

## ความรู้และการปฏิบัติตนด้านความปลอดภัยจากรังสีในบุคลากรห้องปฏิบัติการ สวนหัวใจของโรงพยาบาลรัฐบาลในประเทศไทย\*

อภิเดช ชีวะประเสริฐ\*\*

วิโรจน์ เจียมจรัสรังษี\*\*\*

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาภาคตัดขวางเพื่อศึกษาระดับของความรู้และการปฏิบัติตนด้านความปลอดภัยจากรังสีในบุคลากรห้องปฏิบัติการสวนหัวใจ ในแพทย์ พยาบาล ผู้ช่วยพยาบาล ผู้ช่วยเหลือผู้ป่วย นักรังสีเทคนิค นักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก จำนวน 404 คนที่ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการสวนหัวใจของโรงพยาบาลรัฐบาลจำนวน 27 แห่งทั่วประเทศไทย โดยการใช้แบบสอบถามชนิดตอบด้วยตนเองเพื่อเก็บข้อมูลส่วนบุคคล ระดับความรู้และการปฏิบัติตนด้านการป้องกันอันตรายจากรังสี ระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2560 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติไคสแควร์ สถิติสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

ผลการศึกษาพบว่าบุคลากรร้อยละ 88.4 มีระดับคะแนนความรู้ไม่เพียงพอ และร้อยละ 35.9 มีระดับคะแนนการปฏิบัติไม่เพียงพอ พบว่าการใช้อุปกรณ์ป้องกันรังสีน้อยและสาเหตุหลักเกิดจากความไม่พร้อมของอุปกรณ์ นอกจากนี้พบว่าคะแนนความรู้กับคะแนนการปฏิบัติมีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ

ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าบุคลากรที่ปฏิบัติงานในห้องสวนหัวใจส่วนใหญ่มีระดับความรู้และการปฏิบัติตนด้านความปลอดภัยจากรังสีไม่เพียงพอ รวมทั้งห้องสวนหัวใจส่วนใหญ่มีความไม่พร้อมของอุปกรณ์ป้องกันรังสี ควรมีการส่งเสริมหลักสูตรการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการถึงพฤติกรรมกรรมการป้องกันรังสีโดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มอาชีพ พยาบาล ผู้ช่วยพยาบาลและผู้ช่วยเหลือผู้ป่วย ตลอดจนควรมีการตรวจสอบถึงความเพียงพอของอุปกรณ์ป้องกันรังสีและตรวจสอบความสมบูรณ์อย่างสม่ำเสมอ

**คำสำคัญ :** การสัมผัสรังสี, ความรู้, การปฏิบัติ, การสวนหัวใจและหลอดเลือด

\* วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการวิจัยและการจัดการด้านสุขภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

\*\* แพทย์ประจำบ้านอายุรเวชศาสตร์ โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี

Corresponding author: chatocmed@gmail.com

\*\*\* รองศาสตราจารย์ ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## Knowledge and practice of radiation safety among cardiac catheterization laboratory personnel in public Thailand hospitals, Thailand\*

Aphidej Cheevaprasert\*\*

Wiroj Jiamjarasrangi\*\*\*

### Abstract

The purpose of this cross-sectional descriptive study was to examine the knowledge and practice of radiation safety among cardiac catheterization laboratory personnel. The sample of this study consisted of 404 physicians, nurses, nurse aides, patient assistants, radiologic technologists and cardio thoracic technologists who have worked in cardiac catheterization laboratories of 27 public hospitals throughout Thailand. A self-administered questionnaire was used to collect data on personal demographics, knowledge and practice relating to radiation protection. Data were collected from June to November 2017. Data were then analyzed by using mean and standard deviation, percentage, chi square statistic and Pearson's correlation.

The results of this study showed that 88.4% of the sample had insufficient knowledge of radiation safety and 35.9% of them had insufficient practice of radiation safety. It was found that radiation protection devices were rarely used, mostly due to the lack of equipment. In addition, there was weak relationship between radiation safety knowledge and practice scores.

The findings implied that most of the personnel in the cardiac catheterization laboratories had insufficient knowledge and practice of radiation safety, and radiation protection devices in most cardiac catheterization laboratories were inadequate. Therefore, training courses on radiation protection should be held to educate nurses, nurse aides and patient assistants. Sufficient amount of radiation protection equipment should be provided and regularly checked.

**Keywords** : radiation exposure, knowledge, practice, cardiac catheterization

---

\* A thesis of Master of Science, Health Research and Management, Chulalongkorn University

\*\* Residency Training in Occupational Medicine, Nopparat Rajathanee Hospital

Corresponding author: chatocmed@gmail.com

\*\*\* Associate Professor, Department of Preventive and Social Medicine, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University

## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

รังสี คือพลังงานที่แผ่ออกมาจากต้นกำเนิดในรูปแบบของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าหรืออนุภาคที่มีความเร็วสูง<sup>1</sup> รังสีเอกซ์สามารถเกิดอันตรายได้ทั้งผู้ป่วยและบุคลากรทางการแพทย์ จากสถิติการรายงานการเกิดอุบัติเหตุจากการสัมผัสรังสีเกินขนาด ตั้งแต่ปี ค.ศ.1980 - ค.ศ.2013 มีจำนวนทั้งสิ้น 634 รายงาน แบ่งเป็นด้านการแพทย์ 396 รายงาน ด้านอุตสาหกรรม 169 รายงานและด้านอื่นๆ 69 รายงาน ในด้านการแพทย์พบว่าเกิดจากการใช้เครื่องมือเอกซเรย์ฟลูโอโรสโคปี 194 รายงาน โดยพบอุบัติเหตุจากการสัมผัสรังสีเกินขนาดโดยรวมมีแนวโน้มลดลง แต่สัดส่วนทางด้านทางการแพทย์กลับเพิ่มสูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากการใช้เครื่องมือเอกซเรย์ฟลูโอโรสโคปีจากที่พบจำนวน 16 คน ในปี ค.ศ.1980 -1989 เพิ่มขึ้นเป็น 99 คน ในปี ค.ศ.1990-1999 และมี จำนวนมากถึง 260 คนในปี ค.ศ.2000-2009<sup>2</sup>

ห้องปฏิบัติการสวนหัวใจเป็นหนึ่งในห้องที่ใช้เครื่องมือเอกซเรย์ฟลูโอโรสโคปีมากที่สุดซึ่งพบว่ามีบุคลากรที่ปฏิบัติงานในหลากหลายอาชีพ งานวิจัยของ Louis Renaud<sup>3</sup> ทำการศึกษาปริมาณรังสีจากการทำหัตถการจำนวน 15,000 หัตถการ ในห้องสวนหัวใจประเทศแคนาดาจำนวน 3 แห่ง เป็นเวลา 5 ปี พบว่าผลการวัดปริมาณรังสีในบุคลากรบางรายสูงกว่าเกณฑ์ โดยอาชีพที่ได้รับปริมาณรังสีมากที่สุดคืออาชีพแพทย์ พยาบาล นักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอกและผู้ช่วยนักรังสี ตามลำดับ

