

การพัฒนาแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด

Development of an asthma patient information application

ภาสกร ธนะศิริธรรม¹, อริสา คชรนรัมย์², กมลธิดา ดวงสีดา³, ณัฐพงษ์ พันธุ์มณี⁴ และ อิสรา ชื่นตา^{5*}

Passskorn Tanasirathum¹, Kamolthida Duangseeda², Arisa Kharunram³,

Natthapong Punmanee⁴ and Issara Chuenta^{5*}

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม^{1,2,3,5*}

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม⁴

Major of Information Technology, Faculty of Information Technology Rajabhat Mahasarakham University^{1,2,3,5*}

Major of Computer Science, Faculty of Science and Technology Rajabhat Mahasarakham University

E-Mail : passskorn.ta@rmu.ac.th¹, Issara.chuenta@gmail.com^{5*}

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด 2) ประเมินคุณภาพแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด 3) ศึกษาความพึงพอใจผู้ใช้งานที่มีต่อแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศชั้นปีที่ 3 คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏ มหาสารคาม จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ 1) แอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด 2) แบบประเมินคุณภาพแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด สถิติที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ 1) ผู้ใช้งานดูแลระบบ 2) ผู้ใช้งานผู้ป่วย และ 3) ผู้ใช้งานแพทย์ สามารถนำไปใช้งานได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพ 2) ผลการประเมินคุณภาพแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.93 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.16 อยู่ในระดับคุณภาพมาก 3) ผลการหาความพึงพอใจการใช้งานแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.60 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

คำสำคัญ : การพัฒนา, แอปพลิเคชัน, ผู้ป่วย, โรคหอบหืด

Abstract

This research aims to 1) develop an asthma patient information application, 2) Evaluate the quality of the asthma patient information application, and 3) Study user satisfaction with the asthma patient information application. The sample group used in the study was 3rd-year Information Technology students, Faculty of Information Technology. Maha Sarakham Rajabhat University, 30 people. The tools used in the study were 1) an asthma patient information application, 2) a quality assessment form for asthma patient information applications, and 3) a satisfaction questionnaire for users of asthma patient information applications. Statistics used in the study include mean ($\bar{x}$) and standard deviation (SD.)

The research found that 1) The results of developing an asthma patient information application consist of 3 parts: 1) Administrative, 2) patients, and 3) doctors that can use it with quality 2) The results of the quality assessment of the asthma patient information application found that the mean was 3.93 and the standard deviation was 0.16, which is at a very high-quality level 3) Results of finding satisfaction with the use of the asthma patient information

application. It was found that the mean was equal to 4.26, and the standard deviation was equal to 0.60, at a delighted level.

Keywords : Development, Application, Patient, Asthma

บทนำ

โรคหอบหืดเป็นโรคเรื้อรังระบบทางเดินหายใจ [1] ซึ่งเกิดจากการอักเสบของผนังหลอดลมเรื้อรัง ทำให้หลอดลมของผู้ป่วยมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสารก่อภูมิแพ้ และสิ่งแวดล้อมมากกว่าปกติเด็กจะมีอาการไอ หายใจหอบ เหนื่อย เมื่อมีอาการมากขึ้นจะมีอาการหายใจลำบากและ หายใจดังมีเสียงหวีด (Wheeze) ซึ่งมักเกิดในช่วงเวลา กลางคืนหรือเช้ามืด โดยเฉพาะเด็กเล็กช่วงอายุต่ำกว่า 5 ปี เป็นวัยที่หลอดลมยังมีขนาดเล็กจึงมีโอกาสที่จะตีบแคบ อาการของโรคหอบหืดในเด็กมีการเปลี่ยนแปลง ได้ตลอดเวลา [2] การดูแลรักษาเด็กที่เป็นโรคหอบหืดส่วนใหญ่แพทย์ตั้งเป้าหมายเพื่อให้เด็กสามารถควบคุมอาการของโรคได้ และเนื่องจากเด็กช่วงอายุต่ำกว่า 6 ปี เป็นวัยที่ยังไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างสมบูรณ์ด้วยข้อจำกัดของพัฒนาการตามวัย [3] ดังนั้นผู้ดูแลในครอบครัวจึงเป็นบุคคลที่มีบทบาทสำคัญในการจัดการดูแลเด็กป่วยโรคหอบหืดเพื่อให้สามารถควบคุมอาการของโรคได้ดี อีกทั้งในปัจจุบันการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการจัดเก็บข้อมูล ช่วยในการอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานของระบบ ช่วยให้การทำงานลดขั้นตอนที่ซ้ำซ้อน ประหยัดทรัพยากรมนุษย์ การนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการจัดการชำระเงินค่าบริการ ค่ารักษาพยาบาล และการลดใช้เอกสารรายงานต่าง ๆ

