



การวิเคราะห์ความเสี่ยง อุบัติเหตุทางรังสี

กลุ่มข่าวกรองและตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน
สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม
กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข

สิงหาคม 2557



การวิเคราะห์ความเสี่ยงอุบัติภัยทางรังสี

ที่ปรึกษา

ดร.นพ.ปรีชา เปรมปรี ผู้อำนวยการสำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม
นางจุไรวรรณ ศิริรัตน์ นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญพิเศษ
ดร.สร้อยสุดา เกสรทอง คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

จัดทำและเรียบเรียง

วงศ์กร อังคะคำมูล นักวิชาการสาธารณสุข

รวบรวมและเผยแพร่

กลุ่มข่าวกรองและตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน
สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค
ถ.ติวานนท์ ต.ตลาดขวัญ อ.เมือง นนทบุรี 11000
หมายเลขโทรศัพท์ 0 2590 4380, 4389
หมายเลขโทรสาร 0 2590 4380, 4388

ปีที่จัดทำ: สิงหาคม 2557

คำนำ

การวิเคราะห์ความเสี่ยงอุบัติภัยจากรังสี จัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติภัยจากรังสี โดยการค้นหาและประเมินพื้นที่เสี่ยงสำหรับการเตรียมการรองรับอุบัติภัยทางรังสี เป็นวิธีการประเมินความเสี่ยงโดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการประเมินความเสี่ยงจะช่วยเพิ่มความขีดความสามารถของผู้ที่ทำหน้าที่ในการตัดสินใจแก้ไขปัญหา (Risk manager) และจะเป็นฐานข้อมูลในการวางแผนและกำหนดนโยบายที่ควรดำเนินการในอนาคต

อย่างไรก็ตามในการประเมินพื้นที่เสี่ยงครั้งนี้ เป็นการประเมินความเสี่ยงเชิงคุณภาพ เป็นตัวอย่างสำหรับการนำไปประยุกต์ใช้ในระดับพื้นที่ ซึ่งเป็นความพยายามในการค้นหาพื้นที่เสี่ยงโดยวิเคราะห์จากข้อมูลทุติยภูมิที่อยู่จากหน่วยงานต่างๆ ได้แก่ สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ, ฐานข้อมูลสถิติอุบัติภัยวัตถุเคมี เป็นต้น

จากยุทธศาสตร์กรมควบคุมโรค ในส่วนของยุทธศาสตร์ 4 การเตรียมความพร้อม และดำเนินการป้องกันควบคุมโรค และภัยสุขภาพในสถานการณ์ฉุกเฉินและภัยพิบัติ อย่างรวดเร็ว ตามความต้องการของพื้นที่ และได้มาตรฐานสากลนั้น เพื่อให้สอดคล้องตามตัวชี้วัดระดับความสำเร็จของการมีกลไกและขั้นตอนการบริหารจัดการเตรียมความพร้อม และตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด้านโรคและภัยสุขภาพแบบบูรณาการตามเกณฑ์ที่กำหนด จึงได้จัดทำการประเมินความเสี่ยงด้านรังสีของพื้นที่ขึ้น เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด้านรังสีของหน่วยงาน เพื่อการปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

กลุ่มข่าวกรองและตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน
สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม

27 สิงหาคม 2557

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	
สารบัญ	
กิตติกรรมประกาศ	
บทที่ 1 บทนำ	1
- สถานการณ์และความสำคัญ	1
- วัตถุประสงค์ของการประเมินความเสี่ยง	1
- ประโยชน์ที่ได้รับ	2
บทที่ 2 วิธีการวิเคราะห์ความเสี่ยง	3
- แนวทางการดำเนินงาน	3
- ข้อมูลและเกณฑ์ในการประเมินความเสี่ยง	3
- ประเภทวัสดุกัมมันตรังสี 5 ประเภท	4
บทที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยง	9
บทที่ 4 สรุปผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงอุบัติภัยรังสี	20
- ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยง	20
- การจำแนกกลุ่มความเสี่ยง	21
บรรณานุกรม	23

กิตติกรรมประกาศ

การวิเคราะห์และประเมินพื้นที่เสี่ยงอุบัติเหตุจากรังสีฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์ข้อมูลและข้อเสนอแนะจากหลายหน่วยงานและผู้เชี่ยวชาญหลายท่าน สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค โดยกลุ่มข่าวกรองและตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน ขอขอบพระคุณหน่วยงานและบุคคลต่างๆ ดังนี้

ขอขอบพระคุณ สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นอย่างยิ่งสำหรับการอนุเคราะห์ข้อมูล เช่น ฐานข้อมูลเครื่องกำเนิดรังสี และฐานวัสดุกัมมันตรังสี เป็นต้น ซึ่งข้อมูลดังกล่าวมีความสำคัญและเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุจากรังสีครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ ดร.นพ.ปรีชา เปรมปรี (ผู้อำนวยการสำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม) คณะกรรมการวิชาการด้านโรคและภัยสุขภาพจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม และดร.สร้อยสุดา เกสรทอง ที่สนับสนุนการดำเนินงาน ให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในกระบวนการประเมินความเสี่ยงครั้งนี้ จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

กลุ่มข่าวกรองและตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน
สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม

บทที่ 1

บทนำ

1.1 สถานการณ์และความสำคัญ

ปัจจุบันพลังงานด้านปรมาณูและสารรังสีได้เข้ามามีบทบาทที่สำคัญในชีวิตประจำวันทั้งภาคเกษตรกรรม อุตสาหกรรม และบริการ ได้แก่ ด้านการแพทย์ เช่น การตรวจร่างกาย การตรวจวินิจฉัย และบำบัดรักษาโรค เป็นต้น ด้านการเกษตร ใช้ในการปรับปรุงพันธุ์พืช กำจัดแมลง รวมถึงการถนอมอาหาร ด้านอุตสาหกรรม ใช้ในกระบวนการผลิต ตรวจสอบคุณภาพสินค้า หรือในอุตสาหกรรมอัญมณี และด้านการศึกษา ใช้ในการศึกษาทางธรณีวิทยา โบราณคดี โบราณวัตถุ เป็นต้น

จะเห็นได้ว่า ทุกวันนี้พลังงานปรมาณูหรือสารรังสีอยู่รอบๆ ตัวเราและขยับเข้ามาใกล้กับชีวิตของมนุษย์มากขึ้น บางครั้งอาจไม่รู้ตัวว่ากำลังใช้หรือได้รับสัมผัสกับสารรังสีเหล่านั้นอยู่ สารรังสีนั้นมีประโยชน์มากมาย แต่โทษที่อาจเกิดขึ้นจากรังสีนั้นก็ยังมีมากและหลายระดับ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณ ชนิด และระยะเวลาที่ได้รับรังสี เช่น ถ้าได้รับรังสีปริมาณสูงแบบเฉียบพลันอาจทำให้ถึงแก่ชีวิตได้ อย่างเช่นกรณีเกิดอุบัติเหตุทางรังสี เมื่อปี พ.ศ. 2543 ที่จังหวัดสมุทรปราการ (เครื่องฉายรังสีโคบอลต์-60) เหตุการณ์ดังกล่าวมีบุคคลที่เกี่ยวข้องได้รับรังสีหลายกลุ่ม ได้แก่ กลุ่มร้านรับซื้อของเก่า และลูกจ้างร้านรับซื้อของเก่า ที่ทำการแยกชิ้นส่วนของโลหะ ทำให้บุคคลที่ได้รับผลกระทบเกิดการบาดเจ็บและเจ็บป่วย และมีผู้เสียชีวิต

