

การพัฒนาระบบจัดการตั๋วอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการขนส่งสาธารณะ
THE DEVELOPMENT OF ELECTRONIC TICKETING MANGAMENT SYSTEM FOR
PUBLIC TRANSPORTATION

พัชรวิทย์ พูลสำราญ* และวรุฒม์ โบสถ์ขาว
Patcharawadee Poolsamran and Warut Botkhao
patcharp@buu.ac.th and proof_rider@outlook.co.th

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว จ.สระแก้ว 27160
Information Technology, Faculty of science and social sciences, Burapha University Sakaeo Campus,
Sakael 27160 Thailand

*Corresponding author E-mail: patcharp@buu.ac.th Tel. 08 1931 0204

(Received: May 31, 2018; Accepted: August 20, 2018)

บทคัดย่อ: การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบ พัฒนาและศึกษาคุณภาพระบบจัดการตั๋วอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการขนส่งสาธารณะ รวมทั้ง เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บริการระบบจัดการตั๋วอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการขนส่งสาธารณะ ในการพัฒนาระบบที่นำเสนอใช้ภาษาพีเอชพีร่วมกับฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล โดยกำหนดสิทธิของผู้ใช้งานแบ่งเป็น 5 ระดับคือ บุคคลทั่วไป ลูกค้า ผู้ปฏิบัติงานบริการ หัวหน้างาน และผู้ดูแลระบบ ผลการวิจัยพบว่า 1) คุณภาพของระบบที่ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 10 คนซึ่งใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง พบว่า มีความถูกต้องสมบูรณ์ในการทำงานจัดอยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.17$, S.D.=0.45) ส่วน การบริการจัดอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.23$, S.D.=0.62) 2) ความพึงพอใจในการใช้งานระบบที่ประเมินโดยผู้ใช้บริการจำนวน 38 คนซึ่งใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง พบว่า มีความสอดคล้องกับความต้องการในการใช้งาน ($\bar{X}=4.40$, S.D.=0.58) ความถูกต้องสมบูรณ์ในการทำงาน ($\bar{X}=4.33$, S.D.=0.59) และการบริการ ($\bar{X}=4.28$, S.D.=0.66) จัดอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: ระบบจัดการตั๋วอิเล็กทรอนิกส์ การบริการอิเล็กทรอนิกส์ การจองออนไลน์ ตั๋วอิเล็กทรอนิกส์
การขนส่งสาธารณะ

Abstract: The purpose of this research was to design, develop and determine the quality of an electronic ticketing management system for public transportation, as well as to evaluate user satisfaction. The electronic ticketing management system for public transportation was developed using PHP language with MySQL database. There are five privilege levels of user for user, namely, general users; customers; service staff; supervisors; and administrators. The research results indicated that 1) the quality of system, which had been evaluated by ten experts selected using purposive sampling, was as follows: accuracy was at the good level ($\bar{X}=4.17$, S.D.=0.45) and service was at the very good level ($\bar{X}=4.23$, S.D.=0.62). 2) user satisfaction, which had been evaluated by thirty-eight users selected using purposive sampling, was as follows: the need for the development of an electronic ticketing management system ($\bar{X}=4.40$, S.D.=0.58), accuracy ($\bar{X}=4.33$, S.D.=0.59), and service ($\bar{X}=4.28$, S.D.=0.66) were at the great level.

Keywords: E-ticketing management system; E-service; Online booking; E-ticket; Public transportation

1. บทนำ

ตั๋วอิเล็กทรอนิกส์ (E-ticket) เป็นการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-commerce) รูปแบบหนึ่งให้บริการในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ที่ลูกค้าสามารถเลือกดำเนินการบริการได้ด้วยตนเองซึ่งในปัจจุบันได้รับการยอมรับเป็นอย่างดี เพราะนอกจากรูปแบบบริการนี้จะช่วยแก้ปัญหาด้านการจัดเก็บเอกสารและการสืบค้นข้อมูลขององค์กรแล้ว ยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในหลายๆ ด้าน กล่าวคือ ในมุมมองของผู้ให้บริการ ระบบนี้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานของผู้ปฏิบัติงาน ลดการใช้ทรัพยากรกระดาษ (Paperless) ลดต้นทุนการบริหารจัดการภายในองค์กร และยังสามารถนำข้อมูลไปวิเคราะห์และวางแผนทางธุรกิจได้อีกด้วย ส่วนในมุมมองของผู้ใช้บริการหรือลูกค้า ระบบนี้ช่วยเพิ่มความเร็วสะดวกสบายในการรับบริการโดยไม่ต้องรอเข้าคิวหน้าเคาน์เตอร์ (Ticket counter) หรือหน้าต่างจำหน่ายตั๋วอัตโนมัติ (Ticket box) นอกจากนี้ ยังสามารถชำระเงินผ่านช่องทางออนไลน์ได้อีกด้วย [1] ในหลายธุรกิจได้มีแนวคิดในการผลักดันให้มีการนำเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์เข้ามาเป็นช่องทางให้บริการมากขึ้น โดยเฉพาะด้านการบริการขนส่งโดยสารและการท่องเที่ยว เช่น การจองตั๋วเครื่องบินออนไลน์ [2][3] การจองตั๋วรถบัส [4][5] การจองตั๋วรถไฟ [6] เป็นต้น สำหรับในประเทศไทย ระบบคมนาคมขนส่งทางถนนได้รับความนิยมมากในปัจจุบัน ด้วยเหตุผลสำคัญหลายประการ คือ การขนส่งทางถนนครอบคลุมพื้นที่ต้นทางและปลายทางได้มากกว่าระบบการขนส่งช่องทางอื่นไม่ว่าจะเป็นการขนส่งทางอากาศ ทางน้ำหรือแม้แต่ระบบรางก็ตาม นอกจากนี้ ค่าใช้จ่ายในการเดินทางไม่สูงมากเกินไป ผู้คนส่วนใหญ่สามารถเลือกใช้บริการได้ ดังนั้น การขนส่งทางถนนจึงกลายมาเป็นสิ่งจำเป็นโดยเฉพาะอย่างยิ่งการเดินทางด้วยรถตู้โดยสารสาธารณะ

