



หลักสูตรฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้าน  
เพื่อผู้สมัครแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์  
ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น  
ฉบับ พ.ศ. ๒๕๖๑



หลักสูตรฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้าน  
เพื่อผู้มิตรแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม  
สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์  
ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น  
ฉบับ พ.ศ. ๒๕๖๑

## สารบัญ

|   | หน้า |
|---|------|
| ๑. ชื่อหลักสูตร   | ๓    |
| ๒. ชื่อวุฒิบัตร   | ๓    |
| ๓. หน่วยงานที่รับผิดชอบ   | ๓    |
| ๔. พันธกิจของการฝึกอบรม/หลักสูตร  | ๓    |
| ๕. ผลลัพธ์ของการฝึกอบรม   | ๕    |
| ๖. แผนการฝึกอบรม  | ๖    |
| ๗. การรับและคัดเลือกผู้เข้ารับการฝึกอบรม  | ๑๖   |
| ๘. อาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม  | ๑๗   |
| ๙. ทรัพยากรทางการศึกษา  | ๑๘   |
| ๑๐. การประเมินแผนการฝึกอบรม/หลักสูตร  | ๑๕   |
| ๑๑. การทบทวน / พัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรม  | ๒๐   |
| ๑๒. ธรรมเนียมปฏิบัติและการบริหารจัดการ  | ๒๐   |
| ๑๓. การประกันคุณภาพการฝึกอบรม   | ๒๑   |
| ภาคผนวกที่ ๑ หัวข้อบรรยายทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์   | ๒๒   |
| ภาคผนวกที่ ๒ กิจกรรมที่ให้ความมั่นใจว่าเป็นผู้เชี่ยวชาญในวิชาชีพ                                  | ๒๔   |
| ภาคผนวกที่ ๓ เนื้อหาและผลลัพธ์ของการฝึกอบรม   | ๓๓   |
| ภาคผนวกที่ ๔ เกณฑ์ขั้นต่ำการตรวจรักษาและกิจกรรมวิชาการ  | ๔๐   |
| ภาคผนวกที่ ๕ รายละเอียดเกี่ยวกับงานวิจัย  | ๔๑   |
| ภาคผนวกที่ ๖ รายละเอียดเกี่ยวกับงานวิจัยเพื่อเทียบเท่าปริญญาเอก                                   | ๔๓   |
| ภาคผนวกที่ ๗ แนวทางการจัดการข้อร้องเรียนเกี่ยวกับการฝึกอบรม                                       | ๔๔   |
| ภาคผนวกที่ ๘ แบบการร้องเรียนเกี่ยวกับการฝึกอบรม   | ๔๕   |
| ภาคผนวกที่ ๙ ขั้นตอนการทำวิทยานิพนธ์ และการสอบวิทยานิพนธ์   | ๔๖   |
| ภาคผนวกที่ ๑๐ ส่วนประกอบของวิทยานิพนธ์  | ๔๗   |
| ภาคผนวกที่ ๑๑ ตัวอย่างหน้าปกวิทยานิพนธ์ หน้าสารบัญ และประวัติผู้วิจัย                             | ๔๘   |
| ภาคผนวกที่ ๑๒ คำอธิบายวิธีเขียนวิทยานิพนธ์  | ๕๔   |
| ภาคผนวกที่ ๑๓ แนวทางและเงื่อนไขการสมัครสอบและสอบเพื่อวุฒิบัตรสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์              | ๕๕   |
| ภาคผนวกที่ ๑๔ การประเมินการนำเสนอและเนื้อหาวิทยานิพนธ์  | ๕๗   |
| ภาคผนวกที่ ๑๕ เกณฑ์ตัดสินผลการสอบวิทยานิพนธ์  | ๕๘   |
| ภาคผนวกที่ ๑๖ การคิดคะแนนตามเกณฑ์การพิจารณารับสมัครแพทย์ประจำบ้าน                                 | ๕๙   |
| ภาคผนวกที่ ๑๗ แนวทางการจัดการต่อการอุทธรณ์ผลการคัดเลือกบุคคลเข้าเป็นแพทย์ประจำบ้าน                | ๖๐   |
| ภาคผนวกที่ ๑๘ แบบอุทธรณ์ผลการคัดเลือกบุคคลเข้าเป็นแพทย์ประจำบ้าน                                  | ๖๑   |
| ภาคผนวกที่ ๑๙ การรับและคัดเลือกผู้เข้ารับการฝึกอบรมเป็นแพทย์ใช้ทุนปฏิบัติงานเพื่อวุฒิบัตร (แผน ข) | ๖๒   |
| ภาคผนวกที่ ๒๐ เกณฑ์มาตรฐานสถาบันฝึกอบรมเวชศาสตร์นิวเคลียร์  | ๖๔   |

**หลักสูตรและเกณฑ์การฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้าน**  
**เพื่อวุฒิบัตรแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม**  
**สาขาวิชาเวชศาสตร์นิวเคลียร์**  
**ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น**  
**ฉบับ พ.ศ. ๒๕๖๑**

**๑. ชื่อหลักสูตร**

(ภาษาไทย) หลักสูตรฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านเพื่อวุฒิบัตรแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์

(ภาษาอังกฤษ) Residency Training in Nuclear Medicine

**๒. ชื่อวุฒิบัตร**

ชื่อเต็ม

(ภาษาไทย) วุฒิบัตรแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์

(ภาษาอังกฤษ) Diploma, Thai Board of Nuclear Medicine

ชื่อย่อ

(ภาษาไทย) ว.ว. สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์

(ภาษาอังกฤษ) Diploma, Thai Board of Nuclear Medicine

**๓. หน่วยงานที่รับผิดชอบ**

ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

**๔. พันธกิจของการฝึกอบรม/หลักสูตร**

ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. ๒๕๑๔ โดยเริ่มให้บริการด้านรังสีวินิจฉัย ณ โรงพยาบาลชั่วคราว (Hut Hospital) ในมหาวิทยาลัยขอนแก่นก่อนที่จะย้ายมาที่โรงพยาบาลศรีนครินทร์ในปี พ.ศ. ๒๕๒๕ ครอบคลุมจนถึงปัจจุบัน สำหรับหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์นั้นเป็นหน่วยงานภายใต้ภาควิชารังสีวิทยา ซึ่งก่อตั้งและเริ่มให้บริการผู้ป่วยตั้งแต่นั้นปี พ.ศ. ๒๕๒๐ โดยมี ผศ.พญ.เนตรเจลิยา สัมพันธ์พิทักษ์ เป็นผู้ช่วยเหลือให้การสนับสนุน

หน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์มีการพัฒนาในการนำเทคโนโลยีทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์มาใช้ในการให้บริการผู้ป่วยตลอดมา โดยพัฒนาจากการใช้ rectilinear scanner จนมีการติดตั้งเครื่อง gamma camera และ SPECT และในปี พ.ศ. ๒๕๕๕ ได้มีการติดตั้ง เครื่อง SPECT/CT เครื่อง dedicated cardiac SPECT และเครื่อง PET/CT เป็นแห่งแรกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ในปี พ.ศ. ๒๕๕๒ หน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ได้รับอนุมัติให้เป็นสถานฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ และรับแพทย์ประจำบ้านรุ่นแรกเมื่อปี พ.ศ. ๒๕๕๓ จนถึงปัจจุบันมีผู้ผ่านการอบรมวุฒิบัตรผู้เชี่ยวชาญ สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ จากภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นแล้วจำนวน ๔ คน นอกจากนี้หน่วยฯ ยัง

ได้ให้บริการในพันธกิจการเรียนการสอน โดยร่วมสอนในหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิต หลักสูตรฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านทางรังสีวิทยา ดำเนินการวิจัยทางด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ และงานบริการวิชาการ ในลักษณะอื่นๆ เพื่อช่วยเหลือสังคม

หน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นศูนย์ให้บริการตรวจและรักษาด้วยสารกัมมันตรังสีที่ใหญ่ที่สุดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งให้บริการผู้ป่วยจำนวนมาก โดยส่วนใหญ่เป็นผู้ป่วยที่อยู่ในเขตบริการสุขภาพที่ ๗ ครอบคลุมประชากรประมาณ ๕ ล้านคนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลางของพื้นที่ ๔ จังหวัด ได้แก่ ขอนแก่น ร้อยเอ็ด มหาสารคาม และกาฬสินธุ์ และเขตบริการสุขภาพที่ ๘ ครอบคลุมประชากรประมาณ ๕.๕ ล้านคนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนของพื้นที่ ๗ จังหวัด ได้แก่ อุดรธานี สกลนคร นครพนม เลย หนองคาย หนองบัวลำภู และบึงกาฬ และบางส่วนของเขตบริการสุขภาพที่ ๕ และ ๑๐ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจังหวัดที่มีภูมิภานาอยู่ใกล้จังหวัดขอนแก่น เช่น ชัยภูมิ และนครราชสีมา เป็นต้น ในขณะที่โรงพยาบาลที่มีศักยภาพในการให้บริการทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์อีก ๒ แห่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ โรงพยาบาลมหาราช จังหวัดนครราชสีมา และโรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์ จังหวัดอุบลราชธานี ให้บริการแก่ประชากรที่อยู่ในเขตสุขภาพที่ ๕ และ ๑๐ ครอบคลุมพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างเป็นหลัก และปัจจุบันยังไม่ได้เป็นสถาบันฝึกอบรมผู้เชี่ยวชาญทางด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์

ด้วยเหตุดังกล่าว จึงทำให้มีความจำเป็นที่หน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จะต้องมีการพัฒนาพันธกิจในการฝึกอบรมแพทย์ผู้เชี่ยวชาญสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ เพื่อรองรับการให้บริการทางด้านนี้แก่ประชากรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในปัจจุบันกำลังมีการก่อตั้งศูนย์ให้บริการทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์เพิ่มขึ้นอีก ๒ แห่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ โรงพยาบาลมหาราชจังหวัดนครราชสีมา และ โรงพยาบาลร้อยเอ็ด จึงจำเป็นต้องเตรียมผลิตแพทย์เฉพาะทางสาขานี้เพื่อไปปฏิบัติงานที่สถาบันดังกล่าว และสถาบันอื่นๆ ที่อาจเพิ่มขึ้นอีกในอนาคตอันใกล้

ปัจจุบัน หน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มีการดำเนินการด้านการศึกษาตามพันธกิจของคณะฯ และให้สอดคล้องกับหลักสูตรฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านเพื่อวุฒิบัตรแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรมสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย และสมาคมเวชศาสตร์นิวเคลียร์แห่งประเทศไทย ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐

พันธกิจของหลักสูตรการฝึกอบรม มี ๔ ข้อ ดังนี้

๑. จัดการศึกษาเพื่อผลิตรังสีแพทย์สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ให้มีคุณภาพ สามารถแข่งขันในระดับสากล
๒. ให้บริการวิชาการและสนับสนุนการพัฒนาการศึกษาต่อเนื่องทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์
๓. ส่งเสริมการวิจัยเพื่อสร้างสรรค์องค์ความรู้ทั้งในปริมาณและคุณภาพให้สามารถนำผลงานวิจัยในการแก้ปัญหาสาธารณสุขได้อย่างคุ้มค่า เพื่อชี้นำสังคมด้านสุขภาพและพัฒนาสาธารณสุขของประเทศ
๔. ำรงไว้ซึ่งศิลปะและวัฒนธรรมอันดีงาม โดยปลูกฝังบุคลากรและนักศึกษาให้มีคุณธรรม จริยธรรม มีจิตสำนึกในการบริการอันเป็นวัฒนธรรมไทย

เพื่อให้ฝึกอบรมวิชาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ซึ่งเป็นสาขาวิชาทางการแพทย์เฉพาะทางที่ต้องอาศัยความรู้อย่างกว้างขวาง และลึกซึ้ง ร่วมกับความสามารถในการทำหัตถการที่ประณีตและซับซ้อน ในการดูแลผู้ป่วยก่อน ในระหว่าง และหลังการตรวจหรือรักษาด้วยสารกัมมันตรังสี รวมถึงการป้องกันอันตรายจากรังสีทั้งแก่ผู้ป่วย บุคคลแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง และ

สภาพแวดล้อม แพทย์ผู้เข้าฝึกอบรมผู้เชี่ยวชาญสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์จึงควรมีความรู้ครอบคลุมเนื้อหาดังกล่าวทั้งใน ด้านทฤษฎีและปฏิบัติ

นอกจากความรู้และทักษะด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์แล้ว แพทย์สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ควรมีความสามารถด้าน อื่นๆ ที่สำคัญ ได้แก่ เป็นแพทย์ที่มีจริยธรรม ทศนคติ เจตคติที่ดีต่อผู้ป่วย ผู้ร่วมงาน และองค์กร มีความรับผิดชอบอย่างมี อารมณ์ เป็นแพทย์ที่มีความสามารถในการปฏิบัติงานแบบสหวิชาชีพหรือทำงานเป็นทีมร่วมกับผู้ร่วมงานอื่นๆ ได้ มีทักษะ การสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ที่ดี เป็นแพทย์ที่มีพฤติกรรมที่เหมาะสมต่อเพื่อนร่วมงานทั้งในวิชาชีพของตนเองและวิชาชีพ อื่นๆ รวมทั้งผู้ป่วยและญาติ เป็นแพทย์ที่มีเจตนาธรรมณ์ ความพร้อมและความสามารถในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต รวมถึงมีความสามารถด้านการวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ ตลอดจนเป็นแพทย์ที่มีความเอื้ออาทรและใส่ใจในความปลอดภัย เพื่อการแก้ไขปัญหาและการส่งเสริมสุขภาพ โดยยึดถือผู้ป่วยเป็นศูนย์กลางบนพื้นฐานของการดูแลผู้ป่วยแบบองค์รวม มี ความรู้ความเข้าใจในระบบสุขภาพของประเทศ เพื่อให้การบริการทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ก่อประโยชน์และมีความ ปลอดภัยสูงสุดต่อประชาชน ต่อสังคมและการสาธารณสุขของประเทศ

## ๕. ผลลัพธ์ของการฝึกอบรม

แพทย์ที่จบการฝึกอบรมเป็นแพทย์เฉพาะทางสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ต้องมีคุณสมบัติและความรู้ ความสามารถ ขึ้นต่อดำตามสมรรถนะหลักทั้ง ๖ ด้านดังนี้

### ๑) การดูแลรักษาผู้ป่วย (Patient care)

- ๑.๑ มีความคุ้นเคยกับหน่วยตรวจรักษาทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์
- ๑.๒ มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานในหน่วยทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์
- ๑.๓ ทราบถึงกฎระเบียบข้อบังคับต่างๆ ทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์
- ๑.๔ ทราบถึงวิธีการรักษาด้วยสารเภสัชรังสีขั้นพื้นฐาน
- ๑.๕ มีทักษะในการซักประวัติผู้ป่วยที่มารับบริการตรวจรักษาทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์
- ๑.๖ สามารถเป็นผู้ให้การควบคุมดูแลการตรวจรักษาทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ได้

### ๒) ความรู้และทักษะทางการแพทย์ (Medical knowledge and skills)

- ๒.๑ มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Medical Radiation Physics และ Radiobiology ที่จัดสอนและสอบ โดยราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย
- ๒.๒ มีความรู้พื้นฐานทางด้านฟิสิกส์
- ๒.๓ มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสารเภสัชรังสีทั่วไป
- ๒.๔ มีความรู้เกี่ยวกับสารเภสัชรังสีที่ใช้ในการตรวจ PET
- ๒.๕ มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในเวชศาสตร์นิวเคลียร์
- ๒.๖ มีทักษะในการแปลผลการตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์
- ๒.๗ มีทักษะในการแปลผลการตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ด้วยเครื่อง SPECT/CT
- ๒.๘ มีทักษะในการแปลผลการตรวจ PET/CT
- ๒.๙ มีส่วนร่วมในกิจกรรมวิชาการต่างๆ เช่น journal club, interesting topic/case conference, literature review, seminar เป็นต้น

**๓) การเรียนรู้จากการปฏิบัติและการพัฒนาตนเอง (Practice-based learning and improvement)**

- ๓.๑ มีทักษะในการใช้โปรแกรม Microsoft Word and Power Point
- ๓.๒ มีความเข้าใจในความสำคัญและความจำเป็นของการสื่อสารที่ถูกต้องแม่นยำ
- ๓.๓ มีส่วนร่วมในการเป็นผู้ให้คำปรึกษาทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ได้
- ๓.๔ มีส่วนร่วมในการประชุมภายในและระหว่างภาควิชา

**๔) ทักษะปฏิสัมพันธ์และการสื่อสาร (Interpersonal and communication skills)**

- ๔.๑ มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต
- ๔.๒ สามารถให้การดูแลผู้ป่วยที่มาตรวจติดตาม
- ๔.๓ มีประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับระบบประกันคุณภาพต่างๆ เช่น ระบบคุณภาพของโรงพยาบาล (HA) และระบบประกันสุขภาพของชาติ เป็นต้น
- ๔.๔ มีส่วนร่วมในกระบวนการทบทวนดูแลรักษาผู้ป่วยที่รับการรักษาตรวจรักษาทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์
- ๔.๕ มีส่วนร่วมในการเรียนการสอนแพทย์ประจำบ้าน
- ๔.๖ มีความคุ้นเคยกับแนวทางการปฏิบัติงานทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์

**๕) ความเป็นมืออาชีพ (Professionalism)**

- ๕.๑ มีความเข้าใจต่อการเป็นแพทย์ที่มีจริยธรรมและความรับผิดชอบอย่างมืออาชีพ
- ๕.๒ มีความเข้าใจในเรื่องสิทธิส่วนบุคคลของผู้ป่วย
- ๕.๓ รับการสอบเพื่อวุฒิบัตรแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์
- ๕.๔ เป็นสมาชิกและมีส่วนร่วมในสมาคมเวชศาสตร์นิวเคลียร์

**๖) การปฏิบัติงานให้เข้ากับระบบ (System-based practice)**

- ๖.๑ ทราบถึงวิธีการใช้งานระบบคอมพิวเตอร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์
- ๖.๒ ริเริ่มโครงการวิจัย
- ๖.๓ สามารถนำเสนอโครงการวิจัยในงานประชุมวิชาการระดับชาติได้
- ๖.๔ มีความเข้าใจเกี่ยวกับต้นทุนและประสิทธิผลของการตรวจรักษา

**๖. แผนการฝึกอบรม**

**๖.๑ วิธีการให้การฝึกอบรม**

**๖.๑.๑ กิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละสมรรถนะ**

**๑) การดูแลรักษาผู้ป่วย (Patient care)**

ผู้รับการฝึกอบรมฝึกปฏิบัติงานในการดูแลรักษาผู้ป่วย ดังต่อไปนี้

- ก. แพทย์ประจำบ้านปีที่ ๑ เรียนรู้เกี่ยวกับการตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ระดับไม่ซับซ้อน ได้แก่
- การตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ทั่วไป
  - การรักษาทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ เช่น การรักษาโรคไทรอยด์เป็นพิษ โรคมะเร็งไทรอยด์ เป็นต้น
  - การดูแลผู้ป่วยทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ทั่วไปหลังการตรวจและรักษา
  - สามารถแปลผลการตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ที่เป็นพื้นฐาน ไม่ซับซ้อน ได้แก่ conventional nuclear medicine, SPECT scan และสามารถให้การวินิจฉัยหรือวินิจฉัยแยกโรคได้อย่างเหมาะสม
  - การป้องกันอันตรายทางรังสีหลังการตรวจและรักษาที่เป็นพื้นฐาน ไม่ซับซ้อน
- ข. แพทย์ประจำบ้านปีที่ ๒, ๓ เรียนรู้เกี่ยวกับการทำงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์ในระดับซับซ้อน ได้แก่
- การบริการทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ในระดับที่ซับซ้อน
  - สามารถแปลผลการตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ได้ทุกชนิด ได้แก่ conventional nuclear medicine, SPECT, SPECT/CT และ PET/CT scan และสามารถให้การวินิจฉัยหรือวินิจฉัยแยกโรคได้อย่างเหมาะสม
  - การบริการการรักษาทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ที่นอกเหนือจากโรคของต่อมไทรอยด์ เช่น การบรรเทาอาการปวดกระดูกจากการแพร่กระจายของมะเร็ง การรักษามะเร็งตับ มะเร็งกลุ่มนิวโรเอ็นโดครายน์ และมะเร็งต่อมน้ำเหลือง เป็นต้น
  - การป้องกันอันตรายทางรังสีในงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์ทั้งแก่ผู้ป่วย บุคคลแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง และสภาพแวดล้อม
  - เลือกรับการศึกษาและฝึกฝนตามวิชาเลือกที่กำหนดไว้

## ๒) ความรู้ทางการแพทย์ (Medical knowledge)

- ก. แพทย์ประจำบ้านปีที่ ๑ เรียน วิทยาศาสตร์การแพทย์พื้นฐานประยุกต์ (Correlated basic medical science) ฟิสิกส์รังสีทางการแพทย์ (Medical Radiation Physics) ชีววิทยารังสี (Radiobiology) หัวข้อพื้นฐานทางรังสีวินิจฉัย รังสีรักษาและมะเร็งวิทยา และเวชศาสตร์นิวเคลียร์ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูงทางวิทยาศาสตร์การแพทย์คลินิก สาขารังสีวิทยา (ภาคผนวกที่ ๑)
- ข. แพทย์ประจำบ้านทุกปีเรียนรู้หัวข้อความรู้ขั้นสูงที่เกี่ยวกับเวชศาสตร์นิวเคลียร์ด้านต่างๆ (ภาคผนวกที่ ๑)
- ค. แพทย์ประจำบ้านทุกชั้นปี เข้าร่วมในกิจกรรมทางวิชาการต่างๆ เช่น interesting case conference, interesting topic, case discussion, review/seminar, journal club เป็นต้น
- ง. แพทย์ประจำบ้านทุกชั้นปีได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับหัตถการและเครื่องมือใหม่ๆ ที่ใช้ในเวชศาสตร์นิวเคลียร์

