



คู่มือการทำงานในห้องปฏิบัติการ  
(Manual of Laboratory Safety)

โดย

งานอนุรักษ์ และวิจัย กลุ่มงานสัตวแพทย์ อนุรักษ์ และวิจัย

ฝ่ายบริหารจัดการสัตว์ สำนักงานเชียงใหม่ไนท์ซาฟารี

## คำนำ

ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการมีความสำคัญสำหรับผู้ปฏิบัติงานอย่างมาก เพื่อเป็นการป้องกันอุบัติเหตุที่ อาจเกิดขึ้นได้กับผู้ปฏิบัติงานผู้ร่วมงานหรือผู้ที่เกี่ยวข้องตลอดจนป้องกันความเสียหายจากอุบัติเหตุที่อาจก่อให้เกิดความสูญเสียและเสียหายต่อเครื่องมือทางห้องปฏิบัติการและสิ่งแวดล้อม

คู่มือฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวปฏิบัติสำหรับการทำงานในห้องปฏิบัติการและงานวิจัย โดยมีเป้าหมายเพื่อให้มีการจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานสากล และความปลอดภัยสำหรับผู้ปฏิบัติงาน

จัดทำโดย

นันทนา โปธาคำ

## วัตถุประสงค์ในการจัดทำคู่มือการทำงานในห้องปฏิบัติการ

1. เพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ รวมทั้งผู้เยี่ยมชม
2. เพื่อเตรียมอุปกรณ์ด้านความปลอดภัยให้พอเพียงต่อผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ
3. เพื่อลดโอกาสในการสัมผัสต่อสารเคมีให้อยู่ในระดับต่ำที่สุด
4. เพื่อลดความเสี่ยงจากการเกิดอุบัติเหตุสารเคมีขึ้นในห้องปฏิบัติการ
5. เพื่อป้องกันสิ่งแวดล้อมจากมลพิษสารเคมี และของเสียที่เกิดจากสารเคมีอันตราย
6. เพื่อให้มีการตรวจสอบความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการอย่างสม่ำเสมอ

## การแต่งกายของเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ

ควรใส่เครื่องแต่งกายให้รัดกุม และเหมาะสม ไม่ควรใส่เสื้อผ้าหลวม ผ้าคลุมผม ควรใส่เสื้อกาว แขนยาวตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน เพื่อป้องกันการกระเซ็นและปนเปื้อนของสารเคมี ไม่ควรใส่กางเกงขาสั้น หรือกระโปรงสั้น รวมทั้งไม่ควรใส่รองเท้าแตะในการปฏิบัติงาน ไม่ควรสวมเครื่องประดับในระหว่างปฏิบัติงาน เพราะอาจได้รับการปนเปื้อนของสารเคมี

เมื่อต้องปฏิบัติงานกับสารเคมีอันตรายควรสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันที่เหมาะสม (Personal protective equipment) เช่น เมื่อต้องปฏิบัติงานกับสารเคมีที่มีฤทธิ์กัดกร่อน ควรใส่ถุงมือที่เหมาะสม และสามารถป้องกันการซึมผ่านของสารเคมีนั้นได้ ใส่แว่นตาเพื่อป้องกันการกระเซ็นของสารเคมีเข้าตา

อย่างไรก็ตามควรถอดคู่มือที่ใส่ระหว่างปฏิบัติงาน เมื่อต้องรับโทรศัพท์เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของสารเคมี ไปยังอุปกรณ์ต่างๆ รวมทั้งควรถอดเสื้อกาว เมื่อออกจากห้องปฏิบัติการเพื่อป้องกันการแพร่กระจายของสารเคมีจากห้องปฏิบัติการ

## อุปกรณ์ป้องกันร่างกายส่วนบุคคล

### 1. เสื้อกาวน์ (Laboratory Coat)

- เนื้อผ้าทำจากใยฝ้าย / ใยสังเคราะห์ที่ไม่ติดไฟง่าย
- ใช้สวมทับชุดปกติระหว่างปฏิบัติงาน
- ใช้ป้องกันการกระเด็นเปื้อนของสารเคมี
- ติดกระดุมเสื้อกาวน์ให้ครบเรียบร้อย
- ไม่ใส่เสื้อกาวน์ที่หลวมหรือรัดแน่นเกินไป
- ไม่ใส่เสื้อกาวน์ที่มีรอยฉีกขาด
- ควรซักทำความสะอาดเสื้อกาวน์สม่ำเสมอ
- ถอดเสื้อกาวน์ออกทุกครั้งเมื่อออกจากห้องปฏิบัติการ



### 2. ฝ้ายกันเปื้อนสารเคมี (Protective Coat)

- เนื้อผ้าทำจากหนัง/PVC ที่ทนต่อสารเคมี
- ใช้สวมทับเสื้อกาวน์อีกที
- ใช้ป้องกันการกระเด็นเปื้อนของสารเคมี
- ใช้ในการทำความสะอาดสารเคมีที่หก



### 3. ถุงมือ (Gloves)

- เลือกวัสดุของถุงมือ (vinyl, latex, nitrile) ให้เหมาะกับงาน
- ถุงมือกันกรด-ด่าง สารพิษ
- ถุงมือจับของร้อน/เย็น
- ถุงมือจับของมีคม
- ถุงมือสำหรับงานซักล้าง
- ตรวจสอบสภาพก่อนใช้ทุกครั้ง
- ก่อนถอดถุงมือออกควรล้างมือก่อน
- ถอดถุงมือก่อนออกจากห้องปฏิบัติการเสมอ
- ขณะใส่ถุงมือไม่ควรจับ ลูกบิดประตู โทรศัพท์ ปากกา เป็นต้น



