การออกแบบโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลเพื่อลดเวลากระบวนการสรุปต้นทุนประกอบรถพยาบาล สำหรับแผนกการตลาดและแผนกวิศวกรรม กรณีศึกษาบริษัทประกอบรถพยาบาล

ว่าที่ร้อยตรีทศวรรษ รักสกุล

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ปีการศึกษา 2567

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

การออกแบบโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลเพื่อลดเวลากระบวนการสรุปต้นทุนประกอบรถพยาบาล สำหรับแผนกการตลาดและแผนกวิศวกรรม กรณีศึกษาบริษัทประกอบรถพยาบาล

ว่าที่ร้อยตรีทศวรรษ รักสกุล

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ปีการศึกษา 2567

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ใบรับรองการค้นคว้าอิสระ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เรื่อง การออกแบบโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลเพื่อลดเวลากระบวนการสรุปต้นทุนประกอบรถพยาบาลสำหรับแผนกการตลาดและแผนกวิศวกรรม กรณีศึกษาบริษัทประกอบรถพยาบาล

โดย ว่าที่ร้อยตรีทศวรรษ รักสกุล

ได้รับอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย / หัวหน้าภาควิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพจน์ จันทร์วิพัฒน์)

คณะกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ

..... ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะ รนต์ละออง)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(ศาสตราจารย์ ดร.อรรถกร เก่งพล)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพจน์ มีถม)

ชื่อ : ว่าที่ร้อยตรีทศวรรษ รักสกุล
ชื่อการค้นคว้าอิสระ : การออกแบบโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลเพื่อลดเวลากระบวนการสรุปต้นทุนประกอบรถพยาบาลสำหรับแผนกการตลาดและแผนกวิศวกรรม กรณีศึกษาบริษัทประกอบรถพยาบาล
สาขาวิชา : วิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระหลัก : ศาสตราจารย์ ดร.อรรถกร เก่งพล
ปีการศึกษา : 2567

บทคัดย่อภาษาไทย

บทคัดย่อ

สารนิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลเพื่อลดเวลาในการสรุปต้นทุนประกอบรถพยาบาลสำหรับแผนกการตลาดและแผนกวิศวกรรม จากปัญหาพนักงานใช้เวลาสรุปข้อมูลที่นานเกินความจำเป็น รวมทั้งปัญหาข้อมูลที่ไม่มีการอัพเดทแบบเรียลไทม์ ส่งผลให้พนักงานเสียเวลาในการค้นหาข้อมูลต้นทุนสินค้าและสรุปกำไรการประกอบรถพยาบาล จากโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นโดยใช้โปรแกรม Power BI และ Google Drive เพื่อเป็นฐานจัดเก็บข้อมูล สามารถลดเวลาสรุปข้อมูลคุณลักษณะรถพยาบาลได้ร้อยละ 54.7 และลดเวลาสรุปต้นทุนประกอบรถพยาบาลลงได้ร้อยละ 61.6 รวมถึงสามารถยกเลิกการส่งอีเมลและรองรับการค้นหาข้อมูลบนรายงานแดชบอร์ดได้แบบเรียลไทม์ จากผลการประเมินกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งาน 11 คน ครอบคลุม 3 ด้าน ได้แก่ การใช้งาน การออกแบบ และการแสดงผลของระบบ พบว่าค่าเฉลี่ยทั้ง 3 ระบบอยู่ที่ 4.22 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ประเมินระดับดี นอกจากนี้การสร้างฐานข้อมูลที่สามารถเข้าถึงข้อมูลแบบเรียลไทม์เป็นปัจจัยหลักที่ช่วยทำให้วิเคราะห์ข้อมูลราคาต้นทุนและกำไรของรถพยาบาลได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง ทำให้มีกำไรสูงสุด จึงสรุปได้ว่าโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นช่วยลดเวลาและปรับปรุงกระบวนการทำงานสรุปข้อมูลต้นทุนการประกอบรถพยาบาลได้เป็นอย่างดี

(มีจำนวนทั้งสิ้น 117 หน้า)

คำสำคัญ : ลดเวลาการทำงาน การจัดการฐานข้อมูล รายงานแดชบอร์ด

_____ อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระหลัก

Name : Acting Sublt. Thosawat Raksakul

Independent Study Title : Design of database management program to reduce working time in the summary of assembly cost for marketing and engineering department

Major Field : Industrial Management Engineering
King Mongkut's University of Technology North Bangkok

Independent Study Advisor : Professor Dr. Athakorn Kengpol

Academic Year : 2024

ABSTRACT

This thesis aims to design a database management program to reduce the time spent summarizing ambulance assembly costs for the marketing and engineering departments. The problems addressed include the excessive time employees spend summarizing data, as well as the lack of real-time data updates. These issues result in employees wasting time searching for product cost information and summarizing ambulance assembly profits. The developed program, utilizing Power BI and Google Drive for data storage, successfully reduced the time spent summarizing ambulance specifications by 54.7% and the time spent summarizing ambulance assembly costs by 61.6%. Additionally, it eliminated the need for email correspondence and enabled real-time data searches on the dashboard reports. An evaluation involving a samples group of 11 users, covering three aspects usability, design, and system display revealed an average score of 4.22, indicating a "good" level of assessment. Furthermore, the creation of a database with real-time data access proved to be a key factor in enabling rapid and accurate analysis of ambulance cost and profit data, leading to maximum profitability. In conclusion, the developed program effectively reduces time and improves the workflow for summarizing ambulance assembly cost data.

(Total 117 Pages)

Keywords : Reduce Working Time, Database Management, Dashboard Report

_____ Advisor

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยต้องขอกราบขอบพระคุณความกรุณาจาก ศาสตราจารย์ ดร.อรรถกร เก่งพล อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ รวมทั้งประธานกรรมการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะ รนต์ละออง และกรรมการสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพจน์ มีถม เป็นอย่างสูงที่กรุณาสละเวลาให้แนวคิดและคำแนะนำตลอดจนการช่วยตรวจสอบข้อบกพร่องของเนื้อหารวมทั้งกระบวนการทำงานของโปรแกรมที่สร้างขึ้นใหม่ ซึ่งอันเป็นประโยชน์เป็นอย่างยิ่งสำหรับการทำวิจัยในครั้งนี้

ในท้ายที่สุดนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา-มารดา ญาติพี่น้อง รวมทั้งเพื่อนนักศึกษาปริญญาโทรุ่น Y-MIE 17 ที่ช่วยเหลือเกื้อกูลด้านการเรียนตลอดชีวิตการศึกษาในระดับปริญญาโทเสมอมา อีกทั้งขอขอบพระคุณท่านคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสานวิชาความรู้นับตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันและขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการทุกท่านที่คอยให้การสนับสนุนและประสานงานให้สามารถดำเนินการให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ทศวรรษ รักสกุล

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูปภาพ	ฌ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	11
1.3 สมมติฐานงานวิจัย	11
1.4 ขอบเขตของการศึกษา	11
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	11
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	12
1.7 แผนการดำเนินงาน	12
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	13
2.1 ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ	13
2.2 สารสนเทศและระบบสื่อสาร	16
2.3 การจัดการความรู้	23
2.4 การจัดการทรัพยากรข้อมูล	25
2.5 การสร้างระบบสารสนเทศ	28
2.6 การคำนวณหารอบเวลาในการจับเวลาโดยใช้ตาราง Maytag	32
2.7 การวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้ผังก้างปลา	34
2.8 การทดสอบสมมติฐานทางสถิติ	37
2.9 ระบบประเมินผลการปฏิบัติงาน	40
2.10 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	41
2.11 บทสรุปของทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัย	45
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	46
3.1 โครงสร้างการบริหารงาน	46

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.2 ขั้นตอนและการดำเนินงานวิจัย	47
3.3 การศึกษาระบบงานและสภาพปัญหาในปัจจุบัน	48
3.4 การคำนวณเวลาทำงาน	52
3.5 การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาโดยใช้แผนผังก้างปลา	54
3.6 แนวทางการแก้ไขปัญหา	59
3.7 การออกแบบและการพัฒนาระบบการจัดการฐานข้อมูล	63
3.8 การประเมินการใช้งานของระบบ	66
3.9 สรุปผลและประเมินผลการดำเนินงานวิจัย	68
บทที่ 4 ผลการดำเนินการ	69
4.1 ผลการศึกษาระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้น	69
4.2 Dashboard รายงานสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาล	77
4.3 ผลการเปรียบเทียบระบบงานเดิมกับระบบงานใหม่ที่พัฒนาขึ้น	80
4.4 ข้อมูลการเปรียบเทียบระบบงานเดิมกับระบบงานใหม่ที่พัฒนาขึ้น	82
4.5 ผลการประเมินการใช้งานของระบบ	86
4.6 สรุปผลการดำเนินการ	87
บทที่ 5 สรปุผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	88
5.1 สรุปผลการดำเนินงานวิจัย	88
5.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย	89
5.3 ปัญหาที่พบในการวิจัย	89
5.4 ข้อเสนอแนะของงานวิจัย	90
บรรณานุกรม	91
ภาคผนวก ก	94
คู่มือการใช้งาน โปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล	95
ภาคผนวก ข	114
แบบประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบ	115
ประวัติผู้เขียน	117

สารบัญตาราง

ตางรางที่		หน้า
1-1	กระบวนการสรุปต้นทุนและการรับ-ส่งอีเมลการประกอบรถพยาบาล	4
1-2	ข้อมูลเวลาของการสรุปข้อมูลรถพยาบาลจำนวน 26 คัน ของปี 2566	8
1-3	สรุปค่าล่วงเวลาพนักงาน Products Specialist ปี 2566	9
1-4	สรุปจำนวนการรับ-ส่งอีเมลงานสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาลปี 2566	9
1-5	แผนการดำเนินงานวิจัย	12
2-1	สัญลักษณ์ Data Flow Diagram: DFD	29
2-2	ตารางเมย์แท็ก (Maytag) การประมาณค่าจำนวนครั้งในการจับเวลา	33
2-3	ประเภทของการทดสอบ T-Tests ทั้ง 4 แบบ	37
2-4	สรุปการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	45
3-1	การจับเวลาทำงานกระบวนการสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาลก่อนปรับปรุง	53
3-2	ปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหาในกระบวนการสรุปต้นทุนงานประกอบรถพยาบาล	55
3-3	เกณฑ์การประเมินคะแนนของสาเหตุปัญหา	55
3-4	สรุปผลคะแนนประเมินการจัดลำดับแก้ไขปัญหาของพนักงาน Products Specialist	56
3-5	สรุปผลคะแนนประเมินการจัดลำดับแก้ไขปัญหาของพนักงานควบคุมต้นทุน	56
3-6	สรุปผลคะแนนประเมินการจัดลำดับแก้ไขปัญหาของหัวหน้างานประกอบรถพยาบาล	57
3-7	สรุปผลคะแนนประเมินการจัดลำดับแก้ไขปัญหาของพนักงานขายเขตต่างจังหวัด	57
3-8	สรุปผลคะแนนประเมินการจัดลำดับแก้ไขปัญหาของพนักงานขายเขตกรุงเทพมหานคร	58
3-9	สรุปคะแนนเฉลี่ยผลการประเมินของพนักงานจากสาเหตุทั้ง 4 ปัจจัย	58
3-10	ข้อมูลความต้องการของผู้ใช้งานโปรแกรมและระบบที่พัฒนาใหม่	59
3-11	เงื่อนไขโปรแกรมสำหรับการบันทึกการตรวจสอบและการแสดงข้อมูลรายงาน	64
4-1	การจับเวลากระบวนการสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาลหลังปรับปรุง	81
4-2	แสดงการเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยการจับเวลาด้วยวิธีการของ Maytag	82
4-3	แสดงการเปรียบเทียบการรับ-ส่งข้อมูลทางอีเมล	83
4-4	เวลาเฉลี่ยของการสรุปข้อมูลคุณลักษณะรถพยาบาล	83
4-5	เวลาเฉลี่ยของการสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาล	84
4-6	ผลการประเมินด้านการใช้งานระบบ	86

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตางรางที่	หน้า
4-7 ผลการประเมินด้านการออกแบบระบบ	86
4-8 ผลการประเมินด้านการแสดงผลของระบบ	87

สารบัญรูปภาพ

ภาพที่		หน้า
1-1	การประกอบตกแต่งอุปกรณ์ภายนอกรถพยาบาลฉุกเฉิน	2
1-2	การประกอบตกแต่งอุปกรณ์เสริมในห้องโดยสารห้องคนขับ	2
1-3	การประกอบตกแต่งอุปกรณ์ภายในโดยสารตอนหลังรถพยาบาลฉุกเฉิน	3
1-4	ประเภทรถพยาบาลฉุกเฉินรุ่นมาตรฐาน	3
1-5	รายงานจำนวนรถพยาบาลที่ประกอบปี 2566	4
1-6	แผนภูมิกระบวนการสรุปข้อมูลการประกอบรถพยาบาล	5
1-7	กระบวนการสั่งซื้อรถพยาบาลและส่งมอบ	6
1-8	ขั้นตอนการตรวจสอบและอนุมัติสรุปต้นทุนประกอบรถพยาบาล	7
1-9	เวลาทำงานของพนักงานจัดทำข้อมูลปัจจุบันและเวลาเป้าหมาย	10
1-10	สรุปค่าใช้จ่ายทำงานล่วงเวลาพนักงานปี 2566	10
2-1	แนวทางของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ	16
2-2	แสดงความละเอียดหน้าจอ (Pixel) ของวีดิทัศน์	17
2-3	ภาพเปรียบเทียบวีดีโอแต่ละขนาด	18
2-4	องค์ประกอบของระบบการจัดการฐานข้อมูล	20
2-5	ระบบหลักการสารสนเทศในองค์กร	22
2-6	ตัวอย่างการสร้างไฟล์จัดเก็บข้อมูลใน Google Drive	28
2-7	ตัวอย่างโปรแกรม Power BI Desktop	31
2-8	โครงสร้างของแผนผังสาเหตุและผล	34
2-9	ตัวอย่างผังก้างปลาหรือแผนผังสาเหตุและผล	35
2-10	ตารางจัตุรัสแสดงการกำหนดความสำคัญของแต่ละสาเหตุก้างปลา	36
2-11	การทดสอบ Two-Sample T-Test ของค่าเฉลี่ยของการแจกแจงแบบปกติ	38
2-12	การตัดสินใจในการทดสอบสมมติฐาน	38
2-13	การทดสอบทางเดียว One-Tailed Test	39
2-14	การทดสอบสองทาง Two-Tailed Test	39
3-1	แผนผังโครงสร้างของแผนกวิศวกรรม	46
3-2	ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	47

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
3-3	แผนภาพระบบการไหลของข้อมูล กระบวนการรับ-ส่งข้อมูลระหว่างหน่วยงานของบริษัทประกอบรถพยาบาล	49
3-4	แผนภาพระบบการไหลของข้อมูลกระบวนการรับ-ส่งข้อมูลสรุปต้นทุนของแผนกวิศวกรรม	50
3-5	แผนภาพกระบวนการสรุปต้นทุนประกอบรถพยาบาลแผนกวิศวกรรม	52
3-6	แผนภาพผังก้างปลาแสดงการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาด้วยหลัก 4 M	54
3-7	แผนภาพบริบท (Context Diagram/Level-0 Diagram)	60
3-8	แผนภาพระดับ 1 (Parent Diagram/Level-1 Diagram)	61
3-9	แผนภาพระดับ 2 Child Diagram/Decomposition of DFD	62
3-10	แผนภาพแสดงการออกแบบเมนูหลักของโปรแกรม	64
3-11	แผนภาพแสดงการกำหนดขั้นตอนการทำงาน Google Drive	65
3-12	แผนภาพแสดงการออกแบบเมนูหลักของโปรแกรม Power BI Service	66
4-1	หน้าโปรแกรม Power BI Desktop	69
4-2	การกรอกอีเมลเพื่อ Sign in เข้าสู่โปรแกรมแสดงรายงาน	70
4-3	การกรอก Password เพื่อ Sign in เข้าสู่โปรแกรมแสดงรายงาน	70
4-4	การจัดเก็บข้อมูล Google Drive ผู้ใช้งานเฉพาะสิทธิ์ผู้ดูแลระบบ	71
4-5	การอัพโหลดข้อมูลไฟล์ Excel เข้าสู่โปรแกรม	71
4-6	การอัพโหลดข้อมูลใน Google Drive เข้าสู่โปรแกรม Power BI Desktop	72
4-7	การอัพโหลดข้อมูลใน Google Drive เข้าสู่โปรแกรม Power BI Service	72
4-8	วิธีการสร้าง Workplace จัดเก็บรายงาน Dashboard	73
4-9	หน้าจอ Dashboard โปรแกรม Power BI Desktop	74
4-10	การกำหนดสิทธิ์การผู้เข้าใช้งานโปรแกรม	75
4-11	การกำหนดอีเมลผู้เข้าใช้งานโปรแกรม	75
4-12	หน้าจอสำหรับลงทะเบียนผู้ใช้งานเฉพาะสิทธิ์ผู้ดูแล	76
4-13	หน้าจอแสดงรายชื่อผู้ที่ได้รับการลงทะเบียนผู้ใช้งาน	76
4-14	หน้าโปรแกรมรายงานสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาล	77

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
4-15	รายงาน Standard Cost รถพยาบาล	78
4-16	รายงานสรุปต้นทุนกำไรการประกอบรถพยาบาล	78
4-17	รายงานวิเคราะห์ต้นทุนกำไรการประกอบรถพยาบาล	79
4-18	หน้าจอ Dashboard รายงานยอดขายรถพยาบาลแบบแยกตามภูมิภาค	79
4-19	กราฟแสดงผลเปรียบเทียบของระบบเดิมและระบบใหม่	82
4-20	การทดสอบสมมติฐานทางสถิติของการสรุปข้อมูลคุณลักษณะรถพยาบาล ด้วยวิธี Two-Sample T-Test	84
4-21	การทดสอบสมมติฐานทางสถิติของการสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาล ด้วยวิธี Two-Sample T-Test	85

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การขับเคลื่อนธุรกิจและอุตสาหกรรมเริ่มเข้าสู่ยุคระบบเศรษฐกิจและสังคมดิจิทัล (Digital Economy หรือ DE) ซึ่งมีการนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยในการบริหารจัดการข้อมูล ให้มีความสะดวก รวดเร็ว ถูกต้อง ปลอดภัย และมีความทันสมัยของข้อมูล ในปัจจุบันมีหลายบริษัทผลิตชิ้นส่วนและประกอบชิ้นส่วนยานยนต์ได้นำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ มาเก็บข้อมูล การประกอบการผลิต การวิเคราะห์และสรุปต้นทุนกำไร การวิเคราะห์แนวโน้มการขาย ข้อมูลคุณภาพสินค้า และข้อมูลบริการหลังการขาย ซึ่งเป็นการสร้างฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) สำหรับการพัฒนาระบบฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ซึ่งปัจจุบันบริษัทและองค์กรจะสามารถแข่งขันทางธุรกิจและสามารถอยู่รอดได้นั้น จะต้องแสวงหา พัฒนา วิธีการปรับปรุงการทำงาน การผลิตสินค้า การบริการเพื่อลดเวลา ลดต้นทุน จัดส่งสินค้าทันเวลา ลูกค้าได้รับการบริการอย่างมืออาชีพ ทำให้แข่งขันได้และมีความสามารถทำกำไร ทำให้ธุรกิจอยู่รอดและดำเนินไปได้อย่างยั่งยืน

จากกรณีศึกษาบริษัทประกอบรถพยาบาลจำหน่ายรถตั้งแต่ปี 2560 ถึงปัจจุบัน และส่งมอบให้แก่โรงพยาบาลไปแล้วมากกว่า 400 คันทั่วประเทศ แต่เนื่องจากความต้องการรถพยาบาลของลูกค้าทั้งโรงพยาบาลรัฐบาลและเอกชน มีความแตกต่างต่างกันทั้งชุดอุปกรณ์ตกแต่งและเครื่องมือแพทย์ ทำให้แผนกการตลาด และแผนกวิศวกรรม มีเวลาทำงานสรุปข้อมูลคุณลักษณะรถพยาบาลอยู่ที่ต้นทุนประกอบรถพยาบาลมีเวลาทำงานเฉลี่ยอยู่ 41,923 วินาทีต่อคัน และงานสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาลมีเวลาทำงานเฉลี่ยอยู่ 8,342 วินาทีต่อคัน และมีการรับ-ส่งอีเมล 5 ครั้งต่อคัน ผู้วิจัยได้ศึกษาจากข้อมูลประกอบรถพยาบาลทั้งหมดของปี 2566 เพื่อต้องการพัฒนาโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลเพื่อลดเวลากระบวนการสรุปต้นทุนประกอบรถพยาบาล มาช่วยให้การทำงานของแผนกการตลาดและแผนกวิศวกรรม ลดเวลาในการทำงาน ยกเลิกการรับ-ส่งข้อมูลทางอีเมล และสามารถขายรถพยาบาลให้ได้กำไรสูงสุด

1.1.1 ข้อมูลผลิตภัณฑ์รถพยาบาล

รถบริการการแพทย์ฉุกเฉินซึ่งได้ดำเนินกิจการปฏิบัติการการแพทย์ขั้นสูงตามการอำนวยการให้แก่ผู้ป่วยฉุกเฉินที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเสียชีวิตหรือมีความรุนแรงขึ้นในห้วงเวลาขณะทำการปฏิบัติการฉุกเฉิน และดำเนินการปฏิบัติการแพทย์เฉพาะทางให้แก่ผู้ป่วยฉุกเฉินที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเสียชีวิต การเกิดภาวะแทรกซ้อน หรือความรุนแรงขึ้นของการบาดเจ็บหรืออาการป่วยนั้นอย่างรวดเร็วในห้องพยาบาลขณะทำการช่วยเหลือในรูปแบบปฏิบัติการฉุกเฉิน โดยรถพยาบาลที่บริษัทประกอบและจำหน่ายมี 9 รุ่นย่อยดังนี้

1.1.1.1 รถพยาบาลฉุกเฉิน AML Rexcuer FBV 10 G (N.U.)

1.1.1.2 รถพยาบาลฉุกเฉิน AML Rexcuer FBV 10 G (Rich)

1.1.1.3 รถพยาบาลฉุกเฉิน AML Rexcuer LWV 10 G

1.1.1.4 รถพยาบาลฉุกเฉิน AML Rexcuer LWV RB 10 G

1.1.1.5 รถพยาบาลฉุกเฉิน AML Rexcuer LWH

1.1.1.6 รถพยาบาลฉุกเฉิน AML Rexcuer FBV NP

1.1.1.7 รถพยาบาลฉุกเฉิน AML Rexcuer FBV N

1.1.1.8 รถพยาบาลฉุกเฉิน AML Rexcuer FBV 2.5 MB

1.1.1.9 รถพยาบาลฉุกเฉิน AML Rexcuer LWV 2.5 MB

1.1.2 รูปแบบการตกแต่งงานประกอบรถพยาบาลภายนอก

ภาพที่ 1-1 การประกอบตกแต่งอุปกรณ์ภายนอกรถพยาบาลฉุกเฉิน
(ที่มา : ข้อมูลรูปประกอบรถพยาบาลแผนกวิศวกรรมปี 2566)

1.1.3 รูปแบบชุดอุปกรณ์ตกแต่งงานประกอบรถพยาบาลภายในห้องโดยสารตอนหน้า

ภาพที่ 1-2 การประกอบตกแต่งอุปกรณ์เสริมในห้องโดยสารห้องคนขับ
(ที่มา : ข้อมูลรูปประกอบรถพยาบาลแผนกวิศวกรรมปี 2566)

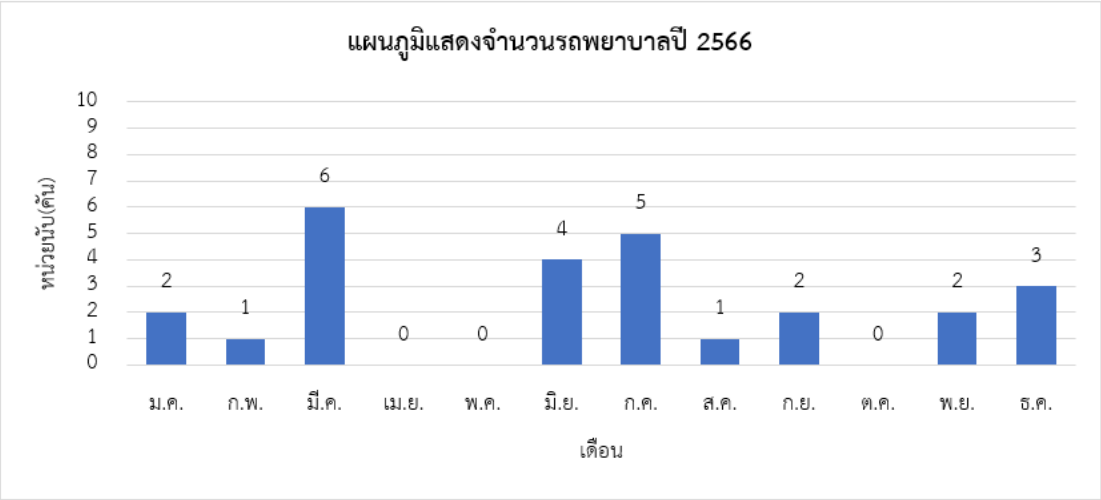
1.1.4 รูปแบบชุดอุปกรณ์ตกแต่งงานประกอบรถพยาบาลภายในห้องโดยสารตอนหลัง

ภาพที่ 1-3 การประกอบตกแต่งอุปกรณ์ภายในโดยสารตอนหลังรถพยาบาลฉุกเฉิน
(ที่มา : ข้อมูลรูปประกอบรถพยาบาลแผนกวิศวกรรมปี 2566)

ในปี 2566 ทางบริษัทได้เริ่มปรับปรุงรุ่นรถพยาบาลฉุกเฉินเพื่อรองรับความต้องการของลูกค้าทั้งในโรงพยาบาลรัฐบาลและเอกชน โดยแบ่งตามรุ่นมาตรฐานดังแสดงในภาพที่ 1-4

ภาพที่ 1-4 ประเภทรถพยาบาลฉุกเฉินรุ่นมาตรฐาน
(ที่มา : http://www.rx.co.th/mainrx/rexcuer.php)

จากการศึกษาปัญหาจากการสรุปข้อมูลคุณลักษณะและต้นทุนการประกอบรถพยาบาลปี 2566 ผู้วิจัยได้สรุปเป็นแผนภูมิจำนวนรถพยาบาลทั้งหมด ดังแสดงตามภาพที่ 1-5



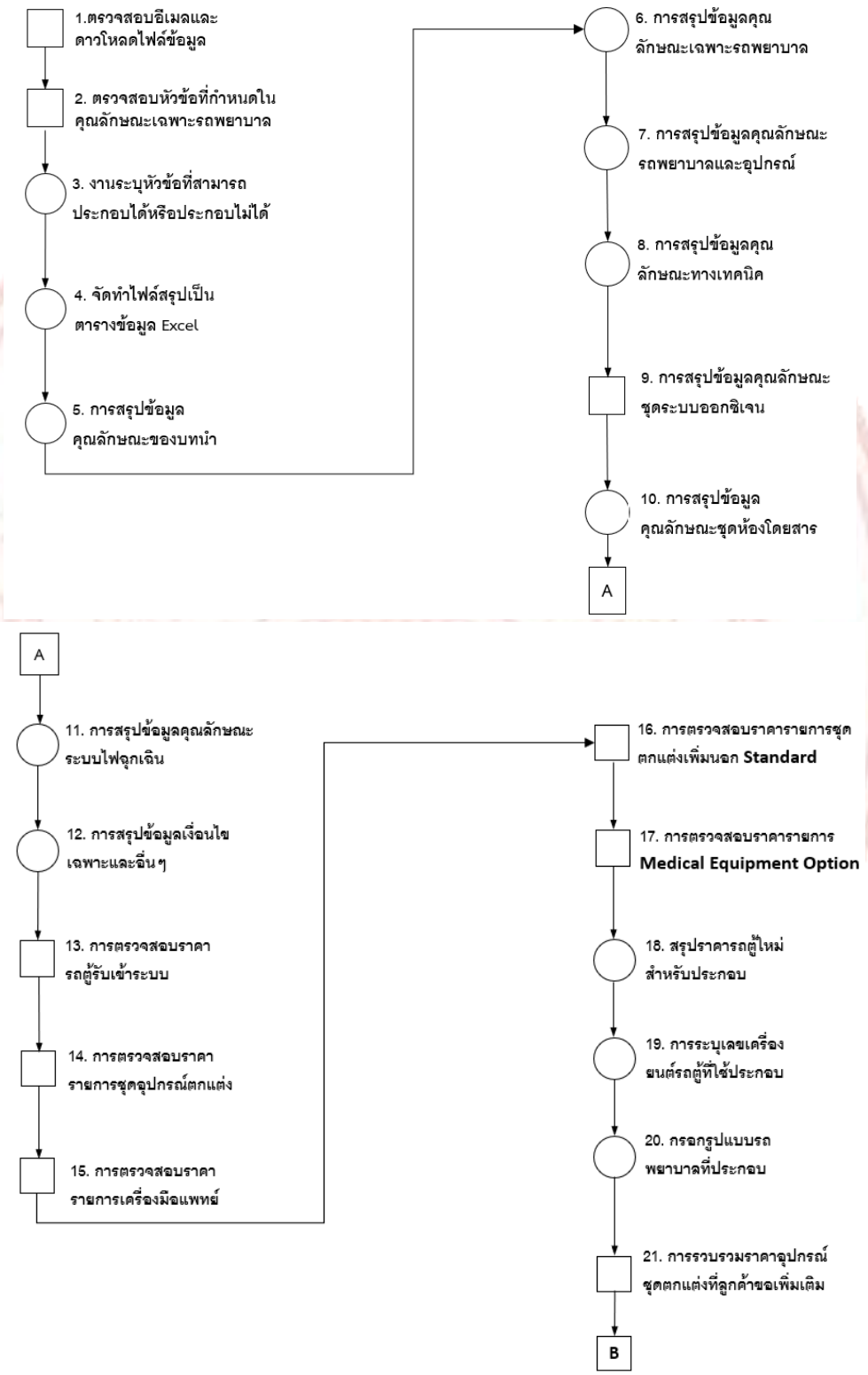
ภาพที่ 1-5 รายงานจำนวนรถพยาบาลที่ประกอบปี 2566
(ที่มา : รายงานการประกอบรถพยาบาลแผนกวิศวกรรมปี 2566)

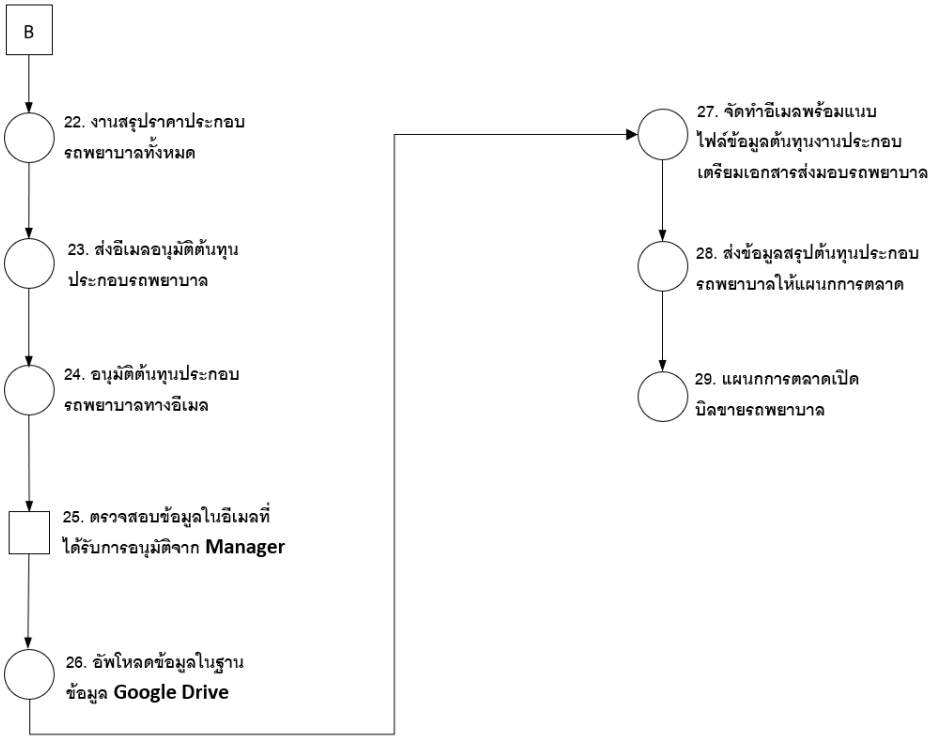
จากภาพที่ 1-5 มีจำนวนรถพยาบาลทั้งหมด 26 คัน ที่พนักงาน Products Specialist และพนักงานสรุปต้นทุนจะต้องสรุปข้อมูลคุณลักษณะและต้นทุนการประกอบรถพยาบาล จะมีกระบวนการทั้งหมด 29 ขั้นตอน และมีการรับ-ส่งข้อมูล 5 ครั้งต่อคัน ดังแสดงในตารางที่ 1-1

ตารางที่ 1-1 กระบวนการสรุปต้นทุนและการรับ-ส่งอีเมลการประกอบรถพยาบาล

ลำดับ	ชื่องาน	คำอธิบาย	การรับ-ส่งอีเมล (ครั้ง)	จำนวนกระบวนการ
1.	งานตรวจสอบข้อมูลคุณลักษณะรถพยาบาล	แผนกวิศวกรรมรับข้อมูลคุณลักษณะรถพยาบาลจากแผนกการตลาด	1	4
2.	งานสรุปข้อมูลคุณลักษณะรถพยาบาล	พนักงาน Products Specialist สร้างไฟล์งาน Excel โดยสรุปรายการอุปกรณ์ตกแต่งประกอบรถพยาบาล	1	8
3.	งานตรวจสอบต้นทุนสินค้า	พนักงานควบคุมต้นทุนค้นหาต้นทุนสินค้าในระบบ Boss	1	5
4.	งานสรุปต้นทุนและบันทึกอัพโหลดข้อมูล	พนักงานควบคุมต้นทุนบันทึกข้อมูลและอัพโหลดข้อมูลเข้าสู่ Google Drive	-	5
5.	งานอนุมัติข้อมูลสรุปต้นทุนรถพยาบาล	พนักงานควบคุมต้นทุนส่งข้อมูลให้ Manager อนุมัติข้อมูลสรุปต้นทุนประกอบรถพยาบาล	1	4
6.	งานส่งข้อมูลต้นทุนประกอบรถพยาบาล	พนักงานควบคุมต้นทุนส่งไฟล์สรุปต้นทุนให้กับแผนกการตลาด	1	3
		รวมทั้งหมด	5	29

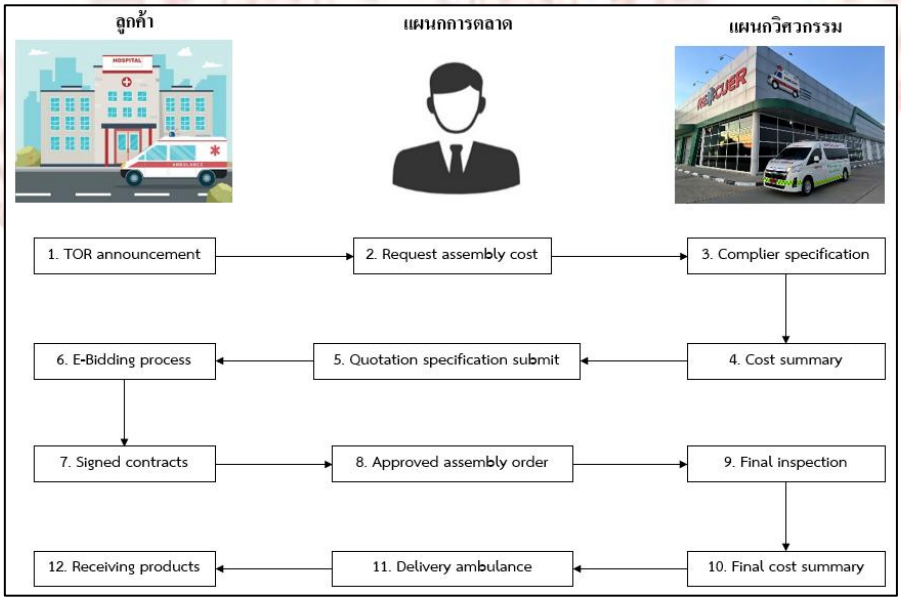
1.1.2 แผนภูมิกระบวนการสรุปข้อมูลการประกอบรถพยาบาลมี 29 ขั้นตอนดังนี้





ภาพที่ 1-6 แผนภูมิกระบวนการสรุปข้อมูลการประกอบรถพยาบาล

งานสรุปข้อมูลคุณลักษณะต้นทุนการประกอบรถพยาบาล จะมีการเขียนแผนภูมิการะบวนการทำงาน ดังภาพที่ 1-7



ภาพที่ 1-7 กระบวนการสั่งซื้อรถพยาบาลและส่งมอบ

1.1.3 ข้อมูลปัญหางานวิจัยนี้ศึกษาปัญหา ได้แก่

1.1.3.1 แผนกการตลาด พบปัญหาความล่าช้าในกระบวนการทำงานได้แก่

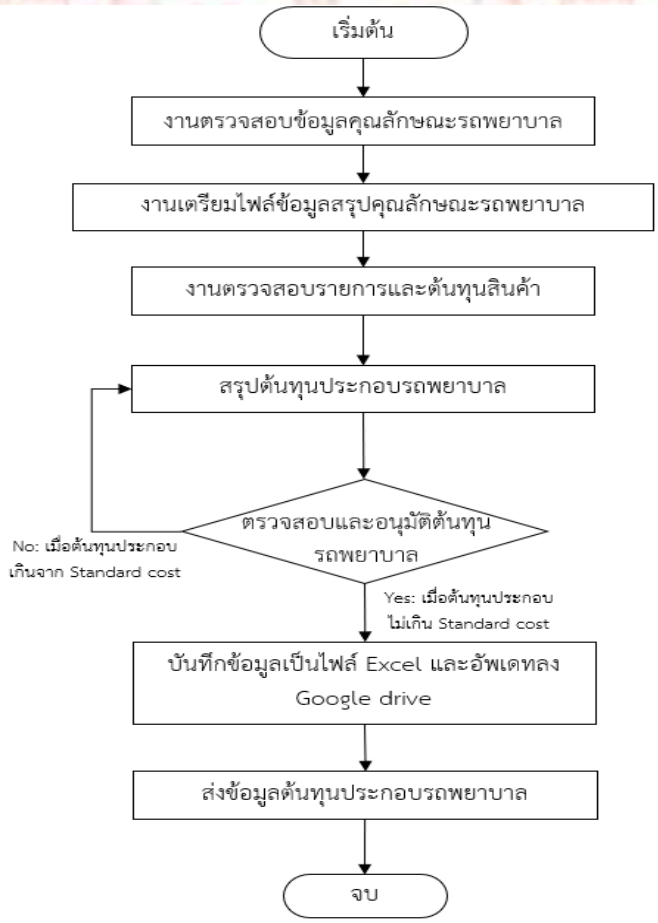
1.1.3.1.1 การรอข้อมูลสรุปต้นทุนประกอบรถพยาบาลจากแผนกวิศวกรรม

1.1.3.2 แผนกวิศวกรรม งานควบคุมต้นทุนประกอบรถพยาบาล

1.1.3.1.2 กระบวนการสรุปต้นทุนรถพยาบาลก่อนประกอบ พบปัญหารอคอยข้อมูลสรุปข้อมูลคุณลักษณะรถพยาบาลจากแผนกการตลาดและงาน Product Specialist

1.1.3.1.3 กระบวนการสรุปต้นทุนรถพยาบาลหลังส่งมอบพบปัญหาการรอคอยการสรุปยอดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ เช่น ค่าประกันภัย ค่าน้ำมันเดินทาง ค่าที่พัก ค่าอาหาร ค่าเบี้ยเลี้ยง และค่าล้างรถ

จากภาพที่ 1-7 แผนภูมิกระบวนการสั่งซื้อรถพยาบาลและส่งมอบ สามารถนำมาเขียนเป็นขั้นตอนการตรวจสอบและอนุมัติสรุปต้นทุนประกอบรถพยาบาล ได้ดังภาพที่ 1-8



ภาพที่ 1-8 ขั้นตอนการตรวจสอบและอนุมัติสรุปต้นทุนประกอบรถพยาบาล

จากการสรุปผู้วิจัยจึงได้ทำแจกแจงข้อมูลฐานเงินเดือนและตารางเวลาทำงานของพนักงานดังนี้

พนักงานควบคุมต้นทุน มีเงินเดือนและสวัสดิการ	28,350 บาทต่อเดือน
จำนวนวันทำงาน	22 วันต่อเดือน
ทำงานวันละ 8 ชั่วโมงต่อวัน	28,800 วินาที
งานเปิด PR สั่งซื้อสินค้า (3 ชั่วโมง)	10,800 วินาที
งานทำใบเสนอราคา (2.7 ชั่วโมง)	9,720 วินาที
งานสรุปต้นทุนประกอบ (2.3 ชั่วโมง)	8,280 วินาที
ค่าจ้างทำงานล่วงเวลา	0.0447 บาทต่อวินาที
พนักงาน Products Specialist มีเงินเดือนและสวัสดิการ	34,800 บาทต่อเดือน
จำนวนวันทำงาน	22 วันต่อเดือน
ทำงานวันละ 8 ชั่วโมงต่อวัน	28,800 วินาที
งานออกแบบชิ้นงาน (1.5 ชั่วโมง)	5,400 วินาที
งานนำเสนอรถพยาบาล (0.5 ชั่วโมง)	1,800 วินาที
งานคุณลักษณะรถพยาบาล (6 ชั่วโมง)	21,600 วินาที
ค่าจ้างทำงานล่วงเวลา	0.0549 บาทต่อวินาที

กำหนดเวลาทำงานสรุปข้อมูลคุณลักษณะรถพยาบาลของพนักงาน Products Specialist ไว้ที่ 21,600 วินาที ซึ่งยังไม่เพียงพอกับเวลาที่ต้องใช้ในการสรุปข้อมูลที่ใช้จริงของรถพยาบาลเฉลี่ย 41,923 วินาทีต่อคัน จึงต้องให้พนักงานทำงานล่วงเวลาเพิ่มอีก 20,323 วินาทีต่อคัน สำหรับเวลาเฉลี่ยการสรุปต้นทุนประกอบรถพยาบาลของพนักงานควบคุมต้นทุนอยู่ที่ 8,342 วินาที ซึ่งไม่จำเป็นต้องทำงานล่วงเวลาเนื่องจากยังสามารถจัดสรรเวลาที่ว่างจากงานอื่นมาชดเชยได้ จึงมีคำนวณเฉพาะค่าใช้จ่ายทำงานล่วงเวลาของพนักงาน Products Specialist

ตารางที่ 1-2 ข้อมูลเวลาของการสรุปข้อมูลรถพยาบาลจำนวน 26 คันของปี 2566

ชื่อกระบวนการ	**เวลารวมทั้งหมด (วินาที)**	**เวลาเฉลี่ยต่อคัน (วินาที)**
1. งานสรุปข้อมูลคุณลักษณะ	1,089,990	41,923
2. งานออกแบบชิ้นงาน	141,570	5,445
3. งานนำเสนอรถพยาบาล	47,632	1,832
4. งานสรุปต้นทุนประกอบ	216,892	8,342
5. งานเปิด PR สั่งซื้อสินค้า	281,164	10,814
6. งานทำใบเสนอราคา	253,058	9,733

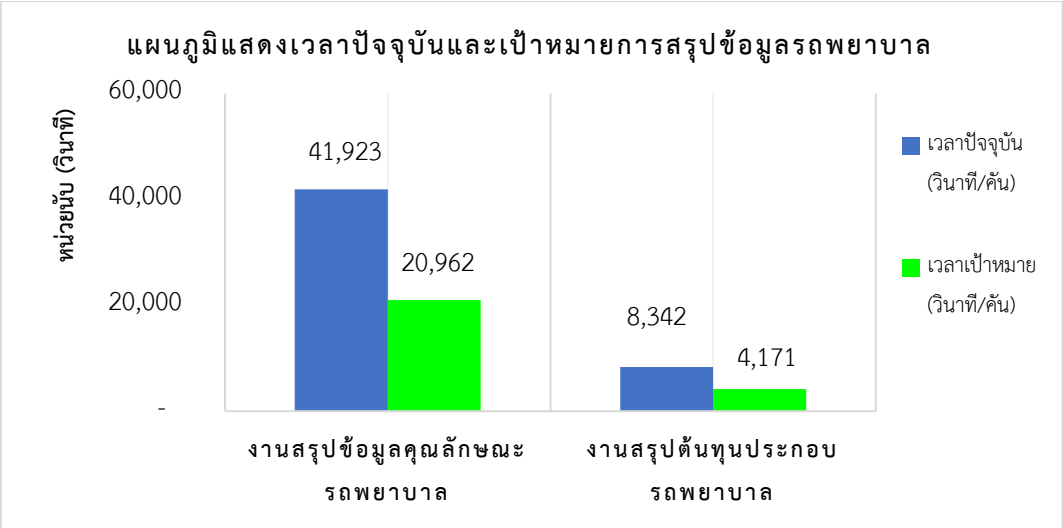
ตารางที่ 1-3 สรุปค่าล่วงเวลาพนักงาน Products Specialist ปี 2566

เดือน	จำนวนรถ (คัน)	เวลาทำงานเพิ่ม (วินาที)	ค่าล่วงเวลา (บาท)
ม.ค.	2	40,646	2,231
ก.พ.	1	20,323	1,116
มี.ค.	6	121,938	6,694
เม.ย.	0	0	0
พ.ค.	0	0	0
มิ.ย.	4	81,292	4,463
ก.ค.	5	101,615	5,579
ส.ค.	1	20,323	1,116
ก.ย.	2	40,646	2,231
ต.ค.	0	0	0
พ.ย.	2	40,646	2,231
ธ.ค.	3	60,969	3,347
รวม	**26**	**528,398**	**29,009**

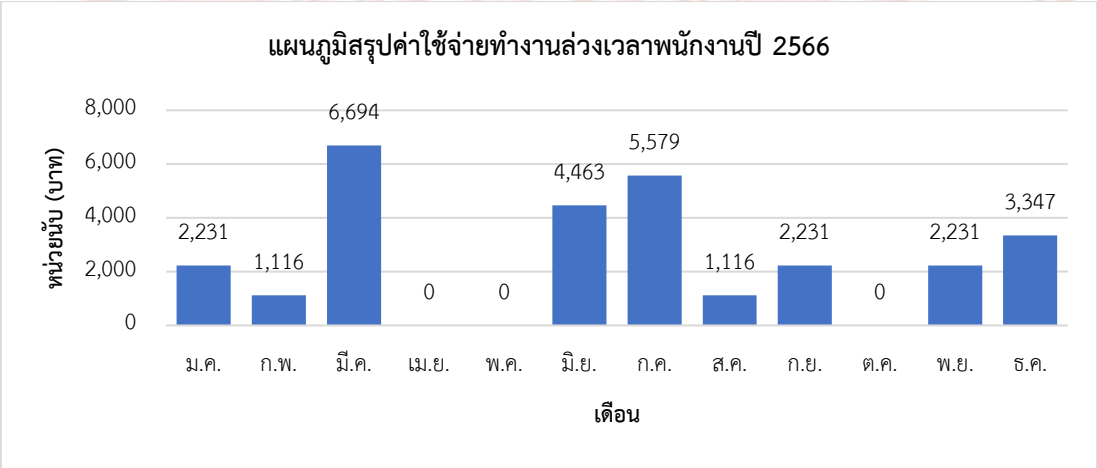
ตารางที่ 1-4 สรุปจำนวนการรับ-ส่งอีเมลงานสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาลปี 2566

เดือน	จำนวนรถพยาบาล (คัน)	การรับ-ส่งอีเมล (ครั้ง)
ม.ค.	2	10
ก.พ.	1	5
มี.ค.	6	30
เม.ย.	0	0
พ.ค.	0	0
มิ.ย.	4	20
ก.ค.	5	25
ส.ค.	1	5
ก.ย.	2	10
ต.ค.	0	0
พ.ย.	2	10
ธ.ค.	3	15
รวม	**26**	**130**

จากตารางที่ 1-3 และ 1-4 แสดงเวลาทำงานเฉลี่ยและจำนวนการรับ-ส่งข้อมูลของกระบวนการสรุปข้อมูลการประกอบรถพยาบาลปี 2566 จำนวนทั้งหมด 26 คัน ผู้วิจัยจึงได้กำหนดเป้าหมายเพื่อต้องลดเวลากระบวนการทำงานให้ได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ยกเลิกการรับ-ส่งข้อมูลทางอีเมลให้เป็นศูนย์และลดค่าใช้จ่ายค่าล่วงเวลาของพนักงาน ดังแสดงที่ภาพที่ 1-9 และ 1-10



ภาพที่ 1-9 เวลาทำงานของพนักงานจัดทำข้อมูลปัจจุบันและเวลาเป้าหมาย



ภาพที่ 1-10 สรุปค่าใช้จ่ายทำงานล่วงเวลาพนักงานปี 2566

จากภาพที่ 1-10 แสดงให้เห็นว่าพนักงาน Products Specialist ต้องทำงานล่วงเวลาเพื่อเร่งสรุปข้อมูลคุณลักษณะรถพยาบาลให้เสร็จทันกำหนดการของแผนกการตลาด ทำให้แผนกวิศวกรรมต้องเสียค่าใช้จ่ายการทำงานล่วงเวลาของพนักงานทั้งปีรวม 29,009 บาท ผู้วิจัยเล็งเห็นว่าการทำงานของพนักงานใช้เวลามากเกินไปจนต้องทำงานล่วงเวลา จึงควรต้องพัฒนาโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลและการจัดเก็บข้อมูลรถพยาบาลร่วมกันระหว่างสองแผนก เพื่อลดเวลาและยกเลิกรับส่งข้อมูลระหว่างกัน โดยจะช่วยให้การปฏิบัติงานเป็นไปอย่างรวดเร็ว รวมถึงต้องการลดค่าใช้จ่ายค่าล่วงเวลาของพนักงาน จึงมีแนวคิดในการนำเอาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาแก้ปัญหาโดยประยุกต์ใช้โปรแกรม Power BI Desktop มาช่วยในการเขียนโปรแกรมออกแบบและแสดงผลสรุป

ข้อมูลรถพยาบาลบนหน้าจอ Dashboard รายงานบนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ โน้ตบุ๊ก แท็บเล็ต และโทรศัพท์มือถือด้วยโปรแกรม Power BI Service ซึ่งผู้ใช้งานสามารถใช้ฐานข้อมูลกลางที่จัดเก็บบนระบบคลาวด์ของ Google Drive ที่บริษัทมีอยู่ในปัจจุบัน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อลดเวลาการสรุปข้อมูลต้นทุนประกอบรถพยาบาลของแผนกวิศวกรรม

1.2.2 เพื่อลดจำนวนการรับ-ส่งข้อมูลทางอีเมลระหว่างแผนกการตลาดและแผนกวิศวกรรม

1.2.3 เพื่อลดค่าใช้จ่ายการทำงานล่วงเวลาของพนักงาน

1.3 สมมติฐานงานวิจัย

1.3.1 ก่อนปรับปรุงการจัดทำข้อมูลคุณลักษณะรถพยาบาลใช้เวลา 41,923 วินาทีต่อคัน หลังการปรับปรุงต้องลดเวลาได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 หรือต่ำกว่า 20,962 วินาทีต่อคัน

1.3.2 ก่อนปรับปรุงการทำสรุปต้นทุนประกอบรถพยาบาลใช้เวลา 8,342 วินาทีต่อคัน หลังการปรับปรุงต้องลดเวลาได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 หรือต่ำกว่า 4,171 วินาทีต่อคัน

1.3.2 ก่อนปรับปรุงจำนวนครั้งการรับ-ส่งข้อมูลทางอีเมล 5 ครั้งต่อคัน และหลังปรับปรุงจะต้องลดจำนวนการรับ-ส่งข้อมูลให้เหลือเป็นศูนย์

1.4 ขอบเขตของการศึกษา

1.4.1 ออกแบบโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลการสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาลเท่านั้น

1.4.2 การประยุกต์ใช้โปรแกรม Power BI Desktop มาช่วยในการเขียนโปรแกรมออกแบบและนำเสนอข้อมูลต้นทุนกำไรประกอบรถพยาบาลบนหน้า Dashboard รายงานที่แสดงด้วยโปรแกรม Power BI Service และการจัดการฐานข้อมูลด้วยแบบเรียลไทม์ ด้วยการจัดเก็บข้อมูลบนระบบคลาวด์ของ Google Drive

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

1.5.1 ศึกษาระบบงานปัจจุบัน : กระบวนการวิเคราะห์สรุปต้นทุนงานประกอบรถพยาบาล

1.5.2 เก็บรวบรวมข้อมูล : จับเวลาทำงานทั้ง 29 กระบวนการแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

1.5.3 วิเคราะห์แนวทางแก้ไข : โดยการพัฒนาโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล

1.5.4 ศึกษางานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1.5.5 ออกแบบระบบ

1.5.5.1 ฮาร์ดแวร์

1.5.5.2 การออกแบบการจัดการฐานข้อมูล

1.5.5.3 แบบฟอร์มการบันทึกข้อมูล

1.5.5.4 รายงาน Dashboard

1.5.6 พัฒนาโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล

1.5.7 ทดสอบการใช้งานโปรแกรม

1.5.8 สรุปผลการใช้งานโปรแกรม

1.5.9 จัดทำรูปเล่มสารนิพนธ์

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 โปรแกรมสามารถลดเวลาในการจัดทำข้อมูลสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาลของแผนกการตลาดและแผนกวิศวกรรม

1.6.2 ระบบฐานจัดเก็บข้อมูลที่จัดทำสามารถลดจำนวนครั้งการรับ-ส่งข้อมูลรถพยาบาลระหว่างแผนกการตลาดและแผนกวิศวกรรมให้เหลือศูนย์ครั้ง

1.6.3 โปรแกรมสามารถช่วยสรุปต้นทุนและกำหนดราคาขายเพื่อผลกำไรสูงสุด

1.6.4 โปรแกรมและฐานจัดเก็บข้อมูลสามารถลดค่าใช้จ่ายค่าทำงานล่วงเวลาของพนักงาน

1.7 แผนการดำเนินงาน

แผนการดำเนินงานการออกแบบโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลเพื่อลดเวลากระบวนการสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาล ดังแสดงในตารางที่ 1-5

