ระบบเวชศาสตร์นิวเคลียร์ทางไกล : กรณีศึกษาศูนย์มะเร็ง ลพบุรี

Tele-Nuclear Medicine System : Case Study Lopburi Cancer Center

สุรินทร์ อวดร่าง[1*]
Surin Uadrang[1**]

[1] งานเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ศูนย์มะเร็ง ลพบุรี
[*] ผู้รับผิดชอบบทความ

Abstract

Lopburi Cancer Center is the regional cancer center serving the patients at tertiary care level with 200 beds and locates approximately 150 kilometers from Bangkok. In 2005, Nuclear Medicine Service was established for investigation and treatment of cancer. Due to the lack of Nuclear Medicine staff, especially Nuclear Medicine physician, there is no Nuclear Medicine physician in the Lopburi Cancer Center. To solve this problem, Tele-Nuclear Medicine System developed and use for Tele-interpretation in Nuclear Medicine investigation. The process started with sending of Nuclear Medicine data (Image and others) to Tele-Nuclear Medicine System server by internet. Nuclear Medicine physician in Bangkok or Chiang Mai interpreted the data and sent back to Tele-Nuclear Medicine System. Finally, staff at the Lopburi Cancer Center printed out report to the patients. The investigation via the Tele-Nuclear Medicine System was comfortable and reduced travel expense of Nuclear Medicine physicians. The Tele-Nuclear Medicine System was shown to be appropriate for our country and can improve the life quality of people.

Keywords : Tele-Nuclear Medicine, Tele-Medicine, Nuclear Medicine

บทคัดย่อ

ศูนย์มะเร็ง ลพบุรี ให้บริการตรวจวินิจฉัยและรักษาโรคมะเร็งในระดับตติยภูมิ มีขนาด 200 เตียง ตั้งอยู่ห่างจากกรุงเทพฯ ประมาณ 150 กิโลเมตร เปิดให้บริการตรวจวินิจฉัยและรักษาโรคด้วยวิธีการด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ เพื่อตอบสนองความต้องการของประชาชนในพื้นที่และบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง ตั้งแต่ ปี พ.ศ.2547 แต่เนื่องจากการขาดแคลนของบุคลากรทางด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ โดยเฉพาะแพทย์เฉพาะทางสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ จึงไม่มีแพทย์เฉพาะทางสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ประจำ ศูนย์มะเร็ง ลพบุรี จึงได้พัฒนาระบบเวชศาสตร์นิวเคลียร์ทางไกลสำหรับการแปลผลการตรวจวินิจฉัยทางด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ขึ้น โดยศูนย์มะเร็ง ลพบุรี ส่งข้อมูลทางด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์และข้อมูลภาพที่มีคุณภาพสูงเพียงพอสำหรับการแปลผลทางด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์เข้าสู่ระบบเวชศาสตร์นิวเคลียร์ทางไกลในเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต จากนั้นแพทย์เฉพาะทางสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ที่อยู่ในศูนย์การแพทย์ในกรุงเทพฯ หรือจังหวัดเชียงใหม่จะเข้าไปดูข้อมูล แล้วแปลผลการตรวจวินิจฉัยและส่งผลการตรวจผ่านทางระบบเวชศาสตร์นิวเคลียร์มายังศูนย์มะเร็ง ลพบุรี จึงเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการเดินทางของแพทย์ ผู้ป่วยได้รับผลการตรวจที่รวดเร็ว ซึ่งมีความเหมาะสมสำหรับการใช้งานในประเทศไทย ซึ่งจะส่งผลให้ประชาชนในพื้นที่ห่างไกลได้เข้าถึงการให้บริการทางด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ที่สะดวกและรวดเร็วขึ้น เป็นการยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนไทยทางด้านสาธารณสุข

