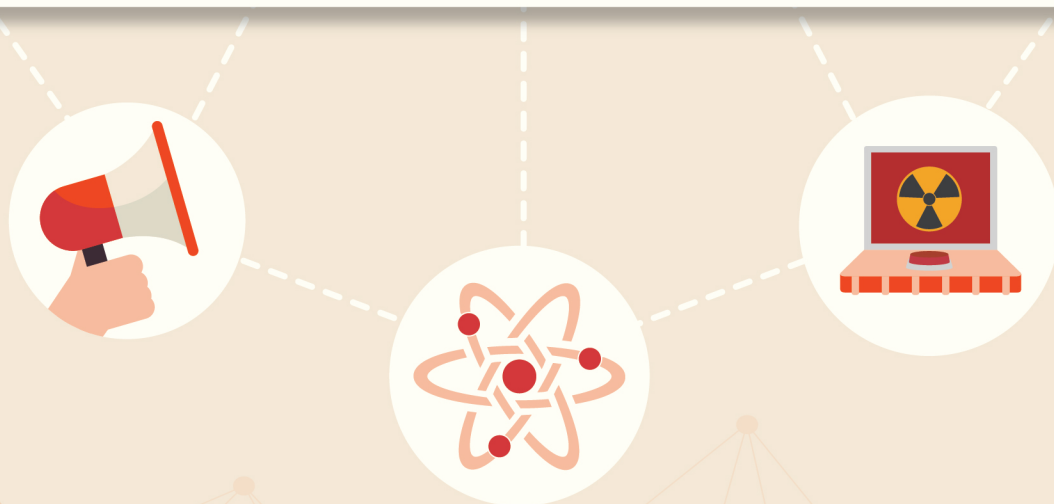


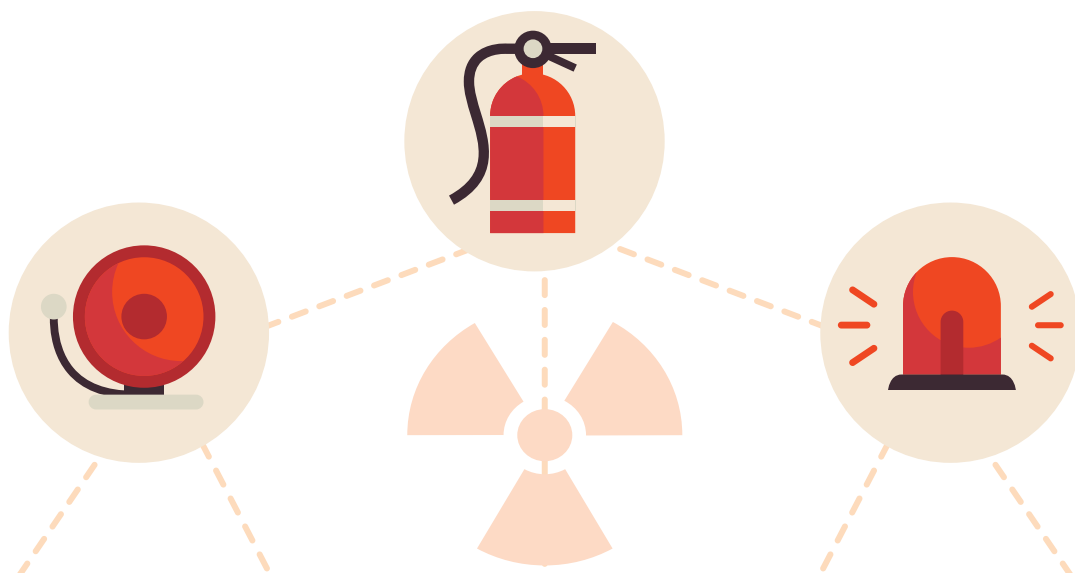


คู่มือ ความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการด้านรังสี

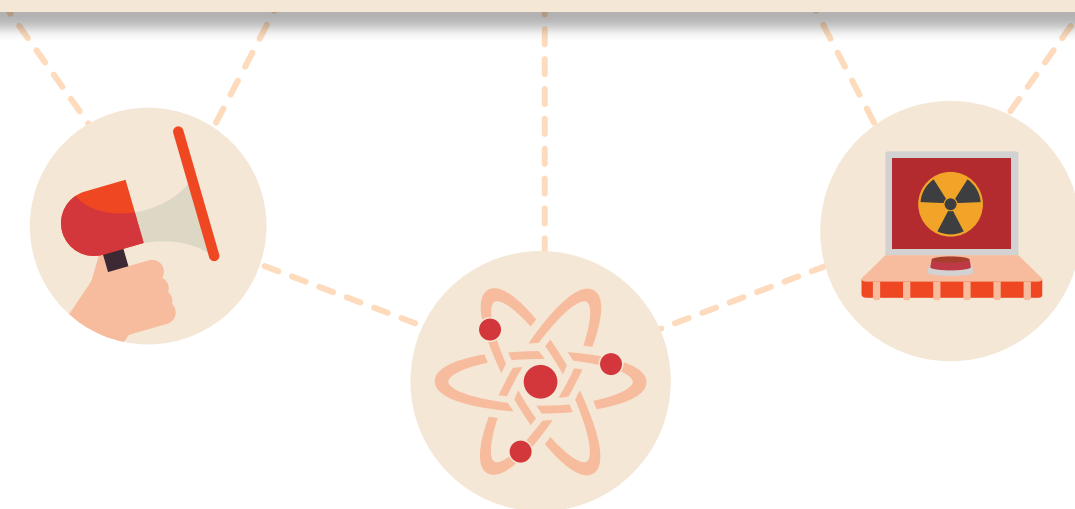


กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
DEPARTMENT OF MEDICAL SCIENCES

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข
พ.ศ.2564



คู่มือ ความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการด้านรังสี



กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
DEPARTMENT OF MEDICAL SCIENCES

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข
พ.ศ.2564

คู่มือ ความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการด้านรังสี

ISBN 978-974-422-960-1

จัดทำโดย กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

พิมพ์ครั้งที่ 1 กันยายน 2564

จำนวน 1,000 เล่ม

พิมพ์ที่ บริษัท ปิยอนด์ พับลิชชิง จำกัด



คำนิยม

ตามที่กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์มีนโยบายด้านการบริหารความเสี่ยงและความมั่นคงปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการ จึงได้แต่งตั้งให้มีคณะกรรมการบริหารความเสี่ยงและความมั่นคงปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการ และคณะทำงานความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการด้านเคมี ด้านชีวภาพ และด้านรังสี ภายใต้คณะกรรมการระบบบริหารคุณภาพ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อให้บุคลากรทางการแพทย์สามารถปฏิบัติงานการวิเคราะห์ การวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัย เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานมีโอกาสที่จะได้รับสัมผัสสารเคมี วัตถุอันตราย สารพิษ เชื้อก่อโรค และรังสี ที่อยู่ในห้องปฏิบัติการ ดังนั้น การวางระบบบริหารจัดการความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการที่ประกอบด้วยการสื่อสาร สร้างความตระหนักรู้แนวทางการปฏิบัติที่ดี การวางแผนมาตรการแก้ไขป้องกัน การทบทวนประเมินความเสี่ยง และการจัดการที่เหมาะสมสอดคล้องตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการนั้น จะเป็นการลดความเสี่ยงจากอันตรายที่ส่งผลต่อสุขภาพของบุคลากร การเกิดอุบัติเหตุ และการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมได้

ผมขอขอบคุณและแสดงความชื่นชมต่อคณะทำงานความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการด้านรังสี ที่ได้จัดทำคู่มือความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการด้านรังสี กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ปี พ.ศ. ๒๕๖๔ เพื่อให้เจ้าหน้าที่ทางรังสีของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์รวมถึงเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานด้านรังสีของโรงพยาบาลสามารถนำคู่มือไปอ้างอิงสำหรับจัดทำข้อปฏิบัติตามบริบทและเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ภารกิจของแต่ละหน่วยงานสอดคล้องกับนโยบายด้านการบริหารความเสี่ยงและความมั่นคงปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการด้านรังสี ส่งผลต่อความปลอดภัยของบุคลากรทุกระดับ และสิ่งแวดล้อมด้วย

(นายแพทย์ศุภกิจ ศิริลักษณ์)

อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

กันยายน ๒๕๖๔





กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข เป็นหน่วยงานที่มีบทบาทสำคัญในการเป็นห้องปฏิบัติการอ้างอิงของประเทศในสาขาต่างๆ เช่น ด้านชั้นสูตร ทั้งเชื้อก่อโรคและไม่ก่อโรค และโรคอุบัติใหม่ ด้านยา เคมี ชีววัตถุ สมุนไพร และด้านรังสี เป็นต้น ซึ่งการทำงานในห้องปฏิบัติการนั้น บุคลากรทุกคนต้องคำนึงถึงความปลอดภัยและอาชีวอนามัย ทั้งต่อตนเอง ต่อผู้ร่วมงาน และทรัพย์สินทางราชการ ต้องรับทราบถึงนโยบายกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย สภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการ และต้องปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องโดยเคร่งครัด

คณะทำงานความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการด้านรังสี ภายใต้คณะกรรมการบริหารความเสี่ยงและความมั่นคงปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการ ได้จัดทำคู่มือความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการด้านรังสี โดยมีเนื้อหาครอบคลุมถึง ความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการด้านรังสี ความปลอดภัยด้านการปฏิบัติงานสำหรับเจ้าหน้าที่กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์และเจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาล ทั้งด้านรังสีวินิจฉัย รังสีรักษา และเวชศาสตร์นิวเคลียร์ การใช้งานแผ่นวัดรังสีบุคคล รวมถึงการแจ้งครอบครองหรือใช้เครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์ทางการแพทย์ ทั้งนี้

เพื่อให้คู่มือฉบับนี้สามารถใช้เป็นแนวปฏิบัติในการทำงานของเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการด้านรังสีของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์และเจ้าหน้าที่ทางรังสีของโรงพยาบาล เกิดระบบงานที่สอดคล้องกับข้อกำหนดของกฎหมาย มาตรฐานวิชาชีพและมาตรฐานสากล รวมไปถึงความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมที่ดีของบุคลากร ผู้ปฏิบัติงานด้วย

คณะทำงานด้านความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการด้านรังสี

สิงหาคม ๒๕๖๔





หน้า

คำนิยาม	ก
คำนำ	ข
การสร้างระบบความปลอดภัยห้องปฏิบัติการด้านรังสี	1
การแบ่งพื้นที่ของห้องปฏิบัติการด้านรังสี	2
องค์ประกอบด้านอาคารสถานที่	3
ความปลอดภัยทางรังสี	4
1. ความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการด้านรังสี	4
2. ความปลอดภัยด้านการปฏิบัติงานสำหรับเจ้าหน้าที่กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์	7
2.1 วิธีการปฏิบัติงานกับสารกัมมันตรังสีชนิดเปิดผนึก (Unsealed source)	7
2.2 วิธีการปฏิบัติงานกับสารกัมมันตรังสีชนิดปิดผนึก (Sealed source)	9
2.3 วิธีการปฏิบัติงานในห้องสอบเทียบเครื่องวัดรังสีด้วยเครื่องเอกซเรย์	11
2.4 วิธีการปฏิบัติงานด้านการตรวจสอบคุณภาพเครื่องรังสีรักษา	12
2.5 วิธีการปฏิบัติงานด้านการตรวจสอบคุณภาพเครื่องเอกซเรย์	12
3. ความปลอดภัยด้านการปฏิบัติงานสำหรับเจ้าหน้าที่โรงพยาบาล	14
3.1 ด้านรังสีวินิจฉัย	14
3.2 ด้านรังสีรักษา	14
3.3 ด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์	14
4. การใช้งานอุปกรณ์วัดรังสีบุคคล	15
4.1 การใช้งานแผ่นวัดรังสีไอเอสแอล ติดที่บริเวณลำตัว	15
4.2 การใช้งานแผ่นวัดรังสีไอเอสแอล ติดที่ข้อมือและข้อนิ้ว	16
4.3 การใช้งานแผ่นวัดรังสีไอเอสแอล ติดที่บริเวณเลนส์ตา	16
4.4 การใช้งานแผ่นวัดรังสีไอเอสแอล 2 แผ่นติดด้านในเสื้อตะกั่วและด้านนอกปกคอคอกันรังสี	17