จากยุทธศาสตร์กรมควบคุมโรค ในส่วนของยุทธศาสตร์ 4 การเตรียมความพร้อม และดำเนินการป้องกันควบคุมโรค และภัยสุขภาพในสถานการณ์ฉุกเฉินและภัยพิบัติ อย่างรวดเร็ว ตามความต้องการของพื้นที่ และได้มาตรฐานสากลนั้น เพื่อให้สอดคล้องตามตัวชี้วัดระดับความสำเร็จของการมีกลไกและขั้นตอนการบริหารจัดการเตรียมความพร้อม และตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด้านโรคและภัยสุขภาพแบบบูรณาการตามเกณฑ์ที่กำหนด จึงได้จัดทำประเมินความเสี่ยงด้านรังสีของพื้นที่ขึ้น เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด้านรังสีของหน่วยงาน เพื่อการปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการประเมินความเสี่ยง

- เพื่อประเมินพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุทางรังสี
- เพื่อนำข้อมูลความเสี่ยงมาเตรียมความพร้อมและการตอบโต้ที่มีประสิทธิภาพ
- เพื่อนำผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงมาเตือนภัยหรือชี้เป้าให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

1.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการนำวิธีการประเมินความเสี่ยงสำหรับการเตรียมการรองรับอุบัติภัยทางรังสี

1. วิธีการประเมินความเสี่ยง เป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีการใช้คณิตศาสตร์และสถิติวิเคราะห์และประมวลผล ทำให้มีความน่าเชื่อถือ
2. ช่วยในการพิจารณากรณีที่มีความขัดแย้งอยู่ เช่น
 - มีโอกาสเกิดสูง แต่ความรุนแรงของผลที่จะเกิดขึ้นมีน้อย
 - มีโอกาสเกิดน้อย แต่มีความรุนแรงของผลที่จะเกิดขึ้นสูง
3. เป็นฐานข้อมูลในการวางแผนและกำหนดนโยบายที่ควรดำเนินการในอนาคต
4. เพิ่มขีดความสามารถของผู้ที่ทำหน้าที่ในการตัดสินใจแก้ไขปัญหา (Risk manager)

บทที่ 2

วิธีการวิเคราะห์ความเสี่ยง

2.1 การประเมินความเสี่ยง (Risk assessment)

การประเมินความเสี่ยง เป็นกระบวนการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัส (Exposure) จากสิ่งคุกคามสุขภาพว่าผลของการสัมผัสสิ่งคุกคามนั้นก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอะไร (Consequence) มีโอกาสเกิดมากน้อยเพียงใด (Likelihood) ระดับความรุนแรงแค่ไหน (Severity) และปัจจัยใดมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของความเสี่ยง (Magnitude)

2.2 รูปแบบการประเมินความเสี่ยง

การประเมินความเสี่ยงครั้งนี้ ใช้รูปแบบการประเมินความเสี่ยงเชิงคุณภาพ โดยวิเคราะห์จากข้อมูลทุติยภูมิที่อยู่จากหน่วยงานต่างๆ ได้แก่ สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ, ฐานข้อมูลสถิติอุบัติเหตุเคมี เป็นต้น

2.3 แนวทางการดำเนินงาน

- กำหนดเกณฑ์หรือปัจจัยที่จะนำมาวิเคราะห์ความเสี่ยง
- รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
- จัดอันดับพื้นที่เสี่ยง
- เผยแพร่ข้อมูลให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

2.4 ข้อมูลและเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินความเสี่ยง

ข้อมูลและเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินความเสี่ยงของพื้นที่กรณีอุบัติเหตุจากรังสี แต่ละหน่วยงานหรือผู้ทำการประเมินอาจใช้ข้อมูลที่มีความหลากหลายได้ ขึ้นอยู่กับการได้มาซึ่งข้อมูลที่จะใช้ โดยในครั้งนี้เป็นตัวอย่างของข้อมูลที่นำมาใช้ในการประเมินพื้นที่เสี่ยง ซึ่งผู้ทำการประเมินได้พิจารณาแล้ว จะใช้ข้อมูลดังรายละเอียดต่อไปนี้

ข้อมูลที่ใช้ในการประเมินความเสี่ยง ประกอบด้วยข้อมูลดังนี้

- สถานประกอบการหรือโรงงานที่มีวัสดุกำมันตรังสีอันตราย 5 ประเภท
- สถิติเรื่องการร้องเรียนที่เกี่ยวข้องกับวัสดุกำมันตรังสี
- สถิติการเกิดอุบัติเหตุจากวัสดุกำมันตรังสี และ/หรือ จังหวัดที่เคยเกิดอุบัติเหตุทางรังสี

เกณฑ์การให้คะแนนสำหรับการจัดอันดับความสำคัญ แบ่งออกเป็น 5 อันดับ

- ระดับคะแนน 1 หมายถึง น้อยที่สุด
- ระดับคะแนน 2 หมายถึง น้อย
- ระดับคะแนน 3 หมายถึง ปานกลาง
- ระดับคะแนน 4 หมายถึง มาก
- ระดับคะแนน 5 หมายถึง มากที่สุด

ทั้งนี้ การกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนและจัดอันดับความสำคัญ ได้ประยุกต์มาจากการประเมินความเสี่ยงอุบัติเหตุภัยสารเคมี (สร้อยสุตา เกสรทอง, 2556) ซึ่งการลำดับคะแนนหรือการจัดลำดับความสำคัญสามารถประยุกต์ให้เข้ากับลักษณะข้อมูลและบริบทพื้นที่ได้ และควรมีการกำหนดโดยมีคณะผู้เชี่ยวชาญที่ร่วมกันกำหนดพิจารณา ซึ่งตัวอย่างการประเมินพื้นที่เสี่ยงอุบัติเหตุรังสีครั้งนี้ได้ผ่านการพิจารณาของคณะกรรมการวิชาการด้านการป้องกัน ฝ้าระวัง และควบคุมโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม ในวันที่ 1 สิงหาคม พ.ศ.2557

2.5 ประเภทของวัสดุกัมมันตรังสีอันตราย 5 ประเภท

การกำหนดประเภทของวัสดุกัมมันตรังสีอันตราย 5 ประเภท เป็นการจำแนกประเภทวัสดุกัมมันตรังสีที่ใช้สำหรับวัสดุกัมมันตรังสีชนิดปิดผนึก (Sealed sources) และชนิดที่ไม่เป็นผนึก (Unsealed sources) เพื่อเป็นการวางระดับความเข้มงวดในการพิจารณาออกใบอนุญาตผลิต โดยการจำแนกประเภทวัสดุกัมมันตรังสีตามความเป็นอันตราย 5 ประเภท มีหลักเกณฑ์ที่เรียงลำดับตามความสำคัญ คือ (1) การจำแนกตามการประยุกต์ใช้/การใช้งาน และ (2) จำแนกตามค่า A/D (ค่า A คือ ค่ากัมมันตภาพของวัสดุกัมมันตรังสีที่กำลังพิจารณา และ ค่า D คือ ค่าความเป็นอันตรายของวัสดุกัมมันตรังสีที่กำลังพิจารณา)¹ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ประเภทที่ 1 วัสดุกัมมันตรังสีที่เป็นอันตรายสูงสุด (Extremely dangerous)