## ๓) การเรียนรู้จากการปฏิบัติ และการพัฒนาตนเอง (Practice-based learning and improvement)

แพทย์ประจำบ้านทุกชั้นปีต้อง

- ก. ปฏิบัติงานเพื่อสร้างเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ในการดูแลผู้ป่วยแบบองค์รวม และสหวิชาชีพ เช่น เข้าร่วมสัมมนาระหว่างภาควิชา ให้คำปรึกษาระหว่างภาควิชา เป็นต้น
- ข. ปฏิบัติงานช่วยสอนนักศึกษาแพทย์หรือแพทย์ประจำบ้านรุ่นหลัง
- ค. บันทึกข้อมูลในเวชระเบียนผู้ป่วยได้อย่างถูกต้อง สมบูรณ์
- ง. ทำงานวิจัยตามมาตรฐานหลักสูตร



#### ๔) ทักษะปฏิสัมพันธ์ และการสื่อสาร (Interpersonal and communication skills)

แพทย์ประจำบ้านทุกชั้นปีต้อง

- ฝึกปฏิบัติเพื่อเรียนรู้เกี่ยวกับทักษะปฏิสัมพันธ์และการสื่อสาร
- ปฏิบัติงานช่วยสอนนักศึกษาแพทย์ นักศึกษารังสีเทคนิค และแพทย์ประจำบ้านรุ่นหลัง
- นำเสนอข้อมูลผู้ป่วย และอภิปรายปัญหาในกิจกรรมวิชาการได้ เช่น case conference เป็นต้น

#### ๕) ความเป็นมืออาชีพ (Professionalism)

แพทย์ประจำบ้านทุกชั้นปีต้อง

- เข้าร่วมกิจกรรมการให้ความรู้ทางด้านบูรณาการทางการแพทย์
- พัฒนาตนเองให้มีเจตคติที่ดีระหว่างการปฏิบัติงานดูแลผู้ป่วย

#### ๖) การปฏิบัติงานให้เข้ากับระบบ (System-based practice)

แพทย์ประจำบ้านทุกชั้นปีต้องเข้าร่วมกิจกรรมประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับระบบคุณภาพของโรงพยาบาล (HA) ระบบประกันสุขภาพของชาติ และระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

#### ๖.๑.๒ แผนการจัดการฝึกอบรมตามหน่วยย่อยต่างๆ

จากแผนการฝึกอบรมทั้งหมด ๓ ปี ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะหมุนเวียนฝึกปฏิบัติงานในหน่วยย่อยต่างๆ ในภาควิชาฯ และ นอกภาควิชาหรือต่างสถาบันในช่วง Elective ดังนี้

|         | รังสีวินิจฉัย | รังสีรักษา | เวชศาสตร์นิวเคลียร์ | Elective   |
|---------|---------------|------------|---------------------|------------|
| ปีที่ ๑ | ๖ เดือน*      | ๒ เดือน    | ๔ เดือน             | -          |
| ปีที่ ๒ | -             | -          | ๑๐ เดือน            | ๒ เดือน**  |
| ปีที่ ๓ | -             | -          | ๑๐ เดือน            | ๒ เดือน*** |

รวม รังสีวินิจฉัย ๖ เดือน รังสีรักษา ๒ เดือน เวชศาสตร์นิวเคลียร์ ๒๔ เดือน และ Elective ๔ เดือน

รังสีวินิจฉัย ๖ เดือน\* แพทย์ประจำบ้านจะปฏิบัติงานเพื่อเรียนรู้การตรวจที่เกี่ยวกับ General Radiology, CT, Ultrasound, MRI เป็นเวลาประมาณ ๒, ๒, ๑, ๑ เดือน ตามลำดับ ผ่านการฝึกปฏิบัติงานในหน่วยย่อยต่างๆ ของหน่วยรังสีวินิจฉัย ได้แก่ Neurology ๑ เดือน, Cardiology ๒ สัปดาห์, Chest ๑ เดือน, Abdomen ๖ สัปดาห์, Musculoskeleton ๑ เดือน, Ultrasound ๑ เดือน

Elective\*\* เลือกดูงานที่หน่วย Endocrinology, Gastroenterology, Cardiology, Hematology, Neurology, Nephrology หรือ Oncology ในภาควิชาอายุรศาสตร์หรือภาควิชากุมารเวชศาสตร์

Elective\*\*\* ฝึกอบรมเวชศาสตร์นิวเคลียร์ในโรงพยาบาลหรือสถาบันอื่นที่มีงานทางด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ซึ่งอาจจะเป็นสถาบันในประเทศหรือต่างประเทศก็ได้

### ๖.๑.๓ กิจกรรมที่ให้ความมั่นใจว่าเป็นผู้เชี่ยวชาญในวิชาชีพ (Entrustable Professional Activity)

ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะได้รับการประเมินทักษะของกิจกรรมที่สำคัญที่จะให้ความมั่นใจได้ว่า จะเป็นผู้เชี่ยวชาญในวิชาชีพ (Entrustable Professional Activity: EPA) ทางสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ โดยจะต้องทำได้อย่างถูกต้องและมีความปลอดภัยต่อผู้ป่วย

หลักสูตรฯ กำหนดกิจกรรม EPA ที่แพทย์ประจำบ้านทุกคนต้องแสดงให้เห็นว่าสามารถทำได้ในระหว่างการฝึกอบรม ๔ กิจกรรม ดังนี้ (รายละเอียดดังในภาคผนวกที่ ๒)

1. Perform diagnostic general NM imaging (Patient evaluation, procedure selection, monitoring and interpretation)
2. Perform molecular imaging (Patient evaluation, procedure selection, monitoring and interpretation)
3. Perform radioiodine therapy for thyroid diseases (Patient evaluation, procedure performance and follow-up)
4. Perform other radionuclide therapy (Patient evaluation, procedure performance and follow-up)

รายละเอียดของการดำเนินการและการประเมิน ระบุไว้ในหัวข้อ ๖.๖.๑

### ๖.๒ เนื้อหาของหลักสูตรการฝึกอบรม

๑) ความรู้พื้นฐานทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ โรคหรือภาวะที่สำคัญ และระบบที่เกี่ยวข้อง (รายละเอียดดังในภาคผนวกที่ ๓)

๒) การปฏิบัติการตรวจวินิจฉัยและรักษา รวมถึงหัตถการที่เกี่ยวข้อง (รายละเอียดดังในภาคผนวกที่ ๔)

๓) ความรู้ทางด้านบูรณาการ

ก. ทักษะปฏิสัมพันธ์ และการสื่อสาร (Interpersonal and communication skills)

๑. การสื่อสารและการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างแพทย์ ผู้ร่วมงาน ผู้ป่วยและญาติ

๒. การให้ความรู้ถึงความปลอดภัยและสิทธิของผู้ป่วย

๓. การดูแลผู้ป่วยและญาติในวาระใกล้เสียชีวิต

๔. การบอกข่าวร้าย

๕. ปัจจัยที่ส่งเสริมความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างแพทย์และผู้ป่วย

๖. การบริหารจัดการผู้ป่วยกรณีพิเศษ

๗. การตระหนักรู้พื้นฐานความเชื่อทางสุขภาพที่ต่างกัน และสามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับแพทย์ทางเลือกอื่นๆ

ข. ความเป็นมืออาชีพ (Professionalism)

๑. การบริหารโดยมีผู้ป่วยเป็นศูนย์กลาง

- การยึดถือประโยชน์ของผู้ป่วยเป็นหลัก

- การรักษาความน่าเชื่อถือแก่ผู้ป่วยและสังคม โดยการรักษามาตรฐานการดูแลรักษาผู้ป่วยให้ดีที่สุด

- การให้เกียรติและยอมรับเพื่อนร่วมวิชาชีพ เพื่อนร่วมงาน ผู้ป่วย และญาติ

- ความสามารถปรับตนเองให้เข้ากับสถานะหรือเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดไว้ก่อน

๒. พฤตินิสัย

- ความรับผิดชอบ ความตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ และความมีวินัย

- การแต่งกายให้เหมาะสมกับกาลเทศะ

๓. จริยธรรมการแพทย์

- การหลีกเลี่ยงการรับผลประโยชน์ส่วนตัวในทุกกรณี การนับถือให้เกียรติ สิทธิ และรับฟังความเห็นของผู้ป่วย ในกรณีผู้ป่วยไม่เห็นด้วยกับ การรักษาหรือปฏิเสธการรักษา กรณีญาติและผู้ป่วยร้องขอตามสิทธิผู้ป่วย
- การขอความยินยอมจากผู้ป่วยในการดูแลรักษาและหัตถการ ในกรณีที่ผู้ป่วยตัดสินใจไม่ได้ ต้องสามารถเลือกผู้ตัดสินใจแทนผู้ป่วยได้
- การปฏิบัติในกรณีที่ผู้ป่วยร้องขอการรักษาที่ไม่มีประโยชน์หรือมีอันตราย
- การรักษาความลับและการเปิดเผยข้อมูลผู้ป่วย
- การประเมินขีดความสามารถและยอมรับข้อผิดพลาดของตนเอง

๔. การเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (Life-long learning)

- การกำหนดความต้องการในการเรียนรู้ของตนเอง
- การค้นคว้าความรู้ และประเมินความน่าเชื่อถือได้ด้วยตนเอง
- การประยุกต์ความรู้ที่ค้นคว้ากับปัญหาของผู้ป่วยได้อย่างเหมาะสม
- การวิเคราะห์และวิจารณ์บทความทางวิชาการ
- การเข้าร่วมกิจกรรมวิชาการอย่างสม่ำเสมอ
- การใช้ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ (electronic databases) และการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการเรียนรู้
- การถ่ายทอดความรู้แก่แพทย์ บุคลากรทางการแพทย์ นิสิต นักศึกษา ผู้ป่วยและญาติ

ก. การปฏิบัติงานให้เข้ากับระบบ (System-based practice)

- ความรู้เกี่ยวกับกฎหมายทางการแพทย์
- ความรู้เกี่ยวกับระบบสุขภาพและการพัฒนาสาธารณสุขของชาติ
- ความรู้เกี่ยวกับระบบประกันสุขภาพ เช่น ระบบประกันสุขภาพ ระบบประกันสังคม ระบบสวัสดิการการรักษาพยาบาลของข้าราชการ เป็นต้น ความรู้เกี่ยวกับการประกันคุณภาพ และกระบวนการ hospital accreditation การประเมินประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการดูแลรักษา
- ความรู้เกี่ยวกับ cost consciousness medicine เช่น นโยบายการใช้จ่ายระดับชาติ บัญชียาหลักแห่งชาติ เป็นต้น
- ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

ง. การเรียนรู้จากการปฏิบัติ และการพัฒนาตนเอง (Practice-based learning and improvement)

- ทักษะและจริยธรรมในการวิจัย
- การดูแลรักษาผู้ป่วยแบบทีมสหวิชาชีพ
- การใช้ยาและทรัพยากรอย่างสมเหตุผล
- การบันทึกเวชระเบียนครบถ้วนถูกต้อง
- การมีส่วนร่วมในองค์กร เช่น ภาควิชา/แผนก/กลุ่มงาน โรงพยาบาล/สถาบัน ราชวิทยาลัย เป็นต้น

๖.๓ การทำวิจัย

ผู้เข้ารับการศึกษาอบรมต้องทำงานวิจัย ๑ เรื่องในระหว่างการฝึกอบรมตลอดหลักสูตร โดยเป็นผู้วิจัยหลัก สำหรับขอบเขตความรับผิดชอบ วิธีดำเนินการ คุณลักษณะของงานวิจัย และกรอบเวลาดำเนินงาน มีรายละเอียดดังในภาคผนวกที่ ๕

นอกจากนั้น หลักสูตรฯ มีนโยบายสนับสนุนการรับรองวุฒิบัตรสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ให้มีคุณวุฒิ “เทียบเท่าปริญญาเอก” ผู้เข้ารับการศึกษาที่สมัครใจ จะต้องแจ้งให้คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ ทราบเป็นลายลักษณ์อักษรตั้งแต่เริ่มศึกษาว่า จะรับการศึกษาระดับปริญญาโทที่ได้รับทั้ง ว.ว. และการรับรองวุฒิดังกล่าวให้ “เทียบเท่าปริญญาเอก” กรณีนี้ผู้เข้ารับการศึกษาจะต้องมีผลงานวิจัย โดยที่ เป็นผู้วิจัยหลัก และผลงานนั้นต้องตีพิมพ์ในวารสารที่เป็นที่ยอมรับ (รายละเอียดดังในภาคผนวกที่ ๖)

#### ๖.๔ จำนวนปีของการฝึกอบรม

๓ ปี สำหรับผู้มีคุณสมบัติตามข้อ ๖.๑ ข้อ ๑) และ

๒ ปี สำหรับผู้มีคุณสมบัติตามข้อ ๖.๑ ข้อ ๒)

ทั้งนี้ ระยะเวลาการฝึกอบรมทั้งหมด ต้องไม่เกิน ๖ ปี นับจากเริ่มเข้ารับการศึกษา

#### ๖.๕ การบริหารจัดการการฝึกอบรม

การบริหารการศึกษาดำเนินการ โดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ ทั้งนี้ มีตัวแทนแพทย์ประจำบ้าน แต่ละชั้นปีเข้าร่วมในการวางแผนการศึกษาระดับปริญญาโทในกรณีที่เหมาะสม

ข้อกำหนดทั่วไปเกี่ยวกับการบริหารจัดการการศึกษาระดับปริญญาโท เป็นดังนี้

- ก. การปฏิบัติงานในเวลาราชการในตรวจรักษาผู้ป่วยทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์และการเข้าร่วมกิจกรรมทางวิชาการ ตั้งแต่ ๘.๓๐ น. ถึง ๑๖.๓๐ น. โดยประมาณ กรณีที่มีเหตุที่ต้องออกจากหน่วยฯ เพื่อไปธุระอื่นใดชั่วคราว ต้องรายงานและขออนุญาตจากอาจารย์ที่รับผิดชอบการปฏิบัติงานบริการในวันนั้นๆ ทราบก่อน มิฉะนั้นจะถือว่าขาดการศึกษาระดับปริญญาโทในวันนั้น
- ข. การปฏิบัติงานนอกเวลาราชการในการดูแลผู้ป่วยมะเร็งโรยออดที่รักษาในโรงพยาบาล ตั้งแต่ ๑๖.๓๐ น. ถึงเวลา ๘.๓๐ น. ของวันถัดไปในวันราชการ และ ๘.๓๐ น. ถึงเวลา ๘.๓๐ น. ของวันถัดไปในวันหยุดราชการ โดยไม่จำเป็นต้องอยู่ที่หอผู้ป่วย แต่จะต้องพร้อมที่จะไปดูแลรักษาผู้ป่วยได้ทันทีเมื่อได้รับการรายงาน และจะต้องไม่อยู่เวรนอกเวลาราชการติดต่อกันเกิน ๑ วัน หากมีรายงานว่าไม่สามารถตามแพทย์เวรได้ อาจารย์ที่ปรึกษาจะต้องเชิญแพทย์เวรพบเพื่อรับทราบปัญหาที่แท้จริง และเอาเรื่องเข้ารายงานให้คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ ทราบ
- จ. ปฏิบัติงานในหน่วยงาน ภาควิชา หรือสถาบันที่ประสงค์จะไปศึกษาระดับปริญญาโทตามที่ตั้งที่ระบุไว้ในหลักสูตรฯ
- ฉ. มีสิทธิ์ลาพักร้อนได้ไม่เกิน ๑๐ วันต่อปี
- ช. ในกรณีที่ผู้เข้ารับการศึกษาที่มีการลาพักร้อน เช่น การลาคลอดบุตร การเจ็บป่วย การเกษียณ ทหาร การถูกเรียกฝึกกำลังสำรอง การศึกษาดูงานนอกแผนการศึกษาระดับปริญญาโท ให้ใช้เกณฑ์การลาของแพทย์ผู้รับการศึกษา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- ฌ. หากมีการลาที่ทำให้เวลาการศึกษาระดับปริญญาโทน้อยกว่าที่กำหนด (ไม่ถึงร้อยละ ๘๐ ของระยะเวลาการศึกษาระดับปริญญาโท ๓ ปี) ผู้เข้ารับการศึกษาจะต้องรับการศึกษาระดับปริญญาโทเพิ่มเติมให้ครบตามเกณฑ์ จึงจะมีสิทธิ์สอบเพื่อวุฒิบัตรฯ
- ฎ. ผู้รับการศึกษาจะได้รับค่าตอบแทนเป็นเงินเดือนจากต้นสังกัด และเงินค่าตอบแทนต่างๆ จากคณะแพทยศาสตร์ ตามระเบียบของคณะฯ เช่น เงินเวร เงิน พตส. เป็นต้น

## ๖.๖ การวัดและประเมินผล

ผู้เข้ารับการฝึกอบรม จะได้รับแจ้งเรื่องกระบวนการวัดและการประเมินผล จากคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ ตั้งแต่ช่วงแรกของการฝึกอบรม รวมถึงกระบวนการตรวจสอบและอุทธรณ์ผลการประเมิน (แนวทางการจัดการข้อร้องเรียนและแบบร้องเรียนเกี่ยวกับการฝึกอบรมฯ แสดงในภาคผนวกที่ ๗ และ ภาคผนวกที่ ๘)

การประเมินผลแบ่งหลักๆ เป็นการประเมินผลระหว่างการศึกษา การประเมินผลเพื่อการเลื่อนชั้นปี และการประเมินเพื่อวุฒิบัตร

### ๖.๖.๑ การประเมินผลระหว่างการศึกษา

การประเมินผลจะครอบคลุมมิติต่างๆ ที่กำหนดไว้ตามหลักสูตรการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านเพื่อวุฒิบัตร แสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรมสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย และสมาคมเวชศาสตร์นิวเคลียร์แห่งประเทศไทย ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐ ทั้ง ๖ มิติ ได้แก่

#### มิติที่ ๑ ด้านทักษะทางคลินิก

ประเมินทักษะการตรวจรักษาและแปลผลการตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ของแพทย์ประจำบ้าน ชั้นปีที่ ๑, ๒ และ ๓ จากกิจกรรม EPA ๔ กิจกรรม ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะต้องได้รับการประเมินในแต่ละ EPA ตามเกณฑ์อย่างน้อย ๑ ครั้งต่อปีในช่วงครึ่งหลังของการฝึกอบรมแต่ละชั้นปี เมื่อผู้รับการฝึกอบรมพร้อมที่จะรับการประเมินกิจกรรม EPA ใด จะต้องแจ้งให้อาจารย์ที่ปรึกษาทราบ เพื่อกำหนดวันและเวลาในการสอบประเมิน โดยในการประเมินแต่ละครั้งจะมีอาจารย์ผู้ทำการประเมิน ๒ ท่านและอาจารย์ทั้ง ๒ ท่านจะต้องลงความเห็นและให้ข้อสรุปว่า ในกิจกรรม EPA นั้นๆ ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีทักษะความสามารถอยู่ในระดับใด โดยผลการประเมินระดับทักษะความสามารถจะระบุเป็นระดับ ๑ ถึง ๕ โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

ระดับ ๑: สามารถปฏิบัติงานได้ภายใต้การควบคุมของอาจารย์อย่างใกล้ชิด

ระดับ ๒: สามารถปฏิบัติงานได้ภายใต้การชี้แนะของอาจารย์

ระดับ ๓: สามารถปฏิบัติงานได้โดยมีอาจารย์ให้ความช่วยเหลือเมื่อต้องการ

ระดับ ๔: สามารถปฏิบัติงานได้ด้วยตนเอง

ระดับ ๕: สามารถปฏิบัติงานได้ด้วยตนเองและยังสามารถควบคุมผู้ที่มีประสบการณ์น้อยกว่าได้

ทั้งนี้กำหนดเกณฑ์ผ่านตามชั้นปีและแต่ละกิจกรรม EPA ดังนี้

แพทย์ประจำบ้านชั้นปีที่ ๑

| EPA | กิจกรรม                            | ระดับศักยภาพที่ถือว่า “ผ่าน” |
|-----|------------------------------------|------------------------------|
| 1   | Perform diagnostic general NM      | ๒                            |
| 2   | Perform molecular imaging          | ยังไม่ต้องประเมิน            |
| 3   | Perform radioiodine therapy        | ๒                            |
| 4   | Perform other radionuclide therapy | ยังไม่ต้องประเมิน            |

## แพทย์ประจำบ้านชั้นปีที่ ๒

| EPA | กิจกรรม                            | ระดับศึยภาพที่ถือว่า “ผ่าน” |
|-----|------------------------------------|-----------------------------|
| 1   | Perform diagnostic general NM      | ๔                           |
| 2   | Perform molecular imaging          | ๔                           |
| 3   | Perform radioiodine therapy        | ๔                           |
| 4   | Perform other radionuclide therapy | ๓                           |

