



การออกแบบระบบสนับสนุนการดำเนินงานเพื่อลดเวลาในการจัดเก็บและจัดการข้อมูล กรณีศึกษา
การซ่อมบำรุงชิ้นส่วนเครื่องจักรในอุตสาหกรรมกระดาษ

นายณัฐพล ร่วมพร

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ปีการศึกษา 2568
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

การออกแบบระบบสนับสนุนการดำเนินงานเพื่อลดเวลาในการจัดเก็บและจัดการข้อมูล กรณีศึกษา
การซ่อมบำรุงชิ้นส่วนเครื่องจักรในอุตสาหกรรมกระดาษ



นายณัฐพล ร่วมพร

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ปีการศึกษา 2568

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



ใบรับรองการค้นคว้าอิสระ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เรื่อง การออกแบบระบบสนับสนุนการดำเนินงานเพื่อลดเวลาในการจัดเก็บและจัดการข้อมูล
กรณีศึกษาการซ่อมบำรุงชิ้นส่วนเครื่องจักรในอุตสาหกรรมกระดาษ

โดย นายณัฐพล ร่วมพร

ได้รับอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย / หัวหน้า

ภาควิชา

คณะกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ

.....

ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะ รนต์ละออง)

.....

อาจารย์ที่ปรึกษา

(ศาสตราจารย์ ดร.อรรถกร เก่งพล)

.....

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพจน์ มีถม)

ชื่อ : นายณัฐพล ร่วมพร
 ชื่อการค้นคว้าอิสระ : การออกแบบระบบสนับสนุนการดำเนินงานเพื่อลด
 เวลาในการจัดเก็บและจัดการข้อมูล กรณีศึกษาการ
 ซ่อมบำรุงชิ้นส่วนเครื่องจักรในอุตสาหกรรมกระดาษ
 สาขาวิชา : วิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
 อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระหลัก : ศาสตราจารย์ ดร.อรรถกร เก่งพล
 อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระร่วม : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วราพจน์ มีถม
 ปีการศึกษา : 2568

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

บทคัดย่อ

สารนิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ลดเวลาการจัดการข้อมูลสารสนเทศขององค์กรและ
 สนับสนุนการจัดเก็บและจัดการข้อมูลสารสนเทศในองค์กรให้เป็นระบบมากขึ้น โดย
 ประยุกต์ใช้เครื่องมือในชุด Microsoft Power Platform โดยทั้งหมดทำงานบนฐานข้อมูลใหม่ที่
 ถูกสร้างขึ้น เพื่อให้ผู้บริหารและปฏิบัติงานสามารถเข้าถึงข้อมูลสารสนเทศได้อย่างถูกต้อง
 รวดเร็ว และแม่นยำ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ปัญหากระบวนการทำงานเดิมด้วยผังก้างปลา
 และเลือกสาเหตุย่อยที่มีคะแนนรวมสูงสุด 3 ลำดับแรกนำมาแก้ไขปัญหาก่อน จากการให้
 คะแนนพบว่าสาเหตุที่มีคะแนนสูงสุดมาจากเหตุพนักงานคำนวณตัวเลขผิด 17.8 คะแนน
 จากคะแนนเต็ม 18 คะแนน ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาระบบใหม่เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ผลการ
 ทดสอบระบบด้วยข้อมูลจริงจากงานซ่อมจำนวน 15 รายการ พบว่า ระบบใหม่สามารถลด
 เวลาการดำเนินงานรวมได้ 79.5% จาก 438.43 นาที เหลือเพียง 90.02 นาทีต่องาน และลด
 ข้อผิดพลาดจาก 16 ครั้ง เหลือเพียง 3 ครั้ง หรือคิดเป็นสัดส่วนการลดลงที่ 81.25% สะท้อน
 ให้เห็นถึงประโยชน์ในการลดกระบวนการทำงานและเพิ่มความถูกต้องของข้อมูลอย่างมี
 นัยสำคัญ ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานจากทุกแผนก จำนวน 7 คน พบว่า อยู่ใน
 ระดับ 4.485 จากคะแนนเต็ม 5 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.442 ซึ่งอยู่ในระดับ “พึงพอใจ
 มาก” แสดงให้เห็นว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่าง
 เหมาะสม ทั้งในด้านการใช้งาน การออกแบบ และความถูกต้องของผลลัพธ์ โดยสรุป ระบบที่
 พัฒนาขึ้นสามารถช่วยลดเวลาในการทำงาน ลดความผิดพลาด และยกระดับคุณภาพการ
 บริหารจัดการข้อมูลขององค์กรได้อย่างเป็นรูปธรรม

(มีจำนวนทั้งสิ้น 138 หน้า)

คำสำคัญ : ระบบสารสนเทศเพื่อลดเวลาในการจัดการ Microsoft Power Platform Microsoft Power App Microsoft Power BI อุตสาหกรรมผลิตกระดาษ

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระหลัก



Name : Mr. Natthapol Raumporn

Independent Study Title : The design of an operation support system for
reducing data storage and manipulating time : A case
study in a paper machinery parts maintenance industry

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

Independent Study Advisor : Professor Dr. Athakorn Kengpol, Ph.D.

Co-Advisor : Assistant Professor Warapoj Meethom, Ph.D.

Academic Year : 2025

ABSTRACT

This research aims to reduce the time required for managing organizational information and to support a systematic approach to data storage and management. Tools from the Microsoft Power Platform suite were applied, operating on a newly developed database that enables executives and staff to access information accurately and promptly. The researcher analyzed the existing workflow using a Fishbone Diagram and identified the top three root causes of delays. The highest-ranked cause, scoring 17.8 out of 18, was manual calculation errors by staff. A new system was developed and tested using real data from 15 service order numbers. Results showed a 79.5% reduction in total operation time, from 438.43 to 90.02 minutes per job, and an 81.25% decrease in errors, from 16 to 3. These outcomes confirm the system's effectiveness in reducing redundant processes and improving data accuracy. User satisfaction, measured across seven participants, averaged 4.485 out of 5 with a 0.442 standard deviation, indicating a "very satisfied" level. In summary, the developed system significantly shortens working time, minimizes errors, and enhances the quality of organizational information management.

(Total 138 Pages)

Keywords: Management Information System, Microsoft Power Platform, Microsoft Power App, Microsoft Power BI, Papermaking Industry

Advisor



กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อ ศาสตราจารย์ ดร.อรรถกร เก่งพล อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ และคณะกรรมการสอบ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ อบรมสั่งสอน และชี้แนะแนวทางในการแก้ไขปัญหาตลอดระยะเวลาการดำเนินงานวิจัย ซึ่งมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งที่ทำให้งานวิจัยฉบับนี้บรรลุผลสำเร็จได้อย่างสมบูรณ์

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ บิดาและมารดา ที่เป็นกำลังใจและแรงสนับสนุนสำคัญของการศึกษา รวมถึง เพื่อนร่วมรุ่นระดับบัณฑิตศึกษา ภายในภาควิชารุ่นที่ 32 ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและความสนับสนุนเสมอมา

นอกจากนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ บริษัทในกรณีศึกษา ที่ให้ความอนุเคราะห์ด้านข้อมูล ทรัพยากร และการสนับสนุนทุกประการในการดำเนินงานวิจัยตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุด ตลอดจนขอขอบพระคุณ อาจารย์และเจ้าหน้าที่ทุกท่านของภาควิชา ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ อันเป็นรากฐานสำคัญให้ผู้วิจัยสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทั้งในงานวิจัยและในการประกอบอาชีพทางด้านอุตสาหกรรมต่อไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณทุกท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วยความเคารพอย่างสูง

ณัฐพล ร่วมพร

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	๗
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	๘
กิตติกรรมประกาศ	๑๑
สารบัญตาราง	๑๒
สารบัญรูปภาพ	๑๓
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของงานวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	11
1.3 สมมติฐานของงานวิจัย	11
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	12
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	12
1.6 ประโยชน์ของการวิจัยที่คาดว่าจะได้รับ	13
1.7 แผนการดำเนินงาน	13
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	15
2.1 ไบโอดีเอกราชในกระบวนการเตรียมเยื่อ	15
2.2 กระบวนการซ่อมและโรงงานซ่อมไบโอดีเอกราช	16
2.3 ความเสี่ยงด้านการผลิตและวัตถุดิบในธุรกิจ	17
2.4 ระบบสารสนเทศและระบบสื่อสาร	18
2.5 การวางแผนระบบกระบวนการธุรกิจและกระบวนการรีเอ็นจิเนียริงธุรกิจ	20
2.6 ระบบจัดการฐานข้อมูล	21
2.7 การออกแบบระบบฐานข้อมูล	22
2.8 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ	24
2.9 การสร้างระบบสารสนเทศ	26
2.10 ผังก้างปลาหรือผังเหตุและผล	28
2.11 ต้นทุนและค่าใช้จ่าย	29
2.12 จุดคุ้มทุน	29
2.13 สถิติเชิงบรรยาย	30
2.14 ชุดผลิตภัณฑ์ Microsoft Power Platform บนชุดปฏิบัติการ Microsoft 365	33

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.15 ภาษาเพื่อสื่อสาร DAX for Power BI	38
2.16 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	40
2.17 บทสรุปของทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัย	42
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	45
3.1 การศึกษาโครงสร้างการบริหารองค์กรปัจจุบัน	50
3.2 ศึกษากระบวนการปัจจุบัน	52
3.3 การศึกษาโครงสร้างการใช้ข้อมูลสารสนเทศในองค์กร	56
3.4 การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาโดยใช้ผังก้างปลา	63
3.5 การออกแบบระบบฐานข้อมูลแบบใหม่	69
3.6 การประเมินการใช้งานและความถูกต้องของระบบ	96
3.7 การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน	102
3.8 สรุปผลและประเมินผลการดำเนินงานวิจัย	103
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	104
4.1 ผลการศึกษาระบบ	104
4.2 ผลการเปรียบเทียบระหว่างระบบงานเดิมกับระบบที่พัฒนาขึ้น	109
4.3 ผลการประเมินการใช้งานของระบบ	112
4.4 สรุปผลการดำเนินงาน	116
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	118
5.1 สรุปผลการดำเนินงานวิจัย	118
5.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย	119
5.3 ปัญหาที่พบในงานวิจัย	120
5.4 ข้อเสนอแนะ	120
บรรณานุกรม	121
ภาคผนวก ก	123
ภาคผนวก ข	135
ประวัติผู้เขียน	138

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1-1 การจับเวลาการบันทึกข้อมูล รวมข้อมูลและแปลงข้อมูล เดือน ก.ค.-ธ.ค.67	10
ตารางที่ 1-2 ตารางแผนการดำเนินงาน	14
ตารางที่ 2-1 สัญลักษณ์การเขียน Data Flow Diagram	27
ตารางที่ 2-2 4 เครื่องมือหลัก ชุดผลิตภัณฑ์ Microsoft Power Platform	34
ตารางที่ 2-3 ข้อดีและข้อจำกัดของ Power BI	36
ตารางที่ 2-4 สรุปการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	43
ตารางที่ 3-1 การแจกแจงข้อมูลดิบและแสดงประเภทของข้อมูลดิบ	59
ตารางที่ 3-2 หมายเลขอ้างอิงและรายละเอียดของข้อมูลจากผังแสดงกระแสข้อมูล	62
ตารางที่ 3-3 หมายเลขอ้างอิงและรายละเอียดของแหล่งข้อมูลและที่เก็บข้อมูล	62
ตารางที่ 3-4 การระบุปัจจัยหลัก 6Ms และรายละเอียดสาเหตุ	64
ตารางที่ 3-5 เกณฑ์การประเมินและค่าถ่วงน้ำหนัก	65
ตารางที่ 3-6 กำหนดระดับคะแนนและเกณฑ์เพื่อการให้คะแนน	66
ตารางที่ 3-7 รายละเอียดสาเหตุย่อยและการให้คะแนนเพื่อการจัดลำดับ	67
ตารางที่ 3-8 3 สาเหตุย่อยที่ได้ลำดับคะแนนสูงสุด	68
ตารางที่ 3-9 เขตข้อมูล ที่ต้องทำการบันทึกชั่วโมงล่วงเวลาทำงาน	78
ตารางที่ 3-10 เขตข้อมูล ที่ต้องทำการบันทึกการเบิกใช้วัตถุดิบจากคลัง	79
ตารางที่ 3-11 เป้าหมาย สมการคำนวณและ DAX Function ต้นทุนทางตรง	87
ตารางที่ 3-12 เป้าหมาย สมการคำนวณ และ DAX Function จุดคุ้มทุน	91
ตารางที่ 3-13 หัวข้อหลักและหัวข้อย่อยที่ใช้ในการประเมินความพึงพอใจ	103
ตารางที่ 4-1 บันทึกเวลาที่แต่ละแผนกใช้ในการบันทึกและแปลงผลข้อมูล เดือน ม.ค.-เม.ย. 68	109
ตารางที่ 4-2 ผลการแปลงหน่วยเวลา ชั่วโมง : นาที : วินาที เป็น นาทีทศนิยมฐาน 10	110
ตารางที่ 4-3 เวลารวม พิจารณาแยกตามรายแผนก	110
ตารางที่ 4-4 รายละเอียดการแบ่งระดับความพึงพอใจจากค่าเฉลี่ย	113
ตารางที่ 4-5 ความหมายค่า S.D. ในบริบทแบบประเมิน	114
ตารางที่ 4-6 ค่าเฉลี่ยการประเมินในหัวเรื่อง ด้านการใช้งาน	115
ตารางที่ 4-7 ค่าเฉลี่ยการประเมินในหัวเรื่อง ด้านการออกแบบ	115
ตารางที่ 4-8 ค่าเฉลี่ยการประเมินในหัวเรื่อง ด้านระบบงาน	115
ตารางที่ 4-9 ค่าเฉลี่ยการประเมินทั้ง 3 ด้าน และผลเฉลี่ยโดยรวม	116

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1-1 มัดก่อนกระดาษารีไซเคิลและถังตีเยื่อกระดาษา	2
ภาพที่ 1-2 กระบวนการเตรียมเยื่อกระดาษาและผลิตภัณฑ์ที่ได้หลังการขึ้นรูป	2
ภาพที่ 1-3 ลักษณะกิจกรรมที่เกิดขึ้นในการซ่อมโรเตอร์	3
ภาพที่ 1-4 3 ค่าใช้จ่ายหลัก ที่ส่งผลต่อต้นทุนทางตรง	4
ภาพที่ 1-5 ข้อมูลต้นทุนรวม รายงานสรุปของงานซ่อมต่อ 1 หมายเลขงาน	7
ภาพที่ 1-6 แผนภูมิความถี่ของความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในปีงบประมาณ ค.ศ. 2024	9
ภาพที่ 2-1 กลไกการสึกหรอทางกลที่เกิดจากการขัดถู	16
ภาพที่ 2-2 ลักษณะและรูปทรงของโรเตอร์ที่ใช้อยู่ในอุตสาหกรรมกระดาษา	16
ภาพที่ 2-3 ขั้นตอนกระบวนการที่เกิดขึ้นตั้งแต่รับชิ้นงานโรเตอร์จนนำส่งกลับ	17
ภาพที่ 2-4 เครือข่ายบริเวณเฉพาะที่และเครือข่ายบริเวณกว้าง	19
ภาพที่ 2-5 ชนิดของความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงระหว่างแอนทีตี	24
ภาพที่ 2-6 โครงสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจ	25
ภาพที่ 2-7 ตัวอย่างการระบุปัญหาและสาเหตุ ด้วยผังก้างปลา	28
ภาพที่ 2-8 สัญลักษณ์ชุดผลิตภัณฑ์ Microsoft Power Platform	34
ภาพที่ 2-9 สัญลักษณ์โปรแกรม Power BI	35
ภาพที่ 2-10 รูปแบบการใช้งาน Power App	37
ภาพที่ 2-11 การทำงานร่วมกันระหว่าง SharePoint และเครื่องมือผลิตภัณฑ์อื่น	38
ภาพที่ 3-1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	49
ภาพที่ 3-2 โครงสร้างการบริหารภายในองค์กร	50
ภาพที่ 3-3 โครงสร้างการบริหารหน่วยงานภายนอก	52
ภาพที่ 3-4 การไหลของกระบวนการโรงงาน	53
ภาพที่ 3-5 กระแสกระบวนการทำงานตั้งแต่รับงานถึงส่งคืนชิ้นงาน	54
ภาพที่ 3-6 กระแสกระบวนการทำงานพิจารณา Input ถึง Output	55
ภาพที่ 3-7 ผังการใช้ข้อมูลสารสนเทศองค์กร	57
ภาพที่ 3-8 ส่วนประกอบ ข้อมูล การประมวลผล แปลงผลข้อมูลสารสนเทศและความรู้	58
ภาพที่ 3-9 ผังแสดงกระแสข้อมูลในองค์กรโรงงานซ่อมโรเตอร์ทั้งหมด	61
ภาพที่ 3-10 ผังก้างปลาโดยมุ่งปัญหาความล่าช้าในการบันทึก รวบรวม คำนวณและแปลงผลข้อมูล	64
ภาพที่ 3-11 รูปแบบระบบจัดการฐานข้อมูล	70

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 3-12 โครงสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจ	71
ภาพที่ 3-13 องค์รวมระบบจัดการฐานข้อมูล	72
ภาพที่ 3-14 ระบบบันทึกข้อมูลและแสดงสารสนเทศ	73
ภาพที่ 3-15 ระบบบันทึกข้อมูลลงบนแอปพลิเคชัน	74
ภาพที่ 3-16 ผังการใช้ข้อมูลสารสนเทศองค์กรในรูปแบบใหม่หลังการออกแบบ	75
ภาพที่ 3-17 การสร้างไซต์บน Microsoft Share Point Online List	76
ภาพที่ 3-18 ฐานข้อมูลลำดับขั้นการบันทึกชั่วโมง่งเวลาทำงาน	77
ภาพที่ 3-19 ระเบียบ การบันทึกชั่วโมง่งเวลาทำงาน	78
ภาพที่ 3-20 ฐานข้อมูลลำดับขั้นการบันทึกการเบิกขัติติบคกงคลัง	79
ภาพที่ 3-21 ระเบียบ การบันทึกการเบิกขัติติบคกงคลัง	79
ภาพที่ 3-22 กระบวนวิธีออกแบบเชิงแนวคิดของหน้าแอปพลิเคชัน	80
ภาพที่ 3-23 รูปแบบของหน้าแอปพลิเคชันที่ได้สร้างขึ้น	81
ภาพที่ 3-24 การสร้างหน้าแอปพลิเคชันสำหรับเข้าใช้งาน	82
ภาพที่ 3-25 การสร้างหน้าแอปพลิเคชันสำหรับบันทึกชั่วโมง่งเวลา	83
ภาพที่ 3-26 การสร้างหน้าแอปพลิเคชันสำหรับบันทึกขัติติบคกงคลัง	83
ภาพที่ 3-27 การนำข้อมูลทำงานชั่วโมง่งเวลาเข้าจัดระเบียบด้วย Power Query	84
ภาพที่ 3-28 การนำข้อมูลการเบิกขัติติบคกงคลังเข้าจัดระเบียบด้วย Power Query	85
ภาพที่ 3-29 สมการการคำนวณและสร้างคอลัมน์ที่ได้ผลลัพธ์แปลงเป็นตัวเลข	85
ภาพที่ 3-30 ระเบียบรวมตัวเลขต้นทุนและกำไร	88
ภาพที่ 3-31 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์	90
ภาพที่ 3-32 การได้ระเบียบจุดคุ้มทุนในแต่ละเดือน	91
ภาพที่ 3-33 Dashboard รายได้รวมและจุดคุ้มทุน	92
ภาพที่ 3-34 Dashboard ค่าใช้จ่ายและจำนวนชั่วโมง่งเวลาของพนักงาน	93
ภาพที่ 3-35 Dashboard ค่าใช้จ่ายจากการใช้ขัติติบคกงคลัง	94
ภาพที่ 3-36 Dashboard ค่าใช้จ่ายผู้รับเหมาช่วงภายนอก	95
ภาพที่ 3-37 Dashboard แสดงตัวเลขและกราฟการทำงานชั่วโมง่งเวลา	96
ภาพที่ 3-38 ตรวจสอบรายละเอียด Field บนฐานข้อมูล	96
ภาพที่ 3-39 รายละเอียด Field บนฐานข้อมูล	97

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 3-40 Dashboard แสดงตัวเลขและกราฟการทำงานล่วงเวลา	97
ภาพที่ 3-41 รายละเอียด Field บนฐานข้อมูล	98
ภาพที่ 3-42 Dashboard แสดงตัวเลขและกราฟยอดการใช้วัตถุดิบจากคลัง	98
ภาพที่ 3-43 Dashboard แสดงสัดส่วนค่าเฉลี่ยต้นทุนรวม	99
ภาพที่ 3-44 ระเบียบข้อมูลเรียงตามจำนวนรหัสงานบริการ	99
ภาพที่ 3-45 Dashboard แสดงตัวเลขจุดคุ้มทุนเทียบยอดขาย	100
ภาพที่ 3-46 การเปรียบเทียบหลังการ Export เป็น Table บนเอกสาร Excel File	101
ภาพที่ 3-47 การเปรียบเทียบหลังการ Export เป็น Table บนเอกสาร Excel File	101
ภาพที่ 3-48 กราฟยอดขายตั้งแต่เดือน มิ.ย. 67 - เม.ย. 68	102
ภาพที่ 4-1 หน้า Site ของระบบฐานข้อมูล Share Point Online	104
ภาพที่ 4-2 การกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล	105
ภาพที่ 4-3 ตัวอย่างฐานข้อมูลที่ทำหน้าที่เป็นข้อมูลอ้างอิง	105
ภาพที่ 4-4 ฐานข้อมูลดิบที่ได้จากการบันทึก	106
ภาพที่ 4-5 หน้าใช้งานและการบันทึกข้อมูลบนแอปพลิเคชัน	107
ภาพที่ 4-6 ข้อมูลรวมและจุดคุ้มทุนรายเดือน	108
ภาพที่ 4-7 การเทียบเวลาเฉลี่ยต่องาน ก่อนและหลังปรับปรุง	111
ภาพที่ 4-8 การเทียบเวลาที่ลดลงของแต่ละแผนก	111
ภาพที่ 4-9 ความถี่ของความผิดพลาดที่เกิดขึ้น ก่อน - หลัง การพัฒนาระบบ	112

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของงานวิจัย

ในระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักรกล การดูแลเครื่องจักรให้มีความสามารถในการใช้งานที่ดี และต่อเนื่องตามคุณลักษณะและหน้าที่ของเครื่องจักรนั้นเป็นสิ่งสำคัญ ชิ้นส่วนในเครื่องจักรและส่วนประกอบสำคัญควรได้รับการบำรุงรักษาอย่างถูกต้องและเหมาะสม โดยชิ้นส่วนที่มีความสำคัญและส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการผลิตโดยตรงจะต้องถูกประเมินช่วงเวลาการใช้งานที่เหมาะสม โดยวิศวกรหรือผู้ชำนาญการ เพื่อกำหนดช่วงเวลาที่เหมาะสมที่สุดในการถอดเปลี่ยนและประกอบชิ้นส่วนเครื่องจักรชิ้นใหม่ เพื่อป้องกันการเกิดภาวะเครื่องจักรขัดข้องอย่างฉับพลัน (Machine Breakdown) ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตในลำดับถัดไป

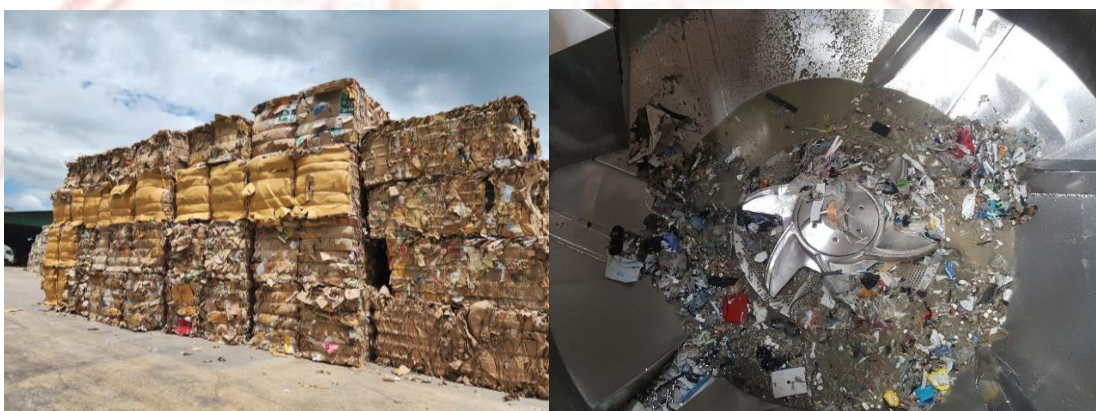
ชิ้นส่วนเครื่องจักรที่มีการสึกหรอตามช่วงเวลาการใช้งานนั้น จะได้รับการบริหารจัดการโดยมีสองทางเลือกหลัก ได้แก่ (1) การสั่งซื้อหรือสั่งผลิตชิ้นส่วนใหม่ หรือ (2) การนำชิ้นส่วนส่งซ่อมเพื่อปรับปรุงคุณลักษณะทางกลให้กลับมาใกล้เคียงกับชิ้นงานใหม่ (Replacement vs. Refurbishment)

ธุรกิจการให้บริการงานซ่อมชิ้นส่วนเครื่องจักรกล เป็นอีกหนึ่งธุรกิจที่ตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่ไม่ต้องการสั่งซื้อหรือสั่งผลิตชิ้นส่วนใหม่ อาจเนื่องมาจากราคาที่สูงหรือระยะเวลาในการสั่งผลิตที่ใช้เวลานาน หรืออาจเกิดจากการที่ไม่จำเป็นต้องสั่งซื้อชิ้นงานใหม่เพียงเพราะการเกิดการสึกหรอเพียงเล็กน้อย การซ่อมแซมและฟื้นฟูคุณลักษณะและรูปทรงของชิ้นส่วนให้กลับมาใกล้เคียงของใหม่จึงเป็นทางเลือกที่มีความคุ้มค่าในการลงทุนให้กับผู้บริโภค

ในปัจจุบันแนวคิดระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ได้ถูกนำประยุกต์ใช้ในธุรกิจอุตสาหกรรมหลายประเภท โดยมุ่งเน้นการนำวัสดุที่จะถูกแปลงเป็นของเสีย(Waste) มาปรับปรุงและใช้ใหม่ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ลดการใช้ทรัพยากรและลดการผลิตชิ้นส่วนใหม่ ทำให้หลายธุรกิจนำชิ้นส่วนเครื่องจักรที่เสื่อมสภาพมาพิจารณาเพื่อซ่อมแซมและหมุนเวียนใช้ใหม่แทนการสั่งซื้อหรือผลิตชิ้นส่วนนั้นขึ้นมาใหม่ แนวคิดนี้ไม่เพียงช่วยลดต้นทุนในการจัดหาชิ้นส่วนใหม่ แต่ยังช่วยยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร และลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นจากการทิ้งวัสดุที่ยังสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้

ดังนั้นในมุมมองด้านการบริหารจัดการชิ้นส่วนเครื่องจักรกล เมื่อชิ้นส่วนมีการเสื่อมสภาพและส่งผลกระทบต่อความสามารถในการผลิตที่ลดลงจากค่ามาตรฐานของงานนั้น ชิ้นส่วนนั้นควรถูกนำมาพิจารณาเพื่อซ่อมแซมและปรับปรุงสภาพให้กลับมาใกล้เคียงกับคุณลักษณะเดิมมากที่สุด ทั้งในด้านคุณสมบัติของวัสดุ หรือรูปทรงที่เปลี่ยนแปลงเนื่องจากการสึกหรอ เพื่อกลับคืนค่าความสามารถของเครื่องจักรให้กลับมาคงเดิมและยังคงเสถียรภาพของการผลิตได้คงที่ อย่างต่อเนื่อง

ธุรกิจกระดาษรีไซเคิลเป็นอุตสาหกรรมผลิตกระดาษน้ำตาล ซึ่งกระบวนการผลิตหลักคือการนำกระดาษรีไซเคิล (Recycle Paper) ดังแสดงในภาพที่ 1-1 นำมาตัดฉีกเพื่อย่อยขนาดให้เล็กลง (De-fibering) ในถังตีเยื่อขนาดใหญ่ แยกใยเยื่อ (Pulp) และสิ่งเจือปนออกจากกัน โดยผ่านการคัดกรองเยื่อมากกว่า 6-8 กระบวนการ พร้อมปรับปรุงคุณภาพเยื่อกระดาษ ให้เป็นไปตามคุณลักษณะ (Paper Grade) ตามที่ลูกค้ากำหนด ก่อนนำฉีดขึ้นรูปเป็นแผ่นบนเครื่องผลิตกระดาษ (Paper Machine) ซึ่งสุดท้ายจะได้ผลิตภัณฑ์กระดาษม้วนขนาดใหญ่ ดังแสดงในภาพที่ 1-2 สำหรับตัดแบ่งเพื่อจัดจำหน่ายและแปรรูปต่อไป



ภาพที่ 1-1 มัดก้อนกระดาษรีไซเคิลและถังตีเยื่อกระดาษ

ชิ้นส่วนเครื่องจักรที่สำคัญในกระบวนการย่อยกระดาษมีชื่อเรียกว่า "โรเตอร์" (Rotor) ซึ่งเป็นส่วนประกอบในเครื่องคัดกรองเยื่อกระดาษ (Screening Machine) ซึ่งโรเตอร์จะทำหน้าที่ตัดฉีกและย่อยขนาดกระดาษรีไซเคิล จากขนาดใหญ่ให้มีขนาดเล็กลงตามขนาดรูบนแผ่นตะแกรง (Screen Plate) ที่รองรับ เนื่องจากโรเตอร์ต้องสัมผัสกับเศษโลหะและเศษพลาสติกที่ปะปนมากับมัดกระดาษรีไซเคิล จึงเกิดการสึกหรอและทำให้ความสามารถในการตัดฉีกลดลงตามชั่วโมงการใช้งาน โดยค่าชั่วโมงสามารถวัดได้จากผลผลิตในการตีเยื่อ (ตัน/ชั่วโมง) ที่ลดลงจะเป็นตัวบ่งชี้ถึงประสิทธิภาพ



ภาพที่ 1-2 กระบวนการเตรียมเยื่อกระดาษและผลิตภัณฑ์ที่ได้หลังการขึ้นรูป

เมื่อถึงเวลาหนึ่ง โรเตอร์จะถูกพิจารณาโดยวิศวกรหรือผู้ชำนาญการให้ถอดเปลี่ยนและนำไปซ่อมกับผู้รับเหมาช่วงภายนอกเพื่อซ่อมแซมและฟื้นฟูคุณลักษณะทางด้านรูปทรงและความคงทนของเนื้อโลหะให้ใกล้เคียงของใหม่ให้มากที่สุด ซึ่งโรเตอร์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมผลิตกระดาษทั่วไบนั้นทำจากโลหะผสมโครเมียม/นิกเกิลหรือมีชื่อเรียกโดยทั่วไปว่าสแตนเลสสตีล (Stainless Steel) (สมนึก, 2538)

ดังนั้นกระบวนการในการซ่อมโรเตอร์ดังกล่าว จะต้องเกิดกิจกรรมและกระบวนการ โดยมุ่งเน้นในการแปรรูปสแตนเลสสตีล ให้กลับมาสู่สภาพเดิมขนาดเดิมและรูปทรงเดิม ดังแสดงในภาพที่ 1-3 หรืออาจมีความพิเศษเพิ่มเติมความต้องการจากทางลูกค้า จากพฤติกรรมการณ์การสึกหรอที่เกิดขึ้นนั้น จะส่งผลให้โรเตอร์มีขนาดที่ลดลงจากขนาดพื้นฐาน โดยกระบวนการที่เหมาะสมในการปรับปรุงขนาดให้กลับมาสู่ขนาดตั้งต้น วิธีการที่ใช้โดยทั่วไปคือการเชื่อมพอก (Overlay/Cladding Welding) หลังจากนั้นทำการปรับแต่งผิวและรูปทรง ด้วยการเจียรระไน (Grinding) กลึง (Lathe) หรือกัด (Milling) ขึ้นงาน ควบคุมขนาดให้ถูกต้องตามขนาดพื้นฐาน (Standard Dimension) ทำความสะอาดผิวก่อนส่งมอบด้วยกระบวนการพ่นทราย (Sand Blasting) นำขึ้นรถบรรทุกและทำการส่งมอบคืน (Delivery)

โรงงานในกรณีศึกษาสำหรับซ่อมและฟื้นฟูสภาพโรเตอร์นี้ มีการระบุขั้นตอนการดำเนินงาน รวมถึงการใช้วัสดุสิ้นเปลืองและอุปกรณ์หลากหลายรายการ การบริหารชั่วโมงการทำงานของพนักงานซ่อมโรเตอร์หรือการจัดจ้างผู้รับเหมาช่วง เพื่อช่วยดำเนินการในบางกิจกรรมของการซ่อม ซึ่งกิจกรรมทั้งหมดที่เกี่ยวข้องนี้ ต้องอาศัยการประสานงานระหว่างแต่ละแผนกในโรงงาน อาทิเช่น ฝ่ายวิศวกรรมและปฏิบัติการ ฝ่ายขาย ฝ่ายบัญชี ฝ่ายคลัง ฝ่ายบุคคล รวมทั้งผู้บริหารเพื่อดูแลและจัดการภาพรวมของงาน



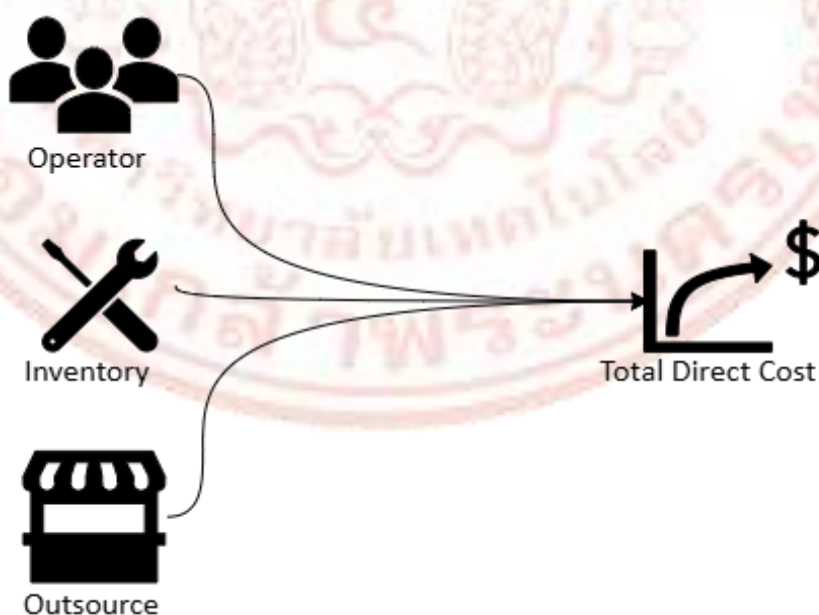
ภาพที่ 1-3 ลักษณะกิจกรรมที่เกิดขึ้นในการซ่อมโรเตอร์

1.1.1 ธุรกิจและกระบวนการงานซ่อมโรเตอร์

การซ่อมโรเตอร์หนึ่งชิ้นงาน จะครอบคลุมตั้งแต่ขั้นตอนการรับชิ้นงานจากโรงงานของลูกค้า การดำเนินงานซ่อมภายในพื้นที่ของโรงงาน (กรณีศึกษา) จนกระทั่งถึงการส่งคืนชิ้นงานกลับไปยังลูกค้า ซึ่งกระบวนการทั้งหมดนี้อาจใช้เวลานานถึง 22-245 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับสภาพสึกหรอของแต่ละโรเตอร์ ประเภทของโรเตอร์และความซับซ้อนของงานซ่อม กระบวนการซ่อมหลักจะดำเนินการโดยช่างเชื่อมฝีมือชำนาญการ ซึ่งมีหน้าที่ในการเชื่อมพอกเนื้อโลหะบนชิ้นงาน จากนั้นจึงทำการเจียรระไนและปรับแต่งผิว ให้ได้ขนาดและคุณภาพตามแบบที่บริษัทกำหนดไว้

ในบริบทของการดำเนินธุรกิจงานซ่อมโรเตอร์หรือใบติเยื่อกระดาษนี้ ผู้บริหารและทีมงานระดับสูงต่างให้ความสำคัญกับการเห็นภาพรวมของ “กำไรสุทธิ (Net Profit)” ที่เกิดขึ้นในการทำธุรกิจ และการได้มาซึ่งกำไรนั้น เป็นผลลัพธ์ทางตรงจากการดำเนินการและการบริหารของ “ต้นทุน (Cost)” ในแต่ละชิ้นงานที่ทำการซ่อม โดยต้องการอ่านและวิเคราะห์ทั้งในมิติของรายชิ้นงาน รายเดือนหรือรายปี ตามความต้องการของแต่ละช่วงเหตุการณ์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจทางกลยุทธ์ทางธุรกิจอย่างทันท่วงที

ซึ่งต้นทุนทางตรง (Direct Cost) ในการประกอบธุรกิจงานซ่อมโรเตอร์ จะมีด้วยกัน 3 ส่วนหลักคือ ค่าแรง ค่าวัสดุ และค่าจ้างผู้รับเหมาภายนอก ซึ่งค่าใช้จ่ายทั้งหมดใน 3 ส่วนนี้ จะถูกนำรวมมาคำนวณ เป็นต้นทุนทางตรงและนำหักกลับกับราคาขายเพื่อการได้ผลลัพธ์ของ “กำไรขั้นต้น (Gross Profit)”



ภาพที่ 1-4 3 ค่าใช้จ่ายหลัก ที่ส่งผลต่อต้นทุนทางตรง

จากการทราบที่มาของต้นทุนรวมตามภาพที่ 1-4 นี้ วัตถุประสงค์หลักของผู้บริหารคือการติดตามและรับรู้สถานะระดับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นบนชิ้นงานนั้น และยังสามารถคำนวณกลับเพื่อหาระดับของกำไรขั้นต้นของแต่ละชิ้นงาน เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำคัญในการวางแผนกลยุทธ์ และปรับแนวทางการซ่อมแซมให้เหมาะสมกับสถานการณ์ ณ ช่วงเวลานั้น ข้อมูลด้านต้นทุนจึงมีบทบาทสำคัญในการรักษาเป้าหมายด้านการทำกำไรขององค์กร อีกทั้งยังช่วยให้ผู้บริหารสามารถบริหารจัดการและวางแผนกระแสเงินสดของบริษัทได้อย่างแม่นยำ โดยควบคุมให้อยู่ในระดับที่เพียงพอต่อการบรรลุจุดคุ้มทุนภายในรอบระยะเวลา “รายเดือน” ของโรงงานได้อย่างมั่นคง

การนำข้อมูลมาใช้อย่างเป็นระบบนั้น ช่วยให้องค์กรสามารถดำเนินการวิเคราะห์เพื่อพัฒนาปรับปรุงและตัดสินใจได้ในหลายด้าน ข้อมูลดังกล่าวอาทิ เช่น

1. กำไรขั้นต้น (Gross Profit)
2. ต้นทุนทางตรงหรือต้นทุนผันแปร (Direct Cost / Variable Cost)
3. อัตรากำไรส่วนต่าง (Contribute Margin Ratio / Gross Profit Margin)
4. จุดคุ้มทุน (Break Even Point)
5. ระดับวัตถุดิบในคลัง (Consumable Inventory Level)
6. การวางแผนกลยุทธ์การจัดเก็บวัตถุดิบ (Inventory Strategy Management)
7. การประเมินศักยภาพการเรียนรู้และประสิทธิภาพทีมงาน (Learning Curve / KPI)
8. การจัดการการเพิ่ม-ลด พนักงาน (Resource Management)
9. การจัดทำแผนยอดขายในอนาคต (Future Action Sales Plan)
10. การตั้งราคาค่าบริการซ่อมใหม่ในปั๊มประมาณถัดไป (Sale Price Strategy)
11. การกำหนดเป้าหมายของทีมซ่อมในปั๊มประมาณถัดไป (Employee Goal)
12. การวางแผนขยายขอบเขตการให้บริการและธุรกิจ (Business Expansion Plan)
13. การติดตามความผันผวนของราคาจากผู้จำหน่าย (Supplier Price Tracking)
14. การติดตามความผันผวนของราคาจากผู้รับเหมาช่วง (Vendor Price Tracking)

การที่ผู้บริหารจะได้อ่านข้อมูลที่ได้อ้างมาข้างต้นนี้ สิ่งสำคัญที่สุดคือ การได้ข้อมูลที่ถูกต้องแม่นยำและแปรผลได้รวดเร็วตามความต้องการที่จะพิจารณาในแต่หัวเรื่อง เพื่อการปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ได้อย่างทันท่วงที และเพื่อเป้าหมายการสร้างผลกำไรที่ดีที่สุดและต้นทุนที่เหมาะสมที่สุด เพื่อป้องกันการขาดทุนในแต่ละช่วงเดือนและปี

1.1.2 การบันทึกข้อมูลและการจัดการข้อมูลในการดำเนินงาน

ในกระบวนการจัดเก็บข้อมูลสำหรับการซ่อมมอเตอร์ในโรงงานกรณีศึกษา นี้ ยังคงอาศัยการบันทึกข้อมูลด้วยมือบนเอกสารกระดาษโดยช่างปฏิบัติงานและเจ้าหน้าที่เป็นหลัก ทั้งชั่วโมงการทำงานและการนำวัตถุดิบในคลังเบิกออกไปใช้ หลังจากนั้นเอกสารดังกล่าวจะถูกส่งต่อให้วิศวกร

ดำเนินการบันทึกข้อมูลลงบนคอมพิวเตอร์เพื่อจัดเก็บ จากนั้นรวบรวมข้อมูลจากแผนกอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น แผนกคลังสินค้า แผนกจัดซื้อจัดจ้าง และแผนกบุคคล เป็นต้น และจัดทำออกมาเป็นเอกสารรายงานสรุปต่อ 1 หมายเลขงาน แสดงดังภาพที่ 1-5

ซึ่งกระบวนการในลักษณะนี้ก่อให้เกิดความซ้ำซ้อนในการทำงานและมักพบปัญหาหลากหลายประการ อาทิ ข้อมูลบางส่วนขาดหาย การบันทึกข้อมูลไม่ครบถ้วน หรือการสูญหายของเอกสารระหว่างการดำเนินงาน ซึ่งล้วนส่งผลกระทบต่อการบริหารจัดการและการตัดสินใจในระดับองค์กร ทั้งในด้านความถูกต้องของข้อมูลและระยะเวลาในการดำเนินการ

กรรมการผู้จัดการให้ความเห็นว่า ระยะเวลาที่ใช้ไปกับการเก็บรวบรวม บันทึก และประมวลผลข้อมูลสารสนเทศนั้นมีค่าสูงมาก เนื่องจากต้องรอการรวบรวมข้อมูลจากแต่ละแผนก ก่อนนำมาประมวลผลรวม อีกทั้งยังต้องดำเนินการแปลงมิติของข้อมูลจากแต่ละหน่วยงานให้สอดคล้องกัน เพื่อจัดทำเป็นผลลัพธ์ด้านค่าใช้จ่ายรวม และคำนวณออกมาเป็นจุดคุ้มทุนหรือผลกำไรตามที่ผู้บริหารต้องการ



Enter Pacific Paper/ 24080443

c. SPECIAL SERVICE

No.	Vendor Inv.	Amount (THB)
0024		28,800
↑ New SUS plate for 8 vertical bars		

e. TRUCK TO DYNAMIC BALANCING

No.	Vendor Inv.	Amount (THB)
0024		5,000

WORKING WORK

No.	Vendor Inv.	Amount (THB)
0024		5,000

DELIVERY THE GOODS

No.	Vendor Inv.	Amount (THB)
0024		5,000

WORKING Hr. Rate*

Working Hr.	Rate*	Amount (THB)
182	156	28,392
151	127	19,177
Use Wage per Job		47,569

USE

Use	Amount (THB)
Inventory Use,	29,418.63
Material Use,	16,125.60
Wage,	19,177.00
Total	64,721.23

WORKING Hr. Rate*

Working Hr.	Rate*	Amount (THB)
182	156	28,392
151	127	19,177
Use Wage per Job		47,569

USE

Use	Amount (THB)
Inventory Use,	29,418.63
Material Use,	16,125.60
Wage,	19,177.00
Total	64,721.23

WORKING Hr. Rate*

Working Hr.	Rate*	Amount (THB)
182	156	28,392
151	127	19,177
Use Wage per Job		47,569

USE

Use	Amount (THB)
Inventory Use,	29,418.63
Material Use,	16,125.60
Wage,	19,177.00
Total	64,721.23

WORKING Hr. Rate*

Working Hr.	Rate*	Amount (THB)
182	156	28,392
151	127	19,177
Use Wage per Job		47,569

USE

Use	Amount (THB)
Inventory Use,	29,418.63
Material Use,	16,125.60
Wage,	19,177.00
Total	64,721.23

WORKING Hr. Rate*

Working Hr.	Rate*	Amount (THB)
182	156	28,392
151	127	19,177
Use Wage per Job		47,569

USE

Use	Amount (THB)
Inventory Use,	29,418.63
Material Use,	16,125.60
Wage,	19,177.00
Total	64,721.23

WORKING Hr. Rate*

Working Hr.	Rate*	Amount (THB)
182	156	28,392
151	127	19,177
Use Wage per Job		47,569

USE

Use	Amount (THB)
Inventory Use,	29,418.63
Material Use,	16,125.60
Wage,	19,177.00
Total	64,721.23

WORKING Hr. Rate*

Working Hr.	Rate*	Amount (THB)
182	156	28,392
151	127	19,177
Use Wage per Job		47,569

USE

Use	Amount (THB)
Inventory Use,	29,418.63
Material Use,	16,125.60
Wage,	19,177.00
Total	64,721.23

WORKING Hr. Rate*

Working Hr.	Rate*	Amount (THB)
182	156	28,392
151	127	19,177
Use Wage per Job		47,569

USE

Use	Amount (THB)
-----	--------------

a. TRUCK FOR PICK UP THE GOODS

Time	MTS PO No.	Vendor Inv.	Amount (THB)
#1	154-2024		5,000
#2			

b. JOB ORDER FOR SPECIAL RAW MATERIAL

Time	MTS PO No.	Vendor Inv.	Amount (THB)
#1	161-2024		28,800
#2		↑ New SUS plate for 8 vertical bars	

c. SPECIAL SERVICE

Time	MTS PO No.	Vendor Inv.	Amount (THB)
#1			
#2			

d. INVENTORY COUNT

Item Name	Code	Count
Cutting Disc	CT 01	3
Plasma Electrode(8232)	CT 02	1
Start Cartridge(8213)	CT 03	
Plasma Tip(8253)	CT 04	
Gouging Deep Tip(8226)	CT 05	3
GougingShallow Tip(8228)	CT 06	
PlasmaShieldCup(8218)	CT 07	
Shield Cup Body(8237)	CT 08	
GougingShieldCup(8241)	CT 09	1
Contact Tip 1.2	WD 01	4
CNNL Inner Liner 1.2	WD 02	
MTBV 2520	WD 03	
MTBV 2230	WD 04	34.8
MTBV 2204	WD 05	
MTBV 2015	WD 06	
MTBV 2016	WD 07	
GWAN 309LSI	WD 08	19.8
GWAN 316LSI	WD 09	
Hyundai GTAW S12209	WD 10	
Grinding Disc	GD 01	8
Tungstain CarbBurr	GD 02	
Pollfan 7 Inch	PL 01	5
Pollfan 5 Inch	PL 02	4
Argon 98% Balance CO2 2%	GA 01	4
Oxygen Gas Tank	GA 02	
Acetylene Gas Tank	GA 03	
Filter for Mask 3M	PP 01	
Front Cover Len	PP 02	1
Inner Cover Len	PP 03	
Dust Filter Package	PP 04	
Welding Glove	PP 05	1
Head Hood Guard	PP 06	
Arm Sleeve	PP 07	1
Foot&leg Guard	PP 08	
Round Bar D8mm.	RM 01	1
Round Bar D10mm.	RM 02	
Round Bar D12mm.	RM 03	
Duplex 2205	RM 04	
BUMPS F50 Thin	SP 01	
BUMPS F50 Thick	SP 02	
Material (THB)		29,418.63
Consumable (THB)		16,125.60

e. TRUCK TO DYNAMIC BALANCING

Time	MTS PO No.	Vendor Inv.	Amount (THB)
#1			
#2			

f. DYNAMIC BALANCING WORK

Time	MTS PO No.	Vendor Inv.	Amount (THB)
#1			
#2			

g. TRUCK TO SANDBLASTING

Time	MTS PO No.	Vendor Inv.	Amount (THB)
#1	157-2024		2,250
#2			

h. SANDBLASTING WORK

Time	MTS PO No.	Vendor Inv.	Amount (THB)
#1	164-2024		8,000
#2			

i. TRUCK FOR DELIVERY THE GOODS

Time	MTS PO No.	Vendor Inv.	Amount (THB)
#1	158-2024		5,000
#2			

Inventory Breakdown:

- Vendor & Outsources, 20%
- Gross Margin 43%
- Material Use, 12%
- Wage, 19%
- Inventory Use, 6%

PO NO. MT524-26

Invoice billing date

8/9/2024
10/11/2024
25/11/2024

Operator Working Hr. Rate* Amount (THB)

Mr. Niyom	182	156	28,392
Mr. Yingyong	151	127	19,177
D Workforce Wage per Job			47,569

Total Direct Cost (A+B+C+D) THB 142,163.23 € 3,842.25

VPHT PO's Selling Price THB 250,000.00 € 6,756.76

Total Direct Cost 56.87%

Total Vendor Invoices

a Kaoiant Trans	5,000
b	-
c	-
d	-
e	-
f	-
g	-
h	-
i	-
Total 5 Vendor Invoices	49,050

ภาพที่ 1-5 ข้อมูลต้นทุนรวม รายงานสรุปของงานซ่อมต่อ 1 หมายเลขงาน

จากภาพที่ 1-5 แสดงรายละเอียดผลลัพธ์ด้านค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานต่อการซ่อมชิ้นงานใน 1 หมายเลขงาน ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบหลักหลายส่วน ได้แก่ ค่าใช้จ่ายจากผู้รับเหมาภายนอก ค่าใช้จ่ายในการเบิกและนำวัตถุดิบในคลังไปใช้ รวมถึงจำนวนชั่วโมงการทำงานของช่างปฏิบัติงานที่ใช้ไปกับการซ่อมแซมชิ้นงานแต่ละหมายเลขงาน

ผลลัพธ์ด้านตัวเลขทางการเงินที่เกี่ยวข้องกับค่าใช้จ่าย จำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกแผนกในการนำข้อมูลดิบ (Raw Data) เช่น จำนวนวัตถุดิบที่ใช้ไป หรือจำนวนชั่วโมงการทำงาน มาประมวลผลข้อมูล (Data Processing) ทั้งการคัดเลือก แยกหมวดหมู่ รวบรวมข้อมูล ทำการคำนวณเชิงคณิตศาสตร์ และแปลง (Data Manipulating) ให้อยู่ในรูปของมูลค่าทางการเงิน

กระบวนการดังกล่าวต้องดำเนินการด้วยความระมัดระวัง เนื่องจากหากเกิดความคลาดเคลื่อนของข้อมูลสารสนเทศเพียงเล็กน้อย อาจส่งผลต่อความถูกต้องของตัวเลขทางการเงิน ทั้งในช่วงเวลาปัจจุบันและช่วงเวลาถัดไป เมื่อต้องมีการนำข้อมูลที่เป็นผลลัพธ์สุดท้ายนำไปใช้ต่อ

สาเหตุสำคัญที่พบในกระบวนการจัดเก็บข้อมูลปัจจุบัน ได้แก่

1. **การขาดหายของข้อมูล** เมื่อมีการทวนสอบข้อมูลในภายหลัง มักพบว่าเอกสารบางส่วนเกิดการสูญหายหรือมีการบันทึกข้อมูลไม่ครบถ้วนหรือบันทึกข้อมูลผิด ซึ่งส่งผลให้ตัวเลขที่ได้จากการวิเคราะห์ไม่ถูกต้องหรือเชื่อถือได้

2. **ความล่าช้าในการรวบรวมเอกสาร** เนื่องจาก กระบวนการซ่อมโรเตอร์ในหนึ่งชิ้นงานนั้นมีชุดข้อมูลที่ต้องการบันทึกและจัดเก็บมากกว่า 90 ข้อมูล ซึ่งหนึ่งเดือนมีการซ่อมโรเตอร์โดยเฉลี่ยประมาณ 4 โรเตอร์ต่อเดือน ดังนั้นการจัดเก็บและจดบันทึกลงบนเอกสารกระดาษ จะเกิดความล่าช้าในการระมัดระวังและคัดแยก การจดบันทึกและรวบรวมข้อมูลให้ถูกต้องและถูกชิ้นงาน

3. **การใช้เวลานานในการคำนวณผลลัพธ์** (รวมตัวเลขต้นทุน) การได้มาซึ่งตัวเลขผลลัพธ์ตามที่ผู้บริหารต้องการอ่านและพิจารณานั้น ต้องผ่านการกรองประเภทของข้อมูล แปลงประเภทของข้อมูลและคำนวณออกมาเป็นตัวเลข จนได้เป็นตัวเลขต้นทุนเพื่อใช้ในการพิจารณานั้น ใช้เวลาในการคำนวณที่ยาวนานมากถึง 438.43 นาทีต่อการซ่อมโรเตอร์หนึ่งชิ้นงานโดยเฉลี่ย

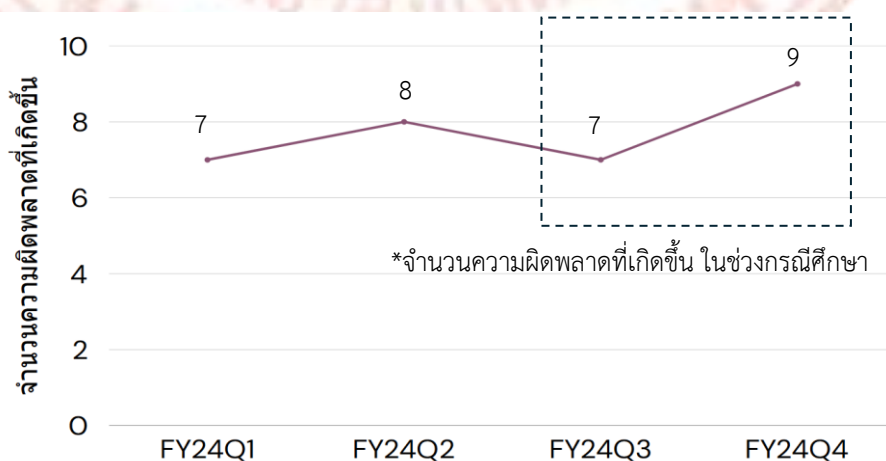
4. **การสอบทวนกลับ** เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของผลลัพธ์ มีความยุ่งยากในการตรวจสอบ ซึ่งต้องเกี่ยวข้องกับหลายองค์ประกอบ อาทิเช่น กระดาษที่ได้ใช้ในการจดบันทึกข้อมูลนั้นชื่อแฟ้มเอกสาร (File Name) ที่ใช้ในการกรอกลงบนคอมพิวเตอร์ ระเบียบวิธีที่ใช้ในการคำนวณ หรือหน้าเอกสารที่ใช้ในการแสดงตัวเลขผลลัพธ์ ซึ่งมาจากแหล่งข้อมูลที่ต่างกันทั้งสิ้น

5. **การเข้าถึงข้อมูลรวม ณ สถานะปัจจุบัน** มีความเป็นไปได้ยากในการที่จะทราบข้อมูลรวม ณ ช่วงเวลานั้น ได้อย่างทันท่วงทีตามความต้องการ เนื่องจากต้องมีการรวบรวมข้อมูล แปลงข้อมูลและคำนวณข้อมูลออกมาเป็นผลลัพธ์ก่อน จึงจะสามารถแสดงข้อมูลรวมได้

1.1.3 เวลาที่ใช้ในการจัดการข้อมูลสารสนเทศในปัจจุบัน

จากการเก็บข้อมูลการดำเนินงานดังแสดงในตารางที่ 1-1 พบว่า ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บบันทึกและแปลงข้อมูลสำหรับการซ่อมโรเตอร์หนึ่งชิ้นงาน รวมถึงการจัดทำรายงานสรุป (Job's Report) ในกรณีศึกษาี้ โดยอ้างอิงจากข้อมูลการซ่อมย้อนหลังจำนวน 15 ชิ้นงาน ตลอดระยะเวลา 6 เดือนของการดำเนินงานวิจัย (ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2567 ถึงเดือนธันวาคม 2567) พบว่า ระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการดำเนินการทั้งหมดอยู่ที่ 438.43 นาทีต่อการซ่อมโรเตอร์หนึ่งชิ้นงาน

โดยการจัดการข้อมูลสารสนเทศในปัจจุบัน การได้มาซึ่งผลลัพธ์ รายงานต้นทุนงานซ่อมของแต่ละชิ้นงานนั้น ต้องดำเนินการด้วยพนักงานทั้งหมด จำนวน 5 คน ร่วมกันทั้ง 5 แผนก นอกจากค่าเฉลี่ยของเวลาในการดำเนินการด้านข้อมูลสารสนเทศต่อหมายเลขงานที่มีค่าสูงแล้ว จากข้อมูลในอดีตยังพบข้อผิดพลาดในหลายประเด็น เช่น ข้อมูลวัตถุดิบคงเหลือไม่สอดคล้องกับจำนวนที่มีการเบิกใช้จริงในแต่ละเดือน ส่งผลให้ยอดมูลค่าวัตถุดิบคงคลังคงเหลือ ณ สิ้นเดือนคลาดเคลื่อนและก่อให้เกิดความผิดพลาดทางตัวเลขทางการเงิน อีกทั้งยังพบความไม่สอดคล้องระหว่างข้อมูลเงินเดือนหรือค่าแรงของช่างปฏิบัติงาน กับจำนวนชั่วโมงการทำงานจริงที่ใช้ในการซ่อมโรเตอร์ในแต่ละเดือน อีกทั้งยังพบข้อผิดพลาดในการคำนวณตัวเลขทางคณิตศาสตร์ ซึ่งในปัจจุบันยังคงอาศัยการคำนวณด้วยมือและบันทึกผลลงในเอกสารสรุป ส่งผลให้เกิดความผิดพลาดจากผู้ปฏิบัติงาน ทั้งในขั้นตอนการรวมตัวเลข การคำนวณ และการกรอกข้อมูลลงในแบบฟอร์ม ได้ทั้งสิ้น และโดยสาเหตุหนึ่งมาจากจำนวนตัวเลขที่มีปริมาณมากและมีค่าทศนิยมถึงสองตำแหน่ง จึงเพิ่มโอกาสในการเกิดความคลาดเคลื่อนจากผู้ปฏิบัติงานหรือเจ้าหน้าที่ (Human Error) หากผู้ปฏิบัติงานขาดความละเอียดรอบคอบ ยิ่งทำให้ความผิดพลาดดังกล่าวเกิดขึ้น ซ้ำและสะสมต่อไป โดยความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในแต่ละครั้งจะส่งผลให้ระยะเวลาในการจัดทำเอกสารสรุปยืดออกไป ส่งผลให้การได้มาซึ่งรายงานสรุปล่าช้า และกระทบต่อการวางแผนเชิงกลยุทธ์ขององค์กร เนื่องจากต้องรอข้อมูลที่ล่าช้าออกไป ภาพที่ 1-6 ด้านล่างนี้ แสดงจำนวนและความถี่ของความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในอดีต



ภาพที่ 1-6 แผนภูมิความถี่ของความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในปีงบประมาณ ค.ศ. 2024

ตารางที่ 1-1 การจับเวลาการบันทึกข้อมูล รวมข้อมูลและแปลงข้อมูล เดือน ก.ค.-ธ.ค.67

รหัส หมายเลข งานซ่อม	เดือนส่ง ชิ้นงาน และ วางบิล	ข้อมูลการจับเวลา (หน่วย ชั่วโมง : นาที : วินาที)					เวลารวม ต่องาน
		แผนกขาย	แผนก จัดซื้อและ คงคลัง	แผนก วิศวกรรม ปฏิบัติการ	แผนก บุคคล	แผนก การเงิน และบัญชี	
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
MTS24-20	ก.ค. 67	0:11:44	1:20:22	3:05:28	1:36:23	1:29:33	7:43:30
MTS24-22	ก.ค. 67	0:09:21	1:06:51	2:11:45	1:30:11	1:29:36	6:27:44
MTS24-24	ส.ค. 67	0:10:23	2:11:07	3:05:14	2:03:15	1:53:44	9:23:43
MTS24-25	ก.ย. 67	0:09:36	1:33:42	3:18:07	1:24:11	2:04:09	8:29:45
MTS24-18	ก.ย. 67	0:09:51	1:27:33	1:45:30	1:28:35	1:37:47	6:29:16
MTS24-27	พ.ย. 67	0:09:24	1:22:10	1:39:43	1:29:01	1:29:36	6:09:54
MTS24-26	พ.ย. 67	0:12:24	2:01:02	3:11:05	2:11:03	2:09:53	9:45:27
MTS24-31	พ.ย. 67	0:09:37	1:28:36	2:27:22	1:31:46	1:27:25	7:04:46
MTS24-35	ธ.ค. 67	0:09:08	1:32:59	2:25:01	1:24:19	1:20:22	6:51:49
MTP24-01	ธ.ค. 67	0:11:24	1:28:18	2:13:36	0:48:20	1:29:33	6:11:11
MTS24-30	ธ.ค. 67	0:09:56	1:20:57	2:25:38	1:24:19	1:55:46	7:16:36
MTS24-32	ธ.ค. 67	0:10:01	1:37:47	2:56:12	1:25:01	1:29:06	7:38:07
MTS24-37	ธ.ค. 67	0:09:17	1:30:30	1:46:57	0:44:28	1:37:47	5:48:59
MTS24-39	ธ.ค. 67	0:08:02	1:37:04	2:26:19	1:33:30	1:33:33	7:18:28
MTS24-42	ธ.ค. 67	0:10:24	1:19:25	2:37:32	1:27:17	1:22:39	6:57:17
ผลรวมเวลา		2:30:32	22:58:23	37:35:29	22:01:39	24:30:29	109:36:32
ผลรวมเวลาเมื่อแปลงเป็นหน่วย นาที และ วินาที ได้เท่ากับ 6576 นาที 32 วินาที							

