

**มาตรการป้องกันอันตรายจากรังสี ระบบประกันคุณภาพการใช้รังสีและเครื่องกำเนิดรังสี และแผนปฏิบัติการกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินจากการรั่วไหลหรือแพร่กระจายรังสีในภาวะไม่ปกติหรือกรณีฉุกเฉินอื่น**

กำหนดตามความในข้อ ๘(๓) แห่งกฎกระทรวงกำหนดเงื่อนไขและวิธีการขอรับใบอนุญาตและการออกใบอนุญาต ตามพระราชบัญญัติพลังงานปรมาณูเพื่อสันติพ.ศ. ๒๕๐๔

กำหนดมาตรการป้องกันอันตรายจากรังสี ระบบประกันคุณภาพการใช้รังสีและเครื่องกำเนิดรังสี และแผนปฏิบัติการกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินจากการรั่วไหลหรือแพร่กระจายรังสีในภาวะไม่ปกติหรือกรณีฉุกเฉินอื่น ดังนี้

**๑. มาตรการป้องกันอันตรายจากรังสี**

มาตรการนี้ได้จัดแบ่งเกณฑ์ปฏิบัติออกเป็น ๒ กลุ่มคือ

**๑.๑ มาตรการเพื่อความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานทางรังสี**

ผู้รับใบอนุญาต ต้องมีการควบคุมความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน โดยมีการดำเนินการตามเอกสาร “มาตรการเพื่อความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานทางรังสี” พ.ป.ส. ๘ ปร.- ๑- ๐๑

**๑.๒ มาตรการการใช้รังสีทางการแพทย์**

ผู้รับใบอนุญาตใช้รังสีในทางการแพทย์ ต้องปฏิบัติตามเอกสาร “มาตรการการใช้รังสีทางการแพทย์” พ.ป.ส. ๘ ปร.- ๑- ๐๒

**๒. ระบบประกันคุณภาพการใช้รังสีและเครื่องกำเนิดรังสี**

ผู้รับใบอนุญาตต้องนำเสนอ โปรแกรมการประกันคุณภาพตามเอกสาร “ระบบประกันคุณภาพการใช้รังสีและเครื่องกำเนิดรังสี” พ.ป.ส. ๘ ปร.- ๑- ๐๓

**๓. แผนปฏิบัติการกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินจากการรั่วไหล หรือแพร่กระจายรังสีในภาวะไม่ปกติ หรือกรณีฉุกเฉินอื่น**

ผู้รับใบอนุญาตต้องจัดทำแผนปฏิบัติการเพื่อระงับ หรือบรรเทาเหตุฉุกเฉินจากการใช้วัสดุกัมมันตรังสีที่ตนครอบครองอยู่ ตามเอกสาร “แผนปฏิบัติการกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินจากการรั่วไหลหรือแพร่กระจายรังสีในภาวะไม่ปกติ หรือกรณีฉุกเฉินอื่น” พ.ป.ส. ๘ ปร.- ๑- ๐๔

มาตรการเพื่อความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานทางรังสี

## มาตรการเพื่อความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานทางรังสี

### ๑. ความรับผิดชอบ

ผู้รับใบอนุญาต ต้องจัดให้มีการควบคุมความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน ให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับปริมาณรังสีน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ โดยมีแนวปฏิบัติดังนี้

### ๒. การตรวจวัดรังสีของสถานปฏิบัติการ

๒.๑ ต้องตรวจวัดระดับรังสีอย่างน้อย ๓ เดือนต่อ ๑ ครั้ง หรือตามความถี่ที่เหมาะสมตามลักษณะความเสี่ยงของงาน โดยใช้เครื่องมือตรวจวัดที่เหมาะสม ที่ผ่านการตรวจสอบสภาพการใช้งานและปรับเทียบมาตรฐานแล้ว ตรวจวัดบริเวณต่างๆ เช่น บริเวณที่ติดตั้งต้นกำเนิดรังสี บริเวณที่ปฏิบัติงาน บริเวณใกล้เคียงสถานที่ปฏิบัติงานและสถานที่เก็บวัสดุกัมมันตรังสี เป็นต้น

ต้องมีการบันทึกผลการตรวจวัดเพื่อให้สามารถตรวจสอบได้ และต้องมีแนวปฏิบัติในกรณีที่พบว่าค่าที่ตรวจวัดผิดปกติ หรือมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

๒.๒ ต้องตรวจสอบการรั่ว การเปราะเปื้อน หรือการฟุ้งกระจายของวัสดุกัมมันตรังสีอย่างน้อย ๓ เดือนต่อ ๑ ครั้ง หรือตามความถี่ที่เหมาะสมตามลักษณะความเสี่ยงของงาน โดยใช้วิธีการและเครื่องมือตรวจวัดที่เหมาะสม ทำการตรวจวัดในสถานที่ปฏิบัติงาน บริเวณใกล้เคียง ตลอดจนบริเวณที่มีผลกระทบต่อประชาชน

ข้อมูลดังกล่าวต้องเก็บไว้ และต้องมีแนวปฏิบัติในกรณีที่พบว่าค่าที่ตรวจวัดผิดปกติ หรือมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

### ๓. การจัดแบ่งพื้นที่รังสี

ผู้รับใบอนุญาตต้องจัดแบ่งพื้นที่รังสีออกเป็นพื้นที่ต่าง ๆ โดยมีกฎเกณฑ์ดังนี้

#### ๓.๑ พื้นที่ควบคุม (Control Areas)

ได้แก่ บริเวณที่ใช้งาน หรือจัดเก็บวัสดุกัมมันตรังสี ซึ่งผู้ปฏิบัติงาน หรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง มีโอกาสได้รับปริมาณรังสีสูงกว่า ๑/๓ ของปริมาณที่กำหนดในกฎกระทรวงฯ (๒๐ มิลลิซีเวิร์ต ต่อปี) และต้องกำหนดกฎระเบียบสำหรับพื้นที่ดังกล่าวดังต่อไปนี้

๓.๑.๑ ต้องมีการควบคุมระดับรังสี การเปราะเปื้อน และการฟุ้งกระจายของสารกัมมันตรังสีให้อยู่ในเกณฑ์ที่ถือว่าปลอดภัยสำหรับผู้ปฏิบัติงานทางรังสี

๓.๑.๒ ต้องมีการแบ่งขอบเขตบริเวณให้ชัดเจน โดยใช้อุปกรณ์ทางกายภาพ หรือวิธีการอื่นๆ ที่เหมาะสม

๓.๑.๓ ต้องมีเครื่องหมายทางรังสี พร้อมข้อความระบุระดับรังสีติดไว้ให้เห็นอย่างเด่นชัด

๓.๑.๔ ต้องมีกฎระเบียบและขั้นตอนการปฏิบัติเกี่ยวกับการป้องกัน และความปลอดภัยทางรังสี สำหรับการปฏิบัติงานในบริเวณดังกล่าว

๓.๑.๕ ต้องมีระเบียบปฏิบัติในการเข้า -ออกพื้นที่ เช่นการขออนุญาตต่อผู้รับผิดชอบพื้นที่ดังกล่าว

๓.๑.๖ ต้องจัดหาเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่จำเป็นไว้ ณ บริเวณทางเข้า -ออก เช่นเครื่องตรวจวัดการเประเื้อนทางรังสี เสื้อคลุม ถุงมือ หน้ากากป้องกันสารกัมมันตรังสี ฯลฯ และมีอุปกรณ์เตือนภัยทางรังสี ประจำ ณ พื้นที่ควบคุมตามความเหมาะสม

#### ๓.๒ พื้นที่ตรวจตรา (Supervised Areas)

ได้แก่บริเวณใดก็ตามที่มีได้กำหนดเป็นพื้นที่ควบคุม ซึ่งผู้ปฏิบัติงาน หรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องมีโอกาสได้รับปริมาณรังสีต่ำกว่า ๑/๓ ของปริมาณที่กำหนดในกฎกระทรวงฯ (๒๐ มิลลิซีเวิร์ตต่อปี) แต่ต้องมีการจำกัดการได้รับรังสีโดย

๓.๒.๑ มีการแบ่งขอบเขตของบริเวณโดยชัดเจน

๓.๒.๒ ต้องมีเครื่องหมายทางรังสี พร้อมข้อความระบุระดับรังสีติดไว้ให้เห็นอย่างเด่นชัด

### ๔. กฎ ระเบียบ วิธีการปฏิบัติการ (Local rule)

ผู้รับใบอนุญาตต้องจัดทำกฎ ระเบียบ วิธีการปฏิบัติเป็นลายลักษณ์อักษร และประกาศให้ทราบโดยทั่วกัน เพื่อป้องกันอันตรายจากรังสีให้กับผู้ปฏิบัติงาน และผู้เกี่ยวข้องให้มีความปลอดภัย โดย ระบุหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