ตารางที่ 1-5 แผนการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินงาน	มิ.ย. 67	ก.ค. 67	ส.ค. 67	ก.ย. 67	ต.ค. 67	พ.ย. 67	ธ.ค. 67	ม.ค. 68	ก.พ. 68	มี.ค. 68	เม.ย. 68
1. ศึกษาระบบงานในปัจจุบันและหาแนวทางการแก้ไขปัญหา	↔										
2. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการฐานข้อมูล		↔									
3. บันทึกและเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิจัย	↔										
4. ศึกษาการเขียนโปรแกรม Power BI และ การจัดการเอกสารออนไลน์ Google drive สำหรับเก็บฐานข้อมูลรถพยาบาล		↔	↔								
5. จัดทำแผนภาพ DFD ข้อมูลของบริษัทและแผนกการตลาด, แผนกวิศวกรรม			↔								
6. ออกแบบระบบฐานข้อมูลและเขียนโปรแกรม				↔	↔						
7. ทดสอบการใช้งานและปรับปรุงโปรแกรม						↔	↔	↔			
8. สรุปและประเมิลผลการทำงานพร้อมข้อเสนอแนะ								↔	↔		
9. จัดทำรูปเล่มสารนิพนธ์ฉบับสมบูรณ์										↔	↔

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การออกแบบโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลเพื่อลดเวลากระบวนการสรุปต้นทุนประกอบรถพยาบาลสำหรับแผนกการตลาดและแผนกวิศวกรรม ผู้ทำวิจัยได้ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางและอ้างอิงประกอบในการทำวิจัยดังต่อไปนี้

2.1 ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information System: MIS)

ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information System : MIS) หมายถึง ระบบสารสนเทศที่มีความสัมพันธ์ เพื่อการประมวลผล เก็บรักษา และกระจายสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ ประสานงานและควบคุมการทำงานในองค์กร (หนังสือระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ อรรถกร, 2560 อ้างถึง Laudon and Laudon, 2006)

ชุมพล ศฤงคารศิริ (2537 : 2) ให้ความหมายของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ คือเป็นระบบที่รวม (Integrate) ผู้ใช้ (User) เครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ (Machine) เพื่อจัดทำสารสนเทศ สำหรับสนับสนุนการปฏิบัติงาน (Operation) การจัดการ (Management) และการตัดสินใจ (Decision Making) ในองค์กร จากความหมายที่กล่าวมา สามารถสรุปความหมายของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการให้เข้าใจได้ง่าย คือการรวบรวมและการจัดเก็บข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับองค์กรทั้งจากภายในและภายนอกหน่วยงานเพื่อนำมาประมวลผลเก็บรักษาและจัดรูปแบบให้ได้สารสนเทศที่เหมาะสมกับองค์กรหรือหน่วยงานในการช่วยในการตัดสินใจ ประสานงาน และควบคุมการทำงานในองค์กรของผู้บริหารให้สามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.1 แนวทางของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการแนวทาง (Approaches) ของ MIS เป็นไปในรูปแบบสหวิทยาการ (Multidisciplinary Field) โดยสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 แนวทางหลัก คือ แนวทางด้านเทคนิค (Technical Approach) แนวทางด้านพฤติกรรม (Behavioral Approach) และแนวทางผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีและสังคม (Sociotechnical Approach) (อรรถกร, 2560 อ้างถึงใน Laudon and Laudon, 2006)

2.1.2 แนวทางด้านเทคนิค (Technical Approach) จะเป็นเทคโนโลยีทางกายภาพและความสามารถในด้านการจัดการโดยจะประกอบไปด้วย 3 ส่วนย่อย คือ วิทยาการจัดการ (Management Science) ซึ่งจะเป็นตัวแบบทางด้านการบริหารงานองค์กรใหม่ประสิทธิภาพและ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ประสิทธิผล โดยการบริหารเหล่านี้จะต้องมีวิทยาการคอมพิวเตอร์ (Computer Science) เข้ามาช่วยในการจัดหาและจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ เพื่อนำข้อมูลนั้นมาวิเคราะห์จัดการโดยมีส่วนสำคัญอีกส่วนหนึ่ง คือการวิจัยและดำเนินการ (Operations Research) ซึ่งเป็นเทคนิคทางคณิตศาสตร์ เพื่อช่วยในการคำนวณหาจุดสูงสุดหรือจุดต่ำสุดหรือจุดที่เหมาะสมที่สุด เช่น หากำไรสูงสุด สินค้าคงคลังต่ำสุด หรือจำนวนผลผลิตที่เหมาะสมที่สุด

2.1.3 แนวทางด้านพฤติกรรม (Behavioral Approach) ประกอบไปด้วย 3 ส่วนย่อย คือ จิตวิทยา (Psychology) สังคมวิทยา (Sociology) เศรษฐศาสตร์ (Economics) แต่ในทางพฤติกรรมจะเน้นที่ทัศนคติ ซึ่งจะเป็นส่วนสำคัญในหลักแนวทางจิตวิทยาในการนำ MIS ไปใช้ในองค์กรทัศนคติเป็นสิ่งสำคัญที่จะนำพาองค์กรให้มีความสามารถในการแข่งขัน (Competitive Advantage) ในธุรกิจได้

ดังนั้นแนวทางพฤติกรรมเป็นสิ่งที่องค์กรต้องให้ความสำคัญ เช่น เมื่อนำ MIS เข้ามาประยุกต์ใช้ในองค์กรอาจจะทำให้สมาชิกในองค์กรเกิดความกังวลในความมั่นคงของการทำงาน ดังนั้นผู้นำองค์กรควรต้องมีการสื่อสารให้ชัดเจน เพื่อบริหารองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะหากสมาชิกมีขวัญและกำลังใจการทำงานที่ดีจะส่งผลโดยตรงกับผลผลิตและคุณภาพสินค้าและการบริการที่ยังสามารถรักษาภาพพจน์อันดีขององค์กรได้อย่างแท้จริง

2.1.4 แนวทางผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีและสังคม (Sociotechnical Approach) แนวทางนี้เป็นการรวมเอาจุดเด่นของแนวทางด้านเทคนิค และแนวทางด้านพฤติกรรมเข้าด้วยกันโดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อให้เกิดดุลยภาพระหว่างความสามารถในการปฏิบัติงานและความพึงพอใจในการทำงาน โดยที่องค์กรจะต้องมีการมอบหมายงานให้อย่างเหมาะสมกับคำตอบที่จะได้รับในขณะที่ต้องจัดใหม่สวัสดิการตามกฎหมายของประเทศ ส่วนผู้ปฏิบัติงานจะต้องตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มที่ (อรรถกร, 2560)

2.1.5 ประโยชน์ของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ด้าน คือ

2.1.5.1 ประโยชน์ด้านประสิทธิภาพ (Efficiency Benefits)

2.1.5.1.1 ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (MIS) ช่วยให้การติดต่อสื่อสารเป็นไปได้อย่างรวดเร็วและสามารถทำงานได้ในสถานที่ต่างกัน อีกทั้งการติดต่ออาจกระทำระหว่างบุคคลไปยังบุคคล (Human to Human) บุคคลไปยังเครื่องจักร (Human to Machine) หรือเครื่องจักรไปยังเครื่องจักร (Machine to Machine) ทั้งยังสามารถส่งข้อมูล (ข้อความ เสียง ภาพนิ่ง

ภาพเคลื่อนไหว) ขนาดใหญ่ได้ในเวลาอันรวดเร็ว ประหยัดค่าใช้จ่าย และปลอดภัยอีกด้วย (อรรกร, 2560 อ้างถึงใน ชุมพล,2543)

2.1.5.1.2 ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (MIS) ช่วยทำให้องค์กรมีความยืดหยุ่น (Flexibility) ในการปฏิบัติงาน เนื่องจากสามารถทำงานในที่ห่างไกล (Remote Area) หรือในขณะที่เข้ามาทำงานที่สำนักงานใหญ่ก็ยังสามารถติดต่อและทำธุรกรรมได้เช่นเดียวกัน (อรรถกร ,2560)

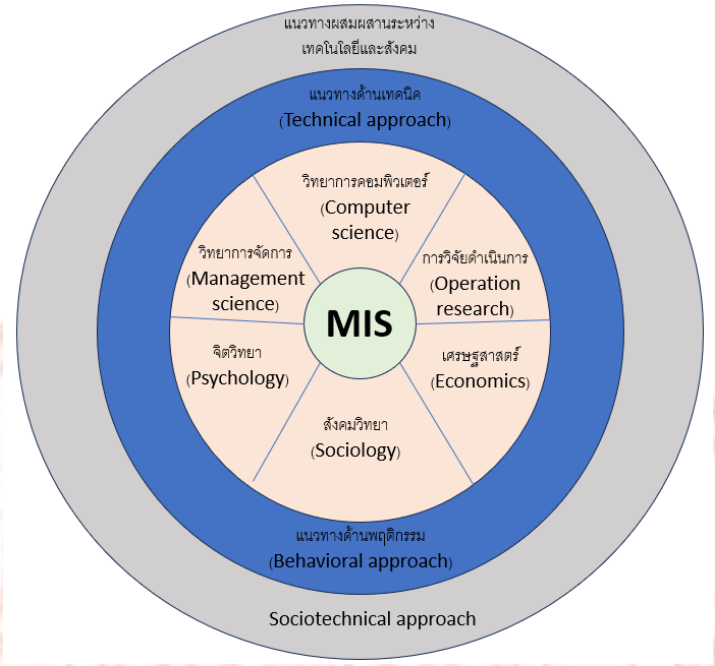
2.1.5.1.3 ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (MIS) ช่วยทำให้เกิดการค้าขายบนโลกออนไลน์ผู้ขายสินค้าหรือบริการ สามารถทำการขายสินค้า และให้บริการกับลูกค้าบนโลกออนไลน์ได้ตรงตามเป้าหมายมากขึ้น มีความสะดวก สามารถทำการซื้อขายที่ไหนก็ได้ที่มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ต และผู้ขายสินค้า ประหยัดค่าใช้จ่ายในการเช่าที่ขายสินค้าหน้าร้าน

2.1.5.2 ประโยชน์ด้านประสิทธิผล (Effectiveness Benefits)

2.1.5.2.1 ระบบสารสนเทศ สามารถช่วยให้องค์กรมีธรรมาภิบาลหากองค์กรมีระบบสารสนเทศที่โปร่งใส ผู้ใช้และผู้ตรวจสอบบัญชีสามารถให้ความเชื่อถือกับระบบจะทำให้ลูกค้าและผู้ดำเนินธุรกิจด้วยสามารถให้ความเชื่อถืออันจะทำให้องค์กรสามารถดำเนินธุรกิจรุดหน้าได้อย่างรวดเร็ว (อรรถกร, 2560)

2.1.5.2.2 ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (MIS) สามารถช่วยให้การติดต่อสื่อสารกับลูกค้ามีความรวดเร็วมากขึ้น เช่น ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support Systems : DSS) สามารถนำมาใช้เพื่อช่วยให้ผู้บริหารสามารถรวบรวมข้อมูลได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว (อรรถกร, 2560)

2.1.5.2.3 ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (MIS) สามารถช่วยให้การติดต่อสื่อสารกับลูกค้ามีความรวดเร็ว ทำให้ลูกค้าสามารถแนะนำ สั่งซื้อ หรือทำธุรกรรมอื่นได้โดยง่าย ลูกค้าจะมีความประทับใจในการบริหารขององค์กร อันเป็นผลให้องค์กรมีความได้เปรียบทางการแข่งขัน (อรรถกร, 2560)



ภาพที่ 2-1 แนวทางของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (อรรถกร, 2560)

2.2 สารสนเทศและระบบสื่อสาร (Information and Communication Systems)

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศและระบบสื่อสารมีบทบาทมากในชีวิตประจำวัน เช่น การใช้คอมพิวเตอร์ หรือโทรศัพท์ ช่วยในการทำงาน เชื่อมต่อเครือข่ายอินเตอร์เน็ตเพื่อสืบค้นข้อมูล ติดต่อสื่อสาร รับส่งข้อมูลระหว่างกัน ทำธุรกรรมทางการเงิน หรือปัจจุบันเป็นเครื่องมือช่วยในการทำการตลาดบนโลกออนไลน์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและระบบสื่อสารจะสามารถใช้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

2.2.1 ข้อมูลและสารสนเทศ (Data and Information) สารสนเทศคือข้อมูลที่ได้รับการประมวลผลหรือได้รับการจัดให้เป็นระบบ เราสามารถแบ่งออกได้เป็น ส่วนเครื่องหรือฮาร์ดแวร์ (Hardware) และส่วนชุดคำสั่งหรือซอฟต์แวร์ (Software) โดยทั้งคู่จะต้องทำงานร่วมกับข้อมูล ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 5 ชนิดหลักคือ ตัวเลข (Number) ข้อความ (Text) ภาพ (Images) เสียง (Sound) และวีดิทัศน์ (Video) เป็นข้อมูลหลักที่ใช้ในธุรกิจคอมพิวเตอร์ เช่น การแสดงข้อความบนหน้าจอคอมพิวเตอร์หรือแสดงตัวเลขในแผ่นตารางทำการ (Spread Sheet) แม้ว่ามีภาษามากมายหลายชนิดในโลก แต่มีการจัดตั้งวิธีมาตรฐานในการเข้ารหัส (Encoding) ซึ่งเรียกว่ายูนิโค้ด

(Unicode) เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถแสดงภาษาที่แตกต่างกันได้ อย่างที่ผู้ใช้สามารถเข้าใจได้ (หนังสือระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ อรรถกร, 2560)

2.2.1.1 ตัวเลข (Number) หมายถึง ข้อมูลตัวเลข 0-9 เราสามารถนำมาใช้คำนวณทางคณิตศาสตร์ หรือนำมาประมวลผลได้ เช่น ราคาสินค้า คำนวณอายุ เป็นต้น

2.2.1.2 ภาพ (Images) หมายถึง ข้อมูลที่เป็นภาพที่เรามองเห็นในรูปแบบสี ซึ่งอาจเป็นภาพนิ่ง เช่น ภาพวาด ภาพถ่าย หรือภาพเคลื่อนไหว เช่น ภาพจากโทรทัศน์ ภาพจากวีดิทัศน์ จากสื่อออนไลน์บนคอมพิวเตอร์ หรือ โทรศัพท์สมาร์ทโฟน เป็นต้น

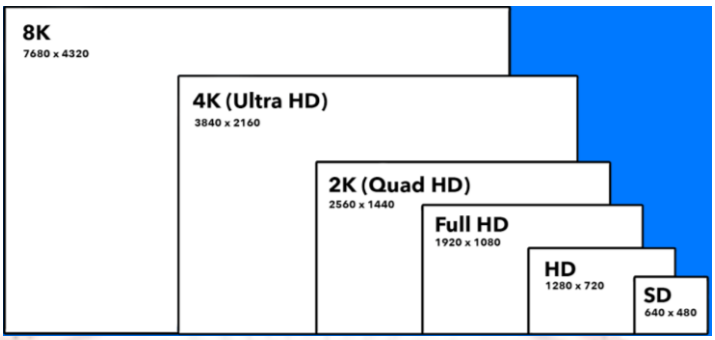
2.2.1.3 เสียง (Sound) หมายถึง ข้อมูลที่เกิดจากการได้ยิน เช่น เสียงคนพูด เสียงสัตว์ร้อง เสียงจากปรากฏการณ์ธรรมชาติ หรือเสียงจากอุปกรณ์ ที่สามารถแสดงผลข้อมูลในรูปแบบเสียงได้ เช่น โทรทัศน์ วิทยุ โทรศัพท์สมาร์ทโฟน บนระบบอินเทอร์เน็ตมีประเภทเสียงประกอบไปด้วยกัน 2 ส่วน คือ 1.แอมพลิจุด (Amplitude) หรือความดังของเสียง และ 2.ความถี่ (Frequency) (หนังสือระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ อรรถกร, 2560)

2.2.1.4 วีดิทัศน์ (Video) หมายถึง ข้อมูลภาพเคลื่อนไหว หรือข้อมูล ภาพ เสียง ข้อความ เช่น ภาพเคลื่อนไหวที่ถ่ายด้วยกล้องวิดีโอ ภาพที่ทำจากโปรแกรม เป็นต้น การสร้างวีดิทัศน์ในอดีตจะเป็นแบบแอนะล็อก (Analogue) ปัจจุบันมีการพัฒนารูปแบบวีดิทัศน์ให้มีความละเอียดคมชัดเพิ่มขึ้น (Full HD : Full High Definition) ความคมชัดของวีดิทัศน์จะขึ้นอยู่กับจำนวนจุดที่แสดงอยู่บนหน้าจอ (Pixel) หลายจุดรวมกัน ปริมาณ Pixel มาก ก็จะแสดงผลภาพได้ละเอียดมากขึ้น

Resolution Type	Common Name	Aspect Ratio	Pixel Size
SD (Standard Definition)	480p	4:3	640 x 480
HD (High Definition)	720p	16:9	1280 x 720
Full HD (FHD)	1080p	16:9	1920 x 1080
QHD (Quad HD)	1440p	16:9	2560 x 1440
2K video	1080p	1:1.77	2048 x 1080
4K video or Ultra HD (UHD)	4K or 2160p	1:1.9	3840 x 2160
8K video or Full Ultra HD	8K or 4320p	16:9	7680 x 4320

ภาพที่ 2-2 แสดงความละเอียดหน้าจอ (Pixel) ของวีดิทัศน์

(ที่มา : https://www.linkedin.com/pulse/understanding-video-resolution-nmrevents/)



ภาพที่ 2-3 ภาพเปรียบเทียบวีดีโอแต่ละขนาด
(ที่มา : https://www.descript.com/blog/article/video-resolution)

2.2.2 องค์ประกอบของระบบการจัดการฐานข้อมูล ระบบการจัดการฐานข้อมูล เป็นระบบที่นิยมนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในกระบวนการจัดเก็บข้อมูล เพื่อนำมาประมวลผล เก็บรักษา และจัดรูปแบบ ให้ได้สารสนเทศที่เหมาะสมกับแล้วนำไปใช้ในการปฏิบัติงานและบริหารงานของผู้บริหาร โดยอาศัยโปรแกรมเข้ามาช่วยจัดการข้อมูลระบบการจัดการฐานข้อมูลประกอบด้วยส่วนสำคัญหลัก 5 ส่วน คือ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูล กระบวนการทำงาน และบุคลากร (โอภาส, 2545) ดังต่อไปนี้

2.2.2.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware) หมายถึง คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์รอบข้าง (Peripherals) โดย DBMS และแอฟพลิเคชันจะเกี่ยวข้องกับฮาร์ดแวร์ที่ใช้งานด้วย ฮาร์ดแวร์ที่จะนำมาใช้งานกับ DBMS นั้นสามารถเป็นได้ทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ใช้งานคนเดียว เมนเฟรมคอมพิวเตอร์ มินิคอมพิวเตอร์ รวมทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกันเป็นเครือข่าย ซึ่งฮาร์ดแวร์จะเป็นรูปแบบใดก็ขึ้นอยู่กับความต้องการขององค์กรหรือหน่วยงานเป็นหลัก

2.2.2.2 ซอฟต์แวร์ (Software) หมายถึง โปรแกรมที่ใช้ในระบบการจัดการฐานข้อมูลซึ่งมีการพัฒนาเพื่อใช้งานได้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์จนถึงเครื่องเมนเฟรม ซึ่งโปรแกรมแต่ละตัวจะมีคุณสมบัติการทำงานที่แตกต่างกัน ดังนั้นในการพิจารณาเลือกใช้โปรแกรมจะต้องพิจารณาจากคุณสมบัติของโปรแกรมแต่ละตัวว่ามีความสามารถทำงานในสิ่งที่เราต้องการได้หรือไม่ อีกทั้งเรื่องราคาก็เป็นเรื่องสำคัญ เนื่องจากราคาของโปรแกรมแต่ละตัวจะไม่เท่ากันที่มีความสามารถสูงจะมีราคาแพงมากขึ้น นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาว่าสามารถใช้ร่วมกับฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ

2.2.2.3 ข้อมูล (Data) ระบบการจัดการฐานข้อมูลที่ดีและมีประสิทธิภาพประกอบด้วยข้อมูลที่มีคุณสมบัติขั้นพื้นฐานดังนี้

2.2.2.3.1 มีความถูกต้องหากมีการเก็บรวบรวมข้อมูลแล้วข้อมูลเหล่านั้นเชื่อถือไม่ได้จะทำให้เกิดผลเสียอย่างมากผู้ใช้จะไม่กล้าอ้างอิงหรือนำไปใช้ประโยชน์ ซึ่งเป็นสาเหตุให้การตัดสินใจของผู้บริหารขาดความแม่นยำและอาจมีโอกาสผิดพลาดได้โครงสร้างข้อมูลที่ออกแบบต้อง

คำนึงถึงกรรมวิธีการดำเนินงาน เพื่อให้ได้ความถูกต้องแม่นยำมากที่สุดโดยปกติความผิดพลาดของสารสนเทศส่วนใหญ่มาจากข้อมูลที่ไม่มีความถูกต้อง ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากคนหรือเครื่องจักร การออกแบบระบบการจัดการฐานข้อมูลจึงต้องคำนึงถึงในเรื่องนี้ด้วย

2.2.2.3.2 มีความรวดเร็วและเป็นปัจจุบัน การได้มาของข้อมูลจำเป็นต้องให้ทันต่อความต้องการของผู้ใช้ตอบสนองต่อผู้ใช้ได้อย่างรวดเร็ว ตีความหมายสารสนเทศได้ทันต่อเหตุการณ์หรือความต้องการมีการออกแบบระบบการเรียกค้นและแสดงผลได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ ปฏิบัติด้วยในการดำเนินการจัดทำข้อมูลและต้องสำรวจความต้องการใช้ข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความสมบูรณ์และเหมาะสม

2.2.2.3.3 มีความสมบูรณ์ของข้อมูล ซึ่งขึ้นอยู่กับการรวบรวมข้อมูลและวิธีการปฏิบัติด้วยในการดำเนินการจัดทำข้อมูลต้องสำรวจและสอบถามความต้องการข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความสมบูรณ์และเหมาะสม

2.2.2.3.4 มีความชัดเจนและกะทัดรัด การจัดเก็บข้อมูลจำนวนมากจะต้องใช้พื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลมาก จึงจำเป็นต้องออกแบบโครงสร้างข้อมูลให้กะทัดรัดสื่อความหมายได้มีการใช้รหัสหรือย่อข้อมูลให้เหมาะสม เพื่อที่จะจัดเก็บไว้ในระบบคอมพิวเตอร์

2.2.2.3.5 มีความสอดคล้องกับความต้องการ ซึ่งเป็นเรื่องที่สำคัญจึงต้องมีการสำรวจเพื่อหาความต้องการของหน่วยงานและองค์กรดูสภาพการใช้ข้อมูลความลึกหรือความกว้างของขอบเขตของข้อมูลที่สอดคล้องกับความต้องการ

2.2.2.4 กระบวนการทำงาน (Procedures) หมายถึง ขั้นตอนการทำงาน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ เช่น คู่มือการใช้งานระบบการจัดการฐานข้อมูล ตั้งแต่การเปิดโปรแกรมขึ้นมาใช้งาน การนำเข้าข้อมูลการแก้ไขปรับปรุงข้อมูลการค้นหาข้อมูล และการแสดงผลการค้นหา

2.2.2.5 บุคลากร (People) จำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับระบบอยู่ตลอดเวลาซึ่งบุคลากรที่ทำหน้าที่ในการจัดการฐานข้อมูล มีดังต่อไปนี้

2.2.2.5.1 ผู้บริหารข้อมูล (Data Administrators) ทำหน้าที่ในการกำหนดความต้องการในการใช้ข้อมูลข่าวสารขององค์กร การประมาณขนาดและอัตราการขยายตัวของข้อมูลในองค์กร ตลอดจนทำการจัดการดูแลพจนานุกรมข้อมูล (โอภาส, 2545)

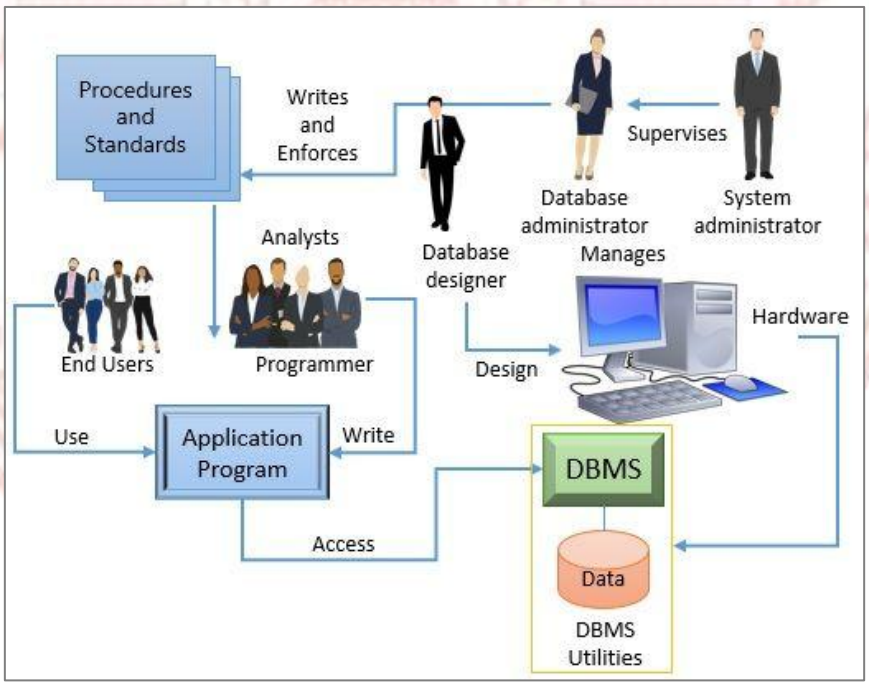
2.2.2.5.2 ผู้บริหารฐานข้อมูล (Database Administrators) ทำหน้าที่ในการบริหารจัดการควบคุมกำหนดนโยบายมาตรการและมาตรฐานของระบบฐานข้อมูลทั้งหมดภายในองค์กร เช่น กำหนดรายละเอียดและวิธีการจัดเก็บข้อมูล กำหนดควบคุมการใช้งานฐานข้อมูล กำหนดระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูล กำหนดระบบสำรองข้อมูล และกำหนดระบบการกู้คืนข้อมูลเป็นต้น

2.2.2.5.3 นักวิเคราะห์ระบบ (Systems Analysts) มีหน้าที่ศึกษาและทำความเข้าใจในระบบงานขององค์กรศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นจากระบบงานเดิมและความต้องการของระบบใหม่ ต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ ความเข้าใจในกระบวนการทำงานของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์

2.2.2.5.4 นักออกแบบฐานข้อมูล (Database Designers) ทำหน้าที่นำผลการวิเคราะห์ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงานในปัจจุบันและความต้องการที่อยากจะให้มีในระบบใหม่มาออกแบบฐานข้อมูล เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นและให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน

2.2.2.5.5 นักเขียนโปรแกรม (Programmers) มีหน้าที่รับผิดชอบในการเขียนโปรแกรมประยุกต์เพื่อการใช้งานในลักษณะตามความต้องการของผู้ใช้ ตัวอย่าง เช่น การเก็บบันทึกข้อมูล และการเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล

2.2.2.5.3 ผู้ใช้ (End-Users) เป็นบุคคลที่ใช้ข้อมูลจากระบบฐานข้อมูล ซึ่งวัตถุประสงค์หลักของระบบฐานข้อมูล คือตอบสนองความต้องการในการใช้งานของผู้ใช้ ดังนั้นในการออกแบบระบบฐานข้อมูลจึงจำเป็นต้องมีผู้ใช้เข้าร่วมอยู่ในกลุ่มบุคลากรที่ทำหน้าที่ออกแบบฐานข้อมูลด้วย (โอภาส, 2545)



ภาพที่ 2-4 องค์ประกอบของระบบการจัดการฐานข้อมูล (Rob and Coronel, 2002)

2.2.3 ระบบหลักของสารสนเทศในองค์กร มีประเภทของระบบสารสนเทศที่สนับสนุนการทำงานของผู้ปฏิบัติงานและผู้บริหารในแต่ละระดับ ดังนี้

2.2.3.1 ระบบกระบวนการธุรกรรม (Transaction Processing Systems : TPS) ได้มีการแปลความหมายใน Laudon and Laudon (2006) และ Post and Anderson (2003) ว่าเป็นระบบพื้นฐานทางธุรกิจซึ่งได้รับการออกแบบมาให้ทำงานในระดับปฏิบัติการ (Operational Level) ขององค์กร โดยระบบนี้จะมีความสามารถเก็บข้อมูลในการปฏิบัติการประจำวัน (Routine) ที่เกิดขึ้นทุกวัน เช่น ระบบค้นหาและติดตามคำสั่งซื้อขายการจัดการสินค้าคงคลัง กระบวนการสั่งซื้อขายการจัดการบัญชีผู้ใช้ การกำหนดการทำงานและการจัดการด้านการเงิน เป็นต้น ลักษณะเฉพาะของ TPS มีดังนี้ (อรรถกร, 2560)

2.2.3.1.1 ข้อมูลมักจะมีจำนวนมาก เนื่องจากต้องมีการรับข้อมูลประจำวัน

2.2.3.1.2 ต้องมีการประมวลผลข้อมูลเพื่อสรุปยอดเป็นประจำวัน

2.2.3.1.3 ความสามารถเป็นหน่วยเก็บข้อมูลที่ดี

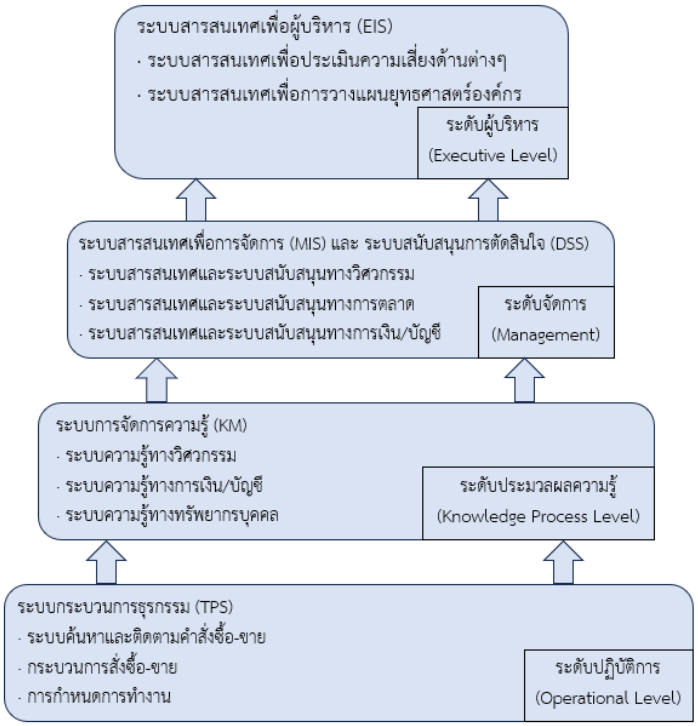
2.2.3.1.4 ออกแบบให้สามารถใช้งานได้ง่ายสะดวกในการใช้งานและสามารถใช้งานได้อย่างรวดเร็ว เพื่อรองรับข้อมูลที่มีปริมาณมาก

2.2.3.1.5 ออกแบบให้มีความเชื่อถือที่ดี ทำให้ลูกค้าเกิดความเชื่อมั่นในการทำธุรกรรมร่วม เช่น ระบบ TPS ของธนาคารต้องมีความถูกต้อง รวดเร็ว ใช้งานได้สะดวกไม่ยุ่งยากและมีความมั่นคง ซึ่งส่งผลต่อการดำเนินการและภาพลักษณ์ของธนาคาร (อรรถกร, 2560)

2.2.3.2 ระบบสารสนเทศระดับประมวลผลความรู้ (Knowledge Process Level) ระบบการจัดการความรู้ในการทำงาน (Knowledge Work Systems : KWS) เป็นระบบสารสนเทศที่สนับสนุนพนักงานที่ต้องใช้ความรู้และข้อมูลในองค์กร วัตถุประสงค์หลักของระบบสารสนเทศระดับประมวลผลความรู้คือ เพื่อช่วยให้องค์กรสามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยสารสนเทศระดับประมวลผลความรู้ช่วยในการจัดเก็บรักษาปรับปรุงถ่ายทอด และนำความรู้ในด้านอื่นมาใช้เพื่อการตัดสินใจแก้ปัญหาระบบการจัดการความรู้ในการทำงานจะมุ่งเป้าไปที่การพัฒนาคลังความรู้ โดยทั่วไปคลังความรู้จะเกี่ยวกับการเก็บเอกสารที่มีความรู้แฝง เช่น บันทึกรายงาน หรือเอกสารเสนอผลงานหรือบางครั้งจะเก็บฐานข้อมูลในการอภิปรายที่ผู้มีส่วนร่วมได้บันทึกประสบการณ์ของตน (อรรถกร, 2560)

2.2.3.3 ระบบสารสนเทศระดับจัดการ (Management Level) ได้แก่ ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information Systems : MIS) และระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support Systems : DSS) ความแตกต่างระหว่าง MIS และ DSS อยู่ที่ MIS เป็นระบบสารสนเทศที่สร้างรายงานในลักษณะงานรูทีน (Routine) ส่วน DSS จะเป็นระบบสารสนเทศที่ช่วยตัดสินใจในงานที่ไม่ใช่งานรูทีน (Routine) รวมทั้งช่วยตัดสินใจในการทำงานที่มีรูปแบบโครงสร้าง (Structure) ไม่มีโครงสร้าง (Unstructured) และกึ่งโครงสร้าง (Semi-Structure) (อรรถกร, 2560)

2.2.3.4 ระบบสารสนเทศระดับผู้บริหาร (Executive Level) ได้แก่ ระบบสนับสนุนเพื่อผู้บริหาร (Executive Information Systems : EIS) เป็นระบบสารสนเทศที่สนับสนุนกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดกลยุทธ์การวางแผนระยะยาวของผู้บริหารระดับสูงในองค์กร เช่น ระบบสารสนเทศ เพื่อประเมินความเสี่ยงในแต่ละด้านระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนสามารถแบ่งออกได้ 4 ชนิด ความเสี่ยงด้านเทคโนโลยี ความเสี่ยงด้านการตลาด ความเสี่ยงด้านการผลิต ความเสี่ยงด้านสังคม (อรรถกร, 2560)



ภาพที่ 2-5 ระบบหลักการสารสนเทศในองค์กร (อรรถกร, 2560)

2.3 การจัดการความรู้ (Knowledge Management : KM)

ความรู้ (Knowledge) หมายถึง ข้อมูลหรือสารสนเทศที่สมบูรณ์เพียงพอ สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจดำเนินการ ให้ประสบความสำเร็จได้และยังสามารถนำไปสร้างสารสนเทศใหม่ได้อีกด้วย เช่น การนำสารสนเทศของข้อมูลการไฟฟ้ามาประกอบกับความรู้สารสนเทศที่เป็นทฤษฎีเกี่ยวกับการผลิตกำลังไฟฟ้าอย่างประหยัด มาใช้ในการวางแผนผลิตไฟฟ้าเพื่อให้ต้นทุนการผลิตที่ต่ำที่สุด แต่อย่างไรก็ตามข้อมูลสารสนเทศและความรู้ก็ยังยากที่จะจำแนกให้ชัดเจนได้ กล่าวคือสิ่งที่เป็นความรู้ของบุคคลหรือองค์กรหนึ่ง อาจจะเป็นเพียงข้อมูลสารสนเทศของอีกบุคคลหนึ่งหรือองค์กรนึงก็ได้ (อรรถกร, 2560)

การจัดการความรู้ (Knowledge Management : KM) การบริหารจัดการเพื่อนำความรู้ทั้งภายในและภายนอกองค์กรอันได้แก่ ความรู้ที่อยู่ในสื่อหรือความรู้ที่อยู่ในตัวบุคคลมาแปลง (Transform) เพื่อใช้ประโยชน์ได้ (อรรถกร, 2560)

การจัดการความรู้ (Knowledge Management : KM) เป็นกระบวนการที่ประกอบด้วยงานจำนวนมากซึ่งมีการบริหาร จัดการในลักษณะของการบูรณาการ (Integrated) เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ที่คาดหวังไว้ การจัดการความรู้จึงเป็นแนวคิดองค์รวมที่จะจัดการบริหารจัดการทรัพยากรที่เป็นความรู้ในองค์กร (Trapp, 1999)

การจัดการความรู้ (Knowledge Management : KM) หมายถึง การจัดการที่มีกระบวนการและเป็นระบบตั้งแต่การประมวลผลข้อมูล (Data) สารสนเทศ (Information) ความคิด (Knowledge) ตลอดจนประสบการณ์ของบุคคลเพื่อสร้างความรู้ (Knowledge) และจะต้องมีการจัดเก็บในลักษณะที่ผู้ใช้สามารถเข้าถึงได้โดยอาศัยช่องทางที่สะดวก เพื่อนำความรู้ไปประยุกต์ใช้งาน ทำให้เกิดการโอนถ่ายความรู้ และมีการแพร่กระจายไหลเวียนไปทั้งองค์กร (กองพัฒนาคุณภาพ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2552)

2.3.1 กระบวนการจัดการความรู้ กระบวนการจัดการความรู้ (Knowledge Management : KM) เป็นกระบวนการที่จะช่วยให้เกิดพัฒนาการของความรู้หรือการจัดการความรู้ที่จะเกิดขึ้นภายในองค์กร มีทั้งหมด 7 ขั้นตอน คือ

2.3.1.1 การค้นหา/บ่งชี้ความรู้ (Knowledge Identification) สืบค้น/ค้นหา ภายในองค์กร/หน่วยงานว่ามีความรู้อะไร อยู่ในรูปแบบใด อยู่ที่ใครและความรู้อะไรที่องค์กรจำเป็นต้องมี เพื่อให้องค์กรวางขอบเขตการจัดการความรู้และสามารถจัดสรรทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

2.3.1.2 การสร้างและการแสวงหาความรู้ (Knowledge Creation and Acquisition) เป็นขั้นตอนในการดึงความรู้ที่มีอยู่อย่างกระจัดกระจายมารวมไว้ เพื่อจัดทำเนื้อหาให้เหมาะสมและตรงกับความต้องการของผู้ใช้

2.3.1.3 การจัดการความรู้ให้เป็นระบบ (Knowledge Organization) เป็นขั้นตอนในการจัดทำสารบัญและจัดแบ่งความรู้แต่ละประเภท เพื่อให้รวบรวมการค้นหา การนำไปใช้ทำได้ง่ายและรวดเร็ว สามารถเข้าถึงแหล่งความรู้ได้โดยง่าย

2.3.1.4 การประมวลและกลั่นกรองความรู้ (Knowledge Codification and Refinement) เป็นขั้นตอนการปรับปรุงและประมวลผลความรู้ให้อยู่ในรูปแบบและภาษาที่เข้าใจและใช้ได้ง่าย กำจัดความรู้ที่ไม่เกิดประโยชน์ตามเป้าหมายวิสัยทัศน์หรือเป็นขยะความรู้

2.3.1.5 การเข้าถึงความรู้ (Knowledge Access) ในการเข้าถึงความรู้องค์กรต้องมีวิธีการในการจัดเก็บและกระจายความรู้เพื่อให้ผู้อื่นใช้ประโยชน์ได้ โดยทั่วไปการกระจายความรู้ให้ผู้ใช้มี 2 ลักษณะได้แก่ "Push" การป้อนความรู้ เป็นการส่งข้อมูลหรือความรู้ให้ผู้รับโดยผู้รับไม่ได้ร้องขอเช่น การส่งหนังสือเวียนแจ้ง "Pull" การให้โอกาสเลือกใช้ความรู้ โดยผู้รับสามารถเลือกรับหรือใช้แต่เฉพาะข้อมูลหรือความรู้ที่ต้องการเท่านั้น

2.3.1.6 การแบ่งปันแลกเปลี่ยนความรู้ (Knowledge Sharing) การแบ่งปันความรู้ประเภทความรู้ที่ชัดเจน (Explicit Knowledge) การแบ่งปันความรู้ที่อยู่ในคน (Tacit Knowledge)

2.3.1.7 การเรียนรู้ (Learning) การเรียนรู้ของบุคลากรจะทำให้เกิดความรู้ใหม่ขึ้น ซึ่งจะไปเพิ่มพูนองค์ความรู้ขององค์กรที่มีอยู่แล้วให้เพิ่มมากขึ้น ความรู้นี้ก็จะถูกนำไปใช้เพื่อสร้างความรู้ใหม่อีกเป็นวงจรที่ไม่มีที่สิ้นสุด ที่เรียกว่า "วงจรการเรียนรู้" โดยสรุปการจัดการความรู้ เป็นกระบวนการหนึ่ง ซึ่งช่วยองค์กรในการระบุคัดเลือกรวบรวม เผยแพร่และโอนย้ายสารสนเทศที่มีความสำคัญอีกทั้งยังประกอบด้วยความรู้และความชำนาญงานโดยจัดเก็บไว้ในฐานความรู้ขององค์กร ซึ่งความรู้เหล่านี้จะช่วยแก้ปัญหาอันเกิดจากการทำงานที่มักเกิดการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอโดยกระบวนการจะเริ่มต้นตั้งแต่ การระบุถึงความรู้ที่ต้องการสร้างรูปแบบของกำจัดเก็บความรู้อย่างเป็นทางการในการเพิ่มมูลค่าของความรู้นั้นทำได้ด้วยการนำความรู้ไปใช้อีกบ่อยครั้งเท่าที่ต้องการ ดังนั้นในองค์กรที่ประสบผลสำเร็จจะต้องสามารถปรับเปลี่ยนความรู้ให้อยู่ในรูปแบบของทุนทางปัญญา (Intellectual Capital) โดยมีการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างบุคคลและการเผยแพร่กระจายความรู้อย่างกว้างขวาง จนก่อให้เกิดฐานความรู้ขนาดใหญ่ที่สามารถเรียกใช้เพื่อการแก้ไขปัญหาภายในองค์กรแห่งการเรียนรู้และยังนำไปสู่การสร้างความรู้ที่เพิ่มขึ้นและมีการปรับเปลี่ยนความรู้ให้ทันสมัยขึ้นอย่างไม่มีวันจบสิ้น โดยที่วัฏจักรด้านการจัดการความรู้มี 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างความรู้ ซึ่งกำหนดได้จากการกระทำของบุคคล

ขั้นตอนที่ 2 การจับความรู้ โดยการคัดเลือกความรู้ที่มีมูลค่าและสมเหตุสมผล

ขั้นตอนที่ 3 การปรับความรู้ โดยมีการจัดบริบทความรู้ใหม่ที่นำไปปฏิบัติได้

ขั้นตอนที่ 4 การเก็บความรู้ โดยทำการจัดเก็บความรู้ที่มีประโยชน์ไว้ภายในฐานความรู้ซึ่งผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทุกเมื่อที่ต้องการ

ขั้นตอนที่ 5 การจัดการความรู้ โดยทำการปรับความรู้ให้เป็นปัจจุบันอยู่เสมอ ซึ่งมักจะมีการตรวจสอบและทบทวนถึงความตรงประเด็นและความถูกต้องของความรู้อยู่เสมอ

ขั้นตอนที่ 6 การเผยแพร่ความรู้ โดยนำเสนอความรู้ซึ่งถูกจัดให้อยู่ในรูปแบบที่บุคคลต้องการไม่ว่าจะเป็นที่ใดหรือเวลาใดก็ตาม

2.4 การจัดการทรัพยากรข้อมูล (Data Resource Management)

วิธีการและปัญหาในการทำงานของฐานข้อมูลในระบบดั้งเดิมเมื่อมีการแบ่งข้อมูลในระบบฐานข้อมูลลำดับชั้นมักจะทำให้การจัดการของแต่ละแผนกมีการแบ่งเป็นฐานข้อมูลของแต่ละส่วน เช่น แต่ละแผนก เป็นต้น โดยมักเป็นฐานข้อมูลแบบไม่บูรณาการ (Non-Integrated Database) ทำให้เกิดข้อมูลซ้ำซ้อน (Data Redundancy) ทำให้ผู้ใช้ทำการเก็บข้อมูลเดียวกันในหลายสถานที่ การค้นคืนทำได้ยากและใช้เวลานานเกิดข้อด้อย (อรรถกร, 2560)

การพัฒนาของแต่ละโปรแกรมประยุกต์ ไม่มีทิศทางเดียวกัน เนื่องจากแต่ละแผนกต่างก็พัฒนาแต่ละโปรแกรมทำให้ขาดการประสานงานเป็นผลให้เกิดความเข้ากันไม่ได้ (Incompatible) ของแต่ละโปรแกรมประยุกต์

ความมั่นคงต่ำ (Low Security) เนื่องจากมีการควบคุมที่หลายแผนกทำให้มักเกิดการละเลยในการควบคุม จึงเป็นช่องทางให้เกิดการรั่วไหลของข้อมูลสำคัญได้ง่าย

ความยืดหยุ่นต่ำ (Low Flexibility) เนื่องจากแต่ละโปรแกรมประยุกต์ถูกออกแบบเพื่อให้ทำงานสำหรับแต่ละแผนกทำให้การออกแบบรายงาน (Report) ในรูปแบบที่ตอบสนองความต้องการของแผนกอื่นนั้น มีข้อจำกัดอยู่มาก

การออกแบบฐานข้อมูลเชิงบูรณาการ (The Design of Integrated Database) การออกแบบฐานข้อมูลที่ดีจะต้องทำให้การพัฒนาการของการเก็บข้อมูลไปในทิศทางเดียวกันโดยมีความมั่นคงของโปรแกรมสูง (High Security Programmer) และมีความยืดหยุ่นของโปรแกรมสูง (High Flexibility Programmer) ดังนั้นการออกแบบฐานข้อมูลที่ดีจะต้องมีระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS) ที่มีการออกแบบเพื่อรองรับความต้องการดังที่กล่าวมาแล้ว (อรรถกร, 2560)

สมพร จิวรกุล (2545:1) อธิบายความหมายไว้ว่า ในปัจจุบันระบบงานด้านสารสนเทศภายในองค์กร เช่น ระบบการลงทะเบียน เว็บไซต์ ระบบงานบัญชี ได้ใช้งานระบบฐานข้อมูลในการจัดเก็บข้อมูลแทนระบบไฟล์แบบเดิม เป็นผลทำให้ข้อมูลที่กระจัดกระจายอยู่ตามไฟล์ข้อมูลในระบบงานอยู่รวมกันเป็นศูนย์กลาง ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพในการจัดเก็บ และทำงานร่วมกับข้อมีมากขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มความปลอดภัย และช่วยลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลลง แต่ถึงแม้ว่าระบบฐานข้อมูลนั้นจะได้รับการออกแบบไว้อย่างดีเพียงใดก็ตาม ถ้าไม่มีซอฟต์แวร์ที่ใช้จัดการระบบฐานข้อมูลดีบีเอ็มเอส

(Database Management System : DBMS) ที่มีประสิทธิภาพ ระบบฐานข้อมูลนั้นก็ไม่แตกต่างไปจากการจัดเก็บระบบไฟล์ธรรมดาเลย

2.4.1 ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS) เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นมาเพื่อประมวลผลข้อมูลทั้งหมดที่อยู่บนฐานข้อมูลเดียวกัน ทั้งข้อมูลที่อยู่ในตารางข้อมูลเดียวกัน หรือข้อมูลที่อยู่ในหลายตารางข้อมูลที่ต้องมีความสัมพันธ์กันระหว่างตารางข้อมูลเหล่านั้นซึ่งระบบจัดการฐานข้อมูลจะช่วยลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ทำให้ข้อมูลมีความถูกต้องและทันสมัยอยู่ตลอดเวลา โดยระบบจัดการฐานข้อมูลด้วย Google Drive สามารถทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับว่าคุณต้องการจัดการข้อมูลในลักษณะใด โดย Google Drive สามารถเก็บข้อมูลในรูปแบบไฟล์ เช่น Google Sheets, CSV, หรือ Excel ซึ่งสามารถเชื่อมโยงกับเครื่องมือวิเคราะห์และการจัดการข้อมูลได้ดังนี้

Google Drive เป็นบริการจัดเก็บข้อมูลบนคลาวด์ที่ให้ผู้ใช้สามารถเก็บไฟล์ ได้อย่างปลอดภัยและสามารถเข้าถึงได้จากทุกที่ผ่านอินเทอร์เน็ต บริการนี้ถูกพัฒนาโดย Google และเป็นส่วนหนึ่งของชุดบริการของ Google Workspace (เดิมคือ G Suite) โดย Google Drive บนเว็บเบราว์เซอร์จะมีแถบคำสั่งการใช้งานดังนี้

2.4.1.1. Sidebar : แถบด้านข้าง

2.4.1.2. My Drive (ไดรฟ์ของฉัน) : แสดงไฟล์และโฟลเดอร์ที่อัปโหลดหรือสร้างขึ้น

2.4.1.3. Shared with me (แชร์กับฉัน) : ไฟล์และโฟลเดอร์ที่ผู้อื่นแชร์กับผู้อื่น

2.4.1.4. Recent (ล่าสุด) : ไฟล์ที่คุณเปิดใช้งานล่าสุด

2.4.1.5. Starred (ติดดาว) : ไฟล์หรือโฟลเดอร์ที่คุณติดดาวเพื่อให้เข้าถึงได้ง่าย

2.4.1.6. Trash (ถังขยะ) : ไฟล์และโฟลเดอร์ที่ลบ ซึ่งสามารถกู้คืนหรือถาวรได้

2.4.1.7. Main Workspace : พื้นที่ทำงานหลัก

2.4.1.8. รายการไฟล์และโฟลเดอร์ : แสดงไฟล์และโฟลเดอร์ทั้งหมดใน Google Drive โดยจัดเรียงตามชื่อ ขนาด หรือวันที่แก้ไขล่าสุด

2.4.1.9. เมนูบริบท (Context Menu) : เมื่อคลิกขวาที่ไฟล์หรือโฟลเดอร์ จะมีเมนูบริบทที่ให้เลือกกระทำ เช่น เปิด แชร์ ย้าย เปลี่ยนชื่อ หรือดาวน์โหลด

2.4.1.10. ฟังก์ชันการค้นหา : อยู่ด้านบนสุด ช่วยให้ค้นหาไฟล์หรือโฟลเดอร์

2.4.1.11. Toolbar : แถบเครื่องมือด้านบน

2.4.1.12. New (สร้างใหม่) : ปุ่มสำหรับสร้างเอกสารใหม่ โฟลเดอร์ใหม่ อัปโหลดไฟล์หรือสร้างไฟล์จาก Google Docs Sheets และ Slides

2.4.1.13. Settings (การตั้งค่า) : ไอคอนรูปเฟืองสำหรับตั้งค่า เช่น พื้นที่จัดเก็บ

2.4.1.14. การซิงค์ไฟล์ และการเชื่อมต่อแอปพลิเคชันอื่น

2.4.1.15. Help (ความช่วยเหลือ) : เข้าถึงศูนย์ช่วยเหลือหรือคำแนะนำการใช้งาน

2.4.2 คุณสมบัติหลักของ Google Drive

2.4.2.1 การใช้ Google Sheets เป็นฐานข้อมูล

2.4.2.1.1 Google Sheets เป็นเครื่องมือที่สามารถใช้ในการจัดการข้อมูลในรูปแบบตาราง (Spread Sheet) คล้ายกับ Excel และสามารถใช้ Google Sheets เป็นฐานข้อมูลขนาดเล็กถึงขนาดกลาง และสามารถแชร์ให้ผู้ใช้อื่นทำงานร่วมกันได้แบบเรียลไทม์

2.4.2.1.2 API Integration : Google Sheets สามารถเชื่อมต่อกับ API เพื่อดึงข้อมูลจากแหล่งข้อมูลอื่น หรือส่งข้อมูลไปยังระบบอื่นได้

2.4.2.1.3 การเชื่อมโยงกับ Google Data Studio หรือ Power BI : สามารถใช้ Google Sheets เป็นแหล่งข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ใน Google Data Studio หรือเชื่อมโยงกับ Power BI เพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ต่อได้

2.4.2.2 การเก็บไฟล์ CSV หรือ Excel บน Google Drive

2.4.2.2.1 สามารถเก็บไฟล์ CSV หรือ Excel บน Google Drive และใช้เครื่องมือหรือสคริป เช่น Python เพื่อเข้าถึงและดึงข้อมูลจากไฟล์เหล่านั้นได้

2.4.2.2.2 การใช้ Python กับ Google Drive : ด้วยการใช้ไลบรารี gspread หรือ pyDrive โดยสามารถเขียนสคริปต์ Python เพื่อดึงข้อมูลจาก Google Sheets หรือไฟล์ที่เก็บใน Google Drive มาใช้งานได้

2.4.2.3 การใช้ Google Drive ร่วมกับ Google Cloud

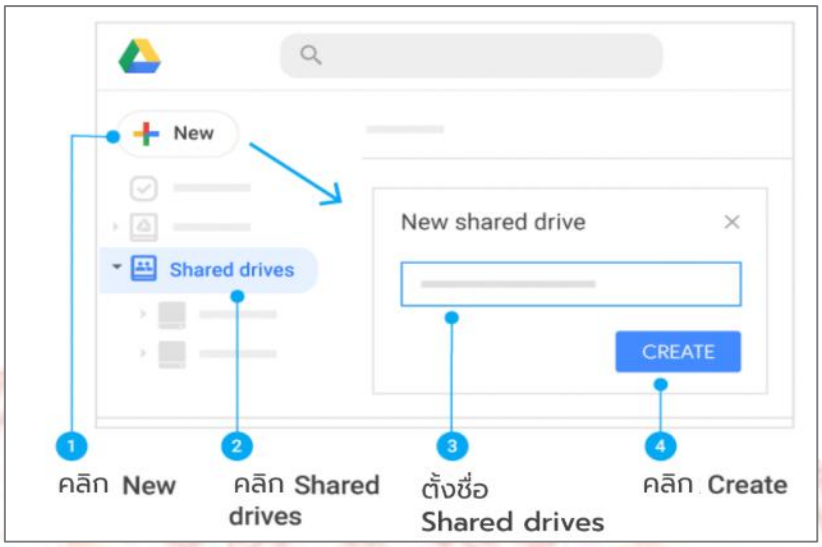
2.4.2.3.1 Google Cloud Storage : หากต้องการจัดการข้อมูลที่มีขนาดใหญ่หรือมีความซับซ้อน ก็สามารถเชื่อมโยง Google Drive กับ Google Cloud Storage เพื่อเก็บข้อมูลแบบออบเจ็กต์ (Object Storage) และจัดการข้อมูลผ่านบริการของ Google Cloud

