

(Original Article)

## A Study on Accessibility of Telemedicine via Browser in Emergency Department, Bhumibol Adulyadej Hospital

Jakkapat Seelasana MD., Wg.Cdr.Chatchawal Chantaphet MD.

Department of Emergency Medicine, Bhumibol Adulyadej Hospital,

Directorate of Medical Services, Royal Thai Air Force.

Correspondence to : chatom19@gmail.com

(Received : 1 Nov 23, Revised : 20 Nov 23, Accepted : 6 Dec 23)

### Abstract

**Introduction :** The spread of COVID-19 is resulting in the rapid development of telemedicine systems worldwide. Almost all traditional telemedicine systems are developed based on their applications that required registration and installation before the first time of use. This could result in delays when emergency patients attempt to access the telemedicine system. Nowadays, Web-browsers are often preinstalled from the factory into every device that connects to the Internet and can be upgraded automatically. Web-based telemedicine could potentially alleviate delays by bypassing the need for installation and registration, while also offering critical information such as precise location and IP address that useful for pre-hospital care.

**Objectives :** To study the accessibility rate of web browser-based telemedicine system in the emergency room of Bhumibol Adulyadej Hospital. Secondary objective was to assess the satisfaction of the participants.

**Methods :** This research was a single-center cross-sectional analytic study. A total of 107 participants met the inclusion requirements. Participants were tested for the accessibility rate of web-based telemedicine system using their mobile phones. The results were recorded by emergency physicians at Bhumibol Adulyadej Hospital.

**Results :** The device support rate of telemedicine system via web browser are 100 % in medical personnel, 93.4 % in general people and 88.79 % of test subjects were very satisfied after joining telemedicine via browser. The self-accessibility rates are 80.33 % in the general population and 86.96 % in healthcare workers.

**Conclusion :** In general population, the level of accessibility of the web browser-based telemedicine (80.33 %) is less than the application-based telemedicine service at Bhumibol Adulyadej Hospital (94 %).

**Keywords :** telemedicine, emergency medical service, browser

*Royal Thai Air Force Medical Gazette, Vol. 69 No. 2 May - August 2023*

---

(นิพนธ์ต้นฉบับ)

## การศึกษาอัตราการเข้าถึงระบบโทรเวชกรรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ในแผนกฉุกเฉิน โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช กรมแพทย์ทหารอากาศ

จักรพัทธ์ ศีละสะนา พบ., น.ท.ชัชวาลย์ จันทะเพชร พบ.

หน่วยงานเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช กรมแพทย์ทหารอากาศ

### บทคัดย่อ

**ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา :** การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ทำให้เกิดการพัฒนาระบบโทรเวชกรรมมาใช้งานอย่างรวดเร็วในทุกประเทศ ระบบโทรเวชกรรมเกือบทั้งหมดพัฒนาโดยพื้นฐานแอปพลิเคชันของตนเอง จำเป็นต้องลงทะเบียนและติดตั้งก่อนใช้งานครั้งแรกทำให้อาจเกิดความล่าช้าในการเข้าถึงระบบโทรเวชกรรมในผู้ป่วยที่ต้องการความเร่งด่วนในกลุ่มผู้ป่วยฉุกเฉิน เว็บเบราว์เซอร์เป็นสิ่งที่อุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ในปัจจุบันถูกติดตั้งมาจากโรงงานและมีการปรับปรุงพัฒนาต่อเนื่อง ระบบโทรเวชกรรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์สามารถลดความล่าช้า ความยุ่งยากที่เกิดขึ้นจากระบบโทรเวชกรรมรูปแบบเดิม สามารถยืนยันตำแหน่งผู้ป่วย และสามารถใช้ในการดูแลรักษาผู้ป่วยฉุกเฉินในระยะก่อนถึงโรงพยาบาลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**วัตถุประสงค์ :** เพื่อศึกษาอัตราการเข้าถึงระบบโทรเวชกรรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ในแผนกฉุกเฉิน โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ. และวัตถุประสงค์รองคือความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมทดสอบ

**ระเบียบวิธีวิจัย :** เป็นการศึกษาแบบ Cross-sectional analytic study มีประชากรทั้งหมด 107 คน ที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้า ผู้ร่วมวิจัยทดสอบใช้ระบบโทรเวชกรรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์ด้วยโทรศัพท์มือถือของตนเอง และบันทึกผลการใช้ระบบโดยแพทย์เวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ.

**ผลการวิจัย :** อัตราการรองรับระบบโทรเวชกรรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์ กลุ่มบุคลากรการแพทย์ ร้อยละ 100, กลุ่มบุคคลทั่วไป ร้อยละ 93.4 และผู้ทดสอบ ร้อยละ 88.79 มีความพึงพอใจอย่างมากหลังร่วมทดลองใช้งาน อัตราการเข้าถึงระบบโทรเวชกรรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์ด้วยตนเองในกลุ่มประชาชนทั่วไป ร้อยละ 80.33 และกลุ่มบุคลากรการแพทย์ ร้อยละ 86.96

**สรุป :** อัตราการเข้าถึงด้วยตนเองของระบบโทรเวชกรรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ในกลุ่มบุคคลทั่วไป (ร้อยละ 80.33) น้อยกว่าสถิติจากระบบโทรเวชกรรมที่ต้องติดตั้งแอปพลิเคชันและยืนยันตัวตนก่อนของห้องตรวจโทรเวชกรรม โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ. (ร้อยละ 94)