### 4. อุปกรณ์ป้องกันตา

- แว่นตานิรภัย (Safety glasses) มีเลนส์ที่ทนการกระแทก
- แว่นตากันไอระเหย (Goggle)



5. หน้ากากคลุมหน้า (Face Shield)

- ใช้ป้องกันดวงตา และใบหน้า



6. หน้ากากป้องกันฝุ่น และไอระเหย (Respiratory mask)

- ใช้ป้องกันฝุ่น และไอระเหยที่อันตรายต่อทางเดินหายใจ
- หน้ากากควรกระชับพอดีกับใบหน้า
- ต้องเลือกชนิดตัวกรองให้เหมาะสม
- เปลี่ยนตัวกรองตามอายุการใช้งาน
- ควรทำความสะอาดอย่างเหมาะสม ตามกำหนดเวลา



## ข้อปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทั่วไป

- 1) สวมแว่นตานิรภัย (safety glasses) และเสื้อคลุมปฏิบัติการขณะทำงานภายในห้องปฏิบัติการ
- 2) สวมรองเท้าที่เหมาะสมขณะทำปฏิบัติการโดยสามารถปกป้องเท้าได้ทั้งหมด ห้ามสวมรองเท้าแตะและรองเท้าส้นสูงเกิน 2 นิ้ว
- 3) รวบรวมให้เรียบร้อย ห้ามใส่หมวกหรือผ้าพันคอ
- 4) ห้ามสูบบุหรี่ภายในอาคาร
- 5) ไม่อนุญาตให้เก็บอาหาร รับประทานอาหาร ดื่มน้ำ รวมทั้งกิจกรรมอื่นๆ ที่เสี่ยงต่อการรับสารเคมีเข้าสู่ร่างกายในห้อง ปฏิบัติการ
- 6) ในขณะที่ทำงานภายในห้องปฏิบัติการ อย่าปิดล้อมประตูทางเข้า-ออกทั้งหมด
- 7) ตรวจสอบการปิดน้ำ ไฟ และวาล์วแก๊สทุกครั้งหลังการใช้งาน และตรวจสอบอีกครั้งก่อนออกจากห้องปฏิบัติการเพื่อให้แน่ใจว่าน้ำ ไฟ และวาล์วแก๊สถูกปิดสนิท
- 8) การตั้งการทดลองทิ้งไว้โดยไม่มีการเฝ้าระวังต้องมีคำแนะนำระบุไว้ว่าทำอะไร ติดชื่อและหมายเลขโทรศัพท์ของผู้ทดลอง และบอกอย่างชัดเจนว่าให้ทำอะไรเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน ถ้าเป็นการทดลองที่ตั้งข้ามคืนและมีความเสี่ยงสูงต้องได้รับ อนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบก่อน
- 9) ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการจะต้องทราบข้อมูลเรื่องความปลอดภัย การป้องกันอันตรายจากสารเคมีอันตรายที่อาจเกิด จากการปฏิบัติงาน การปฐมพยาบาลเบื้องต้น ข้อมูลการจัดการสารอันตรายเมื่อเกิดอุบัติเหตุจากเพลิงไหม้ และจากการหก รั่วไหล รวมถึงการจัดการของเสียที่เกิดขึ้น
- 10) ก่อนทำงานกับสารอันตรายหรือสารมีพิษ ควรมีการศึกษาข้อมูลจาก MSDS หรือแหล่งอ้างอิงอื่น และเตรียมแผนการ ป้องกันไว้ล่วงหน้า และหากมีข้อสงสัยใดๆ ให้ถามอาจารย์ผู้ดูแลหรือกรรมการความปลอดภัย
- 11) ห้ามทำการทดลองใดๆ ที่ยังไม่ได้ประเมินความเสี่ยงอย่างถี่ถ้วน
- 12) ให้มีการรายงานอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นทุกครั้งเป็นลายลักษณ์อักษรแก่ผู้ดูแลห้องปฏิบัติการและประธานคณะกรรมการความปลอดภัย เพื่อเป็นข้อมูลในการป้องกันการอุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้นอีก
- 13) การทิ้งสารเคมีต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดในคู่มือความปลอดภัย
- 13) ตรวจสอบสภาพของอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดอย่างสม่ำเสมอ อุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดที่ไม่ได้ใช้งานต้องปิดสวิตซ์และดึงปลั๊กไฟออก การใช้ตลับต่อสายไฟ ให้ใช้ชนิดรางที่มีฟิวส์สำหรับตัดไฟเมื่อเกิน 10 Amp และห้ามใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าเกินกำลังของปลั๊กไฟ หรือตลับต่อสายไฟฟ้า
- 14) รักษาห้องปฏิบัติการให้อยู่ในสภาพที่ปลอดภัยต่อการทำงานอยู่ตลอดเวลา คณะกรรมการความปลอดภัย จะดำเนินการ ตรวจสอบเป็นระยะ โดยอาจไม่จำเป็นต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า
- 15) ถอดถุงมือ เสื้อคลุมปฏิบัติการ และล้างมือให้สะอาดก่อนออกจากห้องปฏิบัติการ

## ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำปฏิบัติการ และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ต่างๆ เช่น อุปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องแก้ว สารเคมีแก๊สชนิดต่างๆ รวมทั้งแก๊สเชื้อเพลิง อาหาร เลี้ยงเชื้อ เชื้อจุลินทรีย์ และสัตว์ทดลองสิ่งเหล่านี้ อาจทำให้เกิดอันตรายต่อบุคลากร หรือเกิดอุบัติเหตุ ที่ทำให้ทรัพย์สินของห้องปฏิบัติการเสียหายได้ ถ้าผู้ปฏิบัติการขาดความระมัดระวังหรือขาดความรู้ เกี่ยวกับอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้จากการทำปฏิบัติการ จึงควรมีการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ และมีขั้นตอนการดำเนินงานที่มีแบบแผน เพื่อให้การทำปฏิบัติการมี ประสิทธิภาพและมีความปลอดภัยสูง แนวปฏิบัติบางประการที่เกี่ยวกับความปลอดภัยด้านต่างๆเป็น ดังนี้

### 1. ความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า

การเกิดอันตรายจากกระแสไฟฟ้า อาจมีสาเหตุมาจากการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าไม่ถูกต้อง การดูแลตรวจสอบไม่ทั่วถึงและเกิดจากการใช้ อุปกรณ์ไฟฟ้าในการทำปฏิบัติการ ข้อควรระวังด้านความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าเป็นดังนี้

#### 1) การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ

- ควรติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าไว้ในบริเวณที่อยู่ห่างจากน้ำหรือสารไวไฟ
- ใช้ฟิวส์ที่มีขนาดเหมาะสมกับการใช้กระแสไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ ไม่ควรใช้ฟิวส์ที่มีขนาดสูงกว่ากระแสไฟฟ้าที่อุปกรณ์ไฟฟ้าต้องการมากเกินไป
- อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หรืออุปกรณ์ไฟฟ้าบางชนิดที่ออกแบบให้มีเต้าเสียบ 3 ขา จะต้องใช้เต้าเสียบนี้ต่อกับเต้ารับที่มี 3 ช่องเท่านั้น เพื่อช่วยป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้า ลัดวงจร และความเสียหายกับอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดนั้น

#### 2) การดูแลตรวจสอบ

- ตรวจสอบการรั่วของกระแสไฟฟ้าอย่างสม่ำเสมอโดยทดสอบประสิทธิภาพ ของอุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้าจากการมีกระแสไฟฟ้าลัดวงจร
- ตรวจสอบสายไฟและเต้าเสียบให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย ถ้าพบว่าฉนวนหุ้ม สายไฟฉีกขาดหรือเต้าเสียบชำรุดแตกหักจะต้องเปลี่ยนทันที

#### 3) การปฏิบัติขณะใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า

- ควรใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยความระมัดระวัง เช็ดมือและเท้าให้แห้งทุกครั้งที่จะจับ ต้องอุปกรณ์ไฟฟ้า
- ถ้าต้องใช้สายไฟต่อจากเต้ารับเดียวกันหลายสายหรือจำเป็นต้องใช้ต่อพ่วง กันควรเลือกเต้ารับชนิดที่มีสวิตช์ เปิด-ปิด และไม่ต่อพ่วงเกิน 2 สาย
- ถอดเต้าเสียบอุปกรณ์ไฟฟ้าออกจากเต้ารับทุกครั้งที่จะเลิกใช้งาน

- อุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดควรมีสัญญาณไฟที่แสดงว่าเครื่องกำลังทำงานอยู่ และถ้าเกิดความผิดปกติในระหว่างการใช้งานต้องหยุดการทำงานของอุปกรณ์นั้นทันที
- เต้าไฟฟ้าต้องมีขดลวดของเต้าไฟฟ้าอยู่ในเบ้าและไม่ชำรุดเสียหาย
- ต้องเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้า สายไฟ สวิตช์ และเครื่องควบคุมอุณหภูมิที่ชำรุดทันที

## 2. ความปลอดภัยในการใช้แก๊สและสารไวไฟ

การใช้แก๊สและสารไวไฟจะต้อง มีวิธีการรักษาความปลอดภัยเป็นพิเศษมีการซักซ้อมความเข้าใจกับผู้ใช้ อย่างชัดเจน และต้องปฏิบัติ ตามวิธีการใช้ โดยเคร่งครัด การป้องกันอันตรายจากการใช้แก๊สและสารไวไฟมีข้อปฏิบัติดังนี้