5. การแจ้งครอบครองหรือใช้เครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์ทางการแพทย์	18
5.1 พระราชบัญญัติพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2562	18
5.2 เปรียบเทียบเนื้อหาสำคัญของพระราชบัญญัติพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ 2 ฉบับ	18
5.3 กฎกระทรวงออกตามพระราชบัญญัติพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2562	20
5.4 ตัวอย่างเครื่องกำเนิดรังสีที่ต้องยื่นแจ้งการครอบครองหรือใช้ตามลักษณะการใช้งาน	21
5.5 การแจ้งการครอบครองหรือใช้เครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์ทางการแพทย์	22
5.6 ขั้นตอนการสมัครใช้งานโปรแกรม One stop service	23
5.7 ผังแสดงขั้นตอนการยื่นแจ้งการครอบครองหรือใช้เครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์ทางการแพทย์	24
เอกสารอ้างอิง	25
คณะกรรมการความปลอดภัยด้านรังสี	26



วัตถุประสงค์

เพื่อให้เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานกับสารกัมมันตรังสีหรือแหล่งกำเนิดรังสี ใช้เป็นข้อปฏิบัติ หรือวิธีการปฏิบัติงานกับสารกัมมันตรังสีและแหล่งกำเนิดรังสีโดยเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานด้านรังสี ต้องได้รับปริมาณรังสีไม่เกินจากมาตรฐาน International Commission on Radiological Protection (ICRP) กำหนด ดังนี้ [1]

- สำหรับผู้ปฏิบัติงานด้านรังสี จะต้องมีความไม่เกิน 20 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี โดยเฉลี่ยในช่วง 5 ปี ติดต่อกัน และปริมาณรังสีสูงสุดในปีใดปีหนึ่ง ต้องมีความไม่เกิน 50 มิลลิซีเวิร์ต
- สำหรับประชาชนหรือบุคคลทั่วไป จะต้องมีความไม่เกิน 1 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี



การสร้างระบบความปลอดภัยห้องปฏิบัติการด้านรังสี

ควรมีการจัดทำแผนนโยบายด้านความปลอดภัยทางรังสี แผนปฏิบัติการและโครงสร้างของหน่วยงานใน ด้านความปลอดภัย ได้แก่

1. การอบรมความปลอดภัยให้แก่บุคลากรและเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน เพื่อลดความเสี่ยงจากอันตรายที่ อาจเกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการ มีแผนการอบรมเบื้องต้นสำหรับเจ้าหน้าที่ที่เข้าทำงานใหม่

2. แผนปฏิบัติงานด้านความปลอดภัย ห้องปฏิบัติการทุกแห่งควรมีแผนการด้านความปลอดภัย (Laboratory Safety Plan; LSP) โดยคำนึงถึงความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน บุคคลรอบข้างและสิ่งแวดล้อมและ ต้องมีการทบทวนแผนการปฏิบัติงานเป็นประจำทุกปี [2] โดยแผนการด้านความปลอดภัยควรประกอบด้วยหัวข้อ ต่างๆ ดังนี้

- ชื่อ ที่อยู่และชนิดของห้องปฏิบัติการ
- แหล่งกำเนิดรังสีพร้อมรายละเอียด
- ระบบควบคุมความปลอดภัย
- ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ปลอดภัย
- ข้อปฏิบัติในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน
- ผู้รับผิดชอบทางเทคนิค หรือผู้ติดต่อในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน

3. ความรับผิดชอบและการดูแลความปลอดภัยของหน่วยงาน โดยหน่วยงานควรมีการจัดตั้ง คณะกรรมการด้านความปลอดภัย (Safety committee) ซึ่งมีบทบาทดังต่อไปนี้

- ประสานงานการจัดการอบรมความปลอดภัย และให้ความรู้ด้านความปลอดภัย
- จัดทำแผนและนโยบายด้านความปลอดภัย รวมทั้งจัดทำคู่มือเกี่ยวกับการทำงานอย่างปลอดภัย
- ทบทวนและตรวจสอบโครงสร้างอาคารรวมถึงอุปกรณ์เครื่องมือในห้องปฏิบัติการ
- เสนอแนะและแก้ไขนโยบายด้านความปลอดภัย
- ตรวจสอบหาสาเหตุของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการและหาแนวทางป้องกันแก้ไข รวมถึง การรายงานอุบัติเหตุแก่ผู้บริหาร



- ควบคุมดูแลการทำงานในห้องปฏิบัติการด้วยความปลอดภัยภายใต้กฎระเบียบที่ได้กำหนดขึ้น โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการด้านความปลอดภัย

4. การจัดทำหนังสือคู่มือด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ โดยอาศัยความร่วมมือของทุกฝ่ายหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง



การแบ่งพื้นที่ของห้องปฏิบัติการด้านรังสี

ห้องปฏิบัติการด้านรังสีควรมีการกำหนดพื้นที่การปฏิบัติงาน ดังนี้

1. **บริเวณพื้นที่ควบคุม (Controlled areas)** หมายถึง บริเวณใดก็ตามที่ทำให้บุคคลมีโอกาสดังรับปริมาณรังสีสูงกว่าหรือเท่ากับสามในสิบของขีดจำกัดปริมาณรังสีสำหรับผู้ปฏิบัติงานทางรังสีที่กำหนดไว้และควรติดป้ายเตือนดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 ป้ายเตือนบริเวณพื้นที่ควบคุมทางรังสี [3]

2. **บริเวณพื้นที่ตรวจตรา (Supervised areas)** หมายถึง บริเวณใดก็ตามที่มีได้กำหนดเป็นพื้นที่ควบคุม แต่เป็นบริเวณที่มีโอกาสทำให้บุคคลได้รับรังสีสูงกว่าขีดจำกัดปริมาณรังสีของประชาชนทั่วไปที่ไม่ใช่ผู้มารับบริการทางการแพทย์และควรติดป้ายเตือนดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 ป้ายเตือนบริเวณพื้นที่ตรวจตราทางรังสี [4]





องค์ประกอบด้านอาคารสถานที่

1. **ทางเข้า-ออก** ควรจัดระเบียบการเข้า-ออก โดยประตูควรจะปิดไว้ตลอดเวลา อาจจัดหน่วยรักษาความปลอดภัยเพื่อดูแลการเข้า-ออก หรืออาจใช้ระบบการเข้า-ออกด้วยคีย์การ์ด
2. **ขนาดประตู** ต้องมีขนาดกว้างพอที่จะสามารถนำเครื่องมือขนาดใหญ่เข้า-ออกได้สะดวกและสามารถเปิดกว้างเพื่อให้เจ้าหน้าที่และผู้ป่วยเข้าออกได้อย่างสะดวก
3. **ขนาดของอาคาร** ควรมีความเหมาะสมและเพียงพอกับการใช้งาน
4. **พื้น** ต้องสามารถรองรับเครื่องมืออุปกรณ์ที่มีน้ำหนักมากได้หลายชนิด ควรผลิตมาจากวัสดุที่แข็งแรง สามารถทำความสะอาดได้ง่าย พื้นผิวต้องไม่ลื่น
5. **ระบบสาธารณูปโภค**
 - 5.1 ควรมีการออกแบบให้กำลังไฟฟ้าของห้องปฏิบัติการมีปริมาณกำลังไฟเพียงพอกับการใช้งาน มีการใช้อุปกรณ์สายไฟฟ้า เต้ารับ เต้าเสียบที่ได้มาตรฐาน
 - 5.2 ควรมีแสงสว่างเพียงพอสำหรับการปฏิบัติงาน
 - 5.3 ควรติดตั้งระบบแสงสว่างฉุกเฉินในปริมาณและบริเวณที่เหมาะสม
 - 5.4 ควรมีระบบไฟฟ้าสำรองด้วยเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ในกรณีเกิดภาวะฉุกเฉิน
 - 5.5 ควรมีระบบควบคุมไฟฟ้าของห้องปฏิบัติการแต่ละห้อง
 - 5.6 มีระบบน้ำประปาที่ใช้งานได้ดี มีการเดินท่อน้ำประปาอย่างเป็นระบบและไม่รั่วซึม
 - 5.7 ควรมีการแยกระบบน้ำทิ้งทั่วไปกับระบบน้ำทิ้งที่ปนเปื้อนสารกัมมันตรังสีออกจากกัน และมีระบบบำบัดที่เหมาะสม
 - 5.8 มีระบบปรับอากาศที่เหมาะสมกับการทำงานและสภาพแวดล้อมของห้องปฏิบัติการ
 - 5.9 ควรมีระบบสื่อสารให้เพียงพอเหมาะสมกับการทำงานของเจ้าหน้าที่
6. **งานระบบฉุกเฉิน**
 - 6.1 ควรมีระบบแจ้งเตือนภัยเพลิงไหม้และมีอุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้
 - 6.2 ควรมีทางหนีไฟและป้ายบอกทางหนีไฟตามมาตรฐาน
 - 6.3 ประตูหนีไฟควรทำจากวัสดุทนไฟหรือเป็นโลหะที่ทนไฟได้ดีและควรปิดอยู่เสมอโดยมีสัญลักษณ์บริเวณประตูหนีไฟว่า “ทางออก” หรือ “EXIT”
 - 6.4 ควรมีชุดอุปกรณ์สำหรับดับเพลิงเก็บอยู่ในตู้ที่มองเห็นชัดเจนและไม่ควรล็อกตู้ ดังแสดงในรูปที่ 3
 - 6.5 ควรมีระบบติดต่อสื่อสารของห้องปฏิบัติการในกรณีฉุกเฉิน เช่น โทรศัพท์สำนักงาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นต้น



รูปที่ 3 ชุดอุปกรณ์ดับเพลิง





ความปลอดภัยทางรังสี

1. ความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการด้านรังสี

1.1 การสร้างห้องปฏิบัติการหรืออาคารทางรังสี จะต้องมีการออกแบบตามหลักวิชาการ และได้รับการประเมินความปลอดภัยจากรังสี โดยผู้เชี่ยวชาญด้านรังสี เช่น นักฟิสิกส์การแพทย์ นักฟิสิกส์รังสี และนักฟิสิกส์สุขภาพ เป็นต้น

1.2 หน้าห้องฉายรังสี ควรมีไฟแจ้งเตือน ขณะทำการฉายรังสี

1.3 สัญลักษณ์และข้อความเตือนภัยทางรังสี

1.3.1 ต้องมีข้อความแสดงการห้ามเข้าขณะมีการฉายรังสี ติดไว้บริเวณเหนือประตูห้องฉายรังสี

1.3.2 ต้องมีเครื่องหมายเตือนภัยทางรังสีตามมาตรฐานสากลพร้อมข้อความแสดงบริเวณรังสี และต้องบันทึกค่าปริมาณรังสีกระเจิงติดแจ้งเตือนบริเวณหน้าห้องห้องฉายรังสีที่ความสูงระดับสายตา โดยมีขนาดที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน ดังแสดงในรูปที่ 4

