



เกณฑ์หลักสูตร

การฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้าน

เพื่อวุฒิบัตรแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม

สาขารังสีวิทยาวินิจฉัย ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๕

ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย

สารบัญ

	หน้า
เกณฑ์หลักสูตรการฝึกอบรม	
ชื่อหลักสูตร	๑
ชื่อวุฒิบัตร	๑
หน่วยงานที่รับผิดชอบ	๑
พันธกิจของแผนการฝึกอบรม/หลักสูตร	๑
ผลลัพธ์ของแผนการฝึกอบรม/หลักสูตร	๒
แผนการฝึกอบรม/หลักสูตร	๔
การรับและคัดเลือกผู้เข้ารับการฝึกอบรม	๑๐
อาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม	๑๑
การรับรองวุฒิบัตรหรือหนังสืออนุมัติให้มีคุณวุฒิ “เทียบเท่าปริญญาเอก”	๑๒
ทรัพยากรทางการศึกษา	๑๒
การประเมินแผนการฝึกอบรม/หลักสูตร	๑๓
การทบทวนและการพัฒนา	๑๔
ธรรมาภิบาลและการบริหารจัดการ	๑๔
การประกันคุณภาพการฝึกอบรม	๑๔
ภาคผนวก	
ภาคผนวกที่ ๑ รายชื่อคณะทำงานการจัดทำหลักสูตรรังสิตวิทยานิพนธ์	๑๕
ภาคผนวกที่ ๒ เกณฑ์การเปิดหลักสูตรฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้าน สาขารังสิตวิทยานิพนธ์ พ.ศ. ๒๕๖๕	๑๘
ภาคผนวกที่ ๓ เนื้อหาของการฝึกอบรม/หลักสูตรการ	๒๗
ภาคผนวกที่ ๔ การฝึกอบรม และ OLE	๑๖๕
ภาคผนวกที่ ๕ Entrustable professional activities (EPA)	๑๘๐
ภาคผนวกที่ ๖ การจัดทำงานวิจัย	๑๘๘
ภาคผนวกที่ ๗ การวัดและประเมินผล และการประเมินเพื่อหนังสือวุฒิบัตร แสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรมสาขารังสิตวิทยานิพนธ์	๒๐๑

เกณฑ์หลักสูตรการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้าน
เพื่อวุฒิบัตรแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม
สาขารังสีวิทยาวินิจฉัย
ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย
ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๕

๑. ชื่อสาขา

(ภาษาไทย)	หลักสูตรการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านเพื่อวุฒิบัตรแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม สาขารังสีวิทยาวินิจฉัย
(ภาษาอังกฤษ)	Residency Training in Diagnostic Radiology

๒. ชื่อหนังสืออนุมัติ/วุฒิบัตรแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม

ชื่อเต็ม

(ภาษาไทย)	วุฒิบัตรเพื่อแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรมสาขารังสีวิทยาวินิจฉัย
(ภาษาอังกฤษ)	Diploma of the Thai Board of Diagnostic Radiology

ชื่อย่อ

(ภาษาไทย)	ว.รังสีวิทยาวินิจฉัย
(ภาษาอังกฤษ)	Dip.,Thai Board of Diagnostic Radiology

คำแสดงวุฒิการฝึกอบรมท้ายชื่อ

(ภาษาไทย)	ว.รังสีวิทยาวินิจฉัย
(ภาษาอังกฤษ)	Diplomate, Thai Board of Diagnostic Radiology หรือ Dip.,Thai Board of Diagnostic Radiology

๓. ราชวิทยาลัยที่ได้รับมอบหมายให้กำกับดูแลการฝึกอบรมและที่เกี่ยวข้อง

ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย

๔. พันธกิจของแผนการฝึกอบรม

สาขารังสีวิทยาวินิจฉัย ยังคงเป็นสาขาสำคัญต่อการประกอบวิชาชีพเวชกรรมในปัจจุบัน ซึ่งเป็นพื้นฐานสำหรับแนวทางการวินิจฉัยโรค การเป็นส่วนหนึ่งที่มีส่วนวางแผนการรักษาพยาบาลให้กับผู้ป่วยในทุกะดับของการให้บริการทางการแพทย์ เริ่มตั้งแต่การแพทย์พื้นฐานระดับปฐมภูมิ งานด้านการส่งเสริมสุขภาพและป้องกันโรค ค้นหาโรค จนถึงระดับตติยภูมิแพทย์หรือศูนย์การแพทย์เฉพาะทาง รวมถึงงานเวชศาสตร์สหสาขาแขนงต่าง ๆ รองรับการแก้ไขปัญหาและมุ่งพัฒนาให้ตรงกับความต้องการในระดับต่าง ๆ ของประเทศ และของโลก อาทิเช่น โรคระบบหลอดเลือดและหัวใจ โรคสมองขาดเลือด มะเร็งชนิดต่าง ๆ อุบัติเหตุ รวมถึงการระบาดของโรคอุบัติใหม่ SARS-CoV-2 virus ที่ผ่านมา โดยอาศัยเทคโนโลยีตั้งแต่ขั้นต้นจนถึงขั้นสูงตามลำดับ

สาขาวิชารังสีวิทยาเป็นศาสตร์ที่ครอบคลุมวิทยาการแพทย์อันเกี่ยวข้องกับสาขาวิชาการทางการแพทย์ที่สำคัญอื่น ๆ อีกหลากหลายสาขา ซึ่งในปัจจุบันมีความหลากหลายทั้งในด้านกว้างและด้านลึก รวมถึงความรุนแรง ความสลับซับซ้อน และความรีบด่วน ประกอบกับในปัจจุบันมีการพัฒนาองค์ความรู้ เทคโนโลยีและเครื่องมือในการตรวจทางรังสีวิทยาวินิจฉัยอย่างก้าวกระโดดและรวดเร็ว รังสีแพทย์จึงจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานที่เหมาะสม มีความสามารถและทักษะในการปฏิบัติงานและการให้บริการทางด้านรังสีวิทยาวินิจฉัยทั้งในการตรวจ วิเคราะห์ อ่าน และรายงานผลภาพวินิจฉัยทางรังสีได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถพัฒนาตนเองให้มีความรู้ความสามารถที่จะตอบสนองต่อความต้องการพื้นฐานของแพทย์สาขาต่าง ๆ ความต้องการชุมชนและสังคม และระบบสุขภาพ ในการดูแลรักษาผู้ป่วยได้อย่างเหมาะสม

ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย จึงได้ดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านสำหรับวุฒิบัตรเพื่อแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรมสาขาวิชารังสีวิทยาวินิจฉัย เพื่อให้แพทย์ที่ผ่านการฝึกอบรมมีความรู้ ความสามารถและทักษะมีความสามารถและทักษะในการปฏิบัติงานและการให้บริการทางด้านรังสีวิทยาวินิจฉัย โดยสามารถทำการตรวจหรือควบคุมการตรวจ การอ่าน วิเคราะห์ และรายงานผลภาพวินิจฉัยทางรังสี ในการตรวจวินิจฉัยโรคในหลากหลายระบบทั้งในภาวะที่ไม่รีบด่วน และในภาวะฉุกเฉินหรือวิกฤต โดยอาศัยเครื่องมือและอุปกรณ์การแพทย์ทางด้านรังสีวิทยาวินิจฉัยประเภทต่าง ๆ ตลอดจนมีความสามารถในการทำงานแบบมีอาชีพ และสามารถพัฒนาความรู้ ความสามารถ และทักษะของตนเองทางด้านรังสีวิทยาวินิจฉัยได้อย่างต่อเนื่อง (continuing professional development) เพื่อให้สอดคล้องทันสมัยกับความก้าวหน้าและพัฒนาการทางการแพทย์ รวมถึงมีทักษะด้านอื่น ๆ (non - technical skills) อาทิ สามารถให้คำแนะนำและถ่ายทอดความรู้แก่ผู้ป่วยและบุคลากรทางการแพทย์ได้ สามารถปฏิบัติงานแบบสหวิชาชีพหรือเป็นทีมในการบริหารผู้ป่วย โดยยึดถือผู้ป่วยเป็นศูนย์กลางบนพื้นฐานของการดูแลแบบองค์รวมที่คำนึงถึงประสิทธิภาพและความปลอดภัย ได้อย่างเหมาะสม มีจริยธรรม เจตคติ และพฤติกรรมที่ดีและเหมาะสมต่อผู้ป่วยและญาติ ผู้ร่วมงาน และองค์กร

๕. ผลสัมฤทธิ์ของแผนการฝึกอบรม

แพทย์ที่จบการฝึกอบรมเป็นแพทย์เฉพาะทางสาขาวิชารังสีวิทยาวินิจฉัย ต้องมีผลลัพธ์การฝึกอบรมที่พึงประสงค์ (intended learning outcomes / milestones) ที่ชัดเจน ครอบคลุมประเด็นทั้ง ๖ ด้าน ดังต่อไปนี้

๕.๑ การบริหารผู้ป่วย (Patient care) การบริหารโดยใช้ผู้ป่วยเป็นศูนย์กลางบนพื้นฐานของการดูแลแบบองค์รวม คำนึงถึงประสิทธิภาพและความปลอดภัย รวมทั้งสามารถปฏิบัติงานในสาขาวิชารังสีวิทยาวินิจฉัยได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีการกำกับดูแล ประกอบด้วย

๕.๑.๑ ทักษะในการรวบรวมข้อมูลจากประวัติ รายงานการตรวจร่างกาย ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ และการตรวจพิเศษต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้ในการเตรียมตรวจและวิเคราะห์ผลการตรวจทางรังสีวิทยา รวมถึงการวินิจฉัยโรค

๕.๑.๒ ทักษะในการคัดกรอง ให้คำแนะนำ (Consultation and recommendation) เกี่ยวกับการตรวจด้วยภาพทางรังสีวิทยา การทำหัตถการ และการรักษาทางรังสีวิทยาวินิจฉัย ในภาวะหรือโรคที่หลากหลาย ให้แก่แพทย์สาขาอื่น ได้อย่างเหมาะสมกับข้อบ่งชี้ของโรค โดยยึดถือผู้ป่วยเป็นศูนย์กลางบนพื้นฐานของการดูแลแบบองค์รวม พิจารณาและคำนึงถึงประสิทธิภาพ ความปลอดภัย ความเสี่ยงและประโยชน์ของผู้ป่วยเป็นหลัก

๕.๑.๓ มีทักษะในการขอใบแสดงความยินยอม (Obtaining informed consent) ในกรณีที่ทำการตรวจด้วยภาพทางรังสีวิทยาวินิจฉัยที่มีการใช้ contrast agent การทำหัตถการ และวิธีการรักษาทางรังสีวิทยาวินิจฉัย

๕.๑.๔ มีทักษะในการเตรียมและดูแลผู้ป่วย รวมถึงอธิบายวิธีการรักษาทางรังสีวิทยาวินิจฉัยและการปฏิบัติตัวของผู้ป่วย ตั้งแต่ก่อนมารับการตรวจ ขณะตรวจวินิจฉัยหรือทำหัตถการ และหลังการตรวจเสร็จสิ้น ตลอดจนการรายงานผล และแนะนำการตรวจที่จำเป็นต่อไปได้อย่างเหมาะสม

๕.๑.๕ มีทักษะในการตรวจพบภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นระหว่างการตรวจวินิจฉัย การทำหัตถการ และวิธีการรักษาทางรังสีวิทยาวินิจฉัย และสามารถให้การดูแลรักษาเบื้องต้นได้ อย่างเหมาะสม

๕.๒ ความรู้และทักษะหัตถการเวชกรรม (medical knowledge & procedural skills) สามารถทำเวชปฏิบัติได้อย่างครอบคลุมและเหมาะสมกับบริบทของสาขาวิชารังสีวิทยาวินิจฉัยที่เข้ารับการฝึกอบรม

๕.๒.๑ มีความรู้พื้นฐานทาง medical radiation physics และ radiobiology

๕.๒.๒ มีความรู้พื้นฐานทาง anatomical imaging

๕.๒.๓ มีความรู้เกี่ยวกับสารทึบรังสี (contrast medium)

๕.๒.๔ มีความรู้เกี่ยวกับการป้องกันอันตรายทางรังสี รวมถึงระเบียบ ข้อบังคับและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

๕.๒.๕ มีความรู้ความสามารถในวิชาชีพ และเชี่ยวชาญเกี่ยวกับภาพทางรังสีวินิจฉัยในการตรวจวินิจฉัย การวินิจฉัยแยกโรค การแปลผลการตรวจ รวมทั้งมีทักษะทางหัตถการพื้นฐานทางรังสีวินิจฉัย

๕.๓ ทักษะระหว่างบุคคลและการสื่อสาร (interpersonal and communication skills)

ผู้เข้ารับการฝึกอบรมต้องแสดงทักษะระหว่างบุคคลและการสื่อสาร เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดในการแลกเปลี่ยนข้อมูล ทั้งกับตัวผู้ป่วยเอง ครอบครัวผู้ป่วย บุคลากรวิชาชีพด้านการบริการสุขภาพและหน่วยงานด้านสุขภาพอื่น ๆ โดยผู้เข้ารับการฝึกอบรมต้อง

๕.๓.๑ สื่อสารได้อย่างเหมาะสมทั้งกับตัวผู้ป่วยเอง ครอบครัว และ สาธารณชน

๕.๓.๒ สื่อสารได้อย่างเหมาะสมกับแพทย์ บุคลากรวิชาชีพด้านการบริการสุขภาพและหน่วยงานด้านสุขภาพอื่น ๆ รวมถึงการรายงานผลการตรวจทั้งแบบเอกสารและวาจา และข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากเวชระเบียนได้อย่างชัดเจน ครอบคลุมและถูกต้อง ภายในระยะเวลาที่กำหนด

๕.๓.๓ สามารถให้คำปรึกษาแนะนำ ในเรื่องการส่งตรวจ การตรวจหรือการรักษาทางรังสีวิทยา ข้อบ่งชี้ ข้อจำกัดและความปลอดภัยในการดูแลผู้ป่วยแก่แพทย์ บุคลากรวิชาชีพด้านการบริการสุขภาพและหน่วยงานด้านสุขภาพอื่น ๆ

๕.๓.๔ สามารถปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสมทั้งในฐานะสมาชิกหรือหัวหน้าทีมในการดูแลสุขภาพ ร่วมกับบุคลากรในสาขาวิชาชีพเดียวกัน สหสาขาวิชาชีพและหน่วยงานด้านสุขภาพอื่น ๆ

๕.๓.๕ สามารถใช้สื่อชนิดต่าง ๆ เช่น โทรศัพท์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ อื่น ๆ ได้อย่างเหมาะสม โดยต้องคำนึงถึงสิทธิผู้ป่วยและการรักษาความลับผู้ป่วย

๕.๔ การเรียนรู้และการพัฒนาจากฐานการปฏิบัติ (practice-based learning and improvement) โดยสามารถปฏิบัติงานแบบสหวิชาชีพหรือเป็นทีมได้

๕.๔.๑ สามารถวิเคราะห์ตนเอง โดยเฉพาะด้านความรู้และความเชี่ยวชาญ เพื่อกำหนดเป้าหมายและดำเนินการพัฒนาที่สำคัญ อย่างเป็นระบบ

๕.๔.๒ ค้นหา ประเมิน และวิเคราะห์หลักฐานจากการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในการดูแลสุขภาพของผู้ป่วย ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม

๕.๔.๓ มีส่วนร่วมในการดูแลรักษา ให้คำแนะนำแก่ผู้ป่วย ครอบครัว บุคลากรวิชาชีพด้านการบริการสุขภาพและหน่วยงานด้านสุขภาพอื่น ๆ อย่างเหมาะสม

๕.๔.๔ สามารถเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงและเพิ่มพูนทักษะได้ด้วยตนเอง ในการดูแลรักษาและ ติดตามผู้ป่วยได้อย่างเหมาะสม สามารถวิพากษ์ ประเมินค่างานวิจัย และทบทวนวรรณกรรมได้อย่างเป็นระบบ สามารถทำงานวิจัย ทางการแพทย์และงานวิชาการอื่น ๆ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้

๕.๕ ความสามารถในการทำงานตามหลักวิชาชีพนิยม (professionalism) รวมทั้งคุณลักษณะของความเป็นผู้เรียนรู้ ตลอดชีวิต (continuing medical education) หรือการพัฒนาวิชาชีพต่อเนื่อง (continuing professional development) โดยแสดงให้เห็นถึงพฤติกรรมแห่งวิชาชีพที่ดีของแพทย์ดังนี้

๕.๕.๑ มีคุณธรรม จริยธรรม และเจตคติอันดี ความเป็นอิสระทางวิชาชีพ รวมถึงความรับผิดชอบต่อผู้ป่วย ญาติ ผู้ร่วมงาน เพื่อนร่วมวิชาชีพและชุมชน

๕.๕.๒ มีทักษะด้านที่ไม่ใช่เทคนิค (non - technical skills) และสามารถบริหารจัดการสถานการณ์ที่ เกี่ยวข้องได้เหมาะสม

๕.๕.๓ มีความสนใจใฝ่รู้ และสามารถพัฒนาไปสู่ความเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต (continuing medical education) รวมถึงการพัฒนาวิชาชีพต่อเนื่อง (continuing professional development)

๕.๕.๔ มีทัศนคติที่ดีต่อวิชาชีพและมีเจตคติที่จะใช้วิชารังสีวิทยาวินิจฉัยให้เป็นประโยชน์แก่ประเทศ

๕.๕.๕ มีความรู้เรื่องนิศาสตร์ทางการแพทย์

๕.๖ การทำเวชปฏิบัติให้สอดคล้องกับระบบสุขภาพ (systems - based practice) ผู้เข้ารับการอบรมทราบและ ตอบสนองต่อบริบทต่าง ๆ ในระบบบริการสุขภาพ บริหาร/ใช้ทรัพยากรในระบบที่มีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับบริบท นั้น ๆ ได้แก่

๕.๖.๑ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบสุขภาพของประเทศ และสามารถปฏิบัติงานทางรังสีวิทยาภายใต้ ระบบสุขภาพของประเทศได้อย่างเหมาะสม

๕.๖.๒ ระบบพัฒนาคุณภาพ (quality improvement) ทางรังสีวิทยา อาทิ การจัดการความเสี่ยง (risk management) ทางรังสีวิทยา, การกำกับดูแลความปลอดภัยของผู้ป่วยและบุคลากรในงานทางรังสีวิทยา กระบวนการในการ กำกับดูแลและการใช้เครื่องมือและระบบสารสนเทศทางด้านรังสีวิทยาวินิจฉัย เป็นต้น

๕.๖.๓ การใช้ทรัพยากรสุขภาพอย่างเหมาะสม (cost consciousness medicine) สามารถพิจารณา ต้นทุน ความเสี่ยงและผลประโยชน์ของผู้ป่วยในการเลือกการตรวจรังสีวิทยาตามความเหมาะสม และสามารถปรับเปลี่ยนการ ดูแลรักษาผู้ป่วยให้เข้ากับบริบทของการบริการสาธารณสุขได้ตามมาตรฐานวิชาชีพ

๖. แผนการฝึกอบรม

๖.๑ วิธีการให้การฝึกอบรม

ในการฝึกอบรมให้สถาบันฝึกอบรมหลักจัดวิธีการฝึกอบรมให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่ สอดคล้องและบรรลุผลลัพธ์ของแผนการฝึกอบรมที่กำหนดทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ เน้นการฝึกอบรมโดยใช้การปฏิบัติเป็นฐาน (practice - based training) มีส่วนร่วมในการบริหารและรับผิดชอบต่อผู้ป่วย คำนึงถึงศักยภาพและการเรียนรู้ของผู้เข้ารับการ ฝึกอบรม (trainee - centered) มีการบูรณาการภาคทฤษฎีกับภาคปฏิบัติ บูรณาการการฝึกอบรมกับงานบริหารผู้ป่วยอย่าง เหมาะสม โดยได้ระบุวิธีการฝึกอบรม และเป้าประสงค์หลักในแต่ละช่วงหรือขั้นปี (milestone) และระดับสมรรถนะการเรียนรู้ ๖ ด้าน (competency) ของการฝึกอบรม มีการติดตามตรวจสอบ กำกับดูแล (supervision) และให้ข้อมูลป้อนกลับ

(feedback) แก่ผู้เข้ารับการฝึกอบรม อย่างสม่ำเสมอ ซึ่งตลอดหลักสูตรจะมีการผลัดเปลี่ยนเรียนรู้และปฏิบัติงานในเนื้อหาวิชาต่าง ๆ (รายละเอียดกระบวนการเรียนรู้และวิธีการประเมินได้แสดงไว้ในภาคผนวก ที่ ๔ การฝึกอบรมและ OLE)

๖.๒ แผนงานฝึกอบรมได้ระบุมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่สะท้อนคุณสมบัติและขีดความสามารถของแพทย์เฉพาะทางสาขารังสีวิทยาวิจฉัย ทั้ง ๖ ด้านนั้นซึ่งประกอบด้วย

๖.๒.๑ Entrustable professional activity (EPA) ทางรังสีวิทยาวิจฉัย ได้กำหนดให้มี ๑๐ ข้อ ดังตารางที่ ๑ และ ความสัมพันธ์ระหว่าง EPA และ competency ๖ ด้าน ดังแสดงในตารางที่ ๒ และภาคผนวก ที่ ๕ EPA

ตารางที่ ๑ Entrustable professional activity (EPA) ทางรังสีวิทยาวิจฉัย

EPA 1	Collaborates as a member of an interprofessional team
EPA 2	Triage and protocols exams
EPA 3	Interprets examinations and prioritizes a differential diagnosis
EPA 4	Communicates diagnostic imaging findings
EPA 5	Recommends appropriate next steps
EPA 6	Obtains informed consent and performs diagnostic/ interventional procedures
EPA 7	Manages patients undergoing imaging and procedures
EPA 8	Formulates clinical questions and retrieves evidence to advance patient care
EPA 9	Behaves professionally
EPA 10	Contributes to a culture of safety and improvement

ตารางที่ ๒ แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง EPA และ competency ๖ ด้าน

Competency	EPA 1	EPA 2	EPA 3	EPA 4	EPA 5	EPA 6	EPA 7	EPA 8	EPA 9	EPA 10
Patient care	●	●		●	●	●	●	●		
Medical knowledge	●	●	●	●	●	●	●	●		
Practice based learning & improvement			●	●	●	●	●	●		●
Interpersonal & communication skills	●			●	●	●	●			
Professionalism	●		●	●	●	●	●		●	
System-based practice					●	●	●	●		●

๖.๒.๒ ชั้นขีดความสามารถ (level of entrustment) โดยจำแนกผลการเรียนรู้และขีดความสามารถในกิจกรรมวิชาชีพที่เชื่อถือไว้ใจได้ (Entrustable Professional Activities : EPA) แต่ละอย่างเป็น ๕ ชั้น ดังนี้

ขั้นที่ ๑ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ภายใต้การควบคุมของอาจารย์อย่างใกล้ชิด

ขั้นที่ ๒ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ภายใต้การชี้แนะของอาจารย์

ขั้นที่ ๓ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้โดยมีของอาจารย์ให้ความช่วยเหลือเมื่อต้องการ

ขั้นที่ ๔ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องกำกับดูแล

ขั้นที่ ๕ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องกำกับดูแล และควบคุมผู้มีส่วนเกี่ยวข้องน้อยกว่าได้

๖.๒.๓ การหมุนเวียนศึกษาและปฏิบัติงาน ครอบคลุมทั้งหมดประมาณ ๑๕๖ สัปดาห์

๖.๒.๓.๑ ด้านรังสีวิทยาวินิจฉัย จัดให้มีการหมุนเวียนศึกษาและปฏิบัติงานรวมไม่น้อยกว่า ๑๒๐ สัปดาห์

ดังต่อไปนี้

ระบบวิชา	การหมุนเวียนการศึกษา ไม่น้อยกว่า (สัปดาห์)
Thoracic imaging	๑๒
Cardiovascular imaging	๑๒
Abdominal imaging** (gastrointestinal, hepatobiliary และ genitourinary imaging)	๓๒
Musculoskeletal imaging	๑๒
Neuroimaging and head-neck imaging	๑๒
Interventional neuroradiology	๒
Interventional radiology	๖
Pediatric imaging	๑๒
Breast imaging	๘
Emergency imaging	๔
เวชศาสตร์นิวเคลียร์	๔
รังสีรักษาและมะเร็งวิทยา	๔

๖.๒.๓.๒ ด้านอื่น ๆ อาทิ elective (๘ สัปดาห์) พยาธิวิทยา สูติศาสตร์ และสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง และการทำงานวิจัย การหมุนเวียนศึกษาและปฏิบัติงานในด้านนั้น ๆ ตามความเหมาะสมในแต่ละสถาบัน

๖.๓ เนื้อหาการฝึกอบรม (ภาคผนวก ๓ แสดงเนื้อหาการฝึกอบรม)

๖.๓.๑ เนื้อหาทั่วไป เนื้อหาการฝึกอบรมต้องครอบคลุมประเด็นหรือหัวข้อต่อไปนี้โดยเฉพาในบริบทของรังสีวิทยาเป็นอย่างน้อย

๑. การบริหารโรคหรือภาวะของผู้ป่วย การป้องกันโรค สร้างเสริมสุขภาพ และฟื้นฟูสุขภาพ
๒. หัตถการทางคลินิก
๓. การตัดสินใจทางคลินิก
๔. การใช้ Contrast media และยาอย่างสมเหตุผลในบริบททางรังสีวิทยา

๕. ทักษะการสื่อสาร
๖. จริยธรรมทางการแพทย์
๗. การสาธารณสุข และระบบบริการสุขภาพ
๘. กฎหมายการแพทย์
๙. หลักการบริหารจัดการ
๑๐. ความปลอดภัยและสิทธิของผู้ป่วย
๑๑. การดูแลสุขภาพทั้งกายและใจของตนเอง
๑๒. ระเบียบวิจัยทางการแพทย์และเวชศาสตร์ระดับบัณฑิตศึกษาทางคลินิก
๑๓. เวชศาสตร์อิงหลักฐานเชิงประจักษ์
๑๔. พฤติกรรมและสังคมศาสตร์ในบริบทของสาขาวิชา
๑๕. ปัญหาสุขภาพที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของโลก เช่น วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรคสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และอุบัติภัย เป็นต้น

๖.๓.๒ เนื้อหาวิชาเฉพาะทางรังสีวิทยา

๖.๓.๒.๑ ความรู้พื้นฐานของรังสีวิทยาวินิจฉัย รวมถึง basic anatomy ของระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

๖.๓.๒.๒ โรคหรือภาวะของผู้ป่วยของระบบต่าง ๆ ที่สำคัญ โดยแบ่งเป็นระดับชั้น ๓ ชั้น คือ

ระดับชั้นที่ ๑ สามารถตรวจวินิจฉัยโรคชนิดที่มีความสำคัญและพบบ่อย ซึ่งแพทย์ประจำบ้าน

ต้อง สามารถตรวจวินิจฉัยได้ด้วยตนเอง

ระดับชั้นที่ ๒ สามารถตรวจวินิจฉัยโรคชนิดที่พบน้อยกว่าระดับ ๑ และมีความสำคัญ ซึ่งแพทย์

ประจำบ้าน **ควร** ตรวจวินิจฉัยได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์

ระดับชั้นที่ ๓ สามารถตรวจวินิจฉัยโรคชนิดที่ซับซ้อนซึ่งแพทย์ประจำบ้าน **อาจ** ตรวจวินิจฉัยได้

หรือ สามารถเรียนรู้โดยการศึกษาด้วยตนเอง หรือจากการฟังบรรยาย และ

สถาบันฝึกอบรมควรจัดให้มีการเรียนรู้โรคในระดับนี้อีกพอเพียง

๖.๓.๒.๓ การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยารังสีวิทยาที่สำคัญ แบ่งเป็นระดับชั้น ๓ ชั้น คือ

ระดับชั้นที่ ๑ การตรวจหรือหัตถการที่แพทย์ประจำบ้าน **ต้อง** ปฏิบัติได้ ภายใต้การควบคุมของ อาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญ

ระดับชั้นที่ ๒ การตรวจหรือหัตถการที่แพทย์ประจำบ้าน **ควร** ปฏิบัติได้ ภายใต้การควบคุมของ อาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญ

ระดับชั้นที่ ๓ การตรวจหรือหัตถการที่แพทย์ประจำบ้าน **อาจ** ปฏิบัติได้ ช่วยปฏิบัติ หรือได้เห็น ภายใต้การควบคุมของอาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญ

๖.๓.๒.๔ ความรู้ด้านบูรณาการ และความรู้เพื่อเสริมทักษะด้านต่าง ๆ เช่น interpersonal and communication skill, professionalism, medical ethics, lifelong education system - based practice and practiced based learning ในเนื้อหาวิชาทั่วไป และที่สัมพันธ์กับรังสีวิทยา (แสดงในภาคผนวกที่ ๔ การฝึกอบรมและ OLE)

๖.๔ การทำวิจัย (ภาคผนวก ๖ การจัดทำวิจัย)

ผู้รับการฝึกอบรมต้องทำงานวิจัย ได้แก่ งานวิจัยแบบ retrospective, prospective หรือ cross sectional อย่างน้อย ๑ เรื่อง หรือทำ systematic review หรือ meta - analysis ๑ เรื่อง ในระหว่างการฝึกอบรม โดยเป็นผู้วิจัยหลักหรือผู้พิมพ์หลัก โดยแต่ละแผนงาน/หลักสูตรฝึกอบรม ให้ระบุลักษณะของงานวิจัยดังหัวข้อต่อไปนี้ อย่างชัดเจน คือ

๑. คุณลักษณะของงานวิจัย
๒. วิธีดำเนินการ
๓. ขอบเขตความรับผิดชอบ
๔. กรอบเวลาการดำเนินงานวิจัย

๖.๕ จำนวนระดับชั้นของการฝึกอบรม

กำหนดระยะเวลาฝึกอบรมทั้งหมด ๓ ปี โดยเฉพาะเกณฑ์ขั้นต่ำของระยะเวลาฝึกแบบหมุนเวียนในข้อ ๖.๒.๓.๑ โดยฝึกอบรมในโรงพยาบาลหรือสถาบันที่แพทย์สภาของประเทศไทย รับรองให้ใช้ฝึกอบรมในสาขาหลักของราชวิทยาลัยรังสีวิทยาแห่งประเทศไทย

๖.๖ การบริหารการจัดการฝึกอบรม

สถาบันหรือแผนงานฝึกอบรมต้องจัดให้มีคณะกรรมการซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบและอำนาจใน การบริหาร การจัดการ การประสานงาน และการประเมินผล สำหรับแต่ละขั้นตอนของการฝึกอบรม รวมถึงการให้ผู้ใช้มีส่วนได้เสียที่เหมาะสมมีส่วนร่วมในการวางแผนฝึกอบรม

หัวหน้าสถาบันหรือแผนงานฝึกอบรม/อาจารย์ผู้รับผิดชอบแผนงานฝึกอบรม (ประธานหลักสูตร) ต้องมีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานในสาขานั้นมาแล้วไม่น้อยกว่าห้าปี และได้รับการรับรองจากราชวิทยาลัยรังสีวิทยาแห่งประเทศไทยซึ่งกำกับดูแล

๖.๗ สภาพการปฏิบัติงาน

สถาบัน/แผนงานฝึกอบรมต้องจัดให้ผู้รับการฝึกอบรม เข้าร่วมกิจกรรมวิชาการ (รวมถึงการอยู่เวร/การปฏิบัติงานนอกเวลา - ราชการ) ที่เกี่ยวข้องกับการฝึกอบรม ระบุกฎเกณฑ์และประกาศให้ชัดเจน เรื่องเงื่อนไข งานบริการและความรับผิดชอบของผู้รับการฝึกอบรม มีการกำหนดการฝึกอบรมทดแทนในกรณีที่ผู้รับการฝึกอบรมมีการลาพัก (เช่น การลาคลอดบุตร การเจ็บป่วย การเกณฑ์ทหาร การถูกเรียกฝึกกำลังสำรอง การศึกษาดูงานนอกแผนงานฝึกอบรม) จัดให้มีค่าตอบแทนผู้รับการฝึกอบรมอย่างเหมาะสมกับตำแหน่งและงานที่ได้รับมอบหมาย และควรมีการระบุชั่วโมงการทำงานที่เหมาะสม พร้อมสถานะสิ่งแวดล้อมการทำงานที่เหมาะสมให้แก่ผู้รับการฝึกอบรม

๖.๘ การวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินผลผู้เข้ารับการฝึกอบรม ประกอบด้วย

๖.๘.๑ การวัดและประเมินผลระหว่างการฝึกอบรมและการเลื่อนระดับชั้น

สถาบัน/แผนงานฝึกอบรมต้องกำหนดและดำเนินการวัดและประเมินผลผู้รับการฝึกอบรมที่ชัดเจน สอดคล้องกับผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์ ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ กำหนดวิธีและรูปแบบการวัดและประเมินผลที่เหมาะสม จัดให้มีการวัดและประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้รับการฝึกอบรมเมื่อสิ้นสุดการฝึกอบรมในแต่ละระดับชั้น เพื่อส่งเสริมและพัฒนาการเรียนรู้ของผู้รับการฝึกอบรมหรือเพื่อการเลื่อนระดับชั้น ระบุเกณฑ์การผ่านการสอบหรือการประเมินแบบอื่นที่ชัดเจน รวมถึงจำนวนครั้งที่อนุญาตให้สอบแก้ตัว มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้รับการฝึกอบรมอย่างทันกาล จำเพาะ สร้างสรรค์ และเป็นธรรม บนพื้นฐานของผลการวัดและประเมินผล นอกจากนี้แผนงานฝึกอบรมต้องจัดให้มีระบบอุทธรณ์ผลการวัดและประเมินผล แผนงานฝึกอบรมต้องกำหนดเกณฑ์การเลื่อนระดับชั้นและ เกณฑ์การยุติการฝึกอบรมของ

ผู้รับการฝึกอบรมให้ชัดเจนและแจ้งให้ผู้รับการฝึกอบรมทราบ ก่อนเริ่มการฝึกอบรม (ดูรายละเอียด ภาคผนวกที่ ๗ การวัดและประเมินผล)

๖.๘.๒ การวัดและประเมินผลเพื่อวุฒิบัตรฯ

คณะกรรมการฝึกอบรมและสอบความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม (อฝส.) สาขารังสีวิทยาวินิจฉัย ซึ่งแพทยสภามอบหมายให้เป็นผู้รับผิดชอบดูแลการฝึกอบรม จะระบุคุณสมบัติของผู้มีสิทธิ์เข้ารับการสอบเพื่อวุฒิบัตร วิธีการวัดและประเมินผล และเกณฑ์การตัดสิน ซึ่งต้องเป็นไปตามข้อบังคับแพทยสภาว่าด้วยหลักเกณฑ์การออกหนังสืออนุมัติและวุฒิบัตรเพื่อแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม (ภาคผนวกที่ ๗ การวัดและประเมินผล)

โดยคุณสมบัติของผู้เข้ารับการประเมินมีดังนี้

๑. ผ่านการฝึกอบรมครบตามหลักสูตร ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของระยะเวลาการฝึกอบรม และสถาบันฝึกอบรมเห็นสมควรให้เข้าสอบ พร้อมเอกสารรับรองประสบการณ์การปฏิบัติงานจากสถาบันฝึกอบรมกำหนด

๒. มิติการประเมินโดยสถาบัน ทั้ง ๗ มิติครบถ้วนตามเกณฑ์ (แบบสรุปเกณฑ์ ๗ มิติมี เรื่องของ EPA, การสอบประจำปี log book แฟ้มสะสมงาน - จำนวนเคส งานวิจัย การประชุมวิชาการ การเรียนรู้ด้าน counselling NTS และ workshop สมรรถนะด้าน professionalism & interpersonal skill)

๓. ผ่านเกณฑ์การประเมินในเนื้อหาวิชา medical radiation physics และ radiobiology ของราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย

๖.๘.๓ การประเมินเพื่อหนังสืออนุมัติฯ

ในการประเมิน หนังสืออนุมัติเพื่อแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม สาขารังสีวิทยาวินิจฉัย ผู้เข้ารับการประเมินต้องเป็นผู้ที่ได้รับใบอนุญาตประกอบ วิชาชีพเวชกรรมตามพระราชบัญญัติวิชาชีพเวชกรรม พ.ศ. ๒๕๒๕ และต้องมีคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้

๖.๘.๓.๑ เป็นผู้ได้รับหนังสืออนุมัติหรือวุฒิบัตร สาขารังสีวิทยาวินิจฉัยหรือเทียบเท่าจากสถาบันในต่างประเทศที่ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทยรับรอง โดยความเห็นชอบของแพทยสภา

๖.๘.๓.๒ เป็นผู้ที่ได้ปฏิบัติงานในสาขารังสีวิทยาวินิจฉัยมาเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี ตามเงื่อนไขที่ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทยกำหนด ทั้งนี้สถานที่ปฏิบัติงาน ลักษณะและปริมาณงานที่ปฏิบัติ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยสถานบริการทางการแพทย์และสาธารณสุขที่สามารถเป็นสถานที่ปฏิบัติงานจะต้องมีคุณสมบัติและมีภาระงานของสาขารังสีวิทยาวินิจฉัยอนุโลมตามเกณฑ์ทั่วไปและ เกณฑ์เฉพาะสำหรับสถาบันฝึกอบรมที่ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย กำหนด ในเกณฑ์หลักสูตรการฝึกอบรมสำหรับสาขารังสีวิทยาวินิจฉัยและได้รับการรับรองจากราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย กำหนด ในเกณฑ์หลักสูตรการฝึกอบรมสำหรับสาขารังสีวิทยาวินิจฉัยและได้รับการรับรองจากราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย

๖.๘.๓.๓ สำหรับการสอบเพื่อหนังสืออนุมัติ คณะกรรมการฝึกอบรมและสอบฯ มีสิทธิพิจารณาขเว้น การสอบขั้นตอนใดหรือส่วนใดให้แก่ผู้ที่ได้รับหนังสืออนุมัติ หรือวุฒิบัตร สาขารังสีวิทยาวินิจฉัยหรือเทียบเท่า จากสถาบันในต่างประเทศที่ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทยรับรองโดยความเห็นชอบจากแพทยสภา และอาจพิจารณาขเว้นการสอบขั้นตอนใดหรือส่วนใดเป็นการเฉพาะรายให้แก่ผู้ที่ปฏิบัติงานในสาขารังสีวิทยาวินิจฉัยมาแล้วเกิน ๑๐ ปี ทั้งนี้ต้องเป็นการปฏิบัติงานในสาขาฯ ต่อเนื่องกันมาตลอดจนถึงวันที่ยื่นคำขอสอบ นอกจากนี้ อาจต้องมีคุณสมบัติอื่นเพิ่มเติมตามเกณฑ์ที่ คณะกรรมการฝึกอบรมและ สอบฯ สาขารังสีวิทยาวินิจฉัยกำหนด ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องผ่านการทดสอบความรู้ โดย คณะกรรมการฝึกอบรมและสอบฯ สาขารังสีวิทยาวินิจฉัย โดยการทดสอบความรู้เป็นไปตามเกณฑ์ที่คณะกรรมการ ฝึกอบรมและสอบฯ กำหนด ทั้งนี้คุณสมบัติของผู้มีสิทธิสอบ วิธีการประเมิน เกณฑ์การตัดสินต้องสอดคล้องกับข้อบังคับ แพทย

สภาว่าด้วยหลักเกณฑ์การออกหนังสืออนุมัติและวุฒิบัตรเพื่อแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม พ.ศ. ๒๕๕๒ ผู้ผ่านการประเมินจะมีสิทธิได้รับหนังสืออนุมัติเพื่อแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม สาขารังสีวิทยาวิวินิจฉัย จากแพทยสภา

๗. การรับและคัดเลือกผู้เข้ารับการฝึกอบรม

สถาบัน/แผนงานฝึกอบรมต้องกำหนดและดำเนินนโยบายการรับและคัดเลือกผู้รับการฝึกอบรมที่ชัดเจน โดยต้องสอดคล้องกับพันธกิจของแผนงานฝึกอบรม กระบวนการคัดเลือกต้องมีความโปร่งใสและยุติธรรม มีคณะกรรมการคัดเลือกผู้รับการฝึกอบรม รวมทั้งมีระบบอุทธรณ์

๗.๑ คุณสมบัติของผู้เข้ารับการฝึกอบรม

๗.๑.๑ คุณสมบัติของผู้รับการฝึกอบรม

เป็นไปตามข้อบังคับและประกาศของแพทยสภาในการอบรมแพทยเฉพาะทาง ร่วมกับได้รับปริญญาแพทยศาสตรบัณฑิตหรือเทียบเท่าที่แพทยสภารับรองได้รับการขึ้นทะเบียนประกอบวิชาชีพเวชกรรมจากแพทยสภาแล้ว และผ่านการอบรมแพทย์เพิ่มพูนทักษะเป็นเวลา ๑ ปี

๗.๑.๒ ขั้นตอนในการรับและการคัดเลือกผู้เข้ารับการฝึกอบรม

ในการรับและการคัดเลือกผู้เข้ารับฝึกอบรม สถาบันฝึกอบรมต้องแสดงนโยบายและประกาศของสถาบัน เรื่อง หลักเกณฑ์และขั้นตอนในการรับและการคัดเลือกผู้เข้ารับฝึกอบรม มีประกาศแต่งตั้งคณะกรรมการคัดเลือกของสถาบัน มีเกณฑ์การคัดเลือกแพทย์ประจำบ้านของสถาบันที่ไม่ขัดต่อแพทยสภา เพื่อให้เชื่อมั่นได้ว่ากระบวนการคัดเลือกมีความโปร่งใสและเท่าเทียมยุติธรรม ตรวจสอบได้

๗.๒ จำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรม

การฝึกอบรมสาขาวิชารังสีวิทยาวิวินิจฉัยภายใต้ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย กำหนดให้สถาบันฝึกอบรม / แผนหรือหลักสูตรฯ รับผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ในสัดส่วนปีละ ๑ คน ต่ออาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม ๒ คน รวมทั้งต้องมีงานบริการต่อจำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรม ๑ คน ตามที่กำหนดตามตารางต่อไปนี้ ทั้งนี้จะเริ่มต้นจาก อาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม ตั้งแต่ ๕ ท่านรับแพทย์ประจำบ้านได้ ๒ ท่านเป็นต้นไป จึงจะดำเนินการอบรมในสัดส่วน ๑ ต่อ ๒ ได้

จำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรมชั้นปีละ ต่อ จำนวนอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม (ราย / ปี)								
จำนวนผู้ป่วย/หัตถการ/ สิ่งส่งตรวจ ฯลฯ (ปีละ)	๑:๐๒	๒:๐๔	๓:๐๖	๔:๐๘	๕:๑๐	๖:๑๒	๗:๑๔	๘:๑๖
Plain films	๑,๐๐๐	๒,๓๐๐	๓,๔๕๐	๔,๖๐๐	๕,๗๕๐	๖,๙๐๐	๘,๐๕๐	๙,๒๐๐
Ultrasound	๒๒๐	๓๓๐	๔๔๐	๕๕๐	๖๖๐	๗๗๐	๘๘๐	๙๙๐
CT	๓๖๐	๕๒๓	๖๘๖	๘๔๙	๑,๐๑๒	๑,๑๗๕	๑,๓๓๘	๑,๕๐๑
MRI	๑๕๐	๒๒๑	๒๙๒	๓๖๓	๔๓๔	๕๐๕	๕๗๖	๖๔๗
Breast imaging	๕๐	๗๐	๙๐	๑๑๐	๑๓๐	๑๕๐	๑๗๐	๑๙๐
Fluoroscopy	๕๕	๖๐	๖๕	๗๐	๗๕	๘๐	๘๕	๙๐
Urography	๓๐	๓๕	๔๐	๔๕	๕๐	๕๕	๖๐	๖๕
Interventional radiology	๒๐	๒๕	๓๐	๓๕	๔๐	๔๕	๕๐	๕๕
Interventional neuroradiology**	๕	๖	๗	๘	๙	๑๐	๑๑	๑๒

จำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรมชั้นปีละ ต่อ จำนวนอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม (ราย / ปี)								
จำนวนผู้ป่วย/หัตถการ/ สิ่งส่งตรวจ ฯลฯ (ปีละ)	๙:๑๘	๑๐:๒๐	๑๑:๒๒	๑๒:๒๔	๑๓:๒๖	๑๔:๒๘	๑๕:๓๐	.....
Plain films	๑๐,๓๕๐	๑๑,๕๐๐	๑๒,๖๕๐	๑๓,๘๐๐	๑๔,๙๕๐	๑๖,๑๐๐	๑๗,๒๕๐	.....๔๖,๐๐๐
Ultrasound	๑,๑๐๐	๑,๒๑๐	๑,๓๒๐	๑,๔๓๐	๑,๕๔๐	๑,๖๕๐	๑,๗๖๐	.....๔,๕๑๐
CT	๑,๖๖๔	๑,๘๒๗	๑,๙๙๐	๒,๑๕๓	๒,๓๑๖	๒,๔๗๙	๒,๖๔๒	.....๖,๗๐๗
MRI	๗๑๘	๗๘๙	๘๖๐	๙๓๑	๑,๐๐๒	๑,๐๗๓	๑,๑๔๔	.....๒,๙๑๙
Breast imaging	๒๑๐	๒๓๐	๒๕๐	๒๗๐	๒๙๐	๓๑๐	๓๓๐	.....๘๓๐
Fluoroscopy	๙๕	๑๐๐	๑๐๕	๑๑๐	๑๑๕	๑๒๐	๑๒๕	.....๕๒๓
Urography	๗๐	๗๕	๘๐	๘๕	๙๐	๙๕	๑๐๐	.....๒๒๕
Interventional radiology	๖๐	๖๕	๗๐	๗๕	๘๐	๘๕	๙๐	.....๒๑๕
Interventional neuroradiology**	๑๓	๑๔	๑๕	๑๖	๑๗	๑๘	๑๙	.....๔๔

**สามารถใช้สถิติจากสถาบันฝึกอบรมสมทบหรือร่วมฝึกอบรมหรือฝึกอบรมกิจกรรมเล็กก็ได้

กรณีแผนงานฝึกอบรมจำเป็นต้องจัดให้มีอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรมปฏิบัติงานแบบไม่เต็มเวลาด้วย ให้ใช้หลักเกณฑ์ในการคำนวณตามที่กำหนดในข้อ ๘.

๘. อาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม

กำหนดอัตราส่วนของอาจารย์เต็มเวลาหรือเทียบเท่าทั้งหมด ต่อ ผู้รับการฝึกอบรมแต่ละระดับชั้น เท่ากับสองต่อหนึ่ง (๒ : ๑) ทั้งนี้เริ่มต้นการฝึกอบรมกำหนดให้มีอาจารย์ขั้นต่ำ ๕ ท่าน และเริ่มรับแพทย์ประจำบ้านได้ ๒ คน

สถาบันฝึกอบรมต้องกำหนดและดำเนินนโยบายการสรรหาและคัดเลือกอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรมให้สอดคล้องกับพันธกิจของแผนงานฝึกอบรม (หลักสูตร) โดยต้องระบุคุณสมบัติของอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรมที่ชัดเจน ให้ครอบคลุมความรู้ ความชำนาญที่ต้องการ คุณสมบัติทางวิชาการ ความเป็นครู ความชำนาญทางเวชกรรม พฤติกรรมที่เหมาะสม รวมทั้งต้องระบุหน้าที่ความรับผิดชอบ ภาระงานของอาจารย์ และสมดุระหว่างงานด้านการศึกษ การวิจัย และการบริหารเวชกรรม

แผนงานฝึกอบรม (หลักสูตร) ต้องมีคณะกรรมการซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบและอำนาจในการบริหาร การจัดการ การประสานงาน และการประเมินผล สำหรับแต่ละขั้นตอนของการฝึกอบรม รวมถึงการให้ผู้มีส่วนได้เสียที่เหมาะสม มีส่วนร่วมในการวางแผนฝึกอบรม หัวหน้าแผนงานฝึกอบรม / อาจารย์ผู้รับผิดชอบแผนงานฝึกอบรม (ประธานหลักสูตร) ต้องมีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานในสาขา รั้งสัตววิทยาวินิจฉัยหรือรั้งสัตววิทยาทั่วไป นั้นมาแล้วไม่น้อยกว่าห้าปี และแจ้งเพื่อให้ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทยรับทราบและรับรอง

อาจารย์ผู้รับผิดชอบการฝึกอบรมของแผนงานฝึกอบรม รวมทั้งเกณฑ์จำนวนขั้นต่ำของอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรมที่แผนงานฝึกอบรมจะต้องมีก่อนขอเปิดเป็นแผนงานฝึกอบรม ให้เป็นไปตามที่เกณฑ์หลักสูตรรั้งสัตววิทยาวินิจฉัยกำหนด (แต่ละสาขานั้นกำหนดไว้แต่ต้องไม่น้อยกว่า ๒ คน ดูรายละเอียดตามภาคผนวกที่ ๒ เกณฑ์การขอเปิดการฝึกอบรม) ทั้งนี้การนับจำนวนอาจารย์ให้นับจากแพทย์ซึ่งได้รับวุฒิปัตรหรือหนังสืออนุมัติแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรมสาขารั้งสัตววิทยาวินิจฉัยหรือรั้งสัตววิทยาทั่วไป และปฏิบัติงานด้านรั้งสัตววิทยาวินิจฉัยอย่างน้อย ๒ ปี ภายหลังจากได้รับวุฒิปัตรฯ หรือหนังสืออนุมัติฯ

หากจำเป็นต้องให้มีอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรมแบบไม่เต็มเวลาร่วมด้วย สถาบัน / แผนงานฝึกอบรมจะต้องระบุจำนวนขั้นต่ำของอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรมแบบเต็มเวลาที่แผนงานฝึกอบรมจะต้องจัดให้มีซึ่งจะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕๐ ของจำนวนอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม เพื่อให้สามารถติดตามความก้าวหน้าของผู้รับการฝึกอบรมได้ และภาระงานของอาจารย์แบบไม่เต็มเวลาแต่ละคนต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕๐ ของภาระงานอาจารย์เต็มเวลา

ในกรณีที่แผนงานฝึกอบรมเป็นแบบที่มีสถาบันร่วมฝึกอบรม หรือมีสถาบันฝึกอบรมสมทบ อนุโลมให้ใช้หลักเกณฑ์ที่กำหนดดังกล่าวสำหรับการกำหนดจำนวนอาจารย์ในแต่ละแผนงานฝึกอบรม โดยทอนเป็นสัดส่วนตามเวลาที่แผนงานฝึกอบรมนั้น มีส่วนร่วมในการฝึกอบรม

อาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรมต้องมีเวลาเพียงพอสำหรับการให้การฝึกอบรม ให้คำปรึกษา ให้การกำกับดูแล และการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง ทั้งทางด้านการบริหารเวชกรรมและด้านแพทยศาสตรศึกษา โดยแผนงานฝึกอบรมต้องจัดให้มีการพัฒนาอาจารย์อย่างเป็นระบบ และมีการประเมินอาจารย์เป็นระยะ

ในกรณีที่สัดส่วนของอาจารย์ต่อผู้เข้ารับการฝึกอบรมลดลงกว่าที่ได้รับอนุมัติไว้ สถาบันควรพิจารณาลดจำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรมลงตามความเหมาะสมเพื่อคงคุณภาพการฝึกอบรมไว้

๙. การรับรอง วุฒิปัตร หรือ หนังสืออนุมัติ ให้มีคุณวุฒิ “เทียบเท่าปริญญาเอก”

การรับรองคุณวุฒิหรือวุฒิการศึกษา วุฒิปัตร (ว.ว.) ให้ “เทียบเท่าปริญญาเอก” นั้น ให้เป็นไปตามความสมัครใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรม โดยแจ้งให้สถาบันฝึกอบรมทราบเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนหรือในระหว่างการฝึกอบรม ผลงานวิจัยที่นำมาใช้ขอรับรองต้องเป็นงานวิจัยที่ดำเนินการระหว่างการฝึกอบรมตามที่ระบุในข้อ ๖.๔ และได้รับตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ

หรือนานาชาติในฐานข้อมูล Thai-Journal Citation Index (TCI) ตีพิมพ์มาไม่เกิน ๕ ปี นับจากวันที่มีจดหมายขอให้พิจารณา
คุณวุฒิ “เทียบเท่าปริญญาเอก”

อนึ่ง ในกรณีที่ วว. ได้รับการรับรองว่า “เทียบเท่าปริญญาเอก” ไม่ให้ใช้คำว่า Ph.D. หรือ ปร.ด. ท้ายชื่อในคุณวุฒิ
หรือวุฒิการศึกษา รวมทั้งการใช้คำว่า ดร. นำหน้าชื่อ แต่สถาบันการศึกษาสามารถให้ผู้ที่ได้ วว. ที่ “เทียบเท่าปริญญาเอก” นี้
เป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรการศึกษา อาจารย์รับผิดชอบหลักสูตรการศึกษา อาจารย์คณาจารย์ หรือเป็นวุฒิการศึกษา
ประจำสถานศึกษาได้ ทั้งนี้ให้ดูรายละเอียดในภาคผนวก ที่ ๖ การจัดทำงานวิจัย

๑๐. ทรัพยากรทางการศึกษา

สถาบัน / หลักสูตรหรือแผนฝึกอบรมต้องกำหนดและดำเนินนโยบายเกี่ยวกับทรัพยากรการศึกษาให้ครอบคลุม
ประเด็น ดังต่อไปนี้

๑๐.๑ สถานที่และโอกาสในการเรียนรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ การเข้าถึงแหล่งข้อมูลทางวิชาการที่ทันสมัย
สามารถใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้อย่างเพียงพอ มีอุปกรณ์สำหรับฝึกอบรมภาคปฏิบัติ และมีสิ่งแวดลอม
ทางการศึกษาที่ปลอดภัย

๑๐.๒ การคัดเลือกและรับรองการเป็นสถานที่สำหรับการฝึกอบรม มีจำนวนผู้ช่วยเพียงพอและชนิดของผู้ช่วย
หลากหลายสอดคล้องกับผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้ที่คาดหวัง ทั้งผู้ช่วยนอก ผู้ช่วยใน และผู้ช่วยนอกเวลาทางการ การเข้าถึงสิ่ง
อำนวยความสะดวกทางคลินิกและ การเรียนภาคปฏิบัติที่พอเพียงสำหรับสนับสนุนการเรียนรู้

๑๐.๓ สื่ออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียนรู้ที่ผู้รับการฝึกอบรมสามารถเข้าถึงได้ มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการ
สื่อสารให้เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกอบรมอย่างมีประสิทธิภาพและถูกหลักจริยธรรม

๑๐.๔ การจัดประสบการณ์ในการปฏิบัติงานเป็นทีมร่วมกับผู้ร่วมงานและบุคลากรวิชาชีพอื่น

๑๐.๕ ความรู้และการประยุกต์ความรู้พื้นฐานและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในสาขาวิชาที่ฝึกอบรม มีการบูรณา
การและความสมดุลระหว่างการฝึกอบรมกับการวิจัยอย่างเพียงพอ

๑๐.๖ การนำความเชี่ยวชาญทางแพทยศาสตรศึกษามาใช้ในการจัดทำแผนฝึกอบรม การดำเนินการฝึกอบรม การ
ประเมินการฝึกอบรม

๑๐.๗ การฝึกอบรมในสถาบันอื่น ทั้งในและนอกประเทศตามที่ระบุไว้ในหลักสูตร ตลอดจนระบบการโอนผลการ
ฝึกอบรม

หมายเหตุ ดูจำนวนและคุณสมบัติตามภาคผนวกที่ ๒ เกณฑ์เปิดฝึกอบรม

๑๑. การประเมินแผนการฝึกอบรม / หลักสูตร

สถาบัน/ หลักสูตร / แผนงานฝึกอบรมต้องกำกับดูแลการฝึกอบรมให้เป็นไปตามแผนงาน การฝึกอบรมเป็นประจำ มี
กลไกในการประเมินหลักสูตรและนำไปใช้ได้จริง ทั้งนี้การประเมินแผนงานฝึกอบรม ต้องครอบคลุมประเด็นดังต่อไปนี้

