การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการการขนส่งและการซ่อมบำรุงยานพาหนะ: กรณีศึกษาแผนกขนส่ง โรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช

Development of an Information System for Transportation and Vehicle Maintenance Management: A Case Study of the Transport Division, Navaminda Kasatriyadhiraj Royal Air Force Academy

นัฐวัตร ถนอมชาติ[1], พนิดา แก้วชนิด[1*] และ นันทิพัฒน์ พิศุทธางกูร[1]

[1]ภาควิชาคอมพิวเตอร์, โรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช

Nattawat Tanomchad[1], Panida Kaewchanid[1*] and Nuntipat Phisutthangkoon[1]

[1]Computer Science Department, Navaminda Kasatriyadhiraj Royal Air Force Academy

Corresponding Author Email : Panida_ka@rtaf.mi.th

Received 06 March 2026

Revised 22 April 2026

Accepted 06 May 2026

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการการขนส่งสำหรับแผนกขนส่ง กองส่งกำลังบำรุง โรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช เพื่อแก้ไขข้อจำกัดของกระบวนงานเดิมที่ใช้เอกสารและการดำเนินงานด้วยบุคลากร โดยเป็นการวิจัยเชิงพัฒนาโปรแกรมตามแนวคิด SDLC ภายใต้ Waterfall Model และพัฒนาเป็นเว็บแอปพลิเคชันด้วยภาษา PHP ร่วมกับฐานข้อมูล MySQL ระบบประกอบด้วย 5 โมดูลหลัก ได้แก่ การจัดการผู้ใช้งาน การจองยานพาหนะ การจัดการยานพาหนะ การจัดการพลขับ และการบันทึกการซ่อมบำรุง พร้อมกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงตามบทบาท (RBAC) เพื่อรองรับการบันทึกคำขอ อนุมัติ และจัดสรรทรัพยากรผ่านระบบ การประเมินดำเนินการกับกลุ่มตัวอย่าง 50 คน ใน 2 ด้าน คือ ฟังก์ชันการทำงานและความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ผลการประเมินพบว่าค่าเฉลี่ยด้านฟังก์ชันอยู่ในช่วง 3.87–4.23 และด้านความพึงพอใจอยู่ในช่วง 3.32–4.33 โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.04 และ 4.03 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับ “ดี” สะท้อนว่าระบบสามารถรองรับการจัดสรรยานพาหนะและพลขับได้อย่างเป็นระบบ ช่วยให้ติดตามสถานะคำขอได้แบบเรียลไทม์ และเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการทรัพยากรในระดับองค์กร

คำสำคัญ: ระบบบริหารจัดการการขนส่ง, SDLC แบบ Waterfall, การจองยานพาหนะ, RBAC

Abstract

This research aimed to develop a transportation management system for the Transportation Division, Logistics Department, Navaminda Kasatriyadhiraj Royal Air Force Academy, to address the limitations of existing paper-based and manual processes. The study adopted a research and development approach based on the Software Development Life Cycle (SDLC) under the Waterfall model and implements the system as a web application using PHP and MySQL. The system consisted of five main modules: user management, vehicle reservation, vehicle management, driver management, and maintenance management, with Role-Based Access Control (RBAC) to support request submission, approval, and resource allocation. The evaluation was conducted with a sample of 50 users across two aspects: system functionality and user satisfaction. The results showed that the average functionality scores ranged from 3.87 to 4.23, while satisfaction scores ranged from 3.32 to 4.33, with overall means of 4.04 and 4.03, respectively, indicating a "good" level. These findings suggested that the system effectively supports systematic allocation of vehicles and drivers, enables real-time tracking of requests, and improves the efficiency of organizational resource management.

Keywords: Transportation Management System, Waterfall SDLC, Vehicle Reservation, RBAC

1. บทนำ

ในปัจจุบัน ระบบสารสนเทศมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนการบริหารจัดการองค์กร โดยเฉพาะในงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดสรรทรัพยากร การประสานงาน และการตัดสินใจเชิงบริหาร การนำระบบสารสนเทศมาใช้ช่วยลดข้อผิดพลาดจากการทำงานด้วยมือ เพิ่มความรวดเร็วในการดำเนินงาน และทำให้ข้อมูลสามารถเข้าถึงและตรวจสอบได้อย่างเป็นระบบ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพขององค์กรในยุคดิจิทัล

การบริหารจัดการการขนส่งภายในหน่วยงานเป็นภารกิจสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการจัดสรรทรัพยากรด้านยานพาหนะและพลขับ รวมถึงการบำรุงรักษายานพาหนะให้มีความพร้อมต่อการใช้งานอย่างเหมาะสมกับความต้องการในแต่ละช่วงเวลา หากกระบวนการดังกล่าวขาดระบบสารสนเทศสนับสนุน อาจนำไปสู่ปัญหา เช่น ความล่าช้าในการประสานงาน ความผิดพลาดจากการบันทึกข้อมูลด้วยมือ ความซ้ำซ้อนของคำขอ และการติดตามข้อมูลที่ไม่เป็นระบบ ส่งผลให้การตัดสินใจและการวางแผนทรัพยากรทำได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ

แผนกขนส่ง กองส่งกำลังบำรุง โรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช มีลักษณะงานที่ต้องรองรับการขอใช้ยานพาหนะจากผู้ใช้บริการภายในหน่วยงานอย่างต่อเนื่อง โดยก่อนการพัฒนาระบบ กระบวนการจัดการยังคงพึ่งพาการดำเนินการด้วยคนเป็นหลัก ส่งผลให้เกิดข้อจำกัดด้านความรวดเร็ว ความถูกต้อง และการสืบค้นข้อมูลย้อนหลัง อีกทั้งยังเพิ่มภาระงานแก่เจ้าหน้าที่ [1], [2]

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีจุดประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการการขนส่งแบบดิจิทัล เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานของหน่วยงานให้เป็นระบบ 2) เพื่อศึกษาการลดความผิดพลาดจากกระบวนการทำงานแบบเดิมที่ใช้เอกสารและการดำเนินงานด้วยบุคลากร และ 3) เพื่อเพิ่มความสะดวกในการติดตามสถานะคำขอและการจัดการทรัพยากรภายในระบบ

2. ขอบเขตงานวิจัย

2.1 ดำเนินการพัฒนาตามวงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ (SDLC) ภายใต้ Waterfall Model ครอบคลุมขั้นตอนการวิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา ทดสอบ และนำไปใช้งาน

2.2 รองรับผู้ใช้งาน 2 บทบาท ได้แก่ (1) ผู้ดูแลระบบ และ (2) ผู้ใช้งานระบบ

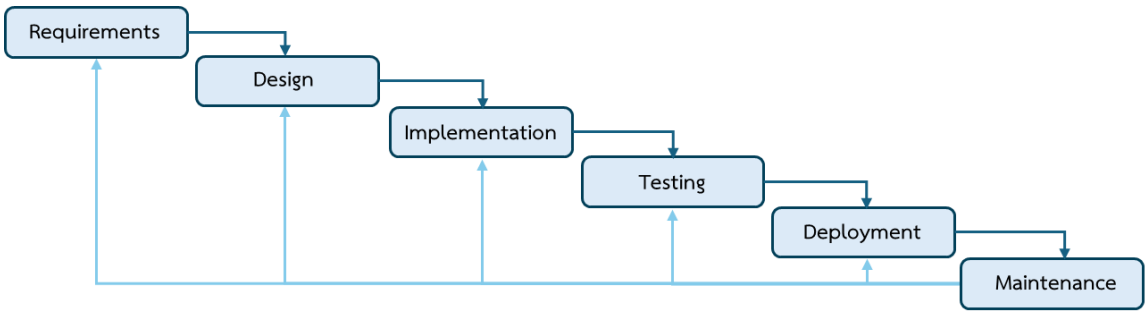
2.3 ระบบครอบคลุมฟังก์ชันหลัก ได้แก่ การจัดการผู้ใช้งาน การสร้างและพิจารณาคำขอจองยานพาหนะ การจัดการข้อมูลยานพาหนะและพลขับ การจัดการข้อมูลซ่อมบำรุง และการเรียกดูรายงานที่เกี่ยวข้อง

2.4 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน คัดเลือกแบบเจาะจงจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานระบบจริง เพื่อใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของระบบ

3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

3.1 วงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ (SDLC) และแบบจำลองวอเตอร์ฟอลล์ (Waterfall Model) [3]

งานวิจัยเชิงพัฒนาระบบสารสนเทศนิยมดำเนินการตามแนวคิด SDLC เพื่อให้การพัฒนาเป็นระบบตั้งแต่การรวบรวมความต้องการ การออกแบบ การพัฒนา การทดสอบ ไปจนถึงการนำระบบไปใช้งานจริง โดยงานวิจัยนี้เลือกใช้ Waterfall Model ซึ่งเป็นรูปแบบที่เหมาะกับหน่วยงานที่ต้องการขั้นตอนการดำเนินการที่ชัดเจนและมีเอกสารประกอบครบถ้วน โดยขั้นตอนหลักประกอบด้วย Requirements, Design, Implementation, Testing, Deployment และ Maintenance ตามลำดับ ทั้งนี้สามารถสรุปลำดับขั้นของ Waterfall ได้ดังแสดงใน รูปที่ 1



รูปที่ 1 แสดงขั้นตอนการพัฒนาระบบตามแบบจำลองวอเตอร์ฟอลล์ (Waterfall Model)

ทั้งนี้เส้นย้อนกลับจากขั้นการบำรุงรักษาไปยังขั้นก่อนหน้า แสดงถึงการปรับปรุงระบบภายหลังการใช้งานจริง ซึ่งอาจครอบคลุมการทบทวนความต้องการ การปรับแบบออกแบบ การแก้ไขโปรแกรม การทดสอบซ้ำ และการปรับปรุงเวอร์ชัน เพื่อเผยแพร่ใช้งานใหม่ตามปัญหาหรือข้อเสนอแนะที่ได้รับ