ปัจจุบันพบว่าห้องปฏิบัติการสวนหัวใจในประเทศไทยมีจำนวนมากขึ้นอย่างรวดเร็วจากข้อมูลของสมาคมแพทย์โรคหัวใจแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์รายงานว่าห้องปฏิบัติการสวนหัวใจในโรงพยาบาลรัฐบาลมีจำนวนเพิ่มขึ้นจาก 20 แห่ง ในปี พ.ศ.2552 เป็น 36 แห่ง ในปี พ.ศ.2558<sup>4</sup> ซึ่งเมื่อศึกษาถึงงานวิจัยของ Virginia Tsapaki และ

คณะ<sup>5</sup> ที่ทำการศึกษาการป้องกันรังสีในห้องปฏิบัติการสวนหัวใจของประเทศในภาคพื้นเอเชียแปซิฟิกจำนวน 7 ประเทศซึ่งรวมทั้งประเทศไทยในปี พ.ศ.2550 พบว่าจำนวนห้องปฏิบัติการสวนหัวใจในประเทศเหล่านี้มีแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ แต่กลับพบว่าการป้องกันตนเองจากการปฏิบัติงานกับรังสี ตลอดจนการเฝ้าระวังเพื่อติดตามปริมาณรังสียังคงมีน้อยมาก

บุคลากรทางการแพทย์จึงจำเป็นที่จะต้องมีความรู้ความเข้าใจตลอดจนการป้องกันอันตรายจากรังสีที่อาจเกิดขึ้น อย่างไรก็ตามปัจจุบันยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัดว่าบุคลากรกลุ่มนี้มีระดับความรู้และการปฏิบัติตนตามแนวทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยจากการใช้รังสีเอกซ์มากน้อยเพียงใด การได้ข้อมูลเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ในการประเมินความเสี่ยง การเฝ้าระวัง และวางแผนการป้องกันอันตรายจากการสัมผัสรังสีที่อาจเกิดขึ้นกับบุคลากรและผู้มารับบริการในห้องปฏิบัติการสวนหัวใจต่อไป

## กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ใช้กรอบแนวคิดด้านปลอดภัยในการปฏิบัติงานที่มุ่งเน้นการจัดการด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน การใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล ซึ่งพบว่าการศึกษาการปฏิบัติงานควรคำนึงถึงผลดีของผู้ปฏิบัติงานและผู้ป่วยเป็นสำคัญโดยมีเป้าหมายในการลดการสัมผัสรังสีให้น้อยที่สุด ได้แก่ การให้ผู้ปฏิบัติงานได้มีความรู้เกี่ยวกับอันตรายของรังสี การฝึกอบรมด้านการป้องกันรังสี การจัดหาอุปกรณ์ป้องกันที่เหมาะสม และการติดตามปริมาณรังสีที่สัมผัสระหว่างการปฏิบัติงาน ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะส่งผลให้ระดับความรู้และระดับการปฏิบัติตนในการป้องกันรังสีของผู้ปฏิบัติงานเพิ่มสูงขึ้น<sup>6</sup>

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับของความรู้และการปฏิบัติตนตามแนวทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

จากการใช้รังสีเอกซ์ของบุคลากรในห้องปฏิบัติการสวนหัวใจของโรงพยาบาล

2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ปัจจัยด้านการทำงาน การได้รับการอบรมความปลอดภัยจากรังสี ลักษณะของโรงพยาบาล และความคิดเห็นด้านระดับความรู้และการป้องกันอันตรายจากรังสีของตนเองกับระดับความรู้ด้านรังสีและการปฏิบัติตน

3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความรู้และคะแนนการปฏิบัติตนตามแนวทางด้านอาชีพอนามัยและความปลอดภัยเพื่อป้องกันอันตรายจากการได้รับรังสีเอกซ์

### วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษารังสีเอกซ์ในครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาภาคตัดขวาง ในบุคลากรที่ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการสวนหัวใจของโรงพยาบาลรัฐบาลในประเทศไทยทั้งสิ้น 36 แห่ง

#### ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรกลุ่มเป้าหมาย คือ บุคลากรในห้องปฏิบัติการสวนหัวใจของโรงพยาบาลรัฐบาลในประเทศไทย โดยกลุ่มตัวอย่าง คือ แพทย์ พยาบาล ผู้ช่วยพยาบาล ผู้ช่วยเหลือผู้ป่วย และกลุ่มงานรังสี ที่ประกอบไปด้วยนักรังสีเทคนิค นักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก

เนื่องจากในประเทศไทยไม่เคยมีการศึกษาในเรื่องนี้มาก่อน ดังนั้นจึงทำการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยวิธี Infinite Population Proportion คำนวณกลุ่มตัวอย่างได้ 385 คน ได้ทำการติดต่อเก็บข้อมูลในทุกโรงพยาบาลรัฐบาลที่มีห้องสวนหัวใจตามกลุ่มอาชีพ รวมทั้งสิ้น 36 โรงพยาบาล โดยมีโรงพยาบาลจำนวน 9 แห่งไม่สามารถเก็บข้อมูลได้เนื่องจากเงื่อนไขในการขอรับพิจารณาจริยธรรมงานวิจัยที่ต้องมีบุคลากรในโรงพยาบาลเป็นผู้วิจัย ดำเนินการเก็บข้อมูล 27 โรงพยาบาล มีจำนวนบุคลากร

492 คน ได้รับการตอบแบบสอบถามจำนวน 404 คน อัตราการตอบกลับคิดเป็นร้อยละ 82.1

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ใช้แบบสอบถามชนิดตอบด้วยตนเองที่สร้างขึ้นจากมาตรการป้องกันรังสีในห้องปฏิบัติการสวนหัวใจของ International Commission on Radiation Protection (ICRP)<sup>7</sup> และแนวทางการปฏิบัติตนเพื่อป้องกันรังสีแก่บุคลากรและผู้ป่วยในห้องสวนหัวใจของ International Atomic Energy Agency (IAEA)<sup>8,9</sup> ซึ่งประกอบด้วยข้อมูล 3 ส่วน คือ