2.4.2.3.2 Google Colab Integration : สามารถใช้ Google Colab ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มการเขียนโค้ดบนคลาวด์ของ Google ที่มีการเชื่อมต่อกับ Google Drive ได้อย่างง่ายดาย เพื่อใช้จัดการและวิเคราะหข้อมูล

2.4.2.4 การใช้ Google Drive เป็นแหล่งข้อมูลในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

2.4.2.4.1 การพัฒนาเว็บหรือแอปพลิเคชัน : หากต้องการใช้ Google Drive เป็นแหล่งเก็บข้อมูลสำหรับแอปพลิเคชัน สามารถใช้ Google Drive API เพื่อเข้าถึงและจัดการไฟล์ได้

2.4.2.4.2 การใช้ Google Apps Script : สามารถเขียน Google Apps Script เพื่อทำงานอัตโนมัติบน Google Drive เช่น การจัดการข้อมูลและการสร้างรายงาน



ภาพที่ 2-6 ตัวอย่างการสร้างไฟล์จัดเก็บข้อมูลใน Google Drive
(ที่มา : https://dmit.co.th/wp-content/uploads/2021/05/1.png)

2.5 การสร้างระบบสารสนเทศ (Building Information Systems)

2.5.1 การใช้แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD) เพื่อออกแบบระบบสารสนเทศ (Implementation of DFD on MIS) DFD สามารถนำมาใช้วิเคราะห์โครงสร้างข้อมูล (Data Structured Analysis) โดยมีการใช้เพื่อจำลองข้อมูลรับเข้ากระบวนการ ข้อมูลส่งออก (Input, Process, Output Data) โดยจะต้องมีการกำหนดเอนทิตี้ (Entity) ขององค์ประกอบของ DFD (อรรถกร, 2560 อ้างถึง ชุมพล ศฤงคารศิริ, 2543 และ O'Brien, 2004)

Data Flow Diagram : DFD เป็นแบบจำลองที่นำมาใช้กับการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงโครงสร้างที่มีการนำมาใช้ตั้งแต่ยุคที่มีการเริ่มใช้ภาษาระดับสูงอย่างภาษาโคบอลโดยแผนภาพกระแสข้อมูลจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการ (Processing) กับข้อมูล (Data) ที่เกี่ยวข้อง โดยข้อมูลในแผนภาพจะทำให้ทราบว่าข้อมูลมาจากไหน ข้อมูลไปที่ไหน ข้อมูลเก็บไว้ที่ใด หรือเกิดเหตุการณ์ใดกับข้อมูลระหว่างทาง มีขั้นตอนในการวิเคราะห์เพื่อสร้างแผนภาพกระแสข้อมูล (โอภาส, 2548 : หน้า 45, 60)

สัญลักษณ์ในการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูล Data Flow Diagram : DFD ที่นิยมใช้ ได้แก่ ชุดสัญลักษณ์มาตรฐานที่พัฒนาโดย Gane and Sarson (1979) และ DeMarco and Yourdon (1979) โดยมีสัญลักษณ์ดังแสดงตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 สัญลักษณ์ Data Flow Diagram : DFD

DeMarco, Yourdon And Constantine	Gane and Sarson	ความหมาย
		Process ขั้นตอนการทำงานภายในระบบ
		Data Store แหล่งข้อมูลสามารถเป็นได้ทั้งไฟล์ข้อมูลและฐานข้อมูล (File or Database)
		External Agent : ปัจจัยหรือสภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อระบบ
		Data Flows เส้นทางการไหลของข้อมูล แสดงทิศทางของข้อมูลจากขั้นตอนการทำงานหนึ่งไปยังอีกขั้นตอนหนึ่ง

ที่มา : Gane and Sarson (1979) และ DeMarco and Yourdon (1979)

2.5.1.1 Process หรือ ขั้นตอนการดำเนินงาน คือ งานที่ดำเนินการ/ตอบสนองข้อมูลที่รับเข้าหรือดำเนินการ/ตอบสนองต่อเงื่อนไข/สภาวะใดที่เกิดขึ้น ไม่ว่าขั้นตอนการดำเนินงานนั้นจะกระทำโดยบุคคล หน่วยงาน หุ่นยนต์ เครื่องจักร หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ก็ตาม โดยจะเป็นกริยา (Verb)

2.5.1.2 เส้นทางการไหลของข้อมูล (Data Flows) เป็นการสื่อสารระหว่างขั้นตอนการทำงาน (Process) และสภาพแวดล้อมภายนอกหรือภายในระบบ โดยแสดงถึงข้อมูลที่นำเข้าไปในแต่ละ Process และข้อมูลที่ส่งออกจาก Process ใช้ในการแสดงถึงการบันทึกข้อมูล การลบข้อมูล การแก้ไขข้อมูล สัญลักษณ์ที่ใช้อธิบายเส้นทางการไหลของข้อมูลคือ เส้นตรงที่ประกอบด้วยหัวลูกศรตรงปลายเพื่อบอกทิศทางการเดินทางหรือการไหลของข้อมูล

2.5.1.3 ตัวแทนข้อมูล (External Agents) หมายถึง บุคคล หน่วยงานในองค์กร องค์กรอื่นหรือระบบงานอื่นที่อยู่ภายนอกขอบเขตของระบบแต่มีความสัมพันธ์กับระบบ โดยมีการส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบเพื่อดำเนินงาน และรับข้อมูลที่ผ่านการดำเนินงานเรียบร้อยแล้วจากระบบ สัญลักษณ์ที่ใช้อธิบาย คือสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า ภายในจะต้องแสดงชื่อของ External Agent โดยสามารถทำการซ้ำ (Duplicate) ได้ด้วยการใช้เครื่องหมาย \ (Back Slash) ตรงมุมล่างซ้าย

2.5.1.4 แหล่งจัดเก็บข้อมูล (Data Store) เป็นแหล่งเก็บ/บันทึกข้อมูลเปรียบเสมือนคลังข้อมูล (เทียบเท่ากับไฟล์ข้อมูลและฐานข้อมูล) โดยอธิบายรายละเอียดและคุณสมบัติเฉพาะตัว

ของสิ่งที่ต้องการเก็บ/บันทึก สัญลักษณ์ที่ใช้อธิบายคือสี่เหลี่ยมเปิดหนึ่งข้าง แบ่งออกเป็นสองส่วน ได้แก่ส่วนที่ 1 ทางด้านซ้ายใช้แสดงรหัสของ Data Store อาจจะเป็นหมายเลขลำดับหรือตัวอักษรได้ เช่น D1, D2 เป็นต้น สำหรับส่วนที่ 2 ทางด้านขวาใช้แสดงชื่อ Data Store หรือชื่อไฟล์

2.5.1 โปรแกรม Power BI เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูล (Analytics Tool) และสร้างรายงาน Dashboard ให้มีความน่าสนใจ ผู้ใช้งานสามารถใช้เพื่อประกอบการตัดสินใจได้สามารถอัพเดตข้อมูลได้อย่างง่ายและรวดเร็ว อีกทั้งสามารถดูได้จากทุกอุปกรณ์ ทั้ง PC Mobile Tablet Power BI สามารถเชื่อมต่อแหล่งข้อมูล (Data Source) ได้หลากหลาย เช่น Excel Database Website และ File ด้วยหลักการของ Design Once View Anywhere กล่าวคือออกแบบครั้งเดียวแล้วดูได้จากทุกที่ทุกเวลา โดยโปรแกรมประกอบด้วย 2 ส่วนหลักคือ Powerbi.com สามารถดูผ่านเว็บและดูผ่านมือถือได้ Power Bi Desktop ใช้สำหรับสร้างรายงาน และ Publish ขึ้น Powerbi.com อีกที ซึ่งทั้ง 2 ส่วนนี้ใช้ได้ฟรี เป็นโปรแกรมทำงานบน Winddowns สามารถ Download มาใช้ได้ฟรีที่ https://powerbi.microsoft.com/th-th/desktop/

2.5.2 คุณสมบัติหลักของโปรแกรม Power BI

2.5.2.1 การเชื่อมต่อกับแหล่งข้อมูลหลากหลาย (Data Connectivity) Power BI รองรับการเชื่อมต่อกับแหล่งข้อมูลหลากหลาย ทั้งข้อมูลในระบบฐานข้อมูล ไฟล์ Excel, Google Sheets เว็บเซอร์วิส APIs และแหล่งข้อมูลบนคลาวด์ เช่น Azure, SQL Server, SharePoint และอย่างอื่นอีกมากมาย ผู้ใช้สามารถเชื่อมต่อข้อมูลจากหลายแหล่งและรวมข้อมูลเข้าด้วยกันเพื่อการวิเคราะห์ในเชิงลึก

2.5.2.2 การเตรียมข้อมูล (Data Preparation) Power BI มีเครื่องมือสำหรับการทำความสะอาดและการจัดเตรียมข้อมูลที่ง่ายและทรงพลัง เช่น Power Query ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้สามารถกรองข้อมูล รวมข้อมูล สร้างคอลัมน์ใหม่ และแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่ต้องการได้อย่างง่ายดาย นอกจากนี้ยังสามารถสร้างการคำนวณหรือเมตริกส์ (Metrics) ที่ซับซ้อนด้วยการใช้ DAX (Data Analysis Expressions)

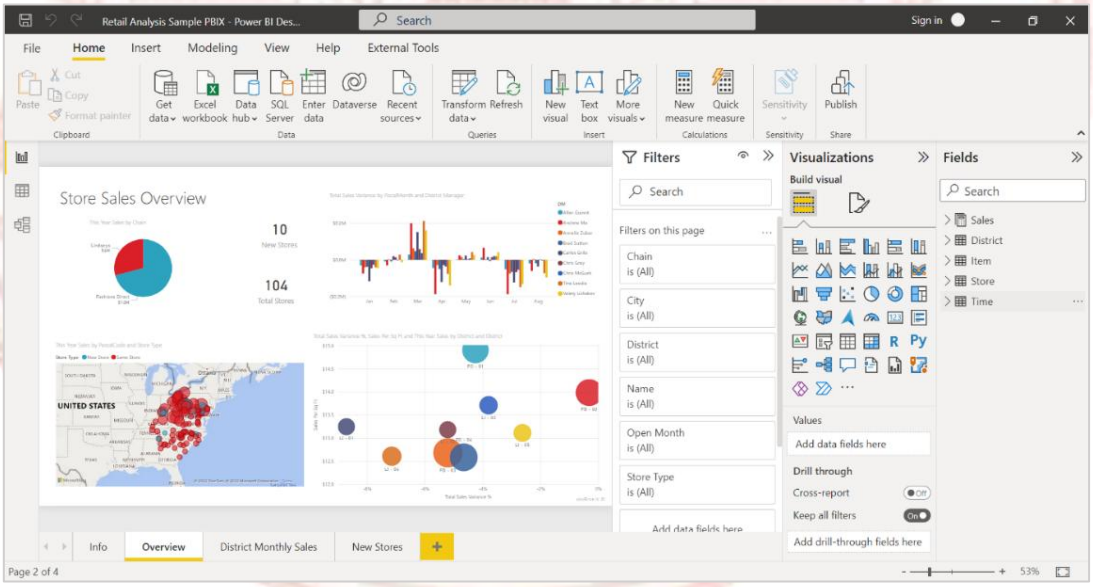
2.5.2.3 การสร้างภาพข้อมูล (Data Visualization) Power BI มีตัวเลือกในการสร้างภาพข้อมูลที่หลากหลาย เช่น แผนภูมิ กราฟ แผนที่ ตาราง และการ์ด ซึ่งสามารถใช้ในการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบที่เข้าใจง่าย ผู้ใช้สามารถสร้างแดชบอร์ดที่โต้ตอบได้ (Interactive Dashboard) ที่สามารถกรองและดูรายละเอียดข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว

2.5.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) Power BI รองรับการวิเคราะห์ข้อมูลในระดับลึกด้วยเครื่องมือ เช่น DAX การสร้างสูตรคำนวณที่ซับซ้อน การวิเคราะห์แนวโน้ม และการสร้างการคำนวณที่กำหนดเองนอกจากนี้ยังสามารถใช้ฟังก์ชัน AI ในการทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพยากรณ์และการคาดการณ์แนวโน้มในอนาคตได้

2.5.2.5 การแชร์และเผยแพร่รายงาน (Sharing and Collaboration) ผู้ใช้สามารถแชร์รายงานและแดชบอร์ดที่สร้างขึ้นกับเพื่อนร่วมงานหรือผู้ใช้อื่นในองค์กรผ่าน Power BI Service และ Power BI ยังมีฟังก์ชันสำหรับการตั้งค่าการเข้าถึงรายงานที่ละเอียดอ่อน เพื่อให้มั่นใจว่ามีเพียงผู้ที่ได้รับอนุญาตเท่านั้นที่สามารถดูหรือแก้ไขข้อมูลได้สามารถฝังรายงานในแอปพลิเคชันภายในองค์กรหรือเว็บไซต์เพื่อให้ผู้ใช้เข้าถึงได้สะดวก

2.5.2.6 การอัปเดตข้อมูลแบบเรียลไทม์ (Real Time Data Updates) Power BI สามารถเชื่อมต่อกับแหล่งข้อมูลที่มีการอัปเดตอย่างต่อเนื่อง และแสดงผลข้อมูลที่อัปเดตแบบเรียลไทม์บนแดชบอร์ดฟังก์ชันนี้มีประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับการติดตามการดำเนินงานในองค์กร หรือการวิเคราะห์ข้อมูลที่ต้องการการตอบสนองทันที

2.5.2.7 การรวมเข้ากับเครื่องมือของ Microsoft (Integration with Microsoft Tools) Power BI ผสานรวมเข้ากับเครื่องมือของ Microsoft เช่น Excel, Azure, SQL Server, Dynamics 365 และ Microsoft Teams ได้อย่างราบรื่นการผสานรวมนี้ช่วยให้ผู้ใช้สามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์และแสดงผลใน Power BI ได้อย่างมีประสิทธิภาพ



ภาพที่ 2-7 ตัวอย่างโปรแกรม Power BI Desktop
(ที่มา : https://learn.microsoft.com/th-th/power-bi/fundamentals/desktop-what-is-desktop)

2.6 การคำนวณหารอบเวลาในการจับเวลาโดยใช้ตาราง Maytag

การกำหนดจำนวนวัฏจักรที่จะบันทึกจับเวลาเป็นการหาขนาดของตัวอย่างในการบันทึกเวลา โดยพบว่าโอกาสที่จะบันทึกเวลาให้มีค่าเวลามาตรฐานเดียวกันในวัฏจักรของงานเป็นเรื่องที่ทำได้ยาก เนื่องจากอาจเกิดความผิดพลาดในการจับเวลาหรือความแปรผันของงาน ดังนั้นข้อมูลที่ได้ย่อมมีความคลาดเคลื่อนจากความแปรปรวนเกิดขึ้น การกำหนดจำนวนครั้งในการจับเวลาที่เหมาะสมนั้นต้องอาศัยข้อมูลเบื้องต้นจำนวนหนึ่งในการหาค่าประมาณของค่าตัวแทนหนึ่งในวิธีการหาจำนวนครั้งที่เหมาะสมคือทฤษฎี Maytag เป็นการประเมินจำนวนครั้งในการจับเวลาโดยการใช้ค่าพิสัย (Range) เป็นการประมาณค่าจำนวนครั้งในการจับเวลาโดยมีขั้นตอนดังนี้ (รัชต์วรรณ, 2552)

จับเวลาสำหรับการทำงานโดยพิจารณาจากรอบเวลาในการทำงานของงานนั้น ว่าใช้เวลาเท่าไหร่ตามคำแนะนำดังนี้

2.6.1 ถ้ารอบเวลาการทำงานน้อยกว่า 120 วินาที ให้จับเวลาเบื้องต้น 10 ค่า

2.6.2 ถ้ารอบเวลาการทำงานมากกว่า 120 วินาที ให้จับเวลาเบื้องต้น 5 ค่า หากรอบเวลาการทำงานเท่ากับ 120 วินาที ให้เลือกจับเวลาเบื้องต้น 10 ค่า เนื่องจากข้อมูลการจับเวลายิ่งมากยิ่งมีความน่าเชื่อถือ

2.6.3 หาค่าพิสัย (R) ของข้อมูลโดย พิสัย = ค่าเวลาที่มากที่สุด (H) - ค่าเวลาที่น้อยที่สุด (L)

2.6.4 หาค่าเฉลี่ย X-bar ที่ได้จากผลรวมค่าเวลาทั้งหมดในกลุ่มหารด้วยจำนวนข้อมูล (5 หรือ 10) ของกลุ่มจากสมการ $\frac{\sum X_i}{n}$ หรือการประมาณการจากค่าสูงสุดบวกค่าต่ำสุดหารด้วย 2 ตามที่แสดงในสมการที่ 2-1

$$\frac{H+L}{2} \tag{2-1}$$

2.6.5 คำนวณหาค่าพิสัยหารด้วยค่าเฉลี่ย $\left(\frac{R}{\bar{X}}\right)$

2.6.6 อ่านค่า N (จำนวนรอบที่เหมาะสม) จากตารางที่ 2-2 ให้ตรงกับค่า $\frac{R}{\bar{X}}$ ที่คำนวณไว้ตาราง Maytag นี้ที่มาจากสมการความสัมพันธ์ดังสมการที่ 2-2

$$\sigma = \frac{\bar{R}}{d_2} \tag{2-2}$$

โดย σ' = ค่า Unbias estimator of σ for small N

$\bar{R}$ = Average Range

d_2 = Factor for C

และจาก $\sigma_{\bar{X}} = \frac{\bar{R}}{\sqrt{N}}$ ดังนั้น $\sigma' = \sigma_{\bar{X}}\sqrt{N}$ เมื่อแทนค่า σ' ในสูตรจะได้ดังสมการที่ 2-3

$$\sigma' = \frac{\bar{R}}{d_2\sqrt{N}} \tag{2-3}$$

สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงเป็นปกติ ความคลาดเคลื่อน +5% ภายใน 95% ของความเชื่อมั่น จะสามารถแสดงเป็นสมการได้ว่า $0.05\,\bar{X} = 20\,\sigma_{\bar{X}}$ และจากการ $\sigma' = \frac{\bar{R}}{d_2\sqrt{N}}$ แทนค่าลงสมการที่ 2-4 และสมการที่ 2-5 (รัชต์วรรณ, 2552)

$$0.05\,\bar{X} = \frac{2\bar{R}}{d_2\sqrt{N}} \qquad (2\text{-}4)$$

$$0.025\,d_2\sqrt{N} = \frac{\bar{R}}{\bar{X}} \qquad (2\text{-}5)$$

จะได้ค่า $\frac{\bar{R}}{\bar{X}}$ ในรูปของดัชนี d_2 ค่า d_2 นี้ขึ้นอยู่กับค่าของข้อมูลของกลุ่ม ถ้าข้อมูลของกลุ่มเท่ากับ 5, d_2 = 2.326 ถ้าข้อมูลของกลุ่ม 10, ค่า d_2 = 3.078 จากสูตรข้างต้นนี้ถ้าค่า $\frac{\bar{R}}{\bar{X}}$ = 0.30 จากข้อมูลกลุ่มหนึ่งซึ่งมีอยู่ 10 ตัว ค่า N จะคำนวณได้ดังนี้

$$\sqrt{N} = \frac{0.30}{0.025 \times 3.078}$$

$$N = 15.20$$

เมื่อปัดจำนวนทศนิยมจะได้ N = 15 (เท่ากับค่าที่อ่านได้จากตาราง)

ตารางที่ 2-2 ตารางเมย์แท็ก (Maytag) การประมาณค่าจำนวนครั้งในการจับเวลา

$\frac{R}{\bar{x}}$	จำนวนกลุ่มข้อมูล		$\frac{R}{\bar{x}}$	จำนวนกลุ่มข้อมูล		$\frac{R}{\bar{x}}$	จำนวนกลุ่มข้อมูล	
	5	10		5	10		5	10
0.10	3	2	0.42	52	30	0.74	162	93
0.12	4	2	0.44	57	33	0.76	171	98
0.14	6	3	0.46	63	36	0.78	180	103
0.16	8	4	0.48	68	39	0.80	190	108
0.18	10	6	0.50	74	42	0.82	199	113
0.20	12	7	0.52	80	46	0.84	209	119
0.22	14	8	0.54	86	49	0.86	218	125
0.24	17	10	0.56	93	53	0.88	229	131
0.26	20	11	0.58	100	57	0.90	239	138
0.28	23	13	0.60	107	61	0.92	250	143
0.30	27	15	0.62	114	65	0.94	261	149
0.32	30	17	0.64	121	69	0.96	273	156
0.34	34	20	0.66	129	74	0.98	284	162
0.36	38	22	0.68	137	78	1.00	296	169
0.38	43	24	0.70	145	83			
0.40	41	27	0.72	153	88			

ที่มา : รัชต์วรรณ (2552)

2.7 การวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้ผังก้างปลา (Fish Bone Diagram)

ผังก้างปลา (Fish Bone Diagram) หรือแผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) อาจเรียกชื่ออื่น เช่น แผนผังอิชิกาว่า (Ishikawa Diagram) ซึ่งได้รับการพัฒนาครั้งแรก เมื่อปี ค.ศ. 1943 โดยศาสตราจารย์คาโอรุ อิชิกาว่า แห่งมหาวิทยาลัยโตเกียว เป็นผังที่ใช้สำหรับแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหากับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหานั้น (Possible Cause) ซึ่งหลักเกณฑ์การเขียนผังก้างปลา ดังแสดงในภาพที่ 2-8

2.7.1 เมื่อไรจึงจะใช้แผนผังสาเหตุและผล

2.7.1.1 เมื่อต้องการค้นหาสาเหตุแห่งปัญหา

2.7.1.2 เมื่อต้องการทำการศึกษาทำความเข้าใจกับกระบวนการเพราะว่าโดยส่วนใหญ่พนักงานจะรู้ปัญหาเฉพาะในพื้นที่ของตนเท่านั้น แต่เมื่อมีการทำผังก้างปลาแล้ว จะทำให้เราสามารถรู้กระบวนการของแผนกอื่นได้ง่ายขึ้น

2.7.1.3 เมื่อต้องการให้เป็นแนวทางในการระดมสมอง ซึ่งจะช่วยให้ทุกคนให้ความสนใจในปัญหาของกลุ่มซึ่งแสดงไว้ที่หัวปลา

2.7.2 วิธีการสร้างแผนผังสาเหตุและผลหรือผังก้างปลา สิ่งสำคัญในการสร้างแผนผังคือ ต้องทำเป็นทีม เป็นกลุ่ม โดยใช้ขั้นตอน 6 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.7.2.1 กำหนดประโยคปัญหาที่หัวปลา

2.7.2.2 กำหนดกลุ่มปัจจัยที่จะทำให้เกิดปัญหานั้น

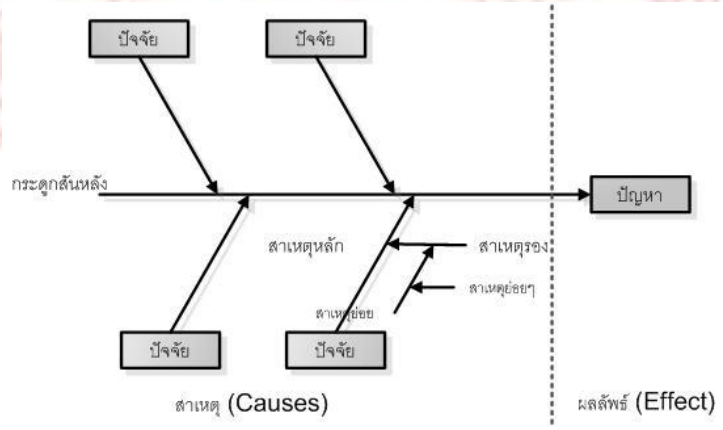
2.7.2.3 ระดมสมองเพื่อหาสาเหตุในแต่ละปัจจัย

2.7.2.4 หาสาเหตุหลักของปัญหา

2.7.2.5 จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ

2.7.2.6 ใช้แนวทางการปรับปรุงที่จำเป็น

2.7.3 โครงสร้างของแผนผังสาเหตุและผล ดังภาพที่ 2-8



ภาพที่ 2-8 โครงสร้างของแผนผังสาเหตุและผล (ประชาสรรณ์, 2558)

2.7.3.1 ส่วนปัญหาหรือผลลัพธ์ (Problem or Effect) จะแสดงอยู่ที่หัวปลา

2.7.3.2 ส่วนสาเหตุ (Causes) จะสามารถแยกย่อยออกได้อีกเป็น

2.7.3.3 ปัจจัย (Factors) ที่ส่งผลกระทบต่อปัญหา (หัวปลา)

2.7.3.4 สาเหตุหลักแบ่งออกเป็น ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อปัญหาโดยส่วนมากมักจะใช้หลัก 4M 1E เป็นกลุ่มปัจจัยที่จะนำไปสู่การค้นหาสาเหตุ เช่น

2.7.3.4.1 M Man คือ ผู้ปฏิบัติงาน เช่น คนงาน พนักงานบุคลากร เป็นต้น

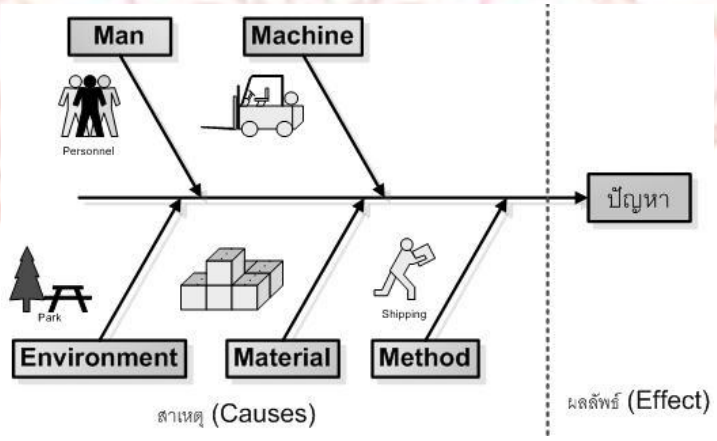
2.7.3.4.2 M Machine คือ เครื่องจักรหรืออุปกรณ์อำนวยความสะดวก

2.7.3.4.3 M Method คือ กระบวนการหรือขั้นตอนการทำงาน

2.7.3.4.4 M Material คือ วัตถุดิบการผลิต

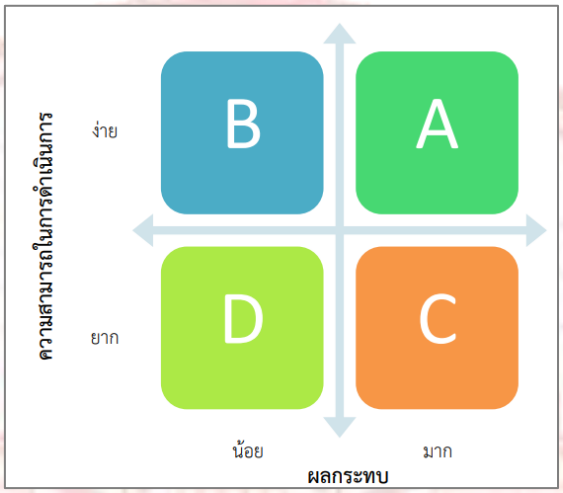
2.7.3.4.5 E Environment คือ สถานที่ ความสว่าง บรรยากาศการทำงานแต่ไม่ได้หมายความว่าการกำหนดก้างปลาจะต้องใช้ 4M 1E เสมอไป เพราะหากเราไม่ได้อยู่ในกระบวนการผลิตแล้ว ปัจจัยนำเข้า (input) ในกระบวนการก็จะเปลี่ยนไป เช่น ปัจจัยการนำเข้าเป็น 4P ได้แก่ Place, Procedure, People และ Policy หรือเป็น 4S : Surrounding, Supplier, System และ Skill ก็ได้ หรืออาจจะเป็น MILK : Management, Information, Leadership และ Knowledge ก็ได้ นอกจากนั้น หากกลุ่มที่ใช้ก้างปลามีประสบการณ์ในปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่แล้ว ก็สามารถที่จะกำหนดกลุ่มปัจจัยใหม่ให้เหมาะสมกับปัญหาตั้งแต่แรกเลยก็ได้เช่นกัน

2.7.3.5 สาเหตุย่อย ซึ่งสาเหตุของปัญหา จะเขียนไว้ในก้างปลาแต่ละก้าง ก้างย่อยเป็นสาเหตุของก้างรองและก้างรองเป็นสาเหตุของก้างหลัก เป็นต้น



ภาพที่ 2-9 ตัวอย่างผังก้างปลาหรือแผนผังสาเหตุและผล (ประชาสรรณ์, 2558)

2.7.4 การดำเนินการเลือกสาเหตุจากก้างปลาออกมาทำการแก้ไข เลือกได้ตามหลักการของพาเรโต คือ 80-20 หรือ 20-80 นั่นคือ เลือกก้างปลามาแค่ร้อยละ 20 แต่สามารถส่งผลกระทบกับหัวปลาได้ ร้อยละ 80 หรือเลือกสาเหตุมาแก้น้อย แต่สามารถแก้ไขปัญหาได้มาก หรืออาจใช้ตารางจัตุรัสในการกำหนดความสำคัญของก้างแต่ละก้าง ดังภาพที่ 2-10



ภาพที่ 2-10 ตารางจัตุรัสแสดงการกำหนดความสำคัญของแต่ละสาเหตุ (นริศรา, 2564)

จากภาพที่ 2-10 จากตารางการเปรียบเทียบระหว่างผลกระทบที่หัวปลากับความสามารถในการแก้ปัญหา จะเห็นว่าควรเลือกให้ความสำคัญกับก้างปลาหรือสาเหตุที่มีผลกระทบกับหัวปลาและง่ายในการดำเนินการหรือใช้เวลาสั้นในการแก้ไข นั่นก็คือกลุ่ม A และในทำนองเดียวกันหากก้างใดตกอยู่ในกลุ่ม D คือผลกระทบน้อย แก้ไขยาก ซึ่งถือว่าเป็นกลุ่มที่ยังไม่ควรจะดำเนินการในตอนนี้เพราะนอกจากจะมีความเสี่ยงต่อความไม่สำเร็จแล้วยังไม่ส่งผลกับปัญหาที่ตั้งไว้อีก ด้วยเสียเวลาเปล่าหรือหากจะตีความอีกนัยหนึ่งก็คือสาเหตุในกลุ่ม D อาจเป็นสาเหตุที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติก็เป็นไปได้ส่วนสาเหตุที่ตกในกลุ่ม B คือ ดำเนินการง่ายแต่ผลกระทบน้อย สาเหตุเหล่านี้ควรจะดำเนินการแก้ไขในกิจกรรมไคเซ็น (Kaizen) คือ ดำเนินการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องสามารถดำเนินการแก้ไขคนเดียวได้และสุดท้ายคือสาเหตุกลุ่ม C ให้ผลกระทบมากแต่ยากในการดำเนินการแสดงว่ากลุ่มนี้ต้องใช้เวลาและความสามารถมากนับเป็นสาเหตุที่ท้าทายเหมาะที่จะนำไปทำโครงการ Six Sigma

ระดับ A หมายถึง การปรับปรุงง่ายและมีผลกระทบมากหากไม่ดำเนินการปรับปรุง

ระดับ B หมายถึง การปรับปรุงง่ายและมีผลกระทบน้อยหากไม่ดำเนินการปรับปรุง

ระดับ C หมายถึง การปรับปรุงยากและมีผลกระทบมากหากไม่ดำเนินการปรับปรุง

ระดับ D หมายถึง การปรับปรุงยากและมีผลกระทบน้อยหากไม่ดำเนินการปรับปรุง

2.8 การทดสอบสมมติฐานทางสถิติ

เทคนิควิธีการทางสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างหนึ่งกลุ่มกับประชากร หรือเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่อาจมีความสัมพันธ์กันหรือเป็นอิสระต่อกันก็ได้ โดยกลุ่มตัวอย่างต้องสุ่มมาจากประชากรที่มีการแจกแจงปกติและทราบค่าความแปรปรวนของประชากรการเปรียบเทียบ 2 ตัวแทน หรือเปรียบเทียบ 2 Means มี 3 แบบได้แก่

2.8.1 การทดสอบสมมติฐานทางสถิติเปรียบเทียบ 2 ตัวแทน

2.8.1.1 One Sample Test Compare Means ด้วย One Sample Test เป็นการเปรียบเทียบข้อมูล 1 กลุ่ม กับค่าที่เป็นมาตรฐานหรือค่าที่มีอยู่ก่อนแล้วอาจเป็น Z-Test หรือ T-Test ขึ้นอยู่กับขนาดของประชากรหรือขนาดตัวอย่างนั้นใหญ่ เช่น มากกว่า 30 หรือ 100 (ในกรณีการทดสอบที่มีปัจจัยรบกวนมาก) ให้ใช้ Z-Test และยังต้องขึ้นกับความแปรปรวนของประชากรด้วย แต่หากขนาดตัวอย่างเล็กให้ใช้ T-Test

2.8.1.2 Paired Samples T-Test เปรียบเทียบแบบจับคู่สิ่งทดลอง Compare Means ด้วย Paired Sample T-Test ข้อมูล 2 กลุ่ม ที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน เช่น สัตว์ตัวเดียวกัน หรือฝาแฝดกัน เป็นต้น รูปแบบนี้จะมีความแปรปรวนของทั้ง 2 กลุ่ม เหมือนกันอยู่แล้ว

2.8.1.3 Two-Sample T-Test หรือ Independent T-Test คือการทดสอบทางสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของสองกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระต่อกัน เพื่อดูว่าค่าเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 2-3 ประเภทของการทดสอบ T-Tests ทั้ง 4 แบบ

Test	Purpose	Example
1-Sample t	Tests whether the mean of a single population is equal to a target value	Is the mean height of female college students greater than 5.5 feet?
2-Sample t	Tests whether the difference between the means of two independent populations is equal to a target value	Does the mean height of female college students significantly differ from the mean height of male college students?
Paired t	Tests whether the mean of the differences between dependent or paired observations is equal to a target value	If you measure the weight of male college students before and after each subject takes a weight-loss pill, is the mean weight loss significant enough to conclude that the pill works?
t-test in regression output	Tests whether the values of coefficients in the regression equation differ significantly from zero	Are high school SAT test scores significant predictors of college GPA?

(ที่มา : https://support.minitab.com/en-us/minitab/help-and-how-to/statistics/basic-statistics/supporting-topics/tests-of-means/types-of-t-tests/)

Null hypothesis: $H_0: \mu_1 - \mu_2 = \Delta_0$.

Test statistic:

$$T_0 = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2 - \Delta_0}{S_p\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \qquad (10\text{-}14)$$

Alternative Hypotheses	*P*-Value	Rejection Criterion for Fixed-Level Tests
$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq \Delta_0$	Probability above $\lvert t_0 \rvert$ and probability below $-\lvert t_0 \rvert$	$t_0 > t_{\alpha/2, n_1+n_2-2}$ or $t_0 < -t_{\alpha/2, n_1+n_2-2}$
$H_1: \mu_1 - \mu_2 > \Delta_0$	Probability above t_0	$t_0 > t_{\alpha, n_1+n_2-2}$
$H_1: \mu_1 - \mu_2 < \Delta_0$	Probability below t_0	$t_0 < -t_{\alpha, n_1+n_2-2}$

ภาพที่ 2-11 การทดสอบ Two-Sample T-Test ของค่าเฉลี่ยของการแจกแจงแบบปกติ (ที่มา : Douglas C. and George C. 2014 : 384)

2.8.2 การกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติ ในการทดสอบสมมติฐานนั้นจะต้องมีการตัดสินใจว่าสมมติฐานที่เป็นกลางหรือสมมติฐานไร้นัยสำคัญ (H_0) ถูกหรือผิด ผลการตัดสินใจมี 2 อย่าง คือ

2.8.2.1 เงื่อนไข ยอมรับ (H_0) (Accept (H_0)))

2.8.2.2 เงื่อนไข ปฏิเสธ (H_0) ยอมรับ (H_1) (Reject (H_0) Accept (H_1))

ถ้าผลการทดสอบได้ว่าปฏิเสธ (H_0) ทั้งที่ (H_0) เป็นจริง เรียกว่าเกิดความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 (Type I Error) ความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 แทนด้วยสัญลักษณ์ α (อัลฟา) เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ระดับนัยสำคัญ (Level of Significance)

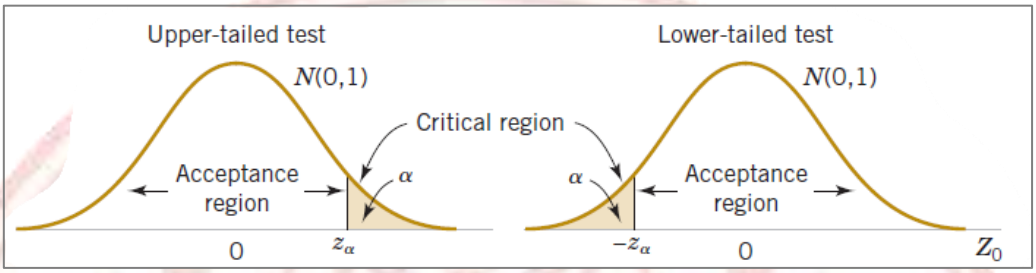
ถ้าผลการทดสอบได้ว่ายอมรับ (H_0) ทั้งที่ (H_0) ไม่เป็นจริง เรียกว่าเกิดความคลาดเคลื่อนแบบที่ 2 (Type II Error) ความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนแบบที่ 2 แทนด้วยสัญลักษณ์ β (เบต้า) (ฉัตร, 2564)

		สภาพของ H_0	
		H_0 เป็นจริง	H_0 ไม่เป็นจริง
การตัดสินใจ	ยอมรับ H_0	ตัดสินใจถูกต้อง $1-\alpha$	ความคลาดเคลื่อนแบบที่ 2 β
	ปฏิเสธ H_0	ความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 α	ตัดสินใจถูกต้อง $1-\beta$

ภาพที่ 2-12 การตัดสินใจในการทดสอบสมมติฐาน (ฉัตร, 2564)

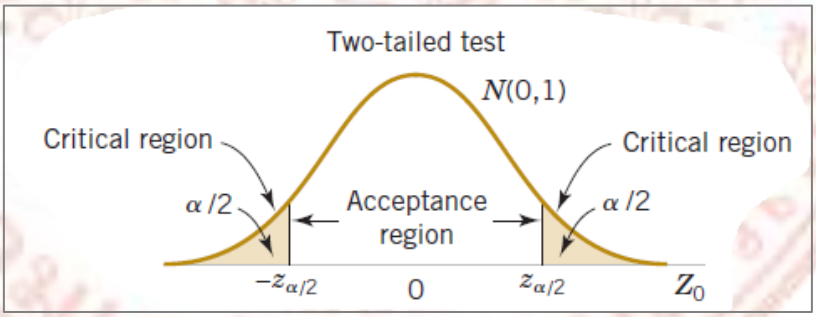
ความน่าจะเป็นที่จะเกิดความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 เรียกว่า ระดับนัยสำคัญของการทดสอบ (Level of Significance of a Test) ใช้สัญลักษณ์ α ในการวิจัยกำหนด α = 0.05 และ α = 0.01

ค่า α แสดงถึงพื้นที่หรือขอบเขตของความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้เกิดขึ้นซึ่งเรียกว่าเขตวิกฤต (Critical Region) หรือเขตปฏิเสธ (Rejection Region)



ภาพที่ 2-13 การทดสอบทางเดียว One-Tailed Test
(ที่มา : Douglas C. and George C. 2014 : 324)

จากภาพที่ 2-13 ถ้าค่าสถิติที่คำนวณได้ตกอยู่ในเขตวิกฤตสรุปผลได้ว่า ปฏิเสธ (H_0) ยอมรับ (H_1) ถ้าค่าสถิติที่คำนวณได้ไม่ตกอยู่ในเขตวิกฤตสรุปผลได้ว่า ยอมรับ (H_0) และปฏิเสธ (H_1)



ภาพที่ 2-14 การทดสอบสองทาง Two-Tailed Test
(ที่มา : Douglas C. and George C. 2014 : 324)

จากภาพที่ 2-14 ถ้าค่าสถิติที่คำนวณได้ตกอยู่ในเขตวิกฤตสรุปผลได้ว่า ปฏิเสธ (H_0) ยอมรับ (H_1) ถ้าค่าสถิติที่คำนวณได้ไม่ตกอยู่ในเขตวิกฤต สรุปผลได้ว่า ยอมรับ (H_0)

2.9 ระบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

ในการทำความเข้าใจความหมายของการประเมินผลการปฏิบัติงานนั้น ควรต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานของการประเมินผลการปฏิบัติงาน ได้แก่ ความหมายของการประเมิน ตัวบ่งชี้ เกณฑ์และมาตรฐาน รวมทั้งแนวคิดของการประเมินผลการปฏิบัติงาน ดังนี้

2.9.1 ความหมายของการประเมิน

นภดล ร่มโพธิ์ และมนวิกา ผดุงสิทธิ์ (2552 : 11-12) กล่าวว่า การประเมินผลการปฏิบัติงานควรแยกออกเป็น 2 คำ ได้แก่ การประเมินผล และการปฏิบัติงาน การประเมินผล หมายถึงการกระทำเพื่อเทียบเคียงจำนวน ขนาด หรือขอบเขต หน่วยมาตรฐานที่ใช้ในการเทียบเคียง และรวมไปถึงวัตถุประสงค์ ข้อมูลที่ต้องการ ระเบียบวิธีที่ใช้ในการคำนวณ การปฏิบัติงาน หรือผลการปฏิบัติงานได้ให้นิยามไว้ว่าเป็น ผลลัพธ์ หรือการกระทำที่สามารถทำได้จนสำเร็จซึ่งสามารถวัดได้โดยใช้ตัวเลขหรือความรู้สึกที่สื่อสารได้ เมื่อรวมคำทั้งสองเข้าด้วยกันเป็น การประเมินผลการปฏิบัติงาน จะมีความหมายถึงการใช้มาตรฐานหรือตัวชี้วัดในเชิงปริมาณเพื่อเป็นตัวช่วยในการตัดสินว่าองค์การสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ได้หรือไม่ อย่างไร

2.9.2 ตัวบ่งชี้ (Indicators) หรือ ตัวชี้วัด หมายถึง ตัวประกอบ ตัวแปร หรือ ค่าที่สังเกตได้ ซึ่งใช้บ่งบอกสถานภาพหรือสะท้อนลักษณะของทรัพยากรการดำเนินงานหรือผลการดำเนินงาน ตัวบ่งชี้เป็นสิ่งที่มีความผูกพันกับเกณฑ์และมาตรฐาน ซึ่งใช้เป็นตัวตัดสินความสำเร็จหรือคุณค่าของการดำเนินงานหรือ ผลการดำเนินงานที่ได้รับ

2.9.3 เกณฑ์ (Criteria) เป็นสิ่งที่มีความสัมพันธ์กับตัวบ่งชี้ และเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญในการประเมินหมายถึง คุณลักษณะ หรือระดับที่ถือว่าเป็นคุณภาพ ความสำเร็จหรือความเหมาะสมของทรัพยากรการดำเนินงานหรือผลการดำเนินงาน เช่น เกณฑ์ผลสำเร็จของการเรียนการสอนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คือ นักเรียนอย่างน้อย 90% สอบได้ GPA เกิน 2.50 และสำเร็จการศึกษาภายในระยะเวลาที่กำหนด

2.9.4 มาตรฐาน (Standard) หมายถึง คุณลักษณะหรือระดับที่ถือเป็นคุณภาพ ความสำเร็จหรือความเหมาะสมอันเป็นที่ยอมรับกันทางวิชาชีพโดยทั่วไป เช่น มาตรฐาน ISO และมาตรฐานวิชาชีพครู เป็นต้น

2.10 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

2.10.1 งานวิจัยในประเทศ

ฉัตร (2564) ได้ศึกษาถึงการออกแบบโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลเพื่อลดเวลาการทำงานสำหรับกระบวนการส่งงานออกผลิตภายนอก โดยในปัจจุบันวิธีการทำงานและการจัดการฐานข้อมูลยังมีประสิทธิภาพไม่เพียงพอ เนื่องจากใช้วิธีการเขียนใบส่งสินค้า (รายการผลิตภัณฑ์ที่จะส่งออกผลิตภายนอก) และจัดเก็บฐานข้อมูลในไฟล์ Excel ที่มีจำนวนมาก สำหรับค้นหาประวัติการทำงาน ทำให้สูญเสียเวลาในการจัดทำข้อมูลกระบวนการส่งงานออกผลิตภายนอกและการค้นหาประวัติการทำงาน ดังนั้นเพื่อแก้ไขปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นให้ กระบวนการส่งงานออกผลิตภายนอกมีประสิทธิภาพเพียงพอ ผู้วิจัยจึงจัดทำโปรแกรมสนับสนุนกระบวนการส่งงานออกผลิตภายนอกในรูปแบบของวินโดว์แอปพลิเคชัน (Windows Application) โดยประยุกต์ใช้โปรแกรม Visual Studio (VB.NET) และประยุกต์ใช้ระบบฐานข้อมูล Microsoft SQL Server 2019 ในการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นระบบ โดยออกแบบโปรแกรมตามความต้องการของผู้ใช้งานจริง ผลการทดสอบใช้งานด้วยการเปรียบเทียบผลของเวลาการปฏิบัติงานระหว่างวิธีการทำงานแบบเดิมกับโปรแกรมใหม่ พบว่าโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้นสามารถลดเวลาในการจัดทำข้อมูลการส่งงานลงได้ร้อยละ 72 ลดเวลาในการจัดทำข้อมูลรับงานส่งกลับลงได้ร้อยละ 50 ลดเวลาค้นหาข้อมูลประวัติทำงานลงได้ร้อยละ 58 และสามารถยกเลิกการส่งข้อมูลรายงานประวัติการทำงานระหว่างหน่วยงานทางอีเมล เนื่องจากผู้ใช้งานโปรแกรมสามารถค้นหาข้อมูลประวัติการทำงานในระบบแบบ Real time การประเมินใช้งานของโปรแกรม จากผู้ใช้งานจริงในบริษัทจำนวน 12 คน โดยมีด้านที่ทำการประเมินจำนวน 3 ด้านได้แก่ 1) ด้านการใช้งาน 2) ด้านการออกแบบ 3) ด้านประสิทธิภาพ ผลการประเมินใช้งานของโปรแกรมรวมพบว่าอยู่ในระดับดี (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.56) จึงสรุปได้ว่าโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลวิธีการทำงานแบบใหม่ช่วยให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพกว่าวิธีแบบเดิม

ณัฏฐนันท์ (2560) ได้ศึกษาถึงการวิจัยพัฒนาระบบ และประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรีโดยใช้หลักการของวงจรพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ฝ่ายกิจการนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 7 คน ศิษย์เก่าคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่สำเร็จปีการศึกษา 2558 และ 2559 จำนวน 139 คน และผู้ดูแลระบบจำนวน 2 คน เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ คือโปรแกรม Filezilla โปรแกรม PHP (Professional Home Page) โปรแกรม MySQL ติดต่อสื่อสารกับฐานข้อมูล โปรแกรม Joomla 2.5 และแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพรรณา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยสรุป ได้ดังนี้ ระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า คณะวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ที่พัฒนาขึ้นครอบคลุมทั้งในด้านข้อมูลนำเข้า การประมวลผลและการ แสดงผล สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารได้ ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ ฝ่ายกิจการนักศึกษา มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.68) มีความพึงพอใจโดยรวมของระบบอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57) และผู้ดูแลระบบ มีความพึงพอใจโดยรวมของระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่าอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.63)

อรรถกร (2560) ได้ศึกษาระบบสารสนเทศที่ได้รับการออกแบบมาให้มีความสัมพันธ์กัน เพื่อการจัดการในด้านการประมวลผลเก็บรักษา วิเคราะห์และการกระจายสารสนเทศ เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจและประสานงาน เพื่อการควบคุมการทำงานในองค์กร แต่หากเป็นระบบสารสนเทศที่ใช้ในงานคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะจะเรียกว่า ระบบสารสนเทศเพื่อคอมพิวเตอร์ (Computer Based Information Systems : CBIS) เทคโนโลยีสารสนเทศ คือ เทคโนโลยีเพื่อคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ อุปกรณ์สื่อสารเพื่อการรวบรวม บันทึกและเผยแพร่สารสนเทศ ดังนั้นทั้งระบบสารสนเทศและระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (IS หรือ MIS) จึงสามารถใช้ทดแทนกันได้ แนวทางของระบบสารสนเทศสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 แนวทางหลัก คือแนวทางด้านเทคนิค แนวทางด้านพฤติกรรมและแนวทางผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีและสังคม ช่วยให้องค์กรมีธรรมาภิบาลการบริหารจัดการบ้านเมือง สังคมองค์กร สถาบันหรือธุรกิจ ด้วยความซื่อสัตย์สุจริตมีความโปร่งใสมีความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้

โอภาส (2560) ได้ศึกษาระบบที่รวบรวมและจัดเก็บข้อมูลจากแหล่งข้อมูลทั้งภายใน และภายนอกองค์กรอย่างมีหลักเกณฑ์เพื่อนำมาประมวลผลและจัดรูปแบบให้ได้สารสนเทศที่ช่วยสนับสนุนการทำงานและการตัดสินใจในด้านของผู้บริหารระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการประกอบด้วยหน้าที่หลัก 2 ประการ คือสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งและสามารถทำการประมวลผลข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ ความสำคัญและผลกระทบของระบบสารสนเทศที่มีต่อธุรกิจระบบสารสนเทศช่วยสร้างคุณค่าเพิ่มให้กับการทำงาน บุคลากรทุกคนต้องมีความรู้เกี่ยวกับ MIS การประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของธุรกิจและการบรรลุเป้าหมายขององค์กรมากขึ้น ลักษณะและระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการในการวางแผน นโยบาย กลยุทธ์ และการตัดสินใจของผู้บริหารระดับสูง (Top Management) ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการในส่วนยุทธวิธีการวางแผนการปฏิบัติและการตัดสินใจผู้บริหารระดับกลาง (Middle Management) ผู้บริหารระดับล่าง (Bottom Management) จะเป็นผู้ใช้สารสนเทศเพื่อช่วยในการปฏิบัติงาน เช่น สารสนเทศในการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรม

พงษ์ญาดา (2556) การพัฒนาระบบจัดการข้อมูลการปฏิบัติงานของบุคลากรคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความรวดเร็ว ในการคำนวณสถิติวันลาของ

บุคลากรของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ อีกทั้งยังช่วยในการจัดเก็บข้อมูลบุคลากร ข้อมูลการฝึกอบรม ปฏิบัติการวิจัย หรือดูงาน เพื่อใช้เป็นแฟ้มประวัติประกอบการพิจารณาของผู้บังคับบัญชาการดำเนินงานพัฒนาระบบจัดการข้อมูลการปฏิบัติงานของบุคลากรคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ผู้พัฒนาได้ทำการศึกษาขั้นตอนการดำเนินงานโดยการรวบรวมข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์ สืบค้นจากเอกสาร และศึกษาระเบียบทางราชการและระเบียบของมหาวิทยาลัย แล้วนำมาวิเคราะห์โดยใช้หลักการของวงจรการพัฒนาระบบ 7 ขั้นตอน เพื่อพัฒนาระบบให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานมากที่สุด หลังจากการพัฒนาระบบเสร็จสิ้น ผู้พัฒนาได้สร้างเครื่องมือทดสอบประสิทธิภาพของระบบและทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างซึ่ง ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ 2 ท่าน และผู้ใช้ 3 ท่าน จากการนำแบบสอบถามมาวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ ระเบียบวิธีทางสถิติ สามารถสรุปผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ พบว่าระบบสามารถทำงานได้ตามต้องการในเกณฑ์เฉลี่ยอยู่ในระดับดี

2.10.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Narasimhaiah et, al. (2010) การพึ่งพาระบบสารสนเทศขององค์กรที่เพิ่มมากขึ้นทำให้ฝ่ายบริหารต้องให้ความสำคัญกับการปรับปรุงคุณภาพของระบบสารสนเทศ การสำรวจเมื่อไม่นานนี้แสดงให้เห็นว่าการปรับปรุงคุณภาพไอทีเป็นหนึ่งในข้อกังวลอันดับแรกที่ผู้บริหารไอทีต้องเผชิญ เนื่องจากคุณภาพไอทีเป็นมาตรการที่มีมิติหลายมิติ จึงมีความสำคัญที่จะต้องพิจารณาว่าด้านใดของคุณภาพไอทีมีความสำคัญต่อองค์กรเพื่อช่วยให้หัวหน้าฝ่ายสารสนเทศ (CIO) สามารถวางกลยุทธ์การปรับปรุงคุณภาพไอทีที่มีประสิทธิผลได้ ในการวิจัยนี้เราสร้างแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพของระบบสารสนเทศและผลกระทบต่อองค์กร เราตั้งสมมติฐานว่าผลกระทบต่อองค์กรจะมากขึ้นในสถานการณ์ที่คุณภาพของระบบคุณภาพข้อมูลและคุณภาพบริการอยู่ในระดับสูง นอกจากนี้ เรายังตั้งสมมติฐานว่าคุณภาพของระบบและคุณภาพข้อมูลมีความสัมพันธ์ในเชิงบวก เราทดสอบสมมติฐานของเราโดยใช้ข้อมูลจากการสำรวจ แบบจำลองสมการโครงสร้างของเรามีความสอดคล้องกันดีกับข้อมูลที่สังเกตได้ ผลลัพธ์ของเราแสดงให้เห็นว่าคุณภาพบริการระบบสารสนเทศเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลมากที่สุดในแบบจำลองนี้ (รองลงมาคือคุณภาพข้อมูลและคุณภาพระบบ) ดังนั้นจึงเน้นย้ำถึงความสำคัญของคุณภาพบริการระบบสารสนเทศต่อประสิทธิภาพขององค์กร เอกสารนี้มีส่วนสนับสนุนแบบจำลองความสำเร็จของระบบสารสนเทศในเชิงทฤษฎีผ่านการเชื่อมโยงผลกระทบจากคุณภาพของระบบต่อคุณภาพของข้อมูลและคุณภาพของระบบสารสนเทศต่อองค์กร ผลกระทบของผลลัพธ์ของเราต่อการปฏิบัติและการวิจัยจะได้รับการหารือกัน

