

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อการศึกษาค้นคว้าและทำการทดลองในหัวข้อเรื่องการพัฒนาความเหมาะสมของสัดส่วนแบเรียม-เรซินสำหรับการป้องกันอันตรายจากรังสีรังสีเอกซ์สำหรับเครื่องเอกซเรย์ระดับกิโลโวลต์ มีจุดมุ่งหมายในการช่วยลดค่าใช้จ่ายภายในแผนกรังสีวิทยาของโรงพยาบาล โดยมีขอบเขตด้านระยะเวลาตั้งแต่มีฤณายนถึงพฤศจิกายน และมีขอบเขตด้านงบประมาณไม่เกิน 2,000 บาท

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานวิจัย ประกอบด้วย แบงแบเรียม น้ำยาเรซิน แม่พิมพ์ซิลิโคน ขนาด 10x10 เซนติเมตร ที่ความหนา 1 เซนติเมตร เครื่องวัดอุณหภูมิ เครื่องวัดความชื้นในอากาศ เครื่องเอกซเรย์ระดับกิโลโวลต์ที่ใช้ในการวัดความสามารถในการลดทอนรังสีเอกซ์ของวัสดุผสมแบเรียม-เรซิน ฟิเตอร์สำหรับกรองรังสีเอกซ์ หัววัดปริมาณรังสี และเครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมที่ใช้ในการทำการวิจัย ได้แก่ PowerPoint, Excel และ Microsoft word มีวิธีการเก็บข้อมูลจากวัสดุผสมแบเรียม-เรซิน จำนวน 6 ชั้น ในอัตราส่วนแบเรียมต่อเรซินที่แตกต่างกัน ได้แก่ 60:40 (2 ชั้น) 70:30 (2 ชั้น) และ 80:20 (2 ชั้น) ตามลำดับ โดยการวัดการทะลุผ่านของรังสีเอกซ์และจบบันทึกค่าที่หัววัดรังสีได้รับ ในส่วนของข้อมูลที่เก็บเพื่อใช้ในงานวิจัย ได้แก่ อุณหภูมิ ความดัน ความหนาของวัสดุผสมแบเรียมเรซิน และค่าสัมประสิทธิ์การลดทอนรังสี

ผลการวิจัยพบว่า

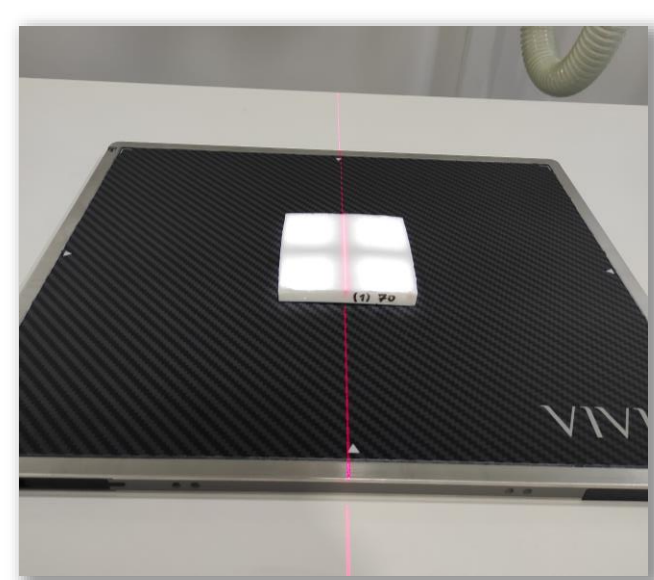
1. วัสดุผสมแบเรียม-เรซินที่อัตราส่วน 60:40 ตามลำดับ สามารถลดทอนปริมาณรังสีได้มากกว่าวัสดุผสมแบเรียม-เรซินที่อัตราส่วน 70:30 เนื่องจาก ปริมาณฟองอากาศในวัสดุผสมแบเรียม-เรซินที่อัตราส่วน 60:40 มีน้อยกว่า จึงสามารถดูดกลืนรังสีได้มากกว่า แต่น้อยกว่าวัสดุผสมแบเรียม-เรซินที่อัตราส่วน 80:20
2. วัสดุผสมแบเรียม-เรซินที่อัตราส่วน 70:30 ตามลำดับ สามารถลดทอนปริมาณรังสีได้น้อยที่สุด เนื่องจากมีปริมาณฟองอากาศมากที่สุด
3. วัสดุผสมแบเรียม-เรซินที่อัตราส่วน 80:20 ตามลำดับ สามารถลดทอนปริมาณรังสีได้มากที่สุดเมื่อเทียบกับอัตราส่วนอื่นๆ

