กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
Department of Medical Sciences

The 34th Annual Medical Sciences Conference
24-26 June 2026

การพัฒนาชุดควบคุมการฉายรังสีแบบไร้สายสำหรับเครื่องเอกซเรย์ทันตกรรมแบบใส่ตัวรับภาพไว้ในช่องปากชนิดมือถือ

จักรพงศ์ รักทอง*, ชัยยุทธ นทีธร , อานนท์ ศรีสุข , ภัททิรา สมัครพงศ์

นำเสนอโดย
นายจักรพงศ์ รักทอง นักฟิสิกส์รังสี

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11 สุราษฎร์ธานี

ที่มาและความสำคัญ

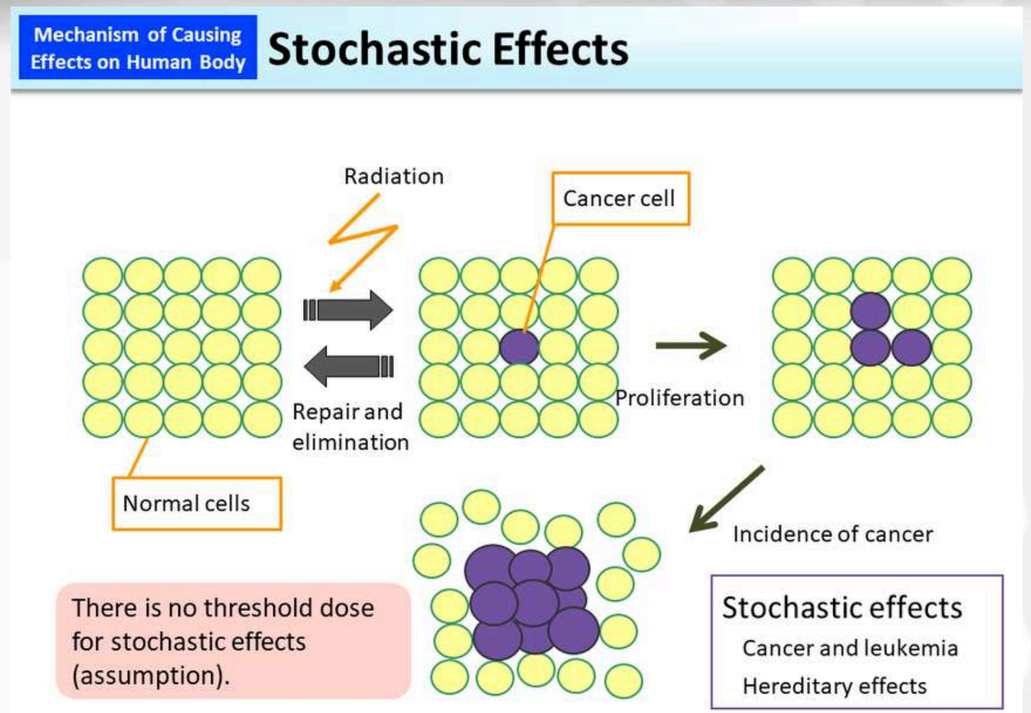
ลักษณะของรังสีเอกซ์

- รังสีเอกซ์ ไม่สามารถรับรู้ได้ด้วยประสาทสัมผัส

เพราะไม่มีสี ไม่มีกลิ่น และไม่ก่อให้เกิดความรู้สึกทันที

ผลทางชีววิทยาของรังสี (Stochastic effect)

- การได้รับรังสีในปริมาณน้อยแต่ได้รับซ้ำๆ สามารถนำไปสู่ผลกระทบแบบสุ่ม ซึ่งรังสีสามารถทำให้เกิดความเสียหายหรือการเปลี่ยนแปลงของ DNA เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งในระยะยาว



ที่มา : https://www.env.go.jp/en/chemi/rhm/basic-info/2018/03-02-08.html

หลักความปลอดภัยทางรังสี ALARA

- ระยะเวลา
  ทำงานกับรังสีให้น้อยที่สุด
- ระยะทาง
  อยู่ให้ห่างจากแหล่งกำเนิดให้มากที่สุด
- ใช้เครื่องกำบังรังสี

ที่มาและความสำคัญ

เครื่องเอกซเรย์ทันตกรรมแบบใส่ตัวรับภาพไว้ในช่องปากชนิดมือถือ

- เครื่องมักขาดอุปกรณ์กดฉายรังสี (Hand Switch)