วัสดุกัมมันตรังสีที่เป็นอันตรายสูงสุดต่อมนุษย์ (Extremely dangerous to the person) แหล่งกำเนิดชนิดนี้ หากไม่มีการป้องกันหรือจัดการให้เกิดความปลอดภัยจะทำให้เกิดการบาดเจ็บอย่างถาวรต่อผู้ได้รับสัมผัสโดยตรงหรือผู้ที่เกี่ยวข้องจำนวนมากภายในไม่กี่นาที และอาจจะทำให้เสียชีวิตได้ กรณีที่เป็นวัสดุกัมมันตรังสีที่ไม่มีการปิดผนึก ในระยะเวลาไม่กี่นาทีถึงหนึ่งชั่วโมง²

¹ ดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ในประกาศคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ เรื่อง มาตรฐานความปลอดภัยเกี่ยวกับรังสี พ.ศ.2549

² INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. Categorization of Radioactive Sources IAEA Safety Standards Series No. RS-G-1.9, IAEA, Vienna 2005.

ตารางที่ 2.1 ประเภทวัสดุกัมมันตรังสีที่เป็นอันตรายสูงสุด (Extremely dangerous)

วัสดุกัมมันตรังสี	การใช้งาน	ชนิดวัสดุกัมมันตรังสี	ค่ากัมมันตภาพ*
เครื่องฉายรังสี (Irradiators)	ใช้ในการฆ่าเชื้อเวชภัณฑ์ทา การแพทย์ ยับยั้งการงอก จำกัดแมลงที่ปนเปื้อนใน พืชผลทางการเกษตร	โคบอลต์-60 Co-60	190-560,000 TBq 5,000-15,000,000 Ci
		ซีเซียม-137 Cs-137	190-190,000 TBq 5,000-5,000,000 Ci
เครื่องฉายรังสีเลือด/ เนื้อเยื่อ (Blood/tissue Irradiators)	ใช้ฉายรังสีเลือดหรือ ส่วนประกอบของเลือด เพื่อ ป้องกันอันตรายให้กับผู้ป่วย ที่ภูมิคุ้มกันบกพร่อง และ ผู้ป่วยที่ต้องได้รับการปลูก ถ่ายอวัยวะหรือเปลี่ยนถ่าย ไขกระดูก	ซีเซียม-137 Cs-137	37-440 TBq 1,000-12,000 Ci
		โคบอลต์-60 Co-60	56-110 TBq 1,500-3,000 Ci
เครื่องฉายรังสีระยะไกล (Teletherapy)	ใช้ในการรักษามะเร็งในส่วน ต่างๆของร่างกายโดยการ ฉายรังสีจากภายนอกเข้าไป ในร่างกายส่วนใหญ่ใช้ใน โรงพยาบาลเฉพาะทางหรือ โรงพยาบาลศูนย์ฯ	โคบอลต์-60 Co-60	37-560 TBq 1,000-15,000 Ci
		ซีเซียม-137 Cs-137	19-56 TBq 500-1,500 Ci
เครื่องกำเนิดไฟฟ้าด้วย ความร้อนซึ่งใช้ไอโซโทปรังสี (Radioisotope thermoelectric generators, RTGs)	ใช้เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาดเล็ก ส่วนใหญ่ใช้ใน กิจการทางการทหารและ ดาวเทียม	สทรอนเซียม-90 Sr-90	330-25,000 TBq 9,000-680,000 Ci
		พลูโตเนียม-238 Pu-238	1-10 TBq 28-280 Ci

หมายเหตุ: *หน่วยวัดค่ากัมมันตภาพของวัสดุกัมมันตรังสี ประกอบด้วย

- 1) เบ็คเคอเรล - Becquerels (Bq) โดย 1 Bq = การปลดปล่อยรังสี 1 disintegration (ตัว อนุภาค คลื่น) ต่อวินาที
- 2) คูรี - Curies (Ci) โดย 1 Curie = 37 พันล้าน Becquerels

ประเภทที่ 2 วัสดุกัมมันตรังสีที่เป็นอันตรายมาก (Very dangerous)

วัสดุกัมมันตรังสีที่เป็นอันตรายมาก (Very dangerous to the person) แหล่งเกิดนี้หากไม่จัดการได้อย่างปลอดภัยหรือการป้องกันอย่างปลอดภัยอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บถาวรไปยังผู้จัดการหรือผู้ที่ดูแลหรือผู้ที่ที่เกี่ยวข้องในบริเวณใกล้เคียงในช่วงเวลาสั้นๆ (นาทีถึงชั่วโมง) มันอาจจะเป็นอันตรายถึงชีวิตได้ในระยะเวลาเป็นชั่วโมงถึงหนึ่งวัน กรณีเมื่ออยู่ใกล้ชิดกับปริมาณของวัสดุกัมมันตรังสีที่ไม่ปิดผนึก³

³ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. Categorization of Radioactive Sources IAEA Safety Standards Series No. RS-G-1.9, IAEA, Vienna 2005.

ตารางที่ 2.2 ประเภทวัสดุกัมมันตรังสีที่เป็นอันตรายมาก (Very dangerous)

วัสดุกัมมันตรังสี	การใช้งาน	ชนิดวัสดุกัมมันตรังสี	ค่ากัมมันตภาพ*
อุปกรณ์ถ่ายภาพด้วยรังสีแกมมาทางอุตสาหกรรม (Industrial gamma radiography)	ใช้ในการตรวจสอบโดยไม่ทำลาย ส่วนใหญ่ใช้ในการตรวจสอบท่อและท่อกลั่นในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี	โคบอลต์-60 Co-60	0.41-7.4 TBq, 11-200 Ci
		ซีลีเนียม-75 Se-75	3 TBq, 80 Ci
		อิริเดียม-192 Ir-192	0.19-7.4 TBq, 5-200 Ci
เครื่องรังสีรักษาระยะใกล้ ชนิดรังสีปริมาณปานกลาง ถึงสูง (High/medium dose rate brachytherapy)	ใช้ในการรักษามะเร็งโดยใช้ Applicators สอดใส่บริเวณที่ต้องการรักษาแล้วจึงใส่ หรือ โหลด วัสดุ กัมมันตรังสีตามเข้าไป	โคบอลต์-60 Co-60	0.19-0.74 TBq, 5-20 Ci
		ซีเซียม-137 Cs-137	0.11-0.3 TBq 3-8 Ci
		อิริเดียม-192 Ir-192	0.11-0.44 TBq 3-12 Ci

หมายเหตุ: *หน่วยวัดค่ากัมมันตภาพของวัสดุกัมมันตรังสี ประกอบด้วย

- 1) เบ็กเคอเรล - Becquerels (Bq) โดย 1 Bq = การปลดปล่อยรังสี 1 disintegration (ตัว อนุภาค คลื่น) ต่อวินาที
- 2) คูรี - Curies (Ci) โดย 1 Curie = 37 พันล้าน Becquerels

ประเภทที่ 3 วัสดุกัมมันตรังสีที่เป็นอันตราย (dangerous)