- การจัดแบ่งพื้นที่รังสี เป็นพื้นที่ควบคุม หรือพื้นที่ตรวจตรา หรือบริเวณรังสี
- วิธีการปฏิบัติงานในแต่ละพื้นที่
- กฎ ระเบียบของพื้นที่ควบคุม
- กำหนดปริมาณรังสีสูงสุดสำหรับแต่ละงานที่ผู้ปฏิบัติงานอาจจะได้รับ โดยที่ปริมาณรังสีดังกล่าวต้องไม่เกิน ๒๐ มิลลิซีเวิร์ตต่อปี และมีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับแต่ละงาน เพื่อเป็นการจำกัดการได้รับรังสีให้น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้
- การควบคุมการขนย้ายวัสดุกัมมันตรังสี
- การจัดการกากกัมมันตรังสี
- การบำรุงรักษาอุปกรณ์ เครื่องมือ

### ๕. เครื่องมือตรวจวัดรังสีและเครื่องใช้อันจำเป็นเพื่อระงับหรือป้องกันอันตรายจากรังสี

๕.๑ ผู้รับใบอนุญาตต้องจัดหาอุปกรณ์เพื่อระงับหรือป้องกันอันตรายจากรังสีที่เหมาะสมให้กับผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งต้องให้เป็นไปตามมาตรฐาน หรือมีรายละเอียดดังนี้

- ชุดคลุม
- เครื่องช่วยหายใจซึ่งมีอุปกรณ์ป้องกันที่เหมาะสมกับงาน
- วัสดุกำบังรังสี สังกัณรังสี หรือถุงมือที่ใช้กำบังรังสีได้

๕.๑.๑ ผู้รับใบอนุญาตต้องให้การอบรมผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการใช้เครื่องช่วยหายใจอย่าง ถูกต้องเหมาะสม และมีการทดสอบว่าอุปกรณ์ใช้ได้พอดีกับผู้ใช้

๕.๑.๒ ต้องมอบหมายงานที่ใช้อุปกรณ์ป้องกันรังสีชนิดพิเศษกับผู้ที่มีสุขภาพดี โดยผ่านการ ตรวจสอบจากแพทย์แล้วว่าสามารถใช้อุปกรณ์เหล่านั้นได้

๕.๑.๓ บรรดาอุปกรณ์พิเศษเหล่านั้นต้องได้รับการบำรุงรักษาอย่างดี เพื่อให้สามารถใช้งานได้ ในกรณีที่มีเหตุฉุกเฉิน

๕.๑.๔ การใช้อุปกรณ์พิเศษเหล่านั้นต้องคำนึงถึงการที่อาจได้รับรังสีเพิ่มขึ้น หรือความเสี่ยง จากสาเหตุอื่นๆ ที่มีใช้การได้รับรังสี อันเนื่องมาจากการใช้อุปกรณ์เหล่านั้น

๕.๒ ในการปฏิบัติงานปกติ ผู้รับใบอนุญาตต้องให้การออกแบบ และการจัดระเบียบการ ปฏิบัติงานที่เหมาะสม เพื่อลดการได้รับรังสีของผู้ปฏิบัติงานลง แทนที่การใช้อุปกรณ์พิเศษในการป้องกัน รังสี

## ๖. การประเมินการได้รับรังสีของผู้ปฏิบัติงาน

ผู้รับใบอนุญาตต้องจัดให้มีการประเมินปริมาณรังสีที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับด้วยวิธีที่เหมาะสม

๖.๑ ประเมินปริมาณการได้รับรังสีของผู้ปฏิบัติงานในบริเวณพื้นที่ควบคุม หรือในบริเวณที่มี ระดับรังสีสูง โดยใช้เครื่องบันทึกปริมาณรังสีประจำบุคคล หรืออุปกรณ์อื่นที่เหมาะสม ในกรณีที่ไม่ สามารถจะใช้เครื่องบันทึกปริมาณรังสีประจำบุคคลได้ ต้องมีการประเมินปริมาณการได้รับรังสีของ ผู้ปฏิบัติงานจากการคำนวณ

๖.๒ ประเมินปริมาณการได้รับรังสีของผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ตรวจตรา หรือผู้ปฏิบัติงานใน พื้นที่ควบคุมเป็นครั้งคราว โดยใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม

๖.๓ ความถี่ในการประเมินปริมาณรังสี อย่างน้อย ๓ เดือนต่อ ๑ ครั้ง โดยหน่วยงานที่มี มาตรฐานเป็นที่ยอมรับของสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

๖.๔ หากผู้ปฏิบัติงานมีโอกาสได้รับรังสีจากการเปื้อนวัตสुकัมมันตรังสีในบริเวณที่ ปฏิบัติงาน ต้องจัดหาวิธีการตรวจวัดที่เหมาะสม เพื่อประเมินปริมาณรังสีที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับ เช่น การ ตรวจวัดการเปื้อนของวัตสुकัมมันตรังสีในบริเวณปฏิบัติงานอุปกรณ์ปฏิบัติงาน หรือการตรวจวัด ปริมาณวัตสुकัมมันตรังสีที่ผู้ปฏิบัติงานมีโอกาสได้รับเข้าสู่ร่างกาย

## ๗. การเก็บบันทึกผลการการได้รับรังสีประจำบุคคล

ผู้รับใบอนุญาตต้องจัดให้มีการเก็บบันทึกผลการได้รับรังสีประจำบุคคล ตามแบบ ข ๑ โดย ปฏิบัติตามเกณฑ์ดังต่อไปนี้

๗.๑ บันทึกผลการได้รับรังสีต้องประกอบด้วย

- ข้อมูลทั่วไปของผู้ปฏิบัติงาน

- ปริมาณรังสีที่ได้รับในแต่ละครั้งที่ประเมิน ผลรวมการได้รับรังสีในแต่ละปี และผลรวมทั้งหมด
- วันที่เริ่มปฏิบัติงาน และปริมาณรังสีที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับก่อนเข้าปฏิบัติงาน ในกรณีที่ผู้ปฏิบัติงานนั้น เคยปฏิบัติงานที่อื่นมาก่อน
- ปริมาณรังสีที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินหรืออุบัติเหตุทางรังสีซึ่งต้องแยกจากการได้รับรังสีในการปฏิบัติงานตามปกติ

๗.๒ การแจ้งผลการได้รับรังสีประจำบุคคลให้ผู้ปฏิบัติงานและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทราบ

- ผู้รับใบอนุญาต ต้องแจ้งให้ผู้ปฏิบัติงานทราบผลการได้รับของตน
- ในกรณีที่ผู้ปฏิบัติงานย้ายสถานที่ทำงาน ต้องจัดทำสำเนาการได้รับรังสีของผู้ปฏิบัติงานมอบให้กับสถานที่ทำงานใหม่ของผู้ปฏิบัติงานนั้น
- เมื่อผู้ปฏิบัติงานสิ้นสุดการทำงานด้านรังสี ต้องแจ้งผลการวัดรังสีตั้งแต่เริ่มจนถึงสิ้นสุดการทำงาน ให้ผู้ปฏิบัติงานนั้นได้ทราบ
- ข้อมูลต่าง ๆ ของผู้ปฏิบัติงาน เป็นความลับ

๗.๓ การเก็บบันทึกการวัดรังสีประจำบุคคล ต้องเก็บไว้ตลอดช่วงอายุการทำงานของผู้ปฏิบัติงานและจนกระทั่งบุคคลนั้นมีอายุ ๗๕ ปีหรืออย่างน้อยไม่ต่ำกว่า ๓๐ ปี หลังจากสิ้นสุดการปฏิบัติงานทางรังสี

หากมีการยกเลิกผลิต มีไว้ครอบครองหรือใช้ซึ่งวัสดุนิวเคลียร์พิเศษ พลังงานปรมาณู เครื่องกำเนิดรังสีวัสดุพลอยได้ วัสดุต้นกำลังซึ่งพ้นจากสภาพที่เป็นอยู่ตามธรรมชาติในทางเคมี ให้นำส่งข้อมูลการวัดรังสีประจำบุคคลทั้งหมดต่อสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

## ๘. การตรวจสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานทางรังสี

ผู้รับใบอนุญาต ต้องจัดให้ผู้ปฏิบัติงานทางรังสีได้รับการตรวจสุขภาพเมื่อแรกเข้า ก่อนการปฏิบัติงาน และเป็นประจำทุกปี

