การออกแบบระบบสารสนเทศสำหรับการควบคุมการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม

รัฐพล ทุมผา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
บัณฑิตศึกษา สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
ปีการศึกษา 2568

INFORMATION SYSTEM DESIGN FOR PRODUCTION CONTROL IN INDUSTRIAL FACTORIES

Rattapol Toompa

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Information Technology
Graduate Studies
Thai-Nichi Institute of Technology
Academic Year 2025

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การออกแบบระบบสารสนเทศสำหรับการควบคุมการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม
โดย	รัฐพล ทุมผา
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ดร.สรมย์พร เจริญพิทย์

บัณฑิตศึกษา สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วรากร ศรีเชวงทรัพย์)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธงชัย แก้วกิริยา)

.....กรรมการ
(ดร.ณปภัช วิชัยดิษฐ์)

.....กรรมการ
(ดร.ภาสกร อภิรักษ์วรพินิต)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
(ดร.สรมย์พร เจริญพิทย์)

รัฐพล ทุมผา : การออกแบบระบบสารสนเทศสำหรับการควบคุมการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม. อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.สรมย์พร เจริญพิทย์, 108 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการบริหารจัดการวัตถุดิบเรซินในสายการผลิตของโรงงานฉีดพลาสติกโดยใช้ Microsoft Power Apps ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มแบบ Low-Code การศึกษาพบว่าระบบเดิมที่ใช้การบันทึกข้อมูลด้วยกระดาษมีปัญหาความล่าช้า ความผิดพลาดจากมนุษย์ และขาดความสามารถในการตรวจสอบย้อนกลับ จึงได้ออกแบบและพัฒนาระบบใหม่โดยประยุกต์ใช้แนวคิด Poka-Yoke เพื่อป้องกันข้อผิดพลาดและหลัก Nielsen's Usability Heuristics เพื่อให้การใช้งานสะดวกและมีประสิทธิภาพกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยพนักงานจำนวน 38 คน แบ่งเป็นผู้คุ้นชินหน้างานเดิม 19 คน และผู้ไม่คุ้นชินหน้างานเดิม 19 คน ร่วมทดลองใช้งานระบบใหม่ในกระบวนการรับ จ่าย และคืนวัตถุดิบ พร้อมจับเวลาเปรียบเทียบกับระบบเดิมและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ Independent t-test ผลการทดลองพบว่าระบบใหม่สามารถลดเวลาเฉลี่ยในขั้นตอนการจ่ายวัตถุดิบจาก 4.48 นาที เหลือเพียง 2.48 นาที ลดลงประมาณ 42% ส่วนกระบวนการรับวัตถุดิบมีเวลาเพิ่มขึ้นเล็กน้อยจากการเพิ่มขั้นตอนตรวจสอบแต่ช่วยเพิ่มความถูกต้องและความสามารถในการตรวจสอบย้อนกลับในขณะที่กระบวนการคืนวัตถุดิบมีความถูกต้องมากขึ้นและใช้เวลาใกล้เคียงกับระบบเดิมนอกจากนี้ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานอยู่ในระดับดีมากในด้านความเร็ว ความสะดวก และการลดความผิดพลาดของข้อมูลระบบที่พัฒนาขึ้นสอดคล้องกับแนวคิด Business Process Analysis (BPA) และหลัก Digital Traceability ตามมาตรฐาน ISO 9001 และ IATF 16949 สามารถยกระดับการจัดการวัตถุดิบขององค์กรให้มีประสิทธิภาพโปร่งใส และเหมาะสมต่อการขยายผลในอนาคต

บัณฑิตศึกษา
สาขาวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา 2568

ลายมือชื่อนักศึกษา .....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

RATTAPOL TOOMPA : INFORMATION SYSTEM DESIGN FOR PRODUCTION CONTROL IN INDUSTRIAL FACTORIES ADVISOR : DR.SAROMPORN CHAROENPIT, 108 PP.

This research aims to develop an application for resin raw material management in the production line of a plastic injection factory using Microsoft Power Apps, a Low-Code development platform. The study found that the former paper-based recording system suffered from delays, human errors, and a lack of traceability. Therefore, a new system was designed and developed based on the Poka-Yoke concept to prevent errors and Nielsen's Usability Heuristics to enhance usability and operational efficiency. The sample group consisted of 38 employees, divided into 19 experienced workers familiar with the existing workflow and 19 workers unfamiliar with it. They tested the new system in the processes of receiving, issuing, and returning materials, with time measurements compared to the old system and data analyzed using the Independent t-test. The results showed that the new system reduced the average material-issuing time from 4.48 minutes to 2.48 minutes, representing a 42% decrease. Although the receiving process took slightly longer due to additional verification steps, it significantly improved accuracy and traceability. The returning process also demonstrated increased accuracy with a processing time comparable to the original method. Furthermore, user satisfaction was rated very high, particularly in terms of speed, convenience, and error reduction. The developed system aligns with the principles of Business Process Analysis (BPA) and Digital Traceability in accordance with ISO 9001 and IATF 16949 standards, enhancing the organization's material management to be more efficient, transparent, and suitable for future expansion.

Graduate Studies Student's Signature.....

Field of Study Information Technology Advisor's Signature.....

Academic Year 2025

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลือจากหลายภาคส่วน ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.สรมย์พร เจริญพิทย์ ซึ่งให้คำแนะนำ อธิบายแนวคิด และให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิดตลอดระยะเวลาการดำเนินงาน ตลอดจนให้กำลังใจและแนวทางในการปรับปรุงงานอย่างเป็นระบบ

ขอขอบพระคุณ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้ข้อเสนอแนะอันมีคุณค่า ซึ่งช่วยยกระดับคุณภาพของงานวิจัยให้มีความสมบูรณ์และรัดกุมมากยิ่งขึ้น

ขอแสดงความขอบคุณต่อ ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่หน่วยงานควบคุมวัตถุดิบ ที่เอื้อเฟื้อข้อมูล อำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูล และให้ความร่วมมือในการทดสอบระบบต้นแบบอย่างจริงจัง จนนำไปสู่ผลลัพธ์ที่สามารถนำไปพัฒนาระบบงานได้อย่างเป็นรูปธรรม

ขอขอบคุณ เพื่อนร่วมรุ่น และทุกท่านที่มีส่วนช่วยเหลือ ทั้งโดยทางตรงและทางอ้อม ที่คอยให้กำลังใจ แลกเปลี่ยนความรู้ และช่วยตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาในระหว่างการจัดทำงานวิจัย

ท้ายที่สุด ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ครอบครัว ที่เป็นแรงผลักดันสำคัญ ทั้งทางด้านจิตใจและการสนับสนุนด้านต่างๆ ซึ่งทำให้ผู้วิจัยมีพลังในการดำเนินงานจนสำเร็จ

รัฐพล ทุมผา

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ
สารบัญ ..... ช
สารบัญตาราง ..... ฌ
สารบัญรูป ..... ญ

บทที่

1 บทนำ 1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย 5
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย 5
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 6
1.5 นิยามคำศัพท์เฉพาะ 6

2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 8
2.1 Power Apps 9
2.2 Power BI 13
2.3 ทฤษฎีการออกแบบระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) 16
2.4 ทฤษฎีการวิเคราะห์กระบวนการทางธุรกิจ (Business Process Analysis : BPA) 18
2.5 หลักการออกแบบเพื่อความสามารถในการใช้งาน (Usability Heuristics) 22
2.6 ทฤษฎี Poka-Yoke ในการพัฒนาระบบ 24
2.7 ทฤษฎีการบริหารสินค้าคงคลังแบบเข้าก่อน-ออกก่อน (FIFO: First In, First Out) 25
2.8 ทฤษฎีการออกแบบประสบการณ์และส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Experience/ User Interface Design: UX/UI Design) 26

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
2	2.9 ทฤษฎีการออกแบบฐานข้อมูล (Database Design Theory)	27
	2.10 ทฤษฎีการออกแบบบาร์โค้ดโดยใช้โปรแกรม BarTender	29
	2.11 ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการสร้างกราฟและการแสดงผลข้อมูลด้วย Power BI	31
	2.12 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	32
3	ระเบียบและวิธีดำเนินงานวิจัย	37
	3.1 การศึกษาสภาพปัจจุบัน	38
	3.2 การสำรวจความต้องการ	48
	3.3 การออกแบบระบบ	49
	3.4 การพัฒนาโปรแกรมต้นแบบ	57
	3.5 การทดสอบโปรแกรมต้นแบบ	67
	3.6 การนำระบบไปใช้และบำรุงรักษา	72
4	ผลการวิจัย	73
	4.1 ผลการออกแบบระบบ	73
	4.2 ผลการเปรียบเทียบระยะเวลาก่อนและหลังการใช้ระบบ	80
	4.3 ผลการประเมินจากผู้ใช้งาน (แบบสอบถาม)	94
5	บทสรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ	99
	5.1 บทสรุปผลการวิจัย	99
	5.2 อภิปรายผลการวิจัย	99
	5.3 ข้อเสนอแนะ	100
บรรณานุกรม		101
ประวัติย่อผู้วิจัย		108

สารบัญตาราง

ตาราง หน้า

2.1 ตารางองค์ประกอบของ Power BI 14
2.2 สรุปวิธีการหรือเทคนิคที่ใกล้เคียงกับวิธีการของงานวิจัย 34
3.1 แผนในการดำเนินงานวิจัย 37
3.2 สรุปความต้องการ 49
3.3 การทดสอบระบบ 68
4.1 การรับวัตถุดิบ (เดิม) 81
4.2 การรับวัตถุดิบ (ใหม่) 81
4.3 การจ่ายวัตถุดิบ (เดิม) 82
4.4 การจ่ายวัตถุดิบ (ใหม่) 82
4.5 การคืนวัตถุดิบ (เดิม) 83
4.6 การคืนวัตถุดิบ (ใหม่) 84
4.7 เปรียบเทียบผลเวลาในการรับวัตถุดิบ 85
4.8 เปรียบเทียบผลเวลาในการจ่ายวัตถุดิบ 85
4.9 เปรียบเทียบผลเวลาในการคืนวัตถุดิบ 86
4.10 สรุปรวมทุกกระบวนการทำงาน 86
4.11 ค่าสถิติของกระบวนการรับวัตถุดิบของกลุ่มผู้คุ้นชินระหว่างระบบเดิมกับระบบใหม่ 88
4.12 ค่าสถิติของกระบวนการจ่ายวัตถุดิบของกลุ่มผู้คุ้นชินระหว่างระบบเดิมกับระบบใหม่ 88
4.13 ค่าสถิติของกระบวนการคืนวัตถุดิบของกลุ่มผู้คุ้นชินระหว่างระบบเดิมกับระบบใหม่ 89
4.14 ค่าสถิติของกระบวนการรับวัตถุดิบของกลุ่มผู้ไม่คุ้นชินระหว่างระบบเดิมกับระบบใหม่ 90
4.15 ค่าสถิติของกระบวนการจ่ายวัตถุดิบของกลุ่มผู้ไม่คุ้นชินระหว่างระบบเดิมกับระบบใหม่ 90
4.16 ค่าสถิติของกระบวนการคืนวัตถุดิบของกลุ่มผู้ไม่คุ้นชินระหว่างระบบเดิมกับระบบใหม่ 91
4.17 ค่าสถิติของกระบวนการรับวัตถุดิบของกลุ่มผู้ไม่คุ้นชินและคุ้นชินของระบบใหม่ 92
4.18 ค่าสถิติของกระบวนการจ่ายวัตถุดิบของกลุ่มผู้ไม่คุ้นชินและคุ้นชินของระบบใหม่ 92
4.19 ค่าสถิติของกระบวนการคืนวัตถุดิบของกลุ่มผู้ไม่คุ้นชินและคุ้นชินของระบบใหม่ 93
4.20 ข้อเสนอแนะ 96

สารบัญรูป

รูป		หน้า
1.1	พื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบเรซิ่นในหน่วยงานควบคุมวัตถุดิบของโรงงานฉีดพลาสติก	2
1.2	ตัวอย่างแบบฟอร์มสต๊อคการ์ดสำหรับบันทึกข้อมูลการรับและจ่ายวัตถุดิบ	2
1.3	ตัวอย่างแบบฟอร์มการเขียนรายละเอียดการจ่ายวัตถุดิบเข้าสู่ไลน์การผลิต	3
1.4	การบันทึกข้อมูลการจ่ายวัตถุดิบในหน้างานด้วยเอกสารกระดาษ	3
1.5	ตัวอย่างแบบฟอร์ม Return From Line สำหรับบันทึกการคืนวัตถุดิบจากสายการผลิต	4
1.6	ตัวอย่างการจัดเก็บวัตถุดิบที่เหลือจากการผลิต	4
2.1	หน้าจอเริ่มต้นของ Power Apps (Canvas/Home Page)	11
2.2	ตัวอย่างอินเทอร์เฟซของแอปแบบ Model-Driven ที่ใช้ Dataverse/ตาราง/Dashboard	11
2.3	รูปแบบดีไซน์ใหม่ของแอป Model-Driven (โมเดิร์น, Fluent Design)	12
2.4	ตัวอย่างแอป Canvas ที่รองรับการใช้งานบนมือถือและเดสก์ท็อป	12
2.5	แดชบอร์ดการขาย Coca-Cola บน Power BI	14
2.6	แดชบอร์ดการจราจรและผู้โดยสารที่สนามบิน Heathrow	15
2.7	แดชบอร์ดการวิเคราะห์ยอดขายของ Myntra	15
2.8	วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC)	17
2.9	ตัวอย่างแผนภาพแสดงลำดับกิจกรรมในกระบวนการทำงาน (Flowchart) ที่ใช้ในการวิเคราะห์กระบวนการทางธุรกิจ	20
2.10	ตัวอย่างแผนภาพสายงาน (Swimlane Diagram) แสดงความรับผิดชอบของแต่ละหน่วยงานในกระบวนการทำงาน	21
2.11	ตัวอย่างแผนภาพการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD)	22
2.12	ตัวอย่างการประยุกต์ใช้หลักการ Poka-Yoke	25
3.1	กระบวนการทำงานของหน่วยงานควบคุมวัตถุดิบ	39
3.2	ตัวอย่าง Stock Card	39
3.3	ขั้นตอนกระบวนการทำงานของการรับวัตถุดิบ	40
3.4	รูปเอกสารการนับสต๊อคคงเหลือในแต่ละวัน	41
3.5	ใบบันทึกการจ่ายและการคืนวัตถุดิบ	42

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป		หน้า
3.6	เอกสารบันทึกการอบวัตถุดิบ	42
3.7	ขั้นตอนกระบวนการทำงานของการจ่ายวัตถุดิบ	43
3.8	รูปใบบันทึกการคืนวัตถุดิบที่เหลือจากการผลิต	44
3.9	ขั้นตอนกระบวนการทำงานของการคืนวัตถุดิบ	45
3.10	แผนภาพการไหลของกระบวนการสั่งวัตถุดิบ	46
3.11	รายชื่อวัตถุดิบของหน่วยงานควบคุมวัตถุดิบ	47
3.12	แผนภาพระบบการจัดการวัตถุดิบด้วย Power Platform และบทบาทผู้ใช้งาน	51
3.13	แผนภาพกระบวนการรับวัตถุดิบและบทบาทของผู้ใช้งานในระบบ	52
3.14	แผนภาพกระบวนการจ่ายวัตถุดิบและบทบาทของผู้ใช้งานในระบบ	53
3.15	แผนภาพกระบวนการคืนวัตถุดิบและบทบาทของผู้ใช้งานในระบบ	54
3.16	แผนภาพกระบวนการจ่ายวัตถุดิบคืนและบทบาทของผู้ใช้งานในระบบ	55
3.17	แผนภาพความสัมพันธ์ของข้อมูล (ER Diagram) สำหรับระบบบริหารจัดการวัตถุดิบ	57
3.18	รูปแสดงหน้าจอหน้าแรก	59
3.19	รูปแสดงหน้าจอวัตถุดิบที่เหลือ	60
3.20	รูปแสดงหน้าจอการรับวัตถุดิบ	61
3.21	รูปแสดงหน้าจอการจ่ายวัตถุดิบ	62
3.22	รูปแสดงหน้าจอการคืนวัตถุดิบ	63
3.23	รูปแสดงหน้าจอการจ่ายวัตถุดิบที่คืนมา	64
3.24	รูปแสดงหน้าจอการใส่รหัสแก้ไขก่อนเข้าสู่ฐานข้อมูล	65
3.25	รูปแสดงหน้าจอ Dashboard ต้นแบบ	67
4.1	ผลการออกแบบหน้าจอ Homepage	75
4.2	ผลการออกแบบหน้าจอ Balance	75
4.3	ผลการออกแบบหน้าจอ Receive	76
4.4	ผลการออกแบบหน้าจอ Issue	77
4.5	ผลการออกแบบหน้าจอ Return	78
4.6	ผลการออกแบบหน้าจอ Return_Issue	79
4.7	ผลการออกแบบหน้าจอ Edit	79

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป		หน้า
4.8	ผลการออกแบบหน้าจอ Dashboard	80
4.9	สัดส่วนบทบาทหน้าที่การทำงาน	94
4.10	สัดส่วนความพึงพอใจที่มีต่อโปรแกรมระบบต้นแบบ	95
4.11	สัดส่วนข้อเสนอแนะที่มีต่อโปรแกรมระบบต้นแบบ	96

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY TNI

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

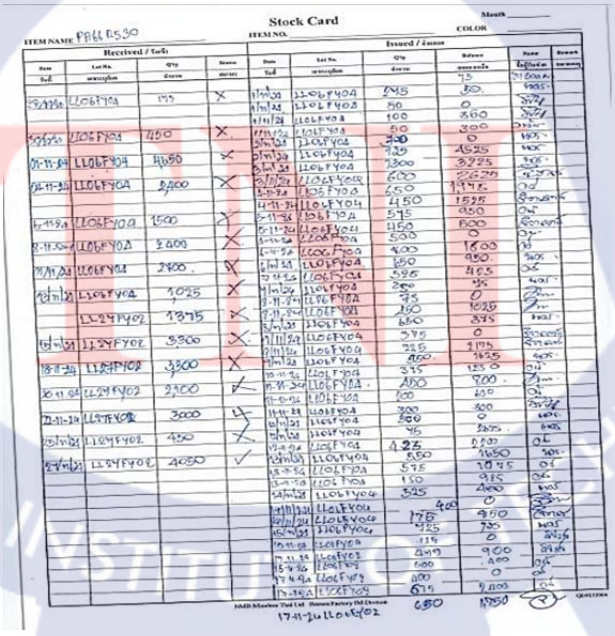
ระบบสารสนเทศ (Information System) [1] คือระบบที่ออกแบบมาเพื่อรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ และประมวลผลข้อมูลเหล่านั้นเพื่อให้มีข้อมูลที่มีคุณค่าและมีประโยชน์สำหรับการจัดการและการตัดสินใจในองค์กรหรือธุรกิจต่างๆ อีกทั้งยังช่วยในการเก็บรักษาข้อมูลอย่างเรียบร้อยและมีการเข้าถึงข้อมูลอย่างรวดเร็ว ระบบสารสนเทศมักประกอบด้วยองค์ประกอบหลายตัวประกอบด้วย: ฮาร์ดแวร์ (Hardware): เป็นอุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์ เช่น เซิร์ฟเวอร์คอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระบบเก็บข้อมูล เป็นต้นที่ใช้ในการเก็บรักษาข้อมูลและประมวลผลข้อมูล ซอฟต์แวร์ (Software) เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการจัดการข้อมูลและกระบวนการประมวลผลข้อมูล เช่น ระบบฐานข้อมูล (Database Management System), ระบบสารสนเทศสำเร็จรูป (Information System Software) และแอปพลิเคชันต่างๆ มนุษย์ (People): ผู้ใช้ระบบสารสนเทศที่ใช้ข้อมูลเพื่อให้สิ่งต่างๆ เกิดขึ้น รวมถึงผู้ดูแลและผู้ดูแลระบบที่จัดการและดูแลระบบสารสนเทศ กระบวนการ (Processes): กระบวนการหรือวิธีการที่ใช้ในการประมวลผลข้อมูลและดำเนินการในระบบสารสนเทศ เช่น กระบวนการการจัดเก็บข้อมูล กระบวนการการสืบค้นข้อมูล และกระบวนการการรายงาน ข้อมูล (Data): ข้อมูลเป็นส่วนสำคัญของระบบสารสนเทศ ระบบสารสนเทศจะรวบรวมและจัดเก็บข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เพื่อใช้ในการตัดสินใจและการจัดการ ข้อมูลสามารถเป็นข้อมูลที่มีโครงสร้างและข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง เช่น ข้อมูลตัวเลข ข้อมูลข้อความ รูปภาพ และวิดีโอระบบสารสนเทศมีความสำคัญในการช่วยให้องค์กรหรือธุรกิจทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล โดยช่วยในการเก็บรักษาข้อมูล การตัดสินใจ การวางแผน และการควบคุมกิจกรรมต่างๆ ในองค์กรหรือธุรกิจนั้นๆ

