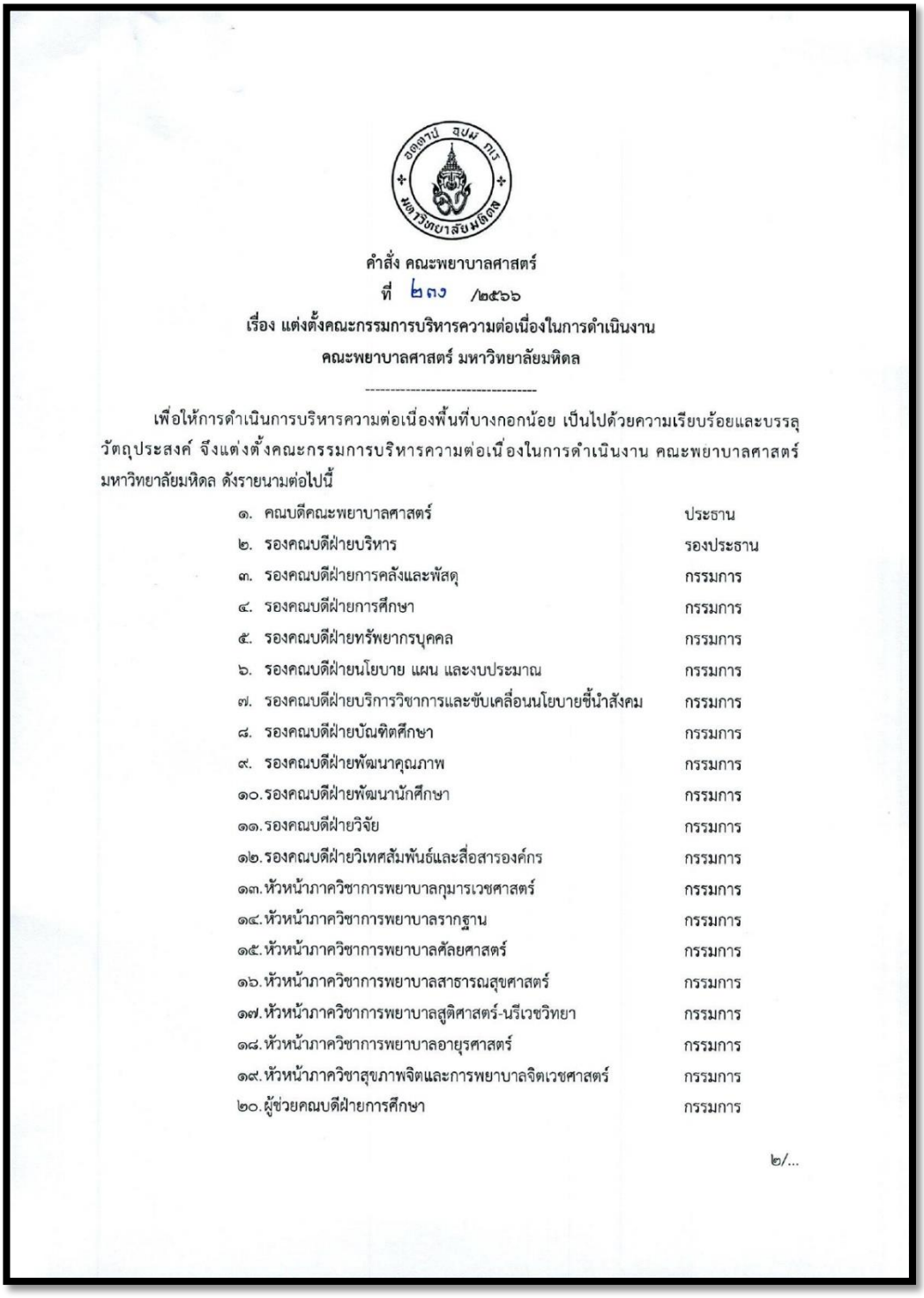
เอกสารแนบหมายเลข ๒.๑๖
มีแผนฉุกเฉินที่เกี่ยวข้องกับความเสี่ยงของสถานศึกษา
(ไม่รวมแผนป้องกันและระงับอัคคีภัย)
และมีการดำเนินการ

ข้อที่ ๑๖ มีแผนฉุกเฉินที่เกี่ยวข้องกับความเสี่ยงของสถานศึกษา(ไม่รวมแผนป้องกันและระงับอัคคีภัย) และมีการดำเนินการ

คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ให้ความสำคัญในกรณีเกิดภาวะฉุกเฉิน ได้มีการแต่งตั้งคณะกรรมการในการพร้อมรับมือ โดยมีการดำเนินการ ดังนี้

๑. **แต่งตั้งคณะกรรมการบริหารความต่อเนื่องในการดำเนินงาน คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล**



คำสั่ง คณะพยาบาลศาสตร์
ที่ ๒๓๑ /๒๕๖๖
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการบริหารความต่อเนื่องในการดำเนินงาน
คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

เพื่อให้การดำเนินการบริหารความต่อเนื่องพื้นที่บางกอกน้อย เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการบริหารความต่อเนื่องในการดำเนินงาน คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ดังรายนามต่อไปนี้

๑. คณบดีคณะพยาบาลศาสตร์	ประธาน
๒. รองคณบดีฝ่ายบริหาร	รองประธาน
๓. รองคณบดีฝ่ายการคลังและพัสดุ	กรรมการ
๔. รองคณบดีฝ่ายการศึกษา	กรรมการ
๕. รองคณบดีฝ่ายทรัพยากรบุคคล	กรรมการ
๖. รองคณบดีฝ่ายนโยบาย แผน และงบประมาณ	กรรมการ
๗. รองคณบดีฝ่ายบริการวิชาการและขับเคลื่อนนโยบายชี้นำสังคม	กรรมการ
๘. รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา	กรรมการ
๙. รองคณบดีฝ่ายพัฒนาคุณภาพ	กรรมการ
๑๐. รองคณบดีฝ่ายพัฒนานักศึกษา	กรรมการ
๑๑. รองคณบดีฝ่ายวิจัย	กรรมการ
๑๒. รองคณบดีฝ่ายวิเทศสัมพันธ์และสื่อสารองค์กร	กรรมการ
๑๓. หัวหน้าภาควิชาการพยาบาลกุมารเวชศาสตร์	กรรมการ
๑๔. หัวหน้าภาควิชาการพยาบาลรากฐาน	กรรมการ
๑๕. หัวหน้าภาควิชาการพยาบาลศัลยศาสตร์	กรรมการ
๑๖. หัวหน้าภาควิชาการพยาบาลสาธารณสุขศาสตร์	กรรมการ
๑๗. หัวหน้าภาควิชาการพยาบาลสูติศาสตร์-นรีเวชวิทยา	กรรมการ
๑๘. หัวหน้าภาควิชาการพยาบาลอายุรศาสตร์	กรรมการ
๑๙. หัวหน้าภาควิชาสุขภาพจิตและการพยาบาลจิตเวชศาสตร์	กรรมการ
๒๐. ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายการศึกษา	กรรมการ

๒/...

๒๑.ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายนวัตกรรมการศึกษาและสารสนเทศ	กรรมการ
๒๒.ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายพัฒนานักศึกษา	กรรมการ
๒๓.ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิจัย	กรรมการ
๒๔.เลขานุการคณะพยาบาลศาสตร์	กรรมการ
๒๕.หัวหน้างานเทคโนโลยีสารสนเทศ	กรรมการ
๒๖.หัวหน้างานพัฒนาคุณภาพและบริหารความเสี่ยง	กรรมการ
๒๗.หัวหน้างานบริหารจัดการ	กรรมการและเลขานุการ
๒๘.นางสาวพรชนก เวสา	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

หน้าที่

๑. ประเมินลักษณะ ขอบเขต และแนวโน้มของอุบัติการณ์ที่เกิดขึ้น เพื่อตัดสินใจประกาศใช้แผนความต่อเนื่องในพื้นที่รับผิดชอบ

๒. ดำเนินการตามขั้นตอนและแนวทางการบริหารความต่อเนื่องในพื้นที่ที่รับผิดชอบให้สอดคล้องกับนโยบายการบริหารความต่อเนื่องของมหาวิทยาลัย

๓. จัดหาทรัพยากรตามที่กำหนดไว้ในแผนบริหารความต่อเนื่อง

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๑๑ กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๖

(รองศาสตราจารย์ ดร.เอมพร รตินธร)
คณบดีคณะพยาบาลศาสตร์

๒. คู่มือ การเตรียมความพร้อมและตอบโต้ภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุขกรณีอุบัติภัย สารเคมี จัดทำโดย กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข

คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ตระหนักเรื่องการรับมือกับภัยพิบัติ หรือเหตุฉุกเฉินต่าง ๆ ได้เผยแพร่ คู่มือการเตรียมความพร้อมและตอบโต้ภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุขกรณีอุบัติภัยสารเคมี ซึ่งจัดทำโดย กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข ให้นักศึกษาและบุคลากรในคณะพยาบาลศาสตร์ได้ศึกษา

คู่มือการเตรียมความพร้อมและตอบโต้ภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุข

กรณีอุบัติภัยสารเคมี

ISBN (Ebook) : 978-616-11-4696-2
เผยแพร่ : สิงหาคม 2564
จัดพิมพ์โดย : กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม
กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข
พิมพ์ที่ : สำนักพิมพ์อักษรกราฟฟิกแอนด์ดีไซน์

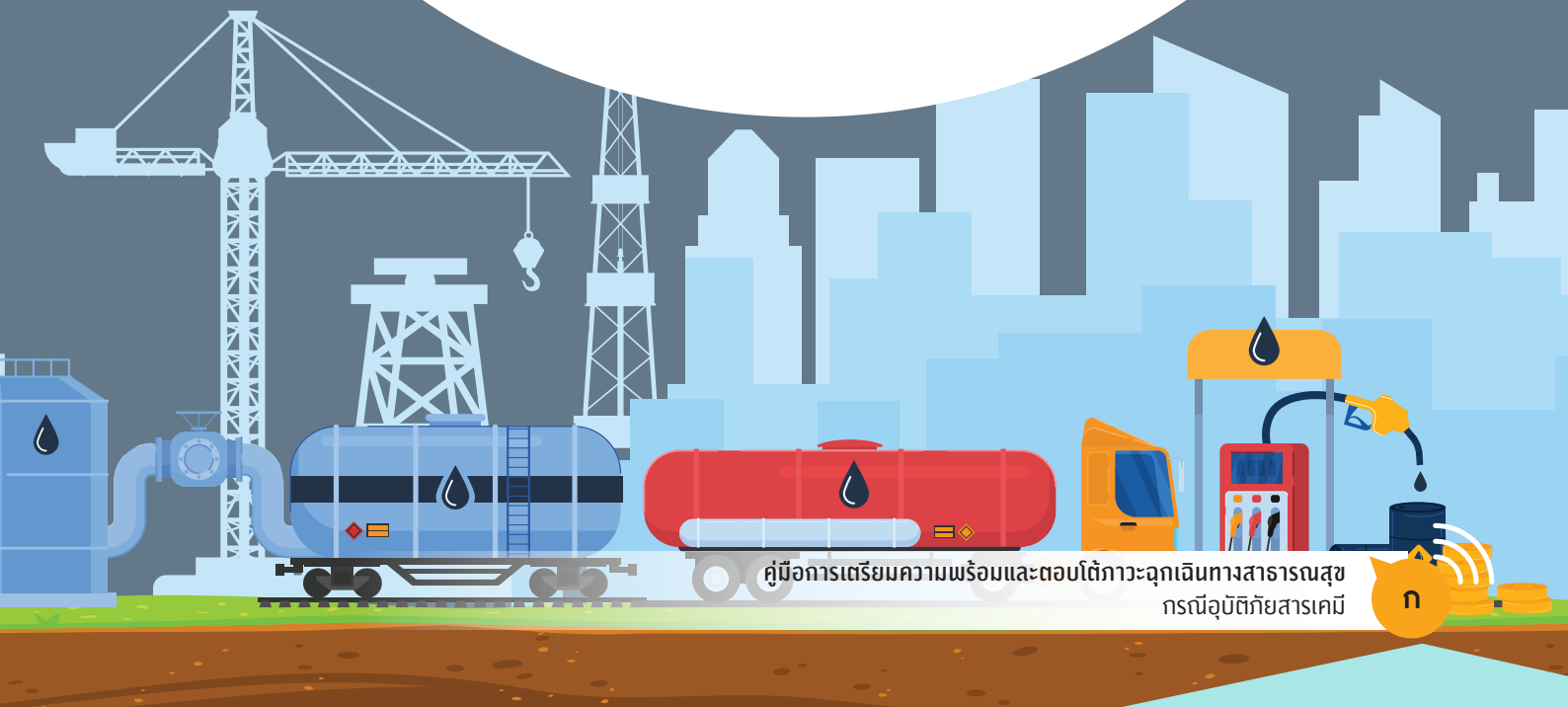
คำนำ

ปัจจุบันประเทศไทยมีการนำเข้าสารเคมีชนิดต่าง ๆ มากยิ่งขึ้น เพื่อใช้ในระบวนการผลิตในภาคอุตสาหกรรม ทำให้โอกาสที่จะเกิดอุบัติภัยสารเคมีมีแนวโน้มสูงขึ้น ซึ่งอาจจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของประชาชนที่อยู่รอบ ๆ บริเวณที่เกิดเหตุดังกล่าวได้ ดังนั้น เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน กรณีอุบัติภัยสารเคมีที่อาจเกิดขึ้น กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม จึงจัดทำคู่มือการเตรียมความพร้อมและตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน กรณีอุบัติภัยสารเคมี เพื่อให้หน่วยงานสาธารณสุขและหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ รวมทั้งทีม เฝ้าระวังสอบสวนเคลื่อนที่เร็ว (Surveillance and Rapid Response Team; SRRT) นำไปใช้ประโยชน์ในการประยุกต์ใช้ในการวางแผนดำเนินงานรับมือกับภาวะฉุกเฉินที่อาจเกิดขึ้นจากกรณีอุบัติภัยสารเคมีดังกล่าว

การจัดทำคู่มือการเตรียมความพร้อมและตอบโต้ภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุข กรณีอุบัติภัยสารเคมีเล่มนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะเป็นประโยชน์ในการวางแผนการดำเนินงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพที่อาจเกิดขึ้นกับประชาชนในพื้นที่ต่อไป

คณะทำงาน

กรกฎาคม 2564



กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำคู่มือการเตรียมความพร้อมและตอบโต้ภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุข กรณีอุบัติภัยสารเคมีสำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจาก รศ.ดร.นพ. วิโรจน์ เจียมจรัสรังษี ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และนางอมรรัตน์ สุขปั้น พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ โรงพยาบาลระยอง ที่ให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเนื้อหาที่เหมาะสำหรับการนำไปใช้ในทางปฏิบัติ จนคู่มือเล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ คณะผู้จัดทำจึงขอขอบพระคุณ เป็นอย่างสูง ไว้ ณ โอกาสนี้

สารบัญ

คำนำ ก
กิตติกรรมประกาศ ข
สารบัญ ค
สารบัญตาราง จ
สารบัญรูปภาพ ช

บทที่ 1
บทนำ 1
1.1 สถานการณ์อุบัติภัยสารเคมี 2
1.2 นโยบายสำคัญที่เกี่ยวข้อง 3
1.3 นิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้อง 5
บรรณานุกรม 6

บทที่ 2
ความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมี 7
2.1 การบ่งชี้เคมีภัณฑ์ 8
2.2 ค่ามาตรฐานและความเป็นพิษ 15
2.3 คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี 17
2.4 อันตรายต่อสุขภาพ 19
2.5 การเกิดอัคคีภัย และการระเบิด 21
2.6 การเก็บรักษา/สถานที่เก็บ/เคลื่อนย้าย/ขนส่ง 24
2.7 การสืบค้นฐานข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี 24
บรรณานุกรม 27

บทที่ 3
ระบบบริหารจัดการเพื่อรองรับอุบัติภัยสารเคมี 29
3.1 ก่อนเกิดเหตุ 32
3.2 ขณะเกิดเหตุ 48
3.3 หลังเกิดเหตุ 56
บรรณานุกรม 64

บทที่ 4
การสอบสวนอุบัติภัยสารเคมีและการเฝ้าระวังทางสุขภาพผู้ได้รับผลกระทบอุบัติภัยสารเคมี 65
4.1 การสอบสวนอุบัติภัยสารเคมี 66
4.2 การเฝ้าระวังสุขภาพให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน ประชาชนที่ได้รับผลกระทบและพนักงานของโรงงานที่เกิดอุบัติภัยด้านสารเคมี 79
บรรณานุกรม 86

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 5

การสื่อสารความเสี่ยงในกรณีภัยพิบัติฉุกเฉินหรือสาธารณภัย 87

5.1 หลักการสำคัญของ CERC 88
5.2 ผลกระทบทางจิตวิทยาจากกรณีอุบัติภัยฉุกเฉิน 89
5.3 ปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ (หรือยอมรับ) ความเสี่ยง 89
5.4 พฤติกรรมเชิงลบภายหลังการเกิดสาธารณภัย 90
5.5 วงจรของการสื่อสาร 90
5.6 องค์ประกอบของการสื่อสาร 93
5.7 แนวทางการแจ้งผลการตรวจหาระดับสารเคมีจากการรับสัมผัสมลพิษทางสิ่งแวดล้อมในชุมชน 94

บรรณานุกรม 96

บทที่ 6

อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล 97

6.1 การเลือกอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล 98
6.2 การใช้ความเข้มข้นของไอระเหย/ก๊าซในการกำหนดระดับของการปกป้อง 99
6.3 ชนิดของอุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจ 100
6.4 การเลือกใช้อุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจ (Respiration Selection) 107
6.5 การทดสอบความพอดีของอุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจ (Respirator fit testing) 108
6.6 ระดับของการปกป้อง 109
6.7 การจัดเก็บและการบำรุงรักษา 116
6.8 การอบรมและการสวมใส่ที่เหมาะสม 117
6.9 ขั้นตอนการสวมและการถอด 118
6.10 ขั้นตอนการตรวจสอบ 119

บรรณานุกรม 120

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก โรงงานประเภทที่มีความเสี่ยงสูง 12 ประเภทและเกณฑ์ระดับคะแนน 122
ภาคผนวก ข แบบประเมินผลกระทบต่อสุขภาพแบบเร่งด่วน กรณีอุบัติภัยสารเคมี 124
ภาคผนวก ค ตัวอย่างแบบรับแจ้งเหตุ/ร้องเรียน 127
ภาคผนวก ง รายชื่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 129
ภาคผนวก จ คำสั่งแต่งตั้งคณะทำงานจัดทำคู่มือการเตรียมความพร้อมและตอบโต้ภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุข กรณีอุบัติภัยสารเคมี 134

สารบัญตาราง

บทที่ 2

ตารางที่ 2.1	การชี้บ่งลักษณะอันตรายของเคมีภัณฑ์ตามรหัส IMO	9
ตารางที่ 2.2	สัญลักษณ์แสดงอันตราย (Hazard pictogram) ตามระบบสากล GHS	12
ตารางที่ 2.3	สถานะของสารเคมีและลักษณะอันตราย	17
ตารางที่ 2.4	ตัวอย่างของจุดเดือด และความดันไอของสารเคมี	18
ตารางที่ 2.5	ความหมายของสีต่าง ๆ ตามป้ายแสดงถึงอันตรายของสารเคมีตามมาตรฐาน NFPA	23

บทที่ 3

ตารางที่ 3.1	จัดระดับโอกาสหรือความเป็นไปได้การเกิดเหตุการณ์	34
ตารางที่ 3.2	ตัวอย่างการจำแนกโอกาสหรือความเป็นไปได้ที่จะเกิด (Likelihood) กรณีอุบัติภัยทางสารเคมี	35
ตารางที่ 3.3	จัดระดับความรุนแรงหรือผลกระทบที่เกิดจากสิ่งคุกคามสุขภาพ	36
ตารางที่ 3.4	ตัวอย่างการจำแนกความรุนแรงหรือผลกระทบเกิดขึ้น กรณีอุบัติภัยทางสารเคมี	36
ตารางที่ 3.5	จัดระดับความเสี่ยง (Risk Matrix)	37
ตารางที่ 3.6	ขั้นตอนการจัดทำแผนตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน/แผนเผชิญเหตุ (Incident Action Plan; IAP)	45
ตารางที่ 3.7	แสดงเขตควบคุมอันตรายจากสารเคมี	54

บทที่ 4

ตารางที่ 4.1	ประเภทของการคัดแยกผู้ป่วยในภาวะฉุกเฉิน	81

สารบัญตาราง (ต่อ)

บทที่ 6

ตารางที่ 6.1 ระดับที่ต้องดำเนินการ (Action Level) ที่เสนอแนะสำหรับ PPE 99

ตารางที่ 6.2 ตัวอย่างการจัดชุดของอุปกรณ์ปกป้องอันตรายการปกป้องระดับ A 110

ตารางที่ 6.3 ตัวอย่างการจัดชุดของอุปกรณ์ปกป้องอันตรายการปกป้องระดับ B 112

ตารางที่ 6.4 ตัวอย่างการจัดชุดของอุปกรณ์ปกป้องอันตรายการปกป้องระดับ C 114

ตารางที่ 6.5 ตัวอย่างการจัดชุดของอุปกรณ์ปกป้องอันตรายการปกป้องระดับ D 115

สารบัญรูปภาพ

บทที่ 2

รูปที่ 2.1	ตัวอย่าง UN/ID Number	13
รูปที่ 2.2	ตัวอย่าง CAS Number	14
รูปที่ 2.3	ตัวอย่างค่ามาตรฐานและความเป็นพิษ	15
รูปที่ 2.4	ค่ามาตรฐานและความเป็นพิษของ Ammonia	16
รูปที่ 2.5	ตัวอย่างคุณสมบัติทางกายภาพและเคมี (Physical and chemical properties)	17
รูปที่ 2.6	ตัวอย่างความหนาแน่นไอ (Vapor density) ของสารเคมี	18
รูปที่ 2.7	ตัวอย่างข้อมูลอันตรายต่อสุขภาพของสารคลอรีน ตาม SDS	20
รูปที่ 2.8	ป้ายแสดงถึงอันตรายของสารเคมี ตามมาตรฐาน NFPA	22
รูปที่ 2.9	ตัวอย่างแหล่งสืบค้นฐานข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี	24
รูปที่ 2.10	WISER application	25
รูปที่ 2.11	ฐานข้อมูล International Chemical Safety Cards (ICSC)	25
รูปที่ 2.12	ฐานข้อมูล NRHChem application	26
รูปที่ 2.13	ฐานข้อมูลจำแนกวัตถุอันตรายภาคอุตสาหกรรมตามระบบ GHS ของกรมโรงงานอุตสาหกรรม	26

บทที่ 3

รูปที่ 3.1	แสดงการเตรียมความพร้อมตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด้านสารเคมี	31
รูปที่ 3.2	แสดงตัวอย่างระบบบัญชาการเหตุการณ์ กระทรวงสาธารณสุข	47
รูปที่ 3.3	แสดงการจัดการภาวะฉุกเฉินด้านสารเคมี	48
รูปที่ 3.4	ตัวอย่างแผนผังการกำหนดจุดช่วยเหลือผู้ได้รับผลกระทบกรณีอุบัติภัยสารเคมี	53

บทที่ 4

รูปที่ 4.1	Exposure pathway	70
รูปที่ 4.2	ผังแสดงโกดังและจุดเกิดเพลิงไหม้	76
รูปที่ 4.3	แสดงการคัดแยกผู้ป่วย/ผู้สัมผัสสารเคมีโดยใช้หลักการ Triage sieve	80
รูปที่ 4.4	ผังการดำเนินงานเฝ้าระวังสุขภาพให้แก่ผู้ได้รับผลกระทบจากอุบัติภัยสารเคมี	85

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

บทที่ 5

รูปที่ 5.1 ผังวงจรการสื่อสาร 90

บทที่ 6

รูปที่ 6.1 หน้ากากแบบควอเตอร์ (Quarter-mask) หน้ากากแบบครึ่งหน้า (Half mask) หน้ากากแบบเต็มหน้า (Full-face mask) 101

รูปที่ 6.2 อุปกรณ์ปกป้องทางเดินหายใจที่มีหน้ากากแบบครึ่งหน้าและมีคาร์ทริด 2 อัน 102

รูปที่ 6.3 อุปกรณ์ปกป้องทางเดินหายใจใช้กำจัดแอโรซอลและก๊าซหรือไอ 103

รูปที่ 6.4 Powered air-purifying respirators 104

รูปที่ 6.5 Air-line respirators 105

รูปที่ 6.6 Self-contained breathing apparatus (SCBA) แบบ Open circuit SCBA 105

รูปที่ 6.7 Combination-SCBA and air-line respirators 106

รูปที่ 6.8 การทดสอบความพอดีทางคุณภาพ (Qualitative fit testing) 108

รูปที่ 6.9 การปกป้องระดับ A ชุดปกป้องที่ห่อหุ้มร่างกายทั้งหมด ซึ่งกันไอระเหยพร้อมหน้ากากเต็มหนา และ SCBA หรือแบบที่มีอากาศส่งเข้ามาในหน้ากาก 111

รูปที่ 6.10 การปกป้องระดับ B ชุดปกป้องที่ห่อหุ้มร่างกายทั้งหมดแต่ไม่จำเป็นต้องกันไอระเหยได้ และใช้หน้ากากระดับเดียวกับการปกป้องระดับ A 113

รูปที่ 6.11 การปกป้องระดับ C หน้ากากเต็มหน้าพร้อมตลับกรองให้อากาศสะอาด ชุดป้องกันสารเคมีชนิดปกคลุมทั้งร่างกาย 115

รูปที่ 6.12 การปกป้องระดับ D ไม่ปกป้องทางเดินหายใจ และชุดปกป้องผิวหนังเพียงเล็กน้อย 116

บทที่ 1

บทนำ

บทที่ 1 บทนำ

นพ.ศุภกิจ เวชพานิช, จุไรวรรณ ศิริรัตน์***

***โรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา, **กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม**

1.1 สถานการณ์อุบัติภัยสารเคมี

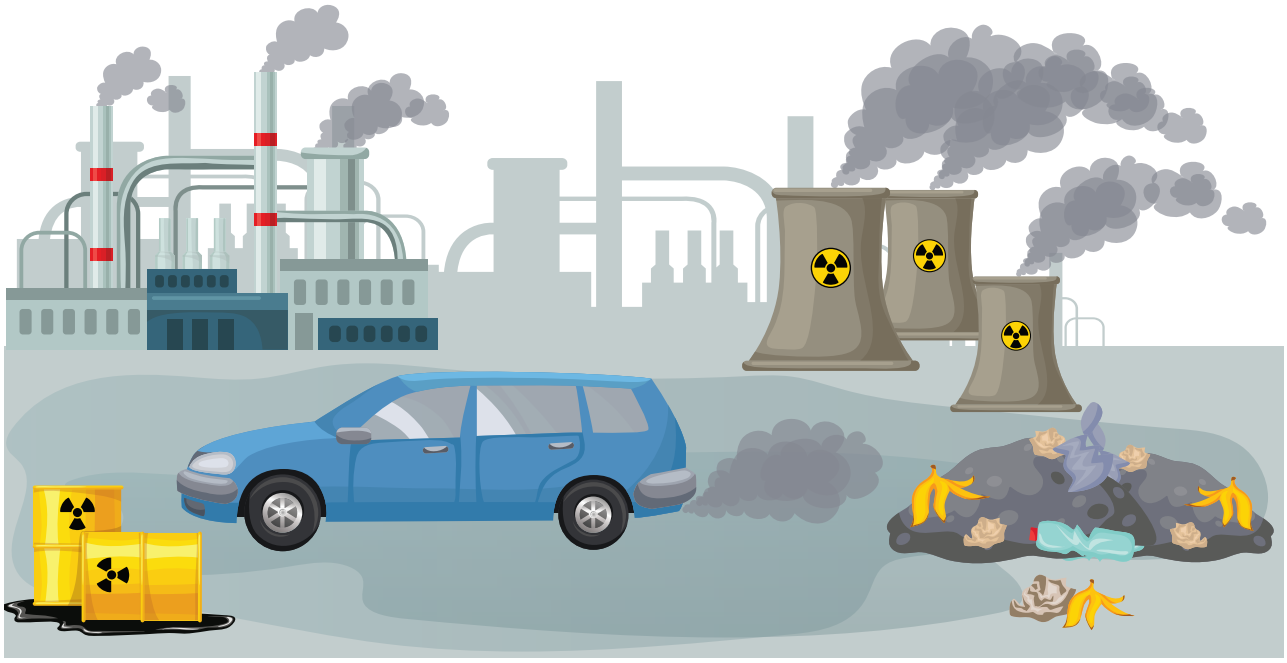
ปัจจุบันมีการใช้สารเคมีชนิดต่าง ๆ มากมายในชีวิตประจำวัน ตลอดจนการนำสารเคมีไปใช้ในภาคอุตสาหกรรม ตั้งแต่กระบวนการผลิต การนำมาใช้ ตลอดจนการเก็บรักษานั้น การใช้สารเคมีแต่ละขั้นตอนหากขาดความระมัดระวัง อาจทำให้เกิดอุบัติภัยสารเคมีได้ ซึ่งอุบัติภัยสารเคมีทำให้เกิดการบาดเจ็บได้ 4 กลไก ได้แก่ 1) การลุกไหม้จากความร้อน 2) การสัมผัสสารอันตราย 3) การระเบิดของสารทำให้เกิดการแตกกระจายของชิ้นส่วน และ 4) การรั่วไหลของสารเคมี ความเป็นพิษของสารเกิดจากการที่สารเคมีรั่วไหลจากภาชนะที่เก็บรักษา การขนส่ง ซึ่งองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency; U.S.EPA) ได้สรุปว่า สาเหตุสำคัญของอุบัติภัยจากสารเคมีนั้นเกิดจาก 2 ประเด็น ได้แก่ ความผิดพลาดของมนุษย์และเครื่องมือที่ใช้ไม่สมบูรณ์ (U.S.EPA, 1999)

รายงานขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization; WHO) พบว่า ในปีค.ศ. 1970 - 1998 เกิดอุบัติภัยสารเคมีจนทำให้มีจำนวนผู้เสียชีวิตประมาณ 13,000 คน และจำนวนผู้ได้รับบาดเจ็บและเจ็บป่วย 100,000 คน มีการอพยพผู้ได้รับผลกระทบมากกว่าสามล้านคน ในขณะที่ความถี่การเกิดอุบัติภัยสารเคมี มีจำนวนสูงขึ้น พบว่า ความรุนแรงและความสูญเสียจากอุบัติภัยสารเคมีในภาพรวมลดลง เนื่องจากหลายประเทศมีการพัฒนาระบบการจัดการภาวะฉุกเฉินเกี่ยวกับสารเคมี การดำเนินงานตามมาตรฐานความปลอดภัย รวมถึงมีการสื่อสารที่ดีต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เป็นต้น (WHO, 2009)

สำหรับประเทศไทย การเกิดอุบัติภัยจากสารเคมีมีสถิติการเกิดบ่อยครั้ง การเกิดอุบัติภัยแต่ละครั้งส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคม รวมถึงส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนและสิ่งแวดล้อมในวงกว้าง ดังเช่น สถิติการเกิดอุบัติเหตุและอุบัติภัยในโรงงานอุตสาหกรรมจัดเก็บข้อมูลโดยสำนักเทคโนโลยีความปลอดภัย กรมโรงงานอุตสาหกรรม ปีพ.ศ. 2556 พบว่าโรงงานอุตสาหกรรมเกิดอุบัติเหตุและอุบัติภัยประเภทอัคคีภัย จำนวน 43 ครั้ง เกิดระเบิดจำนวน 8 ครั้งและการรั่วไหลของสารเคมีจำนวน 6 ครั้ง คิดเป็นมูลค่าเสียหายเป็นเงินจำนวน 545,045,000 บาท

ในปีพ.ศ. 2563 กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมได้รวบรวมเหตุการณ์อุบัติภัยหรือเหตุการณ์ที่เกี่ยวเนื่องกับสารเคมี จากแหล่งข่าวต่าง ๆ เช่น หนังสือพิมพ์ สื่อสังคมออนไลน์ รวมถึงการรับแจ้งและรายงานจากหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อเป็นข้อมูลเฝ้าระวังสถานการณ์อุบัติภัยสารเคมี และใช้ประโยชน์ด้านการเตรียมความพร้อมและตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด้านสาธารณสุข โดยการวิเคราะห์ข้อมูลในปี พ.ศ. 2563 (1 มกราคม – 31 ธันวาคม พ.ศ. 2563) สรุปผลได้ดังนี้ เกิดอุบัติภัยสารเคมีทั้งหมดจำนวน 59 ครั้ง โดยจำแนกเหตุการณ์ ดังนี้ เกิดจากเหตุไฟไหม้มากที่สุด จำนวน 31 ครั้ง รองลงมาคือ อุบัติเหตุการขนส่ง จำนวน 13 ครั้ง การรั่วไหลของสารเคมี จำนวน 11 ครั้ง การระเบิด และการลักลอบทิ้ง อย่างละ 2 ครั้ง ตามลำดับ วัตถุอันตราย หรือวัตถุสาเหตุที่เกี่ยวข้องกับอุบัติภัยสารเคมี ส่วนใหญ่เกิดจากวัสดุประเภทน้ำมันเชื้อเพลิง แอมโมเนีย ก๊าซธรรมชาติ สารเคมีไม่ทราบชนิด จำแนกตามจังหวัดที่เกิดเหตุการณ์สูงสุด 5 ลำดับดังนี้

จังหวัดปราจีนบุรี จำนวน 6 ครั้ง ลำปาง จำนวน 5 ครั้ง สมุทรปราการ จำนวน 4 ครั้ง ชลบุรี สงขลา และตาก จำนวนจังหวัดละ 3 ครั้ง ฉะเชิงเทรา สมุทรสาคร ปทุมธานีและบุรีรัมย์ จำนวนจังหวัดละ 2 ครั้ง ตามลำดับ สถานที่เกิดเหตุการณ์ส่วนใหญ่เกิดที่บ่อขยะมากที่สุด จำนวน 25 ครั้ง รองลงมาเกิดขึ้นในโรงงาน จำนวน 17 ครั้ง และเกิดจากการจราจร/ขนส่ง จำนวน 13 ครั้ง จากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นมีผู้ได้รับผลกระทบ จำนวน 67 ราย โดยเป็นผู้ที่ได้รับบาดเจ็บ จำนวน 59 ราย และผู้เสียชีวิต จำนวน 8 ราย เป็นต้น



1.2 นโยบายสำคัญที่เกี่ยวข้อง

1.2.1 กฎอนามัยระหว่างประเทศ พ.ศ. 2548 (International Health Regulation; IHR 2005)

มีสถานะเป็นสนธิสัญญาระหว่างประเทศ ที่ประเทศสมาชิกขององค์การอนามัยโลก ต้องมีการพัฒนาสมรรถนะหลัก 8 ด้านได้แก่ 1) ด้านกฎหมายและนโยบาย 2) ด้านการประสานงาน 3) ด้านการเฝ้าระวัง สอบสวนและควบคุมโรค 4) ด้านการเตรียมความพร้อม 5) ด้านการสื่อสารความเสี่ยง 6) ด้านการพัฒนาบุคลากร 7) ด้านการตรวจทางห้องปฏิบัติการ และ 8) ด้านการปฏิบัติงานที่ช่องทางเข้าออกประเทศ (Point of Entry) ทั้งนี้ เพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็ง และรักษาระดับสมรรถนะหลักของประเทศในการป้องกัน (Prevent) การตรวจจับ (Detect) และการตอบโต้ (Respond) ภาวะฉุกเฉินด้านสาธารณสุขระหว่างประเทศ (Public Health Emergency of International Concern; PHEIC) ที่เกิดขึ้น หรืออาจเกิดขึ้นจากภาวะอันตรายต่าง ๆ (Hazards) 5 ด้าน ได้แก่ โรคติดเชื้อ โรคติดต่อระหว่างสัตว์และคน อาหาร สารเคมี และกัมมันตรังสีและนิวเคลียร์

1.2.2 นโยบายเตรียมความพร้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2548 โดยสำนักงานสภาความมั่นคงแห่งชาติร่วมกับกระทรวงมหาดไทยและกระทรวงกลาโหม ได้ดำเนินการจัดทำยุทธศาตร์ แนวทาง มาตรการ แผนปฏิบัติการเป็นกรอบในการบริหารจัดการสถานการณ์ฉุกเฉินเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ มอบให้ทุกหน่วยงานทั้งภาครัฐบาล รัฐวิสาหกิจ ภาคเอกชนและภาคประชาชน นำไปจัดทำแนวทาง/มาตรการ/แผนปฏิบัติการ การเตรียมความพร้อมในการป้องกันภัย การบรรเทาภัย การระงับภัย และการฟื้นฟูภายหลังเกิดภัยให้พร้อมเผชิญสาธารณภัย ด้านความมั่นคงและสถานการณ์ฉุกเฉิน

1.2.3 พระราชบัญญัติป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย พ.ศ. 2550 โดยคณะกรรมการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแห่งชาติได้กำหนดกรอบนโยบายและแนวทางในการดำเนินงานการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยไว้ 4 ด้าน ได้แก่ 1) การพัฒนาและส่งเสริมการลดความเสี่ยงจากสาธารณภัย เสริมสร้างความเข้มแข็งให้เป็นชุมชนปลอดภัย และการส่งเสริมให้ท้องถิ่นและชุมชนมีส่วนร่วมในการพัฒนาการจัดการ 2) การบูรณาการความร่วมมือทุกภาคส่วน เพื่อพัฒนาศักยภาพการจัดการสาธารณภัยในภาวะฉุกเฉินให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผล 3) การพัฒนาระบบการฟื้นฟูให้สามารถสนองตอบต่อความต้องการของผู้ประสบภัยได้อย่างทั่วถึง 4) การพัฒนาและส่งเสริม มาตรฐาน ความร่วมมือระหว่างประเทศ ในการจัดการความเสี่ยงจากสาธารณภัยร่วมกับหน่วยงานเครือข่ายทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ และได้จัดทำแผนการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแห่งชาติ พ.ศ. 2558 ขึ้น เพื่อเป็นกรอบแนวคิดในการปฏิบัติ ให้แก่หน่วยงานทุกภาคส่วนตั้งแต่ระดับท้องถิ่นถึงระดับประเทศในการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยอย่างบูรณาการ เป็นระบบ และมีทิศทางเดียวกัน โดยแผนปฏิบัติของหน่วยงานต่าง ๆ ควรครอบคลุมถึงสาธารณภัย 14 ประเภทภัย และภัยด้านความมั่นคง 4 ประเภทภัย ซึ่งภัยจากสารเคมีและวัตถุอันตราย เป็น 1 ใน 14 ประเภทภัยด้านสาธารณภัยด้วย

ทั้งนี้ กรมควบคุมโรคได้มอบหมายให้กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม เป็นหน่วยงานในการประสานงานกับหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทางด้านสารเคมี ด้านกัมมันตรังสีและนิวเคลียร์ให้มีการดำเนินงานตามกฎอนามัยระหว่างประเทศ โดยเฉพาะในการเตรียมความพร้อมและการรองรับภาวะฉุกเฉินด้านสารเคมี และเพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายเตรียมความพร้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2548 และการดำเนินงานตามพระราชบัญญัติป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย พ.ศ. 2550 กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม จึงได้จัดทำคู่มือฯ ฉบับนี้ขึ้น เพื่อให้หน่วยงานเครือข่ายภายในกระทรวงสาธารณสุข ได้แก่ หน่วยบริการสาธารณสุขทุกระดับ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด (สสจ.) สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ (สสอ.) ใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงานเตรียมความพร้อม และสามารถรองรับภาวะฉุกเฉินจากอุบัติภัยทางด้านสารเคมีในพื้นที่ได้ รวมทั้งการวางแนวทางในการเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนได้อย่างเหมาะสม

1.3 นิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้อง

การเตรียมความพร้อม (Preparedness) หมายถึง ความพยายามในการเตรียมการรับมือกับสาธารณภัย มุ่งเน้นกิจกรรมต่าง ๆ ที่ทำให้คนมีความสามารถในการคาดการณ์ เผชิญเหตุ และจัดการกับผลกระทบจากสาธารณภัยอย่างเป็นระบบ หากมีการเตรียมความพร้อมได้ดีจะทำให้สามารถดำเนินการต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมทั้งในช่วงก่อน ระหว่างและหลังเกิดสาธารณภัย และเพิ่มโอกาสในการรักษาชีวิตให้ปลอดภัยจากเหตุการณ์สาธารณภัยได้มาก

การตอบโต้ภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุข (Public Health Emergency Response; PHER) หมายถึง การดำเนินการด้านต่าง ๆ เพื่อหยุดภาวะฉุกเฉิน หรือกู้สถานการณ์ที่รุนแรงให้กลับสู่ภาวะปกติภายในระยะเวลาที่สั้นที่สุด ด้วยมาตรการที่ได้มีการเตรียมพร้อมไว้ อย่างมีประสิทธิผลสูงสุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการป้องกัน ควบคุม และยับยั้งไม่ให้โรคและภัยสุขภาพแพร่กระจายออกไปในวงกว้าง และไม่เกิดความเสียหายต่อชีวิต เศรษฐกิจ และสังคม (กรมควบคุมโรค, 2558)

ผู้บัญชาการเหตุการณ์ (Incident Commander) หมายถึง บุคคลที่มีหน้าที่รับผิดชอบการดำเนินกิจกรรมทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น และรับผิดชอบการพัฒนากลยุทธ์ และยุทธวิธีและการสั่งใช้และการจัดส่งทรัพยากร ผู้บัญชาการเหตุการณ์มีอำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบโดยรวมต่อการปฏิบัติการตอบโต้เหตุฉุกเฉิน และรับผิดชอบการจัดการปฏิบัติการตอบโต้เหตุฉุกเฉินในสถานที่เกิดเหตุทั้งหมด

ภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุข (Public health emergency) หมายถึง ภาวะภัยพิบัติที่ทำให้เกิดผลกระทบทางสุขภาพที่มีความรุนแรง หรือมีโอกาสในการแพร่ระบาดไปสู่พื้นที่อื่น ทำให้มีการจำกัดการเคลื่อนที่ของผู้คนหรือสินค้า ซึ่งมีลักษณะเข้าได้กับเกณฑ์อย่างน้อย 2 ใน 4 ประการ (IHR, 2005) ดังนี้

1) ทำให้เกิดผลกระทบทางสุขภาพที่มีความรุนแรง (seriousness of the public health impact of the event)
2) เป็นเหตุการณ์ที่ผิดปกติหรือไม่เคยพบมาก่อน (unusual or unexpected nature of the event)
3) มีโอกาสที่จะแพร่ไปสู่พื้นที่อื่น (potential for the event to spread)
4) ต้องจำกัดการเคลื่อนที่ของผู้คนหรือสินค้า (the risk that restrictions to travel or trade)

สาธารณภัย (Disaster) หมายถึง อัคคีภัย วาตภัย อุทกภัย ภัยแล้ง โรคระบาดในมนุษย์ โรคระบาดในสัตว์ การระบาดของศัตรูพืช ตลอดจนภัยอื่น ๆ ที่มีผลกระทบต่อสาธารณชน ไม่ว่าเกิดจากธรรมชาติ มีผู้ทำให้เกิดขึ้น อุบัติเหตุ หรือเหตุอื่นใด ซึ่งก่อให้เกิดอันตรายแก่ชีวิตร่างกายของประชาชน หรือความเสียหายแก่ทรัพย์สินของประชาชนหรือรัฐบาล และให้หมายความรวมถึงภัยทางอากาศและการก่อการวินาศกรรมด้วย

ภาวะฉุกเฉินด้านสารเคมี หมายถึง สภาวะที่มีอันตรายที่เกิดขึ้นที่มีสาเหตุมากจากสารเคมีและวัตถุอันตราย โดยเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยบังเอิญ ไม่ว่าจะเป็นด้วยความประมาท เลินเล่อ การรู้เท่าไม่ถึงการณ์ของคนหรือความล้มเหลวจากเทคโนโลยี หรือเหตุอื่นใด ซึ่งหากไม่รีบเร่งจัดการแก้ไขโดยเร็วจะก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน ทรัพย์สินและสิ่งแวดล้อม

บรรณานุกรม

กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. กรอบแนวทางการพัฒนาศูนย์ปฏิบัติการภาวะฉุกเฉินและระบบบัญชาการเหตุการณ์ในภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุข กรมควบคุมโรค พ.ศ. 2559 – 2564. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด; 2558.

กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. คู่มือพัฒนาการจัดการภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุขระบบบัญชาการเหตุการณ์ และศูนย์ปฏิบัติการภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุข กรมควบคุมโรค. สมุทรสาคร: บริษัทบอร์น ทู บี พับลิชชิ่ง จำกัด; 2558.

กลุ่มข่าวกรองและตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม. รายงานการเฝ้าระวังสถานการณ์ภัยด้านสารเคมี ปี พ.ศ. 2559 (1 มกราคม – 31 ธันวาคม 2559) [อินเทอร์เน็ต]. 2559 [เข้าถึงเมื่อ 30 เมษายน 2560]. เข้าถึงได้จาก: http://envocc.ddc.moph.go.th/ คณะกรรมการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแห่งชาติ. แผนการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแห่งชาติ พ.ศ. 2558. กรุงเทพฯ: กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย; 2558.

แผนงานสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (UNEP). (2012). กรอบแนวคิดที่ยืดหยุ่นสำหรับการป้องกันและการเตรียมความพร้อมรับอุบัติภัยสารเคมี. เอกสารแนะนำ. เข้าถึงได้จาก: http://www.unep.org/resourceefficiency/Portals/24147/Safer%20Production%20(Web%20uploads)/UNEP_Flexible_Framework_Guidance_Thai.pdf.

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

World Health Organization. (2009). Manual for the public health management of chemical incidents. WHO Document Production Services. Geneva, Switzerland. [cited 2017 May 20]. Available from: http://www.who.int/environmental_health_emergencies/publications/Manual_Chemical_Incidents/en/

บทที่ 2

ความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมี

บทที่ 2 ความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมี

วงศกร อังคะคำมูล
สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 10 อุบลราชธานี

ในบทนี้จะเป็นการอธิบายความรู้เบื้องต้นที่เกี่ยวกับชนิด ประเภท ความเป็นอันตราย และค่ามาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ผลกระทบต่อสุขภาพ และผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม โดยการทำความเข้าใจอย่างรวดเร็ว นั่นคือ การศึกษาผ่านเอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี (Safety Data Sheet; SDS) ซึ่งรายละเอียดใน SDS มีความครอบคลุมการปฏิบัติงานเพื่อความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมี โดยมีรายละเอียด 16 หัวข้อ ได้แก่ 1) การจำแนกเคมีภัณฑ์ 2) ชื่อผู้ผลิต/จำหน่าย 3) การใช้ประโยชน์ 4) ค่ามาตรฐานและความเป็นพิษ 5) คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี 6) อันตรายต่อสุขภาพอนามัย 7) ค่าคงตัวและการเกิดปฏิกิริยา 8) การเกิดอัคคีภัยและการระเบิด 9) การเก็บรักษา/สถานที่เก็บ/เคลื่อนย้าย/ขนส่ง 10) การกำจัดกรณีรั่วไหล 11) อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล 12) การปฐมพยาบาล 13) ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม 14) การเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ 15) การปฏิบัติกรณีฉุกเฉิน และ 16) เอกสารอ้างอิงอิง

แต่สำหรับบทนี้ จะนำเสนอและเน้นเนื้อหาในบางประเด็นที่จำเป็นในการปฏิบัติงานอย่างเร่งด่วน ในการเตรียมความพร้อมและตอบโต้ภาวะฉุกเฉินกรณีอุบัติภัยสารเคมี ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

2.1 การจำแนกเคมีภัณฑ์ (Chemical Identification)

การจำแนกเคมีภัณฑ์ คือ การระบุรหัสสารเคมี และการจำแนกประเภทวัตถุอันตราย ซึ่งปัจจุบันใช้การจำแนกตามระบบ Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS) จัดทำขึ้นโดยองค์การสหประชาชาติ (United Nations; UN) ซึ่งระบบ GHS จะประกอบด้วยหมวดสัญลักษณ์ที่ใช้สำหรับการขนส่งตามระบบของ International Maritime Organization (IMO) และหมวดสัญลักษณ์ความเป็นอันตราย (Hazard Pictogram) และการระบุชื่อของสารเคมีตามองค์กร “สหพันธ์เคมีบริสุทธิ์และประยุกต์สากล” (International Union of Pure and Applied Chemistry; IUPAC) เป็นองค์กรที่ตั้งชื่อสารเคมี เพื่อใช้เรียกชื่อสารเคมีต่าง ๆ ที่เป็นระบบสากลเพื่อการเรียกชื่อของสารเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก และยังมีชื่อเคมีทั่วไป และชื่อพ้องอื่น ๆ รวมทั้งเป็นส่วนที่แสดงสูตรโมเลกุลทางเคมีและโครงสร้างของสารเคมีชนิดนั้น ๆ อีกด้วย

GHS เป็นการจำแนกประเภท และการติดฉลากสารเคมีที่เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก เป็นระบบหรือวิธีการสำหรับการจำแนกความเป็นอันตรายของสารเคมี (สาร สารประกอบ สารผสม สารละลาย อัลลอยด์) และสื่อสารความเป็นอันตรายของสารเคมีให้กลุ่มผู้ใช้เป้าหมาย (ผู้ทำงานขนส่ง ผู้ทำงานในกระบวนการผลิตและจัดเก็บ และผู้ตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน) โดยมีหลักการและวัตถุประสงค์ ดังนี้

1) ให้คำจำกัดความของความเป็นอันตรายทางกายภาพ ความเป็นอันตรายทางสุขภาพ และความเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมของสารเคมี

2) สร้างกระบวนการการจำแนกประเภทสารเคมีตามความเป็นอันตราย โดยใช้ข้อมูลที่มีอยู่

3) สื่อสารข้อมูลความเป็นอันตราย เพื่อเป็นมาตรการป้องกันใน 2 รูปแบบ คือ ฉลากและเอกสารข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมี

ระบบ GHS ครอบคลุมสารเคมีอันตรายทุกชนิด สารละลายเจือจาง และสารผสม แต่ไม่เกี่ยวข้องกับเภสัชภัณฑ์ (ยารักษาโรค) สารเติมแต่งในอาหาร เครื่องสำอาง และสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้างอยู่ในอาหาร (ณ จุดที่มีการนำสิ่งของดังกล่าวเข้าสู่ร่างกายโดยตั้งใจ) ซึ่งไม่ต้องติดฉลาก โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.1.1 รหัส IMO

International Maritime Organization (IMO) เป็นการจำแนกลักษณะอันตรายของเคมีภัณฑ์เบื้องต้น มีลักษณะเป็นแผ่นฉลากติดไว้กับภาชนะบรรจุ แบ่งออกเป็น 9 ประเภท คือ

ตารางที่ 2.1 การจำแนกลักษณะอันตรายของเคมีภัณฑ์ตามรหัส IMO

ประเภทสารเคมี	ประเภทย่อย	สัญลักษณ์ IMO
ประเภทที่ 1 **วัตถุระเบิด (Explosive)** เป็นสารเคมีที่อาจก่อให้เกิดการระเบิดขึ้น โดยแบ่งออกเป็น 6 ประเภทย่อย	**ประเภท 1.1** วัตถุที่อาจก่อให้เกิดการระเบิดอย่างรุนแรงและเฉียบพลันทั้งหมด (Mass explosive)	
	ประเภท 1.2 วัตถุที่อาจก่อให้เกิดอันตรายโดยการกระจายของสะเก็ดระเบิด แต่มิใช่โดยการระเบิดอย่างรุนแรงและเฉียบพลันทั้งหมด	
	ประเภท 1.3 วัตถุที่อาจก่อให้เกิดอันตรายจากการระเบิดเล็กน้อย เมื่อเกิดอัคคีภัย หรือสัมผัสถูกแหล่งความร้อนอื่น ๆ	
	ประเภท 1.4 วัตถุที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายมากนักแต่อาจเกิดการปะทุในระหว่างการขนส่งได้ ความเสียหายจะอยู่เฉพาะภายในบรรจุภัณฑ์หรือหีบห่อเท่านั้น	
	ประเภท 1.5 วัตถุซึ่งไม่ไวต่อการระเบิด แต่เมื่อเกิดการลุกไหม้อาจทำให้เกิดการระเบิดได้ ทำให้เกิดอันตรายอย่างรุนแรง เช่นเดียวกับประเภท 1.1 เช่น ดินปืน กระสุนปืน ไดนาไมท์ แอมโมเนีย ไดโครเมท	
	ประเภท 1.6 วัตถุซึ่งไม่ไวหรือเฉื่อยมากต่อการระเบิด และไม่ก่อให้เกิดอันตรายรุนแรง	

ตารางที่ 2.1 การจำแนกลักษณะอันตรายของเคมีภัณฑ์ตามรหัส IMO (ต่อ)

ประเภทสารเคมี	ประเภทย่อย	สัญลักษณ์ IMO
ประเภทที่ 2 ก๊าซ (GAS)	**ประเภท 2.1** ก๊าซไวไฟ เป็นก๊าซที่ติดไฟได้ง่าย เมื่อสัมผัสถูกความร้อน เปลวไฟ มีจุดวาบไฟต่ำกว่า 37.8 องศาเซลเซียส เช่น อะเซธิลีน อีเทน ไซโคลบิวเทน เอทธิลอามีน มีเทน บิวเทน เป็นต้น	
	ประเภท 2.2 ก๊าซไม่ไวไฟ ไม่เป็นพิษ อัดภายใต้ความดันอาจเกิดอันตรายจากการระเบิดเมื่อถูกกระทบกระแทก หรือความร้อน เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ อาร์กอน ออกซิเจน คลอโรเพนตะฟลูออโรอีเทน ไดคลอโรฟลูออโรมีเทน	
	ประเภท 2.3 ก๊าซพิษ เป็นสารกัดกร่อน หรือเป็นพิษต่อมนุษย์ที่มีค่า LC50 น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5,000 มิลลิลิตรต่อลูกบาศก์เมตร (ppm) เช่น คลอรีน แอมโมเนีย โบรอนไตรฟลูออไรด์ คาร์บอนฟลูออไรด์ และเมทธิลโบรไมด์	
ประเภทที่ 3 ของเหลวไวไฟ	มีจุดวาบไฟต่ำกว่า 37.8 องศาเซลเซียส เช่น เฮกเซน คลอโรบิวเทน ไซโคลเฮกเซน เบนซีน เอทธิลแอลกอฮอล์ ไซลีน บิวธิลอะซิเตต คลอโรเบนซีน	
ประเภทที่ 4 ของแข็งไวไฟ หรือวัตถุที่ทำให้เกิดการลุกไหม้ได้เอง วัตถุที่ถูกน้ำแล้วให้ก๊าซไวไฟ	ประเภท 4.1 ของแข็งไวไฟง่ายต่อการติดไฟ เช่น ไม้ขีดไฟ การบูร กำมะถัน ฟอสฟอรัส เฮกซะเมททิลลีนเตตรามีน	
	ประเภท 4.2 วัตถุที่ทำให้เกิดการลุกไหม้ได้เอง เช่น อะลูมิเนียม อัลคิลเฮไลด์ คาร์บอน ไดเมทธิลซิงค์ ฟอสฟอรัสขาว ไนโตรเซลลูโลส โซเดียมซัลไฟด์ โปแตสเซียมไฮโดรซัลไฟท์	
	ประเภท 4.3 วัสดุอันตรายเมื่อเปียกชื้นอาจเกิดก๊าซไวไฟขึ้นได้ เช่น อัลคิลเมททอล เอไมด์ ผงอะลูมิเนียม อะลูมิเนียมคาร์ไบด์ แบเรียม แคลเซียม แคลเซียมซิลิไฟด์	

ตารางที่ 2.1 การจำแนกลักษณะอันตรายของเคมีภัณฑ์ตามรหัส IMO (ต่อ)

ประเภทสารเคมี	ประเภทย่อย	สัญลักษณ์ IMO
ประเภทที่ 5 วัตถุออกซิไดซ์และออกแกนิคเปอร์ออกไซด์	ประเภท 5.1 วัตถุออกซิไดซ์ เช่น อะลูมิเนียมไนเตรท แอมโมเนียไนเตรท แบเรียมคลอเรต โบรมีนเพนตะฟลูออไรด์ ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์	
	ประเภท 5.2 ออแกนิคเปอร์ออกไซด์ เช่น อะเซทิล อะซีโตนเปอร์ออกไซด์ อะซิทิลเบนโซอิลเปอร์ออกไซด์ อะเซทิลไซโคลเฮกเซนซัลโฟนิลเปอร์ออกไซด์	
ประเภทที่ 6 วัตถุมีพิษ และวัตถุติดเชื้อ	ประเภท 6.1 วัตถุพิษ ที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิต เจ็บป่วยอย่างรุนแรงเมื่อสัมผัสถูก เช่น อาร์เซนิกไตรออกไซด์ ไซยาไนด์ คลอโรไนโตรเบนซีน ไดโบรโมมีเทน ไดคลอโรมีเทน	
	ประเภท 6.2 วัตถุติดเชื้อ วัตถุที่มีเชื้อจุลินทรีย์หรือพิษของจุลินทรีย์ (Toxin) อันเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคในมนุษย์ และสัตว์	
ประเภทที่ 7 วัตถุกัมมันตรังสี	เช่น โคบอลต์ 60 พลูโตเนียม 238 ยูเรเนียม-233 เรเดียม ยูเรเนียม	
ประเภทที่ 8 วัตถุกัดกร่อน	มีฤทธิ์กัดกร่อนเนื้อเยื่อและวัสดุ เช่น คลอซัลฟูริก กรดฟอสฟอริก กรดไนตริก โปแตสเซียมไฮดรอกไซด์โซเดียมไฮดรอกไซด์	
ประเภทที่ 9 วัตถุอันตรายอื่นๆ	เช่น แอสเบสตอส ซิงค์ไฮโดรซัลไฟท์ พีซีบี กากของเสียอันตรายอื่น ๆ	

โดยสรุป การจำแนกประเภทของวัตถุอันตราย 9 ประเภทตาม IMO นั้น สำหรับในประเทศไทย กรมการขนส่งทางบกได้ออกประกาศ เรื่อง กำหนดประเภทหรือชนิดของวัตถุอันตราย ออกเป็น 9 ประเภท (Classes) สอดคล้องกับการจำแนกตาม IMO และตามข้อกำหนดขององค์การสหประชาชาติ ซึ่งแบ่งประเภทวัตถุอันตรายตามคุณสมบัติความเป็นอันตรายของสารและได้กำหนดให้รายชื่อหรือเกณฑ์การพิจารณาความเป็นอันตรายของวัตถุอันตรายเป็นไปตามเอกสารคำแนะนำขององค์การสหประชาชาติ (UN number) ด้วย

อย่างไรก็ตาม นอกจากการจำแนกประเภทของวัตถุอันตราย 9 ประเภทตามระบบของ IMO แล้ว ในปัจจุบันหลาย ๆ ประเทศรวมทั้งประเทศไทย เริ่มมีการใช้เอกสารความปลอดภัยสารเคมีตามระบบ International Chemical Safety Cards (ICSC) ซึ่งข้อมูลความปลอดภัยสารเคมีมีลักษณะข้อมูลประกอบด้วย 1) Identity of the chemical 2) Fire and explosion hazards 3) Acute health hazards 4) Spillage disposal, storage and packaging 5) Preventive measures 6) Fire fighting 7) First aid 8) Classification and labelling 9) Physical & chemical properties & dangers 10) Short-term and long-term health effects 11) Regulatory information และ 12) Environmental data แต่การจำแนกประเภทวัตถุอันตรายจะมีการจำแนกโดยใช้ระบบ Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS) ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

2.1.2 สัญลักษณ์แสดงอันตราย (Hazard pictogram) ตามระบบ GHS

องค์ประกอบของฉลากที่สำคัญ ได้แก่ รูปสัญลักษณ์แสดงความเป็นอันตรายของสารเคมี ซึ่งตามระบบ GHS ได้กำหนดไว้ 9 รูปดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2.2 สัญลักษณ์แสดงอันตราย (Hazard pictogram) ตามระบบสากล GHS

วัตถุระเบิด (Exploding bomb)	เปลวไฟ (Flame)	เปลวไฟเหนือวงกลม (Flame over circle)
• วัตถุระเบิด • สารที่ทำปฏิกิริยาได้ด้วยตนเอง • สารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์	• สารไวไฟ • สารที่ทำปฏิกิริยาได้ด้วยตนเอง • สารที่ลุกติดไฟได้เอง • สารที่เกิดความร้อนได้เอง • สารที่ให้ก๊าซไวไฟ	• สารออกซิไดซ์ • สารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์
ท่อก๊าซ (Gas cylinder)	**กะโหลกและกระดูกไขว้ (Skull and crossbones)**	**การกัดกร่อน (Corrosion)**
• ก๊าซภายใต้ความดัน	• เป็นอันตรายถึงชีวิต	• ระวังกัดกร่อน

เครื่องหมายตกใจ (Exclamation mark)	สัญลักษณ์ความเป็นอันตรายต่อสุขภาพ (Health hazard symbol)	สิ่งแวดล้อม (Environment)
• ระคายเคือง ทำให้เกิดการแพ้ที่ผิวหนัง • เป็นพิษเฉียบพลัน • อาจระคายเคืองทางเดินหายใจ • อาจทำให้เกิดการง่วงซึม (ฤทธิ์ของวัตถุเสพติด)	• ก่อมะเร็ง • หากสูดเข้าไปทำให้เกิดการแพ้หรือหอบหืดหรือ หายใจลำบาก • เป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์ • เป็นพิษต่อระบบอวัยวะเป้าหมาย • ก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ (mutation) และเป็นสาเหตุทำให้เกิดความเสียหายต่อ DNA • อันตรายจากการสำลัก	• เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ

2.1.3 UN/ID number

UN number เป็นเลขอ้างอิง 4 หลัก เพื่อจำแนกชนิดของสารเคมี (Identification number) และแสดงสมบัติของสารอันตรายตามข้อกำหนดโดยองค์การสหประชาชาติ (UN recommendation on the transport of dangerous goods, 10th edition) และกรมการขนส่งแห่งสหรัฐอเมริกา (Department of Transportation; DOT)

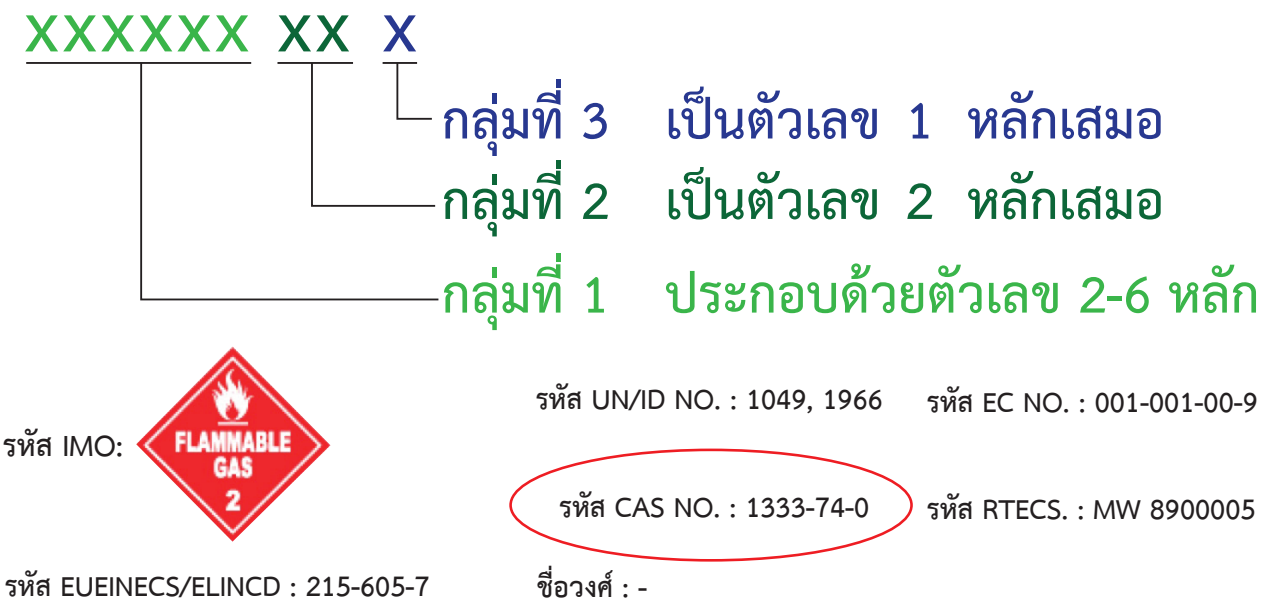
ประโยชน์ของ UN/ID number นอกจากใช้เป็นรหัสตัวเลขจำแนกชนิดของสารเคมีแล้วยังเป็นรหัสสืบค้นขั้นตอนการปฏิบัติกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินจากระบบให้บริการข้อมูลการระงับอุบัติภัยสารเคมีอัตโนมัติทางโทรศัพท์ หรือสายด่วน AVERS กรมควบคุมมลพิษทางโทรศัพท์หมายเลข 1650 หรือ 0 2298 2444 หรือสืบค้นจาก Emergency response guidebook ของกรมการขนส่งแห่งสหรัฐอเมริกา (DOT) ดังตัวอย่าง ในรูปที่ 2.1

