

คุณภาพซอฟต์แวร์ประยุกต์พระไตรปิฎกอิเล็กทรอนิกส์มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณ
ราชวิทยาลัยและคุณภาพการใช้งานตามกรอบมาตรฐาน ISO/IEC 25010
Software Quality and Quality in Use of the Mahachulalongkornrajavidyalaya
Electronic Tipitaka System According to the ISO/IEC 25010
Standard Framework

ศิริินภา กองวัสกุลณี Sirinapa Kongvasagunnee^๑
วศิน ชูประยูร Vasin Chooprayoon^๒

Received: August 04, 2024 Revised: August 04, 2024

Accepted: December 20, 2024

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณภาพซอฟต์แวร์พระไตรปิฎกอิเล็กทรอนิกส์มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัยและและคุณภาพการใช้งานตามกรอบมาตรฐาน ISO/IEC 25010 ใช้แบบสอบถามที่มีค่าดัชนีความเที่ยงระดับสูง (ค่า CVI = 1.00) ทั้งในเชิงเนื้อหาและโครงสร้างที่ และค่าความเชื่อมั่นระดับสูงเช่นเดียวกัน (ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา = .๘๓) เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพระนิสิตและนิสิตจำนวน ๕๐๐ รูป/คน ผลการวิจัยพบว่าคุณภาพซอฟต์แวร์พระไตรปิฎกอิเล็กทรอนิกส์และและคุณภาพการใช้งานอยู่ในระดับปานกลาง ผลการทดสอบสมมติฐานด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นแบบพหุทำให้ได้ผลการทางคณิตศาสตร์ที่มีขนาดอิทธิพลร้อยละ ๗๐ ขึ้นไปจำนวน ๓๑ สมการ (ขนาด R^2 อยู่ระหว่างร้อยละ ๗๐ - ๘๓.๓) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพซอฟต์แวร์กับคุณภาพการใช้งาน การใช้งานจริง และความตั้งใจใช้งานของผู้ใช้

คำสำคัญ : พระไตรปิฎกอิเล็กทรอนิกส์, มาตรฐาน ISO/IEC 25010, คุณภาพซอฟต์แวร์

^๑ สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยนวัตกรรมการดิจิทัลเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยรังสิต Email: sirinapa.kong@mcm.ac.th

^๒ สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยนวัตกรรมการดิจิทัลเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยรังสิต Email: vasin@rsu.ac.th

Abstract

This research aimed to study the software quality and usage quality of the Mahachulalongkornrajavidyalaya Electronic Tipitaka system according to the ISO/IEC 25010 standard framework. The study used questionnaires with a high validity index (CVI value = 1.00) in terms of content and structure and the same high reliability (Alpha coefficient = .83) as a tool for collecting data from a sample group of 500 monks and students. The findings indicated moderate quality and usage quality of the Mahachulalongkornrajavidyalaya Electronic Tipitaka system. The hypothesis test using the multiple linear regression analysis techniques resulted in 31 mathematical equations with an influence size of 70 percent or more (R^2 was between 70 - 83.3 percent), showing the relationship of quality software with usage quality, use behavior, and intention to use.

Keywords: Electronic Tipitaka, ISO/IEC 25010, Software Quality

๑. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระไตรปิฎกคือคัมภีร์ชั้นปฐมภูมิทางพระพุทธศาสนาที่เก่าแก่และสำคัญที่สุดเท่าที่ได้รับการสืบทอดมาถึงปัจจุบัน เป็นแหล่งรวบรวมคำสอนของพระพุทธเจ้าในช่วงเวลา ๔๕ ปีที่พระองค์เสด็จออกประกาศพระศาสนา มีรูปแบบการสืบทอดที่พัฒนาเปลี่ยนแปลงไปตามยุคสมัย เริ่มจากการสืบทอดแบบมุขปาฐะ (Oral Tradition) การจารึกเป็นลายลักษณ์อักษรลงบนใบลานและแผ่นหิน สังคมไทยได้ใช้วิธีดังกล่าวนี้มาจนถึงสมัยรัตนโกสินทร์ตอนต้น ในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว มีพัฒนาการก้าวหน้าเกี่ยวกับเทคโนโลยีการพิมพ์แบบตะวันตก ทำให้รูปแบบการสืบทอดพระไตรปิฎกได้เปลี่ยนไปสู่การพิมพ์เป็นเล่มหนังสือ

พ.ศ. ๒๕๔๔ มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัยได้ดำเนินโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์พระไตรปิฎกที่ชื่อว่า “พระไตรปิฎก CD-ROM ฉบับมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย (Mahachulalongkornrajavidyalaya University Retrieving Artificial Intelligence - MCUTRAI)” ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์แบบออฟไลน์ (Offline) ผู้ใช้ต้องขออนุญาตใช้ซอฟต์แวร์ดังกล่าว (License Permission) จึงจะสามารถติดตั้งซอฟต์แวร์ดังกล่าวลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเอง ซึ่งซอฟต์แวร์นี้จะถูกตรึง (Embedded) ไว้ในคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลของผู้ใช้ ซึ่งผู้ใช้งานจะสามารถจะเรียกใช้ได้ตลอดเวลาที่ต้องการ มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัยเปิดให้ใช้ซอฟต์แวร์นี้ครั้งแรกในปี พ.ศ. ๒๕๔๘ นับเนื่องถึงปัจจุบัน (พ.ศ. ๒๕๖๗) เป็นเวลา ๑๙ ปี จากการทบทวนเอกสารในบริบทที่เกี่ยวข้องพบว่า มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัยยังไม่เคยศึกษาคุณภาพและคุณภาพการใช้งานของซอฟต์แวร์ดังกล่าวผ่านมุมมองผู้ใช้ (พระนิสิต



และนิสิต) ซึ่งมีอัตราการใช้ซอฟต์แวร์ดังกล่าวทุกครั้งในกรณีที่ต้องมีการอ้างอิงเนื้อหาในพระไตรปิฎก

ด้วยสภาพความเป็นมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงประสงค์จะศึกษาคุณภาพและคุณภาพการใช้ซอฟต์แวร์ดังกล่าวผ่านมุมมองของพระนิสิตและนิสิตในฐานะที่เป็นผู้ใช้งานจริง โดยประยุกต์ใช้เกณฑ์ชี้วัดคุณภาพและคุณภาพการใช้งานจากกรอบมาตรฐาน ISO/IEC 25010 ซึ่งเป็นกรอบมาตรฐานสากลในการวัดคุณภาพซอฟต์แวร์และคุณภาพการใช้ซอฟต์แวร์ โดยคาดหวังว่าผลการวิจัยจะนำไปสู่การปรับปรุงคุณภาพซอฟต์แวร์และคุณภาพการใช้ซอฟต์แวร์พระไตรปิฎกอิเล็กทรอนิกส์ MCUTRAI เวอร์ชันที่ ๒

๒. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา (๑) คุณภาพซอฟต์แวร์และคุณภาพการใช้งานซอฟต์แวร์ระบบพระไตรปิฎกอิเล็กทรอนิกส์มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัยตามกรอบมาตรฐาน ISO/IEC 25010 และ (๒) พัฒนาสมการอิทธิพลการยอมรับและใช้ระบบพระไตรปิฎกอิเล็กทรอนิกส์

๓) การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

๓.๑ พระไตรปิฎกคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ได้พัฒนาพระไตรปิฎกฉบับดิจิทัลมาเป็นเวลา ๑๓ ปี เริ่มจากโครงการ BUDSIR (Buddhist Scriptures Information Retrieval) ในปี ๒๕๓๑ โดยมีการพัฒนาตามลำดับดังนี้^๓

- พ.ศ. ๒๕๓๐: เริ่มโครงการบันทึกพระไตรปิฎกลงในคอมพิวเตอร์
- พ.ศ. ๒๕๓๑ – ๒๕๓๓: เปิดตัว BUDSIR I, II, และ III โดยเพิ่มความสามารถในการค้นหาและแปลงอักษรบาลีเป็นอักษรโรมัน
- พ.ศ. ๒๕๓๔: ขยายโครงการเป็นดิจิทัลพระไตรปิฎกและอรรถกถา
- พ.ศ. ๒๕๓๗: บันทึก BUDSIR IV ลงใน CD-ROM และพัฒนา BUDSIR IV สำหรับ

Windows

• พ.ศ. ๒๕๓๘: พัฒนา BUDSIR V สำหรับ Windows เพิ่มความสามารถในการใช้งานหลายหน้าต่างและเสียง

โปรแกรม BUDSIR มีข้อดี คือ

๑. ความเร็วและความแม่นยำ: ค้นหาข้อมูลได้รวดเร็วและแม่นยำ

^๓ Mahidol University. Buddhist Scriptures Information Retrieval [Online], 2007. Source: Retrieved from <https://www.mahidol.ac.th/budsir/budsir-main.html> [13th August 2024].