การบันทึกประวัติการได้รับรังสีรายบุคคล

| ข้อมูลทั่วไป   |  |  |   |
|--|--|--|---|
| 1 ชื่อ นามสกุลของผู้ปฏิบัติงาน                                   |  |  |   |
| 2 หมายเลขประจำตัว  |  | 3 ชนิดของบัตรประจำตัว  |   |
| 4 เพศ  |  | <input type="checkbox"/> ชาย <input type="checkbox"/> หญิง       |   |
| 5 วัน เดือน ปี เกิด  |  |  |   |
| 6 ช่วงระยะเวลาที่วัดปริมาณรังสี<br>(วัน/เดือน/ปี)                |  |  |   |
| 7 ชื่อผู้ขออนุญาต  |  |  |   |
| 8 เลขที่ใบอนุญาต   |  |  |   |
| <input type="checkbox"/> <sup>a</sup> บันทึกปริมาณรังสีที่ได้รับ | <input type="checkbox"/> <sup>a</sup> ประมาณปริมาณรังสีที่ได้รับ | <input type="checkbox"/> <sup>b</sup> การวัดปริมาณรังสีเป็นประจำ | <input type="checkbox"/> <sup>b</sup> การวัดปริมาณรังสีเฉพาะกิจ |

| เดือน   | <sup>10a</sup> ชนิดของสาร<br>กัมมันตรังสีที่ได้รับเข้าสู่<br>ร่างกาย | <sup>10b</sup> ชนิดของการจัดสาร<br>กัมมันตรังสีจากปอด | <sup>10c</sup> ชนิดของการได้รับรังสี<br>เข้าสู่ร่างกาย | <sup>10d</sup> ปริมาณรังสีที่ได้รับเข้าสู่<br>ร่างกาย ( $\mu\text{Ci}$ ) | <sup>11</sup> DDE | <sup>12</sup> LDE | <sup>13</sup> SDE, WB | <sup>14</sup> SDE, ME | <sup>15</sup> CEDE | <sup>16</sup> CDE | <sup>17</sup> TEDE<br>(11+15) | <sup>18</sup> TODE (11+16) |
|---|--|---|--|--|-------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|-------------------|-------------------------------|----------------------------|
| มกราคม  |  |   |  |  |                   |                   |                       |                       |                    |                   |                               |                            |
| กุมภาพันธ์                                      |  |   |  |  |                   |                   |                       |                       |                    |                   |                               |                            |
| มีนาคม  |  |   |  |  |                   |                   |                       |                       |                    |                   |                               |                            |
| เมษายน  |  |   |  |  |                   |                   |                       |                       |                    |                   |                               |                            |
| พฤษภาคม   |  |   |  |  |                   |                   |                       |                       |                    |                   |                               |                            |
| มิถุนายน  |  |   |  |  |                   |                   |                       |                       |                    |                   |                               |                            |
| กรกฎาคม   |  |   |  |  |                   |                   |                       |                       |                    |                   |                               |                            |
| สิงหาคม   |  |   |  |  |                   |                   |                       |                       |                    |                   |                               |                            |
| กันยายน   |  |   |  |  |                   |                   |                       |                       |                    |                   |                               |                            |
| ตุลาคม  |  |   |  |  |                   |                   |                       |                       |                    |                   |                               |                            |
| พฤศจิกายน                                       |  |   |  |  |                   |                   |                       |                       |                    |                   |                               |                            |
| ธันวาคม   |  |   |  |  |                   |                   |                       |                       |                    |                   |                               |                            |
| รวม   |  |   |  |  |                   |                   |                       |                       |                    |                   |                               |                            |
| <sup>19</sup> ลายมือชื่อผู้ขออนุญาต             |  |   |  |  |                   |                   |                       |                       |                    |                   |                               |                            |
| <sup>20</sup> วันที่ข้อมูลได้ถูกเตรียมและบันทึก |  |   |  |  |                   |                   |                       |                       |                    |                   |                               |                            |
| <sup>21</sup> ข้อมูลเพิ่มเติมที่จำเป็น          |  |   |  |  |                   |                   |                       |                       |                    |                   |                               |                            |



### ตัวอย่างการรายงานปริมาณรังสีประจำปีบุคคล

|  |   |  |  |   |    |
|--|---|--|--|---|----|
| <sup>1</sup> ชื่อ นามสกุล              | <sup>2</sup> หมายเลขประจำตัว                      | <sup>3</sup> ชนิดของบัตรประจำตัว                   | <sup>4</sup> เพศ   | <sup>5</sup> วัน เดือน ปี เกิดของผู้ปฏิบัติงาน            |    |
|  |   |  |  |   |    |
| <sup>6</sup> ช่วงเวลาที่วัดปริมาณรังสี | <sup>7</sup> ชื่อของผู้อนุญาต                     | <sup>8</sup> เลขที่ใบอนุญาต                        | <input type="checkbox"/> <sup>9a</sup> Record                                      | <input type="checkbox"/> <sup>9b</sup> Routine            |    |
|  |   |  | <input type="checkbox"/> <sup>9a</sup> Estimate                                    | <input type="checkbox"/> <sup>9b</sup> PSE                |    |
| การได้รับสารกัมมันตรังสีเข้าสู่ร่างกาย |   |  |  | ปริมาณรังสี (mSv)   |    |
| <sup>10a</sup> ชนิดของสารกัมมันตรังสี  | <sup>10b</sup> ชนิดของการจัดสารกัมมันตรังสีจากปอด | <sup>10c</sup> ชนิดของการได้รับรังสีเข้าสู่ร่างกาย | <sup>10d</sup> ปริมาณรังสีที่ได้รับเข้าสู่ร่างกายจากสารกัมมันตรังสีแต่ละชนิด (μCi) | Deep Dose Equivalent (DDE)                                | 11 |
|  |   |  |  | Eye Dose Equivalent (LDE)                                 | 12 |
|  |   |  |  | Shallow Dose Equivalent, Whole Body (SDE, WB)             | 13 |
|  |   |  |  | Shallow Dose Equivalent, Max Extremity (SDE, ME)          | 14 |
|  |   |  |  | Committed Effective Dose Equivalent (CEDE)                | 15 |
|  |   |  |  | Committed Dose Equivalent (CDE)                           | 16 |
|  |   |  |  | Total Effective Dose Equivalent (TEDE) <sup>(11+15)</sup> | 17 |
|  |   |  |  | Total Organ Dose equivalent (TODE) <sup>(11+16)</sup>     | 18 |
| <sup>19</sup> ลายมือชื่อผู้อนุญาต      |   |  |  | <sup>20</sup> วันที่ข้อมูล ได้ถูกเตรียมและบันทึก          |    |
| 2                                      |   |  |  |   |    |
| <sup>1</sup> ข้อมูลเพิ่มเติมที่จำเป็น  |   |  |  |   |    |

1. ชื่อ นามสกุลของผู้ปฏิบัติงาน
2. หมายเลขประจำตัว ถ้าเป็นไปได้ควรใช้หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน ถ้าไม่มีบัตรประจำตัวประชาชนให้ใช้หมายเลขหนังสือเดินทาง
3. ใช้รหัสอักษรสำหรับชนิดของบัตรประจำตัว
 

|      |                      |
|------|----------------------|
| รหัส | ชนิดของบัตรประจำตัว  |
| SSN  | บัตรประจำตัวประชาชน  |
| PPN  | หนังสือเดินทาง       |
| IND  | ดัชนีแสดงตัวเลขอื่นๆ |
4. เชื่อก่อนที่แสดงเพศของผู้ปฏิบัติงาน
5. วัน เดือน ปี เกิดของผู้ปฏิบัติงาน
6. ช่วงระยะเวลาที่วัดปริมาณรังสีรูปแบบควรเป็น วัน/เดือน/ปี - วัน/เดือน/ปี
7. ชื่อของผู้ขออนุญาต
8. เลขที่ใบอนุญาต
- 9A กากบาทในช่องของ บันทึกปริมาณรังสีที่ได้รับ(record) หรือ ประมาณปริมาณรังสีที่ได้รับ (estimate)
 

เลือกบันทึกปริมาณรังสีที่ได้รับถ้าปริมาณรังสีที่ได้มาจากการประเมินค่าปริมาณรังสีจากเครื่องวัดรังสีประจำตัวบุคคล เช่น ฟิล์ม หรือ TLD

เลือกการประมาณปริมาณรังสีที่ได้รับ ถ้าปริมาณรังสีได้มาจากการประมาณค่า
- 9B กากบาทในช่องของการวัดปริมาณรังสีเป็นประจำ (routine) หรือ การวัดปริมาณรังสีเฉพาะกิจ (PSE) เช่น กรณีฉุกเฉิน หรือผู้ปฏิบัติงานไม่ได้ปฏิบัติงานเป็นประจำ ถ้าได้รับปริมาณรังสีเฉพาะกิจมากกว่า 1 ครั้งต่อปีควรรวบรวมทั้งหมดและรายงานเป็นปริมาณรังสีเฉพาะกิจรวมทั้งหมด
- 10A ชนิดของสารกัมมันตรังสีที่ได้รับเข้าสู่ร่างกาย ควรรายงานเป็น xx-###x เช่น Cs-137 หรือ Tc-99m
- 10B ชนิดของการกำจัดสารกัมมันตรังสีจากปอด (Lung clearance) ใช้สำหรับการรับสารกัมมันตรังสีเข้าสู่ร่างกายโดยการหายใจ (D W Y V หรือ O)
- 10C ชนิดของการได้รับรังสีเข้าสู่ร่างกาย
 

