

ระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร:
การศึกษาเชิงประจักษ์ ประสิทธิภาพ ประสิทธิผล
การยอมรับ และความพึงพอใจ

The Waste Management Information System of Bangkok Metropolitan:
An Empirical Study of Efficiency, Effectiveness, Acceptance, and Satisfaction

วศิน ชูประยูร (Vasin Chooprayoon)¹

วัลย์ลิกา วงษ์วรเทวา (Wanlika Wongworatheva)^{1*}

¹สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยนวัตกรรมดิจิทัลเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยรังสิต (Information Technology Management, College of Digital Innovation Technology, Rangsit University)

*Corresponding author: E-mail: wanlika.w@rsu.ac.th

ได้รับบทความ: 11 ก.ย. 64 / แก้ไขปรับปรุง: 18 ธ.ค. 65 / อนุมัติให้ตีพิมพ์: 22 ธ.ค. 65 / เผยแพร่ออนไลน์: 5 ม.ค. 66

DOI: 10.14456/rilj.2022.14

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาประสิทธิภาพ ประสิทธิผล การยอมรับ และความพึงพอใจต่อระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร 2) พัฒนาตัวแบบ (สมการ) ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพและประสิทธิผลของระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร และความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพ/ประสิทธิผลกับความพึงพอใจของผู้ใช้ และ 3) นำเสนอแนวทางในการพัฒนาต่อยอดและปรับปรุงแก้ไขระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณใช้กรอบทฤษฎี UTAUT เป็นทฤษฎีหลักในการออกแบบการวิจัย ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง (เจ้าหน้าที่ประจำเครื่องชั่งน้ำหนักมูลฝอย ผู้ควบคุมงาน หัวหน้าศูนย์ ผู้บริหาร และ เอกชนผู้รับจ้าง) กับระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร จำนวน 261 คน กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามและส่งกลับคืนมา จำนวน 217 ชุด (ร้อยละ 83.14) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ก) สถิติพื้นฐาน คือร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ ข) สถิติอ้างอิงเพื่อทดสอบสมมติฐาน คือ การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นโดยรวมต่อประสิทธิภาพ ประสิทธิผล การยอมรับ และความพึงพอใจของระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.12-3.98) ผลการทดสอบสมมติฐานทำให้ได้สมการอิทธิพลจำนวนรวมทั้งสิ้น 30 สมการ ในด้านประสิทธิภาพของระบบนั้น พบว่า ก) การสามารถนำไปใช้ทดแทนระบบอื่นได้มีอิทธิพลมากที่สุดต่อประสิทธิผลของระบบ ($R^2 = 0.538$) ข) การตอบสนองความต้องการหรือสามารถแก้ไขปัญหาให้กับผู้ใช้งานได้ มีอิทธิพลต่อการยอมรับระบบมากที่สุด ($R^2 = 0.415$) และ ค) การประมวลผลข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง ครบถ้วน และสมบูรณ์ มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจมากที่สุด ($R^2 = 0.223$) ในด้านประสิทธิผลพบว่า ก) การที่ระบบสามารถปฏิบัติงานทดแทนการทำงานระบบเดิมที่มีมาก่อนหน้านั้น มีอิทธิพลต่อการยอมรับระบบมากที่สุด ($R^2 = 0.254$) ข) การที่ระบบทำให้องค์กรประหยัดทรัพยากรบุคคลและค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจมากที่สุด ($R^2 = 0.207$) ในด้านการยอมรับระบบ พบว่า ความช่วยเหลือระหว่างผู้ใช้งานและผู้พัฒนาด้านเทคนิคในการบำรุงรักษาระบบมีอิทธิพลต่อความพึงพอใจต่อระบบมากที่สุด ($R^2 = 0.291$)

คำสำคัญ: ระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร ประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพ
 การยอมรับ

Abstract

The objectives of this research were to 1) study efficiency, effectiveness, acceptance, and satisfaction of Bangkok Metropolitan solid waste management information system, 2) develop relationship models (equations) between efficiency and effectiveness of the system, including the relationship models between efficiency/effectiveness and user satisfaction of the system, and 3) purpose guidelines to further development and adjustment of the system. This study was quantitative research using the UTAUT model as a research design base. The research tools were questionnaires distributed to 261 respondents (solid waste weighing machines controllers, supervisors, center heads, executives, and private contractors. 217 out of 261 respondents completed and returned the questionnaires (83.14%). The statistics used to analyze the data were 1) descriptive statistics (percentage, mean, and standard deviation), and 2) an inferential statistic for hypothesis test was multiple linear regression. The research findings showed that the respondents had a high overall opinion on efficiency, effectiveness, acceptance, and satisfaction of the solid data management information system (average ranges between 4.12-3.98). The hypothesis test resulted in a total number of 30 influence equations. In terms of system efficiency, it found that a) substitution of the system to the other one had the greatest influence on the system effectiveness ($R^2 = 0.538$); b) responding to needs or being able to solve problems for users have the greatest influence on the system acceptance ($R^2 = 0.415$); and c) the fast, accurate, complete, and complete processing of information has the greatest influence on satisfaction ($R^2 = 0.223$). In terms of effectiveness, it found that a) the ability of the system to replace the work of the previous system have the greatest influence on

system acceptance ($R^2 = 0.254$); b) The system enables the organization to save human resources and related operating costs. most influence on satisfaction ($R^2 = 0.207$). In terms of system acceptance, it found that assistance between on-site users and technical developers in system maintenance influenced the satisfaction of the system the most ($R^2 = 0.291$).

Keywords: Bangkok Metropolitan Solid Waste Management Information System, Efficiency, Effectiveness, Acceptance

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สำนักสิ่งแวดล้อมกรุงเทพมหานครมีหน้าที่บริหารจัดการขยะมูลฝอยตั้งแต่แหล่งกำเนิดจนถึงการกำจัดอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยปี พ.ศ. 2562 กรุงเทพมหานครมีภาระที่ต้องนำขยะมูลฝอยเฉลี่ย วันละ 10,500 ตัน (10,500,000 กิโลกรัม) เข้าสู่กระบวนการกำจัด ณ ศูนย์กำจัดมูลฝอย 3 แห่ง (สำนักสิ่งแวดล้อม, 2562) ได้แก่ 1) ศูนย์กำจัดขยะมูลฝอยอ่อนนุช รองรับการจัดขยะมูลฝอยไม่น้อยกว่า วันละ 4,900 ตัน 2) ศูนย์กำจัดมูลฝอยหนองแขม รองรับการจัดขยะมูลฝอยไม่น้อยกว่า วันละ 3,000 ตัน 3) ศูนย์กำจัดมูลฝอยสายไหม รองรับการจัดขยะมูลฝอยไม่น้อยกว่า วันละ 2,500 ตัน 4) สถานีขนถ่ายขยะมูลฝอยย่อยรัชวิภา (700 ตัน) (สำนักสิ่งแวดล้อม, 2562)

จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของสำนักสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร (2562) พบว่าระบบการขนถ่ายขยะมูลฝอยเดิมนั้น ได้ใช้ระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร (ก่อนปี 2562) โดยสถานีในแต่ละศูนย์กำจัดใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และการใช้งานที่แตกต่างกัน ซึ่งก่อให้เกิดความหลากหลายของข้อมูล มีทั้งในรูปแบบเอกสารรายงาน ไฟล์เอกสาร และฐานข้อมูล ขึ้นอยู่กับสถานีกำจัดขยะมูลฝอยของแต่ละสถานี ทั้งนี้เมื่อได้รับข้อมูลมานั้นจำเป็นต้องมีการตรวจสอบโดยนำใบแสดงผลการขนถ่ายจากที่พนักงานขับรถขนถ่ายมูลฝอยมาเปรียบเทียบเพื่อความถูกต้องของข้อมูล ซึ่งทำให้เกิดความล่าช้าในการเบิกจ่ายและมีความซับซ้อนหากต้องการตรวจสอบกรณีข้อมูลนั้นผิดพลาดอย่างมาก อันส่งผลให้ประสิทธิภาพในการบริหารจัดการขยะมูลฝอยทั้งในส่วนของการนำไปกำจัดและการบริหารสัญญาจ้างเอกชนนำไปกำจัดแต่ละสถานีไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร

ต่อมาในปี 2562 กรุงเทพมหานครจึงได้พัฒนาระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร ที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน (การชั่งน้ำหนักมูลฝอยแบบอัตโนมัติ เป็นการบันทึกข้อมูลอัตโนมัติ จากการชั่งน้ำหนักมูลฝอยของหน่วยงาน กทม. สำหรับรถที่มี RFID TAG ซึ่งโปรแกรมจะบันทึกข้อมูลโดยอัตโนมัติ และมีฐานข้อมูลสารสนเทศสำหรับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องสำหรับการวางแผนตัดสินใจ และกำหนดแนวทางในการบริหารจัดการมูลฝอย โดยมีการเชื่อมโยงข้อมูลของทุกสถานีและทุกศูนย์กำจัดมูลฝอย ข้อมูลที่เกิดขึ้นจะถูกส่งไปยังส่วนกลางเพื่อดูรายงานและสรุปน้ำหนักการชั่งของทุกศูนย์และทุกสถานีได้แบบทันที โดยเริ่มนำมาใช้งานจริงประมาณ ปลายปี 2562 ซึ่งมีปัจจัยที่เป็นปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงานของระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยฯ เช่น การทำงานร่วมกับอุปกรณ์เครื่องชั่งน้ำหนักที่มีความหลากหลายรุ่นในแต่ละปี ความรู้ความเข้าใจของเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในการใช้ระบบนี้ไม่สอดคล้องตรงกัน รวมทั้งการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าในระหว่างการใช้ระบบ การยอมรับต่อรูปแบบรายงานที่เป็นมาตรฐานออกจากระบบของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง รูปแบบการนำเสนอข้อมูลสำหรับผู้บริหารเพื่อการตัดสินใจด้วย Dashboard มีความซับซ้อน

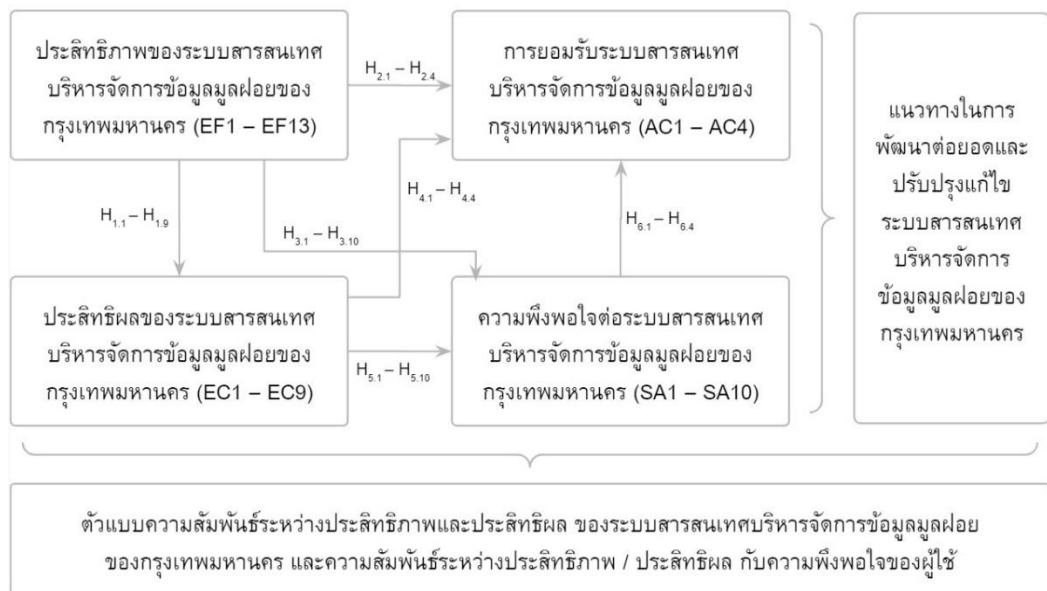
ผู้วิจัยจึงประสงค์ดำเนินการวิจัยเพื่อประเมินประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการทำงานระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร โดยคาดหวังว่าผลการวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อกรุงเทพมหานครในการพัฒนาต่อยอดระบบดังกล่าวให้มีประสิทธิภาพประสิทธิผลสูงสุดในการบริหารจัดการขยะมูลฝอย และเป็นต้นแบบในการนำไปใช้งานทุกจังหวัดทั่วประเทศ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาประสิทธิภาพ ประสิทธิผล การยอมรับ และความพึงพอใจต่อระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร
2. พัฒนาตัวแบบ (สมการ) ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพและประสิทธิผลของระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร และความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพ/ประสิทธิผล กับความพึงพอใจของผู้ใช้
3. นำเสนอแนวทางในการพัฒนาต่อยอด และปรับปรุงแก้ไขระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร

กรอบการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำแนวทางการประเมินประสิทธิภาพ/ประสิทธิผลซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศ และทฤษฎีการยอมรับและใช้นวัตกรรม UTAUT มาเป็นพื้นฐานการพัฒนารอบแนวคิดของการวิจัย ทำให้ได้กรอบการวิจัยดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

สัญลักษณ์ อักษรย่อ และคำย่อทางสถิติ แบ่งกลุ่มดังนี้ ประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศ (EF), ประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศ (EC), การยอมรับระบบสารสนเทศ (AC), และ ความพึงพอใจต่อระบบสารสนเทศ (SA)

