

ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อลักษณะทางกายภาพพื้นที่สาขารังสีรักษา
และมะเร็งวิทยา ฝ่ายรังสีวิทยา โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย
กรณีศึกษา: ส่วนการรักษาด้วยเครื่องเร่งอนุภาคแนวตรง
Factors Affecting in Radiation Oncology Area, Department of
Radiology, King Chulalongkorn Memorial Hospital, Thai Red Cross
Society: A Case Study of Linear Accelerator-Based Radiotherapy

รับบทความ	09/05/2022
แก้ไขบทความ	06/06/2022
ยอมรับบทความ	06/06/2022

ศศิภา อ่อนทอง ไตรวัฒน์ วิริยะศิริ กุลธิดา แสงนิล
ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Sasipa Onthong, Triwat Viryasiri, Kullathida Sangnin
Department of Architecture, Faculty of Architecture, Chulalongkorn University
sasipa.ont@gmail.com, Triwat.v@chula.ac.th, kullathida.s@chula.ac.th

บทคัดย่อ

พื้นที่สาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยาเป็นพื้นที่ที่มีความซับซ้อนในการออกแบบ อันเนื่องมาจากเป็นพื้นที่ที่ต้องรองรับผู้ป่วยในและผู้ป่วยนอกในบริเวณเดียวกัน มีเจ้าหน้าที่จากหลายสาขาวิชาชีพมาทำงานร่วมกัน ซึ่งในกระบวนการรักษาด้วยการฉายรังสีนั้นมีความซับซ้อนมาก ต้องมีการเตรียมการรักษาอย่างรอบคอบเพื่อให้กระบวนการฉายรังสีเป็นไปอย่างราบรื่น การออกแบบพื้นที่สาขารังสีรักษาให้เหมาะสมกับการใช้งานและช่วยส่งเสริมกระบวนการให้บริการจึงมีความสำคัญมาก งานวิจัยนี้จึงมีจุดประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อลักษณะทางกายภาพของพื้นที่สาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยา จากการศึกษาจากพื้นที่กรณีศึกษา โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย ในอาคารอับดุลราฮิม อาคารเอลิสะเบธ จักรพงษ์ อาคารล้วน - เพิ่มพูล ว่องวานิช และอาคารรัตนวิทยาพัฒน์ ที่เป็นพื้นที่ให้บริการของสาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยา ฝ่ายรังสีวิทยา โดยทำการศึกษาในส่วนเครื่องเร่งอนุภาคแนวตรง ซึ่งเป็นเครื่องมือสำหรับการฉายรังสีที่มีความแพร่หลายในประเทศไทยมากที่สุด

จากการศึกษาสรุปผลได้ว่า ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อลักษณะทางกายภาพของสาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยา ได้แก่

1. เครื่องมือทางรังสีที่มีพลังงานรังสีแตกต่างกัน ลักษณะของลำรังสีแตกต่างกัน ส่งผลต่อผังพื้นที่และการออกแบบผนังกันรังสีที่แตกต่างกัน
2. การกันรังสีเป็นปัจจัยที่กำหนดการวางผังบริเวณของอาคารและผังภายในอาคารให้สอดคล้องการใช้งานและความเสี่ยงของการได้รับรังสี รวมถึงเป็นข้อพิจารณาในการเลือกออกแบบผังพื้นที่ห้องฉายรังสีให้เหมาะสมกับพื้นที่
3. ความต้องการการใช้พื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงไปอันเนื่องมาจากความเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี หรือการเติบโตของสาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยา การออกแบบพื้นที่ควรจะต้องยืดหยุ่น สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

คำสำคัญ: การออกแบบ โรงพยาบาล รังสีรักษา แผนกรังสีวิทยา โรงพยาบาลจุฬา

Abstract

Radiation oncology is a difficult field to design in. This is due to the fact that it is a space that must handle both inpatients and outpatients. There are people from many occupations working together. Radiation therapy is an extremely difficult procedure. To guarantee that the radiation therapy process runs smoothly, careful planning is essential. As a result, it's critical to design the radiology area to be user-friendly and to improve the service process. The purpose of this research is to investigate the factors that influence the physical characteristics of radiotherapy and oncology areas. Chulalongkorn Hospital, Thai Red Cross Society in Abdulrahim Building, Elizabeth Chakrabongse Building, Luan - Permpoon Vongvanich Building and Rattana Wittayapat Building which is the service area of the radiation oncology area, department of radiology by studying the particle accelerator section which is the most widely used radiation equipment in Thailand

According to the result of the research, the factors influence the physical characteristics of the field of radiotherapy and oncology: 1. Radiotherapy equipment with varying radiation energies, the radiation beam is of a different type, It has a different impact on the floor plan and the design of the radiation shielding wall. 2. Radiation protection is a factor that determines the layout of the building's area and interior layout based on usage and the risk of radiation exposure. It is also taken into account when designing the radiation room floor plan to fit the area. 3. The need for space usage has changed as a result of advances in technology. or the expansion of radiotherapy and oncology The design of the space should be adaptable. capable of supporting potential future changes

keywords: *Hospital Architecture Design, Oncology Unit, Radiotherapy, factors affecting*

บทนำ

โรคมะเร็งสามารถรักษาได้หลายรูปแบบ โดยอาจจะใช้การผ่าตัด การให้ยาเคมีบำบัด การใส่แร่ การฉายรังสี อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือให้การรักษาร่วมกันมากกว่า 1 วิธีขึ้นไป ซึ่งการรักษาด้วยวิธีทางรังสีรักษาในผู้ป่วยมะเร็งหรือโรคเนื้องอกชนิดอื่นที่ไม่ใช่มะเร็ง เป็นวิธีที่เหมาะสมในการรักษาและบรรเทาอาการจากก้อนเนื้อและโรคมะเร็งหลายชนิด โดยสถิติผู้ป่วยมะเร็งรายใหม่ของสถาบันมะเร็ง ปี พ.ศ. 2564 แยกตามประเภทการรักษา พบว่าจากผู้ป่วยใหม่ 2,890 ราย รักษาด้วยวิธีทางรังสีรักษา 618 ราย คิดเป็นร้อยละ 21.38 ของผู้ป่วยใหม่ประจำปี พ.ศ. 2564 ทั้งหมด หรือคิดเป็นร้อยละ 31.47 จากผู้ป่วยใหม่ในสถาบันมะเร็งประจำปี พ.ศ. 2564 ที่มีการจดบันทึกข้อมูลวิธีการรักษาไว้ ซึ่งการรักษาด้วยวิธีการทางรังสีนั้น มีเครื่องมือที่ใช้ในการรักษาโดยเฉพาะ และมีความต้องการพื้นที่สำหรับการเตรียมการรักษาเพื่อให้ผู้ป่วยสามารถเข้ารับการรักษารังสีได้อย่างมีประสิทธิภาพ รองรับการรักษาผู้ป่วยในและผู้ป่วยนอกในพื้นที่เดียวกัน มีความซับซ้อนของการออกแบบพื้นที่ ทั้งในด้านการกันรังสีจากเครื่องมือ การจัดการพื้นที่ให้เหมาะสมต่อขั้นตอนการเข้ารับบริการของผู้ป่วย อีกทั้งยังประกอบไปด้วยกระบวนการทำงานของสหวิชาชีพต่าง ๆ ที่เข้ามามีบทบาทหน้าที่ในการตรวจวินิจฉัย ให้การรักษา และการบริการร่วมกันในพื้นที่ของสาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยา

โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย เป็นหนึ่งในโรงพยาบาลที่ให้บริการด้านรังสีรักษาและมะเร็งวิทยามาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ. 2494 มีการพัฒนาด้านการรักษา การขยายพื้นที่เพื่อรองรับผู้ป่วยในปริมาณที่มากขึ้น และมีความเชี่ยวชาญในการให้บริการด้านรังสีรักษาเป็นอย่างมาก ในปัจจุบันสาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยาให้บริการรักษารังสีแก่ผู้ป่วย 3,500 รายต่อปีเป็นอย่างน้อย¹ มีการติดตั้งเครื่องเร่งอนุภาคแนวตรงที่ใช้ในการฉายรังสี 9 เครื่อง มีความพร้อมและเหมาะสมที่จะเป็นกรณีศึกษาในการศึกษาสภาพการใช้พื้นที่สาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยา ฝ่ายรังสีวิทยา ในประเทศไทย เพื่อเป็นการศึกษาความสัมพันธ์ของพื้นที่ต่อกระบวนการให้บริการทางการแพทย์และกระบวนการในการเข้ารับบริการของผู้ป่วย โดยจะทำการศึกษาในเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยา ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับรังสีรักษา ประวัติการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ตั้งแต่อดีตสู่สภาพการใช้งานในปัจจุบัน เพื่อนำมาวิเคราะห์การใช้งานพื้นที่สาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยา รวมทั้งการวิเคราะห์ผลการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่โรงพยาบาลและสถานีกผู้เชี่ยวชาญ

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพพื้นที่สาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยา ฝ่ายรังสีวิทยา โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย จากการวิเคราะห์แบบทางสถาปัตยกรรมและวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อลักษณะทางกายภาพพื้นที่สาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยาจากการสัมภาษณ์สถานีกผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบโรงพยาบาลและนักฟิสิกส์การแพทย์

ขอบเขตของการศึกษา

ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยเฉพาะที่มีความเกี่ยวข้องกับการออกแบบพื้นที่ทางกายภาพส่วนรังสีรักษาและมะเร็งวิทยาเท่านั้น ไม่มีการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการรักษาทางการแพทย์หรืองานวิจัยเชิงการแพทย์ เป็นการศึกษาเฉพาะพื้นที่ให้บริการสาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยา โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทยเท่านั้น ไม่ดำเนินการศึกษาในพื้นที่ส่วนสำนักงานหรือส่วนการเรียนการสอนที่อยู่นอกเหนือพื้นที่การให้บริการแก่ผู้ป่วย โดยทำการศึกษาในเชิงการออกแบบสถาปัตยกรรมเป็นหลัก

¹ สถิติผู้ป่วยที่มารับบริการที่สาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยา โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย ย้อนหลัง 5 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 – 2564 โดยปีที่มีผู้ป่วยเข้ารับบริการน้อยที่สุดคือปี พ.ศ. 2560 มีผู้ป่วยเข้ารับบริการ 3,590 ราย

ระเบียบวิธีการศึกษา

1. ศึกษาข้อมูล และทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการฟื้นฟูที่สาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยาจากเอกสาร รายงานการวิจัย วิทยานิพนธ์ แนวทางการออกแบบ วารสารวิชาการ และบทความวิชาการ ในด้านประวัติศาสตร์และแนวทางการออกแบบ
2. รวบรวมข้อมูลจากข้อมูลทั่วไปของพื้นที่สาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยาในอาคารกรณีศึกษาจากแบบก่อสร้างทางสถาปัตยกรรม และการสัมภาษณ์สถาปนิกผู้เชี่ยวชาญและนักฟิสิกส์การแพทย์ จำนวนวิชาชีพละ 3 ท่าน
3. วิเคราะห์ผลการศึกษาเพื่อสรุปผลการศึกษาและอภิปรายผลการวิจัย

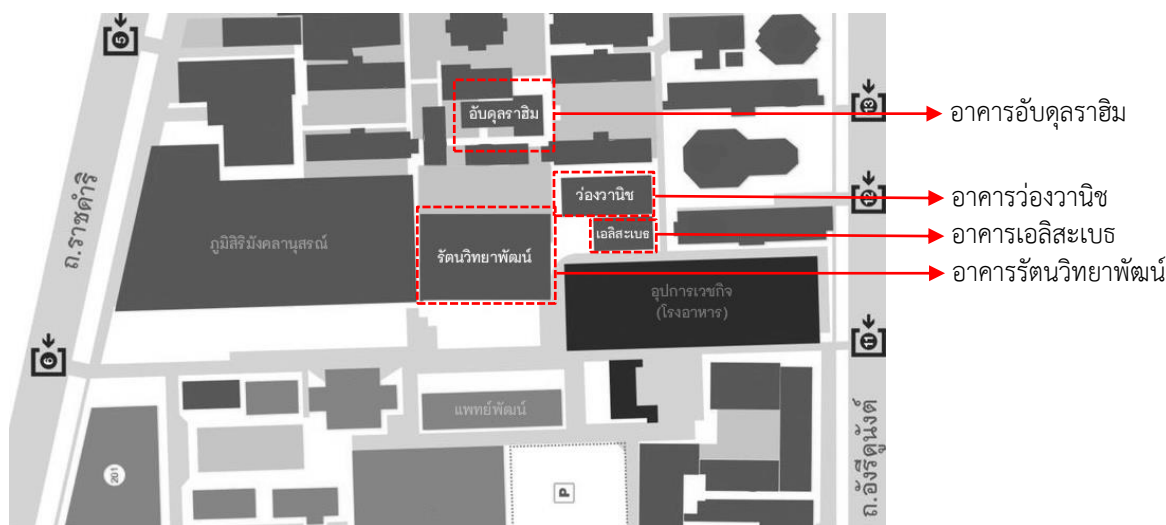
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อทราบถึงลักษณะทางกายภาพพื้นที่สาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยา ฝ่ายรังสีวิทยา โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย
2. เพื่อทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อลักษณะทางกายภาพพื้นที่สาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยา ฝ่ายรังสีวิทยา
3. เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบการตัดสินใจในการออกแบบหรือปรับปรุงพื้นที่สาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยา ฝ่ายรังสีวิทยา

การศึกษาข้อมูล และทบทวนทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ความเป็นมาของสาขารังสีรักษา และมะเร็งวิทยา โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย

โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ได้จัดตั้งหน่วยรังสีรักษาขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2494 ดำเนินการจัดซื้อเครื่องมือทางรังสีเพื่อติดตั้งภายในอาคารอำนวยการรักษา ในปี พ.ศ. 2502 มีการติดตั้งเครื่องโคบอลต์-60 เครื่องแรกของประเทศไทย ปีถัดมาได้สร้างอาคารสวัสดิ์-ล้อม โอสถานุเคราะห์ขึ้นเพื่อเป็นอาคารของแผนกรังสีวิทยา รองรับผู้ป่วยโรคมะเร็งได้ประมาณ 50 ราย โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์มีการติดตั้งใหม่และเปลี่ยนเครื่องโคบอลต์-60 เดิม ทำให้มีเครื่องโคบอลต์-60 จำนวน 2 เครื่องในปี พ.ศ. 2507 บุคลากรที่ทำงานด้านรังสีรักษาถูกบรรจุเข้ามาเรื่อย ๆ จากหลายสาขาวิชาชีพเพื่อทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับรังสีรักษาโดยเฉพาะ จำนวนผู้ป่วยได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และเทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้าเพิ่มมากขึ้น ทำให้มีศักยภาพในการรองรับผู้ป่วยได้มากขึ้น จึงได้สร้างอาคารอับดุลรอฮิมขึ้น ซึ่งเป็นการต่อเติมจากอาคารโคบอลต์เดิมเป็นอาคาร 3 ชั้นในเวลาต่อมา โดยมีห้องสำหรับให้ยาเคมีบำบัดที่บริเวณชั้น 2 ของอาคาร และในปี พ.ศ. 2528 สร้างอาคารล้วน-เพิ่มพูน ว่องวานิช เป็นศูนย์ป้องกันและรักษาโรคมะเร็ง มีทั้งหมด 9 ชั้น ให้บริการตรวจผู้ป่วยนอก รังสีรักษาระยะใกล้ และเป็นหอผู้ป่วยใน พัฒนาการของการรักษาด้วยรังสีก้าวหน้ามาจนถึงการใช้เครื่องฉายรังสีแบบเร่งอนุภาค ทำให้ในปี พ.ศ. 2532 ได้มีการก่อสร้างอาคารเอลิสะเบธ จักรพงษ์ขึ้นเพื่อรองรับเครื่องเร่งอนุภาคและเครื่องจำลองการฉายรังสีเครื่องแรกของโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ เครื่องโคบอลต์ถูกยกเลิกการใช้งานไปในปี พ.ศ. 2542 โดยได้ติดตั้งเครื่องฉายรังสี Theratron Elite 80 ทดแทน ซึ่งในเวลาต่อมาก็ถูกระงับการใช้งานในปี พ.ศ. 2554 และทดแทนด้วยเครื่องเร่งอนุภาคอีก 3 เครื่อง รวมถึงติดตั้งเครื่องจำลองการฉายรังสีเพิ่มภายในอาคารอับดุลรอฮิม ปี พ.ศ. 2555 ได้มีการติดตั้งเครื่องจำลองการฉายรังสีด้วยคลื่นสะท้อนในสนามแม่เหล็ก (MRI Simulator) เป็นเครื่องแรกของภูมิภาคเอเชีย ทำให้ในปี พ.ศ. 2557 โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์มีเครื่องจำลองการฉายรังสีทั้งหมด 3 เครื่อง และเครื่องฉายรังสี 6 เครื่อง ถัดมาในปี พ.ศ. 2559 ได้ก่อสร้างอาคารรัตนวิทยาพัฒน์เพื่อติดตั้งเครื่องฉายรังสีเพิ่มอีก 3 เครื่อง และเพื่อขยายพื้นที่รองรับผู้ป่วยที่เพิ่มมากขึ้น และปี พ.ศ. 2562 ก่อสร้างศูนย์โปรตอนสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ บนพื้นที่อาคารสวัสดิ์-ล้อม เดิม ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ทันสมัยที่สุดในปัจจุบันสำหรับการรักษาโรคมะเร็งด้วยวิธีการทางรังสี



ภาพ 1 ตำแหน่งที่ตั้งอาคารให้บริการทางรังสีรักษาและมะเร็งวิทยาในปัจจุบัน และบริบทโดยรอบ

แนวทางการออกแบบพื้นที่สาขารังสีรักษา

1. ส่วนติดต่อและพักคอย

พื้นที่ส่วนติดต่อและพักคอยควรอยู่ติดกับที่จอดรถ โดยผู้ป่วยสามารถเข้าถึงพื้นที่ได้สะดวกที่สุด มีการจัดเตรียมพื้นที่พักคอยให้เหมาะสมสำหรับการรองรับผู้ป่วยที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นผู้ป่วยเดิน ผู้ป่วยรถนอน หรือผู้ป่วยรถเข็น และมีการจัดสิ่งอำนวยความสะดวกให้เพียงพอ (Department of Health [DH], 2556; International Atomic Energy Agency [IAEA], 2557; International Health Facility Guidelines [iHFG], 2560)

2. ส่วนตรวจและให้คำปรึกษา

ส่วนตรวจและให้คำปรึกษาควรจะสามารถเข้าถึงได้โดยไม่ผ่านพื้นที่ที่มีการฉายรังสี (iHFG, 2560) อาจจะมีพื้นที่พักคอยแยกออกจากส่วนติดต่อ และพักคอยหลัก โดยมีจำนวนห้องตรวจหรือห้องให้คำปรึกษาที่สอดคล้องกับจำนวนบุคลากรทางรังสีรักษา และอาจจะรวมถึงสหวิชาชีพที่มาให้คำแนะนำผู้ป่วยร่วมด้วย (IAEA, 2557; iHFG, 2560)

3. ส่วนเตรียมการรักษา

ส่วนเตรียมการรักษาจะต้องประกอบไปด้วยห้องจำลองการฉายรังสี ซึ่งมีการออกแบบสำหรับการกันรังสีเอกซเรย์อย่างน้อย 2 เครื่อง และมีห้องสำหรับการจัดเก็บข้อมูลดิจิทัลที่มีการติดตั้ง UPS ไว้สำหรับสถานการณ์ฉุกเฉิน (IAEA, 2557) ส่วนวางแผนการรักษาของแพทย์และนักฟิสิกส์การแพทย์ต้องจัดให้มีแยกออกจากกัน มีพื้นที่สำหรับการวางคอมพิวเตอร์ในห้องทำงาน ต้องมีการจัดห้องเก็บเครื่องมือฟิสิกส์ที่มีขนาดใหญ่เพียงพอสำหรับการเก็บรักษาหุ่นจำลองการฉายรังสี มีห้องทำหน้ากากยัดตรงผู้ป่วย ห้องเก็บอุปกรณ์สำหรับในการทำหน้ากากและเก็บหน้ากาก (IAEA, 2557; iHFG, 2560)

4. ส่วนการรักษา

การวางห้องรังสีรักษาควรวางแผนพื้นดิน หากมีความจำเป็นในการวางใต้ดิน จะต้องทำระบบกันน้ำใต้ดิน (IAEA, 2557) การออกแบบห้องฉายรังสีควรออกแบบการกันรังสีตามการใช้รังสีและพลังงานของรังสีภายในห้อง โดยอาจจะมีการออกแบบวงกตกันรังสีในบริเวณทางเข้าสู่ห้องฉายรังสี เพื่อลดพลังงานของรังสีที่จะมากระทบเจ้าหน้าที่โดยตรง ต้องมีการจัดพื้นที่พักคอยสำหรับผู้ป่วยฉายรังสีแยกออกจากพื้นที่อื่น ๆ (DH, 2556; IAEA, 2557;

iHFG, 2560) ห้องควบคุมการฉายรังสีควรเป็นอัตราส่วน 1:1 กับห้องฉายรังสี ไม่ควรใช้ร่วมกัน โดยจะต้องมีการติดตั้งจอยินเตอร์เพื่อสอดส่องผู้ป่วยภายในห้องฉายรังสีตลอดเวลา (DH, 2556; IAEA, 2557) ถ้ามีผู้ป่วยเด็กในการฉายรังสี จะต้องมียุทธศาสตร์สำหรับการรณยสลับด้วย (DH, 2556)