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

รูปที่ 2.1 ตัวอย่าง UN/ID number

2.1.4 CAS Number

Chemical Abstracts Service Registry Number (CAS NO.) เป็นกลุ่มตัวเลขของสารเคมีที่จดทะเบียนกับ Chemical Abstracts Service of the American Chemical Society สำหรับชี้บ่งชนิดของสารเคมี โดยประกอบด้วยตัวเลข 3 กลุ่ม คือ XXXXXX – XX – X ซึ่งการพิมพ์ตัวเลขแต่ละกลุ่มให้พิมพ์คั่นด้วย " - " เสมอ ซึ่งกลุ่มแรก ประกอบด้วยตัวเลข 2 – 6 หลัก กลุ่มที่ 2 เป็นตัวเลข 2 หลัก และกลุ่มสุดท้าย เป็นตัวเลข 1 หลัก สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของตัวเลขทั้งชุด ดังรูปที่ 2.2

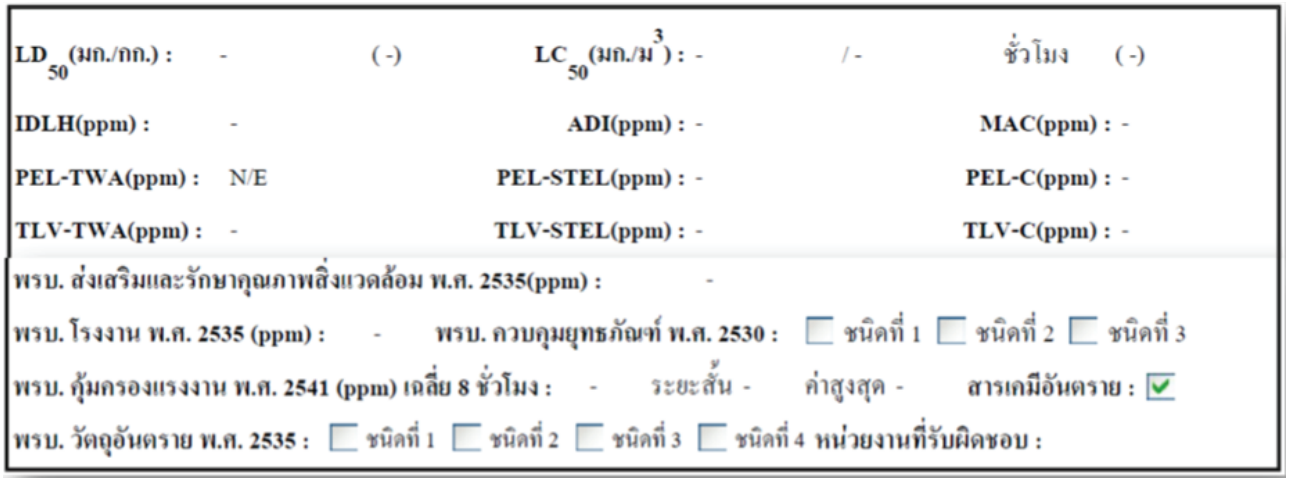


รูปที่ 2.2 ตัวอย่าง CAS number

โดยสรุป การจำแนกเคมีภัณฑ์ (Chemical Identification) สามารถดูข้อมูลที่สำคัญ ๆ ได้จากชื่อสารเคมี การจำแนกสารเคมีตามสัญลักษณ์ IMO ระบบสากล GHS หรือสามารถดูจาก UN number หรือ CAS number ก็ได้ ซึ่งจะช่วยให้สามารถจำแนก และรู้รายละเอียดข้อมูลด้านสารเคมีได้รวดเร็วขึ้น และเป็นประโยชน์ในการค้นหาข้อมูลในภาวะฉุกเฉินได้อย่างรวดเร็ว

2.2 ค่ามาตรฐานและความเป็นพิษ (Standard and Toxicity)

ค่ามาตรฐานและความเป็นพิษ (Standard and Toxicity) เป็นองค์ประกอบหนึ่งในข้อมูล SDS ซึ่งระบุค่ามาตรฐานและความเป็นพิษของสารเคมีแต่ละชนิดเอาไว้ ซึ่งมีทั้งค่ามาตรฐาน และความเป็นพิษในสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 ตัวอย่างค่ามาตรฐานและความเป็นพิษ

2.2.1 Median Lethal Dose (LD_{50}) เป็นค่าบอกความเป็นพิษเฉียบพลันของสารเคมี ค่า LD_{50} คือปริมาณของสารเคมีซึ่งเมื่อสัตว์ที่ใช้ในการทดลองได้รับเข้าสู่ร่างกายเพียงครั้งเดียวโดยทางการกิน การฉีดหรือการสัมผัสทางผิวหนัง แล้วทำให้สัตว์เสียชีวิตไปเป็นจำนวนครึ่งหนึ่งในกลุ่มที่ทำการทดลอง ค่า LD_{50} จะมีหน่วยเป็นมิลลิกรัมหรือกรัมของสารเคมีต่อน้ำหนักของสัตว์ทดลองเป็นกิโลกรัม

2.2.2 Median Lethal Concentration (LC_{50}) เป็นค่าบอกความเป็นพิษของก๊าซหรือไอของสารเคมีที่ระเหยได้ง่าย ค่า LC_{50} คือค่าความเข้มข้นของสารเคมีในอากาศที่ทำให้สัตว์ทดลองเสียชีวิตไปเป็นจำนวนครึ่งหนึ่งในกลุ่มที่ทำการทดลอง มีหน่วยเป็น ส่วนต่อล้านส่วน (ppm หรือ parts per million) หรือมิลลิกรัมต่อลิตร (mg/l) หรือมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (mg/cu.m) ของบรรยากาศปกติในการทำงาน

2.2.3 Immediately Dangerous to Life or Health (IDLH) คือ ค่าปริมาณของสารที่สามารถทำให้เกิดอันตรายอย่างรุนแรงต่อชีวิตโดยเฉียบพลัน

2.2.4 Acceptable Daily Intake (ADI) คือ ปริมาณสารที่สามารถบริโภคได้ทุกวันตลอดอายุขัยโดยไม่ก่อให้เกิดอันตรายหรือไม่มีอัตราเสี่ยง คิดเป็นมิลลิกรัมของสารเคมีต่อน้ำหนักร่างกายเป็นกิโลกรัม

2.2.5 Maximum Allowable Concentration (MAC) ระดับความเข้มข้นที่ยอมรับได้สูงสุด

2.2.6 Threshold Limit Value (TLV) ค่าความเข้มข้นของสารเคมีในอากาศ ซึ่งคนปกติที่มีน้ำหนักตัว 60 กิโลกรัม และไม่ป่วยเป็นโรคใด ๆ จะสามารถรับเข้าสู่ร่างกายได้โดยไม่เกิดผลกระทบใด ๆ ประกอบด้วย 3 ประเภท คือ

1) Threshold Limit Value – Time Weighted Average (TLV – TWA) ค่าความเข้มข้นของสารชนิดใดชนิดหนึ่งที่ The American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) หรือหน่วยงานของรัฐกำหนดให้เป็นขีดจำกัดความปลอดภัยในการทำงาน โดยค่าเฉลี่ยต้องไม่เกินค่านี้ตลอดระยะเวลาการทำงานปกติ เช่น 8 ชั่วโมง

2) Threshold Limit Value – Shot Term Exposure Limit (TLV – STEL) ค่าความเข้มข้นของสารชนิดใดชนิดหนึ่งที่ ACGIH หรือหน่วยงานของรัฐกำหนดให้เป็นขีดจำกัดความปลอดภัยในการทำงาน โดยค่าเฉลี่ยต้องไม่เกินค่านี้แม้ในระยะเวลาการทำงานสั้น ๆ เช่น 15 นาที มักกำหนดสำหรับสารที่มีพิษแม้ได้รับในช่วงเวลาสั้น ๆ

3) Threshold Limit Value – Ceiling Exposure Limit (TLV – C) ค่าความเข้มข้นของสารชนิดใดชนิดหนึ่งที่ ACGIH, The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) หรือหน่วยงานของรัฐกำหนดให้เป็นขีดจำกัดความปลอดภัยในการทำงาน โดยในช่วงเวลาใด ๆ ต้องไม่เกินค่านี้ มักกำหนดสำหรับสารที่มีพิษเมื่อได้รับทันที

2.2.7 **Permissible Exposure Limit (PEL)** ปริมาณของสารเคมีที่ผู้ปฏิบัติงานจะสัมผัสกับสารเคมีได้อย่างปลอดภัย ซึ่งมักมีค่าใกล้เคียงกับค่า TLV – TWA

ตัวอย่าง การแปลผลค่ามาตรฐานและความเป็นพิษของ Ammonia

8. การควบคุมการรับสัมผัสและการป้องกันส่วนบุคคล (Exposure controls / personal protection)

8.1 ค่าต่าง ๆ ที่ใช้ควบคุม (Control parameters) การรับสัมผัส

IDLH	:	300	ppm	(NIOSH, 1997)
PEL-TWA	:	50	ppm	(OSHA, 1998)
TLV-STEL	:	35	ppm	(ACGIH, 2008)
TLV-TWA	:	25	ppm	(ACGIH, 2008)

ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) พ.ศ. 2520

TLV-TWA	:	50	ppm

11. ข้อมูลด้านพิษวิทยา (Toxicological information)

ความเป็นพิษเฉียบพลันทางปาก	LD_{50} = 350 mg/kg ทดลองกับหนู (rat)
ความเป็นพิษเฉียบพลันทางการหายใจ	LC_{50} = 2,000 ppm ทดลองกับหนู (rat) เป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง

รูปที่ 2.4 ค่ามาตรฐานและความเป็นพิษของ Ammonia

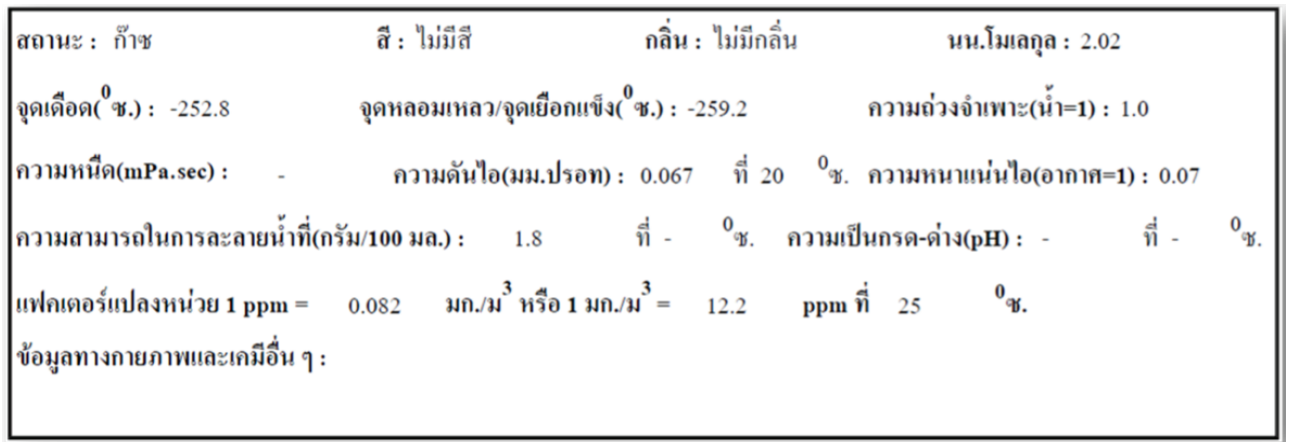
ที่มา: กรมโรงงานอุตสาหกรรม. คู่มือการจัดการสารเคมีอันตรายสูง แอมโมเนีย (Ammonia), 2553

สารแอมโมเนียสามารถทำให้เกิดอันตรายอย่างรุนแรงต่อชีวิตโดยเฉียบพลันได้ที่ปริมาณ 300 ppm (ค่า IDLH) และในผู้ปฏิบัติงานจะสัมผัสกับสารแอมโมเนียได้อย่างปลอดภัยที่ปริมาณไม่เกิน 50 ppm (PEL-TWA) โดยมีขีดจำกัดความปลอดภัยในการทำงานระยะเวลาการทำงานสั้น ๆ 15 นาที ความเข้มข้นของ สารแอมโมเนียในอากาศ ซึ่งคนปกติที่มีน้ำหนักตัว 60 กิโลกรัม และไม่ป่วยเป็นโรคใด ๆ จะสามารถรับเข้าสู่ร่างกายได้โดยไม่เกิดผลกระทบใด ๆ ต้องไม่เกิน 35 ppm และความเข้มข้นต้องไม่เกิน 25 ppm ใน 8 ชั่วโมงการทำงาน

สารแอมโมเนียมีความเป็นพิษเฉียบพลันจากการรับสัมผัสปริมาณสารเคมี 350 mg/kg ทางปาก (หนูทดลองได้รับเข้าสู่ร่างกายเพียงครั้งเดียวโดยทางการกินแล้วทำให้หนูทดลองเสียชีวิตไปเป็นจำนวนครึ่งหนึ่ง) และมีความเป็นพิษเฉียบพลัน จากการรับสัมผัสก๊าซหรือไอของแอมโมเนียที่ความเข้มข้น 2,000 ppm ทางการหายใจ (หนูทดลองได้รับเข้าสู่ร่างกายโดย การหายใจแล้วทำให้หนูทดลองเสียชีวิตไปเป็นจำนวนครึ่งหนึ่งภายใน 4 ชั่วโมง)

2.3 คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี (Physical and Chemical Properties)

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี (Physical and Chemical Properties) ของสารเคมีแต่ละชนิดจะมีความแตกต่างกัน ซึ่งจะเป็นประโยชน์สำหรับการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพแบบเร่งด่วนเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินทางสารเคมี ช่วยป้องกันและลดความรุนแรงทางสุขภาพที่อาจจะเกิดขึ้นได้ ซึ่งมีรายละเอียดที่สำคัญ ตาม SDS ดังรูปที่ 2.5


สถานะ : ก๊าซ สี : ไม่มีสี กลิ่น : ไม่มีกลิ่น นน.โมเลกุล : 2.02

จุดเดือด(^{0}ซ.) : -252.8 จุดหลอมเหลว/จุดเยือกแข็ง(^{0}ซ.) : -259.2 ความถ่วงจำเพาะ(น้ำ=1) : 1.0

ความหนืด(mPa.sec) : - ความดันไอ(มม.ปรอท) : 0.067 ที่ 20 ^{0}ซ. ความหนาแน่นไอ(อากาศ=1) : 0.07

ความสามารถในการละลายน้ำที่(กรัม/100 มล.) : 1.8 ที่ - ^{0}ซ. ความเป็นกรด-ด่าง(pH) : - ที่ - ^{0}ซ.

แฟคเตอร์แปลงหน่วย 1 ppm = 0.082 มก./ม^3 หรือ 1 มก./ม^3 = 12.2 ppm ที่ 25 ^{0}ซ.

ข้อมูลทางกายภาพและเคมีอื่น ๆ :

รูปที่ 2.5 ตัวอย่างคุณสมบัติทางกายภาพและเคมี (Physical and Chemical Properties)

2.3.1 สถานะ (Status) ปกติสารเคมี จะมีสถานะอยู่ทั้ง 3 สถานะ คือ ของแข็ง (Solid) ของเหลว (Liquid) และก๊าซ (Gas) สถานะของสารเคมี จะมีผลต่อลักษณะการเกิดอันตราย เช่น

ตารางที่ 2.3 สถานะของสารเคมีและลักษณะอันตราย

สถานะ	ลักษณะของสารเคมี	ลักษณะอันตราย
ของแข็ง	ผลึก เม็ด เกล็ด ผง ฝุ่น	สัมผัสถูกผิวหนัง ตา หายใจเข้าไป การกินเข้าไป
ของเหลว	ของเหลว ก๊าซเหลว	สัมผัสถูก กระเด็นใส่ผิวหนัง/ตา กินเข้าไป
ก๊าซ	ก๊าซ ไอระเหย ละออง ควัน	หายใจเข้าไป สัมผัสถูกผิวหนัง/ตา

2.3.2 จุดหลอมเหลวและจุดเดือด (Melting and Boiling Point) คือ อุณหภูมิที่ทำให้สารเคมีเปลี่ยนสถานะจากของแข็งหลอมเป็นของเหลว หรือของเหลวเดือดกลายเป็นก๊าซ ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายสูงกว่าได้ เช่น กำมะถันปกติจะมีสถานะเป็นผลึก ของแข็ง หรือผง เมื่อให้ความร้อนสูงถึง 119 องศาเซลเซียส ก็จะหลอมละลายเป็นกำมะถันเหลว (Molten) ซึ่งการรู้จุดเดือนหรือจุดหลอมเหลวของสารเคมีจะเป็นประโยชน์สำหรับใช้ในการพยายามควบคุมให้สารเคมีอยู่ในสภาวะของแข็ง ซึ่งมีอันตรายน้อยกว่าก๊าซ และมีประโยชน์ในการเลือกใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE) ให้เหมาะสม

2.3.3 ความถ่วงจำเพาะ (Specific gravity) คือ อัตราส่วนของมวลของสารต่อมวลของน้ำที่มีปริมาตรเท่ากัน หรือตัวเลขที่แสดงว่าสสารชนิดหนึ่งมีน้ำหนักเบากว่าหรือหนักกว่าน้ำเป็นกี่เท่า ซึ่งสารที่มีความถ่วงจำเพาะ (ถพ.) น้อยกว่า 1 จะลอยน้ำ ถ้าเป็นสารไวไฟ และไม่ละลายน้ำต้องระมัดระวังอันตรายจากการเกิดอัคคีภัย การระเบิด และเป็นพิษของไอระเหย แต่ถ้าสารที่มีความถ่วงจำเพาะ (ถพ.) มากกว่า 1 จะจมน้ำต้องระมัดระวังการก่อให้เกิดอันตรายต่อสัตว์น้ำได้

2.3.4 ความหนืด (Viscosity) คือ ความต้านทานการเฉือนในเนื้อของของไหล โดยปกติเมื่ออุณหภูมิของของไหลเพิ่มขึ้น ของไหลจะมีความหนืดลดลง

2.3.5 ความดันไอ (Vapor pressure) การดูรายละเอียดค่าความดันไอ คือ ปกติถ้าจุดเดือดต่ำความดันไอจะสูง สามารถระเหยออกสู่บรรยากาศได้เร็วและก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานได้ง่าย และถ้าเก็บสารเคมีที่มีความดันไอสูงในภาชนะบรรจุปิดสนิทอาจเสี่ยงต่อการเกิดระเบิดได้ง่ายกว่าเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น และสารเคมีที่มีจุดเดือดสูง ค่าความดันไอก็จะต่ำ มีหน่วยเป็นมิลลิเมตรปรอท ตัวอย่างดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 ตัวอย่างของจุดเดือด และความดันไอของสารเคมี

สารเคมี	จุดเดือด (°F)	ความดันไอ (mm.Hg.)
Chlorine	-29	>760
Acetone	133	180
Xylene	269	9
Cadmium	1409	0

2.3.6 ความหนาแน่นไอ (Vapor density) คืออัตราส่วนของน้ำหนักของสารเคมีในสถานะก๊าซต่อน้ำหนักของอากาศเมื่อมีปริมาณเท่ากัน ความหนาแน่นไอ ใช้เป็นสิ่งบ่งบอกให้ทราบว่าก๊าซนั้นจะหนักหรือเบากว่าอากาศซึ่งใช้เป็นข้อมูลในการควบคุมอัคคีภัย ตัวอย่างดังรูปที่ 2.6

สารเคมี	นน. โมเลกุล	ความหนาแน่นไอ	เปรียบเทียบกับอากาศ	ข้อควรระมัดระวัง
อากาศ (air)	29 (Avg)	1.00	ปกติ	ปกติ
คาร์บอนไดออกไซด์	44	1.52	หนักกว่าอากาศ	จะสะสมในที่ที่ต่ำ
ไฮโดรเจน	2	0.07	เบากว่าอากาศมาก	จะลอยสู่บรรยากาศได้อย่างรวดเร็ว
มีเทน	16	0.55	เบากว่าอากาศ	จะลอยสู่บรรยากาศ
โพรเพน	44	1.52	หนักกว่าอากาศ	จะสะสมในที่ที่ต่ำ

รูปที่ 2.6 ตัวอย่างความหนาแน่นไอ (Vapor density) ของสารเคมี

2.3.7 ความสามารถในการละลายน้ำได้ (Solubility) คือ น้ำหนักของสารเคมีที่สามารถละลายในน้ำได้ต่อหน่วยปริมาตร (กรัมต่อ 100 มิลลิลิตร) หรือเปรียบเทียบเป็นต่อร้อยละ เช่น กลูโคส สามารถละลายน้ำได้ดีมากถึงร้อยละ 100 ในขณะที่เมทธิลีนคลอไรด์ ละลายน้ำได้เพียงร้อยละ 2 เท่านั้น ซึ่งถ้าคุณสมบัติของสารเคมีที่ไม่ละลายน้ำเมื่อเกิดการหกรั่วไหลก็ต้องระมัดระวังว่าสารเคมีจะจมหรือลอยน้ำต่อไป สารเคมีที่ละลายน้ำได้ดี เมื่อเกิดการรั่วไหล อาจประยุกต์ใช้น้ำฉีดให้เป็นฝอยเพื่อลดการแพร่กระจายของไอระเหยได้ดีกว่า

2.4 อันตรายต่อสุขภาพ (Health Effect)

การสัมผัสสารเคมีจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพที่แตกต่างกัน ตามชนิด ความเข้มข้น และช่องทางการรับสัมผัส ซึ่งข้อมูลอันตรายต่อสุขภาพของสารเคมีแต่ละชนิดนั้นจะถูกระบุไว้ใน SDS ซึ่งสามารถดูรายละเอียดได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งแสดงรายละเอียดทั้งพิษเฉียบพลันและเรื้อรัง ซึ่งโดยทั่วไปนั้นลักษณะผลกระทบทางสุขภาพจากการรับสัมผัสสารเคมี มีการรับสัมผัส และผลกระทบต่อสุขภาพ ดังนี้

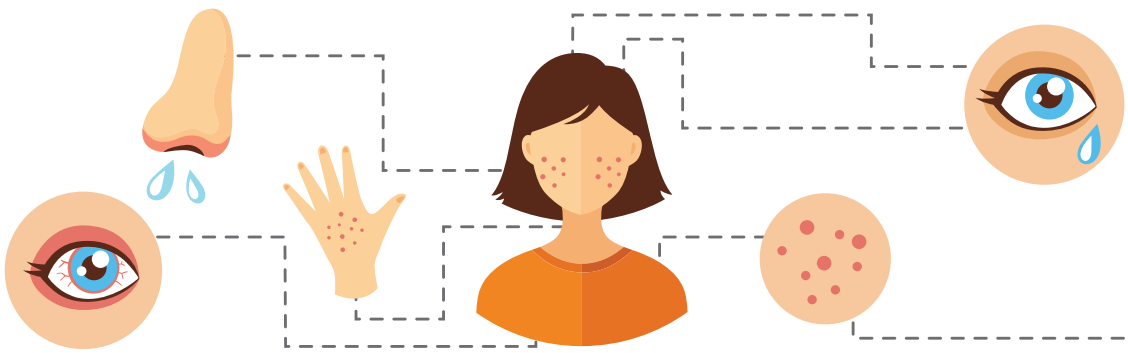
2.4.1 ช่องทางการรับสัมผัสสารเคมีเข้าสู่ร่างกาย

1) การหายใจ (Inhalation) สารพิษจะเข้าสู่ร่างกายตั้งแต่จมูกจนถึงถุงลม ได้แก่ สารประเภทก๊าซ ไอของของเหลวที่ระเหยออกมา ละอองของสารเคมีหรือผงฝุ่น และเส้นใย เป็นต้น

2) การสัมผัสกับผิวหนังหรือดวงตา ทำให้เกิดความระคายเคืองไปจนถึงอาการแพ้ สารกัดกร่อนทำให้เกิดการไหม้บริเวณที่สัมผัส และสารพิษบางชนิดสามารถซึมผ่านผิวหนังเข้าไปสู่ระบบหมุนเวียนโลหิตได้ อาจเกิดผ่านช่องทางต่าง ๆ เช่น รูขุมขน ต่อมไขมัน ต่อมเหงื่อ และผิวหนังชั้นนอก

3) การกินหรือเข้าสู่ระบบทางเดินอาหาร เข้าสู่ร่างกายผ่านระบบทางเดินอาหาร ประกอบด้วย ปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก และลำไส้ใหญ่ จะถูกดูดซึมต่อไปยังระบบหมุนเวียนโลหิตได้ สารเคมีประเภทกัดกร่อน เช่น กรด หรือด่างเข้มข้น จะทำอันตรายเนื้อเยื่อต่าง ๆ ในระบบทางเดินอาหาร

4) การฉีดเข้าร่างกาย (Injection)



2.4.2 ลักษณะผลกระทบทางสุขภาพจากการสัมผัสสารเคมี

1) แบบเฉียบพลัน (Acute effects) เป็นการสัมผัสที่เกิดขึ้นครั้งเดียวในระยะเวลาที่ค่อนข้างสั้น เช่น หนึ่งนาทีถึงสองสามวัน อาการที่เกิดขึ้น ได้แก่ เกิดผดผื่นคัน ระคายเคือง ผิวหนังไหม้ อักเสบ ขาดอากาศ หน้ามืด วิงเวียน หมดสติ และเสียชีวิต

2) แบบเรื้อรัง (Chronic effects) เป็นการสัมผัสสารที่ระดับค่อนข้างต่ำในระยะเวลานาน ตั้งแต่เป็นเดือนถึงเป็นปี อาการที่เกิดขึ้น ได้แก่ การเกิดความพิการในทารก (Teratogenic) การเกิดความผิดปกติทางสายพันธุ์ในตัวอ่อนหรือการกลายพันธุ์ (Mutagenic) การผิดปกติทางพันธุกรรม เช่น การเปลี่ยนแปลงของ DNA การเกิดมะเร็ง (Carcinogenic)

นอกจากนั้น ข้อมูลอันตรายต่อสุขภาพจากการสัมผัสสารเคมีใน SDS แสดงตัวอย่างดังรูปที่ 2.7

ข้อมูลเกี่ยวกับอันตรายต่อสุขภาพ

สัมผัสทางหายใจ	การหายใจเข้าไป จะทำให้ระบบทางเดินหายใจระคายเคืองอย่างรุนแรง ไอ เจ็บคอ แน่นหน้าอก อาเจียน หายใจไม่สะดวก ปวดศีรษะ เวียนศีรษะ เวียนศีรษะ ผิวหนังเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน การสัมผัสเป็นระยะเวลานานจะทำให้ฟันผุ และปอดถูกทำลาย
สัมผัสทางผิวหนัง	การสัมผัสถูกผิวหนังจะก่อให้เกิดการระคายเคือง แก๊สที่มีความเข้มข้นสูงจะทำให้ผิวหนังไหม้ และเนื้อเยื่อตาย
กินหรือกลืนเข้าไป	การกลืนหรือกินเข้าไป จะทำให้ทางเดินอาหารไหม้ ปากไหม้ อาเจียน ท้องเสีย และอาจทำให้เสียชีวิตได้
สัมผัสถูกตา	การสัมผัสถูกตา จะทำให้เกิดแผลไหม้ มีหนอง ตาขุ่น และทำให้ตาบอดได้
อื่น ๆ	การสัมผัสสารที่มีปริมาณมากและระยะเวลานาน ทำให้สูญเสียความไวต่อกลิ่น มีผลต่อระบบหายใจ จมูกอักเสบ เคลือบฟันผุ

รูปที่ 2.7 ตัวอย่างข้อมูลอันตรายต่อสุขภาพของสารคลอรีนตาม SDS

2.5 การเกิดอัคคีภัย และการระเบิด (Fire and Explosion)

สารเคมีแต่ละชนิดจะมีความคงตัวหรือความเสถียร และการเกิดปฏิกิริยา (Stability and Reaction) ที่แตกต่างกัน ซึ่งข้อมูลใน SDS จะบอกรายละเอียดดังกล่าวไว้ และสภาวะที่ควรจะหลีกเลี่ยงเกี่ยวกับสารเคมีชนิดนั้น ๆ นอกจากนั้น สารเคมีบางชนิดสามารถที่จะเกิดอัคคีภัย และการระเบิดขึ้นมาได้ ซึ่งความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมีในส่วนของการเกิดอัคคีภัย และการระเบิด (Fire and Explosion) มีดังนี้

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

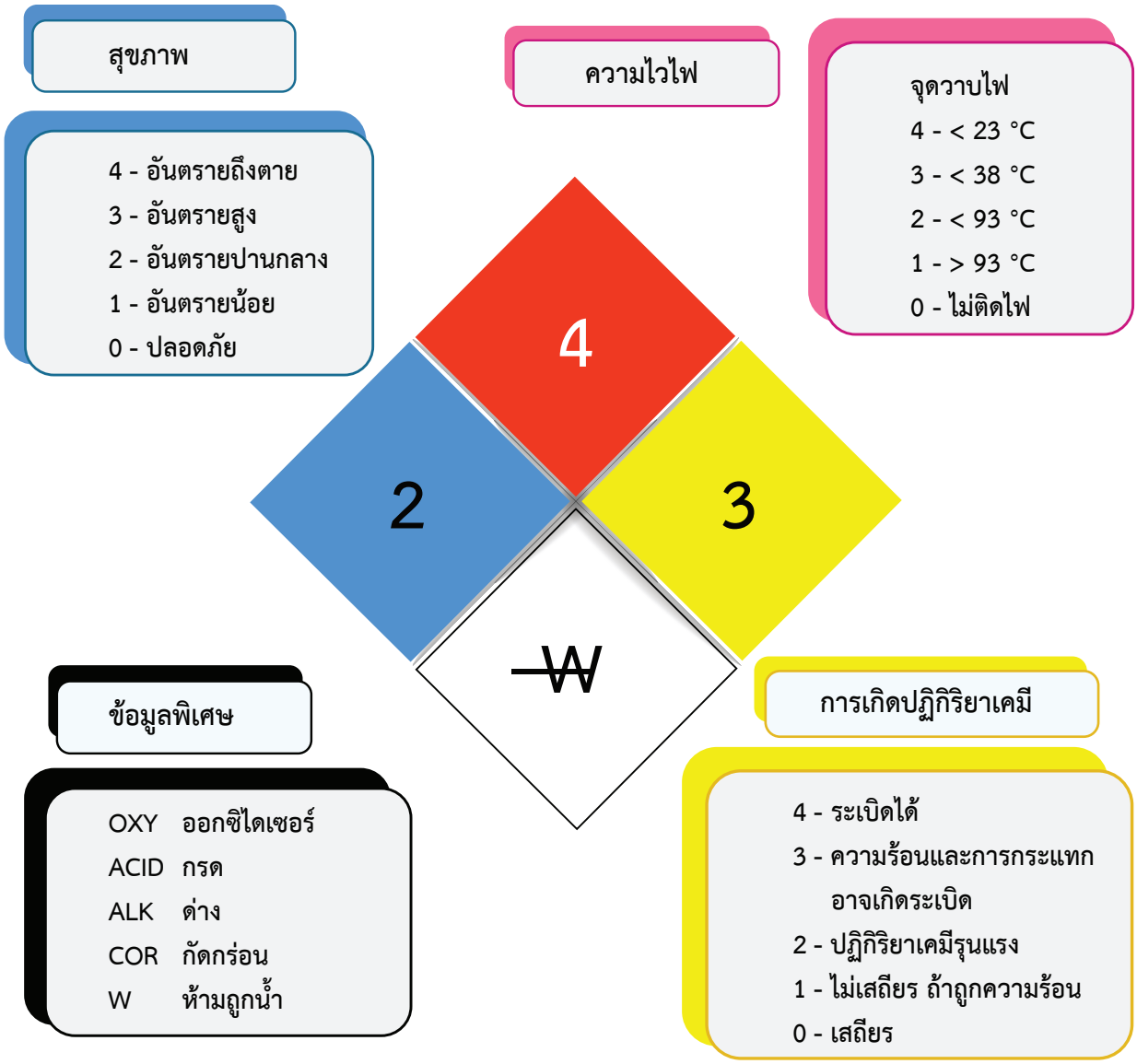
2.5.2 จุดติดไฟ (Fire point) คือ จุดที่มีปริมาณความร้อนเพียงพอให้เชื้อเพลิงเหลวหรือแข็งใด ๆ คายไอหรือกลายเป็นไอ และผสมกับอากาศจนได้สัดส่วน และเกิดการลุกไหม้ขึ้นเมื่อมีเปลวไฟ หรือประกายไฟที่เหมาะสม และเกิดการเผาไหม้อย่างต่อเนื่อง โดยปกติแล้วจุดติดไฟของสารเชื้อเพลิงจะสูงกว่าจุดวาบไฟ

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 LFL และ 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 โดย สีแดงอยู่ด้านบนสุด สีน้ำเงินอยู่ด้านซ้าย สีเหลืองอยู่ด้านขวา และสีขาวอยู่ด้านล่างของรูปสี่เหลี่ยม รายละเอียดดังรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 ป้ายแสดงถึงอันตรายของสารเคมี ตามมาตรฐาน NFPA

ตารางที่ 2.5 ความหมายของสีต่าง ๆ ตามป้ายแสดงถึงอันตรายของสารเคมี ตามมาตรฐาน NFPA

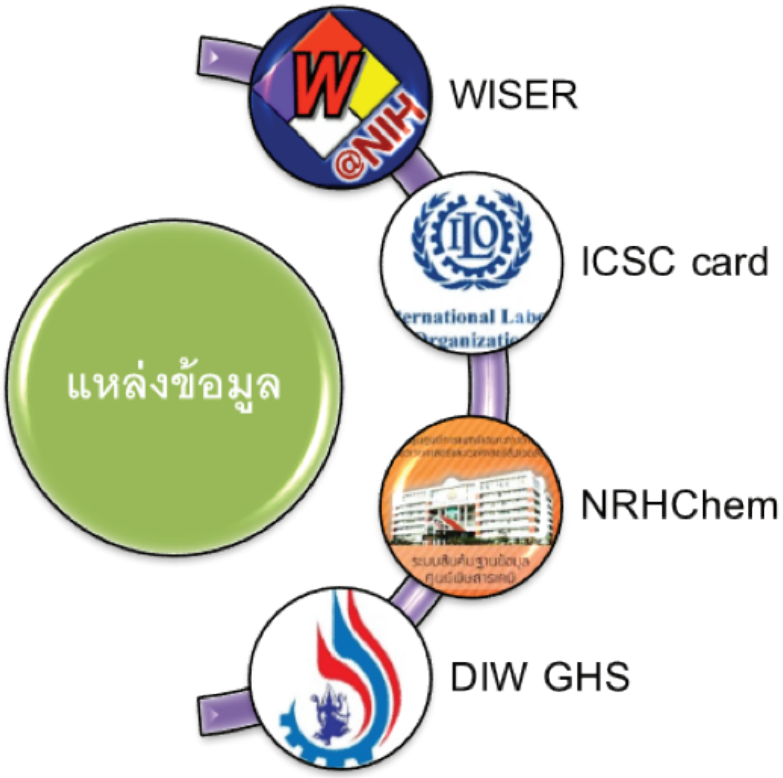
สี	ความหมาย
สีแดง	**ความไวไฟ สามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ระดับ คือ**
0	ไม่ติดไฟ
1	จุดวาบไฟ สูงกว่า 93 องศาเซลเซียส
2	จุดวาบไฟ ต่ำกว่า 93 องศาเซลเซียส
3	จุดวาบไฟ ต่ำกว่า 38 องศาเซลเซียส
4	จุดวาบไฟ ต่ำกว่า 22 องศาเซลเซียส
สีน้ำเงิน	**ผลของสารเคมี ที่มีต่อสุขภาพ สามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ระดับ คือ**
0	ปลอดภัย ไม่อันตราย
1	อันตรายน้อย อาจทำให้เกิดการระคายเคือง
2	อันตรายปานกลาง อาจเกิดอันตราย หากสูดหายใจเข้าไป
3	อันตรายสูง ทำให้เกิดการกัดกร่อน หรือเป็นพิษ ควรหลีกเลี่ยงการสัมผัสหรือสูดหายใจเข้าไป
4	อันตรายถึงตาย ต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันชนิดพิเศษ
สีเหลือง	**ความว่องไวในการเกิดปฏิกิริยา สามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ระดับ คือ**
0	ไม่ไวต่อการเกิดปฏิกิริยา
1	อาจเกิดปฏิกิริยา เมื่อโดนความร้อน
2	ไวต่อการเกิดปฏิกิริยารุนแรง
3	ความร้อน หรือการกระแทก อาจทำให้เกิดการระเบิดได้
4	เกิดระเบิดได้
สีขาว	**ข้อมูลสำคัญเพิ่มเติม**
~~W~~	ห้ามสัมผัสกับน้ำ โดยเด็ดขาด
COR	สารมีฤทธิ์กัดกร่อน
OXY	สารออกซิไดซ์
	สารกัมมันรังสี
ACID	กรด
ALK	สารอัลคาไลน์

2.6 การเก็บรักษา/สถานที่เก็บ/เคลื่อนย้าย/ขนส่ง (Storage and Handling)

สารเคมีแต่ละประเภท แต่ละชนิดจะมีวิธีการเก็บรักษา/สถานที่เก็บ/เคลื่อนย้าย/ขนส่ง ที่แตกต่างกัน ตามคำแนะนำใน SDS แต่อย่างไรก็ตามการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตรายต้องปฏิบัติตามกฎหมาย นั่นคือ ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง คู่มือการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย พ.ศ. 2550 ซึ่งกำหนดคำจำกัดความ มาตรฐานสถานที่เก็บรักษา การจำแนกประเภทสารเคมีและวัตถุอันตรายสำหรับการเก็บรักษา มาตรการการป้องกัน ข้อกำหนดพิเศษ และการเก็บรักษานอกอาคาร นอกจากนี้ คำแนะนำในการจัดเก็บสารเคมี วิธีที่ดีที่สุด คือ การจัดกลุ่มสารเคมีตามความว่องไวต่อปฏิกิริยา และกำหนดให้สารที่เข้ากันไม่ได้วางแยกเก็บให้ห่างจากกันอย่างเด็ดขาด สารเคมีหลายพันชนิดที่ใช้กันอยู่อาจแบ่งได้เป็น 6 กลุ่มคือ สารไวไฟ (Flammable chemicals) สารระเบิดได้ (Explosive chemicals) สารเป็นพิษ (Toxic chemicals) สารกัดกร่อน (Corrosive chemicals) สารกัมมันตรังสี (Radioactive chemicals) และสารที่เข้าไม่ได้ (Incompatible chemicals)

2.7 การสืบค้นฐานข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี

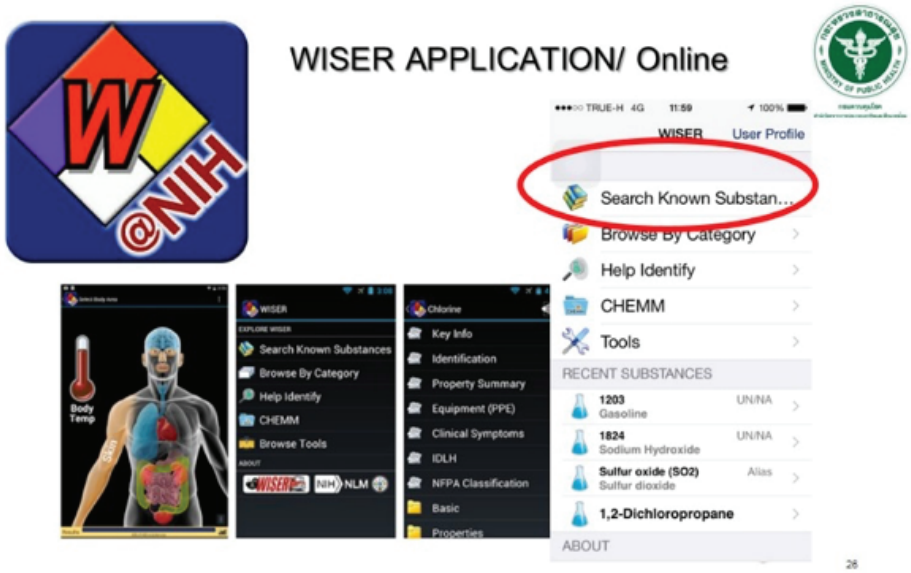
ในส่วนนี้จะได้ยกตัวอย่างการเข้าถึงฐานข้อมูลสำหรับการสืบค้นข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี (SDS) ซึ่งมีหลาย ๆ ฐานข้อมูลที่ใช้สืบค้นข้อมูลอย่างเร่งด่วนและเป็นประโยชน์ในการทำงานเตรียมความพร้อมและตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด้านสารเคมี โดยในเอกสารฉบับนี้จะยกตัวอย่างพอสังเขป ดังนี้



รูปที่ 2.9 ตัวอย่างแหล่งสืบค้นฐานข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี

2.7.1 WISER APPLICATION/Online

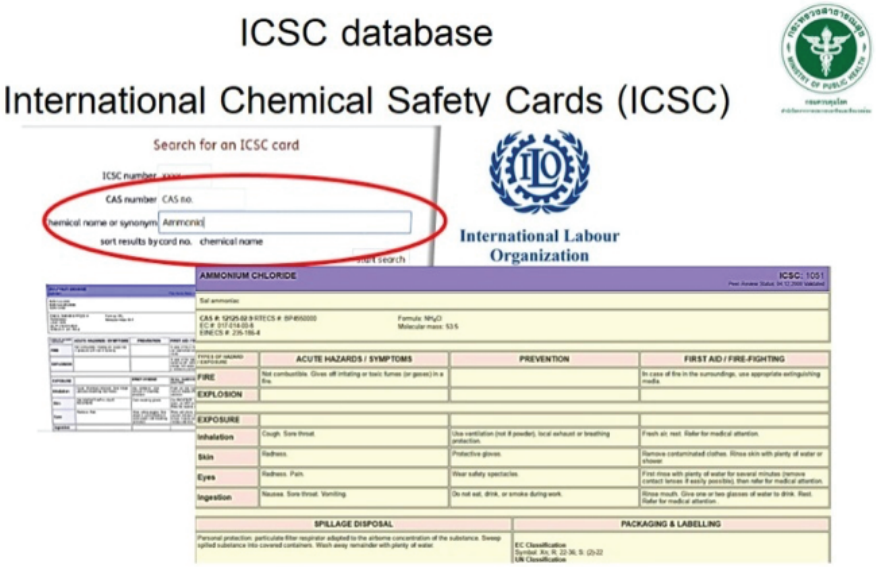
Wireless Information System for Emergency Responders หรือ WISER พัฒนาโดย U.S. National Library of Medicine ซึ่งเป็นระบบที่ออกแบบมาเพื่อช่วยเหลือผู้ให้การช่วยเหลือฉุกเฉินในเหตุการณ์ที่เป็นอันตรายด้านสารเคมี เป็นฐานข้อมูลเกี่ยวกับสารเคมีที่เป็นอันตรายที่มีความหลากหลาย การระบุชนิด ลักษณะทางกายภาพ ข้อมูลสุขภาพ และคำแนะนำในการป้องกันและตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งระบบ Application บนโทรศัพท์มือถือ Smart phone หรือการใช้ฐานข้อมูลบน Homepage คือ https://wiser.nlm.nih.gov/



รูปที่ 2.10 WISER application

2.7.2 International Chemical Safety Cards (ICSC)

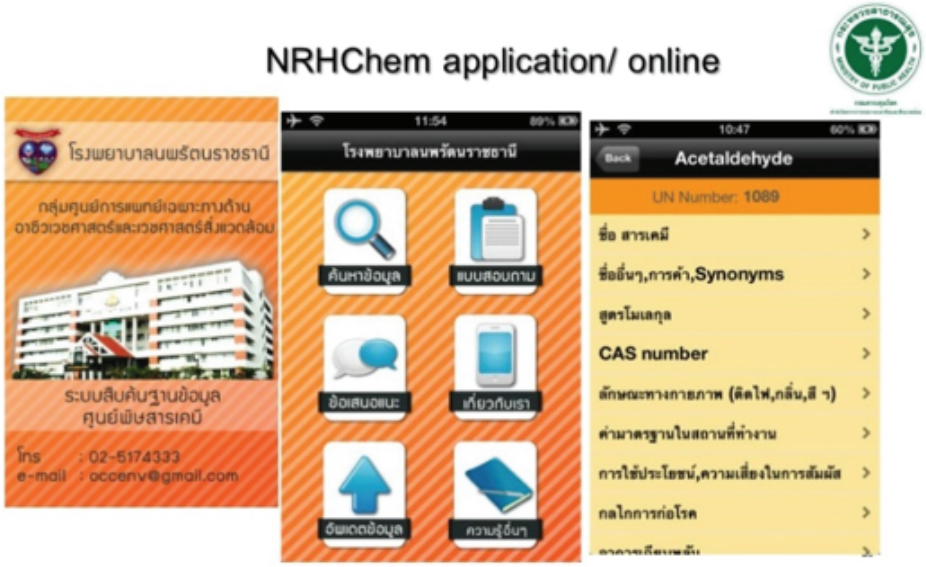
International Chemical Safety Cards (ICSC) เป็นฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นโดย International Labour Organization (ILO) ซึ่งสืบค้นข้อมูลได้โดยใช้ข้อมูล ICSC number หรือ CAS number หรือ ชื่อสารเคมี (Chemical name or synonym) สืบค้นข้อมูลจาก homepage คือ www.ilo.org/icsc



รูปที่ 2.11 ฐานข้อมูล International Chemical Safety Cards (ICSC)

2.7.3 NRHChem application/ online

NRHChem application/ online เป็นระบบสืบค้นความเป็นพิษของสารเคมี ซึ่งพัฒนาขึ้นโดยโรงพยาบาลนพรัตน์ราชธานี กรมการแพทย์ ซึ่งข้อมูลมีลักษณะเดียวกับ SDS สืบค้นข้อมูลจาก homepage คือ http://nph.befirst-it.com/web/home/



รูปที่ 2.12 ฐานข้อมูล NRHChem application

2.7.4 โปรแกรมจำแนกวัตถุอันตรายภาคอุตสาหกรรมตามระบบ GHS

โปรแกรมจำแนกวัตถุอันตรายภาคอุตสาหกรรมตามระบบ Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS) พัฒนาขึ้นโดยกรมโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งมีลักษณะข้อมูลเดียวกับ SDS สืบค้นข้อมูลจาก homepage คือ http://ghs.diw.go.th/knowledge.html

รูปที่ 2.13 ฐานข้อมูลจำแนกวัตถุอันตรายภาคอุตสาหกรรมตามระบบ GHS ของกรมโรงงานอุตสาหกรรม

สรุป

การปฏิบัติงานเพื่อความปลอดภัยในการเตรียมความพร้อมและตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด้านสารเคมี ผู้ปฏิบัติงานสามารถเตรียมความพร้อมและทำความเข้าใจสารเคมีแต่ละประเภทได้ โดยการศึกษาข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ผ่านเอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี (Safety Data Sheet; SDS) โดยข้อมูลที่สำคัญ เช่น การจำแนกเคมีภัณฑ์ ค่ามาตรฐานและความเป็นพิษ คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี อันตรายต่อสุขภาพอนามัย ค่าคงตัวและการเกิดปฏิกิริยา การเกิดอัคคีภัยและการระเบิด การเก็บรักษา/สถานที่เก็บ/เคลื่อนย้าย/ขนส่ง การกำจัดกรณีรั่วไหล การเลือกใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล การปฐมพยาบาล ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ รวมทั้งการปฏิบัติกรณีฉุกเฉิน และที่สำคัญในยุคของความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีซึ่งมีความจำเป็นที่ต้องรู้แหล่งสืบค้นฐานข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี โดยมีทั้งระบบฐานข้อมูล Online บนเว็บไซต์ หรือฐานข้อมูลที่ถูกพัฒนาขึ้นเป็น Application ใน Smart phone อาทิ WISER และ NRHChem application ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการวางแผนการปฏิบัติงานในหลาย ๆ ด้าน เช่น การสนับสนุนวิชาการและพัฒนาศักยภาพผู้ปฏิบัติงาน การปฏิบัติการทางด้านสาธารณสุข การสื่อสารความเสี่ยง รวมถึงการเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพ เป็นต้น

บรรณานุกรม

กรมควบคุมมลพิษ. การระวังภัยจากสารเคมี [อินเทอร์เน็ต]. ตุลาคม 2552. [เข้าถึงเมื่อ 1 ตุลาคม 2559]. เข้าถึงได้จาก: http://www.pcd.go.th/info_serv/haz_manual.html#s4

กรมควบคุมมลพิษ. คู่มือการขนส่งวัตถุอันตราย. กรุงเทพฯ: กรมควบคุมมลพิษ; 2544.

กรมควบคุมมลพิษ. อภิธานศัพท์ [อินเทอร์เน็ต]. (ม.ป.ท.). [เข้าถึงเมื่อ 1 ตุลาคม 2559]. เข้าถึงได้จาก: http://www.pcd.go.th/info_serv/Datasmell/glossary.htm

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. Chlorine [อินเทอร์เน็ต]. (ม.ป.ท.). [เข้าถึงเมื่อ 1 ตุลาคม 2559]. เข้าถึงได้จาก: http://ghs.diw.go.th:8080/GHSThaiUser/doc/sds/SDS_7782-50-5.pdf

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. ความรู้เรื่อง GHS [อินเตอร์เน็ต]. (ม.ป.ท.) [เข้าถึงเมื่อ 20 ธันวาคม 2559]. เข้าถึงได้จาก: http://ghs.diw.go.th/knowledge.html

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. คู่มือการจัดการสารเคมีอันตรายสูง แอมโมเนีย (Ammonia) [อินเตอร์เน็ต]. ตุลาคม 2553 [เข้าถึงเมื่อ 20 ธันวาคม 2559]. เข้าถึงได้จาก: http://php.diw.go.th/safety/wp-content/uploads/2015/01/ammonia.pdf

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง คู่มือการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย พ.ศ.2550 [อินเทอร์เน็ต]. มกราคม 2551. [เข้าถึงเมื่อ 1 ตุลาคม 2559]. เข้าถึงได้จาก: http://eis.diw.go.th/haz/hazard/pdf/pagad-kep-2550.pdf

บรรณานุกรม (ต่อ)

วงศกร อังคะคำมูล. อุบัติภัยสารเคมี และการเผชิญเหตุ. เอกสารประกอบการสอน “หลักสูตรนายสิบ เคมี ชีวะ รังสี นิวเคลียร์” รุ่นที่ 6; วันที่ 16 กรกฎาคม 2558; ณ โรงเรียนวิทยาศาสตร์ทหารบก กรุงเทพฯ; 2558.

ศูนย์ข้อมูลอันตรายและเคมีภัณฑ์ กรมควบคุมมลพิษ. รหัส IMO [อินเทอร์เน็ต]. (ม.ป.ท.). [เข้าถึงเมื่อ 1 ตุลาคม 2559]. เข้าถึงได้จาก: http://msdsv1.pcd.go.th/word-reference2.htm

สมาคมส่งเสริมความปลอดภัยและอนามัยในการทำงาน (ประเทศไทย). การเก็บสารเคมีให้ถูกต้อง [อินเทอร์เน็ต]. (ม.ป.ท.). [เข้าถึงเมื่อ 1 ตุลาคม 2559]. เข้าถึงได้จาก: http://www.shawpat.or.th/index.php?option=com_content&view=article&id=225:-m-m-s&catid=47:-m---m-s&Itemid=201

สมาคมส่งเสริมความปลอดภัยและอนามัยในการทำงาน (ประเทศไทย). ป้ายแสดงถึงอันตรายของสารเคมี ตามมาตรฐาน NFPA [อินเทอร์เน็ต]. 2559. [เข้าถึงเมื่อ 1 ตุลาคม 2559]. เข้าถึงได้จาก: http://www.shawpat.or.th/index.php?option=com_content&view=article&id=200:--nfpa&catid=47:-m---m-s&Itemid=201

อารุญ เกตุสาคร. ความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมี. ใน: สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, บรรณาธิการ. เอกสารประกอบการบรรยาย หลักสูตรการพัฒนาศักยภาพทีมปฏิบัติการตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด้านสารเคมีและรังสีระดับพื้นที่ (ครู ก.) สำหรับเจ้าหน้าที่สาธารณสุข; วันที่ 23 – 27 พฤษภาคม 2559; ณ โรงแรมสตาร์ จังหวัดระยอง. ปทุมธานี: คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์; 2559.

International Labour Organization (ILO). International Chemical Safety Cards [Internet]. 2015 [cited 2016 December 20]. Available from: http://www.ilo.org/safework/info/publications/WCMS_113134/lang--en/index.htm

National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). The NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards. 3rd ed. Ohio (USA): NIOSH Publications; 2007.

Society for Chemical Hazard Communication. What is the GHS? [Internet]. 2010 [cited 2016 December 20]. Available from: http://www.schc.org/assets/docs/ghs_info_sheets/schc_ghs_fs3_what_is_the_ghs.pdf

United Nations. Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS). 4th ed. Geneva (New York): United Nations; 2011.

บทที่ 3

ระบบบริหารจัดการ เพื่อรองรับอุบัติภัยสารเคมี

บทที่ 3 ระบบบริหารจัดการเพื่อรองรับอุบัติภัยสารเคมี

สาธิต นามวิชา, นพมณี สงวนพงศ์***

* กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, ** สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดชลบุรี

การเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับอุบัติภัยสารเคมีที่อาจเกิดขึ้นในพื้นที่รับผิดชอบของหน่วยงาน เป็นเรื่องที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพื่อให้การบริหารจัดการมีประสิทธิภาพและเป็นการลดผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ ซึ่งการจัดการภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุข (Public Health Emergency Management; PHEM) โดยทั่วไปจะใช้หลักการ 2P2R ในการจัดการ ซึ่งแบ่งระยะการดำเนินงานออกเป็น 4 ระยะ ประกอบด้วย

ระยะ 1

การดำเนินการป้องกันและลดผลกระทบ (Prevention and Mitigation)

เป็นระยะที่ต้องดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ที่ช่วยลดโอกาสการเกิดเหตุการณ์ และลดผลกระทบของโรคและภัยสุขภาพที่เป็นภาวะฉุกเฉิน หรือทำให้เหตุการณ์นั้นส่งผลกระทบน้อยลง ซึ่งรวมถึงการจัดวางระบบการจัดการภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุขให้มีสมรรถนะและมีขีดความสามารถเพื่อเตรียมการเผชิญสาธารณภัยต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการลดความรุนแรงและลดความสูญเสียจากภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุข

ระยะ 2

การเตรียมความพร้อมรองรับภาวะฉุกเฉิน (Preparedness)

เป็นระยะเตรียมความพร้อมและแนวทางปฏิบัติในการรับมือกับภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุขที่จะเกิดขึ้นในทุกด้าน ได้แก่ การพัฒนาระบบเฝ้าระวัง การเตรียมศูนย์ปฏิบัติการภาวะฉุกเฉินและระบบบัญชาการเหตุการณ์ (EOC & ICS) การจัดทำแผนตอบโต้ภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุขและการซ้อมแผน (PHER Planning & Exercise) การฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากรเพื่อรองรับการตอบโต้ภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุข (PHER Training) การจัดการและเตรียมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการตอบโต้ภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุข (Information Management) การจัดเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ ยา วัคซีน และเวชภัณฑ์ และระบบการขนส่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการตอบโต้ภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุข (Public Health Emergency Response; PHER) การเตรียมระบบเฝ้าระวังเหตุการณ์ภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุข (PHER Surveillance) และการเตรียมระบบประสานการทำงานร่วมกับเครือข่าย (PHER Networking)

ระยะ 3

การตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน (Response)

เมื่อเกิดภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุข หน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องดำเนินการตามแผนจัดการภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุข มีการเปิดศูนย์ปฏิบัติการภาวะฉุกเฉินเพื่อบัญชาการเหตุการณ์ ดำเนินการติดตามเฝ้าระวังและประเมินสถานการณ์อย่างต่อเนื่อง ส่งทีมเข้าพื้นที่เพื่อให้การช่วยเหลือและบรรเทาความสูญเสียต่อสุขภาพของผู้ประสบเหตุ และดำเนินการป้องกัน ควบคุมโรค หรือผลแทรกซ้อนอื่น ๆ ที่อาจเกิดขึ้นหลังการเกิดภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุข และสื่อสารความเสี่ยงอย่างเหมาะสม ซึ่งในการดำเนินการจะระดมทรัพยากรที่เตรียมพร้อมไว้ เพื่อตอบโต้ภาวะฉุกเฉินร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ระยะ 4

การฟื้นฟูหลังเกิดภาวะฉุกเฉิน (Recovery)

เป็นระยะที่ความเสียหาย และความสูญเสียจากเหตุการณ์ภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุขได้รับการแก้ไขและบรรเทาแล้ว มีการฟื้นฟูให้พื้นที่กลับสู่ภาวะปกติ ซึ่งหลังจากดำเนินการตอบโต้ภาวะฉุกเฉินแล้ว ผู้รับผิดชอบเหตุการณ์ภาวะฉุกเฉินต้องเตรียมการหลังฟื้นฟู ได้แก่ เตรียมปิดตัวสถานที่พักพิงชั่วคราวในพื้นที่ เตรียมเปิดระบบให้บริการสุขภาพของพื้นที่ในภาวะปกติ ทีมตอบโต้ภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุขเตรียมถ่ายโอนภารกิจให้หน่วยงานที่ปกติ และเตรียมถอนตัวออกจากพื้นที่

การดำเนินการตามหลัก 2P2R สามารถดำเนินการครอบคลุมทั้ง 3 ระยะ คือ ก่อนเกิดเหตุ ขณะเกิดเหตุและหลังเกิดเหตุ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

รูปที่ 3.1 แสดงการเตรียมความพร้อมตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด้านสารเคมี

3.1 ก่อนเกิดเหตุ

การวางแผนและเตรียมการ เพื่อรองรับอุบัติภัยสารเคมีนับว่ามีความจำเป็นและสำคัญที่สุด หากหน่วยงานมีการเตรียมระบบบริหารจัดการที่ดีในช่วงก่อนเกิดเหตุ จะช่วยลดผลกระทบหรือความรุนแรงที่อาจจะเกิดขึ้นต่อสุขภาพของประชาชนที่อาศัยอยู่รอบ ๆ บริเวณที่เกิดเหตุ ซึ่งการวางแผนและเตรียมการของหน่วยงานดำเนินงานในระยะก่อนเกิดเหตุที่สำคัญ ๆ ประกอบด้วย

3.1.1 การประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติภัยสารเคมีเชิงพื้นที่

การประเมินความเสี่ยง เป็นกระบวนการวิทยาศาสตร์ที่ช่วยในการระบุสิ่งคุกคาม และพิจารณาถึงโอกาสและความรุนแรง หรือผลกระทบเมื่อเกิดอุบัติภัยด้านสารเคมีขึ้น ผลการประเมินความเสี่ยงมีประโยชน์ในการใช้เป็นข้อมูลในการวางแผน หรือกำหนดนโยบาย หรือเพิ่มขีดความสามารถของผู้ที่มีหน้าที่ตัดสินใจในการเตรียมความพร้อมหรือตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด้านสารเคมี และเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการวางแผนด้าน Logistics ของพื้นที่

นิยามศัพท์เชิงปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

ความเสี่ยง (Risk) หมายถึง สิ่งที่แสดงความเป็นไปได้ที่สิ่งคุกคามจะก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพหรือเกิดการบาดเจ็บ หรือการสูญเสียต่อทรัพย์สิน หรือผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และก่อให้เกิดการสูญเสียทางด้านเศรษฐกิจ โดยระดับความเสี่ยงจะขึ้นกับ

1) โอกาสที่สิ่งคุกคามจะทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ สังคมและชุมชน

2) ความรุนแรงของสิ่งคุกคามที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพ การเจ็บป่วย การก่อมะเร็งในมนุษย์ การตาย การปนเปื้อนต่อสิ่งแวดล้อมระยะสั้นหรือยาว การสูญเสียทางด้านเศรษฐกิจ

การประเมินความเสี่ยง หมายถึง กระบวนการในการวิเคราะห์ความเสี่ยง เพื่อกำหนดระดับของความเสี่ยงจากสิ่งคุกคามที่พบ และพิจารณาว่าสามารถที่จะยอมรับความเสี่ยงในระดับนั้น ๆ ได้หรือไม่ ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ความเสี่ยง จะนำไปสู่การจัดอันดับความสำคัญของมาตรการในการป้องกันควบคุม หรือลดความเสี่ยง การประเมินความเสี่ยงเป็นการประมาณความเสี่ยงเชิงคุณภาพ เป็นการตัดสินใจเชิงอัตวิสัย (Subjective Judgment) ของผู้ประเมิน ดังนั้น ผู้ประเมินหรือทีมการประเมินจะต้องเข้าใจถึงนิยาม และเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน เพื่อลดความผิดพลาด หรือความน่าเชื่อถือได้ การประมาณความเสี่ยงเชิงคุณภาพให้ความสำคัญกับองค์ประกอบ 2 ด้าน คือ

1) โอกาสหรือความเป็นไปได้การเกิดอันตรายของสิ่งคุกคาม ซึ่งขึ้นกับปัจจัยหลาย ๆ ปัจจัย เช่น โอกาสการเกิดอุบัติเหตุหรืออุบัติภัย สถิติความถี่การเกิดของสิ่งคุกคามสุขภาพ ข้อมูลโรงงาน หรือประเภทโรงงาน ข้อมูลสถานที่จัดเก็บวัตถุอันตราย ข้อมูลการขนส่งสารเคมี หรือวัตถุอันตราย มาตรการในการป้องกันควบคุมอันตรายที่มีอยู่ ระบบการเตรียมความพร้อมของหน่วยงาน สถานประกอบการและชุมชน เป็นต้น

2) ความรุนแรงของผลกระทบที่เกิดจากสิ่งคุกคาม พิจารณาถึงความเป็นพิษที่มีอยู่ในสิ่งคุกคาม หรือลักษณะการเกิดผลกระทบที่มีลักษณะเฉพาะตัวของสิ่งคุกคามนั้น ๆ เช่น สารเบนซีน มีผลกระทบต่อสุขภาพในการเกิดมะเร็งเม็ดเลือด เป็นต้น หรือพิจารณาถึงผลกระทบการตกค้างต่อสิ่งแวดล้อมในระยะสั้น ระยะยาว ผลกระทบที่ส่งผลต่อเศรษฐกิจ สังคม ชุมชน เป็นต้น

การประเมินความเสี่ยง ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอน 1

Hazard Identification เป็นการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสรุปว่าการได้รับสารเคมีที่กำลังสนใจอยู่นั้นมีผลเสียต่อสุขภาพอนามัยหรือไม่ เนื่องจากมีสารเคมีเพียงไม่กี่สารเท่านั้นที่มีข้อมูลความเป็นพิษในมนุษย์อย่างแน่ชัด

ขั้นตอน 2

Dose Response Evaluation เป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของสารที่ได้รับและความรุนแรงของความเป็นพิษทั้งเชิงคุณภาพ (Qualitative) และเชิงปริมาณ (Quantitative) ข้อมูลส่วนใหญ่ได้จากการศึกษาในสัตว์ทดลอง และอาจมีบางส่วนที่ได้จากการศึกษาในมนุษย์ การคำนวณความเสี่ยงจากการได้รับสารเคมีจะทำได้นั้น ต้องทราบความสัมพันธ์เชิงปริมาณระหว่างความเป็นพิษและปริมาณสารเคมีที่ได้รับ (Dose Response Relationship) ด้วย