ถ้าได้รับสารกัมมันตรังสีจากการหายใจเข้าสู่ร่างกายใช้ H (inhalation)

ถ้าได้รับสารกัมมันตรังสีเข้าสู่ร่างกายโดยการดูดซึมผ่านผิวหนังใช้ B (absorption)

ถ้าได้รับสารกัมมันตรังสีเข้าสู่ร่างกายโดยการรับประทานใช้ G (ingestion)

ถ้าได้รับสารกัมมันตรังสีเข้าสู่ร่างกายโดยการฉีดใช้ J (injection)
- 10D ปริมาณรังสีที่ได้รับเข้าสู่ร่างกายจากสารกัมมันตรังสีแต่ละชนิด (หน่วย  $\mu\text{Ci}$ )
- 11 Deep Dose Equivalent (DDE)
- 12 Eye Dose Equivalent to the Lens of Eye(LDE)
- 13 Shallow Dose Equivalent, Whole body (SDE, WB)
- 14 Shallow Dose Equivalent, Max Extremity (SDE, ME)
- 15 Committed Effective Dose Equivalent (CEDE)
- 16 Committed Dose Equivalent, Maximally Exposed Organ (CDE)
- 17 Total Effective Dose Equivalent (TEDE) (11+15)
- 18 Total Organ Dose Equivalent Max Organ(TODE) (11+16)
- 19 ลายมือชื่อผู้ขออนุญาต
- 20 วันที่ข้อมูลได้ถูกเตรียมและบันทึก

- 21 ข้อมูลเพิ่มเติมที่จำเป็น เช่น ปริมาณรังสีที่ผู้ปฏิบัติงาน ได้รับจะต้องไม่เกินปริมาณรังสีที่กำหนดไว้สำหรับผู้ปฏิบัติงาน ตามมาตรฐานของ ICRP 60 หรือปริมาณรังสีที่ได้รับจากภายนอกในร่างกายในส่วนแขนขา ได้มาจากสารกัมมันตรังสี ชนิดใด หรือข้อมูลเพิ่มเติมอื่นๆ

## มาตรการการใช้รังสีทางการแพทย์

## มาตรการการใช้รังสีทางการแพทย์

### ๑. หน้าที่ความรับผิดชอบ

ผู้ขออนุญาตและผู้รับใบอนุญาตต้องดำเนินการดังต่อไปนี้

๑.๑ ต้องมีการจัดการ การใช้รังสี เพื่อให้มั่นใจว่า มีการใช้รังสีเพื่อวินิจฉัย และรักษา โรคกับผู้ป่วย ตามที่แพทย์สั่งเท่านั้น

๑.๒ ต้องมีความรู้ความเข้าใจการใช้รังสีอย่างถูกต้อง โดย มีเจ้าหน้าที่ที่ผ่านการฝึกอบรมเพื่อให้ผู้ป่วยได้รับรังสีเท่าที่จำเป็นและให้เป็นที่ไปตามมาตรการการป้องกันอันตรายจากรังสี

๑.๓ ต้องมีแพทย์และผู้รับผิดชอบดำเนินการทางเทคนิคเกี่ยวกับรังสี ที่มีคุณสมบัติตามกำหนดของคณะกรรมการ และได้รับการฝึกอบรมเพิ่มเติมเสมอ ตามความจำเป็นของงานที่ปฏิบัติ ทั้งด้านวินิจฉัยและการรักษาโรคตามที่ได้อำนาจไว้

๑.๔ การใช้รังสีเพื่อการรักษาและการวินิจฉัยต้องมีการสอบเทียบเครื่องวัดรังสีมีการตรวจวัดปริมาณรังสี และมีการควบคุมคุณภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญ (qualified expert) และเป็นไปตามมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ

๑.๕ ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องให้ผู้อื่นมาช่วยเหลือผู้ป่วย ในขณะที่ใช้รังสีเพื่อการวินิจฉัยหรือผู้มาเยี่ยมผู้ป่วยที่มารับการรักษาโรคด้วยสารรังสี ต้องระมัดระวังไม่ให้ผู้นั้นได้รับปริมาณรังสีเกิน ๕ มิลลิซีเวิร์ตต่อครั้ง และ ๑ มิลลิซีเวิร์ตสำหรับเด็ก

๑.๖ เมื่อมีวิธีการใหม่ ๆ ซึ่งจะทำให้สามารถลดปริมาณรังสี ต่อผู้ป่วยได้ ผู้ปฏิบัติต้องรีบแจ้งต่อ ผู้รับผิดชอบ เพื่อนำวิธีการนั้น มาปฏิบัติต่อไป

### ๒. การพิจารณาความจำเป็น (Justification)

๒.๑ ต้องมั่นใจว่าการให้ปริมาณรังสีกับผู้ป่วยจะเป็นประโยชน์สูงสุดกับผู้ป่วยเมื่อเทียบกับความเสี่ยงจากการได้รับรังสี

๒.๒ การวิจัยทางการแพทย์ ที่มีการใช้สารรังสีกับมนุษย์ ต้องผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมทางการแพทย์

๒.๓ ในกรณีที่มีการคัดเลือกผู้สมัครเข้าปฏิบัติงานและมีการถ่ายภาพรังสีปอดหรืออวัยวะอื่น ๆ หรือสำหรับการสมัครงานตามกฎหมาย หรือเพื่อการประกันสุขภาพ จะต้องผ่านการพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนใช้รังสี

### ๓. ความเหมาะสมของการป้องกันรังสี (Optimization of Protection)

๓.๑ ปริมาณรังสีที่ให้แก่ผู้ป่วย ผู้ปฏิบัติจะต้องมั่นใจว่า ปริมาณรังสีที่ให้แก่ผู้ป่วย เพื่อการวินิจฉัย จะต้องน้อยที่สุดแต่ได้คุณภาพตามวัตถุประสงค์ของการวินิจฉัย และให้พิจารณาจากข้อมูลการตรวจ ครั้งก่อน เพื่อหลีกเลี่ยงการถ่ายภาพรังสีเพิ่มโดยไม่จำเป็น

๓.๒ ต้องมีการจัดเตรียมเพื่อให้มั่นใจว่า เครื่องกำเนิดรังสีเป็นไปตามที่กำหนดดังนี้

- เครื่องมือนำเข้าหรือผลิตภายในประเทศจะต้องได้มาตรฐานของ IEC/ISO หรือเทียบเท่ามาตรฐานแห่งชาติ
- คู่มือการใช้ คู่มือการบำรุงรักษา คุณลักษณะเฉพาะ และคู่มือความปลอดภัยของเครื่องกำเนิดรังสี จะต้องใช้ภาษาสากลที่ผู้ใช้สามารถเข้าใจได้ และเอกสารเหล่านี้ควรจะแปลเป็นภาษาไทยตามความเหมาะสม

๓.๓ ส่วนควบคุมเครื่องกำเนิดรังสี จะต้องมีภาษาสากลที่ผู้ใช้เข้าใจได้

- ต้องมีมาตรการสำหรับการให้ปริมาณรังสีแก่ หญิงมีครรภ์หรือคาดว่าจะมีครรภ์
- การให้รังสีรักษาผู้ป่วยมะเร็ง ต้องมั่นใจว่า ก่อนมะเร็งได้รับรังสีมากที่สุด โดยที่เนื้อเยื่อปกติได้รับรังสีน้อยที่สุด และต้องมีการป้องกันรังสีแก่อวัยวะสำคัญตามความเหมาะสม
- ต้องหลีกเลี่ยงการใช้รังสีรักษาบริเวณท้อง หรืออุ้งเชิงกราน แก่หญิงมีครรภ์ หรือคาดว่าจะมีครรภ์ นอกจากจะมีข้อบ่งชี้ที่ชัดเจน
- การใช้รังสีรักษากับหญิงมีครรภ์ ต้องมั่นใจว่าตัวอ่อน (embryo or fetus) จะได้รับปริมาณรังสีน้อยที่สุด
- ผู้ป่วยต้องได้รับข้อมูลเกี่ยวกับความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้จากการใช้รังสีรักษา

#### ๔. มาตรการการประกันคุณภาพเครื่องฉายรังสี

๔.๑ ผู้ใช้เครื่องฉายรังสี จะต้องจัดให้มีแผนการประกันคุณภาพเครื่องฉายรังสี เครื่องมือ และอุปกรณ์ประกอบอื่น ที่มีผลกระทบต่อคุณภาพของงาน

๔.๒ ผู้ใช้เครื่องฉายรังสี ต้องกำหนดให้มีผู้รับผิดชอบการตรวจสอบด้านการควบคุมคุณภาพ

