CMU SHE
CMU Center for Safety, Occupational Health and Workplace Environment

คู่มือการจัดทำแผนปฏิบัติการป้องกันและรองรับเหตุฉุกเฉิน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เหตุสารเคมีรั่วไหล

ศูนย์บริหารจัดการความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
CMU Center for Safety, Occupational Health and Workplace Environment

แผนปฏิบัติการป้องกันและรองรับเหตุฉุกเฉิน
กรณีสารเคมีหกรั่วไหล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ศูนย์บริหารจัดการความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (Center for Safety, Occupational Health and
Environment, Chiang Mai University (CMU SHE))
สถานที่ : 239 ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200

โทรศัพท์ : 053-940106

E-mail : cmushe2019@gmail.com

คำนำ

ปัจจุบันมหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีการนำเข้าสารเคมีและวัตถุอันตรายมาใช้สำหรับงานวิจัย การเรียนการสอน และงานบริการ ทั้งในรูปแบบของแข็ง ของเหลว และแก๊ส เป็นจำนวนมาก ส่งผลให้มีโอกาสที่จะเกิดอุบัติภัยสารเคมี ดังนั้นศูนย์บริหารจัดการความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จึงจัดทำแผนปฏิบัติการป้องกันและรองรับเหตุฉุกเฉิน กรณีสารเคมีหกรั่วไหล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อเป็นกรอบการดำเนินการและแนวทางปฏิบัติในการเตรียมความพร้อมรองรับสถานการณ์ฉุกเฉิน แนวทางการบริหารจัดการ ตลอดจนการดำเนินการภายหลังสถานการณ์สงบ เพื่อป้องกันและลดผลกระทบต่อสุขภาพ สิ่งแวดล้อม และทรัพย์สินทางราชการของมหาวิทยาลัย โดยคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นหลักในการดำเนินการ ทั้งนี้ การจัดทำแผนปฏิบัติการฯ ยังให้เป็นไปตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน เกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556 ข้อ 33 กำหนดให้นายจ้างตามข้อ 32 จัดทำแผนปฏิบัติการกรณีมีเหตุฉุกเฉินของสถานประกอบกิจการตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่อธิบดีประกาศกำหนด และเก็บแผนดังกล่าวไว้ ณ สถานประกอบกิจการ พร้อมที่จะให้พนักงานตรวจความปลอดภัยตรวจสอบได้ ตลอดจนปรับปรุงแผนให้ทันสมัยและฝึกซ้อม ตามแผนอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า แผนปฏิบัติการฯ ฉบับนี้จะมีส่วนช่วยในการปฏิบัติงานด้านการจัดการเหตุฉุกเฉินอย่างปลอดภัย ป้องกันและลดผลกระทบต่อนักศึกษา บุคลากร ผู้รับบริการ และประชาชนโดยรอบ รวมถึงสิ่งแวดล้อมอย่างทันท่วงที และมีประสิทธิภาพ เพื่อยกระดับและพัฒนามาตรฐานความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมของมหาวิทยาลัยต่อไป

คณะทำงาน

มีนาคม 2567

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	**ก**
สารบัญ	**ข**
สารบัญตาราง	**ค**
สารบัญรูปภาพ	**ง**
บทที่ 1 บทนำ	
ที่มาและความสำคัญ	7
วัตถุประสงค์	8
ขอบเขต	8
คำจำกัดความ	8
ข้อมูลทั่วไป	10
เอกสารอ้างอิง	13
บทที่ 2 ความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมี	
2.1 การแบ่งกลุ่มสารเคมี (Chemical Identification)	14
2.2 รูปสัญลักษณ์ GHS (GHS Pictograms)	16
2.3 UN/ID number	17
2.4 CAS Number (Chemical Abstracts Service Registry Number (CAS NO.))	18
2.5 การเกิดอัคคีภัย และการระเบิด (Fire and Explosion)	18
เอกสารอ้างอิง	20
บบที่ 3 การบริหารจัดการเพื่อรองรับภาวะฉุกเฉินดานสารเคมี	
การบริหารจัดการเพื่อรองรับภาวะฉุกเฉิน	21
ก่อนเกิดเหตุ	23
3.1 การประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติภัยสารเคมี	23
3.2 การวางแผนและเตรียมการด้านภาวะฉุกเฉินจากสารเคมี	29
3.3 บทบาทและหน้าที่ของผู้ปฏิบัติงานตามโครงสร้างระบบการจัดการเหตุการณ์ฉุกเฉิน	32
3.4 มาตรการป้องกันและเตรียมพร้อมสำหรับการระงับเหตุฉุกเฉินกรณีสารเคมีหกรั่วไหล	38
ขณะเกิดเหตุ	39
3.5 ขั้นตอนการดำเนินการปฏิบัติการตอบโต้เหตุฉุกเฉิน กรณีสารเคมีหกรั่วไหล	39
ขั้นตอนที่ 1 การรับ - แจ้งเหตุฉุกเฉินสารเคมีหกรั่วไหล	39
ขั้นตอนที่ 2 การควบคุมพื้นที่เกิดเหตุ	41
ขั้นตอนที่ 3 การประเมินสถานการณ์และพื้นที่ที่อาจได้รับผลกระทบ	41

หน้า

(Vulnerability Analysis)
ขั้นตอนที่ 4 การวางแผน 44
ขั้นตอนที่ 5 การดำเนินการช่วยเหลือผู้ประสบภัยและการระงับเหตุ 45
ขั้นตอนที่ 6 การประกาศยกเลิกเหตุฉุกเฉิน 58
หลังเกิดเหตุ 61
3.6 ขั้นตอนการดำเนินงาน 61
3.7 การติดตามระยะยาวในกลุ่มผู้ได้รับผลกระทบต่อสุขภาพจากอุบัติภัยสารเคมี 63
3.8 การตรวจสอบการตกค้างของสารเคมีในสิ่งแวดล้อม 63
3.9 การประกาศเข้าสู่สภาวะปกติ 63
3.10 การทบทวนแผนการป้องกันและแผนการเตรียมความพร้อม 64
เอกสารอ้างอิง 65
บทที่ 4 อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล
4.1 ระดับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล 67
4.2 ขั้นตอนการพิจารณาเลือกใช้ชุดป้องกันสารเคมี กรณีเหตุการณ์สารเคมีรั่วไหล 69
4.2.1 รูปแบบต่าง ๆ ของตะเข็บชุดป้องกัน (Seam construction) 70
4.2.2 ความทนทานของชุดป้องกัน 70
4.3 การสวมและถอดชุด PPE 71
4.3.1 การสวมชุด PPE 71
4.3.2 การถอดชุด PPE 72
4.4 การจัดเก็บและการบำรุงรักษา 73
เอกสารอ้างอิง 75
ภาคผนวก
ภาคผนวกที่ 1 อันตรายจากสารเคมีในรูปแบบต่าง ๆ และระบบบริหารจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการ 77
ภาคผนวกที่ 2 รายการเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้การตอบโต้เหตุฉุกเฉิน กรณีสารเคมีหกรั่วไหล 81
ภาคผนวกที่ 3 ตัวอย่างแบบรายชื่อทีมดำเนินการตอบโต้เหตุฉุกเฉินกรณีสารเคมีหกรั่วไหล และเบอร์โทรศัพท์ฉุกเฉินติดต่อเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน ทั้งภายใน และภายนอก 85
ภาคผนวกที่ 4 ตัวอย่างแบบรับแจ้งเหตุฉุกเฉินสารเคมีหกรั่วไหลเบื้องต้น 88
เอกสารอ้างอิง 89
ดรรชนีข้อมูล 90
คณะทำงาน 103

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
ตารางที่ 1.1	คณะ/สถาบัน/หน่วยงาน ที่มีการใช้สารเคมี	11
ตารางที่ 2.1	ตัวอย่าง UN/ID number	17
ตารางที่ 3.1	เกณฑ์ประเมินระดับความรุนแรงของผลกระทบจากสารเคมีหกรั่วไหล	24
ตารางที่ 3.2	เกณฑ์การจัดระดับโอกาสที่จะเกิดสารเคมีรั่วไหล	26
ตารางที่ 3.3	เกณฑ์ระดับความเสี่ยง	27
ตารางที่ 3.4	ตัวอย่างการประเมินความเสี่ยงสารเคมี A และสารเคมี B	28
ตารางที่ 3.5	หน้าที่ของผู้ปฏิบัติงานตามระบบบัญชาการศูนย์ปฏิบัติการฯ	32
ตารางที่ 3.6	เกณฑ์การจัดระดับความรุนแรง หรือผลกระทบที่เกิดจากสิ่งคุกคามสุขภาพ	42
ตารางที่ 3.7	เขตควบคุมอันตรายจากสารเคมี	46
ตารางที่ 4.1	ระดับการป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE)	67
ตารางที่ 5.1	ตัวอย่างสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้	79
ตารางที่ 5.2	รายการเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้การตอบโต้เหตุฉุกเฉิน กรณีสารเคมีหกรั่วไหล	81
ตารางที่ 5.3	รายการชุดปฐมพยาบาลเบื้องต้นคู่มือการใช้ยาในกล่องชุดปฐมพยาบาลเบื้องต้น	82
ตารางที่ 5.4	รายชื่อทีมดำเนินการ และเบอร์โทรศัพท์ฉุกเฉินติดต่อเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินทั้งภายใน และภายนอก	85

สารบัญภาพ

รูป		หน้า
รูป 1.1	ภาพแสดงแผนที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	10
รูป 2.1	สัญลักษณ์แสดงความเป็นอันตราย (Hazard Pictogram) ตามระบบสากล GHS	16
รูป 2.2	เลขชุด Cas number	18
รูป 2.3	National Fire Protection Association (NFPA)	19
รูป 3.1	วงจรการจัดการความเสี่ยงจากสาธารณภัย (Disaster Risk Management: DRM) เพื่อความปลอดภัยอย่างยั่งยืน	21
รูป 3.2	การแสดงระยะการเตรียมความพร้อมตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด้านสารเคมี	23
รูป 3.3	การกำหนดความเสี่ยง (Determine risk)	26
รูป 3.4	ตารางการประมาณระดับความเสี่ยง	27
รูป 3.5	แสดงตัวอย่างแนวทางการกั้นเขต	41
รูป 3.6	เขตควบคุมอันตรายจากสารเคมี	45
รูป 3.7	การบ่งชี้ระดับการปกป้องที่เหมาะสมต่อทีมเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการฉุกเฉินจากระดับความเข้มข้นที่ตรวจพบในบรรยากาศ	48
รูป 3.8	แผนภูมิการระงับการรั่วไหลหรือควบคุมการแพร่กระจายของวัตถุอันตราย	53
รูป 4.1	การพิจารณาเลือกใช้ชุดป้องกันสารเคมี	69
รูป 4.2	ตะเข็บชุดป้องกัน (Seam Construction)	70
รูป 4.3	แสดงวิธีการสวมใส่ชุด PPE	72
รูป 4.4	แสดงวิธีการถอดชุด PPE	73
รูป 4.5	การจัดประเภทในลักษณะต่อไปนี้เป็นการแบ่งการดูแลรักษาออกเป็น 3 ระดับ	74

บทที่ 1
บทนำ

ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันมหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีการใช้สารเคมีและวัตถุอันตรายที่เป็นองค์ประกอบสำคัญสำหรับงานวิจัย การเรียนการสอน และงานบริการ เนื่องจากมหาวิทยาลัยมีคณะ/ส่วนงานที่ประกอบด้วยห้องปฏิบัติการเป็นจำนวนมาก ดังนั้น จึงส่งผลให้มีความเสี่ยงด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานของบุคลากรที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ที่มีการใช้สารเคมี และมีแนวโน้มที่อาจจะเกิดอุบัติภัยสารเคมี สร้างความเสียหายต่อชีวิต ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อมได้ ซึ่งกองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค ได้แบ่งอุบัติภัยสารเคมีทำให้เกิดการบาดเจ็บได้ 4 กลไก ได้แก่ 1) การลุกไหม้จากความร้อน 2) การสัมผัสสารอันตราย 3) การระเบิดของสารทำให้เกิดการแตกกระจายของชิ้นส่วน และ 4) การรั่วไหลของสารเคมี (กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข, 2564)

การเกิดอุบัติภัยสารเคมีในสถานศึกษาที่เกิดขึ้นตามตัวอย่างรายงานในหนังสือพิมพ์นักศึกษามหาวิทยาลัยอ๊อกซฟอร์ด 1991 (Oxford University's Student Newspaper. Est. 1991) รายงานว่าปี 2553 – 2561 มีการบันทึกอุบัติเหตุ การบาดเจ็บ และเกือบเกิดอุบัติเหตุ ในภาควิชาเคมีของมหาวิทยาลัยจำนวน 334 ครั้ง ในระหว่างการศึกษาและวิจัย จำนวนเหตุการณ์โดยเฉลี่ยต่อปี คือ 37 เหตุการณ์ ซึ่งคิดเฉลี่ยประมาณ 3 ครั้งต่อเดือน หรือน้อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์ อัตราอุบัติการณ์สูงสุดจำนวน 46 เหตุการณ์ในปี 2556 และในปี 2561 มี 38 เหตุการณ์ ซึ่งระหว่างปี 2553 ถึง 2561 อันตรายที่พบบ่อยที่สุดคือ "การรับสัมผัส" รวม 100 ราย เหตุการณ์ประเภทที่สองที่พบบ่อยที่สุด รองจากการรับสัมผัส เกี่ยวข้องกับการบาดเจ็บจากการบริหารจัดการ ซึ่งรวมถึงบาดแผลที่เกิดจากเครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการ กระจกแตก รอยเจาะจากเข็ม ฯลฯ ซึ่งในระหว่างปีมีผู้ได้รับบาดเจ็บขณะจัดการสารเคมี รวม 95 ราย การเกิดเหตุเพลิงไหม้รวม 47 ครั้ง นอกจากนี้ยังเกิดการระเบิดจากสารเคมี ภาชนะรับความดัน การระเบิดของเครื่องแก้ว (Oxford University, 2019)

สำหรับประเทศไทยแม้ไม่มีรายงานแน่ชัดของการเกิดอุบัติภัยสารเคมีในสถานศึกษา แต่กลุ่มพัฒนาระบบข้อมูลและตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค ได้รายงานสถานการณ์ การเฝ้าระวังภัยด้านสารเคมี ปี 2565 รอบ 6 เดือนแรก (1 มกราคม – 30 มิถุนายน พ.ศ. 2565) พบว่า เกิดอุบัติภัยสารเคมีขึ้นทั้งหมด 43 ครั้ง สาเหตุเกิดจากไฟไหม้มากที่สุด จำนวน 27 ครั้ง รองลงมาคือ อุบัติเหตุขนส่ง จำนวน 8 ครั้ง การรั่วไหล จำนวน 5 ครั้ง การระเบิด จำนวน 2 ครั้ง และ การลักลอบทิ้ง จำนวน 1 ครั้ง ตามลำดับ สถานที่เกิดเหตุการณ์ พบว่า เหตุการณ์เกิดในโรงงานมากที่สุด จำนวน 21 รองลงมา คือ การจราจร/ขนส่ง จำนวน 8 ครั้ง อาคารพาณิชย์/สำนักงาน/ร้านจำหน่าย 3 ครั้ง ตามลำดับ ทำให้มีผู้ได้รับผลกระทบจากอุบัติภัยสารเคมีทั้งหมดจำนวน 57 ราย จำแนกเป็นผู้ได้รับบาดเจ็บ จำนวน 56 ราย และเป็นผู้เสียชีวิต จำนวน 1 ราย เป็นพนักงาน (กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรม

ควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข, 2565) และองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency; U.S.EPA) ได้สรุปสาเหตุสำคัญของอุบัติภัยสารเคมีนั้นเกิดจาก 2 ประเด็น ได้แก่ ความผิดพลาดของมนุษย์และเครื่องมือที่ใช้ไม่สมบูรณ์ (U.S.EPA, 1999)

ดังนั้น มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จึงได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของความเสี่ยง ความรุนแรง และผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นจากอุบัติภัยสารเคมี จึงได้จัดทำแผนปฏิบัติการป้องกันและรองรับเหตุฉุกเฉินกรณีสารเคมีหกรั่วไหล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และแนวทางการซ้อมแผนการรับมืออุบัติภัยสารเคมีขึ้น เพื่อเป็นกรอบแนวคิดการดำเนินการและแนวทางปฏิบัติ เพื่อรองรับสถานการณ์ฉุกเฉินที่เกิดขึ้น รวมถึงการบริหารจัดการสถานการณ์ฉุกเฉิน ตลอดจนการดำเนินการภายหลังสถานการณ์สงบ อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ อีกทั้งให้เป็นไปตามข้อกำหนดตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน เกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ.2556

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับคณะ/ส่วนงานในการเตรียมความพร้อมรองรับภาวะฉุกเฉินสารเคมีหกรั่วไหล
2. เพื่อให้นักศึกษา บุคลากรมหาวิทยาลัยทุกระดับ และบุคคลภายนอกที่มาปฏิบัติงานหรือมารับบริการภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สามารถปฏิบัติตามแนวทางได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
3. เพื่อเป็นการป้องกันการสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สินจากเหตุฉุกเฉินสารเคมีรั่วไหล
4. เพื่อสร้างความมั่นใจในเรื่องความปลอดภัย (กรณีเกิดเหตุฉุกเฉินสารเคมีรั่วหกไหล) ต่อนักศึกษา บุคลากรมหาวิทยาลัยทุกระดับ และบุคคลภายนอกที่มาปฏิบัติงานหรือรับบริการภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
5. เพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิดเหตุฉุกเฉินสารเคมีรั่วหกไหล
6. เพื่อเป็นมาตรฐานกลางให้กับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในการนำไปปฏิบัติ กรณีเกิดเหตุฉุกเฉินสารเคมีหกรั่วไหล

ขอบเขต

ใช้สำหรับกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินสารเคมีหกรั่วไหล ในพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

คำจำกัดความ

บุคลากร	หมายถึง	พนักงานมหาวิทยาลัย ข้าราชการ ลูกจ้างของส่วนราชการซึ่งปฏิบัติงานในมหาวิทยาลัย และลูกจ้างของมหาวิทยาลัย
บุคคลภายนอก	หมายถึง	ผู้ที่มาปฏิบัติงานภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่หรือมารับบริการ

สารเคมีอันตราย	หมายถึง	ธาตุ สารประกอบ หรือสารผสม ตามบัญชีรายชื่อที่กฎหมายกำหนดซึ่งมีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลว หรือก๊าซ ที่มีคุณสมบัติเป็นพิษหรืออันตรายต่อมนุษย์ สัตว์ พืช ทำให้ทรัพย์สินและสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม
สารเคมีหกรั่วไหล	หมายถึง	เหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่สารเคมีที่มีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลว และก๊าซ เกิดการรั่วไหลออกจากภาชนะบรรจุ อาจส่งผลกระทบต่อชีวิต ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อมหรือไม่ก็ได้
เหตุฉุกเฉิน	หมายถึง	เหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ อันเป็นเหตุให้เกิดความไม่ปลอดภัย สามารถแผ่กระจายและสร้างความเสียหายอย่างรุนแรงต่อชีวิตและทรัพย์สินต่อ ผู้ปฏิบัติการในมหาวิทยาลัย และบุคคลที่ 3 รวมถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สภาพแวดล้อมในการทำงาน และอาจจำเป็นต้องอพยพผู้ปฏิบัติงานออกจากบริเวณที่เกิดเหตุนั้น ๆ ซึ่งเหตุฉุกเฉินอาจจะเกิดขึ้นได้แก่ เพลิงไหม้ ก๊าซรั่วไหล ภัยจากธรรมชาติ สิ่งก่อสร้างพังทลาย อุบัติเหตุ เป็นต้น
การควบคุมเหตุฉุกเฉิน	หมายถึง	แนวทางการปฏิบัติงานของทีมฉุกเฉินและผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อควบคุมเหตุฉุกเฉินที่เกิดขึ้นให้อยู่ในภาวะที่ก่อให้เกิดอันตรายหรือสร้างความเสียหายต่อบุคคลและทรัพย์สินของมหาวิทยาลัย ส่วนงาน ภาควิชา หรือบุคคลที่ 3 และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุด รวมไปถึงแผนการปฏิบัติตนสำหรับคณาจารย์ นักศึกษาทุกระดับ และบุคลากรเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน โดยแผนการปฏิบัติงานดังกล่าวรวมเรียกว่า “แผนฉุกเฉิน (Emergency Plan)”
ความเสี่ยง	หมายถึง	ผลลัพธ์ของความน่าจะเกิดอันตรายและผลจากอันตรายนั้น (มอก. 18001-2554,ระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย) เพื่อนำมาซึ่งระดับความเสี่ยงหรือการประเมินระดับความเสี่ยง เป็นการกำหนดความเสี่ยงจากข้อมูลโอกาส ของการเกิดอันตรายและข้อมูลระดับความรุนแรงหรือผลกระทบ
การทำงานเกี่ยวกับสารเคมี	หมายถึง	การกระทำใด ๆ ซึ่งอาจทำให้ลูกจ้าง ได้รับสารเคมีอันตราย เช่น การผลิต การติดฉลาก การห่อหุ้ม การเคลื่อนย้าย การเก็บรักษา การถ่ายเท การขนถ่าย การกำจัด การทำลาย

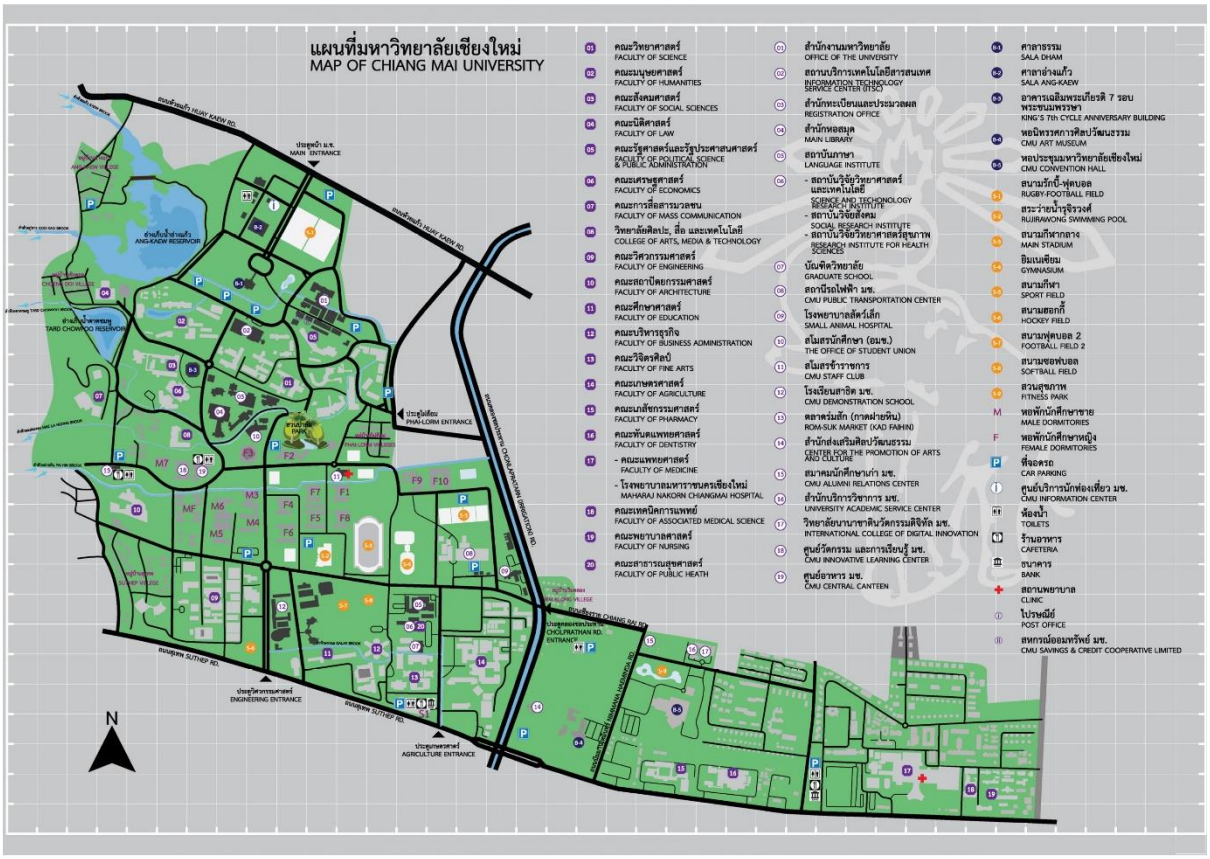
การเก็บสารเคมีอันตรายที่ไม่ใช้แล้ว การบำรุงรักษา การซ่อมแซม และการทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องใช้ ตลอดจนภาชนะบรรจุสารเคมีอันตราย

ข้อมูลทั่วไป

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีพื้นที่รวม 9,163 ไร่ ซึ่งจำแนกตามขนาดและพื้นที่ ดังนี้

ประเภทการใช้สอย	พื้นที่ (ไร่)
1. พื้นที่จัดการศึกษาหลัก ตั้งอยู่ บริเวณดอยสุเทพ และบริเวณ สวนดอก จังหวัดเชียงใหม่	1,841
2. พื้นที่จัดการศึกษา แม่เหียะ จังหวัดเชียงใหม่	1,555
3. พื้นที่จัดการศึกษา หริภุญไชย จังหวัดลำพูน	4,727
4. พื้นที่จัดการศึกษา จังหวัดสมุทรสาคร	5
5. อื่น ๆ	1,035
รวมที่ดินในเขตครอบครองของมหาวิทยาลัยทั้งสิ้น	9,163 ไร่

รูป 1.1 ภาพแสดงแผนที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



ทั้งนี้ มีคณะ/สถาบัน/หน่วยงาน ที่มีการใช้สารเคมี จำแนกตาม คณะ / ส่วนงาน ดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 คณะ/สถาบัน/หน่วยงาน ที่มีการใช้สารเคมี

หน่วยงาน	อาคาร (หลัง)	หมายเหตุ
คณะการสื่อสารมวลชน	-	239 ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200
คณะเกษตรศาสตร์	8	
คณะทันตแพทยศาสตร์	4	
คณะเทคนิคการแพทย์	10	
คณะนิติศาสตร์	-	
คณะบริหารธุรกิจ	-	
คณะพยาบาลศาสตร์	13	
คณะแพทยศาสตร์	13	
คณะเภสัชศาสตร์	6	
คณะมนุษยศาสตร์	-	
คณะรัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์	-	
คณะวิจิตรศิลป์	1	
คณะวิทยาศาสตร์	30	
คณะวิศวกรรมศาสตร์	4	
คณะศึกษาศาสตร์	-	
คณะเศรษฐศาสตร์	-	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	-	
คณะสังคมศาสตร์	-	
คณะสัตวแพทยศาสตร์	8	
คณะสาธารณสุขศาสตร์	1	
คณะอุตสาหกรรมเกษตร	5	
อุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	7	
สถาบันวิศวกรรมชีวการแพทย์	-	
สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์	1	
สถาบันวิจัยพหุศาสตร์	-	
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ	3	
สถาบันเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว	-	
วิทยาลัยการศึกษาและการจัดการทางทะเล	2	
วิทยาลัยนานาชาตินวัตกรรมดิจิทัล	-	
วิทยาลัยพหุวิทยาการและสหวิทยาการ	-	
วิทยาลัยศิลปะ สื่อและเทคโนโลยี	-	
ศูนย์นวัตกรรมอาหารและบรรจุภัณฑ์	-	

ตารางที่ 1.1 (ต่อ) คณะ/สถาบัน/หน่วยงาน ที่มีการใช้สารเคมี

หน่วยงาน	อาคาร (หลัง)	หมายเหตุ
ศูนย์สัตว์ทดลอง	2	
ศูนย์วิจัยข้าวล้านนา	-	
ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร	-	
ศูนย์วิจัยและอบรมเกษตรที่สูง	-	

เอกสารอ้างอิง

Chemistry accidents and injuries revealed. Oxford University' s Student Newspaper. Est 1991 [online] 2019 Feb [cited 2019 Feb 19]. Available from: https://www.oxfordstudent.com/2019/02/19/chemistry-accidents-and-injuries-revealed/

Environment Protection Agency, U.S. (1999, May). Guide to Chemical Risk Management: New Ways to Prevent Chemical Accidents. [cited 2017 May 20]. Available from: https://www.epa.gov/sites/production/ files/2013-11/documents/incident.pdf

กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. คู่มือการเตรียม ความพร้อมและตอบโต้ภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุข กรณีอุบัติภัยสารเคมี [อินเทอร์เน็ต]. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: อักษรกราฟฟิกแอนด์ดีไซน์; 2564 [เข้าถึงเมื่อ 26 สิงหาคม 2564]. เข้าถึงได้จาก: https://ddc.moph.go.th/uploads/publish/1171220210826082606.pdf

กลุ่มพัฒนาระบบข้อมูลและตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. รายงานสถานการณ์ การเฝ้าระวังภัยด้านสารเคมี ปี 2565 รอบ 6 เดือนแรก (1 มกราคม – 30 มิถุนายน พ.ศ. 2565) [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ: กลุ่มพัฒนาระบบข้อมูลและตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน. เข้าถึงได้จาก: https://ddc.moph.go.th/uploads/ckeditor2//files/ChemDisasterSituation_2565_1.pdf

กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน เกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556. (2556, 29 พฤศจิกายน). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 130

บทที่ 2
ความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมี

2.1 การแบ่งกลุ่มสารเคมี (Chemical Identification)

การจำแนกความเป็นอันตรายของสารเคมี ด้วยระบบ Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals (GHS) ที่ได้รับการพัฒนาขึ้นโดยองค์การสหประชาชาติ (United Nations; UN) เป็นแนวทางในการจัดทำข้อตกลงเกี่ยวกับกฎระเบียบและมาตรฐานด้านสารเคมีของประเทศต่าง ๆ ระบบ GHS กำหนดเกณฑ์การจำแนกความเป็นอันตรายของสารเคมี ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ประเภทประกอบด้วย ความเป็นอันตรายทางกายภาพ, ความเป็นอันตรายทางสุขภาพ และความเป็นอันตรายทางสิ่งแวดล้อม ระบุข้อมูลไว้บนฉลากสารเคมีอันตรายและและข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี (Safety Data Sheet, SDS)

การจำแนกความเป็นอันตรายตามระบบของ GHS จะแบ่งความเป็นอันตรายทางกายภาพเป็น 17 ประเภท, ความเป็นอันตรายต่อสุขภาพ 10 ประเภท และความเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม 2 ประเภท ดังนี้

การจำแนกความเป็นอันตรายทางกายภาพ

1. วัตถุระเบิด (Explosives)
2. ก๊าซไวไฟ (Flammable Gases)
3. ละอองลอยและสารเคมีภายใต้ความดัน (Aerosols and chemicals under pressure)
4. ก๊าซออกซิไดส์ (Oxidizing Gases)
5. ก๊าซภายใต้ความดัน (Gases Under Pressure)
6. ของเหลวไวไฟ (Flammable Liquids)
7. ของแข็งไวไฟ (Flammable Solids)
8. สารที่ทำปฏิกิริยาได้เอง (Self-Reactive Substances and Mixtures)
9. ของเหลวที่ลุกติดไฟได้เองในอากาศ (Pyrophoric Liquids)
10. ของแข็งที่ลุกติดไฟได้เองในอากาศ (Pyrophoric Solids)
11. สารที่เกิดความร้อนได้เอง (Self-Heating Substances and Mixtures)
12. สารที่สัมผัสน้ำแล้วให้ก๊าซไวไฟ (Substances and Mixtures which, in Contact with Water, Emit Flammable Gases)
13. ของเหลวออกซิไดส์ (Oxidizing Liquids)
14. ของแข็งออกซิไดส์ (Oxidizing Solids)
15. สารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์ (Organic Peroxides)

16. สารกัดกร่อนโลหะ (Corrosive to Metals)
17. สารที่มีการหน่วงการระเบิด (Desensitized explosive)

การจำแนกความเป็นอันตรายทางสุขภาพ

1. ความเป็นพิษเฉียบพลัน (Acute toxicity)
2. การกัดกร่อนการระคายเคืองต่อผิวหนัง (Skin corrosion/irritation)
3. การทำลายดวงตาอย่างรุนแรง / การละคายเคืองต่อดวงตา (Serious eye damage/eye irritation
4. ความไวต่อการแพ้กับระบบทางเดินหายใจหรือผิวหนัง (Respiratory or skin sensitization)
5. การกลายพันธุ์ของเซลล์สืบพันธุ์ (Germ cell mutagenicity)
6. ความสามารถในการก่อมะเร็ง (Carcinogenicity)
7. ความเป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์ (Reproductive toxicity)
8. ความเป็นพิษต่อระบบอวัยวะเป้าหมายอย่างเฉพาะเจาะจง การได้รับสัมผัสครั้งเดียว (Specific target organ toxicity - Single exposure)
9. ความเป็นพิษต่อระบบอวัยวะเป้าหมายอย่างเฉพาะเจาะจง การได้รับสัมผัสซ้ำ (Specific target toxicity - Repeated exposure)
10. ความเป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจส่วนล่างหรือทำให้ปอดอักเสบ (Aspiration hazard)

การจำแนกความเป็นอันตรายทางสิ่งแวดล้อม

1. ความเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมในน้ำ (Hazardous to the aquatic environmental)
2. ความเป็นอันตรายต่อโอโซนในชั้นบรรยากาศ (Hazardous to the ozone layer)

2.2 รูปสัญลักษณ์ GHS (GHS Pictograms)

องค์ประกอบของฉลากที่สำคัญ ได้แก่ รูปสัญลักษณ์แสดงความเป็นอันตรายของสารเคมี ซึ่งตามระบบ GHS ได้กำหนดไว้ 9 รูป ดังภาพที่แสดงต่อไปนี้

รูป 2.1 สัญลักษณ์แสดงความเป็นอันตราย (Hazard Pictogram) ตามระบบสากล GHS

วัตถุระเบิด

(Exploding bomb)

- GHS01 : Explosives
- วัตถุระเบิด
- สารที่ทำปฏิกิริยาได้ด้วยตนเอง
- สารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์

เปลวไฟ

(Flame)

- GHS01 : Flammables
- สารไวไฟ
- สารที่ทำปฏิกิริยาได้ด้วยตนเอง
- สารที่ลุกติดไฟได้เอง
- สารที่เกิดความร้อนได้เอง
- สารที่ให้ก๊าซไวไฟ

เปลวไฟเหนือวงกลม

(Flame Over Circle)

- GHS03 : Oxidizers
- สารออกซิไดส์
- สารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์

ท่อก๊าซ

(Gas cylinder)

- GHS04 : Compressed Gas
- ก๊าซภายใต้ความดัน

การกัดกร่อน

(Corrosion)

- GHS05 : Corrosion
- สารกัดกร่อน
- ทำความเสียหายต่อดวงตา และกัดกร่อนหรือเผาไหม้ผิวหนัง
- สารกัดกร่อนโลหะ

กระโหลกและกระดูกไขว้

(Skull and crossbones)

- GHS06 : Acute Toxic
- สารที่มีพิษเฉียบพลัน
- อันตรายถึงชีวิต

ที่มา: PubChem. (2023). https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/ghs/#_haz

2.3 UN/ID number

เป็นเลขอ้างอิง 4 หลัก เพื่อจำแนกชนิดของสารเคมี (Identification number) และ แสดงสมบัติของสารอันตรายตามข้อกำหนดโดยองค์การสหประชาชาติ (UN recommendation on the transport of dangerous goods, 10th edition) และกรมการขนส่งแห่งสหรัฐอเมริกา (Department of Transportation; DOT) ประโยชน์ของ UN/ID number นอกจากใช้เป็นรหัสตัวเลขจำแนกชนิดของสารเคมีแล้วยังเป็นรหัสสืบค้น ขั้นตอนการปฏิบัติกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินจากระบบให้บริการข้อมูลการระงับอุบัติภัยสารเคมีอัตโนมัติทางโทรศัพท์ หรือสายด่วน AVERS กรมควบคุมมลพิษทางโทรศัพท์หมายเลข 1650 หรือ 0 2298 2444 หรือสืบค้นจาก Emergency response guidebook ของกรมการขนส่งแห่งสหรัฐอเมริกา (DOT) ดังตัวอย่างในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่าง UN/ID number

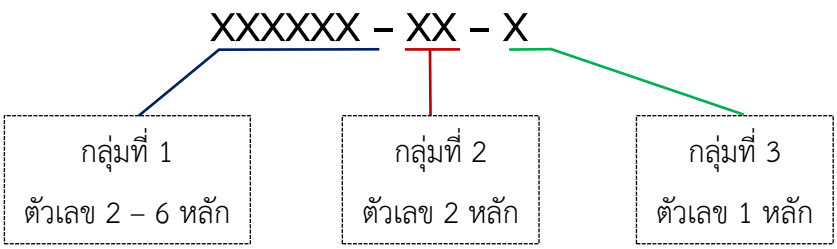
UN/ID	ชื่อสาร	AVERS Guide	DOT Guide
UN/ID 1017	คลอรีน	12	124
UN/ID 1005	แอมโมเนียมไฮดรัส	07	125

