงวดขึ้นก็ได้

การดำเนินการเพื่อรักษาความปลอดภัยเกี่ยวกับสถานที่ สามารถดำเนินการได้ดังนี้

5.1 การสำรวจหรือตรวจสอบ โดยให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทำการเดินสำรวจตรวจสอบบริเวณพื้นที่ และอาคารอย่างละเอียด ทั้งการวิเคราะห์สภาพแวดล้อม หลักฐานในการปฏิบัติ และข้อบกพร่องที่เคยมีมา

5.2 จัดทำรายงานการสำรวจหรือตรวจสอบ โดยชี้ให้เห็นข้อบกพร่องของมาตรการรักษาความปลอดภัยที่ใช้ในการป้องกันที่มีอยู่ในปัจจุบัน ที่ไม่เหมาะสม ไม่เพียงพอ ไม่ถูกต้อง หรือจะทำให้เกิดการละเมิดการรักษาความปลอดภัย แล้วเสนอแนะให้หัวหน้าส่วนงานพิจารณาแก้ไข และวางระเบียบปฏิบัติใหม่ให้เหมาะสม ถูกต้อง เพียงพอ ต่อไป

5.3 มาตรการรักษาความปลอดภัยที่สำคัญของเรื่องต่าง ๆ มีดังนี้

5.3.1 เขตรั้วและการจำกัดช่องเข้าออก กำหนดมาตรการรักษาความปลอดภัยด้วยวิธีการใช้เครื่องกีดขวาง การควบคุมจราจร การให้แสงสว่าง กล้องวงจรปิด การควบคุมการเข้าออกของบุคคลภายนอก การควบคุมการเข้า-ออกของเจ้าหน้าที่ภายใน รวมถึงนักศึกษา

5.3.2 เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย เป็นสิ่งที่จำเป็นต้องมี ถึงจะมีเครื่องกีดขวาง มีระบบกล้องวงจรปิด ระบบสัญญาณเตือน หากไม่มีการเฝ้ารักษาแล้ว ก็อาจมีการเล็ดลอดเข้ามาได้ นอกจากนั้นยังทำหน้าที่ตรวจสอบบุคคล ยานพาหนะ และสิ่งของที่นำเข้ามาหรือออกไปจากอาคารสถานที่ นอกจากนั้นยังมีหน้าที่เกี่ยวกับการป้องกันอัคคีภัย อุบัติเหตุและภยันตรายอื่น ๆ สำหรับจำนวนเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยจะมากหรือน้อยให้พิจารณาปัจจัยต่อไปนี้

- จุดอ่อนของสถานที่ อาคาร หรือพื้นที่
- จำนวนช่องทางเข้า-ออก
- จำนวนบุคคลภายนอก ผ่านเข้า-ออก
- จำนวนยานพาหนะที่ผ่านเข้า-ออก
- จำนวนอาจารย์ เจ้าหน้าที่และนักศึกษาในแต่ละอาคาร สถานที่
- ลักษณะของงานและทรัพย์สินที่พึงได้รับการพิทักษ์รักษา

Occupational.indd 161 2/21/12 1:59:49 AM

- เวลาพักผ่อนของเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย

5.3.3 การควบคุมยานพาหนะ มีเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย ตรวจสอบยานพาหนะประจำอยู่ที่ช่องทางเข้า-ออกสถานที่ตั้ง ทำหน้าที่ตรวจสอบบุคลากรและสิ่งของต่าง ๆ บนยานพาหนะ และควบคุมยานพาหนะให้ใช้เส้นทางหรือที่จอดรถที่อนุญาตเท่านั้น นอกจากนั้นในบางพื้นที่อาจจำเป็นต้องทำบันทึกหลักฐานตามหัวข้อต่อไปนี้ ชื่อคนขับและผู้โดยสาร วันเวลาที่เข้า-ออก เลขทะเบียนรถ วัตถุประสงค์และสถานที่จะเข้าไป ลักษณะและจำนวนสิ่งของที่บรรทุกเข้า-ออก การแลกบัตรเข้า-ออกก็เป็นสิ่งที่ดีสำหรับในบางพื้นที่

5.3.4 การป้องกันอัคคีภัย เนื่องจากในบางอาคารหรือสถานที่ไม่มีคนอยู่ในเวลากลางคืนหรือในวันหยุด จึงจำเป็นต้องอาศัยเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยในการช่วยดูแล ทั้งการดับเพลิงขั้นต้น และการแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ดังนั้นจึงควรอบรมการดับเพลิงขั้นต้นให้กับเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยทุกคน พร้อมมีเบอร์โทรศัพท์สำหรับแจ้งเหตุฉุกเฉินไปยังสถานีดับเพลิงหรือสถานีตำรวจที่อยู่ใกล้

