

## แนวการเตรียมตัว

### การสอบภาคปฏิบัติเพื่อรับรองเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีระดับสูง

#### ณ ห้องสอบปฏิบัติการทางรังสีที่กำหนด

ผู้เข้ารับการสอบภาคปฏิบัติระดับสูง จะต้องสามารถประยุกต์ใช้เงื่อนไขที่ผู้รับใบอนุญาตต้องปฏิบัติตามหมวด ๔ ของกฎกระทรวง ปี ๒๕๕๐ และมาตรฐานความปลอดภัยทางรังสี ตามประกาศคณะกรรมการฯ ปี ๒๕๔๙ และ ปี ๒๕๕๔ เพื่อจัดการระบบความปลอดภัยทางรังสีของห้องปฏิบัติการทางรังสีที่กำหนดให้เกิดความปลอดภัยทางรังสีสูงสุดเป็นไปตามมาตรฐาน ของกฎระเบียบ และกฎหมาย

ข้อกำหนดต้องปฏิบัติ ตามหมวด ๔ ของกฎกระทรวง ปี ๒๕๕๐

ซึ่งยกมาเป็นเพียงบางส่วน เพื่อเป็นแนวทางดังนี้

- ต้องอบรมบุคคลที่ทำงานในบริเวณรังสี ให้เข้าใจและทราบถึงอันตรายจากรังสีและวิธีป้องกันอันตรายจากรังสี
- ต้องระมัดระวังมิให้บุคคลที่ทำงานในบริเวณรังสีได้รับรังสีเกินปริมาณที่กำหนด ดังต่อไปนี้
  - ปริมาณรังสียังผล (effective dose) ๒๐ มิลลิซีเวิร์ตต่อปี โดยเฉลี่ยในช่วงห้าปีติดต่อกันทั้งนี้ในแต่ละปีจะรับรังสีได้ไม่เกิน ๕๐ มิลลิซีเวิร์ต และตลอดในช่วงห้าปีติดต่อกันนั้นจะต้องได้รับรังสีไม่เกิน ๑๐๐ มิลลิซีเวิร์ต
  - ปริมาณรังสีสมมูล (equivalent dose) ๑๕๐ มิลลิซีเวิร์ตต่อปี สำหรับเลนส์ของดวงตา
  - ปริมาณรังสีสมมูล (equivalent dose) ๕๐๐ มิลลิซีเวิร์ตต่อปี สำหรับส่วนที่เป็นผิวหนัง มือ และเท้า
- ต้องระมัดระวังมิให้หญิงมีครรภ์ที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับรังสี ได้รับรังสีตลอดระยะเวลาที่ตั้งครรภ์เกิน ๑ มิลลิซีเวิร์ต และต้องเฉลี่ยไม่เกิน ๐.๑ มิลลิซีเวิร์ตต่อเดือน
- ต้องระมัดระวังมิให้ประชาชนทั่วไป เว้นแต่ผู้ที่มารับบริการทางการแพทย์ได้รับรังสีเกินปริมาณที่กำหนด ดังต่อไปนี้
  - ปริมาณรังสียังผล (effective dose) ๑ มิลลิซีเวิร์ตต่อปี
  - ปริมาณรังสีสมมูล (equivalent dose) ๑๕ มิลลิซีเวิร์ตต่อปี สำหรับเลนส์ของดวงตา
  - ปริมาณรังสีสมมูล (equivalent dose) ๕๐ มิลลิซีเวิร์ตต่อปี สำหรับส่วนที่เป็นผิวหนัง
- ต้องไม่ให้บุคคลที่มีอายุต่ำกว่าสิบหกปี เว้นแต่ผู้ที่มารับบริการทางการแพทย์ เข้าไปในบริเวณรังสีหรือปฏิบัติงานใด ๆ ที่เกี่ยวกับรังสี
- ต้องไม่ให้บุคคลที่มีอายุตั้งแต่สิบหกปีแต่ไม่เกินสิบแปดปีปฏิบัติงานในพื้นที่ควบคุม เว้นแต่เป็นการฝึกอบรมซึ่งอยู่ภายใต้การควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดของผู้รับผิดชอบดำเนินการทางเทคนิคเกี่ยวกับรังสี
- ต้องติดตั้งเครื่องหมายสัญลักษณ์ทางรังสีพร้อมข้อความหรือคำเตือนภัยที่เหมาะสมและเห็นได้ชัดเจนที่จุดทางเข้าบริเวณรังสี พื้นที่ควบคุม บริเวณที่มีวัสดุฯ หรือเครื่องกำเนิดรังสี และตำแหน่งอื่นที่เหมาะสม และต้องมีระบบเตือนภัย รวมทั้งวิธีปฏิบัติกรณีฉุกเฉิน ณ จุดที่เป็นทางเข้า และตำแหน่งอื่นที่เหมาะสมภายในพื้นที่ควบคุม