1.3.3 ต้องมีป้ายข้อความแจ้งเตือน สตรีมีครรภ์หรือสงสัยว่าจะมีครรภ์ โปรดแจ้งเจ้าหน้าที่ติดหน้าประตูห้องฉายรังสีที่ความสูงระดับสายตา และมีขนาดที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน ดังแสดงในรูปที่ 5



รูปที่ 4

สัญลักษณ์ทางรังสีที่บันทึก
ค่าปริมาณรังสีกระเจิง



รูปที่ 5

ป้ายแจ้งเตือน สตรีมีครรภ์หรือสงสัยว่าจะมีครรภ์ [5]



ด้านรังสีวินิจฉัย

1.4 ห้องปฏิบัติการด้านรังสีต้องมีความหนาของผนังและประตูที่มากเพียงพอที่จะป้องกันรังสีรั่ว โดยบริเวณพื้นที่ควบคุมต้องวัดได้ไม่เกิน 100 ไมโครเกรย์ต่อสัปดาห์ และบริเวณพื้นที่ไม่ควบคุมต้องวัดได้ไม่เกิน 20 ไมโครเกรย์ต่อสัปดาห์ โดยใช้เครื่อง Area monitor หรือเครื่องสำรวจรังสี [8]

1.5 ระบบประตูที่สามารถป้องกันไม่ให้เกิดบุคคลภายนอกเปิด/ปิด ขณะปฏิบัติงานได้

1.6 ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันรังสีสำหรับผู้ป่วยและญาติที่จำเป็นต้องเข้ามาภายในห้องเอกซเรย์ เช่น ฉากกับังรังสี เสื้อกับังรังสี ถุงมือกับังรังสี ปลอกคอกับังรังสีและแผ่นตะกั่วหรือแผ่นกับังรังสีบริเวณอวัยวะสืบพันธุ์ เป็นต้น



รูปที่ 6 เสื้อป้องกันรังสีและฉากกับังรังสี

1.7 ควรมีการตรวจสอบสภาพการใช้งานของวัสดุป้องกันรังสี ปีละ 1 ครั้ง

1.8 ควรกำหนดขนาดของห้องเอกซเรย์โดยพิจารณาถึงพื้นที่ใช้สอย ความปลอดภัยและความคล่องตัวในการปฏิบัติงาน เช่น การเข็นเปลผู้ป่วยเข้ามาในห้อง และการอำนวยความสะดวกให้กับผู้ป่วย เป็นต้น โดยสามารถศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมได้จากมาตรฐานคุณภาพเครื่องเอกซเรย์วินิจฉัยทางการแพทย์ หน้าที่ 16

1.9 ควรกำหนดบริเวณควบคุมเครื่องเอกซเรย์โดยคำนึงถึงความปลอดภัยและพื้นที่ใช้สอยในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ โดยสามารถศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมได้จากมาตรฐานคุณภาพเครื่องเอกซเรย์วินิจฉัยทางการแพทย์ หน้าที่ 17

1.10 ประตูและผนังห้องเอกซเรย์ต้องมีความหนามากเพียงพอเพื่อให้สามารถป้องกันรังสีรั่วได้ตามข้อกำหนดโดยสามารถศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมได้จากมาตรฐานคุณภาพเครื่องเอกซเรย์วินิจฉัยทางการแพทย์ หน้าที่ 17

1.11 เพดานและพื้นห้องเอกซเรย์ เพดานห้องเอกซเรย์ ควรจะสูงจากพื้นห้องอย่างน้อย 2.5 เมตร และให้พิจารณาความหนาเพิ่มเติมกรณีที่กำลังใช้ปรอทวัดกัมมันตภาพรังสีและพื้นห้อง และมีบุคคลอาศัยอยู่ด้านบนและด้านล่างห้องเอกซเรย์นั้น

ด้านรังสีรักษา

1.12 การกำหนดตำแหน่งของห้องฉายควรอยู่บริเวณพื้นที่ที่ไม่พลุกพล่านหรือชั้นใต้ดิน รวมถึงเพดานของห้องฉายที่ไม่ควรมีการใช้พื้นที่นั้นอยู่ตลอดเวลา ยกเว้นว่าได้มีการออกแบบความหนาที่ได้คำนึงถึงผู้ปฏิบัติงานบริเวณดังกล่าวแล้ว

1.13 ควรกำหนดขนาดของห้องฉายรังสีโดยพิจารณาถึงพื้นที่ใช้สอย ความปลอดภัยและความคล่องตัวในการปฏิบัติงาน เช่น การเข็นเปลผู้ป่วยเข้ามาในห้อง และการอำนวยความสะดวกให้กับผู้ป่วย เป็นต้น

1.14 ควรกำหนดขนาดห้องควบคุมโดยคำนึงถึงความปลอดภัยและพื้นที่ใช้สอยในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่

1.15 ผนังและประตูของห้องฉายรังสีต้องมีความหนามากเพียงพอเพื่อให้สามารถป้องกันรังสีรั่วได้ตามข้อกำหนด

1.16 ประตูห้องฉายรังสีต้องเป็นแบบ Interlock และมีไฟแสดงสถานะขณะฉายรังสี

1.17 ควรมีระบบกล้องวงจรปิดภายในห้องฉายรังสี เพื่อป้องกันไม่ให้เจ้าหน้าที่หรือบุคคลภายนอกอยู่ในห้องฉายขณะทำการฉายรังสี

1.18 ภายในห้องฉายรังสีควรมีเครื่อง Area monitor เพื่อแจ้งเตือนอัตราปริมาณรังสีขณะทำการฉายรังสี

- ควรมีระบบสัญญาณเตือนเมื่อผู้ปฏิบัติงานคนสุดท้ายกำลังจะออกจากห้องฉายรังสี
- ควรมีปุ่มฉุกเฉินติดตั้งกระจายอยู่ในห้องฉายรังสีและบริเวณพื้นที่ควบคุมการฉายรังสี
- ควรมีการตรวจสอบปริมาณรังสีบริเวณขอบประตูหรือช่องรอยต่อต่างๆของผนังให้อยู่ในระดับ

ปลอดภัย

1.19 ช่องเชื่อมต่อสำหรับสายไฟระหว่างห้องควบคุมและห้องฉายรังสีควรมีการออกแบบโดยคำนึงถึงความปลอดภัยทางรังสี

1.20 ควรมีการตรวจสอบปริมาณรังสีรั่วไหลเป็นประจำสม่ำเสมอเพราะอาจมีบริเวณชำรุดหรือรอยแตกแยกของผนังได้

1.21 กรณีห้องฉายรังสีเป็นห้องใส่แร่อัตราปริมาณรังสีสูง (High Dose Rate Brachytherapy) ควรจัดให้มีชุดอุปกรณ์กรณีเหตุฉุกเฉินประจำอยู่ในห้องตลอดเวลาเมื่อวัสดุกัมมันตรังสีติดค้างหรือเกิดเหตุที่วัสดุไม่สามารถกลับเข้าที่ปลอดภัยได้

ด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์

1.22 พื้นผิวของห้องปฏิบัติการรังสีชนิดเปิดผนึก (Unsealed source) ต้องเป็นผิวมันเรียบ ไม่มีช่องว่างระหว่างพื้นผิวสามารถป้องกันความชื้น การกัดกร่อนได้ดี และง่ายต่อการชำระล้างความเปรอะเปื้อนทางรังสี (Decontamination) และอุปกรณ์ที่ช่วยจำกัดการเปรอะเปื้อนรังสี เช่น ถาดรองอุปกรณ์ (Drip trays) ที่ปูด้วยกระดาษฟาง

1.23 ระบบระบายอากาศของห้องปฏิบัติการรังสีชนิดเปิดผนึก ต้องเหมาะสมและมีระบบกรองอากาศก่อนปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมรวมทั้งต้องมีระบบป้องกันอากาศไหลย้อนกลับ



- 1.24 ต้องมีระบบหรือวิธีการในการกำจัดน้ำเสียจากสารกัมมันตภาพรังสีโดยเฉพาะ
- 1.25 ใช้อุปกรณ์สำรวจและวัดการเปื้อนรังสี (Radiation Survey Meter and Radiation Monitoring Equipment) ตรวจสอบการเปื้อนรังสีของเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานก่อนออกจากห้องปฏิบัติการ



รูปที่ 7 อุปกรณ์สำรวจและวัดการเปื้อนรังสี [6]

- 1.26 หากตรวจสอบแล้วพบการเปื้อนรังสีให้ใช้ชุดชำระล้างความเปื้อนรังสี (Radiation Contamination Kit) จนกระทั่งอัตราปริมาณรังสีใกล้เคียงกับปริมาณรังสีพื้นหลังมากที่สุด
- 1.27 ต้องมีระบบตรวจสอบการปนเปื้อนวัสดุ อุปกรณ์ เฟอร์นิเจอร์ต่างๆ ในห้องปฏิบัติงานอย่างสม่ำเสมอ และมีระเบียบปฏิบัติในการกำจัดสารกัมมันตรังสีที่ปนเปื้อน
- 1.28 ต้องมีเครื่องหมายทางรังสีพร้อมข้อความระบุระดับรังสีติดไว้ให้เห็นอย่างเด่นชัด
- 1.29 วัสดุอุปกรณ์และกากกัมมันตรังสีทุกชนิดต้องทิ้งในภาชนะที่จัดไว้เฉพาะเท่านั้น โดยเฉพาะของมีคมหรือของแหลมต้องทิ้งในภาชนะที่ออกแบบไว้เป็นพิเศษเท่านั้น

2. ความปลอดภัยด้านการปฏิบัติงานสำหรับเจ้าหน้าที่กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

2.1 วิธีการปฏิบัติงานกับสารกัมมันตรังสีชนิดเปิดผนึก (Unsealed source) ต้องปฏิบัติตามโดยเคร่งครัด ดังนี้

2.1.1 ต้องติดอุปกรณ์วัดรังสีบุคคล เช่น แผ่นวัดรังสีโอเอสแอล (Optically Stimulated Luminescent Dosimeter: OSLD) หรือเครื่องวัดรังสีชนิดพกพา (Pocket dosimeter) ทุกครั้งขณะปฏิบัติงาน และหลังปฏิบัติงานให้เก็บอุปกรณ์วัดรังสีบุคคลออกจากพื้นที่ควบคุมทางรังสีและมีระบบตรวจสอบปริมาณรังสีที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับ

- 2.1.2 ต้องสวมเสื้อคลุมปฏิบัติการที่จัดไว้เฉพาะทุกครั้งปฏิบัติงานและไม่สวมออกนอกห้องปฏิบัติการ
- 2.1.3 ห้ามสวมรองเท้าแตะในการปฏิบัติงานกับสารกัมมันตรังสี
- 2.1.4 ต้องสวมถุงมือทุกครั้งปฏิบัติงานกับสารกัมมันตรังสี และผู้ปฏิบัติงานควรทราบวิธีการใส่และถอดถุงมืออย่างถูกต้อง อาจสวมหน้ากากป้องกันตามที่ระบุในวิธีการเฉพาะงาน



2.1.5 ห้องปฏิบัติการต้องจัดหาวัสดุป้องกันกัมมันตภาพรังสีอย่างพอเพียงและเหมาะสมกับการทำงาน เช่น ครอบก้นยาที่หุ้มด้วยตะกั่ว (Syringe Shield) อุปกรณ์บรรจุหุ้มด้วยตะกั่ว (Shielded Container) Bench top Shields ฉากกั้นรังสีที่มีกระจกผสมตะกั่ว (Lead-barrier with Lead glass window) อุปกรณ์เฉพาะในการป้องกันอนุภาคบีตา (Perspex หรือ Double Shielding) และอุปกรณ์ช่วยเพิ่มระยะในการปฏิบัติงานกับสารรังสี (ปากคีบ) เป็นต้น