- 1) ไม่นำถังแก๊สที่บวมเป็นสนิมหรือรั่วซึม มาใช้ในห้องปฏิบัติการ
- 2) สถานที่วางถังแก๊สต้องมั่นคงเป็นบริเวณที่อากาศถ่ายเทได้ดี และจะต้อง ตรวจสอบการรั่วของแก๊สเสมอ
- 3) ต้องจัดทำสัญลักษณ์เตือนอันตรายของสารไวไฟ และข้อปฏิบัติติดไว้ในสถานที่ วางถังแก๊ส
- 4) ให้ความรู้ในการใช้แก๊ส เช่น ก่อนเปิดวาล์วควรตรวจสอบสภาพของสายแก๊ส และหัวแก๊สเมื่อเลิกใช้แล้ว ต้องปิดวาล์วก่อนปิดเครื่องควบคุมความดันของแก๊สที่ใช้ทุกครั้ง
- 5) ต้องแน่ใจว่าแก๊สที่นำมาใช้ เป็นประเภทเดียวกับที่ระบุไว้ที่ถังแก๊สนั้นและต้องใช้ อุปกรณ์ควบคุมความดันแก๊สตามมาตรฐานของแก๊สชนิดนั้นด้วย
- 6) ต้องทำการปฏิบัติการที่ต้องใช้เปลวไฟด้วยความระมัดระวัง และต้องหลีกเลี่ยงที่จะอยู่ใกล้กับสิ่งที ก่อให้เกิดความร้อนหรือเชื้อเพลิงซึ่งอาจทำให้ไฟลุกไหม้ขึ้น
- 7) กรณีเกิดไฟไหม้ ต้องรีบปิดตะเกียงแอลกอฮอล์ หรือท่อแก๊สทุกท่อทันที ปิดถัง แก๊ส แล้วนำสารไวไฟทุก ชนิดออกจากบริเวณนั้นให้เร็วที่สุด
- 8) ต้องมีเครื่องดับเพลิงอยู่ในบริเวณที่ใช้ได้ง่าย และมีทางออกฉุกเฉินที่เปิดได้ ตลอดเวลา
- 9) เมื่อมีสารติดไฟต้องแก้ไขสถานการณ์อย่างเหมาะสม ถ้าลุกลามเล็กน้อยให้ใช้ผ้า เปียกคลุมสิ่งนั้นไว้ ถ้า เสื้อผ้าลุกลติดไฟให้อนลงกลิ้งตัวกับพื้นหรือใช้ผ้าหนาห่มคลุมทับ และรีบนำ ผู้บาดเจ็บส่งโรงพยาบาลทันที



### 3. ความปลอดภัยจากรังสีและไอสารพิษ

อันตรายจากสารเคมีเป็นสมบัติ เฉพาะตัวของสารแต่ละชนิดสารบางชนิดมีพิษร้ายแรง ไอของสารอาจทำให้ระคายเคืองต่อดวงตาและ ระบบหายใจ บางชนิดเป็นสารกัมมันตรังสีที่ทำลายเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิต อาจทำให้เนื้อเยื่อตายหรือ เปลี่ยนแปลงไปจนเกิดเป็นโรคมะเร็งได้ ผู้ที่ทำการปฏิบัติการจึงต้องมีความรู้เกี่ยวกับรังสีและไอสารพิษเป็นอย่างดี รู้จักวิธีใช้ อย่างปลอดภัย และมีวิธีป้องกันอันตรายจากสารเหล่านั้น ด้วยการป้องกันอันตราย จากรังสีและไอสารพิษ มีข้อควรปฏิบัติดังนี้

1) การทดลองที่มีควันพิษเกิดขึ้น จะต้องใช้ผ้ากรองควันพิษปิดจมูกและปาก ทำในตู้ควันที่อยู่ในบริเวณที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก

2) การทดลองที่ใช้หลอดเลเซอร์เป็นแหล่งกำเนิดแสง ต้องไม่มองที่ลำแสงโดยตรง และควรมีข้อความเตือนอันตรายติดไว้ที่หลอดเลเซอร์ พร้อมทั้งต้องชี้แจงถึงวิธีใช้ที่ถูกต้องก่อนการใช้งาน ถ้าเป็นไปได้ควรใช้แว่นกันเลเซอร์

3) การใช้สารกัมมันตรังสีในการทำการปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ควรเก็บสารกัมมันตรังสี ไว้ในปริมาณที่จำเป็นต้องใช้เท่านั้น และจะต้องขออนุญาตจากหน่วยราชการที่ควบคุมการใช้สาร กัมมันตรังสีด้วยพร้อมทั้งปฏิบัติตามคำแนะนำอย่างเคร่งครัด ต้องเก็บสารกัมมันตรังสีไว้ในกล่องตะกั่ว ที่มีความหนาโดยรอบไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว และการหีบสารกัมมันตรังสีจะต้องใช้อุปกรณ์ที่ออกแบบ เฉพาะเท่านั้น

4) ขณะทดลองเกี่ยวกับสารกัมมันตรังสี ผู้ทดลองจะต้องอยู่ไกลจากแหล่งกำเนิด กัมมันตภาพรังสีมากที่สุดและใช้ เวลาทดลองน้อยที่สุด ผู้ที่ทำการทดลองและผู้ที่เกี่ยวข้องจะต้องมี เครื่องวัดกัมมันตภาพรังสีติดตัวไว้ ตรวจสอบปริมาณรังสีที่ได้รับตลอดเวลา เพื่อป้องกันการรับรังสีเกิน มาตรฐานความปลอดภัย

5) การบัดกรีเพื่อซ่อมแซมอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการจะมีไอตะกั่วเกิดขึ้น จึง ต้องทำในบริเวณที่ระบายอากาศได้ดี ผู้บัดกรีจะต้องอยู่เหนือลมเพื่อป้องกันการสูดควันตะกั่ว และควร ล้างมือให้สะอาดทุกครั้งหลังจากบัดกรีแล้ว