๒. การเข้าถึงข้อมูลที่ครอบคลุม: รวบรวมข้อมูลพระไตรปิฎกและอรรถกถาในรูปแบบดิจิทัล

๓. ความสามารถในการค้นหาซับซ้อน: ใช้ตัวดำเนินการบูลีนในการค้นหา

๔. การสนับสนุนการศึกษาระหว่างประเทศ: แปลงอักขรบาลีเป็นอักษรโรมัน

๕. ความปลอดภัยของข้อมูล: จัดเก็บข้อมูลบน CD-ROM

๖. การใช้งานที่สะดวกใน Windows: มี GUI ที่ใช้งานง่ายและสามารถเปิดหลายหน้าต่างพร้อมกัน

๗. ความสะดวกในการศึกษา: ช่วยในการตรวจสอบพระไตรปิฎกและการศึกษาพระพุทธศาสนา

โปรแกรม BUDSIR ได้ทำให้การเข้าถึงพระไตรปิฎกและอรรถกถาง่ายขึ้นและมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ทั่วโลก

๓.๒ พระไตรปิฎกคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัยให้ความสำคัญในการสืบทอดคัมภีร์พระพุทธศาสนาผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่ โดยริเริ่มโครงการผลิตพระไตรปิฎกเป็นฉบับของมหาวิทยาลัยทั้งฉบับภาษาบาลีและฉบับแปลภาษาไทย ตลอดจนคัมภีร์อื่น ๆ ต่อมามหาวิทยาลัยได้ริเริ่มโครงการที่จะนำข้อมูลพระไตรปิฎกและคัมภีร์อื่น ๆ เข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ อันเป็นที่มาของ “โครงการพัฒนาระบบฐานข้อมูลการสืบค้นพระไตรปิฎกภาษาไทย ฉบับมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย บนซีดีรอม (Mahachulalongkornrajavidyalaya University Tipitaka Retrieving Artificial Intelligence CD-ROM) เวอร์ชันที่ ๑ เรียกชื่อย่อว่า MCUTRAI^๔ เพื่อให้มีระบบบันทึก จัดเก็บ และเผยแพร่พระไตรปิฎกภาษาไทย ฉบับมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย ขนาด ๓๐,๒๖๐ หน้า บนซีดีรอม และสามารถใช้งานร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์พีซีทั่วไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ โปรแกรมประยุกต์เวอร์ชันที่ ๑ นี้ประกอบด้วยแผ่นซีดีรอม ๒ แผ่น มีการติดตั้งในคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลของนิสิตและผู้สนใจเพื่อใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลาย เนื้อหาในแผ่นที่ ๑ เป็นกราฟิกและมัลติมีเดียบทเรียนรู้ความหมาย ความสำคัญ การทำสังคายนา และพัฒนาการของพระไตรปิฎกจากชมพูทวีป สู่ศรีลังกา สุวรรณภูมิ และประเทศไทย เนื้อหาในแผ่นที่ ๒ เป็นระบบสืบค้นพระไตรปิฎก ประกอบด้วย ฟังก์ชัน

^๔ มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย. ความเป็นมาของพระไตรปิฎก CD-ROM. [ออนไลน์], ๒๕๓๙. แหล่งที่มา http://www.mcu.ac.th/mcutrai/menu1/menu1_3.htm [๑๘ ธันวาคม ๒๕๖๖].



ระบบสืบค้นด้วยคำและวลี ฟังก์ชันการสืบค้นแบบเชื่อมโยง การเข้าถึงผ่านสารบัญ เล่ม ข้อ หน้า และผ่านดรชนีท้ายเล่ม พร้อมบทนำสรุปสาระสำคัญของพระไตรปิฎกทั้ง ๔๕ เล่ม^๕

๓.๓ กรอบมาตรฐานสากล ISO/IEC 25010

ISO/IEC 25010 เป็นส่วนหนึ่งของชุดมาตรฐานสากลซึ่งเรียกด้วยคำย่อว่า “SQuaRE” หมายถึง เงื่อนไขจำเป็นและการประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ (SQuaRE = Software product Quality Requirements and Evaluation) ประกาศใช้ในปี ค.ศ. ๒๐๑๑ แบ่งคุณภาพซอฟต์แวร์ออกเป็น ๒ ด้าน คือ ด้านคุณภาพของซอฟต์แวร์ (Product Quality) และด้านคุณภาพการใช้งาน (Quality in Use) ในด้านคุณภาพซอฟต์แวร์ประกอบด้วยลักษณะสำคัญ ๘ ประการ คือ (๑) ความเหมาะสมในงานใช้งาน (Functional Suitability) (๒) ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน (Performance Efficiency) (๓) ความสามารถในการงานร่วมกัน (Compatibility) (๔) ความสามารถในการใช้งาน (Usability) (๕) ความเชื่อถือได้ (Reliability) (๖) ความปลอดภัย (Security) (๗) ความสามารถในการบำรุงรักษา (Maintainability) หมายถึงระดับของประสิทธิผลของซอฟต์แวร์ที่สามารถปรับเปลี่ยนเพื่อปรับปรุง แก้ไข หรือปรับให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมและข้อกำหนดของผู้ใช้ ประกอบด้วย การเปลี่ยนส่วนใดส่วนหนึ่งของซอฟต์แวร์ให้มีผลกระทบน้อยที่สุดต่อส่วนประกอบอื่น รวมทั้งความสามารถในการใช้งานกับระบบอื่น ๆ ได้มากกว่าหนึ่งระบบ (๘) สามารถเคลื่อนย้ายได้ (Portability) หมายถึงระดับของซอฟต์แวร์หรือระบบที่สามารถจัดปรับให้เข้ากับ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ หรือสภาพแวดล้อมการใช้งานอื่น ๆ ที่แตกต่างได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล^{๖,๗} ส่วนมิติด้านคุณภาพการใช้งานเป็นผลลัพธ์ของปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับซอฟต์แวร์ มีลักษณะสำคัญ ๕ ประการ และมีการแบ่งออกเป็นลักษณะย่อย ๆ คือ ประสิทธิภาพ

^๕ มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย. พระไตรปิฎก CD-ROM MCUTRAI [ซีดีรอม], ๒๕๔๔.

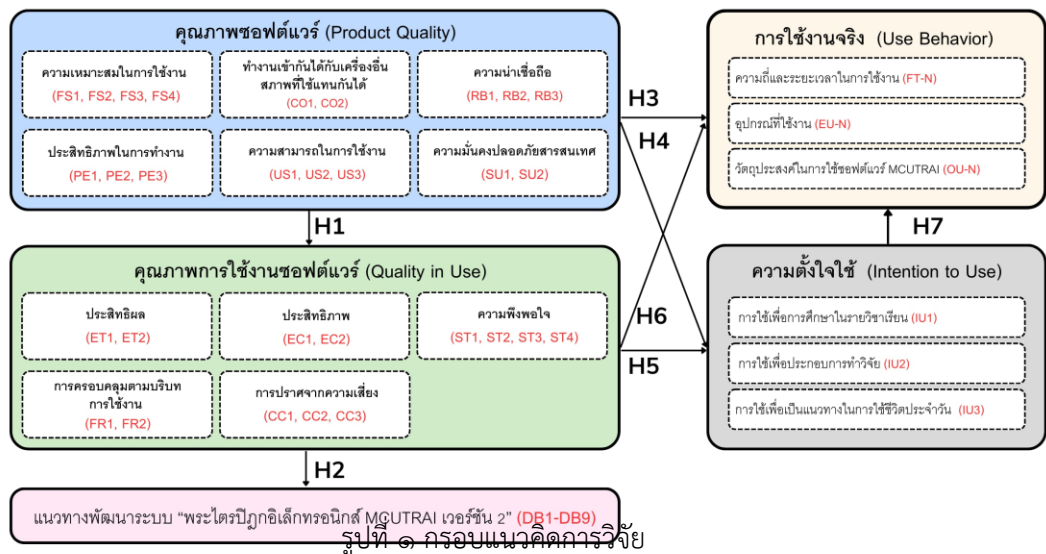
^๖International Organization for Standardization (ISO). (2023). ISO/IEC 25010:2023(en) Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Product quality model. Source: <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso-iec:25010:ed-2:v1:en> [2 December 2023].