๔.๓ ต้อง มีการตรวจสอบเครื่องฉายรังสี ตามแผนการประกันคุณภาพเป็นประจำ โดยกำหนดระยะเวลาให้ชัดเจนและบันทึกผลการตรวจสอบไว้เป็นหลักฐาน ถ้าพบความผิดปกติ ต้องรายงาน ผู้รับผิดชอบการตรวจสอบระบบประกันคุณภาพทันที

๔.๔ การควบคุมคุณภาพ ต้องเป็นไปตามแผนที่กำหนด

๔.๕ ต้องมีการทบทวนแผนการประกันคุณภาพ การปฏิบัติ และปรับปรุงให้เป็นปัจจุบันใช้งานได้ และมีกระบวนการในการปรับปรุงแผนตามระยะเวลาที่กำหนด

๔.๖ ต้องมีแผนการบำรุงรักษา และตรวจสอบเครื่องกำเนิดรังสีเป็นประจำ โดยมีรอบระยะเวลาที่ชัดเจน

๔.๗ แผนการประกันคุณภาพ ถ้าจัดทำโดยหน่วยงานอื่นจะต้องเป็นหน่วยงานที่ได้รับการรับรอง หรือ โดยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง ( Qualified Expert)

ระบบประกันคุณภาพการใช้รังสีและเครื่องกำเนิดรังสี

## ระบบประกันคุณภาพการใช้รังสีและเครื่องกำเนิดรังสี

### ๑. การบันทึกการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับวัสดุกัมมันตรังสี ต้นกำเนิดรังสี เครื่องกำเนิดรังสี

ผู้รับใบอนุญาต ต้องบันทึกการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับ วัสดุ กัมมันตรังสี ต้นกำเนิดรังสี เครื่องกำเนิดรังสี และ หรือ วัสดุอุปกรณ์ที่มีวัสดุกัมมันตรังสีเป็นส่วนประกอบ ซึ่งบันทึกนี้รวมถึงการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับกัมมันตรังสี ต้องมีวิธีการรวบรวม เก็บ รักษา ต้องมีการป้องกันความเสียหาย เสื่อมสลายและสูญหาย รวมทั้งมีการกำหนดระยะเวลาในการจัดเก็บไว้อย่างเหมาะสม เพื่อให้พนักงาน เจ้าหน้าที่ตรวจสอบได้

### ๒. การควบคุม ทดสอบ ตรวจสอบอุปกรณ์ เครื่องมือ

ผู้รับใบอนุญาตต้องจัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงานในการควบคุมต้นกำเนิดรังสี เครื่องกำเนิดรังสี หรือวัสดุ อุปกรณ์ที่มีวัสดุกัมมันตรังสีเป็นส่วนประกอบ ที่ใช้ในระบบการปฏิบัติงาน ซึ่งมีการแสดงถึงความสามารถ ค่าความคลาดเคลื่อนของเครื่องมือ โดยมีการ กำหนดช่วงเวลาในการ ตรวจสอบเครื่องมือเป็นระยะๆ และมีการจดบันทึกไว้แสดงผลการปฏิบัติงาน หากพนักงาน เจ้าหน้าที่ร้องขอ ผู้ได้รับใบอนุญาตต้องจัดข้อมูลทางเทคนิคเกี่ยวกับต้นกำเนิดรังสี เครื่องกำเนิดรังสี หรือวัสดุ อุปกรณ์ที่มีวัสดุกัมมันตรังสีเป็นส่วนประกอบ เพื่อทราบหน้าที่การทำงานของเครื่องมือ เหล่านั้นได้ทันที ผู้รับใบอนุญาตมีหน้าที่กำหนดจุดที่ต้องการวัดต่าง ๆ และค่าความเที่ยงตรงที่ต้องการรวมทั้งการกำหนดค่าในการควบคุมความถูกต้องและความแม่นยำของเครื่องมือ

ผู้รับใบอนุญาต ต้องจัดทำรายการเครื่องมือที่จำเป็นต้องสอบเทียบ โดยที่มีการกำหนดช่วงเวลาในการสอบเทียบ (Calibrate) และการปรับแต่งการสอบเทียบต้องสามารถสืบย้อนได้ถึงมาตรฐานระดับชาติหรือระดับสากล กรณีที่ไม่มีตัวมาตรฐานรองรับ ผู้รับใบอนุญาตต้องกำหนดวิธีการสอบเทียบเครื่องมือต่างๆ อย่างเหมาะสม กรณีที่มีการสอบเทียบเองผู้ได้รับใบอนุญาตต้อง กำหนดวิธีการปฏิบัติในการสอบเทียบอย่างเหมาะสมโดยมีการแสดงถึง

- รายละเอียดต่างๆ ประเภท จุด/ค่าที่ใช้
- ความถี่ในการตรวจสอบ วิธีการตรวจสอบ
- หลักเกณฑ์ในการยอมรับ
- ข้อปฏิบัติหลังจากผลการสอบเทียบล้มเหลว
- การบ่งชี้ถึงเครื่องมือที่ใช้เป็นมาตรฐานอย่างเหมาะสม
- การอนุมัติการใช้
- การแสดงถึงสถานะของการสอบเทียบ



ผู้รับใบอนุญาตต้องเก็บรักษาใบบันทึกการสอบเทียบ ซึ่งสามารถดูผลย้อนของการใช้เครื่องมือเมื่อพบว่าเครื่องมือนั้นเบี่ยงเบนไป มีการควบคุมสภาวะแวดล้อมที่ใช้ในการสอบเทียบ เครื่องมือและมีการเคลื่อนย้าย รักษา จัดเก็บอย่างเหมาะสม มีการป้องกัน การปรับแต่ง เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัด โดยผู้ที่ไม่มีความรู้ที่รับผิดชอบ

### ๓. การบันทึกผลการตรวจสอบและทดสอบ (Inspection and Test Records)

ผู้รับใบอนุญาตต้องจัดทำบันทึกผลการตรวจสอบและทดสอบและเก็บรักษาไว้ ซึ่งแสดงถึงหลักฐานการตรวจสอบและทดสอบ ว่าอุปกรณ์ เครื่องมือ ผ่านหรือไม่ผ่าน กรณีที่พบข้อบกพร่องหรือเสียหาย หรือใช้การได้ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดจะต้องดำเนินการควบคุมตามขั้นตอนการปฏิบัติที่กำหนดไว้

### ๔. การตรวจติดตามภายใน

ผู้รับใบอนุญาตต้องจัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงานและแผนการในการตรวจติดตามความปลอดภัยในการปฏิบัติงานทางรังสี โดยมีการดำเนินการเป็นระยะๆ ทั้งนี้เพื่อให้แน่ใจว่า ระบบการป้องกันอันตรายจากรังสี เป็นไปตามที่กำหนด คือ

- เป็นไปตามแผนการที่กำหนดไว้ และเป็นไปตามข้อกำหนดตามมาตรการและมาตรฐานการป้องกันอันตรายจากรังสีตามที่ทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ กำหนดไว้
- ระบบได้รับการปฏิบัติและรักษาไว้อย่างเหมาะสม

ผู้ตรวจสอบระบบจะต้องเป็นผู้มีคุณสมบัติเหมาะสม และเป็นผู้ที่ไม่มีความรู้ที่รับผิดชอบ โดยตรงกับส่วนงานที่ตรวจสอบ ผู้รับผิดชอบจะต้อง นำเสนอข้อมูลการตรวจติดตามต่อผู้บริหาร แผนการในการตรวจติดตามและกำหนดการตรวจติดตาม จะต้องวางอยู่บนพื้นฐานของสำคัญของกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง ซึ่งรวมถึงผลการตรวจติดตามครั้งที่ผ่านมามีความชัดเจน ขั้นตอนการปฏิบัติงานต้องครอบคลุมถึงวัตถุประสงค์ ขอบเขตในการตรวจติดตาม รอบระยะเวลาที่ตรวจและ วิธีการดำเนินงานรวมทั้งผู้ที่ไม่มีความรู้ที่รับผิดชอบและข้อกำหนดในการตรวจติดตามรวมทั้งการรายงานผล ผู้รับผิดชอบในส่วนงานที่ตรวจแล้วพบข้อบกพร่องจะรับผิดชอบในการปฏิบัติการแก้ไขปัญหาต่างๆ ในเวลาที่เหมาะสม

