




การตรวจสอบสถานปฏิบัติการทางรังสี ทางการแพทย์

สุนันทา ภูงามนิล
กองตรวจสอบนิวเคลียร์และรังสี
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ



การกำกับดูแลความปลอดภัยทางรังสี

- ความปลอดภัย (**Safety**)
- ความมั่นคงปลอดภัย(**Security**)



– การตรวจสอบความปลอดภัยทางรังสี (Inspection)

- ดำเนินการโดยผู้มีอำนาจกำกับดูแล **Regulatory authority**
- เพื่อให้มั่นใจว่าผู้ประกอบการปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กฎหมายกำหนด
- เพื่อให้มั่นใจว่า การใช้รังสีดำเนินไปด้วยความปลอดภัยและเป็นไปตามมาตรฐานสากล





คุณสมบัติผู้ตรวจ

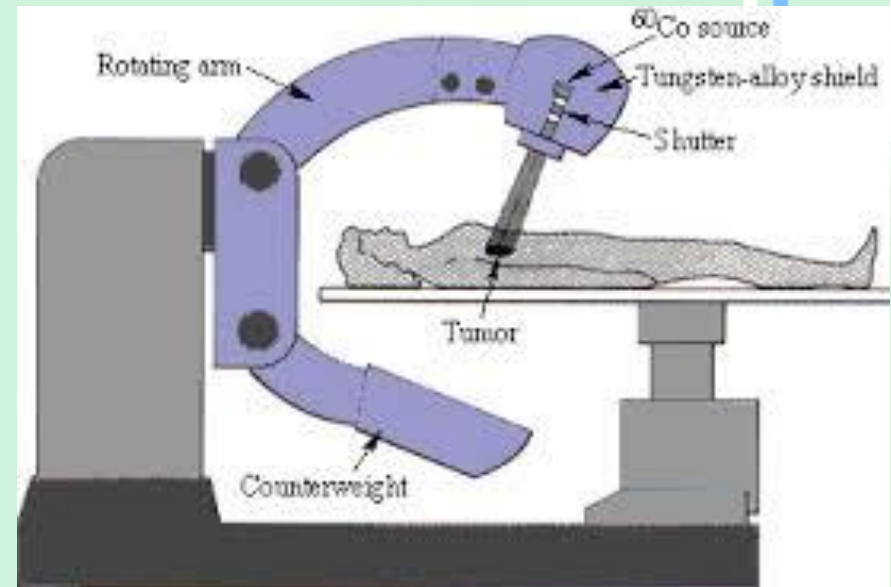
- มีความเป็นมืออาชีพ
- ศิลปะในการเจรจา มีไหวพริบในการสื่อสารกับบุคคลอื่น
- มีความเป็นผู้นำ มุ่งมั่นในการทำงานให้สำเร็จ
- เชื่อมั่นในตัวเอง ทำงานอย่างเป็นอิสระและประสานกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ
- มีความยุติธรรม พูดความจริง ซื่อสัตย์ สุขุม
- ช่างสังเกต ใส่ใจในกิจกรรมที่อยู่รอบตัวตลอดเวลา
- รับรู้และสามารถเข้าใจสถานการณ์ได้เร็ว
- กล้าตัดสินใจ สามารถสรุปผลในเวลาโดยใช้เหตุผล

รังสีรักษาระยะไกล Co-60 Teletherapy



▶ ใช้รักษามะเร็ง

- ^{60}Co 1,000 – 15,000 Ci
(37 – 560 TBq)
- ^{137}Cs (500 – 1,500 Ci)
(19 – 56 TBq)