รูปที่ 8 อุปกรณ์บรรจุหุ้มด้วยตะกั่ว (Shielded Container) [7]



รูปที่ 9 Bench top Shields

2.1.6 ต้องใช้อุปกรณ์ปิเปตในการดูดสารรังสี ห้ามใช้ปากดูดโดยเด็ดขาด และมีอุปกรณ์สำหรับการทิ้งปิเปตต์ทิป (Pipettes tip) เปรอะเปื้อนรังสีที่เหมาะสม

2.1.7 ห้ามรับประทานอาหาร สูดบุหรี่ แต่งหน้า หรือเก็บอาหารไว้ในบริเวณที่ปฏิบัติงาน

2.1.8 ควรรักษาสุขลักษณะส่วนตัว ตัดเล็บสั้นและรักษาความสะอาดอยู่เสมอ ล้างมือและแขนทุกครั้งหลังการปฏิบัติงานและก่อนออกจากห้องปฏิบัติการ หลีกเลี่ยงการปฏิบัติงานกับสารกัมมันตรังสีขณะมีบาดแผลบริเวณมือ



พื้นที่

2.1.9 ต้องมีระเบียบปฏิบัติในการผ่านเข้าออกพื้นที่ควบคุมทางรังสี เช่น การขออนุญาตต่อผู้รับผิดชอบ

2.1.10 การปฏิบัติงานกับแหล่งกำเนิดรังสีที่เป็นของเหลวและระเหยง่ายที่มีความแรงรังสีสูงต้องทำในภาชนะที่ปิดด้วยกระดาษดูดซับ

2.1.11 การปฏิบัติงานกับแหล่งกำเนิดรังสีต้องมีการวางแผนก่อนการปฏิบัติงานทุกครั้ง หากสามารถทำได้ควรมีการจำลองการปฏิบัติงานกับวัสดุอื่นที่ไม่ใช่สารกัมมันตรังสีก่อน

2.1.12 กรณีที่ไม่ได้ระบุไว้ว่าสามารถปฏิบัติงานได้บนโต๊ะปฏิบัติการตามวิธีปกติหรือวิธีการเฉพาะให้ปฏิบัติงานในตู้ดูดควัน หรือ Glove box

2.1.13 ต้องมีบันทึกเกี่ยวกับชนิด และปริมาณของสารกัมมันตรังสีที่อยู่ในครอบครองและกำหนดผู้รับผิดชอบ

2.1.14 สารกัมมันตรังสีจะต้องจัดเก็บไว้ในสถานที่ที่ปลอดภัยจากการโจรกรรม โดยจัดให้มีกุญแจและผู้ดูแลเฉพาะ

2.1.15 ต้องมีที่จัดเก็บกากกัมมันตรังสีที่ปลอดภัยและสามารถป้องกันรังสีได้ เช่น อุปกรณ์หุ้มด้วยตะกั่ว เป็นต้น ก่อนส่งหน่วยงานที่รับผิดชอบ

2.2 วิธีการปฏิบัติงานกับสารกัมมันตรังสีชนิดปิดผนึก (Sealed source) ต้องปฏิบัติตามโดยเคร่งครัดดังนี้

2.2.1 การปฏิบัติงานในห้องสอบเทียบเครื่องวัดรังสีด้วยรังสีแกมมา

2.2.1.1 ต้องติดอุปกรณ์วัดรังสีบุคคล เช่น แผ่นวัดรังสีไอเอสแอลหรือเครื่องวัดรังสีชนิดพกพา ทุกครั้งขณะปฏิบัติงาน และหลังปฏิบัติงานให้เก็บอุปกรณ์วัดรังสีบุคคลออกจากพื้นที่ควบคุมทางรังสีและมีระบบตรวจสอบปริมาณรังสีที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับ

2.2.1.2 การจัดระบบอุปกรณ์การสอบเทียบเครื่องวัดรังสีควรใช้เวลาให้น้อยที่สุดและให้อยู่ห่างจากแหล่งกำเนิดรังสีให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

2.2.1.3 ต้องตรวจสอบก่อนว่าไม่มีผู้ใดอยู่ภายในห้องปฏิบัติการก่อนทำการฉายรังสี

2.2.1.4 ห้องปฏิบัติการต้องมีระบบโทรศัพท์แจ้งเตือนฉุกเฉินเพื่อตรวจสอบไฟสัญญาณและแกน Shutter หรือตรวจดูตำแหน่งที่จะบ่งบอกสถานะการฉายรังสีของเครื่องกำเนิดรังสี



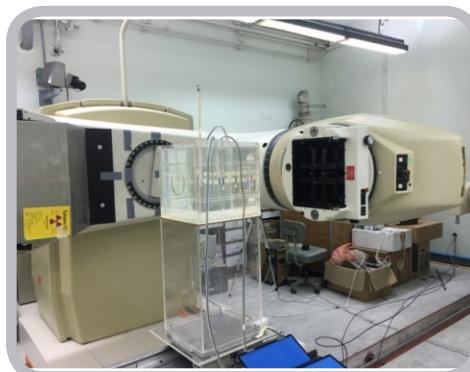
รูปที่ 10 กล้องวงจรปิด



2.2.1.5 ต้องปิดล็อกประตูให้แน่น เพื่อให้สวิตช์ Interlock door และ Light beam barrier ทำงานทำการตั้งเวลาฉายรังสีตามต้องการ กดสวิตช์ Reset ก่อนทุกครั้ง หากไม่กด Reset จะไม่สามารถกดปุ่มให้เครื่องทำงานได้ (การเปิด-ปิด ประตูทุกครั้ง จะต้องกด Reset ที่เครื่องควบคุมเสมอ) จากนั้นจึงกดปุ่ม ON เพื่อทำการฉายรังสี

2.2.1.6 เมื่อเสร็จสิ้นการใช้งานเครื่องแล้ว ให้ปิดสวิตช์กุญแจควบคุมเครื่องและปิดเบรกเกอร์

2.2.1.7 ห้องปฏิบัติการต้องมีแผนฉุกเฉินกรณีกระแสไฟฟ้าของเครื่องฉายรังสีขัดข้อง



รูปที่ 11 ห้องสอบเทียบเครื่องวัดรังสีด้วยรังสีแกมมาของห้องปฏิบัติการรังสีมาตรฐานทุติยภูมิ (SSDL)

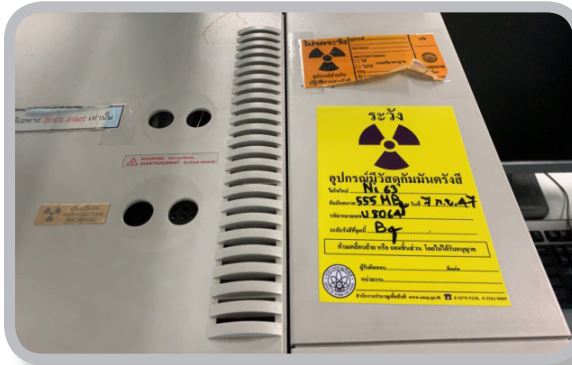
2.2.2 การปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการเครื่องมือพิเศษทางด้านวิทยาศาสตร์ (Gas Chromatography ที่มีการติดตั้ง Electron Capture Detector)

2.2.2.1 ต้องติดอุปกรณ์วัดรังสีบุคคล เช่น แผ่นวัดรังสีไอเอสแอลหรือเครื่องวัดรังสีชนิดพกพา ทุกครั้งขณะปฏิบัติงาน และหลังปฏิบัติงานให้เก็บอุปกรณ์วัดรังสีบุคคลออกจากพื้นที่ควบคุมทางรังสีและมีระบบตรวจสอบปริมาณรังสีที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับ

2.2.2.2 ต้องมีการทดสอบการรั่วของรังสีด้วยเครื่องสำรวจรังสี ทุก 6 เดือน

2.2.2.3 กรณียกเลิกการใช้งานต้องมีการกำจัดกากกัมมันตรังสีตามแนวทางที่กฎหมายกำหนด





รูปที่ 12 เครื่อง Gas Chromatography ที่มีสารกัมมันตรังสี Ni-63

2.3 วิธีการปฏิบัติงานในห้องสอบเทียบเครื่องวัดรังสีด้วยเครื่องเอกซเรย์ ต้องปฏิบัติตามโดยเคร่งครัด ดังนี้

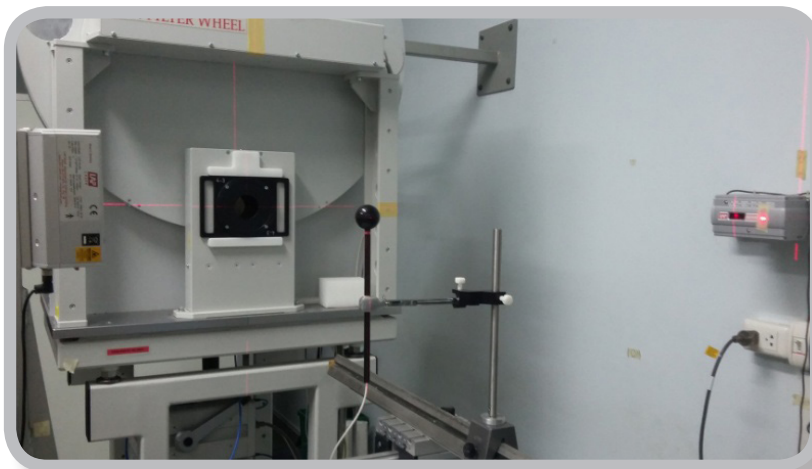
2.3.1 ต้องติดอุปกรณ์วัดรังสีบุคคล เช่น แผ่นวัดรังสีไอเอสแอลหรือเครื่องวัดรังสีชนิดพกพา ทุกครั้ง ขณะปฏิบัติงาน และหลังปฏิบัติงานให้เก็บอุปกรณ์วัดรังสีบุคคลออกจากพื้นที่ควบคุมทางรังสีและมีระบบตรวจสอบปริมาณรังสีที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับ

2.3.2 ต้องเปิดระบบโทรศัพท์วงจรปิด เพื่อตรวจสอบสภาพภายในห้อง

2.3.3 ต้องตรวจสอบก่อนว่าไม่มีผู้ใดอยู่ภายในห้องปฏิบัติการก่อนทำการฉายรังสี

2.3.4 ปิดล็อกประตูให้แน่น เพื่อให้สวิตช์ Interlock door และ Light beam barrier ทำงาน

2.3.5 เมื่อเสร็จสิ้นการใช้งานห้องปฏิบัติการรังสีแล้ว ให้ปิดสวิตช์เบรกเกอร์



รูปที่ 13 ห้องสอบเทียบเครื่องวัดรังสีด้วยเครื่องเอกซเรย์ของห้องปฏิบัติการรังสีมาตรฐานทุติยภูมิ (SSDL)