**ส่วนแรก** เป็นปัจจัยด้านบุคคล จำนวน 15 ข้อ ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ลักษณะโรงพยาบาล อาชีพ จำนวนปีที่ปฏิบัติงาน การอบรม การป้องกันอันตรายจากรังสี การศึกษาการป้องกันอันตรายจากรังสีด้วยตนเอง จำนวนหัตถการ ระดับความรู้ของตนเอง ความเพียงพอของการได้รับความรู้ ความต้องการอบรมการป้องกันอันตรายจากรังสี การมีเครื่องวัดรังสีประจำบุคคล การได้รับการตรวจวัดและทราบผลปริมาณรังสีจากเครื่องวัดรังสีประจำบุคคล

**ส่วนที่สอง** เป็นข้อคำถามด้านความรู้ประกอบด้วยคำถามแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 10 ข้อ (ตอบถูกต้องได้ 1 และไม่ถูกต้องได้ 0 คะแนน) โดยมีผลรวมคะแนนระหว่าง 0-10 คะแนน จากนั้นจำแนกเป็น 2 กลุ่ม โดยอ้างอิงจากการจัดแบ่งระดับความเพียงพอของความรู้ในผู้ที่ปฏิบัติงานด้านรังสีของ KJ Awosan และคณะ<sup>10</sup> คือ คะแนนความรู้น้อยกว่าร้อยละ 62.5 อยู่ในกลุ่มระดับความรู้ไม่เพียงพอ และผู้ที่มีคะแนนความรู้น้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 62.5 อยู่ในกลุ่มระดับความรู้เพียงพอ

**ส่วนที่สาม** เป็นข้อคำถามด้านการปฏิบัติตน ประกอบด้วยข้อคำถามมาตรลิกิริที่ด้านลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันรังสี สาเหตุที่ไม่ได้ใช้อุปกรณ์ป้องกันรังสีและข้อคำถามด้านการปฏิบัติตนตามหลักอาชีพเวชศาสตร์ในห้องปฏิบัติการสวนหัวใจในระยะเวลา 1

เดือน จำนวน 10 ข้อ (ไม่เคยปฏิบัติ 0 คะแนน ปฏิบัตินานๆครั้ง 1 คะแนน ปฏิบัติบางครั้ง 2 คะแนน ปฏิบัติบ่อยครั้ง 3 คะแนน และปฏิบัติเป็นประจำ 4 คะแนน) โดยมีผลรวมคะแนนระหว่าง 0-40 คะแนน จำแนกเป็น 2 กลุ่ม โดยอ้างอิงจากการจัดระดับของ KJ Awosan และคณะ<sup>10</sup> คือ คะแนนการปฏิบัติน้อยกว่าร้อยละ 62.5 อยู่ในกลุ่มระดับการปฏิบัติไม่เพียงพอ และคะแนนการปฏิบัติมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 62.5 อยู่ในกลุ่มระดับการปฏิบัติเพียงพอ

แบบสอบถามนี้ผ่านการปรับปรุงจากผู้เชี่ยวชาญด้านรังสี ผู้เชี่ยวชาญด้านอาชีพเวชศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยาการออกแบบแบบสอบถาม โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์จำนวน 3 ท่าน มีผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยวิธี Index of item objective Congruence ในนักรังสีเทคนิคที่โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์จำนวน 3 ท่านโดยแต่ละข้อคำถามมีค่าคะแนนอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถามโดยนำไปทดสอบเบื้องต้น ในบุคลากรทุกคนที่ปฏิบัติงานในห้องสวนหัวใจแห่งหนึ่ง ทำการหาค่าความเชื่อมั่นของข้อคำถามในส่วนที่ 2 โดยใช้วิธีของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน เท่ากับ 0.819 และค่าความเชื่อมั่นของข้อคำถามในส่วนที่ 3 โดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาเท่ากับ 0.848

### วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการแจกแบบสอบถามด้วยตนเอง สำหรับโรงพยาบาลในเขตจังหวัดกรุงเทพมหานคร และสำหรับโรงพยาบาลในจังหวัดอื่นจะทำการจัดส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ไปยังผู้ประสานงานในแต่ละห้องสวนหัวใจ ซึ่งผู้ประสานงานในแต่ละโรงพยาบาลจะทำการชี้แจงวัตถุประสงค์ของงานวิจัยและทำการแจกแบบสอบถามให้แก่บุคลากรทุกคน โดยแบบสอบถามจะให้ผู้ใช้ร่วมการศึกษาตอบแบบสอบถามด้วยตนเอง ได้กำหนดระยะเวลาให้ผู้ประสานงานส่งแบบสอบถามให้ผู้วิจัยภายในระยะเวลา

1 สัปดาห์ ดำเนินการเก็บข้อมูลระหว่างเดือนมิถุนายน ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2560

### การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

โครงการวิจัยผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย IRB No. 166/60 และได้รับคำรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในโรงพยาบาลทุกแห่งที่ดำเนินการเก็บข้อมูล กลุ่มตัวอย่างทุกคนได้รับคำชี้แจงก่อนเข้าร่วมเก็บข้อมูล

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลทั้งหมดจะถูกนำมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติไคสแควร์ สถิติสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

### ผลการวิจัย

#### 1. ข้อมูลส่วนบุคคล

จากบุคลากรจำนวนทั้งสิ้น 492 คนในโรงพยาบาล 27 แห่ง มีผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 404 ชุด คิดเป็นร้อยละ 82.1 ของแบบสอบถามทั้งหมด

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นพยาบาล (ร้อยละ 47.3) รองลงมาคือแพทย์ (ร้อยละ 22.3) และกลุ่มงานรังสี (ร้อยละ 16.6) ตามลำดับ อายุระหว่าง 21-40 ปี (ร้อยละ 70.1) ปฏิบัติงานในห้องสวนหัวใจ 0-5 ปี (ร้อยละ 65.1) ส่วนใหญ่ทำหัตถการมากกว่า 4 หัตถการต่อวัน (ร้อยละ 52.7) ส่วนใหญ่ไม่เคยอบรมการป้องกันอันตรายจากรังสี (ร้อยละ 50.9) แต่เคยศึกษาการป้องกันอันตรายจากรังสีด้วยตนเอง (ร้อยละ 69.1) โดยคิดว่าตนเองได้รับความรู้และการป้องกันอันตรายจากรังสีไม่เพียงพอ (ร้อยละ 69.6) และต้องการให้มีการอบรมด้านความรู้และการป้องกันอันตรายจากรังสี (ร้อยละ 98.0) ส่วนใหญ่มีเครื่องวัดรังสีประจำบุคคล (ร้อยละ 81.2) และได้

รับการตรวจวัดปริมาณรังสีจากเครื่องวัดรังสีประจำ ที่ตนเองสัมผัส (ร้อยละ 75.5) ดังแสดงในตารางที่ 1 บุคคล (ร้อยละ 78.5) และได้รับทราบผลปริมาณรังสี

ตารางที่ 1 แสดงลักษณะข้อมูลส่วนบุคคลของบุคลากรทางการแพทย์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง (n=404)