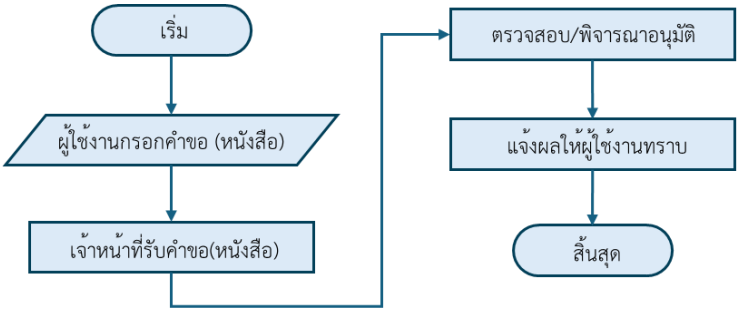
3.2 ระบบงานเดิม (As-Is System)

ก่อนการพัฒนาระบบ กระบวนการบริหารจัดการการขนส่งยังคงใช้เอกสารและการดำเนินงานด้วยบุคลากรเป็นหลัก ผู้ใช้งานต้องยื่นคำขอผ่านแบบฟอร์มหรือช่องทางภายในหน่วยงาน จากนั้นเจ้าหน้าที่ตรวจสอบ พิจารณา และจัดสรรยานพาหนะพร้อมพลขับให้กับภารกิจ

กระบวนการดังกล่าวมีหลายขั้นตอนและต้องอาศัยการประสานงาน ส่งผลให้เกิดความล่าช้า โดยจากการสำรวจพบว่า คำขอ 1 เรื่อง ใช้กระดาษเฉลี่ย 3 แผ่น และใช้เวลาดำเนินการเฉลี่ยประมาณ 2 วัน อีกทั้งข้อมูลถูกจัดเก็บในรูปแบบเอกสาร ทำให้ยากต่อการสืบค้นและติดตามสถานะแบบเรียลไทม์

นอกจากนี้ การจัดสรรทรัพยากรดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่เป็นหลัก ไม่มีระบบสนับสนุนตรวจสอบความพร้อมใช้งาน ส่งผลให้เกิดความเสี่ยงต่อความซ้ำซ้อนและการจัดสรรที่ไม่เหมาะสม

ภาพรวมกระบวนการทำงานของระบบเดิมแสดงดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 กระบวนการทำงานของระบบเดิม

3.3 แนวคิดการควบคุมสิทธิ์การเข้าถึงตามบทบาทผู้ใช้ (Role-Based Access Control: RBAC) [4]

RBAC คือแนวคิดการกำหนดสิทธิ์การใช้งานระบบโดยอ้างอิง “บทบาท (Role)” ของผู้ใช้ แทนการกำหนดสิทธิ์เป็นรายบุคคล โดยผู้ใช้ (User) จะได้รับสิทธิ์ (Permission) ในการเข้าถึงข้อมูลและฟังก์ชันตามบทบาทที่ได้รับมอบหมาย ทำให้การจัดการสิทธิ์เป็นระบบ ลดความซ้ำซ้อน และลดความเสี่ยงจากการเข้าถึงข้อมูลที่ไม่เหมาะสม

RBAC สนับสนุนหลักการ Least Privilege คือให้ผู้ใช้มีสิทธิ์ “เท่าที่จำเป็น” ต่อหน้าที่ เช่น ผู้ใช้งานทั่วไปควรเข้าถึงเฉพาะการสร้างคำขอและติดตามสถานะ ขณะที่ผู้ดูแลระบบจึงมีสิทธิ์จัดการข้อมูลหลักและพิจารณาอนุมัติคำขอ ทั้งนี้รายละเอียดการกำหนดสิทธิ์เชิงปฏิบัติของแต่ละบทบาทจะนำเสนอในบทการออกแบบระบบ (RBAC Matrix) เพื่อให้สอดคล้องกับกระบวนงานของหน่วยงาน

3.4 แนวคิดการประเมินระบบด้วยมาตราส่วนลิเคิร์ต (Likert Scale) และสถิติเชิงพรรณนา [5]

การประเมินระบบในงานวิจัยเชิงพัฒนานิยมใช้แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Likert 5 ระดับ) เพื่อวัดการรับรู้ของผู้ใช้ โดยงานวิจัยนี้ประเมิน 2 ด้าน ได้แก่ (1) ฟังก์ชันการทำงานของระบบ และ (2) ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน การวิเคราะห์ใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (*S.D.*) ซึ่งคำนวณได้ดังนี้

$$\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i \quad (1)$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2}{n-1}} \quad (2)$$

โดย x_i คือ คะแนนของผู้ตอบลำดับที่ i

และ n คือ จำนวนผู้ตอบแบบประเมิน

3.5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.5.1 การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันการบริหารการจองรถยนต์ส่วนกลางสำหรับองค์กร

ในปี 2567 ณัชวุธ วรรธนโกมล และ นันทิกา ปริญญาพล [1] ได้ทำการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อบริหารและจองรถยนต์ส่วนกลางขององค์กร โดยมุ่งให้การจัดการรถและข้อมูลการจองเป็นระบบและสะดวกต่อผู้ใช้ วิธีดำเนินงานคือพัฒนาเป็นเว็บแอปฯ เพื่อรองรับการจองและการจัดการข้อมูลการจองในรูปแบบดิจิทัล ผลการประเมินพบว่าความพึงพอใจด้านการทำงานของระบบ และด้านความง่ายต่อการใช้งานอยู่ในระดับมาก

3.5.2 การพัฒนาระบบบริหารจัดการงานยานพาหนะ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

ในปี 2567 ศราวรรณ ขำค้า และสายรุ้ง แสวงลาภ [2] ได้เสนองานวิจัยเพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการงานยานพาหนะของหน่วยงาน พร้อมศึกษาคุณภาพระบบและประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งาน ผู้วิจัยใช้เครื่องมือวิเคราะห์และออกแบบระบบ เช่น แผนภาพ DFD ER Model พจนานุกรมข้อมูล และออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ จากนั้นประเมินระบบด้วยแบบประเมินคุณภาพและความพึงพอใจ (กลุ่มตัวอย่าง 89 คน) ผลการวิจัยสรุปว่า ระบบมีคุณภาพและเหมาะสม สามารถใช้งานได้จริง และความพึงพอใจจากการทดลองใช้งานด้านการนำเข้าข้อมูล กระบวนการทำงาน และการแสดงผล อยู่ในระดับดี

3.5.3 การพัฒนาระบบจองคิวออนไลน์สำหรับการเข้ารับบริการดูแลรักษารถยนต์: กรณีศึกษาบริการคาร์แคร์

ในปี 2564 ธนกฤต ตินพ และคณะ [6] พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อให้ลูกค้าจองคิวบริการคาร์แคร์ได้ด้วยตนเอง ลดปัญหาการจองผ่านโทรศัพท์ที่เกิดความผิดพลาดในการสื่อสารและข้อมูลกระจัดกระจาย วิธีดำเนินงานคือจัดทำระบบออนไลน์ให้ผู้ใช้ดูข้อมูลบริการ ค่าใช้จ่าย รายละเอียดร้าน และทำรายการจอง พร้อมให้ร้านจัดเก็บข้อมูลเป็นดิจิทัลเพื่อทำรายงาน ผลการประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบโดยรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.30, S.D. 0.49) และผลการประเมินความพึงพอใจรายด้านอยู่ระดับมากทั้งหมด เช่น ด้านการใช้งาน (ค่าเฉลี่ย 4.38, S.D. 0.31) และด้านหน้าที่และความถูกต้อง (ค่าเฉลี่ย 4.35, S.D. 0.47)

3.5.4 ระบบฐานข้อมูลเพื่อการจัดการยานพาหนะ: กรณีศึกษาระบบจัดการยานพาหนะมหาวิทยาลัยทักษิณ

ในปี 2550 ยุทธนา สงนรินทร์ และ ธีรวัฒน์ หังสพฤกษ์ [4] ได้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการยานพาหนะของมหาวิทยาลัยทักษิณ เพื่อแก้ปัญหาการจองรถด้วยเอกสารที่ล่าช้า โดยพัฒนาระบบในสถาปัตยกรรมแบบ Three-Tier ใช้ ASP.NET และฐานข้อมูล Oracle8i พร้อมกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งาน 3 ระดับ รองรับการจอง การอนุมัติ การจัดตารางเดินทาง และการออกรายงาน การประเมินด้วยกลุ่มตัวอย่าง 47 คนในด้าน Functional Requirement, Functional Test และ Usability พบว่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดี (ประมาณ 3.5–3.9 จาก 5) แสดงว่าระบบช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความสะดวกในการบริหารจัดการยานพาหนะได้อย่างเหมาะสม

3.5.5 การพัฒนาระบบสารสนเทศด้านการบริหารจัดการงานซ่อมระบบเครือข่ายและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ด้วย Bootstrap: กรณีศึกษาโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช

ในปี 2561 นาถตยา ขุนทอง และคณะ [7] ได้เสนอการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อบริหารจัดการงานซ่อมเครือข่ายและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ให้การแจ้งซ่อม บันทึกงานซ่อม ตรวจสอบสถานะ และเรียกดูรายงานทำได้สะดวกและเป็นระบบ วิธีดำเนินงานคือวิเคราะห์และออกแบบระบบ แล้วพัฒนาเป็นเว็บแอปพลิเคชันโดยใช้ PHP และ MySQL และใช้ Bootstrap เพื่อให้รองรับการแสดงผลหลายอุปกรณ์ พร้อมกำหนดผู้ใช้งาน 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้ใช้บริการ (แจ้งซ่อม/ติดตามสถานะ), เจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุง (จัดการข้อมูลงานซ่อม ดูประวัติ สถิติ และออกรายงาน), และผู้ดูแลระบบ (จัดการผู้ใช้และสิทธิ์) ผลที่ได้คือระบบช่วยให้การเข้าถึงประวัติการซ่อมและการติดตามงานทำได้รวดเร็วขึ้น และสนับสนุนการจัดการข้อมูลซ่อมผ่านอินเทอร์เน็ตอย่างมีประสิทธิภาพ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า งานส่วนใหญ่มุ่งพัฒนาระบบเฉพาะด้าน เช่น การจองยานพาหนะหรือการจัดการงานซ่อมบำรุง โดยยังขาดการบูรณาการข้อมูลและกระบวนการทำงานในภาพรวม รวมถึงยังไม่

ครอบคลุมการจัดสรรทรัพยากร เช่น การจับคู่ยานพาหนะและพลขับ และการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างการจองกับสถานะการซ่อมบำรุง

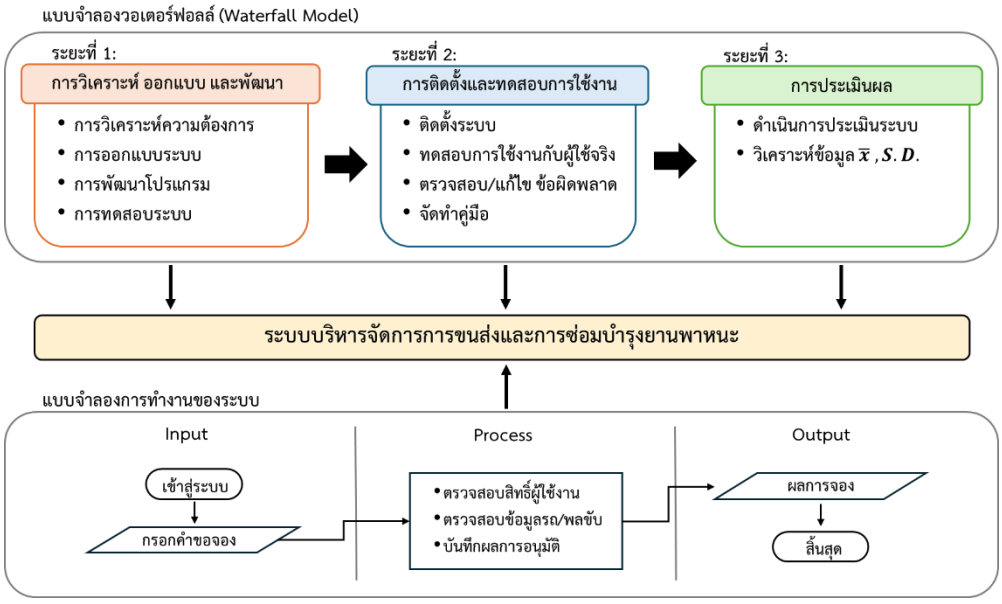
4. การดำเนินการวิจัย

4.1 ภาพรวมกระบวนการพัฒนาระบบ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการการขนส่งและการซ่อมบำรุงยานพาหนะสำหรับแผนกขนส่ง กองส่งกำลังบำรุง โรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช ให้สามารถรองรับภารกิจหลักของหน่วยงานได้อย่างครบถ้วน โดยมุ่งเน้นให้ระบบสามารถลดความซ้ำซ้อนของงานเอกสาร เพิ่มความถูกต้องของข้อมูล และสนับสนุนการติดตามสถานะการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ การพัฒนาระบบดำเนินการตามแนวคิดวงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Development Life Cycle: SDLC) ภายใต้ Waterfall Model ซึ่งเป็นรูปแบบการพัฒนาเชิงลำดับขั้น ทำให้แต่ละขั้นตอนมีความชัดเจน สามารถวางแผน ควบคุม และตรวจสอบผลลัพธ์ได้อย่างเป็นระบบ

รูปที่ 2 แสดงกระบวนการพัฒนาระบบซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระยะหลัก ได้แก่ (1) ระยะการวิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนา (2) ระยะการติดตั้งและทดสอบการใช้งาน และ (3) ระยะการประเมินผล โดยในระยะแรกเริ่มจากการศึกษากระบวนงานเดิม (As-Is System) เพื่อระบุปัญหาและข้อจำกัด จากนั้นดำเนินการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งาน (Requirement Analysis) และออกแบบระบบในเชิงโครงสร้าง เช่น แผนภาพการไหลของข้อมูล (DFD) แบบจำลองความสัมพันธ์ของข้อมูล (ER Diagram) และการออกแบบฐานข้อมูล ก่อนพัฒนาเป็นเว็บแอปพลิเคชันพร้อมทดสอบการทำงานของฟังก์ชันในระดับหน่วย (Unit Test) และระดับระบบ (System Test)

ในระยะที่สอง เป็นการนำระบบไปติดตั้งในสภาพแวดล้อมจริงของหน่วยงาน (Deployment) และดำเนินการทดลองใช้งาน (User Acceptance Test: UAT) โดยผู้ใช้งานจริง เพื่อประเมินความถูกต้องของกระบวนการทำงาน ความสอดคล้องกับภารกิจ และความเสถียรของระบบ พร้อมทั้งเก็บข้อเสนอแนะเบื้องต้นเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข ส่วนระยะสุดท้ายเป็นการประเมินผลการใช้งานระบบ โดยใช้แบบประเมิน 5 ระดับ เพื่อวัดทั้งด้านประสิทธิภาพของระบบและความพึงพอใจของผู้ใช้งาน จากนั้นนำผลที่ได้มาวิเคราะห์เชิงสถิติและสังเคราะห์ข้อเสนอแนะ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาระบบให้มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นในอนาคต



รูปที่ 3 กระบวนการพัฒนาระบบ

ในมุมมองเชิงระบบ การทำงานสามารถอธิบายด้วยกรอบ Input–Process–Output โดย Input คือข้อมูลและคำขอที่ผู้ใช้บันทึกเข้าสู่ระบบ จากนั้นระบบทำการประมวลผลและพิจารณาอนุมัติในขั้น Process ก่อนแสดงผลเป็นสถานะคำขอและรายงานการใช้งานในส่วน Output ตามลำดับ

4.2 วิธีการพัฒนาระบบด้วย SDLC แบบ Waterfall

งานวิจัยนี้พัฒนาระบบโดยประยุกต์ใช้กระบวนการ SDLC แบบ Waterfall มีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 การวิเคราะห์ความต้องการ (Requirements Analysis)

ขั้นตอนนี้มุ่งศึกษากระบวนงานเดิมของแผนกขนส่ง ที่บริหารจัดการด้วยวิธีการทำงานแบบ Manual และรวบรวมความต้องการจากผู้เกี่ยวข้องทั้งสองบทบาท ได้แก่ ผู้ใช้งานระบบ และผู้ดูแลระบบ เพื่อกำหนดขอบเขตและความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ (Functional Requirements) ให้สอดคล้องกับการใช้งานจริง โดยสรุปความต้องการหลักครอบคลุม 5 โมดูลหลัก ได้แก่ (1) โมดูลจัดการผู้ใช้งาน (2) โมดูลการจองยานพาหนะ (3) โมดูลจัดการยานพาหนะ (4) โมดูลจัดการพลขับ และ (5) โมดูลบันทึกการซ่อมบำรุง นอกจากนี้ยังกำหนดเงื่อนไขการทำงานของกระบวนการจองให้ชัดเจน โดยผู้ใช้งานบันทึกข้อมูลภารกิจ เช่น ชื่อภารกิจ วันที่ เวลา และจุดหมาย จากนั้นผู้ดูแลระบบพิจารณาจับคู่ภารกิจกับยานพาหนะและพลขับที่ว่าง พร้อมบันทึกผลการอนุมัติและอัปเดตสถานะคำขอ

4.2.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Design)

ขั้นตอนการออกแบบจะมุ่งแปลงความต้องการของผู้ใช้ให้เป็นแบบจำลองระบบ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนา โดยประกอบด้วย (1) การออกแบบกระบวนงานและการไหลของข้อมูลด้วย Context Diagram (Level 0) และ DFD (Level 1) เพื่อแสดงขอบเขตระบบและโมดูลย่อย (2) การออกแบบฐานข้อมูลด้วย ER Diagram และการกำหนดตารางข้อมูลหลัก เพื่อรองรับการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ และ (3) การออกแบบสิทธิ์การเข้าถึงตามบทบาท (RBAC) ให้เหมาะสมกับผู้ใช้งาน 2 บทบาท ทั้งนี้ยังออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (GUI) ให้สอดคล้องกับลำดับการทำงานจริง เช่น หน้าสร้างคำขอจอง หน้าพิจารณาอนุมัติ และหน้าจัดสรรยานพาหนะ/พลขับ

4.2.3 การพัฒนาโปรแกรม (Implementation)

ขั้นตอนการพัฒนาระบบดำเนินการในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้ภาษา PHP และฐานข้อมูล MySQL เพื่อรองรับการจัดเก็บและสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการการขนส่งและซ่อมบำรุง การพัฒนาแบ่งตามโมดูลสำคัญ ได้แก่ ระบบจัดการผู้ใช้งานและการยืนยันตัวตน ระบบการจองและการจัดสรรทรัพยากร (รถและพลขับ) ระบบจัดการข้อมูลยานพาหนะ ระบบจัดการพลขับ ระบบบันทึกการซ่อมบำรุง และระบบรายงาน โดยกำหนดการทำงานตามสิทธิ์ผู้ใช้เพื่อให้สอดคล้องกับบทบาท

4.2.4 การทดสอบระบบ (Testing)