#### 4. ความปลอดภัยจากเชื้อโรค

การทำปฏิบัติการทางชีววิทยาที่ต้องใช้ พีช สัตว์ และจุลินทรีย์ ในการทดลองสัตว์บางชนิดอาจนำเชื้อโรคคือแพร่ปรสิตบางชนิดสู่คนได้ ดังนั้นจึง ต้องไม่นำสัตว์ที่จะเป็นพาหะนำเชื้อโรคเข้ามาในห้องปฏิบัติการ จุลินทรีย์บางชนิดอาจเป็นอันตราย หรือทำให้เกิดโรคได้ การทดลองที่ต้องใช้สิ่งต่างๆดังกล่าวจึงต้องทำด้วยความระมัดระวัง การป้องกัน อันตรายจากเชื้อโรคมีข้อควรปฏิบัติดังนี้

1) ตู้เย็นที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ มีความจำเป็นสำหรับการทำปฏิบัติการทางชีววิทยา เป็นอย่างยิ่งเพื่อใช้เก็บสิ่งที้นำมาทดลองเพื่อการถนอมรักษาให้ คงคุณภาพโดยใช้ อุณหภูมิต่ำ ต้องไม่เก็บอาหารหรือเครื่องดื่มที่ใช้รับประทานไว้กับสารเหล่านี้

2) ใช้วัสดุอุปกรณ์บางประเภทเพียงครั้งเดียว เพื่อป้องกันการติดเชื้อจึงต้องทำลาย อุปกรณ์เหล่านั้น ทุกครั้งที่ใช้แล้ว

3) เครื่องแก้วที่ใช้ทดลองเกี่ยวกับเชื้อโรค ต้องฆ่าเชื้อด้วยวิธีการที่เหมาะสมก่อน นำไปล้างทำความสะอาดจนไม่มีคราบติดค้างอยู่

4) อุปกรณ์ทำความสะอาดในห้องปฏิบัติการ ต้องไม่เป็นแหล่งสะสมหรือ แพร่กระจายเชื้อโรค

5) เมื่อทำปฏิบัติการเสร็จแล้ว ต้องทำความสะอาดโต๊ะทำปฏิบัติการและอุปกรณ์ ทุกอย่างด้วยสารฆ่าเชื้อโรคที่เหมาะสม

6) ก่อนออกจากห้องปฏิบัติการ ต้องล้างมือด้วยสบู่หรือน้ำยาฆ่าเชื้อโรคทุกครั้ง

7) ควรฉีดวัคซีนป้องกันโรคให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน ที่อาจมีการเสี่ยงต่ออันตรายที่เกิด จากเชื้อโรคบางชนิด (กรณีที่ได้รับคำแนะนำหรือปรึกษาแพทย์)

## 5. ความปลอดภัยจากไฟไหม้

การเกิดไฟไหม้ในห้องปฏิบัติการมีสาเหตุได้ หลายประการ เมื่อเกิดไฟไหม้ขึ้นในห้องปฏิบัติการ ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของนักศึกษาเป็นสิ่ง แรก อาจารย์ต้องให้นักศึกษาออกจากห้องปฏิบัติการทันที ดึงสัญญาณแจ้งเหตุไฟไหม้ พร้อมกับเรียก ให้คนช่วยเหลือโดยกำหนดหน้าที่ให้คนหนึ่งทำหน้าที่ตัดวงจรไฟฟ้า ปิดท่อแก๊ส ปิดประตูหน้าต่าง เพื่อให้อากาศถ่ายเทได้น้อยที่สุดและป้องกันการลุกลามไปยังห้องข้างเคียง และให้อีกคนหนึ่งรีบใช้ เครื่องดับเพลิงดับไฟที่ลุกไหม้ทันที โดยต้องคำนึงด้วยว่าการใช้เครื่องดับเพลิงชนิดไม่เหมาะสมหรือผิด ประเภท จะทำให้การดับไฟไม่ได้ผลและอาจเกิดอันตรายกับผู้ช่วย ต้องมีสารเคมีที่ใช้ดับไฟอยู่ ประจำห้องปฏิบัติการและมีสภาพการใช้งานได้ดี ผู้ใช้ห้องปฏิบัติการทุกคนต้องมีความรู้เกี่ยวกับวิธีใช้ กลไกการท างานของการดับไฟ เพื่อให้สามารถใช้ได้อย่างถูกต้อง และเกิดประสิทธิภาพสารที่นำมาใช้ ดับไฟมี ดังนี้

### 1) น้ำ

น้ำเป็นสารที่ใช้ดับไฟได้อย่างแพร่หลาย ช่วยทำให้เชื้อเพลิงที่กำลังลุกไหม้ ลด อุณหภูมิลงได้ และไม่มี การลุกไหม้เพิ่มขึ้นใหม่ น้ำใช้ดับไฟที่เกิดจากเชื้อเพลิงประเภทของแข็งได้ดี ไม่ ควรใช้น้ำดับไฟที่เกิดจากสาร ประเภทของเหลวที่ไวไฟ เนื่องจากจะทำให้ของเหลวกระจายออกเป็น บริเวณกว้าง และของเหลวส่วนที่อยู่บน ผิวน้ำยังคงลุกไหม้ และทำให้ไฟลุกลามต่อไปได้

### 2) โฟมของคาร์บอนไดออกไซด์

โฟมของคาร์บอนไดออกไซด์ มีลักษณะเป็นฟองที่มีสมบัติกั้นอากาศไม่ให้เข้าไปถึง บริเวณที่เกิดไฟไหม้ และป้องกันไม่ให้เชื้อเพลิงที่ระเหยเพิ่มเติมออกมาอีก จึงทำให้เปลวไฟลดลงและ ดับไปในที่สุด โฟมของ คาร์บอนไดออกไซด์ได้จากปฏิกิริยาเคมีของสารแล้วได้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นผลิตภัณฑ์ และถูกอัดด้วยความดันสูงบรรจุอยู่ในถัง เมื่อปล่อยสารออกมาด้วยความดันที่พอเหมาะ ก็จะมีลักษณะเป็นฟอง