^๗Idri Sard and Fernández-Alemán. (2018). Quality Evaluation of Gamified Blood Donation Apps using ISO/IEC 25010 Standard. *Proceedings of the 11th International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies*, 5, 607-614. Source: <https://www.scitepress.org/papers/2018/67248/pdf/index.html> [14 December 2023].

(Effectiveness) ประสิทธิภาพ (Efficiency) ความพึงพอใจ (Satisfaction) การปราศจากความเสี่ยง (Freedom from Risk) การครอบคลุมตามบริบท (Context Coverage) ^๘

๔. วิธีดำเนินการวิจัย การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ มีขั้นตอนการดำเนินวิจัย ดังนี้

๔.๑ ผู้วิจัยกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย (Conceptual Framework) โดยประยุกต์ใช้ตัวแปรจากกรอบมาตรฐาน ISO/IEC 25010 ฉบับ ๒๐๑๑ และ ๒๐๒๓ ^๙ และประยุกต์ใช้บางตัวแปรจากทฤษฎีการยอมรับนวัตกรรมของ Venkatesh, Thong และ Xu ^{๑๐} รวมทั้ง Davis ^{๑๑} ดังรูปที่ ๑



จากกรอบการวิจัยข้างต้น ประกอบด้วยกลุ่มตัวแปรหลักและตัวแปรย่อย ดังนี้

^๘ Ibid.

^๙ International Organization for Standardization (ISO), supra note ๕.

^{๑๐} V. Venkatesh, J. M. L. Thong and X. Xu. "Unified theory of acceptance and use of technology: A synthesis and the road ahead." 17. *Journal of the Association for Information Systems* (2016): 328 – 376. Source: http://www.venkatesh.com/wp-content/uploads/dlm_uploads/2016/01/2016_JAIS_Venkatesh-et-al-UTAUT.pdf.

^{๑๑} F. D. Davis. "Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology." 13. *MIS Quarterly* (1989): 319-340. Source: <https://www.jstor.org/stable/249008>.



(๑) กลุ่มตัวแปรคุณภาพซอฟต์แวร์ ประกอบด้วย ๖ กลุ่มตัวแปรย่อย และคำอธิบายตัวแปรย่อย ดังนี้ (๑.๑) *กลุ่มตัวแปรความเหมาะสมในการใช้งาน (FS-Functional Suitability)* ประกอบด้วย เสถียรภาพ (Static) ในการประมวลผลการสืบค้นที่ให้คำตอบตามที่ต้องการทุกครั้ง (FS1), ฟังก์ชันการสืบค้นหลายรูปแบบ สามารถเลือกใช้ได้ตามความต้องการ และตรงตามวัตถุประสงค์ (FS2), รูปแบบของฟังก์ชันการสืบค้นให้ผลลัพธ์ถูกต้องแม่นยำ (FS3), และ ฟังก์ชันการสืบค้นของโปรแกรมให้ความสะดวกในการสืบค้น (FS4) (๑.๒) *กลุ่มตัวแปรประสิทธิภาพในการทำงาน (PE -Performance Efficiency)* ประกอบด้วย การตอบสนองและเวลาที่ใช้ในการประมวลผลต่อการสืบค้นในแต่ละครั้ง ให้ผลลัพธ์ตามต้องการในเวลารวดเร็ว (PE1), การตอบสนองความต้องการที่แตกต่างกันของผู้ใช้แต่ละคน (PE2), การประมวลผลคำค้นเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตรงประเด็นตามคำค้นรวมทั้งประเด็นที่สัมพันธ์กับคำค้น (PE3) (๑.๓) *การเข้ากันได้ของโปรแกรมประยุกต์ MCUTRAI กับทรัพยากรอื่น (CO-Compatibility)* ได้แก่ ตัวแปร การไม่สามารถติดตั้งและใช้งานได้นบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีคุณสมบัติไม่ตรงตามที่ระบบ MCUTRAI กำหนดไว้ (CO1), และ การไม่สามารถปฏิบัติการผ่านระบบออนไลน์ได้ จึงมีข้อจำกัดในการเปรียบเทียบผลการสืบค้นกับผลการสืบค้นของระบบอื่น ๆ (CO2) (๑.๔) *ขีดความสามารถในการใช้งาน (US -Usability)* ได้แก่ ตัวแปร ความเหมาะสมต่อการสืบค้นสาระในพระไตรปิฎกแล้วได้ผลลัพธ์ตรงกับความต้องการ (US1), และ ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพและก่อให้เกิดประสิทธิผล ปราศจากความเสี่ยง และมีความพึงพอใจที่โปรแกรมประยุกต์ MCUTRAI ให้ผลลัพธ์ได้ตรงตามเป้าประสงค์ที่กำหนดไว้ (US2), และ การใช้งานได้ง่ายและผู้ใช้ควบคุมการใช้งานได้ด้วยตนเอง (US3) (๑.๕) *ความน่าเชื่อถือของระบบ (RB -Reliability)* ประกอบด้วย การปราศจากการชะงักงันหรือประมวลผลผลคำค้นที่ป้อนเข้าสู่ระบบได้ทุกครั้งโดยไม่ผิดพลาด (RB1), ความพร้อมใช้ทันทีโดยไม่ต้องเสียเวลาในการเรียนรู้วิธีติดตั้ง ติดตั้งและเข้าถึงฐานข้อมูลคำตอบ (RB2), การสามารถประมวลผลการสืบค้นข้อมูลได้ถึงแม้ว่าจะเกิดความผิดปกติของฮาร์ดแวร์ (RB3) (๑.๖) *ความมั่นคงปลอดภัยของระบบ (SU -Security)* ประกอบด้วย การมีกลไกป้องกันมิให้ผู้อื่น ๆ ที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องเข้าสู่ระบบ (SU1), การเป็นระบบที่ไม่สามารถล่อลวงเข้าไปแก้ไขปรับปรุงเนื้อหาในฐานความรู้ของระบบได้ (SU2)

(๒) กลุ่มตัวแปรคุณภาพการใช้งานซอฟต์แวร์ ประกอบด้วย ๕ กลุ่มตัวแปรย่อย และคำอธิบายตัวแปรย่อย ดังนี้ (๒.๑) *ประสิทธิผล (ET -Effectiveness)* มี ๒ ตัวแปร คือ การให้ผลลัพธ์จากการประมวลผลคำค้นได้ตรงตามความต้องการและวัตถุประสงค์การใช้งานในภาพรวม (ET1), การให้ผลลัพธ์จากการสืบค้นได้ถูกต้องแม่นยำ สามารถนำผลลัพธ์ไปใช้งานได้ทันที (ET2) (๒.๒) *ประสิทธิภาพ (EC- Efficiency)* มี ๓ ตัวแปร คือ การประมวลผลคำค้นด้วยการใช้ตัวกรอง เช่น ค้นผ่านสารบัญ เล่ม ข้อ หน้า และดรชนีท้ายเล่ม ได้อย่างถูกต้องรวดเร็ว (EC1), ประมวลผลด้วยการเชื่อมโยง วินัยปิฎก อธิธรรมปิฎก สุตตันตปิฎก เข้าด้วยกันเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง (EC2), การสามารถปฏิบัติการร่วมกันกับโปรแกรมอื่น ๆ ได้โดยไม่ส่งผล

เสียหายต่อโปรแกรมอื่น (EC3) (๒.๓) ความพึงพอใจ (ST-Satisfaction) มี ๔ ตัวแปร เมนูการใช้งานที่ง่ายและไม่ซับซ้อน (ST1), User Interface หรือ การติดต่อปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับโปรแกรมประยุกต์พระไตรปิฎกอิเล็กทรอนิกส์ MCUTRAI (ST2), ความแม่นยำถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลคำค้น (ST3), การใช้เทคนิคการสืบค้นขั้นสูงผ่านตัวกรองต่าง ๆ (ST4) (๒.๔) การปราศจากความเสี่ยง (FR-Freedom from Risk) มี ๒ ตัวแปร คือ การติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนดในรูปแบบ Stand-alone ไม่มีการเชื่อมต่อผ่านระบบอินเทอร์เน็ต จึงไม่มีความเสี่ยงที่จะส่งผลกระทบต่อระบบอื่นหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์อื่น ๆ (FR1), การสามารถป้องกันการเข้าถึงโดยไม่ได้รับอนุญาต หรือป้องกันการเปลี่ยนแปลงโปรแกรมหรือข้อมูลคอมพิวเตอร์ (FR2) (๒.๕) การครอบคลุมตามบริบท (CC-Context Coverage) มี ๓ ตัวแปร คือ ประสิทธิภาพการปฏิบัติงานและประสิทธิผลที่ได้รับและสามารถนำไปพัฒนาเป็นเกณฑ์มาตรฐานการทดสอบและประเมินซอฟต์แวร์ ให้แก่โปรแกรมประยุกต์อื่น ๆ ที่มีลักษณะคล้ายกันได้ (CC1), การไม่สามารถปรับโครงสร้าง (Configuration) ให้สามารถปฏิบัติการร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทันสมัยอยู่เสมอ (CC2), การสามารถติดตั้งและ/หรือยกเลิกการติดตั้งตลอดเวลา (CC3)