๑๑.๑ พันธกิจของแผนงานการฝึกอบรม / หลักสูตร

๑๑.๒ ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์

๑๑.๓ แผนการฝึกอบรม

๑๑.๔ ขั้นตอนการดำเนินงานของแผนการฝึกอบรม

๑๑.๕ การวัดและประเมินผล

๑๑.๖ พัฒนาการของผู้รับบริการฝึกอบรม

๑๑.๗ ทรัพยากรทางการศึกษา

๑๑.๘ คุณสมบัติของอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม

๑๑.๙ ความสัมพันธ์ระหว่างนโยบายการรับสมัครผู้รับบริการฝึกอบรมและความต้องการของระบบสุขภาพ

๑๑.๑๐ แผนงานฝึกอบรมร่วม / สมทบ

๑๑.๑๑ ข้อควรปรับปรุง

สถาบัน / แผนงานการฝึกอบรมต้องแสวงหาข้อมูลป้อนกลับเกี่ยวกับการฝึกอบรม / หลักสูตรจากผู้ให้การฝึกอบรม และผู้เข้ารับการฝึกอบรม นายจ้างและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลัก รวมถึงการใช้ข้อมูลป้อนกลับเกี่ยวกับความสามารถในการปฏิบัติงานของแพทย์ผู้สำเร็จการฝึกอบรม ในการประเมินการฝึกอบรม / หลักสูตร

๑๒ การทบทวนและการพัฒนา

จัดให้มีการทบทวนและพัฒนาคุณภาพของแผนงาน (หลักสูตร) ฝึกอบรมเป็นระยะ ๆ หรืออย่างน้อยทุกห้าปี ปรับปรุงกระบวนการ โครงสร้าง เนื้อหา ผลสัมฤทธิ์และสมรรถนะของผู้สำเร็จการฝึกอบรม รวมถึงการวัดและการประเมินผล และสภาพแวดล้อมในการฝึกอบรม ให้ทันสมัยอยู่เสมอ ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่ตรวจพบ มีข้อมูลอ้างอิง และแจ้งผลการทบทวน และพัฒนาให้แพทย์สภารับทราบ

๑๓. การบริหารกิจการและธุรการ

๑๓.๑ แผนงาน (หลักสูตร) ฝึกอบรมต้อง บริหารจัดการหลักสูตรให้สอดคล้องกับกฎระเบียบที่กำหนดไว้ในด้านต่าง ๆ ได้แก่ การรับสมัครผู้เข้ารับการฝึกอบรม (เกณฑ์การคัดเลือกและจำนวนที่รับ) กระบวนการฝึกอบรม การวัดและประเมินผล และผลสัมฤทธิ์ของการฝึกอบรมที่พึงประสงค์ การออกเอกสารที่แสดงถึงการสำเร็จการฝึกอบรมในแต่ละระดับชั้น หรือหลักฐานอย่างเป็นทางการอื่น ๆ ที่สามารถใช้เป็นหลักฐานแสดงการผ่านการฝึกอบรมในระดับนั้นได้ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

๑๓.๒ แผนงานฝึกอบรมต้อง กำหนดหน้าที่รับผิดชอบและอำนาจในการบริหารจัดการงบประมาณของแผนงานฝึกอบรม / หลักสูตรให้สอดคล้องกับความจำเป็นด้านการฝึกอบรม

๑๓.๓ แผนงานฝึกอบรมต้อง มีบุคลากรปฏิบัติงานธุรการ ซึ่งมีความรู้ความสามารถที่เหมาะสมเพื่อสนับสนุนการดำเนินการของการฝึกอบรมและกิจกรรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง มีการบริหารจัดการที่ดีและใช้ทรัพยากรได้อย่างเหมาะสม

๑๓.๔ แผนงานฝึกอบรมต้อง จัดให้มีให้มีสาขาความเชี่ยวชาญทางการแพทย์และหน่วยงานสนับสนุนด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องครบถ้วน สอดคล้องกับข้อบังคับและประกาศของแพทยสภาในการเปิดการฝึกอบรม

๑๔. การประกันคุณภาพการฝึกอบรม

แผนงานฝึกอบรมต้องจัดให้มีการประกันคุณภาพการฝึกอบรมภายในสถาบันฝึกอบรมอย่างน้อยทุก ๒ ปี รวมทั้งมีการประกันคุณภาพการฝึกอบรมโดยราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย ที่กำกับดูแลการฝึกอบรมสาขานั้นตามระบบ กลไก และเกณฑ์ที่แพทยสภากำหนด อย่างน้อยทุก ๕ ปี

ภาคผนวกที่ ๑

รายนามคณะกรรมการจัดทำเกณฑ์หลักสูตรอบรมแพทย์ประจำบ้าน

สาขารังสีวิทยาวินิจฉัย พ.ศ. ๒๕๖๕

๑.	แพทย์หญิง	สุกัลยา	เลิศล้ำ	ที่ปรึกษา
๒.	แพทย์หญิง	จิราภรณ์	ศรีนันทินทร์	ที่ปรึกษา
๓.	นายแพทย์	วิวัฒนา	ถนอมเกียรติ	ที่ปรึกษา
๔.	แพทย์หญิง	ภาวณา	ภูสุวรรณ	ที่ปรึกษา
๕.	นายแพทย์	ธิตี	สว่างศิลป์	ที่ปรึกษา
๖.	แพทย์หญิง	ปานฤทัย	ตรีนวรัตน์	ที่ปรึกษา
๗.	แพทย์หญิง	กฤษณา	ดิสนีเวย์	ที่ปรึกษา
๘.	แพทย์หญิง	จันทิมา	เอื้อตรงจิตต์	ประธาน
๙.	นายแพทย์	กานต์	แดงเที่ยง	ผู้แทน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
๑๐.	นายแพทย์	คณิน	คะนิงวนิชกุล	ผู้แทน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
๑๑.	แพทย์หญิง	ณัฐพร	ต้นเผ่าพงษ์	ผู้แทน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
๑๒.	แพทย์หญิง	นิชนันท์	เรืองวัฒนไพศาล	ผู้แทน โรงพยาบาลรามาริบัติ
๑๓.	พันโทนายแพทย์	มินทร์	พันธุ์พิเชฐ	ผู้แทน โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า
๑๔.	นายแพทย์	ยุทธพันธ์	วรรณโสภา	ผู้แทน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
๑๕.	แพทย์หญิง	วรรณวรางค์	ศิริสมิทธิ์	ผู้แทน ศิริราชพยาบาล
๑๖.	แพทย์หญิง	วิเวียน	คลังบุญครอง	ผู้แทน มหาวิทยาลัยขอนแก่น
๑๗.	แพทย์หญิง	ชลิดา	อภินิเวศ	ผู้แทนระบบ Genitourinary
๑๘.	แพทย์หญิง	ธรินทร	ตรีสิทธิ์	ผู้แทนระบบ IR
๑๙.	แพทย์หญิง	ธันวาท	สุดแสง	ผู้แทนระบบ Neuro
๒๐.	นายแพทย์	ปราโมทย์	ทานอุทิศ	ผู้แทนระบบ Musculoskeletal
๒๑.	นายแพทย์	ภัทรวิทย์	วิทยาสุข	ผู้แทนระบบ INR
๒๒.	นายแพทย์	รัฐชัย	แก้วลาย	ผู้แทนระบบ Emergency
๒๓.	แพทย์หญิง	ฤดีกร	สุวรรณานนท์	ผู้แทนระบบ Cardiovascular
๒๔.	แพทย์หญิง	วรรณฤดี	โลหิตวิเศษ	ผู้แทนระบบ Breast
๒๕.	แพทย์หญิง	วิทนี	ณ เชียงใหม่	ผู้แทนระบบ Gastrointestinal
๒๖.	นายแพทย์	สุทธิพร	คำพันธุ์นิพ	ผู้แทนระบบ Pediatrics
๒๗.	แพทย์หญิง	อมลชญา	ขวัญแก้ว	ผู้แทนระบบ Thoracic
๒๘.	แพทย์หญิง	กรองกาญจน์	กาญจนรัตน์	ผู้แทนจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย
๒๙.	นายแพทย์	पालนันท์	ศิริวนารังสรรค์	เลขานุการ

ที่มา การดำเนินการปรับปรุง

ประธานคณะกรรมการฝึกอบรม (อฝส.) ได้เสนอให้แต่งตั้งคณะทำงานเพื่อปรับปรุงหลักสูตรฯ ซึ่งประกอบด้วยคณาจารย์ที่ปรึกษา ผู้แทน อฝส. จากสาขาวิชาหลักต่าง ๆ ในหลักสูตรและสถาบันต่าง ๆ ที่ดำเนินการฝึกอบรม ณ ปัจจุบัน ผู้แทนจากหลักสูตรเวชศาสตร์นิวเคลียร์ หลักสูตรรังสีรักษาและมะเร็งวิทยา พร้อมทั้งตัวแทนจากวิชาชีพพยาบาลในฐานะผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ร่วมกันจัดทำหลักสูตร โดยมีลำดับขั้นตอนและประชุมกันเป็นระยะ รับฟังข้อมูลจากสมาชิกราชวิทยาลัยแพทยแห่งประเทศไทย (รврท.) ศิษย์เก่าจากทุกสถาบันที่ฝึกอบรมรวมถึงผู้ใช้บัณฑิต ผ่านทางแบบประเมินออนไลน์ สรุปประเด็นสำคัญได้ดังนี้

๑. สัดส่วนผู้ตอบแบบประเมินประกอบด้วย รังสีแพทย์ศิษย์เก่าและสมาชิก รврท. คิดเป็นร้อยละ ๗๕.๔ (ส่วนใหญ่จบการฝึกอบรมภายใน ๕ ปี) ผู้บริหาร/หัวหน้างานฯ ร้อยละ ๑๐.๙ และแพทย์จากหน่วยงานอื่น ๆ ร้อยละ ๑๓.๗

๒. ผู้ตอบแบบประเมินส่วนใหญ่ทำงานในสังกัดกระทรวงสาธารณสุข

๓. รังสีแพทย์สาขารังสีวิทยาวิจฉัยยังมีความสำคัญต่อหน่วยงานที่ปฏิบัติอยู่และระบบสาธารณสุขของประเทศ โดยอยู่ในเกณฑ์มีความสำคัญมากถึงความสำคัญมากที่สุด แต่ไม่สอดคล้องกับตำแหน่งฯ จากกระทรวงสาธารณสุข และจำนวนผู้สมัครเรียนฯ ในช่วงสองปีที่ผ่านมา

๔. เนื้อหาที่ฝึกอบรมมีความทันสมัยปานกลาง โดยระยะเวลาฝึกอบรม ๓ ปีเหมาะสมเป็นส่วนใหญ่ รองลงมาเห็นว่าศึกษา ๓ ปี ร่วมกับการศึกษาการเรียนต่อยอด และมีบางส่วนเห็นว่าควรเพิ่มเป็น ๔ ปี

๕. โรคที่พบบ่อยคล้ายคลึงกันในแต่ละท้องที่ สอดคล้องกับแผนดำเนินการจากข้อมูลของกระทรวงสาธารณสุข อาทิ โรคมะเร็ง โรคเรื้อรัง Stroke อุบัติเหตุและภาวะฉุกเฉิน รวมถึงถึงการติดเชื้อ ต่าง ๆ รวมถึง COVID-19 infection นอกจากนี้ยังมีเรื่องของการตรวจสุขภาพด้วย

๖. รังสีแพทย์มีคุณสมบัติและความสามารถในการปฏิบัติงานตามวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมทั้ง ๖ ด้านตามบริบทของแพทยสภา อยู่ในเกณฑ์ปานกลางถึงมากที่สุดและเพิ่มความสามารถขึ้นตามระยะเวลาที่ปฏิบัติงานหลังจบการฝึกอบรม ทั้งนี้แต่ละสถาบันฝึกอบรมมีข้อดีและมีสิ่งที่ต้องพัฒนา ซึ่งทางคณะทำงานฯ ได้ส่งข้อมูลป้อนกลับให้ทุกสถาบันฝึกอบรม

๗. งานรังสีวิทยาวิจฉัยปัจจุบัน มีการให้บริการทั้งแบบดำเนินการโดยโรงพยาบาล และการบริการผ่านระบบเอกชนร่วมบริการ (out-source) ซึ่งส่วนใหญ่ให้บริการการตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT) หรือเครื่องตรวจด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) ทุกโรงพยาบาลมีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศระบบ picture archiving and communicating system (PACS) ซึ่งส่วนใหญ่แผนกรังสีวิทยาเป็นหน่วยที่รับผิดชอบดูแลระบบฯ หรือร่วมกับหน่วยงานสารสนเทศ (IT) ของโรงพยาบาลในการดูแลระบบ PACS

จากข้อมูลดังกล่าว ซึ่งคณะทำงานฯ ได้ป้อนกลับไปยังทุกสถาบันฝึกอบรม ระบบวิชาต่าง ๆ กรรมการอำนวยการ รวรท. เพื่อนำมาทำการปรับปรุงหลักสูตรในครั้งนี้ สำหรับงานที่ต้องดำเนินการต่อเนื่อง ได้แก่

๑. การสนับสนุน ผลลัพธ์ทางการศึกษาในด้าน professionalism and active-based learning and continuous professional development **หลังสำเร็จการฝึกอบรม** คณะทำงานฯ เสนอให้ กรรมการอำนวยการ รวรท และ อฝสฯ ตั้งคณะทำงานเรื่อง Continuous professional development เตรียมความพร้อมในด้านต่าง ๆ เพื่อประกาศใช้เมื่อเตรียมระบบได้ครบถ้วน หรือเมื่อแพทยสภามีมติให้ดำเนินการ พร้อมกันนี้ ในระหว่างการฝึกอบรมหลักสูตรฯ (พ.ศ. ๒๕๖๕) นี้ ให้ทุกหลักสูตร /แผนการฝึกอบรม ร่วมกับ รวรท นำแนวทางและระบบการเก็บสะสมคะแนนของแพทยสภามาใช้ในการเก็บสะสมแต้ม และดำเนินการใช้ในมิติที่ ๕ ของผลประเมิน โดยให้ปรับตามเหมาะสม ณ เวลานั้น ๆ

๒. การปรับปรุงหลักสูตร ฯ ครั้งต่อไป ด้วยในการประชุมครั้งที่ ๕/๒๕๖๕ วันที่ ๕ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๕ แพทยสภาได้แต่งตั้ง คณะอนุกรรมการศึกษาอัตราากำลังแพทย์เฉพาะทางในอนาคต เพื่อศึกษาแนวทางถึงความต้องการต่อไป คณะอนุกรรมการบริหารฯ เห็นชอบให้มีการแต่งตั้งคณะอนุกรรมการศึกษาอัตราากำลังแพทย์เฉพาะทางในอนาคต ดังนั้นเพื่อให้การทำหลักสูตรในครั้งต่อไปเหมาะสมกับอนาคต คณะทำงานฯ ชุดนี้ จึงเสนอให้คณะกรรมการอำนวยการ รวบรวม พิจารณาแต่งตั้ง คณะกรรมการ/คณะทำงานเฉพาะกิจ เพื่อดำเนินการเตรียมข้อมูลและสร้างโครงสร้างหลักสูตรใหม่ เพื่อจัดการฝึกอบรมให้เข้ากับบริบทในอนาคตและทันสมัยอยู่เสมอ อีกทั้งการปรับอัตราการฝึกอบรม จำนวนการรับ วิธีการรับ ความร่วมมือในการฝึกอบรม ฯลฯ เพื่อให้ได้รังสีแพทย์ที่มีคุณภาพสำหรับประชาชนไทยต่อไป

ภาคผนวกที่ ๒

เกณฑ์การเปิดหลักสูตรฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้าน สาขารังสีวิทยาวินิจฉัย (หลักสูตร ๖ ปีการศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕)

๑. เกณฑ์ทั่วไปสำหรับสถาบันฝึกอบรม

๑.๑ คุณสมบัติทั่วไป

- ก. ได้รับการรับรองคุณภาพ หรือกำลังดำเนินการพัฒนาเพื่อการรับรองคุณภาพ
- ข. มีบรรยากาศทางวิชาการในลักษณะสังคมนักวิชาการเพื่อเสริมสร้างคุณสมบัติในการใฝ่รู้ให้แก่ผู้เข้ารับการฝึกอบรม
- ค. มีระบบการบริหารจัดการที่ดีมีสถานที่เครื่องมืออุปกรณ์และจำนวนผู้ป่วยทั้งประเภทผู้ป่วยในและผู้ป่วยนอกพอเหมาะแก่การฝึกอบรมและผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้มีส่วนดำเนินการดูแลรักษาและให้บริการกับผู้ป่วยโดยตรง
- ง. มีหน่วยงานเทียบเท่าภาควิชาในคณะแพทยศาสตร์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์ หรือแผนกในโรงพยาบาลเป็นผู้รับผิดชอบดำเนินการโดยผู้บริหารของคณะแพทยศาสตร์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์หรือโรงพยาบาลที่รับผิดชอบดำเนินการต้องไม่มีผลประโยชน์ส่วนตัวที่อาจขัดขวางการบริหารงานและการพัฒนางานการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้าน
- จ. มีปณิธานและพันธกิจระบุไว้ชัดเจนว่ามุ่งผลิตแพทย์ประจำบ้านที่มีความรู้ความสามารถและคุณสมบัติสอดคล้องกับหลักสูตรและมีความสามารถในการเป็นนักวิชาการและที่จะศึกษาต่อเนื่องได้และมีวัตถุประสงค์ของหลักสูตรที่สอดคล้องกับพันธกิจ
- ฉ. มีระบบบริหารงานที่ชัดเจนเพื่อสนับสนุนการจัดการฝึกอบรมให้บรรลุตามปณิธานได้แก่การบริหารงานทั่วไป การบริหารการศึกษา เป็นต้น ระบบบริหารงานดังกล่าวให้ทำเป็นระเบียบของคณะแพทยศาสตร์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์ สถาบันทางการแพทย์ หรือโรงพยาบาล และประกาศให้ผู้เกี่ยวข้องทราบทั่วกัน
- ช. มีแพทย์ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวนเพียงพอรับผิดชอบในสาขาที่ฝึกอบรม และ ในสาขาเกี่ยวข้องและมีความมุ่งมั่นความเต็มใจในการเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรฝึกอบรม
- ซ. ในระยะเริ่มแรก (ประมาณ ๕ ปี) คณะแพทยศาสตร์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์ สถาบันทางการแพทย์ หรือโรงพยาบาลที่ขอเปิดดำเนินการฝึกอบรม ให้ทำความตกลงกับคณะแพทยศาสตร์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์ สถาบันทางการแพทย์ หรือโรงพยาบาลที่มีประสบการณ์ดำเนินการเปิดหลักสูตรการฝึกอบรมมาแล้วไม่ต่ำกว่า ๑๐ ปี ให้ช่วยทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาและช่วยเหลือหรือเป็นสถาบันสมทบหรือสถาบันร่วมในการดำเนินการฝึกอบรม
- ฌ. ก่อนเปิดดำเนินการฝึกอบรม คณะแพทยศาสตร์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์ สถาบันทางการแพทย์ หรือโรงพยาบาล จะต้องดำเนินการให้แพทย์สภารับรองหลักสูตรของสถาบันฝึกอบรม เพื่อให้ผู้สำเร็จการฝึกอบรมมีสิทธิ์เข้าสอบเพื่อวุฒิบัตรฯ และจะต้องมีความพร้อมในการจัดการฝึกอบรม และทรัพยากรต่าง ๆ โดยเฉพาะอาจารย์ สื่อการศึกษา และอุปกรณ์การฝึกอบรม ครบถ้วนตามเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้ต้องมีแผนดำเนินงานระยะ ๕ ปีที่มีความชัดเจนและเป็นไปได้ โดยแผนปฏิบัติการจะต้องแสดงให้เห็นว่ามีความพร้อมดังกล่าวก่อนเริ่มการฝึกอบรม แต่ละชั้นปีอย่างน้อย ๑ ปีการศึกษา
- ฎ. ในกรณีที่เป็นสถาบันฝึกอบรมภาคเอกชน นอกจากจะต้องมีคุณสมบัติตามข้อ (ก) ถึง (ฉ) แล้ว จะต้องไม่แสวงหากำไรจากการฝึกอบรมโดยให้จัดตั้งมูลนิธิหรือกองทุนที่มีทุนสำรองเพียงพอในการดำเนินการระยะยาว และให้มีผู้แทนราชวิทยาลัย/วิทยาลัยหรือสมาคมวิชาชีพที่รับผิดชอบดูแลการฝึกอบรมเป็นกรรมการของมูลนิธิหรือกองทุนโดยตำแหน่ง

๑.๒ หน่วยงานกลางพื้นฐาน สถาบันฝึกอบรมนั้น จะต้องมีหน่วยงานกลางให้บริการดังต่อไปนี้

ก. **ห้องปฏิบัติการสำหรับการชันสูตร** สถาบันฝึกอบรมจะต้องมีการให้บริการตรวจทางห้องปฏิบัติการ หรือติดต่อขอรับบริการตรวจทางห้องปฏิบัติการให้ครอบคลุมการชันสูตรประเภทพื้นฐานและประเภทจำเพาะที่จำเป็นสำหรับการฝึกอบรม ซึ่งห้องปฏิบัติการต้องมีพยาธิแพทย์หรือแพทย์หรือบุคลากรอื่นที่มีความรู้ความชำนาญเป็นผู้ควบคุม

- **ห้องปฏิบัติการด้านพยาธิวิทยากายวิภาค** สามารถที่จะทำการตรวจศพ ตรวจชิ้นเนื้อ และส่งตรวจทางเซลล์วิทยาที่ได้จากการผ่าตัดหรือการทำหัตถการ สามารถเตรียมสไลด์ชิ้นเนื้อเยื่อและส่งตรวจเพื่อตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์ได้เอง พยาธิแพทย์ต้องมีเวลา มีความสามารถ และเต็มใจให้คำปรึกษาหารือ หรือสอนแพทย์ประจำบ้านทุกสาขาได้ อัตราการตรวจศพซึ่งเปรียบเสมือนดัชนีชี้บ่งความสนใจทางวิชาการ และความใส่ใจในการค้นหาสาเหตุ การดำเนินโรค และการประเมินผลการรักษาของแพทย์ในโรงพยาบาลนั้นจะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑๐ ของจำนวนผู้ป่วยที่ถึงแก่กรรม (ไม่รวมการตรวจศพทางด้านนิติเวชศาสตร์) การตรวจศพ การตรวจชิ้นเนื้อ และการตรวจทางเซลล์วิทยาต้องกระทำโดยครบถ้วนจนสามารถให้การวินิจฉัยขั้นสุดท้ายและต้องมีรายงานการตรวจเก็บไว้เป็นหลักฐานทุกราย ในกรณีที่อัตราการตรวจศพของสถาบันฝึกอบรมไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด สถาบันจะต้องแสดงหลักฐานที่บ่งชี้ถึงความสนใจทางวิชาการและความใส่ใจในการค้นหาสาเหตุ การดำเนินโรคและการประเมินผลการรักษาของแพทย์ในโรงพยาบาล ด้วยการตรวจทางพยาธิวิทยาหรือการตรวจอื่นๆ
- **ห้องปฏิบัติการด้านพยาธิวิทยาคลินิกหรือเวชศาสตร์ชันสูตร** สามารถให้บริการตรวจด้านโลหิตวิทยา เคมีคลินิก จุลทรรศนศาสตร์ จุลชีววิทยา วิทยาภูมิคุ้มกัน ได้เป็นประจำ รวมทั้งจะต้องมีการให้บริการทางด้านธนาคารเลือดที่จำเป็นสำหรับการฝึกอบรม

ข. **หน่วยรังสีวิทยา** สถาบันฝึกอบรมจะต้องมีรังสีแพทย์ผู้ทรงคุณวุฒิ สามารถตรวจทางรังสีที่จำเป็นสำหรับการฝึกอบรมได้

ค. **ห้องสมุดทางแพทย์** สถาบันฝึกอบรมจะต้องมีห้องสมุดซึ่งมีตำรามาตรฐานทางการแพทย์ วารสารทางการแพทย์ที่ใช้อยู่และหนังสือบรรณานุกรมสำหรับช่วยค้น รายงานที่ตีพิมพ์ในวารสารสำหรับให้แพทย์ประจำบ้านใช้ได้สะดวก ซึ่งอาจเป็นรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ก็ได้

ง. **หน่วยเวชระเบียนและสถิติ** สถาบันฝึกอบรมจะต้องจัดให้ผู้ป่วยทุกคนมีแฟ้มประจำตัวซึ่งบันทึกประวัติผลการตรวจร่างกาย การสั่งการรักษาที่เป็นมาตรฐานและมีระบบการจัดเก็บค้นหาและการประมวลสถิติที่มีประสิทธิภาพ

๑.๓ หน่วยงานทางด้านคลินิกที่เกี่ยวกับการดูแลรักษาผู้ป่วยสาขาที่ฝึกอบรม สถาบันฝึกอบรมจะต้องมีหน่วยงานทางคลินิกที่สำคัญ ได้แก่ อายุรศาสตร์ ศัลยศาสตร์ กุมารเวชศาสตร์ สูติศาสตร์-นรีเวชวิทยา หน่วยเวชศาสตร์ฉุกเฉิน เพื่อให้การดูแลรักษาผู้ป่วยในสาขาที่ฝึกอบรมหาก

๑.๔ **กิจกรรมวิชาการ** สถาบันฝึกอบรมจะต้องจัดให้มีกิจกรรมวิชาการสม่ำเสมอ ทั้งในหน่วยงานที่รับผิดชอบในการสาขาที่ฝึกอบรม ที่มีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ โดยเน้นให้ผู้เข้าฝึกอบรมมีส่วนร่วมรับผิดชอบในการเตรียม นำเสนออภิปราย และเรียนรู้ด้วยตนเอง เช่น กิจกรรม journal club หรือ กิจกรรมวิชาการระหว่างหน่วยงานหรือระดับโรงพยาบาล (Interdepartmental conferences) อาทิ เช่น tissue conference, tumor conference, morbidity/mortality conference, clinicopathological conference ฯลฯ นอกจากนี้ สถาบันฝึกอบรมจะต้องจัดหรืออนุญาตให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมไปเรียนวิทยาศาสตร์การแพทย์พื้นฐานประยุกต์ หรือวิทยาศาสตร์คลินิกสัมพันธและควรสนับสนุนให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ร่วมประชุมวิชาการนอกสถาบันฝึกอบรมตามโอกาสสมควร

๒. เกณฑ์เฉพาะสำหรับสถาบันฝึกอบรม

สถาบันฝึกอบรมสาขารังสีวิทยาวิจฉัย จะต้องได้รับการรับรองจากราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย โดยมีสถานที่ เครื่องมืออุปกรณ์ จำนวนผู้ป่วย การบริการ และผู้ดำเนินการฝึกอบรม เป็นไปตามเกณฑ์ที่คณะกรรมการฝึกอบรมและสอบฯ สาขารังสีวิทยาวิจฉัยกำหนด โดยความเห็นชอบของราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทยและแพทยสภาดังนี้

๒.๑ มีจำนวนและคุณสมบัติของแพทย์ผู้ให้การฝึกอบรมที่เหมาะสม

สถาบันฝึกอบรมจะต้องมีแพทย์ซึ่งได้รับวุฒิบัตรหรือหนังสืออนุมัติฯ สาขารังสีวิทยาวิจฉัยหรือรังสีวิทยาทั่วไป ให้เป็นอาจารย์ผู้สอนเต็มเวลาอย่างน้อย ๕ คน ซึ่งมีประสบการณ์หรือสำเร็จการฝึกอบรมเฉพาะทางที่จะสามารถให้การเรียนการสอนในเนื้อหาวิชาเฉพาะของรังสีวิทยาวิจฉัยได้อย่างเหมาะสม และอาจารย์ผู้ทำหน้าที่หัวหน้าสถาบันฝึกอบรม หรือประธานการฝึกอบรมจะต้องปฏิบัติงานทางด้านรังสีวิทยาวิจฉัยมาแล้วไม่น้อยกว่า ๕ ปี

๒.๑.๑ มีสถานที่และเครื่องมืออุปกรณ์ที่เพียงพอสำหรับงานบริการ และการฝึกอบรมสาขารังสีวิทยาวิจฉัยได้แก่

- (๑) เครื่องถ่ายภาพเอกซเรย์ทั่วไป (Conventional radiograph)
 - (๒) เครื่องถ่ายภาพเอกซเรย์เคลื่อนที่ (Portable X-ray machine)
 - (๓) เครื่อง Fluoroscopy
 - (๔) เครื่องเอกซเรย์ตรวจหลอดเลือด (Angiographic unit) หรือเครื่อง Digital subtraction angiography
- ในสถาบันฝึกอบรม หรือในสถาบันฝึกอบรมสมทบ หรือในสถาบันร่วมฝึกอบรม หรือในสถาบันฝึกอบรมกิจกรรมเลือก
- (๕) เครื่อง Ultrasonography (US) และ Color-Doppler Ultrasound
 - (๖) เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (Computed tomography scanner)
 - (๗) เครื่องเอ็มอาร์ไอ (Magnetic resonance system) ในสถาบันฝึกอบรม หรือในสถาบันฝึกอบรมสมทบ หรือในสถาบันร่วมฝึกอบรม

(๘) Radiation protection มีการป้องกันอันตรายจากรังสีตามมาตรฐานของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ และการป้องกันอันตรายจากรังสี กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

- Optically Stimulated Luminescence (OSL) หรือ thermoluminescent dosimeter badge ตามจำนวนบุคลากรที่ปฏิบัติงานด้านรังสี

- Survey meter อย่างน้อย ๑ เครื่อง
- เสื้อตะกั่วพอเพียงสำหรับบุคลากรที่ปฏิบัติงาน
- ฉากตะกั่วป้องกันรังสี
- ป้ายเตือนและสัญญาณไฟฟ้า กำลังปฏิบัติงาน
- แผนป้องกันอันตรายจากรังสี (สำหรับงานรังสีวิทยาวิจฉัย)

สถานที่และเครื่องมืออุปกรณ์เหล่านี้ ควรมีความเหมาะสมที่จะรองรับผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูงนอกจากนี้ควรมีสถานที่เพียงพอที่จะแสดงภาพวิจฉัยเหล่านี้ เพื่อการแปลผลและให้คำปรึกษาแนะนำแก่แพทย์เวชปฏิบัติ ควรมีสถานที่และการบริหารจัดการที่จะช่วยในการค้นคว้า การทำงานวิจฉัยด้วย

๒.๑.๒ มีงานบริการทางรังสีวิทยาที่มีคุณภาพ และจำนวนเพียงพอสำหรับการฝึกอบรม สถาบันฝึกอบรมจะต้องเข้าร่วมและมีกิจกรรมประกันคุณภาพอย่างใดอย่างหนึ่งและมิจานบริการดังนี้

- Conventional radiography (Plain film) ของระบบต่าง ๆ ของร่างกาย
- การตรวจทางเดินอาหาร: Esophagography, Upper GI, GI follow through, barium enema, fistulography, cholangiography
- การตรวจทางเดินปัสสาวะและอวัยวะสืบพันธุ์: urography, voiding, cystourethrography, retrograde or antegrade urethrography, cystography, Hysterosalpingography

- การตรวจเต้านม: Mammography
- การตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของสมอง ศีรษะ คอ ทรวงอก หัวใจ ช่องท้อง กระดูก ไชสันหลัง และหลอดเลือด
- การตรวจด้วยเครื่องคลื่นเสียงความถี่สูงของช่องท้อง อวัยวะภายใน ไทรอยด์ เต้านม สมองสำหรับเด็ก เล็ก หลอดเลือด กระดูก และกล้ามเนื้อ
- การตรวจหลอดเลือดด้วยเครื่องเอกซเรย์
- การตรวจหลอดเลือดด้วย Color - Doppler ultrasound หรือ Duplex ultrasound
- การตรวจด้วย MRI
- Biopsy, aspiration, drainage โดยใช้ imaging guidance

ตารางงานบริการทางรังสีวิทยา และจำนวนสำหรับการฝึกอบรม

จำนวนผู้ป่วย/หัตถการ/สิ่งส่งตรวจ ฯลฯ (ปีละ)	จำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรมชั้นปีละ ต่อ จำนวนอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม (ราย/ปี)							
	๑:๐๒	๒:๐๔	๓:๐๖	๔:๐๘	๕:๑๐	๖:๑๒	๗:๑๔	๘:๑๖
Plain films	๑,๐๐๐	๒,๓๐๐	๓,๔๕๐	๔,๖๐๐	๕,๗๕๐	๖,๙๐๐	๘,๐๕๐	๙,๒๐๐
Ultrasound	๒๒๐	๓๓๐	๔๔๐	๕๕๐	๖๖๐	๗๗๐	๘๘๐	๙๙๐
CT	๓๖๐	๕๒๓	๖๘๖	๘๔๙	๑,๐๑๒	๑,๑๗๕	๑,๓๓๘	๑,๕๐๑
MRI	๑๕๐	๒๒๑	๒๙๒	๓๖๓	๔๓๔	๕๐๕	๕๗๖	๖๔๗
Breast imaging	๕๐	๗๐	๙๐	๑๑๐	๑๓๐	๑๕๐	๑๗๐	๑๙๐
Fluoroscopy	๕๕	๖๐	๖๕	๗๐	๗๕	๘๐	๘๕	๙๐
Urography	๓๐	๓๕	๔๐	๔๕	๕๐	๕๕	๖๐	๖๕
Interventional radiology	๒๐	๒๕	๓๐	๓๕	๔๐	๔๕	๕๐	๕๕
Interventional neuroradiology**	๕	๖	๗	๘	๙	๑๐	๑๑	๑๒

จำนวนผู้ป่วย/หัตถการ/ สิ่งส่งตรวจ ฯลฯ (ปีละ)	จำนวนผู้เข้ารับบริการฝึกอบรมชั้นปีละ ต่อ จำนวนอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม (ราย/ปี)							
	๙:๑๘	๑๐:๒๐	๑๑:๒๒	๑๒:๒๔	๑๓:๒๖	๑๔:๒๘	๑๕:๓๐	.....
Plain films	๑๐,๓๕๐	๑๑,๕๐๐	๑๒,๖๕๐	๑๓,๘๐๐	๑๔,๙๕๐	๑๖,๑๐๐	๑๗,๒๕๐	.....๕๖,๐๐๐
Ultrasound	๑,๑๐๐	๑,๒๑๐	๑,๓๒๐	๑,๔๓๐	๑,๕๔๐	๑,๖๕๐	๑,๗๖๐	.....๕,๕๑๐
CT	๑,๖๖๔	๑,๘๒๗	๑,๙๙๐	๒,๑๕๓	๒,๓๑๖	๒,๔๗๙	๒,๖๔๒	.....๖,๗๑๗
MRI	๗๑๘	๗๘๙	๘๖๐	๙๓๑	๑,๐๐๒	๑,๐๗๓	๑,๑๔๔	.....๒,๙๑๙
Breast imaging	๒๑๐	๒๓๐	๒๕๐	๒๗๐	๒๙๐	๓๑๐	๓๓๐	.....๘๓๐
Fluoroscopy	๙๕	๑๐๐	๑๐๕	๑๑๐	๑๑๕	๑๒๐	๑๒๕	.....๕๒๓
Urography	๗๐	๗๕	๘๐	๘๕	๙๐	๙๕	๑๐๐	.....๒๒๕
Interventional radiology	๖๐	๖๕	๗๐	๗๕	๘๐	๘๕	๙๐	.....๒๑๕
Interventional neuroradiology**	๑๓	๑๔	๑๕	๑๖	๑๗	๑๘	๑๙	.....๔๔

**สามารถใช้สถิติจากสถาบันฝึกอบรมสมทบหรือร่วมฝึกอบรมหรือฝึกอบรมกิจกรรมเลือกได้

ศักราช=รับแพทย์ประจำบ้านได้ปีละระดับ	ข้อมูลของสถาบัน		ข้อมูลตามเกณฑ์เฉพาะที่กำหนดไว้ในเกณฑ์หลักสูตรที่แพทยสภานุมัติ							
	๑		๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
จำนวนอาจารย์ที่ทำหน้าที่ให้การฝึกอบรม(คน)	๒		๕	๕	๖	๘	๑๐	๑๒	๑๔	๑๖
จำนวนผู้ป่วย/หัตถการ/สิ่งส่งตรวจ ฯลฯ (ปีละ)			ไม่ให้เปิด	เริ่ม						
Conventional Radiograph	๓		๑,๑๕๐	๒,๓๐๐	๓,๔๕๐	๔,๖๐๐	๕,๗๕๐	๖,๙๐๐	๘,๐๕๐	๙,๒๐๐
Ultrasound	๔		๒๒๐	๓๓๐	๔๔๐	๕๕๐	๖๖๐	๗๗๐	๘๘๐	๙๙๐
CT	๕		๓๖๐	๕๒๓	๖๘๖	๘๔๙	๑,๐๑๒	๑,๑๗๕	๑,๓๓๘	๑,๕๐๑
MRI	๖		๑๕๐	๒๒๑	๒๙๒	๓๖๓	๔๓๔	๕๐๕	๕๗๖	๖๔๗
Breast Imaging	๗		๕๐	๗๐	๙๐	๑๑๐	๑๓๐	๑๕๐	๑๗๐	๑๙๐
Fluoroscopy	๘		๕๕	๖๐	๖๕	๗๐	๗๕	๘๐	๘๕	๙๐
Urography	๙		๓๐	๓๕	๔๐	๔๕	๕๐	๕๕	๖๐	๖๕
Interventional radiology	๑๐		๒๐	๒๕	๓๐	๓๕	๔๐	๔๕	๕๐	๕๕
Interventional neuroradiology*	๑๑		๕	๖	๗	๘	๙	๑๐	๑๑	๑๒

ศักยภาพ=รับแพทย์ประจำบ้านได้ปีละระดับ	ข้อมูลตามเกณฑ์เฉพาะที่กำหนดไว้ในเกณฑ์หลักสูตรที่แพทยสภาอนุมัติ										
	๙	๑๐	๑๑	๑๒	๑๓	๑๔	๑๕	๑๖	๑๗	๑๘	
จำนวนอาจารย์ที่ทำหน้าที่ให้การฝึกอบรม(คน)	๑๘	๒๐	๒๒	๒๔	๒๖	๒๘	๓๐	๓๒	๓๔	๓๖	
จำนวนผู้ป่วย/หัตถการ/สิ่งส่งตรวจ ฯลฯ (ปีละ)											
Conventional Radiograph	๑๐,๓๕๐	๑๑,๕๐๐	๑๒,๖๕๐	๑๓,๘๐๐	๑๔,๙๕๐	๑๖,๑๐๐	๑๗,๒๕๐	๑๘,๔๐๐	๑๙,๕๕๐	๒๐,๗๐๐	
Ultrasound	๑,๑๐๐	๑,๒๑๐	๑,๓๒๐	๑,๔๓๐	๑,๕๔๐	๑,๖๕๐	๑,๗๖๐	๑,๘๗๐	๑,๙๘๐	๒,๐๙๐	
CT	๑,๖๖๔	๑,๘๒๗	๑,๙๙๐	๒,๑๕๓	๒,๓๑๖	๒,๔๗๙	๒,๖๔๒	๒,๘๐๕	๒,๙๖๘	๓,๑๓๑	
MRI	๗๑๘	๗๘๙	๘๖๐	๙๓๑	๑,๐๐๒	๑,๐๗๓	๑,๑๔๔	๑,๒๑๕	๑,๒๘๖	๑,๓๕๗	
Breast Imaging	๒๑๐	๒๓๐	๒๕๐	๒๗๐	๒๙๐	๓๑๐	๓๓๐	๓๕๐	๓๗๐	๓๙๐	
Fluoroscopy	๙๕	๑๐๐	๑๐๕	๑๑๐	๑๑๕	๑๒๐	๑๒๕	๑๓๐	๑๓๕	๑๔๐	
Urography	๗๐	๗๕	๘๐	๘๕	๙๐	๙๕	๑๐๐	๑๐๕	๑๑๐	๑๑๕	
Interventional radiology	๖๐	๖๕	๗๐	๗๕	๘๐	๘๕	๙๐	๙๕	๑๐๐	๑๐๕	
Interventional neuroradiology*	๑๓	๑๔	๑๕	๑๖	๑๗	๑๘	๑๙	๒๐	๒๑	๒๒	

** สามารถใช้สถิติจากสถาบันฝึกอบรมสมทบหรือร่วมฝึกอบรมหรือฝึกอบรมกิจกรรมเลือกได้

๒.๑.๓ ห้องปฏิบัติการและหน่วยงานสนับสนุน สถาบันฝึกอบรมควรมีห้องปฏิบัติการที่สามารถให้การสนับสนุนและรองรับงานวิจัยได้

๒.๑.๔ ห้องสมุดและระบบบริการเวชสารสนเทศที่เหมาะสมกับการฝึกอบรม สถาบันฝึกอบรมจะต้องมีห้องสมุดหรือระบบบริการเวชสารสนเทศที่เหมาะสมกับการฝึกอบรม เป็นแหล่งค้นคว้าทางด้านการแพทย์โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ทางด้านรังสีวิทยาวินิจฉัย กายวิภาคศาสตร์ พยาธิวิทยา

๒.๑.๕ กิจกรรมวิชาการ

สถาบันฝึกอบรมจะต้องจัดให้มีกิจกรรมวิชาการสม่ำเสมอ ได้แก่

- การบรรยายอย่างน้อย ๑๒ ครั้ง/ปีการศึกษา
- Conference ทั้งในและนอกแผนกอย่างน้อย ๒๐ ครั้ง/ปีการศึกษา
- Journal club อย่างน้อย ๑๒ ครั้ง/ปีการศึกษา
- Case discussion หรือ Interesting cases อย่างน้อย ๒๐ ครั้ง/ปีการศึกษา
- Seminar/Topic review อย่างน้อย ๑๒ ครั้ง/ปีการศึกษา

สถาบันฝึกอบรมใดขาดหน่วยงานหรือคุณสมบัติข้อใด ก็อาจใช้สถาบันอื่นร่วมด้วย โดยความเห็นชอบของคณะอนุกรรมการฝึกอบรมและสอบฯ สาขารังสีวิทยาวินิจฉัยที่แต่งตั้งโดยแพทยสภา

หมายเหตุ ทั้งนี้ แต่ละกิจกรรมมีลักษณะดังต่อไปนี้

- **บรรยาย** เป็นการถ่ายทอดเนื้อหาวิชาการซึ่งมีอาจารย์เป็นผู้ดำเนินการ
- **Seminar / Topic review** เป็นการทบทวนเนื้อหาวิชาการเฉพาะเรื่อง ด้วยการรวบรวมเนื้อหาจากหลายแหล่งให้เกิดความเข้าใจ และสรุปเพื่อนำมาทำการสอน ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเป็นผู้ดำเนินการเตรียมกิจกรรม ดำเนินกิจกรรม ภายใต้การดูแลของอาจารย์อย่างใกล้ชิด ผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่ได้รับมอบหมายมีบทบาทหลักคือการ

เตรียมและนำเสนอกิจกรรม ส่วนผู้เข้ารับการศึกษาฝึกอบรมอื่นมีบทบาทในการเข้าร่วมกิจกรรม ลักษณะกิจกรรมทั้งสอง

- **Journal club** เป็นการนำ critical appraisal บทความวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์แล้ว ผู้เข้ารับการศึกษาฝึกอบรมเป็นผู้ดำเนินการเตรียมกิจกรรม ดำเนินกิจกรรม ภายใต้การดูแลของอาจารย์อย่างใกล้ชิด ส่วนผู้เข้ารับการศึกษาฝึกอบรมอื่นมีบทบาทในการเข้าร่วมกิจกรรม
- **Case discussion / interesting cases** เป็นการเรียนการสอนที่ใช้ผู้ป่วยหรือภาพการตรวจวินิจฉัยของผู้ป่วยเป็นศูนย์กลางของกระบวนการ ผู้ดำเนินการเตรียมสอนและสอน มีปฏิสัมพันธ์ (interaction) กับผู้เรียน ทั้งนี้กระบวนการดังกล่าวอาจอยู่ในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน เช่น ในระบบอินเทอร์เน็ต รวมทั้งการใช้ป้ายประกาศต่าง ๆ ภายในสถาบัน ก็ได้
- **Conference ภายในภาควิชา** เป็นการประชุมที่มีผู้ป่วยหรือภาพการตรวจวินิจฉัยของผู้ป่วยเป็นศูนย์กลาง เพื่อพัฒนากระบวนการบริการผู้ป่วย ซึ่งอาจควบคู่ไปกับการเรียนการสอน การประชุมนี้มีองค์ประชุมเป็นอาจารย์ภายในภาควิชาเดียวกัน
- **Conference ระหว่างภาควิชา** เช่นเดียวกับ “conference ภายในภาควิชา” แต่องค์ประชุมเป็นอาจารย์ต่างภาควิชา
- **Morbidity and mortality conference** เป็นการประชุมในประเด็นความผิดพลาดในการวินิจฉัย การบริหารหรือระบบการบริหารจัดการผู้ป่วย ควบคู่กับการเรียนการสอน
- **Interhospital conference** เช่นเดียวกับ “conference ภายในภาควิชา” แต่องค์ประชุมเป็นอาจารย์ต่างสถาบัน
- **การประชุมซึ่งจัดโดยองค์กรทางรังสีวิทยา** เป็นการประชุมวิชาการซึ่งจัดโดยองค์กรทางรังสีวิทยา ดังตัวอย่าง (ไม่ได้จำกัดเฉพาะในรายชื่อนี้) ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย, รังสีวิทยาสมาคม, สมาคมอัลตราซาวด์ทางการแพทย์ RSNA ESR AOCR เป็นต้น
- **กิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมพัฒนาคุณภาพ** เช่น Peer review, Quality conference, TQA เป็นต้น

๓. สถานภาพของสถาบันฝึกอบรม

สถาบันฝึกอบรมอาจมีสถานภาพหลายอย่างตามบทบาทหน้าที่ในการฝึกอบรม ดังนี้

๓.๑ สถาบันฝึกอบรมหลัก ได้แก่ สถาบันฝึกอบรมที่ดำเนินการจัดทำหลักสูตรการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านและได้รับอนุมัติจากแพทยสภาให้เปิดเป็นสถาบันฝึกอบรม โดยจัดให้ผู้เข้ารับการศึกษาฝึกอบรมได้รับประสบการณ์จากสถาบันฝึกอบรมตลอดหลักสูตร หรือเป็นเวลาไม่ต่ำกว่าระยะเวลา ๒ ใน ๓ ของหลักสูตร

๓.๒ สถาบันฝึกอบรมสมทบ ได้แก่ สถาบันฝึกอบรมที่ได้รับอนุมัติจากแพทยสภาให้เป็นสถาบันฝึกอบรมสมทบกับสถาบันหลักเพื่อจัดการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านในกรณีที่สถาบันหลักไม่สามารถจัดประสบการณ์ได้ โดยกิจกรรมดังกล่าวเมื่อรวมกันแล้วต้องมีระยะเวลารวมกันไม่ต่ำกว่า ๓ เดือน และไม่เกิน ๑ ใน ๓ ของระยะเวลาของหลักสูตร

ตัวอย่าง คณะแพทยศาสตร์.....จัดทำหลักสูตรการฝึกอบรมฯ สาขา.....และขออนุมัติเปิดเป็นสถาบันฝึกอบรมรวมทั้งขอให้คณะแพทยศาสตร์/โรงพยาบาล.....เป็นสถาบันฝึกอบรมสมทบจัดกิจกรรม.....ให้ผู้เข้ารับการศึกษาฝึกอบรมเป็นเวลา ๖ เดือน เป็นต้น

๓.๓ สถาบันร่วมฝึกอบรม ได้แก่ สถาบันฝึกอบรมตั้งแต่ ๒ แห่งขึ้นไป ที่ดำเนินการจัดทำหลักสูตรการฝึกอบรม แพทย์ประจำบ้านและได้รับอนุมัติจากแพทยสภาให้เปิดเป็นสถาบันฝึกอบรมร่วมกัน โดยจัดให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับ ประสบการณ์จากทุกสถาบัน โดยแต่ละแห่งมีเวลาไม่ต่ำกว่า ๑ ใน ๓ ของระยะเวลาของหลักสูตร

ตัวอย่าง คณะแพทยศาสตร์.....ร่วมกับ โรงพยาบาล.....จัดทำหลักสูตรการฝึกอบรมฯ สาขา..... และขออนุมัติเปิดเป็นสถาบันร่วมฝึกอบรมโดยผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับประสบการณ์จากคณะแพทยศาสตร์.....เป็นเวลา ๒ ปี และจาก โรงพยาบาล.....เป็นเวลา ๑ ปี เป็นต้น

๓.๔ สถาบันฝึกอบรมกิจกรรมเลือก ได้แก่ สถาบันฝึกอบรมที่ได้รับความเห็นชอบจากราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทยโดยการพิจารณาของคณะกรรมการฝึกอบรมและสอบ ฯ สาขารังสีวิทยาวิวินิจฉัย ให้เป็นสถาบันฝึกอบรมที่จัด ประสบการณ์เพิ่มเติมให้กับผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่สนใจได้ในลักษณะของกิจกรรมเลือก (Elective) โดยมีระยะเวลาไม่เกิน ๓ เดือน

หลักสูตรอาจจัดให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับประสบการณ์เพิ่มเติมจากสถาบันฝึกอบรมกิจกรรมเลือกได้ โดยจะต้อง มีระยะเวลาารวมกันตลอดหลักสูตรไม่เกินระยะเวลาที่คณะกรรมการฝึกอบรมและสอบฯ อนุสาขารังสีวิทยาวิวินิจฉัย และราช วิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทยกำหนด

๔. การขออนุมัติเป็นสถาบันฝึกอบรม

คณะแพทยศาสตร์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์ สถาบันทางการแพทย์ หรือโรงพยาบาลใดที่มีความประสงค์จะเปิดเป็น สถาบันฝึกอบรมในสาขารังสีวิทยาวิวินิจฉัย ถ้าเป็นการจัดการฝึกอบรมที่มีหรือไม่มีสถาบันฝึกอบรมสมทบ ให้สถาบันฝึกอบรม หลักเป็นผู้ดำเนินการจัดทำข้อมูล หากเป็นการจัดการฝึกอบรมในลักษณะที่มีสถาบันร่วมฝึกอบรม ให้ทุกสถาบันฝึกอบรมร่วม รับผิดชอบเป็นผู้ดำเนินการจัดทำข้อมูลตามเกณฑ์หลักสูตรการฝึกอบรมที่ได้รับอนุมัตินั้นเสนอแพทยสภา เพื่อส่งให้ราช วิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทยประสานงานกับคณะกรรมการฝึกอบรมและสอบฯ ตรวจสอบการเปิดเป็นสถาบัน ฝึกอบรมและกำหนดศักยภาพของสถาบันฝึกอบรมหลักและสถาบันฝึกอบรมสมทบ (ถ้ามี) หรือสถาบันร่วมฝึกอบรมตามเกณฑ์ หลักสูตรและจำนวนความต้องการของแพทย์เฉพาะทางสาขานั้น แล้วให้นำเสนอราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย พิจารณาเสนอให้แพทยสภาอนุมัติต่อไป

๕. การติดตามกำกับดูแลสถาบันฝึกอบรม

ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทยจะติดตามกำกับดูแล**สถาบันฝึกอบรมหลัก สถาบันฝึกอบรมสมทบ สถาบัน ร่วมฝึกอบรม** ที่ได้รับอนุมัติให้เปิดการฝึกอบรมเป็นระยะ ๆ โดยการมอบหมายให้คณะกรรมการฝึกอบรมและสอบฯ เป็น ผู้ดำเนินการตามแนวทางที่แพทยสภากำหนด และเสนอรายงานผ่านราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทยเพื่อเสนอให้แพทย สภารับทราบเป็นระยะ ๆ

หากคณะกรรมการฝึกอบรมและสอบฯ พบว่าสถาบันฝึกอบรมหลัก หรือสถาบันร่วมฝึกอบรมใด ไม่มีผู้สมัครเข้า รับการฝึกอบรมในหลักสูตรใด **ติดต่อกันเกิน ๕ ปี** ให้ “พัก” การประกาศรับสมัครแพทย์ประจำบ้านสำหรับหลักสูตรนั้น ๆ ของสถาบันฝึกอบรมหลักหรือสถาบันร่วมฝึกอบรมนั้นไว้ก่อน จนกว่าคณะกรรมการฝึกอบรมและสอบฯ จะได้ประเมิน สถาบันฝึกอบรมนั้นว่า ยังมีความพร้อมในการฝึกอบรมตามเกณฑ์ที่กำหนด

หากคณะกรรมการฝึกอบรมและสอบฯ พบว่า สถาบันฝึกอบรมหลักหรือสถาบันร่วมฝึกอบรมใด ไม่มีผู้สมัครเข้า รับการฝึกอบรมในหลักสูตรใด **ติดต่อกันเกิน ๑๐ ปี** ให้ “ยกเลิก” การเป็นสถาบันฝึกอบรมของสถาบันฝึกอบรมหลักหรือของ

สถาบันร่วมฝึกอบรมกลุ่มนั้น และให้ทำเรื่องแจ้งราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทยเสนอแพทยสภาเพื่ออนุมัติ หากสถาบันฝึกอบรมมีความประสงค์จะขอเป็นสถาบันฝึกอบรมอีก ให้ดำเนินการตามข้อ ๓

ภาคผนวก ๓
เนื้อหาวิชาในการฝึกอบรม

๑. เนื้อหาทั่วไป ครอบคลุมประเด็นหรือหัวข้อต่อไปนี้ เป็นอย่างน้อย	๒. เนื้อหาเฉพาะวิชารังสีวิทยา
<ol style="list-style-type: none"> ๑. การบริหารโรคหรือภาวะของผู้ป่วย การป้องกันโรค สร้างเสริมสุขภาพ และฟื้นฟูสภาพ ๒. หัตถการทางคลินิก ๓. การตัดสินใจทางคลินิก ๔. การใช้ยาอย่างสมเหตุผล (Contrast media) ๕. ทักษะการสื่อสาร ๖. จริยธรรมทางการแพทย์ ๗. การสาธารณสุข และระบบบริการสุขภาพ ๘. กฎหมายการแพทย์ ๙. หลักการบริหารจัดการ ๑๐. ความปลอดภัยและสิทธิของผู้ป่วย ๑๑. การดูแลสุขภาวะทั้งกายและใจของตนเอง ๑๒. ระเบียบวิจัยทางการแพทย์และเวชศาสตร์ระดับ วิทยาลัยทางคลินิก ๑๓. เวชศาสตร์อิงหลักฐานเชิงประจักษ์ ๑๔. พฤติกรรมและสังคมศาสตร์ในบริบทของสาขาวิชา ๑๕. ปัญหาสุขภาพที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของโลก (เช่น วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรค สังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และอุบัติภัย เป็นต้น 	<ol style="list-style-type: none"> ๑. ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ที่เกี่ยวข้องกับทางรังสี <ol style="list-style-type: none"> ๑.๑ Medical radiation physics ๑.๒ Radiobiology ๒. ความรู้ด้านรังสีวิทยาในวิชา <ol style="list-style-type: none"> ๒.๑ Nuclear Medicine ๒.๒ Radiation Oncology ๓ เนื้อหารังสีวิทยา ประกอบด้วยเนื้อหาาระบบต่าง ๆ ปฏิบัติงานหมุนเวียนตลอดหลักสูตร แบ่งออกเป็น ๑๐ สาขาวิชาหลักดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> ๓.๑ Thoracic imaging ๓.๒ Cardiovascular imaging ๓.๓ Abdominal imaging (GI, hepatobiliary and GU) ๓.๔ Musculoskeletal imaging ๓.๕ Pediatric imaging ๓.๖ Neuroimaging ๓.๗ Interventional neuroradiology ๓.๘ Interventional radiology ๓.๙ Breast imaging ๓.๑๐ Emergency Radiology

๑. เนื้อหาทั่วไป

รายละเอียดในแต่ละหัวข้อควรเน้นในบริบทของรังสีวิทยา สถาบันสามารถดำเนินการฝึกอบรมโดยอาศัย การบรรยาย การประชุม สัมมนา การฝึกปฏิบัติ และ Role model และวิชาบูรณาการทั่วไป

วิชาบูรณาการทั่วไป จัดการบรรยายโดยราชวิทยาลัยฯ และต้องผ่านการประเมินความรู้ทุกปี

วิชาอื่น ๆ ของวิชาเฉพาะทางรังสีวิทยียบางส่วนรวมถึงเนื้อหาวิชาบูรณาการทั่วไป วิชาในส่วน non technical skill ได้ให้บริการในระบบ online platform – ปัจจุบันคือ [Education Enhancement \(EdEn\)](#) เพื่อศึกษาเพิ่มเติม หรือศึกษา ย้อนหลังได้