Claudiu et, al. (2017) งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการศึกษาบริการและความสามารถหลักของ Power BI โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการสนับสนุน กลยุทธ์การพัฒนาธุรกิจอย่างยั่งยืน นอกจากนี้ ยังกล่าวถึงความสามารถของ Power BI ในการดึงข้อมูลเชิงสถิติ โดยเน้นการใช้งานกับพื้นฐานและพัฒนาการของ Power BI ถูกเปิดตัวโดย Microsoft ใน เดือนกันยายน ปี 2013 ในฐานะส่วนหนึ่งของ Office

365 โดยอาศัยพื้นฐานจาก โมดูลใน Excel ได้แก่ Power Query ใช้สำหรับดึงข้อมูลและแปลงข้อมูล Power Pivot ใช้สำหรับสร้างโมเดลข้อมูล Power View ใช้สำหรับการแสดงผลข้อมูล ต่อมา Microsoft ได้เพิ่มฟีเจอร์เพิ่มเติม เช่น Questions & Answers, Enterprise-level Data Connectivity และ Power BI Gateway Security เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูลระดับองค์กร Power BI เปิดตัวสู่สาธารณะอย่างเป็นทางการเมื่อ 24 กรกฎาคม 2015 และในเดือนมีนาคม ปี 2016 Microsoft ได้เปิดตัวบริการเพิ่มเติมที่เรียกว่า Power BI Embedded บนแพลตฟอร์ม Azure Cloud ซึ่งเป็นฟังก์ชันที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถอัปโหลดและปรับแต่งการแสดงผลข้อมูล (Custom Visualizations) ได้ Power BI ใช้ Power Pivot เป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งเป็นฟังก์ชันหนึ่งของ Microsoft Excel ที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถสร้างโมเดลข้อมูลแบบ ROLAP (Relational Online Analytical Processing) และใช้ Pivot Table เพื่อสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลที่สร้างขึ้น Power Pivot ใช้ DAX (Data Analysis Expressions) เป็นภาษาหลักในการวิเคราะห์ข้อมูล โดย DAX สามารถใช้สร้างฟังก์ชันสำหรับโมเดลข้อมูลเพื่อประมวลผลและสรุปข้อมูลหลายล้านแถวได้ภายในเวลาไม่กี่วินาที นอกจากนี้ DAX ยังสามารถแปลงคำสั่ง T-SQL ได้ Power Pivot ใช้ SSAS VertiPaq Compression Engine ซึ่งเป็นระบบบีบอัดข้อมูลที่ช่วยให้โมเดลข้อมูลถูกเก็บไว้ในหน่วยความจำของเครื่องผู้ใช้ ทำให้สามารถประมวลผลข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพสูง

Harshani et, al. (2025) ในสภาพแวดล้อมทางธุรกิจที่ขับเคลื่อนด้วยความรู้ในปัจจุบัน นวัตกรรมของบริษัทขึ้นอยู่กับการจัดการความรู้ที่มีประสิทธิภาพ องค์กรจึงมีแรงจูงใจที่จะสร้างและนำความรู้ไปใช้อย่างต่อเนื่องเพื่อรักษาความได้เปรียบทางการแข่งขันผ่านนวัตกรรม การศึกษานี้ศึกษาว่ามิติของการจัดการความรู้มีผลกระทบต่อนวัตกรรมของบริษัทอย่างไร ภายในกรอบการทำงานแบบบูรณาการ โดยตรวจสอบความสัมพันธ์เชิงเส้นและไม่เชิงเส้น ซึ่งเป็นแนวทางที่ยังไม่เคยสำรวจมาก่อน โดยใช้แนวทางเชิงปริมาณแบบนิรนัย รวบรวมข้อมูลผ่านแบบสำรวจออนไลน์ของพนักงานธนาคาร 437 คน โดยใช้การสร้างแบบจำลองสมการเชิงโครงสร้างเพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงกำลังสอง ผลการศึกษาเผยให้เห็นว่าการสร้างความรู้มีความสัมพันธ์แบบกลับด้านในรูปตัว U กับนวัตกรรมของบริษัท ในขณะที่การนำความรู้ไปใช้นั้นมีความสัมพันธ์แบบรูปตัว U ในทางตรงกันข้าม การแบ่งปันความรู้ การนำความรู้ไปใช้จะแสดงความสัมพันธ์เชิงเส้น โดยการแบ่งปันความรู้มีผลกระทบมากที่สุดในการขับเคลื่อนนวัตกรรมภายในภาคการธนาคาร ผลลัพธ์เหล่านี้เน้นย้ำว่าการประเมินผลกระทบของการจัดการความรู้เกินจริงอาจส่งผลเสียได้ เนื่องจากมิติของการจัดการความรู้ไม่ได้ดำเนินตามเส้นทางเชิงเส้นอย่างสม่ำเสมอ การศึกษานี้มอบข้อมูลเชิงลึกที่สำคัญสำหรับการจัดการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอุตสาหกรรมที่ต้องใช้ความรู้จำนวนมาก เพื่อตรวจสอบและปรับเทียบอิทธิพลของมิติการจัดการความรู้แต่ละมิติที่มีต่อนวัตกรรมของบริษัทเพื่อประสิทธิภาพที่เหมาะสมที่สุด

ตารางที่ 2-4 สรุปการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎี/หลักการ / ผู้วิจัย	หนังสือ/งานวิจัย	MIS	Win App	Power BI	KM
(ฉัตร, 2564)	การออกแบบโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล เพื่อลดเวลาการทำงานสำหรับกระบวนการส่งงานออกผลิตภายนอก	●			
(ณัฏฐนันท์, 2560)	การพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี	●			●
(อรรถกร, 2560)	ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information System)	●			
(โอภาส, 2560)	การศึกษาระบบที่รวบรวมและจัดเก็บข้อมูลจากแหล่งข้อมูลทั้งภายในและภายนอกองค์กร	●			
(พงษ์ญาดา, 2556)	การพัฒนาระบบจัดการข้อมูลการปฏิบัติงานของบุคลากร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		●		
(Narasimhaiah, 2010)	Organizational impact of system quality, information quality, and service quality	●			
(Claudiu, 2017)	Business Intelligence Development with Power BI Applied Nonconventional Technologies			●	
(Harshani, 2025)	Reality is different from what we see : Knowledge management and firm innovation				●

หมายเหตุ
MIS ย่อมาจาก Management Information System
Win App ย่อมาจาก Windows Application
KM ย่อมาจาก Knowledge Management

2.11 บทสรุปของทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัย

จากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เรื่องการออกแบบโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลเพื่อลดเวลากระบวนการสรุปต้นทุนประกอบรถพยาบาลสำหรับแผนกการตลาดและแผนกวิศวกรรม ทั้งระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเอกสารและองค์ความรู้ในองค์กร พบว่าระบบสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบรายละเอียดในแต่ละส่วนของโปรแกรมเพื่อช่วยลดเวลาในจัดทำข้อมูลกระบวนการสรุปต้นทุนประกอบรถพยาบาล ลดความผิดพลาดในการบันทึกข้อมูล และลดจำนวนการส่งข้อมูลรายงานสถานะการทำงาน ด้วยการออกแบบโปรแกรมโดยใช้ Power BI Desktop ช่วยในการออกแบบระบบการจัดการฐานข้อมูลบนระบบคราวด์โดยใช้ Google Drive ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการจะแสดงไว้ ดังบทถัดไป

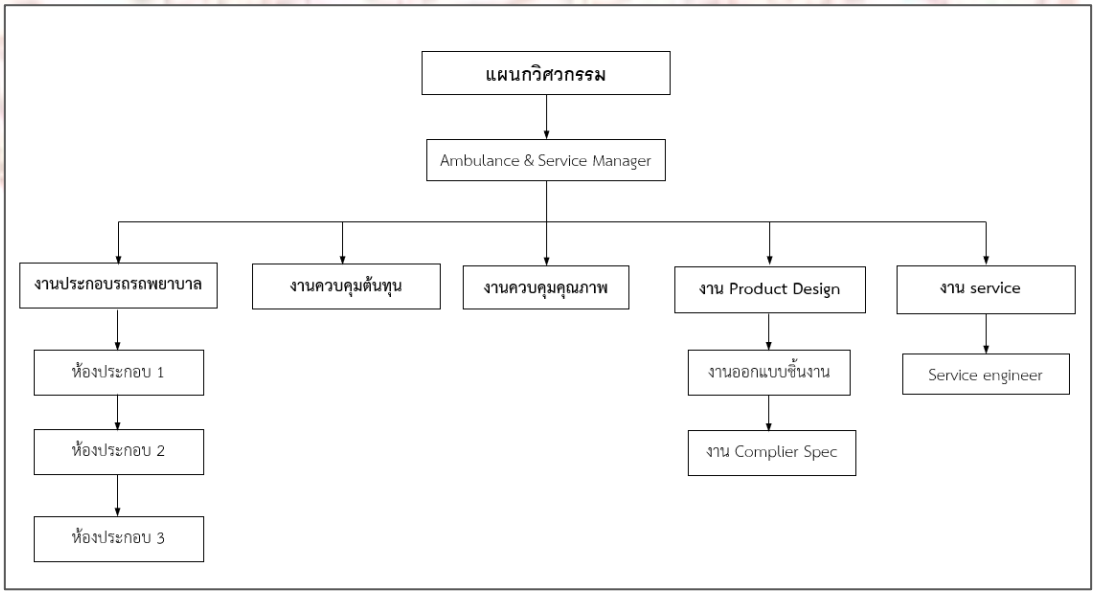
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงานวิจัย

การออกแบบโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลเพื่อลดเวลากระบวนการสรุปต้นทุนประกอบรถพยาบาลสำหรับแผนกการตลาดและวิศวกรรม โดยการออกแบบโปรแกรมด้วย Power BI Desktop และการจัดการฐานข้อมูลด้วย Google Drive เพื่อให้บรรลุซึ่งวัตถุประสงค์ของการศึกษางานวิจัย เริ่มตั้งแต่การหาวิธีการลดระยะเวลาแต่ละกระบวนการสรุปข้อมูลคุณลักษณะการประกอบรถพยาบาล เวลาการค้นหาข้อมูลต้นทุนสินค้าของแผนกการตลาดและแผนกวิศวกรรม ส่วนการออกแบบโปรแกรมและระบบฐานข้อมูลให้ใช้งานง่ายเกิดความสะดวกต่อผู้ปฏิบัติงานและข้อมูลมีความถูกต้อง

3.1 โครงสร้างการบริหารงาน

3.1.1 โครงสร้างการบริหารงาน จากการศึกษาแผนผังระบบงานในปัจจุบัน กระบวนการสรุปคุณลักษณะและต้นทุนประกอบรถพยาบาล เป็นงาน Products Specialist ทำหน้าที่ออกแบบและตรวจสอบคุณลักษณะรถพยาบาลตามข้อกำหนดของลูกค้ากำหนด และงานควบคุมต้นทุนมีหน้าที่สรุปต้นทุนสินค้าประกอบรถพยาบาล งานประกอบรถพยาบาลมีหน้าที่ประกอบรถพยาบาลตามคำสั่งผลิต งานควบคุมคุณภาพมีหน้าที่ตรวจสอบในกระบวนการและงานรับประกันหลังการขาย ส่วนงาน Service Engineer มีหน้าที่บริการ Service PM หลังการขายให้กับลูกค้า โดยหน่วยงานทั้งหมดอยู่ภายใต้หน่วยงานแผนกวิศวกรรม โดยมีแผนผังโครงสร้างขององค์กร ดังแสดงในภาพที่ 3-1

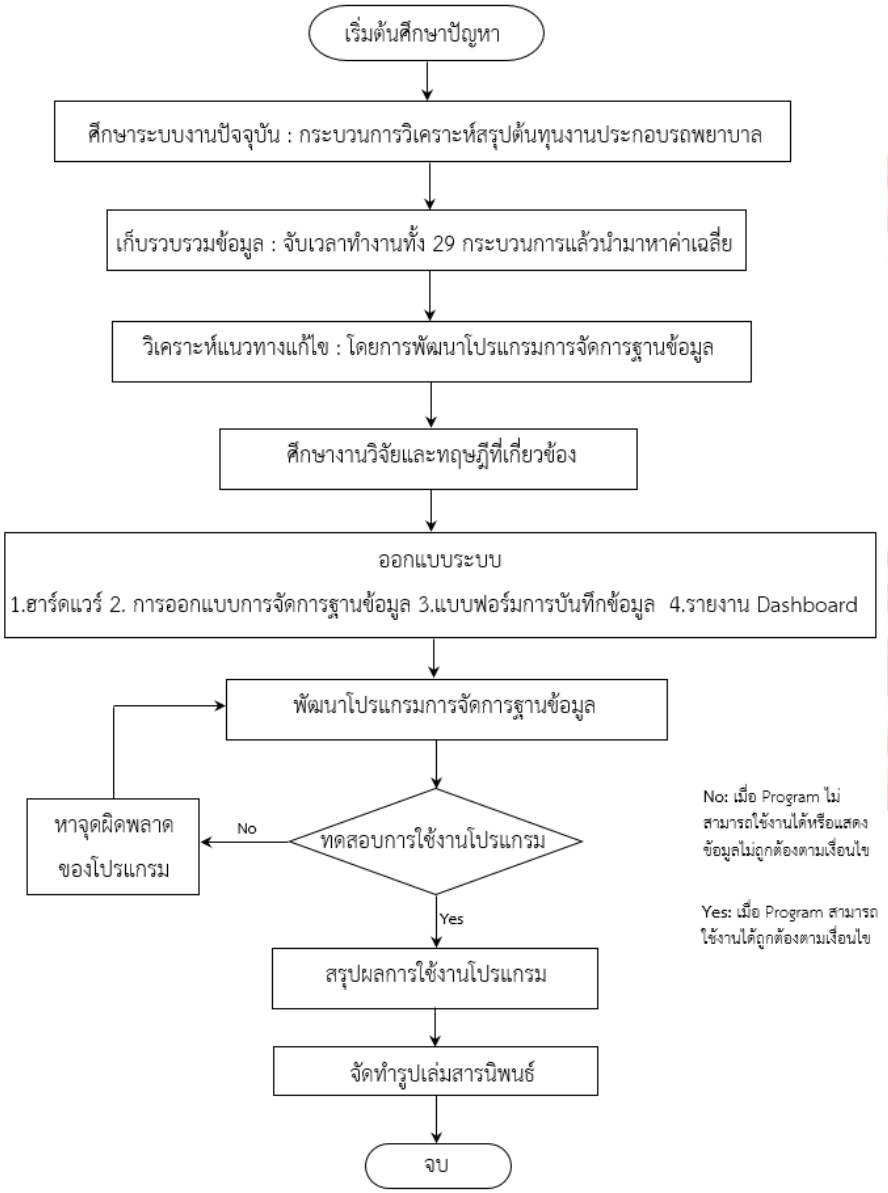


ภาพที่ 3-1 แผนผังโครงสร้างของแผนกวิศวกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

3.1.2 ขอบเขตความรับผิดชอบของแผนกวิศวกรรมคือ การสรุปข้อมูลคุณลักษณะรถพยาบาลและต้นทุนสินค้าการประกอบรถพยาบาลให้กับแผนกการตลาดทราบและเมื่อลูกค้าอนุมัติสั่งซื้อรถพยาบาลแผนกการตลาดจะอนุมัติประกอบรถพยาบาลตามสัญญาจ้างและส่งมอบให้กับลูกค้าต่อไป

3.2 ขั้นตอนและการดำเนินงานวิจัย



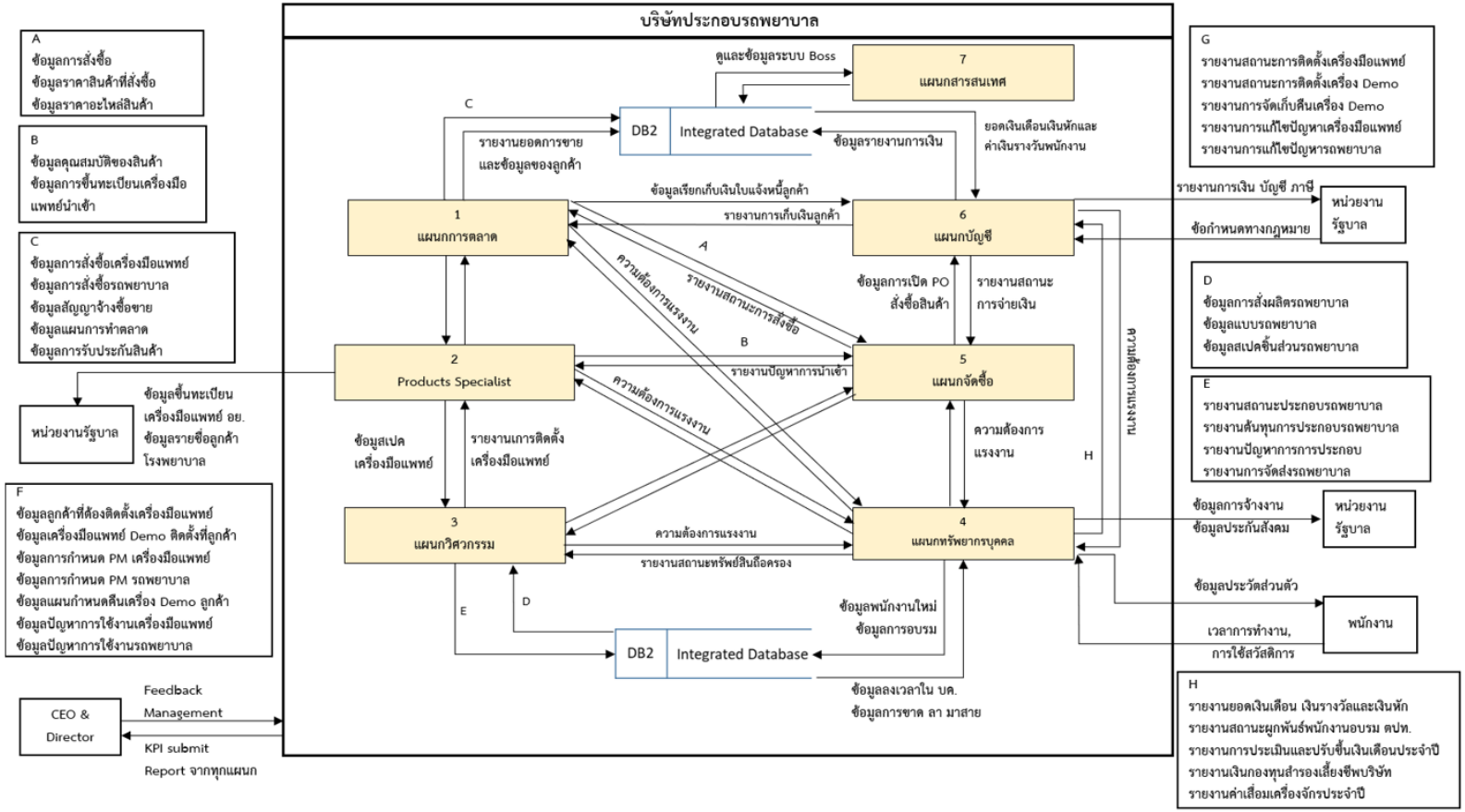
ภาพที่ 3-2 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

3.3 การศึกษาระบบงานและสภาพปัญหาในปัจจุบัน

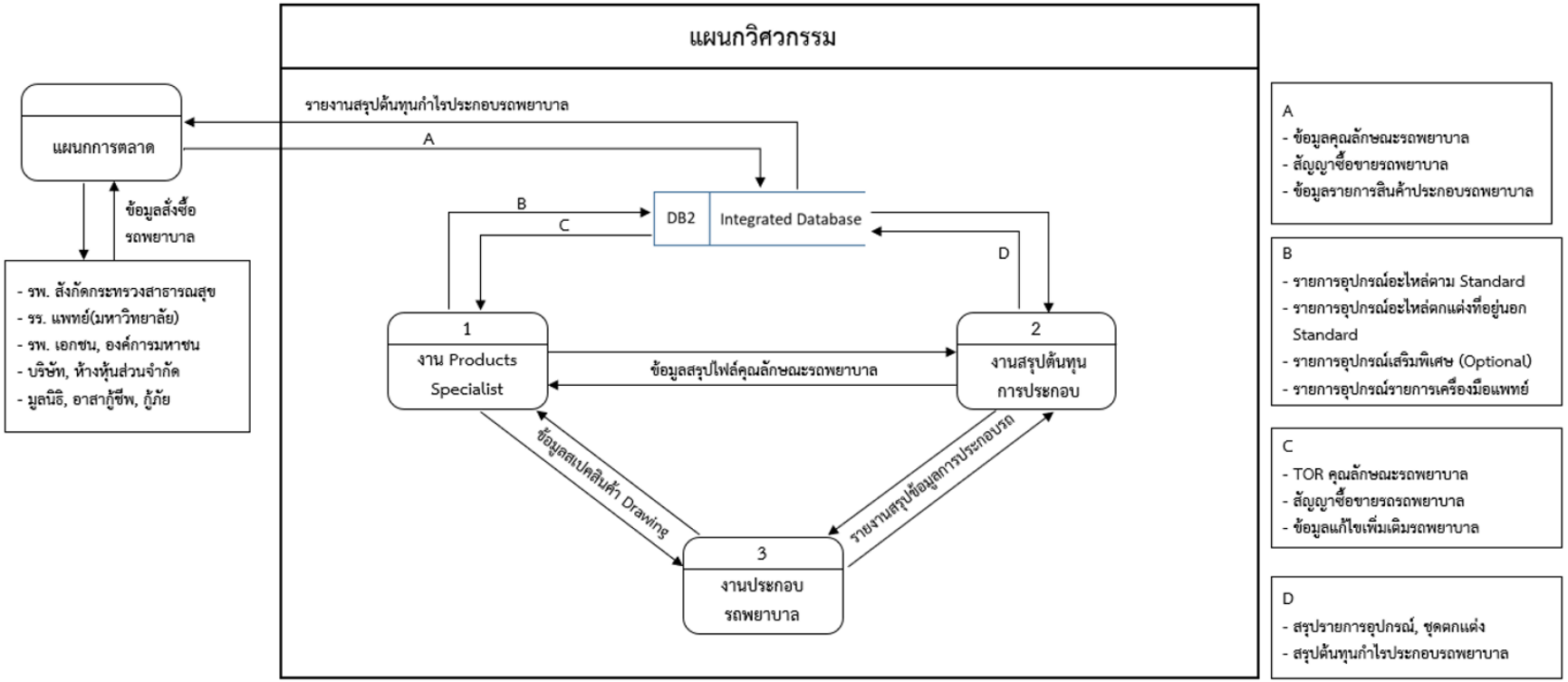
จากการศึกษาวิธีการทำงานปัจจุบันพบปัญหาในกระบวนการสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาลใช้เวลานานเกิน 6 ชั่วโมง และมีการรับ-ส่งข้อมูล 5 ครั้งต่อคัน และขั้นตอนการทำงานมี 29 กระบวนการ โดยเริ่มจากแผนกการตลาดส่งคุณลักษณะรถพยาบาลที่ลูกค้าสนใจให้แผนกวิศวกรรม โดยพนักงาน Products Specialist จะสรุปรายการสินค้าของรถพยาบาลที่อยู่ในและนอกรุ่นมาตรฐาน โดยส่งอีเมลแนบเป็นไฟล์ Excel ให้กับพนักงานควบคุมต้นทุนเพื่อตรวจสอบราคาสินค้าในระบบ Boss ของบริษัท เมื่อสรุปต้นทุนการประกอบเสร็จแล้วพนักงานควบคุมต้นทุนก็จะส่งไฟล์ Excel ทางอีเมลให้กับแผนกการตลาดเพื่อจัดทำใบเสนอราคาให้กับลูกค้า

ดังนั้นผู้ทำวิจัยจึงต้องการปรับปรุงกระบวนการทำงานให้ดียิ่งขึ้น เพื่อช่วยลดเวลาทำงานของพนักงาน ลดกระบวนการทำงาน ปรับปรุงข้อมูลให้ถูกต้อง มีฐานข้อมูลกลางที่เชื่อมโยงกัน โดยผู้ใช้งานระหว่างแผนกการตลาดและแผนกวิศวกรรมสามารถค้นหาข้อมูลรายงานในโปรแกรมและแสดงผลบน Dashboard ได้แบบเรียลไทม์

3.3.1 กระแสข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD) ของระบบการทำงานในปัจจุบัน จากการศึกษาโครงสร้างการทำงานกระบวนการสรุปข้อมูลคุณลักษณะและต้นทุนประกอบรถพยาบาลสามารถแสดงแผนภาพกระแสข้อมูลขั้นตอนการทำงานในแต่ละกระบวนการ และความสัมพันธ์ของข้อมูลระหว่างหน่วยงานภายในองค์กร ซึ่งเป็นการศึกษาการไหลของข้อมูลระบบสารสนเทศ ดังแสดงในภาพที่ 3-3 และ 3-4



ภาพที่ 3-3 แผนภาพระบบการไหลของข้อมูลกระบวนการรับ-ส่งข้อมูลระหว่างหน่วยงานของบริษัทประกอบรถพยาบาล (สัญลักษณ์ของ Gane and Sarson, 1979)



ภาพที่ 3-4 แผนภาพระบบการไหลของข้อมูลกระบวนการรับ-ส่งข้อมูลสรุปต้นทุนของแผนกวิศวกรรม (สัญลักษณ์ของ Gane and Sarson, 1979)

จากภาพที่ 3-3 และ 3-4 แสดงแผนภาพระบบการไหลของข้อมูลของกระบวนการสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาล แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลระหว่างหน่วยงานภายในองค์กร โดยแต่ละส่วนมีรายละเอียดดังนี้

3.3.2 กระบวนการสรุปข้อมูลคุณลักษณะรถพยาบาล โดยพนักงาน Products Specialist จะได้รับไฟล์เอกสารคุณลักษณะรถพยาบาลจากแผนกการตลาดทางอีเมล โดยนำมาเปรียบเทียบข้อมูลกับ Standard ของรถพยาบาลที่มี 9 รุ่น ว่ามีรายการไหนที่อยู่นอก Standard และจัดทำไฟล์คุณลักษณะส่งให้พนักงานควบคุมต้นทุนการประกอบรถพยาบาล

3.3.3 กระบวนการสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาลเสนอราคา (Cost and Profit Summary) โดยพนักงานควบคุมต้นทุนตรวจสอบรายการสินค้าที่ต้องใช้ประกอบรถในไฟล์คุณลักษณะและนำมาเช็คราคาต้นทุนสินค้าในระบบ Boss ของบริษัทเพื่ออัพเดทราคาสินค้าให้ถูกต้อง โดยการสรุปข้อมูลต้นทุนการประกอบรถพยาบาลจะแบ่งเป็นประเภทสินค้าดังนี้

3.3.3.1 รายการชุดตกแต่งรถพยาบาล คือ สินค้าชุดเฟอร์นิเจอร์ภายในห้องโดยสารพยาบาลตอนหลัง เช่น อุปกรณ์เก้าอี้ เบาะนั่ง ฐานเตียงสำหรับรองรับเตียงเข็นผู้ป่วย ผ้าม่าน ฟิล์มกรองแสง และสติกเกอร์

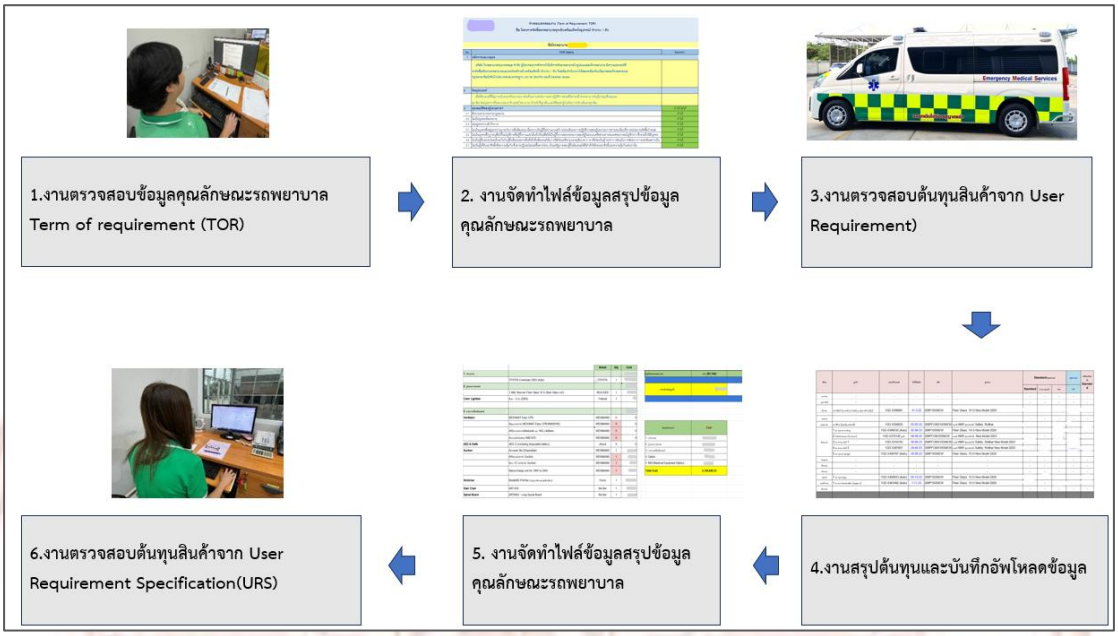
3.3.3.2 รายการอุปกรณ์และระบบไฟ คือ สินค้าที่จัดอยู่ในกลุ่ม Wire Harness Battery กล่องควบคุม ระบบไฟไซเรนฉุกเฉิน ระบบสัญญานเสียงเตียงฉุกเฉิน และระบบไฟส่งสว่าง

3.3.3.3 รายการอุปกรณ์ระบบจ่ายออกซิเจน คือ สินค้าถังจ่ายออกซิเจนหลัง ถังออกซิเจนแบบลำเลียงขนาดเล็ก Flow Meter ระบบ Pipeline ออกซิเจน อุปกรณ์เติมน้ำในระบบออกซิเจน ชุด Outlet Supply และระบบ Sensor แจ้งเตือนระดับออกซิเจน

3.3.3.4 รายการอุปกรณ์เครื่องมือแพทย์ประจำรถคือ สินค้าตามรายการที่กำหนดพื้นฐานที่ต้องมีในรถพยาบาลโดยสถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งประเทศไทย (สพฉ.) เช่น เตียงเข็นสำหรับลำเลียงผู้ป่วย (Stretcher) เก้านั่งลำเลียงผู้ป่วย (Stair Chair) เครื่องวัดความดันติดผนัง เครื่องดูดเสมหะ (Suction Unit) เครื่องช่วยหายใจ (Ventilator) เครื่องกระตุ้นหัวใจด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (AED : Automated External Defibrillator) กระดานรองหลัง เปลเคลื่อนย้าย (Head Immobilizer) กระเป๋ายา และอุปกรณ์การแพทย์

3.3.3.5 อุปกรณ์เสริมนอก Standard ซึ่งถือว่าอยู่ในประเภทสินค้าที่เป็น Optional ตกแต่งเพิ่มเติมที่ลูกค้าขอเพิ่มจากรุ่นมาตรฐาน เช่น ระบบโช้คถุงลม ชุดกันโคลง ล้อแม็ค ระบบ Tele-Medicine และระบบ MDVR (Mobile Digital Video Recorder)

3.4 การคำนวณเวลาทำงาน



ภาพที่ 3-5 แผนภาพกระบวนการสรุปต้นทุนประกอบรถพยาบาลแผนกวิศวกรรม

3.4.1 การแบ่งงานย่อยของกระบวนการและการจับเวลา จากกระบวนการทำงานจะประกอบด้วย 6 งานหลัก แบ่งออกเป็น 29 กระบวนการ ซึ่งสามารถคำนวณหาจำนวนรอบที่เหมาะสมในการจับเวลา โดยวิธีการของ Maytag ซึ่ง ถ้าวัฏจักรของงานหรือรอบการทำงานสั้นกว่า 120 วินาที ให้จับเวลา 10 ค่า และถ้าวัฏจักรของงานหรือรอบการทำงานนานกว่า 120 วินาที ให้จับเวลา 5 ค่า เพื่อคำนวณหาจำนวนรอบที่เหมาะสมในการจับเวลา

ตารางที่ 3-1 การจับเวลาทำงานกระบวนการสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาลก่อนปรับปรุง (หน่วย : วินาที)

No.	กระบวนการ	ผู้รับผิดชอบ	จำนวนครั้งจับเวลา (วินาที)																				ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	ตรวจสอบอีเมลตรวจสอบและดาวโหลดไฟล์ข้อมูล	OP-A	179	184	189	178	185	180	183	185	181	184	187	182	186	189	184	183	181	184	179	180	183
2	ตรวจสอบหัวข้อที่กำหนดในคุณลักษณะเฉพาะรถพยาบาล	OP-A	3,671	3,610	3,645	3,652	3,698	3,662	3,679	3,642	3,647	3,698	3,655	3,613	3,624	3,645	3,684	3,691	3,644	3,612	3,227	3,651	3,633
3	งานระบุหัวข้อที่สามารถประกอบได้หรือประกอบไม่ได้	OP-A	974	965	966	987	971	954	965	957	982	991	921	935	957	925	966	957	982	934	971	948	960
4	จัดทำไฟล์สรุปเป็นตารางข้อมูล Excel	OP-A	7,211	7,234	7,194	7,188	7,209	7,266	7,245	7,214	7,188	7,196	7,289	7,198	7,245	7,287	7,189	7,204	7,240	7,236	7,249	7,251	7,227
5	การสรุปข้อมูลคุณลักษณะของบทนำ	OP-A	2,196	2,154	2,235	2,145	2,179	2,181	2,156	2,214	2,221	2,196	2,210	2,198	2,184	2,197	2,209	2,178	2,254	2,263	2,211	2,287	2,203
6	การสรุปข้อมูลคุณลักษณะเฉพาะรถพยาบาล	OP-A	1,098	1,052	1,106	1,210	1,067	1,086	1,187	1,147	1,163	1,024	1,154	1,123	1,095	1,057	1,174	1,131	1,161	1,242	1,113	1,017	1,120
7	การสรุปข้อมูลคุณลักษณะรถพยาบาลและอุปกรณ์	OP-A	8,235	8,268	8,202	8,301	8,211	8,174	8,196	8,235	8,242	8,177	8,165	8,241	8,245	8,171	8,251	8,255	8,271	8,241	8,157	8,169	8,220
8	การสรุปข้อมูลคุณลักษณะทางเทคนิค	OP-A	1,098	1,065	1,047	1,087	1,091	1,120	1,089	1,189	1,145	1,171	1,087	1,145	1,156	1,187	1,089	1,142	1,091	1,162	1,084	1,149	1,120
9	การสรุปข้อมูลคุณลักษณะชุดระบบออกซิเจน	OP-A	6,039	6,054	6,014	6,078	6,085	6,102	6,088	6,217	6,278	6,118	6,274	6,080	6,156	6,244	6,312	6,048	6,254	6,108	6,177	6,091	6,141
10	การสรุปข้อมูลคุณลักษณะชุดห้องโดยสาร	OP-A	6,771	6,721	6,748	6,951	6,724	6,578	6,634	6,741	6,423	6,598	6,698	6,756	6,841	6,574	6,589	6,674	6,789	6,801	6,674	6,764	6,702
11	การสรุปข้อมูลคุณลักษณะระบบไฟฉุกเฉิน	OP-A	3,660	3,614	3,687	3,611	3,646	3,674	3,613	3,411	3,524	3,578	3,706	3,764	3,677	3,579	3,845	3,746	3,713	3,823	3,674	3,741	3,664
12	การสรุปข้อมูลเงื่อนไขเฉพาะและอื่นๆ	OP-A	732	721	710	754	729	788	754	732	765	742	712	769	756	721	755	789	736	767	758	782	749
13	การตรวจสอบราคารถตู้รับเข้าระบบ	OP-B	23	21	20	25	22	24	23	20	22	24	21	21	22	23	21	23	24	20	24	22	22
14	การตรวจสอบราคารายการชุดอุปกรณ์ตกแต่ง	OP-B	46	43	42	45	47	49	47	46	45	49	47	49	47	45	49	46	43	42	45	47	46
15	การตรวจสอบราคารายการเครื่องมือแพทย์	OP-B	874	855	863	895	884	845	876	812	854	863	821	837	857	863	865	896	845	827	864	833	856
16	การตรวจสอบราคารายการชุดตกแต่งเพิ่มนอก Standard	OP-B	1,150	1,204	1,124	1,164	1,178	1,310	1,279	1,123	1,274	1,178	1,257	1,269	1,175	1,245	1,278	1,219	1,169	1,274	1,185	1,298	1,218
17	การตรวจสอบราคารายการ Medical Equipment Option	OP-B	69	64	74	65	67	72	70	69	68	71	71	72	67	65	68	69	71	72	69	73	69
18	สรุปราคารถตู้ใหม่สำหรับประกอบ	OP-B	46	45	41	43	44	42	42	46	48	45	41	46	49	45	44	41	47	45	43	42	44
19	การระบุเลขเครื่องยนต์รถตู้ที่ใช้ประกอบ	OP-B	47	48	49	48	46	47	45	49	47	45	51	49	52	46	54	51	48	51	49	47	48
20	กรอกข้อมูลรูปแบบรถพยาบาลที่ประกอบ	OP-B	48	46	45	45	48	44	47	46	45	48	45	47	44	41	49	42	45	44	47	45	46
21	การรวบรวมราคาอุปกรณ์ชุดตกแต่งที่ลูกค้าขอเพิ่มเติม	OP-B	987	979	960	973	981	976	986	947	963	957	974	982	963	946	974	968	956	1045	988	978	974
22	งานสรุปราคาประกอบรถพยาบาลทั้งหมด	OP-B	141	152	153	148	142	176	158	164	171	156	157	146	165	179	149	152	141	164	175	152	157
23	ส่งอีเมลขออนุมัติต้นทุนประกอบรถพยาบาล	OP-B	452	441	478	462	457	449	479	486	453	468	471	439	496	496	463	451	476	445	421	477	463
24	อนุมัติต้นทุนประกอบรถพยาบาลทางอีเมล	OP-B	1,792	1,811	1,745	1,725	1,784	1,679	1,886	1,785	1,696	1,798	1,689	1,756	1,869	1,755	1,811	1,747	1,801	1,754	1,765	1,853	1,775
25	ตรวจสอบข้อมูลในอีเมลที่ได้รับการอนุมัติจาก Manager	OP-B	302	314	287	294	301	279	271	308	332	287	311	285	298	325	288	297	312	345	292	308	302
26	อัพโหลดข้อมูลในฐานข้อมูล Google Drive	OP-B	18	20	18	21	22	17	19	17	19	20	19	20	19	21	22	22	20	18	17	19	19
27	จัดทำอีเมลพร้อมแนบไฟล์ข้อมูลต้นทุนงานประกอบ	OP-B	431	442	451	428	455	441	421	433	424	410	426	417	465	439	474	465	435	457	477	463	443
28	ส่งข้อมูลสรุปต้นทุนประกอบรถพยาบาลให้แผนก Marketing	OP-B	34	30	32	35	33	31	32	34	31	34	31	33	34	31	34	32	32	31	35	31	33
29	แผนก Marketing เปิดบิลขายรถพยาบาล	OP-B	1,874	1,893	1,824	1,871	1,846	1826	1876	1769	1789	1884	1,789	1,896	1,885	1,796	1,776	1836	1756	1846	1754	1744	1,827
รวมเวลาทำงานเฉลี่ยของพนักงาน Product Specialist																							41,923
รวมเวลาทำงานเฉลี่ยของพนักงานควบคุมต้นทุน																							8,342
รวมเวลาทำงานเฉลี่ย																							50,265

หมายเหตุ OP-A หมายถึง พนักงาน Products Specialist, OP-B หมายถึง พนักงานควบคุมต้นทุน

จากตารางที่ 3-1 ตัวอย่างการคำนวณหาจำนวนรอบที่เหมาะสมในการจับเวลากระบวนการที่ 26 หาค่าพิสัย (R) ของข้อมูลโดย พิสัย (R) = ค่าเวลาที่มากที่สุด (H) – ค่าเวลาที่น้อยที่สุด (L) ได้ค่าเวลาที่มากที่สุด (H) = 22 วินาที, ค่าเวลาที่น้อยที่สุด (L) = 17 วินาที

จะได้ 22 – 17 = 5 วินาที

ดังนั้น พิสัย (R) = 5 วินาที

หาค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ ได้จากผลรวมค่าเวลาทั้งหมดในกลุ่มหารด้วยจำนวนข้อมูลของกลุ่ม

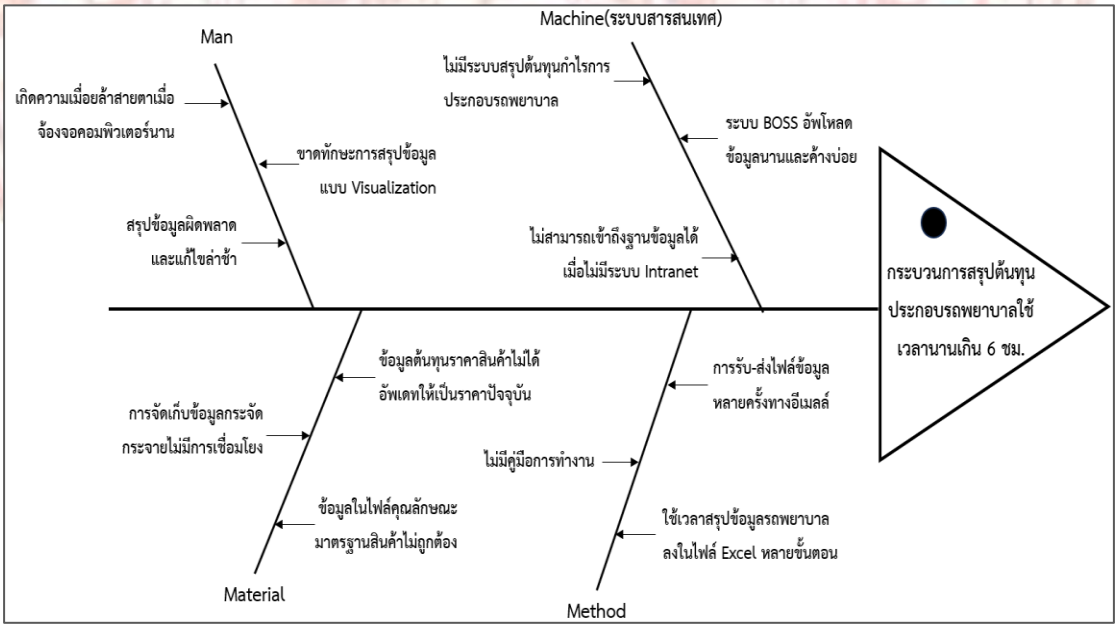
$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{18+20+18+21+22+17+19+17+19+20}{10} = 19.1$$

คำนวณค่าพิสัยหารด้วยค่าเฉลี่ย $= \frac{R}{\bar{X}} = \frac{5}{19.1} = 0.2617$

นำค่าพิสัยหารด้วยค่าเฉลี่ยและนำผลลัพธ์ไปเปิดตาราง Maytag เพื่อหาจำนวนครั้งที่ต้องจับเวลาเพิ่มพบว่าจะได้จำนวนการจับเวลาที่ควรเก็บคือ 20 ครั้ง

3.5 การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาโดยใช้แผนผังก้างปลา

ในกรณีศึกษานี้ ผู้จัดการแผนกวิศวกรรม หัวหน้าแผนกประกอบ พนักงานควบคุมต้นทุน พนักงาน Products Specialist และแผนกการตลาดได้ประชุมเรื่องปัญหาการสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาลแล้วนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ดังภาพที่ 3-6



ภาพที่ 3-6 แผนภาพผังก้างปลาแสดงการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาด้วยหลัก 4 M

ตารางที่ 3-2 ปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหาในกระบวนการสรุปต้นทุนงานประกอบรถพยาบาล

ปัจจัย	รายละเอียดสาเหตุ
Man	1. เกิดความเมื่อยล้าสายตาเมื่อจ้องจอคอมพิวเตอร์นาน 2. ขาดทักษะการสรุปข้อมูลแบบ Visualization 3. สรุปข้อมูลผิดพลาดและแก้ไขซ้ำซาก
Machine	1. ไม่มีระบบสรุปต้นทุนกำไรการประกอบรถพยาบาล 2. ระบบ BOSS อัพโหลดข้อมูลล่าช้าและค้างบ่อย 3. ไม่สามารถเข้าถึงฐานข้อมูลได้เมื่อไม่มีระบบ Intranet ของบริษัท
Material	1. ข้อมูลต้นทุนราคาสินค้าไม่ได้อัปเดตให้เป็นราคาปัจจุบัน 2. การจัดเก็บข้อมูลกระจัดกระจาย ไม่มีการเชื่อมโยงกัน 3. ข้อมูลในไฟล์คุณลักษณะมาตรฐานสินค้าไม่ถูกต้อง
Method	1. การรับ-ส่งไฟล์ข้อมูลหลายครั้งทางอีเมลทำให้เกิดความล่าช้า 2. ไม่มีคู่มือการทำงานที่ชัดเจน 3. ใช้เวลาสรุปข้อมูลรถพยาบาลลงไปในไฟล์ Excel หลายขั้นตอน

จากการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาจาก 4 ปัจจัยโดยใช้ผังก้างปลา การเลือกปัจจัยและสาเหตุจากก้างปลาออกมาทำการแก้ไขเพื่อประเมินหาลำดับในการแก้ไขปัญหา โดยใช้คะแนนการประเมินแบบ 4 ระดับหัวข้อการประเมินได้แก่ 1). การดำเนินงาน 2). ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน 3). ระยะเวลาดำเนินงาน 4). โอกาสแก้ไขปัญหาสำเร็จ ตามเกณฑ์การประเมินคะแนนที่กำหนดในตารางที่ 3-3 จากนั้นสรุปผลการให้คะแนนของพนักงานทั้ง 5 คน ดังแสดงตามตารางที่ 3-4 ถึง 3-8

ตารางที่ 3-3 เกณฑ์การประเมินคะแนนของสาเหตุปัญหา

หัวข้อประเมินที่ 1 : การดำเนินงาน คะแนน 1 หมายถึง ง่าย (สมาชิกในทีมดำเนินงาน) คะแนน 2 หมายถึง ปานกลาง (ใช้หน่วยงานอื่นในองค์กรดำเนินงาน) คะแนน 3 หมายถึง ยาก (จ้างบุคคลภายนอกดำเนินงาน) คะแนน 4 หมายถึง ยากที่สุด (จ้างบริษัทภายนอกดำเนินงาน)	**หัวข้อประเมินที่ 2** : ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน คะแนน 1 หมายถึง ต่ำ (0 - 2,000 บาท) คะแนน 2 หมายถึง ปานกลาง (2,001 - 5,000 บาท) คะแนน 3 หมายความ สูง (5,001 - 10,000 บาท) คะแนน 4 หมายถึง สูงมาก (มากกว่า 10,000 บาท)
หัวข้อประเมินที่ 3 : ระยะเวลาดำเนินงาน คะแนน 1 หมายถึง น้อย (น้อยกว่า 1 เดือน) คะแนน 2 หมายถึง ปานกลาง (1 - 3 เดือน) คะแนน 3 หมายถึง มาก (4 - 6 เดือน) คะแนน 4 หมายถึง มากที่สุด (มากกว่า 6 เดือน)	**หัวข้อประเมินที่ 4** : โอกาสแก้ไขปัญหาสำเร็จ คะแนน 1 หมายถึง ต่ำ (0 - 25%) คะแนน 2 หมายถึง ปานกลาง (26 - 50%) คะแนน 3 หมายถึง สูง (51 - 75%) คะแนน 4 หมายถึง สูงมาก (76 - 100%)

ตารางที่ 3-4 สรุปผลคะแนนประเมินการจัดลำดับแก้ไขปัญหาของพนักงาน Products Specialist

ปัจจัย	รายละเอียดสาเหตุ	การดำเนินงาน	ค่าใช้จ่าย	ระยะเวลา	โอกาสสำเร็จ	คะแนนรวม
Man	1.เกิดความเมื่อยล้าสายตาเมื่อจ้องจอคอมพิวเตอร์นาน	4	3	4	1	48
	2.ขาดทักษะการสรุปข้อมูลแบบ Visualization	3	1	4	2	24
	3.สรุปข้อมูลผิดพลาดและแก้ไขซ้ำซาก	2	3	4	2	48
Machine	1. ไม่มีระบบสรุปต้นทุนกำไรการประกอบรถพยาบาล	3	3	3	4	108
	2.ระบบ BOSS อัพโหลดข้อมูลล่าช้าและค้างบ่อย	3	4	4	2	96
	3.ไม่สามารถเข้าถึงฐานข้อมูลได้เมื่อไม่มีระบบ Intranet	2	4	4	2	64
Material	1.ข้อมูลต้นทุนราคาสินค้าไม่ได้อัปเดตให้เป็นราคาปัจจุบัน	4	4	2	2	64
	2.การจัดเก็บข้อมูลกระจัดกระจาย ไม่มีการเชื่อมโยงกัน	3	4	4	2	96
	3.ข้อมูลในไฟล์คุณลักษณะมาตรฐานสินค้าไม่ถูกต้อง	4	4	2	1	32
Method	1.การรับ-ส่งไฟล์ข้อมูลหลายครั้งทางอีเมลทำให้เกิดความล่าช้า	4	3	4	1	48
	2.ไม่มีคู่มือการทำงานที่ชัดเจน	4	4	4	1	64
	3.ใช้เวลาสรุปข้อมูลรถพยาบาลลงไปในไฟล์ Excel นาน	4	2	4	1	32

ตารางที่ 3-5 สรุปผลคะแนนประเมินการจัดลำดับแก้ไขปัญหาของพนักงานควบคุมต้นทุน

ปัจจัย	รายละเอียดสาเหตุ	การดำเนินงาน	ค่าใช้จ่าย	ระยะเวลา	โอกาสสำเร็จ	คะแนนรวม
Man	1.เกิดความเมื่อยล้าสายตาเมื่อจ้องจอคอมพิวเตอร์นาน	4	4	2	1	32
	2.ขาดทักษะการสรุปข้อมูลแบบ Visualization	2	2	4	3	48
	3.สรุปข้อมูลผิดพลาดและแก้ไขซ้ำซาก	4	4	4	1	64
Machine	1. ไม่มีระบบสรุปต้นทุนกำไรการประกอบรถพยาบาล	3	3	3	4	108
	2.ระบบ BOSS อัพโหลดข้อมูลล่าช้าและค้างบ่อย	2	3	2	3	36
	3.ไม่สามารถเข้าถึงฐานข้อมูลได้เมื่อไม่มีระบบ Intranet	2	1	2	4	16
Material	1.ข้อมูลต้นทุนราคาสินค้าไม่ได้อัปเดตให้เป็นราคาปัจจุบัน	2	2	2	2	16
	2.การจัดเก็บข้อมูลกระจัดกระจาย ไม่มีการเชื่อมโยงกัน	2	4	3	3	72
	3.ข้อมูลในไฟล์คุณลักษณะมาตรฐานสินค้าไม่ถูกต้อง	3	2	2	3	36
Method	1.การรับ-ส่งไฟล์ข้อมูลหลายครั้งทางอีเมลทำให้เกิดความล่าช้า	2	3	2	3	36
	2.ไม่มีคู่มือการทำงานที่ชัดเจน	2	1	2	4	16
	3.ใช้เวลาสรุปข้อมูลรถพยาบาลลงไปในไฟล์ Excel นาน	2	3	4	2	48

ตารางที่ 3-6 สรุปผลคะแนนประเมินการจัดลำดับแก้ไขปัญหาของหัวหน้างานประกอบรถพยาบาล

ปัจจัย	รายละเอียดสาเหตุ	การดำเนินงาน	ค่าใช้จ่าย	ระยะเวลา	โอกาสสำเร็จ	คะแนนรวม
Man	1.เกิดความเมื่อยล้าสายตาเมื่อจ้องจอคอมพิวเตอร์นาน	3	3	2	3	54
	2.ขาดทักษะการสรุปข้อมูลแบบ Visualization	4	3	2	3	72
	3.สรุปข้อมูลผิดพลาดและแก้ไขซ้ำซาก	2	2	3	2	24
Machine	1. ไม่มีระบบสรุปต้นทุนกำไรการประกอบรถพยาบาล	4	4	2	3	96
	2.ระบบ BOSS อัพโหลดข้อมูลล่าช้าและค้างบ่อย	2	2	4	3	48
	3.ไม่สามารถเข้าถึงฐานข้อมูลได้เมื่อไม่มีระบบ Intranet	2	2	4	2	32
Material	1.ข้อมูลต้นทุนราคาสินค้าไม่ได้อัปเดตให้เป็นราคาปัจจุบัน	2	4	3	3	72
	2.การจัดเก็บข้อมูลกระจัดกระจาย ไม่มีการเชื่อมโยงกัน	4	3	2	3	72
	3.ข้อมูลในไฟล์คุณลักษณะมาตรฐานสินค้าไม่ถูกต้อง	2	3	4	2	48
Method	1.การรับ-ส่งไฟล์ข้อมูลหลายครั้งทางอีเมลทำให้เกิดความล่าช้า	3	3	2	3	54
	2.ไม่มีคู่มือการทำงานที่ชัดเจน	2	1	3	2	12
	3.ใช้เวลาสรุปข้อมูลรถพยาบาลลงไปในไฟล์ Excel นาน	3	2	4	2	48

ตารางที่ 3-7 สรุปผลคะแนนประเมินการจัดลำดับแก้ไขปัญหาของพนักงานขายเขตต่างจังหวัด

.	รายละเอียดสาเหตุ	การดำเนินงาน	ค่าใช้จ่าย	ระยะเวลา	โอกาสสำเร็จ	คะแนนรวม
Man	1.เกิดความเมื่อยล้าสายตาเมื่อจ้องจอคอมพิวเตอร์นาน	2	2	4	3	48
	2.ขาดทักษะการสรุปข้อมูลแบบ Visualization	4	4	4	1	64
	3.สรุปข้อมูลผิดพลาดและแก้ไขซ้ำซาก	2	4	3	3	72
Machine	1. ไม่มีระบบสรุปต้นทุนกำไรการประกอบรถพยาบาล	4	3	3	4	144
	2.ระบบ BOSS อัพโหลดข้อมูลล่าช้าและค้างบ่อย	3	3	2	3	54
	3.ไม่สามารถเข้าถึงฐานข้อมูลได้เมื่อไม่มีระบบ Intranet	4	3	2	3	72
Material	1.ข้อมูลต้นทุนราคาสินค้าไม่ได้อัปเดตให้เป็นราคาปัจจุบัน	2	2	2	2	16
	2.การจัดเก็บข้อมูลกระจัดกระจาย ไม่มีการเชื่อมโยงกัน	4	4	2	3	96
	3.ข้อมูลในไฟล์คุณลักษณะมาตรฐานสินค้าไม่ถูกต้อง	3	2	2	3	36
Method	1.การรับ-ส่งไฟล์ข้อมูลหลายครั้งทางอีเมลทำให้เกิดความล่าช้า	4	4	2	1	32
	2.ไม่มีคู่มือการทำงานที่ชัดเจน	2	2	4	3	48
	3.ใช้เวลาสรุปข้อมูลรถพยาบาลลงไปในไฟล์ Excel นาน	3	2	2	3	36