ขั้นตอน 3

Exposure Assessment เป็นการประเมินปริมาณสารเคมีที่มนุษย์หนึ่งคนหรือประชากรหนึ่งกลุ่มได้รับจากสิ่งแวดล้อม ขั้นตอนนี้นับว่ามีความสำคัญอย่างมากของการประเมินความเสี่ยง ทั้งนี้เพราะความเป็นพิษของสารเคมีจะไม่เกิดขึ้นถ้าไม่ได้รับสารนั้น และความรุนแรงของความเป็นพิษขึ้นกับปริมาณของสารที่ได้รับ ดังนั้นถ้าการประเมินปริมาณสารที่ได้รับผิดพลาดจากความเป็นจริง การคำนวณความเสี่ยงก็จะมีความคลาดเคลื่อน (uncertainty) สูง

ขั้นตอน 4

Risk Characterization เป็นการรวบรวมเอาข้อมูลและผลการวิเคราะห์ของ 3 ขั้นตอนที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น มาใช้คำนวณความเสี่ยงหรือโอกาสที่จะเกิดผลเสียในมนุษย์จากการได้รับสารเคมี

แนวทางการกำหนดค่าคะแนนของโอกาสและความรุนแรงของสิ่งคุกคาม

1) ในการกำหนดค่าคะแนนของโอกาส หรือความเป็นไปได้การเกิดเหตุการณ์ หรืออันตรายของสิ่งคุกคามครั้งนี้ จะกำหนดเป็น 3 ระดับ ดังตารางที่ 3.1 ดังนี้

ตารางที่ 3.1 จัดระดับโอกาส หรือความเป็นไปได้การเกิดเหตุการณ์

ระดับ	โอกาสหรือความเป็นไปได้การเกิดเหตุการณ์	การกำหนดโอกาส หรือความเป็นไปได้การเกิดเหตุการณ์
1	น้อย (Unlikely)	มีโอกาส/แนวโน้มที่จะเกิดอันตรายน้อย มีจำนวนโรงงานน้อยมาก ไม่มีสถานที่จัดเก็บวัตถุอันตราย ไม่มีการขนส่งสารเคมีหรือวัตถุอันตราย มีมาตรการป้องกันเชิงวิศวกรรมหรือป้องกันที่แหล่งกำเนิด
2	เป็นไปได้ (Possible)	มีความเป็นไปได้ปานกลาง มีสถิติการเกิด หรือมีข้อมูลว่ามีความเป็นไปได้ที่จะเกิด มีมาตรการป้องกันเชิงบริหารจัดการ เช่น การจัดทำแนวปฏิบัติ การฝึกอบรม การใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล
3	สูง (Likely)	เกิดเหตุการณ์เป็นประจำ พบสถิติเกิดเรื่อย ๆ ไม่มีมาตรการป้องกัน/มีมาตรการแต่ไม่เพียงพอ ไม่มีประสิทธิภาพ หรือขาดการควบคุมกำกับ

ข้อมูลที่นำมาพิจารณาโอกาส หรือความเป็นไปได้การเกิดเหตุการณ์กรณีอุบัติภัยสารเคมี ได้แก่

1.1) ข้อมูลโรงงาน และประเภทของโรงงานโดยเฉพาะโรงงานที่มีความเสี่ยงสูง 12 ประเภทตามประกาศของกรมโรงงานอุตสาหกรรม ข้อมูลสถานที่จัดเก็บสารเคมีและวัตถุอันตราย แหล่งข้อมูลได้จากกรมโรงงานอุตสาหกรรม (www.diw.go.th/hawk/content.php?mode=dataservice&tabid=1) ประสานขอข้อมูลจากสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด หรือการสำรวจของพื้นที่เอง ข้อมูลประเภทสารเคมีจำนวนปริมาณสารเคมีที่จัดเก็บไว้สถานที่จัดเก็บสารเคมีและวัตถุอันตราย ซึ่งได้จากการสำรวจโดยพื้นที่เอง หรือการประสานข้อมูลจากสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด หรือจากฐานข้อมูลความรู้เรื่องความปลอดภัยด้านสารเคมี (http://www.chemtrack.org/chem-map/chemmap.htm) หรือหน่วยข้อสนเทศวัตถุอันตรายและความปลอดภัย ศูนย์วิจัยแห่งชาติด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตราย กรมโรงงานอุตสาหกรรม

1.2) สถิติการอุบัติภัยสารเคมีในพื้นที่ และการร้องเรียนของประชาชนที่ได้รับผลกระทบมลพิษหรือสารเคมี ซึ่งได้จากการรวบรวม จัดเก็บข้อมูลสถิติการเกิดอุบัติภัยสารเคมีจากแหล่งข่าวต่าง ๆ หรือการประสานขอข้อมูลสถิติการเกิดอุบัติเหตุ หรือการร้องเรียนจากสำนักควบคุมวัตถุอันตราย กรมโรงงานอุตสาหกรรม หน่วยข้อสนเทศ วัตถุอันตรายและความปลอดภัย ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสารและของเสียอันตราย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (www.chemtrack.org) หรือกองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม (http://envocc.ddc.moph.go.th)

1.3) หน่วยงานที่เกี่ยวข้องมีมาตรการป้องกัน ควบคุม หรือมีแผนเตรียมความพร้อมและตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด้านสารเคมี การซ้อมแผนอย่างสม่ำเสมอ หรือหน่วยบริการสาธารณสุขในพื้นที่มีการรองรับและตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด้านสารเคมี/รังสีในจังหวัด

1.4) ความตระหนักของชุมชนและผู้ประกอบการ การเตรียมการรองรับของพื้นที่ เช่น ชุมชนมีแผนป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย มีข้อมูลสาธารณภัยของชุมชน ทราบสาเหตุการเกิด มีแนวทางในการแก้ไขมีระบบแจ้งเตือนภัยของชุมชน

ตารางที่ 3.2 ตัวอย่างการจำแนกโอกาส หรือความเป็นไปได้ที่จะเกิด (Likelihood) กรณี อุบัติภัยสารเคมี

หัวข้อประเมิน	กำหนดค่าคะแนน			คะแนนที่ได้
	1	2	3	
1. จำนวนสถานประกอบการเสี่ยง 12 ประเภทของกรมโรงงานอุตสาหกรรม	1 – 13 แห่ง	14 – 25 แห่ง	> 25 แห่ง	
2. สถานจัดเก็บวัตถุอันตรายและจัดเก็บกากของเสียเคมีวัตถุของกรมโรงงานอุตสาหกรรม	0-7 แห่ง	8 – 16 แห่ง	> 16 แห่ง	
3. ความถี่/สถิติในการเกิดเหตุการณ์หรืออุบัติภัยการรั่วไหลของสารเคมีในพื้นที่หรือจากภัยธรรมชาติ เช่น แผ่นดินไหวจนทำให้ภาชนะบรรจุสารเคมีหรือวัตถุอันตรายรั่วไหล หรือเหตุร้องเรียนจากมลพิษและสารเคมี	เหตุร้องเรียนเกี่ยวกับสารเคมี/เกิดอุบัติภัยสารเคมี 1-2 ครั้ง ในรอบ 3 ปีที่ผ่านมา	เหตุร้องเรียนเกี่ยวกับสารเคมี/เกิดอุบัติภัยสารเคมี 1-3 ครั้ง ในรอบ 1 ปีที่ผ่านมา	เหตุร้องเรียนเกี่ยวกับสารเคมี/เกิดอุบัติภัยสารเคมี >3 ครั้ง ในรอบ 1 ปีที่ผ่านมา	
4. จำนวนหน่วยบริการสาธารณสุขมีระบบการรองรับและตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด้านสารเคมีในจังหวัด	รพศ. รพท.และ รพช. ของจังหวัด มีระบบการรองรับและตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด้านสารเคมีครอบคลุมมากกว่าร้อยละ 40 ของหน่วยบริการสาธารณสุข	รพศ. รพท.และ รพช. ของจังหวัดมีระบบการรองรับและตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด้านสารเคมีครอบคลุมร้อยละ 20 - 40 ของหน่วยบริการสาธารณสุข	รพศ. รพท.และ รพช. ของจังหวัดไม่มีระบบการรองรับและตอบโต้ภาวะฉุกเฉินทางด้านสารเคมี	
5. จังหวัด หรืออำเภอมีการเตรียมความพร้อมรองรับภาวะฉุกเฉิน (มีแผนตอบโต้ภาวะฉุกเฉินทางสารเคมี มีการซ้อมแผนและมีระบบเตือนภัย)	มีแผนเตรียมความพร้อมรองรับภาวะฉุกเฉินทางสารเคมี มีการซ้อมแผนร่วมกับหน่วยงานเครือข่ายที่สม่ำเสมอ มีระบบเตือนภัยของชุมชน	มีแผนเตรียมความพร้อมรองรับภาวะฉุกเฉินทางสารเคมี มีการซ้อมแผนร่วมกับหน่วยงานเครือข่าย ไม่มีระบบเตือนภัยของชุมชน	ไม่มีการดำเนินงาน	
คะแนนรวม				A

โดยค่าคะแนนรวม (A) ที่จะได้อยู่ระหว่าง 5 - 15 คะแนน นำมาจัดกลุ่มเป็น 3 ระดับ ดังนี้

คะแนนรวมจากการประเมิน (คะแนน)	ระดับโอกาส
5 - 8	1 ระดับต่ำ
9 - 12	2 ระดับปานกลาง
มากกว่า 12	3 ระดับสูง

2) การกำหนดค่าคะแนนความรุนแรงของผลกระทบที่เกิดจากสิ่งคุกคาม แบ่งเป็น 3 ระดับ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.3 จัดระดับความรุนแรง หรือผลกระทบที่เกิดจากสิ่งคุกคามสุขภาพ

ระดับ	ผลกระทบที่เกิดขึ้น	เกณฑ์ในการกำหนดความรุนแรง หรือผลกระทบ
1	น้อย (Minor)	ความสามารถของหน่วยบริการสาธารณสุขในพื้นที่จัดการดูแลสุขภาพให้กับผู้ได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์ได้ ประชาชน หรือเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับผลกระทบจากสารเคมี 1 – 5 คน หรือสารเคมีที่รั่วไหล หรือปนเปื้อนมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สูญเสียทรัยพย์สินบางส่วน และสามารถจัดการได้ภายใน 1 สัปดาห์
2	ปานกลาง (Moderate)	ความสามารถของหน่วยบริการสาธารณสุขในพื้นที่ไม่สามารถรับมือได้ต้องอาศัยให้หน่วยงานสาธาณสุขอื่นมาช่วยประชาชน และเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับผลกระทบจากสารเคมี > 5คน และ < 20 คน หรือเกิดพิษเฉียบพลัน ≤ 5 คน หรือสารเคมีที่รั่วไหล หรือการปนเปื้อนสารเคมี มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สามารถจัดการได้แต่ต้องอาศัยเวลามากกว่า 1 เดือน
3	ร้ายแรง (Major)	ความสามารถของหน่วยบริการสาธารณสุขในพื้นที่ไม่สามารถรับมือได้ ต้องอาศัยให้หน่วยงานสาธาณสุขอื่นมาช่วยประชาชน หรือเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับผลกระทบจากสารเคมี 21 - 100 คน หรือเกิดพิษเฉียบพลัน 6 – 20 คน หรือมีการบาดเจ็บร้ายแรง มีการเสียชีวิต สารเคมีที่รั่วไหล หรือการปนเปื้อนสารเคมีมีผลกระทบต่อการทำลายสิ่งแวดล้อมขั้นรุนแรง สูญเสียทรัพย์สินจำนวนมาก

ตารางที่ 3.4 ตัวอย่างการจำแนกความรุนแรง หรือผลกระทบเกิดขึ้น กรณีอุบัติภัยสารเคมี

หัวข้อประเมิน	กำหนดค่าคะแนน			คะแนนที่ได้
	1	2	3	
1. ความสามารถของหน่วยบริการสาธารณสุข จัดการดูแล ป้องกัน เฝ้าระวัง ควบคุมให้กับผู้ได้รับผลกระทบจากเหตุร้องเรียนเกี่ยวกับสารเคมี	ระดับอำเภอสามารถจัดการได้เอง	ประสานหน่วยงานระดับจังหวัดมาช่วยดำเนินการ	ประสานหน่วยงานส่วนกลางมาช่วยดำเนินการ	
2. ผลกระทบของหน่วยบริการสาธารณสุขต่อการดูแลสุขภาพประชาชน	ไม่มีผลกระทบต่อการให้บริการ	มีผลกระทบแต่สามารถจัดการได้ในระดับอำเภอ	มีผลกระทบแต่ไม่สามารถจัดการได้ในระดับอำเภอ ต้องขอความช่วยเหลือในระดับจังหวัด	
3.ระยะเวลาในการดูแลสุขภาพผู้ได้รับผลกระทบ	<1 สัปดาห์	1-4 สัปดาห์	> 1เดือน	
4.ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการจัดการมลพิษสารเคมีที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม (น้ำ ดิน อากาศ)	<1 สัปดาห์	1-4 สัปดาห์	> 1เดือน	
5.ความสนใจของสื่อมวลชน	ไม่มีการออกสื่อ	มีการออกสื่อในระดับท้องถิ่น	มีการออกสื่อผ่านช่องทางต่าง ๆ	
คะแนนรวม				B

โดยค่าคะแนนรวม (B) ที่จะได้อยู่ระหว่าง 5 - 15 คะแนน นำมาจัดกลุ่มเป็น 3 ระดับ ดังนี้

คะแนนรวมจากการประเมิน (คะแนน)	ระดับโอกาส
5 - 8	1 ระดับต่ำ
9 - 12	2 ระดับปานกลาง
มากกว่า 12	3 ระดับสูง

3) ระดับความเสี่ยง หรือการประเมินระดับความเสี่ยง เป็นการกำหนดความเสี่ยงจากข้อมูลโอกาสของการเกิดอันตรายและข้อมูลระดับความรุนแรงหรือผลกระทบ โดยการนำค่าระดับโอกาส คูณกับระดับผลกระทบหรือความรุนแรง จะได้ค่าระดับความเสี่ยง

การประมาณระดับความเสี่ยง = โอกาส x ความรุนแรง

โดยมีการแบ่งระดับ ดังนี้

ระดับ L หมายถึง ความเสี่ยงระดับต่ำ (Low Risk)

ระดับ M หมายถึง ความเสี่ยงระดับปานกลาง (Moderate Risk)

ระดับ H หมายถึง ความเสี่ยงระดับสูง (High Risk)

ซึ่งสามารถสรุปเป็นตารางแสดงระดับความรุนแรงของความเสี่ยง (Risk Matrix) ได้ดังนี้

ตารางที่ 3.5 การจัดระดับความเสี่ยง (Risk Matrix)

ความรุนแรงหรือผลกระทบ	ระดับ	โอกาสที่จะเกิดอันตราย		
		1	2	3
	1	1 (L)	2 (L)	3 (M)
	2	2 (L)	4 (M)	6 (H)
	3	3 (M)	6 (H)	9 (H)

ระดับความเสี่ยงและแนวทางการดำเนินงาน

1

ความเสี่ยงต่ำ (Low Risk) ซึ่งได้กำหนดสีเป็นสีเขียว ถือว่ามีความเสี่ยงอยู่ในระดับต่ำที่ไม่มีนัยสำคัญต่อการดำเนินงาน หรือเป็นความเสี่ยงที่ยอมรับได้ ภายใต้การควบคุมที่มีอยู่ในปัจจุบัน หรือบริหารจัดการผ่านมาตรการ หรือข้อปฏิบัติที่มีอยู่แล้วอย่างสม่ำเสมอ หรือมีการติดตามและเฝ้าระวังความเสี่ยงเป็นระยะ ๆ

2

ความเสี่ยงระดับปานกลาง (Moderate Risk) ซึ่งได้กำหนดสีเป็นสีเหลือง ระดับความเสี่ยงสามารถยอมรับได้ ต้องมีการติดตามและเฝ้าระวังความเสี่ยงอย่างใกล้ชิด เพื่อควบคุมความเสี่ยงไม่ให้ย้ายไปไปสู่ระดับที่ไม่สามารถยอมรับได้ อาจมีการสร้างมาตรการป้องกันที่เฉพาะ เช่น มีแผนปฏิบัติงาน หรือคู่มือปฏิบัติงาน มีการซ้อมแผน และพัฒนาทีมงานให้มีความพร้อมในการรองรับภาวะฉุกเฉินด้านสารเคมี และพัฒนาชุมชนให้มีการเฝ้าระวังเตือนภัย

3

ความเสี่ยงระดับสูง (High Risk) กำหนดสีเป็นสีแดง ระดับความเสี่ยงที่ไม่สามารถยอมรับได้ต้องมีการจัดการความเสี่ยง หรือการกระจายถ่ายโอนความเสี่ยงให้หน่วยงานอื่น ช่วยแบ่งความรับผิดชอบ เพื่อควบคุมความเสี่ยงไปสู่ระดับที่ยอมรับได้ จัดให้มีมาตรการป้องกันเฉพาะและ/หรือจัดทำแผนปฏิบัติการตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน ตามมาตรฐานขั้นตอนการปฏิบัติงาน จัดทำหรือทบทวนและซ้อมแผนตอบโต้ภาวะฉุกเฉินรวมทั้งผู้บริหารต้องให้ความสำคัญ

ตัวอย่าง การประเมินความเสี่ยงด้านอุบัติภัยสารเคมี

ปี 2560 จังหวัด ก มีโรงงานอุตสาหกรรมที่มีความเสี่ยงสูงในพื้นที่ จำนวน 183 แห่ง มีสถานที่เก็บวัตถุอันตราย 207 แห่ง สถานที่เก็บของเสียเคมีวัตถุ 139 แห่ง มีการร้องเรียนเรื่องกลิ่นจากสารเคมี 62 ครั้ง เรื่องไอสารเคมี 27 ครั้ง กากของเสีย 17 ครั้ง มีจำนวนการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมีรั่วในโรงงาน 4 ครั้ง และอุบัติเหตุจากการขนส่งสารเคมี 4 ครั้ง หน่วยงานสาธารณสุขในจังหวัด (รพศ./รพท./รพช.) มีระบบการรองรับและตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด้านสารเคมีครอบคลุม ร้อยละ 40 ของหน่วยบริการสาธารณสุข และในจังหวัดไม่มีการซ้อมแผนด้านสารเคมี เมื่อเกิดเหตุในอำเภอมีการประสานระดับจังหวัด สถานบริการสาธารณสุขสามารถให้บริการได้ตามปกติ ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการจัดการมลพิษสารเคมีที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม (น้ำ ดิน อากาศ) 2 เดือน ใช้ระยะเวลาในการดูแลสุขภาพผู้ได้รับผลกระทบ 1 เดือน เหตุการณ์ดังกล่าว รวมทั้งมีสื่อมวลชนนำเสนอข่าวทางวิทยุและโทรทัศน์

จากสถานการณ์ข้างต้น สามารถนำข้อมูลที่ได้มาประเมินค่าระดับความเสี่ยงของการเกิดเหตุการณ์ กรณีอุบัติภัยสารเคมี ซึ่งพิจารณาจากโอกาสและความรุนแรงของการเกิดเหตุการณ์ รายละเอียดดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การจำแนกโอกาสหรือความเป็นไปได้ที่จะเกิด (Likelihood) ของการเกิดเหตุการณ์

หัวข้อประเมิน	กำหนดค่าคะแนน			คะแนนที่ได้
	1	2	3	
1. จำนวนสถานประกอบการเสี่ยง 12 ประเภทของกรมโรงงานอุตสาหกรรม	1 – 13 แห่ง	14 – 25 แห่ง	> 25 แห่ง	3
2. สถานจัดเก็บวัตถุอันตรายและจัดเก็บกากของเสียเคมีวัตถุของกรมโรงงานอุตสาหกรรม	0-7 แห่ง	8 – 16 แห่ง	> 16 แห่ง	3
3. ความถี่/สถิติในการเกิดเหตุการณ์หรืออุบัติภัยการรั่วไหลของสารเคมีในพื้นที่หรือจากภัยธรรมชาติ เช่น แผ่นดินไหวจนทำให้ภาชนะบรรจุสารเคมีหรือวัตถุอันตรายรั่วไหลหรือเหตุร้องเรียนจากมลพิษและสารเคมี	เหตุร้องเรียนเกี่ยวกับสารเคมี/เกิดอุบัติภัยสารเคมี 1 - 2 ครั้ง ในรอบ 3 ปีที่ผ่านมา	เหตุร้องเรียนเกี่ยวกับสารเคมี/เกิดอุบัติภัยสารเคมี 1 - 3 ครั้ง ในรอบ 1 ปีที่ผ่านมา	เหตุร้องเรียนเกี่ยวกับสารเคมี/เกิดอุบัติภัยสารเคมี >3 ครั้ง ในรอบ 1 ปีที่ผ่านมา	3
4. จำนวนหน่วยบริการสาธารณสุขมีระบบการรองรับและตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด้านสารเคมีในจังหวัด	รพศ. รพท.และ รพช. ของจังหวัดมีระบบการรองรับและตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด้านสารเคมีครอบคลุมมากกว่าร้อยละ 40 ของหน่วยบริการสาธารณสุข	รพศ. รพท.และ รพช. ของจังหวัดมีระบบการรองรับและตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด้านสารเคมีครอบคลุมร้อยละ 20 – 40 ของหน่วยบริการสาธารณสุข	รพศ. รพท.และ รพช. ของจังหวัดไม่มีระบบการรองรับและตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด้านสารเคมี	2
5. จังหวัดหรืออำเภอมีการเตรียมความพร้อมรองรับภาวะฉุกเฉิน (มีแผนตอบโต้ภาวะฉุกเฉินทางสารเคมี มีการซ้อมแผนและระบบเตือนภัย)	มีแผนเตรียมความพร้อมรองรับภาวะฉุกเฉินทางสารเคมี มีการซ้อมแผนร่วมกับหน่วยงานเครือข่ายที่สม่ำเสมอ มีระบบเตือนภัยของชุมชน	มีแผนเตรียมความพร้อมรองรับภาวะฉุกเฉินทางสารเคมี มีการซ้อมแผนร่วมกับหน่วยงานเครือข่าย ไม่มีระบบเตือนภัยของชุมชน	ไม่มีการดำเนินงาน	3
คะแนนรวม				14

นำคะแนนรวมที่ได้จากการประเมินนี้ (14 คะแนน) ไปปรับเทียบเป็นระดับ 1-3 ของการจำแนกโอกาสหรือความเป็นไปได้ ซึ่งสามารถจัดอยู่ในโอกาสหรือความเป็นไปได้ระดับที่ 3 โอกาสสูง

ขั้นตอนที่ 2 การจำแนกความรุนแรงหรือผลกระทบเกิดขึ้นของการเกิดเหตุการณ์

หัวข้อประเมิน	กำหนดค่าคะแนน			คะแนนที่ได้
	1	2	3	
1. ความสามารถของหน่วยบริการสาธารณสุข จัดการดูแล ป้องกัน เฝ้าระวัง ควบคุมให้กับผู้ได้รับผลกระทบจากเหตุร้องเรียนเกี่ยวกับสารเคมี	ระดับอำเภอสามารถจัดการได้เอง	ประสานหน่วยงานระดับจังหวัดมาช่วยดำเนินการ	ประสานหน่วยงานส่วนกลางมาช่วยดำเนินการ	2
2. ผลกระทบของหน่วยบริการสาธารณสุขต่อการดูแลสุขภาพประชาชน	ไม่มีผลกระทบต่อการให้บริการ	มีผลกระทบแต่สามารถจัดการได้ในระดับอำเภอ	มีผลกระทบแต่ไม่สามารถจัดการได้ในระดับอำเภอต้องขอความช่วยเหลือในระดับจังหวัด	1
3. ระยะเวลาในการดูแลสุขภาพผู้ได้รับผลกระทบ	<1 สัปดาห์	1-4 สัปดาห์	> 1เดือน	3
4. ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการจัดการมลพิษสารเคมีที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม (น้ำ ดิน อากาศ)	<1 สัปดาห์	1-4 สัปดาห์	> 1เดือน	3
5. ความสนใจของสื่อมวลชน	ไม่มีการออกสื่อ	มีการออกสื่อในระดับท้องถิ่น	มีการออกสื่อผ่านช่องทางต่าง ๆ	3
คะแนนรวม				**12**

นำคะแนนรวมที่ได้จากการประเมินนี้ (12 คะแนน) ไปปรับเทียบเป็นระดับ 1-3 ของการจำแนกความรุนแรงหรือผลกระทบเกิดขึ้น ซึ่งสามารถจัดอยู่ในความรุนแรงหรือผลกระทบเกิดขึ้นระดับที่ 2 ความรุนแรงปานกลาง

คะแนนรวมจากการประเมิน (คะแนน)	ระดับโอกาส
5 - 8	1 ระดับต่ำ
9 - 12	**2 ระดับปานกลาง**
มากกว่า 12	3 ระดับสูง

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินระดับความเสี่ยงเหตุการณ์ โดยการนำค่าระดับโอกาสคูณกับระดับความรุนแรง
ระดับความเสี่ยง = ระดับโอกาส (3) x ระดับความรุนแรง (2)

ความรุนแรงหรือผลกระทบ	ระดับ	โอกาสที่จะเกิดอันตราย		
		1	2	3
	1	1 (L)	2 (L)	3 (M)
	2	2 (L)	4 (M)	6 (H)
	3	3 (M)	6 (H)	9 (H)

เมื่อนำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับตารางการจัดระดับความเสี่ยง (Risk Matrix) จะได้ค่าความเสี่ยงเหตุการณ์ในระดับสูง จึงสามารถสรุปได้ว่าในปี 2560 จังหวัด ก. มีความเสี่ยงด้านอุบัติภัยสารเคมีอยู่ในระดับสูง

การจัดการความเสี่ยง โดยใช้หลักการจัดการที่แหล่งกำเนิดมลพิษ เช่น การจัดทำแผนที่แสดงจุดเสี่ยงของโรงงานอุตสาหกรรมที่ผลิต ใช้ หรือสถานที่จัดเก็บสารเคมีหรือวัตถุอันตราย หรือกากของเสียทางสารเคมี เส้นทางที่มีการขนส่งสารเคมีเป็นประจำ การจัดกลุ่มสารเคมีที่มีการผลิต ใช้ เก็บ เป็นปริมาณมาก เช่น 10 ลำดับสารเคมีที่ใช้มากในจังหวัดตามโอกาสเกิดพิษ เช่น ตามระบบของ National Fire Protection Association (NFPA) ซึ่งแยกระดับความเป็นพิษของสารเคมีต่อสุขภาพด้วยสัญลักษณ์ตัวเลขบนพื้นสีน้ำเงินเป็น 5 ระดับ จาก 0–4 มีการปฏิบัติตามมาตรการทางกฎหมาย หรือการเลือกมาตรการอื่น ๆ เช่น มาตรการทางภาษี หรือใช้มาตรการทางสังคม เพื่อลดความเสี่ยง รวมทั้งการสร้างเสริมให้ชุมชนเข้มแข็ง มีระบบเตือนภัยและการมีส่วนร่วมในการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย เมื่อดำเนินการประเมินความเสี่ยงสารเคมีในพื้นที่แล้ว ควรมีการสื่อสารความเสี่ยงไปยังผู้เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดความเข้าใจ และใช้ในการวางแผนการดำเนินงาน

3.1.2 การรวบรวมและจัดทำสถานการณ์ข้อมูลอุบัติภัยสารเคมี

หน่วยงานสาธารณสุข ควรมีการจัดทำสถานการณ์ข้อมูลเกี่ยวกับอุบัติภัยสารเคมีในพื้นที่รับผิดชอบ เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการวิเคราะห์ความเสี่ยงและการวางแผนเตรียมความพร้อมตอบโต้ภาวะฉุกเฉินในพื้นที่ ซึ่งองค์ประกอบที่สำคัญของฐานข้อมูล ประกอบด้วย

1) วัน เวลาที่เกิดเหตุ
2) พื้นที่เกิดเหตุ
3) สถานที่เกิดเหตุ เช่น โรงงาน, โกดัง, บ้าน
4) ลักษณะการเกิด เช่น ไฟไหม้, ระเบิด, สารเคมีรั่ว
5) วัตถุสาเหตุ เช่น แก๊ส, น้ำมัน,ขยะ
6) ผู้ได้รับผลกระทบ เช่น บาดเจ็บ, พิการ, เสียชีวิต

3.1.3 การวางแผนและเตรียมการด้านภาวะฉุกเฉินจากสารเคมี

การวางแผนและการเตรียมการ เป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการตอบโต้อุบัติภัยฉุกเฉินจากสารเคมีอย่างมีประสิทธิภาพ ในระดับประเทศหน่วยงานภาครัฐจำเป็นที่จะต้องกำหนดวิธีการปฏิบัติ และกำหนดโครงสร้างที่จำเป็นเพื่อให้มั่นใจได้ว่ามีการบริหารจัดการด้านอุบัติภัยสารเคมี การวางแผนในระดับประเทศควรจะดำเนินการโดยมีการวางแผนร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และเผยแพร่ให้ผู้ที่เกี่ยวข้องได้รับทราบ การวางแผนในระดับพื้นที่ควรระบุความเสี่ยงที่มีโอกาสเกิดอุบัติภัยสารเคมี รวมทั้งมีการจัดทำแผนรองรับอุบัติภัยฉุกเฉิน ซึ่งหน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่ จำเป็นที่จะต้องเข้าร่วมในการระบุความเสี่ยง และพัฒนาแผนรองรับอุบัติภัยฉุกเฉินด้วย

1) การวางแผนและเตรียมการในระดับประเทศ

ขั้นตอนที่สำคัญสำหรับการเตรียมการตอบโต้อุบัติภัยสารเคมี

1.1) ระบุบุคคล หรือหน่วยงานที่รับผิดชอบในการประสานงานการบริหารจัดการทางสาธารณสุขกรณีอุบัติภัยสารเคมี

1.2) ระบุหน่วยงาน/ผู้เชี่ยวชาญที่รับผิดชอบต่ออุบัติภัยสารเคมี

1.3) รวบรวมข้อมูลผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมจากอุบัติภัยสารเคมีที่ผ่านมา

1.4) ประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติภัยสารเคมี รวมทั้งแนวโน้มการเกิดอุบัติภัยสารเคมีชนิดใหม่ ๆ

1.5) กำหนดแผนระดับประเทศ ที่ประกอบด้วยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อ

- กำหนดโครงสร้างระดับประเทศที่เอื้อให้การตอบโต้อุบัติภัยสารเคมีในระดับพื้นที่มีประสิทธิภาพ
- กำหนดนโยบายระดับประเทศ สำหรับการจัดบริการทางสาธารณสุขต่ออุบัติภัยสารเคมี
- กำหนดรูปแบบ/วิธีการประสานงาน หรือดำเนินการร่วมกันระหว่างหน่วยงาน จัดทำทะเบียนสิ่งคุกคามที่สำคัญในระดับประเทศ
- จัดทรัพยากรที่จำเป็นสนับสนุนการดำเนินงาน
- ทำการซ้อมแผนในระดับประเทศ
- ประสานงานกับประเทศใกล้เคียงรวมทั้งหน่วยงานอื่น ๆ เช่น องค์การอนามัยโลก(World Health Organization; WHO) ศูนย์ควบคุมและป้องกันโรคของสหรัฐอเมริกา (Centers for Disease Control and Prevention; CDC) เป็นต้น

1.6) กำหนดระบบการติดตาม กำกับ (Monitor)

- ติดตามแผนการดำเนินการของพื้นที่ รวมทั้งประสิทธิภาพของการฝึกซ้อมแผน
- ติดตาม กำกับประสิทธิผลของการตอบโต้ของพื้นที่เมื่อเกิดอุบัติภัยสารเคมี

2) การวางแผนและเตรียมการในระดับพื้นที่

การวางแผนและเตรียมการ ประกอบด้วยกิจกรรมหลายกิจกรรมที่หน่วยงานด้านสาธารณสุขและด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมจะต้องดำเนินการ ดังนี้

2.1) กำหนดรูปแบบการทำงานด้านสาธารณสุขระหว่างหน่วยงานแต่ละระดับ เช่น สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ โรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลทั่วไป โรงพยาบาลอำเภอ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) เป็นต้น

2.2) สร้างเครือข่ายการดำเนินงานร่วมกับหน่วยงานอื่นนอกกระทรวงสาธารณสุขที่เกี่ยวข้อง

2.3) ทำการประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติภัยสารเคมีในชุมชน

2.4) ทำการประเมินข้อมูลสุขภาพพื้นฐาน

2.5) ถ้ามีความจำเป็น ควรทำการประเมินข้อมูลอนามัยสิ่งแวดล้อมพื้นฐาน

2.6) ประสานงานกับชุมชนในพื้นที่

2.7) จัดทำแผนตอบโต้ภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุขต่อกรณีอุบัติภัยสารเคมี

2.8) จัดทำช่องทางการเข้าถึงข้อมูล

2.9) ประเมินศักยภาพและความครอบคลุมของหน่วยบริการสาธารณสุขในพื้นที่ในการรองรับอุบัติภัย

2.10) ติดตามมาตรการลดโอกาสการเกิดอุบัติภัยสารเคมี

2.11) ติดตามมาตรการลดผลกระทบต่อสุขภาพจากการเกิดอุบัติภัยสารเคมี

3) กำหนดรูปแบบการทำงานด้านสาธารณสุขระหว่างหน่วยงาน

ทีมตอบโต้อุบัติภัยสารเคมีของหน่วยงานสาธารณสุข ควรจะประกอบด้วยสหวิชาชีพ เพื่อให้มีความหลากหลายทางทักษะและประสบการณ์ เช่น นักพิษวิทยา แพทย์ พยาบาล นักระบาดวิทยา นักอาชีวอนามัยและอนามัยสิ่งแวดล้อม นักสื่อสารความเสี่ยง เป็นต้น ทีมงานควรมีการดำเนินงานร่วมกันตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมการไปจนถึงการตอบโต้เมื่อเกิดอุบัติภัย ควรจะมีหน่วยงานที่เป็นศูนย์กลางการประสานงาน และมีทรัพยากรสนับสนุนในการดำเนินงาน จัดสรรบุคลากรสำหรับการทำงาน ซึ่งอาจจะแบ่งโดยพิจารณาจากสภาพพื้นที่ ประชากร ประเภทและการกระจายตัวของสารเคมีหรือระดับความเสี่ยงต่อสารเคมี อย่างไรก็ตามในความเป็นจริง หน่วยงานสาธารณสุข จำเป็นที่จะต้องเตรียมการรองรับอุบัติภัยอีกหลาย ๆ เรื่อง ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของโรคระบาด โรคติดเชื้อ น้ำท่วม แผ่นดินไหว และอื่น ๆ ซึ่งในบางพื้นที่จะมีโครงสร้างการดำเนินงานอยู่แล้ว ดังนั้นอาจจะรวมในเรื่องของอุบัติภัยสารเคมีร่วมด้วย

4) สร้างเครือข่ายการดำเนินงาน

หน่วยงานหลาย ๆ หน่วยงานจะเข้ามามีส่วนในการวางแผนเตรียมการ และร่วมดำเนินการเมื่อเกิดอุบัติภัยสารเคมี ดังนั้นระบบการสื่อสารจะต้องรวดเร็ว การเตรียมการควรจะจัดทำทะเบียนเครือข่ายที่จะประสานงาน เช่น หน่วยงานท้องถิ่น โรงงาน/สถานประกอบการที่ผลิตหรือใช้สารเคมี ชมรมเครือข่ายเฝ้าระวัง ชุมชน องค์กรอิสระ ดับเพลิง ตำรวจ ขนส่ง เป็นต้น ซึ่งข้อมูลประกอบด้วย หมายเลขโทรศัพท์/โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail address) ของทุกคนที่เกี่ยวข้อง บุคลากรในหน่วยงานสาธารณสุขควรจะต้องทำความรู้จัก/สร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับเครือข่ายที่เกี่ยวข้องทั้งหมด เพื่อให้เกิดความรวดเร็วและความช่วยเหลือที่ทันเวลาเมื่อมีอุบัติภัยสารเคมีเกิดขึ้น

3.1.4 การเตรียมทรัพยากร

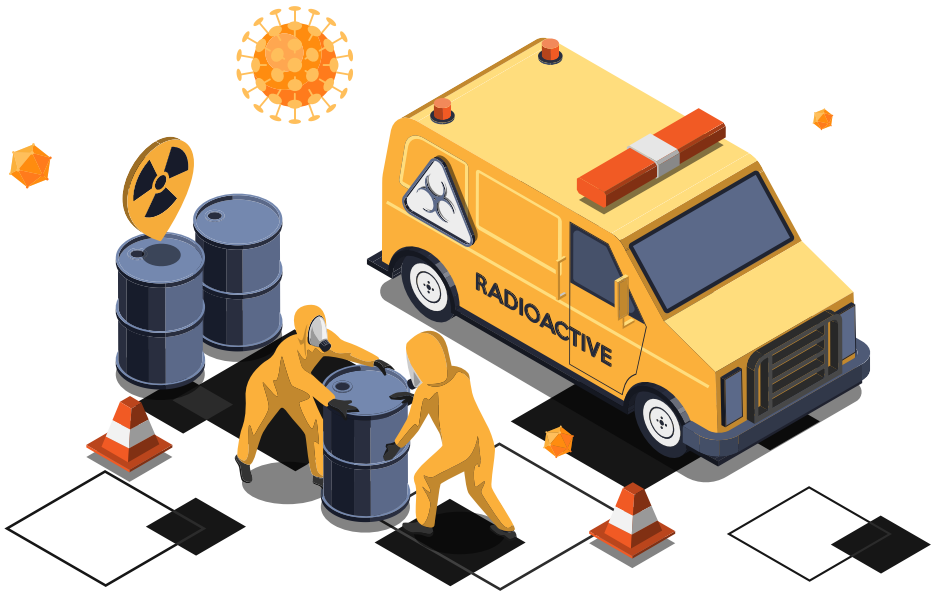
หน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่ ควรมีการเตรียมบุคลากร หรือทีมปฏิบัติการเตรียมความพร้อมตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน รวมถึงวัสดุอุปกรณ์ และการจัดทำระบบขนส่ง (Logistics) เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้

1) บุคลากร/ทีมสอบสวนโรค ซึ่งประกอบด้วย

ทีมตระหนักรู้สถานการณ์ (Situation Awareness Team; SAT) มีหน้าที่เฝ้าระวังเหตุการณ์หรือรายงานจากหน่วยงานอื่น ๆ ในพื้นที่ โดยมีการยืนยันการเกิดเหตุ (Verify) ว่าเกิดเหตุในพื้นที่จริงหรือไม่ รวมถึงรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์สถานการณ์กรณีอุบัติภัยสารเคมี และรายงานให้ผู้บัญชาการเหตุการณ์ทราบ ทีมควบคุมสอบสวนโรค (Operation) ทำหน้าที่ประเมินสถานการณ์ และลงพื้นที่สอบสวนเหตุการณ์ โดยมีการรายงานสถานการณ์ไปยัง SAT ซึ่งควรมีแพทย์เป็นหัวหน้าทีม ส่วนสมาชิกประกอบด้วย นักวิชาการสาธารณสุข นักอนามัยสิ่งแวดล้อม ทีมสุขภาพจิตและทีมประสานงาน โดยสมาชิกทีมต้องได้รับการฝึกอบรมในการปฏิบัติงานเป็นอย่างดี ทีมผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน (Subject Matter Experts; SMEs) ควรมีการจัดทำทำเนียบผู้เชี่ยวชาญหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับอุบัติภัยสารเคมี เพื่อเป็นที่ปรึกษา หรือให้คำแนะนำหากเกิดอุบัติภัยด้านสารเคมีในพื้นที่

2) อุปกรณ์และระบบขนส่ง (Logistics)

หน่วยงานสาธารณสุข ควรมีการจัดเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ หรือสนับสนุนทีมสอบสวนควบคุมโรค (SRRT) กรณีเกิดอุบัติภัยสารเคมี เช่น หน้ากากอนามัยที่มีคุณสมบัติป้องกันไอระเหยจากสารเคมี (สามารถศึกษารายละเอียดได้ในบทที่ 6) ยานพาหนะ งบประมาณ เพื่อใช้ในการดำเนินงาน และควรมีการจัดทำแผนในเรื่องระบบขนส่งวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อให้มีความพร้อมและสามารถปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสม



3.1.5 จัดทำแผนตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน/แผนเผชิญเหตุ (Incident Action Plan; IAP)

การจัดทำแผนตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน/แผนเผชิญเหตุ (Incident Action Plan; IAP) เป็นการเขียนแผนที่ระบุถึงวัตถุประสงค์การจัดการภาวะฉุกเฉิน (Incident Objectives) สะท้อนให้เห็นถึงกลยุทธ์ที่สำคัญ การจัดการภาวะฉุกเฉินในช่วงเวลาปฏิบัติการ 12-24 ชั่วโมง (Operational Period) อย่างไรก็ตามการจัดการเหตุภายใน 1 วัน จะเรียกว่า แผนฉุกเฉิน ระยะหลังจากนี้เป็นระยะฟื้นฟู ขึ้นอยู่กับชนิดของภัยนั้น ๆ แต่ภัยสารเคมีจะสั้นมาก ซึ่งมีขั้นตอนการทำแผน 5 ขั้นตอน ดังนี้

ตารางที่ 3.6 ขั้นตอนการจัดทำแผนตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน/แผนเผชิญเหตุ (Incident Action Plan; IAP)

ขั้นตอน	รายละเอียด
1	ทำความเข้าใจสถานการณ์ภาวะฉุกเฉิน เข้าใจลักษณะของพื้นที่ จะรู้ว่าควรเขียนแผนอย่างไร
2	กำหนดวัตถุประสงค์ ให้กำหนดว่าภารกิจคืออะไร จะมีมากไม่ได้ เพราะจะไม่มีความจำเพาะ ในการจัดการเหตุ
3	จัดทำและพัฒนาแผนงาน
4	การเตรียมการและมอบหมายภารกิจของแผน
5	ปฏิบัติ ประเมิน และปรับปรุงแผน

องค์ประกอบของแผนเผชิญเหตุ การจัดทำแผนเผชิญเหตุ กรณีอุบัติภัยสารเคมี ควรมีองค์ประกอบในการจัดทำแผนดังต่อไปนี้

1) ความเป็นมา
2) วิสัยทัศน์
3) วัตถุประสงค์
4) ขอบเขต
5) นิยาม
6) ข้อมูลทั่วไป
7) มาตรการป้องกันและเตรียมความพร้อม
8) การบริหารจัดการภาวะฉุกเฉิน
9) การปฏิบัติการตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน
10) การฟื้นฟู
11) การตรวจสอบหาสาเหตุ
12) การฝึกซ้อม
13) การทบทวนและการปรับปรุงแผนปฏิบัติการภาวะฉุกเฉิน

3.1.6 ดำเนินการซ้อมแผน/ฝึกซ้อมการดำเนินงาน

การซ้อมแผนเตรียมความพร้อมตอบโต้ภาวะฉุกเฉินของหน่วยงาน มีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อให้รู้บทบาทหน้าที่เมื่อเกิดอุบัติภัยสารเคมี ซึ่งการซ้อมแผนจะต้องมีการร่วมกันระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและชุมชนให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่เสี่ยงภัย และสอดคล้องกับแผนเฉพาะกิจที่จัดทำขึ้น ประเภทของการฝึกซ้อมแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1) การฝึกซ้อมแผนบนโต๊ะ (Table Top Exercise; TTX)

เป็นการฝึกซ้อมแผนที่มุ่งเน้น การระบุจุดแข็ง จุดอ่อน รวมทั้งการทำความเข้าใจในแผน ข้อตกลงความร่วมมือและขั้นตอนการปฏิบัติที่ใช้อยู่ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดำเนินการอภิปรายกลุ่มแบบไม่เป็นทางการบนพื้นฐานของสถานการณ์สมมติที่กำหนดขึ้นโดยมีวิทยากรกระบวนการ (Facilitators) เป็นผู้นำการอภิปรายให้เป็นไปตามแนวทาง วัตถุประสงค์ของการฝึกซ้อม ผู้เข้าร่วมในการฝึกซ้อมควรเป็นเจ้าหน้าที่ระดับสูง เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบหรือบุคลากรหลักในเรื่องนั้น ๆ

2) การฝึกซ้อมแผนเฉพาะหน้าที่ (Functional Exercise; FEX)

เป็นการฝึกซ้อมที่มีการจำลองสถานการณ์ฉุกเฉินให้สมจริงมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ โดยมีการเคลื่อนย้ายวัสดุอุปกรณ์ หรือบุคลากรไปยังจุดเกิดเหตุเพียงในระยะสั้น ๆ เพื่อทดสอบ หรือประเมินขีดความสามารถในหน้าที่ (Functions) ของส่วนงานใดส่วนงานหนึ่ง หรือหลายส่วนงานในสถานการณ์ฉุกเฉิน รวมทั้ง มุ่งเน้นการทดสอบหน้าที่ ภายใต้แผนปฏิบัติการฉุกเฉินของหน่วยงานหลายประการ ทั้งนี้ การฝึกซ้อมเฉพาะหน้าที่ให้ความสำคัญกับการประสานงาน การบูรณาการ และการปฏิสัมพันธ์ของนโยบาย ขั้นตอนกระบวนการ บทบาทหน้าที่ ความรับผิดชอบของหน่วยงานทั้งก่อนเกิด – ขณะเกิด – หลังเกิดสถานการณ์ที่สมมติขึ้น

3) การฝึกซ้อมเต็มรูปแบบ (The Full-Scale Exercise)

เป็นการฝึกซ้อมภายใต้การจำลองสถานการณ์ฉุกเฉินให้เสมือนจริงมากที่สุด และเป็นการฝึกซ้อมที่ใช้ระยะเวลานาน รวมทั้ง ใช้สถานที่ วัสดุอุปกรณ์ และบุคลากรที่ต้องปฏิบัติงานจริงเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน เพื่อทดสอบศักยภาพการปฏิบัติงานของระบบการจัดการเหตุฉุกเฉิน เป็นการฝึกซ้อมส่วนงานทุกส่วนที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งต้องมีการประสานการปฏิบัติร่วมระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ สิ่งสำคัญของการจัดการฝึกซ้อมเต็มรูปแบบ ผู้ร่วมการฝึกซ้อม จำเป็นต้องเข้าใจโครงสร้างการทำงาน และความต้องการขององค์กรเกี่ยวกับการฝึกซ้อมของตนให้ชัดเจนเสียก่อน ซึ่งประกอบด้วย

- สำนัก/กอง หรือส่วนงานในองค์กรที่รับผิดชอบในการกำหนดแนวทางหรือเงื่อนไขในการฝึกซ้อมแผน
- หน่วยงานต้องการอะไรในการจัดการฝึกซ้อมเต็มรูปแบบ เช่น ขอบเขต ความถี่ จำนวนหน่วยงานที่ต้องการให้เข้าร่วม การประสานงาน การสื่อสาร การจัดทำเอกสาร การประเมิน ฯลฯ

ผู้ที่มีส่วนร่วมในการฝึกซ้อมเต็มรูปแบบ ประกอบด้วย ผู้เข้าร่วมการฝึกซ้อม ผู้จำลอง สถานการณ์สมมติ ผู้ควบคุมการฝึกซ้อม ผู้ประเมินผลการฝึกซ้อม และเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย การจัดสถานที่สำหรับการฝึกซ้อม ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วนสำคัญ คือสถานที่สำหรับการฝึกซ้อม และศูนย์ปฏิบัติการฉุกเฉิน ทั้งนี้หน่วยบริการสาธารณสุขควรมีการซ้อมแผนเพื่อรองรับอุบัติภัยสารเคมี อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ส่วนรูปแบบการซ้อมขึ้นอยู่กับทรัพยากรที่มีของหน่วยบริการแต่ละแห่ง เมื่อมีการซ้อมแผน ควรมีกระบวนการประเมินผล ซึ่งจะช่วยให้เกิดประโยชน์ คือ

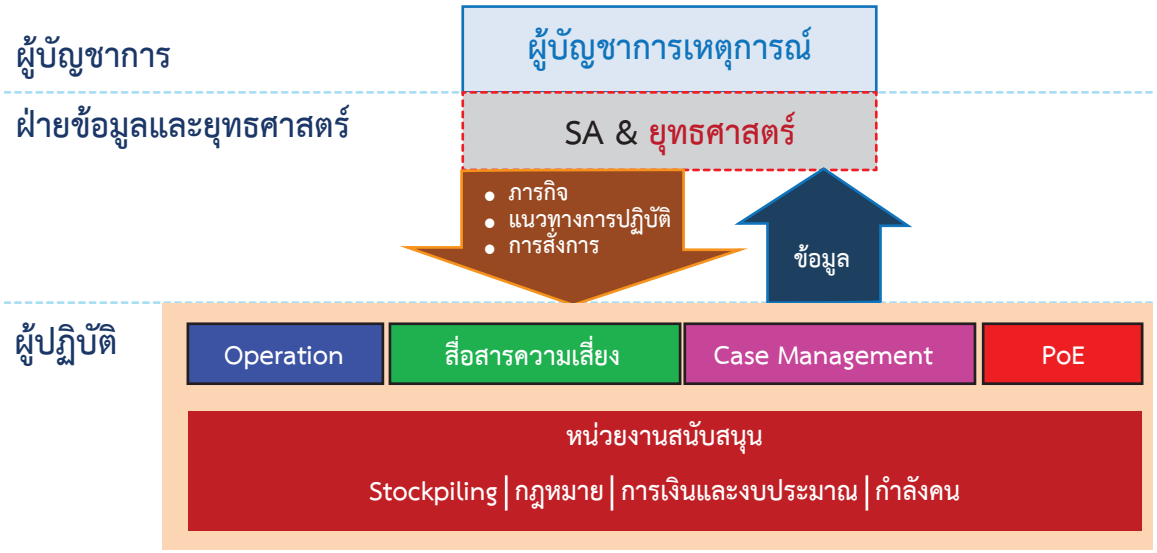
- ช่วยให้พบข้อบกพร่อง หรือความไม่สมบูรณ์ของแผนการดำเนินงาน
- ข้อมูลที่ได้จะสามารถนำมาปรับปรุงแผน หรือกระบวนการดำเนินงานให้ดียิ่งขึ้น
- ใช้ในการออกแบบการฝึกซ้อมแผนเป็นระยะ ๆ
- คณะกรรมการทุกฝ่ายรู้บทบาทหน้าที่ และปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

3.1.7 การเตรียมศูนย์ปฏิบัติการภาวะฉุกเฉินและระบบบัญชาการณ์เหตุการณ์ (EOC & ICS)

1) ศูนย์ปฏิบัติการภาวะฉุกเฉิน (Emergency Operation Center; EOC) เป็นห้องบัญชาการเหตุการณ์หรือห้องทำงานของผู้บัญชาการเหตุการณ์ (Incident commander; IC) จนกว่าเหตุการณ์จะคลี่คลาย ซึ่ง EOC ทำงานได้จะต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

- Well trained staffs : กำลังคนที่มีสมรรถนะที่พร้อมปฏิบัติงาน
- Stuffs : ห้องและอุปกรณ์ เครื่องมือ ระบบสื่อสาร ระบบข้อมูล คอมพิวเตอร์ ฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น
- System : ระบบงาน เช่น แผน มาตรฐานการปฏิบัติการ (SOP) งบประมาณ

2) ระบบบัญชาการเหตุการณ์ (Incident Command System; ICS) เป็นระบบที่สามารถจัดการเหตุการณ์ฉุกเฉินได้ทุกโรคและภัยสุขภาพดีกว่าการใช้ระบบการทำงานแบบปกติตอบโต้เหตุการณ์ผู้ปฏิบัติงานจากหลายหน่วยงานสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างเป็นระบบและรวดเร็ว ภายใต้การบัญชาการเหตุการณ์อย่างเป็นเอกภาพ (Unity of Command) โดยยึดหลักว่าผู้ปฏิบัติงานแต่ละคนจะรับคำสั่งจากหัวหน้าโดยตรงเพียงคนเดียว



รูปที่ 3.2 แสดงตัวอย่างระบบบัญชาการเหตุการณ์ กระทรวงสาธารณสุข

ในการพิจารณาจัดโครงสร้างระบบบัญชาการเหตุการณ์ของกระทรวงสาธารณสุข ได้พิจารณาให้หน้าที่งานต่าง ๆ ของระบบบัญชาการเหตุการณ์ แบ่งได้เป็น

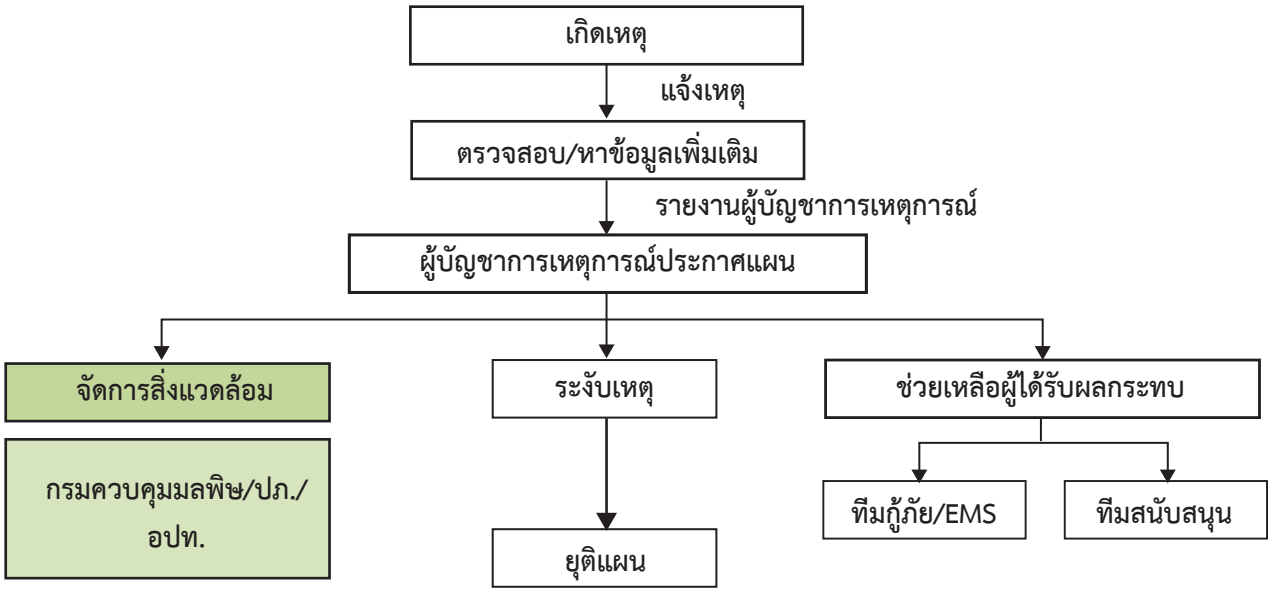
1) ผู้บัญชาการเหตุการณ์

2) ฝ่ายข้อมูลและยุทธศาสตร์ มีกลุ่มภารกิจ 2 กลุ่มภารกิจ ได้แก่ กลุ่มตระหนักรู้สถานการณ์ (Situation Awareness; SAT) และกลุ่มภารกิจด้านยุทธศาสตร์

3) ผู้ปฏิบัติประกอบด้วย 9 กลุ่มภารกิจ ได้แก่ กลุ่มภารกิจปฏิบัติการสอบสวนควบคุมโรค (Operation) กลุ่มภารกิจสื่อสารความเสี่ยง กลุ่มภารกิจดูแลรักษาผู้ป่วย (Case management) กลุ่มภารกิจด่านระหว่างประเทศ (Point of Entry; PoE) กลุ่มภารกิจการสำรองพัสดุ เวชภัณฑ์และส่งกำลังบำรุง (Logistics and Stockpiling) กลุ่มภารกิจกฎหมาย กลุ่มภารกิจการเงินและงบประมาณ กลุ่มภารกิจกำลังคน และกลุ่มภารกิจประสานงาน และเลขานุการ (Liaison)

3.2 ขณะเกิดเหตุ

การปฏิบัติงาน ณ จุดเกิดเหตุอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บหรือมีการสัมผัสสารเคมีของผู้ปฏิบัติงานได้ ดังนั้นจึงควรมีการปฏิบัติงานด้วยหลักของความปลอดภัย เพื่อลดการกระทำหรือเหตุการณ์ที่อาจเป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน



รูปที่ 3.3 แสดงการจัดการภาวะฉุกเฉินด้านสารเคมี

3.2.1 การรับ-แจ้งเหตุ

หน่วยงานสาธารณสุขเมื่อได้รับแจ้งเหตุ ต้องมีการยืนยันเหตุการณ์ ข้อเท็จจริงของการเกิดเหตุการณ์จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัด สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัด หรือสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาค และเทศบาล เป็นต้น โดยใช้แบบรับแจ้งเหตุของหน่วยงาน ซึ่งการซักถามข้อมูลควรให้ครอบคลุมประเด็นที่สำคัญตามแนวทางการรายงานเหตุการณ์ โดยใช้หลักการ METHANE ดังนี้

Major incident : เป็นเหตุการณ์สาธารณภัยหรือไม่

E

Exact location : สถานที่เกิดเหตุที่ชัดเจน

T

Type of accident : ประเภทของสาธารณภัย

H

Hazard : มีอันตราย หรือเกิดอันตรายอะไรบ้าง

A

Access : ข้อมูลการเดินทางเข้า-ออกจากที่เกิดเหตุ

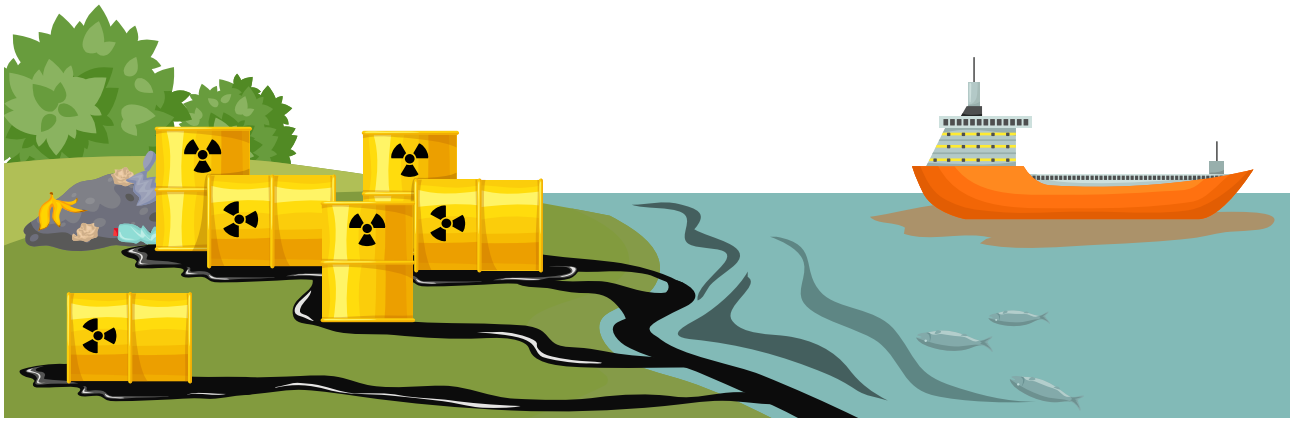
N

Number of casualties : จำนวนและความรุนแรงของผู้บาดเจ็บ

E

Emergency service : หน่วยฉุกเฉินไปถึงหรือยัง และต้องการความช่วยเหลืออะไรอีกบ้าง

กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมได้จัดทำแบบรับแจ้งเหตุฉุกเฉินอุบัติภัยสารเคมี สามารถศึกษารายละเอียดได้ในภาคผนวก ค



3.2.2 การประเมินผลกระทบแบบเร่งด่วน (Rapid Risk Assessment)

เมื่อเกิดอุบัติภัยด้านสารเคมีในพื้นที่ หน่วยงานสาธารณสุขควรมีการประเมินผลกระทบแบบเร่งด่วน ซึ่งแนวทางการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพแบบเร่งด่วนด้านสารเคมี มีดังนี้

1) การยืนยันถึงการเกิดอุบัติภัยสารเคมี

เมื่อเกิดข่าวหรือรับแจ้งเหตุการณ์เกิดอุบัติภัยสารเคมี ข้อมูลที่ได้รับอาจมีความหลากหลายและมาจากแหล่งข้อมูลหลายแหล่ง ดังนั้น สิ่งที่จะต้องทำเป็นสิ่งแรกคือ การตรวจสอบข้อมูล ซึ่งสามารถดำเนินการได้โดยส่ง ผู้ที่มีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องของอุบัติภัยสารเคมีเข้าไปในพื้นที่ เพื่อรวบรวมและตรวจสอบข้อมูลที่เป็นจริง ทั้งนี้ต้องระมัดระวังถึงความปลอดภัยของตนเองด้วย

2) การระบุถึงแหล่ง พื้นที่ ประเภท ปริมาณ และการกระจายตัวของสารเคมี

ข้อมูลในส่วนนี้จะมีความจำเป็นอย่างมากสำหรับการกำหนดประชาชนกลุ่มเสี่ยง ระดับของการรับสัมผัสจะมากน้อยมีผลมาจากความรุนแรงของอุบัติภัยที่เกิดขึ้น และมาตรการควบคุมป้องกันที่มีอยู่ การกำหนดพื้นที่และประเภทของการเกิดอุบัติภัย จะต้องกำหนดให้ชัดเจนโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการรั่วไหลของสารเคมีมากกว่าหนึ่งชนิด นอกจากนี้สิ่งที่จะต้องพิจารณาร่วมด้วยคือ ขนาดของการรั่วไหล (น้ำหนัก ปริมาณของสารเคมีที่แพร่กระจาย) และรูปแบบของการกระจายตัว (มีผลจากสภาพภูมิอากาศหรือไม่)

3) การระบุถึงประเภทของสารเคมี

การระบุปริมาณและความเข้มข้นของสารเคมีในบรรยากาศ สามารถกำหนดได้โดยศึกษารายละเอียดได้ในบทที่ 2 และรวมถึงชื่อบริษัทที่ผลิต เก็บ ขนส่ง จำหน่ายสารเคมี ลักษณะภาชนะบรรจุ เป็นต้น

3.2.3 การกำหนดประชาชนกลุ่มเสี่ยง และผลกระทบต่อสุขภาพ

การกำหนดประชาชนกลุ่มเสี่ยงสามารถดำเนินการได้ โดยรวบรวมข้อมูลประชาชนที่อาศัยโดยรอบจุดที่เกิดอุบัติภัย พิจารณาจำนวนประชาชนที่อยู่ในรัศมีที่อาจได้รับผลกระทบ รวมทั้ง ประชาชนกลุ่มเสี่ยงสูงสุด เช่น กลุ่มประชาชนที่เจ็บป่วยเรื้อรัง หญิงตั้งครรภ์ และทารก เป็นต้น ในช่วงเวลาที่เกิดอุบัติภัยสารเคมี การประเมินทางพิษวิทยา หรือประเมินการรับสัมผัสอาจไม่สามารถดำเนินการได้ในขณะเกิดเหตุการณ์ เนื่องจากเป็นอุบัติภัยที่เกิดขึ้นอย่างเฉียบพลัน ต้องอาศัยการเก็บตัวอย่างที่ค่อนข้างยุ่งยาก และการวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ ซึ่งต้องใช้เวลาในการดำเนินการ ดังนั้น สิ่งที่ควรดำเนินการในช่วงเวลานี้คือ การเฝ้าระวังข้อมูล การเสียชีวิตและการเจ็บป่วยที่สัมพันธ์กับการเกิดอุบัติภัยว่า มีแนวโน้มสูงขึ้นหรือไม่

1) วิเคราะห์ข้อมูล

เวลา: อุบัติภัยเกิดขึ้นเมื่อไร

- ให้ลงข้อมูลจำนวนการเกิดอุบัติภัยบนกราฟหรือแผนที่
- ถ้าอุบัติภัยสารเคมีที่เกิดผลกระทบพื้นที่เป็นวงกว้าง ให้ลงข้อมูลบนกราฟหรือแผนที่แยกตามชุมชนที่ได้รับผลกระทบ
- สำรวจผู้ที่ได้รับการสัมผัส หรือผลกระทบจากการเกิดอุบัติภัย

สถานที่: พื้นที่ใดบ้างที่เกิดอุบัติภัย มีการรายงานการเกิดอุบัติภัยจากพื้นที่อื่น ๆ เพิ่มขึ้นหรือไม่ มีหน่วยบริการสาธารณสุขในพื้นที่/พื้นที่ใกล้เคียงกับการเกิดอุบัติภัยที่สามารถให้บริการ และประชาชนสามารถเดินทางเข้าถึงการรับบริการได้หรือไม่