ลักษณะทางกายภาพ

- ผู้ปฏิบัติงาน ต้องกดฉายรังสีที่ตัวเครื่อง

ผลกระทบ

- ส่งผลให้ได้รับรังสีกระเจิงได้

วัตถุประสงค์

1. พัฒนาชุดควบคุมการฉายรังสีแบบไร้สายสำหรับเครื่องเอกซเรย์ทันตกรรมแบบใส่ตัวรับภาพไว้ในช่องปากชนิดมือถือ
2. ทดสอบและประเมินประสิทธิภาพการทำงานของชุดควบคุมการฉายรังสีแบบไร้สาย ด้านการสั่งงาน และระยะการสั่งงาน
3. เปรียบเทียบปริมาณรังสีกระเจิงที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับ ระหว่างการใช้งานสวิตช์ฉายรังสีที่ติดอยู่กับตัวเครื่องกับการใช้งานชุดควบคุมการฉายรังสีแบบไร้สาย

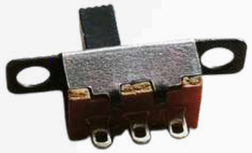
วัสดุและวิธีการ

เครื่องมือและอุปกรณ์

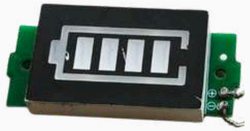
รีโมทส่งสัญญาน RF

โมดูลรับสัญญานวิทยุ RF

สวิตช์



โมดูลวัดความจุแบตเตอรี่



เครื่องวัดรังสีทุติยภูมิ

เครื่องวัดค่าความต่างศักย์ เวลา และปริมาณรังสี

ที่มา : www.raysafe.com/products/x-ray-test-equipment/raysafe-x2

แบตเตอรี่

กล่อง

สายไฟ

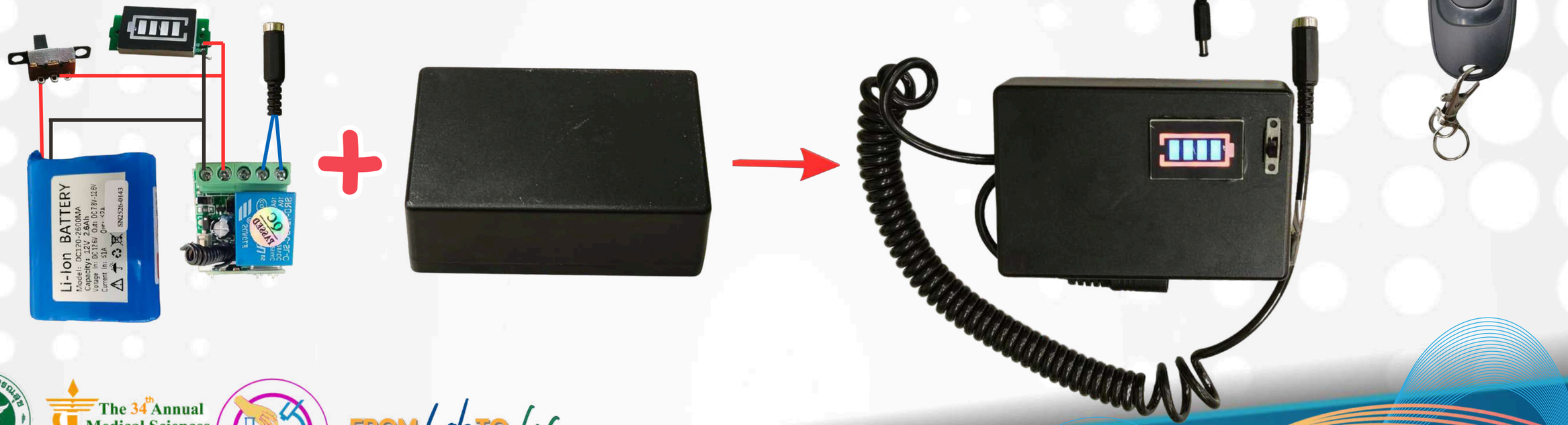
หัวต่อ

นายจักรพงศ์ รักทอง นักฟิสิกส์รังสี
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11 สุราษฎร์ธานี