2.4 วิธีการปฏิบัติงานด้านการตรวจสอบคุณภาพเครื่องรังสีรักษา ณ สถานที่ติดตั้ง

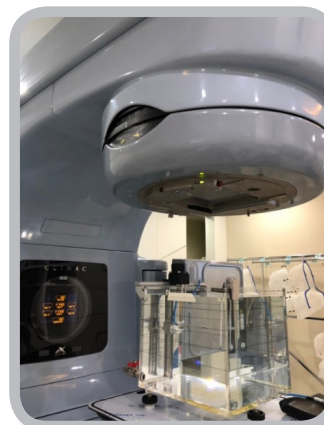
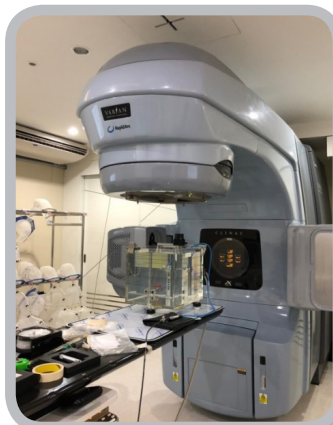
2.4.1 ต้องติดอุปกรณ์วัดรังสีบุคคล เช่น แผ่นวัดรังสีไอเอสแอลหรือเครื่องวัดรังสีชนิดพกพา ทุกครั้งขณะปฏิบัติงาน และหลังปฏิบัติงานให้แก่บุคลากรวัดรังสีบุคคลออกจากพื้นที่ควบคุมทางรังสีและมีระบบตรวจสอบปริมาณรังสีที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับ

2.4.2 ควรใช้เวลาในการจัดเตรียมอุปกรณ์ภายในห้องฉายรังสีให้น้อยที่สุดสำหรับการตรวจสอบคุณภาพเครื่องโคบอลต์-60 และเครื่องใส่แร่

2.4.3 ต้องแน่ใจว่าไม่มีเจ้าหน้าที่หรือบุคคลอื่นอยู่ภายในห้องก่อนฉายรังสี

2.4.4 ต้องปิดประตูห้องฉายรังสีทุกครั้งก่อนฉายรังสี

2.4.5 มาตรฐานการตรวจสอบเครื่องรังสีรักษาสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จากมาตรฐานคุณภาพเครื่องรังสีรักษา



รูปที่ 14 การจัดอุปกรณ์วัดรังสีด้านการตรวจสอบคุณภาพเครื่องรังสีรักษา

2.5 วิธีการปฏิบัติงานด้านการตรวจสอบคุณภาพเครื่องเอกซเรย์

2.5.1 ต้องติดอุปกรณ์วัดรังสีบุคคล เช่น แผ่นวัดรังสีไอเอสแอลหรือเครื่องวัดรังสีชนิดพกพา ทุกครั้งขณะปฏิบัติงาน และหลังปฏิบัติงานให้แก่บุคลากรวัดรังสีบุคคลออกจากพื้นที่ควบคุมทางรังสีและมีระบบตรวจสอบปริมาณรังสีที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับ

2.5.2 ต้องแน่ใจว่าไม่มีบุคคลอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องอยู่ในห้องหรือบริเวณใกล้เคียงก่อนการฉายรังสี

2.5.3 ต้องปิดประตูห้องเอกซเรย์ทุกครั้งก่อนการฉายรังสี

2.5.4 ควรปรับขนาดของลำรังสีให้เหมาะสมกับหัววัดรังสี



รูปที่ 15 การวัดปริมาณรังสีกระเจิงรอบห้องเอกซเรย์



2.5.5 ในขณะที่ทำการฉายรังสีต้องอยู่หลังกำแพงกำบังรังสีเสมอ หรือในกรณีที่ไม่มีการกำบังรังสี ต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันรังสีทุกครั้ง เช่น เสื้อป้องกันรังสี ปลอกคอป้องกันรังสี แว่นตาป้องกันรังสี เป็นต้น หรืออยู่ห่างจากแหล่งกำเนิดรังสีให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

☞ ในกรณีปฏิบัติงานใกล้เครื่องเอกซเรย์ เช่น เครื่องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปีในห้องปฏิบัติการสำหรับการตรวจหัวใจและหลอดเลือดหัวใจ (Cardiac Catheterization Lab: Cath Lab) ควรสวมเสื้อป้องกันรังสี ปลอกคอป้องกันรังสี และสวมใส่แว่นตาป้องกันรังสี

2.5.6 มาตรฐานการตรวจสอบเครื่องรังสีวินิจฉัยสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จากมาตรฐานคุณภาพเครื่องเอกซเรย์วินิจฉัยทางการแพทย์ [8]



รูปที่ 16 การจัดอุปกรณ์วัดรังสีด้านการตรวจสอบคุณภาพเครื่องเอกซเรย์



รูปที่ 17 การวัดปริมาณรังสีขณะปฏิบัติงาน



3. ความปลอดภัยด้านการปฏิบัติงานสำหรับเจ้าหน้าที่โรงพยาบาล

3.1 ด้านรังสีวินิจฉัย

3.1.1 ต้องติดอุปกรณ์วัดรังสีบุคคล เช่น แผ่นวัดรังสีไอเอสแอลหรือเครื่องวัดรังสีชนิดพกพา ทุกครั้งขณะปฏิบัติงาน และหลังปฏิบัติงานให้แก่อุปกรณ์วัดรังสีบุคคลออกจากพื้นที่ควบคุมทางรังสีและมีระบบตรวจสอบปริมาณรังสีที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับ

3.1.2 ในการถ่ายภาพรังสีให้กับผู้ป่วย เจ้าหน้าที่ต้องปฏิบัติงานโดยยืนชิดด้านหลังกำแพงหรือฉากกั้นรังสีเพื่อป้องกันรังสีกระเจิง

3.1.3 หากเจ้าหน้าที่ไม่สามารถปฏิบัติงานหลังฉากกั้นรังสีได้ เจ้าหน้าที่ต้องสวมชุดป้องกันรังสีในการถ่ายภาพรังสีทุกครั้ง

3.1.4 ในการปฏิบัติงานให้อยู่ห่างจากแหล่งกำเนิดรังสีให้มากที่สุดเท่าที่สามารถปฏิบัติงานได้

3.1.5 ในการถ่ายภาพรังสีให้กับผู้ป่วย เจ้าหน้าที่ต้องระวังไม่ให้ส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายเข้าไปในลำรังสี

3.2 ด้านรังสีรักษา

3.2.1 ต้องติดอุปกรณ์วัดรังสีบุคคล เช่น แผ่นวัดรังสีไอเอสแอลหรือเครื่องวัดรังสีชนิดพกพา ทุกครั้งขณะปฏิบัติงาน และหลังปฏิบัติงานให้แก่อุปกรณ์วัดรังสีบุคคลออกจากพื้นที่ควบคุมทางรังสีและมีระบบตรวจสอบปริมาณรังสีที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับ

3.2.2 ก่อนทำการฉายรังสีทุกครั้งให้เจ้าหน้าที่ตรวจสอบภายในห้องฉายรังสีก่อนว่าไม่มีผู้ใดอยู่ในห้องแล้วจึงทำการฉายรังสี

3.2.3 หากทำการฉายรังสีด้วยโฟตอนพลังงานมากกว่า 10 MV ต้องทิ้งเวลาเพื่อรอให้รังสีที่เกิดขึ้นจาก กระบวนการโฟโตดีสอินทิเกรชัน (Photodisintegration) สลายตัวให้หมดก่อนเข้าไปในห้องฉายรังสี

3.2.4 บุคลากรที่วางแผนตั้งครุภัณฑ์หรือกำลังจะตั้งครุภัณฑ์ควรแจ้งให้หัวหน้างานทราบเพื่อการปรับตำแหน่งการปฏิบัติงานให้เหมาะสม

3.2.5 กรณีปฏิบัติงานกับวัสดุกัมมันตรังสีเพื่อการรักษาด้วยการใส่แร่อัตราปริมาณรังสีสูง (HDR Brachytherapy)

3.2.5.1 ควรมีเครื่องสำรวจรังสี เพื่อใช้ในการวัดปริมาณรังสีขณะเข้าห้องใส่แร่

3.2.5.2 ควรมีแผนฉุกเฉินและมีการซ้อมแผนอย่างสม่ำเสมอกรณีวัสดุกัมมันตรังสีมีเหตุขัดข้อง

3.3 ด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์

3.3.1 ต้องติดอุปกรณ์วัดรังสีบุคคล เช่น แผ่นวัดรังสีไอเอสแอลหรือเครื่องวัดรังสีชนิดพกพา ทุกครั้งขณะปฏิบัติงาน และหลังปฏิบัติงานให้แก่อุปกรณ์วัดรังสีบุคคลออกจากพื้นที่ควบคุมทางรังสีและมีระบบตรวจสอบปริมาณรังสีที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับ

3.3.2 ต้องสวมถุงมือทุกครั้งที่ปฏิบัติงานกับสารกัมมันตรังสี และผู้ปฏิบัติงานควรทราบวิธีการใส่และถอดถุงมืออย่างถูกต้อง อาจสวมหน้ากากป้องกันตามที่ระบุในวิธีการเฉพาะงาน



3.3.3 ควรรักษาสุขลักษณะส่วนตัว ตัดเล็บสั้นและรักษาความสะอาดอยู่เสมอ ล้างมือและแขน ทุกครั้งหลังการปฏิบัติงานและก่อนออกจากห้องปฏิบัติการ หลีกเลี่ยงการปฏิบัติงานกับสารกัมมันตรังสีและมีบาดแผลบริเวณมือ

3.3.4 ต้องมีระบบตรวจสอบการปนเปื้อนวัสดุ อุปกรณ์ เฟอร์นิเจอร์ต่างๆ ในห้องปฏิบัติงานอย่างสม่ำเสมอและมีระเบียบปฏิบัติในการกำจัดสารกัมมันตรังสีที่ปนเปื้อน

4. การใช้งานอุปกรณ์วัดรังสีบุคคล

ปัจจุบันมีการนำประโยชน์จากรังสีมาใช้กันอย่างแพร่หลายทั้งทางการแพทย์ การวิจัยและด้านอุตสาหกรรม เป็นต้น ซึ่งการนำรังสีมาใช้นั้นไม่ได้มีเพียงประโยชน์เท่านั้นแต่ยังมีโทษต่อตัวผู้ปฏิบัติงานกับรังสีด้วย ทั้งนี้เพื่อป้องกันอันตรายที่เกิดจากการได้รับรังสี คณะกรรมาธิการป้องกันอันตรายจากรังสีระหว่างประเทศ (International Commission on Radiological Protection : ICRP) จึงได้กำหนดค่าขีดจำกัดการได้รับรังสี (Dose limit) ไว้ดังนี้ [1]

1. ปริมาณรังสียั่งผล (Effective dose) ไม่เกิน 20 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี โดยเฉลี่ยในช่วงห้าปีติดต่อกัน และในแต่ละปีจะต้องได้รับรังสีไม่เกิน 50 มิลลิซีเวิร์ต

2. ปริมาณรังสีสมมูล (Equivalent dose) ไม่เกิน 500 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี สำหรับส่วนที่เป็นผิวหนัง แขน ขา มือและเท้า โดยปริมาณรังสีสมมูลสำหรับส่วนที่เป็นผิวหนังนั้นให้วัดจากค่าเฉลี่ยปริมาณ รังสีต่อ 1 ตารางเซนติเมตรของบริเวณผิวหนังที่ได้รับรังสีมากที่สุด

3. ปริมาณรังสีสมมูล (Equivalent dose) ไม่เกิน 20 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี โดยเฉลี่ยในช่วงห้าปีติดต่อกัน และในแต่ละปีจะต้องได้รับรังสีไม่เกิน 50 มิลลิซีเวิร์ต สำหรับแก้วตา [10]

โดยที่ $H_p(10)$ หมายถึงปริมาณรังสียั่งผลที่ระดับความลึกจากผิว 10 มม. แทนปริมาณรังสีทั่วร่างกาย
 $H_p(0.07)$ หมายถึงปริมาณรังสีสมมูลที่ระดับความลึกจากผิว 0.07 มม. แทนปริมาณรังสีที่ผิวหนัง มือ และเท้า