ที่มา: กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมในการทำงาน กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. (2564), https://ddc.moph.go.th/uploads/publish/1171220210826082606.pdf

2.4 CAS Number (Chemical Abstracts Service Registry Number (CAS NO.))

เป็นกลุ่มตัวเลขของสารเคมีที่จดทะเบียนกับ Chemical Abstracts Service of the American Chemical Society สำหรับชี้บ่งชนิดของสารเคมี ประกอบด้วยเลขชุดไม่เกิน 9 หลัก โดยแบ่งตัวเลขออกเป็น 3 กลุ่ม คือ XXXXXX – XX – X ซึ่งการพิมพ์ตัวเลขแต่ละกลุ่มให้พิมพ์คั่นด้วย " – "เสมอ ซึ่งกลุ่มแรกประกอบด้วย ตัวเลข 2 – 6 หลัก กลุ่มที่ 2 เป็นตัวเลข 2 หลัก และกลุ่มสุดท้าย เป็นตัวเลข 1 หลัก สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของตัวเลข ทั้งชุด ดังตัวอย่างในภาพที่ 2.2

รูป 2.2 เลขชุด Cas number



2.5 การเกิดอัคคีภัย และการระเบิด (Fire and Explosion)

สารเคมีแต่ละชนิดจะมีความคงตัวหรือความเสถียร และการเกิดปฏิกิริยา (Stability and Reaction) ที่แตกต่างกัน ซึ่งข้อมูลในเอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี (SDS) ได้บอกถึงรายละเอียดดังกล่าวไว้ และสภาวะที่ควรจะหลีกเลี่ยงเกี่ยวกับสารเคมีชนิดนั้น ๆ นอกจากนั้น สารเคมีบางชนิดสามารถที่จะเกิดอัคคีภัยและการระเบิดขึ้นมาได้ ซึ่งความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมีในส่วนของการเกิดอัคคีภัยและการระเบิด (Fire and Explosion) มีดังนี้

2.5.1 จุดวาบไฟ (Flash point) คือ อุณหภูมิต่ำสุดที่สามารถทำให้ของเหลวกลายเป็นไอเพียงพอต่อการเริ่มต้นลุกไหม้ขึ้นเมื่อมีแหล่งจุดติดไฟ แต่มีไม่เพียงพอที่จะลุกติดไฟได้อย่างต่อเนื่อง ใช้จำแนกชนิดของสารไวไฟ สารติดไฟได้สารไม่ติดไฟ เพื่อกำหนดมาตรการในการควบคุม เช่น อาคารเก็บ การต่อสายดินและต่อเชื่อมระหว่างถังในการถ่ายเท

2.5.2 จุดติดไฟ (Fire point) คือ จุดที่มีปริมาณความร้อนเพียงพอให้เชื้อเพลิงเหลวหรือแข็งใด ๆ คายไอหรือกลายเป็นไอ และผสมกับอากาศจนได้สัดส่วน และเกิดการลุกไหม้ขึ้นเมื่อมีเปลวไฟ หรือประกายไฟที่เหมาะสม และเกิดการเผาไหม้อย่างต่อเนื่อง โดยปกติแล้วจุดติดไฟของสารเชื้อเพลิงจะสูงกว่าจุดวาบไฟ

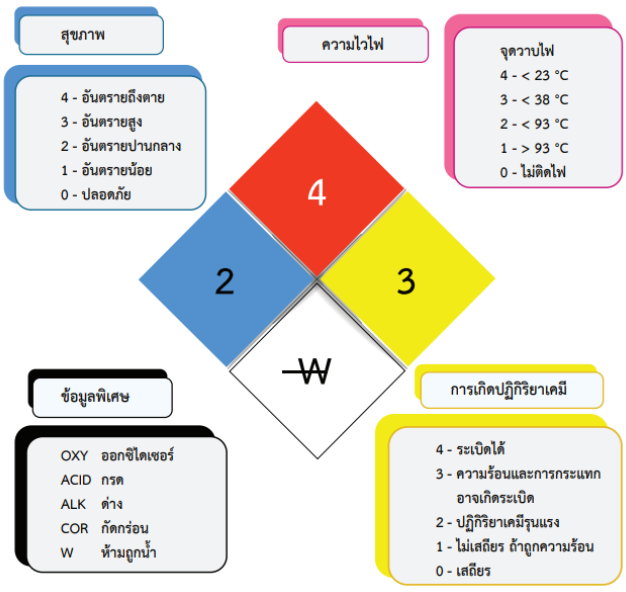
2.5.3 อุณหภูมิลุกติดไฟได้เอง (Autoignition temperature) คือ อุณหภูมิต่ำสุดที่ทำให้สารเคมีลุกติดไฟขึ้นเองจากแหล่งความร้อนในตัวหรือสัมผัสกับวัสดุผิวร้อน โดยปราศจากการจุดติดไฟจากแหล่งภายนอก โดยใช้ประโยชน์ในการกำหนดบริเวณและอุณหภูมิในการเก็บรักษา การระบายอากาศ

2.5.4 ขีดจำกัดความไวไฟ (Flammable limits) คือ ช่วงของส่วนผสมของไอระเหย/ก๊าซ กับอากาศที่สามารถลุกติดไฟได้ระหว่างค่าขีดจำกัดบน (Upper Flammable Limit; UFL) และค่าขีดจำกัดล่าง (Lower Flammable Limit; LFL) ความเข้มข้นที่สูงเกินไปก็จะไม่ติดไฟและความเข้มข้นต่ำเกินไปหรือเจือจางเกินไป (Lean) ก็จะไม่ติดไฟเช่นกัน ช่วงขีดจำกัด LFLและ UFL ของสารเคมีแต่ละตัวไม่เท่ากัน จึงเรียกช่วงนี้ว่า ช่วงขีดจำกัดความไวไฟ (Flammable range)

2.5.5 ขีดจำกัดการระเบิด (Explosion limits) คือ ช่วงของส่วนผสมของไอระเหย/ก๊าซ กับอากาศที่สามารถระเบิดได้ระหว่างค่าขีดจำกัดบน (Upper Explosion Limit; UEL) และค่าขีดจำกัดล่าง (Lower Explosion Limit; LEL)ความเข้มข้นที่สูงเกินหรือต่ำเกินไปก็จะไม่ระเบิดเช่นกัน ปกติช่วงของ LEL และ UEL จะอยู่ในช่วงของ LFL และ UFL

2.5.6 NFPA code คือ ป้ายแสดงถึงอันตรายของสารเคมี บ่งบอกให้ทราบถึงความรุนแรงของสารเคมีตามมาตรฐาน National Fire Protection Association (NFPA) ซึ่งป้ายจะมีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมรูปข้าวหลามตัด (Diamond sign) แบ่งเป็น 4 ส่วน โดยในแต่ละรูปสี่เหลี่ยมเล็ก จะแบ่งออกเป็น 4 สี โดยสีแดงอยู่ด้านบนสุด สีน้ำเงินอยู่ด้านซ้าย สีเหลืองอยู่ด้านขวา และสีขาวอยู่ด้านล่างของรูปสี่เหลี่ยม ดังภาพที่ 2.3

รูป 2.3 National Fire Protection Association (NFPA)



ที่มา: กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมในการทำงาน กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. (2564). https://ddc.moph.go.th/uploads/publish/1171220210826082606.pdf

เอกสารอ้างอิง

PumChem. GHS Classification (Rev.10, 2023) Summary. [cited 2023]. Available from: https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/ghs/

United Nation (UN) editors. Globally Harmonized System of Classification and Labeling Of Chemicals (GHS) (Rev.10, 2023) [Internet]. United Nation (UN); 2023 [cited 2023 Jul 27]. Available from: https://unece.org/sites/default/files/2023-07/GHS%20Rev10e.pdf

กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. คู่มือการเตรียม ความพร้อมและตอบโต้ภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุข กรณีอุบัติภัยสารเคมี [อินเทอร์เน็ต]. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: อักษรกราฟฟิกแอนด์ดีไซน์; 2564 [เข้าถึงเมื่อ 26 สิงหาคม 2564]. เข้าถึงได้จาก: https://ddc.moph.go.th/uploads/publish/1171220210826082606.pdf

ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสารและของเสียอันตราย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ศัพท์น่ารู้ CAS Number. [เข้าถึงเมื่อ 26 สิงหาคม 2564]. เข้าถึงได้จาก: http://www.chemtrack.org/glossary.asp

ศูนย์ปฏิบัติการด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยและสุขภาพ (Energy Environment Safety and Health) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. สัญลักษณ์แสดงอันตรายในระบบมาตรฐานของ UN และระบบ EEC [ออนไลน์] [อ้างเมื่อ 23 กุมภาพันธ์ 2550] เข้าถึงได้จาก : http://www.eesh.kmutt.ac.th/html/detail_intro.htm

บทที่ 3
การบริหารจัดการเพื่อรองรับภาวะฉุกเฉินด้านสารเคมี

การเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับอุบัติภัยสารเคมีที่อาจเกิดขึ้นในพื้นที่รับผิดชอบของคณะและส่วนงาน เพื่อให้การบริหารจัดการความเสี่ยงจากเหตุฉุกเฉินมีประสิทธิภาพและลดผลกระทบต่อสุขภาพของนักศึกษา บุคลากรที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ ซึ่งการจัดการเหตุฉุกเฉินโดยทั่วไปประกอบไปด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ ซึ่งแบ่งระยะการดำเนินงานออกเป็น 4 ระยะ ดังรูป 3.1 ต่อไปนี้

รูป 3.1 วงจรการจัดการความเสี่ยงจากสาธารณภัย (Disaster Risk Management: DRM) เพื่อความปลอดภัยอย่างยั่งยืน

ที่มา: กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย. (2561). แผนการป้องกันและสาธารณภัยแห่งชาติ พ.ศ. 2564 – 2570

ระยะที่ 1 การดำเนินการป้องกันและลดผลกระทบ (Prevention and Mitigation)

เป็นระยะที่ต้องดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ที่ช่วยป้องกันและลดโอกาสการเกิดเหตุการณ์ และลดผลกระทบ และลดภัยต่อสุขภาพที่เป็นเหตุฉุกเฉิน หรือทำให้เหตุการณ์นั้นส่งผลกระทบน้อยลง เช่น การประเมินความเสี่ยง ประเมินความเปราะบาง ความล่อแหลม และศักยภาพ เป็นต้น รวมถึง การจัดวางระบบการจัดการเหตุฉุกเฉินให้มีขีดความสามารถเพื่อเตรียมการเผชิญอุบัติภัยต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการลดความรุนแรงและลดความ สูญเสียจากเหตุฉุกเฉินในมหาวิทยาลัย

ระยะที่ 2

การเตรียมความพร้อมรองรับภาวะฉุกเฉิน (Preparedness)

เป็นระยะเตรียมความพร้อมและวางแผนแนวทางปฏิบัติในการรับมือกับเหตุฉุกเฉินที่จะเกิดขึ้นในทุกด้าน ได้แก่ การเตรียมศูนย์ปฏิบัติการเหตุฉุกเฉิน และระบบบัญชาการเหตุการณ์ การจัดทำแผนตอบโต้เหตุฉุกเฉิน และการซ้อมแผนการฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากรเพื่อรองรับการตอบโต้เหตุฉุกเฉิน การจัดการและเตรียมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการตอบโต้เหตุฉุกเฉิน (Information Management) การจัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ ยา และระบบการขนส่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน และการเตรียมระบบเฝ้าระวัง

ระยะที่ 3

การตอบโต้ภาวะฉุกเฉินและบรรเทาทุกข์ (Response and Relief)

เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน หน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องดำเนินการตามแผนจัดการเหตุฉุกเฉิน มีการจัดตั้งศูนย์ปฏิบัติการเหตุฉุกเฉินเพื่อบัญชาการเหตุการณ์ ดำเนินการติดตามเฝ้าระวังและประเมินสถานการณ์อย่างต่อเนื่อง ส่งทีมปฐมพยาบาลเข้าพื้นที่เพื่อให้การช่วยเหลือและประเมินความเสียหาย จัดตั้งศูนย์พักพิงชั่วคราว เพื่อบรรเทาความสูญเสียต่อสุขภาพของผู้ประสบเหตุ และดำเนินการป้องกัน ควบคุม หรือผลแทรกซ้อนอื่น ๆ ที่อาจเกิดขึ้นหลังการเกิดเหตุฉุกเฉิน

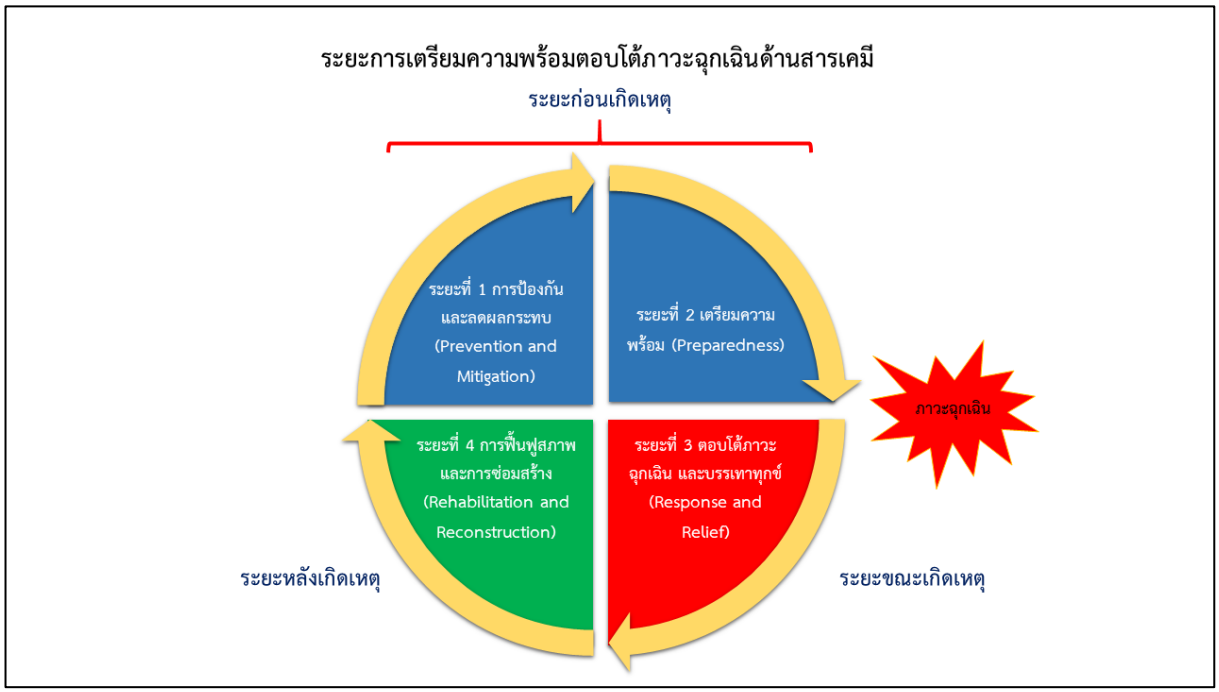
ระยะที่ 4

การฟื้นฟูหลังเกิดภาวะฉุกเฉิน (Recovery)

เป็นระยะที่ความเสียหาย และความสูญเสียจากเหตุการณ์เหตุฉุกเฉิได้รับการแก้ไขและบรรเทาแล้ว มีการฟื้นฟูให้พื้นที่กลับสู่ภาวะปกติ ซึ่งหลังจากดำเนินการตอบโต้ภาวะฉุกเฉินแล้ว ทีมบรรเทาทุกข์และปฏิรูปฟื้นฟูต้องเตรียมการหลังฟื้นฟู ได้แก่ เตรียมปิดตัวสถานที่พักพิงชั่วคราวในพื้นที่ เตรียมเปิดระบบให้บริการสุขภาพของพื้นที่ในภาวะปกติ ทีมตอบโต้เหตุฉุกเฉินเตรียมถ่ายโอนภารกิจให้หน่วยงานที่ปกติ และเตรียมถอนตัว ออกจากพื้นที่

การดำเนินการตามวงจรการจัดการความเสี่ยงจากสาธารณภัย สามารถดำเนินการครอบคลุมทั้ง 3 ระยะ คือ ก่อนเกิดเหตุ ขณะเกิดเหตุ และหลังเกิดเหตุ ดังรูป 3.2 ต่อไปนี้

รูป 3.2 การแสดงระยะการเตรียมความพร้อมตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด้านสารเคมี



ก่อนเกิดเหตุ

การวางแผนดำเนินการป้องกันและลดผลกระทบ รวมถึงการเตรียมการก่อนเกิดอุบัติภัยสารเคมี เป็นการเตรียมการเพื่อรองรับอุบัติภัยสารเคมีที่อาจจะเกิดขึ้น ซึ่งมีความจำเป็นและสำคัญที่สุด หากมีการเตรียมระบบบริหารจัดการที่ดีในช่วงก่อนเกิดเหตุ จะช่วยลดผลกระทบหรือความรุนแรงที่อาจจะเกิดขึ้นต่อสุขภาพ ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อม บริเวณโดยรอบสถานที่เกิดเหตุ ซึ่งการวางแผนและเตรียมการ ในระยะก่อนเกิดเหตุที่สำคัญ ๆ ประกอบด้วย

3.1 การประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติภัยสารเคมี

ประเมินความเสี่ยง เป็นกระบวนการที่ช่วยระบุลำดับความเสี่ยงของอันตราย ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมของงาน ทั้งยังช่วยวิเคราะห์ปัจจัยหรือสถานการณ์ ระบุสิ่งคุกคาม ที่เป็นสาเหตุของการเกิดอันตราย เพื่อพิจารณาถึงโอกาส และความรุนแรง หรือผลกระทบเมื่อเกิดอุบัติภัยด้านสารเคมีขึ้น ผลการประเมินความเสี่ยงมีประโยชน์ในการใช้เป็นข้อมูล ในการวางแผน กำหนดนโยบาย หรือเพิ่มขีดความสามารถของผู้ที่มีหน้าที่ตัดสินใจในการเตรียมความพร้อมหรือตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด้านสารเคมี โดยหลักกการของการประเมินความเสี่ยงนั้น จำเป็นต้องดำเนินการดังต่อไปนี

1. การชี้บ่งอันตราย (Hazard Identification)

การชี้บ่งอันตราย เป็นการชี้บ่งอันตรายที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมของงานทั้งหมด โดยครอบคลุมถึงสถานที่ เครื่องจักร อุปกรณ์ และขั้นตอนการทำงาน ที่อาจก่อให้เกิดการบาดเจ็บหรือเจ็บป่วย ความเสียหายต่อทรัพย์สิน สิ่งแวดล้อม หรือสิ่งต่าง ๆ นำข้อมูลมาประมาณระดับความเสี่ยง เพื่อพิจารณาว่าเป็นความเสี่ยงระดับใด โดยการชี้บ่งอันตรายกิจกรรมของงานที่เกี่ยวข้องกับสารสารเคมี จะต้องได้รับข้อมูล ดังนี้

- รายชื่อ ชนิดและปริมาณของสารเคมีที่มีในพื้นที่
- คุณสมบัติของสารเคมี ที่มีปริมาณและสภาวะที่ใช้ จัดเก็บ ผลิต และแปรรูป
- ตำแหน่งของสถานที่ที่มีการใช้ ผลิต ใช้ในกระบวนการผลิต หรือจัดเก็บ
- เส้นทางที่ใช้ในการขนส่งสารเคมี
- อันตรายของสารเคมีนั้น ๆ และอันตรายอื่น ๆ นอกเหนือจากความเป็นพิษจากการหายใจเข้าสู่ร่างกาย

2. การกำหนดความเสี่ยง (Determine risk)

ความเสี่ยงจากอันตราย พิจารณาจาก 1) ความรุนแรงของผลกระทบจากสารเคมีหกรั่วไหล 2) การพิจารณาประเมินโอกาสที่จะเกิดสารเคมีหกรั่วไหล

➢ **ความรุนแรงของผลกระทบจากสารเคมีหกรั่วไหล**

เป็นข้อมูลที่ได้รับจากกิจกรรมการทำงาน เป็นสิ่งที่จำเป็นที่จะต้องนำไปใช้ในการประเมินความเสี่ยง เช่น ลักษณะของการบาดเจ็บ หรือความเจ็บป่วย โดยเรียงลำดับจากน้อยไปหามาก

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์ประเมินระดับความรุนแรงของผลกระทบจากสารเคมีหกรั่วไหล

เกณฑ์ประเมินระดับความรุนแรงของผลกระทบจากสารเคมีหกรั่วไหล		
ระดับความรุนแรง	ชนิดผลลัพธ์ที่ตามมา	
	สุขภาพและความปลอดภัย	สิ่งแวดล้อม
V มากที่สุด (มหันตภัย)	สารเคมีมีโอกาสแพร่ไปในบริเวณโดยรอบในมีระดับความเข้มข้นเกินเกณฑ์มาตรฐานกำหนด ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพร้ายแรง หรือทุพพลภาพ หรือเสียชีวิต	มีผลทำให้เกิดความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศรุนแรงมาก ใช้ระยะเวลาในการฟื้นฟู > 3 ปี
IV มาก	สารเคมีมีโอกาสแพร่ไปในบริเวณโดยรอบในระดับความเข้มข้นที่สามารถก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอย่างเรื้อรัง อาจทำ	

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) เกณฑ์ประเมินระดับความรุนแรงของผลกระทบจากสารเคมีหกรั่วไหล

เกณฑ์ประเมินระดับความรุนแรงของผลกระทบจากสารเคมีหกรั่วไหล		
ระดับความรุนแรง	ชนิดผลลัพธ์ที่ตามมา	
	สุขภาพและความปลอดภัย	สิ่งแวดล้อม
	ให้เกิดบาดเจ็บอย่างรุนแรง ไม่สามารถรักษาให้หายได้	
III ปานกลาง	สารเคมีมีโอกาสแพร่ไปในบริเวณโดยรอบในระดับความเข้มข้นที่สามารถก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพรุนแรงที่หายได้ แต่ต้องได้รับการรักษา เกิดการบาดเจ็บกับผู้ที่มีปัญหาทางสุขภาพจากการรับสัมผัสเป็นเวลานานโดยไม่อันตรายถึงชีวิต	มีผลต่อสิ่งแวดล้อม ระยะปานกลางและรุนแรง
II น้อย	สารเคมีมีโอกาสแพร่ไปในบริเวณโดยรอบในระดับความเข้มข้นต่ำ มีผลกระทบต่อสุขภาพเล็กน้อย หรือไม่มีการเจ็บป่วย หรือเป็นสาเหตุของการทุพพลภาพ หายได้โดย ไม่จำเป็นต้องรักษา	มีผลต่อสิ่งแวดล้อม ระยะสั้นถึงปานกลาง และไม่กระทบต่อระบบนิเวศ
I น้อยมาก	สารเคมีมีโอกาสแพร่ไปในบริเวณโดยรอบในระดับความเข้มข้นต่ำมาก ไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพ*	มีผลน้อยมากต่อสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม

หมายเหตุ * ยังไม่มีข้อมูลยืนยันระบุว่ามีผลกระทบต่อสุขภาพ

➢ **โอกาสที่จะเกิดสารเคมีหกรั่วไหล**

ตารางที่ 3.2 เกณฑ์การจัดระดับโอกาสที่จะเกิดสารเคมีหกรั่วไหล

เกณฑ์ประเมินระดับความเป็นไปได้ที่จะเกิดขึ้น			
ระดับ	ความหมายของระดับ	คำอธิบาย	ความถี่ที่คาดว่าจะเกิดขึ้น
A	เกือบเป็นประจำ (almost certain)	โอกาสเกิดการรั่วไหลได้ตลอดเวลาการทำาน	1-2 ครั้งต่อสัปดาห์
B	เป็นไปได้มาก (likely)	เกิดการรั่วไหลขึ้น >1 ครั้ง ในตลอดเวลาการทำงาน	1-2 ครั้งต่อเดือน
C	เป็นไปได้ปานกลาง (possible)	เกิดการรั่วไหลอย่างน้อย 1 ครั้ง ในตลอดเวลาทำงาน	1-2 ครั้งต่อปี
D	ไม่ค่อยเกิดขึ้น (unlikely)	โอกาสเกิดการรั่วไหลเป็นบางครั้งบางคราว มีการบำรุงรักษาเป็นประจำ	1-2 ครั้งต่อ 5 ปี หรือมากกว่า
E	เกิดขึ้นได้ยาก (rare)	โอกาสเกิดการรั่วไหลถือว่าแทบจะเป็นไปไม่ได้เลยในช่วงตลอดเวลาทำงานปกติและ มีการบำรุงรักษาเป็นประจำ	ไม่เคยเกิดขึ้นเลยในระยะ 10 ปีหรือมากกว่า

การกำหนดความเสี่ยง (Determine risk) เป็นการกำหนดความเสี่ยงจากข้อมูลระดับโอกาสที่จะเกิดสารเคมีหกรั่วไหลและข้อมูลระดับความรุนแรงของผลกระทบจากสารเคมีหกรั่วไหล เพื่อนำค่าระดับโอกาสคูณกับระดับผลกระทบหรือความรุนแรง จะได้ค่าระดับความเสี่ยง ดังรูป 3.3

รูป 3.3 การกำหนดความเสี่ยง (Determine risk)

การกำหนดความเสี่ยง = โอกาส x ความรุนแรง

รูป 3.4 ตารางการประมาณระดับความเสี่ยง

โอกาส (Probability)					
A	ปานกลาง	สูง	สูง	สูงมาก	สูงมาก
B	ปานกลาง	ปานกลาง	สูง	สูงมาก	สูงมาก
C	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	สูง	สูง
D	ต่ำ	ต่ำ	ปานกลาง	ปานกลาง	สูง
E	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ปานกลาง	ปานกลาง
	I	II	III	IV	V

ความรุนแรง (Severity)

ตารางที่ 3.3 เกณฑ์ระดับความเสี่ยง

ระดับความเสี่ยง	ความหมาย
ความเสี่ยงต่ำ	เป็นระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ ไม่จำเป็นต้องมีมาตรการควบคุมเพิ่มเติม
ความเสี่ยงปานกลาง	เป็นระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ แต่ต้องมีมาตรการป้องกันและลดความเสี่ยง
ความเสี่ยงสูง	เป็นระดับความเสี่ยงที่ไม่อาจยอมรับได้ ต้องมีมาตรการป้องกันและลดความเสี่ยงก่อนที่จะเริ่มปฏิบัติงาน หากเป็นกิจกรรมที่ดำเนินการอยู่ต้องทำการแก้ไขโดยเร่งด่วน
ความเสี่ยงสูงมาก	เป็นระดับความเสี่ยงที่ไม่อาจยอมรับได้ ต้องหยุดปฏิบัติงานนั้นจนกว่าจะลดความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้

ดังตัวอย่างการประเมินความเสี่ยงการจัดเก็บและเคลื่อนย้ายสารเคมี A ในภาชนะบรรจุ ขนาด 200 ลิตร และสารเคมี B ในภาชนะบรรจุ ขนาด 20 ลิตร ต่อไปนี้

ชื่องาน/กิจกรรม : การจัดเก็บและเคลื่อนย้ายสารเคมี A ในภาชนะบรรจุ ขนาด 200 ลิตร และสารเคมี B ในภาชนะบรรจุ ขนาด 20 ลิตร

ห้องปฏิบัติการ : CMU 124 **ภาควิชา/หน่วยงาน** : CMU SHE **คณะ** : CMU

จำนวนผู้ปฏิบัติงาน : 3 คน **ระยะเวลาปฏิบัติงาน** : 2 ชั่วโมง

ตารางที่ 3.4 ตัวอย่างการประเมินความเสี่ยงสารเคมี A และสารเคมี B

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	ลักษณะอันตราย	ผลกระทบที่จะเกิดขึ้น	ระดับความเสี่ยง			แนวทางป้องกัน
			โอกาส (1-5)	ความรุนแรง (1-5)	ระดับ	
1. การจัดเก็บและเคลื่อนย้ายสารเคมี A	รถเข็นขนสารเคมีบริเวณล้อลาก ไม่แข็งแรง	- สารเคมีหกรั่วไหล - สารเคมีหกรดตัวผู้ปฏิบัติงาน - ผู้ปฏิบัติงานในบริเวณใกล้เคียงเกิดอาการระคายเคืองทางเดินหายใจและดวงตา - สารเคมีรั่วไหลลงรางระบายน้ำ - สารเคมีที่หกรั่วไหลลุกติดไฟเกิดเพลิงไหม้	C	IV	ความเสี่ยงสูง	- ตรวจสอบอุปกรณ์ขนย้ายสารเคมีทุกครั้งก่อนการใช้งาน - จัดทำและฝึกซ้อมตอบโต้เหตุฉุกเฉินฯ เป็นประจำ - อบรมให้ความรู้ผู้ปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยสารเคมี - เมื่ออุปกรณ์ขนย้ายมีการชำรุดไม่สามารถซ่อมได้ ต้องมีการเปลี่ยนทันที - ปฏิบัติงานตาม WI อย่างเคร่งครัด
2. การจัดเก็บและเคลื่อนย้ายสารเคมี	ฝาถังภาชนะบรรจุสารเคมีปิดไม่สนิท	- สารเคมีกระเด็นโดนผู้ปฏิบัติงาน	D	II	ความเสี่ยงต่ำ	- ตรวจสอบภาชนะบรรจุสารเคมีทุกครั้งก่อนเคลื่อนย้าย

ตารางที่ 3.4 (ต่อ) ตัวอย่างการประเมินความเสี่ยงสารเคมี A และสารเคมี B

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	ลักษณะอันตราย	ผลกระทบที่จะเกิดขึ้น	ระดับความเสี่ยง			แนวทางป้องกัน
			โอกาส (1-5)	ความรุนแรง (1-5)	ระดับ	
		- สารเคมีหกเลอะพื้นทางเดิน				

ดังนั้น ผลการประเมินความเสี่ยง พบว่า สารเคมี A มีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดสารเคมีหกรั่วไหลขณะจัดเก็บและขนย้ายมากกว่าสารเคมี B ซึ่งสารเคมี A เป็นระดับความเสี่ยงสูง ที่ถึงแม้ไม่อาจยอมรับได้ต้องมีมาตรการป้องกันและลดความเสี่ยงก่อนที่จะเริ่มปฏิบัติงาน หากเป็นกิจกรรมที่ดำเนินการอยู่ต้องทำการแก้ไข พร้อมทั้งต้องจัดทำแผนตอบโต้เหตุฉุกเฉินฯ และฝึกซ้อมแผนตอบโต้เหตุฉุกเฉินฯ โดยเร่งด่วน เมื่อเทียบกับสารเคมี B ที่เป็นระดับความเสี่ยงต่ำ ซึ่งเป็นระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ ไม่จำเป็นต้องมีมาตรการควบคุมเพิ่มเติม เมื่อจัดระดับความเสี่ยงแล้วนั้น สารเคมี A ต้องมีการแก้ไขเป็นการเร่งด่วน และจัดให้มีแผนเพื่อรองรับเหตุฉุกเฉินฯ และฝึกซ้อมแผนตอบโต้เหตุฉุกเฉินฯ ด้วย

3.2 การวางแผนและเตรียมการด้านภาวะฉุกเฉินจากสารเคมี

การระบุความเสี่ยงที่มีโอกาสเกิดอุบัติภัยสารเคมี รวมทั้งมีการจัดทำแผนรองรับอุบัติภัยแล้วนั้น นำมาสู่การวางแผนและเตรียมการ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการตอบโต้อุบัติภัยฉุกเฉินจากสารเคมี อย่างมีประสิทธิภาพ และกำหนดโครงสร้างที่จำเป็น เพื่อให้มั่นใจได้ว่ามีการบริหารจัดการด้านอุบัติภัยสารเคมีโดยมีการวางแผน ร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และเผยแพร่ให้ผู้ที่เกี่ยวข้องได้รับทราบ ขั้นตอนสำหรับการเตรียมการตอบโต้เหตุฉุกเฉินกรณีสารเคมีหกรั่วไหล สามารถดำเนินการได้ดังข้อต่อไปนี้

1) จัดตั้งโครงสร้างระบบบัญชาการศูนย์ปฏิบัติการตอบโต้เหตุฉุกเฉิน กรณีสารเคมีหกรั่วไหล พร้อมทั้งระบุชื่อบุคคลหรือหน่วยงานที่รับผิดชอบในการตอบโต้เหตุฉุกเฉินกรณีสารเคมีหกรั่วไหล [1]

2) สร้างเครือข่ายการดำเนินงานร่วมกับหน่วยงานอื่นทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย

3) จัดทำช่องทางการเข้าถึงข้อมูล และการติดต่อประสานงานขณะเกิดเหตุฉุกเฉิน กรณีสารเคมีหกรั่วไหล

4) จัดทำแผนการตอบโต้เหตุฉุกเฉิน กรณีสารเคมีหกรั่วไหล ให้ครอบคลุมทั้งในระยะก่อนเกิดเหตุ ขณะเกิดเหตุ และหลังเกิดเหตุ ดังตัวอย่าง แผนตอบโต้เหตุฉุกเฉิน กรณีสารเคมีหกรั่วไหล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นต้น

5) การฝึกซ้อมแผนตอบโต้เหตุฉุกเฉินกรณีสารเคมีหกรั่วไหล เพื่อให้นักศึกษา บุคลากร รู้ถึงแผนและบทบาทหน้าที่ เมื่อเกิดอุบัติภัยสารเคมี ซึ่งการซ้อมแผนจะต้องมีการร่วมกันระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและชุมชนให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ เสี่ยงภัย และสอดคล้องกับแผนเฉพาะกิจที่จัดทำขึ้น ประเภทของการฝึกซ้อมแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

5.1) การฝึกซ้อมแผนบนโต๊ะ (Table Top Exercise; TTX)

เป็นการฝึกซ้อมแผนที่มุ่งเน้น การระบุจุดแข็ง จุดอ่อน รวมทั้งการทำความเข้าใจในแผน ข้อตกลงความร่วมมือ และขั้นตอนการปฏิบัติที่ใช้อยู่ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดำเนินการอภิปรายกลุ่มแบบไม่เป็นทางการ ผู้เข้าร่วมในการฝึกซ้อมควรเป็นเจ้าหน้าที่ระดับสูง เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบหรือบุคลากรหลักในเรื่องนั้น ๆ

5.2) การฝึกซ้อมแผนเฉพาะหน้าที่ (Functional Exercise; FEX)