ในสถานที่ทำงานของผู้วิจัยซึ่งอยู่ในหน่วยงานควบคุมวัตถุดิบจะมีการเก็บข้อมูลในการทำงานคือการรับวัตถุดิบการเก็บวัตถุดิบและการจ่ายวัตถุดิบซึ่งมีการทำระบบมาตรฐาน ISO9001 และ IATF 16949 ซึ่งมีข้อกำหนดในการควบคุมวัตถุดิบจะต้องตรวจสอบประวัติของการเคลื่อนไหวของวัตถุดิบได้ โดยการเก็บข้อมูลของในหน่วยงานคือการเขียนข้อมูลลงในกระดาษตามแบบฟอร์มต่างๆที่จัดทำขึ้นซึ่งการเก็บข้อมูลลักษณะนี้ง่ายต่อการจัดทำแต่ยากต่อการจัดเก็บและนำข้อมูลไปใช้งานและอาจเกิดข้อมูลที่ผิดพลาดได้และมีต้นทุนที่ไม่จำเป็นและเกิดเวลาที่สูญเปล่าในการทำงาน

หน่วยงานควบคุมวัตถุดิบมีหน้าที่หลักในการจัดเก็บวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการฉีดพลาสติก โดยวัตถุดิบส่วนใหญ่เป็นเม็ดเรซิ่นบรรจุถุงละ 25 กิโลกรัม ซึ่งจะถูกจัดเรียงในพื้นที่คลังสินค้าและต้องควบคุมการรับเข้า–จ่ายออกตามมาตรฐานคุณภาพของโรงงาน ภาพด้านล่างแสดงสภาพแวดล้อมจริงของพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบภายในหน่วยงานควบคุมวัตถุดิบดังรูปที่ 1.1

รูปที่ 1.1 พื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบเรซิ่นในหน่วยงานควบคุมวัตถุดิบของโรงงานฉีดพลาสติก

ในการดำเนินงานด้านการควบคุมวัตถุดิบของหน่วยงาน ยังใช้รูปแบบการจัดเก็บข้อมูลแบบเอกสารกระดาษเป็นหลัก โดยใช้แบบฟอร์มที่เรียกว่าสต๊อคการ์ดเพื่อบันทึกข้อมูลการรับเข้าและการเบิกจ่ายวัตถุดิบในแต่ละวัน ข้อมูลดังกล่าวถูกบันทึกด้วยลายมือของพนักงาน ซึ่งมีความเสี่ยงต่อความผิดพลาดในการกรอก การคำนวณ และการจัดเก็บ รวมถึงยากต่อการค้นหาย้อนหลังเมื่อมีการตรวจสอบหรือสอบทานข้อมูลภายหลังดังรูปที่ 1.2



รูปที่ 1.2 ตัวอย่างแบบฟอร์มสต๊อคการ์ดสำหรับบันทึกข้อมูลการรับและจ่ายวัตถุดิบ

ในขั้นตอนของการจ่ายวัตถุดิบเข้าสู่สายการผลิต พนักงานจะต้องบันทึกข้อมูลการจ่ายแต่ละครั้งด้วยมือบนแบบฟอร์มที่ติดอยู่บริเวณพื้นที่ทำงาน โดยระบุข้อมูลสำคัญ เช่น เวลาจ่ายวัตถุดิบ จำนวนที่จ่าย และผู้รับผิดชอบ ซึ่งขั้นตอนดังกล่าวใช้เวลามากและมีโอกาสเกิดความคลาดเคลื่อนจากการบันทึกด้วยลายมือ หากมีข้อมูลตกหล่นหรืออ่านไม่ชัดเจนจะส่งผลต่อความถูกต้องของการควบคุมวัตถุดิบโดยรวม ดังรูปที่ 1.3 และ 1.4

Issue Date : 05-JUL-18 Shift A NO. 11550

Return Date :

MATERIAL LOT NO.	DESCRIPTION	M/C NO.	Issue/Return Q'TY	UNIT
82X383T1	FIV 8500R	G05 E-005	150	Kgs.
81X158T1	HRV3713	G05 E-006	150	Kgs.

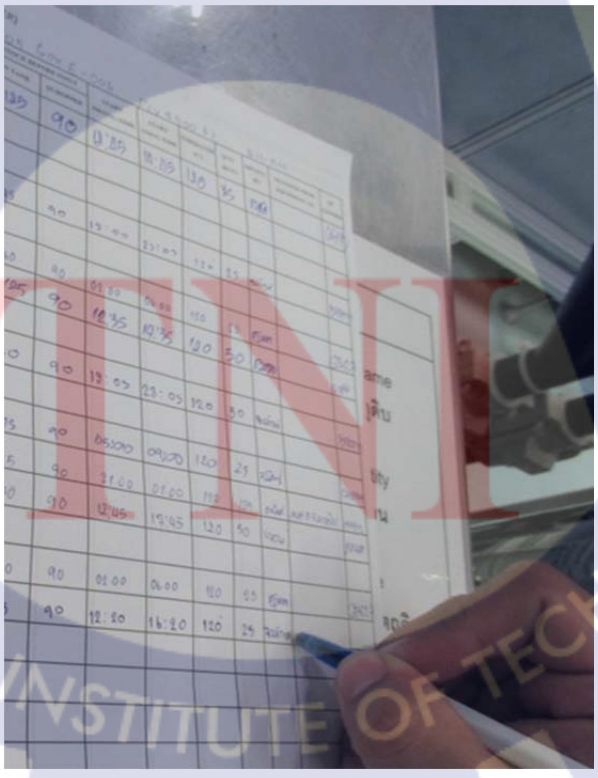
Requested by :

Issue by :

Ruturn by :

Received by :

รูปที่ 1.3 ตัวอย่างแบบฟอร์มการเขียนรายละเอียดการจ่ายวัตถุดิบเข้าสู่ไลน์การผลิต



รูปที่ 1.4 การบันทึกข้อมูลการจ่ายวัตถุดิบในหน้างานด้วยเอกสารกระดาษ

เมื่อสิ้นสุดกระบวนการผลิต วัตถุดิบที่เหลือจากการใช้งานจะถูกส่งคืนมายังหน่วยงานควบคุมวัตถุดิบ เพื่อบันทึกข้อมูลในแบบฟอร์ม Return From Line ซึ่งใช้ระบุรายละเอียดของวัสดุที่คืน เช่น ชื่อวัตถุดิบ หมายเลขล็อต น้ำหนัก วันที่เปิดใช้งาน วันที่หมดอายุ และถังเก็บ (Tank) ที่ใช้ในกระบวนการ โดยข้อมูลทั้งหมดนี้ต้องจัดเก็บเพื่อการตรวจสอบย้อนกลับตามข้อกำหนดของมาตรฐาน ISO 9001 และ IATF 16949 อย่างไรก็ตาม การบันทึกในรูปแบบเอกสารกระดาษยังมีข้อจำกัดในการตรวจสอบและจัดเก็บข้อมูล ดังรูปที่ 1.5 และ 1.6

RETURN FROM LINE

MAT'L Name 1

Q'ty 2 kgs. Lot No. 3

Open date 4 Period expire 5

Expire date 6 Return date 7

Tank 9 Hopper 10

Check	Period	Date	OK	NG	Sign
1'st	6 month after expire	8			
2'nd	11 month after expire				
3'nd	16 month after expire				

GI09042001A

รูปที่ 1.5 ตัวอย่างแบบฟอร์ม Return From Line สำหรับบันทึกการคืนวัตถุดิบจากสายการผลิต

รูปที่ 1.6 ตัวอย่างการจัดเก็บวัตถุดิบที่เหลือจากการผลิต

จากข้อเท็จจริงดังกล่าว การจัดเก็บข้อมูลด้วยวิธีเอกสารกระดาษอาจไม่สามารถตอบสนองต่อข้อกำหนดของระบบบริหารคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9001:2015 และ IATF 16949:2016 ได้อย่างสมบูรณ์ โดยเฉพาะในส่วนของ Clause 7.5 Documented Information [2] ซึ่งระบุว่าองค์กรต้องจัด

ให้มีการควบคุมเอกสารและบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต เพื่อให้มั่นใจในความถูกต้อง ความครบถ้วน การเข้าถึงที่เหมาะสม และการป้องกันการแก้ไขโดยไม่ได้รับอนุญาต ทั้งยังต้องสามารถตรวจสอบย้อนกลับได้อย่างชัดเจน

ในบริบทของอุตสาหกรรมยานยนต์ มาตรฐาน IATF 16949:2016 [3] ได้เพิ่มเติมข้อกำหนดเฉพาะที่เข้มงวดมากขึ้น เช่น การเก็บบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ การออกแบบและพัฒนา (Design and Development), การควบคุมการเปลี่ยนแปลง (Change Control), ผลการประเมินซัพพลายเออร์ (Supplier Evaluation) และ การติดตามย้อนกลับของผลิตภัณฑ์ (Traceability) ซึ่งล้วนต้องอาศัยระบบจัดการข้อมูลที่ถูกต้องและเข้าถึงได้รวดเร็ว เพื่อรองรับการตรวจสอบจากทั้งภายในและภายนอกองค์กร

ดังนั้น การพัฒนาระบบสารสนเทศในหน่วยงานควบคุมวัตถุดิบของผู้วิจัย จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อให้สามารถจัดเก็บ ควบคุม และเรียกใช้ข้อมูลได้อย่างเป็นระบบ โปร่งใส และสอดคล้องตามข้อกำหนดของ ISO 9001 และ IATF 16949 ซึ่งจะช่วยลดความผิดพลาดของข้อมูล เพิ่มความสะดวกในการตรวจสอบ และส่งเสริมการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพตามมาตรฐานคุณภาพขององค์กร

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศของหน่วยงานควบคุมวัตถุดิบ

1.2.2 เพื่อลดข้อผิดพลาดในการบันทึกข้อมูลการทำงานของหน่วยงานควบตุมวัตถุดิบ

1.2.3 เพื่อลดเวลาการทำงานของหน่วยงานควบคุมวัตถุดิบ

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1.3.1 ด้านเทคนิค พัฒนาระบบสารสนเทศด้วย Microsoft Power Platform

1.3.2 ด้านประชากร พนักงานหน่วยงานควบคุมวัตถุดิบในโรงงานขนาดกลางทั้งหมดจำนวน 38 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มคุ้นชิน 19 คน และกลุ่มไม่คุ้นชิน 19 คน และแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มหลัก 1. พนักงานหน้างาน 2.หัวหน้างาน 3.ฝ่ายบริหาร

1.3.3 ด้านเวลา ระยะเวลาในการเก็บข้อมูล 1 เดือน ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม ถึง 30 ตุลาคม ปี 2568

1.3.4 ด้านข้อมูล มีการเก็บข้อมูลจากการทำงาน 3 กระบวนได้แก่ การรับวัตถุดิบ การจ่ายวัตถุดิบและการคืนวัตถุดิบ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ได้โปรแกรมสำหรับควบคุมระบบสารสนเทศของหน่วยงานควบคุมวัตถุดิบ

1.4.2 ลดข้อผิดพลาดในการบันทึกข้อมูลการทำงานของหน่วยงานควบตุมวัตถุดิบ

1.4.3 ลดเวลาในการทำงานของหน่วยงานควบคุมวัตถุดิบ

1.5 นิยามคำศัพท์เฉพาะ

1.5.1 **Receive (การรับวัตถุดิบ)** หมายถึง กระบวนการรับวัตถุดิบเข้าสู่คลังวัตถุดิบ โดยมีการบันทึกข้อมูลที่สำคัญ เช่น ชื่อวัตถุดิบ หมายเลขล็อต น้ำหนัก วันที่รับ และรหัสพนักงานผู้ดำเนินการ เพื่อใช้ในการควบคุมปริมาณวัตถุดิบคงเหลือและการตรวจสอบย้อนกลับ

1.5.2 **Issue (การจ่ายวัตถุดิบ)** หมายถึง กระบวนการเบิกวัตถุดิบจากคลังวัตถุดิบเพื่อส่งมอบให้ฝ่ายผลิต โดยมีการระบุรายละเอียด เช่น หมายเลขล็อต น้ำหนัก วันที่ เวลา และผู้ดำเนินการ เพื่อให้สามารถติดตามการเคลื่อนไหวของวัตถุดิบได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

1.5.3 **Return (การคืนวัตถุดิบ)** หมายถึง กระบวนการคืนวัตถุดิบที่เหลือจากการผลิตกลับเข้าสู่คลังวัตถุดิบ โดยต้องบันทึกข้อมูลชื่อวัตถุดิบ หมายเลขล็อต น้ำหนัก และวันที่คืน เพื่อให้สามารถตรวจสอบย้อนกลับได้ตามข้อกำหนดของมาตรฐานคุณภาพ

1.5.4 **Return_Issue (การนำวัตถุดิบคืนมาใช้ใหม่)** หมายถึง กระบวนการนำวัตถุดิบที่ผ่านการคืนกลับจากสายการผลิตมาจ่ายให้ใช้งานอีกครั้ง หลังจากผ่านการตรวจสอบคุณภาพ เพื่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและลดของเสียในกระบวนการผลิต

1.5.5 **Balance (ยอดคงเหลือ)** หมายถึง ปริมาณวัตถุดิบที่เหลืออยู่ในคลังหลังจากการรับ การจ่าย และการคืนวัตถุดิบ โดยข้อมูลนี้ใช้ในการวิเคราะห์และตรวจสอบความถูกต้องของการเคลื่อนไหวของวัตถุดิบในแต่ละช่วงเวลา

1.5.6 **Lot No. (หมายเลขล็อต)** หมายถึง หมายเลขเฉพาะที่ใช้ระบุชุดของวัตถุดิบหรือการผลิต เพื่อให้สามารถตรวจสอบย้อนกลับ (Traceability) ได้อย่างถูกต้องตามข้อกำหนดของระบบบริหารคุณภาพ ISO 9001 และ IATF 16949

1.5.7 **Power Apps** หมายถึง เครื่องมือพัฒนาแอปพลิเคชันแบบ Low-Code ของ Microsoft ที่ช่วยให้สามารถสร้างแอปได้โดยไม่ต้องเขียนโปรแกรมซับซ้อน โดยผู้วิจัยใช้ในการพัฒนาระบบติดตามวัตถุดิบให้สามารถบันทึกข้อมูลแบบเรียลไทม์ได้

1.5.8 **Power BI** หมายถึง โปรแกรมวิเคราะห์และแสดงผลข้อมูลของ Microsoft ที่ใช้ในการสร้างรายงานและแดชบอร์ด เพื่อแสดงผลข้อมูลการรับ-จ่าย-คืนวัตถุดิบในรูปแบบกราฟ ตาราง และภาพสรุปเชิงบริหาร

1.5.9 **Google Sheets** หมายถึง โปรแกรมสเปรดชีตออนไลน์ของ Google ที่ใช้เป็นฐานข้อมูลกลางของระบบ โดยเชื่อมโยงกับ Power Apps และ Power Automate เพื่อจัดเก็บและอัปเดตข้อมูลวัตถุดิบแบบเรียลไทม์

1.5.10 **Poka-Yoke (ระบบป้องกันความผิดพลาด)** หมายถึง แนวคิดทางอุตสาหกรรมที่มุ่งป้องกันความผิดพลาดที่อาจเกิดจากมนุษย์ (Human Error) โดยการออกแบบระบบให้สามารถตรวจจับหรือเตือนเมื่อเกิดความผิดพลาด เพื่อให้การทำงานมีความถูกต้องมากขึ้น

1.5.11 **FIFO (First In, First Out)** หมายถึง หลักการบริหารสินค้าคงคลังที่วัตถุดิบที่รับเข้ามาก่อนจะถูกนำไปใช้ก่อน เพื่อป้องกันการค้างสต็อกหรือวัตถุดิบหมดอายุ ซึ่งเป็นหลักการสำคัญในการบริหารวัตถุดิบเรซิ่นในกระบวนการฉีดพลาสติก

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากปัญหาและความสำคัญของการวิจัยที่กล่าวไว้ในบทที่ 1 ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความจำเป็นในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการจัดการวัตถุดิบในกระบวนการผลิต โดยเฉพาะในหน่วยงานควบคุมวัตถุดิบของโรงงานฉีดพลาสติกที่ต้องดำเนินการตามมาตรฐาน ISO 9001:2015 และ IATF 16949:2016 ซึ่งให้ความสำคัญกับการจัดเก็บข้อมูล การตรวจสอบย้อนกลับ และการลดความผิดพลาดของข้อมูลในการทำงาน

เพื่อให้การพัฒนาระบบเป็นไปอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการและสามารถตอบโจทย์การปฏิบัติงานจริงได้ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาทฤษฎี แนวคิด และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและออกแบบระบบสารสนเทศในหลายมิติ ทั้งด้านเทคนิคการพัฒนา การออกแบบฐานข้อมูล การวิเคราะห์กระบวนการทำงาน และหลักการบริหารจัดการคุณภาพที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นกรอบแนวคิดในการดำเนินการวิจัยและพัฒนาระบบต้นแบบในครั้งนี้เนื้อหาในบทนี้ประกอบด้วยทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

2.1 Power Apps

2.2 Power BI

2.3 ทฤษฎีการออกแบบระบบ (System Development Life Cycle : SDLC)

2.4 ทฤษฎีการวิเคราะห์กระบวนการทางธุรกิจ (Business Process Analysis : BPA)

2.5 หลักการออกแบบเพื่อความสามารถในการใช้งาน (Usability Heuristics)