การบริการขนส่งด้วยรถตู้แบ่งเป็น 2 กลุ่มตามผู้ให้บริการ คือ 1) การขนส่งด้วยรถตู้ภายในองค์กร (Private transportation) เป็นบริการการเดินทางลูกค้าขององค์กรหรือบุคลากรภายในองค์กร เนื่องจากในองค์กรเดียวกันประกอบด้วย ส่วนงานหรือหน่วยงานย่อยๆ ที่บ่อยครั้งมีการเดินทางร่วมกันเสมอ ดังนั้น การใช้ทรัพยากรยานพาหนะร่วมกันจึงช่วยให้ประหยัดค่าใช้จ่าย และใช้ทรัพยากรได้เต็มประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งการบริการในลักษณะนี้มีทั้งแบบจองรถทั้งคันหรือสำรองที่นั่งก็ได้ ตัวอย่างเช่น ระบบฐานข้อมูลเพื่อการจัดการยานพาหนะ: กรณีศึกษาระบบจัดการยานพาหนะมหาวิทยาลัยทักษิณ [7] ซึ่งพัฒนาขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับบุคลากรในการเดินทางไปปฏิบัติงาน ระบบนี้พัฒนาด้วยภาษา ASP.NET ร่วมกับฐานข้อมูลออราเคิล (Oracle) โดยแบ่งผู้ใช้งานเป็น 3 ระดับ คือ บุคลากร เจ้าหน้าที่งานพัฒนาอาคารสถานที่ และผู้บริหารมหาวิทยาลัย ผลการทดสอบประสิทธิภาพการใช้งาน พบว่า ผู้ใช้งานส่วนใหญ่พึงพอใจระบบงานในระดับดี และ 2) การขนส่งด้วยรถตู้โดยสารสาธารณะ (Public transportation) เป็นบริการที่ประชาชนทั่วไปสามารถเข้าถึงได้ ซึ่งมีบริษัทเอกชนหลายแห่งที่เข้ามาช่วยเสริมบริการหลักของรัฐบาล แต่การบริการรถตู้โดยสารสาธารณะในปัจจุบันยังขาดประสิทธิภาพในการให้บริการลูกค้า เช่น ลูกค้าไม่สามารถจองที่นั่งล่วงหน้าทำให้ขาดความมั่นใจในการเดินทางและไม่สามารถคาดการณ์เวลาเดินทางได้ บางครั้งลูกค้าถูกปฏิเสธการให้บริการหรือประสบปัญหาค่าโดยสารไม่เที่ยงตรงและเป็นธรรม นอกจากนี้ ยังขาดระบบการจัดเก็บข้อมูลเพื่อให้สามารถตรวจสอบข้อมูลต่างๆ ย้อนหลังได้ จะเห็นว่า ระบบบริหารจัดการที่ขาดมาตรฐานในการให้บริการจะส่งผลกระทบต่อทั้งผู้ให้บริการและผู้รับบริการ

