โมเดลสมการโครงสร้างของปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดทำกรอบสถาปัตยกรรมการสับเปลี่ยนเอกสารธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ด้วยเทคโนโลยีบล็อกเชน

ชัยพร ทบแป[1,*], ประสงค์ ประณีตพลกรัง[2], นิเวศ จิระวิชิตชัย[3]
[1, 2, 3] คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

Received: 11 April 2020
Revised: 6 October 2020
Accepted: 7 October 2020

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดทำกรอบสถาปัตยกรรมการสับเปลี่ยนเอกสารธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ด้วยเทคโนโลยีบล็อกเชน (2) เพื่อวิเคราะห์ความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของโมเดลสมการโครงสร้างของปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดทำกรอบสถาปัตยกรรมการสับเปลี่ยนเอกสารธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ด้วยเทคโนโลยีบล็อกเชน เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ ด้วยการสุ่มแบบกลุ่ม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ ผู้ใช้งานธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์จากหน่วยงานภาครัฐ 20 กระทรวง จำนวน 500 ชุด ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโมเดลสมการโครงสร้าง ผลการวิจัย พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดทำกรอบสถาปัตยกรรมการสับเปลี่ยนเอกสารธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ด้วยเทคโนโลยีบล็อกเชนทางตรงมากที่สุด คือ ปัจจัยด้านยุทธศาสตร์/นโยบาย รองลงมา คือ ปัจจัยด้านเทคโนโลยี ปัจจัยด้านสังคมและวัฒนธรรม ปัจจัยด้านอรรถศาสตร์ตามลำดับ ปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดทำกรอบสถาปัตยกรรมการสับเปลี่ยนเอกสารธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ด้วยเทคโนโลยีบล็อกเชนทางอ้อมมากที่สุด คือ ปัจจัยด้านสังคมและวัฒนธรรมผ่านปัจจัยด้านยุทธศาสตร์/นโยบาย รองลงมา คือ ปัจจัยด้านเทคโนโลยีผ่านปัจจัยด้านอรรถศาสตร์ และปัจจัยด้านยุทธศาสตร์/นโยบายผ่านปัจจัยด้านอรรถศาสตร์ตามลำดับ สรุปปัจจัยด้านยุทธศาสตร์/นโยบาย ปัจจัยด้านสังคมและวัฒนธรรม ปัจจัยด้านเทคโนโลยี และปัจจัยด้านอรรถศาสตร์เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดทำกรอบสถาปัตยกรรมการสับเปลี่ยนเอกสารธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ด้วยเทคโนโลยีบล็อกเชน

คำสำคัญ: บล็อกเชน กรอบสถาปัตยกรรม การสับเปลี่ยนเอกสารธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์

[*]ผู้ประสานงานหลัก; อีเมล: chaiporn.tho@gmail.com

A Structural Equation Modeling of Factors Affecting the Implementation of Architecture Framework for Electronic Transaction Documents Interchange Using Blockchain Technology

Chaiporn Thoppae[1,*], Prasong Praneetpolgrang[2], Nivet Jirawichitchai[3]
[1, 2, 3] School of Information Technology, Sripatum University

Received: 11 April 2020
Revised: 6 October 2020
Accepted: 7 October 2020

ABSTRACT

The objectives of this research were (1) to analyze factors affecting the implementation of architecture framework for electronic transaction documents interchange using Block chain Technology; and (2) to analyze the goodness-of-fit with empirical data of the developed structural equation model of factors affecting the implementation of architecture framework for electronic transaction documents interchange using Block chain Technology. This study was a quantitative research. The sample was selected based on cluster random sampling. The sample of this study consisted of 500 electronic transaction users from 20 ministries. The total number of 500 copies of a questionnaire was used as the data collecting instruments. Data collected were then analyzed using structural equation modeling (SEM). The results of this study indicated that the most direct influential factor for implementation of architecture framework for electronic transaction documents interchange using Block chain Technology was the strategy/policy factor, followed by the technology factor, the society and culture factor, and the semantics factor, respectively. In contrast, the most indirect influential factor for implementation of architecture framework for electronic transaction documents interchange using Block chain Technology was the society and culture factor through the strategy/policy factor, followed by the technology factor through the semantics factor, and the strategy/policy factor through the semantics factor, respectively. In conclusion, the strategy/policy factor, society and culture factor, technology factor, and semantics factor were factors influencing the implementation of architecture framework for electronic transaction documents interchange using Block chain Technology.

Keywords: Block chain, Architecture framework, Electronic transaction document interchange