- ให้กำหนดจุด/ลงตำแหน่งที่เกิดอุบัติภัยสารเคมีในแผนที่
- ให้กำหนดจุด/ลงตำแหน่งหน่วยบริการสาธารณสุขในแผนที่

บุคคล: ประชาชนกลุ่มใดที่มีความเสี่ยงสูงสุด

- ตรวจสอบ และลงข้อมูลกลุ่มเสี่ยงจำแนกตามอายุ เพศ อาชีพ และระบุกลุ่มประชาชนที่มีความเสี่ยงสูงสุด
- ประมาณการหน่วยบริการสาธารณสุขในพื้นที่ หรือพื้นที่ใกล้เคียงที่สามารถให้บริการแก่กลุ่มประชาชนที่ได้รับผลกระทบ ทั้งการให้บริการแบบผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน

2) สรุปผลเบื้องต้น

รายละเอียดการสรุปผลเพื่อรายงานสถานการณ์อุบัติภัยสารเคมี สำหรับทีมเฝ้าระวังสอบสวนเคลื่อนที่เร็วสามารถศึกษาได้จากภาคผนวก ข

- มีการรั่วไหล หรือเกิดอุบัติภัยสารเคมีหรือไม่
- มีการระบุสาเหตุของการเกิดอุบัติภัยจากสารเคมีหรือไม่
- อะไรเป็นความเสี่ยงที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน
- ข้อมูลล่าสุดที่ได้รับ มีจำนวนผู้ป่วย/ผู้บาดเจ็บ หรือผู้เสียชีวิตจากอุบัติภัยสารเคมีเท่าไร
- การกระจายตัวทางภูมิศาสตร์ของผู้ป่วย/ผู้บาดเจ็บ หรือผู้เสียชีวิตจากอุบัติภัยสารเคมีเป็นอย่างไร
- ขนาดของประชาชนกลุ่มเสี่ยงเป็นอย่างไร
- ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากอุบัติภัยสารเคมี มีแนวโน้มที่จะแพร่กระจายออกไปหรือไม่

3.2.4 การประเมินศักยภาพการรองรับปัญหาของพื้นที่

การประเมินศักยภาพของหน่วยบริการสาธารณสุขในการตอบสนองต่อการเกิดอุบัติภัยจากสารเคมี โดยพิจารณาข้อมูลดังนี้

1) การเตรียมการของทีมสุขภาพที่จะดำเนินการในพื้นที่หรือทีมที่ตั้งรับ และการสนับสนุนในหน่วยงาน

2) การเตรียมการในเรื่องของอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับบุคลากรสาธารณสุขในการดำเนินงาน)

3) การใช้หรือปฏิบัติตามเกณฑ์ในการวินิจฉัย การรักษาที่เป็นมาตรฐาน

4) การเตรียมการรักษาที่เฉพาะเจาะจง เช่น การเตรียมสำรองยาต้านพิษหรือยากำพร้า เป็นต้น

5) การเตรียมการสำหรับ decontamination ในกลุ่มผู้รับสัมผัส (รวมทั้งผู้ทำงานในสถานประกอบการที่เกิดอุบัติภัย)

3.2.5 การนำเสนอผล

การนำเสนอผลกระทบต่อสุขภาพแบบเร่งด่วน ควรนำเสนอข้อมูล ดังนี้

1) ข้อมูลจำนวนและตำแหน่งของประชาชนที่มีความเสี่ยง จำนวนผู้ได้รับผลกระทบจากอุบัติภัยสารเคมีที่เกิดขึ้น

2) ข้อมูลลักษณะผลกระทบต่อสุขภาพต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากอุบัติภัยสารเคมี

3) ประมาณการจำนวนผู้บาดเจ็บ เจ็บป่วยหรือเสียชีวิต รวมทั้งจำนวนผู้ที่มารับบริการทั้งผู้ป่วยในและผู้ป่วยนอกจากพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ

4) ประมาณการความต้องการจากหน่วยงานอื่น ๆ ภายนอกพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ เช่น ผู้เชี่ยวชาญยา ระบบ Logistics และระบบสื่อสาร เป็นต้น

นอกจากนี้ การนำเสนอผลควรที่จะมีข้อแนะนำที่ครอบคลุมข้อมูล ดังนี้

- Triage ที่เหมาะสม และ case management
- กลวิธีการควบคุมทางสิ่งแวดล้อมที่จะหยุดการแพร่กระจายของการปนเปื้อนสารเคมี
- ความจำเป็นหรือเวลาที่ควรจะอพยพประชาชนและควรจะดำเนินการอย่างไร รวมทั้งวิธีการสื่อสารข้อมูลกับชุมชนและหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง จุดที่จะเป็นที่พักพิงของประชาชนที่อพยพ และการเดินทางเส้นทางการอพยพ
- การดูแลสุขภาพที่เหมาะสมสำหรับผู้อพยพที่อยู่ในที่พักพิงชั่วคราว

3.2.6 การเตรียมความพร้อมก่อนการปฏิบัติงาน ควรมีการดำเนินการในประเด็นที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

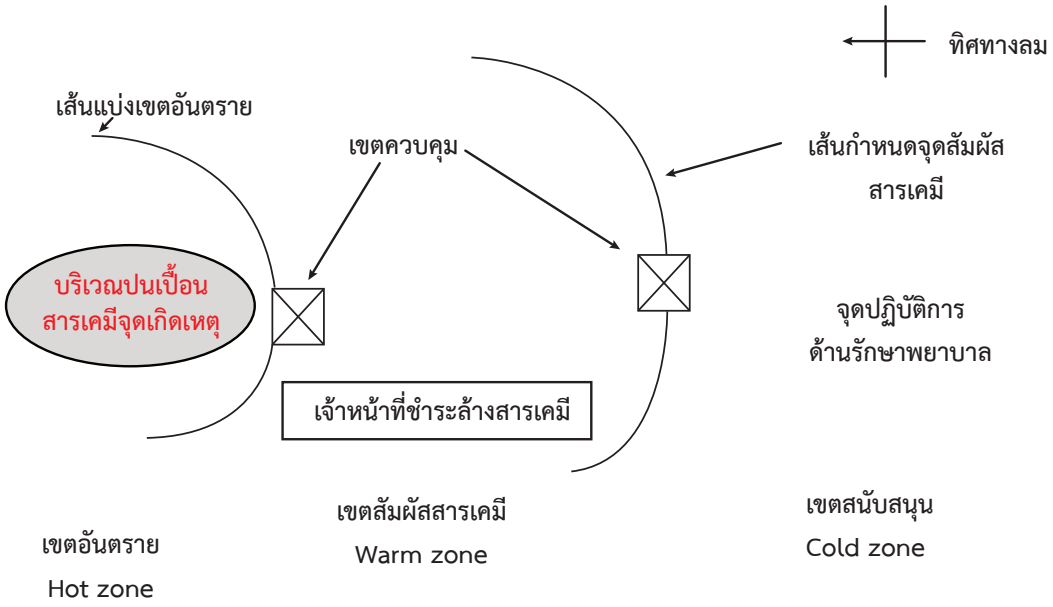
1) เครื่องแต่งกาย อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment; PPE)

2) ความพร้อมของรถพยาบาลและอุปกรณ์ช่วยเหลือ เช่น อุปกรณ์ช่วยชีวิต อุปกรณ์ล้างตา ผ้าพลาสติกหรือถุงพลาสติกสำหรับห่อตัวผู้ป่วย ถุงพลาสติกสำหรับใส่อาเจียน

3) ข้อมูลสารเคมี และการรักษาพยาบาลเบื้องต้น

3.2.7 การบริหารจัดการที่เกิดเหตุ

เมื่อเกิดอุบัติภัยด้านสารเคมี บริเวณที่เกิดเหตุจะมีความยากในการบริหารจัดการ เนื่องจากมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องหลายหน่วยงานเข้ามาดำเนินการ รวมถึงการช่วยเหลือประชาชน หรือลูกจ้างที่ได้รับผลกระทบ ดังนั้น ควรมีการกำหนดพื้นที่ให้ชัดเจน เพื่อให้เกิดระบบบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ ดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 3.4 ตัวอย่างแผนผังการกำหนดจุดช่วยเหลือผู้ได้รับผลกระทบ กรณีอุบัติภัยสารเคมี

ที่มา: http://www.nmd.go.th/document/pdf/cobraG13/13022556

เขตควบคุมอันตรายจากสารเคมี (Control zones) คือ เขตที่มีอุบัติภัยจากสารเคมีอันตราย แบ่งเป็น 3 ส่วน ตามปริมาณของสารเคมีอันตรายที่มีอยู่ ดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 แสดงเขตควบคุมอันตรายจากสารเคมี

เขตควบคุม	บริเวณพื้นที่	ผู้เกี่ยวข้อง
Hot Zone	มีการปนเปื้อนสูงสุด และเป็นบริเวณที่มีอันตรายยิ่ง ได้แก่ บริเวณศูนย์กลางของเหตุการณ์ หรือสถานที่เกิดเหตุการณ์	ทีมจัดการสารเคมี (Hazmat Team) ต้องสวมชุดป้องกันสารเคมี Level A ซึ่งมีลักษณะเป็น Encapsulate สามารถป้องกันสารเคมีซึมผ่านทางผิวหนังได้ทุกชนิด
Warm Zone	บริเวณถัดออกมา อาจไกลจาก Hot Zone เป็นกิโลเมตร หรือใกล้มากก็ได้ เป็นเขตพื้นที่ที่มีการปนเปื้อนสารเคมี ในทางปฏิบัติจะมีการกำหนดเส้นคั่นไว้ และเป็นที่รู้กันของทีมปฏิบัติการทั้งหมด บริเวณนี้เป็นบริเวณลดการปนเปื้อนทั้งคน อุปกรณ์ และเครื่องมือ โดยจะมีจุดล้างตัวผู้ป่วย ล้างเครื่องมือ ล้างตัวผู้เข้าช่วยเหลือ ถอดชุดที่ปนเปื้อนออก เรียกว่าเป็นบริเวณลดความปนเปื้อน (Contamination reduction zone)	ผู้ที่จะเข้าในเขตนี้ต้องสวมชุด Level B โดยผู้บังคับบัญชาเหตุการณ์จะเป็นผู้กำหนด
Cold Zone	ไม่มีการปนเปื้อนโดยเด็ดขาด เป็นบริเวณปลอดภัยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องป้องกันตนเองใด ๆ ในบริเวณนี้	แพทย์ พยาบาล หรือมูลนิธิกู้ภัย

1) การพยาบาล ณ จุดเกิดเหตุ

1.1) การดูแลผู้ประสบภัยบริเวณ Hot Zone

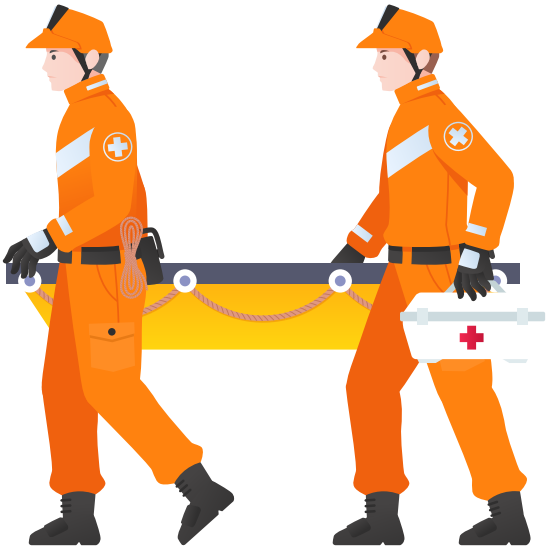
- นำผู้ถูกปนเปื้อนออกจากบริเวณอย่างเร็วและปลอดภัยที่สุด
- ผู้ให้การช่วยเหลือต้องสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment; PPE)

1.2) การดูแลผู้ประสบภัยบริเวณ Warm Zone

- ดูแลรักษาพยาบาล ระหว่างการลดการปนเปื้อนสารเคมี (Decontamination)
- การดูแลระบบหายใจ ระบบไหลเวียนโลหิต การบาดเจ็บต่อกระดูกสันหลัง
- การปฏิบัติการกู้ชีพถ้าจำเป็น
- ปฏิบัติงานภายใต้การวางแผนที่ดี การฝึกซ้อม และมีอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

1.3) การดูแลผู้ประสบภัยบริเวณ Cold Zone

เมื่อทีม EMS ไปถึงที่จุดเกิดเหตุให้อยู่ในพื้นที่ Cold Zone และทำการคัดกรอง ผู้ที่สัมผัสสารเคมีให้การปฐมพยาบาลเบื้องต้น โดยการช่วยเหลือระบบหายใจ การให้สารน้ำ การลดความเจ็บปวดก่อนส่งต่อมารักษาที่โรงพยาบาลใกล้เคียง รวมทั้งประเมินสถานการณ์ผู้ที่ได้รับบาดเจ็บ เพื่อขอกำลังช่วยเหลือเพิ่มเติม



2) การพยาบาลขณะนำส่ง

2.1) ทีมแพทย์ พยาบาล และพนักงานขับรถที่เข้าช่วยเหลือผู้ประสบภัยควรสวมชุดป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

2.2) ผู้ป่วยควรได้รับการล้างตัวตามความเหมาะสม และถอดเสื้อผ้าที่ปนเปื้อนสารเคมีออกใช้ผ้ายางหรือถุงพลาสติกชนิดมีซิปห่อหุ้มร่างกายผู้ป่วยโดยให้คลุมตั้งแต่ศีรษะถึงปลายเท้า เคลื่อนย้ายโดยใช้อุปกรณ์การเคลื่อนย้ายที่เหมาะสม

2.3) ห้ามนำผู้ป่วยขนย้ายทางอากาศจนกว่าจะได้รับการชำระล้างตัว มิฉะนั้นสารเคมีอาจทำปฏิกิริยากับเครื่องยนต์ หรืออุปกรณ์ควบคุมจนทำให้เครื่องบินตกระหว่างนำส่งได้

2.4) เปลเข็นนอนที่นำส่งผู้ป่วยต้องได้รับการปูด้วยพลาสติกหรือห่อตัวผู้ป่วยด้วยพลาสติก

2.5) ขณะนำส่งผู้ป่วยต้องให้ออกซิเจน ร้อยละ 100 ตลอดเวลา (ยกเว้นสารเคมีที่มีข้อห้ามในการให้ออกซิเจน เช่น พาราควอท) ให้สารน้ำ (IV fluid) ยาลดความเจ็บปวด และถ้ามีถังออกซิเจนสำรองอยู่ในรถพยาบาลให้นำถังออกซิเจนไว้ที่จุดเกิดเหตุเพื่อช่วยเหลือผู้บาดเจ็บรายอื่น

2.6) รถที่นำส่งผู้ป่วยต้องได้รับการชำระล้างก่อนนำไปใช้ต่อไป โดยฉีดล้างทำความสะอาดภายในและเปิดประตู หน้าต่าง ระบายอากาศให้แห้ง

3) การคัดแยกและประเมินผู้สัมผัสสารเคมี (Triage) (สามารถศึกษารายละเอียดได้ในบทที่ 4)

4) การจัดการผู้ป่วย ณ ที่เกิดเหตุ

- เตรียมข้อมูลเกี่ยวกับสารเคมี เพื่อเตรียมความพร้อมในการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกัน
- เตรียมล้างตัว ตามหลักการล้างตัว
- ประเมินและให้การพยาบาลผู้ป่วย
- การรักษาพยาบาล ยาต้านพิษ

5) หลักการล้างตัวผู้ผู้ประสบภัย (Decontamination)

- ปลดและจัดเก็บส่งของมีค่าของผู้ป่วย
- ถอดเสื้อผ้าออก
- ล้างตัวด้วยน้ำแรงและมากพอสมควร จากศีรษะไปปลายเท้าถ้ามีบาดแผลให้ใช้น้ำ ชำระล้างถ้าไม่มีสิ่งแปลกปลอมเข้าไปในแผลไม่ต้องเปิดแผล กรณีเป็นตุ่มน้ำใส (bleb) ระวังอย่าให้แตก ปิดแผลไว้ด้วยผ้าก๊อซและล้างตามขั้นตอนต่อไป
- เช็ดตัวให้แห้ง
- สวมเสื้อผ้าสะอาด หรือคลุมด้วยผ้าสะอาด

6) หลักการล้างตัวสำหรับผู้ปฏิบัติงาน

- เริ่มด้วยบริเวณที่ปนเปื้อนมากที่สุด และ Decontaminate ตามหลักที่ล้างตัวผู้ป่วยแต่ให้สวมชุดป้องกันตัวไว้ก่อน
- จัดเก็บหรือทิ้งอุปกรณ์ PPE/เครื่องมือในภาชนะที่เตรียมไว้
- การนำผู้ป่วยออกจากบริเวณ Decontaminate หลังจาก Decontaminate แล้วให้ใช้พลาสติกสะอาดปูเพื่อให้ผู้ป่วยและบุคลากรเดินเข้าสู่บริเวณสะอาด
- ตรวจร่างกายทีมงานหลังจากปฏิบัติการสำเร็จ

3.3 หลังเกิดเหตุ

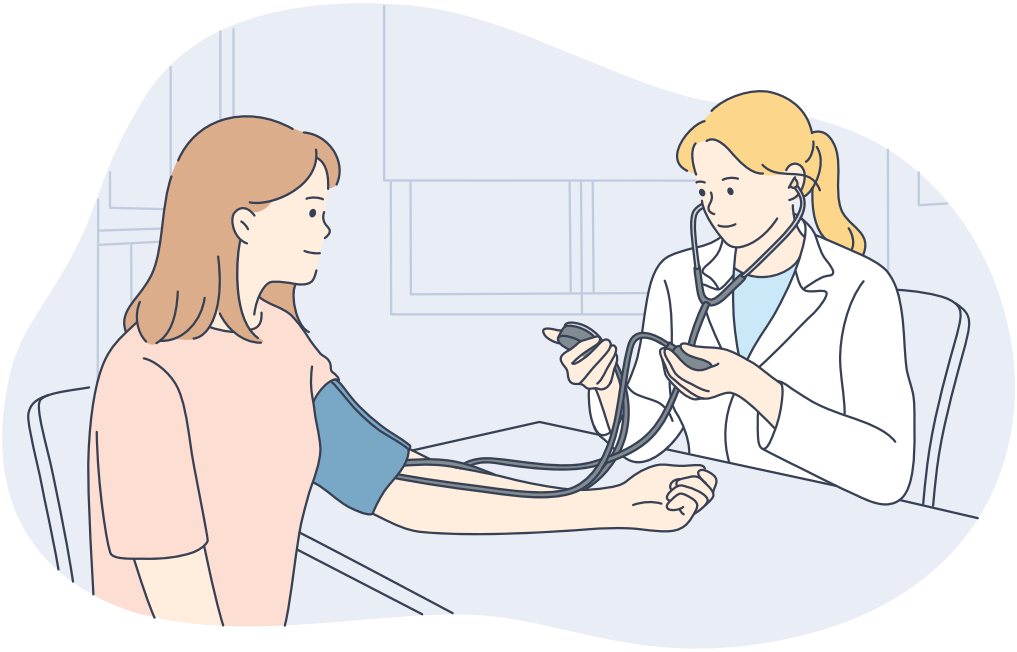
หลังจากอุบัติภัยด้านสารเคมีได้ลดระดับความรุนแรงจนเข้าสู่ภาวะปกติแล้วนั้น หน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่ควรมีการดำเนินการเฝ้าระวังสุขภาพของกลุ่มเสี่ยง เช่น ทีมกู้ชีพ ทีมเผชิญเหตุ/ทีมดับเพลิง และประชาชนที่ได้รับผลกระทบ เพื่อเป็นการเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพในระยะยาว ซึ่งกิจกรรมที่ควรดำเนินการ ดังนี้

3.3.1 การสอบสวนเหตุการณ์ (สามารถศึกษารายละเอียดได้ในบทที่ 4)

3.3.2 การจัดทำรายงานสรุปเหตุการณ์

เมื่อทีมสอบสวนได้ดำเนินการออกสอบสวนเหตุการณ์เสร็จเรียบร้อยแล้ว ควรมีการจัดทำรายงานสรุปสถานการณ์เบื้องต้น เพื่อเสนอต่อผู้บัญชาการเหตุการณ์หรือผู้บังคับบัญชา ซึ่งรายงานสรุปเหตุการณ์ควรมีองค์ประกอบ ดังนี้

1) ชื่อเรื่อง/เหตุการณ์และวันที่ดำเนินการ
2) ความเป็นมา/ความสำคัญของเหตุการณ์
3) วัตถุประสงค์
4) รายชื่อคณะทำงาน
5) ผลการดำเนินงาน
6) ข้อเสนอแนะ



3.3.3 การติดตามระยะยาวในกลุ่มผู้ได้รับผลกระทบต่อสุขภาพจากอุบัติภัยสารเคมี

เมื่อเกิดอุบัติภัยจากสารเคมี ย่อมมีผู้ได้รับผลกระทบต่อสุขภาพมากน้อยแตกต่างกัน จึงจำเป็นต้องมีระบบเฝ้าระวังสุขภาพผู้ได้รับผลกระทบจากอุบัติภัย โดยใช้แบบสอบถามและการตรวจสุขภาพ เพื่อประเมินการสัมผัส ผลกระทบเฉียบพลัน จัดเก็บเป็นข้อมูลสุขภาพพื้นฐาน เพื่อใช้เปรียบเทียบผลกระทบต่อสุขภาพในระยะยาว และเป็นการติดตามสุขภาพเพื่อการเฝ้าระวังอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ จำเป็นต้องมีการจัดทำทะเบียนและจำแนกกลุ่มความเสี่ยงของผู้ได้รับผลกระทบต่อสุขภาพจากอุบัติภัยสารเคมี รวมทั้ง กำหนดระยะเวลาของการติดตามอาการ เช่น กรณีผู้เก็บกู้น้ำมันรั่วไหล ได้รับผลกระทบจากสารเบนซีน ซึ่งมีผลต่อการทำงานของเม็ดเลือด ตับ ไต จำเป็นต้องมีการติดตามกลุ่มเสี่ยงสูง (ปฏิบัติงาน 6 ชม./วัน อย่างน้อย 1 วัน) ต้องมีการเก็บตัวอย่างเลือดตรวจ ความสมบูรณ์ของเลือด (CBC) ทุก ๆ 3 เดือน และตรวจความสมบูรณ์ของเลือด (CBC) การทำงานของตับ (SGOTและ SGPT) การทำงานของไต (BUN และ Creatinine) เมื่อครบ 1 ปี และติดตามตรวจต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 5 ปี ดังนั้นการเฝ้าระวังทางการแพทย์ กรณีอุบัติภัยจากสารเคมี ต้องคำนึงถึงชนิด และผลกระทบต่อสุขภาพจากการได้รับสารเคมี ทั้งระยะเฉียบพลันและเรื้อรัง เพื่อจะได้เป็นแนวทางในการเฝ้าระวังทั้งระยะสั้นและระยะยาว

3.3.4 การถอดบทเรียน (After Action Review; AAR)

หลังจากดำเนินการสอบสวนเหตุการณ์อุบัติภัยสารเคมีเสร็จสิ้นแล้ว ควรมีการถอดบทเรียนการดำเนินงาน (AAR) เพื่อทบทวน ปรับปรุงแผนและเป็นการหาแนวทางในการดำเนินงานในครั้งต่อ ๆ ไป ซึ่งควรมีประเด็นคำถามดังต่อไปนี้

1) สิ่งที่คาดหวังในการดำเนินงานเตรียมความพร้อมตอบโต้ภาวะฉุกเฉินกรณีอุบัติภัยสารเคมีคืออะไร
2) สิ่งที่คาดหวังกับสิ่งที่เกิดขึ้นจริงในการดำเนินงานในครั้งนี้เป็นอย่างไร
3) การดำเนินงานเตรียมความพร้อมตอบโต้ภาวะฉุกเฉินกรณีอุบัติภัยสารเคมีในครั้งนี้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายหรือไม่ เพราะอะไร มีปัจจัยอะไรที่ทำให้ไม่สำเร็จ/บรรลุผลสำเร็จ
4) สิ่งที่ได้เรียนรู้จากการดำเนินงานเตรียมความพร้อมตอบโต้ภาวะฉุกเฉินกรณีอุบัติภัยสารเคมีในครั้งนี้คืออะไร
5) ถ้าจะนำบทเรียนครั้งนี้ไปดำเนินงานให้ดีกว่าเดิม เราต้องทำอย่างไร ปรับปรุงส่วนใดบ้าง
6) ข้อเสนอแนะ เพื่อการพัฒนาในดำเนินงานเตรียมความพร้อมตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน กรณีอุบัติภัยสารเคมี

3.3.5 บทบาทของทีมเฝ้าระวังสอบสวนเคลื่อนที่เร็ว (Surveillance and Rapid Response Team; SRRT) และทีมให้การช่วยเหลือเยียวยาจิตใจผู้ประสบภาวะวิกฤต (Mental Health Crisis Assessment and Treatment; MCATT) สามารถแบ่งออกเป็น 2 กรณี คือ

1) กรณีไม่มีการจัดตั้งจุดอพยพ

กรณีเหตุการณ์อุบัติภัยด้านสารเคมี หากไม่มีการอพยพประชาชนและ/หรือผู้ประสบเหตุไปยังจุดอพยพ ควรมีการดำเนินการด้านการแพทย์และสาธารณสุขที่ต้องปฏิบัติงานในพื้นที่โดยรอบจุดเกิดเหตุ โดยทีม SRRT และ ทีม MCATT ดังนี้

1.1) บทบาทหน้าที่ทีม SRRT

- สำรวจพื้นที่เสี่ยงต่อการได้รับผลกระทบของอุบัติภัยสารเคมี เช่น ชุมชนใกล้เคียงโดยรอบพื้นที่เกิดเหตุ ข้อมูลประชากร ข้อมูลหลังคาเรือน และข้อมูลสถานที่สำคัญ เช่น วัด โรงเรียน หรือโรงงาน และแหล่งน้ำ ที่อาจได้รับผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม
- เตรียมข้อมูลผลกระทบด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อมของสารเคมี เพื่อแจ้งให้ทีมปฏิบัติงานในพื้นที่เกิดเหตุ เพื่อเฝ้าระวังและป้องกันผลกระทบต่อผู้ปฏิบัติงาน และให้ข้อมูลกับผู้บัญชาการเหตุการณ์ทราบ เพื่อประสานสั่งการหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการแก้ไขและระงับเหตุต่อไป
- สำรวจชุมชน/สถานที่สำคัญ ในพื้นที่เสี่ยง เพื่อเฝ้าระวังผลกระทบด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับประชาชนกลุ่มที่ต้องเฝ้าระวังพิเศษ เช่น เด็ก คนชรา สตรีมีครรภ์ กลุ่มผู้ป่วยโรคเรื้อรัง และกลุ่มผู้ป่วยโรคระบบทางเดินหายใจ และเตรียมหน้ากากอนามัยให้บริการแก่ประชาชนในพื้นที่เสี่ยง เพื่อลดผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจ
- การให้ข้อมูลแก่ประชาชน ได้แก่ ข้อมูลของสารเคมี ข้อมูลผลกระทบต่อสุขภาพของสารเคมี และการสังเกตอาการที่อาจเกิดจากการได้รับสัมผัสสารเคมี ข้อมูลด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เป็นต้น
- ประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ และส่งรายงานผลการปฏิบัติงานตามขั้นตอนให้กับทีมการแพทย์และสาธารณสุข เพื่อรายงานต่อบัญชาการเหตุการณ์ทราบเป็นระยะสำหรับเป็นข้อมูลประกอบการประเมินพิจารณาจัดตั้งจุดอพยพ
- กรณีที่ตรวจคัดกรองสุขภาพ หรือให้การปฐมพยาบาลเบื้องต้น หากพบประชาชนในชุมชนมีอาการที่เกิดจากการได้รับสัมผัสสารเคมี หรือมีอาการเจ็บป่วยทางกายอื่น ๆ สามารถให้การรักษาอาการเบื้องต้นได้ แต่ถ้าเกินขีดความสามารถให้ส่งต่อหน่วยงานหรือผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางในพื้นที่ โดยให้ประสานงานกับทีม EMS ในการนำส่งผู้ป่วยจากจุดอพยพไปยังโรงพยาบาล เพื่อให้ได้รับการวินิจฉัยและการรักษาที่เหมาะสมต่อไป

หากพบมีอาการทางด้านสุขภาพจิต เช่น มีภาวะเครียดหรือวิตกกังวลจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ให้ประสานทีม MCATT ให้การดูแลด้านสุขภาพจิตตามขั้นตอนต่อไป

• ด้านสิ่งแวดล้อม หากสำรวจชุมชนแล้วพบว่าอาจมีผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมในชุมชน โดยรอบที่เกิดเหตุ อาจจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน ให้ประสานหน่วยงานด้านสิ่งแวดล้อมลงพื้นที่ตรวจประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ด้วยเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้ให้ประสานผ่านศูนย์บัญชาการเหตุการณ์ เพื่อให้เกิดการประสานสั่งการไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่อไป

• สรุป/ประเมินผลการปฏิบัติงานของทีม SRRT และส่งรายงานผลการปฏิบัติงานตามขั้นตอนให้กับทีมการแพทย์และสาธารณสุข เพื่อรายงานต่อผู้บัญชาการเหตุการณ์ทราบเป็นระยะ

1.2) บทบาทหน้าที่ทีม MCATT

• ให้ทีม MCATT เข้าพื้นที่ให้การช่วยเหลือในพื้นที่เสี่ยง โดยลงพื้นที่ร่วมกับทีม SRRT เพื่อประเมินสถานการณ์ด้านสุขภาพจิต และกำหนดพื้นที่ที่จะลงไปช่วยเหลืออย่างต่อเนื่อง เตรียมความพร้อมของทีมรับทราบบทบาทหน้าที่ จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์แบบประเมิน/คัดกรองภาวะสุขภาพจิต ทบทวนความรู้เรื่องการใช้แบบประเมิน/คัดกรองภาวะสุขภาพจิต

• สำรวจความต้องการช่วยเหลือทั้งด้านร่างกายและจิตใจ และการให้การช่วยเหลือเยียวยาจิตใจโดยใช้วิธีให้การปฐมพยาบาลด้านจิตใจ (Psychological First Aid; PFA)

• สร้างสัมพันธภาพกับผู้ประสบภาวะวิกฤตโดยการเข้าไปสังเกต ทักทาย พูดคุย ในลักษณะกลมกลืน เป็นกันเอง เป็นมิตร สร้างความไว้วางใจ และเห็นอกเห็นใจ

• หากพบความเจ็บป่วยทางกายทีมสามารถให้การรักษาอาการทางกายเบื้องต้น โดยประสานงานกับทีม SRRT เพื่อดำเนินการประสานงานการดูแลด้านร่างกายต่อไป

• ประเมินภาวะสุขภาพจิตผู้ประสบภาวะวิกฤตตามกระบวนการปฐมพยาบาลด้านจิตใจ (Psychological First Aid; PFA) เน้นให้ผู้ประสบภาวะวิกฤตระบายความรู้สึกให้มากที่สุด โดยใช้ทักษะการตั้งใจฟังอย่างเห็นอกเห็นใจ การให้กำลังใจ เพื่อประเมินผู้ประสบภาวะวิกฤตที่มีความเสี่ยงต่อปัญหาสุขภาพจิตตามเพศ วัย กลุ่มอายุ จัดลำดับตามความต้องการช่วยเหลือด้านสุขภาพจิตที่เป็นระยะเร่งด่วน และที่ต้องการได้รับการดูแลอย่างต่อเนื่อง

• ให้การช่วยเหลือทางด้านสุขภาพจิตผู้ประสบภาวะวิกฤตในกรณีที่พบว่า ผู้ประสบภาวะวิกฤตมีความเครียด วิตกกังวล หวาดผวา หวาดกลัว นอนไม่หลับ หงุดหงิดง่าย ซึมเศร้า โดยใช้วิธีให้การปฐมพยาบาลด้านจิตใจ (Psychological First Aid; PFA) หรือการให้การปรึกษาปัญหาสุขภาพจิตอย่างเร่งด่วน (Crisis Counseling)

• คัดกรองและค้นหากลุ่มเสี่ยง กรณีพบความเสี่ยงต่อการเกิดปัญหาสุขภาพจิตให้มีการติดตามดูแลต่อเนื่องภายหลัง 2 สัปดาห์ เพื่อประเมินภาวะสุขภาพจิตด้วยแบบประเมินความเครียด (ST5) และแบบคัดกรองภาวะซึมเศร้าและความเสี่ยงต่อการฆ่าตัวตาย (DS8) กรณีไม่พบความเสี่ยงต่อการเกิดปัญหาสุขภาพจิตให้ศึกษาเรื่องปฏิกิริยาทางด้านจิตใจภายหลังเผชิญสถานการณ์วิกฤต และการดูแลตนเองตลอดจนบุคคลใกล้ชิด เพื่อเฝ้าระวังปัญหาสุขภาพจิตที่อาจเกิดขึ้นได้

• สรุป/ประเมินผลการปฏิบัติงานของทีม MCATT และส่งรายงานผลการปฏิบัติงานตามขั้นตอนให้กับทีมการแพทย์และสาธารณสุข เพื่อรายงานต่อผู้บัญชาการเหตุการณ์ทราบเป็นระยะ

2) กรณีมีการจัดตั้งจุดอพยพ

กรณีเหตุการณ์อุบัติภัยด้านสารเคมี หากมีการอพยพประชาชนและ/หรือผู้ประสบเหตุไปยังจุดอพยพ ควรมีการดำเนินการด้านการแพทย์และสาธารณสุข ประกอบด้วยทีม SRRT และทีม MCATT ดังนี้

2.1) บทบาทหน้าที่ทีม SRRT

ให้ทีม SRRT ดูแลประชาชนและ/หรือผู้ประสบเหตุที่จุดอพยพ โดยประสานกับทีมสังคมสงเคราะห์ของท้องถิ่น ในการจัดทำทะเบียนผู้เข้ามาพำนัก ณ จุดอพยพ ให้การดูแลด้านสุขภาพทั่วไป ดังนี้

• จัดทำรายชื่อกลุ่มที่ต้องเฝ้าระวังอาการเป็นพิเศษ เช่น เด็ก คนชรา สตรีมีครรภ์ กลุ่มผู้ป่วยโรคเรื้อรัง และกลุ่มผู้ป่วยโรคระบบทางเดินหายใจ เพื่อเฝ้าระวังอาการที่อาจเกิดจากการสัมผัสสารเคมี

• ดำเนินการตรวจคัดกรองสุขภาพเบื้องต้น และการให้การปฐมพยาบาลเบื้องต้น กรณีที่ตรวจคัดกรองสุขภาพ หรือให้การปฐมพยาบาลเบื้องต้น หากพบประชาชนและ/หรือผู้ประสบเหตุที่จุดอพยพ มีอาการที่เกิดจากการได้รับสัมผัสสารเคมี หรือมีอาการเจ็บป่วยทางกายอื่นๆ สามารถให้การรักษาอาการเบื้องต้นได้ แต่ถ้าเกินขีดความสามารถให้ส่งต่อหน่วยงาน หรือผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางในพื้นที่ โดยให้ประสานงานกับทีม EMS ในการนำส่งผู้ป่วยจากจุดอพยพไปยังโรงพยาบาล เพื่อให้ได้รับการวินิจฉัยและการรักษาที่เหมาะสมต่อไป

หากพบมีอาการทางด้านสุขภาพจิต เช่น มีภาวะเครียดหรือวิตกกังวลจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ให้ประสานทีม MCATT ให้การดูแลด้านสุขภาพจิตตามขั้นตอนต่อไป

• การให้ข้อมูลแก่ประชาชน ได้แก่ ข้อมูลของสารเคมี ข้อมูลผลกระทบต่อสุขภาพของสารเคมีและการสังเกต อาการที่อาจเกิดจากการได้รับสัมผัสสารเคมี ข้อมูลด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

• สรุป/ประเมินผลการปฏิบัติงานของทีม SRRT และส่งรายงานผลการปฏิบัติงานตามขั้นตอนให้กับทีมการแพทย์และสาธารณสุข เพื่อรายงานต่อผู้บัญชาการเหตุการณ์ทราบเป็นระยะ

2.2) บทบาทหน้าที่ทีม MCATT

• ให้ทีม MCATT เข้าพื้นที่ให้การช่วยเหลือในจุดอพยพ โดยลงพื้นที่ร่วมกับทีม SRRT เพื่อประเมินสถานการณ์ด้านสุขภาพจิต และกำหนดพื้นที่ที่จะลงไปช่วยเหลืออย่างต่อเนื่อง เตรียมความพร้อมของทีมรับทราบบทบาทหน้าที่ จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์แบบประเมิน/คัดกรองภาวะสุขภาพจิต ทบทวนความรู้เรื่องการใช้แบบประเมิน/คัดกรองภาวะสุขภาพจิต

• สำรวจความต้องการช่วยเหลือทั้งด้านร่างกายและจิตใจและการให้การช่วยเหลือเยียวยาจิตใจโดยใช้วิธีให้การปฐมพยาบาลด้านจิตใจ (Psychological First Aid; PFA)

• สร้างสัมพันธภาพกับผู้ประสบภาวะวิกฤต โดยการเข้าไปสังเกต ทักทาย พูดคุยในลักษณะกลมกลืน เป็นกันเอง เป็นมิตร สร้างความไว้วางใจ และเห็นอกเห็นใจ

• สำรวจความต้องการของผู้ประสบภาวะวิกฤตด้านปัจจัยสี่ เช่น อาหาร น้ำ ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม โดยประสานงานกับทีมสงเคราะห์ของท้องถิ่นเพื่อสนับสนุนให้ความช่วยเหลือ หากพบความเจ็บป่วยทางกายทีมสามารถให้การรักษาอาการทางกายเบื้องต้น โดยประสานงานกับทีม SRRT เพื่อดำเนินการประสานงานการดูแลด้านร่างกายต่อไป

• ประเมินภาวะสุขภาพจิตผู้ประสบภาวะวิกฤตตามกระบวนการปฐมพยาบาลด้านจิตใจ (Psychological First Aid; PFA) เน้นให้ผู้ประสบภาวะวิกฤตระบายความรู้สึกให้มากที่สุด โดยใช้ทักษะการตั้งใจฟังอย่างเห็นอกเห็นใจ การให้กำลังใจ เพื่อประเมินผู้ประสบภาวะวิกฤตที่มีความเสี่ยงต่อปัญหาสุขภาพจิตตามเพศ วัย กลุ่มอายุ จัดลำดับตามความต้องการช่วยเหลือด้านสุขภาพจิตที่เป็นระยะเร่งด่วนและต้องการได้รับการดูแลอย่างต่อเนื่อง

• ให้การช่วยเหลือทางด้านสุขภาพจิตผู้ประสบภาวะวิกฤตในกรณีที่พบว่า ผู้ประสบภาวะวิกฤตมีความเครียด วิตกกังวล หวาดผวา หวาดกลัว นอนไม่หลับ หงุดหงิดง่าย ซึมเศร้า โดยใช้วิธีให้การปฐมพยาบาลด้านจิตใจ (Psychological First Aid; PFA) หรือการให้การปรึกษาปัญหาสุขภาพจิตอย่างเร่งด่วน (Crisis Counseling)

• คัดกรองและค้นหากลุ่มเสี่ยง กรณีพบความเสี่ยงต่อการเกิดปัญหาสุขภาพจิต ให้มีการติดตามดูแลต่อเนื่องภายหลัง 2 สัปดาห์ เพื่อประเมินภาวะสุขภาพจิต ด้วยแบบประเมินความเครียด (ST5) และแบบคัดกรองภาวะซึมเศร้าและความเสี่ยงต่อการฆ่าตัวตาย (DS8) กรณีไม่พบความเสี่ยงต่อการเกิดปัญหาสุขภาพจิต ให้ศึกษาเรื่องปฏิกิริยาทางด้านจิตใจ ภายหลังเผชิญสถานการณ์วิกฤต และการดูแลตนเองตลอดจนบุคคลใกล้ชิด เพื่อเฝ้าระวังปัญหาสุขภาพจิตที่อาจเกิดขึ้นได้

• สรุป/ประเมินผลการปฏิบัติงานของทีม MCATT และส่งรายงานผลการปฏิบัติงานตามขั้นตอนให้กับทีมการแพทย์และสาธารณสุข เพื่อรายงานต่อผู้บัญชาการเหตุการณ์ทราบเป็นระยะ

3.3.6 บทบาทหน้าที่ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทางด้านการแพทย์และสาธารณสุข

มาตรการเตรียมพร้อมและแก้ไขปัญหาผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน กรณีอุบัติภัยสารเคมีของหน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่ แบ่งได้เป็น

1) โรงพยาบาล/โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล

- ติดตามข้อมูลข่าวสารและเหตุการณ์การเกิดอุบัติภัยสารเคมีในพื้นที่ และแจ้งเตือนประชาชนเมื่อเกิดเหตุการณ์ผ่านช่องทางต่าง ๆ ตามบริบทของพื้นที่ รวมถึงจัดเตรียมฐานข้อมูลผู้ป่วยโรคเรื้อรัง กลุ่มเสี่ยงในสถานบริการของตนเอง เพื่อจัดเตรียมบริการเชิงรุกต่อไป
- จัดเตรียมเวชภัณฑ์และอุปกรณ์ทางการแพทย์รองรับให้เพียงพอกับการใช้งาน เช่น ออกซิเจน หน้ากากอนามัย เครื่องพ่นยาละอองฝอยขยายหลอดลม ยาต่าง ๆ ที่จำเป็น เป็นต้น
- จัดทำแผนประสานหรือซ้อมแผนกับทีมเฝ้าระวังสอบสวนเคลื่อนที่เร็ว (SRRT/EMS/MCATT) ในการรับมือกรณีเกิดเหตุการณ์ผิดปกติที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพประชาชนจากปัญหาอุบัติภัยสารเคมี
- จัดหน่วยแพทย์เคลื่อนที่ หรือช่องทางพิเศษสำหรับบริการผู้ป่วยที่ได้รับผลกระทบตามความจำเป็นตามเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

2) สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด

จัดตั้งคณะทำงานดำเนินการ หรือมีผู้รับผิดชอบหลัก เพื่อประสานข้อมูลข่าวสารและเหตุการณ์การเกิดเหตุอุบัติภัยสารเคมี ตลอดจนผลกระทบในทุกพื้นที่ของจังหวัดในภาพรวม เพื่อเสนอผู้บริหารสั่งการมาตรการต่าง ๆ รวมถึงการแจ้งเตือนประชาชน

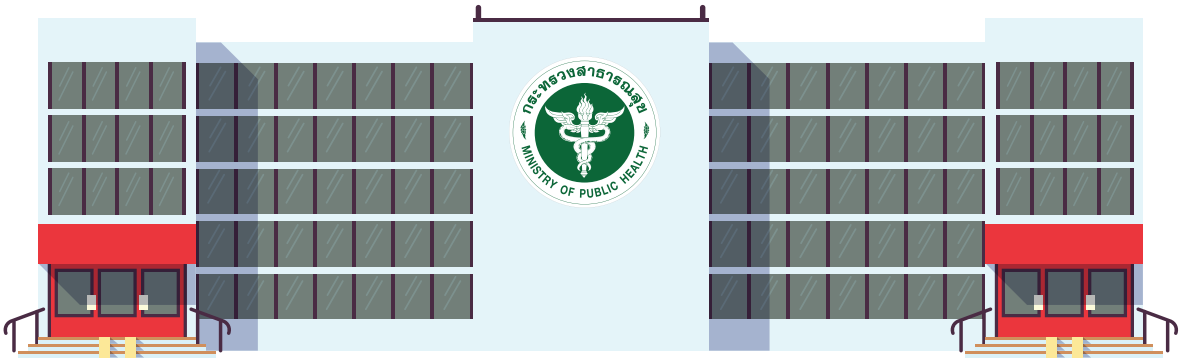
- จัดระบบเฝ้าระวังผลกระทบทางสุขภาพของประชาชน และแลกเปลี่ยนข้อมูลกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
- จัดเตรียมระบบโลจิสติกส์ด้านเวชภัณฑ์และอุปกรณ์ทางการแพทย์ต่าง ๆ ให้เพียงพอต่อการใช้งานของทุกหน่วยบริการในจังหวัด
- ถ่ายทอดความรู้ ชี้แจงแนวทางกับหน่วยงานในพื้นที่ในการจัดบริการแก่ประชาชนในกรณีเกิดผลกระทบต่อสุขภาพประชาชนในวงกว้าง
- สื่อสารความเสี่ยงแก่ประชาชน โดยเฉพาะคำแนะนำในการป้องกันหรือดูแลสุขภาพตนเองของประชาชนผ่านช่องทางสื่อสารต่าง ๆ รวมถึงอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน
- ประสาน สนับสนุน รวมถึงติดตาม ประเมินผลการดำเนินงานเตรียมพร้อมและแก้ไขปัญหากรณีอุบัติภัยสารเคมี

สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด

3) สำนักงานป้องกันควบคุมโรค

- ติดตามข้อมูลข่าวสารและประเมินความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพกรณีอุบัติภัยสารเคมี และเผยแพร่ข้อมูลให้ผู้เกี่ยวข้องทราบ
- จัดเตรียมระบบโลจิสติกส์ และเวชภัณฑ์ที่จำเป็นในการสนับสนุนการดำเนินงานของจังหวัด
- สื่อสารความเสี่ยงด้านผลกระทบสุขภาพกรณีอุบัติภัยสารเคมีแก่ประชาชนผ่านช่องทางสื่อต่าง ๆ
- ประสาน สนับสนุน ติดตาม และประเมินผลการดำเนินงานของหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

สำนักงานป้องกันควบคุมโรค



สรุป

การบริหารจัดการเพื่อรองรับอุบัติภัยสารเคมีของหน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่ ควรมีการดำเนินงานให้ครอบคลุมทั้ง 3 ระยะ นั่นคือ ก่อนเกิดเหตุ ขณะเกิดเหตุ และหลังเกิดเหตุ โดยเน้นการดำเนินการเตรียมการป้องกัน เช่น การประเมินความเสี่ยง การจัดทำฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้อง การวางแผนและซ้อมแผน การเตรียมศูนย์ปฏิบัติการภาวะฉุกเฉินและระบบบัญชาการเหตุกาณ์ เป็นต้น ส่วนทีมเฝ้าระวังสอบสวนเคลื่อนที่เร็ว (SRRT) ควรได้รับการพัฒนาศักยภาพอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้มีความรู้และสามารถดำเนินการเฝ้าระวัง สอบสวนเหตุการณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ภายหลังการเกิดเหตุควรมีการสรุปผลการดำเนินงาน การถอดบทเรียน เพื่อนำไปปรับปรุงการดำเนินงานให้เหมาะสมต่อไป

บรรณานุกรม

กิตติ์พงศ์ สัญชาตวิรุฬห์. Implementing a Business Continuity Management System และการดำเนินการระบบบริหารความต่อเนื่องในการดำเนินภารกิจขององค์กร. ใน: สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, บรรณาธิการ. เอกสารประกอบการบรรยาย การพัฒนาแผนประคองกิจการและแผนปฏิบัติการตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด้านโรคและภัยสุขภาพจากการประกอบอาชีพและสิงแวดล้อม; วันที่ 7 – 9 มีนาคม 2559; ณ โรงแรมบางแสน เฮอริเทจ จังหวัดชลบุรี. นนทบุรี: กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข; 2559.

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. วงจรการจัดการอุบัติภัยฉุกเฉินจากสารเคมี [อินเตอร์เน็ต]. ตุลาคม 2559 [เข้าถึงเมื่อ 15 ธันวาคม 2559]. เข้าถึงได้จาก: http://www.pcd.go.th/Info_serv/haz_response.htm#s6

กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. คู่มือพัฒนาการจัดการภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุข ระบบบัญชาการณ์เหตุการณ์และศูนย์ปฏิบัติการภาวะฉุกเฉิน. สมุทรสาคร: บริษัท บอร์น ทู บี พับลิชชิ่ง จำกัด; 2558.

กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย. คู่มือการฝึกซ้อมแผนป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย. เล่มที่ 2. กรุงเทพฯ: กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย; 2558.

เครือข่ายการจัดการสารเคมีอันตรายภาคตะวันออก. คู่มือสำหรับเจ้าหน้าที่สาธารณสุขในการดูแลผู้ป่วยสัมผัสสารเคมี [อินเทอร์เน็ต]. 2550 [เข้าถึงเมื่อ 21 ธันวาคม 2559].เข้าถึงได้จาก: http:// www.siamsafety.com/007%20.DOC

ไพฑูรย์ งามมุข. ทฤษฎีเบื้องต้นเกี่ยวกับการซ้อมแผนและเกณฑ์การประเมินการซ้อมแผนด้านโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม. ใน: สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, บรรณาธิการ. เอกสารประกอบการบรรยาย การพัฒนาการซ้อมแผนและสรุปบทเรียนจากการซ้อมแผนด้านโรคและภัยสุขภาพจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม; วันที่ 2 – 3 กุมภาพันธ์ 2559; ณ โรงแรมริชมอนด์ จังหวัดนนทบุรี. นนทบุรี: กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข; 2559

สร้อยสุดา เกสรทอง. หลักการประเมินความเสี่ยงด้านสารเคมีและรังสี. ใน: สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, บรรณาธิการ. เอกสารประกอบการบรรยาย หลักสูตรการพัฒนาศักยภาพทีมปฏิบัติการตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด้านสารเคมีและรังสีระดับพื้นที่ (ครู ก.) สำหรับเจ้าหน้าที่สาธารณสุข; วันที่ 23 – 27 พฤษภาคม 2559; ณ โรงแรมสตาร์ จังหวัดระยอง. ปทุมธานี: คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์; 2559.

สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค. คู่มือขั้นตอนการดำเนินงาน (Procedure Manual :PM) เรื่อง การเตรียมพร้อมและตอบโต้ภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุขด้านโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมของทีม SRRT ส่วนกลาง เขต จังหวัดและอำเภอ ฉบับที่1. นนทบุรี: สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค; 2553.

สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค. แนวทางการเตรียมความพร้อมตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด้านสาธารณสุข กรณีไฟไหม้บ่อขยะ. นนทบุรี: สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค; 2559.

บทที่ 4

การสอบสวนอุบัติภัยสารเคมีและการเฝ้าระวังทางสุขภาพผู้ได้รับผลกระทบอุบัติภัยสารเคมี

บทที่ 4 การสอบสวนอุบัติภัยสารเคมี และการเฝ้าระวังทางสุขภาพผู้ได้รับผลกระทบอุบัติภัยสารเคมี

จุไรวรรณ ศิริรัตน์, อรพันธ์ อันติมานนท์, กีรติญา ไทยอู่

กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, ศูนย์พัฒนาและประเมินคุณภาพการให้บริการอาชีวเวชกรรมและเวชกรรมสิ่งแวดล้อม, สำนักงานป้องกันควบคุมโรคเขตเมือง

กิจกรรมที่สำคัญควรดำเนินการหลังการจัดการควบคุมเหตุการณ์อุบัติภัยได้ เพื่อการป้องกันและเฝ้าระวังสุขภาพให้แก่ผู้ได้รับผลกระทบและประชาชนทั่วไป ได้แก่

4.1 การสอบสวนอุบัติภัยสารเคมี

อุบัติภัยสารเคมี หมายถึงเหตุการณ์ที่สารเคมีรั่วไหล ควบคุมไม่ได้ และก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของประชาชนและสิ่งแวดล้อม (Chemical incident is the uncontrolled release of a toxic substance, resulting in (potential) harm to public health and the environment)

การสอบสวนและรายงานโรคที่เกิดจากอุบัติภัยเป็นการดำเนินการภายหลังการเกิดอุบัติภัยซึ่งเป็นระยะถัดไปหลังจากการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าซึ่งเร่งด่วนกว่าเสร็จสิ้นแล้ว โดยมีเกณฑ์ในการสอบสวน ดังนี้

4.1.1 เกณฑ์ในการสอบสวน

กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมร่วมกับกองควบคุมโรคและภัยสุขภาพในภาวะฉุกเฉินกำหนดเกณฑ์การตรวจสอบข่าวรายงานผู้บริหารเพื่อประกอบการตัดสินใจในการจัดการเหตุการณ์และการออกสอบสวนโดยให้สคร. สสจ. รพ. และ ทีม SRRT ทุกระดับใช้ในการดำเนินการกรณีเกิดอุบัติภัยสารเคมี ดังนี้

1) เหตุอุบัติภัยเกิดจากการรั่วไหล หรือระเบิดของสารเคมีที่ผู้บาดเจ็บตั้งแต่ 10 ราย หรือมีผู้บาดเจ็บรุนแรงตั้งแต่ 5 ราย หรือมีผู้เสียชีวิตตั้งแต่ 1 ราย

2) เหตุการณ์ที่เกิดระเบิด ไฟไหม้ในสถานประกอบการ หรือสถานที่ทำงาน ที่มีโอกาสทำให้สารเคมีรั่วไหล เช่น เหมืองแร่ บ่อขยะ ที่ทำให้มีผู้เสียชีวิต หรือต้องมีการอพยพประชาชนไปอยู่ศูนย์พักพิงชั่วคราว

3) เหตุการณ์ หรือผลกระทบต่อสุขภาพที่ประชาชน องค์กร หรือหน่วยงานต่าง ๆ ให้ความสนใจหรือได้รับการร้องเรียนจากประชาชนที่ได้รับผลกระทบ และต้องการทราบข้อเท็จจริง หรือปัญหาที่แท้จริงจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

ทั้งนี้ ได้กำหนดให้หน่วยงานภายใต้กระทรวงสาธารณสุขรายงานเหตุการณ์ให้ผู้บริหารของหน่วยงานภายใน 24 ชั่วโมง

4.1.2 แนวคิดการสอบสวนอุบัติภัยสารเคมี

อาศัยแนวคิดของการสอบสวนโรคทางด้านอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมมาประยุกต์ใช้กับการสอบสวนอุบัติภัยสารเคมีโดยการสอบสวนโรค (Disease Investigation) เป็นกระบวนการในการหาข้อมูลความจริงที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคในบุคคลหรือกลุ่มคน ด้วยการรวบรวมข้อมูลด้านระบาดวิทยาของผู้ป่วย การชันสูตรทางห้องปฏิบัติการเชื่อมโยงกับข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมและปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ เพื่อค้นหาสาเหตุของการเกิดโรค หรือการระบาดของโรคนั้น ๆ การสอบสวนโรคจำแนกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

1) Case Investigation เป็นการสอบสวนเฉพาะราย ได้แก่ การหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้ป่วย ประวัติการป่วยจากแหล่งต่าง ๆ ได้แก่ จากตัวผู้ป่วยเอง ผู้ที่เกี่ยวข้อง ประวัติการป่วย ประวัติการตรวจร่างกาย การตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ และการตรวจพิเศษต่าง ๆ สาเหตุการป่วย ประวัติการทำงาน ประวัติการสัมผัสสิ่งคุกคามต่าง ๆ ทั้งในอดีตและปัจจุบัน เพื่อนำมาประกอบหรือตัดสินใจว่าควรทำการสอบสวนทางระบาดวิทยาหรือไม่

2) Epidemiological disease investigation เป็นการสอบสวนทางระบาดวิทยา เพื่อค้นหาการเกิดโรค การกระจายของโรค ปัจจัยก่อโรค ทางเข้าสู่ร่างกาย โดยวิธีทางระบาดวิทยา ทั้งนี้ เพื่อให้ทราบสถานการณ์ที่แท้จริงของการเกิดโรคในกลุ่มคนที่สนใจ และสามารถกำหนดแนวทางในการป้องกันโรคได้ถูกต้องกับปัจจัยก่อโรคและทางผ่านของปัจจัยก่อโรคนั้น

ทั้งนี้การสอบสวนอุบัติภัยสารเคมี สามารถใช้หลักการการสอบสวนเฉพาะราย ร่วมกับการสอบสวนทางระบาดวิทยาขึ้นกับความรุนแรงของภาวะฉุกเฉินนั้น ๆ รวมทั้งจำนวนคนที่ได้รับผลกระทบ

4.1.3 เครื่องมือในการสอบสวน

ประกอบด้วยแบบสอบสวน แบบตรวจวัดต่าง ๆ เครื่องมือตรวจวัดระดับสารเคมี อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล เครื่องมือช่วยคำนวณ เครื่องมือช่วยวิเคราะห์และจัดทำรายงาน และอื่น ๆ

4.1.4 ขั้นตอนการสอบสวนโรค (11 ขั้นตอน)

การสอบสวนเป็นกิจกรรมที่ต้องอาศัยการตัดสินใจที่รวดเร็ว ทันต่อเหตุการณ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ ดังนั้นจึงต้องมีขั้นตอนการดำเนินงานอย่างเป็นระบบดังต่อไปนี้ คือ

ขั้นที่ 1

การยืนยันว่าปัญหามีอยู่จริง

ก่อนออกสอบสวน ทีมสอบสวนจะต้องตรวจสอบเรื่องราว (Verify) เพื่อยืนยัน และศึกษาข้อมูลสถานการณ์เบื้องต้น โดยปกติจะต้องมีการแจ้งการเกิดอุบัติภัยสารเคมีไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องระดับพื้นที่เพื่อออกสอบสวนร่วมกัน เช่น สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด สำนักงานป้องกันควบคุมโรค ตามแนวทางที่กำหนดไว้ว่าเมื่อไหร่ควรออกสอบสวน แต่บางครั้งอาจมีสถานการณ์ที่ทราบจากสื่อต่าง ๆ หรือจากการสื่อสารที่ไม่เป็นทางการ ซึ่งทีมสอบสวนจะต้องยืนยันข้อมูลก่อนออกสอบสวนทุกครั้ง เพื่อการเตรียมการที่ถูกต้อง เหมาะสมกับสถานการณ์นั้น ๆ หากกรณีรุนแรงหรือต้องอาศัยข้อมูลวิชาการเฉพาะ สามารถขอความร่วมมือไปยังหน่วยงาน หรือสถาบันวิชาการต่าง ๆ เช่น มหาวิทยาลัย กองโรคจากการประกอบอาชีพฯ เป็นต้น ตามแนวปฏิบัติที่กำหนด

ขั้นที่ 2

การเตรียมการ

ผู้สอบสวนควรเตรียมตัวในด้านความรู้ และสิ่งที่เกี่ยวข้องในการสอบสวน ได้แก่ ฐานข้อมูลสารเคมีที่เกี่ยวข้อง หรือ application สารเคมี ค่ามาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีนั้น ๆ ทั้งในคนและในสิ่งแวดล้อม กฎหมายที่เกี่ยวข้อง การปรึกษาหารือกับผู้เชี่ยวชาญก่อนที่จะออกปฏิบัติงาน การเตรียมตัวดีจะทำให้การสอบสวนง่ายขึ้น มีการเตรียมแบบสอบถามให้พร้อม ปรึกษาเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับวิธีการเก็บและส่งตัวอย่างทางชีวภาพและตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อม (ถ้าจำเป็นต้องเก็บตัวอย่าง) เครื่องมือและวิธีการตรวจวัด อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล การบริหารจัดการต่าง ๆ เช่น การประสานทีม ผู้เชี่ยวชาญ รวมทั้งการจัดการเกี่ยวกับการเดินทาง เป็นต้น รวมทั้งการเตรียมพร้อมด้านองค์ความรู้ต่าง ๆ ได้แก่ ความรู้ทางด้านพิษวิทยาสารเคมีขั้นพื้นฐานที่สามารถเข้าใจอาการของผู้ป่วยได้ในระดับเบื้องต้น ความรู้เกี่ยวกับสารเคมีเบื้องต้น ควรรู้กลุ่มหรือชนิดของสารเคมีและอาการที่จะเกิดขึ้น เช่น ทำให้เกิดความระคายเคืองและการแพ้ (Irritant) จากการสัมผัสสารเคมีบางประเภท เป็นต้น

ขั้นที่ 3

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่จำเป็น ได้แก่ กระบวนการผลิต (Industrial Process) ที่สำคัญในสถานประกอบการหรือสถานที่เกิดเหตุ ชนิด จำนวนสารเคมี รวมทั้ง Waste Product ข้อมูลการจัดการของสถานประกอบการ/สถานที่เกิดเหตุ และข้อมูลเพิ่มเติม ได้แก่ แผนตอบโต้ภาวะฉุกเฉินของสถานประกอบการ/สถานที่เกิดเหตุ อุปกรณ์ปฐมพยาบาล เครื่องมือที่ใช้ในการตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน การลดการปนเปื้อนต่าง ๆ (Decontamination) ผู้เชี่ยวชาญ รูปแบบของการจำลองสถานการณ์กรณีสารเคมีรั่วไหล (Chemical Release Scenarios) ขนาดพื้นที่เสี่ยง เส้นทางหลักการขนย้ายสารเคมี เพื่อให้ง่ายในการเก็บข้อมูล และรายงานผลการสอบสวนโรคจากสารเคมีสามารถใช้คำถามพื้นฐานในการตรวจสอบข้อมูลดังนี้

- **WHO** ได้แก่ ผู้ประกอบการ ผู้ได้รับบาดเจ็บ ผู้มีส่วนร่วมในเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น พยาน รวมทั้งตัวบุคคลที่ดำเนินการตรวจสอบเองก็ต้องระบุอย่างชัดเจน
- **WHERE** ได้แก่ สถานที่ ตำแหน่งที่เกิดเหตุที่เกิดขึ้น แผนที่ของที่เกิดเหตุ ค่า Latitude และ Longitude
- **WHEN** ได้แก่ วันที่และเวลาของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ถ้าเป็นไปได้ควรทำ Timeline เพื่อจัดเรียงลำดับเหตุการณ์อย่างถูกต้อง
- **WHAT** ได้แก่ กระบวนการ (Process) ที่กำลังดำเนินการอยู่ก่อนเกิดอุบัติภัย ชนิดของสารเคมีที่รั่วไหลออกมา ปริมาณของสารเคมีที่รั่วไหลออกมาปนเปื้อนสิ่งแวดล้อม เช่น อากาศ ดินหรือน้ำที่ได้รับผลกระทบจากการรั่วไหล จำนวนของการบาดเจ็บหรือเสียชีวิต (ถ้ามี) มีการอพยพเกิดขึ้นหรือไม่ และหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องได้รับแจ้งหรือไม่
- **HOW** ได้แก่ กิจกรรมที่นำมาสู่อุบัติภัยที่เกิดขึ้น ก่อนเกิดอุบัติภัยมีกระบวนการใดที่ถูกละเลยหรือไม่ สภาพอากาศบริเวณสถานที่ตั้งของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ขนาดของพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ และปัจจัยส่วนบุคคลที่กระตุ้นให้เกิดอุบัติภัยขึ้น
- **WHY** ทำไมจึงเกิดเหตุการณ์ขึ้น นำไปสู่ Root Cause Analysis

ขั้นที่ 4

การยืนยันการวินิจฉัย

การกำหนดนิยามผู้ได้รับผลกระทบ (Case Definition) ตามหลักวิชาการ และยืนยันการวินิจฉัยโดยการทบทวนข้อมูลทางการแพทย์ของผู้ป่วย มีการสัมภาษณ์ผู้ป่วย เพื่อให้ทราบเกี่ยวกับอาการและอาการแสดง ประวัติการสัมผัสต่อปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ผู้ที่ทำการสอบสวนควรทำการสัมภาษณ์และสอบสวนผู้ป่วยเป็นรายคน (ถ้าเป็นไปได้) โดยแยกเอกสารในการสอบสวนออกเป็นชุดละคน แล้วจึงนำมารวบรวมเป็นรายงานและข้อมูลสรุปในภาพรวมอีกครั้งหนึ่ง ไม่ควรทำเอกสารเป็นภาพรวมตั้งแต่แรก

ข้อมูลที่ผู้สอบสวนเก็บรวบรวมขณะทำการสอบถามจากผู้ป่วยแต่ละรายควรประกอบด้วยข้อมูลต่อไปนี้ คือ

- ข้อมูลประชากร ได้แก่ ชื่อ ที่อยู่ของผู้ที่ได้รับการตรวจร่างกายและสัมภาษณ์ อายุ เพศ เชื้อชาติ อาชีพ โรคประจำตัว ยาที่ใช้เป็นประจำ
- ข้อมูลเกี่ยวกับการทำงาน กรณีที่เป็นคนงาน ลักษณะงาน ประเภทสถานประกอบการ ขณะเกิดอุบัติภัยนั้นการทำงานอยู่ในกระบวนการอะไร มีหน้าที่รับผิดชอบอะไรบ้าง กระบวนการนั้นดำเนินไปโดยปกติหรือไม่ มีความขัดข้องหรือไม่

ขั้นที่ 4

- ข้อมูลทางคลินิก ได้แก่ อาการและอาการแสดงต่าง ๆ วัน เวลาที่ป่วย การปฐมพยาบาลที่ได้รับเบื้องต้น การบาดเจ็บเกิดขึ้นที่บริเวณใดของร่างกายบ้าง ต้องขาดงานประมาณกี่วัน มีความพิการเกิดขึ้นหรือไม่
- ควรศึกษาเวชระเบียน เพื่อหาผลการตรวจร่างกาย และการตรวจทางรังสี/ทางห้องปฏิบัติการและการวินิจฉัยโรค/โรคร่วม และค้นหารหัส ICD-10 ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การบันทึกผลการวินิจฉัยได้มาตรฐานและสะดวกในการติดตามผู้ป่วยในภายหลัง
- กรณีที่เป็นประชาชนทั่วไป สอบถามข้อมูลเกี่ยวกับการสัมผัสสารเคมี ในระหว่างเกิดเหตุการณ์กำลังทำอะไรอยู่ที่ไหน เมื่อเกิดเหตุการณ์ขึ้นได้ทำอะไรบ้าง
- การได้ข้อมูลโดยตรงจากผู้ป่วยจะทำให้ได้ข้อมูลที่สามารถโยงไปสู่ปัจจัยเสี่ยงที่สงสัยเพื่อนำไปสร้างสมมติฐานการเกิดโรคต่อไป

ขั้นที่ 5

การค้นหาผู้ป่วยเพิ่มเติมและการสำรวจสภาพแวดล้อมเพื่อเก็บข้อมูลเพิ่มเติม

จากผู้ป่วยรายแรกที่ค้นพบ (Index case) นำไปสู่การค้นหาผู้ป่วยเพิ่มเติม หากจำเป็นอาจต้องเก็บข้อมูลสภาพแวดล้อมทั้งจากการสังเกตและจากการตรวจวัดระดับสารเคมีด้วยเครื่องมือในขั้นตอนนี้เพื่อประโยชน์ในการเฝ้าระวังระยะยาว อาจทำเป็น data registry เพื่อเป็นฐานข้อมูลกลุ่มป่วย/กลุ่มเสี่ยง รวมทั้งการบันทึกข้อมูลการตรวจสภาพแวดล้อม

ขั้นที่ 6

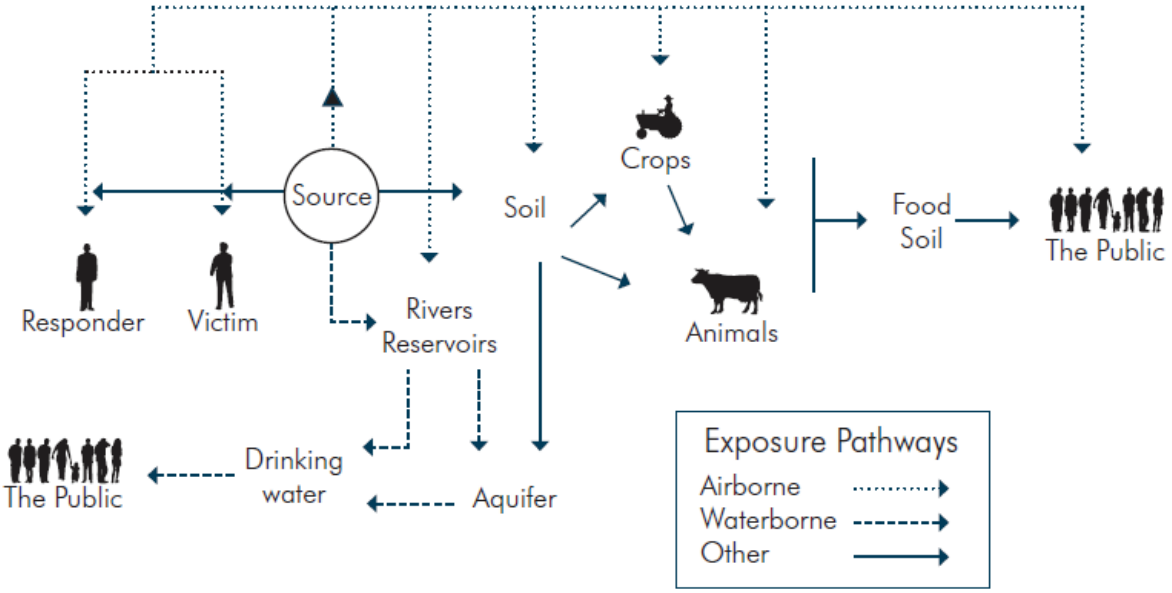
การวิเคราะห์ข้อมูลระบาดวิทยาเชิงบรรยาย

การนำข้อมูลที่ได้มาแจกแจงตามเวลา สถานที่ และบุคคล ขั้นตอนนี้มีความสำคัญมาก เพราะนอกจากจะทำให้เรามีโอกาสตรวจสอบดูความถูกต้องของข้อมูลที่เก็บมาได้แล้ว ยังช่วยในการอธิบายเกี่ยวกับภาพการเกิดอุบัติภัยนั้น ๆ ว่ามีแนวโน้มการเกิดอย่างไร สาเหตุของโรคที่น่าจะเกี่ยวข้องปัจจัยเสี่ยง เพื่อที่จะนำมาสร้างสมมติฐานและพิสูจน์ในขั้นตอนระบาดเชิงวิเคราะห์ต่อไป

ขั้นที่ 7

การสร้างสมมติฐาน

หลักการสร้างสมมติฐานนั้น ประการแรกควรมีความรู้เกี่ยวกับโรคว่าเกิดจากสาเหตุอะไร มีทางเข้าสู่ร่างกายอย่างไร หลังจากนั้นมีการเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ป่วย การสำรวจสถานที่เกิดอุบัติเหตุ การตรวจวัดปริมาณสารเคมี เพื่อรวบรวมสาเหตุที่เป็นไปได้ทั้งหมดว่ามีอะไรบ้าง นำความรู้ที่เกี่ยวข้องมาประมวลเพื่อสร้างสมมติฐานในการเกิดโรค โดยจะต้องทำด้วยความละเอียดรอบคอบที่สุดจึงจะได้มาซึ่งองค์ความรู้ที่ถูกต้องแท้จริงเพื่อการใช้ประโยชน์ในการควบคุมป้องกันโรคที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งนอกเหนือจากผลกระทบที่มีต่อคนแล้ว การปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม รวมทั้งพืช สัตว์ ต่าง ๆ ก็จำเป็นต้องมีการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อใช้ประโยชน์ในการเฝ้าระวังระยะยาวต่อไป โดยอาจศึกษาจาก exposure pathway แสดงดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 Exposure pathway

ที่มา: World Health Organization (WHO) Manual for the public health management of chemical incidents. 2009. Available at http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44127/1/ 9789241598149_eng.pdf Accessed 30 November 2016.