## แพทย์ประจำบ้านชั้นปีที่ ๓

| EPA | กิจกรรม                            | ระดับศึยภาพที่ถือว่า “ผ่าน” |
|-----|------------------------------------|-----------------------------|
| 1   | Perform diagnostic general NM      | ๕                           |
| 2   | Perform molecular imaging          | ๕                           |
| 3   | Perform radioiodine therapy        | ๕                           |
| 4   | Perform other radionuclide therapy | ๔                           |

ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะได้รับทราบผลการประเมินกิจกรรม EPA ภายใน ๕ วันทำการหลังจากการสอบประเมิน ในกรณีที่ผู้รับการฝึกอบรมได้รับการประเมินว่า “ไม่ผ่าน” ในกิจกรรม EPA ใด สามารถขอรับการประเมิน EPA นั้นๆ ใหม่ ก็ครั้งก็ได้ ภายในปีการฝึกอบรมนั้น แต่ทั้งนี้การประเมินครั้งใหม่จะต้องห่างจากการประเมินครั้งก่อนหน้าไม่น้อยกว่า ๖ สัปดาห์ เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีเวลาในการพัฒนาทักษะในการตรวจรักษาในด้านนั้นๆ ให้มากขึ้นเสียก่อน

## มติที่ ๒ ด้านความรู้

แพทย์ประจำบ้านชั้นปีที่ ๑ ประเมินจากผลการเรียนตามหลักสูตรป.บัณฑิตชั้นสูงๆ โดยจะต้องได้เกรดเฉลี่ย สะสมเมื่อสิ้นสุดการเรียนชั้นปีที่ ๑ อย่างน้อย ๓.๐ จึงจะถือว่าผ่าน

แพทย์ประจำบ้านชั้นปีที่ ๒ และ ๓ ประเมินจากการสอบ ดังนี้

- สอบข้อเขียนปีละ ๒ ครั้ง คือช่วงกลางปีและช่วงปลายปีของการฝึกอบรม ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะได้รับแจ้งกำหนดวัน เวลาของการสอบล่วงหน้าอย่างน้อย ๒ สัปดาห์ การสอบข้อเขียนจะเป็นการสอบวัดเนื้อหาที่กำหนดไว้ตามหลักสูตร ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะได้รับทราบผลการสอบข้อเขียนภายใน ๕ วันทำการหลังจากการสอบ โดยผู้เข้ารับการฝึกอบรม จะต้องได้คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๖๐ จึงจะถือว่าผ่าน หากผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้คะแนนไม่ผ่านตามเกณฑ์ จะต้องทำการสอบแก้ตัวภายใน ๒ สัปดาห์หลังจากทราบผลการสอบครั้งก่อนหน้า โดยใช้เกณฑ์คะแนนผ่านตามเดิมคือร้อยละ ๖๐ และสามารถทำการสอบแก้ตัวได้ทั้งหมด ๒ ครั้ง
- สอบปากเปล่าปีละ ๑ ครั้งช่วงปลายปีของการฝึกอบรม ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะได้รับแจ้งกำหนดวันเวลาของการสอบ ล่วงหน้าอย่างน้อย ๒ สัปดาห์ การสอบปากเปล่าจะเป็นการสอบวัดความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการตรวจรักษาทางเวช ศาสตร์นิวเคลียร์ที่กำหนดไว้ตามหลักสูตร โดยสอบกับอาจารย์แพทย์ในหน่วยๆ ทุกท่าน ใช้เวลาสอบท่านละประมาณ ๓๐ นาที ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะได้รับทราบผลการสอบปากเปล่าภายใน ๕ วันทำการหลังจากการสอบ โดยผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะต้องได้คะแนนเฉลี่ยจากการสอบกับอาจารย์ครบทุกท่านรวมกันไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๖๐ จึงจะถือว่าผ่าน หากผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้คะแนนไม่ผ่านตามเกณฑ์ จะต้องทำการสอบแก้ตัวภายใน ๒ สัปดาห์หลังจากทราบผลการ สอบครั้งก่อนหน้า โดยใช้เกณฑ์คะแนนผ่านตามเดิมคือร้อยละ ๖๐ และสามารถทำการสอบแก้ตัวได้ทั้งหมด ๒ ครั้ง

- สอบข้อเขียนย่อยเก็บคะแนนทุกๆ ๔ สัปดาห์ จะมีการประกาศคะแนนให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมทราบ เพื่อเป็นการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเพื่อการพัฒนา แต่จะไม่นำคะแนนส่วนนี้มาคิดเป็นเกณฑ์การผ่านเลื่อนชั้นปีของการฝึกอบรม

### มิติที่ ๓ ด้านประสบการณ์การเรียนรู้จากผู้ป่วย

ประเมินจากความก้าวหน้าของประสบการณ์การเรียนรู้ตามที่บันทึกใน Portfolio เมื่อสิ้นสุดการฝึกอบรมแต่ละชั้นปี ดังในภาคผนวกที่ ๓

- เมื่อสิ้นสุดเวลาการฝึกอบรมชั้นปีที่ ๑ ยังไม่ระบุเกณฑ์ขั้นต่ำที่ต้องมีประสบการณ์
- เมื่อสิ้นสุดเวลาการฝึกอบรมชั้นปีที่ ๒ ควรทำกิจกรรมวิชาการให้ได้อย่างน้อยประมาณร้อยละ ๕๐ ของปริมาณที่ระบุไว้ตลอดหลักสูตร
- เมื่อสิ้นสุดเวลาการฝึกอบรมชั้นปีที่ ๓ ต้องทำกิจกรรมวิชาการให้ได้อย่างน้อยครบตามปริมาณที่ระบุไว้ตลอดหลักสูตร

### มิติที่ ๔ ด้านความก้าวหน้าด้านการทำงานวิจัย

ประเมินจากความก้าวหน้าของการทำวิทยานิพนธ์เมื่อสิ้นสุดการฝึกอบรมแต่ละปี ดังที่แนะนำในภาคผนวกที่ ๕

- เมื่อสิ้นสุดเวลาการฝึกอบรมชั้นปีที่ ๑ ควรสอบโครงร่างงานวิจัยและแก้ไขโครงร่างงานวิจัยเสร็จแล้ว พร้อมทั้งจะส่งเพื่อรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น หรือส่งขออนุมัติจากแหล่งทุน (ถ้ามี)
  - เมื่อสิ้นสุดเวลาการฝึกอบรมชั้นปีที่ ๒ ควรเก็บข้อมูลผู้ป่วยได้อย่างน้อยร้อยละ ๕๐ ของที่กำหนดไว้
  - ประมาณกลางปีการฝึกอบรมชั้นปีที่ ๓ ควรวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลงานวิจัยเสร็จแล้ว
- สำหรับขั้นตอนการทำวิทยานิพนธ์และสอบวิทยานิพนธ์ ส่วนประกอบของวิทยานิพนธ์ ตัวอย่างหน้าปกวิทยานิพนธ์ และคำอธิบายวิธีเขียนวิทยานิพนธ์ ระบุไว้ใน ภาคผนวกที่ ๙ ภาคผนวกที่ ๑๐ ภาคผนวกที่ ๑๑ และ ภาคผนวกที่ ๑๒ ตามลำดับ

### มิติที่ ๕ ด้านการร่วมกิจกรรมวิชาการทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์

ประเมินจากความก้าวหน้าของการนำเสนอกิจกรรมวิชาการตามที่บันทึกใน Portfolio เมื่อสิ้นสุดการฝึกอบรมแต่ละปีที่กำหนดไว้ในภาคผนวกที่ ๔

เมื่อสิ้นสุดเวลาการฝึกอบรมชั้นปีที่ ๑ ควรทำกิจกรรมวิชาการให้ได้อย่างน้อย ดังนี้

- Journal club ๒ เรื่อง

เมื่อสิ้นสุดเวลาการฝึกอบรมชั้นปีที่ ๒ ควรทำกิจกรรมวิชาการให้ได้อย่างน้อย ดังนี้

- Journal club ๑๒ เรื่อง
- Interesting case/case study ๖ เรื่อง
- Literature review/seminar ๑ เรื่อง

เมื่อสิ้นสุดเวลาการฝึกอบรมชั้นปีที่ ๓ ต้องทำกิจกรรมวิชาการให้ได้อย่างน้อย ดังนี้

- Journal club ๒๐ เรื่อง
- Interesting case/case study ๘ เรื่อง
- Literature review/seminar ๒ เรื่อง

## มิตินี้ ๖ ด้านความเป็นมืออาชีพ ทักษะปฏิบัติสัมพันธ์และการสื่อสาร

ประเมินจากผลผลการปฏิบัติงานของผู้เข้ารับการศึกษา ทุกๆ ๒ เดือน โดยผู้ประเมินคืออาจารย์และเพื่อนร่วมงานอื่นๆ ได้แก่พยาบาล นักรังสีเทคนิค และเภสัชกรรังสี โดยผลการประเมินแต่ละครั้งจะถูกรวบรวมและแจ้งให้ผู้เข้ารับการศึกษาทราบ โดยไม่ระบุชื่อผู้ประเมิน เพื่อเป็นการให้ข้อมูลย้อนกลับและเกิดการพัฒนา ทั้งนี้ ผลการประเมินส่วนนี้จะไม่นำมาคิดเป็นเกณฑ์การผ่านเลื่อนชั้นปีของการฝึกอบรม

### ๖.๖.๒ การประเมินผลเพื่อการเลื่อนชั้นปี (Milestone)

เมื่อสิ้นสุดการฝึกอบรมแต่ละชั้นปี แพทย์ประจำบ้านชั้นปีที่ ๑ และ ๒ จะได้รับการประเมินทั้ง ๖ มิติตามข้อ ๖.๖.๑ และจะต้องผ่านเกณฑ์การประเมินในสองมิติ ได้แก่ มิติด้านทักษะทางคลินิก (EPA ทั้ง ๔ กิจกรรมตามชั้นปีที่กำหนดไว้) และมิติด้านความรู้ (สอบข้อเขียนและสอบปากเปล่า) จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การฝึกอบรมของชั้นปีนั้นๆ และมีสิทธิ์เลื่อนชั้นปีไปฝึกอบรมในชั้นปีที่สูงขึ้น สำหรับการประเมินผลตามมิติด้านอื่นจะไม่มีผลต่อการกำหนดการเลื่อนชั้นปีของการฝึกอบรม แต่ละเป็นข้อมูลให้อาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณา เพื่อหาแนวทางในการพัฒนาผู้เข้ารับการศึกษาให้มีความก้าวหน้าที่เหมาะสมต่อไป

### ๖.๖.๓ การประเมินเพื่อวุฒิบัตรฯ

#### ก. แนวทางและเงื่อนไขการสมัครสอบเพื่อวุฒิบัตรฯ

แนวทางและเงื่อนไขการสมัครสอบและสอบเพื่อวุฒิบัตรสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์เป็นดังนี้

(รายละเอียดในภาคผนวกที่ ๑๓)

๑. สอบผ่านวิชา Medical Radiation Physics และวิชา Radiobiology ของรังสีวิทยาสมาคมแห่งประเทศไทย ในกรณีสอบไม่ผ่าน จะต้องการสอบแก้ตัวให้ผ่านก่อนการสมัครสอบเพื่อวุฒิบัตร
๒. ผ่านการฝึกอบรมตามหลักสูตร โดยมีระยะเวลาฝึกอบรมไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของระยะเวลาการฝึกอบรมทั้งหมด
๓. สอบผ่านการทำและนำเสนอวิทยานิพนธ์ หากไม่ผ่าน จะไม่มีสิทธิ์สอบข้อเขียนและสอบปากเปล่า สำหรับการประเมินการนำเสนอวิทยานิพนธ์และเนื้อหาวิทยานิพนธ์ และเกณฑ์การตัดสินผลการสอบวิทยานิพนธ์ มีรายละเอียดดังในภาคผนวกที่ ๑๔ และ ภาคผนวกที่ ๑๕ ตามลำดับ
๔. แสดงหลักฐานการฝึกอบรม (Portfolio) ที่มีประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ ลงนามรับรองว่ามีประสบการณ์การฝึกอบรมครบถ้วนตามที่ระบุไว้ในหลักสูตร ทั้งในด้านการตรวจวินิจฉัย การรักษาทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ และการร่วมกิจกรรมทางวิชาการ ให้แก่คณะกรรมการฝึกอบรม และสอบฯ
๕. ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ ออกหนังสือรับรองมติคณะกรรมการฯ ว่า ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ประสงค์จะส่งผู้เข้ารับการศึกษา เพื่อสอบเพื่อวุฒิบัตรฯ

#### ข. วิธีการประเมินการสอบเพื่อวุฒิบัตรฯ ประกอบด้วย

๑. การสอบข้อเขียน มีทั้งข้อสอบปรนัยและอัตนัย เวลาสอบทั้งหมด ๖ ชั่วโมง ผู้เข้ารับการศึกษาต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ ๖๐ จึงจะถือว่าสอบผ่าน
๒. การสอบปากเปล่า ใช้เวลาสอบประมาณ ๓๐ นาที ต่ออนุกรรมการ ๑ ท่าน ผู้เข้ารับการศึกษาต้องสอบกับอนุกรรมการทุกท่าน และได้คะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ ๖๐ จึงจะถือว่าสอบผ่าน



ผู้เข้ารับการฝึกอบรมต้องสอบผ่านทั้งการสอบข้อเขียนและการสอบปากเปล่า จึงจะถือว่าสอบผ่าน และมีคุณสมบัติครบถ้วนสมบูรณ์ที่จะได้รับวุฒิบัตรฯ

## ๗. การรับและคัดเลือกผู้เข้ารับการฝึกอบรม

### ๗.๑ คุณสมบัติของผู้เข้ารับการฝึกอบรม

๑) เป็นผู้ที่ได้รับปริญญาแพทยศาสตรบัณฑิต หรือเทียบเท่าที่แพทยสภารับรอง และได้รับการขึ้นทะเบียนประกอบวิชาชีพเวชกรรมจากแพทยสภาแล้ว และมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเกณฑ์แพทยสภาในการเข้ารับการฝึกอบรมแพทย์เฉพาะทาง หรือ

๒) เป็นผู้ที่ได้รับวุฒิบัตรเพื่อแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม สาขารังสีวินิจฉัย สาขารังสีวิทยาทั่วไป หรือ สาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยา

### ๗.๒ การคัดเลือกผู้เข้ารับการฝึกอบรม

๑) คณะกรรมการสอบคัดเลือกผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่ได้รับการแต่งตั้งจากภาควิชาฯ กำหนดเกณฑ์และดำเนินการคัดเลือกผู้สมัครเข้ารับการฝึกอบรม โดยยึดหลักความเสมอภาค โปร่งใส และตรวจสอบได้

ในปัจจุบัน คณะกรรมการคัดเลือกบุคคลเข้าเป็นแพทย์ประจำบ้านสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ หน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มีรายชื่อดังต่อไปนี้

|                              |                     |
|------------------------------|---------------------|
| รศ.ดร.นพ.จรรยาภรณ์ สมบูรณ์พร | ประธานคณะกรรมการ    |
| อ.พญ. นันทพร วงศ์สุวรรณ      | กรรมการ             |
| อ.นพ. ยุทธพงศ์ ธีระรินทร์    | กรรมการ             |
| ผศ.นพ.คริส ธีระกุลพิศุทธิ์   | กรรมการและเลขานุการ |

๒) เกณฑ์การพิจารณาเพื่อรับสมัครบุคคลเพื่อเข้ารับการฝึกอบรมฯ มีรายละเอียดดังในภาคผนวกที่ ๑๖ และประกาศให้ทราบทั่วกันในเว็บไซต์ของภาควิชาฯ ทั้งนี้ หลังจากประกาศผลการสอบคัดเลือกแล้ว หากผู้สมัครรับการสอบคัดเลือกไม่เห็นด้วยกับผลการสอบคัดเลือก ผู้สมัครสามารถดำเนินการอุทธรณ์ผลการสอบคัดเลือกได้ตามแนวทางที่ระบุไว้ในภาคผนวกที่ ๑๗ และ ภาคผนวกที่ ๑๘

อนึ่ง การรับและคัดเลือกผู้เข้ารับการฝึกอบรมดังกล่าวข้างต้น เป็นเกณฑ์สำหรับการรับเข้าฝึกอบรมเป็นแพทย์ประจำบ้าน (แผน ก) สำหรับการรับและคัดเลือกผู้เข้ารับการฝึกอบรมเป็นแพทย์ใช้ทุนปฏิบัติงานเพื่อวุฒิบัตร (แผน ข) มีรายละเอียดระบุเพิ่มเติมไว้ภาคผนวกที่ ๑๕

### ๗.๓ จำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรม

หน่วยฯ ปฏิบัติตามหลักสูตรของราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทยและแพทยสภา ซึ่งกำหนดสัดส่วนศักยภาพการฝึกอบรมจากจำนวนอาจารย์ จำนวนผู้ป่วย และจำนวนหัตถการ และจากการประเมินศักยภาพในการรับแพทย์ประจำบ้าน ซึ่งปัจจุบัน แม้ว่าหน่วยฯ จะมีจำนวนผู้ป่วย จำนวนหัตถการที่รองรับ มากเพียงพอและได้รับการประเมินศักยภาพในการฝึกอบรมได้ปีละ ๓ คน แต่หน่วยฯ มีอาจารย์แพทย์ผู้ให้การฝึกอบรมเต็มเวลาตามที่แพทยสภากำหนดจำนวน ๔ ท่าน (หน่วยฯ ไม่มีอาจารย์ที่ปฏิบัติงานแบบไม่เต็มเวลา) ดังนั้นหน่วยฯ จึงกำหนดรับแพทย์ที่มีคุณสมบัติเข้าอบรมจำนวน ๒ คนต่อปี

## ๘. อาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม

### ๘.๑ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์

คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ เป็นผู้ดำเนินการฝึกอบรมและกำกับดูแลการฝึกอบรม ตามหลักสูตรฯ ในปัจจุบัน ประธานคณะกรรมการฯ คือ รศ.ดร.นพ.จรรณศักดิ์ สมบูรณ์พร ซึ่งได้รับวุฒิบัตรเพื่อแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ และเป็นอาจารย์หน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปฏิบัติงานทางด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์อย่างต่อเนื่องเป็นเวลา ๒๗ ปีภายหลังจากได้รับวุฒิบัตรฯ

### ๘.๒ อาจารย์ผู้สอน

คุณสมบัติของอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม

- ได้รับวุฒิบัตรหรือหนังสืออนุมัติเพื่อแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์

- มีคุณธรรม จริยธรรม

- ได้รับคัดเลือกให้เป็นอาจารย์ ตามหลักเกณฑ์และวิธีการสรรหาและคัดเลือก การบรรจุและแต่งตั้ง ตามระเบียบของคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ปัจจุบันหน่วยฯ มีอาจารย์แพทย์ที่ได้รับวุฒิบัตรและปฏิบัติงานเต็มเวลาจำนวน ๔ คน โดยมีหน้าที่ดังนี้

- ๑) หน้าที่ด้านการเรียนการสอนในหลักสูตรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับหน่วยฯ ภาควิชาฯ และคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- ๒) หน้าที่ด้านการวิจัย และการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาในการทำวิจัยของผู้เข้ารับการศึกษาฝึกอบรมในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง
- ๓) หน้าที่ด้านการบริการวิชาการ ให้บริการตรวจรักษาผู้ป่วยทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์
- ๔) หน้าที่ด้านบริหารต่างๆ ตามที่ได้รับแต่งตั้งมอบหมาย
- ๕) หน้าที่ด้านการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาของนักศึกษาแพทย์และแพทย์ประจำบ้าน
- ๖) หน้าที่ด้านการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม
- ๗) ภาระงานอื่นๆ ที่ได้รับมอบหมายจากผู้บังคับบัญชา

ทั้งนี้ หน้าที่ที่ถือเป็นภาระงานหลักของอาจารย์ในหน่วยฯ ได้แก่หน้าที่ใน ๓ ข้อแรกข้างต้น โดยมีสัดส่วนภาระงานระหว่างงานด้านการเรียนการสอน ด้านการวิจัย และด้านการบริการวิชาการประมาณ ๑: ๑: ๑ นอกจากนี้คณะฯ ยังได้มีการประเมินผลการปฏิบัติงานของอาจารย์ปีละ ๒ ครั้ง ตามภาระงานที่กำหนด รวมถึงการพัฒนาศักยภาพทั้งด้านความเชี่ยวชาญทางการแพทย์ในสาขาที่เกี่ยวข้อง และทางด้านแพทยศาสตร์ศึกษา เช่น การเข้าร่วมประชุม การอบรม การนำเสนอผลงานทางวิชาการต่างๆ

## ๕. ทรัพยากรทางการศึกษา อ้างอิงตามเกณฑ์มาตรฐานสถาบันฝึกอบรม (รายละเอียดดังในภาคผนวกที่ ๒๐)

### ๕.๑ สถานที่ปฏิบัติงาน

ก. หน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นอยู่ที่ชั้น ๐ อาคารผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลศรีนครินทร์ มีห้องต่างๆ ที่สนับสนุนให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ใช้ฝึกปฏิบัติงานทางการตรวจและรักษาทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ที่จำเป็นอย่างครบถ้วน ตลอดจนใช้ทำกิจกรรมวิชาการต่างๆ ได้แก่

