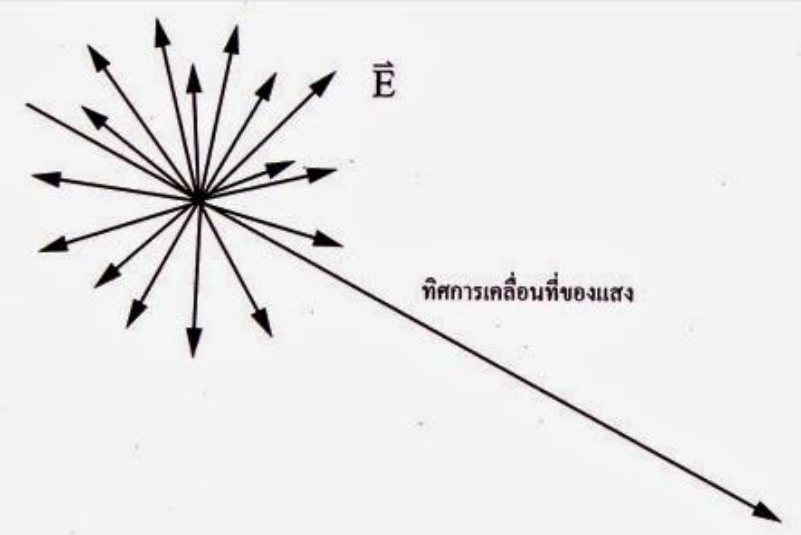
เอ็กซเรย์ คือ รังสี หรือ แสงชนิดหนึ่งที่เราไม่สามารถมองเห็น ได้ด้วยตาเปล่า เช่น เดียวกับแสงสว่างธรรมดา เอ็กซ์เรย์นี้มีลักษณะเป็นทั้งคลื่นและอนุภาค ของแม่เหล็กไฟฟ้า ที่มีช่วงคลื่นสั้นมาก ความยาวช่วงคลื่นตั้งแต่ 0.04-1000 อังสตรอม (Angstrom) (อังสตรอม คือ หน่วยวัดความยาวช่องคลื่น 1 อังสตรอม (A) เท่ากับ 10-7 เซนติเมตร) หรือ อยู่ระหว่างรังสีแกมม่า กับรังสีอุลตร้าไวโอเล็ต คุณสมบัติของเอ็กซเรย์ คล้ายคลึงกับแสงสว่างธรรมดา เป็นส่วนใหญ่ แต่คุณสมบัติพิเศษ ของมัน คือ มีอำนาจทะลุทะลวงผ่านวัตถุต่าง ๆ ได้มากบ้างน้อยบ้าง ขึ้นอยู่กับความแน่นทึบ และน้ำหนักอะตอมของ วัตถุที่มันผ่าน นอกจากนั้น ยังทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ทั้งทางเคมีชีวะและอื่น ๆ อีกด้วย

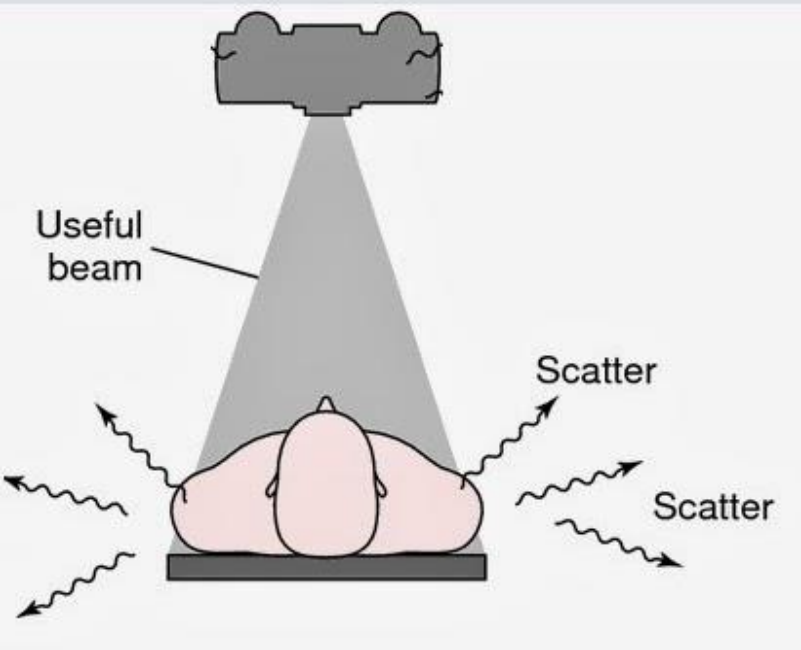
แนวลำแสงเอ็กซเรย์

โดยธรรมชาติของแหล่งกำเนิดรังสีใด ๆ ลำรังสีจะแผ่ออกไปในทุกทิศทาง แต่แนวลำแสงเอ็กซเรย์ในรังสีวินิจฉัย จะถูกบังคับให้ออกไปในทิศทางที่ต้องการให้ไปตกกระทบกับแผ่นรับภาพ



แนวของลำแสงเอ็กซเรย์จะแบ่งออกเป็น 2 แนว คือ

1. รังสีปฐมภูมิ Primary Radiation หรือ Useful Beam หมายถึงแนวลำแสงเอ็กซเรย์ที่พุ่งออกมาจากจุดกำเนิดแล้วบังคับให้ไปยังแผ่นรับภาพ
2. รังสีทุติยภูมิ Secondary Radiation หรือ Scatter Radiation หมายถึงรังสีที่เกิดการกระเจิงออกนอกลำรังสีปฐมภูมิอันเกิดจากการวิ่งชนอากาศ หรือวัตถุใด ๆ แล้วเบนหรือกระเจิงออกนอกแนวลำรังสีเดิม