2.6 ทฤษฎี Poka-Yoke ในการพัฒนาระบบ

2.7 ทฤษฎีการบริหารสินค้าคงคลังแบบเข้าก่อน-ออกก่อน (FIFO: First In, First Out)

2.8 ทฤษฎีการออกแบบประสบการณ์และส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Experience/User Interface Design: UX/UI Design)

2.9 ทฤษฎีการออกแบบฐานข้อมูล (Database Design Theory)

2.10 ทฤษฎีการออกแบบบาร์โค้ดโดยใช้โปรแกรม BarTender

2.11 ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการสร้างกราฟและการแสดงผลข้อมูลด้วย Power BI

2.12 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 Power Apps

ความหมายและประวัติความเป็นมา Power Apps คือ ซอฟต์แวร์ในเครือของบริษัท Microsoft ซึ่งเปิดตัวครั้งแรกในปี ค.ศ. 2016 เพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับพัฒนาแอปพลิเคชันทางธุรกิจ (Business Application Development) โดยใช้แนวคิด Low-Code/No-Code Platform ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้สามารถสร้างแอปได้โดยไม่จำเป็นต้องมีความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมเชิงลึก [4] Power Apps เป็นหนึ่งในผลิตภัณฑ์หลักของชุด Microsoft Power Platform ที่ประกอบด้วย Power Apps, Power Automate, Power BI และ Power Virtual Agents โดยทั้งสี่เครื่องมือสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างเป็นระบบในการพัฒนาแอปและระบบสารสนเทศในองค์กร

แนวคิดในการพัฒนา Power Apps เกิดขึ้นเพื่อตอบสนองต่อปัญหาการขาดแคลนนักพัฒนา (Developer Shortage) ในองค์กรทั่วโลก Microsoft จึงสร้างแพลตฟอร์มที่ให้บุคลากรทั่วไปสามารถพัฒนาแอปได้ด้วยตนเอง เรียกว่า Citizen Developer ซึ่งเป็นการกระจายอำนาจในการสร้างนวัตกรรมดิจิทัลไปยังทุกหน่วยงานขององค์กร ลดการพึ่งพาฝ่าย IT และช่วยเพิ่มความคล่องตัวในการปรับปรุงกระบวนการทำงาน [5]

แนวคิดหลักของ Power Apps ถูกพัฒนาภายใต้แนวคิด [6] Low-Code Application Platform (LCAP) ซึ่งมุ่งเน้นให้การพัฒนาแอปพลิเคชันเป็นเรื่องง่าย รวดเร็ว และใช้ทรัพยากรน้อย ผู้ใช้สามารถสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface) ได้ด้วยการลาก และวาง (Drag-and-Drop) และใช้สูตรในภาษา Power Fx [7] ที่มีรูปแบบคล้ายกับสูตรใน Excel เพื่อกำหนดเงื่อนไข การคำนวณ และตรรกะภายในแอป โดยไม่ต้องเขียนโค้ดโปรแกรมแบบดั้งเดิม

Power Apps ยังยึดแนวคิด Data-Centric Design หรือ “การออกแบบโดยมีข้อมูลเป็นศูนย์กลาง” ซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลและบริการกว่า 200 แหล่ง เช่น Microsoft Dataverse, SharePoint, Microsoft 365, Dynamics 365, SQL Server และ Google Sheets ผ่าน Connector ที่ Microsoft พัฒนาไว้ให้ ช่วยให้การบริหารจัดการข้อมูลมีความปลอดภัยและเป็นระบบและประเภทของแอปพลิเคชันที่สร้างได้ใน Power Apps แบ่งการสร้างแอปออกเป็น 2 ประเภทหลัก คือ

2.1.1 Canvas Apps

เป็นการสร้างแอปจากผืนผ้าใบเปล่า (Blank Canvas) ผู้ใช้สามารถออกแบบหน้าจอได้อิสระตามความต้องการ เหมาะกับแอปที่ต้องการความยืดหยุ่น เช่น ระบบบันทึกข้อมูลการผลิต หรือระบบเช็กชื่อพนักงาน

2.1.2 Model-Driven Apps

เป็นแอปที่สร้างจากโครงสร้างข้อมูล (Data Model) ที่มีอยู่ใน Dataverse ระบบจะสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ให้โดยอัตโนมัติ เหมาะกับแอปที่เน้นกระบวนการมาตรฐาน เช่น ระบบ CRM หรือระบบติดตามการดำเนินงานทั้งสองรูปแบบสามารถออกแบบให้รองรับการใช้งานบนอุปกรณ์หลากหลาย (Responsive Design) ทั้งคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต และสมาร์ตโฟน โดยไม่ต้องปรับโค้ดเพิ่มเติมการทำงานร่วมกับเครื่องมือใน Microsoft Power Platform Power Apps สามารถทำงานร่วมกับเครื่องมือใน Microsoft Power Platform ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่ [8]

• Power Automate: ช่วยสร้างกระบวนการทำงานอัตโนมัติ (Workflow Automation) เช่น การอนุมัติเอกสาร การแจ้งเตือนผ่านอีเมล หรือการอัปเดตข้อมูลโดยอัตโนมัติเมื่อมีการดำเนินการใน Power Apps

• Power BI: ช่วยวิเคราะห์และแสดงผลข้อมูลในรูปแบบแดชบอร์ด ผู้ใช้สามารถฝังรายงานของ Power BI ไว้ภายในแอป เพื่อดูข้อมูลและสถิติได้แบบเรียลไทม์

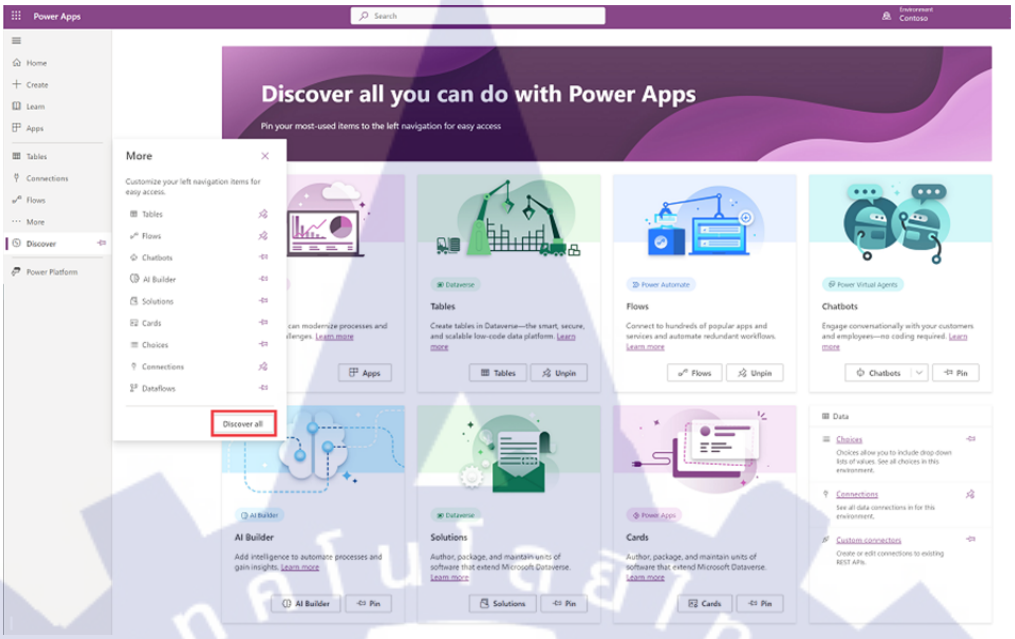
• Microsoft Dataverse: ทำหน้าที่เป็นฐานข้อมูลกลาง สำหรับจัดเก็บและเชื่อมโยงข้อมูลจากหลายแอปพลิเคชัน ให้สามารถใช้งานร่วมกันได้อย่างปลอดภัย

นอกจากนี้ Power Apps ยังสามารถบูรณาการกับบริการ Microsoft 365, Dynamics 365 และ Azure เพื่อขยายความสามารถของแอปให้รองรับระบบภายในองค์กรขนาดใหญ่ได้ [9]

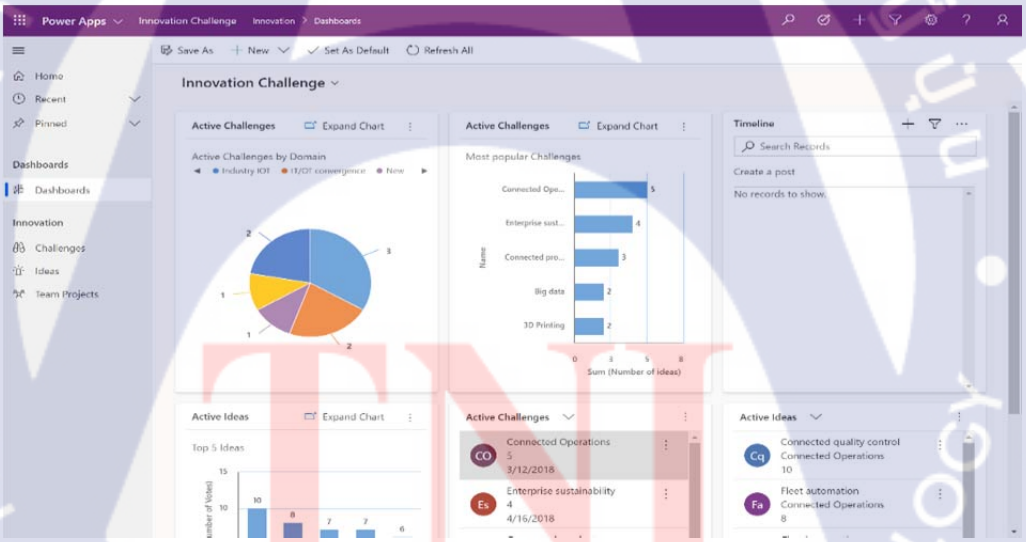
ตัวอย่างการใช้งานในองค์กรจริงจากกรณีศึกษาที่ Microsoft เผยแพร่ องค์กรหลายแห่งได้นำ Power Apps มาใช้พัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน เช่น IKEA Sweden ใช้ Power Apps สำหรับการจัดการนัดหมายลูกค้าและติดตามการขาย ช่วยลดขั้นตอนเอกสารและเพิ่มความแม่นยำของข้อมูล และ Daimler Truck ใช้ Power Apps ร่วมกับ Power BI และ Power Automate ในการตรวจสอบข้อมูลการผลิตและคุณภาพแบบเรียลไทม์ ส่งผลให้การควบคุมกระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพมากขึ้น [10]

นอกจากนี้ ยังมีตัวอย่างการประยุกต์ใช้ในองค์กรอื่น เช่น ระบบจัดการสินค้าคงคลัง ระบบขอลาออนไลน์ ระบบลงทะเบียนกิจกรรม และระบบควบคุมงบประมาณ ซึ่งล้วนช่วยให้การดำเนินงานเป็นดิจิทัลมากขึ้นและลดการใช้เอกสารกระดาษ

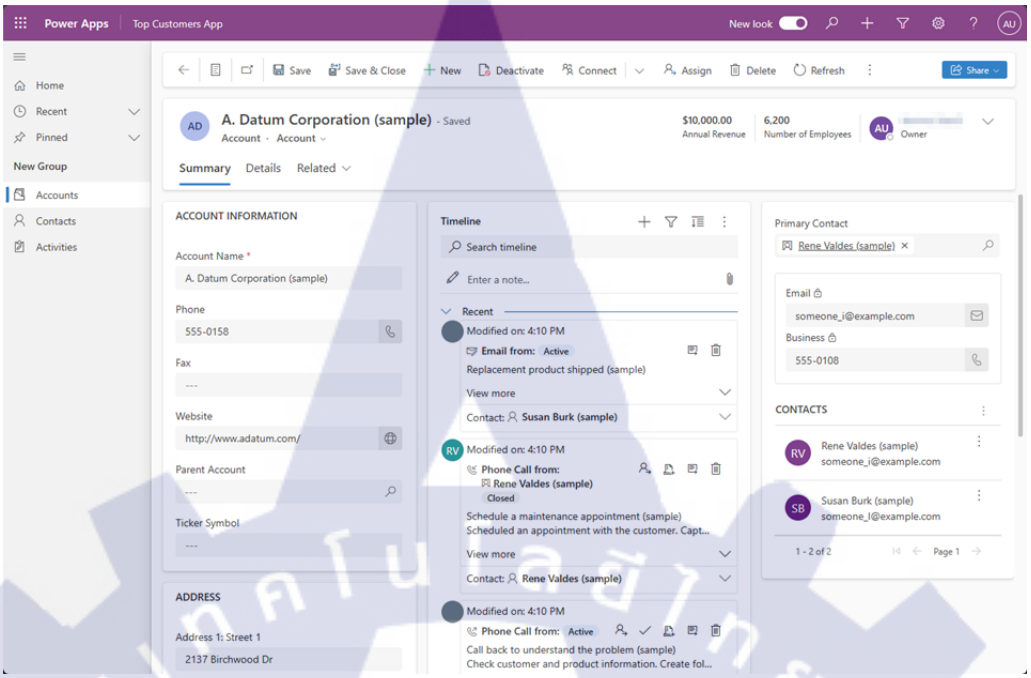
เพื่อให้เข้าใจลักษณะการทำงานของ Power Apps ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น [11] ผู้วิจัยได้นำเสนอภาพตัวอย่างหน้าจอ [12] การใช้งานจริงจากแหล่งข้อมูลของ Microsoft ซึ่งแสดงให้เห็นส่วนประกอบหลักของระบบ ได้แก่ หน้าจอเริ่มต้นของแพลตฟอร์ม (Home Interface) หน้าจอการพัฒนาแอปแบบ [13] Canvas และแบบ Model-Driven รวมถึงตัวอย่างการใช้งานแอปบนอุปกรณ์มือถือและคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้เพื่อแสดงให้เห็นถึงความยืดหยุ่นของ Power Apps ในการรองรับการพัฒนาและการใช้งานในหลากหลายบริบทองค์กรดังรูปที่ 2.1-2.4 [14]



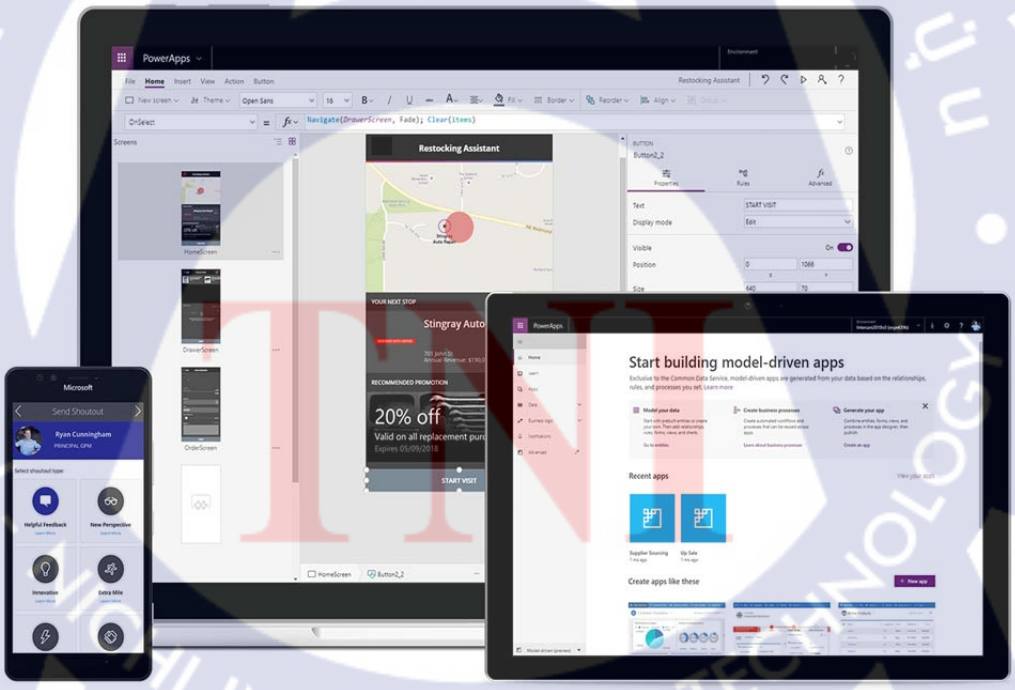
รูปที่ 2.1 หน้าจอเริ่มต้นของ Power Apps (Canvas/Home Page) [11]



รูปที่ 2.2 ตัวอย่างอินเทอร์เฟซของแอปแบบ Model-Driven ที่ใช้ Dataverse/ตาราง/Dashboard [12]



รูปที่ 2.3 รูปแบบดีไซน์ใหม่ของแอป Model-Driven (โมเดิร์น, Fluent Design) [13]



รูปที่ 2.4 ตัวอย่างแอป Canvas ที่รองรับการใช้งานบนมือถือและเดสก์ท็อป [14]

2.2 Power BI

ความหมายและประวัติความเป็นมา Power BI เป็นซอฟต์แวร์วิเคราะห์และแสดงผลข้อมูล (Business Intelligence Tool) ที่พัฒนาโดยบริษัท Microsoft ซึ่งเปิดตัวครั้งแรกในปี ค.ศ. 2015 ภายใต้แนวคิด “Self-Service Business Intelligence” หรือ BI สำหรับทุกคนในองค์กร [15] จุดประสงค์ของ Power BI คือการช่วยให้ผู้ใช้ทั่วไปสามารถดึงข้อมูล วิเคราะห์ และสร้างรายงาน (Reports) หรือแดชบอร์ด (Dashboard) ได้ด้วยตนเอง โดยไม่จำเป็นต้องพึ่งฝ่าย IT

Power BI เริ่มต้นมาจากเครื่องมือชื่อว่า Project Crescent ซึ่งเปิดตัวในปี ค.ศ. 2011 ภายในชุด Microsoft SQL Server ก่อนที่จะพัฒนาเป็น Power BI ในภายหลังในช่วงแรก Microsoft ได้เปิดตัว Power BI ผ่านบริการ Power BI for Office 365 เพื่อให้ผู้ใช้ Excel สามารถสร้างรายงานแบบโต้ตอบได้ (Interactive Reports) และต่อมาได้พัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์แยกอย่างเต็มรูปแบบภายใต้ชื่อ Power BI Desktop และ Power BI Service [16]

ในปัจจุบัน Power BI เป็นหนึ่งในผลิตภัณฑ์หลักของ Microsoft Power Platform ซึ่งทำงานร่วมกับ Power Apps, Power Automate และ Copilot Studio เพื่อสร้างโซลูชันแบบครบวงจรสำหรับการวิเคราะห์และบริหารจัดการข้อมูลในองค์กร

แนวคิดหลักของ Power BI พัฒนาโดยอิงแนวคิดหลักของระบบ Business Intelligence (BI) ที่มุ่งเน้นการ “เปลี่ยนข้อมูลให้เป็นสารสนเทศเชิงกลยุทธ์” (Turning Data into Actionable Insights) ผ่านการเก็บรวบรวม (Collect), แปลงข้อมูล (Transform), และนำเสนอ (Visualize) โดยมีหลักการสำคัญดังนี้ [17]

