



เกณฑ์หลักสูตรการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้าน  
เพื่อวุฒิบัตรความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม  
สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์

พ.ศ. ๒๕๖๕

ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย

และ

สมาคมเวชศาสตร์นิวเคลียร์แห่งประเทศไทย

## คำนำ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์มีการพัฒนาขึ้นอย่างมากทั้งทางด้านภาพถ่ายทางรังสีและการรักษาโรคด้วยสารเภสัชรังสีชนิดต่างๆ คณะอนุกรรมการฝึกอบรมและสอบความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ จึงได้มีการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ให้มีความทันสมัยและเหมาะสม เป็นไปตามแนวทางการฝึกอบรมของ World Federation for Medical Education (WFME)

คณะอนุกรรมการการฝึกอบรมและสอบฯ สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าการปรับปรุงหลักสูตรฯในครั้งนี้จะช่วยให้เกิดความเหมาะสมกับการฝึกอบรมแพทย์เวชศาสตร์นิวเคลียร์ในประเทศไทย และแพทย์ผู้ผ่านการฝึกอบรมนี้จะสามารถนำเอาความรู้ และประสบการณ์จากการฝึกอบรมฯ ไปประกอบวิชาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีมาตรฐาน อันจะเป็นประโยชน์แก่ประเทศชาติสืบไป

แพทย์หญิง ภาวนา ภูสุวรรณ

ประธานคณะอนุกรรมการฝึกอบรมและสอบ

ความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม

สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์

๑๒ พฤษภาคม ๒๕๖๕

## สารบัญ

| หัวข้อ   | หน้า |
|--|------|
| ๑. ชื่อสาขา.....   | ๑    |
| ๒. ชื่อหนังสืออนุมัติ/วุฒิบัตรแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม .....                            | ๑    |
| ๓. ราชวิทยาลัยที่ได้รับมอบหมายให้กำกับดูแลการฝึกอบรมและที่เกี่ยวข้อง .....                                   | ๑    |
| ๔. พันธกิจของแผนงานฝึกอบรม.....  | ๒    |
| ๕. ผลสัมฤทธิ์ของแผนงานฝึกอบรม .....  | ๓    |
| ๖. แผนงานการฝึกอบรม .....  | ๕    |
| ๗. การรับและการคัดเลือกผู้เข้ารับการฝึกอบรม .....  | ๒๐   |
| ๘. อาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม .....   | ๒๑   |
| ๙. การรับรอง วุฒิบัตร หรือ หนังสืออนุมัติ ให้มีคุณวุฒิ “เทียบเท่าปริญญาเอก” .....                            | ๒๒   |
| ๑๐. ทรัพยากรทางการศึกษา .....  | ๒๓   |
| ๑๑. การประเมินแผนงานฝึกอบรม .....  | ๒๔   |
| ๑๒. การทบทวนและการพัฒนา.....   | ๒๔   |
| ๑๓. การบริหารกิจการและธุรการ .....   | ๒๕   |
| ๑๔. การประกันคุณภาพการฝึกอบรม .....  | ๒๕   |
| ภาคผนวก ๑ รายงานคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร ฉบับ พ.ศ. ๒๕๖๕.....   | ๒๖   |
| ภาคผนวก ๒ เกณฑ์สถาบันฝึกอบรมสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์.....   | ๒๗   |
| ภาคผนวก ๓ ตารางแสดงการจัดประสบการณ์การเรียนรู้และการประเมินผลที่สัมพันธ์กับสมรรถะหลักของการ<br>ฝึกอบรม ..... | ๓๖   |
| ภาคผนวก ๔ กิจกรรมทางวิชาชีพที่ต้องปฏิบัติได้โดยไม่ต้องมีการกำกับดูแล (EPA).....                              | ๔๔   |
| ภาคผนวก ๕ ความรู้ในการฝึกอบรมหลักสูตรเวชศาสตร์นิวเคลียร์.....  | ๕๖   |

|  |    |
|--|----|
| ภาคผนวก ๖ การทำวิจัย .....   | ๖๓ |
| ภาคผนวก ๗ แนวทางการเขียนโครงร่างงานวิจัยและวิทยานิพนธ์ .....                               | ๖๗ |
| ภาคผนวก ๘ แนวทางและเกณฑ์การสอบเพื่อวุฒิบัตรฯและหนังสืออนุมัติสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ..... | ๘๑ |
| ภาคผนวก ๙ เกณฑ์ขั้นต่ำสำหรับประสบการณ์ในการฝึกปฏิบัติตลอดหลักสูตร .....                    | ๘๔ |

เกณฑ์หลักสูตรการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้าน  
เพื่อวุฒิบัตรแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม  
สาขาวิชาเวชศาสตร์นิวเคลียร์  
ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย/สมาคมเวชศาสตร์นิวเคลียร์แห่งประเทศไทย  
ฉบับ พ.ศ. ๒๕๖๕

๑. ชื่อสาขา

(ภาษาไทย) หลักสูตรการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านเพื่อวุฒิบัตรแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์

(ภาษาอังกฤษ) Residency Training in Nuclear Medicine

๒. ชื่อหนังสืออนุมัติ/วุฒิบัตรแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม

ชื่อเต็ม

(ภาษาไทย) วุฒิบัตรเพื่อแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์

(ภาษาอังกฤษ) Diploma of the Thai Board of Nuclear Medicine

ชื่อย่อ

(ภาษาไทย) วว. เวชศาสตร์นิวเคลียร์

(ภาษาอังกฤษ) Dip., Thai Board of Nuclear Medicine

คำแสดงวุฒิการฝึกอบรมท้ายชื่อ

(ภาษาไทย) วว. เวชศาสตร์นิวเคลียร์

(ภาษาอังกฤษ) Diplomate, Thai Board of Nuclear Medicine หรือ Dip., Thai Board of Nuclear Medicine

๓. ราชวิทยาลัยที่ได้รับมอบหมายให้กำกับดูแลการฝึกอบรมและที่เกี่ยวข้อง

ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย/สมาคมเวชศาสตร์นิวเคลียร์แห่งประเทศไทย



#### ๔. พันธกิจของแผนงานฝึกอบรม

เวชศาสตร์นิวเคลียร์เป็นสาขาทางการแพทย์ที่นำหลักการการใช้รังสีจากแหล่งกำเนิดที่ไม่ปิดผนึกมาใช้เพื่อการวินิจฉัยโรคโดยการถ่ายภาพทางรังสี และการรักษาโรค โดยต้องอาศัยความรู้อย่างกว้างขวาง และลึกซึ้ง ร่วมกับความสามารถในการทำหัตถการ ในการดูแลผู้ป่วยก่อน ในระหว่าง และหลังการตรวจหรือรักษาด้วยสารเภสัชรังสี รวมถึงการป้องกันอันตรายจากรังสีทั้งแก่ผู้ป่วย บุคคลแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง และสภาพแวดล้อม

ในปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์มีการพัฒนาขึ้นอย่างมากทั้งทางด้านภาพถ่ายทางรังสี และการรักษาโรคด้วยสารเภสัชรังสีชนิดต่างๆ ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทยจึงได้มีการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ให้มีความทันสมัยและเหมาะสม ตลอดจนสอดคล้องกับความเปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน เพื่อเป็นการรองรับและตอบสนองนโยบายการผลิตและพัฒนากำลังคนด้านแพทย์สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ที่ขาดแคลนตามนโยบายของกระทรวงสาธารณสุข ให้มีปริมาณแพทย์ที่เพียงพอต่อความต้องการของชุมชน สังคมและระบบบริการสุขภาพที่มีการขยายงานบริการอย่างกว้างขวางในภูมิภาคต่างๆ

โดยได้กำหนดพันธกิจของการฝึกอบรมให้ครอบคลุมในเรื่องการผลิตแพทย์เฉพาะทางในสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ที่มีความรู้ ความสามารถและทักษะในการใช้สารเภสัชรังสีสำหรับการวินิจฉัยและรักษาโรค รวมถึงการแปลผลภาพถ่ายทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ที่อาศัยหลักการทางพยาธิสรีรวิทยาเพื่อนำไปสู่การวินิจฉัยโรค การรักษาทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ หรือการรักษาด้วยวิธีการอื่นๆ มีความสามารถทำงานตามหลักพหุตินิสัย และมารยาททางวิชาชีพ (Professionalism) สามารถดูแลผู้ป่วยได้อย่างเหมาะสม มีประสิทธิภาพ มีความเอื้ออาทรและใส่ใจในความปลอดภัย โดยยึดถือผู้ป่วยเป็นศูนย์กลางบนพื้นฐานการดูแลแบบองค์รวม มีความสามารถในการปฏิบัติงานโดยไม่ต้องมีการกำกับดูแล รวมถึงมีทักษะในการสื่อสารเพื่อทำงานเป็นทีมและการปฏิบัติงานแบบสหสาขาวิชาชีพ มีเจตนาธรรมและเตรียมพร้อมที่จะเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต มีพฤติกรรมที่เหมาะสมต่อเพื่อนร่วมงานทั้งในวิชาชีพของตนเองและวิชาชีพอื่น รวมทั้งผู้ป่วยและญาติ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบสุขภาพของประเทศ ระบบพัฒนาคุณภาพการดูแลรักษาผู้ป่วย การใช้ทรัพยากรสุขภาพอย่างเหมาะสม รวมทั้งการสร้างเสริมสุขภาพของประชาชน และเพื่อให้การบริการทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ก่อประโยชน์สูงสุด มีความปลอดภัยต่อประชาชน ต่อสังคมและการสาธารณสุขของประเทศ รวมทั้งส่งเสริมให้วิชาการด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ในประเทศไทยเจริญเติบโต และมีมาตรฐานทัดเทียมกับสากลนิยม

ในการปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรครั้งนี้ ได้มีการปรับปรุงจากหลักสูตรเดิมในปี พ.ศ. ๒๕๖๐



## ๕. ผลสัมฤทธิ์ของแผนงานฝึกอบรม

แผนงานฝึกอบรมต้องกำหนดผลสัมฤทธิ์/ระดับความสามารถระหว่างการฝึกอบรมที่ประสงค์ (intended learning outcomes/milestones) ที่ชัดเจนครอบคลุมประเด็นอย่างน้อย ๖ ด้านดังต่อไปนี้

**๕.๑ การบริบาลผู้ป่วย (patient care)** โดยยึดหลักการผู้ป่วยเป็นศูนย์กลางบนพื้นฐานของการดูแลแบบองค์รวม คำนึงถึงประสิทธิภาพและความปลอดภัย รวมทั้งสามารถปฏิบัติงานได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีการกำกับดูแล

๕.๑.๑ มีทักษะในการซักประวัติ รวบรวมข้อมูลจากประวัติ การตรวจร่างกาย ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการและการตรวจพิเศษต่าง ๆ เพื่อนำมาวิเคราะห์หาสาเหตุของโรค

๕.๑.๒ บันทึกเวชระเบียนอย่างเป็นระบบถูกต้อง โดยใช้แนวทางมาตรฐานสากล

๕.๑.๓ มีทักษะในการตรวจวินิจฉัย สามารถแนะนำและเลือกวิธีการตรวจและการรักษาทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ให้เหมาะสมกับปัญหาของผู้ป่วย รวมถึงรู้ข้อจำกัดของตนเอง ปรัชญาผู้มีความรู้ความชำนาญมากกว่าหรือส่งต่อผู้ป่วยไปรับการรักษาอย่างเหมาะสม

๕.๑.๔ มีทักษะในการขอใบแสดงความยินยอมในตรวจและการรักษาทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ รวมถึงการทำหัตถการ

๕.๑.๕ มีทักษะในการให้คำปรึกษาและแนะนำ การเตรียมผู้ป่วย การปฏิบัติตัว รวมถึงการป้องกันอันตรายทางรังสีหลังการตรวจและการรักษาทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์

๕.๑.๖ สามารถบรรยายและแปลผลการตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ได้ โดยสามารถให้การวินิจฉัยและการวินิจฉัยแยกโรคได้ รวมถึงการรายงานผลการตรวจตามมาตรฐาน

**๕.๒ ความรู้และทักษะหัตถการเวชกรรม (medical knowledge and procedural skills)** โดยสามารถทำเวชปฏิบัติได้อย่างครอบคลุมและเหมาะสม

๕.๒.๑ มีความรู้พื้นฐานทาง medical radiation physics และ radiobiology

๕.๒.๒ มีความรู้พื้นฐานทาง anatomical imaging

๕.๒.๒ มีความรู้ทางด้านสารเภสัชรังสี (radiopharmaceutical)

๕.๒.๓ มีความรู้ในเรื่องการป้องกันอันตรายทางรังสี หลักการการใช้เครื่องมือในการวัดความเข้มรังสี รวมถึงระเบียบ ข้อบังคับและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

๕.๒.๔ มีความรู้พื้นฐานและเข้าใจเรื่องการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ในการตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ หลักการและเทคนิคการถ่ายภาพทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ รวมถึงหลักการ quality control ของเครื่องมือต่าง ๆ



๕.๒.๕ สามารถคิด วิเคราะห์ และอ้างอิงหลักฐานเชิงประจักษ์เพื่อนำไปประยุกต์ในการตรวจ วินิจฉัย การแปลผลการตรวจ การรักษาโรค และการทำหัตถการทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม

### ๕.๓ ทักษะระหว่างบุคคลและการสื่อสาร (interpersonal and communication skills)

๕.๓.๑ สามารถสื่อสารกับผู้ป่วย ญาติ ผู้ปกครอง และผู้ดูแลได้โดยตระหนักถึงสภาพแวดล้อมที่ เอื้อต่อการสื่อสาร

๕.๓.๒ สามารถสื่อสารด้วยภาษาพูด ภาษาท่าทางและภาษาเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและ เหมาะสม

๕.๓.๓ สามารถสื่อสารกับผู้ร่วมงาน ทีมสหสาขาวิชาชีพ ได้อย่างเหมาะสม

๕.๓.๔ มีทักษะในการให้คำปรึกษา ถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์แก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง

๕.๓.๕ สามารถสื่อสารทางโทรศัพท์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และสื่อประเภทอื่น ๆ ได้อย่างเหมาะสม

### ๕.๔ การเรียนรู้ และการพัฒนาจากฐานการปฏิบัติ (practice-based learning and improvement) โดยสามารถปฏิบัติงานแบบสหวิชาชีพหรือเป็นทีมได้

๕.๔.๑ สามารถเรียนรู้และเพิ่มพูนทักษะได้ด้วยตนเองจากการปฏิบัติเพื่อนำมาใช้ในดูแล รักษา และติดตามผู้ป่วย แบบสหสาขาวิชาชีพ ได้อย่างเหมาะสม

๕.๔.๒ สามารถวิพากษ์ ประเมินค่างานวิจัย และทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ

๕.๔.๓ สามารถทำงานวิจัยทางการแพทย์และงานวิชาการอื่นเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้

### ๕.๕ ความสามารถในการทำงานตามหลักวิชาชีพนิยม (professionalism) รวมทั้งคุณลักษณะของ ความเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต (continue medical education) หรือการพัฒนาวิชาชีพต่อเนื่อง (continue professional development)

๕.๕.๑ มีคุณธรรม จริยธรรม และเจตคติอันดีต่อผู้ป่วย ญาติ ผู้ร่วมงาน เพื่อนร่วมวิชาชีพและ ชุมชน

๕.๕.๒ คำนึงถึงหลักการและเคารพในสิทธิผู้ป่วย ไม่เลือกปฏิบัติต่อผู้ป่วย (เพศ เชื้อชาติ ศาสนา)

๕.๕.๓ สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ นำทักษะที่ได้จากการฝึกฝนมาช่วยในการดูแลผู้ป่วยให้ เหมาะสมกับบริบทของผู้ป่วย และหลักฐานที่ช่วยสนับสนุนการวินิจฉัยและการรักษาในขณะนั้น



๕.๕.๔ มีความสนใจใฝ่รู้ และสามารถพัฒนาไปสู่ความเป็นผู้เรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (Continuous Professional Development)

๕.๕.๕ มีทักษะด้าน non-technical skill (communication, body language, decision making, problem solving) และสามารถบริหารจัดการสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

**๕.๖ การทำเวชปฏิบัติให้สอดคล้องกับระบบสุขภาพ (system-based practice)** มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบสุขภาพของประเทศ ระบบพัฒนาคุณภาพการดูแลรักษาผู้ป่วย รวมทั้งการใช้ทรัพยากรสุขภาพอย่างเหมาะสม

๕.๖.๑ สามารถปฏิบัติงานเข้ากับระบบงานทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ได้อย่างเหมาะสม รวมถึงการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

๕.๖.๒ มีความเข้าใจกระบวนการในการกำกับดูแลความปลอดภัยทางด้านรังสี (radiation safety) ต่อทั้งผู้ป่วย ญาติ บุคลากรที่เกี่ยวข้อง และสิ่งแวดล้อม

๕.๖.๓ เข้าใจระบบบริการสุขภาพและสาธารณสุขของประเทศ การส่งต่อผู้ป่วย โดยคำนึงถึงหลักต้นทุนและประสิทธิผลที่เกี่ยวข้องในงานทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์

๕.๖.๔ มีส่วนร่วมในกิจกรรมพัฒนาคุณภาพ

## ๖. แผนงานการฝึกอบรม

### ๖.๑ วิธีการให้การฝึกอบรม

เพื่อให้แพทย์ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ความสามารถทางวิชาชีพ หรือผลการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ทั้ง ๖ ด้าน แผนงานของสถาบันฝึกอบรมต้องระบุวิธีการฝึกอบรมหลักที่จัดให้แก่ผู้รับการฝึกอบรมเพื่อให้ได้ประสบการณ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับผลสัมฤทธิ์การฝึกอบรมที่พึงประสงค์ทั้ง ๖ ด้าน ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ (curricular mapping) เน้นการฝึกอบรมโดยใช้การปฏิบัติเป็นฐาน (practice-based training) มีส่วนร่วมในการบริหารและรับผิดชอบผู้ป่วยคำนึงถึงศักยภาพและการเรียนรู้ของผู้รับการฝึกอบรม (trainee-centered) มีการบูรณาการภาคทฤษฎีกับภาคปฏิบัติ บูรณาการการฝึกอบรมกับงานบริหารผู้ป่วยอย่างเหมาะสม โดยให้ระบุวิธีการฝึกอบรม กิจกรรมการเรียนรู้ภายใต้แต่ละ competency รายละเอียดการปฏิบัติงาน (การจัด rotation, elective, การเรียนรู้ด้วยตนเอง, สภาวะการทำงานที่เหมาะสม เป็นต้น) และ เป้าประสงค์หลักในแต่ละช่วงหรือแต่ละขั้นขีดความสามารถ (milestone) ของการฝึกอบรม มีการติดตามตรวจสอบ กำกับดูแล (supervision) การประเมินค่า (appraisal) และให้ข้อมูลป้อนกลับ (feedback) อย่างสม่ำเสมอ



### ๖.๑.๑ การจัดรูปแบบหรือวิธีการฝึกอบรม

รูปแบบการจัดการฝึกอบรมมีหลายรูปแบบ

๖.๑.๑.๑ การเรียนรู้ภาคทฤษฎี โดยจัดให้มีการเรียนรู้ควบคู่ไปกับการฝึกปฏิบัติงานอย่างสม่ำเสมอและเพียงพอเพื่อให้บรรลุผลสัมฤทธิ์ของการฝึกอบรมผ่านรูปแบบต่างๆ เช่น การสอนบรรยายเนื้อหาวิชาเวชศาสตร์นิวเคลียร์และรังสีวิทยาที่เกี่ยวข้อง medical physics radiobiology วิทยาศาสตร์การแพทย์ประยุกต์ การประชุมวิชาการหรือการปรึกษาผู้ป่วยทั้งภายในและระหว่างภาควิชา

๖.๑.๑.๒ การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน โดยจัดให้มีการหมุนเวียนการฝึกปฏิบัติงานตลอดช่วงระยะเวลา ๓๖ เดือน ของการฝึกอบรม ดังนี้

| การฝึกปฏิบัติงาน  | ระยะเวลา |
|---|----------|
| ในหน่วยงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์   | ๒๔ เดือน |
| ในหน่วยงานรังสีวินิจฉัย (ต้องให้เสร็จสิ้นภายใน ๑๘ เดือนแรกของการฝึกอบรม)            | ๖ เดือน  |
| ในหน่วยงานรังสีรักษาและมะเร็งวิทยา (ต้องให้เสร็จสิ้นภายใน ๑๒ เดือนแรกของการฝึกอบรม) | ๒ เดือน  |
| กิจกรรมเลือกเสรีภายในสถาบันฝึกอบรม  | ๒ เดือน  |
| กิจกรรมเลือกเสรีภายนอกสถาบันฝึกอบรมทั้งในและ/หรือต่างประเทศ                         | ๒ เดือน  |

๖.๑.๑.๓ การเรียนรู้รูปแบบอื่นๆ เช่น การอบรมเชิงปฏิบัติการ การศึกษาดูงาน การมีส่วนร่วมในการสอนรุ่นน้องหรือนักศึกษาแพทย์ การร่วมเป็นทีมบริหารผู้ป่วยและทีมคุณภาพ การบริหารความเสี่ยง เป็นต้น

๖.๑.๑.๔ การศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง เช่น

ก) การค้นคว้าหาข้อมูลต่างๆทางวิชาการจากสิ่งพิมพ์และฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

ข) การประเมินบทความวิชาการและการศึกษาวิจัย การออกแบบวิธีวิจัย การยอมรับผลการศึกษาวิจัยต่างๆ โดยหลักการของเวชศาสตร์เชิงประจักษ์ (evidence-based medicine and critical appraisal)

ค) การตัดสินใจในข้อมูลต่างๆ ทางแพทย์ และเลือกนำมาใช้ปฏิบัติในการดูแลผู้ป่วย



๖.๑.๑.๕ การวิจัยทางการแพทย์

เพื่อให้แพทย์ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้พื้นฐานทางด้านการทำวิจัย ระบาดวิทยาคลินิก เพื่อนำไปสร้างองค์ความรู้จากงานวิจัย แผนงานการฝึกอบรมจึงได้กำหนดให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมทุกคนต้องทำงานวิจัยทางการแพทย์อย่างน้อย ๑ เรื่อง โดยมีระเบียบข้อกำหนดดังในข้อ ๖.๔ การทำวิจัย และข้อ ๘ การรับรองวุฒิบัตรหรือหนังสืออนุมัติให้มีคุณวุฒิ “เทียบเท่าปริญญาเอก”