## ๕. ข้อบกพร่องและการปฏิบัติการแก้ไขและป้องกัน (Non-conformance and Corrective and Preventive Action)

ผู้รับใบอนุญาตต้องจัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงาน กำหนดผู้รับผิดชอบและผู้มีอำนาจในการจัดการ และสอบสวนข้อบกพร่อง การแก้ไขปัญหาผลกระทบพร้อมทั้งริเริ่มและดำเนินการแก้ไขและป้องกันให้เสร็จสิ้นซึ่งจะครอบคลุม ถึงกิจกรรมการกำจัดเหตุของปัญหาทั้งที่เกิดขึ้น หรืออาจจะเกิดขึ้นซึ่งจะมีการปฏิบัติการอย่างเหมาะสม กับปัญหาและผลกระทบที่เกิด รวมทั้งมีการติดตามผลการปฏิบัติเพื่อให้แน่ใจว่ามีการปฏิบัติการแก้ไขและป้องกันอย่างเหมาะสม

ผู้รับใบอนุญาตต้องมีการปฏิบัติตามและบันทึกข้อเปลี่ยนแปลงในเอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงานอันเนื่องมาจากการแก้ไขและป้องกัน

ในการป้องกัน (Preventive action) ผู้ได้รับใบอนุญาตต้องกำหนดให้มีแหล่งข้อมูลที่เหมาะสม เพื่อค้นหา วิเคราะห์และจัดสาเหตุของข้อบกพร่อง ที่กระทบต่อการปฏิบัติงาน โดยอาจนำข้อมูลมาจาก ผลการตรวจสอบ ไบบันทีคุณภาพ ไบบันทีการบริการ คำร้องของผู้ใช้บริการ พร้อมทั้งกำหนดขั้นตอนต่างๆ ในการปฏิบัติการป้องกันปัญหา การริเริ่มการป้องกันปัญหาและควบคุมอย่างมีประสิทธิภาพและนำผลการดำเนินการส่งให้ผู้บริหารเพื่อทบทวน

**แผนปฏิบัติการกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินจากการรั่วไหล  
หรือแพร่กระจายรังสีในภาวะไม่ปกติ หรือกรณีฉุกเฉินอื่น**

## แผนปฏิบัติการกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินจากการรั่วไหล หรือแพร่กระจายรังสีในภาวะไม่ปกติ หรือกรณีฉุกเฉินอื่น

### ๑. ความรับผิดชอบของผู้รับใบอนุญาต

๑.๑ ถ้าการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับรังสีหรือต้นกำเนิดรังสี มีโอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุที่จะทำให้มีผู้ได้รับปริมาณรังสีโดยไม่ได้วางแผนไว้ก่อน ผู้รับใบอนุญาตต้องจัดให้มีแผนปฏิบัติการกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินซึ่งเหมาะสมกับต้นกำเนิดรังสีนั้นและความเสี่ยงซึ่งอาจเกิดเหตุการณ์ แผนนั้นต้องสามารถดำเนินการได้

๑.๒ ถ้าต้นกำเนิดรังสีที่ได้รับอนุญาต เกี่ยวข้องกับอุบัติเหตุ ผู้ได้รับอนุญาตต้องรับผิดชอบในการจัดการป้องกันที่จำเป็นต่าง ๆ อาทิเช่น การป้องกันผู้ปฏิบัติงานที่จะได้รับปริมาณรังสีจากการปฏิบัติงานแทรกแซง และการป้องกันประชาชนจากการได้รับปริมาณรังสี ตามที่กำหนดเป็นเงื่อนไขในการอนุญาต และตามที่กำหนดในแผนฉุกเฉินที่ได้ส่งให้พนักงานเจ้าหน้าที่รับรอง หรือตามที่พนักงานเจ้าหน้าที่ต้องการเพื่อป้องกัน บรรเทา หรือแก้ไขสถานการณ์ที่เป็นอันตรายซึ่งเกี่ยวข้องกับต้นกำเนิดรังสีที่ได้รับอนุญาต

๑.๓ ถ้ามีการขนส่งต้นกำเนิดรังสีที่ได้รับอนุญาต ผู้รับอนุญาตคือผู้ส่งต้องเป็นผู้รับผิดชอบ โดยต้องจัดให้ผู้รับขนส่งเป็นผู้ที่มีคุณสมบัติตามข้อกำหนดในการขนส่งวัสดุกัมมันตรังสี ผู้ขนส่งต้องมีความรับผิดชอบในความปลอดภัยระหว่างการขนส่ง รวมทั้งการดำเนินการที่เหมาะสมเมื่อเกิดอุบัติเหตุในระหว่างการขนส่ง โดยผู้ส่งและผู้รับขนส่งต้องร่วมกันจัดทำแผนปฏิบัติการในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินระหว่างการขนส่งด้วย

### ๒. ข้อกำหนดของแผนปฏิบัติการกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน

ผู้รับใบอนุญาตต้องจัดทำแผนปฏิบัติการเพื่อระงับ หรือบรรเทาเหตุฉุกเฉินจากการใช้วัสดุกัมมันตรังสีที่ตนครอบครองอยู่ แผนปฏิบัติการนั้นควรได้จากการวิเคราะห์โอกาสในการเกิดเหตุต่าง ๆ อาทิเช่น วัสดุกัมมันตรังสีสูญหาย จากการปฏิบัติงานหรือถูกโจรกรรม วัสดุกัมมันตรังสีขาดเครื่องกำบังรังสี ทำให้มีรังสีแผ่ออกมาอย่างผิดปกติ หรือเกิดอุบัติเหตุทำให้วัสดุกัมมันตรังสีแพร่กระจาย หรือการเกิดอุบัติเหตุขณะขนส่ง หรือการเกิดเพลิงไหม้ แผนปฏิบัติการควรระบุถึงวิธีการดำเนินการที่ผู้ประสบเหตุต้องปฏิบัติ ในกรณีที่เหตุการณ์อยู่ในวงจำกัดภายในบริเวณหน่วยงาน เช่นการแจ้งเหตุตามสายการบังคับบัญชา และหากเหตุการณ์ขยายวงออกนอกเขตบริเวณของหน่วยงาน หรือเกิดเหตุการณ์ในที่สาธารณะ ต้องแจ้งเหตุต่อหน่วยงานภายนอกที่เกี่ยวข้อง เช่น ตำรวจ ตำรวจดับเพลิง และกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย เป็นต้น เพื่อขอความช่วยเหลือ

## แผนปฏิบัติการต้อง

- ก. วิเคราะห์โอกาสที่จะเกิดเหตุฉุกเฉิน ลักษณะเหตุการณ์ และขอบเขตของสถานการณ์ โดยอาศัยการวิเคราะห์อุบัติเหตุและบทเรียนจากการปฏิบัติงาน และจากอุบัติเหตุที่เคยเกิดกับต้นกำเนิดรังสีลักษณะคล้าย ๆ กัน
- ข. แจกแจงวิธีการใช้ต้นกำเนิดรังสี และเงื่อนไขอื่น ๆ ที่อาจจะทำให้เกิดเหตุฉุกเฉินขึ้นได้
- ค. อธิบายวิธีการและเครื่องมือสำหรับประเมินสถานการณ์ฉุกเฉิน และผลลัพธ์ที่เกิดตามมาทั้งภายในและภายนอกสถานประกอบการ
- ง. จัดเตรียมการป้องกันและการลดความรุนแรงและมอบหมายผู้รับผิดชอบในการดำเนินการดังกล่าว
- จ. จัดเตรียมการประเมินสถานการณ์อย่างรวดเร็วและต่อเนื่องในขณะที่เหตุการณ์ดำเนินไปเพื่อกำหนดว่ามีความต้องการปฏิบัติการป้องกันอย่างไร
- ฉ. กำหนดผู้รับผิดชอบในการแจ้งเหตุต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และผู้รับผิดชอบในการระงับเหตุ
- ช. จัดเตรียมวิธีการปฏิบัติ รวมทั้งเตรียมการสื่อสารสำหรับติดต่อกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการระงับเหตุและการขอความช่วยเหลือจากพนักงานดับเพลิง แพทย์ ตำรวจ และหน่วยงานอื่น ๆ
- ซ. จัดเตรียมการฝึกอบรมบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการตามแผนปฏิบัติการฉุกเฉินนั้น และจัดให้มีการฝึกซ้อมตามช่วงระยะเวลาที่เหมาะสม ร่วมกับหน่วยงานที่กำหนด
- ฅ. จัดให้มีการทบทวนและปรับปรุงแผนปฏิบัติการตามช่วงระยะเวลาที่เหมาะสม

## ๓. การแทรกแซงเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินทางรังสี

๓.๑ ผู้รับใบอนุญาตต้องจัดให้มีการป้องกันหรือการแก้ไขซึ่งมุ่งหมายที่จะลด หรือทำให้การได้รับปริมาณรังสีจากอุบัติเหตุนั้นลดลงได้ โดยการแทรกแซงนั้นจะต้องผ่านการพิจารณาทางสังคม ทางสุขภาพ และทางเศรษฐกิจ

๓.๒ รูปแบบ ขนาด และระยะเวลาของการแทรกแซง ต้องมีการพิจารณาแล้วว่าได้รับผลดีมากกว่าผลเสียทางสังคม และทางเศรษฐกิจ