5. ส่วนบริการเจ้าหน้าที่

ควรจัดให้มีสำนักงานเจ้าหน้าที่ภายในพื้นที่ มีห้องประชุมที่เพียงพอต่อการศึกษาหรือการฝึกอบรม มีห้องพักผ่อนและห้องน้ําอำนวยความสะดวกอย่างเพียงพอ ในบริเวณทํางานใกล้เคียงกัน อาจจะใช้พื้นที่พักเจ้าหน้าที่ร่วมกันได้ (iHFG, 2560)

6. ส่วนสนับสนุนอื่น ๆ

มีห้องน้ําดื่มน้ำเพียงพอสำหรับผู้ให้บริการ มีห้องเครื่องปรับอากาศสำหรับเลี้ยงห้องฉายรังสีที่ต้องเปิด 24 ชั่วโมง (IAEA, 2557; iHFG, 2560)

การวิเคราะห์ข้อมูล

พื้นที่สาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยา ฝ้ายรังสีวิทยา โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ มีข้อจำกัดในด้านพื้นที่ตั้งอาคาร ซึ่งมีการขยายตัวของพื้นที่เนื่องจากการรองรับผู้ป่วยที่เพิ่มมากขึ้น โดยมีอาคารให้บริการทางด้านรังสีรักษาทั้งสิ้น 4 อาคาร ได้แก่ อาคารเอลิสะเบธ จักรพงษ์ อาคารลิวัน – เพิ่มพูล ว่องวานิช อาคารอัครราชม และอาคารรัตนวิทยาพัฒน์ มีเจ้าหน้าที่สหวิชาชีพให้บริการทางการแพทย์แก่ผู้ป่วยในและผู้ป่วยนอกโรคมะเร็ง

การวิเคราะห์ผู้ใช้งาน



ภาพ 2 แสดงขั้นตอนการใช้บริการและกลุ่มผู้ใช้อาคารที่เกี่ยวข้อง

จากขั้นตอนการใช้บริการ สามารถแจกแจงผู้ที่เกี่ยวข้องได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ ได้แก่ กลุ่มผู้ใช้บริการ และกลุ่มผู้ให้บริการ

1. กลุ่มผู้ใช้บริการ จากแผนภาพแสดงขั้นตอนการใช้บริการ จะสามารถแบ่งผู้ป่วยที่มาเข้าใช้บริการตามลักษณะของการให้บริการออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่
 - 1.1 ผู้ป่วยใหม่ เป็นผู้ป่วยในกระบวนการแรกเริ่มของการรักษา จะได้รับการนัดมาเพื่อส่งต่อข้อมูลและรับฟังแผนการรักษา เพื่อตกลงแผนการรักษาร่วมกับแพทย์รังสีรักษาเจ้าของไข้ จากนั้นจึงทำการนัดเตรียมการรักษาต่อไป
 - 1.2 ผู้ป่วยเตรียมการรักษา เป็นผู้ป่วยในขั้นของการเตรียมการเพื่อเข้ารับการรักษาด้วยการฉายรังสี โดยจะต้องมาทำการจำลองการฉายรังสีที่โรงพยาบาล ตามแผนการรักษาที่นักฟิสิกส์การแพทย์และแพทย์รังสีรักษาได้ทำการวางแผนร่วมกัน

- 1.3 ผู้ป่วยระหว่างการรักษาหรือผู้ป่วยติดตามอาการ เป็นผู้ป่วยที่อยู่ระหว่างการฉายรังสี ซึ่งมีการติดตามอาการในระหว่างการฉายรังสีทุกสัปดาห์ และผู้ป่วยติดตามอาการ ที่ต้องมาพบแพทย์เพื่อติดตามอาการ
2. กลุ่มผู้ให้บริการ สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่มตามการให้บริการ ได้แก่
 - 2.1 แพทย์รังสีรักษา ทำหน้าที่วางแผนการรักษาผู้ป่วยร่วมกับแพทย์สาขาวิชาที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ อาทิ ศัลยแพทย์ ทำการวางแผนการฉายรังสีร่วมกับนักฟิสิกส์การแพทย์ ตรวจสอบผู้ป่วยฉายรังสีระหว่างการฉายรังสีในบางกรณี ออกตรวจผู้ป่วยฉายรังสีทั้งผู้ป่วยในและผู้ป่วยนอก ติดตามอาการผู้ป่วยฉายรังสี
 - 2.2 นักฟิสิกส์การแพทย์ เป็นผู้มีส่วนร่วมการออกแบบอาคารรังสีรักษาตั้งแต่ริเริ่มโครงการ โดนให้คำปรึกษาในด้าน การกั้นรังสีและการออกแบบผนังเพื่อการกั้นรังสี วางแผนการฉายรังสีร่วมกับแพทย์รังสีทั้งในการฉายรังสีและการใส่แร่ จำลองการฉายรังสีในหุ่นจำลองก่อนการฉายจริงในคนไข้ ตรวจสอบปริมาณรังสีในสถานที่ทำงาน ประจำปี ตรวจสอบการประกันคุณภาพเครื่องมือทางรังสี และตรวจดูผู้ป่วยฉายรังสีในบางกรณีเท่านั้น โดยปกติแล้ว นักฟิสิกส์การแพทย์จะไม่ได้ติดต่อกับผู้ป่วยโดยตรง
 - 2.3 นักเทคนิคการแพทย์ ให้การบริการคนไข้ในช่วงของการฉายรังสี โดยจะเป็นผู้นำผู้ป่วยเข้าสู่ห้องฉายรังสีเพื่อจัดทำทางและติดตั้งหน้ากากหรืออุปกรณ์ยึดตรึงให้แก่ผู้ป่วยหากมี ทำการฉายรังสีในผู้ป่วยโดยให้เครื่องมือดำเนินการตามแผนการรักษาในคอมพิวเตอร์ โดยจะทำการดูแลผู้ป่วยระหว่างการฉายรังสีผ่านทางมอนิเตอร์ และหยุดเครื่องมือเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน
 - 2.4 พยาบาลและเจ้าหน้าที่ ทำหน้าที่อำนวยความสะดวกให้แก่แพทย์รังสีและผู้ป่วย โดยส่วนใหญ่แล้วจะทำงานในหอผู้ป่วยในเป็นหลัก คอยช่วยเหลือและดูแลผู้ป่วยฉายรังสีในบางกรณี อาทิ ผู้ป่วยเกิดเหตุฉุกเฉินระหว่างการฉายรังสี

การวิเคราะห์การใช้งานพื้นที่

ในปัจจุบัน สาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยามีการใช้งานพื้นที่อยู่ใน 4 อาคาร ได้แก่ อาคารอับดุลราฮิม อาคารล้วน-เพิ่มพูน ว่องวานิช อาคารเอลิสะเบธ จักรพงษ์ และอาคารรัตนวิทยาพัฒน์ ให้บริการทางด้านการตรวจรักษา การจำลองการฉายรังสี และฉายรังสีให้แก่ผู้ป่วย