สมมุติฐานการวิจัย

สมมุติฐานกลุ่มที่ 1 ประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร ส่งผลต่อประสิทธิผลของระบบ ประกอบด้วย 9 สมมุติฐานย่อย

สมมุติฐานกลุ่มที่ 2 ประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร ส่งผลต่อการยอมรับระบบ ประกอบด้วย 4 สมมุติฐานย่อย

สมมุติฐานกลุ่มที่ 3 ประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร ส่งผลต่อความพึงพอใจต่อระบบ ประกอบด้วย 10 สมมุติฐานย่อย

สมมุติฐานกลุ่มที่ 4 ประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร ส่งผลต่อการยอมรับระบบ ประกอบด้วย 4 สมมุติฐานย่อย

สมมุติฐานกลุ่มที่ 5 ประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร ส่งผลต่อความพึงพอใจต่อระบบ ประกอบด้วย 10 สมมุติฐานย่อย

สมมุติฐานกลุ่มที่ 6 ความพึงพอใจต่อระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร ส่งผลต่อการยอมรับระบบ ประกอบด้วย 4 สมมุติฐานย่อย

ทฤษฎีพื้นฐานสำหรับการออกแบบวิจัย

ผู้วิจัยประยุกต์ใช้แนวทางการประเมินประสิทธิภาพระบบสารสนเทศของ DeLone and McLean (1992) ประกอบด้วย 1) คุณภาพของระบบสารสนเทศ 2) คุณภาพของข้อมูล 3) ด้านการใช้งาน 4) ปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อผู้ใช้ 5) ผลกระทบต่อนบุคคล และ 6) ผลกระทบต่อองค์กร และในการประเมินประสิทธิผลระบบสารสนเทศ ผู้วิจัยได้ประยุกต์จากแนวทางที่นำเสนอโดย Bertoa and Vallecillo (2002) ได้แก่ 1) พังกัชนในการใช้งาน 2) ความน่าเชื่อถือ 3) ความสามารถในการใช้งาน 4) ประสิทธิภาพ 5) ความสามารถในการบำรุงรักษา และ 6) ความคล่องตัว และได้ประยุกต์ทฤษฎีการยอมรับนวัตกรรม UTAUT เป็นพื้นฐานในการศึกษาการยอมรับระบบสารสนเทศ ประกอบด้วย 4 ปัจจัยหลัก คือ 1) ความคาดหวังในประสิทธิภาพ 2) ความคาดหวังด้านการใช้ระบบได้ง่ายและคล่องตัว 3) อิทธิพลของสังคม และ 4) สิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้งาน (Venkatesh, Thong & Xu, 2012)

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ ประชากรวิจัย คือ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร ประกอบด้วย เจ้าหน้าที่ประจำเครื่องชั่งน้ำหนักมูลฝอย ผู้ควบคุมงาน หัวหน้าศูนย์ ผู้บริหาร เอกชนผู้รับจ้าง และผู้ปฏิบัติงานสำนักสิ่งแวดล้อมและสำนักงาน จำนวนรวมทั้งสิ้น 811 คน ผู้วิจัยกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สูตรคำนวณของ Krejcie and Morgan (1973) ในระดับความเชื่อมั่น 95% \pm 5% ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 261 คน ผู้วิจัยสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Stratified Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือวิจัยในครั้งนี้เป็นแบบสอบถามซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นตามกรอบแนวคิดของการวิจัย ประกอบด้วย 5 ตอน จำนวนข้อคำถาม 38 ข้อ ได้แก่ (1) ประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร จำนวน 13 ข้อ (2) ประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร จำนวน 9 ข้อ (3) การยอมรับระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร จำนวน 4 ข้อ (4) ความพึงพอใจต่อระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร จำนวน 10 ข้อ และ (5) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 2 ข้อ

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน ได้ตรวจสอบความเที่ยงเชิงเนื้อหา (Content Validity Index: CVI) และดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับ (S-CVI) เมื่อนำมาคำนวณแล้วได้ค่า S-CVI เท่ากับ 0.92 แสดงว่าแบบสอบถามมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา จากนั้นผู้วิจัยได้ทดลองแจกแบบสอบถามไปยังประชากรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน และนำคำตอบที่ได้ไปคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของ Cronbach

(1951) ค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.813 ซึ่งมากกว่า 0.70 แสดงว่าแบบสอบถามนี้มีความเชื่อมั่นระดับสูงสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ได้

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลเชิงประจักษ์จากแบบสอบถามมาประมวลผลวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติดังนี้

1. **สถิติเชิงพรรณนา** (สถิติคำนวณค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างต่อประสิทธิภาพ ประสิทธิผล การยอมรับ และความพึงพอใจของระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร

2. **สถิติอ้างอิง** คือการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ (Multiple Linear Regression) เพื่อทดสอบสมมติฐานทั้ง 6 กลุ่มข้างต้น ด้วยการตรวจสอบความสัมพันธ์ภายในตัวเองของข้อมูล โดยพิจารณาค่า Durbin-Watson มีการตรวจสอบสภาวะร่วมของตัวแปรอิสระ และตรวจสอบความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์ โดยพิจารณาจากค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของค่า ZResidual ที่ตกอยู่ระหว่าง ± 3 ทั้งยังตรวจสอบการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์ และตรวจสอบความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนจากการกระจายของค่า ZResidual เหนือและใต้ระดับ 0.0 มีขนาดเท่ากัน พร้อมกันนี้ยังได้ตรวจสอบความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างระบบด้วยความแปรปรวนทางเดียว ทั้งนี้จากการตรวจสอบคุณสมบัติเบื้องต้นพบว่า ทั้ง 5 เงื่อนไข ในทุกกลุ่มสมมติฐาน ผ่านเงื่อนไขการใช้ Multiple Linear Regression

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยตามแนววัตถุประสงค์ ดังนี้

(ก) **ประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร** จากผลการวิจัยเผยให้เห็นว่าผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับระบบสารสนเทศมีความความคิดเห็นในระดับมาก ต่อ

- 1) ประสิทธิภาพของระบบความปลอดภัยของระบบ สามารถป้องกันการเข้าถึงข้อมูลของบุคคลภายนอกได้
- 2) การเรียกคืนระบบทำได้โดยง่าย และไม่เสียหายต่อระบบโดยรวม หากระบบเกิดความล้มเหลวด้วยเหตุอย่างใดอย่างหนึ่ง และ 3) ระบบตอบสนองความต้องการ หรือสามารถแก้ไขปัญหาให้กับผู้ใช้งานได้