ลักษณะ	จำนวน (ร้อยละ)	ลักษณะ	จำนวน (ร้อยละ)
<b>เพศ</b>		<b>ระดับการศึกษา*</b>	
ชาย	114 (28.2)	มัธยมศึกษา	33 (8.2)
หญิง	290 (71.8)	อนุปริญญา	13 (3.2)
<b>อายุ (ปี)*</b>		ปริญญาตรี	240 (59.6)
21-30	147 (36.7)	ปริญญาโทหรือเทียบเท่า	28 (6.9)
31-40	158 (39.4)	ปริญญาเอกหรือเทียบเท่า	89 (22.1)
41-50	72 (18.0)	<b>อาชีพ</b>	
มากกว่า 50 ปี	24 (6.0)	แพทย์	90 (22.3)
ค่าเฉลี่ย 35.31 ปี (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8.540)		กลุ่มงานรังสี	67 (16.6)
<b>จำนวนหัตถการโดยเฉลี่ยต่อวัน</b>		พยาบาล	191 (47.3)
น้อยกว่า 1 หัตถการต่อวัน	18 (4.5)	ผู้ช่วยพยาบาล	22 (5.4)
1 หัตถการต่อวัน	29 (7.2)	ผู้ช่วยเหลือผู้ป่วย	34 (8.4)
2 หัตถการต่อวัน	30 (7.4)	<b>จำนวนปีที่ปฏิบัติงาน (ร้อยละ)</b>	
3 หัตถการต่อวัน	58 (14.4)	0-5 ปี	263
4 หัตถการต่อวัน	45 (11.1)	(65.1)	
มากกว่า 4 หัตถการต่อวัน	213 (52.7)	6-10 ปี	92 (22.8)
ไม่เคยทำหัตถการ	11 (2.7)	11-15 ปี	36 (8.9)
<b>ประเภทของโรงพยาบาล</b>		มากกว่า 15 ปี	13 (3.2)
โรงพยาบาลมหาวิทยาลัย	124 (30.7)	ค่าเฉลี่ย 5.47 ปี (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.851)	
โรงพยาบาลอื่นๆ	280 (69.3)	*มี Missing data	

## 2. ระดับความรู้ด้านรังสีและการป้องกันอันตรายจากรังสี

ข้อคำถามที่มีผู้ตอบถูกมากที่สุด คือ หลักการใช้เครื่องวัดรังสีประจำบุคคล (ร้อยละ 76.0) ส่วนข้อคำถามที่มีผู้ตอบถูกน้อยที่สุดคือการป้องกันอันตรายจากรังสีในห้องสวนหัวใจตามกำหนดของ ICRP (ร้อยละ

20.3) ดังแสดงในตารางที่ 2 เมื่อพิจารณาความเพียงพอของระดับคะแนนความรู้แยกตามกลุ่มอาชีพพบว่าอาชีพผู้ช่วยพยาบาลมีสัดส่วนผู้ที่มีระดับความรู้ไม่เพียงพอสูงสุด (ร้อยละ 100.0) และกลุ่มอาชีพแพทย์มีสัดส่วนผู้ที่มีความรู้อยู่ในระดับไม่เพียงพอต่ำที่สุด (ร้อยละ 77.8) (แผนภูมิที่ 1)

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลความรู้ด้านรังสีของบุคลากรที่ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการสวนหัวใจ (n=404)

ข้อคำถาม	ตอบถูก (คน)	ร้อยละ
- ลักษณะของการได้รับรังสีเอกซ์ของบุคลากรทางการแพทย์	147	36.4
- สถิติการเกิดอุบัติเหตุจากการสัมผัสรังสีเกินขนาด	228	56.4
- ลักษณะของการปฏิบัติงานที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตรายจากรังสีเอกซ์ต่อผู้ป่วย	185	45.8
- ระดับของปริมาณรังสีที่ผิวหนังที่ต้องมีการติดตามอย่างใกล้ชิด	144	35.6
- การป้องกันอันตรายจากรังสีในห้องสวนหัวใจตามหลักการ ALARA ตาม ICRP	82	20.3
- หลักการ Inverse square law	139	34.4
- ค่ามาตรฐานปริมาณรังสียังผลสำหรับประชาชนทั่วไป	205	50.7
- ค่ามาตรฐานปริมาณรังสียังผลสำหรับผู้ปฏิบัติงาน	205	50.7
- อันตรายของรังสีเอกซ์ต่อเซลล์ต่างๆ ในร่างกาย	86	21.3
- หลักการใช้เครื่องวัดรังสีประจำบุคคล	307	76.0

คะแนนเฉลี่ยของข้อคำถามด้านความรู้ 4.28 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.745 คะแนน

### 3. การปฏิบัติตนเพื่อลดการได้รับรังสี

พบว่าอุปกรณ์ป้องกันรังสีที่ใช้มากที่สุด คือ เสื้อตะกั่วและอุปกรณ์ป้องกันต่อมไทรอยด์ (ร้อยละ 96.9 และ 93.1 ตามลำดับ) รองลงมา คือ เครื่องวัดรังสีประจำบุคคล (ร้อยละ 62.8) แผ่นกำบังรังสีชนิดใส (ร้อยละ 57.5) แว่นตะกั่ว (ร้อยละ 41.0) ส่วนผ้าปูป้องกันรังสีสะท้อนเป็นอุปกรณ์ที่มีการใช้น้อยมาก (ร้อยละ 0.8) และพบว่าไม่มีบุคลากรคนใดใช้ถุงมือป้องกันรังสี โดยสาเหตุของการไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันรังสีที่พบบ่อย คือ อุปกรณ์ไม่เพียงพอ (ร้อยละ

7.4 - ร้อยละ 95.7 แตกต่างตาม ประเภทของ อุปกรณ์) รองลงมา คือ คิดว่าไม่จำเป็นต้องใช้ (ร้อยละ 0.0 - ร้อยละ 74.1 แตกต่างตามประเภทของ อุปกรณ์)