(๓) กลุ่มตัวแปรการใช้งานจริง (Use Behavior) มี ๓ ตัวแปร คือ ความถี่และระยะเวลาในการใช้งาน (FT-N), อุปกรณ์ที่ใช้งาน (EU-N), การใช้งานจริง (OU-N)

(๔) กลุ่มตัวแปรความตั้งใจใช้ (Intention to Use) มี ๓ ตัวแปร คือ การใช้เพื่อการศึกษาในรายวิชาเรียน (IU1), การใช้เพื่อประกอบการทำวิจัย (IU2), การใช้เพื่อเป็นแนวทางในการใช้ชีวิตประจำวัน (IU3)

(๕) กลุ่มตัวแปรแนวทางพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ MCUTRAI เวอร์ชัน ๒ มี ๙ ตัวแปร คือ เป็นโปรแกรมประยุกต์บนเว็บแอปพลิเคชัน (DP1), เป็นโมบายแอปพลิเคชัน (Mobile Application) ที่สามารถใช้งานได้ทั้ง แพลตฟอร์ม iOS และ Android (DP2), เป็นระบบออนไลน์อุทิศสู่สาธารณะผู้ใช้สามารถสืบค้นได้ผ่านทุกโปรแกรมค้นหา (DP3), มีไอคอนที่จดจำได้ง่าย และสนับสนุนการสืบค้น (DP4), การเลือกเมนู ได้แก่ เรียนรู้ได้ง่าย ลดการใช้คีย์บอร์ด (DP5), การกรอกคำค้นคำลงในฟอร์ม (DP6), การใช้ตัวอักษรในการสั่งการสืบค้นได้ และผู้ใช้สามารถสร้างคำสั่งเองได้ (DP7), สามารถสืบค้นเนื้อหาได้ด้วยคำพูด (DP8), มีเมนู ไอคอน สี รูปแบบตัวอักษรต่าง ๆ มีความสม่ำเสมอ เป็นรูปแบบเดียวกัน (DP9)

๔.๒ สมมติฐานการวิจัย ประกอบด้วย ๗ กลุ่มสมมติฐาน ดังนี้

H₁ คุณภาพซอฟต์แวร์มีอิทธิพลต่อคุณภาพการใช้งานซอฟต์แวร์

H₂ คุณภาพการใช้งานมีอิทธิพลต่อแนวทางการพัฒนาระบบพระไตรปิฎกอิเล็กทรอนิกส์ MCUTRAI เวอร์ชัน ๒

H₃ คุณภาพซอฟต์แวร์มีอิทธิพลต่อการใช้งานจริง

H₄ คุณภาพซอฟต์แวร์ของโปรแกรมประยุกต์พระไตรปิฎกอิเล็กทรอนิกส์ MCUTRAI มีอิทธิพลต่อความตั้งใจใช้ (IU)



H₅ คุณภาพการใช้งานซอฟต์แวร์มีอิทธิพลต่อการใช้งานจริง

H₆ คุณภาพการใช้งานซอฟต์แวร์มีอิทธิพลต่อความตั้งใจใช้

H₇ ความตั้งใจใช้มีอิทธิพลต่อการใช้งานจริง

๔.๓ ประชากรวิจัยและขนาดกลุ่มตัวอย่าง ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือผู้ใช้ซอฟต์แวร์ MCUTRAI (พระนิสิตและนิสิตในฐานะที่เป็นผู้ใช้งานจริง) ที่กำลังศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ณ มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย จำนวน ๑,๙๐๐ รูป/คน

ผู้วิจัยคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของ Krejcie and Morgan (1970) ที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕% และระดับนัยสำคัญทางสถิติ ๐.๐๕ จากการคำนวณทำให้ได้กลุ่มตัวอย่าง ๓๓๘ คน พระนิสิตและนิสิตได้ให้ความอนุเคราะห์ตอบแบบสอบถามกลับคืนเกินจำนวนขนาดตัวอย่าง รวมเป็น ๕๐๐ ฉบับ

๔.๔ การออกแบบและพัฒนาเครื่องมือวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบสอบถาม ประกอบด้วย ๖ ตอนคือ ภูมิหลังของผู้ใช้ซอฟต์แวร์ คุณภาพของโปรแกรมประยุกต์พระไตรปิฎกอิเล็กทรอนิกส์ MCUTRAI คุณภาพการใช้งาน การใช้งานจริง ความตั้งใจใช้ และแนวทางพัฒนาโปรแกรมประยุกต์พระไตรปิฎกอิเล็กทรอนิกส์ MCUTRAI รุ่นเวอร์ชัน ๒

๔.๕ การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา CVI (Content Validity Index) ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน ๕ คน ได้ตรวจสอบความเที่ยงของแบบสอบถาม โดยค่า CVI ที่ยอมรับได้คือ .80 ขึ้นไป ค่า CVI ที่คำนวณได้จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิคือ ๑.๐๐ หมายถึงมีความเที่ยงในระดับสูงมาก จากนั้นผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับตัวอย่าง ๓๐ คนแรก จากนั้นนำคำตอบไปคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) พบว่าแบบสอบถามนี้มีความน่าเชื่อถือที่ระดับ ๐.๘๓ เป็นค่าที่มีความเชื่อมั่นในระดับสูง จึงสามารถนำแบบสอบถามไปเก็บรวบรวมข้อมูลได้

๔.๖ การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยแจกแบบสอบถามไปยังกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้วิธีการสุ่มแบบความน่าจะเป็น ใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มจากนั้นจึงสุ่มในแต่ละกลุ่ม ใช้ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล ๓ เดือน ได้รับแบบสอบถามคืน ๕๐๐ ฉบับ

๔.๗ การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้ (ก) สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับภูมิหลังของผู้ใช้ซอฟต์แวร์ คุณภาพซอฟต์แวร์ คุณภาพการใช้งานซอฟต์แวร์ การใช้งานจริง ความตั้งใจใช้และแนวทางพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ MCUTRAI เวอร์ชันที่ ๒ (ข) สถิติอ้างอิง คือ การวิเคราะห์องค์ประกอบเพื่อยุบรวมตัวแปร การวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นแบบพหุเพื่อวิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรต้นต่อตัวแปรตามในกรณีที่ค่าความคลาดเคลื่อนของข้อมูลเป็นอิสระต่อกัน และการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นแบบสองชั้นเพื่อวิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรต้นต่อตัวแปรตามในกรณีที่ค่าความคลาดเคลื่อนของข้อมูลไม่เป็นอิสระต่อกัน

๕. ผลการวิจัย

๕.๑ ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ใช้โปรแกรมประยุกต์ MCUTRAI

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชาย เป็นฆราวาสมากกว่าพระภิกษุ อายุเฉลี่ยอยู่ในระหว่าง ๔๐-๔๙ ปี ส่วนใหญ่ศึกษาในสาขาพระพุทธศาสนา การพัฒนาสังคม และการสอนภาษาอังกฤษ (๕.๘๐%)