ทั้งนี้เพื่อให้แพทย์ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้มีประสบการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลายในสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ จึงได้มีแนวทางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อให้สอดคล้องกับผลสัมฤทธิ์การฝึกอบรมที่พึงประสงค์ทั้ง ๖ ด้าน ดังนี้

| ตารางแสดงวิธีการฝึกอบรม/การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับสมรรถนะที่พึงประสงค์  |   |
|--|---|
| สมรรถนะที่พึงประสงค์   | วิธีการฝึกอบรม/<br>การจัดประสบการณ์การเรียนรู้  |
| <b>การบริหารผู้ป่วย (patient care)</b>   |   |
| ๑. มีทักษะในการซักประวัติ รวบรวมข้อมูลจากประวัติ การตรวจร่างกาย ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการและการตรวจพิเศษต่าง ๆ เพื่อนำมาวิเคราะห์หาสาเหตุของโรค   | - เรียนรู้จากการปฏิบัติงานในหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (On the job learning)<br>- เข้าร่วม multidisciplinary conference |
| ๒. บันทึกเวชระเบียนอย่างเป็นระบบถูกต้องโดยใช้แนวทางมาตรฐานสากล   | เรียนรู้จากการปฏิบัติงานในหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (On the job learning)  |
| ๓. มีทักษะในการตรวจวินิจฉัย สามารถแนะนำและเลือกวิธีการตรวจและการรักษาทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ให้เหมาะสมกับปัญหาของผู้ป่วย รวมถึงรู้ข้อจำกัดของตนเอง ปรีกษาผู้มีความรู้ความชำนาญมากกว่าหรือส่งต่อผู้ป่วยไปรับการรักษาอย่างเหมาะสม | - การเรียน core lecture ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้อง<br>- การฝึกปฏิบัติต่างๆ ในหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์                |



|   |  |
|---|--|
| <p>๔. มีทักษะในการขอใบแสดงความยินยอม<br/>ในตรวจและการรักษาทางเวชศาสตร์<br/>นิวเคลียร์รวมถึงการทำหัตถการ</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การเรียน core lecture ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้อง</li> <li>- เรียนรู้จากการปฏิบัติงานในหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (On the job learning)</li> </ul>            |
| <p>๕. มีทักษะในการให้คำปรึกษาและแนะนำ<br/>การเตรียมผู้ป่วย การปฏิบัติตัว รวมถึง<br/>การป้องกันอันตรายทางรังสีหลังการ<br/>ตรวจและการรักษาทางเวชศาสตร์<br/>นิวเคลียร์</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การเรียน core lecture ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้อง</li> <li>- เรียนรู้จากการปฏิบัติงานในหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (On the job learning)</li> </ul>            |
| <p>๖. สามารถแปลผลการตรวจทางเวชศาสตร์<br/>นิวเคลียร์ได้ โดยสามารถให้การวินิจฉัย<br/>และการวินิจฉัยแยกโรคได้ รวมถึงการ<br/>รายงานผลการตรวจตามมาตรฐาน</p>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การเรียน core lecture ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้อง</li> <li>- เรียนรู้จากการปฏิบัติงานในหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (On the job learning)</li> </ul>            |
| <p><b>ความรู้และทักษะหัตถการเวชกรรม (medical knowledge and procedural skills)</b></p>   |  |
| <p>๑. มีความรู้พื้นฐานทาง medical<br/>radiation physics และ radiobiology</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- เรียนจากการบรรยาย</li> <li>- เรียนรู้จากการปฏิบัติงานในหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (On the job learning) และผู้เชี่ยวชาญทางด้านฟิสิกส์รังสีการแพทย์</li> </ul> |
| <p>๒. มีความรู้พื้นฐานทาง anatomical<br/>imaging</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การสอนบรรยายภาคทฤษฎี</li> <li>- เรียนรู้จากการปฏิบัติงานในสาขารังสีวินิจฉัยและเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (On the job learning)</li> </ul>                          |
| <p>๓. มีความรู้ทางด้านสารเภสัชรังสี<br/>(radiopharmaceutical)</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การสอนบรรยายภาคทฤษฎี</li> <li>- การปฏิบัติงานใน Hot lab</li> <li>- เรียนรู้จากการปฏิบัติงานในหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (On the job learning)</li> </ul>      |



|  |   |
|--|---|
| <p>๔. มีความรู้ในเรื่องการป้องกันอันตรายทางรังสี หลักการการใช้เครื่องมือในการวัดความแรงรังสี รวมถึงระเบียบ ข้อบังคับ และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- เรียนจากการบรรยายหัวข้อ medical radiation physics and radiobiology</li> <li>- take course by distant learning</li> <li>- เรียนรู้จากการปฏิบัติงานในหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (On the job learning) และผู้เชี่ยวชาญเรื่องการป้องกันรังสี (RSO)</li> </ul>                                      |
| <p>๕. มีความรู้พื้นฐานและเข้าใจเรื่องการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ในการตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ หลักการและเทคนิคการถ่ายภาพทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ รวมถึงหลักการ quality control ของเครื่องมือต่าง ๆ</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- เรียนจากการบรรยายหัวข้อ medical radiation physics and radiobiology</li> <li>- เรียนรู้จากการปฏิบัติงานในหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (On the job learning) และผู้เชี่ยวชาญเรื่องการป้องกันรังสี (RSO)</li> </ul>   |
| <p>๖. สามารถคิด วิเคราะห์ และอ้างอิงหลักฐานเชิงประจักษ์เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการตรวจวินิจฉัย การแปลผลการตรวจ การรักษาโรค และการทำหัตถการทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม</p>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การสอนบรรยายภาคทฤษฎี</li> <li>- เรียนรู้จากการปฏิบัติงานในหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (On the job learning)</li> <li>- เรียนรู้จากการปฏิบัติงานในหน่วยรังสีวินิจฉัย (On the job learning) สำหรับความรู้ทาง anatomical imaging</li> <li>- กิจกรรม literature review หรือ journal club</li> </ul> |
| <p><b>ทักษะระหว่างบุคคลและการสื่อสาร (interpersonal and communication skills)</b></p>  |   |
| <p>๑. สามารถสื่อสารกับผู้ป่วย ญาติ ผู้ปกครอง และผู้ดูแลได้โดยตระหนักถึงสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการสื่อสาร</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การบรรยายความรู้เกี่ยวกับการตรวจ การเตรียมตัวก่อนการตรวจในแต่ละ modality</li> <li>- อบรมเกี่ยวกับสิทธิผู้ป่วยในการปฐมนิเทศ</li> <li>- เรียนรู้จากการปฏิบัติงานในหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (On the job learning)</li> </ul>  |



|   |  |
|---|--|
| <p>๒. สามารถสื่อสารด้วยภาษาพูด ภาษา<br/>ท่าทางและภาษาเขียนได้อย่างมี<br/>ประสิทธิภาพและเหมาะสม</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- เรียนรู้จากการปฏิบัติงานในหน่วยเวชศาสตร์<br/>นิวเคลียร์ (On the job learning)</li> <li>- การเรียนการสอน non-technical skill</li> </ul>                                |
| <p>๓. สามารถสื่อสารกับผู้ร่วมงาน ทีมสหสาขา<br/>วิชาชีพ ได้อย่างเหมาะสม</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- กิจกรรม Multidisciplinary conference</li> <li>- การฝึกปฏิบัติงานในภาควิชารังสีวิทยา</li> </ul>  |
| <p>๔. มีทักษะในการให้คำปรึกษา ถ่ายทอด<br/>ความรู้และประสบการณ์แก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การจัดบรรยายความรู้ต่างๆทางเวชศาสตร์<br/>นิวเคลียร์</li> <li>- การเข้าร่วม conference และประชุมวิชาการ</li> <li>- การฝึกปฏิบัติงานหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์</li> </ul> |
| <p>๕. สามารถสื่อสารทางโทรศัพท์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์<br/>และสื่อประเภทอื่น ๆ ได้อย่าง<br/>เหมาะสม</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การฝึกปฏิบัติงานหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์</li> </ul>   |
| <p><b>การเรียนรู้และการพัฒนาจากฐานการปฏิบัติ (practice-based learning and improvement)</b></p>  |  |
| <p>๑. สามารถเรียนรู้และเพิ่มพูนทักษะได้ด้วย<br/>ตนเองจากการปฏิบัติเพื่อนำมาใช้ในดูแล<br/>รักษา และติดตามผู้ป่วย แบบสหสาขา<br/>วิชาชีพ ได้อย่างเหมาะสม</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- เรียนรู้จากการปฏิบัติงานในหน่วยเวชศาสตร์<br/>นิวเคลียร์ (On the job learning)</li> <li>- เรียนรู้จากกิจกรรมวิชาการต่างๆ</li> </ul>                                    |
| <p>๒. สามารถวิพากษ์ ประเมินค่างานวิจัย และ<br/>ทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- กิจกรรม Journal club</li> </ul>   |
| <p>๓. สามารถทำงานวิจัยทางการแพทย์และ<br/>งานวิชาการอื่นเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่<br/>ได้</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมทำวิจัย 1 เรื่อง โดยผู้เข้า<br/>รับการฝึกอบรมเองเป็นหัวหน้าโครงการ</li> </ul>  |



|  |  |
|--|--|
| <p>ความสามารถในการทำงานตามหลักวิชาชีพนิยม (professionalism) รวมทั้งคุณลักษณะของ<br/>         ความเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต (continue medical education) หรือการพัฒนาวิชาชีพต่อเนื่อง<br/>         (continue professional development)</p> |  |
| <p>๑. มีคุณธรรม จริยธรรม และเจตคติอันดีต่อ<br/>         ผู้ป่วย ญาติ ผู้ร่วมงาน เพื่อนร่วมวิชาชีพ<br/>         และชุมชน</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การเรียนแบบบูรณาการ</li> <li>- การฝึกปฏิบัติงานในหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์</li> <li>- การทำเป็นตัวอย่างที่ดีของอาจารย์แพทย์<br/>           (Role model)</li> </ul>   |
| <p>๒. คำนึงถึงหลักการและเคารพในสิทธิผู้ป่วย<br/>         ไม่เลือกปฏิบัติต่อผู้ป่วย (เพศ เชื้อชาติ<br/>         ศาสนา)</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การเรียนแบบบูรณาการ</li> <li>- การฝึกปฏิบัติงานในหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์</li> </ul>  |
| <p>๓. สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ และนำทักษะ<br/>         ที่ได้จากการฝึกฝนมาช่วยในการดูแล<br/>         ผู้ป่วยให้เหมาะสมกับบริบทของผู้ป่วย<br/>         และหลักฐานที่ช่วยสนับสนุนการวินิจฉัย<br/>         และการรักษาในขณะนั้น</p>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การฝึกปฏิบัติงานในภาควิชารังสีวิทยา</li> </ul>  |
| <p>๔. ความสนใจใฝ่รู้ และสามารถพัฒนาไปสู่<br/>         ความเป็นผู้เรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอด<br/>         ชีวิต (Continuous Professional<br/>         Development)</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การศึกษาความรู้ใหม่ด้วยตนเองจากสื่อต่างๆ</li> <li>- กิจกรรม literature review, seminar,<br/>           journal club</li> <li>- การเข้าร่วมประชุมวิชาการ</li> <li>- การทำวิจัยโดยตัวผู้เข้ารับการฝึกอบรมเองเป็น<br/>           ผู้วิจัยหลัก</li> </ul> |
| <p>๕. มีทักษะด้าน non-technical skill<br/>         (communication, body language,<br/>         decision making, problem solving)<br/>         และสามารถบริหารจัดการสถานการณ์<br/>         ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม</p>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- จัดการเรียนการสอนวิชาบูรณาการ</li> <li>- การทำเป็นตัวอย่างที่ดีของอาจารย์แพทย์<br/>           (Role model)</li> <li>- กิจกรรม standard operating procedure<br/>           review</li> </ul>   |



| การทำเวชปฏิบัติให้สอดคล้องกับระบบสุขภาพ (system-based practice)   |  |
|---|--|
| ๑. สามารถปฏิบัติงานเข้ากับระบบงานทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ทำงานได้อย่างเหมาะสม รวมถึงการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ                                 | - การเรียนรู้การฝึกปฏิบัติงานในหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ และระบบการให้บริการของโรงพยาบาลในสถาบันที่ให้การฝึกอบรม          |
| ๒. มีความเข้าใจกระบวนการในการกำกับดูแลความปลอดภัยทางด้านรังสี (radiation safety) ต่อทั้งผู้ป่วย ญาติ บุคลากรที่เกี่ยวข้อง และสิ่งแวดล้อม  | - การศึกษาจาก procedure guideline ของหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์<br>- การเรียนรู้การฝึกปฏิบัติงานในหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ |
| ๓. เข้าใจระบบบริการสุขภาพและสาธารณสุขของประเทศ การส่งต่อผู้ป่วยโดยคำนึงถึงหลักต้นทุนและประสิทธิผลที่เกี่ยวข้องในงานทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ | - การเรียนการสอนวิชาการ<br>- การเรียนรู้การฝึกปฏิบัติงานในหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์                                       |
| ๔. ส่วนร่วมในกิจกรรมพัฒนาคุณภาพ   | - เรียนรู้จากการปฏิบัติงานในหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (On the job learning)<br>- จัดให้มีส่วนร่วมในกิจกรรมพัฒนาคุณภาพ     |

## ๖.๒ มาตรฐานผลการเรียนรู้ที่สะท้อนคุณสมบัติและขีดความสามารถของแพทย์เฉพาะทางสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์

๖.๒.๑ กิจกรรมวิชาชีพที่เชื่อถือไว้ใจได้ (Entrustable Professional Activities: EPA) ประกอบไปด้วย ๔ กิจกรรม โดยมีรายละเอียดดังในภาคผนวก ๔

EPA ๑ การวางแผนการตรวจผู้ป่วยด้วยการถ่ายภาพทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (planar image, SPECT, SPECT/CT, PET/CT, DXA)

EPA ๒ การแปลผลการตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์เพื่อให้การวินิจฉัย รวมถึงการวินิจฉัยแยกโรค

EPA ๓ การสื่อสารผลการตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ รวมถึงการแนะนำการตรวจเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้อง และ/หรือการรักษาทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์

EPA ๔ ทักษะในการตรวจ การทำหัตถการ และการรักษาทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์



| ความสัมพันธ์ระหว่าง EPA และสมรรถนะหลักทางวิชาชีพ (competencies)  |       |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|-------|
| Competency   | EPA   |       |       |       |
|  | EPA ๑ | EPA ๒ | EPA ๓ | EPA ๔ |
| ๑. การบริหารผู้ป่วย  | ++    | ++    | +     | ++    |
| ๒. ความรู้และทักษะหัตถการเวชกรรม   | ++    | ++    | +     | ++    |
| ๓. ทักษะระหว่างบุคคลและการสื่อสาร  | +     | ++    | ++    | ++    |
| ๔. การเรียนรู้และการพัฒนาจากฐานการปฏิบัติ  | ++    | ++    |       | ++    |
| ๕. ความสามารถในการทำงานตามหลักวิชาชีพนิยม รวมทั้งคุณลักษณะของความเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต หรือการพัฒนาวิชาชีพต่อเนื่อง | +     | +     | +     | +     |
| ๖. การทำเวชปฏิบัติให้สอดคล้องกับระบบสุขภาพ   | +     |       |       | +     |
| + หมายถึง เกี่ยวข้องน้อย   |       |       |       |       |
| ++ หมายถึง เกี่ยวข้องมาก   |       |       |       |       |

#### ๖.๒.๒ ชั้นขีดความสามารถ

ชั้นขีดความสามารถ (level of entrustment) โดยจำแนกผลการเรียนรู้ และขีดความสามารถในกิจกรรมวิชาชีพที่เชื่อถือไว้ใจได้ (entrustable Professional Activities: EPA) แต่ละอย่างเป็น ๕ ชั้น ดังนี้

ชั้นที่ ๑ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ภายใต้การควบคุมของอาจารย์อย่างใกล้ชิด

ชั้นที่ ๒ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ภายใต้การชี้แนะของอาจารย์

ชั้นที่ ๓ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้โดยมีของอาจารย์ให้ความช่วยเหลือเมื่อต้องการ

ชั้นที่ ๔ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องกำกับดูแล

ชั้นที่ ๕ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องกำกับดูแล และ ควบคุมผู้มี

ประสบการณ์น้อยกว่าได้



## ๖.๓ เนื้อหาการฝึกอบรม

เนื้อหาการฝึกอบรมต้องครอบคลุมประเด็นหรือหัวข้อต่อไปนี้

๖.๓.๑ ความรู้ของสาขาวิชาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (รายละเอียดตั้งในภาคผนวกที่ ๕) ที่เกี่ยวข้องกับการวินิจฉัย การบริหารโรคหรือภาวะของผู้ป่วย

๑) ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ ที่มีความสัมพันธ์กับการตรวจวินิจฉัย และการรักษาโรคทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์

๒) ความรู้ทางวิชาแพทย์สาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

๓) ความรู้พื้นฐานทางฟิสิกส์การแพทย์และชีวรังสี

๔) ความรู้และหลักการพื้นฐานทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์

๕) ความรู้ทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์คลินิก

๖) Radionuclide non-imaging studies

๗) ความรู้และหลักการของสารเภสัชรังสี

๘) ความหนาแน่นของกระดูก (Bone mineral density; BMD) และการวิเคราะห์องค์ประกอบของร่างกาย (body composition)

๙) การรักษาโรคทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (Therapeutic uses of radionuclides)

๑๐) ความรู้พื้นฐานทางด้านรังสีวินิจฉัย

๑๑) ความรู้พื้นฐานและหลักการทางด้านรังสีรักษา

๖.๓.๒ หัตถการทางคลินิก

๖.๓.๓ การตัดสินใจทางคลินิก

๖.๓.๔ การใช้ยาและสารเภสัชรังสีอย่างสมเหตุผล

๖.๓.๕. ทักษะการสื่อสาร

๖.๓.๖ จริยธรรมทางการแพทย์

๖.๓.๗ การสาธารณสุข และระบบบริการสุขภาพ

๖.๓.๘ กฎหมายการแพทย์

๖.๓.๙ หลักการบริหารจัดการ

๖.๓.๑๐ ความปลอดภัยและสิทธิของผู้ป่วย

๖.๓.๑๑ การดูแลสุขภาวะทั้งกายและใจของตนเอง



๖.๓.๑๒ ระเบียบวิจัยทางการแพทย์และเวชศาสตร์ระดับตติยศึกษาทางคลินิก

๖.๓.๑๓ เวชศาสตร์อิงหลักฐานเชิงประจักษ์

๖.๓.๑๔ พฤติกรรมและสังคมศาสตร์ในบริบทของสาขาวิชา (Radiation protection and waste management)

๖.๓.๑๕ ปัญหาสุขภาพที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของโลก (เช่น วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรคสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม อุบัติภัย โรคอุบัติใหม่ เป็นต้น)

#### ๖.๔ การทำวิจัย

ผู้รับการฝึกอบรมต้องทำงานวิจัยอย่างน้อย ๑ เรื่อง ได้แก่ งานวิจัยแบบ retrospective, prospective, cross sectional, systematic review หรือ meta-analysis ในระหว่างการฝึกอบรม โดยเป็นผู้วิจัยหลักหรือผู้สนับสนุนหลัก โดยต้องระบุลักษณะของงานวิจัยอย่างน้อยดังหัวข้อต่อไปนี้ (รายละเอียดในภาคผนวกที่ ๖ และ ๗)

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

#### ๖.๕ จำนวนระดับชั้นของการฝึกอบรม

กำหนดระยะเวลาฝึกอบรมทั้งหมด ๓ ปี โดยฝึกอบรมในโรงพยาบาลหรือสถาบันที่แพทย์สภาของประเทศไทยรับรองให้ใช้ฝึกอบรมในสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์

การฝึกอบรมแบ่งเป็น ๓ ระดับ โดยหนึ่งระดับเทียบเท่าการฝึกอบรมแบบเต็มเวลาไม่น้อยกว่า ๑๑ เดือน รวมระยะเวลาทั้ง ๓ ระดับแล้วเทียบเท่าการฝึกอบรมเต็มเวลาไม่น้อยกว่า ๓๓ เดือน

#### ๖.๖ การบริหารกิจการและการจัดการฝึกอบรม

แผนงานฝึกอบรมต้องมีคณะกรรมการซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบและอำนาจใน การบริหาร การจัดการ การประสานงาน และการประเมินผล สำหรับแต่ละขั้นตอนของการฝึกอบรม รวมถึงการให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เหมาะสมมีส่วนร่วมในการวางแผนฝึกอบรม

หัวหน้าแผนงานฝึกอบรม/อาจารย์ผู้รับผิดชอบแผนงานฝึกอบรมต้องมีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานในสาขานั้นมาแล้วไม่น้อยกว่า ๕ ปี และได้รับการรับรองจากราชวิทยาลัยที่กำกับดูแล



## ๖.๗ สภาพการปฏิบัติงาน

แผนงานฝึกอบรมต้องจัดให้ผู้รับการฝึกอบรมเข้าร่วมกิจกรรมวิชาการ (รวมถึงการอยู่เวร) ที่เกี่ยวข้องกับ การฝึกอบรม ระบุกฎเกณฑ์และประกาศให้ชัดเจนเรื่องเงื่อนไขงานบริการและความรับผิดชอบของผู้รับการฝึกอบรมมีการกำหนดการฝึกอบรมทดแทนในกรณีที่ผู้รับการฝึกอบรมมีการลาพัก (เช่น การลาคลอดบุตร การเจ็บป่วย การเกณฑ์ทหาร การถูกเรียกฝึกกำลังสำรอง การศึกษาตุนานนอก แผนงานฝึกอบรม) จัดให้มีค่าตอบแทนผู้รับการฝึกอบรมอย่างเหมาะสมกับตำแหน่งและงานที่ได้รับมอบหมาย และควรมีการระบุชั่วโมงการทำงานที่เหมาะสม

## ๖.๘ การวัดและประเมินผล

ประกอบด้วย

### ๖.๘.๑ การวัดและประเมินผลระหว่างการฝึกอบรมและการเลื่อนชั้นปี

หลักสูตรต้องจัดให้มีการวัดและประเมินผลการปฏิบัติงานของแพทย์ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเมื่อสิ้นสุดการฝึกอบรมในแต่ละระดับหรือแต่ละชั้นปี เพื่อส่งเสริมและพัฒนาการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยต้องกำหนดวิธีการวัดและประเมินผลให้ครอบคลุมดังนี้

- ๑) ด้านความรู้
- ๒) ทักษะ
- ๓) เจตคติ

ในการกำหนดวิธีและรูปแบบการวัดและการประเมินผล คณะอนุกรรมการฝึกอบรมและสอบฯ คำนึงถึงบริบทที่แตกต่างกันของแต่ละสถาบัน จึงมอบอำนาจให้สถาบันฝึกอบรมกำหนดเกณฑ์การเลื่อนชั้นปี ซึ่งการพิจารณาเกี่ยวกับการเลื่อนชั้นปีจะต้องดำเนินการในรูปของคณะอนุกรรมการ

### ๔) การประเมินกิจกรรมวิชาชีพที่เชื่อถือไว้ใจได้ (Entrustable Professional Activities: EPA)

เพื่อเป็นการวัดและประเมินผลความรู้ความสามารถทางวิชาชีพตามสมรรถนะการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ จึงได้มีการกำหนดกรอบของ EPA ที่แพทย์ผู้เข้ารับการฝึกอบรมต้องสามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีการกำกับดูแลเมื่อสิ้นสุดการฝึกอบรมในระดับชั้นปีที่ ๓



ในระหว่างการฝึกอบรม แพทย์ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะต้องได้รับการประเมินผลการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ตาม EPA และ milestone ที่กำหนดในแต่ละชั้นปี (ภาคผนวกที่ ๔) รวมทั้งได้รับข้อมูลป้อนกลับจากอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรมเพื่อพัฒนาตนเอง ทั้งนี้แพทย์ผู้เข้ารับการฝึกอบรมต้องพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องและแสดงให้เห็นว่าบรรลุผลการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ตามระดับที่กำหนด จึงจะได้รับอนุญาตให้เลื่อนระดับของการฝึกอบรม

#### ๕) การบันทึกแฟ้มสะสมผลงาน (portfolio)

ผู้เข้ารับการฝึกอบรม/สถาบันฝึกอบรม ทำการบันทึกข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานและการประเมิน เพื่อเป็นการรวบรวมหลักฐานที่แสดงถึงความก้าวหน้าของการฝึกอบรมทั้งด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ ตามสมรรถนะที่กำหนด ประเมินและสะท้อนตนเองเป็นระยะอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอภายใต้การกำกับดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการที่ดูแลการฝึกอบรม เพื่อรับฟังการประเมินและข้อเสนอแนะร่วมกับการวางแผนพัฒนา โดยมีกรให้ข้อมูลป้อนกลับแก่แพทย์ผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่ยืดหลักทันกาล จำเพาะ สร้างสรรค์และเป็นธรรม

สถาบันฝึกอบรมมีหน้าที่รับผิดชอบในการกำหนดแบบประเมินตามมาตรฐานของสถาบันให้สอดคล้องกับกรอบของราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย และดำเนินการอย่างเป็นระบบ นอกจากนี้แล้วสถาบันฝึกอบรมต้องจัดให้มีระบบอุทธรณ์ผลการวัดและประเมินผล ต้องกำหนดเกณฑ์การเลื่อนระดับชั้น จำนวนครั้งของการอนุญาตให้สอบแก้ตัว รวมถึงเกณฑ์การยุติการฝึกอบรมของแพทย์ผู้เข้ารับการฝึกอบรมให้ชัดเจน และต้องแจ้งให้แพทย์ผู้เข้ารับการฝึกอบรมทราบก่อนเริ่มการฝึกอบรม โดยสถาบันฝึกอบรมต้องรายงานผลการประเมินต่อคณะกรรมการฝึกอบรมและสอบฯ

#### ๖.๘.๒ การประเมินงานวิจัย

การผ่านการประเมินงานวิจัยเป็นคุณสมบัติหนึ่งของผู้มีสิทธิ์เข้าสอบเพื่อวุฒิบัตรฯ สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ โดยจะมีการประเมินโดยอนุกรรมการฝึกอบรมและสอบสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (รายละเอียดในภาคผนวกที่ ๖ และ ๗)



### ๖.๘.๓ การวัดและประเมินผลเพื่อวุฒิบัตรฯ สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (ภาคผนวกที่ ๘)

#### ๖.๘.๓.๑ คุณสมบัติของผู้มีสิทธิ์เข้าสอบเพื่อวุฒิบัตรฯ สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์

๑. ระยะเวลาฝึกอบรมโดยรวมไม่ต่ำกว่า ๓๓ เดือน (ประมาณร้อยละ ๙๐ ของระยะเวลาการฝึกอบรมทั้งหมดในระยะเวลา ๓ ปี) และมีระยะเวลาฝึกปฏิบัติงานในหน่วยงานของสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ไม่ต่ำกว่า ๒๔ เดือน
๒. ผ่านการประเมินจากสถาบันฝึกอบรมในทุกระดับชั้น
๓. ผ่านการประเมินขั้นขีดความสามารถของกิจกรรมวิชาชีพที่เชื่อถือไว้ใจได้ (EPA)
๔. การรายงานประสบการณ์เรียนรู้จากผู้ป่วย (portfolio/ log book) ตามเกณฑ์ที่หลักสูตรกำหนด (ภาคผนวกที่ ๙) ผู้สมัครไม่มีสิทธิ์เข้าสอบข้อเขียนและปากเปล่า ถ้าคณะอนุกรรมการฯ มีมติว่าผลการปฏิบัติงานจากสถาบันฝึกอบรมไม่ผ่านตามเกณฑ์
๕. ผ่านการประเมินงานวิจัย ผู้สมัครไม่มีสิทธิ์เข้าสอบข้อเขียนและปากเปล่า ถ้าคณะอนุกรรมการฯ มีมติว่าผลงานวิจัยนั้นไม่ผ่านการรับรองของอนุกรรมการฯ (มติคณะอนุกรรมการฯ หมายถึง อย่างน้อย ๖ ใน ๑๐ ของคณะอนุกรรมการฯ ทั้งหมด)
๖. สอบผ่านวิชา medical radiation physics และวิชา radiation biology ของรังสีวิทยาสมาคมแห่งประเทศไทย