**คำสำคัญ :** โทรเวชกรรม, บริการการแพทย์ฉุกเฉิน, เว็บเบราว์เซอร์

### บทนำ (Introduction)

จากการศึกษาการใช้ระบบโทรเวชกรรมในบุคลากรทางการแพทย์ทั้งหมดในโครงการต้นแบบของโรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเชียงใหม่และสถานพยาบาลเครือข่าย 3 แห่ง ทั้งหมด 106 คน พบว่าการรับรู้ความง่ายในการใช้งาน (Perceived ease of use) ร่วมกันส่งผลต่อการรับรู้ประโยชน์ (Perceived usefulness) มากถึงร้อยละ 82 ผลต่อการยอมรับการใช้งาน (Adoption to use) มากถึงร้อยละ 51<sup>(1)</sup> ในการเลือกใช้บริการโทรเวชกรรมจากข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง 400 คนผู้ใช้บริการจะยอมรับและเลือกใช้บริการที่มีความเสถียรมากที่สุดเช่นมีการตอบสนองจากแอปพลิเคชันในเรื่องการ

ประมวลผลที่รวดเร็วไม่มีการขัดข้องของระบบในการใช้งานหรือระหว่างการให้คำปรึกษาจากแพทย์ก็จะทำให้ความพึงพอใจและนำไปสู่การตัดสินใจเลือกใช้ในครั้งต่อไป<sup>(2)</sup>

เนื่องจากระบบโทรเวชกรรมเดิมผู้ใช้จำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมเฉพาะและลงทะเบียนใช้งานก่อนใช้งานในครั้งแรก ซึ่งใช้เวลานาน มีความยุ่งยากซับซ้อนไม่เหมาะสมกับสภาพการทำงานแผนกฉุกเฉินที่ต้องการความรวดเร็ว จากการทบทวนวรรณกรรมไม่พบงานวิจัยที่ใช้ระบบโทรเวชกรรมผ่านเบราว์เซอร์ในการวิจัย โดยมีการวิจัยในรูปแบบโทรเวชกรรมผ่านโปรแกรมเฉพาะด้าน โดยเป็นข้อมูลด้านความพอใจ อัตราการกลับมาโรงพยาบาล ผู้วิจัยเห็นว่าการระบบโทรเวชกรรม

ผ่านเว็บเบราว์เซอร์นั้นเป็นการเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงเทคโนโลยีโทรเวชกรรม เนื่องจากไม่จำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมเฉพาะ และสามารถข้ามขั้นตอนลงทะเบียนใช้งานได้ เป็นผลให้สามารถเข้าสู่ระบบเข้ารับการประเมินรักษาได้รวดเร็ว และมีความปลอดภัย

ระบบโทรเวชกรรมนั้นมีข้อจำกัดในการเข้าถึงจากการศึกษาทั้งจากระดับการศึกษาของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตที่ใช้ปริมาณข้อมูลที่ต้องใช้งาน ตำแหน่งของแม่ข่ายระบบ รวมถึงค่าใช้จ่ายต่าง ๆ โรคและความเจ็บป่วยที่เป็น และปัจจุบันยังมีความไม่ชัดเจนทั้งในแง่ค่าใช้จ่าย ความปลอดภัย และข้อจำกัดด้านกฎหมายในแต่ละประเทศ<sup>(4)</sup> ในช่วงการแพร่ระบาดของ Covid-19 พบว่ามีกลุ่มประชากรที่ทุพพลภาพ และยังมีข้อจำกัดในการเข้าถึงระบบโทรเวชกรรม ทั้งในด้านการเข้าถึงระบบโทรเวชกรรมและการขนส่ง<sup>(5)</sup> การแพร่ระบาดของโรค Covid-19 ทำให้เกิดการพัฒนาระบบโทรเวชกรรมอย่างรวดเร็วทั้งในการปรึกษาปัญหาสุขภาพ การติดตามอาการ รวมถึงวัคซีนป้องกันโรค<sup>(6)</sup>

จากข้อมูลสถิติการใช้ระบบโทรเวชกรรมผ่านโปรแกรม Zoom ในกองตรวจโรคผู้บินนอก โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พ.อ. โดยการใช้งานผู้ใช้จะต้องติดตั้งโปรแกรม Zoom เข้าโปรแกรมและใส่รหัสห้องและรหัสผ่านที่กำหนด โดยมีวิดีโอและคู่มือแนะนำ พบว่าในเดือน มิถุนายน-กรกฎาคม 2565 พบว่าสามารถเข้าระบบได้ด้วยตนเอง 282 คน, เข้าระบบสำเร็จโดยได้รับความช่วยเหลือจากเจ้าหน้าที่ 13 คน, ไม่สามารถเข้าระบบได้ 5 คน รวม 300 คน

ปัจจุบันบริษัท Microsoft ได้พัฒนาระบบ Skype on web API (ระบบสนทนาผ่านเว็บเบราว์เซอร์) โดยสามารถรองรับคู่สายได้ 100 คน และสามารถเชิญผู้เข้าร่วมได้หลากหลายเพียงมีรหัสหรือลิงค์ในการเข้าใช้ระบบ เพื่อเพิ่มอัตราเข้าถึงการประชุมทางไกล ซึ่งผู้วิจัยเชื่อว่า มีประโยชน์ที่ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดังกล่าวมาเพิ่มโอกาสเข้าถึงระบบโทรเวชกรรม