ตาราง 1 ช่วงเวลาเปิดให้บริการและจำนวนเจ้าหน้าที่

	อาคารเอลิสะเบธ	อาคารว่องวานิช	อาคารอับดุลราฮิม	อาคารรัตนวิทยาพัฒน์
เวลาเปิดให้บริการ				
ส่วนตรวจและให้คำปรึกษาและอื่น ๆ	-	08.00 – 18.00	-	ยังไม่เปิดให้บริการ
ส่วนการรักษา	08.00 – 21.00	08.00 – 21.00	08.00 – 21.00	08.00 – 21.00
ผู้ให้บริการ (คน/วัน)				
แพทย์รังสีรักษา	4		-	-
นักฟิสิกส์การแพทย์	5		6	2
นักรังสีเทคนิค	12		12	3
พยาบาลและเจ้าหน้าที่	4		4	2

โดยจะสามารถแบ่งการใช้งานในพื้นที่ออกได้เป็น 6 ส่วน ได้แก่

1. ส่วนติดต่อและพักคอย

พื้นที่สาขารังสีรักษา โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ปัจจุบัน มีการแบ่งพื้นที่ติดต่อและพักคอยแยกในแต่ละอาคาร รวมถึงแยกพื้นที่พักคอยย่อยไปตามส่วนต่าง ๆ เพื่อบรรเทาความหนาแน่นในพื้นที่พักคอยหลัก
2. ส่วนตรวจและให้คำปรึกษา

ปัจจุบันส่วนตรวจและให้คำปรึกษาเปิดบริการอยู่ที่อาคารว่องวานิชเท่านั้น มีห้องตรวจ 7 ห้อง ประกอบด้วยห้องตรวจทั่วไป 4 ห้อง และห้องตรวจแบบมีขาหยั่ง 3 ห้อง สามารถแบ่งตามขนาดห้องได้ 2 ขนาด ได้แก่ ขนาดเล็ก 5 ห้อง และขนาดใหญ่ 2 ห้องสำหรับการเรียนการสอนแพทย์ มีเส้นทางสัญจรด้านหลังห้องตรวจ มีพื้นที่พักผ่อนและส่วนติดต่อพยาบาลแยกออกจากพื้นที่พักคอยหลัก

3. ส่วนเตรียมการรักษา

ส่วนเตรียมการรักษาประกอบด้วย ห้องจำลองการฉายรังสี (CT-Simulator หรือ MRI-Simulator) ห้องวางแผนการฉายรังสีสำหรับแพทย์ ห้องวางแผนการฉายรังสีสำหรับนักฟิสิกส์ ห้องเก็บอุปกรณ์ฟิสิกส์ และห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าในทุกระยะ โดยห้องจำลองการฉายรังสีและห้องเก็บเครื่องมือฟิสิกส์จะถูกจัดอยู่ในส่วนเดียวกันกับเครื่องฉายรังสี ส่วนห้องวางแผนการรักษาโดยปกติอยู่ในชั้นเดียวกันกับเครื่องจำลองการฉายรังสีและเครื่องฉายรังสี ยกเว้นที่อาคารอับดุลราฮิม ห้องวางแผนการฉายรังสีอยู่บนชั้น 2 เนื่องจากข้อจำกัดด้านพื้นที่อาคาร

4. ส่วนการรักษา

ส่วนการรักษาประกอบไปด้วยห้องฉายรังสี ห้องควบคุม และห้องพักฟื้น ในแต่ละอาคารของสาขารังสีรักษา โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ จะมีการติดตั้งเครื่องเร่งอนุภาคแนวตรงอาคารละ 3 เครื่อง โดยมีห้องควบคุมเฉพาะแต่ละเครื่อง และห้องพักฟื้น 1 ห้องต่อจำนวนเครื่องเร่งอนุภาคแนวตรง 3 เครื่อง เพื่อใช้สำหรับพักฟื้นผู้ป่วย รมยาสลบ ปัจจุบันเครื่องเร่งอนุภาคแนวตรงเปิดให้บริการ 6 เครื่อง มีเครื่องยุติการใช้เนื่องจากหมดอายุการใช้งาน รอการเปลี่ยนเครื่อง 1 เครื่อง และอยู่ระหว่างการดำเนินการติดตั้ง 2 เครื่อง

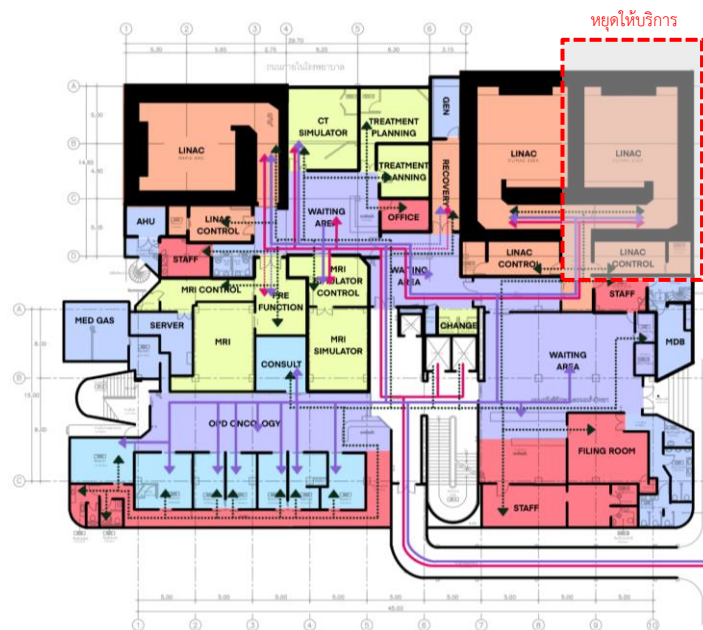
5. ส่วนบริการเจ้าหน้าที่

มีพื้นที่พักผ่อนของเจ้าหน้าที่กระจายไปตามแต่ละอาคาร มีขนาดค่อนข้างเล็กเมื่อเทียบกับจำนวนเจ้าหน้าที่ในแต่ละอาคาร

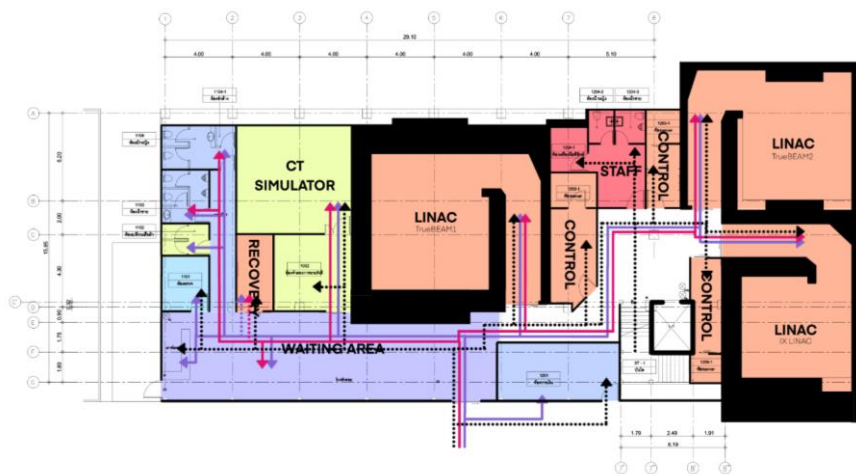
6. ส่วนสนับสนุนอื่น ๆ

โดยส่วนใหญ่จะใช้พื้นที่เหนือห้องเครื่องเร่งอนุภาคแนวตรงเป็นพื้นที่ห้องเครื่องงานระบบอาคาร เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่อาจจะมีการรั่วไหลของรังสีและเหมาะสมกับการเข้าใช้งานพื้นที่น้อย มีห้องจ่ายเงินสำหรับผู้ป่วยฉายรังสีที่อาคารอับดุลราฮิมเพียง 1 ตำแหน่ง