1. Self-Service BI - ผู้ใช้งานสามารถสร้างรายงานและแดชบอร์ดด้วยตนเอง โดยไม่ต้องเขียนโค้ดหรือใช้โปรแกรม BI ขั้นสูง

2. Data Connectivity - รองรับการเชื่อมต่อข้อมูลจากหลากหลายแหล่ง เช่น Excel, SQL Server, Azure, Google Analytics, Dataverse และแม้แต่ Google Sheets

3. Interactive Visualization - สามารถสร้างกราฟ แผนภูมิ และแผนที่เชิงโต้ตอบ (Interactive Chart & Map) เพื่อช่วยให้เข้าใจข้อมูลได้ง่ายขึ้น

4. Real-Time Dashboard - สนับสนุนการอัปเดตข้อมูลแบบเรียลไทม์ (Real-Time Streaming) จากฐานข้อมูลหรือระบบภายในองค์กร

5. AI-Powered Analytics - มีเครื่องมือวิเคราะห์อัจฉริยะ เช่น Quick Insights, Smart Narrative และ Copilot AI ที่ช่วยอธิบายแนวโน้มของข้อมูลโดยอัตโนมัติ

องค์ประกอบของ Power BI ประกอบด้วยเครื่องมือหลัก 3 ส่วนที่ทำงานร่วมกันอย่างใกล้ชิด

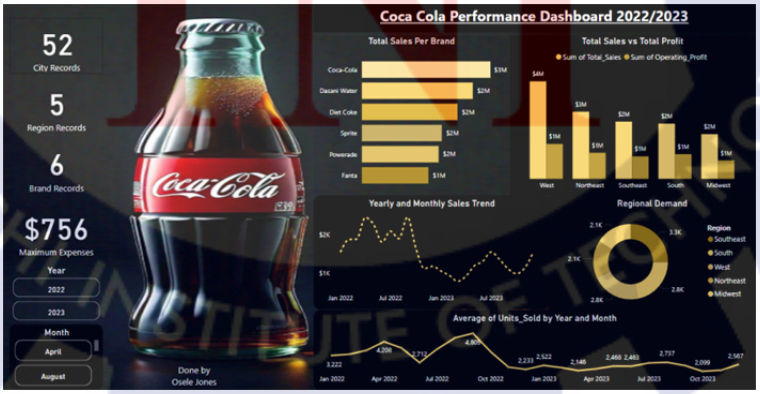
ตารางที่ 2.1 ตารางองค์ประกอบของ Power BI

องค์ประกอบ	รายละเอียด
Power BI Desktop	โปรแกรมบนคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับออกแบบรายงาน, รวมข้อมูลจากหลายแหล่ง และสร้างแดชบอร์ดเบื้องต้น
Power BI Service (Power BI Cloud)	บริการบนคลาวด์ของ Microsoft สำหรับเผยแพร่ แบ่งปัน และแสดงผลรายงานแบบออนไลน์ภายในองค์กร
Power BI Mobile	แอปพลิเคชันสำหรับดูแดชบอร์ดและรายงานบนโทรศัพท์มือถือ (iOS/Android) เพื่อให้เข้าถึงข้อมูลได้ทุกที่ทุกเวลา

นอกจากนี้ ยังมีเครื่องมือเสริม เช่น Power BI Gateway (สำหรับเชื่อมต่อข้อมูลในองค์กร), Power BI Report Builder (สร้างรายงานแบบ Paginated) และ Power BI Embedded (สำหรับนักพัฒนาแอปพลิเคชัน) [18]

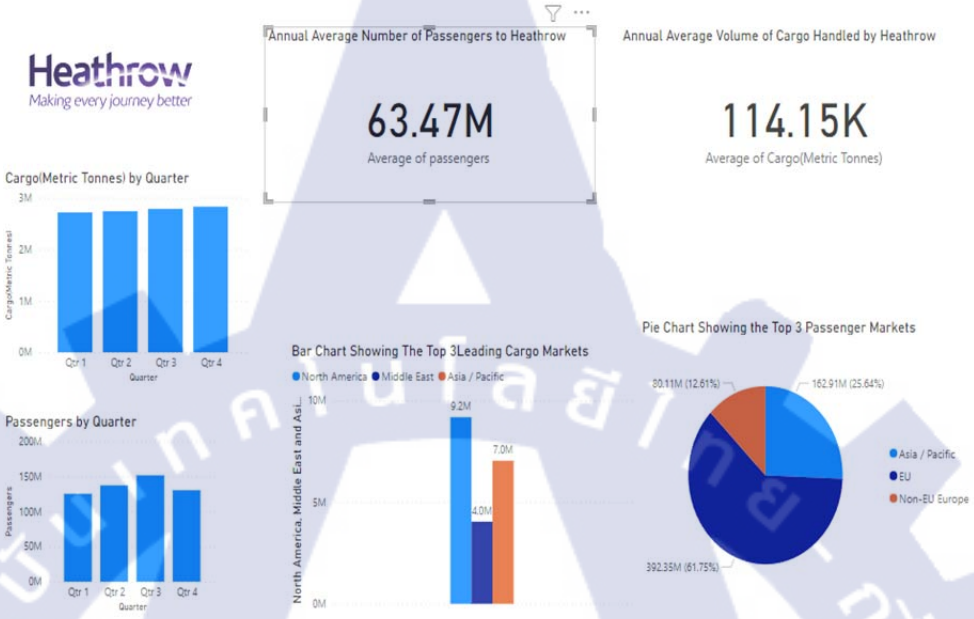
2.2.1 ตัวอย่างการใช้งาน Power BI ในองค์กร

Coca-Cola Bottling Company United - ใช้ Power BI ในการวิเคราะห์ข้อมูลการขายแบบเรียลไทม์ ทำให้สามารถคาดการณ์ความต้องการสินค้าของตลาดได้อย่างแม่นยำดังรูปที่ 2.5 [19]



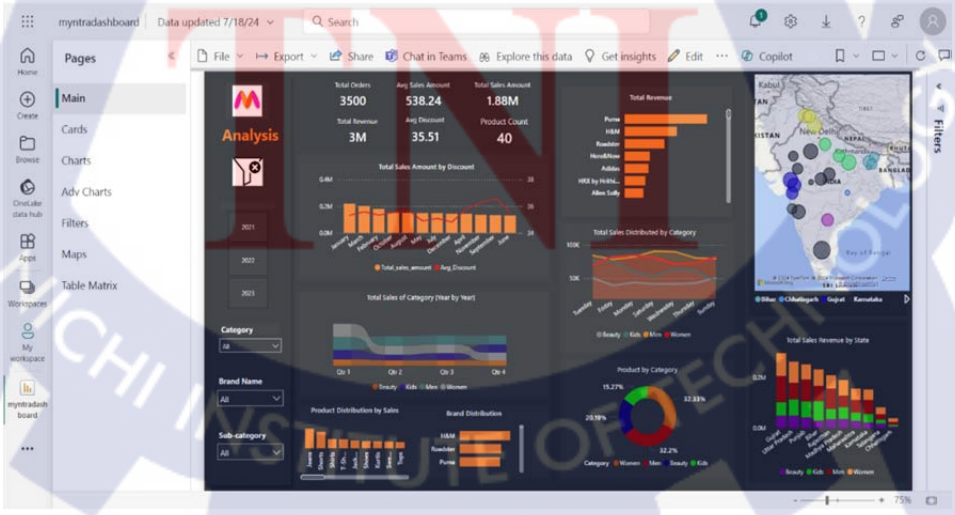
รูปที่ 2.5 แดชบอร์ดการขาย Coca-Cola บน Power BI [19]

Heathrow Airport (UK) - ใช้ Power BI ในการวิเคราะห์ข้อมูลการจราจรทางอากาศและการจัดการผู้โดยสารแบบเรียลไทม์ดังรูปที่ 2.6 [20]



รูปที่ 2.6 แดชบอร์ดการจราจรและผู้โดยสารที่สนามบิน Heathrow [20]

Myntra (E-Commerce, India) - ใช้ Power BI เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมการซื้อของลูกค้า ช่วยเพิ่มยอดขายและวางแผนโปรโมชั่นได้ตรงกลุ่มเป้าหมายดังรูปที่ 2.7 [21]



รูปที่ 2.7 แดชบอร์ดการวิเคราะห์ยอดขายของ Myntra [21]

2.3 ทฤษฎีการออกแบบระบบ (System Development Life Cycle : SDLC)

วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) [22] เป็นกรอบแนวคิด (Framework) ที่ใช้ในการวางแผน ออกแบบ พัฒนา และบำรุงรักษาระบบสารสนเทศให้เป็นไปอย่างมีขั้นตอนและเป็นระบบระเบียบ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้การพัฒนาระบบมีประสิทธิภาพสูงสุด ลดความผิดพลาด และตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างเหมาะสม SDLC ถือเป็นหลักการพื้นฐานที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในองค์กรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศตั้งแต่ช่วงทศวรรษที่ 1960 ซึ่งเป็นช่วงเริ่มต้นของการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดการข้อมูลในภาคธุรกิจ

แนวคิด SDLC ได้ถูกพัฒนาให้เหมาะสมกับแต่ละยุคสมัยและประเภทของโครงการ เช่น Waterfall Model, Spiral Model, Agile Model, และ Prototype Model ซึ่งแม้จะมีความแตกต่างกันในรายละเอียด แต่ต่างก็ยึดหลักการเดียวกัน คือ การพัฒนาระบบตามลำดับขั้นตอนเพื่อให้สามารถตรวจสอบ ควบคุม และประเมินผลได้อย่างต่อเนื่องตามหลักทฤษฎีทั่วไป SDLC ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 5 ขั้นตอน [23] ดังนี้

1. การวิเคราะห์ความต้องการ (Requirement Analysis) : เป็นขั้นตอนแรกของการพัฒนาระบบที่มุ่งเน้นการทำความเข้าใจความต้องการของผู้ใช้และองค์กร รวมถึงการศึกษาปัญหาและข้อจำกัดของระบบปัจจุบัน เพื่อรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาระบบใหม่ กิจกรรมสำคัญในขั้นตอนนี้ได้แก่ การสัมภาษณ์ การสังเกตการทำงาน การประชุมกลุ่ม และการวิเคราะห์เอกสาร เพื่อให้สามารถระบุความต้องการเชิงหน้าที่ (Functional Requirements) และความต้องการเชิงเทคนิค (Non-Functional Requirements) ได้อย่างครบถ้วน

2. การออกแบบระบบ (System Design) : เมื่อได้ข้อมูลและข้อกำหนดจากการวิเคราะห์แล้ว ขั้นตอนต่อมาคือการออกแบบระบบให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการที่ระบุไว้ได้อย่างเหมาะสม การออกแบบระบบจะประกอบด้วยการออกแบบเชิงตรรกะ (Logical Design) เช่น การออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล การออกแบบกระบวนการทำงาน (Process Design) และการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface Design) รวมถึงการออกแบบเชิงกายภาพ (Physical Design) เพื่อกำหนดเทคโนโลยี อุปกรณ์หรือซอฟต์แวร์ที่จะนำมาใช้ในระบบ การออกแบบที่ดีจะช่วยลดความซับซ้อนในการพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพของระบบโดยรวม

3. การพัฒนาโปรแกรม (Development/Implementation) : เป็นขั้นตอนที่นำแบบที่ออกแบบไว้ในขั้นตอนก่อนหน้ามาแปลงเป็นระบบที่ใช้งานได้จริง โดยอาจใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ เครื่องมือหรือแพลตฟอร์มที่เหมาะสมกับลักษณะของงาน เช่น ภาษาโปรแกรมเฉพาะด้าน หรือเครื่องมือ Low-Code/No-Code ในขั้นตอนนี้จะมีการสร้างโมดูลย่อย การเชื่อมต่อฐานข้อมูล การพัฒนาอินเทอร์เฟซ และการรวมระบบย่อยเข้าด้วยกันเพื่อให้สามารถทำงานได้สมบูรณ์

4. การทดสอบระบบ (Testing) : เป็นขั้นตอนที่ใช้ตรวจสอบความถูกต้องและประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้น เพื่อให้มั่นใจว่าระบบสามารถทำงานได้ตามที่ออกแบบไว้ การทดสอบประกอบด้วยหลายระดับ ได้แก่ การทดสอบหน่วยย่อย (Unit Testing) การทดสอบการทำงานร่วมกันของระบบ (Integration Testing) การทดสอบประสิทธิภาพ (Performance Testing) และการทดสอบการยอมรับของผู้ใช้ (User Acceptance Testing) ผลลัพธ์จากการทดสอบจะช่วยให้ผู้พัฒนาทราบข้อบกพร่องและสามารถปรับปรุงระบบก่อนนำไปใช้งานจริง

5. การนำระบบไปใช้งานและบำรุงรักษา (Deployment & Maintenance) : เมื่อระบบผ่านการทดสอบและได้รับการอนุมัติให้นำไปใช้งานจริงแล้ว ขั้นตอนนี้จะครอบคลุมถึงการติดตั้งระบบ การฝึกอบรมผู้ใช้งาน การจัดทำคู่มือการใช้งาน และการติดตามผลหลังการใช้งาน เพื่อให้มั่นใจว่าระบบสามารถทำงานได้อย่างราบรื่น ในระยะยาวยังต้องมีการบำรุงรักษาระบบ (System Maintenance) เพื่อปรับปรุงให้ทันสมัย แก้ไขข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น และเพิ่มฟังก์ชันใหม่ตามความต้องการขององค์กร

เพื่อให้เห็นภาพรวมของกระบวนการพัฒนาระบบสารสนเทศได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น สามารถอธิบายวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) [24] ได้ตามลำดับขั้นตอนที่เชื่อมโยงกันอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การวิเคราะห์ความต้องการจนถึงการบำรุงรักษาระบบ โดยแต่ละขั้นตอนมีความสัมพันธ์กันและส่งผลต่อคุณภาพของระบบโดยรวม หากขั้นตอนใดดำเนินการไม่ถูกต้องอาจส่งผลให้ระบบไม่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานหรือเกิดความผิดพลาดในภายหลังได้ซึ่งแสดงโครงสร้างวงจรการพัฒนาระบบ (Software Development Life Cycle: SDLC) ที่ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก ได้แก่ การวิเคราะห์ความต้องการ (Requirement Analysis), การออกแบบระบบ (System Design), การพัฒนาโปรแกรม (Development), การทดสอบระบบ (Testing), และการบำรุงรักษาระบบ (Maintenance) โดยขั้นตอนเหล่านี้จะดำเนินไปในลักษณะวนซ้ำ (Iterative Process) เพื่อปรับปรุงและพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพสูงสุดอย่างต่อเนื่องดังรูปที่ 2.8

รูปที่ 2.8 วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) [24]

2.4 ทฤษฎีการวิเคราะห์กระบวนการทางธุรกิจ (Business Process Analysis : BPA)

ความหมายของการวิเคราะห์กระบวนการทางธุรกิจ (Business Process Analysis: BPA) หมายถึง กระบวนการศึกษารูปแบบการดำเนินงานขององค์กรอย่างเป็นระบบ เพื่อทำความเข้าใจขั้นตอน กิจกรรม และการไหลของข้อมูลที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการ รวมถึงการระบุจุดอ่อนหรือปัญหาที่อาจส่งผลต่อประสิทธิภาพของงาน [25]

BPA จึงเป็นพื้นฐานสำคัญในการจัดการกระบวนการทางธุรกิจ (Business Process Management: BPM) เพราะช่วยให้องค์กรสามารถเห็นภาพรวมของกระบวนการทำงาน ระบุโอกาสในการปรับปรุงและสนับสนุนการตัดสินใจในการออกแบบหรือพัฒนาระบบสารสนเทศให้สอดคล้องกับกระบวนการจริง [26]

วัตถุประสงค์ของ BPA 1. เพื่อทำความเข้าใจขั้นตอนการทำงานที่มีอยู่ (As-Is Process) อย่างละเอียด 2. เพื่อวิเคราะห์จุดอ่อน ความซ้ำซ้อน หรือกิจกรรมที่ไม่สร้างคุณค่า (Non-Value Activities) 3. เพื่อกำหนดโอกาสในการปรับปรุง และออกแบบกระบวนการใหม่ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น (To-Be Process) 4. เพื่อเตรียมข้อมูลและข้อกำหนดสำหรับการพัฒนาระบบสารสนเทศในลำดับถัดไปของ SDLC [27]

ขอบเขตของการวิเคราะห์กระบวนการทางธุรกิจ (Business Process Analysis: BPA) ครอบคลุมกิจกรรมหลายขั้นตอนที่เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ โดยมีขอบเขตเริ่มตั้งแต่การระบุและทำความเข้าใจลักษณะของกระบวนการทางธุรกิจที่ดำเนินอยู่จริง ไปจนถึงการประเมินและออกแบบกระบวนการใหม่ที่เหมาะสมยิ่งขึ้น เพื่อรองรับการดำเนินงานและการพัฒนาระบบสารสนเทศในอนาคต

ในขั้นแรกของการวิเคราะห์กระบวนการทางธุรกิจ คือ การระบุกระบวนการ (Process Identification) ซึ่งเป็นการกำหนดขอบเขตของกระบวนการที่ต้องการศึกษา เช่น กระบวนการผลิต การจัดการข้อมูล หรือการบริการลูกค้า โดยจะพิจารณาถึงวัตถุประสงค์ของกระบวนการนั้น ความเชื่อมโยงกับหน่วยงานอื่น และผลลัพธ์ที่ต้องการได้รับ เพื่อให้สามารถกำหนดกรอบการวิเคราะห์ได้ชัดเจน

ขั้นต่อมาคือการค้นหากระบวนการ (Process Discovery) หรือการทำความเข้าใจสภาพการทำงานปัจจุบัน (As-Is Process) ซึ่งเป็นการรวบรวมข้อมูลจากหลายแหล่ง เช่น การสัมภาษณ์พนักงาน การสังเกตขั้นตอนการทำงานจริง และการศึกษาระบบเอกสาร เพื่อสร้างแบบจำลองกระบวนการ (Process Model) ที่สะท้อนลำดับกิจกรรมและการไหลของข้อมูลอย่างถูกต้อง [28]

จากนั้นจะเข้าสู่การวิเคราะห์กระบวนการ (Process Analysis) ซึ่งเป็นการประเมินจุดแข็งและจุดอ่อนของกระบวนการในปัจจุบัน โดยมุ่งเน้นการค้นหาความสูญเปล่า (Waste) ความซ้ำซ้อน (Redundancy) หรือปัญหาที่ทำให้เกิดความล่าช้าและข้อผิดพลาด เพื่อให้สามารถระบุโอกาสในการปรับปรุงกระบวนการได้อย่างเป็นรูปธรรม