## ข้อปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมีหกรั่วไหล

### 1 ข้อปฏิบัติทั่วไปเมื่อเกิดอุบัติเหตุสารเคมีหกรั่วไหล

- 1) ให้กันผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องออกจากบริเวณที่มีสารเคมีรั่วไหล
- 2) แจ้งผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการให้ทราบทันที
- 3) บ่งชี้ชนิดของสารที่หกรั่วไหลและหาข้อมูลเพิ่มเติม โดยศึกษาข้อควรปฏิบัติและอันตรายจาก MSDS
- 4) ศึกษาถึงอันตรายที่อาจพึงมีจากกระบวนการหกรั่วไหลหรือการทำความสะอาด และวางแผนรับมือในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน
- 5) ทำความสะอาดบริเวณที่สารเคมีหกโดยด่วน ถ้าสารเป็นอันตรายมากหรือเกินกำลังความสามารถให้รับมืออพยพผู้คน จากบริเวณนั้นโดยเร็วที่สุดและแจ้งอาจารย์หรือผู้รับผิดชอบทันที
- 6) ผู้ทำความสะอาดต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันที่เหมาะสม ขึ้นอยู่กับระดับความเป็นอันตรายของสาร อย่างน้อยที่สุดควร จะมีถุงมืออย่างหนาๆ และเครื่องป้องกันระบบทางเดินหายใจ สำหรับสารที่ให้ไอพิษจะต้องสวมหน้ากากปิดตา-จมูก และปาก
- 7) ถ้ามีการใช้น้ำล้าง ควรระวังการรั่วไหลลงสู่ท่อน้ำทิ้ง แต่อย่างไรก็ตามขึ้นกับชนิดของสารเคมีที่หกด้วย หากเป็นกรด หรือเบสที่ผ่านการสะเทินหรือทำให้เจือจางแล้ว ก็สามารถปล่อยให้ไหลลงสู่ท่อน้ำทิ้งได้
- 8) ควรมีชุดวัสดุดูดซับสำหรับอุบัติเหตุจากสารเคมีหกรั่วไหล (spill kit) ประจำห้องปฏิบัติการ ซึ่งควรประกอบด้วยตัวดูดซับเนื้อเยื่อ สารสำหรับสะเทินกรดและเบส ถุงมืออย่างหนา ที่ตัก และถุงเปล่าสำหรับบรรจุของเสียที่เกิดขึ้นจาก การจัดการสารเคมีที่หกรั่วไหล

### 2 กรณีสารหกเป็นของเหลว

- 1) ใช้ตัวดูดซับเนื้อเยื่อที่เหมาะสม เช่น chemical-adsorbent spill pillows, vermiculite หรือทรายแมว (cat litter) ชนิดไม่ใส่สารดับกลิ่น เมื่อดูดซับแล้วต้องปฏิบัติกับตัวดูดซับเหล่านี้เสมือนว่าเป็นของเสียอันตราย โดยกวาดหรือ โยกลงภาชนะสำหรับเก็บของเสียอันตรายที่เหมาะสม อย่าใช้น้ำล้างของเหลวจนกว่าจะแน่ใจว่าผลที่จะตามมาคือ อะไร
- 2) ถ้าเป็นกรดให้สะเทินด้วยโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต ( $\text{NaHCO}_3$ ) หรือโซเดียมคาร์บอเนต ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) ถ้าเป็นเบส แก้ให้สะเทินด้วยกรดซิตริก (citric acid) ใช้กระดาษ pH ตรวจสอบให้แน่ใจว่าสารละลายมีความเป็นกลางก่อน กำจัดทิ้ง

3) หากตัวทำละลายอินทรีย์ไวไฟหกเป็นบริเวณกว้าง ให้ปิดแหล่งกำเนิดไฟหรือตัดอบบริเวณใกล้เคียง เพื่อป้องกันการ ลุกติดไฟ

### 3 กรณีสารหกเป็นของแข็ง

- 1) สารที่เป็นอันตรายมาก เช่น ว่องไวต่อการเกิดปฏิกิริยารุนแรงหรือระเบิดได้ ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำใน MSDS อย่าง เคร่งครัด

2) หากสารไม่เป็นสารอันตรายมาก เช่น เกลือของโลหะที่ไม่เป็นพิษ ให้เก็บกวาดรวบรวมตามปกติ

#### 4 ข้อปฏิบัติทั่วไปเพื่อป้องกันอุบัติเหตุจากสารเคมีหกรั่วไหล

1) ตรวจสอบภาชนะบรรจุสารเคมีเสมอ เมื่อเสื่อมสภาพให้เปลี่ยนภาชนะแล้วทำลายภาชนะทิ้งตามความเหมาะสม

2) การเคลื่อนย้ายขวดสารเคมีเป็นระยะทางไกลๆ (ในบริเวณห้องปฏิบัติการ) ให้ใช้มือข้างหนึ่งจับที่คอขวด และมีมืออีก ข้างหนึ่งรองที่ก้นขวด หรือใช้ภาชนะรองรับที่เหมาะสมบรรจุขวดสารเคมี ดังรูปที่ 1 อย่าจับขวดสารเคมีที่คอขวด หรือหิ้วที่หูเพราะขวดอาจจะหล่นลงมาได้