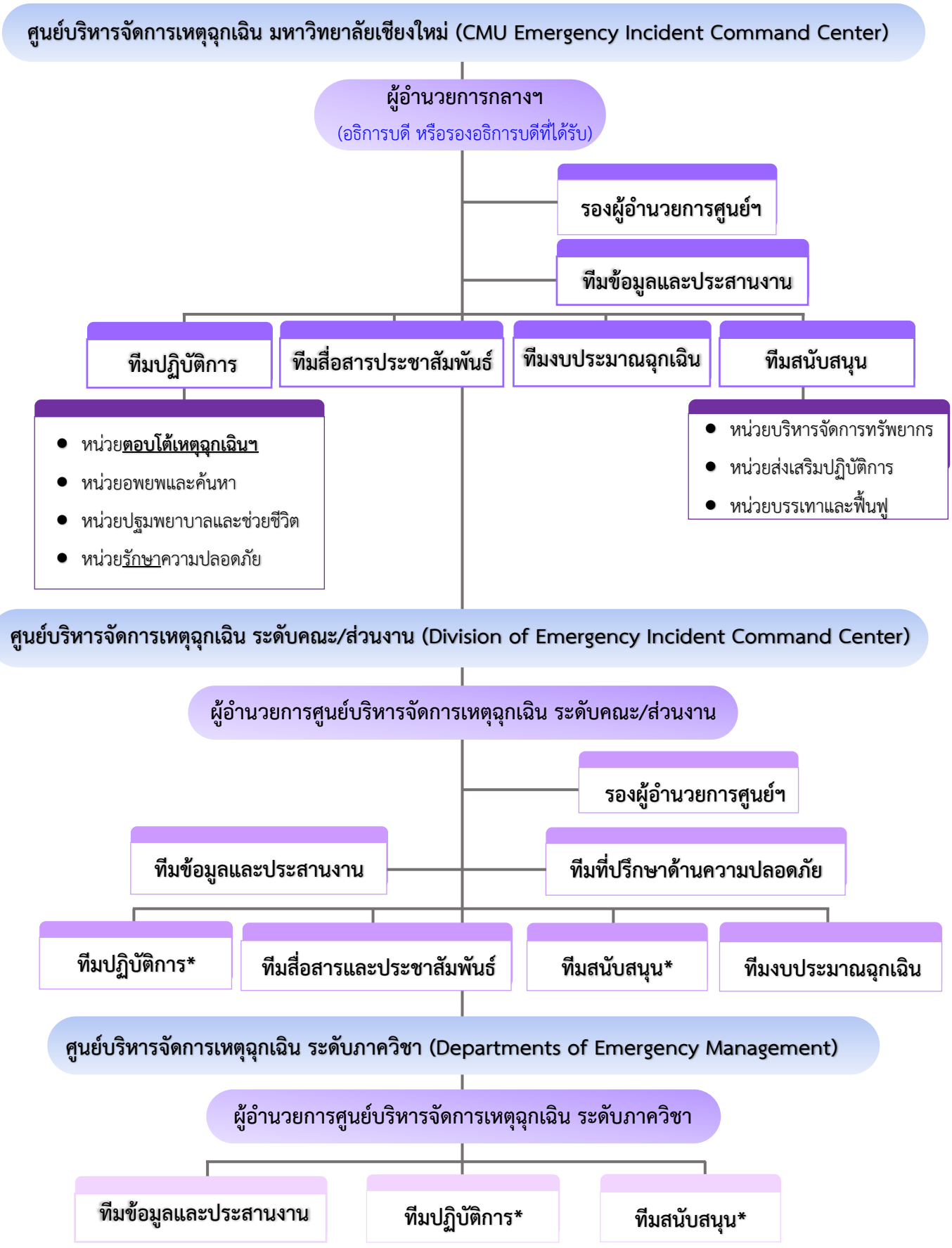
เป็นการฝึกซ้อมที่มีการจำลองสถานการณ์ฉุกเฉิน โดยมีการเคลื่อนย้าย วัสดุอุปกรณ์ หรือบุคลากรไปยังจุดเกิดเหตุเพียงในระยะสั้น ๆ เพื่อทดสอบ หรือประเมินขีดความสามารถในหน้าที่ (Functions) ของส่วนงานใดส่วนงานหนึ่ง หรือหลายส่วนงานในสถานการณ์ฉุกเฉิน รวมทั้งมุ่งเน้นการทดสอบหน้าที่ ภายใต้แผนปฏิบัติการฉุกเฉินของหน่วยงานหลายประการ เพื่อฝึกความชำนาญของแต่ละหน่วยงาน/ส่วนงาน ทั้งนี้ การฝึกซ้อมเฉพาะหน้าที่ให้ความสำคัญกับการประสานงาน การบูรณาการ และการปฏิสัมพันธ์ของนโยบาย ขั้นตอนกระบวนการ บทบาทหน้าที่ ความรับผิดชอบของหน่วยงานทั้งก่อนเกิด – ขณะเกิด – หลังเกิดสถานการณ์ที่สมมติขึ้น

5.3) การฝึกซ้อมเต็มรูปแบบ (The Full-Scale Exercise)

เป็นการฝึกซ้อมภายใต้การจำลองสถานการณ์ฉุกเฉินให้เสมือนจริงมากที่สุด และเป็นการฝึกซ้อมที่ใช้ระยะเวลานาน ควรมีการซ้อมแผนเพื่อรองรับอุบัติภัยสารเคมี อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง รวมทั้ง ใช้สถานที่ วัสดุอุปกรณ์ และบุคลากรที่ต้องปฏิบัติงานจริงเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน เพื่อทดสอบศักยภาพการปฏิบัติงานของระบบการจัดการเหตุฉุกเฉิน เป็นการฝึกซ้อมส่วนงานทุกส่วนที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งต้องมีการประสานการปฏิบัติร่วมระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ สิ่งสำคัญของการจัดการฝึกซ้อมเต็มรูปแบบ ผู้ร่วมการฝึกซ้อม จำเป็นต้องเข้าใจโครงสร้างการทำงาน และความต้องการขององค์กรเกี่ยวกับการฝึกซ้อมของตนให้ชัดเจนเสียก่อน

6) ประเมินศักยภาพและความครอบคลุมของการตอบโต้เหตุฉุกเฉินตอบโต้สารเคมีหกรั่วไหล

แผนผังที่ 2.1 โครงสร้างระบบการจัดการเหตุการณ์ฉุกเฉิน เมื่อเกิดเหตุสารเคมีหกรั่วไหล



* หมายถึง มีหน่วยงานย่อยภายใต้ทีมฯ เหมือนกับระดับมหาวิทยาลัย

3.3 บทบาทและหน้าที่ของผู้ปฏิบัติงานตามโครงสร้างระบบการจัดการเหตุการณ์ฉุกเฉิน

ตารางที่ 3.5 หน้าที่ของผู้ปฏิบัติงานโครงสร้างระบบการจัดการเหตุการณ์ฉุกเฉิน

ทีม	หน้าที่รับผิดชอบ
ศูนย์บัญชาการเหตุการณ์ฉุกเฉิน แบ่งเป็นระดับมหาวิทยาลัย ระดับส่วนงาน และระดับภาควิชา	ศูนย์กลางในการสนับสนุนการบริหารจัดการเหตุฉุกเฉิน เมื่อเกิดเหตุสารเคมีหกรั่วไหลขึ้นในแต่ละระดับ พร้อมทั้งรวบรวมข้อมูล ประสานงาน ประชาสัมพันธ์ กำหนดแผนปฏิบัติการ ติดตามสถานการณ์ และสื่อสารข้อมูลกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
ผู้อำนวยการกลางศูนย์ปฏิบัติการฯ ระดับมหาวิทยาลัย: อธิการบดี หรือรองอธิการบดีที่ได้รับมอบหมาย ระดับส่วนงาน: คณบดี/ผู้อำนวยการ หรือรองคณบดี/รองผู้อำนวยการที่ได้รับมอบหมาย ระดับภาควิชา: หัวหน้าภาควิชา หรือรองหัวหน้าภาควิชา หรือผู้ช่วยหัวหน้าภาควิชาที่ได้รับมอบหมาย	1. เป็นผู้มีอำนาจสูงสุดในการอำนวยการระงับเหตุฉุกเฉิน 2. สั่งการใช้แผนการโต้ตอบเหตุฉุกเฉิน กรณีสารเคมีหกรั่วไหล และมีอำนาจสั่งการให้ทุกฝ่ายหยุดหรือปฏิบัติการในการเก็บกู้สารเคมี 3. จัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่ทั้งด้านกำลังคน วัสดุอุปกรณ์อื่น ๆ นำมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด 4. ให้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับเหตุการณ์เบื้องต้นแก่สื่อมวลชน หน่วยงานราชการและชุมชน 5. พิจารณายกระดับของเหตุฉุกเฉินและขอความช่วยเหลือจากภายนอก 6. สั่งการให้ดำเนินการตรวจสอบความเสียหาย สอบสวนหาสาเหตุของอุบัติเหตุ และกำหนดมาตรการป้องกัน
รองผู้อำนวยการศูนย์ปฏิบัติการฯ ระดับมหาวิทยาลัย: รองอธิการบดีรับผิดชอบดูแลด้านกายภาพ ความปลอดภัย หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย ระดับส่วนงาน: รองคณบดี/รองผู้อำนวยการรับผิดชอบดูแลด้านกายภาพ ความปลอดภัย หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย ระดับภาควิชา: รองหัวหน้าภาควิชา หรือผู้ช่วยหัวหน้าภาควิชาที่รับผิดชอบดูแลด้านกายภาพ ความปลอดภัย หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย	1. สนับสนุนช่วยเหลือผู้อำนวยการฯ ตัดสินใจตอบสนองต่อสถานการณ์ฉุกเฉิน 2. ปฏิบัติหน้าที่แทนในกรณีที่ผู้อำนวยการฯ ซึ่งไม่สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้ 3. รับผิดชอบในการประสานงานระหว่างทีมและดูแลให้การปฏิบัติงานเป็นไปตามแผน

ตารางที่ 3.5 (ต่อ) หน้าที่ของผู้ปฏิบัติงานโครงสร้างระบบการจัดการเหตุการณ์ฉุกเฉิน

ทีม	หน้าที่รับผิดชอบ
ทีมที่ปรึกษาด้านความปลอดภัย ระดับส่วนงาน: มีผู้อำนวยการ ศูนย์บริหารจัดการความปลอดภัยฯ (CMU SHE) เป็นหัวหน้าทีมที่ปรึกษาด้านความปลอดภัย และอาจมีผู้เชี่ยวชาญทั้งภายใน และภายนอกองค์กรเป็นที่ปรึกษา และให้คำแนะนำ	1. ให้ข้อเสนอแนะ คำแนะนำ ข้อมูลทางวิชาการ การวิเคราะห์แนวโน้มสถานการณ์ 2. ให้เทคนิคการปฏิบัติที่ถูกต้องเกี่ยวกับสถานการณ์ฉุกเฉินที่เกิดขึ้น โดยคำนึงถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเป็นสำคัญ
ทีมข้อมูลและประสานงาน ระดับมหาวิทยาลัย: มีผู้อำนวยการ ศูนย์บริหารจัดการความปลอดภัยฯ (CMU SHE) เป็นหัวหน้าทีมข้อมูลประสานงาน พร้อมทั้งเป็นที่ปรึกษาด้านความปลอดภัย และอาจมีผู้เชี่ยวชาญทั้งภายใน และภายนอกองค์กรเป็นที่ปรึกษา และให้คำแนะนำ ระดับส่วนงาน: หัวหน้างานภารกิจภายในส่วนงานรับผิดชอบดูแลงานติดต่อประสานงาน เป็นหัวหน้าทีมข้อมูลและประสานงาน และให้มีสมาชิกภายในทีมได้ตามความเหมาะสม หรือตามที่ได้รับมอบหมาย ระดับภาควิชา: หัวหน้างาน หรือผู้มีความสามารถในงานติดต่อประสานงาน เป็นหัวหน้าทีมข้อมูลและประสานงาน และให้มีสมาชิกภายในทีมได้ตามความเหมาะสม หรือตามที่ได้รับมอบหมาย	1. วิเคราะห์ประเภทและความรุนแรงของเหตุการณ์ 2. ติดตามสถานการณ์อย่างใกล้ชิด รวบรวมข้อมูล และรายงานให้ผู้บังคับบัญชาทราบ 3. ประสานงานกับทีมปฏิบัติการฯ เกี่ยวกับเรื่อง การปฐมพยาบาล การดับเพลิง การกู้ภัย ตำรวจ ทั้งหน่วยงานภายในและหน่วยงานภาครัฐ และองค์กรต่าง ๆ 4. ประสานการปฏิบัติงานระหว่างทีมต่าง ๆ ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ 5. บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับเหตุการณ์ฉุกเฉิน เช่น เวลา สถานที่ ประเภท ความรุนแรง สาเหตุ ผู้บาดเจ็บ ผู้เสียชีวิต ความเสียหาย 6. รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับภัยคุกคาม ความเสี่ยง และช่องโหว่ต่าง ๆ ของสถานการณ์ 7. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประเมินความเสี่ยงและโอกาสของความรุนแรง 8. ประเมินผลการปฏิบัติงานภายหลังเกิดสถานการณ์ 9. พัฒนาแผนเผชิญเหตุฉุกเฉินให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น 10. วางแผนเพื่อรักษาสถานะของทรัพยากร

ตารางที่ 3.5 (ต่อ) หน้าที่ของผู้ปฏิบัติงานโครงสร้างระบบการจัดการเหตุการณ์ฉุกเฉิน

ทีม	หน้าที่รับผิดชอบ
ทีมปฏิบัติการ ระดับมหาวิทยาลัย: ผู้อำนวยการ หรือรองผู้อำนวยการ หรือหัวหน้ากลุ่มเฉพาะกิจ จากศูนย์บริหารจัดการเมืองเพื่อความยั่งยืน เป็นหัวหน้าทีมปฏิบัติการ ระดับส่วนงาน: หัวหน้างานที่รับผิดชอบดูแลด้านกายภาพอาคารสถานที่ หรือความปลอดภัยของส่วนงาน หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย เป็นหัวหน้าทีม ระดับภาควิชา: หัวหน้างานที่รับผิดชอบดูแลด้านกายภาพอาคารสถานที่ หรือความปลอดภัยของภาควิชา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย เป็นหัวหน้าทีม	1. รับคำสั่งจากผู้อำนวยการศูนย์ปฏิบัติการฯ 2. รายงานการปฏิบัติงานของทีมปฏิบัติการให้กับผู้อำนวยการศูนย์ปฏิบัติการฯ ทราบ 3. วางแผนแนวทางการดำเนินการเก็บกู้สารเคมีและการช่วยเหลือผู้ได้รับผลกระทบในพื้นที่ 4. ให้ข้อมูลสถานการณ์ต่อทีมข้อมูลและประสานงาน
หน่วยตอบโต้เหตุฉุกเฉินฯ ระดับมหาวิทยาลัย: ทีมเจ้าหน้าที่จากศูนย์บริหารจัดการเมืองเพื่อความยั่งยืน หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งผ่านการอบรมหลักสูตรการตอบโต้เหตุฉุกเฉินสารเคมีรั่วไหล ระดับส่วนงาน และระดับภาควิชา: ผู้ผ่านการอบรมหลักสูตรการตอบโต้สารเคมีรั่วไหล ทีมประจำคณะ/ภาควิชา ที่ได้รับมอบหมายจากผู้บริหารส่วนงานปฏิบัติการ	1. ปฏิบัติการลดอันตรายที่เกิดขึ้นโดยเร็ว รักษาชีวิตและปกป้องทรัพย์สิน 2. ปฏิบัติตามคำแนะของเอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี (SDS) เป็นหลักในการดำเนินงาน 3. เลือกเทคนิค และวิธีการระงับเหตุร่วมกับที่ผู้รับผิดของหน่วยงานที่เกิดเหตุหรือผู้รับมอบหมาย 4. เข้าควบคุมสถานการณ์ โดยคำนึงถึงความปลอดภัยของตัวผู้ปฏิบัติงานเป็นสำคัญ 5. เข้าค้นหา และกู้ภัยผู้ประสบเหตุ ให้การช่วยเหลือมายังพื้นที่ที่ปลอดภัย 6. รายงานสถานการณ์/ประเมินสถานการณ์จากจุดเกิดเหตุให้หัวหน้าทีมปฏิบัติการฯ ทราบเป็นระยะ พร้อมความช่วยเหลือที่ต้องการ

ตารางที่ 3.5 (ต่อ) หน้าที่ของผู้ปฏิบัติงานโครงสร้างระบบการจัดการเหตุการณ์ฉุกเฉิน

ทีม	หน้าที่รับผิดชอบ
หน่วยปฐมพยาบาลและช่วยชีวิต ระดับมหาวิทยาลัย, ระดับส่วนงาน และระดับภาควิชา: เจ้าหน้าที่จากศูนย์สุขภาพมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (ไผ่ล้อม) หรือโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ หรือผู้ที่ผ่านการฝึกอบรมด้านการปฐมพยาบาล และการช่วยฟื้นคืนชีพ อีกทั้งสามารถสื่อสารและปฏิบัติงานร่วมกับเจ้าหน้าที่จากสถานพยาบาลได้	1. ปฏิบัติการลดอันตราย และลดการปนเปื้อนที่เกิดขึ้นโดยเร็ว รักษาชีวิตและปกป้องทรัพย์สิน 2. ปฏิบัติตามคำแนะของเอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี (SDS) เป็นหลักในการดำเนินงาน 3. ปฐมพยาบาลผู้บาดเจ็บเบื้องต้น รวมทั้งกู้ชีพผู้บาดเจ็บก่อนนำส่งโรงพยาบาล 4. รายงานสถานการณ์/ประเมินสถานการณ์จากจุดเกิดเหตุให้หัวหน้าทีมปฏิบัติการฯ ทราบเป็นระยะ พร้อมความช่วยเหลือที่ต้องการ
หน่วยรักษาความปลอดภัย ระดับมหาวิทยาลัย: ทีมเจ้าหน้าที่งานรักษาความปลอดภัย จากศูนย์บริหารจัดการเมืองเพื่อความยั่งยืน ระดับส่วนงาน และระดับภาควิชา: เจ้าหน้าที่งานรักษาความปลอดภัยของส่วนงาน หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายจากผู้บริหารส่วนงาน	1. กั้นพื้นที่มิให้ผู้ที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องเข้าไปยังพื้นที่เกิดเหตุ 2. ให้การสนับสนุนทีมตอบโต้เหตุฉุกเฉินฯ
หน่วยอพยพและค้นหา ระดับมหาวิทยาลัย, ระดับส่วนงาน และระดับภาควิชา: ผู้ที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งผ่านการอบรมหลักสูตรการค้นหา และการเคลื่อนย้ายผู้ประสบภัยออกจากพื้นที่อันตราย หรืออาจเป็นทีมเจ้าหน้าที่ค้นหา และกู้ภัยจากภายนอก	1. วางแผนการดำเนินการเข้าช่วยเหลือบุคลากร นักศึกษาที่ติดอยู่ในพื้นที่เกิดเหตุ 2. การส่งกำลังบำรุงเข้าสนับสนุน และการอพยพออกมายังพื้นที่ปลอดภัย 3. รายงานสถานการณ์/ประเมินสถานการณ์จากจุดเกิดเหตุให้หัวหน้าทีมปฏิบัติการฯ ทราบเป็นระยะ พร้อมความช่วยเหลือที่ต้องการ
ทีมสื่อสารและประชาสัมพันธ์ ระดับมหาวิทยาลัย: ผู้อำนวยการ หรือรองผู้อำนวยการ จากศูนย์สื่อสารองค์กรและนักศึกษาเก่าสัมพันธ์ หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย เป็นหัวหน้าทีมสื่อสารและประชาสัมพันธ์ และให้มีสมาชิกภายในทีมได้ตามความเหมาะสม	1. แจ้งข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับสถานการณ์ฉุกเฉินแก่บุคลากร นักศึกษา และประชาชน 2. แนะนำแนวทางการปฏิบัติตนให้ปลอดภัย 3. ตอบข้อคำถามและข้อสงสัยของบุคลากร นักศึกษา และประชาชน 4. บรรเทาความตื่นตระหนกและสร้างขวัญกำลังใจให้กับบุคลากร นักศึกษา และประชาชน

ตารางที่ 3.5 (ต่อ) หน้าที่ของผู้ปฏิบัติงานโครงสร้างระบบการจัดการเหตุการณ์ฉุกเฉิน

ทีม	หน้าที่รับผิดชอบ
ระดับส่วนงาน: หัวหน้างาน หรือบุคคลที่มีทักษะในการสื่อสารที่ดี และมีประสบการณ์ในการประสานงานระหว่างหน่วยงานทั้งภายในและภายนอกองค์กร เป็นหัวหน้าทีมสื่อสารและประชาสัมพันธ์	5. ประกาศเตือนภัยให้ประชาชนทราบผ่านสื่อต่าง ๆ เช่น วิทยุ โทรทัศน์ สื่อสังคมออนไลน์ 6. วิเคราะห์ข้อมูลและจัดเตรียมข้อมูลให้มีความเหมาะสมในด้านภาษาและเนื้อหา ก่อนประกาศหรือรายงานสถานการณ์ต่อบุคลากร นักศึกษา และประชาชน
ทีมงบประมาณฉุกเฉิน ระดับมหาวิทยาลัย และระดับส่วนงาน: ผู้อำนวยการ หรือรองผู้อำนวยการ จากกองคลัง หรือผู้บริหารส่วนงานที่มีความเชี่ยวชาญด้านการบริหารการเงิน การคลัง พัสดุ และการจัดซื้อจัดจ้าง หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย เป็นหัวหน้าทีมงบประมาณฉุกเฉิน และอาจมีสมาชิกภายในทีมเพิ่มเติมได้ตามความเหมาะสม	1. รับคำสั่งจากผู้อำนวยการศูนย์ปฏิบัติการฯ 2. รายงานการปฏิบัติงานของทีมฯ ให้กับผู้อำนวยการศูนย์ปฏิบัติการฯ ทราบ 3. ให้ข้อมูลความพร้อมของทีมต่อทีมข้อมูลและประสานงาน 1. วางแผนด้านการเงินเพื่อสนับสนุนด้านงบประมาณในการตอบโต้เหตุฉุกเฉินฯ ในทุก ๆ ด้าน 2. สนับสนุนงบประมาณตามความเหมาะสม ในการตอบโต้เหตุฉุกเฉินฯ
ทีมสนับสนุน ระดับมหาวิทยาลัย: ผู้อำนวยการ หรือรองผู้อำนวยการ หรือผู้บริหารส่วนงานที่มีความเชี่ยวชาญด้านการบริหารจัดการทรัพยากรบุคคล และสรรหาวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็น หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย เป็นหัวหน้าทีมสนับสนุน ระดับส่วนงาน และระดับภาควิชา: หัวหน้างาน หรือบุคคลที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการจัดซื้อ และสรรหาวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นในการรับมือกับเหตุฉุกเฉิน หรือการจัดโครงการอบรมต่าง ๆ เป็นหัวหน้าทีมสนับสนุน	1. รับคำสั่งจากผู้อำนวยการศูนย์ปฏิบัติการฯ 2. รายงานการปฏิบัติงานของทีมสนับสนุนให้กับผู้อำนวยการศูนย์ปฏิบัติการฯ ทราบ 3. ควบคุมทีมสนับสนุนสั่งการและประสานงานการทำงานของทีม 4. วางแผนแนวทางการเตรียมความพร้อมเพื่อเข้าสนับสนุนทีมปฏิบัติการในทุกเมื่อ 5. ให้ข้อมูลความพร้อมของทีมต่อทีมข้อมูลและประสานงาน

ตารางที่ 3.5 (ต่อ) หน้าที่ของผู้ปฏิบัติงานโครงสร้างระบบการจัดการเหตุการณ์ฉุกเฉิน

ทีม	หน้าที่รับผิดชอบ
หน่วยบริหารจัดการทรัพยากร ระดับมหาวิทยาลัย, ระดับส่วนงาน และระดับภาควิชา: ผู้ที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งมีความเชี่ยวชาญด้านการบริหารจัดการทรัพยากรข้อมูล ทรัพยากรมนุษย์ ทรัพยากรวัสดุและอุปกรณ์ รวมทั้งการจัดซื้อจัดจ้าง	1. รับผิดชอบดำเนินการจัดหา และจัดสรรทรัพยากรที่จำเป็นสำหรับการตอบสนองเหตุการณ์ฉุกเฉิน พร้อมทั้งตรวจสอบการพร้อมใช้งานของทรัพยากรอยู่เสมอ 2. ค้นหาพื้นที่จัดวางทรัพย์สินชั่วคราว และสนับสนุนการขนย้ายทรัพย์สิน 3. แจ้งรายงานผลการดำเนินการต่อหัวหน้าทีมสนับสนุนเพื่อจัดทำรายงานสรุปการบริหารจัดการทรัพยากร
หน่วยส่งเสริมปฏิบัติการ ระดับมหาวิทยาลัย, ระดับส่วนงาน และระดับภาควิชา: ผู้ที่ได้รับมอบหมายจากผู้อำนวยการฯ ซึ่งปฏิบัติงานเกี่ยวกับการดูแลอาคารสถานที่ และระบบสาธารณูปโภคต่าง ๆ	1. อำนวยความสะดวกสำหรับ ผู้อพยพ/นักข่าว/ทีมช่วยเหลือสนับสนุนอื่น ๆ 2. รับผิดชอบสนับสนุนช่วยเหลือการตัดระบบไฟฟ้า ระบบประปา ระบบแก๊สภายในอาคาร หรือสถานีจ่าย และข้อมูลด้านระบบสาธารณูปโภคที่จำเป็นแก่ทีมปฏิบัติการเมื่อได้รับการร้องขอ
หน่วยบรรเทาและฟื้นฟู ระดับมหาวิทยาลัย, ระดับส่วนงาน และระดับภาควิชา: ผู้ที่ได้รับมอบหมาย ให้เป็นปฏิบัติหน้าที่ตามแผนฟื้นฟูและบรรเทาเหตุการณ์ฉุกเฉิน ภายหลังจากเหตุสารเคมีรั่วไหลที่สามารถระงับได้	1. การทำความสะอาดหลังจากเสร็จสิ้นคำสั่งภาวะฉุกเฉิน 2. รับผิดชอบตรวจสอบ และประเมินความเสียหายที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์ โครงสร้างภายในพื้นที่เกิดเหตุ และผู้ประสบเหตุ เพื่อวางแผนการบรรเทาเหตุฉุกเฉิน 3. สนับสนุนการตรวจสอบคุณภาพ และประเมินผลพื้นที่ที่ดำเนินการซ่อมแซมฟื้นฟูแล้วเสร็จ การช่วยเหลือผู้ประสบเหตุ และแจ้งรายงานผลต่อผู้อำนวยการฯ 4. แนะนำ และประสานงานกับผู้รับเหมา หรือหน่วยงานภายนอกในการดำเนินการซ่อมแซมฟื้นฟูพื้นที่เกิดเหตุ

3.4 มาตรการป้องกันและเตรียมพร้อมสำหรับการระงับเหตุฉุกเฉิน กรณีสารเคมีหกรั่วไหล

1) มีการจัดเก็บและใช้งานสารเคมีต้องปฏิบัติตามคู่มือการจัดเก็บ และการใช้งานสารเคมีที่เกี่ยวข้องและปฏิบัติตามคำแนะนำของเอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี (SDS) 16 หัวข้ออย่างเคร่งครัด

2) สารเคมีทุกชนิดที่มีการนำเข้ามาใช้และของเสียอันตรายที่จะส่งกำจัด จะต้องติดฉลากบนภาชนะบรรจุสารเคมี รวมถึงกรณีที่มีการแบ่งสารเคมีไปใช้ด้วย โดยข้อมูลบนฉลากให้เป็นไปตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน เกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556 โดยให้เห็นอย่างชัดเจน

3) การบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับสารเคมี ต้องมีการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับชนิด ปริมาณสารเคมีที่มีไว้ในครอบครอง ปริมาณสารเคมีที่ใช้และถูกกำจัดทิ้ง และเก็บรวบรวม SDS ของสารเคมี รวมทั้งข้อมูลการบำรุงรักษาและตรวจสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์ป้องกันต่าง ๆ ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ และรูปแบบสำเนาเอกสารลงในกระดาษ ที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย

4) จัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) และอุปกรณ์ดูดซับสารเคมี (Spill Kit) และอุปกรณ์ปฐมพยาบาลอย่างเพียงพอในห้องปฏิบัติการ และพื้นที่ที่มีการใช้สารเคมี

5) การฝึกอบรมนักศึกษา บุคลากร ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี ด้านความปลอดภัยสารเคมี การตอบโต้เหตุฉุกเฉินฯ และวิธีศึกษาข้อมูลในเอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี (SDS) เป็นต้น

6) สถานปฏิบัติงานใดมีการใช้สารเคมี ต้องจัดให้มีแผนตอบโต้เหตุฉุกเฉิน กรณีสารเคมีหกรั่วไหล รวมถึงต้องมีการกำหนดผู้รับผิดชอบในแผนตอบโต้ฯ ด้วย และต้องฝึกซ้อมแผนฯ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

7) ผู้ที่ได้รับหน้าที่เป็นทีมปฏิบัติการ ในการระงับเหตุไม่ว่าจะเป็นการค้นหากู้ภัย เก็บกู้สารเคมี และผจญเพลิง จะต้องได้รับการประเมินสุขภาพเพื่อเตรียมความพร้อม (Fitness for duty assessment) ในการปฏิบัติการตอบโต้เหตุฉุกเฉิน กรณีสารเคมีหกรั่วไหล และควรได้รับการฝึกอบรมในบางหลักสูตรที่จำเป็น เช่น เทคนิคการผจญเพลิง การผจญเพลิงขั้นสูง การควบคุมอุบัติภัยสารเคมี เป็นต้น

ขณะเกิดเหตุ

การปฏิบัติงาน ณ จุดเกิดเหตุอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บหรือมีการสัมผัสสารเคมีของผู้ปฏิบัติงานได้ ดังนั้น การบริหารจัดการปฏิบัติการตอบโต้เหตุฉุกเฉินฯ ที่มีประสิทธิภาพ ตามโครงสร้างศูนย์บริหารจัดการเหตุการณ์ฉุกเฉินที่กำหนดไว้ จะช่วยให้สามารถปฏิบัติการตอบโต้เหตุฉุกเฉินฯ ตามหลักพื้นฐานของความปลอดภัย ได้ทันท่วงที ลดการสูญเสียต่อชีวิต ทรัพย์สินทางราชการ และสิ่งแวดล้อม เพื่อลดการกระทำหรือเหตุการณ์ที่อาจเป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน

3.5 ขั้นตอนการดำเนินการปฏิบัติการรองรับเหตุฉุกเฉิน กรณีสารเคมีหกรั่วไหล

<u>ขั้นตอนที่ 1</u> การรับ - แจ้งเหตุฉุกเฉินสารเคมีหกรั่วไหล

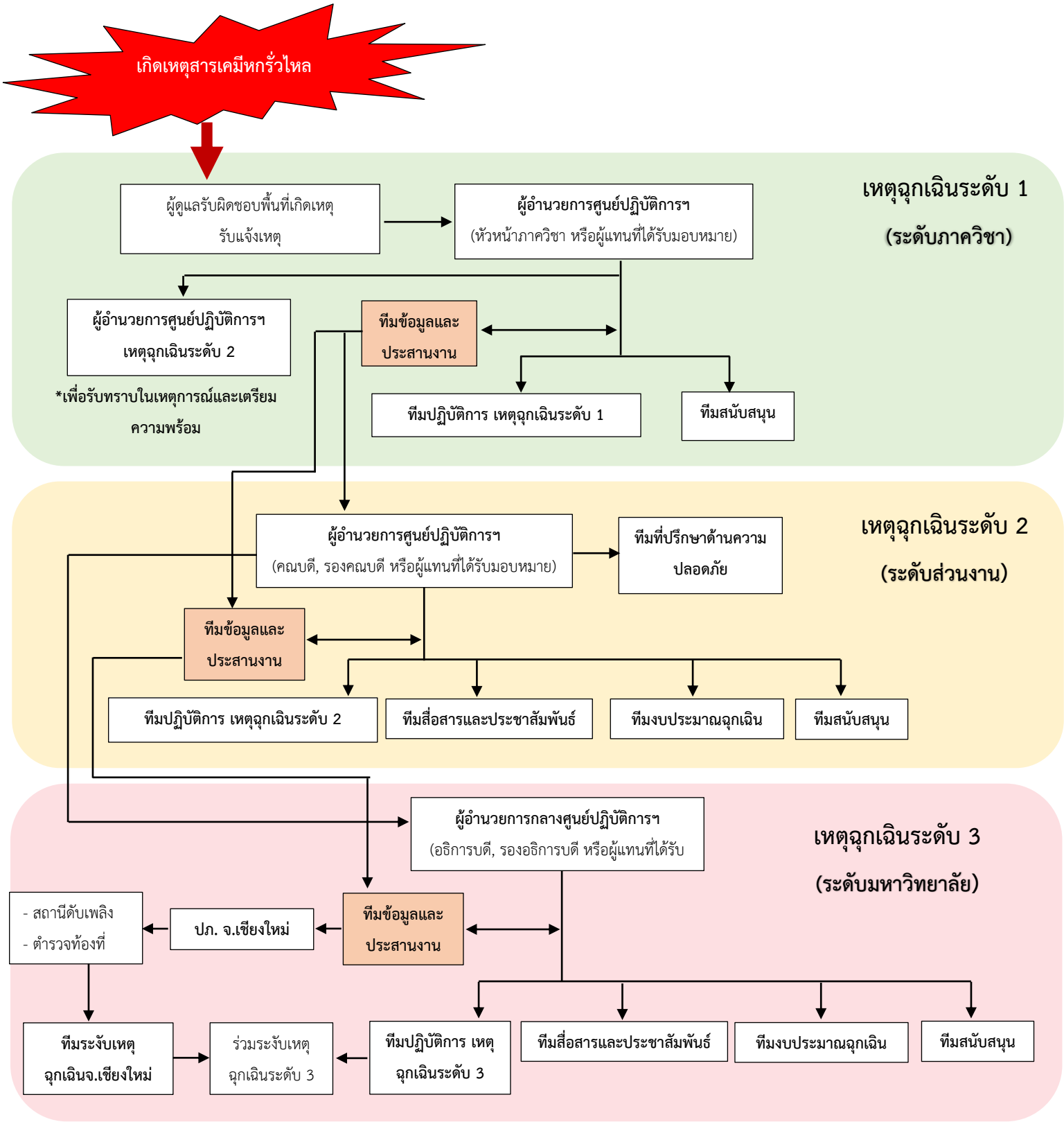
เมื่อได้รับ-แจ้งเหตุฉุกเฉินจากสารเคมีหกรั่วไหล ให้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1 การแจ้งเหตุฉุกเฉิน เมื่อเกิดรั่วไหลของสารเคมี ผู้พบเห็นเหตุการณ์จะต้องตะโกนบอกเพื่อนร่วมงาน และดำเนินการแจ้งเหตุไปยังหัวหน้า/ห้องปฏิบัติการ/จป.หัวหน้างาน ตามแบบรายชื่อทีมดำเนินการตอบโต้เหตุฉุกเฉิน กรณีสารเคมีหกรั่วไหล และเบอร์โทรศัพท์ฉุกเฉินติดต่อเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน ทั้งภายใน และภายนอก

1.2 ผู้รับแจ้งเหตุ ต้องสอบถามและบันทึกรายละเอียดเหตุฉุกเฉินสารเคมีจากผู้แจ้งเหตุ/ผู้พบเห็น เช่น รายละเอียดสถานที่เกิดเหตุและลักษณะของการเกิดเหตุการณ์ ชนิด/ประเภทของสารเคมี หมายเลข UN Number ข้อมูลเครื่องหมายและสัญลักษณ์แสดงความอันตรายที่ติดหรือปรากฏอยู่ที่เกิดเหตุ เป็นต้น เพื่อเป็นข้อมูลในการประเมินสถานการณ์เบื้องต้น (Screening)

1.3 ประสานส่วนงาน/ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง เมื่อหัวหน้า/ผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการ/จป.หัวหน้างาน ได้รับแจ้งเหตุฉุกเฉินแล้ว จะต้องเข้าตรวจสอบเพื่อยืนยันข้อมูลที่ได้รับจากการแจ้งเหตุ เพื่อทำการรายงานแก่ ผอ.ศูนย์ปฏิบัติการฯ และดำเนินการประสานทีมปฏิบัติการในลำดับต่อไป

ลำดับการแจ้งเหตุฉุกเฉินฯ และการประสานงาน กรณีสารเคมีหกรั่วไหล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

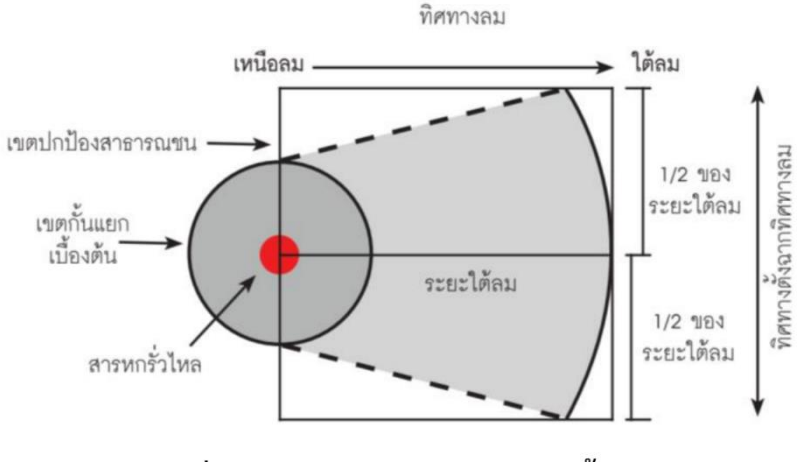


**กรณีเกิดในพื้นที่สาธารณะ ภายในมช. ให้เป็นหน้าที่ของคณะ/ส่วนงานที่ตั้งอยู่บริเวณใกล้เคียงพื้นที่เกิดเหตุนั้น ๆ

<u>ขั้นตอนที่ 2</u> การควบคุมพื้นที่เกิดเหตุ

เมื่อเข้าสู่พื้นที่เกิดเหตุทีมปฏิบัติการต้องดำเนินการปิดกั้นเขตอันตรายเบื้องต้น เพื่อไม่ให้ผู้ที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องเข้าไปในพื้นที่เกิดเหตุได้ และมีพื้นที่เพียงพอสำหรับทีมปฏิบัติการ โดยพิจารณาจากชนิดและคุณสมบัติและความเป็นอันตรายของสารเคมี โดยให้ถือปฏิบัติตามคำแนะนำของเอกสารข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมี หรือ SDS (Safety Data Sheet) ที่ได้รับจากบริษัทที่ทำการจัดซื้อสารเคมี ป้องกันและห้ามผู้ไม่เกี่ยวข้องเข้าสถานที่เกิดเหตุ โดยให้กำหนดขอบเขตทุกทิศทางล้อมรอบจุดที่เกิดเหตุ ซึ่งภายในเขตพื้นที่ควรจะต้องอพยพประชาชนออกทั้งหมดไปในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลม

รูป 3.5 แสดงตัวอย่างแนวทางการกั้นเขตพื้นที่



ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2565), https://www.pcd.go.th/wp-content/uploads/2022/10/pcdnew-2022-10-27_04-29-22_632095.pdf

<u>ขั้นตอนที่ 3</u> การประเมินสถานการณ์และพื้นที่ที่อาจได้รับผลกระทบ (Vulnerability Analysis)

การประเมินความรุนแรงของสถานการณ์ เพื่อประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้นว่ามีความรุนแรงในระดับใดตามเกณฑ์การจัดระดับความรุนแรง หรือผลกระทบที่เกิดจากสิ่งคุกคามสุขภาพ พร้อมทั้งประเมินพื้นที่ที่อาจได้รับผลกระทบ เพื่อเป็นส่วนช่วยตัดสินใจในการวางแผน และเลือกใช้แผนตอบโต้เหตุฉุกเฉินฯ ที่เหมาะสม

- **การประเมินสถานการณ์และพื้นที่ที่อาจได้รับผลกระทบ (Vulnerability Analysis)**

พื้นที่ที่อาจได้รับผลกระทบจากเหตุฉุกเฉินสารเคมีหกรั่วไหล เป็นขอบเขตทางภูมิศาสตร์ที่คาดว่าเป็นพื้นที่ที่อาจพบสารเคมีในบรรยากาศในความเข้มข้นที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพ หรือเสียชีวิตได้หลังจากเกิดเหตุรั่วไหลของสารเคมี ซึ่งขึ้นอยู่กับปริมาณสารเคมีที่คาดว่ารั่วไหลออกมาสู่บรรยากาศ, อัตราการรั่วไหลสู่บรรยากาศ, การแพร่กระจายในบรรยากาศ, ความเข้มข้นสารเคมีในบรรยากาศในระดับที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ และวิธีการปลดปล่อยสู่บรรยากาศและการแพร่กระจายในบรรยากาศขึ้นอยู่กับตัวแปรต่อไปนี้

1. ปริมาณสารเคมีรั่วไหลสู่บรรยากาศและอัตราการรั่วไหลสารเคมีสู่บรรยากาศ

2. สภาพภูมิอากาศ (ความเร็วลม ความคงตัวของบรรยากาศ)

3. สภาพภูมิประเทศโดยรอบ เช่น ภูเขา เนินเขา สิ่งปลูกสร้าง เป็นต้น

4. ระดับความเข้มข้นสารเคมีที่ปลอดภัย (Levels of Concern : LOC) หมายถึง ความเข้มข้นของสารเคมีในบรรยากาศที่หากพบในระดับสูงกว่าระดับนี้ อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ หรือเสียชีวิต เพียงรับสัมผัสในระยะเวลาสั้น ๆ ซึ่งระดับความเข้มข้นสารเคมีพิจารณาจาก ค่าขีดจำกัดการรับสัมผัสสารเคมีทางการหายใจแบบเฉียบพลัน ซึ่งจะนำค่า LOC มาเป็นเกณฑ์การประเมินการปกป้องสุขภาพจากพิษเฉียบพลัน (Protective Action Criteria) ประกอบด้วยค่า AEGLs เป็นหลัก ส่วนค่า ERPGs, TEELs สามารถนำมาใช้ทดแทนได้ กรณีไม่มีค่า AEGLs ตามลำดับ

➢ เกณฑ์การจัดระดับความรุนแรงของเหตุฉุกเฉินจากสารเคมีและวัตถุอันตราย

ตารางที่ 3.6 เกณฑ์การจัดระดับความรุนแรง หรือผลกระทบที่เกิดจากสิ่งคุกคามสุขภาพ

ระดับ	ผลกระทบที่เกิดขึ้น	เกณฑ์ในการกำหนดความรุนแรง หรือผลกระทบ
1	**น้อย (Minor)**	- ความสามารถของทีมปฏิบัติการฯ ทีมบรรเทาและฟื้นฟูในพื้นที่สามารถจัดการช่วยเหลือและดูแลสุขภาพให้กับผู้ได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์ - นักศึกษา บุคลากร ประชาชน และเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานไม่ได้รับผลกระทบหรือได้รับผลกระทบจากสารเคมี 1 – 5 คน - สารเคมีที่รั่วไหลส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งสูญเสียทรัพย์สินบางส่วน
2	**ปานกลาง (Moderate)**	- ความสามารถของทีมปฏิบัติการ ทีมบรรเทาและฟื้นฟูในพื้นที่ ไม่สามารถรับมือได้ต้องอาศัยให้ทีมปฏิบัติการฯ ระดับคณะ/ส่วนงาน เข้ามาจัดการช่วยเหลือและดูแลสุขภาพให้กับผู้ได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์ - นักศึกษา บุคลากร ประชาชน และเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับผลกระทบ จากสารเคมี > 5คน และ < 20 คน หรือเกิดพิษเฉียบพลัน ≤ 5 คน - สารเคมีที่รั่วไหลส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สามารถจัดการได้แต่ต้องอาศัยระยะเวลา มากกว่า 1 เดือน

ตารางที่ 3.6 (ต่อ) เกณฑ์การจัดระดับความรุนแรง หรือผลกระทบที่เกิดจากสิ่งคุกคามสุขภาพ

ระดับ	ผลกระทบที่เกิดขึ้น	เกณฑ์ในการกำหนดความรุนแรง หรือผลกระทบ
3	ร้ายแรง (Major)	- ความสามารถของทีมปฏิบัติการ ทีมบรรเทาและฟื้นฟูในพื้นที่ ไม่สามารถรับมือได้ต้องอาศัยให้ทีมปฏิบัติการ กลาง ระดับมหาวิทยาลัย เข้ามาจัดการช่วยเหลือและดูแลสุขภาพให้กับผู้ได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์ - นักศึกษา บุคลากร ประชาชน และเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับผลกระทบ > 20 คน หรือเกิดพิษเฉียบพลัน 6 – 20 คน หรือมีการบาดเจ็บร้ายแรง/เสียชีวิต - สารเคมีที่รั่วไหลส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมขั้นรุนแรง รวมทั้งสูญเสียทรัพย์สินจำนวนมาก (กรณีที่ทีมปฏิบัติการฯ กลาง ระดับมหาวิทยาลัยไม่สามารถควบคุมสถานการณ์ได้ จำเป็นต้องขอความช่วยเหลือจากหน่วยงานอื่น ๆ ที่มีความเชี่ยวชาญมาร่วมดำเนินการ)

ดังนั้น เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน กรณีสารเคมีหกรั่วไหลในมหาวิทยาลัยไม่ว่าจะระดับ ห้องปฏิบัติการ ระดับคณะ/ส่วนงาน หรือระดับมหาวิทยาลัย ผู้อำนวยการศูนย์ปฏิบัติการฯ มีหน้าที่ในการสั่งการและตัดสินใจในการจัดระดับความรุนแรงของเหตุฉุกเฉินตามเกณฑ์การจัดระดับความรุนแรง หรือผลกระทบที่เกิดจากสิ่งคุกคามสุขภาพ โดยสามารถแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

เหตุฉุกเฉินระดับ 1

เหตุการณ์สารเคมีหกรั่วไหลที่อยู่ในขอบเขตจำกัด และสามารถควบคุมสถานการณ์ได้ด้วยตนเอง หรือทีมปฏิบัติการที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติหน้าที่ประจำพื้นที่นั้น โดยใช้อุปกรณ์ตอบโต้เหตุฉุกเฉินฯ ที่มีอยู่ในพื้นที่ อาจไม่ส่งผลกระทบต่อชีวิต ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อม หรืออาจมีผู้ได้รับผลกระทบต่อสุขภาพ ไม่เกิน 5 คน

เหตุฉุกเฉินระดับ 2

เหตุการณ์สารเคมีหกรั่วไหลที่ส่งผลกระทบต่อชีวิต (มีผู้ได้รับผลกระทบ 5 - 20 คน หรือเกิดพิษเฉียบพลัน น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 คน) ส่งผลกระทบต่อทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อม ต้องมีการอพยพผู้ปฏิบัติงานออกจากพื้นที่ที่เกิดเหตุโดยทันที และจำเป็นต้องยกระดับเหตุฉุกเฉินเนื่องจากเป็นเหตุสารเคมีหกรั่วไหลในพื้นที่ระดับคณะ/ส่วนงาน จำเป็นต้องให้ทีมปฏิบัติการของคณะ/ส่วนงาน เข้ามาช่วยระงับเหตุ

เหตุฉุกเฉินระดับ 3

เป็นสถานการณ์ร้ายแรงส่งผลต่อชีวิต (ผู้ได้รับผลกระทบมากกว่า 20 คนหรือเกิดพิษเฉียบพลัน 6 – 20 คน) หรือเสียชีวิต รวมถึงส่งผลกระทบต่อทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อม จำเป็นต้องอพยพประชาชนออกจากพื้นที่เป็นบริเวณกว้าง ต้องขอความช่วยเหลือจากทีมปฏิบัติการกลาง ระดับมหาวิทยาลัย (กรณีที่ทีมปฏิบัติการกลาง ระดับมหาวิทยาลัยไม่สามารถควบคุมสถานการณ์ได้ จำเป็นต้องขอความช่วยเหลือจากหน่วยงานอื่น ๆ ที่มีความเชี่ยวชาญมาร่วมดำเนินการ)

(ข้อมูลดัดแปลงจาก : ศูนย์เครื่องมือวิทยศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. คู่มือแผนปฏิบัติการ “เมื่อเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน”)

<u>ขั้นตอนที่ 4</u> การวางแผน

การวางแผนเป็นขั้นตอนที่รวดเร็วเพื่อกำหนดแนวทางปฏิบัติงานตามโครงสร้างศูนย์บริหารจัดการเหตุฉุกเฉิน กรณีสารเคมีหกรั่วไหล รวมถึงทรัพยากรที่ใช้ในการควบคุมพื้นที่ให้สามารถระงับเหตุได้และปลอดภัยต่อตัวของผู้ปฏิบัติงาน เพื่อให้สามารถโต้ตอบและรองรับเหตุฉุกเฉิน กรณีสารเคมีหกรั่วไหลได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยมีรายระเอียด ดังนี้

1) แผนงานและผู้รับผิดชอบ

กำหนดแผนงานในการตอบโต้เหตุฉุกเฉินให้มีความเหมาะสมต่อผู้ปฏิบัติงานรวมถึงการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในแต่ละส่วนให้มีความชัดเจนเพื่อไม่ให้เกิดความสับสนระหว่างการปฏิบัติหน้าที่

2) แผนความปลอดภัย

จัดเตรียมชุดอุปกรณ์ในการตอบโต้เหตุฉุกเฉินให้แก่ทีมปฏิบัติการตามความเหมาะสม เช่น ชุด PPE ถังอัดก๊าซออกซิเจน หน้ากากป้องกันสารเคมี รองเท้าป้องกันสารเคมี ถุงมือป้องกันสารเคมี เป็นต้น

3) แผนการสื่อสาร

จัดเตรียมระบบสื่อสารหลัก ระบบสื่อสารรอง และระบบสื่อสารสำรองที่จำเป็น พร้อมทั้งจัดหาเครื่องมืออุปกรณ์สื่อสาร ให้เพียงพอและใช้งานได้ตลอดเวลา

4) แผนการเข้าออกพื้นที่

จัดเตรียมข้อมูลทรัพยากร ใช้การตอบโต้เหตุโดยมีข้อมูลกำลังเจ้าหน้าที่ เครื่องจักรกล ยานพาหนะและเครื่องมืออุปกรณ์ในการป้องกันและแก้ไขและต้องมีการกำหนดประเภทบุคลากรที่เข้าในพื้นที่เกิดเหตุเพื่อให้สามารถทำอย่างได้อย่างเหมาะสม

5) แผนอพยพ

จัดเตรียมสถานที่ที่ปลอดภัยเพื่อรองรับผู้ประสบภัยพร้อมสิ่งสาธารณูปโภคที่จำเป็น และกำหนดจุดรวมพลสำหรับการอพยพ รวมถึงมีการสำรองอาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม และยารักษาโรคที่จำเป็นในการดำรงชีพ เพื่อให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยได้ทันทีเมื่อเกิดเหตุ

<u>ขั้นตอนที่ 5</u> การดำเนินการช่วยเหลือผู้ประสบภัยและการระงับเหตุ

พิจารณาจากผลการประเมินสถานการณ์และพื้นที่ที่อาจได้รับผลกระทบของเหตุฉุกเฉินจากสารเคมีและวัตถุอันตราย รวมถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี เพื่อประกอบการวางแผนตอบโต้เหตุฉุกเฉินฯ ซึ่งการดำเนินการประกอบไปด้วยขั้นตอน ดังนี้

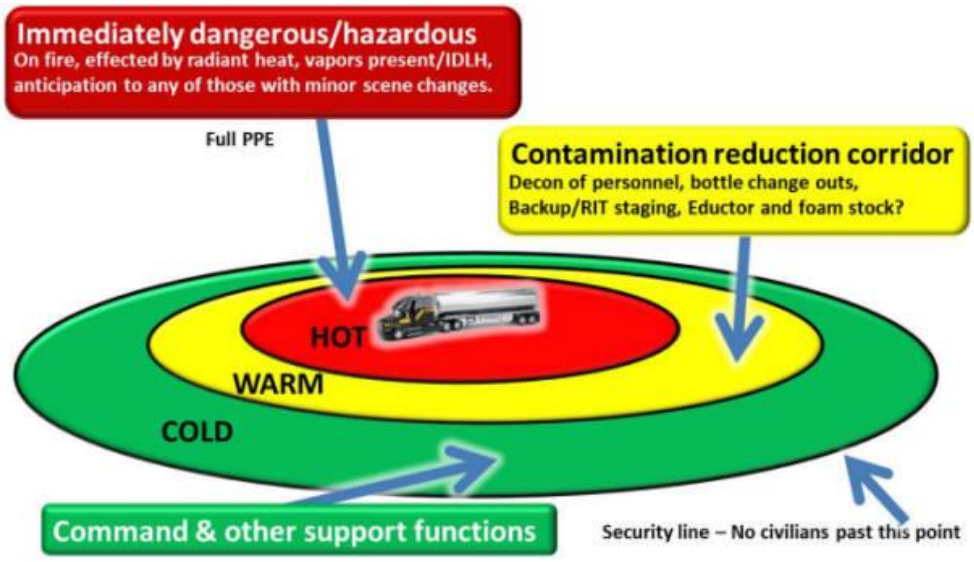
1) การกำหนดเขตพื้นที่การปฏิบัติงาน

การกำหนดเขตพื้นที่การปฏิบัติงานสามารถกำหนดพื้นที่แบ่งเป็น 3 เขต โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อบริหารจัดการกำหนดขอบเขตของพื้นที่ปฏิบัติงาน ซึ่งการกำหนดระยะห่างของแต่ละเขตจะขึ้นอยู่ในดุลยพินิจของผู้มีอำนาจสั่งการ โดยส่วนใหญ่จะพิจารณาจากหัวข้อต่อไปนี้

- ชนิดสารเคมีและวัตถุอันตรายที่หกรั่วไหลเป็นสำคัญ
- ทิศทางลม โดยเฉพาะสารเคมีที่เป็นประเภทก๊าซจะกำหนดระยะที่ไกลกว่าสารประเภทอื่น ๆ

เป็นต้น

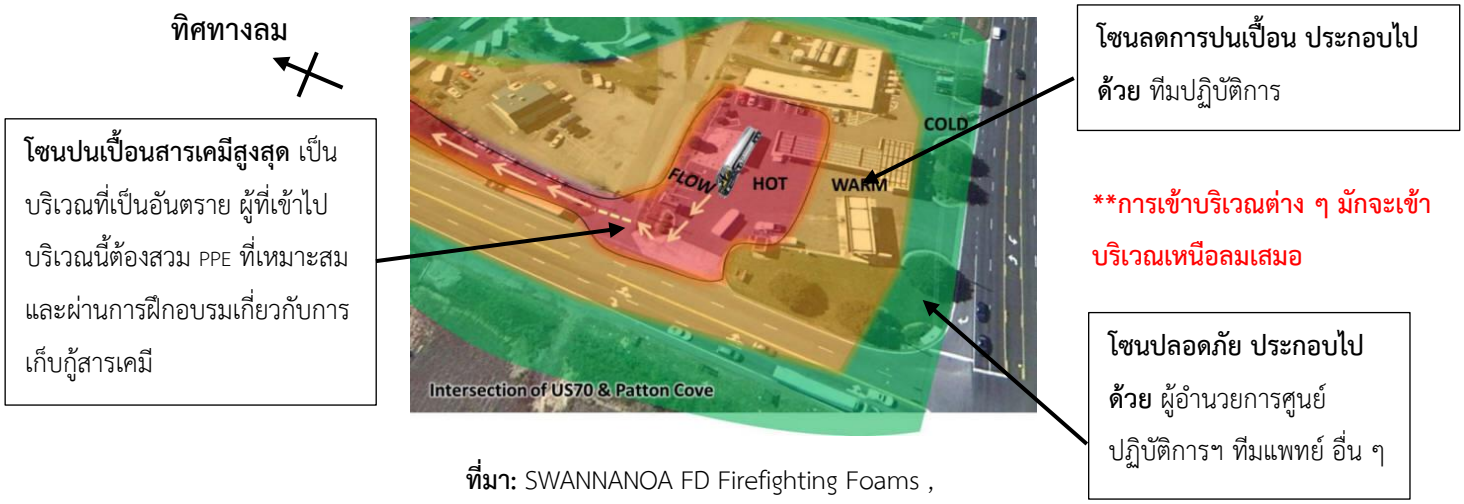
รูป 3.6 เขตควบคุมอันตรายจากสารเคมี



ที่มา: SWANNANOA FD Firefighting Foams ,
https://www.svfd.net/SVFD%20Files/Articles/Foam/6D_Zones.html

ตัวอย่างการแบ่งเขตควบคุมสารเคมี

เกิดเหตุรถบรรทุกขนส่งสารเคมี A ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นของเหลวบรรจุในถัง 60,000 ลิตร รั่วไหล ผู้อยู่บริเวณใกล้เคียงได้กลิ่นขระคลุ้งไปทั่วบริเวณ และบางรายเริ่มมีอาการระคายเคืองทางเดินหายใจและดวงตา เนื่องจากในวันที่เกิดเหตุความเร็วลมที่วัดได้ อยู่ที่ 12 กิโลเมตรต่อชั่วโมง อุณหภูมิ 34.3 ^{O}C เจ้าหน้าที่จึงเข้าตอบโต้เหตุฉุกเฉินฯ โดยกำหนดเขตควบคุมอันตรายจากสารเคมี ดังรูปตัวอย่าง



ที่มา: SWANNANOA FD Firefighting Foams , https://www.svfd.net/SVFD%20Files/Articles/Foam/6D_Zones.html

โดยการแบ่งเขตควบคุมอันตรายจากสารเคมี เพื่อเข้าควบคุมเหตุการณ์และช่วยเหลือผู้ได้รับบาดเจ็บนั้น จำเป็นต้องมีข้อมูลจากแบบรับแจ้งเหตุฉุกเฉินสารเคมีหกรั่วไหลที่แสดงถึงปริมาณ ความเป็นอันตรายของสารเคมีและข้อมูลสภาพอากาศ ณ วันที่เกิดเหตุ เช่น ความเร็วลม อุณหภูมิ มาประกอบการประเมินการแบ่งเขตควบคุมอันตรายจากสารเคมี โดยผู้อำนวยการศูนย์ปฏิบัติการฯ จะนำข้อมูลไปประกอบการสั่งการต่อไป

ตารางที่ 3.7 เขตควบคุมอันตรายจากสารเคมี

เขตควบคุม	บริเวณพื้นที่	ผู้เกี่ยวข้อง
Hot Zone	เป็นบริเวณที่มีการปนเปื้อนสูงสุด และเป็นบริเวณที่มีอันตรายที่สุด ได้แก่ บริเวณศูนย์กลางของเหตุการณ์ หรือสถานที่เกิดเหตุการณ์ ซึ่งรัศมีของ Hot Zone ขึ้นอยู่กับความเป็นอันตรายของสารเคมีและปริมาณของสารเคมี	ทีมจัดการสารเคมี (Hazmat Team) ต้องสวมชุดป้องกันสารเคมี Level A หรือ Level B ขึ้นอยู่กับลักษณะความเป็นอันตรายของสารเคมีนั้น ๆ
Warm Zone	บริเวณถัดออกมา อาจไกลจากรัศมี Hot Zone เป็นกิโลเมตร หรือเมตร ซึ่งใกล้มากก็ได้ เป็นเขตพื้นที่ที่มีการปนเปื้อนสารเคมี ในทางปฏิบัติจะมีการกำหนดเส้นคั่นไว้ และเป็นที่รู้กัน ของทีมปฏิบัติการทั้งหมด บริเวณนี้เป็นบริเวณลดการปนเปื้อนทั้งคน อุปกรณ์ และเครื่องมือ โดยจะมี จุดล้างตัวผู้ป่วย ล้างเครื่องมือ ล้างตัวผู้เข้าช่วยเหลือ ถอดชุดที่ปนเปื้อนออก เรียกว่าเป็นบริเวณลดความปนเปื้อน (Contamination reduction zone)	ผู้ที่จะเข้าในเขตนี้ต้องสวมชุดอย่างน้อย Level C โดยผู้บังคับบัญชาเหตุการณ์จะเป็นผู้กำหนด

ตารางที่ 3.7 (ต่อ) เขตควบคุมอันตรายจากสารเคมี

เขตควบคุม	บริเวณพื้นที่	ผู้เกี่ยวข้อง
Cold Zone	เป็นบริเวณที่ถัดจาก Warm Zone จะต้องไม่มีการปนเปื้อนโดยเด็ดขาด เป็นบริเวณปลอดภัย ผู้ที่จะอยู่ในเขตนี้ต้องสวมชุดอย่างน้อย Level D	ผู้อำนวยการศูนย์ปฏิบัติการฯ ทีมสนับสนุน ทีมแพทย์ พยาบาล หรือมูลนิธิกู้ภัย

2) การเตรียมความพร้อมก่อนการปฏิบัติงานและระยะเวลาในการปฏิบัติงาน

2.1 ความพร้อมของรถพยาบาลและอุปกรณ์ช่วยเหลือ เช่น อุปกรณ์ช่วยชีวิต อุปกรณ์ล้างตา ผ้าพลาสติก หรือถุงพลาสติกสำหรับห่อตัวผู้ป่วย ถุงพลาสติกสำหรับใส่อาเจีย

2.2 ข้อมูลสารเคมี และการรักษาพยาบาลเบื้องต้น

2.3 ความพร้อมของผู้ปฏิบัติหน้าที่และระยะเวลาในการเข้าระงับเหตุ

ก่อนปฏิบัติงาน : ต้องเป็นผู้ผ่านการรับรองจากแพทย์อาชีวเวชศาสตร์ ถึงความพร้อมของร่างกายและจิตใจในการเข้าปฏิบัติหน้าที่ ณ ที่เกิดเหตุ และก่อนปฏิบัติงาน

ขณะปฏิบัติงาน : มีการกำหนดเวลาในการปฏิบัติงานภายใต้ชุด Level A และ B ไม่เกิน 45 นาที และมีการประเมินอาการผิดปกติและสัญญาณชีพเป็นระยะ

หลังปฏิบัติงาน : มีการตรวจประเมินผลกระทบสุขภาพหลังการปฏิบัติงาน

2.4 ระดับการป้องกันภัยของผู้ปฏิบัติงาน การป้องกันอันตรายในขณะตอบโต้เหตุฉุกเฉินของเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลในระหว่างที่ปฏิบัติงานด้วย การเลือกอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment : PPE) นั้น จะต้องบ่งชี้ระดับการปกป้องที่เหมาะสมต่อทีมเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการฉุกเฉิน จากระดับความเข้มข้นที่ตรวจพบในบรรยากาศเทียบกับค่ามาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานตามประกาศกรมสวัสดิการ และคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ขีดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2560 หรือองค์กรที่เกี่ยวข้อง ดังรูป 3.7

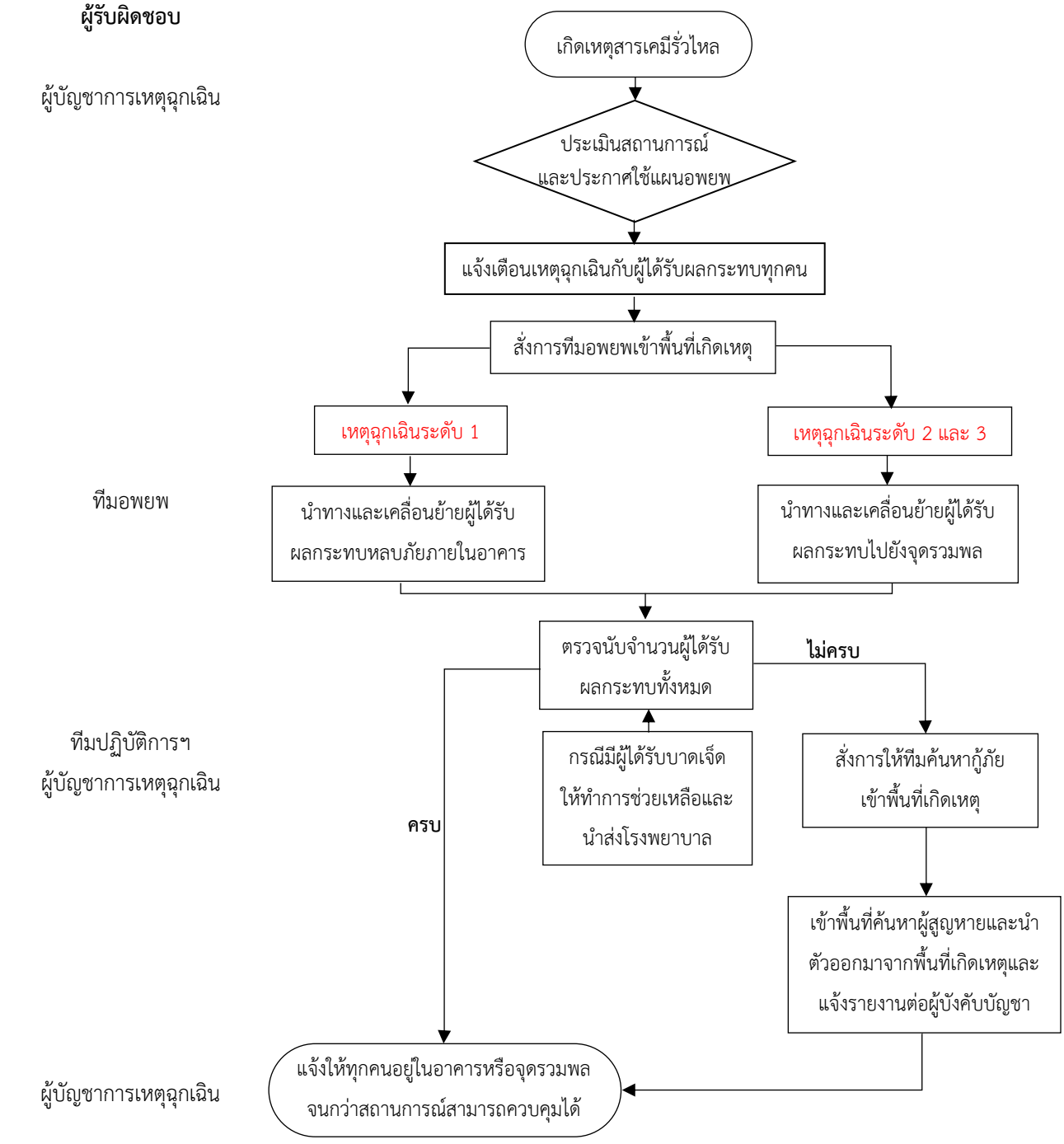
รูป 3.7 การบ่งชี้ระดับการปกป้องที่เหมาะสมต่อทีมเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการฉุกเฉิน จากระดับความเข้มข้นที่ตรวจพบในบรรยากาศ

ค่าความเข้มข้นสารเคมีในบรรยากาศ	มาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน	ระดับการปกป้อง
น้อยกว่า	ขีดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานปกติ (TLVs-TWA)	ระดับ D
มากกว่า	ขีดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานปกติ (TLVs-TWA) และน้อยกว่าหรือเท่ากับขีดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายในช่วงเวลา 30 นาที โดยไม่เกิดอันตรายร้ายแรงถึงชีวิต (Immediately Dangerous to Life or Health: IDLH)	ระดับ C
มากกว่า	ขีดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายในช่วงเวลา 30 นาที โดยไม่เกิดอันตรายร้ายแรงถึงชีวิต (Immediately Dangerous to Life or Health: IDLH)	ระดับ B
มากกว่า	ขีดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายในช่วงเวลา 30 นาที โดยไม่เกิดอันตรายร้ายแรงถึงชีวิต (Immediately Dangerous to Life or Health: IDLH)	ระดับ A

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2566), https://www.pcd.go.th/wp-content/uploads/2023/09/pcdnew-2023-09-18_09-32-23_241080.pdf)

3) **การอพยพ และการหลบภัยในอาคาร** เมื่อสถานการณ์สารเคมีหกรั่วไหลส่งผลกระทบเป็นบริเวณกว้าง และผู้อำนวยการศูนย์ฯ ประกาศยกระดับภาวะฉุกเฉิน และประกาศใช้แผนอพยพดังแผนภูมิแสดงขั้นตอนการอพยพ กรณีเกิดเหตุฉุกเฉินสารเคมีหกรั่วไหล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

แผนภูมิแสดงขั้นตอนการอพยพ กรณีเกิดเหตุฉุกเฉินสารเคมีหกรั่วไหล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



* ทั้งนี้การประกาศใช้แผนอพยพ ควรคำนึงถึงประเภทและความเป็นอันตรายของสารเคมี

4) การจัดการและการพยาบาลผู้ได้รับบาดเจ็บ ณ ที่เกิดเหตุ

4.1 การพยาบาล ณ จุดเกิดเหตุ

4.1.1 การดูแลผู้ประสบภัยบริเวณ Hot Zone

- นำผู้ถูกปนเปื้อนและผู้ได้รับผลกระทบ ออกจากบริเวณอย่างเร็วและปลอดภัยที่สุด
- ผู้ให้การช่วยเหลือต้องสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment; PPE)

4.1.2 การดูแลผู้ประสบภัยบริเวณ Warm Zone

- ลดการปนเปื้อนสารเคมี (Decontamination)
- ดูแลระบบหายใจ ระบบไหลเวียนโลหิต การบาดเจ็บต่อกระดูกสันหลัง หรือการปฏิบัติการกู้ชีพเท่าที่จำเป็น โดยอาจทำไปพร้อม ๆ กับขณะที่ลดการปนเปื้อน
- ปฏิบัติงานภายใต้การวางแผนที่ดี การฝึกซ้อม และมีอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment; PPE)

4.1.3 การดูแลผู้ประสบภัยบริเวณ Cold Zone

เมื่อทีม EMS ไปถึงที่จุดเกิดเหตุให้อยู่ในพื้นที่ Cold Zone และทำการคัดแยก (Triage) ผู้ที่สัมผัสสารเคมีให้การปฐมพยาบาลเบื้องต้น โดยการช่วยเหลือระบบหายใจ การให้สารน้ำ การลดความเจ็บปวดก่อนส่งต่อมารักษาที่โรงพยาบาลใกล้เคียง รวมทั้งประเมินสถานการณ์ผู้ที่ได้รับบาดเจ็บ เพื่อขอกำลังช่วยเหลือเพิ่มเติม

4.2 การล้างตัวผู้ประสบภัย (Decontamination)

- ปลดและจัดเก็บส่งของมีค่าของผู้ป่วย
- ถอดเสื้อผ้าออก
- ล้างตัวด้วยน้ำแรงและมากพอสมควรจากศีรษะไปปลายเท้า ถ้ามีบาดแผลให้ใช้น้ำชำระล้าง ถ้าไม่มีสิ่งแปลกปลอมเข้าไปในแผลไม่ต้องเปิดแผล กรณีเป็นตุ่มน้ำใส (bleb) ระวังอย่าให้แตก ปิดแผลไว้ด้วยผ้าก๊อซและล้างตามขั้นตอนต่อไป
- เช็ดตัวให้แห้งและสวมเสื้อผ้าสะอาด หรือคลุมด้วยผ้าสะอาด

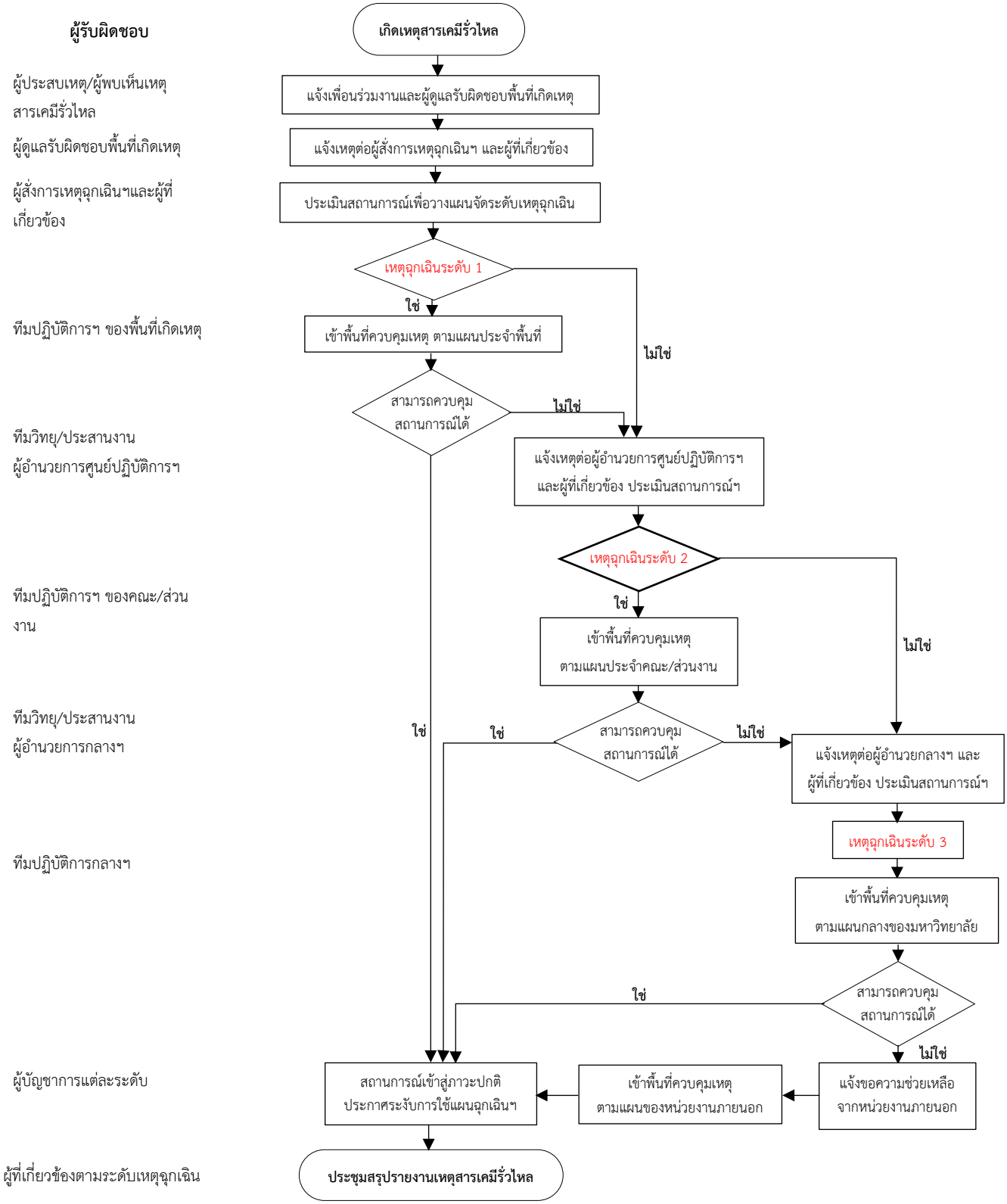
4.3 การพยาบาลขณะนำส่ง

- ทีมแพทย์ พยาบาล และพนักงานขับรถที่เข้าช่วยเหลือผู้ประสบภัยควรสวมชุดป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