(ข) **ประสิทธิผลของระบบ** ผลการวิจัยชี้ว่า ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเห็นว่าระบบมีประสิทธิภาพในระดับมาก ในด้าน 1) การเพิ่มความรู้ที่เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงาน ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานดีขึ้น 2) ข้อมูลผลลัพธ์สำคัญที่ระบบพิมพ์ และ/หรือ บันทึกมีความชัดเจนและจัดเรียงอย่างมีระเบียบ พร้อมระบุวันที่ และ 3) ระบบสามารถปฏิบัติงานทดแทนการทำงานของระบบเดิมที่มีมาก่อนหน้านี้

(ค) **การยอมรับระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร** ผลการวิจัยพบว่า ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียให้การยอมรับระบบในระดับมาก ในด้าน 1) การผลักดันและสนับสนุนให้ใช้งานระบบจากผู้บริหาร 2) ระบบสามารถเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมในการปฏิบัติงานและการบริการให้แก่องค์กร และ 3) ผู้ใช้สามารถเรียนรู้การใช้งานระบบได้ง่าย

(ง) **ความพึงพอใจต่อระบบ** พบว่า ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียพึงพอใจระบบในระดับมาก ในด้าน 1) ความถูกต้องสมบูรณ์และครบถ้วนของข้อมูลผลลัพธ์ซึ่งส่งผลให้ระบบโดยรวมมีความน่าเชื่อถือ (Reliability) 2) เมื่อขนาดของงานขยายตัวขึ้น ระบบมีขีดความสามารถที่จะปรับไปตามขนาดของงานได้ (Scalability) และ 3) ข้อมูลในระบบมีความมั่นคงปลอดภัย มีการให้สิทธิการเข้าถึงข้อมูลแก่ผู้ใช้ในระดับต่างๆ (Security)

(จ) **ตัวแบบ (สมการ) ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพและประสิทธิผลของระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร และความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพ/ประสิทธิผล กับความพึงพอใจของผู้ใช้**

จากการทดสอบสมมุติฐานกลุ่มที่ 1 จำนวน 9 สมมุติฐานย่อย ทำให้ได้ตัวแบบ (สมการ) ความสัมพันธ์ของประสิทธิภาพและประสิทธิผลที่เหมาะสม จำนวน 8 สมการ มีขนาดอิทธิพล (R^2) อยู่ระหว่าง 0.202 – 0.538 แสดงว่าประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานครมีอิทธิพลต่อประสิทธิผลของระบบ ปัจจัยที่มีอิทธิพลมากที่สุดคือ การที่ระบบสามารถ

นำไปใช้ทดแทนระบบอื่น หรือถูกทดแทนด้วยระบบอื่นได้ ($R^2 = 0.538$) เมื่อพิจารณาจากขนาดอิทธิพลพบว่าสมการที่โดดเด่นที่สุดคือ

$$\widehat{EC5} = 1.360 + 0.461(EF1) + 0.612(EF12) + -0.276(EF10) + 0.224(EF5) + -0.464(EF9) + -0.360(EF7) + 0.342(EF2) + 0.298(EF4) + -0.123(EF13)$$

จากสมการข้างต้นอธิบายได้ว่าเมื่อปัจจัยประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศ มีค่าเป็น 0 การไม่ทราบที่มาของความสามารถในการเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมนั้นระบบช่วยเพิ่มความรู้ที่เกี่ยวข้องในการทำงานมากขึ้น และทำให้ประสิทธิภาพการทำงานดีขึ้น (EC5) จะมีค่าเพิ่มขึ้นหรือเท่ากับ 1.360 หน่วย ปัจจัย EF1 มีค่าเท่ากับ 0.461 ปัจจัย EF12 มีค่าเท่ากับ 0.612 ปัจจัย EF10 มีค่าเท่ากับ -0.276 ปัจจัย EF5 มีค่าเท่ากับ 0.224 ปัจจัย EF9 มีค่าเท่ากับ -0.464 ปัจจัย EF7 มีค่าเท่ากับ -0.360 ปัจจัย EF2 มีค่าเท่ากับ 0.342 ปัจจัย EF4 มีค่าเท่ากับ 0.298 และปัจจัย EF13 มีค่าเท่ากับ -0.123 หมายความว่าค่าปัจจัยทั้ง 9 ข้อเพิ่มขึ้น 1 หน่วยแล้ว EC5 จะเท่ากับ 0.461, 0.612, -0.276, 0.224, -0.464, -0.360, 0.342, 0.298, และ -0.123 ตามลำดับ

สมมุติฐานกลุ่มที่ 2 ประสิทธิภาพส่งผลต่อการยอมรับระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร ประกอบไปด้วย 4 สมมุติฐานย่อย ผลจากการทดสอบสมมุติฐานทำให้ได้แบบจำลอง (สมการ) ความสัมพันธ์ของประสิทธิภาพและการยอมรับที่เหมาะสม ทั้งสิ้น 4 สมการ มีขนาดอิทธิพล (R^2) อยู่ระหว่าง 0.103 – 0.415 แสดงว่าประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานครมีอิทธิพลต่อการยอมรับในระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลมากที่สุดคือ ระบบตอบสนองความต้องการ หรือสามารถแก้ไขปัญหาให้กับผู้ใช้งานได้ (EF5) ($R^2 = 0.415$) เมื่อพิจารณาจากขนาดอิทธิพลพบว่าสมการที่โดดเด่นที่สุดคือ

$$\widehat{AC3} = 0.136 + 0.445(EF1) + 0.140(EF2) + -0.518(EF4) + 0.420(EF9) + 0.166(EF6) + 0.350(EF11) + -0.191(EF13) + 0.208(EF5)$$

จากสมการที่ข้างต้น อธิบายได้ว่าปัจจัยประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศ มีค่าเป็น 0 การไม่ทราบที่มาของความสามารถในการเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมกับการยอมรับด้านอิทธิพลของสังคม (Social Influence) ที่ผู้บริหารมีส่วนผลักดันและสนับสนุนให้ใช้งานระบบ (AC3) จะมีค่าเพิ่มขึ้นหรือเท่ากับ 0.136

หน่วย ปัจจัย EF1 มีค่าเท่ากับ 0.445 ปัจจัย EF2 มีค่าเท่ากับ 0.140 ปัจจัย EF4 มีค่าเท่ากับ -0.518 ปัจจัย EF9 มีค่าเท่ากับ 0.420 ปัจจัย EF6 มีค่าเท่ากับ 0.166 ปัจจัย EF11 มีค่าเท่ากับ 0.350 ปัจจัย EF13 มีค่าเท่ากับ -0.191 และปัจจัย EF5 มีค่าเท่ากับ 0.208 หมายความว่า ค่าปัจจัยทั้ง 8 ข้อเพิ่มขึ้น 1 หน่วย แล้ว AC3 จะเท่ากับ 0.445, 0.140, -0.518, 0.420, 0.166, 0.350, -0.191, และ 0.208 ตามลำดับ