ตารางที่ 3-8 สรุปผลคะแนนประเมินการจัดลำดับแก้ไขปัญหาของพนักงานขายเขตกรุงเทพมหานคร

ปัจจัย	รายละเอียดสาเหตุ	การดำเนินงาน	ค่าใช้จ่าย	ระยะเวลา	โอกาสสำเร็จ	คะแนนรวม
Man	1.เกิดความเมื่อยล้าสายตาเมื่อจ้องจอคอมพิวเตอร์นาน	3	2	1	4	24
	2.ขาดทักษะการสรุปข้อมูลแบบ Visualization	2	3	2	3	36
	3.สรุปข้อมูลผิดพลาดและแก้ไขซ้ำซาก	2	2	2	2	16
Machine	1. ไม่มีระบบสรุปต้นทุนกำไรการประกอบรถพยาบาล	3	4	2	3	72
	2.ระบบ BOSS อัพโหลดข้อมูลล่าช้าและค้างบ่อย	2	4	2	3	48
	3.ไม่สามารถเข้าถึงฐานข้อมูลได้เมื่อไม่มีระบบ Intranet	4	4	2	3	96
Material	1.ข้อมูลต้นทุนราคาสินค้าไม่ได้อัปเดตให้เป็นราคาปัจจุบัน	4	3	3	3	108
	2.การจัดเก็บข้อมูลกระจัดกระจาย ไม่มีการเชื่อมโยงกัน	4	3	2	3	72
	3.ข้อมูลในไฟล์คุณลักษณะมาตรฐานสินค้าไม่ถูกต้อง	3	3	3	2	54
Method	1.การรับ-ส่งไฟล์ข้อมูลหลายครั้งทางอีเมลทำให้เกิดความล่าช้า	3	2	2	3	36
	2.ไม่มีคู่มือการทำงานที่ชัดเจน	2	3	2	4	48
	3.ใช้เวลาสรุปข้อมูลรถพยาบาลลงไปในไฟล์ Excel นาน	2	2	2	2	16

ตารางที่ 3-9 สรุปคะแนนเฉลี่ยผลการประเมินของพนักงานจากสาเหตุทั้ง 4 ปัจจัย

ปัจจัย	รายละเอียดสาเหตุ	คะแนนเฉลี่ย	ลำดับการแก้ไข
Man	1.เกิดความเมื่อยล้าสายตาเมื่อจ้องจอคอมพิวเตอร์นาน	41.2	10
	2.ขาดทักษะการสรุปข้อมูลแบบ Visualization	48.8	6
	3.สรุปข้อมูลผิดพลาดและแก้ไขซ้ำซาก	44.8	7
Machine	1. ไม่มีระบบสรุปต้นทุนกำไรการประกอบรถพยาบาล	105.6	1
	2.ระบบ BOSS อัพโหลดข้อมูลล่าช้าและค้างบ่อย	56.4	3
	3.ไม่สามารถเข้าถึงฐานข้อมูลได้เมื่อไม่มีระบบ Intranet	56.0	4
Material	1.ข้อมูลต้นทุนราคาสินค้าไม่ได้อัปเดตให้เป็นราคาปัจจุบัน	55.2	5
	2.การจัดเก็บข้อมูลกระจัดกระจาย ไม่มีการเชื่อมโยงกัน	81.6	2
	3.ข้อมูลในไฟล์คุณลักษณะมาตรฐานสินค้าไม่ถูกต้อง	41.2	8
Method	1.การรับ-ส่งไฟล์ข้อมูลหลายครั้งทางอีเมลทำให้เกิดความล่าช้า	41.2	9
	2.ไม่มีคู่มือการทำงานที่ชัดเจน	37.6	11
	3.ใช้เวลาสรุปข้อมูลรถพยาบาลลงไปในไฟล์ Excel นาน	36.0	12

จากตารางที่ 3-9 สรุปได้ว่าคะแนนเฉลี่ยจากผลการประเมินสาเหตุจากพนักงานจำนวน 5 คน พบว่าลำดับที่ 1 ปัจจัยของ Machine (ระบบสารสนเทศ) สาเหตุคือไม่มีระบบสรุปต้นทุนกำไรการประกอบรถพยาบาล (105.6 คะแนน) และลำดับที่ 2 ปัจจัย Material สาเหตุคือการจัดเก็บข้อมูลกระจัดกระจาย ไม่มีการเชื่อมโยงกัน (81.6 คะแนน) ผู้วิจัยจึงได้เลือกสาเหตุลำดับที่ 1 และ 2 มาแก้ไขปัญหาด้วยการจัดทำโปรแกรมและพัฒนาระบบฐานจัดเก็บข้อมูลใหม่ โดยการสอบถามความต้องการของผู้ใช้งาน ดังแสดงในตารางที่ 3-10

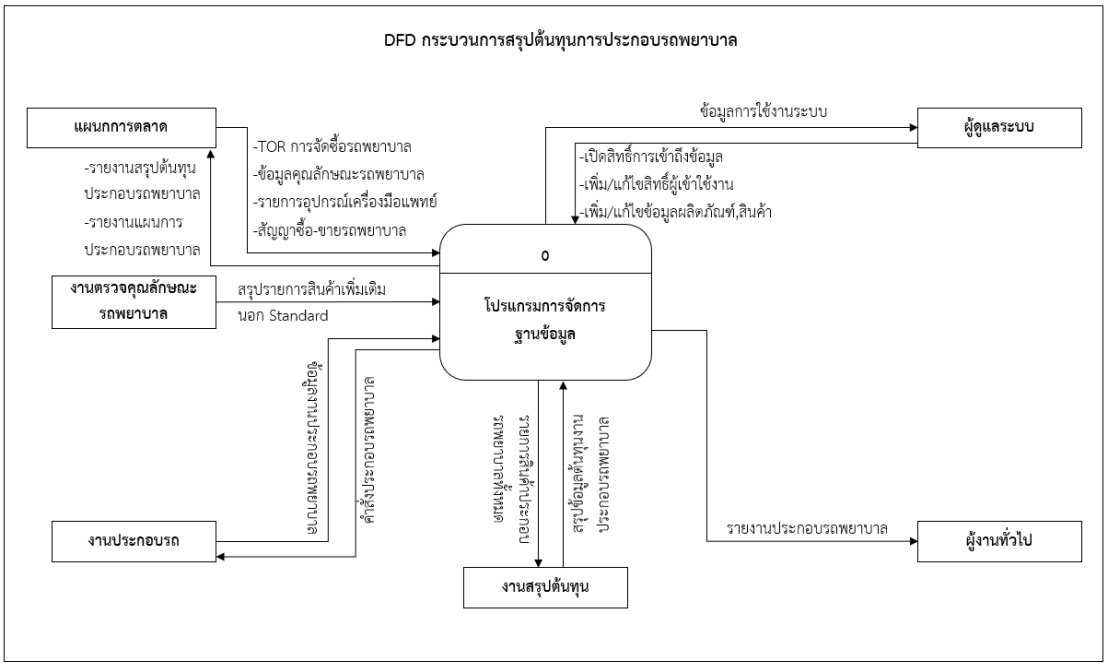
ตารางที่ 3-10 ข้อมูลความต้องการของผู้ใช้งานโปรแกรมและระบบที่พัฒนาใหม่

แผนก/หน่วยงาน	ความต้องการ
แผนกการตลาด	1. การจัดเก็บข้อมูลต้องอยู่ในที่เดียวกันและผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงแบบเรียลไทม์ 2. ยกเลิกการรับ-ส่งไฟล์ข้อมูลคุณลักษณะรถพยาบาล ต้นทุนสินค้า และสรุปรายงานต้นทุนการประกอบรถพยาบาลทางอีเมล 3. มีโปรแกรมสำหรับใช้ดูข้อมูลรายงานสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาล โดยสามารถรองรับการใช้งานได้บนหลายอุปกรณ์ เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ โน้ตบุ๊ก คอมพิวเตอร์ และบนแท็บเล็ตพีซี
งาน Products Specialist	1. สามารถเข้าถึงฐานข้อมูลราคาสินค้าประกอบรถพยาบาล 2. ลดหรือยกเลิกการรับ-ส่งมูลคุณลักษณะและต้นทุนสินค้าทางอีเมล
งานควบคุมต้นทุน	1. การจัดการฐานข้อมูลราคาสินค้ารถพยาบาลโดย Google Drive 2. การจัดเก็บและแสดงอัพเดทข้อมูลต้นทุนกำไรการประกอบรถพยาบาลในโปรแกรมได้แบบเรียลไทม์
หัวหน้างาน/ผู้จัดการ/ผู้บริหาร	1. สามารถดูสรุปรายงานข้อมูลต้นทุนกำไรงานประกอบรถพยาบาลแบบเรียลไทล์บนอุปกรณ์โน้ตบุ๊กคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์เคลื่อนที่และแท็บเล็ตแบบพกพา 2. สามารถวิเคราะห์กราฟเพื่อดูข้อมูลต้นทุนและกำไรงานขายรถพยาบาล
ผู้ใช้งานทั่วไป	สามารถใช้โปรแกรมเพื่อดูข้อมูลทั่วไปได้ เช่น ประเภทของรถพยาบาล

3.6 แนวทางการแก้ไขปัญหา

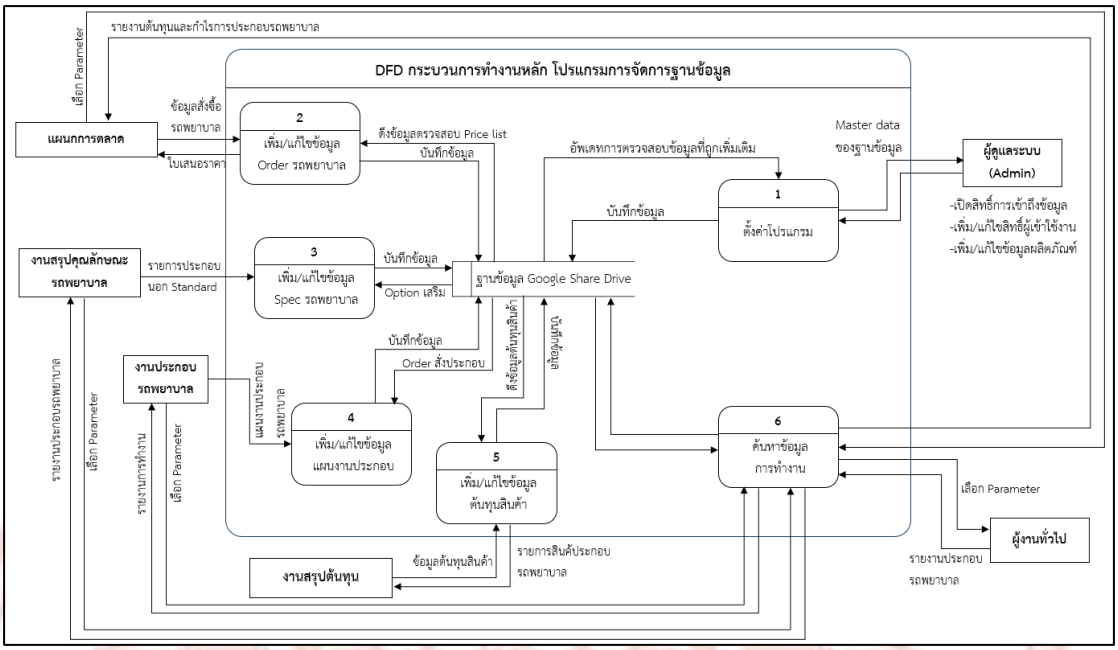
3.6.1 ศึกษาความต้องการของผู้ใช้งาน จากการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา นำมาสู่การศึกษาความต้องการของผู้ใช้งานโปรแกรมสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาล เพื่อให้ทราบความต้องการและนำความต้องการนั้นมาวิเคราะห์และออกแบบระบบวิธีการทำงานแบบใหม่ให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้จริง ซึ่งจากการสอบถามผู้ใช้นั้นความต้องการหลักของผู้ใช้ คือต้องการให้พัฒนาระบบการจัดการฐานข้อมูล หรือนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาปรับปรุงเพื่อลดเวลาไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของการสรุปข้อมูลต้นทุนและลดจำนวนการรับ-ส่งข้อมูลทางอีเมลของงานประกอบรถพยาบาลให้เป็นศูนย์ระหว่างแผนกการตลาดและแผนกวิศวกรรม

3.6.2 การออกแบบโครงสร้างระบบการทำงานแบบใหม่ด้วยการวิเคราะห์ปัญหาในระบบการทำงานปัจจุบันของกระบวนการจัดทำข้อมูลงานสรุปต้นทุนงานประกอบรถพยาบาล การส่งข้อมูลรายงานสถานะการทำงานระหว่างหน่วยงาน การออกแบบผังกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD) ของข้อมูลระบบงานแบบใหม่ จะออกแบบผังกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD) 3 ระดับ คือแผนภาพบริบท (Context Diagram/Level-0 Diagram) แผนภาพระดับ 1 (Parent Diagram/Level-1Diagram) และแผนภาพระดับ 2 (Child Diagram/Decomposition of DFD) โดยให้สอดคล้องกับข้อมูลการทำงานของแต่ละหน่วยงาน กระบวนการส่งงานสรุปต้นทุนการรถพยาบาล เพื่อให้เกิดระบบงานแบบใหม่ที่ทำงานได้เร็วขึ้น ดังแสดงในภาพที่ 3-7 ถึง 3-8



ภาพที่ 3-7 แผนภาพบริบท (Context Diagram/Level-0 Diagram)

จากภาพที่ 3-7 แผนภาพบริบทของระบบงานแบบใหม่ โดยจำลองข้อมูลรับเข้า และกระบวนการส่งข้อมูลออก (Input, Process, Output Data) มีการกำหนดเอนทิตี้ (Entity) ของหน่วยงานแผนกการตลาดเกี่ยวข้องกับการส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบ หรือรับข้อมูลจากระบบเพื่อดำเนินงาน ได้แก่ งานตรวจคุณลักษณะ งานประกอบรถ และงานควบคุมต้นทุน ผู้ดูแลระบบและผู้ใช้งานทั่วไปของบริษัทสำหรับเอนทิตี้ (Entity) ของผู้ใช้งานทั่วไปที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลในระบบได้แก่ แผนกคลังสินค้า แผนก Service Engineer แผนกจัดซื้อ และแผนกจัดส่ง



ภาพที่ 3-8 แผนภาพระดับ 1 (Parent Diagram/Level-1 Diagram)

จากภาพที่ 3-8 แผนภาพระดับ 1 (Parent Diagram/Level-1 Diagram) แสดงกระบวนการทำงานหลักของโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลกระบวนการสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาล โปรแกรมจะประกอบด้วยกระบวนการหลัก ดังต่อไปนี้

3.6.2.1 การตั้งค่าโปรแกรมเพิ่มข้อมูลหลัก (Master Data) เพื่อใช้ในการตรวจสอบข้อมูลและประมวลผลของโปรแกรม ได้แก่ การกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้งาน การเพิ่มข้อมูลสินค้าประกอบ และการเพิ่มข้อมูลผลิตภัณฑ์รุ่นมาตรฐานของรถพยาบาล จะดำเนินการโดยผู้ดูแลระบบ

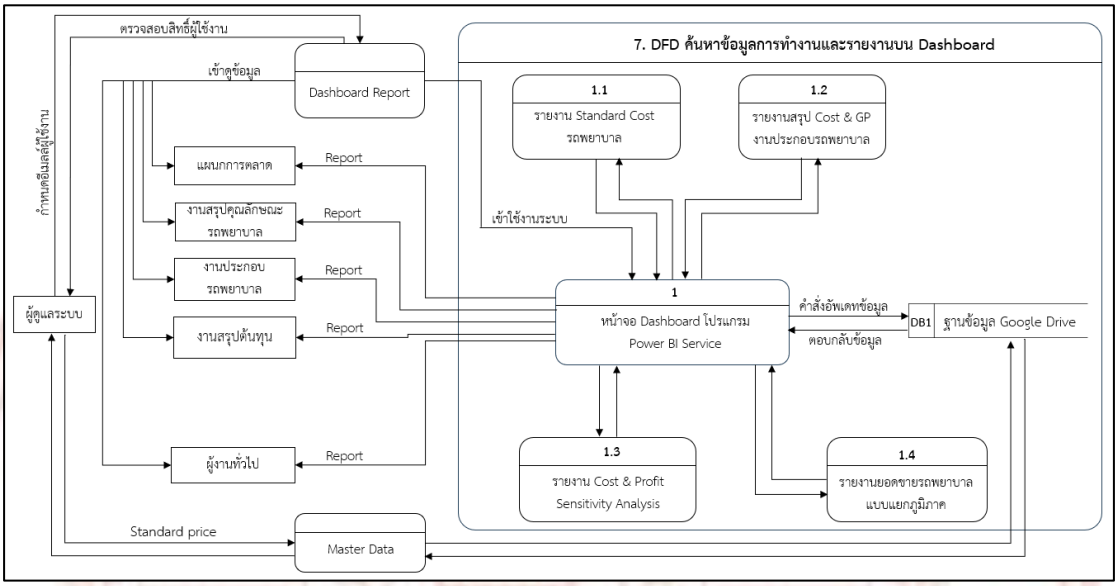
3.6.2.2 การเพิ่ม/แก้ไขคำสั่งประกอบรถพยาบาล เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับจัดส่งคำสั่งซื้อรถพยาบาล ดำเนินการเพิ่มข้อมูลคุณลักษณะของรถพยาบาลลูกค้า โดยหน่วยงานแผนกการตลาด

3.6.2.3 การเพิ่ม/แก้ไข ข้อมูลการตรวจสอบคุณลักษณะรถพยาบาล เป็นการบันข้อมูลสินค้านอกรายการมาตรฐานและสรุปข้อมูลรายการสินค้าประกอบรถพยาบาลและดำเนินการโดยพนักงาน Products Specialist

3.6.2.4 การเพิ่ม/แก้ไข ข้อมูลการสรุปต้นการประกอบรถพยาบาลและสรุปข้อมูลราคาชิ้นส่วนประกอบรถพยาบาลทั้งหมด ดำเนินการโดยพนักงานควบคุมต้นทุน

3.6.2.5 การค้นหาข้อมูลการทำงานของโปรแกรมออกแบบให้ผู้ใช้งานสามารถค้นหาข้อมูลในระบบได้ด้วยตนเอง ตามสิทธิเข้าถึงที่ผู้ดูแลระบบกำหนดไว้ ซึ่งจะอธิบายรายละเอียดของการค้นหาข้อมูลรายงานในหัวข้อถัดไป

จากปัญหากระบวนการค้นหาข้อมูลการทำงานของระบบเดิมใช้เวลานาน ระบบการทำงานแบบใหม่ได้ออกแบบให้ผู้ใช้งานสามารถค้นหาข้อมูลการทำงานได้อย่างรวดเร็ว โดยมีโครงสร้างของการค้นหาข้อมูลรายงานดังแสดงในภาพที่ 3-9



ภาพที่ 3-9 แผนภาพระดับ 2 Child Diagram/Decomposition of DFD
(DFD การค้นหาข้อมูลการทำงานและรายงานบน Dashboard)

จากภาพที่ 3-9 แผนภาพระดับ 2 (Child Diagram/Decomposition of DFD) ระบบการไหลข้อมูลของโครงสร้างโปรแกรมแบบใหม่ ได้ทำการพัฒนาระบบการจัดการข้อมูลโดยการสร้างฐานข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูลให้เป็นระบบสร้างการเชื่อมโยงของข้อมูลและสนับสนุนการทำงานระหว่างหน่วยงาน สามารถนำข้อมูลมาสรุปและสร้างรายงานการทำงาน โดยมีรายละเอียดขั้นตอนการใช้งานของระบบและแสดงส่วนประกอบของรายงานการทำงาน ดังนี้

3.6.2.6 หน้าจอของโปรแกรม Power BI Service จะสามารถกำหนด Username ผู้ที่ได้รับสิทธิ์เข้าถึงรายงาน Dashboard โดยการเพิ่มอีเมลและ Share Link จากผู้ดูแลระบบ (Admin Level) เท่านั้น และรวมถึงระบบฐานจัดเก็บข้อมูลใน Google Drive ก็จะมีการกำหนดสิทธิ์โดยเพิ่มอีเมลให้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถเข้าถึงข้อมูลเช่นเดียวกับโปรแกรม Power BI Service

3.6.2.6.1 Level Admin มีสิทธิ์ในการเข้าถึงและสามารถเพิ่ม แก้ไข ลบ อัพเดทข้อมูลทุกส่วนของโปรแกรมและฐานจัดเก็บข้อมูลใน Google Drive ได้รวมทั้งการแก้ไขและตั้งค่าโปรแกรมสามารถเพิ่ม แก้ไข หรือลบ Username ของอีเมลที่มีอยู่เดิมหรือเพิ่มใหม่ โดยผู้บริหารหรือผู้จัดการจะได้สิทธิเป็น Level Admin

3.6.2.6.2 Level ผู้ใช้งาน จะทำการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงโดยแยกเป็นหน่วยงานซึ่งแต่ละหน่วยงานจะเห็นเมนูที่ใช้งานแตกต่างกัน

3.6.2.6.3 พนักงานขายมีสิทธิ์ในการเพิ่มและอัพเดทข้อมูลคุณลักษณะรถพยาบาล คำสั่งซื้อ และสัญญาซื้อขาย รวมทั้งการดู Report สรุปต้นทุนและวิเคราะห์กำไรได้

3.6.2.6.4 พนักงาน Product Specialist มีสิทธิ์ในการเพิ่มและอัพเดทข้อมูลรายการชิ้นส่วนสำหรับประกอบรถพยาบาลทั้งในและนอกมาตรฐาน

3.6.2.6.5 พนักงานควบคุมต้นทุนประกอบ มีสิทธิ์ในการเพิ่มและอัพเดทข้อมูลต้นทุนสินค้าประกอบรถพยาบาลและเข้าดู Report รายการคุณลักษณะและสัญญาซื้อขายรถพยาบาล

3.6.2.6.6 ผู้ใช้งานทั่วไปมีสิทธิ์ในการดู Report ประวัติงานขายรถพยาบาลการค้นหาข้อมูลรายงาน เมื่อเปิดโปรแกรม Power BI Service สำเร็จก็จะแสดงเมนูการเลือกข้อมูลรายงานการทำงานของแต่ละสิทธิ์การใช้งานที่แตกต่างกัน โดยการการแบ่งประเภทของ Report ดังต่อไปนี้

3.6.2.7 หน้าจอ Report ในส่วนของโปแกรมจะแบ่ง Report เป็น 3 ส่วนดังนี้

3.6.2.7.1 Report จำนวนการสั่งซื้อ งานเสนอราคา และสัญญาซื้อขาย

3.6.2.7.2 Report แผนงานในแผนกวิศวกรรม ซึ่งผู้เข้าใช้งานทั่วไปจะสามารถเปิดโปรแกรมเรียกดูข้อมูลได้จำนวนรถที่สรุปต้นทุนการประกอบและส่งมอบลูกค้า

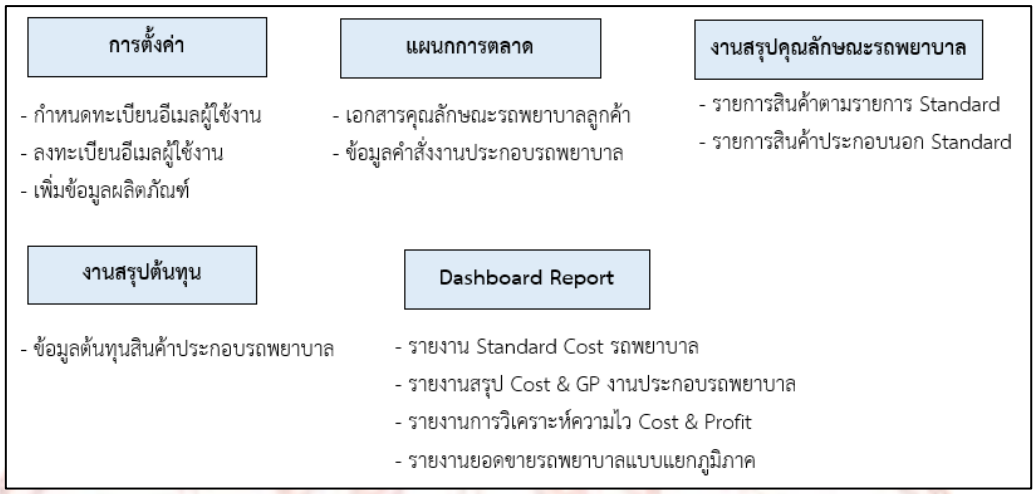
3.6.2.7.3 Report วิเคราะห์และสรุปข้อมูลต้นทุนงานประกอบรถพยาบาล จะประกอบด้วย Report ต้นทุนสินค้าสินค้า เช่น ราคารถตู้ ประกันภัย ชุดตกแต่ง เฟอร์นิเจอร์ อุปกรณ์ระบบไฟ อุปกรณ์ออกซิเจน อุปกรณ์ตกแต่งเพิ่มเติม และเครื่องมือแพทย์

3.7 การออกแบบและการพัฒนาระบบการจัดการฐานข้อมูล

จากการศึกษาความต้องการของผู้ใช้งาน และการออกแบบโครงสร้างระบบการทำงานแบบใหม่ โดยใช้แผนผังกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD) จากที่กล่าวมาข้างต้น

3.7.1 การออกแบบตารางในการจัดเก็บข้อมูล ในรูปแบบตาราง Google Sheet ใน Google Drive เพื่อเตรียมไว้สำหรับโปรมแกรม Power BI Desktop ดึงไฟล์ข้อมูลสรุปแสดงข้อมูลรายงานในรูปแบบ Visualization ตามความต้องการของผู้ใช้งาน

3.7.2 การออกแบบหน้าจอส่วนติดต่อกับผู้ใช้โปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลกระบวนการสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาล การออกแบบเมนูหลักเพื่อสนับสนุนการใช้งานของผู้ใช้ในแต่ละสิทธิผู้ใช้งานเพื่อความเหมาะสมของงานและความรับผิดชอบในแต่ละส่วน ดังแสดงในภาพที่ 3-10



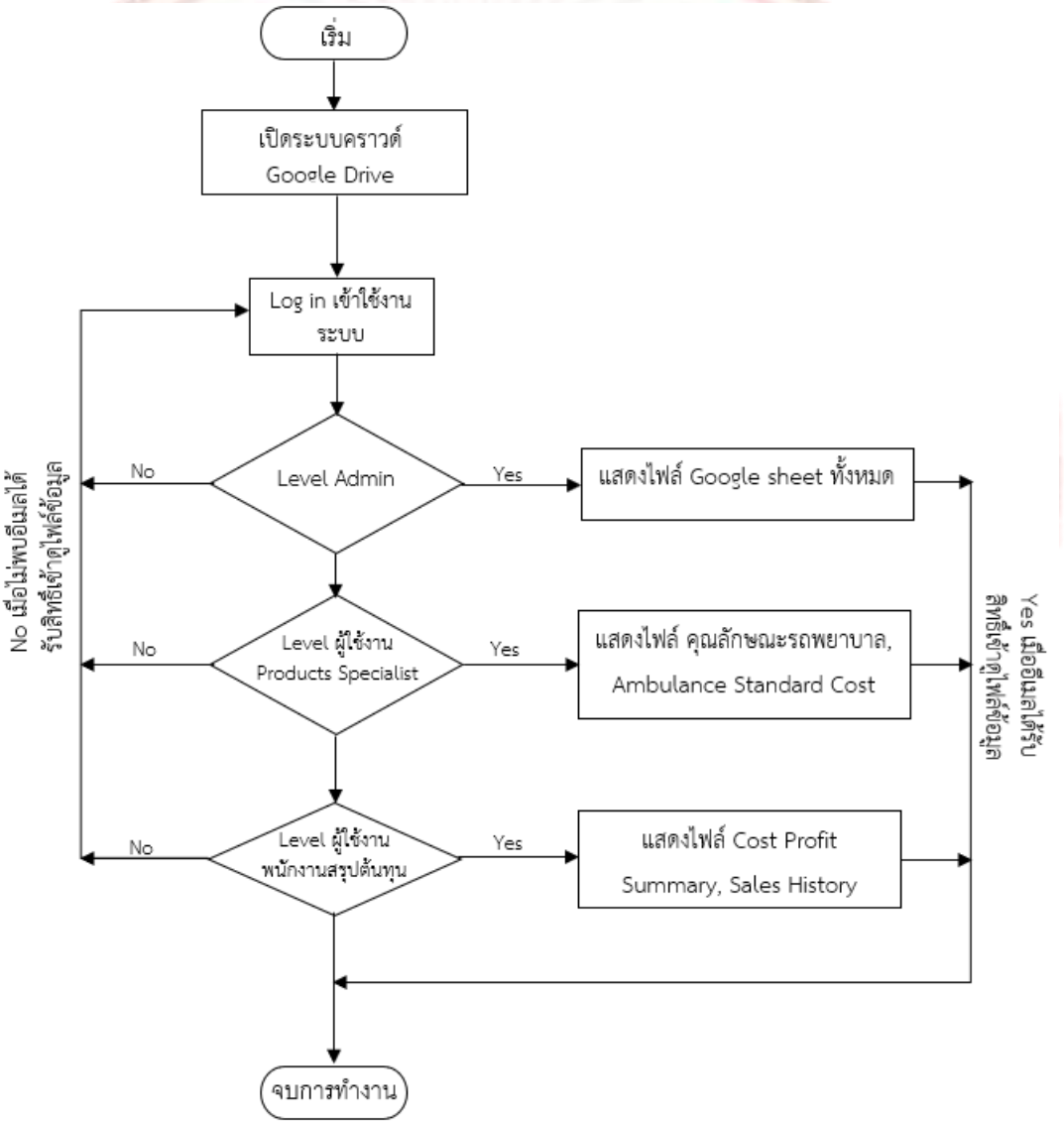
ภาพที่ 3-10 แผนภาพแสดงการออกแบบเมนูหลักของโปรแกรม

3.7.3 ระบบการจัดการฐานข้อมูลที่เชื่อถือได้และเป็นมาตรฐาน จะต้องมีระบบความปลอดภัยและการจัดเก็บข้อมูลได้ถูกต้องไม่มีความผิดพลาดของข้อมูลและประมวลผลแสดงรายงานได้อย่างรวดเร็ว ผู้วิจัยได้กำหนดจุดตรวจสอบเงื่อนไขหลักการทำงานของโปรแกรมดังแสดงในตารางที่ 3-11

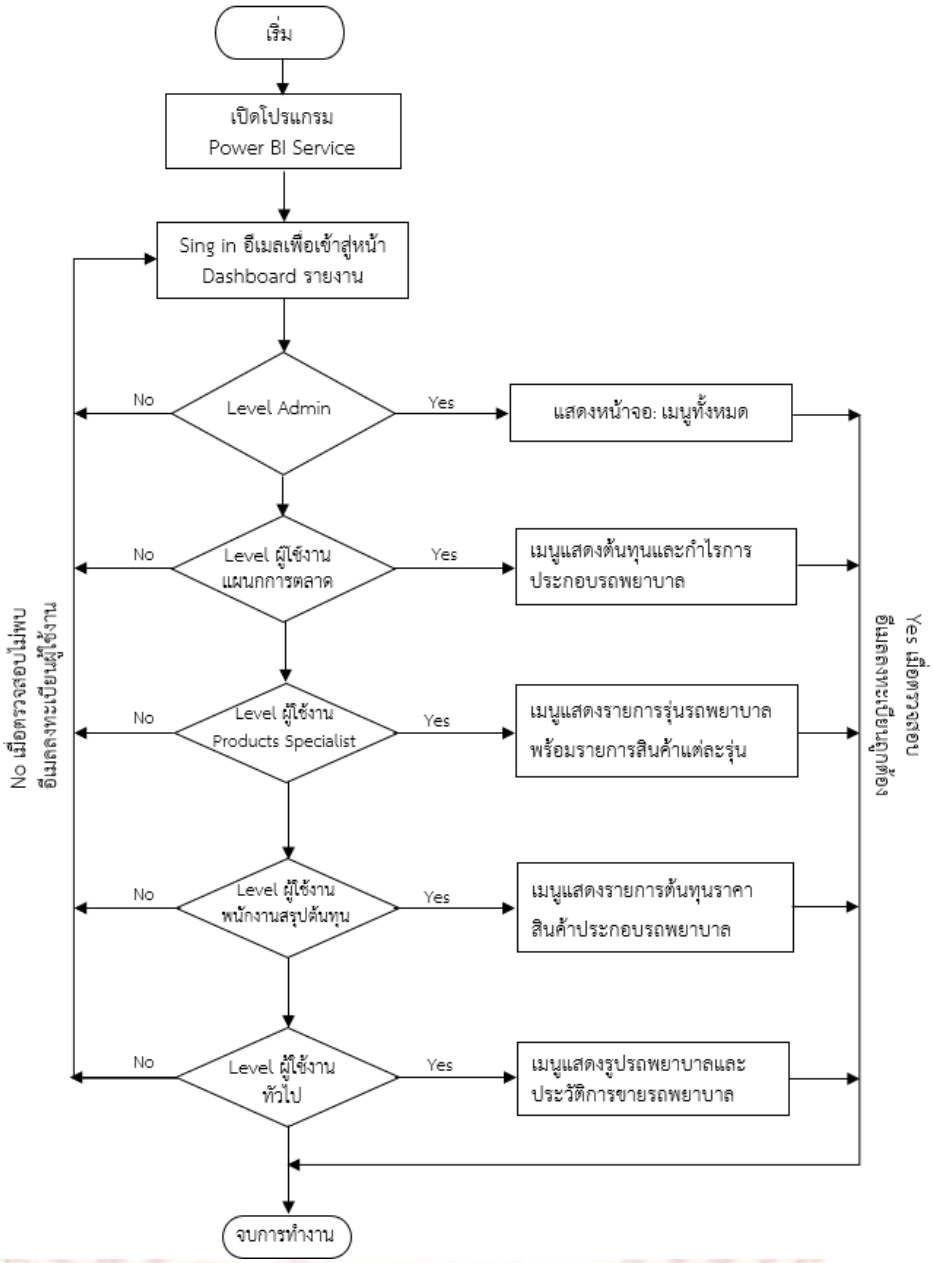
ตารางที่ 3-11 เงื่อนไขโปรแกรมสำหรับการบันทึกการตรวจสอบและการแสดงข้อมูลรายงาน

เมนูการใช้งาน	เงื่อนไขการตรวจสอบ
การบันทึกข้อมูล Standard Price รถพยาบาล ใน Google Drive	หากผู้เข้าใช้ฐานข้อมูลไม่ได้รับสิทธิเพิ่ม Username อีเมลจาก Level Admin จะไม่สามารถเข้าดูและแก้ไขเพิ่มข้อมูลในไฟล์ Google Drive ได้
การบันทึกข้อมูลงานสรุปต้นทุนรถพยาบาลใน Google Drive	
การบันทึกข้อมูลรายงานประวัติงานขายรถพยาบาล ใน Google Drive	
การอัพโหลดข้อมูล Google Sheet เข้าสู่ Power BI Desktop	โปรแกรมจะตรวจสอบจำนวนที่พบ Error ของข้อมูลและแก้ไขโดยใช้ Power Query Editor ปรับตั้งค่าพารามิเตอร์
กรณีมีการอัพเดทข้อมูลใหม่เพิ่มในไฟล์บันทึกงาน Google Drive	กด Refresh ข้อมูลเพื่อเปลี่ยนแปลง Report ที่แสดงบน Dashboard แบบเรียลไทม์
รายงาน Dashboard	สามารถแสดงข้อมูลได้บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ โน้ตบุ๊กคอมพิวเตอร์ และแท็บเล็ตพีซี

3.7.4 การจัดทำอัลกอริทึม (Algorithm) การออกแบบโปรแกรมฐานข้อมูลจำเป็นต้องมีแบบแผนและความสัมพันธ์กันของข้อมูล เพื่อให้ได้มาซึ่งโครงสร้างระบบฐานข้อมูลที่ดีควรทำการกำหนดขั้นตอนการประมวลผลส่วนหลักและทำการวิเคราะห์การทำงานในส่วนงานย่อย โดยการจัดทำอัลกอริทึม (Algorithm) ของระบบฐานข้อมูลเพื่อแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานของระบบฐานข้อมูล ผู้วิจัยขอยกตัวอย่างการจัดทำอัลกอริทึม (Algorithm) ของการเข้าใช้งานฐานข้อมูลและโปรแกรม ดังแสดงในภาพที่ 3-11 และ 3-12



ภาพที่ 3-11 แผนภาพแสดงการกำหนดขั้นตอนการทำงาน Google Drive



ภาพที่ 3-12 แผนภาพแสดงการออกแบบเมนูหลักของโปรแกรม Power BI Service

3.8 การประเมินการใช้งานของระบบ

เพื่อประเมินหาความพึงพอใจการทำงานของการออกแบบโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลเพื่อลดเวลาการทำงานกระบวนการสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาล กรณีศึกษาบริษัทประกอบรถพยาบาลว่าสามารถทำงานได้ถูกต้องและทำงานตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน ผู้วิจัยได้ทำแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบจำนวน 3 ด้าน ได้แก่ 1). ด้านการใช้งานของระบบ 2). ด้านการออกแบบระบบ 3). ด้านแสดงผลของระบบ จากนั้นนำผลมาวิเคราะห์ข้อมูลหา

ค่าสถิติ คือค่าเฉลี่ย (Mean) และคำนวณค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง (SD) โดยการวิเคราะห์ข้อมูลจะทำหลังจากการรวบรวมแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานระบบ ได้ทำแบบประเมินความพึงพอใจการใช้งานรวมทั้งหมด 11 คน ได้แก่ พนักงานขายแผนกการตลาด 5 คน พนักงานแผนกวิศวกรรม 6 คน แบบประเมินความพึงพอใจการทำงานของระบบแบบ 5 ระดับ ใช้สำหรับรวบรวบข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ความพึงพอใจในการใช้งานของระบบโดยการหาค่าเฉลี่ยการประเมินรายข้อ ซึ่งผู้ประเมินจะต้องทำเครื่องหมายถูกต้อง (✓) ในช่องระดับความพึงพอใจ 5 ระดับ สามารถอธิบายความหมายได้ดังนี้

ระดับ 5 หมายความว่า พึงพอใจระบบในระดับมากที่สุด (ดีมาก)

ระดับ 4 หมายความว่า พึงพอใจระบบในระดับมาก (ดี)

ระดับ 3 หมายความว่า พึงพอใจระบบในระดับปานกลาง (ปานกลาง)

ระดับ 2 หมายความว่า พึงพอใจระบบในระดับน้อย (พอใช้)

ระดับ 1 หมายความว่า พึงพอใจระบบในระดับน้อยที่สุด (ควรปรับปรุง)

สรุปข้อมูลที่ได้รับจากแบบประเมินความพึงพอใจของระบบแบบมาตราส่วน 5 ระดับ โดยการหาค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจในการทำงานของระบบรายข้อและแปลความตามมาตราส่วนประมาณค่า ไว้ดังนี้

4.50 - 5.00 หมายความว่า พึงพอใจระบบในระดับมากที่สุด (ดีมาก)

3.50 - 4.49 หมายความว่า พึงพอใจระบบในระดับมาก (ดี)

2.50 - 3.49 หมายความว่า พึงพอใจระบบในระดับปานกลาง (ปานกลาง)

1.50 - 2.49 หมายความว่า พึงพอใจระบบในระดับน้อย (พอใช้)

1.00 - 1.49 หมายความว่า พึงพอใจระบบในระดับน้อยที่สุด (ควรปรับปรุง)

3.8.1 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง (Sample Standard Deviation, SD) เป็นตัวชี้วัดทางสถิติที่ใช้บอกว่าข้อมูลในกลุ่มตัวอย่างมีการกระจายตัวออกจากค่าเฉลี่ยมากน้อยเพียงใด โดยคำนวณจากกลุ่มตัวอย่าง (Sample) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของประชากรทั้งหมด

หาก SD มีค่าสูง หมายถึง ข้อมูลมีการกระจายตัวสูง (ค่าข้อมูลแตกต่างกันมาก)

หาก SD มีค่าต่ำ หมายถึง ข้อมูลมีการกระจายตัวต่ำ (ค่าข้อมูลใกล้เคียงกัน)

3.8.1.1 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง (SD) ดังสมการที่ 3-1

$$SD = \sqrt{\frac{\Sigma(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \qquad (3\text{-}1)$$

โดยที่ x_i คือค่าคะแนนความพึงพอใจของผู้ใช้แต่ละคน

$\bar{x}$ คือค่าเฉลี่ยของคะแนนความพึงพอใจ

n คือจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานระบบ

3.9 สรุปผลและประเมินผลการดำเนินงานวิจัย

จากการดำเนินการศึกษาปัญหาทั้งจากการสังเกตการทำงานจริงด้วยการจับเวลาทำงานทั้ง 29 กระบวนการนั้น ทำให้ทราบถึงปัญหาที่เกิดในระบบการทำงานและการวิเคราะห์หาสาเหตุแนวทางการแก้ไขของกระบวนการสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาล พบว่าปัจจุบันมีในกระบวนการจัดทำสรุปข้อมูลคุณลักษณะและต้นทุนการประกอบรถพยาบาล การรับส่งข้อมูล และการค้นหาข้อมูลราคาสินค้าประกอบใช้เวลานานเกิน 6 ชั่วโมง ซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างแผนกการตลาดกับแผนกวิศวกรรม อีกทั้งยังต้องเสียเวลาจัดทำข้อมูลรายงานสถานะการทำงานและจัดส่งข้อมูลให้งานประกอบรถพยาบาลผ่านทางอีเมลจำนวน 5 ครั้งต่อคัน

ดังนั้นจากแนวทางที่ผู้วิจัยศึกษาการทำงานปัจจุบันคือ การนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาและหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาเพื่อจะปรับปรุงกระบวนการทำงานเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์งานวิจัยโดยออกแบบโปรแกรมกระบวนการสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาลและระบบการจัดการฐานข้อมูลใหม่ ซึ่งจะสามารถช่วยให้กระบวนการทำงานของการจัดทำข้อมูลงานสรุปคุณลักษณะและสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาลให้มีความรวดเร็วขึ้น และยกเลิกการรับ-ส่งข้อมูลทางอีเมลระหว่างแผนกการตลาดกับแผนกวิศวกรรม สามารถลดความผิดพลาดของการใช้ราคาต้นทุนสินค้าที่ไม่ได้อัพเดทรวมทั้งรายการสินค้าที่อยู่นอกรุ่นมาตรฐานที่ไม่ได้อัพเดทให้ถูกต้อง ซึ่งจะมีการจัดการเก็บข้อมูลบนระบบคราวด์ของ Google Drive จากการปรับปรุงทั้งหมดที่กล่าวมานั้นทำให้แผนกการตลาดกับแผนกวิศวกรรม รวมถึงผู้บริหารสามารถเรียกดูรายงานสรุปข้อมูลต้นทุนการประกอบรถพยาบาลและเข้าถึงฐานข้อมูลหลักร่วมกันได้ง่ายและรวดเร็ว รวมถึงผู้ใช้งานทั่วไปที่จะเห็นข้อมูลข้อมูลรุ่นรถและประวัติงานขายรถพยาบาลบนโปรแกรมใหม่ที่มีการจัดการฐานข้อมูลร่วมกันและสามารถเรียกดูรายงาน Dashboard ทั้งหมดได้แบบเรียลไทม์ ซึ่งรายละเอียดและการใช้งานของโปรแกรมพร้อมกับผลการทดลองเปรียบเทียบเวลาในการทำงานโดยวิธีแบบเดิมกับวิธีแบบใหม่จะกล่าวในบทถัดไป

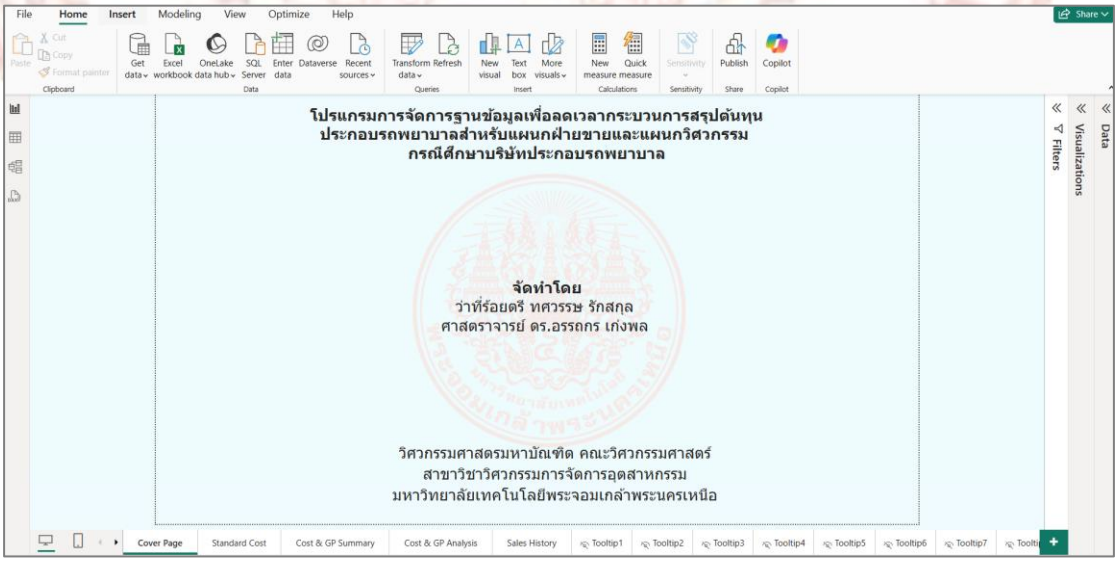
บทที่ 4
ผลการดำเนินการ

จากการรวบรวมข้อมูลดำเนินการศึกษาปัญหาและหาแนวทางแก้ไขปัญหาในบทที่ 3 ผู้วิจัยมุ่งเน้นแก้ปัญหาโดยการออกแบบโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลเพื่อลดเวลาการทำงานกระบวนการสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาล เพื่อช่วยลดเวลาการจัดทำข้อมูล การค้นหาข้อมูล การลดการรับ-ส่งข้อมูลรายงานสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาลระหว่างแผนกการตลาดและแผนกวิศวกรรม สำหรับงานวิจัยนี้ได้ใช้ Google Drive ฐานการจัดเก็บข้อมูลหลักและใช้โปรแกรม Power BI Desktop จัดทำหน้ารายงานและใช้ Power BI service เพื่ออัพโหลดและแชร์รายงาน Dashboard สรุปต้นทุนประกอบรถพยาบาล ซึ่งมีผลของการวิจัยดังต่อไปนี้

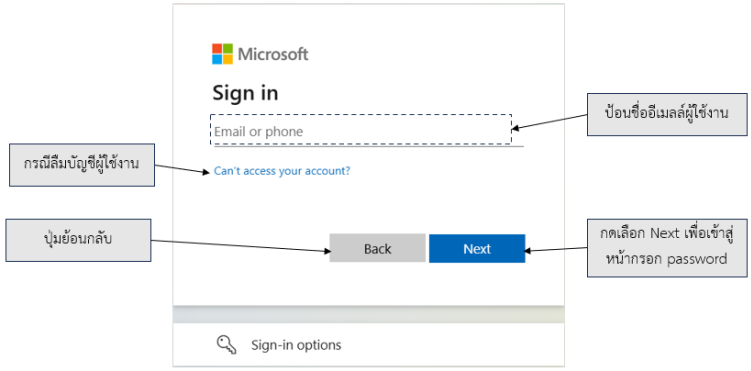
4.1 ผลการศึกษาระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้น

การออกแบบโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลเพื่อลดเวลาการทำงานกระบวนการสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาล โปรแกรมที่ผู้วิจัยได้ออกแบบและจัดทำขึ้นมานั้นสามารถแสดงรายละเอียดหน้าจอการใช้งานของโปรแกรม ดังต่อไปนี้

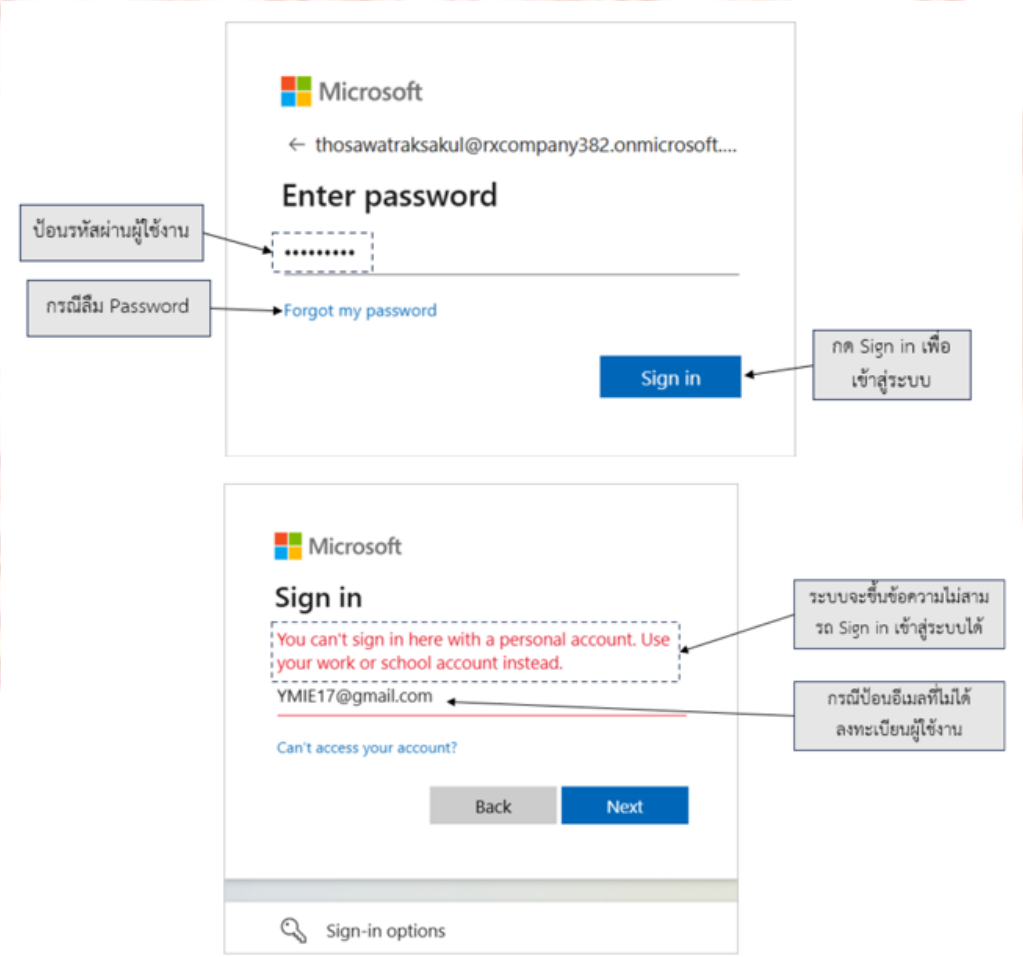
4.1.1 หน้าจอของโปรแกรมจะปรากฏชื่อโปรแกรมและผู้จัดทำ หากจะเข้าระบบผู้ใช้งานจะต้องป้อนชื่ออีเมลผู้ใช้งานและรหัสผ่านของผู้ใช้งานเพื่อให้ระบบทำการตรวจสอบว่ามีสิทธิ์การใช้งานระบบฐานข้อมูลหรือไม่ โดยเมื่อกดปุ่ม Sign in ระบบจะตรวจสอบรหัสผ่านแล้วแสดงว่ามีสิทธิ์เข้าใช้จึงจะเข้าสู่หน้าจอหลักของระบบฐานข้อมูลต่อไป ถ้าผู้ใช้งานไม่ได้ลงทะเบียนใช้งานกับผู้ดูแลระบบจะไม่สามารถเข้าระบบได้ หากต้องการออกจากโปรแกรมสามารถกดออกจากหน้า Sign in โปรแกรมดังแสดงในภาพที่ 4-1, 4-2 และ 4-3



ภาพที่ 4-1 หน้าโปรแกรม Power BI Desktop



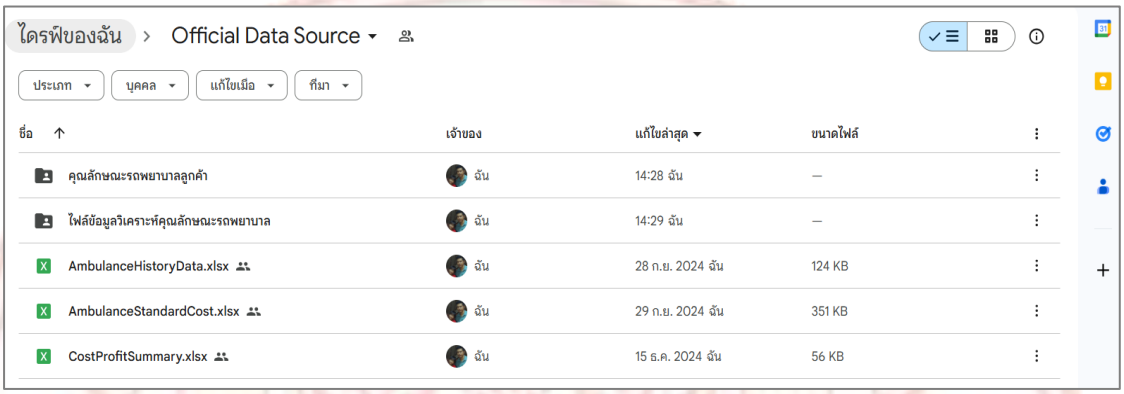
ภาพที่ 4-2 การกรอกอีเมลเพื่อ Sign in เข้าสู่โปรแกรมแสดงรายงาน