- ผู้ป่วยควรได้รับการล้างตัวตามความเหมาะสม และถอดเสื้อผ้าที่ปนเปื้อนสารเคมีออกใช้ผ้ายาง หรือถุงพลาสติกชนิดมีซิปห่อหุ้มร่างกายผู้ป่วยโดยให้คลุมตั้งแต่ศีรษะถึงปลายเท้า เคลื่อนย้ายโดยใช้อุปกรณ์การเคลื่อนย้ายที่เหมาะสม
- ห้ามนำผู้ป่วยขนย้ายทางอากาศจนกว่าจะได้รับการชำระล้างตัว มิฉะนั้นสารเคมีอาจทำปฏิกิริยา กับเครื่องยนต์ หรืออุปกรณ์ควบคุมจนทำให้เครื่องบินตกระหว่างนำส่งได้
- เปลเข็นนอนที่นำส่งผู้ป่วยต้องได้รับการปูด้วยพลาสติกหรือห่อตัวผู้ป่วยด้วยพลาสติก
- รถที่นำส่งผู้ป่วยต้องได้รับการชำระล้างก่อนนำไปใช้ต่อไป โดยฉีดล้างทำความสะอาดภายใน และเปิดประตู หน้าต่าง ระบายอากาศให้แห้

5) ปฏิบัติตามแผนรองรับเหตุฉุกเฉิน กรณีสารเคมีหกรั่วไหล

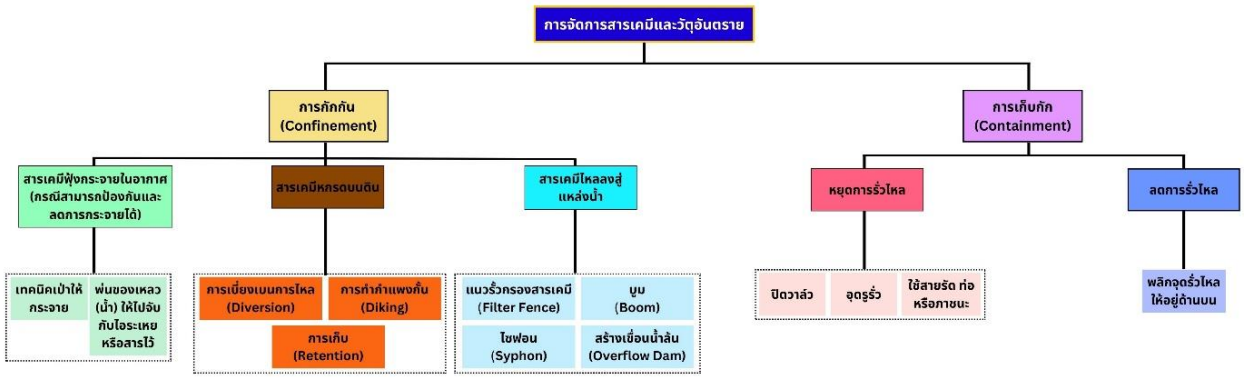
แผนภูมิแสดงขั้นตอนการปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินสารเคมีหกรั่วไหล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



6) วิธีการจัดการสารเคมีหกรั่วไหล

วิธีการจัดการสารเคมีหกรั่วไหล ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ การกักกันและเก็บกักสารเคมีหกรั่วไหลจากสารเคมีและวัตถุอันตรายการป้องกันและลดผลกระทบที่เกิดจากการรั่วไหลของสารเคมีและวัตถุอันตรายที่มีผลต่อสุขภาพของประชาชน ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อม โดยการระงับการรั่วไหลหรือการควบคุมการแพร่กระจายสารเคมีและวัตถุอันตรายที่รั่วไหลและระเหยขึ้นสู่อากาศ ซึ่งมีหลายวิธีการ ดังแผนภูมิการระงับการรั่วไหลหรือควบคุมการแพร่กระจายของวัตถุอันตราย ดังรูป 3.8

รูป 3.8 แผนภูมิการระงับการรั่วไหลหรือควบคุมการแพร่กระจายของวัตถุอันตราย



ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2565), https://www.pcd.go.th/wp-content/uploads/2022/10/pcdnew-2022-10-27_04-29-22_632095.pdf

6.1 การกักกัน (Confinement) หมายถึง การทำให้สารเคมีที่หกรั่วไหลออกนอกภาชนะบรรจุหรือบรรจุภัณฑ์ และท่อขนส่ง มีพื้นที่การแพร่กระจายน้อยลง ทั้งในอากาศ บนดินและในแหล่งน้ำ โดยการลดการระเหยของสารเคมีฟุ้งกระจายในอากาศ จำกัดพื้นที่ที่สารเคมีหกรดและไหลนองบนพื้นดินและควบคุมการไหลของสารเคมีที่เป็นของเหลวมิให้ลงสู่แหล่งน้ำ การกักกันสารเคมีรั่วไหลนั้นมีความแตกต่างกันตามคุณลักษณะสถานะของสาร ซึ่งแบ่งการกักกันออกเป็น 3 แบบ ดังนี้

6.1.1 การกักกันสารเคมีที่รั่วไหลฟุ้งกระจายในอากาศ

การหกรั่วไหลของสารเคมีที่อยู่ในสถานะก๊าซ ไอระเหย และอนุภาคแขวนลอยขึ้นสู่อากาศเป็นสถานการณ์ที่อันตรายมากที่สุด เนื่องจากสารเคมีสามารถแพร่กระจายได้อย่างรวดเร็วจากกระแสลมและสภาวะอากาศ ทำให้พื้นที่ผลกระทบมีบริเวณค่อนข้างกว้าง การควบคุมสารหรืออนุภาคแขวนลอยในอากาศ โดยเฉพาะที่มีการรั่วไหลปริมาณมากในขั้นแรกจะต้องพิจารณาว่าสามารถป้องกันหรือลดปริมาณการฟุ้งกระจายโดยการเก็บกักได้หรือไม่หากไม่สามารถทำได้อาจใช้วิธีดังต่อไปนี้

1. วิธีการฉีดพ่นของเหลว (น้ำ) ให้ไปจับไอระเหยหรือสารไว้

2. ใช้เทคนิคการเป่าให้กระจาย

3. การพ่นน้ำเป็นละอองเล็ก (Fog Pattern) ทำให้กลุ่มไอระเหยที่หนาแน่นกระจายตัวอาจใช้ได้สำหรับสารเคมีบางชนิดที่มีจุดเดือดสูงกว่าอุณหภูมิน้ำที่ฉีดพ่นซึ่งสารเคมีกลุ่มนี้จะกลั่นตัวเป็นของเหลว จึงควรมีพื้นที่สำหรับเก็บกักชั่วคราว ทั้งนี้ วิธีการฉีดพ่นที่ใช้ ต้องพิจารณาดังหัวข้อต่อไปนี้ด้วย

- สารเคมีที่เบากว่าอากาศ (มีความหนาแน่นไอต่ำกว่าความหนาแน่นของอากาศ) จะฟุ้งกระจายและลอยตัวสูงในบรรยากาศและถูกเป่าไปในทิศทางใต้ลม
- สารที่หนักกว่าอากาศมีแนวโน้มที่จะลอยตัวอยู่ในระดับพื้นที่ไปตามความสูงต่ำของสภาพภูมิประเทศหรืออาจถูกลมพัดเคลื่อนไป
- การเข้าไปใกล้กับจุดที่สารเคมีรั่วไหลฟุ้งกระจายต้องเข้าไปในทิศทางเหนือลมเสมอ โดยจะต้องสังเกตทิศทางลม และใช้เครื่องมือตรวจอ่านค่าชนิดสารและวัดค่าความเข้มข้นของสารโดยตรง เพื่อตรวจสอบและประเมินซึ่งการควบคุมจะเกิดขึ้นขึ้นอยู่กับปริมาณสารอันตรายที่รั่วไหลและสภาพอากาศ เช่น ความชื้น อุณหภูมิ ทิศทางและความเร็วลม ซึ่งมีผลอย่างมากต่อการก่อตัวเกิดเป็นกลุ่มไอหนาแน่น และการกระจายตัวของสาร ถ้ากลุ่มไอหนาแน่นมีขนาดใหญ่ จะต้องพิจารณาการอพยพประชาชนออกนอกพื้นที่

6.1.2 การกักกันสารเคมีหกรดบนพื้นดิน

โดยทั่วไปสารเคมีในสภาพของแข็ง เมื่อหกรดบนพื้นจะเก็บกักได้ง่ายที่สุด สามารถทำโดยการปิดกั้นพื้นที่ที่มีการหกรั่วและปกคลุมด้วยพลาสติกหรือผ้าใบหรือวิธีอื่นที่ป้องกันการฟุ้งกระจาย ส่วนการหกรดที่เกิดจากสารเคมีที่เป็นของเหลวจะทำการกักกันได้ยากกว่า เทคนิคในการควบคุมการหกรดบนพื้นดิน ได้แก่

1. การเบี่ยงเส้นทางไหล (Diversion)

หมายถึง การควบคุมการไหลของของเหลวไปยังอีกพื้นที่หนึ่ง เพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนหรือสิ่งแวดล้อม โดยทั่วไปมักทำคันดินหรือกำแพงเบี่ยงเพื่อเปลี่ยนเส้นทางการไหลของของเหลวที่หก ซึ่งจะต้องทำดักหน้าอย่างรวดเร็วจึงจะได้ผล จึงต้องควรวางแผนล่วงหน้าสำหรับการสร้างกำแพงเบี่ยงหรือสิ่งกีดขวาง สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการสร้างกำแพงเบี่ยง คือ ความเร็วและมุมการไหลของสาร ของเหลวที่เคลื่อนที่ได้เร็วควรใช้คันกั้นที่ทำมุม 60 องศา หรือมากกว่าเพื่อสกัดกั้นสารที่รั่วไหลไปตามทิศทางที่ต้องการ

2. การกั้นด้วยกำแพง (Diking)

หมายถึง การใช้สิ่งกีดขวางกักกันหรือควบคุมการไหลให้ห่างออกจากบริเวณที่เป็นพื้นที่อันตราย โดยวัสดุที่ใช้ทำเป็นกำแพง อาจใช้ดิน กิ่งไม้ กระดาน บันได ฯลฯ และกันการ

รั่วซึมโดยยึดหรืออุดปะด้วยวัสดุสังเคราะห์ (หรือสารโพลีเอทธิลีน) การปูพื้นด้วยพลาสติกในการสร้างกำแพงกั้น ต้องพิจารณาพลาสติกที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี รูปร่างของกำแพงที่สร้างขึ้นอยู่กับอัตราการไหลและปริมาณของสารที่รั่วไหล เช่น ของเหลวหนักหรือที่เคลื่อนตัวช้า ควรกักกันด้วยการสร้างกำแพงกั้นรูปวงกลม ของเหลวที่เคลื่อนที่เร็วควรกักกันโดยกำแพงรูปตัววีในระดับพื้นที่ต่ำกว่า

3. การเก็บ (Retention)

หมายถึง การกักกันสารเคมีชั่วคราวในพื้นที่ซึ่งสามารถใช้ปรับสภาพให้เป็นกลางหรือเจือจางความเข้มข้นให้น้อยลง หรือที่สามารถสูบออกได้ เช่น การเก็บของเหลวไว้ในบ่อสระ แอ่ง หรือท่อระบายน้ำ ซึ่งเป็นเทคนิคที่ใช้ได้ดีในบางสถานการณ์ที่ไม่อาจทำการเบี่ยงเส้นทางไหล หรือกั้นด้วยกำแพง

กรณีอาจใช้ทั้ง 3 วิธี โดยเบี่ยงเบนการไหลของสารเป็นขั้นแรก กั้นด้วยกำแพงแล้วรวบรวมเก็บสารเคมี

<u>6.1.3 การกักกันสารเคมีไหลลงสู่แหล่งน้ำ</u>

1. การสร้างแนวรั้วกรองสารเคมี (Filter Fence)

โดยการสร้างรั้วตาข่ายที่ทำด้วยฟางหรือหญ้าแห้งสำหรับกรองของสารเคมี สำหรับบริเวณที่มีกระแสน้ำแรง และใช้ได้เฉพาะกับสารปนเปื้อนประเภทน้ำมัน

2. การใช้บูม (Boom)

วางลอยบนน้ำเพื่อดักสารเคมี ใช้ในกรณีที่สารเคมีมีคุณสมบัติลอยน้ำและไม่ละลายน้ำหรือละลายได้น้อย แล้วจึงกวาดสารเคมีจากผิวน้ำด้วยเครื่องกวาด การใช้บูมมักไม่ได้ผลในแหล่งน้ำขนาดใหญ่ แต่เป็นวิธีที่ใช้รวดเร็วในการกักกันของเหลวที่ไหลในลำธารแคบ ๆ และไหลช้า

3. การใช้ไซฟอน (Syphon)

เพื่อควบคุมและกักกันสารเคมีที่ลอยเหนือผิวน้ำโดยการสร้างเขื่อนกั้นน้ำและวางท่อดูดน้ำใต้ระดับสารเคมีออกสู่ภายนอก โดยมีระดับน้ำออกต่ำกว่าน้ำเข้า หรือใช้วิธีการสร้างเขื่อนกั้นน้ำโดยเปิดช่องระบายด้านล่าง (Underflow Dam) เพื่อระบายน้ำออกโดยสารเคมีจะถูกกักไว้บนผิวน้ำวิธีนี้เหมาะสำหรับทางน้ำไหลที่แคบ

4. การสร้างเขื่อนน้ำล้น (Overflow Dam)

ใช้ในกรณีที่สารเคมีที่ไหลลงสู่แหล่งน้ำเป็นของเหลวที่ไม่ละลายน้ำหรือละลายน้ำได้น้อย มีความถ่วงจำเพาะมากกว่าน้ำ โดยการสร้างสิ่งกีดขวางดักไว้ วิธีนี้ใช้ได้ผลดีที่สุดกับแหล่งน้ำที่ไหลช้าและมีหน้าตัดแคบ

6.2 การเก็บกัก (Containment)

หมายถึง การทำให้สารเคมีที่หกรั่วไหลออกจากภาชนะบรรจุหรือบรรจุภัณฑ์ และท่อขนส่งลดน้อยลงหรือหยุดการรั่วไหล โดยการควบคุมรูรั่ว การเก็บกักสารเคมีที่รั่วไหลทำได้โดยการควบคุมการรั่วที่ภาชนะบรรจุสารเคมี เช่น ถังขนาดเล็ก เส้นท่อ และแทงค์บรรจุขนาดใหญ่

6.2.1 การควบคุมการรั่วของถังขนาดเล็ก (Drum)

การรั่วไหลจากถังขนาดเล็กส่วนใหญ่พบได้บ่อยครั้งที่เกิดจากรูรั่วบนถัง ซึ่งสามารถควบคุมได้โดยวิธีการดังนี้

1. การจับให้ถังอยู่ในตำแหน่งที่รูรั่วนั้นอยู่สูงกว่าระดับของเหลวหรือของแข็ง โดยการกลิ้งถังอย่างรวดเร็วให้ตำแหน่งของรูรั่วขึ้นมาอยู่ด้านบนหรือจับถังตั้งขึ้น

2. กรณีที่เกิดการรั่วเล็กน้อยที่บริเวณฝาของถัง ให้หยุดการรั่วไหลโดยการหมุนปิดฝาให้แน่น

3. การปะรูรั่วที่ถังจะต้องกำจัดสีในพื้นที่ที่มีรูด้วยแปรงลวดจนกระทั่งถึงเนื้อโลหะแล้วตอกลิ่มไม้เข้าไปในรูรั่วด้วยค้อน และใช้ Lead Wool อุดรูรั่วรอบ ๆ ลิ่มไม้เพื่อผนึกให้แน่นขึ้น ตัดลิ่มไม้ส่วนเกินออก และติดเทปอลูมิเนียมทับลิ่มไม้และทาวัสดุกันซึมบนเทปอีกชั้นหนึ่งโดยให้ผิวของเทปเรียบเสมอกับผิวของถัง

โดยทั่วไปรูรั่วหรือรอยรั่วที่เกิดจากการทิ่มแทงจากการใช้งานสามารถใช้ที่อุดหรือลิ่มที่หนีบถังที่ทำเอง สามารถใช้ในการปะรูรั่วที่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 3 นิ้ว ที่หนีบหรือปะถังประกอบด้วย 3 ส่วน คือ แผ่นนีโอพรีน โลหะรูปตัวที แผ่นรองดเนหลังที่เป็นโลหะ วิธีการปะมีดังนี้

- งอปลายด้านเล็กของแผ่นโลหะรูปตัวทีไปทางด้านหลังของแผ่นโลหะ
- สอดแถบของตัวหนีบผ่านช่องที่เกิดจากการงอของปลายด้านเล็กของโลหะรูปตัวที
- ทากาวแผ่นนีโอพรีนให้ติดกับแผ่นโลหะที่รองด้านหลัง เพื่อช่วยผนึกอากาศได้เมื่อทาบบนรูรั่วบนถัง
- วางที่หนีบรอบถัง วางแผนยางบนรู และขันที่หนีบให้แน่น

6.2.2 การควบคุมการรั่วของเส้นท่อ

การควบคุมสามารถทำได้โดยใช้จุก (Plug) ที่มีความยืดหยุ่นขยายได้ อาจมีหรือไม่มีช่องระบายอากาศก็ได้ โดยอุดเส้นท่อที่ตำแหน่งรั่วและขันน็อตหกเหลี่ยมให้แน่นทำให้แผ่นยางถูกอัดไปตามแนวแกนยาวแผ่นยางจะขยายตัวครอบคลุมกว้างของท่อ และปิดช่องระบายอากาศ

6.2.3 การควบคุมการรั่วของแทงค์บรรจุขนาดใหญ่

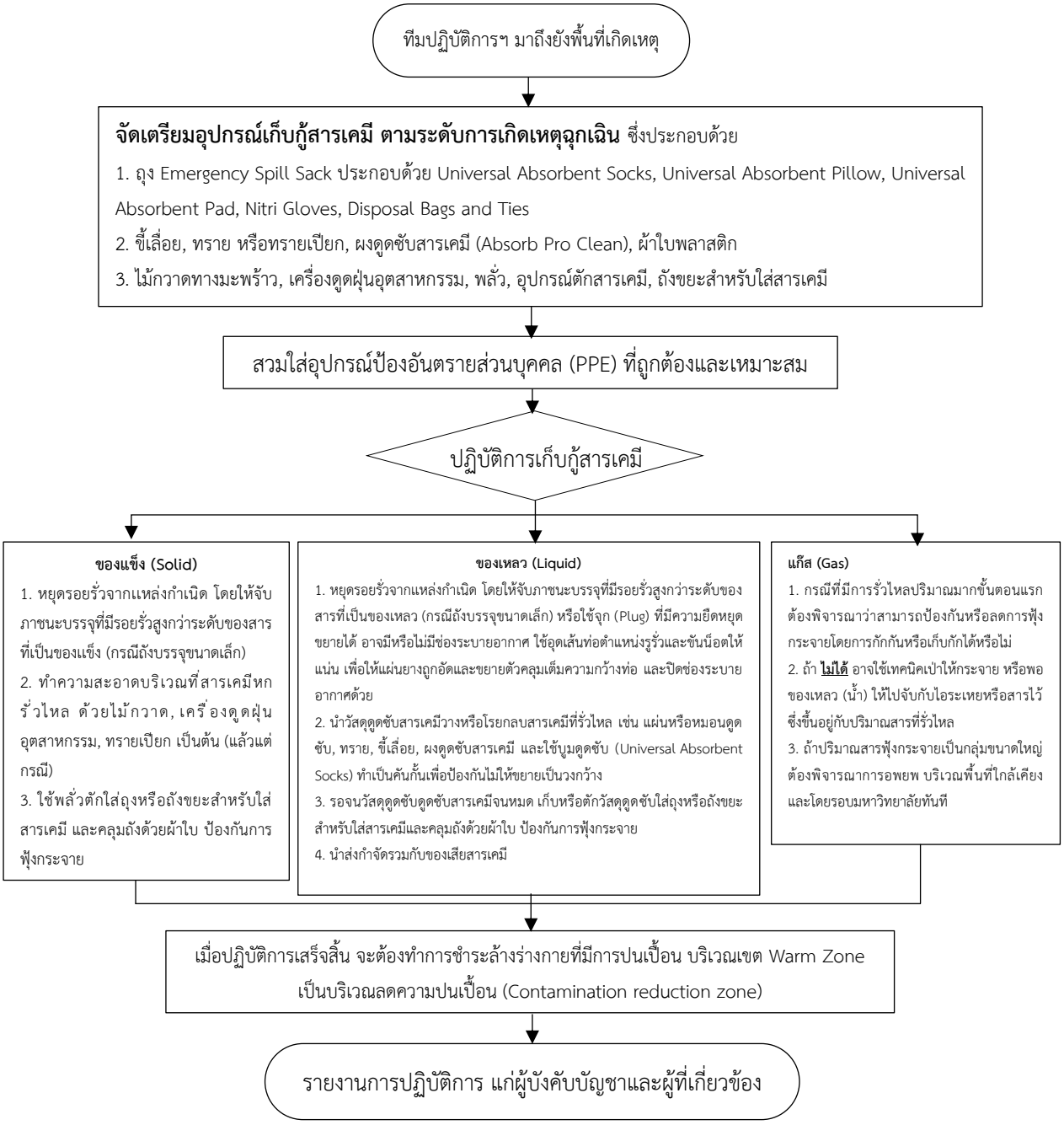
รูรั่วของแทงค์บรรจุมักเกิดที่ผนังของแทงค์บรรจุหรือระบบท่อและวาล์วที่ติดตั้งบนตัวยานพาหนะ ในกรณีที่มีรูรั่วหลายจุดเกิดขึ้นให้ควบคุมรูรั่วที่อยู่ต่ำกว่าระดับของเหลวก่อน แล้วตามด้วยอุดรูรั่วที่อยู่เหนือระดับของเหลว เพราะไอระเหยสามารถแพร่กระจายออกสู่ภายนอกและส่งผล

กระทบต่อประชาชนได้ หรืออากาศภายนอกอาจเข้าสู่ภายในแทงค์ ทำให้ไอระเหยภายในช่องว่างของแทงค์ติดไฟได้

- รูรั่วขนาดเล็ก อาจกักกันด้วยการวางถังรองรับของเหลวที่ไหลออกมา
- รูรั่วขนาดใหญ่ ทำการอุดด้วยไม้ปลายแหลมหรือลิ่มหรือวัสดุอื่นที่สามารถใช้อุดได้

อย่างไรก็ตาม สารเคมีบางประเภทเมื่อแพร่กระจายออกไปในอากาศจะทำให้เกิดอันตรายน้อยกว่าการกักกันหรือเก็บกัก ดังนั้น การเลือกวิธีการจัดการการรั่วไหลจำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญร่วมในการตัดสินใจด้วยเสมอ

7) แผนภูมิแสดงขั้นตอนการจัดการสารเคมีหกรั่วไหล



8) การล้างตัวสำหรับผู้ปฏิบัติงาน

- ล้างตัวที่จุด Warm Zone เริ่มด้วยบริเวณที่ปนเปื้อนมากที่สุด และ Decontaminate ตามหลักที่ล้างตัวผู้ป่วยแต่ให้สวมชุด ป้องกันตัวไว้ก่อน
- จัดเก็บหรือทิ้งอุปกรณ์ PPE/เครื่องมือในภาชนะที่เตรียมไว้
- การนำผู้ป่วยออกจากบริเวณ Decontaminate หลังจาก Decontaminate แล้วให้ใช้พลาสติกสะอาดปูเพื่อให้ผู้ป่วยและบุคลากรเดินเข้าสู่บริเวณสะอาดและตรวจร่างกายทีมงานหลังจากปฏิบัติการสำเร็จ
- การขจัดสารเคมีและวัตถุอันตราย/ชำระล้าง (Decontamination) การขจัด/ชำระล้างสารเคมีและวัตถุอันตรายที่ปนเปื้อนจากการเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่ปนเปื้อนของทีมเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการ ผู้ป่วยหรือผู้บาดเจ็บที่ได้รับการปนเปื้อนจากสารเคมีและวัตถุอันตราย รวมทั้งเจ้าหน้าที่ที่ประจำอยู่ จำเป็นต้องมีการขจัดสารเคมีและวัตถุอันตรายที่ปนเปื้อนก่อนออกนอกพื้นที่ปนเปื้อน เพื่อกลับเข้าสู่พื้นที่สนับสนุน โดยต้องกักเก็บน้ำที่เกิดจากการขจัด/ชำละล้างสารเคมีและวัตถุอันตรายที่ปนเปื้อนทั้งหมด รวมทั้งเครื่องมือ/อุปกรณ์ที่ต้องทิ้ง เพื่อนำไปกำจัดหรือบำบัด

<u>ขั้นตอนที่ 6</u> การประกาศยกเลิกเหตุฉุกเฉิน

เมื่อประเมินสถานการณ์แล้ว เหตุฉุกเฉินได้รับการควบคุมให้เข้าสู่ภาวะปกติ ผู้บัญชาการสูงสุดของเหตุฉุกเฉินแต่ละระดับที่เกิดขึ้น ให้ประกาศยกเลิกการใช้แผนฉุกเฉินฯ และแจ้งให้ทุกพื้นที่ที่เกี่ยวข้องรับทราบ หลังจากนั้นผู้อำนวยการศูนย์ปฏิบัติการฯ ผู้สั่งการเหตุฉุกเฉินฯ จะต้องนัดหมายทีมและผู้ที่เกี่ยวข้องทุกคน เพื่อประชุมสรุปรายงานเหตุฉุกเฉินและแจ้งรายงานสรุปผลการประชุมต่อผู้อำนวยการกลางฯด้วย ในการประกาศยกเลิกเหตุฉุกเฉิน มีแนวทางการปฏิบัติหลังเข้าสู่ภาวะปกติดังนี้

6.1 การประกาศยกเลิกเหตุฉุกเฉิน

เมื่อเกิดเหตุสารเคมีรั่วไหล แล้วทีมปฏิบัติการ สามารถเก็บกู้สารเคมีได้เรียบร้อย โดยไม่เกิดเหตุลุกลามจนไม่สามารถควบคุมสถานการณ์ได้ ไม่มีผู้ปฏิบัติงานหรือผู้ได้รับผลกระทบคงค้างอยู่ในพื้นที่เกิดเหตุ มีการตรวจสอบและควบคุมหากสารเคมีรั่วไหลลงสู่สิ่งแวดล้อม ก็จะถือว่าสิ้นสุดเหตุฉุกเฉิน ซึ่งหัวหน้าทีมปฏิบัติการ จะเป็นผู้ตัดสินใจเป็นคนแรก แล้วรายงานให้ผู้สั่งการเหตุฉุกเฉินฯหรือผู้อำนวยการศูนย์ปฏิบัติการฯรับทราบ และตรวจสอบประเมินพื้นที่เกิดเหตุอย่างรอบคอบอีกครั้ง เพื่อป้องกันความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นได้ หลังจากนั้นจึงรายงานการยกเลิกเหตุฉุกเฉินต่อผู้อำนวยการ

กลางฯ ต่อไป ผู้บัญชาการเหตุฉุกเฉินแต่ละระดับที่เกิดขึ้นก็จะสั่งยกเลิกเหตุฉุกเฉินโดยประกาศแจ้งสภาวะปลอดภัย เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานกลับเข้าไปทำงานต่อไป

6.2 การรายงานและการสอบสวนเหตุฉุกเฉิน

ทีมสอบสวนเหตุฉุกเฉินฯ จะทำการสอบสวนหาสาเหตุที่เกิดขึ้นและหาแนวทางการป้องกันการเกิดเหตุซ้ำ และจัดทำรายงานเพื่อเสนอต่อมหาวิทยาลัย ซึ่งพื้นที่เกิดเหตุจะต้องปิดกั้นพื้นที่ห้ามไม่ให้ผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาตเข้าไป เพื่อความปลอดภัยและเพื่อรักษาหลักฐานไม่ให้เกิดการเคลื่อนย้ายได้ การรายงานและการสอบสวนเหตุฉุกเฉิน ควรมีเนื้อหาครอบคลุมถึงประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

6.2.1 ความเสียหายที่เกิดขึ้นต่อผู้ปฏิบัติงาน ทรัพย์สิน และสภาพแวดล้อม

6.2.2 การติดตามและให้ความช่วยเหลือผู้ปฏิบัติงานที่ได้รับผลกระทบ

6.2.3 ข้อมูลหรือข้อเสนอแนะจากหน่วยงานของรัฐหรือผู้เชี่ยวชาญ

6.2.4 ขั้นตอนการกำจัดหรือลดสารพิษตกค้างในพื้นที่เกิดเหตุ

6.2.5 ปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นขณะทำการตอบโต้เหตุฉุกเฉิน จนกระทั่งเหตุการณ์เข้าสู่ภาวะปกติ

6.2.6 หากมีข้อมูลการสถิติการเกิดเหตุฉุกเฉินในลักษณะที่คล้ายคลึงกันนี้ให้แจ้งในรายงานด้วย

6.2.7 ภาพถ่ายที่เกิดเหตุ

เมื่อทำการรวบรวมข้อมูลได้เพียงพอแล้ว ให้นำมาวิเคราะห์หาสาเหตุ แนวทางการป้องกันและสรุปผลการสอบสวนเหตุฉุกเฉิน และแจ้งให้ทีมฟื้นฟูสภาพแวดล้อมและสิ่งแวดล้อมดำเนินการฟื้นฟูที่เกิดเหตุได้ โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้บังคับบัญชาเหตุฉุกเฉินแล้ว

6.3 การเริ่มทำการหลังเหตุฉุกเฉิน

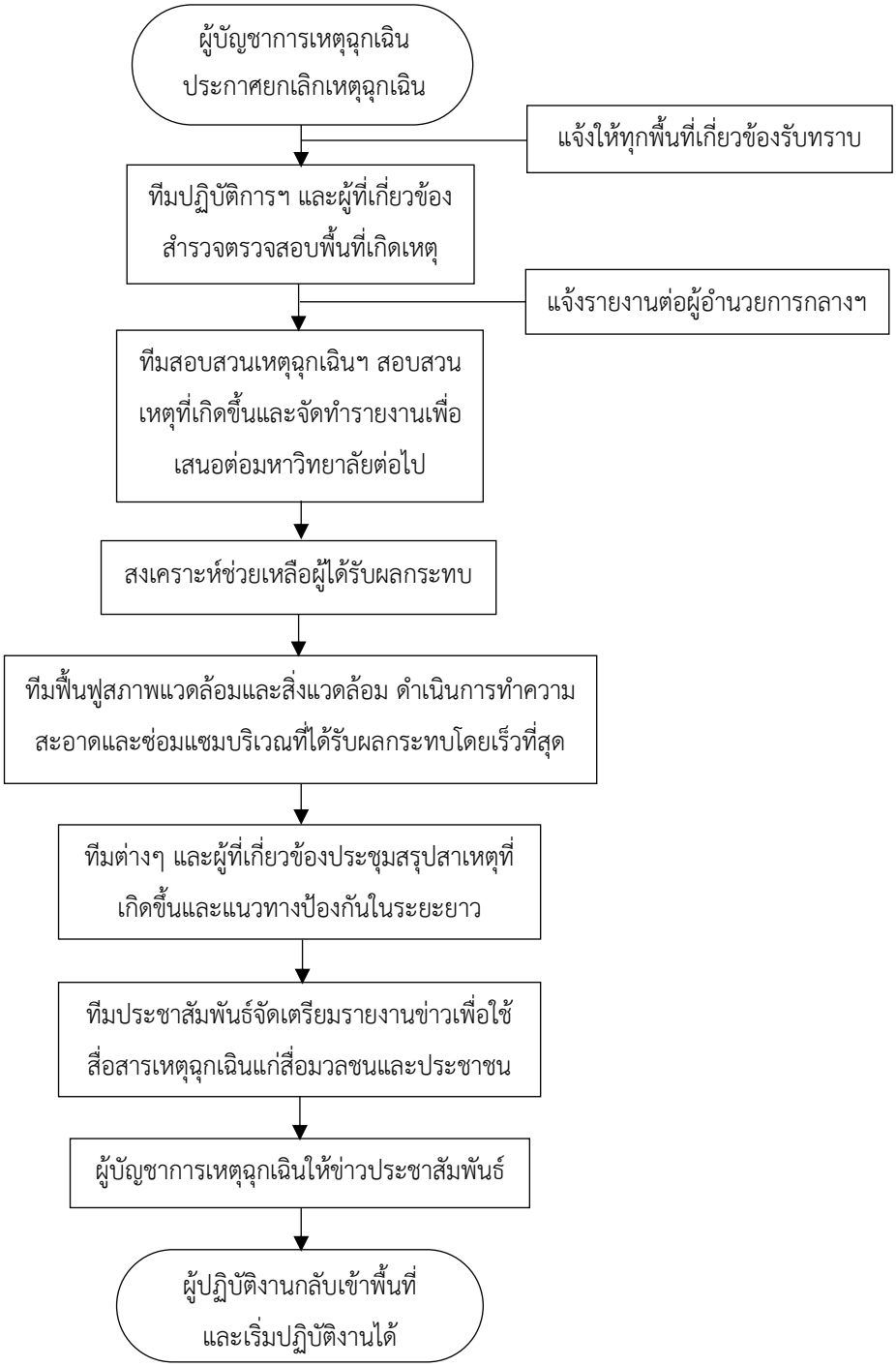
การทำการฟื้นฟูพื้นที่เกิดเหตุ จะทำได้ง่ายและรวดเร็วหรือไม่ ขึ้นอยู่กับความเสียหายที่เกิดขึ้น ทีมฟื้นฟูสภาพแวดล้อมและสิ่งแวดล้อม จะดำเนินการทำความสะอาดและซ่อมแซมบริเวณที่ได้รับผลกระทบ การเปลี่ยนแปลงวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ใหม่ และเมื่อดำเนินการเรียบร้อยแล้วให้แจ้งไปยังผู้สั่งการเหตุฉุกเฉิน เพื่อให้ตัดสินใจเริ่มทำงานตามปกติได้

6.4 การประชาสัมพันธ์เหตุฉุกเฉิน

เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินขึ้น สิ่งที่ไม่สามารถควบคุมได้อย่างหนึ่งคือ ข้อมูลข่าวสารที่แพร่กระจายไปอย่างรวดเร็วในยุคปัจจุบัน ดังนั้นจึงต้องมีทีมประชาสัมพันธ์ คอยดูแลให้ข้อมูลและจัดพื้นที่ ให้กับสื่อมวลชนรวมทั้งประชาชนทั่วไป ซึ่งในการสื่อสารและให้ข้อมูลข่าวสารนั้น ต้องเป็นข้อมูลที่สมบูรณ์ถูกต้องมากที่สุด และควรครอบคลุมประเด็นต่าง ๆ เช่น สาเหตุของการเกิดเหตุฉุกเฉิน การแก้ไข

เหตุการณ์ที่กำลังดำเนินอยู่ ประสิทธิภาพในการแก้ไขเหตุการณ์ ระยะเวลาที่คาดว่าจะใช้ในการควบคุมเหตุฉุกเฉิน สิ่งที่ประชาชนและสื่อมวลชนสามารถให้ความช่วยเหลือได้ในขณะนั้น ในกรณีที่มีผู้บาดเจ็บหรือเสียชีวิตเกิดขึ้น จะต้องไม่มีการให้รายละเอียดของผู้บาดเจ็บหรือเสียชีวิต จนกว่าจะได้รับการพิสูจน์ข้อเท็จจริง หรือได้รับอนุญาตจากญาติพี่น้องของผู้บาดเจ็บหรือเสียชีวิตก่อน

แผนภูมิแสดงขั้นตอนการประกาศยกเลิกเหตุฉุกเฉิน กรณีสารเคมีหกรั่วไหล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