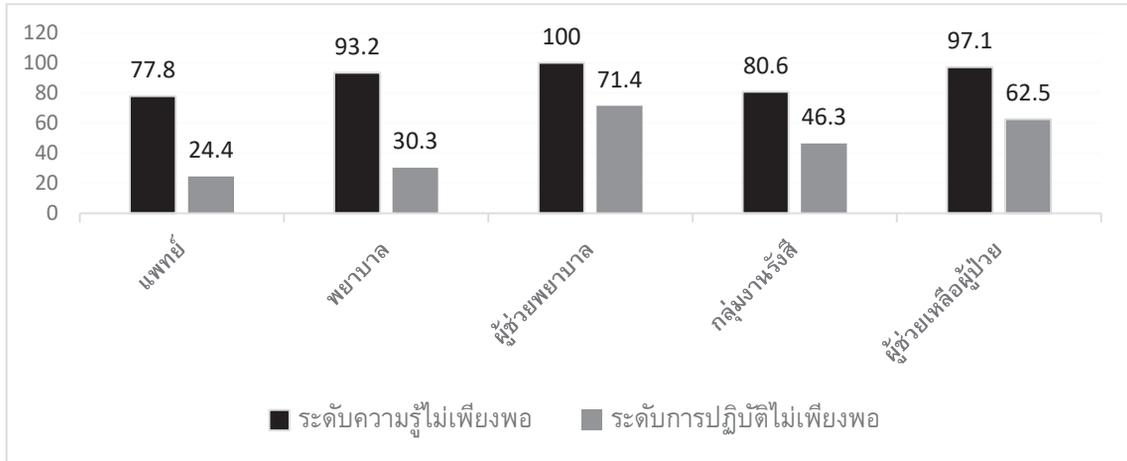
การปฏิบัติตนเพื่อป้องกันรังสีที่มีผู้ปฏิบัติเป็นประจำมากที่สุด คือ การใช้อุปกรณ์ป้องกันรังสีส่วนบุคคล (ร้อยละ 80.2) ส่วนสิ่งที่มีการปฏิบัติเป็นประจำน้อยที่สุดคือ การรับประทานอาหารหรือการป้องกันอันตรายจากรังสีกับผู้เชี่ยวชาญ (ร้อยละ 6.1) ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงการปฏิบัติตนเพื่อลดการได้รับรังสีของบุคลากรในห้องปฏิบัติการสวนหัวใจ (ร้อยละ)

ข้อความ	ไม่เคย	นาน ๆ ครั้ง	บางครั้ง	บ่อยครั้ง	เป็นประจำ
- การใช้อุปกรณ์ป้องกันรังสีส่วนบุคคล	6 (1.5)	7 (1.8)	19 (4.8)	46 (11.7)	315 (80.2)
- การปฏิบัติงานโดยอยู่ห่างต้นกำเนิดรังสี	7 (1.8)	11 (2.8)	42 (10.7)	110 (28.0)	223 (56.7)
- การใช้อุปกรณ์กำบังรังสีขณะปฏิบัติงาน	25 (6.4)	22 (5.6)	37 (9.4)	84 (21.4)	225 (57.3)
- การหลีกเลี่ยงการสัมผัสรังสีโดยตรง	4 (1.0)	5 (1.3)	25 (6.4)	102 (26.0)	257 (65.4)
- ปฏิบัติงานอยู่ด้านเดียวกับอุปกรณ์รับภาพ	30 (7.6)	68 (17.3)	130 (33.1)	85 (21.6)	80 (20.4)
- ตรวจสอบหลอดเอกซเรย์ให้อยู่ใต้เตียง	55 (14.0)	30 (7.6)	67 (17.0)	(24.7)	144 (36.6)
- การติดอุปกรณ์วัดรังสีส่วนบุคคล 2 อัน	227 (57.8)	12 (3.1)	16 (4.1)	27 (6.9)	111 (28.2)
- การหาความรู้ด้านการป้องกันอันตรายรังสี	43 (10.9)	90 (22.9)	144 (36.6)	83 (21.1)	33 (8.4)
- การปรึกษาการป้องกันรังสีกับผู้เชี่ยวชาญ	109 (27.7)	108 (27.5)	117 (29.8)	35 (8.9)	24 (6.1)
- การตรวจสอบความสมบูรณ์ของอุปกรณ์	32 (8.1)	45 (11.5)	107 (27.2)	96 (24.4)	113 (28.8)

เมื่อพิจารณาความเพียงพอของระดับคะแนน (ร้อยละ 71.4) และอาชีพแพทย์มีส่วนผู้ที่มีระดับการปฏิบัติแยกตามกลุ่มอาชีพ พบว่าผู้ช่วยพยาบาลมีระดับการปฏิบัติไม่เพียงพอต่ำที่สุด (ร้อยละ 24.4) (แผนภูมิที่ 1)