จากข้อมูลของการสำรวจการมี การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในครัวเรือน พ.ศ. 2565 โดยสำนักงานสถิติแห่งชาติพบว่า ประชากรไทย 57.5 ล้านคน (ร้อยละ 87.9) มีโทรศัพท์มือถือ และมีอัตราการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตร้อยละ 86.6<sup>(3)</sup> จากสถิติดังกล่าวทำให้ระบบโทรเวชกรรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์มีอุปกรณ์ที่พร้อมรองรับการใช้งานที่จำนวนมาก เทคโนโลยีโทรเวชกรรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์สามารถเป็นประโยชน์เป็นทาง

เลือกในการโทรเวชกรรมที่ต้องอาศัยความเร่งด่วนในการเชื่อมต่อ กับปลายทาง

ระบบ web browser-based telemedicine ยังสามารถได้ข้อมูลนี้อาจเป็นประโยชน์เพื่อประกอบการประเมินการรักษา อาทิเช่น

- เลขที่อยู่ไอพี (IP address) สามารถใช้ตรวจสอบที่มาของผู้ใช้จากสัญญาณอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมต่อเบื้องต้นว่าอยู่ภูมิภาคใด

- GPS location สามารถทราบสถานที่หากผู้ใช้กดยินยอม และรายงานคู่กับความแม่นยำ accuracy และสามารถให้เชื่อมต่อไปยังแผนที่ภายนอก อาทิเช่น Google map ได้ทันที

- ชนิดของอุปกรณ์ (Device type) สามารถทราบที่เชื่อมต่อมาจากอุปกรณ์ชนิดใดเบื้องต้น

## วัตถุประสงค์ (Objectives)

- 1) เพื่อศึกษาอัตราการเข้าถึงระบบโทรเวชกรรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์
- 2) เพื่อศึกษาข้อควรพัฒนาระบบโทรเวชกรรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์
- 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจระบบโทรเวชกรรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์

## วิธีการศึกษา (Method)

รูปแบบการวิจัย Single center, cross-sectional analytic study

ประชากร : ผู้ใช้บริการแผนกฉุกเฉิน โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พ.อ. ในช่วง 1-30 กันยายน 2565

กลุ่มตัวอย่าง : บุคลากรการแพทย์ และบุคคลทั่วไปสุขภาพดี

## เกณฑ์การคัดเลือก

- ผู้ใช้บริการห้องฉุกเฉินที่อายุ อายุ 18-60 ปี
- ยินยอมรับการวิจัย
- มีโทรศัพท์มือถือที่มีเว็บเบราว์เซอร์ ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้
- อ่านเข้าใจภาษาไทย หรือ ภาษาอังกฤษ

**เกณฑ์การคัดออก**

- กดปุ่มปฏิเสธไม่ยินยอมรับการวิจัยหลังเข้าร่วมวิจัย
- ปฏิเสธไม่ยินยอมแจ้งเบอร์มือถือกับผู้วิจัย

**ขนาดตัวอย่าง พร้อมแสดงสูตร/วิธีการคำนวณ และการอ้างอิง**

จากผู้ใช้ระบบโทรเวชกรรมของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ในช่วงเดือน มิถุนายน 2565-กรกฎาคม 2565 พบว่ากลุ่มที่เข้าระบบโทรเวชกรรมผ่านโปรแกรม Zoom ได้ด้วยตนเองมีจำนวน 282 คน คิดเป็น ร้อยละ 94 จากข้อมูลดังกล่าว กำหนดให้  $\alpha = 0.05$   $p = 0.80$ , ความคลาดเคลื่อน ( $d$ ) = 0.05

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 p(1-p)}{d^2}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 0.94(1-0.94)}{0.05^2}$$

= 86.67 คน

จำนวนขนาดตัวอย่างอย่างน้อย 87 คน

**เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา**

1. โทรศัพท์มือถือของผู้ร่วมทดสอบ
2. นาฬิกาจับเวลา
3. แบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบระบบโทรเวชกรรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์

**ผลลัพธ์การวิจัยทางตรง**

อัตราการเข้าถึงโทรเวชกรรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์ในกลุ่มผู้ใช้บริการห้องฉุกเฉิน โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ. โดยศึกษาเทียบกับอัตราการเข้าถึงระบบโทรเวชกรรมเดิมผ่านโปรแกรม Zoom ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ. ผลการเข้าใช้งานระบบแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

1. เข้าใช้ระบบได้สำเร็จด้วยตนเองภายในระยะเวลา 2 นาที โดยเริ่มนับเวลาหลังจากส่งข้อความและผู้ร่วมวิจัย เป็นผู้อ่านวิธีใช้ในหน้าคำแนะนำและเข้าใช้ระบบด้วยตนเองจนปรากฏหน้าจอโทรเวชกรรมที่ผู้วิจัย

2. เข้าใช้ระบบได้แต่ต้องได้รับความช่วยเหลือโดยอุปกรณ์สามารถรองรับแต่ผู้ร่วมวิจัยไม่สามารถเข้าใช้งานได้ด้วยตนเอง

3. ไม่สามารถเข้าใช้ระบบได้เนื่องจากอุปกรณ์มีข้อจำกัดในการใช้งาน หรือหลังได้รับการช่วยเหลือยังเข้าทดสอบระบบไม่ได้

**ผลลัพธ์การวิจัยทางอ้อม**

ความเสถียรของระบบ Browser Telemed แบ่งเป็น 2 ระดับคือ

1. สามารถใช้งานได้เกิน 2 นาที โดยไม่มีเหตุขัดข้องทั้งภาพและเสียง
2. มีเหตุขัดข้องในการใช้งานก่อนครบ 2 นาที ความพึงพอใจของผู้ร่วมวิจัย และข้อเสนอแนะผ่านแบบสอบถาม เพื่อพัฒนาระบบให้ดีขึ้นในอนาคต ความพึงพอใจชี้วัดเป็นช่วงระดับคะแนน 5 ระดับ แบ่งเป็นช่วงคะแนน 1 (น้อยที่สุด) ถึง 5 (มากที่สุด)