- ห้องประชุมขนาด ๔๐ ที่นั่ง จำนวน ๑ ห้อง ห้องบรรยายขนาด ๑๕ ที่นั่ง จำนวน ๑ ห้อง และห้องประชุมขนาด ๑๐ ที่นั่งอีก ๑ ห้อง พร้อมด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องฉายสไลด์/เอกสาร และสัญญาณ wifi-internet สำหรับการเรียนการสอน การบรรยาย และการประชุมอภิปราย สามารถค้นหาวารสารทางวิชาการได้
- ห้องตรวจผู้ป่วยไทรอยด์คลินิก ๒ ห้อง
- ห้องเก็บแฟ้มประวัติผู้ป่วยไทรอยด์ ๑ ห้อง
- ห้องปฏิบัติการรังสีสูง (Hot lab) ๑ ห้อง มีบริเวณที่เก็บสารกัมมันตรังสี ตู้ควัน (Laminar flow fume hood) อุปกรณ์กำบังรังสี และบริเวณให้ยาผู้ป่วยรังสีโดยการรับประทาน
- ห้องสำหรับฉีดสารเภสัชรังสี ๑ ห้อง
- ห้องตรวจ PET/CT ๑ ห้อง รวมถึงห้อง uptake หลังฉีดสารเภสัชรังสี ๓ ห้อง
- ห้องตรวจ SPECT/CT ๒ ห้อง
- ห้องตรวจ Bone density ๑ ห้อง
- ห้องตรวจ Thyroid uptake ๑ ห้อง
- ห้องอ่านฟิล์มสำหรับรายงานผลตรวจการถ่ายภาพ ๒ ห้อง
- ห้องสำหรับสูดสารเภสัชรังสีเพื่อตรวจปอด ๑ ห้อง
- ห้องพักผู้ป่วยที่ได้รับรังสีแล้ว ๑ ห้อง
- ห้องชำระล้าง ๑ ห้อง
- ห้องปฏิบัติการชีวเคมีนิวเคลียร์ ที่ตรวจวิเคราะห์ปริมาณฮอร์โมนต่างๆ ๑ ห้อง
- บริเวณผู้ป่วยนั่งรอเข้ารับการตรวจทางรังสี
- บริเวณเก็บกากกัมมันตรังสี
- ห้องพักอาจารย์และเจ้าหน้าที่ ๕ ห้อง
- ห้องธุรการ ๑ ห้อง

ข. ห้องที่รับผู้ป่วยมะเร็งไทรอยด์ที่ได้รับการรักษาด้วยสารไอโอดีนรังสีขนาดสูง อาคารหอผู้ป่วยใน ๕ ก (ชั้น ๕) ทั้งหมด ๑ ห้อง (รับผู้ป่วยได้พร้อมกันห้องละ 2 ราย) เป็นสถานที่ที่สนับสนุนให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ฝึกปฏิบัติในการดูแลรักษาผู้ป่วยมะเร็งไทรอยด์ที่ได้รับการรักษาด้วยสารไอโอดีนกัมมันตรังสีขนาดสูงขณะรับรักษาตัวไว้ในโรงพยาบาล

ค. ห้องสมุดคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ให้บริการสื่อทางวิชาการและสื่ออิเล็กทรอนิกส์สำหรับผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลทุกสาขาวิชาหลักทางการแพทย์ มีหนังสือตำราทางด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ไม่ต่ำกว่า ๓๘ รายการ ทางด้านไทรอยด์ไม่ต่ำกว่า ๕๔ รายการ มีวารสารทางการแพทย์สาขาต่างๆ รวมทั้งสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ที่สำคัญ ครบถ้วน นอกจากนี้ยังให้บริการสืบค้นวารสารอื่นๆ ที่ไม่ได้บอกรับเป็นสมาชิก อีกทั้งยังมีห้องอ่านหนังสือที่เปิดบริการตลอด ๒๔ ชั่วโมง เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมใช้ศึกษาด้วยตนเองได้ตลอดเวลา

ง. ภาควิชาที่เลือกไป Elective ในคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

## ๕.๒ เครื่องมือและอุปกรณ์ทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์

หน่วยฯ มีเครื่องมือและอุปกรณ์ทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ และสิ่งอำนวยความสะดวกที่สนับสนุนการเรียนรู้ภาคปฏิบัติของผู้เข้ารับการฝึกอบรมอย่างพอเพียง ดังนี้

- SPECT/CT ๒ เครื่อง
- Cardiac SPECT ๑ เครื่อง
- PET/CT ๑ เครื่อง
- Bone densitometry ๒ เครื่อง
- Thyroid uptake system ๑ เครื่อง
- Dose calibrator ๓ เครื่อง
- Survey meter ๖ เครื่อง
- Syringe shield ๓๑ อัน

## ๕.๓ บุคลากรในหน่วยฯ

หน่วยฯ มีบุคลากรฝ่ายต่างๆ ในการให้บริการตรวจรักษาทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ รวมถึงการสนับสนุนการทำกิจกรรมวิชาการและธุรการต่างๆ ที่จะให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานเป็นทีมร่วมกับผู้ร่วมงานและบุคลากรวิชาชีพอื่น ดังนี้

- อาจารย์แพทย์ ๔ อัตรา
- นักรังสีเทคนิค ๖ อัตรา
- นักเภสัชรังสี ๒ อัตรา
- นักวิทยาศาสตร์รังสี ๑ อัตรา
- ผู้ปฏิบัติงานวิทยาศาสตร์ ๑ อัตรา
- พยาบาลชำนาญการพิเศษ จำนวน ๒ อัตรา
- พยาบาล ๒ อัตรา
- พนักงานการแพทย์และรังสีเทคนิค ๑ อัตรา
- ผู้ช่วยพยาบาล ๑ อัตรา
- พนักงานการแพทย์ ๑ อัตรา
- พนักงานประจำห้อง ๖ อัตรา
- พนักงานธุรการ ๒ อัตรา

## ๕.๔ สถานที่ฝึกอบรมในสถาบันอื่น

หน่วยฯ สนับสนุนการไปฝึกอบรมในสถาบันอื่นๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยสถาบันที่เป็นสถาบันร่วมในการฝึกอบรมควรเป็นสถาบันที่ได้รับการตรวจประเมินและรับรองมาตรฐานตามเกณฑ์ของแพทยสภา หรือเป็นสถาบันที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านในทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ที่เป็นที่ยอมรับ เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลายมากขึ้น

## ๑๐. การประเมินแผนการฝึกอบรม/หลักสูตร

หน่วยฯ มีการกำกับดูแลการฝึกอบรมให้เป็นไปตามแผนการฝึกอบรมตามหลักสูตรฯ เป็นประจำ โดยกำหนดให้มีการประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ เป็นประจำทุก ๒ เดือน และอาจมีการประชุมเพิ่มจากกำหนดการปกติ ใน

กรณีที่มีเรื่องริบคว่นที่ต้องพิจารณา โดยอาศัยข้อมูลที่เป็นจริงมาเพื่อประเมินและปรับปรุงการดำเนินงานของหลักสูตรฯ ในเรื่องต่างๆ โดยประเด็นการพิจารณาสำหรับการประเมินหลักสูตร จะครอบคลุมหัวข้อดังต่อไปนี้

๑. พันธกิจของแผนการฝึกอบรม/หลักสูตร
๒. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์
๓. แผนการฝึกอบรม
๔. ขั้นตอนการดำเนินงานของแผนการฝึกอบรม
๕. การวัดและประเมินผล
๖. พัฒนาการของผู้รับการฝึกอบรม
๗. ทรัพยากรทางการศึกษา
๘. คุณสมบัติของอาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม
๙. ความสัมพันธ์ระหว่างนโยบายการรับสมัครผู้รับการฝึกอบรมและความต้องการของระบบสุขภาพ
๑๐. สถาบันร่วมฝึกอบรม

#### ๑๑. การทบทวน / พัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรม

คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ จะนำข้อมูลที่ได้จากการประเมินหลักสูตรในด้านต่างๆ ตามข้อ ๑๐ มาทบทวน วิเคราะห์ปัญหา สรุปปัญหา และหาแนวทางในการแก้ไข เพื่อปรับปรุงการดำเนินงานตามแผนการฝึกอบรมฯ และนำเสนอ ที่ประชุมคณะกรรมการการศึกษาหลังปริญญาของภาควิชาฯ เพื่อพัฒนาการฝึกอบรมในปีการศึกษาต่อไป รวมทั้งเพื่อการ ปรับปรุงหลักสูตรการฝึกอบรมอย่างน้อยทุกๆ ๕ ปี

#### ๑๒. ธรรมเนียมและการบริหารจัดการ

๑. คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ ดำเนินการบริหารจัดการหลักสูตรฯ ให้สอดคล้องกับกฎระเบียบที่กำหนดไว้ในด้านต่างๆ ได้แก่ การรับสมัครผู้เข้ารับการฝึกอบรม (เกณฑ์การคัดเลือกและจำนวนที่รับ) กระบวนการฝึกอบรม การวัดและประเมินผลและผลลัพธ์ของการฝึกอบรมที่พึงประสงค์
๒. คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ ออกหนังสือรับรองการสำเร็จการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านสาขาเวช ศาสตร์นิวเคลียร์แต่ละชั้นปี เมื่อผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีคุณสมบัติตามเกณฑ์ในแต่ละชั้นปี
  ๑. คณะแพทยศาสตร์ ออกเอกสารที่แสดงถึงการสำเร็จการฝึกอบรมฯ หรือหลักฐานอย่างเป็นทางการอื่นๆ ที่ สามารถใช้เป็นหลักฐานเพื่อให้ผู้สำเร็จการฝึกอบรมตามหลักสูตรฯ ได้ใช้เพื่อการฝึกอบรมต่อทั้งในประเทศและ ต่างประเทศ
  ๔. หน่วยฯ มีอำนาจในการบริหารจัดการงบประมาณของแผนการฝึกอบรมตามหลักสูตรให้สอดคล้องกับความ จำเป็นด้านการฝึกอบรม โดยผ่านทางภาควิชาฯ ไปยังคณะฯ
  ๕. หน่วยฯ มีอำนาจในการเสนอขอรับบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญที่เหมาะสม และประเมินบุคลากรที่ปฏิบัติงาน ในหน่วยฯ เพื่อสนับสนุนการฝึกอบรมฯ ให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด
  ๖. คณะฯ มีจำนวนสาขาความเชี่ยวชาญทางการแพทย์และหน่วยงานสนับสนุนด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องครบถ้วน ตามข้อบังคับของแพทยสภา

### ๑๓. การประกันคุณภาพการฝึกอบรม

ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย และคณะกรรมการฝึกอบรมและสอบความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรมสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ กำหนดให้สถาบันฝึกอบรมที่จะได้รับการอนุมัติให้จัดการฝึกอบรมจะต้องผ่านการประเมินความพร้อมในการเป็นสถาบันฝึกอบรม และสถาบันฝึกอบรมจะต้องจัดให้มีการประกันคุณภาพการฝึกอบรมอย่างต่อเนื่อง ดังนี้

#### ๑๓.๑ การประกันคุณภาพการฝึกอบรมภายในสถาบันฝึกอบรม

มีการตรวจประกันคุณภาพการฝึกอบรมภายใน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อย่างน้อยทุก ๒ ปี

#### ๑๓.๒ การประกันคุณภาพการฝึกอบรมภายนอก

สถาบันฝึกอบรมจะต้องได้รับการประเมินคุณภาพจากคณะกรรมการฝึกอบรมฯ อย่างน้อยทุก ๕ ปี



## ภาคผนวกที่ ๑

### หัวข้อบรรยายทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์

แพทย์ประจำบ้านชั้นปีที่ ๑ จะได้เรียนหัวข้อการตรวจรักษาทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์พื้นฐาน ที่บรรจุอยู่ในหลักสูตร ป.บัณฑิตชั้นสูงฯ สาขารังสีวิทยา ในรายวิชารังสีวิทยาทั่วไป ๑ และรังสีวิทยาทั่วไป ๒ ทั้งหมด ๑๖ หัวข้อ ได้แก่

|    |  |
|----|--|
| 1  | Thyroid scan                                     |
| 2  | I-131 whole body scan                            |
| 3  | Brain scan                                       |
| 4  | Lung scan  |
| 5  | Bone scan  |
| 6  | GI bleeding scan                                 |
| 7  | Parathyroid scan                                 |
| 8  | Renal scan                                       |
| 9  | Myocardial perfusion scan                        |
| 10 | Hepatobiliary scan                               |
| 11 | Infection / inflammation scan                    |
| 12 | MIBG scan  |
| 13 | Bone density measurement                         |
| 14 | Basic PET scan                                   |
| 15 | I-131 treatment in hyperthyroidism               |
| 16 | I-131 treatment in differentiated thyroid cancer |

แพทย์ประจำบ้านทุกชั้นปี ขณะที่อยู่ Block rotation ในหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ จะได้เรียนหัวข้อ  
 ที่เกี่ยวข้องกับการตรวจรักษาทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ขั้นสูงหรือความรู้ที่เกี่ยวข้องในวันศุกร์เช้า (ช่วง  
 Academic Friday) ได้แก่

|    |  |
|----|--|
| 1  | Contraception and thyroid patients                             |
| 2  | MRI in clinical practice                                       |
| 3  | Correlation between bone scan and other MSK imaging modalities |
| 4  | Nuclear medicine related hematology                            |
| 5  | Nuclear medicine related oncology                              |
| 6  | Palliative care in cancer patients                             |
| 7  | Clinical uses of myocardial perfusion imaging                  |
| 8  | Renal transplantation imaging and management                   |
| 9  | Surgical procedures in thyroid cancer                          |
| 10 | Pathology of thyroid cancer                                    |
| 11 | Pulmonary embolism diagnosis and management                    |
| 12 | Brain imaging in dementia and abnormal movement                |
| 13 | Diagnosis and treatment of Graves' ophthalmopathy              |
| 14 | Psychological management in patients diagnosed with cancer     |
| 15 | Management of hyperparathyroidism                              |
| 16 | Management of difficult thyroid cancer cases                   |
| 17 | Management of postoperative hypoparathyroidism                 |
| 18 | Management of osteoporosis                                     |
| 19 | Radiation protection   |
| 20 | Molecular imaging in prostate cancer                           |
| 21 | Complementary and alternative medicine                         |



## ภาคผนวกที่ ๒

### กิจกรรมที่ให้ความมั่นใจว่าเป็นผู้เชี่ยวชาญในวิชาชีพ (Entrustable Professional Activity: EPA)

EPA เป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญมาก (critical activities) ที่ผู้ประกอบอาชีพเป็นแพทย์เวชศาสตร์นิวเคลียร์ทุกคนต้องทำได้อย่างถูกต้องและมีความปลอดภัยต่อผู้ป่วย

กำหนด EPA ซึ่งแพทย์ประจำบ้านทุกคนต้องแสดงให้เห็นว่าสามารถทำได้ในระหว่างการฝึกอบรมดังนี้

5. Perform diagnostic general NM imaging (Patient evaluation, procedure selection, monitoring and interpretation)
6. Perform molecular imaging (Patient evaluation, procedure selection, monitoring and interpretation)
7. Perform radioiodine therapy for thyroid diseases (Patient evaluation, procedure performance and follow-up)
8. Perform other radionuclide therapy (Patient evaluation, procedure performance and follow-up)

โดยมีเนื้อหาการเรียนรู้และการประเมินดังนี้

**EPA 1**

|  |  |
|--|--|
| <b>Title of the EPA</b>  | <b>Perform diagnostic general NM imaging (Patient evaluation, procedure selection, monitoring and interpretation)</b>  |
| Specification and limitations  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Synthesizes patient information and selects appropriate procedures</li> <li>2. Propose procedure, patient preparation and basic procedure modification based on examination request and patient information</li> <li>3. Recognition normal physiologic distribution of radiopharmaceuticals</li> <li>4. Assess completion of and accurately interprets procedures done for common and complex cases</li> <li>5. Post-procedure patient care</li> </ol>   |
| Context  | Ambulatory and in-patient setting  |
| Most relevant domains of competence  | Patient care / Medical knowledge and skills / Practice-based learning / Interpersonal and communication skills / Professionalism / System-based practice   |
| Required experience, knowledge, skills, attitude, and behavior for entrustment               | <p><u>Knowledge:</u></p> <p>Knowledge of relevant radiopharmaceuticals</p> <p>Basic computer and NM devices operation</p> <p>Knowledge of practice performance guidelines</p> <p>Knowledge of basic radiation safety</p> <p>Basic knowledge of image processing</p> <p>Knowledge of image interpretation</p> <p><u>Skills:</u> Assume responsibility in NM clinic, supervise NM studies, interview patients, and NM devices usage e.g. computer, Gamma camera, etc.</p> <p><u>Attitude and behavior:</u> professional communication; willingness to ask for help if needed, understand how to be committed, ethical, and professionally responsible physician and understand patient privacy issues</p> <p><u>Experience:</u> see appendix 2</p> |
| Assessment information source to assess progress and ground a summative entrustment decision | <p>Short practice observations: satisfactory observation of all measurements at least once yearly by a qualified healthcare professional (physician, nurse, technologist or others)</p> <p>Case-base discussions (CBD): one CBD with a qualified healthcare professional</p> <p>Self- evaluation – E-portfolio</p>   |
| Entrustment for which level of supervision is to be reached at which stage of training?      | <p>Under supervised at the end of first year (level 2)</p> <p>Unsupervised at the end of second year (level 4)</p> <p>Supervise for junior learners in the third year (level 5)</p>  |

| EPA 1: Perform diagnostic general NM imaging   | Year of achievement |      |      |
|--|---------------------|------|------|
|  | Yr 1                | Yr 2 | Yr 3 |
| <b>Domains of competence</b>   |                     |      |      |
| <b>การดูแลรักษาผู้ป่วย (Patient care)</b>  |                     |      |      |
| ก. Become familiar with NM clinic  | √                   |      |      |
| ข. Assume responsibility in NM clinic  | √                   |      |      |
| ค. Know NM regulations and laws  |                     |      | √    |
| ง. Know how to perform NM therapy  |                     |      |      |
| จ. Know basic radiation safety   | √                   |      |      |
| ฉ. Know how to interview patients  | √                   |      |      |
| ช. Supervise NM studies  |                     | √    |      |
| <b>ความรู้ ความเชี่ยวชาญ และความสามารถในการนำไปใช้แก้ปัญหาและสังเคราะห์ (Medical knowledge and skills)</b> |                     |      |      |
| ก. Know basic physics  | √                   |      |      |
| ข. Know basic radiopharmacy  | √                   |      |      |
| ค. Know PET radiopharmacy  |                     |      |      |
| ง. Know basic NM instrumentation   | √                   |      |      |
| จ. Know how to interpret NM studies  |                     | √    |      |
| ฉ. Know how to interpret SPECT/CT  |                     | √    |      |
| ช. Know how to interpret PET/CT  |                     |      |      |
| ซ. Participate in journal clubs  | √                   |      |      |
| <b>การเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Practice-based learning)</b>  |                     |      |      |
| ก. Know how to use Word and Power Point  | √                   |      |      |
| ข. Understand need for accurate communication  | √                   |      |      |
| ค. Participate in NM consultations   |                     | √    |      |
| จ. Participate in intra- and interdepartmental conferences   | √                   |      |      |
| <b>ทักษะปฏิสัมพันธ์ และการสื่อสาร (Interpersonal and communication skills)</b>                             |                     |      |      |
| ก. Use computer technology and internet  | √                   |      |      |
| ข. Review patient follow-up  |                     |      |      |
| ค. Discuss on quality assurance  |                     | √    |      |
| ง. Participate in NM peer review process   |                     |      |      |
| จ. Participate in post graduate medical education  | √                   |      |      |
| ฉ. Become familiar with practice performance guidelines  | √                   |      |      |
| <b>ความเป็นมืออาชีพ (Professionalism)</b>  |                     |      |      |
| ก. Understand how to be committed, ethical, and professionally responsible physician                       | √                   |      |      |
| ข. Understand patient privacy issues   | √                   |      |      |
| <b>การปฏิบัติงานให้เข้ากับระบบ (System-based practice)</b>   |                     |      |      |
| ก. Know how to use all relevant computer system  | √                   |      |      |
| ข. Begin research project  | √                   |      |      |
| ค. Understand cost-effectiveness   |                     |      | √    |