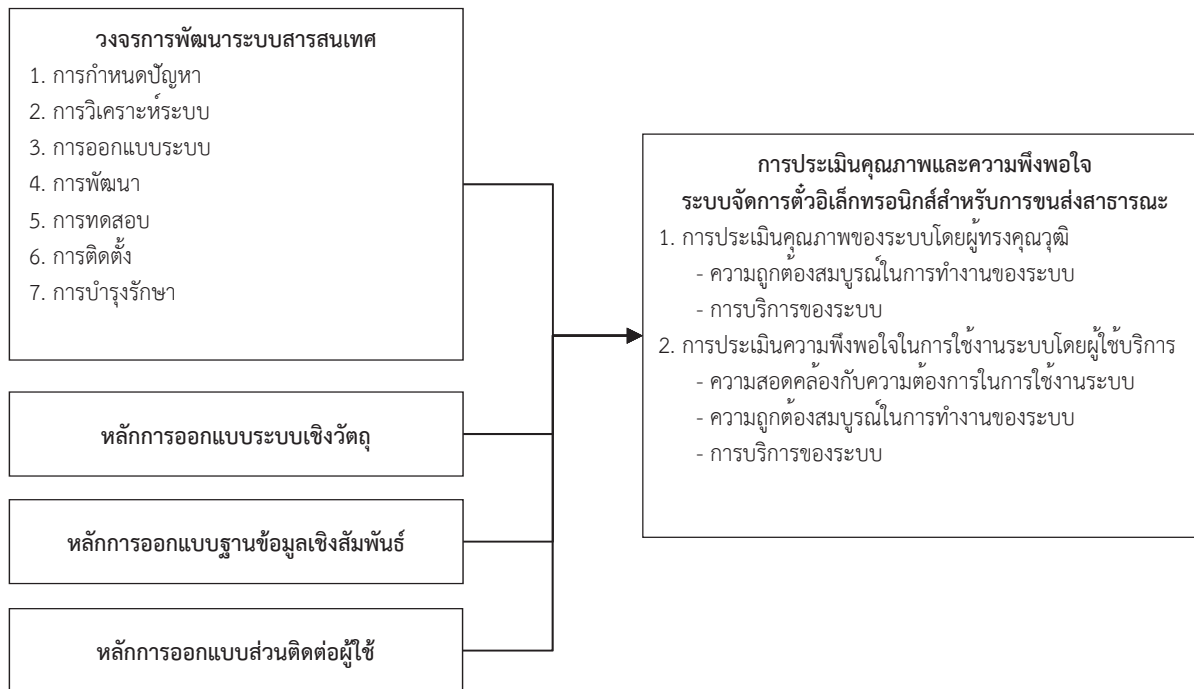
จากเหตุผลข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการออกแบบและพัฒนาระบบจัดการตั๋วอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการขนส่งสาธารณะ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการรถตู้โดยสารสาธารณะและตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้บริการได้อย่างมีระบบ รวดเร็ว และถูกต้อง นอกจากนี้ หน่วยงานของภาครัฐยังสามารถติดตามและตรวจสอบเกี่ยวกับการให้บริการและสถิติการใช้บริการของประชาชนเพื่อนำไปเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์และวางแผนการบริการการขนส่งสาธารณะที่ดียิ่งขึ้นอีกทางหนึ่ง

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบจัดการตั๋วอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการขนส่งสาธารณะที่มีประสิทธิภาพ
- 2.2 เพื่อศึกษาคุณภาพระบบจัดการตั๋วอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการขนส่งสาธารณะ
- 2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บริการระบบจัดการตั๋วอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการขนส่งสาธารณะ

3. กรอบแนวคิดของการวิจัย

ผู้วิจัยแบ่งกรอบแนวคิดเป็น 2 ส่วนคือ 1) กรอบแนวคิดพื้นฐานและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับระบบจัดการตัวอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการขนส่งสาธารณะ ได้แก่ วงจรการพัฒนาาระบบ (SDLC: System development life cycle) [8] ซึ่งประกอบด้วย 7 ขั้นตอนเป็นกรอบแนวทางในการพัฒนาระบบ โดยเริ่มตั้งแต่การวางแผนจนถึงการบำรุงรักษาระบบให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการ รวมทั้งหลักการออกแบบระบบเชิงวัตถุ หลักการออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และหลักการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ และ 2) กรอบแนวคิดการประเมินคุณภาพและความพึงพอใจระบบจัดการตัวอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการขนส่งสาธารณะ ซึ่งกรอบแนวคิดของการวิจัยเพื่อพัฒนาระบบและการวัดประสิทธิภาพของระบบจัดการตัวอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการขนส่งสาธารณะดังกล่าวข้างต้น สามารถแสดงได้ตามรูปที่ 1 ดังนี้



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการพัฒนาระบบจัดการตัวอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการขนส่งสาธารณะ

4. วิธีดำเนินการวิจัย

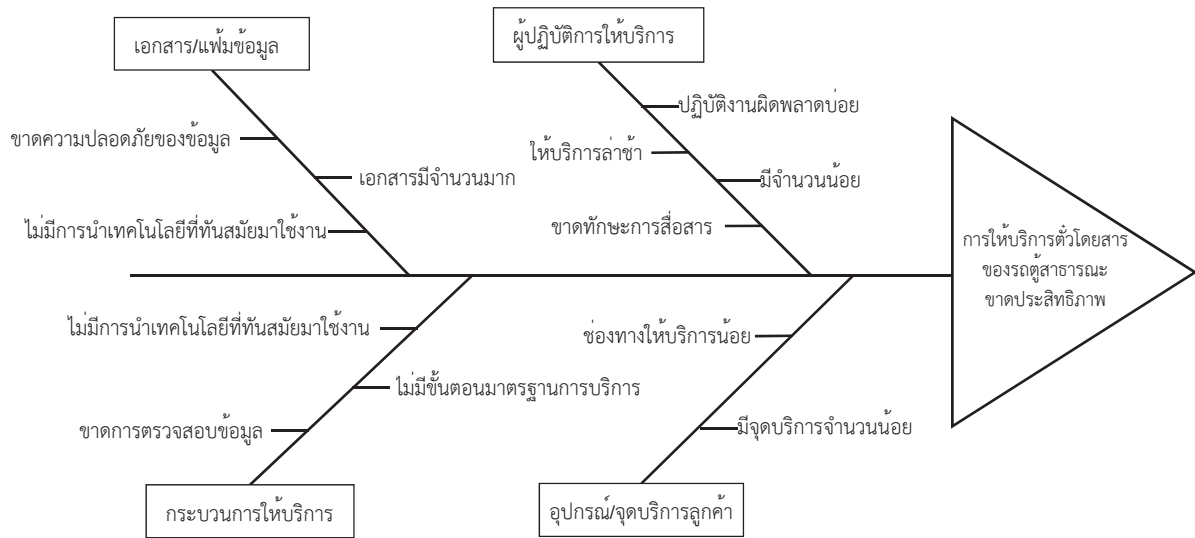
การวิจัยในครั้งนี้นำเสนอการพัฒนาระบบจัดการตัวอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการขนส่งสาธารณะ โดยแบ่งการดำเนินการวิจัยเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 การออกแบบและพัฒนาระบบจัดการตัวอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการขนส่งสาธารณะและ ส่วนที่ 2 การประเมินคุณภาพของระบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิและการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อระบบจัดการตัวอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการขนส่งสาธารณะ รายละเอียดดังนี้