#### ๖.๘.๓.๒ วิธีการวัดและการประเมินผลเพื่อหนังสือวุฒิบัตรฯ สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ประกอบด้วย (ภาคผนวกที่ ๘)

๑. การสอบข้อเขียน
๒. การสอบปากเปล่า

### ๖.๘.๔ การวัดและการประเมินผลเพื่อหนังสืออนุมัติฯ สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์

#### ๖.๘.๔.๑ ผู้มีสิทธิ์เข้าสอบและรับการประเมินเพื่อหนังสืออนุมัติ (อว.) สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ จำแนกออกได้ดังนี้

- ๑) ผู้สมัครสอบจะต้องเป็นผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพเวชกรรม ตามพระราชบัญญัติวิชาชีพ เวชกรรม พ.ศ. ๒๕๒๕ และ



- ๒) เป็นผู้ที่ได้รับหนังสืออนุมัติหรือวุฒิปัตตราสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์จากสถาบันในต่างประเทศที่แพทยสภารับรองในกรณีที่มีหนังสืออนุมัติหรือวุฒิปัตราหมดอายุต้องแสดงหลักฐานการศึกษาต่อเนื่องเพื่อแสดงว่าได้มีการพัฒนาตนเองในสาขาวิชาชีพจำนวนหน่วยกิตเฉลี่ยไม่น้อยกว่า ๒๐ หน่วยกิตต่อปีนับตั้งแต่ปีหมดอายุ หรือ
- ๓) เป็นผู้ที่ได้ปฏิบัติงานในสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ในสถานบริการทางการแพทย์และสาธารณสุขมาต่อเนื่องเป็นเวลาดังตั้ง ๑๐ ปี ขึ้นไป และสามารถแสดงให้เห็นว่ามีประสบการณ์ตามเกณฑ์กำหนดของราชวิทยาลัยฯ (ภาคผนวกที่ ๙)

#### ๖.๘.๔.๒ ระเบียบการวัดและประเมินผลเพื่อหนังสืออนุมัติฯ

- ๑) สำหรับผู้สมัครที่มีคุณสมบัติข้อ ๖.๘.๔.๑ (๒) คณะอนุกรรมการฝึกอบรมฯ จะพิจารณาขบวนการสอบข้อเขียนและ/หรือการสอบภาคปฏิบัติ โดยให้สอบปากเปล่าอย่างเดียวเป็นการเฉพาะราย
- ๒) ผู้สมัครที่มีคุณสมบัติ ข้อ ๖.๘.๔.๑ (๒) และ ๖.๘.๔.๑ (๓) ต้องมีผลงานทางวิชาการที่ตีพิมพ์เผยแพร่แล้วอย่างน้อย ๑ เรื่อง ในระยะเวลา ๓ ปี ก่อนสมัครสอบเพื่อหนังสืออนุมัติ ( ผู้ประพันธ์อันดับแรกหรือผู้ประพันธ์บรรณกิจ) แทนรายงานวิจัยได้ โดยเสนอให้อนุกรรมการพิจารณางานวิจัยพิจารณา ภายในวันที่ ๓๑ ธันวาคม ของปีการศึกษานั้น
- ๓) สำหรับผู้สมัครที่มีคุณสมบัติตามข้อ ๖.๘.๔.๑ (๓) ต้องสอบทั้งข้อเขียนและสอบปากเปล่า
- ๔) กำหนดการสอบพร้อมรายละเอียดอื่น ๆ จะเป็นไปตามประกาศของราชวิทยาลัยรังสีแพทย์ฯ เรื่องการยื่นคำขอสมัครสอบเพื่อวุฒิปัตตราและหนังสืออนุมัติฯ สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ในแต่ละปี



## ๗. การรับและการคัดเลือกผู้เข้ารับการฝึกอบรม

แผนงานฝึกอบรมต้องกำหนดและดำเนินนโยบายการรับและคัดเลือกผู้รับการฝึกอบรมที่ชัดเจน โดยต้องสอดคล้องกับพันธกิจของแผนงานฝึกอบรมกระบวนการคัดเลือกต้องมีความโปร่งใสและยุติธรรม มีคณะกรรมการคัดเลือกผู้รับการฝึกอบรม รวมทั้งมีระบบอุทธรณ์

### ๗.๑ คุณสมบัติของผู้รับการฝึกอบรม

- ๑) ได้รับปริญญาแพทยศาสตรบัณฑิต หรือเทียบเท่าที่ได้รับการรับรองการขึ้นทะเบียนเป็นผู้ประกอบวิชาชีพเวชกรรม และมีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพเวชกรรม
- ๒) เป็นผู้ที่มีคุณสมบัติอ้างอิงตามประกาศกลุ่มสถาบันแพทยศาสตร์แห่งประเทศไทย (กสพท) เรื่องคุณสมบัติเฉพาะของผู้ที่สมัครเข้าศึกษาหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิต (ฉบับปี พ.ศ. ๒๕๕๙ ) โดยไม่จำกัดเพศ เชื้อชาติ ศาสนา และภาวะสุขภาพที่ไม่มีผลกระทบต่อกรฝึกอบรม และ
- ๓) มีคุณสมบัติครบถ้วนตามเกณฑ์แพทยสภาในการเข้ารับการฝึกอบรมแพทย์เฉพาะทางของปี การฝึกอบรมนั้นๆ

### ๗.๒ จำนวนผู้รับการฝึกอบรม

แผนงานฝึกอบรมต้องระบุจำนวนผู้รับการฝึกอบรมที่แผนงานฝึกอบรมสามารถรับได้ทั้งหมด หรือเรียกว่าศักยภาพในการฝึกอบรมของแผนงานฝึกอบรมนั้น โดยให้พิจารณากำหนดเป็นสัดส่วนของจำนวนอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรมแบบเต็มเวลาหรือเทียบเท่า และปริมาณงานบริการของสาขาที่ให้การฝึกอบรมตามที่ระบุไว้ กรณีแผนงานฝึกอบรมจำเป็นต้องจัดให้มีอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรมปฏิบัติงานแบบไม่เต็มเวลาด้วยให้ใช้หลักเกณฑ์ในการคำนวณตามที่กำหนดในข้อ ๘. และมีปริมาณงานบริการเป็นสัดส่วนที่เหมาะสมกับจำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรม ตามที่กำหนดในตารางต่อไปนี้

| งานบริการ                  | จำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรม (คน)   |     |     |     |     |
|----------------------------|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|
|                            | ๑                                | ๒   | ๓   | ๔   | ๕   |
|                            | จำนวนการขึ้นต่ำบริการ (ครั้ง/ปี) |     |     |     |     |
| Conventional diagnostic NM |                                  |     |     |     |     |
| Oncology                   | ๖๐                               | ๗๐  | ๘๐  | ๙๐  | ๑๐๐ |
| Bone and joint             | ๕๐๐                              | ๖๐๐ | ๗๐๐ | ๘๐๐ | ๙๐๐ |
| Cardiovascular             | ๑๐๐                              | ๑๑๐ | ๑๒๐ | ๑๓๐ | ๑๔๐ |



|  |     |     |     |     |     |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|
| Endocrinology (CA Thyroid, thyroid, parathyroid) | ๒๐๐ | ๒๕๐ | ๓๐๐ | ๓๕๐ | ๔๐๐ |
| Respiratory system                               | ๑๐  | ๑๑  | ๑๒  | ๑๓  | ๑๔  |
| Urinary tract                                    | ๕๐  | ๕๕  | ๖๐  | ๖๕  | ๗๐  |
| GI tract and hepatobiliary system                | ๓๐  | ๓๕  | ๔๐  | ๔๕  | ๕๐  |
| BMD  | ๑๐๐ | ๑๕๐ | ๒๐๐ | ๒๕๐ | ๓๐๐ |
| Others   | ๑๐  | ๑๑  | ๑๒  | ๑๓  | ๑๔  |
| Advanced diagnostic NM (PET)                     | ๑๐๐ | ๑๑๐ | ๑๒๐ | ๑๓๐ | ๑๔๐ |
| Therapeutic NM                                   |     |     |     |     |     |
| Hyperthyroidism                                  | ๒๐๐ | ๒๕๐ | ๓๐๐ | ๓๕๐ | ๔๐๐ |
| Thyroid carcinoma                                | ๑๐๐ | ๑๑๐ | ๑๒๐ | ๑๓๐ | ๑๔๐ |

## ๘. อาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม

### ๘.๑ จำนวนอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม

กำหนดอัตราส่วนของอาจารย์เต็มเวลาหรือเทียบเท่าทั้งหมดต่อผู้รับการฝึกอบรมแต่ละระดับชั้น เท่ากับสองต่อหนึ่ง (๒ : ๑) เว้นแต่สาขาที่ต้องการเร่งการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของระบบสาธารณสุขของประเทศ อาจแสดงเหตุผลความจำเป็นต่อแพทยสภาเพื่ออนุมัติปรับอัตราส่วนดังกล่าว เป็นการชั่วคราวได้ไม่เกินครั้งละห้าปี

อาจารย์ผู้รับผิดชอบการฝึกอบรมของแผนงานฝึกอบรม รวมทั้งเกณฑ์ จำนวนขั้นต่ำของอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรมที่แผนงานฝึกอบรมจะต้องมีก่อนขอเปิดเป็นแผนงานฝึกอบรม ให้เป็นไปตามที่เกณฑ์หลักสูตรแต่ละสาขานั้นกำหนดไว้ แต่ต้องไม่น้อยกว่า ๒ คน หากจำเป็นต้องให้มีอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรมแบบไม่เต็มเวลาร่วมด้วย แผนงานฝึกอบรมจะต้องระบุจำนวนขั้นต่ำของอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรมแบบเต็มเวลาที่แผนงานฝึกอบรมจะต้องจัดให้มี ซึ่งจะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕๐ ของจำนวนอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม เพื่อให้สามารถติดตามความก้าวหน้าของผู้รับการฝึกอบรมได้ และภาระงานในสาขานั้นของอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรมแบบไม่เต็มเวลาเมื่อรวมกันทั้งหมดแล้ว จะต้องไม่น้อยกว่าภาระงานของจำนวนอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรมแบบเต็มเวลาที่ต้องทดแทน โดยภาระงานของอาจารย์แบบไม่เต็มเวลาแต่ละคน ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕๐ ของภาระงานอาจารย์เต็มเวลา



ในกรณีที่แผนงานฝึกอบรมเป็นแบบที่มีสถาบันร่วมฝึกอบรม หรือมีสถาบันฝึกอบรมสมทบ อนุโลมให้ใช้หลักเกณฑ์ที่กำหนดดังกล่าวสำหรับการกำหนดจำนวนอาจารย์ในแต่ละแผนงานฝึกอบรม โดยทอนเป็นสัดส่วนตามเวลาที่แผนงานฝึกอบรมนั้นมีส่วนร่วมในการฝึกอบรม

อาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรมต้องมีเวลาเพียงพอสำหรับการให้การฝึกอบรม ให้คำปรึกษา ให้การกำกับดูแล และการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง ทั้งทางการด้านการบริหารเวชกรรมและด้านแพทยศาสตรศึกษา โดยแผนงานฝึกอบรมต้องจัดให้มีการพัฒนาอาจารย์อย่างเป็นระบบ และมีการประเมินอาจารย์เป็นระยะ

#### ๘.๒ คุณสมบัติสำหรับอาจารย์ผู้สอนประจำหลักสูตร

ได้รับวุฒิปริญญาตรีหรือหนังสืออนุมัติในการแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์จากแพทยสภา

สถาบันฝึกอบรมต้องกำหนดและดำเนินนโยบายการสรรหาและคัดเลือกอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรมให้สอดคล้องกับพันธกิจของแผนงานฝึกอบรม โดยต้องระบุคุณสมบัติของอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรมที่ชัดเจนให้ครอบคลุมความรู้ ความชำนาญที่ต้องการ คุณสมบัติทางวิชาการ ความเป็นครู ความชำนาญทางเวชกรรม พฤติกรรมที่เหมาะสม รวมทั้งต้องระบุหน้าที่ความรับผิดชอบ ภาระ งานของอาจารย์ และสมดุลระหว่างงานด้านการศึกษา การวิจัย และการบริหารเวชกรรม

แผนงานฝึกอบรมต้องมีคณะกรรมการซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบและอำนาจในการบริหาร การจัดการ การประสานงาน และการประเมินผล สำหรับแต่ละขั้นตอนของการฝึกอบรม รวมถึงการให้ผู้นั้นได้เสียที่เหมาะสมมีส่วนร่วมในการวางแผนฝึกอบรม หัวหน้าแผนงานฝึกอบรม/อาจารย์ผู้รับผิดชอบแผนงานฝึกอบรมต้องมีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานในสาขานั้นมาแล้วไม่น้อยกว่าห้าปีและได้รับการรับรองจากราชวิทยาลัยที่กำกับดูแล

#### ๙. การรับรอง วุฒิปริญญาตรี หรือ หนังสืออนุมัติ ให้มีคุณวุฒิ “เทียบเท่าปริญญาเอก”

การรับรองคุณวุฒิหรือวุฒิการศึกษา วุฒิปริญญาตรี (วว.) หรือหนังสืออนุมัติ (อว.) ให้ “เทียบเท่าปริญญาเอก” นั้น ให้เป็นไปตามความสมัครใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรม โดยแจ้งให้สถาบันฝึกอบรมทราบเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนหรือในระหว่างการฝึกอบรม ผลงานวิจัยที่นำมาใช้ขอรับรองต้องเป็นงานวิจัยที่ดำเนินการระหว่างการศึกษาตามทีระบุในข้อ ๖.๔ และได้รับตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติ ในฐานข้อมูล Thai-Journal Citation Index (TCI) ตีพิมพ์มาไม่เกิน ๕ ปีนับจากวันที่มีจดหมายขอให้พิจารณาคุณวุฒิ “เทียบเท่าปริญญาเอก” หรือเป็นไปตามระเบียบของราชวิทยาลัยรังสีแพทย์ฯ



อนึ่ง ในกรณีที่ วว. หรือ อว. ได้รับการรับรองว่า “เทียบเท่าปริญญาเอก” ไม่ให้ใช้คำว่า Ph.D. หรือ ปร.ด. ทำยชื่อในคุณวุฒิ หรือวุฒิการศึกษา รวมทั้งการใช้คำว่า ดร. นำหน้าชื่อ แต่สถาบันการศึกษาสามารถให้ผู้ที่ได้ วว. หรือ อว. ที่ “เทียบเท่าปริญญาเอก” นี้ เป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรการศึกษา อาจารย์รับผิดชอบหลักสูตรการศึกษา อาจารย์คณาจารย์คณาจารย์ หรือเป็นวุฒิการศึกษาประจำสถานศึกษาได้

## ๑๐. ทรัพยากรทางการศึกษา

แผนงานฝึกอบรมต้องกำหนดและดำเนินนโยบายเกี่ยวกับทรัพยากรการศึกษาให้ครอบคลุมประเด็นต่อไปนี้

๑๐.๑ สถานที่และโอกาสในการเรียนรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ การเข้าถึงแหล่งข้อมูลทางวิชาการที่ทันสมัยสามารถใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้อย่างเพียงพอ มีอุปกรณ์สำหรับฝึกอบรมภาคปฏิบัติ และมีสิ่งแวดลอมทางการศึกษาที่ปลอดภัย

๑๐.๒ การคัดเลือกและรับรองการเป็นสถานที่สำหรับการฝึกอบรม มีจำนวนผู้ช่วยเพียงพอและชนิดของผู้ช่วยหลากหลายสอดคล้องกับผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้ที่คาดหวัง ทั้งผู้ช่วยนอก ผู้ช่วยใน และผู้ช่วยนอกเวลาทำการ การเข้าถึงสิ่งอำนวยความสะดวกทางคลินิกและการเรียนภาคปฏิบัติที่พอเพียงสำหรับสนับสนุนการเรียนรู้

๑๐.๓ สื่ออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียนรู้ที่ผู้รับการฝึกอบรมสามารถเข้าถึงได้ มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารให้เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกอบรมอย่างมีประสิทธิภาพและถูกหลักจริยธรรม

๑๐.๔ การจัดประสบการณ์ในการปฏิบัติงานเป็นทีมร่วมกับผู้ร่วมงานและบุคลากรวิชาชีพอื่น

๑๐.๕ ความรู้และการประยุกต์ความรู้พื้นฐานและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในสาขาวิชาที่ฝึกอบรม มีการบูรณาการและสมดุลระหว่างการฝึกอบรมกับการวิจัยอย่างเพียงพอ

๑๐.๖ การนำความเชี่ยวชาญทางแพทยศาสตรศึกษามาใช้ในการจัดทำแผนฝึกอบรม การดำเนินการฝึกอบรม การประเมินการฝึกอบรม

๑๐.๗ การฝึกอบรมในสถาบันอื่น ทั้งในและนอกประเทศตามที่ระบุไว้ในหลักสูตร ตลอดจนระบบการโอนผลการฝึกอบรม



## ๑๑. การประเมินแผนงานฝึกอบรม

แผนงานฝึกอบรมต้องกำกับดูแลการฝึกอบรมให้เป็นไปตามแผนงาน ฝึกอบรมเป็นประจำ มีกลไกในการประเมินหลักสูตรและนำไปใช้ได้จริง ทั้งนี้ การประเมินแผนงานฝึกอบรม ต้องครอบคลุมประเด็นดังต่อไปนี้

๑. พันธกิจของแผนงานฝึกอบรม
๒. ผลสัมฤทธิ์ การเรียนรู้ที่พึงประสงค์
๓. แผนฝึกอบรม
๔. ขั้นตอนการดำเนินงานของแผนฝึกอบรม
๕. การวัดและประเมินผล
๖. พัฒนาการของผู้รับการฝึกอบรม
๗. ทรัพยากรทางการศึกษา
๘. คุณสมบัติของอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม
๙. ความสัมพันธ์ระหว่างนโยบายการรับสมัครผู้รับการฝึกอบรมและ ความต้องการของระบบสุขภาพ

๑๐. แผนงานฝึกอบรมร่วม/สมทบ

๑๑. ข้อควรปรับปรุง

แผนงานฝึกอบรมต้องแสวงหาข้อมูลป้อนกลับเกี่ยวกับการฝึกอบรม/ หลักสูตรจากผู้ให้การฝึกอบรม ผู้รับการฝึกอบรม นายจ้าง และผู้มีส่วนได้เสียหลัก รวมถึงการใช้ข้อมูลป้อนกลับเกี่ยวกับความสามารถในการปฏิบัติงานของ แพทย์ผู้สำเร็จการฝึกอบรม ในการประเมินการฝึกอบรม/หลักสูตร

## ๑๒. การทบทวนและการพัฒนา

จัดให้มีการทบทวนและพัฒนาคุณภาพของแผนงานฝึกอบรมเป็นระยะๆ อย่างน้อยทุก ๕ ปี ปรับปรุงกระบวนการ โครงสร้าง เนื้อหา ผลสัมฤทธิ์ และ สมรรถนะของผู้สำเร็จการฝึกอบรม รวมถึงการวัดและการประเมินผล และ สภาพแวดล้อมในการฝึกอบรมให้ทันสมัยอยู่เสมอ ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่ตรวจพบ มีข้อมูลอ้างอิง และแจ้งผลการทบทวน และพัฒนาให้แพทย์สภารับทราบ



### ๑๓. การบริหารกิจการและธุรการ

๑๓.๑ แผนงานฝึกอบรมต้องบริหารจัดการหลักสูตรให้สอดคล้องกับกฎระเบียบที่กำหนดไว้ในด้านต่างๆ ได้แก่ การรับสมัครผู้รับการฝึกอบรม (เกณฑ์การคัดเลือกและจำนวนที่รับ) กระบวนการฝึกอบรม การวัดและประเมินผล และผลสัมฤทธิ์ของการฝึกอบรมที่พึงประสงค์ การออกเอกสารที่แสดงถึงการสำเร็จ การฝึกอบรมในแต่ละระดับชั้นหรือหลักฐานอย่างเป็นทางการอื่น ๆ ที่สามารถใช้เป็นหลักฐานแสดงการผ่านการฝึกอบรมในระดับชั้นนั้นได้ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

๑๓.๒ แผนงานฝึกอบรมต้องกำหนดหน้าที่รับผิดชอบและอำนาจในการบริหารจัดการงบประมาณของแผนงานฝึกอบรมให้สอดคล้องกับความจำเป็นด้านการฝึกอบรม

๑๓.๓ แผนงานฝึกอบรมต้องมีบุคลากรที่ปฏิบัติงานธุรการ ซึ่งมีความรู้ความสามารถที่เหมาะสมเพื่อสนับสนุนการดำเนินการของการฝึกอบรมและกิจกรรมอื่นที่เกี่ยวข้อง การบริหารจัดการที่ดี และการใช้ทรัพยากรได้อย่างเหมาะสม

๑๓.๔ แผนงานฝึกอบรมต้องจัดให้มีสาขาความเชี่ยวชาญทางการแพทย์และหน่วยงานสนับสนุนด้านอื่นที่เกี่ยวข้องอย่างครบถ้วน สอดคล้องกับข้อบังคับและประกาศของแพทยสภาในการเปิดการฝึกอบรม

### ๑๔. การประกันคุณภาพการฝึกอบรม

แผนงานฝึกอบรมต้องจัดให้มีระบบและกลไกการประกันคุณภาพการฝึกอบรมภายในสถาบันฝึกอบรมเป็นประจำ อย่างน้อยทุก ๒ ปี รวมทั้งมีการประกันคุณภาพการฝึกอบรมโดยราชวิทยาลัยที่กำกับดูแลการฝึกอบรมสาขานั้นตามระบบ กลไก และเกณฑ์ที่แพทยสภากำหนด อย่างน้อยทุก ๕ ปี



ภาคผนวก ๑

รายนามคณะอนุกรรมการจัดทำเกณฑ์หลักสูตรแพทย์ประจำบ้าน  
เพื่อความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรมและหนังสืออนุมัติสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์  
ฉบับ พ.ศ. ๒๕๖๕

|                                   |                        |
|-----------------------------------|------------------------|
| ๑. แพทย์หญิงภาวณา ภูสุวรรณ        | ประธานคณะอนุกรรมการฯ   |
| ๒. แพทย์หญิงมลฤดี เอกมหาชัย       | อนุกรรมการ             |
| ๓. นายแพทย์ธวัชชัย ชัยวัฒน์รัตน์  | อนุกรรมการ             |
| ๔. แพทย์หญิงชนิกา ศรีธรา          | อนุกรรมการ             |
| ๕. นายแพทย์จรัญศักดิ์ สมบูรณ์พร   | อนุกรรมการ             |
| ๖. แพทย์หญิงสุภัทรรพร เทพมงคล     | อนุกรรมการ             |
| ๗. แพทย์หญิงศิริอนงค์ นามวงศ์พรหม | อนุกรรมการ             |
| ๘. แพทย์หญิงเบญจจาภา เขียวหวาน    | อนุกรรมการ             |
| ๙. แพทย์หญิงคณิงนิจ ธรรมนิรัต     | อนุกรรมการ             |
| ๑๐. นายแพทย์ตรีส อีร์กุลพิศุทธิ์  | อนุกรรมการ             |
| ๑๑. แพทย์หญิงถวิกา แก้วเชื้อ      | อนุกรรมการและเลขานุการ |



## ภาคผนวกที่ ๒

### เกณฑ์สถาบันฝึกอบรมและการเปิดหลักสูตรฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์

พ.ศ. ๒๕๖๕

สถาบันฝึกอบรม หมายถึง คณะแพทยศาสตร์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์ สถาบันทางการแพทย์ หรือโรงพยาบาลที่จัดการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้าน

เมื่อจะพิจารณาอนุมัติให้คณะแพทยศาสตร์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์ สถาบันทางการแพทย์ หรือโรงพยาบาลใดเปิดเป็นสถาบันฝึกอบรมได้ คณะแพทยศาสตร์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์ สถาบันทางการแพทย์ หรือโรงพยาบาลนั้น จะต้องมีความสอดคล้องตามเกณฑ์ทั่วไปและเกณฑ์เฉพาะ รวมถึงการระบุสถานภาพของสถาบันฝึกอบรม ดังนี้