$H_p(3)$ หมายถึงปริมาณรังสีสมมูลที่ระดับความลึกจากผิว 3 มม. แทนปริมาณรังสีที่เลนส์ของดวงตา

ดังนั้นการทราบค่าปริมาณรังสีที่ตนเองได้รับว่าเกินขีดจำกัดหรือไม่นับเป็นการป้องกันอันตรายจากรังสีรูปแบบหนึ่ง ซึ่งการที่จะทราบค่าปริมาณรังสีจำเป็นต้องมีเครื่องมือที่ใช้ในการวัดค่าปริมาณรังสีหรือที่เรียกว่า “อุปกรณ์วัดรังสีบุคคล” โดยแผ่นวัดรังสีไอเอสแอลเป็นอุปกรณ์วัดรังสีบุคคลชนิดหนึ่งที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ประกอบด้วยผลึกอะลูมิเนียมออกไซด์ที่สามารถวัดรังสีได้ โดยค่าปริมาณรังสีที่วัดได้จะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับปริมาณรังสีที่ได้รับ สำหรับการใช้งานแผ่นวัดรังสีไอเอสแอลมีรายละเอียดดังนี้

4.1 การใช้งานแผ่นวัดรังสีไอเอสแอล ติดที่บริเวณลำตัว

การใช้งานแผ่นวัดรังสีไอเอสแอลที่สวมใส่บนลำตัวนั้น ควรติดแผ่นวัดรังสีไอเอสแอลตำแหน่งที่คาดว่าจะได้รับรังสีมากที่สุด หากรังสีส่วนใหญ่มาจากด้านหน้าควรติดแผ่นวัดรังสีไอเอสแอลที่ด้านหน้าของลำตัวระหว่างไหล่และเอว ในทางกลับกันหากการแผ่รังสีมาจากด้านหลังเป็นหลักควรติดแผ่นวัดรังสีไอเอสแอลที่ด้านหลังของลำตัว [9]





รูปที่ 18 การใช้งานแผ่นวัดรังสีไอเอสแอล ติดที่บริเวณลำตัว

4.2 การใช้งานแผ่นวัดรังสีไอเอสแอล ติดที่ข้อมือหรือข้อนิ้ว

สำหรับผู้ปฏิบัติงานที่มีแนวโน้มจะได้รับปริมาณรังสีที่แขน ขาหรือผิวหนัง ควรจะมีแผ่นวัดรังสีเพิ่มเติมสำหรับวัดค่าปริมาณรังสี โดยพิจารณาจากสถานที่ปฏิบัติงานที่แขน ขา มือหรือผิวหนังอยู่ใกล้กับตัวปล่อยรังสีหรือลำรังสี เช่น สถานที่วิจัยที่มีการจัดการแหล่งกัมมันตรังสี งานเวชศาสตร์นิวเคลียร์ รังสีวิทยาและการจัดการกัมมันตรังสีที่ไม่ปิดผนึก เป็นต้น [9]

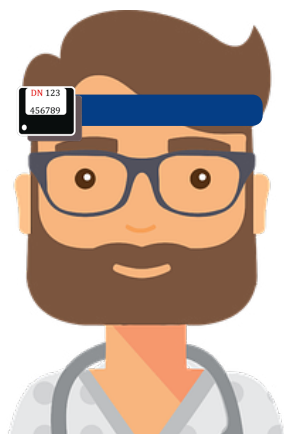


รูปที่ 19 การใช้งานแผ่นวัดรังสีไอเอสแอล ติดที่ข้อมือหรือข้อนิ้ว

4.3 การใช้งานแผ่นวัดรังสีไอเอสแอล ติดที่บริเวณเลนส์ตา

ผู้ปฏิบัติงานกับรังสีที่มีความเสี่ยงในการได้รับปริมาณรังสีที่เลนส์ตา โดยดวงตาอยู่ใกล้กับเครื่องกำเนิดรังสีหรืออยู่ในลำรังสี เช่น พนักงานที่ทำงานใกล้กับผู้ป่วยในการรักษาด้วยการฉายภาพ เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการใส่แร่ (Brachytherapy) พนักงานที่เกี่ยวข้องกับการตรวจชิ้นเนื้อด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (Computed Tomography Guided Biopsy : CT-Guided Biopsy) วิศวกรเครื่องเร่งอนุภาคไซโคลตรอน (Cyclotron cyclotron) และคนงานในโรงงานนิวเคลียร์ เป็นต้น [9]





รูปที่ 20 การใช้งานแผ่นวัดรังสีไอเอสแอล ติดที่บริเวณเลนส์ตา

4.4 การใช้งานแผ่นวัดรังสีไอเอสแอล 2 แผ่น ติดด้านในเสื้อตะกั่วและด้านนอกปกคอ กันรังสี

สำหรับผู้ปฏิบัติงานทางรังสีที่มีการสวมเสื้อตะกั่วป้องกันรังสีควรใช้แผ่นวัดรังสีไอเอสแอลเพิ่มเติมในส่วนอื่น ๆ ของร่างกายเพื่อให้ได้รับการประเมินค่าปริมาณรังสีที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เช่น ผู้ปฏิบัติงานในห้องผ่าตัดและห้องสวนหัวใจ เป็นต้น โดยทางทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ แนะนำให้ใช้แผ่นวัดรังสีภายใต้ชุดป้องกันหนึ่งจุดและอีกหนึ่งจุดในส่วนที่ไม่มีการสวมเครื่องป้องกันรังสี [9]



รูปที่ 21 การติดแผ่นวัดรังสีไอเอสแอลในกรณีที่ใช้ 2 แผ่น



ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้งานแผ่นวัดรังสีไอเอสแอล

1. ผู้ปฏิบัติงานทางด้านรังสีที่ใช้แผ่นวัดรังสีไอเอสแอล หลังจากปฏิบัติงานเสร็จแล้วควรเก็บแผ่นวัดรังสีไอเอสแอล ให้พ้นจากบริเวณที่มีรังสี
2. ผู้ปฏิบัติงานไม่ควรนำแผ่นวัดรังสีไอเอสแอลไปฉายรังสีโดยตรง เนื่องจากวัตถุประสงค์ของการใช้แผ่นวัดรังสีไอเอสแอล ใช้สำหรับติดตัวเพื่อวัดปริมาณรังสีที่ตัวบุคคลเท่านั้น
3. ผู้ปฏิบัติงานทางรังสีควรใช้แผ่นวัดรังสีของตนเองเท่านั้น ไม่ควรใช้แผ่นวัดรังสีร่วมกันหรือสลับกันใช้งาน
4. เมื่อครบรอบการใช้งานและได้รับแผ่นวัดรังสีชุดใหม่แล้ว ผู้ปฏิบัติงานควรนำแผ่นวัดรังสีไอเอสแอลให้กับผู้ประสานงานหรือเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีเก็บรวบรวมเพื่อจัดส่งคืนผู้ให้บริการเพื่อทำการประเมินค่าปริมาณรังสีต่อไป

5. การแจ้งการครอบครองหรือใช้เครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์ทางการแพทย์

การกำกับดูแลเครื่องกำเนิดรังสีในปัจจุบันมีเพียงระบบอนุญาต ซึ่งมีกลไกในการกำกับดูแลที่เคร่งครัดและไม่เหมาะสมกับการกำกับดูแลเครื่องกำเนิดรังสีบางประเภทที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายทางนิวเคลียร์และรังสีแก่ประชาชนและสิ่งแวดล้อมอย่างร้ายแรง พระราชบัญญัติพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2562 จึงได้มีการแก้ไขและเพิ่มระบบการแจ้งการครอบครองหรือใช้เครื่องกำเนิดรังสีประเภทดังกล่าว เพื่อให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับมาตรฐานสากล โดยมุ่งหมายให้เกิดความปลอดภัยและความมั่นคงปลอดภัยอย่างเพียงพอที่จะป้องกันอันตรายจากผลกระทบทางนิวเคลียร์และรังสีต่อประชาชนและสิ่งแวดล้อม และเป็นอีกระบบหนึ่งในการกำกับดูแล และกำหนดให้ผู้ผลิต นำเข้า หรือส่งออกเครื่องกำเนิดรังสีนั้นไม่ต้องขอรับใบอนุญาตผลิต นำเข้า หรือส่งออกเครื่องกำเนิดรังสีประเภทดังกล่าว

5.1 พระราชบัญญัติพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2562

พระราชบัญญัติพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ พ.ศ. 2559 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. 2562 กำหนดให้เครื่องกำเนิดรังสีและอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบเป็นเครื่องกำเนิดรังสีที่ออกแบบมาเฉพาะสำหรับการวินิจฉัยทางการแพทย์ ซึ่งไม่มีวัสดุกัมมันตรังสีเป็นส่วนประกอบ และเพื่อใช้งานในสถานพยาบาล ตามมาตรา 26/1 แจ้งการครอบครองหรือใช้กับผู้ที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุขมอบหมาย โดยการแจ้งการครอบครองหรือใช้เครื่องกำเนิดรังสี ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ วิธีการ เงื่อนไข และระยะเวลาที่กำหนดในกฎกระทรวง [11]

5.2 เปรียบเทียบเนื้อหาสำคัญของพระราชบัญญัติพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ 2 ฉบับ



ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบระหว่างพระราชบัญญัติพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ พ.ศ. 2559 กับพระราชบัญญัติพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2562

หัวข้อ	พรบ. พลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ พ.ศ. 2559	พรบ. พลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2562	
รักษาการตาม พรบ.	รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รัฐมนตรีว่าการกระทรวง อุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และรัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข รักษาการในส่วนที่เกี่ยวข้องกับอำนาจหน้าที่ของตน	
หน่วยงานกำกับดูแล	สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ	สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ (ปส.)	กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ (วพ.)
เครื่องกำเนิดรังสีที่ต้องแจ้งครอบครองหรือใช้	เครื่องกำเนิดรังสีทุกประเภท	นอกจากเครื่องกำเนิดรังสีตาม มาตรา 26/1	เครื่องกำเนิดรังสีตามมาตรา 26/1
การครอบครองหรือใช้เครื่องกำเนิดรังสี	➢ ขออนุญาต ➢ ใบอนุญาตมีอายุ 5 ปี	ขออนุญาตหรือแจ้งการครอบครองหรือใช้ (ให้คำนึงถึงค่าระดับพลังงานหรือลักษณะการใช้งานเครื่องกำเนิดรังสี)	➢ แจ้งการครอบครองหรือใช้ ➢ ใบรับแจ้งไม่มีวันหมดอายุ
เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี	➢ จัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี (Radiation Safety Officer : RSO) อย่างน้อย 1 คน ประจำอยู่ตลอดเวลาที่เปิดทำการ ➢ RSO ต้องสอบขึ้นทะเบียนกับทางสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ➢ ใบอนุญาตมีอายุไม่เกิน 5 ปี	จัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีปฏิบัติหน้าที่ในสถานที่ทำการของผู้รับใบอนุญาตตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในกฎกระทรวง	จัดให้มีผู้ควบคุมใช้งานเครื่องกำเนิดรังสีตามที่กำหนดในกฎกระทรวง (เป็นผู้ที่ได้รับใบประกอบโรคศิลปะ หรือใบประกอบวิชาชีพ หรือเป็นนักฟิสิกส์การแพทย์)
การอุทธรณ์	ให้มีสิทธิอุทธรณ์ต่อคณะกรรมการ	ให้มีสิทธิอุทธรณ์ต่อคณะกรรมการ	ให้มีสิทธิอุทธรณ์ต่อคณะกรรมการ
พนักงานเจ้าหน้าที่	แต่งตั้งโดยรัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	แต่งตั้งโดยรัฐมนตรีว่าการกระทรวง อุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม	แต่งตั้งโดยรัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข
บทกำหนดโทษ	➢ ไม่ขอรับใบอนุญาตเครื่องกำเนิดรังสีจำคุกไม่เกิน 2 ปี หรือปรับไม่เกิน 200,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ ➢ ไม่มีเจ้าหน้าที่ RSO จำคุกไม่เกิน 5 ปี หรือปรับไม่เกิน 500,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ	➢ ไม่แจ้งครอบครองหรือใช้เครื่องกำเนิดรังสี ปรับไม่เกิน 100,000 บาท ➢ ผู้รับใบอนุญาตผู้ใดไม่ปฏิบัติตามมาตรา 91/1 ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกิน 1 ปี หรือปรับไม่เกิน 100,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ	➢ ไม่แจ้งการครอบครองหรือใช้เครื่องกำเนิดรังสี ปรับไม่เกิน 100,000 บาท ➢ ไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยตามกฎหมายกระทรวง ปรับไม่เกิน 100,000 บาท