[*]Corresponding Author; Email: chaiporn.tho@gmail.com

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

นับจากอดีตที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบันการติดต่อสื่อสารภาคราชการของประเทศไทยมีปัญหาเป็นอย่างมาก ทั้งการติดต่อประสานงานในหน่วยงานของภาครัฐด้วยกันเอง การดำเนินงานของภาครัฐ ภาคธุรกิจ การดำเนินชีวิตของภาคประชาชน ขาดความสะดวก ใช้เวลาค่อนข้างนาน แท้จริงแล้ว ตามแนวทางที่รัฐบาลประสงค์จะให้เกิดภาพของการหลอมรวมเชื่อมต่อการทำงานภาครัฐให้เสมือนเป็นองค์กรเดียว (One Government) อีกประการหนึ่งคือการเชื่อมต่อสับเปลี่ยนเอกสารธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ภาครัฐปัจจุบันยังเป็นระบบเดิมที่มีการเชื่อมต่อแบบรวมเข้าสู่ศูนย์กลาง แม้ว่า ภาครัฐบาลพยายามทำให้มีระบบบริการอิเล็กทรอนิกส์ภาครัฐแบบเบ็ดเสร็จจากช่องทางเดียว (National Single Window: NSW) อันเป็นระบบที่ให้บริการเอกสารธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในการนำเข้าและส่งออกเท่านั้น หากแต่ ยังพบว่าการเชื่อมต่อการทำงานภาครัฐให้เสมือนเป็นองค์กรเดียวแบบบูรณาการยังไม่สมบูรณ์อย่างแท้จริง กลไกการสับเปลี่ยนเอกสารสำหรับการทำธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ภาครัฐในโครงการบูรณาการงานบริการภาครัฐเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและระบบบริการอิเล็กทรอนิกส์ภาครัฐแบบเบ็ดเสร็จจากช่องทางเดียว (National Single Window) ยังขาดการเชื่อมโยงการทำงานภาครัฐให้เสมือนเป็นองค์กรเดียวแบบบูรณาการอย่างแท้จริง หากแต่เป็นเพียงการเชื่อมโยงและสับเปลี่ยนข้อมูลพื้นฐานซึ่งไม่น่าจะเพียงพอและยังขาดหลักการออกแบบที่เป็นสากล (Universal Design) เนื่องจากขาดคุณสมบัติอันนำไปสู่การเป็นรัฐบาลดิจิทัลที่สำคัญยิ่ง อันได้แก่ การหลอมรวมเชื่อมต่อให้เสมือนเป็นองค์กรเดียว ความโปร่งใส (Transparency) ความไว้วางใจ (Trust) และความมั่นคงปลอดภัย (Security) Ministry of Digital Economy and Society (2010) และด้วยขั้นตอนการทำงานของภาครัฐที่มีขั้นตอนอย่างมากมาย การที่ไม่สามารถติดตามตรวจสอบกระบวนการทำงานว่าอยู่ในกระบวนการใดแล้ว การใช้เอกสารประกอบการติดต่อหรือประสานงานกับหน่วยงานภาครัฐซึ่งในเอกสารบางรายการรัฐมีเอกสารอยู่แล้ว (Office of the Public Sector Development Commission, 2017) ด้วยเหตุนี้การดำเนินงานของภาครัฐ ภาคธุรกิจและการดำเนินชีวิตของภาคประชาชน จำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนบริบททางเศรษฐกิจและสังคมที่กำลังเปลี่ยนแปลงไปสู่ยุคดิจิทัล สำหรับประเทศไทยแล้วไม่ใช่เรื่องใหม่แต่อย่างใด หากแต่เป็นการต่อยอดการพัฒนาเพื่อปรับแก้ไขให้ดียิ่งขึ้นไป เช่น กรณีตัวอย่างที่ทางสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ (ก.พ.ร.) ยกขึ้นจากผู้ประกอบการรายหนึ่งที่มีความประสงค์จะประกอบกิจการต้องติดต่องานเพื่อยื่นคำขอและรับใบอนุญาตไม่น้อยกว่า 8 หน่วยงาน และจะต้องเดินทางไปติดต่อไม่น้อยกว่า 22 ครั้ง จึงจะสามารถได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการจากภาครัฐ ระยะเวลาในการดำเนินการจากหน่วยงานรัฐว่าใช้เวลานานมากกว่า 3 เดือน

เทคโนโลยีบล็อกเชนเป็นหนึ่งในแนวทางแก้ปัญหาการเชื่อมต่อระหว่างหน่วยงานภาครัฐด้วยข้อดีในหลักการทำงานของบล็อกเชน คือฐานข้อมูลได้ถูกแบ่งปันให้กับทุกโหนดที่อยู่ในเครือข่าย การทำงานของบล็อกเชนจะไม่มีเครื่องใดเครื่องหนึ่งเป็นศูนย์กลาง เครื่องแม่ข่ายเป็นการทำงานแบบกระจายศูนย์ เครือข่ายไม่ถูกควบคุมด้วยคนเพียงคนเดียว แต่ทุกโหนดจะได้รับสำเนาฐานข้อมูลเก็บไว้ มีการปรับปรุงฐานข้อมูลแบบอัตโนมัติ เมื่อมีข้อมูลใหม่เกิดขึ้นตลอดเวลาที่มีการปรับปรุงข้อมูล ทำให้สำเนาฐานข้อมูลของทุกคนในเครือข่ายจะต้องถูกต้อง ตรงกันกับของสมาชิกคนอื่นๆ ในเครือข่าย ซึ่งถือว่าเป็นหลักการสำคัญของบล็อกเชน

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยมีแนวคิดในการนำเอาบล็อกเชนมาใช้ในการพัฒนาสถาปัตยกรรมการสับเปลี่ยนเอกสารธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ของประเทศไทย และได้นำการเชื่อมต่อการทำงานภาครัฐแบบเบ็ดเสร็จจากช่องทางเดียวเสมือนเป็นองค์กรเดียวแบบบูรณาการให้เกิดขึ้นอย่างเป็นรูปธรรมอีกทั้ง ผู้วิจัยยังได้ศึกษาโมเดลสมการโครงสร้างของ

ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดทำสถาปัตยกรรมการสับเปลี่ยนเอกสารธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ของประเทศไทยด้วยเทคโนโลยีบล็อกเชนอีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดทำกรอบสถาปัตยกรรมการสับเปลี่ยนเอกสารธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ด้วยเทคโนโลยีบล็อกเชน

2. เพื่อวิเคราะห์ความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของโมเดลสมการโครงสร้างของปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดทำกรอบสถาปัตยกรรมการสับเปลี่ยนเอกสารธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ด้วยเทคโนโลยีบล็อกเชน

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เมื่อปี 1970 Dr. Ralph Markle ได้นำเสนอ Markle Tree หรือ Hash Tree อันเป็นการเริ่มพัฒนาบล็อกเชนที่มีการจดสิทธิบัตรในปี 1979 ประกอบด้วยการสร้าง leaf Node และ Non-leaf Node เป็น Tree Diagram ในเมื่อทุกๆ Leaf Node จะมีค่าบล็อกข้อมูลกับในทุก Non-leaf Node ทำการบันทึกค่า Cryptographic Hash ของค่าบล็อกข้อมูลของ Leaf Node Child (Merkle, 1970) ของตัวมันเอง ในปี 1991 Stuart Haber และ W. Scott Stornetta เริ่มพัฒนาแนวคิดในการทำบล็อกเชนขึ้นมาก่อน จากนั้นจึงได้นำเอา Markle Tree มาผสานเข้าไปกับแนวคิดของตนจนกลายเป็น “บล็อกเชน” (Haber and Stornetta, 1991) ต่อมา Satoshi Nakamoto นำไปเป็นพื้นฐานในการสร้าง Cryptocurrency ในปี 2008 เกิดเป็น Bitcoin (Nakamoto, 2008) บล็อกเชนมีการกล่าวถึงกันเป็นอย่างมากว่าเป็นเทคโนโลยีอุบัติใหม่ที่สามารถปฏิวัติโลก บล็อกเชนสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท โดยพิจารณาจากข้อกำหนด ในการเข้าร่วมเป็นสมาชิกของเครือข่าย คือ บล็อกเชนแบบเปิดสาธารณะ (Public Blockchain) บล็อกเชนแบบปิด (Private Blockchain) บล็อกเชนแบบเฉพาะกลุ่ม (Consortium Blockchain) (Chirapunya, 2018; Swan, 2015) บล็อกเชนสร้างความน่าเชื่อถือมากที่สุด เพราะไม่สามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลในรายการได้ สร้างความโปร่งใส หลักการสำคัญของบล็อกเชน มีทั้งหมด 7 ประการ ตามที่ Don และ Alex Tapscott ได้กำหนดไว้ ประกอบด้วย (1) ความถูกต้องของเครือข่าย (2) การกระจายอำนาจ (3) การใช้มูลค่าเป็นสิ่งจูงใจ (4) ความมั่นคงปลอดภัย (5) ความเป็นส่วนตัว (6) การดำรงสิทธิ และ (7) การมีส่วนร่วม (Tapscott and Tapscott, 2015) (Thoppae and Praneetpolgrang, 2018)

แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการสับเปลี่ยนเอกสารธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย ได้แก่ ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (2561-2580) กรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระยะ พ.ศ. 2554-2563 นโยบายและแผนระดับชาติว่าด้วย แผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (พ.ศ. 2561-2580) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ของประเทศไทย ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2560-2564) รวมทั้งมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้องกับการสับเปลี่ยนเอกสารธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ มาตรฐานสำหรับการบริหารจัดการงานบริการ หรือ ISO/IEC 20000 มาตรฐานด้านความมั่นคงปลอด ภัยของข้อมูล หรือ ISO/IEC 27001 และมาตรฐานด้านการจัดการความเสี่ยงหรือ ISO/IEC 27005

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ (Office of the Public Sector Development Commission, 2005) ทำการศึกษาผลกระทบต่อภาคธุรกิจ และประชาชน รวมถึงนักท่องเที่ยวที่ใช้บริการภาครัฐ

พบว่าส่วนใหญ่แล้วมักประสบปัญหาความไม่สะดวก ไม่รวดเร็ว และความปลอดภัย ซึ่งไม่สอดคล้องกับความต้องการที่แท้จริงของผู้รับบริการ ได้แก่ ประชาชน นักธุรกิจ และนักท่องเที่ยวดังกล่าว ทั้งนี้ ก.พ.ร. ได้จำแนกปัญหาสำคัญของการให้บริการภาครัฐจำนวน 6 ข้อ ดังนี้ (1) การมีขั้นตอนที่ซับซ้อนและไม่ชัดเจน (2) การไม่ได้รับความสะดวกเพราะต้องติดต่อหลายหน่วยงานและต้องมาด้วยตนเอง (3) การขอข้อมูลหรือเอกสารเป็นจำนวนมากทั้งที่ภาครัฐก็มีอยู่แล้ว (4) การให้บริการมักใช้เวลานานและขาดกรอบเวลาแล้วเสร็จ (5) การติดตามสถานะการให้บริการทำได้ยาก และ (6) การขาดมาตรการป้องกันความเสี่ยงต่อการทุจริต

Keretho (2014) ได้เสนอกรอบสำหรับการเชื่อมต่อข้อมูลหน่วยงานภาครัฐและภาคธุรกิจ (G2G, G2B และ B2B) ใน Single Window Planning and Implementation Guide, UNESCAP/UNECE มีประเด็นการเสนอกรอบแนวคิดการเชื่อมต่อข้อมูลแบบเบ็ดเสร็จช่องทางเดียว จัดโครงสร้างความท้าทายออกเป็น 5 ประเด็นกล่าวคือ ประเด็นเรื่องตัวขับเคลื่อนธุรกิจ ประเด็นปัจจัย 4 ประการที่ประสบความสำเร็จ มีความคิดริเริ่มของระบบการให้บริการแบบเบ็ดเสร็จเป็นความร่วมมือส่วนใหญ่ระหว่างหน่วยงานภาครัฐจากประเทศที่เข้าร่วมไม่ว่าจะเป็นในระดับทวิภาคีหรือพหุภาคี

Gem (2017) และ Tierion (2017) กล่าวว่าเทคโนโลยีบล็อกเชนใช้เทคโนโลยีการยืนยันตัวตนหลายขั้นตอน (Multi-Factor Authentication: MFA) ระบบที่ให้ผู้ใช้ทำการยืนยัน ตัวตนอีกครั้ง กรณีมีผู้ใช้คนอื่นเป็นเจ้าของรวมกันจำเป็นต้องได้รับอนุญาตจากเจ้าของร่วมกันด้วย เพื่อทำให้ข้อมูลมีความปลอดภัยสูง โปร่งใส จากงานวิจัยได้มีการใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนในการปกป้องข้อมูลส่วนตัวและเก็บรักษาข้อมูลของบุคคล แบ่งปันหรือแชร์ข้อมูลส่วนตัวกันแบบไม่ต้องอาศัยตัวกลาง

Meijer, Middendorp, Raes and Tubbing (2017) ได้วิจัยและพัฒนาระบบ e-Passports ที่ใช้ระบบบล็อกเชนมาช่วยในการระบุตัวตน และระบุการทำธุรกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น มีความน่าเชื่อถือ ตรวจสอบได้ ลดขั้นตอนการทำงานของบุคคลเพื่อยืนยันตัวตน เกิดความรวดเร็ว และประหยัดค่าใช้จ่าย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้สุ่มตัวอย่างด้วยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากผู้ใช้งานธุรกรรมด้านอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นบุคลากรในภาครัฐ กระทรวงต่างๆ จำนวน 20 กระทรวง กรม หน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องที่ได้นำเอากรอบสถาปัตยกรรมการสับเปลี่ยนเอกสารธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้ ประกอบด้วย สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) โรงพยาบาลหาดใหญ่ โรงพยาบาลศรีนครินทร์ โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ สำนักข่าวกรองแห่งชาติ กรมการทหารสื่อสารทหารบก บริษัท ทีโอที จำกัด(มหาชน) และบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ได้แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ผู้บริหาร คือบุคลากรที่อยู่ในตำแหน่งบริหารระดับสูงในกระทรวง กรม หน่วยงานที่เกี่ยวข้องของประเทศไทย

กลุ่มที่ 2 ผู้บริหารด้านเทคโนโลยีดิจิทัล และเจ้าหน้าที่ คือบุคลากรที่ทำหน้าที่จัดการด้านเทคโนโลยีและสนับสนุนงานทางด้านเทคโนโลยี ในกระทรวง กรม หน่วยงานที่เกี่ยวข้องของประเทศไทย

กลุ่มที่ 3 พนักงานเจ้าหน้าที่ คือบุคคลที่เป็นผู้ให้บริการแก่บุคคลภายนอกของกระทรวง กรม หน่วยงานที่เกี่ยวข้องของประเทศไทย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถาม (Questionnaire) แบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน มีค่า IOC ตั้งแต่ .60 ถึง 1.00 มีความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (α-Coefficient) เท่ากับ 0.82