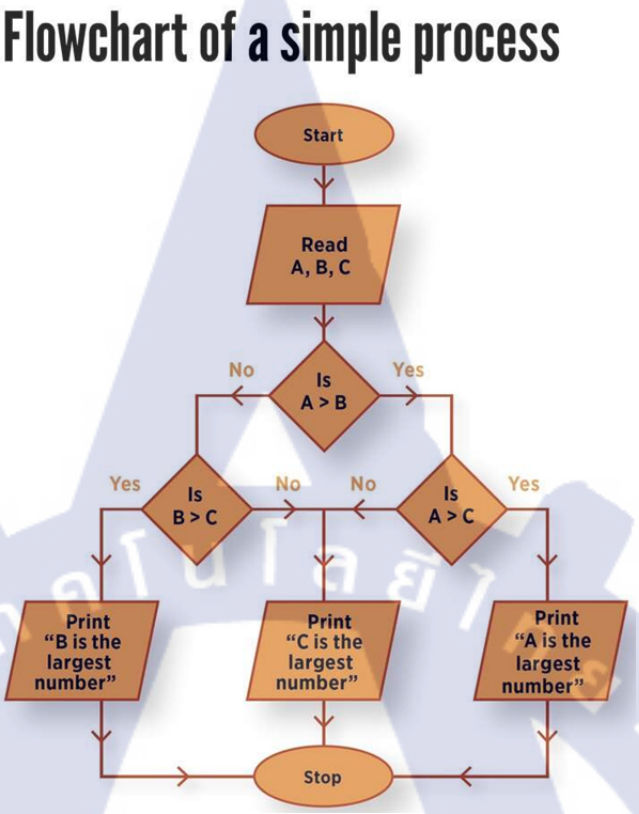
สุดท้ายคือการออกแบบกระบวนการใหม่ (Process Redesign) หรือที่เรียกว่า To-Be Process ซึ่งเป็นการปรับโครงสร้างและลำดับขั้นตอนการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยอาจนำแนวคิดด้านการจัดการสมัยใหม่ เช่น Lean, Kaizen หรือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ มาช่วยลดระยะเวลา เพิ่มความแม่นยำ และเพิ่มคุณภาพของการปฏิบัติงาน

ดังนั้น ขอบเขตของ BPA จึงครอบคลุมตั้งแต่การศึกษา วิเคราะห์ ไปจนถึงการออกแบบกระบวนการทางธุรกิจใหม่ โดยมีเป้าหมายหลักเพื่อสร้างความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับโครงสร้างการทำงานขององค์กร สนับสนุนการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ และวางรากฐานให้กับการพัฒนาระบบสารสนเทศในขั้นตอนต่อไปของวงจร SDLC

เครื่องมือที่นิยมใช้ในการทำ BPA ได้แก่ [29] : 1. Flowchart ใช้สัญลักษณ์มาตรฐานแสดงลำดับกิจกรรมในกระบวนการ ช่วยให้มองเห็นภาพรวมของงานได้ชัดเจน 2. Swimlane Diagram ขยายจาก Flowchart เพื่อแสดงความรับผิดชอบของแต่ละหน่วยงานในแนวนอนหรือแนวตั้ง 3. Data Flow Diagram (DFD) แสดงการไหลของข้อมูลระหว่างผู้ใช้ ระบบ และฐานข้อมูล 4. Value Stream Mapping (VSM) เน้นการระบุจุดสูญเปล่าในกระบวนการผลิต โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมการผลิต 5. Business Process Model and Notation (BPMN) มาตรฐานสากลสำหรับจำลองกระบวนการทางธุรกิจในรูปแบบกราฟิกที่เครื่องคอมพิวเตอร์เข้าใจได้

แผนภาพลำดับงานหรือ Flowchart เป็นหนึ่งในเครื่องมือพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์กระบวนการทางธุรกิจและระบบสารสนเทศ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนถึงจุดสิ้นสุดในลักษณะของสัญลักษณ์มาตรฐาน เช่น สัญลักษณ์วงรี (เริ่มต้น/สิ้นสุด) สี่เหลี่ยม (กระบวนการทำงาน) และลูกศร (แสดงทิศทางการไหลของข้อมูลหรือการตัดสินใจ [30]

การใช้ Flowchart ช่วยให้ผู้วิเคราะห์สามารถมองเห็นภาพรวมของกระบวนการได้อย่างชัดเจน ทำให้สามารถระบุจุดที่ซ้ำซ้อนจุดบกพร่อง หรือขั้นตอนที่ไม่จำเป็นได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้ Flowchart ยังเป็นเครื่องมือสำคัญในขั้นตอนการออกแบบระบบ (System Design) ตามแนวคิดของวงจรการพัฒนาระบบ (SDLC) เพราะสามารถใช้สื่อสารระหว่างนักวิเคราะห์ระบบและผู้ใช้งานได้อย่างเข้าใจตรงกันดังรูปที่ 2.9

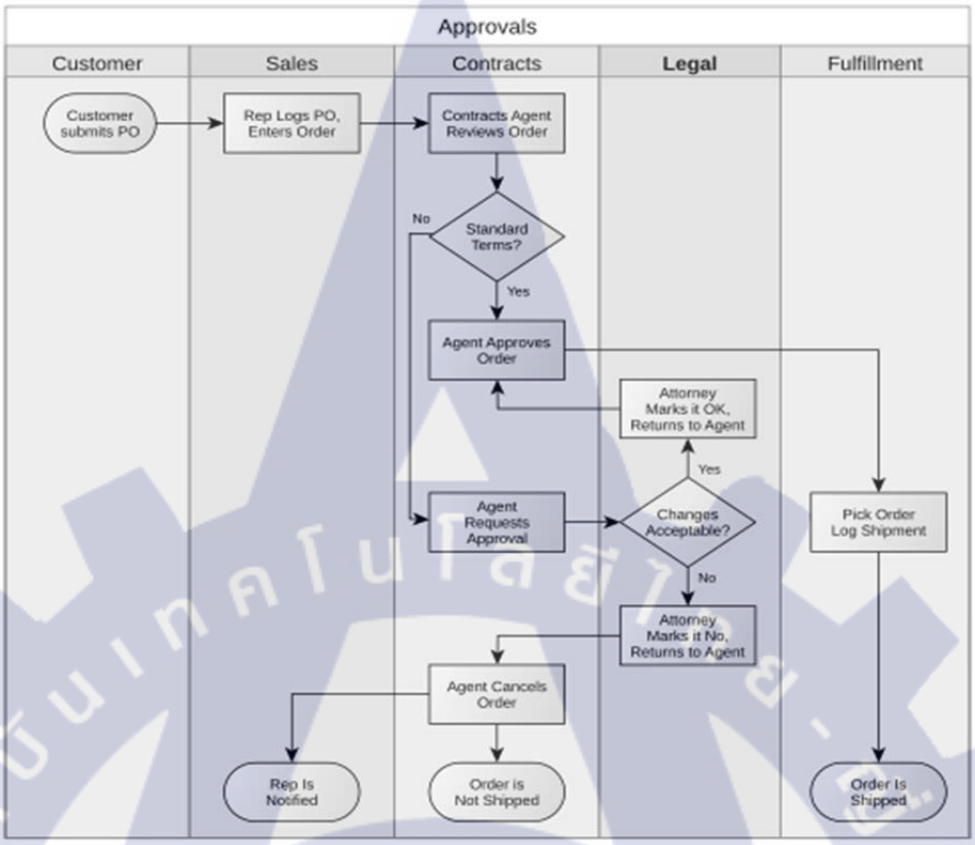


รูปที่ 2.9 ตัวอย่างแผนภาพแสดงลำดับกิจกรรมในกระบวนการทำงาน (Flowchart) ที่ใช้ในการวิเคราะห์กระบวนการทางธุรกิจ [30]

แผนภาพสายงานหรือ Swimlane Diagram เป็นการขยายแนวคิดจาก Flowchart โดยเพิ่มมิติของความรับผิดชอบของแต่ละหน่วยงานหรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องภายในกระบวนการทางธุรกิจโดยแสดงในรูปแบบของเลนที่แบ่งในแนวนอนหรือแนวตั้งเพื่อให้เห็นว่ากิจกรรมใดอยู่ภายใต้การดำเนินงานของหน่วยงานใด [31]

แผนภาพลักษณะนี้ช่วยให้การวิเคราะห์กระบวนการมีความชัดเจนมากขึ้น เนื่องจากสามารถระบุได้ว่าขั้นตอนใดอยู่ในความรับผิดชอบของแผนกใด และจุดใดที่เกิดความล่าช้าหรือซ้ำซ้อนระหว่างหน่วยงาน (Bottleneck) [32] นอกจากนี้ยังเป็นเครื่องมือที่นิยมใช้ในขั้นตอนของ Business Process Analysis (BPA) และ Business Process Modeling (BPM) เพื่อปรับปรุงกระบวนการให้มีความต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพมากขึ้น [33]

Swimlane Diagram [34] ยังถูกใช้เป็นเครื่องมือในการออกแบบระบบงานสารสนเทศ เพื่อแสดงลำดับกิจกรรม (Process Flow) และการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้ ระบบ และข้อมูลได้อย่างเป็นระบบ ซึ่งเหมาะอย่างยิ่งกับการพัฒนาระบบที่เกี่ยวข้องกับหลายฝ่ายในองค์กรดังรูปที่ 2.10



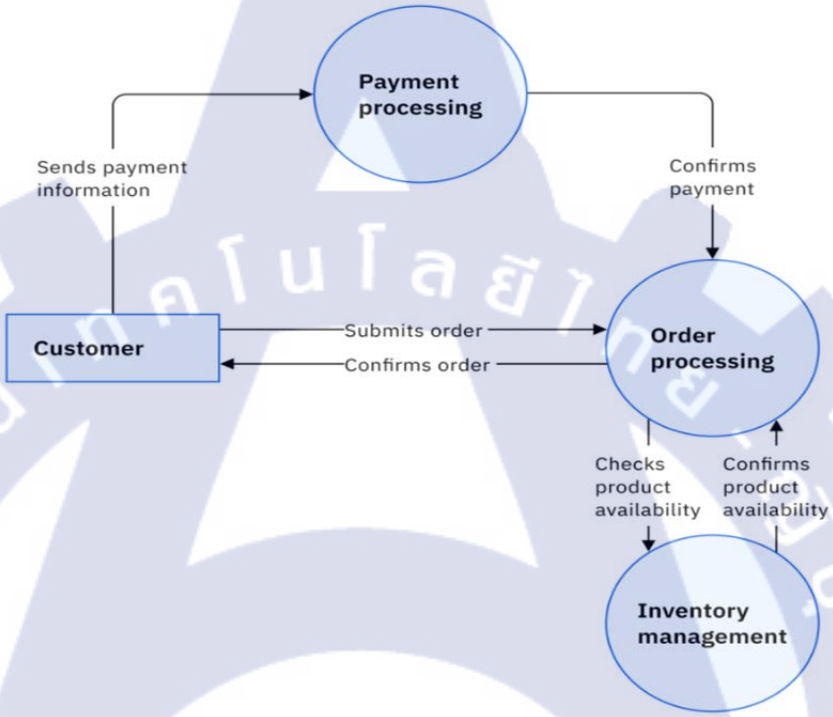
รูปที่ 2.10 ตัวอย่างแผนภาพสายงาน (Swimlane Diagram) แสดงความรับผิดชอบของแต่ละหน่วยงานในกระบวนการทำงาน [34]

แผนภาพการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) เป็นเครื่องมือสำคัญที่ใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศ โดยมุ่งแสดงการเคลื่อนที่ของข้อมูลภายในระบบ ตั้งแต่แหล่งกำเนิดข้อมูล (External Entity) ผ่านกระบวนการต่างๆ (Processes) จนถึงแหล่งจัดเก็บข้อมูล (Data Store) และผลลัพธ์ที่ส่งออกจากระบบ [35]

DFD ช่วยให้ผู้วิเคราะห์ระบบเข้าใจโครงสร้างและการทำงานของระบบในเชิงตรรกะ โดยไม่เน้นรายละเอียดทางเทคนิคของการเขียนโปรแกรมทั้งนี้ DFD สามารถแบ่งได้เป็นหลายระดับ ได้แก่

- Context Diagram (Level 0) : แสดงภาพรวมของระบบทั้งหมดในระดับสูงสุด โดยมีเพียงกระบวนการหลักหนึ่งกระบวนการและการเชื่อมโยงกับหน่วยงานภายนอก
- Level 1 และ Level 2 DFD : แสดงรายละเอียดของกระบวนการย่อยในแต่ละส่วน เพื่อให้เห็นเส้นทางข้อมูลและการประมวลผลอย่างละเอียด

แผนภาพ DFD ยังเป็นพื้นฐานสำคัญของวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) เนื่องจากช่วยให้ผู้พัฒนาและผู้ใช้งานเข้าใจภาพรวมของข้อมูลในระบบได้ตรงกัน และสามารถตรวจสอบความถูกต้องของการไหลของข้อมูลก่อนเข้าสู่การออกแบบเชิงเทคนิคได้อย่างมีประสิทธิภาพดังรูปที่ 2.11 [36]



รูปที่ 2.11 ตัวอย่างแผนภาพการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) [36]

2.5 หลักการออกแบบเพื่อความสามารถในการใช้งาน (Usability Heuristics)

ในการออกแบบระบบที่เน้นผู้ใช้งานเป็นศูนย์กลาง (User-Centered Design) หนึ่งในแนวคิดที่ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลาย คือ หลักการตรวจสอบการใช้งาน (Usability Heuristics) ซึ่งเสนอโดย Jakob Nielsen ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ (HCI) โดย Nielsen ได้นำเสนอหลักการสำคัญ 10 ประการที่ใช้ในการประเมินความสามารถในการใช้งานของระบบ [37] ดังนี้

1. Visibility of System Status : ระบบควรแจ้งสถานะการทำงานให้ผู้ใช้งานทราบอยู่เสมออย่างทันท่วงที เพื่อให้ผู้ใช้มั่นใจว่าเกิดอะไรขึ้น

2. Match Between System and the Real World : ระบบควรใช้คำศัพท์และแนวคิดที่สอดคล้องกับประสบการณ์ของผู้ใช้ ไม่ใช่คำเทคนิคเฉพาะ

3. User Control and Freedom : ผู้ใช้ควรสามารถย้อนกลับหรือยกเลิกการดำเนินการได้โดยง่ายเมื่อทำผิดพลาด

4. Consistency and Standards : ระบบควรใช้รูปแบบหรือคำศัพท์ที่สอดคล้องกันทั่วทั้งระบบ และเป็นไปตามมาตรฐานที่ผู้ใช้งานคุ้นเคย

5. Error Prevention : ระบบควรออกแบบให้ลดโอกาสเกิดข้อผิดพลาด เช่น มีการตรวจสอบก่อนการดำเนินการที่สำคัญ

6. Recognition Rather Than Recall : ลดภาระของผู้ใช้งานในการจดจำข้อมูล โดยการแสดงตัวเลือกหรือข้อมูลที่จำเป็นบนหน้าจอ

7. Flexibility and Efficiency of Use : ระบบควรตอบสนองได้ทั้งผู้ใช้งานทั่วไปและผู้เชี่ยวชาญ โดยเปิดให้สามารถใช้งานทางลัดหรือตั้งค่าพิเศษได้

8. Aesthetic and Minimalist Design : อินเทอร์เฟซควรเรียบง่าย ไม่แสดงข้อมูลที่ไม่จำเป็น ซึ่งอาจรบกวนการใช้งานหลัก

9. Help Users Recognize, Diagnose, and Recover from Errors : เมื่อเกิดข้อผิดพลาด ระบบควรแสดงข้อความที่เข้าใจง่าย บอกสาเหตุและแนวทางแก้ไขอย่างชัดเจน

10. Help and Documentation : แม้ระบบจะออกแบบให้ใช้งานง่าย แต่การมีคู่มือช่วยเหลือหรือเอกสารอธิบายก็ยังคงจำเป็น

หลักการทั้ง 10 ข้อนี้ช่วยให้สามารถประเมินคุณภาพการออกแบบของระบบได้อย่างครอบคลุม โดยเฉพาะในด้านความง่ายในการใช้งาน ความพึงพอใจของผู้ใช้ และการป้องกันข้อผิดพลาด จึงนิยมนำมาใช้ในงานวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศ รวมถึงระบบที่เกี่ยวข้องกับภาคอุตสาหกรรมหรือสายการผลิตอย่างแพร่หลาย

การประยุกต์ใช้ในงานวิจัยนี้ในการพัฒนาระบบติดตามวัตถุดิบเรซินด้วย Power Apps ผู้วิจัยได้นำหลักการ Usability Heuristics มาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบหน้าจอและโครงสร้างของระบบ เช่น

- ใช้หลัก Visibility of System Status เพื่อแสดงข้อความแจ้งเตือนเมื่อมีการบันทึกหรือส่งข้อมูลสำเร็จ
- ใช้หลัก Error Prevention ในการตรวจสอบค่าก่อนการ Patch ข้อมูลลง Google Sheet เพื่อลดความผิดพลาดจากการกรอก Lot No ซ้ำ
- ใช้หลัก Aesthetic and Minimalist Design เพื่อให้หน้าจอแต่ละฟอร์มมีข้อมูลเฉพาะที่จำเป็นและไม่ซับซ้อน

การยึดตามหลัก 10 ข้อของ Nielsen จึงช่วยให้ระบบมีความเป็นมิตรกับผู้ใช้ (User-Friendly) ลดข้อผิดพลาด และเพิ่มความพึงพอใจของผู้ใช้งานในสายการผลิต

2.6 ทฤษฎี Poka-Yoke ในการพัฒนาระบบ

ทฤษฎี Poka-Yoke (โปกา-โยเกะ) เป็นแนวคิดที่มาจากภาษาญี่ปุ่น แปลว่า “การป้องกันความผิดพลาดโดยไม่ตั้งใจ” (Mistake-Proofing) พัฒนาโดย ชิงเงียว ชิงโงะ (Shigeo Shingo) วิศวกรของบริษัทโตโยต้าในช่วงทศวรรษ 1960 เพื่อใช้ในระบบการผลิตแบบ Toyota Production System (TPS) [38] แนวคิดนี้มุ่งเน้นให้ระบบการทำงาน “ออกแบบให้ไม่สามารถเกิดความผิดพลาดได้” หรืออย่างน้อย “ตรวจจับและแก้ไขข้อผิดพลาดได้โดยอัตโนมัติ” ก่อนที่จะส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์หรือบริการ [39]

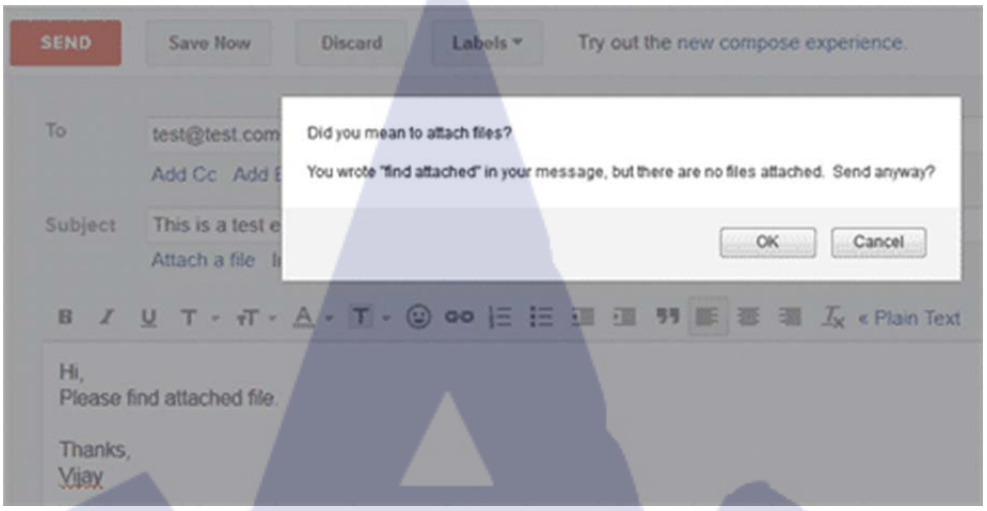
หลักการสำคัญของ Poka-Yoke คือการออกแบบระบบ กระบวนการ หรือเครื่องมือให้สามารถ ป้องกันความผิดพลาดของมนุษย์ (Human Error) ได้โดยอัตโนมัติ เช่น การใช้สัญญาณเตือน การจำกัดทางเลือก การตรวจสอบความถูกต้องก่อนดำเนินการ (Validation) หรือการบังคับลำดับขั้นตอน (Forced Sequence) [40]