ขั้นตอนการทดสอบมีวัตถุประสงค์เพื่อยืนยันความถูกต้องของการทำงานตามความต้องการ โดยประกอบด้วย (1) การทดสอบระดับฟังก์ชันของแต่ละโมดูล เช่น การเข้าสู่ระบบ การบันทึกคำขอ การอนุมัติ และการจัดการข้อมูลหลัก (2) การทดสอบการทำงานร่วมกันของโมดูล (Integration) โดยเน้นกระบวนการสำคัญ ได้แก่ การสร้างคำขอจองของผู้ใช้งานและการจับคู่รถ/พลขับโดยผู้ดูแลระบบ รวมถึงการตรวจสอบความถูกต้องของสถานะคำขอ และ (3) การทดสอบสิทธิ์การเข้าถึงตามบทบาท เพื่อให้มั่นใจว่าผู้ใช้แต่ละบทบาทสามารถเข้าถึงข้อมูลและฟังก์ชันได้ตามที่กำหนด

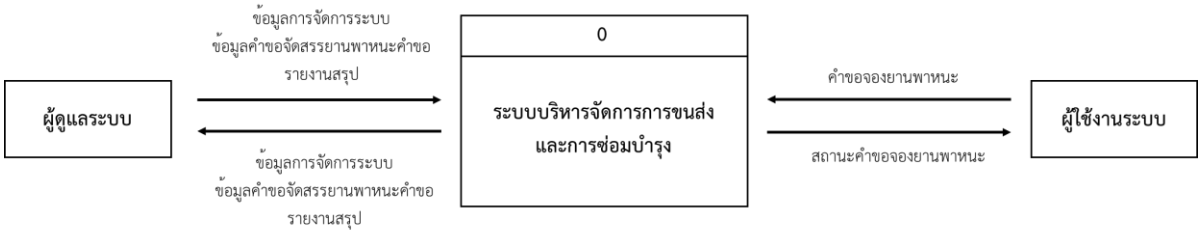
4.2.5 การนำไปใช้งานและบำรุงรักษา (Deployment and Maintenance)

ขั้นตอนสุดท้ายเป็นการนำระบบไปติดตั้งใช้งาน พร้อมจัดทำคู่มือเพื่อให้สามารถใช้งานระบบได้อย่างถูกต้อง หลังการเปิดใช้งาน มีการติดตามปัญหาและข้อเสนอแนะจากผู้ใช้งาน เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง เพิ่มความเสถียร และพัฒนาระบบให้รองรับการใช้งานต่อเนื่อง ทั้งนี้ผลการใช้งานจะถูกนำไปประกอบการประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้ในขั้นตอนการวิจัยต่อไป

4.3 การออกแบบโครงสร้างระบบ

4.3.1 Context Diagram (Level 0)

การออกแบบโครงสร้างระบบในระดับภาพรวมใช้ Context Diagram ระดับ 0 เพื่อแสดงขอบเขตของระบบแสดงดังรูปที่ 4 โดยพิจารณาระบบเป็นกระบวนการเดียวและแสดงความสัมพันธ์กับภายนอก รวมถึงข้อมูลที่รับเข้าและส่งออก ซึ่งช่วยให้เห็นภาพรวมของการไหลของข้อมูลก่อนลงรายละเอียดในระดับถัดไป



รูปที่ 4 Context Diagram ระดับที่ 0 ของระบบ

ระบบมีความสัมพันธ์ภายนอก 2 ส่วน ได้แก่ ผู้ใช้งานระบบ และผู้ดูแลระบบ โดยผู้ใช้งานเป็นผู้ส่งคำขอจองยานพาหนะ ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลภารกิจ เช่น ชื่อภารกิจ วันที่ เวลา และจุดหมายปลายทาง จากนั้นระบบส่งกลับ สถานะคำขอจอง เพื่อให้ผู้ใช้งานติดตามผลได้

ส่วนผู้ดูแลระบบมีหน้าที่บริหารจัดการข้อมูลหลักของระบบ ได้แก่ ข้อมูลผู้ใช้งาน ยานพาหนะ พลขับ และการซ่อมบำรุง รวมถึงพิจารณาคำขอจองโดยอาศัยข้อมูลความพร้อมของรถและพลขับที่ระบบแสดง เพื่อดำเนินการจัดสรรและบันทึกผลการอนุมัติ นอกจากนี้ ระบบยังจัดทำรายงานเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการทรัพยากรของหน่วยงาน เช่น รายงานการใช้งานยานพาหนะ, รายงานการจองยานพาหนะ และ รายงานการใช้งานพลขับ เป็นต้น

4.3.2 Data Flow Diagram

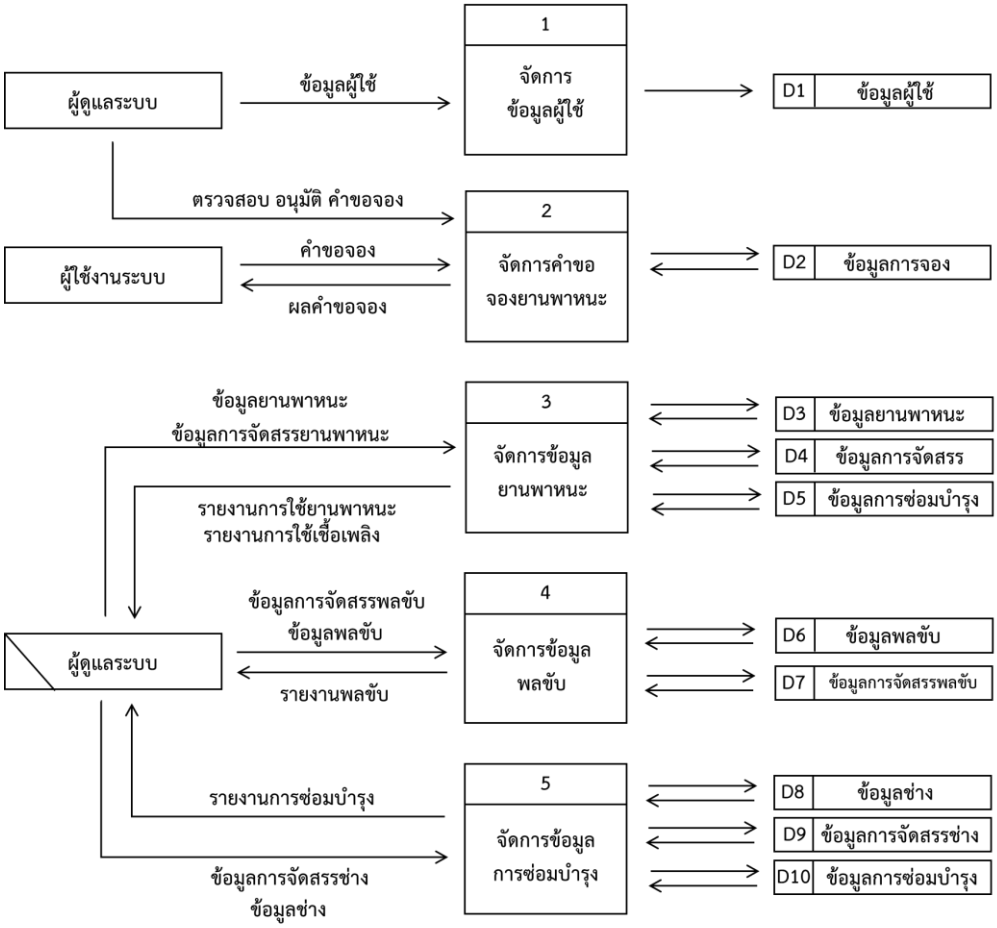
การออกแบบในระดับ Data Flow Diagram (DFD Level 1) แสดงดังรูปที่ 5 โดยเป็นการแตกกระบวนการหลักจาก Context Diagram ให้เป็นกระบวนการย่อย เพื่อแสดงการไหลของข้อมูลภายในระบบอย่างเป็นระบบ ครอบคลุมผู้เกี่ยวข้อง (ผู้ใช้งานระบบ/ผู้ดูแลระบบ) กระบวนการประมวลผล (Processes) และแหล่งเก็บข้อมูล (Data Stores) โดย DFD ระดับนี้สะท้อนโครงสร้างการทำงานของระบบตามฟังก์ชันหลักที่พัฒนาขึ้น

จาก DFD Level 1 ระบบถูกแบ่งเป็น 5 กระบวนการหลัก ได้แก่ (1) ระบบจัดการผู้ใช้งาน (2) ระบบการจองยานพาหนะ (3) ระบบการจัดการยานพาหนะ (4) ระบบจัดการพลขับ และ (5) ระบบบันทึกการซ่อมบำรุง โดยแต่ละกระบวนการเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลย่อยที่เกี่ยวข้องเพื่อรองรับการบันทึก แก้ไข และสืบค้นข้อมูล ดังนี้

กระบวนการที่ 1 ระบบจัดการผู้ใช้งาน ทำหน้าที่เกี่ยวกับการลงทะเบียน การเข้าสู่ระบบ และการจัดการบัญชีผู้ใช้ โดยจัดเก็บและเรียกใช้ข้อมูลจากแหล่งเก็บข้อมูลผู้ใช้งาน เพื่อรองรับการตรวจสอบตัวตนและกำหนดสิทธิ์ตามบทบาทของผู้ใช้ (RBAC)

กระบวนการที่ 2 ระบบการจองยานพาหนะ เป็นกระบวนการหลักที่รับข้อมูลคำขอใช้รถจากผู้ใช้งาน ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลภารกิจ เช่น ชื่อภารกิจ วันที่ เวลา และจุดหมายปลายทาง จากนั้นระบบบันทึกคำขอเข้าสู่ฐานข้อมูลการจอง และสนับสนุนผู้ดูแลระบบในการพิจารณาคำขอโดยแสดงรายการ ยานพาหนะและพลขับที่ว่าง ตามช่วงเวลาที่ระบุ เพื่อให้ผู้ดูแลระบบเลือกจับคู่รถและพลขับ รวมถึงบันทึกผลการอนุมัติ/ไม่อนุมัติและอัปเดตสถานะคำขอ ก่อนส่งผลกลับให้ผู้ใช้งานตรวจสอบได้