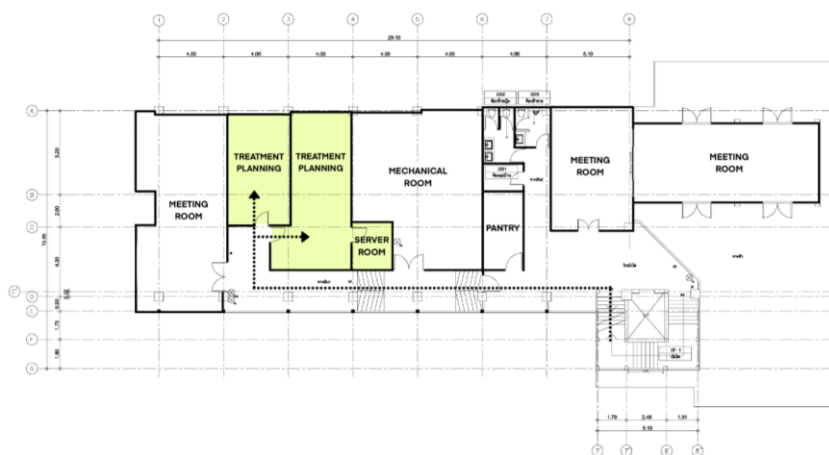
- | | | | |
|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------|
| ■ ส่วนติดต่อและพักคอย | ■ ส่วนตรวจและให้คำปรึกษา | ■ ส่วนเตรียมการรักษา | ■ ส่วนการรักษา |
| ■ ส่วนบริการเจ้าหน้าที่ | ■ ส่วนสนับสนุน | | |
| ➡ เส้นทางสัญญาณผู้ป่วยใน | ➡ เส้นทางสัญญาณผู้ป่วยนอก | ➡➡ เส้นทางสัญญาณเจ้าหน้าที่ | |



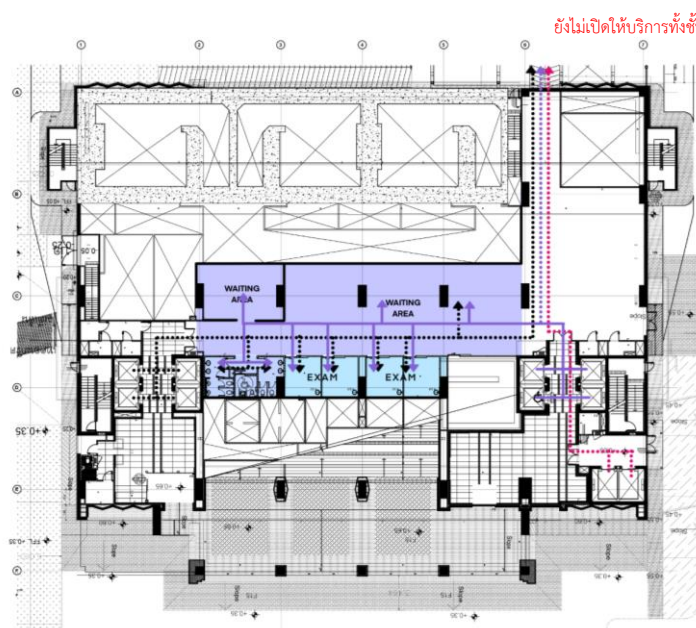
ภาพ 3 ผังพื้นที่ 1 อาคารเอลิสะเบธและอาคารว่องวานิช



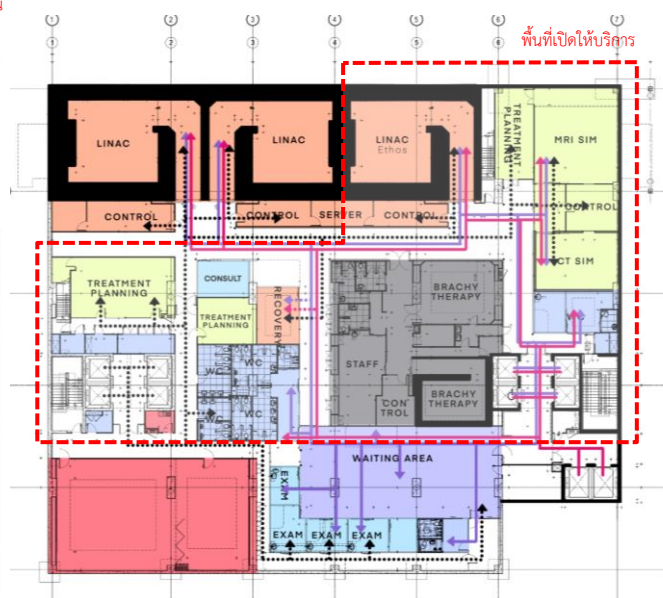
ภาพ 4 ผังพื้นที่ 1 อาคาร अबดุลลาฮิม



ภาพ 5 ผังพื้นที่ 2 อาคารอับดุลราฮิม



ภาพ 6 ผังพื้นที่ 1 อาคารรัตนวิทยพัฒน์



ภาพ 7 ผังพื้นที่ B1 อาคารรัตนวิทยพัฒน์

การวิเคราะห์ผลการสัมภาษณ์สถาปนิกผู้เชี่ยวชาญและนักฟิสิกส์การแพทย์

จากการสัมภาษณ์สถาปนิกผู้เชี่ยวชาญพบว่าเนื่องจากประเทศไทยยังไม่มีมาตรฐานการออกแบบส่วนรังสีรักษาและมะเร็งวิทยา ในการออกแบบพื้นที่จึงจำเป็นต้องได้รับคำแนะนำจากแพทย์รังสีรักษาหรือนักฟิสิกส์การแพทย์ ถ้าหากทำงานร่วมกับบริษัทตัวแทนจำหน่ายเครื่องมือ ก็จะใช้แบบที่พัฒนาขึ้นร่วมกันเป็นแนวทางในการออกแบบต่อไป โดยการออกแบบเพื่อการกันรังสี จะต้องได้รับการตรวจสอบจากนักฟิสิกส์การแพทย์

ตาราง 2 ผลการสัมภาษณ์สถาปนิกผู้เชี่ยวชาญและนักฟิสิกส์การแพทย์

ประเด็น	ผลการสัมภาษณ์
การกำหนดพื้นที่	เป็นไปตามความต้องการของเจ้าของโครงการ (แพทย์/โรงพยาบาล)
การกันรังสี	ออกแบบการกันรังสีให้เหมาะสมกับเครื่องที่จะทำการติดตั้ง โดยการปรึกษาศาปนิกผู้เชี่ยวชาญหรือให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านรังสีเข้ามามีส่วนร่วมตั้งแต่การออกแบบ เช่น แพทย์รังสีรักษา นักฟิสิกส์การแพทย์ เป็นต้น กำหนดขนาดห้องจากเครื่องที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในตลาดเป็นเกณฑ์ การใช้หรือไม่ใช้พื้นที่เหนือห้องรังสี อยู่ในดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญที่ให้คำแนะนำ
ความชื้น	มีการติดตั้งเครื่องลดความชื้นภายในห้อง หรือออกแบบให้เข้ากับระบบปรับอากาศ