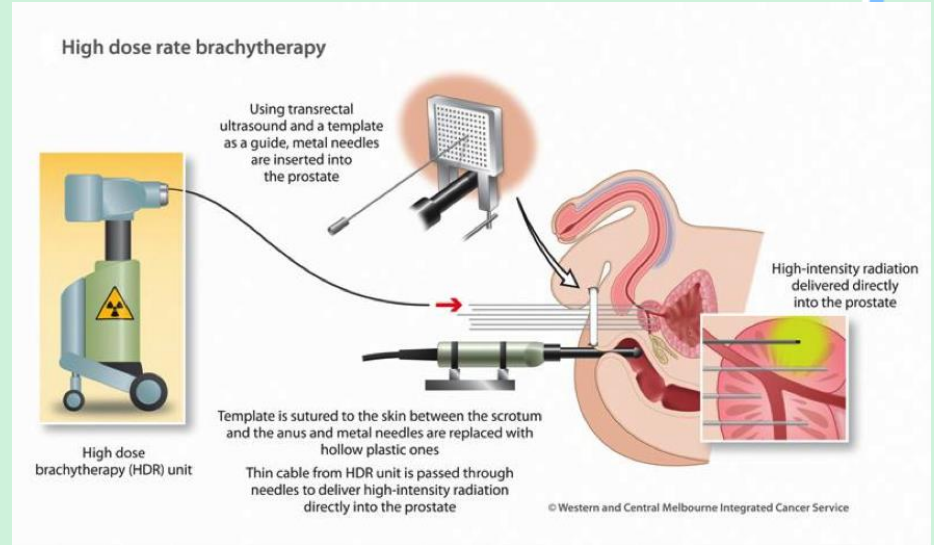




Gamma Irradiator



รังสีรักษาระยะใกล้ (Brachytherapy)