ปัจจุบันพบว่ามีอุบัติการณ์ผู้ป่วยโรคหอบหืดทั่วโลกประมาณ 300 ล้านคน และเกือบ 7 ล้านคนเป็นผู้ป่วยเด็กอายุต่ำกว่า 6 ปี จากรายงานของศูนย์ควบคุมโรคติดต่อพบว่าในปี ค.ศ. 2006 พบเด็กโรคหืดอายุต่ำกว่า 18 ปี จำนวน 6.8 ล้านราย และมีการคาดการณ์ว่าภายในปี พ.ศ. 2568 จะมีแนวโน้มจำนวนผู้ป่วยโรคหอบหืดทั่วโลกเพิ่มขึ้นอีก 100 ล้านคน รวมถึงอุบัติการณ์โรคหอบหืดของเด็กทั่วโลกก็มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นด้วย โรคหอบหืดยังจัดอยู่ในโรคที่พบบ่อยในเด็ก 10 อันดับแรก [4] ซึ่งพบอุบัติการณ์โรคหอบหืดในเด็กร้อยละ 5.5 – 13.6 โดยที่ผ่านมารายการไปพบแพทย์ในแต่ละเดือนของผู้ป่วยโรคหอบหืดนั้นจำเป็นต้องมีสมุดประจำตัวผู้ป่วย ซึ่งเป็นเพียงช่องทางเดียวที่ใช้ในการติดตามระดับค่าปอด อาการของผู้ป่วย รวมถึงการแอตมิต [5] หรือการหอบแบบเฉียบพลัน ซึ่งข้อมูลเหล่านี้อยู่ในระบบการจด หรือกระดาษ ทำให้การติดตามอาการหรือความรุนแรงของโรคเป็นไปได้ยาก อาจทำให้สมุดมีการชำรุด ฉีกขาด หากมีการสูญหายหรือลืมข้อมูลจะทำให้ยากแก่การค้นหา และเช็คประวัติของผู้ป่วย อีกทั้งข้อมูลไม่ได้ถูกจัดให้อยู่ในระบบฐานข้อมูลที่เอื้อต่อการใช้งาน การบริหาร และการติดตามได้อย่างรวดเร็ว ตามนโยบายการปฏิรูประบบสุขภาพไปสู่ยุคไทยแลนด์ 4.0 เป็นนโยบายสำคัญของประเทศที่มีการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศในการเข้าถึงการดูแลสุขภาพ ซึ่งในปัจจุบันพบว่ามีพัฒนาแอปพลิเคชันในการดูแล ผู้ป่วยโรคเรื้อรังและโรคหอบหืดมากขึ้น [6] โดยเฉพาะในต่างประเทศแต่กลับพบว่าส่วนใหญ่มีฟังก์ชันการทำงานที่คล้ายกัน หรือรวมอยู่ในแอปพลิเคชันเดียวกัน ซึ่งหากจะให้ได้ผลที่ดีควรจะเป็นการพัฒนาแอปพลิเคชันที่มาจากข้อมูลและความต้องการจากทางแพทย์ ผู้รักษา และผู้ป่วย เพื่อให้ครอบคลุมในทุกมิติ ของการดูแลผู้ป่วย

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจในการศึกษาและพัฒนาแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด เพื่อนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาช่วยแก้ไขปัญหาคาดการณ์อาการและการส่งต่อการรักษาได้อย่างทัน่วงที หากมีการใช้อย่างต่อเนื่องจะช่วยเปลี่ยนบทบาทของผู้ป่วยจากการเป็นผู้รอคอยการรักษาเป็นผู้ที่ถูกติดตามอาการป่วย และความเครียดต่างๆ ทางด้านสุขภาพ โดยมีแพทย์คอยดูแลอย่างใกล้ชิด และมีหลายๆ ภาคส่วนทำงานร่วมกันทำงานได้อย่างเป็นระบบอีกด้วย

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1.1 เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด
- 1.2 เพื่อประเมินคุณภาพแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด
- 1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการพัฒนาแอปพลิเคชัน อภิศักดิ์ อัจฉนันท์ [7] หมายถึงซอฟต์แวร์ที่ใช้เพื่อช่วยการทำงานของผู้ใช้ (User) โดย Application จะต้องมีส่วนที่เรียกว่า ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface หรือ UI) เพื่อเป็นตัวกลางการใช้งานต่าง ๆ Mobile Application เป็นการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น โทรศัพท์มือถือแท็บเล็ตโดยโปรแกรมจะตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค อีกทั้งยังสนับสนุนให้ผู้ใช้โทรศัพท์ได้ใช้งานยิ่งขึ้น ในปัจจุบันโทรศัพท์มือถือ หรือ สมาร์ทโฟน มีหลายระบบปฏิบัติการที่ พัฒนาออกมาให้ผู้บริโภคใช้ ส่วนที่มีคนใช้และเป็นที่ยอมรับมากก็คือ ios และ Android จึงทำให้เกิด การเขียนหรือพัฒนา Application ลงบนสมาร์ตโฟนเป็นอย่างมาก อย่างเช่น แพนที, เกมส์, โปรแกรมคุยต่าง ๆ และหลายธุรกิจก็เข้าไปเน้นในการพัฒนา Mobile Application เพื่อ เพิ่มช่องทางในการสื่อสารกับลูกค้ามากขึ้น ตัวอย่าง Application ที่ติดมากับโทรศัพท์ อย่างแอปพลิเคชันเกมส์ชื่อดังที่ชื่อว่า Angry Birds หรือ Facebook ที่สามารถแชร์เรื่องราวต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น ความรู้สึก สถานที่ รูปภาพ ผ่านทางแอปพลิเคชันได้โดยตรงไม่ต้องเข้าเว็บเบราว์เซอร์

ภาษาและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน ภาษา Node.js เป็นสภาพแวดล้อมรันไทม์ของจาวาสคริปต์ (JavaScript) ที่ได้รับความนิยมแพร่หลายและปริมาณงานสูงโดยใช้วิธีการ “ไม่ปิดกั้น” เพื่อให้บริการคำขอกล่าวอีกนัยหนึ่ง Node.js ไม่ต้องเสียเวลาหรือทรัพยากรในการรอคำขอ I/O เพื่อส่งคืน ในวิธีการดั้งเดิมในการสร้างเว็บเซิร์ฟเวอร์สำหรับคำขอหรือการเชื่อมต่อที่เข้ามาแต่ละครั้งเซิร์ฟเวอร์จะสร้างเธรดการทำงานใหม่หรือแม้กระทั่งเรียกใช้กระบวนการใหม่เพื่อจัดการการร้องขอและส่งการตอบกลับ เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน Visual Studio Code เป็นโปรแกรมแก้ไขซอร์สโค้ดที่มีขนาดเล็กแต่ทรงพลัง ซึ่งทำงานบนเดสก์ท็อปของคุณและพร้อมใช้งานสำหรับ Windows, macOS และ Linux ซึ่งมาพร้อมกับการสนับสนุนในตัวสำหรับ JavaScript, TypeScript และ Node.js และมีระบบนิเวศที่สมบูรณ์ของส่วนขยายสำหรับภาษาอื่น ๆ (เช่น C++, C#, Java, Python, PHP และ Go) และรันไทม์ (เช่น .NET และ Unity)