๕.๒ คุณภาพโปรแกรมประยุกต์ MCUTRAI

ในภาพรวม โปรแกรมประยุกต์ MCUTRAI (๑) มีความเหมาะสมในการใช้งานในภาพรวมระดับปานกลาง ยกเว้นความมีเสถียรภาพในการประมวลผลและมีฟังก์ชันการสืบค้นหลายรูปแบบ (FS1) ที่ผู้ตอบแบบสอบถามเห็นว่ามีความเหมาะสมในระดับมาก (๒) มีประสิทธิภาพในการทำงานโดยรวมในระดับปานกลาง โดยผู้ตอบแบบสอบถามระบุว่าโปรแกรมสามารถตอบสนองความต้องการที่แตกต่างกันของแต่ละคนได้ (PE2) ในระดับปานกลางเป็นอันดับแรก (๓) มีความเข้ากันได้โดยรวมกับทรัพยากรอื่นในระดับปานกลาง โดยโปรแกรมนี้สามารถติดตั้งและใช้งานได้บนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่กำหนด แต่ไม่สามารถใช้งานออนไลน์ได้ ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง (๔) มีขีดความสามารถในการใช้งานโดยรวมได้ดีในระดับปานกลาง ผู้ตอบแบบสอบถามชี้ว่าสามารถเรียนรู้วิธีใช้ได้ง่าย และใช้งานได้ด้วยตนเอง (US3) (๕) มีความน่าเชื่อถือในภาพรวมระดับปานกลาง สามารถประมวลผลค่าค้นได้ทุกครั้งโดยไม่ชะงักงันหรือเกิดข้อผิดพลาด (RB1) (๖) มีความมั่นคงปลอดภัยในระดับปานกลาง ผู้ตอบแบบสอบถามระบุว่าโปรแกรมนี้เป็นโปรแกรมปิดที่ไม่อนุญาตให้มีการล็อกอินเข้าไปแก้ไขเปลี่ยนเนื้อหา จึงมีความปลอดภัยด้านเนื้อหา (SU1)

๕.๓ คุณภาพการใช้งานซอฟต์แวร์

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ชี้ว่าโปรแกรมประยุกต์ MCUTRAI (๑) มีประสิทธิภาพสามารถให้ผลลัพธ์ที่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ได้ในระดับปานกลาง (๒) มีประสิทธิภาพสามารถประมวลผลค่าค้นได้รวดเร็วและถูกต้องในระดับปานกลาง (๓) ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจการใช้งานโปรแกรมในระดับปานกลาง (๔) โปรแกรมประยุกต์ปราศจากความเสี่ยง มีการป้องกันความเสี่ยงจากการใช้งานในระดับปานกลาง (๕) โปรแกรมประยุกต์สามารถครอบคลุมการใช้งานในบริบทต่าง ๆ ในระดับปานกลาง

๕.๔ การใช้งานจริงของผู้ใช้โปรแกรม

ผู้ใช้โปรแกรม (๑) มีวัตถุประสงค์ในการใช้งานเพื่อสืบค้นข้อมูลประกอบการทำวิทยานิพนธ์/วิจัย และประกอบการเรียนและทำแบบฝึกหัดในระดับปานกลาง (๒) ตั้งใจใช้โปรแกรมเพื่อประกอบการทำวิจัยและเป็นแนวทางในการใช้ชีวิตประจำวันในระดับปานกลาง (๓) แนวทางพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ MCUTRAI เวอร์ชันที่ ๒ ควรเน้นการพัฒนาเป็นระบบออนไลน์ที่สามารถค้นหาได้ผ่านโปรแกรมค้นหา และมีเมนูและไอคอนที่สม่ำเสมอและง่ายต่อการใช้งาน ผู้ใช้ยังแนะนำให้มีการรอกค่าค้นในฟอร์มและสามารถใช้คำพูดสั่งการสืบค้นได้



๕.๕ ผลการทดสอบสมมติฐาน

ในการนำเสนอผลการทดสอบสมมติฐาน ผู้วิจัยเลือกนำเสนอเฉพาะสมการที่มีขนาดอิทธิพลร้อยละ ๗๐ ขึ้นไป ตามลำดับ ดังนี้

สมมติฐานที่ ๑ คุณภาพซอฟต์แวร์มีอิทธิพลต่อคุณภาพการใช้งาน ผลการทดสอบทำให้ได้สมการทางคณิตศาสตร์แสดงอิทธิพลของคุณภาพซอฟต์แวร์ต่อคุณภาพการใช้งานซอฟต์แวร์ จำนวน ๑๓ สมการ ดังนี้

ตัวแบบ ที่	ขนาดอิทธิพล (R ²)	ตัวแบบ (สมการ)
1	71.5%	$\widehat{ET-N} = 0.447 + 0.433(PE3) + 0.318(PE1) + 0.310(PE2)$
2	80.3%	$\widehat{EC-N} = -0.220 + 0.454(PE3) + 0.353(PE1) + 0.253(PE2)$
3	74.1%	$\widehat{ST-N} = 0.229 + 0.399(PE3) + 0.289(PE2) + 0.225(PE1)$
4	73.9%	$\widehat{ET-N} = 0.369 + 0.436(CO1) + 0.425(CO2)$
5	75.1%	$\widehat{EC-N} = 0.757 + 0.528(CO1) + 0.273(CO2)$
6	77.7%	$\widehat{ET-N} = -0.309 + 0.383(US3) + 0.358(US1) + 0.342(US2)$
7	75.3%	$\widehat{ST-N} = 0.186 + 0.316(US3) + 0.306(US2) + 0.305(US1)$
8	72.0%	$\widehat{ET-N} = 0.241 + 0.373(RB2) + 0.307(RB1) + 0.203(RB3)$
9	71.4%	$\widehat{EC-N} = 0.568 + 0.409(RB2) + 0.258(RB3) + 0.178(RB1)$
10	72.0%	$\widehat{ET-N} = 0.335 + 0.466(SU1) + 0.369(SU2)$
11	82.9%	$\widehat{EC-N} = 0.444 + 0.456(SU2) + 0.413(SU1)$
12	71.6%	$\widehat{ST-N} = 0.953 + 0.357(SU1) + 0.345(SU2)$
13	73.9%	$\widehat{CC-N} = 0.910 + 0.463(SU2) + 0.274(SU1)$

จากผลการทดสอบสมมติฐานข้างต้นพบว่าสมการที่ ๑๑ มีขนาดอิทธิพลสูงสุด (๘๒.๙%) กล่าวคือตัวแปร “การมีกลไกป้องกันมิให้ผู้อื่น ๆ ที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องเข้าสู่ระบบ (SU1)” และ “ตัวแปรการเป็นระบบที่ไม่สามารถล็อกอินเข้าไปแก้ไขปรับปรุงเนื้อหาในฐานความรู้ของระบบได้ (SU2)” มีอิทธิพลสูงสุดต่อ “คุณภาพการใช้งานซอฟต์แวร์ด้านประสิทธิภาพ (EC-N)” โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เท่ากับ ๐.๔๑๓ และ ๐.๔๕๖ หน่วยตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

สมมติฐานที่ ๒ คุณภาพการใช้งานมีอิทธิพลต่อแนวทางพัฒนาระบบ “พระไตรปิฎกอิเล็กทรอนิกส์ MCUTRAI เวอร์ชัน ๒” ผลการทดสอบทำให้ได้สมการทางคณิตศาสตร์ จำนวน ๒ สมการ ดังนี้

ตัวแบบ ที่	ขนาดอิทธิพล (R ²)	ตัวแบบ (สมการ)
1	73.5%	$\widehat{DB-N} = 0.499 + 0.346(EC1) + 0.314(EC2) + 0.279(EC3)$
2	72.6%	$\widehat{DB-N} = 0.096 + 0.441(ST3) + 0.318(ST1) + 0.154(ST4) + 0.149(ST2)$

จากผลการทดสอบสมมติฐานข้างต้นพบว่าสมการที่ ๑ มีขนาดอิทธิพลสูงสุด (๗๓.๕%) เมื่อพิจารณาในสมการจะเห็นว่า (ก) ตัวแปร “โปรแกรมประยุกต์พระไตรปิฎกอิเล็กทรอนิกส์ MCUTRAI ประมวลผลคำค้นด้วยการใช้ตัวกรอง เช่น ค้นผ่านสารบัญ เล่ม ชื่อ

หน้า และกรณีท้ายเล่ม ได้อย่างถูกต้อง-รวดเร็ว (EC1)” (ข) ตัวแปร “โปรแกรมประยุกต์พระไตรปิฎกอิเล็กทรอนิกส์ MCUTRAI ประมวลผลด้วยการเชื่อมโยง วินัยปิฎก สุตตันตปิฎก อภิธรรมปิฎก เข้าด้วยกันเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง (EC2)” และ (ค) ตัวแปร “โปรแกรมประยุกต์พระไตรปิฎกอิเล็กทรอนิกส์ MCUTRAI สามารถปฏิบัติการร่วมกันกับโปรแกรมอื่น ๆ ได้ โดยไม่ส่งผลเสียหายต่อโปรแกรมอื่น (EC3)” มีอิทธิพลต่อแนวทางการพัฒนาระบบพระไตรปิฎกอิเล็กทรอนิกส์ MCUTRAI เวอร์ชัน ๒ (DB-N) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เท่ากับ ๐.๓๔๖, ๐.๓๑๔ และ ๐.๒๗๙ หน่วยตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