#### ๑. เกณฑ์ทั่วไปสำหรับสถาบันฝึกอบรม

##### ๑.๑ คุณสมบัติทั่วไป

- ก. ได้รับการรับรองคุณภาพ หรือกำลังดำเนินการพัฒนาเพื่อการรับรองคุณภาพระดับประเทศ
- ข. มีบรรยากาศทางวิชาการในลักษณะสังคมนักวิชาการเพื่อเสริมสร้างคุณสมบัติในการใฝ่รู้ให้แก่ผู้เข้ารับการศึกษาฝึกอบรม
- ค. มีระบบการบริหารจัดการที่ดี มีสถานที่เครื่องมืออุปกรณ์และจำนวนผู้ป่วยทั้งประเภทผู้ป่วยในและผู้ป่วยนอกพอเหมาะแก่การฝึกอบรม และผู้เข้ารับการศึกษาฝึกอบรมได้มีส่วนดำเนินการดูแลรักษาและให้บริการกับผู้ป่วยโดยตรง
- ง. มีหน่วยงานเทียบเท่าภาควิชาในคณะแพทยศาสตร์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์ หรือแผนกในโรงพยาบาลเป็นผู้รับผิดชอบดำเนินการ โดยผู้บริหารของคณะแพทยศาสตร์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์หรือโรงพยาบาลที่รับผิดชอบดำเนินการต้องไม่มีผลประโยชน์ส่วนตัวที่อาจขัดขวางการบริหารงานและการพัฒนางานการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้าน
- จ. มีปณิธานและพันธกิจระบุไว้ชัดเจนว่ามุ่งผลิตแพทย์ประจำบ้านที่มีความรู้ความสามารถและคุณสมบัติสอดคล้องกับหลักสูตร และมีความสามารถในการเป็นนักวิชาการและที่จะศึกษาต่อเนื่องได้ และมีวัตถุประสงค์ของหลักสูตรที่สอดคล้องกับพันธกิจ
- ฉ. มีระบบบริหารงานที่ชัดเจนเพื่อสนับสนุนการจัดการฝึกอบรมให้บรรลุตามปณิธาน ได้แก่การบริหารงานทั่วไป การบริหารการศึกษา เป็นต้น ระบบบริหารงานดังกล่าวให้ทำเป็นระเบียบของ



คณะแพทยศาสตร์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์ สถาบันทางการแพทย์ หรือโรงพยาบาล และประกาศให้ผู้เกี่ยวข้องทราบทั่วกัน

- ข. มีแพทย์ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวนเพียงพอรับผิดชอบในสาขาที่ฝึกอบรมและในสาขาที่เกี่ยวข้อง และมีความมุ่งมั่นความเต็มใจในการเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรฝึกอบรม
- ข. ในระยะเริ่มแรก (ประมาณ ๕ ปี) คณะแพทยศาสตร์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์ สถาบันทางการแพทย์ หรือโรงพยาบาลที่ขอเปิดดำเนินการฝึกอบรม ให้ทำความตกลงกับคณะแพทยศาสตร์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์ สถาบันทางการแพทย์ หรือโรงพยาบาลที่มีประสบการณ์ดำเนินการเปิดหลักสูตรการฝึกอบรมมาแล้วไม่ต่ำกว่า ๑๐ ปี ให้ช่วยทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาและช่วยเหลือหรือเป็นสถาบันสมทบหรือสถาบันร่วมในการดำเนินการฝึกอบรม
- ฅ. ก่อนเปิดดำเนินการฝึกอบรม คณะแพทยศาสตร์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์ สถาบันทางการแพทย์ หรือโรงพยาบาล จะต้องดำเนินการให้แพทย์สภารับรองหลักสูตรของสถาบันฝึกอบรม เพื่อให้ผู้สำเร็จการฝึกอบรมมีสิทธิ์เข้าสอบเพื่อวุฒิบัตรฯ และจะต้องมีความพร้อมในการจัดการฝึกอบรม และทรัพยากรต่างๆ โดยเฉพาะอาจารย์ สื่อการศึกษา และอุปกรณ์การฝึกอบรม ครบถ้วนตามเกณฑ์ที่กำหนดทั้งนี้จะต้องมีแผนดำเนินงานระยะ ๕ ปีที่มีความชัดเจนและเป็นไปได้ โดยแผนปฏิบัติการจะต้องแสดงให้เห็นว่ามีความพร้อมดังกล่าวก่อนเริ่มการฝึกอบรม แต่ละชั้นปีอย่างน้อย ๑ ปีการศึกษา
- ฉ. ในกรณีที่เป็นสถาบันฝึกอบรมภาคเอกชน นอกจากจะต้องมีคุณสมบัติตามข้อ (ก) ถึง (ฅ) แล้ว จะต้องไม่แสวงหากำไรจากการฝึกอบรม โดยให้จัดตั้งมูลนิธิหรือกองทุนที่มีทุนสำรองเพียงพอในการดำเนินการระยะยาว และให้มีผู้แทนราชวิทยาลัย/วิทยาลัยหรือสมาคมวิชาชีพที่รับผิดชอบดูแลการฝึกอบรมเป็นกรรมการของมูลนิธิหรือกองทุนโดยตำแหน่ง

#### ๑.๒ หน่วยงานกลางพื้นฐาน สถาบันฝึกอบรมนั้น จะต้องมีหน่วยงานกลางให้บริการดังต่อไปนี้

- ก. ห้องปฏิบัติการสำหรับการชันสูตร สถาบันฝึกอบรมจะต้องมีการให้บริการตรวจทางห้องปฏิบัติการ หรือติดต่อขอรับบริการตรวจทางห้องปฏิบัติการให้ครอบคลุมการชันสูตรประเภทพื้นฐานและประเภทจำเพาะที่จำเป็นสำหรับการฝึกอบรม ซึ่งห้องปฏิบัติการต้องมีพยาธิแพทย์ หรือแพทย์หรือบุคลากรอื่นที่มีความรู้ความชำนาญเป็นผู้ควบคุม
  - ห้องปฏิบัติการด้านพยาธิวิทยากายวิภาค สามารถที่จะทำการตรวจศพ ตรวจชิ้นเนื้อ และส่งส่งตรวจทางเซลล์วิทยาที่ได้จากการผ่าตัดหรือการทำหัตถการ สามารถเตรียมสไลด์ชิ้นเนื้อเยื่อและสิ่งส่งตรวจเพื่อตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์ได้เอง พยาธิแพทย์ต้องมีเวลา มีความสามารถ และเต็มใจให้คำปรึกษาหารือ หรือสอนแพทย์ประจำบ้านทุกสาขาได้ อัตรา



การตรวจศพซึ่งเปรียบเสมือนดัชนีชี้บ่งความสนใจทางวิชาการ และความใส่ใจในการค้นหาสาเหตุ การดำเนินโรค และการประเมินผลการรักษาของแพทย์ในโรงพยาบาลนั้นจะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑๐ ของจำนวนผู้ป่วยที่ถึงแก่กรรม (ไม่รวมการตรวจศพทางด้านนิติเวชศาสตร์) การตรวจศพ การตรวจชิ้นเนื้อ และการตรวจทางเซลล์วิทยาต้องกระทำโดยครบถ้วนจนสามารถให้การวินิจฉัยขั้นสุดท้ายและต้องมีรายงานการตรวจเก็บไว้เป็นหลักฐานทุกราย

ในกรณีที่อัตราการตรวจศพของสถาบันฝึกอบรมไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด สถาบันจะต้องแสดงหลักฐานที่บ่งชี้ถึงความสนใจทางวิชาการและความใส่ใจในการค้นหาสาเหตุ การดำเนินโรค และการประเมินผลการรักษาของแพทย์ในโรงพยาบาล ด้วยการตรวจทางพยาธิวิทยา หรือการตรวจอื่นๆ

- ห้องปฏิบัติการด้านพยาธิวิทยาคลินิกหรือเวชศาสตร์ชั้นสูงสามารถให้บริการตรวจด้านโลหิตวิทยา เคมีคลินิก จุลทรรศนศาสตร์ จุลชีววิทยา วิทยาภูมิคุ้มกัน ได้เป็นประจำ รวมทั้งจะต้องมีการให้บริการทางด้านธนาคารเลือดที่จำเป็นสำหรับการฝึกอบรม
- ข. หน่วยรังสีวิทยา สถาบันฝึกอบรมจะต้องมีรังสีแพทย์ผู้ทรงคุณวุฒิ สามารถตรวจและรายงานผลทางรังสีที่จำเป็นสำหรับการฝึกอบรมได้
- ค. ห้องสมุดทางการแพทย์ สถาบันฝึกอบรมจะต้องมีห้องสมุดซึ่งมีตำรามาตรฐานทางการแพทย์วารสารการแพทย์ที่ใช้อยู่และหนังสือดรชชีสำหรับช่วยค้นรายงานที่ตีพิมพ์ในวารสารสำหรับให้แพทย์ประจำบ้านใช้ได้สะดวก
- ง. หน่วยเวชระเบียนและสถิติ สถาบันฝึกอบรมจะต้องจัดให้ผู้ป่วยทุกคนมีแฟ้มประจำตัวซึ่งบันทึกประวัติ ผลการตรวจร่างกาย การส่งการรักษาที่เป็นมาตรฐาน และมีระบบการจัดเก็บ ค้นหาและการประมวลสถิติที่มีประสิทธิภาพ

**๑.๓ หน่วยงานทางด้านคลินิกที่เกี่ยวกับการดูแลรักษาผู้ป่วยสาขาที่ฝึกอบรม** สถาบันฝึกอบรมจะต้องมีหน่วยงานทางคลินิกที่สำคัญ ได้แก่ อายุรศาสตร์ ศัลยศาสตร์ กุมารเวชศาสตร์ สูติศาสตร์-นรีเวชวิทยา เพื่อให้การดูแลรักษาผู้ป่วยในสาขาที่ฝึกอบรมหากจำเป็น

**๑.๔ กิจกรรมวิชาการ** สถาบันฝึกอบรมจะต้องจัดให้มีกิจกรรมวิชาการสม่ำเสมอ ทั้งในหน่วยงานที่รับผิดชอบในสาขาที่ฝึกอบรม เช่น กิจกรรม journal club หรือ กิจกรรมวิชาการระหว่างหน่วยงานหรือระดับโรงพยาบาล เช่น tissue conference, tumor conference, morbidity/mortality conference, clinicopathological conference



นอกจากนี้ สถาบันฝึกอบรมจะต้องจัดหรืออนุญาตให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมไปเรียนวิทยาศาสตร์การแพทย์ พื้นฐานประยุกต์ หรือวิทยาศาสตร์คลินิกสัมพันธ์ และควรสนับสนุนให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ร่วมประชุมวิชาการ นอกสถาบันฝึกอบรมตามโอกาสสมควร

## ๒. เกณฑ์เฉพาะสถาบันฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านเพื่อเป็นแพทย์ผู้เชี่ยวชาญทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์

สถาบันฝึกอบรมสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์จะต้องได้รับการรับรองจากราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย โดยมีสถานที่ เครื่องมือ อุปกรณ์ จำนวนและการกระจายผู้ป่วย มาตรฐานการให้บริการ และผู้ให้การฝึกอบรม เป็นไปตามเกณฑ์ที่คณะกรรมการฝึกอบรมและสอบฯ สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์กำหนด โดยความเห็นชอบของ ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย และแพทยสภา ดังนี้

### ๒.๑ เครื่องมือ

ต้องมีเครื่องมือที่จำเป็นในการฝึกอบรมได้แก่

- เครื่องถ่ายภาพรังสีแกมมาชนิดหัววัดหมุนได้รอบตัวผู้ป่วย (SPECT/CT) โดยมีเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยในการเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สร้างภาพ ตลอดจนแสดงผลในรูปแบบหรือพารามิเตอร์ต่างๆ อย่างน้อย ๑ เครื่อง
- เครื่องถ่ายภาพ PET/CT โดยมีเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยในการเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สร้างภาพ ตลอดจนแสดงผลในรูปแบบหรือพารามิเตอร์ต่างๆ อย่างน้อย ๑ เครื่อง
- Dual-energy xray absorptiometry อย่างน้อย ๑ เครื่อง
- detector probe เพื่อตรวจ thyroid uptake
- dose calibrator และ standard source
- syringe shield
- survey meter
- personal radiation monitoring devices

### ๒.๒ สถานที่ปฏิบัติงาน

- ห้องตรวจด้วยเครื่องมือทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์
- ห้องปฏิบัติการรังสี (hot lab) บริเวณที่เก็บสารกัมมันตรังสี ตู้ควัน (laminar flow fume hood) และ อุปกรณ์กำบังรังสี
- บริเวณที่ให้ผู้ป่วยรังสี โดยการฉีดยาและกิน พร้อมทั้งนั่งรอการตรวจรักษา
- บริเวณที่มีการใช้สารกัมมันตรังสี ต้องมีการป้องกันอันตรายจากรังสีอย่างเพียงพอ
- บริเวณเก็บกากกัมมันตรังสี



- ห้องแยกเฉพาะสำหรับรักษาผู้ป่วยใน ด้วยสารกัมมันตรังสีอย่างน้อย 1 ห้อง
- ห้องปฏิบัติการ/หน่วยงานสนับสนุน สถาบันฝึกอบรมควรมีห้องปฏิบัติการที่สามารถให้การสนับสนุน และรองรับงานวิจัยได้

### ๒.๓ บุคลากร ต้องมี

- ก. มีจำนวนและคุณสมบัติของแพทย์ผู้ให้การฝึกอบรมที่เหมาะสม สถาบันฝึกอบรมจะต้องมีแพทย์ซึ่งได้รับวุฒิบัตร หรือ หนังสืออนุมัติเพื่อแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ จากแพทย์สภาหรือแพทย์สภารับรองอย่างน้อย ๒ คน โดยกำหนดให้สถาบันฝึกอบรมรับผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ในสัดส่วนปีละ ๑ คน ต่ออาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม ๒ คนและอาจารย์ผู้ทำหน้าที่หัวหน้าสถาบันฝึกอบรมหรือประธานการฝึกอบรมจะต้องปฏิบัติงานทางด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์มาแล้วไม่น้อยกว่า ๕ ปี
- ข. นักฟิสิกส์ นักฟิสิกส์การแพทย์ (วุฒิปริญญาโท) หรือนักวิทยาศาสตร์ (วุฒิปริญญาโทที่มีคุณสมบัติเทียบเท่านักฟิสิกส์การแพทย์) อย่างน้อย ๑ คน
- ค. เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีระดับสูงอย่างน้อย ๑ คน
- ง. นักเภสัชรังสี นักเภสัชรังสี หรือ นักเคมีรังสี หรือ นักวิทยาศาสตร์ (วุฒิปริญญาตรีที่ผ่านการฝึกอบรมด้านเภสัชรังสีอย่างน้อย ๑ ปี หรือมีประสบการณ์การทำงานทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ไม่น้อยกว่า ๕ ปี) เป็นจำนวนอย่างน้อย ๑ คน
- จ. บุคลากรทางด้านรังสีเทคนิค นักรังสีเทคนิค (วุฒิปริญญาตรี) เป็นจำนวนอย่างน้อย ๓ คน



**๒.๔ มีงานบริการการตรวจและรักษาทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ จำนวนเพียงพอสำหรับการฝึกอบรม**  
 สถาบันฝึกอบรมจะต้องเข้าร่วมและมีกิจกรรมประกันคุณภาพอย่างใดอย่างหนึ่ง และมีปริมาณงานบริการต่อจำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรม ๑ คน ตามที่กำหนดตามตารางต่อไปนี้

| งานบริการ  | จำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรม (คน)   |     |     |     |     |
|--|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|
|  | ๑                                | ๒   | ๓   | ๔   | ๕   |
|  | จำนวนการขึ้นค่าบริการ (ครั้ง/ปี) |     |     |     |     |
| Conventional diagnostic NM                       |                                  |     |     |     |     |
| Oncology   | ๖๐                               | ๗๐  | ๘๐  | ๙๐  | ๑๐๐ |
| Bone and joint                                   | ๕๐๐                              | ๖๐๐ | ๗๐๐ | ๘๐๐ | ๙๐๐ |
| Cardiovascular                                   | ๑๐๐                              | ๑๑๐ | ๑๒๐ | ๑๓๐ | ๑๔๐ |
| Endocrinology (CA Thyroid, thyroid, parathyroid) | ๒๐๐                              | ๒๕๐ | ๓๐๐ | ๓๕๐ | ๔๐๐ |
| Respiratory system                               | ๑๐                               | ๑๑  | ๑๒  | ๑๓  | ๑๔  |
| Urinary tract                                    | ๕๐                               | ๕๕  | ๖๐  | ๖๕  | ๗๐  |
| GI tract and hepatobiliary system                | ๓๐                               | ๓๕  | ๔๐  | ๔๕  | ๕๐  |
| BMD  | ๑๐๐                              | ๑๕๐ | ๒๐๐ | ๒๕๐ | ๓๐๐ |
| Others   | ๑๐                               | ๑๑  | ๑๒  | ๑๓  | ๑๔  |
| Advanced diagnostic NM (PET)                     | ๑๐๐                              | ๑๑๐ | ๑๒๐ | ๑๓๐ | ๑๔๐ |
| Therapeutic NM                                   |                                  |     |     |     |     |
| Hyperthyroidism                                  | ๒๐๐                              | ๒๕๐ | ๓๐๐ | ๓๕๐ | ๔๐๐ |
| Thyroid carcinoma                                | ๑๐๐                              | ๑๑๐ | ๑๒๐ | ๑๓๐ | ๑๔๐ |

**๒.๕ ห้องสมุดและระบบบริการเวชสารสนเทศที่เหมาะสมกับการฝึกอบรม**

ต้องมีตำราและวารสารเวชศาสตร์นิวเคลียร์ภาษาอังกฤษ มีบริการเวชสารสนเทศที่เหมาะสมกับการฝึกอบรม เป็นแหล่งค้นคว้าทางด้านการแพทย์

**๒.๖ มีกิจกรรมวิชาการ**



สถาบันฝึกอบรมจะต้องจัดให้มีกิจกรรมวิชาการสม่ำเสมอ ได้แก่

- ก. การประชุมวิชาการในภาควิชา/หน่วยงาน ไม่น้อยกว่าเดือนละ ๔ ครั้ง ได้แก่ journal club, interesting case, conference, topic review เป็นต้น
- ข. การประชุมร่วมระหว่างภาควิชา/หน่วยงาน ไม่น้อยกว่าเดือนละ ๑ ครั้ง
- ค. การประชุมวิชาการในลักษณะอื่น ๆ
- ง. สนับสนุนให้แพทย์ผู้เข้าฝึกอบรมไปร่วมประชุมวิชาการนอกสถานที่ตามโอกาสอันควร

สถาบันฝึกอบรมใดขาดหน่วยงานหรือคุณสมบัติข้อใด อาจใช้สถาบันอื่นร่วมด้วยโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการฝึกอบรมและสอบฯ สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ที่แต่งตั้งโดยแพทยสภา

**๓. สถานภาพของสถาบันฝึกอบรม** สถาบันฝึกอบรมมีสถานภาพหลายอย่าง ตามบทบาทหน้าที่ในการฝึกอบรม ดังนี้

๓.๑ สถาบันฝึกอบรมหลัก ได้แก่ สถาบันฝึกอบรมที่ดำเนินการจัดทำหลักสูตรการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้าน และได้รับอนุมัติจากแพทยสภาให้เปิดเป็นสถาบันฝึกอบรม โดยจัดให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับประสบการณ์จากสถาบันฝึกอบรมตลอดหลักสูตร หรือเป็นเวลาไม่ต่ำกว่าระยะเวลา ๒ ใน ๓ ของหลักสูตร

๓.๒ สถาบันร่วมฝึกอบรม ได้แก่ สถาบันฝึกอบรมตั้งแต่ ๒ แห่งขึ้นไปดำเนินการจัดทำหลักสูตรการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านได้รับอนุมัติจากแพทยสภาให้เป็นสถาบันฝึกอบรมร่วมกัน โดยจัดให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับประสบการณ์จากทุกสถาบัน โดยแต่ละแห่งมีเวลาไม่ต่ำกว่า ๑ ใน ๓ ของระยะเวลาของหลักสูตร

๓.๓ สถาบันฝึกอบรมสมทบ ได้แก่ สถาบันฝึกอบรมที่ได้รับอนุมัติจากแพทยสภาให้เป็นสถาบันฝึกอบรมสมทบกับสถาบันหลัก เพื่อจัดการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านในส่วนที่สถาบันหลักไม่สามารถจัดประสบการณ์ได้ โดยกิจกรรมดังกล่าวเมื่อรวมกันแล้วต้องมีระยะเวลารวมกันไม่ต่ำกว่า ๓ เดือน และไม่เกิน ๑ ใน ๓ ของระยะเวลาของหลักสูตร

๓.๔ สถาบันฝึกอบรมกิจกรรมเลือก ได้แก่ สถาบันฝึกอบรมที่ได้รับความเห็นชอบจากราชวิทยาลัย วิทยาลัย หรือสมาคมวิชาชีพ โดยการพิจารณาของคณะกรรมการฝึกอบรมและสอบฯ สาขานั้น ให้เป็นสถาบันฝึกอบรมที่จัดประสบการณ์เพิ่มเติมให้กับผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่สนใจได้ใน ลักษณะของกิจกรรมเลือก (Elective) โดยมีระยะเวลาไม่เกิน ๓ เดือน



หลักสูตรอาจจัดให้ผู้เข้ารับการศึกษาฝึกอบรมได้รับประสบการณ์เพิ่มเติมจากสถาบันฝึกอบรม  
กิจกรรมเลือกได้ โดยจะต้องมีระยะเวลาครบถ้วนตลอดหลักสูตรไม่เกินระยะเวลาที่ราชวิทยาลัย  
วิทยาลัย หรือสมาคมวิชาชีพกำหนด

#### ๔. การขอเปิดเป็นสถาบันฝึกอบรม

คณะแพทยศาสตร์/ วิทยาลัยแพทยศาสตร์ /โรงพยาบาลที่มีความประสงค์จะเปิดเป็นสถาบัน  
ฝึกอบรมในสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ถ้าเป็นการจัดการฝึกอบรมที่มีหรือไม่มีสถาบันฝึกอบรมสมทบ ให้  
สถาบันฝึกอบรมหลักเป็นผู้ดำเนินการจัดทำข้อมูล หากเป็นการจัดการฝึกอบรมในลักษณะที่มีสถาบันร่วม  
ฝึกอบรมให้ทุกสถาบันฝึกอบรมร่วมรับผิดชอบเป็นผู้ดำเนินการจัดทำข้อมูลตามเกณฑ์หลักสูตรการฝึกอบรมที่  
ได้รับอนุมัตินั้นเสนอแพทยสภาเพื่อส่งให้ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทยประสานงานกับ  
คณะอนุกรรมการฝึกอบรมและสอบฯ ตรวจรับรองการเปิดเป็นสถาบันฝึกอบรมและกำหนดศักยภาพของ  
สถาบันฝึกอบรมหลักและสถาบันสมทบ (ถ้ามี) หรือสถาบันร่วมฝึกอบรมตามเกณฑ์หลักสูตรและจำนวนความ  
ต้องการของแพทย์เฉพาะทางสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ แล้วให้นำเสนอราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย  
เสนอให้แพทยสภาอนุมัติต่อไป

ตั้งแต่ปีการศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕ การเปิดสถาบันฝึกอบรมหลักสูตรเพื่อความรู้ความชำนาญสาขาเวช  
ศาสตร์นิวเคลียร์ จะเป็นดังนี้

- ก. สถาบันที่เปิดใหม่จะเป็นสมทบหรือสถาบันร่วมฝึกอบรม โดยก่อนเปิดดำเนินการ  
ฝึกอบรม คณะแพทยศาสตร์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์ สถาบันทางการแพทย์ หรือ  
โรงพยาบาล จะต้องดำเนินการให้แพทยสภารับรองหลักสูตรของสถาบันฝึกอบรม  
เพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษามีสิทธิ์เข้าสอบเพื่อวุฒิบัตรฯ และจะต้องมีความพร้อมในการ  
จัดการฝึกอบรม และทรัพยากรต่างๆ โดยเฉพาะอาจารย์ สื่อการศึกษา และอุปกรณ์การ  
ฝึกอบรม ครบถ้วนตามเกณฑ์ที่กำหนดทั้งนี้จะต้องมีแผนดำเนินงานระยะ ๕ ปีที่มีความ  
ชัดเจนและเป็นไปได้ โดยแผนปฏิบัติการจะต้องแสดงให้เห็นว่ามีความพร้อมดังกล่าว  
ก่อนเริ่มการฝึกอบรม แต่ละชั้นปีอย่างน้อย ๑ ปีการศึกษา
- ข. สถาบันสมทบหรือสถาบันร่วมฝึกอบรมขอปรับสถานภาพเป็นสถาบันฝึกอบรมหลักได้  
ดังนี้
  - สถาบันสมทบจะขอปรับเป็นสถาบันร่วมฝึกอบรมได้ เมื่อเป็นสถาบันสมทบ  
มาแล้วไม่น้อยกว่า ๔ ปี