หลังเกิดเหตุ

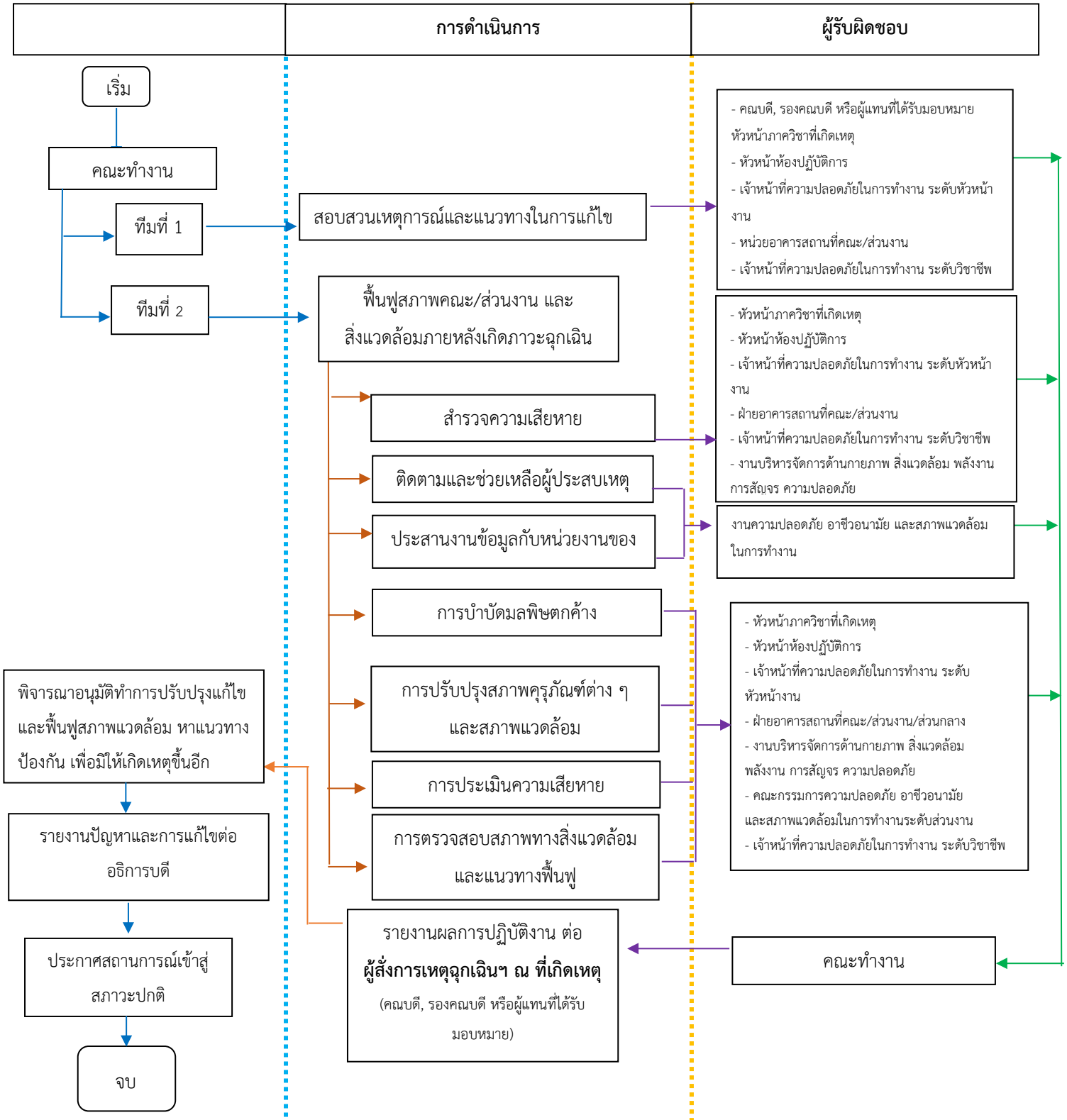
หลังจากอุบัติภัยด้านสารเคมีได้ลดระดับความรุนแรงจนเข้าสู่ภาวะปกติแล้วนั้น หน่วยงานในพื้นที่ควรมีการดำเนินการเฝ้าระวังสุขภาพของกลุ่มเสี่ยง เช่น ทีมกู้ชีพ ทีมเผชิญเหตุ/ทีมดับเพลิง และประชาชนที่ได้รับผลกระทบ เพื่อเป็นการเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพในระยะยาว และต้องดำเนินการประสานงานกับหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนเพื่อสร้างขวัญและกำลังใจของประชาชนผู้ประสบภัยให้กลับคืนสู่สภาพปกติ และเป็นการฟื้นฟูบูรณะพื้นที่ประสบภัยให้กลับสู่สภาพเดิมโดยเร็ว

3.6 ขั้นตอนการดำเนินงาน

การดำเนินงานบรรเทาและฟื้นฟู เป็นการปฏิบัติหน้าที่ของทีมบรรเทาและฟื้นฟู ตามโครงสร้างศูนย์บริหารจัดการเหตุฉุกเฉิน กรณีสารเคมีหกรั่วไหล (Incident Command System : ICS) ที่จะดำเนินการปฏิบัติหน้าที่ เมื่อเหตุการณ์เข้าสู่สภาวะปกติ ดังแผนผังระบบโครงสร้างคณะทำงานการดำเนินงานการฟื้นฟูสภาพ ภายหลังเกิดเหตุ

โครงสร้างคณะทำงานการดำเนินงานการฟื้นฟูสภาพแวดล้อม กรณีสารเคมีหกรั่วไหล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ภายหลังเกิดเหตุ

แผนภูมิแสดงขั้นตอนการฟื้นฟูสภาพแวดล้อมภายหลังเกิดเหตุฉุกเฉิน



3.7 การติดตามระยะยาวในกลุ่มผู้ได้รับผลกระทบต่อสุขภาพจากอุบัติภัยสารเคมี

เมื่อเกิดอุบัติภัยจากสารเคมี ย่อมมีผู้ได้รับผลกระทบต่อสุขภาพมากน้อยแตกต่างกันจึงจำเป็นต้องมีระบบเฝ้าระวังสุขภาพผู้ได้รับผลกระทบจากอุบัติภัย โดยใช้แบบสอบถามและการตรวจสุขภาพ เพื่อประเมินการสัมผัส ผลกระทบเฉียบพลัน จัดเก็บเป็นข้อมูลสุขภาพพื้นฐาน เพื่อใช้เปรียบเทียบผลกระทบต่อสุขภาพในระยะยาว และเป็นการติดตามสุขภาพ เพื่อการเฝ้าระวังอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้จำเป็นต้องมีการจัดทำทะเบียนและจำแนกกลุ่มความเสี่ยงของผู้ได้รับผลกระทบต่อสุขภาพ จากอุบัติภัยสารเคมี รวมทั้งกำหนดระยะเวลาของการติดตามอาการจากการได้รับสารเคมี ทั้งระยะเฉียบพลันและเรื้อรัง เพื่อจะได้เป็นแนวทางในการเฝ้าระวังทั้งระยะสั้นและระยะยาว

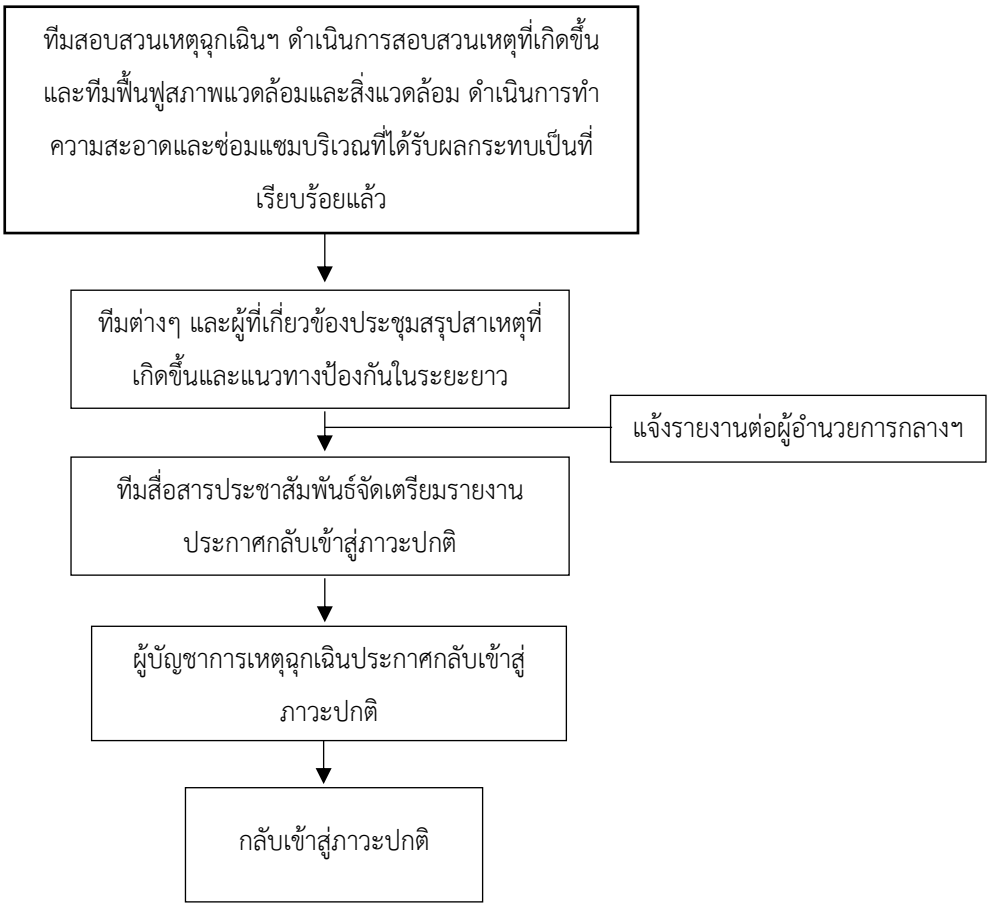
3.8 การตรวจสอบการตกค้างของสารเคมีในสิ่งแวดล้อม

สำหรับการฟื้นฟูพื้นที่ภายหลังเหตุการณ์ยุติจำเป็นต้องมีการปิดกั้นพื้นที่ไว้ก่อน เพื่อทำการศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการตกค้างของสารเคมี การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมของพื้นที่ เพื่อวางแผนการฟื้นฟูพื้นที่ พร้อมกับการประชาสัมพันธ์ให้กับนักศึกษา บุคลากร และประชาชนโดยรอบได้ทราบ นอกจากนี้ต้องมีการตรวจสอบประสิทธิภาพของแผนการฟื้นฟูด้วย เช่น การตรวจสอบสภาพของพื้นที่ภายหลังการฟื้นฟูว่าเข้าสู่ภาวะปกติ และปลอดภัยต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของประชาชน ซึ่งควรมีการตรวจสอบอย่างต่อเนื่องจนสภาพของพื้นที่เข้าสู่ภาวะปกติและคงที่ อย่างไรก็ตามควรมีผู้เชี่ยวชาญหรือหน่วยงานที่มีความพร้อมในการฟื้นฟูร่วมสนับสนุนแนวทางการจัดการที่ถูกต้อง เช่น กรมควบคุมมลพิษ กรมโรงงานอุตสาหกรรม สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษสำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัด สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด เป็นต้น

3.9 การประกาศเข้าสู่สภาวะปกติ

เมื่อเหตุฉุกเฉินได้รับการควบคุมให้เข้าสู่ภาวะปกติ มีการดำเนินการรายงานและการสอบสวนเหตุฉุกเฉิน รวมทั้งทำการฟื้นฟูพื้นที่เกิดเหตุ และตรวจสอบสภาพแวดล้อมในบริเวณที่เกิดเหตุและบริเวณโดยรอบว่าไม่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้เข้ามาปฏิบัติงานในบริเวณดังกล่าวเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้บัญชาการสูงสุดของเหตุฉุกเฉินแต่ละระดับที่เกิดขึ้น จะนำข้อมูลที่ได้ประกอบการตัดสินใจในการประกาศเหตุการณ์เข้าสู่สภาวะปกติ พร้อมทั้งแจ้งให้ทุกพื้นที่ที่เกี่ยวข้องรับทราบถึงการอนุญาตให้นักศึกษา บุคลากร และประชาชนในพื้นที่ที่เกี่ยวข้องสามารถเข้ามาปฏิบัติงาน หรือทำกิจกรรมให้พื้นที่ได้ ดังแผนภูมิแสดงขั้นตอนการกลับเข้าสู่สภาวะปกติ

แผนภูมิแสดงขั้นตอนการกลับเข้าสู่สภาวะปกติ กรณีสารเคมีหกรั่วไหล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



3.10 การทบทวนแผนการป้องกันและแผนการเตรียมความพร้อม

ภายหลังเหตุการณ์เข้าสู่สภาวะปกติ มหาวิทยาลัยจะต้องจัดให้มีการทบทวนมาตรการการป้องกันและเตรียมพร้อมสำหรับการระงับเหตุฉุกเฉิน กรณีสารเคมีหกรั่วไหล รวมทั้งแผนการตอบโต้เหตุฉุกเฉิน ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นในการประเมินประสิทธิภาพของแผน วิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน เพื่อหาข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงแผน การจัดวางระบบการบริหารจัดการความเสี่ยง และการตอบโต้เหตุฉุกเฉิน ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เพื่อป้องกันและลดโอกาสการเกิดเหตุการณ์ซ้ำ ทั้งยังเป็นการลดความรุนแรงและลดความสูญเสียจากเหตุฉุกเฉินในมหาวิทยาลัย

เอกสารอ้างอิง

The University of MELBOURNE. HEALTH & SAFETY GENERAL RISK ASSESSMENT FORM. [cited 2023 March]. Available from: https://safety.unimelb.edu.au/__data/assets/word_doc/0005/4586936/general-risk-assessment-form.docx

กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. คู่มือการเตรียมความพร้อมและตอบโต้ภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุข กรณีอุบัติภัยสารเคมี [อินเทอร์เน็ต]. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ:อักษรกราฟฟิกแอนด์ดีไซน์; 2564 [เข้าถึงเมื่อ 26 สิงหาคม 2564]. เข้าถึงได้จาก: https://ddc.moph.go.th/uploads/publish/1171220210826082606.pdf

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. คู่มือปฏิบัติการตอบโต้เหตุฉุกเฉินจากสารเคมีและวัตถุอันตราย [อินเตอร์เน็ต]. (พิมครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: กรมควบคุมมลพิษ; 2566 [เข้าถึงเมื่อกันยายน 2566] สืบค้นจาก: https://www.pcd.go.th/wp-content/uploads/2023/09/pcdnew-2023-09-18_09-32-23_241080.pdf

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. คู่มือการตอบโต้เหตุฉุกเฉินจากสารเคมีและวัตุอันตราย สำหรับเจ้าหน้าที่องค์กร ปกครองส่วนท้องถิ่น [อินเตอร์เน็ต]. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: กรมควบคุมมลพิษ; 2565 [เข้าถึงเมื่อ สิงหาคม 2565]. เข้าถึงได้จาก: https://www.pcd.go.th/publication/27765

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. คู่มือการปกป้องประชาชนจากเหตุฉุกเฉินสารเคมีรั่วไหล [อินเตอร์เน็ต]. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: กรมควบคุมมลพิษ; 2561 [เข้าถึงเมื่อ มกราคม 2565]. เข้าถึงได้จาก: https://www.oic.go.th/FILEWEB/CABINFOCENTER3/DRAWER056/GENERAL/DATA0001/00001138.PDF

ไทย.กฎหมาย, ประกาศกรม ฯลฯ. ประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง ค่าขีดจำกัดการรับสัมผัสสารเคมีทางการหายใจแบบเฉียบพลัน. กรุงเทพฯ: กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม; 2561.

ไทย.กฎหมาย, ประกาศกรม ฯลฯ. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 4439 (พ.ศ. 2555) ออกตามตวามในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลอตภัณฑ์อุตสาหกรรม การประเมินความเสี่ยงด้านสารเคมีต่อสุขภาพผู้ปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ: กระทรวงอุตสาหกรรม; 2555

นางสาวพัชรินทร์ไพรกุล. การชี้บ่งอันตรายและ ประเมินความเสี่ยง. ศูนย์บริหารความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยมหิดล. [อินเตอร์เน็ต]. เข้าถึงได้จาก: https://www.tm.mahidol.ac.th/research/ORIC/Chemical%20Safety/PreventionMethods.pdf

ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. คู่มือแผนปฏิบัติการ “เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน”. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

บทที่ 4

อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

สารเคมีที่ผู้ปฏิบัติการหรือทีมตอบโต้เหตุจะต้องได้รับสัมผัส มีระดับความเสี่ยงในการรับสัมผัสที่ต่างกัน จึงต้องสวมเสื้อผ้าและอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสมและต้องทราบถึงข้อมูลเกี่ยวกับอันตรายของสารเคมีเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้สามารถเลือกอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลได้ง่ายขึ้น

4.1 ระดับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

ตารางที่ 4.1 ระดับการป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE)

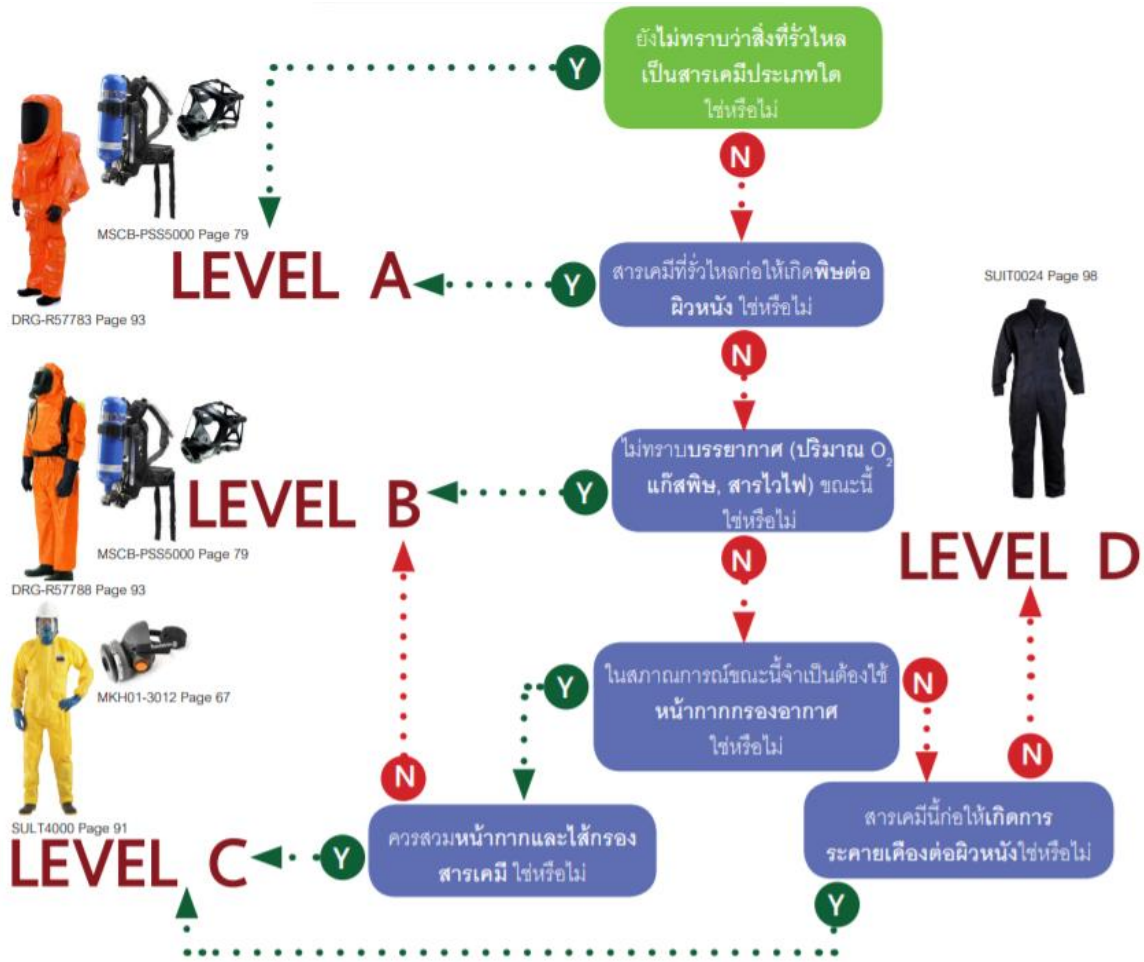
ระดับชุดป้องกัน	องค์ประกอบของชุด	การป้องกัน	การนำมาใช้งาน	ข้อจำกัด
ระดับ A (Level A) **ที่มา**: U.S. Department of Health & Human Services. (2024). https://remm.hhs.gov/percutaneous_ppe.htm	1. เครื่องช่วยหายใจชนิดบรรจุอากาศในตัว (SCBA) 2. ชุดป้องกันไอสารเคมี (Vapor protective suit) ที่มีคุณสมบัติตรงตามมาตรฐาน NFPA 3. ถุงมือชั้นในและชั้นนอก ชนิดทนทานต่อสารเคมี 4. รองเท้าบู๊ทนิรภัยชนิดต้านทานสารเคมี 5. วิทยุสื่อสารที่รับและส่งได้ในตัว	- ป้องกันระบบหายใจให้ในระดับสูงสุด - ป้องกันผิวหนังและตา จากสารเคมีทั้งที่เป็นของแข็งของเหลวและก๊าซ	- สามารถระบุชนิดของสารเคมี ซึ่งมีระดับอันตรายสูงต่อระบบหายใจผิวหนังและตา รวมถึงความเป็นพิษต่อผิวหนังหรือสามารถก่อมะเร็งได้ - เครื่องมืออ่านค่าโดยตรง ชี้ว่า มีก๊าซหรือไอระเหยเกินเกณฑ์มาตรฐาน (การตรวจวัดนี้ไม่สามารถระบุได้ว่าเป็นก๊าซหรือไอชนิดใด)	- เนื้อผ้าที่ใช้ป้องกันต้องมีคุณสมบัติทนต่อการซึมผ่านของสารเคมีหรือส่วนผสมที่มีอยู่ - องค์ประกอบของชุดป้องกันทั้งหมดจะต้องมีคุณสมบัติเข้ากันได้กับสภาพแวดล้อมขณะนั้นและมีประสิทธิภาพในการป้องกันจะต้องไม่ลดลง
ระดับ B (Level B) 	1. ชุดป้องกันการกระเซ็นของสารเคมีที่เป็นของเหลว 2. ชุดเครื่องช่วยหายใจแบบอัดอากาศ (SCBA) 3. ถุงมือชั้นในและชั้นนอก ชนิดทนทานต่อสารเคมี 4. หมวกนิรภัย	- ป้องกันระบบหายใจในระดับเดียวกับชุดป้องกันระดับ A แต่การป้องกันผิวหนังจะอยู่ในระดับต่ำกว่าระดับชุดป้องกันระดับ A	- สามารถระบุชนิดของสารเคมีได้ และไม่เป็นสารที่อันตรายต่อผิวหนัง - มีการสำรวจเริ่มแรกในพื้นที่จนกระทั่งระบุอันตรายในระดับที่สูงขึ้นได้	- เนื้อผ้าที่ใช้ป้องกันต้องมีคุณสมบัติทนต่อการซึมผ่านของสารเคมีหรือส่วนผสมที่มีอยู่ - องค์ประกอบของชุดป้องกันทั้งหมดจะต้องมีคุณสมบัติเข้ากันได้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) ระดับการป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE)

ระดับชุดป้องกัน	องค์ประกอบของชุด	การป้องกัน	การนำมาใช้งาน	ข้อจำกัด
ที่มา: U.S. Department of Health & Human Services. (2024). https://remm.hhs.gov/percutaneous_ppe.htm	5. รองเท้าบู๊ทนิรภัยชนิดทนทานสารเคมี 6. วิทยุสื่อสารที่รับและส่งได้ในตัว	- ป้องกันกระเซ็นของสารเคมีที่เป็นของเหลว **(ไม่ป้องกันสารเคมีที่เป็นไอหรือก๊าซ)**	- ความเข้มข้นของไอระเหยและก๊าซในบรรยากาศไม่สูงเกินเกณฑ์มาตรฐาน ในระดับที่ต้องใช้การปกป้องระดับ A	ประสิทธิภาพในการป้องกันจะต้องไม่ลดลง
ระดับ C (Level C) **ที่มา**: U.S. Department of Health & Human Services. (2024). https://remm.hhs.gov/percutaneous_ppe.htm	1. ชุดป้องกันสารเคมีมีคุณสมบัติตรงตามมาตรฐาน NFPA 2. หน้ากากป้องกันเต็มหน้าหรือหน้ากากชนิดที่ติดตลับกรอง 3. ถุงมือป้องกันสารเคมีและรองเท้าบู๊ทนิรภัย 4. วิทยุสื่อสารที่รับและส่งได้ในตัว 5. โล่ใบหน้าหรือกระบังหน้า 6 หน้ากากสำหรับหนีในกรณีฉุกเฉิน 7. หมวกนิรภัย	- ป้องกันผิวหนังได้ในระดับเดียวกับชุดป้องกันระดับ B แต่ป้องกันระบบหายใจได้ในระดับที่**<u>น้อยกว่า</u>**ชุดป้องกันระดับ B - ป้องกันการกระเซ็นของสารเคมีที่เป็นของเหลว **(ไม่ป้องกันไอสารหรือก๊าซ)**	- เมื่อมีการสัมผัสกับสารเคมีที่ไม่มีผลกระทบต่อผิวหนัง - มีการตรวจวัดชนิดและปริมาณของสารที่ปนเปื้อน - ไส้กรองที่ใช้กับหน้าสามารถขจัดการปนเปื้อนได้ - มีการระบุลักษณะพิเศษของสารและอันตรายที่มีอยู่ได้	- เนื้อผ้าที่ใช้ป้องกันต้องมีคุณสมบัติทนต่อการซึมผ่านของสารเคมีหรือส่วนผสมที่มีอยู่ - ปริมาณสารเคมีที่อยู่ในอากาศจะต้องต่ำกว่าระดับที่เป็นอันตรายต่อชีวิตและสุขภาพอย่างเฉียบพลัน (IDLH) - ไม่เหมาะสำหรับใช้ในปฏิบัติการตอบโต้เหตุฉุกเฉินสารเคมี
ระดับ D (Level D) **ที่มา**: U.S. Department of Health & Human Services. (2024). https://remm.hhs.gov/	1. ถุงมือ 2. ชุดคลุม (coveralls) หรือชุดหมี 3. แว่นตานิรภัย 4. โล่ใบหน้าหรือกระบังหน้า 5. รองเท้าบูทหรือรองเท้าที่ทนต่อสารเคมี 6. หมวกนิรภัย	- ไม่ป้องกันระบบหายใจ - ป้องกันผิวหนังในระดับต่ำ	- ในพื้นที่มีการปฏิบัติงานได้มีการป้องกันอันตรายต่าง ๆ ไว้แล้ว เช่น การกระเซ็น การจุ่ม หรือมีแนวโน้มที่จะเป็นอันตรายต่อระบบหายใจหรือการสัมผัสสารเคมีอันตรายโดยตรง	- ไม่สามารถใช้ในพื้นที่ที่มีความร้อน - ในบรรยากาศจะต้องมีส่วนผสมของก๊าซออกซิเจน ไม่น้อยกว่า 19.5% - ไม่เหมาะสำหรับการใช้ในการปฏิบัติการตอบโต้เหตุฉุกเฉินสารเคมี

4.2 ขั้นตอนการพิจารณาเลือกใช้ชุดป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) กรณีสารเคมีหกรั่วไหล

รูป 4.1 การพิจารณาเลือกใช้ชุดป้องกันสารเคมี



ที่มา: บริษัท ซีพีแอล กรุ๊ป จำกัด (มหาชน). (2565). https://pangolin.co.th/wp-content/uploads/2020/09/06_Safety_Clothing_2022.pdf

ข้อพิจารณาเมื่อเลือกชุดป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) เพื่อป้องกันอันตรายจากสารเคมี

เมื่อต้องเลือกชุดป้องกันสารเคมีที่เหมาะสมกับงาน ปัจจัยที่สำคัญที่ควรพิจารณาดังต่อไปนี้

- การบ่งชี้ชนิด, สถานะและผลกระทบต่อร่างกาย เมื่อมีการปนเปื้อนของสารเคมี
- การประเมินการรับสัมผัสสารเคมี ในรูปแบบค่าความเข้มข้นสารเคมี TLV, IDLH
- ปัจจัยความทนทานของชุดป้องกันต่อสารเคมี
- ปัจจัยความทนทานของชุดป้องกันด้านกายภาพ
- ระดับการป้องกันของชุด Level A,B,C,D
- การเลือกชุดป้องกันตามมาตรฐานที่กฎหมายกำหนด

- โซนที่เข้าไปปฏิบัติงาน Hot Zone, Warm Zone, Cold Zone

การเลือกใช้งานชุดที่ไม่เหมาะสมเกินความจำเป็นต่อการใช้งาน ไม่เพียงจะส่งผลให้เกิดค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็น แต่ยังมีแนวโน้มที่จะส่งผลกระทบต่อความสะดวกสบายของพนักงาน เนื่องจากชุดป้องกันสารเคมี (CPC) ที่ป้องกันระดับสูงขึ้น ส่วนมากจะใหญ่ หนัก และมีความซับซ้อนมากกว่า

4.2.1 รูปแบบต่าง ๆ ของตะเข็บชุดป้องกัน (Seam Construction)

รูป 4.2 ตะเข็บชุดป้องกัน (Seam Construction)

ที่มา: บริษัท ซีพีแอล กรุ๊ป จำกัด (มหาชน). (2565). https://pangolin.co.th/wp-content/uploads/2020/09/06_Safety_Clothing_2022.pdf

1. ตะเข็บเย็บแบบธรรมดา (Serged Seam) เป็นการเย็บผ้าที่นำผ้ามาต่อกันโดยใช้การเย็บแบบปกติ มักใช้ในชุดที่ใช้ป้องกันฝุ่นและละอองของเหลวที่ไม่มีแรงดัน หรือมีเล็กน้อย มีระดับการป้องกันในมาตรฐาน EN Type 5 และ Type 6

2. ตะเข็บเย็บแบบผ้าหุ้มทับ (Bound Seam) เป็นการเย็บผ้าที่นำผ้ามาทบต่อกันและมีการนำผ้าอีกชิ้นมาปิดทับรอยต่อก่อน แล้วค่อยเย็บ เพื่อป้องกันของเหลวและสิ่งสกปรกเข้าตรงรอยต่อ ป้องกันละอองของเหลวที่มีแรงดัน เช่น จากการฉีดพ่นเคมีต่าง ๆ มักใช้ในชุดที่มีระดับการป้องกันในมาตรฐาน EN Type 4 และ Type 3

3. ตะเข็บเย็บแบบทับด้วยเทปความร้อน (Heat Sealed Seam) เป็นการเย็บผ้าที่นำผ้ามาพับทบซ้อนทับกัน แล้วปิดทับด้วยเทปเชื่อมความร้อน เพื่อป้องกันของเหลวและแรงดันจากก๊าซต่าง ๆ มักใช้ในชุดที่มีระดับการป้องกันในมาตรฐาน EN Type 2 และ Type 1

4. ตะเข็บเย็บแบบทับด้วยเทปความร้อน 2 ด้าน (Heat Sealed Plus Seam) เป็นการเย็บผ้าที่นำผ้ามาพับทบซ้อนทับกัน แล้วปิดด้วยเทปเชื่อมความร้อน เพื่อป้องกันของเหลวและแรงดันจากก๊าซต่าง ๆ และเพิ่มเทปในส่วนภายในชุดอีกครั้งนึงด้วย มักใช้ในชุดที่มีระดับการป้องกันในมาตรฐาน EN Type 1

4.2.2 ความทนทานของชุดป้องกัน

1. ความทนทานของชุดป้องกันต่อสารเคมี (Material Chemical Resistance) ประสิทธิภาพในการป้องกันขึ้นกับตัวแปรสำคัญดังต่อไปนี้

- การแพร่ผ่าน (Permeation) เป็นกระบวนการที่สารเคมีจะแพร่ เข้าไปอยู่ในเนื้อวัสดุแล้วมีการเคลื่อนตัวจากด้านนอกสู่ด้านใน เวลาในการแพร่กระจายผ่านวัสดุเรียกว่า Permeation Breakthroughtime
- การซึมผ่าน (Penetration) เป็นการซึมผ่านรอยเชื่อมต่อต่าง ๆ เช่น รอยซิป รอยเย็บ รอยตะเข็บ รูรั่วต่าง ๆ
- การเสื่อมสภาพ (Degradation) ทำให้วัสดุมีคุณสมบัติเปลี่ยนไป สังเกตได้จากการเปลี่ยนสีของวัสดุการบวมหรือความต้านทานต่อสารเคมีสูญเสียไปหรือเสื่อมลงไป
- การทนทานต่อสารเคมีตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป (Mixtureof Chemcals) วัสดุจะมีประสิทธิภาพน้อยกว่าเมื่อสัมผัสกับสารเคมีเพียงชนิดเดียว
- ข้อมูลของชุดป้องกันสารเคมี (Selection Guide) ที่บริษัทผู้ผลิตแนะนำแจ้งผลการทดสอบมาว่ามีคุณสมบัติและระยะเวลาในการทนต่อสารเคมีได้เพียงใด "ดีมาก (Excellent)", "ดี (Good)", "ไม่ดี (Poor)" ซึ่งเราสามารถนำมาใช้ประกอบการตัดสินใจในการเลือกใช้ชุดป้องกันสารเคมี

2. ความทนทานของชุดป้องกันด้านกายภาพ (Physical properties)

ทนต่อการฉีกขาด, ทนต่ออุณหภูมิ, ความยืดหยุ่น, ทนต่อการทิ่มแทงขัดถู, ทนทานเกี่ยวกับการทนไฟ (ความร้อน) หรือไม่ เป็นต้น

3. ความยาก - ง่ายในการชะล้างสารเคมีที่ตกค้างอยู่ในชุดป้องกัน สารเคมี (Decontamination) เพื่อให้ผู้ใช้งานพิจารณาว่าสามารถใช้ชุดป้องกันสารเคมีซ้ำได้อีก (Reusable) หรือใช้ครั้งเดียวทิ้ง (Disposable,Limited use)

4. มาตรฐานของชุดป้องกันสารเคมี ควรเลือกใช้ชุดป้องกันสารเคมีที่ได้รับมาตรฐาน ได้แก่ ISO, NFPA, EN, AS/NZS, ANSI, JIS, NIOSH, OSHA

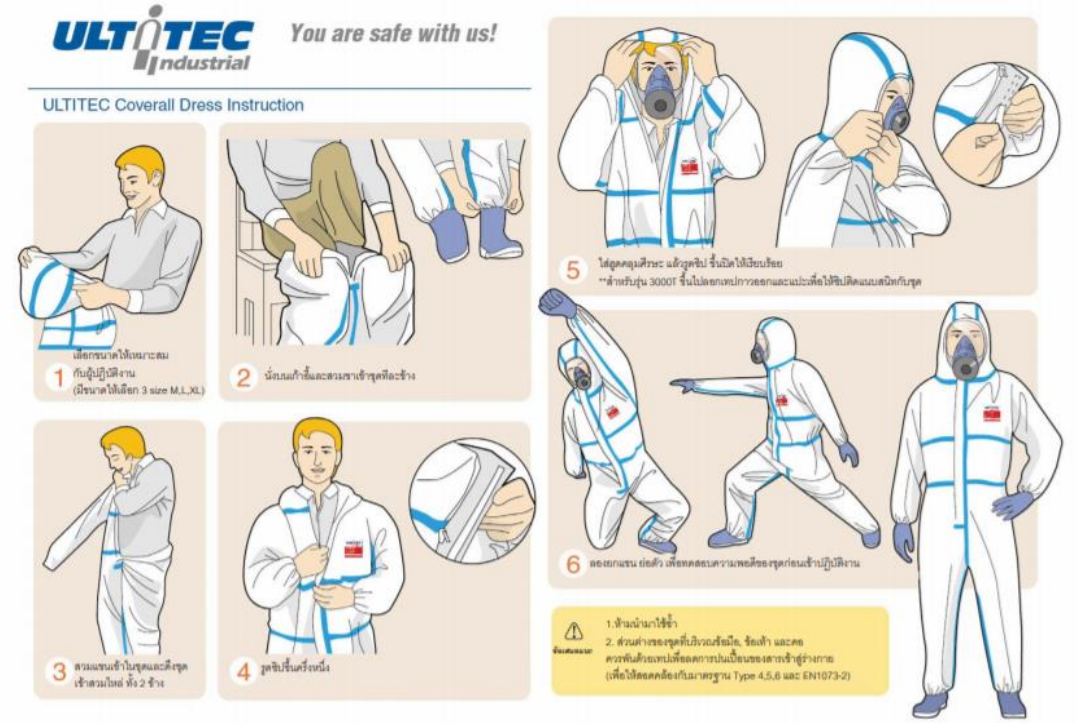
4.3 การสวมชุดและถอดชุด PPE

4.3.1 การสวมชุด PPE (Donning)

การสวมและถอดชุดทั้งหมด เป็นเรื่องยากที่จะทำได้เองตามลำพัง จึงควรให้มีผู้คอยช่วยเหลือ เมื่อสวมชุดแล้วควรประเมินความพอดีของชุด โดยชุดไม่ควรเล็กเกินไปเพราะจะทำให้ชุดฉีกขาดได้ง่าย และทำให้คนงานเหนื่อยเร็วขึ้น ในขณะเดียวกันชุดไม่ควรใหญ่เกินไป เพราะมีความเป็นไปได้สูงที่ชุดจะไปเกี่ยวชนกับ

สิ่งของ และอาจทำให้ขาดความคล่องแคล่วและขาดความร่วมมือจากบุคลากร ไม่ว่ากรณีใดควรจัดหาชุดที่พอเหมาะให้กับบุคลากร ดังรูป 4.3