ความรู้ด้านบูรณาการทั่วไป

ประกอบความรู้ที่บูรณาการศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการประกอบวิชาชีพเวชกรรม และการบริการทางการแพทย์ ด้านรังสีวิทยา ตลอดจนความรู้ด้านมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ที่เสริมสร้างปัญญา เจตคติและความเข้าใจต่อเพื่อนมนุษย์ และสังคม ยกตัวอย่างเนื้อหาวิชา ดังนี้

๑. ความรู้ด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการประกอบวิชาชีพเวชกรรม

๑.๑ หลักกฎหมายทั่วไป ประมวลกฎหมายอาญา ประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา ประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความแพ่ง

๑.๒ พระราชบัญญัติวิชาชีพเวชกรรมพ.ศ. ๒๕๒๕

๑.๓ พระราชบัญญัติสุขภาพแห่งชาติพ.ศ. ๒๕๕๐ ฉบับที่ ๒ พ.ศ. ๒๕๕๓

๑.๔ พระราชบัญญัติหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๔๕

๑.๕ พระราชบัญญัติคุ้มครองผู้บริโภค พ.ศ. ๒๕๒๒ ฉบับที่ ๒ แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. ๒๕๔๑

๑.๖ พระราชบัญญัติวิธีพิจารณาคดีผู้บริโภค พ.ศ. ๒๕๕๑

๑.๗ พระราชบัญญัติเครื่องมือแพทย์ พ.ศ. ๒๕๕๑

๑.๘ พระราชบัญญัติสถานพยาบาล พ.ศ. ๒๕๔๑ ฉบับที่ ๒ พ.ศ. ๒๕๔๗

๑.๙ ข้อบังคับและประกาศของแพทยสภา

๑.๑๐ คำประกาศสิทธิของผู้ป่วย สิทธิเด็ก สิทธิของผู้พิการและทุพพลภาพ และสิทธิมนุษยชน

๒. ความรู้ด้านเวชสารสนเทศและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

๒.๑ ความรู้พื้นฐานด้านเวชสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับรังสีวิทยา

๒.๒ กฎหมายด้านเวชสารสนเทศ

๒.๒.๑ พระราชบัญญัติว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์พ.ศ. ๒๕๔๔

๒.๒.๒ พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. ๒๕๕๐

๓. ความรู้ด้านความปลอดภัยของผู้ป่วย

เนื้อหาหลักสูตรอ้างอิงจาก WHO patient safety curriculum guide

๔. ความรู้ด้านการจัดการด้านคุณภาพ

๔.๑ Hospital accreditation

๔.๒ JCI

๕. ความรู้ด้านการจัดการความเสี่ยงเมื่อเกิดปัญหาทางการแพทย์

๕.๑ Risk management

๖. ความรู้ด้านมาตรฐานรหัสทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องกับรังสีวิทยา

๖.๑ ICD 10 - TM

๗. ความรู้ด้านมาตรฐานสากลที่เกี่ยวกับรังสีวิทยาและปัญญาประดิษฐ์

๗.๑ DICOM

๗.๒ PACS

๗.๓ HL7

๗.๔ ปัญญาประดิษฐ์ (artificial intelligence - AI)

๒. เนื้อหาเฉพาะวิชารังสีวิทยา

๒.๑ ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ที่เกี่ยวข้องกับทางรังสี

๒.๑.๑ Medical radiation physics

๒.๑.๒ Radiobiology

วัตถุประสงค์ของกระบวนเรียนรู้ โดยยึดเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาดังนี้คือ

๑. การบริบาลผู้ป่วย (patient care) ได้แก่ การบริบาลโดยใช้ผู้ป่วยเป็นศูนย์กลางบนพื้นฐานของการดูแลแบบองค์รวม คำนึงถึงประสิทธิภาพและความปลอดภัย โดยมีพื้นฐานความรู้เรื่องฟิสิกส์ทางรังสีวิทยา เครื่องมือทางรังสีวิทยา การใช้ประโยชน์อย่างถูกวิธี และวิธีการป้องกันอันตรายจากรังสี ทั้งจากผู้ปฏิบัติงาน ผู้ป่วยและประชากรโดยรอบ รวมทั้งสามารถปฏิบัติงานในสาขานั้นได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีการกำกับดูแล
๒. ความรู้และทักษะหัตถการเวชกรรม (medical knowledge & procedural skills) สามารถทำเวชปฏิบัติได้อย่างครอบคลุมและเหมาะสมกับบริบทของสาขาวิชาที่เข้ารับการฝึกอบรม โดยใช้เทคนิคต่างๆทางรังสีวิทยา ในด้านการถ่ายภาพและรักษาด้วยรังสีในเทคโนโลยีพื้นฐานสามารถต่อยอดสู่เทคโนโลยีที่ทันสมัย ตลอดจนการนำระบบโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์มาช่วยพัฒนา การถ่ายภาพและรักษาที่มีประสิทธิภาพ
๓. ทักษะระหว่างบุคคลและการสื่อสาร (interpersonal and communication skills) สามารถอธิบายเทคนิคของหัตถการทางรังสีวิทยาให้บุคคลากรสาขาอื่นและผู้ป่วย รวมทั้งญาติเข้าใจและยอมรับการตรวจและรักษาด้วยรังสี
๔. การเรียนรู้และการพัฒนาจากฐานการปฏิบัติ (practice-based learning and improvement) โดยสามารถปฏิบัติงานร่วมกับแพทย์ นักฟิสิกส์การแพทย์ นักรังสีการแพทย์ และบุคคลากรสาขาอื่นแบบสหวิชาชีพหรือเป็นทีม ได้อย่างมีคุณภาพ ไร้อุปสรรค และสามารถเรียนรู้จากการปฏิบัติพื้นฐานสู่การพัฒนาฝีมือในเทคโนโลยีทางรังสีวิทยาขั้นสลับซับซ้อน
๕. ความสามารถในการทำงานตามหลักวิชาชีพนิยม (professionalism) รวมทั้งคุณลักษณะของความเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต (continue medical education) หรือการพัฒนาวิชาชีพต่อเนื่อง (continue professional development) สามารถติดตามและพัฒนาตนเองตามความก้าวหน้าของเครื่องมือ เทคโนโลยีการตรวจและการรักษาด้วยรังสี ที่มีการพัฒนาตามความก้าวหน้าของระบบคอมพิวเตอร์และปัญญาประดิษฐ์อยู่ตลอดเวลา จากความรู้พื้นฐานและองค์ประกอบทุกด้านที่ได้เรียนรู้และฝึกฝนมา
๖. การทำเวชปฏิบัติให้สอดคล้องกับระบบสุขภาพ (systems-based practice) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบสุขภาพของประเทศ ระบบพัฒนาคุณภาพการดูแลรักษาผู้ป่วย รวมทั้งการใช้เครื่องมืออย่างเหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมของผู้ป่วย

เนื้อหาวิชาประกอบด้วย วิชา Medical radiation physics และวิชา Radiobiology โดยมีขอบเขตของแต่ละวิชาดังนี้

1. MEDICAL RADIATION PHYSICS

1.1 Basic Radiation Physics

B1 Basic Nuclear Physics (2 hours)

1. Atomic mass and energy units: Electron volt (eV) and atomic mass unit (amu)
2. Electromagnetic radiation
3. Organization of the atom:
 - 3.1 Composition and structure
 - 3.2 Electron binding energy and Quantum energy levels
 - 3.3 Atomic emissions and nuclear emissions
4. Structure of nucleus:
 - 4.1 Nuclear particles and nuclear energy levels
 - 4.2 Nuclear force, binding energy and mass deficit
 - 4.3 Nuclear stability (Neutron-proton ratio : line of stability), even-odd nucleon relationships
5. Nomenclature: Nuclides, isobars, isotopes, isotones, isomers
6. Radioactive decay:
 - 6.1 Decay schemes
 - 6.2 Decay characteristics and symbols
7. Mathematics of radioactive decay:
 - 7.1 Physical half-life biological half-life, effective half-life
 - 7.2 Average life
 - 7.3 Parent-daughter relationship
8. Units of activity: Curie and Becquerel, specific activity

B2 Interaction of photon & electron with matter (2 hours)

1. Photon interactions
 - 1.1 Photoelectric interaction
 - 1.2 Compton interaction
 - 1.3 Pair Production
2. Probability for each interaction
 - 2.1 Cross section
 - 2.2 Factors affected each interaction
3. Importance of interaction related to radiation works
 - 3.1 Radiation diagnostic
 - 3.2 Radiation Therapy

3.3 Nuclear medicine

4. Ionizing Radiation
5. Interaction of electron with matter
6. Parameter related to particle energy loss

B3 Radiation quantities and units (1 hour)

1. Ionization
2. Ionizing radiation
3. Nuclide
4. Energy deposition event
5. Measurement of radiation
6. Exposure
7. Kerma
8. Quantities of dose using in radiation protection
9. Radioactivity
10. Exposure rate from gamma emitters

B4 Production of X-rays (1 hour)

1. Bremsstrahlung
2. X – ray spectra
3. Characteristic x-rays
4. X-ray beam quality and quantity
5. Half value layer(HVL) of x-ray beam
6. Calculation of HVL and inverse square law
7. Anode materials and filtration
8. X-ray circuit waveform

B5 Quality of X- rays (1 hour)

1. The quality of x rays
2. Half value layer
3. Spectral distribution of x rays
4. Effect of filters on x ray beam
5. Measurement of half-value layer
6. Exponential attenuation
7. Equivalent photon energy
8. Energy and wave length of x rays
9. Hard and soft x rays

B6 Radiation dosimetry system (1 hour)

1. Ionization chamber
 - 1.1 Ionization method
 - 1.2 Free air chamber
 - 1.3 Thimble chamber
 - 1.3.1 Condenser chamber
 - 1.3.2 Farmer chamber
 - 1.3.3 Special chamber
 - Extrapolation chamber
 - Parallel plate chamber
 - 1.4 Environmental conditions
 - 1.5 Type of ionization chambers
 - 1.5.1 Pulse type ionization chamber
 - 1.5.2 Current type ionization chamber
 - Ionization chamber
 - Proportional counter
 - Geiger Mueller counter
2. Colorimetry
3. Chemical dosimetry
4. Film dosimeter
 - 4.1 Film components
 - 4.2 Latent image
 - 4.3 Optical density
 - 4.4 Advantage
 - 4.5 Disadvantage
5. Thermoluminescence dosimetry
 - 5.1 Thermoluminescence fluorescence
 - 5.2 Type of TLD
 - 5.3 Apparatus for measuring thermoluminescence
 - 5.4 Glow curve
 - 5.5 Advantage
 - 5.6 Disadvantage
6. Scintillation dosimeter
7. Semiconductor detector

B7 Basic knowledge of medical computer & application (1 hour)

1. Definition
2. Digital data
3. Components of computer
 - Central processing unit
 - Input / Output devices
 - Storage devices
 - Communication network (bus)
 - Digital images
4. Computer vision
 - Mammography
 - Chest x-rays
5. Computer assisted radiation therapy
 - Treatment planning system
 - Digital reconstructed radiographs
 - Online portal images

B8 Diagnostic X-ray equipment (2 hour)

1. Direct and alternation current
2. Single-phase and three-phase circuits
3. High voltage circuit
4. Control panel components
5. Backup timer
6. High voltage components
7. High frequency circuits
8. Tube housing and envelope
9. Cathode
10. Grid controlled tubes
11. Tube and filament current
12. Anode
13. Line focus principle
14. Heel effect
15. Off-focus radiation
16. Focal spot blooming
17. Heat units
18. Heat Limit curve

19. Anode heat monitors
20. Tube life and warm-up procedures

B9 Screen film radiograph (1 hour)

1. Radiographic film
2. X-ray film processing
3. Intensifying screen and fluorescence screen

B10 Fluoroscopy (1 hour)

1. Introduction to fluoroscopy and radiography.
 - 1.1 Meaning
 - 1.2 Basic principle of the production of fluoroscopic and radiographic imaging
2. X-ray machines
 - 2.1 Composition of general or conventional radiographic machine
 - X-ray tube
 - Beam limiting devices
 - Tube support
 - High tension cable
 - High tension generator and circuit
 - Control tube or panel
 - X-ray table
 - 2.2 Composition of general or conventional fluoroscopic machine.
 - X-ray tube
 - X-ray tube carriage and screen holder
 - Fluorescent screen
 - Serial changer or spot film device
 - Additional accessories
 - 2.3 Image intensifier.
 - Principle and construction of x-ray image intensifier tube
 - Optical viewer and image distributor
 - Closed circuit television system, video tape recorder, cine camera, photospot camera
 - Care and maintenance of x-ray machines
 - Radiation protection during the fluoroscopic and radiographic Examination

B11 Computerized tomography (1 hour)

1. Components of a CT scanner
 - 1.1 The gantry
 - 1.2 X-ray circuit
 - 1.3 X-ray tube
 - 1.4 Radiation detectors
 - 1.5 Patient support table
 - 1.6 Computer system
 - 1.7 Operator's console
2. CT Numbers
3. Contrast resolution
4. Spiral CT scanning
5. Radiation dose from CT scanning
6. Radiation safety for radiation personals

B12 MRI (1 hour)

1. Principle of MRI
2. MR instrumentation
3. Basic MR pulse sequences (spin echo and gradient echo)
4. Type of MR images (T1w, T2w, PDw images)
5. Suppression and cancellation techniques
6. Safety

B13 Radiotherapy equipment (1 hour)

Basic principles and operations of radiotherapy equipment

1. Kilovoltage units
2. Co-60
3. Linear accelerator
4. Simulator
5. CT simulator
6. Treatment planning system
7. Fabrication of treatment aids
8. Respiratory gating
9. Portal imaging

B14 Introduction in radiopharmaceuticals (1 hour)

1. Design and production
 - 1.1 Design characteristics of radiopharmaceuticals

- 1.2 Production of radionuclides
- 1.3 Radionuclide generators
- 1.4 Molybdenum-99 / Technetium-99m generator system
- 1.5 Technetium radiopharmaceuticals
- 1.6 Other single photon agents
- 1.7 Radiopharmaceuticals for positron emission tomography
- 1.8 Mechanism of localization

B15 Radionuclide imaging: SPECT, Digital imaging system, In vivo study (1 hour)

1. Gamma camera
 - 1.1 Components of gamma camera
 - 1.2 Principles of operation
 - 1.3 Digital camera
 - 1.4 Performance parameters of gamma camera
 - 1.5 Quality control of gamma camera
2. Digital imaging system, SPECT, PET, and QC
 - 2.1 Computing terminology and the function of major hardware components of digital computer used in nuclear medicine
 - 2.2 The representation and storage of numbers and images in digital computer
 - 2.3 The capabilities and operation of the gamma camera/computer interface (A/D converter)
 - 2.4 Digital imaging in NM system
 - 2.5 Matrix mode of SPECT
 - 2.6 Physical basis of SPECT
 - 2.7 SPECT acquisition and reconstruction technique
 - 2.8 SPECT filters
 - 2.9 SPECT quality assurance
 - 2.10 Basic principle of PET and cyclotron
 - 2.11 PET instrumentation
 - 2.12 Clinical and research application of PET
3. In vivo studies
 - 3.1 Tracer principles
 - 3.2 Compartment modeling
 - 3.3 Static system (tracer dilution principle)
 - 3.4 Kinetic systems

B16 Bone density measurement (1 hour)

1. Basic principles of bone mineral density (BMD) equipment
2. Application of BMD for diagnosis
3. Simple circuits
4. Photon absorption techniques
5. Bone density measurements
6. Advantage of DPA over SPA
7. Patient Radiation dose
8. Dual photon energies
9. Comparison between DXA and DPA
10. Filtration systems
11. Electronic systems and scintillation detectors
12. Display unit

B17 Radiation protection in diagnostic radiology (1 hour)

1. Basic principles of radiation protection
2. Reduction of radiation exposure of the staff: time, distance, shielding
3. Reduction of radiation dose to the patient
4. Effective dose
5. Regulations, equipment regulations
6. Radiation detectors
7. Natural background radiation
8. Proper radiological technique in diagnostic imaging

B18 Radiation protection in Nuclear Medicine (1 hour)

1. Hazards from radioactive unsealed source
2. Maximum permissible body burden, MPBB
3. Maximum permissible concentration, MPC
4. Hot lab design
5. Rules and regulation in the hot lab
6. Hot lab monitoring
7. Storage of radioactive materials
8. Accidents
9. Contamination and decontamination
10. Radioactive waste disposal and control
11. Transportation of radioactive materia

B19 Radiation protection in radiotherapy (1 hour)

1. Treatment in radiation oncology

2. Dose limit for radiation workers and for publics
3. Radiation Protection for teletherapy
 - 3.1 Design and calculation on for barrier thickness against primary radiation, secondary radiation and leakage radiation
 - 3.2 Neutron protection from linear accelerator
4. Radiation hazard and legal aspect of radiation protection
 - 4.1 Storage, preparations transportation of radiation source
 - 4.2 Test for Leakage radiation
 - 4.3 Radiation monitoring

B20 Legal aspect of radiation protection establishments (1 hour)

Radiation hazard and legal aspect of radiation protection

1. Laws and Criteria concerned radiation workers, i.e. atomic energy for peace act, labor protection act for BE 2541
2. Responsibility of the Head of Department
3. Responsibility of the technical officer
4. Radiation application for radiation worker, step for application and the use of standard forms

1.2 Physics of Diagnostic Radiology

D1 Introduction to radiographic technique (1 hour)

1. Parameters related to radiographic image quality (e.g. KV, mAs, FFD, OFD, FOV, Object thickness)

D2 Digital Imaging (1 hour)

1. Basic principle of digital imaging
 - CR
 - DR
 - DSA
 - DSI

D3 Quality assurance in diagnostic X-ray instruments (1 hour)

1. Basic principle of quality control and quality assurance of radiographs and diagnostic x-ray instruments

D4 Mammography (1 hour)

1. Mammography

D5 Advanced computed tomography (1 hour)

1. HRCT
2. CT Fluoroscopy
3. CT Angiography
4. Post processing
5. Quality control for CT

D6 Ultrasound (2 hours)

1. Physical properties of ultrasound
2. Ultrasound transducer
3. Acoustic impedance
4. Axial and lateral resolution
5. Ultrasound instrument
6. Doppler ultrasound
7. Tissue Harmonic
8. Quality assurance and preventive maintenance

D7 Advanced MRI (1 hour)

1. Fast MR pulse sequences
2. MR spectroscopy
3. MR angiography (TOF, PC and CE)
4. Techniques of cardiac MRI

5. Methods in functional brain MRI (Diffusion, Perfusion, BOLD)

D8 PACS (1 hour)

1. Basic Principle in PACS
2. PACS connection
3. DICOM Format
4. Storage

D9 Concepts of image quality (1 hour)

1.3 Physics of Nuclear Medicine (N1-N5)

- N1** Radiopharmaceuticals
- N2** Radiation detection systems in nuclear medicine
- N3** Radionuclide counting statistics
- N4** Internal radiation medicine
- N5** Radioimmunoassay and related procedures

1.4 Physics of Radiation Therapy (T1 – T7)

- T1** Photon beams
- T2** Electron and particle beams
- T3** Radiation therapy treatment planning
- T4** Brachytherapy
- T5** Advanced in radiotherapy
- T6** Quality assurance/quality control in radiotherapy
- T7** image guided radiotherapy

2. RADIOBIOLOGY

	Lecture hour
A. Basic Molecular Cell Biology	3
- Basic concepts in molecular cell biology	
- Molecular techniques in Radiobiology	
B. 1. Basic Radiation Biology	10
- Molecular aspects of radiobiology	
- Action of ionizing radiation on cells	
- Molecular response to radiation action	
2. Biological basis of radiotherapy	
- Proliferation kinetics and normal organ response	
- Tumor growth kinetics and tumor organ response	
- Analysis of cell survival curve	
- Five R's in radiotherapy	
C. Health Effects of Ionizing Radiations	5
- Acute effects of total body irradiation	
- Radiation carcinogenesis	
- Effects of ionizing radiations on embryo and fetus	
- Genetics effects of ionizing radiation	
- Radiation cataractogenesis	

วิธีการฝึกอบรมและประเมิน

๑. วิธีการฝึกอบรม

๑.๑ การสอนโดยการบรรยายจากสมาคม medical physicsแห่งประเทศไทย

๑.๒ การนำไปประยุกต์ใช้การปฏิบัติงานระหว่างฝึกอบรม

๒. การประเมิน

๒.๑ การสอบหลังจบการบรรยายของชุดวิชา Medical physic และ Radiobiology จากสมาคม medical physic แห่งประเทศไทย

๒.๒ ความรู้ด้านรังสีวิทยาในวิชา

๒.๒.๑ Nuclear Medicine

๒.๒.๒ Radiation oncology

หมายเหตุ: จำนวนทรัพยากร skill attitude knowledge สามารถยืดแนวทางปฏิบัติจากหลักสูตรรังสีวิทยาทั่วไป ประกอบการพิจารณา การฝึกอบรมให้เหมาะสม ตามดุลยพินิจของกรรมการฯ

๒.๒.๑ Nuclear Medicine Rotation for Diagnostic Radiology Residency Training Program

๑. ระยะเวลาปฏิบัติงาน อย่างน้อย ๔ สัปดาห์

๒. วิธีการฝึกอบรม สถาบันฝึกอบรมสามารถจัดประสบการณ์การฝึกอบรมได้ ดังนี้

- ก. เรียนรู้ผ่านการเรียนรู้ภาคทฤษฎี โดยจัดให้มีการเรียนรู้ควบคู่ไปกับการฝึกปฏิบัติงานอย่างสม่ำเสมอและเพียงพอ เช่น การสอนบรรยายเนื้อหาวิชาเวชศาสตร์นิวเคลียร์และรังสีวิทยาที่เกี่ยวข้อง
- ข. การเรียนรู้จากการปฏิบัติงานในหน่วย/สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์
- ค. การเรียนรู้รูปแบบอื่น ๆ เช่น การประชุมวิชาการหรือการปรึกษาผู้ป่วยทั้งภายในและ ระหว่างภาควิชา
- ง. การศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง

๓. เนื้อหาวิชาภาคทฤษฎีที่ต้องมีการเรียนรู้

- ก. หลักการพื้นฐานในการตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์และการถ่ายภาพ ข้อบ่งชี้ ข้อห้ามทางคลินิก รวมถึงการแปลผลเบื้องต้น โดยการใช้เครื่อง SPECT, SPECT/CT, PET/CT ในระบบต่างๆ และการประยุกต์ใช้ภาพตัดขวางทางรังสี (Cross-sectional anatomy)
- ข. หลักการการใช้สารเภสัชรังสี (Radiopharmaceuticals) ทั้งในการตรวจและการรักษาทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์
- ค. หลักการของการตรวจและการแปลผลการตรวจความหนาแน่นของมวลกระดูก (bone mineral density; BMD) โดยใช้ Dual energy X-ray absorptiometry (DXA)
- ง. หลักการป้องกันอันตรายจากรังสี

๔. การเรียนรู้จากการปฏิบัติงานในหน่วย/สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ให้ครอบคลุม

๔.๑ Clinical studies เกี่ยวข้องกับ oncology และในระบบอื่นๆ ดังนี้ โดยผู้เข้ารับการฝึกอบรมไม่จำเป็นต้องแปลผลได้ด้วยตนเอง โดยเรียงลำดับตามความสัมพันธ์กับประสบการณ์การเรียนรู้ในส่วนของรังสีวินิจฉัย ดังนี้

- ก. Oncology studies ได้แก่ PET/CT (FDG and non-FDG tracer), conventional tumor imaging (I-131 MIBG, somatostatin receptor imaging, etc.)
- ข. ระบบต่อมไร้ท่อ (Endocrine system) ได้แก่ thyroid scan, parathyroid scan
- ค. ระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ (Musculoskeletal system) ได้แก่ bone scan, BMD
- ง. ระบบประสาท (Central nervous system) ได้แก่ brain SPECT, brain PET
- จ. ระบบทางเดินอาหารและระบบทางเดินน้ำดี (Gastrointestinal and biliary systems) ได้แก่ hepatobiliary scintigraphy, GI bleeding scan
- ฉ. ระบบทางเดินปัสสาวะ และระบบสืบพันธุ์ (Genitourinary and reproductive system) ได้แก่ renal scan (diuretic renography และ renal cortical imaging), radionuclide VCUG
- ช. ระบบหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular system) ได้แก่ myocardial perfusion study, myocardial viability, MUGA
- ซ. ระบบทางเดินหายใจ (Respiratory system) ได้แก่ ventilation-perfusion lung scan
- ฅ. ระบบน้ำเหลือง (Lymphatic system) ได้แก่ lymphoscintigraphy (lymphatic obstruction และ sentinel lymph node study)

๔.๒ Radionuclide therapy เช่น Y-90 Sir-sphere, I-131 treatment เป็นต้น

๒.๒.๒ RADIATION ONCOLOGY

๑. ระยะเวลาปฏิบัติงาน : อย่างน้อย ๔ สัปดาห์
๒. ทักษะการเรียนรู้ ผ่านการบรรยาย การประชุม Tumor conference การดูแลรักษาผู้ป่วยมะเร็งที่คลินิกห้องตรวจรังสีรักษาหรือ หอผู้ป่วย การฝึกแปลผลภาพและร่วมวางแผนการรักษากับแพทย์รังสีรักษาใน โรคมะเร็ง ที่มารับการรักษา โดยสรุป เนื้อหา มีดังนี้
 ๓. เนื้อหาวิชา
 - A. **Basic science: พื้นฐานทาง** Medical radiation physics and radiobiology
 - B. **Clinical radiation oncology** ประกอบหลักการพื้นฐานที่สำคัญดังต่อไปนี้
 1. **หลักการของการรักษาโรคด้วยรังสีรักษา (Principle of radiation therapy)** เช่น Tumor and tissue radiosensitivity, factors affecting radiosensitivity, aim of treatment, indication of treatment, Result of treatment, Critical organs and organ tolerance dose, Radiation complications, Factors affecting radiation complications และ Management of radiation complications
 2. **Common cancers** – etiology, epidemiology, natural history, pathology, pretreatment/diagnostic evaluation, staging, prognostic factors, treatment modalities, result of treatment and treatment complications
 3. **Radiation therapy in common cancers** เช่น breast cancer, cervical cancer, lung cancer, head and neck cancer, CNS cancer, colorectal and esophagus cancer เข้าใจหลักการเลือกใช้การรักษาแบบ definite หรือ palliative radiation therapy และกลุ่ม emergency in radiation therapy หรือ radiation of benign disease ที่พบบ่อย

4. Radiation equipment: รู้จักเครื่องมือทางรังสีรักษาที่สำคัญได้แก่ teletherapy or external beam radiation by Linear accelerator (proton vs electron), brachytherapy, simulation machines

5. Radiation treatment techniques หลักสำคัญของการใช้เทคนิคต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับโรค นั้น ๆ และเน้นการทำ Simulation ที่ต้องอาศัยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ นำภาพมาใช้ในการวางแผนการรักษา ตลอดจนการวางขอบเขต portal ในการรักษา เพื่อประยุกต์กับรอยโรคที่อาจเกิดจากรังสีที่ใช้ในการรักษาได้

๒.๓ เนื้อหาวิชารังสีวิทยา ประกอบด้วยเนื้อหาระบบต่าง ๆ ปฏิบัติงานหมุนเวียนตลอดหลักสูตร แบ่งออกเป็น ๑๐ สาขาวิชาหลักดังนี้

๑. Thoracic imaging rotation
๒. Cardiovascular imaging rotation
๓. Abdominal imaging rotation (GI, hepatobiliary and GU)
๔. Musculoskeletal imaging rotation
๕. Pediatric imaging rotation
๖. Neuroimaging rotation
๗. Interventional neuroradiology rotation
๘. Interventional radiology rotation
๙. Breast imaging rotation
๑๐. Emergency Radiology rotation

เนื้อหาตลอดจนกระบวนการฝึกอบรมที่จัดขึ้นในแต่ละสถาบัน/หลักสูตรนั้น มุ่งเน้นให้เกิดประสบการณ์ ความรู้ ความชำนาญ พฤติกรรม และทัศนคติที่ดี เป็นไปตามคุณสมบัติที่พึงประสงค์ (Competency) ทั้งทางด้านตามข้อกำหนดของ แพทยสภา อันได้แก่ การบริหารผู้ป่วย ความรู้และทักษะหัตถการเวชกรรม ทักษะระหว่างบุคคลและการสื่อสาร การเรียนรู้ และการพัฒนาจากฐานการปฏิบัติ ความสามารถในการทำงานตามหลักวิชาชีพนิยม และ การทำเวชปฏิบัติให้สอดคล้องกับ ระบบสุขภาพ รายละเอียดวิชาทางรังสีวิทยาวินิจฉัย 10 วิชา มีดังนี้

๑. Thoracic imaging

๑.๑ ระยะเวลาปฏิบัติงาน: อย่างน้อย ๑๒ สัปดาห์ โดยแบ่ง เป็นการหมุนเวียน ประมาณ ๔ สัปดาห์ต่อครั้ง หรือ ประมาณ ๓ ครั้งตลอดหลักสูตร

๑.๒ ความรู้ ทักษะ เจตคติ กระบวนการเรียนรู้ ผ่านการบรรยาย ฝึกแปลผลภาพและการดำเนินการตรวจวิเคราะห์ผลการตรวจทางรังสีวิทยา ได้แก่ ภาพ รังสีทรวงอก การตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ และอื่น ๆ โดยสรุปเป็น ตารางจำนวนการตรวจวินิจฉัย กิจกรรม entrustable professional activities (EPA) ลำดับการเรียนรู้ตาม Milestone และการประเมินเพื่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ดังนี้

ตารางที่ ๑ แสดงจำนวนรายงานขั้นต่ำ ในการตรวจด้วยเครื่องมือต่าง ๆ (Log book) ในแต่ละครั้งของการหมุนเวียนปฏิบัติงานตามปีการศึกษาหรือในแต่ละครั้งของการหมุนเวียน

Imaging procedures Skill	Minimum requirement	1st year (rotation 1)	2nd year (rotation 2)	3rd year (rotation 3)
Chest radiographs	400	50 - 150	50 - 150	50 - 150
CT and HRCT of the chest	100 (HRCT ขั้นต่ำ 15ราย)	10 - 20	20 - 40	20 - 40
CT pulmonary angiography (CTPA)	25	5	10	10
Other investigation; Ultrasound, fluoroscopy, MRI	5 (เรียนรู้)	0	2	3

ตารางที่ ๒ แสดงระดับขั้นและขั้นของความรู้ตามการตรวจต่าง ๆ ในระบบรังสีวิทยาทรวงอก

	Thoracic Imaging							
	Chest radiographs		CT chest		HRCT chest / CTPA		Others; ultrasound, MRI, fluoroscopy	
ระดับขั้นความรู้	1	2 - 3	1	2 - 3	1	2 - 3	1	2 - 3
Medical knowledge								
Rotation 1	Level 1							
Rotation 2	Level 2	Level 1	Level 1-2	Level 1	Level 1-2	Level 1	Level 1-2	Level 1-2
Rotation 3	Level 3	Level 2-3	Level 2-3	Level 2-3	Level 2-3	Level 2-3	Level 2-3	Level 2-3

ตารางที่ ๓ แสดงเนื้อหาวิชาความรู้แยกตามชั้นความรู้ medical knowledge

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Medical Knowledge	ระดับชั้นที่ ๑	ระดับชั้นที่ ๒	ระดับชั้นที่ ๓
1. Imaging methods and positioning	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conventional chest radiograph including technique for posteroanterior, lateral, lateral decubitus, oblique, apical lordotic, supine, expiration) 2. CT (conventional CT, HRCT, CT angiography) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ultrasonography 	<ol style="list-style-type: none"> 1. MRI
2. Normal anatomy and physiology	<ol style="list-style-type: none"> 1. Airway (trachea, carina, main bronchi) 2. Bronchopulmonary segments, lobe, second pulmonary lobule, acinus 3. Pleura, fissures, lines, recess and stripes 4. Mediastinum, hilum and esophagus 5. Heart (cardiac chambers), pulmonary vessels, aorta and 6. vena cava 7. Diaphragm 8. Chest wall 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lymphatic system 	

Medical Knowledge	Rotation 1 ระดับชั้นที่ ๑	Rotation 2 ระดับชั้นที่ ๒	Rotation 3 ระดับชั้นที่ ๓
3. Signs in chest radiology	<ol style="list-style-type: none"> 1. Air bronchogram sign 2. Air crescent sign 3. Bulging fissure sign 4. Continuous diaphragm sign 5. Cervicothoracic sign 6. Deep sulcus sign 7. Fallen lung sign 8. Gloved finger sign 9. Golden S sign 10. Hampton hump sign 11. Hilum overlay sign 12. Hilum convergence sign 13. Luftsichel sign 14. Silhouette sign 15. Juxtaphrenic peak sign 16. Tram track sign 17. Spine sign 18. Flat waist sign 19. Doughnut sign 20. Oreo cookie sign 21. Holly leaf sign 	<ol style="list-style-type: none"> 1. CT angiogram sign 2. CT halo and reverse CT halo sign 3. Upper triangle sign 4. Westermark sign 5. Comet tail sign 6. Signet ring sign 7. Split pleura sign 8. Incomplete sharp margin 9. Cheerios sign 10. Feeding vessel sign 11. Headcheese sign/three density pattern 12. Polo mint sign 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1-2-3 sign 2. Galaxy sign 3. Water lily sign 4. Swiss cheese sign 5. Straight edge sign 6. Anterior upper lobe sign

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Medical Knowledge	ระดับชั้นที่ ๑	ระดับชั้นที่ ๒	ระดับชั้นที่ ๓
4. Interstitial lung disease	1. Four basic patterns of interstitial lung disease on chest radiograph and CT	Differential diagnosis of common interstitial lung diseases on chest radiograph and CT, based on clinical information 1. Idiopathic interstitial pneumonia - UIP 2. Collagen vascular disease 3. Hypersensitivity pneumonitis 4. Scoring ILD	1. Sarcoidosis 2. Drug-induced lung disease 3. Langerhans pulmonary histiocytosis 4. Lymphangioleiomyomatosis 5. Pneumoconiosis, e.g. silicosis, coal worker's pneumoconiosis asbestosis
5. Airspace/alveolar lung disease	1. Acute airspace diseases, e.g. pulmonary edema, pneumonia, hemorrhage	1. Chronic airspace diseases 2. Peripheral airspace diseases	
6. Disease of the airways	1. Atelectasis (collapse): each lobe atelectasis, combined lobes 2. atelectasis and whole lung collapse 3. Bronchiectasis 4. Pulmonary emphysema	1. Bronchiolitis/Small airway disease 2. Asthma 3. Tracheal abnormalities 4. Vanishing lung syndrome	
7. Mediastinal and hilar disorders	1. Mediastinal compartments: anterior, middle, posterior, superior a. Anatomic boundaries b. Common causes of mediastinal masses in each compartment	1. Mediastinitis 2. Mediastinal hemorrhage 3. Mediastinal lipomatosis 4. Fibrosing mediastinitis	

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Medical Knowledge	ระดับชั้นที่ ๑	ระดับชั้นที่ ๒	ระดับชั้นที่ ๓
	<ul style="list-style-type: none"> 2. Common causes of mediastinal/hilar lymph node enlargement 3. Pneumomediastinum 4. Extramedullary hematopoiesis 		
8. Solitary and multiple pulmonary nodules	<ul style="list-style-type: none"> 1. Definition 2. Approach to a solitary pulmonary nodule 3. Common causes of solitary and multiple pulmonary nodules 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Recommendations for pulmonary nodules 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Positron emission tomography in the evaluation of a solitary pulmonary nodule
9. Benign and malignant neoplasms of the lung	<ul style="list-style-type: none"> 1. Bronchogenic carcinoma 2. Hamartoma 3. Metastasis e.g. hematogenous pulmonary metastasis, lymphangitic carcinomatosis 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Lymphoproliferative disorders 2. Neuroendocrine tumor 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Posttransplant lymphoproliferative disorders 2. Kaposi sarcoma 3. Screening lung cancer
10. Chest trauma	<ul style="list-style-type: none"> 1. Pulmonary parenchymal trauma 2. Injury to the thoracic aorta and great vessels 3. Diaphragmatic rupture 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Injury to the heart and pericardium 2. Injury to the esophagus and thoracic duct 3. Indirect effect of trauma on the lungs e.g. fat embolism 4. Tracheal or bronchial rupture 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Lung torsion

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Medical Knowledge	ระดับชั้นที่ ๑	ระดับชั้นที่ ๒	ระดับชั้นที่ ๓
11. Chest wall, pleura and diaphragm	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pleural effusion, including empyema, malignant effusion, chylothorax 2. Pneumothorax: tension pneumothorax 3. Pleural thickening and calcification 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mesothelioma 2. Unilateral elevation of the diaphragm: diaphragmatic paralysis 3. Diaphragmatic hernia, eventration 4. Deformity of the chest wall e.g. pectus excavatum 5. Bronchopleural fistula 6. Pleural and chest wall masses 	
12. Infection (immunocompetent, immunocompromised and posttransplant patient)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pulmonary tuberculosis and atypical mycobacterial pneumonia 2. Bacterial pneumonia 3. Viral and mycoplasma pneumonia 4. Aspergillosis 5. Septic emboli 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nocardiosis 2. Fungal infection: histoplasmosis, mucormycosis, cryptococcosis 3. Opportunistic infections in AIDS and immunocompromised patients 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Actinomycosis 2. Protozoal infection 3. Helminthic infection
13. Unilateral hyperlucent lung (or hemithorax)		<ol style="list-style-type: none"> 1. Common causes of unilateral hyperlucent hemithorax, e.g. foreign body, mastectomy 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Poland syndrome 2. Swyer-James syndrome
14. Congenital lung disease		<ol style="list-style-type: none"> 1. Bronchopulmonary sequestration 2. Congenital pulmonary airway malformation (CPAM) 3. Congenital lobar emphysema 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pulmonary hypoplasia 2. Absence (agenesis or aplasia) of the lungs or lobes of the lungs 3. Tracheal bronchus and other abnormal bronchial branching 4. Congenital lymphangiectasia

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Medical Knowledge	ระดับชั้นที่ ๑	ระดับชั้นที่ ๒	ระดับชั้นที่ ๓
15. Pulmonary vascular disorder	1. Pulmonary thromboembolism	1. Pulmonary hypertension	1. Pulmonary arteriovenous malformation 2. Anomalous pulmonary venous drainage 3. Scimitar syndrome
16. Thoracic aorta and great vessels	1. Superior vena cava obstruction		
17. Monitoring and support devices (tubes and lines)	1. Chest drainage tube 2. Endotracheal tube and tracheostomy tube 3. Nasogastric tube 4. Percutaneous central venous catheter	1. Indwelling balloon-tipped pulmonary arterial catheter 2. Intraaortic balloon pump catheter	
18. Post-operative chest		1. Pneumonectomy – Postpneumonectomy syndrome 2. Lobectomy – bronchial dehiscence 3. Median sternotomy – sternal dehiscence	1. Heart and lung transplantation 2. Retained surgical materials (gossypiboma)

หมายเหตุ

Medical knowledge มีระดับชั้นความรู้ ตั้งแต่ ชั้นที่ ๑ ถึง ๓

ระดับชั้นที่ ๑	หมายถึง มีความสำคัญและพบบ่อย ซึ่งแพทย์ประจำบ้านต้องสามารถตรวจวินิจฉัยได้ด้วยตนเอง (ต้องรู้)
ระดับชั้นที่ ๒	หมายถึง โรคที่พบน้อยกว่าระดับ ๑ แต่มีความสำคัญ ซึ่งแพทย์ประจำบ้านควรตรวจวินิจฉัยได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ (ควรรู้)
ระดับชั้นที่ ๓	หมายถึง โรคหรือหัตถการที่ซับซ้อนซึ่งแพทย์ประจำบ้าน อาจตรวจวินิจฉัยได้ หรือสามารถเรียนรู้โดยการศึกษาด้วยตนเอง หรือจากการฟังบรรยาย และสถาบันฝึกอบรมควรจัดให้มีการเรียนรู้โรคในระดับนี้เพียงพอเพียง (น่ารู้)

ขั้นขีดความสามารถ (level of entrustment) โดยจำแนกผลการเรียนรู้และขีดความสามารถในกิจกรรมวิชาชีพที่เชื่อถือไว้ใจได้ (Entrustable Professional Activities: EPA) แต่ละอย่างเป็น ๕ ชั้น ดังนี้

- ขั้นที่ ๑ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ภายใต้การควบคุมของอาจารย์อย่างใกล้ชิด
- ขั้นที่ ๒ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ภายใต้การชี้แนะของอาจารย์
- ขั้นที่ ๓ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้โดยมีของอาจารย์ให้ความช่วยเหลือเมื่อต้องการ
- ขั้นที่ ๔ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องกำกับดูแล
- ขั้นที่ ๕ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องกำกับดูแลและควบคุมผู้ที่มีประสบการณ์น้อยกว่าได้

แพทย์ประจำบ้านในแต่ละ rotation ศึกษา ฝึกทักษะ และหรือปฏิบัติงานเกี่ยวกับโรคหรือหัตถการ ดังต่อไปนี้

Rotation 1 : Medical knowledge ระดับที่ ๑ (มีความสำคัญและพบบ่อย) ซึ่งแพทย์ประจำบ้านต้องสามารถตรวจวินิจฉัยได้ด้วยตนเอง

Rotation 2 : Medical knowledge ระดับที่ ๑ และ ระดับที่ ๒ (โรคที่พบน้อยกว่าระดับ ๑ แต่มีความสำคัญ) ซึ่งแพทย์ประจำบ้านควรตรวจวินิจฉัยได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์

Rotation 3 : Medical knowledge ต่าง ๆ มากขึ้น ทั้งระดับที่ ๑, ระดับที่ ๒, และระดับที่ ๓ (โรคหรือ หัตถการที่ซับซ้อนซึ่งแพทย์ประจำบ้าน อาจตรวจวินิจฉัยได้ หรือสามารถเรียนรู้โดยการศึกษาด้วยตนเอง หรือ จากการฟังบรรยาย และสถาบันฝึกอบรมควรจัดให้มีการเรียนรู้โรคในระดับนี้เพียงพอเพียง)

- ตำรา หนังสือและวารสาร สื่อสารเรียนรู้

ปรับตามคำแนะนำของ อฟส เห็นสมควร เป็นไปตามมาตรฐานและความทันสมัย (Update)

- เกณฑ์การประเมินกิจกรรม EPA สำหรับ Summative for board examination สรุปส่ง อนุกรรมการฝึกอบรมฯ (อฟส) หลักสูตรฯ

“แบบประเมินผู้เรียนก่อนลงกอง” หรือ “End-of-rotation learner evaluation form” ผ่านแบบประเมินแบบกลุ่มที่เน้นการแปลผลภาพ (interpretation predominance) Global assessments ๑ ครั้ง เมื่อจบแต่ละ rotation รวม ๓ ครั้ง ตลอดหลักสูตร โดยให้ผ่านในขั้นต่ำระดับที่ ๒ ๓ และ ๔ ตามลำดับ สำหรับชั้นความรู้ที่ ๑ ต้องรู้

๒. Cardiovascular imaging

๒.๑ ระยะเวลาปฏิบัติงาน : อย่างน้อย ๑๒ สัปดาห์ โดยแบ่ง เป็นการหมุนเวียน ประมาณ ๔ สัปดาห์ ต่อครั้ง เฉลี่ยประมาณ ๓ รอบตลอดหลักสูตร

๒.๒ ความรู้ ทักษะ เจตคติ กระบวนการเรียนรู้ ผ่านการบรรยาย ฝึกแปลผลภาพและการดำเนินการตรวจวิเคราะห์ผลการตรวจทางรังสีวิทยา ได้แก่ ภาพรังสีทรวงอก การตรวจวินิจฉัยระบบหลอดเลือดและหัวใจด้วยเครื่องมือทางรังสีวิทยาเช่น อัลตราซาวด์ เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ และอื่นๆ โดยสรุปเป็น ตารางจำนวนการตรวจ กิจกรรม entrustable professional activities (EPA) ลำดับการเรียนรู้ตาม Milestone และการประเมินเพื่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ดังนี้

ตารางที่ ๑ แสดงจำนวนรายงานขั้นต่ำ ในการตรวจด้วยเครื่องมือต่าง ๆ (Log book) ในแต่ละครั้งของการหมุนเวียนปฏิบัติงานตามปีการศึกษาหรือในแต่ละครั้งของการหมุนเวียน

Imaging procedures Skill	Minimum requirement	1st year (rotation 1)	2nd year (rotation 2)	3rd year (rotation 3)
Chest radiographs (CVS)	100	0 - 70	0 - 50	0 - 50
Coronary CTA/Cardiac CT	10	0 - 5	0 - 10	0 - 10
Cardiac MRI	5	0 - 5	0 - 5	0 - 5
CT angiography (CTA) / MR angiography (MRA)	30	0 - 10	10 - 15	10 - 15
Doppler ultrasound	30	0 - 15	0 - 15	0 - 15

*** กำหนดเป็นเคสที่ได้ทำเองหรือมีส่วนร่วมในการแปลผลภาพ หรือกรณีที่มีเคสไม่เพียงพอ อาจเป็นเคสตัวอย่างที่ได้เรียนรู้และแปลผลเสมือนเคสจริงโดย note เพิ่มมาใน logbook ว่าเป็นการเรียนรู้จากเคสตัวอย่าง ***

ตารางที่ 2 แสดงระดับขั้นและขั้นของความรู้ตามการตรวจต่าง ๆ ในระบบรังสีวิทยาหัวใจและหลอดเลือด

	Cardiovascular Imaging									
	Chest radiographs		Coronary/Cardiac CT		CTA/MRA		Doppler US		Cardiac MRI	
ระดับ Medical knowledge	1	2 - 3	1	2 - 3	1	2 - 3	1	2 - 3	1	2 - 3
Rotation 1	Level 0 - 1				Level 0 - 1		Level 0 - 1			
Rotation 2	Level 1 - 2	Level 1	Level 1 - 2	Level 1	Level 1 - 2	Level 1	Level 1 - 2	Level 1	Level 1	Level 1
Rotation 3	Level 2 - 3	Level 2	Level 2 - 3	Level 2	Level 2 - 3	Level 2 - 3	Level 2 - 3	Level 2	Level 2	Level 2

ตารางที่ ๓ แสดงเนื้อหาวิชาความรู้แยกตามชั้นความรู้ medical knowledge and skills

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Skills			
Imaging procedure	<ol style="list-style-type: none"> Chest radiographs CT angiography (CTA) Doppler ultrasound 	<ol style="list-style-type: none"> Coronary CTA/Cardiac CT CT angiography (CTA) Doppler ultrasound 	<ol style="list-style-type: none"> Cardiac MRI MR angiography (MRA) Doppler ultrasound

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
1. Imaging methods and positioning, indication, contraindication, techniques, physics and radiation savings	<ol style="list-style-type: none"> Conventional chest radiograph including technique for posteroanterior, lateral, oblique, supine, expiration) Doppler ultrasound 	<ol style="list-style-type: none"> Coronary CTA/Cardiac CT CT angiography (CTA) 	<ol style="list-style-type: none"> Cardiac MRI MR angiography (MRA)
2. Normal anatomy and physiology	<ol style="list-style-type: none"> Normal cardiac anatomy on conventional chest radiographs Cardiac chambers, pulmonary vessels, aorta Normal pulmonary vasculature on conventional chest radiographs Pattern of normal and abnormal pulmonary vasculature on conventional chest radiographs 	<ol style="list-style-type: none"> Embryology of cardiovascular system Imaging anatomy on CT and MRI Standard cardiac views Standard 17 cardiac segments Normal coronary artery anatomy and myocardial territory Differentiation between normal and abnormal anatomy on each cardiac imaging modality 	

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
3. Signs in chest radiographs	<ol style="list-style-type: none"> 1. Double contour sign 2. Bat wing sign 3. Snowman sign 4. Egg-on-a-string sign 5. Boot-shaped heart 6. Box-shaped heart 7. Figure of three sign 8. Pericardial fat pad sign 9. Water bottle sign 10. Silhouette sign 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Walking man sign 2. Scimitar sign 	
4. Normal anatomy of the arteries and veins of the body		<ol style="list-style-type: none"> 1. Aorta and branches 2. IVC, systemic vein, pulmonary vein and branches 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Body arterial and venous collateral vessels
5. Basic functional evaluation of the heart		<ol style="list-style-type: none"> 1. Normal and abnormal cardiac function. 2. Normal value of cardiac function and measurement 3. Basic functional evaluation of the heart 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grading severity of abnormal cardiac function 2. Post-processing cardiac function 3. Regional and global left and right ventricular function 4. Left and right heart chamber sizes and function.
6. Coronary artery disease	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plain film interpretation of different stage of heart failure 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Coronary artery atherosclerosis including plaque morphology and assessment of stenosis severity 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Indications for assessment of myocardial viability 2. Cardiac MRI indications and characteristic findings of

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
		2. Coronary artery stenosis and acute coronary artery syndrome 3. Anomalous coronary artery and aneurysm 4. Coronary artery bypass graft 5. Myocardial disease related to coronary artery disease e.g. infarction	myocardial ischemia, myocardial infarction, acute coronary syndromes and other causes of myocardial injury. 3. Technique, indication and contraindication and basic principle of stress CMR.
7. Valvular heart disease	1. Plain film interpretation of common valvular heart disease a. Mitral valve b. Aortic valve 2. Calcified cardiac valves 3. Prosthetic heart valve	1. Plain film interpretation of less common valvular heart disease a. Pulmonary valve b. Tricuspid valve	1. Cardiac CT findings of acquire and congenital valvular heart disease 2. Cardiac MRI indication of valvular heart disease
8. Cardiac mass		1. Common cardiac tumor eg. myxoma 2. Differential cardiac thrombus from cardiac tumor	1. Other cardiac tumor eg. Angiosarcoma, lymphoma 2. Cardiac MRI indications and essential pulse sequences for cardiac mass 3. Approach the cardiac mass by cardiac CT and/or cardiac MRI
9. Cardiomyopathy and myocardial disease		1. Common cardiomyopathy a. DCM b. HCM	1. Uncommon cardiomyopathy/myocardial disease

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
		<ul style="list-style-type: none"> c. RCM d. ARVD 2. Acute myocarditis	<ul style="list-style-type: none"> a. EMF b. Loeffler's myocarditis 2. Cardiac T2* for diagnosis of myocardial iron overload
10. Pericardial disease	<ul style="list-style-type: none"> 1. Pericardial calcification 2. Pericardial effusion 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Constrictive pericarditis 2. Cardiac tamponade 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Congenital absence of pericardium 2. Pericardial mass eg. Pericardial cyst, metastasis
11. Congenital heart disease	<ul style="list-style-type: none"> 1. Plain film interpretation of common congenital heart disease <ul style="list-style-type: none"> a. ASD,VSD,PDA b. TAPVR,TGA c. TOF d. Ebstein's anomaly 2. Basic pattern of pulmonary vasculatures 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Segmental approach of congenital heart disease by cardiac CT and/or cardiac MRI 2. Common congenital heart disease <ul style="list-style-type: none"> a. Non-cyanotic CHD eg. ASD,VSD,PDA,ECCD,AP window b. Cyanotic CHD eg. TOF, TGA, TAPVR, Ebstein's anomaly c. Heterotaxy syndrome d. Coarctation of aorta e. Aortic arch anomaly related to CHD 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Common post operative CHD eg. Palliative modified Blalock-Taussig shunt, Fontan operation 2. Congenital valvular heart disease eg. Congenital aortic stenosis
12. Thoracic and abdominal aorta	<ul style="list-style-type: none"> 1. Aortic aneurysm 2. Traumatic aortic disease 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Coarctation of aorta 2. Aortic arch anomalies 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Post operative imaging of aorta

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
	3. Acute aortic syndrome	3. Aortoiliac syndrome 4. Aortitis, arteritis 5. TEVAR/EVAR evaluation	2. MRI evaluation of coarctation of aorta
13. Pulmonary vascular, peripheral and visceral vessel disorders	1. Pulmonary thromboembolism 2. Venous thrombosis	1. Pulmonary hypertension 2. Vascular aspect of liver, kidneys, pancreas, small and large bowels 3. e.g. stenosis, post traumatic vascular complication (fistula) 4. Acute and chronic peripheral obstructive vascular diseases 5. Vascular injury 6. Venous thrombosis, venous obstruction	1. Pulmonary arteriovenous malformation 2. Scimitar syndrome 3. Pulmonary sling 4. Vascular aspect of organ transplantation
14. Monitoring and support devices and valve prosthesis	1. Prosthetic heart valves 2. Chest drainage tube 3. Endotracheal tube and tracheostomy tube 4. Nasogastric tube 5. Percutaneous central venous catheter	1. Indwelling balloon-tipped pulmonary arterial catheter 2. Intraaortic balloon pump catheter 3. Cardiac pacemaker and implantable cardioverter defibrillator	
15. Doppler ultrasound	1. Basic knowledge of Doppler ultrasound	1. Carotid artery stenosis 2. Renal artery stenosis/occlusion	1. Peripheral artery stenosis 2. Venous insufficiency 3. Portal hypertension

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
	2. Normal Doppler waveform of vessels 3. Deep vein thrombosis 4. Abdominal aortic aneurysm	3. Venous thrombosis of upper limb and central vein	4. Renal transplantation 5. Liver transplantation 6. Dialysis access

หมายเหตุ

Medical knowledge มีระดับชั้นความรู้ ตั้งแต่ ชั้นที่ ๑ ถึง ๓

ระดับชั้นที่ ๑	หมายถึง มีความสำคัญและพบบ่อย ซึ่งแพทย์ประจำบ้านต้องสามารถตรวจวินิจฉัยได้ด้วยตนเอง (ต้องรู้)
ระดับชั้นที่ ๒	หมายถึง โรคที่พบน้อยกว่าระดับ ๑ แต่มีความสำคัญ ซึ่งแพทย์ประจำบ้านควรตรวจวินิจฉัยได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ (ควรรู้)
ระดับชั้นที่ ๓	หมายถึง โรคหรือหัตถการที่ซับซ้อนซึ่งแพทย์ประจำบ้าน อาจตรวจวินิจฉัยได้ หรือสามารถเรียนรู้โดยการศึกษาด้วยตนเอง หรือจากการฟังบรรยาย และสถาบันฝึกอบรมควรจัดให้มีการเรียนรู้โรคในระดับนี้พอเพียง (น่ารู้)

ขั้นขีดความสามารถ (level of entrustment) โดยจำแนกผลการเรียนรู้และขีดความสามารถในกิจกรรมวิชาชีพที่เชื่อถือไว้ใจได้ (Entrustable Professional Activities: EPA) แต่ละอย่างเป็น ๕ ชั้น ดังนี้

ชั้นที่ ๑ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ภายใต้การควบคุมของอาจารย์อย่างใกล้ชิด

ชั้นที่ ๒ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ภายใต้การชี้แนะของอาจารย์

ชั้นที่ ๓ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้โดยมีของอาจารย์ให้ความช่วยเหลือเมื่อต้องการ

ชั้นที่ ๔ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องกำกับดูแล

ชั้นที่ ๕ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องกำกับดูแลและควบคุมผู้ที่มีประสบการณ์น้อยกว่าได้

แพทย์ประจำบ้านในแต่ละ rotation ศึกษา ฝึกทักษะ และหรือปฏิบัติงานเกี่ยวกับโรคหรือหัตถการ ดังต่อไปนี้

Rotation 1: Medical knowledge ระดับที่ ๑ (มีความสำคัญและพบบ่อย) ซึ่งแพทย์ประจำบ้านต้องสามารถตรวจวินิจฉัยได้ด้วยตนเอง

Rotation 2: Medical knowledge ระดับที่ ๑ และ ระดับที่ ๒ (โรคที่พบน้อยกว่าระดับ ๑ แต่มีความสำคัญ) ซึ่งแพทย์ประจำบ้านควรตรวจวินิจฉัยได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์

Rotation 3: Medical knowledge ต่าง ๆ มากขึ้น ทั้งระดับที่ ๑, ระดับที่ ๒, และระดับที่ ๓ (โรคหรือหัตถการที่ซับซ้อนซึ่งแพทย์ประจำบ้าน อาจตรวจวินิจฉัยได้ หรือสามารถเรียนรู้โดยการศึกษาด้วยตนเอง หรือจากการฟังบรรยาย และสถาบันฝึกอบรมควรจัดให้มีการเรียนรู้โรคในระดับนี้พอเพียง)

- ตำรา หนังสือและวารสาร สื่อสารเรียนรู้

ปรับตามคำแนะนำของ อฝส เห็นสมควร เป็นไปตามมาตรฐานและความทันสมัย (Update)

เกณฑ์การประเมินกิจกรรม EPA สำหรับ Summative for board examination สรุปส่งอนุกรรมการฝึกอบรมฯ (อฝส) ราชวิทยาลัย

“แบบประเมินผู้เรียนก่อนลงกอง” หรือ “End-of-rotation learner evaluation form”

๒.๑ CVS ใช้แบบประเมินแบบกลุ่มที่เน้นการแปลผลภาพ (interpretation predominance) (หัวข้อที่ label สีเขียวตาม PDF file ที่ส่งไป)

๒.๒ เลือกใช้แบบประเมิน Global assessments ๑ ครั้งเมื่อจบแต่ละ rotation (ประเมิน ๓ ครั้งใน ๓)

๓. Abdominal imaging (GI, hepatobiliary and GU)

๑.๑ ระยะเวลาปฏิบัติงาน: อย่างน้อย 32 สัปดาห์ ตลอดหลักสูตรโดยแบ่งเป็นการหมุนเวียนประมาณ 4 สัปดาห์ ต่อรอบ/ครั้ง หรือตามความเหมาะสมของสถาบัน

๑.๒ ความรู้ ทักษะ เจตคติ กระบวนการเรียนรู้ ผ่านการบรรยาย การศึกษาตัวอย่างเคสความรู้จากส่วนกลาง (teaching file) ฝึกแปลผลภาพและการดำเนินการตรวจวิเคราะห์ผลการตรวจทางรังสีวิทยา ได้แก่ ภาพรังสีช่องท้อง การตรวจด้วยเครื่อง Fluoroscope เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ เครื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เครื่องคลื่นเสียงความถี่สูง และอื่น ๆ โดยสรุปเป็น ตารางจำนวนการตรวจ กิจกรรม entrustable professional activities (EPA) ลำดับการเรียนรู้ตาม Milestone และการประเมินเพื่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ดังนี้

ตารางที่ ๑ แสดงจำนวนรายงานขั้นต่ำ ในการตรวจด้วยเครื่องมือต่าง ๆ (Log book) ในแต่ละครั้งของการหมุนเวียนปฏิบัติงาน แบ่งตามปีการศึกษา

Imaging procedures	Minimum requirement (ทำและแปลผลด้วยตนเอง)	1st year	2nd year	3rd year
Plain abdominal radiographs	50	20	20	10
Fluoroscopic contrast study (Esophagography, Upper gastrointestinal study, Small bowel study, Barium enema, Loopography, fistulography/ sinugraphy)	10	4	4	2
Intravenous pyelography *	10 (Teaching file ส่วนกลาง)	5	5	0
Cystography, VCUg and Urethrography	5	0	2	3
Ultrasound: Abdominal ultrasound: upper abdomen, whole abdomen, pelvis, KUB, scrotum, prostate	100	40	30	30
CT of the abdomen: upper abdomen, whole abdomen, pelvis, KUB (CT urography - CTU)	100 (CTU 5)	30 (CTU 1)	30 (CTU 2)	40 (CTU 2)
MR of the abdomen: upper abdomen, MRCP, whole abdomen, pelvis, KUB, prostate, scrotum	10	0	3	7

Imaging procedures	Minimum requirement (เรียนรู้)
Hysterosalpingography	5
Obstetrics ultrasound	30

* IVP - เกณฑ์นี้ กำหนดให้แพทย์ประจำบ้านทุกคน ต้องได้ประสบการณ์การเรียนรู้จาก Teaching file IVP ส่วนกลาง - ระบบการเรียนของ รวรท. (ในกรณีที่มีเคสที่สถาบัน ให้เป็นส่วนเสริมไป) ให้บันทึกในระบบ e - learning ส่วนกลาง- ระบบการเรียนของ รวรท. และ สถาบันรับรอง

ตารางที่ ๒ แสดงระดับขั้นและขั้นของความรู้ตามการตรวจต่าง ๆ ในระบบรังสีวิทยาช่องท้อง

	Gastrointestinal, Hepatobiliary imaging and Genito-urinary imaging											
	Plain radiographs		Fluoroscopy		Ultrasound		CT		Special CT*		MRI	
ระดับ Medical knowledge	๑	๒ - ๓	๑	๒ - ๓	๑	๒ - ๓	๑	๒ - ๓	๑	๒ - ๓	๑	๒ - ๓
Resident 1	Level 2 - 3		Level 2 - 3		Level 1		Level 1					
Resident 2	Level 2 - 3	Level 1	Level 2 - 3	Level 1	Level 1 - 2	Level 1	Level 1 - 2	Level 1			Level 1	
Resident 3	Level 3	Level 2 - 3	Level 2 - 3	Level 2 - 3	Level 2 - 3	Level 2	Level 2 - 3	Level 2	Level 1		Level 1 - 2	

*Special CT = CT colonography

ตารางที่ ๓.๑ แสดงเนื้อหาวิชาความรู้แยกตามขั้นความรู้ medical knowledge และทักษะ (Skill) ระบบ Gastrointestinal (GI) and hepatobiliary imaging

	Resident 1	Resident 2	Resident 3
Skills			
Imaging procedures	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plain abdominal radiography 2. Fluoroscopic contrast study (esophagography, upper GI studies, small bowel series, barium enema) 3. Ultrasonography of abdomen 4. CT of abdomen 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fluoroscopy (loopography, fistulography / sinugraphy, cholangiography) 2. MRI of abdomen 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Special CT (CT colonography)

	Resident 1	Resident 2	Resident 3
Medical knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
1. Imaging method and positioning including indications, contraindications, limitation, and possible complications of each modality	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plain abdominal radiographs (supine film of abdomen, acute abdomen series, decubitus film of abdomen, lateral cross table film of abdomen) 2. Fluoroscopy (esophagography, upper GI studies, small bowel series, barium enema) 3. Ultrasonography of abdomen 4. CT of abdomen 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fluoroscopy (loopography, fistulography / sinugraphy, cholangiography) 2. Color doppler sonography of abdomen 3. MRI of abdomen 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Special CT (CT colonography)
2. Normal roentgenographic anatomy, common variations and dynamic physiology	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alimentary tract: pharynx, esophagus, stomach, small bowel and large bowel 2. Hepatobiliary system 3. Pancreas and spleen 4. Abdominal wall, peritoneal cavity, mesentery and omentum 		
3. Pathologic images of liver			
3.1 Congenital abnormalities	Common abnormalities (such as simple cysts, polycystic liver diseases, etc.)		