โดยทั่วไป Poka-Yoke มีการประยุกต์ในสามลักษณะหลัก ได้แก่ (1) การตรวจจับข้อผิดพลาด (Error Detection), (2) การเตือนผู้ปฏิบัติงาน (Warning System), และ (3) การป้องกันไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดตั้งแต่ต้น (Prevention Design) [41]

เมื่อประยุกต์แนวคิดนี้กับ การพัฒนาระบบสารสนเทศ แนวคิด Poka-Yoke สามารถช่วยยกระดับคุณภาพและความน่าเชื่อถือของระบบได้อย่างมีนัยสำคัญ เช่น

- การออกแบบ แบบฟอร์มกรอกข้อมูลใน Power Apps ที่บังคับให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลครบก่อนบันทึก (Data Validation)
- การใช้ เงื่อนไขตรวจสอบอัตโนมัติใน Power Apps เพื่อลดความผิดพลาดในการส่งข้อมูลหรือการอนุมัติ
- การออกแบบ UI/UX ที่ลดโอกาสกดผิด เช่น การใช้ปุ่มสีแตกต่างกันชัดเจนสำหรับ “ยืนยัน” และ “ยกเลิก”
- การใช้ระบบแจ้งเตือน (Alert/Notification) เมื่อเกิดการป้อนข้อมูลที่ไม่สอดคล้อง

แนวทางนี้สอดคล้องกับแนวคิดของการพัฒนาเชิงคุณภาพ (Quality by Design) ซึ่งมุ่งสร้างคุณภาพไว้ในกระบวนการตั้งแต่เริ่มต้น โดยไม่ต้องรอให้เกิดข้อผิดพลาดก่อนแล้วค่อยแก้ไขดังนั้น Poka-Yoke จึงเป็นทฤษฎีที่สามารถนำมาใช้ในกระบวนการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อเพิ่มความถูกต้อง ลดภาระการตรวจสอบ และสร้างมาตรฐานการทำงานที่ปลอดข้อผิดพลาดได้อย่างเป็นระบบดังรูปที่ 2.12 [42]



รูปที่ 2.12 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้หลักการ Poka-Yoke [42]

2.7 ทฤษฎีการบริหารสินค้าคงคลังแบบเข้าก่อน-ออกก่อน (FIFO: First In, First Out)

ความหมายและแนวคิดของ FIFO ทฤษฎีการบริหารสินค้าคงคลังแบบเข้าก่อน-ออกก่อน หรือ FIFO (First In, First Out) เป็นแนวคิดที่มุ่งเน้นให้สินค้าที่เข้ามาก่อนถูกนำออกไปใช้หรือจำหน่ายก่อน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้สินค้าหรือวัตถุดิบหมุนเวียนอย่างต่อเนื่อง ลดการค้างสต็อก เสื่อมสภาพหรือหมดอายุของสินค้า ซึ่งเหมาะสมอย่างยิ่งกับอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับวัตถุดิบที่มีวันหมดอายุ เช่น อาหาร เครื่องดื่ม เคมีภัณฑ์ หรือวัตถุดิบเรซินที่ใช้ในกระบวนการผลิตพลาสติก [43]

หลักการของ FIFO ช่วยให้องค์กรสามารถ ควบคุมสินค้าคงคลัง (Inventory Control) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเน้นให้สินค้าที่เข้ามาก่อนถูกจัดเก็บและนำออกก่อนตามลำดับเวลา ช่วยลดความเสี่ยงในการสูญเสียคุณภาพของสินค้าและเพิ่มความถูกต้องของข้อมูลสินค้าคงคลัง

วัตถุประสงค์ของการใช้ระบบ FIFO 1. ควบคุมอายุของสินค้า - เพื่อให้สินค้าที่เก่ากว่าออกก่อน ป้องกันของเสียและการเสื่อมสภาพของสินค้า 2. ลดต้นทุนในการจัดเก็บ - ลดปริมาณสินค้าคงคลังที่ค้างในคลังสินค้า ทำให้ใช้พื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ 3. สนับสนุนการตรวจสอบย้อนกลับ (Traceability) สามารถตรวจสอบได้ว่าวัตถุดิบล็อตใดถูกนำไปใช้เมื่อใด 4. สอดคล้องกับมาตรฐานคุณภาพ (ISO 9001 และ IATF 16949) เนื่องจากสามารถควบคุมและติดตามการเคลื่อนไหวของวัตถุดิบได้อย่างโปร่งใส

การประยุกต์ใช้ในระบบสารสนเทศเพื่อการติดตามวัตถุดิบ (Material Tracking System) เช่นระบบที่พัฒนาโดย Power Apps และ Power BI หลักการ FIFO สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ดังนี้

- กำหนดลำดับการเบิกจ่ายวัตถุดิบอัตโนมัติ โดยระบบจะเลือกล็อตที่เข้ามาก่อนให้ออกก่อน
- แจ้งเตือนวัตถุดิบใกล้หมดอายุ เพื่อให้ผู้ใช้ดำเนินการเบิกใช้ก่อนถึงวันหมดอายุ
- อัปเดตข้อมูลคงเหลือแบบเรียลไทม์ โดยเชื่อมโยงข้อมูลการรับ-จ่าย-คืน วัตถุดิบ เพื่อ

2.8 ทฤษฎีการออกแบบประสบการณ์และส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Experience/User Interface Design: UX/UI Design)

ความหมายของการออกแบบ UX/UI (User Experience/User Interface Design) เป็นกระบวนการออกแบบระบบหรือแอปพลิเคชันโดยคำนึงถึงทั้ง “ประสบการณ์ของผู้ใช้ (UX)” และ “ส่วนติดต่อผู้ใช้ (UI)” เพื่อให้ระบบสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและใช้งานได้อย่างราบรื่น

• User Experience (UX) หมายถึง การออกแบบประสบการณ์ของผู้ใช้ในภาพรวม ตั้งแต่การเข้าถึง การใช้งาน ไปจนถึงความรู้สึกพึงพอใจของผู้ใช้กับระบบ [44]

• User Interface (UI) หมายถึง การออกแบบองค์ประกอบของหน้าจอ เช่น ปุ่ม เมนู สี ตัวอักษร และโครงสร้างหน้าจอ เพื่อให้การโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับระบบเป็นไปอย่างสะดวกและเข้าใจง่าย

หลักการออกแบบ UX/UI ที่ดีอิงตามหลักการทางจิตวิทยาและแนวทางการออกแบบที่ได้รับการยอมรับในระดับสากล เช่น

1. หลักการของ Don Norman (The Design of Everyday Things) เน้นความเข้าใจง่าย (Affordance) และการรับรู้ได้ชัดเจน (Visibility) เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจวิธีใช้งานได้โดยไม่ต้องมีคู่มือ

2. หลักการออกแบบ 10 ประการของ Nielsen’s Heuristics ซึ่งประกอบด้วยข้อสำคัญ เช่น การให้ Feedback ทันที, การป้องกันข้อผิดพลาด (Error Prevention), การออกแบบให้ใช้งานสอดคล้องกับโลกจริง และความยืดหยุ่นในการใช้งาน [45]

3. หลักการออกแบบเชิงมินิมอล (Minimalist Design) ลดสิ่งรบกวนสายตาโดยใช้เฉพาะองค์ประกอบที่จำเป็น เพื่อให้ผู้ใช้โฟกัสกับภารกิจหลัก [46]

4. หลักการความสม่ำเสมอ (Consistency and Standards) องค์ประกอบและรูปแบบการใช้งานควรมีความสอดคล้องกันในทุกหน้าจอ เช่น สีของปุ่ม ย่อหน้าของข้อความ และรูปแบบไอคอน

5. หลักการตอบสนองรวดเร็ว (Responsiveness) ระบบควรตอบสนองต่อการกระทำของผู้ใช้อย่างรวดเร็ว และสามารถใช้งานได้ในหลายอุปกรณ์ เช่น มือถือ แท็บเล็ต และคอมพิวเตอร์ [47]

การประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบสารสนเทศในกระบวนการพัฒนาระบบสารสนเทศโดยใช้ Power Apps การนำหลักการ UX/UI มาใช้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานของผู้ใช้ปลายทางได้อย่างชัดเจน เช่น

• ออกแบบปุ่มและเมนูให้มีตำแหน่งชัดเจน สอดคล้องกับลำดับการทำงาน

• ใช้สีที่แตกต่างกันเพื่อแยกประเภทของการทำงาน เช่น “ยืนยัน” สีเขียว และ “ยกเลิก” สีแดง

• ใช้ Feedback (เช่น Popup หรือ Notification) เพื่อแจ้งเตือนผู้ใช้เมื่อบันทึกข้อมูลสำเร็จหรือเกิดข้อผิดพลาด

• จัดวางองค์ประกอบให้อ่านง่ายและเหมาะกับอุปกรณ์พกพา (Responsive Layout)

แนวคิดนี้ช่วยให้ผู้ใช้งานระบบ เช่น พนักงานคลังวัตถุดิบ หรือผู้ควบคุมการจ่ายวัตถุดิบ สามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องมีพื้นฐานทางเทคนิคมากนัก และลดความผิดพลาดในการทำงานซ้ำซ้อน

2.9 ทฤษฎีการออกแบบฐานข้อมูล (Database Design Theory)

การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design) คือกระบวนการในการวางแผนและสร้างโครงสร้างของข้อมูล (Data Structure) เพื่อให้ระบบสารสนเทศสามารถจัดเก็บ ดึง ใช้ และจัดการข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย [48]

ฐานข้อมูล (Database) หมายถึงแหล่งรวบรวมข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบ โดยมี Database Management System (DBMS) เป็นซอฟต์แวร์กลางสำหรับบริหารจัดการ เช่น Microsoft SQL Server, Oracle Database, MySQL, และ Google Sheets (ในกรณีระบบขนาดเล็กหรือ Low-Code Platform เช่น Power Apps) [49]

วัตถุประสงค์ของการออกแบบฐานข้อมูล

1. เพื่อจัดเก็บข้อมูลอย่างมีโครงสร้างและลดความซ้ำซ้อน (Data Redundancy)
2. เพื่อรักษาความถูกต้องและความสมบูรณ์ของข้อมูล (Data Integrity)
3. เพื่อให้สามารถเข้าถึงและเรียกใช้ข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและปลอดภัย (Data Accessibility and Security)
4. เพื่อสนับสนุนกระบวนการตัดสินใจและการทำงานของระบบสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ [50]

ขั้นตอนของการออกแบบฐานข้อมูลตามแนวคิดของ Connolly และ Begg และ Elmasri & Navathe การออกแบบฐานข้อมูลประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

1. การออกแบบเชิงแนวคิด (Conceptual Design)

เป็นการวิเคราะห์ความต้องการของระบบ (Requirement Analysis) แล้วแปลงข้อมูลให้เป็นแบบจำลองเชิงแนวคิด เช่น แผนภาพ ER-Diagram (Entity-Relationship Diagram) ซึ่งประกอบด้วยเอนทิตี (Entity), คุณลักษณะ (Attribute), และความสัมพันธ์ (Relationship) [51]

2. การออกแบบเชิงตรรกะ (Logical Design)

เป็นการแปลงแบบจำลอง ER ให้เป็นรูปแบบที่ DBMS สามารถนำไปใช้ได้ เช่น การสร้างตาราง (Table), คีย์หลัก (Primary Key), คีย์นอก (Foreign Key) และการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตารางตามหลัก Normalization เพื่อขจัดข้อมูลซ้ำซ้อนและเพิ่มความถูกต้องของข้อมูล

3. การออกแบบเชิงกายภาพ (Physical Design)

เป็นขั้นตอนการกำหนดวิธีการจัดเก็บข้อมูลจริง เช่น การเลือกประเภทข้อมูล (Data Type), การสร้างดัชนี (Index), การควบคุมความปลอดภัย และการจัดสรรพื้นที่เก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูล [52]

หลักการทำ Normalization คือกระบวนการปรับโครงสร้างของตารางในฐานข้อมูลให้มีรูปแบบที่เหมาะสมเพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลและป้องกันความไม่สอดคล้อง (Anomaly) โดยแบ่งออกเป็นลำดับขั้น (Normal Forms) เช่น

- 1NF (First Normal Form): ไม่มีข้อมูลซ้ำในช่องเดียวกัน
- 2NF (Second Normal Form): แยกตารางข้อมูลตาม Primary Key
- 3NF (Third Normal Form): ไม่มีการพึ่งพาข้อมูลระหว่าง Non-Key Attributes

หลักการนี้ทำให้ฐานข้อมูลสามารถจัดเก็บและอัปเดตข้อมูลได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงในอนาคต

ความหมายของ Google Sheets คือโปรแกรมสเปรดชีตออนไลน์ที่เป็นส่วนหนึ่งของชุดเครื่องมือ Google Workspace (เดิมคือ G Suite) พัฒนาโดยบริษัท Google Inc. ซึ่งอนุญาตให้ผู้ใช้สามารถสร้าง แก้ไข และแชร์ไฟล์สเปรดชีตร่วมกันได้แบบเรียลไทม์ [53] Google Sheets ทำงานบนระบบคลาวด์ (Cloud-based System) ซึ่งข้อมูลทั้งหมดถูกจัดเก็บบนเซิร์ฟเวอร์ของ Google ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลจากทุกที่ผ่านอินเทอร์เน็ต และสามารถทำงานร่วมกันกับผู้อื่นได้พร้อมกัน (Collaborative Editing) Google Sheets ในมุมมองของฐานข้อมูล (Database Perspective) แม้ว่า Google Sheets จะไม่ใช่ระบบจัดการฐานข้อมูลเต็มรูปแบบ (DBMS) เช่น SQL Server หรือ Oracle แต่สามารถทำหน้าที่เป็นฐานข้อมูลขนาดเล็กได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในระบบที่พัฒนาแบบ Low-Code หรือ No-Code เช่น Power Apps และ Power Automate [54]

คุณสมบัติที่ทำให้ Google Sheets เหมาะสมกับการใช้เป็นฐานข้อมูลเบื้องต้น ได้แก่:

1. การจัดเก็บข้อมูลแบบตาราง (Tabular Data Structure): มีลักษณะคล้าย Table ในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

2. การเชื่อมต่อกับ API และบริการภายนอก (Integration): สามารถเชื่อมต่อกับ Power Apps, Power Automate, Power BI, AppSheet, หรือ Zapier ได้

3. รองรับสูตรและการคำนวณ (Built-in Functions): ช่วยให้สามารถประมวลผลข้อมูลเบื้องต้นได้ทันที เช่น SUM, FILTER, QUERY

4. การอัปเดตข้อมูลแบบเรียลไทม์ (Real-Time Update): เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในชีต ระบบที่เชื่อมต่ออยู่ (เช่น Power Apps หรือ Power BI) จะอัปเดตข้อมูลโดยอัตโนมัติ

5. การควบคุมสิทธิ์ผู้ใช้งาน (Access Control): ผู้ดูแลสามารถกำหนดสิทธิ์ในการดู แก้ไข หรือแชร์ข้อมูลเฉพาะบุคคลได้อย่างปลอดภัย

โครงสร้างฐานข้อมูลใน Google Sheets สำหรับระบบติดตามวัตถุดิบ

ในงานวิจัยนี้ Google Sheets ถูกใช้เป็นฐานข้อมูลกลางของระบบติดตามวัตถุดิบเรซิน ซึ่งประกอบด้วยหลายชีต ได้แก่

Receive Sheet: เก็บข้อมูลการรับวัตถุดิบ เช่น วันที่รับ, ItemCode, Lot_No, น้ำหนักต่อถุง (25 กก.), และรหัสพนักงาน

Issue Sheet: เก็บข้อมูลการจ่ายวัตถุดิบ เช่น วันที่จ่าย, พื้นที่, ถังจ่าย, น้ำหนัก, Lot_No

Return Sheet: เก็บข้อมูลการคืนวัตถุดิบจากสายการผลิต

Balance Sheet: คำนวณปริมาณคงเหลือของวัตถุดิบโดยอัตโนมัติ (Receive – Issue + Return)

Google Sheets จึงทำหน้าที่เป็น ฐานข้อมูลต้นทาง (Primary Data Source) ที่สามารถเชื่อมต่อกับ Power Apps เพื่อป้อนข้อมูล และส่งต่อให้ Power BI วิเคราะห์ผลแบบเรียลไทม์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อดีของการใช้ Google Sheets เป็นฐานข้อมูล

1. ต้นทุนต่ำ: ไม่ต้องลงทุนในระบบฐานข้อมูลหรือเซิร์ฟเวอร์
2. ใช้งานง่าย: มีอินเทอร์เฟซที่ผู้ใช้ทั่วไปคุ้นเคย
3. การทำงานร่วมกัน (Collaboration): เหมาะกับการใช้งานในทีม เช่น ฝ่ายคลังวัตถุดิบ ฝ่ายผลิต และฝ่ายคุณภาพ
4. รองรับการทำงานแบบ Low-Code: สามารถเชื่อมต่อกับ Power Platform ได้โดยไม่ต้องเขียนโค้ดมาก

ข้อจำกัดของ Google Sheets ในฐานะฐานข้อมูล

1. จำกัดจำนวนแถว (ปัจจุบัน 10 ล้านเซลล์ต่อชีต)
2. ไม่มี Transaction Management แบบ DBMS
3. ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตตลอดเวลา
4. เหมาะสำหรับระบบขนาดเล็กถึงขนาดกลางเท่านั้น

2.10 ทฤษฎีการออกแบบบาร์โค้ดโดยใช้โปรแกรม BarTender

บาร์โค้ด (Barcode) คือ ระบบรหัสแท่งที่ใช้แทนข้อมูลด้วยเส้นและช่องว่างสีดำ–ขาวซึ่งมีความหนาและระยะห่างต่างกันเพื่อให้เครื่องอ่านบาร์โค้ด (Barcode Scanner) แปลงเป็นข้อมูลดิจิทัลได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ การใช้บาร์โค้ดช่วยลดความผิดพลาดจากการป้อนข้อมูลด้วยมือ เพิ่มความเร็ว

ในการทำงาน และสามารถใช้ในการตรวจสอบ ย้อนกลับของวัตถุดิบหรือสินค้าในกระบวนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพอ [55]

ประเภทของบาร์โค้ดที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรม

1. Linear Barcode (1D) เช่น Code 39, Code 128, EAN-13, UPC ใช้ในงานทั่วไป เช่น สินค้าอุปโภคบริโภคหรือการจัดเก็บวัตถุดิบ

2. 2D Barcode (สองมิติ) เช่น QR Code, Data Matrix มีความสามารถในการเก็บข้อมูลจำนวนมากในพื้นที่จำกัด เหมาะสำหรับการติดตามชิ้นส่วนหรือวัตถุดิบในอุตสาหกรรมยานยนต์