คำหัส : เวชศาสตร์นิวเคลียร์ทางไกล, การแพทย์ทางไกล, เวชศาสตร์นิวเคลียร์

บทนำ

เวชศาสตร์นิวเคลียร์ เป็นรังสีวิทยาสาขาหนึ่งที่มีการขยายตัว กระจายไปตามภูมิภาคต่างๆ ของประเทศไทย เพื่อตอบสนองกับความต้องการในการได้รับบริการตรวจวินิจฉัยและรักษาโรคของประชาชน ในอดีตการให้บริการทางด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์จำกัดอยู่ในโรงเรียนแพทย์ในเขตกรุงเทพฯ และตามเมืองใหญ่ในแต่ละภาคของประเทศไทย ทำให้ประชาชนในชนบทซึ่งเป็นประชากรส่วนใหญ่ของประเทศ เข้าถึงการให้บริการทางด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ได้ยาก เมื่องานบริการทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ได้กระจายไปตามภูมิภาคต่างๆ ของประเทศ ทำให้ประชาชนสามารถเข้าถึงได้ง่ายขึ้น แต่ปัญหาที่ตามมาคือ ความขาดแคลนของบุคลากรที่ปฏิบัติงานทางด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ โดยเฉพาะแพทย์เฉพาะทางสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์

ศูนย์มะเร็ง ลพบุรี ให้บริการตรวจวินิจฉัยและรักษาโรคมะเร็งในระดับตติยภูมิ มีขนาด 200 เตียง ตั้งอยู่ห่างจากกรุงเทพฯ ประมาณ 150 กิโลเมตร เริ่มเปิดให้บริการตรวจวินิจฉัยและรักษาโรคด้วยวิธีการทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ในปี พ.ศ.2547 แต่เนื่องจากไม่มีแพทย์เฉพาะทางสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ประจำศูนย์มะเร็ง ลพบุรี จึงเชิญแพทย์เฉพาะทางสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์จาก หน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ภาควิชารังสีวิทยาคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยซียงใหม่ ศูนย์ไซโคลตรอนและเพทสแกนแห่งชาติ สถาบันวิจัยจุฬาภรณ์และหน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ กองรังสีกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า กรมแพทย์ทหารบก เพื่อช่วยอ่านและแปลผลการตรวจวินิจฉัยทางด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ณ ศูนย์มะเร็ง ลพบุรี อย่างไรก็ตาม แพทย์เฉพาะทางสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์สามารถมาทำการแปลผลการตรวจวินิจฉัยทางด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ณ ศูนย์มะเร็ง ลพบุรี จะสามารถได้เพียงสัปดาห์ละหนึ่งครั้งเท่านั้น ทำให้ผู้มารับบริการต้องรอผลการตรวจวินิจฉัยเป็นเวลานาน และขณะเดียวกันแพทย์ยังสูญเสียโอกาสในการตรวจวินิจฉัยและรักษาผู้ป่วยรายอื่น นอกจากนั้น ยังเสียค่าใช้จ่ายและมีความเสี่ยงในการเดินทางของแพทย์ ดังนั้นศูนย์มะเร็ง ลพบุรี จึงพัฒนาระบบเวชศาสตร์นิวเคลียร์ทางไกล (Tele-Nuclear Medicine) ขึ้นเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว

ระบบเวชศาสตร์นิวเคลียร์ทางไกลเป็นการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยสนับสนุนในการให้บริการทางด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ เพื่อการแปลผลการตรวจวินิจฉัย การปรึกษาทางการแพทย์หรือการศึกษาทางไกล โดยการรับ-ส่งข้อมูลทางด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ระหว่างสถานที่หนึ่งกับอีกสถานที่หนึ่ง เช่น ระหว่างโรงพยาบาลที่เปิดให้บริการทางด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ที่ตั้งอยู่ในภูมิภาคที่ห่างไกลกับโรงพยาบาลที่เป็นโรงเรียนแพทย์หรือศูนย์การแพทย์ที่ตั้งอยู่ในเมืองใหญ่ โดยข้อมูลทางด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ที่รับ-ส่ง มีทั้งข้อมูลภาพและข้อมูลอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการแปลผลการตรวจวินิจฉัย การปรึกษาทางการแพทย์หรือการศึกษาทางไกล