	Resident 1	Resident 2	Resident 3
Medical knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
3.2 Inflammatory process	Common inflammatory/ infectious process (such as pyogenic and amebic liver abscess, etc.)	Other inflammatory/ infectious process (such as parasitic abscess, hepatitis, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> - Rare inflammatory process (such as fungal infection) - Atypical or unusual pattern of common diseases
3.3 Trauma	blunt and penetrating injuries	iatrogenic injuries	
3.4 Diffuse liver diseases	Common diffuse liver diseases (such as cirrhosis, fatty liver, etc.)	Other diffuse liver diseases (such as hemochromatosis, uncommon pattern of fatty infiltration, etc.)	Rare diffuse liver diseases (such as storage disease, etc.)
3.5 Vascular diseases	Common vascular diseases (such as portal vein thrombosis, etc.)	Other vascular diseases (such as portal hypertension, liver in cardiac diseases, Hepatic venous outflow obstruction, etc.)	Rare vascular diseases (such as telangiectasia, etc.)
3.6 Neoplasms and neoplastic-like lesions	Common neoplasms (such as cavernous hemangioma, Hepatocellular carcinoma, cholangiocarcinoma, metastasis, etc.)	Other neoplasms and neoplastic-like lesion (such as adenoma, focal nodular hyperplasia, hepatic nodule in cirrhosis, fibrolamellar carcinoma, transient hepatic attenuation difference, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> - Rare neoplasms and neoplastic-like lesion (such as lipomatous tumor, angiosarcoma, sarcoma, pseudotumor inflammation, etc.) - Atypical or unusual pattern of common diseases
3.7 Liver transplantation			Pre - and post-transplantation evaluation
4. Pathologic images of gallbladder and bile duct			

	Resident 1	Resident 2	Resident 3
Medical knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
4.1 Congenital abnormalities	Common congenital abnormalities (such as Choledochal cysts)	Other congenital abnormalities (such as Caroli's disease)	
4.2 Inflammatory diseases	Common inflammatory diseases (such as acute cholecystitis, ascending cholangitis, etc.)	Other inflammatory diseases (such as adenomyomatosis, Porcelain gallbladder, chronic/emphysematous cholecystitis, Primary sclerosing cholangitis, Recurrent pyogenic cholangiohepatitis, parasitic infestation, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> - Rare inflammatory diseases (such as xanthogranulomatous cholecystitis, AIDS cholangiopathy, etc.) - Atypical or unusual pattern of common diseases
4.3 Trauma		Common traumatic conditions (hemobilia, bile ducts and gallbladder injuries)	
4.4 Neoplasms and neoplastic-like lesions	Common neoplasms (such as CA gallbladder, cholangiocarcinoma, etc.)	Other neoplasms and neoplastic-like lesions (such as adenoma, biliary cystadenoma, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> - Rare neoplasms and neoplastic-like lesions (such as metastasis, etc.) - Atypical or unusual pattern of common diseases
4.5 Miscellaneous	Choledocholithiasis, cholelithiasis	Post-operative complications	
5. Pathologic images of pancreas			
5.1 Embryology/ normal anatomy/ congenital anomalies	Annular pancreas	Fusion abnormalities (pancreatic divisum)	Agenesis/hypoplasia
5.2 Inflammatory disease	Acute pancreatitis	Acute pancreatitis with classification, and chronic pancreatitis	Uncommon conditions (such as autoimmune pancreatitis)

	Resident 1	Resident 2	Resident 3
Medical knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
5.3 Tumor	Common tumors (such as adenocarcinoma, etc.)	Other tumors (such as common cystic tumors of pancreas, neuroendocrine tumor, etc.)	Rare tumors (such as rare cystic tumors, etc.)
6. Pathologic images of spleen			
6.1 Anatomical variants	Accessory spleen	Wandering spleen	Ectopic spleen
6.2 Focal mass lesion of the spleen	Splenic cyst	Splenic infarction, infection, hematoma	Splenic tumor
6.3 Miscellaneous	Splenomegaly	Splenic calcification	
7. Pathologic images of alimentary tract			
7.1 Neoplasms	Common neoplasms (such as carcinoma, etc.)	Other neoplasms (such as lymphoma, GIST, etc.)	- Rare neoplasms (such as neuroendocrine tumor, metastasis, etc.) - Atypical or unusual pattern of common neoplasms
7.2 Inflammatory and infectious diseases	Common inflammatory and infectious diseases (such as appendicitis, diverticulitis, colitis, etc.)	Other inflammatory and infectious diseases (such as gastritis/duodenitis, peptic ulcer, esophagitis, enteritis, uncommon colitis, etc.)	Rare inflammatory and infectious diseases (such as sarcoidosis, amyloidosis, syphilis, sprue, etc.)
7.3 Congenital abnormalities	Common congenital abnormalities	Other congenital abnormalities	Rare congenital abnormalities
7.4 Trauma		Blunt and penetrating injuries	
7.5 Miscellaneous	- Diverticular disease - Gut obstruction	- Foreign bodies - Motility disorder	- Post operative evaluation and complications

	Resident 1	Resident 2	Resident 3
Medical knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
		<ul style="list-style-type: none"> - Vascular diseases - Polyposis syndrome - Intussusception 	<ul style="list-style-type: none"> - Chronic idiopathic intestinal pseudoobstruction
8. Pathologic images of abdominal wall, peritoneal cavity, mesentery and omentum			
8.1 Abdominal wall	<ul style="list-style-type: none"> - Hematoma/abscess - Common neoplasms (such as lipoma, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> - Common types of hernia - Uncommon neoplasms (such as desmoid tumor, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> - Rare types of hernia (such as internal hernia, etc.) - Rare neoplasms (such as metastasis, sarcoma, etc.)
8.2 Peritoneal cavity	<ul style="list-style-type: none"> - Supramesocolic and inframesocolic compartment - Distribution of ascetic fluid - Intraperitoneal hematoma/abscess 	Pathway of metastatic tumor spreading	Lymphocele
8.3 Mesentery and omentum		<ul style="list-style-type: none"> - Common infectious process (such as peritoneal tuberculosis, etc.) - Neoplasms (benign or malignant tumors) - Miscellaneous (such as epiploic appendagitis, omental infarction, mesenteric panniculitis, and peritoneal calcifications, etc.) - 	<ul style="list-style-type: none"> - Cystic masses/neoplasms

	Resident 1	Resident 2	Resident 3
Medical knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
9. Miscellaneous			
9.1 Abnormal air	<ul style="list-style-type: none"> - Pneumoperitoneum - Gut obstruction - Paralytic ileus 	<ul style="list-style-type: none"> - Retroperitoneal air - Pneumatosis intestinalis - Air in portal vein, aerobilia - Volvulus - Emphysematous infection 	
9.2 Abnormal fluid	Ascites, hemoperitoneum, fluid collection		
9.3 Diseases secondary to or associated with diseases of			<ul style="list-style-type: none"> - alimentary tract - hepatobiliary system - pancreas and spleen - abdominal wall, peritoneal cavity. Mesentery and omentum

ตารางที่ ๓.๒ แสดงเนื้อหาวิชาความรู้แยกตามขั้นความรู้ medical knowledge และทักษะ (Skill) ระบบ Genito-urinary imaging (GU)

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Skills	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
Imaging procedure	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plain KUB Radiograph 2. IVP 3. Cystography, Urethrography and VCUG 4. Ultrasonography of KUB system 	<ol style="list-style-type: none"> 1. CT of KUB system 2. CT of adrenal glands 3. CT of the pelvic organs 4. Scrotal Ultrasonography 5. Ultrasound female pelvis (transabdomen) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. MRI of KUB system 2. MRI of adrenal glands 3. CT and MRI of the retroperitoneum
			ระดับที่ ๓
			<ol style="list-style-type: none"> 1. MRI of prostate gland MRI of female genital organs
			ระดับที่ ๓
			<ol style="list-style-type: none"> 1. Hysterosalpingography 2. Antegrade/Retrograde Pyelography 3. Transrectal/Transvaginal US 4. Penile ultrasonography 5. MRI of female pelvic floor 6. MRI of scrotum and penis 7. PET-CT in genitourinary system
1. Imaging methods and positioning	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plain KUB radiographs <ul style="list-style-type: none"> - Indications and contraindications - Techniques and Positioning 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ultrasonography for male and female genital organ (transabdominal US) <ul style="list-style-type: none"> - Indications and contraindications 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Indications, contraindications, techniques and protocols of the following MRI examinations <ul style="list-style-type: none"> - MRI for female genital organs

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Skills	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
	<ol style="list-style-type: none"> 2. Contrasted Uroradiology (IVP, Pyelography, cystography, urethrography, hysterosalpingography) <ul style="list-style-type: none"> - Indications and contraindications - Techniques and Positioning - Complications 3. Ultrasonography for KUB system <ul style="list-style-type: none"> - Indications and contraindications - Scanning Techniques and optimization 4. CT for KUB system <ul style="list-style-type: none"> - Indications and contraindications - Techniques and protocols of the following CT examinations - CT for KUB system (CT Urography, CT for renal mass, CT stone) - CT for Adrenal Glands (wash-out protocol) 	<ul style="list-style-type: none"> - Scanning Techniques and optimization <ol style="list-style-type: none"> 2. Indications, contraindications, techniques and protocols of the following MRI examinations <ul style="list-style-type: none"> - MRI for KUB System (MR urography, MRI for renal mass) - MR for adrenal glands - MRI for prostate gland and seminal vesicles 	<ol style="list-style-type: none"> 2. Indications, contraindications, techniques and protocols of the following MRI examinations <ul style="list-style-type: none"> - MRI for scrotum and penis - MRI for female pelvic floor 3. Transvaginal/Transrectal US 4. Penile ultrasonography 5. PET / Molecular imaging in GU oncology <ul style="list-style-type: none"> - PET/CT scan

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Skills	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
	<ul style="list-style-type: none"> - CT for Pelvic organ - CT Cystography 		
2. Normal anatomy and physiology	<ol style="list-style-type: none"> 1. Normal anatomy, Physiology, and excretory function of kidney 2. Normal imaging anatomy of kidney and urinary system on <ul style="list-style-type: none"> - Plain KUB Radiographs - IVP, Pyelography, Cystography, urethrography and VCUG - Ultrasonography - CT 3. Normal imaging anatomy of male genital tract on <ul style="list-style-type: none"> - Ultrasonography - CT 4. Normal imaging anatomy of female genital tract on <ul style="list-style-type: none"> - Hysterosalpingography - Ultrasonography - CT 5. Normal imaging anatomy of adrenal gland on <ul style="list-style-type: none"> - Ultrasonography 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Normal imaging anatomy of kidney and urinary system on MRI 2. Normal imaging anatomy of prostate gland and seminal vesicles on MRI 3. Normal imaging anatomy of female genital tract on MRI 4. Normal imaging anatomy of adrenal gland on MRI <p>Normal imaging of the retroperitoneum on MRI</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Normal imaging anatomy of scrotum and penis on MRI 2. Normal imaging anatomy of pelvic floor on MRI 3. Normal imaging anatomy of female urethra on MRI

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Skills	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
	<ul style="list-style-type: none"> - CT 6. Normal imaging of the retroperitoneum on <ul style="list-style-type: none"> - Ultrasonography - CT 		
3. Kidney and Urinary tract	1. Stone, Urinary tract obstruction and nephrocalcinosis 2. Infection and Inflammation <ul style="list-style-type: none"> - TB - Bacterial 3. Renal cystic diseases <ul style="list-style-type: none"> - Simple cyst - Multilocular cyst - Parapelvic cyst 4. Neoplastic disease <ul style="list-style-type: none"> a. Benign tumors <ul style="list-style-type: none"> - Angiomyolipoma b. Malignant tumors <ul style="list-style-type: none"> - Renal cell carcinoma - Urothelial cell CA of renal pelvis, ureter, and bladder 	1. Renal cystic diseases <ul style="list-style-type: none"> a. Medullary sponge kidney b. Multicystic kidney c. Polycystic disease <ul style="list-style-type: none"> - Autosomal dominant polycystic kidney disease 2. Neoplastic disease <ul style="list-style-type: none"> a. Benign tumors <ul style="list-style-type: none"> - Oncocytoma - Multilocular cystic nephroma b. Malignant tumors <ul style="list-style-type: none"> - Lymphoma - Metastasis 3. Infection and Inflammation <ul style="list-style-type: none"> - Xanthogranulomatous pyelonephritis 	1. Renal vascular disease <ul style="list-style-type: none"> - Aneurysm - Stenosis - Fistula - Occlusion - Malformation

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Skills	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
	5. Trauma (Grading according to the American Association for the Surgery of Trauma: AAST) <ul style="list-style-type: none"> - Renal injury - Ureteric injury - Bladder rupture - Urethral rupture 	<ul style="list-style-type: none"> - Post radiation change 4. Papillary necrosis 5. Calyceal diverticulum 6. Common congenital anomalies of kidney and urinary tract system <ul style="list-style-type: none"> a. Anomalies in number <ul style="list-style-type: none"> - renal agenesis - supernumerary kidney b. Anomalies in size and form <ul style="list-style-type: none"> - Hypoplasia - Hyperplasia - horseshoe kidney - cross ectopia c. Anomalies in position <ul style="list-style-type: none"> - Malrotation - Ectopia 7. Other common congenital anomalies of kidney and urinary tract system <ul style="list-style-type: none"> - Persistent column of Bertin - Megacalyces - Anomalies of renal pelvis, ureter and urethra 	

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Skills	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
		<ul style="list-style-type: none"> - Ureteropelvic junction obstruction - Duplication of pelvis and ureter - Retrocaval ureter - Ureterocele - Patent urachus - Vesicoureteral reflux 8. Nephroptosis 9. Miscellaneous <ul style="list-style-type: none"> - Neurogenic bladder - Vesico-vaginal fistula 	
4. Male Genital Organs	1. Normal imaging anatomy of male genital organs	2. Pathology of male genital tract <ul style="list-style-type: none"> a. Scrotum and testis <ul style="list-style-type: none"> - Infection - Torsion - Trauma - Tumor - Varicocele - Microlithiasis 	1. Pathology of male genital tract <ul style="list-style-type: none"> a. Prostate gland and seminal vesicle <ul style="list-style-type: none"> - Benign prostatic hyperplasia - Prostatic cancers
5. Female Genital Organs	1. Normal imaging anatomy of female genital organs	2. Pathology of female genital tract <ul style="list-style-type: none"> a. Uterus and cervix <ul style="list-style-type: none"> - Adenomyosis 	1. Pathology of female genital tract <ul style="list-style-type: none"> a. Uterus and cervix

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Skills	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
		<ul style="list-style-type: none"> - Benign tumor: myoma - Congenital anomalies: Mullerian duct anomalies - Hydrosalpinx and tubal occlusion b. Ovary and adnexa <ul style="list-style-type: none"> - Ovarian cysts: endometriomas, functional cyst - Torsion - Infection 	<ul style="list-style-type: none"> - Malignant tumor: CA corpus, CA cervix - Mullerian duct anomalies finding on MRI b. Ovary and adnexa <ul style="list-style-type: none"> - Benign tumor - Malignant tumor
6. Adrenal gland	<ol style="list-style-type: none"> 1. Normal imaging anatomy of adrenal gland 2. Pathology of adrenal gland <ul style="list-style-type: none"> - Adrenal adenoma 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tumor and non-tumor of adrenal gland <ul style="list-style-type: none"> - Adrenal hemorrhage - Adrenal cyst - Adrenal hyperplasia - Pheochromocytoma - Myelolipoma - Adrenocortical carcinoma 2. Infection of adrenal gland <ul style="list-style-type: none"> - Histoplasmosis - TB 	

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Skills	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
7. Retroperitoneum		1. Pathology of the retroperitoneum <ul style="list-style-type: none"> a. Retroperitoneal fibrosis b. Pelvic lipomatosis 2. Retroperitoneal Tumor	
8. Obstetric			1. Confirm intrauterine pregnancy 2. Confirm fetal viability 3. Determine presentation 4. Identify placental site 5. Identify abnormalities and complications <ul style="list-style-type: none"> - Missed and Incomplete abortion - Ectopic pregnancy - Molar pregnancy - Placenta previa

หมายเหตุ

Medical knowledge มีระดับชั้นความรู้ ตั้งแต่ ชั้นที่ ๑ ถึง ๓

ระดับชั้นที่ ๑	หมายถึง มีความสำคัญและพบบ่อย ซึ่งแพทย์ประจำบ้านต้องสามารถตรวจวินิจฉัยได้ด้วยตนเอง (ต้องรู้)
ระดับชั้นที่ ๒	หมายถึง โรคที่พบน้อยกว่าระดับ ๑ แต่มีความสำคัญ ซึ่งแพทย์ประจำบ้านควรตรวจวินิจฉัยได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ (ควรรู้)
ระดับชั้นที่ ๓	หมายถึง โรคหรือหัตถการที่ซับซ้อนซึ่งแพทย์ประจำบ้าน อาจตรวจวินิจฉัยได้ หรือสามารถเรียนรู้โดยการศึกษาด้วยตนเอง หรือจากการฟังบรรยาย และสถาบันฝึกอบรมควรจัดให้มีการเรียนรู้โรคในระดับนี้เพียงพอเพียง (น่ารู้)

ขั้นขีดความสามารถ (level of entrustment) โดยจำแนกผลการเรียนรู้และขีดความสามารถในกิจกรรมวิชาชีพที่เชื่อถือไว้ใจได้ (Entrustable Professional Activities: EPA) แต่ละอย่างเป็น ๕ ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ ๑ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ภายใต้การควบคุมของอาจารย์อย่างใกล้ชิด

ขั้นที่ ๒ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ภายใต้การชี้แนะของอาจารย์

ขั้นที่ ๓ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้โดยมีของอาจารย์ให้ความช่วยเหลือเมื่อต้องการ

ขั้นที่ ๔ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องกำกับดูแล

ขั้นที่ ๕ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องกำกับดูแลและควบคุมผู้มีส่วนเกี่ยวข้องน้อยกว่าได้

แพทย์ประจำบ้านในแต่ละ rotation ศึกษา ฝึกทักษะ และหรือปฏิบัติงานเกี่ยวกับโรคหรือหัตถการ ดังต่อไปนี้

Rotation 1: Medical knowledge ระดับที่ ๑ (มีความสำคัญและพบบ่อย) ซึ่งแพทย์ประจำบ้านต้องสามารถตรวจวินิจฉัยได้ด้วยตนเอง

Rotation 2: Medical knowledge ระดับที่ ๑ และ ระดับที่ ๒ (โรคที่พบน้อยกว่าระดับ ๑ แต่มีความสำคัญ) ซึ่งแพทย์ประจำบ้านควรตรวจวินิจฉัยได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์

Rotation 3: Medical knowledge ต่าง ๆ มากขึ้น ทั้งระดับที่ ๑, ระดับที่ ๒, และระดับที่ ๓ (โรคหรือหัตถการที่ซับซ้อนซึ่งแพทย์ประจำบ้าน อาจตรวจวินิจฉัยได้ หรือสามารถเรียนรู้โดยการศึกษาด้วยตนเอง หรือจากการฟังบรรยาย และสถาบันฝึกอบรมควรจัดให้มีการเรียนรู้โรคในระดับนี้เพียงพอเพียง)

เพื่อให้ได้เรียนใกล้เคียงกันในหลักสูตร ใช้ระบบ teaching file in urology จากส่วนกลางมาช่วยเสริมโดยแพทย์ประจำบ้านปีที่ 1 เรียนรู้จาก teaching file ชุดที่ 1 และแพทย์ประจำบ้านปีที่ 2 เรียนรู้จาก teaching file ชุดที่ 2

ในการเรียนจาก Teaching File เป็น E-learning เมื่อเรียนแล้วเสร็จให้บันทึก Log book หรือ portfolio ของตนเอง ส่งให้กรรมการของสถาบันฯ ตรวจสอบแล้ว **ให้ส่งพร้อมใบประเมิน 7 มิติ** เป็นหลักฐานด้วย

- ตำรา หนังสือและวารสาร สื่อสารเรียนรู้

ปรับตามคำแนะนำของ อฝส เห็นสมควร เป็นไปตามมาตรฐานและความทันสมัย (Update)

เกณฑ์การประเมินกิจกรรม EPA สำหรับ Summative for board examination สรุปลงอนุกรรมการฝึกอบรมฯ (อฝส) ราชวิทยาลัย

“แบบประเมินผู้เรียนก่อนลงกอง” หรือ “End-of-rotation learner evaluation form” ผ่านแบบประเมินแบบกลุ่มที่เน้น การแปลผลภาพ (interpretation predominance) - Global assessments

EPA

Year I:	Global assessment - Plain radiograph, และ Fluoroscopy จำนวน 1 ครั้งในระดับชั้น 2 - 3 (ชั้นความรู้ 1) - Ultrasound จำนวน 1 ครั้งในระดับชั้น 1 (ชั้นความรู้ 1)
Year II:	Global assessment - Ultrasound จำนวน 1 ครั้งในระดับชั้น 2 - 3 (ชั้นความรู้ 1) - CT จำนวน 1 ครั้งในระดับชั้น 1 - 2 (ชั้นความรู้ 1) - MRI จำนวน 1 ครั้งในระดับชั้น 1 (ชั้นความรู้ 1)
Year III:	Global assessment - CT จำนวน 1 ครั้งในระดับชั้น 2 - 3 (ชั้นความรู้ 1 - 2) - MRI จำนวน 1 ครั้งในระดับชั้น 1 - 2 (ชั้นความรู้ 1)

๔. Musculoskeletal imaging

๑.๑ ระยะเวลาปฏิบัติงาน : อย่างน้อย ๑๒ สัปดาห์ โดยแบ่ง เป็นการหมุนเวียน ประมาณ ๔ สัปดาห์ต่อครั้ง ประมาณ ๓ รอบตลอดหลักสูตร

๑.๒ ความรู้ ทักษะ เจตคติ กระบวนการเรียนรู้ ผ่านการบรรยาย ฝึกแปลผลภาพและการดำเนินการตรวจวิเคราะห์ผลการตรวจทางรังสีวิทยา ได้แก่ ภาพถ่ายรังสี การตรวจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง การตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ การตรวจด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และอื่น ๆ โดยสรุปเป็น ตารางจำนวนการตรวจ กิจกรรม entrustable professional activities (EPA) ลำดับการเรียนรู้ตาม Milestone และการประเมินเพื่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ดังนี้

ตารางที่ ๑ แสดงจำนวนรายงานขั้นต่ำ ในการตรวจด้วยเครื่องมือต่าง ๆ (Log book) ในแต่ละครั้งของการหมุนเวียนปฏิบัติงานตามปีการศึกษาหรือในแต่ละครั้งของการหมุนเวียน

Imaging procedures	Minimum requirement		1st year (rotation 1)	2nd year (rotation 2)	3rd year (rotation 3)
	ทำได้เองและอ่านผล	ได้เรียนรู้			
Musculoskeletal radiographs	210	450	70	70	70
Musculoskeletal ultrasound	20	30	0	10	10
CT scan & related technique Musculoskeletal system & spine	10	30	0	5	5
MRI & related technique Musculoskeletal system & spine	30	60	0	10	20

ตารางที่ ๒ แสดงระดับขั้นและขั้นของความรู้ตามการตรวจต่าง ๆ ในระบบรังสีวิทยากระดูกและข้อ

	Musculoskeletal Imaging							
	Plain radiographs		US		CT		MRI	
ระดับ Medical knowledge	๑	๒ - ๓	๑	๒ - ๓	๑	๒ - ๓	๑	๒ - ๓
Rotation 1	Level 1	-	Level 1	-	Level 1	-	-	-
Rotation 2	Level 2	Level 1	Level 1 - 2	Level 1	Level 1-2	Level 1	Level 1	Level 1
Rotation 3	Level 3 - 4	Level 2	Level 2 - 3	Level 1 - 2	Level 2 - 3	Level 1 - 2	Level 2 - 3	Level 1 - 2

ตารางที่ ๓ แสดงเนื้อหาวิชาความรู้แยกตามชั้นความรู้ medical knowledge and skill

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Skills	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
Imaging procedure	1. Plain radiograph - Conventional plain film of bone and joint	1. Plain radiograph - Special and specific positioning of bone and joint - Recognizes the errors in image acquisition (mal-positioning and artifacts) 2. Ultrasonography 3. CT 4. MRI - Recognize normal MRI anatomy - Understand the proper MR protocol	1. Plain radiograph - Recognize the subtle findings and integrates the information for appropriate diagnosis and further investigation 2. Ultrasonography 3. CT 4. MRI - Design and adjust MR protocol.

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
1. Indications & Contraindication of each modality	1. Plain radiographs of bones and joints	1. US of bones and joints 2. CT of bone and joints 3. MRI of bones and joints	1. MRI of bones and joints 2. MR arthrogram
2. Principal physiology	1. Physiology of bone and joints	1. Bone metabolism and calcium homeostasis	
3. Normal imaging anatomy	1. Spines and pelvis 2. Upper and lower extremities	1. Normal variation 2. Bone marrow	
4. Degenerative disease	1. Degenerative disease of spinal column Degenerative disease of extraspinal sites	1. Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis 2. Calcification and ossification of spinal ligament and tissue	
5. Trauma and sport injury	1. Concept and terminology 2. Physical injury: spine 3. Physical injury: extraspinal site	1. Common classification 2. Understand common mechanism of injury	1. Interpretation internal derangement of the joints. 2. Physical injury: muscle and tendon injury
6. Bone and soft tissue tumors	1. Basic approach to bone tumor.	1. Diagnosis of common benign and malignant bone tumors. 2. Diagnosis of common benign and malignant soft tissue tumor	1. Diagnosis of tumor liked condition and tumor related condition.
7. Infection	1. Pathophysiology of infection of bone and joint 2. Radiographic findings of bone and joint infection	1. CT and MRI findings of bone and joint infection 2. US, CT and MRI findings of soft tissue infection	1. CT and MRI findings of bone and joint infection 2. US, CT and MRI findings of soft tissue infection

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
			3. Spondylodiscitis
8. Hematopoietic and marrow diseases		1. Thalassemia 2. Hemoglobinopathy and other anemias 3. Bleeding disorders : Hemophilia : Bleeding diatheses and hemangioma	1. Plasma cell dyscrasia and dysgammaglobulinemia 2. Lymphoproliferative and myeloproliferative disorders : Leukemia : Lymphoma
9. Inflammatory diseases	1. Rheumatoid arthritis 2. Spondyloarthropathies 3. Crystal-induced and related disease: gout, CPPD, HAD	1. Connective tissue disease : SLE : Systemic sclerosis : Dermatomyositis, polymyositis and other inflammatory myopathies	1. Mixed connective tissue disease and collagen vascular overlap syndromes : Rheumatic fever 2. Hemochromatosis 3. Other crystal-induced disease: amyloid deposition
10. Metabolic and endocrine diseases		1. Osteoporosis 2. Parathyroid disorders and renal osteodystrophy	1. Osteomalacia 2. Paget's disease 3. Thyroid disorder 4. Other disorders of endocrine glands
11. Diseases due to medications and chemical agents		1. Steroid induced disorders : Osteoporosis : Osteonecrosis : Neuropathic-like articular destruction	1. Atypical femoral fracture 2. Fluorosis 3. Lead poisoning 4. Other medications and chemical agents

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
12. Congenital and developmental skeletal conditions		1. Developmental dysplasia of the hip	2. Spinal anomalies and curvature
13. Miscellaneous	1. Osteochondrosis	1. Osteonecrosis 2. Fibrous dysplasia, neurofibromatosis and tuberous sclerosis. 3. Perthes disease	1. Radiation change

หมายเหตุ

Medical knowledge มีระดับชั้นความรู้ ตั้งแต่ ชั้นที่ ๑ ถึง ๓

ระดับชั้นที่ ๑	หมายถึง มีความสำคัญและพบบ่อย ซึ่งแพทย์ประจำบ้านต้องสามารถตรวจวินิจฉัยได้ด้วยตนเอง (ต้องรู้)
ระดับชั้นที่ ๒	หมายถึง โรคที่พบน้อยกว่าระดับ ๑ แต่มีความสำคัญ ซึ่งแพทย์ประจำบ้านควรตรวจวินิจฉัยได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ (ควรรู้)
ระดับชั้นที่ ๓	หมายถึง โรคหรือเหตุการณ์ที่ซับซ้อนซึ่งแพทย์ประจำบ้าน อาจตรวจวินิจฉัยได้ หรือสามารถเรียนรู้โดยการศึกษาด้วยตนเอง หรือจากการฟังบรรยาย และสถาบันฝึกอบรมควรจัดให้มีการเรียนรู้โรคในระดับนี้เพียงพอเพียง (น่ารู้)

ขั้นขีดความสามารถ (level of entrustment) โดยจำแนกผลการเรียนรู้และขีดความสามารถในกิจกรรมวิชาชีพที่เชื่อถือไว้ใจได้ (Entrustable Professional Activities: EPA) แต่ละอย่างเป็น ๕ ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ ๑ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ภายใต้การควบคุมของอาจารย์อย่างใกล้ชิด

ขั้นที่ ๒ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ภายใต้การชี้แนะของอาจารย์

ขั้นที่ ๓ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้โดยมีของอาจารย์ให้ความช่วยเหลือเมื่อต้องการ

ขั้นที่ ๔ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องกำกับดูแล

ขั้นที่ ๕ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องกำกับดูแลและควบคุมผู้มีประสบการณ์น้อยกว่าได้

แพทย์ประจำบ้านในแต่ละ rotation ศึกษา ฝึกทักษะ และหรือปฏิบัติงานเกี่ยวกับโรคหรือหัตถการ ดังต่อไปนี้

Rotation 1: Medical knowledge ระดับที่ ๑ (มีความสำคัญและพบบ่อย) ซึ่งแพทย์ประจำบ้านต้องสามารถตรวจวินิจฉัยได้ด้วยตนเอง

Rotation 2: Medical knowledge ระดับที่ ๑ และ ระดับที่ ๒ (โรคที่พบน้อยกว่าระดับ ๑ แต่มีความสำคัญ) ซึ่งแพทย์ประจำบ้านควรตรวจวินิจฉัยได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์

Rotation 3: Medical knowledge ต่าง ๆ มากขึ้น ทั้งระดับที่ ๑, ระดับที่ ๒, และระดับที่ ๓ (โรคหรือหัตถการที่ซับซ้อนซึ่งแพทย์ประจำบ้าน อาจตรวจวินิจฉัยได้ หรือสามารถเรียนรู้โดยการศึกษาด้วยตนเอง หรือจากการฟังบรรยาย และสถาบันฝึกอบรมควรจัดให้มีการเรียนรู้โรคในระดับนี้เพียงพอเพียง) เกณฑ์การประเมินกิจกรรม EPA สำหรับ Summative for board examination สรุปลงอนุกรรมการฝึกอบรมฯ (อฝส) ราชวิทยาลัย

- ตำรา หนังสือและวารสาร สื่อสารเรียนรู้

ปรับตามคำแนะนำของ อฝส เห็นสมควร เป็นไปตามมาตรฐานและความทันสมัย (Update)

Milestone การประเมินศักยภาพโดยรวม (Global assessment) จะอ้างอิงกับระดับขั้นความรู้ (medical knowledge) และ modality โดยจะใช้แบบประเมินแบบที่เน้นการแปลผลภาพ (interpretation predominance) โดยจะประเมินทุกครั้งหลังจบ rotation หรือปีละครั้ง (๓ ครั้งใน ๓ ปี) โดยให้ผ่านในขั้นต่ำตามระดับขั้นความรู้ และ modality EPA แบบ 1/1 rotation รวม 3 ครั้ง

๕. Pediatric imaging rotation

๑.๑ ระยะเวลาปฏิบัติงาน : อย่างน้อย ๑๒ สัปดาห์ โดยแบ่ง เป็นการหมุนเวียน ประมาณ ... สัปดาห์ต่อครั้ง รวมประมาณ ๓ ครั้งตลอดหลักสูตร

๑.๒ ความรู้ ทักษะ เจตคติ ภาระงานการเรียนรู้ ผ่านการบรรยาย ฝึกแปลผลภาพและการดำเนินการตรวจวิเคราะห์ผลการตรวจทางรังสีวิทยาของเด็ก ได้แก่ ภาพรังสีของระบบต่าง ๆ และการตรวจพิเศษ fluoroscopy Ultrasound การด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ หรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และอื่น ๆ โดยสรุปเป็น ตารางจำนวนการตรวจ กิจกรรม entrustable professional activities (EPA) ลำดับการเรียนรู้ตาม Milestone และการประเมินเพื่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ดังนี้

ตารางที่ ๑.๑ แสดงจำนวนรายงานขั้นต่ำ ในการตรวจด้วยเครื่องมือต่าง ๆ (Log book) ในแต่ละครั้งของการหมุนเวียนปฏิบัติงานตามปีการศึกษาหรือในแต่ละครั้งของการหมุนเวียน

Imaging procedures	Minimal requirement*	1st year (rotation 1)	2nd year (rotation 2)	3rd year (rotation 3)
1. Conventional radiograph				
- Chest (newborn)	50	10-15	15-20	15-20
- Chest (older children)	50	10-15	15-20	15-20
- Abdomen and KUB	30	6-10	8-12	10-12
- Long bone and joint	10	1-3	2-4	3-5
- Skull, head and neck	10	1-3	2-4	3-5
- Spine	5	1-2	2-3	2-3
2. Fluoroscopy				
- Barium swallowing/ esophagogram	5	1-2	2-3	2-3
- Upper GI study	5	1-2	2-3	2-3
- Barium enema	4	1-2	1-2	2-3
- Reduction of intussusception	3	-	1-2	1-2
- Voiding cystourethrography	10	1-3	2-4	3-5
3. Ultrasound				
- Cranium	10	1-3	2-4	3-5

Imaging procedures	Minimal requirement*	1st year (rotation 1)	2nd year (rotation 2)	3rd year (rotation 3)
- Chest	2	-	1-2	1-2
- Abdomen	10	1-3	2-4	3-5
- KUB	10	1-3	2-4	3-5
- Small parts	5	1-2	2-3	2-3
- Spine	1	-	1-2	1-2
4. CT				
- Brain	10	1-3	2-3	3-4
- Thorax	8	1-2	2-3	3-4
- Abdomen	9	1-2	2-3	3-4
5. MRI				
- Brain	10	1-2	2-4	3-4
- Spine	5	1-2	2-3	2-3
- Body	3	-	1-2	1-2

ตารางที่ ๑.๒ การรายงานประสบการณ์เรียนรู้จากผู้ป่วย (Portfolio)

	1st year	จำนวน (N1)*	2nd year	จำนวน (N2)*	3rd year	จำนวน (N3)*
PF	✓	29-48*	✓	44-63	✓	48-65
FLU	✓	2-7	✓	4-9	✓	10-16
US	✓	4-11	✓	10-19	✓	13-22
CT	✓	3-7	✓	6-9	✓	9-12
MRI	✓	2-4	✓	5-9	✓	6-9

(N1)* (N2)* (N3)* = จำนวนที่แพทย์ประจำบ้านได้รายงาน และ/หรือเรียนรู้จากผู้ป่วย

PF = Conventional radiograph (plain film)

ตารางที่ ๒ แสดงระดับขั้นและขั้นของความรู้ตามการตรวจต่าง ๆ ในระบบรังสีวิทยาเด็ก

	Pediatric Imaging		
	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
การประเมิน global assessment	Level 2-3	Level 3-4	Level 4

Milestone

การประเมินศักยภาพโดยรวม (Global assessment) โดยไม่อิงกับระดับของ medical knowledge หรือ modality โดยจะใช้แบบประเมินแบบที่เน้นการแปลผลภาพ (interpretation predominance) โดยจะประเมินทุกครั้งหลังจบ rotation (๓ ครั้งใน ๓ ปี)

ตารางที่ ๓ แสดงเนื้อหาวิชาความรู้แยกตามชั้นความรู้ medical knowledge

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
1. Chest and airways	1.1 Imaging Modalities - Plain radiograph, CT 1.2 Upper Airway - Thyroglossal duct cyst, - Tonsillar enlargement, adenoidal hypertrophy, croup, epiglottitis 1.3 Chest - Congenital diaphragmatic hernia, pulmonary agenesis, pulmonary hypoplasia - Neonatal pneumonia, bacterial pneumonia, viral pneumonia, - Hyaline membrane disease, transient tachypnea of the newborn, bronchopulmonary dysplasia, meconium aspiration syndrome, persistent fetal circulation, air leak - Pleural effusion, complications of tubes and lines unique problems in the neonate	- Ultrasound, fluoroscopy - Foreign body, acquired subglottic stenosis - Cystic hygroma, choanal atresia , tracheomalacia, bronchomalacia, branchial cleft cyst, juvenile angiofibroma, laryngeal papilloma - Tuberculosis, Pneumocystis infection, fungal infection, AIDS, and bronchiectasis - Venolobar syndrome, tracheal bronchus, - bronchial atresia, bronchopulmonary foregut malformation, metastatic lung neoplasms - Cardiogenic and non-cardiogenic pulmonary edema	- HRCT, MRI - Laryngeal web, laryngomalacia - Subglottic hemangioma - Langerhans cell histiocytosis - mesenchymal sarcoma - primary lung neoplasms

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
		<ul style="list-style-type: none"> - Airway foreign body - Mediastinal neoplasms 	
2. Gastrointestinal System	<p>2.1 Imaging Modalities</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plain radiographs, upper GI study, small bowel follow through, barium enema, air enema <p>2.2 Biliary System</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biliary atresia, neonatal hepatitis <p>2.3 Liver</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abscess - Portal venous gas <p>2.4 Spleen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abnormal viscerotrial situs, <p>2.5 Pancreas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trauma, pseudocyst <p>2.6 Pharynx and Esophagus</p> <ul style="list-style-type: none"> - Esophageal atresia and TE fistula - Retropharyngeal abscess/cellulitis <p>2.7 Stomach</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hypertrophic pyloric stenosis <p>2.8 Small Bowel</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ultrasound, CT - Barium swallowing, loopography - Choledochal cyst, cholelithiasis, Hydrops of the gallbladder - Mesenchymal hamartoma, hepatic hemangioma, hepatoblastoma, metastases - Lymphangioma, lymphoma, leukemia - Congenital anatomic abnormalities - Gastroesophageal reflux (guideline of investigation) 	<ul style="list-style-type: none"> - MRI - GI follow through - wandering spleen - Cystic fibrosis - Swallowing dysfunction

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
	<ul style="list-style-type: none"> - Malrotation; duodenal, jejunal, and ileal stenosis and/or atresia - Meconium ileus - Midgut volvulus, necrotizing enterocolitis, ischemic bowel, intussusceptions <p>2.9 Colon</p> <ul style="list-style-type: none"> - Imperforate anus, appendicitis - Hirschsprung disease, meconium plug/neonatal small left colon syndrome <p>2.10 Miscellaneous Lines and catheters</p> <ul style="list-style-type: none"> - Umbilical arterial catheter, umbilical venous catheter <p>2.11 Pneumoperitoneum</p> <ul style="list-style-type: none"> - Signs on plain radiograph 	<ul style="list-style-type: none"> - Foreign body, iatrogenic pharyngeal perforation (due to NG or ET tube) - Duplication, antral web, spontaneous rupture of the stomach (neonates) volvulus - Duplication cyst, omphalocele / gastroschisis, annular pancreas; meconium peritonitis; meckel diverticula, mesenteric and omental cysts; lymphoma - Duplication, lymphoma 	<ul style="list-style-type: none"> - Corrosive ingestion - Hernia, intestinal lymphangiectasia, Henoch-Schonlein purpura (guideline of investigation) - Colonic atresia, polyp
3. Genitourinary system	3.1 Imaging Modalities	<ul style="list-style-type: none"> - CT, MR 	<ul style="list-style-type: none"> - MRU

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
	<ul style="list-style-type: none"> - Plain radiograph, VCUG, ultrasound <p>3.2 Kidneys</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ureteropelvic junction obstruction, duplication - Acute pyelonephritis, reflux nephropathy - Wilms - Neonatal pelvocalyceal dilatation (Urinary Tract Dilatation – UTD classification and guideline of investigation) <p>3.3 Adrenal Gland</p> <ul style="list-style-type: none"> - Neuroblastoma <p>3.4 Bladders, Ureters, and Urethra</p> <ul style="list-style-type: none"> - Posterior urethral valve, ureterovesical junction obstruction, ureteral duplication, ureterocele - Urinary tract infection, including the guideline of investigation 	<ul style="list-style-type: none"> - Multicystic dysplastic kidney, agenesis, hypoplastic kidney, ectopia, cystic renal disease - Wilms variants - Multilocular cystic nephroma, leukemia, lymphoma, mesoblastic nephroma - Nephrocalcinosis, renovascular hypertension - Adrenocortical neoplasm, hemorrhage, adrenal calcification - Urachal abnormalities, Prune belly syndrome, cloacal anomaly, urologic sequale of ano-rectal anomalies - Rhabdomyosarcoma 	<ul style="list-style-type: none"> - Nephrogenic rest - Congenital adrenal hyperplasia - Primary megaureter - Fusion anomalies of the Mullerian ducts

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
	<ul style="list-style-type: none"> - Vesicoureteral reflux, neurogenic bladder <p>3.5 Male Genital Tracts</p> <ul style="list-style-type: none"> - Testicular torsion, epididymitis/orchitis <p>3.6 Female Genital Tracts</p> <ul style="list-style-type: none"> - Congenital vaginal occlusion - Ovarian cysts (including torsion) 	<ul style="list-style-type: none"> - Germ cell tumor, undescended testis, rhabdomyosarcoma - Germ cell tumors, rhabdomyosarcoma 	
4. Neuroradiology	<p>4.1 Imaging Modalities</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plain radiographs, ultrasound, CT <p>4.2 Skull</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caput succedaneum, subgaleal hemorrhage, cephalohematoma, fractures <p>4.3 Spine</p> <ul style="list-style-type: none"> - VATER association, discitis, tuberculosis spondylitis 	<ul style="list-style-type: none"> - MR - Convolutional marking, wormian bone - Premature craniosynostosis, lacunar skull, Langerhans cell histiocytosis, metastatic neuroblastoma - Ewing sarcoma, aneurysmal bone cyst, Langerhan’s cell histiocytosis, metastases (including leukemia and 	<ul style="list-style-type: none"> - MRA - Congenital dermal sinus - Absence or hypoplasia of the odontoid, os odontoideum, segmentation anomalies,

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
	<p>4.4 Brain</p> <ul style="list-style-type: none"> - Holoprosencephaly, anomalies of the corpus callosum, hydranencephaly, Dandy-Walker malformations - Bacterial infections, - Hypoxic/ischemic injury in the newborn (germinal matrix hemorrhage - periventricular leukomalacia <p>4.5 Spinal Cord</p> <ul style="list-style-type: none"> - Myelomeningocele, meningocele, lipomyelomeningocele, tethered 	<p>lymphoma), scoliosis, sacrococcygeal teratoma</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chiari malformations, cephaloceles, aqueductal stenosis - Migrational disorders - Tuberculous infections, viral infections (encephalitis), TORCH infections, AIDS - Neurocutaneous syndromes, vein of Galen malformation - Posterior fossa tumors, supratentorial tumors - Venous sinus thrombosis - Diastematomyelia, dermal sinus - Neurofibroma, astrocytoma, ependymoma, metastases, 	<ul style="list-style-type: none"> - Kippel-Feil anomaly, Sprengel deformity, butterfly vertebrae, spinal dysraphism, - diastematomyelia, sacral agenesis (including caudal regression syndrome) - Acute disseminated - encephalomyelitis(ADEM) - Leukodystrophy

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
	cord, intradural lipoma, hydrosyringomyelia		
5. Cardiovascular System	5.1 Imaging Modalities - Plain radiographs 5.2 Congenital heart disease with decreased pulmonary blood flow - Tetralogy of Fallot 5.3 Cyanotic congenital heart disease with increased pulmonary blood flow 5.4 Acyanotic congenital heart disease with increased pulmonary blood flow - ASD, VSD, PDA 5.5 Congenital heart disease with pulmonary venous congestion or normal pulmonary blood flow 5.6 Anomalies of viscerio-atrial situs	- CT - Ebstein anomaly - Transposition of the great arteries - Endocardial cushion defect - Coarctation of the aorta, aortic stenosis, total anomalous pulmonary venous return below the diaphragm - Basic concepts of situs solitus, situs inversus and situs ambiguous	- MRI - Tricuspid atresia, pulmonary atresia with intact ventricular septum - Truncus arteriosus - Hypoplastic left heart syndrome - Marfan syndrome, Takayasu aortitis - Kawasaki disease

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
	5.7 Vascular rings and other congenital anomalies of the great vessels <ul style="list-style-type: none"> - Left aortic arch with aberrant right subclavian artery - Right aortic arch with aberrant left subclavian artery, double aortic arch 5.8 Syndromes with congenital heart disease or vascular disease 5.9 Acquired Heart and Vascular Disease <ul style="list-style-type: none"> - Pericarditis 5.10 Cardiac Operations	<ul style="list-style-type: none"> - Anomalous left pulmonary artery or pulmonary sling 	<ul style="list-style-type: none"> - Glenn shunt, Blalock-Taussig shunt, Norwood procedure, arterial switch, Fontan procedure
6. Musculoskeletal System	6.1 Imaging Modalities <ul style="list-style-type: none"> - Plain radiograph 6.2 Congenital/ skeletal dysplasia	<ul style="list-style-type: none"> - CT, ultrasound - Achondroplasia, osteogenesis imperfecta 	<ul style="list-style-type: none"> - MR - Osteopetrosis - Developmental dysplasia of the hip - Thanatophoric dysplasia, chondrodysplasia punctata,

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
	<p>6.3 Infection/Inflammatory</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pyogenic osteomyelitis - Septic arthritis <p>6.4 Neoplasm</p> <ul style="list-style-type: none"> - Osteochondroma, unicameral bone cyst, aneurysmal bone cyst - Metastases <p>6.5 Trauma</p> <ul style="list-style-type: none"> - Accidental trauma <p>6.6 Metabolic/Endocrine</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rickets <p>6.7 Osteochondroses</p> <ul style="list-style-type: none"> - Blount disease, physiologic bowing 	<ul style="list-style-type: none"> - Juvenile rheumatoid arthritis, syphilis, rubella, tuberculosis osteomyelitis - Hemophilic arthropathy - Toxic synovitis of the hip - Langerhan's cell histiocytosis, chondroblastoma - Non-accidental trauma, slipped capital femoral epiphysis - Renal osteodystrophy, scurvy, bone age determination - Legg-Perthes disease 	<p>asphyxiating thoracic dystrophy, multiple cartilagenous exostoses, enchondromatosis, polyostotic fibrous dysplasia, neurofibromatosis,</p> <p>- Hypophosphatasia</p>

หมายเหตุ

Medical knowledge มีระดับชั้นความรู้ ตั้งแต่ ชั้นที่ ๑ ถึง ๓

ระดับชั้นที่ ๑	หมายถึง มีความสำคัญและพบบ่อย ซึ่งแพทย์ประจำบ้านต้องสามารถตรวจวินิจฉัยได้ด้วยตนเอง (ต้องรู้)
ระดับชั้นที่ ๒	หมายถึง โรคที่พบน้อยกว่าระดับ ๑ แต่มีความสำคัญ ซึ่งแพทย์ประจำบ้านควรตรวจวินิจฉัยได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ (ควรรู้)
ระดับชั้นที่ ๓	หมายถึง โรคหรือหัตถการที่ซับซ้อนซึ่งแพทย์ประจำบ้าน อาจตรวจวินิจฉัยได้ หรือสามารถเรียนรู้โดยการศึกษาด้วยตนเอง หรือจากการฟังบรรยาย และสถาบันฝึกอบรมควรจัดให้มีการเรียนรู้โรคในระดับนี้เพียงพอเพียง (น่ารู้)

ขั้นขีดความสามารถ (level of entrustment) โดยจำแนกผลการเรียนรู้และขีดความสามารถในกิจกรรมวิชาชีพที่เชื่อถือไว้ใจได้ (Entrustable Professional Activities: EPA) แต่ละอย่างเป็น ๕ ชั้น ดังนี้

ขั้นที่ ๑ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ภายใต้การควบคุมของอาจารย์อย่างใกล้ชิด

ขั้นที่ ๒ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ภายใต้การชี้แนะของอาจารย์

ขั้นที่ ๓ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้โดยมีของอาจารย์ให้ความช่วยเหลือเมื่อต้องการ

ขั้นที่ ๔ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องกำกับดูแล

ขั้นที่ ๕ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องกำกับดูแลและควบคุมผู้ที่มีประสบการณ์น้อยกว่าได้

แพทย์ประจำบ้านในแต่ละ rotation ศึกษา ฝึกทักษะ และหรือปฏิบัติงานเกี่ยวกับโรคหรือหัตถการ ดังต่อไปนี้

Rotation 1: Medical knowledge ระดับที่ ๑ (มีความสำคัญและพบบ่อย) ซึ่งแพทย์ประจำบ้านต้องสามารถตรวจวินิจฉัยได้ด้วยตนเอง

Rotation 2: Medical knowledge ระดับที่ ๑ และ ระดับที่ ๒ (โรคที่พบน้อยกว่าระดับ ๑ แต่มีความสำคัญ) ซึ่งแพทย์ประจำบ้านควรตรวจวินิจฉัยได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์

Rotation 3: Medical knowledge ต่าง ๆ มากขึ้น ทั้งระดับที่ ๑, ระดับที่ ๒, และระดับที่ ๓ (โรคหรือหัตถการที่ซับซ้อนซึ่งแพทย์ประจำบ้าน อาจตรวจวินิจฉัยได้ หรือสามารถเรียนรู้โดยการศึกษาด้วยตนเอง หรือจากการฟังบรรยาย และสถาบันฝึกอบรมควรจัดให้มีการเรียนรู้โรคในระดับนี้เพียงพอเพียง)

- ตำรา หนังสือและวารสาร สื่อสารเรียนรู้

ปรับตามคำแนะนำของ อฟส เห็นสมควร เป็นไปตามมาตรฐานและความทันสมัย (Update)