**งานวิจัยใช้การประเมินและการสังเกตในหัวข้อต่อไปนี้**

- อัตราการเข้าถึง: จากการสังเกตผู้ร่วมวิจัย และผ่านหน้าจอของผู้วิจัย
- ความพึงพอใจ: จากการทำแบบประเมิน
- ข้อปรับปรุงเพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น: จากการสอบถาม และสังเกต

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

- ข้อมูลแบบกลุ่ม (categorical data) ใช้ count percentages
- ข้อมูลแบบต่อเนื่อง (continuous data) ใช้ mean and standard deviation
- การเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างสองกลุ่มใช้ Paired T-test, Chi-Square, Fisher's Exact test ตามความเหมาะสม
- วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของตัวแปรตามวัตถุประสงค์โดยการวิเคราะห์ linear regression คำนวณเป็นค่า coefficient (95 %CI) และใช้การวิเคราะห์แบบ univariate และ multivariate analysis
- ถือว่ามีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อ  $p < 0.05$
- วิเคราะห์ข้อมูลโดยโปรแกรม STATA version 15 (StataCorp, College Station, TX, USA)

## วิธีการดำเนินงานวิจัย

1. ผู้วิจัยขอหมายเลขโทรศัพท์ของผู้ร่วมวิจัย
2. ระบบโทรเวชกรรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Browser Telemed) ทำการส่งข้อความสั้น (SMS) ไปยังเลขหมายปลายทาง
3. ผู้ร่วมวิจัยกดลิงค์ในข้อความสั้นในโทรศัพท์มือถือตนเอง จะนำไปสู่หน้าแสดงข้อมูลงานวิจัย โดยผู้ร่วมวิจัยสามารถอ่านรายละเอียด และตอบรับเข้าร่วมโครงการวิจัยในหน้าดังกล่าว
4. ผู้วิจัยเข้าสู่ระบบ Browser Telemed ผู้ร่วมวิจัยทำการสังเกตการเข้าใช้งานในหน้าจอโทรศัพท์มือถือของ

ผู้ร่วมวิจัย และเครื่องแม่ข่ายของระบบโทรเวชกรรม

5. ผู้วิจัยทำการบันทึกผลการเข้าใช้งาน บันทึกข้อขัดข้อง และความพึงพอใจ

## ผลการศึกษา (Results)

ระบบโทรเวชกรรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ณ ห้องฉุกเฉิน รพ.ภูมิพลอดุลยเดช พอ. งานวิจัยนี้มีกลุ่มประชากรศึกษาที่เข้าเกณฑ์ทั้งหมด 107 คน ที่ร่วมวิจัย โดยแบ่งกลุ่มประชากรเป็น 2 กลุ่ม คือ บุคลากรทางการแพทย์ และ ประชาชนทั่วไป สุขภาพดี

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลสถิติการเข้าใช้งาน Browser Telemed รวมของกลุ่มตัวอย่างประชาชนทั่วไปและบุคลากรการแพทย์ พบว่า 96.26 %<sup>a</sup> ของผู้ร่วมวิจัยมีโทรศัพท์มือถือที่รองรับ Browser Telemed, 83.18 %<sup>b</sup> ของผู้ร่วมทดลองสามารถใช้ Browser Telemed ด้วยตนเองโดยไม่ต้องช่วยเหลือ, 98.13 %<sup>c</sup> ของผู้ร่วมทดลองไม่เคยมีประสบการณ์โทรเวชกรรมมาก่อน

	n	%
อุปกรณ์สามารถรองรับ Browser Telemed		
ไม่ได้	4	3.74
ได้	103	96.26 <sup>a</sup>
สามารถใช้งาน Browser Telemed ด้วยตนเอง	n	%
ไม่ได้/มีข้อจำกัด	4	3.74
อุปกรณ์รองรับ แต่ผู้ใช้เข้าไม่ได้ ต้องช่วยเหลือ	14	13.08
เข้าได้ด้วยตนเอง	89	83.18 <sup>b</sup>
ความเสถียรในการใช้งาน		
ไม่เสถียร	8	7.77
เสถียร	95	92.23
กลุ่มผู้ทดสอบ		
บุคลากรการแพทย์	46	42.99
คนทั่วไป	61	57.01
อายุ		
18-35	75	70.09
36-50	24	22.43
50-60	8	7.48
ประสบการณ์การใช้ระบบโทรเวชกรรม		
ไม่เคยเลย	105	98.13 <sup>c</sup>
เคย/มีประสบการณ์	2	1.87
ความพึงพอใจ		
1-2	6	5.61
3-4	6	5.61
5	95	88.79

ตารางที่ 2 แยกกลุ่มทดสอบบุคลากรการแพทย์และประชาชนทั่วไป พบว่าอัตราการเข้าถึง Browser Telemed ของกลุ่มบุคลากรการแพทย์สูงกว่าบุคคลทั่วไป<sup>a</sup> (p-value = 0.133), อัตราการเข้าถึง Browser Telemed ในกลุ่มอายุน้อยสูงกว่าอายุมาก<sup>b</sup> (p-value = 0.499) และความพึงพอใจอย่างมากมีนัยสำคัญทางสถิติ<sup>c</sup> (p-value = 0.036)