- สถาบันร่วมจะขอปรับเป็นสถาบันฝึกอบรมหลักได้ เมื่อเป็นสถาบันร่วมมาแล้ว ไม่น้อยกว่า ๔ ปี และต้องเป็นสถาบันที่ได้รับการรับรองโดยราชวิทยาลัยรังสี แพทย์แห่งประเทศไทยและแพทยสภาให้ฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านสาขารังสี วินิจฉัยด้วย

- ค. สถาบันที่ยังไม่ได้รับการรับรองให้ฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านสาขารังสีรักษาและมะเร็ง วิทยา ให้ขอเปิดเป็นสถาบันฝึกอบรมได้แต่ต้องมีบริการในส่วนของสาขารังสีรักษาและ มะเร็งวิทยา ส่วนของการฝึกอบรมแพทย์ประจำให้ส่งไปฝึกปฏิบัติงานในสถาบันที่ได้รับการ รับรองให้ฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านสาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยา



ภาคผนวก ๓

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะที่พึงประสงค์กับประสบการณ์การเรียนรู้และการประเมินผล

| สมรรถนะที่พึงประสงค์  | วิธีการฝึกอบรม/<br>การจัดประสบการณ์การเรียนรู้  | แนวทางการประเมินผล   |
|---|---|--|
| <b>การบริหารผู้ป่วย (patient care)</b>  |   |  |
| ๗. มีทักษะในการซักประวัติ รวบรวมข้อมูลจากประวัติ การตรวจร่างกาย ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ และการตรวจพิเศษต่าง ๆ เพื่อนำมาวิเคราะห์หาสาเหตุของโรค   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- เรียนรู้จากการปฏิบัติงานในหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (On the job learning)</li> <li>- เข้าร่วม multidisciplinary conference</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Direct observation and feedback</li> <li>- Case based discussion</li> <li>- Multisource feedback</li> </ul>               |
| ๘. บันทึกเวชระเบียนอย่างเป็นระบบถูกต้อง โดยใช้แนวทางมาตรฐานสากล   | เรียนรู้จากการปฏิบัติงานในหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (On the job learning)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chart audit</li> <li>- Multisource feedback</li> </ul>  |
| ๙. มีทักษะในการตรวจวินิจฉัย สามารถแนะนำและเลือกวิธีการตรวจและการรักษาทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ให้เหมาะสมกับปัญหาของผู้ป่วย รวมถึงรู้ข้อจำกัดของตนเอง ปรีक्षाผู้มีความรู้ความชำนาญมากกว่าหรือส่งต่อผู้ป่วยไปรับการรักษาอย่างเหมาะสม | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การเรียน core lecture ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้อง</li> <li>- การฝึกปฏิบัติต่างๆ ในหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Direct observation of procedure skill</li> <li>- Case based discussion</li> <li>- Mini-CEX</li> <li>- Mini-IPx</li> </ul> |



|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>๑๐. มีทักษะในการขอใบแสดงความยินยอมในตรวจและการรักษาทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์รวมถึงการทำหัตถการ</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การเรียน core lecture</li> <li>- ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้อง</li> <li>- เรียนรู้จากการปฏิบัติงานในหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (On the job learning)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Direct observation and feedback</li> </ul>                                      |
| <p>๑๑. มีทักษะในการให้คำปรึกษาและแนะนำ การเตรียมผู้ป่วย การปฏิบัติตัว รวมถึงการป้องกันอันตรายทางรังสีหลังการตรวจและการรักษาทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การเรียน core lecture</li> <li>- ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้อง</li> <li>- เรียนรู้จากการปฏิบัติงานในหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (On the job learning)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Direct observation and feedback</li> <li>- Multisource feedback</li> </ul>      |
| <p>๑๒. สามารถแปลผลการตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ได้ โดยสามารถให้การวินิจฉัยและการวินิจฉัยแยกโรคได้ รวมถึงการรายงานผลการตรวจตามมาตรฐาน</p>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การเรียน core lecture</li> <li>- ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้อง</li> <li>- เรียนรู้จากการปฏิบัติงานในหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (On the job learning)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mini-IPx</li> <li>- review of report</li> </ul>                                 |
| <p><b>ความรู้และทักษะหัตถการเวชกรรม (medical knowledge and procedural skills)</b></p>   |  |  |
| <p>๗. มีความรู้พื้นฐานทาง medical radiation physics และ radiobiology</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- เรียนจากการบรรยาย</li> <li>- เรียนรู้จากการปฏิบัติงานในหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (On the job learning) และผู้เชี่ยวชาญทางด้านฟิสิกส์รังสีการแพทย์</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- MCQ</li> <li>- Case based discussion</li> <li>- Multisource feedback</li> </ul> |
| <p>๘. มีความรู้พื้นฐานทาง anatomical imaging</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การสอนบรรยายภาคทฤษฎี</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- MCQ, essay</li> <li>- Mini IPX</li> </ul>                                       |



|   |  |  |
|---|--|--|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- เรียนรู้จากการปฏิบัติงานในสาขารังสีวินิจฉัยและเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (On the job learning)</li> </ul>  |  |
| <p>๙. มีความรู้ทางด้านสารเภสัชรังสี (radiopharmaceutical)</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การสอนบรรยายภาคทฤษฎี</li> <li>- การปฏิบัติงานใน Hot lab</li> <li>- เรียนรู้จากการปฏิบัติงานในหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (On the job learning)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- MCQ, essay</li> <li>- Mini-CEX</li> <li>- Mini IPX</li> <li>- Case based discussion</li> </ul>              |
| <p>๑๐. มีความรู้ในเรื่องการป้องกันอันตรายทางรังสี หลักการการใช้เครื่องมือในการวัดความแรงรังสี รวมถึงระเบียบ ข้อบังคับ และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง</p>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- เรียนจากการบรรยายหัวข้อ medical radiation physics and radiobiology</li> <li>- take course by distant learning</li> <li>- เรียนรู้จากการปฏิบัติงานในหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (On the job learning) และผู้เชี่ยวชาญเรื่องการป้องกันรังสี (RSO)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Direct observation and feedback</li> <li>- Case based discussion</li> <li>- Multisource feedback</li> </ul> |
| <p>๑๑. มีความรู้พื้นฐานและเข้าใจเรื่องการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ในการตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ หลักการและเทคนิคการถ่ายภาพทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ รวมถึงหลักการ</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- เรียนจากการบรรยายหัวข้อ medical radiation physics and radiobiology</li> <li>- เรียนรู้จากการปฏิบัติงานในหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (On the job learning) และ</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- written exam</li> <li>- Mini-CEX</li> <li>- Mini IPX</li> <li>- Case based discussion</li> </ul>            |



|   |   |  |
|---|---|--|
| quality control ของ<br>เครื่องมือต่าง ๆ   | ผู้เชี่ยวชาญเรื่องการป้องกันรังสี<br>(RSO)  |  |
| ๑๒. สามารถคิด วิเคราะห์ และ<br>อ้างอิงหลักฐานเชิง<br>ประจักษ์เพื่อนำไป<br>ประยุกต์ในการตรวจ<br>วินิจฉัย การแปลผลการ<br>ตรวจ การรักษาโรค และ<br>การทำหัตถการทางเวช<br>ศาสตร์นิวเคลียร์ได้อย่าง<br>ถูกต้องเหมาะสม | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การสอนบรรยายภาคทฤษฎี</li> <li>- เรียนรู้จากการปฏิบัติงานใน<br/>หน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (On<br/>the job learning)</li> <li>- เรียนรู้จากการปฏิบัติงานใน<br/>หน่วยรังสีวินิจฉัย (On the job<br/>learning) สำหรับความรู้ทาง<br/>anatomical imaging</li> <li>- กิจกรรม literature review<br/>หรือ journal club</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- MCQ, essay</li> <li>- Direct observation of<br/>procedure skill</li> <li>- Mini IPX</li> <li>- Case based discussion</li> </ul> |
| <b>ทักษะระหว่างบุคคลและการสื่อสาร (interpersonal and communication skills)</b>  |   |  |
| ๖. สามารถสื่อสารกับผู้ป่วย<br>ญาติ ผู้ปกครอง และ<br>ผู้ดูแลได้โดยตระหนักถึง<br>สภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อ<br>การสื่อสาร   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การบรรยายความรู้เกี่ยวกับการ<br/>ตรวจ การเตรียมตัวก่อนการ<br/>ตรวจในแต่ละ modality</li> <li>- อบรมเกี่ยวกับสิทธิผู้ป่วยในการ<br/>ปฐมนิเทศ</li> <li>- เรียนรู้จากการปฏิบัติงานใน<br/>หน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (On<br/>the job learning)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Multisource feedback</li> </ul>   |
| ๗. สามารถสื่อสารด้วยภาษา<br>พูด ภาษาท่าทางและ<br>ภาษาเขียนได้อย่างมี<br>ประสิทธิภาพและ<br>เหมาะสม   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- เรียนรู้จากการปฏิบัติงานใน<br/>หน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (On<br/>the job learning)</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Multisource feedback</li> </ul>   |



|  |   |   |
|--|---|---|
|  | - การเรียนการสอน non-technical skill  |   |
| ๘. สามารถสื่อสารกับผู้ร่วมงาน ทีมสหสาขาวิชาชีพ ได้อย่างเหมาะสม   | - กิจกรรม Multidisciplinary conference<br>- การฝึกปฏิบัติงานในภาควิชารังสีวิทยา   | - Multisource feedback                                      |
| ๙. มีทักษะในการให้คำปรึกษา ถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์แก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง  | - การจัดบรรยายความรู้ต่างๆทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์<br>- การเข้าร่วม conference และประชุมวิชาการ<br>- การฝึกปฏิบัติงานหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ | - Direct observation<br>- Multisource feedback              |
| ๑๐. สามารถสื่อสารทางโทรศัพท์ อีเมล และสื่อประเภทอื่น ๆ ได้อย่างเหมาะสม   | - การฝึกปฏิบัติงานหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์  | - Multisource feedback                                      |
| <b>การเรียนรู้และการพัฒนาจากฐานการปฏิบัติ (practice-based learning and improvement)</b>  |   |   |
| ๔. สามารถเรียนรู้และเพิ่มพูนทักษะได้ด้วยตนเองจากการปฏิบัติเพื่อนำมาใช้ในดูแล รักษา และติดตามผู้ป่วย แบบสหสาขาวิชาชีพ ได้อย่างเหมาะสม | - เรียนรู้จากการปฏิบัติงานในหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (On the job learning)<br>- เรียนรู้จากกิจกรรมวิชาการต่างๆ                              | - direct observation and feedback<br>- multisource feedback |
| ๕. สามารถวิพากษ์ ประเมินค่างานวิจัย และบททวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ  | - กิจกรรม Journal club  | - direct observation and feedback<br>- portfolio            |



|   |   |   |
|---|---|---|
| <p>๖. สามารถทำงานวิจัยทางการแพทย์และงานวิชาการอื่นเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้</p>  | <p>- ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมทำวิจัย 1 เรื่อง โดยผู้เข้ารับการฝึกอบรมเองเป็นหัวหน้าโครงการ</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Project monitoring and feedback</li> <li>- การนำเสนอผลงานวิจัยในที่ประชุมวิชาการระดับชาติ หรือระดับนานาชาติ</li> </ul> |
| <p>ความสามารถในการทำงานตามหลักวิชาชีพนิยม (professionalism) รวมทั้งคุณลักษณะของความเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต (continue medical education) หรือการพัฒนาวิชาชีพต่อเนื่อง (continue professional development)</p> |   |   |
| <p>๖. มีคุณธรรม จริยธรรม และเจตคติอันดีต่อผู้ป่วย ญาติผู้ร่วมงาน เพื่อนร่วมวิชาชีพและชุมชน</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การเรียนแบบบูรณาการ</li> <li>- การฝึกปฏิบัติงานในหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์</li> <li>- การทำเป็นตัวอย่างที่ดีของอาจารย์แพทย์ (Role model)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Direct observation</li> <li>- Multisource feedback</li> </ul>  |
| <p>๗. คำนึงถึงหลักการและเคารพในสิทธิผู้ป่วย ไม่เลือกปฏิบัติต่อผู้ป่วย (เพศเชื้อชาติ ศาสนา)</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การเรียนแบบบูรณาการ</li> <li>- การฝึกปฏิบัติงานในหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Direct observation</li> <li>- Multisource feedback</li> </ul>  |
| <p>๘. สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และนำทักษะที่ได้จากการฝึกฝนมาช่วยในการดูแลผู้ป่วยให้เหมาะสมกับบริบทของผู้ป่วย และหลักฐานที่ช่วยสนับสนุนการวินิจฉัยและการรักษาในขณะนั้น</p>                                      | <p>- การฝึกปฏิบัติงานในภาควิชารังสีวิทยา</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Case based discussion</li> <li>- Direct observation of procedure skill</li> <li>- portfolio</li> </ul>                 |
| <p>๙. ความสนใจใฝ่รู้ และสามารถพัฒนาไปสู่ความเป็นผู้เรียนรู้อย่างต่อเนื่อง</p>   | <p>- การศึกษาความรู้ใหม่ด้วยตนเองจากสื่อต่างๆ</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Multiple consultant report</li> <li>- Multisource feedback</li> <li>- portfolio</li> </ul>                             |



|  |   |   |
|--|---|---|
| ตลอดชีวิต (Continuous Professional Development)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- กิจกรรม literature review, seminar, journal club</li> <li>- การเข้าร่วมประชุมวิชาการ</li> <li>- การทำวิจัยโดยตัวผู้เข้ารับการฝึกอบรมเองเป็นผู้วิจัยหลัก</li> </ul> |   |
| ๑๐. มีทักษะด้าน non-technical skill (communication, body language, decision making, problem solving) และสามารถบริหารจัดการสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม | <ul style="list-style-type: none"> <li>- จัดการเรียนรู้การสอนวิชาบูรณาการ</li> <li>- การทำเป็นตัวอย่างที่ดีของอาจารย์แพทย์ (Role model)</li> <li>- กิจกรรม standard operating procedure review</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mini IPX</li> <li>- Direct observation of procedure skill</li> <li>- Multisource feedback</li> </ul> |
| <b>การทำเวชปฏิบัติให้สอดคล้องกับระบบสุขภาพ (system-based practice)</b>   |   |   |
| ๕. สามารถปฏิบัติงานเข้ากับระบบงานทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ทำงานได้อย่างเหมาะสม รวมถึงการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การเรียนรู้การฝึกปฏิบัติงานในหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ และระบบการให้บริการของโรงพยาบาลในสถาบันที่ให้การฝึกอบรม</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Multisource feedback</li> </ul>  |
| ๖. มีความเข้าใจกระบวนการในการกำกับดูแลความปลอดภัยทางด้านรังสี (radiation safety) ต่อทั้งผู้ป่วย ญาติ บุคลากรที่เกี่ยวข้อง และสิ่งแวดล้อม                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การศึกษาจาก procedure guideline ของหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์</li> <li>- การเรียนรู้การฝึกปฏิบัติงานในหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์</li> </ul>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Case based discussion</li> <li>- Multisource feedback</li> </ul>                                     |
| ๗. เข้าใจระบบบริการสุขภาพและสาธารณสุขของประเทศ การส่งต่อผู้ป่วยโดยคำนึงถึงหลักต้นทุน   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การเรียนการสอนวิชาบูรณาการ</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Case based discussion</li> <li>- Multisource feedback</li> </ul>                                     |



|   |  |   |
|---|--|---|
| และประสิทธิผลที่เกี่ยวข้องในงานทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ | - - การเรียนรู้การฝึกปฏิบัติงานในหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์  |   |
| ๘. ส่วนร่วมในกิจกรรมพัฒนาคุณภาพ                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- เรียนรู้จากการปฏิบัติงานในหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (On the job learning)</li> <li>- จัดให้มีส่วนร่วมในกิจกรรมพัฒนาคุณภาพ</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Direct observation and feedback</li> <li>- Multisource feedback</li> </ul> |



## ภาคผนวก ๔

### กิจกรรมทางวิชาชีพที่แพทย์ประจำบ้านสามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีการกำกับดูแล (Entrustable professional activities; EPA)

กิจกรรมทางวิชาชีพที่แพทย์ประจำบ้านสามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีการกำกับดูแลเมื่อสำเร็จการฝึกอบรม แพทย์ประจำบ้านสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ประกอบด้วย

EPA ๑ การวางแผนการตรวจผู้ป่วยด้วยการถ่ายภาพทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (planar image, SPECT, SPECT/CT, PET/CT, DXA)

EPA ๒ การแปลผลการตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์เพื่อให้การวินิจฉัย รวมถึงการวินิจฉัยแยกโรค

EPA ๓ การสื่อสารผลการตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ รวมถึงการแนะนำการตรวจเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้อง และ/หรือการรักษาทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์

EPA ๔ ทักษะในการตรวจ การทำหัตถการ และการรักษาทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์

#### ขั้นขีดความสามารถ

ขั้นขีดความสามารถ (level of entrustment) โดยจำแนกผลการเรียนรู้ และขีดความสามารถในกิจกรรมวิชาชีพที่เชื่อถือไว้ใจได้ (entrustable Professional Activities: EPA) แต่ละอย่างเป็น ๕ ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ ๑ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ภายใต้การควบคุมของอาจารย์อย่างใกล้ชิด

ขั้นที่ ๒ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ภายใต้การชี้แนะของอาจารย์

ขั้นที่ ๓ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้โดยมีของอาจารย์ให้ความช่วยเหลือเมื่อต้องการ

ขั้นที่ ๔ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องกำกับดูแล

ขั้นที่ ๕ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องกำกับดูแล และ ควบคุมผู้มี

ประสบการณ์น้อยกว่าได้



EPA ๑

|   |   |
|---|---|
| หัวข้อกิจกรรมวิชาชีพที่<br>เชื่อถือไว้ใจได้ (title of the<br>EPA)                         | การวางแผนการตรวจผู้ป่วยด้วยวิธีการทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (planar<br>image, SPECT, SPECT/CT, PET/CT, DXA)  |
| ลักษณะเฉพาะและข้อจำกัด<br>(specification and<br>limitations)                              | <p>๑. สามารถเลือกวิธีการตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ให้เหมาะสมกับ<br/>ปัญหาของผู้ป่วย โดยคำนึงถึง</p> <p>ก. ข้อบ่งชี้ทางคลินิก ข้อมูลทางคลินิกต่างๆของผู้ป่วย ผล<br/>การตรวจทางห้องปฏิบัติการและผลการตรวจทางรังสี<br/>ก่อนหน้านี้ที่เกี่ยวข้อง</p> <p>ข. ข้อห้ามและข้อควรระวัง</p> <p>ค. หลักต้นทุนและประสิทธิผล</p> <p>๒. เลือกใช้สารเภสัชรังสี (ทั้งชนิดและความแรงทางรังสี) ให้เหมาะสม กับ<br/>ปัญหาของผู้ป่วย</p> <p>๓. สามารถประยุกต์การใช้เครื่องมืออุปกรณ์ในการตรวจทางเวชศาสตร์<br/>นิวเคลียร์ หลักการและเทคนิคทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ให้เหมาะสมกับ<br/>ปัญหาของผู้ป่วย</p> <p>๔. วางแผนเพื่อเตรียมการสำหรับภาวะที่ไม่พึงประสงค์ที่สามารถเกิดขึ้นได้</p> <p>๕. สามารถสื่อสารกับผู้ร่วมงานเกี่ยวกับการวางแผนการตรวจได้อย่าง<br/>เหมาะสม</p> |
| บริบท สถานที่ ลักษณะผู้ป่วย<br>(context)  | ผู้ป่วยในและผู้ป่วยนอก  |
| เขตความรู้ความชำนาญที่<br>เกี่ยวข้องมากที่สุด (most<br>relevant domains of<br>competence) | <p><input checked="" type="checkbox"/> การบริหารผู้ป่วย</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> ความรู้และทักษะหัตถการเวชกรรม</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> ทักษะระหว่างบุคคลและการสื่อสาร</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> การเรียนรู้และการพัฒนาจากฐานการปฏิบัติ</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> ความสามารถในการทำงานตามหลักวิชาชีพนิยม รวมทั้งคุณลักษณะ<br/>ของความเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต หรือการพัฒนาวิชาชีพต่อเนื่อง</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> การทำเวชปฏิบัติให้สอดคล้องกับระบบสุขภาพ</p>   |



|   |   |
|---|---|
| <p>ประสบการณ์ ความรู้ ทักษะ เจตคติและพฤติกรรมที่จำเป็น เพื่อให้เชื่อมั่นได้ (required experience, skills, attitude and behavior for entrustment)</p>                | <ol style="list-style-type: none"> <li>๑. การรวบรวมข้อมูลจากประวัติ การตรวจร่างกาย ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการและการตรวจพิเศษต่าง ๆ</li> <li>๒. ความรู้พื้นฐานทาง medical radiation physics และ radiobiology</li> <li>๓. ความรู้ทางด้านสารเภสัชรังสี (radiopharmaceutical)</li> <li>๔. ความรู้พื้นฐานและเข้าใจเรื่องการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ในการตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ หลักการและเทคนิคทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์</li> <li>๕. ทักษะในการสื่อสารกับผู้ร่วมงาน ทีมสหสาขาวิชาชีพ ได้อย่างเหมาะสม</li> <li>๖. การประยุกต์ใช้ความรู้และหลักฐานเชิงประจักษ์ขณะนั้น รวมถึงนำทักษะที่ได้จากการฝึกฝนมาช่วยในการดูแลผู้ป่วยให้เหมาะสมกับบริบทของผู้ป่วย</li> <li>๗. ความเข้าใจหลักต้นทุนและประสิทธิผลที่เกี่ยวข้องในงานทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์</li> <li>๘. การเรียนรู้และประสบการณ์ในการปฏิบัติงาน</li> </ol> |
| <p>วิธีการประเมินผลเพื่อประเมินความก้าวหน้าและขีดความสามารถ (assessment information sources to assess progress and ground for a summative entrustment decision)</p> | <p>Review of protocol planning</p> <p>Case-based discussion</p> <p>Direct observation</p>   |
| <p>กำหนดระดับขั้นของขีดความสามารถในแต่ละระยะของการฝึกอบรม (entrustment for which level of supervision is to be reached at which stage of training)</p>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>● ต้องมีความสามารถอย่างน้อยระดับ ๒ สำหรับการเลื่อนขั้นไปอยู่ระดับการฝึกอบรมหรือชั้นปีที่ ๒</li> <li>● ต้องมีความสามารถอย่างน้อยระดับ ๓ สำหรับการเลื่อนขั้นไปอยู่ระดับการฝึกอบรมหรือชั้นปีที่ ๓</li> <li>● ต้องมีความสามารถอย่างน้อยระดับ ๔ เมื่อสิ้นสุดการฝึกอบรมในระดับหรือชั้นปีที่ ๓</li> </ul>   |



|   |  |
|---|--|
| <p>ขั้นขีดความสามารถ (level of entrustment)</p> | <p>ขั้นที่ ๑ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ภายใต้การควบคุมของอาจารย์อย่างใกล้ชิด</p> <p>ขั้นที่ ๒ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ภายใต้การชี้แนะของอาจารย์</p> <p>ขั้นที่ ๓ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้โดยมีอาจารย์ให้ความช่วยเหลือเมื่อต้องการ</p> <p>ขั้นที่ ๔ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องกำกับดูแล</p> <p>ขั้นที่ ๕ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องกำกับดูแล และควบคุมผู้มีประสบการณ์น้อยกว่าได้</p> |
|---|--|