“แบบประเมินผู้เรียนก่อนลงกอง” หรือ “End-of-rotation learner evaluation form” ผ่านแบบประเมินแบบกลุ่มที่เน้นการแปลผลภาพ (interpretation predominance) (หัวข้อที่ label สีเขียวตาม PDF file ที่ส่งไป) Global assessments ๑ ครั้ง เมื่อจบแต่ละ rotation รวบรวม ๓ ครั้ง ตลอดหลักสูตร โดยให้ผ่านในขั้นต่ำระดับที่ ๒ ๓ และ ๔ ตามลำดับ สำหรับชั้นความรู้ที่ ๑ ต้องรู้

๖. Neuroimaging

๑.๑ ระยะเวลาปฏิบัติงาน : อย่างน้อย ๑๒ สัปดาห์ โดยแบ่งเป็นการหมุนเวียนประมาณ ๔ สัปดาห์ต่อครั้ง หรือตามความเหมาะสมของสถาบัน

๑.๒ ทักษะ ความรู้ ทักษะ เจตคติ กระบวนการเรียนรู้ ผ่านการบรรยาย ฝึกแปลผลภาพและการดำเนินการตรวจวิเคราะห์ผลการตรวจทางรังสีวิทยา ได้แก่ การตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ การตรวจด้วยเครื่องสร้างภาพด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า และอื่น ๆ โดยสรุปเป็นตารางจำนวนการตรวจ กิจกรรม entrustable professional activities (EPA) ลำดับการเรียนรู้ตาม Milestone และการประเมินเพื่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ดังนี้

ตารางที่ ๑ แสดงจำนวนรายงานชิ้นต่ำในการตรวจด้วยเครื่องมือต่าง ๆ (Log book) ในแต่ละครั้งของการหมุนเวียนปฏิบัติงานตามปีการศึกษาหรือในแต่ละครั้งของการหมุนเวียน* และจำนวนรายงานชิ้นต่ำสะสมตลอดระยะเวลาฝึกอบรม**

Imaging procedures	Main interpreter เป็นผู้รายงานผล			Attendant / Assistant / Observer ผู้ร่วมเรียนรู้	เรียนรู้จากแหล่งความรู้ เช่น teaching file, online resource, เคสจากต่างสถาบัน
	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3		
CT of the Brain*	35	40	35		
	100**				
CT of the Spine**				2	3
CT of the Head and Neck**				30	
MRI of the Brain**				50	
MRI of the Spine**				20	
MRI of the Head and Neck**				20	
Plain Radiograph of the Skull/Face/Spine**				50	
Advanced CT Imaging**				5	5
Advanced MR Imaging**				10	10
Myelogram and/or CT myelogram**					3
Sialogram**					2
Sonogram of the Head and Neck**				10	

ตารางที่ ๒ แสดงระดับขั้นและขั้นของความรู้ตามการตรวจต่าง ๆ ในระบบภาพวินิจฉัยระบบประสาท Milestone การประเมินระดับศักยภาพโดยรวม

	Global assessment score			
	Psychomotor domain	Cognitive domain	Communication skills	Professionalism
Rotation 1	Level 3	Level 2	Level 3	Level 3
Rotation 2	Level 4	Level 3	Level 3 - 4	Level 3 - 4
Rotation 3	Level 4 - 5	Level 4	Level 4	Level 4
Rotation > 3 (ถ้ามี)	Level 4 - 5	Level 4 - 5	Level 4 - 5	Level 4 - 5

ตารางที่ ๓ แสดงเนื้อหาวิชาความรู้แยกตามขั้นความรู้ medical knowledge and skills

3.1 Skills			
การประเมิน	1. ประเมินเชิงคุณภาพโดยการประเมินศักยภาพโดยรวมตาม Milestone (ตารางที่ 2) โดยใช้แบบประเมิน global assessment (End-of-rotation learner evaluation form) ความถี่ในการประเมิน: ทุกรอบ rotation 2. ประเมินเชิงปริมาณโดย logbook ความถี่ในการประเมิน: ทุกปีการศึกษา		
ประเภทของ Imaging Skills	การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยาวินิจฉัยที่สำคัญ ระดับที่ ๑	การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยาวินิจฉัยที่สำคัญ ระดับที่ ๒	การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยาวินิจฉัยที่สำคัญ ระดับที่ ๓
คำนิยาม	การตรวจหรือหัตถการที่แพทย์ประจำบ้าน ต้อง ปฏิบัติได้ ภายใต้การควบคุม ของอาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญ	การตรวจหรือหัตถการที่แพทย์ประจำบ้าน ควร ปฏิบัติได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญ	การตรวจหรือหัตถการที่แพทย์ประจำบ้าน อาจ ปฏิบัติได้ ช่วยปฏิบัติ หรือได้เห็นภายใต้การควบคุม ของอาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญ
Imaging procedure	CT of the Brain	CT of the Head and Neck CT of the Spine MRI of the Brain MRI of the Spine Plain Radiograph of the Skull/Face/Spine	Advanced CT Imaging Advanced MR Imaging MRI of the Head and Neck Myelogram and/or CT myelogram Sialogram Sonogram of the Head and Neck

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
การประเมิน	การจัดสอบประเมินระดับความรู้ หรือ แบบประเมิน global assessment (End-of-rotation learner evaluation form: psychomotor domain & cognitive domain)		
Basics of Imaging Modalities	<ol style="list-style-type: none"> 1. Imaging technique fundamental Principles of image acquiring processes of plain radiograph, CT, MRI, myelogram, sialogram and sonogram - Basics of CT and MRI machines & generations - Indication/ACR Appropriateness Criteria® - Positioning - Quality control 2. Imaging examination protocoling in CT and MRI 3. Safety considerations and patient management focusing on radiation safety and usage of contrast agent and related issues 		<ol style="list-style-type: none"> 1. Principles and clinical applications of advanced CT and MR imaging techniques 2. AI in neuroimaging
Normal anatomy and physiology	1. Normal anatomy and physiology, including normal anatomical variants of		

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
	<ul style="list-style-type: none"> - Brain and skull - Head and neck - Spine 		
Abnormal conditions/Diseases of the brain	<p>CNS Infection</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Principles of diagnostic approach <ul style="list-style-type: none"> - Meningitis - Cerebritis - Abscess - Common encephalitis - Subdural and epidural empyema <ol style="list-style-type: none"> 2. Basic knowledge of common/ diseases <ul style="list-style-type: none"> - Herpes simplex (HSV I encephalitis) - Human immunodeficiency virus (HIV) infection and opportunistic infection - CNS Tuberculosis <p>Cerebrovascular disease</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Acute ischemic infarction 2. Non-traumatic intracranial hemorrhage 3. Aneurysms 4. Cerebral venous occlusive disease 	<p>CNS Infection</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fungal infection 2. Parasitic infection 3. Atypical bacterial infection 4. Toxoplasmosis 5. Cryptococcal infection 6. Sporadic and epidemic prion disease – (Creutzfeldt-Jakob disease) <p>Cerebrovascular disease</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cerebrovascular malformations 2. Cerebral ischemia & TIA <p>Traumatic brain injury</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Primary injuries <ul style="list-style-type: none"> - Brainstem injury - Deep cerebral gray matter injury - Diffuse axonal injury <p>Vascular injuries</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dissection 	<p>Congenital malformation</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Malformation of skull and calvarium 2. Corpus callosum dysgenesis/agenesis 3. Malformation of cortical development: 4. Holoprosencephaly & midline anomaly 5. Intracranial cystic lesions related to abnormal brain development <p>Tumors and tumor-like condition</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Molecular biomarkers of CNS tumor 2. Uncommon CNS tumors <p>White matter disease</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Leukodystrophies & Inborn error of metabolism <p>Metabolic & toxic brain condition</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Drug intoxication/drug-induced leukoencephalopathy

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
	<p>Traumatic brain injury</p> <p>1. Primary injuries</p> <p>Skull fracture, scalp hematoma / laceration</p> <p>Extracerebral hemorrhage</p> <p>Subdural hematoma</p> <p>Subarachnoid hemorrhage</p> <p>Intraventricular hemorrhage</p> <p>Epidural hematoma</p> <p>Intracerebral lesions</p> <p>Cortical contusion</p> <p>2. Secondary lesions</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cerebral herniations - Traumatic ischemia, infarction 	<ul style="list-style-type: none"> - Pseudoaneurysm - Carotid-cavernous fistula <p>2. Secondary injuries</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diffuse cerebral edema - Hypoxic injury <p>Tumors and tumor-like condition</p> <p>1. Basics of CNS tumor taxonomy according to updated WHO classification</p> <p>2. Location-based diagnostic approach of CNS tumors</p> <p>Intra-axial tumors (general & region-specific)</p> <p>Extra-axial tumors</p> <p>Pineal region tumors</p> <p>Suprasellar tumors</p> <p>Intraventricular tumors</p> <p>3. Common CNS tumors</p> <p>4. Tumor-like conditions</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rathke's cleft cyst - Arachnoid cyst - Epidermoid/dermoid 	<p>2. Carbon monoxide poisoning</p> <p>3. Autoimmune encephalitis</p> <p>4. Hypoglycemia</p> <p>5. Alcoholic encephalopathy</p> <p>6. Marchiafava bignami disease</p> <p>7. Hepatic encephalopathy</p> <p>8. Hypothyroidism, hyperthyroidism, hyperparathyroidism</p> <p>9. Fahr disease</p> <p>Neurodegenerative disorder</p> <p>1. Cerebellar degenerations</p> <p>2. Huntington disease</p> <p>3. PSP</p> <p>4. ALS</p>

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
		<ul style="list-style-type: none"> - Mega cisterna magna - Colloid cyst - Hypothalamic hamartoma - Pituitary hypoplasia with ectopic posterior bright spot - Lymphocytic hypophysitis - TDL - Radiation necrosis <p>5. Tumor syndromes and phakomatoses</p> <p>White matter disease</p> <p>Metabolic & toxic brain condition</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Principles of diagnostic approach to abnormal white matter signal intensities 2. Multiple sclerosis 3. NMOSD 4. MOGAD 5. Acute disseminated encephalomyelitis (ADEM) 6. Small vessel ischemic disease 7. White matter changes in elderly 8. Radiation/chemotherapy changes 	

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
		9. Progressive multifocal leukoencephalopathy (PML) 10. Acute hypertensive encephalopathy 11. Chronic hypertensive encephalopathy 12. PRES 13. Cerebral amyloid angiopathy 14. Idiopathic intracranial hypertension 15. Intracranial hypotension 16. Wernicke encephalopathy 17. Osmotic demyelination syndrome 18. Radiation and chemotherapy-induced leukoencephalopathy 19. Mesial temporal sclerosis 20. Epilepsy & status epilepticus Neurodegenerative disorder 1. Principles of diagnostic approach to dementia and cognitive disorders 2. Alzheimer disease and other cortical dementias	

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
		3. Extrapyrarnidal disorders and subcortical dementias 4. Parkinson disease and Parkinsonism 5. MSA	
Abnormal conditions/Diseases of the head and neck	Paranasal sinuses and Nasal cavity 1. Sinusitis and its complications Pharyngeal mucosal space 1. Squamous cell carcinoma 2. Retention cyst 3. Tonsillar & Peritonsillar abscess	Paranasal sinuses and Nasal cavity 1. Antrochoanal polyp 2. Juvenile angiofibroma 3. Inverted papilloma 4. Ig-G4 related disease 5. Mucocele Orbit 1. Location-based diagnostic approach of orbital lesion - Intra-ocular lesions - Intraconal lesions - Extraconal lesions - Lacrimal gland lesions 2. Orbital trauma Skull base 1. Inflammation/infection/osteomyelitis	Paranasal sinuses and Nasal cavity 1. Encephalocele 2. Choanal atresia 3. Dacrocystocele 4. Ethesioneuroblastoma 5. Malignant sinonasal tumors Orbit 1. Congenital ocular lesions 2. Retinal detachment Skull base 1. Cephaloceles 2. Osseous dysplasia 3. Uncommon skull base tumor 4. Cerebrospinal fluid leak Temporal bone 1. Congenital anomalies 2. Postoperative temporal bone 3. Petrous petrositis

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
		2. Location-based diagnostic approach of skull base tumor - Benign tumor - Malignant tumor 3. Aneurysms 4. Secondary tumor involvement of the skull base - Direct tumor invasion - Perineural spread - Metastasis 5. Trauma Temporal bone 1. Vascular anomalies 2. Otomastoiditis and complications 3. Cholesteatoma 4. Malignant otitis externa 5. Cholesterol granuloma Oral cavity & Floor of mouth 1. Squamous cell carcinoma 2. Salivary gland tumor 3. Nerve sheath tumor 4. Rhabdomyosarcoma	4. Labyrinthitis 5. Fractures and ossicular dislocation 6. Facial nerve tumor 7. Paraganglioma 5. Dural AV shunt 6. Dehiscent superior semicircular canal/Tullio phenomenon Oral cavity & Floor of mouth 1. Fibro-osseous diseases 2. Lipomatous tumor 3. Lymphoma 4. AVM/AVF 5. Infantile hemangioma 6. Dermoid cyst Carotid space 1. Post-pharyngitis venous thrombosis (Lemierre) Masticator space 1. Benign and malignant tumor 2. Perineural tumor spreading

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
		5. Abscess, cellulitis, sialolith 6. Ludwig's angina 7. Ranula 8. Branchial cleft cyst 9. Venous-lymphatic malformation Parapharyngeal space 1. Pleomorphic adenoma 2. Schwannoma Carotid space 1. Carotid artery pseudoaneurysm 2. Jugular vein thrombosis 3. Paraganglioma 4. Nerve sheath tumor 5. Benign and malignant diseases of the Lymph node Masticator space 1 Pseudolesions 2. Infectious lesions Parotid space 1. Acute parotitis	Parotid space 1. Parotid Sjogren syndrome 2. Schwannoma 3. Non-Hodgkin lymphoma Perivertebral space 1. Brachial plexus schwannoma Posterior cervical space 1. Schwannoma Jaw and dental pathology 1. Odontogenic cyst 2. Ameloblastoma

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
		2. Branchial cleft cyst/sinus 3. Benign lymphoepithelial lesions-HIV 4. Benign and malignant salivary gland tumor 5. Benign and malignant diseases of the LN Pharyngeal mucosal space 1. Tornwaldt cyst 2. Minor salivary gland tumor 3. Non-Hodgkin lymphoma Retropharyngeal space 1. Infectious and inflammatory lesions 2. Metastatic tumors Perivertebral space 1. Acute calcific longus colli tendonitis 2. Vertebral body metastasis Posterior cervical space 1. Metastatic tumors 3. Benign and malignant diseases of the LN	

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
		<p>Visceral space</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Multinodular goiter 2. Parathyroid adenoma 3. Thyroid carcinoma 4. Benign and malignant diseases of the LN 5. Esophageal carcinoma <p>Hypopharynx, larynx, and cervical trachea</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Laryngeal trauma 2. Laryngocele 3. Vocal cord paralysis 4. Acquired subglottic – Tracheal stenosis <p>Jaw and dental pathology</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inflammation and infection <p>Others</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Post-treatment neck 	
Abnormal conditions/Diseases of the spine		<p>Developmental abnormality</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Open spinal dysraphism 2. Chiari II malformation 	<p>Developmental abnormality</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Close spinal dysraphism with mass 2. Close spinal dysraphism without

	Rotation 1	Rotation 2	Rotation 3
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒	ระดับที่ ๓
		3. Syringohydromyelia 4. Neurocutaneous syndromes Inflammatory / infection and demyelinating diseases 1. Discitis-osteomyelitis 2. Abscess 3. Meningitis 4. Arachnoiditis 5. Spinal cord infection/inflammation 6. Spinal cord demyelinating disease Tumor 1. Location-base diagnostic approach of spinal tumor 2. Intramedullary tumor 3. Intradural extramedullary tumor 4. Extradural tumor 5. Cauda equina and filum terminale tumor 6. CSF tumor dissemination Trauma Trauma and complications	mass 3. Spinal cord tethering 4. Tight filum terminale & fibrolipomas of the filum terminale 5. Split notochord syndrome & diastematomyelia 6. Tarlov's cyst 7. Intraspinial dermoid/epidermoid 8. Caudal regression syndrome 9. Sacrococcygeal teratoma 10. Craniovertebral anomalies 11. Os odontoideum

หมายเหตุ

Medical knowledge มีระดับชั้นความรู้ ตั้งแต่ ชั้นที่ ๑ ถึง ๓

ระดับชั้นที่ ๑	หมายถึง มีความสำคัญและพบบ่อย ซึ่งแพทย์ประจำบ้านต้องสามารถตรวจวินิจฉัยได้ด้วยตนเอง (ต้องรู้)
ระดับชั้นที่ ๒	หมายถึง โรคที่พบน้อยกว่าระดับ ๑ แต่มีความสำคัญ ซึ่งแพทย์ประจำบ้านควรตรวจวินิจฉัยได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ (ควรรู้)
ระดับชั้นที่ ๓	หมายถึง โรคหรือหัตถการที่ซับซ้อนซึ่งแพทย์ประจำบ้าน อาจตรวจวินิจฉัยได้ หรือสามารถเรียนรู้โดยการศึกษาด้วยตนเอง หรือจากการฟังบรรยาย และสถาบันฝึกอบรมควรจัดให้มีการเรียนรู้โรคในระดับนี้อ่างพอเพียง (น่ารู้)

ขั้นขีดความสามารถ (level of entrustment) โดยจำแนกผลการเรียนรู้และขีดความสามารถในกิจกรรมวิชาชีพที่เชื่อถือไว้ใจได้ (Entrustable Professional Activities: EPA) แต่ละอย่างเป็น ๕ ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ ๑ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ภายใต้การควบคุมของอาจารย์อย่างใกล้ชิด

ขั้นที่ ๒ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ภายใต้การชี้แนะของอาจารย์

ขั้นที่ ๓ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้โดยมีของอาจารย์ให้ความช่วยเหลือเมื่อต้องการ

ขั้นที่ ๔ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องกำกับดูแล

ขั้นที่ ๕ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องกำกับดูแลและควบคุมผู้ที่มีประสบการณ์น้อยกว่าได้

แพทย์ประจำบ้านในแต่ละ rotation ศึกษา ฝึกทักษะ และหรือปฏิบัติงานเกี่ยวกับโรคหรือหัตถการ ดังต่อไปนี้

Rotation 1: Medical knowledge ระดับที่ ๑ (มีความสำคัญและพบบ่อย) ซึ่งแพทย์ประจำบ้านต้องสามารถตรวจวินิจฉัยได้ด้วยตนเอง

Rotation 2: Medical knowledge ระดับที่ ๑ และ ระดับที่ ๒ (โรคที่พบน้อยกว่าระดับ ๑ แต่มีความสำคัญซึ่งแพทย์ประจำบ้านควรตรวจวินิจฉัยได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์)

Rotation 3: Medical knowledge ต่าง ๆ มากขึ้น ทั้งระดับที่ ๑, ระดับที่ ๒, และระดับที่ ๓ (โรคหรือหัตถการที่ซับซ้อนซึ่งแพทย์ประจำบ้าน อาจตรวจวินิจฉัยได้ หรือสามารถเรียนรู้โดยการศึกษาด้วยตนเอง หรือจากการฟังบรรยาย และสถาบันฝึกอบรมควรจัดให้มีการเรียนรู้โรคในระดับนี้อ่างพอเพียง)

เกณฑ์การประเมินกิจกรรม EPA สำหรับ Summative for board examination สรุปส่งอนุกรรมการฝึกอบรมฯ (อฟส) ราชมงคลรัตนโกสินทร์

“แบบประเมินผู้เรียนก่อนลงกอง” หรือ “End - of - rotation learner evaluation form” ผ่านแบบประเมินแบบกลุ่มที่เน้นการแปลผลภาพ (interpretation predominance)

Global assessments ๑ ครั้ง เมื่อจบแต่ละ rotation รวมอย่างน้อย ๓ ครั้งตลอดหลักสูตร โดยให้ผ่านในขั้นต่ำระดับที่ ๒ ๓ และ ๔ ตามลำดับ สำหรับชั้นความรู้ระดับชั้นที่ ๑ (ต้องรู้)

เนื้อหาวิชา Neuroimaging

Medical knowledge ระดับขั้นที่ ๑ หมายถึง โรคหรือความรู้พื้นฐานทางภาพวินิจฉัยที่มีความสำคัญและพบบ่อย ซึ่งแพทย์ประจำบ้านต้องสามารถตรวจและวินิจฉัยได้ด้วยตนเอง (ต้องรู้)

Medical knowledge ระดับขั้นที่ ๒ หมายถึง โรคหรือความรู้พื้นฐานทางภาพวินิจฉัยที่พบน้อยกว่าระดับ ๑ แต่มีความสำคัญ ซึ่งแพทย์ประจำบ้านควรตรวจและวินิจฉัยได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ (ควรรู้)

Medical knowledge ระดับขั้นที่ ๓ หมายถึง โรคหรือความรู้ทางภาพวินิจฉัย หรือหัตถการที่ซับซ้อนซึ่งแพทย์ประจำบ้าน อาจตรวจและวินิจฉัยได้ หรือสามารถเรียนรู้โดยการศึกษาด้วยตนเอง หรือจากการฟัง บรรยาย และสถาบันฝึกอบรมควรจัดให้มีการเรียนรู้โรคในระดับนี้เพียงพอเพียง (น่ารู้)

ตารางที่ ๔ แสดงเนื้อหาวิชาแยกตามลำดับขั้นความรู้

Medical Knowledge	ระดับที่ ๑ (ต้องรู้)	ระดับที่ ๒ (ควรรู้)	ระดับที่ ๓ (น่ารู้)
Abnormal conditions/Diseases of the brain & skull			
CNS infection	Meningitis Cerebritis Abscess Common encephalitis: Herpes simplex (HSV I encephalitis), Human immunodeficiency virus (HIV) infection and opportunistic infection Subdural and epidural empyema CNS Tuberculosis	Fungal infection Parasitic infection Atypical bacterial infection Toxoplasmosis Progressive multifocal leukoencephalopathy (PML) Cryptococcal infection Sporadic and epidemic prion disease – (Creutzfeldt-Jakob disease)	TORCH infection IRIS Cytomegalovirus infection SSPE Uncommon encephalitis eg. Japanese encephalitis, Dengue encephalitis, Zika encephalitis, Covid-19 encephalitis, West Nile encephalitis
Cerebrovascular diseases	Acute ischemic infarction Non-traumatic intracranial hemorrhage Aneurysms Cerebral venous occlusive disease	Cerebrovascular malformations Cerebral ischemia & TIA	RCVS Vasculitides
Trauma	Skull fracture, scalp hematoma/laceration	Brainstem injury	

Medical Knowledge	ระดับที่ ๑ (ต้องรู้)	ระดับที่ ๒ (ควรรู้)	ระดับที่ ๓ (น่ารู้)
	Extracerebral hemorrhage <ul style="list-style-type: none"> ● Subdural hematoma ● Subarachnoid hemorrhage ● Intraventricular hemorrhage ● Epidural hematoma Cortical contusion Cerebral herniations Traumatic ischemia, infarction	Deep cerebral gray matter injury Diffuse axonal injury Vascular injuries <ul style="list-style-type: none"> - Dissection - Pseudoaneurysm - Carotid-cavernous fistula Diffuse cerebral edema Hypoxic injury	
Tumor and tumor-like conditions		CNS tumor groups <ul style="list-style-type: none"> - Gliomas, glioneuronal tumors and neuronal tumors - Ependymal tumors - Choroid plexus tumors - Embryonal tumors - Pineal tumors - Cranial and paraspinal nerve tumors - Meningiomas - Mesenchymal, non-meningothelial tumors - Melanocytic tumors - Hematolymphoid tumors - Germ cell tumors - Tumors of the sellar region - Metastases to the CNS CNS tumors: Examples of specific tumor type	Molecular biomarkers of CNS tumor CNS tumor subgroups <ul style="list-style-type: none"> - Adult-type diffuse gliomas - Pediatric-type diffuse low-grade gliomas - Pediatric-type diffuse high-grade gliomas - Circumscribed astrocytic gliomas - Glioneuronal and neuronal tumors Uncommon CNS tumors: Examples of specific tumor type <ul style="list-style-type: none"> - Angiocentric glioma - PLENTY - Diffuse hemispheric glioma H3 G34-mutant

Medical Knowledge	ระดับที่ ๑ (ต้องรู้)	ระดับที่ ๒ (ควรรู้)	ระดับที่ ๓ (น่ารู้)
		<ul style="list-style-type: none"> - Astrocytoma, IDH-mutant - Oligodendroglioma, IDH-mutant, 1p/19q-coleted - Glioblastoma, IDH-wildtype - Diffuse midline glioma, H3 K27-altered - Pilocytic astrocytoma - Subependymal giant cell astrocytoma - Pleomorphic xanthoastrocytoma - Supratentorial ependymoma - Posterior fossa ependymoma - Subependymoma - Ganglioglioma - Lhermitte-Duclos disease - Dysembryoplastic neuroepithelial tumors (DNETs) - Central neurocytoma - Choroid plexus papilloma - Medulloblastoma - AT/RT - Meningioma - Solitary fibrous tumor - Hemangioblastoma - Germinoma - Teratoma - Pineoblastoma - Pineocytoma 	<ul style="list-style-type: none"> - Infant-type hemispheric glioma - Myxoid glioneuronal tumor - Diffuse leptomeningeal glioneuronal tumor - Gangliocytoma - MVNT - Extraventricular neurocytoma - Choroid plexus carcinoma - Papillary craniopharyngioma - Non-germinomatous GCT

Medical Knowledge	ระดับที่ ๑ (ต้องรู้)	ระดับที่ ๒ (ควรรู้)	ระดับที่ ๓ (น่ารู้)
		<ul style="list-style-type: none"> - Pituitary adenoma - Adamantinomatous craniopharyngioma - Metastasis - LCH - Schwannoma - Neurofibroma - Hemangioblastoma - Lymphoma - Leukemia - Multiple myeloma and plasmacytoma Neoplasm of scalp or skull - Fibrous dysplasia - Hemangioma - Chondrosarcoma - Osteosarcoma - Chordoma - Metastasis - LCH Tumor syndromes and phakomatoses: - Neurofibromatosis type I - Neurofibromatosis type II - Tuberous sclerosis - Sturge-Weber syndrome - Von Hippel-Lindau syndrome 	

Medical Knowledge	ระดับที่ ๑ (ต้องรู้)	ระดับที่ ๒ (ควรรู้)	ระดับที่ ๓ (น่ารู้)
		Tumor-like conditions - Rathke's cleft cyst - Arachnoid cyst - Epidermoid/dermoid - Mega cisterna magna - Colloid cyst - Pituitary abscess - Pineal cyst - Hypothalamic hamartoma - Pituitary hypoplasia with ectopic posterior bright spot - Lymphocytic hypophysitis - TDL - Radiation necrosis	

Medical Knowledge	ระดับที่ ๑ (ต้องรู้)	ระดับที่ ๒ (ควรรู้)	ระดับที่ ๓ (น่ารู้)
White matter diseases		Multiple sclerosis NMOSD MOGAD Acute disseminated encephalomyelitis (ADEM) Small vessel ischemic disease White matter changes in elderly Radiation/chemotherapy changes Progressive multifocal leukoencephalopathy (PML)	Leukodystrophies & Inborn error of metabolism: Examples of specific disease X-linked adrenoleukodystrophy Krabbe's disease Metachromatic leukodystrophy (MLD) Alexander's disease Canavan's disease MELAS CADASIL
Neurodegenerative disorders		Alzheimer disease Dementia of Lewy body Corticobasal degeneration Frontotemporal lobar degeneration Parkinson disease and Parkinsonism MSA	Cerebellar degenerations Huntington disease PSP ALS

Medical Knowledge	ระดับที่ ๑ (ต้องรู้)	ระดับที่ ๒ (ควรรู้)	ระดับที่ ๓ (น่ารู้)
Metabolic, endocrine, toxic and systemic disorders		Acute hypertensive encephalopathy Chronic hypertensive encephalopathy PRES Cerebral amyloid angiopathy Idiopathic intracranial hypertension Intracranial hypotension Wernicke encephalopathy Osmotic demyelination syndrome Radiation and chemotherapy-induced leukoencephalopathy Mesial temporal sclerosis Epilepsy & status epilepticus	Drug intoxication/drug-induced leukoencephalopathy Carbon monoxide poisoning Autoimmune encephalitis Hypoglycemia Alcoholic encephalopathy Marchiafava bignami disease Hepatic encephalopathy Hypothyroidism, hyperthyroidism, hyperparathyroidism Fahr disease
Congenital CNS lesions			Cephaloceles Chiari malformations Corpus callosum dysgenesis/agenesis Callosal lipomas Hydranencephaly Porencephaly Malformation of cortical development: - Lissencephaly - Agyria-pachygyria - Polymicrogyria - Heterotopia - Double cortex syndrome - Schizencephaly

Medical Knowledge	ระดับที่ ๑ (ต้องรู้)	ระดับที่ ๒ (ควรรู้)	ระดับที่ ๓ (น่ารู้)
			<ul style="list-style-type: none"> - Focal cortical dysplasia Holoprosencephaly (alobar, semilobar, lobar) Septo-optic dysplasia Absent septum pellucidum Dandy-walker spectrum disorder Persistent Blake's pouch cyst
Abnormal conditions/Diseases of the head and neck			
Paranasal sinuses and Nasal cavity	Sinusitis and its complications Sinonasal polyposis	Mucocele Osteoma Antrochoanal polyp Juvenile angiofibroma Inverted papilloma Ig-G4 related disease	Encephalocele Choanal atresia Dacrocystocele Ethesioneuroblastoma Malignant sinonasal tumors
Orbit and visual pathways		Intra-ocular lesions - Retinoblastoma - Melanoma - Metastases - Endophthalmitis - Phthisis bulbi Intraconal lesions - Optic nerve glioma - Optic nerve meningioma - Lymphoma - Pseudotumor oculi	Congenital ocular lesions - Primary hypertrophic persistent vitreous (PHPV) - Coat's disease Retinal detachment

Medical Knowledge	ระดับที่ ๑ (ต้องรู้)	ระดับที่ ๒ (ควรรู้)	ระดับที่ ๓ (น่ารู้)
		<ul style="list-style-type: none"> - Thyroid associated orbitopathy - Ig-G4 related disease - Vascular anomaly - Neurofibroma/schwannoma - Infection - Metastasis Extraconal lesions & lacrimal gland lesions <ul style="list-style-type: none"> - orbital cellulitis & preorbital cellulitis <ul style="list-style-type: none"> - Metastasis - Rhabdomyosarcma - Vascular anomaly - Lymphoma/leukemia/myeloma Trauma <ul style="list-style-type: none"> - Fracture of orbital walls - Extraocular muscle entrapment - Injury of the globe and optic nerve 	
Skull base		Inflammation/infection/osteomyelitis Chordomas Meningiomas Schwannoma Paraganglioma Juvenile angiofibromas Aneurysms Secondary tumor involvement of the skull	Cephaloceles Osseous dysplasia Chondroid tumor Giant cell lesions Aneurysmal bone cysts Cerebrospinal fluid leak Invasive pituitary adenomas Fibrous dysplasia

Medical Knowledge	ระดับที่ ๑ (ต้องรู้)	ระดับที่ ๒ (ควรรู้)	ระดับที่ ๓ (น่ารู้)
		base - Direct tumor invasion - Perineural spread - Metastasis Trauma	
Temporal bone		Vascular anomalies: internal carotid artery and high jugular vein Otomastoiditis and complications Cholesteatoma Malignant otitis externa Cholesterol granuloma High riding/dehiscent jugular vein	Congenital anomalies of external ear Congenital anomalies of middle ear Congenital anomalies of inner ear Postoperative temporal bone Petrous petrositis Labyrinthitis Labyrinthitis ossificans Fractures and ossicular dislocation Dysequilibrium Facial nerve tumor Paraganglioma Dural AV shunt Aberrant internal carotid artery Dehiscent superior semicircular canal/Tullio phenomenon
Oral cavity & Floor of mouth		Squamous cell carcinoma Adenoid cystic carcinoma Mucoepidermoid carcinoma Pleomorphic adenoma	Fibro-osseous diseases Lipoma Lymphoma Liposarcoma

Medical Knowledge	ระดับที่ ๑ (ต้องรู้)	ระดับที่ ๒ (ควรรู้)	ระดับที่ ๓ (น่ารู้)
		Nerve sheath tumor Rhabdomyosarcoma Abscess, cellulitis, sialolith Ludwig's angina Ranula Branchial cleft cyst Venous-lymphatic malformation	AVM/AVF Infantile hemangioma Dermoid cyst
Parapharyngeal Space		Pleomorphic adenoma Schwannoma	
Carotid space		Carotid artery pseudoaneurysm Jugular vein thrombosis Paraganglioma Nerve sheath tumor Benign and malignant diseases of the lymph nodes	Post-pharyngitis venous thrombosis (Lemierre)
Masticator Space		Pseudolesions - Pterygoid venous plexus asymmetry - Benign masticator muscle hypertrophy - CNV3 motor denervation Infectious lesions Masticator space abscess	Schwannoma - Perineu tumor spreading Chondrosarcoma Sarcoma
Parotid Space		Acute parotitis Branchial cleft cyst/sinus Benign lymphoepithelial lesions-HIV	Parotid Sjogren syndrome Schwannoma Malignant mixed tumor

Medical Knowledge	ระดับที่ ๑ (ต้องรู้)	ระดับที่ ๒ (ควรรู้)	ระดับที่ ๓ (น่ารู้)
		Benign mixed tumor Warthin tumor Mucoepidermoid carcinoma Adenoid cystic carcinoma Benign and malignant diseases of the LN	Non-Hodgkin lymphoma
Pharyngeal Mucosal Space	Squamous cell carcinoma Retention cyst of pharyngeal mucosal Tonsillar inflammation Tonsillar / Peritonsillar abscess	Tornwaldt cyst Minor salivary gland tumor Non-Hodgkin lymphoma	
Retropharyngeal space		Infectious and inflammatory lesions - Reactive adenopathy - Suppurative adenopathy - Abscess - Edema Metastatic tumors	
Perivertebral space		Acute calcific longus colli tendonitis Vertebral body metastasis	Brachial plexus schwannoma
Posterior cervical space		Metastatic tumors Benign and malignant diseases of the LN	Schwannoma
Visceral space		Thyroid & parathyroid - Multinodular goiter - Parathyroid adenoma - Thyroid carcinoma	

Medical Knowledge	ระดับที่ ๑ (ต้องรู้)	ระดับที่ ๒ (ควรรู้)	ระดับที่ ๓ (น่ารู้)
		Benign and malignant diseases of the LN Esophageal carcinoma	
Hypopharynx, larynx, and cervical trachea		Laryngeal trauma Laryngocele Vocal cord paralysis Acquired subglottic – Tracheal stenosis	
Jaw and dental pathology		Inflammation and infection	Odontogenic cyst Ameloblastoma
Others		Post-treatment neck	
Abnormal conditions/Diseases of the spine and spinal cord			
Developmental abnormalities		Myelocele Myelomeningocele Chiari II malformation Syringohydromyelia Neurocutaneous syndromes	Spinal lipomas Lipomyelocele Lipomyelomeningocele Tight filum terminale Fibrolipomas of the filum terminale Split notochord syndrome & diastematomyelia Meningocele Terminal meningocele Tarlov's cyst Dorsal dermal sinus Intraspinal dermoid/epidermoid Caudal regression syndrome Sacrococcygeal teratoma

Medical Knowledge	ระดับที่ ๑ (ต้องรู้)	ระดับที่ ๒ (ควรรู้)	ระดับที่ ๓ (น่ารู้)
			Craniovertebral anomalies Os odontoideum
Inflammatory / infection and demyelinating diseases		Discitis-osteomyelitis Epidural and paravertebral abscess Meningitis Arachnoiditis Spinal cord infection/inflammation/demyelination - Abscess - Granulomatous infection - Parasitic infection - Transverse myelitis - Multiple sclerosis - ADEM - NMOSD - MOGAD	
Tumors		Intramedullary - Ependymoma - Astrocytoma - Hemangioblastoma - Lymphoma - Metastases - Myxopapillary ependymoma Intradural extramedullary	

Medical Knowledge	ระดับที่ ๑ (ต้องรู้)	ระดับที่ ๒ (ควรรู้)	ระดับที่ ๓ (น่ารู้)
		<ul style="list-style-type: none"> - Meningioma - Schwannoma - Neurofibroma - Metastases - CSF tumor dissemination - Lymphoma - Paraganglioma Extradural <ul style="list-style-type: none"> - Vertebral metastasis - Plasmacytoma & multiple myeloma - Lymphoma - Other vertebral and paravertebral tumors 	
Trauma		Trauma and complications	

- ตำรา หนังสือและวารสาร สื่อสารเรียนรู้

ปรับตามคำแนะนำของ อฝส เห็นสมควร เป็นไปตามมาตรฐานและความทันสมัย (Update)

๗. Interventional neuroradiology

๑.๑ ระยะเวลาปฏิบัติงาน : อย่างน้อย ๒ สัปดาห์ ตามความเหมาะสมของสถาบัน

๑.๒ ทักษะการเรียนรู้ผ่านการบรรยาย ฝึกแปลผลภาพและการดำเนินการตรวจวิเคราะห์ผลการตรวจทางรังสีวิทยา ได้แก่ การตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ การตรวจด้วยเครื่องสร้างภาพด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า การสวนตรวจหลอดเลือดสมองโดยตรง และอื่น ๆ ตลอดจนการได้เห็น เข้าช่วย หรือทำหัตถการทางรังสีร่วมรักษาในระบบประสาทตามความเหมาะสม โดยสรุปเป็นตารางจำนวนการตรวจ กิจกรรม entrustable professional activities (EPA) ลำดับการเรียนรู้ตาม Milestone และการประเมินเพื่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ดังนี้

ตารางที่ ๑ แสดงจำนวนรายงานขั้นต่ำในการตรวจด้วยเครื่องมือต่าง ๆ (Log book) ในแต่ละครั้งของการหมุนเวียนปฏิบัติงานตามปีการศึกษาหรือในแต่ละครั้งของการหมุนเวียน* และจำนวนรายงานขั้นต่ำสะสมตลอดระยะเวลาฝึกอบรม**

Imaging or interventional procedures	Main performer and interpreter เป็นผู้ทำหัตถการและรายงานผล	Attendant / Assistant / Observer (ผู้ร่วมเรียนรู้)	เรียนรู้จากแหล่งความรู้ เช่น teaching file, online resource, เคสจากต่าง สถาบัน
Diagnostic cerebral angiogram	1	10	
Other interventional neuroradiology procedure: Embolization, Stenting, Mechanical thrombectomy, etc.	-	5	10

ตารางที่ ๒ แสดงระดับขั้นและขั้นของความรู้ตามการตรวจต่าง ๆ ในระบบภาพวินิจฉัยระบบประสาท Milestone การประเมินระดับศักยภาพโดยรวม

	Global assessment score			
	Psychomotor domain	Cognitive domain	Communication skills	Professionalism
Rotation	Level 3 - 5	Level 3 - 5	Level 3 - 5	Level 3 - 5

ตารางที่ ๓ แสดงเนื้อหาวิชาความรู้แยกตามชั้นความรู้ skill และ medical knowledge

3.1 Skills			
การประเมิน	1. ประเมินเชิงคุณภาพโดยการประเมินศักยภาพโดยรวมตาม Milestone (ตารางที่ 2) โดยใช้แบบประเมิน global assessment (End-of-rotation learner evaluation form) ความถี่ในการประเมิน: ทุกรอบ rotation 2. ประเมินเชิงปริมาณโดย logbook ความถี่ในการประเมิน: ภายในสามปีการศึกษา		
ประเภทของ Imaging Skills	การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยาวินิจฉัยที่สำคัญ ระดับที่ ๑	การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยาวินิจฉัยที่สำคัญ ระดับที่ ๒	การตรวจหรือหัตถการทางรังสีวิทยาวินิจฉัยที่สำคัญ ระดับที่ ๓
คำนิยาม	การตรวจหรือหัตถการที่แพทย์ประจำบ้าน <u>ต้อง</u> ปฏิบัติได้ ภายใต้การควบคุม ของอาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญ	การตรวจหรือหัตถการที่แพทย์ประจำบ้าน <u>ควร</u> ปฏิบัติได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญ	การตรวจหรือหัตถการที่แพทย์ประจำบ้าน <u>อาจ</u> ปฏิบัติได้ ช่วยปฏิบัติ หรือได้เห็นภายใต้การควบคุมของอาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญ
Imaging procedure	<ul style="list-style-type: none"> Imaging in acute ischemic stroke Imaging in hemorrhagic stroke Imaging in other neurovascular disease 	<ul style="list-style-type: none"> Diagnostic cerebral angiography 	<ul style="list-style-type: none"> Diagnostic spinal angiography Embolization: coil or liquid embolic agent or particle or balloon Intra/extracranial stenting and/or angioplasty Mechanical thrombectomy Balloon test occlusion Wada test Vertebroplasty Sclerosing therapy

3.2 Medical Knowledge		
การประเมิน	การจัดสอบประเมินระดับความรู้ หรือ แบบประเมิน global assessment (End-of-rotation learner evaluation form: psychomotor domain & cognitive domain)	
	1st week	2nd week
Basics of interventional neuroradiology imaging and procedures	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fundamental principles of digital subtraction angiography 2. Indication, risk, complication and technique of basic catheterization in cerebral angiogram 3. Interpretations of imaging in related neurovascular anatomy and diseases 4. Safety considerations and patient management focusing on radiation safety and usage of contrast agent and related issues 	
Neurovascular anatomy and physiology	<ol style="list-style-type: none"> 1. Normal neurovascular anatomy 2. Common variant neurovascular anatomy 3. Common intracranial-extracranial anastomosis 4. Anatomical - Pathological correlation and correlate with other image modalities 5. Interpretation of normal neurovascular anatomy and detection of abnormality in cerebral angiogram and spinal angiogram 	
Advanced interventional neuroradiology procedures		<ol style="list-style-type: none"> 1. Indication, risk and complication of other neurointerventional procedures:

		<ul style="list-style-type: none"> a. Diagnostic spinal angiography b. Embolization: coil or liquid embolic agent or particle or balloon c. Intra/extracranial stenting and/or angioplasty d. Mechanical thrombectomy e. Balloon test occlusion f. Wada test g. Vertebroplasty h. Sclerosing therapy
<p>Abnormal conditions/Diseases of the neurovascular system</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1. Traumatic vascular injury <ul style="list-style-type: none"> a. Arterial transection b. Arterial dissection c. Pseudoaneurysm d. Traumatic carotid-cavernous fistula e. Other traumatic arteriovenous fistula 2. Arterial steno-occlusive disease <ul style="list-style-type: none"> a. Etiology, pathophysiology, natural history and imaging interpretation of arterial steno-occlusive disease b. Common cause of intra/extracranial steno-occlusive disease <ul style="list-style-type: none"> i. Atherosclerosis ii. Thromboembolism iii. Dissection iv. Arteritis v. Others such as Moyamoya disease and syndrome 3. Acute ischemic stroke and mechanical thrombectomy <ul style="list-style-type: none"> a. Imaging interpretation in relation with acute ischemic stroke <ul style="list-style-type: none"> i. Non-enhanced CT of brain 	

- ii. CT angiography of brain and carotid
 - iii. CT perfusion of brain
 - iv. MRI and MR angiography of brain and carotid: Stroke protocol
 - b. Indications and patient selection criterias for mechanical thrombectomy
 - c. Basic technique of mechanical thrombectomy
- 4. Cerebral aneurysm and vasculopathy
 - a. Etiology, pathophysiology, natural history and imaging interpretation of non-traumatic subarachnoid hemorrhage
 - b. Complication of SAH
 - c. Type of intracranial aneurysm
 - i. Berry/Saccular type aneurysm
 - ii. Giant aneurysm
 - iii. Dissecting aneurysm
 - iv. Infectious/mycotic aneurysm
 - v. Pseudoaneurysm
 - d. Treatment modality for cerebral aneurysm and vasculopathy
 - e. Related syndromes such as fibromuscular dysphasia, neurofibromatosis type I, autosomal dominant polycystic kidney disease, Ehler-Danlos type IV, Marfan syndrome, etc.
- 5. Cerebral vascular malformation
 - a. Etiology, pathophysiology, natural history and imaging interpretation of non-traumatic intracranial hemorrhage
 - b. Type of cerebral vascular malformation
 - i. Brain arteriovenous malformation/fistula
 - ii. Developmental venous anomaly
 - iii. Cavernous malformation/Cavernoma
 - iv. Capillary telangiectasia
 - v. Vein of Galen aneurysmal malformation
 - c. Treatment modality for brain arteriovenous malformation/fistula

- d. Related syndromes such as hereditary hemorrhagic telangiectasia, cerebrofacial arteriovenous metamerism syndrome, etc.
- 6. Dural arteriovenous fistula
 - a. Etiology, pathophysiology, natural history and imaging interpretation of dural arteriovenous fistula
 - b. Type of dural arteriovenous fistula
 - i. Benign type
 - ii. Aggressive type
 - c. Treatment modality for dural arteriovenous fistula
- 7. Hypervascular neoplasm
 - a. Imaging interpretation of hypervascular neoplasm
 - i. Meningioma
 - ii. Hemangioblastoma
 - iii. Hemangioma
 - iv. Juvenile angiofibroma
 - v. Paraganglioma
 - vi. Hypervascular metastasis of brain, dural, skull, spinal cord or spine
 - b. Indication, risk, complication and technique for pre-operative embolization of hypervascular neoplasm
- 8. Common head and neck vascular malformation
 - a. Etiology, pathophysiology, natural history and imaging interpretation of head and neck vascular malformation
 - b. Type of head and neck vascular malformation
 - i. Arteriovenous malformation/fistula
 - ii. Venous malformation
 - iii. Lymphatic malformation
 - iv. Capillary malformation
 - c. Treatment modality for head and neck vascular malformation
- 9. Cerebral venous thrombosis

	<ul style="list-style-type: none"> a. Etiology, pathophysiology, natural history and imaging interpretation of venous thrombosis b. Type, stage and INR-related management of cerebral venous thrombosis <p>10. Spinal vascular disease</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Etiology, pathophysiology, natural history and imaging interpretation of spinal vascular disease b. Type of spinal vascular disease <ul style="list-style-type: none"> i. Spinal cord arteriovenous malformation/fistula ii. Spinal dural arteriovenous fistula iii. Perimedullary arteriovenous fistula iv. Filum terminale arteriovenous fistula v. Spinal epidural arteriovenous fistula vi. Parachordal arteriovenous malformation/fistula vii. Radicular or paraspinal arteriovenous malformation/fistula c. Related syndromes such as hereditary hemorrhagic telangiectasia, spinal arteriovenous metamerism syndrome, etc.
--	--

หมายเหตุ

Medical knowledge มีระดับชั้นความรู้ ตั้งแต่ ชั้นที่ ๑ ถึง ๓

ระดับชั้นที่ ๑	หมายถึง มีความสำคัญและพบบ่อย ซึ่งแพทย์ประจำบ้านต้องสามารถตรวจวินิจฉัยได้ด้วยตนเอง (ต้องรู้)
ระดับชั้นที่ ๒	หมายถึง โรคที่พบน้อยกว่าระดับ ๑ แต่มีความสำคัญ ซึ่งแพทย์ประจำบ้านควรตรวจวินิจฉัยได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ (ควรรู้)
ระดับชั้นที่ ๓	หมายถึง โรคหรือหัตถการที่ซับซ้อนซึ่งแพทย์ประจำบ้าน อาจตรวจวินิจฉัยได้ หรือสามารถเรียนรู้โดยการศึกษาด้วยตนเอง หรือจากการฟังบรรยาย และสถาบันฝึกอบรมควรจัดให้มีการเรียนรู้โรคในระดับนี้เพียงพอเพียง (น่ารู้)

ขั้นขีดความสามารถ (level of entrustment) โดยจำแนกผลการเรียนรู้และขีดความสามารถในกิจกรรมวิชาชีพที่เชื่อถือไว้ใจได้ (Entrustable Professional Activities: EPA) แต่ละอย่างเป็น ๕ ขั้น ดังนี้

- ขั้นที่ ๑ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ภายใต้การควบคุมของอาจารย์อย่างใกล้ชิด
- ขั้นที่ ๒ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ภายใต้การชี้แนะของอาจารย์
- ขั้นที่ ๓ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้โดยมีของอาจารย์ให้ความช่วยเหลือเมื่อต้องการ
- ขั้นที่ ๔ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องกำกับดูแล
- ขั้นที่ ๕ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องกำกับดูแลและควบคุมผู้ที่มีประสบการณ์น้อยกว่าได้

แพทย์ประจำบ้านในแต่ละ rotation ศึกษา ฝึกทักษะ และหรือปฏิบัติงานเกี่ยวกับโรคหรือหัตถการ ดังต่อไปนี้

Rotation 1: Medical knowledge ระดับที่ ๑ (มีความสำคัญและพบบ่อย) ซึ่งแพทย์ประจำบ้านต้องสามารถตรวจวินิจฉัยได้ด้วยตนเอง

Rotation 2: Medical knowledge ระดับที่ ๑ และ ระดับที่ ๒ (โรคที่พบน้อยกว่าระดับ ๑ แต่มีความสำคัญ ซึ่งแพทย์ประจำบ้านควรตรวจวินิจฉัยได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์)

Rotation 3: Medical knowledge ต่าง ๆ มากขึ้น ทั้งระดับที่ ๑, ระดับที่ ๒, และระดับที่ ๓ (โรคหรือหัตถการที่ซับซ้อนซึ่งแพทย์ประจำบ้าน อาจตรวจวินิจฉัยได้ หรือสามารถเรียนรู้โดยการศึกษาด้วยตนเอง หรือจากการฟังบรรยาย และสถาบันฝึกอบรมควรจัดให้มีการเรียนรู้โรคในระดับนี้เพียงพอเพียง)

เกณฑ์การประเมินกิจกรรม EPA สำหรับ Summative for board examination สรุปส่งอนุกรรมการฝึกอบรมฯ (อฟส) ราชวิทยาลัย

“แบบประเมินผู้เรียนก่อนลงกอง” หรือ “End-of-rotation learner evaluation form” ผ่านแบบประเมินแบบกลุ่มที่เน้นการแปลผลภาพ (interpretation predominance) และความรู้พื้นฐานหัตถการทางรังสีร่วมรักษาระบบประสาท Global assessments ๑ ครั้ง เมื่อจบ rotation โดยให้ผ่านในขั้นต่าระดับที่ ๒ ๓ และ ๔ ตามลำดับ สำหรับชั้นความรู้ระดับชั้นที่ ๑ (ต้องรู้)

เนื้อหาวิชา Interventional neuroradiology

Medical knowledge ระดับชั้นที่ ๑ หมายถึง โรคหรือความรู้พื้นฐานทางภาพวินิจฉัยที่มีความสำคัญและพบบ่อย ซึ่งแพทย์ประจำบ้านต้องสามารถตรวจและวินิจฉัยได้ด้วยตนเอง (ต้องรู้)

Medical knowledge ระดับชั้นที่ ๒ หมายถึง โรคหรือความรู้พื้นฐานทางภาพวินิจฉัยที่พบน้อยกว่าระดับ ๑ แต่มีความสำคัญ ซึ่งแพทย์ประจำบ้านควรตรวจและวินิจฉัยได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ (ควรรู้)

Medical knowledge ระดับชั้นที่ ๓ หมายถึง โรคหรือความรู้ทางภาพวินิจฉัย หรือหัตถการที่ซับซ้อนซึ่งแพทย์ประจำบ้าน อาจตรวจและวินิจฉัยได้ หรือสามารถเรียนรู้โดยการศึกษาด้วยตนเอง หรือจากการฟังบรรยาย และสถาบันฝึกอบรมควรจัดให้มีการเรียนรู้โรคในระดับนี้เพียงพอเพียง (น่ารู้)

Medical Knowledge	ระดับที่ ๑ (ต้องรู้)	ระดับที่ ๒ (ควรรู้)	ระดับที่ ๓ (น่ารู้)
Basics of interventional neuroradiology imaging and procedures	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fundamental principles of digital subtraction angiography 2. Indication, risk, complication and technique of basic catheterization in cerebral angiogram 3. Interpretations of imaging in related neurovascular anatomy and diseases 		

Medical Knowledge	ระดับที่ ๑ (ต้องรู้)	ระดับที่ ๒ (ควรรู้)	ระดับที่ ๓ (น่ารู้)
	4. Safety considerations and patient management focusing on radiation safety and usage of contrast agent and related issues		
Neurovascular anatomy and physiology	<ol style="list-style-type: none"> 1. Normal neurovascular anatomy 2. Common variant neurovascular anatomy 3. Anatomical - Pathological correlation and correlate with other image modalities 4. Interpretation of normal neurovascular anatomy and detection of abnormality in cerebral angiogram and spinal angiogram 	1. Common intracranial-extracranial anastomosis	
Advanced interventional neuroradiology procedures		<ol style="list-style-type: none"> 1. Indication, risk and complication of other neurointerventional procedures: <ol style="list-style-type: none"> a. Diagnostic spinal angiography b. Embolization: coil or liquid embolic agent or particle or balloon c. Intra/extracranial stenting and/or angioplasty d. Mechanical thrombectomy e. Balloon test occlusion f. Wada test g. Vertebroplasty 	

Medical Knowledge	ระดับที่ ๑ (ต้องรู้)	ระดับที่ ๒ (ควรรู้)	ระดับที่ ๓ (น่ารู้)
		h. Sclerosing therapy	
Traumatic vascular injury	<ol style="list-style-type: none"> 1. Arterial transection 2. Arterial dissection 3. Pseudoaneurysm 4. Traumatic carotid-cavernous fistula 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Other traumatic arteriovenous fistula such as vertebrovertebral fistula 	
Arterial steno-occlusive disease	<ol style="list-style-type: none"> 1. Etiology, pathophysiology, natural history and imaging interpretation of arterial steno-occlusive disease 2. Common cause of intra/extracranial steno-occlusive disease <ol style="list-style-type: none"> a. Atherosclerosis b. Thromboembolism c. Dissection d. Arteritis e. Others such as Moyamoya disease and syndrome 		
Acute ischemic stroke and mechanical thrombectomy	<ol style="list-style-type: none"> 1. Imaging interpretation in relation with acute ischemic stroke <ol style="list-style-type: none"> a. Non-enhanced CT of brain b. CT angiography of brain and carotid c. CT perfusion of brain 		

Medical Knowledge	ระดับที่ ๑ (ต้องรู้)	ระดับที่ ๒ (ควรรู้)	ระดับที่ ๓ (น่ารู้)
	<ul style="list-style-type: none"> d. MRI and MR angiography of brain and carotid: Stroke protocol 2. Indications and patient selection criterias for mechanical thrombectomy 3. Basic technique of mechanical thrombectomy 		
Cerebral aneurysm and vasculopathy	<ul style="list-style-type: none"> 1. Etiology, pathophysiology, natural history and imaging interpretation of non-traumatic subarachnoid hemorrhage 2. Complication of SAH 3. Type of intracranial aneurysm <ul style="list-style-type: none"> a. Berry/Saccular type aneurysm b. Giant aneurysm c. Dissecting aneurysm d. Infectious/mycotic aneurysm e. Pseudoaneurysm 4. Treatment modality for cerebral aneurysm and vasculopathy 5. Related syndromes such as fibromuscular dysphasia, neurofibromatosis type I, autosomal dominant polycystic kidney 		

Medical Knowledge	ระดับที่ ๑ (ต้องรู้)	ระดับที่ ๒ (ควรรู้)	ระดับที่ ๓ (น่ารู้)
	disease, Ehler-Danlos type IV, Marfan syndrome, etc.		
Cerebral vascular malformation	<ol style="list-style-type: none"> 1. Etiology, pathophysiology, natural history and imaging interpretation of non-traumatic intracranial hemorrhage 2. Type of cerebral vascular malformation <ol style="list-style-type: none"> a. Brain arteriovenous malformation/fistula b. Developmental venous anomaly c. Cavernous malformation/Cavernoma d. Capillary telangiectasia e. Vein of Galen aneurysmal malformation 3. Treatment modality for brain arteriovenous malformation/fistula 4. Related syndromes such as hereditary hemorrhagic telangiectasia, cerebrofacial arteriovenous metamerism syndrome, etc. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Other vascular malformation: <ol style="list-style-type: none"> a. Sinus pericranei b. Dural sinus malformation 	
Dural arteriovenous fistula	<ol style="list-style-type: none"> 1. Etiology, pathophysiology, natural history and imaging interpretation of dural arteriovenous fistula 		

Medical Knowledge	ระดับที่ ๑ (ต้องรู้)	ระดับที่ ๒ (ควรรู้)	ระดับที่ ๓ (น่ารู้)
	2. Type of dural arteriovenous fistula <ul style="list-style-type: none"> a. Benign type b. Aggressive type 3. Treatment modality for dural arteriovenous fistula		
Hypervascular neoplasm	1. Imaging interpretation of hypervascular neoplasm <ul style="list-style-type: none"> 1. Meningioma 2. Hemangioblastoma 3. Hemangioma 4. Juvenile angiofibroma 5. Paranglioma 6. Hypervascular metastasis of brain, dural, skull, spinal cord or spine 	1. Indication, risk, complication and technique for pre-operative embolization of hypervascular neoplasm	
Common head and neck vascular malformation	1. Etiology, pathophysiology, natural history and imaging interpretation of non-traumatic intracranial hemorrhage 2. Type of cerebral vascular malformation <ul style="list-style-type: none"> a. Brain arteriovenous malformation/fistula b. Developmental venous anomaly 		

Medical Knowledge	ระดับที่ ๑ (ต้องรู้)	ระดับที่ ๒ (ควรรู้)	ระดับที่ ๓ (น่ารู้)
	<ul style="list-style-type: none"> c. Cavernous malformation/Cavernoma d. Capillary telangiectasia e. Vein of Galen aneurysmal malformation <ul style="list-style-type: none"> 3. Treatment modality for brain arteriovenous malformation/fistula 4. Related syndromes such as hereditary hemorrhagic telangiectasia, cerebrofacial arteriovenous metamerism syndrome, etc. 		
Cerebral venous thrombosis	<ul style="list-style-type: none"> 1. Etiology, pathophysiology, natural history and imaging interpretation of venous thrombosis 2. Type and stage cerebral venous thrombosis 		<ul style="list-style-type: none"> 1. INR-related management of cerebral venous thrombosis
Spinal vascular disease	<ul style="list-style-type: none"> 1. Etiology, pathophysiology, natural history and imaging interpretation of spinal vascular disease 2. Type of spinal vascular disease <ul style="list-style-type: none"> a. Spinal cord arteriovenous malformation/fistula b. Spinal dural arteriovenous fistula 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Other type of spinal vascular disease <ul style="list-style-type: none"> a. Perimedullary arteriovenous fistula b. Filum terminale arteriovenous fistula c. Spinal epidural arteriovenous fistula 	

Medical Knowledge	ระดับที่ ๑ (ต้องรู้)	ระดับที่ ๒ (ควรรู้)	ระดับที่ ๓ (น่ารู้)
	3. Perimedullary arteriovenous fistula 4. Filum terminale arteriovenous fistula 5. Spinal epidural arteriovenous fistula 6. Parachordal arteriovenous malformation/fistula 7. Radicular or paraspinal arteriovenous malformation/fistula 8. Related syndromes such as hereditary hemorrhagic telangiectasia, spinal arteriovenous metameric syndrome, etc.	d. Parachordal arteriovenous malformation/fistula e. Radicular or paraspinal arteriovenous malformation/fistula f. Related syndromes such as hereditary hemorrhagic telangiectasia, spinal arteriovenous metameric syndrome, etc.	