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุพัตติ กิตติวรเวช สมใจ พุทธาพิทักษ์ผล และ เพชรธณิ วิริยะสีบพงศ์ [8] ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องระบบการจองคิวตรวจล่วงหน้าในงานผู้ป่วยนอก ศูนย์สุขภาพสังกัดวิทยาลัยแพทยศาสตร์และการสาธารณสุขมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบจองคิวล่วงหน้าในงานผู้ป่วยนอกเพื่อลดระยะเวลารอคอยของผู้รับบริการ โดยอาศัยหลักการการทบทวนวรรณกรรม การสังเกตการสัมภาษณ์เชิงลึกบุคลากรที่ให้บริการแล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ และสรุปประเด็นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสนทนากลุ่มบุคลากร จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาระบบการจองคิวตรวจล่วงหน้า โดยดำเนินการพัฒนาเว็บไซต์ในการจองคิวตรวจตลอดระบบ และปรับปรุงแก้ไข จากนั้นจึงนำระบบไปใช้ในการให้บริการ จากการประเมินพบว่าระบบการจองคิวล่วงหน้าทางอินเทอร์เน็ตมีผู้ใช้จำนวน 68 คน จากนักศึกษาและบุคลากรที่มารับบริการจำนวนทั้งหมด 157 คน คิดเป็นร้อยละ 43.31 ผู้รับบริการมารับบริการตามเวลาที่ตนเองสามารถกำหนดได้ ทำให้ระยะเวลารอคอยหลังใช้ระบบจองคิวตรวจล่วงหน้าลดลงจากก่อนพัฒนาระบบ จากเดิมเฉลี่ย 28 นาที 33 วินาที เป็น 3 นาที 29 วินาทีที่คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อคุณภาพบริการ และความพึงพอใจของผู้จองคิวล่วงหน้าทางอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับมาก

วณิชชา แผลงรักษา [9] ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง “ระบบการจองนัดแพทย์นอกเวลาออนไลน์ กรณีศึกษาโรงพยาบาลมหาสารคามราชสีมา” เพื่อช่วยลดกระบวนการทำงานที่ซับซ้อนและลดระยะเวลาในการรอคอยของผู้รับบริการ รวมถึงลดความแออัดของสถานที่ โดยระบบงานดังกล่าวใช้ภาษา PHP ในการเขียน Web

Application ร่วมกับโปรแกรมฐานข้อมูล MySQL และใช้ phpMyAdmin ในการจัดการฐานข้อมูล จากการประเมินประสิทธิภาพของระบบ ผู้วิจัยใช้การประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญ 2 ด้าน คือ ด้านการพัฒนาระบบ และด้านเนื้อหา ที่เกี่ยวข้องกับการจองนัดแพทย์ นอกจากนี้ระบบได้นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งถูกเลือกแบบเจาะจงจำนวน 28 คน เพื่อประเมินหาค่า ความพึงพอใจจากการทดลองพบว่า ประสิทธิภาพด้านการพัฒนาระบบ และด้านเนื้อหา ของระบบมี ประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.85 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64 และผลการประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา พบว่า ระบบจองนัดแพทย์ออนไลน์นอกเวลา มีประสิทธิภาพ โดยรวมอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.04 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.38 ผลการทดสอบความ พึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ พบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ระบบจองนัดแพทย์นอกเวลาออนไลน์ กรณีศึกษา โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา สามารถนำไปใช้งานได้มีประสิทธิภาพ

ธมลวรรณ ศรีกลิ่น, ดวงรัตน์ วัฒนกิจไกรเลิศ และ อรวรรณ ศรียุคตศุทธ [10] ได้พัฒนาแอปพลิเคชัน โดยเน้นจุดเด่นคือฟังก์ชันการตั้งเวลาเตือน นอกจากนี้ยังมีฟังก์ชันการโทรฉุกเฉินในหัวข้อวิจัยเรื่อง ผลของโปรแกรม การจัดการโรคหืดผ่านสมาร์ตโฟนแอปพลิเคชัน ต่อความรู้ การใช้ยาสูด และการควบคุมอาการในผู้ป่วยโรคหืด ใน การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยมีความสนใจในการต่อยอดและพัฒนาารูปแบบของโปรแกรมเพื่อส่งเสริมการควบคุมอาการของ ผู้ป่วยโรคหืด จากการนำแนวคิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม MB Model15 มาประยุกต์ใช้ โดยเน้นที่การสื่อสารสอง ทางระหว่างผู้ป่วยกับบุคลากรทางสุขภาพ ผ่านทางแอปพลิเคชัน “Asthma Breath” ที่สร้างขึ้น มีการให้ข้อมูลทาง ฟังก์ชันวิดีโอความรู้โรคหืดและ แนวปฏิบัติเมื่อเกิดหืดกำเริบ เสริมแรงใจด้วยฟังก์ชันการฝึกหายใจ เพื่อให้ผู้ป่วย สามารถติดต่อสถานพยาบาลในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินได้ทันทีโดยแอปพลิเคชัน “Asthma Breath” ได้ถูกสร้างขึ้นมา เพื่อให้ผู้ป่วยได้เรียนรู้ มีความรู้ความเข้าใจในโรคหืด สามารถรู้วิธีการดูแลตนเองเบื้องต้น สามารถ เฝ้าระวังและ ประเมินอาการได้ด้วยตนเอง รวมถึงสามารถฝึกทักษะการใช้ยาสูดด้วยตนเองได้ตลอดเวลา ทั้งนี้ได้มีข้อเสนอแนะ ควรมีการนำโปรแกรมการจัดการโรคหืดผ่านสมาร์ตโฟนแอปพลิเคชันมาใช้สำหรับผู้ป่วยโรคหืดที่เข้ามาตรวจติดตาม การรักษาที่โรงพยาบาล และประยุกต์ใช้สำหรับผู้ใช้งานที่หลากหลายเช่นพยาบาล ทีมสุขภาพ และปรับใช้ในการ เรียนการสอนเป็นต้น