- หมายเหตุ :
- (1) นำเข้าข้อมูลงานซ่อมชิ้นงานใหม่ที่ได้คำสั่งซื้อจากลูกค้า
 - ดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ฝ่ายขายจำนวน 1 ท่าน
 - (2) บันทึกจำนวนและแปลงค่าใช้จ่าย จำนวนในการเบิกวัตถุดิบที่ใช้ในงานซ่อม
 - ดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่จัดซื้อและคงคลังจำนวน 1 ท่าน
 - (3) บันทึกเอกสารการลงเวลาการทำงานและการทำข้อมูลรวมสรุปต้นทุนงานซ่อม
 - บันทึกโดยช่างปฏิบัติงานจำนวน 1 ท่าน และวิศวกรจำนวน 1 ท่าน
 - (4) ตรวจสอบเวลารวมการทำงานของช่างปฏิบัติงาน
 - ดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ฝ่ายบุคคลจำนวน 1 ท่าน
 - (5) รวบรวม บันทึกและแปลงค่าใช้จ่ายในการซ่อมให้อยู่ในหน่วยทางการเงิน
 - ดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงินและบัญชีจำนวน 1 ท่าน

จากข้อมูลผลรวมเวลาตารางที่ 1-1 สามารถแปลงหน่วย “นาทีย” เป็นเลขฐาน 10 (เกรียงไกร, 2560) โดยใช้สมการที่ 1-1

$$\text{แปลงเป็นนาทียทศนิยม} = \text{นาทีย} + \frac{\text{วินาที}}{60} \quad (1-1)$$

จากสมการที่ 1-1 สามารถคำนวณเวลารวม ในหน่วยนาทียทศนิยม ได้เท่ากับ **6576.53 นาทีย** ดังนั้นค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการดำเนินการบันทึกและแปลงผลข้อมูล จำนวน 15 หมายเลขงาน โดยคำนวณจากผลรวมเวลา นาทียทศนิยม ได้ผลลัพธ์เท่ากับ

$$6576.53 / 15 \text{ หมายเลขงาน} = \mathbf{438.43 \text{ นาทียต่องาน}}$$

จากเหตุของปัญหา ทั้งในเรื่องความผิดพลาดที่เกิดจากตัวบุคคลหรือจากกระบวนการก็ตาม ดังที่กล่าวมาข้างต้น ส่งผลให้เกิดปัญหาการได้มาซึ่งข้อมูลสารสนเทศเพื่อนำไปใช้ มีความล่าช้าเกิดขึ้น จากข้อมูลระยะเวลาที่ใช้ในการบันทึก จัดเก็บและจัดการข้อมูลสารสนเทศที่ได้ศึกษานี้ พบว่า ค่าเฉลี่ยที่ใช้ในการดำเนินงานจนกระทั่งได้เอกสารรายงานสรุป ใช้เวลาค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 438.43 นาทีย โดยปัจจุบัน จำนวนการซ่อมงานของโรงงานกรณีศึกษานี้ มีค่าเฉลี่ยจำนวนงานที่ส่งมอบ จำนวน 4 งานต่อเดือน นั้นหมายความว่าเจ้าหน้าที่ต้องใช้เวลาในการดำเนินงานมากขึ้นถึง 4 เท่า

ซึ่งความผิดพลาดจากการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ อาจไม่ใช่สาเหตุปัจจัยประการเดียวที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในการจัดทำรายงานสรุป หากแต่ยังอาจมีปัจจัยอื่น ที่ส่งผลให้กระบวนการได้มาซึ่งข้อมูลสารสนเทศที่เป็นประโยชน์นั้นต้องใช้เวลาาน ดังนั้น ในงานวิจัยนี้จึงมีความต้องการที่จะศึกษาหาสาเหตุของปัญหาอย่างเชิงลึก พร้อมทั้งพัฒนาเครื่องมือหรือระบบที่สามารถนำมาใช้สนับสนุนการดำเนินงาน เพื่อลดข้อจำกัดและปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็นกระบวนการบันทึกข้อมูลดิบ และการแสดงผล ข้อมูลสารสนเทศที่ได้หลังจากการคำนวณ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อลดเวลาที่ใช้ในการดำเนินการบันทึก รวบรวม คำนวณและแปลงผลข้อมูลเพื่อทำรายงานและได้มาซึ่งผลลัพธ์เชิงตัวเลขและสถิติช่วยสนับสนุนการดำเนินงานลดลง 20% จากค่าเฉลี่ย 438.43 นาทีย

1.3 สมมติฐานของงานวิจัย

1.3.1 สามารถใช้เวลาการดำเนินการบันทึก รวบรวมคำนวณและแปลงผลข้อมูลเพื่อทำรายงานและได้มาซึ่งผลลัพธ์เชิงตัวเลขและสถิติช่วยสนับสนุนการดำเนินงาน ไม่เกิน 350.74 นาทีย

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยจะจำกัดเฉพาะกระบวนการและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมโรเตอร์ในโรงงานกรณีศึกษาเท่านั้น

1.4.2 การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล จะเน้นเฉพาะการจัดเก็บ วิเคราะห์ และแสดงผลข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการซ่อมโรเตอร์

1.4.3 โปรแกรมที่ถูกสร้างขึ้น ต้องสามารถใช้งานได้บนโดเมน (Domain) ไมโครซอฟท์ (Microsoft) เนื่องจากระบบปฏิบัติการและโดเมนของโรงงานกรณีศึกษาถูกจัดและลงทะเบียนบนโดเมนของไมโครซอฟท์ 365 (Microsoft 365)

1.4.4 การประเมินผลจะอยู่บนพื้นฐานของกระบวนการปฏิบัติงานจริงของแผนกที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ แผนกวิศวกรรมและปฏิบัติการ แผนกบุคคล แผนกจัดซื้อและคลังสินค้า แผนกบัญชีการเงิน และแผนกขาย

1.4.5 งานวิจัยนี้มุ่งเน้น ปรับปรุงและพัฒนาการบันทึกข้อมูลดิบลงบนกระดาษ ที่เกี่ยวข้องกับผู้ปฏิบัติงานซ่อมโรเตอร์เท่านั้น

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

1.5.1 ศึกษากระบวนการ ขั้นตอนการจัดเก็บ ประมวลผลและแปลงข้อมูลในปัจจุบัน รวมถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงานของแต่ละแผนกที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมโรเตอร์

1.5.2 ศึกษาทฤษฎี แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูล ระบบสารสนเทศ และการลดเวลาการดำเนินงาน

1.5.3 วิเคราะห์สาเหตุของความล่าช้าในการจัดการข้อมูลสารสนเทศ โดยใช้ผังก้างปลา พร้อมหาแนวทางในการปรับปรุงให้ดีขึ้น

1.5.4 ศึกษาเครื่องมือในชุด Microsoft Power Platform โดยเฉพาะ Power Apps, Microsoft Share Point List, Microsoft Power Query, Microsoft Power BI บน Microsoft 365 เพื่อพัฒนาระบบต้นแบบ (Prototype) สำหรับจัดการข้อมูลงานซ่อมโรเตอร์

1.5.5 ออกแบบระบบด้วยแผนภาพ DFD (Data Flow Diagram) เพื่อแสดงเส้นทางการไหลของข้อมูล การประมวลผล การจัดเก็บ และการแสดงผลในระบบ

1.5.6 ออกแบบระบบฐานข้อมูลแบบใหม่ โครงสร้างการทำงานแบบใหม่ โดยใช้ Microsoft Share Point List

1.5.7 ออกแบบพัฒนาและทดสอบแอปพลิเคชัน เพื่อการบันทึกข้อมูล โดยใช้ Power Apps

1.5.8 ออกแบบพัฒนาวิธีการแสดงผลรายงานสรุป ข้อมูลสารสนเทศ โดยใช้ Microsoft Power BI

1.5.9 ทดสอบระบบ วิเคราะห์ผลลัพธ์การลดเวลาที่เกิดขึ้น พร้อมจัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจ เพื่อพัฒนาและปรับปรุงระบบให้เหมาะสมกับการใช้งานจริงในอนาคต

1.5.10 สรุปและประเมินผลการทำงาน พร้อมข้อเสนอแนะ

1.5.11 จัดทำรายงานวิจัยและเรียบเรียงสารนิพนธ์ฉบับสมบูรณ์

1.5.12 จัดทำรูปเล่มสารนิพนธ์ฉบับสมบูรณ์

1.6 ประโยชน์ของการวิจัยที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ช่วยลดระยะเวลาและความซ้ำซ้อนในการเก็บรวบรวม แปลงผล และจัดทำรายงานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานคอมพิวเตอร์

1.6.2 เพิ่มความรวดเร็วในการนำเสนอข้อมูลให้กับผู้บริหาร เพื่อการสนับสนุนการดำเนินงาน และการตัดสินใจด้านกลยุทธ์การผลิตและการขาย

1.6.3 ช่วยให้แผนกคลังสินค้าและจัดซื้อสามารถวางแผนการจัดหาวัตถุดิบ วัสดุเบ็ดเตล็ดและตั้งระดับสินค้าคงคลังคงเหลือได้อย่างเหมาะสม มากยิ่งขึ้น

1.6.4 เพิ่มความแม่นยำในการติดตามและวิเคราะห์ความสามารถของทีมงานซ่อมในแต่ละรอบงาน โดยฝ่ายบุคคลสามารถใช้ข้อมูลนี้ในการวางแผนพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ได้ทันที

1.6.5 ลดความผิดพลาดในการคำนวณต้นทุนวัสดุจากฝ่ายบัญชี โดยเฉพาะกรณีราคาซื้อมีการเปลี่ยนแปลงในแต่ละรอบช่วงเวลาของปีงบประมาณ

1.6.6 ส่งเสริมการมีระบบฐานข้อมูลกลางที่มีความแม่นยำ และสามารถเข้าถึงข้อมูลที่สำคัญได้ทันที เพื่อรองรับสถานการณ์ที่ต้องการการตัดสินใจอย่างเร่งด่วน

1.6.7 สนับสนุนการเปลี่ยนผ่านองค์กรสู่การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในกระบวนการจัดการข้อมูล ซึ่งเป็นแนวโน้มสำคัญในยุคอุตสาหกรรม 4.0

1.7 แผนการดำเนินงาน

แผนการดำเนินงานการออกแบบโปรแกรม การจัดการฐานข้อมูลเพื่อลดเวลาและสนับสนุนการดำเนินงาน กรณี ศึกษาการซ่อมชิ้นส่วนเครื่องจักรในอุตสาหกรรมกระดาษ ดังแสดงในตาราง 1-2 ดังนี้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการออกแบบระบบฐานข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในธุรกิจซ่อมชิ้นส่วนเครื่องจักรกลในอุตสาหกรรมกระดาษ ผู้วิจัยจำเป็นต้องศึกษาทฤษฎีและกระบวนการซ่อมงานโลหะ รวมถึงแนวทางการจัดการทรัพยากรข้อมูล เพื่อใช้ในการสร้างระบบฐานข้อมูลในองค์กรอย่างถูกต้อง การวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหา รวมถึงการประเมินความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นหากไม่ทำการปรับปรุงแก้ไข ปัญหาในอนาคตเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้งานวิจัยสามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ การศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ผู้วิจัยควรพิจารณามีดังนี้

1. ใบติเยื่อกระดาษในกระบวนการเตรียมเยื่อ (Rotor in Stock Preparation Systems)
2. กระบวนการซ่อมและโรงงานซ่อมใบติเยื่อกระดาษ (Rotor Refurbishment Process)
3. ความเสี่ยงด้านการผลิตในธุรกิจ (Manufacturing Risk in Business)
4. ระบบสารสนเทศและระบบสื่อสาร (Information and Communication System)
5. การวางแผนระบบกระบวนการธุรกรรมและกระบวนการรีเ็นจิเนียร์ธุรกิจ (Transaction Processing Systems Planning and Business Process Reengineering)
6. ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management Systems : DBMS)
7. ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support Systems : DSS)
8. การสร้างระบบสารสนเทศ (Building Information Systems)
9. ผังก้างปลาหรือผังเหตุและผล (Fishbone Diagram or Cause and Effect Diagram)
10. ชุดผลิตภัณฑ์ Microsoft Power Platform บนชุดปฏิบัติการ Microsoft 365
11. ภาษาเพื่อสื่อสาร DAX for Power BI
12. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
13. บทสรุปของทฤษฎีที่ใช้ในงานวิจัย

2.1 ใบติเยื่อกระดาษในกระบวนการเตรียมเยื่อ (Rotor in Stock Preparation Systems)

ใบติเยื่อกระดาษ หรือที่ในวงการอุตสาหกรรมผลิตกระดาษเรียกกันทั่วไปว่า “โรเตอร์” เป็นชิ้นส่วนสำคัญที่ทำหน้าที่ในการปั่น หมุน ตี และตัดเนื้อวัตถุดิบหลักในกระบวนการผลิตกระดาษ ซึ่งวัตถุดิบหลักที่ใช้ในอุตสาหกรรมผลิตกระดาษน้ำตาลคือมัดกระดาษรีไซเคิล โรเตอร์ทำหน้าที่ตัดเนื้อกระดาษจากแผ่นใหญ่ให้มีขนาดเล็กลงจนสามารถผ่านรูตะแกรงที่กำหนดได้ โดยโรเตอร์จะติดตั้งอยู่ในถังกวนขนาดใหญ่ ซึ่งมีการเติมน้ำเป็นส่วนประกอบเพื่อช่วยให้กระดาษรีไซเคิลมีความนุ่มและง่ายต่อการตัดเนื้อ

ในกระบวนการเตรียมเยื่อ วัตถุดิบหลักที่ใช้คือกระดาษรีไซเคิล ซึ่งมักมีสิ่งเจือปนที่ไม่ใช่กระดาษปะปนมากับมัดกระดาษเสมอ ตัวอย่างของสิ่งเจือปนที่พบได้ ได้แก่ ลวดโลหะ ขวดพลาสติก กระป๋องดีบุก หรือวัตถุที่มีความแข็ง ซึ่งสิ่งเจือปนเหล่านี้เมื่อเข้าไปในกระบวนการจะเกิดการขูด ถู และขีดสีระหว่างโรเตอร์กับวัสดุเจือปนแสดงดังภาพที่ 2-1 ทำให้ไม่สามารถป้องกันการสึกหรอบนผิวชิ้นงานของโรเตอร์ได้อย่างมีนัยสำคัญ ส่งผลให้ขนาดและคุณสมบัติของโรเตอร์ถดถอยลงจากสภาพดั้งเดิม มุมคมที่ใช้ในการตัดเนื้อเยื่อจะสึกหรอลงไปตามระยะเวลาการใช้งาน ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการตัดเนื้อเยื่อลดลง ตามช่วงเวลาที่ใช้ต่อเนื่อง



ภาพที่ 2-1 กลไกการสึกหรอทางกลที่เกิดจากการขีดถู

การสึกหรอทางกลที่เกิดขึ้นนี้เป็นปัญหาที่พบได้ทั่วไปในทุกโรงงานผลิตกระดาษน้ำตาล ส่งผลให้โรเตอร์ต้องถูกนำเข้ากระบวนการซ่อมบำรุงอย่างสม่ำเสมอ โดยอยู่ภายใต้แผนการจัดสรรช่วงเวลายหมุนเวียนเพื่อส่งซ่อมและปรับปรุงขนาด รวมถึงคุณสมบัติทางกลให้กลับมาใกล้เคียงกับขนาดและคุณสมบัติดั้งเดิมมากที่สุด ลักษณะและรูปทรงของโรเตอร์ที่ใช้โดยทั่วไปแสดงดังภาพที่ 2-2

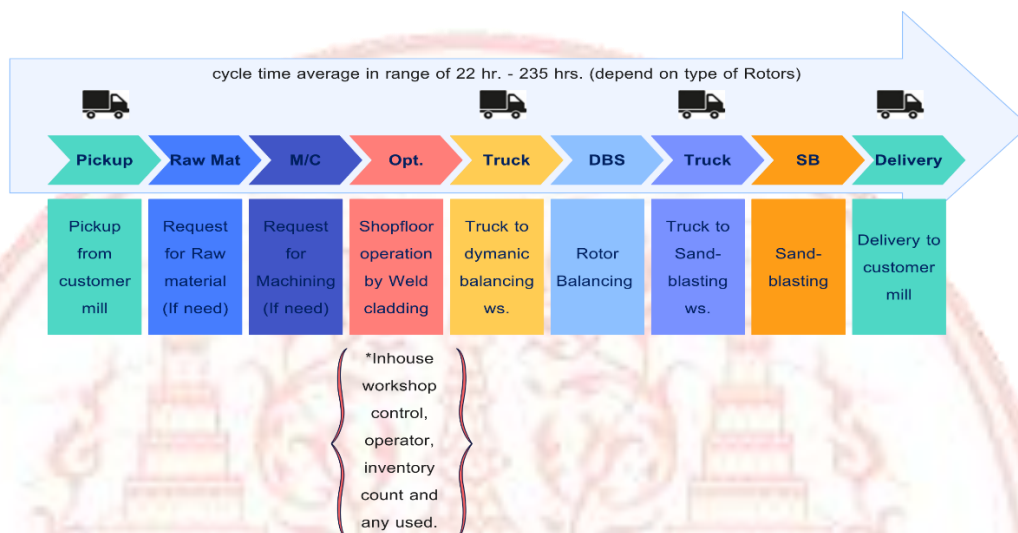


ภาพที่ 2-2 ลักษณะและรูปทรงของโรเตอร์ที่ใช้อยู่ในอุตสาหกรรมกระดาษ

2.2 กระบวนการซ่อมและโรงงานซ่อมใบเตี๋ยกระดาษ (Rotor Refurbishment Process)

กระบวนการซ่อมโรเตอร์หรือใบเตี๋ยกระดาษ ในแต่ละโรงงานจะมีความแตกต่างกันไป ตามกระบวนการหรือวิธีที่ได้ศึกษาหรือเรียนรู้กันมาจากอดีตและเป็นวิธีเฉพาะทาง ที่ถูกปรับปรุงและพัฒนาและสืบทอดจนเป็นแนวทางปฏิบัติจนถึงปัจจุบัน ภาพที่ 2-3 แสดงกระบวนการทั่วไปที่เกิดขึ้น โดยผู้รับงานซ่อมจะต้องทำการเข้ารับชิ้นงานที่โรงงานของลูกค้าและนำกลับมาปฏิบัติซ่อมในพื้นที่

ปฏิบัติงานของโรงงานตนเองเนื่องจากการซ่อมใช้เวลาที่ยาวนาน เติมน้ำมันด้วยวิธีการเชื่อมพอก (Overlay Cladding) และทำการเจียรไนเพื่อแต่งผิวและรูปทรงของชิ้นงาน และอาจมีบางกระบวนการที่ต้องทำการส่ง ผู้รับเหมาช่วงภายนอกให้ช่วยดำเนินการในด้านงานบริการอื่น ที่โรงงานของตนไม่สามารถดำเนินการได้



ภาพที่ 2-3 ขั้นตอนกระบวนการที่เกิดขึ้นตั้งแต่รับชิ้นงานโรเตอร์จนนำส่งกลับ

2.3 ความเสี่ยงด้านการผลิตและวัตถุดิบในธุรกิจ (Operation Risk in Business)

ความเสี่ยงในการบริหารธุรกิจงานซ่อมสามารถเกิดขึ้นได้จากหลายปัจจัย ไม่ว่าจะเป็นความเสี่ยงด้านเศรษฐกิจ ความเสี่ยงด้านการเงิน หรือความเสี่ยงในการดำเนินงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการจัดการวัตถุดิบคงคลังเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าที่เข้ามาอย่างต่อเนื่อง และวัตถุดิบคงคลัง ยังส่งผลโดยตรงต่อการวางแผน ต้นทุนที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

ในการบริหารวัตถุดิบคงคลังในธุรกิจงานซ่อม สามารถแบ่งประเภทวัตถุดิบคงคลังออกเป็น 2 ประเภทหลัก ได้แก่

2.3.1 วัตถุดิบคงคลังก่อนการผลิต ซึ่งได้แก่ ลวดเชื่อมไฟฟ้า ใบเจียรไน เป็นต้น

2.3.2 สินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่รอการส่งมอบ ซึ่งในกรณีของธุรกิจซ่อมใบเตี๋ยอกระดานนั้นมีความเท่ากับศูนย์ เนื่องจากธุรกิจนี้ดำเนินการได้ต่อเมื่อได้รับคำสั่งซื้อจากลูกค้าและนำใบเตี๋ยอกระดานกลับมายังโรงงานซ่อมเท่านั้น จึงไม่มีการผลิตหรือจัดเก็บผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปไว้ล่วงหน้า

ดังนั้นวัตถุดิบคงคลังประเภทวัตถุดิบที่ใช้ในการซ่อมบำรุง จึงต้องได้รับการพิจารณาอย่างเคร่งครัด เพื่อให้มีการหมุนเวียนอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ขาดแคลน และไม่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตที่ต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังมีวัตถุดิบบางประเภทที่ต้องได้รับการบริหารอย่างละเอียดอ่อนเนื่องจากมีอายุการใช้งานที่จำกัด เช่น ลวดเชื่อมพอกแข็ง ซึ่งหากเก็บไว้นานเกินไป อาจทำให้คุณภาพถดถอยและไม่เหมาะสมต่อการใช้งาน

การจัดการความเสี่ยงด้านวัตถุดิบคงคลังในธุรกิจซ่อมโลหะเช่นในกรณีศึกษา นี้ จึงต้องอาศัยหลักการเบิกจ่ายวัตถุดิบที่คำนึงถึงอายุการใช้งาน โดยยึดหลักการ "เข้าก่อน-ออกก่อน" (First In, First Out: FIFO) ซึ่งต้องมีการตรวจสอบข้อมูลจากเอกสารการสั่งซื้อจากแผนกบัญชีและจัดซื้อ เพื่อให้แน่ใจว่าวัตถุดิบที่เข้ามาก่อนจะถูกนำมาใช้งานก่อนเสมอ การจัดการที่ดีจะช่วยลดความเสี่ยงในการเก็บรักษาวัตถุดิบและป้องกันการเสื่อมคุณภาพ รวมถึงช่วยให้กระบวนการผลิตดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่องและสอดคล้องกับเป้าหมายทางการเงินขององค์กร

2.4 ระบบสารสนเทศและระบบสื่อสาร (Information and Communication System)

ในปัจจุบัน เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่ง ไม่ว่าจะเป็นการใช้งานคอมพิวเตอร์ในการทำงาน การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อสืบค้นข้อมูลหรือรับส่งข้อมูลระหว่างกัน รวมถึงการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ในการติดต่อสื่อสาร องค์กรทั้งภาครัฐและเอกชนได้นำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้งานในทุกระดับชั้นขององค์กร ระบบสารสนเทศจึงกลายเป็นเครื่องมือที่ช่วยเสริมประสิทธิภาพการทำงานโดยอาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นหลัก โดยระบบสารสนเทศสามารถแบ่งออกเป็น 4 องค์ประกอบหลัก (อรรถกร, 2560) ดังนี้

2.4.1 ข้อมูลและสารสนเทศ (Data & Information)

สารสนเทศคือข้อมูลที่ผ่านการประมวลผลและจัดระเบียบให้เป็นระบบ ผู้ใช้สามารถนำสารสนเทศดังกล่าวไปใช้ตามวัตถุประสงค์ได้ ซึ่งข้อมูลก่อนที่จะถูกประมวลผลเป็นสารสนเทศนั้นมีหลายรูปแบบ สามารถแบ่งออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่

1. ข้อมูลตัวเลข (Number)
2. ข้อมูลภาพ (Image)
3. ข้อมูลตัวอักษร (Text)
4. ข้อมูลเสียง (Sound)
5. ข้อมูลวีดิทัศน์ (Video)

2.4.2 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

ฮาร์ดแวร์หมายถึงอุปกรณ์ที่ประกอบขึ้นเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถมองเห็นและสัมผัสได้ ประกอบด้วยส่วนสำคัญ ดังนี้

1. หน่วยรับข้อมูล (Input Unit)
2. หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit: CPU)
3. หน่วยความจำหลัก (Main Memory)
4. หน่วยความจำสำรอง (Secondary Memory)
5. หน่วยแสดงผล (Output Unit)

2.4.3 ซอฟต์แวร์ (Software)

ซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นองค์ประกอบในการสั่งงานให้ฮาร์ดแวร์ทำงานและประมวลผลข้อมูลให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ ซอฟต์แวร์สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก ได้แก่

2.4.3.1 ซอฟต์แวร์ระบบ เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้จัดการระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ เช่น ระบบปฏิบัติการ Windows ระบบปฏิบัติการ DOS และระบบปฏิบัติการ UNIX

2.4.3.2 ซอฟต์แวร์ประยุกต์ เป็นซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้งานเฉพาะด้านตามความต้องการของผู้ใช้ เช่น ซอฟต์แวร์กราฟิก ซอฟต์แวร์ประมวลคำ และซอฟต์แวร์จัดการตารางทำงาน

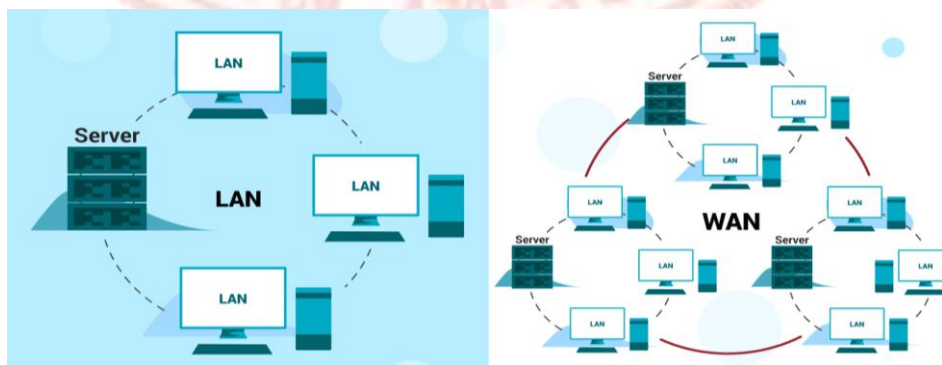
ในปัจจุบัน ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปมีบทบาทสำคัญในการทำให้การใช้งานคอมพิวเตอร์ในระดับบุคคลเป็นไปอย่างกว้างขวาง และส่งเสริมการทำงานร่วมกันในกลุ่มมากขึ้น ส่วนในระดับองค์กร ซอฟต์แวร์มักถูกพัฒนาตามความต้องการเฉพาะ โดยนักพัฒนาซอฟต์แวร์จะสร้างระบบที่ตอบโจทย์การใช้งานของพนักงานและผู้ใช้งานในองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ

2.4.4 ระบบสื่อสาร (Communication Systems)

ระบบสื่อสารหมายถึงการรับส่งข้อมูลในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งอาจเป็นการสื่อสารระยะใกล้หรือระยะไกล ปัจจุบันการสื่อสารไร้สายได้รับความนิยมมากขึ้น ซึ่งแม้ไม่สามารถมองเห็นได้ในเชิงกายภาพ แต่ข้อมูลจะถูกส่งผ่านสัญญาณที่กระจายไปในอากาศ โดยระยะทางที่ข้อมูลสามารถเดินทางได้นั้นขึ้นอยู่กับชนิดของเครือข่ายไร้สาย เนื่องจากเครือข่ายแต่ละประเภทมีความสามารถในการรับส่งข้อมูลและระยะทางที่ต่างกัน และเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน

เครือข่ายคอมพิวเตอร์หมายถึงการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ตั้งแต่สองเครื่องขึ้นไปเข้าด้วยกัน เพื่อแลกเปลี่ยนสารสนเทศและใช้ทรัพยากรร่วมกัน ผู้ใช้สามารถเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นเครือข่ายได้หลายรูปแบบตามความต้องการและความเหมาะสมในการใช้งาน ภาพที่ 2-4 แสดง 2 รูปแบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้แก่

1. เครือข่ายบริเวณเฉพาะที่ (Local Area Network: LAN)
2. เครือข่ายบริเวณกว้าง (Wide Area Network: WAN)



ภาพที่ 2-4 เครือข่ายบริเวณเฉพาะที่และเครือข่ายบริเวณกว้าง (สุรชัย, 2564)

2.5 การวางแผนระบบกระบวนการธุรกรรมและกระบวนการรีเ็นจิเนียริงธุรกิจ (Transaction Processing Systems Planning and Business Process Reengineering)

การบริหารจัดการในองค์กรยุคปัจจุบันจำเป็นต้องพึ่งพาระบบสารสนเทศเพื่อช่วยในการดำเนินงาน ประมวลผลข้อมูล และสนับสนุนการตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพ (อรรถกร, 2560) กล่าวว่ ระบบสารสนเทศในองค์กรสามารถแบ่งออกเป็น 4 ประเภทหลัก ดังนี้

2.5.1 ระบบกระบวนการธุรกรรม (Transaction Processing Systems: TPS)

เป็นระบบสารสนเทศพื้นฐานที่ใช้สำหรับประมวลผลข้อมูลที่เกิดขึ้นเป็นกิจวัตรในองค์กร เช่น การสั่งซื้อสินค้า การออกใบแจ้งหนี้ การรับเงินเดือน ฯลฯ โดยระบบ TPS จะเน้นการบันทึกประมวลผล และจัดเก็บข้อมูลที่เกิดขึ้นในระดับปฏิบัติการ (Post and Anderson กล่าวใน อรรถกร, 2560) ให้ถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว เช่น ระบบบันทึกเวลาทำงานของพนักงาน ระบบสั่งซื้อสินค้า (Purchase Order) ระบบลงทะเบียนเรียนของมหาวิทยาลัย

2.5.2 ระบบการทำงานทางความรู้ (Knowledge Work Systems: KWS)

ระบบที่สนับสนุนการทำงานของบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง ในระดับประมวลความรู้เช่น วิศวกร นักออกแบบ นักวิจัย โดยระบบจะช่วยให้การสร้าง ประมวลผล จัดเก็บ และแบ่งปันความรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เช่นระบบเอกสารองค์กรหรือฐานข้อมูลงานวิจัย

2.5.3 ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information Systems: MIS) และระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support Systems: DSS)

2.5.3.1 MIS ระบบที่ช่วยในการจัดเก็บ วิเคราะห์ และสรุปผลข้อมูลจาก TPS เพื่อให้ผู้จัดการในระดับกลางสามารถวางแผน ควบคุม และตัดสินใจได้ดียิ่งขึ้น MIS จะจัดทำรายงาน เช่น รายงานยอดขายประจำเดือน รายงานต้นทุน

2.5.3.2 DSS เป็นระบบที่ช่วยวิเคราะห์ทางเลือกในการตัดสินใจ โดยมีเครื่องมือจำลองสถานการณ์ การคาดการณ์ผลลัพธ์ หรือการวิเคราะห์ความเสี่ยง เพื่อช่วยผู้บริหารเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดในแต่ละสถานการณ์

ตัวอย่างการใช้งาน

1. รายงานยอดขายและกำไรของแต่ละสาขา (MIS)
2. โปรแกรมวิเคราะห์วัตถุดิบคงคลัง (DSS)
3. ระบบแนะนำกลยุทธ์ราคาตามสถานการณ์ตลาด (DSS)

2.5.4 ระบบสารสนเทศสำหรับผู้บริหารระดับสูง (Executive Information Systems: EIS)

เป็นระบบที่ออกแบบมาเพื่อผู้บริหารระดับสูง ใช้แสดงข้อมูลในรูปแบบภาพรวมและเป็นภาพเชิงกลยุทธ์ (เช่น Dashboard) เพื่อให้เข้าใจสถานะองค์กรได้อย่างรวดเร็ว ระบบนี้มักจะรวมข้อมูลจากหลายแหล่งมาวิเคราะห์และแสดงผลแบบสรุป

2.6 ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management Systems: DBMS)

การจัดการฐานข้อมูล (Database Management) คือการบริหารจัดการแหล่งข้อมูลที่ถูกเก็บรวบรวมไว้ที่ศูนย์กลาง (ขวัญดาวและอรธรกร 2559) เพื่อให้สามารถตอบสนองการใช้งานของโปรแกรมประยุกต์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล และป้องกันความขัดแย้งที่อาจเกิดขึ้นภายในองค์กร ในอดีต การจัดเก็บข้อมูลมักถูกดำเนินการแบบแยกส่วนและไม่มีการเชื่อมโยงกัน ทำให้เกิดการสิ้นเปลืองพื้นที่จัดเก็บข้อมูล ยกตัวอย่างเช่น ในองค์กรหนึ่ง อาจมีแผนก ที่จัดเก็บแฟ้มข้อมูลบุคคล (Personnel) แฟ้มข้อมูลเงินเดือน (Payroll) และแฟ้มข้อมูลสวัสดิการ (Benefits) ไว้แยกจากกัน ซึ่งเมื่อผู้บริหารต้องการข้อมูลของพนักงานคนใด จำเป็นต้องเรียกดูข้อมูลจากแฟ้มทั้งหมดนี้ ส่งผลให้เกิดความยุ่งยากในการจัดการข้อมูล

ด้วยเหตุนี้ จึงมีการพัฒนาแนวคิดในการรวมแฟ้มข้อมูลต่างๆ เข้าด้วยกันและเก็บไว้ในลักษณะของฐานข้อมูล (Database) ซึ่งทำให้เกิดระบบการจัดการฐานข้อมูล (Database Management System: DBMS) โดยระบบนี้ต้องอาศัยโปรแกรมเฉพาะในการสร้างและบำรุงรักษา ผู้ใช้สามารถดึงข้อมูลที่เก็บไว้ในฐานข้อมูลมาใช้ร่วมกับโปรแกรมสำเร็จรูปอื่น เพื่อสร้างงานที่ตรงตามความต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อมูล (Data) คือข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นจากกิจกรรม (ขวัญดาวและอรธรกร 2559) ซึ่งยังคงอยู่ในรูปแบบของข้อมูลดิบ ไม่สามารถนำมาใช้ในการตัดสินใจเชิงการจัดการได้ ข้อมูลที่ถูกรวบรวมมาอาจมีการซ้ำซ้อนหรือไม่เป็นระเบียบ ดังนั้นการจัดเรียงข้อมูลและการจัดการแฟ้มข้อมูลจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งเพื่อป้องกันความซ้ำซ้อนและความขัดแย้งที่เกิดจากข้อมูลที่ซ้ำซ้อน

ในอดีต ข้อมูลถูกจัดเก็บในรูปของแฟ้มข้อมูลอิสระ (Conventional File) ซึ่งแต่ละระบบงานจะสร้างแฟ้มข้อมูลของตนเองโดยไม่มีการเชื่อมโยงกัน เช่น ระบบบัญชีระบบวัตถุดิบคงคลัง (Inventory) ระบบการจ่ายเงินเดือน (Payroll) และระบบออกบิล (Billing) หากมีการปรับปรุงข้อมูลใด ก็จะทำเฉพาะส่วน ส่งผลให้เกิดความขัดแย้งของข้อมูลในองค์กร นอกจากนี้ โปรแกรมที่ใช้ในการจัดการข้อมูลอาจถูกพัฒนาด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ที่ต่างกัน เช่น ภาษา COBOL RPG PASCAL หรือ C ทำให้แฟ้มข้อมูลที่สร้างขึ้นไม่สามารถใช้งานร่วมกันได้ ส่งผลให้ข้อมูลเกิดการสูญเสีย

การออกแบบฐานข้อมูล (Designing Databases) จึงเป็นส่วนสำคัญในการจัดการระบบฐานข้อมูล (DBMS) เนื่องจากต้องพิจารณาความสัมพันธ์ของข้อมูล โครงสร้างของข้อมูล การเข้าถึงข้อมูล และกระบวนการที่โปรแกรมประยุกต์จะใช้เรียกใช้ข้อมูลในฐานข้อมูล โดยการสร้างฐานข้อมูลสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่

2.6.1 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) เป็นการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบตาราง (Table) หรือรีเลชัน (Relation) ซึ่งมีลักษณะเป็นสองมิติ คือ แถว (Row) และคอลัมน์ (Column)

การเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างตารางจะใช้แอตทริบิวต์ (Attribute) หรือคอลัมน์ที่เหมือนกันในการเชื่อมโยง เป็นรูปแบบฐานข้อมูลที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในปัจจุบัน

2.6.2 ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Database) ฐานข้อมูลประเภทนี้มีโครงสร้างการเชื่อมโยงข้อมูลแบบหลายความสัมพันธ์ (Many-to-Many Relationships) ซึ่งข้อมูลในแอตทริบิวต์นั้นจะมีความสัมพันธ์กันโดยไม่มีการแบ่งเป็นรากและชั้น

2.6.3 ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น (Hierarchical Database) ฐานข้อมูลแบบนี้จัดเก็บข้อมูลในลักษณะความสัมพันธ์แบบพ่อ-ลูก (Parent-Child Relationship) หรือเป็นโครงสร้างต้นไม้ (Tree Structure) โดยข้อมูลจะถูกจัดเก็บในรูปแบบระเบียบ (Record) ซึ่งประกอบด้วยค่าของเขตข้อมูล (Field) ของเอนทิตีหนึ่ง

2.7 การออกแบบระบบฐานข้อมูล

เพื่อให้ระบบฐานข้อมูลมีประสิทธิภาพและตอบสนองต่อวัตถุประสงค์การใช้งานได้อย่างเหมาะสม การออกแบบฐานข้อมูลจึงเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง (สมเกียรติ, 2559) การวางแผนที่ดีในการออกแบบระบบฐานข้อมูลจะช่วยให้สามารถจัดการข้อมูลในด้านต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในด้านการดูแลรักษาโครงสร้างของระบบ การจัดระเบียบข้อมูล การลดปัญหาความซ้ำซ้อน รวมถึงความสะดวกในการค้นหาและการปรับปรุงข้อมูลในภายหลัง ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงจำเป็นต้องออกแบบระบบฐานข้อมูลในรูปแบบเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) ซึ่งเป็นรูปแบบที่เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลในงานวิจัยนี้ โดยระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญดังนี้

2.7.1 เอนทิตี (Entity) หมายถึง วัตถุหรือสิ่งที่มีอยู่จริงในโลกแห่งความเป็นจริง ไม่ว่าจะเป็นสิ่งที่จับต้องได้หรือเป็นแนวคิดนามธรรม โดยเอนทิตีสามารถแยกแยะออกจากกันได้อย่างชัดเจน ตัวอย่างของเอนทิตีที่มีตัวตนทางกายภาพ เช่น นักศึกษา อาจารย์ หรือรถยนต์ ขณะที่เอนทิตีที่มีอยู่ในเชิงนามธรรม เช่น วิชาเรียน ตำแหน่งงาน หรือโครงการ เอนทิตีสามารถจำแนกออกได้เป็น 2 ประเภทตามความสามารถในการดำรงอยู่อย่างอิสระ ได้แก่

2.7.1.1 เอนทิตีแข็งแรง (Strong Entity) เป็นเอนทิตีที่สามารถดำรงอยู่อย่างอิสระโดยไม่ต้องพึ่งพาเอนทิตีอื่น มีคีย์หลัก (Primary Key) เป็นของตนเองโดยไม่พึ่งคีย์จากตารางอื่น เช่น ตารางพนักงาน หรือตารางลูกค้า

2.7.1.2 เอนทิตีอ่อนแอ (Weak Entity) เป็นเอนทิตีที่ไม่สามารถดำรงอยู่ได้โดยลำพัง ต้องอาศัยความสัมพันธ์กับเอนทิตีอื่น และคีย์หลักของตนมักประกอบด้วยคีย์จากเอนทิตีที่เกี่ยวข้อง เช่น ตาราง “คู่สมรส” ซึ่งมีความสัมพันธ์กับตาราง “พนักงาน” โดยไม่มีข้อมูลพนักงาน ก็ไม่สามารถมีข้อมูลคู่สมรสได้

2.7.2 แอตทริบิวต์ (Attribute) หมายถึง ข้อมูลที่ใช้แสดงลักษณะเฉพาะของเอนทิตี เช่น เอนทิตี "ลูกค้า" อาจมีแอตทริบิวต์ ได้แก่ ชื่อ ที่อยู่และรหัสไปรษณีย์ ส่วนเอนทิตี "ใบสั่งซื้อ" อาจประกอบด้วย รหัสใบสั่งซื้อ วันที่สั่งซื้อ รหัสสินค้า และจำนวนที่สั่งซื้อ เป็นต้น ประเภทของแอตทริบิวต์ ได้แก่

2.7.2.1 แอตทริบิวต์แบบง่าย (Simple Attribute) เป็นค่าที่ไม่สามารถแยกย่อยได้อีก เช่น ชื่อ หรืออายุ

2.7.2.2 แอตทริบิวต์แบบประกอบ (Composite Attribute) เป็นค่าที่สามารถแยกย่อยออกเป็นส่วนย่อยได้ เช่น ที่อยู่ เลขที่ ถนน แขวง/ตำบล

2.7.2.3 แอตทริบิวต์หลายค่า (Multivalued Attribute) เป็นแอตทริบิวต์ที่สามารถมีค่ามากกว่าหนึ่ง เช่น พนักงานคนหนึ่งมีวุฒิการศึกษาหลายระดับ (ป.ตรี, ป.โท, ป.เอก)

2.7.2.4 แอตทริบิวต์ที่คำนวณได้ (Derived Attribute) เป็นแอตทริบิวต์ที่ได้มาจากการคำนวณ เช่น อายุ ที่คำนวณจากวันเกิด

2.7.3 ความสัมพันธ์ (Relationship) คือการเชื่อมโยงกันระหว่างเอนทิตี โดยมีชนิดของความสัมพันธ์ที่สามารถระบุได้ เช่น หนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) หนึ่งต่อหลาย (1:M) หรือ หลายต่อหลาย (M:M) เพื่อแสดงความเชื่อมโยงของข้อมูลอย่างถูกต้องและชัดเจน ประเภทของความสัมพันธ์ ได้แก่

2.7.3.1 หนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) เช่น พนักงาน 1 คน มีคู่สมรสเพียง 1 คน

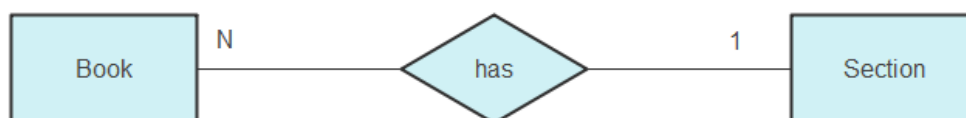
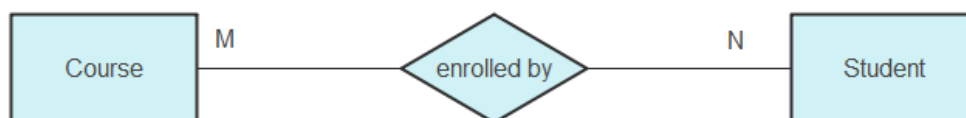
2.7.3.2 หนึ่งต่อหลาย (1:M) เช่น แผนกหนึ่ง มีพนักงานหลายคน

2.7.3.3 หลายต่อหลาย (M:N) เช่น นักศึกษาสามารถลงเรียนได้หลายวิชา และหนึ่งวิชามีนักศึกษาหลายคน ซึ่งจำเป็นต้องมีตารางกลาง เช่น ตารางการลงทะเบียน

2.7.3.4 ความสัมพันธ์ภายในตัวเอง (Unary/Recursive) เช่น พนักงานคนหนึ่งอาจเป็นหัวหน้างานของพนักงานอีกคนหนึ่ง

2.7.3.5 ความสัมพันธ์แบบสามทาง (Ternary Relationship) เช่น ตารางที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างพนักงาน โครงการ และวันที่เริ่มงาน

สัญลักษณ์ชนิดของความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงระหว่างเอนทิตีแสดงดังภาพที่ 2-5 ซึ่งการออกแบบระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ตามแนวทางดังกล่าวนี้ จะช่วยให้ระบบมีความเป็นระเบียบ ง่ายต่อการจัดเก็บและเรียกใช้ข้อมูล อีกทั้งยังรองรับการปรับปรุงหรือขยายระบบในอนาคต

one-to-one (1:1)**one-to-many (1:N)****many-to-one (N:1)****many-to-many (M:N)**

ภาพที่ 2-5 ชนิดของความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงระหว่างแอตทริบิวต์ (ฉัตร, 2564)

2.8 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support Systems: DSS)

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (DSS) เป็นระบบที่ใช้ในการจัดการสารสนเทศภายในองค์กร ซึ่งเผชิญกับปัญหาและทางเลือกในการทำงานประจำวัน DSS ช่วยในการสรรหาสารสนเทศที่มีประโยชน์ที่สุดสำหรับการตัดสินใจ ไม่ว่าจะเป็นระดับผู้บริหารหรือผู้ปฏิบัติการ นอกจากนี้ DSS ยังมีบทบาทสำคัญในการควบคุมการดำเนินงานให้อยู่ในมาตรฐานที่กำหนด ระบบนี้สามารถแก้ปัญหาได้ทั้งในกรณีที่มีโครงสร้าง กึ่งโครงสร้าง และไม่มีโครงสร้าง โดยทำหน้าที่เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้บริหารสามารถตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

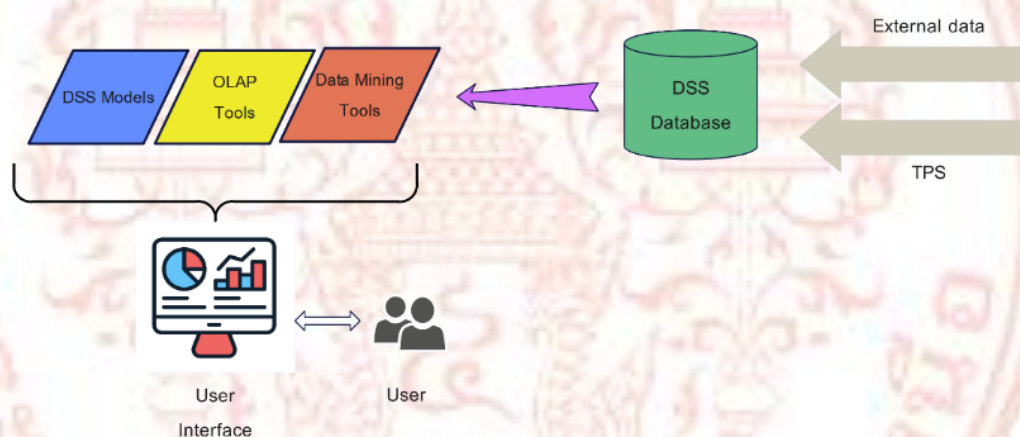
ระบบสนับสนุนการตัดสินใจช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถจำลองสถานการณ์และวิเคราะห์ข้อมูลจากสารสนเทศที่มีอยู่ เพื่อค้นหาแนวทางที่ดีที่สุดสำหรับการตัดสินใจ เมื่อไม่มีระบบหรือขั้นตอนที่ชัดเจน การแก้ปัญหาอาจไม่มีความแน่นอนและได้ผลลัพธ์ที่คลาดเคลื่อน ดังนั้น การสร้างโครงสร้างของระบบสารสนเทศที่สนับสนุนการตัดสินใจจึงเป็นสิ่งสำคัญ

(อรรถกร, 2560 อ้างถึง Laudon and Laudon, 2006) ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information System: MIS) และระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (DSS) มีความแตกต่างกัน โดย MIS จะเน้นการสร้างรายงานและงานในลักษณะรูทีน เช่น ยอดขายในแต่ละวัน ส่วน

DSS จะเน้นการช่วยตัดสินใจในงานที่ไม่เป็นรูทีนและความซับซ้อนมากกว่า ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. ตัวแบบขับเคลื่อน (Model Driven) DSS ที่เน้นการใช้แบบจำลองในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. สารสนเทศขับเคลื่อน (Information Driven) DSS ที่เน้นการใช้ข้อมูลในการตัดสินใจ

การวิเคราะห์ DSS มักใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System) ในการช่วยสรุปข้อมูล โดยการวิเคราะห์ข้อมูลจากอดีตจนถึงปัจจุบัน ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลผ่านโปรแกรมประสานฐานข้อมูล (Database Interface) ซึ่งทำงานผ่านโปรแกรมต่อประสานผู้ใช้ (User Interface) นอกจากนี้ DSS ยังสามารถทำงานร่วมกับระบบอินเทอร์เน็ต (Internet) ผ่านกระบวนการวิเคราะห์ออนไลน์ (Online Analytical Process: OLAP) ซึ่งช่วยให้สามารถดำเนินการและตรวจสอบข้อมูลแบบเรียลไทม์ (Online Real-Time: OLRT) ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว ซึ่งโครงสร้างแสดงดังภาพที่ 2-6



ภาพที่ 2-6 โครงสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (อรรถกร, 2560)

2.8.1 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจแบบกลุ่ม (Group Decision Support Systems : GDSS) ระบบสนับสนุนการตัดสินใจแบบกลุ่ม (GDSS) คือระบบที่ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการสนับสนุนกระบวนการทำงานและการตัดสินใจร่วมกันของกลุ่ม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ GDSS ถูกออกแบบขึ้นเป็นพิเศษเพื่อการทำงานในกลุ่มโดยเฉพาะ โดยมักใช้เครื่องมือที่เป็นซอฟต์แวร์เครือข่ายซึ่งช่วยอำนวยความสะดวกให้สมาชิกในกลุ่มสามารถสร้างทางเลือก ประเมินทางเลือก วิเคราะห์ข้อมูล และตัดสินใจร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ การตัดสินใจในกลุ่มมักมีความซับซ้อนมากกว่าการตัดสินใจเพียงบุคคลเดียว เนื่องจากต้องมีการรวมความคิดเห็นจากหลายฝ่าย ดังนั้น GDSS จึงต้องประกอบด้วยเครื่องมือหลากหลายที่ช่วยเพิ่มความเร็วในการตัดสินใจและอำนวยความสะดวกในการใช้ข้อมูลร่วมกัน

ลักษณะของระบบสนับสนุนการตัดสินใจแบบกลุ่มมีดังนี้

2.8.1.1 เป็นระบบสารสนเทศที่ถูกออกแบบเฉพาะ (Customized System) ระบบ GDSS ไม่ใช่การนำองค์ประกอบที่มีอยู่แล้วมาประยุกต์ใช้ แต่ถูกสร้างขึ้นใหม่โดยเฉพาะ

2.8.1.2 มุ่งเน้นการปรับปรุงกระบวนการตัดสินใจของกลุ่ม (Improving Group Decision-Making Process) ระบบนี้ถูกออกแบบมาเพื่อปรับปรุงการตัดสินใจในองค์ประชุม ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยเฉพาะในสถานการณ์ที่ต้องการการตัดสินใจร่วมกัน

2.8.1.3 ออกแบบมาเพื่อแก้ปัญหาทั้งเฉพาะหน้าและปัญหาทั่วไป (Problem-Specific and General Problem-Solving) ระบบสามารถใช้งานได้ทั้งในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าและการแก้ไขปัญหาทั่วไป

2.8.1.4 ใช้งานง่ายและสะดวก (Ease of Use) ระบบต้องออกแบบให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้และใช้งานได้ง่ายในเวลาอันสั้น เพื่อให้การตัดสินใจเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

2.8.1.5 มีกลไกปรับปรุงข้อบกพร่องที่เกิดจากพฤติกรรมของผู้เข้าร่วม (Addressing Behavioral Issues) ระบบจะต้องมีเครื่องมือที่ช่วยลดปัญหาที่อาจเกิดจากพฤติกรรมของผู้เข้าร่วมการประชุม เช่น ความลำเอียงหรือการขัดแย้งทางความคิด

2.8.1.6 กระตุ้นให้เกิดกิจกรรมและความคิดสร้างสรรค์ (Encouraging Creativity and Interaction) ระบบต้องสามารถกระตุ้นให้เกิดกิจกรรม ภายในกลุ่ม เช่น การระดมความคิดและการสร้างสรรค์แนวคิดใหม่ เพื่อให้กระบวนการตัดสินใจมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.9 การสร้างระบบสารสนเทศ (Building Information Systems)

แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศเชิงโครงสร้าง โดย DFD ช่วยให้เห็นภาพรวมของการไหลของข้อมูลในระบบ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง โดยแผนภาพจะแสดงว่าข้อมูลมาจากไหน ไปที่ใด ถูกเก็บไว้อย่างไร และเกิดเหตุการณ์ใดกับข้อมูลนั้น

การใช้ DFD เป็นเครื่องมือในการออกแบบระบบนั้น มีความสำคัญอย่างยิ่งในกรณีที่ระบบมีความซับซ้อนและการไหลของข้อมูลที่ซับซ้อน ซึ่งการแสดงด้วยแผนภาพกระแสข้อมูล DFD จะช่วยให้การวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศเป็นไปอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในระบบที่สนับสนุนการตัดสินใจ (อรรถกร, 2560 อ้างถึง ชุมพล ศฤงคารศิริ, 2543)

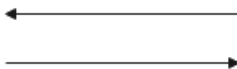
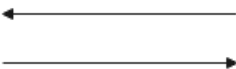
DFD สามารถจำลองการทำงานของระบบผ่านการระบุข้อมูลรับเข้า (Input) กระบวนการ (Process) และข้อมูลส่งออก (Output) นอกจากนี้ ยังมีการกำหนดเอนทิตี (Entity) ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญใน DFD เพื่อให้สามารถเข้าใจการทำงานของระบบได้อย่างชัดเจน

การใช้ DFD ในการออกแบบระบบสารสนเทศช่วยให้สามารถวิเคราะห์โครงสร้างของระบบได้
 อย่างเป็นขั้นตอน เห็นภาพรวมของกระบวนการที่เกิดขึ้นในระบบ ช่วยให้ผู้พัฒนาและผู้ใช้สามารถ
 เข้าใจระบบได้ง่ายขึ้น และทำให้การพัฒนากระบวนการเป็นไปอย่างราบรื่น ชุดสัญลักษณ์มาตรฐานที่พัฒนา
 โดย Gane and Sarson (1979) DeMarco and Yourdon (1979) แสดงดังตารางที่ 2-1

การออกแบบ DFD ประกอบด้วยขั้นตอนหลักดังนี้

1. การกำหนดเอนทิตี (Entity) เป็นผู้ใช้งานหรือแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบ โดยทำหน้าที่
 เป็นต้นทางหรือปลายทางของข้อมูล เช่น ลูกค้า พนักงาน หรือหน่วยงานภายนอก
2. การระบุข้อมูลรับเข้า (Input) ข้อมูลที่ถูกส่งเข้ามาในระบบเพื่อให้กระบวนการ ดำเนินการ
3. การกำหนดกระบวนการ (Process) กระบวนการที่เกิดขึ้นภายในระบบซึ่งมีการประมวลผล
 ข้อมูลที่รับเข้ามา เช่น การคำนวณการวิเคราะห์หรือการประมวลผลข้อมูล
4. การระบุข้อมูลส่งออก (Output) ข้อมูลที่ได้รับหลังจากผ่านกระบวนการภายในระบบแล้ว
 ซึ่งจะถูกส่งต่อไปยังเอนทิตีที่เกี่ยวข้อง
5. การกำหนดที่เก็บข้อมูล (Data Store) แสดงสถานที่จัดเก็บข้อมูลในระบบ เช่น ฐานข้อมูล
 ไฟล์ หรือคลังข้อมูล เพื่อให้สามารถเรียกใช้ข้อมูลได้ตามความจำเป็น

ตารางที่ 2-1 สัญลักษณ์การเขียน Data Flow Diagram (DeMacro and Yourdon, 1979)

DeMacro, Yourdon and Constantine	Gane and Sarson	ความหมาย
		Process ขั้นตอนการทำงาน ภายในระบบ
		Data Store แหล่งข้อมูลสามารถเป็นได้ทั้ง ไฟล์ข้อมูลและฐานข้อมูล
		External Agent ปัจจัยหรือสภาพแวดล้อมที่มี ผลกระทบต่อระบบ
		Data flow เส้นทางการไหลของข้อมูล แสดง ทิศทางของข้อมูลจากขั้นตอนการ ทำงานหนึ่งไปยังอีกขั้นตอนหนึ่ง

2.10 ผังก้างปลาหรือผังเหตุและผล (Fishbone Diagram or Cause and Effect Diagram)

ผังก้างปลาหรือที่รู้จักกันในชื่อ Fishbone Diagram หรือ Ishikawa Diagram เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการระบุและวิเคราะห์สาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหา เพื่อหาทางแก้ไขหรือปรับปรุงกระบวนการ โดยแผนภาพนี้ถูกออกแบบโดย ดร. คาโอรุ อิชิกาวะ (Kaoru Ishikawa) นักวิชาการด้านคุณภาพชาวญี่ปุ่น (ยุพารณ 2564) จึงทำให้บางครั้งแผนภาพนี้ถูกเรียกว่า Ishikawa Diagram

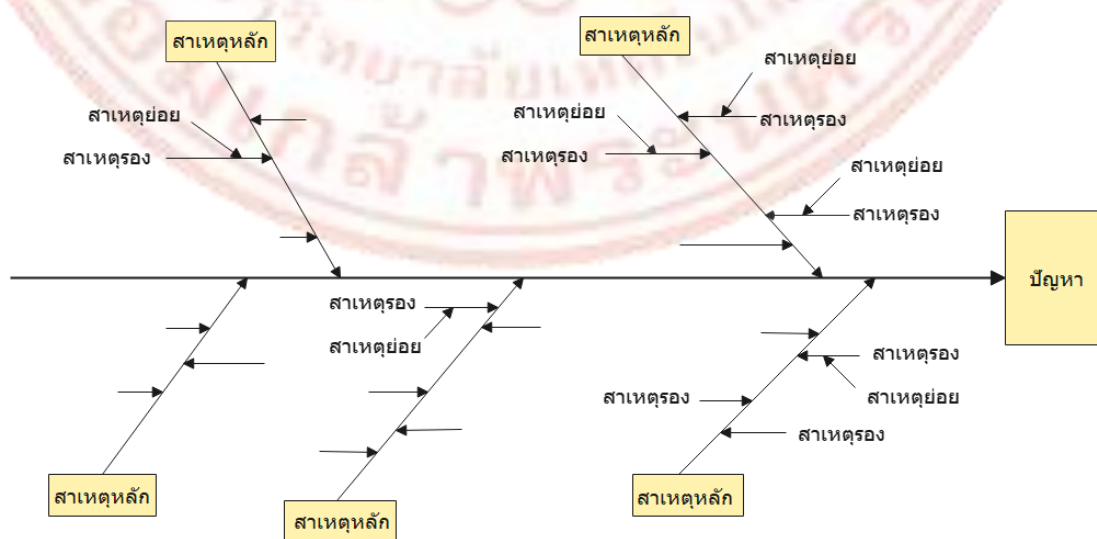
เมื่อใดจึงใช้ผังเหตุและผล (ฉัตร, 2564) 1) เมื่อต้องการหาสาเหตุของปัญหา 2) เมื่อต้องการทำความเข้าใจในกระบวนการให้มากขึ้นโดยเฉพาะกระบวนการในแผนกอื่น 3) เมื่อต้องการสร้างแนวทางในการระดมสมอง ซึ่งจะช่วยให้ทุกคนให้ความสนใจในปัญหาของกลุ่มที่แสดงไว้ที่หัวปลา

2.10.1 หัวปลา กำหนดปัญหา ไว้ที่หัวปลาทางด้านขวา จากนั้นทำลูกศรชี้ไปที่หัวปลา โดยปัญหาที่กำหนดต้องชัดเจน และเป็นไปในเชิงลบ

2.10.2 ก้างหลัก ก้างใหญ่ที่ยื่นออกจากหัวปลาจะแบ่งเป็นหมวดหมู่ของสาเหตุหลักที่เป็นไปได้ หมวดหมู่นี้อาจแตกต่างกันไปตามบริบทหรือกระบวนการที่ใช้ แต่อาจรวมถึง

1. คน (People) ความสามารถ ความรู้ หรือทัศนคติของบุคลากร
2. เครื่องจักร (Machines) เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิต
3. วิธีการ (Methods) วิธีการทำงานหรือกระบวนการที่ใช้
4. วัสดุ (Materials) วัสดุที่ใช้ในกระบวนการ
5. สิ่งแวดล้อม (Environment) สภาพแวดล้อมในการทำงาน
6. การจัดการ (Management) การจัดการและการควบคุมในกระบวนการ

2.10.3 ก้างย่อย ก้างเล็ก ที่แยกออกจากก้างหลัก แต่ละก้างย่อยแสดงถึงสาเหตุย่อย ที่นำไปสู่ปัญหาหรือผลที่เกิดขึ้น ตัวอย่างการเขียนปัญหาและเหตุของปัญหาแสดงในภาพที่ 2-7



ภาพที่ 2-7 ตัวอย่างการระบุปัญหาและสาเหตุ ด้วยผังก้างปลา

2.11 ต้นทุนและค่าใช้จ่าย (Cost)

ความหมายโดยทั่วไป ของต้นทุน คือส่วนที่เกี่ยวข้องกับการลงทุนโดยการจ่ายเงินหรือการแลกเปลี่ยนเพื่อได้มาซึ่งทรัพย์สินค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนเงินที่จ่ายไปเพื่อใช้ในการดำเนินงานหรือการบริการ (ชาติชายและพัชรารณ, 2558) ทั้งต้นทุน และค่าใช้จ่าย ถือเป็นเงินที่ต้องจ่ายในการใช้ทรัพย์สินเช่นกัน ซึ่งต้นทุน มีด้วยกันอยู่หลายชนิด แต่ในงานวิจัยนี้จะยกตัวอย่างเฉพาะต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานวิจัย

2.11.1 ต้นทุนทางตรง (Direct Costs) คือ ต้นทุนที่สามารถระบุได้โดยตรง ว่าเกี่ยวข้องกับการผลิตสินค้า หรือการให้บริการเฉพาะอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น ต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงตามปริมาณการผลิต และสามารถบอกได้ว่าเกิดขึ้นเพราะสินค้า/บริการชิ้นนั้น

2.11.2 ต้นทุนทางอ้อม (Indirect Costs) คือ ต้นทุนที่ไม่สามารถระบุได้โดยตรง ว่าเกี่ยวข้องกับการผลิตสินค้าหรือให้บริการใดบริการหนึ่งโดยเฉพาะ แต่เป็นต้นทุนที่ใช้สนับสนุนการดำเนินงานโดยรวมของกิจการ หรือของหลายโครงการ/สินค้า อาทิเช่น น้ำมันหล่อลื่นเครื่องจักรที่ใช้ร่วมและถูกแบ่งต่อการให้บริการได้หลายงาน