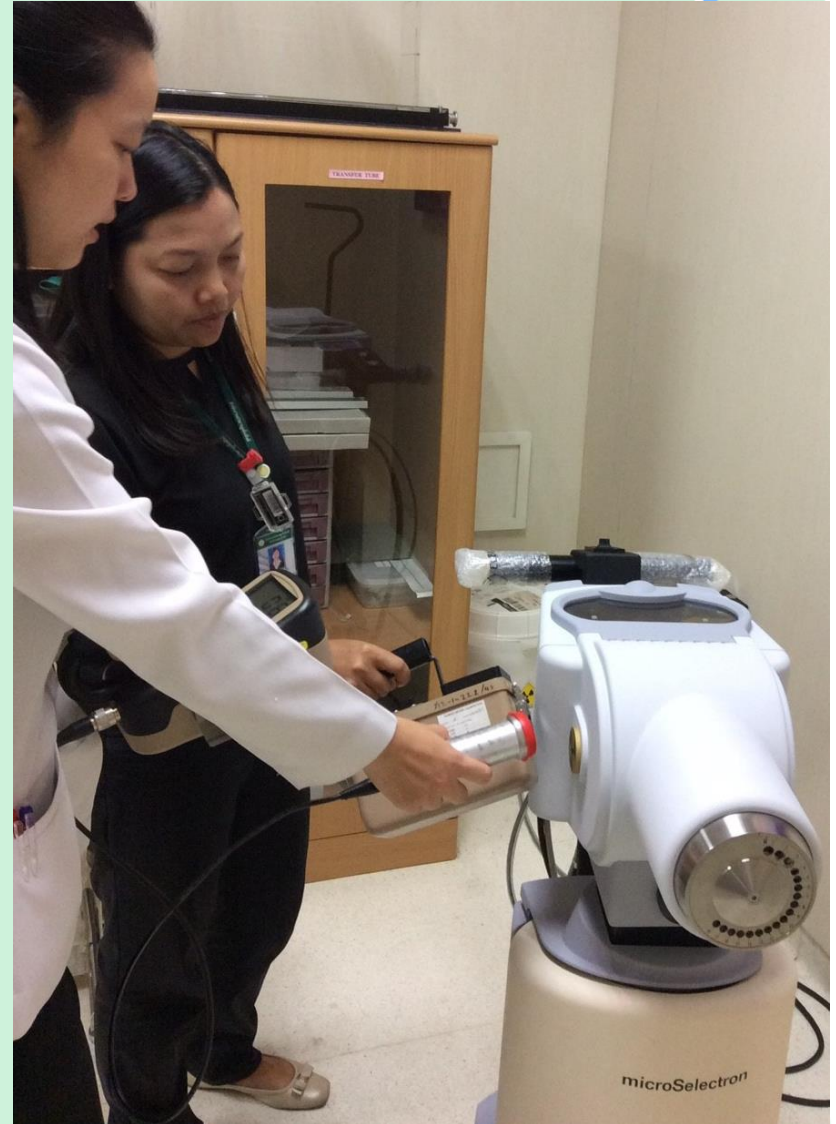
▶ ใช้เพื่อรักษามะเร็ง

▶ วัสดุกัมมันตรังสี ได้แก่

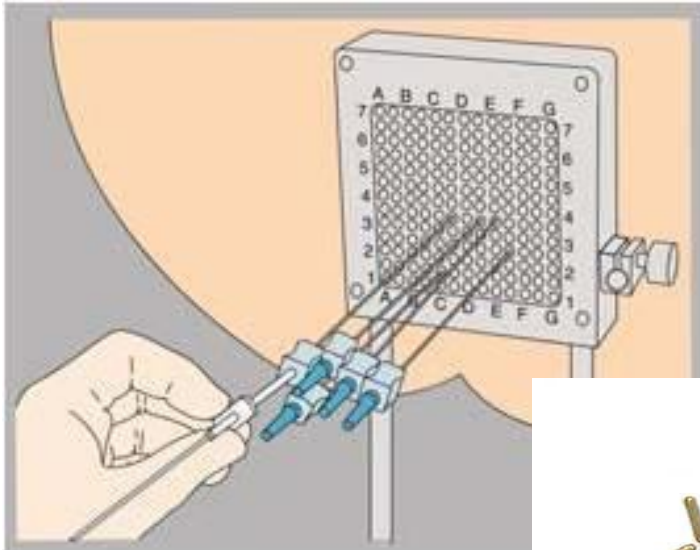
- ^{137}Cs (30 เม็ดๆ ละ 40 mCi)
- ^{60}Co (2 Ci)
- ^{192}Ir (12 Ci)



- ▶ ใช้เพื่อรักษามะเร็ง
- ▶ วัสดุกัมมันตรังสี ได้แก่
 - ^{137}Cs (30 เม็ดๆ ละ 40 mCi)



รังสีรักษาระยะใกล้ (Brachytherapy) (ต่อ)



การฝังวัสดุกัมมันตรังสี
แบบถาวร



- ▶ ใช้เพื่อรักษามะเร็งต่อม
ลูกหมาก
 - ▶ วัสดุกัมมันตรังสี ได้แก่
 - ^{125}I (0.2-0.8 mCi/เม็ด)
 - ^{103}Pd (0.5-3.0 mCi/เม็ด)
 - ^{131}Cs (2.5-3.4 mCi/เม็ด)
- ใช้รักษาประมาณ 30-100 เม็ด

รังสีรักษาระยะใกล้ (Brachytherapy)

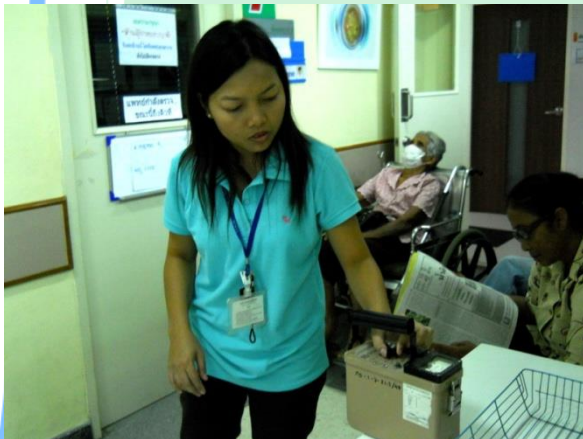


- ▶ ใช้เพื่อรักษาโรคต้อตาและมะเร็งตา
- ▶ วัสดุกัมมันตรังสี ได้แก่
 - ^{90}Sr (50 และ 100 mCi)
 - ^{106}Ru (1 mCi)

รังสีรักษาระยะใกล้ (Brachytherapy)



- ▶ ใช้เพ็รรักษาโรคต้อตา
 - ^{90}Sr (50 และ 100 mCi)



ฟอร์มการตรวจ Eye Applicator

สำนักกำกับดูแลความปลอดภัยทางรังสี

สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ผลการตรวจสอบความปลอดภัยด้านการป้องกันอันตรายจากรังสี