สมมติฐานที่ ๓ คุณภาพซอฟต์แวร์มีอิทธิพลต่อการใช้งานจริง ผลการทดสอบทำให้ได้ผลการทางคณิตศาสตร์ จำนวน ๕ สมการ ดังนี้

ตัวแบบ ที่	ขนาดอิทธิพล (R ²)	ตัวแบบ (สมการ)
1	79.9%	$OU-N = -0.271 + 0.465(PE3) + 0.408(PE1) + 0.314(PE2)$
2	76.0%	$OU-N = 0.836 + 0.584(CO1) + 0.308(CO2)$
3	75.4%	$OU-N = -0.257 + 0.397(US3) + 0.390(US1) + 0.388(US2)$
4	74.4%	$OU-N = 0.560 + 0.397(RB2) + 0.307(RB1) + 0.257(RB3)$
5	75.6%	$OU-N = 0.638 + 0.473(SU2) + 0.444(SU1)$

จากผลการทดสอบสมมติฐานข้างต้นพบว่าสมการที่ ๑ มีขนาดอิทธิพลสูงสุด (๗๙.๙%) เมื่อพิจารณาในสมการจะเห็นว่าคำตอบสนองและเวลาที่ใช้ในการประมวลผลของโปรแกรมประยุกต์พระไตรปิฎกอิเล็กทรอนิกส์ MCUTRAI ต่อการสืบค้นในแต่ละครั้ง ให้ผลลัพธ์ตามต้องการในเวลารวดเร็ว (PE1) โปรแกรมประยุกต์พระไตรปิฎกอิเล็กทรอนิกส์ MCUTRAI สามารถตอบสนองความต้องการที่แตกต่างกันของผู้ใช้แต่ละคนได้ (PE2) เนื้อหาสาระใดที่ผู้ใช้ต้องการ โปรแกรมประยุกต์พระไตรปิฎกอิเล็กทรอนิกส์ MCUTRAI จะประมวลผลคำค้นอย่างเต็มกำลัง เพื่อให้ผู้ใช้ได้ผลลัพธ์ตรงประเด็นตามคำค้น รวมทั้งประเด็นที่สัมพันธ์กับคำค้น (PE3) มีอิทธิพลต่อวัตถุประสงค์ในการใช้ซอฟต์แวร์ (OU-N) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เท่ากับ ๐.๔๐๘, ๐.๓๑๔ และ ๐.๔๖๕ หน่วยตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

สมมติฐานที่ ๔ คุณภาพซอฟต์แวร์ของโปรแกรมประยุกต์พระไตรปิฎกอิเล็กทรอนิกส์ MCUTRAI ต่อความตั้งใจใช้ ผลการทดสอบทำให้ได้ผลการทางคณิตศาสตร์ จำนวน ๕ สมการ ดังนี้

ตัวแบบ ที่	ขนาดอิทธิพล (R ²)	ตัวแบบ (สมการ)
1	76.5%	$IU-N = -0.274 + 0.558(PE3) + 0.328(PE2) + 0.288(PE1)$
2	70.0%	$IU-N = 0.797 + 0.516(CO1) + 0.380(CO2)$
3	72.8%	$IU-N = -0.280 + 0.399(US1) + 0.390(US2) + 0.386(US3)$
4	72.3%	$IU-N = 0.573 + 0.492(RB2) + 0.245(RB3) + 0.214(RB1)$
5	71.2%	$IU-N = 0.639 + 0.502(SU2) + 0.405(SU1)$



จากผลการทดสอบสมมติฐานข้างต้นพบว่าสมการที่ ๑ มีขนาดอิทธิพลสูงสุด (๗๖.๕%) เมื่อพิจารณาในสมการจะเห็นว่า การตอบสนองและเวลาที่ใช้ในการประมวลผลของโปรแกรมประยุกต์พระไตรปิฎกอเล็กทรอนิกส์ MCUTRAI ต่อการสืบค้นในแต่ละครั้ง ให้ผลลัพธ์ตามต้องการในเวลารวดเร็ว (PE1) โปรแกรมประยุกต์พระไตรปิฎกอเล็กทรอนิกส์ MCUTRAI สามารถตอบสนองความต้องการที่แตกต่างกันของผู้ใช้แต่ละคนได้ (PE2) เนื้อหาสาระใดที่ผู้ใช้ต้องการ โปรแกรมประยุกต์พระไตรปิฎกอเล็กทรอนิกส์ MCUTRAI จะประมวลผลคำค้นอย่างเต็มกำลัง เพื่อให้ผู้ใช้ได้ผลลัพธ์ตรงประเด็นตามคำค้น รวมทั้งประเด็นที่สัมพันธ์กับคำค้น (PE3) มีอิทธิพลความตั้งใจใช้ (IU-N) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เท่ากับ ๐.๒๘๘, ๐.๓๒๘ และ ๐.๕๕๘ หน่วยตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

สมมติฐานที่ ๕ คุณภาพการใช้งานซอฟต์แวร์มีอิทธิพลต่อการใช้งานจริง ผลการทดสอบทำให้ได้สมการทางคณิตศาสตร์ จำนวน ๓ สมการ ดังนี้

ตัวแบบ ที่	ขนาดอิทธิพล (R ²)	ตัวแบบ (สมการ)
1	70.7%	$OU-N = 0.836 + 0.451(ET1) + .446(ET2)$
2	75.4%	$OU-N = 0.463 + 0.378(EC3) + 0.293(EC1) + 0.285(EC2)$
3	74.2%	$OU-N = 0.030 + 0.376(ST3) + 0.256(ST1) + 0.247(ST4) + 0.213(ST2)$

จากผลการทดสอบสมมติฐานข้างต้นพบว่าสมการที่ ๒ มีขนาดอิทธิพลสูงสุด (๗๕.๔%) เมื่อพิจารณาในสมการจะเห็นว่า โปรแกรมประยุกต์พระไตรปิฎกอเล็กทรอนิกส์ MCUTRAI ประมวลผลคำค้นด้วยการใช้ตัวกรอง เช่น ค้นผ่านสารบัญ เล่ม ชื่อ หน้า และดรชนีท้ายเล่ม ได้อย่างถูกต้อง-รวดเร็ว (EC1) โปรแกรมประยุกต์พระไตรปิฎกอเล็กทรอนิกส์ MCUTRAI ประมวลผลด้วยการเชื่อมโยง วินัยปิฎก สุตตันตปิฎก อภิธรรมปิฎก เข้าด้วยกันเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง (EC2) โปรแกรมประยุกต์พระไตรปิฎกอเล็กทรอนิกส์ MCUTRAI สามารถปฏิบัติการร่วมกันกับโปรแกรมอื่น ๆ ได้ โดยไม่ส่งผลเสียหายต่อโปรแกรมอื่น (EC3) มีอิทธิพลวัตถุประสงค์ในการใช้ซอฟต์แวร์ (OU-N) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เท่ากับ ๐.๒๙๓, ๐.๒๘๕ และ ๐.๓๗๘ หน่วยตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

สมมติฐานที่ ๖ คุณภาพการใช้งานซอฟต์แวร์มีอิทธิพลต่อความตั้งใจใช้ ผลการทดสอบทำให้ได้สมการทางคณิตศาสตร์ จำนวน ๒ สมการ ดังนี้

ตัวแบบ ที่	ขนาดอิทธิพล (R ²)	ตัวแบบ (สมการ)
1	73.0%	$IU-N = 0.422 + 0.394(EC3) + 0.323(EC1) + 0.244(EC2)$
2	76.3%	$IU-N = -0.089 + 0.360(ST3) + 0.323(ST4) + 0.229(ST2) + 0.214(ST1)$

จากผลการทดสอบสมมติฐานข้างต้นพบว่าสมการที่ ๒ มีขนาดอิทธิพลสูงสุด (๗๖.๓%) เมื่อพิจารณาในสมการจะเห็นว่า เมนูการใช้งานที่ง่ายและไม่ซับซ้อน (ST1) User Interface หรือ การติดต่อปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับโปรแกรมประยุกต์พระไตรปิฎกอเล็กทรอนิกส์ MCUTRAI (ST2) ความแม่นยำถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลคำค้น