๘. INTERVENTIONAL RADIOLOGY

๑.๑ ระยะเวลาปฏิบัติงาน: อย่างน้อย 6 สัปดาห์ ตลอดหลักสูตร

๑.๒ ความรู้ ทักษะ เจตคติ กระบวนการเรียนรู้ ผ่านการบรรยาย ฝึกแปลผลภาพและการดำเนินการตรวจวิเคราะห์ผลการตรวจทางรังสีวิทยาที่เกี่ยวข้องกับหัตถการทางรังสีร่วมรักษา ได้แก่ ภาพรังสีทั่วไป การตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์หลอดเลือดระบบ Digital Subtraction Angiography (DSA) เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT) และอื่น ๆ โดยสรุปเป็น ตารางจำนวนการตรวจ กิจกรรม entrustable professional activities (EPA) ลำดับการเรียนรู้ตาม Milestone และการประเมินเพื่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ดังนี้

ตารางที่ ๑ แสดงจำนวนรายงานชิ้นต่ำ ในการตรวจด้วยเครื่องมือต่าง ๆ (Log book) ในแต่ละครั้งของการหมุนเวียนปฏิบัติงานตามปีการศึกษาหรือในแต่ละครั้งของการหมุนเวียน

Intervention procedure	Minimal requirement: Assistant/Observer		
	Number of cases (total)	Rotation 1	Rotation 2
FNA/biopsy	10	0 - 10	0 - 10
PTBD / PCD	5	0 - 5	0 - 5
TACE	10	0 - 10	0 - 10
TAE	5	0 - 5	0 - 5

การแสดงระดับขั้นและขั้นของความรู้ตามการตรวจต่าง ๆ ในระบบรังสีร่วมรักษาของลำตัว

๑. Milestone การประเมินศักยภาพโดยรวม (ใช้คะแนนรวมจาก global assessment)

๑.๑ แบบที่ ๑ ประเมินทักษะตาม global assessment โดยมีการทำหัตถการ US - guided FNA / biopsy เป็นส่วนหนึ่งในการประเมิน global assessment

ตารางที่ ๒.๑ แสดงจำนวนการตรวจชิ้นต่ำเพื่อให้เกิดทักษะ ในแต่ละรอบการหมุนเวียนปฏิบัติงาน

Skill: Interventional procedure	Minimum requirement (cases)	Rotation 1	Rotation 2
US-guided interventional procedure (FNA/biopsy)	4	2 cases Level 2	2 cases Level 3

หมายเหตุ minimal requirement หมายถึงจำนวนเคสที่ได้ผ่านการประเมิน โดยอาจารย์คนละท่านกันในแต่ละ rotation

๑.๒ แบบที่ 2 อิงกับ medical knowledge โดยอ้างอิงตามเนื้อหาวิชาความรู้ medical knowledge and skill ตามตารางที่ ๓ และแสดงจำนวนขั้นต่ำดังตารางที่ ๒.๒ ตารางที่ ๒.๒ แสดงจำนวนการตรวจขั้นต่ำในการเรียนรู้แต่ละรอบของการหมุนปฏิบัติงาน และประเมินตามแบบประเมิน ที่ ๒ (Global assessment form ๒)

Medical knowledge	Rotation 1		Rotation 2	
	Must know (medical knowledge ขั้นที่ 1)	Should know (medical knowledge ขั้นที่ 2)	Must know (medical knowledge ขั้นที่ 1)	Should know (medical knowledge ขั้นที่ 2)
1. Vascular imaging	ขั้นที่ 1-2		ขั้นที่ 2-3	
2. Vascular intervention	ขั้นที่ 2	ขั้นที่ 1	ขั้นที่ 3	ขั้นที่ 2
3. Non-vascular intervention	ขั้นที่ 2	ขั้นที่ 1	ขั้นที่ 3	ขั้นที่ 2
4. Equipment	ขั้นที่ 1 - 2		ขั้นที่ 2 - 3	
5. Embolic material				

หมายเหตุ

Medical knowledge มีระดับชั้นความรู้ ตั้งแต่ ขั้นที่ 1 ถึง 3

Class 1 ขั้นที่ ๑	หมายถึง มีความสำคัญและพบบ่อย ซึ่งแพทย์ประจำบ้านต้องสามารถตรวจวินิจฉัยได้ด้วยตนเอง (ต้องรู้)
Class 2 ขั้นที่ ๒	หมายถึง โรคที่พบน้อยกว่าระดับ ๑ แต่มีความสำคัญ ซึ่งแพทย์ประจำบ้านควรตรวจวินิจฉัยได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ (ควรรู้)
Class 3 ขั้นที่ ๓	หมายถึง โรคหรือหัตถการที่ซับซ้อนซึ่งแพทย์ประจำบ้าน อาจตรวจวินิจฉัยได้ หรือสามารถเรียนรู้โดยการศึกษาด้วยตนเอง หรือจากการฟังบรรยาย และสถาบันฝึกอบรมควรจัดให้มีการเรียนรู้โรคในระดับนี้พอเพียง (น่ารู้)

ขั้นขีดความสามารถ (level of entrustment) โดยจำแนกผลการเรียนรู้และขีดความสามารถในกิจกรรมวิชาชีพที่เชื่อถือไว้ใจได้ (Entrustable Professional Activities: EPA) แต่ละอย่างเป็น ๕ ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ ๑ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ภายใต้การควบคุมของอาจารย์อย่างใกล้ชิด

ขั้นที่ ๒ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ภายใต้การชี้แนะของอาจารย์

ขั้นที่ ๓ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้โดยมีอาจารย์ให้ความช่วยเหลือเมื่อต้องการ

ขั้นที่ ๔ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องกำกับดูแล

ขั้นที่ ๕ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องกำกับดูแลและควบคุมผู้ที่มีประสบการณ์น้อยกว่าได้

ตารางที่ ๓ แสดงเนื้อหาวิชาความรู้แยกตามชั้นความรู้ medical knowledge and skill

Skill	Must known (medical knowledge ขั้นที่1)	Should known (medical knowledge ขั้นที่ 2)
Interventional procedure	1.US-guided interventional procedure (FNA/biopsy)	1.Transarterial embolization (TAE) 2.Transarterial chemoembolization (TACE) 3. Percutaneous transhepatic biliary drainage (PTBD)/Percutaneous drainage (PCD)
Medical knowledge	Must known (medical knowledge ขั้นที่1)	Should known (medical knowledge ขั้นที่ 2)
1. Vascular imaging (Principles, indications, contraindications, patient preparation and care) 1.1 Angiogram 1.2 CTA 1.3 MRA 1.4 Doppler ultrasound	1.Vascular anatomy and variation 2.HCC and liver tumor 3.GI bleeding 4.Hemoptysis 5.Renal artery stenosis/aneurysm 6.AVM/AVF 7.Traumatic vascular injury 8.Aortic aneurysm, endoleak 9.Peripheral arterial disease 10.Vasculitis	
2. Vascular intervention (Principles, indications, contraindications, patient preparation and care)	1. Transarterial embolization 2. Transarterial chemoembolization (TACE)	1.IVC filter placement 2.Venous catheter placement (tunnel/non-tunnel) 3.Angioplasty, venoplasty 4.Thrombolysis

		5.Transvenous occlusion (Portal vein embolization) 6.Transjugular intrahepatic portosystemic stent (TIPS) 7.Aortic stent graft 8.Hemodialysis access intervention
3. Non-vascular intervention (Principles, indications, contraindications, patient preparation and care)	1.Percutaneous FNA/biopsy 2.Abscess and collection drainage 3.Cholangiogram and percutaneous transhepatic biliary drainage (PTBD)	1.Percutaneous cholecystostomy 2.Percutaneous nephrostomy (PCN) 3.Percutaneous injection therapy 4.Tumor ablation 5.Biliary intervention
4. Equipments	1. Catheters 2. Guide wires 3. Needles	1. Balloon 2. Stent and stent graft
5. Embolic material	Embolic agents	

- ตำรา หนังสือและวารสาร สื่อสารเรียนรู้

ปรับตามคำแนะนำของ อฝส เห็นสมควร เป็นไปตามมาตรฐานและความทันสมัย (Update)

เกณฑ์การประเมินกิจกรรม EPA สำหรับ Summative for board examination สรุปลงอนุกรรมการฝึกอบรมฯ (อฝส) ราชวิทยาลัย

“แบบประเมินผู้เรียนก่อนลงกอง” หรือ “End - of - rotation learner evaluation form” ผ่านแบบประเมินแบบกลุ่มที่เน้นการรักษา (treatment predominance) Global assessments ๑ ครั้ง เมื่อจบแต่ละ rotation รวม ๒ ครั้ง ตลอดหลักสูตร โดยให้ผ่านในชั้นตำราฉบับที่ ๒ และ ๓ ตามลำดับ สำหรับชั้นความรู้ที่ ๑ ต้องรู้

๙. Breast imaging rotation

๑.๑ ระยะเวลาปฏิบัติงาน: อย่างน้อย ๘ สัปดาห์ โดยแบ่ง เป็นการหมุนเวียน ประมาณ ๔ สัปดาห์ต่อครั้งหรือตามความเหมาะสมของสถาบัน

๑.๒ ความรู้ ทักษะ เจตคติ กระบวนการเรียนรู้ ผ่านการบรรยาย ฝึกแปลผลภาพและการดำเนินการตรวจวิเคราะห์ผลการตรวจทางรังสีวิทยา ได้แก่ ภาพการตรวจแมมโมแกรม (mammography) การตรวจเต้านมด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง (ultrasound) การตรวจเต้านมด้วยเครื่องเอ็มอาร์ไอ และอื่น ๆ โดยสรุปเป็น ตารางจำนวนการตรวจ กิจกรรม entrustable professional activities (EPA) ลำดับการเรียนรู้ตาม Milestone และการประเมินเพื่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ดังนี้

ตารางที่ ๑ แสดงจำนวนรายงานชิ้นต่ำ ในการตรวจด้วยเครื่องมือต่าง ๆ (Log book) ในแต่ละครั้งของการหมุนเวียนปฏิบัติงานในแต่ละครั้งของการหมุนเวียน

Imaging procedures	Minimum requirement		rotation 1		rotation 2	
	ทำและแปลผล ด้วยตนเอง	เรียนรู้	ทำและแปลผล ด้วยตนเอง	เรียนรู้	ทำและแปลผล ด้วยตนเอง	เรียนรู้
Mammogram	50	200	25	100	25	100
Ultrasound	20	50	10	25	10	25
Breast MRI	-	2	-	-	-	2
Breast Intervention						
- Under stereotactic guidance	-	3	-	-	-	3
- Under ultrasound guidance	-	5	-	-	-	5

ตารางที่ ๒ แสดงระดับขั้นและชั้นของความรู้ตามการตรวจต่าง ๆ ในระบบรังสีวิทยาเต้านม

	Breast Imaging							
	Mammogram		Ultrasound		MRI breast		Breast intervention	
ระดับ Medical knowledge	๑	๒ - ๓	๑	๒ - ๓	๑	๒ - ๓	๑	๒ - ๓
Rotation 1	Level 1		Level 1					
Rotation 2	Level 2 - 3	Level 2	Level 2 - 3	Level 2		Level 1		Level 1

ตารางที่ 3 แสดงเนื้อหาวิชาความรู้แยกตามชั้นความรู้ medical knowledge

Skills	Rotation 1	Rotation 2
	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒ - ๓
Imaging procedure	<ol style="list-style-type: none"> Mammography Ultrasound 	<p>ระดับที่ ๒</p> <ol style="list-style-type: none"> MRI breast <p>ระดับที่ ๓</p> <ol style="list-style-type: none"> Breast intervention <ul style="list-style-type: none"> - Under stereotactic guidance - Under ultrasound guidance

	Rotation 1	Rotation 2
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒-๓
1. Imaging methods and positioning	1. Mammography <ul style="list-style-type: none"> - Indication and contraindication - Technique and Positioning 2. Ultrasonography <ul style="list-style-type: none"> - Indication and contraindication - Scanning Technique and optimization 	ระดับที่ ๒ <ol style="list-style-type: none"> 1. MRI breast <ul style="list-style-type: none"> - Indications, contraindications, techniques and protocols ระดับที่ ๓ <ol style="list-style-type: none"> 1. Breast intervention <ul style="list-style-type: none"> - Indications and contraindications 2. Galactography <ul style="list-style-type: none"> - Indication and contraindications
2. Normal anatomy and physiology	1. Dynamic physiology of breast system <ul style="list-style-type: none"> Mammography - Breast development - Lactation - Aging involution 	
	2. Normal anatomy of the breast system <ul style="list-style-type: none"> - Mammary glands - Mammary ducts - Cooper's ligament - Nipple and areolar - Terminal duct lobular unit (TDLU) - Lymph node - Vascular supply 	

	Rotation 1	Rotation 2
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒-๓
3. Pathology of the breast	1. Pathologic images (mammogram and ultrasound) <ul style="list-style-type: none"> a. Fibrocystic change b. Fibroadenoma c. Benign calcification 2. Imaging interpretation (ACR BI-RADS 0-3)	ระดับที่ ๒ <ol style="list-style-type: none"> 1. Pathologic images of carcinoma (mammogram and US) <ul style="list-style-type: none"> - Ductal carcinoma - Lobular carcinoma - Medullary carcinoma - Papillary carcinoma - Mucinous carcinoma - Tubular carcinoma 2. Ductal carcinoma in Situ (DCIS) 3. Malignant calcifications 4. Abscess 5. Imaging interpretation (ACR BI-RADS 0-6) 6. Other special malignant condition <ul style="list-style-type: none"> - Inflammatory breast cancer - Malignant phyllodes
		7. Phyllodes tumor 8. Hamartoma 9. Post-operative change and fat necrosis ระดับที่ ๓ <ol style="list-style-type: none"> 1. Other special malignant condition <ul style="list-style-type: none"> - Paget's disease - Sarcoma

	Rotation 1	Rotation 2
Medical Knowledge	ระดับที่ ๑	ระดับที่ ๒-๓
		<ul style="list-style-type: none"> - Lymphoma - Metastasis 2. High risk lesion <ul style="list-style-type: none"> - Atypical ductal hyperplasia - Atypical lobular hyperplasia - Lobular carcinoma in Situ 3. Proliferative change <ul style="list-style-type: none"> - Fibroadenosis - Sclerosing adenosis - Radial scar 4. Papilloma, papillomatosis 5. Breast augmentation <ul style="list-style-type: none"> - Normal appearance of implants by imaging - Intra/extracapsular rupture - Direct injection of implant material 6. MRI feature of breast cancer

หมายเหตุ

Medical knowledge มีระดับชั้นความรู้ ตั้งแต่ ชั้นที่ ๑ ถึง ๓

ระดับชั้นที่ ๑	หมายถึง มีความสำคัญและพบบ่อย ซึ่งแพทย์ประจำบ้านต้องสามารถตรวจวินิจฉัยได้ด้วยตนเอง (ต้องรู้)
ระดับชั้นที่ ๒	หมายถึง โรคที่พบน้อยกว่าระดับ ๑ แต่มีความสำคัญ ซึ่งแพทย์ประจำบ้านควรตรวจวินิจฉัยได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ (ควรรู้)
ระดับชั้นที่ ๓	หมายถึง โรคหรือหัตถการที่ซับซ้อนซึ่งแพทย์ประจำบ้าน อาจตรวจวินิจฉัยได้ หรือสามารถเรียนรู้โดยการศึกษาด้วยตนเอง หรือจากการฟังบรรยาย และสถาบันฝึกอบรมควรจัดให้มีการเรียนรู้โรคในระดับนี้เพียงพอเพียง (น่ารู้)

ขั้นขีดความสามารถ (level of entrustment) โดยจำแนกผลการเรียนรู้และขีดความสามารถในกิจกรรมวิชาชีพที่เชื่อถือไว้ใจได้ (Entrustable Professional Activities: EPA) แต่ละอย่างเป็น ๕ ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ ๑ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ภายใต้การควบคุมของอาจารย์อย่างใกล้ชิด

ขั้นที่ ๒ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ภายใต้การชี้แนะของอาจารย์

ขั้นที่ ๓ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้โดยมีของอาจารย์ให้ความช่วยเหลือเมื่อต้องการ

ขั้นที่ ๔ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องกำกับดูแล

ขั้นที่ ๕ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องกำกับดูแลและความคุ้มครองผู้มีส่วนเกี่ยวข้องน้อยกว่าได้

แพทย์ประจำบ้านในแต่ละ rotation ศึกษา ฝึกทักษะ และหรือปฏิบัติงานเกี่ยวกับโรคหรือหัตถการ ดังต่อไปนี้

Rotation 1: Medical knowledge ระดับที่ ๑ (มีความสำคัญและพบบ่อย) ซึ่งแพทย์ประจำบ้านต้องสามารถตรวจวินิจฉัยได้ด้วยตนเอง

Rotation 2: Medical knowledge ระดับที่ ๒ (โรคที่พบน้อยกว่าระดับ ๑ แต่มีความสำคัญ) ซึ่งแพทย์ประจำบ้านควรตรวจวินิจฉัยได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ และระดับที่ ๓ (โรคหรือหัตถการที่ซับซ้อนซึ่งแพทย์ประจำบ้าน อาจตรวจวินิจฉัยได้ หรือสามารถเรียนรู้โดยการศึกษาด้วยตนเอง หรือจากการฟังบรรยาย และสถาบันฝึกอบรมควรจัดให้มีการเรียนรู้โรคในระดับนี้เพียงพอเพียง)

- ตำรา หนังสือและวารสาร สื่อการเรียนรู้

ปรับตามคำแนะนำของ อฝส เห็นสมควร เป็นไปตามมาตรฐานและความทันสมัย (Update)

เกณฑ์การประเมินกิจกรรม EPA สำหรับ Summative for board examination สรุปลงอนุกรรมการฝึกอบรมฯ (อฝส) ราชวิทยาลัย

“แบบประเมินผู้เรียนก่อนลงกอง” หรือ “End-of-rotation learner evaluation form” ผ่านแบบประเมินแบบกลุ่มที่เน้นการแปลผลภาพ (interpretation predominance) (หัวข้อที่ label สีเขียวตาม PDF file ที่ส่งไป) Global assessments ๑ ครั้ง เมื่อจบแต่ละ rotation รวม ๒ ครั้ง ตลอดหลักสูตร โดยให้ผ่านในขั้นต่ำระดับที่ ๒ และ ๓ ตามลำดับ สำหรับขั้นความรู้ที่ ๑ ต้องรู้

๑๐. Emergency Radiology rotation

๑.๑ ระยะเวลาปฏิบัติงาน : อย่างน้อย ๔ สัปดาห์ตลอดหลักสูตร โดยหมุนเวียนศึกษาและปฏิบัติงานแล้วแต่ความเหมาะสมในแต่ละสถาบัน

๑.๒ ความรู้ ทักษะ เจตคติ กระบวนการเรียนรู้ ผ่านการบรรยาย ฝึกแปลผลภาพและการดำเนินการตรวจวิเคราะห์ผลการตรวจทางรังสีวิทยา ได้แก่ ภาพเอกซเรย์ทั่วไป การตรวจอัลตราซาวด์ การตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ และการตรวจภาพคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยสรุปเป็น ตารางจำนวนการตรวจ กิจกรรม entrustable professional activities (EPA) ลำดับการเรียนรู้ตาม Milestone และการประเมินเพื่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ดังนี้

ตารางที่ ๑ แสดงจำนวนรายงานชิ้นต่ำ ในการตรวจด้วยเครื่องมือต่าง ๆ (Log book) โดยรวมตลอดการฝึกอบรม

Imaging procedures	Minimum requirement (ทำและแปลผลด้วยตนเอง)	Minimum requirement (เรียนรู้)
Plain radiograph		
- Chest	60	
- Abdomen, KUB, acute abdomen series	30	
- Spine, skull, face, neck (neuro)	20	
- Extremity	20	
Ultrasound		
- Abdomen	20	
- Doppler ultrasound	4	
CT		
- Brain	20	
- Head and neck	4	
- Chest	10	
- CT angiography/CT venography (pulmonary artery, aorta, extremity)	10	
- Abdomen	20	
- Musculoskeletal	4	

- Spine	10	
MRI		10

ตารางที่ ๒ แสดงระดับขั้นและขั้นของความรู้ตามการตรวจต่าง ๆ ในระบบรังสีวิทยาฉุกเฉิน

	Emergency Imaging							
	Plain radiographs		Ultrasound		CT		MRI	
ระดับขั้นความรู้ Medical knowledge	1	2 - 3	1	2 - 3	1	2 - 3	1	2 - 3
	Level 3	Level 2 - 3	Level 2 - 3	Level 2	Level 2 - 3	Level 2	Level 2	Level 1

ตารางที่ ๓ แสดงเนื้อหาวิชาความรู้แยกตามขั้นความรู้ medical knowledge

Medical Knowledge	ระดับขั้นที่ ๑	ระดับขั้นที่ ๒	ระดับขั้นที่ ๓
1. Imaging management in emergency radiology	<ol style="list-style-type: none"> Appropriateness criteria and clinical prediction rules for acute traumatic and non-traumatic conditions Imaging in primary and secondary surveys based on Advanced Trauma Life support (ATLS®) Vetting, protocoling and patient preparation for acute imaging examination Acute issues of contrast medium according to ACR and ESUR guidelines 	<ol style="list-style-type: none"> Imaging management during mass casualty incident 	

Medical Knowledge	ระดับชั้นที่ ๑	ระดับชั้นที่ ๒	ระดับชั้นที่ ๓
	5. Treatment of acute contrast reaction and extravasation		
2. CNS trauma	1. Intracranial injury <ul style="list-style-type: none"> a. Subdural and epidural hematoma b. Subarachnoid hemorrhage c. Cortical contusion d. Diffuse axonal injury e. Deep gray matter injury f. Brainstem injury 2. Calvarial and skull base fracture	1. Penetrating head trauma <ul style="list-style-type: none"> 2. Blunt and penetrating cerebrovascular injury 3. Spinal epidural hematoma 4. Spinal cord contusion and transection 	
3. Spine trauma	1. Cervical spine <ul style="list-style-type: none"> a. Occipital condyle fracture b. Atlanto-occipital dislocation and subluxation c. Jefferson fracture d. Dens fracture e. Hangman's fracture f. Flexion and extension teardrop fracture 2. Thoracic and lumbar spine <ul style="list-style-type: none"> a. Wedge compression b. Burst fracture c. Chance fracture 3. Pathologic fracture	1. Cervical spine <ul style="list-style-type: none"> a. Atlanto-axial rotatory fixation b. Acute ligamentous injury c. Bilateral and unilateral facet dislocation d. Articular mass and transverse process fracture e. Pedicolaminar fracture 2. Thoracic and lumbar spine <ul style="list-style-type: none"> a. Complex fracture-dislocation 3. Trauma to rigid spine	1. Traumatic disc injury

Medical Knowledge	ระดับชั้นที่ ๑	ระดับชั้นที่ ๒	ระดับชั้นที่ ๓
4. Head and neck trauma	<ol style="list-style-type: none"> 1. Facial fracture <ol style="list-style-type: none"> a. Orbit: blowout, blow-in, apex b. Zygoma: isolated, ZMC c. Nasal: isolated, NOE d. Frontal sinus e. Maxillary: Dentoalveolar, maxillary sagittal, Le Fort f. Mandible 2. Orbit <ol style="list-style-type: none"> a. Globe rupture b. Lens dislocation c. Vitreous hemorrhage d. Subchoroidal hemorrhage e. Retrobulbar hematoma f. Orbital emphysema g. Extraocular muscle entrapment 3. Trauma to aerodigestive tract <ol style="list-style-type: none"> a. Larynx b. Upper trachea 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penetrating head and neck injuries 	
5. Thoracic trauma	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pulmonary: contusion, laceration, hematoma 2. Pleura: pneumothorax, hemothorax 3. Cardiac and pericardial injury: mediastinal hemorrhage, pneumomediastinum 		

Medical Knowledge	ระดับชั้นที่ ๑	ระดับชั้นที่ ๒	ระดับชั้นที่ ๓
	<ul style="list-style-type: none"> 4. Diaphragmatic injury 5. Rib fracture 6. Sternal fracture 7. Tracheobronchial injury 8. Esophageal injury 		
6. Abdominal trauma	<ul style="list-style-type: none"> 1. Solid organ trauma and AAST classification system 2. Traumatic bowel and mesenteric injury 3. Gallbladder and biliary injury 4. Hemoperitoneum, retroperitoneal hemorrhage, pneumoperitoneum 5. Bladder, urinary collecting system and ureteral injury 6. Diaphragm injury 7. Non-obstetric female pelvic trauma 8. Male pelvic trauma: urethra, penis, scrotum and testis 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Traumatic abdominal wall hernia 2. Obstetric trauma 3. Penetrating trauma 4. Hypoperfusion complex 5. CT cystography 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Blast injuries
7. Musculoskeletal trauma	<ul style="list-style-type: none"> 1. Upper extremity trauma <ul style="list-style-type: none"> a. Glenohumeral joint dislocation b. Scapular and humerus fracture c. Elbow dislocation d. Forearm fractures and dislocations e. Carpal bone fractures f. Metacarpal fractures g. Phalangeal fractures 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Upper extremity trauma <ul style="list-style-type: none"> a. Scapulothoracic dissociation b. Sternoclavicular joint dislocation c. Acromioclavicular joint dislocation d. Carpal dislocations and malalignments e. Carpal instability 2. Pelvic and hip trauma 	

Medical Knowledge	ระดับชั้นที่ ๑	ระดับชั้นที่ ๒	ระดับชั้นที่ ๓
	<p>2. Pelvic and hip trauma</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Non-ring pelvic fractures: iliac wing, sacrum, coccyx b. Pelvic ring disruption c. Pelvic insufficiency fracture d. Acetabular fracture e. Hip dislocation f. Hip fracture g. Femoral fracture <p>3. Lower extremity trauma</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Femoral shaft fracture b. Patellar fracture c. Tibial plateau fracture d. Knee dislocations e. Tibial and fibular shaft fracture f. Ankle mortise injury g. Achilles tendon injury h. Talus fracture i. Talar and subtalar dislocation j. Tarsal fractures k. Tarsometatarsal fracture dislocations (Lisfranc fracture) l. Metatarsal fractures 	<ul style="list-style-type: none"> a. Avulsion fracture: ASIS, AIIIS, ischial tuberosity, lesser trochanter b. Slipped capital femoral epiphysis (SCFE) c. Salter-Harris physeal plate injuries <p>3. Lower extremity trauma</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Tibial spine avulsion fracture b. Tibial stress fracture c. Tibial plafond fracture (pilon fractures) 	

Medical Knowledge	ระดับชั้นที่ ๑	ระดับชั้นที่ ๒	ระดับชั้นที่ ๓
	m. Toe fractures		
8. Vascular trauma	<ol style="list-style-type: none"> 1. Traumatic aortic injury 2. Peripheral vascular injury 3. Pseudoaneurysm and arteriovenous fistula 4. Active bleeding and active contrast extravasation 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Volume assessment with IVC ultrasound 	
9. CNS non-trauma	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cerebrovascular ischemia <ol style="list-style-type: none"> a. Arterial b. Venous c. Dissection 2. Non-traumatic hemorrhage <ol style="list-style-type: none"> a. Non-traumatic subarachnoid hemorrhage b. Hemorrhagic transformation c. Hypertensive hemorrhage d. Hemorrhagic neoplasm 3. Acute neurovascular disorder <ol style="list-style-type: none"> a. Ruptured aneurysm b. Ruptured AVM c. CCF d. DAVM/DAVF 4. Hypoxic ischemic encephalopathy 5. Acute complications of intracranial neoplasm 6. Brain herniation syndromes 7. Intracranial infection 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pituitary apoplexy 2. Perfusion imaging in acute stroke 	

Medical Knowledge	ระดับชั้นที่ ๑	ระดับชั้นที่ ๒	ระดับชั้นที่ ๓
	8. Dural sinus thrombosis 9. PRES 10. Spinal cord compression		
10. Spine non-trauma	1. Discitis and osteomyelitis 2. Epidural abscess		
11. Head and neck non-trauma	1. Paranasal sinus <ul style="list-style-type: none"> a. Acute sinusitis b. Invasive fungal sinusitis c. Complications of sinusitis 2. Soft tissue <ul style="list-style-type: none"> a. Orbital cellulitis b. Parotitis c. Sialadenitis d. Ludwig angina e. Odontogenic causes of head and neck infection 3. Neck <ul style="list-style-type: none"> a. Retropharyngeal and prevertebral abscess b. Tonsillar and peritonsillar abscess c. Epiglottitis d. Croup e. Lymphadenitis and suppurative adenopathy f. Jugular vein thrombosis and phlebitis 4. Foreign body	1. Ear infection <ul style="list-style-type: none"> a. Otitis externa and media b. Otomastoiditis c. Apical petrositis 2. Acute complications of cholesteatoma	

Medical Knowledge	ระดับชั้นที่ ๑	ระดับชั้นที่ ๒	ระดับชั้นที่ ๓
12. Thoracic non-trauma	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acute pulmonary infections 2. Pulmonary edema 3. Pulmonary thromboembolism 4. Airway foreign body 5. Complications of obstructive airway disease 6. Esophageal perforation 7. Non-traumatic pneumothorax 8. Non-traumatic pneumomediastinum 9. Massive hemoptysis 10. Tube/line malposition 11. Acute complications of thoracic malignancy, oncologic emergencies 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ARDS <ol style="list-style-type: none"> a. Near-drowning b. Fat embolism syndrome 	
13. Abdominal non-trauma	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acute infection and inflammation <ol style="list-style-type: none"> a. Acute appendicitis b. Acute diverticulitis c. Acute enterocolitis d. Epiploic appendagitis, omental infarction e. Inflammatory bowel disease 2. Massive upper and lower GI hemorrhage 3. Gut obstruction <ol style="list-style-type: none"> a. Gastric outlet obstruction b. Small bowel obstruction c. Large bowel obstruction 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adrenal hemorrhage 2. Acute liver parenchymal and vascular disease 3. Acute complications of renal transplantation 	

Medical Knowledge	ระดับชั้นที่ ๑	ระดับชั้นที่ ๒	ระดับชั้นที่ ๓
	<ul style="list-style-type: none"> d. Volvulus e. Closed loop obstruction f. Strangulation g. Internal hernia 4. Bowel ischemia <ul style="list-style-type: none"> a. Arterial b. Venous c. Non-obstructive (NOMI) 5. Pancreatitis and its complications 6. Gallbladder and biliary emergencies <ul style="list-style-type: none"> a. Acute cholecystitis and its complications b. Mirrizi syndrome c. Bouveret syndrome d. Acute cholangitis e. Gallstone ileus 7. Urologic infection and calculus disease <ul style="list-style-type: none"> a. Stone disease and its complications b. Acute pyelitis and pyelonephritis and its complications c. Acute cystitis and its complications d. Renal abscess 8. Ascites, peritonitis, intra-abdominal abscesses 9. Acute complications of abdominal wall hernia 		

Medical Knowledge	ระดับชั้นที่ ๑	ระดับชั้นที่ ๒	ระดับชั้นที่ ๓
	10. Obstetric emergencies <ul style="list-style-type: none"> a. 1st trimester b. 2nd-3rd trimester 11. Non-obstetric female pelvic emergencies <ul style="list-style-type: none"> a. PID b. Adnexal torsion c. Acute complications of ovarian cystic disease/ovarian mass 12. Male pelvic emergencies <ul style="list-style-type: none"> a. Torsion b. Epididymitis and orchitis c. Testicular infarction d. Hydrocele, hematocele, pyocele e. Abscess f. Fournier's gangrene 13. Foreign body 14. Acute complications of abdominal malignancy, oncologic emergencies		
14. Musculoskeletal non-trauma	1. Acute bone and joint infection 2. Cellulitis and necrotizing soft tissue infection 3. Soft tissue abscess	1. Acute prosthetic and periprosthetic complications	
15. Vascular non-trauma	1. Pericardial effusion and tamponade 2. Deep venous thrombosis		

Medical Knowledge	ระดับชั้นที่ ๑	ระดับชั้นที่ ๒	ระดับชั้นที่ ๓
	3. Thrombophlebitis 4. Acute aortic syndrome a. Intramural hematoma b. Aortic dissection c. Penetrating atherosclerotic ulcer 5. Acute aortitis 6. Complications of aortic aneurysm a. Rupture and impending rupture b. Aortoenteric fistula		
16. Pediatric	1. Non-accidental trauma		

หมายเหตุ

Medical knowledge มีระดับชั้นความรู้ ตั้งแต่ ชั้นที่ ๑ ถึง ๓

ระดับชั้นที่ ๑	หมายถึง มีความสำคัญและพบบ่อย ซึ่งแพทย์ประจำบ้านต้องสามารถตรวจวินิจฉัยได้ด้วยตนเอง (ต้องรู้)
ระดับชั้นที่ ๒	หมายถึง โรคที่พบน้อยกว่าระดับ ๑ แต่มีความสำคัญ ซึ่งแพทย์ประจำบ้านควรตรวจวินิจฉัยได้ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ (ควรรู้)
ระดับชั้นที่ ๓	หมายถึง โรคหรือหัตถการที่ซับซ้อนซึ่งแพทย์ประจำบ้าน อาจตรวจวินิจฉัยได้ หรือสามารถเรียนรู้โดยการศึกษาด้วยตนเอง หรือจากการฟังบรรยาย และสถาบันฝึกอบรมควรจัดให้มีการเรียนรู้โรคในระดับนี้พอเพียง (น่ารู้)

ขั้นขีดความสามารถ (level of entrustment) โดยจำแนกผลการเรียนรู้และขีดความสามารถในกิจกรรมวิชาชีพที่เชื่อถือไว้ใจได้ (Entrustable Professional Activities: EPA) แต่ละอย่างเป็น ๕ ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ ๑ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ภายใต้การควบคุมของอาจารย์อย่างใกล้ชิด

ขั้นที่ ๒ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ภายใต้การชี้แนะของอาจารย์

ขั้นที่ ๓ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้โดยมีของอาจารย์ให้ความช่วยเหลือเมื่อต้องการ

ขั้นที่ ๔ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องกำกับดูแล

ขั้นที่ ๕ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องกำกับดูแลและควบคุมผู้มีประสบการณ์น้อยกว่าได้

- ตำรา หนังสือและวารสาร สื่อสารเรียนรู้

ปรับตามคำแนะนำของ อฝส เห็นสมควร เป็นไปตามมาตรฐานและความทันสมัย (Update)

เกณฑ์การประเมินกิจกรรม EPA สำหรับ Summative for board examination สรุปลงอนุกรรมการฝึกอบรมฯ (อฝส) ราชวิทยาลัย

“แบบประเมินผู้เรียนก่อนลงกอง” หรือ “End-of-rotation learner evaluation form” ผ่านแบบประเมินแบบกลุ่มที่เน้นการแปลผลภาพ (interpretation predominance) Global assessments อย่างต่ำ ๑ ครั้ง เมื่อจบแต่ละ rotation โดยครั้งสุดท้ายที่ผ่าน rotation ให้ผ่านในขั้นต่ำระดับที่ ๓ สำหรับขั้นความรู้ที่ ๑ ต้องรู้”

ภาคผนวกที่ ๔ การฝึกอบรม และ OLE

วิธีการฝึกอบรมประกอบด้วยกระบวนการต่าง ๆ ซึ่งมีตั้งแต่ การสอนบรรยาย การปฏิบัติ และอื่น ๆ รวมถึงการประเมิน โดยหลักใหญ่ของหลักสูตรที่แนะนำ ไตรยางค์การศึกษาประกอบด้วย วัตถุประสงค์การศึกษา (educational objective) การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ (learning experiences) และการวัดผลการประเมิน (evaluation) - OLE โดยแสดงตามวัตถุประสงค์ ทั้ง ๖ ข้อดังนี้

๑. ทักษะและเจตคติในการบริหารผู้ป่วย (Patient care)

การบริหารโดยใช้ผู้ป่วยเป็นศูนย์กลางบนพื้นฐานของการดูแลแบบองค์รวม คำนึงถึงประสิทธิภาพและความปลอดภัย รวมทั้งสามารถปฏิบัติงานในสาขาวิชาชีพจริงได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีการกำกับดูแล ประกอบด้วย

๑.๑ ทักษะในการรวบรวมข้อมูลจากประวัติ รายงานการตรวจร่างกาย ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติ และการตรวจพิเศษต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้ในการเตรียมตรวจและวิเคราะห์ผลการตรวจ รวมถึงการวินิจฉัยโรค

๑.๒ ทักษะในการคัดกรอง ให้คำแนะนำ (Consultation and recommendation) เกี่ยวกับการตรวจด้วยภาพทางรังสีวิทยา การทำหัตถการ และการรักษาทางรังสีวิทยาวินิจฉัย ในภาวะหรือโรคที่หลากหลาย ให้แก่แพทย์สาขาอื่นได้อย่างเหมาะสมกับข้อบ่งชี้ของโรค โดยยึดถือผู้ป่วยเป็นศูนย์กลางบนพื้นฐานของการดูแลแบบองค์รวม พิจารณาและคำนึงถึงมี ประสิทธิภาพ ความปลอดภัย ความเสี่ยงและประโยชน์ของผู้ป่วยเป็นหลัก

๑.๓ มีทักษะในการขอใบแสดงความยินยอม (Obtaining informed consent) ในกรณีที่ต้องการตรวจด้วยทางภาพทางรังสีวิทยาวินิจฉัยที่มีการใช้ contrast agent การทำหัตถการ และวิธีการรักษาทางรังสีวิทยาวินิจฉัย

๑.๔ มีทักษะในการเตรียมและดูแลผู้ป่วย ตั้งแต่ก่อนที่มารับการตรวจ ขณะตรวจวินิจฉัยหรือ การทำหัตถการ และวิธีการรักษาทางรังสีวิทยาวินิจฉัยได้ ตลอดจนการทำรายงานผลและแนะนำการตรวจที่จำเป็นต่อได้อย่างเหมาะสม

๑.๕ มีทักษะในการตรวจพบภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นระหว่างการตรวจวินิจฉัย การทำหัตถการ และวิธีการรักษาทางรังสีวิทยาวินิจฉัย และสามารถให้การดูแลรักษาเบื้องต้นได้อย่างเหมาะสม

สมรรถนะหลัก	สมรรถนะที่พึงประสงค์	วิธีการฝึกอบรม/การจัดประสบการณ์การเรียนรู้	การวัดและประเมินผล (ตัวอย่างการประเมิน)
ทักษะและเจตคติในการบริหารผู้ป่วย (Patient care)	ทักษะในการรวบรวมข้อมูลจากประวัติ รายงานการตรวจร่างกาย ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติ และการตรวจพิเศษต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้ในการเตรียมตรวจและวิเคราะห์ผลการตรวจ รวมถึงการวินิจฉัยโรค	<ul style="list-style-type: none"> ● การเข้าฟังบรรยายภาคทฤษฎี ● เรียนรู้จากการปฏิบัติงานในชีวิตประจำวัน (on the job learning) ● การเข้ากิจกรรม multidisciplinary conference 	<ul style="list-style-type: none"> ● การลงชื่อเข้าฟังบรรยายภาคทฤษฎีในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง ● การประเมิน formative evaluation โดยใช้ ● แบบประเมินผู้เรียนก่อนลงกอง (End-of-rotation learner evaluation) ในแบบองค์รวม (Global assessment) ตามแบบประเมินในภาคผนวก...

			<ul style="list-style-type: none"> ● แบบประเมินผู้เรียนก่อนลงกอง (End-of-rotation learner evaluation) ในแบบการทดสอบก่อนลงกอง (Mini-IPX) ตามแบบประเมินในภาคผนวก... ● การประเมินในรูปแบบต่างๆ ของ workplace-based assessment ● การประเมิน 360 องศาจากสหวิชาชีพ ● การประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมประชุมวิชาการ (conference) ● Direct observation และการให้ Feedback ● การประเมินตนเอง ● การลงชื่อเข้ากิจกรรม multidisciplinary conference ตามเกณฑ์ที่สถาบันกำหนด
	<p>ทักษะในการคัดกรอง ให้คำแนะนำ (Consultation and recommendation) เกี่ยวกับการตรวจด้วยภาพทางรังสีวิทยา การทำหัตถการ และการรักษาทางรังสีวิทยาวินิจฉัย ในภาวะหรือโรคที่หลากหลาย ให้แก่แพทย์สาขาอื่นได้อย่างเหมาะสมกับข้อบ่งชี้ของโรค โดยยึดถือผู้ป่วยเป็นศูนย์กลางบนพื้นฐานของการดูแลแบบองค์รวม พิจารณาและคำนึงถึงมีประสิทธิภาพ ความปลอดภัย ความเสี่ยงและประโยชน์ของผู้ป่วยเป็นหลัก</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● การเข้าฟังบรรยายภาคทฤษฎี ● เรียนรู้จากการปฏิบัติงานในชีวิตประจำวัน (on the job learning) ในด้านการให้คำปรึกษาและแนะนำเกี่ยวกับการตรวจทางรังสีวิทยาวินิจฉัยในกลุ่มโรคที่ต้องรู้ ประกอบด้วย การเตรียมผู้ป่วยก่อนการตรวจแต่ละชนิด การวางแผนการตรวจในแต่ละชนิดการตรวจที่เหมาะสมกับผู้ป่วย 	<ul style="list-style-type: none"> - การลงชื่อเข้าฟังบรรยายภาคทฤษฎีในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง - การประเมิน formative evaluation โดยใช้ - แบบประเมินผู้เรียนก่อนลงกอง (End-of-rotation learner evaluation) ในแบบองค์รวม (Global assessment) ตามแบบประเมินในภาคผนวก... - แบบประเมินผู้เรียนก่อนลงกอง (End-of-rotation learner evaluation) ในแบบการทดสอบก่อนลง

		<p>ภายใต้ความดูแลของ อาจารย์หรือแพทย์รุ่นพี่</p> <ul style="list-style-type: none"> ● การเข้ากิจกรรม multidisciplinary conference 	<p>กอง (Mini-IPX) ตามแบบ ประเมินในภาคผนวก...</p> <ul style="list-style-type: none"> - การประเมินในรูปแบบ ต่างๆ ของ workplace- based assessment - การประเมิน ๓๖๐ องศา จากสหวิชาชีพ - Direct observation และการให้ Feedback - การประเมินตนเอง - การลงชื่อเข้ากิจกรรม multidisciplinary conference ตามเกณฑ์ที่ สถาบันกำหนด
	<p>มีทักษะในการขอใบแสดง ความยินยอม (Obtaining informed consent) ใน กรณีที่ทำกรตรวจด้วยทาง ภาพทางรังสีวิทยาวินิจฉัยที่มี การใช้ contrast agent การ ทำหัตถการ และวิธีการรักษา ทางรังสีวิทยาวินิจฉัย</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● การเข้าฟังบรรยายภาค ทฤษฎี ● เรียนรู้จากการปฏิบัติงาน ในชีวิตประจำวันในการ ขอความยินยอมเพื่อการ ตรวจหรือทำหัตถการทาง รังสีวิทยาวินิจฉัยและรังสี ร่วมรักษา (on the job learning) 	<ul style="list-style-type: none"> ● การลงชื่อเข้าฟังบรรยาย ภาคทฤษฎีในหัวข้อที่ เกี่ยวข้อง ● การประเมิน formative evaluation โดยใช้ ● แบบประเมินผู้เรียนก่อน ลงกอง (End-of-rotation learner evaluation) ใน แบบองค์รวม (Global assessment) ตามแบบ ประเมินในภาคผนวก... ● แบบประเมินผู้เรียนก่อน ลงกอง (End-of- rotation learner evaluation) ในแบบ การทดสอบก่อนลงกอง (Mini-IPX) ตามแบบ ประเมินในภาคผนวก... ● การประเมินในรูปแบบ ต่างๆ ของ workplace- based assessment ● การประเมิน ๓๖๐ องศา จากสหวิชาชีพ

			<ul style="list-style-type: none"> ● Direct observation และการให้ Feedback ● การประเมินตนเอง
	<p>มีทักษะในการเตรียมและดูแลผู้ป่วย ตั้งแต่ก่อนที่มารับการตรวจ ขณะตรวจวินิจฉัย หรือ การทำหัตถการ และวิธีการรักษาทางรังสีวิทยา วินิจฉัยได้ ตลอดจนการทำรายงานผลและแนะนำการตรวจที่จำเป็นต่อไปได้อย่างเหมาะสม</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● การเข้าฟังบรรยายภาคทฤษฎี ● เรียนรู้จากการปฏิบัติงานในชีวิตประจำวัน (on the job learning) 	<ul style="list-style-type: none"> ● การลงชื่อเข้าฟังบรรยายภาคทฤษฎีในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง ● การประเมิน formative evaluation โดยใช้ ● แบบประเมินผู้เรียนก่อนลงกอง (End-of-rotation learner evaluation) ในแบบองค์รวม (Global assessment) ตามแบบประเมินในภาคผนวก... ● แบบประเมินผู้เรียนก่อนลงกอง (End-of-rotation learner evaluation) ในแบบการทดสอบก่อนลงกอง (Mini-IPX) ตามแบบประเมินในภาคผนวก... ● การประเมินในรูปแบบต่างๆ ของ workplace-based assessment ● การประเมิน ๓๖๐ องศา จากสหวิชาชีพ ● การประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมประชุมวิชาการ (conference) ● Direct observation และการให้ Feedback ● การประเมินตนเอง ● การประเมิน summative evaluation โดยการสอบ

	<p>มีทักษะในการตรวจพบ ภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้น ระหว่างการตรวจวินิจฉัย การทำหัตถการ และวิธีการ รักษาทางรังสีวิทยาวินิจฉัย และสามารถให้การดูแล รักษาเบื้องต้นได้อย่าง เหมาะสม</p>	<p>๑. การเข้าฟังบรรยายภาค ทฤษฎี</p> <p>๒. เรียนรู้จากการปฏิบัติงานใน ชีวิตประจำวัน (on the job learning)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ การลงชื่อเข้าฟังบรรยาย ภาคทฤษฎีในหัวข้อที่ เกี่ยวข้อง ■ การประเมิน formative evaluation โดยใช้ ● แบบประเมินผู้เรียนก่อน ลงกอง (End-of- rotation learner evaluation) ในแบบ องค์รวม (Global assessment) ● แบบประเมินผู้เรียนก่อน ลงกอง (End-of- rotation learner evaluation) ในแบบ การทดสอบก่อนลงกอง (Mini-IPX) ● การประเมินในรูปแบบ ต่างๆ ของ workplace- based assessment ● การประเมิน ๓๖๐ องศา จากสาขาชีพ ● การประเมินผลการ ปฏิบัติกิจกรรมประชุม วิชาการ (conference) ● Direct observation และการให้ Feedback ● การประเมินตนเอง ● การประเมิน summative evaluation โดยการ สอบ
--	--	--	---

๒. ความรู้และทักษะหัตถการเวชกรรม (medical knowledge & procedural skills) สามารถทำเวชปฏิบัติได้

อย่างครอบคลุมและเหมาะสมกับบริบทของสาขาวิชารังสีวิทยาวินิจฉัยที่เข้ารับการฝึกอบรม

๒.๑ มีความรู้พื้นฐานทาง medical radiation physics และ radiobiology

๒.๒ มีความรู้พื้นฐานทาง anatomical imaging

๒.๓ มีความรู้ทางด้านสารทึบรังสี (contrast medium)

๒.๔ มีความรู้ในเรื่องการป้องกันอันตรายทางรังสี รวมถึงระเบียบ ข้อบังคับและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

๒.๕ มีความรู้ความสามารถในวิชาชีพ และเชี่ยวชาญเกี่ยวกับภาพทางรังสีวินิจฉัยในการตรวจวินิจฉัย การ

วินิจฉัยแยกโรค การแปลผลการตรวจ รวมทั้งมีทักษะทางหัตถการพื้นฐานทางรังสีวินิจฉัย

สมรรถนะหลัก	สมรรถนะที่พึงประสงค์	วิธีการฝึกอบรม/ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้	การวัดและประเมินผล (ตัวอย่างการประเมิน)
ความรู้และทักษะ หัตถการเวชกรรม (medical knowledge & procedural skills) สามารถทำเวช ปฏิบัติได้อย่าง ครอบคลุมและ เหมาะสมกับบริบท ของสาขาวิชาที่เข้า รับการฝึกอบรม	๑ มีความรู้พื้นฐานทาง medical radiation physics และ radiobiology	- เรียนจากการบรรยายจาก ผู้เชี่ยวชาญทางด้านฟิสิกส์รังสี การแพทย์ - เรียนรู้จากการปฏิบัติงานใน หน่วยรังสีวินิจฉัย	- MCQ - Case based discussion
	๒ มีความรู้พื้นฐานทาง anatomical imaging	- การสอนบรรยายภาคทฤษฎี - เรียนรู้จากการปฏิบัติงานใน หน่วยรังสีวินิจฉัย	- MCQ, essay - Mini IPX
	๓ มีความรู้ทางด้านสารทึบ รังสี (contrast medium)	- การสอนบรรยายภาคทฤษฎี - เรียนรู้จากการปฏิบัติงานใน หน่วยรังสีวินิจฉัย	- MCQ, essay - Mini-CEX - Mini IPX - Case based discussion
	๔ มีความรู้ในเรื่องการ ป้องกันอันตรายทางรังสี รวมถึงระเบียบ ข้อบังคับ และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง	- เรียนจากการบรรยายหัวข้อ medical radiation physics and radiobiology - เรียนจากผู้เชี่ยวชาญเรื่องการ ป้องกันรังสี - เรียนรู้จากการปฏิบัติงานใน หน่วยรังสีวินิจฉัย	- Direct observation and feedback - Case based discussion - Multisource feedback
	๕ มีความรู้ความสามารถใน วิชาชีพ และเชี่ยวชาญ เกี่ยวกับภาพทางรังสี วินิจฉัยในการตรวจวินิจฉัย	- การเรียนรู้โดยการทำงานกับ ผู้ป่วยจริงทั้งในและนอกเวลา ราชการ ในการตรวจทางรังสี วิทยา อ่านและรายงานผลภาพ	- MCQ, essay - Direct observation of procedure skill - Mini IPX

	<p>การวินิจฉัยแยกโรค การแปลผลการตรวจ รวมทั้งมีทักษะทางหัตถการพื้นฐานทางรังสีวินิจฉัย</p>	<p>ทางรังสีวินิจฉัย ตลอดจนฝึกทำหัตถการพื้นฐานทางรังสีวินิจฉัย โดยผ่านการค้นหาความรู้ด้วยตนเอง (self-directed learning) และร่วมอภิปรายกับอาจารย์</p> <ul style="list-style-type: none"> - เป็นผู้อ่าน และวิพากษ์งานวิจัยร่วมกับแพทย์ประจำบ้านอื่นๆ และอาจารย์ - นำเสนอข้อมูลผู้ป่วย ภาพทางรังสีวิทยา และแนะแนวทางในการวินิจฉัย ตลอดจนการวินิจฉัยแยกโรค หรือเข้าร่วมในกิจกรรมวิชาการ ต่าง ๆ เช่น Topic review, Radiology and Interdepartmental conference, Interesting case เป็นต้น - บันทึกรายงานผลการตรวจทางรังสีวิทยาวินิจฉัย (radiology report) และแก้ไขเมื่อได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ - รับฟังการสอนบรรยาย (Lecture) และสัมมนาทางวิชาการ ต่างๆ ทั้งที่จัดภายในและภายนอกสถาบันที่ฝึกอบรม 	<ul style="list-style-type: none"> - Case based discussion - Report - EPA form evaluation - Self reflection - logbook & portfolio - Multisource feedback
--	--	--	--

๓. ทักษะระหว่างบุคคลและการสื่อสาร (interpersonal and communication skills)

ผู้เข้ารับการศึกษาฝึกอบรมต้องแสดงทักษะระหว่างบุคคลและการสื่อสาร เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดในการแลกเปลี่ยนข้อมูล ทั้งกับตัวผู้ป่วยเอง ครอบครัวผู้ป่วย บุคลากรวิชาชีพด้านการบริการสุขภาพและหน่วยงานด้านสุขภาพอื่นๆ โดยผู้เข้ารับการศึกษาฝึกอบรมต้อง

๓.๑ สื่อสารได้อย่างเหมาะสมทั้งกับตัวผู้ป่วยเอง ครอบครัว และ สาธารณชน ตามความเหมาะสม โดยมีความเข้าใจในพื้นฐานภูมิหลังทางเศรษฐกิจ สังคม และ วัฒนธรรมที่หลากหลาย

๓.๒ สื่อสารได้อย่างเหมาะสมกับแพทย์ บุคลากรวิชาชีพด้านการบริการสุขภาพและหน่วยงานด้านสุขภาพ
อื่นๆ รวมถึงการรายงานผลการตรวจทั้งแบบเอกสารและวาจา และข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากเวชระเบียนได้อย่างชัดเจน
ครอบคลุมและถูกต้อง ภายในระยะเวลาที่กำหนด

๓.๓ สามารถให้คำปรึกษาแนะนำ ในเรื่องการส่งตรวจ การตรวจหรือการรักษาทางรังสีวิทยา ข้อบ่งชี้
ข้อจำกัดและความปลอดภัยในการดูแลผู้ป่วยแก่แพทย์ บุคลากรวิชาชีพด้านการบริการสุขภาพและหน่วยงานด้านสุขภาพ
อื่น ๆ

๓.๔ สามารถปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสมทั้งในฐานะสมาชิกหรือหัวหน้าทีมในการดูแลสุขภาพ ร่วมกับ
บุคลากรในสาขาวิชาชีพเดียวกัน สหสาขาวิชาชีพและหน่วยงานด้านสุขภาพอื่นๆ

๓.๕ สามารถใช้สื่อชนิดต่าง ๆ เช่น โทรศัพท์และสื่อ electronic อื่น ๆ ได้อย่างเหมาะสม โดยต้องคำนึงถึง
สิทธิผู้ป่วยและการรักษาความลับผู้ป่วย