ในการใช้ Strontium-90 Eye Applicator

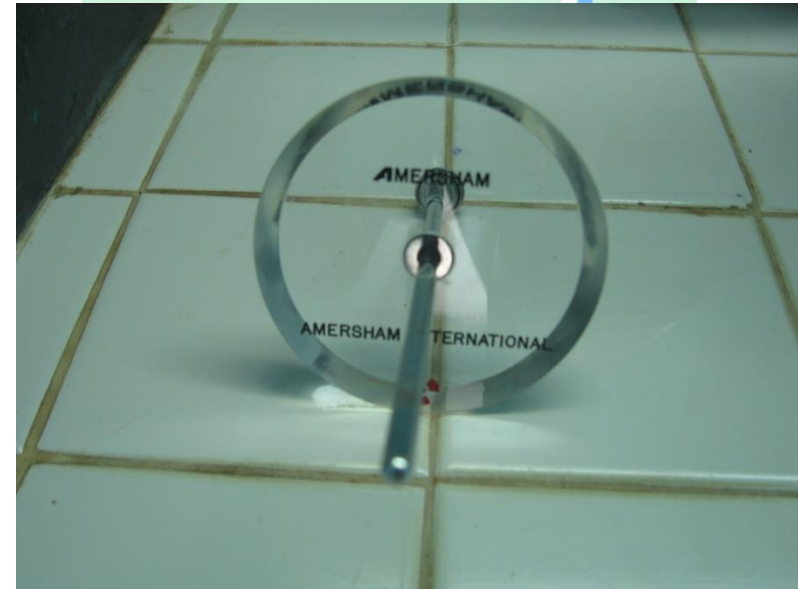
ชื่อสถานปฏิบัติงาน

วันที่ตรวจสอบ.....

	ตำแหน่ง	ค่า max (mR/h)	ตำแหน่ง	ค่า max (mR/h)
	1. ลิ้นชักกล่อง		11. ข้าง shield	
	2. ห่าง 1 ฟุต.		12. ห่าง 1 ฟุต.	
	3. ห่าง 1 ม.		13. ห่าง 1 ม.	
	4. ลิ้นชักหน้า		14. คีมจับ	
	5. ห่าง 1 ฟุต.		ตำแหน่ง	Smear test (cpm)
	6. ห่าง 1 ม.		รอบๆกล่อง	
	7. ลิ้นชักข้าง		Socket	
	8. ห่าง 1 ฟุต.		Source	
	9. ห่าง 1 ม.			
	10. หลัง shield			

แผนผังห้องปฏิบัติงาน

Background: mR/h(HP.A) cpm (HP.C.....)



ประเภทวัสดุ กัมมันตรังสี	ตัวอย่างการจัดจำแนกประเภทวัสดุ กัมมันตรังสี	อัตราส่วนความ เป็นอันตราย (A/D)
1	<ul style="list-style-type: none"> -เครื่องฉายรังสี (Irradiators) -เครื่องรังสีรักษาระยะไกล (Teletherapy) -เครื่องรังสีรักษาระยะไกลแบบหลายลำรังสี ชนิดติดตั้งอยู่กับที่ (Fix,multi-beam teletherapy (gamma knife) 	A/D ≥ 1000
2	<ul style="list-style-type: none"> -เครื่องรังสีรักษาระยะใกล้ ชนิดรังสีปริมาณ รังสีปานกลางสูง (High/medium dose rate brachytherapy) 	1000 >A/D ≥ 10

ประเภทวัสดุ กัมมันตรังสี	ตัวอย่างการจัดจำแนกประเภทวัสดุ กัมมันตรังสี	อัตราส่วนความเป็น อันตราย (A/D)
3	-เครื่องวัดทางอุตสาหกรรม	$10 > A/D \geq 1$
4	-เครื่องรังสีรักษาระยะใกล้ชนิดรังสีปริมาณต่ำ -งานเวชศาสตร์นิวเคลียร์ที่ใช้ในการรักษา มะเร็ง	$1 > A/D \geq 0.01$
5	-เครื่องรังสีรักษาระยะใกล้เฉพาะการ รักษาต่อตา และการรักษาแบบฝังถาวร - อุปกรณ์ตรวจจับอิเล็กตรอน - งานเวชศาสตร์นิวเคลียร์	$0.01 > A/D$