ภาพที่ 4-3 การกรอก Password เพื่อ Sign in เข้าสู่โปรแกรมแสดงรายงาน

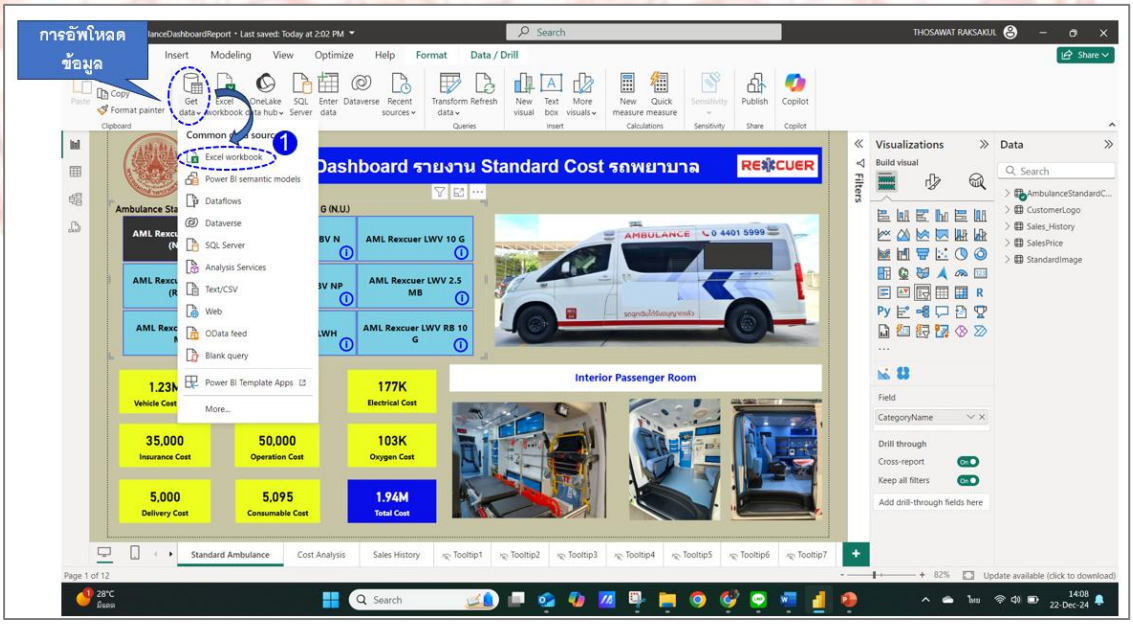
4.1.2 หลังจากที่ผู้ใช้งานได้ป้อนอีเมลและรหัสผ่านเพื่อเข้าสู่โปรแกรมแสดงรายงานสรุปต้นทุนประกอบรถพยาบาลได้สำเร็จแล้ว ผู้ใช้งานจะสามารถเข้าดูรายงานบน Dashboard ตามสิทธิ์ของแต่ละระดับการดูและการแชร์ข้อมูล

4.1.3 การจัดเก็บฐานข้อมูลรถพยาบาลใน Google Drive ที่ใช้ร่วมกันระหว่างแผนกการตลาดและแผนกวิศวกรรม



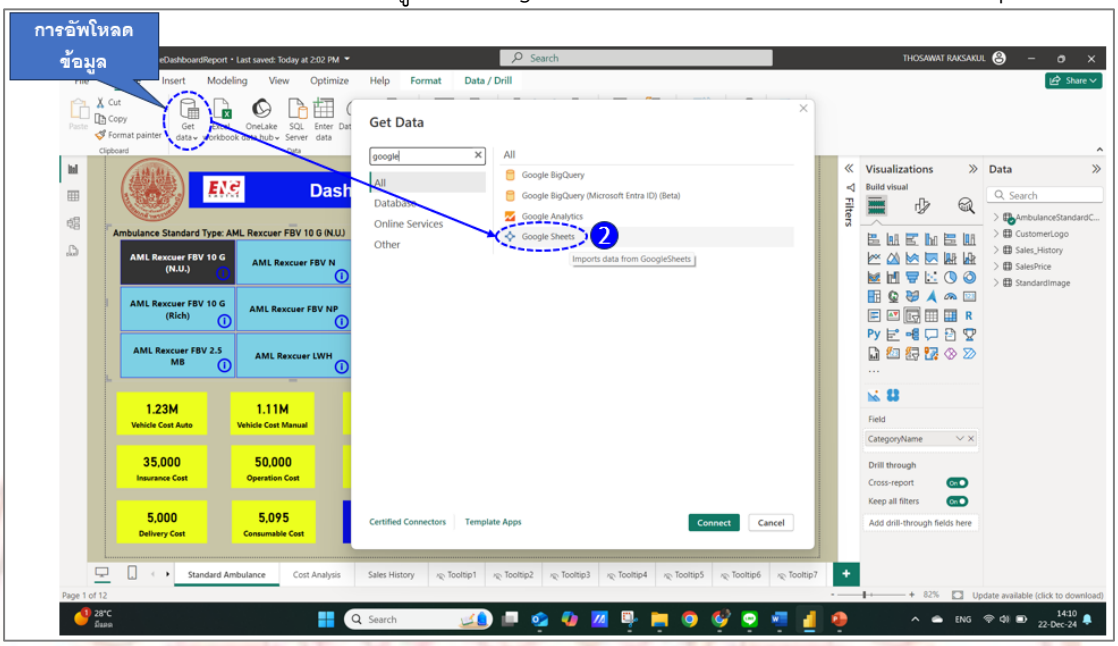
ภาพที่ 4-4 การจัดเก็บข้อมูล Google Drive ผู้ใช้งานเฉพาะสิทธิ์ผู้ดูและระบบ

4.1.4 ขั้นตอนการอัพโหลดข้อมูล Excel file เข้าสู่โปรแกรม Power BI Desktop



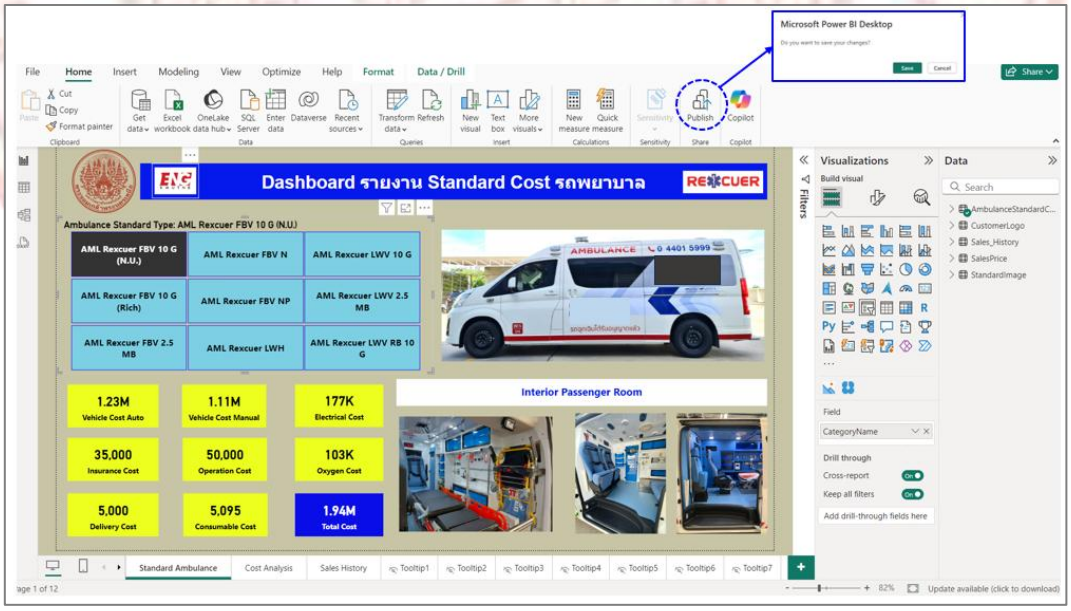
ภาพที่ 4-5 การอัพโหลดข้อมูลไฟล์ Excel เข้าสู่โปรแกรม

4.1.5 ขั้นตอนการอัพโหลดข้อมูลใน Google Drive เข้าโปรแกรม Power BI Desktop



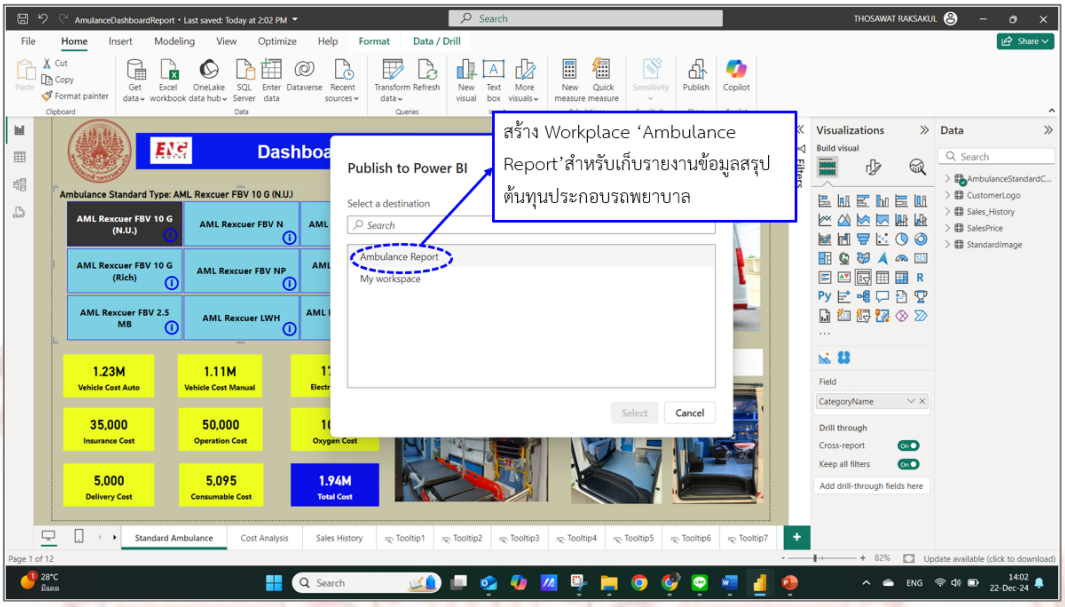
ภาพที่ 4-6 การอัพโหลดข้อมูลใน Google Drive เข้าสู่โปรแกรม Power BI Desktop

4.1.6 การแชร์ Report จากโปรแกรมหน้าจอของโปรแกรม Power BI Desktop ไปสู่ Power BI Service ด้วยคำสั่ง Publish



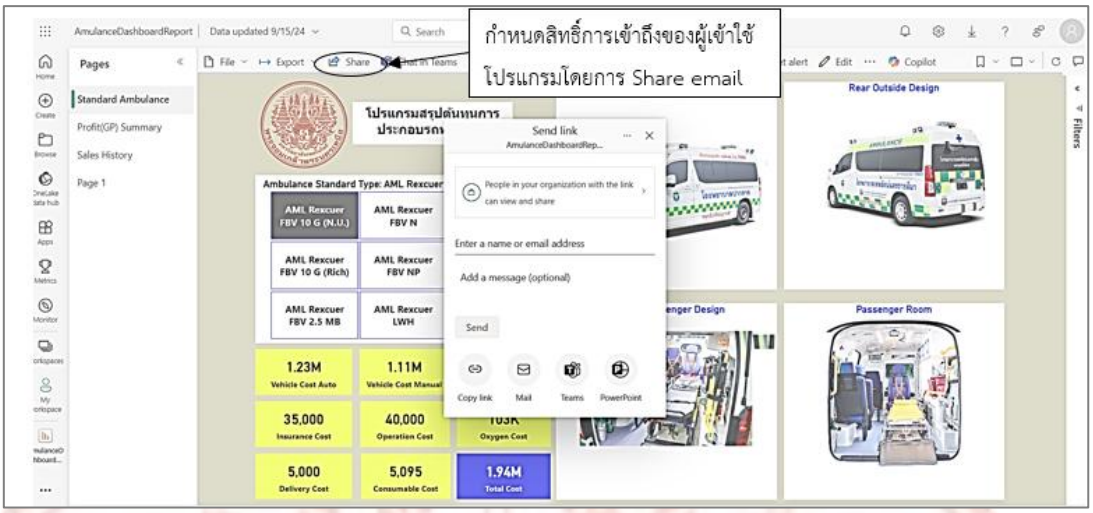
ภาพที่ 4-7 การอัพโหลดข้อมูลรายงานเข้าสู่โปรแกรม Power BI Service

4.1.7 การสร้าง Workplace สำหรับ Ambulance Report เพื่อเก็บรายงานข้อมูลสรุปต้นทุนประกอบรถพยาบาลบนหน้าโปรแกรม Power BI Desktop



ภาพที่ 4-8 วิธีการสร้าง Workplace จัดเก็บรายงาน Dashboard

4.1.8 การป้องกันข้อมูลรั่วไหลออกภายนอก โปรแกรมมีระบบความปลอดภัยการเข้าถึงรายงาน Dashboard สำหรับ User ที่ไม่เกี่ยวข้องที่จะเข้ามาใช้งานโปรแกรม โดยหากไม่ได้ลงทะเบียนด้วยอีเมลและกำหนดสิทธิ์ในการเข้าดูรายงาน Dashboard จากผู้ดูแลระบบ (Admin) ไม่สามารถ Sign in เข้าสู่ระบบได้ ส่วน User ที่ได้ลงทะเบียนอีเมลและรับสิทธิ์การเข้าถึงหน้าโปรแกรมรายการ Dashboard แล้วก็จะสามารถ Sign in เข้าสู่ระบบด้วยการอีเมลและพาสเวิร์ด และสำหรับการเพิ่ม User ที่ขอลงทะเบียนใหม่ทาง Admin จะต้องลงทะเบียนอีเมลและตั้งค่ากำหนดสิทธิ์การเข้าดูข้อมูล การแก้ไขข้อมูลและการแชร์รายงานให้บุคคลอื่น จากนั้นระบบฐานข้อมูลโปรแกรมทำการบันทึกอีเมลรายชื่อผู้สามารถเข้าใช้งาน เมื่อกดปุ่ม Share ดังแสดงในภาพที่ 4-9, 4-10 และ 4-11



ภาพที่ 4-9 หน้าจอ Dashboard โปรแกรม Power BI Desktop

4.1.9 การเข้าสู่โปรแกรมการใช้งานฐานข้อมูลจะแบ่งสิทธิ์การใช้งานเป็น 3 ประเภท ดังนี้

4.1.9.1 บุคคลในองค์กร (People in your organization) คือ Link ประเภทนี้ จะช่วยให้บุคลากรในองค์กรของคุณสามารถเข้าถึงรายงานได้ ลิงก์นี้ใช้ไม่ได้กับผู้ใช้ภายนอกหรือผู้ใช้ที่เป็น Guest ใช้ลิงก์แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

4.1.9.1.1 การแชร์ Dashboard Report ให้กับบุคคลในแผนกของบริษัท

4.1.9.1.2 การแชร์ Dashboard Report กับบุคคลอื่นต่างแผนกในบริษัท

4.1.9.1.3 การแชร์ Dashboard Report ให้กับบุคคลในแผนกของบริษัทที่ไม่ใช่ผู้ใช้ภายนอกหรือผู้ใช้ที่เป็น Guest

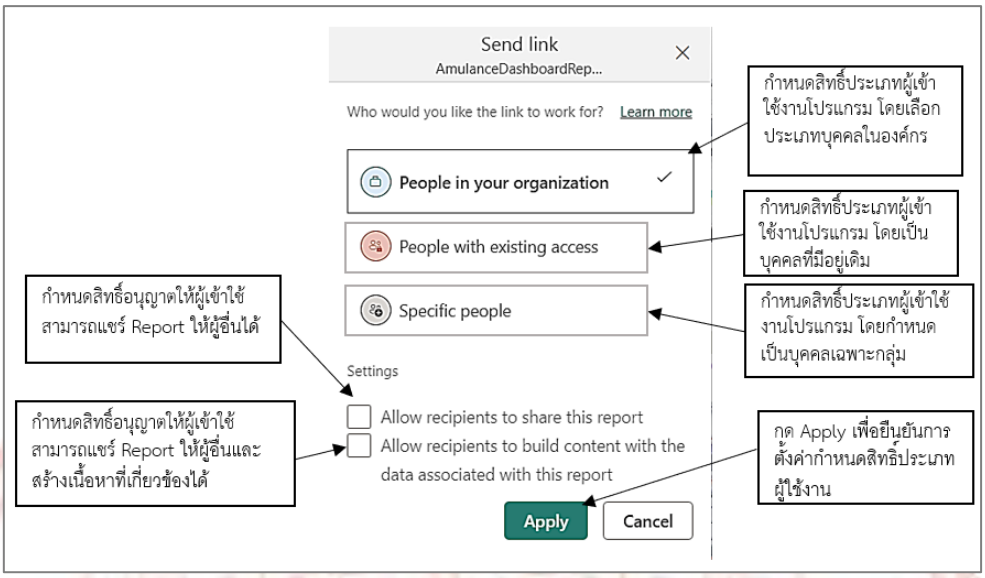
4.1.9.2 บุคคลที่มีสิทธิ์เข้าถึงอยู่แล้ว (People with existing access) คือการแชร์ Link ประเภทนี้จะสร้าง URL ไปยังรายงาน แต่จะไม่สามารถเข้าถึงรายงานได้ ใช้ลิงก์ประเภทนี้หากต้องการส่งลิงก์ไปยังบุคคลที่มีสิทธิ์เข้าถึงอยู่แล้ว

4.1.9.3 บุคคลเฉพาะกลุ่ม (Specific people) คือ Link ประเภทนี้อนุญาตให้บุคคลหรือด้วย Link ประเภทนี้ช่วยให้สามารถแชร์กับผู้ใช้ที่เป็น Guest ใน Microsoft Entra ID ของบริษัทได้ แต่ไม่สามารถแชร์กับผู้ใช้ภายนอกที่ไม่ใช่ Guest ในบริษัทได้

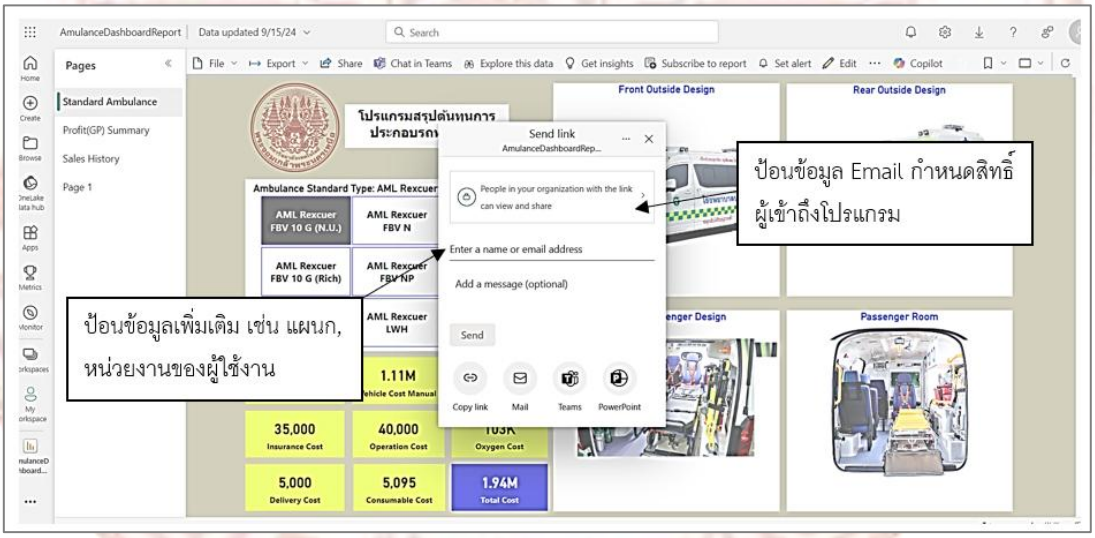
4.1.10 การตั้งค่าสิทธิ์สำหรับการแชร์และสร้าง Dashboard Report มี 2 ประเภท ดังนี้

4.1.10.1 สิทธิ์การแชร์ซ้ำ (Allow recipients to share this report) อนุญาตให้ผู้รับแชร์รายงานกับผู้อื่นได้

4.1.10.2 สิทธิ์ในการสร้าง (Allow recipients to build content with the data associated with this report) อนุญาตให้ผู้รับสามารถสร้างรายงานของตนเองในเวิร์กสเปซอื่นตามข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับรายงาน ดังแสดงในภาพที่ 4-10

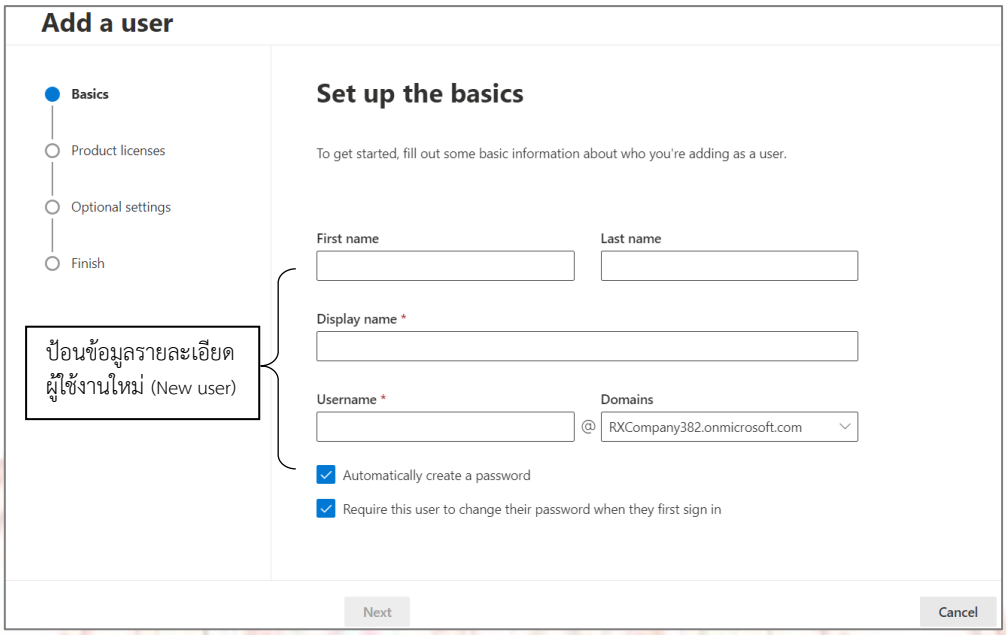


ภาพที่ 4-10 การกำหนดสิทธิ์การผู้เข้าใช้งานโปรแกรม



ภาพที่ 4-11 การกำหนดอีเมลผู้เข้าใช้งานโปรแกรม

4.1.11 หน้าจอสำหรับลงทะเบียนผู้ใช้งาน และแก้ไขข้อมูล ผู้ที่สามารถเพิ่มและแก้ไขข้อมูลจะต้องเป็นผู้ดูแลระบบเท่านั้น ดังแสดงในภาพที่ 4-12 และ 4-13



ภาพที่ 4-12 หน้าจอสำหรับลงทะเบียนผู้ใช้งานเฉพาะสิทธิ์ผู้ดูแลระบบ

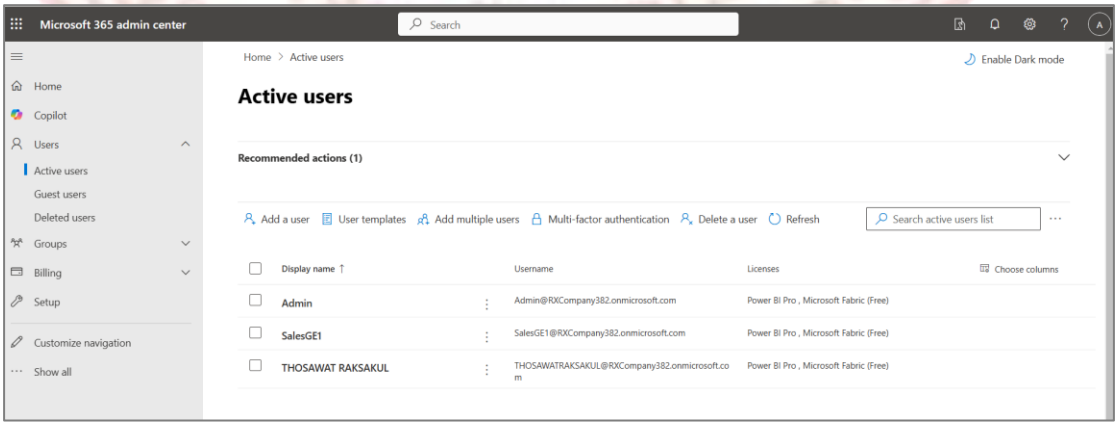
4.1.12 การลงทะเบียนผู้ใช้งานระบบจะบันทึกข้อมูลผู้ใช้งาน ดังต่อไปนี้

4.1.12.1 ชื่อนำหน้า (First name) นามสกุล (Last name)

4.1.12.2 ชื่อที่แสดงในโปรแกรม (Display name)

4.1.12.3 ชื่อสำหรับเข้าใช้งานระบบ (Domain Username - Domains)

4.1.12.4 กำหนดสิทธิ์การใช้งานโปรแกรมของผู้ใช้งาน ซึ่งโปรแกรมจะมีรายการให้เลือก ได้แก่ สิทธิ์การแชร์ซ้ำ (Allow recipients to share this report) หรือ สิทธิ์ในการสร้าง (Allow recipients to build content with the data associated with this report) อนุญาตให้ผู้รับสามารถสร้างรายงานของตนเองในเวิร์กสเปซอื่นหรือเลือกสิทธิ์ได้ทั้งสองแบบ



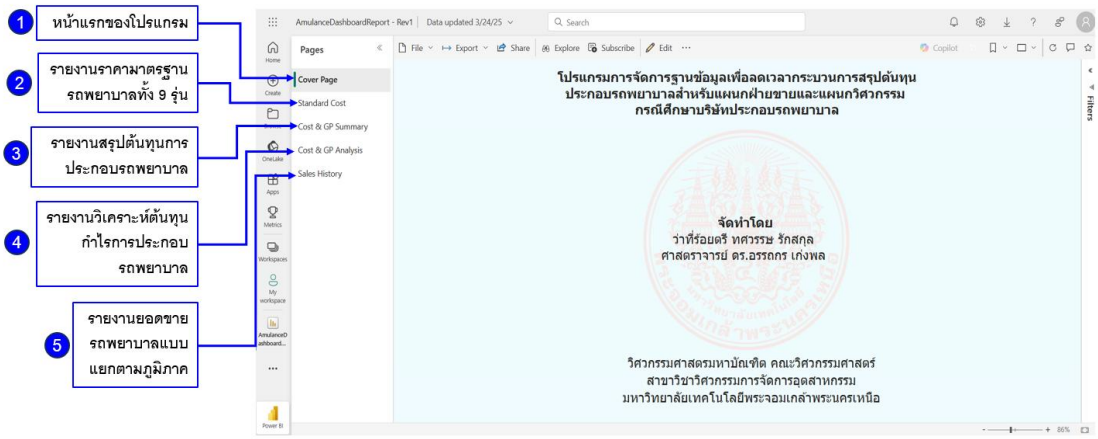
ภาพที่ 4-13 หน้าจอแสดงรายชื่อผู้ที่ได้รับการลงทะเบียนผู้ใช้งาน

4.1.13 หน้าจอสำหรับเพิ่มและอัพเดทข้อมูลแผนงานจากไฟล์ Excel เมื่อลงทะเบียนผู้ใช้งานเรียบร้อยแล้วขั้นตอนต่อไปก่อนเริ่มใช้งานระบบ สิ่งที่สำคัญของระบบฐานข้อมูล คือการเพิ่มข้อมูล (Input) ข้อมูลแผนงานของหน่วยงานวางแผนสำหรับใช้เป็นข้อมูลในการทำงานของกระบวนการถัดไป เมนูสำหรับการเพิ่มแผนงานของหน่วยงานวางแผนจะใช้วิธีการดาวน์โหลดข้อมูลแผนงานจากไฟล์ Excel เพิ่มเข้าฐานข้อมูล

4.2 Dashboard รายงานสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาล

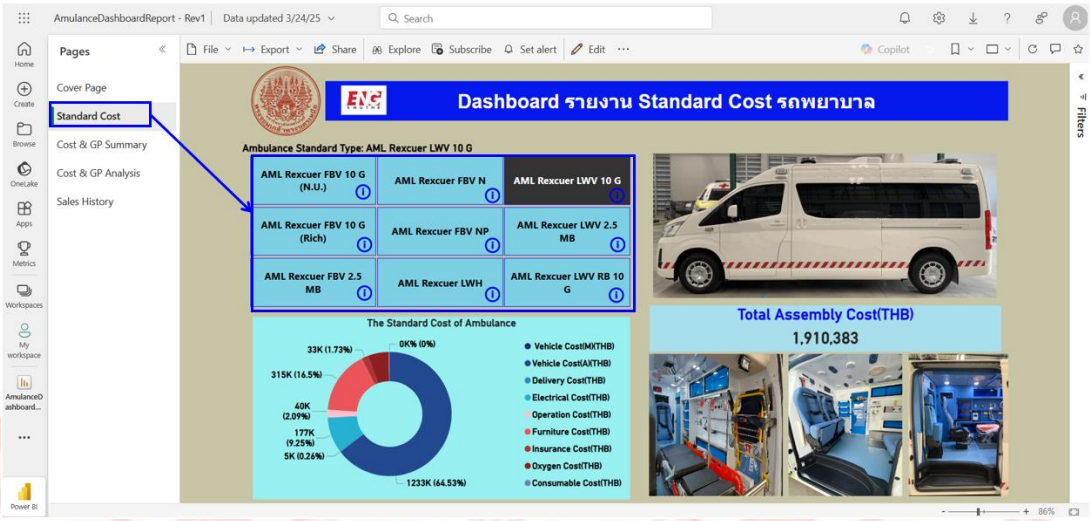
รูปแบบของรายงานที่ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาจากโปรแกรม Power BI Desktop แบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลักคือ ส่วนแรกจะเป็นหน้า Dashboard แสดงข้อมูลต้นทุนประกอบรถพยาบาลพร้อมรูปภาพประกอบรถทั้ง 9 รุ่น ส่วนที่สองจะเป็นหน้า Dashboard แสดงการวิเคราะห์ต้นทุนกำไร และรถพยาบาลของลูกค้าที่สนใจสั่งซื้อรถ ส่วนสุดท้ายจะเป็นหน้า Dashboard รายงานยอดขายรถพยาบาลแบบแยกตามภูมิภาค ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 Dashboard รายงาน Standard Cost รถพยาบาล จะประกอบด้วยการแสดงผลข้อมูล 5 ส่วน ตามที่แสดงในภาพที่ 4-14



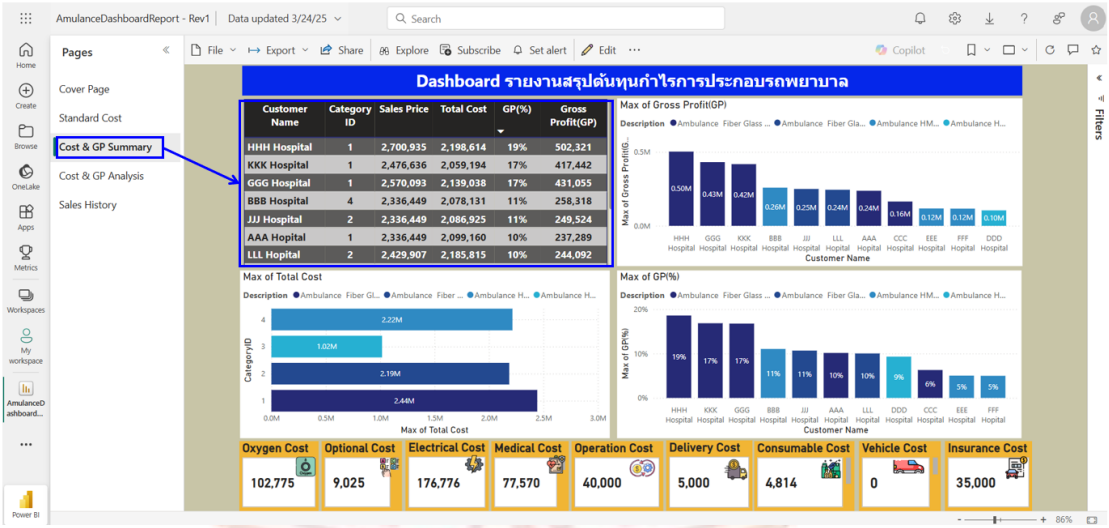
ภาพที่ 4-14 หน้าโปรแกรมรายงานสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาล

4.2.2 หน้า Dashboard รายงาน Standard Cost รถพยาบาล



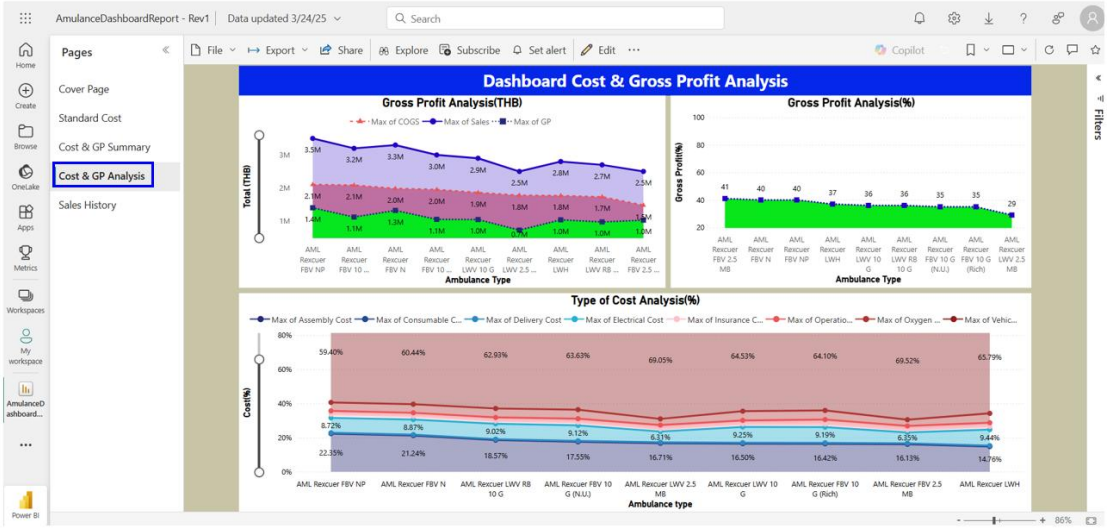
ภาพที่ 4-15 รายงาน Standard Cost รถพยาบาล

4.2.3 หน้า Dashboard รายงานสรุป Standard Cost & Profit รถพยาบาล



ภาพที่ 4-16 รายงานสรุปต้นทุนกำไรการประกอบรถพยาบาล

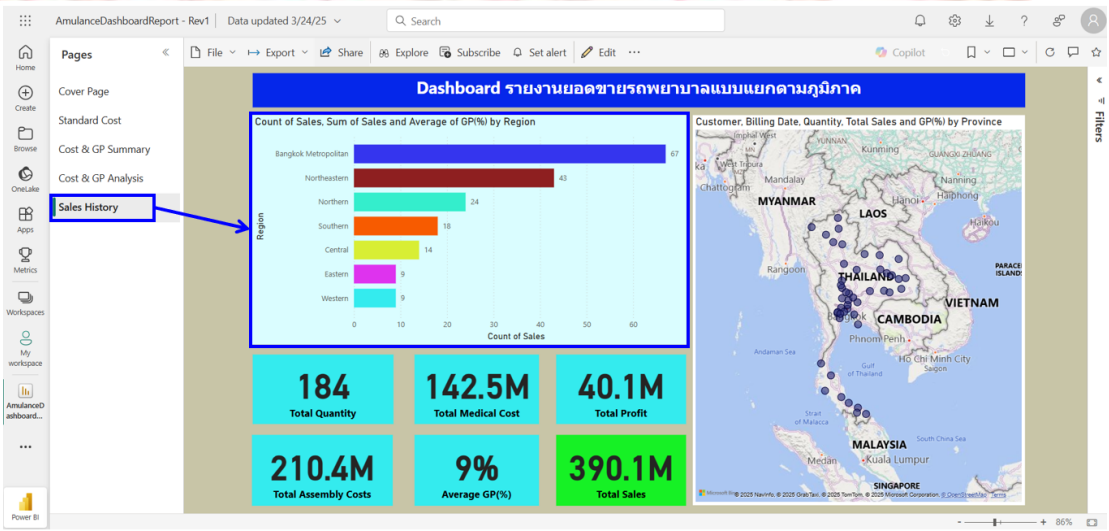
4.2.4 หน้า Dashboard รายงาน Cost & Gross Profit Analysis



ภาพที่ 4-17 รายงานวิเคราะห์ต้นทุนกำไรการประกอบรถพยาบาล

จากภาพที่ 4-17 การวิเคราะห์กราฟแสดงองค์ประกอบของต้นทุนแต่ละประเภทของการประกอบรถพยาบาล เพื่อช่วยในการตัดสินใจว่ารถพยาบาลแต่ละคันมีกำไรและต้นทุนเป็นไปตามเป้าหมายที่ตั้งไว้หรือไม่ โดยจะดูจากกราฟ “Type of Cost Analysis” ซึ่งจะบอกถึงต้นทุนในส่วนที่มากที่สุดที่ใช้ในการประกอบรถพยาบาลแต่ละคันที่แผนกวิศวกรรมควรจะต้องลดต้นทุนเพื่อให้ได้กำไรตามเป้าหมายของแผนกการตลาด

4.2.5 หน้า Dashboard รายงาน Sales History การขายรถพยาบาล



ภาพที่ 4-18 หน้าจอ Dashboard รายงานยอดขายรถพยาบาลแบบแยกตามภูมิภาค

4.3 ผลการเปรียบเทียบระบบงานเดิมกับระบบงานใหม่ที่พัฒนาขึ้น

จากการทดสอบการใช้งานโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลกระบวนการสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาล โดยให้ผู้ปฏิบัติงานได้ทดลองใช้โปรแกรมที่ได้ทำการพัฒนาขึ้นมาใหม่ เพื่อใช้สนับสนุนการทำงานโดยได้ทำการจับเวลาจริงเมื่อผู้ปฏิบัติงานจัดทำข้อมูลคุณลักษณะ และค้นหาข้อมูลต้นทุนสินค้าประกอบรถพยาบาลภายในแผนกวิศวกรรม การดูรายงานของแผนกการตลาด ซึ่งผลที่ได้ทำให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถทำงานได้รวดเร็วและง่ายยิ่งขึ้น รวมทั้งยังสามารถยกเลิกการส่งข้อมูลผ่านทางอีเมล โดยระบบการทำงานแบบด้วยโปรแกรมใหม่ที่พัฒนาขึ้นจากใช้การระบบคราวด์ของ Google Drive เป็นฐานการอัพเดทข้อมูลหลัก จากปรับปรุงทั้งหมดที่กล่าวมาผู้วิจัยได้คำนวณหาจำนวนรอบที่เหมาะสมในการจับเวลาด้วยวิธีการของ Maytag ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ดังนี้

4.3.1 การจับเวลาของกระบวนการสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาล (ระบบใหม่) โดยใช้ระบบการจัดการฐานข้อมูลกระบวนการสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาล จะได้ข้อมูลเวลาการทำงาน ดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 การจับเวลากระบวนการสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาลหลังปรับปรุง (หน่วย : วินาที)

No.	กระบวนการ	ผู้รับผิดชอบ	จำนวนครั้งจับเวลา (วินาที)													ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	ตรวจสอบหัวข้อที่กำหนดในคุณลักษณะเฉพาะรถพยาบาล	OP-A	1,789	1,817	1,826	1,842	1,796	1,820	1,850	1,810	1,788	1,879	1,779	1,864	1,788	1,819
2	จัดทำไฟล์สรุปเป็นตารางข้อมูล Excel	OP-A	2,871	2,769	2,874	2,785	2,745	2,810	2,750	2,882	2,810	2,755	2,786	2,693	2,856	2,799
3	การสรุปข้อมูลคุณลักษณะของบทนำ	OP-A	965	1096	967	978	1105	989	1,114	1,045	924	1,074	1,091	975	978	1,023
4	การสรุปข้อมูลคุณลักษณะเฉพาะรถพยาบาล	OP-A	497	523	547	564	495	498	501	544	587	492	489	501	522	520
5	การสรุปข้อมูลคุณลักษณะรถพยาบาลและอุปกรณ์	OP-A	3,986	4,085	4,078	4,121	3,956	4,105	3,848	3,947	4,051	4,044	4,217	4,116	3,968	4,040
6	การสรุปข้อมูลคุณลักษณะทางเทคนิค	OP-A	554	568	492	513	523	521	557	492	549	542	484	512	533	526
7	การสรุปข้อมูลคุณลักษณะชุดระบบออกซิเจน	OP-A	2,956	2,869	2,854	2,914	2,879	2,854	2,912	2,964	2,911	2,889	2,952	2,947	2,913	2,909
8	การสรุปข้อมูลคุณลักษณะชุดห้องโดยสาร	OP-A	3,198	3,008	3,145	3,289	3,369	2,912	2,891	3,104	3,124	2,947	2,993	3,174	3,004	3,089
9	การสรุปข้อมูลคุณลักษณะระบบไฟฉุกเฉิน	OP-A	1,987	1,845	1,863	1,810	1,889	1,825	1,979	1,841	1,996	1,874	1,845	1,863	1,951	1,890
10	การสรุปข้อมูลเงื่อนไขเฉพาะและอื่นๆ	OP-A	369	378	345	349	396	348	351	344	349	357	362	347	341	357
11	การตรวจสอบราคารถตู้รับเข้าระบบ	OP-B	12	11	12	10	10	11	11	11	12	10	10	12	11	11
12	การตรวจสอบราคารายการชุดอุปกรณ์ตกแต่ง	OP-B	31	29	30	28	33	31	33	30	29	32	31	32	31	31
13	การตรวจสอบราคารายการเครื่องมือแพทย์	OP-B	429	411	458	474	429	406	418	442	423	426	432	411	426	430
14	การตรวจสอบราคารายการชุดตกแต่งเพิ่มนอก Standard	OP-B	569	576	547	586	561	551	572	584	547	561	524	589	527	561
15	การตรวจสอบราคารายการ Medical Equipment Option	OP-B	39	41	40	38	41	39	42	41	38	39	41	39	39	40
16	สรุปราคารถตู้ใหม่สำหรับประกอบ	OP-B	20	19	21	20	19	19	21	20	22	20	21	20	19	20
17	การระบุเลขเครื่องยนต์รถตู้ที่ใช้ประกอบ	OP-B	16	15	17	18	16	16	18	16	16	15	16	17	15	16
18	กรอกข้อมูลรูปแบบรถพยาบาลที่ประกอบ	OP-B	9	11	10	10	10	10	11	10	9	10	11	10	11	10
19	การรวบรวมราคาอุปกรณ์ชุดตกแต่งที่ลูกค้าขอเพิ่มเติม	OP-B	189	177	184	179	183	192	181	177	188	191	193	190	175	185
20	งานสรุปราคาประกอบรถพยาบาลทั้งหมด	OP-B	67	64	66	69	63	64	61	68	67	65	63	64	60	65
21	อัพโหลดข้อมูลในฐานข้อมูล Google Drive	OP-B	21	19	20	19	21	19	19	18	19	20	20	19	20	20
22	แผนก Marketing เปิดบิลขายรถพยาบาล	OP-B	1,796	1,811	1,874	1,769	1,874	1,791	1,802	1,795	1,861	1,831	1,789	1,794	1,836	1,817
รวมเวลาทำงานเฉลี่ยของพนักงาน Product Specialist																**18,972**
รวมเวลาทำงานเฉลี่ยของพนักงานควบคุมต้นทุน																**3,205**
รวมเวลาทำงานเฉลี่ย																**22,176**

OP-A หมายถึง พนักงาน Products Specialist, OP-B หมายถึง พนักงานควบคุมต้นทุน

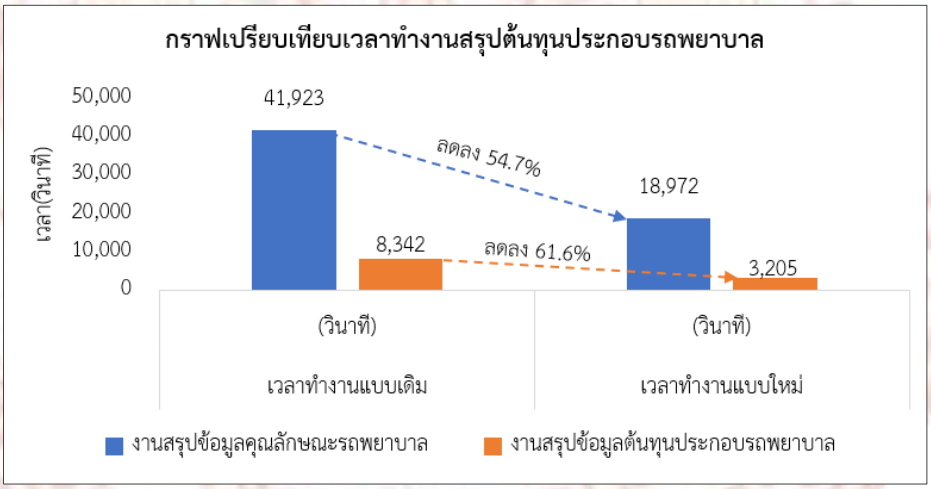
4.4 ข้อมูลการเปรียบเทียบระบบงานเดิมกับระบบงานใหม่ที่พัฒนาขึ้น

เมื่อได้ข้อมูลเวลาการทำงานแต่ละกระบวนการของระบบใหม่โดยใช้ระบบการจัดการฐานข้อมูลกระบวนการสรุปต้นทุนประกอบรถพยาบาล ขั้นตอนต่อไปผู้วิจัยจะนำข้อมูลของวิธีการทำงานแบบเดิมเปรียบเทียบกับวิธีการทำงานแบบใหม่

4.4.1 การเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยการทำงานโดยใช้ข้อมูลการจับเวลาด้วยวิธีการของ Maytag ดังแสดงในตารางที่ 4-2 และภาพที่ 4-19

ตารางที่ 4-2 แสดงการเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยการจับเวลาด้วยวิธีการของ Maytag

กระบวนการทำงาน	เวลาทำงานเฉลี่ยแบบเดิม (วินาที)	เวลาทำงานเฉลี่ยแบบใหม่ (วินาที)	สัดส่วนความแตกต่างของเวลา (%)
งานสรุปข้อมูลคุณลักษณะรถพยาบาล	41,923	18,972	54.7%
งานสรุปข้อมูลต้นทุนประกอบรถพยาบาล	8,342	3,205	61.6%



ภาพที่ 4-19 กราฟแสดงผลเปรียบเทียบของระบบเดิมและระบบใหม่

4.4.2 เปรียบเทียบจำนวนครั้งการส่งข้อมูลรายงานทางอีเมล เมื่อใช้ระบบโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลกระบวนการสรุปต้นทุนประกอบรถพยาบาลข้อมูลในระบบมีการจัดเก็บบนฐานข้อมูลบนระบบคราวด์ของ Google Drive ผู้ใช้งานสามารถอัพเดทหรือค้นหาข้อมูลต้นทุนสินค้าและคุณลักษณะรถพยาบาลในระบบการจัดการฐานข้อมูลกระบวนการสรุปต้นทุนประกอบรถพยาบาลได้แบบเรียลไทม์ โดยสามารถดูรายงาน Dashboard ผ่านบนโปรแกรม Power BI Service แบบไม่ต้องส่งรายงานทางอีเมลระหว่างแผนกการตลาดและแผนกวิศวกรรม โดยแสดงผลเปรียบเทียบการรับ-ส่งข้อมูลทางอีเมล ดังแสดงตามตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 แสดงการเปรียบเทียบการรับ-ส่งข้อมูลทางอีเมล

กระบวนการทำงาน	จำนวนการรับ-ส่งอีเมลแบบเดิม (ครั้ง)	จำนวนการรับ-ส่งอีเมลแบบใหม่ (ครั้ง)
งานสรุปข้อมูลคุณลักษณะรถพยาบาล	2	0
งานสรุปข้อมูลต้นทุนการประกอบรถพยาบาล	3	0

4.4.3 การเปรียบเทียบการทดสอบสมมติฐานทางสถิติโดยใช้โปรแกรม Minitab เนื่องจากมีกลุ่มข้อมูล N < 30 และข้อมูลรถพยาบาลแต่ละคันที่จับเวลามีรูปแบบการประกอบตกแต่งที่แตกต่างกัน จึงเลือกใช้วิธี Two-Sample T-Test หรือ Independent T-Test คือการเปรียบเทียบการทดสอบสมมติฐานทางสถิติว่าเวลาเฉลี่ยของเวลาทำงานทั้งสองกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระต่อกันและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ โดยนำข้อมูลการจับเวลาวิธีแบบเดิมและวิธีแบบใหม่ ของระบบการจัดทำสรุปข้อมูลคุณลักษณะรถพยาบาล ดังตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 เวลาเฉลี่ยของการสรุปข้อมูลคุณลักษณะรถพยาบาล (หน่วย : วินาที)

การสรุปข้อมูลคุณลักษณะรถพยาบาล					
ครั้งที่	ระบบเดิม	ระบบใหม่	ครั้งที่	ระบบเดิม	ระบบใหม่
1	41,837	18,982	6	42,548	20,472
2	40,621	19,652	7	41,126	21,228
3	41,274	20,143	8	41,927	20,634
4	41,723	18,158	9	40,452	19,693
5	40,894	19,557	10	41,083	19,874

การตั้งสมมติฐานของการสรุปข้อมูลคุณลักษณะรถพยาบาล วิธีแบบเดิมและวิธีแบบใหม่ กำหนดให้

กำหนดสมมติฐานหลัก (Null Hypothesis: H_0)

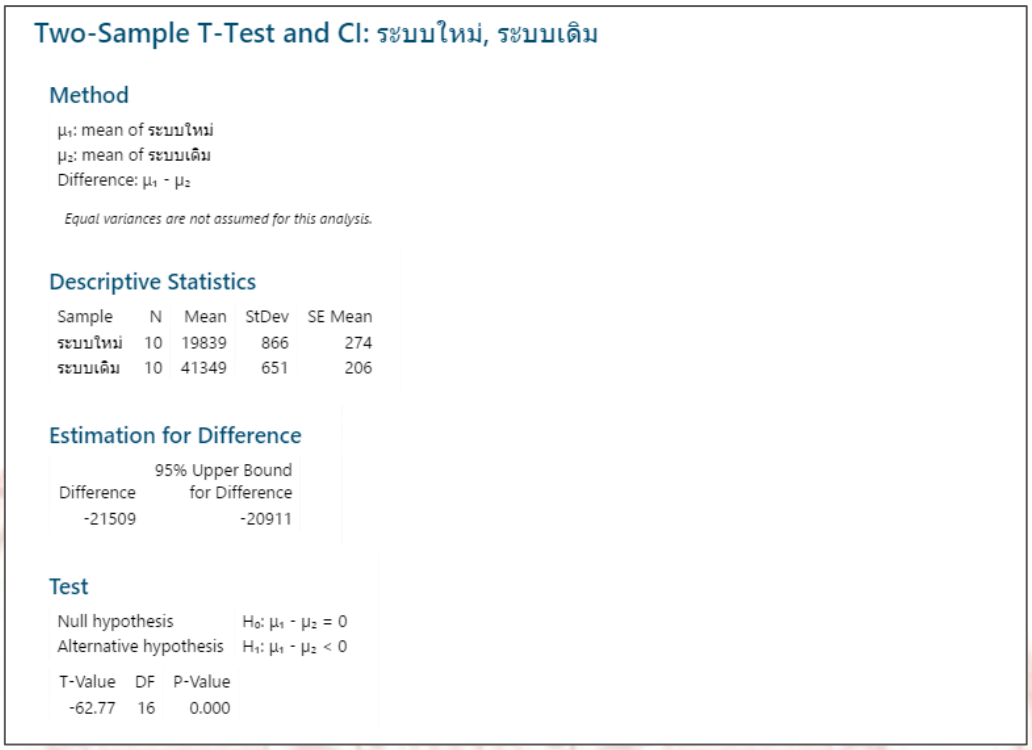
H_0: $\mu_1 - \mu_2 = 0$

กำหนดสมมติฐานรอง (Alternative Hypothesis: H_1)

H_1: $\mu_1 - \mu_2 < 0$

โดยที่ μ_1 คือเวลาเฉลี่ยการสรุปข้อมูลคุณลักษณะรถพยาบาลแบบเดิม

μ_2 คือเวลาเฉลี่ยการสรุปข้อมูลคุณลักษณะรถพยาบาลแบบใหม่



Two-Sample T-Test and CI: ระบบใหม่, ระบบเดิม

Method

μ_1: mean of ระบบใหม่
μ_2: mean of ระบบเดิม
Difference: $\mu_1 - \mu_2$

Equal variances are not assumed for this analysis.

Descriptive Statistics

Sample	N	Mean	StDev	SE Mean
ระบบใหม่	10	19839	866	274
ระบบเดิม	10	41349	651	206

Estimation for Difference

Difference	95% Upper Bound for Difference
-21509	-20911

Test

Null hypothesis H_0: $\mu_1 - \mu_2 = 0$
Alternative hypothesis H_1: $\mu_1 - \mu_2 < 0$

T-Value	DF	P-Value
-62.77	16	0.000

ภาพที่ 4-20 การทดสอบสมมติฐานทางสถิติของการสรุปข้อมูลคุณลักษณะรถพยาบาล ด้วยวิธี Two-Sample T-Test

จากภาพที่ 4-20 เปรียบเทียบการสรุปข้อมูลคุณลักษณะรถพยาบาลวิธีแบบเดิมและวิธีแบบใหม่ จากผลการทดสอบพบว่าได้ค่า P-Value น้อยกว่า 0.05 การตัดสินใจคือปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) และสรุปว่าการสรุปข้อมูลคุณลักษณะรถพยาบาลแบบใหม่ใช้เวลาน้อยกว่าแบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 4-5 เวลาเฉลี่ยของการสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาล (หน่วย : วินาที)

การสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาล					
ครั้งที่	**ระบบเดิม**	**ระบบใหม่**	**ครั้งที่**	**ระบบเดิม**	**ระบบใหม่**
1	8,320	3,210	6	8,414	3,189
2	8,387	3,351	7	8,366	3,341
3	8,284	3,289	8	8,324	3,626
4	8,411	3,781	9	8,117	3,545
5	8,423	3,469	10	8,243	3,414

การตั้งสมมติฐานของการสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาล วิธีแบบเดิมและวิธีแบบใหม่ กำหนดให้

กำหนดสมมติฐานหลัก (Null Hypothesis: H_0)

H_0: $\mu_1 - \mu_2 = 0$

กำหนดสมมติฐานรอง (Alternative Hypothesis: H_1)

H_1: $\mu_1 - \mu_2 < 0$

โดยที่ μ_1 คือเวลาเฉลี่ยการสรุปต้นทุนประกอบรถพยาบาลแบบเดิม

μ_2 คือเวลาเฉลี่ยการสรุปต้นทุนประกอบรถพยาบาลแบบใหม่

Two-Sample T-Test and CI: ระบบใหม่, ระบบเดิม

Method

μ_1: mean of ระบบใหม่
μ_2: mean of ระบบเดิม
Difference: $\mu_1 - \mu_2$

Equal variances are not assumed for this analysis.