**EPA 2**

|  |   |
|--|---|
| <b>Title of the EPA</b>  | <b>Perform molecular imaging (Patient evaluation, procedure selection, monitoring and interpretation)</b>   |
| Specification and limitations  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Synthesizes patient information and selects appropriate procedures</li> <li>2. Propose procedure, patient preparation and basic procedure modification based on examination request and patient information</li> <li>3. Recognition normal physiologic distribution of radiopharmaceuticals</li> <li>4. Assess completion of and accurately interprets procedures done for common and complex cases</li> </ol>  |
| Context  | ambulatory and in-patient setting   |
| Most relevant domains of competence  | Patient care / Medical knowledge and skills / Practice-based learning / Interpersonal and communication skills / Professionalism / System-based practice  |
| Required experience, knowledge, skills, attitude, and behavior for entrustment               | <p><u>Knowledge:</u></p> <p>Knowledge of PET radiopharmacy</p> <p>Basic computer and NM devices</p> <p>Knowledge of practice performance guidelines</p> <p>Knowledge of basic radiation safety</p> <p>Basic knowledge of image processing</p> <p>Knowledge of PET/CT interpretation</p> <p><u>Skills:</u> Assume responsibility in NM clinic, supervise NM studies, interview patients, and NM devices usage e.g. computer, Gamma camera, etc.</p> <p><u>Attitude and behavior:</u> professional communication; willingness to ask for help if needed, understand how to be committed, ethical, and professionally responsible physician and understand patient privacy issues</p> <p><u>Experience:</u> see appendix 2</p> |
| Assessment information source to assess progress and ground a summative entrustment decision | <p>Short practice observations: satisfactory observation of all measurements at least once yearly by a qualified healthcare professional (physician, nurse, technologist or others)</p> <p>Case-base discussions (CBD): one CBD with a qualified healthcare professional</p> <p>Self- evaluation – E-portfolio</p>  |
| Entrustment for which level of supervision is to be reached at which stage of training?      | <p>Under supervised at the end of first year (level 2)</p> <p>Unsupervised at the end of second year (level 4)</p> <p>Supervise for junior learners in the third year (level 5)</p>   |

| EPA 2: Perform molecular imaging (Patient evaluation, procedure selection, monitoring and interpretation)  | Year of achievement |      |      |
|--|---------------------|------|------|
| Domains of competence  | Yr 1                | Yr 2 | Yr 3 |
| <b>การดูแลรักษาผู้ป่วย (Patient care)</b>  |                     |      |      |
| ก. Become familiar with NM clinic  | √                   |      |      |
| ข. Assume responsibility in NM clinic  | √                   |      |      |
| ค. Know NM regulations and laws  |                     |      | √    |
| ง. Know how to perform NM therapy  |                     |      |      |
| จ. Know basic radiation safety   | √                   |      |      |
| ฉ. Know how to interview patients  | √                   |      |      |
| ช. Supervise NM studies  |                     | √    |      |
| <b>ความรู้ ความเชี่ยวชาญ และความสามารถในการนำไปใช้แก้ปัญหาและสังเคราะห์ (Medical knowledge and skills)</b> |                     |      |      |
| ก. Know basic physics  | √                   |      |      |
| ข. Know basic radiopharmacy  | √                   |      |      |
| ค. Know PET radiopharmacy  |                     |      |      |
| ง. Know basic NM instrumentation   | √                   |      |      |
| จ. Know how to interpret NM studies  |                     | √    |      |
| ฉ. Know how to interpret SPECT/CT  |                     |      |      |
| ช. Know how to interpret PET/CT  |                     | √    |      |
| ซ. Participate in journal clubs  | √                   |      |      |
| <b>การเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Practice-based learning)</b>  |                     |      |      |
| ก. Know how to use Word and Power Point  | √                   |      |      |
| ข. Understand need for accurate communication  | √                   |      |      |
| ค. Participate in NM consultations   |                     | √    |      |
| จ. Participate in intra- and interdepartmental conferences   | √                   |      |      |
| <b>ทักษะปฏิสัมพันธ์ และการสื่อสาร (Interpersonal and communication skills)</b>                             |                     |      |      |
| ก. Use computer technology and internet  | √                   |      |      |
| ข. Review patient follow-up  |                     |      |      |
| ค. Discuss on quality assurance  |                     | √    |      |
| ง. Participate in NM peer review process   |                     |      |      |
| จ. Participate in post graduate medical education  | √                   |      |      |
| ฉ. Become familiar with practice performance guidelines  | √                   |      |      |
| <b>ความเป็นมืออาชีพ (Professionalism)</b>  |                     |      |      |
| ก. Understand how to be committed, ethical, and professionally responsible physician                       | √                   |      |      |
| ข. Understand patient privacy issues   | √                   |      |      |
| <b>การปฏิบัติงานให้เข้ากับระบบ (System-based practice)</b>   |                     |      |      |
| ก. Know how to use all relevant computer system  | √                   |      |      |
| ข. Begin research project  | √                   |      |      |
| ค. Understand cost-effectiveness   |                     |      | √    |

**EPA 3**

|  |   |
|--|---|
| <b>Title of the EPA</b>  | <b>Perform radioiodine therapy for thyroid diseases (Patient evaluation, procedure performance and follow-up)</b>   |
| Specification and limitations  | Synthesizes relevant patient information, formulates therapeutic plan, performs the procedure and recommends follow-up strategies for routine and complicated situations  |
| Context  | ambulatory and in-patient setting   |
| Most relevant domains of competence  | Patient care / Medical knowledge and skills / Practice-based learning / Interpersonal and communication skills / Professionalism / System-based practice  |
| Required experience, knowledge, skills, attitude, and behavior for entrustment               | <p><u>Knowledge:</u></p> <p>Knowledge of natural history of thyroid diseases</p> <p>Knowledge of NM therapy</p> <p>Knowledge of relevant radiopharmaceuticals</p> <p>Basic computer and NM devices</p> <p>Knowledge of practice performance guidelines</p> <p>Knowledge of basic radiation safety</p> <p>Basic knowledge of image processing</p> <p>Knowledge of image interpretation</p> <p><u>Skills:</u> Assume responsibility in NM clinic, supervise NM studies, interview patients, and NM devices usage e.g. computer, Gamma camera, etc.</p> <p><u>Attitude and behavior:</u> professional communication; willingness to ask for help if needed, understand how to be committed, ethical, and professionally responsible physician and understand patient privacy issues</p> <p><u>Experience:</u> see appendix 2</p> |
| Assessment information source to assess progress and ground a summative entrustment decision | <p>Short practice observations: satisfactory observation of all measurements at least once yearly by a qualified healthcare professional (physician, nurse, technologist or others)</p> <p>Case-base discussions (CBD): one CBD with a qualified healthcare professional</p> <p>Self- evaluation – E-portfolio</p>  |
| Entrustment for which level of supervision is to be reached at which stage of training?      | <p>Under supervised at the end of first year (level 2)</p> <p>Unsupervised at the end of second year (level 4)</p> <p>Supervise for junior learners in the third year (level 5)</p>   |

| EPA 3: Perform radioiodine therapy for thyroid diseases (Patient evaluation, procedure performance and follow-up) | Year of achievement |      |      |
|---|---------------------|------|------|
|   | Yr 1                | Yr 2 | Yr 3 |
| <b>Domains of competence</b>  |                     |      |      |
| <b>การดูแลรักษาผู้ป่วย (Patient care)</b>   |                     |      |      |
| ก. Become familiar with NM clinic   | √                   |      |      |
| ข. Assume responsibility in NM clinic   | √                   |      |      |
| ค. Know NM regulations and laws   |                     |      | √    |
| ง. Know how to perform NM therapy   | √                   |      |      |
| จ. Know basic radiation safety  | √                   |      |      |
| ฉ. Know how to interview patients   | √                   |      |      |
| ช. Supervise NM studies   | √                   |      |      |
| <b>ความรู้ ความเชี่ยวชาญ และความสามารถในการนำไปใช้แก้ปัญหาและสังครมรอบด้าน (Medical knowledge and skills)</b>     |                     |      |      |
| ก. Know basic physics   | √                   |      |      |
| ข. Know basic radiopharmacy   | √                   |      |      |
| ค. Know PET radiopharmacy   |                     |      |      |
| ง. Know basic NM instrumentation  | √                   |      |      |
| จ. Know how to interpret NM studies   | √                   |      |      |
| ฉ. Know how to interpret SPECT/CT   |                     | √    |      |
| ช. Know how to interpret PET/CT   |                     |      |      |
| ซ. Participate in journal clubs   | √                   |      |      |
| <b>การเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Practice-based learning)</b>   |                     |      |      |
| ก. Know how to use Word and Power Point   | √                   |      |      |
| ข. Understand need for accurate communication   | √                   |      |      |
| ค. Participate in NM consultations  |                     | √    |      |
| จ. Participate in intra- and interdepartmental conferences  | √                   |      |      |
| <b>ทักษะปฏิสัมพันธ์ และการสื่อสาร (Interpersonal and communication skills)</b>                                    |                     |      |      |
| ก. Use computer technology and internet   | √                   |      |      |
| ข. Review patient follow-up   |                     | √    |      |
| ค. Discuss on quality assurance   |                     |      |      |
| ง. Participate in NM peer review process  |                     | √    |      |
| จ. Participate in post graduate medical education   | √                   |      |      |
| ฉ. Become familiar with practice performance guidelines   | √                   |      |      |
| <b>ความเป็นมืออาชีพ (Professionalism)</b>   |                     |      |      |
| ก. Understand how to be committed, ethical, and professionally responsible physician                              | √                   |      |      |
| ข. Understand patient privacy issues  | √                   |      |      |
| <b>การปฏิบัติงานให้เข้ากับระบบ (System-based practice)</b>  |                     |      |      |
| ก. Know how to use all relevant computer system   | √                   |      |      |
| ข. Begin research project   |                     | √    |      |
| ค. Understand cost-effectiveness  |                     |      | √    |

**EPA 4**

|  |   |
|--|---|
| <b>Title of the EPA</b>  | <b>Perform other radionuclide therapy (Patient evaluation, procedure performance and follow-up)</b>   |
| Specification and limitations  | Synthesizes relevant patient information, formulates therapeutic plan, performs the procedure and recommends follow-up strategies for routine and complicated situations  |
| Context  | ambulatory and in-patient setting   |
| Most relevant domains of competence  | Patient care / Medical knowledge and skills / Practice-based learning / Interpersonal and communication skills / Professionalism / System-based practice  |
| Required experience, knowledge, skills, attitude, and behavior for entrustment               | <p><u>Knowledge:</u></p> <p>Knowledge of natural history of diseases</p> <p>Knowledge of NM therapy</p> <p>Knowledge of relevant radiopharmaceuticals</p> <p>Basic computer and NM devices</p> <p>Knowledge of practice performance guidelines</p> <p>Knowledge of basic radiation safety</p> <p>Basic knowledge of image processing</p> <p>Knowledge of image interpretation</p> <p><u>Skills:</u> Assume responsibility in NM clinic, supervise NM studies, interview patients, and NM devices usage e.g. computer, Gamma camera, etc.</p> <p><u>Attitude and behavior:</u> professional communication; willingness to ask for help if needed, understand how to be committed, ethical, and professionally responsible physician and understand patient privacy issues</p> <p><u>Experience:</u> see appendix 2</p> |
| Assessment information source to assess progress and ground a summative entrustment decision | <p>Short practice observations: satisfactory observation of all measurements at least once yearly by a qualified healthcare professional (physician, nurse, technologist or others)</p> <p>Case-base discussions (CBD): one CBD with a qualified healthcare professional</p> <p>Self- evaluation – E-portfolio</p>  |
| Entrustment for which level of supervision is to be reached at which stage of training?      | <p>Unsupervised at the end of second year (level 3)</p> <p>Supervise for junior learners in the third year (level 5)</p>  |



| EPA 4: Perform parenteral radionuclide therapy (Patient evaluation, procedure performance and follow-up)   | Year of achievement |      |      |
|--|---------------------|------|------|
|  | Yr 1                | Yr 2 | Yr 3 |
| <b>Domains of competence</b>   |                     |      |      |
| <b>การดูแลรักษาผู้ป่วย (Patient care)</b>  |                     |      |      |
| ก. Become familiar with NM clinic  | √                   |      |      |
| ข. Assume responsibility in NM clinic  | √                   |      |      |
| ค. Know NM regulations and laws  |                     |      | √    |
| ง. Know how to perform NM therapy  |                     | √    |      |
| จ. Know basic radiation safety   | √                   |      |      |
| ฉ. Know how to interview patients  | √                   |      |      |
| ช. Supervise NM studies  |                     |      | √    |
| <b>ความรู้ ความเชี่ยวชาญ และความสามารถในการนำไปใช้แก้ปัญหาและสังเคราะห์ (Medical knowledge and skills)</b> |                     |      |      |
| ก. Know basic physics  | √                   |      |      |
| ข. Know basic radiopharmacy  | √                   |      |      |
| ค. Know PET radiopharmacy  |                     | √    |      |
| ง. Know basic NM instrumentation   | √                   |      |      |
| จ. Know how to interpret NM studies  | √                   |      |      |
| ฉ. Know how to interpret SPECT/CT  |                     | √    |      |
| ช. Know how to interpret PET/CT  |                     |      | √    |
| ซ. Participate in journal clubs  | √                   |      |      |
| <b>การเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Practice-based learning)</b>  |                     |      |      |
| ก. Know how to use Word and Power Point  | √                   |      |      |
| ข. Understand need for accurate communication  | √                   |      |      |
| ค. Participate in NM consultations   |                     |      | √    |
| จ. Participate in intra- and interdepartmental conferences   | √                   |      |      |
| <b>ทักษะปฏิสัมพันธ์ และการสื่อสาร (Interpersonal and communication skills)</b>                             |                     |      |      |
| ก. Use computer technology and internet  | √                   |      |      |
| ข. Review patient follow-up  |                     |      | √    |
| ค. Discuss on quality assurance  |                     |      |      |
| ง. Participate in NM peer review process   |                     |      | √    |
| จ. Participate in post graduate medical education  | √                   |      |      |
| ฉ. Become familiar with practice performance guidelines  | √                   |      |      |
| <b>ความเป็นมืออาชีพ (Professionalism)</b>  |                     |      |      |
| ก. Understand how to be committed, ethical, and professionally responsible physician                       | √                   |      |      |
| ข. Understand patient privacy issues   | √                   |      |      |
| <b>การปฏิบัติงานให้เข้ากับระบบ (System-based practice)</b>   |                     |      |      |
| ก. Know how to use all relevant computer system  | √                   |      |      |
| ข. Begin research project  |                     | √    |      |
| ค. Understand cost-effectiveness   |                     |      | √    |

**ภาคผนวกที่ ๓**  
**เนื้อหาและผลลัพธ์ของการฝึกอบรม**

**A. Theoretical knowledge**

A good general background in medicine (e.g. internal medicine, oncology, cardiology, endocrinology, surgery, etc.) is assumed. More detailed knowledge of those conditions which may need to be investigated or treated by NM techniques is required. NM specialists also use complementary methods related to NM procedures. These include: ultrasound, ECG (including dynamic + pharmacological stress testing) and management of emergencies and adverse reactions, correlative/multimodality imaging methods, such as CT, MRI and MRS, laboratory assays, bone densitometry, other available techniques complementary to NM procedures, such as optical imaging.

NM specialists may cooperate in the assessment, prevention and treatment of physical or medical accidental contamination or incorporation of radionuclides.

Required theoretical knowledge comprises scientific principles, clinical nuclear medicine (NM) and integrative objectives:

**(i) Scientific principles:**

- Basic knowledge in physics, statistics, mathematics and computer science
- Basic knowledge in biology (including molecular biology), physiology and physiopathology
- Radiation physics
- Radiobiology
- Radiochemistry
- Radiopharmacy
- Clinical radiopharmacology
- Tracer kinetic modeling
- Applications of radiopharmaceuticals and administrable or implantable medical devices: indications, justification, procedures/protocols and results, methodology and dosimetry
- Radiation protection: justification and optimization [ALARA (as low as reasonably achievable), ALARP (as low as reasonably practicable) and limitation of doses (only for medical workers)] and radiation hazards
- Instrumentation
- Quantitative techniques in NM and their standardization.
- Principles of radiology modalities including dual energy X ray absorption (DEXA), ultrasound, CT, MRI and MRS
- Data acquisition and image processing techniques, including SPECT, SPECT/CT, PET, PET/CT and PET/MRI
- Statistics of radioactive counting
- Quality control

**(ii) Clinical Nuclear Medicine:**

1. Radionuclide Imaging or Scintigraphy

1.1 Patterns of radiopharmaceutical uptake; normal and abnormal appearances of images, normal variants and common artifacts in images of the following clinical areas:

- Central nervous system
  - Brain
  - Cerebrospinal fluid
- Musculoskeletal system
  - Bone and joint
  - Soft tissue
- Cardiovascular system
  - Heart
  - Blood vessel
- Pulmonary system
- Gastro-intestinal system
  - Liver
  - Biliary system
  - Gastrointestinal tract
  - Pancreas
  - Salivary gland
- Genitourinary system
  - Kidney
  - Urinary bladder
  - Testis
- Endocrine system
  - Thyroid gland and I-131 total body scan
  - Parathyroid gland
  - Adrenal gland
- Reticuloendothelial system (RE system)
  - Spleen
  - Bone marrow
- Lymphatic system
- Oncology
- Infection and inflammation
- Miscellaneous

- 1.2 Cross-sectional anatomy - basic clinical CT and MRI including those findings requiring further action.
- 1.3 Comprehensive knowledge of imaging diagnostic thinking (e.g., advantages and limitations of various CT protocols that can be used in PET/CT)
- 1.4 Correlative imaging of NM images and those from other imaging techniques.
- 1.5 Special diagnostic investigations in cardiology, lung disease, gastroenterology, hepatobiliary dysfunction, nephro-urology, neurology and psychiatry, endocrinology, hematology, oncology and infection
- 1.6 Radionuclide-guided surgery techniques
- 1.7 Radiotherapy treatment planning using NM techniques
- 1.8 Types and applications of X-ray contrast materials and gadolinium chelates, contraindications of contrast agents and management of their adverse reaction
2. Radionuclide Non-imaging Studies
  - 2.1 Thyroid function: thyroid uptake, perchlorate discharge test
  - 2.2 Renal function: plasma clearance study
3. Radiopharmaceuticals
  - 3.1 Characteristics of an ideal radiopharmaceutical and precautions
  - 3.2 Production of radionuclides
    - Reactor-produced radionuclides
    - Cyclotron products
    - Nuclide generators
  - 3.3 Preparation of radiopharmaceuticals
    - Preparation of primary chemicals
    - Preparation of labeled compounds in general methods
      - Exchange reactions
      - Substitution
      - Addition
      - Replacement
    - Preparation of high specific activity iodine labeled hormones (use in RIA)
    - Preparation of sterile kits for  $^{99m}\text{Tc}$ -radiopharmaceuticals
    - Preparation of  $^{18}\text{F}$ -FDG and other PET radiopharmaceuticals
    - Labeling efficiency
    - Purification of labeled compounds
    - Sterilization and dispensing
  - 3.4 Quality control of radiopharmaceuticals
    - Quality control of raw materials required for the production of radiopharmaceutical
    - 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)
- 3.5 Stability studies and storage conditions
- Problems of radiopharmaceuticals during storage
  - Mechanism of decomposition
  - Factors affecting stability of labeled compounds
- 3.6 Complications in the use of radiopharmaceuticals
- Adverse reactions to radiopharmaceuticals
  - Alterations in radiopharmaceutical biodistribution
4. Bone Mineral Density
- 4.1 Measurement of bone density
- 4.2 Peak bone density
- 4.3 Bone density with aging
- 4.4 Trabecular bone score (TBS)
- 4.5 Vertebral fracture assessment
- 4.6 Body composition analysis
5. Therapeutic Uses of Radionuclides
- 5.1 Basic concept
- The investigative procedures necessary to establish the need for such therapy
  - Indications and contraindications for the use of therapeutic radionuclides, including their value in relation to other therapeutic approaches
  - Proper techniques of administration
  - Potential early and late adverse reactions
  - Special problems of patient care
  - Isolation and precaution periods for patients
  - General safety precaution
  - Dosimetry to the area of primary interest, to the surrounding areas, other special tissues or organs and the total body exposure
  - Handling of waste
  - Procedures in case of emergency surgery or death
- 5.2 Clinical applications
- The more common therapeutic applications of radionuclides such as:
  - I-131 treatment of thyroid diseases

- I-131 MIBG in treatment of neural crest tumors such as malignant pheochromocytoma, neuroblastoma, carcinoid, medullary thyroid carcinoma
- Sr-89, Sm-153, Ra-223 etc. for bone metastasis
- Radioimmunotherapy
- Radionuclide therapeutic applications for solid tumors such as hepatoma
- Radionuclide synovectomy (synoviorthesis): using radiocolloid such as Y-90 colloid by intra-articular injection for treatment of rheumatoid arthritis and other inflammatory joint diseases
- The calculation of therapeutic dose in each specific application
- The timing of anticipated clinical response
- The follow up care and evaluation which are needed

### 5.3 Clinical practice

- Therapeutic uses of radionuclides
- Selection and proper management of patients before, during and after radionuclide therapy

#### (iii) Integrative objectives

- Obtain a pertinent history and perform an appropriate physical examination.
- Select the most appropriate nuclear medicine examination to address the clinical problem.
- Integration and evaluation of the diagnostic findings with the clinical data and the results of other imaging procedures and laboratory results
- Comprehensive knowledge of the diagnostic algorithms in clinical fields with a high added value of NM examinations
- Recommend further study or treatment as appropriate
- Communicate effectively and promptly with patients and referring physicians in both written and verbal reports
- Methodology for targeted imaging and treatment
- Prescription and administration of diagnostic and therapeutic radiopharmaceuticals, as well as, administrable or implantable medical devices
- Principles of other diagnostic imaging techniques (including ultrasound, CT, MRI, MRS)
- Basic principles of scientific research methodology including clinical trial design
- Radionuclide labelling of cells, sub-cellular structures and biological molecules
- Participate in lifelong education and development of new skills
- Assume responsibility for patient management or be an active participant in the management team when nuclear medicine therapy is indicated
- Develop and supervise programs for quality assurance and quality control
- Regulations related to the transportation, storage, disposal and use of radioactive material
- Principles and applications of radioimmunological and immunoradiometric techniques in vitro (country specific)
- Organization and management of a NM department

## **B. Practical and clinical skills**

Training in other specialties is required during NM training, for example internal medicine and pediatric. The total training period devoted to clinical training in other specialties is two months.