	บุคลากรการแพทย์	คนทั่วไป	p-value
<b>อุปกรณ์สามารถรองรับ Browser Telemed</b>			
ไม่ได้	0 (0)	4 (6.56)	0.133
ได้	46 (100.00)	57 (93.44)	
<b>สามารถใช้ Browser Telemed ด้วยตนเอง</b>			
ไม่ได้/มีข้อจำกัด	0 (0)	4 (6.56)	0.277
อุปกรณ์รองรับ แต่ผู้ใช้เข้าไม่ได้ ต้องช่วยเหลือ	6 (13.04)	8 (13.11)	
เข้าได้ด้วยตนเอง	40 (86.96)	49 (80.33)	
<b>ความเสถียรในการใช้งาน</b>			
ไม่เสถียร	3 (6.52)	5 (8.77)	0.729
เสถียร	43 (93.48)	52 (91.23)	
<b>อายุ</b>			
18-35 <sup>b</sup>	32 (69.57)	43 (70.49)	0.499
36-50	12 (26.09)	12 (19.67)	
50-60	2 (4.35)	6 (9.84)	
<b>ประสบการณ์การใช้ระบบโทรเวชกรรม</b>			
ไม่เคยเลย	44 (95.65)	61 (100.00)	0.183
เคย/มีประสบการณ์	2 (4.35)	0 (0)	
<b>ความพึงพอใจ</b>			
1-2	0 (0)	6 (9.84)	0.036 <sup>c</sup>
3-4	4 (8.70)	2 (3.28)	
5	42 (91.30)	53 (86.89)	

ตารางที่ 3 แยกกลุ่มทดสอบตามช่วงอายุ พบว่าในกลุ่มอายุ 18-35 ปี, 36-50 ปี, 51-60 ปี สามารถเข้าใช้ Browser Telemed ได้ด้วยตนเอง 90.44 %, 79.04 %, 25 % ตามลำดับ

กลุ่มอายุ	n	อุปกรณ์รองรับ Browser Telemed	ผู้ใช้สามารถเข้าได้ด้วยตนเอง	อุปกรณ์ไม่รองรับ
18-35 ปี	75	75 (100 %)	75 (90.44 %)	0 (0 %)
36-50 ปี	24	24 (95.68 %)	23 (79.04 %)	1 (4.16 %)
51-60 ปี	8	8 (62.5 %)	5 (25 %)	3 (37.5 %)

## อภิปรายผล (Discussion)

ระบบโทรเวชกรรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Browser Telemed) มีอุปกรณ์รองรับ (Device support) ในกลุ่มประชาชนทั่วไป ร้อยละ 93.44 เกือบเคียงกับระบบโทรเวชกรรมผ่านแอปพลิเคชัน Zoom ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ. ร้อยละ 94, ระบบ Browser Telemed มีอัตราการเข้าถึงที่ต้องได้รับการช่วยเหลือสูงกว่าระบบโทรเวชกรรมผ่านแอปพลิเคชัน Zoom ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ. เดิม ร้อยละ 13.08 เมื่อเทียบกับอัตราการเข้าสู่ระบบ Zoom ของห้องตรวจโทรเวชกรรมโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ. มีกลุ่มที่ต้องการความช่วยเหลือที่ร้อยละ 4.33 เนื่องจากระบบมีความผันผวนกับเบราว์เซอร์ที่ใช้งานและระบบความปลอดภัยของมือถือแต่ละเครื่อง ระบบมีส่วนสื่อสารกับผู้ใช้งานที่แตกต่างกันในการขอสิทธิในการใช้งานอุปกรณ์ในการใช้งานระบบ โดยจากการวิจัยพบว่าผู้ใช้สามารถเข้าถึงระบบได้ด้วยตนเอง ร้อยละ 86.96 ในกลุ่มบุคลากรการแพทย์ และ ร้อยละ 80.33 ในกลุ่มประชาชนทั่วไป ผู้ร่วมทดสอบในกลุ่มประชาชนทุกคนไม่เคยมีประสบการณ์ใช้งานระบบโทรเวชกรรมมาก่อนและผู้ร่วมวิจัย Browser Telemed มีอัตราความพึงพอใจเป็นที่น่าพอใจอยู่ที่ ร้อยละ 88.79 โดยอัตราการเข้าถึงในกลุ่มบุคลากรการแพทย์สูงกว่าคนทั่วไป อาจเป็นผลมาจากระดับการศึกษาและความสามารถในการเข้าถึงเทคโนโลยี

Browser Telemed สามารถนำไปปรับใช้ในการประเมินรักษาผู้ป่วยที่ต้องการการประเมินอย่างเร่งด่วนไม่สามารถรอการลงทะเบียน หรือ ติดตั้งโปรแกรมเฉพาะทาง โดยสามารถเป็นทางเลือกเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดูแลรักษาผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มผู้ป่วยที่ต้องการประเมินเบื้องต้นก่อนถึงโรงพยาบาล นอกจากภาพและเสียงแล้ว ยังสามารถได้ข้อมูลอื่น ๆ อาทิ เช่น ที่อยู่จากสัญญาณดาวเทียม หมายเลขที่อยู่ IP เพื่อยืนยันบุคคลเบื้องต้น ข้อมูลอุปกรณ์เบื้องต้น และสามารถให้การดูแลโดยสหสาขาวิชาชีพได้หากมีการปรับนำไปใช้อย่างเป็นรูปธรรม และเมื่อเทียบกับระบบโทรเวชกรรมผ่านโปรแกรม zoom ระบบ Browser Telemed สามารถรับข้อมูลสำคัญอื่น ๆ เพิ่มเติมได้ อาทิ ที่อยู่จากสัญญาณดาวเทียม และหมายเลขที่อยู่ IP เพื่อยืนยันบุคคลเบื้องต้น