๓.๓ ผู้รับใบอนุญาตต้องแจ้งต่อพนักงานเจ้าหน้าที่ ทันทีเมื่อเกิดอุบัติเหตุที่ทำให้มีผู้ได้รับรังสีผิดปกติ หรือเมื่อมีเหตุที่อาจจะทำให้มีผู้ได้รับรังสี และต้องแจ้งต่อพนักงานเจ้าหน้าที่เป็นระยะเกี่ยวกับ

- สถานการณ์ในแต่ละขณะ และคาดการณ์ที่จะเกิดขึ้น
- มาตรการที่ใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ และการป้องกันผู้ปฏิบัติงานและประชาชน
- ปริมาณรังสีที่เกิดขึ้น และปริมาณรังสีที่คาดว่าจะเกิดขึ้น

หลังจากนั้น ผู้รับใบอนุญาตต้องรายงานต่อสำนักงานประมาณเพื่อสันติภายใน ๓๐ วัน โดยใช้แบบ  
รายงานการแจ้งเหตุภาวะฉุกเฉินทางรังสีตามแบบ ค ๑

#### ๔. การป้องกันผู้ปฏิบัติงานซึ่งเกี่ยวข้องกับการแทรกแซง

๔.๑ ต้องไม่ให้ผู้ปฏิบัติงานซึ่งเกี่ยวข้องกับการแทรกแซงได้รับปริมาณรังสีเกินกว่าค่าขีดจำกัด  
ในหนึ่งปี ตามที่กำหนดไว้สำหรับผู้ปฏิบัติงานทางรังสี นอกจากนี้

- เพื่อช่วยชีวิตคน หรือเพื่อป้องกันการได้รับบาดเจ็บรุนแรง
- ถ้าการปฏิบัตินั้นเป็นการป้องกันการเกิดมหัพภัยพิบัติ

ในการปฏิบัติการแทรกแซงในกรณีดังกล่าว ต้องใช้ความพยายามทุกวิถีทางที่จะทำให้ผู้ปฏิบัติ  
ได้รับปริมาณรังสีไม่เกินสองเท่าของค่าขีดจำกัดในหนึ่งปี นอกจากนี้กรณีการช่วยชีวิตคน ที่ต้องใช้  
ความพยายามทำให้ผู้ปฏิบัติได้รับปริมาณรังสีไม่เกินสิบเท่าของค่าขีดจำกัดในหนึ่งปี ทั้งนี้เพื่อ  
หลีกเลี่ยงการเกิดผลเสียต่อสุขภาพที่ชัดเจน นอกจากนี้การปฏิบัติในกรณีหลังนี้ ต้องทำเฉพาะกรณี  
ที่พิจารณาได้อย่างชัดเจนว่าผลลัพธ์ด้านประโยชน์มีมากกว่าผลเสีย

๔.๒ ผู้ปฏิบัติงานที่มีโอกาสจะได้รับปริมาณรังสีเกินกว่าค่าขีดจำกัดในหนึ่งปี ต้องเป็น  
ผู้ปฏิบัติงานที่เต็มใจเข้าปฏิบัติงาน และต้องเป็นผู้ที่ได้รับทราบแล้วถึงผลเสียที่อาจจะเกิดขึ้นต่อ  
สุขภาพ และต้องเป็นผู้ที่ต้องได้รับการฝึกฝนเกี่ยวกับงานที่ตนเองต้องเข้าไปปฏิบัติในกรณีเกิดเหตุ  
ฉุกเฉินขึ้น จนมีความสามารถเพียงพอ

๔.๓ เมื่อการแทรกแซงในภาวะฉุกเฉินนั้นยุติลง ผู้ปฏิบัติงานที่เข้ามาปฏิบัติการคืนสภาพ เช่น  
การซ่อมอุปกรณ์ และสถานที่ การเก็บกากกัมมันตรังสีหรือการชำระล้างความเปรอะเปื้อนทางรังสี  
ต้องได้รับการป้องกันตามระบบที่กำหนดไว้สำหรับผู้ปฏิบัติงานทางรังสี

๔.๔ ต้องให้การป้องกันผู้ปฏิบัติงานแทรกแซง ตามขั้นตอนในการป้องกันรังสีอย่างครบถ้วน  
และต้องประเมินการได้รับปริมาณรังสี และบันทึกข้อมูลการได้รับปริมาณรังสี เมื่อสิ้นสุดการ  
ปฏิบัติงาน ต้องรายงานให้ผู้ปฏิบัติงานผู้นั้นทราบด้วย

๔.๕ ผู้ปฏิบัติงานต้องไม่ถูกกีดกันจากการปฏิบัติงานทางรังสีเนื่องจากการได้รับปริมาณรังสี  
จากการปฏิบัติงานแทรกแซง อย่างไรก็ตามต้องจัดแพทย์เพื่อให้คำแนะนำแก่ผู้ปฏิบัติงานก่อนที่จะ  
ให้ปฏิบัติงานทางรังสีต่อไป โดยเฉพาะผู้ที่ได้รับปริมาณรังสีมากกว่าสิบเท่าของค่าขีดจำกัดในหนึ่ง  
ปี และผู้ที่ร้องขอ

#### ๕. กำหนดระดับรังสีที่ต้องการให้การแทรกแซง (Intervention Level) และระดับรังสีที่ต้องมีการ ปฏิบัติ (Action Level) ในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินทางรังสี

ระดับรังสีที่ต้องการให้การแทรกแซงจะแสดงด้วยค่าปริมาณรังสีที่ทำให้ลดลงได้ (Avertable dose)  
โดยบอกถึงปฏิบัติการป้องกันเมื่อปริมาณรังสีที่ทำให้ลดลงได้มากกว่าระดับรังสีที่ต้องการให้การ

แทรกแซง ในการประเมินปริมาณรังสีที่ทำให้ลดลงได้ ควรต้องคำนึงถึงความล่าช้าในการปฏิบัติการป้องกันและตัวประกอบอื่น ๆ ที่อาจเข้ามารบกวนการปฏิบัติ หรือที่อาจเข้ามาทำให้ประสิทธิภาพพลดลงด้วย

ค่าปริมาณรังสีที่ทำให้ลดลงได้ ซึ่งแสดงไว้ในระดับรังสีที่ต้องการให้การแทรกแซง เป็นค่าเฉลี่ยของตัวอย่างประชากรที่เหมาะสม มิใช่ค่าของกลุ่มประชากรวิกฤต อย่างไรก็ตามปริมาณรังสีของกลุ่มประชากรวิกฤต ต้องอยู่ภายใต้กำหนดของขีดจำกัดดังต่อไปนี้

ตารางที่ ๑ ค่าระดับรังสีที่ต้องการมีการปฏิบัติ เมื่อมีโอกาสได้รับรังสีในเวลาสั้น (Acute Exposure)

| อวัยวะ หรือเนื้อเยื่อ  | ปริมาณรังสีที่อวัยวะหรือเนื้อเยื่ออาจจะได้รับในระยะเวลาสั้นกว่า ๒ วัน (เกรย์) |
|------------------------|---|
| ทั่วร่างกาย (ไขกระดูก) | ๑   |
| ปอด                    | ๖   |
| ผิวหนัง                | ๓   |
| ต่อมไทรอยด์            | ๕   |
| เลนส์ตา                | ๒   |
| อวัยวะสืบพันธุ์        | ๓   |

หมายเหตุ: หากมีโอกาสที่ทารกในครรภ์ได้รับปริมาณรังสีเกินกว่า ๐.๑ เกรย์ ภายใน ๒ วัน จำเป็นต้องป้องกันทันที และให้เป็นระดับรังสีที่ต้องการมีการปฏิบัติด้วย

๕.๑ การปฏิบัติการป้องกันที่นำมาใช้อย่างเร่งด่วน คือ การให้อยู่ภายในอาคารที่ปิด การอพยพ การให้อาหารที่ไม่มีรังสีเพื่อป้องกัน แสดงไว้ในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ ๒ ระดับรังสีที่ต้องการให้การแทรกแซง\*

| ปฏิบัติการแทรกแซง                   | ปริมาณรังสีที่ทำให้ลดลงได้ (มิลลิซีเวิร์ต) |  |
|-------------------------------------|--|--|
|                                     | จำเป็นต้องปฏิบัติ                          | ช่วงปริมาณรังสีที่ต้องพิจารณาความเหมาะสมในการปฏิบัติ |
| การให้อยู่ภายในอาคารปิด             | ๕๐   | ไม่ต่ำกว่าสิบเท่าของค่าที่จำเป็นต้องปฏิบัติ          |
| การให้รับประทานไอโอดีนที่ไม่มีรังสี | ๕๐๐  |  |
| - ปริมาณรังสีที่ต่อมไทรอยด์         | ๕๐๐  | ปฏิบัติ  |

|   |                  |   |
|---|------------------|---|
| การอพยพ (< ๑ สัปดาห์)<br>- ปริมาณรังสีทั่วร่างกาย<br>- ปริมาณรังสีสะสมมูลที่ผิวหนัง | ๕๐๐<br>๕๐๐๐      |   |
| การย้ายถิ่นที่อยู่  | ๑๐๐๐             | ๕-๑๕ มิลลิซีเวิร์ตต่อเดือนเมื่อมีการได้รับปริมาณรังสีต่อเนื่องเป็นเวลานาน                       |
| ห้ามรับประทานอาหารบางชนิด   | ๑๐ (ในเวลา ๑ ปี) | ๑๐๐๐-๑๐๐๐๐ เบคเคอเรลต่อกิโลกรัม (รังสีแกมมาและบีตา)<br>๑๐-๑๐๐ เบคเคอเรลต่อกิโลกรัม (รังสีแอลฟา) |