รูป 4.3 ภาพแสดงวิธีการสวมใส่ชุด PPE

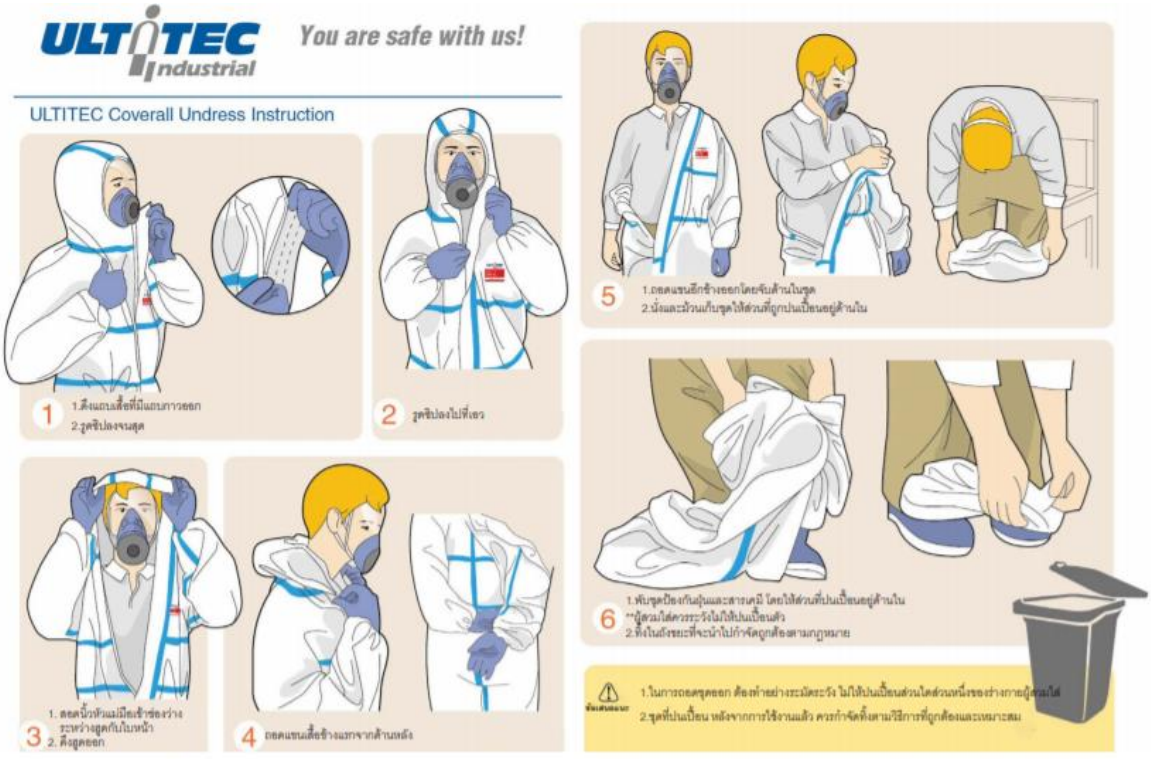


ที่มา: บริษัท ซีพีแอล กรุ๊ป จำกัด (มหาชน). (2565). https://pangolin.co.th/wp-content/uploads/2020/09/06_Safety_Clothing_2022.pdf

4.3.2 การถอดชุด PPE (Doffing)

ต้องมีการกำหนดขั้นตอนการถอด PPE และให้มีการปฏิบัติตาม เพื่อป้องกันสารปนเปื้อนจากพื้นที่ทำงานปนเปื้อนร่างกายผู้สวมชุดป้องกัน ผู้ช่วยถอดชุดและคนอื่น ๆ ควรดำเนินการหลังจากการทำความสะอาดสารปนเปื้อนบนชุดป้องกันที่บุคลากรสวมแล้วเท่านั้น ควรหลีกเลี่ยงการสัมผัสด้านนอกของชุดที่เปื้อนสารปนเปื้อนตลอดเวลาของการทำความสะอาดสารปนเปื้อน ถ้าต้องนำชุดกลับมาใช้อีกครั้งผู้ช่วยไม่ควรสัมผัสด้านในของชุดด้วย ดังรูป 4.4

รูป 4.4 ภาพแสดงวิธีการถอดชุด PPE



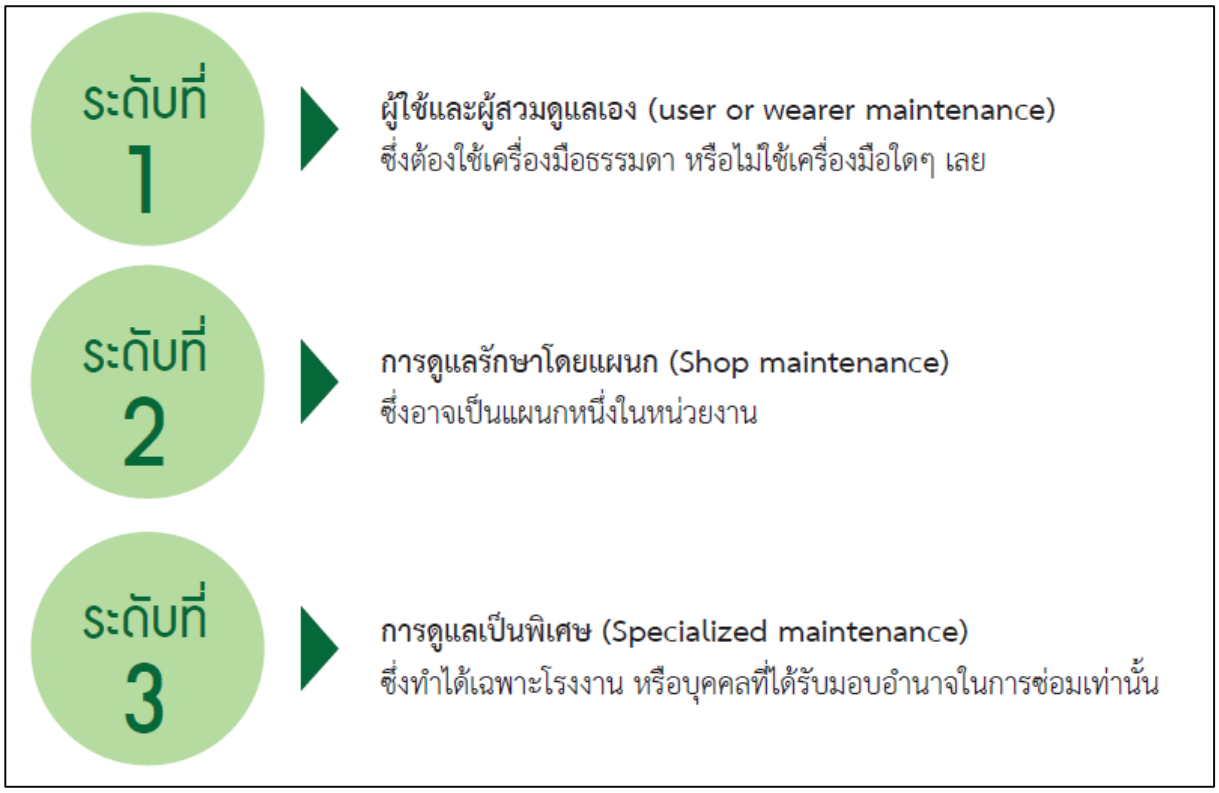
ที่มา: บริษัท ซีพีแอล กรุ๊ป จำกัด (มหาชน). (2565). https://pangolin.co.th/wp-content/uploads/2020/09/06_Safety_Clothing_2022.pdf

4.4 การจัดเก็บและการบำรุงรักษา

- ชุดป้องกันสารเคมีและหน้ากากต้องเก็บไว้อย่างเหมาะสม เพื่อป้องกันการเสียหายหรือใช้งานไม่ได้ เนื่องจากการสัมผัสกับฝุ่น ความชื้น แสงอาทิตย์ สารเคมี อุณหภูมิสูงหรือต่ำมาก ๆ และแรงกระแทก ส่งผลให้อุปกรณ์ไม่สามารถใช้งานได้ ดังนั้นจึงต้องมีการกำหนดขั้นตอนปฏิบัติ สำหรับทั้งการจัดเก็บในห้องก่อนแจกจ่ายออกไปและการจัดเก็บหลังใช้งาน
- ชุดป้องกันสารเคมีที่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำ ๆ หากสงสัยว่า จะถูกปนเปื้อน ควรจัดเก็บไว้ในสถานที่ที่มีการระบายอากาศดี อากาศไหลเวียนรอบ ๆ จนกว่าจะทำการตรวจการปนเปื้อน ซึ่งหลังจากนั้นอาจต้องทำความสะอาดหรือทิ้งไป ห้ามเก็บชุดเหล่านี้ไว้ใกล้กับเสื้อผ้าชุดอื่น ๆ
- ชุดและถุงมือที่ต่างชนิดกัน และทำด้วยวัสดุต่างชนิดกัน ควรเก็บไว้แยกกันเพื่อป้องกันการหยิบผิด
- ชุดป้องกันสารเคมี ควรพับหรือแขวนตามที่บริษัทผู้ผลิตแนะนำ

การแบ่งการดูแลรักษา ดังรูป 4.5

รูป 4.5 การจัดประเภทในลักษณะต่อไปนี้เป็นการแบ่งการดูแลรักษาออกเป็น 3 ระดับ



ที่มา: กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมในการทำงาน กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. (2564), https://ddc.moph.go.th/uploads/publish/1171220210826082606.pdf

เอกสารอ้างอิง

U.S. EPA (1999). Personal Protective Equipment. [Online] [cited 2023 Oct 5]. Available from: https://www.epa.gov/emergency-response/personal-protective-equipment

กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. คู่มือการเตรียมความพร้อมและตอบโต้ภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุข กรณีอุบัติภัยสารเคมี [อินเทอร์เน็ต]. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ:อักษรกราฟฟิกแอนด์ดีไซน์; 2564 [เข้าถึงเมื่อ 26 สิงหาคม 2564]. เข้าถึงได้จาก: https://ddc.moph.go.th/uploads/publish/1171220210826082606.pdf

ไทย.กฎหมาย, ประกาศกรม ฯลฯ. ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง กำหนดมาตรฐานอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล; 2554

บริษัท ผลธัญญะ จำกัด (มหาชน). เลือกวัสดุทำชุด PPE อย่างไร ให้ปลอดภัย. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : https://thai-safetywiki.com/how-to-choose-coverall/

บริษัท ซีพีแอล กรุ๊ป จำกัด (มหาชน). ชุดป้องกันร่างกาย Safety Cloyhing. [ออนไลน์] [เข้าถึงเมื่อ พ.ศ. 2565] เข้าถึงได้จาก : https://pangolin.co.th/wpcontent/uploads/2020/09/06_Safety_Clothing_2022.pdf

บริษัท ผลธัญญะ จำกัด (มหาชน). ระดับชุดปฏิบัติงานสารเคมี. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : https://thai-safetywiki.com/level-of-clothing/

ภาคผนวก

ภาคผนวกที่ 1

อันตรายจากสารเคมีในรูปแบบต่าง ๆ และระบบบริหารจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการ

สารเคมีมีอันตรายและทำให้เกิดผลกระทบที่แตกต่างกันได้ตามวิธีการและลักษณะของการสัมผัสสาร ผลกระทบของสารเคมีอาจก่อให้เกิดผลอย่างเฉียบพลันหรือเรื้อรัง ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นและระยะเวลาของการรับสัมผัส การตอบสนองของร่างกายแต่ละคนต่อสารเคมีซึ่งมีความแตกต่างกัน การที่บุคคลได้รับสารเคมีปริมาณหนึ่ง ในช่วงระยะเวลาเท่ากัน อาจเกิดการตอบสนองที่แตกต่างกันได้ อาจมีทั้งที่ได้รับผลกระทบอย่างรุนแรงเพียงเล็กน้อย หรือในขณะที่บางคนอาจไม่ได้รับผลกระทบใด ๆ เลย ความไวในการตอบสนองของแต่ละบุคคลอาจขึ้นอยู่กับอายุ เพศ และสภาวะสุขภาพ อาจจำแนกผลกระทบของสารเคมีต่อสุขภาพเป็นกลุ่ม ๆ ได้ดังนี้

1. การระคายเคือง เกิดจากการที่ส่วนของร่างกาย เช่น ผิวหนัง ตา และทางเดินหายใจ สัมผัสสารเคมี เช่น กรด ด่าง แอมโมเนีย ฟอร์มัลดีไฮด์ ซัลเฟอร์ออกไซด์ เป็นต้น

2. การแพ้สารเคมี เกิดจากการสัมผัสกับสารเคมี ที่แม้จะมีความเข้มข้นต่ำและเริ่มแรกอาจยังไม่มีอาการแพ้ แต่เมื่อสัมผัสอย่างสม่ำเสมอ ร่างกายอาจเกิดอาการแพ้สารเคมีได้ เช่น น้ำมัน กรดโครมิก ที่ทำให้เกิดการแพ้บริเวณผิวหนัง หรือฟอร์มัลดีไฮด์ทำให้เกิดอาการแพ้ต่อทางเดินหายใจ เป็นต้น

3. การหมดสติจากการขาดออกซิเจน สารเคมีบางตัวเมื่อสูดดมหรือสัมผัสกับร่างกายจะขัดขวางความสามารถของเซลล์ที่จะรับออกซิเจน จึงอาจทำให้เสียชีวิตได้ เช่น คาร์บอนมอนอกไซด์ ไฮโดรเจนไซยาไนด์ หรือไฮโดรเจนซัลไฟด์ เป็นต้น

4. การง่วงซึมและหมดสติ การสัมผัสสารเคมีบางชนิด เช่น เอทธิลแอลกอฮอล์ โพรพิลแอลกอฮอล์ อะซิโตน อะเซทิลีน ไฮโดรคาร์บอนและเอทธิลอีเทอร์ เป็นต้น สารเหล่านี้จะกดระบบประสาทส่วนกลาง ทำให้เกิดอาการมึนเมาคล้ายคนเมาและง่วงซึม การได้รับสารที่มีความเข้มข้นสูง อาจจะทำให้เกิดอาการหมดสติหรืออาจทำให้เสียชีวิตได้

5. การเกิดพิษภายในร่างกาย การที่อวัยวะในร่างกายตั้งแต่หนึ่งระบบขึ้นไปมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสารเคมี ทำให้เกิดพิษซึ่งจะไม่เกิดเฉพาะอวัยวะใดอวัยวะหนึ่งของร่างกายเท่านั้น แต่จะส่งผลกระทบต่อการทำงานของอวัยวะภายในร่างกายแทบทุกระบบ หรืออาจทำให้เกิดโรคได้ เช่น

- **พิษต่อตับ** ตับในร่างกายของคนเราจะทำหน้าที่ในการกำจัดความเป็นพิษของสารในเลือด โดยการเปลี่ยนให้เป็นสารที่มีอันตรายน้อยลง และทำให้สารนั้นสามารถละลายน้ำได้ก่อนที่จะขับออกจากร่างกาย อย่างไรก็ตาม มีสารเคมีบางชนิดเป็นอันตรายต่อตับขึ้นอยู่กับปริมาณและความถี่ของการรับสัมผัส การที่เนื้อเยื่อตับได้รับสารเคมีชนิดเดิมซ้ำ ๆ จะ

ก่อให้เกิดอาการตับแข็ง และทำให้ตับทำหน้าที่ลดลง เช่น การสัมผัสสารตัวทำละลายจำพวก แอลกอฮอล์ คาบอนเตตราคลอไรด์

- **พิษต่อไต** ไตเป็นส่วนหนึ่งของระบบขับถ่ายปัสสาวะ มีหน้าที่ในการขับถ่ายของเสียและสารพิษออกจากร่างกาย สารเคมีที่ทำลายเนื้อเยื่อของไตมักจะทำให้ไตทำหน้าที่ขับถ่ายของเสียได้ไม่เต็มที่และนำไปสู่อาการไตวาย เช่น แคดเมียม ปรอท เมธิลคลอไรด์ เป็นต้น
- **พิษต่อระบบประสาท** การรับสัมผัสสารเคมีจำพวกตัวทำละลาย เช่น คลอโรฟอร์ม เมธานอล ไซลีน จะทำให้เกิดอาการระคายเคืองตาและจมูก คลื่นไส้ ปวดศีรษะ สำหรับรายที่มีอาการรุนแรงมากจะทำให้เกิดอาการชักได้ ส่วนแมงกานีส จะทำให้เกิดอาการคล้ายโรค Parkinson ได้ นอกจากนี้ยังมีสารจำพวกโลหะหนักและสารเคมีอีกมากมายที่เป็นพิษต่อระบบประสาท เช่น ตะกั่ว เฮกเซน (n-Hexane) คาร์บอนมอนอกไซด์ สารประกอบของไซยาไนด์ เป็นต้น

การได้รับสัมผัสสารเคมีเป็นเวลานาน อาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดการเจริญเติบโตของเซลล์ผิดปกติจนไม่สามารถควบคุมได้ ส่งผลให้เกิดเป็นมะเร็ง ซึ่งอวัยวะที่เป็นมะเร็งมักจะแตกต่างกันไป เช่น สารหนู ที่ใช้เป็นองค์ประกอบของน้ำยารักษาเนื้อไม้ และยากำจัดแมลง สามารถทำให้เกิดมะเร็งที่ปอด ผิวหนัง กระเพาะปัสสาวะ ตับ และไตได้ หรือเบนซีนสามารถก่อให้เกิดมะเร็งเม็ดเลือดขาว ส่วนโครเมียมสามารถก่อให้เกิดมะเร็งที่ปอด มะเร็งโพรงจมูก และไซนัส เป็นต้น

2. ระบบบริหารจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการ

จากข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่าสารเคมีมีอันตรายและส่งผลต่อสุขภาพเป็นอย่างมาก ดังนั้นการมีระบบการบริหารจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น เพื่อป้องกันและลดโอกาสการเกิดอุบัติเหตุและอันตรายภายในห้องปฏิบัติการและสิ่งแวดล้อมภายนอก ทั้งยังช่วยให้บุคลากรที่ต้องปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการมีความปลอดภัย ซึ่งระบบการบริหารจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการควรประกอบด้วย

1. ระบบการจัดเก็บสารเคมี

เพื่อความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีควรมีความรู้ในด้านความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมี เพื่อให้สามารถใช้งานและจัดเก็บสารเคมีได้อย่างปลอดภัย เช่น ควรแยกสารเคมีเป็นกลุ่มตามสมบัติของสารเคมีและจัดเก็บโดยแยกสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้ (Incompatible chemicals) ออกจากกัน ดังตัวอย่างในตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ตัวอย่างสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้

สารเคมี	กลุ่มสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้ (ไม่ควรเก็บรวมกัน)
เกลืออัลคาไลน์ (โซเดียม โปแตสเซียม ลิเทียม แมกนีเซียม แคลเซียม)	คาร์บอนไดออกไซด์ คาบอนเตตราคลอไรด์ และสารกำจัดศัตรูพืชคลอริเนตเตด ไฮโดรคาร์บอน กรดอิสระหรือฮาโลเจน
ปุ๋ยแอมโมเนีย	ปรอท คลอรีน คลอรีนผง (Calcium hypochlorite) ไอโอดีน ไฮโดรเจนฟลูออไรด์
ทองแดง	อะเซทิลีน ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์
คลอรีน	แอมโมเนีย อะเซทิลีน บิวเทน ก๊าซปิโตรเลียม ไฮโดรเจน
ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์	ทองแดง โครเมียม เหล็ก โลหะหรือเกลือของโลหะ ของเหลวไวไฟ สารที่เผาไหม้ได้
สารประกอบไฮโดรคาร์บอน (เบนซีน บิวเทน โพรเพน ก๊าซโซลีน น้ำมันสน	ฟลูออรีน คลอรีน โบรมีน กรดโครมิก โซเดียมเปอร์ออกไซด์
ออกซิเจน	น้ำมัน น้ำมันหล่อลื่น ไฮโดรเจน ของเหลวของแข็งและก๊าซไวไฟ

ที่มา : ดัดแปลงจาก http://she.cpportal.net/Default.aspx?tabid=1525

2. สถานที่สำหรับเก็บสารเคมี การเลือกสถานที่เก็บสารเคมี ควรแยกออกจากห้องที่ต้องปฏิบัติงานเป็นประจำ ห้องนั้นต้องไม่โดนแดดโดยตรง ชั้นวางสารเคมีต้องแข็งแรงและมีระบบการระบายอากาศที่ดี เป็นห้องที่มิดชิดมีกุญแจปิดล็อคไว้ตลอดเวลา และเพื่อความปลอดภัยต้องมีระบบกำหนดผู้มีสิทธิ์เข้าไปในห้องเก็บสารเคมีด้วย

3. การจัดการของเสียที่เกิดจากสารเคมี เพื่อลดการเกิดมลภาวะที่เป็นพิษและสารเคมีที่จะปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม โดยทั่วไปต้องจำแนกประเภทของเสียก่อน เพื่อให้ทราบแหล่งที่มาของของเสียและง่ายต่อการบำบัดก่อนปล่อยสู่ระบบน้ำทิ้งของชุมชน ของเสียบางประเภทอาจบำบัดได้เองในหน่วยงาน บางประเภทอาจส่งให้หน่วยงานจากภายนอกบำบัด อย่างไรก็ตาม ควรใช้เทคนิคการป้องกันและลดการเกิดมลพิษ ได้แก่ การลดปริมาณของเสียในห้องปฏิบัติการ การนำของเสียกลับมาใช้ใหม่อีกครั้ง และการกำจัดของเสีย เช่น การฝังกลบ การนึ่งฆ่าเชื้อและการเผาในเตา (Incineration) เป็นต้น

4. การจัดระบบความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ วัตถุประสงค์หลักเพื่อให้เป็นหลักประกันความปลอดภัยในการทำงานของบุคลากรในห้องปฏิบัติการ เช่น การจัดสภาพแวดล้อมภายในห้องปฏิบัติการให้เหมาะสมกับผู้การปฏิบัติงาน มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) เช่น แว่นตา ผ้าปิดจมูก หรือมีชุดปฐมพยาบาลเบื้องต้น มีระบบสัญญาณเตือนภัยและระบบดับเพลิง มีการฝึกอบรมด้านความปลอดภัย มี

เอกสารข้อมูลความปลอดภัย Safety Data Sheet (SDS) เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นเกี่ยวกับสารเคมีแต่ละชนิด ที่บอกถึงคุณสมบัติ ความเป็นพิษ ผลกระทบต่อสุขภาพเมื่อได้รับสัมผัส เป็นต้น

ดังนั้น หากผู้ปฏิบัติงานไม่มีความรู้ ความเข้าใจและไม่ตระหนักถึงอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้น โอกาสที่จะเกิดกระทบต่อสุขภาพหรือเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจึงมีแนวโน้มสูง ดังนั้น จึงจำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือจากบุคลากรในหน่วยงาน โดยการจัดให้ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยสารเคมี นอกจากนั้น ยังต้องสร้างและปลูกฝังจิตสำนึกในการป้องกันและรักษาสิ่งแวดล้อม รวมถึงตระหนักถึงอันตรายของสารเคมีที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งที่ทุกคนที่เกี่ยวข้องควรคำนึงถึงเพื่อให้ทุกชีวิตปลอดภัยจากอันตรายของสารเคมี

ภาคผนวกที่ 2

รายการเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้การตอบโต้เหตุฉุกเฉิน กรณีสารเคมีหกรั่วไหล

ตารางที่ 5.2 รายการเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้การตอบโต้เหตุฉุกเฉิน กรณีสารเคมีหกรั่วไหล

รายการอุปกรณ์ชุด Emergency Spill Sack
1. หน้ากาก N95 ชนิดแผ่นกรอง สามารถป้องกัน ฝุ่น ฟูม ละออง ใช้ร่วมกับตลับกรองได้ เช่น รุ่น 6000
2. หน้ากากป้องกันก๊าซพิษแบบเต็มหน้า
3. หน้ากากป้องกันสารเคมี ชนิดตลับกรอง (Cadiridges)
4. ชุดป้องกันสารเคมีระดับ A, ชุดป้องกันสารเคมีระดับ B, ชุดป้องกันสารเคมีระดับ C, เสื้อกาวน์แขนยาว (Lab coat long sleeves)
5. แว่นตานิรภัย (Goggles)
6. ชุดเครื่องช่วยหายใจแบบอัดอากาศ Self - Contained Breathing (SCBA)
7. ชุดอุดปะถังสารเคมี
8. ถุงมือไนไตรป้องกันสารเคมี (Nitrile Gloves)
9. รองเท้ากันสารเคมี (รองเท้าบูท)
10. ถุงมือยาง
11. แผ่นดูดซับสารเคมี (Absorbent Pad หรือ Blue pad)
12. เทปมัดปากถุงและมัดปลายเสื้อกาวน์ (Packing tape)

ตารางที่ 5.2 (ต่อ) รายการเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้การตอบโต้เหตุฉุกเฉิน กรณีสารเคมีหกรั่วไหล

รายการอุปกรณ์ชุด Emergency Spill Sack
13. ปากกาสำหรับเขียนบนถุง (Marker pen)
14. แปรงพร้อมที่ตักผง (Dust pan)
15. ที่คีบ (Forceps)
16. กระดาษเช็ดทำความสะอาด (Paper towel)
17. กระป๋องพลาสติกที่มีฝาปิดสำหรับใส่ภาชนะที่แตก
18. ขวดบรรจุทรายละเอียด
19. ผงกำมะถันแห้ง
20. Sodium Bicarbonate
21. ถุงแดง
23. ป้ายแจ้งเตือน

หมายเหตุ: 1. จำนวนอุปกรณ์ที่ต้องจัดเตรียมบางรายการ ให้ขึ้นอยู่กับจำนวนผู้ปฏิบัติการ
2. การเลือกใช้หน้ากากป้องกันสารเคมี ควรเลือกให้เหมาะสมกับชนิดของสารเคมี เพื่อประสิทธิภาพในการป้องกัน

ตารางที่ 5.3 รายการชุดปฐมพยาบาลเบื้องต้นและคู่มือการใช้ยาในกล่องชุดปฐมพยาบาลเบื้องต้น

รายการ	**ยา/อุปกรณ์**	**ข้อบ่งใช้/สรรพคุณ**	**วิธีใช้**
1. ชุดทำแผล	คีมคีบ, สำลี และผ้าก๊อซปิดแผล	ใช้ทำความสะอาดและปิดแผลเพื่อรักษาความสะอาด	ใช้ทำความสะอาดและปิดแผลเพื่อรักษาความสะอาด
2. Bactrigas	แผ่นปิดแผลป้องกันการติดเชื้อ มีส่วนประกอบของยาฆ่าเชื้อ Chlorhexidine	ใช้ปิดแผลป้องกันการติดเชื้อในรายผ่าตัดและแผลตามผิวหนังทั่ว ๆ ไป เช่น แผลถลอก ไฟไหม้ น้ำร้อนลวก	ตัดแผ่นปิดแผลตามขนาดแผล ปิดบนแผลที่ทำความสะอาดแล้วเพื่อฆ่าเชื้อ ใช้ปิดแผลก่อนปิดด้วยผ้าก๊อซปิดแผล ****ห้ามใช้ในรายที่แพ้ต่อ Chlorhexidine**
3. Micropore	เทปแต่งแผล ชนิดเยื่อกระดาษ	ใช้แต่งแผล ใช้ในรายที่ผิวแพ้ระคายเคืองง่าย	ตัดในขนาดที่ต้องการ แปะบนผิวหนังหรือบนผ้าก๊อซปิดแผล
4. Neobun	พลาสเตอร์บรรเทาปวด	ใช้ปิดบรรเทาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ	เช็ดเหงื่อหรือบริเวณผิวหนังให้แห้งและสะอาด ปิดพลาสเตอร์ตรงบริเวณที่มีอาการปวด ควรเปลี่ยนพลาสเตอร์ทุก ๆ 12 หรือ 24 ชั่วโมง

ตารางที่ 5.3 (ต่อ) รายการชุดปฐมพยาบาลเบื้องต้นและคู่มือการใช้ยาในกล่องชุดปฐมพยาบาลเบื้องต้น

รายการ	ยา/อุปกรณ์	ข้อบ่งใช้/สรรพคุณ	วิธีใช้
5. S.O.S พลาสเตอร์ปิดแผลกันน้ำ	พลาสเตอร์ปิดแผลชนิดกันน้ำ	1. ใช้ปิดบาดแผลและป้องกันการติดเชื้อ จากบาดแผลที่เกิดจากของมีคม แผลถลอก แผลเย็บ แผลไฟไหม้ และแผลหลังการผ่าตัด 2. ป้องกันการเสียดสีของผิวหนังที่เป็นรอยแดงหรือบอบบาง	1. ทำความสะอาดแผลแล้วซับให้แห้ง 2. ดึงแผ่นกระดาษที่ปิดพลาสเตอร์ออก 3. ปิดพลาสเตอร์ลงบนแผล โดยให้แผ่นซึมซับแผลอยู่กลางบาดแผล 4. ลูบแผ่นพลาสเตอร์ให้แนบสนิทกับบริเวณผิว โดยลูบแผลจากตรงกลางไปสู่ขอบ 5. ลอกขอบพลาสติกด้านบนออกตามแนวรอยพับลูบซ้ำอีกครั้งหนึ่ง
6. พลาสเตอร์ปิดแผล Tensoplast-L และ plastic plaster	พลาสเตอร์ปิดแผลชนิดผ้ายืดและชนิดพลาสติก	ใช้ปิดป้องกันเชื้อโรค ช่วยให้แผลหายเร็ว	1. ทำความสะอาดแผลแล้วซับให้แห้ง 2. ดึงแผ่นกระดาษที่ปิดพลาสเตอร์ออก 3. ปิดพลาสเตอร์ลงบนแผล โดยให้แผ่นซึมซับแผลอยู่กลางบาดแผล 4. ลูบแผ่นพลาสเตอร์ให้แนบสนิทกับบริเวณผิว 5. ควรเปลี่ยนพลาสเตอร์แผ่นใหม่อย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง
7. Alcohol gel	เจลล้างมือ	ใช้ทำความสะอาดมือโดยไม่ต้องล้างออก	บีบเจลล้างมือลงบนฝ่ามือ ลูบไล้จนแห้งโดยไม่ต้องล้างออก
8. Beramol 500 mg	พาราเซตามอล 500 มิลลิกรัม	เป็นยาลดไข้ บรรเทาอาการปวดเล็กน้อยถึงปานกลาง เช่น ปวดศีรษะ ปวดกล้ามเนื้อ ****ห้ามใช้ยาในรายการที่แพ้พาราเซตามอล หรือ**	**ผู้ใหญ่** ทานครั้งละ 1 – 2 เม็ด ทุก 4-6 ชั่วโมง เฉพาะเวลาปวดหรือมีไข้

ตารางที่ 5.3 (ต่อ) รายการชุดปฐมพยาบาลเบื้องต้นและคู่มือการใช้ยาในกล่องชุดปฐมพยาบาลเบื้องต้น

รายการ	ยา/อุปกรณ์	ข้อบ่งใช้/สรรพคุณ	วิธีใช้
		ส่วนประกอบอื่น ๆ ในตำรับยานี้	
9. Kela cream	Triamcinolone Acetonide 0.1 g	ใช้บรรเทาอาการคันเนื่องจากการแพ้และการอักเสบของผิวหนัง	ทาบาง ๆ บนบริเวณที่ต้องการ วันละ 2-3 ครั้ง
10. Masa balm	Methyl Salicylate, Menthol, Eugenol	เป็นยาครีมใช้ ทา ถู นวด บรรเทาอาการเคล็ด ขัดยอก บวมช้ำของกล้ามเนื้อ	ใช้ทา ถู นวด บริเวณกล้ามเนื้อที่มีการปวด วันละ 3-4 ครั้ง
11. Povadine	Povidone Iodine	ใช้ใส่แผล ฆ่าเชื้อโดยทั่วไป เช่น เชื้อไวรัส เชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย เฉพาะบนผิว	ใช้ทาไม่ต้องเจือจาง สำหรับแผลทั่วไป ใช้ผ้าก๊อซชุบโพวิดีนทาบนบาดแผล
12. Osra R.O.	ผงน้ำตาลเกลือแร่ โอ.อาร์.เอส	ใช้ทดแทนการเสียน้ำในรายที่มีอาการท้องร่วงหรืออาเจียนมาก ๆ และป้องกันการช็อคเนื่องจากร่างกายขาดน้ำในผู้ที่เสียเหงื่อมาก ใช้ได้ทั้งเด็กและผู้ใหญ่	เทผงยาทั้งซองลงในน้ำสะอาดสำหรับดื่ม 250 มิลลิลิตร (ประมาณ 1 แก้ว) ใช้ดื่มช้า ๆ บ่อย ๆ เมื่อเริ่มมีอาการท้องร่วงหรืออาเจียน
13. น้ำเกลือ (Normal Saline solution)	น้ำเกลือ 0.9% Normal Saline solution	ใช้ล้างทำความสะอาดแผล	ใช้ล้างทำความสะอาดแผล เช่น แผลเปิด แผลผ่าตัด แผลไฟไหม้ เป็นต้น
14. ยาดมโป๊ยเซียน	Menthol, Camphor, Eucalyptus oil, Borneol	ใช้สูดดม บรรเทาอาการคัดจมูกเนื่องจากหวัด	ใช้ดม ใช้ทา หรือหยดใส่ผ้าเช็ดหน้าเพื่อสูดดม
15. เจลว่านหางจระเข้	วุ้นจากว่านหางจระเข้ 87%	รักษาแผลไฟไหม้ น้ำร้อนลวก และให้ความชุ่มชื้นผิวหนัง	ทาบริเวณที่ถูกไฟไหม้ น้ำร้อนลวก วันละ 2-3 ครั้ง *ควรเก็บในที่เย็น ไม่เกิน 25 องศาเซลเซียส

ภาคผนวกที่ 3

ตัวอย่างแบบรายชื่อทีมดำเนินการรองรับเหตุฉุกเฉิน กรณีสารเคมีหกรั่วไหล และเบอร์โทรศัพท์ฉุกเฉิน ติดต่อเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน ทั้งภายใน และภายนอก

ตารางที่ 5.4 รายชื่อทีมดำเนินการ และเบอร์โทรศัพท์ฉุกเฉินติดต่อเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน ทั้งภายในและภายนอก

รายชื่อ	ช่องทางการติดต่อ	
	เบอร์โทรศัพท์	เบอร์โทรศัพท์มือถือ
1. ผู้อำนวยการกลางศูนย์ปฏิบัติการฯ		
1) อธิการบดี		
2) รองอธิการบดี		
2. ผู้อำนวยการศูนย์ปฏิบัติการฯ		
1) คณบดี คณะ...../ผอ.หน่วยงาน..... ชื่อ - สกุล.....		
2) รอง คณบดี คณะ...../รอง ผอ.หน่วยงาน..... ชื่อ - สกุล.....		
3) หัวหน้าภาควิชา..... คณะ...../รองหัวหน้าฯ..... ชื่อ - สกุล.....		
3. ผู้ดูแลรับผิดชอบพื้นที่		
1) หัวหน้าห้องปฏิบัติงาน/จป.หัวหน้างาน ชื่อ – สกุล :		
4. ทีมที่ปรึกษาด้านความปลอดภัย		
ตำแหน่งงาน : ..... ชื่อ – สกุล :		
5. ทีมปฏิบัติงาน ภายใต้ศูนย์ปฏิบัติการฯ		
5.1 ทีมข้อมูลและประสานงาน ชื่อ - สกุล.....		
5.2 ทีมสื่อสารและประชาสัมพันธ์ ชื่อ - สกุล.....		
5.3 ทีมงบประมาณฉุกเฉิน ชื่อ - สกุล.....		
5.4 ทีมปฏิบัติการฯ **5.4.1 หัวหน้าทีมปฏิบัติการ** ชื่อ - สกุล.....		