Descriptive Statistics

Sample	N	Mean	StDev	SE Mean
ระบบใหม่	10	3422	188	59
ระบบเดิม	10	8328.9	95.4	30

Estimation for Difference

Difference	95% Upper Bound for Difference
-4907.4	-4789.6

Test

Null hypothesis	H_0: $\mu_1 - \mu_2 = 0$
Alternative hypothesis	H_1: $\mu_1 - \mu_2 < 0$

T-Value	DF	P-Value
-73.76	13	0.000

ภาพที่ 4-21 การทดสอบสมมติฐานทางสถิติของการสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาล ด้วยวิธี Two-Sample T-Test

จากภาพที่ 4-21 เปรียบเทียบการจัดทำข้อมูลสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาลวิธีแบบเดิมและวิธีแบบใหม่ จากผลการทดสอบพบว่าได้ค่า P-Value น้อยกว่า 0.05 การตัดสินใจคือปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) และสรุปได้ว่าการสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาลแบบใหม่ใช้เวลาน้อยกว่าแบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญ

4.5 ผลการประเมินการใช้งานของระบบ

ผู้วิจัยได้ทำแบบสอบถามเพื่อประเมินการใช้งานระบบ จำนวน 3 ด้าน ได้แก่ 1). ด้านการใช้งานของระบบ 2). ด้านการออกแบบระบบ 3). ด้านการแสดงผลของระบบ จากกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานได้ตอบแบบประเมินรวมทั้งหมด 11 คน ได้แก่ พนักงานแผนกวิศวกรรม 6 คน พนักงานแผนกการตลาด 5 คน ได้ข้อมูลและนำผลมาวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าสถิติ คือค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง (SD) แสดงผลดังตารางที่ 4-6, 4-7 และ 4-8

ตารางที่ 4-6 ผลการประเมินด้านการใช้งานระบบ

รายการ	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	ระดับความพึงพอใจ
ระบบมีการบริหารจัดการข้อมูลสำหรับการทำงานที่เหมาะสม	4.18	0.75	ดี
ระบบสามารถสืบค้นข้อมูลได้อย่างเหมาะสม	4.09	0.70	ดี
ระบบสามารถรองรับการใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์	4.27	0.65	ดี
ระบบสามารถแสดงรายงานที่ตรงกับความต้องการ	4.18	0.75	ดี
ระบบสามารถช่วยให้ผู้ใช้เกิดความสะดวกเพิ่มขึ้น	4.27	0.79	ดี
ระบบสามารถช่วยป้องกันการทำงานผิดพลาดได้อย่างเหมาะสม	4.18	0.60	ดี
ค่าเฉลี่ยของการประเมินด้านการใช้งานระบบ	4.20	-	ดี

ตารางที่ 4-7 ผลการประเมินด้านการออกแบบระบบ

รายการ	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	ระดับความพึงพอใจ
ระบบมีการออกแบบให้สามารถใช้งานได้ง่าย สะดวก ไม่ซับซ้อน	4.09	0.70	ดี
ระบบมีการจัดวางตำแหน่งการแสดงผลที่เหมาะสม	4.09	0.83	ดี
ระบบมีการออกแบบให้มีความปลอดภัยของข้อมูล	4.09	0.70	ดี
ค่าเฉลี่ยของการประเมินด้านการออกแบบระบบ	4.09	-	ดี

ตารางที่ 4-8 ผลการประเมินด้านการแสดงผลของระบบ

รายการ	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	ระดับความพึงพอใจ
ระบบสามารถประมวลผลได้อย่างถูกต้อง	4.82	0.40	ดีมาก
ระบบมีความเหมาะสมในการตอบสนองในการทำงาน	4.18	0.60	ดี
ระบบมีความเหมาะสมในการกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงการทำงาน	4.18	0.60	ดี
ระบบมีการทำงานได้ครบถ้วนตามความต้องการของผู้ใช้งาน	4.27	0.47	ดี
ค่าเฉลี่ยของการประเมินการแสดงผลของระบบ	4.36	-	ดี
ค่าเฉลี่ยผลการประเมินใช้งานของระบบรวมทั้ง 3 ด้าน	**4.22**	-	**ดี**

จากการประเมินการใช้งานระบบของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานจำนวน 11 คน ทำแบบสอบถามเพื่อประเมินการใช้งานระบบจำนวน 3 ด้าน ได้ผลการประเมินความพึงพอใจ ดังนี้

1. ด้านการใช้งานของระบบ มีค่าเฉลี่ย = 4.20 พบว่าอยู่ในเกณฑ์ประเมินระดับ “ดี”
2. ด้านการออกแบบระบบ มีค่าเฉลี่ย = 4.09 พบว่าอยู่ในเกณฑ์ประเมินระดับ “ดี”
3. ด้านการแสดงผลของระบบ มีค่าเฉลี่ย = 4.36 พบว่าอยู่ในเกณฑ์ประเมินระดับ “ดี”

สรุปค่าเฉลี่ยรวมของทั้ง 3 ระบบ มีค่าเท่ากับ 4.22 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับความพึงพอใจ “ดี”

4.6 สรุปผลการดำเนินการ

จากการที่ได้ทำการทดลองใช้โปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อลดเวลากระบวนการจัดทำข้อมูลสรุปคุณลักษณะรถพยาบาลลงได้จากเดิม 41,923 วินาที ลดลงเหลือ 18,972 วินาที คิดเป็นร้อยละ 54.7 และลดเวลากระบวนการจัดทำข้อมูลสรุปต้นทุนประกอบรถพยาบาลลงได้จากเดิม 8,342 วินาที ลดลงเหลือ 3,205 วินาที คิดเป็นร้อยละ 61.6 รวมถึงสามารถลดกระบวนการทำงานจากเดิม 29 ขั้นตอน และลดลงเหลือ 22 ขั้นตอน คิดเป็นร้อยละ 24 และสามารถลดจำนวนครั้งการรับ-ส่งข้อมูลทางอีเมลเหลือเป็นศูนย์ครั้งต่อคัน และผู้ใช้งานสามารถค้าหาและดูรายงานบน Dashboard ได้แบบเรียลไทม์ จากการประเมินใช้งานของระบบจากกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานในบริษัทจำนวน 11 คน ทำแบบสอบถามเพื่อประเมินการใช้งานระบบ และผลการประเมินใช้งานของระบบรวมทั้ง 3 ด้านพบว่ามีค่าเฉลี่ย (Mean) รวมของระบบเท่ากับ 4.22 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับความพึงพอใจ “ดี” สำหรับผู้ใช้งาน

จึงสรุปได้ว่าการประยุกต์ใช้โปรแกรม Power BI ที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ดูรายงานและการใช้ Google Drive เป็นระบบคราวด์เพื่อจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลหลักที่ใช้ร่วมกันระหว่างหน่วยงานและสนับสนุนกระบวนการทำงานของพนักงานเพื่อสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาลให้มีความเร็วถูกต้องของข้อมูลต้นทุนกำไรและสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานแผนกการตลาดและแผนกวิศวกรรมได้เป็นอย่างดี

บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงานวิจัย

การออกแบบโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลเพื่อลดเวลาการทำงานกระบวนการสรุปข้อมูลคุณลักษณะรถพยาบาลและกระบวนการสรุปข้อมูลต้นทุนการประกอบรถพยาบาล โดยทำการทดลองใช้ระบบการจัดการฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นมาสามารถลดเวลาทำงานเฉลี่ยของกระบวนการจัดทำข้อมูลสรุปคุณลักษณะรถพยาบาลลงได้จากเดิม 22,951 วินาทีต่อคัน คิดเป็นร้อยละ 54.7 และสามารถลดเวลาทำงานเฉลี่ยของกระบวนการจัดทำข้อมูลสรุปต้นทุนประกอบรถพยาบาลลงได้ 5,137 วินาทีต่อคัน คิดเป็นร้อยละ 61.6 และลดงานย่อยออกไปได้ 7 ขั้นตอน คิดเป็นร้อยละ 24 รวมทั้งระบบใหม่นี้ได้ยกเลิกการส่งข้อมูลทางอีเมล โดยผู้ใช้งานระบบที่สังกัดแผนกการตลาดและแผนกวิศวกรรมสามารถอัพเดทฐานข้อมูลราคาสินค้าและค้นหาข้อมูลสรุปต้นทุนประกอบรถพยาบาลได้แบบเรียลไทม์บนระบบจัดการฐานข้อมูลบนระบบคราวด์ของ Google Drive โดยการใช้ User และ Password ที่ได้ลงทะเบียนใช้งานแล้วล็อคอินเข้าฐานข้อมูลกลางตามสิทธิ์ที่ได้รับ รวมถึงการเข้าดู Dashboard รายงานราคาต้นทุนสินค้า รายงานสรุปต้นทุนกำไรการประกอบรถพยาบาล รายงานวิเคราะห์ต้นทุนการประกอบ และรายงานประวัติการขายและส่งมอบรถพยาบาลบนโปรแกรม Power BI Service ผ่านบนอุปกรณ์ผู้ใช้งานติดตั้ง เช่น อุปกรณ์โน้ตบุ๊กคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์เคลื่อนที่และแท็บเล็ตแบบพกพา

การประเมินผลการใช้งานระบบของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานซึ่งทำงานอยู่ในแผนกการตลาดและแผนกวิศวกรรมจำนวน 11 คน ได้ทำแบบสอบถามเพื่อประเมินการใช้งานระบบของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น โดยผลการประเมินใช้งานของระบบมีค่าเฉลี่ย (Mean) ของทั้ง 3 ระบบเท่ากับ 4.22 จึงสรุปได้ว่าการพัฒนาโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลใหม่นั้น สามารถตอบสนองผู้ใช้งานในด้าน การใช้งานระบบ การออกแบบระบบ และการแสดงผลของระบบ อยู่ในเกณฑ์ระดับความพึงพอใจ “ดี” และการประยุกต์ใช้โปรแกรม Power BI และ Google Drive พัฒนาระบบการจัดการฐานข้อมูลหลักและสามารถช่วยให้แผนกวิศวกรรมลดเวลาเฉลี่ยในการทำงานได้มากกว่าร้อยละ 50 ซึ่งมากกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทำให้ลดค่าใช้จ่ายทำงานล่วงเวลาของพนักงานได้ 1,116 บาทต่อคัน และสามารถรองรับการสรุปข้อมูลการรถพยาบาลได้เพิ่มขึ้น 15 คันต่อปี

จากการสรุปผลการดำเนินงานวิจัยที่กล่าวมานั้น ผู้วิจัยพบยังว่าในการพัฒนาโปรแกรมขึ้นมาใหม่รวมถึงการสร้างฐานจัดเก็บข้อมูลกลางบนระบบคราวด์ของ Google Drive จะมีทั้งข้อดี ข้อด้อยและข้อจำกัด โดยได้อธิบายรายละเอียดแต่ละหัวข้อไว้ดังนี้

5.1.1 การพัฒนาโปรแกรมดังกล่าวมีข้อดีหลายประการ ได้แก่ การลดเวลาและยกเลิกการส่งข้อมูลทางอีเมล การมีฐานข้อมูลที่ถูกอัปเดตแบบเรียลไทม์ การมีระบบความปลอดภัยสูงเนื่องจากจัดเก็บบน Google Drive การวิเคราะห์ต้นทุนและกำไรที่ทำได้แม่นยำขึ้น และสามารถติดตั้งใช้งานได้บนอุปกรณ์หลายประเภท เช่น PC, Notebook, Tablet และโทรศัพท์มือถือที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้อย่างสะดวก

5.1.2 โปรแกรมนี้ก็มีข้อด้อยบางประการ เช่น ต้องใช้บุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญในการเขียนโปรแกรมและจัดการฐานข้อมูลเพื่อใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ยังไม่รองรับผู้ใช้งานภายนอกองค์กร ต้องใช้ข้อมูลของจริงเท่านั้น และหากอินเทอร์เน็ตมีปัญหา จะไม่สามารถดึงข้อมูลแบบเรียลไทม์ได้ อีกทั้งยังต้องมีการฝึกอบรมผู้ใช้งานเพื่อให้สามารถใช้งานระบบได้อย่างถูกต้อง รวมถึงการพัฒนาโปรแกรมไม่สามารถทำงานร่วมกับระบบอื่นได้โดยตรง เช่น SAP หากไม่ทำการปรับแต่งเพิ่มเติม

5.1.3 ข้อจำกัดที่พบในการใช้งานโปรแกรมคือ การกำหนดสิทธิ์ของ User ในการเข้าดูรายงานทำให้ไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลบางส่วนได้โดยง่าย การแก้ไขหรืออัปเดตข้อมูลต้องใส่ข้อมูลจริงเท่านั้นและต้องทำในพื้นที่ที่กำหนดไว้ การใช้งานจำเป็นต้องใช้รูปแบบการทำงานที่กำหนดโดย Microsoft หากมีการเปลี่ยนเวอร์ชัน อาจทำให้ข้อมูลเก่าหรือฟังก์ชันบางส่วนไม่สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ ผู้ดูแลระบบต้องมีการอัปเดตและ Backup ข้อมูลอยู่เสมอ เพื่อป้องกันปัญหาการสูญหายของข้อมูลในอนาคต

5.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย

5.2.1 โปรแกรมช่วยลดเวลาคำนวณและจัดทำรายงานต้นทุนกำไรการประกอบรถพยาบาลได้รวดเร็วและถูกต้อง

5.2.2 การใช้ระบบอัตโนมัติช่วยลดข้อผิดพลาดจากการป้อนข้อมูลและการคำนวณแบบ Manual

5.2.3 การจัดเก็บฐานข้อมูลบน Google Drive และโปรแกรม Power BI เข้าถึงข้อมูลแบบเรียลไทม์ ลดปัญหาข้อมูลไม่อัพเดท ข้อมูลมีความปลอดภัยมากขึ้น

5.2.4 การยกเลิกการรับ-ส่งข้อมูล ช่วยให้พนักงานลดความผิดพลาดในการลืมตรวจสอบอีเมล

5.2.5 มีฐานข้อมูลถูกต้อง ช่วยให้ผู้บริหารสามารถดูรายงานวิเคราะห์และต้นทุนกำไรได้ถูกต้อง ส่งผลให้การวางแผนกลยุทธ์และการบริหารต้นทุนได้ดียิ่งขึ้น

5.3 ปัญหาที่พบในการวิจัย

5.3.1 การประยุกต์ใช้โปรแกรม Power BI และ Google Drive พัฒนาโปรแกรม ผู้ดูและระบบจะต้องมีความรู้อยู่ในระดับเชี่ยวชาญ

5.3.2 การใช้งานโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล ไม่รองรับผู้ใช้งานภายนอกองค์กร เนื่องจากต้องเข้าใช้งาน Sign in ด้วยอีเมลของบริษัท

5.3.3 การแก้ไขหรืออัพเดทข้อมูลในระบบฐานข้อมูลหลักของ Google Drive จะต้องใส่ชนิดของข้อมูลในแต่ละคอลัมน์ที่กำหนดไว้เท่านั้น

5.3.4 การดูข้อมูลรายงานบน Dashboard โปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล หากมีความเร็วของอินเทอร์เน็ตต่ำกว่า 4G จะไม่สามารถดูข้อมูลได้แบบเรียลไทม์

5.4 ข้อเสนอแนะของงานวิจัย

5.4.1 การใช้งานและการดูแลระบบฐานข้อมูลที่ดี ควรมีการฝึกอบรมวิธีการใช้งานให้แก่ผู้ปฏิบัติงานทุกปีและรวมถึงพนักงานที่เข้าใหม่

5.4.2 โปรแกรมจะใช้งานสะดวกยิ่งขึ้น ถ้าหากเชื่อมต่อโดยตรงเข้ากับระบบ SAP เพื่ออัพเดทราคาต้นทุนสินค้าโดยไม่ต้องใช้ฐานข้อมูล Google Drive

5.4.3 ควรกำหนดผู้รับผิดชอบการอัพเดทและ Backup ฐานข้อมูลระบบ เพื่อป้องกันปัญหาการบันทึกข้อมูลที่ไม่ต่อเนื่องและป้องกันข้อมูลสูญหาย

5.4.4 เพื่อให้เกิดการพัฒนาระบบฐานข้อมูลอย่างต่อเนื่องและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งาน ควรมีการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้งานทุกปี

5.4.5 ควรเลือกใช้แพคเกจโปรแกรมแบบพรีเมี่ยมเพื่อให้การใช้งานโปรแกรมได้ครบทุกฟังก์ชั่น

5.4.6 ควรอัพเดทอีเมลของผู้ใช้งาน (User) ที่บันทึกอยู่ในฐานข้อมูลของโปรแกรมเมื่อมีพนักงานลาออกหรือเข้าใหม่ทุกครั้ง

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กองพัฒนาคุณภาพม.มหิดล (2552). การจัดการความรู้ในหน่วยงานของมหาวิทยาลัย. [เอกสารมหาลัย].(กพค.52-159-45) [ออนไลน์]. สืบค้นวันที่ 22 กรกฎาคม 2564] จาก http://www.qd.mahidol.ac.th/

ฉัตร สุขดี. (2564). การออกแบบโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล เพื่อลดเวลาการทำงากระบวนการส่งงานออกผลิตภายนอก กรณีศึกษาบริษัทผลิตชุดสายไฟ. สารนิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ณัฏฐนันท์ ศูนย์จันดา. (2560). การพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี. หลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษา แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2545). การออกแบบและจัดการฐานข้อมูล (Database design and Management). กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2560). ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information System: MIS). กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม. (2552). การศึกษางานอุตสาหกรรม. (Industrial work study). พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : บริษัท สำนักพิมพ์ท้อป จำกัด.

อรรถกร เก่งพล. (2560). ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information System). พิมพ์ครั้งที่ 6. จำนวน 200 เล่ม. กรุงเทพมหานคร : บริษัท เจเนซิส มีเดียคอม จำกัด. อ้างถึง ชุมพล ศถงคารศิริ. (2543). ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดหา(Management Information System). พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คลังวิชา.

สมพร จิวรสกุล. (2545). คู่มือการติดตั้งและใช้งาน Microsoft SQL Server 2000 ฉบับสมบูรณ์. พิมพ์ครั้งที่ 1. นนทบุรี : อินโฟเพรส.

พงษ์ญาดา เกาะเรียนไชย. (2556). การพัฒนาระบบติดตามการดำเนินโครงการ ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. [ออนไลน์]. สืบค้นวันที่ 25 กันยายน 2567] จาก https://research.rmutsb.ac.th/fullpaper/2558/2558240240280.pdf

ชุมพล ศถงคารศิริ. (2537). ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : ป. สัมพันธ์พาณิชย์.

รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม. (2552). การศึกษางานอุตสาหกรรม. (Industrial work study). พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : บริษัท สำนักพิมพ์ท้อป จำกัด.

ประชาสรรณ์ แสนภักดี, (2558). ผังก้างปลากับแผนภูมิความคิด. [ออนไลน์]. [สืบค้นวันที่ 10 ตุลาคม 2567]. จาก http://www.prachasan.com/mindmapknowledge/fishbonem.htm

นริศรา จันทนารักษ์, (2564). ใบความรู้เรื่องผังก้างปลา. [ออนไลน์]. [สืบค้นวันที่ 11 ตุลาคม 2567]. จาก https://pubhtml5.com/hehc/amqi/basic/

นภดล ร่มโพธิ์ และมนวิกา ผดุงสิทธิ์. (2552). เครื่องมือการประเมินผลการปฏิบัติงานองค์กร. กรุงเทพมหานคร : คณะบุคคลอิเมจิเนียริ่ง.

ภาษาอังกฤษ

Rob, Peter and Coronel, Carlos. (2002). Database Systems: Design Implementation and Management. 5th ed. Course Technology : Boston.

Post, Gerald V. and Anderson, David L. (2003). Management information systems: solving business problems with information technology. 3rd ed. Boston : McGraw-Hill).

Gane, C. and Sarson, T. (1979). Structured systems analysis : tools and techniques. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice Hall.

DeMarco, T. and Yourdon, P. (1979). Structures Analysis and System Specification. Manila: Avenue ofq the Americas New York.

Trapp, H. (1999). Benefits of an intranet-based knowledge management system measuring the effects. Retrieved June 4, 2005, from http://www.avinci. delcompetence/publikatinoeu/diplomarbeit holgetrapp.pdf

Landon, K. C. and Laudon, J. P. (2006). Management Information System: Managing the Digital Firm. London Manila : Prentic-Hall International Inc.

Douglas, C. and George, C. (2014). Applied Statistics and Probability for Engineers 6th ed. Hoboken, N.J. : Wiley.

Narasimhaiah, G., Toni, Somers. and Betty, W. (2010). Organizational impact of system quality, information quality and service quality. [online]. [date search 14 March 2025] link https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0963868710000181/pdfft?md5=24cec1897f8b35b51f3afdca3b4caf1d&pid=1-s2.0-S0963868710000181-main.pdf

Claudiu, P., Niculae, M. and Radu, C. (2017). Business Intelligence Development with Power BI Applied Nonconventional Technologies. [online]. [date search 15 March 2025] link https://research.ebsco.com/c/4jxjy6/viewer/pdf/tk6wjfcuvn

Harshani, D., Salinda, W. and Ananda, W. (2025). Reality is different from what we see: Knowledge management and firm innovation. [online]. [date search 15 March 2025] link https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/ S2444569X25

This is Mendeley biography

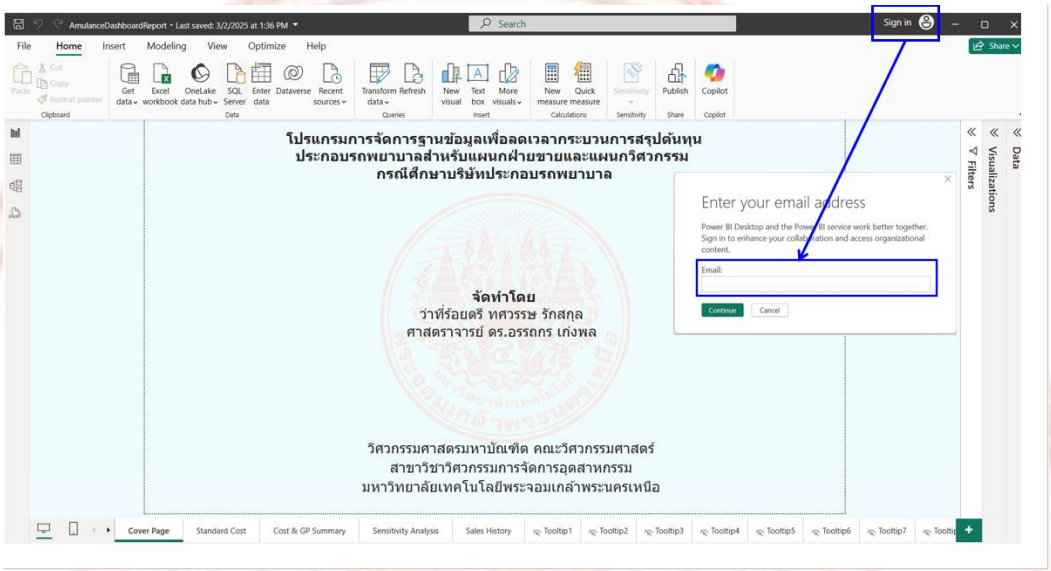
ภาคผนวก ก

คู่มือการใช้งาน โปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลเพื่อลดเวลากระบวนการสรุปต้นทุนประกอบรถพยาบาลสำหรับแผนกการตลาดและแผนกวิศวกรรม กรณีศึกษาบริษัทประกอบรถพยาบาล

คู่มือการใช้งานโปรแกรม Power BI

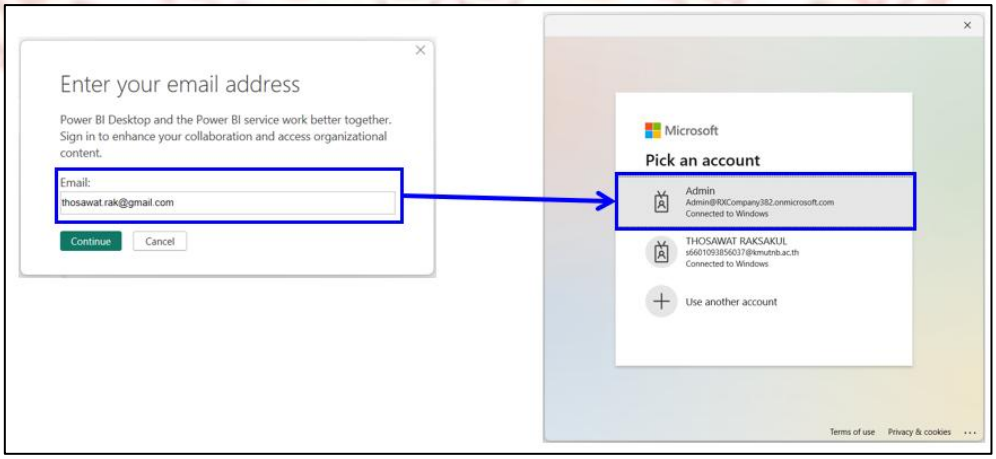
ส่วนที่ 1 การใช้งานโปรแกรม Power BI Desktop ของผู้ดูแลระดับ User: Admin

1. ผู้ใช้งานในระดับ Admin ต้อง Sign in เข้าสู่ระบบโปรแกรม Power BI Desktop ด้วยอีเมลที่ลงเบียนและมี License จาก Microsoft ดังแสดงในภาพที่ ก-1



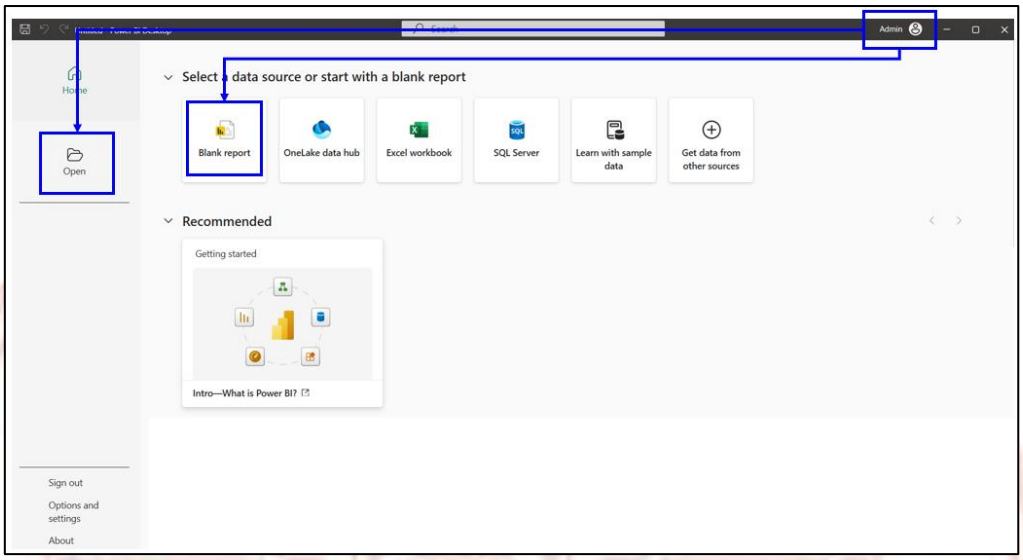
ภาพที่ ก-1 หน้าจอ Sing in เข้าระบบโปรแกรม

2. Admin กรอกอีเมลเพื่อเข้าระบบของ Microsoft ดังแสดงในภาพที่ ก-2



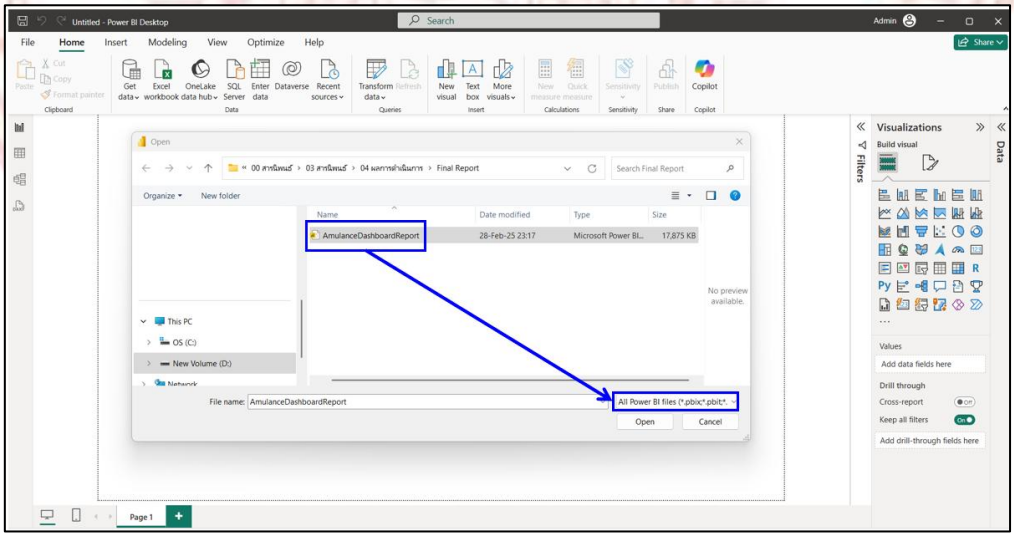
ภาพที่ ก-2 การกรอกอีเมล Admin เข้าระบบโปรแกรม

3. หลังจากเข้าระบบ Admin สามารถเปิด Report ที่สร้างไว้ที่ไฟล์ “Open” หรือ ต้องการสร้าง Report ใหม่ที่ “Blank report” ดังแสดงในภาพที่ ก-3



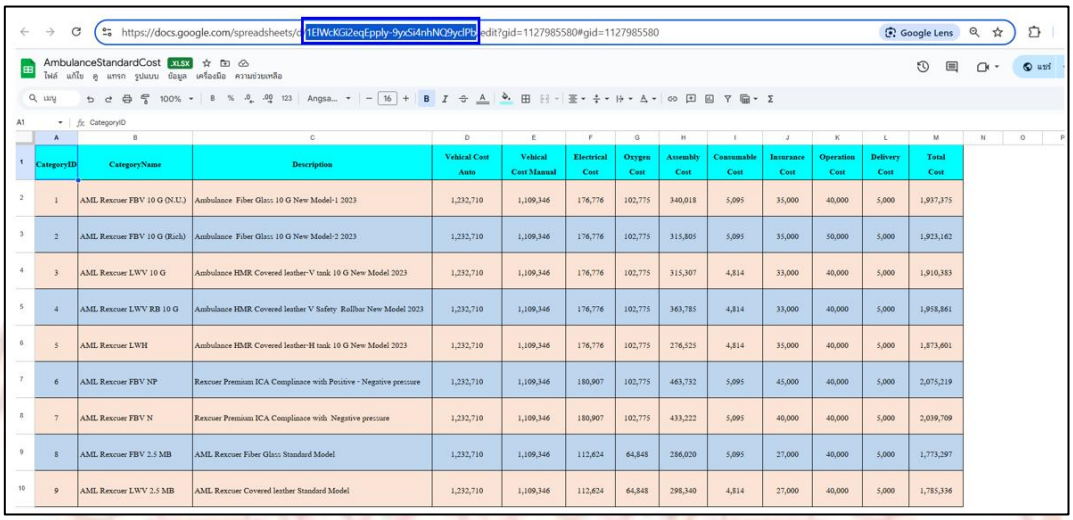
ภาพที่ ก-3 การเลือกเปิดไฟล์งานและการสร้าง Blank report

4. การเปิด Report โดยกดเลือกไฟล์นามสกุล .pbxi, .pbit, .pbip, .pbir ดังแสดงในภาพที่ ก-4



ภาพที่ ก-4 การเปิดไฟล์งานโปรแกรม Power BI

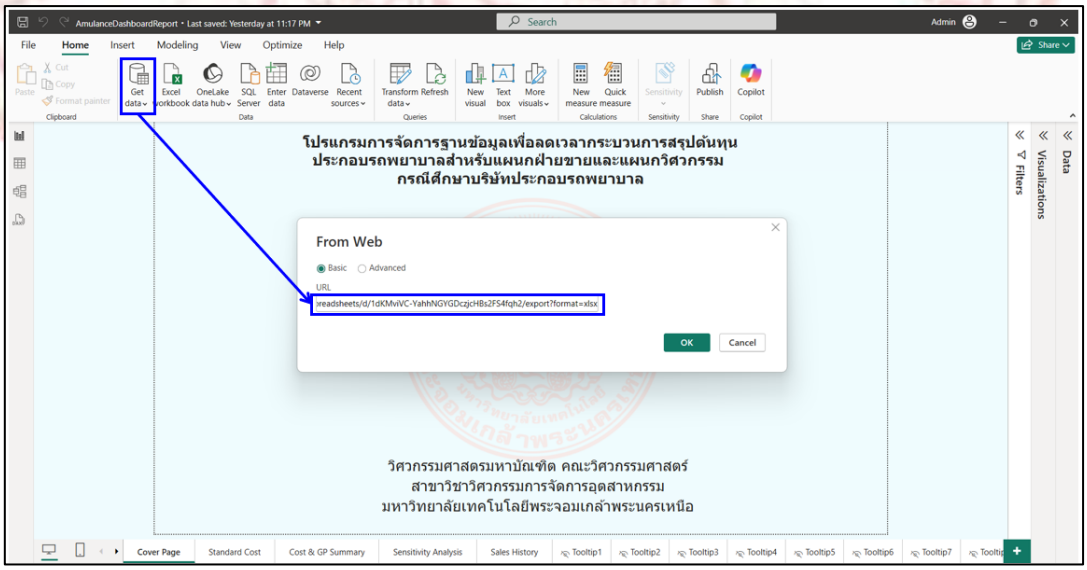
5. การ Copy link ของฐานข้อมูล “Ambulance Standard Cost” ใน Google Drive เพื่อเตรียมอัพโหลดลงโปรแกรม Power BI ดังแสดงในภาพที่ ก-5



CategoryID	CategoryName	Description	Vehical Cost Auto	Vehical Cost Manual	Electrical Cost	Oxygen Cost	Assembly Cost	Consumable Cost	Insurance Cost	Operation Cost	Delivery Cost	Total Cost
1	AML Rexcuer FBV 10 G (N.U.)	Ambulance Fiber Glass 10 G New Model-1 2023	1,232,710	1,109,346	176,776	102,775	340,018	5,095	35,000	40,000	5,000	1,937,375
2	AML Rexcuer FBV 10 G (Rich)	Ambulance Fiber Glass 10 G New Model-2 2023	1,232,710	1,109,346	176,776	102,775	315,805	5,095	35,000	50,000	5,000	1,923,162
3	AML Rexcuer LWV 10 G	Ambulance HMR Covered leather-V tank 10 G New Model 2023	1,232,710	1,109,346	176,776	102,775	315,307	4,814	33,000	40,000	5,000	1,910,383
4	AML Rexcuer LWV RB 10 G	Ambulance HMR Covered leather V Safety Rollbar New Model 2023	1,232,710	1,109,346	176,776	102,775	363,785	4,814	33,000	40,000	5,000	1,958,861
5	AML Rexcuer LWH	Ambulance HMR Covered leather-H tank 10 G New Model 2023	1,232,710	1,109,346	176,776	102,775	276,525	4,814	35,000	40,000	5,000	1,873,601
6	AML Rexcuer FBV NP	Rexcuer Premium ICA Compliance with Positive - Negative pressure	1,232,710	1,109,346	180,907	102,775	463,732	5,095	45,000	40,000	5,000	2,075,219
7	AML Rexcuer FBV N	Rexcuer Premium ICA Compliance with Negative pressure	1,232,710	1,109,346	180,907	102,775	433,222	5,095	40,000	40,000	5,000	2,039,709
8	AML Rexcuer FBV 2.5 MB	AML Rexcuer Fiber Glass Standard Model	1,232,710	1,109,346	112,624	64,848	286,020	5,095	27,000	40,000	5,000	1,773,297
9	AML Rexcuer LWV 2.5 MB	AML Rexcuer Covered leather Standard Model	1,232,710	1,109,346	112,624	64,848	298,340	4,814	27,000	40,000	5,000	1,785,336

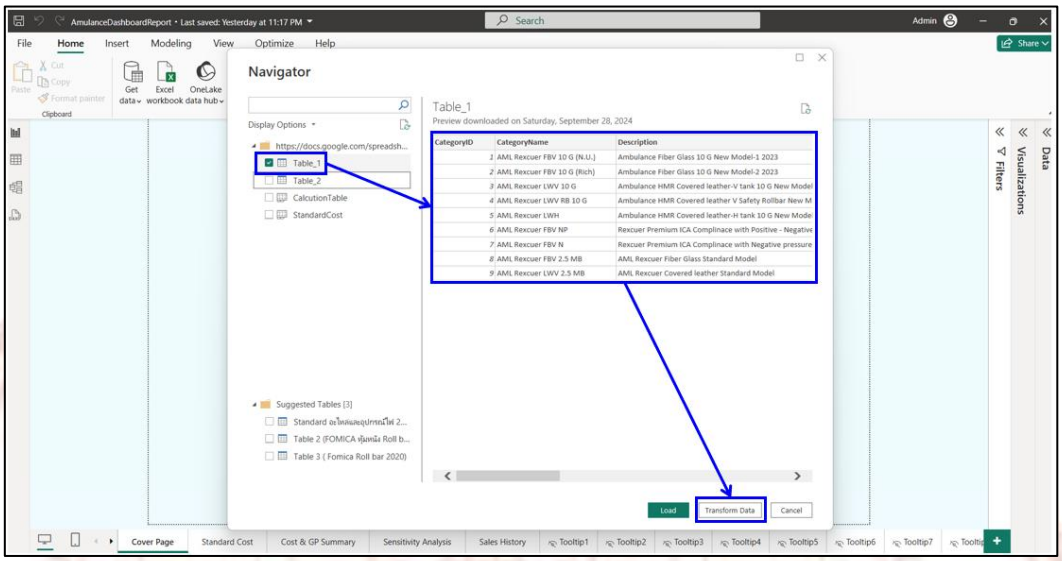
ภาพที่ ก-5 การ Copy link ของไฟล์ Standard Cost จาก Google Drive

6. การเข้าสู่หน้าโปรแกรม Power BI และคำสั่งในการอัพโหลดข้อมูลจาก Google Sheet จากฐานข้อมูลกลางใน Google Drive เข้าสู่โปรแกรม ดังแสดงในภาพที่ ก-6

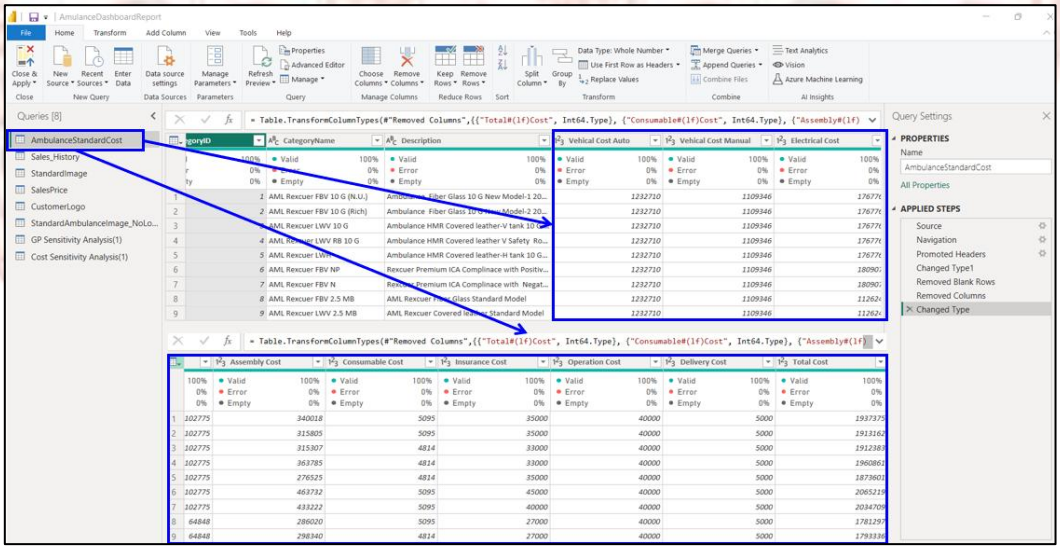


ภาพที่ ก-6 การอัพโหลดไฟล์ “Ambulance Standard Cost” เข้าสู่โปรแกรม Power BI

7. การเลือกชุดตารางข้อมูลและการปรับตั้งค่าตารางข้อมูลที่อัพโหลดเข้าสู่โปรแกรม Power BI ดังแสดงในภาพที่ ก-7 และภาพที่ ก-8

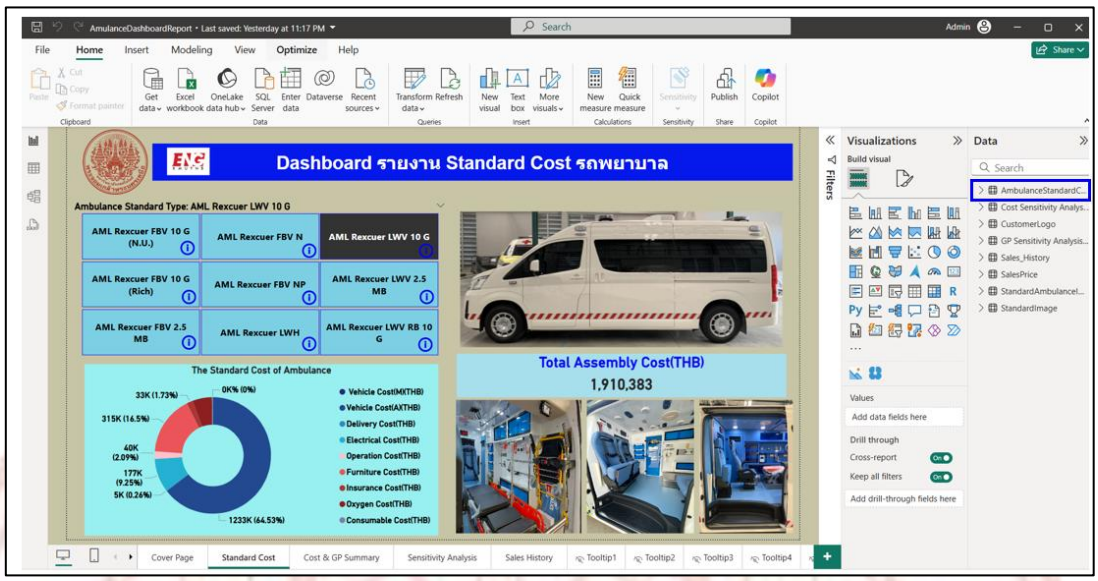


ภาพที่ ก-7 การเลือกตารางชุดข้อมูล “Ambulance Standard Cost” เข้าสู่โปรแกรม Power BI



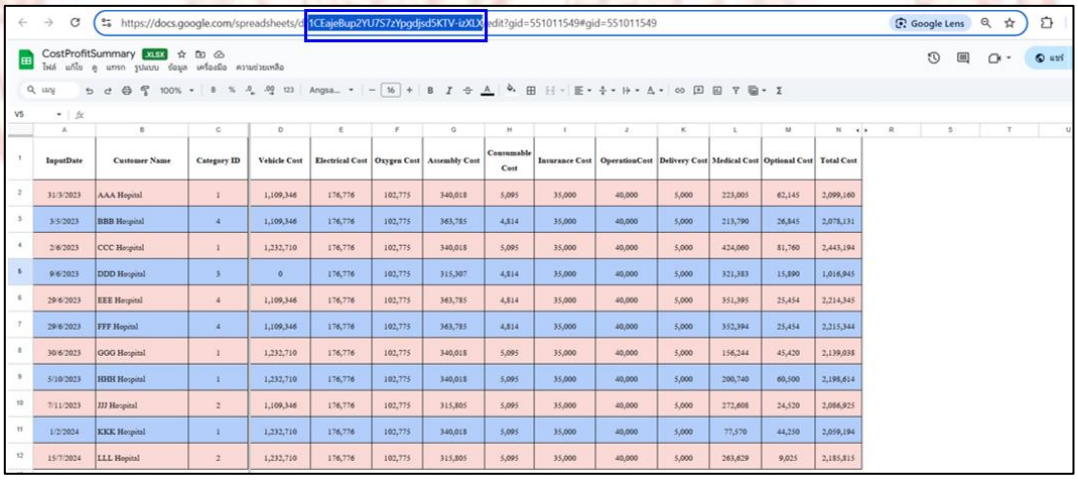
ภาพที่ ก-8 การปรับตั้งค่าชุดข้อมูลของโปรแกรม Power BI

8. การเข้าสู่หน้า Dashboard รายงาน Standard Cost รถพยาบาล ดังแสดงในภาพที่ ก-9



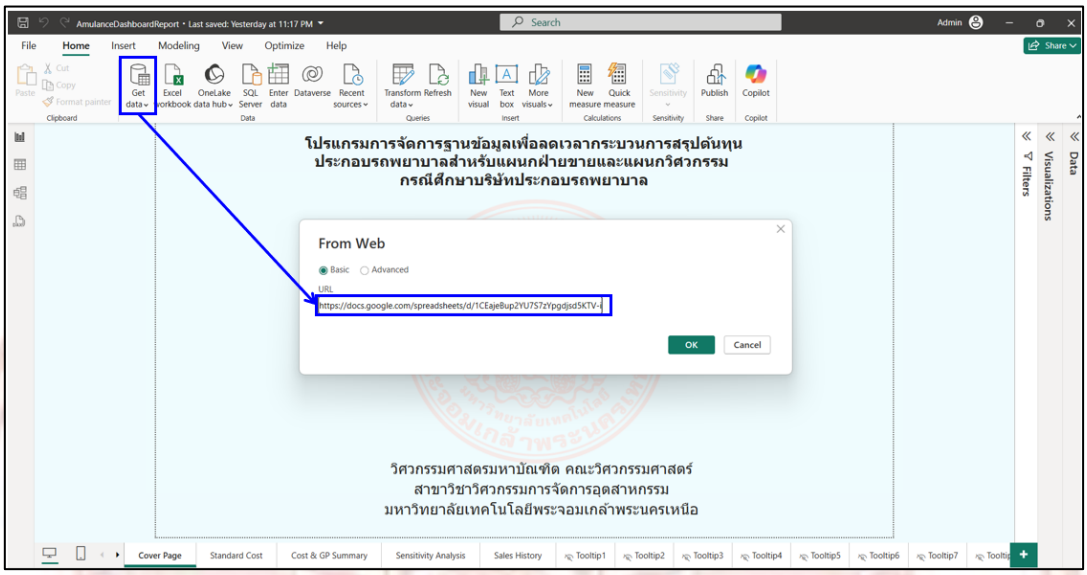
ภาพที่ ก-9 หน้าปรับแก้ไข Dashboard รายงาน Standard Cost

9. การ Copy link ของฐานข้อมูล “Cost & Profit Summary” ใน Google Drive เพื่อเตรียมอัพโหลดลงโปรแกรม Power BI ดังแสดงในภาพที่ ก-10

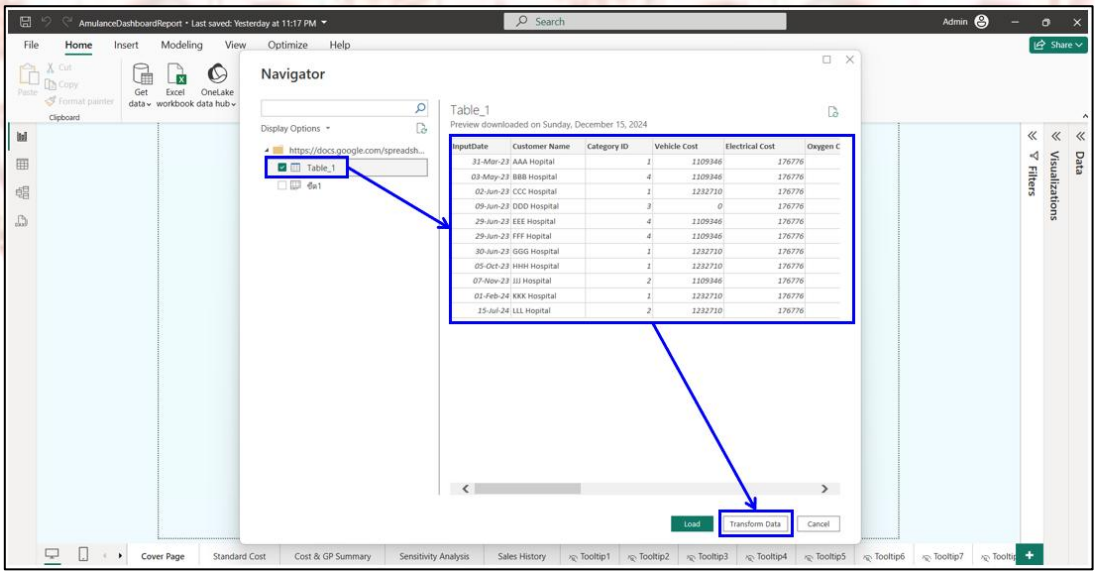


ภาพที่ ก-10 การ Copy link ของไฟล์ Cost & Profit Summary จาก Google Drive

10. การเลือกชุดตารางข้อมูลและการปรับตั้งค่าตารางข้อมูลที่อัพโหลดเข้าสู่โปรแกรม Power BI ดังแสดงในภาพที่ ก-11 และภาพที่ ก-12

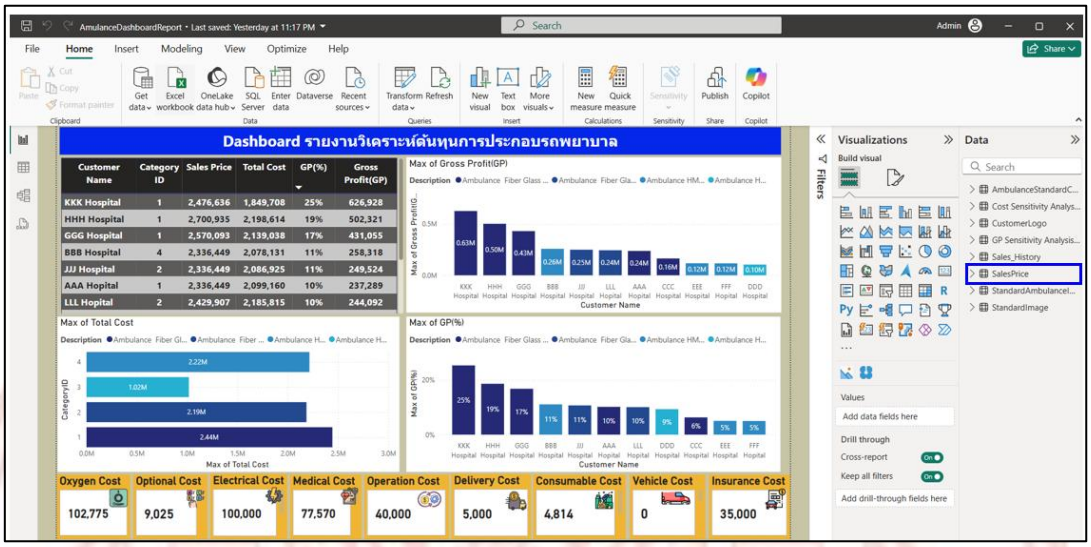


ภาพที่ ก-11 การอัพโหลดไฟล์ “Cost & Profit Summary” เข้าสู่โปรแกรม Power BI



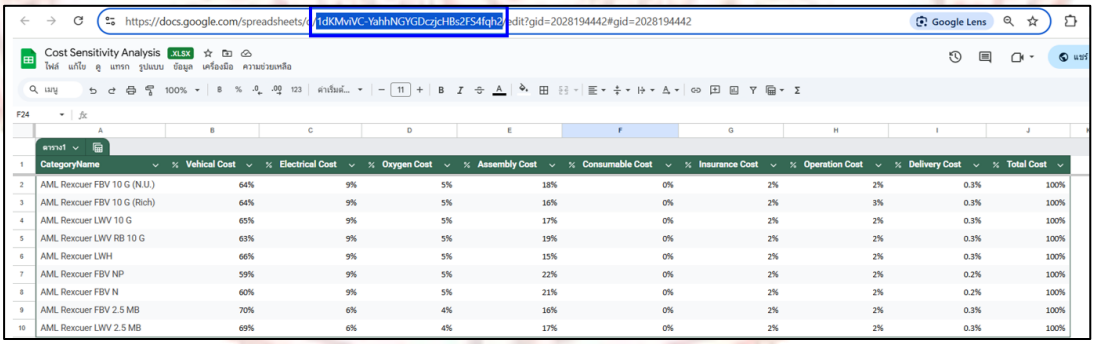
ภาพที่ ก-12 การเลือกตารางชุดข้อมูล “Cost & Profit Summary” เข้าสู่โปรแกรม Power BI

11. การเข้าสู่หน้า Dashboard รายงาน Standard Cost รถพยาบาล ดังแสดงในภาพที่ ก-13



ภาพที่ ก-13 หน้าปรับแก้ไข Dashboard รายงานวิเคราะห์ต้นทุนประกอบรถพยาบาล

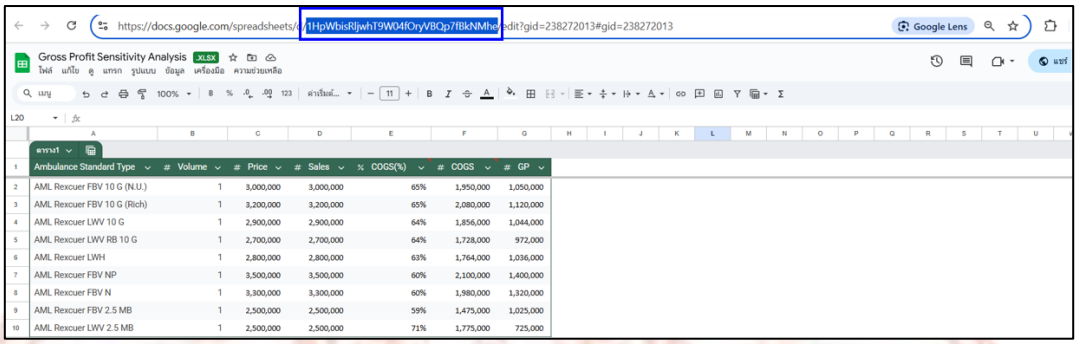
12. การ Copy link ของฐานข้อมูล “Cost Analysis” ใน Google Drive เพื่อเตรียมอัพโหลดลงโปรแกรม Power BI ดังแสดงในภาพที่ ก-14