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

- 1.1 แอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด
- 1.2 แบบประเมินคุณภาพแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด
- 1.3 แบบสอบถามความพึงพอใจผู้ใช้งานแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด

2. ขอบเขตการวิจัย

- 2.1 ประชากรเป็นนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ชั้นปีที่ 3 จำนวน 60 คน
- 2.2 กลุ่มตัวอย่าง คัดเลือกจากประชากร เป็นนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ชั้นปีที่ 3 จำนวน 30 คน คัดเลือกด้วยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Group Sampling)
- 2.3 ระยะเวลาในการวิจัย 4 เดือน (20 ตุลาคม 2565 – 24 กุมภาพันธ์ 2566)

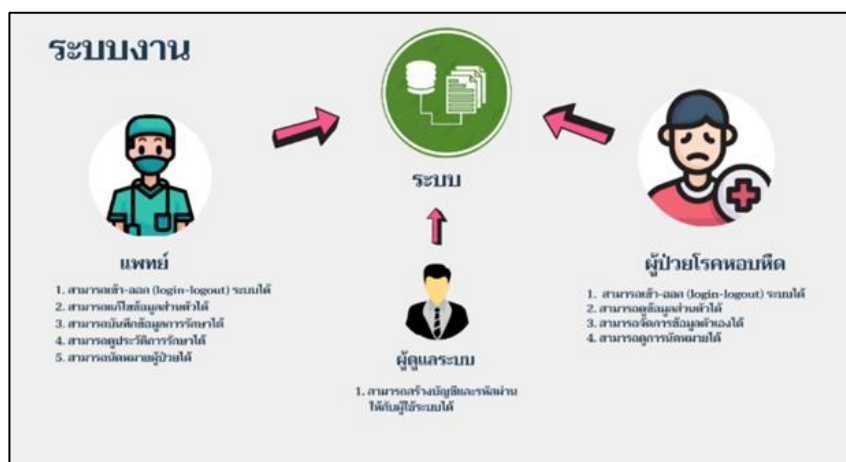
3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.1 การวางแผนวิจัย (Planning)

เนื่องจากปัจจุบันการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการจัดเก็บข้อมูล ช่วยในการอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานของระบบจะช่วยให้การทำงานลดขั้นตอนที่ล่าช้า ประหยัดทรัพยากรมนุษย์ การนำเทคโนโลยี เข้ามาช่วยในการจัดการชำระเงินค่าบริการ ค่ารักษาพยาบาล และการนำไปรายงานต่าง ๆ มาทำเป็น เพื่อลดขั้นตอน ลดความซับซ้อนในการจัดเก็บข้อมูล อีกทั้งยังสามารถทดแทนการเก็บข้อมูลลงบนกระดาษทำให้ง่ายต่อการเก็บข้อมูล ผู้ใช้บริการสามารถรับข้อมูลได้รวดเร็วและนำข้อมูลบันทึกลงในสมาร์ทโฟน (Smartphone) มาดูได้ภายหลัง เพิ่มความสะดวกสบายให้กับผู้รับบริการในการได้รับข้อมูลให้บริการด้วยตนเอง ได้รับความสะดวก รวดเร็ว ไม่ต้องรอคิวในการชำระเงิน จะเป็นการสร้างความประทับใจให้กับผู้ให้บริการ

3.2 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ (Analyze Feasibility)

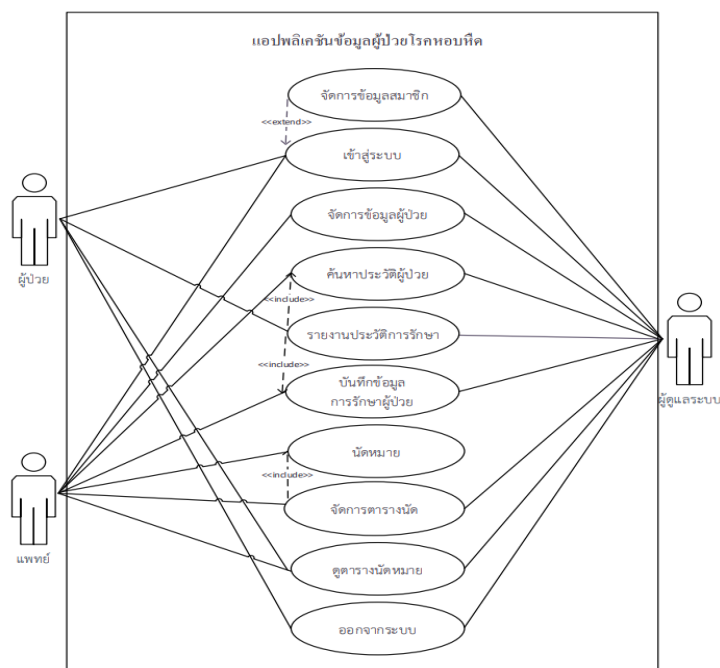
ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความต้องการและรายละเอียดของผู้ใช้งานต่อระบบใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการศึกษาจากระบบงาน เดิมถึงความต้องการของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืดจะเกี่ยวข้องกับ การออกแบบโครงสร้างของระบบและความสัมพันธ์ในการออกแบบตามขั้นตอนต่าง ๆ ในระบบเพื่อให้สอดคล้องกับระบบปฏิบัติการจริง และลักษณะการทำงานของระบบแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงการทำงานของแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด

3.3 การพัฒนา (Development)

ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบสารสนเทศซึ่งเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลตามความต้องการของผู้บริหารทุกระดับ และบุคลากรระดับปฏิบัติการจากนั้นนำมาวิเคราะห์เพื่อวางแผนถึงทางเลือกต่าง ๆ ของระบบสารสนเทศที่จะพัฒนาขึ้นพร้อมทั้งสรุปผล และนำเสนอแนวทางที่เหมาะสมที่สุดเพื่อนำไปวิเคราะห์ ออกแบบระบบ และพัฒนาแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืดดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 Use Case Diagram การพัฒนาแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด

3.4 การประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืดทำงานโดยผู้เชี่ยวชาญ

การหาคุณภาพของแอปพลิเคชันบริการรับฝากส่งพัสดุพัฒนาขึ้นผู้ศึกษาได้เลือกวิธีการหาคุณภาพตามแนวทางการวิจัยระบบสารสนเทศโดยใช้วิธีการทดสอบแบล็ค บ็อก (Black Box Testing) ซึ่งเป็นการทดสอบโดยเน้นความถูกต้องของข้อมูลนำเข้า (Input) และผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ (Output) เป็นหลักโดยประเมินผลจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน เครื่องมือที่นำมาใช้ในการประเมินคุณภาพของระบบในงานวิจัยนี้คือแบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพของระบบ โดยหัวข้อในการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญแบ่งออกเป็น 5 ด้าน คือ

- 3.4.1 ด้านความต้องการของผู้ใช้แอปพลิเคชัน (Functional Requirement test)
- 3.4.2 ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของแอปพลิเคชัน (Functional Test)
- 3.4.3 ด้านความง่ายต่อการใช้งานแอปพลิเคชัน (Usability Test)
- 3.4.4 ด้านความปลอดภัย (Security Test)
- 3.4.5 ด้านคู่มือการใช้งานและติดตั้งระบบ (Documentation and Installation)

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

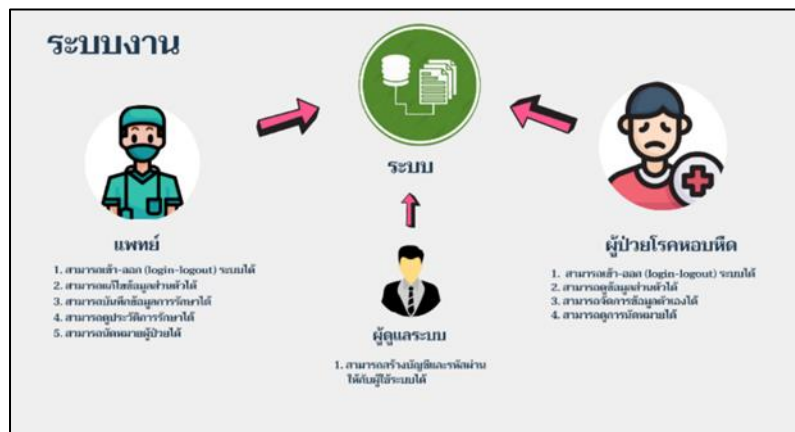
การวิจัยในนี้ใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน [11] ดังนี้

- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายความว่า ระดับมาก
- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายความว่า ระดับปานกลาง
- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายความว่า ระดับน้อย
- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.01 – 1.50 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาการพัฒนาแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด

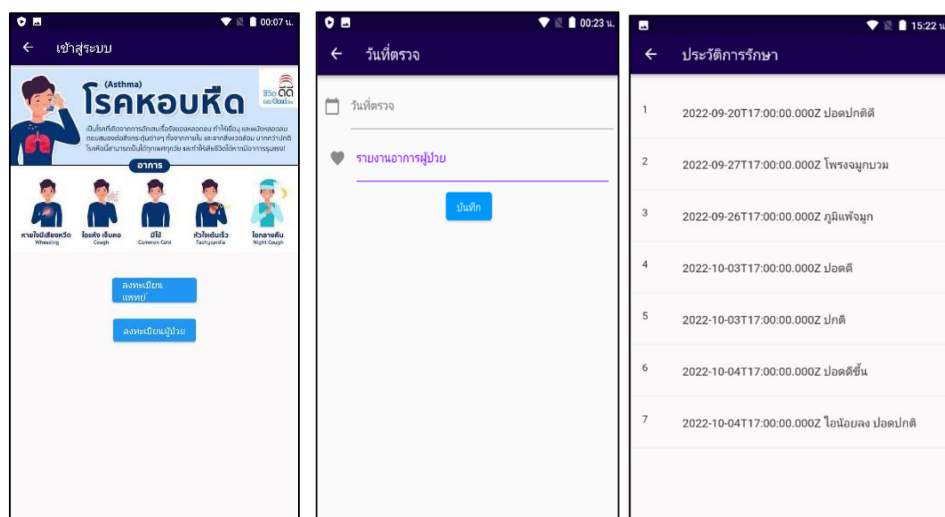
1.1 ผลการออกแบบองค์ประกอบของแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด พบว่า แอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืดจะเกี่ยวข้องกับการออกแบบโครงสร้างของระบบและความสัมพันธ์ในการออกแบบตามขั้นตอนต่าง ๆ ในระบบเพื่อให้สอดคล้องกับระบบปฏิบัติการจริง ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ 1) ผู้ใช้งานดูแลระบบ 2) ผู้ใช้งานผู้ป่วย และ 3) ผู้ใช้งานแพทย์ แสดงรายละเอียดดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ผลการออกแบบแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด

1.2 ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาการพัฒนาแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด โดยมีการพัฒนาแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืดให้สามารถใช้งานได้ 3 ผู้ใช้งาน ตัวอย่างหน้าจอการใช้งาน ซึ่งประกอบด้วยผู้ใช้งาน 3 ส่วน ได้แก่ 1) ผู้ใช้งานดูแลระบบ 2) ผู้ใช้งานผู้ป่วย และ 3) ผู้ใช้งานแพทย์ ดังภาพที่ 4



1) ผู้ใช้งานดูแลระบบ

2) ผู้ใช้งานผู้ป่วย

3) ผู้ใช้งานแพทย์

ภาพที่ 4 ผลการพัฒนาการพัฒนาแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด

จากภาพที่ 3 แอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด ประกอบด้วยผู้ใช้งาน 3 ส่วน ได้แก่ 1) ผู้ใช้งานดูแลระบบ 2) ผู้ใช้งานผู้ป่วย และ 3) ผู้ใช้งานแพทย์

2. ผลการประเมินคุณภาพแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด

ผลการประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน มีผลประเมิน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านการตรงตามความต้องการของผู้ใช้แอปพลิเคชัน (Functional Requirement Test)			
1.1 ความเหมาะสมของการสมัครสมาชิกเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน	4.00	0.00	มาก
1.2 ความเหมาะสมของการลงทะเบียนเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน	4.00	0.00	มาก
1.3 ความเหมาะสมของการจัดการข้อมูลผู้ป่วย	4.00	0.00	มาก
1.4 ความเหมาะสมในการค้นหา	4.00	0.00	มาก
เฉลี่ย	4.00	0.00	มาก
2. ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของแอปพลิเคชัน (Functional Test)			
2.1 ความถูกต้องของการสมัครสมาชิกเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน	4.00	0.00	มาก
2.2 ความถูกต้องของการลงทะเบียนเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน	4.33	0.58	มาก
2.3 ความถูกต้องของการเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลผู้ป่วย	3.33	0.58	ปานกลาง
2.4 ความถูกต้องของการเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลแพทย์	3.67	0.58	มาก
เฉลี่ย	3.83	0.38	มาก
3. ด้านความง่ายต่อการใช้งานแอปพลิเคชัน (Usability Test)			
3.1 ความเหมาะสมในการเลือกใช้อักษรบนจอภาพ	3.33	0.58	ปานกลาง
3.2 ความเหมาะสมในการเลือกใช้นิตตัวอักษรบนจอภาพ	4.00	0.00	มาก
3.3 ความง่ายต่อการใช้งานแอปพลิเคชัน	3.67	0.58	มาก
3.4 ความเหมาะสมในการเลือกใช้นิตตัวอักษรและขนาดรูปภาพ	4.00	0.00	มาก
3.5 ความเหมาะสมในการใช้สัญลักษณ์หรือรูปภาพในการสื่อ ความหมาย	4.00	0.00	มาก
3.6 ความเหมาะสมในการใช้ข้อความเพื่ออธิบายสื่อความหมาย	3.67	0.58	มาก
เฉลี่ย	3.85	0.43	มาก
4. ด้านการประเมินด้านความปลอดภัย (Security Test)			
4.1 ความเหมาะสมของการเข้าสู่ระบบของผู้ใช้งาน	4.00	0.00	มาก
4.2 ความเหมาะสมของการเข้าถึงข้อมูลส่วนตัว	4.00	0.00	มาก
4.3 การตรวจสอบสิทธิ์ก่อนเข้าใช้งาน	4.00	0.00	มาก
เฉลี่ย	4.00	0.00	มาก
5. ด้านคู่มือการใช้งานระบบ (Documentation)			
5.1 ตัวอักษรมีความสวยงาม ขนาดเหมาะสม อ่านง่าย	4.00	0.00	มาก
5.2 ความถูกต้องของเอกสาร	4.00	0.00	มาก
5.3 สีของตัวอักษรมีความชัดเจน	4.00	0.00	มาก
5.4 คู่มือมีการจัดรูปแบบได้อย่างเหมาะสม	4.00	0.00	มาก
เฉลี่ย	4.00	0.00	มาก
โดยรวม	3.94	0.16	มาก

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืดโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ผลการประเมินโดยรวมอยู่ในระดับ มาก ($\bar{X}$ = 3.94, SD. = 0.16)