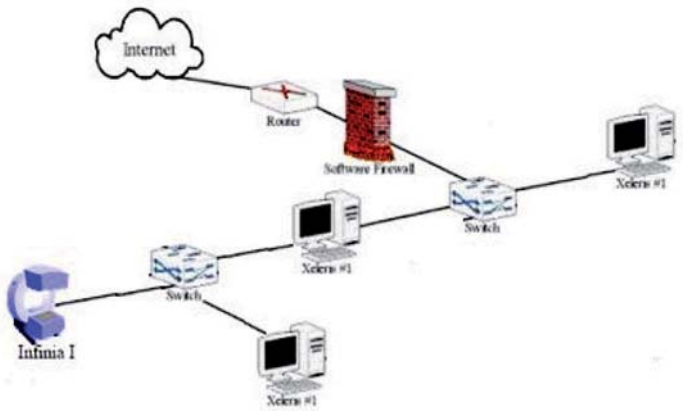
วัสดุและวิธีการ

วัสดุ

1. เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรมสำหรับประมวลผลทางด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (Xeleris workstation)
2. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server)
3. เครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย (Client)
4. Router/Modem
5. LAN cards
6. สาย LAN ชนิด UTP พร้อมหัวแบบ RJ45
7. Apache server สำหรับการเขียน webpage ด้วยภาษา PHP และ HTML
8. MySQL server
9. Internet ADSL 1/1 Mbps (fixed IP)

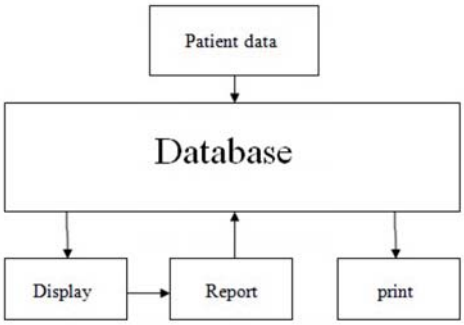
วิธีการ

1. ออกแบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยการเชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในระบบเวชศาสตร์นิวเคลียร์ทางไกลเข้ากับเครือข่ายอินเตอร์เน็ต โดยเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรมสำหรับประมวลผลทางด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (Xeleris workstation) และเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย เข้าสู่ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้ LAN cards และสาย LAN ชนิด UTP พร้อมหัวแบบ RJ45 ด้วยระบบ TCP/IP (Transmission control protocol / Internet protocol) และเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ต ผ่าน Router/Modem โดยใช้อินเตอร์เน็ตชนิด ADSL ความสามารถในการ Upload 1 Mbps และความสามารถในการ Download 1 Mbps แบบ fixed IP



รูปที่ 1 เครือข่ายคอมพิวเตอร์

2. ออกแบบฐานข้อมูลและจัดการฐานข้อมูลด้วย MySQL พร้อมทั้งออกแบบและเขียน webpage สำหรับระบบเวชศาสตร์นิวเคลียร์ทางไกลโดยใช้ภาษา PHP และมีการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลโดยใช้ username และ password



รูปที่ 2 ออกแบบฐานข้อมูล

3. Export ภาพจากการตรวจวินิจฉัยด้วยวิธีการทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ที่ผ่านการประมวลผลแล้ว จากเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผลข้อมูลทางด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (Xeleris workstation) ออกมาเก็บไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายที่เชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ต

4. นำข้อมูลผู้ป่วยพร้อมภาพที่เก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ลูกข่ายเข้าสู่ฐานข้อมูลระบบเวชศาสตร์นิวเคลียร์ทางไกลในคอมพิวเตอร์แม่ข่าย โดย upload ผ่าน webpage ของระบบเวชศาสตร์นิวเคลียร์ทางไกล