กระบวนการที่ 3 ระบบการจัดการยานพาหนะ ทำหน้าที่จัดการข้อมูลยานพาหนะ เช่น เพิ่ม แก้ไข ลบ และเรียกดูข้อมูล พร้อมจัดเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูลยานพาหนะ และส่งข้อมูลความพร้อมของรถให้กระบวนการจองเพื่อใช้ประกอบการจัดสรร นอกจากนี้ยังสนับสนุนการจัดทำรายงานด้านการใช้งานยานพาหนะ



รูปที่ 5 Data Flow Diagram ระดับที่ 1 ของระบบ

กระบวนการที่ 4 ระบบจัดการพลขับ ทำหน้าที่จัดการข้อมูลพลขับและข้อมูลใบขับขี่ เช่น ประเภท และวันหมดอายุ โดยจัดเก็บในฐานข้อมูลพลขับและฐานข้อมูลใบขับขี่ รวมถึงส่งข้อมูลความพร้อมของพลขับให้กระบวนการจองเพื่อใช้ในการจัดสรร และสามารถเรียกดูข้อมูลเพื่อสนับสนุนการติดตามการปฏิบัติงาน

กระบวนการที่ 5 ระบบบันทึกการซ่อมบำรุง ทำหน้าที่จัดเก็บและบริหารข้อมูลการซ่อมบำรุงยานพาหนะ รวมถึงประวัติการซ่อมรายคัน โดยเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อให้สามารถสืบค้นย้อนหลังและสร้างรายงานการซ่อมบำรุงได้อย่างเป็นระบบ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวยังช่วยสนับสนุนการวางแผนดูแลยานพาหนะของหน่วยงาน

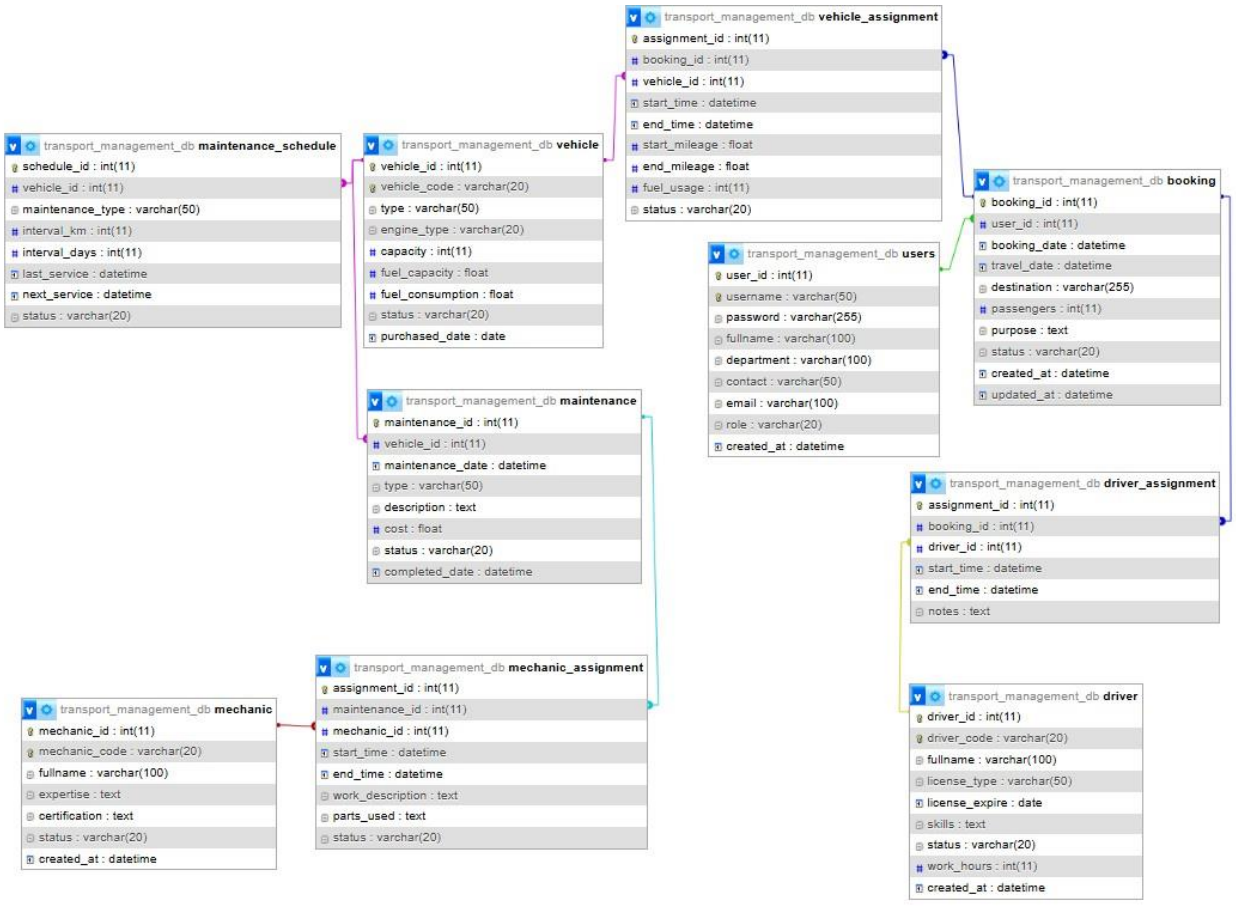
4.4 การออกแบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูลเป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบ เนื่องจากระบบต้องจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้งาน คำขอใช้รถ การจัดสรรยานพาหนะและพลขับ ตลอดจนข้อมูลการซ่อมบำรุงและประวัติการซ่อมอย่างเป็นระบบ งานวิจัยนี้ออกแบบฐานข้อมูลในรูปแบบเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)
โดยกำหนดคีย์หลัก (Primary Key) และคีย์รอง (Foreign Key) เพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างตารางให้สอดคล้องกับกระบวนงานจริง รวมทั้งคำนึงถึงการลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลตามหลักการ Normalization

โครงสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดแสดงใน รูปที่ 6 ซึ่งประกอบด้วยเอนทิตีหลักที่รองรับฟังก์ชันงานสำคัญ 2 ส่วน ได้แก่ (1) ฟังก์ชันจองและการจัดสรรทรัพยากร และ (2) ฟังก์ชันซ่อมบำรุงและการบำรุงรักษา ในส่วนการจอง ผู้ใช้งานในตาราง users สามารถสร้างคำขอใช้รถในตาราง booking ได้หลายรายการ (ความสัมพันธ์แบบ 1:M) และเมื่อคำขอได้รับการพิจารณา ผู้ดูแลระบบจะทำการจัดสรรยานพาหนะและพลขับโดยบันทึกผลไว้ในตาราง vehicle_assignment และ driver_assignment ซึ่งเชื่อมโยงกับ booking เพื่อเก็บรายละเอียดการจัดสรรตามช่วงเวลา ทั้งนี้การแยกตารางการจัดสรรออกจากตารางคำขอจองช่วยให้รองรับกระบวนการอนุมัติ/ไม่อนุมัติได้ชัดเจน ลดความซ้ำซ้อน และเอื้อต่อการตรวจสอบประวัติการใช้งาน

สำหรับการซ่อมบำรุง ตาราง maintenance เชื่อมโยงกับตาราง vehicle เพื่อจัดเก็บประวัติการซ่อมรายคัน (1:M) และรองรับการมอบหมายช่างด้วยตารางเชื่อม mechanic_assignment ซึ่งเชื่อมระหว่าง maintenance และ mechanic เพื่อรองรับกรณีที่งานซ่อมหนึ่งรายการเกี่ยวข้องกับช่างหลายคน นอกจากนี้ยังมีตาราง maintenance_schedule เพื่อสนับสนุนการบำรุงรักษา โดยบันทึกรอบการบำรุงรักษาตามระยะทางหรือช่วงเวลา ช่วยให้หน่วยงานสามารถติดตามและวางแผนการดูแลยานพาหนะได้อย่างเป็นระบบ

เพื่อให้เห็นรายละเอียดของโครงสร้างข้อมูลอย่างชัดเจน ตารางที่ 1 สรุปตารางข้อมูลหลักของระบบ พร้อมบทบาทการใช้งาน คีย์หลัก คีย์รอง และความสัมพันธ์โดยสังเขป ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าการออกแบบฐานข้อมูลรองรับการทำงานตั้งแต่การสร้างคำขอใช้รถ การจัดสรรทรัพยากร การบันทึกข้อมูลการใช้งาน ไปจนถึงการจัดเก็บข้อมูลการซ่อมบำรุงและการออกรายงานเพื่อการบริหารจัดการ



รูปที่ 6 ER-diagram

ตารางที่ 1 ตารางข้อมูลหลักของระบบ

ตารางข้อมูล	บทบาท/ข้อมูลที่จัดเก็บ	คีย์หลัก/คีย์รอง
users	ข้อมูลผู้ใช้งานและบทบาท (RBAC)	PK: user_id
booking	คำขอใช้รถ/ข้อมูลภารกิจ	PK: booking_id / FK: user_id
vehicle	ข้อมูลยานพาหนะ	PK: vehicle_id
vehicle_assignment	ผลการจัดสรรให้คำขอจอง	PK: assignment_id / FK: booking_id, vehicle_id
driver	ข้อมูลพลขับและใบขับขี่	PK: driver_id
driver_assignment	ผลการจัดสรรพลขับให้คำขอจอง	PK: assignment_id / FK: booking_id, driver_id
maintenance	ประวัติการซ่อมบำรุงรายคัน	PK: maintenance_id / FK: vehicle_id
maintenance_schedule	แผนบำรุงรักษา	PK: schedule_id / FK: vehicle_id
mechanic	ข้อมูลช่าง	PK: mechanic_id
mechanic_assignment	การมอบหมายช่างให้รายการซ่อม	PK: assignment_id / FK: maintenance_id, mechanic_id