อัตราการรองรับ Browser Telemed นั้นเมื่ออัตราสูง

เมื่อเทียบกับประชากร หากสามารถปรับให้ระบบสามารถเข้าใช้ได้รวดเร็วขึ้น รองรับเบราว์เซอร์ต่าง ๆ มากขึ้น การเข้าถึงที่มีขั้นตอนลดลง อาจเพิ่มอัตราการเข้าถึงด้วยตนเองมากขึ้นในอนาคต

## ข้อจำกัด (Limitation)

1. การศึกษาเป็นการเก็บข้อมูลโรงพยาบาลเดียวในช่วงระยะเวลาหนึ่งอาจไม่สามารถอ้างอิงประชากรโดยรวมได้
2. ระบบ Browser Telemed เป็นการประยุกต์ใช้ส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (API) ซึ่งสามารถพัฒนาต่อเนื่องได้ตลอด ทำให้อัตราการเข้าถึงในปัจจุบันอาจไม่สะท้อนอัตราการเข้าถึงในอนาคต
3. กลุ่มทดสอบเป็นประชาชนและบุคลากรการแพทย์สุขภาพดี ดังนั้นอาจไม่สามารถอ้างอิงในกลุ่มประชากรที่เจ็บป่วยและต้องการประเมินรักษาผ่านระบบโทรเวชกรรม
4. สัญญาณอินเทอร์เน็ตในสถานที่ร่วมทดสอบขณะทำการวิจัยอยู่ในเกณฑ์ดี ดังนั้นอาจไม่สามารถอ้างอิงคุณภาพการเชื่อมต่อในสถานที่อื่นได้

## บทสรุป (Conclusion)

อัตราการเข้าถึงระบบโทรเวชกรรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Browser Telemed) เปรียบเทียบกับอัตราการเข้าถึงระบบโทรเวชกรรมผ่านแอปพลิเคชันของ แผนกโทรเวชกรรมโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ. พบว่าอัตราการเข้าถึงระบบ Browser Telemed ได้ด้วยตนเองร้อยละ 80.33 น้อยกว่าระบบเดิมของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชที่ใช้ระบบ Zoom (ร้อยละ 94) อย่างไรก็ตามอัตราการรองรับของ Browser Telemed ในกลุ่มตัวอย่างค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับอัตราการรองรับของโปรแกรมเฉพาะด้านต่าง ๆ ที่ต้องติดตั้งก่อนใช้งาน หาก Browser Telemed มีการปรับปรุงให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงได้ด้วยตนเอง ง่ายขึ้น หรือ ลดขั้นตอนลง อาจทำให้อัตราการเข้าถึงด้วยตนเองเทียบเท่ากับโปรแกรมที่ต้องติดตั้งก่อนใช้งาน

## ผลประโยชน์ทับซ้อน (Conflict of interest)

ผู้ร่วมวิจัยไม่มีส่วนได้เสีย หรือผลประโยชน์จากการวิจัยหรือการตีพิมพ์นี้

### กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements)

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ เพราะได้รับความช่วยเหลือและคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้าจากคณาจารย์เพื่อนร่วมงาน และเจ้าหน้าที่หลายท่าน ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ นาวาอากาศโท ชัชวาลย์ จันทะเพชร อาจารย์ที่ให้คำปรึกษาและดูแลตลอดการวิจัย, นาวาอากาศตรีหญิง สีไพร เดิมพันธ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านโทรเวชกรรม ข้อมูลทางสถิติและข้อเสนอแนะระบบโทรเวชกรรม ส่วนกลางของโรงพยาบาล รวมถึงแพทย์ประจำบ้านเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลและเจ้าหน้าที่แผนกอุบัติเหตุและฉุกเฉิน โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ. ที่เป็นผู้ร่วมทำการวิจัยและเก็บข้อมูลงานวิจัยรวมถึงครอบครัวที่ให้อกำลังใจและสนับสนุนการทำวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วง

### เอกสารอ้างอิง

1. วสันต์ ใจวงศ์. การยอมรับและการนำระบบโทรเวชกรรม เข้าไปใช้กับกระบวนการสาธารณสุข ในพื้นที่ห่างไกล: กรณีศึกษาโรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเขียงของ จังหวัดเขียงราย [ม.ป.ท.]: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์; 2556.
2. เรืองฤทธิ์ พลเหลือ. ปัจจัยความล้มเหลวเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้งานแอปพลิเคชัน ปรึกษาแพทย์ (Telemedicine Application). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยกรุงเทพ; 2564
3. สำนักงานสถิติแห่งชาติ. โครงการการสำรวจการมี การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในครัวเรือน พ.ศ. 2565 [Available from: [https://catalogapi.nso.go.th/api/doc/ICTH\\_1\\_5.pdf](https://catalogapi.nso.go.th/api/doc/ICTH_1_5.pdf)]
4. Barbosa W, Zhou K, Waddell E, Myers T, Dorsey ER. Improving Access to Care: Telemedicine Across Medical Domains. *Annu Rev Public Health*. 2021;42:463-81.
5. Annaswamy TM, Verduzco-Gutierrez M, Frieden L. Telemedicine barriers and challenges for persons with disabilities: COVID-19 and beyond. *Disabil Health J*. 2020;13(4):100973.
6. Grosman-Dziewiszek P, Wiatrak B, Jeskowiak I, Szlag A. Patients' Habits and the Role of Pharmacists and Telemedicine as Elements of a Modern Health Care System during the COVID-19 Pandemic. *Clin Med*. 2021;10(18):4211.