รูปที่ 1 แสดงการเคลื่อนย้ายสารเคมีระยะทางไกลๆ

3) ในการขนย้ายสารเคมีในระยะทางไกล (ออกนอกบริเวณห้องปฏิบัติการ หรือจากสโตร์เคมี) จะต้องมียุทภัณฑ์ป้องกัน ส่วนบุคคลและภาชนะที่เหมาะสม (เช่น ถังสแตนเลส หรือถังพลาสติกที่สามารถเปิดได้จากสโตร์) มาใส่ขวดสารเคมี เพื่อป้องกันการหกรั่วไหลระหว่างการขนย้ายทุกครั้ง ห้ามใช้ตะกร้าเนื่องจากหากเกิดการแตกของขวดสารจะเกิดการ รั่วไหลได้ หากมีโอกาสที่ขวดจะกระทบกระแทกกันต้องใช้วัสดุกันกระแทกที่เหมาะสมด้วย

4) ภาชนะที่เป็นสแตนเลสควรใช้กับสารเคมีที่ไม่กัดกร่อน เช่น ตัวทำละลายอินทรีย์ ในขณะที่ภาชนะที่เป็นพลาสติกให้ ใช้กับสารเคมีที่กัดกร่อนเช่น กรด

5) หากมีสารเคมีเป็นจำนวนมากต้องใช้รถเข็นช่วยในการขนย้ายร่วมกับตะกร้าที่แข็งแรง อย่าวางขวดสารเคมีบนรถเข็น โดยตรง และควรมีการเตรียมพร้อมสำหรับกรณีเกิดเหตุหกรั่วไหล

6) การถ่ายเทสารเคมีในปริมาณมากๆ ให้ทำในตู้ดูดควัน วางแผนล่วงหน้าและเตรียมพร้อมตลอดเวลาว่าถ้าเกิดการหก รั่วไหลขึ้นจะอย่างไร หลีกเลี่ยงการถ่ายเทสารไวไฟใกล้แหล่งกำเนิดไฟ

7) ไม่ถ่ายเทสารจากขวดบรรจุสู่ภาชนะปากแคบโดยตรง ให้เทผ่านกรวย ปีกเกอร์หรือภาชนะอื่นที่เหมาะสม

8) มี SDS ของสารเคมีต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และเตรียมอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลพร้อมทั้งอุปกรณ์ทำความสะอาดอยู่ใน ห้องปฏิบัติการเสมอเพื่อจะสามารถหยิบใช้ได้ทันทีเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน

## ข้อปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุต่อตัวบุคคล

### 1 ข้อปฏิบัติทั่วไปเพื่อหลีกเลี่ยงอุบัติเหตุต่อตัวบุคคล

1) ผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการพึงจัดหาอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลและอุปกรณ์ปฐมพยาบาลให้เพียงพอและเหมาะสมกับ จำนวนผู้ที่เกี่ยวข้องและระดับความเป็นอันตรายของงานที่ทำ

2) สวมอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสมกับระดับอันตรายของงานที่จะทำเสมอ ได้แก่ แว่นตานิรภัย หรือ goggles เสื้อคลุมปฏิบัติการ รองเท้าที่ปิดมิดชิด หากมียาวควรรวบผมให้เรียบร้อย และถุงมือที่เหมาะสมกับความเป็น อันตรายของสาร (ตรวจสอบ MSDS) โดยทั่วไปหากเป็นการทำงานในห้องปฏิบัติการ เคมีควรใช้ถุงมือชนิดไนไตรล์ (nitrile gloves) ที่ทนต่อการซึมผ่านของตัวทำละลายได้ดีกว่าถุงมือยาง (rubber/latex gloves) ที่ใช้ทางการแพทย์

3) การปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับแก๊สหรือสารระเหยที่เป็นพิษหรือมีกลิ่นเหม็นต้องทำในตู้ดูดควัน และสวม หน้ากาก ป้องกันแก๊สหรือสารระเหย

4) ไม่สวมเสื้อคลุมปฏิบัติการและถุงมือไปยังพื้นที่ซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับการทำงาน เช่น ลิฟต์โดยสาร

5) ห้ามเก็บ รับประทานอาหารหรือเครื่องดื่มในห้องปฏิบัติการ และห้ามใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการสำหรับ ใส่อาหารและเครื่องดื่ม

6) อย่าทิ้งสิ่งของเกะกะบริเวณอ่างน้ำ ถึงเวลาจำเป็นจะต้องใช้จะได้มีที่ว่าง

7) ไม่อนุญาตให้ทำงานตามลำพัง นำเด็กหรือสัตว์เลี้ยงเข้ามาในห้องปฏิบัติการ

8) ล้างมือทุกครั้งก่อนออกจากห้องปฏิบัติการ

### 2 ข้อปฏิบัติเมื่อถูกแก้วบาด

1) พยายามเช็ดเศษแก้วที่มองเห็นชัดเจนออกจากบริเวณแผล

2) ห้ามเลือดโดยใช้น้ำแข็งประคบ กดที่เส้นเลือดหรือรัดที่บริเวณเส้นเลือดที่นำไปสู่บาดแผล ระวัง! อย่ารัด นานเกินไป