- ต้องทำรายงานแสดงปริมาณของวัสดุที่มีไว้ในครอบครอง(โดยยื่นต่อพนักงานเจ้าหน้าที่ ณ สำนักงานภายในสิบห้าวันนับแต่วันที่ได้เข้าครอบครองวัสดุนั้น)
- ต้องทำรายงานแสดงปริมาณของวัสดุที่มีไว้ในครอบครองต่อคณะกรรมการว่าได้เพิ่มขึ้นหรือลดลงเท่าใด รวมทั้งเหตุแห่งการเพิ่มขึ้นและการลดลownั้นด้วย (โดยยื่นต่อพนักงานเจ้าหน้าที่ ณ สำนักงานตามระยะเวลาที่คณะกรรมการกำหนด)
- ในกรณีที่วัสดุที่อยู่ในความครอบครองเกิดการรั่วไหลออกจากภาชนะที่กักเก็บหรืออุปกรณ์ที่บรรจุอยู่ ให้ผู้ครอบครองแจ้งต่อพนักงานเจ้าหน้าที่โดยพลัน และต้องดำเนินการตามแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากการรั่วไหลที่ได้แจ้งไว้และที่กำหนดไว้ และจัดทำรายงานตามแบบที่กำหนด เพื่อยื่นต่อสำนักงานภายในเจ็ดวันนับแต่วันที่เกิดการรั่วไหล
- ในกรณีที่วัสดุที่อยู่ในความครอบครองสูญหาย ให้แจ้งต่อพนักงานเจ้าหน้าที่โดยพลัน

มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการฯ ปี ๒๕๕๙

ซึ่งยกมาเป็นเพียงบางส่วน เพื่อเป็นแนวทางดังนี้

หลักการมาตรฐาน

๑. ผู้รับใบอนุญาตต้องเป็นผู้รับผิดชอบสูงสุดในการดำเนินการใดๆ ภายใต้เงื่อนไขของใบอนุญาต ให้มีความปลอดภัยตามมาตรฐาน
๒. การใช้ประโยชน์จากรังสีใดๆ จะดำเนินการได้ต่อเมื่อก่อให้เกิดประโยชน์ต่อบุคคล หรือสังคม มากกว่าผลเสียที่อาจได้รับ และการใช้ประโยชน์ต้องเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ขอ และได้รับอนุญาตเท่านั้น
๓. การได้รับรังสีของบุคคลจากการใช้ประโยชน์ตามข้อ ๑. ต้องควบคุมให้ได้รับรังสีน้อยที่สุดเท่าที่ดำเนินการได้อย่างสมเหตุสมผล (As Low As Reasonably Achievable. ALARA) ทั้งนี้โดยคำนึงถึงปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคมร่วมด้วย การควบคุมดังกล่าวรวมถึงจำนวนบุคคลที่ได้รับรังสี ปริมาณรังสี และลักษณะการก่อให้เกิดอันตรายจากรังสี
๔. การได้รับรังสีดังกล่าว ยกเว้นการได้รับรังสีทางการแพทย์ ต้องมีค่าไม่เกินปริมาณ (Dose Limits) ที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวง กรณีที่บุคคลมีโอกาสดได้รับรังสีจากหลายแหล่ง ผลรวมของปริมาณรังสีจากทุกแหล่งต้องไม่เกินปริมาณดังกล่าว โดยคณะกรรมการอาจกำหนดขีดจำกัดเฉพาะ (Dose Constraints) สำหรับการปฏิบัติงาน หรือสำหรับสถานปฏิบัติการหนึ่งๆตามความเหมาะสม
๕. การได้รับรังสีทางการแพทย์ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของคณะกรรมการในการป้องกันอันตรายจากรังสีทางการแพทย์
๖. สถานปฏิบัติการทางรังสีใดๆต้องให้ความสำคัญสูงสุดแก่นโยบายการป้องกันอันตรายจากรังสี มีบุคลากร ทรัพยากร แผนและมาตรการที่เหมาะสมและพอเพียงเพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปอย่างปลอดภัย
๗. ต้นกำเนิดรังสีใดๆต้องเก็บรักษาอย่างมั่นคง ปลอดภัย เพื่อป้องกันการสูญหาย ลักขโมย ถูกทำลายหรือใช้งานโดยบุคคลที่ไม่ได้รับอนุญาต