วัสดุและวิธีการ

วิธีการศึกษา

1. ออกแบบและสร้างชุดควบคุมการฉายรังสีแบบไร้สาย



วัสดุและวิธีการ

วิธีการศึกษา

2. ทดสอบระบบการสั่งงาน และระยะการสั่งงาน

2.1 ทดสอบการสั่งงาน

2.1.1 ติดตั้งชุดควบคุมแบบไร้สายเข้ากับเครื่องเอกซเรย์

2.1.2 วางหัววัดค่าความต่างศักย์(kV) เวลาและปริมาณรังสี ไว้หน้าเครื่องเอกซเรย์ โดยห่างจากปลายกระบอก 2 cm

2.1.3 ตั้งค่าเวลาที่เครื่องเอกซเรย์ 0.2, 0.3, 0.4 และ 0.5 วินาที จากนั้นกดฉายรังสี ตามลำดับ

2.1.4 บันทึกผล (n=3)

วัสดุและวิธีการ

วิธีการศึกษา

2. ทดสอบการสั่งงาน และระยะการสั่งงาน

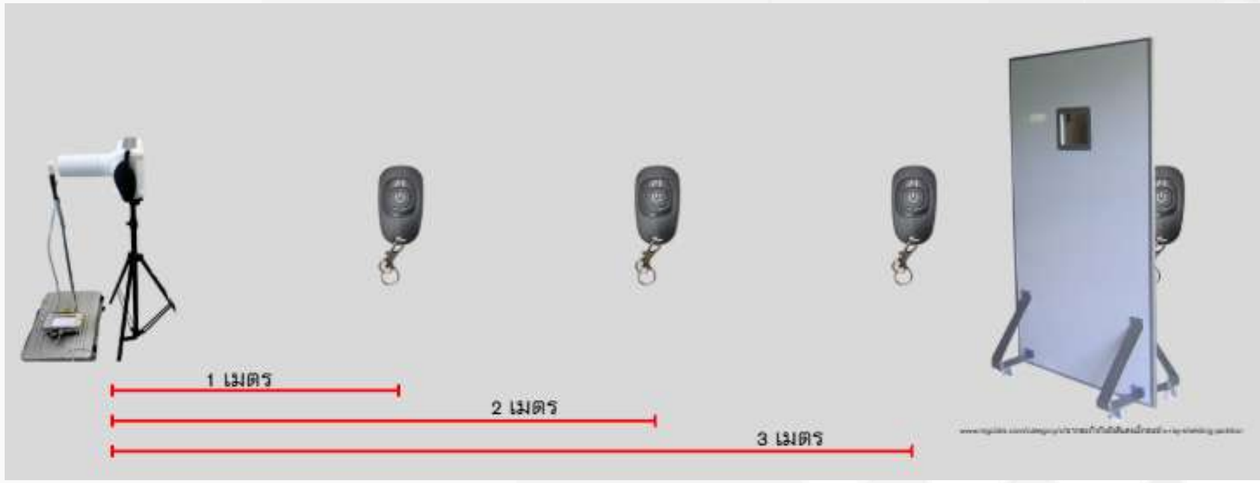
2.2 ทดสอบระยะการสั่งงาน

2.2.1 ทำตามข้อ 2.1.1 และ 2.1.2

2.2.2 ตั้งค่าเวลาที่เครื่องเอกซเรย์ 0.3 วินาที

2.2.3 กดฉายรังสีที่ระยะ 1, 2, 3 เมตร และหลังผนังกำบังรังสี ตามลำดับ

2.2.4 บันทึกผล (n=3)