5. แพทย์เฉพาะทางสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ที่อยู่ในกรุงเทพฯ หรือจังหวัดเชียงใหม่เข้าสู่ระบบเวชศาสตร์นิวเคลียร์ทางไกลผ่านครือข่ายอินเตอร์เน็ต เพื่อดูข้อมูลผู้ป่วยและภาพที่ได้จากการจากตรวจวินิจฉัยด้วยวิธีการทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์แล้วทำการแปลผลผ่านทาง webpage

6. เจ้าหน้าที่ของศูนย์มะเร็ง ลพบุรีพิมพ์ผลการตรวจวินิจฉัยด้วยวิธีการทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ที่ผ่านมาทาง webpage ให้กับผู้รับบริการ

7. ประเมินผลระบบเวชศาสตร์นิวเคลียร์ทางไกลโดยการสัมภาษณ์ผู้ใช้งานถึงความพึงพอใจของระบบเวชศาสตร์นิวเคลียร์ทางไกลจำนวน 4 ราย ประกอบไปด้วยแพทย์เฉพาะทางสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์จำนวน 3 ราย และนักรังสีการแพทย์จำนวน 1 ราย (เนื่องจากเป็นการติดตั้งระบบเฉพาะที่จึงมีข้อจำกัดของจำนวนผู้ใช้งานระบบ) โดยสัมภาษณ์ผู้ใช้งานถึงความพึงพอใจของระบบเวชศาสตร์นิวเคลียร์ทางไกลในหัวข้อ ดังต่อไปนี้

7.1. ความถูกต้องของข้อมูลในระบบ (correct of data)

7.2. อัตราเร็วของการส่งผ่านข้อมูล (transfer rate)

7.3. ความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน (friendly to use)

7.4. ความเหมาะสมในการใช้งาน (appropriate to use)

ผลการศึกษา

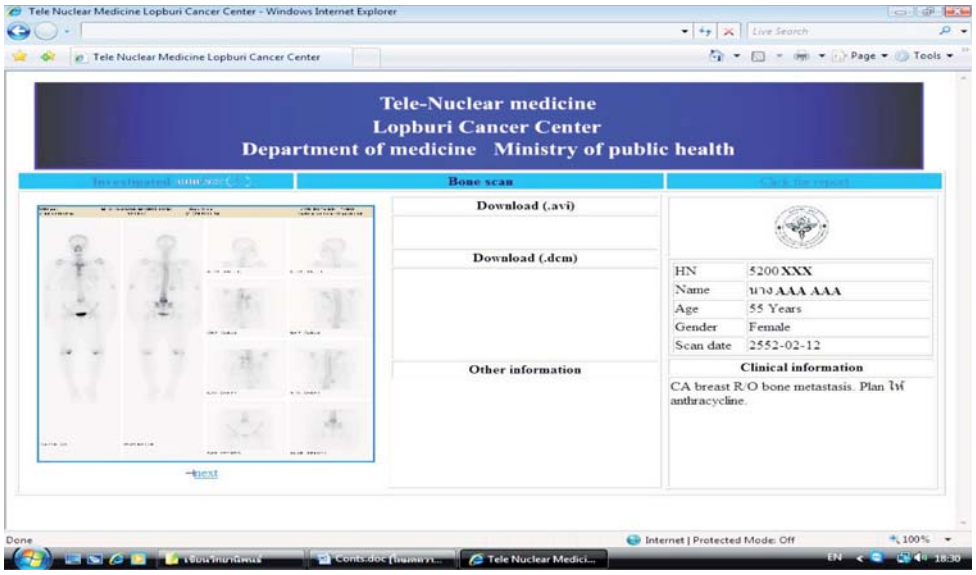
จากการพัฒนาระบบ โดยการออกแบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยการเชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในระบบเวชศาสตร์นิวเคลียร์ทางไกลเข้ากับเครือข่ายอินเตอร์เน็ตและออกแบบฐานข้อมูลและจัดการฐานข้อมูลด้วย MySQL พร้อมทั้งออกแบบและเขียน webpage สำหรับระบบเวชศาสตร์นิวเคลียร์ทางไกลโดยใช้ภาษา PHP จะได้ internet server สำหรับระบบเวชศาสตร์นิวเคลียร์ทางไกล โดยมีชื่อโดเมน (domain name) คือ www.nuclearlopburi.com และแพทย์เฉพาะทางสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์สามารถแปลผลการตรวจวินิจฉัยทางด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ได้อย่างถูกต้องในทุกสถานที่ ที่มีเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เนื่องจากทำการรับ-ส่งข้อมูลแบบ TCP/IP ซึ่งไม่ทำให้ภาพสูญเสียรายละเอียด และสามารถประกันเวลาในการรับผลการตรวจวินิจฉัยของผู้รับบริการได้โดยไม่ต้องรอให้แพทย์แปลผลการตรวจวินิจฉัย ณ ศูนย์มะเร็ง ลพบุรี