วัสดุกัมมันตรังสีที่เป็นอันตราย (dangerous to the person) แหล่งกำเนิดนี้หากไม่จัดการได้อย่างปลอดภัยหรือการป้องกันอย่างปลอดภัยอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บถาวรไปยังผู้ที่จัดการ หรือผู้ดูแล หรือผู้ที่เกี่ยวข้องที่อยู่ใกล้เคียงในระยะเวลาหลายชั่วโมง ซึ่งอาจมีความเป็นไปได้หรือแม้ว่ามันจะไม่น่าเป็นไปได้ ที่จะเป็นอันตรายถึงชีวิตได้ในระยะเวลาประมาณตั้งแต่หนึ่งวันถึงสัปดาห์ ในผู้ที่อยู่ใกล้ชิดกับปริมาณของวัสดุกัมมันตรังสีที่ไม่ปิดผนึก⁴

ตารางที่ 2.3 ประเภทวัสดุกัมมันตรังสีที่เป็นอันตราย (dangerous)

วัสดุกัมมันตรังสี	การใช้งาน	ชนิดวัสดุกัมมันตรังสี	ค่ากัมมันตภาพ*
เครื่องวัดทางอุตสาหกรรม ด้วยรังสีแบบติดตั้งอยู่กับที่ (Fixed industrial gauges)	ใช้เป็นเครื่องมือวัดทางด้านอุตสาหกรรมโดยใช้วัดอัตรา การไหล ระดับของเหลว ความหนาแน่นของวัสดุดิบ	โคบอลต์-60 Co-60	0.0037-0.37 TBq 0.1-10 Ci
		ซีเซียม-137 Cs-137	0.00011-1.5 TBq 0.003-40 Ci
		แคลิฟอร์เนียม-252 Cf-252	0.0014 TBq 0.037 Ci
เครื่องวัดแบบแท่งสำรวจ หลุมลึกด้วยรังสี (Well logging gauges)	ใช้ในงานสำรวจปิโตรเคมี	ซีเซียม-137 Cs-137	0.037-0.074 TBq 1-2 Ci
		แคลิฟอร์เนียม-252 Cf-252	0.001-0.0041 TBq 0.027-0.11 Ci
		อะเมริเซียม-241/เบริลเลียม Am-241/Be	0.019-0.85 TBq 0.5-2.3 Ci

หมายเหตุ: *หน่วยวัดค่ากัมมันตภาพของวัสดุกัมมันตรังสี ประกอบด้วย

- 1) เบ็กเคอเรล - Becquerels (Bq) โดย 1 Bq = การปลดปล่อยรังสี 1 disintegration (ตัว อนุภาค คลื่น) ต่อวินาที
- 2) คูรี - Curies (Ci) โดย 1 Curie = 37 พันล้าน Becquerels

⁴ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. Categorization of Radioactive Sources IAEA Safety Standards Series No. RS-G-1.9, IAEA, Vienna 2005.

ประเภทที่ 4 วัสดุกัมมันตรังสีที่มีโอกาสเป็นอันตราย (Unlikely to be dangerous)

วัสดุกัมมันตรังสีที่มีโอกาสเป็นอันตราย (Unlikely to be dangerous the person) เป็นวัสดุกัมมันตรังสีที่ไม่น่าจะก่อให้เกิดอันตรายถึงการบาดเจ็บอย่างถาวรในคน อย่างไรก็ตาม ปริมาณของสารกัมมันตรังสีที่ไม่ปิดผนึกนี้ หากไม่จัดการอย่างปลอดภัยหรือการป้องกันได้อย่างปลอดภัยอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บชั่วคราวในผู้ที่จัดการหรือดูแล หรือผู้ที่เกี่ยวข้องในบริเวณใกล้เคียงซึ่งต้องใช้เวลาหลายชั่วโมงหรือเป็นเวลาหลายสัปดาห์ในผู้ที่สัมผัสใกล้ชิด⁵

ตารางที่ 2.4 ประเภทวัสดุกัมมันตรังสีที่มีโอกาสเป็นอันตราย (Unlikely to be dangerous)

วัสดุกัมมันตรังสี	การใช้งาน	ชนิดวัสดุกัมมันตรังสี	ค่ากัมมันตภาพ*
เครื่องรังสีรักษาระยะใกล้ ชนิดปริมาณรังสีต่ำ (Low dose rate brachytherapy)	ใช้ในการรักษามะเร็งในส่วน ต่างๆของร่างกายโดยการฝัง วัสดุกัมมันตรังสีเข้าไปใน ร่างกาย มีทั้งการฝังแบบ ถาวรและแบบชั่วคราวเมื่อ ได้รับรังสีตามต้องการแล้ว จึงนำวัสดุกัมมันตรังสีออก จากร่างกาย	ไอโอดีน-125 I-125	0.0015 TBq 0.04 Ci
		ซีเซียม-137 Cs-137	0.00037-0.026 TBq 0.01-0.7 Ci
		แพลลาเดียม-103 Pd-103	0.001-0.0015 Ci
เครื่องวัดความหนา/เคลือบ ผิวด้วยรังสี (Thickness/fill-level gauges)	ใช้ในการวัดความหนาของ ผลิตภัณฑ์เป็นความหนา ของกระดาษ ความหนา ของสีเคลือบ	โคบอลต์-60 Co-60	0.00019-0.019 TBq 0.005-0.5 Ci
		สตรอนเชียม-90 Sr-90	0.01-0.2 TBq 0.00037-0.0074 Ci
		ซีเซียม-137 Cs-137	0.0019-0.0024 TBq 0.05-0.065 Ci

หมายเหตุ: *หน่วยวัดค่ากัมมันตภาพของวัสดุกัมมันตรังสี ประกอบด้วย

- 1) เบ็คเคอเรล - Becquerels (Bq) โดย 1 Bq = การปลดปล่อยรังสี 1 disintegration (ตัว อนุภาค คลื่น) ต่อวินาที
- 2) คูรี - Curies (Ci) โดย 1 Curie = 37 พันล้าน Becquerels

ประเภทที่ 5 วัสดุกัมมันตรังสีที่ไม่เป็นอันตราย (Not dangerous)

วัสดุกัมมันตรังสีที่ไม่เป็นอันตราย (Not dangerous to the person) เป็นลักษณะของวัสดุกัมมันตรังสีที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อคนจากแหล่งกำเนิดวัสดุกัมมันตรังสีนี้⁶

⁵ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. Categorization of Radioactive Sources IAEA Safety Standards Series No. RS-G-1.9, IAEA, Vienna 2005.

⁶ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. Categorization of Radioactive Sources IAEA Safety Standards Series No. RS-G-1.9, IAEA, Vienna 2005.

ตารางที่ 2.5 ประเภทวัสดุกัมมันตรังสีที่ไม่เป็นอันตราย (Not dangerous)

วัสดุกัมมันตรังสี	การใช้งาน	ชนิดวัสดุกัมมันตรังสี	ค่ากัมมันตภาพ*
อุปกรณ์วิเคราะห์แบบการเรืองรังสีเอกซ์ (X ray fluorescence devices, XRF)	ใช้ในการวิเคราะห์หาธาตุที่ประกอบในตัวอย่างหรือวัสดุ	เหล็ก-55 Fe-55	0.00011-0.005 TBq 0.003-0.14 Ci
อุปกรณ์วิเคราะห์ที่มีวัสดุกัมมันตรังสีเป็นส่วนประกอบ (Analytical device) เช่น Electron capture Detector sources in Gas chromatography	ใช้สำหรับวิเคราะห์ปริมาณสารอินทรีย์ระเหย (Volatile Organic Compounds) ในตัวอย่าง	นิกเกิล-63 Ni-63	0.00019-0.00074 TBq 0.005-0.02 Ci
หัวสายล่อฟ้า (Lightening Preventers)	ใช้ป้องกันฟ้าผ่าอาคารและบ้านพักอาศัย	อะเมริเนียม-241 Am-241	0.000048-0.00048 TBq 0.0013-0.013 Ci

หมายเหตุ: *หน่วยวัดค่ากัมมันตภาพของวัสดุกัมมันตรังสี ประกอบด้วย

- 1) เบ็คเคอเรล - Becquerels (Bq) โดย 1 Bq = การปลดปล่อยรังสี 1 disintegration (ตัว อนุภาค คลื่น) ต่อวินาที
- 2) คูรี - Curies (Ci) โดย 1 Curie = 37 พันล้าน Becquerels

บทที่ 3

ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยง

3.1 สถานประกอบการที่มีเครื่องกำเนิดรังสีตามประเภทอันตราย 5 ประเภท

ประเภทที่ 1 วัสดุกัมมันตรังสีที่เป็นอันตรายสูงสุด (Extremely dangerous)

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์ระดับคะแนนในการพิจารณาจากสถานประกอบการที่มีเครื่องกำเนิดรังสีจำแนกตามประเภทความเป็นอันตรายสูงสุด

จำนวนสถานประกอบการ (แห่ง)	ระดับคะแนน
1-5	1
6-10	2
11-20	3
21-50	4
50 ขึ้นไป	5

ตารางที่ 3.2 จำนวนและระดับคะแนนสถานประกอบการที่มีเครื่องกำเนิดรังสีประเภทอันตรายสูงสุด

ลำดับที่	จังหวัด	จำนวนสถานประกอบการ (แห่ง)	คะแนน
1	กรุงเทพมหานคร	92	5
2	ขอนแก่น, เชียงใหม่	8	2
3	ชลบุรี	7	2
4	ลพบุรี	6	2
5	สงขลา	5	1
6	นครนายก, นครราชสีมา, ปทุมธานี	3	1
7	ระยอง, สุราษฎร์ธานี, อุดรธานี	2	1
8	กาญจนบุรี, นครสวรรค์, นนทบุรี, น่าน	1	1

ประเภทที่ 2 วัสดุแก๊สมันตรึงสีที่เป็นอันตรายมาก (Very dangerous)

ตารางที่ 3.3 เกณฑ์ระดับคะแนนในการพิจารณาจากสถานประกอบการที่มีเครื่องกำเนิดรังสีจำแนกตามประเภทความเป็นอันตรายมาก

จำนวนสถานประกอบการ (แห่ง)	ระดับคะแนน
1-50	1
51-100	2
101-200	3
201-500	4
500 ขึ้นไป	5

ตารางที่ 3.4 จำนวนและระดับคะแนนสถานประกอบการที่มีเครื่องกำเนิดรังสีประเภทอันตรายมาก

ลำดับที่	จังหวัด	จำนวนสถานประกอบการ (แห่ง)	คะแนน
1	กรุงเทพมหานคร	1716	5
2	สมุทรปราการ	225	4
3	ชลบุรี	213	4
4	เชียงใหม่	205	4
5	สงขลา	185	3
6	นนทบุรี	147	3
7	นครราชสีมา	136	3
8	ขอนแก่น	125	3
9	ปทุมธานี	111	3
10	นครศรีธรรมราช	108	3
11	สมุทรสาคร	104	3
12	ระยอง	102	3
13	อุดรธานี	93	2
14	อุบลราชธานี	93	2
15	ลำปาง	87	2
16	นครสวรรค์	82	2
17	เชียงราย	80	2
18	นครปฐม	71	2
19	สุพรรณบุรี	69	2
20	บุรีรัมย์	66	2

ประเภทที่ 3 วัสดุแก๊สมันตรึงที่เป็นอันตราย (dangerous)

ตารางที่ 3.5 เกณฑ์ระดับคะแนนในการพิจารณาจากสถานประกอบการที่มีเครื่องกำเนิดรังสีจำแนกตามประเภทที่มีความเป็นอันตราย

จำนวนสถานประกอบการ (แห่ง)	ระดับคะแนน
1-99	1
100-199	2
200-299	3
300-399	4
400 ขึ้นไป	5

ตารางที่ 3.6 จำนวนและระดับคะแนนสถานประกอบการที่มีเครื่องกำเนิดรังสีประเภทอันตราย

ลำดับที่	จังหวัด	จำนวนสถานประกอบการ (แห่ง)	คะแนน
1	กรุงเทพมหานคร	530	5
2	สมุทรปราการ	153	2
3	พระนครศรีอยุธยา	139	2
4	ปทุมธานี	120	2
5	ชลบุรี	117	2
6	ระยอง	88	1
7	ลำพูน	51	1
8	ปราจีนบุรี	44	1
9	ฉะเชิงเทรา	43	1
10	สมุทรสาคร	34	1
11	นครราชสีมา	24	1
12	สงขลา	15	1
13	นครปฐม	13	1
14	นนทบุรี	9	1
15	ขอนแก่น, สระบุรี	7	1
16	อุดรธานี	6	1
17	ลำปาง, นครศรีธรรมราช, ร้อยเอ็ด	4	1
18	ลพบุรี, ตรัง, นราธิวาส	3	1
19	นครพนม, ตาก, พิษณุโลก	2	1
20	หนองคาย, สุราษฎร์ธานี, เชียงราย, สิงห์บุรี	1	1

ประเภทที่ 4 วัสดุแก๊มมันตรังสีที่มีโอกาสเป็นอันตราย (Unlikely to be dangerous)

ตารางที่ 3.7 เกณฑ์ระดับคะแนนในการพิจารณาจากสถานประกอบการที่มีเครื่องกำเนิดรังสีจำแนกตามประเภทความเป็นอันตราย ประเภทที่มีโอกาสเป็นอันตราย

จำนวนสถานประกอบการ (แห่ง)	ระดับคะแนน
1-99	1
100-199	2
200-299	3
300-399	4
400 ขึ้นไป	5

ตารางที่ 3.8 จำนวนและระดับคะแนนสถานประกอบการที่มีเครื่องกำเนิดรังสีประเภทที่มีโอกาสเป็นอันตราย

ลำดับที่	จังหวัด	จำนวนสถานประกอบการ (แห่ง)	คะแนน
1	กาญจนบุรี, ประจวบคีรีขันธ์	1	1

ประเภทที่ 5 วัสดุแก๊มมันตรังสีที่ไม่เป็นอันตราย (Not dangerous)

- ไม่มีข้อมูลในประเภทนี้

3.2 วัสดุแก๊มมันตรังสีจำแนกตามประเภทอันตราย 5 ประเภท

ประเภทที่ 1 วัสดุแก๊มมันตรังสีที่เป็นอันตรายสูงสุด (Extremely dangerous)

ตารางที่ 3.9 เกณฑ์ระดับคะแนนในการพิจารณาจากจำนวนวัสดุแก๊มมันตรังสีจำแนกตามประเภทความเป็นอันตรายสูงสุด

จำนวนวัสดุแก๊มมันตรังสี (ชิ้น)	ระดับคะแนน
1-200	1
201-400	2
401-600	3
601-800	4
801 ขึ้นไป	5

ตารางที่ 3.10 จำนวนและระดับคะแนนวัสดุกำมันตรังสีประเภทอันตรายสูงสุด

ลำดับที่	จังหวัด	จำนวนวัสดุกำมันตรังสี (ชิ้น)	คะแนน
1	ชลบุรี	2963	5
2	กรุงเทพมหานคร	2092	5
3	พระนครศรีอยุธยา	557	3
4	ระยอง	308	2
5	ปทุมธานี	236	2
6	นครนายก	125	1
7	เชียงใหม่	48	1
8	ลำปาง	21	1
9	อุบลราชธานี, สมุทรปราการ	18	1
10	นนทบุรี	15	1
11	ขอนแก่น	14	1
12	นครราชสีมา	11	1
13	อุดรธานี, สมุทรสาคร	6	1
14	พิษณุโลก	5	1
15	น่าน, สงขลา, สุราษฎร์ธานี	4	1
16	ปราจีนบุรี, ลพบุรี	3	1
17	ราชบุรี	2	1

ประเภทที่ 2 วัสดุกำมันตรังสีที่เป็นอันตรายมาก (Very dangerous)

ตารางที่ 3.11 เกณฑ์ระดับคะแนนในการพิจารณาจากจำนวนวัสดุกำมันตรังสีจำแนกตามประเภทความเป็นอันตรายมาก

จำนวนวัสดุกำมันตรังสี (ชิ้น)	ระดับคะแนน
1-200	1
201-400	2
401-600	3
601-800	4
801 ขึ้นไป	5

ตารางที่ 3.12 จำนวนและระดับคะแนนวัสดุกำมันตรังสีประเภทอันตรายมาก

ลำดับที่	จังหวัด	จำนวนวัสดุกำมันตรังสี (ชิ้น)	คะแนน
1	กรุงเทพมหานคร	1586	5
2	ระยอง	434	3
3	ชลบุรี	38	1
4	นนทบุรี	35	1
5	สมุทรปราการ	32	1

ลำดับที่	จังหวัด	จำนวนวัสดุกัมมันตรังสี (ชิ้น)	คะแนน
6	อุบลราชธานี, ขอนแก่น	16	1
7	นครราชสีมา	15	1
8	อุดรธานี	14	1
9	ปราจีนบุรี, ลพบุรี	13	1
10	ลำปาง	12	1
11	เชียงใหม่, พิษณุโลก	11	1
12	สมุทรสาคร	10	1
13	ปทุมธานี	9	1
14	สงขลา, พระนครศรีอยุธยา	8	1
15	กาญจนบุรี, สกลนคร, สุราษฎร์ธานี, สระบุรี	4	1
16	ฉะเชิงเทรา, นครนายก, เพชรบุรี, ยโสธร	1	1

ประเภทที่ 3 วัสดุกัมมันตรังสีที่เป็นอันตราย (dangerous)

ตารางที่ 3.13 เกณฑ์ระดับคะแนนในการพิจารณาจากจำนวนวัสดุกัมมันตรังสีจำแนกตามประเภทระดับเป็นอันตราย

จำนวนวัสดุกัมมันตรังสี (ชิ้น)	ระดับคะแนน
1-200	1
201-400	2
401-600	3
601-800	4
801 ขึ้นไป	5

ตารางที่ 3.14 จำนวนและระดับคะแนนวัสดุกัมมันตรังสีประเภทเป็นอันตราย

ลำดับที่	จังหวัด	จำนวนวัสดุกัมมันตรังสี (ชิ้น)	คะแนน
1	กรุงเทพมหานคร	1766	5
2	ระยอง	270	2
3	ปราจีนบุรี	118	1
4	ลำปาง	69	1
5	นครนายก	47	1
6	นครปฐม	29	1
7	เชียงใหม่, ชลบุรี	24	1
8	ขอนแก่น	22	1
9	กาญจนบุรี	19	1
10	สระบุรี, นนทบุรี	15	1
11	ฉะเชิงเทรา, ลพบุรี	13	1

ลำดับที่	จังหวัด	จำนวนวัสดุกัมมันตรังสี (ชิ้น)	คะแนน
12	สมุทรสาคร	12	1
13	ปทุมธานี	11	1
14	สุราษฎร์ธานี	8	1
15	สมุทรปราการ, เพชรบุรี	6	1
16	กระบี่, สงขลา, ประจวบคีรีขันธ์	5	1
17	พระนครศรีอยุธยา, อุตรดิตถ์, น่าน	4	1
18	สิงห์บุรี, นครราชสีมา	2	1
19	ยโสธร, อุตรธานี	1	1

ประเภทที่ 4 วัสดุกัมมันตรังสีที่มีโอกาสเป็นอันตราย (Unlikely to be dangerous)

ตารางที่ 3.15 เกณฑ์ระดับคะแนนในการพิจารณาจากจำนวนวัสดุกัมมันตรังสีจำแนกตามประเภทระดับมีโอกาสเป็นอันตราย

จำนวนวัสดุกัมมันตรังสี (ชิ้น)	ระดับคะแนน
1-200	1
201-400	2
401-600	3
601-800	4
801 ขึ้นไป	5

ตารางที่ 3.16 จำนวนและระดับคะแนนวัสดุกัมมันตรังสีประเภทที่มีโอกาสเป็นอันตราย

ลำดับที่	จังหวัด	จำนวนวัสดุกัมมันตรังสี (ชิ้น)	คะแนน
1	กรุงเทพมหานคร	738	4
2	ระยอง	118	1
3	สมุทรสาคร	59	1
4	สมุทรปราการ	56	1
5	ปทุมธานี	43	1
6	ขอนแก่น	41	1
7	ชลบุรี	39	1
8	นครปฐม	38	1
9	เชียงใหม่	33	1
10	นนทบุรี	29	1
11	สระบุรี	24	1
12	สงขลา, ราชบุรี	23	1
13	พระนครศรีอยุธยา, ฉะเชิงเทรา	17	1
14	นครนายก	16	1
15	อุบลราชธานี, สุราษฎร์ธานี	15	1

ลำดับที่	จังหวัด	จำนวนวัสดุกัมมันตรังสี (ชิ้น)	คะแนน
16	นครราชสีมา	14	1
17	ปราจีนบุรี	13	1
18	ลพบุรี	10	1
19	จันทบุรี, กาญจนบุรี	9	1
20	พิษณุโลก	8	1

ประเภทที่ 5 วัสดุกัมมันตรังสีที่ไม่เป็นอันตราย (Not dangerous)

ตารางที่ 3.17 เกณฑ์ระดับคะแนนในการพิจารณาจากจำนวนวัสดุกัมมันตรังสีจำแนกตามประเภทที่ไม่เป็นอันตราย

จำนวนวัสดุกัมมันตรังสี (ชิ้น)	ระดับคะแนน
1-500	1
501-1,000	2
1,001-1,500	3
1,501-2,000	4
2,001 ขึ้นไป	5

ตารางที่ 3.18 จำนวนและระดับคะแนนวัสดุกัมมันตรังสีประเภทที่ไม่เป็นอันตราย

ลำดับที่	จังหวัด	จำนวนวัสดุกัมมันตรังสี (ชิ้น)	คะแนน
1	กรุงเทพมหานคร	2796	5
2	เชียงใหม่	318	1
3	ปทุมธานี	283	1
4	ลำปาง	204	1
5	ขอนแก่น	199	1
6	ภูเก็ต	122	1
7	นครนายก	121	1
8	สงขลา	112	1
9	สกลนคร	109	1
10	มหาสารคาม	104	1
11	นครปฐม	94	1
12	นนทบุรี	91	1
13	ลพบุรี	89	1
14	กาญจนบุรี	87	1
15	สุรินทร์	85	1
16	นครสวรรค์	80	1
17	พิษณุโลก	70	1

ลำดับที่	จังหวัด	จำนวนวัสดุกัมมันตรังสี (ชิ้น)	คะแนน
18	ปัตตานี	51	1
19	นครราชสีมา	43	1
20	สมุทรปราการ	30	1

3.3 สถิติสารรังสีที่เกิดอุบัติเหตุในประเทศไทย

1. อิริเดียม 192 (Ir-192)

ตารางที่ 3.19 เกณฑ์ระดับคะแนนในการพิจารณาจากประเภทวัสดุกัมมันตรังสีที่เคยเกิดอุบัติเหตุ

จำนวนสถานประกอบการ (แห่ง)	ระดับคะแนน
1-200	1
201-400	2
401-600	3
601-800	4
801 ขึ้นไป	5

ตารางที่ 3.20 จำนวนและระดับคะแนนสถานประกอบการที่ใช้วัสดุอิริเดียม 192 (Ir-192)

ลำดับที่	จังหวัด	จำนวนสถานประกอบการ (แห่ง)	คะแนน
1	กรุงเทพมหานคร	1350	5
2	ระยอง	494	3
3	สมุทรปราการ	32	1
4	ชลบุรี, นนทบุรี	27	1
5	ขอนแก่น, อุบลราชธานี	16	1
6	นครราชสีมา	15	1
7	ปราจีนบุรี	13	1
8	สมุทรสาคร, ลพบุรี	12	1
9	พิษณุโลก	11	1
10	ลำปาง, เชียงใหม่	10	1
11	ปทุมธานี, อุตรธานี	9	1
12	สงขลา	8	1
13	ราชบุรี	1	1

2. โคบอลต์-60 (Co-60)

ตารางที่ 3.21 เกณฑ์ระดับคะแนนในการพิจารณาจากประเภทวัสดุกัมมันตรังสีที่เคยเกิดอุบัติเหตุ

จำนวนสถานประกอบการ (แห่ง)	ระดับคะแนน
1-200	1
201-400	2
401-600	3
601-800	4
801 ขึ้นไป	5

ตารางที่ 3.22 จำนวนและระดับคะแนนสถานประกอบการที่ใช้วัสดุโคบอลต์-60 (Co-60)

ลำดับที่	จังหวัด	จำนวนสถานประกอบการ (แห่ง)	คะแนน
1	ชลบุรี	2961	5
2	กรุงเทพมหานคร	1342	5
3	พระนครศรีอยุธยา	565	3
4	ปทุมธานี	274	2
5	นครนายก	141	1
6	ระยอง	76	1
7	เชียงใหม่	39	1
8	ลำปาง	26	1
9	มหาสารคาม	20	1
10	สกลนคร	18	1
11	ลพบุรี	17	1
12	นครปฐม	16	1
13	ขอนแก่น	15	1
14	ปัตตานี	13	1
15	กาญจนบุรี, สงขลา, อุบลราชธานี	12	1
16	ภูเก็ต, สุรินทร์, นนทบุรี	11	1
17	นครสวรรค์, พิษณุโลก	10	1
18	นครราชสีมา	7	1
19	เพชรบุรี	6	1
20	สุราษฎร์ธานี	5	1

3.4 สถิติเหตุการณ์พื้นที่เกิดอุบัติเหตุทางรังสี

ตารางที่ 3.23 ข้อมูลอุบัติเหตุทางรังสีในประเทศไทย

ลำดับที่	จังหวัด	จำนวน (ครั้ง)	เหตุการณ์/ธาตุรังสี	คะแนน
1	สมุทรปราการ	2	อิริเดียม-192 รั่วไหลในคลังสินค้า ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ปี 2552)	5
			โคบอลต์-60 รั่วไหล (ปี 2543)	

ที่มา: สถิติอุบัติเหตุภัยวัตถุเคมี. ฐานความรู้เรื่องความปลอดภัยด้านสารเคมี. (เก็บข้อมูลถึง กันยายน 2556)

บทที่ 4

สรุปผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงอุบัติเหตุร้ายแรง

การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงในครั้งนี้นำข้อมูลและเกณฑ์ต่างๆ เพื่ออธิบายถึงความเสี่ยงต่ออุบัติเหตุร้ายแรงของพื้นที่ ซึ่งข้อมูลและเกณฑ์ต่างๆ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ และคะแนนรวมทั้งหมด 65 คะแนน มีรายละเอียด ดังนี้

- 1) คะแนนความเสี่ยงของจำนวนสถานประกอบการ (แห่ง) ที่มีเครื่องกำเนิดแรงสั่นจําแนกตามประเภทความเป็นอันตราย 5 ประเภท ซึ่งมีคะแนนรวม 25 คะแนน
- 2) คะแนนระดับความเสี่ยงของจำนวนวัสดุแก๊สถังแรงสั่น (ชิ้น) จําแนกตามประเภทความเป็นอันตราย 5 ประเภท ซึ่งมีคะแนนรวม 25 คะแนน
- 3) คะแนนระดับความเสี่ยงจําแนกตามชนิดธาตุแก๊สถังแรงสั่น (ชิ้น) ที่เกิดอุบัติเหตุ ซึ่งมีคะแนนรวม 10 คะแนน
- 4) ระดับคะแนนความเสี่ยงจังหวัดที่เคยเกิดอุบัติเหตุร้ายแรง ซึ่งมีคะแนนรวม 5 คะแนน

4.1 ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยง

ผลการจัดลำดับความเสี่ยงของพื้นที่ จะพบว่า จังหวัดที่มีคะแนนความเสี่ยงรวมใน 10 ลำดับแรก ประกอบด้วย กรุงเทพมหานคร ชลบุรี ระยอง สมุทรปราการ ปทุมธานี ขอนแก่น เชียงใหม่ นครราชสีมา นครบุรี และสงขลา ตามลำดับ

ตารางที่ 4.1 ผลรวมคะแนนระดับความเสี่ยงอุบัติเหตุร้ายแรง เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย

ลำดับที่	จังหวัด	คะแนนความเสี่ยงรวม	คะแนนระดับความเสี่ยงของจำนวนสถานประกอบการที่มีเครื่องกำเนิดแรงสั่นจําแนกตามประเภทความเป็นอันตราย 5 ประเภท					คะแนนระดับความเสี่ยงของจำนวนวัสดุแก๊สถังแรงสั่นจําแนกตามประเภทความเป็นอันตราย 5 ประเภท					คะแนนระดับความเสี่ยงจําแนกตามชนิดธาตุแก๊สถังแรงสั่นที่เกิดอุบัติเหตุ		ระดับคะแนนความเสี่ยงจังหวัดที่เคยเกิดอุบัติเหตุร้ายแรง
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	Ir-192	Co-60	
1	กรุงเทพมหานคร	49	5	5	5	-	-	5	5	5	4	5	5	5	-
2	ชลบุรี	22	2	4	2	-	-	5	1	1	1	-	1	5	-
3	ระยอง	17	1	3	1	-	-	2	3	2	1	-	3	1	-
4	สมุทรปราการ	17	-	4	2	-	-	1	1	1	1	1	1	-	5
5	ปทุมธานี	15	1	3	2	-	-	2	1	1	1	1	1	2	-
6	ขอนแก่น	13	2	3	1	-	-	1	1	1	1	1	1	1	-
7	เชียงใหม่	13	2	4	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	-