4.5 การออกแบบสิทธิ์ผู้ใช้งาน (Role-Based Access Control: RBAC)

การออกแบบสิทธิ์ผู้ใช้งานของระบบบริหารจัดการการขนส่งใช้แนวคิด Role-Based Access Control (RBAC) ซึ่งเป็นแนวทางการควบคุมการเข้าถึงระบบโดยกำหนดสิทธิ์ตาม “บทบาท” (Role) ของผู้ใช้งาน แทนการกำหนดสิทธิ์เป็นรายบุคคล แนวทางดังกล่าวช่วยให้การบริหารจัดการสิทธิ์มีความเป็นระบบ ลดความซับซ้อนในการจัดการผู้ใช้จำนวนมาก และเพิ่มความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลภายในระบบ เนื่องจากผู้ใช้แต่ละกลุ่มสามารถเข้าถึงเฉพาะฟังก์ชันที่เกี่ยวข้องกับหน้าที่และความรับผิดชอบของตนเท่านั้น

ระบบกำหนดบทบาทผู้ใช้งานออกเป็น 2 บทบาทหลัก ได้แก่

1) ผู้ดูแลระบบ (Administrator) ซึ่งเป็นพนักงานของแผนกขนส่ง มีหน้าที่รับผิดชอบในการบริหารจัดการข้อมูลหลักของระบบ เช่น การจัดการข้อมูลผู้ใช้ ข้อมูลยานพาหนะ ข้อมูลพลขับ และข้อมูลการซ่อมบำรุง รวมถึงการพิจารณาคำขอจองยานพาหนะ การจัดสรรยานพาหนะและพลขับให้กับภารกิจที่ร้องขอ ตลอดจนการตรวจสอบและเรียกดูรายงานต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการทรัพยากรของหน่วยงาน

2) ผู้ใช้งานระบบ (User) ซึ่งเป็นบุคลากรภายในหน่วยงานที่มีความประสงค์ขอใช้ยานพาหนะ โดยมีหน้าที่บันทึกคำขอใช้รถผ่านระบบ ระบุรายละเอียดของภารกิจ เช่น วันเวลาเดินทาง จุดหมายปลายทาง และจำนวนผู้โดยสาร รวมทั้งสามารถตรวจสอบสถานะคำขอจอง และติดตามผลการพิจารณาจากผู้ดูแลระบบได้ผ่านระบบ

การกำหนดสิทธิ์ของแต่ละบทบาทในระบบนี้ยึดตามหลัก Least Privilege Principle ซึ่งเป็นแนวคิดด้านความมั่นคงปลอดภัยที่กำหนดให้ผู้ใช้แต่ละบทบาทได้รับสิทธิ์เท่าที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงานเท่านั้น ตัวอย่างเช่น ผู้ใช้งานทั่วไปสามารถสร้างและติดตามคำขอจองยานพาหนะได้ แต่ไม่สามารถแก้ไขข้อมูลยานพาหนะ พลขับ หรือข้อมูลการซ่อมบำรุงได้ ขณะที่ผู้ดูแลระบบมีสิทธิ์ในการเพิ่ม แก้ไข และจัดการข้อมูลดังกล่าวได้ครบถ้วน รวมถึงสามารถอนุมัติหรือปฏิเสธคำขอจองยานพาหนะได้ตามขั้นตอนของระบบ

เพื่อให้เห็นภาพความสัมพันธ์ระหว่างบทบาทของผู้ใช้งานและสิทธิ์ในการเข้าถึงฟังก์ชันต่าง ๆ ของระบบ งานวิจัยนี้ได้นำเสนอในรูปแบบ RBAC Matrix ซึ่งสรุปสิทธิ์ของผู้ใช้แต่ละบทบาทต่อโมดูลหลักของระบบ เช่น การจัดการผู้ใช้ การจัดการการจองยานพาหนะ การจัดการข้อมูลยานพาหนะ การจัดการข้อมูลพลขับ และการจัดการการซ่อมบำรุง ดังแสดงใน ตารางที่ 2

ตารางที่ 2 RBAC Matrix แสดงสิทธิ์การเข้าถึงของผู้ใช้งานแต่ละบทบาท

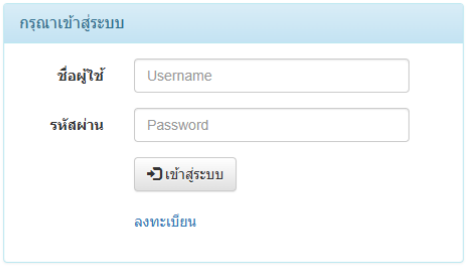
ฟังก์ชันของระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้ใช้งานระบบ
เข้าสู่ระบบ	มีสิทธิ์	มีสิทธิ์
แก้ไขข้อมูลส่วนตัว	มีสิทธิ์	มีสิทธิ์
จัดการข้อมูลผู้ใช้งาน	มีสิทธิ์	ไม่มีสิทธิ์
สร้างคำขอจองยานพาหนะ	มีสิทธิ์	มีสิทธิ์
แก้ไข/ยกเลิกคำขอของตนเอง	มีสิทธิ์	มีสิทธิ์
พิจารณาอนุมัติคำขอ	มีสิทธิ์	ไม่มีสิทธิ์
จัดสรรยานพาหนะ	มีสิทธิ์	ไม่มีสิทธิ์
จัดสรรพลขับ	มีสิทธิ์	ไม่มีสิทธิ์
จัดการข้อมูลยานพาหนะ	มีสิทธิ์	ไม่มีสิทธิ์
จัดการข้อมูลพลขับ	มีสิทธิ์	ไม่มีสิทธิ์
บันทึกข้อมูลการซ่อมบำรุง	มีสิทธิ์	ไม่มีสิทธิ์
เรียกดูรายงานการใช้งาน	มีสิทธิ์	ไม่มีสิทธิ์
ตรวจสอบสถานะคำขอ	มีสิทธิ์	มีสิทธิ์

4.6 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (GUI Design)

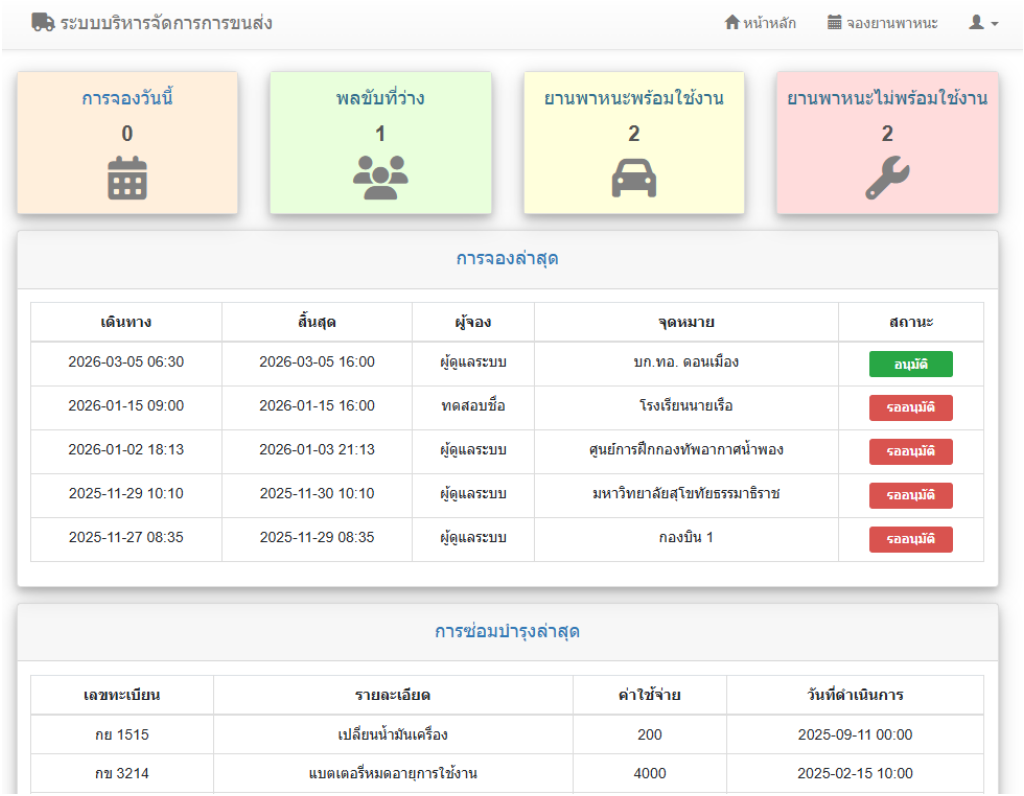
การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ของระบบไม่ว่าจะเป็นผู้ใช้ที่เป็นผู้ดูแลระบบ (Administrator) และผู้ใช้งานระบบ (User) จะมุ่งเน้นความเรียบง่าย ชัดเจน และสอดคล้องกับลำดับขั้นตอนการทำงานจริงของผู้ใช้งานทั้งสองบทบาท โดยออกแบบให้เป็นเว็บแอปพลิเคชันที่สามารถใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ รองรับการเข้าถึงจากอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ในหน่วยงาน โครงสร้างหน้าจอถูกจัดวางตามแนวคิด User-Centered Design เพื่อให้ผู้ใช้สามารถดำเนินการตามภารกิจได้อย่างเป็นขั้นตอน ลดความซับซ้อน และลดความผิดพลาดจากการใช้งาน