\*ICRP Publication 63

## ๕.๒ ระดับรังสีที่ต้องมีการปฏิบัติสำหรับอาหาร

### ตารางที่ ๑ ระดับรังสีที่ต้องมีการปฏิบัติสำหรับอาหาร

| นิวไคลด์รังสี                         | อาหารที่ประชากรทั่วไปรับประทานเป็นประจำ (กิโลเบคเคอเรลต่อกิโลกรัม) | น้ำนม อาหารทารก และน้ำดื่ม (กิโลเบคเคอเรลต่อกิโลกรัม) |
|---------------------------------------|--|---|
| Cs-134, Cs-137, Ru-103, Ru-106, Sr-89 | ๑  | ๑   |
| I-131                                 |  | ๐.๑   |
| Sr-90                                 | ๐.๑  |   |
| Am-241, Pu-238, Pu-239                | ๐.๐๑   | ๐.๐๐๑   |



ส่วนที่ 1

รายงานการแจ้งการเกิดภาวะฉุกเฉินทางรังสี

ชื่อสถานปฏิบัติการ.....รหัสหน่วยงาน(สำหรับเจ้าหน้าที่).....  
ที่อยู่.....

เบอร์โทรศัพท์.....

ชื่อผู้รายงาน.....ตำแหน่ง.....

สถานที่ที่เกิดเหตุ.....

วันที่.....เวลา.....

ลักษณะของเหตุ.....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

มีผลกระทบต่อบุคคลทั่วไป  ใช่  ไม่ใช่

การระงับเหตุ.....

.....  
.....  
.....  
.....

## ส่วนที่ 2

### รายงานการแจ้งการเกิดภาวะฉุกเฉินทางรังสี

|  |  |
|--|--|
| <p><b>รายละเอียดของต้นกำเนิดรังสี</b></p> <p>วัสดุกัมมันตรังสี .....</p> <p>กัมมันตภาพ .....</p> <p><input type="checkbox"/> ต้นกำเนิดรังสีชนิดปิดผนึก <input type="checkbox"/> Capsule <input type="checkbox"/> Foil</p> <p><input type="checkbox"/> Pencil <input type="checkbox"/> อื่นๆ</p> <p><input type="checkbox"/> ต้นกำเนิดรังสีชนิดไม่ปิดผนึก</p> <p><input type="checkbox"/> ของเหลว <input type="checkbox"/> ก๊าซ <input type="checkbox"/> ของแข็ง <input type="checkbox"/> ผง</p> <p><input type="checkbox"/> เครื่องกำเนิดรังสี kV..... mA .....</p>  | <p><b>สถานที่เกิด</b></p> <p><input type="checkbox"/> โรงงาน <input type="checkbox"/> ห้องปฏิบัติการ <input type="checkbox"/> สถานที่ราชการ</p> <p><input type="checkbox"/> อื่นๆ</p>  |
| <p><b>ชนิดของอุปกรณ์/เครื่องมือ</b></p> <p><input type="checkbox"/> เครื่องเอ็กซเรย์ <input type="checkbox"/> เครื่องฉายรังสีระยะไกล</p> <p><input type="checkbox"/> เครื่องฉายรังสีระยะใกล้ <input type="checkbox"/> เวชศาสตร์นิวเคลียร์</p> <p><input type="checkbox"/> เครื่องมือตรวจสอบสัมภาระ <input type="checkbox"/> เครื่องถ่ายภาพทางอุตสาหกรรม</p> <p><input type="checkbox"/> เครื่องฉายรังสี <input type="checkbox"/> เครื่องวัดความหนา</p> <p><input type="checkbox"/> เครื่องวัดระดับ <input type="checkbox"/> เครื่องวัดความชื้น</p> <p><input type="checkbox"/> Eye Applicator <input type="checkbox"/> ต้นกำเนิดรังสีชนิดไม่ปิดผนึก</p> <p><input type="checkbox"/> อุปกรณ์ตรวจควัน <input type="checkbox"/> ต้นกำเนิดรังสีชนิดปิดผนึกที่ใช้ในสถานปฏิบัติการ</p> <p><input type="checkbox"/> กากกัมมันตรังสี <input type="checkbox"/> วัสดุกัมมันตรังสีที่ใช้ในการติดตาม</p> <p><input type="checkbox"/> สินแร่ <input type="checkbox"/> อื่นๆ</p> | <p><b>ลักษณะของภาวะฉุกเฉิน</b></p> <p><input type="checkbox"/> พบต้นกำเนิดรังสี</p> <p><input type="checkbox"/> พบการเปราะเปื้อน</p> <p><input type="checkbox"/> พบต้นกำเนิดรังสีไม่มีที่กำบัง</p> <p><input type="checkbox"/> พบต้นกำเนิดรังสีที่มีความเสียหาย</p> <p><input type="checkbox"/> พบต้นกำเนิดรังสีที่สูญหาย</p> <p><input type="checkbox"/> วัสดุกัมมันตรังสีเปราะเปื้อนในสถานปฏิบัติการ</p> <p><input type="checkbox"/> อุบัติเหตุการขนส่ง</p> <p><input type="checkbox"/> มีการฟุ้งกระจายของวัสดุกัมมันตรังสี</p> <p><input type="checkbox"/> การนำเข้า ส่งออก วัสดุกัมมันตรังสีที่ผิดกฎหมาย</p> |
| <p><b>สาเหตุของการค้นพบ</b> .....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>   | <p><b>สถานะภาพปัจจุบัน</b></p> <p>มีการควบคุมสถานการณ์ <input type="checkbox"/> ใช่ <input type="checkbox"/> ไม่ใช่</p> <p>การแก้ไขปัญหามาไม่ให้รังสีแพร่กระจาย .....</p> <p>.....</p>   |
| <p><b>ประวัติต้นกำเนิดรังสี</b></p> <p>สถานที่สุดท้ายที่เก็บต้นกำเนิดรังสี .....</p> <p>.....</p> <p>ต้นกำเนิดรังสี มาจาก .....</p> <p>ผู้ขออนุญาต .....</p>   | <p><b>ระดับอันตรายของภาวะฉุกเฉิน</b></p> <p><input type="checkbox"/> ได้รับปริมาณรังสีอย่างมีนัยสำคัญ</p> <p><input type="checkbox"/> รังสีเข้าสู่ร่างกายโดยการหายใจ</p> <p><input type="checkbox"/> มีการเปราะเปื้อนของวัสดุกัมมันตรังสี</p> <p><input type="checkbox"/> มีการปลดปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม</p> <p><input type="checkbox"/> มีการฟุ้งกระจายของต้นกำเนิดรังสี</p>  |
| <p><b>อุบัติเหตุทั่วไป</b></p> <p><input type="checkbox"/> ไฟไหม้ <input type="checkbox"/> ระเบิด <input type="checkbox"/> สารเคมี</p> <p><input type="checkbox"/> การฟุ้งกระจาย</p>   | <p><b>การแพทย์ที่เกี่ยวข้อง</b></p> <p>ผู้ที่รับบาดเจ็บ จำนวน .....</p> <p>ผู้เสียชีวิต จำนวน .....</p> <p>ผู้ที่ได้รับรังสี จำนวน .....</p> <p>ผู้ที่รับการเปราะเปื้อน จำนวน .....</p>  |
| <p><b>การตรวจวัดปริมาณรังสี</b></p> <p><input type="checkbox"/> การตรวจวัดรังสีในอากาศ</p> <p><input type="checkbox"/> การตรวจวัดรังสีในดิน</p> <p><input type="checkbox"/> การตรวจวัดรังสีในน้ำ</p>   | <p><b>ข้อมูลอื่นๆ</b></p> <p>ดัชนีการขนส่ง .....</p> <p>ปริมาณรังสี .....</p> <p>วิธีการตรวจวัดปริมาณรังสี .....</p> <p>ระดับการเปราะเปื้อน .....</p> <p>ลักษณะอากาศ .....</p>   |