สมรรถนะหลัก	สมรรถนะหลักที่พึงประสงค์	ตัวอย่างการจัด ประสบการณ์การเรียนรู้	การวัดและประเมินผล (ตัวอย่างการประเมิน)
๓. ทักษะระหว่างบุคคลและ การสื่อสาร (interpersonal and communication skills)	๓.๑ สื่อสารได้อย่างมี ประสิทธิภาพกับผู้ป่วย ครอบครัว และ สาธารณชน ตาม ความเหมาะสม	Authentic practice (การปฏิบัติที่แท้จริง / การปฏิบัติงานจริง ระหว่างฝึกอบรม) vs simulation	360 - degree assessment
	๓.๒ สื่อสารได้อย่างเหมาะสมกับ แพทย์ บุคลากรวิชาชีพด้านการ บริการสุขภาพและหน่วยงาน ด้านสุขภาพอื่นๆ รวมถึงการ รายงานผลการตรวจทั้งแบบ เอกสารและวาจา และข้อมูลที่ เกี่ยวข้องจากเวชระเบียนได้อย่าง ชัดเจน ครอบคลุมและถูกต้อง ภายในระยะเวลาที่กำหนด	Interdepartmental conference, authentic practice การประชุมระหว่าง หน่วยงาน การปฏิบัติระหว่าง ฝึกอบรม การทำรายงานผลการ ตรวจ บันทึกในเวช ระเบียน	360 - degree assessment
	๓.๓ สามารถให้คำปรึกษา แนะนำ ในเรื่องการส่งตรวจ การ ตรวจหรือการรักษาทางรังสี วิทยา ข้อบ่งชี้ ข้อจำกัดและ ความปลอดภัยในการดูแลผู้ป่วย	Authentic practice การปฏิบัติงานจริง ระหว่างฝึกอบรม	360 - degree assessment

	<p>แก่แพทย์ บุคลากรวิชาชีพด้าน การบริการสุขภาพและหน่วยงาน ด้านสุขภาพอื่นๆ</p>		
	<p>๓.๔ สามารถปฏิบัติงานได้อย่าง เหมาะสมทั้งในฐานะสมาชิกหรือ หัวหน้าทีมในการดูแลสุขภาพ ร่วมกับบุคลากรในสาขาวิชาชีพ เดียวกัน สหสาขาวิชาชีพและ หน่วยงานด้านสุขภาพอื่นๆ</p>	<p>Interdepartmental conference, authentic practice</p> <ul style="list-style-type: none"> ● การประชุมระหว่าง หน่วยงาน ● นำเสนอข้อมูลผู้ป่วย ภาพทางรังสีวิทยา และแนะนำแนวทางใน การวินิจฉัย ตลอดจน การวินิจฉัยแยกโรค หรือเข้าร่วม ใน กิจกรรมวิชาการ ต่าง ๆ เช่น ● การปฏิบัติงานจริง ระหว่างฝึกอบรม 	<p>360 - degree assessment</p>
	<p>๓.๕ สามารถใช้สื่อชนิดต่าง ๆ เช่น โทรศัพท์และสื่อ electronic อื่นๆ ได้อย่างเหมาะสม โดยต้อง คำนึงถึงสิทธิผู้ป่วยและการรักษา ความลับผู้ป่วย</p>	<p>authentic practice การปฏิบัติงานจริง ระหว่างการฝึกอบรม - เรียนรู้ผ่านวิชาบูรณา การ Non technical skill - กฎ ระเบียบ แนวปฏิบัติ ต่าง ๆ</p>	<p>EPA</p>

๔. การเรียนรู้และการพัฒนาจากฐานการปฏิบัติ (practice-based learning and improvement) โดยสามารถปฏิบัติงานแบบสหวิชาชีพหรือเป็นทีมได้

๑. สามารถวิเคราะห์ตนเอง โดยเฉพาะด้านความรู้และความเชี่ยวชาญ เพื่อกำหนดเป้าหมายและดำเนินการพัฒนาที่สำคัญ อย่างเป็นระบบ

ก. สามารถแยกแยะ จุดแข็ง ข้อจำกัดและข้อควรพัฒนา ในความรู้และความเชี่ยวชาญของตนเอง

ข. กำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้และการพัฒนาปรับปรุงตนเอง

ค. สามารถจัดลำดับความสำคัญ และดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม

ค. วิเคราะห์การปฏิบัติงานหรือการเรียนรู้ได้อย่างเป็นระบบ

ค. รวบรวมและประเมินผลการเรียนการสอนที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงานประจำวัน และ

ดำเนินการเปลี่ยนแปลงโดยมีเป้าหมายในการพัฒนาการปฏิบัติงานหรือการเรียนรู้ให้ดีขึ้นอยู่เสมอ)

๒. ค้นหา ประเมิน และวิเคราะห์หลักฐานจากการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในการดูแลสุขภาพของผู้ป่วย ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม

๓. มีส่วนร่วมในการดูแลรักษา ให้คำแนะนำแก่ผู้ป่วย ครอบครัว บุคลากรวิชาชีพด้านการบริการสุขภาพ และหน่วยงานด้านสุขภาพอื่นๆ อย่างเหมาะสม

๔. สามารถเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงและเพิ่มพูนทักษะได้ด้วยตนเอง ในการดูแลรักษาและติดตามผู้ป่วยได้อย่างเหมาะสม สามารถวิพากษ์ ประเมินค่างานวิจัย และทบทวนวรรณกรรมได้อย่างเป็นระบบ สามารถทำงานวิจัยทางการแพทย์และงานวิชาการอื่นๆ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้

สมรรถนะหลัก	สมรรถนะหลักที่พึงประสงค์	ตัวอย่างการจัดประสบการณ์การเรียนรู้	การวัดและประเมินผล (ตัวอย่างการประเมิน)
๔. การเรียนรู้และการพัฒนาจากฐานการปฏิบัติ (practice-based learning and improvement) โดยสามารถปฏิบัติงานแบบสหวิชาชีพหรือเป็นทีมได้	สามารถวิเคราะห์ตนเอง โดยเฉพาะด้านความรู้และความเชี่ยวชาญ เพื่อกำหนดเป้าหมายและดำเนินการพัฒนาที่สำคัญ อย่างเป็นระบบ	-เรียนรู้ผ่านวิชาบูรณาการ - การอบรม workshop การระบบทำงาน กระบวนการคุณภาพ การวิเคราะห์ตนเอง การปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดีของครู ต้นแบบ (role model)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Portfolio แบบบันทึกประสบการณ์การเรียนรู้ ● บันทึกการเข้าพบอาจารย์ที่ปรึกษา ■ Log book
	<ul style="list-style-type: none"> ● ค้นหา ประเมิน และวิเคราะห์หลักฐานจากการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในการดูแลสุขภาพของผู้ป่วย ใช้ 	<ul style="list-style-type: none"> ● การฝึกปฏิบัติกับผู้ป่วยจริงภายใต้การดูแลของอาจารย์ (practice under supervision) 	Portfolio- แบบบันทึกประสบการณ์การเรียนรู้ - บันทึกการเข้าพบอาจารย์ที่ปรึกษา

	เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ในการเรียนรู้ได้อย่าง เหมาะสม	<ul style="list-style-type: none"> ● การฝึกเขียน รายงานผู้ป่วย (written case report) การใช้แฟ้มสะสมงาน (portfolio) - การร่วมปฏิบัติงาน ใน ระบบทำงาน กระบวนการคุณภาพ - การสะท้อนคิดทบทวน ประสบการณ์ (reflection) 	
	<ul style="list-style-type: none"> ● มีส่วนร่วมในการดูแล รักษา ให้คำแนะนำแก่ ผู้ป่วย ครอบครัว บุคลากรวิชาชีพด้าน การบริการสุขภาพและ หน่วยงานด้านสุขภาพ อื่นๆ อย่างเหมาะสม 	<ul style="list-style-type: none"> - การปฏิบัติจริงระหว่าง การ ฝึกอบรม - การฝึกปฏิบัติกับผู้ป่วยจริง ภายใต้การดูแลของอาจารย์ (practice under supervision) - การฝึกปฏิบัติการบริบาล ผู้ป่วยในฐานะส่วนหนึ่งของ ทีม (practice in patient care team) - การปฏิบัติตนตามครู ต้นแบบ (role model) - การใช้แฟ้มสะสมงาน (portfolio) 	<ul style="list-style-type: none"> -Portfolio -360-degree assessment Portfolio-แบบบันทึกประสบการณ์ การเรียนรู้ - บันทึกการเข้าพบ อาจารย์ที่ปรึกษา - logbook
	สามารถเรียนรู้จากการ ปฏิบัติจริงและเพิ่มพูน ทักษะได้ด้วยตนเอง ใน การดูแลรักษาและติดตาม ผู้ป่วยได้อย่างเหมาะสม สามารถวิพากษ์ ประเมิน ค่างานวิจัย และทบทวน วรรณกรรมได้อย่างเป็น	<ul style="list-style-type: none"> -interdepartmental conference -interesting case conference -journal club - การเรียนรู้จากการทำงาน วิจัย (research-based learning) 	Portfolio

	ระบบ สามารถทำงาน วิจัยทางการแพทย์และ งานวิชาการอื่นๆ เพื่อ สร้างองค์ความรู้ใหม่ได้		
--	---	--	--

๕. ความสามารถในการทำงานตามหลักวิชาชีพนิยม (professionalism) รวมทั้งคุณลักษณะของความเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต (continue medical education) หรือการพัฒนาวิชาชีพต่อเนื่อง (continue professional development) โดยแสดงให้เห็นถึงพฤติกรรมแห่งวิชาชีพที่ดีของแพทย์ดังนี้

๕.๑ มีคุณธรรม จริยธรรม และเจตคติอันดี ผู้ป่วย ญาติ ผู้ร่วมงาน เพื่อนร่วมวิชาชีพและชุมชน ความเป็นอิสระทางวิชาชีพ เพื่อให้สามารถปฏิบัติต่อผู้ป่วยและชุมชนได้อย่างดีที่สุด รวมถึงการรักษาความลับ เคารพความเป็นส่วนตัว และความเป็นอิสระของผู้ป่วย รวมไปถึงความรับผิดชอบต่อผู้ป่วย สังคม และวิชาชีพ

๕.๒ มีทักษะด้านที่ไม่ใช่เทคนิค (non-technical skills) และสามารถบริหารจัดการสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องได้เหมาะสม

๕.๓ มีความสนใจใฝ่รู้ และสามารถพัฒนาไปสู่ความเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต (continue medical education) รวมถึงการพัฒนาวิชาชีพต่อเนื่อง (continue professional development)

๕.๔ มีทัศนคติที่ดีต่อวิชาชีพและมีเจตคติที่จะใช้วิชาการวิจัยให้เป็นประโยชน์แก่ประเทศ

๕.๕ มีความรู้เรื่องนิติศาสตร์ทางการแพทย์

สมรรถนะหลัก	สมรรถนะหลักที่พึงประสงค์	ตัวอย่างการจัดประสบการณ์การเรียนรู้	การวัดและประเมินผล (ตัวอย่างการประเมิน)
๕. Professionalism and continued professional development	๕.๑ มีคุณธรรม จริยธรรม และเจตคติอันดี ผู้ป่วย ญาติ ผู้ร่วมงาน เพื่อนร่วมวิชาชีพ และชุมชน ความเป็นอิสระทางวิชาชีพ เพื่อให้สามารถปฏิบัติต่อผู้ป่วยและชุมชนได้อย่างดีที่สุด รวมถึงการรักษาความลับ เคารพความเป็นส่วนตัวและความเป็นอิสระของผู้ป่วย รวมไปถึงความรับผิดชอบต่อผู้ป่วย สังคม และวิชาชีพ	๑. เข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนของสถาบัน ฝึกอบรม กิจกรรม แพทยศาสตร์ศึกษาต่อเนื่อง และกิจกรรมที่ให้ความรู้ทางด้านบูรณาการทางการแพทย์ทั่วไป ๒. พัฒนาให้มีเจตคติที่ดี ระหว่างการปฏิบัติงานดูแลผู้ป่วย โดยเข้าอบรม counselling และ non-technical skills ต่าง ๆ	๑. ประเมิน EPA โดยอาจารย์ผู้ฝึกอบรม ตามที่กำหนดในหลักสูตร ๒. การสอบข้อเขียน (วิชาบูรณาการของราชวิทยาลัย และการสอบภายในสถาบัน) ๓. แบบประเมิน ๓๖๐ องศา ๔. การรายงาน ประสบการณ์เรียนรู้จาก counselling, non-technical skills และ workshop

	<p>๕.๒ มีทักษะด้านที่ไม่ใช่เทคนิค (non-technical skills) และสามารถบริหารจัดการสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องได้เหมาะสม</p> <p>๕.๓ มีความสนใจใฝ่รู้ และสามารถพัฒนาไปสู่ความเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต (continue medical education) รวมถึงการพัฒนาวิชาชีพต่อเนื่อง (continue professional development)</p> <p>๕.๔ มีทัศนคติที่ดีต่อวิชาชีพ และมีเจตคติที่จะใช้วิชารังสีวิทยาวินิจฉัยให้เป็นประโยชน์แก่ประเทศ</p> <p>๕.๕ มีความรู้เรื่องนิติศาสตร์ทางการแพทย์.</p>	<p>๓. มีการทำ case scenario เพื่อให้ผู้เข้าอบรมได้เรียนรู้เกี่ยวกับกรณีต่าง ๆ เช่น สิทธิผู้ป่วย เช่น การตัดสินใจเลือกการรักษา การรักษาความลับผู้ป่วย และการแจ้งข่าวแก่ผู้ป่วยและญาติ เป็นต้น</p> <p>๔. การเตรียมตรวจผู้ป่วยหญิงโดยแพทย์ชาย เช่น ตรวจ mammogram, TVS, ultrasound of breast หรือ การตรวจ ultrasound scrotum ในผู้ชายต้องมีบุคลากร บุคคลที่สาม อยู่ด้วยเสมอ</p> <p>๕. ศึกษาจาก role model ของอาจารย์แพทย์</p>	<p>๕. การสังเกตจากการปฏิบัติงาน และการเข้าร่วมกิจกรรมวิชาการอย่างสม่ำเสมอ</p>
--	---	--	---

๕.๖ การทำเวชปฏิบัติให้สอดคล้องกับระบบสุขภาพ (systems-based practice)

เข้ารับการอบรมทราบและตอบสนองต่อบริบทต่าง ๆ ในระบบบริการสุขภาพ บริหาร/ ใช้ทรัพยากรในระบบที่มีอย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับบริบทนั้น ๆ ได้แก่

๑. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบสุขภาพของประเทศ และสามารถปฏิบัติงานทางรังสีวิทยาภายใต้ระบบสุขภาพของประเทศได้อย่างเหมาะสม

๒. ระบบพัฒนาคุณภาพ (quality improvement) ทางรังสีวิทยา อาทิ การจัดการความเสี่ยง (risk management) ทางรังสีวิทยา, การกำกับดูแลความปลอดภัยของผู้ป่วยและบุคลากรในงานทางรังสีวิทยา กระบวนการในการกำกับดูแลและการใช้เครื่องมือและระบบสารสนเทศทางด้านรังสีวิทยาวินิจฉัย เป็นต้น

๓. การใช้ทรัพยากรสุขภาพอย่างเหมาะสม (cost consciousness medicine) สามารถพิจารณาต้นทุน ความเสี่ยงและผลประโยชน์ของผู้ป่วยในการเลือกการตรวจรังสีวิทยาตามความเหมาะสม และสามารถปรับเปลี่ยนการดูแลรักษาผู้ป่วยให้เข้ากับบริบทของการบริการสาธารณสุขได้ตามมาตรฐานวิชาชีพ

สมรรถนะหลัก	สมรรถนะหลักที่พึงประสงค์	ตัวอย่างการจัด ประสบการณ์การเรียนรู้	การวัดและประเมินผล (ตัวอย่างการประเมิน)
Systems based practice	ก. มีความเข้าใจเกี่ยวกับระบบสุขภาพของประเทศ	<p>๑. การบรรยาย (วิชาบูรณาการของราชวิทยาลัย)</p> <p>๒. การดูงาน การเรียนรู้ระบบงานที่สำคัญภายในโรงพยาบาลที่เกี่ยวข้องกับระบบสุขภาพ</p> <p>๓. การปฏิบัติงานและดำเนินการตามบทบาทที่เกี่ยวข้องกับระบบสุขภาพต่าง ๆ ของประเทศ</p>	<p>๑. การสอบข้อเขียน (วิชาบูรณาการของราชวิทยาลัย และการสอบภายในสถาบัน)</p> <p>๒. ประเมิน EPA โดยอาจารย์ผู้ฝึกอบรม ตามที่กำหนดในหลักสูตร</p> <p>๓. แบบประเมิน ๓๖๐ องศา</p>
-	<p>ข. ระบบพัฒนาคุณภาพ (quality improvement) ทางรังสีวิทยาการ</p> <p>ข.๑ จัดการความเสี่ยง (risk management) ทางรังสีวิทยา</p>	<p>๑. การบรรยาย (วิชาบูรณาการของราชวิทยาลัย)</p> <p>๒. การดูงาน การเรียนรู้ระบบงานที่สำคัญภายในโรงพยาบาลที่เกี่ยวข้องกับการจัดการความเสี่ยงทางรังสีวิทยา</p> <p>๓. การปฏิบัติงานและเข้าเป็นสมาชิกดำเนินการตามบทบาทที่เกี่ยวข้องในการจัดการความเสี่ยงทางรังสีวิทยา</p>	<p>๑. ประเมิน EPA โดยอาจารย์ผู้ฝึกอบรม ตามที่กำหนดในหลักสูตร</p> <p>๒. การสอบข้อเขียน (วิชาบูรณาการของราชวิทยาลัย และการสอบภายในสถาบัน)</p> <p>๓. แบบประเมิน ๓๖๐ องศา</p>
-	ข.๒ กระบวนการในการกำกับดูแลความปลอดภัยของผู้ป่วยและบุคลากรในงานทางรังสีวิทยา	<p>๑. การบรรยาย (วิชาบูรณาการของราชวิทยาลัย)</p> <p>๒. การดูงาน การเรียนรู้ระบบงานที่สำคัญภายในโรงพยาบาลที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในงานทางรังสีวิทยา</p> <p>๓. การปฏิบัติงานและเข้าเป็นสมาชิกดำเนินการตาม</p>	<p>๑. ประเมิน EPA โดยอาจารย์ผู้ฝึกอบรม ตามที่กำหนดในหลักสูตร</p> <p>๒. การสอบข้อเขียน (วิชาบูรณาการของราชวิทยาลัย และการสอบภายในสถาบัน)</p> <p>๓. แบบประเมิน ๓๖๐ องศา</p>

		บทบาทที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในงานทางรังสีวิทยา	
-	ข.๓ กระบวนการในการกำกับดูแลและการใช้เครื่องมือและระบบสารสนเทศทางด้านรังสีวิทยาวินิจฉัย	<p>๑. การบรรยาย (วิชาบูรณาการของราชวิทยาลัย)</p> <p>๒. การดูงาน การเรียนรู้ระบบงานที่สำคัญภายในโรงพยาบาลที่เกี่ยวข้อง</p> <p>๓. การปฏิบัติงานและเข้าเป็นสมาชิกดำเนินการตามบทบาทที่เกี่ยวข้องในระบบประกันคุณภาพต่าง ๆ ของสถาบัน</p>	<p>๑. ประเมิน EPA โดยอาจารย์ผู้ฝึกอบรม ตามที่กำหนดในหลักสูตร</p> <p>๒. การสอบข้อเขียน (วิชาบูรณาการของราชวิทยาลัย และการสอบภายในสถาบัน)</p>
	ค. การใช้ทรัพยากรสุขภาพอย่างเหมาะสม (cost consciousness medicine) สามารถพิจารณาต้นทุน ความเสี่ยงและผลประโยชน์ของผู้ป่วยในการเลือกการตรวจรังสีวิทยาตามความเหมาะสม และสามารถปรับเปลี่ยนการดูแลรักษาผู้ป่วยให้เข้ากับบริบทของการบริการสาธารณสุขได้ตามมาตรฐานวิชาชีพ	<p>๑. การบรรยาย (วิชาบูรณาการของราชวิทยาลัย)</p> <p>๒. การดูงาน การเรียนรู้ระบบงานที่สำคัญภายในโรงพยาบาลที่เกี่ยวข้อง</p> <p>๓. การปฏิบัติงานการปฏิบัติงานและดำเนินการตามบทบาท โดยใช้ทรัพยากรสุขภาพอย่างเหมาะสม และสามารถปรับเปลี่ยนการดูแลรักษาผู้ป่วยให้เข้ากับบริบทของการบริการสาธารณสุขได้</p>	<p>๑. ประเมิน EPA โดยอาจารย์ผู้ฝึกอบรม ตามที่กำหนดในหลักสูตร</p> <p>๒. การสอบข้อเขียน (วิชาบูรณาการของราชวิทยาลัย และการสอบภายในสถาบัน)</p> <p>๓. แบบประเมิน ๓๖๐ องศา</p>

ภาคผนวกที่ ๕

Entrustable Professional Activities: (EPA) of diagnostic radiology

ลักษณะงานทางรังสีวิทยาวินิจฉัยได้แบ่งกิจกรรมที่ปฏิบัติในการทำงาน ซึ่งแพทย์ประจำบ้านที่ศึกษาจำเป็นต้องมีทักษะในเรื่องดังกล่าวออกเป็น ๑๐ กิจกรรม ที่เกิดขึ้นสอดคล้องกัน ระหว่างการดูแล และปฏิบัติงานตลอดการทำงานในหน้าที่ ดังนี้

Potential Entrustable Professional Activities (EPA) mapped to the six competencies with expectations for each year of training program according to need for supervision

EPA	Expectation by year of training			Competencies*					
	Year 1	Year 2	Year 3	PC	MK	PBLI	ICS	PROF	SBP
1. Collaborates as a member of an interprofessional team	1	2	3/4	●	●		●	●	
2. Triage and protocols exams	1/2	2/3	3/4	●	●	●			
3. Interprets examinations and prioritizes a differential diagnosis	2/3	3/4	4		●	●		●	
4. Communicates diagnostic imaging findings	2/3	3/4	4	●	●	●	●	●	
5. Recommends appropriate next steps	2/3	3/4	4	●	●	●	●	●	●
6. Obtains informed consent and performs diagnostic/ interventional procedures	1/2	2/3	3/4	●	●	●	●	●	●
7. Manages patients undergoing imaging and procedures	1/2	3/4	4/5	●	●	●	●	●	●
8. Formulates clinical questions and retrieves evidence to advance patient care	2	3	4	●	●	●			●
9. Behaves professionally	1/2	3	4					●	
10. Identified system failure and contributes to a culture of safety and improvement	1/2	2/3	3/4			●			●

*Note: PC= Patient care, MK = Medical knowledge, PBLI = Practice based learning & improvement, ICS = Interpersonal & communication skills, PROF = Professionalism, SBP = System-based practice

ขั้นขีดความสามารถ (level of entrustment) โดยจำแนกผลการเรียนรู้และขีดความสามารถในกิจกรรมวิชาชีพที่เชื่อถือไว้ใจได้ (Entrustable Professional Activities: EPA) แต่ละอย่างเป็น ๕ ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ ๑ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ภายใต้การควบคุมของอาจารย์อย่างใกล้ชิด

ขั้นที่ ๒ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ภายใต้การชี้แนะของอาจารย์

ขั้นที่ ๓ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้โดยมีของอาจารย์ให้ความช่วยเหลือเมื่อต้องการ

ขั้นที่ ๔ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องกำกับดูแล

ขั้นที่ ๕ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องกำกับดูแล และควบคุมผู้มีส่วนเกี่ยวข้องน้อยกว่าได้

EPA 1 Collaborates as a member of an interprofessional team

ก) หัวข้อกิจกรรมวิชาชีพที่เชื่อถือไว้ใจได้ (title of the EPA)	EPA1: Collaborates as a member of an interprofessional team
ข) ลักษณะเฉพาะและข้อจำกัด (specification and limitations)	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าใจขอบเขตการปฏิบัติที่หลากหลายของผู้เชี่ยวชาญในทีมดูแลสุขภาพ ที่ทำงานร่วมกัน - การทำงานเป็นทีม ที่ดูแลผู้ป่วยซึ่งเป็นจุดศูนย์กลาง patient center ร่วมกัน ดูแล ปรับปรุง สนับสนุนเพื่อให้ผลลัพธ์ที่ดี อย่างเหมาะสมกับผู้ป่วย - ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาที่มีเหมาะสม ประสิทธิภาพเพื่อการดูแลผู้ป่วย เข้าใจบริบทของทีมและความเหมาะสมในการจัดการกับปัญหาสุขภาพ
ค) เขตความรู้ความชำนาญที่เกี่ยวข้องมากที่สุด (most relevant domains of competence)	PC, MK, ICS, P
ง) ประสบการณ์ ความรู้ ทักษะ เจตคติ และพฤติกรรมที่จำเป็นเพื่อให้เชื่อมั่นได้ (required experience, skills, attitude and behavior for entrustment)	<p>Knowledge:</p> <ul style="list-style-type: none"> - นำความรู้ด้านรังสีวิทยาาร่วมในการวินิจฉัย ดูแลรักษาผู้ป่วยและจัดลำดับความสำคัญของการวินิจฉัยแยกโรค และแนะนำการตรวจหรือดำเนินการต่อ <p>Skill</p> <ul style="list-style-type: none"> - สามารถสื่อสาร ประสานงานกับทีม เป็นส่วนหนึ่งของทีมดูแลสุขภาพ. <p>Attitude and behavior</p> <ul style="list-style-type: none"> - Team leader, service mind
จ) วิธีการประเมินผลเพื่อประเมินความก้าวหน้าและขั้นขีดความสามารถ (assessment information sources to assess progress and ground for a summative entrustment decision)	<ul style="list-style-type: none"> - Direct observation - Medical conference - Writing testing

EPA 2 Triage and Protocols Exams

<p>ด) กำหนดระดับขั้นของขีดความสามารถในแต่ละระยะของการฝึกอบรม (entrustment for which level of supervision is to be reached at which stage of training)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - รายละเอียดและข้อกำหนด ดำเนินการผ่านการประเมิน จากแบบประเมินหลักทั้งแบบประเมิน 1 และ 2 และตารางสรุปความสัมพันธ์ของ outcome competency and EPA - แบบประเมิน การทำงานต่าง ๆ Meeting and conference duty
---	---

EPA 3 Interprets Examinations and Prioritizes a Differential Diagnosis

EPA 4: Communicates diagnostic imaging findings

EPA 5: Recommends appropriate next steps

<p>ก) หัวข้อกิจกรรมวิชาชีพที่เชื่อถือไว้ใจได้ (title of the EPA)</p>	<p>EPA2: Triage and protocols exams EPA3: Interprets examinations and prioritizes a differential diagnosis EPA4: Communicates diagnostic imaging findings EPA5: Recommends appropriate next steps</p>
<p>ข) ลักษณะเฉพาะและข้อจำกัด (specification and limitations)</p>	<p>Specification:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ค้นหาข้อมูลของผู้ป่วยที่สำคัญ ข้อมูลทางคลินิกจากแพทย์เจ้าของไข้ เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อช่วยแนะนำแพทย์ในการส่งการตรวจที่เหมาะสมที่สุด - การใช้ข้อมูลทางการแพทย์พื้นฐาน และทางด้าน medical physic and biology เพื่อเลือก protocol การตรวจที่เหมาะสม รวมถึงการ contrast agent/dose การปรับคุณภาพของภาพให้เหมาะสม - ทบทวนกระบวนการตรวจ เพื่อประเมินผลการปรับเทคนิคยังคงให้คุณภาพของภาพที่เหมาะสมและเพียงพอกับการวินิจฉัยโรค - ประยุกต์ความรู้ทางรังสีวิทยาในแต่ละวิชา นำมาวิเคราะห์ แปลผลภาพรังสี และการตรวจทางรังสีวิทยา - รวบรวมข้อมูลทั้งหมดเพื่อให้การวินิจฉัยที่เป็นไปได้มากที่สุดและจัดลำดับความสำคัญของการวินิจฉัยแยกโรค - แจ้งผลการตรวจให้ทีมรักษาอย่างเหมาะสมเวลาและทันทวงที่ <p>Limitation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Common case vs rare case - Multiple various anatomical variation vs pathology
<p>ค) เขตความรู้ความชำนาญที่เกี่ยวข้องมากที่สุด (most relevant domains of competence)</p>	<p>PC, MK, PBLI, ICS, PROF, SBP</p>
<p>ง) ประสบการณ์ ความรู้ ทักษะ เจตคติ และพฤติกรรมที่จำเป็นเพื่อให้เชื่อมั่นได้ (required experience, etc.)</p>	<p>ความรู้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ข้อกำหนด แนวทาง หลักปฏิบัติต่าง ๆ ในการคัดเลือกและออกแบบการตรวจที่เหมาะสม อาทิเช่น Established evidence-based image guidelines,

<p>skills, attitude and behavior for entrustment)</p>	<p>such as the American College of Radiology (ACR) Appropriateness Criteria</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความรู้ทางรังสีวิทยาครอบคลุมเรื่อง normal anatomy, normal variant และ pathology - ข้อบ่งชี้และข้อห้ามในการตรวจ - ระบบรายงานผล Reporting system: <ul style="list-style-type: none"> - Standard framework report, report style, structural report แบบทั่วไปหรือเฉพาะโรค เช่น การรายงานโรคของเต้านมด้วยระบบ BIRADS ฯลฯ - Written, electronic and verbal communication - Report appropriated time: emergency or scheduling report - คำแนะนำ แนวทาง หรือการจัดการในแต่ละโรค หรือภาวะต่าง ๆ รวมถึงการส่งตรวจต่อที่เกี่ยวข้อง <p>Skill and experience</p> <ul style="list-style-type: none"> - การสังเกต ค้นหาพยาธิสภาพบนภาพทางรังสีวิทยา เพื่อการวินิจฉัย / วินิจฉัยแยกโรค เริ่มจากขั้นต้นของรังสีกายวิภาค จนถึงทักษะขั้นสูงของสัญญาณภาพรังสี (sign) หรือภาพรังสีของพยาธิวิทยา รอยโรคต่าง ๆ หรือการตรวจพิเศษที่ซับซ้อน - ทักษะการรายงาน/แปลผลการตรวจ นำเสนออย่างกระชับและเหมาะสมกับเวลา ตรงประเด็น สามารถให้ลำดับการวินิจฉัยและวินิจฉัยแยกโรคได้ตรงจุด - ทักษะการเขียนรายงาน การใช้ระบบ electronic หรือ standard/ system structural report - ทักษะการสื่อสาร / การพูดอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นมืออาชีพแก่ผู้ป่วย ครอบครัว และผู้ดูแล - Minimized communication error <p>Attitude and behavior:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความเป็นมืออาชีพและวัฒนธรรมความปลอดภัย
<p>จ) วิธีการประเมินผลเพื่อประเมินความก้าวหน้าและขึ้นขีดความสามารถ (assessment information sources to assess progress and ground for a summative entrustment decision)</p>	<p>observation, simulation, standardized patients, report review, and written tests.</p>
<p>ฉ) กำหนดระดับขั้นของขีดความสามารถในแต่ละระยะของการฝึกอบรม (entrustment for which level of supervision is</p>	<p>รายละเอียดและข้อกำหนด ดำเนินการผ่านการประเมิน จากแบบประเมินหลักทั้งแบบประเมิน 1 และ 2 และตารางสรุปความสัมพันธ์ของ outcome competency and EPA</p>

to be reached at which stage of training)	
---	--

EPA 6 Obtains Informed Consent and Performs Diagnostic/Interventional Procedures

EPA 7: Manages patients undergoing imaging and procedures

ก) หัวข้อกิจกรรมวิชาชีพที่เชื่อถือไว้ใจได้ (title of the EPA)	EPA6: Obtains informed consent and performs diagnostic/ interventional procedures EPA7: Manages patients undergoing imaging and procedures
ข) ลักษณะเฉพาะและข้อจำกัด (specification and limitations)	Specification: <ul style="list-style-type: none"> - อธิบายวิธีการตรวจ ความเสี่ยง และการป้องกันความเสี่ยง การใช้การตรวจอื่นทดแทนข้อจำกัด ให้ข้อมูลแก่ผู้ป่วยเพื่อตัดสินใจร่วม - กระบวนการขอความยินยอมจากผู้ป่วยในการตรวจ เข้าใจและดำเนินการตามขั้นตอนสำหรับผู้ป่วยทุกกลุ่ม เช่น ผู้ป่วยนอก ผู้ป่วยใน ผู้ป่วยฉุกเฉิน ผู้ป่วยเด็ก ผู้ป่วยกลุ่มเปราะบาง ความอ่อนไหว ประเด็นความเสมอภาคและความหลากหลายในด้านต่าง ๆ (Diversity) - ทราบและสามารถเตรียมผู้ป่วยก่อนตรวจได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม อาทิเช่น การหยุดยาที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายภาพ และทำขั้นตอน ต่าง ๆ อย่างปลอดภัยตามความเหมาะสม - จัดการอาการข้างเคียง (รวมถึง anaphylaxis) จาก contrast และ drugs - ฝึกและทบทวน การช่วยฟื้นคืนชีพที่ทันสมัย Up to date CPR รวมถึง ความปลอดภัยและการควบคุมการติดเชื้อ โดยเฉพาะในบริบทของการตรวจทางรังสีวิทยา - ความเข้าใจในระดับของความเชี่ยวชาญส่วนบุคคล และการอ้างอิง/แสวงหาความคิดเห็นที่สอง อย่างเหมาะสม
ค) เขตความรู้ความชำนาญที่เกี่ยวข้องมากที่สุด (most relevant domains of competence)	PC, MK, PBLI, ICS, PROF, SBP
ง) ประสบการณ์ ความรู้ ทักษะ เจตคติ และพฤติกรรมที่จำเป็นเพื่อให้เชื่อมั่นได้ (required experience, skills, attitude and behavior for entrustment)	Knowledge: <ul style="list-style-type: none"> - ข้อกำหนดด้านวิชาชีพและกฎหมายระดับชาติ patient safety - ความปลอดภัยของผู้ป่วย - Indication and contraindication for the procedure - ขั้นตอนและการจัดการภาวะแทรกซ้อน สถิติอัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อน - ความอ่อนไหวต่อประเด็นทางเพศ เชื้อชาติ ศาสนา ความแตกต่างทางวัฒนธรรม และรสนิยมทางเพศ Skill and experience <ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการปฏิบัติ และ ทักษะการสื่อสารและมนุษยสัมพันธ์ - การฝึกจัดการกับปัญหา ความซับซ้อนและความไม่แน่นอน

	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะทางคลินิก: การใช้แนวปฏิบัติสำหรับโรคหรือ ภาวะต่าง ๆ เพื่อแนะนำการจัดการ, การตรวจทางรังสีวิทยาเพิ่มเติม <p>Attitude and behavior: Professionalism, safety culture</p>
<p>จ) วิธีการประเมินผลเพื่อประเมินความก้าวหน้าและขั้นขีดความสามารถ (assessment information sources to assess progress and ground for a summative entrustment decision)</p>	<p>observation, role modeling, simulation, standardized patients, workshop and written testing.</p>
<p>ฉ) กำหนดระดับขั้นของขีดความสามารถในแต่ละระยะของการฝึกอบรม (entrustment for which level of supervision is to be reached at which stage of training)</p>	<p>รายละเอียดและข้อกำหนด ดำเนินการผ่านการประเมิน จากแบบประเมินหลักทั้งแบบประเมิน 1 และ 2 และตารางสรุปความสัมพันธ์ของ outcome competency and EPA</p>

EPA 8 Formulates clinical questions and retrieves evidence to advance patient care

<p>ก) หัวข้อกิจกรรมวิชาชีพที่เชื่อถือไว้ใจได้ (title of the EPA)</p>	<p>EPA 8 Formulates clinical questions and retrieves evidence to advance patient care</p>
<p>ข) ลักษณะเฉพาะและข้อจำกัด (specification and limitations)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ศึกษาและติดตามองค์ความรู้จากวารสารต่าง ๆ และการฝึกทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ - ฝึกกำหนดคำถามทางคลินิกและตรวจสอบคำตอบ โดยใช้หลักฐานที่เชื่อถือได้ และผลการวิจัยที่ถูกต้อง และดำเนินการทำวิจัยของตนเอง - การเรียนรู้ตลอดชีวิตในฐานะรังสีแพทย์
<p>ค) เขตความรู้ความชำนาญที่เกี่ยวข้องมากที่สุด (most relevant domains of competence)</p>	<p>PC, MK, PBLI, SBP</p>
<p>ง) ประสบการณ์ ความรู้ ทักษะ เจตคติ และพฤติกรรมที่จำเป็นเพื่อให้เชื่อมั่นได้ (required experience, skills, attitude and behavior for entrustment)</p>	<p>Knowledge and skill:</p> <ul style="list-style-type: none"> - หลักการรักษาตามมาตรฐาน รวมถึงผลการวิจัยที่มีหลักฐานอ้างอิง - พื้นฐานการเกิดโรค pathophysiological processes และการเกิด normal variants - หลักการทำงานวิจัย การนำเสนองานในรูปแบบต่าง ๆ - Cost effectiveness <p>Skill and experience</p> <ul style="list-style-type: none"> - การฝึกฝนในประเด็นคุณภาพ ความปลอดภัย เกณฑ์ความเหมาะสมในเรื่องที่เกี่ยวข้องและการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะ ฝึกประสบการณ์ ในการอ่าน คีขางงานวิจัย อย่างมีวิจารณ์ญาณ <p>Attitude and behavior:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Professionalism - commitment to life-long learning and self-improvement.
จ) วิธีการประเมินผลเพื่อประเมินความก้าวหน้าและขั้นขีดความสามารถ (assessment information sources to assess progress and ground for a summative entrustment decision)	observation, presentations, role modeling, simulation, workshops, and written products including papers and testing.
ฉ) กำหนดระดับขั้นของขีดความสามารถในแต่ละระยะของการฝึกอบรม (entrustment for which level of supervision is to be reached at which stage of training)	<ul style="list-style-type: none"> - รายละเอียดและข้อกำหนด ดำเนินการผ่านการประเมิน จากแบบประเมินหลักทั้ง แบบประเมิน 1 และ 2 และตารางสรุปความสัมพันธ์ของ outcome competency and EPA - การทำงานวิจัย 1 ชั้น

EPA 9: Behaves Professionally

ก) หัวข้อกิจกรรมวิชาชีพที่เชื่อถือไว้ใจได้ (title of the EPA)	Behaves professionally
ข) ลักษณะเฉพาะและข้อจำกัด (specification and limitations)	<ul style="list-style-type: none"> - ตระหนักถึงความสำคัญและลำดับความสำคัญของการดูแลผู้ป่วย สิทธิผู้ป่วย พร้อมปฏิบัติหน้าที่ด้วยความรับผิดชอบ - ทราบขอบเขตความสามารถ หรือข้อจำกัดของตนเอง และการร้องขอความช่วยเหลืออย่างเหมาะสม - แสดงออกอย่างเหมาะสมและวิจารณ์อย่างสร้างสรรค์ - ใส่ใจความต้องการของผู้ป่วยก่อนตนเอง - รักษาขอบเขตความเหมาะสมกับผู้ป่วย เพื่อนร่วมงาน และผู้อื่น - ยอมรับความหลากหลาย แตกต่างในแต่ละบุคคลหรือกลุ่มคน - การรักษาความลับของผู้ป่วยและ - ปฏิบัติตามข้อกำหนดของสถาบันและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพและจริยธรรม
ค) เขตความรู้ความชำนาญที่เกี่ยวข้องมากที่สุด (most relevant domains of competence)	- PROF
ง) ประสบการณ์ ความรู้ ทักษะ เจตคติ และพฤติกรรมที่จำเป็นเพื่อให้	<p>Knowledge and skill:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทราบถึงพฤติกรรมที่เป็นมืออาชีพและไม่เป็นมืออาชีพ

<p>เชื่อมั่นได้ (required experience, skills, attitude and behavior for entrustment)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าใจบทบาทและความรับผิดชอบในฐานะผู้นำทีมแพทย์ ซึ่งถูกคาดหวังและจัดระดับความไว้วางใจ น่าเชื่อถือสูงสุด ในระบบสาธารณสุข - เข้าใจความคาดหวังต่อพฤติกรรมและผลการปฏิบัติงานตามหลักจริยธรรมของแพทย์ <p>Attitude and behavior</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความเคารพซึ่งกันและกัน ค่านิยมร่วมกัน ตระหนักถึงข้อจำกัดของตัวเอง
<p>จ) วิธีการประเมินผลเพื่อประเมินความก้าวหน้าและขั้นขีดความสามารถ (assessment information sources to assess progress and ground for a summative entrustment decision)</p>	<p>observation, role modeling, simulation, standardized patients, workshops, and written testing.</p>
<p>ฉ) กำหนดระดับขั้นของขีดความสามารถในแต่ละระยะของการฝึกอบรม (entrustment for which level of supervision is to be reached at which stage of training)</p>	<p>รายละเอียดและข้อกำหนด ดำเนินการผ่านการประเมิน จากแบบประเมินหลักทั้งแบบประเมิน 1 และ 2 และตารางสรุปความสัมพันธ์ของ outcome competency and EPA</p> <ul style="list-style-type: none"> - การประเมิน 360 องศา

EPA 10 Contributes to a culture of safety and improvement

<p>ก) หัวข้อกิจกรรมวิชาชีพที่เชื่อถือไว้วางใจได้ (title of the EPA)</p>	<p>Contributes to a culture of safety and improvement</p>
<p>ข) ลักษณะเฉพาะและข้อจำกัด (specification and limitations)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ระบุความล้มเหลวของระบบ และมีส่วนร่วมในการแก้ไข - ความเสี่ยงและการบริหารความเสี่ยง - ทำงานโดยยึดหลักความปลอดภัยของตนเอง เพื่อนร่วมงานและผู้ป่วย - มีส่วนร่วมในระบบ Quality Improvement/Quality and Patient Safety (QI/QPS) ของส่วนงาน
<p>ค) เขตความรู้ความชำนาญที่เกี่ยวข้องมากที่สุด (most relevant domains of competence)</p>	<p>PBLI, SBP</p>
<p>ง) ประสบการณ์ ความรู้ ทักษะ เจตคติ และพฤติกรรมที่จำเป็นเพื่อให้เชื่อมั่นได้ (required experience, skills, attitude and behavior for entrustment)</p>	<p>Knowledge, skill and experience</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความผิดพลาดของบุคคล หรือระบบงาน - การมีระบบ peer review - ระบบความปลอดภัย Radiation safety, patient safety - การทำ Route course analysis

	<ul style="list-style-type: none"> - ระบบของแผนก หรือ Imaging workflow or chain เช่น การทราบหรือไม่มีข้อมูลทางคลินิก examination protocoling, ระยะเวลาการตรวจที่เหมาะสม ความเร่งด่วน ระยะเวลาการออกรายงานผล รายงานการแปรผลที่อย่างเหมาะสม และการสื่อสารกลับให้ทีมผู้ดูแล หรือการส่งต่อเพื่อการรักษา - การบันทึกข้อผิดพลาดและแจ้งแพทย์ที่เหมาะสมในสภาพแวดล้อมที่ปราศจากตำหนิ สำหรับการบันทึกข้อผิดพลาดและแจ้งแพทย์ที่เหมาะสมในสภาพแวดล้อมที่ปราศจากตำหนิ - อภิปรายข้อผิดพลาดและผลที่ตามมาของผู้ป่วยและสมาชิกในครอบครัวตามที่เหมาะสม - การบวกรคุณภาพ การจัดการความเสี่ยง ได้แก่ การระบุตัวผู้ป่วยที่ต้องการการตรวจที่ถูกต้อง การเฝ้าติดตามผู้ป่วยขณะอยู่ภายใต้การดูแลของแผนกรังสีวิทยา การแพร่สารทึบรังสี ปริมาณรังสี และความปลอดภัยของ MR - morbidity and mortality rounds <p>Attitude and behavior:</p> <ul style="list-style-type: none"> - สนุกหรือสนทนา การสื่อสารอย่างมืออาชีพกับทีมรักษาพยาบาลและผู้ป่วยและญาติ
<p>จ) วิธีการประเมินผลเพื่อประเมินความก้าวหน้าและขึ้นขีดความสามารถ (assessment information sources to assess progress and ground for a summative entrustment decision)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Direct observation - Information from colleagues (multisource feedback) - E-portfolio - Personal development plan
<p>ฉ) กำหนดระดับขั้นของขีดความสามารถในแต่ละระยะของการฝึกอบรม (entrustment for which level of supervision is to be reached at which stage of training)</p>	<p>รายละเอียดและข้อกำหนด ดำเนินการผ่านการประเมิน จากแบบประเมินหลักทั้งแบบประเมิน 1 และ 2 และตารางสรุปความสัมพันธ์ของ outcome competency and EPA</p> <p>Global assessment with up level every year</p>

จากลักษณะงานทางรังสีวิทยาจะขอจำแนก เป็นกลุ่มงานหลัก ๆ ได้สองประเภทใหญ่ ซึ่งอาศัย EPA ทั้ง ๑๐ ข้อ ได้แก่

๑. กลุ่มกิจกรรม/งานการแปลผลภาพ (interpretation predominance) ได้แก่การแปลผลภาพทางการแพทย์ และกลุ่มที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ป่วยซึ่งไม่ใช่การรักษา เช่นการตรวจพิเศษ การตรวจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง การตรวจด้วยเครื่องฟลูออโรสโคปี (Fluoroscopy) การตรวจเต้านม ให้บริการทั้งผู้ป่วยในและผู้ป่วยนอก หรือผู้ป่วยฉุกเฉิน

๒. กลุ่มกิจกรรม/งานที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ป่วย เพื่อการวินิจฉัยโรค หรือมีการทำหัตถการที่ซับซ้อนกว่ากลุ่มแรกทั้ง การวินิจฉัยและรักษา รวมถึงงานหัตถการรังสีร่วมรักษา ให้บริการทั้งผู้ป่วยในและผู้ป่วยนอก หรือผู้ป่วยฉุกเฉิน โดยมี รายละเอียดดังนี้

กลุ่มกิจกรรม/งานการแปลผลภาพ (interpretation predominance) ได้แก่การแปลผลภาพทาง การแพทย์ (เช่น Chest, CVS, abdomen CT/MRI, MSK, neuroimaging เป็นต้น) และกลุ่มที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ป่วยซึ่ง ไม่ใช่การรักษา (เช่น US, emergency, Fluoroscopy, pediatric, breast, OB-Gyne เป็นต้น) ใช้แบบประเมินชุดเดียวกัน ซึ่งผู้ประเมินสามารถเลือกตอบ “ไม่สามารถประเมินได้ (not applicable; NA)” ในคำถามที่ไม่เกี่ยวข้อง

ร่างแบบประเมินฯ (กิจกรรมเน้นแปลผลภาพ)

ร่างแบบประเมินผู้เรียนก่อนลงกอง ฉบับปรับปรุง สำหรับรูปแบบกิจกรรมที่เน้นการแปลผลภาพ และมีปฏิสัมพันธ์กับ ผู้ป่วยซึ่งไม่ใช่การรักษา

ข้อมูลทั่วไป

ผู้รับการประเมิน: ชื่อ-สกุล..... ชั้นปี

ผู้ประเมิน: ชื่อ-สกุล..... สถานะ

ผู้ประเมินต้องการประเมินผู้เรียนแบบ... (โปรดเลือกข้อใดข้อหนึ่ง)

องค์กรวม (Global assessment) หรือ

Formative evaluation เช่น การสอบ short/long case ก่อนลงกอง (Mini-IPX)

โปรดระบุ imaging modality ที่ท่านใช้ทดสอบผู้เรียน (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ):

X-ray US CT MRI Flu Mammography

Vascular intervention Nonvascular intervention Neurointervention

Nuclear medicine imaging (รวม PET/CT) Radiation therapy Others โปรดระบุ_____

แบบประเมิน

	EPA	1	2	3	4	5	NA
1.ทักษะพิสัย (Psychomotor domain)							
จัดหาข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญและจำเป็นเพื่อประกอบการแปลผลภาพ	2 8						

เตรียมผู้ป่วยก่อนเข้ารับการตรวจภาพวินิจฉัยอย่างเหมาะสม	10						
*ขอความยินยอมจากผู้ป่วยก่อนเข้ารับการตรวจภาพวินิจฉัยอย่างเหมาะสม	6						
เลือกเทคนิคและวิธีการตรวจที่เหมาะสมกับผู้ป่วย	2 8 10						
*ทำการตรวจภาพวินิจฉัยได้อย่างเหมาะสม	2 6						
จัดการแก้ไขปัญหาและภาวะแทรกซ้อน ก่อน ระหว่าง หรือหลังการตรวจภาพวินิจฉัยได้อย่างเหมาะสม	7 9 10						
คะแนนเฉลี่ยของหมวดทักษะพิสัย =							
2.ทักษะทางปัญญาและองค์ความรู้ (Cognitive domain)							
ระบุตัวตนของผู้ป่วย ชนิดการตรวจ เทคนิคพื้นฐาน และข้อจำกัดที่สำคัญและจำเป็นในการแปลผลภาพวินิจฉัยได้ถูกต้อง	10						
ตรวจพบความผิดปกติที่สำคัญในภาพวินิจฉัย	3						
บรรยายลักษณะความผิดปกติที่สำคัญในภาพวินิจฉัย	3						
ให้การวินิจฉัยแยกโรคหรือวินิจฉัยโรคได้อย่างเหมาะสม	3						
ให้คำแนะนำสำหรับการตรวจเพิ่มเติมอื่นอย่างเหมาะสม	5						
คะแนนเฉลี่ยของหมวดทักษะทางปัญญาและองค์ความรู้ =							
3.ทักษะการสื่อสาร (Communication skills)							
ออกรายงานผลการตรวจเป็นภาษาอังกฤษได้เหมาะสม	4 9						
สื่อสารกับแพทย์ผู้ส่งตรวจได้เหมาะสม	1 4 7						
*สื่อสารกับเพื่อนร่วมงานได้เหมาะสม	9						
*สื่อสารกับผู้ป่วยได้เหมาะสม	9						
คะแนนเฉลี่ยของหมวดทักษะการสื่อสาร =							
4.ความเป็นวิชาชีพแพทย์ (Professionalism)							
มีความรับผิดชอบและตรงต่อเวลา	9						
มีคุณธรรม จริยธรรม และเจตคติอันดีต่อวิชาชีพและเพื่อนร่วมวิชาชีพ	9						
สนใจใฝ่รู้ สามารถพัฒนาไปสู่ความเป็นผู้เรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต	9						
คะแนนเฉลี่ยของหมวดความเป็นวิชาชีพแพทย์ =							
คะแนนเฉลี่ยรวมทุกหมวด =							

NA = not applicable (ไม่สามารถประเมินได้)

*เหมาะสำหรับการประเมินกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ป่วย ญาติผู้ป่วย และผู้ร่วมงาน

ข้อคิดเห็นเพิ่มเติมจากผู้เรียน (learner's reflection; ถ้ามี):

.....

ข้อคิดเห็นเพิ่มเติมจากผู้ประเมิน (assessor's comments; ถ้ามี):

.....