4.1 การออกแบบและพัฒนาระบบ

ส่วนของการออกแบบและพัฒนาระบบ มีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 การกำหนดปัญหา (Problem definition)

การกำหนดขอบเขตของปัญหาได้เริ่มต้นโดยการศึกษากระบวนการทำงานที่มีอยู่เดิมเพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับขั้นตอนการจองตั๋ว การพิมพ์ตั๋ว การชำระค่าโดยสาร และการยกเลิกตั๋วของการขนส่งสาธารณะด้วยรถตู้โดยสารสาธารณะที่มีอยู่ จากนั้นได้นำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์เพื่อค้นหาปัญหาของระบบที่มีอยู่เดิมซึ่งแสดงได้ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ผังก้างปลาการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาการให้บริการตัวโดยสารของรถโดยสารสาธารณะ

4.1.2 การวิเคราะห์ระบบ (System analysis)

จากสาเหตุของปัญหาการให้บริการตัวโดยสารของรถโดยสารสาธารณะจากรูปที่ 2 ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดการนำเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์มาใช้ในการแก้ปัญหาการให้บริการตัวโดยสารของรถโดยสารสาธารณะโดยได้ทำการวิเคราะห์โครงสร้างของระบบตามหลักการวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุ (Object-oriented system analysis and design) [8] และได้กำหนดสิทธิของผู้ใช้งานเป็น 5 ระดับคือ บุคคลทั่วไป ลูกค้า ผู้ปฏิบัติงานบริการ หัวหน้างาน และผู้ดูแลระบบ ซึ่งผู้ใช้งานในแต่ละระดับมีสิทธิในการเข้าถึงและดำเนินการกับข้อมูลในฐานข้อมูลของระบบที่ต่างกันเพื่อความปลอดภัยของข้อมูล

4.1.3 การออกแบบระบบ (System design)

การออกแบบระบบแบ่งเป็น 3 ส่วนหลักคือ 1) การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ ซึ่งได้มีการออกแบบตามหลักการการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ [9] 2) การออกแบบระบบ ได้ออกแบบโครงสร้างและความสัมพันธ์ของระบบด้วยแบบจำลองตามภาษายูเอ็มแอล ซึ่งประกอบด้วยแผนภาพคลาส (Class diagram) และแผนภาพซีควเ็นซ์ (Sequence diagram) [8] และ 3) การออกแบบฐานข้อมูล โดยได้เขียนแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (ERD: Entity relationship diagram) เพื่อแสดงความสัมพันธ์และรายละเอียดของข้อมูลที่จะนำไปสร้างฐานข้อมูลต่อไป

4.1.4 การพัฒนาระบบ (System development)

ระบบจัดการตัวอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการขนส่งสาธารณะที่นำเสนอพัฒนาในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน โดยได้เขียนโปรแกรมด้วยภาษา PHP เป็นหลักและทำงานร่วมกับฐานข้อมูล MySQL ซึ่งได้แบ่งการทำงานของระบบเป็นโปรแกรมส่วนหน้า (Frontend) ทำหน้าที่เป็นส่วนติดต่อผู้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้งานระบบให้แก่บุคคลทั่วไป ลูกค้า หัวหน้างาน และผู้ปฏิบัติงานบริการ เช่น การค้นหาข้อมูลสายเดินรถโดยสาร การจองหรือยกเลิกตัวโดยสาร เป็นต้น สำหรับโปรแกรมส่วนหลัง (Backend) ทำหน้าที่เป็นส่วนติดต่อผู้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้งานระบบให้แก่ผู้ดูแลระบบในการเพิ่ม แก้ไขและลบข้อมูลพื้นฐานของระบบ เช่น การจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน เป็นต้น

4.1.5 การทดสอบระบบ (System testing)

การวิจัยในครั้งนี้ได้ทำการทดสอบการทำงานของระบบจัดการตัวอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการขนส่งสาธารณะที่นำเสนอเพื่อควบคุมคุณภาพของโปรแกรมโดยได้ทำการทดสอบระบบแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ 1) การทดสอบระดับโปรแกรม ซึ่งทำการทดสอบโดยผู้พัฒนาระบบ และ 2) การทดสอบการทำงานของระบบด้วยการทดสอบการยอมรับ (Acceptance test) ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ทำการทดสอบโดยการนำโปรแกรมให้ผู้ให้บริการได้ทดลองใช้งานระบบและทำการประเมินผลตามแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อระบบจัดการตัวอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการขนส่งสาธารณะ