ขั้นที่ 8

การพิสูจน์สมมติฐาน

การพิสูจน์สมมติฐานมี 2 วิธี คือ

1) การเปรียบเทียบกับข้อมูลความจริงที่ได้จากการสำรวจ ได้แก่ ข้อมูลทางคลินิก ทางห้องปฏิบัติการ ข้อมูลการตรวจสิ่งแวดล้อม ถ้าข้อมูลเหล่านี้สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้อย่างชัดเจน ก็ไม่มีความจำเป็นที่จะต้องมีการพิสูจน์ด้วยการศึกษาเชิงวิเคราะห์

2) วิธีที่สองคือการศึกษาระบาดวิทยาเชิงวิเคราะห์ เพื่อพิสูจน์สมมติฐานหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงกับการเกิดโรค สำหรับกรณีอุบัติภัยสารเคมี หากมีข้อมูลเพียงพอ โดยเฉพาะขนาดตัวอย่าง (sample size) ที่มากเพียงพอก็สามารถวิเคราะห์เชื่อมโยงเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างโรค (diseases) และปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดโรค (determinants) ได้โดยใช้ระบาดเชิงวิเคราะห์ซึ่งเหมาะสำหรับผลกระทบที่เรื้อรังหรืออาการไม่ชัดเจนและต้องมีการติดตามกลุ่มเสี่ยงไปสักระยะหนึ่ง แต่โดยทั่วไปในทางปฏิบัติกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินด้านสารเคมีแล้วมีผลกระทบเฉียบพลันชัดเจน เช่น แอมโมเนียรั่วจากโรงน้ำแข็ง ซึ่งอยู่ใกล้โรงเรียน จากนั้นเด็กนักเรียนมีอาการหายใจไม่ออก แน่นหน้าอก อาเจียน การใช้ระบาดวิทยาเชิงพรรณนา ก็สามารถอธิบายได้ชัดเจน

ขั้นที่ 9

การพิจารณาสมมติฐานใหม่และการศึกษาเพิ่มเติม

ในบางครั้งการศึกษาระบาดวิทยาเชิงวิเคราะห์ ยังไม่สามารถหาสาเหตุที่เกี่ยวข้องกับการระบาดได้ อาจเป็นเพราะว่าการตั้งสมมติฐานเพื่อหาความสัมพันธ์กับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการป่วยยังไม่ถูกต้อง ทำให้ไม่สามารถพิสูจน์ หาปัจจัยที่เกี่ยวข้องแท้จริงออกมาได้ ดังนั้นจึงต้องพิจารณาข้อมูลและตั้งสมมติฐานใหม่โดยอาจจะต้องเก็บข้อมูลเพิ่มเติม หรือเก็บซ้ำ ทั้งข้อมูลด้านสุขภาพและข้อมูลสิ่งแวดล้อมซึ่งอาจจะอยู่ในรูปแบบการศึกษาวิจัย

ขั้นที่ 10

การควบคุมและป้องกัน

เป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยผู้สอบสวนจะต้องสรุปเกี่ยวกับแหล่งการแพร่กระจายของสารเคมีและกลุ่มเสี่ยงที่ชัดเจน รวมทั้งแนะนำวิธีการควบคุม ป้องกันเพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องดำเนินการป้องกันควบคุมได้ทันที สำหรับอุบัติภัยสารเคมีนั้นมีการป้องกันที่สำคัญดังนี้ กรณีสถานประกอบการซึ่งเป็นแหล่งของการใช้ หรือจัดเก็บสารเคมี ต้องเตรียมความพร้อม โดยมีการจัดทำแผนตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด้านสารเคมี และมีการซ้อมแผนอย่างสม่ำเสมอ มีระบบการแจ้งเตือน ระบบบัญชาการสำหรับหน่วยบริการสาธารณสุขต้องมีการเตรียมความพร้อมด้านการแพทย์และสาธารณสุข เพื่อการวินิจฉัย ดูแลรักษา ลดความรุนแรงของผลกระทบสุขภาพโดยหน่วยงานในพื้นที่ที่เกี่ยวข้องจะต้องมีการซ้อมแผนอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งรายละเอียดในขั้นตอนการควบคุมและป้องกันสามารถศึกษารายละเอียดได้ในบทอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 11

การสื่อสารให้ผู้อื่นทราบ

การสื่อสารให้ผู้อื่นทราบ โดยทั่วไป มี 2 รูปแบบ คือ

1) การนำเสนอให้เจ้าหน้าที่ในพื้นที่ที่รับผิดชอบทราบ โดยนำเสนอข้อมูลด้วยความชัดเจน น่าเชื่อถือ มีหลักฐานวิชาการและให้ข้อเสนอแนะที่มีเหตุผล เหมาะสมกับสถานการณ์ รวมทั้งต้องสามารถให้ข้อสรุปและข้อเสนอแนะที่ชัดเจนและทำให้ผู้ฟังยอมรับ โดยกลุ่มเป้าหมายอาจจะรวมสื่อมวลชน หรือประชาชนทั่วไปที่ได้รับผลกระทบ ซึ่งกลุ่มนี้จำเป็นที่จะต้องให้ข้อมูล และสื่อสารด้วยภาษาที่เข้าใจง่ายด้วยหลักการทางวิชาการ

2) การเขียนรายงาน เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องและรับผิดชอบเกี่ยวกับการเกิดอุบัติภัยทุกคนทราบและเข้าใจข้อสรุปที่ถูกต้องตรงกัน รวมทั้งอาจเผยแพร่หรือแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างหน่วยงานอื่น ๆ ที่มีบริบทคล้ายคลึงกัน เพื่อนำไปสู่การควบคุม ป้องกันการเกิดซ้ำ ซึ่งการเขียนรายงานเหตุการณ์สามารถเขียนรายงานได้ 2 รูปแบบ ได้แก่ รายงานการสอบสวนโรคเบื้องต้น และรายงานการสอบสวนโรคฉบับสมบูรณ์ ซึ่งมีรายละเอียดและองค์ประกอบ ดังนี้

รายงานเบื้องต้น (Preliminary Report)	รายงานฉบับสมบูรณ์ (Full Report)
1. ชื่อเรื่อง 2. ความสำคัญ/ความเป็นมา 3. ผลการดำเนินงาน/ผลการสอบสวนโรค - ข้อมูลลักษณะบุคคล ลักษณะงาน อาการทางสุขภาพ สภาพแวดล้อม และข้อมูลการตรวจทางสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (ถ้ามี) 4. กิจกรรมควบคุมโรคที่ดำเนินการแล้ว 5. แนวโน้มของการเกิดโรค 6. สรุปความสำคัญทางสาธารณสุขและความเร่งด่วน 7. ข้อเสนอเพื่อพิจารณาดำเนินการต่อไป	1. ชื่อเรื่อง 2. ผู้รายงานและทีมสอบสวนโรค 3. บทคัดย่อ/บทสรุปผู้บริหาร 4. บทนำ/ความเป็นมา 5. วัตถุประสงค์การสอบสวน 6. ทบทวนวรรณกรรม 7. วิธีการศึกษา 8. ผลการสอบสวน 1) ข้อมูลบริบทชุมชน 2) ข้อมูลผู้ป่วย 3) ข้อมูลอาชีพ/ลักษณะการทำงาน/ขั้นตอนการทำงาน/ประวัติการทำงาน 4) พฤติกรรมสุขภาพ 5) ประวัติการรักษา 6) ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมในการทำงาน ที่บ้าน การตรวจวัดทางสิ่งแวดล้อม 7) ข้อมูลอื่น ๆ เช่น ลักษณะทางสังคม วัฒนธรรม ชุมชน 9. มาตรการควบคุมป้องกันโรค 10. สรุป/วิจารณ์ผลการสอบสวน 11. ปัญหาและข้อจำกัดในการสอบสวน 12. ข้อเสนอแนะ 13. กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี) 14. เอกสารอ้างอิง

องค์ประกอบของรายงาน

1) ชื่อเรื่อง (Title) ควรมีส่วนประกอบที่สำคัญที่บอกให้ทราบว่า เกิดอะไร เกิดกับใคร ที่ไหน และเมื่อไหร่

2) รายชื่อผู้รายงานและทีมสอบสวนโรค (Authors and investigation team)

3) บทคัดย่อ (Abstract) เน้นสรุปครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดของการรายงานการเกิดเหตุการณ์และผู้ได้รับผลกระทบ คล้ายกับการสรุปสาระสำคัญในการรายงานเสนอผู้บริหาร

4) บทนำและความเป็นมา (Introduction or Background) บอกถึงที่มาของการเกิดเหตุการณ์เบื้องต้นที่ยังไม่มีรายละเอียดมากนัก

5) วัตถุประสงค์ (Objectives) เป็นสิ่งที่จะกำหนดแนวทางการสอบสวนโรคและภัยสุขภาพ ปกติควรมีประมาณ 2-3 ข้อ

6) วิธีการศึกษา (Methodology) เป็นกลวิธีที่จะกำหนดเพื่อค้นหาข้อมูลข้อเท็จจริงของเหตุการณ์ในการสอบสวนโรค จากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม อาจจะมีรูปแบบที่แตกต่างกันไปในแต่ละเหตุการณ์ ทั้งวิธีการเดินสำรวจ รวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูล

7) ผลการสอบสวน (Results) แสดงรายละเอียดของการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากการสอบสวนข้อมูลที่นำเสนอในรายงานการสอบสวนโรคและภัยสุขภาพ ประกอบด้วย ข้อมูลสำคัญ เหตุการณ์ ข้อมูลทั่วไป ข้อมูลด้านสุขภาพ (จากการสัมภาษณ์ การตรวจร่างกาย บันทึกการรักษา การตรวจทางห้องปฏิบัติการ ฯลฯ)

หากมีการดำเนินการควบคุม หรือมาตรการต่าง ๆ ที่ได้ดำเนินการไปแล้ว อาจจะต้องเขียนรายละเอียดลงในผลการสอบสวนด้วย

8) การแปรผลและวิจารณ์ผลการสอบสวน (Interpretation and Discussion) เน้นการสังเคราะห์ข้อมูลและอธิบายผลการสอบสวน โดยต้องใช้ทั้งข้อมูลและองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องมาประกอบการอธิบายอย่างเป็นเหตุเป็นผล และสามารถให้ข้อสรุปของการเกิดเหตุการณ์ได้ชัดเจนมากขึ้น

9) ปัญหาอุปสรรค และข้อจำกัดในการสอบสวนโรคและภัยสุขภาพ (Limitation)

10) สรุปผลการสอบสวน (Conclusion) เป็นการรายงานผลการสอบสวนที่ได้ข้อสรุปที่ชัดเจนสามารถตอบวัตถุประสงค์และสมมติฐานที่ตั้งไว้ ในขั้นตอนของการสรุปผลการสอบสวนควรมีข้อเสนอแนะ (Recommendation) ที่สอดคล้องกับสาเหตุปัญหาที่เกิดขึ้น และเป็นข้อเสนอแนะที่สามารถไปปฏิบัติได้จริง

11) กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgment) เน้นการแสดงคำขอบคุณหน่วยงาน หรือผู้ที่ให้การสนับสนุนและความร่วมมือในการสอบสวนโรคและภัยสุขภาพ

12) เอกสารอ้างอิง (References)

การสอบสวนอุบัติภัยสารเคมีเป็นการสอบสวนทางด้านอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม ที่ต้องอาศัยข้อมูลทางด้านสุขภาพ ประวัติการสัมผัสสารเคมี ระดับสารเคมีในเลือดหรือปัสสาวะ (biomarker) (ถ้าสามารถตรวจวัดในคนได้) และข้อมูลทางด้านสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะผลการตรวจวัดปริมาณสารเคมีในอากาศ แหล่งน้ำ หรือดิน นำมาเชื่อมโยงเพื่อยืนยันการสัมผัสของกลุ่มเสี่ยง ผลสรุปจากข้อมูลทั้ง 2 ส่วน จะทำให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัสกับการเป็นโรคที่ชัดเจนขึ้น โดยผู้ทำการสอบสวนควรระลึกอยู่เสมอว่า ข้อเท็จจริงที่ได้จากการสอบสวนจะเป็นประโยชน์ในการควบคุม ป้องกัน ผลกระทบทางสุขภาพและสิ่งแวดล้อมจากอุบัติภัยสารเคมีได้เป็นอย่างดี ซึ่งในบางครั้งการสอบสวนอาจได้องค์ความรู้ใหม่ ๆ ที่มีประโยชน์ในการดำเนินงาน ดังนั้น ทีมสอบสวนควรใช้ข้อเท็จจริงนี้ให้เป็นประโยชน์ทุกครั้งที่ทำการสอบสวนเพื่อนำไปสู่การวางมาตรการควบคุมป้องกันที่มีประสิทธิภาพต่อไป

ตัวอย่าง การสอบสวนตาม 11 ขั้นตอนที่กล่าวมา

กรณีการสอบสวนการสูดดมสารเคมีขณะช่วยดับไฟไหม้ภายในโกดังเก็บข้าว นิคมอุตสาหกรรมหนองแค จ.สระบุรี

ที่มาของปัญหา

เนื่องจากหนังสือพิมพ์ฉบับประจำวันที่ 18 มิถุนายน 2556 ออกข่าวว่า “เกิดไฟไหม้โกดังเก็บข้าวของบริษัท A (นามสมมติ) ตั้งอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมหนองแค ต.โคกแย้ อ.หนองแค จ.สระบุรี เมื่อค่ำของวันที่ 17 มิถุนายน 2556 ซึ่งมีผู้ที่ช่วยดับไฟ 1 คน มีอาการแน่นหน้าอก หายใจลำบาก อันเนื่องจากการสูดดมสารเคมีที่ใช้กำจัดมอด และถูกนำตัวส่งโรงพยาบาลหนองแค” จึงเป็นที่สงสัยว่า สารเคมีอะไรเป็นสาเหตุของอาการป่วย และผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ป่วยเป็นอย่างไร

จากเหตุการณ์ข้างต้น สามารถนำข้อมูลที่ได้รับมาดำเนินการตามขั้นตอนการสอบสวนโรค 11 ขั้นตอน รายละเอียดดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การยืนยันว่าปัญหามีอยู่จริง

เนื่องจากเป็นการทราบข่าวจากหนังสือพิมพ์จึงต้องยืนยันปัญหาที่เกิดขึ้น โดยประสานผ่านหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง นั่นคือ สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 4 สระบุรี และสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสระบุรี

ขั้นที่ 2 การเตรียมการ

การสอบสวนครั้งนี้มีการเตรียมข้อมูลสารเคมีที่ใช้กำจัดมอด นั่นคือ Phosphine โดยการสืบค้นข้อมูลสารเคมี (Safety Data Sheet; SDS) ได้ดังนี้

ชื่อ ฟอสฟีน (Phosphine)
ชื่ออื่น Phosphorus trihydride, Phosphorus hydride, Phosporated hydrogen, Hydrogen phosphide
สูตรโมเลกุล PH_3 ||||| **น้ำหนักโมเลกุล** 33.99 ||||| CAS Number 7803-51-2 ||||| UN Number 2199
ลักษณะทางกายภาพ แก๊ส ไม่มีสี กลิ่นฉุนคล้ายกระเทียมหรือปลาเน่า
คำอธิบาย แก๊สฟอสฟีน (phosphine) เป็นแก๊สที่เกิดขึ้นจากการทำปฏิกิริยาของสารอลูมิเนียมฟอสไฟด์ (aluminium phosphide) หรือสารสังกะสีฟอสไฟด์ (zinc phosphide) กับความชื้นในอากาศโดยปกติสารทั้ง 2 ชนิดนี้จะอยู่ในรูปของแข็ง เมื่อทำปฏิกิริยากลายเป็นแก๊ส phosphine ใช้เป็นสารรมควัน (fumigant) สำหรับฆ่าแมลงและหนูในยุ้งฉางเก็บข้าวหรือธัญพืชอื่นๆ สารชนิดนี้มีพิษระคายเคืองระบบทางเดินหายใจอย่างรุนแรง อาจทำให้ผู้ที่สูดดมเข้าไปปริมาณสูงเสียชีวิตได้
ค่ามาตรฐานในสถานที่ทำงาน ACGIH TLV (2012): TWA = 0.3 ppm, STEL = 1 ppm |||||
NIOSH REL: TWA = 0.3 ppm (0.4 mg/m^3), STEL = 1 ppm (1 mg/m^3), IDLH = 50 ppm |||||
OSHA PEL: TWA = 0.3 ppm (0.4 mg/m^3) ||||| ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) พ.ศ. 2520: ความเข้มข้นในบรรยากาศของการทำงานเฉลี่ยตลอดระยะเวลาทำงานปกติไม่เกิน 0.3 ppm (0.4 mg/m^3)
ค่ามาตรฐานในร่างกาย ยังไม่มีองค์กรที่น่าเชื่อถือองค์กรใดกำหนดไว้
คุณสมบัติก่อมะเร็ง ยังไม่มีองค์กรที่น่าเชื่อถือองค์กรใดประเมินไว้
แหล่งที่พบในธรรมชาติ เป็นสารพิษที่เกิดจากปฏิกิริยาทางเคมี โดยทั่วไปไม่พบในธรรมชาติ
อุตสาหกรรมที่ใช้

- ที่พบบ่อยที่สุดคือใช้ในรูป aluminium phosphide หรือ zinc phosphide สำหรับเป็นสารรมควัน (fumigant) เพื่อใช้ฆ่าหนู (rodenticide) ในยุ้งฉางซึ่งบรรจุเมล็ดข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง ใบยาสูบหรือพืชผลทางการเกษตรอื่นๆ
- ในกระบวนการหลอมโลหะผสม (ferrosilicon) สามารถเกิดแก๊ส phosphine ขึ้นได้ (1)
- ในกระบวนการผลิตสารกึ่งตัวนำ (semi-conductors) มีการใช้ phosphine ในกระบวนการผลิตทั้งสารกึ่งตัวนำชนิดที่ทำจาก silicon (Si) และ gallium arsenide (GaAs) (2)

กลไกการก่อโรค ยังไม่ทราบแน่ชัด อวัยวะที่ได้รับผลกระทบมักเป็นอวัยวะที่ใช้ออกซิเจนมาก เช่น ปอด สมอง หัวใจ ตับ ไต เชื่อว่าการเกิดพิษน่าจะเกิดจากการยับยั้ง electron transportation ใน mitochondria (3)
การเตรียมตัวเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน

- นำผู้ป่วยออกจากจุดเกิดเหตุให้เร็วที่สุด หยุดการรั่วไหลของสารเคมี เนื่องจากสารชนิดนี้มีพิษรุนแรงต่อทางเดินหายใจ ผู้ที่เข้าไปทำการกู้ภัยควรใส่ชุดป้องกันที่เหมาะสม ที่ดีที่สุดคือ ชุดป้องกันชนิดที่มีถังบรรจุอากาศในตัว (self-contained breathing apparatus; SCBA) และเนื่องจากสารนี้ติดไฟง่ายมาก ชุดกู้ภัยควรเป็นชุดกันไฟด้วย
- โดยทั่วไปความเสี่ยงในการได้รับแก๊สมือสองจากลมหายใจออกของผู้ป่วยมีค่อนข้างน้อย (3) แต่เนื่องจากแก๊สมีพิษต่อทางเดินหายใจอย่างรุนแรง เพื่อความปลอดภัยของบุคลากรสาธารณสุขที่เข้าไปกู้ภัย การช่วยฟื้นคืนชีวิตให้หลีกเลี่ยงการเป่าปากโดยตรง (mouth-to-mouth) อย่างเด็ดขาด ถ้าจะช่วยหายใจให้ใช้หน้ากากช่วยหายใจ (face mask with ambulatory bag) เท่านั้น (4)
- กรณีพบก้อน aluminium phosphide ติดมากับเสื้อผ้าผู้ป่วยให้รีบเอาออก กรณีผู้ป่วยกินก้อน aluminium phosphide เข้าไป ถ้าผู้ป่วยอาเจียนออกมาให้รีบเก็บทันที เนื่องจากก้อน aluminium phosphide เหล่านี้สามารถปล่อยแก๊ส phosphine ออกมาได้ อาจเป็นอันตรายต่อบุคลากรสาธารณสุขที่ดูแล หรือผู้ป่วยที่อยู่ข้างเคียง

อาการทางคลินิก

- **อาการที่พบ** มีพิษต่อระบบหายใจอย่างรุนแรงเมื่อสูดดม ทำให้ไอ รู้สึกแสบร้อนคอ ปวดจุกบริเวณหน้าอก หายใจลำบาก หายใจเร็ว ปอดบวมน้ำ มีน้ำในเยื่อหุ้มปอด จนถึงหายใจล้มเหลวได้ อาจเกิดภาวะ Adult respiratory distress syndrome (ARDS) ในผู้ป่วยที่มีอาการรุนแรง

อาการระบบประสาทคือ วิงเวียนศีรษะ ปวดศีรษะ มึนศีรษะ เดินเซ มือสั่น ถ้าได้รับสัมผัสมากๆ อาจทำให้ชัก หมดสติ อาการของหัวใจคือ หัวใจเต้นผิดจังหวะ ซึ่งมีทั้งแบบ ST-T wave changes, global hypokinesia หรือ atrial and ventricular arrhythmias แบบอื่นๆ ระดับเอนไซม์หัวใจสูงขึ้น มีน้ำในเยื่อหุ้มหัวใจ หัวใจล้มเหลว กรณีกินก้อน aluminium phosphide เข้าไปจะทำให้เกิดอาการระบบทางเดินอาหารคือ คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้องและท้องเสีย การได้รับปริมาณสูงทำให้ การหายใจล้มเหลว หัวใจล้มเหลว ชัก ตับวาย ไตวายเฉียบพลัน ตับอ่อนอักเสบ ต่อมหมวกไตวาย ความดันโลหิตต่ำ และเสียชีวิตได้ (5)

- **อันตรายจากไฟไหม้และการระเบิด** นอกจากตัวสารเองจะมีพิษรุนแรงต่อทางเดินหายใจแล้วแก๊สชนิดนี้ยังติดไฟได้ง่ายมาก หนักกว่าอากาศ และเมื่อถูกอากาศจะระเบิดได้ด้วย (NFPA Code= H3 F4 R2) ผู้ประสบภัยบางส่วนอาจได้รับอันตรายจากไฟไหม้หรือแรงระเบิด ถ้าอยู่ใกล้กับจุดกำเนิดการรั่วไหล

การตรวจทางห้องปฏิบัติการ

- ไม่มีการตรวจใดที่เป็นตัวจำแนกทางชีวภาพ (biomarker) ของการสัมผัสสารนี้ การวินิจฉัยให้ขึ้นกับประวัติและการตรวจร่างกายผู้ป่วยเป็นหลักเท่านั้น
- รายที่มีอาการทางเดินหายใจควรตรวจภาพรังสีทรวงอก (chest X-ray) ติดตามระดับออกซิเจน (pulse oxymetry) และระดับแก๊สในเลือด (blood gas) ตามความเหมาะสม
- ควรตรวจการทำงานของตับ (transaminase level) การทำงานของไต (BUN, creatinine level) และระดับเกลือแร่ในเลือด (serum electrolyte) ด้วย พิจารณาตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (EKG) ตามอาการ

การดูแลรักษา

- **ปฐมพยาบาล** นำผู้ป่วยออกจากจุดเกิดเหตุให้เร็วที่สุด ให้อยู่ในที่อากาศถ่ายเทดี นอนหัวสูงเล็กน้อย (half-upright position) ถอดเสื้อผ้าที่คับแน่นออกเพื่อให้หายใจได้สะดวก ทำการล้างตัว ดูสัญญาณชีพโดยเฉพาะการหายใจ ใส่ท่อช่วยหายใจหากพบการหายใจล้มเหลว
- **การรักษา** การรับไว้ในโรงพยาบาลเพื่อสังเกตการหายใจอย่างน้อย 24 – 48 ชั่วโมงจะต้องทำทุกรายที่สงสัยสัมผัสสารนี้ เนื่องจากเคยมีรายงานว่า อาการปอดบวมน้ำอาจเกิดขึ้นช้าภายหลังการสัมผัสไปแล้วช่วงเวลาหนึ่งได้ (delayed onset of pulmonary edema) (6) ||||| ในรายที่มีปัญหาการหายใจ ควรสังเกตอาการอย่างใกล้ชิด การใส่ท่อช่วยหายใจ การใช้ positive endexpiratory pressure (PEEP) จะช่วยการหายใจในผู้ป่วยที่มีอาการรุนแรง ให้ออกซิเจนเสริมทุกราย พิจารณาให้สารน้ำอย่างเหมาะสม โดยเฉพาะในรายที่มีภาวะปอดบวมน้ำ การทำ pulmonary artery canulation เพื่อวัด wedge pressure อาจช่วยให้ปรับปริมาณการให้สารน้ำได้อย่างเหมาะสมขึ้น ||||| ในรายที่มีอาการชักให้การรักษาด้วย benzodiazepine ||||| ในรายที่หัวใจเต้นผิดจังหวะให้การรักษาด้วย magnesium sulfate ฉีดเข้าหลอดเลือดดำ ||||| ในรายที่กินเม็ด aluminium phosphide เข้าไป ไม่ควรให้ยากระตุ้นอาเจียน แต่พิจารณาให้ activated charcoal (1 g/kg) หากมาถึงเร็ว โดยเฉพาะภายใน 1 ชั่วโมงหลังกินและกินเข้าไปปริมาณมาก(6) ||||| รายที่ความดันโลหิตต่ำพิจารณาให้ vasopressors ถ้าไม่ตอบสนองและสงสัยภาวะต่อมหมวกไตวาย อาจพิจารณาให้ hydrocortisone ||||| การรักษาเน้นตามอาการเป็นหลัก ไม่มียาต้านพิษ การล้างไตและการฟอกเลือดไม่มีหลักฐานยืนยันว่าช่วยขับพิษได้ (3)”

ขั้นที่ 3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

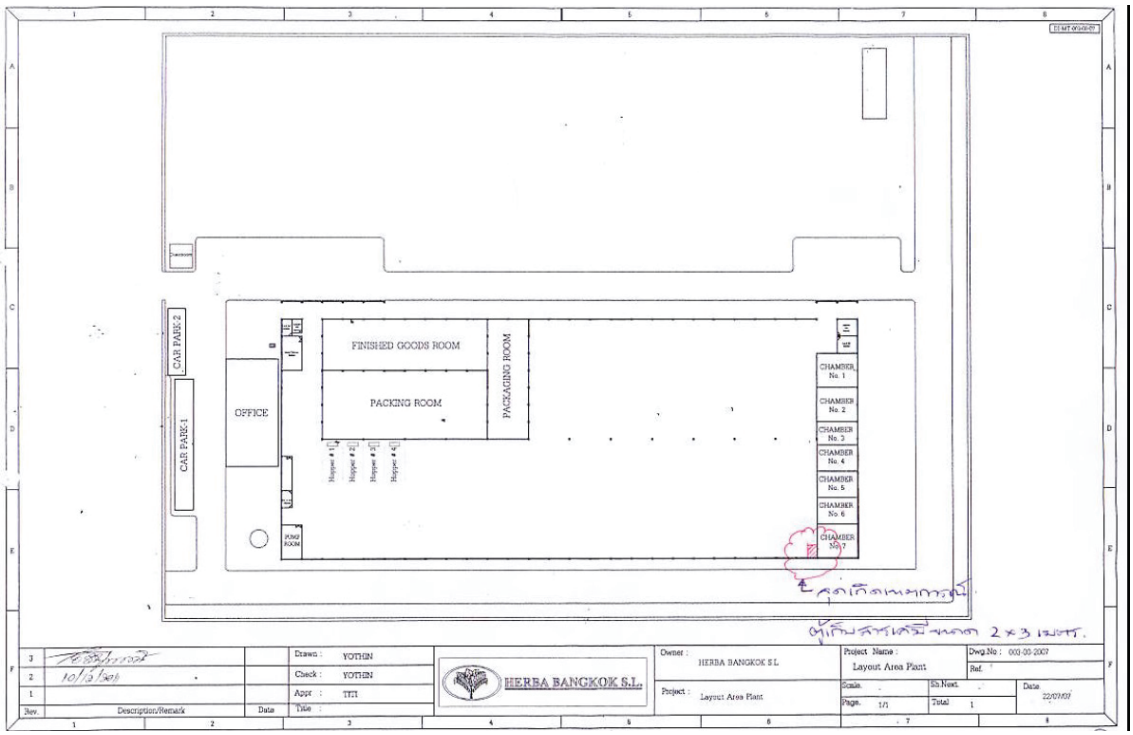
หลังจากได้ข้อมูลสารเคมีแล้ว ทีมสอบสวนได้เดินทางไปยังสถานที่เกิดเหตุ โดยไปที่สำนักงานของนิคมอุตสาหกรรมหนองแค โดยมีทีมของนิคมอุตสาหกรรมให้การต้อนรับและนำเสนอข้อมูลของเหตุการณ์เพลิงไหม้ จากนั้นจึงไปที่บริษัท A ที่เกิดเหตุได้สอบถามข้อมูลกับผู้จัดการฝ่ายทรัพยากรมนุษย์และธุรการ และได้เดินสำรวจภายในโกดังที่เกิดเหตุเพลิงไหม้ ได้ข้อมูลเพิ่มเติมดังนี้

Where ลักษณะโกดังที่เกิดเพลิงไหม้ภายใน เป็นอาคารรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดประมาณ กว้าง 40 เมตร ยาว 60 เมตร ผนังสูงประมาณ 6 เมตร ใช้เก็บข้าวสารเพื่อรอการบรรจุหีบห่อ ตำแหน่งที่เกิดเพลิงไหม้คือมุมโกดัง พื้นที่กว้าง 2 เมตร ยาว 3 เมตร ซึ่งเป็นที่วางขวดสารเคมี aluminium phosphide ยังไม่ทราบสาเหตุเพลิงไหม้ที่ชัดเจน อยู่ระหว่างการตรวจสอบ แต่สันนิษฐานว่า How, why, who, what อาจเกิดจากพนักงานนำกากของสารอลูมิเนียมฟอสไฟด์ที่ใช้อบข้าวสารเพื่อป้องกันแมลงที่ผ่านการใช้แล้วมาวางเก็บรวมไว้ก่อนนำไปเก็บในที่เก็บอาจถูกหยดน้ำฝนที่ตกในขณะนั้นหยดจากหลังคาลงมาถูกสารเคมี ทำให้เกิดปฏิกิริยา จึงทำให้เกิดเหตุการณ์ดังกล่าว

When โดยเวลาประมาณ 20.00 น. ของวันที่ 17 มิถุนายน 2556 ยามได้เห็นควันไฟ

Who ยามได้เห็นควันไฟ แล้วได้บอกให้พนักงานที่ยังทำงานอยู่มาช่วยกันดับไฟด้วยถังโฟมดับเพลิง

What จำนวนโฟมดับเพลิงไม่เพียงพอจึงนำน้ำเข้าไปฉีด ทำให้เกิดแก๊ส phosphine และเป็นสาเหตุของอาการป่วยของผู้ที่ช่วยดับเพลิงดังกล่าว โรงงานจึงแจ้งขอความช่วยเหลือไปยังหน่วยงานภายนอกเข้าระงับเหตุการณ์ และยุติลงเมื่อเวลาประมาณ 20.30 น. ความเสียหายเบื้องต้นคือสารเคมี สำหรับอาคารโรงงานไม่ได้รับความเสียหาย โดยทีมสอบสวนได้มีการวาด แผนผังสถานที่เกิดเหตุ รายละเอียดดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 ผังแสดงโกดังและจุดเกิดเพลิงไหม้

ขั้นที่ 4 การยืนยันการวินิจฉัย และขั้นที่ 5 การค้นหาผู้ป่วยเพิ่มเติม

ช่วงเช้าของวันที่ 19 มิถุนายน 2556 ทีมสอบสวนเดินทางไป รพ.สระบุรี เพื่อติดตามดูอาการผู้ป่วย (ภายหลังที่ผู้ป่วยถูกนำส่ง รพ.หนองแค ต่อมาถูกส่งมา รพ.สระบุรี) แต่ไม่เจอผู้ป่วยเนื่องจากผู้ป่วยได้กลับบ้านไปแล้วเมื่อวันที่ 18 มิถุนายน 2556 โดยแพทย์สั่งจำหน่ายเพราะไม่มีอาการผิดปกติแล้ว จึงสอบสวนข้อมูลจากเอกสารที่เกี่ยวกับการรักษาและรายงานของ สสจ.สระบุรีที่สรุปเพลิงไหม้ บริษัท A ข้อมูลโดยสรุปคือ เหตุเพลิงไหม้เกิดขึ้น เมื่อเวลาประมาณ 20.00 น. ของวันที่ 17 มิถุนายน มีพนักงานประมาณ 5 คนไปช่วยดับไฟ มี 1 คนที่มีอาการแน่นหน้าอก หายใจไม่สะดวก หลังจากช่วยดับไฟจึงถูกนำส่ง รพ.หนองแค ถึง รพ. ภายหลังเกิดเพลิงไหม้ประมาณ 15 นาที และต่อมาส่งไป รพ.สระบุรี ถึงเมื่อเวลา 23.20 น. ของวันเดียวกัน ส่วนพนักงานที่เหลือไม่มีอาการผิดปกติ

(การค้นหาผู้ป่วยเพิ่มเติม) แต่ต่อมาทางบริษัท A ได้ส่งตัวพนักงานที่ช่วยดับไฟอีก 3 คน มารับการตรวจที่ รพ.สระบุรี เมื่อเวลาประมาณ 10.00 น. ของวันที่ 18 มิถุนายน 2556 โดยแพทย์ให้นอนสังเกตอาการอยู่พักหนึ่ง แล้วอนุญาตให้ออกจาก รพ. ได้ในวันเดียวกันเนื่องจากไม่มีอาการผิดปกติ สำหรับพนักงานคนแรกที่ถูกส่งรพ. ชื่อนายแบรี่ (นามสมมติ) อายุ 19 ปี (index case) ทำงานนาน 2 เดือน เป็นช่างแอร์ ได้ช่วยดับไฟโดยใช้น้ำฉีด และได้สูดดมสารเคมีนานประมาณ 5 นาที จึงมีอาการผิดปกติของระบบหายใจ (ในเบื้องต้นสงสัยว่าสารเคมีที่สูดดมคือ phosphine ที่เกิดจากการทำปฏิกิริยาระหว่างสาร aluminium phosphide กับน้ำ) มีอาการแน่นหน้าอก หายใจไม่สะดวก โดยรู้สึกตัวดี

ผลการตรวจร่างกาย ความดันโลหิต 148/75 mmHg, ชีพจร 108/min., หายใจ 22/min., อุณหภูมิ 37 °c, O_2 saturation 100%, Wheezing both lungs ผลตรวจ CXR, EKG, CBC, Electrolytes, BUN, Cr, CPK, CK-MB, Trop-T ทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ปกติ แพทย์ให้การวินิจฉัยเบื้องต้นคือ Inhalation injury ให้การรักษาตามอาการคือ O_2 supplement, Ventolin 1 nebule prn for dyspnea และจำหน่ายผู้ป่วยเมื่อวันที่ 18 มิถุนายน 2556และทีมสอบสวนได้โทรศัพท์ถึงนายแบรี่เพื่อสอบถามอาการ พบว่า ขณะนี้อาการเป็นปกติกำลังพักอยู่ที่บ้าน

ขั้นที่ 6 การวิเคราะห์ข้อมูลระบาดวิทยาเชิงบรรยาย

สำหรับการสอบสวนครั้งนี้ได้ใช้หลักระบาดวิทยาเชิงบรรยายในเรื่องของ เวลา สถานที่ บุคคล เพื่อเขียนอธิบายการเกิดเหตุการณ์ไฟไหม้และเกิดผลกระทบจากสารเคมีครั้งนี้

ขั้นที่ 7 การตั้งสมมติฐาน ขั้นที่ 8 พิสูจน์สมมติฐาน และขั้นที่ 9 การพิจารณาสมมติฐานใหม่และการศึกษาเพิ่มเติม

ไม่ได้ดำเนินการเนื่องจากมีข้อมูลที่ชัดเจนว่า สารเคมีที่เป็นสาเหตุของการป่วยของพนักงานที่ช่วยดับไฟคือ แก๊ส Phosphine ที่เกิดจากการทำปฏิกิริยาระหว่างสาร Aluminium phosphide กับน้ำ

ขั้นที่ 10 การควบคุมและป้องกัน

การสอบสวนครั้งนี้มีแนวทางจัดการกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นของโรงงานซึ่งนำมาจากข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะที่นิคมอุตสาหกรรมได้ให้บริษัท เพื่อจัดทำแผนปรับปรุง/แก้ไข ดังนี้

1) จัดทำมาตรการปรับปรุงอาคาร/สถานที่เก็บรักษาสารเคมีใหม่ให้มีความปลอดภัย
2) มาตรการปรับปรุงเพิ่มอุปกรณ์ดับเพลิงประเภทโฟมเพียงพอ
3) มาตรการฝึกซ้อมแผนฉุกเฉินและการระงับเหตุ
4) ให้ตรวจวัดคุณภาพอากาศบริเวณใกล้เคียงทั้งภายในและนอกโรงงาน
5) ให้ตรวจวัดคุณภาพน้ำจากการดับเพลิงที่เก็บไว้และทำการกำจัดให้เรียบร้อย

ขั้นที่ 11 การสื่อสารให้ผู้อื่นทราบ

การสอบสวนครั้งนี้มีการประชุมร่วมกันระหว่างทีมสอบสวนจากกองโรคจากการประกอบอาชีพฯ สำนักงานป้องกันควบคุมโรค (สคร.) สำนักงานสาธารณสุข และการนิคมอุตสาหกรรม เพื่อหาข้อเสนอแนะเพิ่มเติม และมีการจัดทำรายงานส่งคืนข้อมูลให้กับ สคร. โดยทีมสอบสวนมีข้อเสนอแนะวิธีการจัดการกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเพิ่มเติมจากการดูแลผู้ป่วยเพิ่มเติมในรายงานที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ ดังนี้

1) ควรมีที่ล้างตัว/ตา รองรับกรณีพนักงานสัมผัสสารเคมีหรือไฟไหม้
2) สำหรับการเก็บสารเคมีที่ไวต่อการทำปฏิกิริยากับน้ำ ควรมีระบบควบคุมป้องกันความชื้นหรือน้ำ เช่น ห้องเก็บสารเคมีที่มีระบบควบคุมป้องกันความชื้นได้
3) แนะนำอบรมพนักงานให้มีความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานร่วมกับสารเคมีที่มีอยู่ในโรงงาน และรู้วิธีป้องกันตนเองจากพิษของสาร
4) ข้อมูลจากศูนย์สนับสนุนปฏิบัติการฉุกเฉินสารเคมี สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ (www.pcd.go.th) เกี่ยวกับการอพยพ ได้แก่

- กรณี Aluminum phosphide หกรั่วไหลมาก (when spilled in water) กำหนดระยะเขตอันตรายและเขตควบคุมป้องกัน ดังนี้

การรั่วไหลขนาดเล็ก (จากภาชนะขนาดเล็กหรือรั่วไหลเล็กน้อยจากภาชนะขนาดใหญ่)						การรั่วไหลขนาดใหญ่ (จากภาชนะขนาดใหญ่หรือจากภาชนะขนาดเล็กหลายชิ้น)					
กั้นเขตอันตรายทุกทิศทาง		กำหนดเขตควบคุมป้องกันประชาชนที่อยู่ใต้ลมในเวลา				กั้นเขตอันตรายทุกทิศทาง		กำหนดเขตควบคุมป้องกันประชาชนที่อยู่ใต้ลมในเวลา			
		กลางวัน		กลางคืน				กลางวัน		กลางคืน	
เมตร	(ฟุต)	กิโลเมตร	(ไมล์)	กิโลเมตร	(ไมล์)	เมตร	(ฟุต)	กิโลเมตร	(ไมล์)	กิโลเมตร	(ไมล์)
30	(100)	0.2	(0.1)	0.8	(0.5)	245	(800)	2.4	(1.5)	6.4	(4.0)

- กรณีเกิดอัคคีภัย หากภาชนะบรรจุขนาดใหญ่รถหรือรถไฟบรรทุกสารเกิดไฟไหม้ ให้กั้นบริเวณโดยรอบ 800 เมตร รวมทั้งอพยพประชาชนในบริเวณ 800 เมตร ในทุกทิศทาง

สรุปในสถานการณ์การสอบสวนอุบัติภัยสารเคมี ขอให้พยายามยึดขั้นตอนการสอบสวนตามหลักวิชาการ ซึ่งการดำเนินงานจะครบขั้นตอนหรือไม่ขึ้นกับสถานการณ์นั้น ๆ และสุดท้ายการให้ข้อเสนอแนะเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดที่จะนำไปสู่ป้องกันการเกิดอุบัติภัยซ้ำ

4.2 การเฝ้าระวังสุขภาพให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน ประชาชนที่ได้รับผลกระทบและพนักงานของโรงงานที่เกิอุบัติภัยด้านสารเคมี

การเกิดภาวะฉุกเฉินจากอุบัติภัยเกี่ยวกับสารเคมีแต่ละครั้งมักจะมีผู้ได้รับผลกระทบจากสารเคมีที่อยู่ในเหตุการณ์นั้น ๆ โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่มได้แก่ 1) ทีมกู้ภัย (Responders) ซึ่งทำหน้าที่ในการระงับเหตุการณ์ และทีมกู้ชีพซึ่งประกอบด้วยทีมแพทย์ พยาบาล และหน่วยงานสาธารณสุข รวมถึงมูลนิธิอื่น ๆ ที่เข้ามาร่วมดำเนินการ เพื่อช่วยเหลือผู้ป่วยหรือผู้ได้รับผลกระทบจากภาวะฉุกเฉินที่เกิดขึ้น 2) พนักงานในสถานประกอบการ 3) ประชาชนที่อาศัยใกล้สถานที่เกิดเหตุการณ์ ดังนั้นเมื่อดำเนินการระงับภาวะฉุกเฉินให้กลับเข้าสู่ภาวะปกติแล้ว ผู้ได้รับผลกระทบควรได้รับการดูแลสุขภาพจากหน่วยบริการสาธารณสุขโดยแบ่งตามสถานที่เกิดเหตุการณ์ ดังต่อไปนี้

4.2.1 การเฝ้าระวังสุขภาพกรณีอุบัติภัยสารเคมีเกิดขึ้นในชุมชนหรือบริเวณใกล้ชุมชน และการขนส่งทางถนน

การเฝ้าระวังสุขภาพให้แก่ทีมกู้ภัย ทีมกู้ชีพและทีมการแพทย์ฉุกเฉิน (Emergency Medical System; EMS) รวมถึงประชาชนผู้ได้รับผลกระทบ โดยทีมการแพทย์ฉุกเฉินดำเนินการประเมินผู้ป่วย และผู้ได้รับผลกระทบจากสารเคมีโดยแบ่งกลุ่มผู้ป่วยหรือผู้ได้รับผลกระทบออกเป็น 4 กลุ่ม ตามความรุนแรงของอาการและอาการแสดงในที่เกิดเหตุ ทั้งนี้ ในการประเมินอาการและอาการแสดงผู้ป่วยและผู้ได้รับผลกระทบผู้ประเมินจะต้องพิจารณาในหลายประเด็น เช่น ด้านพิษวิทยาของสารเคมี ปริมาณของสารเคมีที่รั่วไหล ระยะเวลาที่ได้รับสัมผัส การป้องกันตนเองที่ถูกต้องเหมาะสม เช่น การใส่อุปกรณ์ปกป้องอันตรายส่วนบุคคลที่เหมาะสมถูกต้อง ระยะทางที่อาศัย หรือระยะห่างของการปฏิบัติงานขณะระงับเหตุการณ์อยู่ใกล้/ไกลจากสถานที่เกิดเหตุการณ์ร่วมด้วย เป็นต้น

หลักการการคัดแยกผู้ป่วยในภาวะฉุกเฉิน (Triage sieve) ดังนี้

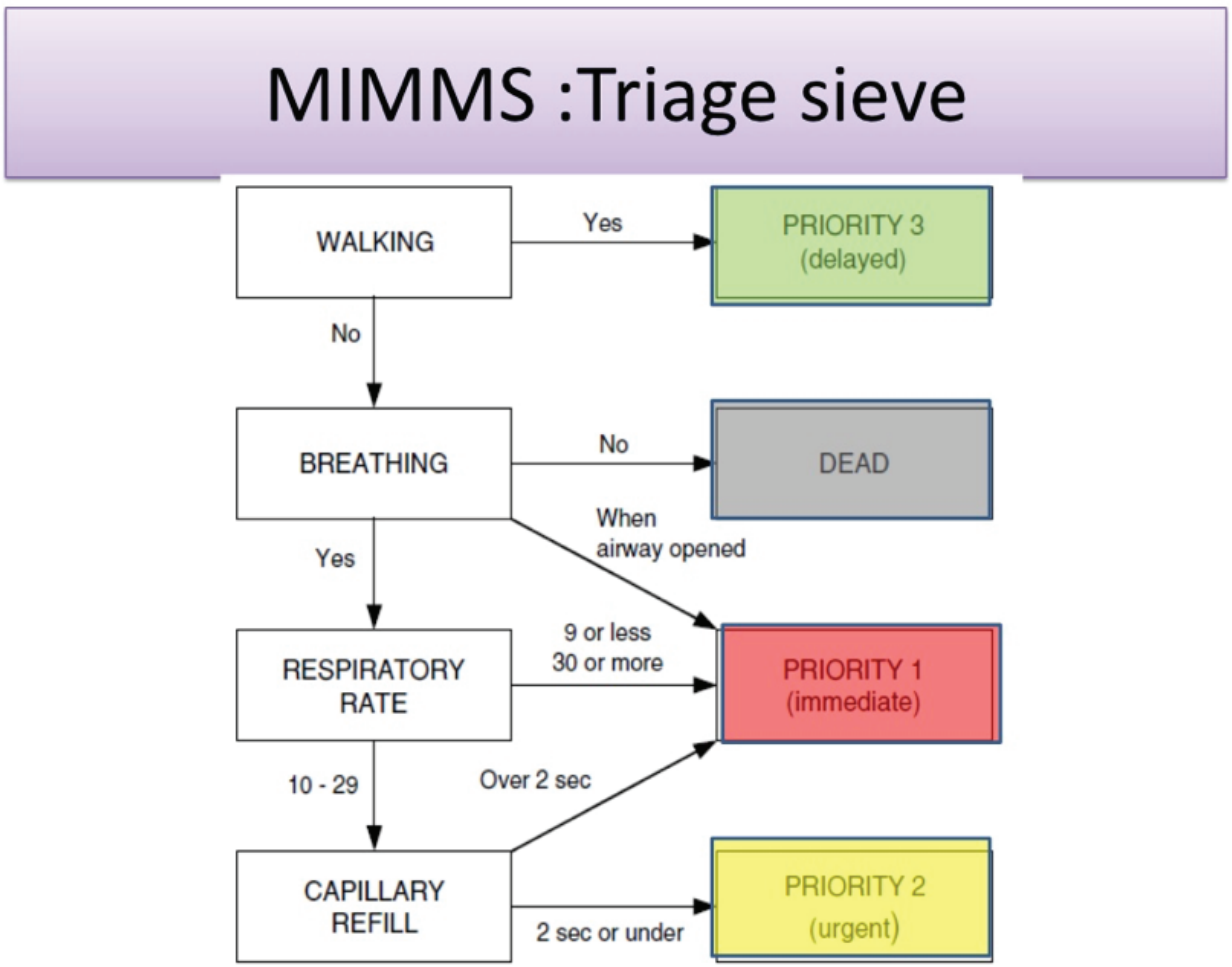
1) ทราบประวัติการสัมผัสสารพิษ ชนิดของสารเคมี ระยะเวลาที่รับสัมผัส เพื่อประเมินความสามารถในการรักษา

2) การตรวจร่างกาย เพื่อการคัดกรองอย่างรวดเร็วโดยใช้การประเมินระดับความรู้สึกตัวของผู้ป่วยและผู้ได้รับผลกระทบเป็นหลัก ดังนี้

2.1) การประเมินระดับความรู้สึกตัวโดยถ้าผู้ป่วยลุกเดินและทำตามคำสั่งได้ ให้จัดอยู่ในกลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มเสี่ยงเล็กน้อย หรือหากทำตามคำสั่งไม่ได้ให้ประเมินอาการและอาการแสดงด้านอื่นๆ ร่วมด้วย เช่น ลักษณะและตำแหน่งบาดแผลตามร่างกาย ถ้ามีบาดแผลเพียงเล็กน้อยให้จัดอยู่ในกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มเสี่ยงปานกลาง แต่ถ้าลักษณะบาดแผลมีการเสียเลือดในปริมาณมากหรือตำแหน่งบาดแผลอยู่บริเวณรอบทรวงอกให้จัดอยู่กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มเสี่ยงสูง

2.2) การประเมินการหายใจโดยทำตามหลัก ABCs (airway, respiration, circulation) ดังนี้

- ถ้าไม่หายใจ จัดอยู่ในกลุ่มที่ 4 เสียชีวิต ให้สัญลักษณ์เป็นสีขาวหรือสีดำ
- ถ้าอัตราการหายใจมากกว่า 30 ครั้งต่อนาที หรือน้อยกว่า 9 ครั้งต่อนาทีให้จัดอยู่ในกลุ่มที่ 1 กลุ่มเสี่ยงสูง มีอาการรุนแรง ให้ติดสัญญาลักษณ์สีแดง
- ถ้าอัตราการหายใจอยู่ช่วง 9 ถึง 30 ครั้งต่อนาที ให้ประเมินเรื่องระบบไหลเวียนโลหิต
- การประเมินระบบไหลเวียนเบื้องต้นโดยการประเมิน perfusion time โดยการกดที่เล็บและดูการแดงกลับของเล็บ (capillary refill) ใช้เวลามากกว่า 2 วินาทีจัดผู้ป่วยอยู่กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มเสี่ยงสูง แต่ถ้าน้อยกว่า 2 วินาที ให้ประเมินการทำงานของอวัยวะด้านอื่น ๆ ต่อ เช่น อาการทางระบบประสาท ซึ่งถ้ามีประวัติการหมดสติหรือชักในช่วงเกิดเหตุการณ์ ให้จัดอยู่กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มเสี่ยงสูง แม้ว่าระดับความรู้สึกตัวในช่วงประเมินกลับมาปกติแล้วก็ตาม



รูปที่ 4.3 แสดงการคัดแยกผู้ป่วย/ผู้สัมผัสสารเคมีโดยใช้หลักการ Triage sieve

ที่มา: http://www.slideshare.net/ttandt/triage-in-mass-casualty-m-i-m-s

ตารางที่ 4.1 ประเภทของการคัดแยกผู้ป่วยในภาวะฉุกเฉิน

ระดับการคัดแยก	สี สัญลักษณ์	รายละเอียด (อาการทางคลินิกที่สำคัญ/ร่องรอยการถูกสารเคมี)
กลุ่มที่ 1 **กลุ่มเสี่ยงสูง**	**สีแดง**	ผู้ป่วยที่อาจจะรอดชีวิตถ้าได้รับการรักษา/การดูแลที่เหมาะสมคือ ผู้ป่วยมีลมหายใจหลังเปิดทางเดินหายใจ, อัตราการหายใจ >30 ครั้งต่อนาที หรือ <9 ครั้งต่อนาที หรือใช้กล้ามเนื้อช่วยหายใจ , capillary refill มากกว่า 2 วินาที, ระดับการรู้สึกตัวไม่ดี, บาดแผลไหม้/ลวกจากสารเคมีบริเวณรอบทรวงอก (Circumferential burn)
กลุ่มที่ 2 **กลุ่มเสี่ยงปานกลาง**	**สีเหลือง**	ผู้ป่วยที่รุนแรงที่ควรจะรอดชีวิตถ้าได้รับการดูแลที่เหมาะสม คือ ผู้ป่วยมีอาการและอาการแสดงรุนแรงปานกลาง อาการบาดเจ็บมีข้อจำกัดในเรื่องเวลาสำหรับการรักษา จะรอดชีวิตถ้าได้รับการรักษา/ดูแลอย่างเหมาะสม
กลุ่มที่ 3 **กลุ่มเสี่ยงเล็กน้อย**	**สีเขียว**	ผู้ป่วยที่สามารถรอดชีวิตได้โดยการดูแลเพียงเล็กน้อย คือ ผู้ป่วยช่วยเหลือตัวเองได้ อาจมีอาการและอาการแสดงหรือการบาดเจ็บเล็กน้อยที่ไม่ต้องการรักษาทันทีทันใด
กลุ่มที่ 4 **เสียชีวิต**	**สีดำ**	ผู้ป่วยถึงแก่กรรม หรือหายใจเองไม่ได้แม้เปิดทางเดินหายใจให้แล้ว หรือมีโอกาสเพียงเล็กน้อยที่รอดชีวิตภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่

ในกรณีผู้ป่วยเด็กให้แยกพิจาณากลุ่มที่ 1 กลุ่มเสี่ยงสูง เนื่องมีหลักการประเมินที่แตกต่างกันตามอายุผู้ป่วย ดังนี้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มเสี่ยงสูง ผู้ป่วยเด็กตามช่วงอายุ (ปี)	สีสัญลักษณ์	รายละเอียด (อาการทางคลินิกที่สำคัญ)	ระดับออกซิเจนในกระแสเลือด(SpO_2)
อายุ >8 ปี	สีแดง	อัตราการหายใจ >20 ครั้งต่อนาที หรือ อัตราการเต้นของชีพจร >100 ครั้งต่อนาที	< 92 % (ในทุกช่วงอายุ)
อายุ 3-8 ปี		อัตราการหายใจ >30 ครั้งต่อนาที หรือ อัตราการเต้นของชีพจร >140 ครั้งต่อนาที	
อายุ 3 เดือน – 3 ปี		อัตราการหายใจ >40 ครั้งต่อนาที หรือ อัตราการเต้นของชีพจร >160 ครั้งต่อนาที	
อายุ <3 เดือน		อัตราการหายใจ >50 ครั้งต่อนาที หรือ อัตราการเต้นของชีพจร >180 ครั้งต่อนาที	

การเฝ้าระวังสุขภาพของกลุ่มผู้ป่วย และผู้ได้รับผลกระทบจากสารเคมีตามความรุนแรงของอาการและอาการแสดง มีรายละอียด ดังนี้

กลุ่มที่ 1

กลุ่มเสี่ยงสูง (สีแดง) เป็นกลุ่มมีอาการรุนแรงซึ่งต้องการการดูแลที่เหมาะสมอย่างเร่งด่วน ทีม EMS ของหน่วยบริการสาธารณสุขควรนำส่งโรงพยาบาลเพื่อให้การรักษาพยาบาล โดยในระหว่างการให้ความช่วยเหลือควรปฏิบัติตามขั้นตอนการพยาบาลขณะนำส่ง และการจัดการผู้ป่วยในห้องฉุกเฉิน (ซึ่งสามารถศึกษารายละเอียดและประยุกต์ใช้จากคู่มือสำหรับเจ้าหน้าที่สาธารณสุขในการดูแลผู้ที่สัมผัสสารเคมีอันตรายของสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 จังหวัดชลบุรี ที่มีการจัดทำไว้เป็นแนวปฏิบัติสำหรับหน่วยบริการสาธารณสุข สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดระยองได้นำไปปฏิบัติจริงในพื้นที่ รวมทั้งได้อบรมทีม SRRT ของจังหวัดให้มีความรู้ด้านพิษวิทยาและการเตรียมความพร้อมในการตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด้านสารเคมี และเรียกทีมที่ผ่านการอบรมว่า SRRT-C)

โดยทีม SRRT หรือเจ้าหน้าที่กลุ่มงานอาชีวเวชกรรมของโรงพยาบาลจะมีการดำเนินการสอบสวนโรคผู้ป่วยและผู้ได้รับผลกระทบจากสารเคมีที่ห้องฉุกเฉิน (Emmergency Room; ER) ซึ่งผู้ป่วยที่รับการนอนโรงพยาบาลมีการจัดทำทะเบียนกลุ่มเสี่ยง เพื่อติดตามอาการ และเฝ้าระวังทางสุขภาพระยะยาวต่อไป สำหรับข้อมูลการจัดทำทะเบียนกลุ่มเสี่ยงที่จำเป็นต้องบันทึกไว้ประกอบด้วย ชื่อ นามสกุล วันเดือนปีเกิด อาชีพหลัก อาชีพเสริม โรคประจำตัว ระยะเวลาที่ได้รับสัมผัส ประเภทสารเคมี ระยะทางห่างจากจุดเกิดเหตุ ผลการรักษาพยาบาล

สำหรับการคัดกรองตรวจสุขภาพ เพื่อหาผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสสารเคมี (Health effect monitoring) หรือการตรวจหาสารชีวภาพในร่างกาย (Biological monitoring) จะต้องพิจารณาถึงปริมาณการได้รับสัมผัสสารเคมี ระยะเวลา และความเป็นพิษของสารเคมี ทั้งนี้ ขึ้นกับดุลพินิจของแพทย์อาชีวเวชศาสตร์เป็นผู้พิจารณาข้อมูลและให้ข้อแนะนำในการวางแผนการตรวจติดตามสภาวะสุขภาพของผู้ป่วย และผู้ได้รับผลกระทบจากสารเคมีภายหลังเหตุการณ์ยุติว่า ควรมีการส่งตรวจอะไร ช่วงเวลาไหน เพื่อติดตามเฝ้าระวังสุขภาพทุก 6 เดือน หรือทุก 1 ปี ตามความเหมาะสม ในส่วนของเจ้าหน้าที่ทีมกู้ภัย ทีมกู้ชีพและทีมการแพทย์ฉุกเฉิน รวมถึงพนักงานโรงงานที่เกิดเหตุก่อนการกลับเข้าทำงานควรมีการประเมิน Return to work ทุกราย