๘. ห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์ หรือระบบใดที่ใช้งานกับต้นกำเนิดรังสี ต้องออกแบบในลักษณะป้องกันอันตรายในเชิงลึก (Defense in Depth) ซึ่งสามารถป้องกันหรือลดผลกระทบที่อาจเกิดจากอุบัติเหตุทางรังสีได้
๙. การปฏิบัติการทางรังสีใดๆต้องมีระบบการเฝ้าระวังและบันทึกที่เหมาะสมเพื่อให้แน่ใจว่าการปฏิบัติงานงานเป็นไปอย่างปลอดภัยและสอดคล้องกับกฎหมายหรือข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง

#### การแบ่งบริเวณรังสี

- พื้นที่ควบคุม(Controlled Areas)  $\geq$  ๓/๑๐ ซีตจำกัดปริมาณรังสี สำหรับผู้ปฏิบัติงานทางรังสี
- พื้นที่ตรวจตรา(Supervised Areas)  $>$  ซีตจำกัดปริมาณรังสี สำหรับประชาชนทั่วไป

#### วิธีการตามประกาศคณะกรรมการฯ ปี ๒๕๕๔

- วิธีการจัดเก็บวัสดุฯ
- วิธีการในการติดตั้งเครื่องกำเนิดรังสี
- วิธีการป้องกันอันตรายจากรังสี ระบบประกันคุณภาพการใช้รังสี เครื่องกำเนิดรังสี และแผนปฏิบัติการกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินจากการรั่วไหลหรือแพร่กระจายรังสีในภาวะไม่ปกติหรือกรณีฉุกเฉินอื่น
- วิธีการจัดการและวิธีการในการส่งคืนกากกัมมันตรังสี
- วิธีการขนส่งวัสดุกัมมันตรังสีและกากกัมมันตรังสี
- วิธีการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของวัสดุฯ
- วิธีการเมื่อเลิกดำเนินการตามที่ขอรับใบอนุญาต หรือเมื่อใบอนุญาตสิ้นอายุ
- วิธีการอื่นตามที่คณะกรรมการกำหนด

ซึ่งยกมาเป็นเพียงบางส่วน เพื่อเป็นแนวทางดังนี้

#### วิธีการจัดเก็บ

##### วิธีการจัดเก็บทั่วไป

- มีแผนที่สังเขปแสดงสถานที่จัดเก็บ แผนผังภายในของอาคารที่ใช้เป็นสถานที่จัดเก็บ และบริเวณข้างเคียง
- วิธีการเก็บรักษา ขั้นตอนวิธีการใช้งานโดยละเอียด ลักษณะของภาชนะบรรจุ วิธีการควบคุมการนำไปใช้งาน และการตรวจสอบความครบถ้วน ถูกต้องของบัญชีรายการวัสดุพลอยได้
- ไม่เก็บวัสดุฯได้รวมกับวัตถุระเบิด วัตถุไวไฟ วัตถุกัดกร่อนหรือวัตถุอื่นใดที่อาจก่อให้เกิดอันตราย ความเสียหายต่อวัสดุพลอยได้
- ให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีหรือผู้ได้รับมอบหมายดูแลการจัดเก็บวัสดุฯ โดยมีการตรวจตรา การตรวจสอบความปลอดภัยเป็นประจำ และมีการบันทึกผลการตรวจ
- ระดับรังสีภายนอกสถานที่จัดเก็บต้องไม่ทำให้บุคคลทั่วไปได้รับปริมาณรังสีเกิน ๑ มิลลิซีเวิร์ตต่อปี ทั้งนี้ระดับรังสีภายในสถานที่จัดเก็บในหนึ่งชั่วโมงใดๆ ต้องมีค่าไม่เกิน ๑๐ ไมโครซีเวิร์ต
- ภาชนะบรรจุและสถานที่จัดเก็บต้องมีสัญลักษณ์และป้ายเตือนรังสีที่มีข้อความภาษาไทย โดยอาจมีภาษาอื่นด้วยก็ได้