## วัตถุประสงค์

งานวิจัยนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาและค้นคว้าหาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างแบเรียม-เรซิน เพื่อพัฒนาวัสดุผสมเพื่อป้องกันอันตรายจากรังสีจากเครื่องเอกซเรย์ระดับพลังงานกิโลโวลต์

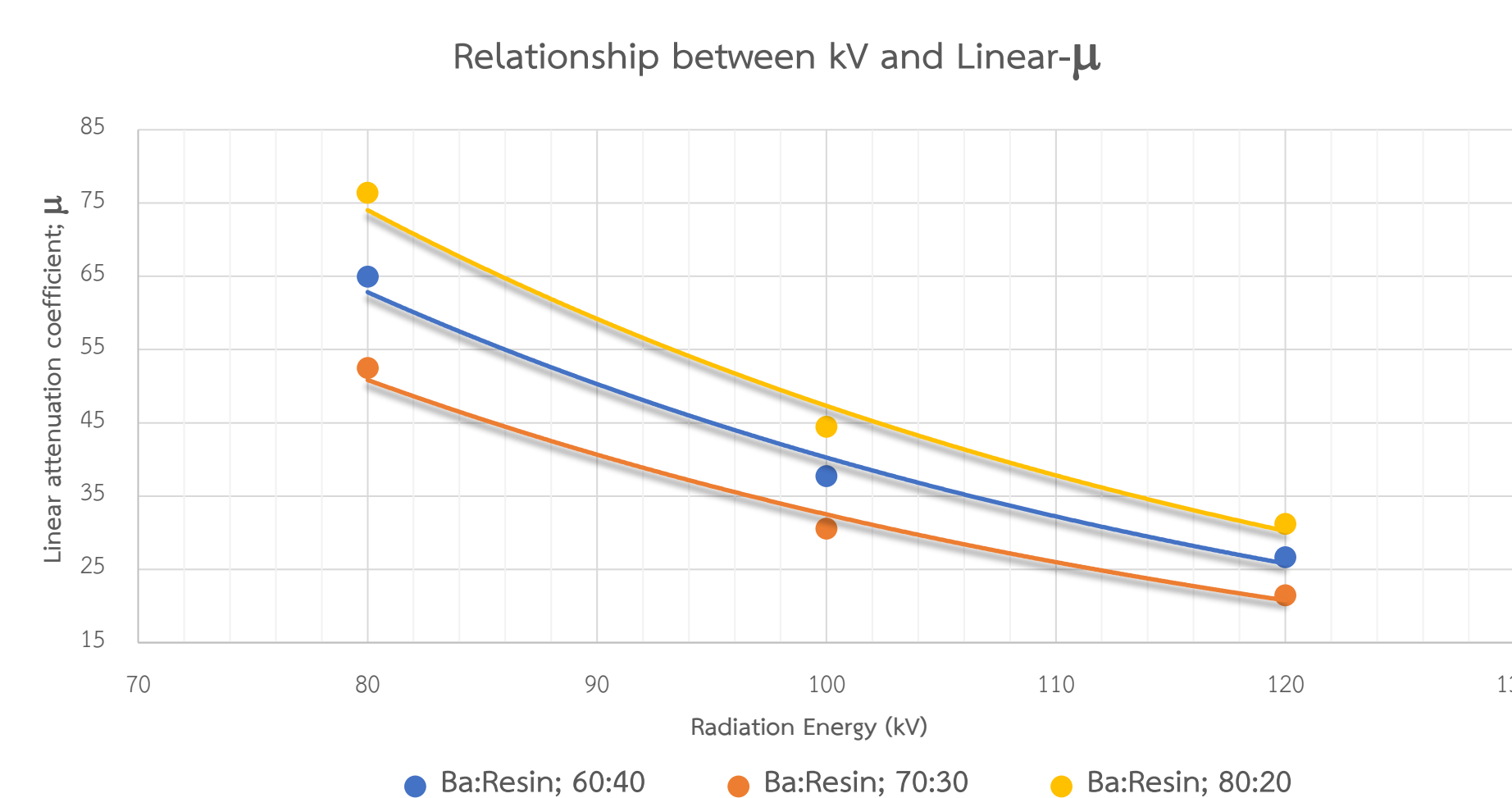
## ขั้นตอนการทดลอง

1. กำหนดอัตราส่วนระหว่างแบเรียมต่อเรซินที่ใช้ในการทดสอบ
2. นำวัสดุผสมแบเรียม-เรซินวัดหาค่าการลดทอนรังสีกับแหล่งกำเนิดรังสีกับสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติและคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์การลดทอน (Attenuation Coefficient)
3. นำวัสดุผสมแบเรียม-เรซินตัวอย่างมาทำการทดสอบ โดยใช้เครื่องถ่ายภาพทางรังสี Fuji FRD Smart GXR-S Series เพื่อดูฟองอากาศในชิ้นงาน
4. จัดทำตารางและกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง Attenuation Coefficient กับ Physical density
5. วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง



## ผลการทดลอง

Barium-Resin Ratio	Radiation Energy (Kilovolt)	Average $\mu$
60 : 40	80	64.9205547909976
	100	37.7108789999562
	120	26.6607902135276
70 : 30	80	52.464271136317
	100	30.5506207516371
	120	21.4399741848231
80 : 20	80	76.3800489929369
	100	44.4493331643346
	120	31.2086784797602



## วิเคราะห์ผลการทดลอง

1. วัสดุผสมแบเรียม-เรซิน ที่อัตราส่วน 60:40 สามารถลดทอนปริมาณรังสีได้มากกว่าวัสดุผสมแบเรียม-เรซินที่อัตราส่วน 70:30 แต่น้อยกว่าวัสดุผสมแบเรียมเรซินที่อัตราส่วน 80:20 ตัววัสดุมีปริมาณฟองอากาศน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับอัตราส่วนอื่น
  2. วัสดุผสมแบเรียม-เรซิน ที่อัตราส่วน 70:30 สามารถลดทอนปริมาณรังสีได้น้อยที่สุดเมื่อเทียบกับอัตราส่วนอื่น และมีปริมาณฟองอากาศมากที่สุด