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยเครื่องมือที่เป็นแบบสอบถามดังตารางที่ 1 เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) แจกแบบสอบถามรวมทั้งหมด 700 ฉบับ มีผู้ตอบแบบสอบถามกลับมาและใช้ได้จริง 500 ฉบับ คิดเป็นอัตราการตอบกลับที่ร้อยละ 71.43 ถือว่าเป็นขนาดตัวอย่างที่อยู่ในระดับที่ดีสำหรับใช้ในการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง (Comrey and Lee, 2013) ทั้งนี้ ได้ทำการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อกรอบสถาปัตยกรรมการสับเปลี่ยนเอกสารธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ที่มีประสิทธิภาพและมั่นคงปลอดภัยสูงด้วยเทคโนโลยีบล็อกเชน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงประจักษ์จากแบบสอบถามที่เป็นความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้งานธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์จากหน่วยงานภาครัฐ 20 กระทรวง โดยใช้ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้วยโมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Modeling: SEM) ผ่านทางการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป LISREL ผู้วิจัยได้นำค่าอิทธิพลมาพิจารณาเป็นปัจจัย ใช้เกณฑ์พิจารณาว่าโมเดลที่พัฒนาขึ้นเป็นโมเดลที่มีโครงสร้างและมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์หรือไม่ อย่างไร เกณฑ์การประเมินของ Hair และคณะ (2017) มีค่าตามค่าสถิติดังต่อไปนี้คือ ดัชนีวัดความเป็นปกติ (Normed Fit Index : NFI) ควรมีค่าไม่น้อยกว่า 0.90 ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ หรือ CFI ควรมีค่าไม่น้อยกว่า 0.90 ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน หรือ GFI ควรมีค่าไม่น้อยกว่า 0.90 ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้ หรือ AGFI ควรมีค่าไม่น้อยกว่า 0.90 ดัชนีความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ หรือ RMSEA ควรมีค่าไม่เกิน 0.05 อัตราส่วนระหว่างค่าไคสแควร์ต่อองศาอิสระ (χ^2/df) ควรมีค่าไม่เกิน 2.00 (Hair et al., 2017)

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรในโมเดลสมการโครงสร้าง (n=500)

ตัวแปร	A1	A2	A3	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	C5	C6	D1	D2	D3	D4	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
A1	1																							
A2	.58**	1																						
A3	.17**	.42**	1																					
B1	.36**	.46**	.23**	1																				
B2	.11**	.29**	.13**	.34**	1																			
B3	.20**	.37**	.24**	.43**	.38**	1																		
B4	.19**	.32**	.39**	.31**	.20**	.37**	1																	
C1	.20**	.24**	.22**	.23**	.22**	.28**	.53**	1																
C2	.13**	.28**	.26**	.12**	.17**	.15**	.37**	.39**	1															
C3	.21**	.20**	.15**	.15**	.23**	.24**	.28**	.14**	.49**	1														
C4	.21**	.17**	.03	.08*	.07*	.17**	.23**	.21**	.35**	.46**	1													
C5	.33**	.32**	.27**	.19**	.03	.06	.27**	.28**	.30**	.30**	.30**	1												
C6	.17**	.24**	.06	.10**	.08*	.07	.18**	.26**	.23**	.16**	.31**	.52**	1											
D1	.00	.12**	.06	-.03	.06	.09*	.18**	.14**	.35**	.27**	.41**	.25**	.41**	1										
D2	.14**	.09*	.09*	.05	-.05	.10**	.10*	.12**	.24**	.25**	.34**	.32**	.19**	.27**	1									
D3	.10*	.10*	.07	.08*	.08*	.14**	.09*	.08*	.07	.19**	.19**	.28**	.27**	.37**	.53**	1								
D4	.24**	.23**	.07	.31**	.12**	.22**	.14**	.15**	.02	-.05	.01	.16**	.23**	.11**	.26**	.44**	1							
E1	.24**	.10*	.13**	.18**	.18**	.24**	.22**	.20**	.16**	.22**	.30**	.23**	.12**	.21**	.35**	.24**	.44**	1						
E2	.23**	.18**	.23**	.06	.06	.05	.36**	.32**	.31**	.24**	.28**	.46**	.38**	.13**	.22**	.03	.27**	.54**	1					
E3	.39**	.35**	.28**	.17**	-.11**	.17**	.11**	-.00	.17**	.19**	.18**	.39**	.27**	.12**	.22**	.17**	.28**	.23**	.47**	1				
E4	.32**	.32**	.28**	.23**	-.01	.14**	.19**	.24**	.13**	.01	-.02	.51**	.28**	-.05	.21**	.16**	.27**	.11**	.29**	.36**	1			
E5	.24**	.25**	.32**	.22**	.01	.13**	.35**	.19**	.26**	.08*	.07	.40**	.16**	.02	.24**	.08*	.23**	.20**	.31**	.25**	.66**	1		
E6	.10**	.18**	.24**	.28**	.10*	.31**	.24**	.21**	.21**	-.01	.14**	.20**	.22**	.13**	.11**	.06	.35**	.23**	.21**	.21**	.36**	.54**	1	
E7	.03	-.06	-.11**	.08*	.05	-.02	.05	.15**	.15**	.07	.18**	.12**	.27**	.27**	.30**	.21**	.27**	.19**	.23**	.17**	-.03	.04	.57**	1

* p < .05, ** p < .01

จากตารางที่ 1 ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตทุกคู่ที่ได้ทำการศึกษาในโมเดลสมการโครงสร้างด้วยการตรวจสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน พบว่าตัวแปรสังเกตได้แต่ละคู่มีความสัมพันธ์กันทั้งในทิศทางบวกอยู่ระหว่าง .30 ถึง .66 อย่างมีนัยสำคัญที่ .01 พบว่ามีตัวแปรสังเกตจำนวน 7 คู่ มีความสัมพันธ์มากกว่า .50 ได้แก่