สมมุติฐานกลุ่มที่ 3 ประสิทธิภาพส่งผลต่อความพึงพอใจระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร ประกอบไปด้วย 10 สมมุติฐานย่อย ผลจากการทดสอบสมมุติฐานทำให้ได้แบบจำลอง (สมการ) ความสัมพันธ์ของประสิทธิภาพและความพึงพอใจที่เหมาะสม ทั้งสิ้น 9 สมการ มีขนาดอิทธิพล (R^2) อยู่ระหว่าง 0.223 – 0.714 แสดงว่าประสิทธิผลของระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานครมีอิทธิพลต่อความพึงพอใจของระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลมากที่สุดคือ ระบบมีการประมวลผลข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง ครบถ้วน และสมบูรณ์ (EF3) ($R^2 = 0.714$) เมื่อพิจารณาจากขนาดอิทธิพลพบว่าสมการที่โดดเด่นที่สุดคือ

$$SA5 = -0.342 + 0.434(EF5) + 0.270(EF1) + 0.288(EF6) + 0.259(EF8) + -0.171(EF3)$$

จากสมการข้างต้น อธิบายได้ว่าเมื่อปัจจัยประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศ มีค่าเป็น 0 การไม่ทราบที่มาของความสามารถในการเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมมีความช่วยเหลือระหว่างผู้ใช้งานและผู้พัฒนาด้านเทคนิค ในการบำรุงรักษาระบบ (Maintainability) (SA5) จะมีค่าเพิ่มขึ้นหรือเท่ากับ -0.342 หน่วยปัจจัย EF5 มีค่าเท่ากับ 0.434 ปัจจัย EF1 มีค่าเท่ากับ 0.270 ปัจจัย EF6 มีค่าเท่ากับ 0.288 ปัจจัย EF8 มีค่าเท่ากับ 0.259 และปัจจัย EF3 มีค่าเท่ากับ -0.171 หมายความว่า ค่าปัจจัยทั้ง 5 ข้อเพิ่มขึ้น 1 หน่วยแล้ว SA5 จะเท่ากับ 0.434, 0.270, 0.288, 0.259 และ -0.171 ตามลำดับ

สมมุติฐานกลุ่มที่ 4 ประสิทธิภาพส่งผลต่อการยอมรับระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร ประกอบไปด้วย 4 สมมุติฐานย่อย ผลจากการทดสอบสมมุติฐานทำให้ได้แบบจำลอง (สมการ) ความสัมพันธ์ของประสิทธิผลและการยอมรับที่เหมาะสม ทั้งสิ้น 2 สมการ มีขนาดอิทธิพล (R^2) อยู่ระหว่าง 0.179 – 0.254 แสดงว่าประสิทธิผลของระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานครมีอิทธิพลต่อการยอมรับระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร

โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลมากที่สุดคือ ระบบสามารถปฏิบัติงานทดแทนการทำงานระบบเดิมที่มีมาก่อนหน้านี้ (EC3) ($R^2 = 0.254$) เมื่อพิจารณาจากขนาดอิทธิพลพบว่าสมการที่โดดเด่นที่สุดคือ

$$\widehat{AC1} = 1.487 + 0.357(EC3) + 0.319(EC8)$$

จากสมการที่ข้างต้น อธิบายได้ว่าเมื่อปัจจัยประสิทธิผลของระบบสารสนเทศ มีค่าเป็น 0 การไม่ทราบที่มาของความสามารถในการเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมความหวังในประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานและการบริการให้แก่องค์กร (AC1) จะมีค่าเพิ่มขึ้นหรือเท่ากับ 1.487 หน่วย ปัจจัย EC3 มีค่าเท่ากับ 0.357 และปัจจัย EC8 มีค่าเท่ากับ 0.319 หมายความว่า ค่าปัจจัยทั้ง 2 ข้อเพิ่มขึ้น 1 หน่วยแล้ว AC1 จะเท่ากับ 0.357 และ 0.319 ตามลำดับ

สมมุติฐานกลุ่มที่ 5 ประสิทธิภาพส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร ประกอบไปด้วย 10 สมมุติฐานย่อย ผลจากการทดสอบสมมุติฐานทำให้ได้แบบจำลอง (สมการ) ความสัมพันธ์ของประสิทธิผลและความพึงพอใจที่เหมาะสม ทั้งสิ้น 5 สมการ มีขนาดอิทธิพล (R^2) อยู่ระหว่าง 0.207 – 0.410 แสดงว่าประสิทธิผลของระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานครมีอิทธิพลต่อความพึงพอใจของระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลมากที่สุดคือ ระบบทำให้องค์กรประหยัดทรัพยากรบุคคลและค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง (EC8) ($R^2 = 0.410$) เมื่อพิจารณาจากขนาดอิทธิพลพบว่าสมการที่โดดเด่นที่สุดคือ

$$\widehat{SA5} = -0.258 + 0.420(EC3) + 0.330(EC8) + 0.327(EC5)$$

จากสมการข้างต้น อธิบายได้ว่าเมื่อปัจจัยประสิทธิผลของระบบสารสนเทศ มีค่าเป็น 0 การไม่ทราบที่มาของความสามารถในการเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของความพึงพอใจด้านการให้บริการที่มีความช่วยเหลือระหว่างผู้ใช้งานและผู้พัฒนาด้านเทคนิค ในการบำรุงรักษาระบบ (Maintainability) (SA5) จะมีค่าเพิ่มขึ้นหรือเท่ากับ -0.258 หน่วย ปัจจัย EC3 มีค่าเท่ากับ 0.420 ปัจจัย EC8 มีค่าเท่ากับ 0.330 และปัจจัย EC5 มีค่าเท่ากับ 0.327 หมายความว่า ค่าปัจจัยทั้ง 3 ข้อเพิ่มขึ้น 1 หน่วยแล้ว SA5 จะเท่ากับ 0.420, 0.330, และ 0.327 ตามลำดับ