2.11.3 ต้นทุนคงที่ (Fixed Costs) คือ ต้นทุนที่ไม่เปลี่ยนแปลงตามปริมาณการผลิตหรือยอดขาย ภายในช่วงระยะเวลาหนึ่ง หมายความว่า ไม่ว่าจะผลิตสินค้า 0 ชิ้น หรือ 1,000 ชิ้น ต้นทุนคงที่ก็จะยังคงเท่าเดิมในช่วงเวลานั้น อาทิเช่น ค่าเช่าค่า ภาษีค่าประกัน ค่าเสื่อม ราคาเป็นต้น

2.11.4 ต้นทุนผันแปร (Variable Costs) คือ ต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงตามปริมาณการผลิตหรือยอดขาย กล่าวคือ ถ้าผลิตหรือขายมาก ต้นทุนประเภทนี้ก็จะมากขึ้นตาม และถ้าผลิตน้อย ต้นทุนก็จะลดลง อาทิเช่น ค่าวัสดุที่ใช้ในการผลิตสินค้า ค่าแรงที่จ่ายตามชิ้นงาน หรือค่าขนส่งตามจำนวนสินค้า เป็นต้น

2.12 จุดคุ้มทุน (Break-Even Point)

จุดคุ้มทุนหรือจุดเท่าทุน คือจุดซึ่งรายได้จากการลงทุนคุ้มค่าเงินลงทุน ซึ่งหมายความว่า เป็นจุดที่ซึ่งกำไรเท่ากับ ศูนย์ โดยจุดประสงค์ของการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนอาจมาจากหลายความต้องการ อาทิเช่น เพื่อวางแผนยอดขายให้ครอบคลุมต้นทุนทั้งหมด เพื่อประเมินผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงต้นทุนหรือราคาขาย เพื่อช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับการลงทุน การตั้งราคา หรือการควบคุมต้นทุน โดยสูตรคำนวณการหาจุดคุ้มทุนจะแบ่งด้วยกันได้ 2 ประเภท แสดงดังสมการที่ 2-1 และ 2-2 ดังนี้

2.12.1 จุดคุ้มทุนในหน่วยสินค้า

$$\text{จุดคุ้มทุนต่อหน่วย (หน่วย)} = \frac{\text{ต้นทุนคงที่ทั้งหมด (บาท)}}{\text{ราคาขายต่อหน่วย (บาท) - ต้นทุนผันแปรต่อหน่วย (บาท)}} \quad (2-1)$$

2.12.2 จุดคุ้มทุนในมูลค่าการขาย

$$\text{จุดคุ้มทุน(บาท)} = \frac{\text{ต้นทุนคงที่ทั้งหมด (บาท)}}{\text{อัตรากำไรขั้นต้น (\%)}} \quad (2-2)$$

โดยที่ ;

$$\text{อัตรากำไรขั้นต้น (\%)} = \frac{\text{ราคาขายต่อหน่วย (บาท)} - \text{ต้นทุนผันแปรต่อหน่วย (บาท)}}{\text{ราคาขายต่อหน่วย (บาท)}} \quad (2-3)$$

คำจำกัดความ:

ก) ต้นทุนคงที่ (Fixed Costs) : ค่าใช้จ่ายที่ไม่เปลี่ยนแปลงตามจำนวนการผลิต เช่น ค่าเช่าเงินเดือน

ข) ต้นทุนผันแปร (Variable Costs) : ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นตามจำนวนการผลิต เช่น ค่าวัตถุดิบ

กำไรขั้นต้น (Contribution Margin): ส่วนต่างระหว่างราคาขายและต้นทุนผันแปร ซึ่งเป็นเงินที่เหลือเพื่อใช้ชำระต้นทุนคงที่และสร้างกำไร

2.13 สถิติเชิงบรรยาย (Descriptive Statistics)

เป็นกระบวนการทางสถิติที่ใช้สำหรับสรุปและอธิบายลักษณะทั่วไปของข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวม โดยไม่ทำการอนุมานไปยังประชากรทั้งหมด จุดมุ่งหมายหลักคือการแสดงแนวโน้มส่วนกลาง การกระจายตัว และลักษณะโดยรวมของข้อมูล เพื่อช่วยให้ผู้วิจัยสามารถเข้าใจข้อมูลได้ง่ายขึ้นและนำผลการวิเคราะห์ไปใช้ในการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม

2.13.1 การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง (Measures of Central Tendency)

2.13.1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) หมายถึง ค่าที่แสดงถึงแนวโน้มโดยรวมของข้อมูลทั้งหมด ซึ่งเป็นผลรวมของข้อมูลทุกค่าหารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด ดังสมการที่ 2-4

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^n X_i / n \quad (2-4)$$

โดยที่ ;

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมด

X_i = คะแนนที่ผู้ตอบแต่ละคนให้ในแต่ละข้อ

n = จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

2.13.1.2 มัธยฐาน (Median) หมายถึง ค่ากลางของข้อมูลเมื่อเรียงลำดับจากน้อยไปมาก ใช้สำหรับข้อมูลที่มีค่าสุดโต่งซึ่งอาจทำให้ค่าเฉลี่ยบิดเบือนได้ หรือใช้กับข้อมูลที่มีลักษณะการกระจายไม่เป็นสมมาตร ดังสมการที่ 2-5

$$\text{Median} = \begin{cases} X_{(n+1)/2}, & ; \text{ถ้า } n \text{ เป็นจำนวนคี่} \\ (X_{n/2} + X_{(n/2)+1})/2, & ; \text{ถ้า } n \text{ เป็นจำนวนคู่} \end{cases} \quad (2-5)$$

2.13.1.3 ฐานนิยม (Mode) หมายถึง ค่าที่ปรากฏบ่อยที่สุดในชุดข้อมูล เหมาะสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพ เช่น ระดับความพึงพอใจ ดังสมการที่ 2-6

$$\text{Mode} = \text{ค่าที่มีความถี่สูงสุด} \quad (2-6)$$

2.13.2 การวัดการกระจายของข้อมูล (Measures of Dispersion)

การวัดการกระจายใช้เพื่อวัด “ความแตกต่าง” หรือ “ความแปรปรวน” ของข้อมูล ว่ามีการกระจายห่างจากค่ากลางมากน้อยเพียงใด สถิติในกลุ่มนี้ประกอบด้วย พิสัย (Range) ความแปรปรวน (Variance) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2.13.2.1 พิสัย (Range) หมายถึง ผลต่างระหว่างค่ามากที่สุดและค่าน้อยที่สุดในชุดข้อมูล แสดงถึงขอบเขตการกระจายของข้อมูล ดังสมการที่ 2-7

$$R = X_{\max} - X_{\min} \quad (2-7)$$

2.13.2.2 ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง (Variance) ใช้วัดการกระจายของข้อมูลรอบค่าเฉลี่ย โดยคำนวณจากผลรวมของกำลังสองของความแตกต่างระหว่างค่าข้อมูลแต่ละค่าและค่าเฉลี่ย หารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด เช่นค่าความแปรปรวนสูง หมายถึงข้อมูลกระจายกว้าง ขณะที่ค่าต่ำหมายถึงข้อมูลกระจุกตัวรอบค่าเฉลี่ย ดังสมการที่ 2-8 (Douglas, 2013)

$$S^2 = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 / n - 1 \quad (2-8)$$

2.13.2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง (Standard Deviation) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นรากที่สองของค่าความแปรปรวน ใช้ในการวัดการกระจายของข้อมูลรอบค่าเฉลี่ย โดยเป็นหน่วยเดียวกันกับข้อมูลเดิม ทำให้สามารถตีความได้ง่ายกว่า เช่นตัวอย่างการตีความหากค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.48 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.44 แสดงว่าข้อมูลส่วนใหญ่กระจุกตัวอยู่ใกล้ค่าเฉลี่ย และผู้ใช้งานมีความคิดเห็นไปในทิศทางเดียวกัน ดังสมการที่ 2-9

$$S = \sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 / n - 1} \quad (2-9)$$

2.13.3 การวัดสัดส่วนและตำแหน่งของข้อมูล (Proportion and Position Measures)

นอกจากค่ากลางและค่าการกระจายแล้ว ยังมีการวัดสถิติที่ใช้แสดงตำแหน่งของข้อมูลในชุด และใช้เปรียบเทียบสัดส่วนของข้อมูล ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ เปอร์เซ็นไทล์ และ ควอไทล์

2.13.3.1 ความถี่ หมายถึง จำนวนครั้งที่ค่าข้อมูลใดค่าหนึ่งปรากฏในชุดข้อมูล ใช้บ่อยในการสร้าง “ตารางแจกแจงความถี่ (Frequency Distribution Table)” เพื่อให้เห็นภาพรวมของการกระจายข้อมูลในแต่ละระดับ

2.13.3.2 ร้อยละ (Percentage) ใช้แสดงสัดส่วนของข้อมูลแต่ละกลุ่มเทียบกับจำนวนข้อมูลทั้งหมด คำนวณจากสมการ ดังสมการที่ 2-10

$$\text{Percentage} = \frac{f}{N} \times 100 \quad (2-10)$$

โดยที่ ;

f = ความถี่ของข้อมูลในแต่ละกลุ่ม

N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2.13.3.3 เปอร์เซ็นไทล์ (Percentile) ใช้แบ่งข้อมูลออกเป็น 100 ส่วนเท่า ๆ กัน โดยแต่ละเปอร์เซ็นไทล์จะแสดงตำแหน่งของข้อมูล เช่น ค่าเปอร์เซ็นไทล์ที่ 25 ($P_{(25)}$) หมายถึงค่าที่ 25% ของข้อมูลอยู่ต่ำกว่า ดังสมการที่ 2-11

$$P_k = \frac{k(N + 1)}{100} \quad (2-11)$$

โดยที่ ;

k = ลำดับเปอร์เซ็นไทล์ที่ต้องการ

2.13.3.4 ควอไทล์ (Quartile) ใช้แบ่งข้อมูลออกเป็น 4 ส่วนเท่ากัน ดังสมการที่ 2-12

Q_1 (ควอ-ไทล์ที่ 1) : ข้อมูลร้อยละ 25 แรก

Q_2 (มัธยฐาน): ข้อมูลร้อยละ 50

Q_3 (ควอ-ไทล์ที่ 3): ข้อมูลร้อยละ 75

$$Q_k = \frac{k(N + 1)}{4} \quad (2-12)$$

โดยที่ ;

k = สูตรการหาค่าควอไทล์คือ (1, 2, 3)

2.13.4 การนำเสนอข้อมูลเชิงบรรยาย (Data Presentation)

การนำเสนอข้อมูลด้วยภาพช่วยให้ผู้อ่านเข้าใจข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและเห็นแนวโน้มได้ชัดเจน โดยเครื่องมือที่นิยมใช้ ได้แก่

2.13.4.1 ตารางแจกแจงความถี่ (Frequency Distribution Table) แสดงจำนวนความถี่ของข้อมูลแต่ละช่วงหรือแต่ละระดับอย่างเป็นระบบ

2.13.4.2 แผนภูมิแท่ง (Bar Chart) ใช้แสดงข้อมูลเชิงคุณภาพ เช่น ระดับความพึงพอใจ หรือประเภทของความคิดเห็น

2.13.4.3 แผนภูมิวงกลม (Pie Chart) แสดงสัดส่วนของข้อมูลแต่ละประเภทเทียบกับภาพรวมทั้งหมด โดยรวมผลรวมของร้อยละเท่ากับ 100%

2.13.4.4 ฮิสโทแกรม (Histogram) ใช้สำหรับข้อมูลเชิงปริมาณ แสดงการกระจายของข้อมูลต่อช่วงค่าอย่างต่อเนื่อง

การเลือกใช้รูปแบบการนำเสนอข้อมูลควรพิจารณาตามลักษณะของตัวแปรและวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ เพื่อให้การสื่อสารข้อมูลมีความถูกต้องและเข้าใจง่ายที่สุด

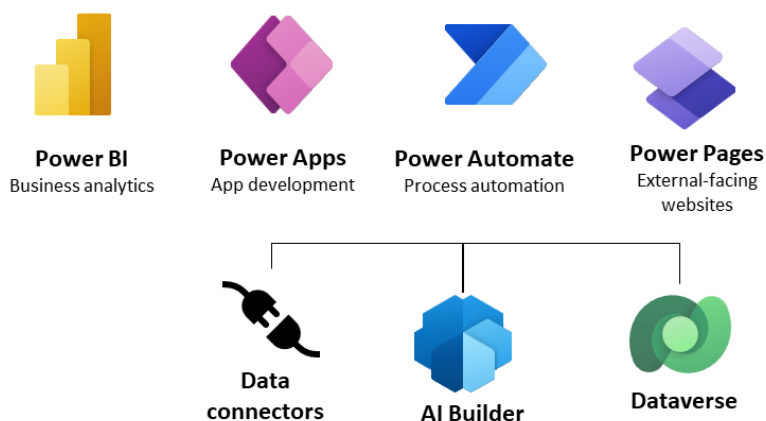
สถิติเชิงบรรยายเป็นเครื่องมือพื้นฐานที่สำคัญของการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ช่วยให้นักวิจัยสามารถสรุปลักษณะของข้อมูลได้อย่างชัดเจนในเชิงแนวโน้มส่วนกลาง การกระจายตัว และสัดส่วนของข้อมูล ก่อนเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์เชิงอนุมาน ผลการใช้สถิติเชิงบรรยายในการประเมินระบบหรือโครงการจะช่วยให้เข้าใจลักษณะความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างได้ลึกซึ้งมากขึ้น และเป็นพื้นฐานในการปรับปรุงกระบวนการหรือพัฒนาระบบให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งานอย่างเป็นรูปธรรม

2.14 ชุดผลิตภัณฑ์ Microsoft Power Platform บนชุดปฏิบัติการ Microsoft 365

Microsoft Power Platform เป็นชุดเครื่องมือที่ออกแบบมาเพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถสร้างแอปพลิเคชัน วิเคราะห์ข้อมูล สร้างโซลูชันทางธุรกิจอัตโนมัติหรือแอปพลิเคชัน แสดงสัญลักษณ์แต่ละชุดเครื่องมือดังภาพที่ 2-8 โดยสร้างการเชื่อมต่อกับแหล่งข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยชุดเครื่องมือเหล่านี้ทำงานร่วมกันบนแพลตฟอร์ม Microsoft 365 เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานทางธุรกิจและการจัดการข้อมูลในองค์กรได้อย่างราบรื่น การทำงานร่วมกันบน Microsoft 365 Microsoft Power Platform ทำงานร่วมกับแอปพลิเคชันและบริการอื่น บน Microsoft 365 เช่น Teams, Excel, SharePoint, และ Outlook ซึ่งช่วยให้การจัดการข้อมูล การสื่อสาร และการทำงานร่วมกันในองค์กรเป็นไปอย่างราบรื่น โดยสามารถเชื่อมต่อและใช้งานข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ได้ทันที ตัวอย่างการใช้งานของแต่ละเครื่องมือแสดงดังตารางที่ 2-2



The low code platform that spans Microsoft 365, Azure, Dynamics 365, and standalone apps.



ภาพที่ 2-8 สัญลักษณ์ชุดผลิตภัณฑ์ Microsoft Power Platform

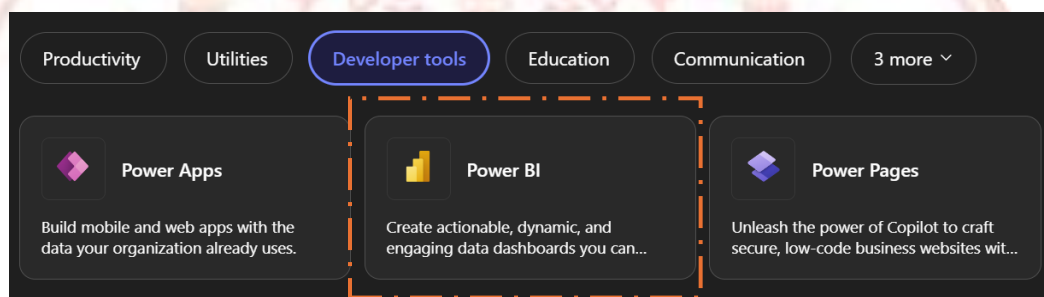
ตารางที่ 2-2 4 เครื่องมือหลัก ชุดผลิตภัณฑ์ Microsoft Power Platform

เครื่องมือ	คุณสมบัติหลัก	ตัวอย่างการใช้งาน
Power BI	วิเคราะห์และแสดงผลข้อมูล	การสร้างรายงาน โดยสามารถนำข้อมูลจากหลายแหล่งมารวมกันและแสดงผลในรูปแบบที่เข้าใจง่าย เช่น แผนภูมิ กราฟ หรือแดชบอร์ด (Dashboard)
Power Apps	สร้างแอปพลิเคชัน	สร้างแบบฟอร์มการบันทึกข้อมูลต่างโดยสามารถเชื่อมต่อกับแหล่งข้อมูลได้หลายประเภท
Power Automate	สร้างระบบอัตโนมัติ	การแจ้งเตือนหรือการทำงานแบบอัตโนมัติตามรูปแบบที่สร้างไว้
Power Virtual Agents	สร้างแชทบอทอัจฉริยะ	แชทบอทเพื่อตอบคำถามข้อมูลตามฐานข้อมูลที่ได้สร้างไว้

2.14.1 Power BI

Power BI คือเครื่องมือด้านการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงธุรกิจ (Business Intelligence) จากบริษัท Microsoft ที่ใช้สำหรับการ รวบรวม วิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล ในรูปแบบที่เข้าใจง่ายเช่น กราฟ แผนภูมิ ตาราง และแดชบอร์ด สัญลักษณ์ Power BI แสดงดังภาพที่ 2-9 โดย Power BI สามารถเชื่อมต่อข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ได้อย่างหลากหลาย เช่น Excel, SQL Server, SharePoint, Power Apps, Dataverse รวมถึงระบบฐานข้อมูลอื่น ทั้งภายในและภายนอกองค์กรและได้ถูกออกแบบมา

เพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถรวบรวมข้อมูลจากหลายแหล่ง มาไว้ในที่เดียว ประมวลผลข้อมูลและวิเคราะห์แนวโน้ม สร้างรายงานและแดชบอร์ดแบบโต้ตอบ (Interactive) แสดงผลข้อมูลแบบเรียลไทม์ สนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารหรือหัวหน้างาน ลดการใช้เอกสารและลดข้อผิดพลาดจากการวิเคราะห์ข้อมูลแบบแมนนวล โดยรูปแบบการบันทึกและการจัดการข้อมูล ถูกพิจารณาในลักษณะแถว (Row) และคอลัมน์ (Column) และถูกนำมาสร้างแผนภูมิหรือแผนภาพ เพื่อความสะดวกในการพิจารณาเชิงเปรียบเทียบปริมาณและด้านแสดงตัวเลข Power BI สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเชิงซ้อนได้มากขึ้น โดยสามารถสร้างความสัมพันธ์ของแต่ละระเบียนได้ โดยกำหนดเขตข้อมูลหลักของแต่ละระเบียน และออกแบบสูตร Dax เพื่อสร้างความสัมพันธ์ข้อมูลขั้นสูงได้ โดยตารางที่ 2-3 จะแสดงข้อดีและข้อจำกัดในการใช้ Power BI



ภาพที่ 2-9 สัญลักษณ์โปรแกรม Power BI

การแสดงผลลัพธ์บน Power BI มีจุดเด่นดังนี้

2.14.1.1 ข้อมูลแบบเรียลไทม์ (Real-Time) Power BI สามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแบบอัตโนมัติ เมื่อมีการอัปเดตข้อมูลใหม่ในระบบ Power Apps หรือฐานข้อมูลข้อมูลใน Power BI จะถูกรีเฟรชและแสดงผลอัตโนมัติ

2.14.1.2 การนำเสนอข้อมูลเชิงภาพ (Data Visualization) ความสามารถในการออกแบบการแสดงผลในรูปแบบของกราฟแท่ง กราฟวงกลม ตารางสรุป ตัวเลข KPI และเส้นแนวโน้ม เพื่อให้สามารถเข้าใจข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและชัดเจน เช่น

2.14.1.2.1 การโต้ตอบกับข้อมูล (Interactive Dashboard) ผู้ใช้สามารถคลิกเลือกหัวข้อหรือกลุ่มข้อมูลเฉพาะเจาะจงบนแดชบอร์ด เพื่อกรองข้อมูลและแสดงผลเฉพาะที่ต้องการ เช่น การเลือกดูเฉพาะข้อมูลของแผนกวิศวกรรมในเดือนธันวาคม เป็นต้น

2.14.1.2.2 การสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support) การสรุปผลข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลผ่าน Power BI ช่วยให้ผู้บริหารและหัวหน้าแผนกสามารถมองเห็นแนวโน้มปัญหา หรือโอกาสที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการดำเนินงานได้อย่างแม่นยำ ซึ่งช่วยสนับสนุนการวางแผนและตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตารางที่ 2-3 ข้อดีและข้อจำกัดของ Power BI

ข้อดีของ Power BI	ข้อจำกัดหรือข้อเสียของ Power BI
1. ใช้งานง่าย อินเทอร์เฟซของ Power BI มีลักษณะคล้าย Microsoft Excel ทำให้ผู้ใช้ทั่วไปสามารถเรียนรู้ได้เร็ว	1. การใช้งานระดับสูงต้องมีทักษะเฉพาะทาง หากต้องการออกแบบสูตร DAX หรือสร้างความสัมพันธ์ข้อมูลขั้นสูง อาจต้องใช้ความรู้เฉพาะด้าน
2. เชื่อมต่อกับแหล่งข้อมูลหลากหลาย รองรับการดึงข้อมูลจาก Excel, SQL, SharePoint, Power Apps.	2. ข้อจำกัดของเวอร์ชันฟรี Power BI มีทั้งเวอร์ชันฟรีและแบบเสียค่าใช้จ่าย (Power BI Pro) โดยเวอร์ชันฟรีจะมีข้อจำกัดด้านการแชร์รายงาน
3. สามารถอัปเดตข้อมูลแบบอัตโนมัติ (Auto Refresh) ข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงในระบบฐานข้อมูลต้นทางจะอัปเดตบนแดชบอร์ดโดยไม่ต้องดำเนินการซ้ำ	3. ต้องเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลที่เสถียร หากข้อมูลต้นทางไม่มีความเสถียร อาจส่งผลให้การแสดงผลคลาดเคลื่อนได้
4. สร้างแดชบอร์ดแบบโต้ตอบ (Interactive Dashboard) ผู้ใช้สามารถคลิกกรองข้อมูล เพื่อดูเฉพาะข้อมูลที่น่าสนใจได้	4. การปรับแต่งกราฟบางประเภทมีข้อจำกัด แม้ว่าจะมี Visualization หลากหลายรูปแบบ แต่บางกราฟอาจต้องพึ่ง Add-in หรือ Custom Visual เพิ่มเติม
5. สนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System) นำเสนอสารสนเทศที่สำคัญในรูปแบบที่เข้าใจง่าย ช่วยให้ผู้บริหารสามารถวางแผนได้อย่างแม่นยำ	

2.14.2 Power App

Power Apps คือหนึ่งในผลิตภัณฑ์หลักในชุด Microsoft Power Platform ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มสำหรับการสร้างแอปพลิเคชันแบบไม่มีโค้ด (No-Code) หรือใช้โค้ดน้อย (Low-Code) ช่วยให้องค์กรหรือบุคคลทั่วไปสามารถพัฒนาแอปพลิเคชันที่ตอบสนองต่อความต้องการทางธุรกิจเฉพาะด้านได้อย่างรวดเร็ว โดยไม่จำเป็นต้องมีความเชี่ยวชาญด้านการเขียนโปรแกรม

แนวคิดหลักของ Power Apps คือการให้ผู้ใช้สามารถสร้างแอปพลิเคชันได้ผ่านเครื่องมือแบบลากและวาง (Drag-and-Drop Interface) พร้อมฟังก์ชันการเชื่อมต่อกับแหล่งข้อมูลภายนอกได้หลากหลาย เช่น Microsoft Excel, SharePoint, Dataverse, SQL Server, Dynamics 365 รวมไปถึงระบบฐานข้อมูลจากผู้ให้บริการอื่น เช่น Oracle, MySQL, Google Sheets หรือแม้แต่บริการ Cloud อย่าง Salesforce และ Dropbox

Power Apps ประกอบด้วย 3 ประเภทหลักของแอป ได้แก่

1. Canvas App แอปที่ให้ผู้ใช้งานออกแบบอินเทอร์เฟซได้อย่างอิสระ โดยเลือกวางปุ่ม รูปภาพ ฟอนต์ และคอนโทรล ตามต้องการ เหมาะสำหรับแอปที่เน้นประสบการณ์ผู้ใช้งาน (UX)
2. Model-driven App แอปที่ออกแบบโดยอิงกับโครงสร้างข้อมูลและความสัมพันธ์ของข้อมูลเป็นหลัก เหมาะกับแอปเชิงธุรกิจที่ต้องใช้ข้อมูลจำนวนมาก เช่น ระบบ CRM
3. Portal สำหรับสร้างเว็บไซต์ภายนอกที่เปิดให้บุคคลภายนอกองค์กรสามารถเข้าถึงข้อมูลหรือบริการขององค์กรได้ผ่านเว็บเบราว์เซอร์

จุดเด่นของ Power Apps คือการทำงานร่วมกับบริการอื่นใน Microsoft ได้อย่างดีเยี่ยม ไม่ว่าจะเป็นการเชื่อมต่อกับ Power Automate เพื่อสร้างกระบวนการทำงานอัตโนมัติ (Workflow Automation) การดึงข้อมูลจาก Power BI เพื่อแสดงผลวิเคราะห์ข้อมูล หรือการจัดเก็บข้อมูลอย่างปลอดภัย โดยรูปแบบการใช้งานแสดงดังภาพที่ 2-10

สำหรับภาคธุรกิจหรือองค์กร Power Apps ช่วยลดต้นทุนในการพัฒนาแอปแบบดั้งเดิม ลดเวลาที่ใช้ในการพัฒนา ตอบสนองต่อความต้องการที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และเปิดโอกาสให้พนักงานทุกระดับสามารถมีส่วนร่วมในการพัฒนาเครื่องมือที่ช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น



ภาพที่ 2-10 รูปแบบการใช้งาน Power App

2.14.3 Microsoft SharePoint

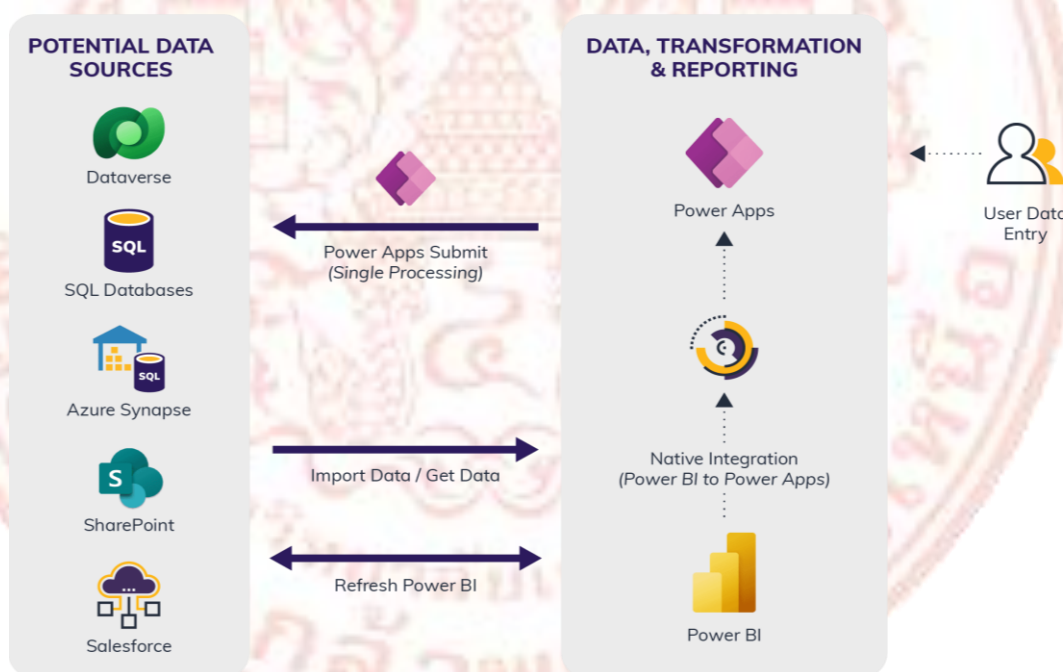
Microsoft SharePoint คือแพลตฟอร์มการจัดการเนื้อหา (Content Management Platform) และระบบการทำงานร่วมกัน (Collaboration Platform) ของ Microsoft ที่อยู่ในชุดบริการ Microsoft 365 (Office 365) ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อช่วยองค์กรในการจัดเก็บ แบ่งปัน ค้นหา และบริหารจัดการข้อมูลหรือเอกสารอย่างเป็นระบบ และปลอดภัย

นอกจากนี้ SharePoint ยังรองรับการสร้างเว็บไซต์ภายใน (Intranet Site) เพื่อเป็นศูนย์กลางข้อมูลข่าวสารขององค์กร โดยสามารถกำหนดโครงสร้างข้อมูล สิทธิการเข้าถึง และรูปแบบการแสดงผล

ผลได้ตามความต้องการ อีกทั้งยังสามารถเชื่อมต่อกับเครื่องมืออื่น ของ Microsoft เช่น Power Automate สำหรับสร้างกระบวนการอัตโนมัติ (Workflow Automation), Power Apps สำหรับสร้างแอปพลิเคชันภายในองค์กร และ Power BI สำหรับวิเคราะห์และแสดงผลข้อมูลแบบ Interactive ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

SharePoint ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงเอกสารหรือข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว ไม่ว่าจะอยู่ที่ใด ผ่านอุปกรณ์ใด ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ส่งเสริมการทำงานได้อย่างยืดหยุ่น ทั้งยังเพิ่มความสามารถในการควบคุมเวอร์ชันเอกสาร (Version Control) และติดตามประวัติการแก้ไข ช่วยลดความเสี่ยงจากการทำงานซ้ำซ้อนหรือสูญหายของข้อมูล จึงนับเป็นหนึ่งในเครื่องมือสำคัญที่ช่วยขับเคลื่อนการเปลี่ยนผ่านองค์กรสู่ยุคดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพ

โดยลักษณะการเชื่อมต่อและทำงานร่วมกันระหว่างเครื่องมือผลิตภัณฑ์อื่น อย่างเช่นเครื่องมือการนำเข้าข้อมูล (Data Input) เครื่องมือการแสดงผล (Data Visualization) แสดงดังภาพที่ 2-11



ภาพที่ 2-11 การทำงานร่วมกันระหว่าง SharePoint และเครื่องมือผลิตภัณฑ์อื่น

2.15 ภาษาเพื่อสื่อสาร DAX for Power BI

DAX (Data Analysis Expressions) เป็นภาษาสูตรเฉพาะที่ใช้ใน Power BI, Power Pivot, และ Analysis Services สำหรับการสร้างการคำนวณและวิเคราะห์ข้อมูลที่ซับซ้อน DAX ประกอบด้วยฟังก์ชัน ตัวดำเนินการ และค่าคงที่ที่สามารถใช้ในการคำนวณและสร้างฟิลด์ (Field) ที่คำนวณขึ้นได้ (Calculated Fields) หรือคอลัมน์ที่คำนวณขึ้นได้ (Calculated Columns)

2.15.1 โดยองค์ประกอบหลักของ DAX ประกอบด้วย 4 ส่วน (นั่นคือ, 2567) คือ

2.15.1.1 ฟังก์ชัน (Functions) DAX มีฟังก์ชันมากมายที่สามารถใช้ในการคำนวณ เช่น ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ (Mathematical) ฟังก์ชันการรวมข้อมูล (Aggregation) ฟังก์ชันการจัดการข้อความ (Text Functions) ฟังก์ชันการจัดการวันที่และเวลา (Date and Time Functions)

2.15.1.2 ตัวดำเนินการ (Operators) DAX มีตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ (เช่น +, -, *, /) ตัวดำเนินการเชิงตรรกะ (เช่น AND, OR) และตัวดำเนินการเปรียบเทียบ (เช่น >, <, =, <>)

2.15.1.3 ค่าคงที่ (Constants) ค่าที่ไม่เปลี่ยนแปลงเช่น จำนวนเต็ม ข้อความ หรือวันที่

2.15.1.4 นิพจน์ (Expressions) นิพจน์ใน DAX คือการรวมกันของค่าคงที่ ฟังก์ชัน และตัวดำเนินการที่สามารถใช้ในการคำนวณหรือการประเมินค่า

2.15.2 การใช้งาน DAX ใน Power BI ซึ่ง DAX ใช้ในการสร้างคำนวณสามารถแบ่งได้ 2 ประเภทหลัก

2.15.2.1 Calculated Columns (คอลัมน์คำนวณ) ใช้เมื่อคุณต้องการเพิ่มคอลัมน์ใหม่ในตารางที่มีอยู่แล้วใน Power BI โดยคอลัมน์ใหม่นี้จะถูกคำนวณตามสูตร DAX ที่กำหนด เช่น การรวมข้อความจากหลายคอลัมน์ หรือการคำนวณจากค่าตัวเลข

2.15.2.2 Measures (ตัววัด) ใช้สำหรับคำนวณค่าที่จะเปลี่ยนแปลงตามบริบทของรายงาน เช่น การรวมค่าเฉลี่ย การนับจำนวน หรือการหายอดรวม

ตัวอย่างการใช้งาน DAX

1. การสร้าง Calculated Column สมมติต้องการตารางข้อมูลการขายที่มีคอลัมน์ “ราคาต่อหน่วย (Unit Price)” และ “จำนวน (Quantity)” และต้องการสร้างคอลัมน์ใหม่ชื่อ “ยอดขายรวม (Total Sales)” ซึ่งคำนวณจากการคูณสองค่านี้

$$Total\ Sales = Sales[Unit\ Price] * Sales[Quantity]$$

2. การสร้าง Measure ถ้าต้องการหายอดขายรวมของทุกคำสั่งซื้อในรายงาน สามารถสร้างได้จาก Measure โดย Measure นี้จะปรับค่าอัตโนมัติตามฟิลเตอร์ที่ใช้ในรายงาน เช่น การเลือกช่วงเวลาหรือเลือกผลิตภัณฑ์เฉพาะ

$$Total\ Sales\ Measure = SUM(Sales[Unit\ Price] * Sales[Quantity])$$

2.15.3 การใช้งานฟังก์ชัน IF เพื่อสร้างเงื่อนไข โดยสามารถใช้ฟังก์ชัน IF ใน DAX เพื่อสร้างคอลัมน์ที่คำนวณค่าโดยอิงตามเงื่อนไข ยกตัวอย่างเช่น หากคอลัมน์ต้องการที่จะระบุว่าการขายเป็นประเภท “High” หรือ “Low” ขึ้นอยู่กับยอดขาย

$$Sales\ Category = IF(Sales[Total\ Sales] > 5000, "High", "Low")$$

2.16 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ งานวิจัยในประเทศและงานวิจัยต่างประเทศ

งานวิจัยในประเทศ

ฉัตร (2564) สารนิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลสำหรับกระบวนการส่งงานออกผลิตภัณฑ์ภายนอก เพื่อแก้ปัญหาการจัดเก็บข้อมูลที่ไม่เป็นระบบและใช้เวลานาน โดยออกแบบโปรแกรมในรูปแบบ Windows Application พัฒนาโดยใช้ Visual Studio (VB.NET) และฐานข้อมูล Microsoft SQL Server 2019 ผลการทดสอบพบว่าสามารถลดเวลาในการจัดทำข้อมูลได้ร้อยละ 72 และลดเวลาในการค้นหาข้อมูลได้ร้อยละ 58 รวมทั้งลดความผิดพลาดจากการส่งข้อมูลระหว่างหน่วยงานได้อย่างมีนัยสำคัญ ผู้ใช้ประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับดี (ค่าเฉลี่ย 4.49) แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความถูกต้องของการทำงานได้ดีกว่าวิธีเดิมอย่างชัดเจน

เจนจิรา (2563) งานวิจัยมุ่งแก้ปัญหาการจัดเก็บข้อมูลแบบกระดาษที่ใช้ทรัพยากรและเวลาเกินความจำเป็น ส่งผลให้เกิดความล่าช้าและความผิดพลาดในการทำงาน โดยพัฒนาโปรแกรมบริหารระบบสารสนเทศ เพื่อจัดการงานแจ้งปัญหาการซ่อมบำรุงเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่าง ๆ ด้วยระบบฐานข้อมูลที่สามารถบันทึก วิเคราะห์ และรายงานผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากการทดสอบพบว่าสามารถลดเวลาในการดำเนินงานจากเดิม 386.05 นาที เหลือเพียง 61.43 นาทีต่อรอบ ลดความผิดพลาดในการจัดทำรายงานและเพิ่มความสะดวกในการบริหารจัดการข้อมูลได้อย่างมีนัยสำคัญ โปรแกรมนี้ยังสามารถต่อยอดและประยุกต์ใช้กับระบบงานอื่นในองค์กรได้อีกด้วย

ลัดดาวัลย์ (2561) งานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดเวลาในการค้นหาข้อมูลประวัติการซ่อมบำรุงตู้คอนเทนเนอร์ของบริษัทขนส่งและกระจายสินค้า โดยพัฒนาระบบฐานข้อมูลเพื่อเพิ่มความถูกต้องและความสะดวกในการบันทึกและค้นหาข้อมูลการซ่อมบำรุง ผลการทดสอบพบว่าโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสามารถลดเวลาในการค้นหาข้อมูลจากเดิมเฉลี่ย 4 นาที 43 วินาที เหลือเพียง 55 วินาที ลดลงได้ถึง 80.57% แสดงให้เห็นว่าระบบฐานข้อมูลที่จัดทำขึ้นช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ ความถูกต้อง และความสะดวกรวดเร็วในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ณัฐพล (2564) งานวิจัยมี วัตถุประสงค์เพื่อต้องการสร้างแอปพลิเคชัน วิเคราะห์พลังงานอาหาร เพื่อที่ต้องทราบถึง ความเหมาะสมของแต่ละมื้ออาหารสำหรับผู้สูงอายุ โดยใช้เทคโนโลยี การรู้จำรูปภาพ ใช้อัลกอริทึมที่มีอยู่ในโอเพ่นซีวี ร่วมกับแอนดรอยด์ แล้วสร้างแอปพลิเคชันขึ้น โดยจากแอปพลิเคชัน สามารถทำนายผลถูกต้องโดยรวมเฉลี่ยคิดเป็น 82% จากเมนูอาหารที่มีทั้งหมด 10 เมนู ประโยชน์ของแอปพลิเคชันนี้ จึงช่วยให้ผู้สูงอายุ สามารถควบคุม การรับประทานอาหารเพื่อช่วยลดความเสี่ยง การเกิดโรคหัวใจ หลอดเลือด และเบาหวานได้

สมเกียรติ (2559) งานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดเวลาในการสืบค้นข้อมูลของเครื่องจักรที่มีจำนวนมาก โดยพัฒนาโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลแทนระบบเอกสารเดิมที่ไม่มีประสิทธิภาพ จากการทดสอบพบว่า โปรแกรมใหม่ช่วยลดเวลาค้นหาข้อมูลในการซ่อมเครื่องจักรจากเฉลี่ย 65 นาที เหลือเพียง 20 นาที ลดลง 69.23% และในการให้คำปรึกษาลูกค้าจาก 69 นาที เหลือ 22 นาที ลดลง 68.11% ส่งผลให้ลดเวลาสูญเสียรวมกว่า 3,162 ชั่วโมงต่อปี คิดเป็นมูลค่าความสูญเสียที่ลดลงจาก 423,708 บาท เหลือเพียง 130,375 บาทต่อปี ขณะเดียวกัน ด้านบริการให้คำปรึกษาลดลงจาก 540,690 บาท เหลือ 172,426 บาทต่อปี แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมใหม่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการดำเนินงานได้อย่างชัดเจน

ปณิชา (2560) งานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดระยะเวลาในการจัดทำเอกสารวางบิลแจ้งหนี้ของบริษัทที่ใช้เวลานานเกินกำหนด โดยพัฒนาโปรแกรมบริหารจัดการฐานข้อมูลด้วย Microsoft Visual Studio 2017 เพื่อควบคุมและติดตามงานเอกสารให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ผลการทดสอบพบว่า โปรแกรมสามารถลดระยะเวลาในการดำเนินงานให้อยู่ภายใน 60 วันตามข้อกำหนดของบริษัทได้ โดยงานที่เสร็จภายใน 1-30 วัน เพิ่มขึ้นจาก 30.38% เป็น 36.35% งานที่เสร็จภายใน 31-60 วัน เพิ่มขึ้นจาก 48.12% เป็น 59.09% ขณะที่งานที่ล่าช้าเกิน 60 วันลดลงจาก 21.5% เหลือเพียง 4.55% ส่งผลให้การทำงานเป็นระบบ ลดความสูญเสียเวลา และเพิ่มประสิทธิภาพของบุคลากรได้อย่างชัดเจน

สุรเชษฐ์ (2561) งานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการซ่อมบำรุง โดยปรับปรุงวิธีการเก็บข้อมูลอะไหล่คงคลังให้เป็นระบบสารสนเทศที่ค้นหาได้รวดเร็วและถูกต้อง ลดเวลาการซ่อมเครื่องจักรและการตรวจสอบอะไหล่ จากปัญหาที่ข้อมูลเดิมถูกบันทึกซ้ำและไม่เป็นระบบ ทำให้สิ้นเปลืองเวลาในการค้นหาอะไหล่เฉลี่ย 34 นาทีต่อครั้ง ผู้วิจัยจึงพัฒนาโปรแกรมฐานข้อมูลด้วย Microsoft Access เพื่อแก้ไขปัญหานี้ ผลการทดสอบพบว่าระบบใหม่ช่วยลดเวลาเฉลี่ยเหลือเพียง 1.44 นาทีต่อครั้ง คิดเป็นการลดลง 95.69% ส่งผลให้การควบคุมอะไหล่คงคลังมีประสิทธิภาพมากขึ้น และเพิ่มความรวดเร็วในการทำงานของหน่วยซ่อมบำรุงอย่างชัดเจน

งานวิจัยต่างประเทศ

Rieg, Ulrich and Finckh (2023) ศึกษาการใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (MIS) แบบออนไลน์ในงานบัญชีบริหาร ผ่านการสำรวจเชิงประจักษ์ในองค์กรขนาดใหญ่ของเยอรมนี ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนจากระบบ MIS แบบเดิมไปสู่ระบบบนคลาวด์ช่วยให้การรายงาน การวางแผน และการจัดทำงานงบประมาณมีความรวดเร็วและยืดหยุ่นมากขึ้น โดยผู้จัดการและนักบัญชีบริหารสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทันเวลาและมีประสิทธิภาพมากกว่าเดิม งานวิจัยยังชี้ให้เห็นถึงแนวโน้มการนำเทคโนโลยีดิจิทัล เช่น RPA และ AI มาใช้ร่วมกับ MIS เพื่อยกระดับกระบวนการทำงานทางบัญชีและการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ขององค์กร

Saba, Sareminia and Amini (2023) บทความนี้มุ่งเน้นการพัฒนาวิธีการพยากรณ์อะไหล่ที่มีการเคลื่อนไหวช้า (slow-moving spare parts) ซึ่งเป็นความท้าทายสำคัญของอุตสาหกรรมการผลิต เนื่องจากข้อมูลการใช้งานมีความไม่สม่ำเสมอและไม่ต่อเนื่อง วิธีการแบบดั้งเดิมมักให้ผลลัพธ์ที่น่าเชื่อถือ ผู้วิจัยจึงเสนอแนวทางใหม่โดยใช้แบบจำลองข้อมูล (ensemble data mining model) ที่ผสานข้อมูลการใช้งานและข้อมูลการซ่อมบำรุงเข้าด้วยกัน พร้อมพิจารณาปัจจัยด้านการจัดการ เช่น ความสามารถในการซ่อมและความถี่ในการซ่อม (MTBF, MTTR) ผลการวิจัยจากกรณีศึกษาบริษัทผลิตเหล็กซึ่งมีอะไหล่กว่า 51,000 รายการ แสดงให้เห็นว่าระบบใหม่นี้สามารถเพิ่มความแม่นยำในการพยากรณ์ได้สูงถึง 80% และเพิ่มค่าความเชื่อถือของแบบจำลองได้อีก 10% สะท้อนว่าการรวมข้อมูลทั้งสองประเภทช่วยให้การบริหารจัดการอะไหล่มีประสิทธิภาพและลดความสูญเสียจากการจัดเก็บหรือขาดแคลนอะไหล่ได้อย่างมีนัยสำคัญ

Li, Dong and Ai (2025) บทความ มุ่งพัฒนากระบวนการประเมินผลการปฏิบัติงานของคณาจารย์ในมหาวิทยาลัย โดยแก้ไขข้อจำกัดของวิธีการประเมินแบบเดิมที่ใช้แนวทางเดียวกับทุกคน (“one-size-fits-all”) เน้นงานวิจัยมากกว่างานสอน และขาดระบบวิเคราะห์ข้อมูลอัตโนมัติและอัจฉริยะ งานวิจัยนี้ใช้ข้อมูลการประเมินจากคณาจารย์จำนวน 869 คน พร้อมประยุกต์ใช้ Microsoft Power BI และเครื่องมือต่าง ๆ เพื่อช่วยในการประเมินแบบครอบคลุมและจำแนกตามหมวดหมู่ ผลลัพธ์แสดงให้เห็นว่าการใช้ระบบดังกล่าวช่วยยกระดับความชาญฉลาดของกระบวนการประเมินและเพิ่มประสิทธิภาพในการแสดงผลข้อมูลการประเมินได้อย่างชัดเจน

2.17 บทสรุปของทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัย

จากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการข้อมูลสารสนเทศเพื่อการลดเวลาในการดำเนินงาน พบว่าสามารถประยุกต์ใช้แนวคิดและทฤษฎีทางด้านระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information System: MIS) และระบบฐานข้อมูล (Database System) ในการพัฒนาระบบให้มีความเป็นอัตโนมัติและมีประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะการออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลให้สอดคล้องกับลักษณะการดำเนินงานขององค์กร รวมถึงการนำเทคโนโลยี Microsoft Power Platform มาประยุกต์ใช้เพื่อเชื่อมโยงและจัดการข้อมูลอย่างเป็นระบบ (Data Integration) โดยใช้ Power Apps สำหรับการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ และ Power BI สำหรับการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบเรียลไทม์ (Real-Time Visualization) นอกจากนี้ ยังได้ประยุกต์ใช้หลักสถิติในการวิเคราะห์และอภิปรายผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานหลังการทดลองใช้ระบบที่พัฒนาขึ้น เพื่อยืนยันความเหมาะสมของระบบในเชิงปฏิบัติ โดยตารางสรุปการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแสดงดังตารางที่ 2-4

ตารางที่ 2-4 สรุปการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยหรือทฤษฎี/ หลักการ	หนังสือ/งานวิจัย	MIS	DBMS	Application	MS Power Platform
1. ฉัตร (2564)	การออกแบบโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลเพื่อลดเวลาการทำงานกระบวนการส่งงานออกผลิตภายนอก กรณีศึกษาบริษัทผลิตชุดสายไฟ	◎	◎		
2. เจนจิรา (2563)	การพัฒนาโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลสำหรับบันทึกข้อมูลการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ กรณีศึกษาบริษัทในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์	◎	◎		
3. ลัดดาวัลย์ (2561)	การออกแบบโปรแกรมฐานข้อมูลเพื่อลดระยะเวลาในการค้นหาประวัติรวมถึงรายละเอียดของการซ่อมบำรุงและดูแลรักษาตู้คอนเทนเนอร์ กรณีศึกษาบริษัทขนส่งและกระจายสินค้า	◎	◎	◎	
4. ญัฐพล (2564)	การออกแบบแอปพลิเคชันวิเคราะห์พลังงานอาหารสำหรับผู้สูงอายุโดยใช้อัลกอริทึม	◎		◎	
5. สมเกียรติ (2556)	การพัฒนาโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลเพื่อลดเวลาการสืบค้นข้อมูลของเครื่องจักร กรณีศึกษา บริษัทผลิตเครื่องจักรอัดขึ้นรูปโลหะแผ่น	◎	◎		
6. ปณิชา (2560)	การพัฒนากระบวนการจัดการฐานข้อมูลเพื่อติดตามงานเอกสารวางบิลแจ้งหนี้ ของบริษัท กรณีศึกษา บริษัทรับเหมาติดตั้งระบบไฟฟ้า		◎	◎	
7. สุรเชษฐ์ (2561)	การพัฒนาระบบฐานข้อมูลเพื่อการจัดเก็บวัสดุคงคลังหน่วยงานวิศวกรรมซ่อมบำรุง กรณีศึกษาโรงงานผลิตดัดเหล็กม้วน	◎	◎		
8. Rieg, Ulrich and Finckh (2023)	Use of Online MIS in Management Accounting – Initial Results from an Empirical Study	◎			

ตารางที่ 2-4 (ต่อ)

ผู้วิจัยหรือทฤษฎี/ หลักการ	หนังสือ/งานวิจัย	MIS	DBMS	Application	MS Power Platform
9. Saba, Sareminia and Amini (2023)	A reliable and ensemble forecasting model for slow-moving and repairable spare parts Data mining approach		◎	◎	
10 Li, Dong and Ai (2025)	Path to intelligent evaluation: Utilizing power BI for enhanced performance insights				◎

คำจำกัดความ

MIS : Management Information System

DBMS : Database Management System

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

ในการดำเนินงานวิจัยฉบับนี้ มุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาเพื่อลดระยะเวลารวมในการจัดการ เพื่อการได้มาซึ่ง เอกสารรายงานสรุปรงานซ่อม โดยพิจารณาและทำการศึกษาระบบงานของโรงงานกรณีศึกษาในปัจจุบัน ทั้งในเรื่องการจัดการระบบบันทึกข้อมูล (Data Input) การรวบรวมข้อมูล (Collecting Data) การจัดเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูล (Database Management) การคัดกรองข้อมูล (Data Cleaning) การคัดแยกข้อมูล (Data Screening) การแปลงและประมวลผล (Processing & Manipulating Data) ไปจนถึงการนำเสนอข้อมูลสารสนเทศ (Data & Information Visualization) เพื่อใช้สนับสนุนกระบวนการตัดสินใจให้กับทีมบริหาร โดยให้ความสำคัญกับการพัฒนาระบบสารสนเทศที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการข้อมูลที่มีคุณค่า มีความแม่นยำ และเป็นประโยชน์ต่อการขับเคลื่อนธุรกิจภายใต้สภาวะการแข่งขันที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

การดำเนินงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการจัดการข้อมูลสำหรับการซ่อมโรเตอร์ในอุตสาหกรรมผลิตกระดาษ โดยใช้ชุดโปรแกรม Microsoft Power Platform ซึ่งประกอบด้วย Microsoft Power Apps, Microsoft Power BI, และ Microsoft SharePoint Online เพื่อปรับปรุงกระบวนการกรอกข้อมูล แปลงข้อมูล ประมวลผล แสดงผลข้อมูลเพื่อลดเวลาและลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้วิธีการบันทึกข้อมูลแบบเดิม

ระบบที่ถูกพัฒนานี้เน้นการใช้ภาษา DAX (Data Analysis Expressions) ใน Power BI สำหรับการประมวลผลและแสดงผลข้อมูลที่รวดเร็วและแม่นยำ ข้อมูลทั้งหมดถูกจัดเก็บในฐานข้อมูลออนไลน์ที่สร้างขึ้นใหม่บน SharePoint Online List โดยผู้ใช้งานสามารถกรอกข้อมูลเข้าสู่ระบบได้อย่างสะดวกผ่านแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นด้วย Microsoft Power Apps หรือบนหน้าบันทึกของ SharePoint Online List ได้ จึงทำให้ลดจำนวนเอกสาร ที่ต้องจัดเก็บและลดเวลาในการคำนวณในชุดสมการทางคณิตศาสตร์ที่ต้องเกิดขึ้นซ้ำ

เป้าหมายหลักคือการลดเวลาของการได้มาซึ่งข้อมูลสารสนเทศ โดยในงานวิจัยนี้ คือการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกที่เกี่ยวข้องกับ 3 ประเด็นสำคัญ ได้แก่

1. ต้นทุนงานซ่อม (Operating Cost)
2. อัตรากำไรขั้นต้น (Contribution Margin Ratio หรือ Gross Profit Margin)
3. จุดคุ้มทุน (Break Even Point)

ต้นทุน (Cost) การบริหารต้นทุนงานซ่อมถือเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ช่วยควบคุมค่าใช้จ่ายและติดตามกระบวนการซ่อมบำรุงโรเตอร์ งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นพัฒนาระบบที่สามารถรวบรวมและประมวลผลต้นทุนได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ครอบคลุมทั้งต้นทุนทางตรง เช่น ค่าวัสดุและค่าแรง

และต้นทุนทางอ้อม ซึ่งระบบที่ได้รับการพัฒนาจะต้องสามารถแสดงข้อมูลต้นทุนงานซ่อมแต่ละงานได้ทันทีที่งานซ่อมเสร็จสิ้น หรือขณะช่วงเวลาปฏิบัติงานนั้น เพื่อให้ฝ่ายบริหารสามารถใช้ข้อมูลนี้ในการวางแผนและปรับปรุงกลยุทธ์ทางธุรกิจได้อย่างทันทั่วทั้งที่ โดยงานวิจัยกรณีศึกษานี้ ได้มีการกำหนดประเภทของต้นทุนจำแนกตามค่าใช้จ่ายดังนี้

1. ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost)

1.1 ค่าเช่าโรงงาน และค่าสาธารณูปโภคประจำเดือน

1.2 ค่าผ่อนชำระรถยนต์ประจำบริษัท

1.3 ค่าเงินเดือนพนักงานทุกคนในบริษัท (โดยไม่คำนวณค่าล่วงเวลา)

หมายเหตุ : โรงงานกรณีศึกษานี้ ได้มีการกำหนดตัวเลขต้นทุนคงที่ต่อเดือน ไว้ในระบบฐานข้อมูลไว้เรียบร้อยแล้ว โดยไม่สามารถเปิดเผยข้อมูลและรายละเอียดต้นทุนคงที่ในงานวิจัยนี้ได้ แต่สามารถแสดงเป็นข้อมูลตัวเลขรวม หนึ่งจำนวน เพื่อใช้เป็นค่าคงที่ในงานวิจัยนี้เท่านั้น

2. ต้นทุนผันแปร (Variable Cost) หรือต้นทุนทางตรง (Direct Cost)

2.1 ค่าใช้จ่ายล่วงเวลาทำงานของพนักงาน เพื่อสำเร็จงานซ่อมตามหมายเลขงาน

2.2 ค่าวัสดุดิบคงคลัง ที่ได้ถูกนำไป เพื่อสำเร็จงานซ่อมตามหมายเลขงานบริการ

2.3 ค่าจ้างและค่าบริการจากผู้รับเหมาช่วงภายนอก เพื่องานซ่อมตามหมายเลขงาน

โดยโรงงานกรณีศึกษานี้ ได้มีการกำหนดผลรวมของต้นทุนผันแปร จากงานซ่อมโรเตอร์ใน 1 หมายเลขงานบริการ โดยต้องการทราบต้นทุนผันแปรทั้ง 3 ส่วน และนำมารวมเป็นต้นทุนผันแปรต่อ 1 หมายเลขงานบริการ ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

$$\text{ต้นทุนผันแปร} = (\text{ค่าชั่วโมงงานล่วงเวลา} + \text{ค่าวัสดุดิบในคงคลังที่ใช้ไป} + \text{ค่าจ้างผู้รับเหมาภายนอก})$$

ซึ่งงานวิจัยนี้ มุ่งเน้นการจัดการนำข้อมูลดิบเข้าสู่ระบบ คือต้นทุนผันแปร จำนวน 2 รายการ คือ 1) จำนวนชั่วโมงการทำงานล่วงเวลา 2) จำนวนวัสดุดิบคงคลังที่ได้ถูกเบิกใช้ ซึ่งทั้ง 2 รายการนี้เป็นข้อมูลที่พนักงานปฏิบัติงานจำเป็นต้องบันทึกด้วยตนเอง และในปัจจุบันยังใช้การบันทึกลงบนเอกสารกระดาษ ผู้วิจัยจึงออกแบบระบบเพื่อช่วยลดเวลาในการกรอกและเพิ่มความน่าเชื่อถือในการรวบรวมข้อมูล ประมวลผลข้อมูลและแปลงผลข้อมูลดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อให้พนักงานมีเวลาในการมุ่งเน้นในการปฏิบัติงานซ่อมโรเตอร์มากขึ้น และลดภาระของผู้จัดการที่ต้องใช้เวลาในการรวบรวมข้อมูลและจัดทำรายงานตัวเลขต้นทุนผันแปรและส่งต่อไปยังแผนกที่เกี่ยวข้องต่อไป งานวิจัยนี้ ได้จัดเตรียมชุดข้อมูลต้นทุนคงที่ ทั้งหมดไว้ล่วงหน้าในรูปแบบฐานข้อมูล รวมถึงราคาต่อหน่วยของวัสดุดิบคงคลังที่มีการกำหนดรหัสสินค้าไว้อย่างเป็นระบบเรียบร้อยแล้ว นอกจากนี้ ยังมีข้อมูลราคาขายต่อหมายเลข

งาน เพื่อใช้ประกอบการคำนวณหากำไรโดยอ้างอิงจากต้นทุนผันแปรรวมที่ได้จากกระบวนการในงานวิจัยนี้ อันเป็นการสนับสนุนการวิเคราะห์ด้านต้นทุนและผลกำไรอย่างเป็นระบบ

อัตรากำไรขั้นต้น (Contribution Margin Ratio) เป็นตัวชี้วัดสำคัญที่แสดงถึงความสามารถในการทำกำไรของแต่ละงานซ่อม โดยคำนวณจากส่วนต่างระหว่างรายได้จากการให้บริการและต้นทุนผันแปรที่เกี่ยวข้องโดยตรง เช่น ค่าวัสดุสิ้นเปลือง ค่าแรงงาน และต้นทุนแฝงอื่นๆ งานวิจัยมีเป้าหมายที่จะพัฒนาระบบสารสนเทศที่สามารถคำนวณค่ากำไรขั้นต้นแบบอัตโนมัติจากข้อมูลต้นทุนและรายได้ที่บันทึกไว้ ผลลัพธ์ที่ได้จะช่วยให้ผู้บริหารสามารถวิเคราะห์ความคุ้มค่าของงานซ่อมแต่ละรายการ เปรียบเทียบความคุ้มค่าประเภทงานหรือกลุ่มลูกค้า และใช้ข้อมูลนี้ในการกำหนดกลยุทธ์บริหารต้นทุนและการตั้งราคาต่อไปได้อย่างแม่นยำ

$$\text{อัตรากำไรขั้นต้น (\%)} = \frac{\text{ราคาขายต่อหน่วย (บาท)} - \text{ต้นทุนผันแปรต่อหน่วย (บาท)}}{\text{ราคาขายต่อหน่วย (บาท)}}$$

ยิ่งไปกว่านั้น การทราบค่ากำไรขั้นต้นยังช่วยระบุจุดอ่อนในกระบวนการซ่อม เช่น งานบางประเภทที่มีอัตรากำไรต่ำ อาจสะท้อนถึงความไม่คุ้มค่าในด้านวัสดุ กระบวนการ หรือแรงงาน ซึ่งจะ เป็นแนวทางในการปรับปรุงเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันขององค์กรในระยะยาว

จุดคุ้มทุน (Break Even Point) เป็นตัวชี้วัดที่สำคัญในการวิเคราะห์ความมั่นคงทางธุรกิจ โดย เทียบสอดคล้องกับยอดขายที่จะต้องเกิดขึ้นในแต่ละเดือน และแสดงถึงระดับรายได้หรือจำนวนงานซ่อมที่ต้องดำเนินการเพื่อให้เกิดรายรับเพียงพอกับรายจ่ายทั้งหมด กล่าวคือ เป็นจุดที่ธุรกิจไม่ขาดทุน และยังไม่มียกไร โดยงานวิจัยนี้ พิจารณาในมิติของ “รายเดือน” เพื่อใช้ในการพิจารณาและผลักดัน ยอดขายหรือปรับเปลี่ยนแผนงานที่ควรจะต้องเกิดขึ้น และประเมินความเสี่ยงต่อการขาดทุนที่จะเกิดขึ้นได้อย่างทันท่วงที ในงานวิจัยมีเป้าหมายในการพัฒนาระบบสารสนเทศที่สามารถคำนวณจุดคุ้มทุนของแต่ละประเภทงานซ่อมได้อย่างแม่นยำ โดยการรวบรวมข้อมูลต้นทุนคงที่ เช่น ค่าจ้างประจำ และค่าเช่าโรงงาน รวมถึงข้อมูลต้นทุนผันแปรจากกระบวนการงานซ่อมและรายได้ที่เกิดขึ้นจริง เมื่อรวมข้อมูลเหล่านี้ ระบบจะสามารถแสดงจุดคุ้มทุนในรูปแบบที่เข้าใจง่าย เช่น กราฟหรือตาราง เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถนำข้อมูลไปใช้ประกอบการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ได้ทันที

$$\text{จุดคุ้มทุน (บาท)} = \frac{\text{ต้นทุนคงที่ทั้งหมด (บาท)}}{\text{อัตรากำไรขั้นต้น (\%)}}$$

ในมิติของการวิเคราะห์ข้อมูล ระบบนี้สามารถประมวลผลข้อมูลได้ทันที (Real-time) และแสดงผลลัพธ์ในรูปแบบภาพ (Data Visualization) เพื่อใช้ในการตัดสินใจในการดำเนินธุรกิจได้ทันที ไม่ว่าจะเป็นการวิเคราะห์ต้นทุนที่เกิดขึ้น การเปรียบเทียบระยะเวลาหรือค่าใช้จ่ายที่ถูกใช้ในการซ่อม ผู้วิจัยได้ทำการวางแผนให้เป็นระบบในขั้นตอนและจัดระเบียบลำดับ ในการดำเนินการงานวิจัย ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัยดังภาพที่ 3-1 และมีรายละเอียดดังนี้