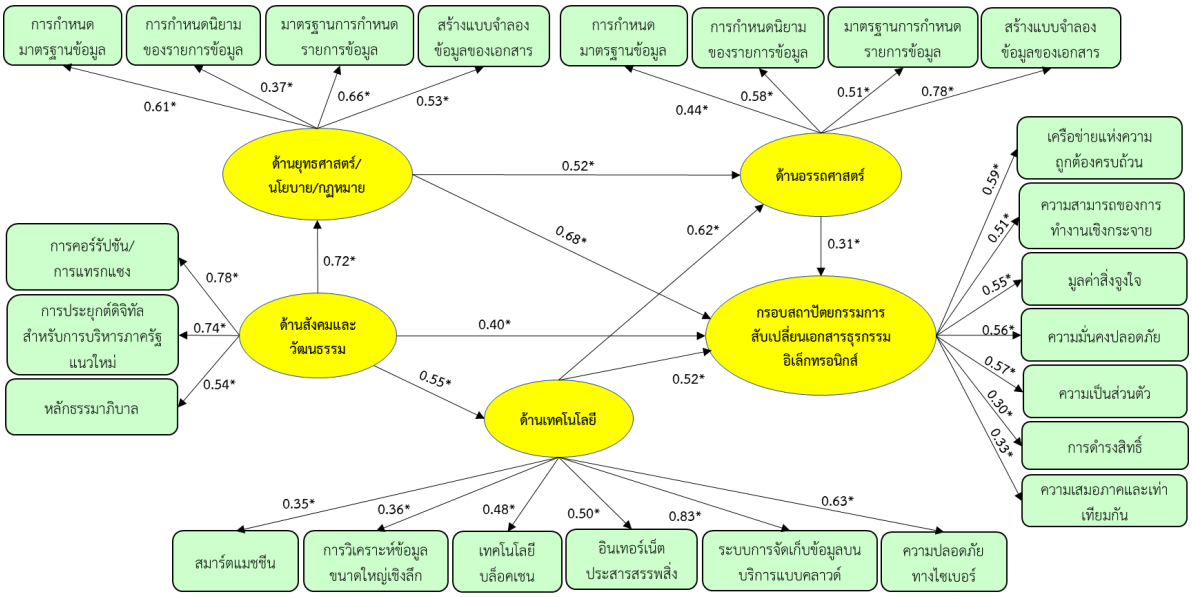
ความมั่นคงปลอดภัย (E4) กับความเป็นส่วนตัว (E5) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .66 การทุจริต/การแทรกแซง (A1) กับการประยุกต์ดิจิทัลสำหรับการบริหารภาครัฐแนวใหม่ (A2) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .58 การดำรงสิทธิ (E6) กับความเสมอภาค และเท่าเทียมกัน (E7) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .57 ความเป็นส่วนตัว (E5) กับการดำรงสิทธิ (E6) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .54 สมาร์ตแมชชีน (C1) กับการใช้ประโยชน์จากระบบบริการภาครัฐสะดวกรวดเร็ว (B4) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .53 ความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ (C6) กับระบบการจัดเก็บข้อมูลบนบริการแบบคลาวด์ (C5) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .52 มาตรฐานการกำหนดชื่อรายการข้อมูล (D3) กับการกำหนดนิยามของรายการข้อมูล (D2) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .53

ตารางที่ 2 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของรูปแบบความสัมพันธ์ของโมเดลสมการโครงสร้าง

ดัชนี	เกณฑ์	ความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์	
		ก่อนปรับโมเดล	หลังปรับโมเดล
χ^2	-	119.81	80.50
df	-	98.8	88.00
χ^2 / *df*	< 2.00	19.81	0.91
p-value	> 0.05	0.01	0.70
GFI	> 0.90	1.00	0.99
AGFI	> 0.90	0.99	0.97
RMSEA	< 0.05	0.05	0.00

ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลสมการโครงสร้างพบว่า การวิจัยนั้นยังไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ มีค่าดัชนีวัดความสอดคล้องแต่ละตัวมีรายละเอียดดังนี้ ค่าไคแสควร์มีค่าเท่ากับ 119.81 ค่าองศาอิสระเท่ากับ 98.8 อัตราส่วนระหว่างค่าไคสแควร์ กับค่าองศาอิสระมีค่าเท่ากับ 19.81 เมื่อทดสอบนัยสำคัญทางสถิติพบว่ามีระดับนัยสำคัญน้อยกว่า 0.01 หมายความว่าโมเดลสมการโครงสร้างตามสมมติฐานนั้นแตกต่างจากข้อมูลเชิงประจักษ์ เมื่อพิจารณาถึงผลการวิเคราะห์ดัชนีวัดความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ 1.00 ดัชนีวัดความกลมกลืนแบบปรับแก้ (AGFI) มีค่าเท่ากับ 0.99 ดัชนีกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (RMSEA) มากกว่า 0.05 เป็นการยืนยันว่าโมเดลนั้นยังขาดความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ต้องทำการปรับแก้โมเดล

ผลการปรับโมเดลหลังจากเพิ่มความสัมพันธ์ระหว่างความคลาดเคลื่อนในโมเดล พบว่าโมเดลสมการโครงสร้างมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดีมาก พบดัชนีวัดความสอดคล้องดังนี้ ค่าไคสแควร์ มีค่าเท่ากับ 80.50 ค่าองศาอิสระเท่ากับ 88.00 อัตราส่วนระหว่างค่าไคสแควร์ กับค่าองศาอิสระมีค่าเท่ากับ 0.91 เมื่อทดสอบนัยสำคัญทางสถิติพบว่ามีระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.70 หมายความว่ารูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ทำการศึกษานั้นสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เมื่อพิจารณาถึงผลการวิเคราะห์ดัชนีวัดความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ 0.99 ดัชนีวัดความกลมกลืนแบบปรับแก้ (AGFI) มีค่าเท่ากับ 0.97 ดัชนีกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (RMSEA) น้อยกว่า 0.00 เป็นการยืนยันว่าโมเดลนั้นสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์เป็นอย่างดี แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ (Effect Coefficient) และค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) ของโมเดลสมการโครงสร้างของปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดทำกรอบสถาปัตยกรรมการสับเปลี่ยนเอกสารธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ด้วยเทคโนโลยีบล็อกเชน

จากภาพที่ 1 จะเห็นได้ว่า ปัจจัยที่มีผลต่อกรอบสถาปัตยกรรมการสับเปลี่ยนเอกสารธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์มากที่สุด คือด้านสังคมและวัฒนธรรม มีผลต่อด้านยุทธศาสตร์/นโยบายโดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.72 รองลงมาด้านเทคโนโลยี มีผลต่อด้านอรรถศาสตร์โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.62 อันดับสามด้านเทคโนโลยี โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.55 มีผลต่อกรอบสถาปัตยกรรมการสับเปลี่ยนเอกสารธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.52 พบว่า

1. ตัวแปรแฝงภายนอกด้านสังคมและวัฒนธรรม ปัจจัยที่มีผลมากที่สุดได้แก่ ตัวแปรสังเกต การทุจริต/การแทรกแซง (A1) โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.78 รองลงมา ตัวแปรสังเกตการประยุกต์ดิจิทัล สำหรับการบริหารภาครัฐแนวใหม่ โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.74 ตัวแปรสังเกตหลักธรรมาภิบาล โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.54

2. ตัวแปรแฝงภายนอกด้านยุทธศาสตร์ นโยบาย ปัจจัยที่มีผลมากที่สุด ได้แก่ ตัวแปรสังเกตการส่งเสริมให้ทุก ภาคส่วนเข้ามามี ส่วนร่วมพัฒนา โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.66 ตัวแปรสังเกตการเข้าถึงข้อมูลจากระบบบริการอย่างทั่วถึง โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.61 ตัวแปรสังเกตการใช้ประโยชน์จาก ระบบบริการภาครัฐ สะดวกและรวดเร็วเท่ากับ 0.53 ตัวแปรสังเกตลดความเลื่อมล้ำ สร้างโอกาสให้ประชาชน โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.53