## ภาคผนวก

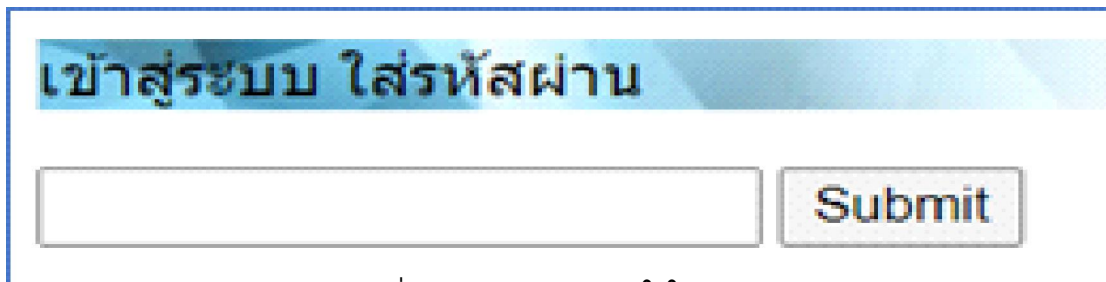
คู่มือการใช้งานระบบ BrowserTelemed เวอร์ชัน 1.2 ปรับปรุง วันที่ 13 ธันวาคม 2565

ระบบ BrowserTelemed ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1. ส่วนของเจ้าหน้าที่
2. ส่วนของผู้ใช้เมื่อกดลิงค์จาก SMS

### 1. ระบบส่วนเจ้าหน้าที่ Browser Telemed

1) เข้าสู่ระบบ Browser Telemed ที่ <https://erbah.net/sms.php> ใส่รหัสผ่านผู้ดูแลระบบ รหัสผ่านทดสอบคือ ererer



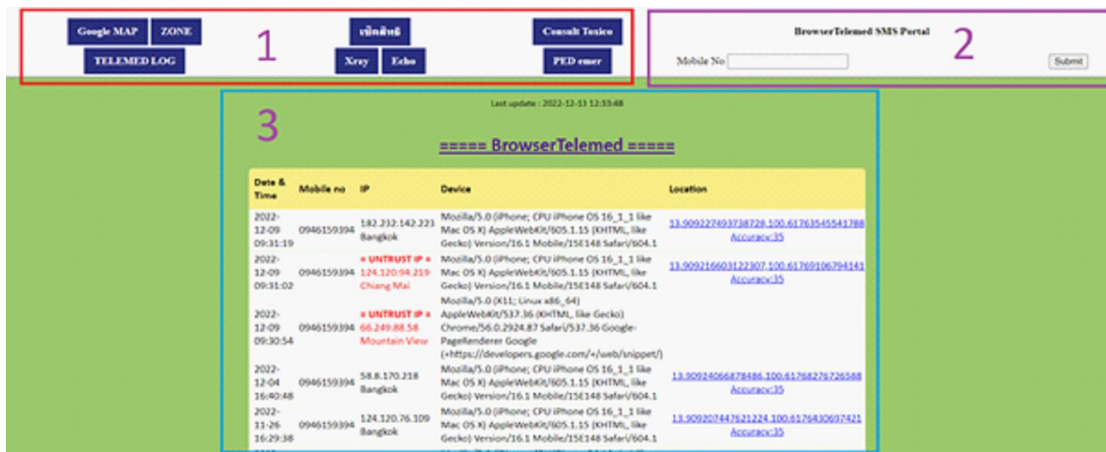
ภาพที่ 1 หน้าจอของผู้ดูแลระบบให้ใส่รหัสผ่าน

2) หลังใส่รหัสผ่านเรียบร้อย ระบบจะแสดงหน้าจอ Browser Telemed เพื่อใส่เบอร์โทรศัพท์เลขหมายปลายทาง และระบบที่อาจใช้บ่อยของห้องฉุกเฉินเพื่อความสะดวกในการทำงาน



ภาพที่ 2 หน้าจอของผู้ดูแลระบบ สามารถใส่เบอร์โทรศัพท์ปลายทาง และกดส่งได้ทันที

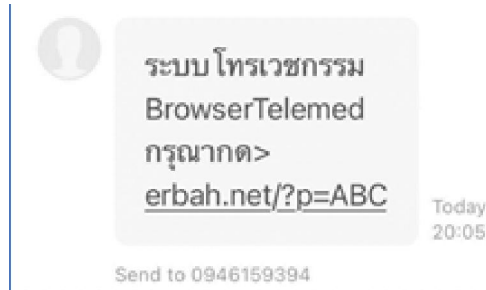
3) ใส่หมายเลขโทรศัพท์มือถือและกด Submit หลังจากนั้นจะมีข้อความสั้น (SMS) ส่งไปที่หมายเลขปลายทาง โดยเจ้าหน้าที่จะต้องเข้าระบบเพื่อรอผู้ใช้



ภาพที่ 3 หน้าจอของผู้ดูแล :

1. ส่วนของลิงค์ที่ซับซ้อน เพื่อความสะดวกในการทำงาน
2. ส่วนของระบบส่งข้อความเชิญเข้าระบบ Browser Telemed
3. ส่วนของระบบแสดงข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้ วันที่ เวลา, หมายเลขโทรศัพท์, IP address พร้อมตรวจสอบที่อยู่, อุปกรณ์ที่ใช้เข้าระบบ, และที่อยู่ปัจจุบัน (ในกรณีที่ใช้คอมพิวเตอร์)