กลุ่มที่ 2

กลุ่มเสี่ยงปานกลาง (สีเหลือง) มีอาการและอาการแสดงปานกลาง แนวทางการดูแลเบื้องต้น ทีมแพทย์และพยาบาลสนามที่ประจำศูนย์พักพิงหรือศูนย์อพยพจะให้การรักษาพยาบาลเบื้องต้นและสังเกตอาการหลังการรักษา ถ้าอาการและอาการแสดงไม่ดีขึ้นจะดำเนินการส่งต่อไปยังสถานพยาบาล และเข้าสู่ระบบการดูแลตามแนวทางกลุ่มที่ 1 กลุ่มเสี่ยงสูง นอกจากนั้น เมื่อเหตุการณ์กลับคืนปกติ ทีมปฏิบัติการภาคสนามหรือทีมสุขภาพของหน่วยบริการสาธารณสุขของพื้นที่ควรมีการติดตามเยี่ยมบ้านผู้ได้รับผลกระทบ เพื่อดูแลสุขภาพทั้งด้านร่างกายและด้านจิตใจต่อไป กลุ่มที่ 2 นี้รวมถึงผู้ปฏิบัติงานในทีมกู้ภัย กู้ชีพ และ ทีมแพทย์ พยาบาลที่ร่วมในการปฏิบัติงานระหว่างเกิดเหตุ ซึ่งทางทีมอาชีวเวชกรรมของโรงพยาบาล หรือทีมงานอาชีวอนามัยของหน่วยบริการสาธารณสุขจัดทำทะเบียนเป็นกลุ่มเสี่ยงไว้ ข้อมูลที่ควรบันทึกและจัดเก็บประกอบด้วย ชื่อ นามสกุล ตำแหน่งงาน ที่อยู่ สถานที่ปฏิบัติงาน ระยะเวลาปฏิบัติงานที่จุดเกิดเหตุการณ์ ลักษณะงานที่ปฏิบัติ สัมผัสสารเคมีอะไรบ้าง มีอาการและอาการแสดงที่ผิดปกติหรือไม่ การใช้ PPE ในระหว่างการปฏิบัติงานระงับเหตุการณ์ เพื่อเป็นประโยชน์ในการเฝ้าระวังสุขภาพต่อไป ระยะเวลาการเฝ้าระวังทางสุขภาพให้แก่กลุ่มเสี่ยงกลุ่มนี้ ควรมีการดำเนินการทั้งระยะสั้นและระยะยาว เช่น การคัดกรองตรวจสุขภาพหาผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสสารเคมี (Health effect monitoring) หรือการตรวจหาสารชีวภาพในร่างกาย (Biological monitoring) ตรวจสมรรถภาพร่างกายภายใต้ดุลพินิจของแพทย์อาชีวเวชศาสตร์ ซึ่งต้องพิจารณาความเป็นพิษของสารเคมีที่ได้รับการสัมผัสร่วมด้วย

กลุ่มที่ 3

กลุ่มเสี่ยงเล็กน้อย (สีเขียว) ผู้ป่วยช่วยเหลือตัวเองได้ อาจมีอาการและอาการแสดงเล็กน้อย หรือเป็นกลุ่มที่อยู่ห่างจากสถานที่เกิดเหตุการณ์ ทีม SRRT-C (กรณีพื้นที่มีการพัฒนาทีม SRRT ด้านสารเคมี) หรือทีมสุขภาพของหน่วยบริการสาธารณสุขจะดำเนินการออกพื้นที่ค้นหาผู้ป่วย และผู้รับสัมผัสสารเคมีเพิ่มเติม เพื่อให้คำแนะนำการดูแลสุขภาพ การปฏิบัติตัว และการสังเกตอาการและอาการแสดงที่สำคัญที่เกิดจากผบกระทบของเหตุการณ์นั้น ๆ และให้การเฝ้าระวังอย่างต่อเนื่อง หากพบว่า มีความผิดปกติเกิดขึ้นให้มารับการรักษาพยาบาล ณ หน่วยบริการสาธารณสุขในพื้นที่ นอกจากนี้ ควรมีการจัดทำทะเบียนเป็นกลุ่มรับสัมผัสสารเคมีไว้ เพื่อประโยชน์ในการเฝ้าระวังสุขภาพ ข้อมูลการจัดทำทะเบียนกลุ่มเสี่ยงกลุ่มนี้ ควรประกอบด้วย ชื่อ สกุล วันเดือนปีเกิด อาชีพหลัก อาชีพเสริม โรคประจำตัว ระยะเวลาที่ได้รับสัมผัส ประเภทสารเคมี ระยะทางห่างจากจุดเกิดเหตุ ผลคัดกรองสุขภาพเบื้องต้น (จากแบบสอบถาม) และผลการตรวจวัดมลพิษสิ่งแวดล้อมจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง หากมีการตรวจวัด ถ้าเป็นไปได้เจ้าหน้าที่สาธารณสุขควรมีการบันทึก และmapping สถานที่อาศัยของกลุ่มเสี่ยงลงในแผนที่ชุมชน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเฝ้าระวังสุขภาพให้แก่ประชาชนระยะยาว และใช้ในการวางแผนป้องกันการเกิดเหตุการณ์ซ้ำร่วมกับชุมชน หรือนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาระบบการเฝ้าระวังเตือนภัยต่อไป

กลุ่มที่ 4

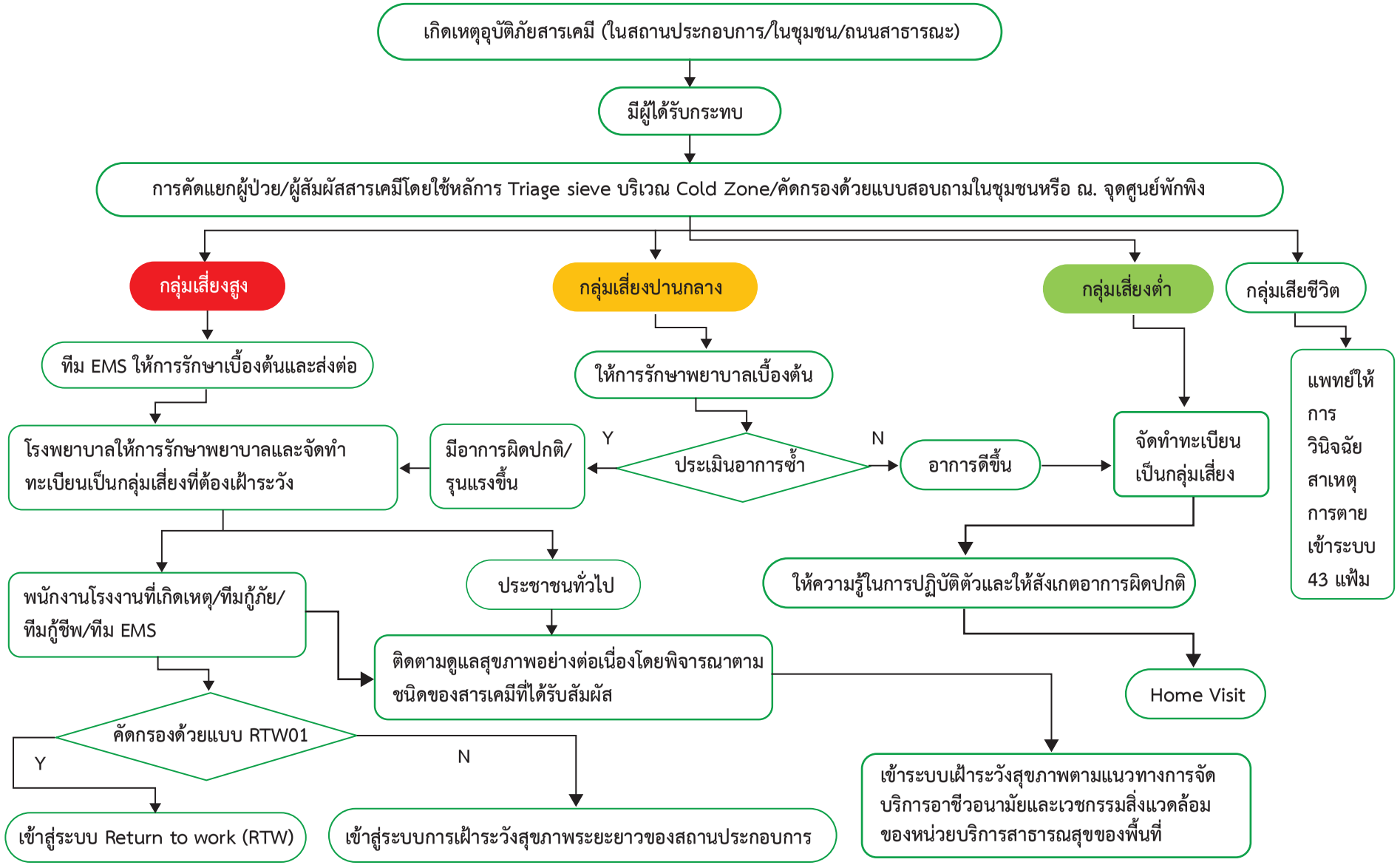
กลุ่มเสียชีวิต (สีดำ) ให้ปฏิบัติตามหลักการบันทึกข้อมูลการตายลงในระบบ 43 แฟ้ม การจัดทำทะเบียนผู้ได้รับผลกระทบของหน่วยบริการสาธารณสุขในพื้นที่เกิดอุบัติภัย ควรจัดทำทะเบียนผู้ได้รับผลกระทบกลุ่มที่ 1 2 และ3 ไว้ใช้ประโยชน์ในการเฝ้าระวังสุขภาพระยะยาว หรือเป็นข้อมูลในการวางแผน การจัดบริการอาชีวอนามัยและเวชกรรมสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ ทั้งนี้กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 หากมีอาการเจ็บป่วยจากการได้รับผลกระทบจากอุบัติภัยสารเคมี หน่วยบริการสาธารณสุขในพื้นที่ ควรมีการลงบันทึกข้อมูลการรักษาทุกครั้งลงในระบบ 43 แฟ้ม เพื่อให้เกิดฐานข้อมูลเดียวกันทั่วประเทศ

4.2.2 การเฝ้าระวังสุขภาพกรณีอุบัติภัยสารเคมีเกิดขึ้นในสถานประกอบการ

กลุ่มเสี่ยงสูงและกลุ่มเสี่ยงปานกลางให้ดำเนินการเหมือนกับข้อ 4.2.1 ส่วนกลุ่มเสี่ยงต่ำที่ไม่มีอาการเป็นพนักงานของสถานประกอบการ หรือผู้ที่อยู่ในบริเวณที่เกิดเหตุการณ์และช่วยระงับเหตุการณ์ ให้ทีมเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย (จป.) ของสถานประกอบการดำเนินการค้นหาผู้สัมผัสสารเคมีจากเหตุการณ์ แล้วดำเนินการสอบสวนโรค รวมถึงให้คำแนะนำการดูแลสุขภาพ การปฏิบัติตัว และการสังเกตอาการผิดปกติ หากมีอาการผิดปกติ ควรเข้ารับการรักษาพยาบาลที่หน่วยบริการสาธารณสุขใกล้บ้าน

- ทีมจป.ของสถานประกอบการควรจัดทำทะเบียนลูกจ้างที่ได้รับผลกระทบจากการเกิดเหตุการณ์เพื่อใช้วางแผนการเฝ้าระวังสุขภาพระยะยาว และใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนการตรวจสุขภาพตามความเสี่ยงในรอบของการตรวจสุขภาพประจำปีต่อไป
- กลุ่มผู้ป่วยก่อนกลับเข้าทำงาน หน่วยบริการสาธารณสุขโดยทีมงานอาชีวเวชกรรมจะต้องมีการดำเนินการประเมินสุขภาพ และประเมิน Return to work ให้แก่ลูกจ้างร่วมกับสถานประกอบการ
- สถานประกอบการจะต้องมีการจัดทำ Risk Control เพื่อควบคุมและป้องการเกิดเหตุการณ์ซ้ำขึ้นอีก

การดำเนินงานเฝ้าระวังสุขภาพให้แก่ผู้ได้รับผลกระทบจากอุบัติภัยสารเคมีขอสรุปเพื่อให้เข้าใจ ได้ดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 ผังการดำเนินงานเฝ้าระวังสุขภาพให้แก่ผู้ได้รับผลกระทบจากอุบัติภัยสารเคมี

สรุป

การสอบสวนอุบัติภัยสารเคมี ต้องยึดขั้นตอนการสอบสวนตามหลักวิชาการ ซึ่งการดำเนินงานจะครบขั้นตอนหรือไม่ขึ้นกับสถานการณ์นั้น ๆ และสุดท้ายการให้ข้อเสนอแนะเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดที่จะนำไปสู่การป้องกันการเกิดอุบัติภัยซ้ำ ด้านการเฝ้าระวังสุขภาพให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน ประชาชนที่ได้รับผลกระทบและพนักงานของโรงงานที่เกิดอุบัติภัยด้านสารเคมี ควรยึดหลักความปลอดภัยของผู้ประสบเหตุและผู้ปฏิบัติงานเป็นสำคัญ ดังนั้นการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ และมีการสื่อสารกันระหว่างทีมอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดระบบการดูแลผู้ป่วยที่มีประสิทธิภาพ และเป็นไปตามมาตรฐานการรักษาทางด้านสาธารณสุข

บรรณานุกรม

เครือข่ายการจัดการสารเคมีอันตรายภาคตะวันออก. คู่มือสำหรับเจ้าหน้าที่สาธารณสุขในการดูแลผู้ป่วยสัมผัสสารเคมี [อินเทอร์เน็ต]. 2550 [เข้าถึงเมื่อ 21 ธันวาคม 2559].เข้าถึงได้จาก: http:// www.siamsafety.com/007%20.DOC

พิบูล อิสสระพันธุ์. หลักการสอบสวนโรคด้านสารเคมี. ใน: สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, บรรณาธิการ. องค์ความรู้ด้านการพัฒนาศักยภาพการดำเนินงานเตรียมความพร้อมตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด้านสารเคมี. นนทบุรี: สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค; 2556. หน้า 9-15.

พิบูล อิสสระพันธุ์, ชุลีกร ธนธิติกร, อัศนี โชติพันธุ์วิทยากุล, ลัดดา ธรรมการัณย์, วงศกร อังคะคำมูล. รายงานการสอบสวนเบื้องต้นกรณีการสูดดมสารเคมีขระช่วยดับไฟไหม้ภายโกดังเก็บข้าว นิคมอุตสาหกรรมหนองแค จ.สระบุรี. สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค; 2556.

สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค. คู่มือการพยาบาลอาชีวอนามัย. กรุงเทพฯ: บริษัท บุญศิริการพิมพ์; 2547.

อดุลย์ บัณฑุกุล. อุบัติภัยสารเคมี [อินเตอร์เน็ต]. 2559 [เข้าถึงเมื่อ 29 พฤศจิกายน 2559]. เข้าถึงได้จาก: http://www.anamai.moph.go.th/occmed/สารเคมี.doc

World Health Organization (WHO). Manual for the public health management of chemical incidents [Internet]. 2009 [cited 2016 November 30]. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44127/1/9789241598149_eng.pdf

บทที่ 5

การสื่อสารความเสี่ยง ในกรณีภัยพิบัติฉุกเฉิน หรือสาธารณภัย

บทที่ 5 การสื่อสารความเสี่ยงในกรณีภัยพิบัติฉุกเฉิน หรือสาธารณภัย

สมเกียรติ ศิริรัตนพฤกษ์
กรมควบคุมโรค

เมื่อเกิดอุบัติภัยฉุกเฉินหรือสาธารณภัย เช่น ภัยจากธรรมชาติ ได้แก่ น้ำท่วม แผ่นดินไหว หรือภัยที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ ได้แก่ อุบัติภัยสารเคมี เป็นต้น ประชาชนที่ได้รับผลกระทบโดยตรง หรือสาธารณชนทั่วไป ต่างต้องการที่จะรู้ว่าเกิดอะไรขึ้น มีผลกระทบอย่างไร และจะต้องรับมือกับภัยพิบัติดังกล่าวอย่างไร ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของหน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการรองรับหรือตอบโต้กับอุบัติภัยดังกล่าว ที่จะต้องทำการสื่อสารหรือชี้แจงให้ประชาชนได้ทราบ กิจกรรมดังกล่าวมีชื่อเรียกว่า การสื่อสารความเสี่ยงในกรณีภัยพิบัติฉุกเฉิน (Crisis and Emergency Risk Communication; CERC)

การสื่อสารความเสี่ยงในกรณีภัยพิบัติฉุกเฉิน มีองค์ประกอบที่สำคัญ 2 ส่วน คือ การสื่อสารในสภาวะที่เกิดภัยคุกคาม (Crisis Communication) และการสื่อสารความเสี่ยง (Risk Communication) เพื่อนำไปสู่การบริหารจัดการอย่างเร่งด่วน (Emergency response)

- การสื่อสารในสภาวะที่เกิดภัยคุกคามฉุกเฉิน (Crisis Communication) คือ กิจกรรมหนึ่งของการจัดการหรือการตอบโต้ภาวะฉุกเฉินในการที่จะให้สาธารณชนตื่นตัวและรับทราบข้อมูล เพื่อที่จะปฏิบัติตัวรองรับภาวะฉุกเฉินดังกล่าวต่อไป
- การสื่อสารความเสี่ยง (Risk Communication) คือ การสื่อสารที่ให้ข้อมูลแก่ผู้รับสื่อเพื่อให้ผู้รับสื่อทราบถึงโอกาสของผลกระทบที่จะเกิดขึ้นและขนาดของปัญหา โดยกระบวนการมีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนข้อมูล

การสื่อสารในกรณีอุบัติภัยเหล่านี้จะต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญที่จะเป็นผู้ให้ข้อมูล เพื่อที่จะให้แต่ละบุคคลหรือประชาชนในชุมชนที่เป็นกลุ่มเสี่ยงที่อาจจะได้รับผลกระทบได้ใช้ในการตัดสินใจในการดูแลสุขภาวะของตน โดยการสร้างความเข้าใจและความตระหนักในกลุ่มสาธารณชน ถึงข้อจำกัดหรือความไม่สมบูรณ์ของข้อมูล หรือมาตรการทางเลือกในการบริหารจัดการ การสื่อสารความเสี่ยงในกรณีเช่นนี้จะต่างจากการสื่อสารความเสี่ยงในกรณีทั่วไป เพราะการพิจารณาตัดสินใจถูกจำกัดในเรื่องของเวลาและความสมบูรณ์ของข้อมูล รวมทั้งเมื่อตัดสินใจดำเนินการไปแล้วไม่สามารถเปลี่ยนแปลงย้อนกลับได้ และผลลัพธ์ของการตัดสินใจไม่สามารถคาดการณ์ได้

5.1 หลักการสำคัญของ CERC มี 6 ประการ คือ

1) Be first (เป็นทีมแรก)
2) Be right (ข้อมูลมีความถูกต้อง)
3) Be credible (เชื่อถือได้)
4) Express empathy (แสดงความรู้สึกเห็นใจ)
5) Promote action (ให้คำแนะนำในการปฏิบัติตัว)
6) Show respect (สื่อสารด้วยความเคารพและให้เกียรติซึ่งกันและกัน)

5.2 ผลกระทบทางจิตวิทยาจากกรณีอุบัติภัยฉุกเฉิน

ความเข้าใจในผลกระทบทางจิตใจต่อผู้รับผลกระทบในกรณีอุบัติภัย จะทำให้การสื่อสารเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามการสื่อสารความเสี่ยงในกรณีอุบัติภัยไม่ใช่กระบวนการรักษาทางด้านจิตใจแบบกลุ่มหรือเป็นยาวิเศษที่จะแก้ไขปัญหาในขณะนั้นได้ทุกเรื่อง ดังนั้นการพิจารณากลไกการสื่อสารที่ดี มีหลักการและเหตุผล จะช่วยลดความเครียดและความตระหนกเกินเหตุของชุมชนได้ โดยพิจารณาในประเด็นการเลือกเนื้อหาที่จะสื่อ ผู้ที่จะสื่อและช่องทางการสื่อสาร

5.3 ปัจจัยที่มีผลต่อความรับรู้ (หรือยอมรับ) ความเสี่ยง

1) เหตุการณ์เกิดโดยการกระทำด้วยความตั้งใจของตนเองหรือไม่สมัครใจของตนเอง (Voluntary Vs Involuntary)
2) เหตุเกิดจากการที่ตนเองหรือชุมชนมีส่วนร่วมหรือมีส่วนควบคุมหรือไม่ (Personally controlled Vs controlled by others)
3) เป็นอุบัติภัยที่คุ้นเคยหรือไม่คุ้นเคย เช่น ผลกระทบมีผลแปลกประหลาด (Familiar Vs exotic)
4) เกิดตามธรรมชาติหรือเกิดจากมนุษย์เป็นผู้ก่อ (Natural origin Vs manmade)
5) ผลกระทบสามารถกลับมาเป็นปกติได้หรือผลกระทบคงอยู่ถาวร (Reversible Vs permanent)
6) สามารถคาดการณ์ผลกระทบในทางสถิติได้แน่นอนหรือคาดการณ์ไม่ได้ (Statistical Vs anecdotal)
7) เหตุหรือผลกระทบเกิดเป็นประจำหรือเกิดขึ้นเป็นครั้งแรก (Endemic Vs Epidemic (or catastrophic)
8) ผลกระทบเกิดขึ้นกระจายไปทุกกลุ่มหรือทุกระดับประชาชนหรือเกิดเฉพาะในบางกลุ่มเท่านั้น (Fairly distributed Vs unfairly distributed)
9) ผลกระทบเกิดจากองค์กรที่เชื่อถือได้หรือเชื่อถือไม่ได้ (Trusted institutions Vs mistrusted institutions)
10) ผลกระทบเกิดขึ้นในกลุ่มผู้ใหญ่หรือกลุ่มเด็ก (Adults Vs children)
11) เข้าใจในผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นหรือมีคำถามในผลประโยชน์ที่เกิดขึ้น (Understood benefit Vs questionable benefit)

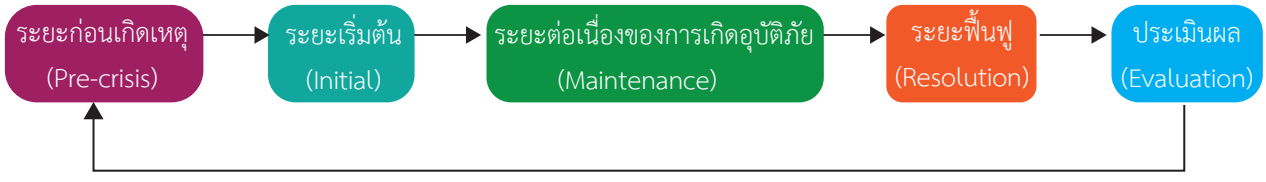
5.4 พฤติกรรมเชิงลบภายหลังการเกิดสาธารณภัย

ภายหลังการเกิดสาธารณภัย ย่อมก่อให้เกิดผลกระทบตามมาทั้งการสูญเสียชีวิต การบาดเจ็บทั้งทางร่างกายและจิตใจ รวมทั้งการสูญเสียทรัพย์สินต่างๆ ผู้รับผลกระทบและชุมชนต่างมีความรู้สึกเศร้า เสียใจ รู้สึกหมดหวัง กลัวหรือกังวล ฯลฯ ผู้รับผลกระทบ รวมทั้งประชาชนและอาจมีพฤติกรรมต่าง ๆ ตามมาดังนี้

- ประชาชนทั่วไปรู้สึกมีส่วนร่วมในเหตุการณ์ (Negative vicarious rehearsal) ทำให้รู้สึกกลัว กังวลไปด้วย ทำให้รู้สึกไม่พอใจต่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ที่ล่าช้า ไม่ทันใจ จึงตำหนิหน่วยงานต่าง ๆ ผ่านทางสื่อต่าง ๆ อย่างเสียหาย
- ปฏิเสธความจริงต่าง ๆ (Denial) พยายามที่จะหาข้อมูลหรือผู้เชี่ยวชาญมายืนยันความเชื่อของตน
- เป็นตราบาป (Stigmatization) บางกลุ่มของผู้รับผลกระทบหรือมีส่วนเกี่ยวข้องจะถูกสังคมตำหนิว่ามีส่วนเกี่ยวข้องกับสาเหตุ ทำให้เกิดความขัดแย้งและอาจถูกขัดขวางในการเข้ารับความช่วยเหลือจากหน่วยงานต่าง ๆ
- รู้สึกกลัว (Fear) เป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นภายหลังสาธารณภัยที่ก่อให้เกิดความสูญเสีย แต่จะมีบางคนที่มีพฤติกรรมตอบสนองต่อความกลัวที่ไม่ถูกต้อง ก่อให้เกิดผลกระทบตามมาทั้งต่อตนเองและสังคมภายหลัง
- รู้สึกหมดหวัง (Hopelessness and helplessness)
- มองโลกในแง่ร้ายอย่างลำเอียง (Optimistic bias)

5.5 วงจรของการสื่อสาร (The Communication lifecycle)

ในการดำเนินการสื่อสารอย่างเป็นระบบ ผู้สื่อสาร (Communicators) จะต้องเข้าใจรูปแบบ หรือวงจรของการเกิดอุบัติภัยฉุกเฉิน เพื่อนำไปสู่การวางแผน การคาดการณ์และการสื่อสารตอบโต้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ วงจรของการสื่อสารเมื่อเทียบกับธรรมชาติของการเกิดอุบัติภัย หรือสาธารณภัย สามารถแบ่งเป็นระยะต่าง ๆ ได้ดังต่อไปนี้



รูปที่ 5.1 ผังวงจรการสื่อสาร

การเคลื่อนไหวและระยะเวลาของการเกิดอุบัติเหตุในแต่ละระยะข้างต้นมีความหลากหลายขึ้นอยู่กับประเภทและชนิดของอุบัติภัย รวมทั้งระดับของความรุนแรง และเรื้อรังของเหตุการณ์จะมีผลต่อการบริหารจัดการ ซึ่งรวมทั้งการหาทรัพยากรและบุคลากรเพื่อมารองรับในเหตุการณ์ด้วย

5.5.1 กรอบกิจกรรมหลักของการสื่อสารในแต่ละระยะ

1) ระยะก่อนเกิดเหตุ

วัตถุประสงค์หลักของการสื่อสารในระยะนี้ คือ เพื่อให้สาธารณชนหรือประชาชนในชุมชนที่เป็นเป้าหมายได้รับข้อมูลและความรู้ เพื่อให้เกิดความตระหนักและเตรียมการรองรับกรณีที่เกิดอุบัติภัยขึ้นมาจริง ๆ ในอนาคต หน้าที่หลักของนักสื่อสารความเสี่ยง หรือองค์กรที่เกี่ยวข้อง มีดังต่อไปนี้

- มีความตระหนัก ค้นหา คาดการณ์ และติดตามความเสี่ยงของอุบัติภัยที่อาจจะเกิดขึ้นในพื้นที่
- การให้ความรู้และประชาสัมพันธ์แก่ประชาชนทั่วไป ชุมชนเป้าหมายถึงสิ่งคุกคามและความเสี่ยงที่อาจจะเกิดจากอุบัติภัยต่าง ๆ
- การสร้างความตระหนัก การเตรียมความพร้อม และการซักซ้อมแก่ชุมชนเกี่ยวกับผลกระทบที่เกิดจากอุบัติภัยต่าง ๆ การแจ้งเตือนภัยต่าง ๆ และการปฏิบัติตนในกรณีฉุกเฉิน รวมทั้งการเคลื่อนย้ายอพยพไปในที่ปลอดภัย
- ประสานและสร้างความร่วมมือกับหน่วยงานที่รับผิดชอบต่าง ๆ รวมทั้งภาคีเครือข่าย
- การจัดทำและพัฒนา ข้อแนะนำและสื่อต่าง ๆ จากผู้เชี่ยวชาญทีมตอบโต้สาธารณภัย หรือทีมกู้ภัยต่าง ๆ
- จัดทำสื่อและซักซ้อมการใช้สื่อต่าง ๆ ในการสื่อสาร
- สร้างและพัฒนาระบบการสื่อสารความเสี่ยง รวมทั้งการซักซ้อมและทดสอบระบบเป็นประจำ

สิ่งที่ทีมสื่อสารความเสี่ยงจะต้องเตรียมหรือดำเนินการในระยะนี้ คือ

- ทบทวนและจัดทำข้อมูลวิชาการที่เกี่ยวกับอุบัติภัยต่าง ๆ ที่มีโอกาสที่จะเกิดขึ้น
- จัดทำข้อมูลคำถาม คำตอบที่ประชาชนมักจะมีข้อสงสัย หรือสอบถามในกรณีเกิดอุบัติภัยนั้น ๆ
- จัดทำข้อความที่จะใช้สื่อสารในกรณีอุบัติภัยประเภทต่าง ๆ ที่เป็นแบบฟอร์มให้พร้อม ส่วนรายละเอียด เช่น สถานที่เกิดเหตุ วันเวลา จำนวนผู้บาดเจ็บ ฯลฯ สามารถที่จะเติมลงไปในช่องว่างในทันทีที่เกิดเหตุการณ์ได้
- แต่งตั้งผู้ให้ข่าวสาร หรือนักสื่อสารความเสี่ยง (Spokespersons) และให้การอบรมหรือซักซ้อมจนมีความมั่นใจและชำนาญ รวมทั้งการจัดเตรียมทรัพยากร หรือกลไกสนับสนุนการทำงานต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ
- ทำการฝึกซ้อมการสื่อสารความเสี่ยงตามแผนที่วางเอาไว้
- ประสานหรือรวบรวมรายชื่อผู้ให้ข่าวสารหรือนักสื่อสารความเสี่ยง ของแต่ละหน่วยงานที่ เกี่ยวข้อง รวมทั้งมีการพัฒนาเครือข่าย ประชุมชี้แจงให้เข้าใจในบทบาทหน้าที่ของแต่ละองค์กร และเตรียมการณ์ให้เกิดความมั่นใจว่าในสถานการณ์จริง จะมีการให้ข้อมูลที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ไม่ขัดแย้งกัน หรือสร้างความสับสนให้แก่สาธารณชน

2) ระยะเริ่มต้นของการเกิดอุบัติภัย

วัตถุประสงค์ของการสื่อสารในระยะนี้ คือ การสื่อสารข้อมูลอย่างรวดเร็วไปยังกลุ่มที่ได้รับผลกระทบและสาธารณชนทั่วไป โดยการสื่อสารจะต้องมุ่งเน้นดังต่อไปนี้

- แสดงความห่วงใยและให้ความมั่นใจ พยายามลดผลกระทบทางอารมณ์ที่เกิดจากการสูญเสียต่าง ๆ
- แต่งตั้งผู้ให้ข้อมูลข่าวสารที่เป็นทางการ และค้นหาช่องทางและวิธีการสื่อสารประชาสัมพันธ์
- จัดตั้งศูนย์ประชาสัมพันธ์ เพื่อที่จะทำการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ เช่น สถานการณ์ผลกระทบที่เกิดขึ้น และการคาดการณ์สถานการณ์ในอนาคต
- พยายามลดข้อมูลที่ไม่แน่นอน หรือข้อมูลผิดพลาดต่าง ๆ ให้น้อยที่สุด
- ให้ข้อมูลหรือทำความเข้าใจแก่สาธารณชนในบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการตอบโต้อุบัติภัยฉุกเฉินนี้

- ส่งเสริมหรือให้กำลังใจให้ประชาชนมีความเข้มแข็งในการดูแลตนเอง หรือจัดการให้ข้ามผ่านสถานการณ์ฉุกเฉินนี้ไปให้ได้ โดยการให้ความรู้ถึงกิจกรรมที่ควรทำ วิธีการที่ทำ และจะขอข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ใด สิ่งที่สำคัญที่สุดในการสื่อสารประชาสัมพันธ์ในระยะเร่งด่วนของการเกิดอุบัติภัย คือ ข้อมูล ข่าวสารนั้นจะต้องเข้าใจง่าย (simple) เชื่อถือได้ (credible) มีความถูกต้อง (accurate) แม่นยำ (consistent) และทันเวลา (delivered on time)

3) ระยะต่อเนื่อง

วัตถุประสงค์ของการสื่อสารในระยะนี้ คือ การให้ข้อมูลอย่างต่อเนื่องแก่สาธารณชน และหน่วยงานภาคีเครือข่ายต่างๆ ในประเด็นดังต่อไปนี้

- ให้ความมั่นใจว่าสาธารณชนจะได้ข้อมูลที่ทันเหตุการณ์อย่างต่อเนื่อง เข้าใจถึงสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น และเข้าใจว่าจะมีการจัดการ หรือควบคุมปัญหา หรือผลกระทบอย่างไร
- มีการให้ข้อมูลและประชาสัมพันธ์แก่หน่วยงานองค์กร หรือผู้ที่ต้องการข้อมูล
- สนับสนุนหน่วยงานหลักและภาคีเครือข่ายในด้านการให้ข้อมูลเกี่ยวกับการตอบโต้อุบัติภัย และการฟื้นฟูเยียวยาต่าง ๆ
- รวบรวมข้อมูลและความคิดเห็นต่าง ๆ จากประชาชนที่รับผลกระทบ หรือสาธารณชน โดยการรับฟัง เรียนรู้ และติดตามประเมินผล
- ทำความเข้าใจและแก้ไขข่าวที่ผิดพลาดบิดเบือน ข่าวลือหรือข่าวที่ไม่ชัดเจนต่าง ๆ
- ให้ข้อมูล หรือแนวทางปฏิบัติแก่ประชาชนผู้รับผลกระทบอย่างต่อเนื่องและชัดเจน เพื่อให้เกิดกำลังใจและมีความเข้มแข็งที่จะดูแลปกป้องตนเอง ครอบครัวและชุมชน จากสถานการณ์ในครั้งนี้
- สนับสนุนข้อมูลข่าวสารแก่ผู้มีอำนาจตัดสินใจ หรือผู้บริหาร โดยเฉพาะข้อมูลจากประชาชนในพื้นที่ เพื่อประกอบการตัดสินใจหรือประมาณการในการดำเนินการต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ

4) ระยะฟื้นฟู มีการดำเนินการดังนี้

- ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการฟื้นฟูต่าง ๆ ทั้งทางด้านสุขภาพ สิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศน์ เช่น การทำลายล้างสารพิษ เป็นต้น
- ช่วยสนับสนุนกระบวนการในการพูดคุยเกี่ยวกับการหาสาเหตุ ผู้ที่รับผิดชอบและทางออกในการแก้ไขและป้องกันปัญหาต่อไป
- ช่วยทำความเข้าใจเกี่ยวกับความเสี่ยงใหม่ๆ ที่อาจจะเกิดในอนาคต
- ส่งเสริมให้ประชาชนเตรียมตัวในการรองรับอุบัติภัยในอนาคต
- ชักชวนและส่งเสริมให้ประชาชนขับเคลื่อนนโยบาย และจัดสรรทรัพยากร ในการรองรับและตอบโต้อุบัติภัยในครั้งนี้และในอนาคต

5) ระยะประเมินผล มีการดำเนินการดังนี้

- รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ และอภิปรายถึงบทเรียนที่ได้รับจากการดำเนินการที่ผ่านมา
- ค้นหากิจกรรมที่สำคัญหรือจุดอ่อนต่าง ๆ ที่จะนำมาปรับปรุง หรือพัฒนาในการบริหารจัดการต่อไปให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
- ประเมินคุณภาพของกระบวนการสื่อสารที่ได้ดำเนินการมา
- จัดทำเป็นแผน เพื่อพัฒนาแนวทางในการสื่อสารความเสี่ยง และรองรับอุบัติภัยต่อไปในอนาคต

5.6 องค์ประกอบของการสื่อสาร

การสื่อสารเป็นกระบวนการพลวัตรที่มีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา โดยเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบที่สำคัญ คือ ผู้สื่อสาร (Sender) ช่องทางสื่อสาร (channel) ตัวเนื้อหาของสื่อ (message) ผู้รับสื่อ (receiver) และบริบทในขณะนั้น (Context) ตัวผู้รับสื่อและเนื้อหาถือเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดในกระบวนการสื่อสาร ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ผู้รับสื่อก่อน และจัดการตัวเนื้อหาของข้อมูล เพื่อให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม ในขณะเกิดอุบัติภัยฉุกเฉิน ตัวผู้รับสื่อมีหลากหลายกลุ่ม ดังนั้น ความต้องการหรือสนใจในข้อมูล จึงมีความหลากหลายตามไปด้วย รวมทั้งในระยะต่าง ๆ ของการเกิดอุบัติภัยก็มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความต้องการของข้อมูล ด้วยเหตุนี้จึงมีความจำเป็นที่จะต้องเข้าใจหลักการพื้นฐานของการสื่อสาร เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์และมีประสิทธิภาพ

ตัวเนื้อหาของสื่อ (Message) ถือเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของกระบวนการสื่อสารในสภาวะปกติ เราสามารถควบคุมตัวเนื้อหา รูปแบบและเวลาของการให้สื่อได้ แต่ในภาวะอุบัติภัยฉุกเฉิน การบริหารจัดการต่าง ๆ มีความแตกต่างออกไปอย่างมาก หลักการดังต่อไปนี้เป็นข้อแนะนำในการให้ข้อมูลในการสื่อสารในขณะเกิดอุบัติภัยฉุกเฉิน

- เนื้อหาจะต้องสั้น กระชับ และมุ่งเน้นที่เนื้อหาหลักที่สำคัญ
- มุ่งเข้าสู่ประเด็นสำคัญ ไม่ต้องเกริ่นความเป็นมาให้ยืดยาว
- ให้ข้อเสนอขั้นตอนในการปฏิบัติแก่ประชาชนที่เป็นทางบวกเสมอ (ไม่ใช่ทางลบ) หรือข้อความปฏิเสธ เช่น ในกรณีเกิดไฟไหม้ให้ใช้บันได ให้ต้มน้ำให้เดือดก่อนที่จะดื่ม ให้อยู่ในความสงบ ฯลฯ ส่วนทางลบหรือข้อความปฏิเสธนั้นมักจะเป็นในลักษณะห้าม ไม่ให้ทำ เช่น ห้ามใช้ลิฟต์ ห้ามดื่มน้ำ ไม่ตื่นตระหนก เป็นต้น
- ให้สื่อข้อมูลซ้ำ ๆ อย่างต่อเนื่อง
- สร้างหรือใช้ข้อความที่ทำให้จดจำได้ง่าย เช่น กินร้อน ช้อนกลาง ล้างมือ เป็นต้น
- ใช้คำตัวแทนว่า “เรา” แทนหน่วยงานหรือองค์กร
- หลีกเลี่ยงการใช้คำศัพท์เทคนิคทางวิชาการที่ยุ่งยาก หรือตัวย่อต่าง ๆ
- หลีกเลี่ยงข้อความที่ตัดสิน หรือชี้ถูกผิดต่อบุคคล หน่วยงาน องค์กร หรือชุมชน
- มุ่งเน้นที่การแก้ไขปัญหา ไม่ใช่กล่าวหาหรือตำหนิติเตียน
- ให้คำมั่นสัญญาหรือรับปาก ในสิ่งที่คาดว่าจะทำได้จริง ๆ
- หลีกเลี่ยงการให้ข้อสันนิษฐาน หรือพยากรณ์ในเหตุการณ์ที่ไม่รู้แน่ชัด
- หลีกเลี่ยงการอภิปรายเกี่ยวกับเรื่องการเงินต่าง ๆ และการลงโทษทางกฎหมาย
- หลีกเลี่ยงการพูดจาตลกขบขันหรือล้อเลียนต่าง ๆ

องค์ประกอบของเนื้อหาในกรณีอุบัติภัยฉุกเฉิน มี 6 ส่วนที่สำคัญ คือ

1) แสดงความเสียใจหรือเห็นใจในการสูญเสียหรือรับผลกระทบ

2) ชี้แจงข้อเท็จจริงของเหตุการณ์ และสิ่งที่จะต้องดำเนินการต่อไป ในประเด็น ของใคร ทำอะไร ที่ไหน เมื่อใด ทำไมต้องทำ และทำอย่างไร

3) สิ่งหรือประเด็นที่ยังไม่ทราบ

4) มาตรการ หรือกระบวนการที่จะหาคำตอบที่ยังไม่ทราบ

5) ประเด็น หรือสิ่งร้องขอที่จะรับไปดำเนินการต่อ

6) การอ้างอิง เช่น จะหาข้อมูลรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ใด จะให้ข้อมูลครั้งต่อไปเมื่อใด

5.7 แนวทางการแจ้งผลการตรวจหาระดับสารเคมีจากการรับสัมผัสมลพิษทางสิ่งแวดล้อมในชุมชน

การตรวจวัดระดับสารเคมีจากสารจำแนกทางชีวภาพ (Bio-markers) เพื่อบอกระดับการรับสัมผัสต่อมลพิษในสิ่งแวดล้อมของกลุ่มตัวอย่างประชากรในชุมชน เป็นวิธีการที่มีความนิยมเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะในการใช้เพื่อการศึกษาวิจัยทางสุขภาพและการเฝ้าระวังทางสุขภาพ การดำเนินการดังกล่าวได้เกิดประเด็นคำถามเกี่ยวกับการรายงานผลการตรวจให้แต่ละบุคคลที่ได้รับการตรวจ โดยเฉพาะในกรณีที่อาจมีผลกระทบทางลบต่อสุขภาพ และมาตรการในการลดระดับการรับสัมผัสต่อสารเคมีที่สนใจยังไม่มีความชัดเจน รวมทั้งในปัจจุบันได้มีการยอมรับในเรื่องสิทธิมนุษยชน โดยที่ประชาชนแต่ละคนมีสิทธิ์ที่จะรับรู้ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับตนเอง ซึ่งประเด็นที่จะต้องมีการพิจารณามีดังต่อไปนี้

1) ประเด็นทางจริยธรรมของนักวิจัย หรือผู้ศึกษา ซึ่งจะต้องพิจารณาถึงผลประโยชน์ที่กลุ่มตัวอย่างจะได้รับหรือผลกระทบทางลบที่อาจจะเกิดขึ้น จากการพิจารณาตามหลักจริยธรรมสากลได้ จำแนกว่า นักวิจัย หรือนักวิชาการทางด้านสาธารณสุขจะต้องหลีกเลี่ยงอันตราย หรือผลกระทบทางลบให้แก่กลุ่มตัวอย่างในชุมชน (Avoid harm) และให้ประโยชน์สูงสุด (Maximum beneficence) รวมทั้งบุคคลแต่ละคนมีอิสระในการตัดสินใจด้วยตนเอง (Autonomy) และความยุติธรรมในการเข้าถึงการตรวจให้แก่ประชาชนด้วย (Justice) ดังนั้น ในบางกรณีจะต้องชั่งน้ำหนักในการรายงานผล เช่น ในการรายงานผลกรณีที่พบการปนเปื้อนของสารเคมีชนิดใด ชนิดหนึ่งที่ยังไม่ทราบผลกระทบทางสุขภาพที่ชัดเจน และเมื่อแจ้งผลไปแล้วจะก่อให้เกิดความกังวัล ตื่นตระหนกแก่ชุมชน อย่างไรก็ตามได้มีมุมมองว่าในหลาย ๆ กรณีดังกล่าว ถ้ามีกระบวนการชี้แจงผลที่เป็นระบบจะสามารถก่อให้เกิดโอกาสการเรียนรู้ในชุมชน โดยต้องชี้แจงให้ชุมชนทราบถึงจุดแข็งและจุดอ่อน หรือข้อจำกัดของวิธีการศึกษานั้น ๆ และให้ชุมชนได้มีส่วนร่วมในการตัดสินใจในผลการศึกษาที่พบ

2) การจัดทำหนังสือยินยอมในการรับการตรวจ (Informed consent) มาตรการหนึ่งที่ถือเป็นที่ยอมรับในการพิจารณาถึงสิทธิ์ส่วนบุคคล นั่นคือการจัดทำหนังสือยินยอมในการเข้าร่วมในการตรวจสุขภาพ ซึ่งประชาชนในชุมชนมีสิทธิ์ที่จะพิจารณาตัดสินใจเข้าร่วมหรือไม่ก็ได้ ในองค์ประกอบของหนังสือยินยอมนั้นจะมีการระบุตั้งแต่ความเป็นมาของโครงการ วัตถุประสงค์ วิธีการ และประโยชน์ หรือความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้น จากการเข้าร่วมโครงการ รวมทั้งอาจสอบถามถึงความต้องการในการที่จะทราบผลของการตรวจหรือไม่ หนังสือยินยอมดังกล่าว ถือเป็นข้อตกลงตามกฎหมาย และมีส่วนในการเตรียมการให้กลุ่มตัวอย่างมีความเข้าใจในความคาดหวังต่างๆ เกี่ยวกับผลการศึกษา และทางเลือกที่กลุ่มตัวอย่างตัดสินใจเลือกดำเนินการต่อไป ในบางกรณีแม้ทางโครงการไม่สามารถที่จะดำเนินการลดหรือการจัดความเสี่ยงให้แก่กลุ่มตัวอย่างได้โดยตรง แต่อาจมีการระบุถึงมาตรการอื่นๆ เช่น การส่งต่อไปยังหน่วยงานที่มีอำนาจหน้าที่ในการจัดการความเสี่ยงหรือปัญหาผลกระทบที่ตามมาได้

3) การออกแบบการรายงานผล ถือเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่ควรจะดำเนินการก่อนการเข้าไปทำการตรวจหรือเก็บตัวอย่างจากกลุ่มตัวอย่างในชุมชน องค์ประกอบของแบบการรายงานผล นอกจากจะต้องบรรจุผลการศึกษาที่อาจจะเป็นการอธิบายแบบพรรณนา หรือรูปภาพหรือแผนภูมิต่าง ๆ แล้ว ควรจะมีการระบุถึงแหล่งอ้างอิง และค่ามาตรฐานต่าง ๆ

4) ประเด็นอื่น ๆ จากการศึกษาที่ผ่านมา ประสบการณ์ของการแจ้งผลให้แก่ประชาชนในชุมชน ได้มีการศึกษาวิจัยในเอกสารวิชาการหลายแหล่ง ผลการศึกษาที่ผ่านมาได้ค้นพบประเด็นที่สำคัญและน่าสนใจ เช่น กลุ่มตัวอย่างในชุมชนไม่ได้มีความวิตกกังวลเกินเหตุในทุก ๆ กรณีหลังจากทราบผลการตรวจ กลุ่มผู้รับการตรวจอาจจะรู้สึกแปลกใจที่ค้นพบว่าตนเองมีระดับสารเคมีอยู่ในระดับสูง การอธิบายและให้ข้อมูลเพิ่มเติมจะทำให้ผู้รับการตรวจได้เข้าใจถึงสารเคมีที่ตนเองได้รับแหล่งและช่องทางที่รับเข้าไป และทางออกในการแก้ไขปัญหา นอกจากนี้กลุ่มตัวอย่างได้ให้ข้อคิดเห็นว่า ถ้านักวิจัยให้ความสำคัญให้เกียรติแก่ชาวบ้าน โดยให้เวลาความสนใจ และซื่อสัตย์ในการให้ข้อมูลแก่ชุมชน จะทำให้ชาวบ้านในชุมชนรู้สึกยอมรับนับถือและรู้สึกภูมิใจที่ตนเองมีส่วนร่วมในการพัฒนาองค์ความรู้ทางด้านสาธารณสุขและวิทยาศาสตร์

องค์ประกอบของผลการศึกษาที่สำคัญที่กลุ่มตัวอย่างต้องการทราบ ประกอบด้วย

1) สิ่งที่ค้นพบในการศึกษาครั้งนี้คืออะไร

2) สารหรือมลพิษที่ค้นพบมีระดับมากน้อยแค่ไหน

3) สารดังกล่าวมาจากแหล่งใด

4) ระดับที่ตรวจได้มีความปลอดภัยหรือไม่

5) จากผลดังกล่าวตัวผู้รับการตรวจจะต้องปฏิบัติตนอย่างไร

นอกจากนี้ในใบรายงานผลการตรวจระดับบุคคล ควรจะมีส่วนที่ช่วยอธิบายหรือแปลผลให้แก่ผู้รับการตรวจด้วย โดยอธิบายถึงลักษณะของผลกระทบทางสุขภาพที่อาจจะเกิดขึ้น และมาตรการในการลดการรับสัมผัสต่อสารเคมีที่เป็นประเด็น รวมทั้งมาตรการต่าง ๆ ที่จะมีการดำเนินการสนับสนุนทั้งในระดับ บุคคล ชุมชน รวมถึงระดับประเทศ รวมถึงการให้ข้อมูลทางวิชาการเกี่ยวกับความเป็นพิษของสารเคมี ช่องทางการรับสัมผัส จุดแข็งหรือจุดอ่อนเกี่ยวกับมาตรการในการป้องกันในปัจจุบัน เป็นต้น

ในส่วนของการรายงานผล อาจมีการเสนอข้อมูลในภาพรวมของชุมชนที่ศึกษาให้เห็นด้วย เพื่อให้ผู้รับผลการตรวจรายบุคคล เข้าใจสถานการณ์และเปรียบเทียบข้อมูลในภาพรวมของชุมชน หรือเปรียบเทียบกับข้อมูลจากแหล่งอ้างอิงอื่น ๆ การนำเสนอควรมีทั้งตัวเลขและแผนภูมิกราฟ เพื่อที่จะให้แต่ละบุคคลเข้าใจในการแปลผลได้ง่ายขึ้น

เวลาในการรายงานผลนับเป็นประเด็นสำคัญในการดำเนินการ โดยทั่วไปมักจะต้องรายงานผล เมื่อได้รับผลจากทางห้องปฏิบัติการทันที และที่สำคัญกลุ่มตัวอย่างควรได้รับฟังผล การตรวจจากปากของนักวิจัยเอง ก่อนที่จะได้ยินผลจากแหล่งอื่น ๆ โดยเฉพาะจากสื่อสารมวลชน

ข้อแนะนำที่สำคัญในกระบวนการการรายงานผลในชุมชน

1) วางแผนการรายงานผล ตั้งแต่เริ่มกระบวนการการวางแผนงานวิจัยหรือเฝ้าระวัง

2) สร้างการมีส่วนร่วมจากตัวแทนของชุมชนในทุกขั้นตอนของการศึกษา

3) เชิญหรือขอความช่วยเหลือจากผู้เชี่ยวชาญหรือนักวิจัยอาวุโส ในการช่วยชี้แจงแก่ชุมชน

4) ให้ความรู้เกี่ยวกับการสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนให้แก่นักวิชาการ

5) สอบถามกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการแจ้งผล ก่อนที่จะทำการเก็บตัวอย่าง

6) ในกรณีที่ผลกระทบทางสุขภาพยังไม่ชัดเจน จะต้องอธิบายให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจก่อน และควรบอกถึงเหตุผลในการศึกษานี้ รวมทั้งข้อจำกัดต่าง ๆ ของการศึกษา

7) ในการรายงานผลให้แสดงผลทั้งแบบบรรยายเป็นเนื้อความและรูปกราฟหรือแผนภูมิต่าง ๆ

8) ในกรณีที่ยังไม่มีค่ามาตรฐานของระดับสารเคมีที่ทำการตรวจ ให้ใช้ค่าเปรียบเทียบจากแหล่งอื่น ๆ เช่น ผลการสำรวจในระดับชาติ เป็นต้น

9) จะต้องให้ข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติตนในการลดระดับการรับสัมผัสต่อสารเคมีหรือมลพิษนั้นเสมอ

10) ให้รายงานภาพรวมของผลการศึกษาให้แก่ชุมชนเสมอ ซึ่งในขณะชี้แจงควรเชิญประชาชนในชุมชนให้เข้าร่วมรับฟัง ไม่ว่าจะเป็นผู้ที่เข้าร่วมในการศึกษาหรือไม่

11) วางแผนการบริหารจัดการหรือดูแลสุขภาพให้แก่ผู้ที่มีผลการตรวจอยู่ในระดับที่สูงหรือไม่ปลอดภัย

12) ประสานและทำความเข้าใจกับแพทย์ในพื้นที่เกี่ยวกับการศึกษา ก่อนที่จะทำการเก็บตัวอย่าง เพื่อที่จะรองรับในการส่งต่อหรือดูแลสุขภาพกลุ่มตัวอย่างต่อไป

13) ทดสอบนำร่องในแบบฟอร์มการรายงานผลในพื้นที่นำร่องก่อน

14) รวบรวมวิเคราะห์และประเมินผลสิ่งที่ได้ดำเนิน ภายหลังเสร็จสิ้นการศึกษา

สรุป

การสื่อสารความเสี่ยงให้แก่ชุมชนและสาธารณะมีความสำคัญมาก โดยเฉพาะในกรณีสาธารณภัยฉุกเฉิน การสื่อสารแต่ละครั้งไม่สามารถทำให้สมบูรณ์แบบได้ อย่างไรก็ตามการวางแผนฝึกซ้อมและการติดตามประเมินผลอย่างต่อเนื่องจะช่วยให้เกิดการพัฒนาในการสื่อสารต่อไปได้ หลักการที่สำคัญ คือ Be first, Be right, Be credible, Express empathy, Promote action และ Show respect

บรรณานุกรม

U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention. Crisis Emergency Risk Communication. 2012 Edition; 2012.

Manuel J. Crisis and Emergency Risk Communication. Lessons from the Elk River Spill. In: News/Spheres of Influence. Environmental Health Perspectives 2014; Vol 122: A214 - A219.

Brody JG, Dunagan SC, Morello-Frosch R, et al. Reporting individual results for biomonitoring and environmental exposures: lessons learned from environmental communication case studies. Environmental Health 2014; 13:40.

บทที่ 6

อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment; PPE)

บทที่ 6 อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment; PPE)

สุธาทิพย์ บูรณสถิตนนท์
กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม

อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลหรืออุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment; PPE) ได้รับการออกแบบมา เพื่อป้องกันการบาดเจ็บสาหัสหรือการเจ็บป่วยอันเนื่องมาจากการสัมผัสกับสารเคมี รังสี กายภาพ ไฟฟ้า เครื่องกล หรืออันตรายอื่น ๆ จุดมุ่งหมายของการเลือกและการใช้ PPE อย่างเหมาะสม คือ เพื่อป้องกันหรือแยกคนที่เกี่ยวข้องกับภาวะฉุกเฉินทางเคมีจากอันตรายทางเคมี ทางกายภาพ และชีวภาพที่ส่งผลต่อระบบทางเดินหายใจ ผิวหนัง ดวงตา หน้า มือ เท้า ศีรษะ ร่างกายและการได้ยิน ไม่มี PPE ชุดใดชุดหนึ่งแต่เพียงลำพังที่สามารถป้องกันอันตรายทั้งหมดได้ ดังนั้นจึงควรใช้ PPE ร่วมกับการควบคุมทางวิศวกรรม และการปฏิบัติงานที่ปลอดภัย และควรทำการประเมินประสิทธิผลของโปรแกรม PPE อย่างสม่ำเสมอ

หลักการพื้นฐานของการใช้ PPE คือ เพื่อปกป้องผู้สวมใส่จากอันตรายด้านความปลอดภัยและสุขภาพ และปกป้องการบาดเจ็บ หรือการได้รับอันตรายของผู้สวมใส่อันเนื่องมาจากการใช้ไม่ถูกต้อง และ/หรือ การเสื่อมสภาพหรือการทำงานที่ผิดปกติของ PPE เพื่อให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าวข้างต้น ในกฎหมายแรงงาน 29 CFR 1910.120 (g) (5) ของมาตรฐาน OSHA's Hazardous Waste Operations and Emergency Response (HAZWOPER) จึงกำหนดให้โปรแกรม PPE ทั้งหมดเป็นส่วนหนึ่งของ HASP (Site-Specific Health and Safety Plan)

6.1 การเลือกอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

ตามข้อกำหนดของ HAZWOPER อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคลต้องสามารถปกป้องผู้สวมใส่จากอันตรายใด ๆ ที่อาจพบในพื้นที่ทำงาน การเลือก PPE จึงควรพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1) การระบุถึงอันตราย หรืออันตรายที่สงสัยว่าจะมีอยู่
2) ทางที่จะสัมผัสอันตรายนั้น เช่น การหายใจ ดูดซึมทางผิวหนังและอื่น ๆ
3) คุณสมบัติในการใช้งานของวัสดุและตะเข็บของ PPE ในการกีดกั้นอันตรายเหล่านั้น

ระดับการปกป้องของ PPE ชนิดใดชนิดหนึ่งขึ้นกับความเฉพาะเจาะจงของวัสดุและอันตราย โดยที่ PPE แต่ละชนิดจะปกป้องอันตรายอย่างหนึ่งได้ดี แต่อาจปกป้องอันตรายอีกอย่างหนึ่งได้ไม่ดีหรือไม่ได้เลย รวมถึงปัจจัยอื่น ๆ ที่ต้องพิจารณาในการเลือก PPE รวมถึงการเลือก PPE ให้เหมาะสมกับข้อกำหนดงานของผู้สวมใส่ และเงื่อนไขเฉพาะของงานนั้น และต้องพิจารณาถึงความคงทนของวัสดุที่ใช้ทำ PPE และคุณสมบัติในการใช้งานในที่ร้อน หรือที่เย็นมาก ๆ ด้วย

ดังนั้นการมีความรู้ที่เกี่ยวกับอันตรายในพื้นที่มากเท่าใดยิ่งเป็นการง่ายต่อการเลือกใช้ PPE ถ้ามีข้อมูลเกี่ยวกับอันตรายและสภาพในพื้นที่ ผู้บัญชาการเหตุการณ์จะสามารถตัดสินใจในการลดหรือเพิ่มระดับการปกป้องให้เหมาะสมกับอันตรายในพื้นที่ วิธีหนึ่งสำหรับการเลือกระดับ PPE ให้เหมาะสม คือ ใช้เกณฑ์ที่เป็นตัวเลข เช่น ความเข้มข้นของไอระเหย/ก๊าซที่ช่วงต่าง ๆ ทั้งหมดในบรรยากาศ ดังตารางที่ 6.1 แสดงถึงระดับ PPE สำหรับความเข้มข้นของไอระเหย/ก๊าซ ที่ช่วงต่าง ๆ

ตารางที่ 6.1 ระดับที่ต้องดำเนินการ (Action Level) ที่เสนอแนะสำหรับ PPE*

ระดับของการปกป้อง	ระดับที่ต้องดำเนินการ (ppm หรือเหนือระดับปกติ)
A	500 – 1000 ppm
B	5 – 500 ppm
C	ระดับปกติ – 5 ppm
D	N/A
*หมายเหตุ ระดับที่ต้องดำเนินการสำหรับ PPE ที่พิจารณาจากความเข้มข้นของไอระเหยนั้น ใช้เฉพาะในกรณีที่ไม่ทราบส่วนผสมของไอระเหย หรือก๊าซเท่านั้น ในตารางนี้จึงไม่ได้ระบุค่า IDLH	

6.2 การใช้ความเข้มข้นของไอระเหย/ก๊าซ ในการกำหนดระดับของการปกป้อง

วัตถุประสงค์ในการใช้ความเข้มข้นของไอระเหย/ก๊าซ คือ เพื่อกำหนดเกณฑ์ของการเลือกระดับของ PPE ที่เหมาะสม เช่น ระดับ A, B หรือ C ในกรณีที่ไม่ทราบว่า มีไอระเหยหรือก๊าซชนิดใดอยู่ หรือในขณะนั้นยังไม่ทราบส่วนประกอบของสารแต่ละสาร บุคลากรที่ต้องเข้าไปในสิ่งแวดล้อมนั้นต้องได้รับการปกป้อง โดยสามารถใช้ความเข้มข้นของไอระเหยหรือก๊าซทั้งหมดเป็นแนวทางในการเลือก PPE จนกว่าจะสามารถกำหนดเกณฑ์ที่แม่นยำกว่าได้ เช่น จนกว่าจะสามารถบอกส่วนประกอบและความเข้มข้นของไอระเหย ก๊าซ หรืออนุภาคในบรรยากาศได้ และจนกว่าจะสามารถเลือกอุปกรณ์ปกป้องทางเดินหายใจและร่างกายซึ่งสัมพันธ์กับคุณสมบัติทางพิษวิทยาของสารเหล่านั้น ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดอาจไม่สามารถวัดสารที่สงสัยว่าจะเป็นสารที่จะก่อให้เกิดมะเร็ง อนุภาคสารที่เป็นอันตรายอย่างยิ่ง ขยะติดเชื้อหรือสารอื่น ๆ ซึ่งรู้หรือสงสัยว่าจะมีอยู่ในพื้นที่นั้น ดังนั้นในการเลือกระดับการปกป้องจึงไม่ควรพิจารณาจากเกณฑ์ความเข้มข้นของไอระเหย หรือก๊าซทั้งหมดเพียงอย่างเดียว แต่ควรพิจารณาเลือกเป็นกรณีไป โดยเน้นที่ความเป็นไปได้ในการสัมผัสสารจากคุณลักษณะของสารเคมีและพิษวิทยาของสารที่รู้หรือคาดว่ามีอยู่ในพื้นที่

6.2.1 ปัจจัยที่ควรพิจารณา

ควรพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ เมื่อมีความเข้มข้นของไอระเหยหรือก๊าซทั้งหมดในบรรยากาศเป็นเกณฑ์เพื่อตรวจติดตามระดับในการปกป้องที่ได้เลือกไว้

1) ต้องศึกษาความเข้าใจเรื่องการใช้ ข้อจำกัด และลักษณะการทำงานของเครื่องมือตรวจติดตามเครื่องมือ เช่น FID PID และเครื่องมืออื่น ๆ อ่านค่าความเข้มข้นของสารที่ความเข้มข้นเดียวกันได้ไม่เท่ากัน และไม่ตอบสนองต่อสารทั้งหมด ดังนั้นจึงต้องใช้ประสบการณ์ ความรู้ และการตัดสินใจที่ดีในการทำให้ข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือสมบูรณ์ถูกต้อง

2) อันตรายอื่น ๆ ที่มีอยู่ เช่น มีก๊าซไม่สามารถตรวจหาได้โดย PID หรือ FID คือ ฟอสจีนไซยาไนด์ อาเซนิค คลอรีน วัตถุระเบิดและวัตถุไวไฟ สภาวะขาดออกซิเจน อนุภาคที่เป็นของเหลวหรือของแข็ง และสารเคมีที่เป็นของเหลวหรือของแข็ง ไอระเหยหรือก๊าซที่มีค่า TLV ต่ำมาก ๆ หรือที่ความเข้มข้น IDLH ซึ่งอาจมีอยู่ในพื้นที่ได้ด้วย การอ่านค่าทั้งหมดจากเครื่องมือซึ่งไม่ได้ปรับเทียบกับสารเหล่านี้อาจไม่บ่งบอกสภาพที่ไม่ปลอดภัย

3) ต้องนำความเสี่ยงของบุคลากรในการเข้าไปในพื้นที่มาชั่งน้ำหนักเปรียบเทียบกับความจำเป็นสำหรับการเข้าไป โดยการชั่งน้ำหนักที่ซื่อสัตย์ระหว่างความเสี่ยงที่มีหรืออาจมีต่อบุคลากรและความจำเป็นในการเข้าไปในส่งแวดล้อมที่ไม่รู้ กรณีที่รู้ว่ามีสารที่สงสัยเป็นสารก่อให้เกิดมะเร็ง หรือสารที่พิษอย่างยิ่งอยู่ต้องประเมินปัจจัยหลาย ๆ อย่างร่วมด้วย เช่น โอกาสที่จะสัมผัสสาร ลักษณะทางเคมีของสารที่มีอยู่ และข้อจำกัดของเครื่องมือตรวจติดตามและ PPE ที่เกี่ยวข้องกับงานที่ต้องทำในพื้นที่

4) ต้องประเมินกิจกรรมในพื้นที่ เพื่อเลือกระดับ PPE ได้ถูกต้อง หากพิจารณาจากความเข้มข้นของไอระเหยในบรรยากาศ การปกป้องระดับ C อาจเพียงพอ แต่เมื่อต้องทำงาน เช่น เคลื่อนย้ายถัง ปิดภาชนะ และรวบรวมวัตถุกองกลางไว้ด้วยกัน ซึ่งอาจมีของเหลวกระเด็น หรืออาจทำให้เกิดการระเหยของก๊าซหรืออนุภาคขึ้นได้นั้น จะต้องใช้ระดับการปกป้องที่สูกว่าระดับ C