(ST3) การใช้เทคนิคการสืบค้นขั้นสูงผ่านตัวกรองต่าง ๆ (ST4) มีอิทธิพลความตั้งใจใช้ (IU-N) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เท่ากับ ๐.๒๑๔, ๐.๒๒๙, ๐.๓๖๐ และ ๐.๓๒๓ หน่วยตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

สมมติฐานที่ ๗ ความตั้งใจใช้มีอิทธิพลต่อการใช้งานจริง ผลการทดสอบทำให้ได้ผลการทางคณิตศาสตร์ จำนวน ๑ สมการ ดังนี้

ตัวแบบ ที่	ขนาดอิทธิพล (R ²)	ตัวแบบ (สมการ)
1	83.3%	$OU-N = 0.373 + 0.358(IU2) + 0.274(IU3) + 0.263(IU1)$

จากผลการทดสอบสมมติฐานข้างต้นพบว่าขนาดอิทธิพลสูงถึง ๘๓.๓% เมื่อพิจารณาในสมการจะเห็นว่าความตั้งใจใช้เพื่อการศึกษาในรายวิชาเรียน (IU1) ประกอบการทำวิจัย (IU2) และเป็นแนวทางในการใช้ชีวิตประจำวัน (IU3) มีอิทธิพลต่อการใช้งานจริง (OU-N) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เท่ากับ ๐.๒๖๓, ๐.๒๗๔ และ ๐.๓๕๘ หน่วยตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

๖. องค์ความรู้ใหม่ (Originality and New Body of Knowledge)

งานวิจัยทำให้ได้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ในรูปแบบสมการพยากรณ์อิทธิพลของคุณภาพซอฟต์แวร์ประยุกต์ MCUTRAI ต่อคุณภาพการใช้งานซอฟต์แวร์ พฤติกรรมการใช้ และความตั้งใจใช้ ในแต่ละสมการประกอบด้วยตัวแปรต้นที่หลากหลายและมีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์คุณภาพซอฟต์แวร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตัวแปรต้นในแต่ละสมการเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สามารถนำไปเป็นบรรทัดฐานในการออกแบบโปรแกรมประยุกต์ MCUTRAI เวอร์ชันที่ ๒ ได้ตามความต้องการ (Requirements) ของมหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ซึ่งจะส่งผลให้มีความตั้งใจใช้งานระบบต่อไป

๗. สรุปและอภิปรายผล

จากการทดสอบสมมติฐานพบว่าคุณภาพซอฟต์แวร์ทั้ง ๖ ด้าน มีอิทธิพลต่อคุณภาพการใช้งาน ทั้งนี้เป็นเพราะ ประสิทธิภาพที่เกิดขึ้นจากการใช้ซอฟต์แวร์บ่งชี้ว่าผู้ใช้ใช้ซอฟต์แวร์แล้วได้ผลตามที่ต้องการ ความผิดพลาด จากการประมวลผลของซอฟต์แวร์มีน้อย และผู้ใช้ไม่ต้องเสียเวลามากในการสืบค้นข้อมูลจากซอฟต์แวร์ นอกจากนี้ระบบยังมีความปลอดภัย ยืดหยุ่น และผู้ใช้มีความพึงพอใจที่จะใช้ซอฟต์แวร์ต่อไป นอกจากนี้ ยังเป็นเพราะซอฟต์แวร์สามารถทำงานเข้ากับอุปกรณ์อื่น ๆ ได้ดี มีเมนูการใช้งานที่ง่ายและไม่ซับซ้อน ในด้านคุณภาพการใช้งานซอฟต์แวร์ ถ้าผู้ใช้พึงพอใจต่อความง่ายในการใช้งาน ความเหมาะสมในการใช้งาน ประสิทธิภาพ ความง่ายในการเข้าถึง และความมีเสถียรภาพในการใช้งาน จะทำให้ผู้ใช้งานลดเวลาในการใช้งาน และเมื่อผู้ใช้เกิดความพึงพอใจในระบบจะทำให้ผู้ใช้ได้รับประโยชน์จากการใช้งานระบบ ทำให้สามารถสรุปได้ว่าหากผู้ใช้งานมีความพึงพอใจที่เพิ่มมากขึ้นจะส่งผลให้ได้รับประโยชน์มากขึ้นตามไปด้วย ดังนั้น แนวทางที่เหมาะสมในการพัฒนาซอฟต์แวร์ในด้านคุณภาพของระบบ ต้อง



ออกแบบโปรแกรมให้มีความง่ายต่อการใช้งาน ให้ความสำคัญกับความเสถียรของซอฟต์แวร์ เพื่อให้แสดงผลข้อมูลได้ถูกต้องแม่นยำ ประมวลผลได้รวดเร็ว พร้อมทั้งเตรียมความพร้อมให้โปรแกรมสามารถเข้าถึงได้หลากหลายช่องทาง มีการกำหนดสิทธิตามระดับผู้ใช้งาน เพื่อเป็นการป้องกันการเข้าไปดำเนินการในส่วนต่าง ๆ ของข้อมูล^{๑๒,๑๓,๑๔,๑๕,๑๖}

คุณภาพซอฟต์แวร์ของโปรแกรมประยุกต์พระไตรปิฎกอิเล็กทรอนิกส์ MCUTRAI ทั้ง ๕ ด้าน ประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพ ความพึงพอใจ การครอบคลุมตามบริบทการใช้งาน และการปราศจากความเสี่ยง มีผลต่อการใช้งานจริง (Use Behavior) กล่าวคือ ผู้ใช้รับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน ไม่ต้องพยายามมากในการใช้ซอฟต์แวร์ ย่อมส่งผลบวกต่อพฤติกรรมการใช้งาน ทั้งนี้ เพราะทัศนคติเชิงบวกหรือเชิงลบของบุคคลหนึ่งที่มีต่อการแสดงพฤติกรรมหนึ่ง ก่อความความโน้มเอียงให้ชอบหรือไม่ชอบที่จะใช้งานซอฟต์แวร์^{๑๗,๑๘,๑๙,๒๐}

^{๑๒}A. Hussain and E. O. C. Mkpogio. (2015). An application of the ISO/IEC 25010 standard in the quality-in-use assessment of an online health awareness system. Source: <https://jurnalteknologi.utm.my/index.php/jurnalteknologi/article/view/6107>.

^{๑๓}H. A. Baraka and I. H. El-Gamily. "Assessing call centers' success: A validation of the DeLone and Mclean model for information system." 14. **Egyptian Informatics Journal**. (2013): 99–108. Source: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eij.2013.03.001>

^{๑๔}E. H. H. Wang and C. Chao-Yu, "System quality, user satisfaction, and perceived net benefits of mobile broadband services." **8th Asia-Pacific Regional ITS Conference**, (Taipei: International Telecommunications Society, 2011).

^{๑๕}W. H. DeLone and E. R. McLean. "The DeLone and McLean model of information systems success: A ten-year update." 19. **Information System**. (2003): 9-30.

^{๑๖}ปิยะภรณ์ สุจริตตานันท์, ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารงานประกันคุณภาพการฝึกอบรมทางทหาร กองบัญชาการกองทัพไทย, (การค้นคว้าอิสระ, สาขาวิชาการจัดการศึกษา มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย, ๒๕๖๓).

^{๑๗}ธัญญากร ขวัญใจสกุล, ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจใช้บริการชำระเงินผ่านระบบโมบายแบงก์กิ้งและระบบโมบายเพย์เมนต์, (การค้นคว้าอิสระ สาขาวิชาการบริหารสารสนเทศเพื่อการจัดการคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ๒๕๖๐).