แผนภูมิที่ 1 แสดงข้อมูลระดับความรู้และระดับการปฏิบัติด้านรังสีจำแนกตามกลุ่มอาชีพ

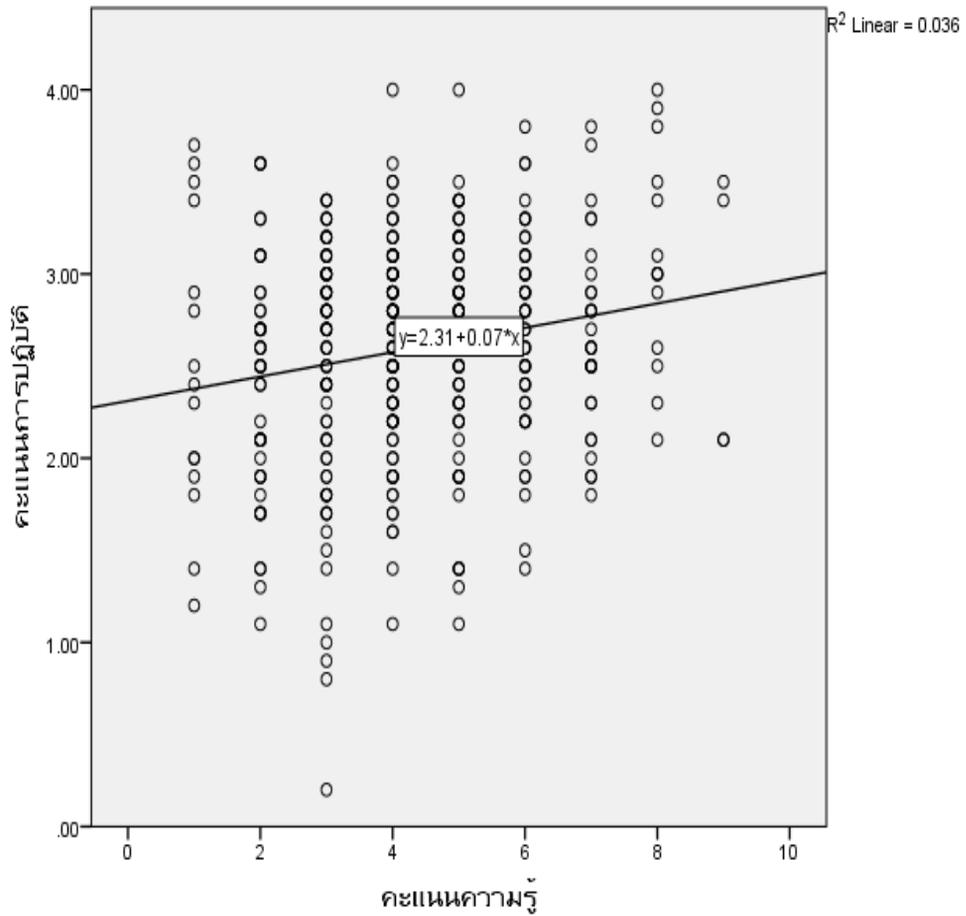


ผลการวิเคราะห์ระดับความรู้กับปัจจัยต่างๆ พบว่าเพศหญิง ผู้ที่ไม่เคยอบรมการป้องกันอันตรายจากรังสี ผู้ที่คิดว่าได้รับความรู้ด้านรังสีไม่เพียงพอมีระดับคะแนนความรู้ที่ไม่เพียงพอมากกว่า โดยพบว่าผู้ที่มีการศึกษาระดับปริญญาเอกมีระดับความรู้ไม่เพียงพอน้อยที่สุดและผู้ที่มีระดับการศึกษาระดับอนุปริญญาและมีมัธยมศึกษา มีระดับความรู้ไม่เพียงพอมากที่สุด อาชีพกลุ่มงานทางรังสีมีระดับความรู้ไม่เพียงพอที่น้อยที่สุดและอาชีพผู้ช่วยพยาบาลมีระดับความรู้ไม่เพียงพอมากที่สุด

ผลการวิเคราะห์ระดับการปฏิบัติกับปัจจัยต่างๆ พบว่าผู้ที่ไม่เคยอบรม ผู้ที่ไม่ต้องการอบรมการป้องกันอันตรายจากรังสี ผู้ที่ไม่เคยศึกษาการป้องกันอันตรายจากรังสีด้วยตนเอง ผู้ที่คิดว่าได้รับความรู้

ด้านรังสีไม่เพียงพอมีระดับคะแนนการปฏิบัติที่ต่ำกว่าเพียงพอมากกว่า โดยพบว่าอาชีพผู้ช่วยพยาบาล ผู้ที่มีอายุ 21-30 ปี ผู้ที่มีการศึกษาระดับมัธยมศึกษา ผู้ที่ปฏิบัติงานไม่เกิน 5 ปี ผู้ที่ทำหัตถการน้อยกว่า 1 หัตถการต่อวัน และผู้คิดว่าตนเองมีระดับความรู้น้อย มีระดับการปฏิบัติที่ไม่เพียงพอมากที่สุด และผู้ที่มีการศึกษาระดับปริญญาเอก ผู้ที่ปฏิบัติงานมากกว่า 15 ปี มีระดับการปฏิบัติไม่เพียงพอที่น้อยที่สุด (ตารางที่ 4) ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความรู้กับคะแนนการปฏิบัติเพื่อลดการได้รับรังสี โดยการใช้อัตราสหสัมพันธ์แบบเพียร์สันพบว่ามีความสัมพันธ์ทิศทางเดียวกันในระดับต่ำ (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.19) ดังแสดงในแผนภูมิที่ 2

แผนภูมิที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความรู้และการปฏิบัติตนเพื่อป้องกันรังสี (n=393)



ตารางที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ของปัจจัยที่ศึกษากับระดับคะแนนความรู้และคะแนนการปฏิบัติ

ปัจจัย	ระดับความรู้			ระดับการปฏิบัติ		
	จำนวนทั้งหมด	ไม่เพียงพอ จำนวน (ร้อยละ)	P - value	จำนวนทั้งหมด	ไม่เพียงพอ จำนวน (ร้อยละ)	P - value
<b>เพศ</b>			0.020			0.200
ชาย	114	94 (82.5)		110	34 (30.9)	
หญิง	290	263 (90.7)		283	107 (37.8)	
<b>การอบรมการป้องกันอันตรายจากรังสี</b>			0.032			<0.01
เคย	198	168 (84.8)		197	47 (23.9)	
ไม่เคย	205	188 (91.7)		195	94 (48.2)	
<b>การศึกษาการป้องกันอันตรายจากรังสีด้วยตนเอง</b>			0.134			<0.01
เคย	279	242 (86.7)		278	79 (28.4)	
ไม่เคย	124	114 (91.9)		114	61 (53.5)	
<b>อายุ</b>			0.910			<0.01
21-30	147	131 (89.1)		144	68 (47.2)	
31-40	158	138 (87.3)		153	50 (32.7)	
41-50	72	63 (87.5)		69	17 (24.6)	
>50	24	22 (91.7)		24	2 (16.7)	
<b>อาชีพ</b>			<0.01			<0.01
แพทย์	90	70 (77.8)		90	22 (24.4)	
พยาบาล	191	178 (93.2)		191	58 (30.4)	
กลุ่มงานทางรังสี	67	54 (80.6)		67	31 (46.3)	
ผู้ช่วยพยาบาล	22	22 (100.0)		21	15 (71.4)	
ผู้ช่วยเหลือผู้ป่วย	34	33 (97.1)		24	15 (62.5)	
<b>จำนวนปีที่ปฏิบัติงาน</b>			0.446*			<0.01
0-5 ปี	263	235 (89.4)		254	106 (41.7)	
6-10 ปี	92	81 (88.0)		91	26 (28.6)	
11-15 ปี	36	29 (80.6)		35	7 (20.0)	
> 15 ปี	13	12 (92.3)		13	2 (15.4)	
<b>จำนวนเหตุการณ์โดยเฉลี่ยต่อวัน</b>			0.727*			<0.01
< 1 เหตุการณ์ต่อวัน	18	17 (94.4)		18	13 (72.2)	
1 เหตุการณ์ต่อวัน	29	26 (89.7)		29	16 (55.2)	
2 เหตุการณ์ต่อวัน	30	24 (80.0)		30	6 (20.0)	
3 เหตุการณ์ต่อวัน	58	51 (87.9)		58	23 (39.7)	
4 เหตุการณ์ต่อวัน	45	41 (91.1)		45	12 (26.7)	
> 4 เหตุการณ์ต่อวัน	213	187 (87.8)		213	71 (33.3)	

\*Fisher's Exact Test

## การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาด้านความรู้ยังมีสัดส่วนของบุคลากรที่ยังมีความรู้ไม่เพียงพออยู่มาก โดยพบว่ามีหลายๆข้อคำถามที่มีผู้ตอบได้น้อยกว่าครึ่ง คิดเป็นระดับความรู้ที่ไม่เพียงพอร้อยละ 88.4 ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพ ผู้ช่วยเหลือผู้ป่วย ผู้ช่วยพยาบาลและพยาบาล ซึ่งพบว่ามากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยของ KJ Awosan และคณะ<sup>10</sup> ที่พบว่าผู้ปฏิบัติงานมีระดับความรู้ที่ไม่เพียงพอร้อยละ 40.9

ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงพฤติกรรมในการปฏิบัติตนตามแนวทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยจากการใช้รังสีที่ไม่เพียงพอ โดยพบว่าบุคลากรมีคะแนนการปฏิบัติระดับไม่เพียงพอร้อยละ 35.9 ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพ ผู้ช่วยพยาบาลและผู้ช่วยเหลือผู้ป่วย ซึ่งน้อยกว่างานวิจัยของ Rasha Abdallah และคณะ<sup>11</sup> ที่รายงานว่าแพทย์มีระดับการปฏิบัติไม่เพียงพอร้อยละ 58.8 ระดับความรู้และการปฏิบัติที่ไม่เพียงพอทำให้เกิดความเข้าใจผิดเกี่ยวกับอันตรายและการป้องกันรังสีได้ ดังนั้นผลการศึกษานี้ จึงแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการส่งเสริมและพัฒนาเพื่อให้เกิดความรู้และการปฏิบัติด้านการป้องกันรังสีที่มากกว่าเดิมโดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มอาชีพผู้ช่วยพยาบาลและผู้ช่วยเหลือผู้ป่วย

จากผลการศึกษาตัวแปรที่มีผลกับระดับความรู้ด้านรังสีที่ไม่เพียงพอ พบว่าสอดคล้องกับการศึกษาโดยส่วนใหญ่ เช่น ปัจจัยด้านการอบรมเมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยของ Soye Jonathan และ John Paterson<sup>12</sup> และงานวิจัยของ Lucian Krille และคณะ<sup>13</sup> ที่พบว่า การอบรมมีผลต่อระดับความรู้ ในด้านระดับการศึกษาเมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยของรชนิกร และคณะ<sup>14</sup> ที่ทำการศึกษาในผู้ปฏิบัติงานกลุ่มอาชีพทางรังสีพบว่าระดับการศึกษามีผลต่อระดับคะแนนความรู้ และเมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยของ KJ Awosan และคณะ<sup>10</sup> ในผู้ที่ปฏิบัติงานด้านรังสีพบว่าปัจจัยด้านเพศและลักษณะอาชีพมีผลต่อระดับ

คะแนนความรู้โดยกลุ่มอาชีพแพทย์ พยาบาล นักรังสี มีระดับคะแนนความรู้สูงกว่ากลุ่มอาชีพอื่น

จากผลการศึกษาตัวแปรที่มีผลกับระดับคะแนนการปฏิบัติด้านความปลอดภัยจากรังสีที่ไม่เพียงพอ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาโดยส่วนใหญ่ เช่น ปัจจัยด้านอาชีพและจำนวนเหตุการณ์นั้น สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Yunjeong Heo และคณะ<sup>15</sup> ที่พบว่าอาชีพและจำนวนเหตุการณ์มีผลต่อการปฏิบัติด้านการป้องกันรังสี โดยอาชีพแพทย์มีการปฏิบัติตนด้านการป้องกันรังสีแตกต่างกับกลุ่มอาชีพอื่น นอกจากนี้ความสัมพันธ์ระหว่างการได้รับการอบรมกับการปฏิบัติด้านการป้องกันอันตรายจากรังสีกับที่สอดคล้องกับงานวิจัยของ Tsapaki และคณะ<sup>5</sup> ในห้องสวนหัวใจ 18 แห่งในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกซึ่งรวมทั้งประเทศไทย แต่ผลการศึกษาที่ตรงข้ามกับงานวิจัยของ Yunjeong Heo และคณะ<sup>15</sup> เกี่ยวกับปัจจัยด้านเพศและประเภทโรงพยาบาล ซึ่งการศึกษาดังกล่าวรายงานว่ามีความสัมพันธ์กับระดับคะแนนการปฏิบัติ ในขณะที่การศึกษานี้ไม่พบความสัมพันธ์ดังกล่าว ทั้งนี้ความแตกต่างในผลการศึกษาเกี่ยวกับประเภทโรงพยาบาลอาจเนื่องมาจากโรงพยาบาลในการศึกษานี้ขาดแคลนอุปกรณ์ป้องกันรังสีในโรงพยาบาลทุกระดับ

การอบรมการป้องกันอันตรายจากรังสี และการศึกษาการป้องกันอันตรายจากรังสีด้วยตนเองเป็น 2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อทั้งระดับความรู้และระดับการปฏิบัติ และพบว่าบุคลากรร้อยละ 50.9 ไม่เคยได้รับการอบรม เพราะฉะนั้นจึงควรส่งเสริมให้เกิดการอบรมเชิงปฏิบัติการด้านความรู้และพฤติกรรมในการป้องกันรังสี ตลอดจนจัดการสอบวัดระดับความรู้ด้านอันตรายและการป้องกันรังสีในบุคลากรเพื่อส่งเสริมให้บุคลากรศึกษาการป้องกันอันตรายจากรังสีด้วยตนเองให้มากยิ่งขึ้น ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความรู้กับคะแนนการปฏิบัติตนเพื่อป้องกันอันตรายจากการได้รับรังสีพบว่ามีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันในระดับต่ำ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าหลักสูตรการฝึกอบรมควรมีการส่งเสริมความ

รู้ควบคู่กับฝึกการปฏิบัติงานจริง เพราะการส่งเสริมความรู้เพียงอย่างเดียวไม่สามารถเพิ่มการปฏิบัติตนเพื่อป้องกันรังสีได้อย่างเพียงพอ

ด้านการใช้อุปกรณ์ป้องกันรังสีนั้น พบว่าบุคลากรใช้อุปกรณ์ป้องกันรังสีน้อย โดยสาเหตุส่วนใหญ่เนื่องมาจากอุปกรณ์ไม่เพียงพอซึ่งสอดคล้องใกล้เคียงกับงานวิจัยของ Ariella Friedman และคณะ<sup>16</sup> ในแพทย์ที่ปฏิบัติงานด้านรังสีในประเทศสหรัฐอเมริกา และงานวิจัยของ Nasir Rahman และคณะ<sup>17</sup> ในบุคลากรห้องสวนหัวใจในประเทศปากีสถานที่รายงานว่าสาเหตุหลักของการที่ไม่ได้ใช้อุปกรณ์ป้องกันรังสีเป็นประจำเนื่องมาจากอุปกรณ์ที่ไม่เพียงพอ ดังนั้นการจะส่งเสริมให้เกิดการใช้อุปกรณ์ป้องกันรังสีที่มากขึ้นโดยจัดหาอุปกรณ์ป้องกันรังสีให้เพียงพอทั้งในระดับโรงพยาบาลและระดับประเทศ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแรกที่ศึกษาระดับความรู้และการปฏิบัติตนด้านความปลอดภัยจากรังสีของบุคลากรห้องปฏิบัติการสวนหัวใจในระดับประเทศ ซึ่งผลจากการศึกษาทำให้สามารถเห็นภาพรวมของปัญหาตลอดจนแนวทางการแก้ไขที่เหมาะสม อย่างไรก็ตามกลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้ทำการศึกษาในโรงพยาบาลรัฐบาลเท่านั้นและมีโรงพยาบาลหลายแห่งไม่ได้รวมอยู่ในการศึกษานี้เนื่องจากข้อขัดข้องด้านเกณฑ์ในการพิจารณาจริยธรรมงานวิจัยที่โรงพยาบาลต้องมีบุคลากรในโรงพยาบาลเป็นผู้วิจัยเท่านั้น ทำให้อาจได้ข้อมูลผลการศึกษานี้ไม่สามารถสะท้อนสภาพที่แท้จริงของโรงพยาบาลทั่วประเทศได้อย่างถูกต้อง

ผลจากศึกษาวิจัยในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าบุคลากรที่ปฏิบัติงานในห้องสวนหัวใจส่วนใหญ่มีระดับความรู้และการปฏิบัติตนเพื่อป้องกันรังสีที่ไม่เพียงพอในด้านของการใช้อุปกรณ์ป้องกันรังสีนั้น พบว่านอกจากเสื้อตะกั่วและอุปกรณ์ป้องกันต่อมไทรอยด์แล้วบุคลากรห้องสวนหัวใจใช้อุปกรณ์ป้องกันรังสีชนิดอื่น ๆ น้อย โดยมีสาเหตุหลักเกิดจากความไม่พร้อมของอุปกรณ์ที่มีในห้องสวนหัวใจ นอกจากนี้การศึกษานี้

ยังพบว่าคะแนนความรู้มีความสัมพันธ์กับคะแนนการปฏิบัติในระดับต่ำ

### ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

ควรมีหลักสูตรการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อเพิ่มความรู้และการปฏิบัติเพื่อป้องกันรังสีทั้งในระหว่างการศึกษาและหลังจบการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มอาชีพ พยาบาล ผู้ช่วยพยาบาลและผู้ช่วยเหลือผู้ป่วย ซึ่งส่วนใหญ่มีระดับความรู้และระดับการปฏิบัติที่ไม่เพียงพอ ตลอดจนมีการควบคุมคุณภาพการบริการและความปลอดภัยในการปฏิบัติงานด้านรังสีโดยตรวจสอบถึงความเพียงพอและตรวจสอบความสมบูรณ์ของอุปกรณ์ป้องกันรังสีอย่างสม่ำเสมอ

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณบุคลากรที่ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการสวนหัวใจทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี และขอขอบคุณ อาจารย์ เพ็ชรลีย์ สุวรรณประดิษฐ์ และ อาจารย์ ฌักควรรต บัวทอง สำหรับคำแนะนำอันมีประโยชน์ต่อการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

### References

1. Canadian Nuclear Safety Commission (CNSC). Introduction to radiation. Canada: Minister of Public Works and Government Services Canada (PWGSC); 2012.
2. Coeytaux K, Bey E, Christensen D, Glassman ES, Murdock B, Doucet C. Reported radiation overexposure accidents worldwide, 1980–2013: a systematic review. PLoS One. 2015;10:1–26.
3. Renaud L. A 5-y follow-up of the radiation exposure to in-room personnel during cardiac catheterization. Health Phys. 1992; 62:10–5.

4. The Heart Association of Thailand under the Royal Patronage of H.M. the King. List of cardiac catheterization laboratory in Thailand hospitals . Bangkok: The Heart Association Of Thailand under the Royal Patronage of H.M. the King; 2016.
5. Tsapaki V, Faruque Ghulam M, Lim ST, Ngo Minh H, Nwe N, Sharma A, et al. Status of radiation protection in various interventional cardiology procedures in the Asia Pacific region. *Heart Asia*. 2011; 3(1):16-24.
6. Tufts University, Department of Public & Environmental Safety. Tufts University Radiation Safety Committee Policies and Procedures Manual [Internet]. 2013 [cited 2018 Feb 19]. Available from: <http://publicsafety.tufts.edu/ehs/files/Tufts-University-RSC-Manual-2013.pdf>
7. Cousins C, Miller DL, Bernardi G, Rehani MM, Schofield P, Vaño E, et al. ICRP Publication 120: Radiological protection in cardiology. *Ann ICRP*. 2013; 42:1-125.
8. International Atomic Energy Agency. 10 Pearls: Radiation protection of staff in fluoroscopy [Internet]. 2016 [cited 2016 Dec 15]. Available from: <https://www.iaea.org/sites/default/files/documents/rpop/poster-staff-radiation-protection.pdf>
9. International Atomic Energy Agency. 10 Pearls: Radiation protection of patients in fluoroscopy [Internet]. 2016 [cited 2016 Dec 15]. Available from: <https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content/Documents/Whitepapers/poster-patient-radiation-protection.pdf>
10. Awosan KJ, Ibrahim M, Saidu SA, Ma'aji SM, Danfulani M, Yunusa EU, Ikhuenbor DB, et al. Knowledge of radiation hazards, radiation protection practices and clinical profile of health workers in a teaching hospital in northern Nigeria. *J Clin Diagn Res*. 2016;10:07-12.
11. Abdellah RF, Attia SA, Fouad AM, Abdel-Halim AW. Assessment of Physicians' Knowledge, of Physician radiation in Egypt. *Open J. Radiol*. 2015; 5:250-8.
12. Soye JA, Paterson A. A survey of awareness of radiation dose among health professionals in Northern Ireland. *Br J Radiol*. 2008;81:725-9.
13. Krille L, Hammer GP, Merzenich H, Zeeb H. Systematic review on physician's knowledge about radiation doses and radiation risks of computed tomography. *Eur J Radiol*. 2010; 76:36-41.
14. Weeracharoen R, Suriyapee S, Padungtod C, Sithisarankul P. Knowledge, awareness and practice of radiographer to reduce radiation exposure in small and medium sized community hospitals. *Thammedj*. 2016; 3:416-28.
15. Heo Y, Chun H, Kang S, Lee W, Jang T, Park J. Relating factors to wearing personal radiation protectors among healthcare professionals. *Ann Occup Environ Med*. 2016; 28:1-6.
16. Friedman AA, Ghani KR, Peabody JO, Jackson A, Trinh QD, Elder JS. Radiation safety knowledge and practices among urology residents and fellows results of a nationwide survey. *J Surg Educ*. 2013;70:224-31.
17. Rahman N, Dhakam S, Shafqut A, Qadir S, Tipoo FA. Knowledge and practice of radiation safety among invasive cardiologists. *J Pak Med Assoc*. 2008; 58:119-22.