4.2 การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบจัดการตัวอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการขนส่งสาธารณะ

4.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิและกลุ่มผู้ใช้บริการ [10]

1. กลุ่มตัวอย่างผู้ทรงคุณวุฒิ ทำหน้าที่ในการประเมินคุณภาพของระบบงานที่นำเสนอ โดยกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มนี้ประกอบด้วยอาจารย์/ครูที่สอนวิชาด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ผู้เชี่ยวชาญระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ และพนักงานของรัฐบาลหรือบริษัทเอกชนที่มีตำแหน่งหน้าที่เกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศจำนวน 10 คน คัดเลือกโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

2. กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้บริการ ทำหน้าที่ในการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบที่นำเสนอ โดยกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มนี้ประกอบด้วยผู้ที่เคยใช้บริการรถโดยสารสาธารณะ พนักงานที่ให้บริการจำหน่ายตั๋ว พนักงานขับรถโดยสาร และผู้ประกอบการธุรกิจรถตู้โดยสารจำนวน 38 คน คัดเลือกโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

4.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ระบบจัดการตัวอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการขนส่งสาธารณะที่มีขั้นตอนการพัฒนาตามหลักการของวงจรการพัฒนาระบบแบบ SDLC ที่มีรูปแบบการให้บริการแบบไคลเอ็นท์-เซิร์ฟเวอร์ (Client-Server)

2. แบบประเมินคุณภาพของระบบจัดการตัวอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการขนส่งสาธารณะ สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ 1) ความถูกต้องสมบูรณ์ในการทำงานของระบบ ประกอบด้วย การรับเข้าข้อมูล การประมวลผลข้อมูล และการแสดงผลข้อมูล [11] และ 2) คุณภาพของการบริการของระบบ ประกอบด้วย กระบวนการ เนื้อหา และการออกแบบ โดยแบบประเมินนี้มีลักษณะแบบ Likert's scale

3. แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบจัดการตัวอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการขนส่งสาธารณะ สำหรับผู้ใช้บริการ แบ่งเป็น 3 ส่วนคือ 1) ความสอดคล้องกับความต้องการในการใช้งานระบบ ประกอบด้วย ระบบช่วยให้การบริหารจัดการข้อมูลดีขึ้น ระบบช่วยยกระดับการบริการให้สะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น และระบบช่วยลดความผิดพลาดในการบริการมากขึ้น สำหรับแบบประเมินความพึงพอใจอีก 2 ส่วนนั้นใช้แบบประเมินคุณภาพของระบบสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

4.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยได้นำเสนอระบบจัดการตัวอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการขนส่งสาธารณะที่พัฒนาขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 10 คนได้ประเมินคุณภาพของระบบ

2. ผู้วิจัยได้นำเสนอระบบจัดการตัวอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการขนส่งสาธารณะที่พัฒนาขึ้นให้ผู้ใช้บริการจำนวน 38 คนได้ประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน

4.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์คุณภาพของระบบและการวิเคราะห์ความพึงพอใจในการใช้งานระบบได้ใช้ค่าสถิติ 2 ค่าคือ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยการแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้

การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยของผลประเมินคุณภาพ			การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยของผลประเมินความพึงพอใจ		
1.00 – 1.80	หมายถึง	ไม่เหมาะสม	1.00 – 1.80	หมายถึง	น้อยที่สุด
1.81 – 2.60	หมายถึง	ควรปรับปรุง	1.81 – 2.60	หมายถึง	น้อย
2.61 – 3.40	หมายถึง	พอใช้	2.61 – 3.40	หมายถึง	ปานกลาง
3.41 – 4.20	หมายถึง	ดี	3.41 – 4.20	หมายถึง	มาก
4.21 – 5.00	หมายถึง	ดีมาก	4.21 – 5.00	หมายถึง	มากที่สุด

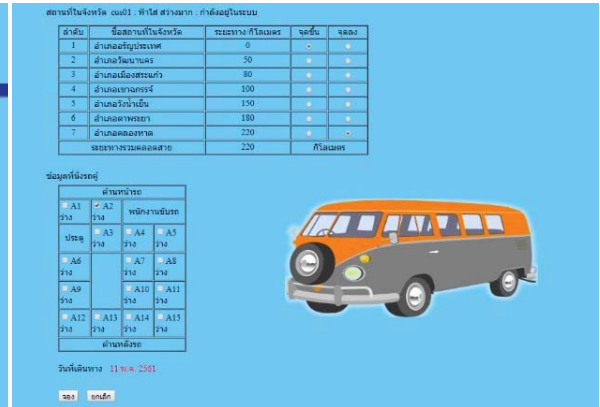
5. ผลการดำเนินการวิจัย

5.1 ผลการพัฒนาระบบจัดการตัวอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการขนส่งสาธารณะ

ระบบจัดการตัวอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการขนส่งสาธารณะพัฒนาขึ้นในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันด้วยภาษา PHP ร่วมกับฐานข้อมูล MySQL ซึ่งมีส่วนติดต่อผู้ใช้ ประกอบด้วย หน้าจอหลักสำหรับการเข้าสู่ระบบของบุคคลทั่วไป ลูกค้า ผู้ปฏิบัติงานบริการ หัวหน้างาน และผู้ดูแลระบบดังรูปที่ 3 และหน้าจอสำหรับการจองตั๋วโดยสารดังรูปที่ 4



รูปที่ 3 หน้าจอหลักของระบบที่นำเสนอ



รูปที่ 4 หน้าจอสำหรับการจองตั๋วโดยสาร

5.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของระบบจัดการตั๋วอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการขนส่งสาธารณะ

การวิเคราะห์คุณภาพของระบบจัดการตั๋วอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการขนส่งสาธารณะโดยการเก็บข้อมูลจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 10 คนด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง จากกลุ่มตัวอย่างนี้สามารถจำแนกกลุ่มผู้ตอบแบบประเมินเป็นช่วงอายุ 31–40 ปี จำนวน 2 คน ช่วงอายุ 41–50 ปี จำนวน 5 คน และอายุมากกว่า 50 ปี จำนวน 3 คน ผลการประเมินคุณภาพของระบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิแสดงความถูกต้องสมบูรณ์ในการทำงานของระบบดังตารางที่ 1 และแสดงคุณภาพของการบริการของระบบดังตารางที่ 2 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการประเมินความถูกต้องสมบูรณ์ในการทำงานของระบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

รายการประเมิน	n=10		ระดับคุณภาพ
	$\bar{X}$	S.D.	
ความถูกต้องของการรับเข้าข้อมูล	4.00	0.31	ดี
ความถูกต้องของการประมวลผลข้อมูล	4.20	0.42	ดี
ความถูกต้องของการแสดงผลข้อมูล	4.30	0.47	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.17	0.45	ดี

จากตารางที่ 1 พบว่า การประเมินคุณภาพความถูกต้องสมบูรณ์ในการทำงานของระบบในภาพรวมจัดอยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.17$, S.D.=0.45) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความถูกต้องด้านการแสดงผลข้อมูลจัดอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.30$, S.D.=0.47) ส่วนด้านการประมวลผลข้อมูล ($\bar{X}=4.20$, S.D.=0.42) และความถูกต้องด้านการรับเข้าข้อมูล ($\bar{X}=4.00$, S.D.=0.31) จัดอยู่ในระดับดี

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการประเมินคุณภาพของการบริการของระบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

รายการประเมิน	n=10		ระดับคุณภาพ
	$\bar{X}$	S.D.	
คุณภาพของกระบวนการ	4.30	0.47	ดีมาก
คุณภาพของเนื้อหา	4.50	0.50	ดีมาก
คุณภาพของการออกแบบ	3.90	0.67	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	4.23	0.62	ดีมาก

จากตารางที่ 2 พบว่า การประเมินคุณภาพการบริการของระบบในภาพรวมจัดอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.23$, S.D.=0.62) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า คุณภาพด้านเนื้อหา ($\bar{X}=4.50$, S.D.=0.50) และด้านกระบวนการ ($\bar{X}=4.30$, S.D.=0.47) จัดอยู่ในระดับดีมาก และส่วนคุณภาพด้านการออกแบบจัดอยู่ในระดับดี ($\bar{X}=3.90$, S.D.=0.67)

5.3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจในการใช้งานระบบจัดการตัวอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการขนส่งสาธารณะ

การวิเคราะห์ความพึงพอใจในการใช้งานระบบจัดการตัวอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการขนส่งสาธารณะ โดยการเก็บข้อมูลจากผู้ใช้บริการจำนวน 38 คนด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง จากกลุ่มตัวอย่างนี้สามารถจำแนกกลุ่มผู้ตอบแบบประเมิน ดังนี้ กลุ่มช่วงอายุน้อยกว่า 20 ปี จำนวน 8 คน ช่วงอายุ 21–30 ปี จำนวน 16 คน ช่วงอายุ 31–40 ปี จำนวน 8 คน ช่วงอายุ 41–50 ปี จำนวน 3 คน และอายุมากกว่า 50 ปี จำนวน 3 คน ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบโดยผู้ให้บริการแสดงความสอดคล้องกับความต้องการในการใช้งานระบบดังตารางที่ 3, แสดงความถูกต้องสมบูรณ์ในการทำงานของระบบดังตารางที่ 4 และแสดงคุณภาพของการบริการของระบบดังตารางที่ 5

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการประเมินความสอดคล้องกับความต้องการในการใช้งานระบบโดยผู้ให้บริการ

รายการประเมิน	n=38		ระดับความพึงพอใจ
	$\bar{X}$	S.D.	
ระบบช่วยในการบริหารจัดการข้อมูลขึ้น	4.39	0.62	มากที่สุด
ระบบช่วยยกระดับการบริการสะดวกรวดเร็วขึ้น	4.50	0.58	มากที่สุด
ระบบช่วยลดความผิดพลาดในการบริการให้มากขึ้น	4.42	0.54	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.40	0.58	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า กลุ่มผู้ให้บริการมีความพึงพอใจด้านความสอดคล้องกับความต้องการในการใช้งานระบบในภาพรวมจัดอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.40$, S.D.=0.58) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ทุกด้านมีระดับความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุดทั้งหมด