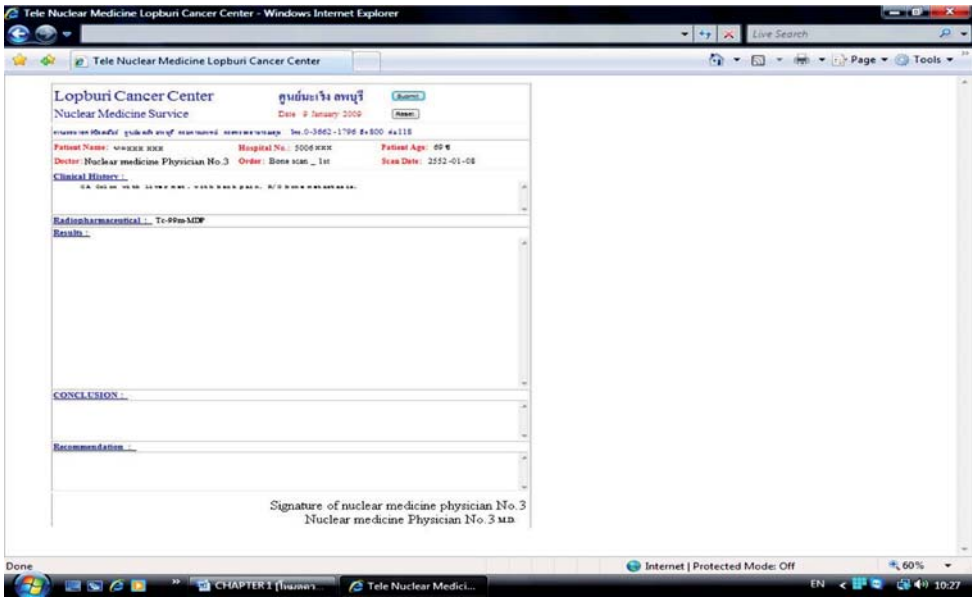
รูปที่ 3 Webpage สำหรับ login เข้าสู่ระบบเวชศาสตร์นิวเคลียร์ทางไกล



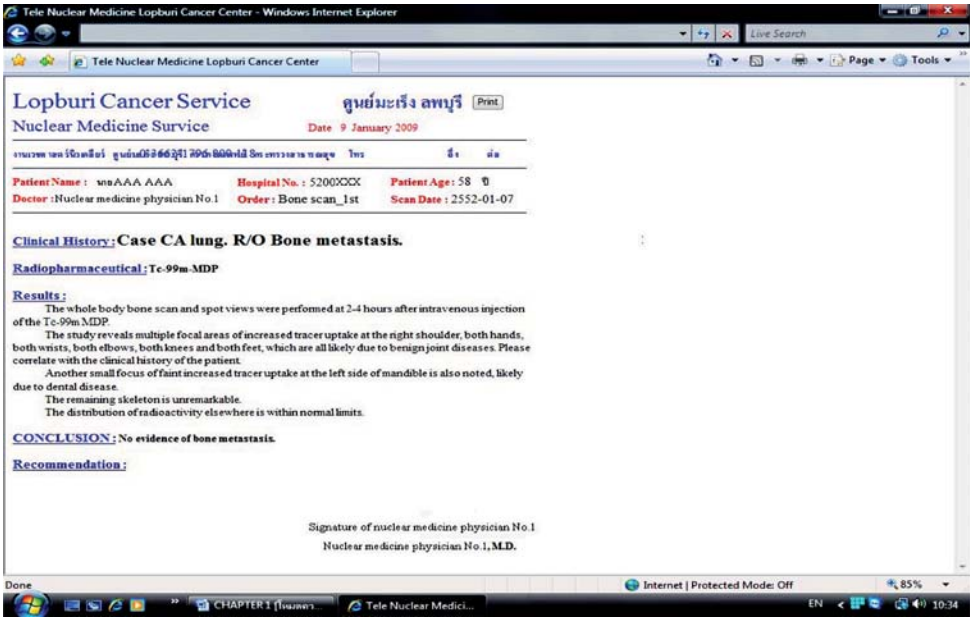
รูปที่ 4 Webpage สำหรับนำข้อมูลเวชศาสตร์นิวเคลียร์เข้าสู่ฐานข้อมูล