อิทธิพลของคุณภาพซอฟต์แวร์ต่อความตั้งใจใช้ (IU) อาทิ ช่องทางการเข้าถึงและความน่าเชื่อถือของโปรแกรมประยุกต์ MCUTRAI ส่งผลต่อการตัดสินใจใช้ การรับรู้ความเสี่ยงและความเชื่อมั่น ดังนั้น คุณภาพของระบบ (System Quality) จึงควรให้ความสำคัญกับความปลอดภัยของระบบ ความถูกต้องแม่นยำ และความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งจะช่วยเพิ่มการยอมรับการใช้งานมากขึ้น^{๒๑,๒๒,๒๓}

จากผลการวิจัยและการอภิปรายผลข้างต้น สามารถสรุปเป็นแนวการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์พระไตรปิฎกอิเล็กทรอนิกส์ MCUTRAI เวอร์ชัน ๒ ดังนี้

๑. คณะทำงานควรพัฒนาและออกแบบซอฟต์แวร์ประยุกต์ MCUTRAI เวอร์ชัน ๒ อ้างอิงตามกรอบมาตรฐาน ISO/IEC 25010 ผสมผสานกับ ISO/IEC 25023 ซึ่งเป็นเวอร์ชันอัปเดตล่าสุด ประกอบด้วยคุณภาพซอฟต์แวร์ ๖ องค์ประกอบ ซึ่งผลการทดสอบสมมติฐานชี้ว่าทั้ง ๖ องค์ประกอบมีอิทธิพลต่อคุณภาพการใช้งานซอฟต์แวร์ การใช้งานจริง และความตั้งใจใช้

๒. แนวทางเชิงเทคนิคในออกแบบและพัฒนา MCUTRAI เวอร์ชัน ๒ ประกอบด้วย ๙ แนวทาง คือ (๑) เป็นโปรแกรมประยุกต์บนเว็บแอปพลิเคชัน, (๒) เป็นโมบายแอปพลิเคชันที่สามารถใช้งานได้ทั้งแพลตฟอร์ม iOS และ Android (DP2), (๓) เป็นระบบออนไลน์อุทิศสู่สาธารณะ ผู้ใช้สามารถสืบค้นได้ผ่านทุกโปรแกรมค้นหา, (๔) มีไอคอนที่จดจำได้ง่าย และสนับสนุนการสืบค้น, (๕) มีการเลือกเมนู อาทิ เรียนรู้ได้ง่าย ลดการใช้คีย์บอร์ด, (๖) สามารถ

^{๒๑} กนกวรรณ บุญมีลาภ, ปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจและพฤติกรรมการใช้งานกระเป๋าเงินอิเล็กทรอนิกส์ (E-WALLET) ของผู้บริโภค GENERATION X และ GENERATION Y, (การค้นคว้าอิสระ สาขาวิชาการบริหารการตลาด คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ๒๕๖๐).

^{๒๒} Davis, F. D. (1989). *supra* note ๑๐

^{๒๓} M. Fishbein and I. Ajzen. **Belief, Attitude, Intention, and Behavior: An Introduction to Theory and Research**, (Reading, MA: Addison-Wesley, 1975).

^{๒๔} เกวรินทร์ สระบุรีนทร์, ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกชำระเงินผ่านโมบายแอปพลิเคชันสตาร์บัคส์ไทยแลนด์, (การค้นคว้าอิสระ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ๒๕๕๙).

^{๒๕} จิยาดา แก้วแทน, ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการใช้บริการชำระเงินทางอิเล็กทรอนิกส์ผ่านอุปกรณ์สมาร์ตโฟน กรณีศึกษา: ในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปทุมธานี. (การค้นคว้าอิสระ สาขาวิชาการบัญชี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปทุมธานี, ๒๕๕๓).

^{๒๖} วิเศษ การะเกตุ และ อัญญิฐา ดิษฐานนท์. “โมเดลสนับสนุนการยอมรับการชำระเงินผ่านโทรศัพท์มือถือ บริษัท Financial Technology Startup.” ๑๓. **วารสารวิชาการบัณฑิตวิทยาลัยสวนดุสิต**. (๒๕๖๑): ๙๗-๑๐๕.



กรอกคำค้นค่าลงในฟอร์ม, (๗) ใช้ตัวอักษรในการสั่งการสืบค้นได้ และผู้ใช้งานสามารถสร้างคำสั่งเองได้, (๘) สามารถสืบค้นเนื้อหาได้ด้วยคำพูด, และ (๙) เมนู ไอคอน สี รูปแบบตัวอักษรต่าง ๆ มีความสม่ำเสมอ เป็นรูปแบบเดียวกัน ซึ่งผลการทดสอบสมมุติฐานพบว่าคุณภาพการใช้งานซอฟต์แวร์มีอิทธิพลต่อทั้ง ๙ แนวทาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กนกวรรณ บุญมีลาภ. ปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจและพฤติกรรมการใช้งานกระเป๋าเงินอิเล็กทรอนิกส์ (E-WALLET) ของผู้บริโภค GENERATION X และ GENERATION Y. การค้นคว้าอิสระ สาขาวิชาการบริหารการตลาด คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ๒๕๖๐.

เกวรินทร์ สระบุรินทร์. ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกชำระเงินผ่านโมบายแอปพลิเคชันสตาร์บัคส์ไทยแลนด์. การค้นคว้าอิสระ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ๒๕๕๙.

จิฎาดา แก้วแทน. ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการใช้บริการชำระเงินทางอิเล็กทรอนิกส์ผ่านอุปกรณ์สมาร์ทโฟน กรณีศึกษา: ในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปทุมธานี. การค้นคว้าอิสระ สาขาวิชาการบัญชี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปทุมธานี, ๒๕๕๗.

ธัญยากร ขวัญใจสกุล. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจใช้บริการชำระเงินผ่านระบบโมบายแบงก์กิ้งและระบบโมบายเพย์เมนต์. การค้นคว้าอิสระ สาขาวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ๒๕๖๐.

ปิยะภรณ์ สุจริตตานนท์. ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารงานประกันคุณภาพการฝึกอบรมทางทหาร กองบัญชาการกองทัพบกไทย. การค้นคว้าอิสระ สาขาวิชาการจัดการศึกษา มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย, ๒๕๖๓.

มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย. (๒๕๓๙). ความเป็นมาของพระไตรปิฎก CD-ROM. แหล่งที่มา: http://www.mcu.ac.th/mcutrai/menu1/menu1_3.htm

มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย. (๒๕๔๔). พระไตรปิฎก CD-ROM MCUTRAI [ซีดีรอม].

วิศวะ การะเกตุ และ อัญญา ดิษฐานนท์. “โมเดลสนับสนุนการยอมรับการชำระเงินผ่านโทรศัพท์มือถือ บริบท Financial Technology Startup.” ๑๓. วารสารวิชาการบัณฑิตวิทยาลัยสวนดุสิต. (๒๕๖๑): ๙๗-๑๐๕.

ภาษาอังกฤษ

- Baraka, H. A., Baraka, H. A., & El-Gamily, I. H. “Assessing call centers’ success: A validation of the DeLone and Mclean model for information systems.” 14. **Egyptian Informatics Journal** (2013): 99–108. Source: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eij.2013.03.001>
- DeLone, W. H. and E. R. McLean. “The DeLone and McLean model of information systems success: A ten-year update.” 19. **Information System**. (2003): 9-30.
- Davis, F. D. “Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology.” 13. **MIS Quarterly** (1989): 319-340. Source: <https://www.jstor.org/stable/249008>
- Fishbein, M. and I. Ajzen. **Belief, Attitude, Intention, and Behavior: An Introduction to Theory and Research**. Reading, MA: Addison-Wesley, 1975.
- Hussain, A. and E. O. C. Mkpojiogu, **An application of the iso/iec 25010 standard in the quality-in-use assessment of an online health awareness system**. (2015). Source: <https://jurnalteknologi.utm.my/index.php/jurnalteknologi/article/view/6107>.
- International Organization for Standardization (ISO). **ISO/IEC 25010:2023(en) Systems and software engineering—Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)—Product quality model**. (2023). Source: <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso-iec:25010:ed-2:v1:en>
- Mahidol University. **Buddhist Scriptures Information Retrieval** [Online], 2007. Source: Retrieved from <https://www.mahidol.ac.th/budsir/budsir-main.html> [13th August 2024].
- Sard, Idri and Fernández-Alemán. Quality Evaluation of Gamified Blood Donation Apps using ISO/IEC 25010 Standard. 5. **Proceedings of the 11th International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies** (2018): 607-614. Source: <https://www.scitepress.org/papers/2018/67248/pdf/index.html>
- Venkatesh, V., J. M. L. Thong and X. Xu. “Unified Theory of Acceptance and Use of Technology: A synthesis and the road ahead.” 17. **Journal of the Association for Information Systems** (2016): 328–376. Source:



http://www.venkatesh.com/wp-content/uploads/dlm_uploads/2016/01/2016_JAIS_Venkatesh-et-al.-UTAUT.pdf.

Wang, E. H. H. and C. Chao-Yu. "System quality, user satisfaction, and perceived net benefits of mobile broadband services." **8th Asia-Pacific Regional ITS Conference**. Taipei: International Telecommunications Society, 2011.