3.1 การศึกษาโครงสร้างการบริหารองค์กรปัจจุบัน

3.1.1 โครงสร้างการบริหารภายในองค์กร

3.1.2 โครงสร้างการบริหารหน่วยงานภายนอกองค์กร

3.2 ศึกษากระบวนการในปัจจุบัน

3.2.1 ระบบงานโดยรวมทั้งองค์กร (คัดเฉพาะเกี่ยวข้องกับระบบงานซ่อมโรเตอร์)

3.2.2 ระบบงานเฉพาะกระบวนการปฏิบัติการซ่อมโรเตอร์

3.3 การศึกษาโครงสร้างการใช้ข้อมูลสารสนเทศในองค์กร

3.3.1 ข้อมูลดิบ

3.3.2 ข้อมูลสารสนเทศผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.3.3 ผังแสดงกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) ที่เกิดขึ้นทั้งหมดในองค์กร

3.4 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาโดยใช้ผังก้างปลา

3.4.1 เทคนิคผังก้างปลาหรือผังสาเหตุ (Fishbone Diagram)

3.4.2 การประเมินสาเหตุและจัดลำดับความสำคัญ

3.5 การออกแบบระบบฐานข้อมูลแบบใหม่

3.5.1 การออกแบบฐานข้อมูลเชิงบูรณาการ

2.5.2 การออกแบบโครงสร้างการทำงานแบบใหม่

3.5.3 การสร้างฐานข้อมูลใหม่บนหน้า Website ด้วย Microsoft SharePoint Online

3.5.4 การออกแบบวิธีการบันทึกข้อมูลเข้าระบบด้วย Power App

3.5.5 การออกแบบระเบียบวิธีแสดงสารสนเทศด้วยโปรแกรม Microsoft Power BI Desktop

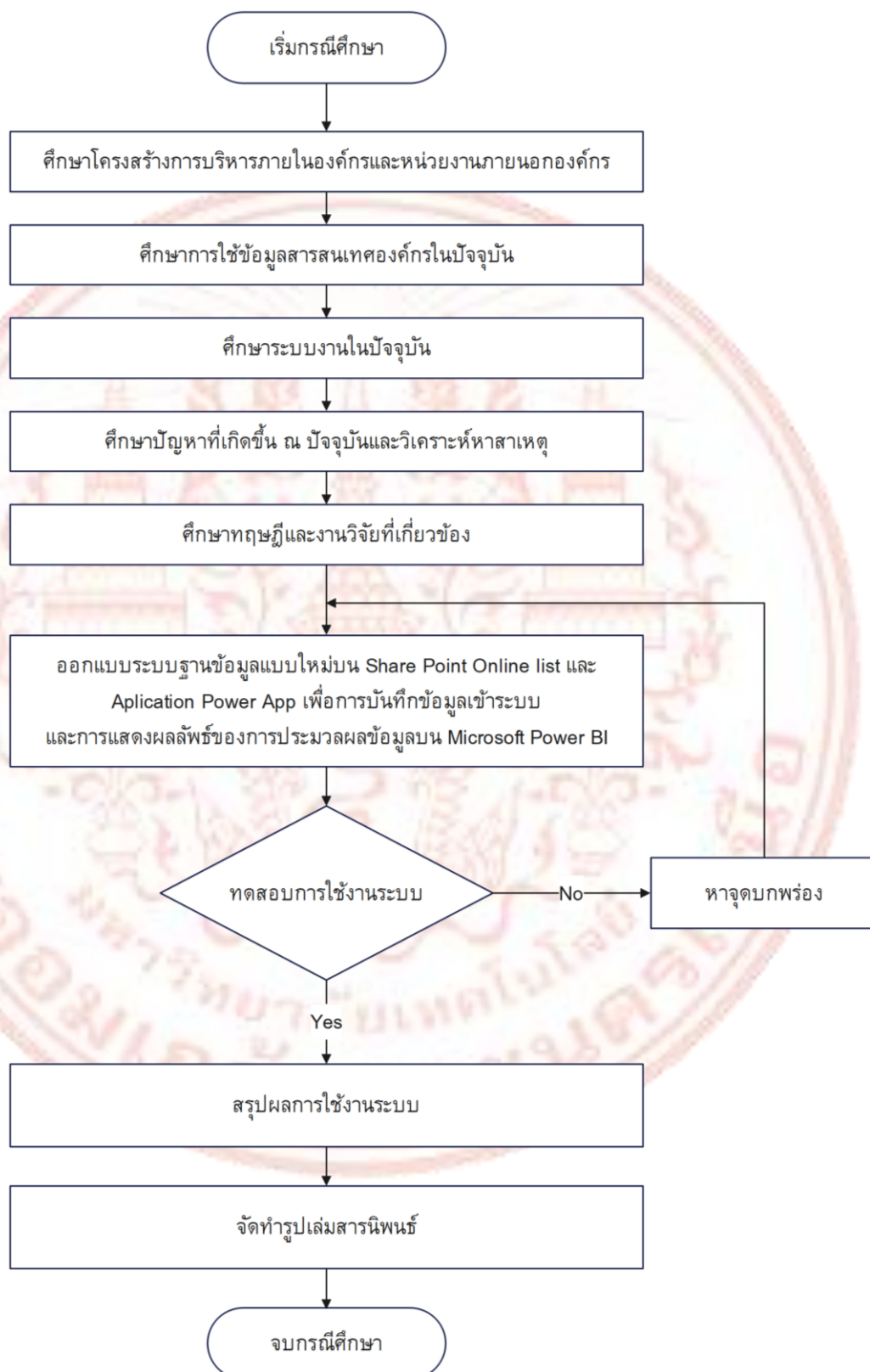
3.6 การประเมินการใช้งานและความถูกต้องของระบบ

3.6.1 การสุ่มตรวจสอบผลลัพธ์แบบย้อนกลับ (Back-Calculation Audit)

3.6.2 การเปรียบเทียบผลลัพธ์กับระเบียบวิธีที่แตกต่าง (โดยใช้ Microsoft Excel)

3.7 การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

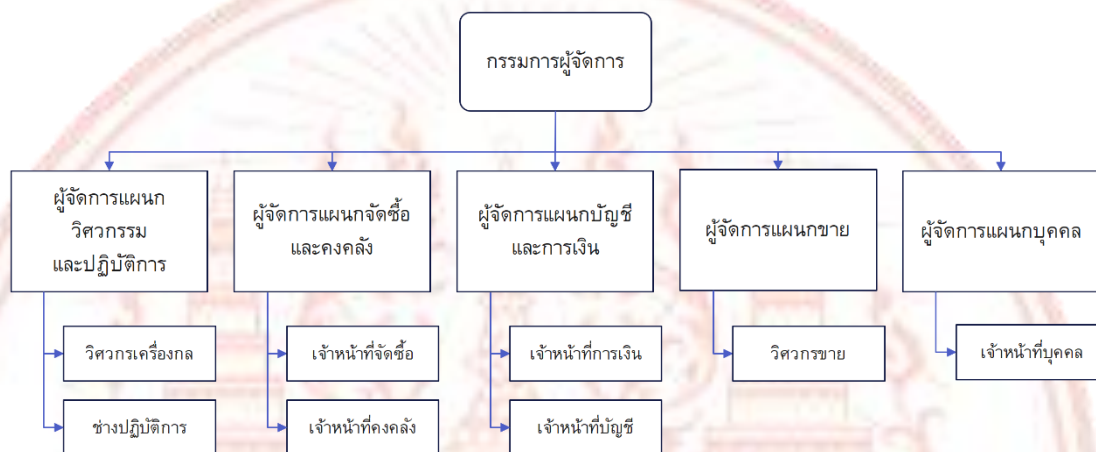
3.8 สรุปผลและประเมินผลการดำเนินงานวิจัย



ภาพที่ 3-1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

3.1 การศึกษาโครงสร้างการบริหารองค์กรปัจจุบัน

ปัจจุบันโรงงานในกรณีศึกษา มีการใช้ทรัพยากรบุคคลไม่มากและมีการจัดสรรงานตามตำแหน่งและหน้าที่อย่างชัดเจน ซึ่งกรรมการผู้จัดการเป็นผู้มีอำนาจในการตัดสินใจสูงสุดของทุกแผนก ซึ่งแต่ละแผนกถูกบริหารจัดการต่อลงมาด้วยผู้จัดการและเป็นเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการในการลงมือปฏิบัติ ซึ่งแผนภาพแสดงโครงสร้างการบริหารองค์กรโรงงานซ่อมโรเตอร์ ดังภาพที่ 3-2



ภาพที่ 3-2 โครงสร้างการบริหารภายในองค์กร

3.1.1 โครงสร้างการบริหารภายในองค์กร

ปัจจุบันประกอบไปด้วย 5 แผนกและ 1 กรรมการบริหารโดยแต่ละตำแหน่งงานมีหน้าที่และความรับผิดชอบตามรายละเอียดงานดังนี้

3.1.1.1 กรรมการผู้จัดการ เป็นตำแหน่งสูงสุดในองค์กรที่รับผิดชอบในการบริหารงานทั้งหมด และควบคุมการดำเนินงานของแผนกต่างๆ ให้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

3.1.1.2 ผู้จัดการแผนกวิศวกรรมและปฏิบัติการ รับผิดชอบการดำเนินงานในส่วนของการผลิตและการปฏิบัติการด้านเทคนิค โดยมีทีมงานในแผนกดังนี้

3.1.1.2.1 วิศวกรเครื่องกล ดูแลและควบคุมกระบวนการทางวิศวกรรมรวมทั้งแนวทางการแก้ไขปัญหาในเชิงวิศวกรรมในพื้นที่ปฏิบัติงาน

3.1.1.2.2 ช่างปฏิบัติการ ทำหน้าที่ในกระบวนการซ่อมโรเตอร์ทั้งหมดในพื้นที่ภายใต้การควบคุมของวิศวกรเครื่องกล

3.1.1.3 ผู้จัดการแผนกจัดซื้อและคงคลัง รับผิดชอบด้านการจัดซื้อวัสดุและการบริหารวัตถุดิบคงคลังรวมทั้งการติดต่อกับผู้รับเหมาช่วงภายนอก โดยมีทีมงานในแผนกดังนี้

3.1.1.3.1 เจ้าหน้าที่จัดซื้อ หน้าที่จัดหาสินค้า วัสดุและติดต่อบริการจากผู้รับเหมาช่วงจากภายนอกที่จำเป็นในซ่อมโรเตอร์

3.1.1.3.2 เจ้าหน้าที่คลัง ดูแลการจัดเก็บ บริหารวัตถุดิบคลังให้พร้อมใช้

3.1.1.4 ผู้จัดการแผนกบัญชีและการเงิน รับผิดชอบด้านการจัดการทางการเงินและบัญชีขององค์กร มีทีมงานดังนี้

3.1.1.4.1 เจ้าหน้าที่การเงิน ทำหน้าที่ดูแลการเงิน รายรับ-รายจ่ายและงบประมาณการเงินและภาษีในการดำเนินกิจการทั้งหมด

3.1.1.4.2 เจ้าหน้าที่บัญชี รับผิดชอบการบันทึกบัญชีและการจัดทำรายงานทางการเงินค่าใช้จ่าย รวมทั้งต้นทุนต่างๆ

3.1.1.5 ผู้จัดการแผนกขาย ดูแลการขายสินค้าและบริการขององค์กร รวมถึงการติดต่อและประสานงานกับลูกค้า มีทีมงานดังนี้

3.1.1.5.1 พนักงานขาย รับผิดชอบงานขาย สร้างความสัมพันธ์กับลูกค้าและดำเนินการตามกลยุทธ์เป้าหมายการขายที่วางแผนไว้

3.1.1.6 ผู้จัดการแผนกบุคคล ดูแลและบริหารทรัพยากรบุคคลรวมถึงการสรรหา ฝึกอบรม และการบริหารผลประโยชน์ของพนักงาน มีทีมงานดังนี้

3.1.1.6.1 เจ้าหน้าที่บุคคล ทำหน้าที่ในการจัดการเรื่องบุคลากร การสรรหา และพัฒนาพนักงานและกิจกรรมสร้างความสัมพันธ์ภายในองค์กร

3.1.2 โครงสร้างการบริหารหน่วยงานภายนอก

จากโครงสร้างแสดงในภาพที่ 3-3 แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างแผนกภายในองค์กร กับหน่วยงานภายนอกที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีความสำคัญต่อการดำเนินงานขององค์กรอย่างเป็นระบบ ไม่ว่าจะเป็นด้านการผลิต การจัดซื้อ การเงิน การขาย หรือการจัดการบุคลากร การประสานงานที่มีประสิทธิภาพระหว่างหน่วยงานภายในและภายนอกเป็นกุญแจสำคัญในการทำให้องค์กรดำเนินงานได้อย่างราบรื่นและประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย

โครงสร้างการบริหารองค์กรและการเชื่อมโยงกับหน่วยงานภายนอกมีหน้าที่และความรับผิดชอบตามรายละเอียดงานดังนี้

3.1.2.1 กรรมการผู้จัดการ เป็นตำแหน่งสูงสุดในองค์กรที่มีหน้าที่ในการควบคุมและบริหารงานของทุกแผนก โดยตรงกับแผนกต่างๆ ภายในองค์กร

3.1.2.2 แผนกวิศวกรรมและปฏิบัติการ รับผิดชอบในด้านการดำเนินงานทางเทคนิค และการซ่อมโรเตอร์ในพื้นที่ปฏิบัติงานและไม่มีส่วนเกี่ยวข้องใดกับการติดต่อสื่อสารกับภายนอก

3.1.2.3 แผนกจัดซื้อและคลัง ทำหน้าที่จัดหาวัสดุและอุปกรณ์ที่จำเป็น รวมถึงบริหารจัดการวัตถุดิบคลัง โดยมีความเชื่อมโยงกับ

3.1.2.3.1 ผู้รับเหมาช่วง เพื่อรับผิดชอบในการจัดหาสินค้าวัตถุดิบ หรือผู้รับเหมาช่วงงานที่จำเป็นที่เกิดขึ้น

3.1.2.4 แผนบัญชีและการเงิน: ดูแลด้านการเงิน การบัญชี และการจัดการด้านงบประมาณ มีความเชื่อมโยงกับ

3.1.2.4.1 ลูกค้า (แผนบัญชี) เพื่อจัดการเรื่องการชำระเงินและการออกเอกสารใบแจ้งหนี้

3.1.2.4.2 ธนาคาร เพื่อจัดการธุรกรรมทางการเงินขององค์กร

3.1.2.4.3 สรรพากร ในการจัดการภาษีและการรายงานด้านการเงิน

3.1.2.4.4 ผู้รับเหมาช่วง ในกรณีที่มีการจัดจ้างภายนอก

3.1.2.5 แผนขาย ดูแลด้านการขายและการติดต่อกับลูกค้า รวมถึงการหาลูกค้าใหม่ โดยมีความเชื่อมโยงกับ

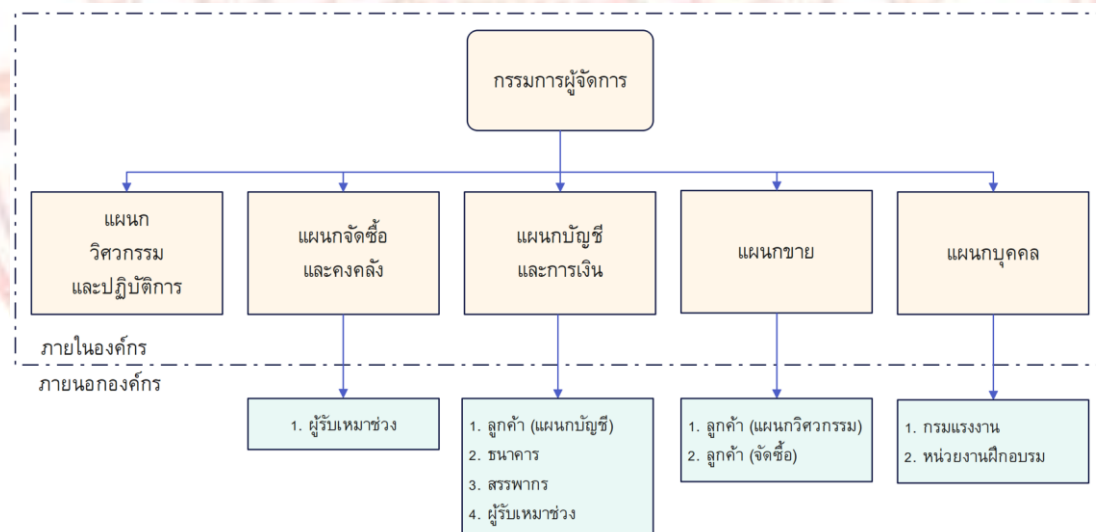
3.1.2.5.1 ลูกค้า (แผนวิศวกรรม) เพื่อเจรจาเงื่อนไขการขายและการบริการ

3.1.2.5.2 ลูกค้า (จัดซื้อ) เพื่อประสานงานเรื่องการสั่งซื้อสินค้าและบริการ

3.1.2.6 แผนบุคคล ดูแลด้านการจัดการทรัพยากรบุคคล การสรรหา ฝึกอบรม และการดูแลผลประโยชน์ของพนักงาน โดยมีความเชื่อมโยงกับ

3.1.2.6.1 กรมแรงงาน เพื่อปฏิบัติตามกฎหมายและข้อกำหนดด้านแรงงาน

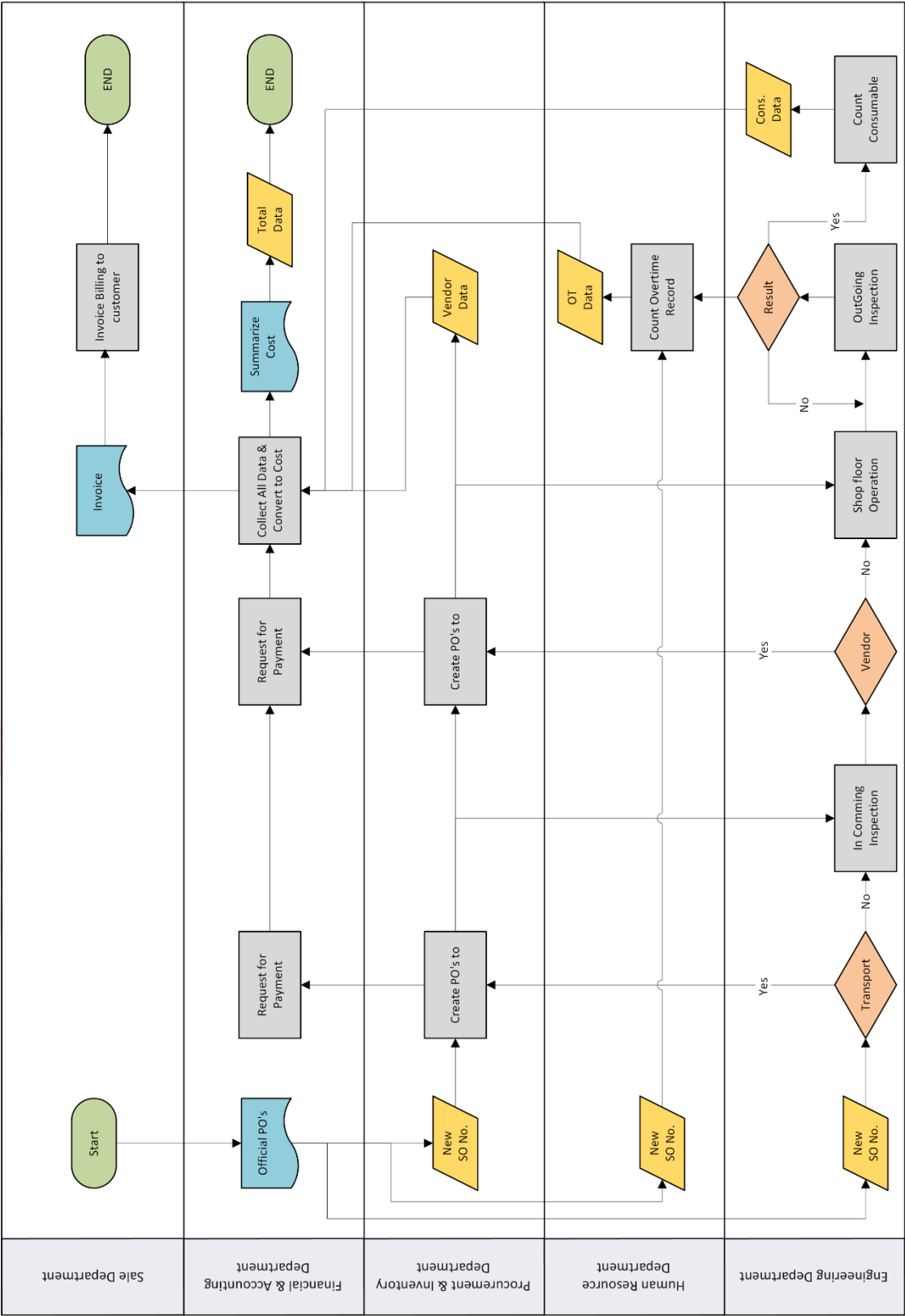
3.1.2.6.2 หน่วยงานฝึกอบรมภายนอก เพื่อพัฒนาทักษะของพนักงาน



ภาพที่ 3-3 โครงสร้างการบริหารหน่วยงานภายนอก

3.2 ศึกษากระบวนการปัจจุบัน

ระบบงานปัจจุบันสำหรับงานวิจัยนี้สามารถแบ่งความสำคัญได้เป็น 2 ส่วนคือ ระบบงานโดยรวมทั้งองค์กร (คัดเฉพาะเกี่ยวข้องกับระบบงานคอมพิวเตอร์) และระบบงานเฉพาะกระบวนการปฏิบัติการคอมพิวเตอร์



ภาพที่ 3-4 การไหลของกระบวนการโรงงาน

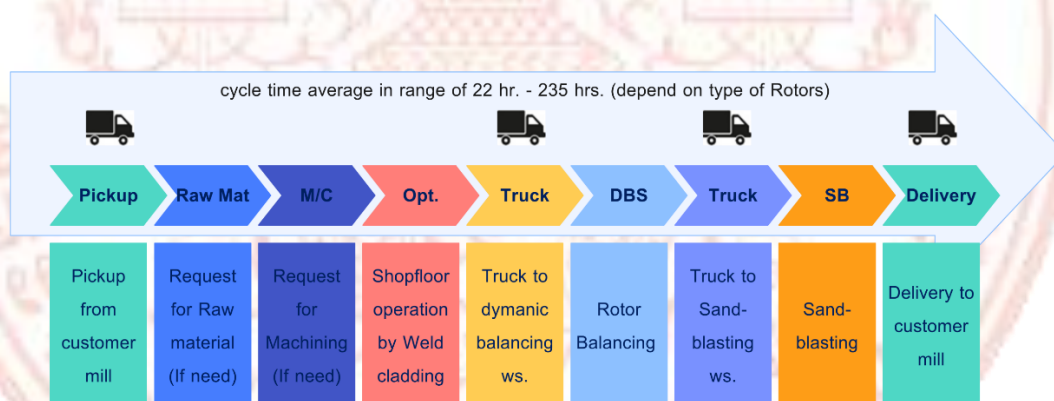
3.2.1 ระบบงานโดยรวมทั้งองค์กร (คัดเฉพาะเกี่ยวข้องกับระบบงานซ่อมโรเตอร์)

กระบวนการเริ่มต้นจากฝ่ายขายเมื่อได้รับใบสั่งซื้ออย่างเป็นทางการจากลูกค้า ซึ่งจะถูกส่งต่อไปยังแผนกบัญชีและการเงิน เพื่อดำเนินการออกหมายเลขงานบริการ (Service Order) โดยหมายเลขนี้จะใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงตลอดกระบวนการทำงาน เมื่อหมายเลขงานบริการถูกกำหนดแล้ว แผนกต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจะดำเนินการบันทึกข้อมูลตามหน้าที่และบทบาทของตนในแต่ละขั้นตอนของงานซ่อม จากนั้นข้อมูลทั้งหมดจะถูกรวบรวมและส่งกลับมายังแผนกบัญชีและการเงินอีกครั้ง เพื่อดำเนินการแปลงข้อมูลเป็นหน่วยค่าใช้จ่ายในรูปของหน่วยเงิน และคำนวณต้นทุนรวมของงานซ่อมตามหมายเลขงานบริการที่กำหนดไว้ ซึ่งภาพการไหลของกระบวนการถูกแสดงในภาพที่ 3-4

เมื่อการคำนวณต้นทุนเสร็จสมบูรณ์ แผนกจะจัดทำเอกสารใบวางบิลเพื่อนำส่งให้ลูกค้า โดยฝ่ายขายจะเป็นผู้ดำเนินการวางบิล พร้อมจัดส่งชิ้นงานกลับคืนให้กับลูกค้าตามวันเวลาที่กำหนด

3.2.2 ระบบงานเฉพาะกระบวนการปฏิบัติการซ่อม

กระบวนการซ่อมบำรุงโรเตอร์เป็นกระบวนการที่มีขั้นตอนหลายลำดับ โดยในแต่ละขั้นตอนจะมีการตรวจสอบ ควบคุมคุณภาพ และจัดการเพื่อให้โรเตอร์สามารถกลับมาใช้งานได้ตามคุณลักษณะที่กำหนด กระบวนการนี้สามารถแบ่งได้เป็น 9 ขั้นตอนหลัก ซึ่งมีรายละเอียดดังภาพที่ 3-5



ภาพที่ 3-5 กระแสกระบวนการทำงานตั้งแต่รับงานถึงส่งคืนชิ้นงาน

3.2.2.1 ขั้นตอนการรับชิ้นงาน (PC1, Pickup) (หน่วยงานภายนอก) การเริ่มต้นกระบวนการจะเริ่มจากการรับชิ้นงานโรเตอร์จากลูกค้าหรือโรงงานลูกค้า ซึ่งการขนส่งโรเตอร์จะถูกดำเนินการโดยทีมงานภายในหรือบริษัทขนส่งที่ลูกค้าจ้าง จากนั้นนำชิ้นงานมายังโรงงานซ่อมเพื่อตรวจสอบและประเมินสภาพเบื้องต้น

3.2.2.2 ขั้นตอนเกี่ยวกับวัตถุดิบ (PC2, Request for Raw Material) (หน่วยงานภายนอก) หากพบว่าจำเป็นต้องมีการเติมชิ้นโลหะลงบนชิ้นงาน จะต้องมีการขอซื้อวัตถุดิบเพิ่มเติม เช่น สั่งชิ้นงานตัด พับ สแตนเลสสตีลพิเศษหรือวัสดุพิเศษอื่นๆ ที่จำเป็นและนอกเหนือจากรายการพื้นฐานที่มีในระบบคลัง ซึ่งกระบวนการนี้จะต้องทำงานร่วมกับแผนกจัดซื้อและคลัง

3.2.2.3 ขั้นตอนการแปรรูปโลหะด้วยเครื่องจักร (PC3, Request for Machining) (หน่วยงานภายนอก) ในกรณีที่ต้องการเครื่องจักรเฉพาะสำหรับแปรรูป จะต้องดำเนินการขอคำสั่งจากผู้จัดการแผนวิศวกรรมนำส่งหน่วยงานภายนอก

3.2.2.4 ขั้นตอนการดำเนินงานเชื่อมพอกผิว (PC4, Weld Cladding Operation) (ภายในองค์กร) กระบวนการหลักในขั้นตอนนี้คือการซ่อมแซมผิวของโรเตอร์โดยการเชื่อมพอกผิว (Weld Cladding) เพื่อฟื้นฟูคุณสมบัติทางกลของชิ้นงานและขนาด ซึ่งขั้นตอนนี้เป็นหนึ่งในกระบวนการที่ใช้เวลานานที่สุด เนื่องจากต้องอาศัยเทคนิคในการควบคุมคุณภาพอย่างเคร่งครัด

3.2.2.5 ขั้นตอนการขนส่งไปยังสถานีการถ่วงสมดุล (PC5, Truck to Dynamic Balancing Station) (หน่วยงานภายนอก) หลังจากการเชื่อมพอกผิวเสร็จสิ้น โรเตอร์จะถูกขนส่งไปยังสถานีการถ่วงสมดุล (Dynamic Balancing) เพื่อทำการตรวจสอบและปรับสมดุล

3.2.2.6 ขั้นตอนการถ่วงสมดุลโรเตอร์ (PC6, Rotor Balancing) (หน่วยงานภายนอก) ในขั้นตอนนี้ โรเตอร์จะถูกนำเข้าสู่กระบวนการถ่วงสมดุลเชิงกล (Dynamic Balancing) ซึ่งจะช่วยปรับสมดุลของโรเตอร์ให้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด

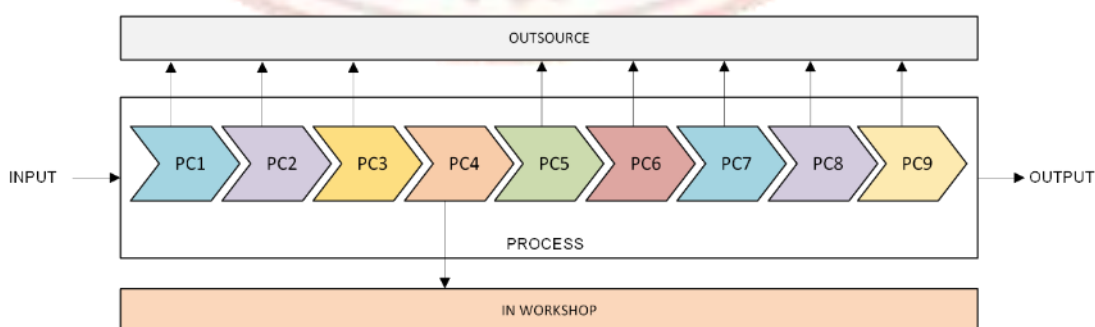
3.2.2.7 ขั้นตอนการขนส่งไปยังสถานีพ่นทราย (PC7, Truck to Sand-Blasting Station) (หน่วยงานภายนอก) หลังจากผ่านการถ่วงสมดุลแล้ว โรเตอร์จะถูกขนส่งไปยังโรงพ่นทราย

3.2.2.8 ขั้นตอนการพ่นทราย (PC8, Sand-blasting) (หน่วยงานภายนอก) กระบวนการพ่นทรายเป็นขั้นตอนสุดท้ายในการปรับสภาพผิวของโรเตอร์ เพื่อเตรียมผิวให้มีความเรียบเนียน ก่อนที่จะนำส่งกลับ

3.2.2.9 ขั้นตอนการจัดส่งกลับให้ลูกค้า (PC9, Delivery) (หน่วยงานภายนอก) เมื่อกระบวนการซ่อมบำรุงเสร็จสมบูรณ์ โรเตอร์จะถูกจัดส่งกลับไปยังโรงงานของลูกค้า โดยการขนส่งนี้จะดำเนินการโดยทีมงานภายในหรือบริษัทขนส่งที่ได้รับมอบหมาย

จากทั้งหมด 9 ขั้นตอนหลัก สามารถแบ่งลักษณะการทำงาน ได้ เป็น 2 ประเภทดังนี้

1. การปฏิบัติงานในพื้นที่ของโรงงาน (PC4)
2. การใช้บริการจากหน่วยงานภายนอก (PC1,PC2,PC3,PC5,PC6,PC7,PC8,PC9)



ภาพที่ 3-6 กระแสกระบวนการทำงานพิจารณา Input ถึง Output

โดยที่ : INPUT คือคำสั่งซื้อทางการจากลูกค้าและเตรียมรับชิ้นงานเข้ามาซ่อม

OUTPUT คือนำส่งชิ้นงานคืนลูกค้าพร้อมเอกสารวางบิล

จากกระบวนการที่แสดงในภาพที่ 3-6 นี้ ระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละกระบวนการจะขึ้นอยู่กับประเภทของโรเตอร์ โดยมีระยะเวลาเฉลี่ยอยู่ในช่วง 22 ชั่วโมงถึง 235 ชั่วโมง ทั้งนี้ ระยะเวลาจะแตกต่างกันไปตามขนาด ลักษณะเฉพาะและกรรมวิธีในการเตรียมงานก่อนการซ่อมและขณะซ่อม

3.3 การศึกษาโครงสร้างการใช้ข้อมูลสารสนเทศในองค์กร

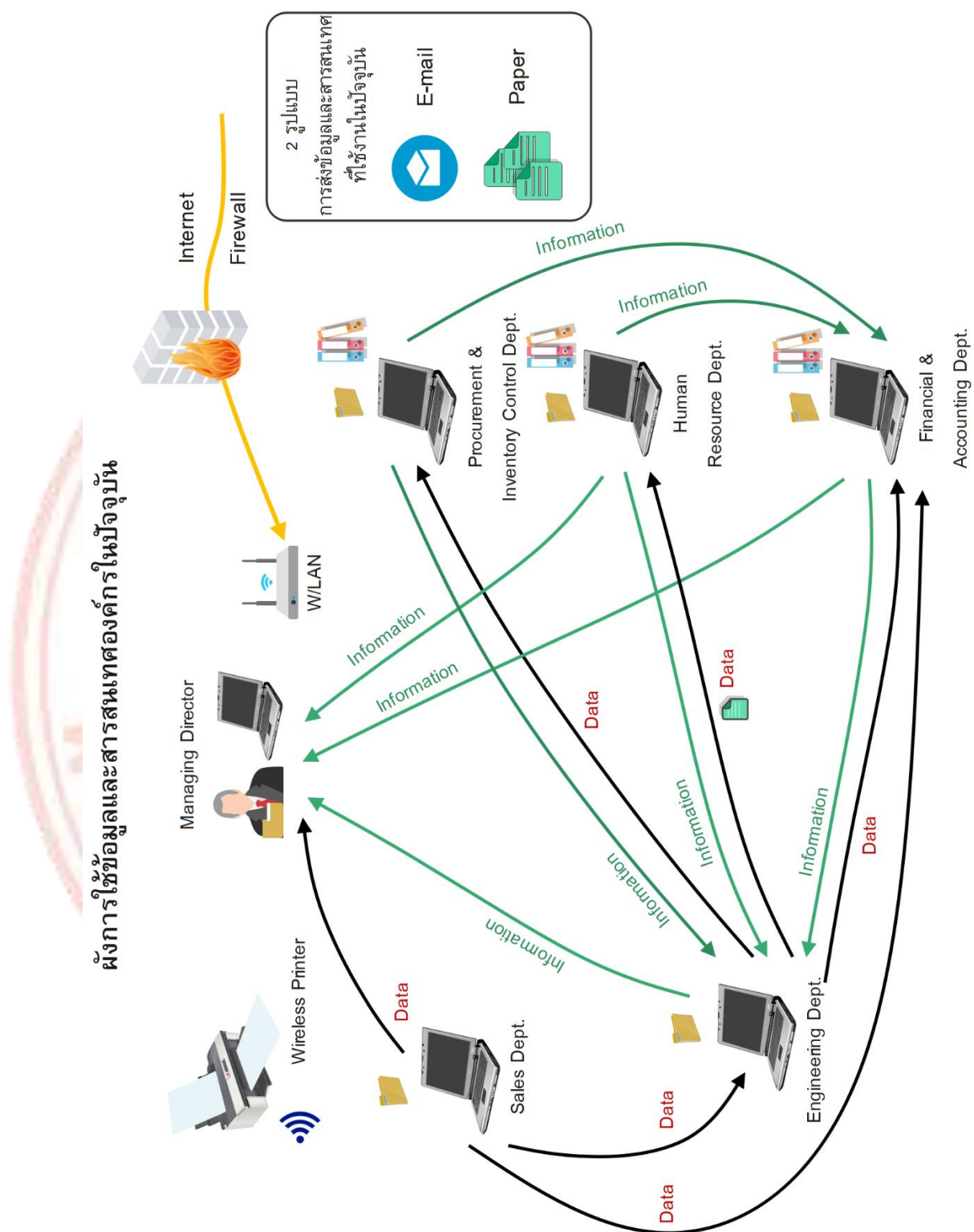
ปัจจุบันการใช้ข้อมูลสารสนเทศในองค์กร เกิดขึ้นตามแสดงในภาพที่ 3-7 ซึ่งการไหลของข้อมูลและสารสนเทศระหว่างแผนกต่างๆ ภายในองค์กร รวมถึงการเชื่อมต่อกับระบบภายนอกผ่านอินเทอร์เน็ตได้มีการใช้ข้อมูลทั้งในรูปแบบกระดาษ (Paper) และจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ในการส่งต่อและจัดการข้อมูล การดำเนินงานเช่นนี้ยังคงอาศัยวิธีการจัดเก็บเอกสารในสองรูปแบบหลัก ได้แก่ การจัดเก็บข้อมูลลงในฮาร์ดดิสก์ของคอมพิวเตอร์ (Laptop Hard Disk) และการจัดเก็บเอกสารในรูปแบบกระดาษเข้าแฟ้ม (Files-Folder)

โครงสร้างการจัดการข้อมูลในระบบปัจจุบันยังไม่มีการจัดทำฐานข้อมูลกลาง (Centralized Database) สำหรับการจัดเก็บและประมวลผลข้อมูล โดยแต่ละแผนกต้องอาศัยการส่งต่อข้อมูลระหว่างกันเมื่อต้องการใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ทำให้การเข้าถึงข้อมูลและสารสนเทศเป็นไปอย่างกระจัดกระจาย และอาจมีความล่าช้าในการประมวลผลและตัดสินใจ

ในระบบนี้ ข้อมูลดิบ (Raw Data) ที่ใช้ในการส่งต่อและนำมาประมวลผลหลักคือการบันทึกสินค้าที่ถูกนำหยิบมาใช้จากคลังและชั่วโมงการทำงานล่วงเวลา ซึ่งข้อมูลนี้จะต้องถูกอ้างอิงและสัมพันธ์กับหมายเลขงานบริการของชิ้นงานนั้น เพื่อการได้ ถึงที่มาของค่าใช้จ่ายได้อย่างถูกต้อง

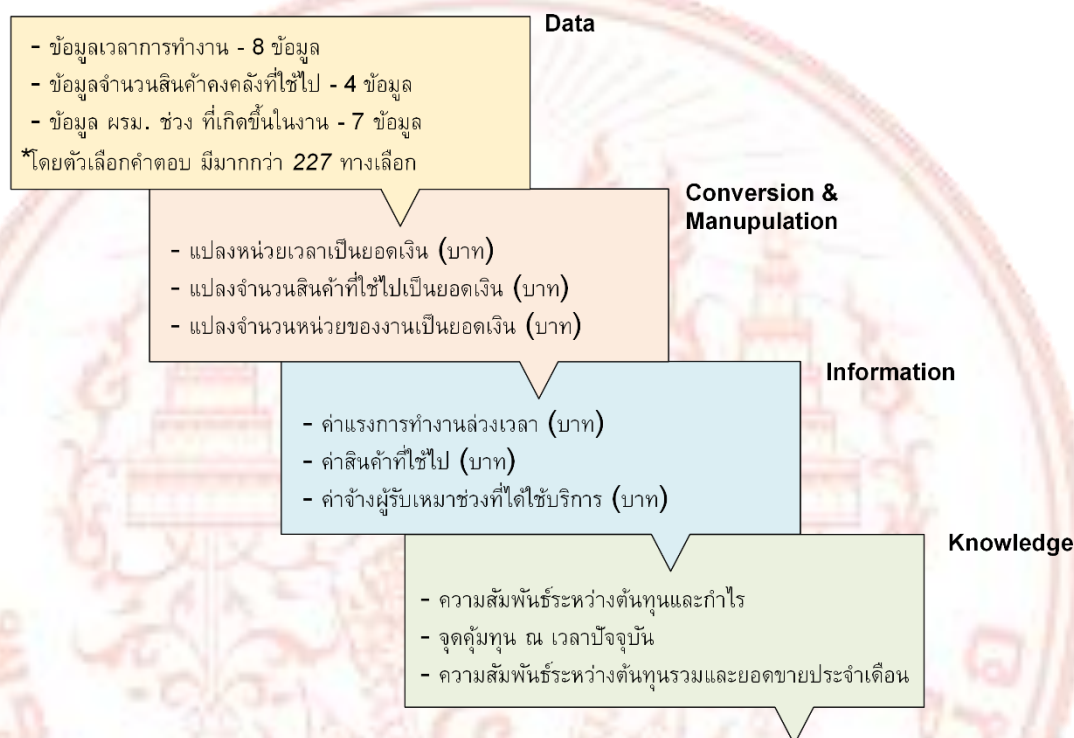
ข้อมูลดิบเหล่านี้จะถูกส่งต่อไปยังแผนกต่างๆ เช่น แผนกจัดซื้อและคงคลัง แผนกบัญชีและการเงิน และแผนกทรัพยากรบุคคล โดยแต่ละแผนกจะประมวลผลข้อมูลดิบเหล่านี้และแปลงให้เป็นสารสนเทศที่สามารถใช้ในการตัดสินใจหรือเพื่อวัตถุประสงค์อื่น ตามความต้องการขององค์กร

จุดศูนย์กลางในการรับและส่งข้อมูลในระบบนี้คือ กรรมการผู้จัดการ ซึ่งทำหน้าที่เป็นผู้ควบคุมและตรวจสอบข้อมูลสารสนเทศรวมทั้งการพิจารณาถึงความผิดปกติของค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลแล้วจะถูกนำไปใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และการดำเนินงานในองค์กร แต่อย่างไรก็ตามโครงสร้างนี้ยังมีข้อจำกัดในเรื่องของการเข้าถึงข้อมูลแบบเรียลไทม์ การจัดเก็บข้อมูลที่ซ้ำซ้อน และความเสี่ยงจากการสูญหายหรือความไม่ถูกต้องของข้อมูล เนื่องจากการจัดเก็บข้อมูลยังคงแยกส่วนกันอยู่ในแต่ละแผนก ซึ่งเป็นปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการจัดการข้อมูลในกระบวนการซ่อมโรเตอร์และการดำเนินงานอื่น ขององค์กรในภาพรวม



ภาพที่ 3-7 ผังการใช้ข้อมูลสารสนเทศองค์กร

กระแสนการไหลของข้อมูลในองค์กร จากที่กล่าวในบทที่ 1 แสดงให้เห็นการนำเข้าข้อมูลดิบ นำมาแปลงข้อมูลเพื่อให้ได้ซึ่งข้อมูลสารสนเทศ ผลลัพธ์ที่มีหน่วยเป็นจำนวนเงินบาท โดยภาพที่ 3-8 ด้านล่างนี้ แสดงถึงข้อมูลต้นทางและจุดประสงค์ปลายทาง ในการรวบรวมและแปลงเพื่อการได้มาซึ่งสารสนเทศและความรู้ที่จะนำไปต่อยอดและแปลงผลนำไปในด้านอื่นต่อไป



ภาพที่ 3-8 ส่วนประกอบ ข้อมูล การประมวลผล แปลงผลข้อมูลสารสนเทศและความรู้

3.3.1 ข้อมูลดิบ (Raw Data)

จากแผนผังกระบวนการซ่อมดังแสดงในภาพที่ 3-5 และจำนวนข้อมูลดังภาพที่ 3-8 จะเห็นว่า การคำนวณต้นทุนของงานซ่อม รวมถึงการแสดงผลคำนวณการหากำไรขั้นต้นและจุดคุ้มทุน จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลดิบหลัก 3 ประเภท ได้แก่

1. ข้อมูลค่าล่วงเวลาการทำงานของพนักงาน (ในขอบเขตงานวิจัย)
2. ข้อมูลการใช้วัตถุดิบคงคลัง (ในขอบเขตงานวิจัย)
3. ข้อมูลค่าจ้างหรือค่าบริการจากผู้รับเหมาภายนอก (ไม่รวมในขอบเขตงานวิจัย)

รายละเอียดของข้อมูลดิบแต่ละประเภทที่ต้องบันทึก พร้อมชนิดของข้อมูล มีดังนี้

ตารางที่ 3-1 การแจกแจงข้อมูลดิบและแสดงประเภทของข้อมูลดิบ

ข้อมูลช่วงเวลาการทำงาน	ข้อมูลการใช้วัตถุดิบคงคลัง	ข้อมูลผู้รับเหมาช่วง
1. วันที่ (ประเภท Date)	1. วันที่ (ประเภท Date)	1. วันที่ (ประเภท Date)
2. หมายเลขงาน (ประเภท Text)	2. หมายเลขงาน (ประเภท Text)	2. หมายเลขงาน (ประเภท Text)
3. ชื่อพนักงาน (ประเภท Text)	3. ชื่อ/รหัสสินค้า (ประเภท Text)	3. ชื่อบริษัทผู้รับเหมา (ประเภท Text)
4. ชื่อชิ้นงาน (ประเภท Text)	4. จำนวน (ประเภท Number)	4. รายละเอียดงาน (ประเภท Text)
5. ชั่วโมงเริ่มงาน (ประเภท Time)		5. ราคาต่อหน่วย (ประเภท Number)
6. นาที่เริ่มงาน (ประเภท Time)		6. จำนวน (ประเภท Number)
7. ชั่วโมงเลิกงาน (ประเภท Time)		7. หน่วย (ประเภท Text)
8. นาที่เลิกงาน (ประเภท Time)		
โดยที่ ; หมายเลขงานมีมากกว่า 59 หมายเลข ชื่อชิ้นงานมีจำนวน 36 ชื่อ	โดยที่ ; หมายเลขงานมีมากกว่า 59 หมายเลข ชื่อวัตถุดิบมีจำนวน 28 ชื่อ	โดยที่ ; หมายเลขงานมีมากกว่า 59 หมายเลข ชื่อบริษัทผู้รับเหมา มีจำนวน 29 ชื่อ

จากตารางที่ 3-1 แสดงถึง ข้อมูลทั้งสามกลุ่มที่มีจุดร่วมสำคัญคือ หมายเลขงานและวันที่ ซึ่งสามารถใช้เป็นข้อมูลหลักในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์และความเป็นระเบียบในการจัดกลุ่มข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลและใช้งานข้อมูลดิบต้องอาศัยการกรองและตรวจสอบอย่างละเอียด โดยผู้วิจัยจะต้องเลือกใช้เฉพาะข้อมูลที่มีความสอดคล้องกันทั้งในด้านวันที่และหมายเลขงาน เพื่อให้ผลการคำนวณที่ตามมา มีความถูกต้องและแม่นยำ

3.3.2 ข้อมูลสารสนเทศผลลัพธ์ที่ต้องการ (Information Output)

ข้อมูลดิบจากหัวข้อ 3.3.1 จะถูกประมวลผลและแปลงผลข้อมูลผ่านการสร้างสมการทางคณิตศาสตร์ เพื่อแปลงให้อยู่ในรูปของหน่วยค่าใช้จ่าย (บาท) สำหรับใช้ในการวิเคราะห์ต้นทุนและตัดสินใจเชิงบริหาร โดยสามารถจำแนกได้เป็น 3 หมวดหลัก ดังนี้

3.3.2.1 ค่าใช้จ่ายล่วงเวลาต่องาน

$$\text{ค่าใช้จ่ายล่วงเวลาต่องาน} = [(\text{เวลาเลิกงาน} - \text{เวลาเริ่มงาน} - 9) * \text{ค่าล่วงเวลาต่อชั่วโมง}]$$

3.3.2.2 ค่าใช้จ่ายวัตถุดิบคงคลัง

$$\text{ค่าใช้จ่ายวัตถุดิบคงคลัง} = \text{จำนวนสินค้าที่ใช้ไป} * \text{ราคาต่อหน่วยของสินค้า}$$

3.3.2.3 ค่าใช้จ่ายผู้รับเหมา

$$\text{ค่าใช้จ่ายผู้รับเหมา} = \text{จำนวนงานที่ใช้บริการ} * \text{ราคาต่อหน่วยของงาน}$$

เพื่อให้ได้มาซึ่งสารสนเทศที่ถูกต้องและมีคุณภาพ การประมวลผลข้อมูลจะต้องดำเนินการโดยการคัดแยกจาก หมายเลขงาน และ วันที่ เพื่อจัดกลุ่มตามช่วงเวลา (เช่น รายเดือน) และจำแนกตามหมายเลขงานอย่างเหมาะสมก่อนเข้าสู่กระบวนการคำนวณ

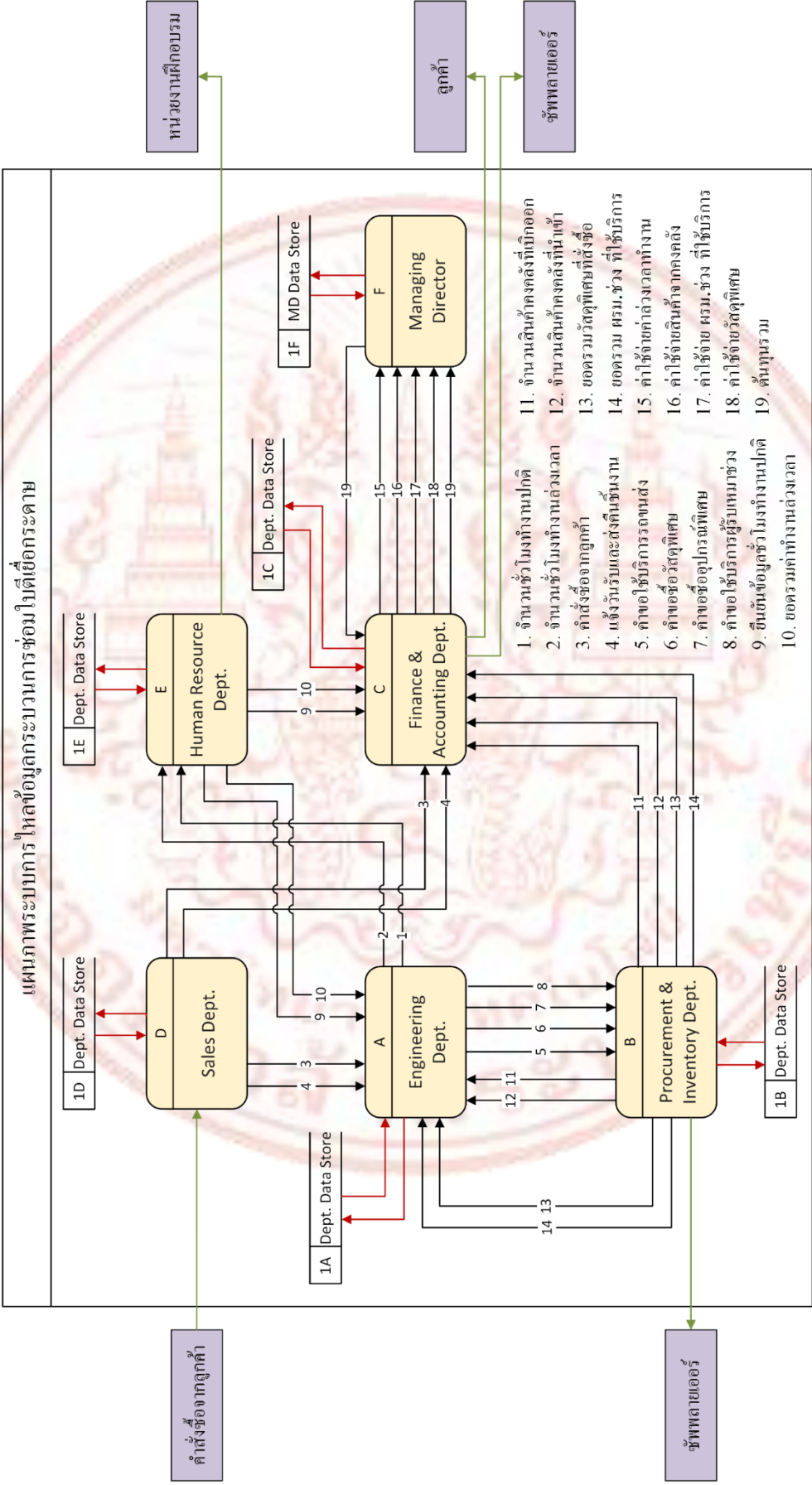
3.3.3 ผังแสดงกระแสข้อมูลที่เกิดขึ้นทั้งหมดในองค์กร (Data Flow Diagram)

จากกรณีศึกษาของบริษัทพบว่า มีหน่วยงานภายในการปฏิบัติงานทั้งหมด 5 แผนกหลัก และรวมถึง กรรมการผู้จัดการ ซึ่งทำหน้าที่บริหารภาพรวมขององค์กร โดยกรรมการผู้จัดการจะได้รับข้อมูลจากทุกแผนกเพื่อใช้ในการพิจารณาวิเคราะห์ และตัดสินใจในระดับบริหาร

การจัดเก็บข้อมูลของแต่ละแผนกดำเนินการในลักษณะพื้นฐาน โดยใช้ ฮาร์ดดิสก์ของแล็ปท็อปส่วนบุคคล ของแต่ละเจ้าหน้าที่ในแต่ละแผนกนั้น ข้อมูลจะถูกแชร์หรือส่งต่อกันภายในองค์กรผ่านทางอีเมล เป็นหลัก โดยข้อมูลที่เก็บไว้สามารถถูกนำออกมาใช้งานได้เมื่อมีการอนุมัติหรือนำออกโดยเจ้าของแผนก เพื่อส่งต่อไปยังแผนกอื่นที่เกี่ยวข้อง

ด้วยลักษณะการจัดการข้อมูลในลักษณะนี้ จึงเป็นสิ่งสำคัญที่การส่งต่อและการเรียกใช้ข้อมูลจะต้องมีความชัดเจนและเป็นระบบ เพื่อป้องกันความล่าช้าหรือความคลาดเคลื่อนในการดำเนินงานของแต่ละฝ่าย โดยองค์ประกอบของผังแสดงกระแสข้อมูลทั้งหมด 6 แผนก (รวมกรรมการผู้จัดการ) คือแผนกวิศวกรรมและปฏิบัติงาน แผนกจัดซื้อและคงคลัง แผนกการเงินและบัญชี แผนกขาย แผนกฝ่ายบุคคล และกรรมการผู้จัดการ ถูกแสดงดังภาพที่ 3-9 นี้

โดยรายละเอียดของแต่ละกระแสข้อมูลที่ไหลในระบบ รวมทั้งแหล่งเก็บข้อมูลถูกแสดงดังตารางที่ 3-2 และตารางที่ 3-3 ตามลำดับ



ภาพที่ 3-9 ผังแสดงกระแสข้อมูลในองค์กรโรงงานคอมพิวเตอร์ทั้งหมด

ตารางที่ 3-2 หมายเลขอ้างอิงและรายละเอียดของข้อมูลจากผังแสดงกระแสข้อมูล

หมายเลข อ้างอิง	รายละเอียด	หมายเลข อ้างอิง	รายละเอียด
1	จำนวนชั่วโมงทำงานปกติ	11	จำนวนวัตถุดิบคงคลังที่เบิกออก
2	จำนวนชั่วโมงทำงานล่วงเวลา	12	จำนวนวัตถุดิบคงคลังที่นำเข้า
3	คำสั่งซื้อจากลูกค้า	13	ยอดรวมวัสดุพิเศษที่สั่งซื้อ
4	แจ้งวันรับและส่งคืนชิ้นงาน	14	ยอดรวม ปรม.ช่วง ที่ใช้บริการ
5	คำขอใช้บริการรถขนส่ง	15	ค่าใช้จ่ายค่าล่วงเวลาทำงาน
6	คำขอซื้อวัสดุพิเศษ	16	ค่าใช้จ่ายวัตถุดิบจากคงคลัง
7	คำขอซื้ออุปกรณ์พิเศษ	17	ค่าใช้จ่าย ปรม.ช่วง ที่ใช้บริการ
8	คำขอใช้บริการผู้รับเหมาช่วง	18	ค่าใช้จ่ายวัสดุพิเศษ
9	ยืนยันข้อมูลชั่วโมงทำงานปกติ	19	ต้นทุนรวม
10	ยอดรวม (บาท) ค่าทำงานล่วงเวลา		

ตารางที่ 3-3 หมายเลขอ้างอิงและรายละเอียดของแหล่งข้อมูลและที่เก็บข้อมูล

แหล่งข้อมูล (Source)	เก็บข้อมูล (Data Store)
1A HDD Laptop	1A ข้อมูลแผนกวิศวกรรม
1B HDD Laptop	1B ข้อมูลแผนกจัดซื้อและคงคลัง
1C HDD Laptop	1C ข้อมูลแผนกการเงินและบัญชี
1D HDD Laptop	1D ข้อมูลแผนกขาย
1E HDD Laptop	1E ข้อมูลแผนกบุคคล
1F HDD Laptop	1F ข้อมูลในส่วนของการจัดการ

นอกเหนือจากกระแสข้อมูลที่มีการส่งต่อระหว่างแผนกภายในองค์กรแล้ว ยังมีข้อมูลบางส่วนที่จำเป็นต้องเชื่อมโยงและสื่อสารกับหน่วยงานภายนอกองค์กรด้วยเช่นกัน ไม่ว่าจะเป็น ลูกค้า กรมแรงงาน หน่วยงานฝึกอบรม ผู้รับเหมาช่วง ธนาคาร กรมสรรพากร และหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง รูปแบบของการสื่อสารระหว่างองค์กรกับหน่วยงานภายนอกนั้น อาจอยู่ในหลากหลายลักษณะ ขึ้นอยู่กับบริบทและความเหมาะสมของแต่ละสถานการณ์ เช่น การติดต่อสื่อสารผ่าน โทรศัพท์ การสื่อสารผ่าน อีเมล หรือ ระบบอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ

การติดต่อในแต่ละรูปแบบดังกล่าว มีเป้าหมายเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานขององค์กร ให้เป็นไปอย่างราบรื่น โปร่งใส และตรวจสอบได้ตามข้อกำหนดของแต่ละหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

3.4 การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาโดยใช้ผังก้างปลา

จากการศึกษากระบวนการไหลของข้อมูลและสารสนเทศภายในองค์กร ดังแสดงในภาพที่ 3-9 ผู้วิจัยได้จัดให้มีการประชุมและระดมสมองร่วมกับพนักงานระดับเจ้าหน้าที่ จำนวน 6 ท่าน จากทั้งหมด 5 แผนก ซึ่งเป็นผู้เกี่ยวข้องกับปัญหาในการดำเนินงานในการจัดการข้อมูลงานซ่อมโรเตอร์ในองค์กรโดยตรง เพื่อร่วมกันตรวจสอบลักษณะของการทำงานในระบบปัจจุบันและระบุหาสาเหตุของปัญหาที่ทำให้เกิดความล่าช้าในการจัดเก็บและจัดการข้อมูลสารสนเทศ โดยผู้เข้าร่วมประชุมประกอบด้วย

1. ช่างปฏิบัติงาน แผนกวิศวกรรม จำนวน 1 ท่าน
2. วิศวกร แผนกวิศวกรรม จำนวน 1 ท่าน
3. เจ้าหน้าที่ จัดซื้อจัดจ้างและบริหารพัสดุคงคลัง จำนวน 1 ท่าน
4. เจ้าหน้าที่ ฝ่ายบุคคล จำนวน 1 ท่าน
5. เจ้าหน้าที่ ฝ่ายบัญชีและการเงิน จำนวน 1 ท่าน
6. เจ้าหน้าที่ ฝ่ายขาย จำนวน 1 ท่าน

การระดมสมองดังกล่าวใช้เทคนิค ผังก้างปลา (Fishbone Diagram) หรือ ผังแสดงสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) เพื่อวิเคราะห์รากเหง้าของปัญหา (Root Cause Analysis) โดยกำหนดกลุ่มปัจจัยหลักที่อาจเป็นสาเหตุของปัญหาออกเป็น 6 หมวด หรือเรียกว่า 6Ms ได้แก่

- คน (Man)
- เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ (Machine)
- วัสดุหรือข้อมูล (Material)
- วิธีการทำงาน (Method)
- การวัดผลหรือเกณฑ์ประเมิน (Measurement)
- สภาพแวดล้อม (Mother Nature / Environment)

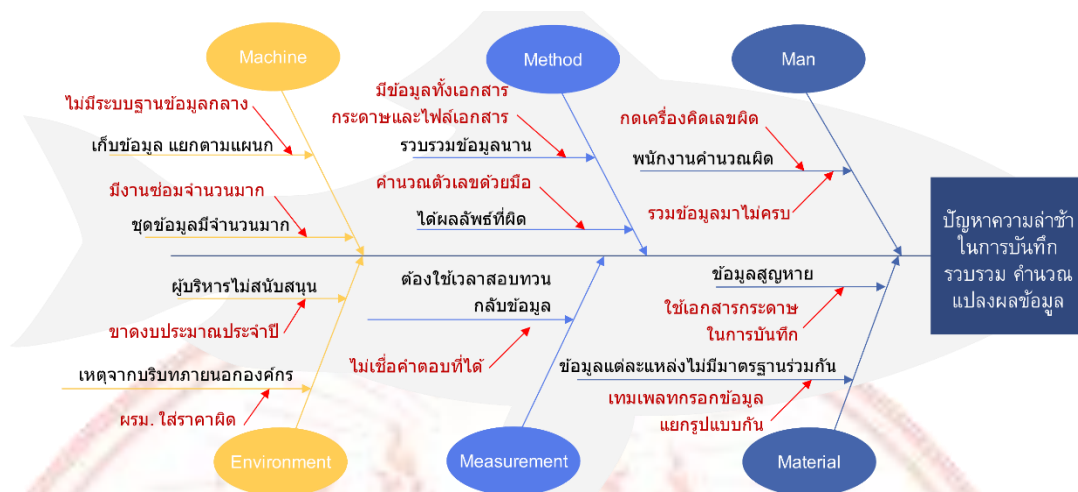
3.4.1 เทคนิคผังก้างปลาหรือผังระบุสาเหตุของปัญหา

กระบวนการวิเคราะห์โดยใช้ผังก้างปลาในงานวิจัยนี้ ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

3.4.1.1 กำหนดปัญหา ระบุประเด็นปัญหาหลักขององค์กร คือ “ปัญหาความล่าช้าในการบันทึก รวบรวม คำนวณและแปลงผลข้อมูล”

3.4.1.2 ระบุปัจจัยหลักทั้ง 6 หมวด (6Ms) เป็นกรอบในการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา เพื่อช่วยให้การค้นหาปัญหาย่อยมีความครอบคลุมและเป็นระบบ

3.4.1.3 ระดมสมองและจัดทำผัง ดำเนินการระดมสมองกับผู้เข้าร่วมทั้ง 6 ท่าน เพื่อระบุสาเหตุรองและสาเหตุน้อยของแต่ละปัจจัยหลัก โดยสรุปข้อมูลในรูปแบบ “สาเหตุน้อย → สาเหตุรอง → ปัจจัยหลัก → ปัญหาหลัก” และจัดเรียงในรูปแบบผังก้างปลา แสดงในภาพที่ 3-10