5.3.5 การใช้กล้องวงจรปิด (CCTV) ดังภาพที่ 5.11 ในพื้นที่มีความสำคัญ เช่น ทางเข้า-ออกสถานที่หรืออาคาร และจุดสำคัญ ควรติดตั้งกล้องวงจรปิดเพื่อช่วยในการสอดส่องบุคคลหรือยานพาหนะที่เข้า-ออก ควรพิจารณาจุดที่ติดตั้งกล้อง ความจุที่จะเก็บข้อมูลได้กี่วัน บางกรณีอาจต้องมีจอภาพสำหรับใช้ในการสังเกตการณ์ของเจ้าหน้าที่ตลอดเวลา กล้องที่เลือกควรสามารถใช้ได้ทั้งเวลากลางวันและกลางคืน มีความละเอียดที่เพียงพอที่จะเห็นใบหน้าหรือทะเบียนรถ ตำแหน่งที่ติดตั้งต้องระมัดระวังการถูกทำลายความจงใจหรือไม่ตั้งใจ มีเจ้าหน้าที่ตรวจการทำงานของกล้องทุกสัปดาห์เพื่อให้กล้องวงจรปิดสามารถใช้งานได้จริงตลอดเวลา

การติดตั้งกล้องนอกอาคารต้องเลือกชนิดที่ทนทั้งแดดและฝน บางครั้งจำเป็นต้องติดตั้งกล้องชนิดปรับหมุนได้ หรือมีเลนส์ปรับขนาดภาพได้ (zoom) ทั้งนี้ก่อนตัดสินใจว่าจะเลือกกล้องวงจรปิดชนิดใด แบบใด ควรคำนึงถึงประโยชน์จากการใช้งาน

Occupational.indd 162 2/21/12 1:59:49 AM

ภาพที่ 5.11 แสดงห้องควบคุมที่ติดตั้งจอภาพดูการทำงานร่วมกับ CCTV

Occupational.indd 163 2/21/12 1:59:50 AM

เอกสารอ้างอิง

1. กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2549
2. กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2553
3. กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน คู่มือการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย ในการทำงานระดับบริหาร พิมพ์ครั้งที่ 6 กรุงเทพมหานคร: บริษัทเรียงสาม กราฟฟิค ดีไซน์ 2551
4. เนสินี ไชยเอีย บทนำงานอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงานของ บุคลากรในสถานพยาบาล ใน คู่มือการอบรมเชิงปฏิบัติการ การบริหาร จัดการงานอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในโรงพยาบาล เพื่อการรับรอง คุณภาพ รุ่นที่ 5 สำนักงานอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะแพทย-ศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น: โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา 2551.
5. ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง กำหนดสิ่งที่ทำให้เกิดอัคคีภัยได้ง่าย
6. พระราชบัญญัติอาชีวอนามัยและความปลอดภัย พ.ศ. 2554
7. ภาวนา ภูสุวรรณ และคณะ (2549) การสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่อง Radiation Safety Management in Nuclear Medicine: สมาคมเวช ศาสตร์นิวเคลียร์แห่งประเทศไทย
8. รัชนีกร ชมสวน. อาชีวอนามัยและความปลอดภัยในโรงพยาบาล กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. นนทบุรี: บริษัท โอ-วิทย์ (ประเทศไทย) จำกัด 2542
9. รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2550
10. สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ (2546) การป้องกันอันตรายจากรังสี ระดับ 2. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ.
11. อดุลย์ บัณฑุกุล คู่มืออาชีวเวชศาสตร์ 2000 กรุงเทพมหานคร: สมาคม ส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) 2544
12. Hasselhorn HM, Toominggas A, Lagerstrom M. Occupational health for healthcare workers: a practical guide. Amsterdam: Elsevier, 1999.

Occupational.indd 164 2/21/12 1:59:50 AM

13. International Atomic Energy Agency (IAEA). (2005) Applying Radiation Safety Standards in Nuclear Medicine: Safety Reports Series No. 40. Vienna: IAEA
14. The California State Department of Education 1
15. http://chemisty171.blogspot.com/2010/02/blog-post_19.html (Access date: September 20, 2011)
16. http://www.osha.gov (Access date: September 20, 2011)
17. http://www.cdc.gov/niosh (Access date: September 20, 2011)
18. http://www.chemtrack.org/hazmap-intro.asp (Access date: September 20, 2011)
19. http://www.safetylifethailand.com/download/%E0%B8%9E%E0%B8%B7%E0%B9%89%E0%B8%99%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%B1%E0%B8%9A%E0%B8%AD%E0%B8%B2%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A8pmd.pdf (Access date: September 20, 2011)
20. http://www.oshthai.org/files/B24%202%2054%204.ppt (Access date: September 20, 2011)
21. http://www.csun.edu/science/ref/laboratory/safety/storage.pdf (Access date: September 20, 2011)
22. http://www.directindustry.com/prod/testo/integrating-sound-level-meters-5240-238648.html (Access date: September 20, 2011)

Occupational.indd 165 2/21/12 1:59:50 AM

Occupational.indd 166 2/21/12 1:59:50 AM