Dedicated training in cross-sectional imaging using CT and MRI is scheduled during the six-month training in diagnostic radiology

Postgraduate trainees are obliged to play an active in-service role in the practice of NM in order to familiarize themselves with all the techniques required from a NM practitioner, such as:

- Protocols of in vivo and therapeutic procedures;
- Data acquisition and processing with various types of equipment, quality control of instruments and labeled agents;
- Interventional procedures, including physiological, pharmacological and mental stress related to diagnostic applications, and all therapeutic interventions;
- In vitro protocols and procedures (country specific)
- At the end of the training program, postgraduate trainees must be able to plan, perform, process, analyse report and archive any type of diagnostic procedure in vivo related to the clinical areas mentioned in # ii) Clinical Nuclear Medicine.

Training should include initial evaluation for indication, justification, administration, and therapeutic applications of radiopharmaceuticals and administrable or implantable medical devices, dosimetry, radiation protection and follow-up after therapy.

The trainee must complete a minimum recommended number for each procedure per year as mentioned in appendix 2.

Therapeutic applications should cover the following:

- a) Patient selection, including the diagnostic procedures necessary to establish the need for and safety of radionuclide therapy, the indications and contraindications for the use of radionuclide therapeutic procedures, and the effectiveness of these procedures in relation to other therapeutic approaches
- b) Absorbed radiation dose, including calculation of dose to the target area, to the surrounding tissue, to other organ systems, and to the total body
- c) Patient care during radionuclide therapy, including understanding potential early and late adverse reactions, additive toxicity when combined with other therapy, the timing and parameters of anticipated response, and follow-up care and evaluation
- d) Potential adverse effects of radiation, including carcinogenic, teratogenic, and mutagenic effects and doses to family members and to the general public
- e) Specific therapeutic applications, including radioiodine treatment in benign and malignant thyroid diseases, radionuclides for metastatic bone disease, radiosynoviorthosis, radiolabeled antibody therapy, intraarterial radiolabeled microspheres for therapy of primary and secondary liver tumors, and radiolabeled peptide therapy

The trainee must take part in therapeutic procedures per year as mentioned in appendix 2.

### **C. Competences**

The trainee should be prepared to the basic responsibilities of a nuclear medicine specialist.

The trainee should have received education in NM Clinical Audit (including quality control and quality assurance), in the management of NM services and cost-effectiveness of the NM procedures.

The trainee must acquire regulatory expertise in health care problems related to unsealed radionuclide sources.

Further practice and experience of techniques should also be learned in this training period:

- Ethics
- Research techniques and evaluation
- Teaching and training



**ภาคผนวกที่ ๔**  
**เกณฑ์ขั้นต่ำการตรวจรักษาและกิจกรรมวิชาการ**

เกณฑ์การตรวจรักษาและกิจกรรมวิชาการขั้นต่ำที่ผู้เข้ารับการศึกษาฝึกอบรมจะต้องมีประสบการณ์ เป็นดังนี้

| การตรวจวินิจฉัยโรคทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์                      | เกณฑ์             |
|---|-------------------|
| Musculoskeletal system  | ๕๐๐ รายต่อปี      |
| Endocrine system (Thyroid scan, I-131 WBS, I-131 uptake etc.) | ๒๐๐ รายต่อปี      |
| Genitourinary system *  | ๕๐ รายต่อปี       |
| Cardiovascular system *                                       | ๑๐๐ รายต่อปี      |
| Pulmonary system *  | ๑๐ รายต่อปี       |
| Gastrointestinal & hepatobiliary systems *                    | ๓๐ รายต่อปี       |
| Tumor * (MIBI, Tl, Ga-67, MIBG, Octreotide etc.)              | ๑๐ รายต่อปี       |
| Infection and inflammation **                                 | ๕ รายต่อปี        |
| Haematopoietic and lymphatic system **                        | ๕ รายต่อปี        |
| Bone mineral density *  | ๑๐๐ รายต่อปี      |
| Central nervous system **                                     | ๑๐ รายต่อปี       |
| PET/CT scan **  | ๕๐ รายต่อปี       |
| <b>การรักษาโรคทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์</b>                      |                   |
| การรักษาโรคด้วยสารกัมมันตรังสี I-131                          |                   |
| - Hyperthyroidism *   | ๒๐๐ รายต่อปี      |
| - Thyroid carcinoma *   | ๑๐๐ รายต่อปี      |
| การรักษาโรคด้วยสารกัมมันตรังสีชนิดอื่นๆ **                    | ๑ รายต่อปี        |
| <b>กิจกรรมวิชาการ</b>   |                   |
| Journal club  | ๒๐ เรื่องต่อ ๓ ปี |
| Interesting case/case study                                   | ๘ เรื่องต่อ ๓ ปี  |
| Literature review/seminar                                     | ๒ เรื่องต่อ ๓ ปี  |

**หมายเหตุ**

\* ถ้าการตรวจวินิจฉัยและ/หรือรักษาโรคนั้นๆ มีจำนวนผู้ป่วยน้อยไม่เพียงพอให้สามารถไปศึกษา/ฝึกอบรมเพิ่มเติมในโรงพยาบาลหรือสถาบันอื่นในช่วงวิชาเลือกได้

\*\* ไม่จำเป็นต้องมี แล้วแต่ศักยภาพของสถาบันฝึกอบรม หรือถ้ามีแต่จำนวนผู้ป่วยน้อยไม่เพียงพอให้สามารถไปศึกษา/ฝึกอบรมเพิ่มเติมในโรงพยาบาลหรือสถาบันอื่นในช่วงวิชาเลือกได้

## ภาคผนวกที่ ๕

### รายละเอียดเกี่ยวกับงานวิจัย

#### ขอบเขตความรับผิดชอบ

เนื่องจากความสามารถในการทำวิจัยด้วยตนเอง เป็นสมรรถนะหนึ่งที่แพทย์ประจำบ้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ต้องบรรลุตามหลักสูตรฯ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐ และผลงานวิจัยฉบับสมบูรณ์เป็นองค์ประกอบหนึ่งของการประเมินคุณสมบัติผู้ที่ได้รับวุฒิปริญญา เมื่อสิ้นสุดการฝึกอบรม ดังนั้นผู้เข้ารับการฝึกอบรมต้องทำงานวิจัย ๑ เรื่องขณะฝึกอบรม

#### วิธีดำเนินการ

๑. ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะมีอาจารย์ที่ปรึกษาวิจัย ๑ ท่านสำหรับให้คำปรึกษาด้านต่างๆ ทุกขั้นตอนเกี่ยวกับการทำวิจัย
๒. ผู้เข้ารับการฝึกอบรมและอาจารย์ที่ปรึกษาหารือกันเพื่อกำหนดหัวข้อวิจัย
๓. ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจัดทำโครงร่างงานวิจัย และเตรียมนำเสนอโครงร่างงานวิจัยเพื่อสอบ
๔. หลังจากสอบโครงร่างงานวิจัยผ่านแล้ว ผู้เข้ารับการฝึกอบรมส่งโครงร่างงานวิจัยและเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อขอรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย รวมทั้งขอทุนสนับสนุนงานวิจัย (ถ้าต้องการ)
๕. หลังจากได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยแล้ว ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเริ่มเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลงานวิจัย ตามที่วางแผนไว้ในโครงร่างงานวิจัย
๖. ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจัดทำรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์และเตรียมนำเสนอผลงานวิจัยเพื่อสอบ
๗. ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเตรียมนำเสนอผลงานวิจัยในที่ประชุมวิชาการประจำปีของราชวิทยาลัยฯ
๘. ผู้เข้ารับการฝึกอบรมควรดำเนินงานทำวิจัยได้ไม่ช้ากว่ากรอบเวลาที่กำหนดไว้ และควรนำเสนอความก้าวหน้าต่ออาจารย์ที่ปรึกษาอย่างสม่ำเสมอ อย่างน้อยทุกๆ ๒ เดือน
๙. คณะกรรมการบริหารหลักสูตรทำหน้าที่เพื่อรายงาน ชื่องานวิจัย อาจารย์ที่ปรึกษา และความคืบหน้าของงานวิจัยของผู้เข้ารับการฝึกอบรมตามกรอบเวลาที่กำหนดไปยังคณะกรรมการฝึกอบรมและสอบความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ อย่างน้อย ๓ ครั้ง คือประมาณเดือนที่ ๑๐, ๑๕ และ ๓๐ ของการฝึกอบรม และอาจพิจารณารายงานเพิ่มเติมทันทีในกรณีที่อาจารย์ที่ปรึกษาและหน่วยฯ เห็นว่าเกิดปัญหาหรืออุปสรรคที่สำคัญที่อาจส่งผลกระทบต่อความสำเร็จของการดำเนินงานวิจัย

#### คุณลักษณะของงานวิจัย

๑. เป็นผลงานที่ริเริ่มใหม่ หรือเป็นงานวิจัยที่ใช้แนวคิดที่มีการศึกษามาก่อนทั้งในและต่างประเทศ แต่นำมาดัดแปลงหรือทำซ้ำในบริบทของสถาบัน
๒. แพทย์ประจำบ้านและอาจารย์ผู้ดำเนินงานวิจัยทุกคน ควรผ่านการอบรมด้านจริยธรรมการวิจัยในคน และ good clinical practice (GCP)
๓. งานวิจัยทุกเรื่องต้องได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยฯ ตามเกณฑ์ของสถาบัน
๔. งานวิจัยทุกเรื่อง ควรคำนึงภายใต้ข้อกำหนดของ GCP หรือระเบียบวิจัยที่ถูกต้องและเหมาะสมกับคำถามวิจัย
๕. ควรใช้ภาษาอังกฤษในการนำเสนอผลงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โดยเฉพาะในบทคัดย่อ

## กรอบเวลาการดำเนินงานวิจัย

การทำวิจัยในเวลา ๓ ปี (๓๖ เดือนของการฝึกอบรม) ควรดำเนินการขั้นตอนต่างๆ ตามระยะเวลาประมาณการ ดังนี้

### เดือนที่กิจกรรม

|    |   |
|----|---|
| ๖  | จัดเตรียมคำถามวิจัยและติดต่ออาจารย์ที่ปรึกษา  |
| ๕  | จัดทำโครงร่างงานวิจัย   |
| ๑๑ | สอบโครงร่างงานวิจัย   |
| ๑๓ | ขออนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย ขออนุมัติสนับสนุนงานวิจัยจากแหล่งทุนทั้งภายในและนอกสถาบัน (ถ้าต้องการ) |
| ๑๕ | เริ่มเก็บข้อมูล   |
| ๒๑ | รายงานความคืบหน้างานวิจัย ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา  |
| ๓๐ | วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลงานวิจัย  |
| ๓๑ | จัดทำรายงานวิจัยฉบับร่างให้อาจารย์ที่ปรึกษาปรับแก้ไข  |
| ๓๒ | ส่งรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ต่ออนุกรรมการสอบฯ ให้ทำการประเมินผลสำหรับประกอบคุณสมบัติการเข้าสอบเพื่อวุฒิปริญญา    |

หมายเหตุ: กำหนดเวลาดังกล่าวอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมและตามความเห็นของคณะอนุกรรมการสอบฯ

**ภาคผนวกที่ ๖**  
**รายละเอียดเกี่ยวกับงานวิจัยเพื่อเทียบเท่าปริญญาเอก**

การที่แพทย์ประจำบ้านสอบผ่านและมีสิทธิ์ได้รับวุฒิปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิตแล้ว หากมีความประสงค์จะให้ราชวิทยาลัยรังสีวิทยาแห่งประเทศไทย ดำเนินการออกเอกสารเพื่อรับรองว่า วุฒิปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต มีคุณวุฒิ “เทียบเท่าปริญญาเอก” นั้น จะต้องทำให้ผลงานวิจัยหรือส่วนหนึ่งของผลงานวิจัยที่ส่งมาให้ราชวิทยาลัยประกอบการเข้าสอบ ว.ว. ในครั้งนั้น มีลักษณะดังนี้

๑. ผลงานวิจัยต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการตอบรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติ ที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการ สำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

๒. ให้ใช้ภาษาอังกฤษในการเขียนบทคัดย่อ

การตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติที่มีคุณภาพที่อยู่นอกเหนือประกาศของ TCI ให้เป็นบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารที่ถูกคัดเลือกให้อยู่ใน PubMed, Scopus, Web of Science หรือ Google Scholar หรือในวารสารนานาชาติที่ใช้ภาษาอังกฤษในบทความหรือในบทคัดย่อและมีการตีพิมพ์วารสารฉบับนี้มานานเกิน ๑๐ ปี (วารสารเริ่มออกอย่างช้าในปี พ.ศ. ๒๕๔๕ หรือ ค.ศ. 2006)

ในกรณีที่ ว.ว. ได้รับการรับรองว่า “เทียบเท่าปริญญาเอก” ราชวิทยาลัยฯ แนะนำว่า ห้ามใช้คำว่า Ph.D. หรือ ปร.ด. ทำชื่อในคุณวุฒิ หรือวุฒิการศึกษา และห้ามเขียนคำว่า ดร. นำหน้าชื่อตนเอง แต่สถาบันการศึกษาสามารถใช้ ว.ว. ที่ “เทียบเท่าปริญญาเอก” นี้ มาใช้ในกรณีเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรการศึกษา อาจารย์รับผิดชอบหลักสูตรการศึกษา อาจารย์คณบดีหรือเป็นวุฒิการศึกษาประจำสถานศึกษาได้ โดยเสนอให้สถาบันการศึกษาแสดงวุฒิการศึกษาแยกกันดังนี้

- มีอาจารย์ “เทียบเท่าปริญญาเอก” จำนวนกี่ท่าน จาก ว.ว.
- มีอาจารย์ “Ph.D. หรือ ปร.ด. หรือ ปริญญาเอก” จำนวนกี่ท่าน

ดังนั้น วุฒิปริญญาตรี หรือ หนังสืออนุมัติ ที่ได้รับการรับรองวุฒิการศึกษานี้ อาจจะมีคำว่า “เทียบเท่าปริญญาเอก” ต่อท้ายได้เท่านั้น

## ภาคผนวกที่ ๗

### ประกาศ หลักสูตรฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้าน สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์

ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

เรื่อง แนวทางการจัดการข้อร้องเรียนเกี่ยวกับการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้าน สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์

เพื่อให้การดำเนินการในการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้าน สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ มีมาตรฐาน เป็นไปตามหลัก  
ธรรมาภิบาล มีความโปร่งใส และตรวจสอบได้ หน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น จึงขอประกาศแนวทางการจัดการข้อร้องเรียนเกี่ยวกับการฝึกอบรมฯ ดังนี้

1. ผู้ร้องเรียนต้องเขียนคำร้องในรูปแบบฟอร์มการร้องเรียนเกี่ยวกับการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้าน สาขาเวช  
ศาสตร์นิวเคลียร์ หน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2. ข้อร้องเรียนจะได้รับการพิจารณาและลงความเห็น โดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ ภายใน 5 วันทำการ  
หลังจากได้รับข้อร้องเรียน
3. ข้อร้องเรียนและความเห็นของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ จะได้รับการพิจารณาและลงความเห็นโดย  
คณะกรรมการการศึกษาหลังปริญญา ภาควิชารังสีวิทยา ภายใน 15 วันทำการหลังจากที่คณะกรรมการบริหาร  
หลักสูตรฯ ลงความเห็น
4. คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ แจ้งผลการพิจารณาตามข้อ 3. ให้ผู้ร้องเรียนทราบภายใน 5 วันทำการ  
หลังจากที่คณะกรรมการการศึกษาหลังปริญญา ภาควิชารังสีวิทยา ลงความเห็น

รศ.จรรยาศักดิ์ สมบูรณ์พร

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้าน สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์

วันที่ 17 ตุลาคม พ.ศ. 2561

ภาคผนวกที่ ๘

แบบการร้องเรียนเกี่ยวกับการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้าน สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์

หน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

เขียนที่.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

เรียน ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตรการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้าน สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์

บันทึกข้อร้องเรียน

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

ขอแสดงความนับถือ

.....  
(.....)

ผู้ร้องเรียน

หมายเลขโทรศัพท์ติดต่อกลับ ..... อีเมลล์ .....

วันที่ ..... เวลา ..... น.

(รศ.จรรยาศักดิ์ สมบูรณ์พร)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตรการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้าน สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์

ผู้รับข้อร้องเรียน วันที่ ..... เวลา ..... น.

**ภาคผนวกที่ ๕**  
**ขั้นตอนการทำวิทยานิพนธ์ และการสอบวิทยานิพนธ์**

**การทำวิทยานิพนธ์**

๑. แพทย์ประจำบ้านชั้นปีที่ ๒ นำเสนอโครงการวิจัยต่อคณะกรรมการฯ ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาภายในเดือนพฤษภาคม โดยให้ส่งโครงร่างงานวิจัยให้คณะกรรมการฯ ๑ เดือนก่อนวันนำเสนอโครงการฯ
๒. แพทย์ประจำบ้านชั้นปีที่ ๑ ขอสอบวิทยานิพนธ์ได้ต่อเมื่อได้ตรวจสอบว่าปฏิบัติตามเกณฑ์ต่างๆ ต่อไปนี้ครบถ้วนแล้ว
  - ผ่านการปฏิบัติงานตามที่กำหนดในหลักสูตรอย่างร้อยละ ๘๐ ยกเว้นมีเหตุจำเป็นอันสมควร และมีจดหมายรับรองจากหัวหน้าหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์หรือหัวหน้าภาควิชา
  - นำเสนอผลการวิจัยในการประชุมวิชาการประจำปีของสมาคมเวชศาสตร์นิวเคลียร์แห่งประเทศไทยในเดือนมีนาคม
  - จัดพิมพ์วิทยานิพนธ์ที่เขียนด้วยภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ และบทคัดย่อทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษให้คณะกรรมการฯ ภายในต้นเดือนกุมภาพันธ์
  - กำหนดการสอบวิทยานิพนธ์ในสัปดาห์ที่ ๑ ของเดือนมีนาคม หากมีการแก้ไขวิทยานิพนธ์ จะต้องส่งร่างวิทยานิพนธ์ที่แก้ไขเรียบร้อยแล้วให้คณะกรรมการฯ ภายในสามสัปดาห์หลังสอบผ่าน

**การสอบวิทยานิพนธ์**

การสอบวิทยานิพนธ์มีวัตถุประสงค์เพื่อพิจารณาความสามารถของผู้วิจัย

สาระสำคัญ คือ ความสามารถในการทำวิจัย โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับเรื่องที่ทำวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ ความสามารถในการนำเสนอผลงาน ทั้งในด้านการพูดและการเขียน ความรอบรู้ในเนื้อหาที่เกี่ยวกับเรื่องที่ทำการวิจัย ความสามารถเชิงความรู้ ความเข้าใจ ความชัดเจน ตลอดจนปฏิภาณและไหวพริบในการตอบคำถาม

**ภาคผนวกที่ ๑๐**  
**ส่วนประกอบของวิทยานิพนธ์**

วิทยานิพนธ์ที่เป็นรูปเล่มที่สมบูรณ์มีส่วนประกอบที่สำคัญ ๓ ส่วน คือ ส่วนนำ ส่วนเนื้อความ และส่วนอ้างอิงหรือส่วนท้าย

**๑. ส่วนนำ**

ส่วนนำเป็นส่วนที่แสดงรูปลักษณะและส่วนที่ "ย่อ" เพื่อให้รู้ตอนหรือ หน้าของวิทยานิพนธ์ที่แสดงเนื้อหาหลักของวิทยานิพนธ์ ส่วนนำของวิทยานิพนธ์ ประกอบด้วยส่วนย่อหรือหัวข้อดังต่อไปนี้: ปกนอก หน้าปกในภาษาไทยและภาษาอังกฤษ หน้าเสนอ วิทยานิพนธ์ หน้าอนุมัติโดยคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ กิตติกรรมประกาศ หน้าบทคัดย่อภาษาไทยและภาษาอังกฤษ สารบัญ สารบัญตาราง สารบัญภาพหรือสารบัญแผนภูมิ และคำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

**๒. ส่วนเนื้อความ**

หมายถึงส่วนที่เป็นเนื้อหาหลักของวิทยานิพนธ์ ส่วนเนื้อความของวิทยานิพนธ์มีองค์ประกอบที่สำคัญคือ บทนำ ตัวเรื่อง ข้อสรุป และข้อเสนอแนะ ซึ่งแต่ละองค์ประกอบที่กล่าวมานี้ยังมีหัวข้อย่อยอีก

- ๒.๑ **บทนำ** จะเป็นการเริ่มต้นของส่วนเนื้อความ กล่าวถึงความเป็นมาหรือเหตุที่ทำให้การศึกษาวิจัยเรื่องหรือหัวข้อที่นำมาทำวิทยานิพนธ์นี้
- ๒.๒ **ตัวเรื่อง** เป็นส่วนหลักของส่วนเนื้อความ ซึ่งยังอาจแบ่งเป็นการปริทัศน์วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง วิธีการวิจัย รายงานผล และอภิปรายผลการวิจัย
- ๒.๓ **ข้อสรุป** เป็นการรวมความมาเขียนโดยย่อเอาเฉพาะแต่ประเด็นสำคัญที่เป็นผลของการวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์
- ๒.๔ **ข้อเสนอแนะ** เป็นความเห็นที่เป็นผลจากการทำวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ที่จะเป็นประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ต่อไป เช่น การนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้ การชี้แนะหัวข้อหรือประเด็นที่ควรไปศึกษาวิจัยเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ความรู้เพิ่มเติม หรือความรู้ในแนวใหม่ที่อาจจะเป็นประโยชน์มากกว่า หรือเพื่อหาคำตอบต่อประเด็นต่อเนื่องที่เกิดขึ้นใหม่จากการวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ เป็นต้น

**๓. ส่วนอ้างอิงหรือส่วนท้าย**

ประกอบด้วยรายการต่างๆ ดังนี้

- ๓.๑ **รายการเอกสารอ้างอิง** ที่ผู้เขียนวิทยานิพนธ์อ้างอิงถึงเพื่อประกอบเหตุผล หรือเพื่ออธิบายข้อความหรือเนื้อความตอนนั้นๆ
- ๓.๒ **ภาคผนวก** (ถ้ามี) หมายถึง ส่วนเพิ่มเติมที่ใส่เข้าไปเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่สมบูรณ์ขึ้นในข้อมูล เนื้อหา กระบวนการของการวิจัย และผลของการวิจัย
- ๓.๓ **ประวัติผู้วิจัย** หมายถึง ประวัติโดยย่อของผู้ทำวิทยานิพนธ์ ซึ่งโดยปกติจะต้องระบุ ชื่อ นามสกุล วันเดือนปีเกิด สถานที่เกิด ประวัติการศึกษา รางวัลเรียนดี หรือทุนการศึกษา หรือทุนวิจัยที่ได้รับ ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน



ภาคผนวกที่ ๑๑  
ตัวอย่างหน้าปกวิทยานิพนธ์ หน้าสารบัญ และประวัติผู้วิจัย

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  
20...