รูปที่ 5 Webpage ดูข้อมูลทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์เพื่อการแปลผลทางไกล



รูปที่ 6 Webpage สำหรับแปลผลผ่านระบบเวชศาสตร์นิวเคลียร์ทางไกล



รูปที่ 7 Webpage สำหรับพิมพ์ผลการตรวจวินิจฉัยผ่านระบบเวชศาสตร์นิวเคลียร์ทางไกล

การประเมินผลระบบเวชศาสตร์นิวเคลียร์ทางไกลโดยการสัมภาษณ์ผู้ใช้งานถึงความพึงพอใจของระบบเวชศาสตร์นิวเคลียร์ทางไกลจำนวน 4 ราย ประกอบไปด้วยแพทย์เฉพาะทางสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์จำนวน 3 ราย และนักรังสีการแพทย์จำนวน 1 ราย ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินระบบเวชศาสตร์นิวเคลียร์ทางไกล

User	The system acceptability test			
	Correct of data	Transfer rate	Friendly to use	Appropriate to use
แพทย์ 1	2	2	3	2
แพทย์ 2	3	3	2	3
แพทย์ 3	3	2	2	3
นักรังสีการแพทย์ 1	3	2	2	2

* Remark 0 = Poor, 1 = Fair, 2 = Good, 3 = Excellent

จากผลการประเมินระบบเวชศาสตร์นิวเคลียร์ทางไกล 4 ด้าน คือ ความถูกต้องของข้อมูลในระบบ อัตราเร็วของการส่งผ่านข้อมูลในระบบ ความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานและความเหมาะสมในการใช้งาน พบว่า ผู้ใช้งานระบบเวชศาสตร์นิวเคลียร์ทางไกลส่วนใหญ่ให้คะแนนในระดับดี (2=Good) โดยมีค่าเฉลี่ย 2.43±0.51

วิจารณ์ผลการศึกษา

ระบบเวชศาสตร์นิวเคลียร์ทางไกลมีความเหมาะสมในการใช้งานสำหรับการแปลผลทางด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ทางไกลในสภาวะที่ขาดแคลนบุคลากรทางด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์โดยเฉพาะแพทย์เฉพาะทางสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ เพื่อตอบสนองความต้องการของประชาชนที่มารับบริการตรวจวินิจฉัยทางด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ณ ศูนย์มะเร็ง ลพบุรี และสำหรับหน่วยที่เปิดให้บริการทางด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ที่อยู่ในพื้นที่อยู่ไกลจากศูนย์การแพทย์หรือโรงเรียนแพทย์และไม่มีแพทย์เฉพาะทางสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ประจำ ซึ่งช่วยให้ผู้มารับบริการไม่ต้องรอผลการตรวจวินิจฉัยเป็นเวลานาน และแพทย์ไม่ต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทางมายังหน่วยให้บริการที่อยู่ในพื้นห่างไกล ส่งผลให้ประชาชนในพื้นที่ห่างไกลสามารถเข้าถึงการให้บริการทางด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น ยังผลต่อการยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนไทยทางด้านสาธารณสุข ให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนสืบไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ รศ.ดร.รุจพร ชนะชัย สาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล อ.ดร.วสันต์ ภัทรอธิคม หน่วยปฏิบัติการวิจัยเทคโนโลยีเครือข่าย ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ และ รศ.พญ.ชนิสา โชติพานิช ศูนย์ไซโคลตรอนและเพทสแกนแห่งชาติ สถาบันวิจัยจุฬาภรณ์ ที่ให้คำแนะนำปรึกษาจนการพัฒนาระบบเวชศาสตร์นิวเคลียร์ทางไกล สามารถใช้งานได้และบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งไว้