6.3 ชนิดของอุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจ

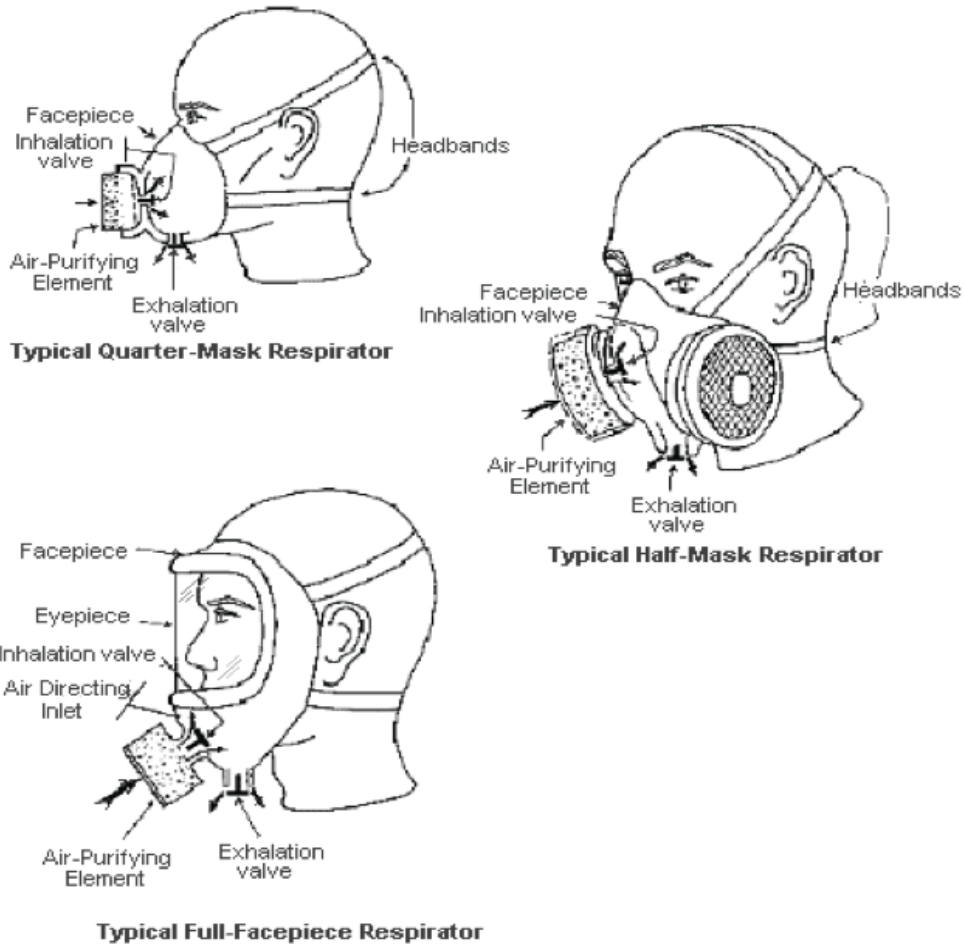
อุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจ แบ่งออกเป็น 3 ชนิด รายละเอียดดังนี้

6.3.1 อุปกรณ์ทำให้อากาศบริสุทธิ์ (Air purifying devices)

อุปกรณ์ทำให้อากาศบริสุทธิ์จะกำจัดสารมลพิษออกจากอากาศที่ปนเปื้อน โดยกำจัดก๊าซไอแอโรซอล หรือของผสมสารต่าง ๆ เหล่านี้ อุปกรณ์นี้สามารถใช้ได้ในสิ่งแวดล้อมที่มีออกซิเจนเพียงพอสำหรับการหายใจ และระดับสารมลพิษอยู่ในช่วงที่อุปกรณ์นี้สามารถกำจัดได้ อายุการใช้งานของอุปกรณ์ทำให้อากาศบริสุทธิ์ ขึ้นกับความเข้มข้นของสารมลพิษในอากาศ อัตราการหายใจของผู้สวมใส่ อุณหภูมิและระดับความชื้นของสถานที่ทำงาน และปริมาณของสารดูดซับที่ใช้ในอุปกรณ์ทำให้อากาศบริสุทธิ์

1) อุปกรณ์กำจัดแอโรซอล (Aerosol-removing respirators)

อุปกรณ์กำจัดแอโรซอล จะปกป้องระบบทางเดินหายใจจากอนุภาคที่แขวนลอยในอากาศแบบต่าง ๆ ได้แก่ ฝุ่น ละออง และฟูม ไม่สามารถใช้ป้องกันก๊าซ หรือไอ หรือบรรยากาศที่ขาดออกซิเจนได้ อุปกรณ์จะมีแผ่นกรองซึ่งสามารถถอดเปลี่ยนแผ่นกรองได้ หรือบางชนิดแผ่นกรองจะเป็นส่วนประกอบของอุปกรณ์ได้ โดยแผ่นกรองทำหน้าที่กำจัดอนุภาคบางชนิดหรือหลายชนิดรวมกันขณะที่อากาศถูกหายใจผ่านแผ่นกรองเข้ามา อุปกรณ์กำจัดแอโรซอลประกอบด้วยหน้ากาก (Face piece) อาจเป็นหน้ากากแบบควอเตอร์ (Quarter-mask) ซึ่งอยู่เหนือคาง หน้ากากแบบครึ่งหน้า (Half-mask) หน้ากากจะคลุมจมูกปากและคาง หรือหน้ากากแบบเต็มหน้า (Full-face mask)



รูปที่ 6.1 หน้ากากแบบควอเตอร์ (Quarter-mask) หน้ากากแบบครึ่งหน้า (Half-mask) หน้ากากแบบเต็มหน้า (Full-face mask)

อุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจชนิดใช้แผ่นกรองมีหลายแบบสำหรับใช้กับแต่ละกลุ่มของอนุภาค แม้ว่าอุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจอันเดียวกันสามารถป้องกันแอโรซอลทุกชนิดได้ แต่ส่วนใหญ่แล้วราคาแพงและยุ่งยากเกินไป ดังนั้น การเลือกแผ่นกรองที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับความรู้เกี่ยวกับวัสดุที่ใช้และขนาดของอนุภาคที่ต้องการป้องกัน NIOSH รับรองประสิทธิภาพของแผ่นกรองฝุ่น/ละออง จะต้องได้ประสิทธิภาพขั้นต่ำประมาณร้อยละ 99

เมื่อทดสอบกับฝุ่นซิลิกาที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยเรขาคณิตอยู่ระหว่าง 0.4-0.6 ไมครอน และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 2 สำหรับแผ่นกรองฝุ่น/ฟูม/ละอองต้องมีประสิทธิภาพขั้นต่ำประมาณร้อยละ 99 เมื่อทดสอบกับฟูมตะกั่ว โดยแผ่นกรองอนุภาคในอากาศควรเปลี่ยนเมื่ออนุภาคอุดช่องว่างระหว่างเส้นใยที่ใช้กรองสารมลพิษ จะทำให้หายใจลำบาก และควรเปลี่ยนแผ่นกรองเมื่อรู้สึกหายใจลำบาก

2) อุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจสำหรับก๊าซหรือไอ

อุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจสำหรับก๊าซหรือไอซึ่งใช้สารเคมีในการกรอง เพื่อทำให้อากาศที่หายใจเข้าไปบริสุทธิ์โดยใช้คาร์ทริด (Cartridges) หรือคานิสเตอร์ (Canisters) ที่มีตัวดูดซับ (Sorbents) ตัวดูดซับเป็นคาร์บอนที่สามารถกำจัดก๊าซหรือไอที่มีอันตรายได้ คาร์ทริดหรือคานิสเตอร์ใช้สำหรับป้องกันสารมลพิษที่จำเพาะ เช่น ก๊าซแอมโมเนีย ไอปรอท หรือไอของสารอินทรีย์ โดยทั่วไปแอคติเวทเตทคาร์บอน (Activated carbon) ใช้จับไอของสารอินทรีย์ คาร์ทริดหรือคานิสเตอร์ไม่ควรใช้กับสารเคมีที่ไม่มีการเตือน ควรเปลี่ยนเมื่อได้กลิ่นสารเคมีหรือ เกิดการระคายเคือง โดยคาร์ทริดและคานิสเตอร์

มีคุณสมบัติเหมือนกันในการป้องกันสารมลพิษชนิดก๊าซหรือไอต่างกันที่ปริมาณสารดูดซับที่บรรจุอยู่ ซึ่งคานิสเตอร์มีปริมาณสารดูดซับมากกว่า อายุการใช้งานขึ้นอยู่กับคุณภาพและปริมาณของสารดูดซับ ความหนาแน่นในการบรรจุ สภาวะการได้รับมลพิษ อัตราการหายใจของผู้สวมใส่ ความชื้นสัมพันธ์ อุณหภูมิ ความเข้มข้นของสารมลพิษ ความสามารถในการจับก๊าซหรือไอของตัวดูดซับและการมีก๊าซหรือไอชนิดอื่น ๆ นอกเหนือจากสารที่สนใจปนอยู่ โดยทั่วไปแล้วสารเคมีที่มีความเข้มข้นสูง อัตราการหายใจที่สูงและความชื้นจะทำให้อายุการใช้งานสั้นลง และเนื่องจากสภาวะการใช้งานแตกต่างกันในแต่ละสถานการณ์ จึงเป็นการยากที่จะประมาณอายุการใช้งานของคาร์ทริดและคานิสเตอร์ได้ คาร์ทริดสามารถป้องกันสารเคมีในช่วงความเข้มข้น 10 - 1,000 ppm โดยปริมาตร ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของก๊าซหรือไอ และชนิดของสารดูดซับที่ใช้ในคาร์ทริด อุปกรณ์เหล่านี้จะต้องได้รับการรับรองจาก NIOSH-MSHA

ข้อจำกัดของคาร์ทริด

- ใช้กับก๊าซหรือไอที่มีความเข้มข้นต่ำ
- ไม่ใช้ในภาวะฉุกเฉิน
- ไม่ใช้ในบรรยากาศที่เป็น IDLH
- ไม่ใช้ที่มีสารที่เป็นพิษสูงมาก (Extremely toxic) แม้ว่าจะมีปริมาณน้อยก็ตาม
- ไม่ใช้กับก๊าซหรือไอที่ไม่มีกลิ่น เช่น Methyl chloride, Hydrogen sulfide ซึ่งสาร Methyl chloride ไม่มีกลิ่น ส่วน Hydrogen sulfide มีกลิ่นแรงมากจะทำอันตรายต่อเซลล์ประสาทที่ทำหน้าที่รับรู้กลิ่นอย่างรวดเร็ว ทำให้การรับรู้กลิ่นไม่ได้ผล
- ไม่ใช้กับก๊าซหรือไอที่มีความเข้มข้นที่ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อตาอย่างรุนแรง เมื่อไม่ได้สวมอุปกรณ์ป้องกันดวงตา

รูปที่ 6.2 อุปกรณ์ปกป้องทางเดินหายใจที่มีหน้ากากแบบครึ่งหน้าและมีคาร์ทริด 2 อัน

Gas mask อุปกรณ์ปกป้องระบบทางเดินหายใจที่ใช้ขจัดสารมลพิษที่เป็นก๊าซหรือไอโดยใช้คาร์นิสเตอร์ในการกำจัดสารเคมีออกจากอากาศ ใช้ได้ในที่มีออกซิเจนเพียงพอ อาจใช้เพื่อหลบหนีจากบรรยากาศที่เป็นอันตรายต่อชีวิต (IDLH) ไม่ใช้เข้าไปในบรรยากาศที่เป็นอันตรายต่อชีวิต ผู้ใช้จะต้องประเมินสถานการณ์อย่างรอบคอบก่อนที่จะเลือกใช้ Mask ถ้าความเข้มข้นของสารในบรรยากาศสูงกว่าที่จะใช้ Gas mask ได้ ควรจะใช้ Self-contained breathing apparatus (SCBA)

ข้อจำกัดของการใช้ Gas mask

- ใช้ในที่มีการระบายอากาศ ออกซิเจนเพียงพอ
- ไม่ควรใช้ในที่มีการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของสารอย่างรวดเร็ว
- ไม่ควรใช้ในที่อับอากาศที่ขาดออกซิเจนและสารมลพิษที่มีความเข้มข้นสูง
- ไม่ใช้ในภาวะ IDLH
- ไม่ใช้กับสารที่ไม่มีการเตือน เช่น กลิ่น
- ไม่ใช้กับสารที่ทำปฏิกิริยากับสารดูดซับใน Canisters แล้วให้ความร้อนสูง

3) อุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจใช้กำจัดแอโรซอลและก๊าซหรือไอ (Combination aerosol filter/gas or vaper-removing respirators)

อุปกรณ์ปกป้องทางเดินหายใจใช้กำจัดแอโรซอล และก๊าซหรือไอ ใช้แผ่นกรอง เพื่อจับอนุภาค และใช้คาร์ทริดและคาร์นิสเตอร์จับก๊าซหรือไอ เมื่อใช้แผ่นกรองร่วมกับคาร์ทริดควรใส่แผ่นกรองติดกับคาร์ทริดด้านที่สารมลพิษเข้ามา เพราะว่า ก๊าซหรือไอจะผ่านแผ่นกรองแล้วถูกจับอยู่ที่สารดูดซับ ซึ่งอุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจต้องได้รับการรับรองจาก NIOSH-MSHA

รูปที่ 6.3 อุปกรณ์ปกป้องทางเดินหายใจใช้กำจัดแอโรซอลและก๊าซหรือไอ

Powered air-purifying respirators เป็นอุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจที่อาจมีแผ่นกรองคาร์ทริด หรือคาร์นิสเตอร์ ใช้ป้องกันฝุ่น ก๊าซหรือไอ หรือรวมกันทั้งฝุ่น ก๊าซและไอ สำหรับ Powered air-purifying respirators แตกต่างจากอุปกรณ์ปกป้องระบบทางเดินหายใจใช้กำจัดแอโรซอลและก๊าซหรือไอ ตรงที่มีแบตเตอรี่ที่ใช้ Blower เพื่อส่งอากาศผ่านอุปกรณ์ หรือส่งอากาศบริสุทธิ์ไปในหน้ากาก เพื่อให้ผู้สวมใส่หายใจ โดย Powered air-purifying respirators ได้รับการรับรอง โดย NIOSH-MSHA Blower ต้องส่งอากาศอย่างน้อย 4 cfm สำหรับหน้ากากแบบ Tight-fitting และอย่างน้อย 6 cfm สำหรับหน้ากากแบบ Loose-fitting helmet

รูปที่ 6.4 Powered air-purifying respirators

ข้อดีของ Powered air-purifying respirators คือ สามารถให้อากาศส่งเข้าไปที่หน้ากากซึ่งจะเป็น Positive pressure ถ้ามีการรั่วที่หน้ากากจะเป็นการรั่วออกไปข้างนอก อาจมีการเกิด Negative pressure ที่หน้ากากจากการทำงานหนัก ซึ่งจะทำให้เพิ่มรอยรั่วที่หน้ากากได้สามารถแก้ไขโดยการทดสอบ Fit-testing

อายุการใช้งานของอุปกรณ์ทำให้อากาศบริสุทธิ์ ขึ้นกับปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

1) การออกแบบ คุณภาพและปริมาณของสารดูดซับที่บรรจุ ความคงรูป (Uniformity) และความหนาแน่น

2) สภาวะการได้รับสาร เช่น ความเข้มข้นของสาร อัตราการหายใจ อุณหภูมิและความชื้น การเปลี่ยนคาร์นิสเตอร์ โดยทั่วไป Gas-mask ใช้สำหรับการหลบหนีควรมีการเปลี่ยนเมื่อ

- Window indicators เปลี่ยนสี
- มีการรั่วโดยได้กลิ่น รส หรือมีการระคายเคืองตา จมูกหรือลำคอ
- มีความต้านทานต่อการหายใจสูง
- ใช้เกินอายุการใช้งาน

ผู้สวมใส่คาร์นิสเตอร์ควรไปอยู่ในที่มีอากาศบริสุทธิ์ เมื่อผู้สวมใส่รู้สึกว่าอากาศที่หายใจเข้าไปร้อนมาก แสดงว่าความเข้มข้นของสารสูงกว่าความสามารถของคาร์นิสเตอร์ หรือผู้สวมใส่รู้สึกคลื่นไส้ หงุดหงิด หรือรู้สึกไม่สบาย ควรหนีออกมาทันที

6.3.2 อุปกรณ์ส่งอากาศสำหรับหายใจ (Atmosphere supplying respirator)

อุปกรณ์ชนิดนี้ จะให้อากาศบริสุทธิ์กับผู้สวมใส่โดยไม่เกี่ยวข้องกับอากาศภายนอก แบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ ดังนี้

1) Air-line respirators

Air-line respirators จะให้อากาศสำหรับหายใจผ่านท่อส่งอากาศ (Hose) ที่ต่อกับหน้ากากหรือ Enclosure อากาศที่ให้เข้าไปต้องเป็นอากาศที่ไม่มีสารเจือปนหรือเป็นอากาศที่สะอาด อากาศที่ส่งเข้าไปผ่านท่อส่งอากาศเพื่อใช้สำหรับหายใจอาจมาจากเครื่องผลิตอากาศ หรือถังอากาศอัด ถ้าเป็นเครื่องผลิตอากาศต้องมีระบบความปลอดภัยสำหรับอุปกรณ์นั้นตามมาตรฐาน โดยที่เครื่องผลิตอากาศต้องมีสัญญาณเสียงแสดงว่า เครื่องผลิตอากาศร้อนมากเกินไปหรือเมื่อทำงานล้มเหลว อุปกรณ์ชนิดนี้ใช้ในกรณีที่เป็น Non IDLH เท่านั้น หรือบรรยากาศที่สามารถหนีออกมาได้โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์ ผู้สวมใส่อาจต้องถอดอุปกรณ์แล้วหนีออกมา นอกจากนี้ Air-line respirators จำกัดระยะทางที่ผู้สวมใส่จะเดินไปได้เท่ากับความยาวของท่อส่งอากาศเท่านั้น ซึ่งหน้ากากที่ใช้อาจเป็นหน้ากากแบบครึ่งหน้า เต็มหน้าและหน้ากากแบบ Helmet หรือ Hood หรือ Loose fitting ถ้าจำเป็นต้องป้องกันดวงตา ควรใช้หน้ากากแบบเต็มหน้า

รูปที่ 6.5 Air-line respirators

2) Self-contained breathing apparatus (SCBA)

ใช้สำหรับปกป้องระบบทางเดินหายใจในบรรยากาศที่มีก๊าซ ไอ อนุภาค และสภาพที่ขาดออกซิเจน โดยที่ผู้สวมใส่ไม่ต้องคำนึงถึงอากาศภายนอกเพราะจะต้องมีถังอากาศสำหรับหายใจ SCBA ใช้ใน IDLH ได้ ใช้ในบรรยากาศที่ขาดออกซิเจน ซึ่งใช้ได้ทั้งการเข้าไปหรือการหนีออกจากบรรยากาศเหล่านี้ ควรใช้หน้ากากแบบเต็มหน้า บางที่อาจใช้หน้ากากแบบครึ่งหน้า หรือ Hood ได้

Self-contained breathing apparatus (SCBA) มี 2 แบบ ได้แก่ Closed circuit SCBA และ Open circuit SCBA แบบที่นิยมใช้งาน คือ Open circuit SCBA ใน Open circuit SCBA ลมหายใจออกจะปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อมภายนอก อากาศที่หายใจมาจากถังอากาศอัดซึ่งมีช่วงเวลาใช้งาน 30 - 60 นาที มีทั้งแบบ Demand (Negative pressure) และ Pressure demand (Positive pressure) สำหรับ Pressure demand จะใช้ได้ดีกว่าเพราะคุ้มครองคนงานได้ดีกว่า ในขณะที่ Closed circuit SCBA มีการจับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากลมหายใจออกแล้วนำออกซิเจนกลับไปใช้ในการหายใจใหม่ โดยมีระบบการสร้างออกซิเจนใช้เอง (Oxygen generating system)

รูปที่ 6.6 Self-contained breathing apparatus (SCBA) แบบ Open circuit SCBA

3) Combination-SCBA and air-line respirators

Air-line respirators และ auxiliary SCBA ซึ่ง auxiliary SCBA จะจ่ายอากาศ ทำให้ผู้สวมใส่สามารถหนีออกมาจากบริเวณที่มีสารมลพิษ หรือเข้าไปในพื้นที่นั้นได้ ขณะที่อากาศที่ใช้หายใจได้รับจากท่อส่งอากาศ (Hose) สามารถใช้ในที่มีก๊าซพิษสูงกว่าที่ใช้กับ Air-line respirators ทำให้อุปกรณ์นี้ใช้กับบรรยากาศที่เป็น IDLH ได้ ส่วน auxiliary air supply สามารถนำมาใช้ได้ทันทีเมื่อ Primary air supply ล้มเหลวทำให้ผู้สวมใส่สามารถหนีออกมาจากบรรยากาศ IDLH ได้ สำหรับ Auxiliary SCBA ที่รับรองโดย NIOSH-MSHA มีอายุการใช้งาน 3, 5, 10, 15 นาทีหรือมากกว่า ถ้า SCBA มีอายุการใช้งาน 3, 5, 10 นาที ผู้สวมใส่ต้องใช้ Air-line respirators สำหรับเข้าไปในที่อันตราย และใช้ Auxiliary SCBA ไว้สำหรับหลบหนีเท่านั้น ถ้าใช้ SCBA ที่มีเวลา 15 นาทีหรือมากกว่า อาจใช้ SCBA สำหรับเข้าไปในที่อันตรายได้ (เชื่อมกับ Air-line respirators) ช่วงเข้าไปจะใช้อากาศประมาณ ร้อยละ 20 ทำให้มีอากาศพียงพอสำหรับใช้ตอนออกมา Combination of SCBA/ Air-line respirators สามารถใช้เป็นแบบ Demand, pressure-demand หรือ continuous flow mode แต่ Demand mode ไม่แนะนำให้ใช้

ข้อดีของอุปกรณ์ชนิดนี้ คือ สามารถทำงานในสถานการณ์ที่ขยายเวลาการทำงานออกไป ซึ่ง SCBA ตามลำพังจะทำไม่ได้ ผู้สวมใส่จะใช้อากาศจากท่อส่งอากาศได้ยาวขึ้น และยังมี SCBA ทำให้สะดวกในการทำงานในที่อับอากาศ

รูปที่ 6.7 Combination-SCBA and air-line respirators

6.3.3 อุปกรณ์ทำให้อากาศบริสุทธิ์ใช้ร่วมกับอุปกรณ์ส่งอากาศสำหรับหายใจ (Combination of air purifying devices and atmosphere - supplying devices)

เป็นวิธีที่นิยมใช้เนื่องจากประกอบด้วย Air-line respirator ที่มี Air purifying device อยู่ด้วยจะสามารถใช้ได้แม้ Air supply ล้มเหลว NIOSH-MSHA ได้รับรอง Combination of air purifying devices and atmosphere - supplying devices ที่เป็น Continuous flow และ Pressure demand flow สามารถใช้ Air purifying mode หรือ Air – line mode ซึ่งรุ่นที่นิยมใช้จะเป็น Air – purifying ที่เป็น High – efficiency filter ที่ใช้กับฝุ่น ฟูม ละอองที่มีค่า PEL น้อยกว่า 0.05 mg/m^3 และสารรังสี

ข้อจำกัดอุปกรณ์ทำให้อากาศบริสุทธิ์ใช้ร่วมกับอุปกรณ์ส่งอากาศสำหรับหายใจ

- ไม่ใช้ใน IDLH atmosphere
- ไม่ใช้ในบรรยากาศที่มีออกซิเจนน้อยกว่า ร้อยละ 19.5
- ใช้เมื่อมีความยาวท่อส่งอากาศ (Hose length) และความดันในช่วงที่กำหนด

6.4 การเลือกใช้อุปกรณ์ปกป้องทางเดินหายใจ

การเลือกอุปกรณ์ปกป้องทางเดินหายใจ ควรเริ่มด้วยการประเมินอันตรายจากการหายใจ ดังนี้

1) ธรรมชาติของกระบวนการผลิตที่เป็นอันตราย

2) ชนิดของอันตรายต่อระบบหายใจ เช่น คุณสมบัติทางเคมีและทางฟิสิกส์ของสารเคมี ผลของสารต่อร่างกาย การเตือนว่ามีสารนี้ ความเข้มข้น ค่ามาตรฐานที่ยอมให้มีได้ ความเข้มข้นที่เป็นอันตรายต่อชีวิต

3) ตำแหน่ง บริเวณที่มีสารอันตรายและระยะห่างจากบริเวณที่มีอากาศบริสุทธิ์

4) ช่วงเวลาที่ต้องใช้อุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจ

5) ลักษณะงานที่ผู้สวมใส่ต้องทำงานในบริเวณที่มีอันตราย

6) ประสิทธิภาพของอุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจชนิดต่างๆ รวมทั้ง Protection factor และ Respirator fit

6.4.1 การจำแนกอันตราย (Hazard identification) มีขั้นตอนดังนี้

1) ชนิดของมลพิษในสถานที่ทำงาน

2) หาค่ามาตรฐาน TLV, PEL หรือค่ามาตรฐานอื่น ๆ

3) หาค่า IDLH

4) หาปริมาณออกซิเจน

5) ตรวจวัดและประมาณความเข้มข้นของสารมลพิษ

6) สถานะทางฟิสิกส์ของงสารมลพิษ ถ้าสารมลพิษเป็นแอโรซอล ประมาณขนาดของอนุภาค ความดันไอของแอโรซอลที่อุณหภูมิในสิ่งแวดล้อมการทำงาน หาความเข้มข้นของสารมลพิษในอากาศ ศึกษาว่าอุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจที่ต้องการใช้ที่เพื่อป้องกันทั้งอนุภาคและไอ

7) ศึกษาว่าสารมลพิษเข้าร่างกายทางผิวหนังได้หรือไม่ จะทำให้เกิดการแพ้หรือไม่ อุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจต้องปกป้องผิวหนังและดวงตาหรือใช้ชุดที่ให้อากาศเพิ่มจากการปกป้องระบบหายใจ กรณีสารเคมีเข้าสู่ร่างกายทางผิวหนังได้ควรใช้หน้ากากแบบเต็มหน้า หรือ Hood ที่ปิดคลุมทั้งใบหน้าเพื่อป้องกันการซึมผ่านผิวหนังหรือการกระเด็น สำหรับการปกป้องผิวหนังอาจใช้ชุดป้องกันสารเคมีสำหรับปกป้องผิวหนังทั้งหมด

6.4.2 ขั้นตอนในการคัดเลือกอุปกรณ์ปกป้องระบบทางเดินหายใจ

1) ถ้าไม่สามารถจำแนกชนิดของสารมลพิษที่มีอยู่ให้พิจารณาว่าเป็น IDLH

2) ถ้าไม่มีค่ามาตรฐานหรือค่าแนะนำ ไม่สามารถประเมินความเป็นพิษของสารได้ ให้พิจารณาว่าเป็น IDLH

3) ถ้าบรรยากาศมีค่าออกซิเจนน้อยกว่าร้อยละ 19.5 ให้พิจารณาว่าเป็น IDLH

4) ถ้าความเข้มข้นที่หาได้หรือประมาณได้สูงกว่า IDLH บรรยากาศนี้เป็น IDLH

5) ให้หารความเข้มข้นที่หาได้หรือประมาณได้ด้วยค่ามาตรฐานให้ได้เป็น Hazard ratio ถ้ามีสารเคมีมากกว่า 1 สารให้คำนึงถึง Additive หรือ Synergism ด้วย ถ้าใช้ TLV mixture แล้วได้ค่า Hazard ratio มีค่ามากกว่า 1 ต้องใช้อุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจที่มี Protection factor มากกว่า Hazard ratio ถ้าเลือกใช้ Air-purifying respirator

6) ถ้าสารมลพิษเป็นก๊าซหรือไอเท่านั้น อุปกรณ์ป้องกันสารมลพิษที่ใช้คาร์ทริดที่มี Protection factor มากกว่า Hazard ratio

7) ถ้าสารมลพิษเป็นแอโรซอลที่ไม่ทราบขนาดของอนุภาคหรือมีขนาดส่วนใหญ่น้อยกว่า 2 ไมครอน ควรใช้แผ่นกรองเฮพปะ (HEPA filter) เฮพปะจะใช้เมื่อค่า PEL ของสารน้อยกว่า 0.05 mg/m3

8) ถ้าแอโรซอลมีขนาดส่วนใหญ่มากกว่า 2 ไมครอน แผ่นกรองที่ใช้ ได้แก่ แผ่นกรองฝุ่น/ละออง, ฝุ่น/ละออง/ฟูม หรือ เฮพปะ

6.5 การทดสอบความพอดีของอุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจ (Respirator fit testing)

การทดสอบความพอดี แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

6.5.1 การทดสอบความพอดีทางคุณภาพ (Qualitative fit testing)

การทดสอบความพอดีทางคุณภาพ เป็นการทดสอบที่ขึ้นกับการตอบสนองของผู้สวมใส่ การทดสอบที่ใช้ได้แก่ Isoamyl acetate (Banana oil), Saccharin หรือ Irritant smoke ตัวอย่างการทดสอบใช้สาร Isoamyl acetate เป็นสารอินทรีย์ที่ระเหยกลายเป็นไอ ควรใช้ทดสอบหน้ากากที่มีคาร์ทริดป้องกันไอสารเคมี ถ้าผู้สวมใส่อุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจได้กลิ่น Isoamyl acetate แสดงว่าอุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจสวมไม่พอดี ทำให้ผู้สวมใส่ได้กลิ่นสารเคมี การทดสอบทำได้รวดเร็ว ง่าย และใช้อุปกรณ์ไม่แพง

รูปที่ 6.8 การทดสอบความพอดีทางคุณภาพ (Qualitative fit testing)

6.5.2 การทดสอบความพอดีทางปริมาณ (Quantitative fit testing)

การทดสอบความพอดีทางปริมาณ เป็นการวัดการรั่วของก๊าซ ไอ หรือแอโรซอล เข้าไปในหน้ากากจะต้องใช้เครื่องมือเก็บตัวอย่าง ตรวจวัดบรรยากาศที่ทดสอบ และอากาศภายในหน้ากาก นำข้อมูลไปคำนวณ Quantitative fit factor ซึ่ง fit factor คือ อัตราส่วนความเข้มข้นของสารภายนอกหน้ากากต่อความเข้มข้นของสารภายในหน้ากาก

ข้อดีของการทดสอบคือ ผลที่ได้ขึ้นกับความรู้สึกของผู้ถูกทดสอบ เทคนิคนี้มีข้อจำกัดคือต้องใช้เครื่องมือบุคลากรที่มีความชำนาญในการทดสอบ และต้องใช้หน้ากากที่มีการติดตั้ง probe ไว้ภายในหน้ากาก เพื่อเก็บตัวอย่างอากาศ การทดสอบความพอดี ทั้ง 2 ประเภท ใช้สารเคมีเพื่อตรวจสอบรอยรั่วของอากาศระหว่างหน้ากากกับใบหน้าผู้สวมใส่ การทดสอบความพอดีควรทำอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ควรมีการทดสอบใหม่เมื่อผู้สวมใส่มีสภาวะเปลี่ยนไปที่มีผลต่อความพอดีของอุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจ เช่น น้ำหนักเปลี่ยนไป เป็นต้น

6.6 ระดับของการปกป้อง

6.6.1 ระดับ A

การปกป้องระดับ A ใช้ในกรณีมีความเป็นไปได้มากที่สุดที่จะสัมผัสกับอันตรายที่มีอยู่และเมื่อต้องปกป้องผิวหนัง ทางการหายใจ และตาอย่างยิ่ง ดังนั้นอุปกรณ์ปกป้องระดับ A คือ หน้ากากแบบเต็มหน้าพร้อมอุปกรณ์ปกป้องทางเดินหายใจชนิดถังบรรจุอากาศแบบพกพา (self contained breathing apparatus; SCBA) หรืออุปกรณ์ปกป้องทางเดินหายใจที่มีอากาศส่งเข้ามาในหน้ากาก (Positive Pressure supplied air respirator) พร้อมด้วย SCBA สำหรับการหนี ชุดป้องกันสารเคมีที่คลุมทั้งร่างกาย ถุงมือที่ชั้นในและ/หรือชั้นนอกที่ทนทานต่อสารเคมีและชุดปกป้องชนิดที่ใช้แล้วทิ้งเลย ถุงมือและรองเท้าบูท

1) เกณฑ์ที่ต้องใช้การปกป้องระดับ A

- สามารถระบุชนิดของสารเคมีอันตรายได้ และพบว่าต้องปกป้องผิวหนัง ตา และระบบทางเดินหายใจในระดับสูงสุด
- มีออกซิเจนในบรรยากาศต่ำกว่าร้อยละ 19.5
- การทำงานในพื้นที่มีแนวโน้มสูงที่สารเคมีจะกระเด็น หรือบุคลากรอาจจะต้องแช่อยู่ในสารอันตรายหรืออาจสัมผัสกับวัตถุที่ไม่ได้คาดคิดมาก่อนซึ่งอาจเป็นสารที่เป็นอันตรายต่อผิวหนัง
- การทำงานที่ต้องอยู่ในพื้นที่ที่จำกัด การระบายอากาศไม่ดีและยังไม่ได้ตรวจสอบว่ามีสารอันตรายอยู่หรือไม่
- เครื่องมืออ่านค่าโดยตรง ชี้ว่า มีก๊าซหรือไอระเหยในระดับสูง ซึ่งในการตรวจวัดนี้ไม่สามารถระบุได้ว่าเป็นก๊าซหรือไอชนิดใด

2) เงื่อนไขอื่น ๆ ที่อาจบ่งบอกถึงความจำเป็นในการใช้การปกป้องระดับ A

- ที่อับอากาศ
- สงสัยหรือทราบว่ามีสารเคมีที่มีพิษมาก และโดยเฉพาะเมื่อไม่มีอุปกรณ์ตรวจใดความเข้มข้นของสารเคมี
- มีสิ่งจำแนกที่สามารถเห็นได้ เช่น ภาชนะบรรจุเคมีรั่ว มีควันจากสารเคมีที่กำลังไหม้ไฟ
- งานที่ทำมีความเสี่ยงต่ออันตราย เช่น การเข้าไปในพื้นที่ครั้งแรก

ตารางที่ 6.2 ตัวอย่างการจัดชุดของอุปกรณ์ปกป้องอันตรายการปกป้องระดับ A

การปกป้องระดับ A			
อุปกรณ์	**การปกป้อง**	**ควรใช้เมื่อ**	**ข้อจำกัด**
ข้อแนะนำ - หน้ากากแบบเต็มหน้าพร้อมด้วยอุปกรณ์ปกป้องทางเดินหายใจชนิดถังบรรจุอากาศแบบพกพา (SCBA) หรือแบบที่มีอากาศส่งเข้ามาในหน้ากาก เมื่อความดันในหน้ากากลดลง (Pressure demand supplied air) พร้อมด้วย SCBA สำหรับหนี - ชุดห่อหุ้มทั้งร่างกายทนทานต่อสารเคมี - ถุงมือชั้นในทนสารเคมี - รองเท้า/บูทนิรภัยทนต่อสารเคมี - วิทยุสื่อสารสองทาง **สิ่งที่ควรเลือก** หมวกแข็ง เสื้อคลุม ชุดทำความเย็น ชุดชั้นในผ้าฝ้ายแขนขายาว ถุงมือและที่คลุมรองเท้าแบบใช้แล้วทิ้ง	ชุดปกป้องตา ทางเดินหายใจ ผิวหนัง ระดับสูงที่สุดที่มีอยู่	1. ทราบสารเคมีและกำหนดชุดปกป้องตา ผิวหนังและระบบทางเดินหายใจระดับสูงสุดโดยพิจารณาจากข้อใดข้อหนึ่ง ต่อไปนี้ - มีความเข้มข้นของก๊าซ ไอระเหย หรืออนุภาคในอากาศสูง - การทำงานหรือลักษณะงานในพื้นที่นั้นมีความเป็นไปได้มากที่สารเคมีกระเด็น หรือบุคลากรต้องแช่หรือสัมผัสสารที่เป็นไอระเหย ก๊าซหรืออนุภาคของสารโดยไม่คาดคิด และสารเหล่านี้เป็นอันตรายต่อผิวหนังหรือดูดซึมผ่านผิวหนังได้ 2. ทราบหรือสงสัยว่ามีสารที่เป็นอันตรายอย่างสูงต่อผิวหนัง และผิวหนังของบุคลากรอาจสัมผัสสารนั้น 3. ต้องทำงานในที่คับแคบและการระบายอากาศไม่ดี จนกว่าจะพบว่าไม่มีสภาพที่ต้องใช้การปกป้องระดับ A แล้ว	ชุดห่อหุ้มร่างกายทั้งหมดจะต้องสามารถป้องกันสารเคมีที่เกี่ยวข้องได้

รูปที่ 6.9 การปกป้องระดับ A ชุดปกป้องที่ห่อหุ้มร่างกายทั้งหมด ซึ่งกันไอระเหย พร้อมหน้ากากเต็มหน้าและ SCBA หรือแบบที่มีอากาศส่งเข้ามาในหน้ากาก

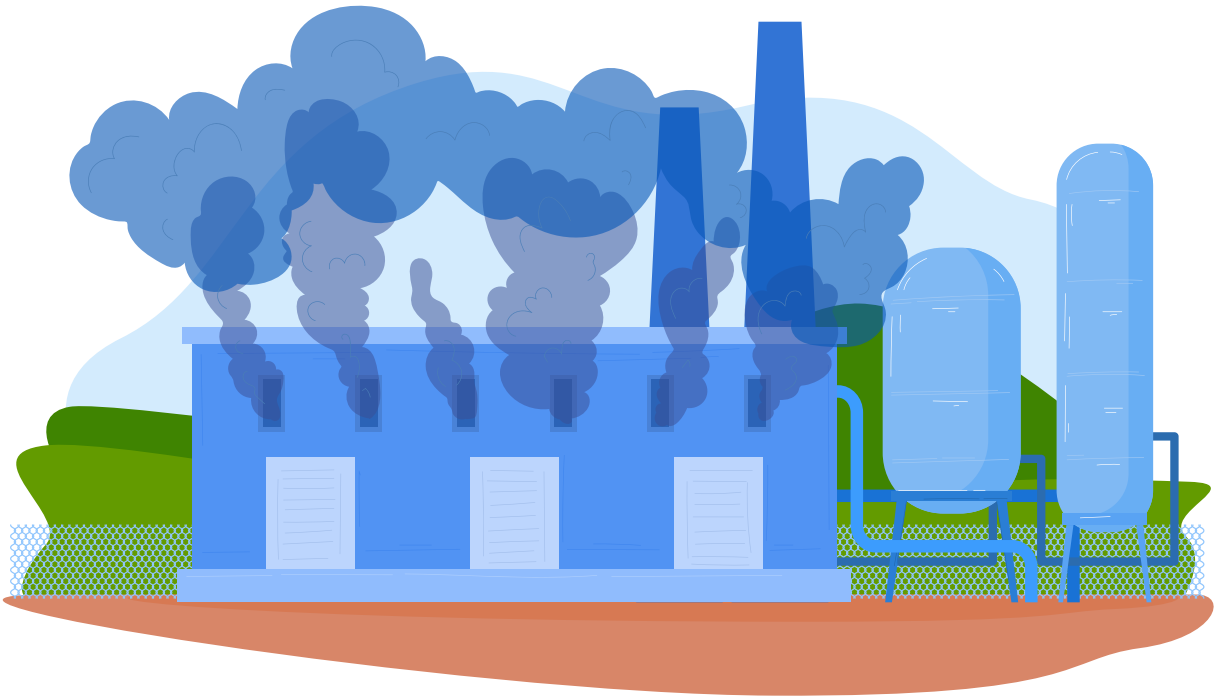
6.6.2 ระดับ B

การปกป้องระดับ B จำเป็นในสถานการณ์ที่ต้องการระดับการปกป้องระบบทางเดินหายใจสูง แต่ปกป้องผิวหนังในระดับที่ต่ำกว่า อุปกรณ์ที่มักใช้ในระดับ B ได้แก่ หน้ากากเต็มหน้าซึ่งมีความดันภายในสูงกว่าพร้อมด้วย SCBA หรือแบบที่มีอากาศส่งเข้ามาในหน้ากากพร้อมด้วย SCBA สำหรับหนี ถุงมือชั้นใน และ/หรือ ชั้นนอกที่ทนต่อสารเคมี กระบังหน้าฮูดที่ทนต่อสารเคมี ชุดหมีและบูท ชั้นนอกที่ทนต่อสารเคมี

ถ้าเป็นไปตามเกณฑ์ใด ๆ ต่อไปนี้ให้ใช้การปกป้อง ระดับ B

- ได้ตรวจวัดความเข้มของสารเคมีในบรรยากาศแล้ว พบว่า ต้องการการปกป้องทางเดินหายใจในระดับสูง แต่การปกป้องผิวหนังต่ำกว่าระดับ A
- ในอากาศมีออกซิเจนอยู่ต่ำกว่าร้อยละ 19.5
- ไม่ได้ตรวจวัดไอระเหยและก๊าซอย่างสมบูรณ์ แต่คาดว่าไม่มีสารอันตรายต่อผิวหนัง

การใช้การปกป้องระดับ B นั้น ไม่ได้ช่วยปกป้องสายตา และผิวหนังมากเท่ากับการปกป้องระดับ A แต่ให้การปกป้องระบบทางเดินหายใจในระดับสูงในพื้นที่มีมีการเกิดเหตุฉุกเฉิน ซึ่งมีความเข้มข้นของไอระเหยและก๊าซในบรรยากาศไม่สูงในระดับที่ต้องใช้การปกป้องระดับ A โดยทั่วไปใช้ระดับ B จะเพียงพอ



ตารางที่ 6.3 ตัวอย่างการจัดชุดของอุปกรณ์ปกป้องอันตรายการปกป้องระดับ B

การปกป้องระดับ B			
อุปกรณ์	**การปกป้อง**	**ควรใช้เมื่อ**	**ข้อจำกัด**
ข้อแนะนำ - หน้ากากแบบเต็มหน้าพร้อมด้วยอุปกรณ์ปกป้องทางเดินหายใจชนิดถังบรรจุอากาศแบบพกพา (SCBA) หรือแบบที่มีอากาศส่งเข้ามาในหน้ากากเมื่อความดันในหน้ากากลดลง (Pressure demand supplied air) พร้อมด้วย SCBA สำหรับหนี - ชุดทนทานต่อสารเคมี (ชุดหมีและเสื้อแขนยาว หรือชุดกันสารเคมีกระเด็นมีฮูด ซึ่งอาจเป็นชิ้นเดียวหรือสองชิ้น หรือชุดทนทานต่อสารเคมีชิ้นเดียวใช้แล้วทิ้งเลย) - ถุงมือชั้นในและชั้นนอกทนต่อสารเคมี - รองเท้า/บูทนิรภัยทนต่อสารเคมี - หมวกแข็ง - วิทยุสื่อสารสองทาง **สิ่งที่ควรเลือก** เสื้อคลุมทั้งตัว กระบังหน้า ที่คลุมบูทที่ใช้แล้วทิ้งเลย ชุดชั้นในแขนขายาวทำด้วยผ้าฝ้าย	ใช้การปกป้องตาและทางเดินหายใจเช่นเดียวกับระดับ A แต่การปกป้องผิวหนังมีระดับต่ำกว่าระดับ A เป็นการปกป้องระดับต่ำสุดที่แนะนำให้ใช้สำหรับการเข้าพื้นที่ในครั้งแรก จนกว่าจะสามารถระบุอันตรายได้	1. รู้ชนิดและความเข้มข้นของสารเคมีและต้องการปกป้องทางเดินหายใจในระดับสูงแต่การปกป้องผิวหนังน้อย เช่น - สารเคมีบางชนิดที่ความเข้มข้น IDLH แต่ไม่ปรากฏอันตรายต่อผิวหนัง - เข้าเกณฑ์ที่สามารถใช้หน้ากากแบบกรองอากาศให้สะอาด 2. ในบรรยากาศที่มีออกซิเจนต่ำกว่าร้อยละ 19.5 3. มีการตรวจวัดก๊าซและไอระเหยอย่างมาสมบูรณ์ โดยใช้เครื่องมือที่อ่านค่าโดยตรง สำหรับไอระเหยของสารอินทรีย์ และไม่สงสัยว่าไอระเหย และก๊าซเหล่านี้เป็นสารเคมีที่มีอันตรายมากต่อผิวหนังหรืออาจดูดซึมทางผิวหนังได้	ใช้เฉพาะในกรณีที่ไม่สงสัยว่าไอระเหยหรือก๊าซนั้นเป็นสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อผิวหนังและมีอยู่ในความเข้มข้นสูง หรือเป็นสารเคมีที่สามารถดูดซึมผ่านผิวหนังได้

รูปที่ 6.10 การปกป้องระดับ B ชุดปกป้องที่ห่อหุ้มร่างกายทั้งหมดแต่ไม่จำเป็นต้องกันไอระเหยได้ และใช้หน้ากากระดับเดียวกับการปกป้องระดับ A

6.3.2 ระดับ C

การปกป้องระดับ C ใช้เมื่อทราบชนิดและความเข้มข้นของสารเคมี และสามารถใช้หน้ากากแบบที่ทำหน้ากากสะอาดได้ (purifying respirator) อุปกรณ์สำหรับระดับ C ได้แก่ หน้ากากที่ทำให้อากาศสะอาดชนิดเต็มหน้า ถุงมือชั้นในและชั้นนอกที่ทนต่อสารเคมี หมวกแข็ง หน้ากากสำหรับหนีในกรณีฉุกเฉิน ที่คลุมรองเท้าบูททนสารเคมีแบบใช้แล้วทิ้ง ถ้าเป็นไปตามเกณฑ์ต่อไปนี้ ให้ใช้การปกป้องระดับ C

- สารที่ปนเปื้อนในอากาศ การกระเด็นของสารเคมีที่เป็นของเหลวหรือการสัมผัสสารโดยตรง ไม่เป็นอันตรายหรือดูดซึมทางผิวหนัง
- ทราบชนิดของสารปนเปื้อน และความเข้มข้นของสารไม่เกิน IDLH และหน้ากากแบบทำให้อากาศอากาศสะอาดนั้นสามารถกำจัดสารปนเปื้อนออกจากอากาศได้
- ปริมาณออกซิเจนในอากาศไม่ต่ำกว่า 19.5% โดยปริมาตรและลักษณะของงานไม่จำเป็นต้องใช้ SCBA การปกป้องระดับ C ต่างจากการปกป้องระดับ B ที่อุปกรณ์ปกป้องระบบทางเดินหายใจ เมื่อใช้ชุดป้องกันสารเคมีชนิดเดียวกัน หลักเกณฑ์ในการเลือกใช้การปกป้องระดับ C คือ ความเข้มข้นของสารในอากาศและเกณฑ์อื่น ๆ ระบุให้ใช้หน้ากากแบบทำให้อากาศสะอาดได้

ตารางที่ 6.4 ตัวอย่างการจัดชุดของอุปกรณ์ปกป้องอันตรายการปกป้องระดับ C

การปกป้องระดับ C			
อุปกรณ์	**การปกป้อง**	**ควรใช้เมื่อ**	**ข้อจำกัด**
ข้อแนะนำ - อุปกรณ์ปกป้องทางเดินหายใจแบบเต็มหน้าประเภทกรองให้อากาศสะอาด พร้อมตลับกรองอากาศ - ชุดทนทานต่อสารเคมี (ชุดหมีและเสื้อคลุมสั้นแขนยาว ชุดกันสารเคมีกระเด็นชิ้นเดียวหรือสองชิ้น ชุดทนทานต่อสารเคมีชิ้นเดียวแบบใช้แล้วทิ้ง) - ถุงมือชั้นนอก และชั้นในที่ทนทานต่อสารเคมี - รองเท้า/บูทนิรภัยที่ทนทานต่อสารเคมี - หมวกแข็ง - วิทยุสื่อสารสองทาง **สิ่งที่ควรเลือก** ชุดคลุมทั้งตัว ที่คลุมบูทแบบใช้แล้วทิ้งเลย กระบังหน้า ชุดชั้นในแขนขายาวทำด้วยผ้าฝ้าย การใช้หน้ากากสำหรับหนีในระหว่างการเข้าพื้นที่เป็นครั้งแรก เป็นข้อเลือกเฉพาะหลังจากที่ศึกษาลักษณะพื้นที่แล้ว (29 CFR 1910.120 (C) (5) (ii))	การปกป้องผิวหนังเป็นระดับเดียวกับระดับ B แต่การปกป้องทางเดินหายใจเป็นระดับที่ต่ำกว่า	1. สารปนเปื้อนในบรรยากาศสารเคมีที่กระเด็น หรือการสัมผัสสารโดยตรงไม่ทำให้เกิดผลกระทบใดๆ จากการสัมผัสทางผิวหนัง 2. ได้ระบุชนิดของสารปนเปื้อนและตรวจวัด 3. ความเข้มข้นของสารแล้ว และมีตลับกรองอากาศที่สามารถกรองสารปนเปื้อนนั้นได้ 4. เข้าเกณฑ์สำหรับการใช้หน้ากากชนิดกรองอากาศให้สะอาด	1. ความเข้มข้นของสารเคมีในอากาศไม่เกิน IDLH 2. ต้องมีปริมาณออกซิเจนในอากาศอย่างน้อยร้อยละ 19.5

รูปที่ 6.11 การปกป้องระดับ C หน้ากากเต็มหน้าพร้อมตลับกรองให้อากาศสะอาด ชุดป้องกันสารเคมีชนิดปกคลุมทั้งร่างกาย

6.3.3 ระดับ D

การปกป้องระดับ D คือการปกป้องต่ำสุด อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการปกป้องระดับ D ได้แก่ ถุงมือ ชุดหมีแว่นนิรภัย กระบังหน้า และบูทหรือรองเท้าทนต่อสารเคมีที่มีเหล็กที่หัวร้องเท้า โดยทั่วไประดับ D คือ ชุดเครื่องแบบทำงานนั่นเอง การปกป้องนี้เพียงพอสำหรับเงื่อนไขต่อไปนี้

ถ้าเป็นไปตามเกณฑ์ต่อไปนี้ ให้ใช้การปกป้องระดับ D

- ไม่มีการปนเปื้อนอยู่
- ในการทำงานไม่มีสารเคมีกระเด็น ไม่ต้องจุ่มแช่ในสารเคมีหรือไม่มีการหายใจเอาสารเคมีเข้าไปในร่างกายโดยไม่คาดคิด หรือสัมผัสสารเคมีในระดับที่เป็นอันตราย

ตารางที่ 6.5 ตัวอย่างการจัดชุดของอุปกรณ์ปกป้องอันตรายการปกป้องระดับ D

การปกป้องระดับ D			
อุปกรณ์	**การปกป้อง**	**ควรใช้เมื่อ**	**ข้อจำกัด**
ข้อแนะนำ - ชุดคลุม - รองเท้า/บูทนิรภัย - แว่นนิรภัยหรือแว่นครอบตากันสารเคมี - หมวกแข็ง **สิ่งที่ควรเลือก** ถุงมือ หน้ากากสำหรับหนีออกมา กระบังหน้า	ไม่ปกป้องทางเดินหายใจ และปกป้องผิวหนังเพียงเล็กน้อย	1.ไม่มีอันตรายในบรรยากาศ 2.ลักษณะการทำงานไม่มีสารกระเด็นไม่ต้องแช่ในสารหรือหายใจเอาสารเคมีอันตรายเข้าไปในร่างกายหรือไม่มีการสัมผัสกับสารอันตรายใดๆ	1.ระดับนี้ไม่ควรใช้ในพื้นที่ที่มีสารปนเปื้อน 2.ต้องมีปริมาณออกซิเจนในอากาศอย่างน้อยร้อยละ 19.5

รูปที่ 6.12 การปกป้องระดับ D ไม่ปกป้องทางเดินหายใจ และชุดปกป้องผิวหนังเพียงเล็กน้อย

การเลือกใช้ชุดป้องกันสารเคมีที่เหมาะสม แนะนำให้เลือกใช้ชุดป้องกันสารเคมีที่ได้มาตรฐานของ National Fire Protection Association (NFPA)

6.7 การจัดเก็บและการบำรุงรักษา

ชุดป้องกันสารเคมีและหน้ากากต้องเก็บไว้อย่างเหมาะสม เพื่อป้องกันการเสียหายหรือใช้งานไม่ได้ เนื่องจากการสัมผัสกับฝุ่น ความชื้น แสงอาทิตย์ สารเคมี อุณหภูมิสูงหรือต่ำมาก ๆ และแรงกระแทก ซึ่งมีอุปกรณ์จำนวนมากที่ใช้งานไม่ได้เนื่องมาจากการจัดเก็บที่ไม่เหมาะสมโดยตรง ต้องมีการกำหนดขั้นตอนปฏิบัติ สำหรับทั้งการจัดเก็บในโกดังก่อนแจกจ่ายออกไป และการจัดเก็บหลังใช้งาน

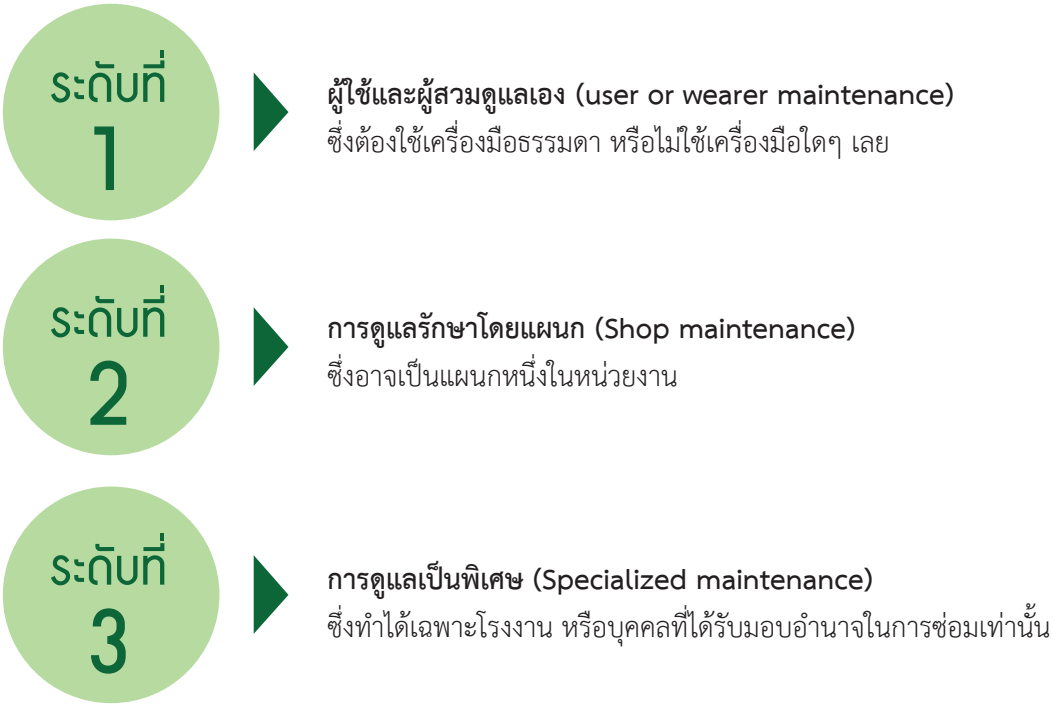
ชุดป้องกันสารเคมีที่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำ ๆ หากสงสัยว่าจะถูกปนเปื้อน ควรจัดเก็บไว้ในสถานที่ที่มีการระบายอากาศดี อากาศไหลเวียนรอบ ๆ แต่ละชุดได้จนกว่าจะทำการตรวจการปนเปื้อน ซึ่งหลังจากนั้นอาจต้องทำความสะอาดหรือทิ้งไป ห้ามเก็บชุดเหล่านี้ไว้ใกล้กับเสื้อผ้าชุดอื่น ๆ

ชุดและถุงมือที่ต่างชนิดกัน และทำด้วยวัสดุต่างชนิดกัน ควรเก็บไว้แยกกันเพื่อป้องกันการหยิบผิด

ชุดป้องกันสารเคมี ควรพับหรือแขวนตามที่บริษัทผู้ผลิตแนะนำ

ในแง่เทคนิค ขั้นตอนการดูแลบำรุงรักษา PPE แตกต่างกันไปขึ้นกับผู้ผลิตและชนิดของอุปกรณ์ ผู้ผลิตมักจะจำกัดการขายชิ้นส่วนของ PPE ให้เฉพาะบุคคลหรือกลุ่มคนที่ผ่านการอบรมพิเศษ มีคุณวุฒิ และได้รับมอบอำนาจจากผู้ผลิตให้ขายได้ ควรใส่ขั้นตอนการปฏิบัติที่ชัดเจนไว้ในแผนการทำงานในพื้นที่ เพื่อให้มั่นใจว่าได้มีการดูแลรักษาอุปกรณ์ในระดับที่เหมาะสม โดยบุคคลที่ผ่านการอบรมในระดับนั้นแล้ว

การจัดประเภทในลักษณะต่อไปนี้เป็นการแบ่งการดูแลรักษาออกเป็น 3 ระดับ



6.8 การอบรมและการสวมใส่ที่เหมาะสม

ในการสวมใส่ PPE นั้น ต้องให้ความมั่นใจว่า คนงานได้รับอบรมในเรื่องการใช้และการสวมใส่ PPE อย่างเหมาะสม

6.8.1 การอบรม

คนงานควรได้รับการอบรมการใช้ PPE ใดๆ ก่อนการใช้งานจริงในพื้นที่เจตนาของการอบรม คือ

1) เพื่อให้เกิดความคุ้นเคยกับอุปกรณ์ในบริเวณที่ไม่อันตราย
2) เพื่อปลูกฝังความเชื่อมั่น และความตระหนักให้กับผู้ใช้เกี่ยวกับข้อจำกัด และความสามารถของอุปกรณ์
3) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งาน และการปกป้องของการใช้ PPE
4) ลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา

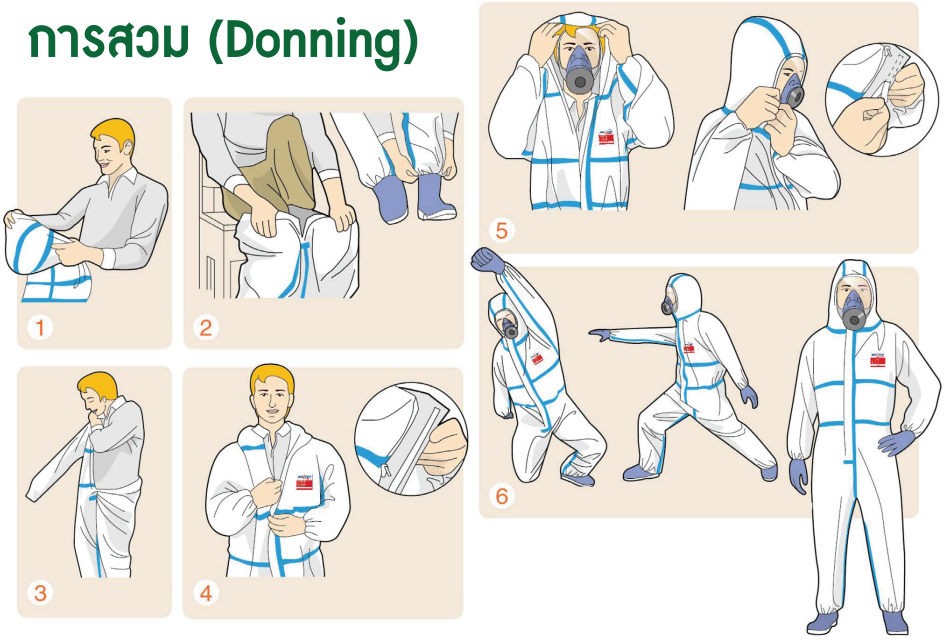
การอบรมต้องเสร็จก่อนการใช้ PPE จริงในสิ่งแวดล้อมที่มีอันตราย และควรอบรมเป็นประจำปีละ 1 ครั้ง ส่วนการอบรมของโปรแกรม PPE โดยใช้ทั้งการอบรมในห้องเรียนและภาคสนาม ถ้าจำเป็น

6.8.2 การทดสอบขนาดที่เหมาะสมของหน้ากาก

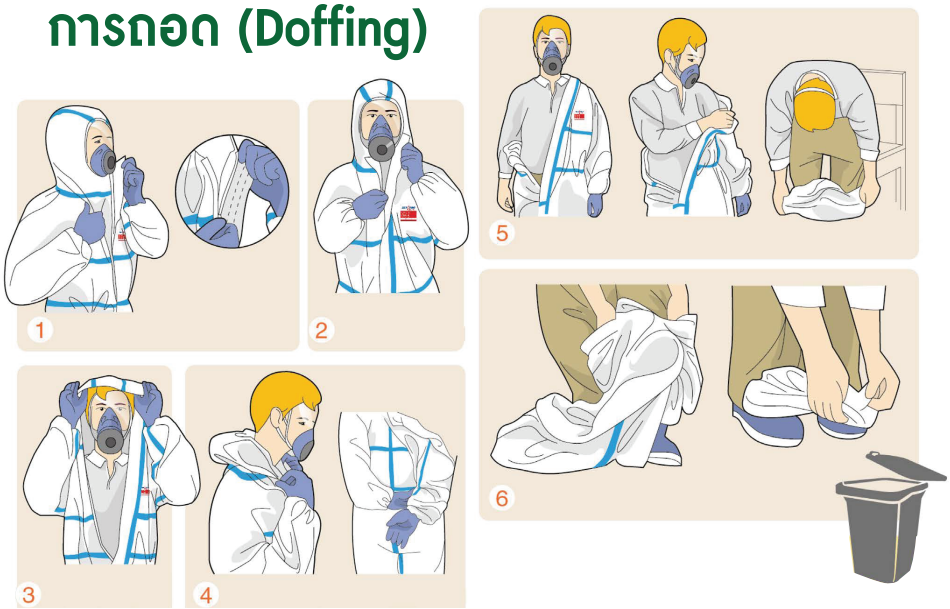
ต้องมีการทดสอบ “ความพอดี” ของหน้ากากกับใบหน้า สำหรับคนที่จะสวมหน้ากากทุกคน เพื่อให้มั่นใจว่าหน้ากากแน่นไม่มีช่องว่างระหว่างใบหน้ากับหน้ากาก เพราะหน้ากากทุกอันไม่พอดีกับคนใส่ทุกคน ลักษณะเฉพาะ เช่น แผลเป็น โหนกแก้ม รอยย่นลึกบนใบหน้า ฟันปลอมหรือฟันหัก และการเคี้ยวหมากฝรั่งหรือยาสูบอาจทำให้เกิดช่องว่าง หรือการรั่วระหว่างหน้ากากกับใบหน้าได้ ห้ามใช้หน้ากากในสภาพดังกล่าว ซึ่งทำให้หน้ากากไม่แนบชิดกับใบหน้า

6.9 ขั้นตอนการสวมและการถอด

6.9.1 การสวม (Donning) ควรกำหนดแบบแผนและฝึกปฏิบัติเป็นระยะ ๆ สำหรับการสวมชุดและอุปกรณ์ปกป้องทุกระดับ เนื่องจากการสวมและถอดชุดทั้งหมด เป็นเรื่องยากที่จะทำได้เองตามลำพัง จึงควรให้มีผู้คอยช่วยเหลือ เมื่อสวมชุดแล้วควรประเมินความพอดีของชุด โดยชุดไม่ควรเล็กเกินไปเพราะจะทำให้ชุดฉีกขาดได้ง่าย และทำให้คนงานเหนื่อยเร็วขึ้น ในขณะเดียวกันชุดไม่ควรใหญ่เกินไป เพราะมีความเป็นไปได้สูงที่ชุดจะไปเกี่ยวชนกับสิ่งของ และอาจทำให้ขาดความคล่องแคล่ว และขาดความร่วมมือจากบุคลากร ไม่ว่ากรณีใดควรจัดหาชุดที่พอเหมาะให้กับบุคลากร



6.9.2 การถอด (Doffing) ต้องมีการกำหนดขั้นตอนการถอด PPE และให้มีการปฏิบัติตาม เพื่อป้องกันสารปนเปื้อนจากพื้นที่ทำงานปนเปื้อนร่างกายผู้สวมชุดป้องกัน ผู้ช่วยถอดชุดและคนอื่น ๆ ขั้นตอนเหล่านี้ควรดำเนินการหลังจากการทำความสะอาดสารปนเปื้อนบนชุดป้องกันที่บุคลากรสวมแล้วเท่านั้น แม้ว่าจะกำหนดให้ผู้ช่วยนั้นแต่งชุดป้องกัน แต่ทั้งบุคลากรที่สวมชุดป้องกันและผู้ช่วยควรหลีกเลี่ยงการสัมผัสด้านนอกของชุดที่เปื้อนสารปนเปื้อนตลอดเวลาของการทำความสะอาดสารปนเปื้อน ถ้าต้องนำชุดกลับมาใช้อีกผู้ช่วยไม่ควรสัมผัสด้านในของชุดด้วย



6.10 ขั้นตอนการตรวจสอบ

โปรแกรมการตรวจสอบ PPE ที่มีประสิทธิภาพ ควรประกอบด้วยการตรวจสอบ 4 ส่วน ดังนี้

- การตรวจสอบและทดสอบการทำงานเมื่อรับอุปกรณ์จากโรงงานหรือผู้ขาย
- การตรวจสอบอุปกรณ์ เมื่อแจกจ่ายอุปกรณ์เหล่านั้น
- การตรวจสอบก่อนและหลังการใช้หรือการอบรม
- การตรวจสอบอุปกรณ์ที่จัดเก็บไว้เป็นระยะ ๆ

ประโยชน์ในการตรวจสอบ PPE ก่อนและระหว่างการใช้ปกติการตรวจสอบเป็นระยะ ๆ จะครอบคลุมส่วนที่แตกต่างออกไปบ้างเล็กน้อยในรายละเอียดที่ไม่เท่ากัน ขั้นตอนการตรวจสอบโดยละเอียดโดยทั่วไปจะได้จากผู้ผลิต ควรใส่หมายเลขให้กับอุปกรณ์ทุกชิ้นที่จะนำกลับมาใช้ซ้ำ และต้องบันทึกการบำรุงรักษา สำหรับทุกการตรวจสอบโดยใช้หมายเลขนี้ในการบันทึกอย่างน้อยทุกการตรวจสอบต้องบันทึกหมายเลขประจำอุปกรณ์ วันที่ตรวจสอบ ผู้ตรวจสอบ และสิ่งที่พบหรือสภาพที่ผิดปกติ

นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจมีผลต่อการใช้และต่อประสิทธิผลของ PPE ปัจจัยเหล่านี้มีความเกี่ยวข้องกับสภาพร่างกายของผู้ใช้ได้แก่

- อันตรายจากสภาพความร้อน (Heat Stress) การสวมใส่ PPE ทำให้บุคลากรที่ทำงานในพื้นที่ฉุกเฉินมีความเสี่ยงต่ออันตรายจากความร้อนมากพอสมควร ผลกระทบต่อสุขภาพที่เกิดขึ้น เริ่มจากเหนื่อยล้า จนกระทั่งป่วยรุนแรงหรือเสียชีวิตได้ อันตรายจากความร้อนมีปัจจัยอื่น ๆ ร่วมด้วย เช่น สภาพสิ่งแวดล้อม เสื้อผ้า ปริมาณงาน และลักษณะเฉพาะของบุคลากร จะเห็นได้ว่าอันตรายจากความร้อนทำให้เกิดการเจ็บป่วยที่พบบ่อยและรุนแรงมากในพื้นที่ฉุกเฉิน ดังนั้นจึงควรจัดให้มีการตรวจติดตามและมีมาตรการในการป้องกันอื่นๆ
- ปัจจัยอื่น ๆ การสวมใส่ PPE จะลดหรือจำกัดการทำงานของบุคลากร และขนาดของผลกระทบนี้ขึ้นกับทั้งตัวบุคลากรเองและ PPE ที่สวมทั้งหมด ปัจจัยทางสรีระอย่างหนึ่งที่อาจมีผลกระทบต่อความสามารถในการทำงานของบุคลากรคือความสมบูรณ์ของร่างกาย คนที่สภาพร่างกายที่สมบูรณ์กว่าย่อมทำงานได้ปลอดภัยกว่า เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคนที่ร่างกายสมบูรณ์กับคนที่ร่างกายมาสมบูรณ์ในการทำงานระดับเดียวกัน

สรุป

เมื่อไม่สามารถทำให้สิ่งแวดล้อมการทำงานปราศจากอันตรายต่อสุขภาพได้ อาจจำเป็นต้องป้องกันผู้ปฏิบัติงานจากสิ่งแวดล้อมการทำงานโดยใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล การใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลควรพิจารณาเป็นกรณีสุดท้ายเมื่อการควบคุมทางวิศวกรรมและทางการบริหารจัดการไม่สามารถทำได้หรือทำได้ไม่เพียงพอที่จะทำให้ระดับสารมลพิษต่ำกว่าที่มาตรฐานกำหนด อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลจะเหมาะสมในการป้องกันการสัมผัสสารมลพิษในช่วงเวลาสั้น เช่น ระหว่างการบำรุงรักษาเครื่องมือหรือการตอบโต้เหตุฉุกเฉิน

ข้อจำกัดของอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล คือ อุปกรณ์ไม่สามารถกำจัดอันตรายจากสถานที่ทำงานได้ และถ้าอุปกรณ์ทำงานล้มเหลวจะทำให้ผู้สวมใส่อุปกรณ์ได้รับสัมผัสสารอันตรายโดยทันที อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลจะใช้ไม่ได้ผล ถ้าผู้สวมใส่ไม่มีความรู้ความเข้าใจในวิธีการใช้ ซึ่งจะทำให้ได้รับอันตรายได้ การสวมใส่อุปกรณ์ให้พอดีไม่มีรอยรั่วจะมีความสำคัญต่อประสิทธิภาพของอุปกรณ์ ความสำเร็จของการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลจะต้องมีการจัดทำโปรแกรมเพื่อการเลือกใช้อุปกรณ์ วิธีใช้อุปกรณ์ และการดูแลรักษาอุปกรณ์อย่างเหมาะสม

บรรณานุกรม

พรพิมล กรองทิพย์. สุขศาสตร์อุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ: นำอักษรการพิมพ์; 2545

วันทนี พันธุ์ประสิทธิ์. แนวทางการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยในการตอบโต้เหตุฉุกเฉินสารเคมี. กรุงเทพฯ: นำอักษรการพิมพ์; 2545.