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

โดย

ชื่อผู้นิพนธ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรเพื่อวุฒิปริญญาตรี  
แสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรมสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์  
แพทยสภาแห่งประเทศไทย  
ปีการศึกษา ...

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์:

ชื่อภาษาไทย

ชื่อภาษาอังกฤษ

ชื่อผู้นิพนธ์:

อาจารย์ที่ปรึกษา:

สถาบันที่ฝึกอบรมฯ:

|  |   |
|--|---|
| บทคัดย่อภาษาไทย.....                           | i |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....                        |   |
| กิตติกรรมประกาศ.....                           |   |
| สารบัญ.....                                    |   |
| สารบัญตาราง.....                               |   |
| สารบัญภาพประกอบ.....                           |   |
| รายการคำย่อ.....                               |   |
| <b>บทที่ 1. บทนำ</b>                           |   |
| 1.1 ความสำคัญและที่มาของคำถามการวิจัย.....     | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....               |   |
| 1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....                     |   |
| 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....             |   |
| 1.5 คำจำกัดความ.....                           |   |
| <b>บทที่ 2. ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง</b>     |   |
| 2.1 ทฤษฎี.....                                 |   |
| 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....                 |   |
| <b>บทที่ 3. วิธีดำเนินการวิจัย</b>             |   |
| 3.1 รูปแบบการวิจัย.....                        |   |
| 3.2 ระเบียบวิธีการวิจัย.....                   |   |
| 3.2.1 ประชากรเป้าหมาย.....                     |   |
| 3.2.2 กฎเกณฑ์ในการคัดเลือกเข้ามาศึกษา.....     |   |
| 3.2.3 กฎเกณฑ์ในการตัดออกจากการศึกษา.....       |   |
| 3.2.4 การคำนวณขนาดตัวอย่าง.....                |   |
| 3.2.5 ขั้นตอนการวิจัย.....                     |   |
| 3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....            |   |
| 3.4 จริยธรรมการวิจัย.....                      |   |
| <b>บทที่ 4. ผลการวิจัย</b> .....               |   |
| <b>บทที่ 5. อภิปรายและสรุปผลการวิจัย</b> ..... |   |
| 5.1 อภิปรายผลการวิจัย.....                     |   |
| 5.2 สรุปผลการวิจัย.....                        |   |
| 5.3 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 ทั้งนี้เริ่มตั้งแต่ระดับปริญญาตรี เป็นต้นไป  
จนสำเร็จการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา แพทย์ประจำบ้าน และสถาบันที่ฝึกอบรม
- รางวัลเรียนดี ทุนการศึกษา หรือทุนวิจัยที่ได้รับระหว่างศึกษาในสถาบันที่ฝึกอบรม (ถ้ามี)
- ตำแหน่ง และสถานที่ทำงาน (ถ้ามี)
- ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้

**ภาคผนวกที่ ๑๒**  
**คำอธิบายวิธีเขียนวิทยานิพนธ์**

๑. เขียนเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษก็ได้ แต่ต้องเขียนบทคัดย่อทั้ง ๒ ภาษา
๒. หัวข้อในสารบัญชี่ที่ให้มาให้ทำเหมือนตัวอย่าง แต่อาจเพิ่มเติมหัวข้อได้ โดยหัวข้อย่อยต้องลงไปไม่เกิน ๒ จุด ทศนิยมเช่น 3.1.1 ไม่ต้องลงไปถึง 3.1.1.1 หากเกินให้ใส่ในเนื้อหา
๓. ตัวอักษรภาษาอังกฤษใช้ Times New Roman 12 ภาษาไทยใช้ Angsana New 16
๔. การเว้นบรรทัดใช้ single space
๕. เริ่มย่อหน้าใหม่ให้ใช้ย่อหน้า ใช้ single space เช่นกัน
๖. การอ้างอิง references ในเนื้อเรื่อง ให้ใส่ตัวเลขในวงเล็บหลังประโยค โดยอ้างอิงตามลำดับการอ้างอิงก่อนหลัง เช่น (1) และให้ใช้ Vancouver style สามารถอ่านได้จาก  
<http://www.library.uq.edu.au/training/citation/vancouv.pdf>
๗. ตารางใช้เส้นเฉพาะในแนวนอนเท่านั้น และใช้คำว่า ตารางที่ 1. หรือ Table 1. (ตัวหนา) ส่วนคำอธิบายตารางใช้ตัววางให้ไว้ที่ด้านบนของตาราง
๘. รูปภาพใช้คำว่า รูปที่ 1. หรือ Figure 1. (ตัวหนา) ตามด้วยคำอธิบายภาพตัววาง ให้ไว้ที่ด้านล่างของภาพ
๙. เลขหน้าใส่ที่มุมบนขวาของหน้า
๑๐. ภาคผนวก (Appendix) หน้าแรกของภาคผนวกให้ขึ้นหน้าใหม่ มีคำว่า ภาคผนวก อยู่กลางหน้ากระดาษ บรรทัดต่อมาพิมพ์ชื่อของภาคผนวก ถ้าหากภาคผนวกมีหลายภาค ให้ใช้เป็น ภาคผนวก ก ภาคผนวก ข และภาคผนวก ค ตามลำดับ ให้ขึ้นหน้าใหม่เมื่อขึ้นภาคผนวกใหม่
๑๑. กำหนดมาตรฐานกระดาษที่ใช้พิมพ์วิทยานิพนธ์เป็นกระดาษสีขาว ไม่มีบรรทัดขนาดมาตรฐาน A4 และไม่ต่ำกว่า ๘๐ แกรม ให้พิมพ์เพียงหน้าเดียว

ภาคผนวกที่ ๑๓

แนวทางและเงื่อนไขการสมัครสอบและสอบเพื่อวุฒิบัตรสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์

|                                      |   |                 |                 |                       |                  |                                      |                 |                                    |                 |
|--------------------------------------|---|-----------------|-----------------|-----------------------|------------------|--------------------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|
| ๑. วิชาบังคับ                        | ต้องสอบผ่านวิชา Medical Radiation Physics และวิชา Radiation Biology ของรังสีวิทยาสมาคมแห่งประเทศไทย ก่อนการสมัครสอบ   |                 |                 |                       |                  |                                      |                 |                                    |                 |
| ๒. งานวิจัย                          | <p>๑. ต้องส่งผลงานวิจัย ๑ เรื่องให้คณะกรรมการฯ พิจารณาก่อนการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ ภายในต้นเดือนกุมภาพันธ์ของปีที่จะสอบเพื่อวุฒิบัตร ซึ่งงานวิจัยดังกล่าวจะต้องผ่านการ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● นำเสนอโครงร่างงานวิจัยในเดือนพฤษภาคมขณะที่ผู้สมัครสอบศึกษาเป็นแพทย์ประจำบ้านปีที่ ๑</li> <li>● นำเสนอเป็น Oral presentation ในการประชุมวิชาการประจำปีของสมาคมเวชศาสตร์นิวเคลียร์แห่งประเทศไทยในปีที่จะสอบวุฒิบัตร</li> </ul> <p>๒. กำหนดการสอบวิทยานิพนธ์ภายในสัปดาห์ที่ ๑ ของเดือนมีนาคม</p> <p>๓. หากคณะกรรมการฯมีมติ* ให้แก้ไขรายงานผลงานวิจัย ผู้สมัครสอบจะต้องดำเนินการแก้ไขให้เสร็จและส่งร่างวิทยานิพนธ์ที่แก้ไขเรียบร้อยแล้วให้คณะกรรมการฯ พิจารณาใหม่ภายใน ๓ สัปดาห์</p> <p>๔. ผู้สมัครไม่มีสิทธิ์เข้าสอบ ถ้าคณะกรรมการฯมีมติ* ว่าผลงานวิจัยนั้นไม่ผ่านการรับรองของคณะกรรมการฯ</p> <p>* มติคณะกรรมการฯ หมายถึง อย่างน้อย ๓ ใน ๔ ของคณะกรรมการฯ ทั้งหมด</p> |                 |                 |                       |                  |                                      |                 |                                    |                 |
| ๓. หลักฐานการฝึกอบรม                 | <p>ในวันสอบข้อเขียนผู้สมัครสอบต้องส่งหลักฐานการฝึกอบรม (Portfolio) ที่มีลายเซ็นรับรองของอาจารย์ในสถาบันฝึกอบรม โดยมีรายละเอียดตามเกณฑ์ของหลักสูตร คือ</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 80%;">๑. จำนวนหัตถการ</td> <td style="text-align: right;">ตามภาคผนวกที่ ๔</td> </tr> <tr> <td>๒. จำนวน journal club</td> <td style="text-align: right;">๒๐ เรื่อง / ๓ ปี</td> </tr> <tr> <td>๓. จำนวน interesting case/case study</td> <td style="text-align: right;">๘ เรื่อง / ๓ ปี</td> </tr> <tr> <td>๔. จำนวน literature review/seminar</td> <td style="text-align: right;">๒ เรื่อง / ๓ ปี</td> </tr> </table>   | ๑. จำนวนหัตถการ | ตามภาคผนวกที่ ๔ | ๒. จำนวน journal club | ๒๐ เรื่อง / ๓ ปี | ๓. จำนวน interesting case/case study | ๘ เรื่อง / ๓ ปี | ๔. จำนวน literature review/seminar | ๒ เรื่อง / ๓ ปี |
| ๑. จำนวนหัตถการ                      | ตามภาคผนวกที่ ๔   |                 |                 |                       |                  |                                      |                 |                                    |                 |
| ๒. จำนวน journal club                | ๒๐ เรื่อง / ๓ ปี  |                 |                 |                       |                  |                                      |                 |                                    |                 |
| ๓. จำนวน interesting case/case study | ๘ เรื่อง / ๓ ปี   |                 |                 |                       |                  |                                      |                 |                                    |                 |
| ๔. จำนวน literature review/seminar   | ๒ เรื่อง / ๓ ปี   |                 |                 |                       |                  |                                      |                 |                                    |                 |



|  |  |               |     |          |     |  |     |                                       |     |                                |     |                                    |    |                      |    |                         |    |                            |    |                                 |    |                        |    |
|--|--|---------------|-----|----------|-----|--|-----|---------------------------------------|-----|--------------------------------|-----|------------------------------------|----|----------------------|----|-------------------------|----|----------------------------|----|---------------------------------|----|------------------------|----|
| <p>๔. การสอบข้อเขียน</p>                     | <p>สอบข้อเขียน ๖ ชั่วโมง ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ ๖๐<br/>แบ่งเป็นข้อสอบแบบอัตนัยและปรนัย โดยแบ่งเป็นหัวข้อดังนี้</p> <table border="0"> <tr> <td>Basic science</td> <td>๑๕%</td> </tr> <tr> <td>Oncology</td> <td>๑๕%</td> </tr> <tr> <td>Endocrine system (including thyroid disease)</td> <td>๑๕%</td> </tr> <tr> <td>Cardiovascular and respiratory system</td> <td>๑๕%</td> </tr> <tr> <td>Musculoskeletal system and BMD</td> <td>๑๐%</td> </tr> <tr> <td>Radionuclide therapy (non-thyroid)</td> <td>๘%</td> </tr> <tr> <td>Genitourinary system</td> <td>๕%</td> </tr> <tr> <td>Gastrointestinal system</td> <td>๕%</td> </tr> <tr> <td>Inflammation and infection</td> <td>๔%</td> </tr> <tr> <td>Hematology and lymphatic system</td> <td>๔%</td> </tr> <tr> <td>Central nervous system</td> <td>๔%</td> </tr> </table> <p>ถ้าสอบไม่ผ่าน การขอสอบแก้ตัวให้เป็นที่ไปตามข้อกำหนดของราชวิทยาลัยรังสีแพทย์</p> | Basic science | ๑๕% | Oncology | ๑๕% | Endocrine system (including thyroid disease) | ๑๕% | Cardiovascular and respiratory system | ๑๕% | Musculoskeletal system and BMD | ๑๐% | Radionuclide therapy (non-thyroid) | ๘% | Genitourinary system | ๕% | Gastrointestinal system | ๕% | Inflammation and infection | ๔% | Hematology and lymphatic system | ๔% | Central nervous system | ๔% |
| Basic science                                | ๑๕%  |               |     |          |     |  |     |                                       |     |                                |     |                                    |    |                      |    |                         |    |                            |    |                                 |    |                        |    |
| Oncology                                     | ๑๕%  |               |     |          |     |  |     |                                       |     |                                |     |                                    |    |                      |    |                         |    |                            |    |                                 |    |                        |    |
| Endocrine system (including thyroid disease) | ๑๕%  |               |     |          |     |  |     |                                       |     |                                |     |                                    |    |                      |    |                         |    |                            |    |                                 |    |                        |    |
| Cardiovascular and respiratory system        | ๑๕%  |               |     |          |     |  |     |                                       |     |                                |     |                                    |    |                      |    |                         |    |                            |    |                                 |    |                        |    |
| Musculoskeletal system and BMD               | ๑๐%  |               |     |          |     |  |     |                                       |     |                                |     |                                    |    |                      |    |                         |    |                            |    |                                 |    |                        |    |
| Radionuclide therapy (non-thyroid)           | ๘%   |               |     |          |     |  |     |                                       |     |                                |     |                                    |    |                      |    |                         |    |                            |    |                                 |    |                        |    |
| Genitourinary system                         | ๕%   |               |     |          |     |  |     |                                       |     |                                |     |                                    |    |                      |    |                         |    |                            |    |                                 |    |                        |    |
| Gastrointestinal system                      | ๕%   |               |     |          |     |  |     |                                       |     |                                |     |                                    |    |                      |    |                         |    |                            |    |                                 |    |                        |    |
| Inflammation and infection                   | ๔%   |               |     |          |     |  |     |                                       |     |                                |     |                                    |    |                      |    |                         |    |                            |    |                                 |    |                        |    |
| Hematology and lymphatic system              | ๔%   |               |     |          |     |  |     |                                       |     |                                |     |                                    |    |                      |    |                         |    |                            |    |                                 |    |                        |    |
| Central nervous system                       | ๔%   |               |     |          |     |  |     |                                       |     |                                |     |                                    |    |                      |    |                         |    |                            |    |                                 |    |                        |    |
| <p>๕. การสอบปากเปล่า</p>                     | <p>ใช้เวลาสอบประมาณ ๓๐ นาที ต่อนุกรมการ ๑ ท่าน เกณฑ์ตัดสิน ต้องได้คะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ ๖๐<br/>ผู้เข้าสอบจะต้องสอบกับอนุกรมการทุกท่าน<br/>ถ้าสอบไม่ผ่าน การขอสอบแก้ตัวให้เป็นที่ไปตามข้อกำหนดของราชวิทยาลัยรังสีแพทย์</p>   |               |     |          |     |  |     |                                       |     |                                |     |                                    |    |                      |    |                         |    |                            |    |                                 |    |                        |    |

ภาคผนวกที่ ๑๔  
การประเมินการนำเสนอและเนื้อหาวิทยานิพนธ์

| ประเด็นที่ประเมิน                                 | คะแนน      |
|---|------------|
| <b>1. การนำเสนอวิทยานิพนธ์</b>                    |            |
| 1.1 นำเสนอด้วยความมั่นใจ                          | 5          |
| 1.2 รูปภาพ คำบรรยาย มีความสมบูรณ์ชัดเจน           | 5          |
| 1.3 การลำดับเนื้อเรื่องมีความน่าสนใจและชวนติดตาม  | 5          |
| 1.4 การรักษาเวลา                                  | 5          |
| 1.5 การตอบข้อซักถาม                               | 10         |
| 1.6 หัวข้อเรื่อง                                  | 10         |
| 1.7 ที่มาและเหตุผล การทบทวนวรรณกรรม               | 10         |
| 1.8 คำถามการวิจัยและวัตถุประสงค์                  | 10         |
| 1.9 ชนิดการวิจัย                                  | 10         |
| 1.10 วัสดุและวิธีการ                              | 10         |
| 1.11 วิธีการเก็บและนำเสนอข้อมูล                   | 10         |
| 1.12 การเสนอแนะแนวทางการประยุกต์และการใช้ประโยชน์ | 10         |
| <b>รวม</b>  | <b>100</b> |
| <br>  |            |
| <b>2. เนื้อหาในเล่มวิทยานิพนธ์</b>                |            |
| 2.1 หัวข้อเรื่อง                                  | 5          |
| 2.2 บทคัดย่อ                                      | 15         |
| 2.3 ที่มาและเหตุผล การทบทวนวรรณกรรม               | 15         |
| 2.4 คำถามการวิจัยและวัตถุประสงค์                  | 10         |
| 2.5 วัสดุและวิธีการ                               | 10         |
| 2.6 วิธีการเก็บและนำเสนอข้อมูล (ผลการศึกษา)       | 15         |
| 2.7 อภิปรายและสรุป                                | 20         |
| 2.8 การเสนอแนะแนวทางการประยุกต์และการใช้ประโยชน์  | 10         |
| <b>รวม</b>  | <b>100</b> |

**ภาคผนวกที่ ๑๕**  
**เกณฑ์ตัดสินผลการสอบวิทยานิพนธ์**

ในการตัดสินผลการสอบวิทยานิพนธ์ของคณะอนุกรรมการฯ สอบวิทยานิพนธ์จะใช้เกณฑ์ ดังนี้

**“ผ่าน”** หมายถึง การที่แพทย์ประจำบ้านสามารถแสดงผลงานวิทยานิพนธ์ และตอบข้อซักถามได้เป็นที่พอใจของคณะอนุกรรมการฯ ไม่ต้องมีการแก้ไขหรือเพิ่มเติมสาระสำคัญ แพทย์ประจำบ้านสามารถจัดพิมพ์รูปเล่มวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ได้ทันที

**“ผ่านโดยมีเงื่อนไข”** หมายถึง การที่แพทย์ประจำบ้านยังไม่สามารถแสดงผลงานวิทยานิพนธ์ หรือตอบข้อซักถามให้เป็นที่พอใจของคณะอนุกรรมการฯ ได้อย่างสมบูรณ์ คณะอนุกรรมการฯ มีความเห็นว่าสมควรให้แก้ไข หรือเพิ่มเติมสาระสำคัญ/หรือแก้ไขวิธีการเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ ทั้งนี้คณะอนุกรรมการฯ จะระบุเงื่อนไขนั้นๆ พร้อมทั้งระบุระยะเวลาที่กำหนดให้ดำเนินการแก้ไขปรับปรุง นับตั้งแต่วันที่ทราบผลการตัดสินผลการสอบ หากแพทย์ประจำบ้านไม่สามารถปฏิบัติตามเงื่อนไขภายในระยะเวลาที่กำหนด แพทย์ประจำบ้านต้องแจ้งเหตุผลพร้อมทั้งขออนุมัติขยายเวลาผ่านประธานคณะอนุกรรมการฯ มิฉะนั้นจะถือว่าผลการสอบเป็น “ตก” ซึ่งจะมีผลให้แพทย์ประจำบ้านต้องดำเนินการจัดทำวิทยานิพนธ์ภายใต้หัวข้อเรื่องใหม่และเริ่มขั้นตอนการทำวิทยานิพนธ์ใหม่ทั้งหมด