ความถี่ของการตรวจสอบ

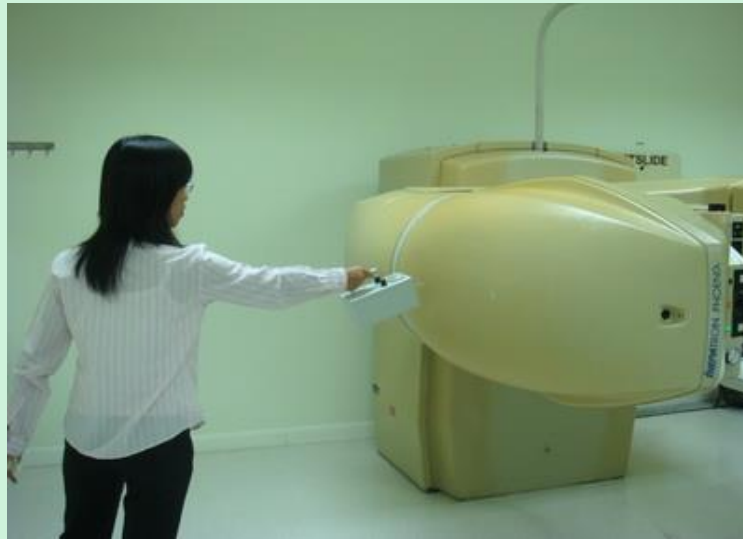
ประเภทวัสดุ กัมมันตรังสี	ความเป็น อันตราย	ความถี่ของการ ตรวจสอบ (ปี)	การจัดกลุ่มความ มั่นคงปลอดภัย
1	อันตรายสูงสุด	1	ขั้นสูงสุด
2	อันตรายมาก	1-2	ขั้นสูง
3	อันตราย	3	ขั้นพื้นฐาน
4	มีโอกาสเป็น อันตราย	3 กรณี NM 1 ปี	ขั้นต่ำ
5	ไม่เป็นอันตราย	3	

หัวข้อที่ต้องตรวจสอบ

- ตรวจสอบข้อมูล (Identifying Information)
 - ข้อมูลในใบอนุญาตถูกต้อง สอดคล้องกับที่เป็นอยู่จริง
 - มีใบอนุญาตที่ยังไม่หมดอายุ
 - รายชื่อเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีและคุณสมบัติ เป็นจริง
 - มีรายชื่อและประวัติของผู้ปฏิบัติงานทางรังสีทุกคน



- การตรวจระบบความปลอดภัยทางรังสีและการรักษาความมั่นคงของ
วัสดุกัมมันตรังสี (Verification of Safety and
Security of Sources)
 - มีบัญชีรายงานวัสดุกัมมันตรังสี (Source Inventory)



การรักษาความมั่นคงของวัสดุภัณฑ์มันตรังสี

ตรวจจับได้อย่างทันท่วงทีเมื่อมีผู้บุกรุก







ตรวจจับได้อย่างทันต่วงที่เมื่อมีผู้บุกรุก
และพยายามเคลื่อนย้ายวัสดุภัณฑ์





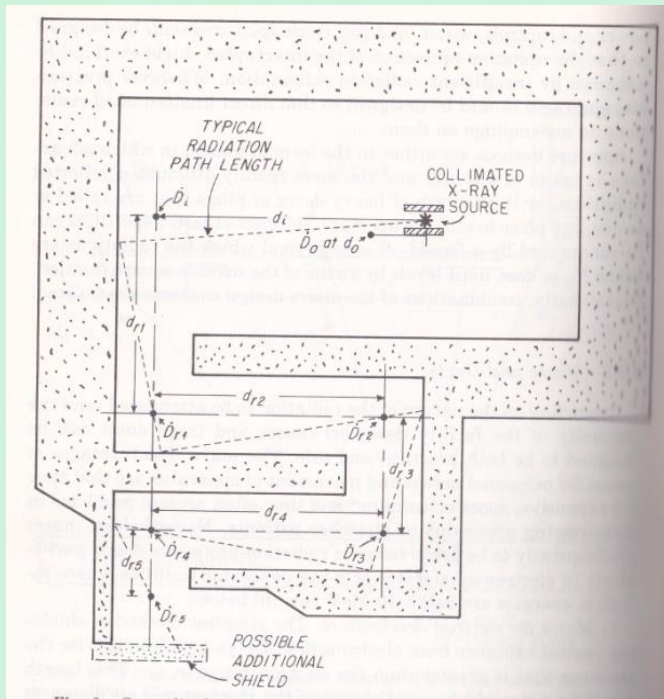
เครื่องป้องกันกีดขวางที่สามารถหน่วงเวลา
การเคลื่อนย้ายวัสดุกัมมันตรังสี