EPA ๒

|  |  |
|--|--|
| หัวข้อกิจกรรมวิชาชีพที่เชื่อถือไว้ใจได้ (title of the EPA)   | การแปลผลการตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์เพื่อให้การวินิจฉัย รวมถึงการวินิจฉัยแยกโรค (Interprets exams, prioritizes a differential diagnosis)  |
| ลักษณะเฉพาะและข้อจำกัด (specification and limitations)   | <ol style="list-style-type: none"> <li>๑. สามารถวิเคราะห์และรายงานผลการตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ชนิดต่างๆ โดยให้การวินิจฉัยและวินิจฉัยแยกโรคได้ตามมาตรฐาน</li> <li>๒. สามารถคิด วิเคราะห์ และอ้างอิงหลักฐานเชิงประจักษ์เพื่อนำไปประยุกต์ในการให้การวินิจฉัยให้เหมาะสมกับบริบทของผู้ป่วย</li> <li>๓. ทราบผลบวกผลลบและผลลบของการตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ชนิดนั้นๆ</li> </ol>  |
| บริบท สถานที่ ลักษณะผู้ป่วย (context)  | ผู้ป่วยในและผู้ป่วยนอก   |
| เขตความรู้ความชำนาญที่เกี่ยวข้องมากที่สุด (most relevant domains of competence)  | <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> การบริหารผู้ป่วย</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> ความรู้และทักษะหัตถการเวชกรรม</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> ทักษะระหว่างบุคคลและการสื่อสาร</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> การเรียนรู้และการพัฒนาจากฐานการปฏิบัติ</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> ความสามารถในการทำงานตามหลักวิชาชีพนิยม รวมทั้งคุณลักษณะของความเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต หรือการพัฒนาวิชาชีพต่อเนื่อง</li> <li><input type="checkbox"/> การทำเวชปฏิบัติให้สอดคล้องกับระบบสุขภาพ</li> </ul> |
| ประสบการณ์ ความรู้ ทักษะ เจตคติและพฤติกรรมที่จำเป็นเพื่อให้เชื่อมั่นได้ (required experience, skills, attitude and behavior for entrustment) | <ol style="list-style-type: none"> <li>๑. มีทักษะในการตรวจวินิจฉัยทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ที่เหมาะสมกับปัญหาของผู้ป่วย รวมถึงรู้ข้อจำกัดของตนเอง ปรีกษาผู้มีความรู้ความชำนาญมากกว่า</li> <li>๒. สามารถแปลผลการตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ได้ โดยสามารถให้การวินิจฉัยและการวินิจฉัยแยกโรคได้ตามมาตรฐาน</li> <li>๓. มีความรู้พื้นฐานทาง medical radiation physics และ radiobiology</li> <li>๔. มีความรู้ทางด้านสารเภสัชรังสี (radiopharmaceutical)</li> <li>๕. มีความรู้พื้นฐานทางด้านรังสีวินิจฉัยที่เกี่ยวข้อง</li> </ol>   |



|   |  |
|---|--|
|   | <p>๖. มีความรู้พื้นฐานและเข้าใจเรื่องหลักการและเทคนิคการตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์</p> <p>๗. สามารถคิด วิเคราะห์ และอ้างอิงหลักฐานเชิงประจักษ์เพื่อนำไปประยุกต์ในการตรวจวินิจฉัยและแปลผลการทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม รวมถึงนำทักษะที่ได้จากการฝึกฝนมาช่วยในการดูแลผู้ป่วยให้เหมาะสมกับบริบทของผู้ป่วยและหลักฐานที่ช่วยสนับสนุนการวินิจฉัยและการรักษาในขณะนั้น</p> |
| <p>วิธีการประเมินผลเพื่อประเมินความก้าวหน้าและขึ้นขีดความสามารถ (assessment information sources to assess progress and ground for a summative entrustment decision)</p> | <p>Oral examination</p> <p>Mini-imaging interpretation examination</p> <p>Direct observation and feedback</p> <p>Review of report</p>  |
| <p>กำหนดระดับขั้นของขีดความสามารถในแต่ละระยะของการฝึกอบรม (entrustment for which level of supervision is to be reached at which stage of training)</p>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● ต้องมีความสามารถอย่างน้อยระดับ ๒ สำหรับการเลื่อนขั้นไปอยู่ระดับการฝึกอบรมหรือชั้นปีที่ ๒</li> <li>● ต้องมีความสามารถอย่างน้อยระดับ ๓ สำหรับการเลื่อนขั้นไปอยู่ระดับการฝึกอบรมหรือชั้นปีที่ ๓</li> <li>● ต้องมีความสามารถอย่างน้อยระดับ ๔ เมื่อสิ้นสุดการฝึกอบรมในระดับหรือชั้นปีที่ ๓</li> </ul>  |
| <p>ขั้นขีดความสามารถ (level of entrustment)</p>   | <p>ขั้นที่ ๑ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ภายใต้การควบคุมของอาจารย์อย่างใกล้ชิด</p> <p>ขั้นที่ ๒ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ภายใต้การชี้แนะของอาจารย์</p> <p>ขั้นที่ ๓ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้โดยมีของอาจารย์ให้ความช่วยเหลือ เมื่อต้องการ</p> <p>ขั้นที่ ๔ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องกำกับดูแล</p>  |



|  |   |
|--|---|
|  | ขั้นที่ ๕ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องกำกับดูแล และ<br>ควบคุมผู้มีประสบการณ์น้อยกว่าได้ |
|--|---|



EPA ๓

|   |   |
|---|---|
| <p>หัวข้อกิจกรรมวิชาชีพที่เชื่อถือไว้ใจได้ (title of the EPA)</p>   | <p>การสื่อสารผลการตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ รวมถึงการแนะนำการตรวจเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้อง และ/หรือการรักษาทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (Communicates results of exams (verbal and non-verbal ways) and recommends appropriate next steps)</p>  |
| <p>ลักษณะเฉพาะและข้อจำกัด (specification and limitations)</p>   | <p>๑. สามารถสื่อสารผลการตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ทั้งภาษาพูด ภาษาท่าทางและภาษาเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสม ทั้งต่อผู้ป่วย ญาติ ผู้ปกครอง ผู้ดูแล แพทย์ผู้ส่งตรวจ และทีมสหสาขาวิชาชีพได้อย่างถูกต้องเหมาะสม</p> <p>๒. สามารถแนะนำการตรวจเพิ่มเติมทางรังสีวิทยาที่เกี่ยวข้อง หรือการรักษาทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ได้อย่างเหมาะสมตามบริบทของผู้ป่วย</p>   |
| <p>บริบท สถานที่ ลักษณะผู้ป่วย (context)</p>  | <p>NM clinics: in patients and outpatients<br/>Multidisciplinary conference</p>   |
| <p>เขตความรู้ความชำนาญที่เกี่ยวข้องมากที่สุด (most relevant domains of competence)</p>  | <p><input checked="" type="checkbox"/> การบริหารผู้ป่วย<br/><input checked="" type="checkbox"/> ความรู้และทักษะหัตถการเวชกรรม<br/><input checked="" type="checkbox"/> ทักษะระหว่างบุคคลและการสื่อสาร<br/><input type="checkbox"/> การเรียนรู้และการพัฒนาจากฐานการปฏิบัติ<br/><input checked="" type="checkbox"/> ความสามารถในการทำงานตามหลักวิชาชีพนิยม รวมทั้งคุณลักษณะของความเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต หรือการพัฒนาวิชาชีพต่อเนื่อง<br/><input type="checkbox"/> การทำเวชปฏิบัติให้สอดคล้องกับระบบสุขภาพ</p> |
| <p>ประสบการณ์ ความรู้ ทักษะ เจตคติและพฤติกรรมที่จำเป็นเพื่อให้เชื่อมั่นได้ (required experience, skills, attitude and behavior for entrustment)</p> | <p>๑. การรายงานผลการตรวจผ่านสื่อสารด้วยภาษาพูด ภาษาท่าทางและภาษาเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสม</p> <p>๒. บันทึกเวชระเบียนอย่างเป็นระบบถูกต้อง โดยใช้แนวทางมาตรฐานสากล</p> <p>๓. สามารถคิด วิเคราะห์ และอ้างอิงหลักฐานเชิงประจักษ์ เพื่อให้การแนะนำการตรวจเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้อง และ/หรือการรักษาทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์</p>  |



|   |  |
|---|--|
|   | <p>๔. มีทักษะด้าน non-technical skill (communication, body language, decision making, problem solving) และสามารถบริหารจัดการสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม</p> <p>๕. คุณธรรม จริยธรรม และเจตคติอันดีต่อผู้ป่วย ญาติ ผู้ร่วมงาน เพื่อนร่วมวิชาชีพ</p>   |
| <p>วิธีการประเมินผลเพื่อประเมินความก้าวหน้าและขึ้นขีดความสามารถ (assessment information sources to assess progress and ground for a summative entrustment decision)</p> | <p>Review of nuclear medicine report</p> <p>Chart audit</p> <p>Direct observation and feedback</p> <p>Multisource feedback</p>   |
| <p>กำหนดระดับขั้นของขีดความสามารถในแต่ละระยะของการฝึกอบรม (entrustment for which level of supervision is to be reached at which stage of training)</p>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● ต้องมีความสามารถอย่างน้อยระดับ ๒ สำหรับการเลื่อนขั้นไปอยู่ระดับการฝึกอบรมหรือชั้นปีที่ ๒</li> <li>● ต้องมีความสามารถอย่างน้อยระดับ ๓ สำหรับการเลื่อนขั้นไปอยู่ระดับการฝึกอบรมหรือชั้นปีที่ ๓</li> <li>● ต้องมีความสามารถอย่างน้อยระดับ ๔ เมื่อสิ้นสุดการฝึกอบรมในระดับหรือชั้นปีที่ ๓</li> </ul>  |
| <p>ขั้นขีดความสามารถ (level of entrustment)</p>   | <p>ขั้นที่ ๑ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ภายใต้การควบคุมของอาจารย์อย่างใกล้ชิด</p> <p>ขั้นที่ ๒ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ภายใต้การชี้แนะของอาจารย์</p> <p>ขั้นที่ ๓ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้โดยมีของอาจารย์ให้ความช่วยเหลือ เมื่อต้องการ</p> <p>ขั้นที่ ๔ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องกำกับดูแล</p> <p>ขั้นที่ ๕ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องกำกับดูแล และควบคุมผู้มีประสบการณ์น้อยกว่าได้</p> |



EPA ๔

|   |  |
|---|--|
| หัวข้อกิจกรรมวิชาชีพที่<br>เชื่อถือไว้ใจได้ (title of the<br>EPA)                         | ทักษะในการตรวจ การทำหัตถการ และการรักษาทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์<br>(Obtains informed consent, preparation, performs and manage<br>patients after imaging, procedures or treatment)   |
| ลักษณะเฉพาะและข้อจำกัด<br>(specification and<br>limitations)                              | <ol style="list-style-type: none"> <li>๑. สามารถสื่อสารกับผู้ป่วย ญาติ ผู้ปกครอง และผู้ดูแลเพื่อขอความ<br/>ยินยอมในการตรวจ การทำหัตถการ และการรักษาทางเวชศาสตร์<br/>นิวเคลียร์ได้</li> <li>๒. สามารถสื่อสารกับผู้ป่วย ญาติ ผู้ปกครอง และผู้ดูแล รวมถึง<br/>ทีมสหสาขาวิชาในการเตรียมตัวผู้ป่วยก่อนทำการตรวจ หัตถการ<br/>การรักษาและให้คำแนะนำ รวมถึงการจัดการภาวะแทรกซ้อนที่<br/>อาจเกิดขึ้น ตลอดจนการปฏิบัติตัวเพื่อป้องกันอันตรายทางรังสี<br/>หลังการตรวจได้</li> <li>๓. สามารถทำการตรวจ หัตถการ และการรักษาทางเวชศาสตร์<br/>นิวเคลียร์ได้ โดยคำนึงถึง</li> <li>๔. ข้อบ่งชี้ทางคลินิก</li> <li>๕. ข้อห้ามและข้อควรระวัง</li> <li>๖. หลักต้นทุนและประสิทธิผล</li> <li>๗. เลือกใช้สารเภสัชรังสี (ทั้งชนิดและความแรงทางรังสี) ให้<br/>เหมาะสม กับปัญหาของผู้ป่วย ชนิดการตรวจและชนิดของการ<br/>รักษา</li> <li>๘. สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ ประสบการณ์และทักษะของหลักการ<br/>ทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์และหลักการในการป้องกันอันตรายทาง<br/>รังสีที่เกี่ยวข้อง</li> </ol> |
| บริบท สถานที่ ลักษณะผู้ป่วย<br>(context)  | ambulatory and in-patient setting  |
| เขตความรู้ความชำนาญที่<br>เกี่ยวข้องมากที่สุด (most<br>relevant domains of<br>competence) | <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> การบริหารผู้ป่วย</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> ความรู้และทักษะหัตถการเวชกรรม</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> ทักษะระหว่างบุคคลและการสื่อสาร</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> การเรียนรู้และการพัฒนาจากฐานการปฏิบัติ</li> </ul>  |



|  |   |
|--|---|
|  | <input checked="" type="checkbox"/> ความสามารถในการทำงานตามหลักวิชาชีพนิยม รวมทั้งคุณลักษณะของความเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต หรือการพัฒนาวิชาชีพต่อเนื่อง<br><input checked="" type="checkbox"/> การทำเวชปฏิบัติให้สอดคล้องกับระบบสุขภาพ  |
| <p>ประสบการณ์ ความรู้ ทักษะ เจตคติและพฤติกรรมที่จำเป็น เพื่อให้เชื่อมั่นได้ (required experience, skills, attitude and behavior for entrustment)</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>๑. มีทักษะในการซักประวัติ รวบรวมข้อมูลจากประวัติ การตรวจร่างกาย ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ รวมถึงภาพถ่ายทางรังสี</li> <li>๒. มีทักษะในการขอใบแสดงความยินยอมในตรวจและการรักษาทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์รวมถึงการทำหัตถการ</li> <li>๓. ทักษะในการสื่อสารให้คำปรึกษาและแนะนำ การเตรียมผู้ป่วย การปฏิบัติตัว รวมถึงการป้องกันอันตรายทางรังสีหลังการตรวจและการรักษาทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์</li> <li>๔. มีความรู้เกี่ยวกับ medical radiation physics, radiobiology, สารเภสัชรังสี, การป้องกันอันตรายจากรังสี, หลักการในการตรวจและรักษาทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ต่างๆ</li> <li>๕. การคิด วิเคราะห์ และอ้างอิงหลักฐานเชิงประจักษ์เพื่อนำไปประยุกต์ในการรักษาโรค และการทำหัตถการทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม</li> <li>๖. การเรียนรู้และเพิ่มพูนทักษะได้ด้วยตนเองจากการปฏิบัติเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในดูแล รักษา และติดตามการรักษาให้เหมาะสมกับบริบทได้อย่างเหมาะสม</li> <li>๗. ทักษะด้าน non-technical skill (communication, body language, decision making, problem solving) และสามารถบริหารจัดการสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม</li> <li>๘. ความเข้าใจกระบวนการในการกำกับดูแลความปลอดภัยทางด้านรังสี (radiation safety) ต่อทั้งผู้ป่วย ญาติ บุคลากรที่เกี่ยวข้องและสิ่งแวดล้อม</li> <li>๙. ความเข้าใจในระบบงานทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ และระบบบริการสุขภาพ</li> </ol> |
| <p>วิธีการประเมินผลเพื่อประเมินความก้าวหน้าและขั้น</p>   | <p>Case-based discussion<br/>Oral examination</p>   |



|  |  |
|--|--|
| <p>ขีดความสามารถ<br/>(assessment information sources to assess progress and ground for a summative entrustment decision)</p>                               | <p>Direct observation<br/>Multisource feedback</p>   |
| <p>กำหนดระดับขั้นของขีดความสามารถในแต่ละระยะของการฝึกอบรม<br/>(entrustment for which level of supervision is to be reached at which stage of training)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● ต้องมีความสามารถอย่างน้อยระดับ ๒ สำหรับการเลื่อนขั้นไปอยู่ระดับการฝึกอบรมหรือชั้นปีที่ ๒</li> <li>● ต้องมีความสามารถอย่างน้อยระดับ ๓ สำหรับการเลื่อนขั้นไปอยู่ระดับการฝึกอบรมหรือชั้นปีที่ ๓</li> <li>● ต้องมีความสามารถอย่างน้อยระดับ ๔ เมื่อสิ้นสุดการฝึกอบรมในระดับหรือชั้นปีที่ ๓</li> </ul>  |
| <p>ขั้นขีดความสามารถ (level of entrustment)</p>  | <p>ขั้นที่ ๑ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ภายใต้การควบคุมของอาจารย์อย่างใกล้ชิด</p> <p>ขั้นที่ ๒ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ภายใต้การชี้แนะของอาจารย์</p> <p>ขั้นที่ ๓ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้โดยมีของอาจารย์ให้ความช่วยเหลือ เมื่อต้องการ</p> <p>ขั้นที่ ๔ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องกำกับดูแล</p> <p>ขั้นที่ ๕ สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องกำกับดูแล และควบคุมผู้มีประสบการณ์น้อยกว่าได้</p> |



## ภาคผนวก ๕

### เนื้อหาความรู้ในหลักสูตรการฝึกอบรมสาขาวิชาเวชศาสตร์นิวเคลียร์

#### ๑. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ ที่มีความสัมพันธ์กับการตรวจวินิจฉัย และการรักษาโรคทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์

- กายวิภาคศาสตร์
- สรีรวิทยา
- เกสซ์วิทยาประยุกต์
- พยาธิวิทยา
- ความรู้พื้นฐานทางฟิสิกส์ เคมี ชีวเคมีและชีววิทยา

#### ๒. ความรู้ทางวิชาแพทย์สาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

- อายุรศาสตร์
- กุมารเวชศาสตร์
- ระบบต่อมไร้ท่อ (Endocrine system)
- ระบบทางเดินอาหารและระบบทางเดินน้ำดี (Gastrointestinal and biliary systems)
- ระบบหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular system)
- ระบบทางเดินหายใจ (Pulmonary system)
- ระบบเลือดและน้ำเหลือง (Hematology and lymphatic system)
- ระบบประสาท (Neurology)
- ระบบทางเดินปัสสาวะ และระบบสืบพันธุ์ (Nephrology, genitourinary and reproductive system)
- ระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ (Musculoskeletal system)
- มะเร็งวิทยา (Oncology)



### ๓. ความรู้พื้นฐานทางด้านรังสีวินิจฉัย

- ภาพตัดขวางทางรังสี (Cross-sectional anatomy - basic clinical CT and MRI including those findings)
- ความรู้รวบยอดในการให้การวินิจฉัยโรคโดยภาพถ่ายทางรังสี (Comprehensive knowledge of imaging diagnostic thinking (e.g., advantages and limitations of various CT protocols that can be used in PET/CT))
- ภาพถ่ายทางรังสีอื่น ๆ ที่สัมพันธ์กับการแปลผลภาพถ่ายทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (Correlative imaging of NM images and those from other imaging techniques)
- การตรวจพิเศษทางรังสีอื่น ๆ ที่ช่วยในการวินิจฉัยโรกระบบต่าง (Special diagnostic investigations in cardiology, lung disease, gastroenterology, hepatobiliary dysfunction, nephro- urology, neurology and psychiatry, endocrinology, hematology, oncology and infection)
- หลักการและชนิดของการใช้สารทึบรังสีและสารเปรียบเทียบความต่างของเนื้อเยื่อ รวมถึงข้อห้าม ข้อควรระวัง และภาวะที่ไม่พึงประสงค์ รวมถึงการดูแลเบื้องต้นเมื่อเกิดภาวะไม่พึงประสงค์ (Types and applications of X-ray contrast materials and gadolinium chelates, contraindications of contrast agents and management of their adverse reaction)

### ๔. ความรู้พื้นฐานและหลักการของรังสีรักษา

- เครื่องมือทางรังสีรักษา
- การใช้การตรวจและเทคนิคทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ในการวางแผนรักษาผู้ป่วยมะเร็ง (ในแง่การตรวจเพื่อการแบ่งระยะของโรค การกำหนดขอบเขตการฉายรังสี)
- ฟิสิกส์พื้นฐานของรังสีรักษา
- ผลของรังสีต่อเนื้อเยื่อปกติและก้อนมะเร็ง
- ผลแทรกซ้อนจากการรักษาด้วยรังสี
- ภาวะฉุกเฉินทางรังสีรักษา



## ๕. ความรู้ทางฟิสิกส์การแพทย์และชีวรังสี\*

- ฟิสิกส์รังสี (Radiation physics)
- ชีวรังสี (Radiobiology)
- การป้องกันอันตรายจากรังสี (Radiation protection)

\*โดยอ้างอิงตามหลักสูตรของสมาคมนักฟิสิกส์การแพทย์ไทย

## ๖. ความรู้และหลักการทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์

- หลักการทางฟิสิกส์ สถิติ คณิตศาสตร์ และคอมพิวเตอร์
- สารเภสัชรังสี (Radiopharmaceuticals) และการเลือกใช้สารเภสัชรังสีที่เหมาะสมในแต่ละโรคและอวัยวะ
- Tracer kinetic model
- การใช้เครื่องมือ (PET/CT, SPECT/CT, gamma probe) หลักการในการถ่ายภาพทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ และ Image processing รวมถึงหลักการการทำ quality control
- หลักการในการวัดปริมาณรังสี
- หลักการของการตรวจความหนาแน่นของมวลกระดูกโดยใช้ Dual energy X-ray absorptiometry (DXA)
- Radionuclide associated treatment technique

## ๗. ความรู้ทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์คลินิก

ต้องมีความรู้เกี่ยวกับ Patterns of radiopharmaceutical uptake; normal and abnormal appearances of images, normal variants and common artifacts in images ในระบบต่างๆ ดังนี้

- ระบบประสาท (Central nervous system)
- ระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ (Musculoskeletal system)
- ระบบหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular system)
- ระบบทางเดินหายใจ (Respiratory system)



- ระบบทางเดินอาหารและระบบทางเดินน้ำดี (Gastrointestinal and biliary systems)
- ต่อมน้ำลาย (Salivary gland)
- ระบบทางเดินปัสสาวะ และระบบสืบพันธุ์ (Genitourinary and reproductive system)
- ระบบต่อมไร้ท่อ (Endocrine system)
- ระบบ Reticuloendothelial (RE system)
- ระบบน้ำเหลือง (Lymphatic system)
- ระบบปกคลุมร่างกาย (Integumentary system)

#### ๘. Radionuclide Non-imaging Studies

- การทำงานของต่อมไทรอยด์ (Thyroid function): thyroid uptake, perchlorate discharge test

#### ๙. ความรู้และหลักการของสารเภสัชรังสี

- คุณสมบัติ หรือ คุณลักษณะ ของสารเภสัชรังสี (Characteristics of an ideal radiopharmaceutical and precautions)
- Production of radionuclides
  - a. Reactor-produced radionuclides
  - b. Cyclotron products
  - c. Nuclide generators
- ความรู้เบื้องต้นในการเตรียมสารเภสัชรังสี (Preparation of radiopharmaceuticals, including SPECT and PET pharmaceuticals)
- ความรู้พื้นฐานในการควบคุมและตรวจสอบคุณภาพของสารเภสัชรังสี (Quality control of radiopharmaceuticals): Radionuclide purity, chemical purity, radiochemical purity, Biological controls (including testing for pyrogens, sterility and undue toxicity, specific tests (in some labeled compounds, kits, colloids)



- ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการจัดเก็บสารเภสัชรังสีและความคงตัว (Stability studies and storage conditions: Problems of radiopharmaceuticals during storage, mechanism of decomposition, factors affecting stability of labeled compounds)
- ผลอันไม่พึงประสงค์จากการใช้สารเภสัชรังสี (Complications in the use of radiopharmaceuticals): Adverse reactions to radiopharmaceuticals, alterations in radiopharmaceutical biodistribution

#### ๑๐. หลักการและความรู้ในการตรวจความหนาแน่นของกระดูก (Bone mineral density; BMD)

- การวัดความหนาแน่นของกระดูก (Measurement of bone density)
- ข้อบ่งชี้ การแปลผล และข้อควรระวัง
- การตรวจประเมินภาวะกระดูกสันหลังหัก (Vertebral fracture assessment)
- การวิเคราะห์องค์ประกอบของร่างกาย (Body composition analysis)
- Trabecular bone score

#### ๑๑. การรักษาโรคทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (Therapeutic uses of radionuclides)

- หลักการ (Principles)
  - a. การตรวจในเบื้องต้นที่จำเป็นและเกี่ยวข้องก่อนการพิจารณาให้การรักษา (The investigative procedures necessary to establish the need for such therapy)
  - b. การเลือกใช้ radionuclide therapy (Therapeutic uses of radionuclides) ข้อบ่งชี้และข้อห้ามในการรักษาโรคด้วยการใช้ radionuclides (Indications and contraindications for the use of therapeutic radionuclides, including their value in relation to other therapeutic approaches)
  - c. ภาวะของผู้ป่วยที่เป็นข้อควรระวังในการรักษา (Special problems of patient care)