เอกสารอ้างอิง

1. กิตติ ภักดีวัฒนะกุล, คัมภีร์ PHP. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ:บริษัท เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์จำกัด 2547.
2. กอบเกียรติ สระอุบล, กลเม็ดเทคนิค PHP สำหรับเว็บไซท์. กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์ อินเตอร์มีเดีย 2549.
3. จตุชัย แพงจันทร์, อนุโชติ วุฒิพรพงษ์, เจาะระบบ Network ฉบับสมบูรณ์. พิมพ์ครั้งที่ 2. นนทบุรี : บริษัท ไอซีดี อินโฟ ดิสทริบิวเตอร์ เซ็นเตอร์ จำกัด 2547.
4. มานิตย์ กริ่งรัมย์, มือใหม่สร้างเวบไซท์ PHP+DreamWeaver ใน 2 ชั่วโมง. กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์ Bluesoft ม.ป.ป.
5. อนรรฆนงค์ คุณมณี, Basic of PHP. นนทบุรี:บริษัท ไอดีซี อินโฟ ดิสทริบิวเตอร์ เซ็นเตอร์ จำกัด 2550.
6. Todd-Pokropek AE, Chanachai R. Tele-Nuclear Medicine and Image Networks for Use in Nuclear Medicine in Developing Countries: The Need for Flexible File Format Conversion. (Ref: 0586PH-e)86th Scientific Assembly and Annual Meeting RSNA2000.,Chicago, USA. Nov26-Dec. 1, 2000 (p.657).
7. Pokropek T. Image processing,PACS and telemedicine:how to link a nuclear medicine network to a PACS network. The British Institute of Radiology 2002; 14: 450-4.
8. Sangpha C. PC-based medical image viewer/browser for nuclear medicine imaging. Master's Thesis, Department of Radiology, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University, 2004.
9. John A. Parker, Henry D. Royal, Roger F. Uren, et al. An All-Digital Nuclear Medicine Department. Radiology 1983; 147: 237-40.
10. Hiroshi Toyama, Yutaka Emoto, Kiyonobu Ito, et al., Simple and low-cost tele-nuclear medicine conference system with the e-mail protocol. Annuals of Nuclear Medicine 2001; 15(5): 465-70.
11. Sritragool O. Development of analytical program and patient registration database in radioimmunoassay laboratory. Master's Thesis, Faculty of Graduate studies, Mahidol University, 2003.
12. Buxton PJ. Teleradiology-practical aspects and lessons learnt. European Journal of Radiology 1999; 32: 116-8.
13. Chanachai R, Chanachai L, Boonpian K. Development of a Local Area Network for File and Peripheral Sharing Among the IAEA's PC Base Upgrading Systems in Nuclear Medicine Centers. International Atomic Energy Agency, VIENNA, 1997.
14. Chanachai R. Worthwhile Computer Emphasis on Nuclear Medicine: Application Experiences. Annual Meeting 40th/2003, Royal College of Radiologists of Thailand, 14 March 2003.
15. Sritrakool O, chanachai R, Kirdpon W, et al., Development of Program for RIA Data Service Provider via Internet. Annual Meeting 40th/2003, Royal College of Radiologists of Thailand,14 March 2003.