4.6.1 หน้าจอการเข้าสู่ระบบ

หน้าจอเข้าสู่ระบบทำหน้าที่ตรวจสอบตัวตนของผู้ใช้งานก่อนเข้าถึงระบบ แสดงดังรูปที่ 7 โดยกำหนดการเข้าถึงฟังก์ชันตามบทบาท (RBAC) ที่ได้รับสิทธิ์ เพื่อควบคุมความปลอดภัยและจำกัดการใช้งานตามหน้าที่ของแต่ละกลุ่มผู้ใช้ เช่น ผู้ดูแลระบบ จะเห็นข้อมูลภาพรวมทั้งระบบ ส่วนผู้ใช้งานจะมองเห็นแค่ข้อมูลของตัวเอง และรูปที่ 8 แสดงหน้าจอ Dashboard ที่แสดงภาพรวมของระบบ



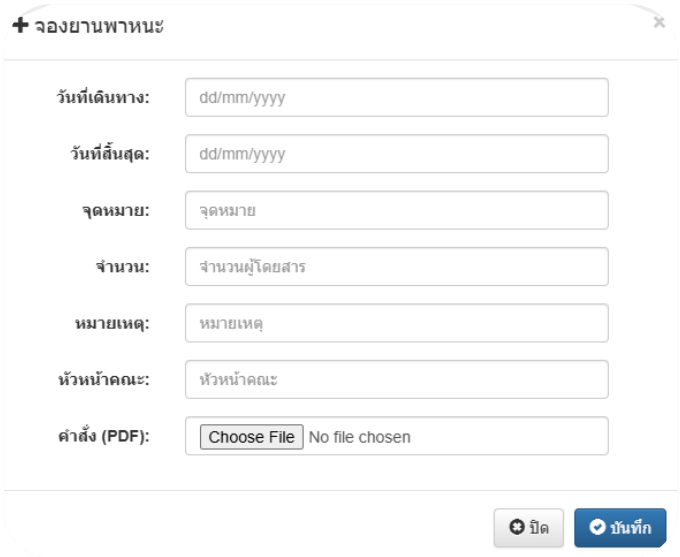
รูปที่ 7 หน้าจอการเข้าสู่ระบบ



รูปที่ 8 หน้าจอแสดงภาพรวมของระบบ

4.6.2 หน้าจอสร้างคำขอจอง

หน้าจอสร้างคำขอจองใช้สำหรับบันทึกข้อมูลภารกิจของผู้ใช้งาน เช่น วันที่เดินทาง จุดหมาย จำนวนผู้โดยสาร และเอกสารประกอบ โดยระบบมีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนบันทึก เพื่อให้คำขอเข้าสู่กระบวนการพิจารณาและจัดสรรทรัพยากรอย่างเป็นระบบ



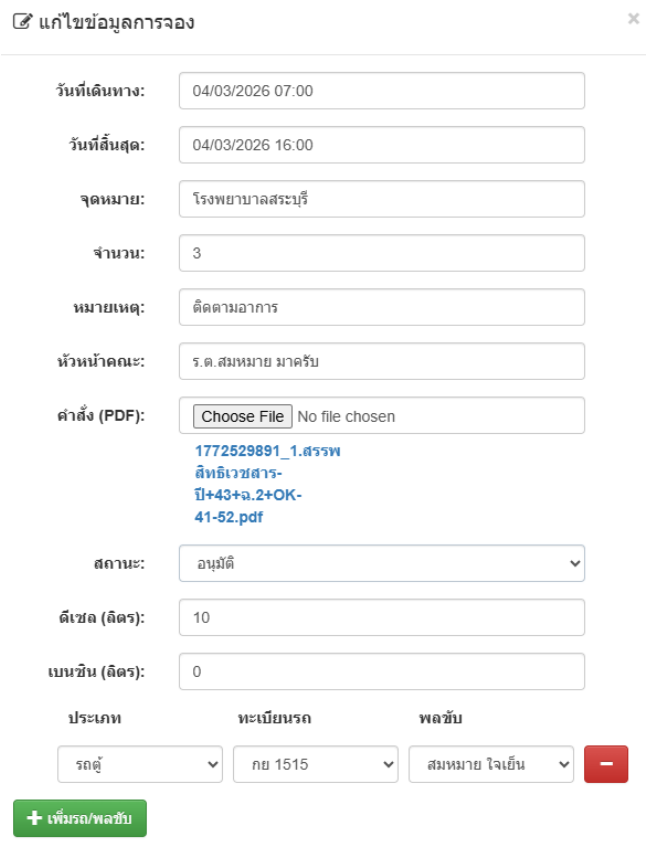
รูปที่ 9 หน้าจอแสดงภาพรวมของระบบ

4.6.3 หน้าจอพิจารณาและจัดสรร

หน้าจอนี้ใช้สำหรับผู้ดูแลระบบในการพิจารณาคำขอจองที่ผู้ใช้งานส่งเข้ามา โดยเริ่มจากการเลือกภารกิจที่อยู่ในรายการคำขอในรูปที่ 10 จากนั้นระบบจะแสดงรายละเอียดข้อมูลภารกิจเพื่อประกอบการตัดสินใจ ผู้ดูแลสามารถกำหนดสถานะเป็นอนุมัติหรือไม่อนุมัติ ในรูปที่ 11 พร้อมทั้งเลือกประเภทรถ ทะเบียนรถ และพลขับที่เหมาะสมกับช่วงเวลาที่ร้องขอ ก่อนบันทึกผลการจัดสรรเข้าสู่ระบบ ซึ่งขั้นตอนดังกล่าวเป็นกลไกสำคัญในการควบคุมและบริหารทรัพยากรให้สอดคล้องกับภารกิจของหน่วยงานอย่างเป็นระบบ



รูปที่ 10 หน้าจอคำขอที่รอการพิจารณา



รูปที่ 11 หน้าจอพิจารณาอนุมัติ

4.7 วิธีการประเมินประสิทธิภาพของระบบ

4.7.1 กลุ่มตัวอย่าง

การประเมินประสิทธิภาพของระบบมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินทั้งด้านการทำงานของระบบ (Functional Evaluation) และความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (User Satisfaction) กลุ่มตัวอย่างในการประเมินครั้งนี้ประกอบด้วยผู้ใช้งานจริงของระบบจำนวน 50 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากเป็นบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการใช้งานระบบโดยตรง

กลุ่มตัวอย่างแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มตามบทบาทการใช้งาน ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ (พนักงานแผนกขนส่ง) และผู้ใช้งานระบบ (ผู้ขอใช้รถ) เพื่อให้ครอบคลุมมุมมองทั้งด้านการบริหารจัดการและด้านผู้ใช้ปลายทาง ทั้งนี้สัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวนและประเภทของกลุ่มตัวอย่างในการประเมินระบบ

ประเภทผู้ใช้งาน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ผู้ดูแลระบบ	5	10
ผู้ใช้งานระบบ	45	90
รวม	**50**	**100.00**

4.7.2 การแปลผลระดับความคิดเห็น

การแปลผลข้อมูลจากแบบประเมินดำเนินการโดยพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากมาตราส่วนประมาณค่าแบบลิเคิร์ต 5 ระดับ ซึ่งใช้ประเมินทั้งด้านฟังก์ชันการทำงานของระบบและความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ผลการคำนวณค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ถูกนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การแปลผล เพื่อกำหนดระดับความคิดเห็นในแต่ละประเด็นและในภาพรวมของแต่ละด้าน

เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยแสดงใน ตารางที่ 4 โดยแบ่งช่วงคะแนนออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ ดีมาก ดี พอใช้ ปรับปรุง และไม่เหมาะสม เพื่อให้สามารถสรุประดับผลการประเมินได้อย่างชัดเจนและเป็นมาตรฐานเดียวกันในการวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 4 เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็น (Likert 5 ระดับ)

ช่วงค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
4.21 – 5.00	ดีมาก
3.41 – 4.20	ดี
2.61 – 3.40	พอใช้
1.81 – 2.60	ปรับปรุง
1.00 – 1.80	ไม่เหมาะสม

5) ผลการวิจัย

5.1 ผลการประเมินฟังก์ชันการทำงานของระบบ

ผลการประเมินฟังก์ชันการทำงานของระบบบริหารจัดการการขนส่งจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน วิเคราะห์ในระดับรายโมดูลของระบบ โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยการประเมินฟังก์ชันการทำงานของระบบ (รายโมดูล)

โมดูลของระบบ	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	S.D.	ระดับความคิดเห็น
โมดูลจัดการผู้ใช้งาน	3.94	0.71	ดี
โมดูลการจองยานพาหนะ	4.23	0.59	ดีมาก
โมดูลจัดการยานพาหนะ	3.87	0.74	ดี
โมดูลจัดการพลขับ	4.18	0.63	ดี
โมดูลบันทึกการซ่อมบำรุง	3.96	0.68	ดี
ค่าเฉลี่ยรวมทุกโมดูล	**4.04**	**0.67**	**ดี**

5.2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อระบบ ดำเนินการจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจต่อระบบ

การประเมินคุณภาพระบบ	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	S.D.	ระดับความคิดเห็น
ความสะดวกในการใช้งาน	3.32	0.72	พอใช้
ความเป็นประโยชน์ของระบบ	4.14	0.63	ดี
ความรวดเร็วและประสิทธิภาพ	4.27	0.55	ดีมาก
ความน่าเชื่อถือของระบบ	4.33	0.58	ดีมาก
การสนับสนุนการปฏิบัติงาน	4.09	0.66	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.03**	**0.63**	**ดี**

5.3 ผลการประเมินภาพรวมของระบบ

ผลการประเมินภาพรวมของระบบ พิจารณาจากค่าเฉลี่ยรวมของการประเมินฟังก์ชันการทำงานของระบบและความพึงพอใจของผู้ใช้งาน โดยนำค่าเฉลี่ยรวมของทั้งสองด้านมาคำนวณเพื่อสะท้อนประสิทธิภาพโดยรวมของระบบ