3. ตัวแปรแฝงภายนอกด้านเทคโนโลยี ปัจจัยที่มีผลมากที่สุด ตัวแปรสังเกตระบบการจัดเก็บข้อมูลบนคลาวด์ (0.83) ตัวแปรสังเกตความปลอดภัยทางไซเบอร์ โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.63 ตัวแปรสังเกตอินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่งโดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.50 ตัวแปรสังเกตเทคโนโลยีบล็อกเชน โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.48 ตัวแปรสังเกตการวิเคราะห์ข้อมูล ขนาดใหญ่เชิงลึกโดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.36 ตัวแปรสังเกตสมาร์ตแมชชีน โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.35

4. ตัวแปรแฝงภายนอกด้านอรรถศาสตร์ ปัจจัยที่มีผลมากที่สุด ตัวแปรสังเกตสร้างแบบจำลอง ข้อมูลของเอกสารโดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.78 ตัวแปรสังเกตการกำหนดนิยามของรายการข้อมูล โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.58 ตัวแปรสังเกตมาตรฐานการกำหนดรายการข้อมูล โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.51 ตัวแปรสังเกตการกำหนด มาตรฐานข้อมูล โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ0.44

5.ตัวแปรแฝงภายในกรอบสถาปัตยกรรมกรรมกรรมการสับเปลี่ยนเอกสารธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ปัจจัยที่มีผลมากที่สุด ตัวแปรสังเกตเครือข่ายแห่งความถูกต้อง โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.59 ตัวแปรสังเกตความเป็นส่วนตัวโดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.57 ตัวแปรสังเกตความมั่นคงปลอดภัย โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.56 ตัวแปรสังเกตมูลค่าสิ่งจูงใจโดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.55 ความสามารถของการทำงานเชิงกระจายโดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.51 ความเสมอภาคและเท่าเทียมกัน โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.33 และ การดำรงสิทธิ โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.30

สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปได้ว่าโมเดลสมการโครงสร้างสามารถวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดทำกรอบสถาปัตยกรรมการสับเปลี่ยนเอกสารธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ด้วยเทคโนโลยีบล็อกเชนได้ การจะทำให้การสับเปลี่ยนเอกสารธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์สามารถพัฒนาได้อย่างเป็นรูปธรรม จะต้องให้ความสำคัญ กับปัจจัยด้านสังคมและวัฒนธรรมในระบบบล็อกเชน ด้านยุทธศาสตร์/นโยบายระบบบล็อกเชน ด้านเทคโนโลยีบล็อกเชน ด้านอรรถศาสตร์ในระบบบล็อกเชน หากเมื่อขาดสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ไม่สอดคล้องหรือไม่เป็นทิศทางเดียวกันแล้วนั้น จะทำให้ขาดความสมบูรณ์ในการพัฒนากรอบสถาปัตยกรรมการสับเปลี่ยนเอกสารธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ด้วยเทคโนโลยีบล็อกเชน ด้านเครือข่ายแห่งความถูกต้องครบถ้วนในระบบบล็อกเชน กล่าวคือ ระบบสามารถตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ของเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ (Data Integrity) คือ ระบบสามารถตรวจสอบความถูกต้องได้จากทุกคนหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ด้านความสามารถของการทำงานเชิงกระจายในระบบบล็อกเชน กล่าวคือ ระบบมีการเชื่อมต่อระบบสารสนเทศของหน่วยงานเป็นการทำงานแบบการกระจายอำนาจ ระบบเชื่อมโยงข้อมูล มีการกำหนดผู้รับผิดชอบในแต่ละส่วนงานให้อำนาจ

ด้านมูลค่าเป็นสิ่งจูงใจในระบบบล็อกเชน ประกอบด้วย ระบบสามารถทำให้เอื้อผลประโยชน์ด้านการบริหารจัดการได้อย่างชัดเจน สามารถกำหนดค่าธรรมเนียม การให้บริการได้ สามารถกำหนดค่าดำเนินการให้บริการได้

ด้านความมั่นคงปลอดภัยในระบบบล็อกเชน กล่าวคือ ระบบมีการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลมาตรฐานสากล ที่สามารถระบุตัวบุคคล สามารถรักษาความลับ สามารถตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ของเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ สามารถตรวจสอบ ป้องกันการปฏิเสธ ความรับผิดชอบสำหรับการทำธุรกรรมเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ สามารถตรวจสอบสถานภาพของใบรับรองอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างอัตโนมัติ สามารถรองรับการยืนยันตัวบุคคลด้วยลายเซ็น พร้อมใช้มีการใช้เทคโนโลยีสนับสนุนการสื่อสารอย่างปลอดภัยระหว่างโหนดด้วย Transport Layer Security (TLS)

ด้านความเป็นส่วนตัวในระบบบล็อกเชน กล่าวคือ ระบบมีการคำนึงถึงหลักพื้นฐานความลับมีการเข้ารหัสมีการเข้ารหัสแบบหลายขั้นตอนทำให้สะท้อนถึงความเป็นส่วนตัว

ด้านการดำรงสิทธิในระบบบล็อกเชน กล่าวคือ ระบบมีการกำหนดการดำรงสิทธิในการเข้าถึงได้ตามสิทธิ์ที่กำหนด มีการรับรองการกำหนดสิทธิ์ข้าใช้งาน การร้องขอต้องได้รับการยินยอมจากเจ้าของเอกสารการดำรงสิทธิ์นั้นๆ

ด้านความเสมอภาคเท่าเทียมกันในระบบบล็อกเชน กล่าวคือการให้เกิดการกระจายทรัพยากรโอกาสที่ทั่วถึงเท่าเทียม เป็นธรรมยิ่งขึ้น อีกทั้งสร้างโอกาสความเท่าเทียมในการเข้าถึง ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัล สำหรับประชาชน

อภิปรายผล

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลโมเดลสมการโครงสร้างของปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดทำกรอบสถาปัตยกรรมการสับเปลี่ยนเอกสารธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ด้วยเทคโนโลยีบล็อกเชน มีประเด็นน่าสนใจนำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. ด้านสังคมและวัฒนธรรม เป็นปัจจัยสำคัญหนึ่งที่ส่งผลทำให้ด้านยุทธศาสตร์ นโยบายและกฎหมายสามารถยกระดับประสิทธิภาพ ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัลลดความเหลื่อมล้ำ สร้างโอกาสให้ประชาชนได้รับการพัฒนาอย่างเท่าเทียมกัน ส่งเสริมให้ทุกภาคส่วนเข้ามามีบทบาทในการร่วม สอดคล้อง Srupsrisopa (2018) ที่พบว่าบล็อกเชน คือ เครือข่ายการจัดเก็บข้อมูลแบบกระจายอำนาจ (Decentralized) ที่ทุกคนสามารถเข้าถึงและตรวจสอบได้ อีกทั้งสามารถป้องกันไม่ให้เกิดการทุจริต