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด

ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด โดยกลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นปีที่ 3 จำนวน 30 คน มีผลแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความพึงพอใจ
1. สามารถสมัครสมาชิกได้	4.60	0.50	มากที่สุด
2. สามารถลงชื่อเข้าสู่ระบบได้	4.57	0.57	มากที่สุด
3. สามารถลงทะเบียนผู้ป่วยได้	4.47	0.51	มาก
4. สามารถบันทึกข้อมูลผู้ป่วยได้	4.10	0.61	มาก
5. สามารถจัดการข้อมูลผู้ป่วยได้	4.07	0.64	มาก
6. สามารถเข้าดูการรักษาได้	4.00	0.69	มาก
7. สามารถจัดการข้อมูลส่วนตัวได้	4.13	0.68	มาก
8. สามารถนัดหมายได้	4.17	0.65	มาก
9. สามารถดูวันนัดได้	4.17	0.65	มาก
10. สามารถออกจากระบบได้	4.43	0.63	มาก
11. มีความเข้าใจในการใช้แอปพลิเคชัน	4.20	0.61	มาก
12. ความง่ายในการใช้งานแอปพลิเคชัน	4.23	0.57	มาก
13. การออกแบบหน้าจอมีความสัดส่วน	4.20	0.66	มาก
14. ความเหมาะสมในการใช้ขนาดตัวอักษร	4.23	0.57	มาก
15. สีของตัวอักษรมีความชัดเจนอ่านง่าย	4.20	0.66	มาก
16. สีพื้นหลังมีความเหมาะสมสอดคล้องกับตัวอักษร	4.33	0.48	มาก
17. ตัวอักษรมีขนาดชนิดที่เหมาะสม อ่านง่าย	4.27	0.52	มาก
โดยรวม	4.26	0.60	มาก

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด ผลการประเมินความพึงพอใจโดยรวม พบว่าอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.26, SD. = 0.60) เมื่อพิจารณาในแต่ละข้อพบว่า ข้อที่มีผลการประเมินอยู่ในระดับสูงสุด คือ ลงชื่อเข้าสู่ระบบได้ ($\bar{X}$ = 4.60, SD. = 0.50)

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืดที่พัฒนาขึ้นในรูปแบบแอปพลิเคชัน พบว่า มีองค์ประกอบ 3 ส่วน ได้แก่ 1) ผู้ใช้งานดูแลระบบ 2) ผู้ใช้งานผู้ป่วย และ 3) ผู้ใช้งานแพทย์ เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องจากการพัฒนาแอปพลิเคชันทุกขั้นตอน โดยใช้วงจรพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) 5 ขั้นตอนและทฤษฎีการวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุ UML มาใช้ในการวิเคราะห์ และออกแบบระบบงานตามจุดประสงค์ จากนั้นทำการพัฒนาจนเสร็จสมบูรณ์แล้วนำแอปพลิเคชันข้อมูล ผู้ป่วยโรคหอบหืดที่พัฒนาขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องก่อนนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จึงส่งผลให้การพัฒนาแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืดสำเร็จสมบูรณ์อย่างมีคุณภาพ และประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของ วณิชา แผลงรักษา [9] ได้ศึกษาเรื่องระบบการจองนัดแพทย์นอกเวลาออนไลน์ กรณีศึกษาโรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา พบว่า ระบบจองนัดแพทย์ออนไลน์นอกเวลา มีประสิทธิภาพ โดยรวมอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.04 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.38 ผลการทดสอบความ พึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ พบว่า ผู้ใช้ระบบมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ระบบจองนัดแพทย์นอกเวลาออนไลน์ กรณีศึกษา โรงพยาบาลมหาสารคามสามารถนำไปใช้งานได้มีประสิทธิภาพ

2. ผลการประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืดโดยใช้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ผลการประเมินโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 3.94, SD. = 0.16) ทั้งนี้อาจเกิดจากการออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันที่ง่ายต่อการใช้งาน เช่น การวางตำแหน่งของส่วนประกอบบนจอภาพ ทำให้เกิดความคุ้นเคย และเหมาะสมในการปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับผู้ใช้ สอดคล้องกับ วณิชชา แผลงรักษา [9] ได้ศึกษาเรื่อง ระบบการจองนัดแพทย์นอกเวลาออนไลน์ กรณีศึกษาโรงพยาบาลมหาสารคาม เพื่อช่วยลดกระบวนการทำงานที่ซับซ้อนและลดระยะเวลาในการรอคอยของผู้รับบริการ รวมถึงลดความแออัดของสถานที่ โดยระบบงานดังกล่าวใช้ภาษา PHP ในการเขียน Web Application ร่วมกับโปรแกรมฐานข้อมูล MySQL และใช้ phpMyAdmin ในการจัดการฐานข้อมูล จากการประเมินประสิทธิภาพของระบบ ผู้วิจัยใช้การประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญ 2 ด้าน คือ ด้านการพัฒนาและด้านเนื้อหา ที่เกี่ยวข้องกับการจองนัดแพทย์ นอกจากนี้ระบบได้นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งถูกเลือกแบบเจาะจงจำนวน 28 คน เพื่อประเมินหาค่า ความพึงพอใจจากการทดลอง พบว่า ประสิทธิภาพด้านการพัฒนาระบบและด้านเนื้อหาของระบบมี ประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.85 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64 และผลการประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา พบว่า ระบบจองนัดแพทย์ออนไลน์นอกเวลา มีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.04 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.38 ผลการทดสอบความ พึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ พบว่า ผู้ใช้ระบบมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ระบบจองนัดแพทย์นอกเวลาออนไลน์ กรณีศึกษา โรงพยาบาลมหาสารคามสามารถนำไปใช้งานได้มีประสิทธิภาพ