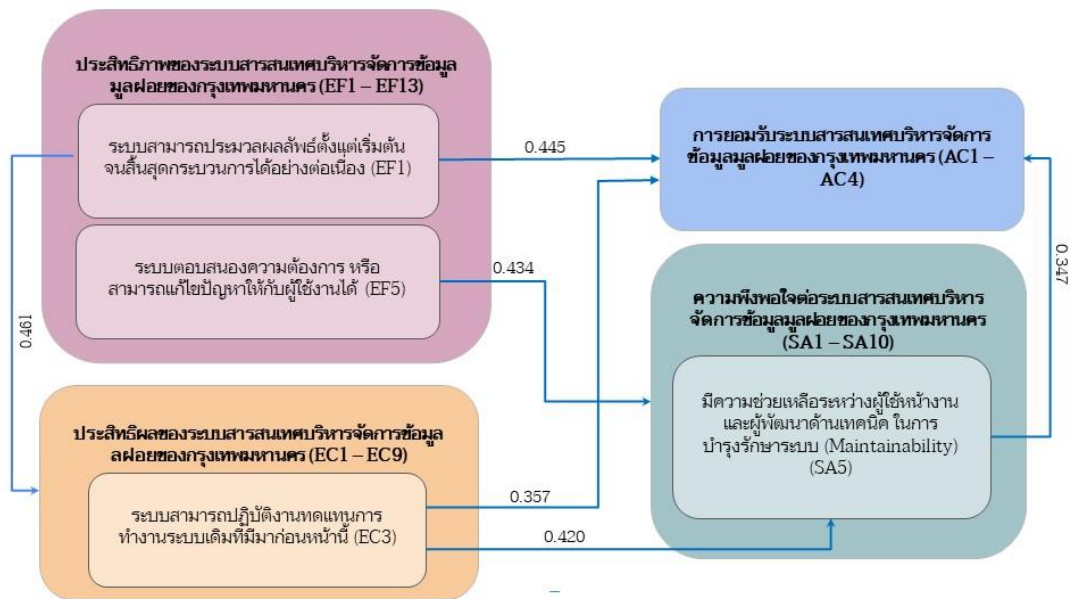
สมมุติฐานกลุ่มที่ 6 ความพึงพอใจส่งผลต่อการยอมรับระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร ประกอบไปด้วย 4 สมมุติฐานย่อย ผลจากการทดสอบสมมุติฐานทำให้ได้

แบบจำลอง (สมการ) ความสัมพันธ์ของความพึงพอใจและการยอมรับที่เหมาะสม ทั้งสิ้น 2 สมการ มีขนาดอิทธิพล (R^2) อยู่ระหว่าง 0.0291 – 0.0412 แสดงว่าความพึงพอใจต่อระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานครมีอิทธิพลต่อการยอมรับในระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลมากที่สุดคือ มีความช่วยเหลือระหว่างผู้ใช้งานและผู้พัฒนาด้านเทคนิค ในการบำรุงรักษาระบบ (Maintainability) (SA5) ($R^2 = 0.0412$) เมื่อพิจารณาจากขนาดอิทธิพลพบว่าสมการที่โดดเด่นที่สุดคือ

$$AC3 = 1.318 + 0.347(SA5) + 0.110(SA7) + -0.158(SA4) + 0.135(SA6)$$

จากสมการข้างต้น อธิบายได้ว่าเมื่อปัจจัยความพึงพอใจของระบบสารสนเทศ มีค่าเป็น 0 การไม่ทราบที่มาของความสามารถในการเพิ่มความพึงพอใจในการยอมรับด้านอิทธิพลของสังคม ในส่วนที่ผู้บริหารมีส่วนผลักดันและสนับสนุนให้ใช้งานระบบ (AC3) จะมีค่าเพิ่มขึ้นหรือเท่ากับ 1.318 หน่วย ปัจจัย SA5 มีค่าเท่ากับ 0.347 ปัจจัย SA7 มีค่าเท่ากับ 0.110 ปัจจัย SA4 มีค่าเท่ากับ -0.185 และปัจจัย SA6 มีค่าเท่ากับ 0.135 หมายความว่า ค่าปัจจัยทั้ง 4 ข้อเพิ่มขึ้น 1 หน่วยแล้ว AC3 จะเท่ากับ 0.347, 0.110, -0.158, และ 0.135 ตามลำดับ

จากทดสอบสมมติฐานทั้ง 6 กลุ่มข้างต้น ผู้วิจัยได้นำตัวแปรจากสมการที่มีขนาดอิทธิพลสูง มาพัฒนาเป็นแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพ ประสิทธิผล การยอมรับ และความพึงพอใจต่อระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร ดังรูปที่ 2 ดังต่อไปนี้



รูปที่ 2 แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพ ประสิทธิผล การยอมรับ และความพึงพอใจ ต่อระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร

(จ) แนวทางในการพัฒนาต่อยอด และปรับปรุงแก้ไขระบบสารสนเทศบริหารจัดการข้อมูลมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร จากผลการทดสอบสมมติฐานทำให้ได้ข้อสรุปให้แก่กรุงเทพมหานคร ดังนี้

- (1) ปรับปรุงระบบด้านการสื่อสารข้อความให้กับผู้ใช้งานต่อการอัปเดตระบบที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น
- (2) ปรับปรุงด้านการสื่อสารเพื่อให้เกิดการรับรู้ถึงประโยชน์ต่อการใช้ระบบให้ทั่วถึงทุกระดับ
- (3) เตรียมพร้อมส่วนของทรัพยากรให้เพียงพอต่อการใช้งานเมื่อมีเหตุฉุกเฉิน
- (4) ปรับปรุงการติดตั้งระบบใหม่ให้สามารถติดตั้งได้ง่ายขึ้น ซึ่งการอัปเดตและปรับปรุงแก้ไขสามารถทำได้บนพื้นฐานของระบบเดิม แต่ยังคงต้องทำงานร่วมกับฮาร์ดแวร์อื่นๆ (เครื่องตั้ง ระบบสัญญาณไฟ) เพราะการติดตั้งเพียงซอฟต์แวร์อย่างเดียวไม่เพียงพอ

สรุปและอภิปรายผล

1. **ประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศ** ผลจากการวิจัย พบว่า ประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศ ที่ประกอบด้วย 13 ปัจจัย มีอิทธิพลต่อประสิทธิผลของระบบ ทั้งนี้เป็นเพราะระบบสามารถนำไปใช้ทดแทนระบบอื่น หรือถูกทดแทนด้วยระบบอื่นได้ ใช้งานได้ง่าย ไม่ทำให้ผู้ใช้งานเกิดความสับสนและ/หรือทำให้เกิดความผิดพลาด มีการระบุข้อกำหนดเบื้องต้นและมีคำแนะนำใช้งานหรือคู่มือการใช้งานระบบเพียงพอที่จะทำให้ผู้ใช้งานสามารถเรียนรู้การใช้งานได้ง่ายและสามารถทำงานได้แม้ฮาร์ดแวร์ตัวใดตัวหนึ่งหรือมากกว่าเกิดความล้มเหลว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Mihaiu, Opreana, and Cristescu, (2010) ที่ว่าความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพและประสิทธิผลนั้นไปด้วยกันเสมอทำให้สองเรื่องนี้มักส่งผลต่อกัน อีกทั้งยังสอดคล้องกับวิจัยของ Ahenkan (2010) ที่ชี้ว่าคุณภาพของซอฟต์แวร์ขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์กันระหว่างประสิทธิภาพและประสิทธิผล