วัสดุและวิธีการ

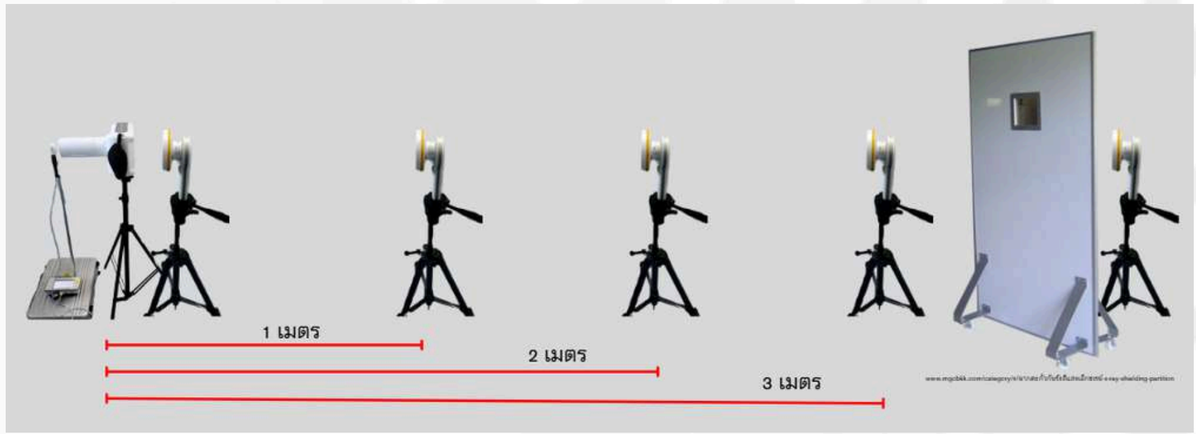
วิธีการศึกษา

3. ทดสอบปริมาณรังสีกระเจิง

3.1 ตั้งค่าเวลาที่เครื่องเอกซเรย์ 0.3 วินาที

3.2 วางเครื่องวัดรังสีทุติยภูมิ ที่ตำแหน่ง ผู้ปฏิบัติงานถือเครื่อง และหลังตัวเครื่องโดยมีระยะห่าง 1, 2, 3 เมตร และหลังผนังกำบังรังสี จากนั้นกดฉายรังสี ตามลำดับ

3.3 บันทึกผล (n=3)



ผลการศึกษา

ผลการศึกษา

ผลการทดสอบการสั่งงาน

- สามารถสั่งงานได้ถูกต้องทุกช่วงเวลา
- ค่า kV ที่วัดได้อยู่ใกล้เคียง 60 kV ทุกครั้ง (±10%) แสดงว่าไม่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของเครื่องเอกซเรย์

ค่าที่เครื่องเอกซเรย์			ค่าที่อ่านได้จากเครื่องวัด			
kV (kV)	mA (mA)	Time (s)	kV (kVp)	Dose (mGy)	Dose Rate (mGy/min)	Time (s)
60	2	0.2	59.6	0.333	98.69	0.20
60	2	0.3	59.7	0.496	98.35	0.30
60	2	0.4	59.7	0.662	98.62	0.40
60	2	0.5	59.7	0.827	98.51	0.50

ผลการศึกษา

ผลการศึกษา

ผลทดสอบระยะการสั่งงาน

- ระยะทางไม่มีผลกระทบต่อการสั่งงานในระยะ 3 เมตร
- เมื่ออยู่หลังผนังกำบังรังสีก็สามารถสั่งงานได้
- ไม่พบสัญญาณขาดหายหรือความผิดพลาดในการสั่งงาน

ระยะ	ค่าที่เครื่องเอกซเรย์			ค่าที่อ่านได้จากเครื่องวัด			
	kV (kV)	mA (mA)	Time (s)	kV (kVp)	Dose (mGy)	Dose Rate (mGy/min)	Time (s)
1 m	60	2	0.3	59.7	0.495	98.20	0.30
2 m	60	2	0.3	59.6	0.494	97.99	0.30
3 m	60	2	0.3	59.8	0.497	98.37	0.30
หลังผนังกำบังรังสี	60	2	0.3	59.7	0.494	98.07	0.30

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ Department of Medical Sciences