ประเด็น	ผลการสัมภาษณ์
การบำรุงรักษา	ออกแบบเส้นทางเพื่อติดตั้งเครื่องมือ อาจจะเป็นเส้นทางถาวรหรือเส้นทางชั่วคราว
การก่อสร้าง	แบ่งช่วงเทคโนโลยีการก่อสร้างเพื่อป้องกันการรั่วไหลของรังสีตามแนวรอยต่อ
ปัญหาที่พบบ่อย	ไม่มีการเตรียมพื้นที่สำหรับขนย้ายเครื่องมือ ติดตั้งเครื่องมือใหม่ได้ยากลำบาก เครื่องมือที่ติดตั้งมีข้อกำหนดการกันรังสี หรือปริมาณรังสีไม่เหมาะสมกับห้องที่ออกแบบไว้เดิม ที่ตั้งมีข้อจำกัดของพื้นที่ ต้องทำงานภายใต้ข้อจำกัด

อภิปรายผลการศึกษา

พื้นที่สาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยา ฝ่ายรังสีวิทยา โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ มีการขยายตัวของพื้นที่จากเดิมเพื่อรองรับต่อจำนวนผู้ป่วยที่เพิ่มมากขึ้นและปรับเปลี่ยนพื้นที่เพื่อรองรับเทคโนโลยีการรักษาที่เปลี่ยนแปลงไปโดยมีข้อจำกัดของพื้นที่เป็นตัวแปรสำคัญ ทำให้อาคารที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันมีความไม่ตอบสนองการใช้งานจริงในบางพื้นที่ ซึ่งทางโรงพยาบาลได้พยายามหาแนวทางที่เหมาะสมเพื่อทำการแก้ไขความหนาแน่นและความไม่สะดวกในการใช้พื้นที่ตลอดมาในระยะของการเปิดให้บริการ

1. เส้นทางสัญจร

เส้นทางสัญจรหลักของอาคารว่องวานิชอยู่บริเวณโถงลิฟต์ ทำหน้าที่เป็นพื้นที่แจกเข้าสู่ส่วนต่าง ๆ ของอาคาร ซึ่งมีขนาดค่อนข้างเล็กทำให้การสัญจรมีความแออัด มีการใช้เส้นทางสัญจรด้านหลังห้องตรวจเป็นพื้นที่พักผ่อนของเจ้าหน้าที่ การแยกอาคารออกเป็น 3 พื้นที่มีข้อดีในด้านการทดแทนการใช้งานเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน แต่ทำให้เกิดเส้นทางสัญจรระหว่างอาคารทั้งในผู้เข้ารับบริการและผู้ให้บริการ ซึ่งต้องออกไปเดินปะปนบนเส้นทางสัญจรของโรงพยาบาล

2. ส่วนติดต่อและพักคอย

พื้นที่พักคอยมีการแยกออกจากกันในแต่ละส่วนพื้นที่ แต่ยังไม่สามารถรองรับความหนาแน่นของผู้ป่วยได้ดี ยังไม่มีการจัดสรรพื้นที่พักคอยสำหรับผู้ป่วยรถเข็นนั่งและรถเข็นนอนอย่างมีลักษณะ ช่วงเวลาหนาแน่น ผู้ป่วยอาจจะต้องออกมารอบริเวณเส้นทางสัญจร ในอาคารว่องวานิชมีการบริการห้องน้ำแก่ผู้ป่วย แต่มีลักษณะแคบ ผู้ป่วยรถเข็นเข้าใช้งานได้ลำบาก เส้นทางสัญจรหน้าห้องน้ำแคบและเล็ก

3. ส่วนตรวจและให้คำปรึกษา

ห้องตรวจมีขนาดเล็ก รถเข็นนอนเข้าได้ไม่สะดวก ห้องตรวจแบบมีขาหยังไม่มีเพียงพอ

4. ส่วนเตรียมการรักษา

ห้องเก็บเครื่องมือฟิสิกส์ที่อาคารอับดุลราฮิมมีขนาดเล็กและอยู่ร่วมกันกับพื้นที่พักผ่อนของเจ้าหน้าที่ เข้าถึงได้ลำบาก มีการใช้งานปะปนกับการเก็บของอื่น ๆ

5. ส่วนการรักษา

ห้องควบคุมการฉายรังสีที่อาคารว่องวานิชมีตำแหน่งตรงกับบริเวณรังสีปฐมภูมิ เจ้าหน้าที่อาจจะได้รับอันตรายจากรังสีปฐมภูมิได้เมื่อทำงานเป็นระยะเวลานาน เหนือห้องฉายรังสีอาคารอับดุลราฮิมส่วนหนึ่งถูกใช้เป็นห้องประชุม ซึ่งมีปริมาณรังสีรั่วไหลเกินค่าที่ยอมรับได้สำหรับการใช้งานเป็นเวลานานจึงมีการติดเทปแถบอันตรายจากรังสีเพื่อเตือนผู้ใช้งาน

6. ส่วนบริการเจ้าหน้าที่

พื้นที่พักคอยของเจ้าหน้าที่มีขนาดเล็กมาก ไม่เพียงพอต่อจำนวนเจ้าหน้าที่ ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ไม่สามารถให้ความผ่อนคลายแก่เจ้าหน้าที่ได้

การใช้งานพื้นที่สาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยา ฝ่ายรังสีวิทยา โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์มีความใกล้เคียงกับ

แนวทางการออกแบบของ IAEA, DH และ IHEG โดยมีความแตกต่างของพื้นที่ใช้งานในรายละเอียดบางส่วน ได้แก่ ห้องพักฟื้นผู้ป่วยที่จำเป็นต้องมีในอาคารกรณีศึกษา เพื่อถ่ายเทผู้ป่วยระยะยาวจากห้องฉายรังสีมาพักฟื้นในห้องพักฟื้นเฉพาะอื่น เนื่องจากมีผู้ป่วยเข้ารับบริการฉายแสงต่อวันเป็นจำนวนมาก อาคารกรณีศึกษาไม่มีห้องทำหน้ากากยัดตรงสำหรับผู้ป่วย โดยเฉพาะ เนื่องจากทำหน้ากากยัดตรงภายในห้องจำลองการฉายรังสี และจัดเก็บหน้ากากในห้องฉายรังสี

สรุปปัจจัยที่ส่งผลต่อพื้นที่กายภาพสาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยา

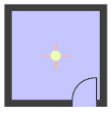
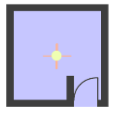
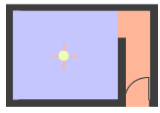
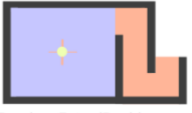
1. เครื่องมือทางรังสี