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการประเมินความถูกต้องสมบูรณ์ในการทำงานของระบบโดยผู้ให้บริการ

รายการประเมิน	n=38		ระดับความพึงพอใจ
	$\bar{X}$	S.D.	
ความถูกต้องของการรับเข้าข้อมูล	4.42	0.59	มากที่สุด
ความถูกต้องของการประมวลผลข้อมูล	4.29	0.60	มากที่สุด
ความถูกต้องของการแสดงผลข้อมูล	4.29	0.56	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.33	0.59	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า กลุ่มผู้ให้บริการมีความพึงพอใจด้านความถูกต้องสมบูรณ์ในการทำงานของระบบในภาพรวมจัดอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.33$, S.D.=0.59) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ทุกด้านมีระดับความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุดทั้งหมด

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการประเมินคุณภาพของการบริการของระบบโดยผู้ให้บริการ

รายการประเมิน	n=38		ระดับความพึงพอใจ
	$\bar{X}$	S.D.	
คุณภาพของกระบวนการ	4.29	0.68	มากที่สุด
คุณภาพของเนื้อหา	4.37	0.58	มากที่สุด
คุณภาพของการออกแบบ	4.18	0.68	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.28	0.66	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 พบว่า กลุ่มผู้ให้บริการมีความพึงพอใจด้านการบริการของระบบในภาพรวมจัดอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.28$, S.D.=0.66) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า คุณภาพด้านเนื้อหา ($\bar{X}=4.37$, S.D.=0.58) และด้านกระบวนการ ($\bar{X}=4.29$, S.D.=0.68) มีระดับความพึงพอใจจัดอยู่ในระดับมากที่สุด ในขณะที่ด้านการออกแบบมีระดับความพึงพอใจจัดอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.18$, S.D.=0.68)

6. อภิปรายและสรุปผล

การวิจัยนี้นำเสนอระบบจัดการตัวอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการขนส่งสาธารณะที่มีขั้นตอนการพัฒนาแบบตามหลักการของวงจรการพัฒนาแบบ SDLC [9] การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ การออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และการพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษา PHP ร่วมกับฐานข้อมูล MySQL ที่สามารถรองรับการใช้งานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ โครงสร้างหลักของระบบ ประกอบด้วย ผู้ใช้งานแบ่งเป็น 5 ระดับคือ 1) บุคคลทั่วไป สามารถสมัครสมาชิกทั้งแบบสร้างบัญชีใหม่ในระบบหรือใช้บัญชีสมาชิกเฟสบุ๊ค (Facebook) และสามารถสืบค้นข้อมูลสายเดินรถได้ 2) ลูกค้า สามารถเข้าสู่ระบบเพื่อสืบค้นข้อมูลสายเดินรถทำการจองที่นั่ง แ่่งชำระเงิน และแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของตนเองได้ 3) ผู้ปฏิบัติงานบริการ สามารถเข้าสู่ระบบเพื่อจัดการข้อมูลพื้นฐานของระบบ ประกอบด้วย ข้อมูลสายเดินรถ จุดจอดรถ ข้อมูลรถและข้อมูลพนักงานขับรถ และทำหน้าที่หลักคือ ตรวจสอบสถานะจองตัวอิเล็กทรอนิกส์ และการออกรายงานสรุปต่างๆ นอกจากนี้ เพื่อให้สามารถรองรับกรณีที่ลูกค้าไม่สะดวกจองด้วยตนเอง ผู้ปฏิบัติงานบริการสามารถสืบค้นข้อมูลสายเดินรถแล้วทำการจองที่นั่งและแ่่งชำระเงินแทนลูกค้าได้ 4) หัวหน้างานสามารถเข้าสู่ระบบเพื่อเรียกดูรายงานสรุปต่างๆ และ 5) ผู้ดูแลระบบ มีหน้าที่หลักในการจัดการข้อมูลผู้ใช้งานของระบบ

เมื่อดำเนินการพัฒนาระบบเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรกเป็นการประเมินคุณภาพของระบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 10 คน ผลการประเมินคุณภาพของระบบ พบว่า ระบบมีคุณภาพด้านความถูกต้องสมบูรณ์ในการทำงานในภาพรวมจัดอยู่ในระดับดี และด้านการบริการในภาพรวมจัดอยู่ในระดับดีมาก และส่วนที่ 2 ความพึงพอใจในการใช้งานระบบโดยผู้ให้บริการจำนวน 38 คน ผลการประเมินความพึงพอใจ พบว่า ผู้ให้บริการมีความพึงพอใจด้านความสอดคล้องกับความต้องการในการใช้งานระบบ ด้านความถูกต้องสมบูรณ์ในการทำงานของระบบ และด้านการบริการของระบบในภาพรวมจัดอยู่ในระดับมากที่สุด อนึ่ง จากผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้นจะเห็นว่า ผลการประเมินคุณภาพของระบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิและผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานโดยผู้ให้บริการมีความสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกัน

จากการวิจัยนี้ การพัฒนาระบบจัดการตัวอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการขนส่งสาธารณะเป็นวิธีการหนึ่งที่สนับสนุนและผลักดันนโยบายประเทศไทย 4.0 เพื่อเข้าสู่ยุคดิจิทัล และในปัจจุบันคนไทยมีความพร้อมในการเป็นเจ้าของและมีความสามารถใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทั้งในการใช้งานในชีวิตประจำวัน การทำงาน และการท่องเที่ยว [12] ดังนั้น การให้บริการระบบจัดการตัวอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการขนส่งสาธารณะแก่ประชาชนจะช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้บริการได้อย่างรวดเร็วและบริการได้ตลอด 24 ชั่วโมง ซึ่งสอดคล้องกับหลายธุรกิจด้านการบริการที่ให้ผู้ใช้งานดำเนินการบริการตนเอง [3] ผู้ให้บริการสามารถวางแผนและเลือกบริการได้ตรงตามความต้องการของตนเอง บริษัทสามารถลดต้นทุนการบริการ มีการจัดการการขนส่งที่ดี และมีมาตรฐานในการรับส่งลูกค้าในสถานที่และเวลาที่ลูกค้าต้องการ ถือได้ว่าเป็นกลยุทธ์เชิงรุกที่ได้เปรียบในการแข่งขัน นอกจากนี้ ยังสามารถสร้างมูลค่าทางด้านการบริการ [1] เศรษฐกิจและการท่องเที่ยวของประเทศไทยอีกช่องทางหนึ่งด้วย

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้งาน

1. ระบบจัดการตัวอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการขนส่งสาธารณะที่นำเสนอมีการใช้งานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอาจส่งผลให้กลุ่มผู้ใช้บริการบางส่วนที่ขาดความพร้อมด้านอุปกรณ์เชื่อมต่อหรือระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไม่สามารถเข้าถึงบริการได้อย่างทั่วถึง จึงควรมีบริการช่องทางอื่นควบคู่กันเพื่อทำให้มีประสิทธิภาพในการให้บริการครบสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

2. หน่วยงานหรือองค์กรที่นำผลการวิจัยไปนี้ไปใช้งาน ควรมีการบริหารจัดการที่ครอบคลุมความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีและระบบการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล เนื่องจากระบบจัดการตัวอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการขนส่งสาธารณะที่นำเสนอมีการใช้งานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งทำให้ง่ายต่อการบุกรุกของผู้ไม่ประสงค์

7.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยในครั้งต่อไป

1. การพัฒนาแอปพลิเคชันบริการจองตัวอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการขนส่งสาธารณะที่รองรับทั้งระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) และระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS) เพื่อเพิ่มช่องทางการให้บริการบนอุปกรณ์เคลื่อนที่แก่ผู้ใช้บริการ

2. การพัฒนาระบบจัดการตัวอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการขนส่งสาธารณะให้ครอบคลุมยานพาหนะประเภทอื่น เช่น รถบัสประจำทาง เป็นต้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการสาธารณะแก่ประชาชนทุกกลุ่ม

เอกสารอ้างอิง

- [1] Dekkers, J. and Rietveld, P. 2007. Electronic Ticketing in Public Transport: A Field Study in a Rural Area. **Journal of Intelligent Transportation Systems**, 11(2), p. 69-78.
- [2] Buhalis, D. 2004. eAirlines: Strategic and tactical use of ICTs in the airline industry. **Information & Management**, 41(7), p. 805-825.
- [3] Koo, B., Martin, B. and O'Connor, P. 2011. Online distribution of airline tickets: Should airlines adopt a single or a multi-channel approach?. **Tourism Management**, 32(1), p. 69-74.
- [4] Ibrahim, A.K. and Ta'a, A.B. 2015. Mobile-based bus ticketing system in Iraq. **European Journal of Computer Science and Information Technology**, 3(5), p. 42-55.
- [5] Amjad, K., et al. 2015. Prototype of Bus Ticketing Application Using NFC on Android Device. **International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering**, 4(2), 53-55.
- [6] Budhkar, A. and Das, S. 2017. Finding trend of advanced ticket booking in Indian railways. **Transportation Research Procedia**, 25, p. 4822-4831.
- [7] Songnarin, Y. and Hungsapreuek, T. 2007. Vehicle Management Database System : A Case of Vehicle Management System, Thaksin University. **Journal of Management Sciences**, 25(1), p. 13-24.
- [8] Valacich, J. and George, J. 2016. **Modern Systems Analysis and Design**. New Jersey: Prentice Hall.
- [9] Galitz, W.O. 2007. **The Essential Guide to User Interface Design : An Introduction to GUI Design Principles and Techniques**, 3rd ed. Indianapolis: Wiley Publishing.
- [10] Khongluang, S., Boonphak, K. and Klinhom, L. 2017. Website Development for Faculty of Science and Technology at Rajanagarindra University. **Journal of Industrial Education**, 15(1), p. 114-120.
- [11] Wongju, S., Sisan, B. and Anukulwech, A. 2017. The Development of Database Management System of Visiting Student's Home for School Administration – Cluster Campus for Meakrong. **Journal of Industrial Education**, 16(2), p. 81-88.
- [12] Bhatiasavi, V. and Yoopetch, C. 2015. The determinants of intention to use electronic booking among young users in Thailand. **Journal of Hospitality and Tourism Management**, 23, p. 1-11.