ภาพที่ 3-10 ผังก้างปลาโดยมุ่งปัญหาความล่าช้าในการบันทึก รวบรวม คำนวณและแปลงผลข้อมูล

จากผลการประชุมและระดมสมองร่วมกัน พบว่า สามารถจำแนก “สาเหตุย่อยของปัญหา” ได้ทั้งหมด 11 ประการ ครอบคลุมทั้งในด้านบุคลากร วิธีการ เครื่องมือ และข้อมูล ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงปัจจัยเชิงระบบที่ส่งผลต่อความล่าช้าในการจัดเก็บและจัดการข้อมูลสารสนเทศ โดยสรุปรายละเอียดของสาเหตุย่อยทั้งหมดไว้ใน ตารางที่ 3-4

ตารางที่ 3-4 การระบุปัจจัยหลัก 6Ms และรายละเอียดสาเหตุ

ปัจจัยหลัก	สาเหตุรอง	สาเหตุย่อย
Machine	(1) ชุดข้อมูลมีจำนวนมาก	มีงานซ่อมจำนวนมาก
Machine	(2) เก็บข้อมูลแยกตามแผนก	ไม่มีระบบฐานข้อมูลกลาง
Man	(3) พนักงานคำนวณผิด	กดเครื่องคิดเลขผิด
Man	(4) พนักงานคำนวณผิด	รวมข้อมูลมาไม่ครบ
Material	(5) ข้อมูลแต่ละแหล่งไม่มีมาตรฐานร่วมกัน	เทมเพลตกรอกข้อมูลแยกรูปแบบ
Material	(6) ข้อมูลสูญหาย	ใช้เอกสารกระดาษในการบันทึก
Method	(7) ได้ผลลัพธ์ที่ผิด	คำนวณตัวเลขด้วยมือ
Method	(8) รวบรวมข้อมูลนาน	มีข้อมูลทั้งเอกสารกระดาษและไฟล์เอกสาร
Measurement	(9) ต้องใช้เวลาสอบถามกลับข้อมูล	ไม่เชื่อคำตอบที่ได้
Environment	(10) ผู้บริหารไม่สนับสนุน	ขาดงบประมาณประจำปี
Environment	(11) บริบทภายนอกองค์กร	ผู้รับเหมาใส่ราคาผิด

3.4.2 การประเมินสาเหตุย่อยและจัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ

เมื่อได้ทำการวิเคราะห์และจำแนกสาเหตุย่อยที่ได้จากผังก้างปลาแล้ว ขั้นตอนต่อมาคือการจัดลำดับความสำคัญของสาเหตุและการระบุหาสาเหตุรากเหง้าที่ควรได้รับการแก้ไขก่อนอย่างเป็นระบบ เพื่อให้สามารถมุ่งเน้นการปรับปรุงในประเด็นที่มีผลกระทบต่อการดำเนินงานมากที่สุด

ในการดำเนินการดังกล่าว ผู้วิจัยได้จัดทำแบบประเมินเพื่อใช้ในการให้คะแนนสาเหตุย่อยแต่ละประการ โดยอ้างอิงตามเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้อย่างชัดเจน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ โดยกำหนด “ระดับคะแนน” ตามเกณฑ์การประเมินที่ครอบคลุม “3 มิติหลัก” ได้แก่

1. ความถี่ของการเกิดปัญหา (Frequency)

พิจารณาความบ่อยครั้งที่ปัญหานั้นเกิดขึ้นในกระบวนการทำงาน

2. ผลกระทบของปัญหา (Impact)

พิจารณาความรุนแรงหรือขอบเขตของผลกระทบที่เกิดขึ้นจากสาเหตุนั้น

3. ความยาก-ง่ายในการแก้ไขปัญหา (Difficulty)

พิจารณาความต้องการทรัพยากรในการจัดการแก้ไขปัญหา

การประเมินนี้ได้เชิญผู้ประเมินระดับผู้จัดการ 5 ท่านจาก 5 แผนกหลักขององค์กรและ 1 ช่างปฏิบัติงานซ่อม รวมทั้งสิ้น 6 ท่าน เข้าร่วมให้คะแนนในแต่ละมิติของสาเหตุย่อยทั้ง 11 รายการ โดยในกระบวนการนี้ได้กำหนดค่าถ่วงน้ำหนัก (Weighting Score) ของแต่ละมิติ โดยมีกรรมการผู้จัดการโรงงานกรณีศึกษาจะเป็นผู้กำหนด ความเหมาะสมของค่าถ่วงน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์ เพื่อสะท้อนถึงความสำคัญของแต่ละเกณฑ์ในการตัดสินใจ รวมทั้งน้ำหนักที่ได้จากผู้ประเมินทั้งหมดมาคำนวณและเลือกสาเหตุย่อยที่มีคะแนนสูงสุด 3 ลำดับแรก ถูกพิจารณาและนำแก้ไขก่อน

ตารางที่ 3-5 เกณฑ์การประเมินและค่าถ่วงน้ำหนัก (Evaluation Criteria & Weighting Score)

เกณฑ์การประเมิน	ความหมาย	ค่าถ่วงน้ำหนัก (W)
ความถี่ของการเกิดปัญหา (Frequency)	ความถี่ที่ปัญหานั้นเกิดขึ้น	0.5
ผลกระทบของปัญหา (Impact)	ผลเสียที่เกิดขึ้นกับระบบงาน	0.3
ความยาก-ง่ายในการแก้ไขปัญหา (Difficulty)	ความยาก-ง่ายในการแก้ไข	0.2

สำหรับกระบวนการให้คะแนน ได้กำหนดระดับคะแนนไว้ทั้งหมด 3 ระดับ พร้อมระบุความหมายของแต่ละระดับไว้อย่างชัดเจน เพื่อให้ผู้ประเมินมีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน และสามารถให้คะแนนได้อย่างเป็นระบบ โดยรายละเอียดของค่าถ่วงน้ำหนักและระดับคะแนนในแต่ละเกณฑ์ ได้แสดงไว้ใน ตารางที่ 3-5 และ ตารางที่ 3-6 ตามลำดับ

ตารางที่ 3-6 กำหนดระดับคะแนนและเกณฑ์เพื่อการให้คะแนน (Scoring Scale)

คะแนน (S)	เกณฑ์ด้าน ความถี่	เกณฑ์ด้าน ผลกระทบ	เกณฑ์ด้าน ความยาก-ง่าย
1	1 ครั้งต่อเดือน หรืออาจไม่เกิดขึ้น	คาดว่า กระทบเวลาการทำงานเพิ่มขึ้น จากเดิม ไม่เกิน 29 นาทีต่องาน	อาจต้องรอ ปีงบประมาณถัดไป
2	2-3 ครั้งต่อเดือน	คาดว่า กระทบเวลาการทำงานเพิ่มขึ้น จากเดิม 30-89 นาทีต่องาน	อาจต้องรอ ไตรมาสถัดไป
3	ตั้งแต่ 4 ครั้งต่อ เดือนขึ้นไป	คาดว่า กระทบเวลาการทำงานเพิ่มขึ้น จากเดิม ตั้งแต่ 90 นาทีต่องานขึ้นไป	แก้ไขได้ทันที

สมการการหาคะแนนรวม (Total Score) โดยใช้ผลคูณรวมค่าถ่วงน้ำหนักดังนี้

$$TS_i = \sum_{j=1}^n (W_j \times S_{ij}) \quad (3-1)$$

โดยที่ ;

TS_i = ผลคะแนนรวมของสาเหตุที่ i

W_j = ค่าน้ำหนักของเกณฑ์ j

S_{ij} = คะแนนรวมของสาเหตุที่ i ในเกณฑ์ j

n = จำนวนเกณฑ์ทั้งหมด

หรือสามารถเขียนอยู่ในรูปสมการที่ 3-2 อีกรูปแบบหนึ่งดังนี้

$$TS_1 = (W_1 \times S_{11}) + (W_2 \times S_{12}) + (W_3 \times S_{13}) \quad (3-2)$$

โดยที่ ;

W_1, W_2, W_3 = ค่าน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์ (รวมกัน = 1.00)

S_{11}, S_{12}, S_{13} = คะแนนรวมจากผู้ประเมินของแต่ละเกณฑ์

ยกตัวอย่าง สาเหตุย่อยที่ 4 ได้ผลรวมคะแนนประเมินจากผู้ประเมินทั้ง 6 ท่าน (ระดับคะแนน 1-3 คะแนน) โดยเกณฑ์ด้านความถี่ของการเกิดปัญหา เกณฑ์ด้านผลกระทบและเกณฑ์ด้านความยาก-ง่ายในการแก้ไขได้ 17, 16 และ 17 คะแนน ตามลำดับ

$$TS_4 = (0.5 \times 17) + (0.3 \times 16) + (0.2 \times 17)$$

คะแนนรวม สาเหตุย่อยที่ 4 เท่ากับ 16.7 คะแนน

จากสมการที่ 3-1 และตัวอย่างการหาคะแนนรวมที่ได้กล่าวมา ผู้ประเมินทั้ง 6 ท่าน ได้ทำแบบประเมิน โดยให้คะแนนทั้ง 11 สาเหตุย่อย และได้นำคะแนนทั้ง 11 รายการนี้ คำนวณรวมผลคูณค่าถ่วงน้ำหนัก และได้ทำการบันทึกลงบนตาราง โดยแยกเกณฑ์และสาเหตุย่อยในแต่ละหมวดไว้อย่างชัดเจน แสดงดังตารางที่ 3-7

ตารางที่ 3-7 รายละเอียดสาเหตุย่อยและการให้คะแนนเพื่อการจัดลำดับ

รายละเอียดสาเหตุย่อย	Frequency (9)	Impact (5.4)	Difficulty (3.6)	คะแนน รวม (18)
สาเหตุย่อยที่ 1. เพราะมีงานซ่อมจำนวนมาก - จึงทำให้มีชุดข้อมูลมีจำนวนมาก	7.5	4.8	3.2	15.5
สาเหตุย่อยที่ 2. เพราะไม่มีระบบฐานข้อมูลกลาง - จึงเก็บ ข้อมูลแยกตามแผนก	8.5	5.1	3.4	17.0
สาเหตุย่อยที่ 3. เพราะกดเครื่องคิดเลขผิด - พนักงานจึงคำนวณผิด	9	5.4	3.4	17.8
สาเหตุย่อยที่ 4. เพราะรวมข้อมูลมาไม่ครบ - พนักงานจึงคำนวณผิด	8	4.8	3.2	16.0
สาเหตุย่อยที่ 5. เพราะเหมเพลบกกรอกข้อมูลแยก รูปแบบกัน - ข้อมูลแต่ละแหล่งจึงไม่มีมาตรฐานร่วมกัน	6.5	3.9	2.8	13.2
สาเหตุย่อยที่ 6. เพราะใช้เอกสารกระดาษในการบันทึก - ข้อมูลจึงสูญหาย	7.5	4.5	3.2	15.2
สาเหตุย่อยที่ 7. เพราะคำนวณตัวเลขด้วยมือ - จึงได้ผลลัพธ์ที่ผิด	8	5.1	3.2	16.3
สาเหตุย่อยที่ 8. เพราะมีข้อมูลทั้งเอกสารกระดาษและ ไฟล์เอกสาร - จึงรวบรวมข้อมูลนาน	8.5	5.1	3.6	17.2
สาเหตุย่อยที่ 9. เพราะไม่เชื่อคำตอบที่ได้ - จึงต้องใช้ เวลาสอบทวนกลับข้อมูล	7	4.5	2.8	14.3
สาเหตุย่อยที่ 10. เพราะขาดงบประมาณประจำปี - ผู้บริหารจึงไม่สนับสนุน	4.5	3.6	2.4	10.5
สาเหตุย่อยที่ 11. เพราะผู้รับเหมาใส่ราคาผิด - จึงเป็น บริบทภายนอกองค์กร	5	3.6	2.4	11.0

3.4.3 การเลือกสาเหตุย่อยและการหาแนวทางแก้ไขปัญหา

จากตารางการประเมินสาเหตุย่อยของปัญหาที่ได้จากการวิเคราะห์ผังก้างปลาและแบบประเมินการจัดลำดับความสำคัญของปัญหา พบว่า สาเหตุย่อยที่มีคะแนนรวมสูงสุด 3 อันดับแรก จะถูกนำมาพิจารณาแก้ไขก่อน รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 3-8

ตารางที่ 3-8 3 สาเหตุย่อยที่ได้ลำดับคะแนนสูงสุด

ลำดับที่	สาเหตุย่อยที่	รายละเอียดสาเหตุในระบบ	คะแนนรวม
1	3	กดเครื่องคิดเลขผิด → พนักงานคำนวณผิด → ปัจจัยด้านบุคลากร (Man)	17.8
2	8	มีข้อมูลทั้งเอกสารกระดาษและไฟล์เอกสาร → รวบรวมข้อมูลนาน → ปัจจัยด้านวิธีการ (Method)	17.2
3	2	ไม่มีระบบฐานข้อมูลกลาง → จึงเก็บข้อมูลแยกตามแผนก → ปัจจัยด้านเครื่องมือ (Machine)	17.0

ผลลัพธ์ดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า สาเหตุหลักของความล่าช้าในการจัดเก็บและจัดการข้อมูลสารสนเทศขององค์กรนั้น มาจาก การบันทึกและคำนวณข้อมูลด้วยมือ (Manual Process) และ การจัดเก็บข้อมูลแบบกระจาย (Decentralized Data Storage) ซึ่งก่อให้เกิดความซ้ำซ้อนในการทำงาน การสูญหายของข้อมูล และความคลาดเคลื่อนของตัวเลขในกระบวนการคำนวณ ส่งผลให้การได้มาซึ่งรายงานต้นทุนและผลลัพธ์ทางธุรกิจล่าช้า และขาดความถูกต้องในเชิงข้อมูล

3.4.3.1 แนวทางการแก้ไขปัญหาลหลัก

สาเหตุย่อยที่ 3 “กดเครื่องคิดเลขผิด พนักงานจึงคำนวณผิด”

แนวทางแก้ไข ควรพัฒนาระบบคำนวณอัตโนมัติ (Automated Calculation System) โดยใช้แอปพลิเคชันที่สามารถรับข้อมูลจากผู้ใช้งาน และคำนวณตามสูตรที่กำหนดไว้ในระบบโดยอัตโนมัติ เพื่อลดความผิดพลาดจากการคำนวณด้วยมือ เช่น การใช้ Power Apps เชื่อมโยงกับฐานข้อมูลบน SharePoint และ Power Query เพื่อประมวลผลข้อมูลต้นทุ่นและชั่วโมงการทำงานโดยอัตโนมัติ

สาเหตุย่อยที่ 8 “มีข้อมูลทั้งเอกสารกระดาษและไฟล์เอกสาร ทำให้รวบรวมข้อมูลนาน”

แนวทางแก้ไข ควรดำเนินการเปลี่ยนรูปแบบการจัดเก็บข้อมูลจากเอกสารกระดาษเป็นระบบดิจิทัล (Digital Data Transformation) ด้วยการสร้างระบบกลางที่รวบรวมข้อมูลทั้งหมดไว้ในแพลตฟอร์มเดียว เช่น Microsoft SharePoint เพื่อให้ข้อมูลสามารถเข้าถึงได้แบบเรียลไทม์ ลดขั้นตอนการค้นหาเอกสาร และเพิ่มความรวดเร็วในการรวบรวมข้อมูลข้ามแผนก

สาเหตุย่อยที่ 2 ไม่มีระบบฐานข้อมูลกลาง เก็บข้อมูลแยกตามแผนก

แนวทางแก้ไข ควรสร้างฐานข้อมูลกลาง (Centralized Database) เชื่อมโยงทุกแผนกเข้าด้วยกัน โดยใช้โครงสร้างข้อมูลที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน เพื่อป้องกันข้อมูลซ้ำซ้อนและลดความไม่สอดคล้องกันระหว่างหน่วยงาน การใช้ Power Platform (Power Apps + Power BI) จะช่วยให้ทุกแผนกสามารถป้อนข้อมูลและเรียกดูผลลัพธ์ได้จากฐานข้อมูลเดียวกัน

จากการวิเคราะห์แนวทางแก้ไขทั้งสามข้อข้างต้น ผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่า แนวทางที่เหมาะสมที่สุดในการแก้ไขปัญหา คือการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับจัดการข้อมูลสารสนเทศแบบรวมศูนย์ ซึ่งสามารถเชื่อมโยงข้อมูลจากทุกแผนกเข้าสู่ระบบเดียว และคำนวณผลลัพธ์โดยอัตโนมัติ ช่วยลดความผิดพลาดจากมนุษย์ (Human Error) ลดเวลาในการรวบรวมข้อมูล และยกระดับในการสื่อสารและตัดสินใจขององค์กรในภาพรวมได้อย่างเป็นระบบ

3.5 การออกแบบระบบฐานข้อมูลแบบใหม่

3.5.1 การออกแบบฐานข้อมูลเชิงบูรณาการ

งานวิจัยนี้ได้วางแผนขั้นตอนในการออกแบบระบบฐานข้อมูลแบบใหม่ โดยพิจารณาถึง ผู้ส่งสารต้นทางและผู้รับสารปลายทาง โดยที่มีระบบฐานข้อมูลเชิงบูรณาการ เป็นตัวกลางในการ สื่อสารรวบรวมข้อมูลของแต่ละแผนกเข้าด้วยกัน แสดงดังภาพที่ 3-11 โดยเป็นโปรแกรมต่อประสานระหว่างข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บ และทำการประมวลผลข้อมูลรวมทั้งหมด และนำภาพหรือสารสนเทศที่ได้ถูกคัดกรอง จัดเรียง และแสดงต่อผู้ใช้งานระบบหรือผู้รับสารปลายทาง เพื่อใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจ ซึ่งโครงสร้างแสดงดังภาพที่ 3-12 ซึ่งมีรายละเอียดและขั้นตอนดังนี้

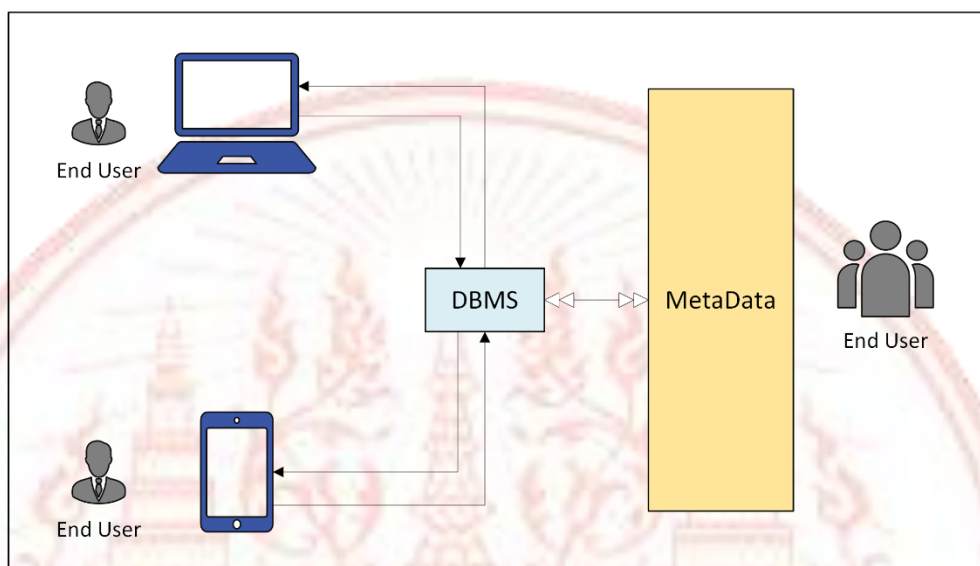
3.5.1.1 การนำเข้าข้อมูล (Data Input) ผ่านแอปพลิเคชันมือถือ (Mobile Application) โดยใช้ Microsoft Power App หรือสามารถบันทึกโดยตรงลงบน SharePoint Online List

ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการซ่อม เช่น ข้อมูลการทำงาน ข้อมูลต้นทุน ข้อมูลวัสดุที่ใช้ และข้อมูลอื่นๆ จะถูกป้อนลงไปในระบบโดยพนักงานผ่านแอปพลิเคชันที่พัฒนาด้วย Microsoft Power App ข้อมูลที่กรอกนี้จะถูกส่งไปยังฐานข้อมูลออนไลน์ (Cloud Database) ซึ่งทำงานบน SharePoint Online List

3.5.1.2 การจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลในฐานข้อมูลออนไลน์ (Cloud Database on SharePoint Online List)

เมื่อข้อมูลถูกบันทึกผ่านแอปพลิเคชัน ข้อมูลเหล่านี้จะถูกจัดเก็บและจัดการอยู่ใน SharePoint Online List ซึ่งทำหน้าที่เป็นฐานข้อมูลออนไลน์ของระบบ ฐานข้อมูลนี้เป็นจุดศูนย์กลางในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากทุกแผนก ซึ่งสามารถเชื่อมต่อและดึงข้อมูลไปใช้ได้ตามความต้องการ และยังสามารถ

การกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลตามระดับ หรือแผนกผู้ใช้งาน ทำให้การจัดการข้อมูลมีความปลอดภัยและเป็นระบบมากยิ่งขึ้น



ภาพที่ 3-11 รูปแบบระบบจัดการฐานข้อมูล (อรรถกร, 2560)

3.5.1.3 การประมวลผลและกรองข้อมูลด้วย Microsoft Power Query

ข้อมูลที่ถูกเก็บใน SharePoint Online List จะถูกส่งผ่านไปยัง Microsoft Power Query ซึ่งทำหน้าที่ในการคัดกรอง แปลง และจัดเรียงข้อมูลตามเงื่อนไขที่กำหนด เช่น การกรองข้อมูลที่เป็นการจัดเรียงตามลำดับเวลา หรือการรวมข้อมูลจากหลายแหล่ง โดย Power Query จะช่วยให้ข้อมูลพร้อมใช้งานสำหรับการวิเคราะห์และการแสดงผลในขั้นตอนต่อไป

3.5.1.4 การวิเคราะห์และแสดงผลข้อมูลด้วย Microsoft Power BI Desktop

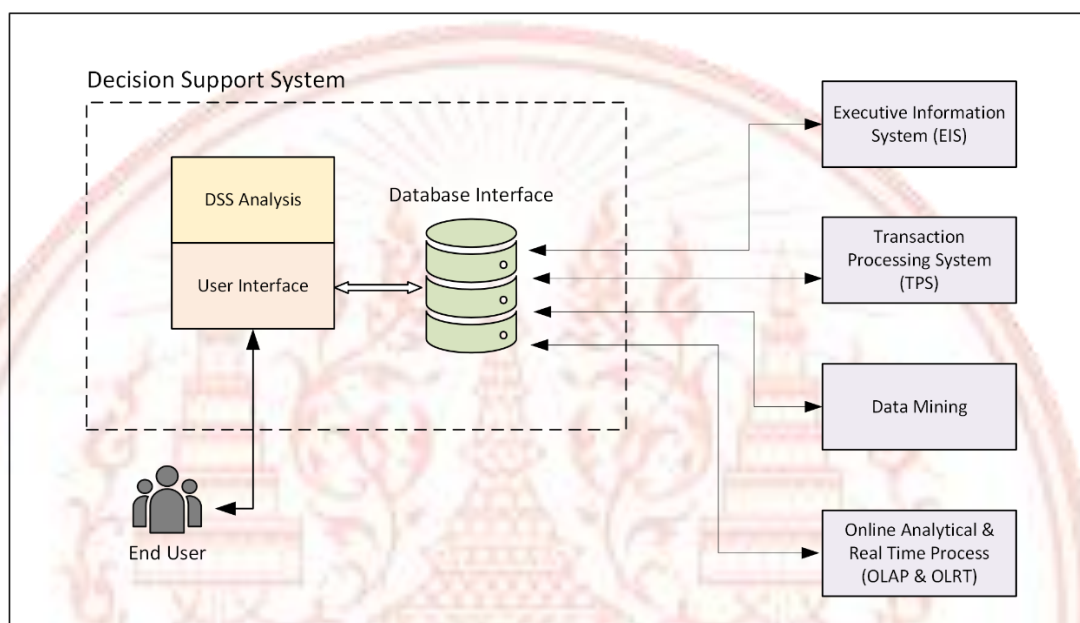
ข้อมูลที่ผ่านการประมวลผลจาก Power Query จะถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์และแสดงผลในรูปแบบรายงานและแผนภูมิ ด้วย Microsoft Power BI Desktop โดย Power BI จะช่วยให้ผู้บริหารหรือผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถเข้าถึงข้อมูลที่สำคัญได้ทันทีในรูปแบบที่เข้าใจง่ายและสามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.5.1.5 การกระจายข้อมูลและการเข้าถึงข้อมูลในองค์กร

ข้อมูลที่ได้รับการประมวลผลและแสดงผลแล้วสามารถถูกเข้าถึงได้โดยแผนกต่างๆ เช่น แผนกวิศวกรรมและปฏิบัติการ แผนกบัญชีและการเงิน แผนกจัดซื้อและคงคลัง แผนกทรัพยากรบุคคล และแผนกขาย โดยข้อมูลนี้สามารถใช้ในการวางแผน วิเคราะห์ และตัดสินใจในการดำเนินงานประจำวัน ภาพรวมรายเดือนและสัปดาห์รวมถึงการปรับปรุงประสิทธิภาพของการซ่อมโรเตอร์และการดำเนินงานอื่น ขององค์กร

3.5.1.6 การรักษาความปลอดภัยของข้อมูลผ่านระบบ Firewall

ระบบมีการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตผ่าน Firewall เพื่อรักษาความปลอดภัยและป้องกันการเข้าถึงข้อมูลที่ไม่ได้รับอนุญาต ทำให้ข้อมูลในระบบนี้มีความปลอดภัยและเชื่อถือได้

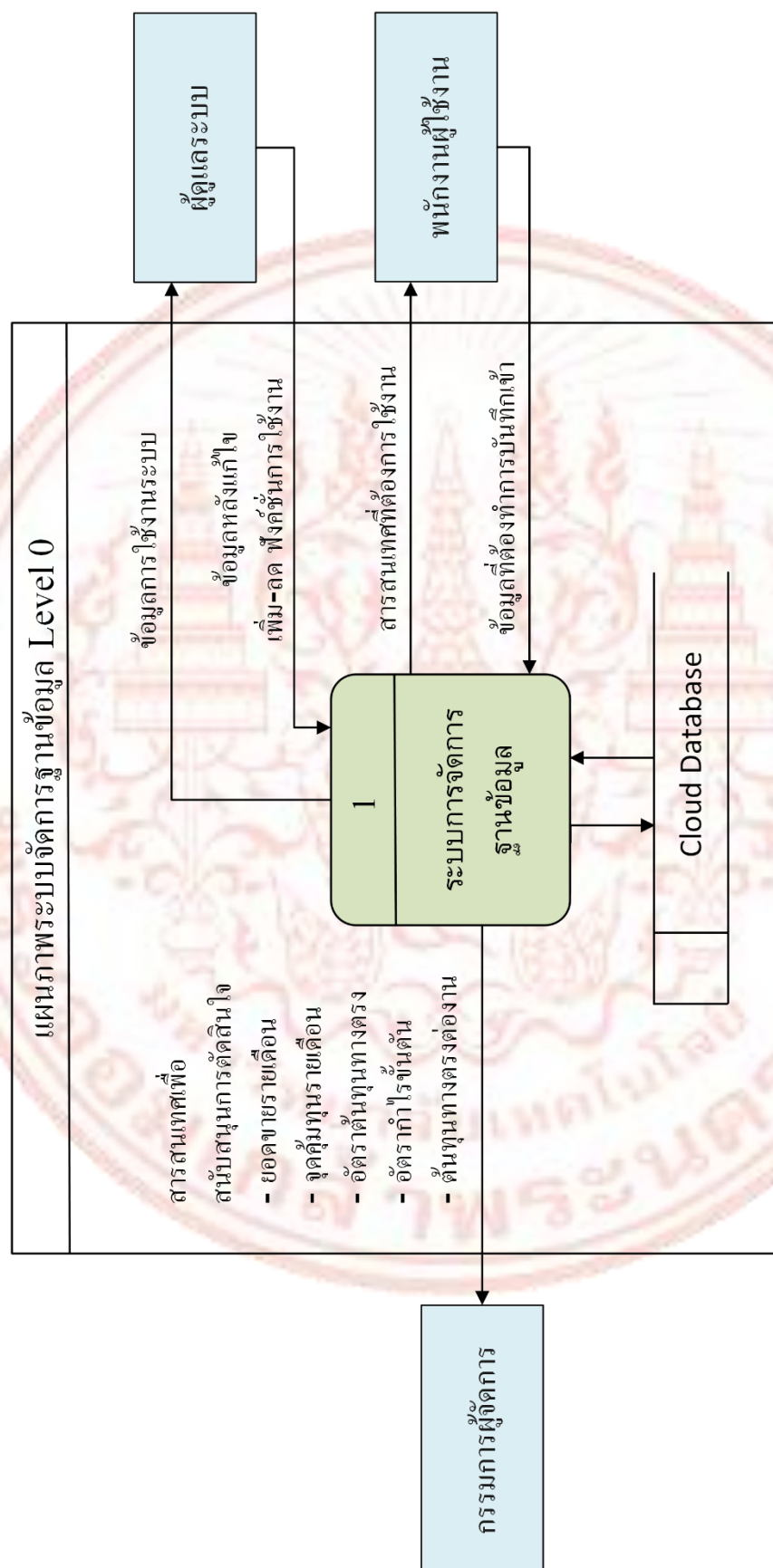


ภาพที่ 3-12 โครงสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (อรรถกร, 2560)

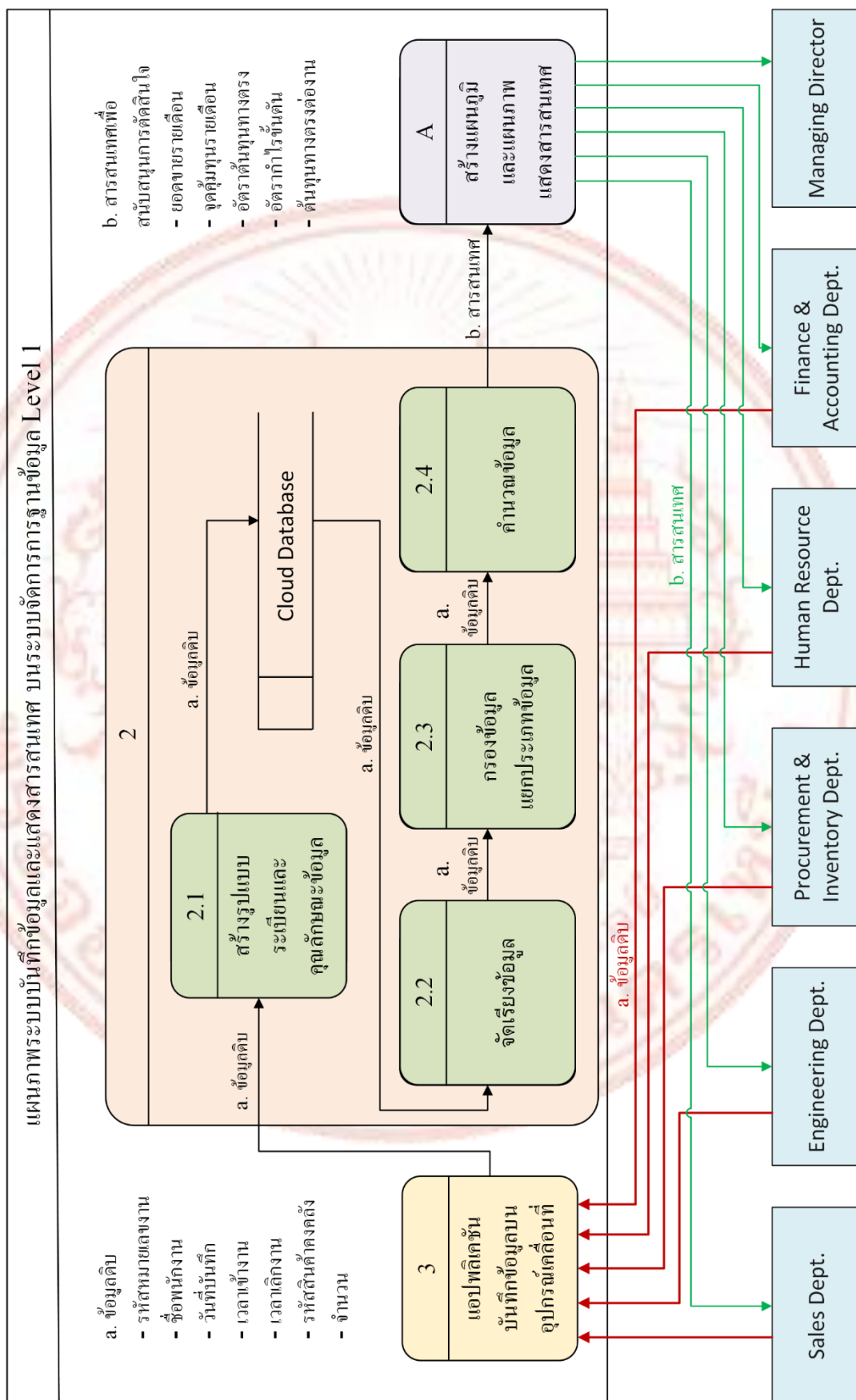
3.5.2 การออกแบบโครงสร้างระบบการทำงานแบบใหม่

จากการวิเคราะห์ปัญหาในระบบการทำงานปัจจุบัน ผู้วิจัยพบว่า การบันทึกและส่งต่อข้อมูลด้วยวิธีเดิมนั้นก่อให้เกิดความล่าช้าและมีความเสี่ยงต่อความผิดพลาดของข้อมูลสารสนเทศ ดังนั้นในการพัฒนาระบบครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงให้ความสำคัญกับการออกแบบระบบที่สามารถบันทึกข้อมูลได้สะดวก รวดเร็ว และสามารถใช้งานได้นบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ทั้งโทรศัพท์มือถือและคอมพิวเตอร์แล็ปท็อป เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของการทำงานจริงและลดขั้นตอนการส่งต่อข้อมูลจากผู้ปฏิบัติงานสู่ผู้ที่นำข้อมูลไปใช้ประโยชน์

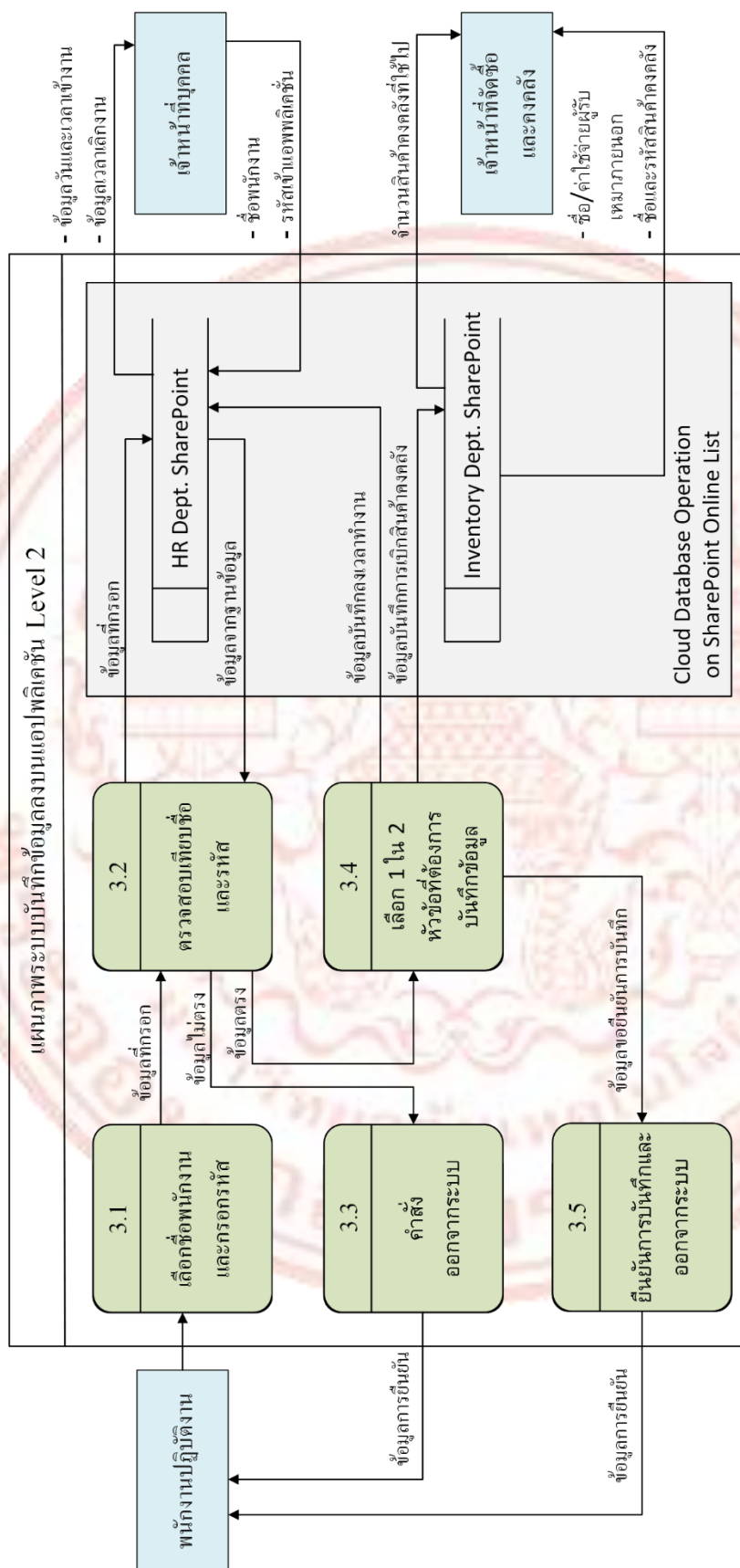
ในการออกแบบระบบ ผู้วิจัยได้จัดทำผังกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) เพื่อแสดงภาพรวมของกระบวนการทำงานและการไหลของข้อมูลในระบบใหม่ โดยออกแบบไว้ทั้งหมด 3 ระดับ ได้แก่ แผนภาพบริบท (Context Diagram หรือ Level-0 Diagram) เพื่อแสดงภาพรวมของระบบและความสัมพันธ์ระหว่างระบบกับผู้ใช้ภายนอก แผนภาพระดับที่ 1 (Level-1 Diagram หรือ Parent Diagram) เพื่อแสดงรายละเอียดของกระบวนการหลักในระบบ แผนภาพระดับที่ 2 (Child Diagram หรือ Decomposition Diagram) เพื่อขยายรายละเอียดของแต่ละกระบวนการย่อยในระบบให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ซึ่งแผนภาพทั้ง 3 ระดับนี้ แสดงในภาพที่ 3-13, 3-14, 3-15 และ 3-16



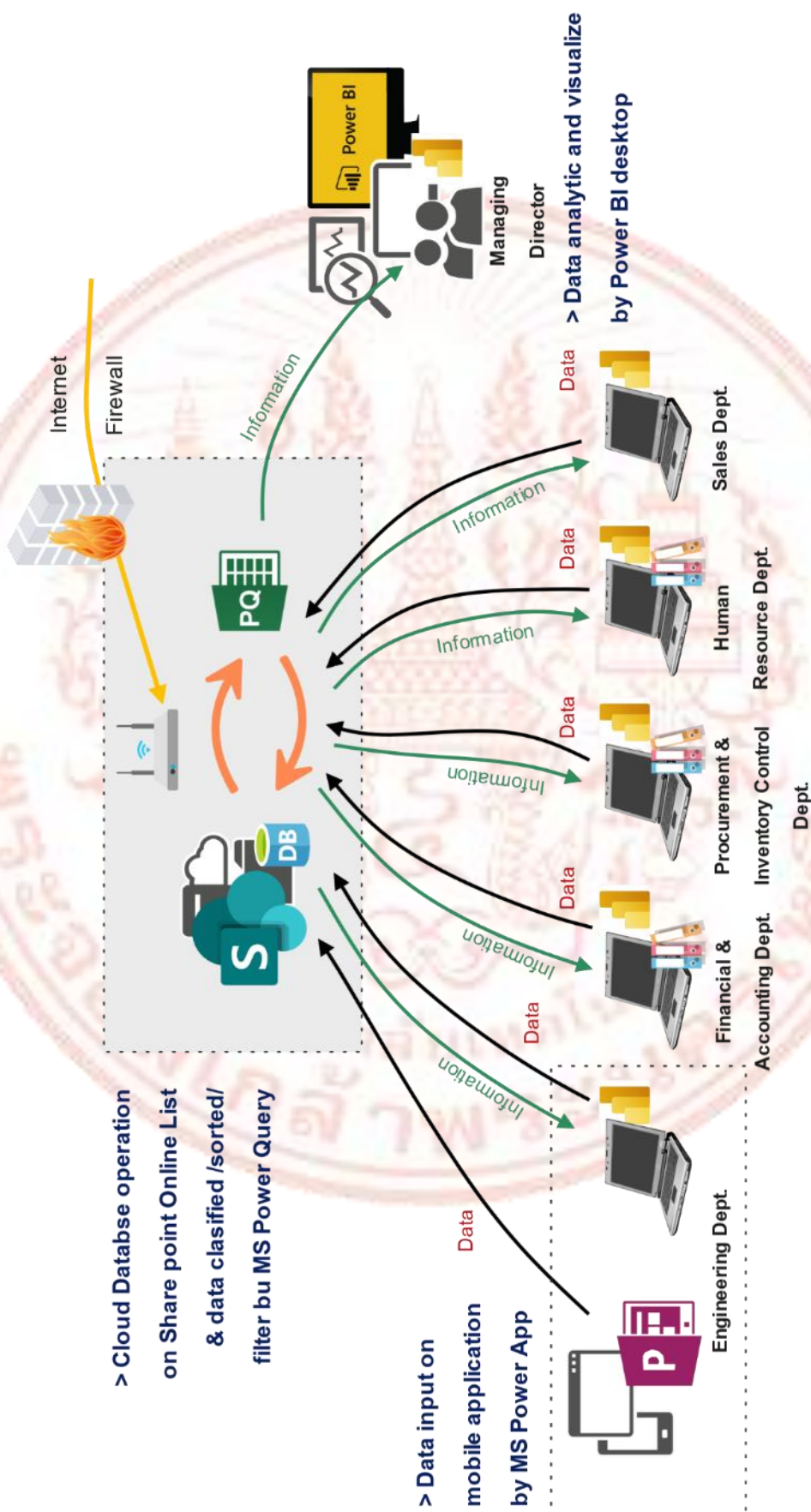
ภาพที่ 3-13 องค์รวมระบบจัดการฐานข้อมูล



ภาพที่ 3-14 ระบบบันทึกข้อมูลและแสดงสารสนเทศ



ภาพที่ 3-15 ระบบบันทึกข้อมูลลงบนแอปพลิเคชัน



ภาพที่ 3-16 ผังการใช้ข้อมูลสารสนเทศองค์กรในรูปแบบใหม่หลังการออกแบบ

3.5.3 การสร้างฐานข้อมูลใหม่บนเว็บไซต์

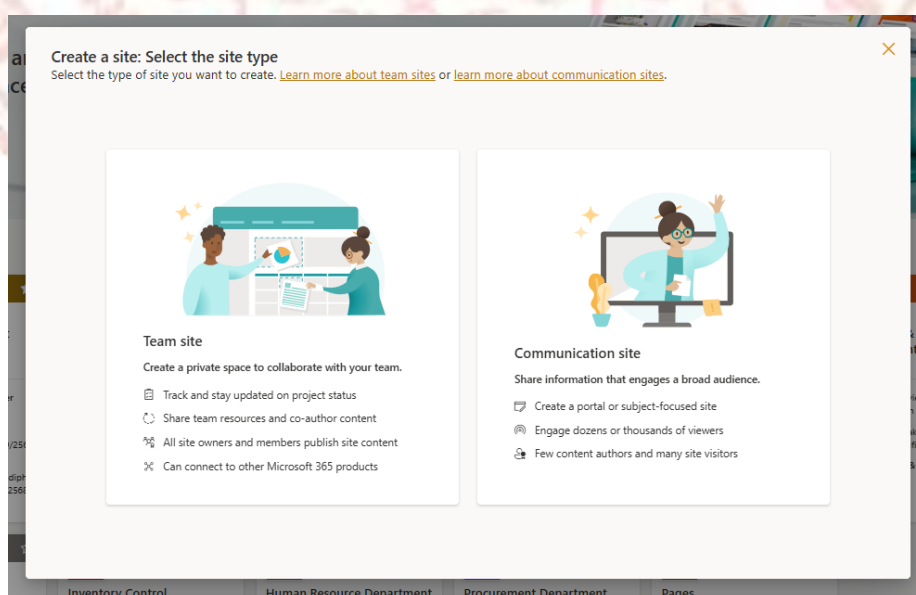
จากการวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบระบบการจัดการฐานข้อมูลในรูปแบบดิจิทัล โดยให้ข้อมูลทั้งหมดถูกจัดเก็บในรูปแบบดิจิทัลเช่นกัน เพื่อรองรับการประมวลผลที่มีประสิทธิภาพและลดข้อผิดพลาดจากการจัดการแบบเดิม และได้วางแผนออกแบบโครงสร้างของฐานข้อมูลโดยกำหนด เขตข้อมูล (Field) และ ระเบียบ (Record) อย่างเป็นระบบ เพื่อให้สามารถแสดง เอนทิตี (Entity) ได้ตรงตามความต้องการ

โดยอ้างอิงจากความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้กล่าวไว้ในบทก่อนหน้า พบว่าข้อมูลมีความเชื่อมโยงกันผ่าน 2 เขตข้อมูลหลัก ได้แก่ วันที่ และ เลขรหัสงานบริการ ซึ่งงานวิจัยฉบับนี้ได้กำหนดให้เป็น Main Field หรือเขตข้อมูลหลักของระบบ เพื่อใช้เป็นจุดเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างระเบียบ (Relational Data) ในการจัดเก็บและเรียกใช้ข้อมูลอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3.5.3.1 การสร้างไซต์

ในขั้นเริ่มต้นได้ดำเนินการสร้าง ไซต์ (Site) สำหรับการจัดการข้อมูล โดยแยกออกเป็นหมวดหมู่ตามแต่ละแผนก เพื่อให้การเข้าถึงและการจัดการข้อมูลเป็นไปอย่างเป็นระบบ ทั้งนี้ รูปแบบของไซต์เบื้องต้น จะมีเทมเพลตสำเร็จรูปให้เลือกใช้งานพร้อมความสามารถในการปรับแต่งหน้าตาและโครงสร้าง ให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งานของแต่ละแผนก แสดงดังภาพที่ 3-17

นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึง (Member Permission) ให้เฉพาะบุคลากรภายในองค์กร โดยกำหนดให้ผู้มีสิทธิ์เข้าถึงต้องใช้ บัญชีอีเมลที่อยู่ภายใต้โดเมนเดียวกันกับองค์กรเท่านั้นและไม่อนุญาตให้บุคคลภายนอก ที่อยู่นอกโดเมนเข้าถึงข้อมูลภายในระบบดังกล่าว เพื่อรักษาความปลอดภัยของข้อมูลและความเป็นส่วนตัวขององค์กร



ภาพที่ 3-17 การสร้างไซต์บน Microsoft Share Point Online List

3.5.3.2 การสร้างระเบียบ (Record)

ในงานวิจัยฉบับนี้ มุ่งเน้นไปที่การลดระยะเวลาในการบันทึกข้อมูลของพนักงานปฏิบัติงานในแผนกวิศวกรรม ซึ่งถือเป็นจุดที่พบความล่าช้าและไม่เป็นระบบในกระบวนการจัดการข้อมูลปัจจุบัน

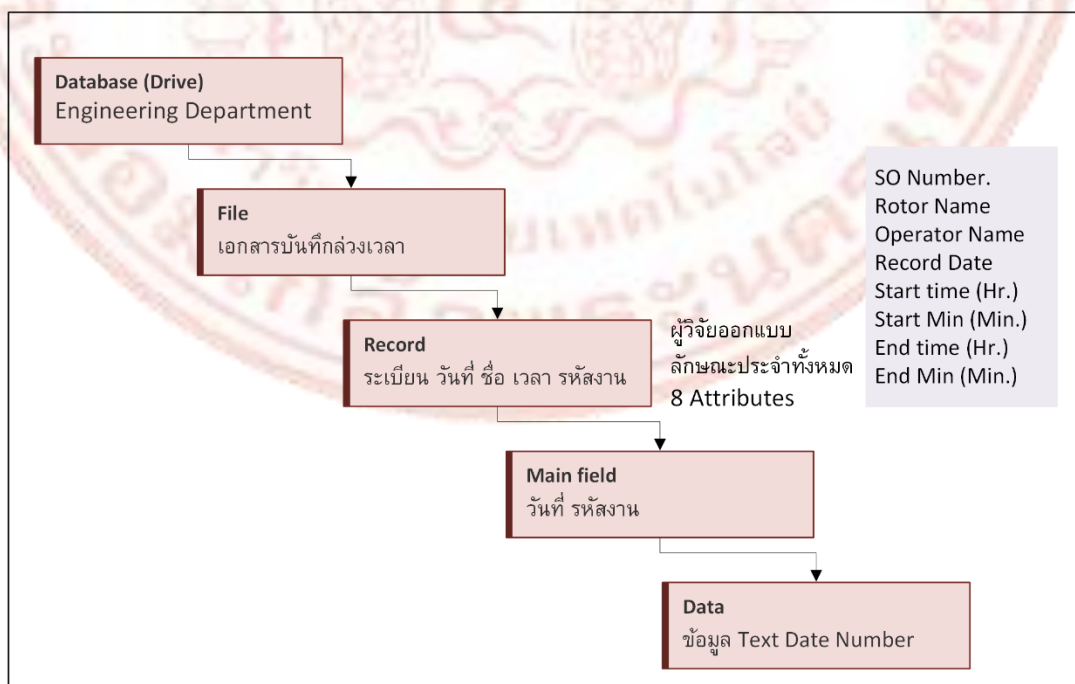
ดังนั้น ข้อมูลที่จะถูกบันทึกลงในระบบ จึงจำกัดเฉพาะข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับพนักงานภายในแผนกวิศวกรรมเท่านั้น โดย ไม่รวมถึงข้อมูลของผู้รับเหมาช่วง ที่เกี่ยวข้องกับรหัสงานบริการ เนื่องจากการบันทึกข้อมูลในส่วนนั้นเป็น หน้าที่ของแผนกจัดซื้อและคลังพัสดุ ซึ่งอยู่นอกเหนือขอบเขตของการศึกษาในครั้งนี้

ภายใต้ขอบเขตของงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจึงกำหนดข้อมูลที่จะต้องบันทึกไว้ 2 ประเภทหลัก ได้แก่

1) ชั่วโมงการทำงานล่วงเวลาของพนักงานในแผนกวิศวกรรม 2) รายการวัสดุหรือวัตถุดิบคงคลังที่ถูกเบิกออกไปใช้ในการดำเนินงานตามรหัสงานบริการแต่ละรายการ

เพื่อรองรับการจัดเก็บข้อมูลดังกล่าว ผู้วิจัยได้ออกแบบระเบียบ (Record) และเขตข้อมูล (Field) ให้สามารถแสดงผลในรูปแบบของ เอนทิตี (Entity) อย่างเป็นระบบและสอดคล้องกับความต้องการใช้งานจริง

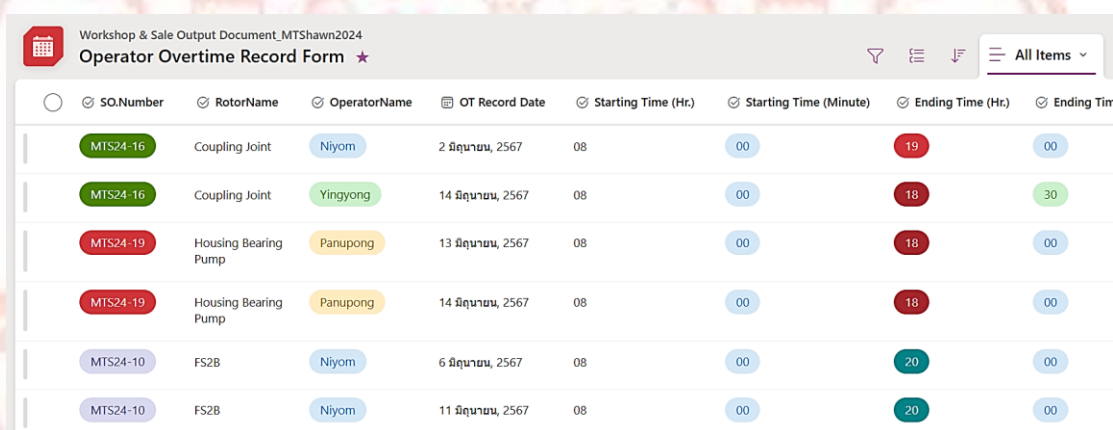
3.5.3.2.1 การสร้างระเบียบสำหรับชุดข้อมูลการทำงานล่วงเวลา กำหนดรูปแบบเอนทิตีและลักษณะประจำ (Attribute) ของการบันทึกชั่วโมงการทำงานล่วงเวลา โดยการวางระบบฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น (Hierarchy) โดยกำหนดให้ลักษณะประจำ มีทั้งหมด 8 หัวข้อด้วยกันดังแสดงในภาพที่ 3-18 และเขตข้อมูล (Field) แสดงในตารางที่ 3-9



ภาพที่ 3-18 ฐานข้อมูลลำดับชั้นการบันทึกชั่วโมงล่วงเวลาทำงาน

ตารางที่ 3-9 เขตข้อมูล (Field) ที่ต้องทำการบันทึกชั่วโมงล่วงเวลาทำงาน

Attribute	Type	Category
So. Number	Text	ตัวเลือก 49 รายการ
Rotor Name	Text	ตัวเลือก 46 รายการ
Operator Name	Text	ตัวเลือก 3 รายการ
Record Date	Date	YYMMDD
Start Time (Hr.)	Number	ตัวเลือก 24 รายการ
Start Min (Min.)	Number	ตัวเลือก 2 รายการ
End Time (Hr.)	Number	ตัวเลือก 24 รายการ
End Min (Min.)	Number	ตัวเลือก 2 รายการ

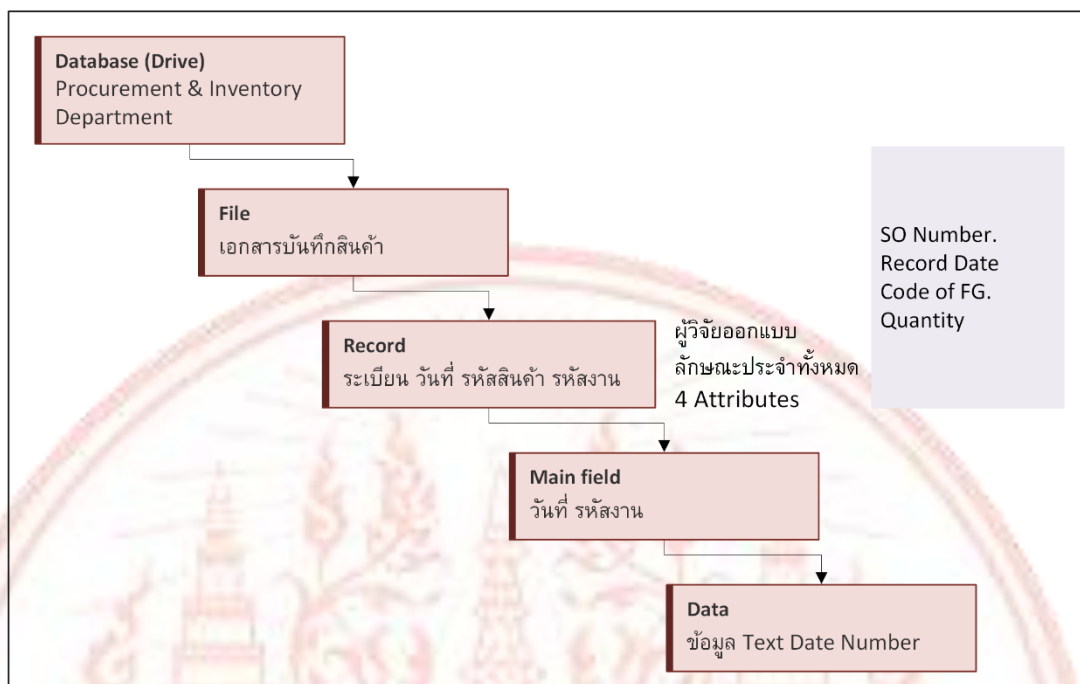


SO Number	Rotor Name	Operator Name	OT Record Date	Starting Time (Hr.)	Starting Time (Minute)	Ending Time (Hr.)	Ending Time (Minute)
MTS24-16	Coupling Joint	Niyom	2 มิถุนายน, 2567	08	00	19	00
MTS24-16	Coupling Joint	Yingyong	14 มิถุนายน, 2567	08	00	18	30
MTS24-19	Housing Bearing Pump	Panupong	13 มิถุนายน, 2567	08	00	18	00
MTS24-19	Housing Bearing Pump	Panupong	14 มิถุนายน, 2567	08	00	18	00
MTS24-10	FS2B	Niyom	6 มิถุนายน, 2567	08	00	20	00
MTS24-10	FS2B	Niyom	11 มิถุนายน, 2567	08	00	20	00

ภาพที่ 3-19 ระเบียบ (Record) การบันทึกชั่วโมงล่วงเวลาทำงาน

3.5.3.2.2 การสร้างระเบียบสำหรับชุดข้อมูลการเบิกวัตถุดิบคงคลัง ดังแสดงในภาพที่ 3-20 และตารางที่ 3-10 ในการออกแบบระบบฐานข้อมูลสำหรับการจัดการวัตถุดิบคงคลังงานวิจัยนี้ ได้กำหนดให้ใช้โครงสร้างฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น โดยนอกจากนี้ ยังมีการเตรียมฐานข้อมูลวัตถุดิบคงคลังแยกไว้อีกหนึ่งชุด ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลรายการสินค้า รหัสสินค้า (Code of FG.) และราคาต่อหน่วยที่ได้ขึ้นทะเบียนไว้ล่วงหน้า โดยกำหนดให้รหัสสินค้า มีรูปแบบตรงกันระหว่างสองฐานข้อมูล เพื่อใช้เป็นกุญแจเชิงความสัมพันธ์ (Relational Key)

ในการเชื่อมโยงข้อมูลเข้าด้วยกัน เขตข้อมูลและคุณลักษณะ ที่ได้กำหนดขึ้น ถูกผสานรวมกันเป็นระเบียบดังแสดงในภาพที่ 3-19 และภาพที่ 3-21 จะเห็นได้ว่าระเบียบที่สร้างขึ้น ต้องมีข้อมูลดิบถูกบันทึกเข้าไปในระบบ เพื่อการได้มาซึ่ง ชุดข้อมูลที่สมบูรณ์ในหนึ่งแถว ซึ่งระเบียบวิธีแบบนี้ ถูกกำหนดและนำไปใช้เช่นเดียวกับการสร้างระเบียบของต้นทุนทั้งหมด



ภาพที่ 3-20 ฐานข้อมูลลำดับขั้นการบันทึกการเบิกวัสดุติดบคงคลัง

ตารางที่ 3-10 เขตข้อมูล (Field) ที่ต้องทำการบันทึกการเบิกใช้วัสดุติดบคงคลัง

Attribute	Type	Category
So. Number	Text	ตัวเลือก 49 รายการ
Record Date	Date	YYMMDD
Code of FG.	Text	ตัวเลือก 28 รายการ
Quantity	Number	กำหนดให้ผู้ใช้กรอกข้อมูล

Inventory Data Out Record ☆					
Date	SONo.	Code of FG	Q'ty	+ Add column	
17 มิถุนายน, 2567	MTS24-16	FG-PP-02 Clear Goggle	1		
25 มิถุนายน, 2567	MTS24-19	FG-WD-03 316	1		
25 มิถุนายน, 2567	MTS24-19	FG-PP-01 Ear Plug	1		
25 มิถุนายน, 2567	MTS24-19	FG-PL-02 Flapper Disc 5 in.	3		
18 มิถุนายน, 2567	MTS24-10	FG-WD-04 316L	6		
20 มิถุนายน, 2567	MTS24-10	FG-GD-01 Grinding Disc 9 in.	3		
21 มิถุนายน, 2567	MTS24-10	FG-GA-01 Argon Gas	1		

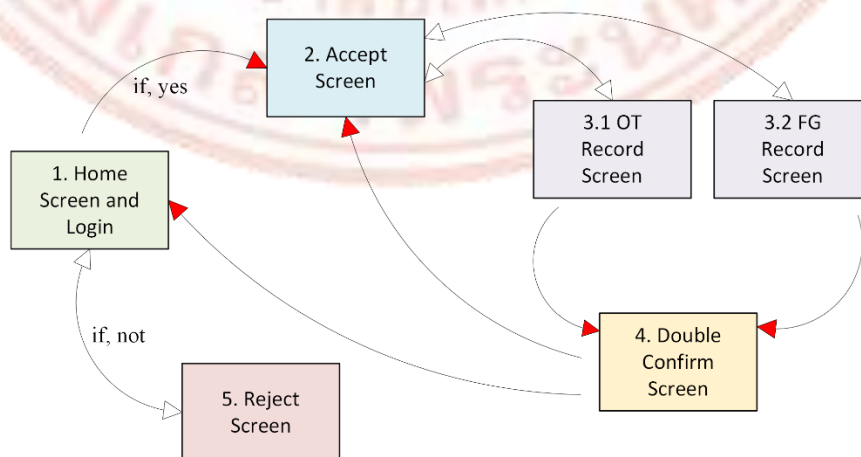
ภาพที่ 3-21 ระเบียบ (Record) การบันทึกการเบิกวัสดุติดบคงคลัง

3.5.4 การออกแบบวิธีการบันทึกข้อมูลเข้าระบบ

ในการดำเนินงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบวิธีการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบในรูปแบบดิจิทัล โดยได้พัฒนาวิธีการบันทึกข้อมูลไว้ 2 แนวทางหลัก ได้แก่ 1) การบันทึกผ่านแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ด้วย Microsoft Power App 2) การบันทึกโดยตรงลงบน SharePoint Online List ซึ่งต้องบันทึกลงบนคอมพิวเตอร์ ซึ่งการใช้งาน Power App นั้นเป็นวิธีที่สะดวกและคล่องตัว เหมาะสำหรับพนักงานในภาคสนามหรือหน่วยงานที่ต้องการบันทึกข้อมูลแบบเรียลไทม์ผ่านอุปกรณ์มือถือ โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกข้อมูลจากเมนูแบบฟอร์มที่ออกแบบไว้ ซึ่งจะช่วยลดข้อผิดพลาดจากการป้อนข้อมูลด้วยตนเอง ในขณะที่ SharePoint Online List เป็นอีกหนึ่งช่องทางในการบันทึกข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานผ่านคอมพิวเตอร์ภายในสำนักงาน โดยข้อมูลที่กรอกผ่านช่องทางนี้จะถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูลกลางแบบออนไลน์ ซึ่งสามารถเชื่อมโยงกับ Power App ได้อย่างอัตโนมัติ ทำให้ข้อมูลจากทั้งสองช่องทางสามารถประมวลผลรวมกันได้อย่างดี งานวิจัยฉบับนี้ มีจุดประสงค์เลือกใช้ทั้งสองวิธีนี้ เพื่อรองรับลักษณะการทำงานที่หลากหลายของพนักงานภายในองค์กร

3.5.4.1 การออกแบบวิธีการบันทึกข้อมูลเข้าระบบด้วย Power App ผู้วิจัยได้ออกแบบหน้าเข้าสู่ระบบของแอปพลิเคชัน Power App เพื่อให้พนักงานปฏิบัติงานในแผนกวิศวกรรมสามารถเข้าสู่ระบบได้อย่างปลอดภัย โดยมีการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลที่จัดเก็บไว้ใน SharePoint Online List มาสร้างรูปแบบเอกสาร (form) เพื่อการบันทึก ตามลักษณะประจำ (Attribute) ที่ได้สร้างขึ้น จนได้ซึ่งเอนทิตี (Entity) ชุดใหม่ บันทึกเข้าไปในระบบฐานข้อมูล

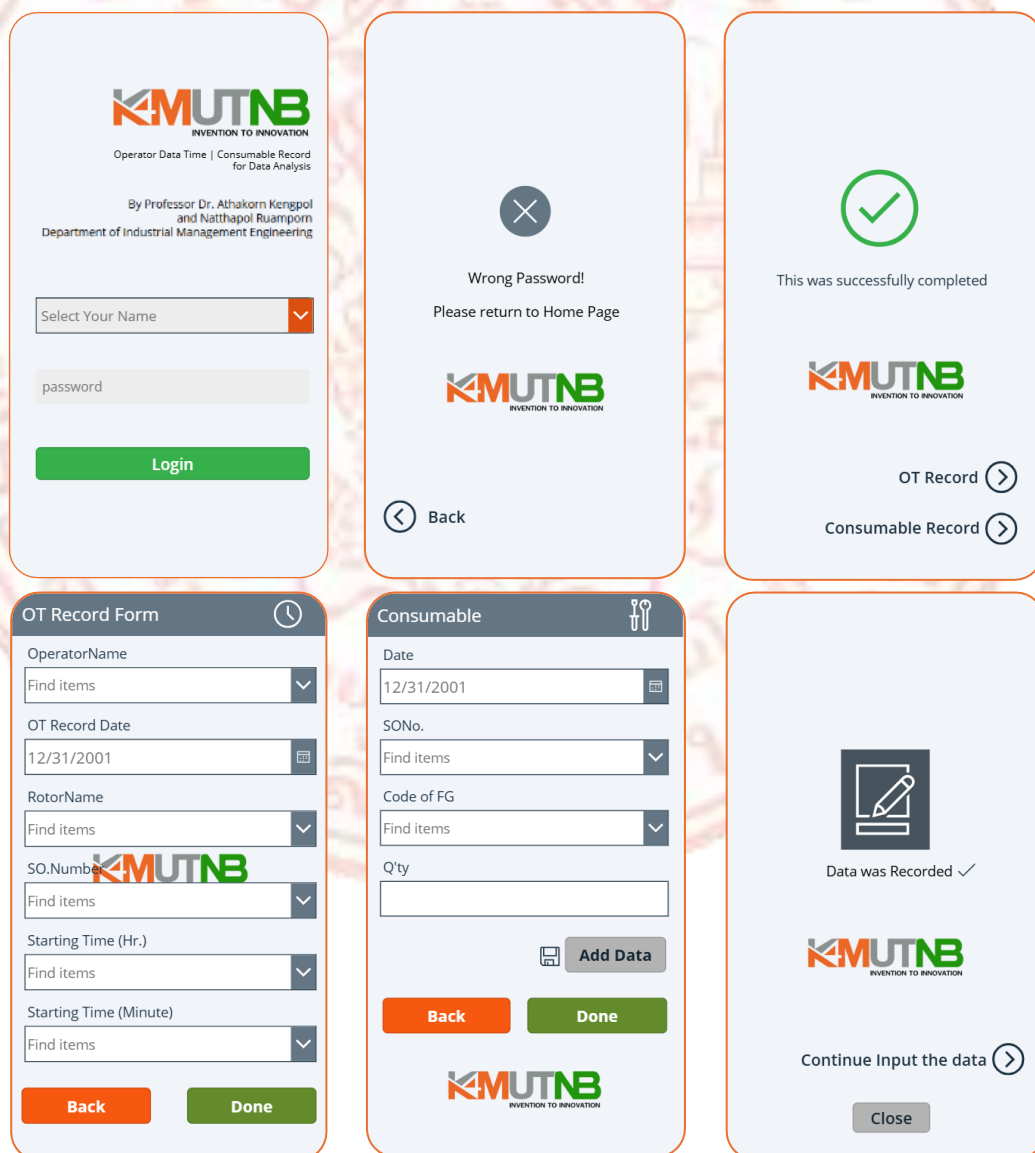
ภาพที่ 3-22 แสดงการออกแบบเชิงแนวคิด (Conceptual Design) ซึ่งได้กำหนดให้ผู้ใช้งานต้องผ่านขั้นตอนการยืนยันตัวตนเพียงครั้งเดียวก่อนเข้าสู่ระบบ เมื่อยืนยันตัวตนสำเร็จ ผู้ใช้งานจะต้องเลือกวัตถุประสงค์ของการใช้งานในครั้งนั้น โดยแบ่งเป็น 2 ทางเลือกหลัก ได้แก่ 1) การบันทึกชั่วโมงการทำงานล่วงหน้า 2) การบันทึกข้อมูลการเบิกใช้วัสดุดิบจากคลัง เมื่อผู้ใช้งานทำการบันทึกข้อมูลตามวัตถุประสงค์เรียบร้อยแล้ว จะมีปุ่มกดเพื่อยืนยันการบันทึกและปุ่มปิดเพื่อเป็นการจบ



ภาพที่ 3-22 กระบวนการออกแบบเชิงแนวคิดของหน้าแอปพลิเคชัน

จากการออกแบบเชิงแนวคิด ผู้วิจัยออกแบบหน้าจอ (Screen) ของแอปพลิเคชัน Power App ได้ทั้งหมดจำนวน 6 หน้าจอ แสดงดังภาพที่ 3-23 โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนสำคัญหลัก ได้แก่ 1) ส่วนของการเข้าสู่ระบบด้วยรหัสผ่าน เพื่อใช้ในการยืนยันตัวตนของผู้ใช้งาน แสดงดังภาพที่ 3-24 และ 2) ส่วนของการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบฐานข้อมูล ซึ่งครอบคลุมทั้งการบันทึกชั่วโมงการทำงานล่วงเวลา และการเบิกใช้วัสดุดิบ แสดงดังภาพที่ 3-25 และ 3-26 ตามลำดับ

เมื่อผู้ใช้งานทำการเข้าสู่ระบบสำเร็จ โดยผ่านการกรอกรหัสผ่านที่ถูกต้อง ระบบจะเปิดสิทธิ์ให้เข้าถึงหน้าจอบันทึกข้อมูลทั้ง 2 ประเภท โดยมีการจัดลำดับขั้นตอนอย่างเป็นระบบตามลำดับการทำงาน (Workflow) ที่ได้กำหนดไว้ในแอปพลิเคชัน ซึ่งช่วยให้การใช้งานเป็นไปอย่างสะดวก และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย.