2. ด้านยุทธศาสตร์ นโยบายและกฎหมาย เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลเนื่องจากด้านยุทธศาสตร์/นโยบาย/กฎหมายของประเทศไทยในปีปัจจุบัน กำหนดว่าต้องสามารถเข้าถึงข้อมูลจากระบบบริการอย่างทั่วถึงลดความเลื่อมล้ำ สร้างโอกาส และการมีส่วนร่วม สอดคล้องกับ Thailand Digital Government 2021 (2017-2021) ในการยกระดับขีดความสามารถด้านดิจิทัลของภาครัฐไทยสู่การเป็นรัฐบาลดิจิทัล

3. ด้านเทคโนโลยีของระบบบล็อกเชน เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี เพราะระบบเทคโนโลยีประมวลผลที่ฉลาดขึ้น มีความเป็นอัตโนมัติ สอดคล้องกับ Meijer, Middendorp, Raes and Tubbing (2017) ที่ได้ใช้ระบบบล็อกเชนเข้ามาช่วยในการระบุตัวตน ระบุการธุรกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้น มีความน่าเชื่อถือตรวจสอบได้ อีกทั้งยังช่วยลดขั้นตอนการทำงานของบุคคลเพื่อใช้ยืนยันตัวตน ทำให้เกิดความรวดเร็วประหยัดค่าใช้จ่ายได้

4. ด้านอรรถศาสตร์ เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลเนื่องจากการพัฒนาสถาปัตยกรรมบล็อกเชนนั้นจะต้องคำนึงถึงการกำหนดมาตรฐานระบบสับเปลี่ยนข้อมูลสำหรับนำไปสู่การพัฒนาระบบเชื่อมต่อให้ข้อมูลพร้อมๆ กันหลายหน่วยงาน การสร้างบริการร่วมแบบเบ็ดเสร็จมีความสอดคล้องกับศูนย์คาดการณ์เทคโนโลยี ที่เป็น หน่วยงานภายใต้กำกับของสำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ National Science Technology and Innovation Policy Office (2017) ที่ได้กล่าวว่า เทคโนโลยีบล็อกเชนในการจัดเก็บข้อมูล และใช้ประโยชน์จากเครือข่าย ตลอดจนตรวจสอบความถูกต้อง ลดภาระการพึ่งพาคนกลางในการทำธุรกรรม ภายใต้ความปลอดภัยที่มีความน่าเชื่อถือ

5. ด้านเครือข่ายแห่งความถูกต้องครบถ้วน ประกอบด้วย ระบบสามารถตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ของเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ (Data Integrity) สอดคล้องกับ Chirapunya (2018) ได้ศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิค ทางกฎหมายในการนำ “บล็อกเชน” มาใช้ป้องกัน การออกหนังสือแสดงสิทธิในที่ดินโดยมิชอบ ผลการวิจัยพบว่าบล็อกเชนมีข้อดีในด้านความโปร่งใสในการทำธุรกรรม เนื่องจากระบบดังกล่าวเมื่อได้รับฉันทามติจากทุก

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องแล้ว เจ้าหน้าที่ไม่สามารถเข้าไปแก้ไขธุรกรรมดังกล่าวได้ รวมทั้งสามารถตรวจสอบขั้นตอนกระบวนการออกหนังสือแสดงสิทธิในที่ดินว่าเจ้าหน้าที่ได้ปฏิบัติตามขั้นตอนของกฎหมายหรือไม่

6. ด้านความสามารถของการทำงานเชิงกระจาย ประกอบด้วย ระบบมีการเชื่อมต่อระบบสารสนเทศของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กับระบบของหน่วยงานภายนอก เป็นการทำงานแบบการกระจายอำนาจระบบเชื่อมโยงข้อมูล มีการกำหนดผู้รับผิดชอบในแต่ละส่วนงานและให้อำนาจ สอดคล้องกับ Srupsrisopa (2018) บล็อกเชน คือ เครือข่ายการจัดเก็บข้อมูลแบบกระจายอำนาจ (Decentralized) ทุกคนสามารถเข้าถึง ตรวจสอบได้ในการทำงานทำให้เกิดความเป็นธรรมเกิดประโยชน์ต่อสังคมมากที่สุด สอดคล้องกับ Swan (2015) ได้มีแนวคิดการใช้พื้นที่เก็บข้อมูลแบบกระจาย แนวคิดนี้ถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมด้านสุขภาพ ดนตรีสำหรับการใช้งานด้านสุขภาพบล็อกเชนมีโครงสร้างสำหรับจัดเก็บข้อมูลด้านสุขภาพหรือเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ (EMRs) ไว้บนบล็อกเชน เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ได้ แต่ยังคงเป็นแบบส่วนตัวและประหยัด

7. ด้านมูลค่าเป็นสิ่งจูงใจ ประกอบด้วย ระบบสามารถทำให้เอื้อผลประโยชน์ด้านการบริหารจัดการได้อย่างชัดเจน สามารถกำหนดค่าธรรมเนียมการให้บริการได้ และสามารถกำหนดค่าดำเนินการให้บริการได้ ซึ่งสอดคล้องกับ Popatchai (2018) ที่กล่าวว่า ประเทศไทยได้ใช้ระบบการจัดเก็บข้อมูลสารสนเทศ การนำระบบคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตมาให้บริการสาธารณะกับประชาชนเพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการบริหารจัดการ หน้าที่หลักที่สำคัญอย่างหนึ่งของภาครัฐคือ “การสร้างแรงจูงใจ” ให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายให้ความสำคัญกับการหาจุดสมประโยชน์ระหว่างกัน ไม่ว่าจะเป็นการทำงานหรือการประสานงานระหว่างหน่วยงานของรัฐด้วยกันเอง หรือระหว่างภาครัฐกับภาคเอกชนก็ตาม โดยเฉพาะ ในยุคที่มีการตรวจสอบการประพฤติมิชอบ และการใช้ทรัพยากรของรัฐเกิน หรือไม่เหมาะสมอย่างเข้มงวดด้วยแล้ว หากมีเทคโนโลยีใดก็ตามที่สามารถเสนอทางออกให้ภาครัฐด้วยการลดต้นทุนการทำงานของภาครัฐและการจัดการกับความไม่มีประสิทธิภาพของการทำงานได้จริงด้วยแล้วก็เป็นเรื่องที่ผู้ที่เกี่ยวข้องควรให้ความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