คำอธิบายคะแนนที่ได้จากแบบประเมินผู้เรียนก่อนลงกอง

คะแนน	ความหมายสำหรับหมวด ๑ - ๓	ความหมายสำหรับหมวด ๔
๐.๐ - ๑.๐	ผู้เรียนไม่สามารถปฏิบัติได้	ผู้เรียนไม่แสดงคุณลักษณะที่ระบุ
๑.๐ - ๒.๐	ผู้เรียนต้องการความช่วยเหลือหรือการดูแลเป็นพิเศษ	ผู้เรียนมีคุณลักษณะที่สอดคล้องกับที่ระบุ ในบางสถานการณ์
๒.๑ - ๓.๐	ผู้เรียนต้องการความช่วยเหลือหรือการดูแล	ผู้เรียนมีคุณลักษณะที่สอดคล้องกับที่ระบุ ในสถานการณ์ส่วนใหญ่
๓.๑ - ๔.๐	ผู้เรียนแทบไม่ต้องการความช่วยเหลือหรือการดูแล	ผู้เรียนมีคุณลักษณะที่สอดคล้องกับที่ระบุ อยู่เสมอในทุกสถานการณ์
๔.๑ - ๕.๑	ผู้เรียนปฏิบัติได้ด้วยตนเอง ไม่ต้องการความช่วยเหลือหรือการดูแล	ผู้เรียนมีคุณลักษณะที่สอดคล้องกับที่ระบุ และเป็นแบบอย่างที่ดีในการปฏิบัติต่อผู้ป่วย เพื่อนร่วมงาน เพื่อนร่วมวิชาชีพ

ร่างแบบประเมินฯ (กิจกรรมเน้นการรักษา)

ร่างแบบประเมินผู้เรียนก่อนลงกอง ฉบับปรับปรุง สำหรับรูปแบบกิจกรรมที่เน้นการรักษา

ข้อมูลทั่วไป

ผู้รับการประเมิน: ชื่อ-สกุล..... ชั้นปี

ผู้ประเมิน: ชื่อ-สกุล..... สถานะ

ผู้ประเมินต้องการประเมินผู้เรียนแบบ... (โปรดเลือกข้อใดข้อหนึ่ง)

องค์กรวม (Global assessment) หรือ

Formative evaluation เช่น การสอบ short/long case ก่อนลงกอง (Mini-IPX)

โปรดระบุ imaging modality ที่ท่านใช้ทดสอบผู้เรียน (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ):

X-ray US CT MRI Flu Mammography

Vascular intervention Nonvascular intervention Neurointervention

Nuclear medicine imaging (รวม PET/CT) Radiation therapy Others โปรดระบุ_____

แบบประเมิน

	EPA	1	2	3	4	5	NA
1.ทักษะพิสัย (Psychomotor domain)							

จัดหาข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญและจำเป็นเพื่อประกอบการทำหัตถการหรือการรักษา	2 8						
เตรียมผู้ป่วยก่อนเข้ารับการทำหัตถการหรือรักษาอย่างเหมาะสม	10						
ขอความยินยอมจากผู้ป่วยก่อนเข้ารับการทำหัตถการหรือรักษาอย่างเหมาะสม	6						
เลือกเทคนิคและวิธีการตรวจหรือรักษาที่เหมาะสมกับผู้ป่วย	2 8 10						
ทำหัตถการหรือรักษาได้อย่างเหมาะสม	2 6						
จัดการแก้ไขปัญหาและภาวะแทรกซ้อน ก่อน ระหว่าง หรือหลังทำหัตถการหรือการรักษาได้อย่างเหมาะสม	7 9 10						
คะแนนเฉลี่ยของหมวดทักษะพิสัย =							
2.ทักษะทางปัญญาและองค์ความรู้ (Cognitive domain)							
ตรวจพบความผิดปกติที่สำคัญในภาพวินิจฉัยที่ใช้แนวทางเพื่อการรักษา	3						
ให้คำแนะนำสำหรับการตรวจเพิ่มเติมอื่นอย่างเหมาะสม	5						
คะแนนเฉลี่ยของหมวดทักษะทางปัญญาและองค์ความรู้ =							
3.ทักษะการสื่อสาร (Communication skills)							
ออกบันทึก รายงานผลการตรวจ หรือแสดงความเห็น (consultation note) ได้เหมาะสม	4 9						
สื่อสารกับแพทย์ผู้ส่งตรวจได้เหมาะสม	1 4 7						
สื่อสารกับเพื่อนร่วมงานได้เหมาะสม	9						
สื่อสารกับผู้ป่วยได้เหมาะสม	9						
คะแนนเฉลี่ยของหมวดทักษะการสื่อสาร =							
4.ความเป็นวิชาชีพแพทย์ (Professionalism)							
มีความรับผิดชอบและตรงต่อเวลา	9						
มีคุณธรรม จริยธรรม และเจตคติอันดีต่อวิชาชีพและเพื่อนร่วมวิชาชีพ	9						
สนใจใฝ่รู้ สามารถพัฒนาไปสู่ความเป็นผู้เรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต	9						
คะแนนเฉลี่ยของหมวดความเป็นวิชาชีพแพทย์ =							
คะแนนเฉลี่ยรวมทั้งหมด =							

NA = not applicable (ไม่สามารถประเมินได้)

ข้อคิดเห็นเพิ่มเติมจากผู้เรียน (learner's reflection; ถ้ามี):

ข้อคิดเห็นเพิ่มเติมจากผู้ประเมิน (assessor's comments; ถ้ามี):

คำอธิบายคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบประเมินผู้เรียนก่อนลงกอง

ข้อพิจารณาการนำแบบประเมินก่อนลงกองไปใช้งาน

- เลือกวิธีการประเมินที่ชัดเจนว่าเป็นแบบองค์รวม หรือเป็น formative evaluation

ก. กรณีประเมินแบบองค์รวม ไม่ต้องระบุ imaging modality เพราะเป็นการประเมินภาพรวมของผู้เรียนใน rotation นั้นๆ อิงกับลักษณะงานที่เฉพาะกับ rotation และระดับของผู้เรียน

ข. กรณีประเมินเป็น formative evaluation โปรดระบุเนื้อหาที่ใช้ประเมิน

๒. ระดับคะแนนที่ให้เป็น ๕ - point Likert scale จาก ๑ ถึง ๕ อิงกับ มคอ๖ ฉบับปรับปรุงล่าสุด สำหรับช่อง NA ใช้ในกรณีผู้ประเมินไม่สามารถประเมินผู้เรียนในข้อคำถามนั้น ๆ

๓. การให้คะแนนผู้เรียน

ก. ความหมายของแต่ละคะแนนอยู่ใน “คำอธิบายคะแนน ๑ - ๕ ในภาพรวม” และ “(ตัวอย่าง) คำอธิบายคะแนน ๑ - ๕ แบบละเอียด”

ข. ผู้ประเมินควรให้คะแนนตามความเป็นจริงของผู้เรียน ไม่ต้องปรับคะแนนให้เข้ากับระดับ (ชั้นปี) ของผู้เรียน เช่น เห็นว่าผู้เรียนก่อนลงกรอบแรกของ CVS rotation ต้องการความช่วยเหลือเป็นพิเศษในการแปลผลภาพ coronary CTA ก็พึงให้คะแนนเป็น ๒ เป็นต้น

๔. คะแนนที่ให้กับผู้เรียนสามารถนำมาคำนวณคะแนนเฉลี่ยในแต่ละหมวด (ชุดคำถามมี ๔ หมวด)

ก. การคำนวณค่าเฉลี่ย อาจพิจารณาจัดการภายหลังอาจารย์ประเมินผู้เรียนเสร็จเรียบร้อยแล้ว

ข. ค่าเฉลี่ยที่ได้ แปลผลโดยใช้ตาราง “คำอธิบายคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบประเมินผู้เรียนก่อนลงกอง”

ค. ค่าเฉลี่ยที่ได้ สามารถนำไปประกอบกับ milestones ซึ่งได้กำหนดคะแนน (ระดับ) ๑ - ๕ ที่สอดคล้องกับการให้คะแนนในแบบประเมินก่อนลงกองไว้แล้ว

ข้อเสนอแนะการปรับ milestones ของผู้เรียน

๑. เปลี่ยนมาใช้ milestones ที่อิงตามหมวดทักษะต่าง ๆ และความเป็นวิชาชีพแพทย์ ทดแทนการใช้ imaging modality เพื่อให้สอดคล้องกับแบบประเมินผู้เรียนก่อนลงกอง และเข้ากันกับแนวปฏิบัติที่มักมีการเชื่อมโยงระหว่าง imaging modality ต่าง ๆ กันอยู่แล้ว ทั้งในการปฏิบัติงานจริงและในการประเมินผู้เรียนแบบ formative และ summative assessment

๒. Level (ระดับ) ๑ - ๕ ของ milestones ใช้นิยาม/ความหมายเดียวกับ “คะแนน” ที่ใช้ในแบบประเมินผู้เรียนก่อนลงกอง เพื่อให้สอดคล้อง สามารถใช้สื่อสารให้เข้าใจกันได้ง่าย (ตัวอย่างเปรียบเทียบ คะแนนในแบบประเมินฯ กับระดับของ milestones แสดงในตารางด้านล่าง)

ระดับใน milestone	คะแนนในแบบประเมิน	ความหมายสำหรับหมวด ๑ - ๓	ความหมายสำหรับหมวด ๔
๑	๐.๐ - ๑.๐	ผู้เรียนไม่สามารถปฏิบัติได้	ผู้เรียนไม่แสดงคุณลักษณะที่ระบุ
๒	๑.๐ - ๒.๐	ผู้เรียนต้องการความช่วยเหลือหรือการดูแลเป็นพิเศษ	ผู้เรียนมีคุณลักษณะที่สอดคล้องกับที่ระบุ ในบางสถานการณ์
๓	๒.๑ - ๓.๐	ผู้เรียนต้องการความช่วยเหลือหรือการดูแล	ผู้เรียนมีคุณลักษณะที่สอดคล้องกับที่ระบุ ในสถานการณ์ส่วนใหญ่

๔	๓.๑ - ๔.๐	ผู้เรียนแทบไม่ต้องการความช่วยเหลือหรือการดูแล	ผู้เรียนมีคุณลักษณะที่สอดคล้องกับที่ระบุ อยู่ในเสมอในทุกสถานการณ์
๕	๔.๑ - ๕.๐	ผู้เรียนปฏิบัติได้ด้วยตนเอง ไม่ต้องการความช่วยเหลือหรือการดูแล	ผู้เรียนมีคุณลักษณะที่สอดคล้องกับที่ระบุ และเป็นแบบอย่างที่ดีในการปฏิบัติต่อผู้ป่วย เพื่อนร่วมงาน เพื่อนร่วมวิชาชีพ

เปรียบเทียบคำถามของแบบประเมิน ๒ ชุด

รูปแบบกิจกรรมที่เน้นการแปลผลภาพ และมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ป่วยซึ่งไม่ใช่การรักษา	รูปแบบกิจกรรมที่เน้นการรักษา
ทักษะพิสัย (Psychomotor domain)	ทักษะพิสัย (Psychomotor domain)
จัดหาข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญและจำเป็นเพื่อประกอบการแปลผลภาพ	จัดหาข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญและจำเป็นเพื่อประกอบการ ทำหัตถการหรือการรักษา
เตรียมผู้ป่วยก่อนเข้ารับการตรวจภาพวินิจฉัยอย่างเหมาะสม	เตรียมผู้ป่วยก่อนเข้ารับการ ทำหัตถการหรือรักษา อย่างเหมาะสม
*ขอความยินยอมจากผู้ป่วยก่อนเข้ารับการตรวจภาพวินิจฉัยอย่างเหมาะสม	ขอความยินยอมจากผู้ป่วยก่อนเข้ารับการ ทำหัตถการหรือรักษา อย่างเหมาะสม
เลือกเทคนิคและวิธีการตรวจที่เหมาะสมกับผู้ป่วย	เลือกเทคนิคและวิธีการตรวจ หรือรักษา ที่เหมาะสมกับผู้ป่วย
*ทำการตรวจภาพวินิจฉัยได้อย่างเหมาะสม	ทำหัตถการหรือรักษา ได้อย่างเหมาะสม
จัดการแก้ไขปัญหาและภาวะแทรกซ้อน ก่อน ระหว่าง หรือหลังการตรวจภาพวินิจฉัยได้อย่างเหมาะสม	จัดการแก้ไขปัญหาและภาวะแทรกซ้อน ก่อน ระหว่าง หรือหลัง ทำหัตถการหรือการรักษา ได้อย่างเหมาะสม
ทักษะทางปัญญาและองค์ความรู้ (Cognitive domain)	ทักษะทางปัญญาและองค์ความรู้ (Cognitive domain)
ระบุตัวตนของผู้ป่วย ชนิดการตรวจ เทคนิคพื้นฐาน และข้อจำกัดที่สำคัญและจำเป็นในการแปลผลภาพวินิจฉัยได้ถูกต้อง	
ตรวจพบความผิดปกติที่สำคัญในภาพวินิจฉัย	ตรวจพบความผิดปกติที่สำคัญในภาพวินิจฉัยที่ ใช้แนวทางเพื่อการรักษา
บรรยายลักษณะความผิดปกติที่สำคัญในภาพวินิจฉัย	
ให้การวินิจฉัยแยกโรคหรือวินิจฉัยโรคได้อย่างเหมาะสม	
ให้คำแนะนำสำหรับการตรวจเพิ่มเติมอื่นอย่างเหมาะสม	ให้คำแนะนำสำหรับการตรวจเพิ่มเติมอื่นอย่างเหมาะสม
ทักษะการสื่อสาร (Communication skills)	ทักษะการสื่อสาร (Communication skills)

ออกรายงานผลการตรวจเป็นภาษาอังกฤษได้เหมาะสม	ออกบันทึก รายงานผลการตรวจ หรือแสดงความเห็น (consultation note) ได้เหมาะสม
สื่อสารกับแพทย์ผู้ส่งตรวจได้เหมาะสม	สื่อสารกับแพทย์ผู้ส่งตรวจได้เหมาะสม
*สื่อสารกับเพื่อนร่วมงานได้เหมาะสม	สื่อสารกับเพื่อนร่วมงานได้เหมาะสม
*สื่อสารกับผู้ป่วยได้เหมาะสม	สื่อสารกับผู้ป่วยได้เหมาะสม
ความเป็นวิชาชีพแพทย์ (Professionalism)	ความเป็นวิชาชีพแพทย์ (Professionalism)
มีความรับผิดชอบและตรงต่อเวลา	มีความรับผิดชอบและตรงต่อเวลา
มีคุณธรรม จริยธรรม และเจตคติอันดีต่อวิชาชีพและเพื่อนร่วมวิชาชีพ	มีคุณธรรม จริยธรรม และเจตคติอันดีต่อวิชาชีพและเพื่อนร่วมวิชาชีพ
สนใจใฝ่รู้ สามารถพัฒนาไปสู่ความเป็นผู้เรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต	สนใจใฝ่รู้ สามารถพัฒนาไปสู่ความเป็นผู้เรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต
จำนวนข้อคำถาม = ๑๘ *เหมาะสำหรับการประเมินกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ป่วย ญาติผู้ป่วย และผู้ร่วมงาน	จำนวนข้อคำถาม = ๑๕

คำอธิบายคะแนน ๑ - ๕ ในภาพรวม

คะแนน	ความหมายสำหรับหมวด ๑ - ๓	ความหมายสำหรับหมวด ๔
๑	ผู้เรียนไม่สามารถปฏิบัติได้	ผู้เรียนไม่แสดงคุณลักษณะที่ระบุ
๒	ผู้เรียนต้องการความช่วยเหลือหรือการดูแลเป็นพิเศษ	ผู้เรียนมีคุณลักษณะที่สอดคล้องกับที่ระบุ ในบางสถานการณ์
๓	ผู้เรียนต้องการความช่วยเหลือหรือการดูแล	ผู้เรียนมีคุณลักษณะที่สอดคล้องกับที่ระบุ ในสถานการณ์ส่วนใหญ่
๔	ผู้เรียนแทบไม่ต้องการความช่วยเหลือหรือการดูแล	ผู้เรียนมีคุณลักษณะที่สอดคล้องกับที่ระบุ อยู่เสมอในทุกสถานการณ์
๕	ผู้เรียนปฏิบัติได้ด้วยตนเอง ไม่ต้องการความช่วยเหลือหรือการดูแล	ผู้เรียนมีคุณลักษณะที่สอดคล้องกับที่ระบุ และเป็นแบบอย่างที่ดีในการปฏิบัติต่อผู้ป่วย เพื่อนร่วมงาน เพื่อนร่วมวิชาชีพ

(ตัวอย่าง) คำอธิบายคะแนน ๑ - ๕ แบบละเอียด

ด้านทักษะพิสัย (psychomotor)

ทักษะทางปัญญาและองค์ความรู้ (Cognitive domain)					
ทักษะการสื่อสาร (Communication skills)					
หัวข้อประเมิน	๑	๒	๓	๔	๕
ความหมายในภาพรวม	ขาดทักษะในด้านนี้	ปฏิบัติไม่ค่อยได้ ต้องการคำชี้แนะเป็นส่วนใหญ่	ปฏิบัติได้ดี พอสมควร อาจต้องการคำชี้แนะบ้าง	ปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง สมบูรณ์ โดยไม่ต้องให้คำชี้แนะ ในสถานการณ์ส่วนใหญ่	ปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง สมบูรณ์ อย่างสม่ำเสมอ
จัดหาข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญและจำเป็นเพื่อประกอบการแปลผลภาพ	ขาดทักษะในการจัดหาข้อมูล	จัดหาข้อมูลไม่ค่อยได้ ต้องการคำชี้แนะเป็นส่วนใหญ่	จัดหาข้อมูลได้ดี พอสมควร อาจต้องการคำชี้แนะบ้าง	จัดหาข้อมูลได้อย่างถูกต้อง สมบูรณ์ โดยไม่ต้องให้คำชี้แนะ ในสถานการณ์ส่วนใหญ่	จัดหาข้อมูลได้อย่างถูกต้อง สมบูรณ์อย่างสม่ำเสมอ และช่วยให้การชี้แนะแก่ผู้อื่นได้ด้วย
ตรวจพบความผิดปกติที่สำคัญในภาพวินิจฉัย	ขาดทักษะในการค้นหาความผิดปกติที่สำคัญในภาพวินิจฉัย	ค้นหาความผิดปกติที่สำคัญในภาพวินิจฉัยไม่ค่อยได้ ต้องการคำชี้แนะเป็นส่วนใหญ่	ค้นหาความผิดปกติที่สำคัญในภาพวินิจฉัยได้ดี พอสมควร อาจต้องการคำชี้แนะบ้าง	ค้นหาความผิดปกติที่สำคัญในภาพวินิจฉัยได้อย่างถูกต้อง สมบูรณ์ โดยไม่ต้องให้คำชี้แนะ ในสถานการณ์ส่วนใหญ่	ค้นหาความผิดปกติที่สำคัญในภาพวินิจฉัยได้อย่างถูกต้อง สมบูรณ์อย่างสม่ำเสมอ และช่วยให้การชี้แนะแก่ผู้อื่นได้ด้วย
ออกรายงานผลการตรวจเป็นภาษาอังกฤษได้เหมาะสม	ขาดทักษะในการออกรายงานผลการตรวจเป็นภาษาอังกฤษ	ออกรายงานผลการตรวจเป็นภาษาอังกฤษไม่ค่อยได้ ต้องการคำชี้แนะเป็นส่วนใหญ่	ออกรายงานผลการตรวจเป็นภาษาอังกฤษได้ดี พอสมควร อาจต้องการคำชี้แนะบ้าง	ออกรายงานผลการตรวจเป็นภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้อง สมบูรณ์ โดยไม่ต้องให้คำชี้แนะ ในสถานการณ์ส่วนใหญ่	ออกรายงานผลการตรวจเป็นภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้อง สมบูรณ์อย่างสม่ำเสมอ และช่วยให้การชี้แนะแก่ผู้อื่นได้ด้วย
ความเป็นวิชาชีพแพทย์ (Professionalism)					
หัวข้อประเมิน	๑	๒	๓	๔	๕

	ผู้เรียน ไม่แสดง คุณลักษณะที่ ระบุ	ผู้เรียนมี คุณลักษณะที่ สอดคล้องกับที่ ระบุ ใน บาง สถานการณ์	ผู้เรียนมี คุณลักษณะที่ สอดคล้องกับที่ ระบุ ใน สถานการณ์ส่วน ใหญ่	ผู้เรียนมี คุณลักษณะที่ สอดคล้องกับที่ ระบุ อยู่เสมอใน ทุกสถานการณ์	ผู้เรียนมี คุณลักษณะที่ สอดคล้องกับที่ ระบุ และเป็น แบบอย่างที่ดี ใน การปฏิบัติต่อ ผู้ป่วย เพื่อน ร่วมงาน เพื่อน ร่วมวิชาชีพ
มีคุณธรรม จริยธรรม และเจต คติอันดีต่อวิชาชีพ และเพื่อนร่วม วิชาชีพ	ไม่แสดงความ รับผิดชอบต่อ การกระทำของ ตนในแง่ จริยธรรม บกพร่องในการ ปฏิบัติตาม จรรยาบรรณ แพทย์	ไม่ค่อยตระหนัก และประพฤติดน ตามระเบียบ ข้อบังคับ และ จรรยาบรรณ แพทย์	ตระหนักและ ประพฤติดน สอดคล้องกับ ระเบียบ ข้อบังคับ และ จรรยาบรรณ แพทย์ ใน สถานการณ์ส่วน ใหญ่	ตระหนักและ ประพฤติดนตาม ระเบียบ ข้อบังคับ และ จรรยาบรรณ แพทย์เสมอใน ทุกสถานการณ์	แสดงออกถึง ความเป็นผู้นำ ทางคุณธรรม จริยธรรม ทำตัว เป็นแบบอย่างที่ดี ในการปฏิบัติ ต่อผู้ป่วย เพื่อน ร่วมงาน เพื่อน ร่วมวิชาชีพ
สนใจใฝ่รู้ สามารถ พัฒนาไปสู่ความ เป็นผู้เรียนรู้ต่อเนื่อง ตลอดชีวิต					

ภาคผนวกที่ ๖ การทำงานวิจัย

กรอบการทำงานวิจัย

การทำงานวิจัย เพื่อผู้ปฏิบัติฯ สาขารังสีวิทยาวินิจฉัย

ความสามารถในการทำวิจัยด้วยตนเองเป็นสมรรถนะหนึ่งที่แพทย์ประจำบ้านสาขารังสีวิทยาวินิจฉัย ต้องบรรลุตามหลักสูตรฯ ผู้รับการฝึกอบรมต้องทำงานวิจัย ได้แก่ งานวิจัยแบบ retrospective, prospective หรือ cross sectional อย่างน้อย ๑ เรื่อง หรือทำ systematic review หรือ meta-analysis ๑ เรื่อง ในระหว่างการฝึกอบรม โดยเป็นผู้วิจัยหลักหรือผู้
นิพนธ์หลัก โดยแต่ละแผนงาน/หลักสูตรฝึกอบรม ให้ระบุลักษณะของงานวิจัยดังหัวข้อต่อไปนี้ อย่างชัดเจน คือ คุณลักษณะของงานวิจัย ขอบเขตความรับผิดชอบ วิธีดำเนินการและ กรอบเวลาการดำเนินงานวิจัย ดังนี้

๑. คุณลักษณะของงานวิจัย

๑.๑ เป็นผลงานที่ริเริ่มใหม่ หรือเป็นงานวิจัยที่ใช้แนวคิดที่มีการศึกษามาก่อนทั้งในและต่างประเทศ แต่นำมาดัดแปลงหรือทำซ้ำในบริบทของสถาบัน

๑.๒ ลักษณะงานวิจัยได้แก่ งานวิจัยแบบ retrospective, prospective study cross sectional study หรือทำ systematic review หรือ meta-analysis

๑.๓ งานวิจัยดังกล่าวต้องประกอบด้วยหัวข้อหลักดังนี้

- ก. จุดประสงค์ของการวิจัย
- ข. วิธีการวิจัย
- ข. ผลการวิจัย
- ค. การวิจารณ์ผลการวิจัย
- ค. บทคัดย่อ

๑.๔ แพทย์ประจำบ้านและอาจารย์ผู้ดำเนินงานวิจัยทุกคน ควรผ่านการอบรมด้านจริยธรรมการวิจัยในคน และ good clinical practice (GCP)

๑.๕ งานวิจัยทุกเรื่องต้องได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยฯ ของสถาบัน

๑.๖ งานวิจัยทุกเรื่อง ควรดำเนินการภายใต้ข้อกำหนดของ GCP หรือระเบียบวิจัยที่ถูกต้องและเหมาะสมกับคำถามวิจัย

๑.๗ ควรใช้ภาษาอังกฤษในการนำเสนอผลงานวิจัยฉบับสมบูรณ์โดยเฉพาะในบทคัดย่อ (ไทย อังกฤษ)

๒. ขอบเขตความรับผิดชอบ

เนื่องจากความสามารถในการทำวิจัยด้วยตนเองเป็นสมรรถนะหนึ่งที่แพทย์ประจำบ้านรังสีวิทยาวินิจฉัยต้องบรรลุตามหลักสูตรฯ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๕ และ ผลงานวิจัยฉบับสมบูรณ์เป็นองค์ประกอบหนึ่งของการประเมินคุณสมบัติผู้ที่จะได้รับวุฒิบัตรฯ เมื่อสิ้นสุดการฝึกอบรม ดังนั้นสถาบันฝึกอบรมจะต้องรับผิดชอบการเตรียมความพร้อมให้กับแพทย์ประจำบ้านของสถาบันตนเองตั้งแต่การเตรียมโครงสร้างการวิจัย ไปจนถึงสิ้นสุดการทำงานวิจัยและจัดทำรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์เพื่อนำส่งราชวิทยาลัยฯ ทั้งนี้สถาบันฝึกอบรมจะต้องรายงานชื่องานวิจัย อาจารย์ที่ปรึกษา และความคืบหน้าของงานวิจัย ตามกรอบเวลาที่กำหนดไปยังราชวิทยาลัยฯ เพื่อให้มีการกำกับดูแลอย่างทั่วถึง

๓. สิ่งที่ต้องปฏิบัติสำหรับการดำเนินการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผู้ป่วย

๓.๑ เมื่อได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยแล้ว ต้องดำเนินการทำวิจัยตามข้อตกลงโดยเคร่งครัด รวมถึงมีการลงนามในเอกสารชี้แจงผู้ป่วยหรือผู้แทนเพื่อให้ยินยอมเข้าร่วมวิจัย โดยเฉพาะในกรณีของ randomized control trial หรือ prospective study

๓.๒ หากเกิดกรณีอื่นนอกเหนือการคาดการณ์ ให้รีบปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัย หรือคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย กรณีที่ไม่สามารถปรึกษาได้ ให้ย้อนกลับไปใช้หลักพื้นฐาน ๓ ข้อ ของจริยธรรมทางการแพทย์ในการตัดสินใจ คือ

- ก. การถือประโยชน์สุขของผู้ป่วยเป็นหลัก และการไม่ก่อให้เกิดความทุกข์ทรมานกับผู้ป่วย
- ข. การเคารพสิทธิของผู้ป่วย
- ค. การยึดมั่นในหลักความเสมอภาคของทุกคนในสังคมที่จะได้รับบริการทางการแพทย์ตามมาตรฐาน

๔. กรอบการดำเนินงานวิจัย ในเวลา ๓ ปี (ไม่น้อยกว่า ๓๖ เดือนของการฝึกอบรม)

ระยะเวลาประมาณการมีดังนี้

เดือนที่	ประเภทกิจกรรม
๖	จัดเตรียมคำถามวิจัยและติดต่ออาจารย์ที่ปรึกษา
๙	จัดทำโครงร่างงานวิจัย
๑๒	สอบโครงร่างงานวิจัย
๑๓	ขออนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย
	ขอทุนสนับสนุนงานวิจัยจากแหล่งทุนทั้งภายในและนอกสถาบัน (หากมี)
๑๕	เริ่มเก็บข้อมูล
๒๑	นำเสนอความคืบหน้างานวิจัย
๓๐	วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลงานวิจัย
๒๘	ส่งใบอนุมัติจริยธรรมวิจัย และใบ GCP ภายในเดือนตุลาคม (ปีที่ ๓ ของการฝึกอบรม)*
๓๑ (ม.ค.)	จัดทำรายงานวิจัยฉบับร่างให้อาจารย์ที่ปรึกษาปรับแก้ไข และนำส่งราชวิทยาลัย ฯ **
๓๓ (มี.ค.)	นำเสนองานวิจัยต่อคณะกรรมการฯ (อฝส)
๓๔ - ๓๕ (เม.ย. - พ.ค.)	ส่งรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ต่อสถาบัน เพื่อส่งต่อไปยังราชวิทยาลัยฯ ให้ทำการประเมินผล สำหรับประกอบคุณสมบัติการเข้าสอบเพื่อวุฒิบัตรภาคปฏิบัติขั้นสุดท้าย

การนำส่งเอกสารต่าง ๆ ต่อคณะกรรมการฝึกอบรม (อฝส) และการพิจารณาผลงานวิจัย

* ใบอนุมัติจริยธรรมวิจัยและใบรับรอง good clinical practice หรือเทียบเท่า ของผู้ฝึกอบรมภายในเดือนตุลาคม (ปีที่ ๓ ของการฝึกอบรม)

** การส่งผลงานวิจัย อาจเป็นรูปแบบการตีพิมพ์ (manuscript) หรือ วิทยานิพนธ์ ตามดุลพินิจของคณะกรรมการฝึกอบรม (อฝส.)

*** การพิจารณาผลงานวิจัย ให้ผู้ฝึกอบรมการนำเสนอผลงานวิจัยต่อ อฟส. เพื่อพิจารณาผลว่าผ่านหรือไม่ผ่าน ทั้งนี้เกณฑ์การผ่านมีดังนี้

- ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์ ให้รับรองว่าผ่านขั้นตอนกระบวนการวิจัย แต่ให้นำเสนอผลงานด้วย
- ผลการนำเสนองานวิจัย “เกณฑ์ผ่าน” คิดจากคะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิ/ อฟส. โดยต้องได้ร้อยละ ๖๐ ขึ้นไป และดุลยพินิจของ อฟส.

การรับรอง วุฒิบัตร สาขารังสีวิทยาวิจัย ให้มีคุณวุฒิ “เทียบเท่าปริญญาเอก”

การรับรองคุณวุฒิหรือวุฒิการศึกษา วุฒิบัตร (ว.) หรือหนังสืออนุมัติ (อว.) (เชื่อกับ พส ด้วย) ให้ “เทียบเท่าปริญญาเอก” นั้น ให้เป็นไปตามความสมัครใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรม โดยแจ้งให้สถาบันฝึกอบรมทราบเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนหรือในระหว่างการฝึกอบรม ผลงานวิจัยที่นำมาใช้อบรมต้องเป็นงานวิจัยที่ดำเนินการระหว่างการฝึกอบรมตามที่ระบุในข้อ ๖.๔ (ตอนต้น) และได้รับตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติในฐานข้อมูล Thai-Journal Citation Index (TCI) ตีพิมพ์มาไม่เกิน ๕ ปี นับจากวันที่มีจดหมายขอให้พิจารณาคุณวุฒิ “เทียบเท่าปริญญาเอก”

อนึ่ง ในกรณีที่ ว. หรือ อว. ได้รับการรับรองว่า “เทียบเท่าปริญญาเอก” ไม่ให้ใช้คำว่า Ph.D. หรือ ปร.ด. ท้ายชื่อในคุณวุฒิ หรือวุฒิการศึกษา รวมทั้งการใช้คำว่า ดร. นาหน้าชื่อ แต่สถาบันการศึกษาสามารถให้ผู้ที่ได้ว. หรือ อว. ที่ “เทียบเท่าปริญญาเอก” นี้ เป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรการศึกษา อาจารย์รับผิดชอบหลักสูตรการศึกษา อาจารย์คูมวิทยานิพนธ์ หรือเป็นวุฒิการศึกษาประจำสถานศึกษาได้

ทั้งนี้วิธีการดำเนินการยื่นขอให้ติดตามจากประกาศแนวทางปฏิบัติในการยื่นขอรับรองจากราชวิทยาลัยด้วย



<https://www.rcrt.or.th/#>

<https://shorturl.asia/7Omyi> (ประกาศที่ ๐๐๓/๒๕๖๔ การรับรองวุฒิบัตรแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม (ว.ว.) สาขาทางรังสีวิทยา ให้ “เทียบเท่าคุณวุฒิปริญญาเอก”)

ภาคผนวกที่ ๗

การวัดและประเมินผลและการสอบประเมินเพื่อวัดบัตร์แสดงความรู้ความชำนาญ ในการประกอบวิชาชีพเวชกรรมสาขารังสีวิทยาวินิจฉัย

๑. การวัดและประเมินผลระหว่างการฝึกอบรม

สถาบัน/แผนงานฝึกอบรม ต้องดำเนินการเพื่อการวัดและประเมินผลระหว่างการฝึกอบรมดังนี้

๑. แจ้งกระบวนการวัดและประเมินผลให้ผู้รับการฝึกอบรม

- สถาบันฝึกอบรมต้องแจ้งกระบวนการวัดและประเมินผลให้ผู้รับการฝึกอบรมรับทราบก่อนการฝึกอบรม
- มีการตรวจสอบความถูกต้องของการวัดและการประเมินผล
- มีกระบวนการของการอุทธรณ์หากผู้รับการฝึกอบรมร้องขอ

๒. การวัดและประเมินผลระหว่างการฝึกอบรม

การประเมินระหว่างการฝึกอบรม

สถาบันฝึกอบรมจะต้องจัดให้มีการประเมินผู้เข้ารับการฝึกอบรมระหว่างการฝึกอบรม ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะ เจตคติ และกิจกรรมทางการแพทย์ ในมิติต่างๆ ดังนี้ (ดูรายละเอียดประกอบตามท้าย บทนี้)

มิติที่ ๑ ประเมินสมรรถนะ EPA โดยอาจารย์ผู้ฝึกอบรมตามที่กำหนดในหลักสูตรทั้ง มคอ. ๑ และ มคอ. ๒ โดยให้สรุปรายงานแจ้งกลับให้ คณะอนุกรรมการฝึกอบรมและสอบ ฯ ผ่าน ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย

มิติที่ ๒ การรายงานผลการสอบจัดโดยสถาบัน

มิติที่ ๓ การรายงานประสบการณ์เรียนรู้จากผู้ป่วย (logbook)

มิติที่ ๔ การรายงานประสบการณ์วิจัย

มิติที่ ๕ การร่วมกิจกรรมประชุมวิชาการทางรังสีวิทยา

มิติที่ ๖ การรายงานประสบการณ์เรียนรู้จาก counselling, non-technical skills และ workshop มิติที่ ๗ การประเมินสมรรถนะด้าน professionalism และ interpersonal and communication skills โดยอาจารย์และผู้ร่วมงาน

๓. เกณฑ์การเลื่อนขั้นปีและแนวทางการดำเนินการ

๓.๑ เกณฑ์การเลื่อนขั้นปี ประกอบด้วย

- การบันทึกข้อมูล Logbook/Portfolio ในแต่ละการหมุนปฏิบัติงาน (rotation) เป็นไปตามที่หลักสูตร มคอ.๑ / มคอ.๒ กำหนด

- ผลการประเมินผู้เข้ารับการฝึกอบรมในมิติ ๑ - ๖ เป็นไปตามที่หลักสูตร มคอ.๑ / มคอ.๒ กำหนด

๓.๒ แนวทางการดำเนินการบันทึกข้อมูลการประเมินผู้เข้ารับการฝึกอบรมทำโดย

- ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ทำการบันทึกข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวข้อง ลงใน portfolio ตามที่สถาบันกำหนดในแต่ละการหมุนปฏิบัติงาน

- ผู้เข้ารับการฝึกอบรมทำการบันทึก สรุปรายงาน การประเมินผู้เข้ารับการฝึกอบรมใน มิติที่ ๑

- ๗ และรับรองโดยสถาบันตรวจสอบความถูกต้อง แล้วส่งมาที่ราชวิทยาลัยฯ เพื่อรายงานผลมายัง

คณะกรรมการฝึกอบรมและสอบฯ (อฝส.) ตามที่กำหนด

แบบสรุปการประเมิน ทั้ง ๗ มิติ

การประเมินตามมิติต่าง ๆ

ในระหว่างการศึกษาฝึกอบรบ สถาบันฝึกอบรบจะต้องจัดให้มีการประเมินแพทย์ประจำบ้านสาขารังสีวิทยา วิทยานิพนธ์ที่เข้ารับการฝึกอบรบ ให้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะ เจตคติ และกิจกรรมทางการแพทย์ ในมิติต่าง ๆ ทั้ง formative assessment และ summative assessment และให้จัดสรุปส่งราชวิทยาลัยในเดือนที่ ๓๔ (เดือนเมษายน) ของ การฝึกอบรบ ตามแบบฟอร์ม โดยมีรายละเอียดดังนี้

มิติที่ ๑ ประเมินสมรรถนะ EPA โดยอาจารย์ผู้ฝึกอบรบตามที่กำหนดในหลักสูตรของสถาบันและรายงาน Global assessment ตามเงื่อนไข ที่กำหนดในหลักสูตร (ดูรายละเอียดในภาคผนวกที่ ๓ รายวิชาเฉพาะต่าง ๆ)

มิติที่ 1 ผลการประเมิน EPA ใน วิชา	Global assessment (มคอ 1 กำหนด)			ผลการประเมินที่สถาบัน (มคอ 2 กำหนด)			หมายเหตุ
	ผ่าน	ไม่ผ่าน	NA	ผ่าน	ไม่ผ่าน	NA	
1. Chest							
2. Cardiovascular							
3. Abdomen (GI+HBP)							
Abdomen (GU)							
4. Musculoskeletal							
5. Neuroimaging + Head & neck imaging							
6. Interventional neuroradiology							
7. Pediatric							
8. Interventional Radiology							
9. Breast							
10. Emergency Radiology							

มติที่ ๒ การรายงานผลการสอบจัดโดยสถาบัน

- รายงานการประเมิน summative assessment แต่ละชั้นปี ให้มีเกณฑ์ผ่านที่กำหนดโดยแต่ละสถาบัน แล้วส่งสรุปผลให้ อฟส. ผ่านทาง รวรท
- เอกสารผ่านการเรียนหรือได้รับการอบรมด้านความรู้บูรณาการทั่วไปของราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทยในระหว่างที่รับการฝึกอบรมปีที่ ๑ - ๓ ที่รับรองโดยสถาบัน
- เอกสารการสอบผ่าน radiation physics และ biology

การรายงานผลการสอบ

ผลการสอบ	1st year		2nd year		3rd year		หมายเหตุ
	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน/ไม่	
การประเมิน summative assessment จัดโดยสถาบัน							
ผลการสอบ			ผ่าน	ไม่ผ่าน	หมายเหตุ		
วิชาบูรณาการ							
วิชา radiation physics and biology							

มติที่ ๓ การรายงานประสบการณ์เรียนรู้จากผู้ป่วย (logbook)

- แพทย์ประจำบ้านปีที่ ๒ logbook ของสองปีแรก ในเดือนที่ ๒๕ (เดือนสิงหาคม) ให้สถาบันตรวจสอบ
- แพทย์ประจำบ้านปีที่ ๓ ส่งสรุป logbook ของทั้งหมด ในเดือนที่ ๓๓ (เดือนมีนาคม) ให้ผู้แทน อฟส. ตรวจสอบ

การรายงานประสบการณ์เรียนรู้จากผู้ป่วย Log Book

3.1 ระบบ Chest

Skill	Minimal requirement				จำนวนที่ได้ปฏิบัติ			
	Total	1st rotation	2nd rotation	3rd rotation	1st rotation	2nd rotation	3rd rotation	รวม
Chest radiographs	400	50 - 150	50 - 150	50 - 150				
CT and HRCT of the chest	100 (HRCT ขั้นต่ำ 15ราย)	10 - 20	20 - 40	20 - 40				
CT pulmonary angiography (CTPA)	25	5	10	10				
Other investigation; Ultrasound, fluoroscopy, MRI	5 (เรียนรู้)	0	2	3				

3.2 ระบบ Cardiovascular imaging

Skill	Minimum requirement				จำนวนที่ได้ปฏิบัติ				
	Imaging procedures	Total	1 st rotation	2 nd rotation	3 rd rotation	1 st rotation	2 nd rotation	3 rd rotation	รวม
Chest radiographs (CVS)	100	0 - 70	0 - 50	0 - 50					
Coronary CTA/Cardiac CT	10	0 - 5	0 - 10	0 - 10					
Cardiac MRI	5	0 - 5	0 - 5	0 - 5					
CT angiography (CTA) / MR angiography (MRA)	30	0 - 10	10 - 15	10 - 15					
Doppler ultrasound	30	0 - 15	0 - 15	0 - 15					

3.3 ระบบ abdominal imaging (GI, Hepatopancreatobiliary and GU)

Skill	Minimum requirement				จำนวนที่ได้ปฏิบัติ			
	Imaging procedures	Total	1st year	2nd year	3rd year	1st year	2nd year	3rd year	รวม
Plain abdominal radiographs	50	20	20	10				
Fluoroscopic contrast study (Esophagography, Upper gastrointestinal study, Small bowel study, Barium enema, Loopography, fistulography/ sinugraphy)	10	4	4	2				
Intravenous pyelography *	10	5	5	0				
Cystography, VCUg and Urethrography	5	0	2	3				
Ultrasound: Abdominal ultrasound: upper abdomen, whole abdomen, pelvis, KUB, scrotum, prostate	100	40	30	30				
CT of the abdomen: upper abdomen, whole abdomen, pelvis, KUB (CT urography - CTU)	100 (CTU 5)	30 (CTU 1)	30 (CTU 2)	40 (CTU 2)				
MR of the abdomen: upper abdomen, MRCP, whole abdomen, pelvis, KUB, prostate, scrotum	10	0	3	7				

* GU Teaching

การตรวจ IVP	Year 1		Year 2		Year 3	หมายเหตุ (กำหนดให้ปีละ 5 เคส รวม 10 เคสใน 2ปีการศึกษา)
	Teaching case	จำนวนประสบการณ์จริง	Teaching case	จำนวนประสบการณ์จริง	จำนวนประสบการณ์จริง	

Imaging procedures	Minimum requirement (เรียนรู้)	จำนวนที่ได้เรียนรู้
Hysterosalpingography	5	
Obstetrics ultrasound	30	

3.4 ระบบ MSK

Skill	Minimum requirement					จำนวนที่ได้ปฏิบัติ			
	ทำเอง	ได้เรียนรู้	1st rotation	2nd rotation	3rd rotation	1st rotation	2nd rotation	3rd rotation	รวม
Imaging procedures									
Musculoskeletal radiographs	210	450	70	70	70				
Musculoskeletal ultrasound	20	30	0	10	10				
CT scan & related technique Musculoskeletal system & spine	10	30	0	5	5				
MRI & related technique Musculoskeletal system & spine	30	60	0	10	20				

3.5 ระบบ Pediatric imaging

Skill	Minimal requirement*		1st year (rotation 1)		2nd year (rotation 2)		3rd year (rotation 3)	
	เกณฑ์	ปฏิบัติได้	เกณฑ์	ปฏิบัติได้	เกณฑ์	ปฏิบัติได้	เกณฑ์	ปฏิบัติได้
Imaging procedures								
1. Conventional radiograph								
- Chest (newborn)	50		10-15		15-20		15-20	
- Chest (older children)	50		10-15		15-20		15-20	
- Abdomen and KUB	30		6-10		8-12		10-12	
- Long bone and joint	10		1-3		2-4		3-5	
- Skull, head and neck	10		1-3		2-4		3-5	
- Spine	5		1-2		2-3		2-3	
2. Fluoroscopy								
- Barium swallowing/ esophagogram	5		1-2		2-3		2-3	
- Upper GI study	5		1-2		2-3		2-3	
- Barium enema	4		1-2		1-2		2-3	
- Reduction of intussusception	3		-		1-2		1-2	
- Voiding cystourethrography	10		1-3		2-4		3-5	
3. Ultrasound								
- Cranium	10		1-3		2-4		3-5	
- Chest	2		-		1-2		1-2	
- Abdomen	10		1-3		2-4		3-5	
- KUB	10		1-3		2-4		3-5	
- Small parts	5		1-2		2-3		2-3	
- Spine	1		-		1-2		1-2	
4. CT								
- Brain	10		1-3		2-3		3-4	
- Thorax	8		1-2		2-3		3-4	
- Abdomen	9		1-2		2-3		3-4	
5. MRI								
- Brain	10		1-2		2-4		3-4	
- Spine	5		1-2		2-3		2-3	
- Body	3		-		1-2		1-2	

3.6 ระบบ Neuroradiology

Imaging procedures	Main interpreter เป็นผู้รายงานผล					
	Rotation 1		Rotation 2		Rotation 3	
CT of the Brain* รวม 100 เคส	เกณฑ์	ปฏิบัติได้	เกณฑ์	ปฏิบัติได้	เกณฑ์	ปฏิบัติได้
		35		40		35
Imaging procedures	Attendant / Assistant / Observer ผู้ร่วมเรียนรู้			เรียนรู้จากแหล่งความรู้ เช่น teaching file, online resource, เคสจากต่างสถาบัน		
	เกณฑ์	ปฏิบัติได้	เกณฑ์	ปฏิบัติได้		
CT of the Spine**	2		3			
CT of the Head and Neck**	30					
MRI of the Brain**	50					
MRI of the Spine**	20					
MRI of the Head and Neck**	20					
Plain Radiograph of the Skull/Face/Spine**	50					
Advanced CT Imaging**	5		5			
Advanced MR Imaging**	10		10			
Myelogram and/or CT myelogram**			3			
Sialogram**			2			
Sonogram of the Head and Neck**	10					

3.7 ระบบ Interventional neuroradiology

Imaging or interventional procedures	Main performer and interpreter เป็นผู้ทำหัตถการและรายงานผล		Attendant / Assistant / Observer (ผู้ร่วมเรียนรู้)		เรียนรู้จากแหล่งความรู้ เช่น teaching file, online resource, เคสจากต่างสถาบัน	
	เกณฑ์	ปฏิบัติได้	เกณฑ์	ปฏิบัติได้	เกณฑ์	ปฏิบัติได้
Diagnostic cerebral angiogram	1		10			
Other interventional neuroradiology procedure: Embolization, Stenting, Mechanical thrombectomy, etc.			5		10	

3.8 ระบบ Interventional radiology

Intervention procedure	Minimal requirement: Assistant/Observer					
	Total cases		Rotation 1		Rotation 2	
	เกณฑ์	ปฏิบัติได้	เกณฑ์	ปฏิบัติได้	เกณฑ์	ปฏิบัติได้
FNA/biopsy	10		0 - 10		0 - 10	
PTBD / PCD	5		0 - 5		0 - 5	
TACE	10		0 - 10		0 - 10	
TAE	5		0 - 5		0 - 5	

3.9 ระบบ Breast

Imaging procedures	Minimum requirement						จำนวนที่ได้ปฏิบัติ					
	Total		rotation 1		rotation 2		Rotation 1		Rotation 2		รวม	
	ทำเอง	เรียนรู้	ทำเอง	เรียนรู้	ทำเอง	เรียนรู้	ทำเอง	เรียนรู้	ทำเอง	เรียนรู้	ทำเอง	เรียนรู้
Mammogram	50	200	25	100	25	100						
Ultrasound	20	50	10	25	10	25						
Breast MRI		2				2						
Breast Intervention												
- Under stereotactic guidance		3				3						
- Under ultrasound guidance		5				5						

3.10 ระบบ Emergency radiology

Imaging procedures	Minimum requirement (ทำและแปลผลด้วยตนเอง)		Minimum requirement (เรียนรู้)	
	เกณฑ์	ปฏิบัติได้	เกณฑ์	ปฏิบัติได้
Plain radiograph				
- Chest	60			
- Abdomen, KUB, acute abdomen series	30			
- Spine, skull, face, neck (neuro)	20			
- Extremity	20			
Ultrasound				
- Abdomen	20			
- Doppler ultrasound	4			
CT				
- Brain	20			
- Head and neck	4			
- Chest	10			
- CT angiography/CT venography (pulmonary artery, aorta, extremity)	10			
- Abdomen	20			
- Musculoskeletal	4			

- Spine	10			
MRI			10	

มิติที่ ๔ การรายงานประสบการณ์วิจัย

- ให้สถาบันรับรองและส่งใบรับรองจริยธรรมงานวิจัย ฯ ของแพทย์ประจำบ้านแต่ละท่าน ในเดือนที่ ๒๘ (เดือนตุลาคม)
- ส่งผลงานวิจัยฉบับร่างในเดือนที่ ๓๑ (เดือนมกราคม) นำเสนอผลการวิจัยในเดือนที่ ๓๓ (เดือนมีนาคม) และรายงานฉบับสมบูรณ์ในเดือนที่ ๓๔ / ๓๕ (เดือนเมษายน / พฤษภาคม)

มิติที่ ๔ การรายงานประสบการณ์วิจัย						
	1st year	ทำ/ไม่ ทำ	2nd year	ทำ/ไม่ ทำ	3rd year	ทำ/ไม่ ทำ
1. จัดเตรียมคำถามวิจัยและติดต่ออาจารย์ที่ปรึกษา	✓					
2. จัดทำโครงร่างงานวิจัย	✓					
3. สอบโครงร่างงานวิจัย	✓		✓			
4. ขออนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย			✓			
5. วันที่ได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมให้ดำเนินการวิจัยได้ ตามที่ระบุในเอกสารรับรอง	วันที่ เดือน พ.ศ.					
6. เริ่มเก็บข้อมูล			✓			
7. วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลงานวิจัย			✓		✓	
8. จัดทำรายงานวิจัยฉบับร่างให้อาจารย์ที่ปรึกษาปรับแก้ไข					✓	
9. ส่งรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ต่อราชวิทยาลัยฯ					✓	

มิติที่ ๕ การร่วมกิจกรรมประชุมวิชาการทางรังสีวิทยา

กิจกรรมวิชาการ	ปีการศึกษาที่ 1		ปีการศึกษาที่ 2		ปีการศึกษาที่ 3	
	กำหนดขั้นต่ำ	จำนวนที่เข้า	กำหนดขั้นต่ำ	จำนวนที่เข้า	กำหนดขั้นต่ำ	จำนวนที่เข้า
กิจกรรมฯ ภายในสถาบัน						
บรรยาย	10		10		10	
Seminar หรือ topic review	10		10		10	
Journal club	10		10		10	
Case discussion หรือ interesting cases	16		16		16	

Conference - ภายในภาควิชา - ระหว่างภาควิชา	16		16		16	
M&M conference	ไม่ระบุ		ไม่ระบุ		ไม่ระบุ	
Interhospital conference	ไม่ระบุ		ไม่ระบุ		ไม่ระบุ	
การประชุมซึ่งจัดโดยองค์กร ทางรังสีวิทยา	กำหนดขั้นต่ำ			2 ครั้งใน 3 ปีการศึกษา หรือเทียบเท่า 10 CME credits		
	จำนวนที่เข้า/CME ที่ได้รับ					
กิจกรรมส่งเสริมพัฒนา คุณภาพ	ไม่ระบุ		ไม่ระบุ		ไม่ระบุ	

ทั้งนี้ แต่ละกิจกรรมมีลักษณะดังต่อไปนี้

- **บรรยาย** เป็นการถ่ายทอดเนื้อหาวิชาการซึ่งมีอาจารย์เป็นผู้ดำเนินการ
- **Seminar / Topic review** เป็นการทบทวนเนื้อหาวิชาการเฉพาะเรื่อง ด้วยการรวบรวมเนื้อหาจากหลายแหล่งให้เกิดความเข้าใจ และสรุปเพื่อนำมาทำการสอน ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเป็นผู้ดำเนินการเตรียมกิจกรรม ดำเนินกิจกรรม ภายใต้การดูแลของอาจารย์อย่างใกล้ชิด ผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่ได้รับมอบหมายมีบทบาทหลักคือการเตรียมและนำเสนอกิจกรรม ส่วนผู้เข้ารับการฝึกอบรมอื่นมีบทบาทในการเข้าร่วมกิจกรรม ลักษณะกิจกรรมทั้งสอง
- **Journal club** เป็นการทำ critical appraisal บทความวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์แล้ว ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเป็นผู้ดำเนินการเตรียมกิจกรรม ดำเนินกิจกรรม ภายใต้การดูแลของอาจารย์อย่างใกล้ชิด ส่วนผู้เข้ารับการฝึกอบรมอื่นมีบทบาทในการเข้าร่วมกิจกรรม
- **Case discussion / interesting cases** เป็นการเรียนการสอนที่ใช้ผู้ป่วยหรือภาพการตรวจวินิจฉัยของผู้ป่วยเป็นศูนย์กลางของกระบวนการ ผู้ดำเนินการเตรียมสอนและสอน มีปฏิสัมพันธ์ (interaction) กับผู้เรียน โดยผู้ดำเนินการเป็นอาจารย์หรือแพทย์รุ่นพี่ซึ่งมีประสบการณ์ด้านนั้น ๆ สูงกว่าผู้เรียน ทั้งนี้ กระบวนการดังกล่าวอาจอยู่ในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน เช่น ในระบบอินเทอร์เน็ต รวมทั้งการใช้ป้ายประกาศต่าง ๆ ภายในสถาบัน ก็ได้
- **Conference ภายในภาควิชา** เป็นการประชุมที่มีผู้ป่วยหรือภาพการตรวจวินิจฉัยของผู้ป่วยเป็นศูนย์กลาง เพื่อพัฒนากระบวนการบริการผู้ป่วย ซึ่งอาจควบคู่ไปกับการเรียนการสอน การประชุมนี้มีองค์ประชุมเป็นอาจารย์ภายในภาควิชาเดียวกัน
- **Conference ระหว่างภาควิชา** เช่นเดียวกับ “conference ภายในภาควิชา” แต่องค์ประชุมเป็นอาจารย์ต่างภาควิชา
- **Morbidity and mortality conference** เป็นการประชุมในประเด็นความผิดพลาดในการวินิจฉัย การบริการหรือระบบการบริหารจัดการผู้ป่วย ควบคู่กับการเรียนการสอน
- **Interhospital conference** เช่นเดียวกับ “conference ภายในภาควิชา” แต่องค์ประชุมเป็นอาจารย์ต่างสถาบัน

- การประชุมซึ่งจัดโดยองค์กรทางรังสีวิทยา เป็นการประชุมวิชาการซึ่งจัดโดยองค์กรทางรังสีวิทยา ดังตัวอย่าง (ไม่ได้จำกัดเฉพาะในรายชื่อนี้) ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย, รังสีวิทยาสมาคม, สมาคมอัลตราซาวด์ทางการแพทย์ RSNA AOCC เป็นต้น
- กิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมพัฒนาคุณภาพ เช่น Peer review, Quality conference, TQA เป็นต้น

มิติที่ ๖ การรายงานประสบการณ์เรียนรู้จาก counselling และ non - technical skills และ Workshop

มิติที่ ๖ การรายงานประสบการณ์เรียนรู้จาก Counselling และ non-technical skills workshop						
	1st year	ผ่าน/ไม่ผ่าน	2nd year	ผ่าน/ไม่ผ่าน	3rd year	ผ่าน/ไม่ผ่าน
1. Patient safety	✓		✓		✓	
2. Infection control	✓					
3. Contrast media	✓		✓		✓	
4. Effective communication skills	✓					
5. Quality management & leadership	✓					
6. กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพ	✓					

*เกณฑ์การผ่าน/ไม่ผ่านขึ้นกับสถาบันฯ เช่น ผ่านการเรียน, การอบรม หรือการสอบ

มิติที่ 7 การประเมินสมรรถนะด้าน professionalism และ interpersonal and communication skills โดยอาจารย์และผู้ร่วมงาน

มิติที่ ๗ การประเมินสมรรถนะด้าน Professionalism และ interpersonal and communication skills โดยอาจารย์และผู้ร่วมงาน						
	1st year	ผ่าน/ไม่ผ่าน	2nd year	ผ่าน/ไม่ผ่าน	3rd year	ผ่าน/ไม่ผ่าน
1. Radiation safety	✓		✓		✓	
2. Contrast media	✓		✓		✓	
3. Professionalism	✓		✓		✓	
4. Interpersonal and communication skills	✓		✓		✓	

การสอบประเมินเพื่อวุฒิบัตรแสดงความรู้ความชำนาญ ในการประกอบวิชาชีพเวชกรรมสาขารังสีวิทยาวิดิทัศน์

การประเมินผลเพื่อวุฒิบัตรฯ ประกอบด้วย

๑. การสอบเพื่อประเมินองค์ความรู้ การสอบข้อเขียน แบบ multiple choice question (MCQ) โดยจัดเป็นชุดข้อสอบ ให้ครอบคลุมเนื้อหาวิชาทั้ง ๑๐ วิชา ได้แก่ chest, cardiovascular system, breast, abdomen (GI and GU), musculoskeletal, pediatric, neuro - head and neck, body intervention, neurointervention and emergency ทั้งนี้ จำนวนข้อสอบให้จัดแบ่งตามความเหมาะสมอ้างอิงตามน้ำหนักเวลาระหว่างการฝึกอบรม ภายใต้ดุลยพินิจของ อฝส รังสีฯ โดยจัดประเมินหลังผ่านการฝึกอบรมปีที่ ๒ ไปแล้ว

ตัวอย่างการจัดข้อสอบ แบ่งเป็น ๔ ชุด ชุดละ ๗๕ ข้อ ได้แก่

- ชุดที่ ๑ ประกอบด้วย chest ๓๐ ข้อ, cardiovascular ๓๐ ข้อ, breast ๑๕ ข้อ
- ชุดที่ ๒ ประกอบด้วย abdominal radiology (GI, hepatobiliary-pancreas, GU) ๗๕ ข้อ
- ชุดที่ ๓ ประกอบด้วย musculoskeletal ๓๐ ข้อ, pediatric ๓๕ ข้อ, body intervention ๑๐ ข้อ
- ชุดที่ ๔ ประกอบด้วย neuro-head & neck ๕๐ ข้อ, emergency ๒๕ ข้อ
- ใช้เวลาการสอบ ๑๒๐ นาทีต่อชุด โดยสอบวันละ ๒ ชุด

๒. การสอบเพื่อประเมินทักษะทางคลินิก (clinical competence - interpretative, analytical and communication skill) โดยดำเนินการจัดสอบภายในปีที่ ๓ ของการฝึกอบรม การจัดสอบสามารถใช้ การสอบวิเคราะห์และแปลผลภาพถ่ายทางการแพทย์แบบ rapid report และ short/long essay การสอบปากเปล่า (Oral exam) การสอบ Objective structured clinical examination (OSCE) หรือ การสอบแบบอื่น ๆ ที่เหมาะสม รูปแบบการประเมิน จำนวนวิชา และข้อสอบ เวลาทำการประเมินให้อยู่ภายใต้ดุลยพินิจของ อฝส รังสีฯ

ทั้งนี้เรื่องการสอบประเมินผลเพื่อวุฒิบัตรฯ สำหรับปีการศึกษานั้น ๆ ให้ประกาศแจ้งล่วงหน้าเป็นเวลายาวน้อย ๒ ปี
ทั้งนี้

เกณฑ์การตัดสินผลการสอบ

การประเมินความรู้ ผู้เข้าสอบต้องสอบผ่านเกณฑ์ (Minimal passing level) ที่คำนวณจากค่า DF (Difficulty Factor) ของข้อสอบในแต่ละชุด ภายใต้การกำกับดูแลและดุลยพินิจของ อฝส รังสีฯ

การประเมินทักษะทางคลินิก ใช้เกณฑ์ร้อยละ ๖๐ หรืออยู่ในดุลยพินิจของ อฝส รังสีฯ

ในกรณีที่ผู้สมัครสอบไม่ผ่านการประเมินในประเภทใด ให้สอบซ่อมตาม/เฉพาะการประเมินในประเภทนั้น ๆ ตามการเปิดสอบของราชวิทยาลัยฯ เป็นกรณี ๆ ไป

การสมัครเข้ารับการประเมิน ให้เป็นไปตามประกาศจากแพทยสภา เรื่องการสอบเพื่อวุฒิบัตรฯ โดยผู้เข้ารับการประเมินการสอบเพื่อวุฒิบัตรฯ สาขารังสีวิทยาวิดิทัศน์นั้น ผู้เข้ารับการประเมินต้องเป็นผู้ที่ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพเวชกรรมตามพระราชบัญญัติวิชาชีพเวชกรรม พ.ศ. ๒๕๒๕ และจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนดังต่อไปนี้

(๑) คุณสมบัติผู้มีสิทธิ์เข้าสอบ

- ผ่านการฝึกอบรมครบตามหลักสูตร ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของระยะเวลาการฝึกอบรม และสถาบันฝึกอบรมเห็นสมควรให้เข้าสอบ

(๒) เอกสารประกอบ

- เอกสารรับรองประสบการณ์ภาคปฏิบัติจากสถาบันฝึกอบรมตามที่กำหนด
- บทความงานวิจัยฉบับสมบูรณ์หรือในรูปแบบที่พร้อมส่งตีพิมพ์ (manuscript) และใบรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
- เอกสารรับรองการปฏิบัติงานตามแฟ้มสะสมผลงาน (portfolio)
- ใบรับรองการสอบผ่านหลักสูตร medical radiation physics และ radiobiology ของราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย
- เอกสารผ่านการเรียนหรือได้รับการอบรมด้านความรู้บูรณาการทั่วไปของราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทยในระหว่างที่รับการฝึกอบรมปีที่ ๑ - ๓ ที่รับรองโดยสถาบัน