ตารางที่ 5.4 (ต่อ) รายชื่อทีมดำเนินการ และเบอร์โทรศัพท์ฉุกเฉินติดต่อเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน ทั้งภายในและภายนอก

รายชื่อ	ช่องทางการติดต่อ	
	เบอร์โทรศัพท์	เบอร์โทรศัพท์มือถือ
5.4.2 หน่วยตอบโต้เหตุฉุกเฉินฯ ชื่อ - สกุล..... **5.4.3 หน่วยปฐมพยาบาลและช่วยชีวิต** ชื่อ - สกุล..... **5.4.4 หน่วยรักษาความปลอดภัย** ชื่อ - สกุล..... **5.4.5 หน่วยอพยพและค้นหา** ชื่อ - สกุล.....		
5.5 ทีมสนับสนุน **5.5.1 หน่วยบริหารจัดการทรัพยากร** ชื่อ - สกุล..... **5.5.2 หน่วยส่งเสริมปฏิบัติการ** ชื่อ - สกุล..... **5.5.3 หน่วยบรรเทาและฟื้นฟู** ชื่อ - สกุล.....		
5.6 ศูนย์บริหารจัดการเมืองเพื่อความยั่งยืน มช.	053-943-161 053-941-160 – 1 053-944-949	
5.7 ศูนย์บริหารจัดการความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน มช. (CMU SHE)	053-943-609 053-943-647 – 48 053-943-611	
5.8 กองทรัพยากรทุนมนุษย์ มช.	053-941-112 - 3	
5.9 กองกฎหมาย มช.	053-942-622	
5.10 กองคลัง มช.	053-941-136 (พัสดุ) 053-943-126 (บัญชี) 053-943-130 (การเงิน)	

ตารางที่ 5.4 (ต่อ) รายชื่อทีมดำเนินการ และเบอร์โทรศัพท์ฉุกเฉินติดต่อเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน ทั้งภายในและภายนอก

รายชื่อ	ช่องทางการติดต่อ	
	เบอร์โทรศัพท์	เบอร์โทรศัพท์มือถือ
5.11 กองแผนงาน มช.	053-943-141 – 55 (ยกเว้น 49)	
6. หน่วยงานภายนอก		
6.1 สำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย จังหวัดเชียงใหม่	053-221-470	
6.2 งานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย เทศบาลนครเชียงใหม่	053-259-000 053-234-444	
6.3 งานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย เทศบาลตำบลสุเทพ	053-329-191	
6.4 งานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย เทศบาลเมืองแม่เหียะ	053-276-491	
6.5 สถานีตำรวจภูธรภูพิงคราชนิเวศน์	053-211-750	
6.6 สถานีตำรวจภูธร จังหวัดเชียงใหม่	053-814313 - 4	
6.7 สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ 1	053-218-032	
6.8 หน่วยบริการแพทย์ฉุกเฉิน รพ.มหาราชฯ	053-938-777	
7. สายด่วน/เบอร์โทรฉุกเฉิน		
7.1 แจ้งเหตุอัคคีภัย	199	
7.2 แจ้งเหตุด่วน เหตุร้าย	191	
7.3 รถพยาบาล	1669	
7.4 หน่วยกู้ภัย / กู้ชีพ	1154	

ภาคผนวกที่ 4

ตัวอย่างแบบรับแจ้งเหตุฉุกเฉินสารเคมีหกรั่วไหลเบื้องต้น

แบบแจ้งเหตุฉุกเฉิน กรณีสารเคมีหกรั่วไหลเบื้องต้น

เหตุการณ์ : .....

วันที่ : ..... **เวลา :** .....

1. ข้อมูลผู้แจ้งเหตุ ระบุ

ชื่อผู้แจ้ง (นาย/นาง/นางสาว) .....

ตำแหน่งงานและสังกัดคณะ/ส่วนงาน .....เบอร์โทรติดต่อ .....

2. บริเวณที่เกิดเหตุ (คณะ/ส่วนงาน)

ชื่อคณะ/ส่วนงาน ..... เลขที่ห้องหรือชื่อห้อง และชั้น .....

3. ชื่อสารเคมีและลักษณะของการเกิดเหตุ

ชื่อสารเคมี ..... ☐ สารเคมีรั่วไหล ☐ น้ำมันรั่วไหล ☐ ระเบิด ☐ เพลิงไหม้ ☐ อื่น ๆ ระบุ .....

4. หมายเลข UN Number .....

5. ผู้ปฏิบัติงานหรือผู้ประสบภัยในพื้นที่เกิดเหตุฉุกเฉิน

☐ มี จำนวน ..... คน ☐ ไม่มี ☐ ไม่ทราบ

6. ชนิด/ประเภทสารเคมี พร้อมเครื่องหมายและสัญลักษณ์แสดงความเป็นอันตราย

☐ วัตถุระเบิด (Exploding bomb)

☐ ไวไฟ (Flammable substance)

☐ สารออกซิไดส์และออร์แกนิกเปอร์ออกไซด์ (Oxidizing substance and Organic peroxides)

☐ สารกัดกร่อน (Corrosives)

☐ พิษเฉียบพลัน (Acute Toxicity)

☐ สารระคายเคือง (Irritant)

☐ สัญลักษณ์ความเป็นอันตรายต่อสุขภาพ (Health hazard symbol)

☐ ก๊าซ (Compressed gas)

☐ สิ่งแวดล้อม (Environment)

8. ภาชนะบรรจุและปริมาณการหกรั่วไหลของสารเคมี (หน่วยลิตร/กิโลกรัม/ตัน) .....

9. ลักษณะของสารเคมีที่รั่วไหล

☐ ฝุ่นละออง ☐ ก๊าซ/ไอ ☐ ควัน สีของควัน ..... ☐ กลิ่น ลักษณะของกลิ่น ..... ☐ อื่นๆ ระบุ .....

10.สภาพแวดล้อมที่ใกล้เคียงที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ

☐ คณะ ..... ☐ สถาบัน ..... ☐ ศูนย์ ..... ☐ ส่วนงาน .....

☐ แหล่งน้ำ..... ☐ อื่น ๆ (ระบุ) .....

.....

(.....)

ผู้รายงาน

ตำแหน่งงาน .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

เอกสารอ้างอิง

American Liver Foundation. Chemical and Drug Induced Liver Injury. [online] [Cited February 26, 2007] Available from : http://www.liverfoundation.org/db/articles/1056

Grandjean P, Landrigan PJ. Developmental neurotoxicity of industrial chemicals. The Lancet 2006; 368(9553): 2167-78.

Kao LW, Nanagas KA. Carbon monoxide poisoning. Emerg Med Clin North Am 2004; 22: 985-1018.

Peddy SB, Rigby MR, Shaffner DH. Acute cyanide poisoning. Pediatr Crit Care Med 2006; 7: 79-82.

Tvedt B, Skyberg K, Aaserud O, Hobbesland A, Mathiesen T. Brain damage caused by hydrogen sulfide: a follow-up study of six patients. Am J Ind Med 1991; 20: 91-101.

U.S. EPA (1999). Personal Protective Equipment. [Online] [cited 2023 Oct 5]. Available from: https://www.epa.gov/emergency-response/personal-protective-equipment

Viaene MK. Overview of the neurotoxic effects in solvent-exposed workers. Arch Public Health 2002; 60: 217-32.

บริษัท ผลธัญญะ จำกัด (มหาชน). เลือกวัสดุทำชุด PPE อย่างไร ให้ปลอดภัย. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : https://thai-safetywiki.com/how-to-choose-coverall/

บริษัท ซีพีแอล กรุ๊ป จำกัด (มหาชน). ชุดป้องกันร่างกาย Safety Cloyhing. [ออนไลน์] [เข้าถึงเมื่อ พ.ศ. 2565] เข้าถึงได้จาก : https://pangolin.co.th/wpcontent/uploads/2020/09/06_Safety_Clothing_2022.pdf

สมาคมส่งเสริมความปลอดภัยและอนามัยในการทำงาน (ประเทศไทย). ความปลอดภัยและสุขภาพอนามัยในการใช้สารเคมีในการทำงาน. 2539: 8-13.

สุชาดา ไชยสวัสดิ์. ห้องปฏิบัติการสะอาด. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ เนื่องในโอกาส สถาปณา คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. 2549: 1-24.

ดัชนีข้อมูล

A

Alcohol gel....83

B

Bactrigas....82
Beramol 500 mg....83

C

CAS Number....18
CAS Number (Chemical Abstracts Service Registry Number (CAS NO.))....18
Chlorhexidine....82
Cold zone....70

D

Decontaminate....58

H

Hot zone....70

K

Kela cream....84

L

Lead Wool....56

M

Masa balm....84
Micropore....82

N

Neobun....82
NFPA code....19

O

Osra R.O....84

P

plastic plaster....83
Povadine....84
PPE....44, 58, 72

S

S.O.S พลาสเตอร์ปิดแผลกันน้ำ....83
SDS....14, 18, 34, 35, 38, 41, 80
Sodium Bicarbonate....82

U

UN/ID number....5, 17

W

Warm zone....70
Warm Zone....58

 เ

เกณฑ์การจัดระดับความรุนแรง.....43
เกณฑ์การจัดระดับความรุนแรงของเหตุฉุกเฉินจากสารเคมีและวัตถุอันตราย 42
เกณฑ์การประเมินการปกป้องสุขภาพจากพิษเฉียบพลัน (Protective Action Criteria).....42
เกณฑ์ประเมินระดับความรุนแรงของผลกระทบจากสารเคมีหกรั่วไหล 24, 25
เก็บกัก.....53, 54, 56, 57
เก็บกู้สารเคมี.....32, 58
เกลืออัลคาไลน์.....79
เกิดขึ้นได้ยาก (rare).....26
เกิดพิษเฉียบพลัน 43
เกือบเป็นประจำ.....26
เขตควบคุม.....45
เขื่อนกั้นน้ำ.....55
เครื่องกวาด 55
เครื่องจักรกล.....44
เครื่องช่วยหายใจชนิดบรรจุอากาศในตัว (SCBA) 67
เครื่องนุ่งห่ม.....44
เครื่องมืออ่านค่าโดยตรง.....67
เครื่องมืออุปกรณ์ในการป้องกัน.....44
เครื่องมืออุปกรณ์สื่อสาร.....44
เฉียบพลัน.....15, 42, 63, 68, 77
เชื้อเพลิง.....18
เซลล์ 15, 77, 78
เทปแต่งแผล ชนิดเยื่อกระดาษ.....82
เทปมัดปากถุงและมัดปลายเสื้อกาวน์ (Packing tape).....81
เนื้อเยื่อ..... 77, 78
เบนซีน 78
เบอร์โทรศัพท์ฉุกเฉิน.....85, 86, 87
เป็นไปได้ปานกลาง (possible)..... 26
เป็นไปได้มาก (likely)..... 26
เปลวไฟ..... 18
เป่าให้กระจาย 54
เผาไหม้ 18
เฝ้าระวัง..... 63
เฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพ..... 61
เฝ้าระวังสุขภาพ..... 63
เมธานอล 78
เมธิลคลอไรด์ 78
เรื้อรัง..... 63
เส้นทางการไหล 54
เสื้อกาวน์แขนยาว (Lab coat long sleeves).. 81
เหตุฉุกเฉิน 17, 21
เหล็ก..... 79
เอกสารข้อมูลความปลอดภัย Safety Data Sheet (SDS)..... 80
เอทธิลแอลกอฮอล์ 77
เอทธิลอีเทอร์ 77
เฮกเซน (n-Hexane) 78

แ

แคดเมียม..... 78
แคลเซียม..... 79
แทงค์ 56, 57
แนวรั้วกรองสารเคมี..... 55
แบบรับแจ้งเหตุฉุกเฉินสารเคมีหกรั่วไหลเบื้องต้น 88
แปรงพร้อมที่ตักผง (Dust pan)..... 82
แผนการเข้าออกพื้นที่ 44
แผนการตอบโต้เหตุฉุกเฉิน..... 29

แผนการสื่อสาร 44
แผนความปลอดภัย 44
แผนงานและผู้รับผิดชอบ.....44
แผ่นดูดซับสารเคมี (Absorbent Pad หรือ Blue pad) 81
แผนตอบโต้เหตุฉุกเฉิน.....38, 45
แผ่นปิดแผลป้องกันการติดเชื้อ 82
แผนรองรับอุบัติภัย.....29
แผนอพยพ 44
แผลเย็บ.....83
แผลไฟไหม้ 83
แผลถลอก 82, 83
แพทย์อาชีวเวชศาสตร์.....47
แพร่กระจาย..... 53, 57, 71
แมกนีเซียม.....79
แมงกานีส 78
แว่นตานิรภัย 68
แว่นตานิรภัย (Goggles).....81
แอมโมเนีย.....79

โ

โครเมียม..... 78, 79
โซเดียม.....79
โซเดียมเปอร์ออกไซด์ 79
โบรมีน.....79
โปแตสเซียม 79
โพรพิลแอลกอฮอล์ 77
โรค Parkinson 78
โลใบหน้าหรือกระบังหน้า 68
โลหะหนัก.....78
โลหะหรือเกลือของโลหะ 79
โอกาสที่จะเกิดสารเคมีหกรั่วไหล.....26

ไ

ไซนัส 78
ไซยาไนด์..... 78
ไซลีน 78
ไต78
ไม่ค่อยเกิดขึ้น (unlikely)..... 26
ไม่ละลายน้ำ..... 55
ไอโอดีน..... 79
ไอระเหย 53, 54, 56, 57, 67, 68
ไอระเหย/ก๊าซ..... 19
ไอหนาแน่น..... 54
ไฮโดรเจน..... 79
ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 79
ไฮโดรเจนฟลูออไรด์ 79
ไฮโดรคาร์บอน.....77, 79

ก

กฎกระทรวง 2, 13, 38
กรดโครมิก..... 79
กรมการขนส่งแห่งสหรัฐอเมริกา (Department of Transportation; DOT) 17
กระเพาะปัสสาวะ 78
กระแสน้ำ..... 55
กระแสลม 53
กระจายตัวของสาร 54
กระดาษเช็ดทำความสะอาด (Paper towel).... 82
กระป๋องพลาสติกที่มีฝาปิดสำหรับใส่ภาชนะที่แตก 82
กลั่นตัว..... 54
ก่อนเกิดเหตุ..... 23
กักเก็บ 58

กักกัน 54, 55
กัดกร่อน 55
ก๊าซ . 9, 14, 19, 44, 45, 53, 67, 68, 70, 79, 81, 88
ก๊าซไวไฟ (Flammable Gases) 14
ก๊าซภายใต้ความดัน (Gases Under Pressure) 14
ก๊าซออกซิไดส์ (Oxidizing Gases) 14
กายภาพ 14, 69, 71
การเก็บ (Retention) 55
การเก็บกัก 53
การเก็บกัก (Containment) 56
การเกิดพิษภายในร่างกาย 77
การเตรียมความพร้อม 23
การเบี่ยงเส้นทางไหล 55
การเบี่ยงเส้นทางไหล (Diversion) 54
การเผาในเตา (Incineration) 79
การเสื่อมสภาพ (Degradation) 71
การแจ้งเหตุฉุกเฉิน 39
การแพร่กระจาย 53
การแพร่กระจายในบรรยากาศ 41
การแพร่ผ่าน (Permeation) 71
การแพ้สารเคมี 77
การใช้ไซฟอน (Syphon) 55
การใช้บูม (Boom) 55
การกลายพันธุ์ของเซลล์สืบพันธุ์ (Germ cell mutagenicity) 15
การกักกัน 53
การกักกัน (Confinement) 53
การกักกันสารเคมีไหลลงสู่แหล่งน้ำ 55
การกัดกร่อนการระคายเคืองต่อผิวหนัง (Skin corrosion/irritation) 15
การกั้นด้วยกำแพง (Diking) 54
การกำหนดเขตพื้นที่การปฏิบัติงาน 45
การกำหนดความเสี่ยง (Determine risk) ... 24, 26
การกู้ภัย 33
การขจัดสารเคมี 58
การควบคุมการรั่วของเส้นท่อ 56
การควบคุมการรั่วของแทงค์บรรจุขนาดใหญ่ 56
การควบคุมพื้นที่เกิดเหตุ 41
การจัดการของเสียที่เกิดจากสารเคมี 79
การจัดระบบความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ... 79
การชี้บ่งอันตราย (Hazard Identification) 24
การซึมผ่าน (Penetration) 71
การดับเพลิง 33
การต่อสายดิน 18
การติดต่อประสานงาน 29
การถอดชุด PPE (Doffing) 72
การทนทานต่อสารเคมีตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป (Mixtureof Chemcals) 71
การทำลายดวงตาอย่างรุนแรง / การละคายเคืองต่อดวงตา (Serious eye damage/eye irritation 15
การนึ่งฆ่าเชื้อ 79
การบาดเจ็บ 43
การบาดเจ็บต่อกระดูกสันหลัง 50
การบาดเจ็บหรือเจ็บป่วย 24
การปฐมพยาบาล 33
การประเมินสถานการณ์และพื้นที่ที่อาจได้รับผลกระทบ (Vulnerability Analysis) 41
การประเมินสุขภาพ 38
การประกาศยกเลิกเหตุฉุกเฉิน 58
การประชาสัมพันธ์เหตุฉุกเฉิน 59
การฝังกลบ 79
การฝึกซ้อมเต็มรูปแบบ (The Full-Scale Exercise) 30

การฝึกซ้อมแผนเฉพาะหน้าที่ (Functional Exercise; FEX).....30
การฝึกซ้อมแผนตอบโต้เหตุฉุกเฉิน.....30
การฝึกซ้อมแผนบนโต๊ะ (Table Top Exercise; TTX).....30
การพยาบาลขณะนำส่ง.....50
การฟุ้งกระจาย.....53
การระเบิด.....18
การระเหย.....53
การระบายอากาศ.....18
การรับ - แจ้งเหตุฉุกเฉินสารเคมีหกรั่วไหล.....39
การรั่วไหล.....53
การรายงานและการสอบสวนเหตุฉุกเฉิน.....59
การล้างตัวสำหรับผู้ปฏิบัติงาน.....58
การวางแผน.....44
การสร้างเขื่อนน้ำล้น (Overflow Dam).....55
การสวมชุด PPE (Donning).....71
การอพยพ และการหลบภัยในอาคาร.....48
กำแพงเบี่ยง.....54
กำแพงกั้น.....55
กำจัดทิ้ง.....38
กู้ชีพ.....50

ข

ขณะเกิดเหตุ.....23
ขวดบรรจุทรายละเอียด.....82
ของเสีย.....79
ของเหลว..2, 9, 14, 18, 45, 53, 54, 55, 56, 57, 67, 68, 70, 79
ของเหลวไวไฟ.....79
ของเหลวไวไฟ (Flammable Liquids).....14
ของเหลวของแข็งและก๊าซไวไฟ.....79
ของเหลวที่ลุกติดไฟได้เองในอากาศ (Pyrophoric Liquids).....14
ของเหลวออกซิไดส์ (Oxidizing Liquids).....14
ของแข็ง.....54, 67
ของแข็งไวไฟ (Flammable Solids).....14
ของแข็งที่ลุกติดไฟได้เองในอากาศ (Pyrophoric Solids).....14
ของแข็งออกซิไดส์ (Oxidizing Solids).....14
ข้อมูลในเอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี (SDS).....18
ข้อมูลของชุดป้องกันสารเคมี (Selection Guide).....71
ข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี.....14
ข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี (SDS.....38
ขับถ่าย.....78
ขีดจำกัดความเข้มข้น.....47
ขีดจำกัด.....19
ขีดจำกัดการระเบิด (Explosion limits).....19
ขีดจำกัดความไวไฟ (Flammable limits).....19

ค

คมีบางชนิด เช่น เอทธิลแอลกอฮอล์.....77
คลอโรฟอร์ม.....78
คลอรีน.....79
คลอรีนผง (Calcium hypochlorite).....79
ควบคุม..5, 6, 7, 9, 13, 17, 18, 20, 27, 29, 34, 36, 38, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 51, 53, 54, 55, 56, 58, 59, 63, 65, 74, 75, 78, 87
ควบคุมเหตุการณ์.....46
ความเข้มข้น.....19, 41, 42, 47, 54, 55, 77
ความเข้มข้นต่ำ.....19
ความเข้มข้นที่สูง.....19

ความเข้มข้นสารเคมีในบรรยากาศในระดับที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ.....41
ความเป็นพิษเฉียบพลัน (Acute toxicity).....15
ความเป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์ (Reproductive toxicity).....15
ความเป็นพิษต่อระบบอวัยวะเป้าหมายอย่างเฉพาะเจาะจง การได้รับสัมผัสครั้งเดียว (Specific target organ toxicity - Single exposure).....15
ความเป็นพิษต่อระบบอวัยวะเป้าหมายอย่างเฉพาะเจาะจง การได้รับสัมผัสซ้ำ (Specific target toxicity - Repeated exposure).....15
ความเป็นอันตรายของสารเคมี.....46
ความเป็นอันตรายต่อโอโซนในชั้นบรรยากาศ (Hazardous to the ozone layer).....15
ความเป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจส่วนล่างหรือทำให้ปอดอักเสบ (Aspiration hazard).15
ความเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมในน้ำ (Hazardous to the aquatic environmental).....15
ความเป็นอันตรายทางกายภาพ.....14
ความเป็นอันตรายทางสิ่งแวดล้อม.....14
ความเป็นอันตรายทางสุขภาพ.....14
ความเร็ว.....54
ความเร็วลม.....45, 54
ความเสี่ยง.....9, 21, 23, 29, 63, 64, 67
ความเสี่ยงต่ำ.....27
ความเสี่ยงปานกลาง.....27
ความเสี่ยงสูง.....27
ความเสี่ยงสูงมาก.....27
ความเสียหาย.....24
ความไวไฟ.....19
ความไวต่อการแพ้กับระบบทางเดินหายใจหรือผิวหนัง (Respiratory or skin sensitization.....15
ความชื้น.....54
ความถ่วงจำเพาะ.....55
ความทนทานของชุดป้องกันด้านกายภาพ (Physical properties).....71
ความทนทานของชุดป้องกันต่อสารเคมี (Material Chemical Resistance).....71
ความยาก - ง่ายในการชะล้างสารเคมีที่ตกค้างอยู่ในชุดป้องกัน สารเคมี(Decontamination)..71
ความร้อน.....18
ความรุนแรง.....19
ความรุนแรงของผลกระทบจากสารเคมีหกรั่วไหล.....24
ความสามารถในการก่อมะเร็ง (Carcinogenicity).....15
คันดิน.....54
ค่าขีดจำกัด.....42
ค่าขีดจำกัดการรับสัมผัสสารเคมีทางการหายใจแบบเฉียบพลัน.....42
ค่าขีดจำกัดบน (Upper Explosion Limit; UEL).....19
ค่าขีดจำกัดบน (Upper Flammable Limit; UFL).....19
ค่าขีดจำกัดล่าง (Lower Explosion Limit; LEL).....19
ค่าขีดจำกัดล่าง (Lower Flammable Limit; LFL).....19
ค่าความเข้มข้นสารเคมี TLV, IDLH.....69
คาบอนเตตราคลอไรด์.....79
ค่ามาตรฐาน.....47
คาร์บอนไดออกไซด์.....79

คาร์บอนมอนอกไซด์....78
คีมคีบ....82

ง

ง่วงซึม....77

จ

จุก (Plug)....56
จุดเดือด....54
จุดติดไฟ....18
จุดติดไฟ (Fire point)....18
จุดรวมพล....44
จุดล้างตัวผู้ป่วย....46
จุดวาบไฟ....18
จุดวาบไฟ (Flash point)....18

ฉ

ฉีดพ่น....53, 54
ฉุกเฉิน....1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 13, 17, 20, 21, 23, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 52, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 68, 75, 81, 82, 85, 86, 87, 88

ช

ช่องระบายด้านล่าง (Underflow Dam)....55
ชำระล้าง (Decontamination)....58
ชุดเครื่องช่วยหายใจแบบอัดอากาศ (SCBA)....67
ชุดเครื่องช่วยหายใจแบบอัดอากาศ Self - Contained Breathing (SCBA)....81
ชุดคลุม (coveralls) หรือชุดหมี....68
ชุดทำแผล....82
ชุดปฐมพยาบาล....79, 82
ชุดป้องกันสารเคมี Level A....46
ชุดป้องกันสารเคมีระดับ A....81
ชุดป้องกันสารเคมีระดับ B....81
ชุดป้องกันสารเคมีระดับ C....81
ชุดอุดปะถังสารเคมี....81

ซ

ซ้อมแผน....8

ด

ดวงตา....15, 28, 45
ดักสารเคมี....55
ดุลยพินิจ....45

ต

ตอบโต้....7
ตอบโต้เหตุฉุกเฉิน....45, 47
ตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน....7
ตะเข็บเย็บแบบทับด้วยเทปความร้อน (Heat Sealed Seam)....70
ตะเข็บเย็บแบบทับด้วยเทปความร้อน 2 ด้าน (Heat Sealed Plus Seam)....70
ตะเข็บเย็บแบบธรรมดา (Serged Seam)....70
ตะเข็บเย็บแบบผ้าหุ้มทับ (Bound Seam)....70
ตะเข็บชุดป้องกัน (Seam Construction)....70
ตะกั่ว....78
ตับ....77, 78

ถ

ถังอัดก๊าซออกซิเจน 44
ถุงแดง 82
ถุงมือ 67, 68
ถุงมือไนไตรป้องกันสารเคมี (Nitrile Gloves) ... 81
ถุงมือป้องกันสารเคมี 44
ถุงมือยาง 81

ท

ทรัพย์สิน 2, 7, 8, 9, 23, 24, 34, 35, 37, 39, 43, 44, 53, 59
ทรัพยากร 32, 33, 37, 44, 86
ท่อขนส่ง 53
ทองแดง 79
ทางเดินหายใจ 45
ทิศทาง 54
ทิศทางเหนือลม 54
ทิศทางลม 45, 54
ที่คีบ (Forceps) 82
ทีมจัดการสารเคมี (Hazmat Team) 46
ทีมตอบโต้เหตุฉุกเฉิน 35
ทีมบรรเทาและฟื้นฟู 42, 43
ทีมปฏิบัติการ 42, 43, 44
ทีมปฏิบัติการกลาง 44
ที่อยู่อาศัย 44
ทุพพลภาพ 24, 25

น

น้ำเกลือ (Normal Saline solution) 84
น้ำมัน 55, 79
น้ำมันหล่อลื่น 79
น้ำยารักษาเนื้อไม้ 78

บ

บริเวณ Cold Zone 50
บริเวณ Hot Zone 50
บริเวณ Warm Zone 50
บำบัด 79
บำรุงรักษา 10, 26, 38, 73
บิวเทน 79

ป

ปฏิกิริยา 51, 77
ปฐมพยาบาล 35
ปนเปื้อน 35, 46, 47, 50, 51, 55, 58, 68, 69, 72, 73, 79
ปรอท 78, 79
ประเมินความเสี่ยง 23, 33
ประกายไฟ 18
ประกาศยกเลิกเหตุฉุกเฉิน 58
ประสานส่วนงาน/ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง 39
ปริมาณของสาร 55
ปริมาณของสารเคมี 46
ปริมาณสาร 54
ปริมาณสารเคมี 41
ปริมาณสารเคมีรั่วไหลสู่บรรยากาศ 42
ปริมาณสารอันตราย 54
ปลอดภัย 1, 2, 6, 7, 8, 9, 13, 14, 18, 20, 21, 24, 25, 28, 33, 34, 35, 38, 39, 41, 42, 44, 47, 50, 59, 63, 66, 67, 75, 78, 79, 80, 85, 86, 89, 98, 99
ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ 82

ป้องกัน.....1, 2, 5, 6, 8, 21, 23, 27, 28, 29, 32, 38, 41, 44, 46, 47, 50, 53, 54, 58, 59, 64, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 87, 89
ปอด.....78
ป้ายแจ้งเตือน.....82
ปิโตรเลียม.....79
ปิดกั้นเขตอันตราย.....41
ปิดกั้นพื้นที่.....54, 59
ปุ๋ยแอมโมเนีย.....79

ผ

ผงกำมะถันแห้ง.....82
ผ้าก็อซปิดแผล.....82
ผู้บัญชาการ.....58, 59, 63
ผู้ปฏิบัติงาน.....5, 9, 28, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 42, 43, 44, 47, 58, 59, 66, 78, 80, 88
ผู้ประสบภัย.....44, 45, 50, 61, 88
ผู้รับแจ้งเหตุ.....39
ผู้อำนวยการศูนย์ปฏิบัติการฯ.....43

ฝ

ฝึกซ้อม.....50
ฝึกอบรม.....38, 79
ฝุ่น.....81

พ

พ่นน้ำ.....54
พลาสเตอร์ปิดแผล Tensoplast-.....83
พิษ...9, 15, 24, 42, 43, 44, 67, 77, 78, 79, 80, 81
พิษเฉียบพลัน.....42, 43, 44
พิษต่อไต.....78
พิษต่อตับ.....77
พื้นที่ปฏิบัติงาน.....45

ฟ

ฟลูออรีน.....79
ฟุ้งกระจาย.....53, 54
ฟูม.....81

ภ

ภาชนะบรรจุ.....53
ภาวะฉุกเฉิน.....7
ภาวะปกติ.....58, 59, 63

ม

มลพิษ.....79
มลภาวะ.....79
มะเร็ง.....15, 67, 78
มะเร็งเม็ดเลือดขาว.....78
มะเร็งโพรงจมูก.....78
มะเร็งที่ปอด.....78
มาตรฐาน EN Type 1.....70
มาตรฐาน EN Type 2 และ Type 1.....70
มาตรฐาน EN Type 4 และ Type 3.....70
มาตรฐาน EN Type 5 และ Type 6.....70
มาตรฐาน NFPA.....67, 68
มาตรฐานของชุดป้องกัน.....71
มุมการไหล.....54

ย

ยกระดับเหตุฉุกเฉิน 43
ยากำจัดแมลง 78
ยาฆ่าเชื้อ Chlorhexidine 82
ยานพาหนะ 44
ยารักษาโรค 44

ร

รองเท้ากันสารเคมี (รองเท้าบูท) 81
รองเท้าบูท 68
รองเท้าบู๊ทนิรภัย 67, 68
รองเท้าป้องกันสารเคมี 44
ระเหย 53
ระคายเคือง 45, 77, 82
ระคายเคืองตา 78
ระงับเหตุ 43, 44
ระงับเหตุร่วม 34
ระดับความเข้มข้นสารเคมี 42
ระดับความเข้มข้นสารเคมีที่ปลอดภัย (Levels of Concern : LOC) 42
ระบบไหลเวียนโลหิต 50
ระบบการจัดเก็บสารเคมี 78
ระบบดับเพลิง 79
ระบบท่อ 56
ระบบน้ำทิ้ง 79
ระบบบัญชาการ 29
ระบบประสาท 78
ระบบประสาทส่วนกลาง 77
ระบบสัญญาณเตือนภัย 79
ระบบสื่อสารรอง 44
ระบบสื่อสารสำรอง 44
ระบบสื่อสารหลัก 44
ระบบหายใจ 50
ระบายอากาศ 51, 56, 73, 79
รับสัมผัส 42, 77, 78
รั่วไหล ..2, 5, 6, 7, 8, 9, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 64, 65, 69, 81, 82, 85, 88
รั่วซึม 55
รั้วตาข่าย 55
รูปสัญลักษณ์ GHS (GHS Pictograms) 16
รูปสัญลักษณ์แสดงความเป็นอันตราย 16

ล

ลดการปนเปื้อน 46, 50
ลดความปนเปื้อน (Contamination reduction zone) 46
ละลายได้น้อย 55
ละออง 81
ละอองเล็ก 54
ละอองลอยและสารเคมีภายใต้ความดัน (Aerosols and chemicals under pressure) 14
ล้างตัวผู้ประสบภัย (Decontamination) 50
ลิเทียม 79
ลิ่มไม้ 56
ลุกไหม้ 18
ลุกติดไฟ 18, 19

ว

วัตถุระเบิด (Explosives) 14
วัตถุอันตราย 45, 53, 58

วัสดุผิวร้อน.....18
วัสดุสังเคราะห์ (หรือสารโพลีเอทธิลีน) 55
วาลว์ 56
วิทยุสื่อสาร.....67, 68
วิธีการปลดปล่อยสู่บรรยากาศและการแพร่กระจายในบรรยากาศ 41

ศ

ศูนย์กลางของเหตุการณ์.....46
ศูนย์บริหารจัดการเหตุฉุกเฉิน.....44

ส

สกัดกั้น.....54
สถานที่สำหรับเก็บสารเคมี 79
สภาพแวดล้อม 1, 2, 7, 8, 9, 13, 38, 59, 61, 62, 63, 67, 79, 86, 88, 98
สภาพภูมิประเทศ 54
สภาพภูมิประเทศโดยรอบ เช่น ภูเขา เนินเขา สิ่งปลูกสร้าง 42
สภาพภูมิอากาศ (ความเร็วลม ความคงตัวของบรรยากาศ).....42
สภาพอากาศ 46, 54
สภาวะปกติ 61, 63, 64
สภาวะอากาศ.....53
สอบสวนเหตุฉุกเฉิน.....59, 63
สัญญาณชีพ.....47
สาธารณูปโภค 37, 44, 98
สารเคมี ..1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 73, 75, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 85, 88, 89
สารเคมีในบรรยากาศ.....41
สารเคมีที่เข้ากันไม่ได้ (Incompatible chemicals).....78
สารเคมีหกรั่วไหล..... 1, 26, 44, 53
สารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์ (Organic Peroxides) 14
สารไม่ติดไฟ 18
สารไวไฟ 18
สารกัดกร่อนโลหะ (Corrosive to Metals)..... 15
สารกำจัดศัตรูพืชคลอริเนตเตด 79
สารติดไฟได้ 18
สารที่เกิดความร้อนได้เอง (Self-Heating Substances and Mixtures)..... 14
สารที่ทำปฏิกิริยาได้เอง (Self-Reactive Substances and Mixtures)..... 14
สารที่มีการหน่วงการระเบิด (Desensitized explosive)..... 15
สารที่สัมผัสน้ำแล้วให้ก๊าซไวไฟ (Substances and Mixtures which, in Contact with Water, Emit Flammable Gases)..... 14
สารปนเปื้อน 55
สารประกอบไฮโดรคาร์บอน (เบนซีน 79
สารพิษ..... 59
สารหนู..... 78
สำลี.....82
สิ่งแวดล้อม .2, 7, 9, 13, 14, 15, 17, 20, 23, 24, 25, 39, 42, 43, 44, 53, 54, 58, 59, 63, 65, 66, 74, 75, 78, 79, 80, 87
สิ่งคุกคาม.....23, 43

สุขภาพ.....2, 5, 11, 14, 15, 20, 21, 23, 24, 25, 38, 41, 42, 43, 47, 53, 54, 61, 63, 66, 68, 77, 78, 80, 89

ห

หน้ากาก N95.....81
หน้ากาก N95 ชนิดแผ่นกรอง.....81
หน้ากากป้องกัน 44
หน้ากากป้องกันเต็มหน้าหรือหน้ากากชนิดที่ติดตลับกรอง.....68
หน้ากากป้องกันก๊าซพิษแบบเต็มหน้า.....81
หน้ากากป้องกันสารเคมี ชนิดตลับกรอง (Cadiridges).....81
หน้ากากสำหรับหนีในกรณีฉุกเฉิน 68
หมดสติ.....77
หมดสติจากการขาดออกซิเจน.....77
หมวกนิรภัย.....67, 68
หลบภัยในอาคาร.....48
หลังเกิดเหตุ.....23
ห้องเก็บสารเคมี.....79
ห้องปฏิบัติการ7, 28, 38, 39, 43, 77, 78, 79, 89

อ

องค์การสหประชาชาติ.....14
อนุภาคแขวนลอย.....53
อพยพ.....43, 44, 48, 54
ออกซิเจน 77, 79
อะเซทิลีน 77, 79
อะซิโตน 77
อัคคีภัย 18, 87
อัตราการไหล 55
อัตราการรั่วไหลสารเคมีสู่บรรยากาศ 42
อัตราการรั่วไหลสู่บรรยากาศ 41
อันตราย.....2, 5, 6, 7, 8, 9, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 23, 24, 25, 28, 29, 34, 35, 38, 39, 41, 42, 45, 46, 47, 50, 53, 54, 57, 58, 65, 66, 67, 68, 69, 77, 78, 79, 80, 88
อาคารเก็บ 18
อาชีวอนามัย 13
อุณหภูมิ.....18, 45, 46, 54, 71, 73
อุณหภูมิลุกติดไฟได้เอง (Autoignition temperature).....18
อุบัติภัย 61
อุบัติภัยสารเคมี..... 17, 21, 23, 29, 63
อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment; PPE).50
อุปกรณ์ช่วยชีวิต 47
อุปกรณ์ดูดซับสารเคมี (Spill Kit) 38
อุปกรณ์ตอบโต้เหตุฉุกเฉิน.....43
อุปกรณ์ปฐมพยาบาล.....38
อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล 47
อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment : PPE).....47
อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE).....38

ฮ

ฮาโลเจน 79

คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษา

1.	รองศาสตราจารย์ ดร.วินิตา บุณโยดม	รองอธิการบดี
2.	รองศาสตราจารย์ประเสริฐ ฤกษ์เกรียงไกร	รองอธิการบดี

คณะทำงานจัดทำเนื้อหา

1.	รองศาสตราจารย์ ดร.นัทธี สุรีย์	รักษาการแทนผู้อำนวยการศูนย์บริหารจัดการความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CMU SHE)
2.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นพ.กัมปนาท วังแสน	รองผู้อำนวยการศูนย์บริหารจัดการความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
3.	ผู้ช่วยศาตราจารย์ ดร.ภาสกร แช่มประเสริฐ	รองผู้อำนวยการศูนย์บริหารจัดการเมืองเพื่อความยั่งยืน
4.	รองศาสตราจารย์ ดร.สุรินทร์ สายปัญญา	ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
5.	รองศาสตราจารย์ ดร.พุฒินันท์ มีเผ่าพันธ์	ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
6.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พญ.จินต์จุฑา ภานุมาสวิวัฒน์	ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทยศาสตร์
7.	เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ	ศูนย์ CMU SHE