**“ไม่ผ่าน”** หมายถึง แพทย์ประจำบ้านไม่สามารถแสดงผลงานวิทยานิพนธ์ให้เป็นที่พอใจของคณะอนุกรรมการฯ และ/หรือไม่สามารถตอบข้อซักถามของคณะอนุกรรมการฯ ได้ แสดงให้เห็นว่าแพทย์ประจำบ้านไม่มีความเข้าใจอย่างถ่องแท้ถึงสาระของวิทยานิพนธ์ และ/หรือวิธีการวิจัยที่ตนได้ทำ

**ข้อกำหนดสำหรับแพทย์ประจำบ้านที่สอบ “ไม่ผ่าน”**

๑. แพทย์ประจำบ้านที่สอบ “ไม่ผ่าน” จะต้องดำเนินการปรับปรุงจัดทำวิทยานิพนธ์ใหม่ ตามคำแนะนำของคณะอนุกรรมการฯ และระยะเวลาที่กำหนดให้
๒. เมื่อสิ้นสุดระยะเวลาที่กำหนดไว้ในข้อ ๑. ให้แพทย์ประจำบ้านมาขอสอบวิทยานิพนธ์ต่อคณะอนุกรรมการฯ อีกครั้ง
๓. หากแพทย์ประจำบ้านไม่สามารถปฏิบัติตามเงื่อนไขภายในระยะเวลาที่กำหนด แพทย์ประจำบ้านต้องแจ้งเหตุผล พร้อมทั้งขออนุมัติขยายเวลาการส่งวิทยานิพนธ์ มิฉะนั้นคณะอนุกรรมการฯ จะถือว่าผลการสอบเป็น “ตก” แพทย์ประจำบ้านต้องดำเนินการจัดทำวิทยานิพนธ์ ภายใต้หัวข้อเรื่องใหม่ และเริ่มต้นขั้นตอนการทำวิทยานิพนธ์ใหม่ทั้งหมด

**การส่งวิทยานิพนธ์และแผ่นบันทึกข้อมูลวิทยานิพนธ์** ต้องส่งวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ พร้อมแผ่นบันทึกข้อมูลวิทยานิพนธ์ให้คณะอนุกรรมการฯ ท่านละ ๑ ชุด ภายในระยะเวลาไม่เกิน ๓ สัปดาห์ หลังจากวันที่สอบวิทยานิพนธ์ปรากฏผล “ผ่าน”

ภาคผนวกที่ ๑๖

การคิดคะแนนตามเกณฑ์การพิจารณารับสมัครแพทย์ประจำบ้านสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์

| เกณฑ์การพิจารณา   | คะแนนเต็ม<br>(ร้อยละ) | การคิดคะแนน  |
|---|-----------------------|--|
| <b>1. คะแนนจากประวัติ (ร้อยละ 60)</b>   |                       |  |
| การรับทุนจากต้นสังกัดจากหน่วยงานของรัฐ  | 10                    | ไม่ได้รับทุน = 0<br>ได้รับทุนจากต้นสังกัดนอกภาคอีสาน = 7<br>ได้รับทุนจากต้นสังกัดในภาคอีสาน = 10                                   |
| ผลการเรียนหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิต (GPA)   | 15                    | $(GPA \times 15) / 4$  |
| ผลการสอบ National Test ของ ศรว. (ค่าเฉลี่ยของ Percentile ของคะแนนเฉลี่ยของผลสอบขั้นตอนที่ 1, 2 และ 3) | 5                     | Percentile $\geq 80 = 5$<br>Percentile 65-79.99 = 4<br>Percentile 50-64.99 = 3<br>Percentile 35-49.99 = 2<br>Percentile $< 35 = 1$ |
| คะแนนทดสอบภาษาอังกฤษ  | 5                     | 0 ถึง 5<br>เทียบคะแนนตามประเภทของข้อสอบตามเกณฑ์จากสถาบันภาษามหาวิทยาลัยขอนแก่นหรือสถาบันอื่นที่ได้รับการยอมรับ                     |
| ประวัติการดูงาน Elective ที่หน่วย/สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์   | 5                     | ไม่เคย = 0<br>น้อยกว่า 5 วันทำการ = 2<br>เท่ากับ 5 วันทำการ = 3<br>6-9 วันทำการ = 4<br>10 วันทำการขึ้นไป = 5                       |
| ระยะเวลาการใช้ทุนในหน่วยงานของรัฐมาก่อน   | 5                     | ไม่เคย = 0 ใช้ 1 ปี = 2 ใช้ 2 ปี = 3<br>ใช้ 3 ปี = 4 ใช้มากกว่า 3 ปี = 5   |
| ประวัติการทำงานวิจัยหรือการเสนอผลงานวิจัย   | 5                     | 0 ถึง 5  |
| ประวัติการทำกิจกรรมพิเศษหรือกิจกรรมจิตอาสา  | 5                     | 0 ถึง 5  |
| Portfolio   | 5                     | 0 ถึง 5  |
| <b>2. คะแนนจากการสอบสัมภาษณ์ (ร้อยละ 40)</b>  |                       |  |
| โดยพิจารณาจากกิริยา มารยาท ปฏิภาณ ไหวพริบ การตอบคำถาม การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า การใช้ภาษาที่สนคดี เป็นต้น | 40                    |  |
| <b>คะแนนเต็ม</b>  | <b>100</b>            |  |

ภาคผนวกที่ ๑๗

ประกาศ หลักสูตรฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้าน สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์

ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

เรื่อง แนวทางการจัดการต่อการอุทธรณ์ผลการคัดเลือกบุคคลเข้าเป็นแพทย์ประจำบ้าน สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์

เพื่อให้การคัดเลือกบุคคลเข้าเป็นแพทย์ประจำบ้าน สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ มีความเสมอภาค โปร่งใส และตรวจสอบได้ หน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จึงขอประกาศแนวทางการจัดการต่อการอุทธรณ์ผลการคัดเลือกบุคคลเข้าเป็นแพทย์ประจำบ้าน สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ดังนี้

1. ผู้อุทธรณ์ต้องเขียนคำร้องในแบบอุทธรณ์ผลการคัดเลือกบุคคลเข้าเป็นแพทย์ประจำบ้าน
2. ข้ออุทธรณ์จะได้รับการพิจารณาและลงความเห็น โดยคณะกรรมการสอบคัดเลือกฯ ภายใน 5 วันทำการหลังจากได้รับข้ออุทธรณ์
3. ข้อร้องเรียนและความเห็นของคณะกรรมการสอบคัดเลือกฯ จะได้รับการพิจารณาและลงความเห็นโดยคณะกรรมการการศึกษาหลังปริญญา ภาควิชารังสีวิทยา ภายใน 15 วันทำการหลังจากที่คณะกรรมการสอบคัดเลือกฯ ลงความเห็น
4. คณะกรรมการสอบคัดเลือกฯ แจ้งผลการพิจารณาตามข้อ 3. ให้ผู้ร้องเรียนทราบภายใน 5 วันทำการหลังจากที่คณะกรรมการการศึกษาหลังปริญญา ภาควิชารังสีวิทยา ลงความเห็น

รศ.จรรยาศักดิ์ สมบูรณ์พร

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้าน สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์

วันที่ 17 ตุลาคม พ.ศ. 2561

ภาคผนวกที่ ๑๘  
แบบอุทธรณ์ผลการคัดเลือกบุคคลเข้าเป็นแพทย์ประจำบ้าน  
สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

เขียนที่.....  
วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

เรียน ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตรการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้าน สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์

ชื่อ-นามสกุล ผู้สมัครที่ต้องการอุทธรณ์

.....

ที่อยู่เลขที่..... หมู่บ้าน..... หมู่ที่.....  
ต.รอก/ชอย..... ถนน.....  
ตำบล/แขวง..... อำเภอ/เขต.....  
จังหวัด..... รหัสไปรษณีย์.....  
เลข ว. .... เบอร์โทรศัพท์..... อีเมล .....

เรื่องที่ต้องการอุทธรณ์หรือสอบถาม.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

โดยรับทราบและยินยอมให้หน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ แจ้งผลการตรวจสอบผ่านทาง E-mail

ขอแสดงความนับถือ

.....  
(.....)

ผู้ยื่นคำร้อง

## ภาคผนวกที่ ๑๕

### การรับและคัดเลือกผู้เข้ารับการศึกษาประกอบเป็นแพทย์ใช้ทุนปฏิบัติงานเพื่อผู้สมัคร (แผน ข)

#### คุณสมบัติของผู้เข้ารับการศึกษาประกอบ

เป็นนักศึกษาแพทย์ชั้นปีที่ ๖ ที่กำลังศึกษาอยู่ในสถาบันที่สามารถขอใช้ทุนตามหลักเกณฑ์ที่สถาบันพระบรมราชชนกกำหนด และต้องสอบผ่านการประเมินและรับรองความรู้ในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม (National license) ที่จัดโดยศูนย์ประเมินและรับรองความรู้ความสามารถในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม (ศ.ร.ว.) ชั้นตอนที่ ๑ และ ๒ แล้ว

#### การคัดเลือกผู้เข้ารับการศึกษาประกอบ

๑) คณะกรรมการสอบคัดเลือก เป็นคณะกรรมการชุดเดียวกับที่สอบคัดเลือกผู้เข้ารับการศึกษาประกอบเป็นแพทย์ประจำบ้าน (แผน ก)

๒) เกณฑ์การพิจารณาเพื่อรับสมัครบุคคลเพื่อเข้ารับการศึกษาประกอบฯ ใช้เกณฑ์ดังที่ระบุไว้ตอนท้ายนี้ และได้ประกาศให้ทราบทั่วกันในเว็บไซต์ของภาควิชาฯ ทั้งนี้ หลังจากประกาศผลการสอบคัดเลือกแล้ว หากผู้สมัครรับการสอบคัดเลือกไม่เห็นด้วยกับผลการสอบคัดเลือก ผู้สมัครสามารถดำเนินการอุทธรณ์ผลการสอบคัดเลือกได้ โดยให้ใช้แนวทางและแบบอุทธรณ์เดียวกับที่ระบุไว้ในภาคผนวกที่ ๑๖ และ ภาคผนวกที่ ๑๗

การคิดคะแนนตามเกณฑ์การพิจารณารับสมัครแพทย์ใช้ทุน สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์

| เกณฑ์การพิจารณา   | คะแนนเต็ม<br>(ร้อยละ) | การคิดคะแนน   |
|---|-----------------------|---|
| <b>1. คะแนนจากประวัติ (ร้อยละ 60)</b>   |                       |   |
| ผลการเรียนหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิต<br>(GPA เมื่อสิ้นสุดการศึกษาชั้นปีที่ 5)                                    | 20                    | $(GPA \times 20) / 4$   |
| ผลการสอบ National Test ของ ศรว. (ค่าเฉลี่ยของ<br>Percentile ของคะแนนเฉลี่ยของผลสอบขั้นตอนที่ 1<br>และ 2)      | 10                    | Percentile $\geq 80 = 10$<br>Percentile 65-79.99 = 8<br>Percentile 50-64.99 = 6<br>Percentile 35-49.99 = 4<br>Percentile $< 35 = 2$ |
| คะแนนทดสอบภาษาอังกฤษ  | 10                    | 0 ถึง 10<br>เทียบคะแนนตามประเภทของข้อสอบ<br>ตามเกณฑ์จากสถาบันภาษา<br>มหาวิทยาลัยขอนแก่นหรือสถาบันอื่นที่<br>ได้รับการยอมรับ         |
| ประวัติการดูงาน Elective ที่หน่วย/สาขาเวชศาสตร์<br>นิวเคลียร์   | 5                     | ไม่เคย = 0<br>น้อยกว่า 5 วันทำการ = 2<br>เท่ากับ 5 วันทำการ = 3<br>6-9 วันทำการ = 4<br>10 วันทำการขึ้นไป = 5                        |
| ประวัติการทำงานวิจัยหรือการเสนอผลงานวิจัย   | 5                     | 0 ถึง 5   |
| ประวัติการทำกิจกรรมพิเศษหรือกิจกรรมจิตอาสา  | 5                     | 0 ถึง 5   |
| Portfolio   | 5                     | 0 ถึง 5   |
| <b>2. คะแนนจากการสอบสัมภาษณ์ (ร้อยละ 40)</b>  |                       |   |
| โดยพิจารณาจากกิริยา มารยาท ปฏิภาณ ไหวพริบ การ<br>ตอบคำถาม การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า การใช้ภาษา<br>ที่สนคดี เป็นต้น | 40                    |   |
| <b>คะแนนเต็ม</b>  | <b>100</b>            |   |



## ภาคผนวกที่ ๒๐

### เกณฑ์มาตรฐานสถาบันฝึกอบรมเวชศาสตร์นิวเคลียร์

#### ๑. เกณฑ์ทั่วไป

ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทยกำหนดให้สถาบันฝึกอบรม หลักสูตรการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านเพื่อวุฒิบัตรแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ จะต้องมีคุณสมบัติตามเกณฑ์ทั่วไปที่ระบุไว้ในข้อบังคับของแพทยสภา ว่าด้วยการเสนอขอเปิดการฝึกอบรมเป็นผู้มีความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม สาขาและอนุสาขาต่าง ๆ พ.ศ. ๒๕๖๐

#### ๒. เกณฑ์เฉพาะสถาบันฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านเพื่อเป็นแพทย์ผู้เชี่ยวชาญทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์

สถาบันฝึกอบรมสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์จะต้องได้รับการรับรองจากราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย โดยมีสถานที่ เครื่องมือ อุปกรณ์ บุคลากร จำนวนและการกระจายผู้ป่วย มาตรฐานการให้บริการ และผู้ให้การฝึกอบรม เป็นไปตามเกณฑ์ที่คณะกรรมการฝึกอบรมและสอบฯ สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์กำหนด โดยความเห็นชอบของราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย และแพทยสภา ดังนี้

##### ๒.๑ เครื่องมือ

ต้องมีเครื่องมือที่จำเป็นในการฝึกอบรมได้แก่

- เครื่องถ่ายภาพรังสีแกมมาชนิดหัววัดหมุนได้รอบตัวผู้ป่วย SPECT หรือ SPECT/CT โดยมีเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยในการเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สร้างภาพ ตลอดจนแสดงผลในรูปแบบหรือพารามิเตอร์ต่างๆ อย่างน้อย ๑ เครื่อง
- เครื่องถ่ายภาพ PET/CT โดยมีเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยในการเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สร้างภาพ ตลอดจนแสดงผลในรูปแบบหรือพารามิเตอร์ต่างๆ 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) และอุปกรณ์กักบังรังสี
- บริเวณที่ให้ยาผู้ป่วยรังสี โดยการฉีดและกิน พร้อมทั้งนั่งรอการตรวจรักษา
- บริเวณที่มีการใช้สารกัมมันตรังสี ต้องมีการป้องกันอันตรายจากรังสีอย่างเพียงพอ
- บริเวณเก็บกากกัมมันตรังสี
- ห้องแยกเฉพาะสำหรับรักษาผู้ป่วยใน ด้วยสารกัมมันตรังสีอย่างน้อย ๑ ห้อง
- ห้องปฏิบัติการ/หน่วยงานสนับสนุน สถาบันฝึกอบรมควรมีห้องปฏิบัติการที่สามารถให้การสนับสนุน และรองรับงานวิจัยได้

### ๒.๓ บุคลากร

ต้องมีบุคลากรที่จำเป็นในการฝึกอบรมได้แก่

- ก. แพทย์ สถาบันฝึกอบรมจะต้องมีแพทย์ซึ่งได้รับวุฒิบัตร หรือ หนังสืออนุมัติเพื่อแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ จากแพทยสภา หรือแพทยสภารับรองอย่างน้อย ๒ คน โดยกำหนดให้สถาบันฝึกอบรมรับผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ในสัดส่วนปีละ ๑ คน ต่ออาจารย์ผู้ให้การฝึกอบรม ๒ คนและอาจารย์ผู้ทำหน้าที่หัวหน้าสถาบันฝึกอบรม หรือประธานการฝึกอบรมจะต้องปฏิบัติงานทางด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์มาแล้วไม่น้อยกว่า ๕ ปี
- ข. นักฟิสิกส์ นักฟิสิกส์การแพทย์ (วุฒิปริญญาโท) หรือนักวิทยาศาสตร์ (วุฒิปริญญาโทที่มีคุณวุฒิเทียบเท่า นักฟิสิกส์การแพทย์) อย่างน้อย ๑ คน
- ค. นักเภสัชรังสี นักเภสัชรังสี หรือ นักเคมีรังสี หรือ นักวิทยาศาสตร์ (วุฒิปริญญาตรีที่ผ่านการฝึกอบรมด้านเภสัชรังสีอย่างน้อย ๑ ปี หรือมีประสบการณ์การทำงานทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ไม่น้อยกว่า ๕ ปี) เป็นจำนวนอย่างน้อย ๑ คน
- ง. บุคลากรทางด้านรังสีเทคนิค นักรังสีเทคนิค (วุฒิปริญญาตรี) หรือ นักวิทยาศาสตร์ (วุฒิปริญญาตรีที่มีประสบการณ์การทำงานทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ไม่น้อยกว่า ๕ ปี) เป็นจำนวนอย่างน้อย ๓ คน โดยบุคลากรผู้ปฏิบัติงานนี้ต้องผ่านการฝึกอบรม หลักสูตรการป้องกันอันตรายจากรังสีทางการแพทย์ ที่ได้รับการรับรองโดยสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

### ๒.๔ มีงานบริการการตรวจและรักษาทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์

สถาบันฝึกอบรมจะต้องมีปริมาณงานบริการการตรวจและรักษาทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์จำนวนเพียงพอสำหรับการฝึกอบรม โดยตามตารางต่อไปนี้

| งานบริการ  | จำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรม (คน)   |     |     |     |     |
|--|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|
|  | ๑                                | ๒   | ๓   | ๔   | ๕   |
|  | จำนวนการขึ้นต่ำบริการ (ครั้ง/ปี) |     |     |     |     |
| 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   | ๓๐                               | ๓๕  | ๔๐  | ๔๕  | ๕๐  |
| BMD  | ๑๐๐                              | ๑๕๐ | ๒๐๐ | ๒๕๐ | ๓๐๐ |
| Others   | ๑๐                               | ๑๑  | ๑๒  | ๑๓  | ๑๔  |
| Therapeutic NM                                   |                                  |     |     |     |     |
| Hyperthyroidism                                  | ๒๐๐                              | ๒๕๐ | ๓๐๐ | ๓๕๐ | ๔๐๐ |
| Thyroid carcinoma                                | ๑๐๐                              | ๑๑๐ | ๑๒๐ | ๑๓๐ | ๑๔๐ |

๒.๕ ห้องสมุดและระบบบริการเวชสารสนเทศที่เหมาะสมกับการฝึกอบรม ต้องมีตำราและวารสารเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ภาษาอังกฤษ มีบริการเวชสารสนเทศที่เหมาะสมกับการฝึกอบรม เป็นแหล่งค้นคว้าทางการแพทย์

#### ๒.๖ มีกิจกรรมวิชาการและการประกันคุณภาพ

สถาบันฝึกอบรมจะต้องจัดให้มีกิจกรรมวิชาการและการประกันคุณภาพสม่ำเสมอ ได้แก่

๑. การประชุมวิชาการในภาควิชา/หน่วยงาน ไม่น้อยกว่าเดือนละ ๔ ครั้ง ได้แก่ journal club, interesting case, conference, topic review เป็นต้น
๒. การประชุมร่วมระหว่างภาควิชา/หน่วยงาน ไม่น้อยกว่าเดือนละ ๑ ครั้ง
๓. การประชุมวิชาการในลักษณะอื่น ๆ
๔. สนับสนุนให้แพทย์ผู้เข้าฝึกอบรมไปร่วมประชุมวิชาการนอกสถานที่ตามโอกาสอันควร
๕. กิจกรรมการประกันคุณภาพอย่างใดอย่างหนึ่งอย่างสม่ำเสมอ

หมายเหตุ: สถาบันฝึกอบรมใดขาดหน่วยงานหรือคุณสมบัติข้อใด อาจใช้สถาบันอื่นร่วมด้วยโดยความเห็นชอบของ คณะอนุกรรมการฝึกอบรมและสอบฯ สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ที่แต่งตั้ง โดยแพทยสภา

#### ๒.๗ สถานภาพของสถาบันฝึกอบรม

สถาบันฝึกอบรมมีสถานภาพหลายอย่าง ตามบทบาทหน้าที่ในการฝึกอบรม ดังนี้

**สถาบันฝึกอบรมหลัก** ได้แก่ สถาบันฝึกอบรมที่ดำเนินการจัดทำหลักสูตรการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้าน และได้รับอนุมัติจากแพทยสภาให้เปิดเป็นสถาบันฝึกอบรม โดยจัดให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับประสบการณ์จากสถาบันฝึกอบรมตลอดหลักสูตร หรือเป็นเวลาไม่ต่ำกว่าระยะเวลา ๒ ใน ๓ ของหลักสูตร

**สถาบันร่วมฝึกอบรม** ได้แก่ สถาบันฝึกอบรมตั้งแต่ ๒ แห่งขึ้นไป ที่ดำเนินการจัดทำหลักสูตรการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านได้รับอนุมัติจากแพทยสภาให้เป็นสถาบันฝึกอบรมร่วมกัน โดยจัดให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับประสบการณ์จากทุกสถาบัน โดยแต่ละแห่งมีเวลาไม่ต่ำกว่า ๑ ใน ๓ ของระยะเวลาของหลักสูตร

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