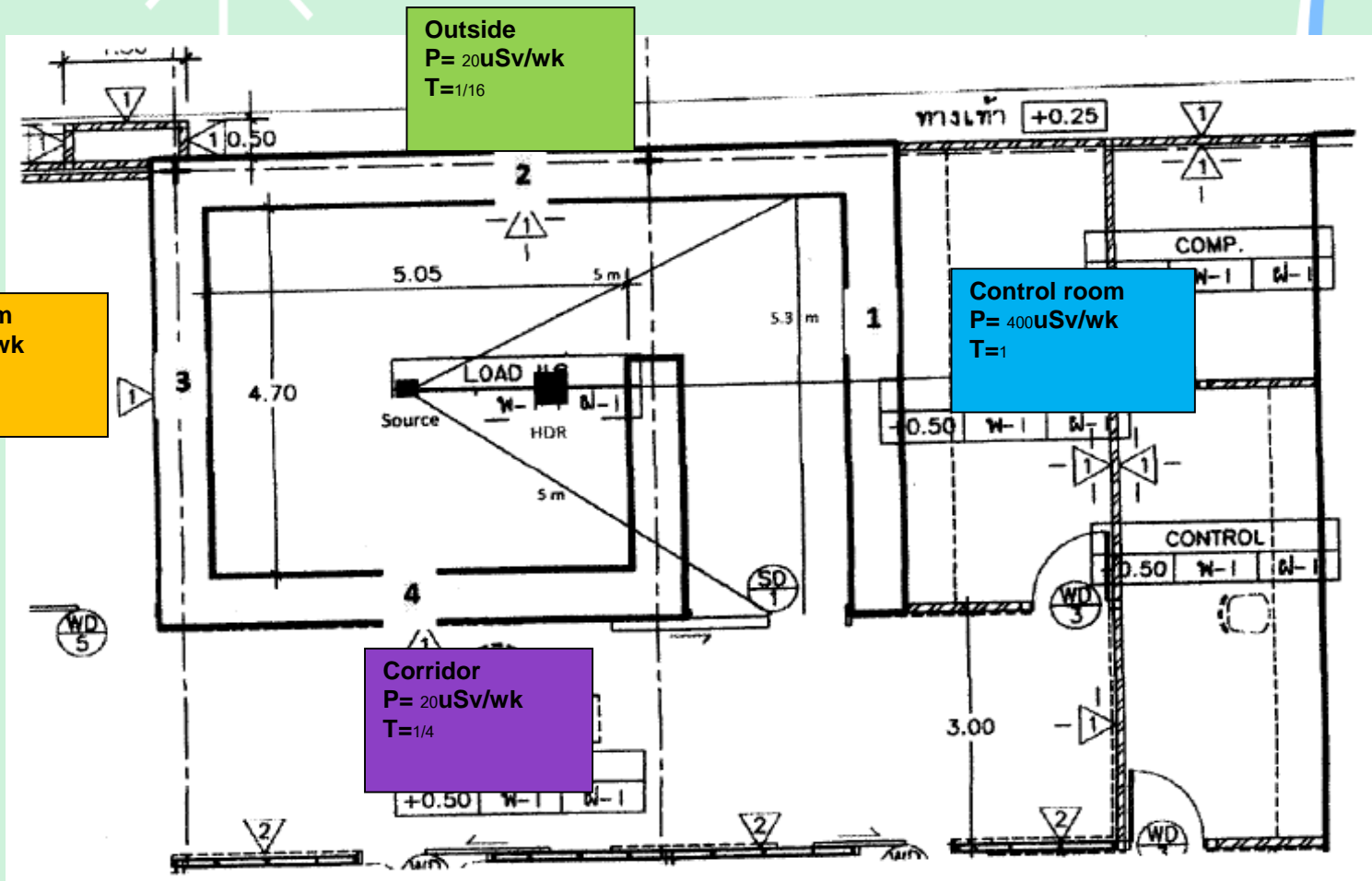


ระบบควบคุมและจัดทำวัสดุภัณฑ์มันฝรั่งสี
มอบหมายให้มีผู้ดูแลการใช้และตรวจสอบ

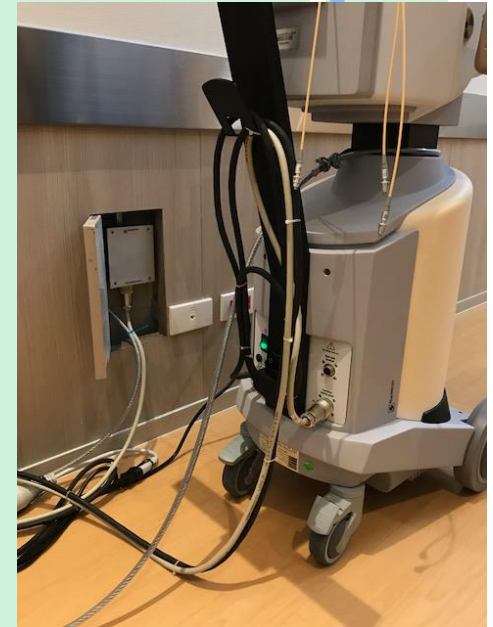



—ห้องปฏิบัติการทางรังสี และสถานที่เก็บ ได้รับความออกแบบ
อย่างเหมาะสม





- มีระบบควบคุมความปลอดภัยทางรังสีและการรักษาความมั่นคงของวัสดุกัมมันตรังสี
- มีการแจ้งเตือน มีป้ายทางรังสีที่ถูกต้อง
- มีการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยที่เหมาะสม

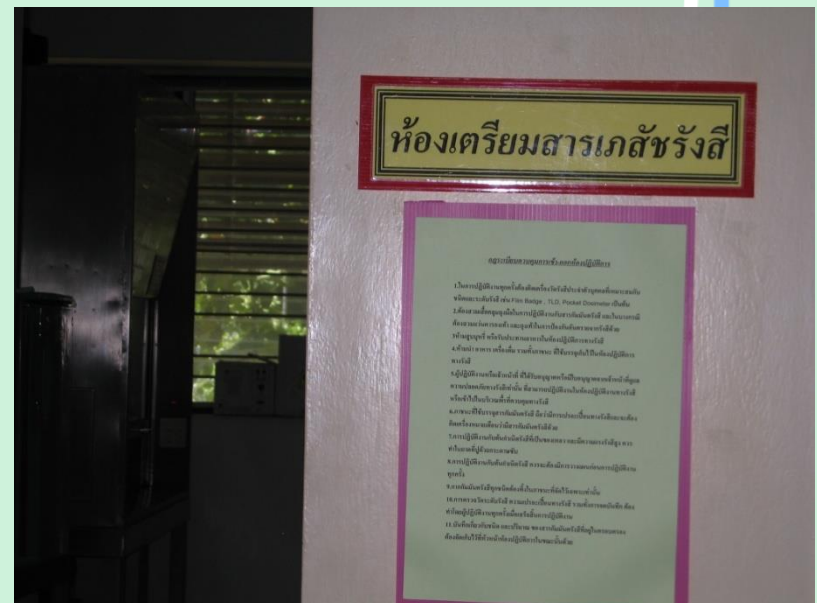


- 
- มีการจัดการด้านเทคนิค เกี่ยวกับความปลอดภัยทางรังสีอย่างพอเพียง
 - มีระบบในการบันทึกและขั้นตอนในการสืบสวนกรณีเกิดอุบัติเหตุทางรังสี
 - มีระบบในการบันทึกการประกันคุณภาพด้านความปลอดภัยทางรังสี



- การตรวจพิสูจน์การป้องกันอันตรายจากรังสี สำหรับ
ผู้ปฏิบัติงาน (Verification of Workers
Protection)