The 34th Annual Medical Sciences Conference 24-26 June 2026

FROM Lab TO Life : Sciences for Healthy Longevity

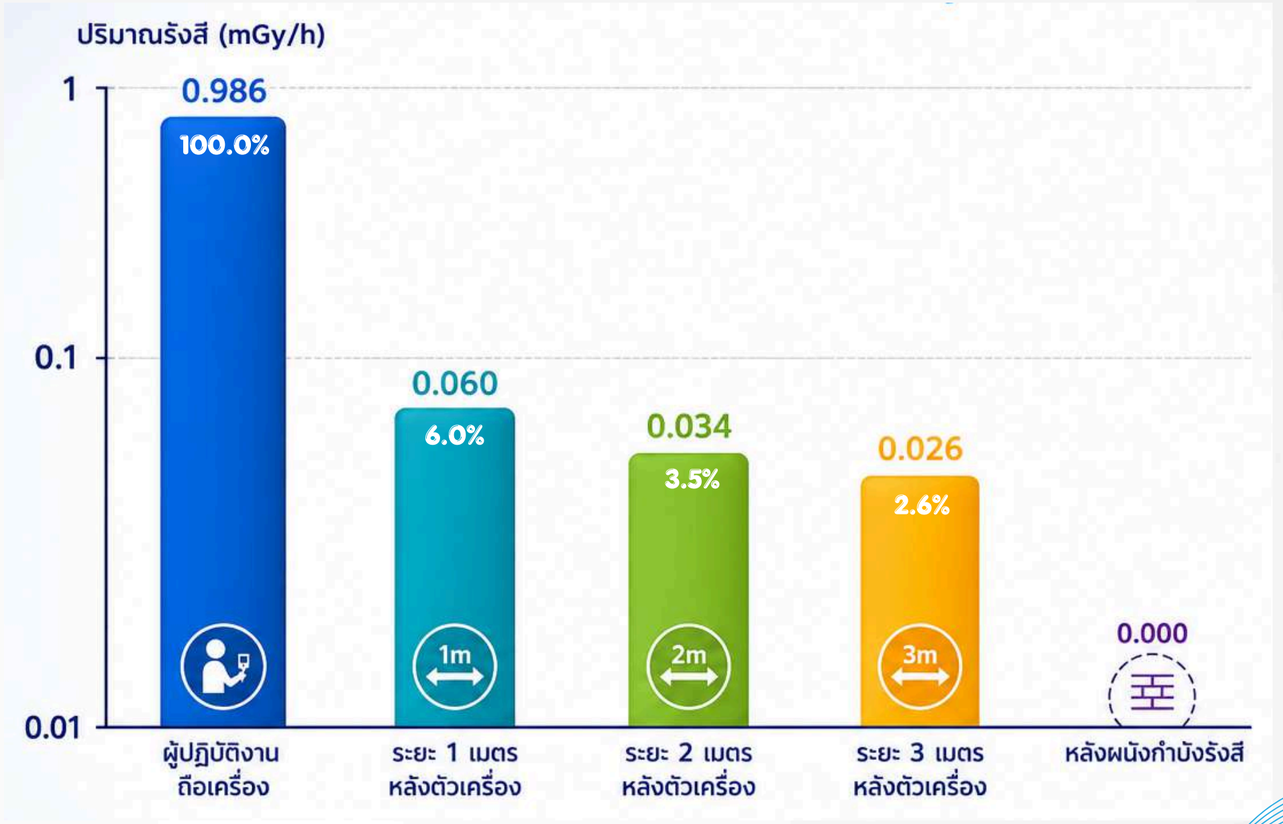
นายจักรพงศ์ รักทอง นักฟิสิกส์รังสี
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11 สุราษฎร์ธานี