หัวข้อ	พรบ. พลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ พ.ศ. 2559	พรบ. พลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2562	
บทกำหนดโทษ (ต่อ)	➢ เจ้าหน้าที่ RSO ที่ไม่ได้รับอนุญาตจากเลขานุการจำคุกไม่เกิน 2 ปี หรือปรับไม่เกิน 200,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ	➢ ไม่ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และวิธีการเกี่ยวกับความปลอดภัยและความมั่นคงปลอดภัยทางนิวเคลียร์และรังสีและการพิทักษ์ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์แล้วแต่กรณี ปรับไม่เกิน 100,000 บาท ➢ ไม่มีเจ้าหน้าที่ RSO จำคุกไม่เกิน 5 ปี หรือปรับไม่เกิน 500,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ ➢ เจ้าหน้าที่ RSO ที่ไม่ได้รับอนุญาตจากเลขานุการ จำคุกไม่เกิน 2 ปี หรือปรับไม่เกิน 200,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ	
การเปรียบเทียบคดี	คณะกรรมการเปรียบเทียบคดี	คณะกรรมการเปรียบเทียบคดี	ผู้ที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุขมอบหมาย

5.3 กฎกระทรวงออกตามพระราชบัญญัติพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2562

5.3.1 กฎกระทรวง กำหนดเครื่องกำเนิดรังสีที่ใช้เพื่อวินิจฉัยทางการแพทย์ ที่ผู้ดำเนินการไม่ต้องขอรับ ใบอนุญาตแต่ต้องแจ้งการมีไว้ในครอบครองหรือใช้ พ.ศ. จำนวน 14 รายการ ตามที่กำหนดในกระทรวง [12]

5.3.2 กฎกระทรวง การแจ้งการครอบครองหรือใช้เครื่องกำเนิดรังสีที่ใช้เพื่อวินิจฉัยทางการแพทย์ พ.ศ.[13] มีเนื้อหาสำคัญดังนี้

- ผู้มีไว้ในครอบครองเครื่องกำเนิดรังสี ให้ยื่นคำขอแจ้งการครอบครองภายใน 30 วัน นับแต่ วันที่ครอบครองเครื่องกำเนิดรังสีนั้น

- ผู้ใช้เครื่องกำเนิดรังสี ให้ยื่นคำขอแจ้งการใช้เครื่องกำเนิดรังสีก่อนการใช้งานครั้งแรกภายใน 60 วัน นับแต่วันที่มีการครอบครองเครื่องกำเนิดรังสีนั้น

- การยื่นแจ้งการครอบครองหรือใช้เครื่องกำเนิดรังสี ผู้แจ้งสามารถยื่นแบบคำขอพร้อมเอกสาร หลักฐานต่อผู้รับแจ้งด้วยตนเอง หรือทางไปรษณีย์ หรือผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ ตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่ผู้รับแจ้งประกาศกำหนด

5.3.3 กฎกระทรวง มาตรฐานความปลอดภัยของเครื่องกำเนิดรังสีเพื่อการวินิจฉัยทางการแพทย์ ที่ต้องแจ้งการครอบครองหรือใช้ พ.ศ. [14] มีเนื้อหาสำคัญดังนี้

- ผู้มีไว้ในครอบครองหรือใช้เครื่องกำเนิดรังสีต้องดูแลรักษาให้เครื่องกำเนิดรังสีที่ครอบครองหรือใช้มีคุณภาพและความปลอดภัยตามเกณฑ์มาตรฐานที่กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์กำหนด



⇒ ทุก 3 ปี สำหรับเครื่องตรวจสอบความหนาแน่นของกระดูก และเครื่องเอกซเรย์
ทันตกรรมที่ไม่ใช่เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ทางทันตกรรมชนิดลำรังสีรูปกรวย (Cone Beam Computed
Tomography) ทั้งนี้เฉพาะเครื่องมืออายุใช้งานไม่เกิน 10 ปี

⇒ ทุก 2 ปี สำหรับเครื่องกำเนิดรังสีประเภทอื่น

➢ ผู้มีไว้ในครอบครองหรือใช้เครื่องกำเนิดรังสีต้องจัดให้มีสถานที่ บริเวณ หรือห้องที่ติดตั้ง
เครื่องกำเนิดรังสีสามารถป้องกันรังสีได้ตามที่กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์กำหนด

➢ ผู้มีไว้ในครอบครองหรือใช้เครื่องกำเนิดรังสีต้องจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันรังสีสำหรับผู้ป่วย
หรือญาติ รวมถึงบุคลากรที่จำเป็นต้องอยู่ภายในห้องเครื่องกำเนิดรังสีตามความเหมาะสม เช่น ฉากกำบังรังสี
เสื้อกันรังสี ถุงมือกันรังสี ปลอกคอกันรังสี แผ่นกันรังสีกำบังอวัยวะสืบพันธุ์ และแว่นตะกั่ว เป็นต้น

➢ ผู้มีไว้ในครอบครองหรือใช้เครื่องกำเนิดรังสีต้องจัดให้มีอุปกรณ์วัดรังสีบุคคล เช่น แผ่นวัด
รังสีโอเอสแอล (OSL) หรือ ทีแอลดี (TLD) เป็นต้น

➢ ผู้มีไว้ในครอบครองหรือใช้เครื่องกำเนิดรังสีต้องควบคุมดูแลและป้องกันอันตรายจากรังสี
ให้ผู้ปฏิบัติงานทางรังสีต้องไม่ได้รับรังสีเกินกว่าขีดจำกัดปริมาณรังสีที่กำหนด

➢ ผู้มีไว้ในครอบครองหรือใช้เครื่องกำเนิดรังสีต้องควบคุมการป้องกันอันตรายจากรังสี
ให้การใช้งานเครื่องกำเนิดรังสีมีความปลอดภัย สามารถป้องกันรังสีที่ประชาชนมีโอกาสได้รับรังสีไม่เกินกว่า
ขีดจำกัดปริมาณรังสีที่กำหนด

➢ ผู้มีไว้ในครอบครองหรือใช้เครื่องกำเนิดรังสีต้องจัดให้มีผู้ควบคุมใช้งานเครื่องกำเนิดรังสี
ที่มีใบประกอบโรคศิลปะ หรือใบประกอบวิชาชีพ หรือปฏิบัติหน้าที่นักฟิสิกส์การแพทย์ อย่างใดอย่างหนึ่ง

5.4 ตัวอย่างเครื่องกำเนิดรังสีที่ต้องยื่นแจ้งการครอบครองหรือใช้ตามลักษณะการใช้งาน

เครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์ทางการแพทย์ที่ใช้ในการวินิจฉัย และรักษาโรคนั้นมีหลากหลายประเภท
นอกจากเครื่องกำเนิดรังสีที่ประกาศในกฎกระทรวงที่ต้องแจ้งครอบครองหรือใช้กับกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
ยังมีเครื่องกำเนิดรังสีบางประเภท ที่ได้นำเทคโนโลยีของการเอกซเรย์มารวมในเครื่องเดียวกันเพื่อชิงตำแหน่ง
ที่ผิดปกติได้อย่างชัดเจน แต่การแจ้งครอบครองหรือใช้ต้องดำเนินการแจ้งครอบครองหรือใช้ตามลักษณะการใช้งาน
โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.4.1 Positron emission computed tomography (PET-CT) PET เป็นการสแกนถ่ายภาพ
ด้วยเทคนิคการตรวจจับกัมมันตภาพรังสีจากไอโซโทปกัมมันตภาพรังสีที่ปล่อยอนุภาคโพซิตรอนแต่ภาพที่ได้จาก
การสแกนด้วย PET จะไม่สามารถระบุตำแหน่งผิดปกติที่ชัดเจนได้ จึงมีการนำเทคโนโลยีของเอกซเรย์คอมพิวเตอร์
มารวมเป็นเครื่องเดียวกันเป็น PET-CT ดังนั้น การแจ้งการครอบครองหรือใช้ต้องแยกดำเนินการ ดังนี้

➢ ไอโซโทปกัมมันตภาพรังสีที่ใช้กับเครื่อง PET ยื่นขออนุญาตการใช้ที่สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

➢ CT ยื่นแจ้งการครอบครองหรือใช้ที่กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

5.4.2 Single-photon emission computed tomography (SPECT/CT) SPECT คล้ายกับ
PET แต่ถ่ายภาพด้วยเทคนิคด้วยการตรวจจับกัมมันตรังสีจากไอโซโทปกัมมันตรังสีที่ปล่อยรังสีแกมมา แล้วบันทึก
ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างภาพ 2 หรือ 3 มิติ ดังนั้น การแจ้งการครอบครองหรือใช้ต้องแยกดำเนินการ ดังนี้

➢ ไอโซโทปกัมมันตรังสีที่ใช้กับเครื่อง SPECT ยื่นขออนุญาตการใช้ที่สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

➢ CT ยื่นแจ้งการครอบครองหรือใช้ที่กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์



5.5 การแจ้งการครอบครองหรือใช้เครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์ทางการแพทย์

การยื่นแจ้งการครอบครองหรือใช้เครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์ทางการแพทย์ มีช่องทางการดำเนินการ 3 ช่องทาง ได้แก่ ยื่นด้วยตนเอง ยื่นทางไปรษณีย์ และยื่นผ่านระบบออนไลน์ เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้แจ้ง ผู้รับแจ้งได้จัดทำระบบโปรแกรมแจ้งครอบครองหรือใช้เครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์ ผ่านระบบออนไลน์ สามารถยื่นแจ้งได้ตลอด 24 ชั่วโมง

3 ช่องทางยื่นคำขอรับใบรับแจ้งการครอบครองหรือใช้เครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์ทางการแพทย์

1 ยื่นผ่าน “ระบบออนไลน์”

- ✓ ลงทะเบียนใช้งาน
- ✓ เข้าสู่ระบบเพื่อยื่นคำขอ
- ✓ กรอกข้อมูล 5 ขั้นตอนและแนบเอกสารพร้อมหลักฐาน
- ✓ ส่งคำขอ

<http://brmd.dmsc.moph.go.th/radiation/>

2 ยื่นด้วยตนเอง **3** ยื่นทางไปรษณีย์

- ✓ ดาวน์โหลดคำขอ วพ.-สร.ส.2
- ✓ กรอกคำขอ
- ✓ ส่งคำขอมายัง “สำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์” หรือเดินทางมายื่นด้วยตนเอง

สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม งบกำกับเครื่องเอกซเรย์ทางการแพทย์