- d. การเตรียมตัวผู้ป่วยก่อนการรักษา การปฏิบัติตัวระหว่างและหลังการรักษา รวมถึงการป้องกันอันตรายทางรังสี (Isolation and precaution periods for patients including radiation protection and safety)
  - e. การคำนวณและวัดปริมาณรังสี (Dosimetry to the area of primary interest, to the surrounding areas, other special tissues or organs and the total body exposure)
  - f. ผลที่ไม่พึงประสงค์ของการรักษา (Potential early and late adverse reactions)
  - g. หลักการในการคำนวณปริมาณรังสีสำหรับการรักษาด้วย radionuclide therapy (Principle of therapeutic dose calculation in each specific application)
  - h. เทคนิคและวิธีการให้ radionuclides ในการรักษาโรคระบบต่างๆ (Proper techniques of radionuclide administration)
  - i. ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการประเมินผลการรักษา (The timing of anticipated clinical response)
  - j. การติดตามการรักษาและประเมินเพื่อการรักษาซ้ำ (The follow up care and evaluation which are needed)
  - k. การบริหารจัดการขยะทางรังสี (Handling of waste)
  - l. ขั้นตอนและหลักการในการบริหารจัดการสำหรับผู้ป่วยที่ต้องรับการผ่าตัดหรือเสียชีวิต (Procedures in case of emergency surgery or death)
- การประยุกต์ใช้การรักษาด้วย radionuclides ทางคลินิก (clinical application)
    - a. การประยุกต์ใช้การรักษาด้วย radionuclides ทางคลินิก เช่น I-131, I-131 MIBG, Lu-177 PSMA, Lu-177 DOTATATE ฯลฯ
    - b. Sr-89, Sm-153, Ra-223 etc. สำหรับมะเร็งที่กระจายไปที่กระดูก
    - c. หลักการของ Radioimmunotherapy
    - d. หลักการในการรักษาด้วย radionuclide therapy ใน solid tumors (Principle of radionuclide therapeutic applications for solid tumors such as hepatoma)



- e. หลักการในการรักษาด้วย radionuclide synovectomy (Principle of radionuclide synovectomy (synoviorthesis): using radiocolloid such as Y-90, colloid by intra-articular injection for treatment of rheumatoid arthritis and other inflammatory joint diseases)



## ภาคผนวกที่ ๖ การทำวิจัย

### ขอบเขตความรับผิดชอบ

เนื่องจากความสามารถในการทำวิจัยด้วยตนเองเป็นสมรรถนะหนึ่งที่แพทย์ประจำบ้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ต้องบรรลุตามหลักสูตรฯ ฉบับพ.ศ. ๒๕๖๕ และ ผลงานวิจัยฉบับสมบูรณ์เป็นองค์ประกอบหนึ่งของการประเมินคุณสมบัติผู้ที่ได้รับวุฒิปริญญาเมื่อสิ้นสุดการฝึกอบรม ดังนั้นสถาบันฝึกอบรมจะต้องรับผิดชอบการเตรียมความพร้อมให้กับแพทย์ประจำบ้านของสถาบันตนเองตั้งแต่การเตรียมโครงสร้างการวิจัย ไปจนถึงสิ้นสุดการทำงานวิจัยและจัดทำรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์หรือนิพนธ์ต้นฉบับที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการแล้วหรือได้รับการตอบรับตีพิมพ์ เพื่อนำส่งคณะกรรมการฝึกอบรมและสอบความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ทั้งนี้สถาบันฝึกอบรมจะต้องรายงานชื่องานวิจัย อาจารย์ที่ปรึกษา การนำเสนอโครงงานวิจัย และความคืบหน้าของงานวิจัย ตามกรอบเวลาที่กำหนดไปยังคณะกรรมการฝึกอบรมและสอบความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์เพื่อให้มีการกำกับดูแลอย่างทั่วถึง

คุณลักษณะของงานวิจัย

๑. เป็นผลงานที่ริเริ่มใหม่ หรือเป็นงานวิจัยที่ใช้แนวคิดที่มีการศึกษามาก่อนทั้งในและต่างประเทศ แต่นำมาดัดแปลงหรือทำซ้ำในบริบทของสถาบัน หรือเป็นผลงานวิจัยประเภทการปริทัศน์เป็นระบบ (systematic review) และ meta-analysis หากสามารถทำได้และเหมาะสม
๒. แพทย์ประจำบ้านและอาจารย์ผู้ดำเนินงานวิจัยทุกคน ควรผ่านการอบรมด้านจริยธรรมการวิจัยในคน และ good clinical practice (GCP)
๓. งานวิจัยทุกเรื่องต้องได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยฯตามเกณฑ์ของสถาบัน
๔. งานวิจัยทุกเรื่อง ควรดำเนินการภายใต้ข้อกำหนดของ GCP หรือระเบียบวิจัยที่ถูกต้องและเหมาะสมกับคำถามวิจัย
๕. ใช้ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษในการนำเสนอผลงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ แต่บทความย่อให้มีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

### กรอบการดำเนินงานวิจัยในเวลา ๓ ปี (๓๖ เดือนของการฝึกอบรม)

ระยะเวลาประมาณการมีดังนี้

| เดือนที่ | กิจกรรม                                      |
|----------|--|
| ๖        | จัดเตรียมคำถามวิจัยและติดต่ออาจารย์ที่ปรึกษา |



|    |   |
|----|---|
| ๙  | จัดทำโครงร่างงานวิจัย   |
| ๑๑ | สอบโครงร่างงานวิจัย   |
| ๑๓ | ขออนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย ขอบุคคลสนับสนุนงานวิจัย<br>จากแหล่งทุนทั้งภายในและนอกสถาบัน (ถ้าต้องการ)   |
| ๑๕ | เริ่มเก็บข้อมูล   |
| ๒๑ | รายงานความคืบหน้างานวิจัย ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา  |
| ๒๙ | วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลงานวิจัย  |
| ๓๐ | จัดทำรายงานวิจัยฉบับร่างหรือนิพนธ์ต้นฉบับให้อาจารย์ที่ปรึกษาปรับแก้<br>ไข   |
| ๓๑ | ส่งรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์หรือนิพนธ์ต้นฉบับที่ได้รับการตีพิมพ์แล้ว<br>หรือได้รับการตอบรับตีพิมพ์ต่ออนุกรรมการสอบฯ ให้ทำการประเมินผล<br>สำหรับประกอบคุณสมบัติการเข้าสอบเพื่อวุฒิบัตรฯ |

หมายเหตุ: กำหนดเวลาดังกล่าวอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมและตามความเห็นของคณะกรรมการ  
สอบฯ

## ขั้นตอนการทำวิทยานิพนธ์ และการสอบวิทยานิพนธ์

### การทำวิทยานิพนธ์

- แพทย์ประจำบ้านชั้นปีที่ ๑ นำเสนอโครงร่างการวิจัยต่อคณะกรรมการฯ ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่  
ปรึกษาภายในเดือนมิถุนายน โดยให้ส่งโครงร่างงานวิจัยให้คณะกรรมการฯ ๑ เดือนก่อนวันนำเสนอ  
โครงการฯ
- แพทย์ประจำบ้านชั้นปีที่ ๓ ขอสอบวิทยานิพนธ์ ได้ต่อเมื่อได้ตรวจสอบว่าปฏิบัติตามเกณฑ์ต่างๆ ต่อไปนี้  
ครบถ้วนแล้ว
  - ผ่านการปฏิบัติงานตามที่กำหนดในหลักสูตรอย่างน้อย ๓๐ เดือน ยกเว้นมีเหตุจำเป็นอันสมควร และมี  
จดหมายรับรองจากหัวหน้าสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์หรือหัวหน้าภาควิชา ของสถาบันที่  
ฝึกอบรม
  - จัดพิมพ์วิทยานิพนธ์ที่เขียนด้วยภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ และบทคัดย่อทั้งภาษาไทยและ  
ภาษาอังกฤษให้คณะกรรมการฯ ภายใน ๑ เดือน ก่อนกำหนดสอบวิทยานิพนธ์ หรือหาก  
ผลงานวิจัยได้รับการตีพิมพ์หรือตอบรับตีพิมพ์แล้ว ให้ส่งนิพนธ์ต้นฉบับแทนได้



- กำหนดการสอบวิทยานิพนธ์ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ หากมีการแก้ไขวิทยานิพนธ์ จะต้องส่งร่างวิทยานิพนธ์ที่แก้ไขเรียบร้อยแล้วให้คณะอนุกรรมการฯ ภายในสามสัปดาห์หลังสอบผ่าน

## การสอบวิทยานิพนธ์

การสอบวิทยานิพนธ์มีวัตถุประสงค์เพื่อพิจารณาความสามารถของผู้วิจัย

สาระสำคัญ คือ ความสามารถในการทำวิจัย โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับเรื่องที่ทำวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ ความสามารถในการนำเสนอผลงาน ทั้งในด้านการพูดและการเขียน ความรอบรู้ในเนื้อหาที่เกี่ยวกับเรื่องที่ทำการวิจัย ความสามารถเชิงความรู้ ความเข้าใจ ความชัดเจน ตลอดจนปฏิกิริยาและไหวพริบในการตอบคำถาม การประเมินการนำเสนอและเนื้อหาวิทยานิพนธ์

แบ่งการประเมินเป็น ๒ ส่วน

| ประเด็นที่ประเมิน                            | คะแนน      |
|--|------------|
| <b>ส่วนที่ ๑ เนื้อหาในเล่มวิทยานิพนธ์ *</b>  |            |
| หัวเรื่อง                                    | ๕          |
| บทคัดย่อ                                     | ๑๕         |
| ที่มาและเหตุผล การทบทวนวรรณกรรม              | ๑๕         |
| คำถามการวิจัยและวัตถุประสงค์                 | ๑๐         |
| วัสดุและวิธีการ                              | ๑๐         |
| วิธีการเก็บและนำเสนอข้อมูล (ผลการศึกษา)      | ๑๕         |
| อภิปรายและสรุป                               | ๒๐         |
| การเสนอแนะแนวทางการประยุกต์และการใช้ประโยชน์ | ๑๐         |
| <b>คะแนนรวมส่วนที่ ๑</b>                     | <b>๑๐๐</b> |
| <b>ส่วนที่ ๒ การนำเสนอวิทยานิพนธ์</b>        |            |
| <b>ส่วนที่ ๒.๑ การนำเสนอวิทยานิพนธ์</b>      |            |
| นำเสนอด้วยความมั่นใจ                         | ๕          |
| รูปภาพ คำบรรยาย มีความสมบูรณ์ชัดเจน          | ๕          |
| การลำดับเนื้อเรื่องมีความน่าสนใจและชวนติดตาม | ๕          |
| การรักษาเวลา                                 | ๕          |
| การตอบข้อซักถาม                              | ๑๐         |
| <b>ส่วนที่ ๒.๒ เนื้อหาที่นำเสนอ</b>          |            |



|  |            |
|--|------------|
| หัวข้อเรื่อง   | ๑๐         |
| ที่มาและเหตุผล การทบทวนวรรณกรรม  | ๑๐         |
| คำถามการวิจัยและวัตถุประสงค์   | ๑๐         |
| ชนิดการวิจัย   | ๑๐         |
| วัสดุและวิธีการ  | ๑๐         |
| วิธีการเก็บและนำเสนอข้อมูล   | ๑๐         |
| การเสนอแนะแนวทางการประยุกต์และการใช้ประโยชน์   | ๑๐         |
| <b>คะแนนรวมส่วนที่ ๒</b>   | <b>๑๐๐</b> |
| <b>หมายเหตุ * แพทย์ประจำบ้านสามารถส่งใบสมัครเพื่อสอบฯ ได้ตามหมายกำหนดการของราชวิทยาลัยฯ แต่ต้องสอบวิทยานิพนธ์ให้ผ่านตามเกณฑ์และระยะเวลา ก่อน จึงจะมีสิทธิเข้าสอบข้อเขียนและสอบปากเปล่า</b> |            |

### เกณฑ์การสอบผ่าน

แต่ละส่วน จะต้องได้คะแนนมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ ๖๐ จากกรรมการสอบฯ ๖ ใน ๑๐ ท่าน กรณีใช้นิพนธ์ต้นฉบับแทนเล่มวิทยานิพนธ์ ให้ส่งนิพนธ์ต้นฉบับพร้อมหลักฐานการได้รับการตีพิมพ์หรือการตอบรับการตีพิมพ์ และไม่ต้องประเมินส่วนที่ ๑

### ข้อกำหนดสำหรับแพทย์ประจำบ้านที่สอบ “ไม่ผ่าน”

๑. แพทย์ประจำบ้านสามารถขอสอบซ่อมในส่วนที่ไม่ผ่านได้อีก ๑ ครั้ง โดยใช้เกณฑ์ผ่านเดิม หากการสอบซ่อมยังคงไม่ผ่าน จะไม่มีสิทธิ์สอบข้อเขียนและสอบปากเปล่า
๒. หากสอบไม่ผ่านในส่วนที่ ๑ จะต้องดำเนินการปรับปรุงเล่มวิทยานิพนธ์ และส่งฉบับปรับปรุงให้กรรมการสอบฯ ประเมินใหม่เพื่อให้กรรมการประเมินอีกครั้งภายในกำหนดการรับสมัครสอบฯ ของราชวิทยาลัยรังสีแพทย์
๓. หากสอบไม่ผ่านในส่วนที่ ๒ จะต้องนำเสนอวิทยานิพนธ์ใหม่ต่อคณะกรรมการสอบฯ ภายใน ๑ เดือน
๔. หากแพทย์ประจำบ้านไม่สามารถปฏิบัติตามเงื่อนไขภายในระยะเวลาที่กำหนด แพทย์ประจำบ้านต้องแจ้งเหตุผลเพื่อให้คณะกรรมการสอบฯ พิจารณาอนุมัติขยายเวลาการสอบซ่อม มิฉะนั้น คณะอนุกรรมการฯ จะถือว่าผลการสอบเป็น “ตก”
๕. หากผลการสอบเป็น “ตก” และต้องการขอสอบใหม่ แพทย์ประจำบ้านจะต้องเริ่มต้นขั้นตอนการทำวิทยานิพนธ์ใหม่ทั้งหมด รวมถึงการนำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ ตามดุลยพินิจของคณะอนุกรรมการฯ และระยะเวลาที่กำหนดให้

**หมายเหตุ** สมัครสอบได้แต่ต้องให้เสร็จภายในกำหนด



## ภาคผนวกที่ ๗

### แนวทางการเขียนโครงร่างงานวิจัยและส่วนประกอบของวิทยานิพนธ์

#### แนวทางการเขียนโครงร่างวิจัย

สำหรับรูปแบบงานวิจัยทั่วไป โครงร่างวิจัยควรมีองค์ประกอบและคำอธิบาย ดังนี้

##### ๑. ชื่องานวิจัย (Research title)

- ชื่อเรื่องควรมีความหมายสั้น กะทัดรัดและชัดเจน
- ระบุถึงเรื่องที่จะทำการศึกษาคืออะไร ว่าทำอะไร กับใคร ที่ไหน อย่างไร เมื่อใด หรือต้องการผลอะไร

##### ๒. ชื่อแพทย์ผู้วิจัยและชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

- กล่าวถึงชื่อแพทย์ผู้วิจัย และชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาหลัก รวมถึงชื่อสถาบันฝึกอบรม

##### ๓. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา (Background and rationale)

- หมายถึงหลักการและเหตุผล ภูมิหลังของปัญหา ความจำเป็นที่จะทำการวิจัย หรือความสำคัญของโครงการวิจัย
- ต้องระบุว่าปัญหาการวิจัยคืออะไร มีความเป็นมาหรือภูมิหลังอย่างไร มีความสำคัญรวมทั้งความจำเป็น คุณค่า และประโยชน์ที่จะได้จากผลวิจัยในเรื่องนี้ได้อย่างไร
- ผู้วิจัยควรเริ่มจากการเขียนปูพื้น โดยมองปัญหาและวิเคราะห์ปัญหาอย่างกว้างๆ ก่อนว่าสภาพทั่วไปของปัญหาเป็นอย่างไร และภายในสภาพที่กล่าวถึง มีปัญหาอะไรเกิดขึ้นบ้าง
- ประเด็นปัญหาที่ผู้วิจัยหยิบยกมาศึกษาคืออะไร ระบุว่ามีการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้มาแล้วหรือยังที่ได้บ้าง และการศึกษาที่เสนอนี้จะช่วยเพิ่มคุณค่าต่องานด้านนี้ ได้อย่างไร

##### ๔. คำถามการวิจัย (Research question)

- ผู้วิจัยต้องกำหนดปัญหาขึ้น (Problem identification) และให้นิยามปัญหานั้นอย่างชัดเจน เพราะปัญหาที่ชัดเจนจะช่วยให้ผู้วิจัยสามารถกำหนดวัตถุประสงค์ ตั้งสมมุติฐาน ให้นิยามตัวแปรที่สำคัญๆ ตลอดจนการวัดตัวแปรเหล่านั้นได้
- ถ้าตั้งคำถามที่ไม่ชัดเจน สะท้อนให้เห็นว่า แม้แต่ผู้วิจัยเองก็ยังไม่แน่ใจว่าจะศึกษาอะไร ทำให้การวางแผนในขั้นตอนต่อไปเกิดความสับสนได้
- คำถามวิจัยหลัก (Primary research question) ต้องเกี่ยวข้องเหมาะสมหรือสัมพันธ์กับเรื่องที่จะศึกษา และจะเป็นคำถามเพื่อใช้ในการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง (sample size)



- ผู้วิจัยอาจกำหนดให้มีคำถามรอง (Secondary research question) ก็ได้ ซึ่งคำถามรองนี้มีความสำคัญรองลงมา แต่ผลการวิจัยอาจไม่สามารถตอบคำถามรองนี้ได้ ทั้งนี้เพราะการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง ไม่ได้คำนวณเพื่อตอบคำถามรอง

#### ๕. วัตถุประสงค์การวิจัย (Research objective)

- เป็นการกำหนดว่าต้องการศึกษาในประเด็นใดบ้างในเรื่องที่จะทำวิจัย
- ต้องชัดเจน เฉพาะเจาะจง เป็นรูปธรรม อ่านแล้วจะต้องเข้าใจได้ว่าจะศึกษาเพื่อให้ได้คำตอบอะไร

๕.๑ วัตถุประสงค์หลัก (Primary objective) เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ที่สำคัญที่สุดที่ต้องการจะตอบคำถามวิจัย หลัก โดยทั่วไปมักจะมี ๑-๒ ข้อ

๕.๒ วัตถุประสงค์รอง (Secondary objective) เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ที่ต้องการจะตอบคำถามวิจัยที่มีความสำคัญที่รองลงมา อาจจะมีหรือไม่มีก็ได้ อาจจะมีกี่ข้อก็ได้ แต่ไม่ควรมากเกินไป เพราะงานวิจัยหนึ่งๆ ไม่สามารถตอบคำถามวิจัยหลายๆ ข้อได้เป็นอย่างดีทั้งหมด

#### ๖. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Review of related literatures)

- การทบทวนวรรณกรรม
- เป็นการเขียนถึงสิ่งที่ผู้วิจัยได้มาจากการศึกษาค้นคว้าเอกสารต่างๆ ทั้งทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ทฤษฎี หลักการ ข้อเท็จจริงต่างๆ แนวความคิดของผู้เชี่ยวชาญ ตลอดจนผลงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะทำวิจัย
- การทบทวนวรรณกรรมจะทำให้เห็นปัญหาที่จะทำวิจัย รวมทั้งมองเห็นแนวทางในการวางแผนการศึกษา
- การเขียนทบทวนวรรณกรรม ควรจัดลำดับหัวข้อหรือเนื้อเรื่องที่จัดเรียงตามลำดับเวลา เพื่อให้ผู้อ่านได้เห็นพัฒนาการต่างๆ ที่เกี่ยวกับความรู้ที่เกี่ยวข้อง
- ผู้วิจัยควรสรุปการทบทวนวรรณกรรม เพื่อให้ผู้อ่านได้เห็นความสัมพันธ์ ทั้งส่วนที่สอดคล้องกัน ขัดแย้งกัน และส่วนที่ยังไม่ได้ศึกษา ทั้งในแง่ประเด็น เวลา สถานที่ วิธีการศึกษา ฯลฯ การเขียนส่วนนี้ทำให้เกิดประโยชน์ต่อการตั้งสมมุติฐานด้วย

#### ๗. กรอบแนวคิดในการวิจัย (Conceptual framework)

- เป็นการแสดงให้เห็นถึงภาพรวมของปัญหาหรือคำถามวิจัย สมมุติฐานการคาดคะเนหรือการหาคำตอบอย่างมีเหตุผล มักเขียนในลักษณะการแสดงความสัมพันธ์ต่างๆ เช่นตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น (independent variables) และตัวแปรตาม (dependent variables) ผลกระทบที่จะ



เกิดขึ้นหรือประโยชน์ที่จะได้รับจากผลการศึกษา ทำหน้าที่เสมือนเป็นทิศทางและแนวทางในมอง ปัญหาหรือคำถามการวิจัย

#### ๘. ขอบเขตของการวิจัย (Setting)

- เป็นการระบุให้ทราบว่าการศึกษาที่จะศึกษามีขอบข่ายกว้างขวางเพียงใด เนื่องจากผู้วิจัยไม่สามารถทำการศึกษาได้ครบถ้วนทุกแง่ทุกมุมของปัญหานั้น จึงต้องกำหนดขอบเขตของการศึกษาให้แน่นอนว่าจะครอบคลุมอะไรบ้าง
- ซึ่งอาจทำได้โดยการกำหนดขอบเขตเรื่องให้แคบลงเฉพาะตอนใดตอนหนึ่งของสาขาวิชา หรือกำหนดกลุ่มประชากร สถานที่วิจัย หรือระยะเวลา

#### ๙. คำนิยามเชิงปฏิบัติที่จะใช้ในการวิจัย (Operational definition)

- ในการวิจัยอาจมีตัวแปร (variables) หรือคำศัพท์ (terms) เฉพาะต่างๆ ที่ใช้สำหรับการศึกษาเรื่องนั้นๆ จึงจำเป็นต้องให้คำจำกัดความอย่างชัดเจน ในรูปที่สามารถสังเกต (observation) หรือวัด (measurement) ได้ ไม่เช่นนั้นแล้วอาจมีการแปลความหมายไปได้หลายทาง ตัวอย่างเช่น คำว่า คุณภาพชีวิต ตัวแปรที่เกี่ยวกับความรู้ ทักษะคิด ความพึงพอใจ ความปวด เป็นต้น

#### ๑๐. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย (Expected benefits and application)

- อธิบายถึงประโยชน์ที่จะนำไปใช้ได้จริง เช่น นำไปวางแผนในการดูแลรักษาผู้ป่วย การกำหนดนโยบายต่างๆ เพื่อหาแนวทางพัฒนาให้ดีขึ้น เป็นต้น

#### ๑๑. ระเบียบวิธีวิจัย (Research methodology)

- เป็นการให้รายละเอียดเกี่ยวกับ ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยว่าแต่ละขั้นตอนจะทำอย่างไร โดยทั่วไปเป็นการให้รายละเอียดในเรื่องต่อไปนี้ คือ

๑๑.๑ ลักษณะการออกแบบงานวิจัย (Study design) จะเลือกใช้วิธีวิจัยรูปแบบใด เช่น การวิจัยแบบสังเกต (Observational study) การวิจัยแบบทดลอง (experimental study) การปริทัศน์เป็นระบบ (systematic review) เป็นต้น นอกจากรูปแบบงานวิจัยแล้ว ควรระบุด้วยว่างานวิจัยนั้นมีวัตถุประสงค์เป็นในลักษณะใด เช่น การศึกษาความแม่นยำของการตรวจวินิจฉัย (diagnostic accuracy) การศึกษาผลการรักษา (intervention study) หรือ การศึกษาเพื่อการทำนายหรือพยากรณ์ (prognostic study) เป็นต้น

๑๑.๒ แหล่งข้อมูล (Source of information) จะเก็บข้อมูลจากแหล่งใดบ้าง เช่น จะเก็บข้อมูลทุติยภูมิจากทะเบียนราษฎร์ สมุดสถิติรายปี สำมะโนประชากรและเคหะ ฯลฯ หรืออาจเป็นข้อมูลปฐมภูมิ จากการสำรวจ การสนทนากลุ่ม การสังเกต การสัมภาษณ์ระดับลึก ฯลฯ เป็นต้น



๑๑.๓ ประชากรที่จะศึกษา (Study population) ระบุให้ชัดเจนว่า ใครคือประชากรที่ต้องการศึกษา และ กำหนดคุณลักษณะของประชากรที่จะศึกษา เกณฑ์ในการคัดเข้า (Inclusion criteria) และคัดออก (Exclusion criteria) ของประชากรให้ชัดเจน

๑๑.๔ ขนาดตัวอย่าง (Sample size) แสดงการได้มาซึ่งขนาดตัวอย่างที่จะใช้ในการตอบคำถามวิจัยหลัก หลักการ/สูตรที่ใช้ในการคำนวณขนาดตัวอย่าง

๑๑.๕ วิธีการสุ่มตัวอย่าง (Sampling method) ควรอธิบายว่าจะใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างอย่างไร

๑๑.๖ วิธีการเก็บข้อมูล (Data collection process) ระบุว่าจะใช้วิธีการเก็บข้อมูลอย่างไร ใช้ลักษณะ การเก็บข้อมูลแบบไปข้างหน้า (Prospective data collection) หรือย้อนหลัง (Retrospective data collection) มีการใช้เครื่องมือและทดสอบเครื่องมืออย่างไร เช่น จะใช้วิธีการส่งแบบสอบถามทาง ไปรษณีย์ หรือการสัมภาษณ์แบบมีแบบสอบถาม เป็นต้น