ผลการศึกษา

ผลการศึกษา

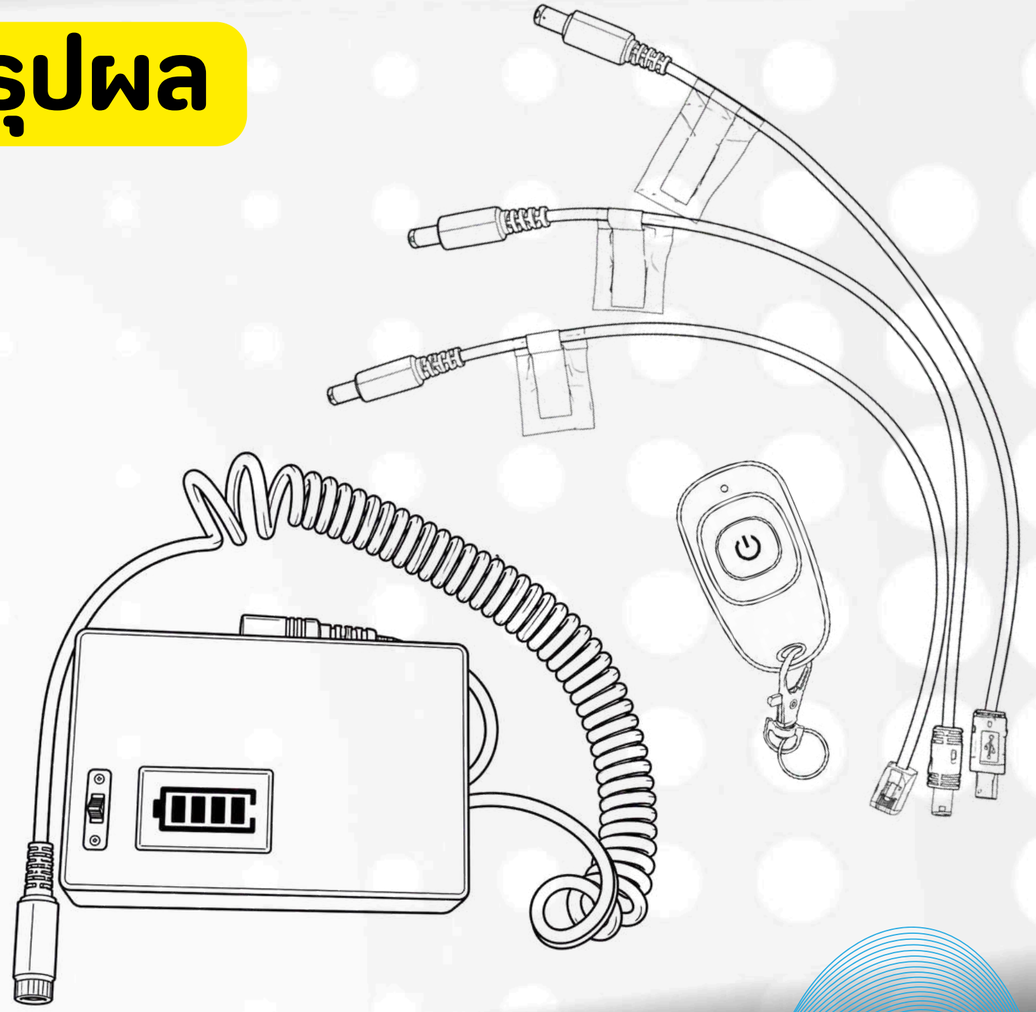
ผลทดสอบปริมาณรังสีกระเจิง

- ผู้ปฏิบัติงานที่ถือเครื่องได้รับรังสีกระเจิงสูงที่สุด
- เมื่อเพิ่มระยะห่าง ปริมาณรังสีลดลงอย่างชัดเจน
- หลังผนังกำบังรังสี ตรวจวัดไม่พบรังสีกระเจิง