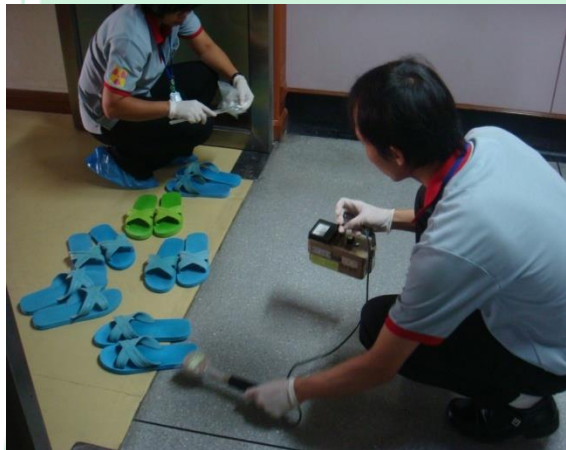
- มีการจัดแบ่งพื้นที่ในการปฏิบัติงานทางรังสีอย่างเหมาะสม
- มีกฎระเบียบเพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน



การจัดการกากกัมมันตรังสี งาน NM



- มีการเฝ้าระวังทางรังสี เช่นมีการใช้อุปกรณ์บันทึกรังสีประจำตัวบุคคล
- มีการตรวจสอบและประเมินผลการได้รับรังสีของผู้ปฏิบัติงาน
- มีเครื่องสำรวจรังสีหรืออุปกรณ์อื่นที่เทียบเท่า
- มีการตรวจวัดระดับรังสี การตรวจสอบการเปราะเปื้อน ในบริเวณปฏิบัติงาน
- มีการซ่อมบำรุงและตรวจสอบสภาพการใช้งานของอุปกรณ์ทางรังสี





การตรวจสอบสถานปฏิบัติการทางรังสี

- การตรวจพิสูจน์ความปลอดภัยของสาธารณะชน (Verification of Public Protection)
 - มีระบบในการควบคุมบุคคลที่จะเข้าในพื้นที่ ที่ปฏิบัติงาน
 - มีการตรวจวัดระดับรังสี การตรวจสอบการเปราะเปื้อน



การตรวจสอบสถานปฏิบัติการทางรังสี

- มีระเบียบปฏิบัติที่ชัดเจน ในการจัดการกากกัมมันตรังสี



การตรวจสอบสถานปฏิบัติการทางรังสี

- การตรวจสอบความพร้อมเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินทางรังสี
(Emergency Preparedness)
 - มีแผนฉุกเฉินทางรังสี
 - มีอุปกรณ์ที่ต้องใช้ตามแผนครบถ้วน และอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้
 - มีการฝึกซ้อมและทบทวนแผนในระยะเวลาที่เหมาะสม

การตรวจสอบสถานปฏิบัติการทางรังสี


- ข้อมูลที่จัดเก็บเพื่อการตรวจสอบ (Records)
 - ใบอนุญาตมีไว้ครอบครองหรือใช้วัสดุกัมมันตรังสี
 - ผลการได้รับรังสีของผู้ปฏิบัติงาน
 - ผลการตรวจวัดระดับรังสี การตรวจสอบการเปราะเปื้อน
 - ใบรับรองการเปรียบเทียบมาตรฐานเครื่องสำรวจรังสี
 - บัญชีรายการวัสดุกัมมันตรังสี ใบรับรองวัสดุกัมมันตรังสี
 - รายงานการซ่อมบำรุงหรือการตรวจสอบสภาพการใช้งานของอุปกรณ์ฯ
 - ประวัติการฝึกอบรมการป้องกันอันตรายจากรังสีของผู้ปฏิบัติงาน
 - รายงานการจัดการกากกัมมันตรังสี
 - รายงานการเปลี่ยนถ่าย/และหรือขนส่งวัสดุกัมมันตรังสี

ตรวจวัดการเปราะเปื้อน









${}^{232}\text{Th} - a - {}^{13}\text{n} - {}^{40}\text{k}$

${}^{90}\text{Y} - {}^{15}\text{O} - {}^{238}\text{U}$