ภาพที่ 3-23 รูปแบบของหน้าแอปพลิเคชันที่ได้สร้างขึ้น

สร้างฐานข้อมูลสำหรับการยืนยันตัวตน (Authentication Source) ฐานข้อมูลนี้จัดเก็บใน SharePoint Online List ภายใต้ชื่อ “Operator Password Credential” โดยประกอบด้วยฟิลด์หลัก ได้แก่ Title (ลำดับรายการ) Operator’s Name (ชื่อผู้ใช้งาน) Password (รหัสผ่าน) โดยการออกแบบหน้าสำหรับล็อกอินใน Power App โดยได้ออกแบบหน้าจอให้มีฟังก์ชันหลัก 3 ส่วนคือ

1. Dropdown "Select Your Name" โดย ดึงข้อมูลชื่อผู้ใช้งานจาก SharePoint มาแสดงในรูปแบบรายการแบบดิ่งลง (Dropdown) เพื่อให้ผู้ใช้เลือกชื่อของตนเอง
2. Textbox "Password" กล่องข้อความสำหรับกรอกรหัสผ่าน
- 3 Login Button ปุ่มสำหรับดำเนินการเข้าสู่ระบบ

โดยการเชื่อมโยงกับฐานข้อมูล ระบบจะทำการตรวจสอบว่าชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านที่กรอกตรงกันกับข้อมูลใน SharePoint หรือไม่ หากตรงกันจะสามารถเข้าสู่หน้าถัดไปของแอปเพื่อทำการบันทึกข้อมูลได้ โดยที่ Main Field คือ Operator Name, Attribute คือ Name (Dropdown), Password (Text), Login (Button) และ Entity ที่เกี่ยวข้องคือ Operator, Credential, Action

Operator Password Credential ☆		
○ Title	Operator's Na...	Password
001	Yingyong	yy
002	Panupong	PP
003	Niyom	ny

Source	Human Resource Drive
Attribute	3
Field	3
Main field	Operator Name

Input Field	Action
Name	Dropdown
Password	Type Text
Login	Button

ภาพที่ 3-24 การสร้างหน้าแอปพลิเคชันสำหรับเข้าใช้งาน

โดยเงื่อนไขที่ใช้ในการออกแบบการอนุมัติรหัสผ่าน มีดังนี้ If(IsBlank(LookUp('Operator Password Credential',Title = Dropdown2.Selected.Title && Password = TextInput1.Text)),Navigate('Successful Screen'),Navigate('Return Screen'))

Source	Engineering Drive
Attribute	8
Field	Up to Record
Main field	OT Record Date

Input Field	Action
Name	Dropdown
Record Date	Calendar Table
Rotor Name	Button
SO. Number	Dropdown
Start Time (Hr.)	Dropdown
Start Min (Min.)	Dropdown
End Time (Hr.)	Dropdown
End Min (Min.)	Dropdown

ภาพที่ 3-25 การสร้างหน้าแอปพลิเคชันสำหรับบันทึกชั่วโมงล่วงเวลา

เงื่อนไขที่ใช้ในการยืนยันและบันทึกข้อมูลเข้าระบบมีดังนี้ SubmitForm(Form3); Navigate ('Data Was Recorded', ScreenTransition.None)

Source	Inventory Drive
Attribute	4
Field	Up to Record
Main field	Record Date

Input Field	Action
Record Date	Calendar Table
SO. Number	Dropdown
Code of FG	Dropdown
Quantity	Input

ภาพที่ 3-26 การสร้างหน้าแอปพลิเคชันสำหรับบันทึกวัสดุดับคงคลัง

เงื่อนไขที่ใช้ในการยืนยันการบันทึก มีดังนี้ SubmitForm (Form1); ResetForm(Form1)

3.5.5 การออกแบบระเบียบวิธีแสดงสารสนเทศ เพื่อช่วยสนับสนุนการตัดสินใจด้วยโปรแกรม Microsoft Power BI Desktop

ในการดำเนินงานวิจัยนี้ หลังจากที่ได้ข้อมูลถูกบันทึกเข้าสู่ระบบผ่านแอปพลิเคชัน Microsoft Power App ข้อมูลดังกล่าวจะถูกส่งต่อไปยังฐานข้อมูลกลางที่จัดเก็บไว้บน SharePoint Online จากนั้น ได้นำข้อมูลชุดนี้มาแสดงผลและวิเคราะห์ผ่านเครื่องมือ Microsoft Power BI เพื่อให้สามารถตรวจสอบ วิเคราะห์และตัดสินใจจากข้อมูลได้อย่างเป็นระบบ โดยมีขั้นตอนสำคัญเบื้องต้นคือการจัดระเบียบและแยกข้อมูลที่ไม่จำเป็นออกผ่าน Microsoft Power Query ซึ่งเป็นฟีเจอร์ใน Power BI สำหรับการเตรียมและแปลงข้อมูลก่อนเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์

3.5.5.1 การจัดระเบียบ แยกประเภทและกรองข้อมูลที่ไม่จำเป็น ด้วย Microsoft Power Query

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ทำการคัดกรองเฉพาะเขตข้อมูลที่จำเป็น เช่น วันที่ รหัสงานบริการ รหัสสินค้า ปริมาณการเบิกใช้ และราคาต่อหน่วย โดยลบเขตข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง เช่น หมายเหตุหรือคอลัมน์ที่ว่างเปล่า เพื่อให้ข้อมูลมีความสะอาดและพร้อมสำหรับการคำนวณ รวมทั้งปรับแต่งประเภทของข้อมูล (Data Type Transformation) แสดงดังภาพที่ 3-27 และ 3-28 ซึ่งเป็นขั้นตอนสำคัญในการเตรียมข้อมูลให้มีความถูกต้องและพร้อมใช้งานสำหรับการวิเคราะห์ใน Microsoft Power BI

การกำหนดประเภทข้อมูลที่เหมาะสมจะช่วยให้การคำนวณ การจัดกลุ่ม การกรอง และการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตารางข้อมูลทำได้อย่างแม่นยำและปลอดภัยยิ่งขึ้น โดยประเภทของข้อมูลหลักจะจำแนกได้ 5 ประเภทหลักคือ ข้อความ (Text) ตัวเลข (Number) วันที่และเวลา (Date/Time) ถูก/ผิด (Boolean) และ ไบนารี (Binary)

Operator/Name	JobOrderName	SO.Number	OIRecordDate	1.2 WorkingStart	1.2 WorkingStartMinute	1.2 WorkingEnd	1.2 WorkingEndMinute	1.2 OTime
Niyom	Coupling Joint	MTS24-16	1/6/2567	8	0	19	0	
Yingyong	Coupling Joint	MTS24-16	13/6/2567	8	0	18	30	
Panupong	Housing Bearing Pump	MTS24-19	12/6/2567	8	0	18	0	
Panupong	Housing Bearing Pump	MTS24-19	13/6/2567	8	0	18	0	
Niyom	FS2B	MTS24-10	5/6/2567	8	0	20	0	
Niyom	FS2B	MTS24-10	10/6/2567	8	0	20	0	
Yingyong	F2TS	MTS24-17	19/6/2567	8	0	21	0	
Yingyong	F2TS	MTS24-17	20/6/2567	8	0	20	0	
Yingyong	F2TS	MTS24-17	23/6/2567	8	0	19	30	
Panupong	CSM12FT	MTS24-13	24/6/2567	8	0	20	30	
Panupong	CSM12FT	MTS24-13	3/6/2567	8	0	19	0	
Panupong	CSM12FT	MTS24-13	12/6/2567	8	0	18	30	
Niyom	14HPS	MTS24-08	12/6/2567	8	0	19	0	
Niyom	14HPS	MTS24-08	13/6/2567	8	0	18	0	
Niyom	14HPS	MTS24-08	14/6/2567	8	0	20	30	
Niyom	14HPS	MTS24-08	17/6/2567	8	0	21	0	
Panupong	14HPS	MTS24-08	17/6/2567	8	0	20	0	
Niyom	14HPS	MTS24-08	20/6/2567	8	0	19	30	
Panupong	14HPS	MTS24-08	20/6/2567	8	0	19	0	
Panupong	12HPS	MTS24-20	26/6/2567	8	0	20	30	
Panupong	12HPS	MTS24-20	27/6/2567	8	0	20	0	
Yingyong	12HPS	MTS24-20	27/6/2567	8	0	20	0	
Panupong	12HPS	MTS24-20	8/7/2567	8	0	20	0	
Yingyong	12HPS	MTS24-20	8/7/2567	8	0	20	0	
Panupong	12HPS	MTS24-20	10/7/2567	8	0	18	0	
Yingyong	ATS200	MTS24-22	30/6/2567	8	0	19	30	
Yingyong	ATS200	MTS24-22	3/7/2567	8	0	20	0	
Yingyong	ATS200	MTS24-22	7/7/2567	8	0	18	30	
Niyom	V5AP70	MTS24-24	26/7/2567	8	0	18	30	
Niyom	V5AP70	MTS24-24	31/7/2567	8	0	20	0	
Yingyong	V5AP70	MTS24-24	5/8/2567	8	0	19	0	
Niyom	V5AP70	MTS24-24	5/8/2567	8	0	19	0	
Panupong	V5AP70	MTS24-24	14/8/2567	8	0	20	30	
Yingyong	V5AP70	MTS24-24	14/8/2567	8	0	20	0	
Niyom	V5AP70	MTS24-24	14/8/2567	8	0	18	0	
Niyom	V5AP70	MTS24-24	19/8/2567	8	0	19	30	
Yingyong	CSM12FT	MTS24-25	25/8/2567	8	0	18	0	
Yingyong	CSM12FT	MTS24-25	25/8/2567	8	0	18	0	

ภาพที่ 3-27 การนำข้อมูลทำงานล่วงเวลาเข้าจัดระเบียบด้วย Power Query

	DateRecord	A ^๑ SONo.	1,2 Qty	A ^๑ CodeoffG.1	A ^๑ CodeoffG.2
1	17/6/2567	MTS24-16		1 FG-PP-02	Clear Goggle
2	25/6/2567	MTS24-19		1 FG-WD-03	316
3	25/6/2567	MTS24-19		1 FG-PP-01	Ear Plug
4	25/6/2567	MTS24-19		3 FG-PL-02	Flapper Disc 5 in.
5	18/6/2567	MTS24-10		6 FG-WD-04	316L
6	20/6/2567	MTS24-10		3 FG-GD-01	Grinding Disc 9 in.
7	21/6/2567	MTS24-10		1 FG-GA-01	Argon Gas
8	21/6/2567	MTS24-10		4 FG-PL-02	Flapper Disc 5 in.
9	25/6/2567	MTS24-10		1 FG-PP-03	Filter Mask 3M
10	18/6/2567	MTS24-17		2 FG-WD-05	2209
11	18/6/2567	MTS24-17		5 FG-WD-04	316L
12	21/6/2567	MTS24-17		2 FG-GD-01	Grinding Disc 9 in.
13	21/6/2567	MTS24-17		1 FG-GA-01	Argon Gas
14	25/6/2567	MTS24-17		1 FG-WD-06	Contact Tip 1.2 mm.
15	6/6/2567	MTS24-13		3 FG-WD-05	2209
16	7/6/2567	MTS24-13		1 FG-CT-03	Plasma Electrode
17	11/6/2567	MTS24-13		1 FG-WD-06	Contact Tip 1.2 mm.
18	7/6/2567	MTS24-13		1 FG-GD-01	Grinding Disc 9 in.
19	7/6/2567	MTS24-13		3 FG-PL-02	Flapper Disc 5 in.
20	3/6/2567	MTS24-08		2 FG-GA-01	Argon Gas
21	5/6/2567	MTS24-08	18.5	FG-WD-01	309
22	12/6/2567	MTS24-08	13.3	FG-WD-05	2209
23	13/6/2567	MTS24-08	3	FG-WD-06	Contact Tip 1.2 mm.
24	17/6/2567	MTS24-08	4	FG-GD-01	Grinding Disc 9 in.
25	13/6/2567	MTS24-08	6	FG-PL-01	Flapper Disc 9 in.
26	17/6/2567	MTS24-08	1	FG-PP-04	Welding Glove 16 in.
27	21/6/2567	MTS24-08	6	FG-RM-02	316 Round bar D10
28	24/6/2567	MTS24-08	2	FG-CT-03	Plasma Electrode
29	27/6/2567	MTS24-20	2	FG-WD-06	Contact Tip 1.2 mm.
30	28/6/2567	MTS24-20	11.4	FG-WD-02	309L
31	28/6/2567	MTS24-20	4	FG-CT-01	Cutting Disc 9 in.
32	28/6/2567	MTS24-20	1	FG-CT-04	Shield Cup
33	1/7/2567	MTS24-20	3	FG-GD-01	Grinding Disc 9 in.
34	1/7/2567	MTS24-20	2	FG-GD-03	Carbide Burr Cone D16
35	1/7/2567	MTS24-20	8.8	FG-WD-05	2209
36	8/7/2567	MTS24-20	1	FG-GA-01	Argon Gas
37	8/7/2567	MTS24-20	4	FG-RM-03	316 Round bar D12
38	9/7/2567	MTS24-20	5	FG-PL-02	Flapper Disc 5 in.

ภาพที่ 3-28 การนำข้อมูลการเบิกวัสดุดิบคงคลังเข้าจัดระเบียบด้วย Power Query

โดยงานวิจัยนี้ ได้ใช้เทคนิคการแปลงจำนวนชั่วโมงการทำงานที่อยู่ในมิติหน่วยของเวลา (Time) เป็นตัวเลข (Number) เพื่อใช้ในการคำนวณกับค่าแรงต่อชั่วโมงล่วงเวลา แสดงดังภาพที่ 3-29

New column name	New column name
OTinHr	OTinMin
Custom column formula ①	Custom column formula ①
= [WorkEndingTime]-[WorkingstartHr]-1-8	= [WorkEndingMinute]-[WorkStartingMinute]

ABC 123	OTinHr	ABC 123	OTinMin	ABC 123	TotalDailyOT
	2		0		2
	1		0.5		1.5
	1		0		1
	1		0		1
	3		0		3
	3		0		3
	4		0		4
	3		0		3
	2		0.5		2.5
	3		0.5		3.5
	2		0		2
	1		0.5		1.5
	2		0		2
	1		0		1
	3		0.5		3.5
	4		0		4
	3		0		3
	2		0.5		2.5

ภาพที่ 3-29 สมการการคำนวณและสร้างคอลัมน์ที่ได้ผลลัพธ์แปลงเป็นตัวเลข

3.5.5.2 การสร้างหน้าแสดงข้อมูลสารสนเทศด้วย Microsoft Power BI Desktop

จากระเบียบวิธีที่ได้วางแผนไว้ มีเป้าหมายในการรวบรวมข้อมูลจากหลายแหล่งให้อยู่ในระเบียบเดียวกัน โดยใช้วันที่บันทึกและรหัสงานบริการ (Service Order Number) เป็นตัวเชื่อมโยงและกรองข้อมูล เพื่อสร้างระเบียบใหม่ที่สามารถแสดงภาพรวมของต้นทุนแต่ละประเภทได้อย่างครบถ้วนและเป็นระบบซึ่งผ่านการใช้สูตร DAX (Data Analysis Expressions) ภายใน Power BI โดยใช้ฟังก์ชัน SUMMARIZE และ ADDCOLUMNS เพื่อสร้างตารางสรุป (Summary Table) ที่รวมข้อมูลต้นทุนทั้งหมดจาก 3 แหล่ง ได้แก่

1. ต้นทุนแรงงานล่วงเวลา (TotalOTCost) จากระเบียบ Operator Overtime Record Form
2. ต้นทุนจากผู้รับเหมาช่วง (TotalVDCost) จากระเบียบ Vendor's Job Order
3. ต้นทุนวัสดุจากคลังสินค้า (TotalFGCost) จากระเบียบ Inventory Data Out Record

การใช้ CALCULATE และ SUM ทำให้สามารถคำนวณค่ารวมของแต่ละต้นทุนได้ โดยอิงตามรหัสงานบริการ (SO.Number) ที่ตรงกัน ซึ่งใช้ฟังก์ชัน EARLIER เพื่ออ้างอิงค่าจากบริบทของตารางหลักที่กำลังสรุปอยู่

เงื่อนไขที่ใช้ในการสร้างระเบียบรวมมีดังนี้

```
TC&GM = ADDCOLUMNS(SUMMARIZE(
'Operator Overtime Record Form',
'Operator Overtime Record Form'[SO.Number]),"TotalOTCost",
CALCULATE(SUM('Operator Overtime Record Form'[TotalOTCost])),
"TotalVDCost",
CALCULATE(SUM('Vendor's Job Order'[TotalVDCost]),'Vendor's Job Order'[SONo.] =
EARLIER('Operator Overtime Record Form'[SO.Number])),
"TotalFGCost",
CALCULATE(SUM('Inventory Data Out Record'[TotalFGCost]),
'Inventory Data Out Record'[SONo.] = EARLIER('Operator Overtime Record Form'
'[SO.Number]))))
```

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ให้อยู่ในระเบียบเดียวกันแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการวิเคราะห์และสรุปตัวเลขต้นทุนรวมของแต่ละรหัสงานบริการ (Service Order Number หรือ SO No.) โดยการนำค่าใช้จ่ายจากทั้งสามประเภท ได้แก่ ต้นทุนแรงงานล่วงเวลา ต้นทุนผู้รับเหมาช่วง และต้นทุนวัสดุจากคลังสินค้า มาคำนวณรวมกัน เพื่อให้ได้ภาพรวมของต้นทุนทั้งหมดที่เกิดขึ้นในแต่ละรหัสงาน นอกจากนี้ ยังได้เตรียมฐานข้อมูลราคาขายของแต่ละรหัสงานบริการไว้เป็นข้อมูลตั้งต้น เพื่อใช้เปรียบเทียบกับต้นทุนรวมดังกล่าว ด้วยวิธีการกรองข้อมูลตามรหัสงานบริการ ทำให้สามารถคำนวณหาค่าส่วนต่างระหว่างต้นทุนรวมและราคาขายได้โดยตรง ซึ่งส่วนต่างนี้จะสะท้อนถึง "กำไรหรือขาดทุน" จากการดำเนินงานในแต่ละงานบริการนั้น ได้อย่างชัดเจน

นอกจากการวิเคราะห์ต้นทุนรวมที่ได้ดำเนินการไว้แล้ว ผู้บริหารยังมีความประสงค์ที่จะวิเคราะห์ตัวเลขทางการเงินเพิ่มเติม โดยมุ่งเน้นไปที่การคำนวณ “อัตรากำไรขั้นต้น” (Contribution Margin Ratio) และ “อัตราต้นทุนทางตรงรวม” (Total Direct Cost Ratio) ซึ่งเป็นดัชนีสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพรวมของความสามารถในการทำกำไรของแต่ละฐานบริการได้อย่างชัดเจน และเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ครบถ้วนและสามารถเปรียบเทียบเชิงสัดส่วนได้อย่างเป็นระบบ ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบการสร้างลักษณะประจำ (Attribute) เพิ่มเติมในรูปแบบของคอลัมน์ใหม่ในตารางแสดงผลข้อมูล โดยกำหนดให้อัตราทั้งสองนี้มีค่าเท่ากับ 100% เมื่อรวมกัน โดยตาราง 3-11 แสดงถึงเป้าหมายสมการคำนวณ และฟังก์ชันที่ใช้ในการสร้าง ลักษณะประจำขึ้นเป็นคอลัมน์ใหม่ ตามรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 3-11 เป้าหมาย สมการคำนวณและ DAX Function ต้นทุนทางตรง

เป้าหมาย	สมการคำนวณ	DAX Function
ต้นทุนทางตรงรวม ต่องาน Total Direct Cost	ค่าแรงงานล่วงเวลา + ค่าวัสดุดิบคง คลัง + ค่าใช้จ่ายผู้รับเหมาช่วง	TotalDirectCost = 'TC&GM'[TotalOTCost] + 'TC&GM'[TotalVDCost] + 'TC&GM'[TotalFGCost]
กำไรขั้นต้น Gross Profit	ราคาขายต่องาน - ต้นทุนทางตรงรวม ต่องาน	GrossProfit = 'TC&GM'[UnitSalePrice] - 'TC&GM'[TotalDirectCost]
อัตรากำไรขั้นต้น Contribute Margin Ratio	กำไรขั้นต้นต่องาน / ราคาขายต่องาน	%CMRContributeMarginRatio = 'TC&GM'[GrossProfit] / 'TC&GM'[UnitSalePrice]
อัตราต้นทุนทางตรง รวมต่องาน Total Direct Cost Ratio	1 - อัตรากำไรขั้นต้น	%TDCTotalDirectCost = 1- 'TC&GM' [%CMRContributeMarginRatio]

จากการออกแบบ ระเบียบข้อมูลที่รวมข้อมูลทั้งหมดไว้ในชุดเดียวกัน พร้อมทั้งสร้างลักษณะประจำในรูปแบบของคอลัมน์คำนวณเพิ่มเติมนี้ ผู้ใช้งานสามารถวิเคราะห์และอ่านค่าตัวชี้วัดทางการเงินที่สำคัญ ได้แก่ ต้นทุนรวมต่องาน กำไรขั้นต้น อัตรากำไรขั้นต้น และอัตราต้นทุนรวม ได้ครบถ้วนโดยสามารถกรองและแสดงผลตามรหัสฐานบริการ แสดงดังภาพที่ 3-30

SO Number	Total IOT Cost	Total VDCost	Total IFG Cost	Total Direct Cost	Unit Sale Price	Gross Margin	% CMR Contribut	Sale Month	% TDC Total	Total Fix Cost	Product Name
MTS24-16	8417.18	83,500	178.69	84,095.87	810,000	85,904.13	59.04%	16 มิถุนายน 2567	40.96%	8206.817	Coupling_IPP
MTS24-19	8177.48	87,340	1,431.66	88,949.14	825,000	816,050.86	64.20%	16 มิถุนายน 2567	35.80%	8206.817	Housing Bearing Pump_IPP
MTS24-17	81,181.25	89,500	88,119.16	818,800.41	882,000	863,199.59	77.07%	24 มิถุนายน 2567	22.93%	8206.817	Rotor Fibersorter FS28_EKP
MTS24-10	81,237.44	811,000	88,196.2	820,433.64	879,000	858,566.36	74.13%	24 มิถุนายน 2567	25.87%	8206.817	Rotor Fiberizer F2TS_EKP
MTS24-13	8621.18	88,500	85,437	814,558.18	879,000	864,441.82	81.57%	25 มิถุนายน 2567	18.43%	8206.817	Flat Rotor CSM12_SCGP Wangsala 00002
MTS24-08	82,194.32	846,500	839,129.49	887,823.81	8200,000	8112,176.19	56.09%	27 มิถุนายน 2567	43.91%	8206.817	Rotor Hydra Bottom 14HPS_TPM
MTS24-20	81,550.49	838,500	826,087.67	866,138.16	8170,000	8103,861.84	61.10%	11 กรกฎาคม 2567	38.90%	8206.817	Rotor NDLK Line (12HPS)_SCGP Wangsala 00002
MTS24-22	82,062.4	85,000	85,685.24	812,747.64	879,000	866,252.36	83.88%	11 กรกฎาคม 2567	16.14%	8206.817	Rotor Turbo Separator ATS200_SCGP Banpong 00001
MTS24-24	83,222.965	835,000	839,986.23	878,209.195	8279,000	8200,790.805	81.97%	25 สิงหาคม 2567	28.03%	8206.817	Rotor Hydra Bottom VSAP70_EKP
MTS24-25	8309.36	85,000	810,796.3	816,105.66	8184,000	8167,894.34	91.25%	9 กันยายน 2567	8.75%	8206.817	Flat Rotor model CSM12_EKP
MTS24-18	8443.7	813,000	82,527.34	815,971.04	837,000	821,028.96	56.84%	26 กันยายน 2567	43.16%	8206.817	Bar Screen Plate_IPP
MTS24-26	81,649.92	822,300	847,311.04	871,260.96	8279,000	8207,739.04	74.46%	10 พฤศจิกายน 2567	25.54%	8206.817	Rotor Hydra Bottom VSAP70_EKP
MTS24-27	8918.75	88,000	88,016.44	816,935.19	858,200	841,264.81	70.90%	10 พฤศจิกายน 2567	29.10%	8206.817	Pressure Screen rotor minisorter MST05_EKP
MTS24-31	81,286.73	87,000	817,262.31	825,549.04	879,000	853,450.96	67.66%	10 พฤศจิกายน 2567	32.34%	8206.817	Flat Rotor F2TS_EKP
MTS24-30	8266.22	87,000	85,938.5	813,204.72	894,000	880,795.28	85.95%	9 ธันวาคม 2567	14.05%	8206.817	Screen Plate Combsorter_CSM12_EKP
MTS24-32	81,640.625	86,000	87,950.1	815,590.725	851,000	835,409.275	69.43%	9 ธันวาคม 2567	30.57%	8206.817	Screen Plate F2TS_EKP
MTS24-35	8928.08	815,500	818,971.1	835,399.18	867,000	831,600.82	47.17%	8 ธันวาคม 2567	52.83%	8206.817	ATS40 SCG_วัดศาลา WP6
MTS24-37	8374.67	86,880	8606.69	87,861.36	89,000	81,138.64	12.65%	15 ธันวาคม 2567	87.35%	8206.817	Coupling_IPP
MTS24-39	81,185.88	817,480.75	837,666.63	837,666.63	866,690	829,023.37	43.52%	26 ธันวาคม 2567	56.48%	8206.817	Rotor Coarse Screen
MTS24-42	81,740.525	810,500	819,568.16	831,808.685	866,690	834,881.315	52.30%	26 ธันวาคม 2567	47.70%	8206.817	Rotor Plate Pulper Clean
MTSP24-01	8309.36	812,000	81,334.29	813,643.65	834,500	820,856.35	60.45%	8 ธันวาคม 2567	39.55%	8206.817	Paper Rolli Flexo
MTS24-33	81,653.72	815,500	814,594.265	831,747.985	8171,000	8139,252.015	81.43%	9 มกราคม 2568	18.57%	8206.817	MSF12/10
MTS24-28	8652.26	812,000	87,776.76	820,429.02	880,000	859,570.98	74.46%	19 มกราคม 2568	25.54%	8206.817	Foils Rotor B/C
MTS24-40	81,082.81	821,400	829,092.025	851,574.835	8190,000	8138,425.165	72.86%	30 มกราคม 2568	27.14%	8206.817	Hydra OCC
MTS24-36	8964.67	825,860	825,207.06	852,031.73	887,000	834,968.27	40.19%	26 กุมภาพันธ์ 2568	59.81%	8206.817	Calender Pit Pulper
MTS24-34	81,304.52	816,000	813,506.61	830,811.13	8156,000	8125,188.87	80.25%	9 มีนาคม 2568	19.75%	8206.817	MSS 08/08
MTS24-44	8974.529	82,500	813,518.915	816,993.444	867,000	850,006.556	74.64%	9 มีนาคม 2568	25.36%	8206.817	ATS40
MTS25-05	8689.05	82,500	89,787.825	812,976.875	868,800	855,823.125	81.14%	12 มีนาคม 2568	18.86%	8206.817	ATS200
MTS25-06	8275.62	82,500	89,204.14	811,979.76	868,800	856,820.24	82.59%	9 มีนาคม 2568	17.41%	8206.817	ATS200
MTSP25-01	8137.81	81,600	8535	82,272.81	83,500	81,227.19	35.08%	26 มีนาคม 2568	64.94%	8206.817	Air Cover
MTSP25-02	8137.81	812,000	81,016.5	813,154.31	814,323	81,168.69	8.16%	9 มีนาคม 2568	91.84%	8206.817	Spring_IEC
MTS24-21	8419.31	810,500	86,104.35	817,023.66	885,000	867,976.34	79.97%	27 มีนาคม 2568	20.03%	8206.817	CSM12 CYL
MTS25-07	81,407.653	812,000	848,481.7	861,889.353	8159,000	897,110.647	61.08%	27 มีนาคม 2568	38.92%	8206.817	VSAP40
MTS25-09	8465.9	82,500	817,414.25	820,380.15	869,200	848,819.85	70.55%	27 มีนาคม 2568	29.45%	8206.817	CSM12 Flat #1
MTS25-08	8895.765	816,000	817,672.12	834,567.885	860,000	825,432.115	42.39%	20 เมษายน 2568	57.61%	8206.817	Foils Blade PS36
MTS25-10	8866.248	82,500	88,585.68	811,951.928	869,200	857,248.072	82.73%	21 เมษายน 2568	17.27%	8206.817	CSM12 Flat #2
MTS25-11	8866.248	82,500	89,179.53	812,545.778	892,000	879,454.222	86.36%	24 เมษายน 2568	13.64%	8206.817	CSM12 Flat
MTS25-13	8465.9	82,500	818,514.745	821,480.645	868,800	847,319.355	68.78%	27 เมษายน 2568	31.22%	8206.817	ATS200#1
MTS25-14	8757.967	82,500	816,354.95	819,612.917	868,800	849,187.083	71.49%	25 เมษายน 2568	28.51%	8206.817	ATS200#2
MTS25-03	8838.62	89,500	811,349.82	821,688.44	8112,000	890,311.56	80.64%	6 เมษายน 2568	19.36%	8206.817	FS48

ภาพที่ 3-30 ระเบียบรวมตัวเลขต้นทุนและกำไร

เป้าหมายสำคัญสูงสุดของงานวิจัยฉบับนี้ คือการวิเคราะห์และหา “จุดคุ้มทุน” (Break-Even Point) ในกระบวนการซ่อมโรเตอร์ โดยพิจารณาในเชิง “รายเดือน” เนื่องจากต้นทุนคงที่ที่งานวิจัยนี้ได้กำหนดไว้ในระบบนั้นถูกแบ่งตามรอบเวลาเป็นรายเดือน ดังนั้น การวิเคราะห์ในระดับเดือนจึงมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับโครงสร้างต้นทุนที่แท้จริง

งานวิจัยฉบับนี้มีความประสงค์ที่จะใช้ข้อมูลต้นทุนและรายได้ต่อรหัสงานบริการที่เกิดขึ้นในเดือน เพื่อค้นหาค่าจุดคุ้มทุนที่ชัดเจนและเปรียบเทียบกับต้นทุนคงที่ที่เกิดขึ้นในเดือนเดียวกัน โดยการเปรียบเทียบดังกล่าวจะช่วยให้สามารถมองเห็นส่วนต่างระหว่างรายได้จากการซ่อม กับต้นทุนคงที่ ได้อย่างชัดเจน นำไปสู่การวิเคราะห์ว่า ในแต่ละเดือนการดำเนินงานมี “กำไร” หรือ “ขาดทุน” และมากน้อยเพียงใด โดยสามารถพิจารณาได้รวดเร็วเมื่อเปรียบเทียบกับแผนที่จะสร้างยอดขายประจำเดือนนั้น ข้อมูลเหล่านี้ถือเป็นฐานสำคัญในการวางแผนเชิงกลยุทธ์ระยะสั้นและระยะยาว เช่น การปรับปรุงกระบวนการบริหารต้นทุน การกำหนดเป้าหมายปริมาณงานที่ควรรับต่อเดือน หรือ แม้แต่การตัดสินใจรับงานบางประเภทหรือไม่ เพื่อให้สามารถสร้างผลกำไรที่เหมาะสมที่สุด หรืออย่างน้อยที่สุดคือไม่ให้เกิดการขาดทุนในแต่ละเดือน อันจะเป็นการส่งเสริมความยั่งยืนและลดความเสี่ยงของธุรกิจการซ่อมในระยะยาว

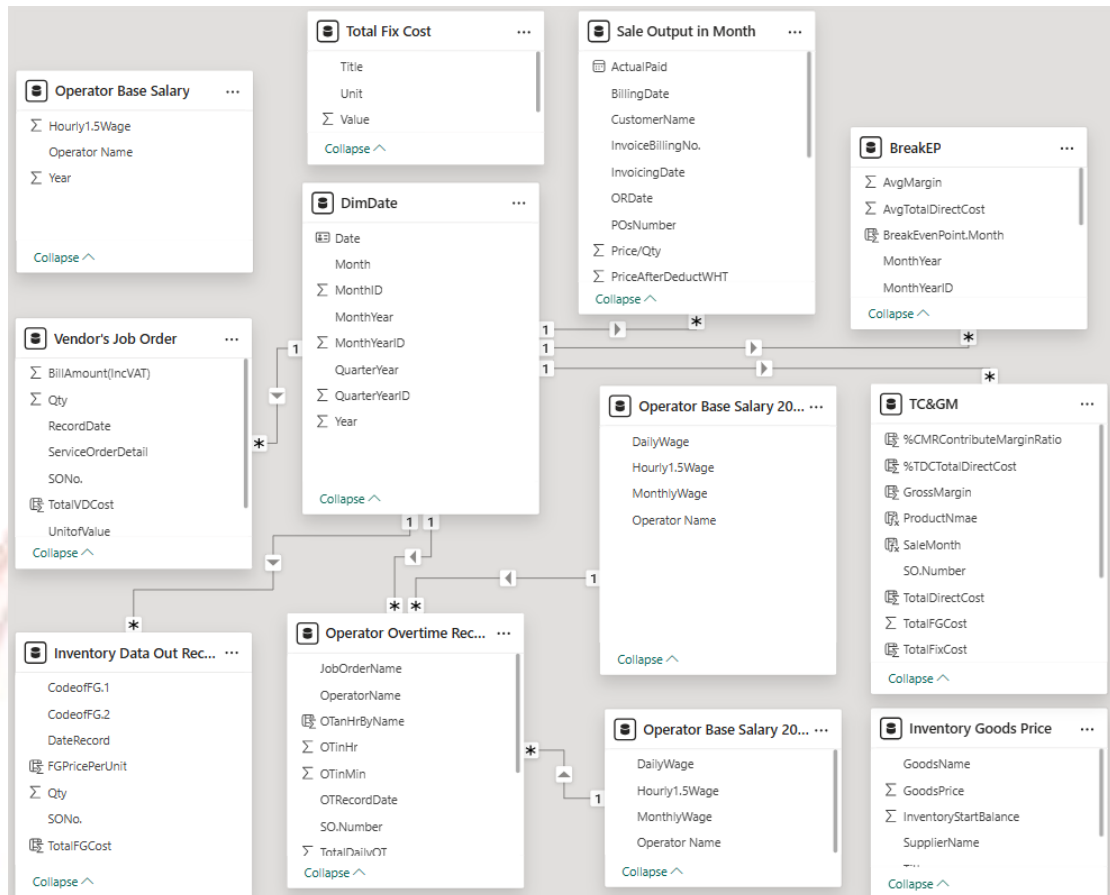
ดังนั้น เพื่อให้สามารถวิเคราะห์หาค่าจุดคุ้มทุนในแต่ละเดือนได้อย่างเป็นระบบ ผู้วิจัยจึงได้วางแผนสร้างระเบียบเพิ่มเติมอีกหนึ่งชุดข้อมูล เพื่อรองรับการคำนวณในลักษณะดังกล่าว โดยกำหนดลักษณะประจำ (Attribute) ที่สอดคล้องกับสมการพื้นฐานของการหาจุดคุ้มทุน (Break-Even Point) ซึ่งประกอบด้วย “ต้นทุนคงที่” และ “กำไรขั้นต้นเฉลี่ย” ต่อเดือน

ต้นทุนคงที่รายเดือนนั้น ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ล่วงหน้าในฐานข้อมูลอย่างชัดเจนแล้ว เหลือเพียงการนำค่ากำไรส่วนต่างเฉลี่ยในแต่ละเดือนมาคำนวณร่วม โดยใช้สมการที่ 3-3

$$\text{จุดคุ้มทุน (บาท)} = \text{ต้นทุนคงที่รายเดือน (บาท)} / \% \text{อัตรากำไรขั้นต้น (เฉลี่ยต่อเดือน)} \quad (3-3)$$

เพื่อให้ระบบสามารถคำนวณและวิเคราะห์ในระดับรายเดือนได้อย่างแม่นยำ ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างระหว่างระเบียบต่างๆ โดยกำหนดให้มี “เขตข้อมูลร่วม” อย่างน้อยหนึ่งฟิลด์ (Field) เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลเข้าด้วยกัน ในงานวิจัยนี้ได้เลือกใช้ “วันที่บันทึกข้อมูล” เป็นเขตข้อมูลหลักในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างระเบียบ โครงสร้างแสดงดังภาพที่ 3-31

ผลจากการออกแบบโครงสร้างเชิงสัมพันธ์นี้ ทำให้ระบบสามารถรองข้อมูลและคำนวณค่าได้ในมิติของ “เดือน” ได้โดยอัตโนมัติ ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบจุดคุ้มทุนรายเดือนได้ทันที นำไปสู่การวางแผนเชิงกลยุทธ์ที่แม่นยำ และการประเมินความคุ้มค่าทางธุรกิจของแต่ละรหัสงานบริการได้อย่างละเอียดและรอบคอบมากขึ้น



ภาพที่ 3-31 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

เงื่อนไขที่ใช้ในการสร้างระเบียนการหาจุดคุ้มทุนมีดังนี้

BreakEP =

```
VAR SalesWithMonth =ADDCOLUMNS ('TC&GM',
"MonthYearID", FORMAT('TC&GM'[SaleMonth], "yyyymm"),
"MonthYear", FORMAT('TC&GM'[SaleMonth], "mmm 'yy"))
RETURN
SUMMARIZE (
SalesWithMonth,[MonthYearID],[MonthYear],
"AvgMargin", CALCULATE(AVERAGE('TC&GM'[%CMRContributeMarginRatio])),
"AvgTotalDirectCost", CALCULATE(AVERAGE('TC&GM'[%TDCTotalDirectCost])),
"UnitSalePrice", CALCULATE(SUM('TC&GM'[UnitSalePrice])),
"UnitGrossMargin", CALCULATE(SUM('TC&GM'[GrossMargin])),
"UnitTotalDirectCost", CALCULATE(SUM('TC&GM'[TotalDirectCost])))
```

ตารางที่ 3-12 เป้าหมาย สมการคำนวณ และ DAX Function จุดคุ้มทุน

เป้าหมาย	สมการคำนวณ	DAX Function
จุดคุ้มทุน (บาท) Break Even Point	= ต้นทุนคงที่รายเดือน (บาท) / อัตรากำไรขั้นต้น (เฉลี่ยต่อเดือน)	BreakEvenPoint.Month = 'BreakEP' [TotalFixCost]/BreakEP[AvgMargin]

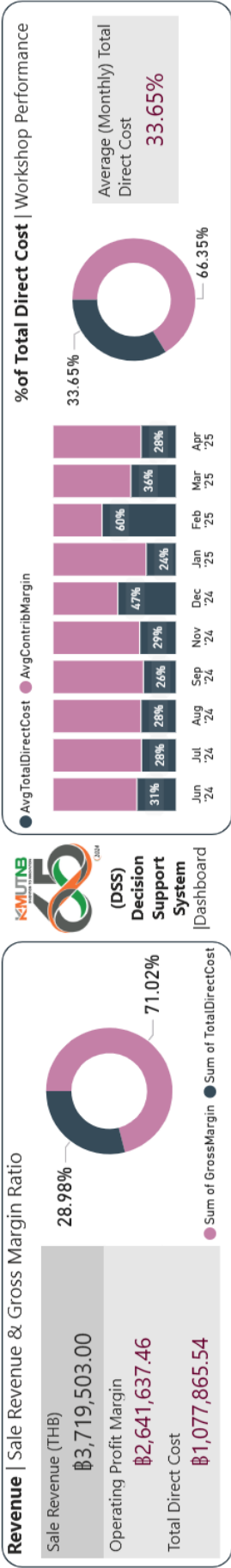
MonthYearID	MonthYear	AvgMargin	TotalFixCost	BreakEvenPoint.Month	UnitSalePrice
202406	Jun '24	68.69%	฿206,817	฿301,108	฿475,000
202407	Jul '24	72.48%	฿206,817	฿285,346	฿249,000
202408	Aug '24	71.97%	฿206,817	฿287,373	฿279,000
202409	Sep '24	74.04%	฿206,817	฿279,328	฿221,000
202411	Nov '24	71.01%	฿206,817	฿291,265	฿416,200
202412	Dec '24	53.07%	฿206,817	฿389,721	฿388,880
202501	Jan '25	76.25%	฿206,817	฿271,232	฿441,000
202502	Feb '25	40.19%	฿206,817	฿514,554	฿87,000
202503	Mar '25	63.71%	฿206,817	฿324,599	฿691,623
202504	Apr '25	72.06%	฿206,817	฿286,990	฿470,800

ภาพที่ 3-32 การได้ระเบียนจุดคุ้มทุนในแต่ละเดือน

การออกแบบโครงสร้างเชิงสัมพันธ์นี้ ทำให้สามารถนำความสัมพันธ์ของแต่ละระเบียน นำข้อมูลมาคิดแยกรายการตามหมวดหมู่ อย่างเช่น เดือน และนำมาคำนวณตามสมการ ที่ได้มีการเขียนฟังก์ชันไว้ ดังแสดงการเขียนฟังก์ชันการหาจุดคุ้มทุน ในตารางที่ 3-12 และนำสร้างระเบียนใหม่เพื่อรวมชุดข้อมูล และสร้างการแสดงผลสารสนเทศ แผนภาพหรือแผนภูมิตามความต้องการของผู้ใช้

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้บริหารโรงงานกรณีศึกษามีเป้าหมายสำคัญในการอ่านค่าและวิเคราะห์ความคุ้มทุนของงานซ่อมในระดับรายเดือน โดยใช้แนวคิด “จุดคุ้มทุน” มาเป็นตัวชี้วัด ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าจำนวนงานซ่อมที่ต้องดำเนินการในแต่ละเดือนควรมีกี่รายการ จึงจะครอบคลุมจุดคุ้มทุนทั้งหมดโดยวางแผนเพื่อไม่ให้เกิดภาวะขาดทุน โดยเชื่อมโยงข้อมูลด้วย “วันที่บันทึก” เพื่อให้ระบบสามารถจัดกลุ่มข้อมูลตามเดือนและกรองเฉพาะข้อมูลที่เกี่ยวข้องขึ้นแสดงผล โดยภาพที่ 3-32 ได้แสดงระเบียนรวมที่เกิดจากการคัดกรองผลลัพธ์ที่ต้องการตามรายเดือน และคอลัมน์ผลลัพธ์การคำนวณจุดคุ้มทุนที่ได้สร้างขึ้น และให้แสดงผลแบบอัตโนมัติ หลังการเลือกรายละเอียดเชิงลึกที่ผู้ใช้งานต้องการทราบ ซึ่งภาพ Dashboard รวมสารสนเทศทั้งหมด แสดงดังภาพที่ 3-33

ซึ่งค่าใช้จ่ายหลักทั้ง 3 ส่วน ซึ่งประกอบด้วย Dashboard ค่าใช้จ่ายและจำนวนชั่วโมง ล่วงเวลาของพนักงาน Dashboard ค่าใช้จ่ายจากการใช้วัตถุดิบคงคลัง Dashboard ค่าใช้จ่ายผู้รับเหมาช่วงภายนอก แสดงดังภาพที่ 3-34, 3-35 และ 3-36 ตามลำดับ



KMUTNB

ASSOCIATION OF INNOVATORS

AF

(2024)

Finish Goods Record

| Job Order Cost Record

2024

2025

Total Finish Goods Cost (THB.)
฿571,910.61

Average F.Goods Per Job
฿14,297.77

● Total OT Cost ● Total Vendor Cost ● Total F.Goods Cost

53.06%

3.58%

43.36%

Finish Goods Cost | & Total Sale

13.33%

86.67%

฿69,501.77

฿39,766.14

฿32,526.93

฿6,208.14

฿43,528.59

฿43,893.54

฿58,589.25

฿51,463.05

฿46,412.32

฿81,731.745

฿98,289.13

Jun 2024

Jul 2024

Aug 2024

Sep 2024

Oct 2024

Nov 2024

Dec 2024

Jan 2025

Feb 2025

Mar 2025

Apr 2025

--

MTS24-08

MTS24-10

MTS24-13

MTS24-16

MTS24-17

MTS24-18

MTS24-19

MTS24-20

MTS24-21

CodeoffG.2

Qty

TotalFGCost

2209

179.60

฿220,997.8

309L

193.90

฿106,848.595

Grinding Disc 9 in.

116.00

฿84,401.6

316L

82.40

฿47,610.72

309

51.80

฿29,930.04

Flapper Disc 9 in.

59.00

฿22,095.5

Argon Gas

17.00

฿21,928

Flapper Disc 5 in.

78.00

฿20,865

Contact Tip 1.2 mm.

20.00

฿2,140

Cutting Disc 9 in.

19.00

฿2,033

316 Round bar D12

14.00

฿1,887.48

316

2.80

฿1,647.8

316 Round bar D8

15.00

฿1,540.8

Plasma Electrode

11.00

฿1,192.4

Carbide Burr Cone D16

3.00

฿1,155.6

Carbide Burr Cyl D16

3.00

฿1,043.25

Oxygen Gas

1.00

฿1,016.5

Filter Mask 3M

8.00

฿924.48

Total

914.50

฿571,910.605

2209

309L

106.85K

Grinding Disc 9 in.

309

221.00K

Flappe...

29.93K

22.10K

Argon Gas

21.83K

20.87K

Flapper Disc ...

316L

47.61K

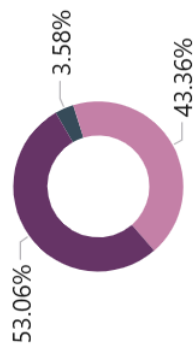
ภาพที่ 3-35 Dashboard ค่าใช้จ่ายจากการใช้วัตถุดิบคลัง

Finish Goods Record | Job Order Cost Record

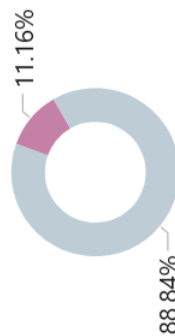
2025	2024
------	------

2025	2024
------	------

● Total OT Cost ● Total Vendor Cost ● Total F.Goods Cost



Vendor Cost | & Total Sale



Total Vendor Cost (THB.)

\$467,380.00

Average Vendor Cost Per Job

\$11,684.50

Select all

Jun 2024

Jul 2024

Aug 2024

Sep 2024

Oct 2024

Nov 2024

Dec 2024

Jan 2025

Feb 2025

MTS2

MTS24-10

MTS24-13

MTS24-16

MTS24-17

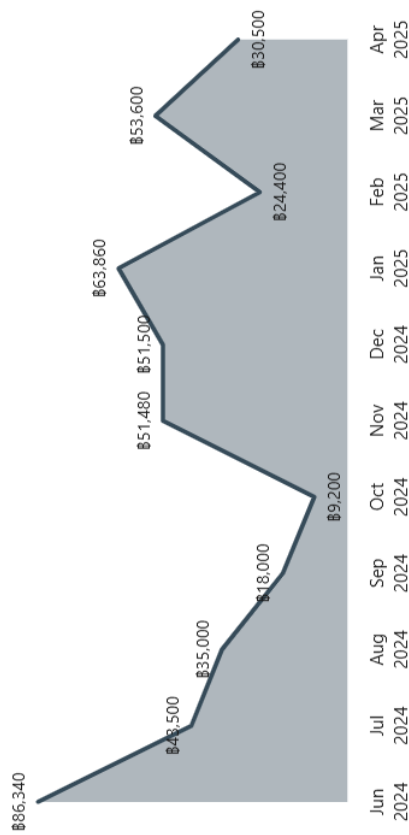
MTS24-18

MTS24-19

MTS24-20

MTS24-21

MTS24-22



VendorsName

Sum of TotalVDCost ServiceOrderDetail

บริษัท วิศวกรรมธรณีวิทยา จำกัด	฿32,000	SUS316 Front Screening Bars
บริษัท แอควาเน็กซ์ เมทอล เซอร์วิส จำกัด	฿24,000	SUS316 Vertical Bars
บริษัท (สาขาที่ 00003) บริษัท จุฬารัตน จำกัด	฿18,000	SUS316 Bottom Screening Bars
บริษัท วิศวกรรมธรณีวิทยา จำกัด	฿12,460	Screening Bars Calendar Pit
ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอสทีเอ็ม เอ็นจิเนียริ่ง เซอร์วิส	฿12,000	Manufacture Paper Roll Flexi
ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอสทีเอ็ม เอ็นจิเนียริ่ง เซอร์วิส	฿12,000	Manufacturing Spring IEC
ห้างหุ้นส่วนจำกัด แก้วล้าน ทรานสเปอร์ท์	฿11,000	Pick Up Pulper Hydra OCC
บริษัท SandBlasting	฿10,000	Sandblasting ATS200
บริษัท SandBlasting	฿10,000	Sandblasting CSM12
ห้างหุ้นส่วนจำกัด แก้วล้าน ทรานสเปอร์ท์	฿10,000	Delivery VSAP70
ห้างหุ้นส่วนจำกัด แก้วล้าน ทรานสเปอร์ท์	฿10,000	Pick Up VSAP70
ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอสทีเอ็ม เอ็นจิเนียริ่ง เซอร์วิส	฿10,000	Flat Milling
ห้างหุ้นส่วนจำกัด แก้วล้าน ทรานสเปอร์ท์	฿9,000	Pick Up CSM12
บริษัท วิศวกรรมธรณีวิทยา จำกัด	฿8,400	Screening Bars Hydra OCC

Total

B467,380

ภาพที่ 3-36 Dashboard ค่าใช้จ่ายผู้รับเหมาช่วงภายนอก

3.6 การประเมินการใช้งานและความถูกต้องของระบบ

ภายหลังจากการพัฒนากระบวนการจัดการข้อมูลและแสดงผลผ่านโปรแกรม Power BI แล้วเสร็จ ผู้วิจัยได้ทำการประเมินทั้งในด้านความเร็วในการประมวลผล และความถูกต้องของข้อมูลที่แสดงผล โดยพบว่า กระบวนการแปลงผลข้อมูลมีความรวดเร็วเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน เมื่อเทียบกับกระบวนการเดิมที่ดำเนินการด้วยมือหรือผ่านไฟล์ Excel แบบไม้อัตโนมัติ อย่างไรก็ตาม เพื่อสร้างความมั่นใจในความถูกต้องของข้อมูลที่แสดงผลบน Power BI ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอบทวนข้อมูลโดยใช้วิธีการสอบทวนกลับ (Cross-Validation) ด้วยขั้นตอนที่มีความชัดเจนและเป็นระบบ โดยมี 4 วิธีการหลักดังนี้

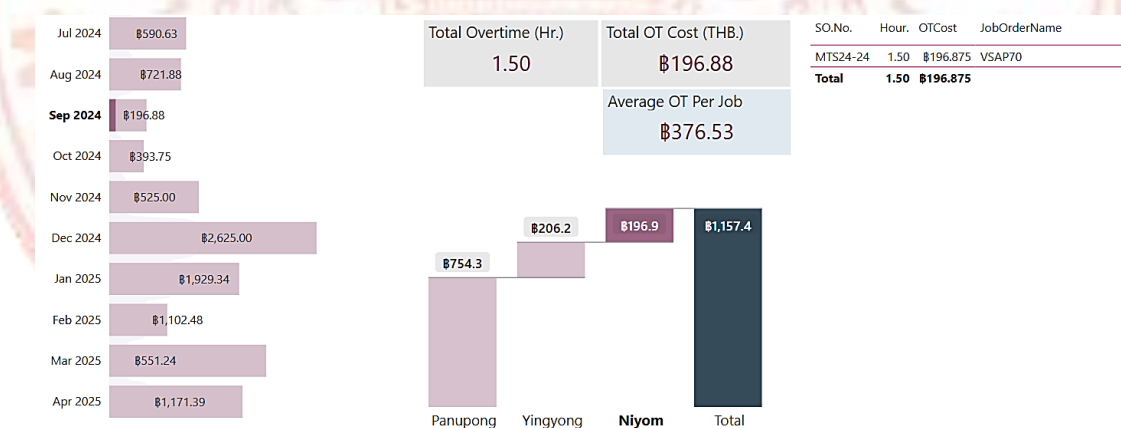
3.6.1 การสุ่มตรวจสอบผลลัพธ์แบบย้อนกลับ (Back-Calculation Audit)

วิธีการนี้ได้สุ่มเลือกชิ้นงานบางรายการจากระบบที่แสดงผลบน Power BI และนำค่าที่ระบบคำนวณไว้ มาคำนวณย้อนกลับด้วยมือหรือใช้สูตรใน Excel เพื่อยืนยันว่าระเบียบตรรกะการคำนวณทางคณิตศาสตร์ตรงกันและผลลัพธ์ที่ได้มีความถูกต้อง

ทดสอบค่าทำงานล่วงเวลา (Overtime, Back-Calculation Audit)

โจทย์ตั้งต้นที่ 1

ในเดือนกันยายน นายนิยมทำงานล่วงเวลา เพื่อรหัสชิ้นงาน MTS24-24 ชื่อชิ้นงาน VSAP70 ใช้เวลารวมไป 1.5 ชั่วโมง เป็นค่าใช้จ่ายล่วงเวลา 196.88 บาท แสดง Dashboard ในภาพที่ 3-37



ภาพที่ 3-37 Dashboard แสดงตัวเลขและกราฟการทำงานล่วงเวลา

Operator Overtime Record Form ★								
SO.Number	RotorName	OperatorName	OT Record Date	Starting Time (Hr.)	Starting Time (Minute)	Ending Time (Hr.)	Ending Time (Minute)	
MTS24-24	VSAP70	Panupong	22 สิงหาคม, 2567	08	00	23	30	
MTS24-24	VSAP70	Niyom	4 กันยายน, 2567	08	00	18	30	
MTS24-24	VSAP70	Panupong	6 กันยายน, 2567	08	00	20	30	

ภาพที่ 3-38 ตรวจสอบรายละเอียด Field บนฐานข้อมูล

คำนวณและทวนความถูกต้องจากฐานข้อมูล ในภาพที่ 3-38 แสดงบันทึกการทำงานล่วงเวลา พนักงาน พบว่าในวันที่ 4 กันยายน นายนิยมมีการบันทึกเวลาทำงานตั้งแต่เวลา 8:00 น. - 18:30 น. ซึ่งเท่ากับมีการทำงานล่วงเวลาทั้งสิ้น 1.5 ชั่วโมง เพื่อรหัสชิ้นงานหมายเลข MTS24-24 โดยนายนิยม มีค่าแรงล่วงเวลา ต่อชั่วโมงอยู่ที่ 131.25 บาทต่อชั่วโมง

ดังนั้นค่าใช้จ่ายค่าล่วงเวลางาน เท่ากับ $1.5 \times 131.25 = 196.875$ บาท

ซึ่งผลลัพธ์ที่คำนวณได้ ถูกต้องตรงตามหน้าแสดงผล Power BI Dashboard

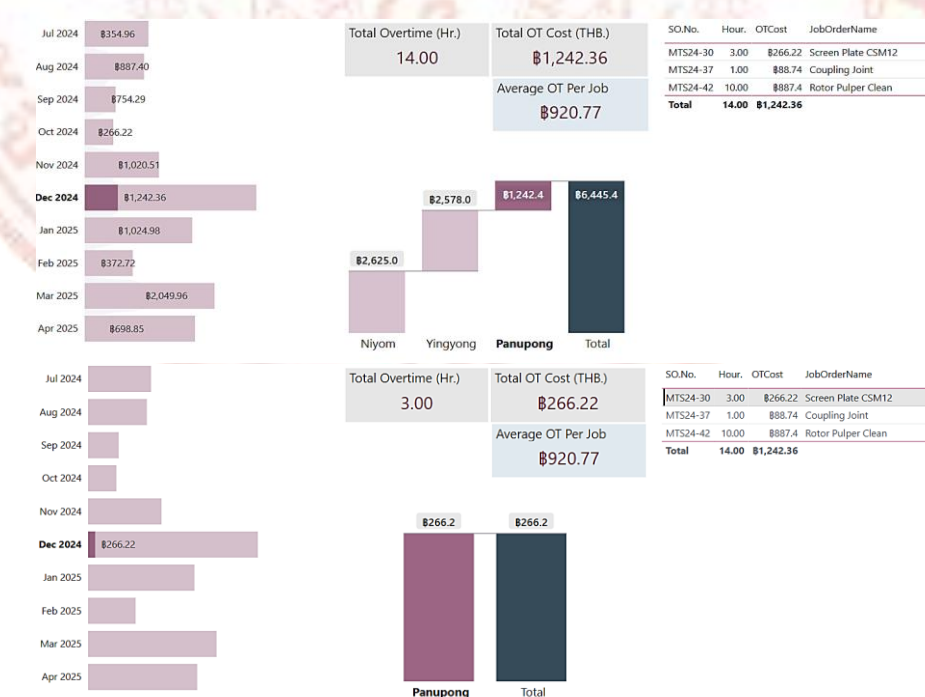
โจทย์ตั้งต้นที่ 2

รหัสชิ้นงานหมายเลข MTS24-30 ถูกส่งงานในเดือน ธันวาคม ภาพที่ 3-39 แสดง ชื่อชิ้นงาน Screen Plate CSM12 มีนายภานุพงษ์ เป็นผู้ปฏิบัติงานซ่อมเพียงท่านเดียว และมีชั่วโมงทำงานล่วงเวลารวมเท่ากับ 3 ชั่วโมง (ค่าแรงล่วงเวลา 88.74 บาท ต่อชั่วโมง)

Operator Overtime Record Form ★

SO.Number	RotorName	OperatorName	OT Record Date	Starting Time (Hr.)	Starting Time (Minute)	Ending Time (Hr.)	Ending Time (Minute)
MTS24-30	Screen Plate CSM12	Panupong	3 ธันวาคม, 2567	08	00	18	00
MTS24-30	Screen Plate CSM12	Panupong	4 ธันวาคม, 2567	08	00	18	00
MTS24-30	Screen Plate CSM12	Panupong	6 ธันวาคม, 2567	08	00	18	00

ภาพที่ 3-39 รายละเอียด Field บนฐานข้อมูล



ภาพที่ 3-40 Dashboard แสดงตัวเลขและกราฟการทำงานล่วงเวลา

คำนวณและทวนความถูกต้องจากฐานข้อมูล บันทึกการทำงานล่วงเวลาพนักงาน เวลาทำงาน
 ล่วงเวลา 8:00 น. - 18:00 น. จำนวน 3 วันเท่ากับ 3.0 ชั่วโมง โดยนายภานุพงษ์มีค่าแรงล่วงเวลา
 เท่ากับ 88.74 บาทต่อชั่วโมง

ดังนั้นค่าใช้จ่ายค่าล่วงเวลาเท่ากับ $3.0 \times 88.74 = 266.22$ บาท

ซึ่งผลลัพธ์ที่แสดงในภาพที่ 3-40 คำนวณได้ ถูกต้องตรงตามหน้าแสดงผล Dashboard

ทดสอบค่าสินค้าที่ถูกเบิกใช้จากคลัง (Inventory, Back-Calculation Audit)

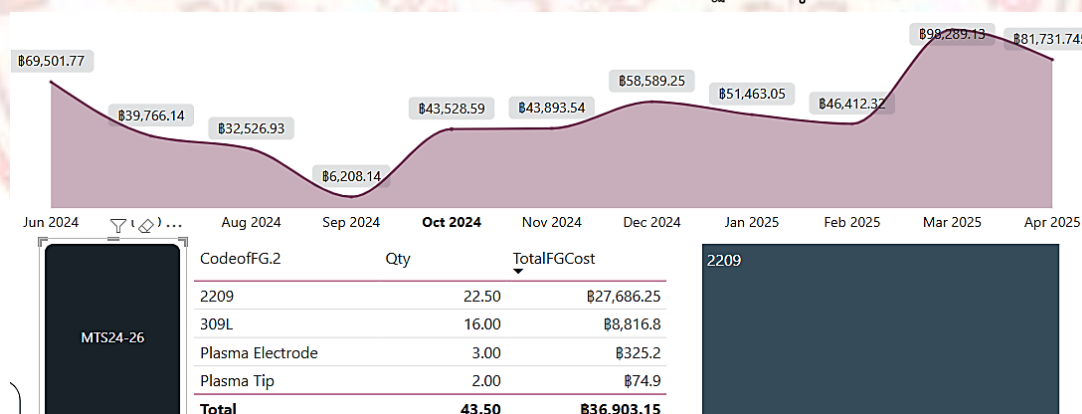
โจทย์ตั้งต้นที่ 3

ในเดือนตุลาคม ภาพที่ 3-41 รหัสงานหมายเลข MTS24-26 มีการใช้สินค้าในคลังรหัส FG-
 WD-05 ชื่อสินค้า 2209 จำนวน 22.5 หน่วย (ลวดเชื่อมเกรด 2209 กก.ละ 1230.5 บาท)

Inventory Out Record ☆

Date Recor...	SO NO.	Code of FG	Q'ty
4 ตุลาคม, 2567	MTS24-26	FG-CT-03 Plasma Electrode	3
11 ตุลาคม, 2567	MTS24-26	FG-WD-02 309L	16
15 ตุลาคม, 2567	MTS24-26	FG-WD-05 2209	22.5
16 ตุลาคม, 2567	MTS24-27	FG-WD-01 309	6

ภาพที่ 3-41 รายละเอียด Field บนฐานข้อมูล



ภาพที่ 3-42 Dashboard แสดงตัวเลขและกราฟยอดการใช้วัตถุดิบจากคลัง

คำนวณและตรวจสอบความถูกต้อง

ในเดือนตุลาคมมีการเบิกวัตถุดิบคลังออกเพื่องาน MTS24-26 โดยเป็นลวดเชื่อม 2209
 จำนวน 22.5 กิโลกรัม

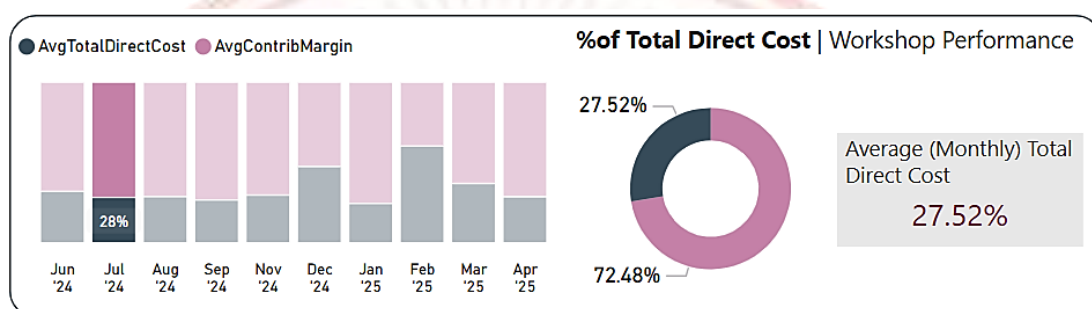
เมื่อแปลงเป็นจำนวนเงิน จะเท่ากับ $1230.5 \times 22.5 = 27,686.25$ บาท

ซึ่งผลลัพธ์ที่แสดงในภาพที่ 3-42 คำนวณได้ ถูกต้องตรงตามหน้าแสดงผล Dashboard

ทดสอบกลับ การหาอัตรากำไรขั้นต้นและอัตราต้นทุนทางตรงรวม (Gross Profit Margin & Total Direct Cost, Back-Calculation Audit)

โจทย์ตั้งต้นที่ 4

จาก ภาพที่ 3-43 แสดงสัดส่วนต้นทุนทางตรงและกำไรขั้นต้น โดยทดสอบทวนกลับเดือนกรกฎาคม 2567 ซึ่งต้นทุนทางตรงแสดงสัดส่วน 27.52% และกำไรขั้นต้น 72.48%



ภาพที่ 3-43 Dashboard แสดงสัดส่วนค่าเฉลี่ยต้นทุนรวม

UnitSalePrice	GrossMargin	%CMRContributeMarginRatio	SaleMonth	%TDCTotalDirectCost
฿10,000	฿5,904.13	59.04%	16 มิถุนายน 2567	40.96%
฿25,000	฿16,050.86	64.20%	16 มิถุนายน 2567	35.80%
฿82,000	฿63,199.59	77.07%	24 มิถุนายน 2567	22.93%
฿79,000	฿58,566.36	74.13%	24 มิถุนายน 2567	25.87%
฿79,000	฿64,441.82	81.57%	25 มิถุนายน 2567	18.43%
฿200,000	฿112,176.19	56.09%	27 มิถุนายน 2567	43.91%
฿170,000	฿103,861.84	61.10%	11 กรกฎาคม 2567	38.90%
฿79,000	฿66,252.36	83.86%	11 กรกฎาคม 2567	16.14%
฿279,000	฿200,790.805	71.97%	25 สิงหาคม 2567	28.03%
฿184,000	฿167,894.34	91.25%	9 กันยายน 2567	8.75%
฿37,000	฿21,028.96	56.84%	26 กันยายน 2567	43.16%
฿279,000	฿207,739.04	74.46%	10 พฤศจิกายน 2567	25.54%
฿58,200	฿41,264.81	70.90%	10 พฤศจิกายน 2567	29.10%
฿79,000	฿53,450.96	67.66%	10 พฤศจิกายน 2567	32.34%

ภาพที่ 3-44 ระเบียบข้อมูลเรียงตามจำนวนรหัสงานบริการ

ภาพที่ 3-44 แสดงให้เห็นจำนวนงาน ที่เกิดขึ้นในเดือนกรกฎาคม ซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 2 งาน โดยงานชิ้นที่หนึ่ง มีต้นทุนทางตรงอยู่ที่ 38.90% และงานในชิ้นที่ 2 มีต้นทุนทางตรงที่ 16.14%

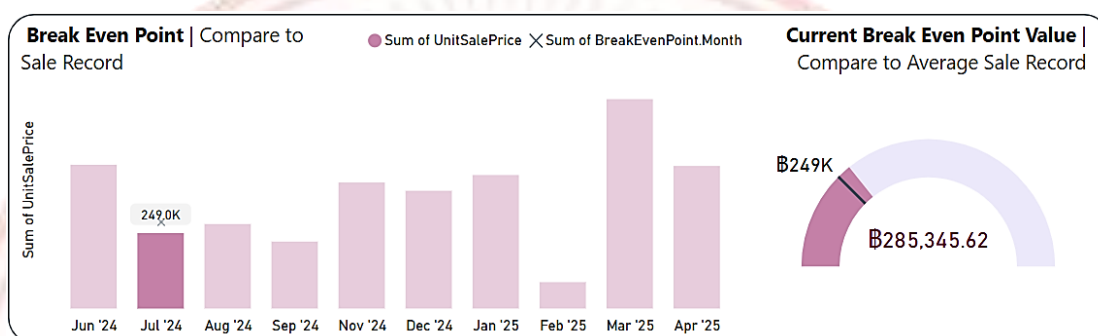
ดังนั้นค่าเฉลี่ยต้นทุนทางตรงของทั้ง 2 งานอยู่ที่ $(38.90\% + 16.14\%) / 2 = 27.52\%$

ซึ่งผลลัพธ์ที่คำนวณได้ ถูกต้องตรงตามหน้าแสดงผล Dashboard

ทดสอบกลับ การหาค่าจุดคุ้มทุน (Break Even Point, Back-Calculation Audit)

โจทย์ตั้งต้นที่ 5 (ใช้ข้อมูลต่อเนื่องจากโจทย์ที่ 4)

จากภาพที่ 3-45 แสดงจุดคุ้มทุนเทียบยอดขายที่เกิดขึ้นในเดือนกรกฎาคม 2567 ซึ่งยอดขายที่ทำการวางบิลแล้วเสร็จยอดรวมเป็นเงินทั้งสิ้น 249,000 บาท โดยโรงงานกรณีศึกษานี้ มีการกำหนดค่าใช้จ่ายคงที่รายเดือนอยู่ที่ 206,817 บาท ต่อเดือน (Fixed Cost)



ภาพที่ 3-45 Dashboard แสดงตัวเลขจุดคุ้มทุนเทียบยอดขาย

ภาพที่ 3-43 จากโจทย์ตั้งต้นที่ 4 แสดงอัตรากำไรขั้นต้นอยู่ที่ 72.48% จากสมการการหาจุดคุ้มทุน ตามที่กล่าวไว้ในบทที่ 2 สามารถคำนวณหาจุดคุ้มทุนได้จากต้นทุนคงที่ต่อเดือน / อัตรากำไรส่วนต่าง = จุดคุ้มทุนต่อเดือน

ดังนั้นเมื่อนำค่าใช้จ่ายคงที่รายเดือน 206,817 บาทต่อเดือน / 72.48%

= 285,343.54 บาทต่อเดือน

ซึ่งผลลัพธ์ที่คำนวณได้ ถูกต้องตรงตามหน้าแสดงผล Dashboard

3.6.2 การเปรียบเทียบผลลัพธ์กับ Microsoft Excel

ในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลและความน่าเชื่อถือของระบบงานวิจัยนี้ได้ทำการเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณในโปรแกรม Power BI กับผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรม Microsoft Excel ที่ได้ทำการ Export นำออกมา โดยใช้ชุดข้อมูลเดียวกันและสูตรคำนวณที่เทียบเท่ากันทุกประการ จากนั้นจึงทำการตรวจสอบความสอดคล้องของผลลัพธ์ในแต่ละตัวแปร หากผลลัพธ์จากทั้งสองระบบให้ค่าที่เท่ากันหรือมีความคลาดเคลื่อนไม่เกินค่าความผิดพลาดที่ยอมรับได้ (ทศนิยม 2 ตำแหน่ง) จะถือว่าระบบการประมวลผลของ Power BI มีความถูกต้องและเชื่อถือได้ ทั้งนี้กระบวนการดังกล่าวยังช่วยยืนยันถึงความถูกต้องของสูตรคำนวณ การเชื่อมโยงข้อมูล และกระบวนการประมวลผลภายในระบบอีกด้วย โดยลักษณะข้อมูลที่อยู่บนหน้าเอกสาร Excel และบนฐานข้อมูลจาก Share Point Online List แสดงดังภาพที่ 3-46

Date	SO NO.	Code of FG	Q'ty		Date	SONo.	Code of FG	Q'ty
17/6/2024	MTS24-16	FG-PP-02 Clear Goggle	1		17 มิถุนายน, 2567	MTS24-16	FG-PP-02 Clear Goggle	1
25/6/2024	MTS24-19	FG-WD-03 316	1		25 มิถุนายน, 2567	MTS24-19	FG-WD-03 316	1
25/6/2024	MTS24-19	FG-PL-02 Flapper Disc 5 in.	3		25 มิถุนายน, 2567	MTS24-19	FG-PP-01 Ear Plug	1
18/6/2024	MTS24-10	FG-WD-04 316L	6		25 มิถุนายน, 2567	MTS24-19	FG-PL-02 Flapper Disc 5 in.	3
20/6/2024	MTS24-10	FG-GD-01 Grinding Disc 9 in.	3		18 มิถุนายน, 2567	MTS24-10	FG-WD-04 316L	6
21/6/2024	MTS24-10	FG-GA-01 Argon Gas	1		20 มิถุนายน, 2567	MTS24-10	FG-GD-01 Grinding Disc 9 in.	3
21/6/2024	MTS24-10	FG-PL-02 Flapper Disc 5 in.	4		21 มิถุนายน, 2567	MTS24-10	FG-GA-01 Argon Gas	1
25/6/2024	MTS24-10	FG-PP-03 Filter Mask 3M	1		21 มิถุนายน, 2567	MTS24-10	FG-PL-02 Flapper Disc 5 in.	4
18/6/2024	MTS24-17	FG-WD-05 2209	2		25 มิถุนายน, 2567	MTS24-10	FG-PP-03 Filter Mask 3M	1
18/6/2024	MTS24-17	FG-WD-04 316L	5		18 มิถุนายน, 2567	MTS24-17	FG-WD-05 2209	2
21/6/2024	MTS24-17	FG-GD-01 Grinding Disc 9 in.	2		18 มิถุนายน, 2567	MTS24-17	FG-WD-04 316L	5
21/6/2024	MTS24-17	FG-GA-01 Argon Gas	1		21 มิถุนายน, 2567	MTS24-17	FG-GD-01 Grinding Disc 9 in.	2
25/6/2024	MTS24-17	FG-WD-06 Contact Tip 1.2 mm.	1					
6/6/2024	MTS24-13	FG-WD-05 2209	3					
7/6/2024	MTS24-13	FG-CT-03 Plasma Electrode	1					
11/6/2024	MTS24-13	FG-WD-06 Contact Tip 1.2 mm.	1					
7/6/2024	MTS24-13	FG-GD-01 Grinding Disc 9 in.	1					
7/6/2024	MTS24-13	FG-PL-02 Flapper Disc 5 in.	3					
3/6/2024	MTS24-08	FG-GA-01 Argon Gas	2					
5/6/2024	MTS24-08	FG-WD-01 309	18.5					
12/6/2024	MTS24-08	FG-WD-05 2209	13.3					

ภาพที่ 3-46 การเปรียบเทียบหลังการ Export เป็น Table บนเอกสาร Excel File

โจทย์ตั้งต้นที่ 6

ทดลองกรองค่าใช้จ่ายรหัสงานหมายเลข MTS24-20 ซึ่งมีการเบิกใช้วัสดุติดบคงคลังทั้งหมด 13 รายการ โดยจากราคาต่อหน่วยสินค้า รวมกับจำนวนสินค้าที่นำออกทั้งสิ้นแล้วรวมเป็นค่าใช้จ่ายจำนวน 26,087.67 บาท

Code of FG	Qty	Total FG Cost
2209	9.80	\$12,058.9
309L	11.40	\$6,281.97
Grinding Disc 9 in.	3.00	\$2,182.8
Flapper Disc 5 in.	5.00	\$1,337.5
Argon Gas	1.00	\$1,284
Carbide Burr Cone D16	2.00	\$770.4
Flapper Disc 9 in.	2.00	\$749
316 Round bar D12	4.00	\$539.28
Cutting Disc 9 in.	4.00	\$428
Contact Tip 1.2 mm.	2.00	\$214
Filter Mask 3M	1.00	\$115.56
Shield Cup	1.00	\$85.6
Ear Plug	1.00	\$40.66
Total	47.20	\$26,087.67

Date	SO NO.	Code of FG	Q'ty	Column1	Column2
27/6/2024	MTS24-20	FG-WD-06 Contact Tip 1.2 mm.	2	107	214
28/6/2024	MTS24-20	FG-WD-02 309L	11.4	551.05	6281.97
28/6/2024	MTS24-20	FG-CT-01 Cutting Disc 9 in.	4	107	428
28/6/2024	MTS24-20	FG-CT-04 Shield Cup	1	85.6	85.6
1/7/2024	MTS24-20	FG-GD-01 Grinding Disc 9 in.	3	727.6	2182.8
1/7/2024	MTS24-20	FG-GD-03 Carbide Burr Cone D16	2	385.2	770.4
1/7/2024	MTS24-20	FG-WD-05 2209	9.8	1230.5	12058.9
8/7/2024	MTS24-20	FG-GA-01 Argon Gas	1	1284	1284
8/7/2024	MTS24-20	FG-RM-03 316 Round bar D12	4	134.82	539.28
9/7/2024	MTS24-20	FG-PL-02 Flapper Disc 5 in.	5	267.5	1337.5
11/7/2024	MTS24-20	FG-PL-01 Flapper Disc 9 in.	2	374.5	749
11/7/2024	MTS24-20	FG-PP-01 Ear Plug	1	40.66	40.66
11/7/2024	MTS24-20	FG-PP-03 Filter Mask 3M	1	115.56	115.56
			47.2		26087.67

ภาพที่ 3-47 การเปรียบเทียบหลังการ Export เป็น Table บนเอกสาร Excel File

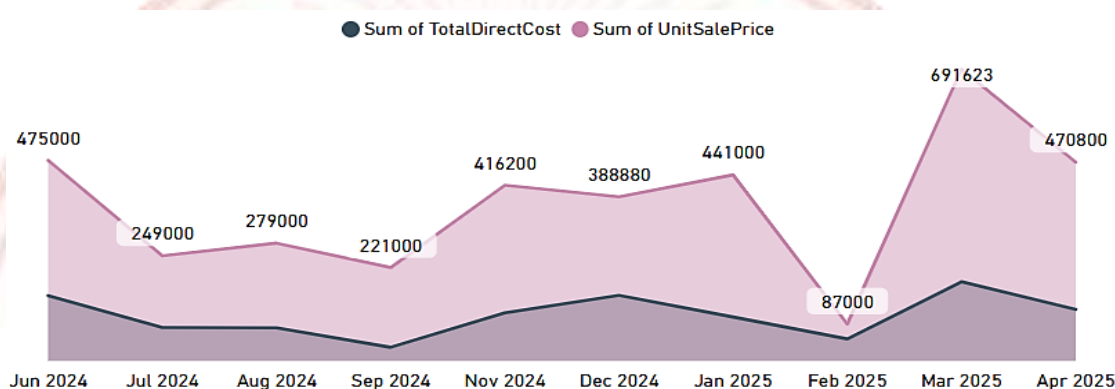
หลักจากแปลงและส่งออกเอกสาร และสร้างสูตรบน Excel file ภาพที่ 3-47 แสดงผลลัพธ์จากการสร้างสูตรใน Excel มีตัวเลขที่ตรงกันกับหน้าแสดงผลบน Power BI ทั้งหมายเลขงาน หน่วยนับสินค้าและราคารวม

3.6.3 การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของข้อมูล

นอกจากการตรวจสอบเชิงตัวเลขแล้ว ยังมีการพิจารณาความสมเหตุสมผลของข้อมูล เช่น เวลาในการทำงานของแต่ละแผนกควรสอดคล้องกับลักษณะงาน และไม่มีค่าผิดปกติที่สูงหรือต่ำเกินไป โดยใช้ประสบการณ์ของผู้ใช้งานจริงและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องเข้าร่วมพิจารณา

โจทย์ตั้งต้นที่ 7

ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการแสดงภาพ



ภาพที่ 3-48 กราฟยอดขายตั้งแต่เดือน มิ.ย. 67 - เม.ย. 68

จากการตรวจสอบความสมเหตุสมผลในภาพที่ 3-48 ทิศทางการพุ่งขึ้นหรือพุ่งลงของการแสดงยอดขายในเชิงตัวเลข เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนยอดเงิน มีความถูกต้องและสมเหตุสมผลตามลักษณะ ในเชิงรูปทรงของกราฟที่ควรเป็น เช่น หากเดือนถัดไปมียอดมากกว่า กราฟควรพุ่งขึ้น หากยอดต่ำกว่าเส้นกราฟควรพุ่งลง

3.7 การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

เพื่อให้การประเมินมีมิติที่ครอบคลุม ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลความคิดเห็นจากพนักงานผู้ใช้งานระบบในแต่ละแผนก โดยใช้แบบสอบถามเพื่อประเมินความเข้าใจ ความสะดวกในการใช้งาน และความมั่นใจในความถูกต้องของข้อมูลที่แสดงผล โดยได้แบ่งหัวข้อเพื่อใช้ในการประเมินได้แก่ 1) ด้านการใช้งาน 2) ด้านการออกแบบ 3) ด้านระบบ โดยหัวข้อย่อยในการประเมินถูกแสดงไว้ในตารางที่ 3-13 และกำหนดระดับความพึงพอใจ อยู่ 5 ระดับ ซึ่งสามารถอธิบายความหมายได้ดังนี้

ระดับ 5 หมายความว่า พึงพอใจมากที่สุด

ระดับ 4 หมายความว่า พึงพอใจมาก

ระดับ 3 หมายความว่า พึงพอใจปานกลาง

ระดับ 2 หมายความว่า พึงพอใจน้อย

ระดับ 1 หมายความว่า ไม่พึงพอใจเลย

จากกระบวนการตรวจสอบข้างต้น ทำให้สามารถยืนยันได้ว่า ระบบมีความถูกต้องเชิงเทคนิค มีความสอดคล้องของผลลัพธ์ระหว่างหลายเครื่องมือ และได้รับการตอบรับที่ดีในด้านการใช้งานจริง ซึ่งส่งผลให้ระบบนี้สามารถใช้งานในระดับองค์กรได้อย่างมั่นใจ

ตารางที่ 3-13 หัวข้อหลักและหัวข้อย่อยที่ใช้ในการประเมินความพึงพอใจ

ด้านการใช้งาน	ด้านการออกแบบ	ด้านระบบ
1. ระบบมีความง่ายต่อการใช้งาน	1. รูปแบบหน้าจอแสดงผล มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	1. ระบบช่วยลดเวลาในการจัดทำรายงานได้จริง
2. สามารถเรียนรู้การใช้งานระบบได้ด้วยตนเอง	2. การจัดวางข้อมูลและกราฟ ฟิลคอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม	2. ข้อมูลที่ได้จากระบบมีความถูกต้องและน่าเชื่อถือ
3. การเข้าถึงข้อมูลจากระบบสามารถทำได้สะดวก	3. สีและสัญลักษณ์ต่างๆ มีความเหมาะสมกับประเภทของข้อมูล	3. ระบบช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานโดยรวมของแผนก
4. ระบบตอบสนองคำสั่งได้รวดเร็ว	4. ข้อมูลที่แสดงมีความครบถ้วนตามที่ต้องการใช้งาน	4. ระบบช่วยให้สามารถวางแผนหรือตัดสินใจได้อย่างรวดเร็ว
5. ระบบมีความเสถียรและไม่เกิดข้อผิดพลาดบ่อย	5. ผู้ใช้งานสามารถนำข้อมูลไปใช้ตัดสินใจได้ทันที	5. มีความพึงพอใจ โดยรวมต่อระบบที่ใช้

3.8 สรุปผลและประเมินผลการดำเนินงานวิจัย

จากการดำเนินการศึกษา ทั้งในรูปแบบการทดลองใช้งานและการสังเกตการใช้งานจริงของผู้ปฏิบัติงาน พบว่า ผู้ใช้งานทุกคนมีความพึงพอใจต่อระบบที่พัฒนาขึ้น เนื่องจากสามารถใช้งานได้สะดวกขึ้น แสดงผลลัพธ์ได้อย่างรวดเร็ว ลดเวลาได้จริงและช่วยลดภาระงานรวมถึงลดความผิดพลาดที่เคยเกิดขึ้นในอดีตจากกระบวนการรวบรวมและแปลงข้อมูลด้วยมือ อย่างไรก็ตามจากการศึกษา ยังพบข้อจำกัดบางประการ เช่น ความไม่คุ้นชินของผู้ปฏิบัติงานบางรายต่อการใช้งานแอปพลิเคชันผ่านอุปกรณ์พกพา และการตั้งค่าการเข้าถึงฐานข้อมูลที่เปิดกว้างเกินไป อาจส่งผลให้ผู้ใช้งานที่เข้าถึงฐานข้อมูลได้บางคนอาจเผลอลบหรือย้ายข้อมูลโดยไม่ตั้งใจ ส่งผลให้ข้อมูลบางส่วนคลาดเคลื่อนได้

แม้ว่าระบบจะแสดงผลลัพธ์ได้รวดเร็วและได้นำข้อมูลสารสนเทศมาสนับสนุนการตัดสินใจได้อย่างดีเยี่ยม แต่ความแม่นยำของข้อมูลกลับทำให้ผู้ใช้งานเกิดความลังเล และรู้สึกจำเป็นต้องตรวจสอบหรือสอบถามข้อมูลซ้ำกับข้อมูลต้นทางอยู่เสมอ จึงยังมีความจำเป็นต้องพัฒนาแนวทางเสริม เพื่อเพิ่มความมั่นใจในการใช้งานระบบให้มากยิ่งขึ้นต่อไป

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

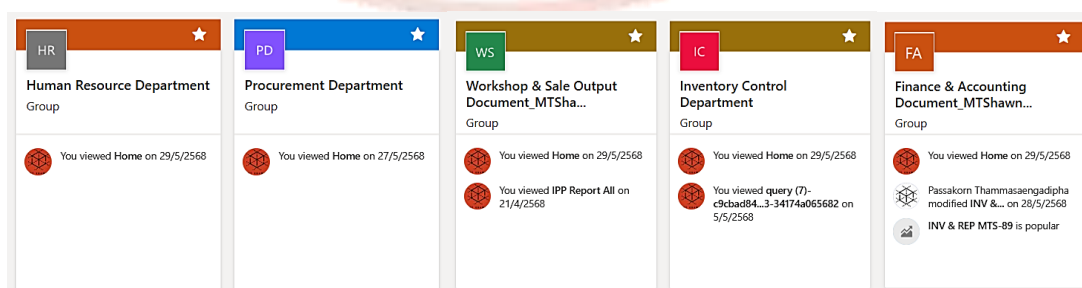
จากการรวบรวมข้อมูลด้านการดำเนินงาน การศึกษาสาเหตุของปัญหา และการวิเคราะห์แนวทางการแก้ไขในบทที่ 3 งานวิจัยฉบับนี้มุ่งเน้นการพัฒนาโปรแกรมสำหรับการจัดการฐานข้อมูลและแสดงข้อมูลสารสนเทศ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการลดระยะเวลาการทำงาน สนับสนุนการตัดสินใจ ลดการใช้เอกสารและลดความผิดพลาดที่อาจเกิดจากการกรอกข้อมูลด้วยตนเอง ทั้งนี้ ได้ดำเนินการพัฒนาระบบฐานข้อมูลและทดสอบการใช้งาน โดยมีผลการวิจัยที่สำคัญดังต่อไปนี้

4.1 ผลการศึกษาระบบ

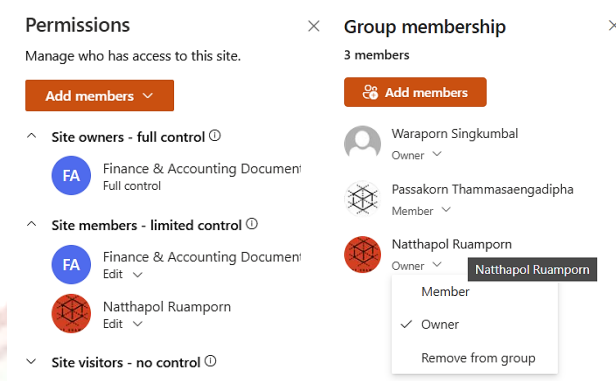
4.1.1 การศึกษาระบบฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นใหม่

งานวิจัยนี้ ได้ดำเนินการออกแบบโครงสร้างเครือข่ายระบบสารสนเทศและจัดหมวดหมู่ฐานข้อมูลให้สอดคล้องกับการดำเนินงานจริงขององค์กร โดยใช้ผลิตภัณฑ์ในกลุ่ม Microsoft Power Platform เป็นเครื่องมือหลักในการพัฒนา และสร้างระบบในรูปแบบ Online Site สำหรับแต่ละแผนกขององค์กร จากการพิจารณาผังโครงสร้างองค์กร พบว่ามีการแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 5 แผนกหลัก ได้แก่ แผนกวิศวกรรมและปฏิบัติการ แผนกบุคคล แผนกจัดซื้อและคงคลัง แผนกการเงินและบัญชี และแผนกขาย ดังนั้นเพื่อให้การจัดการฐานข้อมูลมีความเหมาะสมและปลอดภัย ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบให้แต่ละแผนกมีฐานข้อมูลแยกเป็นอิสระจากกันโดยกำหนดให้แต่ละแผนกมี 1 Site เฉพาะของตนเอง

ระบบที่พัฒนาขึ้นมีการจัดการสิทธิ์การเข้าถึงอย่างชัดเจนและปลอดภัย โดยข้อมูลของแต่ละแผนกจะสามารถเข้าถึงได้เฉพาะบุคลากรที่ได้รับอนุญาตในแผนกนั้นเท่านั้น นอกจากนี้ ภายในแต่ละแผนกยังสามารถจำกัดสิทธิ์การเข้าถึงระดับรายบุคคลได้อีกด้วย เช่น การกำหนดให้เฉพาะหัวหน้าแผนกหรือเจ้าหน้าที่เฉพาะตำแหน่งสามารถเข้าถึงข้อมูลบางส่วน หรือสามารถแก้ไขได้เฉพาะรายการที่เกี่ยวข้อง โดยที่อยู่ของ Site จะถูกสร้างบนโดเมนขององค์กร ดังแสดงตามภาพที่ 4-1 และ 4-2



ภาพที่ 4-1 หน้า Site ของระบบฐานข้อมูล Share Point Online



ภาพที่ 4-2 การกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล

4.1.2 การสร้างฐานข้อมูลเพื่อรองรับการนำไปใช้งานตามความสัมพันธ์

ฐานข้อมูลเพื่อรองรับการใช้งานในที่นี้ หมายถึง ฐานข้อมูลที่มีการจัดเก็บข้อมูลพื้นฐาน ซึ่งมักไม่มีการบันทึกซ้ำบ่อยครั้ง หรืออาจมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเฉพาะในช่วงระยะเวลาหนึ่งเช่น รายปี โดยข้อมูลในกลุ่มนี้จะถูกนำมาใช้เป็นแหล่งข้อมูลอ้างอิง (Reference Data) สำหรับการคำนวณหรือเชื่อมโยงกับระบบอื่นภายในระบบ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ในรูปแบบของตัวเลขหรือสารสนเทศที่ผู้ใช้งานต้องการ

ตัวอย่างของฐานข้อมูลในลักษณะนี้ ได้แก่ 1) ข้อมูลฐานเงินเดือน ซึ่งมีการปรับปรุงปีละ 1 ครั้ง เพื่อใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงสำหรับการคำนวณค่าจ้างหรือค่าตอบแทน 2) ข้อมูลราคาสินค้า สำหรับสินค้า 28 รายการที่มีการลงทะเบียนไว้ในระบบรหัสคงคลัง ซึ่งแม้จะมีการปรับเปลี่ยนบ้างตามรอบเวลา แต่ก็ไม่เกิดขึ้นบ่อยครั้ง แสดงดังภาพที่ 4-3

ข้อมูลทั้งสองประเภทข้างต้นถือเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญ เนื่องจากจะถูกเชื่อมโยงกับข้อมูลการดำเนินงานในระดับเทเบิลอื่นๆ เพื่อคำนวณผลลัพธ์ที่จำเป็น เช่น ต้นทุนรวม กำไร หรือประมาณการงบประมาณ

CodeoffG	Supplier Name	Goods Name	Goods Price	Unit
FG-CT-01	LEEDEN (THAILAND) CO.,LTD.	Cutting Disc 9 in.	107	Pcs.
FG-CT-02	Sriracha Monkolchai Co.,Ltd.	Plasma Tip	37.45	Pcs.
FG-CT-03	Sriracha Monkolchai Co.,Ltd.	Plasma Electrode	108.4	Pcs.
FG-CT-04	Sriracha Monkolchai Co.,Ltd.	Shield Cup	85.6	Pcs.
FG-WD-01	Welding Alliance Co.,Ltd.	WTBV 309	577.8	Kgs.
FG-WD-02	Welding Alliance Co.,Ltd.	WTBV 309L	551.05	Kgs.

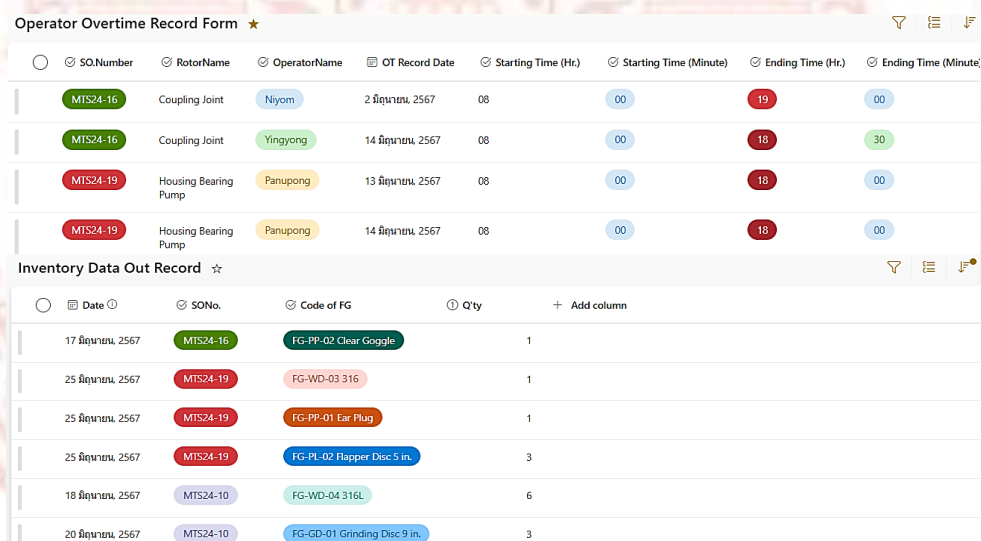
ภาพที่ 4-3 ตัวอย่างฐานข้อมูลที่ทำหน้าที่เป็นข้อมูลอ้างอิง (Reference Data)

4.1.3 การสร้างฐานข้อมูลเพื่อรองรับการบันทึกลงระเบียบ

ฐานข้อมูลในส่วนนี้ได้รับการออกแบบเพื่อรองรับการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ โดยเน้นการกำหนดคุณลักษณะของข้อมูล (Attributes) และหน่วยข้อมูลหลัก (Entities) ให้เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลที่ต้องจัดเก็บ ผู้วิจัยได้วางแผนและออกแบบคุณลักษณะของข้อมูลที่เป็นทั้งหมดล่วงหน้า ก่อนดำเนินการสร้างเป็นโครงสร้างฐานข้อมูล โดยมุ่งเน้นให้รองรับข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องและจำเป็นต้องมีการบันทึกซ้ำหรืออัปเดตเป็นประจำ

ในการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบ ผู้วิจัยเลือกใช้แอปพลิเคชัน Power Apps ซึ่งเป็นเครื่องมือภายใต้ Microsoft Power Platform โดยมีการออกแบบฟอร์มสำหรับการป้อนข้อมูล เช่น ข้อมูลชั่วโมงการทำงานล่วงเวลาของพนักงาน ข้อมูลวัตถุดิบคงคลังที่ถูกเบิกใช้งาน

ข้อมูลเหล่านี้จะถูกเชื่อมโยงกับ รหัสหมายเลขงานบริการ เพื่อให้สามารถตรวจสอบย้อนหลังวิเคราะห์ต้นทุน และสนับสนุนการตัดสินใจเชิงธุรกิจ การวางโครงสร้างฐานข้อมูลในลักษณะนี้ช่วยให้ระบบมีความยืดหยุ่น ปรับปรุงข้อมูลได้ง่าย ลดความซ้ำซ้อน และช่วยให้การจัดเก็บข้อมูลมีความถูกต้องและเชื่อถือได้ ระเบียบฐานข้อมูล แสดงในภาพที่ 4-4



SO Number	Rotor Name	Operator Name	OT Record Date	Starting Time (Hr.)	Starting Time (Minute)	Ending Time (Hr.)	Ending Time (Minute)
MTS24-16	Coupling Joint	Niyom	2 มิถุนายน, 2567	08	00	19	00
MTS24-16	Coupling Joint	Yingyong	14 มิถุนายน, 2567	08	00	18	30
MTS24-19	Housing Bearing Pump	Panupong	13 มิถุนายน, 2567	08	00	18	00
MTS24-19	Housing Bearing Pump	Panupong	14 มิถุนายน, 2567	08	00	18	00

Date	SONo.	Code of FG	Q'ty
17 มิถุนายน, 2567	MTS24-16	FG-PP-02 Clear Goggle	1
25 มิถุนายน, 2567	MTS24-19	FG-WD-03 316	1
25 มิถุนายน, 2567	MTS24-19	FG-PP-01 Ear Plug	1
25 มิถุนายน, 2567	MTS24-19	FG-PL-02 Flapper Disc 5 in.	3
18 มิถุนายน, 2567	MTS24-10	FG-WD-04 316L	6
20 มิถุนายน, 2567	MTS24-10	FG-GD-01 Grinding Disc 9 in.	3

ภาพที่ 4-4 ฐานข้อมูลดิบที่ได้จากการบันทึก

4.1.4 รูปแบบวิธีบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ

ในงานวิจัยนี้ ได้ให้ความสำคัญกับการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบผ่านแอปพลิเคชัน Power Apps ซึ่งเป็นหนึ่งในเครื่องมือของ Microsoft Power Platform โดยมุ่งเน้นให้การบันทึกข้อมูลสามารถดำเนินการได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และเหมาะสมกับลักษณะงานของผู้ปฏิบัติงานภาคสนาม

แม้ว่าการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบจะสามารถดำเนินการผ่านคอมพิวเตอร์ได้เช่นกัน แต่เนื่องจากลักษณะของงานในครั้งนี้เป็นงานบันทึกข้อมูลโดยตรงจากผู้ปฏิบัติงานหน้างาน จึงไม่เหมาะสมที่จะใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์หลักในการบันทึกข้อมูล ผู้วิจัยจึงเลือกใช้แอปพลิเคชัน บนอุปกรณ์พกพา

เช่น แท็บเล็ตหรือสมาร์ทโฟน ซึ่งมีความคล่องตัว และเอื้อต่อการใช้งานในสถานที่ปฏิบัติงานจริง ทั้งนี้ กระบวนการและขั้นตอนในการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบด้วยแอปพลิเคชัน มีรายละเอียดที่ชัดเจน และ ถูกออกแบบมาให้เหมาะสมกับรูปแบบการทำงาน ซึ่งมีวิธีการแสดงดังภาพที่ 4-5

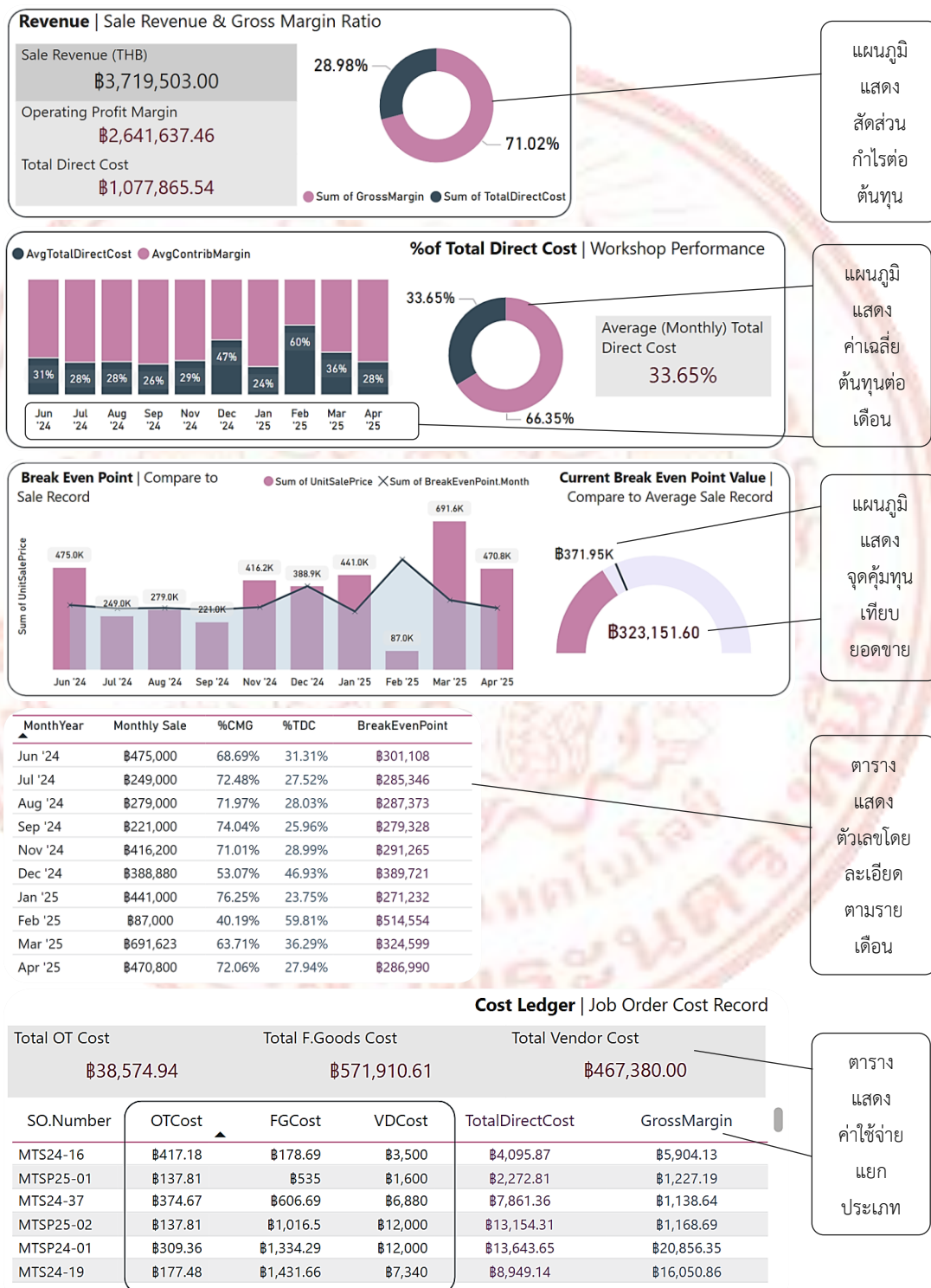
The image displays six screenshots of the KMUTNB mobile application interface, illustrating the workflow for data entry. The screenshots are annotated with Thai text explaining the steps:

- Top Left:** Login screen. The user selects a name from a dropdown menu (Yingyong, Yinyong, Panupong, Niyom) and clicks the "Login" button. Annotation: "เลือกชื่อผู้ใช้งานกรอกรหัสและกด Login" (Select user name, enter password, and press Login).
- Top Right:** Success screen. A green checkmark and the text "This was successfully completed" are shown. Below are links for "OT Record" and "Consumable Record". Annotation: "เลือกทางเลือกหัวข้อที่ต้องการบันทึก" (Select the topic you want to record).
- Middle Left:** "Consumable" data entry screen. Fields include Date (12/31/2001), SO No., Code of FG, and Q'ty. There is an "Add Data" button and "Back" and "Done" buttons. Annotation: "Consumable: บันทึกรายละเอียดทั้ง 4" (Consumable: Record all 4 details).
- Middle Right:** "OT Record Form" data entry screen. Fields include OperatorName, OT Record Date (12/31/2001), RotorName, SO.Number, Starting Time (Hr.), Starting Time (Minute), Ending Time (Hr.), and Ending Time (Minute). There are "Back" and "Done" buttons. Annotation: "Overtime Rec: บันทึกรายละเอียดทั้ง 8" (Overtime Rec: Record all 8 details).
- Bottom Left:** Confirmation screen. It shows a pencil icon, the text "Data was Recorded ✓", the KMUTNB logo, and a "Continue Input the data" button with a right arrow. There is also a "Close" button. Annotation: "เลือกบันทึกต่อหรือ จบรายการ" (Select to continue recording or end the transaction).

ภาพที่ 4-5 หน้าใช้งานและการบันทึกข้อมูลบนแอปพลิเคชัน

4.1.5 หน้าแสดงผลลัพธ์ของข้อมูลหลังการแปลงผล

หลังจากที่มีการจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลภายในระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้น ภาพที่ 4-6 ผู้วิจัยได้นำข้อมูลดังกล่าวมาแสดงผลในรูปแบบของ Dashboard บนเครื่องมือ Microsoft Power BI



ภาพที่ 4-6 ข้อมูลรวมและจุดคุ้มทุนรายเดือน

จากข้อมูลผลรวมเวลาในตารางที่ 4-1 สามารถแปลงหน่วย “ชั่วโมง : นาที : วินาที” เป็นหน่วย “นาทีทศนิยมฐาน 10” โดยใช้สมการที่ 1-1 ในบทที่ 1 นำมาคำนวณเพื่อการเปรียบเทียบในเชิงตัวเลข โดยชุดที่ 1 คือชุดเวลาก่อนการพัฒนาระบบ และชุดที่ 2 คือชุดเวลาหลังการพัฒนาระบบ

ตารางที่ 4-2 ผลการแปลงหน่วยเวลา ชั่วโมง : นาที : วินาที เป็น นาทีทศนิยมฐาน 10

ชุดที่ 1 ชั่วโมง : นาที : วินาที	2:30:32	22:58:23	37:35:29	22:01:39	24:30:29	109:36:32
นาทีทศนิยมฐาน 10	150.53	1378.38	2255.48	1321.65	1470.48	6576.53
ชุดที่ 2 ชั่วโมง : นาที : วินาที	1:14:22	4:30:02	9:14:56	3:45:53	3:45:10	22:30:23
นาทีทศนิยมฐาน 10	74.37	270.03	554.93	225.88	225.17	1350.38

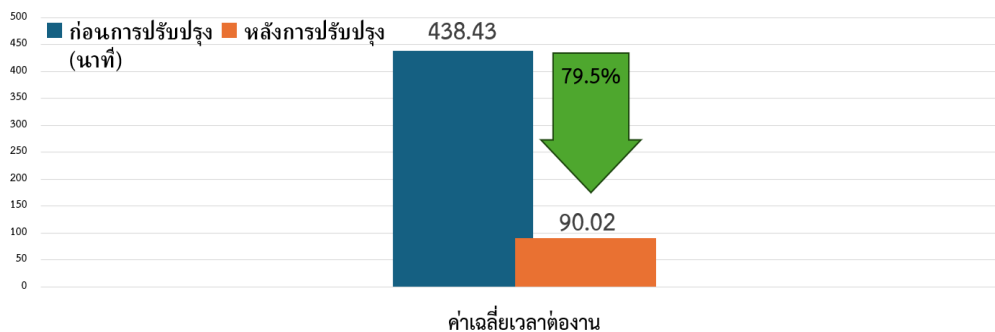
จากตารางที่ 4-1 และ 4-2 ได้แสดงการคำนวณเวลารวมหลังการพัฒนาระบบได้เท่ากับ **1350.38 นาที** ดังนั้นเมื่อคำนวณหาค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการดำเนินการบันทึกและแปลงผลข้อมูล จำนวน 15 หมายเลขงาน (เดือน ม.ค.-เม.ย. 68) พบว่าค่าเฉลี่ยเวลาต่องาน มีค่าเท่ากับ

$$1350.38 / 15 \text{ หมายเลขงาน} = 90.02 \text{ นาทีต่องาน}$$

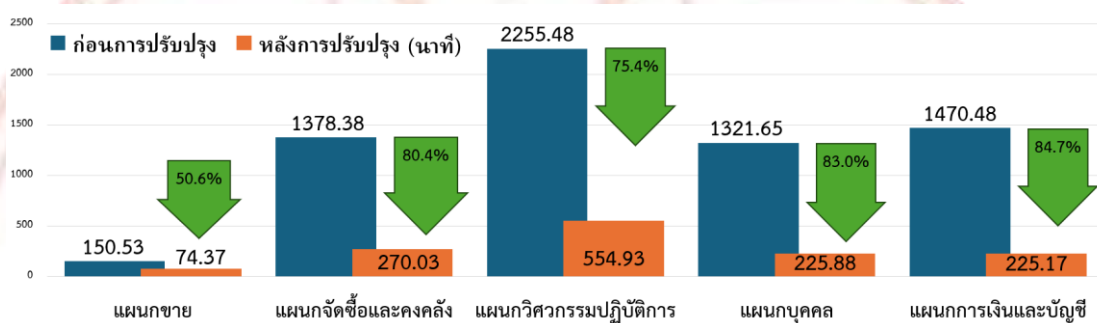
ผลจากการใช้งานพบว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นใหม่สามารถลดระยะเวลาการดำเนินงานได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลตามที่แสดงในตารางที่ 4-1 พบว่า ระยะเวลาเฉลี่ยในการดำเนินงานของระบบใหม่ลดลงอย่างชัดเจนจาก 438.43 นาที เหลือเพียง 90.02 นาทีต่องาน คิดเป็นการลดระยะเวลาได้ถึง 79.5% เมื่อเทียบกับระบบเดิม ทั้งนี้ ระบบใหม่ยังช่วยลดการทำงานจากกระบวนการเดิม และลดโอกาสการเกิดข้อผิดพลาดในการบันทึกข้อมูล และเพิ่มความต่อเนื่องของการทำงานระหว่างแผนก จากตารางที่ 4-3 ทั้งนี้ผู้วิจัยยังต้องการพิจารณาในรายแผนกพบว่า ระบบใหม่สามารถช่วยลดภาระงานและเวลาในทุกขั้นตอนได้ทั้ง 5 แผนก อีกทั้งยังช่วยยกระดับความถูกต้องของข้อมูลในการสื่อสารข้อมูลระหว่างแผนกให้มีความรวดเร็วและเป็นระบบมากยิ่งขึ้น

ตารางที่ 4-3 เวลารวม พิจารณาแยกตามรายแผนก

ระบบงาน	ข้อมูลการจับเวลา (หน่วย นาทีทศนิยมฐาน 10)						เวลาเฉลี่ย 15 งาน
	แผนกขาย	แผนกจัดซื้อและคงคลัง	แผนกวิศวกรรมปฏิบัติการ	แผนกบุคคล	แผนกการเงินและบัญชี	เวลารวม 15 งาน	
ก่อนการปรับปรุง	150.53	1378.38	2255.48	1321.65	1470.48	6576.53	438.43
หลังการปรับปรุง	74.37	270.03	554.93	225.88	225.17	1350.38	90.02
สัดส่วนการลดเวลา (เปอร์เซ็นต์)	↓ 50.6%	↓ 80.4%	↓ 75.4%	↓ 83.0%	↓ 84.7%	↓ 79.5%	



ภาพที่ 4-7 การเทียบเวลาเฉลี่ยทำงาน ก่อนและหลังปรับปรุง

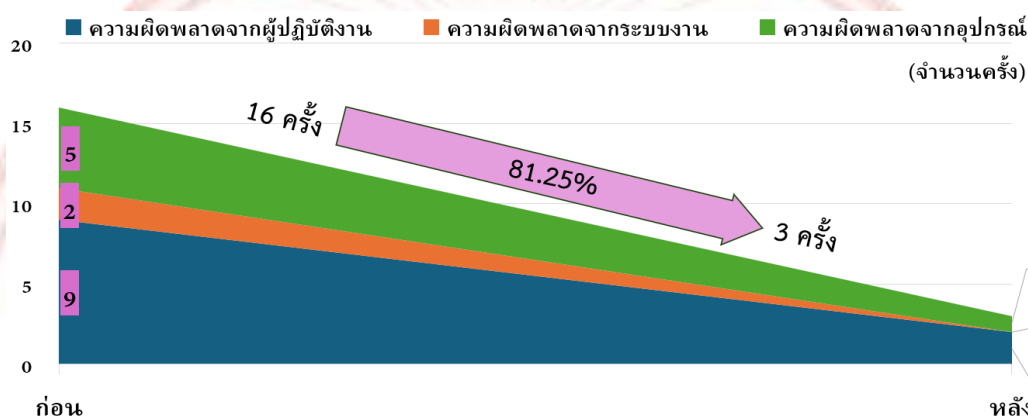


ภาพที่ 4-8 การเทียบเวลาที่ลดลงของแต่ละแผนก

จากภาพที่ 4-7 และ 4-8 นอกจากประโยชน์ในมิติของการลดระยะเวลาการดำเนินงานที่เกิดจากการพัฒนาระบบใหม่แล้ว ระบบดังกล่าวยังช่วยลดความผิดพลาดในการปฏิบัติงานได้อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งในอดีต ความล่าช้าในการดำเนินงานมักมีสาเหตุมาจากความผิดพลาดของผู้ปฏิบัติงานในหลายรูปแบบ อาทิ การกรอกข้อมูลตัวเลขผิด การคำนวณรวมตัวเลขคลาดเคลื่อน หรือการบันทึกเวลาทำงานไม่ตรงกับความเป็นจริง ซึ่งข้อผิดพลาดเหล่านี้ส่งผลให้ต้องใช้เวลาเพิ่มเติมในการตรวจสอบและแก้ไขข้อมูล ส่งผลกระทบโดยตรงต่อเวลาของกระบวนการทำงาน

จากข้อมูลการดำเนินงานใน 15 หมายเลขงานชุดแรก พบว่า ระบบเดิมมีความผิดพลาดเกิดขึ้นโดยมีความถี่ทั้งสิ้นจำนวน 16 ครั้ง ดังแสดงในภาพที่ 1-7 บทที่ 1 โดยส่วนใหญ่เกิดจากความผิดพลาดของผู้ปฏิบัติงานเป็นหลัก อย่างไรก็ตาม ภายหลังจากการนำระบบใหม่มาใช้งาน ความผิดพลาดลดลงเหลือเพียง 3 ครั้งเท่านั้น โดยในจำนวนนี้ 2 ครั้งเกิดจากการกดบันทึกเวลาทำงานในแอปพลิเคชันไม่ถูกต้อง ทำให้ชั่วโมงการซ่อมรวมของ 15 งานไม่สอดคล้องกับชั่วโมงการทำงานจริงในสัปดาห์ (ซึ่งตามเกณฑ์ต้องไม่น้อยกว่า 40 ชั่วโมงต่อสัปดาห์) และอีก 1 ครั้งเกิดจากข้อผิดพลาดทางด้านเทคนิคเนื่องจากเจ้าหน้าที่วิศวกรไม่ได้ทำการกดรีเฟรช (Refresh) ข้อมูลก่อนนำเสนอในที่ประชุมประจำสัปดาห์ ทำให้มีการสื่อสารข้อมูลที่คลาดเคลื่อนกับหน่วยงานอื่นภายในองค์กร ซึ่งถือเป็นความผิดพลาดที่ไม่ควรเกิดขึ้น

อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบผลการดำเนินงานก่อนและหลังการนำระบบใหม่มาใช้งาน ดังภาพที่ 4-9 พบว่า ความผิดพลาดในการดำเนินงานลดลงเหลือเพียง 3 ครั้ง คิดเป็นอัตราการลดลงของความผิดพลาดถึง 81.25% ผลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าระบบที่ได้รับการพัฒนาขึ้นสามารถช่วยลดข้อผิดพลาดในการทำงาน ซึ่งความผิดพลาดนี้อาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ก่อให้เกิดปัญหาความล่าช้าในกระบวนการทำงานเดิม ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ต้องการศึกษาปัญหาความล่าช้าในการจัดการ ข้อมูลสารสนเทศในระบบงาน



ภาพที่ 4-9 ความถี่ของความผิดพลาดที่เกิดขึ้น ก่อน - หลัง การพัฒนาระบบ

4.3 ผลการประเมินการใช้งานของระบบ

ในการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้น งานวิจัยนี้ได้ดำเนินการจัดทำแบบสอบถาม โดยแบ่งหัวข้อการประเมินออกเป็น 3 ด้านหลัก ได้แก่ 1) ด้านการใช้งาน 2) ด้านการออกแบบและ 3) ด้านของระบบ (ดังที่กล่าวในบทที่ 3) ทั้งนี้ การเก็บข้อมูลเพื่อประเมินผลได้ดำเนินการกับผู้ใช้งานระบบจำนวน 7 คน ซึ่งเป็นบุคลากรจากหลากหลายแผนกในองค์กรประกอบด้วย พนักงานปฏิบัติงานจำนวน 2 คน เจ้าหน้าที่ฝ่ายวิศวกรรม 1 คน ฝ่ายจัดซื้อและคงคลัง 1 คน ฝ่ายบุคคล 1 คน ฝ่ายขาย 1 คน และฝ่ายการเงินและบัญชีอีก 1 คน

เพื่อพิจารณาถึงความน่าเชื่อถือของผลลัพธ์จากแบบประเมิน ผู้วิจัยได้ทำการสอบถามถึงประสบการณ์การทำงานของพนักงานที่ทำการประเมินระบบ ที่ได้ถูกพัฒนาขึ้นนี้ โดยพนักงานระดับปฏิบัติงานจำนวน 2 คน มีประสบการณ์การทำงาน 7 ปี และ 2 ปี ตามลำดับ เจ้าหน้าที่ฝ่ายวิศวกรรมประสบการณ์การทำงาน 8 ปี ฝ่ายจัดซื้อและคงคลัง ประสบการณ์การทำงาน 4 ปี ฝ่ายบุคคลประสบการณ์การทำงาน 2 ปี ฝ่ายขาย ประสบการณ์การทำงาน 2 ปี และฝ่ายการเงินและบัญชีประสบการณ์การทำงาน 2 ปี จากประสบการณ์ทำงานของพนักงานที่ทำการประเมิน สามารถสะท้อนถึงความน่าเชื่อถือของผลลัพธ์ หลังการประเมินระบบได้ ด้วยประสบการณ์ที่มากกว่า 2 ปี และสูงสุดถึง 8 ปี

แบบสอบถามดังกล่าวจัดทำขึ้นเพื่อสะท้อนความคิดเห็นและประสบการณ์การใช้งานระบบจากมุมมองของผู้ปฏิบัติงานจริง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเหมาะสมของระบบในแต่ละด้าน รวมถึงความสะดวกในการใช้งาน ความครบถ้วนขององค์ประกอบด้านการออกแบบ และประสิทธิภาพในการสนับสนุนการทำงาน เมื่อได้ข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามแล้ว ผู้วิจัยได้นำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่อให้เห็นถึงระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานในแต่ละด้านอย่างชัดเจน โดยสมการที่ 4-1 แสดงการคำนวณหาค่าเฉลี่ยมีรายละเอียดดังนี้