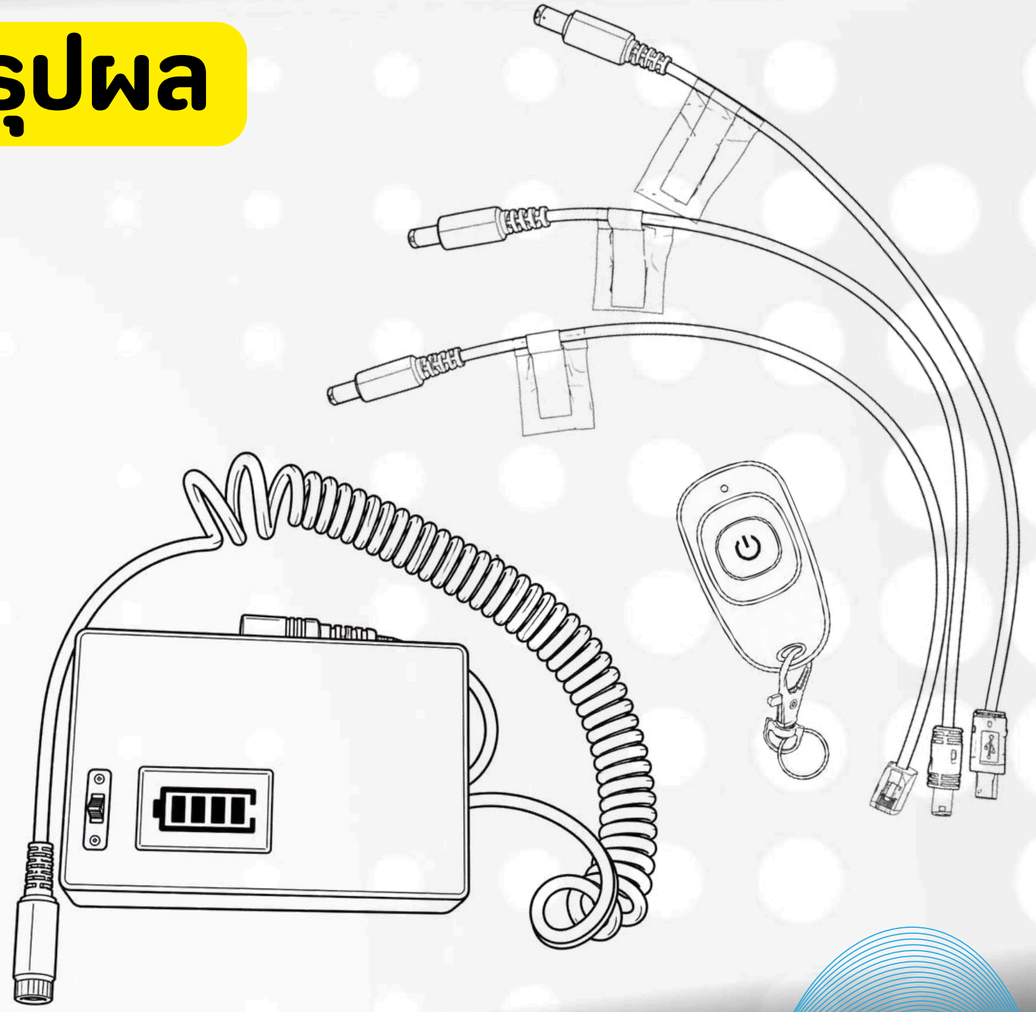
วิจารณ์และสรุปผล

- ชุดควบคุมการฉายรังสีแบบไร้สายสามารถสั่งงานได้เสถียรในทุกระยะทดสอบ รวมถึงสามารถสั่งงานผ่านสิ่งกีดขวางได้
- การใช้งานชุดควบคุมแบบไร้สายไม่ส่งผลกระทบต่อค่าพารามิเตอร์ของเครื่องเอกซเรย์ เช่น kVp, Dose และเวลาในการฉายรังสี
- การเพิ่มระยะห่างจากแหล่งกำเนิดรังสีช่วยลดปริมาณรังสีกระเจิงได้อย่างชัดเจน โดยที่ระยะ 1, 2, 3 เมตร ลดรังสีได้ประมาณร้อยละ 94.0, 96.5, 97.4 ตามลำดับ



วิจารณ์และสรุปผล

- การปฏิบัติงานหลังกำแพงกำบังรังสีช่วยลดปริมาณรังสีลงจนอยู่ในระดับรังสีพื้นหลัง
- ชุดควบคุมมีต้นทุนต่ำ ประมาณ 600–800 บาทต่อชุด
- อย่างไรก็ตาม ยังควรมีการศึกษาทดสอบเพิ่มเติมกับเครื่องเอกซเรย์ทันตกรรมหลายรุ่น และประเมินการใช้งานในสภาพแวดล้อมจริงระยะยาว



ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้นวัตกรรมชุดควบคุมการฉายรังสีแบบไร้สายสำหรับเครื่องเอกซเรย์ทันตกรรมแบบใส่ตัวรับภาพไว้ในช่องปากชนิดมือถือ เพื่อเพิ่มความปลอดภัยทางรังสีแก่ผู้ปฏิบัติงาน

2. สามารถใช้งานจริงกับเครื่องเอกซเรย์ในพื้นที่ ที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11 สุราษฎร์ธานี รับผิดชอบได้เป็นจำนวน 12 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 70.6

3. งานวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่ และเป็นแนวทางในการพัฒนาต่อยอดเชิงพาณิชย์ต่อไป

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
Department of Medical Sciences

The 34th Annual Medical Sciences Conference
24-26 June 2026

ขอบคุณครับ

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
Department of Medical Sciences

The 34th Annual Medical Sciences Conference
24-26 June 2026

การพัฒนาชุดควบคุมการฉายรังสีแบบไร้สายสำหรับเครื่องเอกซเรย์ทันตกรรมแบบใส่ตัวรับภาพไว้ในช่องปากชนิดมือถือ

จักรพงศ์ รักทอง*, ชัยยุทธ นทีธร , อานนท์ ศรีสุข , ภัททิรา สมัครพงศ์

นำเสนอโดย
นายจักรพงศ์ รักทอง นักฟิสิกส์รังสี

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11 สุราษฎร์ธานี