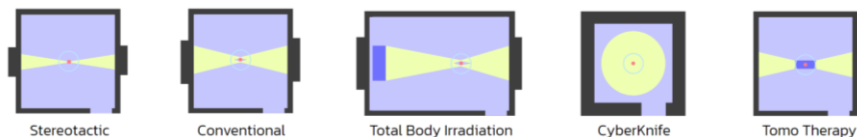
เครื่องมือทางรังสีรักษาแต่ละรูปแบบที่มีพลังงานทางรังสีที่แตกต่างกันจะส่งผลโดยตรงต่อลักษณะทางกายภาพของห้องฉายรังสีในเรื่องของความหนาของผนังกันรังสีและขนาดพื้นที่ว่างภายในห้องฉายรังสี ดังนั้นโรงพยาบาลหรือผู้กำหนดรายละเอียดโครงการจะต้องมีการพิจารณาไตร่ตรองการเลือกประเภทของเครื่องมือทางรังสีให้มีความเหมาะสมตรงตามความต้องการ เพื่อป้องกันการแก้ไขหน้างานและเป็นการประหยัดงบประมาณที่จะต้องทำการกันรังสีซ้ำอีกครั้งเมื่อความสามารถในการกันรังสีของห้องไม่เหมาะสมกับเครื่องมือทางรังสีนั้น ๆ

2. การกันรังสี

การเลือกตำแหน่งที่ตั้งของสาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยาควรจะมีการคิดให้รอบคอบถึงผลดีผลเสียของทำเลที่ตั้งที่อาจจะได้รับผลกระทบจากการรั่วไหลของรังสี อาทิ ไม่ตั้งใกล้กับพื้นที่ที่มีเด็กหรือสตรีมีครรภ์ใช้งาน การติดตั้งเครื่องฉายรังสีใต้ดินมีข้อดี คือการรั่วไหลของรังสีรอบด้านถูกดินซึมซับ ไม่กระทบต่อผู้ใช้งานส่วนอื่น แต่ต้องคำนึงถึงการป้องกันความชื้นสะสมและป้องกันน้ำรั่วซึม นอกจากนี้การใช้พื้นที่โดยรอบห้องฉายรังสีจะต้องทำการกันรังสีโดยไม่ให้มีค่าปริมาณรังสีรั่วไหลเกินกว่าค่าที่รับได้ตามกิจกรรมที่เกิดขึ้นนั้น ๆ และอยู่ภายใต้คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญทางด้านรังสี การจัดวางตำแหน่งห้องควบคุมเครื่องฉายรังสีจะต้องไม่ให้อยู่ในแนวรังสีปฐมภูมิเพื่อป้องกันค่ารังสีที่จะส่งผลกระทบต่อเจ้าหน้าที่ที่นั่งทำงานภายในอาคาร

ตาราง 3 รูปแบบการออกแบบห้องกันรังสีและข้อควรพิจารณา

รูปแบบการออกแบบห้องกันรังสี	 Direct Entry	 Mini Maze Entry	 Maze Entry	 Doorless Entry (Double - maze)
ข้อควรพิจารณา	ประหยัดพื้นที่ใช้ประโยชน์ที่หนาแน่น เนื่องจากไม่มีวงกตลดพลังงานของรังสี	ประหยัดพื้นที่ มีกำแพงสะท้อนรังสีบริเวณทางเข้า แต่ลดพลังงานรังสีได้ไม่มาก	มีวงกตกันรังสี 1 ชั้น พลังงานรังสีที่มาถึงประตูเบาบางลง สามารถใช้ประตูที่บางกว่ารูปแบบที่ 1 และ 2 (รูปแบบที่พบมากในกรณีศึกษา)	ไม่ต้องใช้ประตู เนื่องจากพลังงานรังสีลดลงจากการสะท้อนภายในวงกต ใช้พื้นที่มากกว่ารูปแบบอื่น



ภาพ 8 รูปแบบการออกแบบผนังกันรังสีสำหรับลักษณะของรังสีแบบต่าง ๆ

ในการกันรังสี นิยมใช้คอนกรีตเสริมเหล็กและทางเข้าแบบวงกตเนื่องจากค่าก่อสร้างไม่แพงเท่าการกันรังสีด้วยวัสดุอื่น และไม่จำเป็นต้องใช้ประตูที่มีความหนาเมื่อออกแบบวงกตสะท้อนพลังงานรังสี การแบ่งช่วงการเทคอนกรีตต้องมีทำรูปแบบพื้นปลาเพื่อป้องกันรังสีรั่วไหลตามแนวรอยต่อ และควรทำเส้นทางการขนย้ายเครื่องมือไว้เพื่อให้สะดวกต่อการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนเครื่องมือในอนาคต

3. ความต้องการใช้งานพื้นที่

ความต้องการใช้งานพื้นที่ที่เปลี่ยนแปลงไปอาจเกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี หรือการเติบโตของสาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยาในด้านการวิจัยหรือการรองรับผู้ป่วย อาทิ เทคโนโลยีที่มีใช้อยู่ในปัจจุบันมีหลากหลายรูปแบบ ไม่จำกัดเฉพาะเครื่องเร่งอนุภาคแนวตรง แต่รวมไปถึงเทคโนโลยีการฉายแสงแบบอื่น ๆ ที่มีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลา ซึ่งอาจจะถูกพิจารณานำเข้ามาใช้อย่างแพร่หลายในอนาคต การออกแบบควรออกแบบอย่างยืดหยุ่นเพื่อให้สามารถปรับเปลี่ยนการใช้งานพื้นที่ให้เหมาะสมกับเป้าประสงค์ของเจ้าของโครงการและการใช้งานในอนาคต การทำวิจัยศึกษาในกรณีศึกษาเครื่องมือฉายรังสีอื่น ๆ เพิ่มเติม อาจจะช่วยให้อาจสามารถคาดการณ์แนวทางการออกแบบพื้นที่สาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยาในอนาคตได้มากขึ้น

บรรณานุกรม

- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คณะแพทยศาสตร์ ภาควิชา/ฝ่ายรังสีวิทยา โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์. [ม.ป.ป]. *งานด้านรังสีรักษาและมะเร็งวิทยา*. สืบค้นจาก http://radiology.md.chula.ac.th/?page_id=388
- โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์. [ม.ป.ป]. *ฝ่ายรังสีวิทยา (Department of Radiology)*. สืบค้นจาก <https://chulalongkornhospital.go.th/kcmh/dept/ฝ่ายรังสีวิทยา>
- โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ฝ่ายรังสีวิทยา สาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยา. (2557). *25 ปี ดิกุลวณ-เพิ่มพูน ว่องวานิช พ.ศ. 2532 – ปัจจุบัน*. สืบค้นจาก https://www.chulacancer.net/uploads/upfiles/files/RTChula_Brochure.pdf
- Department of Health. (2556). *Health building note 02-01: Cancer treatment facilities*. Retrieved from <https://www.england.nhs.uk/publication/cancer-treatment-facilities-planning-and-design-hbn-02-01/>
- International Atomic Energy Agency. (2557). *Radiotherapy facilities: Master planning and concept design considerations*. Retrieved from <https://www.iaea.org/publications/10561/radiotherapy-facilities-master-planning-and-concept-design-considerations>
- International Health Facility Guidelines. (2560). *Part B – Health facility briefing & design 230 oncology unit – Radiation*. Retrieved from https://www.healthfacilityguidelines.com/ViewPDF/ViewIndexPDF/iHFG_part_b_oncology_radiation