CategoryName	Vehical Cost	Electrical Cost	Oxygen Cost	Assembly Cost	Consumable Cost	Insurance Cost	Operation Cost	Delivery Cost	Total Cost
AML Rexcuer FBV 10 G (N.U.)	64%	9%	5%	18%	0%	2%	2%	0.3%	100%
AML Rexcuer FBV 10 G (Rich)	64%	9%	5%	16%	0%	2%	3%	0.3%	100%
AML Rexcuer LWV 10 G	65%	9%	5%	17%	0%	2%	2%	0.3%	100%
AML Rexcuer LWV RB 10 G	63%	9%	5%	19%	0%	2%	2%	0.3%	100%
AML Rexcuer LWH	66%	9%	5%	15%	0%	2%	2%	0.3%	100%
AML Rexcuer FBV NP	59%	9%	5%	22%	0%	2%	2%	0.2%	100%
AML Rexcuer FBV N	60%	9%	5%	21%	0%	2%	2%	0.2%	100%
AML Rexcuer FBV 2.5 MB	70%	6%	4%	16%	0%	2%	2%	0.3%	100%
AML Rexcuer LWV 2.5 MB	69%	6%	4%	17%	0%	2%	2%	0.3%	100%

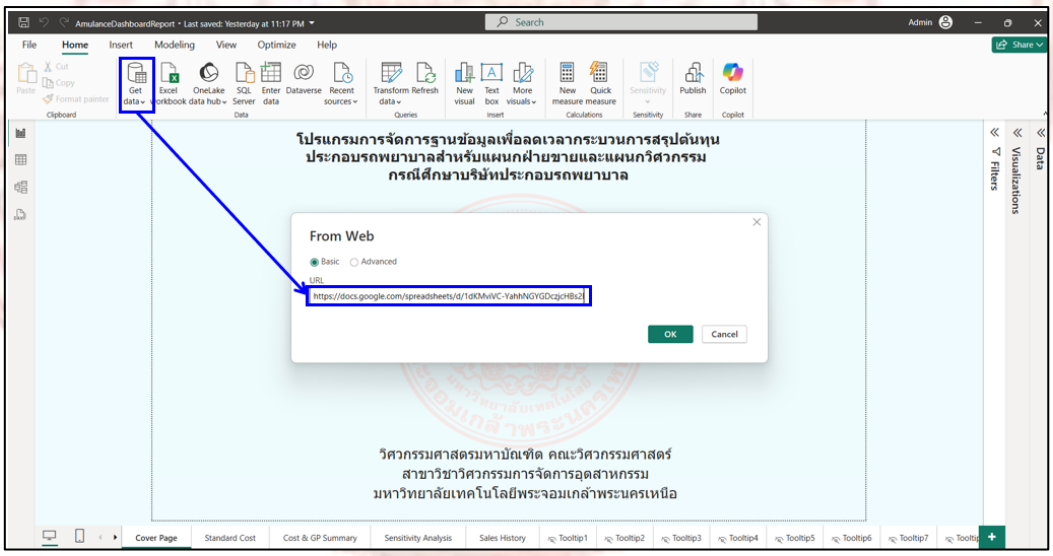
ภาพที่ ก-14 การ Copy link ของไฟล์ “Cost Analysis” จาก Google Drive

13. การ Copy link ของฐานข้อมูล “Gross Profit Analysis” ใน Google Drive เพื่อเตรียมอัพโหลดลงโปรแกรม Power BI ดังแสดงในภาพที่ ก-15

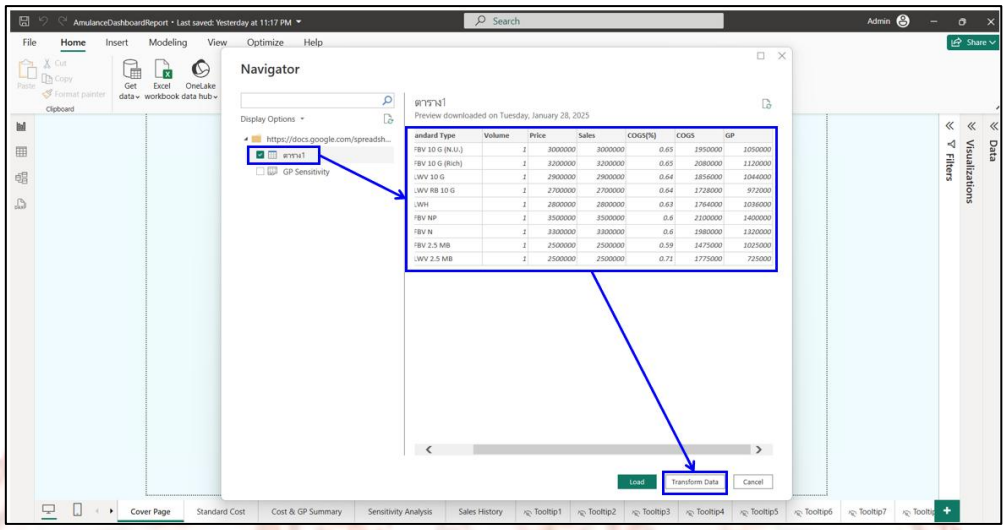


ภาพที่ ก-15 การ Copy link ไฟล์ “Gross & Profit Analysis” จาก Google Drive

14. การเลือกชุดตารางข้อมูลและการปรับตั้งค่าตารางข้อมูลที่อัพโหลดเข้าสู่โปรแกรม Power BI ดังแสดงในภาพที่ ก-16 และภาพที่ ก-17

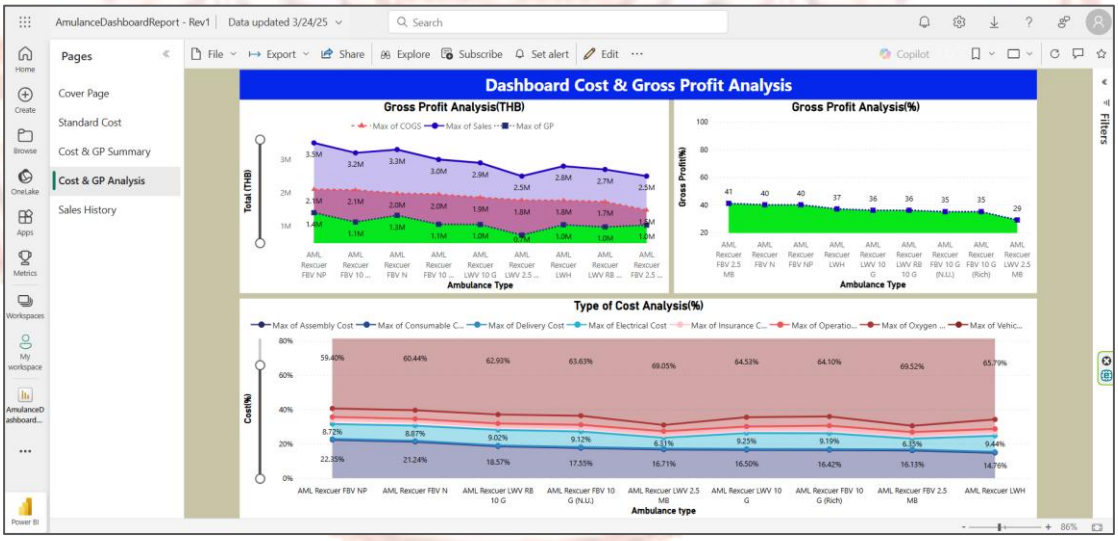


ภาพที่ ก-16 การอัพโหลดไฟล์ “Cost & Profit Analysis” เข้าสู่โปรแกรม Power BI



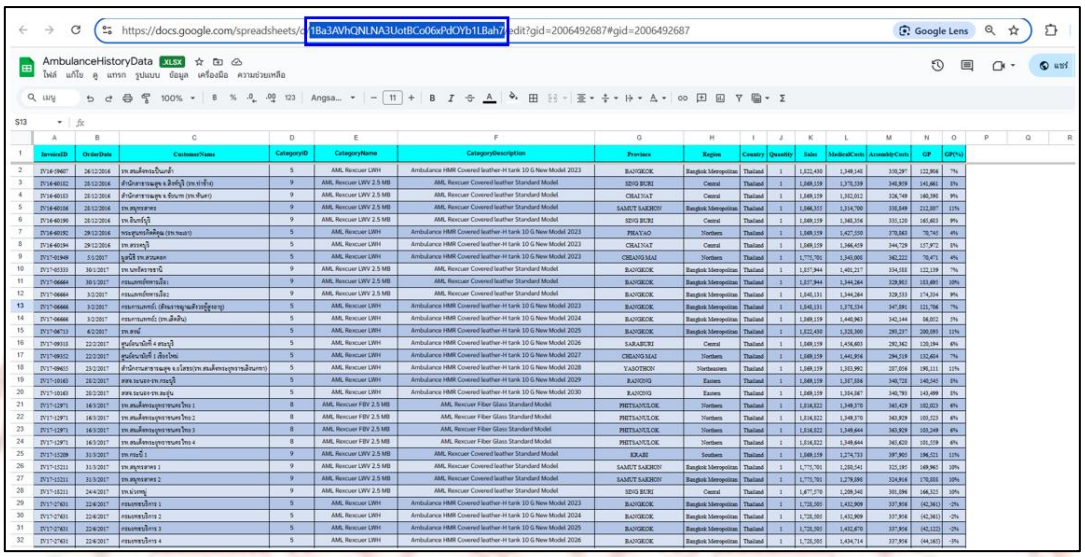
ภาพที่ ก-17 การเลือกตารางชุดข้อมูล “Gross & Profit Analysis” เข้าสู่โปรแกรม

15. การเข้าสู่หน้าโปรแกรมสร้าง Dashboard รายงาน Cost & Gross Profit Analysis ดังแสดงในภาพที่ ก-18



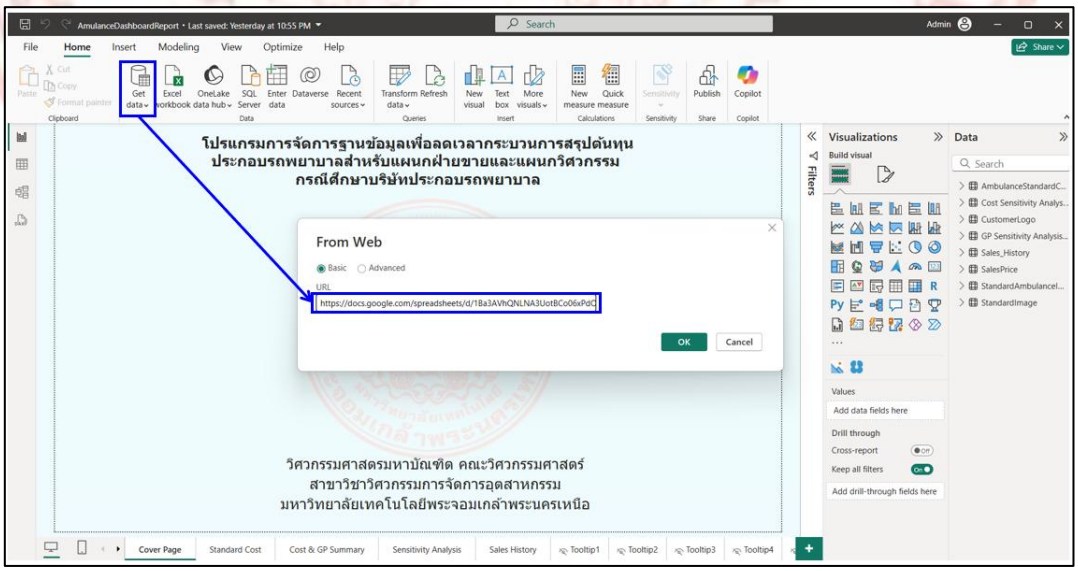
ภาพที่ ก-18 หน้าปรับแก้ไข Dashboard รายงาน Cost & Gross Profit Analysis

16. การ Copy link ของฐานข้อมูล “Ambulance History Data” ใน Google Drive เพื่อเตรียมอัพโหลดลงโปรแกรม Power BI ดังแสดงในภาพที่ ก-19

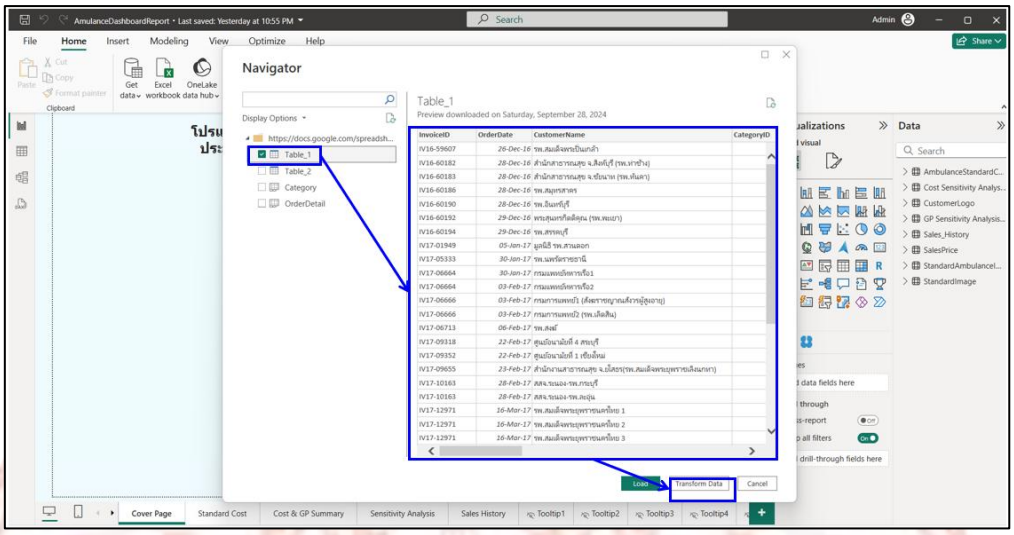


ภาพที่ ก-19 การ Copy link ของไฟล์ “Ambulance History Data” จาก Google Drive

17. การเลือกชุดตารางข้อมูลและการปรับตั้งค่าตารางข้อมูลที่อัพโหลดเข้าสู่โปรแกรม Power BI ดังแสดงในภาพที่ ก-20 และภาพที่ ก-21

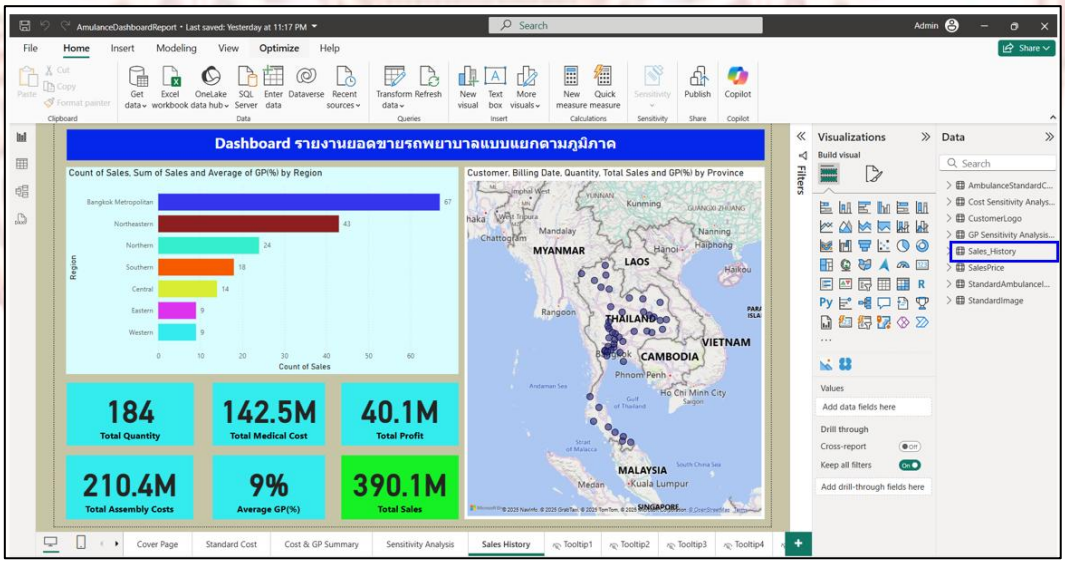


ภาพที่ ก-20 การอัพโหลดไฟล์ “Ambulance History Data” เข้าสู่โปรแกรม



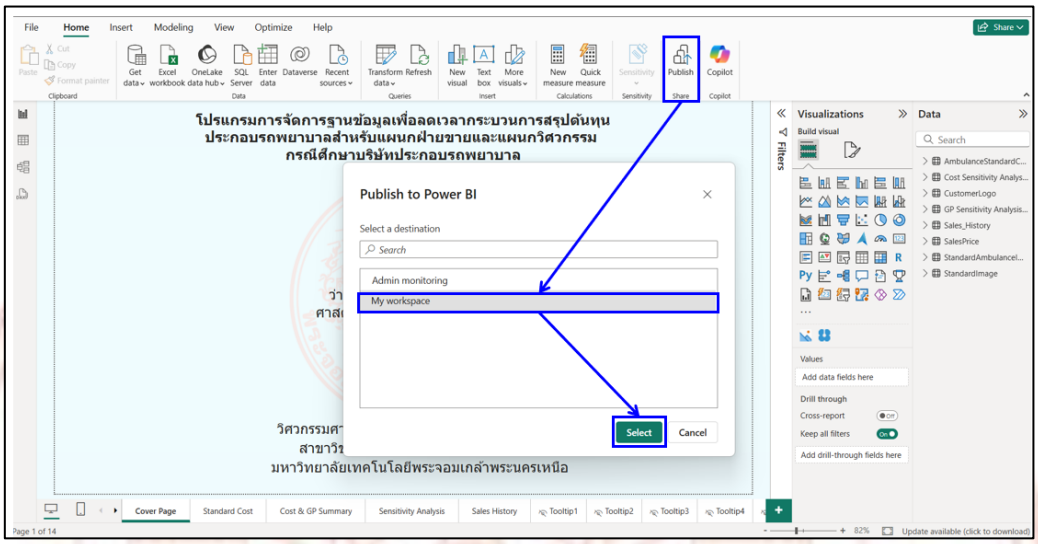
ภาพที่ ก-21 การเลือกตารางชุดข้อมูล “Ambulance History Data” เข้าสู่โปรแกรม

18. การเข้าสู่หน้าโปรแกรมสร้าง Dashboard รายงาน Cost & Gross Profit Analysis ดังแสดงในภาพที่ ก-22



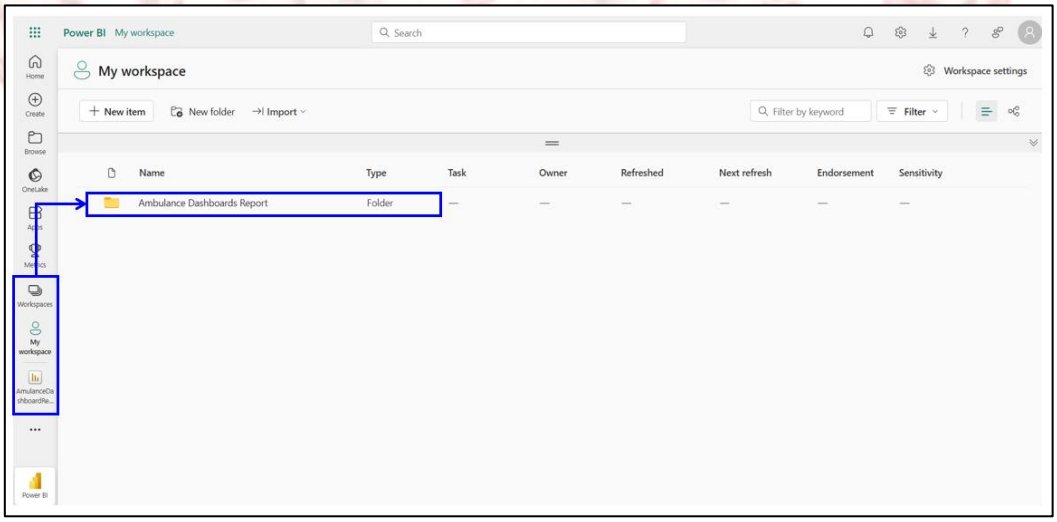
ภาพที่ ก-22 หน้าปรับแก้ไข Dashboard รายงานยอดขายรถพยาบาลแบบแยกตามภูมิภาค

19. การอัพโหลด Report ที่สร้างจากโปรมแกรม Power BI Desktop ขึ้นบนโปรแกรม Power BI Service ดังแสดงในภาพที่ ก-23

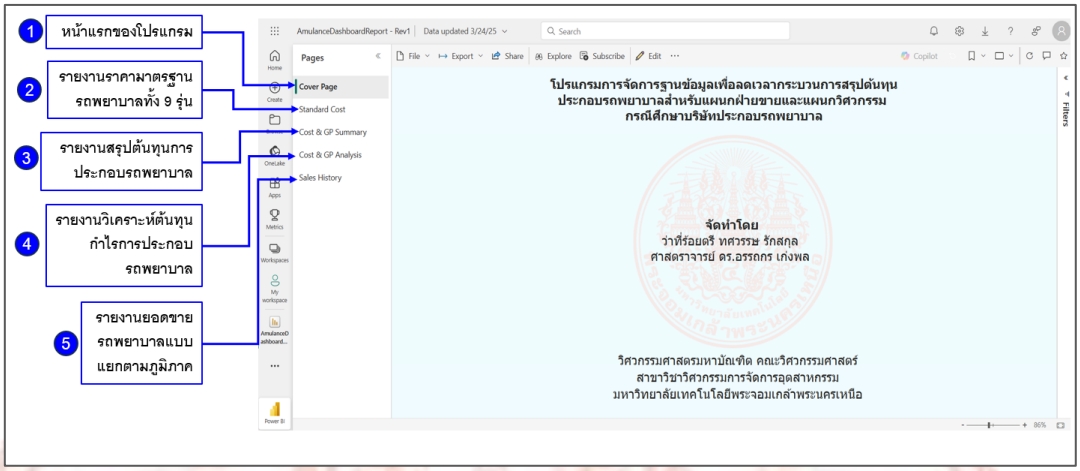


ภาพที่ ก-23 การอัพโหลด Report จากโปแกรม Power BI Desktop เข้าสู่ Power BI Service

20. การตรวจสอบ report ที่อัพโหลดบนโปรแกรม Power BI Service ดังแสดงในภาพที่ ก-24 และภาพที่ ก-25



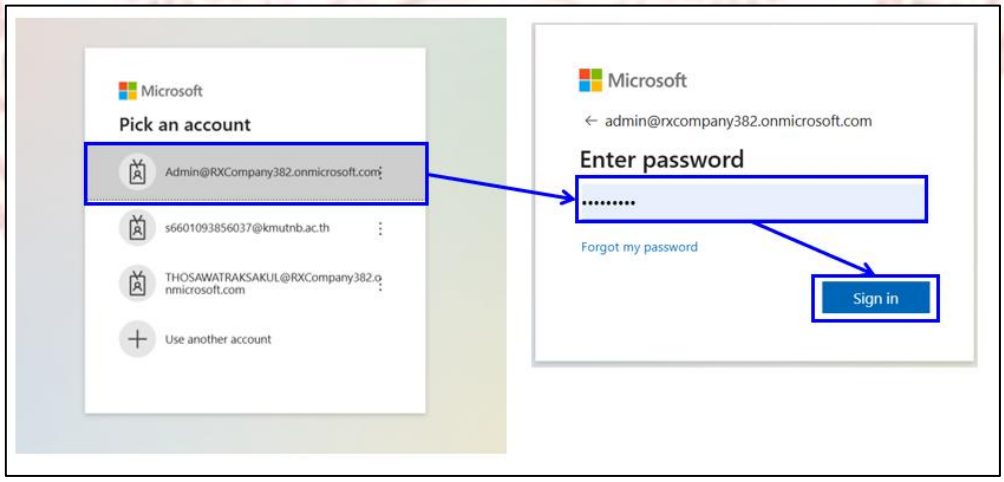
ภาพที่ ก-24 Report ที่อัพโหลดบน Power BI Service



ภาพที่ ก-25 โปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลเพื่อลดเวลากระบวนการสรุปต้นทุนประกอบรถพยาบาล ที่ถูกอัพโหลดเข้าสู่ Dashboard รายงาน

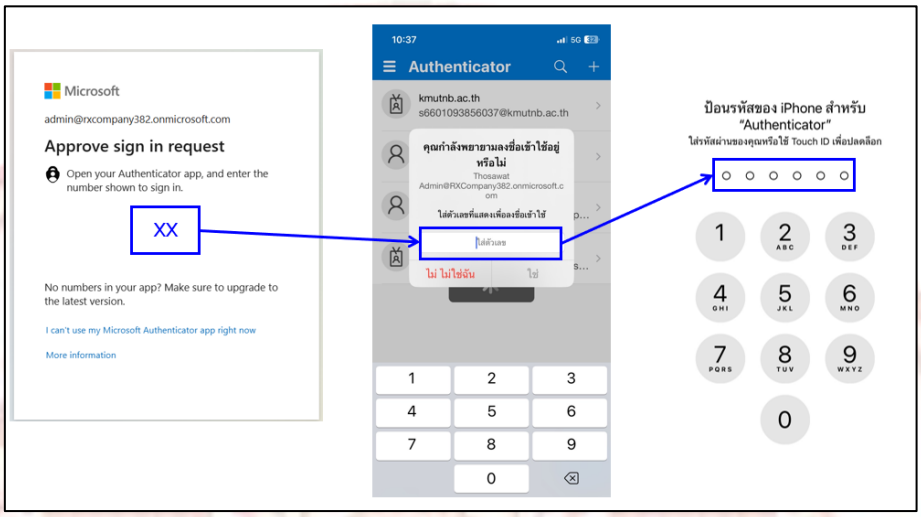
<u>ส่วนที่ 2</u> การใช้งานโปรแกรม Power BI Service ของผู้ดูแลระดับ User: Admin

21. Admin ทำการ Sign in เข้าระบบของ Microsoft ผ่านทางเวปไซด์ https://login.microsoftonline.com โดยการกรอกอีเมลและพาสเวิร์ด ดังแสดงในภาพที่ ก-26



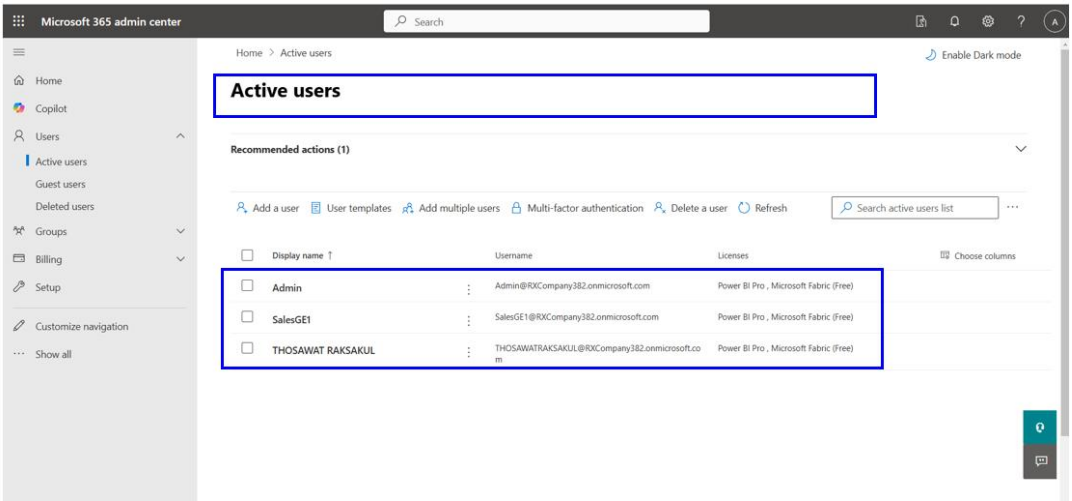
ภาพที่ ก-26 การ Sign in เข้าสู่ระบบของ Microsoft

22. ระบบความปลอดภัยของ Microsoft จะส่งรหัส 2 ตัวให้ Admin ยืนยันผ่านแอพลิเคชั่นยืนยันตัวตน (Authenticator app.) บนโทรศัพท์มือที่ได้ลงทะเบียนไว้ในระบบ และทำการใส่ Pin 6 หลัก เพื่อเข้าสู่ระบบของ Microsoft ดังแสดงในภาพที่ ก-27



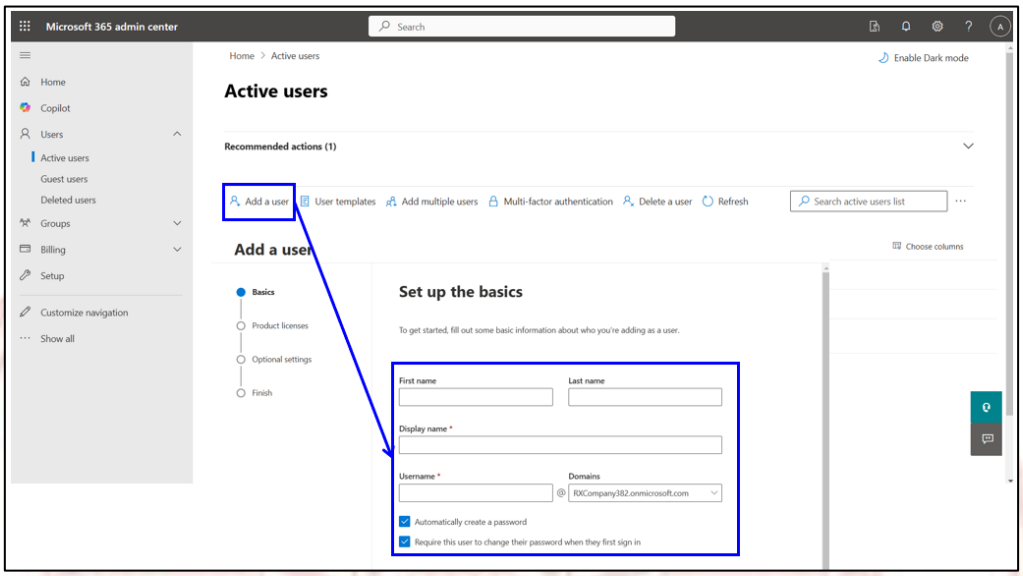
ภาพที่ ก-27 การ Sign in เข้าสู่ระบบของ Microsoft ด้วยแอพลิเคชั่นยืนยันตัวตน

23. การตั้งค่า User สำหรับใช้งานโปรแกรม Power BI Service ดังแสดงในภาพที่ ก-28

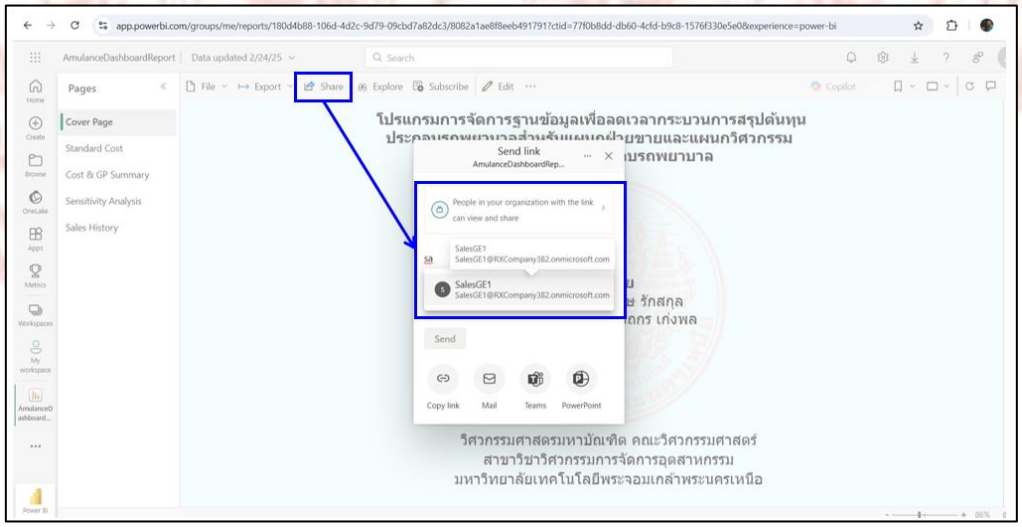


ภาพที่ ก-28 การตั้งค่า User สำหรับใช้งานโปรแกรม Power BI Service

24. การเพิ่ม User ใช้งาน Dashboard รายงานของโปรแกรม Power BI Service ดังแสดงในภาพที่ ก-29 และ ภาพ ก-30

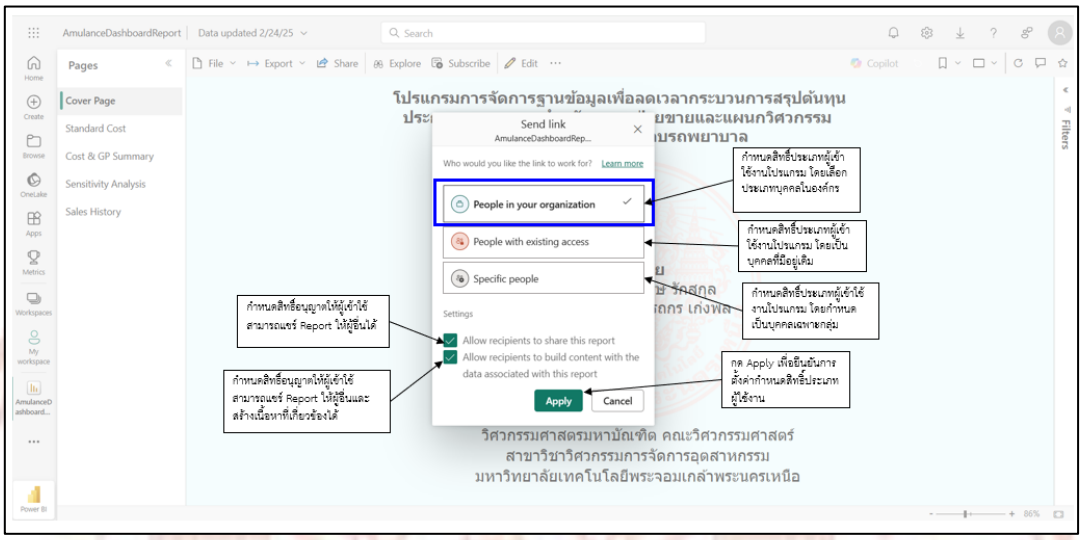


ภาพที่ ก-29 การเพิ่ม User สำหรับใช้งานโปรแกรม Power BI Service



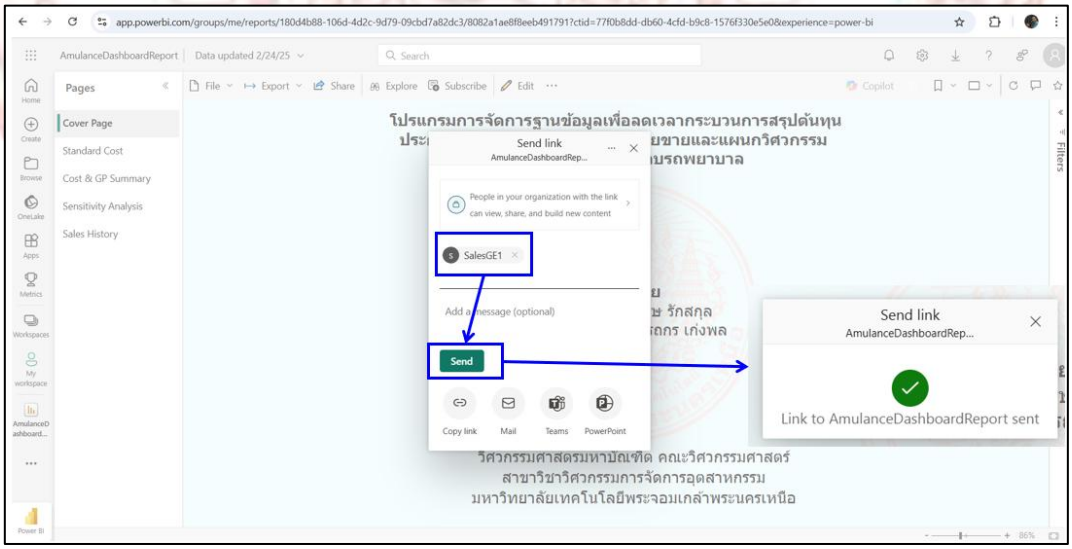
ภาพที่ ก-30 การเพิ่ม User ใช้งานจริงสำหรับดูรายงาน Dashboard

25. การกำหนดสิทธิ์ในการดู การแชร์ และแก้ไขข้อมูลบน Dashboard รายงาน ดังแสดงในภาพที่ ก-31



ภาพที่ ก-31 การกำหนดสิทธิ์ในการดู การแชร์ และแก้ไขข้อมูล โดยผู้ดูแล (Admin)

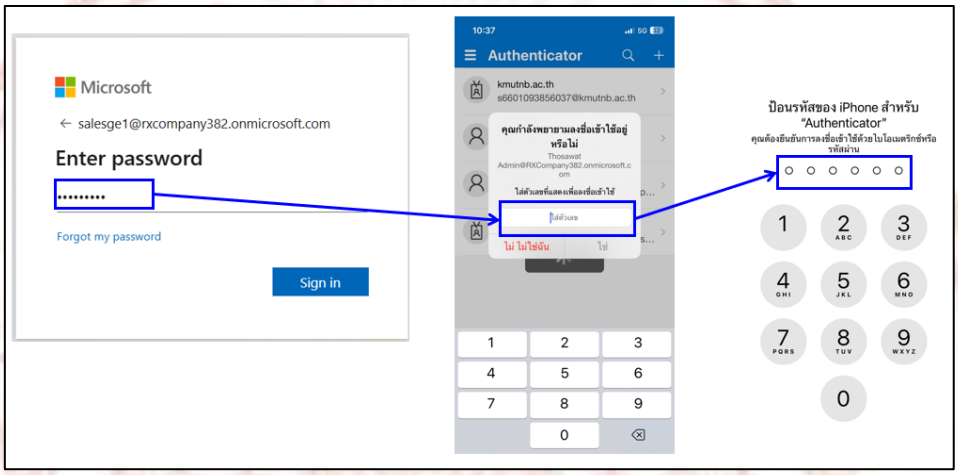
26. เมื่อผู้ดูแลระบบแชร์ Dashboard รายงานให้กับ User ที่เพิ่มขึ้นใหม่ในองค์กรตามสิทธิ์ที่กำหนด สำเร็จโปรแกรมจะขึ้นสถานะถูกต้องในวงกลมสีเขียว ดังแสดงในภาพที่ ก-32



ภาพที่ ก-32 การแสดงสถานะเมื่อแชร์ Dashboard รายงานสำเร็จและถูกต้อง

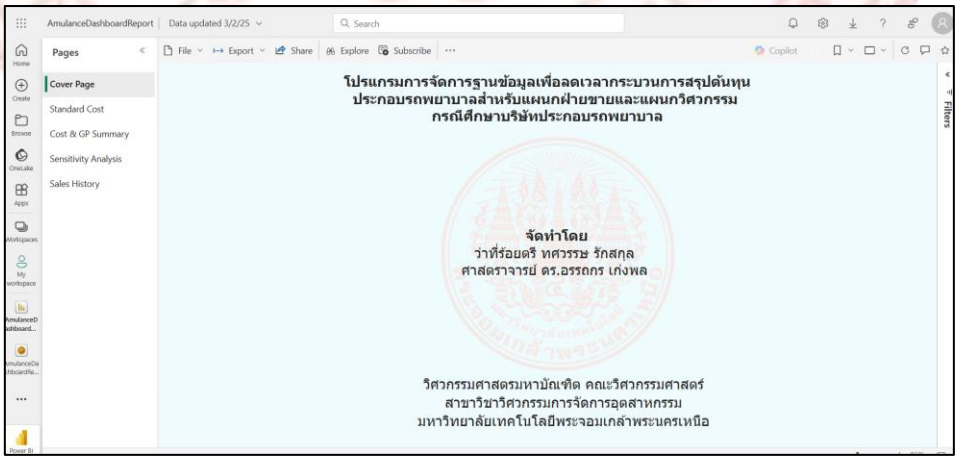
<u>ส่วนที่ 3</u> การใช้งานโปรแกรม Microsoft Power BI Service เพื่อดูรายงาน Dashboard report ของผู้ใช้งานที่ได้รับสิทธิ์จากผู้ดูแล (Admin)

27. ระบบความปลอดภัยของ Microsoft จะส่งรหัสให้ยืนยันตัวตนผ่านแอพลิเคชั่น (Authenticator app.) บนโทรศัพท์มือที่ได้ลงทะเบียนไว้ในระบบและทำการใส่ Pin 6 หลักเพื่อเข้าสู่ระบบของ Microsoft ดังแสดงในภาพที่ ก-33



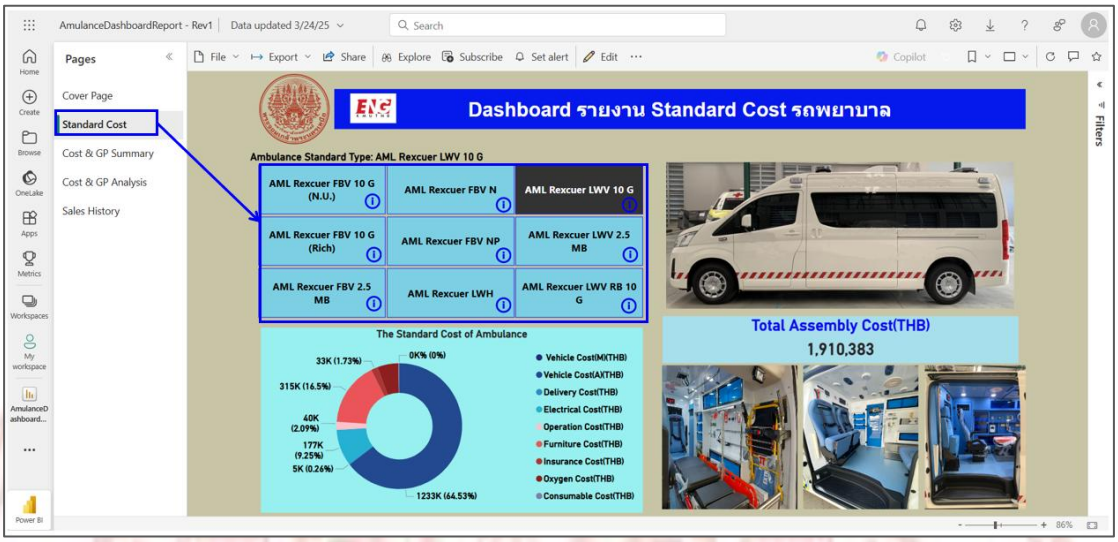
ภาพที่ ก-33 การ Sign in เข้าสู่ระบบของ Microsoft ด้วยแอพลิเคชั่นยืนยันตัวตน

28. เมื่อเข้าสู่ระบบแล้ว ผู้ใช้งานสามารถดูรายงานโดยหน้าแรกจะเป็นชื่อโปรแกรมและคณะผู้จัดทำ ดังแสดงในภาพที่ ก-34



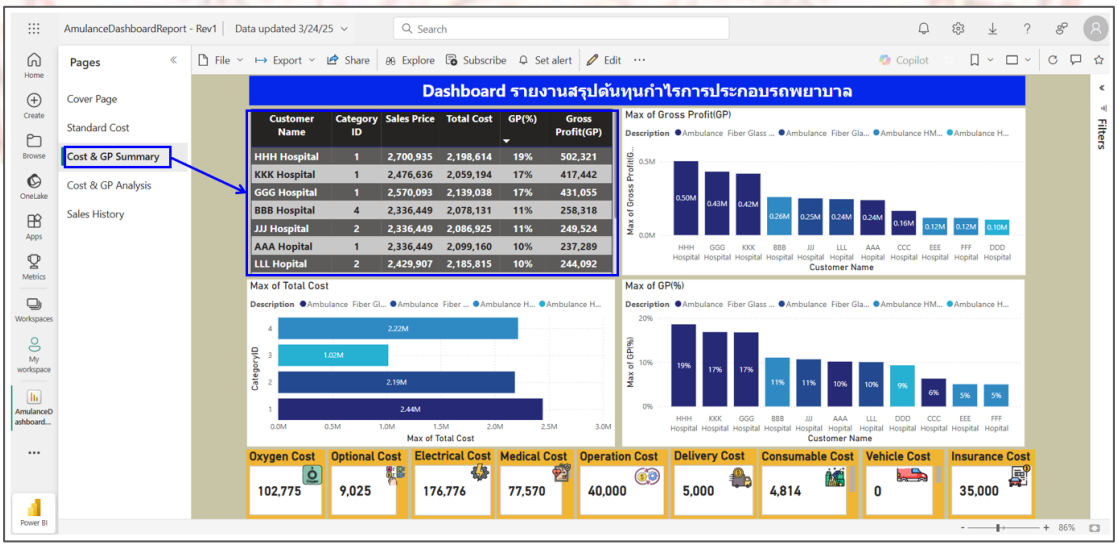
ภาพที่ ก-34 หน้าแรกของโปรแกรม Dashboard รายงานสรุปต้นทุนประกอบรถพยาบาล

29. ผู้ใช้งานสามารถดูรายงานต้นทุนประกอบรถพยาบาลทั้ง 9 รุ่น ดังแสดงในภาพที่ ก-35



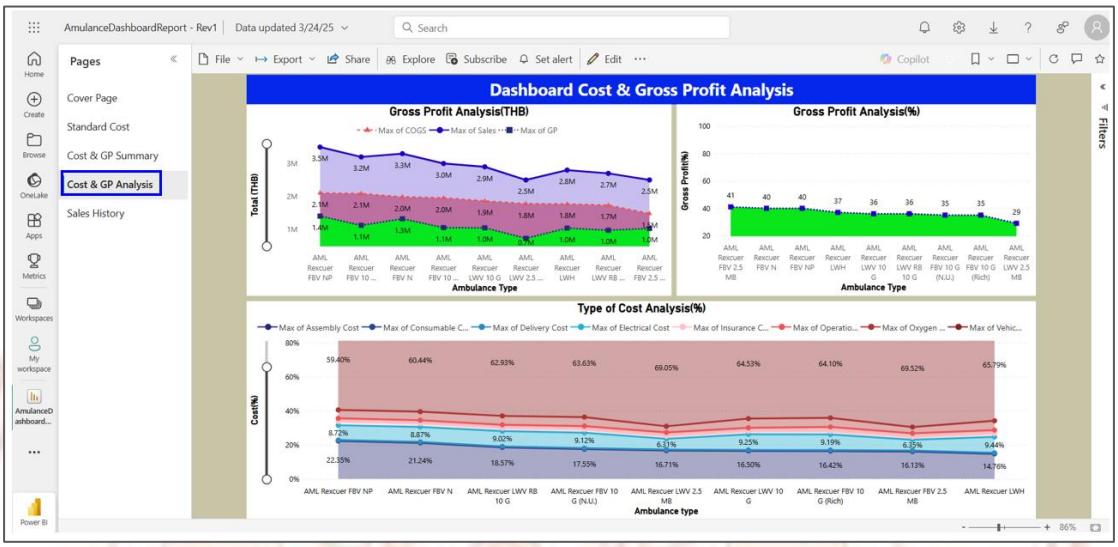
ภาพที่ ก-35 หน้า Dashboard รายงานสรุปต้นทุนประกอบรถพยาบาล 9 รุ่น

30. ผู้ใช้งานสามารถดูรายงานสรุปต้นทุนกำไรงานประกอบรถพยาบาลของลูกค้าแต่ละโรงพยาบาล ดังแสดงในภาพที่ ก-36



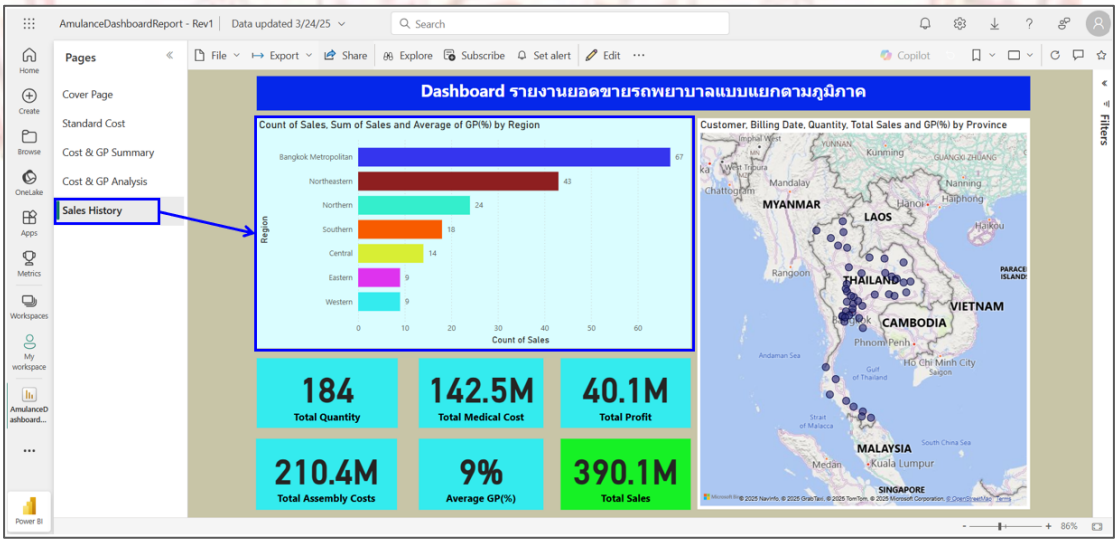
ภาพที่ ก-36 หน้า Dashboard รายงานสรุปต้นทุนกำไรงานประกอบรถพยาบาลของลูกค้า

31. ผู้ใช้งานสามารถดูรายงานการวิเคราะห์ประเภทของต้นทุนและกำไรงานประกอบรถพยาบาล ดังแสดงในภาพที่ ก-37



ภาพที่ ก-37 หน้า Dashboard การวิเคราะห์ต้นทุนกำไรการประกอบรถพยาบาล

32. ผู้ใช้งานสามารถดูรายงานสรุปยอดประวัติการขายรถพยาบาล ดังแสดงในภาพที่ ก-38



ภาพที่ ก-38 หน้า Dashboard รายงานประวัติการขายรถพยาบาลแบบแยกภูมิภาค

ภาคผนวก ข

แบบประเมินความพึงพอใจ โปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลเพื่อลดเวลากระบวนการสรุปต้นทุนประกอบรถพยาบาลสำหรับแผนกการตลาดและแผนกวิศวกรรม กรณีศึกษาบริษัทประกอบรถพยาบาล

แบบประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบ

การออกแบบโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล เพื่อลดเวลาการทำงาน

กระบวนการสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาล

คำชี้แจง

แบบประเมินชุดนี้เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้งานการออกแบบโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลเพื่อลดเวลาการทำงานกระบวนการสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาล กรณีศึกษาบริษัทประกอบรถพยาบาล ซึ่งเป็นหัวข้อสารนิพนธ์ของ ว่าที่ร้อยตรี ทศวรรษ รักสกุล หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีการศึกษา 2567

โดยแบ่งแบบประเมินออกเป็น 3 ด้าน คือ

ด้านที่ 1 ด้านการใช้งานระบบ

ด้านที่ 2 ด้านการออกแบบระบบ

ด้านที่ 3 ด้านประสิทธิภาพของระบบ

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องความคิดเห็นตามความหมายของระดับการประเมินการใช้งานระบบ 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง ดีมาก ระดับ 4 หมายถึง ดี

ระดับ 3 หมายถึง ปานกลาง ระดับ 2 หมายถึง พอใช้

ระตับ 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นของผู้ประเมินเกี่ยวกับการใช้งานระบบ

รายการที่ประเมิน	**ระดับความพึงพอใจ**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
1.ด้านการใช้งานระบบ					
ระบบมีการบริหารจัดการข้อมูลสำหรับการทำงานที่เหมาะสม					
ระบบสามารถสืบค้นข้อมูลได้อย่างเหมาะสม					
ระบบสามารถรองรับการใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์					
ระบบสามารถแสดงรายงานที่ตรงกับความต้องการ					
ระบบสามารถช่วยให้ผู้ใช้เกิดความสะดวกเพิ่มขึ้น					
ระบบสามารถช่วยป้องกันการทำงานผิดพลาดได้อย่างเหมาะสม					

รายการที่ประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	1	2	3	4	5
2.ด้านการออกแบบระบบ					
ระบบมีการออกแบบให้สามารถใช้งานได้ง่าย สะดวก ไม่ซับซ้อน					
ระบบมีการจัดวางตำแหน่งการแสดงผลที่เหมาะสม					
ระบบมีการออกแบบให้สามารถรักษาความปลอดภัยของข้อมูล					
3.ด้านประสิทธิภาพของระบบ					
ระบบสามารถประมวลผลได้อย่างถูกต้อง					
ระบบมีความเหมาะสมในการตอบสนองในการทำงาน					
ระบบมีความเหมาะสมในการกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงการทำงาน					
ระบบมีการทำงานได้ครบถ้วนตามความต้องการของผู้ใช้งาน					

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	ว่าที่ร้อยตรี ทศวรรษ รักสกุล
ชื่อการค้นคว้าอิสระ	การออกแบบโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลเพื่อลดเวลากระบวนการสรุปต้นทุนการประกอบรถพยาบาลสำหรับแผนกการตลาดและแผนกวิศวกรรม กรณีศึกษาบริษัทประกอบรถพยาบาล
สาขาวิชา	วิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม
ประวัติ	**ประวัติส่วนตัว** เกิดวันที่ 13 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2531 ปัจจุบันอาศัยอยู่บ้านเลขที่ 119/146 หมู่ 5 ตำบลปลายบาง อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี 11130 **ประวัติการศึกษา** พ.ศ. 2545-2551 : สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น-ตอนปลายจากโรงเรียนทับปุดวิทยา จังหวัดพังงา พ.ศ. 2551-2554 : สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก **ประวัติการทำงาน** พ.ศ. 2556-2560 ทำงานบริษัท Nissan Motor Thailand ตำแหน่ง Machine & Facility Engineer พ.ศ. 2560-2563 ทำงานบริษัท SAIC Motor-CP Co., Ltd. ตำแหน่ง Flied Body Shop Engineer พ.ศ. 2563-2565 ทำงานบริษัท Safran Cabin Co., Ltd. ตำแหน่ง Senior Manufacturing Engineer พ.ศ. 2565-ปัจจุบัน ทำงานอยู่ที่บริษัทอาร์เอ็กซ์ จำกัด ตำแหน่ง Ambulance & Service Manager