  3. วัสดุผสมแบเรียม-เรซิน ที่อัตราส่วน 80:20 สามารถลดทอนปริมาณรังสีได้มากกว่าวัสดุผสมแบเรียม-เรซินในอัตราส่วนอื่นๆ และมีปริมาณฟองอากาศปานกลางค่อนข้างน้อย
- เมื่อนำผลสรุปการทดลองที่ได้ไปผูกกับจุดมุ่งหมายที่จะลดค่าใช้จ่ายของแผนกรังสีวิทยาแล้ว อัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างแบเรียม-เรซินที่จะใช้ขึ้นอยู่กับห้องสำหรับเครื่องเอกซเรย์ที่ใช้ในการวินิจฉัยแล้ว อัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุด คือ วัสดุผสมแบเรียม-เรซินที่อัตราส่วน 60:40 ตามลำดับ เนื่องจากใช้แบเรียมปริมาณน้อยและปริมาณแบเรียมเพียงพอต่อการใช้ขึ้นอยู่กับห้องสำหรับเครื่องเอกซเรย์ที่ใช้ในการวินิจฉัย

## บรรณานุกรม

- [1] Omar, Khalid & Abdu, Khaled. (2015). Barium Sulfate Epoxy Mixture Effects on Attenuation of Short Wavelength Radiation. *Elixir Nuclear & Radiation Phys.* 80. 31333-31338.
- [2] Naji, Abdullah & Jaafar, Mohamad & Ali, Esmail. (2015). X-ray Protection Using Mixture of Cement Shielding with Barium Sulfate. *Journal of Science and Technology.* 20. 35-44. 10.20428/JST.20.2.3.
- [3] Jaiyen, Sarawat & Phunpueok, Akapong & Thongpool, Voranuch. (2015). Determination of radiation attenuation coefficients of BaSO<sub>4</sub>/PVC and BaSO<sub>4</sub>/PS for X-ray shielding. *Journal of Physics: Conference Series*, 1380. DOI:10.1088/1742-6596/1380/1/012133.
- [4] ชลกร ฤทธิเรืองนาม, และ อาทิตยา ปิยเจริญพร. (2562). การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างแบเรียมซัลเฟตและเรซินสำหรับการพัฒนาเพื่อทำวัสดุป้องกันรังสี. (ปริญญานิพนธ์วิทยาศาสตร์บัณฑิต). มหาวิทยาลัยรังสิต, คณะรังสีเทคนิค.