จากการศึกษาวิจัยชี้ให้เห็นว่า “บล็อกเชน” เป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ในการพัฒนากรอบสถาปัตยกรรมการสับเปลี่ยนเอกสารธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ด้วยคุณลักษณะสำคัญ คือ ข้อมูลหรือเอกสารที่จัดเก็บบนบล็อกเชนจะไม่ถูกเปลี่ยนแปลง (Immutable) ไม่ถูกลบหาย (Indelible) ไปได้ ดังนั้น ธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ใดๆ ที่เอกสารธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ถูกจัดเก็บไว้บนบล็อกเชน จะได้รับการรับรอง มีหลักประกันการทำธุรกรรมอัตโนมัติที่สามารถตรวจสอบยืนยันได้ในภายหลัง ระบบการสับเปลี่ยนเอกสารธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้บล็อกเชนในงานวิจัยนี้จึงเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการทำธุรกรรมในทุกกิจกรรมระหว่างหน่วยผู้ให้บริการกับผู้รับบริการ ระหว่างหน่วยงานรัฐ หน่วยงานรัฐ ระหว่างหน่วยงานรัฐและเอกชน ระหว่างประชาชนกับประชาชน สามารถรักษาความเป็นส่วนตัว (Privacy) ของข้อมูลในเอกสารธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้สับเปลี่ยนกันได้

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

บล็อกเชนเป็นนวัตกรรม ที่มีความเหมาะสมกับการนำไปใช้งานในการให้บริการภาครัฐอย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ดี ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยในครั้งนี้เป็นเพียงการหาสถาปัตยกรรมที่ประสิทธิภาพและมีความมั่นคงปลอดภัยสูง

แต่ยังขาดการทำวิจัยต่อยอดในหลายส่วน ได้แก่ การยอมรับเทคโนโลยีบล็อกเชน โมเดลวุฒิภาวะความสามารถในการใช้งานบล็อกเชน การใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนในการปกป้องข้อมูลส่วนตัว และเก็บรักษาข้อมูลของบุคคล หรือแม้แต่การใช้งานร่วมกับอินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่งเพื่อให้มีการนำเข้าข้อมูลได้อย่างอัตโนมัติที่สามารถลดความผิดพลาดของการนำเข้าข้อมูลจากมนุษย์ เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ได้รับการสนับสนุนการวิจัยภายใต้แผนเสริมสร้างศักยภาพและพัฒนานักวิจัยรุ่นใหม่ ตามทิศทางยุทศาสตร์การวิจัยและนวัตกรรม ประเภทบัณฑิตศึกษา จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ประจำงบประมาณปี 2562 ผู้วิจัยจึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

Chirapunya, K. (2018). *Technical and Legal Feasibility Study of Using "Blockchain" For Preventing the Illegal Issuing Land Right Documents*. Thesis of the Degree of Doctor of Philosophy in Criminology and Criminal Justice. Bangkok: Chulalongkorn University. (in Thai)

Comrey, A. L. and Lee, H. B. (2013). *A first course in factor analysis.* 2nd ed. New York: Psychology Press.

Gem. (2017). *Blokchain Healthcare 2016 Report – Promise and Pitfalls.* [Online]. Retrieved May 23, 2018, from: https://gem.co.

Hair, J. F. J., Hult, G. T. M., Ringle, C. M. and Sarstedt, M. (2017). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM).* 2nd ed. CA: Sage.

Haber, S., and Stornetta, W. S. (1991). How to time-stamp a digital document. *Journal of Cryptology,* 3(2). 99-111.

Keretho, S. (2017). Cross-border Single Window Interoperability (based on a new UNNExT Guide). *The Proceedings of the International conference on Cross-border Paperless Trade, Single Window in the context of the New Technology Wave, Moscow, Russian Federation,* 7-8 December 2017, 6-8.

Meijer, W. K., Middendorp, D., Raes, J. M. and Tubbing, R. (2017). *Digital Voting Pass.* Thesis of the Degree of Bachelor in Science. Netherlands: Delft University of Technology.

Merkle, R. C. (1988). A Digital Signature Based on a Conventional Encryption Function. *Advances in Cryptology - CRYPTO, 87,* 369-378.

Ministry of Digital Economy and Society. (2010). *Thailand Digital Economy and Society Development Plan (2018-2037).* [Online]. Retrieved February 2, 2019, from: https://www.dga.or.th/upload/download/file_9fa5ae40143e13a659403388d226efd8.pdf. (in Thai)

National Science Technology and Innovation Policy Office. (2017). *Digital Government Technology Roadmap.* [Online]. Retrieved Jan 10, 2017, from: https://www. dga.or.th/th/content/920/13589.

NIST. (2014). *Framework for Improving Critical Infrastructure Cybersecurit* [Online]. Retrieved Feb 2, 2019, from: http:22www.nist.gov/cyberfreamwork.

Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A peer to peer electronic cash system*. [Online]. Retrieved January 10, 2017, from: http://www.bitcoin.org/bitcoin.pdf.

Office of the Public Sector Development Commission. (2005). *Report of Sector* Development Commission year 2005. Bangkok: Office of the Public Sector Development Commission.

Popatchai. (2018). *Digital Money – Blockchain* [Online]. Retrieved January 10, 2017, From: https://www.prachachat.net/columns/news-127289.

Santhanamery, T. and Ramayah, T. (2012). Continued Usage Intention of E-Filing: The Role of Optimism Bias. *Procedia - Social and Behavioral Sciences,* 65(1), 397–403.

Srupsrisopa. (2018). *Importance and investment in the blockchain evolution.* [Online]. Retrieved January 27, 2018, from: https://www.marketingoops.com/insiders.

Swan, M. (2015). *Blockchain: Blueprint for a new economy. (Vol. 6)*. California: O'Reilly Media.

Tapscott, D., and Tapscott, A. (2015). *Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin and Other Cryptocurrencies is Changing the World.* New York: Penguin Pub.

Thoppae, C. and Praneetpolgrang, P. (2018). The Investigation and Design of Blockchain Archiecture for Secure Nation e-Transaction Services. *The Proceedings of the International Conference of Robotics, Informatics, and Intelligent control Technology (RIIT2018), Bangkok Thailand On September, 5-6, 2018,* 68-73.

Tierion. (2017). *Blockchain Healthcare 2016 Report – Promise & Pitfalls*. [Online]. Retrieved May 23, 2018, https://tierion.com/blog/blockchain-healthcare-2016-report/.