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^n X_i / n \quad (4-1)$$

โดยที่ ;

- $\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมด
 X_i = คะแนนที่ผู้ตอบแต่ละคนให้ในแต่ละข้อ
 n = จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

งานวิจัยนี้ได้กำหนดระดับความพึงพอใจความหมายค่าเฉลี่ย โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ซึ่งรายละเอียดการช่วงการแบ่งระดับแสดงในตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 รายละเอียดการแบ่งระดับความพึงพอใจจากค่าเฉลี่ย

ระดับความคิดเห็น 5 ระดับ	ช่วงของค่าเฉลี่ย
พึงพอใจมากที่สุด	4.50-5.00
พึงพอใจมาก	3.50-4.49
พึงพอใจปานกลาง	2.50-3.49
พึงพอใจน้อย	1.50-2.49
พึงพอใจน้อยที่สุด	1.00-1.49

นอกจากการประเมินด้วยค่าเฉลี่ย ที่พิจารณาได้เพียงแนวโน้มของความคิดเห็นส่วนมาก ดังนั้น ผู้วิจัยจึงต้องการทราบถึงการกระจายตัวของข้อมูล เพื่อพิจารณาความแตกต่างกันของความคิดเห็นว่าแต่ละความคิดเห็น ไปในทิศทางเดียวกันหรือแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด ดังนั้น จึงนำค่าสถิติในเรื่องส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มาใช้ในการวิเคราะห์ โดยแปรผลและให้ความหมายทางสถิติ ในการอ่านข้อมูลส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แสดงดังตาราง ที่ 4-5 และรวมทั้ง สมการการคำนวณ

$$S.D = \sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 / n - 1} \quad (4-2)$$

โดยที่

S.D = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมด

X_i = คะแนนที่ผู้ตอบแต่ละคนให้

n = จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

จากที่กล่าวมาข้างต้น แบบประเมินนี้ถูกนำไปให้ผู้ประเมินทั้งหมด 7 ท่าน โดยประเมินหลังจากได้ทดลองการใช้ระบบที่ได้พัฒนาขึ้นนี้ โดยแบ่งเป็น 3 หัวเรื่อง โดยในแต่ละหัวเรื่อง มีรายการย่อยจำนวน 5 ข้อ โดยกำหนดระดับความพึงพอใจตามความเห็นด้วยแบบสอบถามปลายปิด (Close End Question) ในการสำรวจตั้งแต่ระดับ 1-5

หลังจากนั้นได้ทำการวิเคราะห์ผลโดยการหาค่าเฉลี่ย ของคะแนนในแต่ละด้าน เพื่อตีความระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานว่ามีแนวโน้มอยู่ในระดับใด พร้อมทั้งพิจารณาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานควบคู่กัน เพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์ว่าความคิดเห็นของกลุ่มผู้ประเมินมีความสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกันมากน้อยเพียงใด และช่วยให้การแปลผลมีความถูกต้อง น่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น โดยผลการประเมินความพึงพอใจทั้ง 3 ด้าน แสดงดังตารางที่ 4-6 ตารางที่ 4-7 และ ตารางที่ 4-8

ตารางที่ 4-5 ความหมายค่า S.D. ในบริบทแบบประเมิน

S.D.	การแปลผล	ความหมายทางสถิติ
<1.00	แสดงว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้คะแนนใกล้เคียงกัน	ความเห็น “ไปในทิศทางเดียวกัน” และมีระดับความพึงพอใจสม่ำเสมอ
1.01 – 1.50	แสดงว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้คะแนนค่อนข้างแตกต่างกัน	ความเห็น “ค่อนข้างแตกต่าง” พึงพอใจเพียงบางกลุ่ม ในระดับแค่พอใช้
> 1.51	แสดงว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้คะแนนแตกต่างกันมาก	ความเห็น “แตกต่าง” ระบบอาจตอบโจทย์บางกลุ่ม แต่ยังมีจุดที่ควรปรับปรุง

ตารางที่ 4-6 ค่าเฉลี่ยการประเมินในหัวเรื่อง ด้านการใช้งาน

รายการ	ค่าเฉลี่ย	S.D	ความหมายของค่าเฉลี่ย
1. ระบบมีความง่ายต่อการใช้งาน	4.714	0.452	พึงพอใจมากที่สุด
2. สามารถเรียนรู้การใช้งานของระบบได้ด้วยตัวเอง	4.429	0.495	พึงพอใจมาก
3. การเข้าถึงข้อมูลจากระบบ ทำได้สะดวก	3.57	0.49	พึงพอใจมาก
4. ระบบตอบสนองคำสั่งได้รวดเร็ว	4.714	0.452	พึงพอใจมากที่สุด
5. ระบบมีความเสถียรและไม่เกิดความผิดพลาดบ่อย	4.571	0.495	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยประเมินด้านการใช้งาน	4.257	0.478	พึงพอใจมาก

ตารางที่ 4-7 ค่าเฉลี่ยการประเมินในหัวเรื่อง ด้านการออกแบบ

รายการ	ค่าเฉลี่ย	S.D	ความหมายของค่าเฉลี่ย
1. รูปแบบหน้าจอแสดงผล มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4.571	0.495	พึงพอใจมากที่สุด
2. การจัดวางข้อมูลและกราฟฟิคอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม	4.857	0.350	พึงพอใจมากที่สุด
3. สี สัญลักษณ์มีความเหมาะสมกับประเภทของข้อมูล	4.571	0.495	พึงพอใจมากที่สุด
4. ข้อมูลที่แสดงมีความครบถ้วนตามที่ต้องการใช้งาน	4.429	0.495	พึงพอใจมาก
5. ผู้ใช้งานสามารถนำข้อมูลไปใช้และตัดสินใจ ได้ทันที	4.143	0.350	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ยประเมินด้านการออกแบบ	4.514	0.437	พึงพอใจมากที่สุด

ตารางที่ 4-8 ค่าเฉลี่ยการประเมินในหัวเรื่อง ด้านระบบงาน

รายการ	ค่าเฉลี่ย	S.D	ความหมายของค่าเฉลี่ย
1. ระบบช่วยลดเวลาในการจัดทำรายงานได้จริง	4.857	0.350	พึงพอใจมากที่สุด
2. ข้อมูลที่ได้จากระบบมีความถูกต้องและน่าเชื่อถือ	4.286	0.452	พึงพอใจมาก
3. ระบบช่วยการทำงานโดยรวมของแผนกสะดวกขึ้น	4.857	0.350	พึงพอใจมากที่สุด
4. ระบบช่วยให้สามารถวางแผนหรือตัดสินใจได้อย่างรวดเร็ว	4.714	0.452	พึงพอใจมากที่สุด
5. มีความพึงพอใจ โดยรวมต่อระบบที่ใช้	4.714	0.452	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยประเมินด้านระบบ	4.686	0.411	พึงพอใจมากที่สุด

จากการประเมินการใช้งานของระบบ จากผู้ทำแบบประเมินทั้งหมด 7 คน โดยพิจารณา การใช้งาน ทั้ง 3 ด้าน และผลการประเมินความพึงพอใจดังตารางที่ 4-9

ตารางที่ 4-9 ค่าเฉลี่ยการประเมินทั้ง 3 ด้าน และผลเฉลี่ยโดยรวม

รายการ	ค่าเฉลี่ย	S.D	ความหมายของค่าเฉลี่ย
ด้านการใช้งานของระบบ	4.257	0.478	พึงพอใจมาก
ด้านการออกแบบ	4.514	0.437	พึงพอใจมากที่สุด
ด้านประสิทธิภาพของระบบ	4.686	0.411	พึงพอใจมากที่สุด
ประเมินความพึงพอใจโดยรวม	4.485	0.44	พึงพอใจมาก

4.4 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการวางแผนและออกแบบระบบใหม่สำหรับการบันทึกข้อมูล การแปลงผล และการแสดงผล โดยใช้ชุดผลิตภัณฑ์ Microsoft Power Platform พบว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถลดระยะเวลาในการดำเนินงานได้อย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบงานเดิม โดยจากการทดลองใช้งานกับข้อมูลการซ่อมชิ้นงานจำนวน 15 ชิ้นงาน เปรียบเทียบกันระหว่างระบบงานแบบเดิม และระบบงานแบบใหม่ที่ได้ถูกพัฒนาขึ้น พบว่าระบบเดิมใช้เวลาในการบันทึกและแปลงข้อมูลจนได้ซึ่งข้อมูลสารสนเทศ เป็นค่าเฉลี่ยเวลาทั้งสิ้น 438.43 นาทีต่องาน ขณะที่ระบบใหม่ใช้เวลาเพียง 90.02 นาทีต่องาน คิดเป็นการลดเวลาการดำเนินงานได้ถึง 79.5%

เมื่อนำมาวิเคราะห์ ตัวเลขการลดเวลาในรายแผนกแต่ละแผนกสามารถลดเวลาการดำเนินงานได้มากกว่า 50% โดยแผนกการเงินและบัญชีสามารถลดเวลาได้มากที่สุดถึง 84.7% ซึ่งเวลาในส่วนที่ลดลงนี้สามารถนำไปใช้ในการดำเนินงานอื่นที่สร้างมูลค่าเพิ่ม เช่น การเพิ่มยอดขายหรือการพัฒนากระบวนการภายในต่อไป

นอกจากการลดเวลา ระบบที่พัฒนาขึ้นยังมอบคุณค่าเพิ่มในด้านการเข้าถึงข้อมูลสารสนเทศที่ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ของฝ่ายบริหาร เช่น การวิเคราะห์มูลค่าคงคลัง การวางแผนซ่อมบำรุงในเดือนถัดไป หรือการเปรียบเทียบความคุ้มค่าของชิ้นงานแต่ละประเภท ทั้งหมดนี้สามารถดำเนินการได้โดยไม่ต้องพึ่งการคำนวณด้วยมือแบบเดิม

ระบบยังสามารถแสดงข้อมูลรวมที่แบ่งเป็นหมวดหมู่อย่างชัดเจน เช่น ต้นทุนคงที่รวม กำไรขั้นต้น และสัดส่วนต้นทุนในแต่ละเดือน ซึ่งช่วยให้ผู้บริหารสามารถวางแผนงบประมาณและคาดการณ์ค่าใช้จ่ายล่วงหน้าได้อย่างแม่นยำ โดยข้อมูลเหล่านี้สามารถเข้าถึงและวิเคราะห์ได้แบบเรียลไทม์ผ่าน Microsoft Power BI

ภายหลังจากการใช้งานจริง ผู้วิจัยได้จัดทำแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานในแต่ละแผนก ผลการประเมินพบว่าระบบใหม่ได้รับคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.485 จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.442 ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความพึงพอใจในระดับพึงพอใจมาก และสนับสนุนการตัดสินใจนำระบบนี้ไปใช้งานจริงในระยะยาว

จากผลการดำเนินงานดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า การประยุกต์ใช้ Microsoft Power Platform ซึ่งประกอบด้วยการบันทึกข้อมูลผ่าน Power Apps การจัดการและแปลงข้อมูลด้วย Power Query และการแสดงผลผ่าน Power BI โดยทั้งหมดเก็บบนฐานข้อมูลใหม่แบบ Online ด้วยระบบ Microsoft Share Point ซึ่งสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างครบถ้วน และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยอย่างมีประสิทธิภาพ



บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดเวลาในการดำเนินงาน จัดเก็บและจัดการข้อมูลสารสนเทศขององค์กร โดยออกแบบและพัฒนาระบบงานขึ้นใหม่ โดยใช้เครื่องมือในชุด Microsoft Power Platform ประกอบด้วย Power Apps สำหรับบันทึกข้อมูล, Power Query สำหรับจัดการและแปลงข้อมูล และ Power BI สำหรับแสดงผลข้อมูลในรูปแบบ Dashboard เพื่อให้ผู้บริหารและปฏิบัติงานสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างสะดวก ถูกต้อง และทันเวลา

กระบวนการดำเนินงานเริ่มจากการสำรวจและวิเคราะห์ปัญหาของกระบวนการทำงานเดิมด้วยเครื่องมือ ฟังก์ชันปลา จากการระดมสมองพนักงานทั้งหมด 6 ท่าน ทำการวิเคราะห์ถึงราก สาเหตุย่อย ประเมินผลและจัดลำดับความสำคัญของสาเหตุย่อย ได้ทั้งหมด 11 รายการ พบว่า 3 ลำดับ ที่ส่งผลกระทบต่อความล่าช้าในการจัดเก็บและจัดการข้อมูลสารสนเทศขององค์กร มี 3 ประเด็นสำคัญ ได้แก่ (1) การคำนวณด้วยมือที่ก่อให้เกิดข้อผิดพลาด (Human) (2) การจัดเก็บข้อมูลทั้งในรูปแบบเอกสาร กระดาษและไฟล์ดิจิทัลที่กระจัดกระจาย (Method) และ (3) การขาดระบบฐานข้อมูลกลางที่เชื่อมโยงระหว่างแผนก (Machine) ซึ่งทั้งสามประเด็นล้วนเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อความล่าช้า ความไม่ถูกต้อง และความไม่ต่อเนื่องของข้อมูลภายในองค์กร หลังจากการออกแบบระบบฐานข้อมูลบน Share Point Online และส่วนประยุกต์การใช้งาน Power Apps เพื่อการนำข้อมูลดิบเข้าสู่ระบบ และแสดงผลลัพธ์สารสนเทศ เพื่อใช้ในการสนับสนุนการดำเนินงาน ด้วย Power BI ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเปรียบเทียบทางด้านเวลา ระหว่างระบบเดิมและระบบใหม่ โดยใช้ข้อมูลจริงจากงานซ่อมจำนวน 15 รายการ ครอบคลุมทุกแผนกที่เกี่ยวข้อง 5 แผนก ได้แก่ วิศวกรรมและปฏิบัติการ การจัดซื้อและคงคลัง ฝ่ายขาย การเงินและบัญชี และฝ่ายบุคคล ผลการจับเวลาแสดงให้เห็นว่า ระบบใหม่สามารถลดเวลาการดำเนินงานรวม ได้ถึง 79.5% จากระยะเวลาเฉลี่ย 438.43 นาทีต่องานในระบบเดิม เหลือเพียง 90.02 นาทีต่องานในระบบใหม่ โดยเมื่อวิเคราะห์รายแผนก พบว่าทุกแผนกล้วนมีการลดระยะเวลาในกระบวนการทำงานอย่างชัดเจน โดยเฉพาะแผนกการเงินและบัญชี ซึ่งลดเวลาการบันทึกและแปลงข้อมูลได้มากกว่า 80% เมื่อเทียบกับระบบเดิม

นอกจากนี้ ยังพบว่า จำนวนข้อผิดพลาดในการดำเนินงานลดลงจาก 16 ครั้ง เหลือเพียง 3 ครั้ง คิดเป็นอัตราการลดลงของความผิดพลาด 81.25% โดยข้อผิดพลาดส่วนใหญ่ที่เหลืออยู่เกิดจากการกดข้อมูลผิดพลาดในช่วงเริ่มต้นของการใช้งานระบบ และการไม่อัปเดตข้อมูลก่อนนำเสนอ ทั้งนี้ผลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพของระบบใหม่ในการช่วยลดความผิดพลาดจากการทำงานซ้ำซ้อน และเพิ่มความถูกต้องของข้อมูลในระดับองค์กรรวม

ในส่วนของการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบใหม่ ผู้วิจัยได้จัดทำแบบสอบถามครอบคลุม 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการใช้งาน ด้านการออกแบบ และด้านของระบบ โดยเก็บข้อมูลจากกลุ่มผู้ใช้งานจริงจำนวน 7 คน จากทุกแผนก ผลการวิเคราะห์พบว่าค่าเฉลี่ยความพึงพอใจโดยรวมอยู่ที่ 4.485 จากคะแนนเต็ม 5 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.442 ซึ่งอยู่ในระดับ “พึงพอใจมาก” สะท้อนให้เห็นว่าระบบสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างเหมาะสม ทั้งในด้านความสะดวก ความครบถ้วนของข้อมูล และความถูกต้องของการประมวลผล

5.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย

ผลจากการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้นำมาซึ่งประโยชน์ในหลายมิติ ทั้งในเชิงปฏิบัติและเชิงกลยุทธ์ขององค์กร ดังนี้

1. มิติด้านเวลาและกระบวนการทำงาน

ระบบใหม่ช่วยลดระยะเวลาในการบันทึก แปลง และแสดงผลข้อมูลลงอย่างมีนัยสำคัญ ทำให้พนักงานสามารถจัดสรรเวลาไปใช้ในงานอื่นที่สร้างคุณค่าเพิ่ม เช่น การวิเคราะห์ข้อมูล การปรับปรุงกระบวนการ หรือการควบคุมคุณภาพ ส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพโดยรวมขององค์กรสูงขึ้นอย่างเด่นชัด

2. มิติด้านความถูกต้องของข้อมูลและการตัดสินใจ

ระบบใหม่ช่วยลดความผิดพลาดในการทำงานลงกว่า 80% และสามารถแสดงข้อมูลเชิงวิเคราะห์ ผ่านแดชบอร์ด Power BI ได้อย่างถูกต้องและเข้าใจง่าย ผู้บริหารสามารถเข้าถึงข้อมูลแบบเรียลไทม์และใช้ข้อมูลดังกล่าวในการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ได้อย่างแม่นยำ

3. มิติด้านการจัดการและความปลอดภัยของข้อมูล

ระบบสามารถกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลรายบุคคล แยกตามแผนก และเชื่อมโยงฐานข้อมูลอย่างเป็นระบบ ทำให้สามารถควบคุมและตรวจสอบการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ป้องกันความผิดพลาดจากการเข้าถึงข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง

4. มิติด้านคุณภาพการทำงานและความร่วมมือระหว่างแผนก

ระบบใหม่ช่วยลดปัญหาการสื่อสารผิดพลาดระหว่างแผนก ทำให้การส่งต่อข้อมูลมีความต่อเนื่อง ถูกต้อง และทันเวลา อีกทั้งยังช่วยเสริมสร้างวัฒนธรรมการทำงานแบบดิจิทัลภายในองค์กร

ระบบดังกล่าวยังสามารถขยายขอบเขตการใช้งานไปยังงานด้านอื่น ที่ต้องการการจัดเก็บ วิเคราะห์ และแสดงผลข้อมูลอย่างเป็นระบบ เช่น งานจัดซื้อ งานซ่อมบำรุงทั่วไป หรืองานบริหารคลังสินค้า ทำให้องค์กรสามารถบริหารจัดการข้อมูลได้อย่างครบวงจรและยั่งยืน อีกทั้งยังเป็นพื้นฐานที่สำคัญต่อการพัฒนาองค์กรสู่การเป็นองค์กรดิจิทัลในอนาคตอย่างมั่นคง

5.3 ปัญหาที่พบในงานวิจัย

แม้ว่าการพัฒนาระบบจะประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์แต่ยังคงพบข้อจำกัดบางประการได้แก่

1. ความคุ้นชินของผู้ใช้งาน

ผู้ปฏิบัติงานบางส่วน โดยเฉพาะผู้ที่คุ้นเคยกับกระบวนการเดิม ต้องใช้เวลาในการปรับตัวและฝึกอบรมเพิ่มเติม เพื่อให้สามารถใช้งาน Power Apps และ Power BI ได้อย่างคล่องแคล่ว

2. ข้อจำกัดของแพลตฟอร์ม

Microsoft Power Platform มีข้อจำกัดในด้านการคำนวณหรือการเชื่อมโยงกับระบบภายนอกบางประเภท ซึ่งต้องอาศัยการปรับรูปแบบข้อมูลหรือเขียนสูตรเพิ่มเติมใน Power Query เพื่อให้เหมาะสมกับโครงสร้างของข้อมูลจริง

3. ความเชื่อมั่นในข้อมูลผลลัพธ์

เนื่องจากระบบสามารถประมวลผลและแสดงผลได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ผู้ใช้งานบางส่วนมีความลังเลในการยอมรับผลลัพธ์ และต้องการตรวจสอบซ้ำ เพื่อยืนยันความถูกต้องของข้อมูล

4. การจัดการข้อมูลย้อนหลัง

การย้ายข้อมูลจากระบบเดิมที่ไม่มีโครงสร้างชัดเจนเข้าสู่ระบบใหม่ ต้องใช้เวลาในการจัดรูปแบบและตรวจสอบข้อมูลจำนวนมาก ซึ่งเป็นภาระในการเริ่มต้นใช้งานระบบ

5.4 ข้อเสนอแนะ

เพื่อให้การพัฒนาระบบในอนาคตมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอเสนอแนวทางดังต่อไปนี้

1. ขยายขอบเขตการใช้งานของระบบ

ควรพัฒนาระบบให้รองรับงานอื่น ๆ ภายในองค์กร เช่น การบริหารโครงการ การประเมินผลพนักงาน หรือการบริหารสินทรัพย์ เพื่อสร้างระบบสารสนเทศแบบบูรณาการครบวงจร

2. พัฒนาฟังก์ชันการแจ้งเตือนอัตโนมัติ

เพิ่มระบบแจ้งเตือนสถานะงาน เช่น งานที่รอดำเนินการ หรือการแจ้งเตือนเมื่อเกินงบประมาณ เพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานไม่พลาดงานสำคัญ

3. จัดอบรมและพัฒนาองค์ความรู้ผู้ใช้งาน

ควรมีการฝึกอบรมอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้พนักงานทุกระดับเข้าใจการทำงานของระบบและสามารถใช้งานเครื่องมือได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

4. ติดตามและประเมินผลการใช้งานระบบอย่างต่อเนื่อง

ควรมีการเก็บข้อมูลผลการใช้งานระบบในแต่ละช่วงเวลา พร้อมรับฟังความคิดเห็นจากผู้ใช้งานจริง เพื่อปรับปรุงระบบให้ตอบสนองต่อความต้องการที่เปลี่ยนแปลงขององค์กรในอนาคต

บรรณานุกรม

- เกรียงไกร เพ็งคาม. การออกแบบเว็บแอปพลิเคชันเพื่อลด ระยะเวลาการทำเอกสารงานซ่อมบำรุง
กรณีศึกษาศูนย์กระจายสินค้ากระเบื้องและวัสดุตกแต่งบ้าน. สารนิพนธ์ วิศวกรรมศาสตร์
 มหาวิทยาลัย สาขาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2560.
- เจนจิรา ภาผิวดี และ อรรถกร เก่งพล. การพัฒนาโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลสำหรับการบันทึก
ข้อมูลการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ : กรณีศึกษาบริษัทนอุตสาหกรรม
อิเล็กทรอนิกส์. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีที่ 30, ฉบับที่ 3, หน้า 432-
 442, ก.ค. – ก.ย. 2563.
- ฉัตร สุขดี การออกแบบโปรแกรม การจัดการฐานข้อมูล เพื่อลดเวลาการทำงานกระบวนการส่งงาน
ออกผลิตภายนอกกรณีศึกษาบริษัทผลิตชุดสายไฟ. สารนิพนธ์ วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต
 สาขาวิศวกรรม การจัดการอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2564.
- ชาติชาย อัครศักดิ์ และ พัทธกร ณ งามนิ. เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม, พิมพ์ครั้งที่ 10.
 กรุงเทพมหานคร : ศูนย์ผลิตตำราเรียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนคร
 เหนือ, 2558.
- ณัฐพล ทัพวงศ์ การออกแบบแอปพลิเคชัน วิเคราะห์พลังงานอาหารสำหรับผู้สูงอายุ โดยใช้อัลกอริทึม
Local Binary Patterns Histograms, สารนิพนธ์ วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขา
 วิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2564.
- นนท์ แสงโสภ. วิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลด้วย Power BI, พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร
 บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2567.
- ปณิชา สนมโน การพัฒนาระบบการจัดการผ่านข้อมูลเพื่อติดตามเอกสารวางบิลแจ้งหนี้ของ
หน่วยงานธุรการ กรณีศึกษาบริษัทผู้รับเหมาติดตั้งระบบไฟฟ้า. สารนิพนธ์
 วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรม
 อุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2560.
- ลัดดาวัลย์ กิจสาสิรุ่ง และ อรรถกร เก่งพล การออกแบบโปรแกรมฐานข้อมูลเพื่อลดระยะเวลาในการ
ค้นหาประวัติ รวมถึงรายละเอียดของการซ่อมบำรุงและดูแลรักษาตู้คอนเทนเนอร์ กรณีศึกษา
บริษัท ขนส่งและกระจายสินค้า. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, ปีที่ 28, ฉบับที่
 2, หน้า 353-360, เม.ย. – มิ.ย. 2561.

สมเกียรติ อับดุลเลาะ และ อรรถกร เก่งพล การพัฒนาโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลเพื่อลดเวลา
การสืบค้นข้อมูลของเครื่องจักร กรณีศึกษาบริษัทผลิตเครื่องจักรอัดขึ้นรูปโลหะแผ่น

วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีที่ 26, ฉบับที่ 1, ม.ค. – เม.ย. 2559.

สมนึก วัฒนศรีกุล. โลหะวิทยา (Metallurgy). พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์ผลิตตำรา
เรียน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2538

สุรเชษฐ์ มหามนต์ และ อรรถกร เก่งพล การพัฒนาระบบฐานข้อมูลเพื่อการจัดเก็บวัสดุคงคลัง
หน่วยงานวิศวกรรมซ่อมบำรุง กรณีศึกษาโรงงานผลิตดัดเหล็กม้วน วารสารวิชาการพระจอม
เกล้าพระนครเหนือ ปีที่ 28, ฉบับที่ 3, หน้า 547-555, ก.ค. – ก.ย. 2561.

อรรถกร เก่งพล. ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information System)
พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์ผลิตตำราเรียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระ
นครเหนือ, 2560.

Douglas C. Montgomery. Design and Analysis of Experimental.
Eight Edition, Arizona State University, John Wiley & Son Inc, 2013.

Li, X., Dong, Y., & Ai, Z. (2025). Path to intelligent evaluation: Utilizing Power BI for
enhanced performance insights. Computers and Education Open, 9, 100271.
Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2025.100271>

Rieg, R., Ulrich, P. S., & Finckh, C. (2023). Use of online MIS in management
accounting – Initial results from an empirical study. In Procedia Computer
Science, 225, 2790–2797. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.10.141>

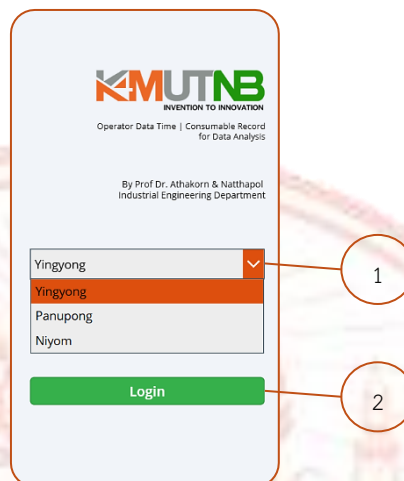
Saba S., Fatemeh A. (2023). A reliable and ensemble forecasting model for
slow-moving and repairable spare parts: Data mining approach. In Procedia
Computer in Industry, 145, (2023) 103827



ภาคผนวก ก

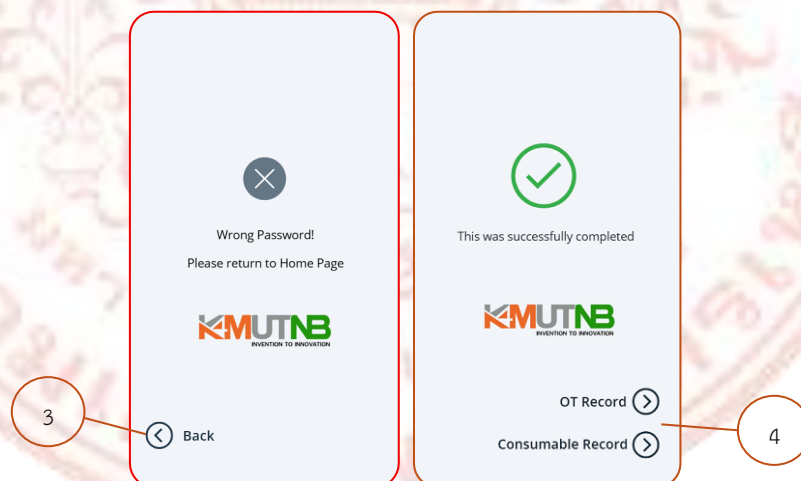
คู่มือการบันทึกข้อมูลลงบนแอปพลิเคชัน

คู่มือการบันทึกข้อมูลลงบนแอปพลิเคชัน



ภาพที่ ก-1 หน้าจอเริ่มต้น

1. เปิดแอปพลิเคชัน กดเมนู Drop Down และเลือกชื่อของผู้ที่ต้องการทำการบันทึก
2. กด Login เพื่อทำการยืนยันการเข้าระบบ



ภาพที่ ก-2 หน้าจอยอมรับและไม่ยอมรับการเข้ารหัส

3. หากรหัสไม่ถูกต้อง สามารถกด Back เพื่อกลับไปยังหน้าจอเริ่มต้น
4. หากรหัสถูกต้อง ผู้ใช้สามารถเลือกหัวข้อ ตามจุดประสงค์ที่ต้องการบันทึกข้อมูล

ภาพที่ ก-3 หน้าจอเพื่อจุดประสงค์การบันทึกวัสดุที่ใช้

5. หน้าจอเพื่อจุดประสงค์การบันทึกวัสดุ มีข้อมูลที่ต้องบันทึกเข้าระบบ จำนวน 4 ข้อมูล

5.1 วันที่บันทึก

5.2 รหัสหมายเลขงานซ่อม

5.3 หมายเลขวัสดุ ที่ต้องการบันทึกการนำเบิกเพื่อไปใช้งาน

5.4 จำนวนวัสดุที่ได้ทำการเบิกใช้

6. กด Add Data หากผู้ใช้ต้องการบันทึกข้อมูลวัสดุอื่นเพิ่ม

7. กด Done เมื่อต้องการจบกระบวนการ

8. กด Back เมื่อต้องการย้อนกลับไปหน้าจอก่อนหน้า

ภาพที่ ก-4 หน้าจอเพื่อจุดประสงค์การบันทึกชั่วโมงการทำงานล่วงเวลา

9. หน้าจอเพื่อจุดประสงค์การบันทึกจำนวนเวลา ที่ได้มีการทำงานล่วงเวลา โดยมีข้อมูลที่ต้องบันทึก
เข้าระบบ จำนวน 8 ข้อมูล

8.1 ชื่อพนักงาน

8.2 วันที่บันทึก

8.3 ชื่อชิ้นงานโรเตอร์

8.4 รหัสหมายเลขงานซ่อม

8.5 เวลาเข้างานหน่วยชั่วโมง

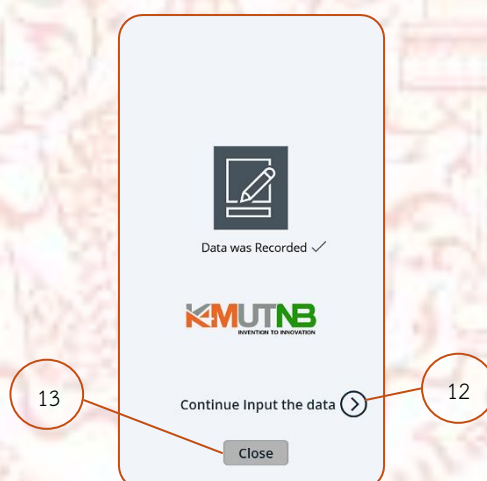
8.6 เวลาเข้างานหน่วยนาที

8.7 เวลาเลิกงานหน่วยชั่วโมง

8.8 เวลาเลิกงานหน่วยนาที

10. กด Done เมื่อต้องการจบกระบวนการ

11. กด Back เมื่อต้องการย้อนกลับไปหน้าจอก่อนหน้านี้

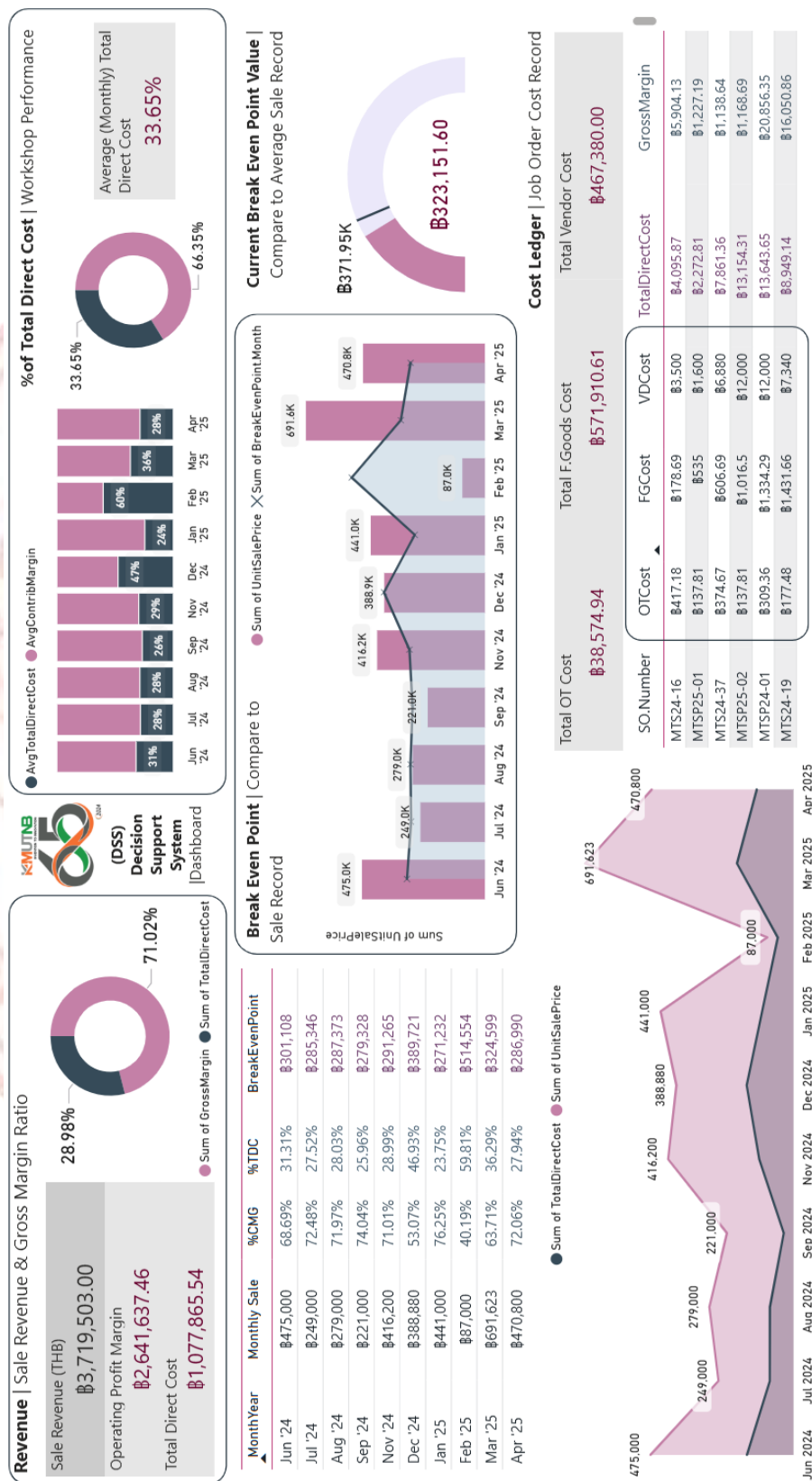


ภาพที่ ก-5 หน้าจอเพื่อยืนยันจบการทำงาน

12. กด Continue Input the Data หากผู้ใช้ต้องการกลับเข้าบันทึกข้อมูลต่อ

13. กด Close เมื่อต้องการยืนยันการจบการบันทึกข้อมูล

ระเบียบวิธีการอ่านข้อมูลบน DashBoard แสดงภาพรวม

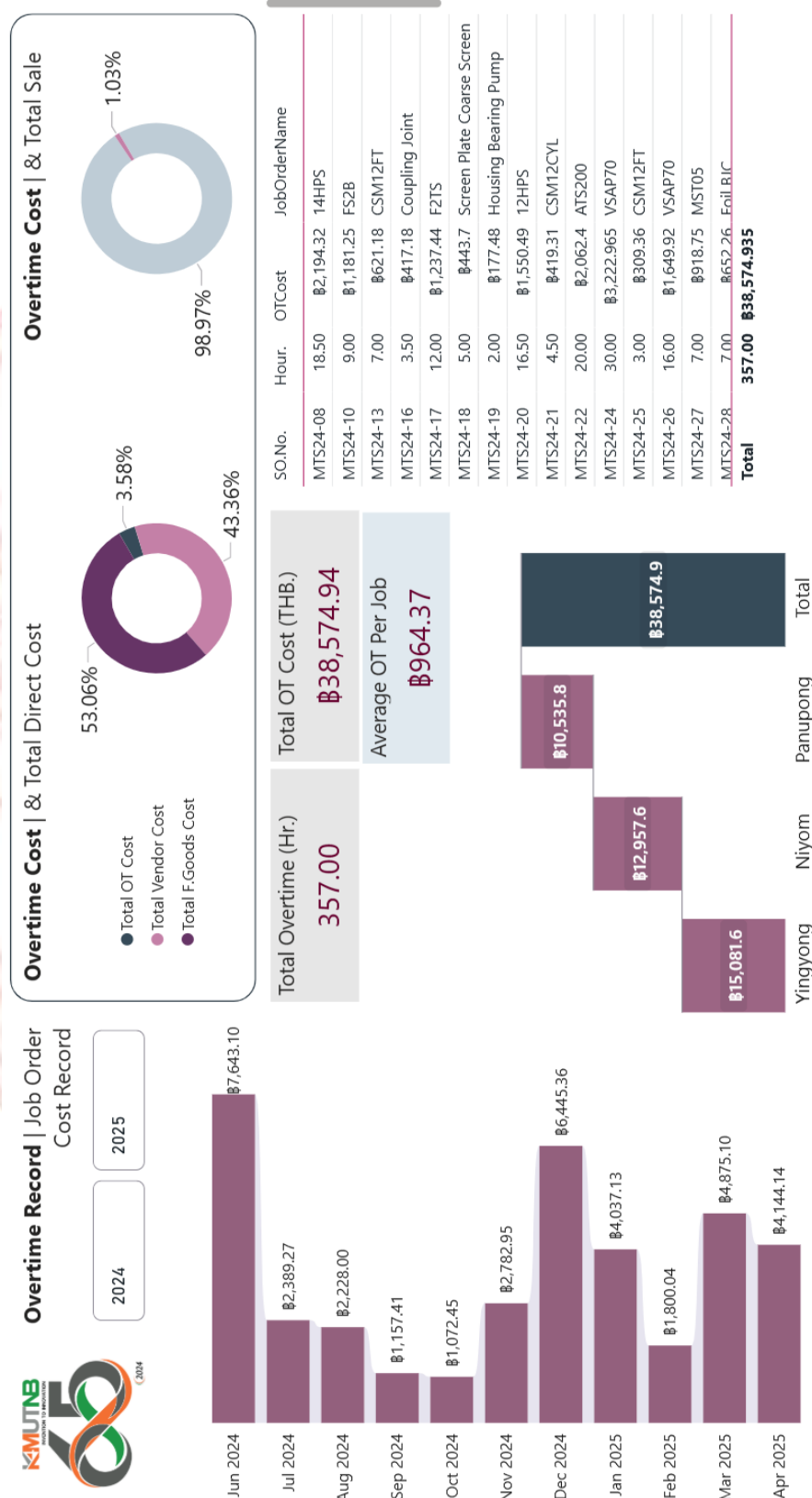


ภาพที่ ก-6 หน้าแสดงผลภาพรวมการดำเนินงาน

ตารางที่ ก-1 ข้อมูลที่สามารถอ่านได้จากแดชบอร์ดภาพรวมและจุดคุ้มทุน

ข้อมูลหลักที่แสดง	ข้อมูลที่สามารถรองรับเพิ่มเติมได้เพื่อวิเคราะห์
1. รายได้จากการขาย (Sale Revenue) รวมรายได้: 3,719,503.00 บาท 2. ต้นทุนรวมทั้งหมด (Total Direct Cost) รวมทั้งสิ้น: 1,077,865.54 บาท 3. กำไรขั้นต้น (Gross Profit) คิดเป็นเงิน: 2,641,637.46 บาท คิดเป็น: 71.02% 4. ค่าเฉลี่ยต้นทุนรวมรายเดือน (Avg Monthly Total Direct Cost) เฉลี่ย: 33.65% ของรายได้ 5. จุดคุ้มทุนเฉลี่ยรายเดือน (Break-Even Point) ค่าเฉลี่ย: 323,151.60 บาท เปรียบเทียบกับยอดขายเฉลี่ย ซึ่งมีค่าต่ำกว่า แสดงว่ามีกำไรเกินจุดคุ้มทุน 6. แผนภูมิกำไรขั้นต้น & ต้นทุนรวม (รายเดือน) เห็นแนวโน้มที่กำไร (Gross Profit) มากกว่าต้นทุนในเกือบทุกเดือน 7. สัดส่วนต้นทุนในแต่ละประเภทงาน OT (แรงงานล่วงเวลา): 38,574.94 บาท FG (วัตถุดิบคงคลัง): 571,910.61 บาท VD (ผู้รับเหมาช่วง): 467,380.00 บาท	กรองตามมิติรายเดือน (Monthly) - วิเคราะห์ความคุ้มทุนในแต่ละเดือน, - พิจารณาแนวโน้มยอดขาย, - แสดงความสัมพันธ์ระหว่างยอดขายกับจุดคุ้มทุนในแต่ละเดือน กรองตาม SO Number: - วิเคราะห์ต้นทุนเฉพาะงาน เช่น MTS25-02, MTS24-10 - ดูยอดใช้จ่ายแยกเป็น OT, FG, VD วิเคราะห์เปอร์เซ็นต์กำไรและต้นทุนรวม: Contribution Margin (%) Total Direct Cost (%) ซึ่งรวมกันต้องเท่ากับ 100% พิจารณาเดือนที่มีต้นทุนสูงผิดปกติด้วยแผนภูมิ - เช่น ก.พ. 2025 Break-Even Point สูงกว่าหลายเดือนก่อนหน้านี้ พิจารณาค่าเฉลี่ยรวมอื่นๆ อาทิเช่น - ค่าเฉลี่ยกำไรต่อเดือน - ค่าเฉลี่ยต้นทุนต่อเดือน

ระเบียบวิธีการอ่านข้อมูลบน DashBoard แสดงต้นทุนค่าทำงานล่วงเวลา

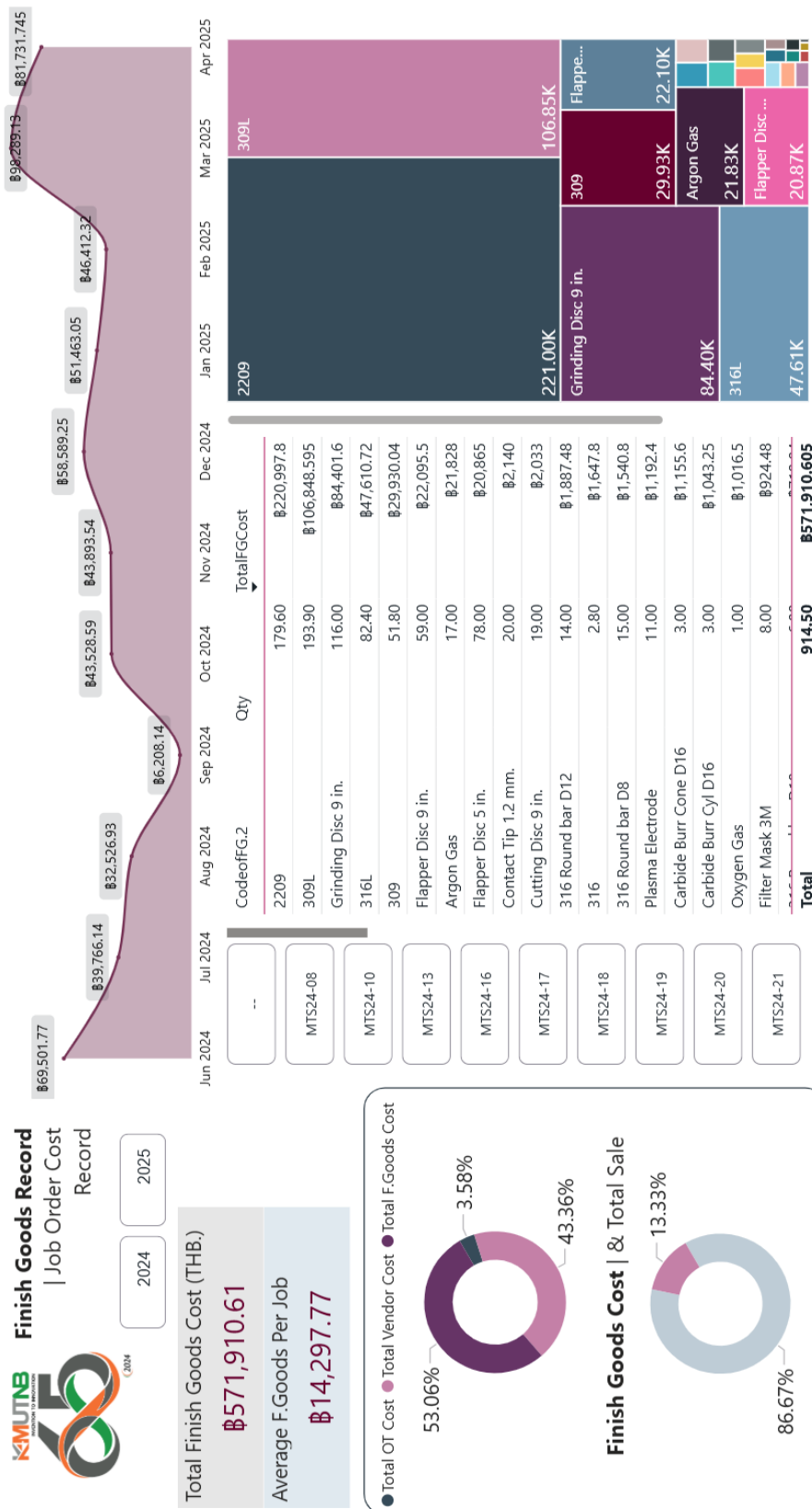


ภาพที่ ก-7 หน้าแสดงผลภาพรวมต้นทุนค่าล่วงเวลาของพนักงาน

ตารางที่ ก-2 ข้อมูลที่สามารถอ่านได้จากแดชบอร์ดการทำงานล่วงเวลา

ข้อมูลหลักที่แสดง	ข้อมูลที่สามารถกรองเพิ่มเติมได้เพื่อการวิเคราะห์
1. ต้นทุนแรงงานล่วงเวลา (Overtime Cost) รวมทั้งสิ้น: 38,574.94 บาท ชั่วโมงล่วงเวลารวม: 357.00 ชั่วโมง ค่าเฉลี่ย OT ต่อ Job: 964.37 บาท 2. OT Cost เปรียบเทียบกับยอดขายทั้งหมด คิดเป็นเพียง 1.03% ของยอดขายรวมทั้งหมด 3. สัดส่วนต้นทุนค่าใช้จ่ายการทำงานล่วงเวลาเมื่อเทียบกับต้นทุนรวม: OT Cost: 3.58% Vendor Cost: 43.36% FG Cost: 53.06% 4. รายชื่องานที่มีค่าใช้จ่ายการทำงานล่วงเวลาเกิดขึ้นและต้นทุนต่อรหัสงาน ตัวอย่างเช่น MTS24-08: 18.5 ชั่วโมง, 2,194.32 บาท MTS24-19: 20 ชั่วโมง, 1,550.49 บาท MTS24-25: 16 ชั่วโมง, 1,649.92 บาท 5. รวมค่าแรงล่วงเวลารายคน (ผู้ปฏิบัติงาน) Yingyong: 15,081.60 บาท Niyom: 12,957.60 บาท Panupong: 10,535.80 บาท 6. แนวโน้มการใช้ชั่วโมงทำงานล่วงเวลารายเดือน ตัวอย่างเช่น เดือนที่สูงสุด: มิ.ย. 2024, 7,643.10 บาท เดือนที่ลดลงมาก: ก.ย. 2024, 1,157.41 บาท	กรองตามมิติรายเดือน (Monthly) - ตรวจสอบว่าเดือนใดใช้ ค่าทำงานล่วงเวลามากผิดปกติ กรองตาม SO Number: - วิเคราะห์ งานใดใช้ค่าทำงานล่วงเวลาสูงเกินไป เช่น อาจตรวจสอบหรือสืบค้นหาเหตุผลในการที่มี ชั่วโมงทำงานล่วงเวลาที่มาก กรองตามชื่อพนักงาน - วิเคราะห์ปริมาณทำงานล่วงเวลาในรายบุคคล - เพื่อพิจารณาการกระจายภาระงาน - เพื่อพิจารณาควบคุมค่าใช้จ่าย วิเคราะห์สัดส่วนค่าทำงานล่วงเวลาเทียบกับยอดขายหรือต้นทุนรวม - ใช้เป็นตัวชี้วัดประสิทธิภาพการจัดการงานซ่อมของทีมงานและองค์กร

ระเบียบวิธีการอ่านข้อมูลบน DashBoard แสดงต้นทุนค่าวัสดุดิบที่ถูกเบิกใช้

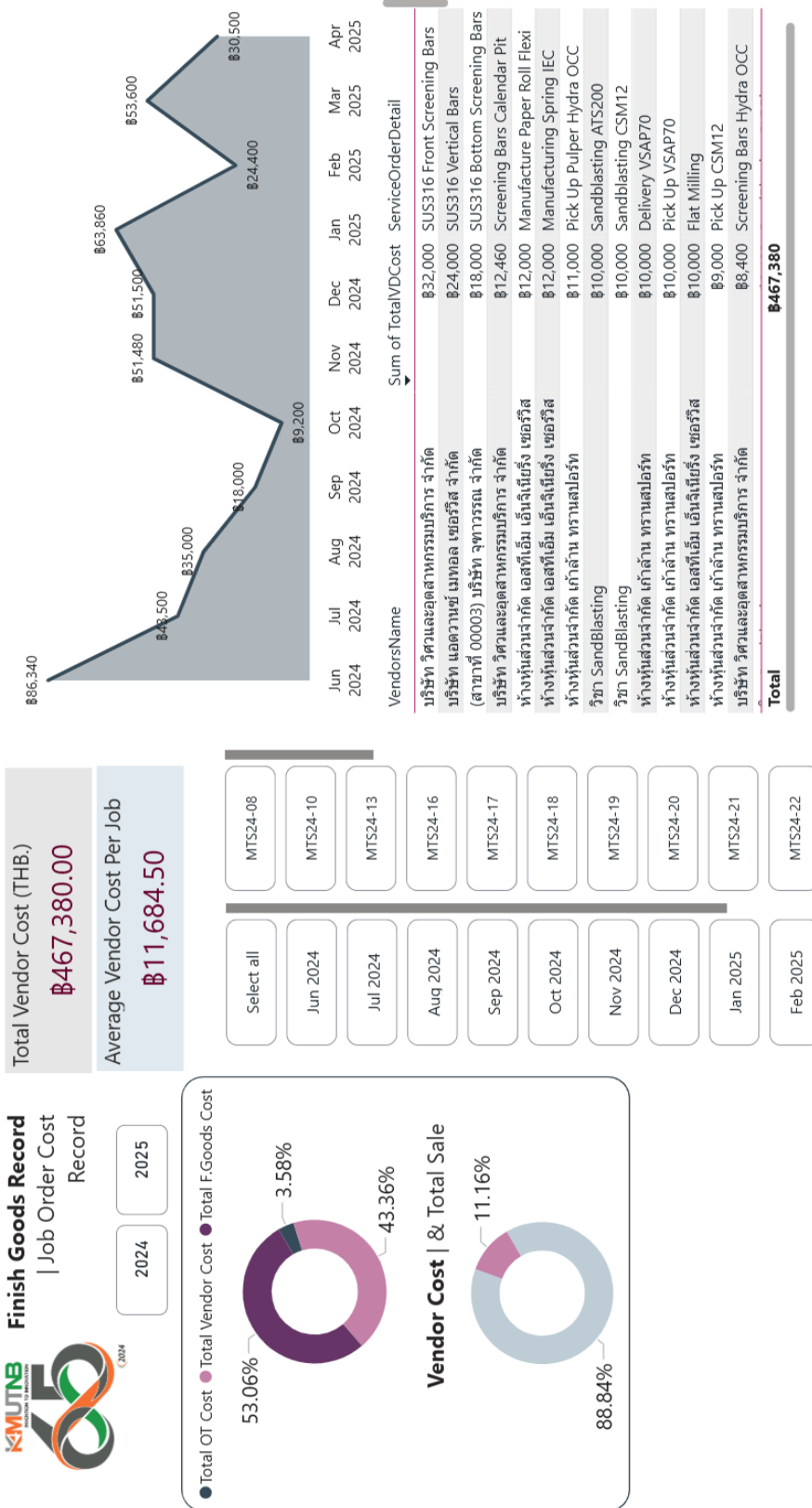


ภาพที่ ก-8 หน้าแสดงผลภาพรวมต้นทุนค่าวัสดุดิบ

ตารางที่ ก-3 ข้อมูลที่สามารถอ่านได้จากแดชบอร์ดค่าใช้จ่ายและจำนวนวัตถุดิบคงคลัง

ข้อมูลหลักที่แสดง	ข้อมูลที่สามารถกรองเพิ่มเติมได้เพื่อการวิเคราะห์
1. ต้นทุนรวมของวัตถุดิบ (Finish Goods Cost) รวมทั้งหมด 571,910.61 บาท ค่าเฉลี่ยต่องาน 14,297.77 บาท 2. สัดส่วนวัตถุดิบที่ใช้เทียบกับต้นทุนรวม F.Goods Cost 53.06% Vendor Cost 43.36% OT Cost 3.58% 3. สัดส่วนวัตถุดิบที่ใช้เทียบกับยอดขายรวมทั้งหมด 13.33% ของยอดขาย 4. รายการวัสดุสิ้นเปลืองที่ใช้มากที่สุด รหัส 2209, 220,997.78 บาท, ใช้ 179.6 หน่วย รหัส 309L, 106,848.95 บาท, ใช้ 193.9 หน่วย Grinding Disc 9 in., 84,401.6 บาท, ใช้ 116 หน่วย 316L, Flapper Disc, Argon Gas ฯลฯ เป็นรายการรองลงมา 4. แนวโน้มค่าใช้จ่ายวัสดุสิ้นเปลืองรายเดือน สูงสุด: เม.ย. 2025, 817,311.45 บาท ลดต่ำสุด: มิ.ย. 2024, 695,017.77 บาท 5. แนวโน้มเพิ่มขึ้นตามปริมาณงาน ในช่วงต้นปี 2025	วิเคราะห์ปริมาณใช้วัตถุดิบ - ตรวจสอบรายการที่มีต้นทุนสูง เพื่อควบคุมการใช้งานแยกตาม Job Order (SO Number) เปรียบเทียบยอดใช้จริงกับข้อมูลอดีต (หากมี) เปรียบเทียบแนวโน้มรายเดือน วางแผนการจัดซื้อ / ควบคุมคงคลัง เปรียบเทียบต้นทุนเฉลี่ยต่องาน - วิเคราะห์ว่างานใดต้นทุนสูงเพื่อหาสาเหตุ วางแผนปรับปรุงต้นทุนรวม - ปรับสัดส่วนค่าใช้จ่ายล่วงเวลางาน, ผู้รับเหมาช่วงภายนอก หรือวัตถุดิบตามสัดส่วนที่เหมาะสม

ระเบียบวิธีการอ่านข้อมูลบน DashBoard แสดงต้นทุนค่าผู้รับเหมาช่วงภายนอก



ตารางที่ ก-4 ข้อมูลที่สามารถอ่านได้จากแดชบอร์ดค่าใช้จ่ายผู้รับเหมาช่วงภายนอก

ข้อมูลหลักที่แสดง	ข้อมูลที่สามารถกรองเพิ่มเติมได้เพื่อการวิเคราะห์
1. ต้นทุนรวม ที่เกี่ยวข้องกับผู้รับเหมา (Vendor Cost) รวมทั้งหมด 467,380.00 บาท ค่าเฉลี่ยต่องาน 11,684.50 บาท	วิเคราะห์ค่าใช้จ่ายรายเดือนแบบเทียบคู่เดือน - โดยสามารถเลือกเดือนที่ต้องการนำเปรียบเทียบกัน
2. สัดส่วนค่าใช้จ่ายผู้รับเหมาเทียบกับต้นทุนรวมทั้งหมด F.Goods Cost 53.06% Vendor Cost 43.36% OT Cost 3.58%	วิเคราะห์ค่าใช้จ่ายรายเดือนแบบเทียบคู่งาน - โดยสามารถเลือกงานที่ต้องการนำเปรียบเทียบกัน ยกตัวอย่างเช่น เป็นงานที่ รุ่นเดียวกัน สามารถเทียบค่าใช้จ่ายครั้งก่อนหน้าและครั้งปัจจุบันได้
3. สัดส่วนค่าใช้จ่ายผู้รับเหมาเทียบกับยอดขายรวมทั้งหมด 11.16% ของยอดขาย	วิเคราะห์คู่ค่าใช้จ่ายผู้รับเหมาช่วงภายนอกงานก่อนหน้าและงานครั้งปัจจุบัน - โดยสามารถ พิจารณาว่าค่าใช้จ่ายครั้งก่อนหน้า มีการขึ้นหรือลง หรือมีราคาที่แตกต่างกัน กบราคาที่เราเสนอมา ณ เวลาปัจจุบันนี้หรือไม่
4. เดือนที่ มีค่าใช้จ่ายผู้รับเหมาภายนอกมากที่สุด คือเดือน มิถุนายน ปี2024	
5. เดือนที่ มีค่าใช้จ่ายผู้รับเหมาภายนอกน้อยที่สุด คือเดือนตุลาคม ปี2024	



ภาคผนวก ข

แบบสอบถามประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบสารสนเทศ

แบบสอบถามประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบสารสนเทศ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

☐ เพศชาย ☐ เพศหญิง อายุ: _____ ปี

☐ พนักงานปฏิบัติการ ☐ วิศวกร ☐ จัดซื้อ/คลังสินค้า

☐ บุคคล ☐ ฝ่ายขาย ☐ การเงิน/บัญชี

ประสบการณ์ทำงาน: _____ ปี

ส่วนที่ 2 แบบประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบ

คำชี้แจง: โปรดประเมินระดับความพึงพอใจของท่านต่อระบบที่ได้ใช้งาน โดยให้คะแนนตามระดับดังนี้

5 = พึงพอใจมากที่สุด 4 = พึงพอใจมาก 3 = พึงพอใจปานกลาง

2 = พึงพอใจน้อย 1 = พึงพอใจน้อยที่สุด

ด้านที่ 1 การใช้งานของระบบ

ลำดับ	รายการประเมิน	1	2	3	4	5
1	ระบบใช้งานง่ายและไม่ซับซ้อน	☐	☐	☐	☐	☐
2	ขั้นตอนการบันทึกข้อมูลสะดวกและรวดเร็ว	☐	☐	☐	☐	☐
3	ระบบตอบสนองการทำงานได้รวดเร็ว	☐	☐	☐	☐	☐
4	ระบบช่วยลดขั้นตอนการทำงานได้จริง	☐	☐	☐	☐	☐
5	ผู้ใช้งานสามารถเรียนรู้การใช้ระบบได้ด้วยตนเอง	☐	☐	☐	☐	☐

ด้านที่ 2 การออกแบบของระบบ

ลำดับ	รายการประเมิน	1	2	3	4	5
1	หน้าจอมีความสวยงาม อ่านง่าย ไม่ซับซ้อน	☐	☐	☐	☐	☐
2	การจัดวางเมนูและปุ่มคำสั่งเหมาะสมต่อการใช้งาน	☐	☐	☐	☐	☐
3	ข้อมูลที่แสดงผลมีความถูกต้องและครบถ้วน	☐	☐	☐	☐	☐
4	รูปแบบกราฟและแดชบอร์ดเข้าใจง่าย	☐	☐	☐	☐	☐
5	ระบบออกแบบให้เหมาะสมกับลักษณะงานขององค์กร	☐	☐	☐	☐	☐

ด้านที่ 3 การทำงานของระบบ

ลำดับ	รายการประเมิน	1	2	3	4	5
1	ระบบช่วยลดระยะเวลาในการดำเนินงาน	☐	☐	☐	☐	☐
2	ระบบช่วยลดความผิดพลาดในการบันทึกข้อมูล	☐	☐	☐	☐	☐
3	ระบบมีความเสถียรและน่าเชื่อถือ	☐	☐	☐	☐	☐
4	การออกรายงานและแสดงผลข้อมูลเป็นไปอย่างถูกต้อง	☐	☐	☐	☐	☐
5	ระบบสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้จริง	☐	☐	☐	☐	☐

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นายณัฐพล ร่วมพร
ชื่อการค้นคว้าอิสระ	การออกแบบระบบสนับสนุนการดำเนินงานเพื่อลดเวลา ในการ จัดเก็บและจัดการข้อมูล กรณีศึกษาการซ่อมบำรุงชิ้นส่วน เครื่องจักรในอุตสาหกรรมกระดาษ
สาขาวิชา	วิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม
ประวัติ	
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2543-2545 : ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาเครื่องกล สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2546-2550 : ระดับปริญญาตรี คณะวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมการออกแบบและผลิตเครื่องจักรกล สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร
ประวัติการทำงาน	พ.ศ 2552-2556 : ตำแหน่ง หัวหน้างานฝ่ายวิจัยและพัฒนาเครื่องเบิก-ถอนเงินสด (ATM) บริษัท ดีโบลด์ (ประเทศไทย) จำกัด พ.ศ 2556-2561 : ตำแหน่ง รองผู้จัดการฝ่ายติดตั้งและซ่อมบำรุงลิฟท์จอตลอดอัตโนมัติ บริษัท ไอ เอช ไอ เอเชียแปซิฟิก (ประเทศไทย) จำกัด พ.ศ 2561-2566 : ตำแหน่ง ผู้จัดการฝ่ายเทคนิควิศวกรรม ภาคพื้นเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ บริษัท ว้อยท์ เปเปอร์ (ประเทศไทย) จำกัด พ.ศ 2566-ปัจจุบัน: ตำแหน่ง กรรมการผู้จัดการ บริษัท เอ็มที ฌอน จำกัด