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืดโดยใช้กลุ่มตัวอย่าง ผลการประเมินโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.26, SD. = 0.60) ทั้งนี้อาจเกิดจากการออกแบบและพัฒนาองค์ประกอบของแอปพลิเคชัน (Module) โดยรวมที่ใช้งานได้ถูกต้อง และครบถ้วน โดยเฉพาะการสมัครสมาชิก และการลงชื่อเข้าสู่ระบบที่มีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับสุพัตร์ กิตติวรเวช สมใจ พุทธาพิทักษ์ผล และ เพชรณัฏฐ์ วิริยะสีบพงศ์ [8] ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ระบบการจองคิวตรวจล่วงหน้าในงานผู้ป่วยนอก ศูนย์สุขภาพสังกัดวิทยาลัยแพทยศาสตร์และการสาธารณสุข มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี พบว่าระบบการจองคิวล่วงหน้าทางอินเทอร์เน็ตมีผู้ใช้จำนวน 68 คน จากนักศึกษาและบุคลากรที่มารับบริการจำนวนทั้งหมด 157 คน คิดเป็นร้อยละ 43.31 ผู้รับบริการมารับบริการตามเวลาที่ตนเองสามารถกำหนดได้ ทำให้ระยะเวลารอคอยหลังใช้ระบบจองคิวตรวจล่วงหน้าลดลงจากก่อนพัฒนาระบบ จากเดิมเฉลี่ย 28 นาที 33 วินาที เป็น 3 นาที 29 วินาที คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อคุณภาพบริการ และความพึงพอใจของผู้จองคิวล่วงหน้าทางอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้จะมีการนำผลการวิจัยไปใช้ การพัฒนาแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืดที่พัฒนาขึ้นในรูปแบบแอปพลิเคชันครีเอชันขอขอบเขตของข้อมูลเฉพาะผู้ป่วยโรคหอบหืดเท่านั้น (ไม่ครอบคลุมโรคอื่น ๆ) เพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

การวิจัยในครั้งต่อไปควรหาแนวทางติดต่อแพทย์แบบอัตโนมัติ หรือใช้ใช้เทคโนโลยีและอุปกรณ์เคลื่อนที่ โดยมีเซ็นเซอร์หรืออุปกรณ์ตรวจจับค่าความผิดปกติเพื่อส่งผลกลับ หรือแจ้งเตือนมายังแอปพลิเคชัน เช่น การโทรฉุกเฉินอัตโนมัติในกรณีที่ผู้ป่วยหอบมาก หรือผิดปกติ เพื่อแพทย์จะได้รับข้อมูลการแจ้งเตือนจากผู้ป่วยได้ทันทั่วทั้งที่

เอกสารอ้างอิง

- [1] พัชรีย์ วัฒนชัย พัชรภรณ์ อารีย์ และ สุธิศา ลำมช้าง. (2559). ความรุนแรงของโรคหัด พุทธิกรรมการจัดการของครอบครัว และการควบคุมอาการของโรคหัด ในเด็กของผู้ดูแลในครอบครัว. *พยาบาลสาร*, 43(1), 1-12. สืบค้นจาก <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/cmunursing/article/view/74075/59802>
- [2] เสริมศรี สันตติ. (2548). รูปแบบจำลองการวิเคราะห์เชิงสาเหตุของความสามารถในการดูแลโรคหัดการทดสอบเชิงประจักษ์ในผู้ปกครองผู้ดูแลเด็กก่อนวัยเรียนโรคหัด. (วิทยานิพนธ์ปริญญาคุุณบัณฑิต). มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ.
- [3] เสริมศรี สันตติ, เอมพร รตินธร, และ เบคกี้ คริสเตียน. (2546). ประสบการณ์ของผู้ปกครองเด็กป่วยโรคหัดใน การป้องกันอาการหอบ: การค้นหาทางควบคุม. *วารสารทางการแพทย์พยาบาล*, 7(3), 186-197.
- [4] จันทรีจิรา เจียรณีย์. (2558). *กระบวนการพยาบาล*. นครราชสีมา: สำนักวิชาการพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- [5] สมาคมสภาองค์กรโรคหัดแห่งประเทศไทย. (2560). *แนวทางการวินิจฉัยและรักษาโรคหัดในประเทศไทยสำหรับผู้ใหญ่ พ.ศ. 2560*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). นนทบุรี: ปิยอนด์เอ็นเทอร์ไพรซ์.
- [6] ชลิตา พนาวิวัฒน์. (2556). *การออกแบบระบบนัดสำหรับแผนกผู้ป่วยนอก*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ. สืบค้นจาก <https://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/43223>
- [7] อภิศักดิ์ อางนันท์. (2557). *Mobile Application*. สืบค้น 7 กุมภาพันธ์ 2565, จาก <https://thaieasy-it.blogspot.com/>
- [8] สุพัต กิตติวราเวช, สมใจ พุทธาพิทักษ์ผล, และเพชรณณ วิริยะสืบพงศ์. (2555). การพัฒนาระบบการจองคิวตรวจล่วงหน้าผู้ป่วยนอก ศูนย์สุขภาพสังกัดวิทยาลัยแพทยศาสตร์และการสาธารณสุข มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี*. 14(1), 1-9
- [9] วณิชา แผลงรักษา. (2556). *ระบบจองนัดแพทย์นอกเวลาออนไลน์กรณีศึกษาโรงพยาบาลมหาราช นครราชสีมา*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, นครราชสีมา.
- [10] ธมลวรรณ ศรีกลิ่น, ดวงรัตน์ วัฒนกิจไกรเลิศ, และอรพณ ศรีฤกษ์ศุทธ. (2563). ผลของโปรแกรมการจัดการโรคหัดผ่านสมาร์ตโฟนแอปพลิเคชัน ต่อความรู้ การใช้ยาสูด และการควบคุมอาการในผู้ป่วยโรคหัด. *NURS SCI J THAIL*, 39(1), 50-63. สืบค้นจาก https://ns.mahidol.ac.th/english/journal_NS/pdf/vol39/issue2/Thamonwan.pdf
- [11] บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *วิธีการสร้างสถิติสำหรับการวิจัย*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.