### กรณีชนิดไม่ปิด

- สถานที่จัดเก็บต้องออกแบบเพื่อลดโอกาสการเปราะเปื้อนและฟุ้งกระจายของวัสดุพลอยได้ และสามารถชำระล้างการเปราะเปื้อนได้ง่าย
- วัสดุที่ฟุ้งกระจายหรือระเหยได้ ต้องจัดเก็บในภาชนะที่ปิดมิดชิดหรือจัดเก็บในตู้ดูดควันที่มีความเร็วของลมหน้าตู้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานระหว่าง ๐.๕ - ๑.๐ เมตรต่อวินาที
- ห้ามจัดเก็บวัสดุฯ ร่วมกับอาหาร เครื่องดื่ม เครื่องอุปโภคและบริโภค
- มีการบันทึกประวัติการใช้งาน

### วิธีการรักษาความมั่นคงปลอดภัยต่อวัสดุ

ระบบรักษาความมั่นคงปลอดภัย และระบบเตือนภัยสำหรับวัสดุพลอยได้ประเภทที่ ๑ และ ๒ เพื่อป้องกันหรือลดโอกาสการเคลื่อนย้ายวัสดุพลอยได้โดยมิได้รับอนุญาต ระบบรักษาความมั่นคงปลอดภัย และระบบเตือนภัยสำหรับวัสดุพลอยได้ประเภทที่ ๑ และ ๒ ประกอบไปด้วย

๑. ระบบการตรวจจับ (Detection) การบุกรุก หรือการเข้าไปในบริเวณรักษาความมั่นคงปลอดภัย โดยมิได้รับอนุญาต ได้แก่
  - ๑.๑ มีอุปกรณ์การตรวจจับการบุกรุกอย่างทันทีทันใด เมื่อมีผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาตบุกรุกเข้าไปในบริเวณรักษาความมั่นคงปลอดภัย เช่น สัญญาณเตือนทางอิเล็กทรอนิกส์หรือจัดให้มีการตรวจตราของเจ้าหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายอย่างสม่ำเสมอ
  - ๑.๒ มีอุปกรณ์ตรวจจับเมื่อมีผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาตพยายามเคลื่อนย้ายวัสดุพลอยได้ เช่น สัญญาณเตือนทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือจัดให้มีการตรวจตราของเจ้าหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายอย่างสม่ำเสมอ
  - ๑.๓ มีการตรวจสอบ ประเมินผลการตรวจจับโดยทันทีทันใดเมื่อมีสัญญาณเตือนตามข้อ ๑.๑ หรือ ๑.๒ เกิดขึ้น เช่น โทรทัศน์วงจรปิด และต้องมีการตอบสนองโดยเจ้าหน้าที่ในทันที
  - ๑.๔ มีระบบการติดต่อสื่อสารอย่างรวดเร็วกับเจ้าหน้าที่อื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น โดยโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือวิทยุสื่อสาร
๒. การหน่วงเวลา (Delay) เพื่อการป้องกัน กีดขวาง การเคลื่อนย้ายวัสดุพลอยได้ โดยมีสิ่งกีดขวางอุปกรณ์ หน่วงเวลาจำนวน ๒ ชั้น เช่น กำแพงกัน หรือกุญแจล็อก
๓. การตอบสนอง (Response) เพื่อขัดขวางมิให้มีการเคลื่อนย้ายวัสดุพลอยได้ โดยมีเจ้าหน้าที่เครื่องมือ อุปกรณ์ และขั้นตอนการปฏิบัติพร้อมในการเริ่มปฏิบัติงานตอบสนองทันที
๔. การจัดการความมั่นคงปลอดภัย (Security Management) ได้แก่
  - ๔.๑ มีระบบการควบคุมการเข้าออกพื้นที่ ซึ่งจำกัดเฉพาะเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานที่ได้รับ อนุญาต เท่านั้น
  - ๔.๒ มีระบบตรวจสอบประวัติของเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน
  - ๔.๓ มีระบบตรวจสอบ และป้องกันข้อมูลที่สำคัญ
  - ๔.๔ มีการวางแผนความมั่นคงปลอดภัย