3) ทำความสะอาดแผลและใส่ยา ปิดปากแผลให้มิดชิด

4) หากแผลใหญ่หรือเลือดไม่หยุดให้นำส่งหน่วยอนามัยหรือแผนกฉุกเฉินของโรงพยาบาลจุฬาฯ โดยเร็ว

### 3 ข้อปฏิบัติเมื่อถูกของร้อนหรือไฟลวก

1) แช่น้ำเย็นจัดหรือปิดแผลด้วยผ้าชุบน้ำจนหายอาการปวดแสบปวดร้อน

2) ทายาซีฟิ่งสำหรับไฟไหม้ และน้ำร้อนลวก

3) หากเกิดบาดแผลไฟลวกขนาดใหญ่ให้นำส่งสถานีนีออนามัย จุฬาฯ หรือแผนกฉุกเฉินโรงพยาบาลจุฬาฯ โดยเร็ว

### 4 ข้อปฏิบัติเมื่อสารเคมีหกรดผิวหนัง

1) ถอดเสื้อผ้าบริเวณที่เปื้อนสารเคมีออกโดยเร็ว

2) เช็ดหรือซับสารเคมีที่หกรดออกให้มากที่สุดโดยเร็ว

3) กรณีสารละลายน้ำแต่ไม่ทำปฏิกิริยากับน้ำ ล้างบริเวณที่สารหกด้วยน้ำไหลปริมาณมากๆ เป็นเวลาอย่างน้อย 10 นาที หรือจนแน่ใจว่าชำระล้างสารออกหมดแล้ว หากสารไม่ละลายน้ำให้ล้างด้วยสบู่ ใช้อ่างน้ำที่อยู่ใกล้ที่สุด

4) หากทราบว่าสารที่หกคืออะไร ให้ดำเนินการต่อไปตามข้อกำหนดเฉพาะของแต่ละสารตาม SDS หรือตามแนวทาง ข้างล่าง ในกรณีที่รุนแรงควรพบแพทย์ทันที

กรณีทราบชนิดสารที่หกกรณีผิวหนัง

1) ในกรณีกรด ล้างน้ำเปล่าปริมาณมากๆ ข้อควรระวัง: ในกรณีกรดซัลฟิวริกเข้มข้นกรด ต้องทำการเช็ดหรือซับออกด้วยผ้าให้ได้มากที่สุดก่อนการล้างด้วย น้ำเปล่าปริมาณมากๆ

2) ในกรณีเบส ล้างน้ำเปล่าปริมาณมากๆ

3) สำหรับฟีนอล ล้างน้ำเปล่าปริมาณมากๆ แล้วค่อยใช้กลีเซอรินอิมัลชันด้วยโบรมีนทา ถ้าฟีนอลหกปริมาณมาก อาจ มีอาการไตวาย (อันตรายถึงชีวิต) ให้รีบส่งโรงพยาบาลทันที

4) สำหรับกรดไฮโดรฟลูออริก ทำให้เกิดแผลที่เจ็บปวดมาก กรดเจือจางจะเห็นผลช้ากว่า ควรหลีกเลี่ยงการใช้อ่างเป็นไป ได้ ห้องปฏิบัติการที่ใช้กรดชนิดนี้ควรเตรียมติดต่อสถานพยาบาลไว้ล่วงหน้าในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน การปฐมพยาบาล เบื้องต้นให้ล้างด้วยน้ำมากๆ และนวดด้วย calcium gluconate gel 2 % และต้องพบแพทย์ในทุกกรณีที่เกิดการ หกรดร่างกายไม่ว่าจะเพียงเล็กน้อยก็ตาม

5 ข้อปฏิบัติเมื่อสารเคมีกระเด็นเข้าตา

1) ล้างตาทันทีโดยใช้อ่างล้างหน้า หรือด้วยน้ำไหลปริมาณมาก ขณะล้างตาต้องพลิกเปลือกตา และ กลอกตาไปมาเป็นเวลาอย่างน้อย 10 นาทีหรือจนแน่ใจว่าชำระล้างสารออกหมดแล้ว ในกรณีสารเคมีกระเด็นเข้าตา ห้ามสะเทินด้วยสารละลายกรดหรือเบสโดยเด็ดขาด

2) นำส่งโรงพยาบาลโดยเร็ว

6 ข้อปฏิบัติเมื่อสูดแก๊สที่เป็นพิษ

1) นำผู้ประสบอุบัติเหตุออกจากบริเวณอันตรายทันที ผู้ช่วยเหลือต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันตนเอง ได้แก่ เครื่องช่วย หายใจ เป็นต้น แก๊สพิษบางชนิดเช่น CO, HCN, NO, COCl<sub>2</sub> และ SO<sub>2</sub> ซึมเข้าผิวหนังได้จึงต้องสวมชุดป้องกันที่ เหมาะสมด้วย

2) ปลดเสื้อผ้าให้หลวม ให้ออกซิเจนถ้าทำได้

3) ถ้าหมดสติ ควรให้นอนคว่ำและตะแคงหน้าไปด้านใดด้านหนึ่ง เพื่อป้องกันโคนลิ้นกีดขวางทางเดินหายใจและสังเกต ว่าหยุดหายใจหรือไม่

4) ถ้าหยุดหายใจ ให้ผายปอด ไม่ควรใช้วิธี mouth-to-mouth โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อสูดแก๊ส HCN เนื่องจากผู้ ช่วยเหลือมีโอกาสได้รับพิษสูง

5) นำส่งโรงพยาบาลที่ใกล้ที่สุดโดยด่วน