2. ระบบส่วนผู้ใช้ BrowserTelemed



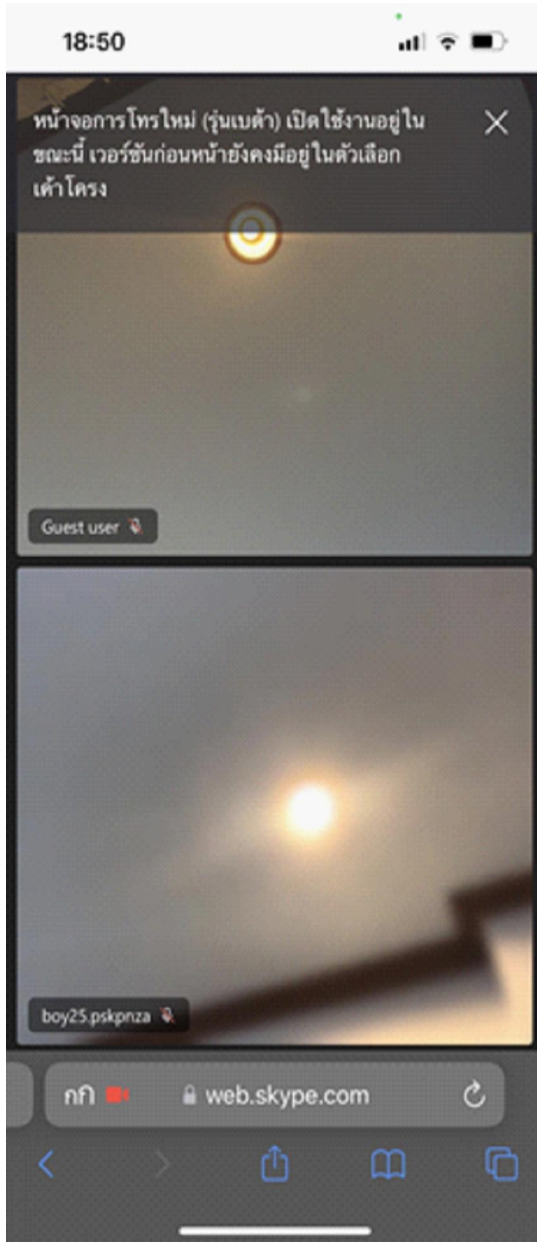
ภาพที่ 4 ข้อความที่ผู้ร่วมวิจัยได้รับในกล่องข้อความ

- 1) หลังได้รับข้อความสั้น (SMS) ผู้ใช้ทำการกดลิงค์ดังกล่าว โดยลิงค์มีอายุการใช้งาน 1 วัน หากเข้าใช้หลังจากวันดังกล่าวระบบจะไม่ยินยอมให้ใช้งาน
- 2) ระบบจะแสดงวิธีใช้ ให้ผู้ใช้งานอ่านก่อนใช้งานเพื่อให้กดยินยอมให้สิทธิในการเข้าถึงอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง รวมถึงมีการแสดงรายละเอียดการวิจัยให้อ่านก่อนกดยินยอม หรือ ปฏิเสธการเข้าร่วมงานวิจัย



ภาพที่ 5 หน้าต่างแสดงข้อมูลงานวิจัย แนะนำวิธีใช้และขอความยินยอม

3) หลังทำตามขั้นตอนที่แนะนำโดยระบบสามารถใช้งานระบบ Browser Telemed และทดสอบความเสถียรโดยใช้งาน มากกว่า 2 นาที และรับการบันทึกข้อมูลจากผู้วิจัย



ภาพที่ 6 เริ่มใช้ระบบโทรเวชกรรมสามารถสนทนา  
กับปลายสาย ระบบทำการบันทึกข้อมูล  
ดังภาพที่ 3 เพื่อประมวลผล

\*ระบบ Skype Web Meeting API ที่พัฒนาโดย Skype สามารถรองรับผู้ใช้ได้สูงสุด 100 คน และสามารถบันทึกวีดีโอได้ แต่ในการวิจัยนี้ไม่มีการบันทึกวีดีโอ และไม่มีการเชิญบุคคลที่ 3 มาสังเกตการณ์ในขณะที่ทำการวิจัย Browser Telemed

อายุ	<input type="checkbox"/> 18-35ปี	<input type="checkbox"/> 36-50ปี	<input type="checkbox"/> 51-60ปี
สามารถใช้งานระบบ BrowserTelemed ได้?	<input type="checkbox"/> ได้ด้วยตนเอง <input type="checkbox"/> ได้โดยได้รับความช่วยเหลือ		
	<input type="checkbox"/> ใช้ไม่ได้ ระบุเหตุผล .....		
สามารถสนทนากับผู้วิจัยได้	<input type="checkbox"/> มากกว่า ๒ นาที <input type="checkbox"/> ไม่ครบ ๒ นาที		
ข้อมูลผู้ร่วมวิจัย	<input type="checkbox"/> บุคลากรการแพทย์ <input type="checkbox"/> ประชาชนสุขภาพดี		
เคยใช้ระบบโทรเวชกรรม มาก่อนหรือไม่	<input type="checkbox"/> เคย <input type="checkbox"/> ไม่เคย		
ความพอใจในระบบ BrowserTelemed	<input type="checkbox"/> มากที่สุด <input type="checkbox"/> มาก <input type="checkbox"/> ปานกลาง <input type="checkbox"/> น้อย <input type="checkbox"/> น้อยที่สุด		
	คำแนะนำ .....		
ตารางการบันทึกผลการวิจัย Browser Telemed			