☎ 02-951-0000 ต่อ 99642 และ 99646, 080-048-7551 ถึง 52 ✉ xrayregist.brmd@dmsc.mhl.go.th

รูปที่ 22 ช่องทางการยื่นแจ้งการครอบครองหรือใช้เครื่องกำเนิดรังสี



5.6 ขั้นตอนการสมัครใช้งานโปรแกรม One stop service



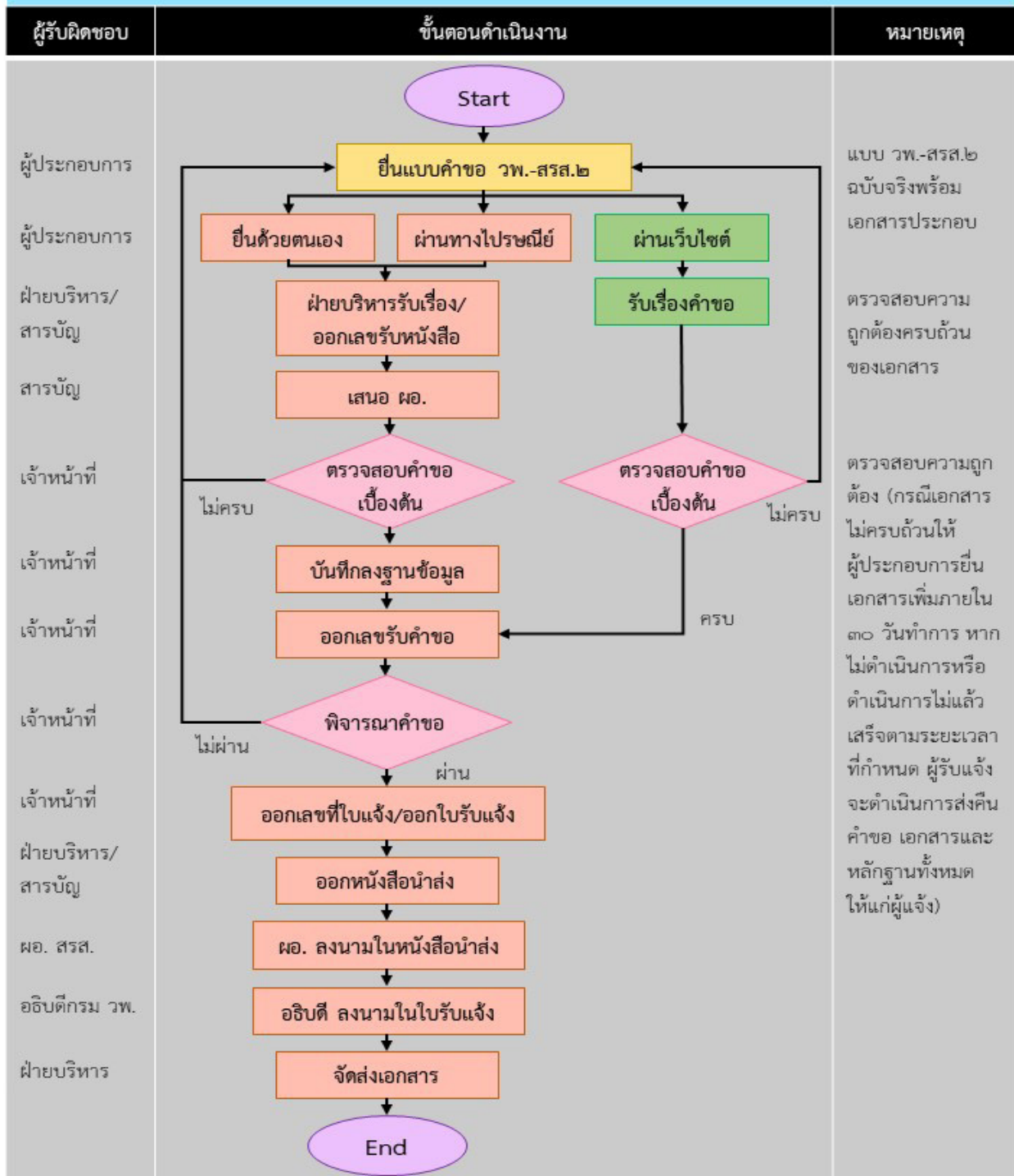
4 ขั้นตอน ลงทะเบียนใช้งานระบบแจ้งครอบครอง เครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์ทางการแพทย์ออนไลน์



รูปที่ 23 ขั้นตอนการสมัครใช้งานโปรแกรม One stop service

5.7 ผังแสดงขั้นตอนการยื่นแจ้งการครอบครองหรือใช้เครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์ทางการแพทย์

แผนผังการดำเนินงานการยื่นคำขอแจ้งครอบครองหรือใช้ เครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์ทางการแพทย์



หมายเหตุ : รวมระยะเวลาดำเนินการ ๑๐ วันทำการ/ใบ/สถานประกอบการ

รูปที่ 24 ขั้นตอนการยื่นแจ้งการครอบครองหรือใช้เครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์ทางการแพทย์





เอกสารอ้างอิง

1. ICRP. (2007). Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103.
2. อ.ดร.วงศ์วรุตม์ บุญญานุกอมล และนางสาวจุฬาลักษณ์ บางเหลือ. (2557). คู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ (Manual of Laboratory Safety) ห้องปฏิบัติการกลางสำหรับการเรียนการสอนและวิจัย โครงการจัดตั้งวิทยาเขตอำนาจเจริญ มหาวิทยาลัยมหิดล.
3. CLASSE Wiki. (2019). Radiation Safety, สืบค้นเมื่อ 2 สิงหาคม 2564. จาก www.wiki.classe.cornell.edu/Safety/Handbook/RadiationSafety
4. IOPSCIENCE. (2014). Scientific Basis of the Royal College of Radiologists Fellowship, สืบค้นเมื่อ 2 สิงหาคม 2564. จาก www.iopscience.iop.org/book/978-0-7503-1058-1/chapter/bk978-0-7503-1058-1ch4
5. International Atomic Energy Agency. (2016). New Poster on Building Awareness in Pregnancy, สืบค้นเมื่อ 2 สิงหาคม 2564 จาก www.iaea.org/newscenter/news/new-poster-on-building-awareness-in-pregnancy
6. Alpha/Beta Probe Geiger Radiation Survey, สืบค้นเมื่อ 20 สิงหาคม 2564 จาก <https://es.dotmed.com/listing/radiation-meter/ludlum/3-w-44-9-probe/1466735>
7. Lead Containers. (2005), สืบค้นเมื่อ 2 สิงหาคม 2564 จาก www.indiamart.com/proddetail/lead-containers-3603430897.html
8. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. (2562). มาตรฐานคุณภาพเครื่องเอกซเรย์วินิจฉัยทางการแพทย์ (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร: บริษัท ปิยอนด์ พับลิชชิง จำกัด.
9. International Atomic Energy Agency. (2018). IAEA Safety Standards for protecting people and the environment Occupational Radiation Protection. General Safety Guide No. GSG-7.
10. International Commission on Radiological Protection. (2012). ICRP Statement on Tissue Reactions and Early and Late Effects of Radiation in Normal Tissues and Organs – Threshold Doses for Tissue Reactions in a Radiation Protection Context. ICRP Publication 118.
11. พระราชบัญญัติพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2562 ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 136 ตอนที่ 43 ก (วันที่ 5 เมษายน 2562)
12. พระราชบัญญัติพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2562 กฎกระทรวง กำหนดเครื่องกำเนิดรังสีที่ใช้เพื่อการวินิจฉัยทางการแพทย์ที่ผู้ดำเนินการไม่ต้องขอรับใบอนุญาตแต่ต้องแจ้งการมีไว้ในครอบครองหรือใช้ พ.ศ.
13. พระราชบัญญัติพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2562 กฎกระทรวง การแจ้งการครอบครองหรือใช้เครื่องกำเนิดรังสีเพื่อการวินิจฉัยทางการแพทย์ พ.ศ.
14. พระราชบัญญัติพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2562 กฎกระทรวง มาตรฐานความปลอดภัยของเครื่องกำเนิดรังสีเพื่อการวินิจฉัยทางการแพทย์ที่ต้องแจ้งการครอบครองหรือใช้ พ.ศ.
15. สำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. (2562). คู่มือการแจ้งการครอบครองหรือใช้เครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์ทางการแพทย์. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร: บริษัท ปิยอนด์ พับลิชชิง จำกัด.





คณะกรรมการความปลอดภัยทางด้านรังสี

- | | | |
|-----|---|-------------------------------|
| ๑. | นางสาววรารัตนา อ่อนทรง
ผู้อำนวยการสำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์ | ที่ปรึกษา |
| ๒. | นายอภิวัฒน์ ธวัชสิน
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์การแพทย์
(วิทยาศาสตร์กายภาพ) สำนักวิชาการวิทยาศาสตร์การแพทย์ | ประธาน |
| ๓. | ผู้ช่วยศาสตราจารย์กฤษณ์ภู่ เชื้อมสามัคคี
ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล | คณะกรรมการ |
| ๔. | ผู้ช่วยศาสตราจารย์บรรจง เพ็ญแก้ว
ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น | คณะกรรมการ |
| ๕. | นางสาวพวงเพ็ญ ตั้งบุญดวงจิตร์
ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล | คณะกรรมการ |
| ๖. | นางอนงค์ สิงการวชาญ
นักฟิสิกส์รังสีเชี่ยวชาญ สำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์ | คณะกรรมการ |
| ๗. | นางสาธิตา ปานขวัญ
นักฟิสิกส์รังสีชำนาญการพิเศษ สำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์ | คณะกรรมการ |
| ๘. | นายธีรวัฒน์ สุภาวัฒนพันธ์
นักฟิสิกส์รังสีชำนาญการพิเศษ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ ๗ ขอนแก่น | คณะกรรมการ |
| ๙. | นายศุภชัย นิภาพฤกษ์
นักฟิสิกส์รังสีชำนาญการพิเศษ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ ๘ อุตรดิตถ์ | คณะกรรมการ |
| ๑๐. | นางศิริวรรณ บุญขันธ์
นักฟิสิกส์รังสีชำนาญการพิเศษ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ ๑๒/๑ ตรัง | คณะกรรมการ |
| ๑๑. | นายสุรชัย ตัญถัง
นักฟิสิกส์รังสีชำนาญการ สำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์ | คณะกรรมการ |
| ๑๒. | นายสถาพร กล่อมแก้ว
นักฟิสิกส์รังสีชำนาญการ สำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์ | คณะกรรมการ |
| ๑๓. | นายชัยยศ อินทร์ติยะ
นักฟิสิกส์รังสีชำนาญการ สำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์ | คณะกรรมการ |
| ๑๔. | นายเตวิช ตุงคะเสรีรักษ์
นักฟิสิกส์รังสีปฏิบัติการ สำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์ | คณะกรรมการ |
| ๑๕. | นางสาวกาญจนา เทติ
นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ปฏิบัติการ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ ๙ นครราชสีมา | คณะกรรมการ |
| ๑๖. | นายศักดิ์ชัย บุพองกร
นักฟิสิกส์รังสีชำนาญการ สำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์ | คณะกรรมการและเลขานุการ |
| ๑๗. | นางสาวธำปณี ชินพงศ์
นักฟิสิกส์รังสีปฏิบัติการ สำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์ | คณะกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |
| ๑๘. | นางสาวสินีพร จันทรวงศ์
นักฟิสิกส์รังสีปฏิบัติการ สำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์ | คณะกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |





กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
DEPARTMENT OF MEDICAL SCIENCES