

งานประชุมวิชาการสมาคมพฒนาวิทยาและเวชศาสตร์ผู้สูงอายุไทย ประจำปี พ.ศ. 2566

Healthy aging in the new era

## O6: Development of safety warning instruments in far-infrared rays physical modalities for the older people

Received: 18 March 2023  
Revised: 15 December 2023  
Accepted: 16 December 2023

Rasita Pookaroon<sup>1</sup>, Paphonson Limwanichrat<sup>1</sup>, Hussamon Fudulyawajanant<sup>1</sup>,  
Rut Manotum<sup>1</sup>, Thitima Wongsheree<sup>2</sup>, Pannathorn Thammabut<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Office of Engineering Science Classroom, King Mongkut's University of Technology Thonburi

<sup>2</sup>University for Community Research and Service Center, Institute for Scientific and Technology Research and Services, King Mongkut's University of Technology Thonburi

Far-infrared rays physical modalities (FIR-PM) are famous equipment for physical therapy of muscle aches that is a regular health issue in the older. During the Covid -19 pandemic, this equipment is more important due to therapy privacy. However, far-infrared rays can affect burn skin because the distance is improper or takes too long when used on the same area of skin when. According to a survey of the demand for FIR-PM in the older aged more than 60 years old, 23 persons. The result found 60% of the older used FIR-PM and 50% of the older are concerned about the effects of FIR therapy while setting the price of the equipment about lower than 3,000 baht. Most of the cheap-cost FIR-PM do not have a safety system that might cause harm to the user. Therefore, the aim of this study is the development of safety warning instruments in FIR-PM. First, an experiment to find a proper distance. The study used pig skin the value of the absorption coefficient nearby human skin. The samples' before and after temperatures must be no more than 5.40°C for FIR-PM to be used safely. The experiment was conducted at a distance between the heat source and the sample at 20, 25, 30, 35, and 40 cm for 60 min. The temperature was recorded from the sensor every 10 min. The results showed that the proper distance and time were 35 cm for 40 min. The temperature of the pig skin samples was increased to 3.34°C which is suitable for physical therapy and does not burn skin. Then, develop safety warning instruments (SWI) for the equipment by connecting the Arduino UNO R3 board with Relay Module, Active Buzzer, and Ultrasonic Module HC-SR04. SWI will be a warning sound when the user is at an inappropriate distance. Instrument performance testing showed instruments control system was able to effectively stop working following the specified distance. The accuracy value of SWI was more than 90%. Other than SWI will stop working for 40 min after starting physical therapy.

**Keywords:** Safety warning instruments, Far-infrared rays physical modalities, Older people

## การพัฒนาระบบเตือนความปลอดภัยในอุปกรณ์กายภาพบำบัด ด้วยรังสีอินฟราเรดเพื่อผู้สูงอายุ

รศिता ภูการุณย์<sup>1</sup>, ปพนสรรค์ ลิ้มวานิชรัตน์<sup>1</sup>, ธรรมมน พุดลยวัจนานนท์<sup>1</sup>

รัฐ มโนธัม<sup>1</sup>, อติมา วงษ์ศิริ<sup>2</sup>, ปณณธร ธรรมบุตร<sup>2</sup>

<sup>1</sup>โครงการ รวมว.โรงเรียนครุศึกษาลัย ในกำกับ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

<sup>2</sup>ศูนย์วิจัยและบริการเพื่อชุมชนและสังคม (ศวช.) สำนักวิจัยและบริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มจธ.

อุปกรณ์กายภาพบำบัดด้วยรังสีอินฟราเรดระยะไกล เป็นอุปกรณ์ที่นิยมใช้บำบัดอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในผู้สูงอายุ ในช่วงสถานการณ์การระบาดของโรค Covid-19 อุปกรณ์ดังกล่าวทวีความสำคัญมากขึ้นเนื่องจากผู้สูงอายุสามารถบำบัดเองได้ที่บ้าน ซึ่งเป็นปัญหาด้านสุขภาพที่พบได้บ่อย อย่างไรก็ตาม รังสีอินฟราเรดระยะไกลนี้ สามารถก่อให้เกิดการไหม้ขึ้นได้ ถ้าหากใช้กับบริเวณเดิม ระยะเวลาที่ไม่เหมาะสมหรือใช้เวลานานเกินไป จากการสำรวจความต้องการเกี่ยวกับอุปกรณ์ ในผู้สูงอายุ ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 23 คน พบว่า มีผู้สูงอายุมากกว่าร้อยละ 65 เคยใช้อุปกรณ์ฯ และ เกินกว่าร้อยละ 50 มีความกังวลเกี่ยวกับผลกระทบจากการบำบัดด้วยรังสีอินฟราเรด ขณะที่ ต้องการอุปกรณ์ฯ ราคาเฉลี่ยไม่เกิน 3,000 บาท ซึ่งอุปกรณ์ดังกล่าว ส่วนใหญ่ไม่มีระบบความปลอดภัยในการใช้งาน จึงอาจก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้ใช้งานได้ ดังนั้น ศึกษานี้จึงมีเป้าหมายเพื่อ พัฒนาระบบเตือนความปลอดภัยในอุปกรณ์กายภาพบำบัดด้วยรังสีอินฟราเรด โดยเริ่มต้นทำการทดลองเพื่อหาระยะห่างที่ปลอดภัยกับผู้ใช้งาน ด้วยการใช้นั่งหมอนที่มีค่าการถ่ายเทความร้อนที่ใกล้เคียงกับผิวหนังมนุษย์ที่สุด โดยอ้างอิงจากค่าความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์ฯ ที่มีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิของขึ้นตัวอย่างก่อนและหลังการบำบัดด้วยรังสี ไม่เกิน 5.40 องศาเซลเซียส ทำการทดสอบที่ระยะห่างระหว่างแหล่งความร้อนและตัวอย่าง ที่ 20, 25, 30, 35 และ 40 เซนติเมตร เป็นเวลา 60 นาที บันทึกค่าอุณหภูมิจาก sensor ทุก ๆ 10 นาที ผลการทดลองพบว่า ระยะห่างและระยะเวลาที่เหมาะสมที่สุดคือ 35 เซนติเมตร เป็นเวลา 40 นาที โดยขึ้นตัวอย่างนั่งหมอนมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็น 3.34 องศาเซลเซียส ซึ่งมีความเหมาะสมต่อการใช้อุปกรณ์ฯ และไม่มีอาการไหม้ ทำการพัฒนาระบบควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ด้วยการต่อบอร์ด Arduino UNO R3 เข้ากับ Relay Module, Active Buzzer และ Ultrasonic Module HC-SR04 ซึ่งจะส่งเสียงเตือนเมื่อผู้ใช้งานอยู่ในระยะที่ไม่เหมาะสมจากการทดสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์พบว่า ระบบความการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ ให้สัญญาณหยุดการทำงานตามระยะทางที่กำหนด ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยระบบเตือนนี้ มีความแม่นยำถึงร้อยละ 90 นอกจากนี้ระบบจะหยุดการทำงานของอุปกรณ์เมื่อระยะเวลาครบ 40 นาที หลังการเริ่มทำการกายภาพบำบัด

**คำสำคัญ :** ระบบเตือนเพื่อความปลอดภัย อุปกรณ์กายภาพบำบัด รังสีอินฟราเรด ผู้สูงอายุ