Chemical Hazards Emergency Medical Management. Personal Protective Equipment (PPE) [Internet]. 2017 [cited 2017 June5]. Available from: https://chemm.nlm.nih.gov/ppe.htm

Occupational Safety and Health Administration.CBRN Personal Protective Equipment Selection Matrix for Emergency Responders [Internet].2017 [cited 2017 June5] Available from: https://www.osha.gov/SLTC/emergencypreparedness/cbrnmatrix/index.html

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

โรงงานประเภทที่มีความเสี่ยงสูง 12 ประเภทและเกณฑ์ระดับคะแนน

กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ได้แบ่งประเภทโรงงานที่มีความเสี่ยงสูง 12 ประเภท ตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ.2535 ดังนี้

รายการที่	ลำดับที่	ประเภทหรือชนิดของโรงงานตามบัญชีท้ายกฎกระทรวง (พ.ศ.2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535
1	7	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับน้ำมันจากพืช หรือสัตว์ หรือไขมันสัตว์ เฉพาะที่ใช้สารตัวทำละลายในการสกัด
		(1) การสกัดน้ำมันจากพืช หรือสัตว์ หรือไขมันจากสัตว์
		(2) การทำน้ำมันจากพืช หรือสัตว์ หรือไขมันจากสัตว์ให้บริสุทธิ์
2	42	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับเคมีภัณฑ์ สารเคมี หรือวัสดุเคมี ซึ่งมิใช่ปุ๋ยอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างดังต่อไปนี้
		(1) การทำเคมีภัณฑ์ สารเคมี หรือวัสดุเคมี
		(2) การเก็บรักษา ลำเลียง แยก คัดเลือก หรือแบ่งบรรจุเฉพาะเคมีภัณฑ์อันตราย
3	43	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับปุ๋ย หรือสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชหรือสัตว์ ยกเว้นการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ และการผลิตปุ๋ยเคมีที่ไม่มีการใช้แอมโมเนียไนเตรท (Ammonium Nitrate) หรือ โปแตสเซียมคลอเรต (Potassium Chlorate)
		(1) การทำปุ๋ย หรือสารป้องกันหรือกำจัดศัตรูพืชหรือสัตว์
		(2) การเก็บรักษาหรือแบ่งบรรจุปุ๋ย หรือสารป้องกันหรือกำจัดศัตรูพืชหรือสัตว์
4	44	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการผลิตยางเรซินสังเคราะห์ ยางอีลาสโตเมอร์ พลาสติก หรือเส้นใยสังเคราะห์ ซึ่งมิใช่ใยแก้ว
5	45	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสี (Paints) น้ำมันชักเงาเชลแล็ก แล็กเกอร์ หรือผลิตภัณฑ์สำหรับใช้ยาหรืออุดอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง ดังต่อไปนี้
		(1) การทำสีสำหรับใช้ทา พ่น หรือเคลือบ
		(2) การทำน้ำมันชักเงา น้ำมันผสมสี หรือน้ำยาล้างสี
		(3) การทำเชลแล็ก แล็กเกอร์ หรือผลิตภัณฑ์สำหรับใช้น้ำยาหรืออุด
6	48	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์สารเคมี อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ดังต่อไปนี้
		(4) การทำไม้ขีดไฟ วัตถุระเบิด หรือดอกไม้เพลิง
		(6) การทำหมึกหรือคาร์บอนดำ

รายการที่	ลำดับที่	ประเภทหรือชนิดของโรงงานตามบัญชีท้ายกฎกระทรวง (พ.ศ.2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535
7	49	โรงกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม
8	50	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม ถ่านหิน หรือลิกไนต์ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ดังต่อไปนี้
		(4) การผสมผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียมเข้าด้วยกัน หรือการผสมผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียมกับวัสดุอื่น
9	89	โรงงานผลิตก๊าซ ซึ่งมิใช่ก๊าซธรรมชาติ ส่ง หรือจำหน่ายก๊าซ
10	91	โรงงานบรรจุสินค้าในภาชนะ โดยไม่มีการผลิตอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ดังต่อไปนี้
		(2) การบรรจุก๊าซ
11	92	โรงงานห้องเย็น เฉพาะที่ใช้แอมโมเนียเป็นสารทำความเย็น
12	99	โรงงานผลิต ซ่อมแซม ดัดแปลง เครื่องกระสุนปืน วัตถุระเบิด หรือสิ่งอื่นใดที่มีอำนาจในการประหาร ทำลาย หรือทำให้หมดสมรรถภาพในทำนองเดียวกับอาวุธปืน เครื่องกระสุน ปืนหรือวัตถุระเบิด และรวมถึงสิ่งประกอบของสิ่งดังกล่าว

ภาคผนวก ข

แบบรายงานสถานการณ์อุบัติภัยสารเคมี

แบบรายงานสถานการณ์อุบัติภัยสารเคมี สำหรับทีมเฝ้าระวังสอบสวนเคลื่อนที่เร็ว

เรื่อง .....

วันที่เกิดเหตุ ..... เวลา.....น.

1. ข้อมูลทั่วไป

1.1 ลักษณะการเกิดเหตุ ☐ สารเคมีรั่วไหล ☐ น้ำมันรั่วไหล ☐ ระเบิด ☐ เพลิงไหม้
☐ การขนส่ง ☐ อื่นๆ (ระบุ).....

.

1.2 บริเวณที่เกิดเหตุ ☐ โรงงาน ☐ โกดัง ☐ ชุมชน
☐ อื่นๆ (ระบุ).....

1.3 ตำแหน่ง/จุดที่เกิดอุบัติภัย .....

2. ขนาดของการเกิดอุบัติภัย

2.1 ปริมาณของสารเคมีในกระบวนการผลิตหรือแหล่งกักเก็บสารเคมี
- น้ำหนัก ..... กก./ตัน
- ปริมาณ ..... ลูกบาศก์เมตร/ลิตร

2.2 ปริมาณที่มีการรั่วไหลจากท่อ/แหล่งกักเก็บ ..... ลิตร/ตัน

3. รายละเอียดของสารเคมี

3.1 ข้อสังเกตสารเคมี
- สี..... ลักษณะกลิ่น.....
- อาการของกลุ่มคนที่สัมผัส.....
- สิ่งผิดปกติของสัตว์หรือพืชที่ได้รับ/ปนเปื้อนสารเคมี.....
- ข้อสังเกตอื่นๆ.....

3.2 ข้อมูลสารเคมี
- ชื่อสามัญ.....
- ชื่อทางการค้า.....
- UN number/CAS number.....

4. การกระจายตัวของสารเคมี

4.1 ปัจจัยทางภูมิอากาศ

- อุณหภูมิ ..... องศาเซลเซียส
- ทิศทางลม ..... ความเร็วลม ..... เมตรต่อวินาที
- ปริมาณน้ำฝน ..... มิลลิเมตร
- มีแสงแดด/เมฆหรือไม่ ☐ มี ☐ ไม่มี

4.2 คุณลักษณะทางภูมิศาสตร์.....

.....

.....

5. กำหนดประชาชนกลุ่มเสี่ยง

5.1 จำนวนคนที่อยู่ใกล้กับพื้นที่เกิดอุบัติภัย ..... คน

5.2 จำนวนบ้านเรือนที่อยู่ใกล้กับพื้นที่เกิดอุบัติภัย ..... หลัง

5.3 มีหน่วยงาน/สถานที่เหล่านี้อยู่ใกล้พื้นที่เกิดอุบัติภัย

- โรงเรียน ..... กิโลเมตร
- ศูนย์เด็กเล็ก ..... กิโลเมตร
- ห้างสรรพสินค้า หรือแหล่งค้าขาย ..... กิโลเมตร
- วัด ..... กิโลเมตร
- พื้นที่อื่นๆ (ระบุ) ..... กิโลเมตร

5.4 อุบัติภัยที่เกิดขึ้นจำเป็นต้องมีการอพยพประชาชนหรือไม่ ☐ มี ☐ ไม่มี

ถ้าจำเป็นต้องมีจะอพยพไปอยู่ที่ใด.....

6. การปนเปื้อนทางสิ่งแวดล้อม

6.1 มีการปนเปื้อนน้ำดื่ม/น้ำใช้ หรือไม่

☐ ไม่มี ☐ มี

ถ้ามีการปนเปื้อน มีการเก็บตัวอย่างหรือไม่ .....

6.2 มีการปนเปื้อนอากาศหรือไม่

☐ ไม่มี ☐ มี

ถ้ามีการปนเปื้อน มีการเก็บตัวอย่างหรือไม่ .....

6.3 มีการปนเปื้อนดินหรือไม่

☐ ไม่มี ☐ มี

ถ้ามีการปนเปื้อน มีการเก็บตัวอย่างหรือไม่ .....

7. รายละเอียดผู้ได้รับผลกระทบและการดูแลรักษาการเจ็บป่วยและการเสียชีวิต

7.1 จำนวนผู้ได้รับผลกระทบจำนวน ..... คน

7.2 มีการคัดกรองอาการผู้ได้รับผลกระทบ จำนวน ..... คน

โดยพบอาการสำคัญ ได้แก่

- อาการ..... จำนวน ..... คน
- อาการ..... จำนวน ..... คน
- อาการ..... จำนวน ..... คน

7.3 มีการเก็บตัวอย่างทางชีวภาพหรือไม่

☐ ไม่มี ☐ มี

ถ้ามีการเก็บตัวอย่าง รายละเอียดการเก็บตัวอย่างทางชีวภาพ ประกอบด้วย

☐ เลือด เพื่อวิเคราะห์หา.....

☐ ปัสสาวะ เพื่อวิเคราะห์หา.....

☐ อื่นๆ (เช่น เส้นผม เล็บ เป็นต้น) เพื่อวิเคราะห์หา.....

7.4 จำนวนผู้ป่วยที่ส่งต่อไปเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาล จำนวน ..... คน

7.5 จำนวนผู้ได้รับผลกระทบเล็กน้อย ไม่ต้องส่งไปโรงพยาบาล จำนวน ..... คน

7.6 จำนวนผู้เสียชีวิต จำนวน ..... คน

8. การจัดทำทะเบียนผู้ได้รับผลกระทบ

☐ ไม่มี ☐ มี

ถ้ามี จัดทำโดยหน่วยงานใด .....

9. ข้อเสนอแนะต่อระบบการตอบโต้อุบัติภัยฉุกเฉิน

9.1 ระบบบัญชาการโดยรวม .....

.....

9.2 การสื่อสารความเสี่ยง .....

.....

9.3 ระบบการบริหารจัดการต่อผู้ได้รับบาดเจ็บ/เจ็บป่วย/ เสียชีวิต.....

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....

หน่วยงาน.....

วันที่.....

ภาคผนวก ค

ตัวอย่างแบบรับแจ้งเหตุฉุกเฉินอุบัติภัยสารเคมี

แบบรับแจ้งเหตุฉุกเฉินอุบัติภัยสารเคมี

ลำดับที่...../.....

หน่วยงานรับแจ้งเหตุ.....

เรื่อง

.....

.....

วันที่เกิดเหตุ.....เวลาที่เกิดเหตุ.....

1. ข้อมูลผู้แจ้งเหตุ

ชื่อผู้แจ้ง (นาย/นาง/นางสาว).....ตำแหน่ง.....

หน่วยงาน.....

ที่อยู่เลขที่.....หมู่ที่.....ซอย.....ถนน.....

ตำบล.....อำเภอ.....จังหวัด.....

โทรศัพท์.....โทรสาร.....E-mail.....

2. บริเวณที่เกิดเหตุ

สถานประกอบการ/โรงงาน/โกดัง/ชุมชน.....ถนน.....

ประกอบกิจการ.....

เลขที่.....หมู่ที่.....ซอย.....ถนน.....

ตำบล/แขวง.....อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....

3. ลักษณะการเกิดเหตุ

☐ สารเคมีรั่วไหล ☐ น้ำมันรั่วไหล ☐ ระเบิด ☐ เพลิงไหม้

ชื่อสารเคมี .....

UN No .....

4. ลักษณะมลพิษ

☐ ฝุ่นละออง ☐ ที่อับอากาศ ☐ ก๊าซ/ไอ ☐ ควัน สีของควัน.....

☐ กลิ่น ลักษณะของกลิ่น ☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

รายละเอียดเพิ่มเติม

5. ความเดือดร้อน/ผลกระทบ

☐ ประชาชน/คนงานเจ็บป่วย จำนวน.....คน ☐ ประชาชน/คนงาน เสียชีวิต จำนวน.....คน

☐ ประชาชนได้รับความเดือดร้อนรำคาญ จำนวน.....คน ☐ ทรัพย์สินเสียหาย .....

☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

6. สถานที่สำคัญที่อยู่ใกล้ที่เกิดเหตุ

☐ วัด ระยะทาง.....กม. ☐ โรงเรียน ระยะทาง.....กม. ☐ โรงพยาบาล ระยะทาง.....กม.

☐ ศูนย์เด็กเล็ก ระยะทาง.....กม. ☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

รายละเอียดเพิ่มเติม.....

.....

7. ความต้องการรับการสนับสนุนจากหน่วยงานที่รับผิดชอบ

(ระบุ).....

.....

(ลงชื่อ).....ผู้รับแจ้งเหตุ

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่...../...../.....เวลา.....น.

ภาคผนวก ง

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ชื่อ-สกุล	หน่วยงาน	เบอร์โทรศัพท์/E-mail	ความเชี่ยวชาญ
นพ.วินัย วนานุกูล	คณะแพทยศาสตร์ รพ.รามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล	09 1774 5114	ด้านพิษวิทยาและการรักษาพยาบาล
พญ.สาทริยา ตระกูลศรีชัย	คณะแพทยศาสตร์ รพ.รามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล	09 1774 5627	ด้านพิษวิทยาและการรักษาพยาบาล
น.ส.จารุวรรณ ศรีอาภา	ศูนย์พิษวิทยา คณะแพทยศาสตร์ รพ.รามาธิบดี	09 1774 5517	ด้านพิษวิทยาสารสนเทศ
น.ส.อัจฉรา ทองภู	ศูนย์พิษวิทยา คณะแพทยศาสตร์ รพ.รามาธิบดี	08 6752 4405	ด้านพิษวิทยาสารสนเทศ
นพ.ธีระ กลลดาเรืองไกร	คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล	08 1759 4186	ด้านพิษวิทยาและการรักษาพยาบาล
นพ.สัมมน โฉมฉาย	คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล	08 1831 4190	ด้านพิษวิทยาและการรักษาพยาบาล
นพ.สุชัย สุเทพารักษ์	คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	08 1703 1378	ด้านพิษวิทยาและการรักษาพยาบาล
พญ.สุดา วรรณประสาท	คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	0 4334 8397	ด้านพิษวิทยาและการรักษาพยาบาล
นพ.ฤทธิรักษ์ โอทอง	คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช	08 7495 5558	ด้านพิษวิทยาและการรักษาพยาบาล
พญ.จุฬธิดา โฉมฉาย	วิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล	08 1170 0085	ด้านพิษวิทยาและการรักษาพยาบาล
พ.ท.นพ.กิติศักดิ์ แสนประเสริฐ	โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า	08 1689 1290	ด้านพิษวิทยาและการรักษาพยาบาล
พญ.พลอยไพลิน รัตนสัญญา	รพ. ศูนย์เจ้าพระยาอภัยภูเบศร	08 1761 1461	ด้านการรักษาพยาบาล

ชื่อ-สกุล	หน่วยงาน	เบอร์โทรศัพท์/E-mail	ความเชี่ยวชาญ
พ.อ.น.พ.สุรจิต สุนทรธรรม	สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ	08 4751 0933	ด้านพิษวิทยาและการรักษาพยาบาล
นายไพฑูรย์ งามมุข	สำนักงานเขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร	08 1312 7912 envbma07@gmail.com	ด้านการบริหาร สื่อสาร และ ประเมินความเสี่ยงจากสารเคมี
พล.ท.มจ.เฉลิมศึก ยุคล	กรมวิทยาศาสตร์ทหารบก	08 1807 1094 chalermsuk_yu@rta.mi.th	ด้านการบริหาร สื่อสาร และ ประเมินความเสี่ยงจากสารเคมี
นายอนุกูน สุธาพันธ์	กรมควบคุมมลพิษ	0 2289 2382 Anukoon.s@pcd.go.th	- ด้านการบริหารความเสี่ยงจากสารเคมี - ด้านการบริหารด้านการตรวจวิเคราะห์สารเคมีในสิ่งแวดล้อม
นายสุเมธา วิเชียรเพชร	กรมควบคุมมลพิษ	08 9967 1131 sumetha.w@hotmail.com	- ด้านการจัดการอุบัติภัยจากสารเคมี - ด้านการตอบโต้การก่อการร้ายสากลจากอาวุธนิวเคลียร์ ชีวะ และรังสี (NBC) - ด้านการสื่อสารความเสี่ยงจากเหตุฉุกเฉินสารเคมีและการปนเปื้อนสารเคมีในสิ่งแวดล้อม
นายอนุพันธ์ อิฐรัตน์	กรมควบคุมมลพิษ	0 2298 2392 anupan.i@pcd.go.th	ด้านการบริหารความเสี่ยงจากสารเคมี
นายมานพ บุญแจ่ม	กรมควบคุมมลพิษ	0 2289 2387 manop.b@pcd.go.th	- ด้านการจัดการอุบัติภัยจากสารเคมี - ด้านการประเมินความเสี่ยงจากการรั่วไหลสารเคมี - ด้านการตอบโต้การก่อการร้ายสากลจากอาวุธนิวเคลียร์ ชีวะ และรังสี (NBC) - ด้านการประเมินความเสี่ยงจากการปนเปื้อนสารเคมีในสิ่งแวดล้อม

ชื่อ-สกุล	หน่วยงาน	เบอร์โทรศัพท์/E-mail	ความเชี่ยวชาญ
นางสาวศศิวิมล แนวทอง	กรมควบคุมมลพิษ	0 2298 2387 snaewth@yahoo.com	- ด้านการจัดการอุบัติภัยสารเคมี - ด้านการประเมินความเสี่ยงการรั่วไหลสารเคมี - ด้านการประเมินความเสี่ยงการปนเปื้อนสารเคมีในสิ่งแวดล้อม - ด้านการประเมินความเสี่ยงและการจัดทำมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม
นางอาภาภรณ์ ศิริพรประสาร	กรมควบคุมมลพิษ	0 3298 2387 apaporn.s@pcd.go.th	- ด้านการจัดการอุบัติภัย และการประเมินความเสี่ยงการรั่วไหล - ด้านการประเมินความเสี่ยงจากการปนเปื้อนสารเคมีในสิ่งแวดล้อม
นายเจนจบ สุขสด	กรมควบคุมมลพิษ	0 2298 2093 janejob.s@pcd.go.th	ด้านการบริหารและการตรวจวิเคราะห์สารเคมีในสิ่งแวดล้อม
นางศิวาพร จอมพงค์	กรมควบคุมมลพิษ	0 2298 2559 siwaporn.j@pcd.go.th	ด้านการตรวจวิเคราะห์สารเคมีในสิ่งแวดล้อม
น.ส.มนีรัตน์ อุ่นจิตต์วรรธนะ	กรมควบคุมมลพิษ	0 2298 2574 maneert.u@pcd.go.th	ด้านการตรวจวิเคราะห์สารเคมีในสิ่งแวดล้อม
นายอดิศักดิ์ เสโนฤทธิ์	กรมควบคุมมลพิษ	0 2298 2593 adisak.s@pcd.go.th	ด้านการตรวจวิเคราะห์สารเคมีในสิ่งแวดล้อม
นางสาวสมพร วงศ์พรม	กรมควบคุมมลพิษ	0 2298 2564 somporn.w@cd.go.th	ด้านการตรวจวิเคราะห์สารเคมีในสิ่งแวดล้อม
ดร.ดุลาลัย เสฐจินตนิน	กลุ่มกำกับดูแลวัตถุอันตรายก่อนออกสู่ตลาดวัตถุอันตราย สำนักควบคุมเครื่องสำอางและวัตถุอันตราย สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา	0 2590 7303 doolalai@fda.moph.go.th	- ด้านการประเมินความเสี่ยงผลิตภัณฑ์สารเคมี - ด้านการจำแนกและการติดฉลากความเป็นอันตรายของสารเคมี

ชื่อ-สกุล	หน่วยงาน	เบอร์โทรศัพท์/E-mail	ความเชี่ยวชาญ
ดร.พรศรี คลังวิเศษ	กลุ่มกำหนดมาตรฐานวัตถุอันตราย สำนักควบคุมเครื่องสำอางและวัตถุอันตราย สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา	0 2590 7298 pornsrik@fda.moph.go.th	ด้านการประเมินความเสี่ยงผลิตภัณฑ์สารเคมี
ดร.ออรัศ คงพานิช	ศูนย์พัฒนานโยบายแห่งชาติด้านสารเคมี กองแผนงานและวิชาการ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา	0 2590 7289 Aurus@fda.moph.go.th	ด้านการประเมินความเสี่ยงด้านพิษวิทยา
นางอมรรัตน์ ลีนะนิธิกุล	ศูนย์พัฒนานโยบายแห่งชาติด้านสารเคมี กองแผนงานและวิชาการ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา	0 2590 7289 Amornrat_fda@hotmail.com	ด้านการบริหารความเสี่ยงจากสารเคมี
นางสุดธิดา หมีทอง	สำนักเครื่องสำอางและวัตุอันตราย กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์	0 2951 0000 ต่อ 99929 Sudthida.m@dmsc.mail.go.th	ด้านการกำกับดูแล การตรวจวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางและผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายที่ใช้ในทางสาธารณสุข
นางสุวรรณา เธียรอังกูร	สำนักเครื่องสำอางและวัตุอันตราย กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์	0 2952 0000 ต่อ 99499 Suwunna.t@dmsc.mail.go.th	ด้านการศึกษา วิจัย และประเมินความเสี่ยงความเป็นพิษของสารเคมีที่มีต่อสุขภาพ
นางละเวง นิลมณี	สำนักเครื่องสำอางและวัตุอันตราย กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์	0 2951 0000 ต่อ 99930 Laweng.n@dmsc.mail.go.th	ด้านการกำกับดูแล และตรวจวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายที่ใช้ในทางสาธารณสุข
น.ส.จารุวรรณ ลิ้มสัจจะสกุล	สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์	0 2951 0000 ต่อ 99518 08 1962 1473 Jaruwan.l@dmsc.mail.go.th	ด้านการกำกับ ติดตาม ดูแลการตรวจวิเคราะห์ศึกษาวิจัย และประเมินความเสี่ยงด้านอาหารเพื่อการคุ้มครองผู้บริโภคและอาหารปลอดภัย
นางกนกพร อธิสุข	สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์	0 2951 0000 ต่อ 99641 08 9923 3320 Kanokporn.a@dmsc.mail.go.th	ด้านการกำกับ ติดตาม ดูแลการตรวจวิเคราะห์ศึกษาวิจัย และประเมินความเสี่ยงทางเคมีในอาหารและผลิตภัณฑ์
นางนิภากรณ์ ลักษณ์สมยา	สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์	0 2951 0000 ต่อ 99641 08 6035 4996 Niphaporn.l@dmsc.mail.go.th	ด้านการกำกับ ติดตาม ดูแลการตรวจวิเคราะห์ศึกษาวิจัย และประเมินความเสี่ยงทางเคมีในอาหารและผลิตภัณฑ์

ชื่อ-สกุล	หน่วยงาน	เบอร์โทรศัพท์/E-mail	ความเชี่ยวชาญ
นายอภิฎ ธวัชสิน	ศูนย์พิษวิทยา/สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์	08 9856 5006 Apiwat.t@dmsc.mail.go.th	ด้านการตรวจวิเคราะห์สารเคมีในคนและในสิ่งแวดล้อม
นายสถาพร แรมชื่น	ศูนย์พิษวิทยา/สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์	08 1752 5691 Sathaporn.r@dmsc.mail.go.th	ด้านการตรวจวิเคราะห์สารเคมีในคนและในสิ่งแวดล้อม
นางสาวดุษฎี พลภัทรพิเศษกุล	ศูนย์พิษวิทยา/สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์	08 1744 3876 Dutsadcc.p@dmsc.mail.go.th	ด้านการตรวจวิเคราะห์สารเคมีในคนและในสิ่งแวดล้อม
ดร.นพ.สมเกียรติ ศิริรัตนพฤกษ์	กรมควบคุมโรค	0 2590 3008 sumitra.ann@gmail.com	ด้านระบบเฝ้าระวังสุขภาพสำหรับผู้ได้รับผลกระทบสุขภาพจากอุบัติภัยสารเคมี
ดร.แสงโฉม ศิริพานิช	กองระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค	0 2590 3316 Sangchom@gmail.com	- ด้านการสื่อสาร ประเมินความเสี่ยงจากสารเคมี - ด้านระบาดวิทยาสิ่งแวดล้อม
ดร.พญ.ฉันทนา ผดุงทศ	กองโรคติดต่อนำโดยแมลง	08 1989 3609 cpadungt@gmail.com	ด้านระบบเฝ้าระวังสุขภาพสำหรับผู้ได้รับผลกระทบสุขภาพจากอุบัติภัยสารเคมี
ดร.นลินี ศรีพวง	กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค	08 1553 1798 nsripaung@gmail.com	- ด้านการบริหารความเสี่ยงสารเคมี - ด้านการสื่อสารความเสี่ยงสารเคมี - ด้านการประเมินความเสี่ยงสารเคมี
ดร.อรพันธ์ อันติมานนท์	ศูนย์พัฒนาและประเมินคุณภาพการให้บริการอาชีวเวชกรรมและเวชกรรมสิ่งแวดล้อม	0 2394 0166 untimanon@gmail.com	ด้านระบบเฝ้าระวังสุขภาพสำหรับผู้ดีรับผลกระทบสุขภาพจากอุบัติภัยสารเคมี
ดร.พัชร์พิดา ศิริพงศ์โภคิณ	ศูนย์อ้างอิงทางห้องปฏิบัติการและพิษวิทยากองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม	08 9215 3869 Patpida@hotmail.com	ด้านการตรวจวิเคราะห์สารเคมีในคนและในสิ่งแวดล้อม
นายณัฐพงศ์ แหละหมัน	ศูนย์พัฒนาวิชาการอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จังหวัดระยอง กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม	0 3868 4020 - 1 Chularat28@hotmail.co.th	ด้านการตรวจวิเคราะห์สารเคมีในคนและในสิ่งแวดล้อม
นายธนู ทองคำสุก	ศูนย์พัฒนาวิชาการอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จังหวัดระยอง กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม	08 6629 3810 keenoo100@hotmail.com	ด้านการตรวจวิเคราะห์สารเคมีในคนและในสิ่งแวดล้อม

ภาคผนวก จ

คำสั่งแต่งตั้งคณะทำงานจัดทำคู่มือการเตรียมความพร้อมและตอบโต้ภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุข กรณีอุบัติภัยสารเคมี

สำเนาคู่ฉบับ

คำสั่งกรมควบคุมโรค
ที่ ๑๖๑๖/๒๕๕๙

เรื่อง แต่งตั้งคณะทำงานจัดทำคู่มือการเตรียมความพร้อมและตอบโต้ภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุข กรณีอุบัติภัยสารเคมี

ด้วยกรมควบคุมโรค ตระหนักถึงปัญหาด้านโรคและภัยคุกคามสุขภาพในลักษณะที่เป็นภาวะฉุกเฉินด้านโรคและภัยสุขภาพจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะเหตุที่เกิดจากอุบัติภัยสารเคมี จำเป็นต้องมีการพัฒนาในเรื่องของการเตรียมความพร้อม การพัฒนาวิชาการ เพื่อสนับสนุนหน่วยงานในพื้นที่ให้สามารถดำเนินการตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด้านสารเคมีที่อาจเกิดขึ้นให้มีประสิทธิภาพและทันต่อเหตุการณ์ ดังนั้นจึงขอแต่งตั้งคณะทำงานจัดทำคู่มือการเตรียมความพร้อมและตอบโต้ภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุข กรณีอุบัติภัยสารเคมี ซึ่งประกอบด้วย

๑.	นายสมเกียรติ	ศิริวัตนพฤกษ์	นายแพทย์ทรงคุณวุฒิ กรมควบคุมโรค	ที่ปรึกษา
๒.	นายปรีชา	เปรมปรี	ผู้อำนวยการ สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม	ที่ปรึกษา
๓.	นายปิยะ	แซ่จัง	นายแพทย์ชำนาญการ สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม	ที่ปรึกษา
๔.	นางสาวอรพันธ์	อันติมานนท์	นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการพิเศษ สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม	ประธาน
๕.	นางจุไรวรรณ	ศิริรัตน์	นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการพิเศษ สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม	คณะทำงาน
๖.	นายกวี	โพธิ์เงิน	นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการพิเศษ สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ ๕ จังหวัดราชบุรี	คณะทำงาน
๗.	นางสาวกีรติญา	ไทยอู่	นายแพทย์ชำนาญการ สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม	คณะทำงาน
๘.	นางอมรรัตน์	สุขปั้น	พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ โรงพยาบาลระยอง	คณะทำงาน
๙.	นางนพมณี	สงวนพงศ์	นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดชลบุรี	คณะทำงาน
๑๐.	นางสาวสุธาทิพย์	บูรณสถิตนนท์	นักวิชาการสาธารณสุขปฏิบัติการ สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ ๕ จังหวัดราชบุรี	คณะทำงาน

๑๑. นายวงศกร...

๑๑.	นายวงศกร	อังคะคำมูล	นักวิชาการสาธารณสุขปฏิบัติการ สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม	คณะทำงาน
๑๒.	นายชยาพล	จงเจริญ	นักวิชาการสาธารณสุข สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม	คณะทำงาน
๑๓.	นายสาธิต	นามวิชา	นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม	คณะทำงาน และเลขานุการ
๑๔.	นางสาววิรงรอง	กาญจนะ	นักวิชาการสาธารณสุข สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม	คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ

โดยมีหน้าที่

๑. กำหนดกรอบ.จัดทำคู่มือการเตรียมความพร้อมและตอบโต้ภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุข กรณีอุบัติภัยสารเคมี

๒. ทบทวนองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเตรียมความพร้อมและตอบโต้ภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุข กรณีอุบัติภัยสารเคมี

๓. ให้ข้อเสนอแนะจัดทำคู่มือเตรียมความพร้อมและตอบโต้ภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุข กรณีอุบัติภัยสารเคมี

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๑๗ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๙

(นายสุเทพ เพชรมาก)
รองอธิบดี ปฏิบัติราชการแทน
อธิบดีกรมควบคุมโรค

วิรงรอง...../ร่าง

วิรงรอง...../พิมพ์

...../ตรวจ

คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษา

1. นายสมเกียรติ ศิริรัตนพฤกษ์	นายแพทย์ทรงคุณวุฒิกรมควบคุมโรค
2. นางสาวฉันทนา ผดุงทศ	ผู้อำนวยการกองโรคติดต่อนำโดยแมลง

จัดทำเนื้อหาวิชาการ

1. นายสมเกียรติ ศิริรัตนพฤกษ์	นายแพทย์ทรงคุณวุฒิกรมควบคุมโรค
2. นางจุไรวรรณ ศิริรัตน์	กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม
3. นางสาวอรพันธ์ อันติมานนท์	ศูนย์พัฒนาและประเมินคุณภาพการให้บริการ อาชีวเวชกรรมและเวชกรรมสิ่งแวดล้อม
4. นางนพมณี สงวนพงศ์	สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดชลบุรี
5. นางสาวกีรติญา ไทยอู่	สำนักงานป้องกันควบคุมโรคเขตเมือง
6. นายสาธิต นามวิชา	กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม
7. นายวงศกร อังคะคำมูล	สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 10 อุบลราชธานี
8. นางสาวสุธาทิพย์ บูรณสถิตนนท์	กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม

ตรวจทานเนื้อหา

นางสาวอรพันธ์ อันติมานนท์	ศูนย์พัฒนาและประเมินคุณภาพการให้บริการ อาชีวเวชกรรมและเวชกรรมสิ่งแวดล้อม

ผู้ประสานงาน

นายสาธิต นามวิชา	กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม

บรรณาธิการ

นางสาววิรงรอง กาญจนะ	กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม

ผลิตและเผยแพร่

งานสื่อสารความเสี่ยงและพัฒนาพฤติกรรมสุขภาพ
กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข

๓. จัดการอบรมเชิงปฏิบัติการให้นักศึกษา และบุคลากร

คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ได้จัดการอบรมให้นักศึกษาและบุคลากร เพื่อรับมือกับสถานการณ์ฉุกเฉิน ดังนี้

๓.๑ การอบรมเชิงปฏิบัติการ แผนฉุกเฉินการระงับก๊าซรั่วไหล

คณะพยาบาลศาสตร์ ตระหนักในความปลอดภัยของชีวิต และทรัพย์สินของราชการ นอกจากนักศึกษาและบุคลากรของคณะพยาบาลศาสตร์ แล้วยังเปิดโอกาสให้เจ้าหน้าที่จากบริษัท (outsourse) และผู้ประกอบการร้านค้าศูนย์อาหารคณะพยาบาลศาสตร์ เข้าร่วมการอบรมด้วย วิทยากรการอบรมจากสถานีดับเพลิงและกู้ภัยบางขุนนนท์ กองปฏิบัติการดับเพลิงและกู้ภัย ๕ สำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กรุงเทพมหานคร โดยการอบรมจักด ๓ วัน ดังนี้

- วันที่ ๒๒ สิงหาคม ๒๕๖๖ คณะพยาบาลศาสตร์ บางกอกน้อย มีผู้เข้ารับการอบรม ๔๕ คน
- วันที่ ๒๓ สิงหาคม ๒๕๖๖ คณะพยาบาลศาสตร์ ศาลายา มีผู้เข้ารับการอบรม ๒๖ คน
- วันที่ ๒๖ สิงหาคม ๒๕๖๖ หอพักคณะพยาบาลศาสตร์ บางขุนนท์ มีผู้เข้ารับการอบรม ๓๖๕ คน

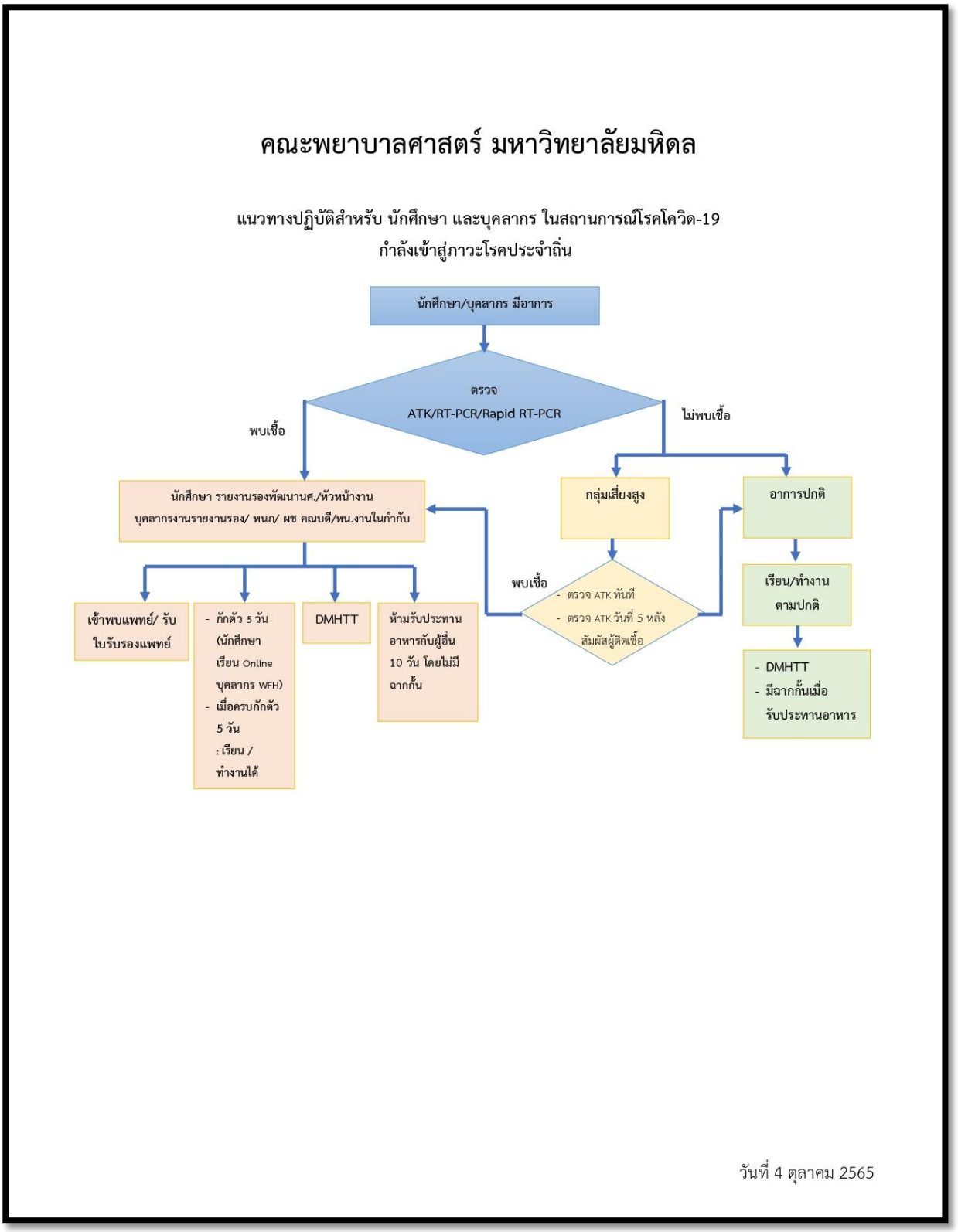
คณะพยาบาลศาสตร์ บางกอกน้อย

คณะพยาบาลศาสตร์ ศาลายา

หอพักคณะพยาบาลศาสตร์ บางขุนนนท์

๒. แผนกรณีการเกิดโรคระบาด

คณะพยาบาลศาสตร์ ตระหนักและห่วงใยในสุขภาพของนักศึกษาและบุคลากร เมื่อกระทรวงสาธารณสุขประกาศให้โรคโควิด-๑๙ เป็นโรคประจำถิ่น คณะพยาบาลศาสตร์ ได้ออกประกาศคณะพยาบาลศาสตร์ เรื่อง แนวทางปฏิบัติสำหรับ นักศึกษา บุคลากร ในสถานการณ์โรคโควิด-๑๙ กำลังเข้าสู่ภาวะโรคประจำถิ่น (๑ ตุลาคม ๒๕๖๕) ดังนี้



๓.แผนกรณีการเกิดอุทกภัย

มาตรการและการวางแผนการดำเนินงานกรณีเกิดอุทกภัย ของคณะพยาบาลศาสตร์

ด้านการศึกษา

ด้านบริการวิชาการ

ผลกระทบ	แนวทางปฏิบัติเพื่อการฟื้นฟู
1) ด้านอาคาร/สถานที่ปฏิบัติงานหลัก	- แจ้งผู้เข้ารับการอบรมหลีกเลี่ยงการเข้ามายังพื้นที่ของคณะพยาบาลศาสตร์ กรณีเกิดน้ำท่วม
2) ด้านบุคลากรหลัก - หากเกิดสถานการณ์น้ำท่วมบุคลากรจะไม่สามารถเดินทางมาปฏิบัติงาน ณ คณะพยาบาลศาสตร์ได้	- การส่งเสริมรูปแบบการทำงานของบุคลากรให้พร้อมทำงานได้ทุกที่ - ทบทวนแผนการทำงานทุกสัปดาห์เพื่อให้ทุกคนในงานสามารถปฏิบัติงานทดแทนกันได้กรณีเกิดสถานการณ์น้ำท่วม
3) ด้านลูกค้า - ลูกค้าส่วนใหญ่ของงานบริการวิชาการเป็นพยาบาลวิชาชีพ หากน้ำท่วมบริเวณคณะพยาบาลศาสตร์และพื้นที่โดยรอบจะทำให้ไม่สามารถเข้ารับการอบรมหรือเข้าร่วมโครงการบริการวิชาการในพื้นที่ (onsite) ได้	1. การพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการ โดย - หลักสูตรการพยาบาลเฉพาะทาง: จัดการเรียนวิชาทฤษฎีในรูปแบบ online ให้ครบทุกวิชา - สำหรับวิชาปฏิบัติต้องรอประเมินสถานการณ์น้ำ เมื่อกลับสู่ภาวะปกติจะจัดขึ้นฝึกปฏิบัติ ณ หอผู้ป่วยที่เกี่ยวข้องในโรงพยาบาลศิริราช โดยประสานกับฝ่ายการพยาบาลโรงพยาบาลศิริราช หรือประสานเพื่อเตรียมโรงพยาบาลของผู้เข้ารับการอบรมเป็นแหล่งฝึก หรือจัดกลุ่มผู้เข้ารับการอบรมที่อยู่บริเวณพื้นที่ใกล้เคียงเข้าร่วมฝึกในแหล่งฝึกเดียวกัน ทั้งนี้จะประสานกับ preceptor ในแต่ละโรงพยาบาลช่วยดูแลผู้เข้ารับการอบรม กรณีไม่มี preceptor ประจำแหล่งฝึก จะประสานให้อาจารย์ในแต่ละหลักสูตรนิเทศน์ ณ แหล่งฝึกนั้น โดยรูปแบบการบริการแบบออนไลน์ หรือการบริการแบบผสมผสาน - โครงการบริการวิชาการสามารถเข้าร่วมโครงการได้ทุกที่ โดยรูปแบบการบริการแบบออนไลน์ หรือการบริการแบบผสมผสาน 2. การสื่อสาร/ ประชาสัมพันธ์ที่ต่อเนื่อง 3. ประสานเรื่องอุปกรณ์การอบรมกับ IT ให้พร้อมใช้งาน
4) ด้านคู่ความร่วมมือ - คู่ความร่วมมือของงานบริการวิชาการประกอบด้วยอาจารย์ของคณะฯ โรงพยาบาลและบริษัทเอกชนซึ่งได้รับผลกระทบจากสถานการณ์น้ำท่วม	- มีการสื่อสารที่ต่อเนื่องเพื่อการวางแผนในการให้บริการ - สนับสนุนให้ความช่วยเหลือเพื่อให้เกิดความคล่องตัวในการจัดบริการ

ด้านทรัพยากรบุคคล

1.มีการสื่อสาร สั่งการที่ฉับไว

มีการประสานงาน และปฏิบัติงานร่วมกันระหว่างหน่วยงานอย่างใกล้ชิด เช่น งานบริหารจัดการในการเฝ้าระวังความคืบหน้าของเหตุการณ์การเตือนภัยน้ำท่วม/ข่าวสารที่อัพเดท แจ้งเตือนภัยบุคลากรอย่างรวดเร็ว และปฏิบัติตามแผนรับมือน้ำท่วม ประสานกับงานเทคโนโลยีและสารสนเทศในการใช้อุปกรณ์ที่จำเป็นในการปฏิบัติงาน เป็นต้น

2.ดานบุคลากรในการปฏิบัติงาน

เหตุการณ์อุทกภัย จะส่งผลกระทบทำให้บุคลากรไม่สามารถปฏิบัติงานได้ตามปกติ จึงต้องวางแผนบริหารจัดการอัตรากำลังเพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบ/ความเสียหายต่อการดำเนินงานของคณะ ดังนี้

-ก่อนน้ำท่วม

ประสานงานกับงานบริหารจัดการในการกำหนดใชพื้นที่ปฏิบัติงานสำรอง อาคาร/สถานที่ในการปฏิบัติติงาน เครื่องมือ อุปกรณ ระบบเทคโนโลยี หรือระบบสารสนเทศให้พร้อมใช้งาน

-ขณะน้ำท่วม

ประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงานและผลกระทบต่อบุคลากรและครอบครัวกำหนดสัดส่วนบุคลากรในการปฏิบัติงานในที่ทำงานและที่บ้าน (WFH) โดยพิจารณาจากระดับความรุนแรงของสถานการณ์ เอื้อให้บุคลากรสามารถยืมคอมพิวเตอรแบบพกพา (Notebook/Netbook) เพื่อปฏิบัติงานที่บ้านได้ กำหนดใหใช้บุคลากรสำรองทดแทนจากนอกฝาย/งาน ในกรณีที่บุคลากรไมเพียงพอหรือขาดแคลนในช่วงที่เกิดอุทกภัย

-หลังน้ำท่วม

ประเมินผลกระทบ/ความเสียหายของงานที่เกิดขึ้นในช่วงที่เกิดอุทกภัย หาแนวทางช่วยเหลือบุคลากรที่ได้รับผลกระทบจากสถานการณ์

ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

ดำเนินการเตรียมความพร้อมด้านอุปกรณ์ โดยพื้นที่ศาลายา มีคอมพิวเตอร์สำรองไว้ใช้งานจำนวน 50 เครื่อง พื้นที่ บางกอกน้อย มีคอมพิวเตอร์สำรองไว้ใช้งาน จำนวน 25 เครื่อง และเตรียมความพร้อมระบบการประชุมออนไลน์สำหรับรองรับการเรียนการสอนในรูปแบบ Hybrid

ด้านบริหารจัดการ

การเฝ้าระวัง

1. ติดตามข่าวสารจากการพยากรณ์อากาศ และจากกรมอุทกศาสตร์ทหารเรือ
2. สังเกตปริมาณน้ำฝน และการหนุนของน้ำทะเล
3. สังเกตระดับน้ำของแม่น้ำเจ้าพระยาในแต่ละวัน

การเตรียมความพร้อม

1. เตรียมกระสอบทราย เพื่อกั้นห้องที่สำคัญ เช่น ห้องควบคุมไฟฟ้า ชั้น 1 ลานอเนกประสงค์
2. เตรียมขนย้ายสิ่งของที่อยู่ชั้น 1 ขึ้นไปเก็บในชั้นที่สูง
3. ตรวจดูระบบไฟฟ้า ปลั๊กไฟต่างๆ ที่อยู่ชั้น 1

การเตรียมพื้นที่สำรอง

1.ในกรณีที่เกิดน้ำท่วมพื้นที่บางกอกน้อย จะต้องนำรถตู้ รถเก๋ง ของคณะฯ ไปจอดที่พื้นที่ศาลายา

2. เตรียมห้องทำงาน ให้กับภาควิชา / หน่วยงาน ที่อยู่บางกอกน้อย ให้ไปใช้ห้องที่พื้นที่ศาลายา เช่น สำนักงานคณบดี ชั้น 5 ให้กับ งานบริหารจัดการ งานคลังและพัสดุ งานทรัพยากรบุคคล งานนโยบายฯ

3. มีการจัดสลับกันทำงาน Work from home และทำงานแทนกันกัน

4. แจ้งหน่วยงานภายในและนอกที่เกี่ยวข้องในการย้ายสถานที่ทำงาน เช่น ไปรษณีย์บางกอกน้อย

๔. แผนกรณีการถูกโจมตีทางไซเบอร์

คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล โดยงานเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้ทีการประชาสัมพันธ์ให้นักศึกษาและบุคลากร ในการป้องกันการถูกรุกล้ำข้อมูล และได้จัดทำคู่มือ Cyber Security plan และแนวปฏิบัติงานเทคโนโลยีสารสนเทศ ปีงบประมาณ ๒๕๖๔-๒๕๖๗ มีรายละเอียด ดังนี้

มหาวิทยาลัยมหิดล
คณะพยาบาลศาสตร์

ขั้นตอนการปฏิบัติเมื่อพบ Phishing Mail

เมื่อพบอีเมล์ต้องสงสัย Phishing Mail

อีเมล์ต้องสงสัย

กรณีเปิดอีเมล์

- ไม่กดลิงก์ใดๆ
- ภ่ายภาพหน้าจอ
- จดบันทึก อีเมล์ เพื่อแจ้งต่อเจ้าหน้าที่ IT

กรณีไม่เปิดอีเมล์

จดบันทึกอีเมล์ หรือชื่อผู้ส่งเพื่อแจ้งต่อเจ้าหน้าที่ IT

Phishing Mail คือ
เทคนิคการหลอกลวงโดยใช้อีเมล์หรือหน้าเว็บไซต์ปลอม เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูล เช่น ชื่อผู้ใช้ รหัสผ่าน หรือข้อมูลส่วนบุคคลอื่นๆ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการเข้าถึงระบบโดยไม่ได้รับอนุญาต หรือสร้างความเสียหายในด้านอื่นๆ เช่น ด้านการเงิน เป็นต้น

แจ้งเจ้าหน้าที่ IT

- ถ่ายภาพหน้าจอ
- แจ้งชื่อผู้ส่งอีเมล์ หรืออีเมล์แก่เจ้าหน้าที่ IT

แจ้งกองไอทีเพื่อตรวจสอบ หรือปิดกั้นอีเมล์ต้องสงสัย

ปลอดภัยจากการถูกคุกคาม จาก Phishing Mail

งานเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
0-2419-7466-80 ต่อ 1601-1603 Line Official Account : @549tuotp

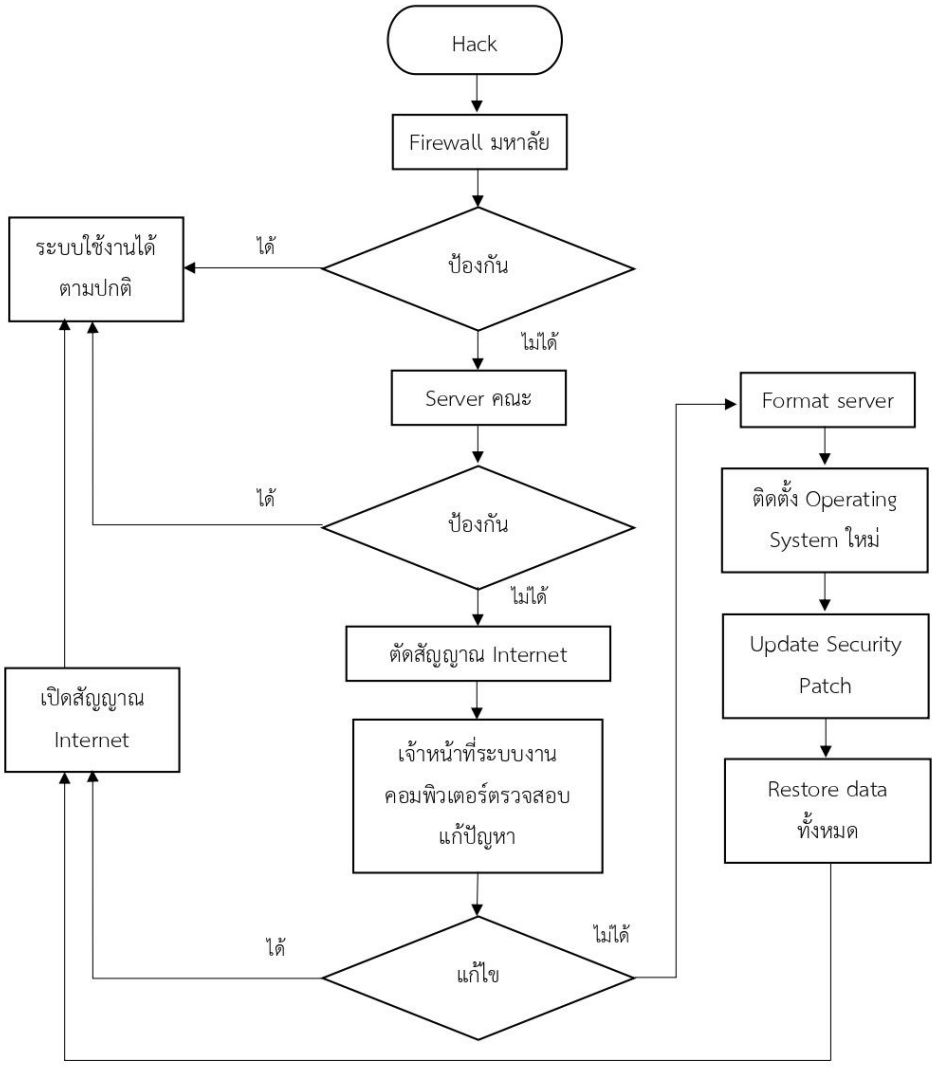
Mahidol University
Faculty of Nursing

Cyber Security plan
และแนวปฏิบัติ
งานเทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีงบประมาณ 2564-2567

Cyber security plan และแนวปฏิบัติ

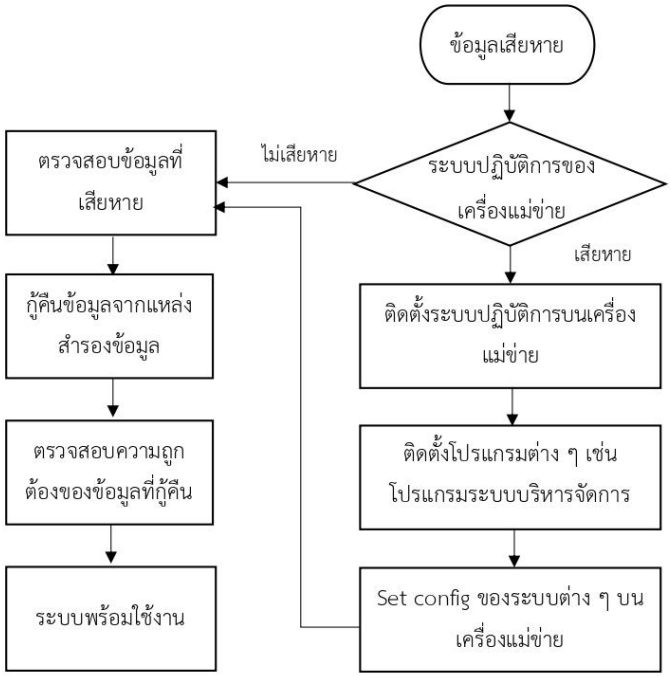
งานเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

กรณีถูกโจมตีทางไซเบอร์



แผนผัง 1 แสดง Cyber Security plan กรณีถูกโจมตีทางไซเบอร์

กรณีกู้คืนข้อมูล



แผนผัง 2 แสดง Cyber Security plan กรณีกู้คืนข้อมูล

ผู้รับผิดชอบ

- ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายนวัตกรรมการศึกษาและสารสนเทศ ควบคุม
- เจ้าหน้าที่ระบบงานคอมพิวเตอร์ ตรวจสอบ แก้ปัญหา

แนวปฏิบัติ

เมื่อมีการ Hack เข้าสู่ระบบ จะมี Firewall ของมหาวิทยาลัยทำหน้าที่ปิดกั้นและป้องกันอันตรายในเบื้องต้น หาก Firewall มหาวิทยาลัย ไม่สามารถปิดกั้นอันตรายทางไซเบอร์ได้ จะมี Server ของคณะที่มีระบบความปลอดภัยที่ทำการอัพเดทอัตโนมัติอยู่เสมอ และทำการติดตั้งโดยเจ้าหน้าที่ระบบงานคอมพิวเตอร์ทุกสัปดาห์ หาก Server ของคณะไม่สามารถปิดกั้นอันตรายได้ Internet ภายในคณะ จะถูกตัดสัญญาณ เจ้าหน้าที่ระบบงานคอมพิวเตอร์จะดำเนินการตรวจสอบ และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น เมื่อแก้ไขได้แล้วจึงจะดำเนินการเปิดสัญญาณ internet ตามปกติ หากไม่สามารถแก้ไขได้จะดำเนินการแก้ปัญหา ตามลำดับ ดังนี้

1. Format server
2. ติดตั้ง Operating System ใหม่
3. Update Security Patch
4. Restore data ทั้งหมด

เพื่อให้ระบบความปลอดภัยของ server คณะมีประสิทธิภาพในการป้องกันความปลอดภัยทางไซเบอร์ จึงมีขั้นตอนการป้องกัน ดังนี้

1. ติดตั้ง Firewall on windows
2. Update patch ของ Operating System (OS) โดยจะอัพเดทอัตโนมัติ และทำการติดตั้งโดยเจ้าหน้าที่ระบบงานคอมพิวเตอร์ทุกวันศุกร์ของสัปดาห์
3. ESET for Server update pattern Virus โดยจะอัพเดทอัตโนมัติ

เพื่อป้องกันผลกระทบจากการถูกโจมตีทางไซเบอร์ ได้มีแนวปฏิบัติเพื่อสำรองข้อมูลสำคัญ โดยมีการสำรองข้อมูลสำคัญไว้ที่เครื่องของผู้ปฏิบัติงานที่รับผิดชอบงานนั้นๆ เช่น Webmaster, E-learning Administrator, Programmer ระบบสารสนเทศ นอกจากสำรองข้อมูลในเครื่องของผู้ปฏิบัติงาน ได้มีการสำรองข้อมูลเพิ่มเติมไปยัง External Hard disk ที่กำหนด และ Cloud storage ด้วย โดยจะสำรองข้อมูลทุกครั้งที่มีการแก้ไข ส่วน Database มีการสำรองทุกวันศุกร์

ในกรณีเกิดการสูญเสียข้อมูลจากการ Hack เจ้าหน้าที่ระบบงานคอมพิวเตอร์จะดำเนินการกู้คืนข้อมูล โดยพิจารณาจากความเสียหายของข้อมูลที่เกิดขึ้น แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ข้อมูลเสียหายแต่ระบบปฏิบัติการของเครื่องแม่ข่ายไม่เสียหาย
   1.1 ตรวจสอบข้อมูลที่เสียหายว่าเป็นข้อมูลใดบ้าง

1.2 เมื่อระบุข้อมูลที่เสียหายได้แล้ว ทำการกู้คืนข้อมูล จากแหล่งข้อมูลสำรอง (backup hard disk/cloud storage)

1.3 ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่กู้คืน

1.4 ระบบพร้อมใช้งาน

2. ระบบปฏิบัติการของเครื่องแม่ข่ายเสียหายไม่สามารถทำงานได้

2.1 ติดตั้งระบบปฏิบัติการบนเครื่องแม่ข่าย

2.2 หลังจากติดตั้งระบบปฏิบัติการเสร็จ ติดตั้งโปรแกรมต่าง ๆ เช่น โปรแกรมระบบบริหารจัดการฐานข้อมูล, โปรแกรมป้องกัน Virus

2.3 Set config ของระบบต่าง ๆ บนเครื่องแม่ข่าย เช่น website หลัก, Virtual Directory เป็นต้น

2.4 ทำการกู้คืนข้อมูล จากแหล่งข้อมูลสำรอง (backup hard disk/cloud storage)

2.5 ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่กู้คืน

2.6 ระบบพร้อมใช้งาน

๔. อบรมและฝึกซ้อมการรับมือเหตุกราดยิง (Active Shooter)

คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ได้ส่งบุคลากรคณะพยาบาลศาสตร์ เข้าร่วมโครงการอบรมและฝึกซ้อมการรับมือเหตุกราดยิง (Active Shooter) ซึ่งจัดโดย มหาวิทยาลัยมหิดล โดยทีมวิทยาผู้เชี่ยวชาญจากสำนักงานตำรวจแห่งชาติ ตร.อรินทราช26 เพื่อให้บุคลากรมีความรู้ความเข้าใจ วิธีปฏิบัติตน การปฐมพยาบาล และขั้นตอนการเอาตัวรอดในสถานการณ์เหตุการณ์กราดยิง
ณ ห้องบรรยายศาสตราจารย์ นายแพทย์ชัชวาล โอสถานนท์ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา