อยู่ปลอดภัย กับอะตอม

สารบัญ

4 อยู่ปลอดภัยกับอะตอม

6 รู้จักกับรังสี

7 รังสีซนิดก่อไอออน คืออะไร

10 กัมมันตรังสีและกัมมันตภาพรังสี แตกต่างกันอย่างไร

11 ปริมาณรังสีเท่าใดจึงจะปลอดภัย

13 การได้รับรังสีและการเปื้อนสารกัมมันตรังสี

14 ร่างกายจะได้รับรังสีได้อย่างไร

14 สถานที่ที่มีการใช้สารกัมมันตรังสี

17 หากได้รับปริมาณรังสีเกินกำหนด จะเป็นอย่างไร

18 อาการป่วยเนื่องจากรังสี

20 นักวิทยาศาสตร์ตรวจวัดปริมาณรังสีได้อย่างไร

21 การทำงานของอุปกรณ์วัดปริมาณรังสี

24 กฎปลอดภัยเมื่ออยู่กับรังสี

26 แบ่งระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุทางรังสีได้อย่างไรบ้าง

30 ทำอย่างไรเมื่อเกิดอุบัติเหตุทางรังสี

อยู่ปลอดภัยกับอะตอม

อะตอมมีอยู่ในทุกสิ่งทุกอย่าง ทั้งของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ล้วนแต่มีอะตอมเป็นส่วนประกอบ ของใช้ทุกอย่างของเราที่จับต้องได้ก็ประกอบด้วยอะตอมที่เล็กมากซึ่งเราไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า น้ำที่เราดื่มก็ประกอบด้วยอะตอม ออกซิเจนในอากาศที่เราหายใจเพื่อดำรงชีวิตอยู่ก็ประกอบด้วยอะตอมเช่นกัน เมื่อเป็นเช่นนี้จึงเห็นได้ชัดว่าอะตอมเป็นส่วนสำคัญในชีวิตของคนเรามากทีเดียว

จากอะตอมนำไปสู่พลังงานนิวเคลียร์ ซึ่งเป็นพลังงานสำคัญในปัจจุบันและจะยิ่งสำคัญต่อไปในอนาคต แม้ฟังดูแล้วจะเหมือนกับว่าพลังงานนิวเคลียร์เป็นเรื่องไกลตัว แต่แท้จริงคนเราทุกคนเกี่ยวข้องและ

ได้ใช้ประโยชน์ของพลังงานนิวเคลียร์หรือที่เรียกกันว่า “กัมมันตภาพรังสี” มานานแล้ว และเราเรียกกัมมันตภาพรังสีนี้กันสั้นๆ เพียง “รังสี” เท่านั้น

บางคนได้ยินคำว่ารังสี แล้วเกิดความกังวล ความกลัวว่าจะทำให้เกิดอันตรายต่อร่างกายต่อสุขภาพ แต่หากเราทำความรู้จักและเข้าใจรังสีให้ดีให้รู้จริง และให้ถูกต้อง ก็จะสามารถอยู่ร่วมกับรังสีได้อย่างปลอดภัย

เหตุที่ใช้คำว่า **“อยู่ร่วม”** ก็เพราะรังสีอยู่ในชีวิตประจำวันของเราทุกคน ทุกที่ ทุกเวลา โดยที่เราไม่ทันสังเกตหรือรู้สึก เนื่องจากรังสีเป็นสิ่งที่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส และไม่สามารถสัมผัสได้ ตัวอย่างรังสีในชีวิตประจำวัน ได้แก่ รังสีอัลตราไวโอเลตจากดวงอาทิตย์ รังสีไมโครเวฟจากเตาอบไมโครเวฟในครัว คลื่นวิทยุที่ส่งกระจายเสียงเพลงฮิตแต่ละสถานี รวมถึงสัญญาณโทรศัพท์มือถือก็ถือเป็นรังสีประเภทหนึ่งเช่นกัน

รู้จักกับรังสี

เรามาทำความรู้จักรังสีให้มากขึ้นดีกว่า รังสีแบ่งตามลักษณะได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. **รังสีในรูปคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า** เช่น คลื่นวิทยุ ไมโครเวฟ รังสีอินฟราเรด แสง รังสีเอกซ์ รังสีแกมมา

ยืนอยู่หน้าเตาอบไมโครเวฟทำให้เป็นหมันจริงๆ หรือ

ที่ประตูเตาอบไมโครเวฟมีแผงป้องกันรังสีมิให้ออกมานอกเตา แต่การใช้งานและการทำความสะอาดอาจทำให้แผงป้องกันนั้นเกิดรอยถลอกที่จะทำให้รังสีรั่วไหลออกมาได้ ทางที่ดีเราจึงไม่ควรยืนอยู่หน้าเตาอบโดยไม่จำเป็น ถึงแม้ว่าคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดนี้จะไม่ทำให้เป็นหมัน แต่การได้รับรังสีนานๆ อาจเกิดอันตรายต่อสุขภาพได้

2. **รังสีที่เป็นอนุภาค** เช่น รังสีแอลฟา รังสีบีตา รังสีนิวตรอน

จากรังสีทั้งสองประเภทนี้ รังสีเอกซ์ รังสีแกมมา รังสีแอลฟา รังสีบีตา และรังสีนิวตรอน จัดเป็นรังสีชนิดก่อไอออน (ionizing radiation)

รังสีชนิดก่อไอออน คือ อะไร

รังสีชนิดก่อไอออน คือ รังสีหรืออนุภาคใดๆ ที่สามารถก่อให้เกิดการแตกตัวเป็นไอออนได้ทั้งโดยทางตรงหรือทางอ้อมในตัวกลางที่ผ่านไป เช่น รังสีแอลฟา รังสีบีตา รังสีแกมมา รังสีเอกซ์ อนุภาคนิวตรอน อิเล็กตรอนที่มีความเร็วสูง โปรตอนที่มีความเร็วสูง รังสีหรืออนุภาคเหล่านี้ อาจทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงต่อเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิตได้ เช่น ทำให้ระบบการทำงานของเซลล์ไม่สามารถทำงานได้ เซลล์เกิดความผิดปกติเกิดการกลายพันธุ์ ทำให้เป็นหมันหรือทำให้เซลล์ตายได้

หากเราทำความเข้าใจกระบวนการทำงานและผลกระทบของรังสีชนิดก่อไอออนแล้ว ก็สามารถนำมาปรับใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ได้ เช่น การฉายรังสีให้แมลงศัตรูพืชเพื่อทำให้เป็นหมันก็เป็นการป้องกันพืชมิให้ถูกทำลาย การฉายรังสีเมล็ดพืชทำให้เกิดการกลายพันธุ์เพื่อปรับปรุงพันธุ์พืช รวมถึงการฉายรังสีในคนไข้โรคมะเร็ง เพื่อรักษาโรคมะเร็ง

รังสีชนิดก่อไอออนที่สำคัญ ได้แก่

- รังสีเอกซ์ (X-rays)
- รังสีแอลฟา (alpha rays = α)
- รังสีบีตา (beta rays = β)
- รังสีแกมมา (gamma rays = γ)

อนุภาคแอลฟา

ไม่สามารถทะลุผ่านผิวหนังได้
เมื่ออยู่ภายนอกร่างกาย จึงไม่มีอันตราย
แต่ถ้าต้นกำเนิดอนุภาคแอลฟาเข้าไปอยู่ในร่างกาย
จะทำให้เกิดอันตรายต่ออวัยวะภายใน
และเซลล์ต่างๆ ได้

ทั้งรังสีแอลฟา บีตา และแกมมา เป็นรังสีที่ธาตุกัมมันตรังสีปลดปล่อยออกมาตามธรรมชาติจากนิวเคลียสของอะตอม ส่วนรังสีเอกซ์เป็นรังสีที่มนุษย์สร้างขึ้นและไม่ได้เกิดจากในนิวเคลียสของอะตอม แต่เกิดในชั้นอิเล็กตรอนที่โคจรอยู่รอบๆ นิวเคลียส

กัมมันตรังสีและกัมมันตภาพรังสี แตกต่างกันอย่างไร

กัมมันตรังสี (radioactive) เป็นคำคุณศัพท์ ส่วนใหญ่ใช้ขยายคำว่า สาร/ธาตุ เช่น สาร/ธาตุกัมมันตรังสี หรือวัสดุกัมมันตรังสี หมายถึง ตัวธาตุหรือวัสดุที่ปล่อยรังสี (อนุภาคแอลฟา บีตา แกมมา) ออกมา

ตัวอย่าง *มนุษย์ใช้ธาตุกัมมันตรังสียูเรเนียมเป็นเชื้อเพลิงสำหรับผลิตพลังงานไฟฟ้า*

กัมมันตภาพรังสี (radioactivity) เป็นคำนาม เป็นคำเรียกปรากฏการณ์ของปฏิกิริยาการแผ่รังสีตลอดเวลาของธาตุกัมมันตรังสี

ตัวอย่าง *กัมมันตภาพรังสีมีประโยชน์หลายอย่าง เช่น ใช้ทำเครื่องตรวจจับควันเพื่อช่วยป้องกันไฟไหม้*

"รู้แล้วเรียกให้ถูกต้องนะจ๊ะ"

ปริมาณรังสีเท่าใดจึงจะปลอดภัย

คำว่า **“ปลอดภัย”** ในที่นี้หมายถึง ปริมาณรังสีที่ได้รับนั้นไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ และไม่ทำให้เกิดความผิดปกติในร่างกาย

หน่วยที่เราใช้วัดปริมาณการได้รับรังสี เรียกว่า **ซีเวิร์ต** (sievert, Sv)

คณะกรรมาธิการว่าด้วยการป้องกันรังสีระหว่างประเทศ (ICRP = International Commission on Radiological Protection) ได้กำหนดขีดจำกัดปริมาณรังสี (dose limit) หรือค่ากำหนดสูงสุดของปริมาณรังสียังผลที่บุคคลอาจได้รับจากการดำเนินกิจกรรมทางรังสีให้สำหรับอวัยวะต่างๆ ดังนี้

ร่างกาย/อวัยวะ	สำหรับผู้ปฏิบัติงานทางรังสี	สำหรับประชาชนทั่วไป
ปริมาณรังสียังผลที่ร่ายกายได้รับเฉลี่ยต่อปี	ไม่เกิน 20 มิลลิซีเวิร์ต เฉลี่ยระยะเวลา 5 ปีติดต่อกัน โดยในปีใดปีหนึ่งต้องได้รับปริมาณรังสียังผลไม่เกิน 50 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี	1 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี
เลนส์ตา อวัยวะสืบพันธุ์ ไขกระดูก	ไม่เกิน 150 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี	15 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี
ผิวหนัง ไทรอยด์ มือ แขน ขา	500 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี	50 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี

การเอกซเรย์กระเพาะอาหารที่โรงพยาบาลแต่ละครั้ง จะได้รับรังสีประมาณ 15 มิลลิซีเวิร์ต

การได้รับรังสี และการเปื้อนสารกัมมันตรังสี

การได้รับรังสี คือการที่เนื้อเยื่อหรืออวัยวะของร่างกายได้รับการถ่ายโอนพลังงานจากรังสี เซลล์จะถูกทำลายหรือทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง จากนั้นร่างกายจะสร้างเซลล์ใหม่ ซึ่งอาจจะสร้างขึ้นใหม่อย่างผิดปกติ

ส่วน **การเปื้อนสารกัมมันตรังสี** เป็นการเปื้อนจากการได้สัมผัสสารกัมมันตรังสี ไม่ว่าจะเป็นวัตถุ สิ่งของ หรือสิ่งมีชีวิต รวมถึงภายนอกร่างกาย เราสามารถล้างออกทันทีด้วยน้ำและสบู่อ่อนเพื่อชำระสารกัมมันตรังสีให้หลุดออกไป หากไม่ชำระล้างให้สะอาด ร่างกายก็จะได้รับพลังงานจากรังสีตลอดเวลา สำหรับสิ่งของที่เปื้อนสารกัมมันตรังสีเมื่อไม่ต้องการใช้งานแล้วก็จะกลายเป็นขยะหรือกาก แต่วิธีการจัดการขยะเปื้อนสารกัมมันตรังสีแตกต่างจากการจัดการขยะทั่วไป ซึ่งมีวิธีการจัดการให้ถูกต้องตามขั้นตอนและเหมาะสมตามประเภทของกากกัมมันตรังสีและความเข้มข้นของรังสีที่เหลือค้างอยู่ในกากนั้น เพื่อความปลอดภัยสูงสุด

ร่างกายจะได้รับรังสีได้อย่างไร

โอกาสที่เราจะได้รับรังสี มี 2 ทาง คือ จากการสัมผัสภายนอกร่างกาย อีกทางหนึ่งคือการรับเข้าร่างกายโดยตรงผ่านการสูดลมหายใจหรือกินดื่มเข้าไป

ดังที่กล่าวในตอนต้นว่ารังสีมีอยู่ทั่วไปในชีวิตประจำวัน แต่ก็มีสถานที่บางแห่งที่อาจมีต้นกำเนิดรังสีและเราอาจได้รับรังสีโดยไม่รู้ตัว

สถานที่ที่มีการใช้สารกัมมันตรังสี

เราสามารถสังเกตได้จากสัญลักษณ์เตือนรูปใบพัดสีม่วงแดง หรือสีดำบนพื้นสีเหลือง (Trefoil) ซึ่งหมายความว่า เป็นบริเวณที่มีกัมมันตภาพรังสี

ที่มาของ Trefoil

สัญลักษณ์ Trefoil มีที่มาจากลักษณะใบไม้ชนิดหนึ่งที่มีใบเป็น 3 แฉก ใบไม้ที่มี 3 แฉกนี้ ได้รับความนิยมนำมาทำเป็นต้นแบบของตราสัญลักษณ์ต่างๆ รวมถึงอุปกรณ์กีฬายี่ห้อดังด้วย ลองนึกดูว่ายี่ห้ออะไร

สถานที่ที่มีการใช้สารกัมมันตรังสีต้องติดป้ายสัญลักษณ์ข้างต้น ตัวอย่างสถานที่ที่มีการใช้สารกัมมันตรังสี ได้แก่

- ห้องเอกซเรย์ในโรงพยาบาล สถานพยาบาล และห้องปฏิบัติการทางการแพทย์

- โรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้สารกัมมันตรังสีในเครื่องมือเครื่องจักร
- สถาบันวิจัยที่ใช้สารกัมมันตรังสี เช่น สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)
- สถานศึกษาที่ใช้สารกัมมันตรังสี เช่น มหาวิทยาลัย
- สถานที่ระหว่างการขนส่งสารกัมมันตรังสี เช่น ท่าเรือ

หากได้รับปริมาณรังสีเกินกำหนด จะเป็นอย่างไร

หากร่างกายไม่ว่าอวัยวะส่วนใดก็ตาม ได้รับปริมาณรังสีเกินกำหนด จะเกิดอาการทั้งต่อร่างกายของเราโดยตรงและแบบที่ส่งผลไปทางพันธุกรรมได้

ผลที่เกิดขึ้นกับส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกาย (somatic effect) ยังขึ้นอยู่กับว่า การรับรังสีนั้นเป็นแบบเฉียบพลัน (acute exposure) หรือแบบเรื้อรัง (chronic exposure)

- ได้รับริมาณรังสีอย่างเฉียบพลัน เช่น กรณีที่ได้รับอุบัติเหตุจากรังสี
- ได้รับรังสีแบบเรื้อรัง ร่างกายได้รับรังสีสะสมอยู่เรื่อยๆ เช่น การรับรังสีของผู้ที่ทำงานเกี่ยวกับรังสี ผลคือ จะทำให้เกิดโรคมะเร็งเม็ดเลือดขาว มะเร็งต่างๆ ต้อกระจก เป็นต้น

ผลที่เกิดขึ้นกับทางพันธุกรรม (genctic effect) หมายถึงผลที่เกิดขึ้นในเซลล์สืบพันธุ์ โดยจะทำให้เป็นหมัน หรือเกิดการกลายพันธุ์ (mutation) ซึ่งความผิดปกติจะไปปรากฏในรุ่นลูกหลานเหลนได้

อาการป่วยเนื่องจากรังสี

อาการป่วยเนื่องจากรังสี แบ่งเป็น 3 ระยะ คือ

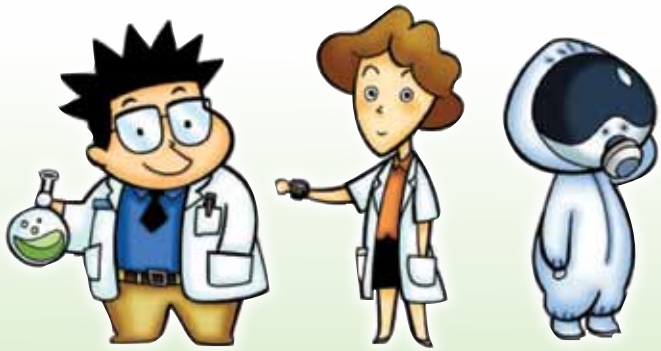
1. **ระยะเตือนล่วงหน้า** เป็นอาการที่แสดงออกให้เห็นภายหลังจากถูกรังสีได้ไม่กี่ชั่วโมง ได้แก่ อาการคลื่นเหียน อาเจียน หายใจไม่สะดวก เพลีย หมดแรงทรงตัว ผิวหนังแดง

2. **ระยะแอบแฝง** เป็นระยะที่สงบ ไม่แสดงออก กำหนดช่วงเวลาไม่ได้ ขึ้นอยู่กับปริมาณรังสีที่ได้รับ

3. **ระยะป่วยจริง** เป็นอาการต่อจากระยะแอบแฝง ได้แก่ มีไข้ เบื่ออาหาร น้ำหนักลด เลือดออก ผมร่วง ช็อก จำอะไรไม่ได้ หมดความรู้สึก และอาจเสียชีวิตได้

นักวิทยาศาสตร์ตรวจวัดปริมาณรังสีได้อย่างไร

ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ใช้กับรังสีไม่ได้ แล้วนักวิทยาศาสตร์ แพทย์ นักวิจัย ป้องกันตัวเองจากรังสีได้อย่างไร



อุปกรณ์บันทึกปริมาณรังสีประจำตัวบุคคล เป็นอุปกรณ์พิเศษที่ช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานกับรังสี รู้ได้ว่าขณะนี้ได้รับรังสีมากน้อยเท่าใดแล้ว อุปกรณ์ดังกล่าวมีหลายรูปแบบ เช่น ฟิล์มแบดจ์ (film badge) ฟิล์มริงค์ (film ring) ทีแอลดีแบดจ์ (TLD badge)

การทำงานของอุปกรณ์วัดปริมาณรังสี

อุปกรณ์บันทึกปริมาณรังสีประจำตัวบุคคลแต่ละชนิด มีคุณลักษณะแตกต่างกันไป เช่น

ฟิล์มแบดจ์ (film badge)

ลักษณะเป็นกลักสี่เหลี่ยมเล็กๆ บรรจุฟิล์ม ซึ่งไวต่อรังสี เครื่องวัดชนิดนี้เหมาะสำหรับใช้วัดปริมาณรังสีเป็นระยะเวลานาน เช่น 1-3 เดือน วิธีการอ่านผล ต้องนำฟิล์มไปล้าง แล้วดูจากความดำ-ขาวของฟิล์ม ก็จะรู้ว่าช่วงเวลาที่ผ่านมาได้รับปริมาณรังสีมากน้อยเท่าใด

เครื่องวัดปริมาณรังสีชนิดอ่านค่าได้ทันที (direct reading dosimeter)

1. เครื่องวัดปริมาณรังสีชนิดเสียบกระเป๋า มีลักษณะคล้ายปากกา เมื่อตั้งเครื่องถูกต้องแล้วสามารถอ่านค่าปริมาณรังสีจากเข็มชี้บนสเกลโดยตรง บางแบบอาจมีเครื่องอ่านแยกต่างหาก เครื่องวัดชนิดนี้เหมาะสำหรับใช้วัดปริมาณรังสีระหว่างการทำงาน

2. เครื่องวัดปริมาณรังสีชนิดให้สัญญาณเตือน เป็นเครื่องวัดที่พัฒนามาจากเครื่องวัดสำรวจรังสีแบบใช้แก๊ส แต่มีขนาดเล็กแบบพกพาได้ และสามารถอ่านค่าความแรงรังสีที่ได้รับเป็นค่าตัวเลขได้ทันที พร้อมกับส่งสัญญาณเตือนได้ด้วย

เครื่องวัดปริมาณรังสีชนิดเทอร์โมลูมิเนสเซนซ์ (thermoluminescent dosimeter-TLD)

เป็นเครื่องวัดปริมาณรังสีที่ทำจากผลึกของสารประกอบพิเศษบางชนิดที่สามารถเก็บเอาพลังงานที่ได้รับจากรังสีไว้ได้ในตัวเอง และจะคายพลังงานรังสีนั้นออกมาในรูปของแสงสว่าง เมื่อได้รับการกระตุ้นด้วยความร้อน ซึ่งเมื่ออ่านค่าความเข้มของแสงสว่างที่ผลึกสารดังกล่าวเปล่งออกมาโดยใช้เครื่องมือวัดแสงที่เหมาะสมจะทำให้รู้สัดส่วนปริมาณของรังสีที่ผู้ใช้อุปกรณ์นั้นได้รับ สารประกอบเทอร์โมลูมิเนสเซนซ์มีหลายชนิด อาทิ ลิเทียมฟลูออไรด์ แคลเซียมฟลูออไรด์ และแคลเซียมซัลเฟต

กฎปลอดภัยเมื่ออยู่กับรังสี

เมื่อนักวิทยาศาสตร์ นักวิจัยรวมถึงรังสีแพทย์ ต้องปฏิบัติงานกับรังสี มีกฎปลอดภัยอยู่ 3 ข้อ ที่ควรท่องจำให้ขึ้นใจ และปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด คือ

- **เวลา (time)** ใช้เวลาน้อยที่สุด

- **ระยะทาง (distance)** อยู่ห่างจากต้นกำเนิดรังสีมากที่สุด

- **วัสดุป้องกันรังสี (shield)** ใช้อุปกรณ์ป้องกันรังสีที่เหมาะสมที่สุด

แบ่งระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุทางรังสีได้อย่างไรบ้าง

เหตุที่ต้องมีการกำหนดระดับความรุนแรงในพิบัติภัยต่างๆ เช่น พายุเฮอริเคนระดับเอฟ 4 (F4) แผ่นดินไหวขนาด 7.2 ริกเตอร์ ก็เพื่อให้ทุกคนที่ได้รับข่าวสารเข้าใจตรงกันว่าอุบัติภัยที่เกิดขึ้นมีความรุนแรงเท่าใด

ระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุทางรังสีก็เช่นกัน ทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (International Atomic Energy Agency-IAEA) ซึ่งเป็นหน่วยงานด้านนิวเคลียร์ระดับนานาชาติ อยู่ภายใต้องค์การสหประชาชาติ ได้จัดทำมาตรระหว่างประเทศว่าด้วยเหตุการณ์ทางนิวเคลียร์ (International Nuclear Event Scale, INES) ขึ้นมา โดยแบ่งระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุทางรังสีไว้ 8 ระดับ ดังนี้

ระดับ 0 การเบี่ยงเบน (deviation)

เหตุการณ์ที่คลาดเคลื่อนเล็กน้อยจากการเดินเครื่องโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ตามปกติ ไม่ส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยต่างๆ

ระดับ 1 เหตุผิดปกติ (anomaly)

เหตุการณ์ที่แตกต่างจากเงื่อนไขตามที่อนุญาตให้เดินเครื่องโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ แต่ไม่มีผลกระทบด้านความปลอดภัย ไม่มีการเปื้อนสารกัมมันตรังสี หรือผู้ปฏิบัติงานไม่ได้รับปริมาณรังสีเกินเกณฑ์กำหนด

ระดับ 2 เหตุขัดข้อง (incident)

เหตุการณ์ซึ่งส่งผลกระทบด้านความปลอดภัยแต่ระบบการป้องกันอื่นๆ ยังสามารถควบคุมสภาวะผิดปกติอื่นๆ ได้ และ/หรือ เหตุการณ์ที่ทำให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับปริมาณรังสีเกินเกณฑ์กำหนด และ/หรือเหตุการณ์ที่ทำให้เกิดการแพร่กระจายของสารกัมมันตรังสีภายในบริเวณโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ซึ่งไม่ได้มีการออกแบบรองรับไว้และต้องดำเนินมาตรการแก้ไข

ระดับ 3 เหตุขัดข้องรุนแรง (serious incident)

เหตุการณ์ที่ใกล้ต่อการเกิดอุบัติเหตุซึ่งเหลือเพียงระบบป้องกันขั้นสุดท้ายยังคงทำงานอยู่ และ/หรือเหตุการณ์ที่ทำให้เกิดการแพร่กระจายของสารกัมมันตรังสีภายในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์อย่างรุนแรง หรือผู้ปฏิบัติงานได้รับปริมาณรังสีในระดับที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยและ/หรือ มีการแพร่กระจายสารกัมมันตรังสีปริมาณเล็กน้อยออกสู่ภายนอกโรงงานนิวเคลียร์ (กลุ่มบุคคลที่ล่อแหลมต่อเหตุการณ์ได้รับปริมาณรังสีในช่วงเป็นเศษส่วนในสิบของมิลลิซีเวิร์ต)

ระดับ 4 อุบัติเหตุที่ไม่มีนัยสำคัญต่อ (ผลกระทบ) ภายนอกโรงงาน (accident without sigificant off-site risk)

อุบัติเหตุที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อสถานปฏิบัติการนิวเคลียร์ในระดับสำคัญ (เช่น แกนเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์หลอมละลายบางส่วน) และ/หรือผู้ปฏิบัติงานได้รับปริมาณรังสีเกินเกณฑ์กำหนด ทำให้มีโอกาสเสียชีวิตจากเหตุการณ์ดังกล่าวเป็นไปได้สูง และ/หรือมีการแพร่กระจายของสารกัมมันตรังสีออกสู่ภายนอกโรงไฟฟ้า ยังผลให้กลุ่มบุคคลที่ล่อแหลมต่อเหตุการณ์ได้รับปริมาณรังสีในช่วง 2-3 มิลลิซีเวิร์ต

ระดับ 5 อุบัติเหตุที่มีผลกระทบถึงภายนอกโรงงาน (accident with off-site risk)

อุบัติเหตุที่ก่อให้เกิดความเสียหายรุนแรงต่อสถานปฏิบัติการนิวเคลียร์ และ/หรือ มีการแพร่กระจายของสารกัมมันตรังสีออกสู่ภายนอกโรงไฟฟ้าในระดับเทียบเท่ากับกัมมันตภาพของไอโอดีน-131ในช่วง 100-1,000 เทระแบ็กเกอแรล ทำให้ต้องมีการใช้แผนฉุกเฉินบางส่วน

ระดับ 6 อุบัติเหตุรุนแรง (serious accident)

อุบัติเหตุที่ก่อให้เกิดการแพร่กระจายของสารกัมมันตรังสีออกสู่ภายนอกโรงไฟฟ้าในปริมาณมากในระดับเทียบเท่ากับกัมมันตภาพของไอโอดีน-131 ในช่วง 1,0000 - 10,0000 เทระแบ็กเกอแรล และต้องดำเนินการตามแผนฉุกเฉินอย่างเต็มรูปแบบ

ระดับ 7 อุบัติเหตุรุนแรงที่สุด/อุบัติเหตุใหญ่หลวง (major accident)

อุบัติเหตุที่ก่อให้เกิดการแพร่กระจายของสารกัมมันตรังสีออกสู่ภายนอกโรงไฟฟ้าในปริมาณมหาศาลในระดับเทียบกับกัมมันตภาพของไอโอดีน-131 มากกว่า 10,000 เทระแบ็กเกอแรล มีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยและสิ่งแวดล้อมอย่างกว้างขวาง

ทำอย่างไรเมื่อเกิดอุบัติเหตุทางรังสี

สำหรับประเทศไทย ในปัจจุบันยังไม่มีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ แต่ก็เคยเกิดเหตุการณ์กัมมันตภาพรังสีรั่วไหลมาแล้ว ทำให้มีผู้ได้รับบาดเจ็บและเสียชีวิตจากความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ โดยไปสัมผัสหรือปฏิบัติอย่างไม่ถูกต้อง ฉะนั้นจึงถือเป็นเรื่องสำคัญที่เราควรจะต้องทำความรู้จักรังสีและวิธีปฏิบัติตนให้ถูกต้อง เพื่อความปลอดภัยทั้งต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

เมื่อเราทำความรู้จักกับสัญลักษณ์ทางรังสีและกฎปลอดภัยเมื่ออยู่กับรังสีแล้ว สิ่งที่ควรปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุทางรังสีขึ้น คือ

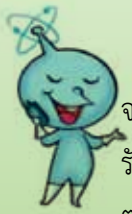
1. ห้ามหยิบ จับ สัมผัส เด็ดขาด

2. ถอยห่างจากต้นกำเนิดรังสีให้มากที่สุด โดยอยู่ทิศทางเหนือลมเพื่อป้องกันฝุ่นกัมมันตรังสี

3. หาเครื่องกำบังที่เหมาะสม ในกรณีที่ไม่ทราบว่าเป็นกัมมันตภาพรังสีชนิดใด ให้อยู่หลังกำแพงคอนกรีตหนาๆ หรือใช้แผ่นโลหะหนาๆ กำบังตลอดทั้งร่างกาย

4. จดจำลักษณะสำคัญ สัญลักษณ์ รวมถึงข้อความบนวัตถุต้องสงสัยให้มากที่สุด

5. โทรศัพท์แจ้งเหตุ ไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง



เมื่อได้รับทราบข้อมูลเหตุฉุกเฉินทางรังสีเจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญจากสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติจะประเมินสถานการณ์ วางแผนเพื่อรับมือ แก้ไขเหตุ และจัดการกับต้นกำเนิดรังสีให้อยู่ในสถานที่ปลอดภัยต่อประชาชนและสิ่งแวดล้อม

แจ้งเหตุฉุกเฉินทางรังสี สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

โทร. 0-2596-7699, 0-2596-7600

0-2579-5230-4 ต่อ 1622 (วันและเวลาราชการ)

โทร. 08-9200-6243 (ตลอด 24 ชั่วโมง)

การได้ทำความรู้จักกัมมันตภาพรังสีหรือรังสี และได้รับความรู้เบื้องต้นในการป้องกันตนเองจากรังสี ช่วยให้เรามีความเข้าใจสิ่งแวดล้อมรอบตัวมากขึ้น อีกทั้งยังสามารถนำความรู้ที่ได้ไปเผยแพร่แก่ครอบครัวและคนรอบข้างได้คลายความกังวล และใช้ชีวิตร่วมกับรังสีได้อย่างปลอดภัย

อภิธานศัพท์

กัมมันตภาพรังสี (radioactivity)

การสลายของนิวเคลียสของธาตุกัมมันตรังสีปลดปล่อยรังสีแอลฟา รังสีบีตา และรังสีแกมมาออกมาอย่างทันทีทันใด รังสีที่ถูกปลดปล่อยออกมาอาจมีครบทั้ง 3 ชนิด หรือเพียงบางชนิด

การเปื้อนสารกัมมันตรังสี (radioactive contamination)

สารกัมมันตรังสีทั้งในรูปของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ที่ปนเปื้อนในอาหาร น้ำ อากาศ หรือเปรอะเปื้อนที่พื้นผิววัสดุ อุปกรณ์ ร่างกาย และหรือบริเวณที่ต้องการใช้งาน ซึ่งเกิดขึ้นโดยไม่เจตนา เพราะอาจก่อให้เกิดอันตรายได้

ซีเวิร์ต (sivert, Sv)

หน่วยวัดปริมาณรังสีสมมูล หน่วยซีเวิร์ตนี้ใช้แทนหน่วยเร็ม โดย 1 ซีเวิร์ต เท่ากับ 100 เร็ม

บริเวณรังสี (radiation area)

บริเวณที่มีรังสีในปริมาณที่กำหนด ไม่ว่ารังสีนั้นจะมาจากวัสดุกัมมันตรังสีหรือเครื่องกำเนิดรังสี ปริมาณรังสีที่กำหนดตามกฎกระทรวง (พ.ศ. 2546) ออกตามความในพระราชบัญญัติพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ พ.ศ. 2504 เท่ากับหรือมากกว่า 25 ไมโครซีเวิร์ตต่อชั่วโมง ที่ระยะ 30 เซนติเมตรจากต้นกำเนิดรังสี

รังสีแกมมา (gamma rays)

รังสีที่เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดคลื่นสั้น เกิดจากการสลายของนิวเคลียสที่ไม่เสถียร หรือจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ มักเกิดร่วมกับอนุภาคแอลฟาและอนุภาคบีตา รังสีแกมมามีอำนาจในการทะลุทะลวงสูง ดังนั้นในการป้องกันอันตรายจากรังสีจึงต้องใช้วัสดุที่มีความหนาแน่นสูง เช่น ตะกั่ว ยูเรเนียมด้อยสมรรถนะ หรือคอนกรีตหนา เป็นเครื่องกำบัง

รังสีคอสมิก (cosmic rays; cosmic radiation)

รังสีจากอวกาศซึ่งเข้าสู่ชั้นบรรยากาศของโลก มีองค์ประกอบโดยประมาณ ได้แก่ โปรตอนร้อยละ 87 รังสีแอลฟาร้อยละ 11 รังสีอนุภาคหนักที่มีเลขเชิงอะตอมระหว่าง 4 ถึง 26 ร้อยละ 1 และอิเล็กตรอนร้อยละ 1

รังสีชนิดก่อไอออน (ionizing radiation)

รังสีหรืออนุภาคใดๆ ที่สามารถก่อให้เกิดการแตกตัวเป็นไอออนได้ทั้งโดยทางตรงหรือโดยทางอ้อมในตัวกลางที่ผ่านไป เช่น รังสีแอลฟา รังสีบีตา รังสีแกมมา รังสีเอกซ์ อนุภาคนิวตรอน อิเล็กตรอนที่มีความเร็วสูง โปรตอนที่มีความเร็วสูง รังสีเหล่านี้อาจทำให้เกิดอันตรายต่อเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิต

รังสีบีตา; อนุภาคบีตา (beta rays; beta particle)

อนุภาคอิเล็กตรอนหรือโพซิตรอน ที่ถูกปล่อยออกจากนิวเคลียสขณะเกิดการสลายกัมมันตรังสี

รังสีเอกซ์ (X-rays)

รังสีในรูปของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามีอำนาจทะลุทะลวงสูงเกิดขึ้นเมื่ออะตอมถูกระตุ้นทำให้อิเล็กตรอนวงในหลุดออกไปและอิเล็กตรอนวงถัดไปเข้ามาแทนที่แล้วให้พลังงานส่วนเกินออกมาในรูปของรังสีเอกซ์ หรือเกิดจากการระดมยิงเป้าโลหะหนักบางชนิด เช่น ทังสเตน ด้วยอิเล็กตรอนความเร็วสูง ซึ่งอิเล็กตรอนจะถูกหน่วงให้ช้าลงอย่างทันทีทันใด และปล่อยรังสีเอกซ์ออกมา

รังสีแอลฟา; อนุภาคแอลฟา (alpha rays; alpha particle)

อนุภาคที่มีประจุบวก ประกอบด้วยโปรตอน 2 อนุภาค และนิวตรอน 2 อนุภาค ซึ่งเป็นนิวเคลียสของฮีเลียม-4 มีความสามารถในการทะลุทะลวงต่ำผ่านอากาศได้เพียง 2-3 เซนติเมตร และไม่สามารถทะลุผ่านกระดาษหรือผิวหนังได้ อนุภาคแอลฟา เกิดจากการสลายของสารกัมมันตรังสีบางชนิด เช่น ยูเรเนียม และทอเรียม

สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เลขที่ 16 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทรศัพท์ 0-2579-5230-4, 0-2562-0123, 0-2596-7600
โทรสาร 0-2561-3013
www.oaep.go.th
ศูนย์บริการประชาชน (Call Center)
โทรศัพท์ 0-2579-1824, 0-2579-1834, 0-2579-1849, 0-2579-2888

ขอขอบคุณข้อมูลจาก

สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

พิมพ์ที่โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว นายสันติภาพ อินทรพัฒน์ ผู้พิมพ์และผู้โฆษณา พ.ศ. 2554