2. **ประสิทธิภาพ ประสิทธิผล กับการยอมรับ** ผลการวิจัย พบว่า ประสิทธิภาพ และประสิทธิผลมีอิทธิพลต่อการยอมรับระบบ ทั้งนี้เป็นเพราะในด้านของประสิทธิภาพนั้นระบบมีการตอบสนองความต้องการ หรือสามารถแก้ไขปัญหาให้กับผู้ใช้งาน เมื่อระบบมีการอัปเดตสามารถดาวน์โหลดได้อัตโนมัติหรืออัปเดตได้โดยง่าย รวมถึงด้านประสิทธิผลที่ระบบสามารถปฏิบัติงานทดแทนการทำงานระบบเดิมที่มีมาก่อนหน้านี้ และระบบมีส่วนทำให้องค์กรประหยัดทรัพยากรบุคคลและค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีของ DeLeon and McLean (1992) ที่ว่าปัจจัยในคุณภาพระบบ คุณภาพของข้อมูล และคุณภาพการให้บริการนั้นเป็นตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อการใช้งาน การยอมรับและความความพอใจของผู้ใช้งาน ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกัน อีกทั้งยังสอดคล้องกับวิจัยของ จุรีพรทองทะวัย (2555) ที่ได้ชี้ว่าความสำเร็จของระบบ (คุณภาพระบบ) มีผลต่อการยอมรับนวัตกรรมของผู้ใช้ระบบอย่างมีนัยสำคัญ

3. **ประสิทธิภาพ ประสิทธิผล กับความพึงพอใจ** ผลการวิจัย พบว่า ประสิทธิภาพ และประสิทธิผลมีอิทธิพลต่อความพึงพอใจ ทั้งนี้เป็นเพราะด้านประสิทธิภาพระบบนั้นมีการประมวลผลข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง ครบถ้วน และสมบูรณ์ การจัดฝึกอบรมการใช้งานระบบมีประสิทธิภาพและทำให้ผู้ใช้เข้าใจฟังก์ชันต่างๆ ของระบบ มีการระบุข้อกำหนดเบื้องต้นและมีคำแนะนำใช้งานหรือคู่มือการใช้งาน

ระบบเพียงพอที่จะทำให้ผู้ใช้งานสามารถเรียนรู้การใช้งานได้ง่าย ระบบสามารถดำเนินการต่อไปได้ในกรณีมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นในการทำงาน ณ พังก์ชันใดฟังก์ชันหนึ่ง โดยไม่ก่อให้เกิดความล้มเหลวต่อระบบโดยรวม และระบบสามารถนำไปใช้ทดแทนระบบอื่น หรือถูกทดแทนด้วยระบบอื่นได้ อีกทั้งในด้านของประสิทธิผลที่ระบบทำให้องค์กรประหยัดทรัพยากรบุคคลและค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง ผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลของระบบมีความถูกต้องแม่นยำ และระบบสามารถปฏิบัติงานทดแทนการทำงานระบบเดิมที่มีมาก่อนหน้านี้ ซึ่งสอดคล้องกับวิจัยของ Tri, Erna and Gellysa (2018) ที่ว่าการใช้งานระบบได้นั้นขึ้นอยู่กับ 3 ตัวแปร คือ ประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และความพึงพอใจ และตัวแปร 3 ตัวนี้มีความเกี่ยวข้องกันอย่างชัดเจนและขึ้นต่อกัน อีกทั้งยังสอดคล้องกับวิจัยของ Joo (2021) ที่ได้ชี้ว่าความสัมพันธ์ของประสิทธิผล ประสิทธิภาพ และความพึงพอใจ ซึ่งพบว่าตัวแปรทั้ง 3 ตัวมีค่าขึ้นอยู่กันและกันสูง อีกทั้งประสิทธิผลกับความพึงพอใจมีความเกี่ยวข้องกันสูงมาก

4. การยอมรับระบบสารสนเทศ กับความพึงพอใจ ผลการวิจัย พบว่า การยอมรับมีอิทธิพลต่อความพึงพอใจของระบบ ทั้งนี้เป็นเพราะผู้ใช้ได้รับความช่วยเหลือระหว่างผู้ใช้งานและผู้พัฒนาด้านเทคนิคในการบำรุงรักษาระบบ ประสิทธิภาพ/ความรวดเร็วในการตอบสนองของระบบมีความพร้อมใช้ตลอดเวลา ข้อมูลในระบบมีความมั่นคงปลอดภัย มีการให้สิทธิการเข้าถึงข้อมูลแก่ผู้ใช้ในระดับต่างๆ บำรุงรักษา แก้ไข ปรับเปลี่ยน ปรับปรุงระบบได้โดยง่าย และลดค่าใช้จ่ายในการทำงานทั้งในด้านทรัพยากรบุคคล ลดการใช้กระดาษ เป็นสิ่งกระตุ้นส่งเสริมให้บุคลากรให้ความสนใจเรียนรู้การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการทำงาน และเป็นการตอบสนองยุทธศาสตร์ชาติว่าด้วยเศรษฐกิจดิจิทัลไปในตัว ซึ่งสอดคล้องกับวิจัยของ Attuquayefio and Addo (2014) ที่ได้ว่าเรื่องการยอมรับนั้น ในการสนับสนุนขององค์กรนั้นมีอิทธิพลโดยตรงต่อการใช้งานอย่างชัดเจน อีกทั้งงานวิจัยยังสรุปว่าการยอมรับยังมีความพึงพอใจและสนับสนุนให้ผู้อื่นมาใช้งานระบบนั้นอีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2559). *การวิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปร*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2549). *การวิเคราะห์สถิติ: สถิติสำหรับการบริหารและวิจัย*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จรีพร ทองทะวีย. (2555). ปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับของผู้ว่าจ้างใน วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs): กรณีผู้ให้บริการด้านการพัฒนาระบบงาน (Application Development Outsourcing). (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศาสตร.). กรุงเทพฯ: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2545). *สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics)*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักสิ่งแวดล้อม. กองนโยบายและแผนงาน. (2562). *รายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2560-2561*. กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.
- คูไรวรรณ ชัยชนะวิโรจน์ และชฎาภา วันทุม. (2560). การทดสอบความตรงตามเนื้อหาของเครื่องมือวิจัย. *วารสารการพยาบาลและสุขภาพ (ฉบับพิเศษ)*, 105-111.
- Ahenkan, N. (2010). *Assessing the importance of quality attributes and metrics in mobile geographical information system (GIS) applications*. Gothenburg, Sweden: University of Gothenburg. Retrieved 4 January 2021 from https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/24571/1/gupea_2077_24571_1.pdf
- Attuquayefio, N. S., & Addo, H. (2014). Using the UTAUT model to analyze students' ICT adoption. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology*. 10(3),75-86. Retrieved 11 June 2021 from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1059042.pdf>