ความเข้มของรังสี

พลังงานของรังสีจะถูกลดทอนตามระยะทางเป็นไปตามกฎทางฟิสิกส์ที่ใช้อธิบายการเปลี่ยนแปลงความเข้มของรังสีในลำรังสีหนึ่ง เมื่อระยะทางระหว่างแหล่งกำเนิดรังสีถึงตำแหน่งตัววัดรังสี (detector) เปลี่ยนไปเรียกว่า **กฎกำลังสองผกผัน (inverse square law)** ซึ่งจะใช้คำนวณได้ในรังสีปฐมภูมิ Primary radiation

inverse square law กล่าวว่า ความเข้มของรังสีแปรผกผันกับกำลังสองของระยะทางระหว่างแหล่งกำเนิดรังสีกับตัวรับภาพหรือตัววัดรังสี

$$I1 / I2 = (D2)^2/(D1)^2$$

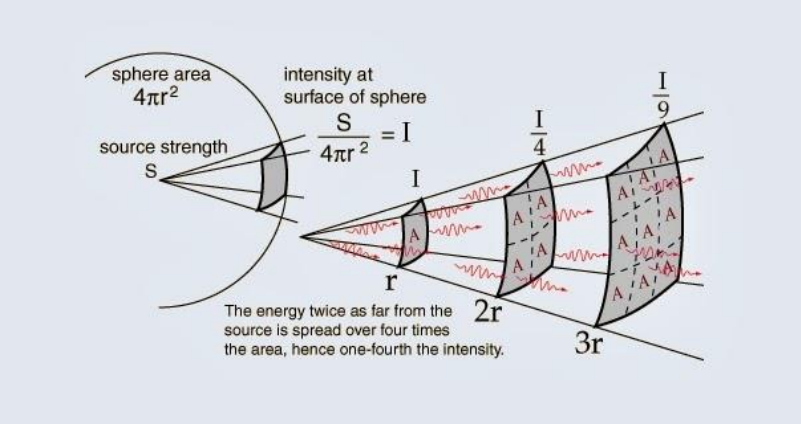
โดยที่ I1 = ความเข้มที่ตำแหน่งตั้งต้น

I2 = ความเข้มที่ตำแหน่งใหม่

D1 = ระยะทางที่ตำแหน่งตั้งต้น

D2 = ระยะทางที่ตำแหน่งใหม่

ข้อสังเกต : ความเข้มรังสีเป็นสัดส่วนกลับกับระยะทางยกกำลังสอง



กล่าวคือที่ระยะทาง r ใด ๆ ปริมาณรังสี ที่วัดได้เท่ากับ $1/r^2$

นั่นคือ ที่ระยะใด ๆ ในรัศมี 1 เมตร ปริมาณรังสีเท่ากับ 1/1 = 1 หรือ 100%

ที่ระยะใด ๆ ในรัศมี 2 เมตร ปริมาณรังสีเท่ากับ 1/4 = 0.25 หรือ 25%

ที่ระยะใด ๆ ในรัศมี 3 เมตร ปริมาณรังสีเท่ากับ 1/9 = 0.11 หรือ 11%

จะเห็นได้ว่ายิ่งระยะทางไกลเท่าไหร่ ปริมาณรังสีก็จะลดลงตามกฎกำลังสองผกผัน

แต่ในแนวลำรังสีทุติยภูมิ Secondary Radiation ไม่สามารถใช้กฎข้อนี้คำนวณได้ แต่สามารถวัดปริมาณรังสีได้จากเครื่องวัด (ซึ่งอ้างจากภาคนิพนธ์ของ น.ส.พรนิภา มหาวงษ์ และ น.ส.ธารขวัญ ปินตามูล นักศึกษามหาวิทยาลัยมหิดล 2548) โดยการเอ็กซเรย์ในเทคนิค Chest Supine ด้วยเครื่องเอ็กซเรย์เคลื่อนที่ยี่ห้อ Shimadzu , Siemens และ Hitachi โดยตั้งค่า Exposure factor เท่ากับ 2.5 mAs , 80 kVp โดยเฉลี่ยโรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์ ทำการเอ็กซเรย์ประมาณ 10 ครั้ง/วัน , 5 วัน/สัปดาห์ และ 52 สัปดาห์/ปี จากเกณฑ์ระดับความปลอดภัยทางรังสีที่กำหนดไว้ (Dose Limit) คือ

ปริมาณรังสีที่ร่างกายได้รับ ต้องไม่เกิน 20 mSv ต่อปี สำหรับผู้ปฏิบัติงานด้านรังสี

ปริมาณรังสีที่ร่างกายได้รับ ต้องไม่เกิน 1 mSv ต่อปี สำหรับประชาชนทั่วไป

ระยะทาง (เมตร)	ปริมาณรังสีทุติยภูมิ (mSv/yr)		
	Shimadzu	Siemens	Hitachi
0.5	3.72	4.19	5.59
1.5	0.53	0.60	0.82
3.0	0.12	0.16	0.21

จะเห็นได้ว่าปริมาณรังสีทุติยภูมิอยู่ในเกณฑ์ระดับความปลอดภัยทางรังสีที่กำหนดไว้ที่ระยะทาง **0.5 เมตรขึ้นไป** สำหรับผู้ที่ปฏิบัติงานด้านรังสี และที่ระยะทาง **1.5 เมตรขึ้นไป** สำหรับประชาชน