๑๑.๗ การประมวลผลข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล ระบุการประมวลผลข้อมูลว่าจะทำอย่างไร จะใช้ เครื่องมือหรือสถิติอะไรบ้างในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้สามารถตอบคำถามของการวิจัยที่ต้องการได้

๑๑.๘ ตารางหุ่น (Dummy table) ผู้วิจัยควรจะวางแผนการนำเสนอผลการศึกษาดำเนินการตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยแสดงในรูปของตารางหุ่น ซึ่งหมายถึงตารางที่มีการระบุชื่อตาราง รวมทั้งระบุหัวข้อตามสมมติและ แถวทั้งหมด เพื่อที่จะแสดงให้เห็นว่า เมื่อได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกมาและนำมาใส่ในตารางที่ออกแบบไว้ล่วงหน้าแล้ว ผลการศึกษาจะออกมาเป็นอย่างไร เช่น ตารางที่ ๑. แสดงข้อมูลพื้นฐานของกลุ่ม ตัวอย่าง ตารางที่ ๒. แสดงผลการศึกษาของวัตถุประสงค์หลัก ตารางที่ ๓. แสดงผลการศึกษาของ วัตถุประสงค์รอง เป็นต้น หลักการนี้ใช้กับการแสดงผลการศึกษาในรูปของกราฟหรือแผนภูมิลักษณะ ต่างๆ ด้วยเช่นกัน

## ๑๒. ระยะเวลาในการดำเนินงาน (Timeline)

ผู้วิจัยต้องระบุถึงระยะเวลาที่คาดว่าจะใช้ในการดำเนินงานวิจัยทั้งหมดว่าจะใช้เวลานานเท่าใด และควรระบุระยะเวลาที่ใช้สำหรับแต่ละขั้นตอนของการวิจัย

ก. ระบุว่าจะเริ่มแต่ละขั้นตอนเมื่อใด นานเท่าใด ตัวอย่างเช่น

- ขั้นตอนการเตรียมการ : ค้นหาชื่อเรื่องหรือปัญหาที่จะทำ
- ขั้นตอนการเก็บข้อมูล
- ขั้นตอนการประมวลผลข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล
- การเขียนรายงาน และการเผยแพร่ผลงาน

ข. หรืออาจเขียนในลักษณะ ตารางปฏิบัติงานโดยใช้ Grant chart



### ๑๓. งบประมาณค่าใช้จ่ายในการวิจัย (Budget)

การกำหนดงบประมาณค่าใช้จ่ายเพื่อการวิจัย ควรแบ่งเป็นหมวดต่างๆ ว่าแต่ละหมวดจะใช้งบประมาณเท่าใด การแบ่งหมวดค่าใช้จ่ายทำได้หลายวิธี ตัวอย่างหนึ่งของการแบ่งหมวด คือ แบ่งเป็น ๘ หมวดใหญ่ๆ ได้แก่

- ก. เงินเดือนและค่าตอบแทนบุคลากร
- ข. ค่าใช้จ่ายสำหรับงานสนาม
- ค. ค่าใช้จ่ายสำนักงาน
- ง. ค่าครุภัณฑ์
- จ. ค่าประมวลผลข้อมูล
- ฉ. ค่าพิมพ์รายงาน
- ช. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ

หมายเหตุ ถ้าไม่มีค่าใช้จ่ายในการทำวิจัย ให้ระบุว่ามี

### ๑๔. เอกสารอ้างอิง (Reference)

ตอนสุดท้ายของโครงร่างการวิจัย จะต้องมีเอกสารอ้างอิงหรือรายการอ้างอิง อันได้แก่ รายชื่อหนังสือหรือวารสารที่ได้ข้อมูลมา โดยเรียงลำดับก่อนหลังตามการอ้างอิง โดยรูปแบบที่ใช้ในการเขียนเอกสารอ้างอิงควรเป็นไปตามสากลนิยม เช่น Vancouver Style หรือ APA (American Psychological Association) style

### ๑๕. ภาคผนวก (Appendix)

- สิ่งที่ยื่นเอาไว้ที่ภาคผนวก เช่น แบบสอบถาม แบบฟอร์มในการเก็บหรือบันทึกข้อมูล (Case record form)
- เมื่อภาคผนวกมีหลายภาค ให้ใช้เป็นภาคผนวก ก ภาคผนวก ข ฯลฯ
- แต่ละภาคผนวกให้ขึ้นหน้าใหม่

ทั้งหมดที่กล่าวมานี้เป็นเพียงแนวทางกว้างๆ เพื่อใช้ประกอบการเขียนโครงร่างวิจัยเท่านั้น ผู้วิจัยสามารถเพิ่มหรือตัดบางหัวข้อออกตามความเหมาะสม ตามคำถามวิจัยและลักษณะการออกแบบงานวิจัยนั้นๆ นอกจากนั้น ลักษณะการออกแบบงานวิจัยเฉพาะบางอย่าง ควรใช้แนวทางที่เหมาะสมเฉพาะ เช่น การปริทัศน์เป็นระบบ ควรใช้แนวทางจาก Cochrane Handbook เป็นต้น

วิทยานิพนธ์ที่เป็นรูปเล่มที่สมบูรณ์มีส่วนประกอบที่สำคัญ ๓ ส่วน คือ ส่วนนำ ส่วนเนื้อความ และส่วนอ้างอิง หรือ ส่วนท้าย



## ๑. ส่วนนำ

เป็นส่วนที่แสดงรูปลักษณะและส่วนที่ “ย่อ” เพื่อให้รู้ตอนหรือ หน้าของวิทยานิพนธ์ที่แสดงเนื้อหาหลักของวิทยานิพนธ์ ส่วนนำของวิทยานิพนธ์ ประกอบด้วยส่วนย่อยหรือหัวข้อดังต่อไปนี้ : ปกนอก หน้าปกใน ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ หน้าเสนอ วิทยานิพนธ์ หน้าอนุมัติโดยคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ กิตติกรรมประกาศ หน้าบทคัดย่อภาษาไทยและภาษาอังกฤษ สารบัญ สารบัญตาราง สารบัญภาพหรือสารบัญ แผนภูมิ และคำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

## ๒. ส่วนเนื้อความ

หมายถึงส่วนที่เป็นเนื้อหาหลักของวิทยานิพนธ์ ส่วนเนื้อความของวิทยานิพนธ์มีองค์ประกอบที่สำคัญคือ บทนำ ตัวเรื่อง ข้อสรุป และข้อเสนอแนะ ซึ่งแต่ละองค์ประกอบที่กล่าวมานี้ยังมีหัวข้อย่อยอีก

- บทนำ จะเป็นการเริ่มต้นของส่วนเนื้อความ กล่าวถึงความเป็นมาหรือเหตุที่ทำให้การศึกษาวิจัยเรื่องหรือหัวข้อที่มาทำวิทยานิพนธ์นี้
- ตัวเรื่อง เป็นส่วนหลักของส่วนเนื้อความ ซึ่งยังอาจแบ่งเป็นการปริทัศน์วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง วิธีการวิจัย รายงานผล และอภิปรายผลการวิจัย
- ข้อสรุป เป็นการรวมความมาเขียนโดยย่อเอาเฉพาะแต่ประเด็นสำคัญที่เป็นผลของการวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์
- ข้อเสนอแนะ เป็นความเห็นที่เป็นผลจากการทำวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ที่จะเป็นประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ต่อไป เช่น การนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้ การชี้แนะหัวข้อหรือประเด็นที่ควรไปศึกษาวิจัยเพิ่มเติม เพื่อให้ได้ความรู้เพิ่มเติม หรือความรู้ในแนวใหม่ที่อาจจะเป็นประโยชน์มากกว่า หรือเพื่อหาคำตอบต่อประเด็นต่อเนื้อที่เกิเกิดขึ้นใหม่จากการวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ เป็นต้น

## ๓. ส่วนอ้างอิงหรือส่วนท้าย

ประกอบด้วยรายการต่างๆ ดังนี้

- รายการเอกสารอ้างอิง ที่ผู้เขียนวิทยานิพนธ์อ้างถึงเพื่อประกอบเหตุผล หรือเพื่ออธิบายข้อความหรือเนื้อความตอนนั้นๆ
- ภาคผนวก (ถ้ามี) หมายถึง ส่วนเพิ่มเติมที่ใส่เข้าไปเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่สมบูรณ์ขึ้นในข้อมูล เนื้อหา กระบวนการของการวิจัย และผลของการวิจัย
- ประวัติผู้วิจัย หมายถึง ประวัติโดยย่อของผู้ทำวิทยานิพนธ์ ซึ่งโดยปรกติจะต้องระบุ ชื่อนามสกุล วันเดือนปีเกิด สถานที่เกิด ประวัติการศึกษา รางวัลเรียนดี หรือทุนการศึกษา หรือทุนวิจัยที่ได้รับ ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน



ส่วนประกอบของวิทยานิพนธ์

ตัวอย่างหน้าปกวิทยานิพนธ์และหน้าสารบัญ

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

โดย

ชื่อผู้นิพนธ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรเพื่อวุฒิปัต  
แสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรมสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์  
แพทยสภาแห่งประเทศไทย  
ปีการฝึกอบรม ...



Title of the Thesis

By

Name of the author

This thesis was submitted in partial fulfillment of the requirements  
for the Diploma of Thai Board of Nuclear Medicine  
of The Medical Council of Thailand  
year ...



ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์: ชื่อภาษาไทย  
ชื่อภาษาอังกฤษ

ชื่อผู้นิพนธ์:

อาจารย์ที่ปรึกษา:

สถาบันที่ฝึกอบรมฯ:



บทคัดย่อภาษาไทย

i

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ

กิตติกรรมประกาศ

สารบัญ

สารบัญตาราง

สารบัญภาพประกอบ

รายการคำย่อ

บทที่ ๑ บทนำ

๑.๑ ความสำคัญและที่มาของคำถามการวิจัย

1

๑.๒ วัตถุประสงค์ของการวิจัย

๑.๓ ขอบเขตของการวิจัย

๑.๔ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

๑.๕ คำจำกัดความ

บทที่ ๒ ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

๒.๑ ทฤษฎี

๒.๒ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทที่ ๓ วิธีดำเนินการวิจัย

๓.๑ รูปแบบการวิจัย

๓.๒ ระเบียบวิธีการวิจัย

๓.๒.๑ ประชากรเป้าหมาย

๓.๒.๒ กฎเกณฑ์ในการคัดเลือกเข้ามาศึกษา

๓.๒.๓ กฎเกณฑ์ในการตัดออกจากการศึกษา

๓.๒.๔ การคำนวณขนาดตัวอย่าง

๓.๒.๕ ขั้นตอนการวิจัย

๓.๓ การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

๓.๔ จริยธรรมการวิจัย

บทที่ ๔ ผลการวิจัย



บทที่ ๕ อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

๕.๑ อภิปรายผลการวิจัย

๕.๒ สรุปผลการวิจัย

๕.๓ ข้อเสนอแนะ

เอกสารอ้างอิง

ภาคผนวก

ประวัติผู้วิจัย



## CONTENT

|   | Page |
|---|------|
| ABSTRACT (THAI)                         | i    |
| ABSTRACT (ENGLISH)                      |      |
| ACKNOWLEDGEMENTS                        |      |
| CONTENT                                 |      |
| LIST OF TABLES                          |      |
| LIST OF FIGURES                         |      |
| LIST OF ABBREVIATIONS                   |      |
| CHAPTER 1 INTRODUCTION                  |      |
| 1.1 Background and rationale            | 1    |
| 1.2 Objective(s)                        |      |
| 1.3 Scope                               |      |
| 1.4 Expected benefits                   |      |
| 1.5 Definitions                         |      |
| CHAPTER 2 REVIEW OF RELATED LITERATURES |      |
| 2.1 Theory                              |      |
| 2.2 Related literatures                 |      |
| CHAPTER 3 RESEARCH METHODOLOGY          |      |
| 3.1 Research design                     |      |
| 3.2 Materials and methods               |      |
| 3.2.1 Target population                 |      |
| 3.2.2 Inclusion criteria                |      |
| 3.2.3 Exclusion criteria                |      |
| 3.2.4 Sample size estimation            |      |
| 3.2.5 Methods                           |      |
| 3.3 Statistic analysis                  |      |
| 3.4 Ethical consideration               |      |
| CHAPTER 4 RESULTS                       |      |



## CHAPTER 5 DISCUSSION AND CONCLUSION

### 5.1 Discussion

### 5.2 Conclusion

### 5.3 Recommendation

## REFERENCES

## APPENDICES

## VITAE

### ประวัติผู้วิจัย

ให้เขียนประวัติของตนเอง (biography) ทั้งนี้โดยมีความยาว ไม่เกินหนึ่งหน้ากระดาษ  
ประวัติที่เขียนให้ครอบคลุมข้อมูลดังต่อไปนี้

- ชื่อ นามสกุล พร้อมคำนำหน้า หากมียศ ก็ให้ใส่ไว้ด้วย
- วัน เดือน ปี เกิด ให้ใช้ปีพุทธศักราช
- จังหวัด และประเทศที่เกิด
- ประวัติการศึกษา โดยบอกถึง วุฒิการศึกษา สถานศึกษา ปีที่สำเร็จการศึกษา ทั้งนี้เริ่มตั้งแต่ระดับปริญญาตรีเป็นต้นไป จนสำเร็จการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา แพทย์ประจำบ้าน และสถาบันที่ฝึกอบรม
- รางวัลเรียนดี ทุนการศึกษา หรือทุนวิจัยที่ได้รับระหว่างศึกษาในสถาบันที่ฝึกอบรม (ถ้ามี)
- ตำแหน่ง และสถานที่ทำงาน (ถ้ามี)
- ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้

คำอธิบายวิธีเขียนวิทยานิพนธ์หลักสูตรเพื่อผู้สมัครแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรมสาขา  
เวชศาสตร์นิวเคลียร์

๑. เขียนเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษก็ได้ แต่ต้องเขียนบทคัดย่อทั้ง ๒ ภาษา
๒. หัวข้อในสารบัญชี่ให้มาให้ทำเหมือนตัวอย่าง แต่อาจเพิ่มเติมหัวข้อได้ โดยหัวข้อย่อยต้องลงไปไม่เกิน ๒ จุดทศนิยมเช่น ๓.๑.๑ ไม่ต้องลงไปถึง ๓.๑.๑.๑ หากเกินให้ใส่ในเนื้อหา
๓. ตัวอักษรใช้ TH Sarabun New ขนาด ๑๖
๔. การเว้นบรรทัดใช้ single space
๕. เริ่มย่อหน้าใหม่ให้ใช้ย่อหน้า ใช้ single space เช่นกัน



๖. การอ้างอิง references ในเนื้อเรื่อง ให้ใส่ตัวเลขในวงเล็บหลังประโยค โดยอ้างอิงตามลำดับการอ้างอิง ก่อนหลัง เช่น (1) และให้ใช้ Vancouver style สามารถอ่านได้จาก <http://www.library.uq.edu.au/training/citation/vancouv.pdf>
๗. ตารางใช้เส้นเฉพาะในแนวนอนเท่านั้น และใช้คำว่า ตารางที่ ๑. หรือ Table 1. (ตัวหนา) ส่วนคำอธิบาย ตารางใช้ตัวบางให้ไว้ที่ด้านบนของตาราง
๘. รูปภาพใช้คำว่า รูปที่ ๑. หรือ Figure 1. (ตัวหนา) ตามด้วยคำอธิบายภาพตัวบาง ให้ไว้ที่ด้านล่างของภาพ
๙. เลขหน้าใส่ที่มุมบนขวาของหน้า
๑๐. ภาคผนวก (Appendix) หน้าแรกของภาคผนวกให้ขึ้นหน้าใหม่ มีคำว่า ภาคผนวก อยู่กลางหน้ากระดาษ บรรทัดต่อมาพิมพ์ชื่อของภาคผนวก ถ้าหากภาคผนวกมีหลายภาค ให้ใช้เป็นภาคผนวก ก ภาคผนวก ข และภาคผนวก ค ตามลำดับ ให้ขึ้นหน้าใหม่เมื่อขึ้นภาคผนวกใหม่
๑๑. กำหนดมาตรฐานกระดาษที่ใช้พิมพ์วิทยานิพนธ์เป็นกระดาษสีขาว ไม่มีบรรทัดขนาดมาตรฐาน A4 และไม่ต่ำกว่า ๘๐ แกรม ให้พิมพ์เพียงหน้าเดียว



ภาคผนวกที่ ๘

แนวทางและเงื่อนไขการสมัครสอบและสอบเพื่อวุฒิปัตราและหนังสืออนุมัติ สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์

| เรื่อง        | เงื่อนไข  |  |
|---------------|---|--|
|               | วุฒิปัตรา   | หนังสืออนุมัติ   |
| ๑. วิชาบังคับ | ต้องสอบผ่านวิชา medical radiation physics และวิชา radiation biology ของรังสีวิทยาสมาคมแห่งประเทศไทย ก่อนการสมัครสอบ   | ต้องสอบผ่านวิชา medical radiation physics และวิชา radiation biology ของรังสีวิทยาสมาคมแห่งประเทศไทย ก่อนแสดง ความจำนงสมัครสอบเพื่อ หนังสืออนุมัติ  |
| ๒. งานวิจัย   | <p>๑. ส่งรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์หรือนิพนธ์ต้นฉบับที่ได้รับการ ตีพิมพ์แล้วหรือได้รับการตอบรับตีพิมพ์ต่ออนุกรรมการ สอบให้ทำการประเมินผลสำหรับประกอบคุณสมบัติการ เข้าสอบเพื่อวุฒิปัตราฯ โดยรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์หรือนิพนธ์ต้นฉบับนั้นต้องผ่านการ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● นำเสนอโครงร่างงานวิจัยในเดือนมิถุนายนขณะที่ผู้สมัคร สอบศึกษาเป็นแพทย์ประจำบ้านปีที่ 1</li> <li>● นำเสนอเป็น oral presentation ในการประชุมวิชาการ ประจำปีของสมาคมเวชศาสตร์นิวเคลียร์แห่งประเทศไทย ในปีที่จะสอบวุฒิปัตรา</li> </ul> <p>๒. กำหนดการสอบวิทยานิพนธ์ภายในเดือนกุมภาพันธ์</p> <p>๓. หากคณะอนุกรรมการฯมีมติ* ให้แก้ไขรายงานผลงานวิจัย ผู้สมัครสอบจะต้องดำเนินการแก้ไขให้เสร็จและส่งร่าง</p> | ต้องมีผลงานทางวิชาการที่ตีพิมพ์เผยแพร่แล้วอย่างน้อย ๑ เรื่อง ภายใน ๓ ปี ย้อนหลังตั้งแต่วันที่ยื่น ความจำนงขอสอบเพื่อ อว. ( ผู้ประพันธ์อันดับ แรกหรือผู้ประพันธ์บรรณ กิจ) แทนรายงานวิจัยได้ โดยเสนอให้ อนุกรรมการ พิจารณางานวิจัยพิจารณา ภายในวันที่ ๓๑ ธันวาคม ของปีการศึกษานั้น |



|                               |   |   |
|-------------------------------|---|---|
|                               | <p>วิทยานิพนธ์ที่แก้ไขเรียบร้อยแล้วให้คณะอนุกรรมการฯ พิจารณาใหม่ภายใน ๓ สัปดาห์</p> <p>๔. ผู้สมัครไม่มีสิทธิ์เข้าสอบ ถ้าคณะอนุกรรมการฯ มีมติ* ว่า ผลงานวิจัยนั้นไม่ผ่านการรับรองของอนุกรรมการฯ</p> <p>* มติคณะอนุกรรมการฯ หมายถึง อย่างน้อย ๖ ใน ๑๐ ของ คณะอนุกรรมการฯ ทั้งหมด</p>  |   |
| <p>๓. หลักฐาน การ ฝึกอบรม</p> | <p>ในวันสอบข้อเขียนผู้สมัครสอบต้องส่งหลักฐานการฝึกอบรมที่มี ลายเซ็นรับรองของอาจารย์ในสถาบันฝึกอบรม โดยมี รายละเอียดตามเกณฑ์ของหลักสูตร คือ</p> <p>๑. จำนวนหลักสูตร ตามภาคผนวกที่ ๙</p> <p>๒. นำเสนอ journal club ๒๐ เรื่อง / ๓ ปี</p> <p>๓. นำเสนอ interesting case/case study ๘ เรื่อง / ๓ ปี</p> <p>๔. นำเสนอ literature review/seminar ๒ เรื่อง / ๓ ปี การเลื่อนชั้นปี และ EPA</p> | <p>สามารถแสดงให้เห็นว่ามี ประสบการณ์ตามเกณฑ์ กำหนดของราชวิทยาลัยฯ ในภาคผนวก โดยผู้สมัคร สอบต้องส่งหลักฐานการ ฝึกประสบการณ์ที่มี ลายเซ็นรับรองของหัวหน้า หน่วยงานพร้อมกับใบ สมัครแสดงความจำนงขอ สอบเพื่อหนังสืออนุมัติ</p> |
| <p>๔. การสอบ ข้อเขียน</p>     | <p>สอบข้อเขียน ๖ ชั่วโมง เกณฑ์ผ่าน ๖๐% แบ่งเป็นข้อสอบแบบ อัตนัย และปรนัย โดยแบ่งเป็นหัวข้อดังนี้</p> <p>Basic science ๑๒%</p> <p>Oncology and endocrine system (excluding thyroid) ๑๘%</p> <p>Thyroid (diagnosis, treatment and scan) ๑๕%</p>   | <p>เช่นเดียวกับวุฒิปัตร</p>   |



|                   |  |                      |
|-------------------|--|----------------------|
|                   | Cardiovascular and respiratory system ๑๐%<br>Musculoskeletal system and BMD ๑๐%<br>Radionuclide therapy (non-thyroid) ๑๐%<br>Genitourinary system (including breast) ๔%<br>Gastrointestinal and hepatobiliary system ๕%<br>Inflammation and infection ๕%<br>Reticuloendothelial and lymphatic system ๒%<br>Central nervous system ๖%<br>Miscellaneous ๓% |                      |
| ๕. การสอบปากเปล่า | เกณฑ์ผ่าน ๖๐%<br>ผู้เข้าสอบจะต้องสอบกับอนุกรรมการทุกท่านที่ไม่ได้เป็นอาจารย์ประจำสถาบันฝึกอบรม   | เช่นเดียวกับวุฒิบัตร |
| ๖. การสอบแก้ตัว   | ถ้าสอบไม่ผ่าน การขอสอบแก้ตัวให้เป็นไปตามข้อกำหนดของราชวิทยาลัยรังสีแพทย์<br>ถ้าไม่ผ่านการสอบข้อเขียน อนุญาตให้สอบแก้ตัวตามข้อกำหนดของราชวิทยาลัยรังสีแพทย์และใช้เกณฑ์ผ่านไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๖๐<br>ถ้าไม่ผ่านการสอบปากเปล่า การขอสอบแก้ตัวให้เป็นไปตามข้อกำหนดของราชวิทยาลัยรังสีแพทย์  |                      |



## ภาคผนวก ๙

เกณฑ์การตรวจรักษาขั้นต่ำที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะต้องมีประสบการณ์เพื่อประกอบการสอบเพื่อวุฒิบัตรฯ  
และหนังสืออนุมัติ สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์

| การตรวจวินิจฉัยโรคทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (ตลอดหลักสูตรการฝึกอบรม) | เกณฑ์     |
|---|-----------|
| - Musculoskeletal system  | ๑๕๐๐ ราย  |
| - Endocrine system (Thyroid scan, I-131 WBS, I-131 uptake etc.)   | ๖๐๐ ราย   |
| - Genitourinary system  | ๑๕๐ ราย   |
| - Cardiovascular system   | ๓๐๐ ราย   |
| - Respiratory system  | ๓๐ ราย    |
| - Gastrointestinal & hepatobiliary systems                        | ๖๐ ราย    |
| - Tumor (MIBI, Tl, Ga-67, MIBG, Octreotide etc.)                  | ๓๐ ราย    |
| - Infection and inflammation                                      | ๑๕ ราย    |
| - RE scintigraphy and Lymphatic system                            | ๔๕ ราย    |
| - Bone mineral density  | ๓๐๐ ราย   |
| - Central nervous system  | ๓๐ ราย    |
| - PET/CT scan   | ๓๐๐ ราย   |
| การรักษาโรคทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์                                 |           |
| - การรักษาโรคด้วยสารกัมมันตรังสี I-131                            |           |
| - Hyperthyroidism   | ๖๐๐ ครั้ง |
| - Thyroid carcinoma   | ๓๐๐ ครั้ง |
| - การรักษาโรคด้วยสารกัมมันตรังสีชนิดอื่นๆ                         | ๑๐ ครั้ง  |

หมายเหตุ: ถ้าการตรวจวินิจฉัยและ/หรือรักษาโรคนั้นๆ มีจำนวนผู้ป่วยน้อยไม่เพียงพอให้สามารถไปศึกษา/ฝึกอบรมฯเพิ่มเติมในโรงพยาบาลหรือสถาบันอื่นในช่วงวิชาเลือกได้