จากการวิเคราะห์พบว่า ค่าเฉลี่ยรวมฟังก์ชันการทำงานของระบบอยู่ที่ 4.04 และค่าเฉลี่ยรวมความพึงพอใจของผู้ใช้งานอยู่ที่ 4.03 เมื่อคำนวณค่าเฉลี่ยภาพรวมทั้งหมดได้เท่ากับ 4.04 ซึ่งอยู่ในระดับ “ดี” ตามเกณฑ์การแปลผลคะแนนแบบลิเคิร์ต ผลดังกล่าวสะท้อนว่าระบบบริหารจัดการการขนส่งสามารถรองรับกระบวนการทำงานของหน่วยงานได้อย่างเหมาะสม มีประสิทธิภาพในการดำเนินงาน และสร้างความพึงพอใจแก่ผู้ใช้งานในระดับสูง

6. อภิปรายผลการวิจัย

ผลการประเมินภาพรวมของระบบบริหารจัดการการขนส่งมีค่าเฉลี่ย 4.04 อยู่ในระดับ “ดี” แสดงให้เห็นว่าระบบสามารถรองรับกระบวนการทำงานของแผนกขนส่งได้อย่างเหมาะสม ทั้งในด้านฟังก์ชันการทำงานและความพึงพอใจของผู้ใช้งาน โดยผลลัพธ์ดังกล่าวสอดคล้องกับกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตาม SDLC ภายใต้ Waterfall Model ซึ่งเริ่มจากการวิเคราะห์ความต้องการที่ชัดเจน ส่งผลให้ระบบสามารถตอบสนองการใช้งานได้ตรงตามบริบทของหน่วยงาน

ในด้านฟังก์ชันการทำงาน ระบบการจองและการจัดสรรทรัพยากรได้รับผลประเมินอยู่ในระดับ “ดี” แสดงว่าการออกแบบกระบวนงานและโครงสร้างฐานข้อมูลในขั้นออกแบบ (Design) สามารถสนับสนุนการอนุมัติและการจับคู่รถกับพลขับได้อย่างเป็นระบบ โดยพบว่าโมดูลการจองยานพาหนะมีค่าเฉลี่ยสูงสุด (4.23) เนื่องจากผู้ใช้งานสามารถดำเนินการจองได้สะดวกและมีขั้นตอนที่ชัดเจน ขณะที่โมดูลจัดการยานพาหนะมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าโมดูลอื่น (3.87) ซึ่งอาจเกิดจากความซับซ้อนของข้อมูลและการใช้งานที่ต้องอาศัยความเข้าใจในรายละเอียดของระบบมากขึ้น

ขณะที่ด้านความพึงพอใจพบว่าความน่าเชื่อถือและความรวดเร็วของระบบอยู่ในระดับสูง ซึ่งสะท้อนถึงคุณภาพของขั้นพัฒนาและการทดสอบ ที่ช่วยลดข้อผิดพลาดและเพิ่มความเสถียรของระบบ อย่างไรก็ตาม ด้านความสะดวกในการใช้งานอยู่ในระดับ “พอใช้” โดยมีสาเหตุจากข้อจำกัดของการแสดงผลบนอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือ ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอแนะของผู้ใช้งานที่ต้องการให้ปรับปรุงการแสดงผลให้รองรับอุปกรณ์พกพาได้ดียิ่งขึ้น

ดังนั้น ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้งานได้จริงในบริบทของหน่วยงาน และผลการประเมินที่ได้มีความสอดคล้องกับกระบวนการพัฒนาตาม SDLC ซึ่งมีส่วนช่วยให้ระบบมีประสิทธิภาพและความน่าเชื่อถือในระดับที่เหมาะสม พร้อมทั้งมีศักยภาพในการพัฒนาต่อยอดในระยะยาว

7. สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนาโปรแกรมเพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการการขนส่งสำหรับแผนกขนส่ง โรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช ผลการพัฒนาทำให้ได้ระบบสารสนเทศแบบเว็บแอปพลิเคชันที่สนับสนุนกระบวนงานตั้งแต่การรับคำขอ การพิจารณาอนุมัติ ไปจนถึงการจัดสรรทรัพยากรและการติดตามข้อมูลการใช้งาน โดยระบบประกอบด้วย 5 โมดูลหลัก ได้แก่ โมดูลจัดการผู้ใช้งาน โมดูลการจองยานพาหนะ โมดูลจัดการยานพาหนะ โมดูลจัดการพลขับ และโมดูลบันทึกการซ่อมบำรุง ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ที่มุ่งพัฒนาระบบให้การดำเนินงานมีความเป็นระบบมากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถลดข้อจำกัดของกระบวนการทำงานแบบเดิมที่ใช้เอกสาร โดยช่วยลดความซ้ำซ้อนและความผิดพลาดในการดำเนินงาน รวมถึงเพิ่มความสะดวกในการติดตามสถานะคำขอและการจัดการทรัพยากรภายในระบบ ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 และ 3 ที่มุ่งเน้นการลดความผิดพลาดและเพิ่มความสะดวกในการใช้งาน

ผลการประเมินระบบจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน พบว่า ด้านฟังก์ชันการทำงานมีค่าเฉลี่ยรวม 4.04 และด้านความพึงพอใจมีค่าเฉลี่ยรวม 4.03 อยู่ในระดับ “ดี” โดยแนวโน้มคะแนนสะท้อนว่าระบบสามารถรองรับกระบวนงานหลักของหน่วยงานได้อย่างเหมาะสม และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน

โดยสรุป งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการนำระบบสารสนเทศมาประยุกต์ใช้สามารถยกระดับการบริหารจัดการการขนส่งในระดับองค์กรได้อย่างเป็นระบบ ลดภาระงานด้านเอกสาร เพิ่มความโปร่งใสในการติดตามสถานะ และสนับสนุนการวางแผนและตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสะท้อนถึงคุณค่าเชิงระบบของงานวิจัย และเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบสารสนเทศในหน่วยงานลักษณะเดียวกันต่อไป

8. ข้อเสนอแนะ

ควรพัฒนาระบบเพิ่มเติมในด้านการสนับสนุนการปฏิบัติงาน เช่น การแจ้งเตือนสถานะคำขอและกำหนดการเดินทางอัตโนมัติ นอกจากนี้ควรพิจารณาการเชื่อมต่อข้อมูลกับระบบที่เกี่ยวข้องของหน่วยงานและเสริมมาตรการความปลอดภัยของข้อมูล เพื่อรองรับการขยายการใช้งานในระยะยาวและเพิ่มความน่าเชื่อถือของระบบ

9. เอกสารอ้างอิง

[1] ณัชวุธ วรรธนโกมล และ นันทิกา ปริญญาพล, “การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันการบริหารการจองรถยนต์ส่วนกลางสำหรับองค์กร,” *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์*, ปีที่ 12, ฉบับที่ 2, หน้า 43–52, ธ.ค. 2566–มี.ค. 2567. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้: https://www.dpu.ac.th/grad/admin/upload/content/files/year12-2/12-4.pdf

[2] ศราวรรณ ขำค้า และ สายรุ้ง แสวงลาภ, “การพัฒนาระบบบริหารจัดการงานยานพาหนะมหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี,” *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี*, ปีที่ 18, ฉบับที่ 1, หน้า 71–80, ม.ค.–มิ.ย. 2567. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้: https://so02.tci-thaijo.org/index.php/journaldru/article/view/268098

[3] ชัญญาวัจน์ สถิตภัทรสมบัติ, ชวพงษ์ ขุนสูงเนิน, และ เทวา กาญจนชม “การพัฒนาระบบประเมินความสามารถด้านเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับนักเรียนนายเรืออากาศ,” *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนายเรืออากาศ*, ปี 21, ฉบับที่ 1, หน้า. 107–120, ม.ค.–มิ.ย. 2568. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้: https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/nkrafa-sct/article/view/257513/171976

[4] ยุทธนา สงนรินทร์ และ ธีรวัฒน์ หังสพฤกษ์, “ระบบฐานข้อมูลเพื่อการจัดการยานพาหนะ: กรณีศึกษาระบบจัดการ ยานพาหนะมหาวิทยาลัยทักษิณ,” *วารสารวิทยาการจัดการ*, ปีที่ 25, ฉบับที่ 1, หน้า 13–23, ม.ค.–มิ.ย. 2550. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้: https://so03.tci-thaijo.org/index.php/jms_psu/article/view/63866

[5] K. A. Batterton and K. N. Hale “The likert scale what it is and how to use it,” *Phalanx*, vol. 50, no. 2, Jun. 2017, pp. 32–39. [Online]. Available: https://www.jstor.org/stable/26296382

[6] ธนกฤต ตินพ, สุธารัตน์ ชาวนาฟาง, และ อุษณีย์ ภักดีตระกูลวงศ์, “การพัฒนาระบบจองคิวออนไลน์สำหรับการเข้ารับบริการดูแลรักษารถยนต์: กรณีศึกษาบริการคาร์แคร์,” *วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา, ปีที่ 2, ฉบับที่ 2, หน้า 25–37, ก.ค.–ธ.ค. 2564. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้: https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/SciAndTechSkru/article/view/245758/167086

[7] นาถตยา ขุนทอง, ปราลี มณีรัตน์, และ ศุภฤกษ์ ชูธงชัย, “การพัฒนาระบบสารสนเทศด้านการบริหารจัดการงานซ่อมระบบเครือข่ายและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ด้วยบูทสแตรป ฟอนท์เอ็น เฟรมเวิร์ค: กรณีศึกษาโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช,” *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนายเรืออากาศ*, ปีที่ 14, ฉบับที่ 1, หน้า 13–19, ม.ค.–ธ.ค. 2561. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้: https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/nkrafa-sct/article/view/159237/115178