- Bakken, H. M. (2009). *Quality definitions and defect classes used in experiments on software inspection*. (Master's thesis) Oslo, Norway: University of Oslo. Retrieved 7 January 2021 from <https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/10096/Bakken.pdf?sequence=5>
- Bertoa, M. F. & Vallecillo, A. (2002). Quality attributes for COTS components. *I+D Computación*. 1(2), 128-143. Retrieved 14 January 2021 from https://www.researchgate.net/publication/2921285_Quality_Attributes_for_COTS_Components
- Best, J. W. & Kahn, J. V. (1998). *Research in education* (8th ed.). Boston: Allyn and Bacon. Retrieved 22 January 2021 from <http://ww2.odu.edu/~jritz/attachments/reined.pdf>
- Bevan, N., Carter, J., Earthy, J. & Geis, T. (2016). *New ISO standards for usability*, usability reports and usability measures. Retrieved 22 January 2021 from https://www.researchgate.net/publication/304107978_New_ISO_Standards_for_Usability_Usability_Reports_and_Usability_Measures
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*. 16(3), 297-334.
- DeLone, W. H. & McLean, E. R. (1992). Information systems success: the quest for the dependent variable. *Journal of Management Information Systems*. 3(4), 60-95. Retrieved 22 January 2021 from <http://home.business.utah.edu/actme/7410/DeLone%20&%20McLean--1992.pdf>
- DeLone, W. H., & McLean, E. R. (2003). The DeLone and McLean model of information systems success. *Journal of Management Information Systems*. 19(4), (9-30). Retrieved 22 January 2021 from <https://doi.org/10.1080/07421222.2003.11045748>
- Diana, M. M., Opreana, A. & Cristescu, M.. (2010). Efficiency, effectiveness and performance of the public sector. *Romanian Journal of Economic Forecasting*. 13(4), 132-147. Retrieved 22 January 2021 from https://ipe.ro/rjef/rjef4_10/rjef4_10_10.pdf

- Dromey, R. G. (1995). A model for software product quality. *IEEE Transactions on software engineering*, 21(2), 146-162.
- Gade, D. N. (2013). *The evaluation of software quality* (Master's thesis). Lincoln, NE.: University of Nebraska-Lincoln. Retrieved 4 April 2021 from https://digitalcommons.unl.edu/imssediss/38/?utm_source=digitalcommons.unl.edu%2Fimssediss%2F38&utm_medium=PDF&utm_campaign=PDFCoverPages
- Ganoo, A. (2018). *Evaluation model for software Tools: Using merinova's TAS system as a case study and outlining the key principles in respect to the design, Development, and the User* (Doctoral dissertation). Vaasa, Finland: University of Applied Sciences. Retrieved 5 February 2021 from <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/148235/Thesis%20Draft%20Final%20Draft.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Grady, B. R. (1992) *Practical software metrics for project management and process improvement*. NJ.: Prentice Hall.
- Huang, C.-Y., & Kao, Y.-S. (2015). UTAUT2 Based predictions of factors influencing the technology acceptance of phablets by DNP. *Mathematical Problems in Engineering*. (1), 1-23. Retrieved 5 February 2021 from https://www.researchgate.net/publication/281570997_UTAUT2_Based_Predictions_of_Factors_Influencing_the_Technology_Acceptance_of_Phablets_by_DNP
- ISO/IEC25022: 2016 *Systems and software engineering- systems and software quality requiremenys and evaluation (SQuaRE) - measurement of quality in use*. Retrieved 5 February 2021 from <https://www.iso.org/standard/35746.html>
- ISO/IEC25010:2011. (2011). *ISO/IEC 25010:2011 Systems and software engineering Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - System and software quality models*. Retrieved 5 February 2021 from <https://www.iso.org/standard/35733.html>

- Joo, B. K. & Shim, J. H. (2010). Psychological empowerment and organizational commitment: the moderating effect of organizational learning culture. *Human Resource Development International*. 13(4), 425-441. Retrieved 5 February 2021 from https://www.researchgate.net/publication/233269898_Psychological_empowerment_and_organizational_commitment_The_moderating_effect_of_organizational_learning_culture
- Krejcie, R., & Morgan, D. (1973). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607-610. Retrieved 5 February 2021 from https://ipe.ro/rjef/rjef4_10/rjef4_10_10.pdf
- McCall, J. A. (1997). *McCall's Quality Model*. Retrieved 5 February 2021 <https://www.geeksforgoeks.org/mccalls-quality-model/>
- Mihaiu, D. M., Opreana, A. & Cristescu, M. P. (2010). Efficiency, effectiveness and performance of the public sector. *Romanian Journal of Economic Forecasting*, 4, 132-147.
- Palmius, J. (2007). *Criteria for measuring and comparing information systems*. Östersund, Sweden: Mid Sweden University. Retrieved 5 February 2021 <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.1037.2066&rep=rep1&type=pdf>
- Panovski, D. G. (2008). *Product software quality* (Master's thesis). Eindhoven, Netherlands: Eindhoven University of Technology. Retrieved 31 January 2021 from from <https://www.cs.ru.nl/~marko/onderwijs/masterscripties/GregorPanovskiThesis.pdf>
- Platisa, G. & Balaban, N. (2009). Methodological approaches to evaluation of information system functionality performances and importance of successfulness factors analysis. *Management Information System*. 4(2), 11-17. Retrieved 31 January 2021 from from https://www.ef.uns.ac.rs/mis/archive-pdf/2009%20-%20No2/MIS2009_2_2.pdf

- Tri, Y., Erna, A. & Gellysa U. (2018). *Usability evaluation of user interface of thesis title review system*. In International Conference on Computing and Applied Informatics 2017 (2nd ed. pp 1-6). Retrieved 31 January 2021 from <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/978/1/012010/pdf>
- Venkatesh, V., Morris, G. M., Davis, G. B. & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: toward a unified view. *MIS Quarterly*. 27(3), 425-478.
- Venkatesh, V., Thong, J. Y. L. & Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information technology: extending the unified theory of acceptance and use of technology. *MIS Quarterly*. 36(1), 157-178.
- Williams, P. (2017). Future trends and development methods in software quality assurance (Master's thesis). Helsinki, Finland: Haaga-Helia University of Applied Sciences. Retrieved 19 January 2021 from https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/135804/Williams_Paivi.pdf?sequence=1&isAllowed=y%20%20
- Wilson, M., Whuk, K., Silvander, J. & Gorschek, T. (2018). A literature review on the effectiveness and efficiency of business modeling, *e-Informatica Software Engineering Journal*. 12(1), 265 –302. Retrieved 31 January 2021 from https://www.e-informatyka.pl/attach/e-Informatica_-_Volume_12/eInformatica2018Art11.pdf
- Zalessky, A. & Hasan, M. M. (2018). *The impact of payment context on the use of mobile payment systems*. Trondheim, Norway: Norwegian University of Science and Technology. Retrieved 31 January 2021 from <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/bitstream/handle/11250/2598704/no.ntnu%3ainspera%3a1763954.pdf?sequence=1&isAllowed=y>