ลำดับที่	จังหวัด	คะแนนความเสี่ยงรวม	คะแนนระดับความเสี่ยงของจำนวนสถานประกอบการที่มีเครื่องกำเนิดรังสีจำแนกตามประเภทความเป็นอันตราย 5 ประเภท					คะแนนระดับความเสี่ยงของจำนวนวัสดุที่มีอันตราย 5 ประเภท					คะแนนระดับความเสี่ยงจำแนกตามชนิดธาตุกัมมันตรังสีที่เกิดขึ้น		ระดับคะแนนความเสี่ยงจังหวัดที่เคยเกิดอุบัติเหตุรังสี
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	Ir-192	Co-60	
8	นครราชสีมา	12	1	3	1	-	-	1	1	1	1	1	1	1	-
9	นนทบุรี	12	1	3	1	-	-	1	1	1	1	1	1	1	-
10	สงขลา	12	1	3	1	-	-	1	1	1	1	1	1	1	-
11	พระนครศรีอยุธยา	11	-	-	2	-	-	3	1	1	1	-	-	3	-
12	ลพบุรี	10	2	-	1	-	-	1	1	1	1	1	1	1	-
13	ลำปาง	9	-	2	1	-	-	1	1	1	-	1	1	1	-
14	สมุทรสาคร	9	-	3	1	-	-	1	1	1	1	-	1	-	-
15	อุดรธานี	8	1	2	1	-	-	1	1	1	-	-	1	-	-
16	กาญจนบุรี	7	1	-	-	1	-	-	1	1	1	1	-	1	-
17	นครนายก	7	1	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-	1	-
18	นครปฐม	7	-	2	1	-	-	-	-	1	1	1	-	1	-
19	พิษณุโลก	7	-	-	1	-	-	1	1	-	1	1	1	1	-
20	สุราษฎร์ธานี	7	1	-	1	-	-	1	1	1	1	-	-	1	-
21	อุบลราชธานี	7	-	2	-	-	-	1	1	-	1	-	1	1	-

4.2 การจำแนกกลุ่มความเสี่ยง

1) การประเมินความเสี่ยงอุบัติเหตุจากรังสี จำแนกออกเป็น 4 กลุ่ม ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.2 เกณฑ์คะแนนการจัดกลุ่มความเสี่ยง

คะแนนรวม	ระดับความเสี่ยง	กลุ่มความเสี่ยง
< 7	น้อย	เขียว
7-10	ปานกลาง	เหลือง
11-20	สูง	ส้ม
> 21	สูงมาก	แดง

2) สรุปผลการประเมินและข้อเสนอแนะ

ตารางที่ 4.3 ผลการจำแนกกลุ่มความเสี่ยง

ระดับความเสี่ยง	จังหวัดที่เสี่ยง	พื้นที่ สคร.	ข้อเสนอแนะ
สูงมาก	กรุงเทพมหานคร	1	<p>- เป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุร้ายแรง ดังนั้น ควรที่จะทำการประเมินความเสี่ยงซ้ำในแต่ละจังหวัด โดยค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมมาพิจารณาความเสี่ยง และพัฒนาฐานข้อมูลในพื้นที่</p> <p>- ควรประสานกับทาง สสจ.เพื่อวางระบบการประสานงานและเตรียมการรองรับอุบัติเหตุร้ายแรง ควรพัฒนาศักยภาพเจ้าหน้าที่ของ สคร. ให้มีความรู้เรื่องสารเคมีและรังสี และการเตรียมความพร้อมและตอบโต้อุบัติเหตุสารเคมีและรังสี</p>
สูงมาก	ชลบุรี	3	
สูง	ระยอง	3	
สูง	สมุทรปราการ	3	
สูง	ปทุมธานี	1	
สูง	ขอนแก่น	6	
สูง	เชียงใหม่	10	
สูง	นครราชสีมา	5	
สูง	นนทบุรี	1	
สูง	สงขลา	12	
สูง	พระนครศรีอยุธยา	1	
ปานกลาง	ลพบุรี	2	
ปานกลาง	ลำปาง	10	
ปานกลาง	สมุทรสาคร	4	
ปานกลาง	อุดรธานี	6	
ปานกลาง	กาญจนบุรี	4	
ปานกลาง	นครนายก	2	
ปานกลาง	นครปฐม	4	
ปานกลาง	พิษณุโลก	9	
ปานกลาง	สุราษฎร์ธานี	11	
ปานกลาง	อุบลราชธานี	7	
น้อย	จังหวัดอื่นๆ	1-12	<p>- ถึงแม้ว่าจะเป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการอุบัติเหตุเล็กน้อย แต่ควรจะมีการเตรียมการ โดยการพัฒนาระบบฐานข้อมูลในพื้นที่ และทำการเฝ้าระวังเหตุการณ์อุบัติเหตุ</p>

บรรณานุกรม

1. กิตติพงษ์ สายหยุด. รังสี และแผนรองรับเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี. เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาศักยภาพการดำเนินงานเตรียมความพร้อมและรองรับภาวะฉุกเฉินจากสารเคมีและรังสี, มกราคม 2557. สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม.
2. นฤพนธ์ เพ็ญศิริ และ ณรงค์เวทย์ บุญเต็ม. การจำแนกวัสดุกัมมันตรังสีตามความเสี่ยงในการทำงาน. สำนักกำกับดูแลความปลอดภัยทางรังสี. สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ.
3. สถิติอุบัติเหตุภัยพิบัติ. ฐานความรู้เรื่องความปลอดภัยด้านสารเคมี. (เก็บข้อมูลถึง กันยายน 2556)
4. สมพร จงคำ และ อารีรัตน์ คอนดวงแก้ว. การใช้รังสีในกิจการอุตสาหกรรม. บทความสมาคมนิวเคลียร์แห่งประเทศไทย. ค้นเมื่อ 23 พฤษภาคม 2557, จากแหล่งสืบค้น URL; <http://www.nst.or.th/article/notes01/article008.htm>.
5. สมพร จงคำ และ อารีรัตน์ คอนดวงแก้ว. การใช้รังสีในทางการเกษตร. บทความสมาคมนิวเคลียร์แห่งประเทศไทย. ค้นเมื่อ 23 พฤษภาคม 2557, จากแหล่งสืบค้น URL; <http://www.nst.or.th/article/notes01/article007.htm>
6. สร้อยสุดา เกสรทอง. ความเสี่ยงอุบัติเหตุสารเคมี. เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาศักยภาพการดำเนินงานเตรียมความพร้อมและรองรับภาวะฉุกเฉินจากสารเคมีและรังสี, มกราคม 2557. สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม.
7. สัจจพล พงษภมร. รังสี (Radiation). วารสารสมาคมเวชศาสตร์ป้องกันแห่งประเทศไทย 2554;1(2):208-214.
8. สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ. ฐานข้อมูลเครื่องกำเนิดรังสี. 19 มีนาคม 2557.
9. สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ. ฐานข้อมูลวัสดุกัมมันตรังสี. 19 มีนาคม 2557.
10. สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ. อุบัติเหตุทางรังสีที่สมุทรปราการ. กรุงเทพฯ: องค์การการค้าสุรา, 2549. 64 หน้า.
11. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. *Categorization of Radioactive Sources IAEA Safety Standards Series No. RS-G-1.9*, IAEA, Vienna 2005.