BarTender เป็นซอฟต์แวร์ที่พัฒนาโดย Seagull Scientific Inc. ซึ่งใช้ในการออกแบบ พิมพ์ และจัดการบาร์โค้ด รวมถึงLabel และ RFID Tag ในระบบอุตสาหกรรม ซึ่งถือเป็นโปรแกรมมาตรฐานสากลสำหรับการจัดทำฉลากและรหัสสินค้าในโรงงานอุตสาหกรรมโปรแกรม BarTender สามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลภายนอก เช่นExcel, Google Sheets, SQL Server หรือ Power Apps DataSource ได้โดยตรง ทำให้สามารถพิมพ์บาร์โค้ดจากข้อมูลจริงในระบบได้แบบอัตโนมัติ [56]

หลักการออกแบบบาร์โค้ดที่ดี

1. ความชัดเจนในการอ่าน (Readability): ต้องเลือกขนาด ความหนา และความคมชัดของเส้นให้เหมาะสมกับเครื่องสแกน

2. การเลือกมาตรฐานรหัสที่เหมาะสม (Barcode Symbology): เช่น Code 128 สำหรับการระบุล็อตสินค้า หรือ QR Code สำหรับการเข้าถึงข้อมูลเพิ่มเติมผ่านมือถือ

3. การจัดวางตำแหน่งฉลาก (Label Placement): ควรอยู่ในตำแหน่งที่เครื่องอ่านสามารถเข้าถึงได้ง่ายและไม่ถูกบดบัง

4. การเชื่อมโยงข้อมูล (Data Linking): เชื่อมบาร์โค้ดกับฐานข้อมูล เช่น Lot Number, Item Code, หรือ EMP No. เพื่อให้สามารถสแกนแล้วเรียกข้อมูลได้ทันที [57]

ขั้นตอนการออกแบบบาร์โค้ดใน BarTender สามารถสรุปได้ดังนี้ [58]

1. กำหนดโครงสร้างฉลาก (Label Layout): เลือกรูปแบบขนาด และสัดส่วนของฉลากให้เหมาะสมกับถุงวัตถุดิบหรือบรรจุภัณฑ์

2. เลือกชนิดของบาร์โค้ด (Barcode Type): เช่น Code 128 หรือ QR Code ตามประเภทข้อมูลที่ต้องการเก็บ

3. เชื่อมโยงข้อมูล (Database Connection): เชื่อมต่อกับ Power Apps หรือ Google Sheets เพื่อดึงข้อมูลมาสร้างรหัสอัตโนมัติ

4. กำหนดข้อมูลตัวแปร (Variable Fields): เช่น Lot No., Item Code, วันที่รับ น้ำหนักถุง หรือ รหัสพนักงาน

5. ทดสอบการพิมพ์และสแกน (Print & Verify): ตรวจสอบการอ่านบาร์โค้ดจากเครื่องสแกนจริงก่อนใช้งานจริงในระบบ

2.11 ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการสร้างกราฟและการแสดงผลข้อมูลด้วย Power BI

แนวคิดการแสดงผลข้อมูลด้วยภาพและการแสดงผลข้อมูลด้วยภาพเป็นกระบวนการแปลงข้อมูลเชิงตัวเลขหรือข้อมูลเชิงโครงสร้างให้สามารถรับรู้และตีความได้ง่ายผ่านกราฟ แผนภูมิ และภาพเชิงสัญลักษณ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถมองเห็นแนวโน้ม รูปแบบ และความสัมพันธ์ของข้อมูลได้อย่างชัดเจนลดความซับซ้อนของข้อมูลปริมาณมากและสนับสนุนการตัดสินใจเชิงบริหารอย่างมีประสิทธิภาพตามแนวคิดของ Few ดูวิธีการ [59] การแสดงผลข้อมูลที่ดีควรสามารถสื่อสารสารสนเทศที่สำคัญได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน และรวดเร็วโดยหลีกเลี่ยงองค์ประกอบที่ไม่จำเป็นซึ่งอาจรบกวนการรับรู้ของผู้ใช้งานการเลือกใช้ประเภทกราฟที่เหมาะสมจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการออกแบบระบบรายงานและแดชบอร์ดในระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ การแสดงผลข้อมูลด้วยภาพถือเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยให้ผู้บริหารสามารถติดตามผลการดำเนินงาน วิเคราะห์ประสิทธิภาพ และตรวจสอบสถานะของกระบวนการต่างๆ ได้แบบเกือบเรียลไทม์

หลักการเลือกประเภทกราฟ การเลือกประเภทกราฟให้เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลเป็นแนวคิดสำคัญในงานด้านการวิเคราะห์ข้อมูล โดยกราฟแต่ละประเภทเหมาะกับวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน เช่น

1. กราฟแท่ง (Bar Chart/Column Chart) เหมาะสำหรับการเปรียบเทียบปริมาณข้อมูลระหว่างหมวดหมู่
2. กราฟเส้น (Line Chart) เหมาะสำหรับการแสดงแนวโน้มของข้อมูลตามช่วงเวลา
3. กราฟวงกลม (Pie Chart) เหมาะสำหรับการแสดงสัดส่วนของข้อมูล
4. ตาราง (Table/Matrix) เหมาะสำหรับการแสดงค่าข้อมูลเชิงรายละเอียด

แนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับงานของ Cleveland และ McGill [60] ซึ่งระบุว่าการรับรู้ความแตกต่างของความยาวและตำแหน่งของวัตถุในกราฟแท่งมีความแม่นยำสูงกว่าการรับรู้จากพื้นที่หรือมุมในกราฟวงกลม ดังนั้นในการออกแบบแดชบอร์ดเชิงวิเคราะห์ จึงนิยมใช้กราฟแท่งและกราฟเส้นมากกว่ากราฟวงกลม

แนวคิดแดชบอร์ดเพื่อการตัดสินใจซึ่ง แดชบอร์ด หมายถึง เครื่องมือแสดงผลข้อมูลที่รวบรวมตัวชี้วัดสำคัญและข้อมูลที่เกี่ยวข้องไว้ในหน้าจอเดียวเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถติดตามสถานะของระบบได้อย่างรวดเร็ว ได้เสนอแนวคิดว่าแดชบอร์ดที่มีประสิทธิภาพควรมีคุณสมบัติดังนี้

1. แสดงข้อมูลที่สำคัญและเกี่ยวข้องกับเป้าหมายขององค์กร
2. ใช้กราฟที่เข้าใจง่ายและไม่ซับซ้อน

3. รองรับการโต้ตอบกับข้อมูล (Interactive)

4. สามารถกรองและเจาะลึกข้อมูลได้ (Filter & Drill-down)

Power BI เป็นเครื่องมือที่สนับสนุนแนวคิดแดชบอร์ดดังกล่าว โดยมีความสามารถในการสร้างกราฟแบบโต้ตอบ เช่น การเลือกช่วงเวลา การกรองข้อมูลตามเงื่อนไข และการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างกราฟ

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงโต้ตอบเป็นแนวคิดที่เปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับข้อมูลผ่านการคลิก เลือก หรือกรองข้อมูลบนกราฟและแดชบอร์ดได้โดยตรง แทนการอ่านรายงานแบบคงที่

Power BI สนับสนุนแนวคิดนี้ผ่านฟังก์ชัน เช่น

- Slicer สำหรับกรองข้อมูลตามเงื่อนไข
- Drill-down และ Drill-through เพื่อดูข้อมูลเชิงลึก
- Cross-highlight ระหว่างกราฟหลายประเภท

แนวคิดดังกล่าวช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถวิเคราะห์ปัญหาเชิงกระบวนการ เช่น ปริมาณการรับวัตถุดิบ การใช้วัตถุดิบ และยอดคงเหลือ ได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำซึ่งเหมาะสมกับระบบติดตามวัตถุดิบในโรงงานอุตสาหกรรม

2.12 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมา พบว่ามีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในหลายองค์กรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานและลดความผิดพลาดในกระบวนการบริหารจัดการโดยเฉพาะในภาคการศึกษาและภาคอุตสาหกรรม ดังนี้

สุธารัตน์ ศรีทอง [61] ได้พัฒนาระบบการลาออนไลน์ด้วย Microsoft Power Platform ซึ่งประกอบด้วย Power Apps, Power Automate และ Power BI เพื่ออำนวยความสะดวกแก่บุคลากรในการลาหยุด ระบบดังกล่าวสามารถลดเวลาในการอนุมัติการลาได้กว่าร้อยละ 50 และได้รับความพึงพอใจในระดับ “ดีมาก” แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของเทคโนโลยี Low-Code ในการปรับปรุงกระบวนการทางธุรกิจ

ธนัชชา พรหมทวี [62] ได้พัฒนาระบบการจองผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเพื่อวางแผนการผลิตโดยใช้ Power Apps และ Power BI ในการประมวลผลและรายงานผลแบบเรียลไทม์ ส่งผลให้สามารถลดระยะเวลาการวางแผนการผลิตลงกว่าร้อยละ 40 และผู้ใช้งานให้ความพึงพอใจในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.98, S.D. = 0.69) แสดงถึงการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศเพื่อยกระดับประสิทธิภาพในอุตสาหกรรมการเกษตรได้อย่างชัดเจน

นฤมล สุริยะ [63] ได้พัฒนาระบบคืนสินค้าของลูกค้าผ่านโปรแกรม Power Apps โดยเชื่อมโยงข้อมูลกับ SharePoint และ Power Automate เพื่อส่งการแจ้งเตือนอัตโนมัติ ระบบนี้ช่วยลดเวลาการดำเนินงานจาก 3 วัน เหลือเพียง 1 วัน และลดความผิดพลาดจากการกรอกข้อมูลได้อย่างมีนัยสำคัญ แสดงถึงการใช้ระบบสารสนเทศเพื่อเพิ่มความโปร่งใสและความรวดเร็วในการบริการลูกค้า

สุภาพร การย์บรรจบ [64] ได้พัฒนาระบบอัตโนมัติสำหรับการสกัดข้อมูลส่วนหัวการหยั่งธรณีหลุมเจาะ โดยประยุกต์ใช้เทคนิค AI Builder และ OCR ของ Power Platform เพื่อแปลงเอกสาร PDF ให้เป็นข้อมูลดิจิทัล ผลการทดสอบพบว่าระบบมีความแม่นยำสูงถึงร้อยละ 95 และช่วยลดเวลาในการป้อนข้อมูลลงกว่า 70% ซึ่งเป็นการยืนยันถึงประสิทธิภาพของเทคโนโลยีอัตโนมัติในการจัดการข้อมูลทางเทคนิค

สมชาย อินทร์ศรี [65] ได้พัฒนาระบบตรวจเช็คการดูแลแพะในโรงเรือนโดยใช้ Google Sheets เป็นฐานข้อมูลหลัก สามารถบันทึกและติดตามข้อมูลได้อย่างสะดวก มีความถูกต้องมากกว่าร้อยละ 90 และลดเวลาการบันทึกข้อมูลจากระบบเดิม แสดงถึงศักยภาพของเครื่องมือ Cloud-Based ที่เหมาะกับเกษตรกรรายย่อยในยุคดิจิทัล

ธีรพัฒน์ เกียรติวัฒน์ [66] ได้พัฒนาระบบยืม–คืนครุภัณฑ์และเครื่องมือโดยใช้กระบวนการ SDLC เป็นกรอบพัฒนา ระบบสามารถติดตามการยืมคืนได้แบบเรียลไทม์ และมีความพึงพอใจของผู้ใช้งานในระดับ “ดีมาก” ($\overline{X}$ = 4.34, S.D. = 0.58) สะท้อนถึงการนำระบบสารสนเทศมาสนับสนุนการบริหารจัดการทรัพยากรในสถานศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ

กัญญาณัฐ มหาวงษ์ [67] ได้พัฒนาแอปตรวจสอบเครื่องจักรมาตรฐานโดยใช้ Google AppSheet ซึ่งสามารถตรวจสอบสถานะเครื่องจักรผ่านโทรศัพท์มือถือและบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบกลาง ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้พบว่ามีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\overline{X}$ = 4.50, S.D. = 0.51) แสดงถึงความเหมาะสมของเทคโนโลยี Low-Code ในการบริหารระบบตรวจสอบภาคสนาม

จิตติพงษ์ พานิชพงษ์ [68] ได้ศึกษาแนวทางการออกแบบ UX/UI สำหรับแอปพลิเคชันเชิงธุรกิจด้วย AppSheet โดยเน้นความสอดคล้องระหว่างประสบการณ์ผู้ใช้และประสิทธิภาพของระบบ พบว่าการออกแบบ UX ที่ดีช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานและความเข้าใจของผู้ใช้มากกว่า 40% แสดงให้เห็นถึงบทบาทของการออกแบบเชิงมนุษย์ในการพัฒนา Low-Code Application

ธารารัตน์ ขันอาษา [69] ได้พัฒนาระบบการจัดการคลังสินค้าและศูนย์กระจายสินค้าของบริษัทซันร้อยแปด จำกัด โดยใช้ Microsoft Access และ SQL Server ร่วมกับ Visual Basic ในการพัฒนา พบว่าระบบช่วยลดเวลาการค้นหาสินค้าจาก 15 นาที เหลือเพียง 3 นาที และลดข้อผิดพลาดในการจัดเก็บลง 60% แสดงถึงการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในห่วงโซ่อุปทาน

พิสิษฐ์ นนท์เพ็ชร [70] มุ่งพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับบริหารจัดการข้อมูลการผลิตของห้างหุ้นส่วนจำกัด วันชัย เมทัลเวิร์ค โดยใช้ภาษา PHP และฐานข้อมูล MySQL ผลการทดสอบระบบพบว่าสามารถลดข้อมูลซ้ำซ้อนลง 80% และเพิ่มความถูกต้องของข้อมูลมากกว่า 95% ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการออกแบบฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพในอุตสาหกรรมการผลิต

วิไลวรรณ คำสอน [71] ได้พัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารงานพัสดุโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 2 โดยใช้กระบวนการ SDLC และพัฒนาโปรแกรมด้วย PHP และ MySQL ระบบสามารถจัดเก็บและตรวจสอบข้อมูลพัสดุได้อย่างถูกต้อง และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานได้ถึง 60% จากระบบเดิม ซึ่งเป็นตัวอย่างที่ดีของการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสนับสนุนงานบริหารในภาครัฐ

จากงานวิจัยที่ได้ศึกษามาผู้วิจัยได้ทำการสรุปวิธีการหรือเทคนิคที่ใกล้เคียงกับวิธีการของงานวิจัยแสดงดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 สรุปวิธีการหรือเทคนิคที่ใกล้เคียงกับวิธีการของงานวิจัย

ลำดับ	ชื่อหัวข้อวิจัย	วัตถุประสงค์	วิธีการ	ผลลัพท์ของงานวิจัย
1	การพัฒนาระบบการลาออนไลน์ด้วย Microsoft Power Platform [61]	เพื่อพัฒนาระบบลาออนไลน์และศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งาน	ใช้ Power Apps, Power Automate, Power BI ในการพัฒนาพร้อมแบบสอบถามประเมินผล	ระบบช่วยลดเวลาในการอนุมัติการลาได้มากกว่า 50% ผู้ใช้งานให้คะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ในระดับ “ดีมาก”
2	การพัฒนาระบบการจองผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเพื่อวางแผนการผลิต [62]	เพื่อปรับปรุงระบบเดิมให้รองรับการวิเคราะห์ข้อมูลการผลิตแบบเรียลไทม์	ใช้ Power Apps และ Power BI สำหรับวิเคราะห์ผลผลิต	ระบบสามารถออกรายงานแบบเรียลไทม์และลดเวลาการวางแผนการผลิตลง 40% , ผู้ใช้งานให้คะแนนความพึงพอใจระดับ “มาก” (ค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ = 3.98, S.D. = 0.69)
3	การพัฒนาระบบคืนสินค้าของลูกค้าโดยใช้โปรแกรม Power App [63]	เพื่อพัฒนาระบบคืนสินค้าผ่านอุปกรณ์พกพา	ใช้ Power Apps เชื่อมต่อกับ SharePoint และ Power Automate ในการแจ้งเตือนสถานะสินค้า	ระบบสามารถลดระยะเวลาในการคืนสินค้าจาก 3 วัน เหลือเพียง 1 วัน และลดข้อผิดพลาดในการกรอกข้อมูล

ตารางที่ 2.2 สรุปวิธีการหรือเทคนิคที่ใกล้เคียงกับวิธีการของงานวิจัย (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อหัวข้อวิจัย	วัตถุประสงค์	วิธีการ	ผลลัพท์ของงานวิจัย
4	ระบบอัตโนมัติสำหรับการสกัดข้อมูลส่วนหัวการหยั่งธรณีหลุมเจาะ [64]	เพื่อพัฒนาระบบสกัดข้อมูลจากเอกสารธรณีให้เป็นข้อมูลดิจิทัล	ใช้ AI Builder และ Power Automate พร้อมเทคนิค OCR เพื่อสกัดข้อมูลจาก PDF	ความแม่นยำของโมเดลมากกว่า 95% และลดระยะเวลาในการป้อนข้อมูลด้วยคนลงกว่า 70%
5	ระบบตรวจเช็คการดูแลแพะในโรงเรือนโดยใช้ Google Sheet [65]	เพื่อพัฒนาระบบบันทึกและตรวจสอบงานเลี้ยงแพะ	ใช้ Google Sheets เป็นฐานข้อมูลหลัก เชื่อมกับอุปกรณ์พกพา	ระบบสามารถใช้งานได้จริง และเพิ่มความรวดเร็วในการบันทึกข้อมูล โดยมีความถูกต้องของข้อมูลมากกว่า 90%
6	ระบบยืม-คืนครุภัณฑ์และเครื่องมือระดับอาชีวศึกษา [66]	เพื่อพัฒนาระบบติดตามสถานะการยืม–คืนครุภัณฑ์	ออกแบบระบบด้วยแนวคิด SDLC และฐานข้อมูล SQL พร้อมทดสอบกับผู้ใช้จริง	ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เฉลี่ยอยู่ในระดับ “ดีมาก” ($\overline{X}$ = 4.34, S.D. = 0.58)
7	แอปตรวจสอบเครื่องจักรมาตรฐาน มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ [67]	เพื่อพัฒนาแอปตรวจสอบเครื่องจักรแบบเรียลไทม์	ใช้ Google AppSheet เชื่อมกับฐานข้อมูล Google Sheets	ผู้ใช้ให้คะแนนความพึงพอใจระดับ “มากที่สุด” ($\overline{X}$ = 4.50, S.D. = 0.51)
8	บทความทบทวนแนวคิดการออกแบบระบบ AppSheet และ UX/UI [68]	เพื่อรวบรวมแนวคิดการออกแบบแอปเชิง UX/UI และ Low-Code	วิเคราะห์วรรณกรรมและกรณีศึกษา AppSheet ในองค์กร	บทความชี้ให้เห็นว่าการออกแบบ UX ที่ดีช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศได้กว่า 40% จากการสำรวจงานวิจัยก่อนหน้า
9	ระบบการจัดการคลังสินค้าและศูนย์กระจายสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ซันร้อย แปด จำกัด [69]	เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการคลังสินค้าให้เป็นระบบอัตโนมัติ	ใช้ Microsoft Access และ SQL Server ร่วมกับ Visual Basic	ระบบช่วยลดเวลาการค้นหาสินค้าจาก 15 นาที เหลือเพียง 3 นาที และลดข้อผิดพลาดจากการจัดเก็บลง 60%
10	การพัฒนาระบบสารสนเทศจัดการ ห้างหุ้นส่วนจำกัด วันชัย เมทัลเวิร์ค [70]	เพื่อพัฒนาระบบจัดการข้อมูลการผลิตและสต็อกสินค้า	ใช้ภาษา PHP และฐานข้อมูล MySQL	ระบบช่วยลดปัญหาข้อมูลซ้ำซ้อนลง 80% และเพิ่มความถูกต้องของข้อมูลการผลิตมากกว่า 95%

ตารางที่ 2.2 สรุปวิธีการหรือเทคนิคที่ใกล้เคียงกับวิธีการของงานวิจัย (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อหัวข้อวิจัย	วัตถุประสงค์	วิธีการ	ผลลัพท์ของงานวิจัย
11	การพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารงานพัสดุโรงเรียนของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 2 [71]	เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศในการจัดการพัสดุให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน	ใช้กระบวนการ SDLC และพัฒนาโปรแกรมด้วย PHP และ MySQL	ระบบสามารถจัดเก็บและตรวจสอบข้อมูลพัสดุได้อย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น 60% จากระบบเดิม

จากทฤษฎีและงานวิจัยทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่าแนวทางที่เหมาะสมต่อการออกแบบระบบสารสนเทศสำหรับการควบคุมการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม คือการประยุกต์ใช้แนวคิดวงจรการพัฒนาระบบ SDLC และการวิเคราะห์กระบวนการทางธุรกิจ (BPA) เพื่อให้การออก แบบระบบมีขั้นตอนที่ชัดเจนและตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานจริง โดยใช้หลักการ Poka-Yoke เพื่อลดความผิดพลาดของข้อมูล และ FIFO เพื่อบริหารสินค้าคงคลังให้หมุนเวียนถูกต้องตามลำดับการใช้งาน

ในด้านเทคโนโลยีสนับสนุน การใช้ Microsoft Power Platform โดยเฉพาะ Power Apps, Power และ Power BI ช่วยให้การบันทึก ควบคุม และวิเคราะห์ข้อมูลเป็นไปอย่างอัตโนมัติและเรียลไทม์ พร้อมเชื่อมโยงฐานข้อมูลผ่าน Google Sheets เพื่อจัดเก็บข้อมูลส่วนกลางอย่างปลอดภัย ซึ่งได้รับการยืนยันจากงานวิจัยหลายฉบับว่าสามารถลดเวลาและความผิดพลาดของงานได้กว่า 40-70%

ดังนั้นการออกแบบระบบสารสนเทศสำหรับการควบคุมการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมจึงเป็นแนวทางที่สอดคล้องกับทั้งทฤษฎีและผลงานวิจัยก่อนหน้า สามารถยกระดับความถูกต้อง ความรวดเร็ว และประสิทธิภาพการบริหารวัตถุดิบในโรงงานได้อย่างแท้จริง

บทที่ 3
ระเบียบและวิธีดำเนินงานวิจัย

จากการทบทวนเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในบทก่อนหน้า ผู้วิจัยได้แนวทางและกรอบแนวคิดในการออกแบบระบบสารสนเทศสำหรับการควบคุมการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม โดยอาศัยเทคโนโลยีของ Microsoft Power Platform ซึ่งประกอบด้วย Power Apps และ Power BI ร่วมกับฐานข้อมูล Google Sheets เป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาและประเมินผลระบบ ทั้งนี้เพื่อให้การดำเนินการวิจัยเป็นไปอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอนที่ชัดเจน และสามารถตรวจสอบได้ ผู้วิจัยจึงกำหนดระเบียบและวิธีการดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคาะร์ความต้องการ

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบระบบ

ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนาโปรแกรม

ขั้นตอนที่ 4 การทดสอบระบบ

ขั้นตอนที่ 5 การนำระบบไปใช้งานและบำรุงรักษา

และแผนการดำเนินงานวิจัยนี้ใช้ระยะเวลาตั้งแต่เดือนมิถุนายน พ.ศ.2567 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2568 โดยแบ่งเป็น 5 ขั้นตอนดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แผนในการดำเนินงานวิจัย

การดำเนินงาน	ระยะเวลา																
	พ.ศ. 2567							พ.ศ. 2568									
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ขั้นตอนที่ 1 : การวิเคาะร์ความต้องการ																	
1.1 ศึกษาสภาพปัจจุบันของกระบวนการรับ-จ่ายวัตถุดิบในโรงงาน																	
1.2 เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์พนักงานที่เกี่ยวข้อง																	
ขั้นตอนที่ 2 : การออกแบบระบบ																	
2.1 ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้																	
2.2 ออกแบบการไหลของข้อมูล																	
2.3 ออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล																	

ตารางที่ 3.1 แผนในการดำเนินงานวิจัย (ต่อ)

การดำเนินงาน	ระยะเวลา																
	พ.ศ. 2567							พ.ศ. 2568									
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ขั้นตอนที่ 3 : การพัฒนาโปรแกรม																	
3.1 สร้างแอปพลิเคชันด้วย Microsoft Power Apps																	
ขั้นตอนที่ 4 : การทดสอบระบบ																	
4.1 ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลการรับ-จ่าย-คืนวัตถุดิบ																	
4.2 ทดสอบการทำงานของระบบตามกลุ่มตัวอย่าง																	
ขั้นตอนที่ 5 : การนำระบบไปใช้งานและบำรุงรักษา																	
5.1 ตรวจสอบการทำงานของระบบในช่วงเริ่มต้น																	

3.1 การศึกษาสภาพปัจจุบัน

เพื่อให้เข้าใจขั้นตอนการดำเนินงานของหน่วยงานควบคุมวัตถุดิบในโรงงานได้อย่างชัดเจน ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์สภาพการทำงานปัจจุบันของหน่วยงาน โดยแบ่งกระบวนการหลักออกเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่ การรับวัตถุดิบ, การเก็บรักษาวัตถุดิบ, การจ่ายวัตถุดิบ, และการคืนวัตถุดิบ ซึ่งแต่ละขั้นตอนมีลักษณะการดำเนินงานแตกต่างกันการรับวัตถุดิบ (Material Receiving) เป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการควบคุมวัตถุดิบโดยหน่วยงานควบคุมวัตถุดิบจะทำการตรวจสอบรายการวัตถุดิบที่ได้รับจากเวนเดอร์ เช่น ชนิดวัตถุดิบ เลขล็อต หมายเลขถุง และน้ำหนักบรรจุ เพื่อบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบควบคุมวัตถุดิบหรือเอกสารรับวัตถุดิบซึ่งเป็นข้อมูลตั้งต้นที่สำคัญต่อการติดตามวัตถุดิบในขั้นตอนต่อไปการเก็บรักษาวัตถุดิบ (Material Storage) เป็นขั้นตอนการจัดเก็บวัตถุดิบที่ผ่านการตรวจรับแล้วเข้าสู่พื้นที่จัดเก็บในคลังวัตถุดิบ โดยต้องมีการจัดเรียงตามประเภทหรือหมายเลขล็อตเพื่อความสะดวกในการตรวจสอบและจ่ายใช้งานในภายหลังการจัดเก็บต้องอยู่ภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เช่น พื้นที่แห้ง ปลอดฝุ่น (Material Issuing) เป็นขั้นตอนที่หน่วยงานควบคุมวัตถุดิบนำวัตถุดิบที่เก็บรักษาไว้มาจ่ายให้หน่วยผลิตตามแผนการจ่ายที่ได้รับโดยต้องตรวจสอบความถูกต้องของชนิดวัตถุดิบหมายเลขล็อต และปริมาณก่อนการจ่ายจริงเพื่อป้องกันการเบิกผิดหรือขาดเกินจากยอดคงเหลือกระบวนการนี้มักใช้เอกสารใบเบิกวัตถุดิบ (Issue Form) ในการบันทึกและติดตามการคืนวัตถุดิบ (Material Return) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการซึ่งเกิดขึ้นเมื่อหน่วยผลิตมีวัตถุดิบคงเหลือจากการใช้งานจริงและต้อง

ส่งคืนคลังวัตถุดิบโดยต้องมีการตรวจสอบน้ำหนักถุง ล็อตวัตถุดิบ และสภาพของวัสดุก่อนรับคืน พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลการคืนเข้าสู่สต๊อคการ์ด เพื่อปรับปรุงยอดคงเหลือให้ถูกต้องและสามารถนำวัตถุดิบกลับมาใช้งานได้อย่างเหมาะสมในครั้งต่อไป

จากการศึกษาข้างต้นจะเห็นได้ว่ากระบวนการทำงานของหน่วยงานควบคุมวัตถุดิบในปัจจุบันยังใช้เอกสารในการบันทึกข้อมูล ซึ่งมีข้อจำกัดในด้านความถูกต้อง ความรวดเร็ว และการตรวจสอบย้อนกลับ เพื่อให้เห็นภาพรวมของการทำงานทั้งหมด ผู้วิจัยได้จัดทำแผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการดำเนินงานของหน่วยงานควบคุมวัตถุดิบ ดังรูปที่ 3.1 Space Bar 1 ครั้ง

รูปที่ 3.1 กระบวนการทำงานของหน่วยงานควบคุมวัตถุดิบ

3.1.1 Receive (การรับวัตถุดิบ)

การรับวัตถุดิบ คือ การที่ต้องตรวจสอบข้อมูลวัตถุดิบที่ส่งมาจากผู้ส่งวัตถุดิบว่าถูกต้องตามเอกสารการส่งหรือไม่จากนั้นจะทำการเซ็นต์ยืนยันที่ใบส่งของว่าได้รับวัตถุดิบครบถ้วนถูกต้องและทำการบันทึกข้อมูลการรับวัตถุดิบลงในแบบฟอร์มหรือเรียกว่าสต๊อคการ์ดที่กำหนดซึ่งมีข้อมูลสำคัญดังนี้ 1. ชื่อวัตถุดิบ 2. หมายเลขวัตถุดิบ 3. วันที่รับวัตถุดิบ 4. ล็อตการผลิตวัตถุดิบ 5. จำนวนวัตถุดิบที่รับดังรูปที่ 3.2

Stock Card

Month

ITEM NAME Zytel 70G30 HSL NC010 BK

ITEM NO.

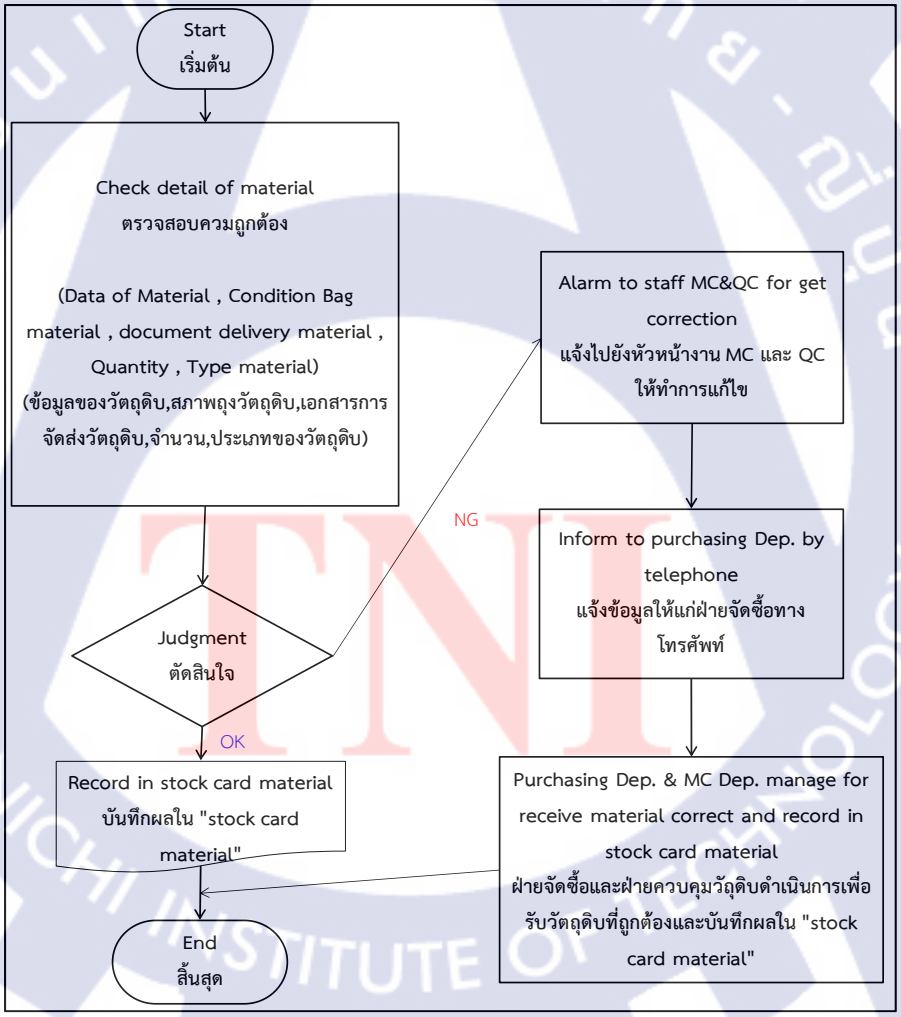
COLOR

Received / รับเข้า				Issued / จ่ายออก					
Date วันที่	Lot No. เลขระบุล็อต	Q'ty จำนวน	Status สถานะ	Date วันที่	Lot No. เลขระบุล็อต	Q'ty จำนวน	Balance ยอดคงเหลือ	Name ชื่อผู้รับ/จ่าย	Remark หมายเหตุ
21/5/25	000215299 14	425	✓	21/5/25	000215299 14	50	375		
				23-5-25	000215297 14	75	300		
				1/6/25	000215299 14	50	250		
4/6/25	000215299 14	25		1-6-25	000215299 14	50	200		
				2/6/25	000215297 14	50	150		
5/6/25	000215299 14	41 P/A		2-6-25	000215299 14	50	100		
				4/6/25	000215299 14	50 OK	50		
24-6-25	000219880 2	425							

รูปที่ 3.2 ตัวอย่าง Stock Card

ขั้นตอนกระบวนการทำงานของการรับวัตถุดิบซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญในระบบควบคุมวัตถุดิบโดยเริ่มจากเจ้าหน้าที่ตรวจสอบรายละเอียดของวัตถุดิบที่ได้รับจากผู้ส่ง เช่น เอกสารการจัดส่ง สภาพถุงบรรจุ ประเภท และปริมาณของวัตถุดิบ เพื่อให้มั่นใจว่าถูกต้องตามใบสั่งซื้อเมื่อทำการตรวจสอบแล้วจะเข้าสู่ขั้นตอน การตัดสินใจ (Judgment) หากพบข้อผิดพลาด (NG) จะมีการแจ้งฝ่ายควบคุมวัตถุดิบ (MC) และฝ่ายควบคุมคุณภาพ (QC) เพื่อดำเนินการแก้ไข รวมถึงแจ้งฝ่ายจัดซื้อเพื่อประสานงานกับผู้ส่งวัตถุดิบ แต่หากข้อมูลถูกต้อง (OK) จะทำการ บันทึกลงในเอกสาร “Stock Card Material” เพื่อเก็บเป็นข้อมูลอ้างอิงสำหรับการจัดเก็บและจ่ายวัตถุดิบต่อไป

สรุปได้ว่ากระบวนการรับวัตถุดิบมีการตรวจสอบและบันทึกข้อมูลหลายขั้นตอนเพื่อความถูกต้องแต่ยังคงอาศัยการบันทึกด้วยเอกสารซึ่งอาจทำให้เกิดความล่าช้าและข้อผิดพลาดในการจัดเก็บข้อมูลดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 ขั้นตอนกระบวนการทำงานของการรับวัตถุดิบ

3.1.2 Storage (การเก็บรักษาวัตถุ)

การเก็บรักษาวัตถุดิบ คือ การตรวจนับจำนวนวัตถุดิบในแต่ละวันว่าคงเหลือเท่าไร หลังจากที่ทำการตัดจ่ายออกไปในแต่ละวันโดยทำการลงข้อมูลในแบบฟอร์มที่กำหนดซึ่งมีข้อมูลสำคัญ ดังนี้ 1. วันที่ตรวจนับ 2. โมเดล 3. ชื่อวัตถุดิบ 4. หมายเลขวัตถุดิบ 5. พื้นที่เก็บวัตถุดิบ 6. จำนวนวัตถุดิบคงเหลือในสโตร 7. จำนวนคงเหลือในไลน์การผลิต 8. จำนวนคงเหลือทั้งหมดดังรูปที่ 3.4

Summary Material Stock

Date : 6 / 6 / 25 Shift : M

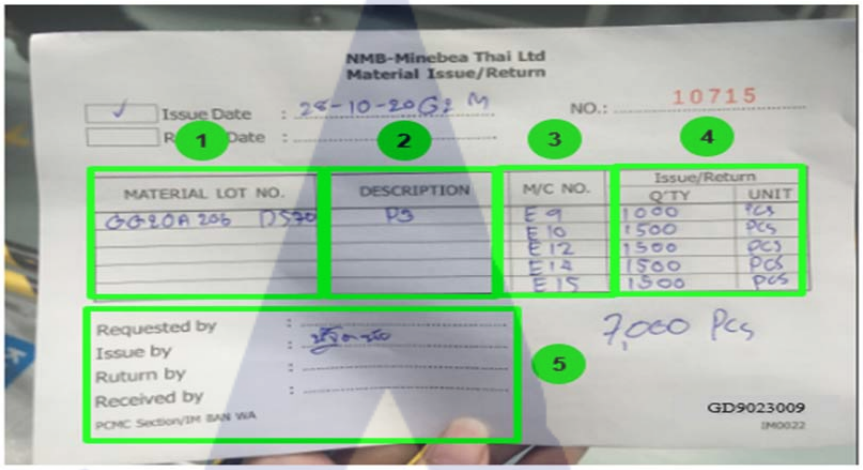
Record by : Check by : 105

No.	Support	Material name	Material No.	Area	Store Stock (Kgs)	Loose Parts (Kgs)	Total Stock (Kgs)	Remark
1	Model APB	PBT 3030-104BS BK	1000O176058	A#1	1700.	390	2090.	
2	Model APB	DAICEL PP PG2N1 BK	1000O176059	A#2	3150.	550	3700.	
3	Model APB	PBT 4130-104K BLACK	1000O171537	A#3	275.	330	605	
4	Model BOSCH	IUPILON HRV3002	1000O065565	A#3	50	0	50	
5	Model BOSCH	FIV3000R BK	1000O056284	A#3	25.	0	25.	
6	Model MA	AMILAN CM3001 G-30 B3 BLACK	1000O174461	A#4	575	200	775.	
7	Model MA	AMILAN CM3001 G-30 B3 BLACK (MIX)	1000O174461	-	0	0	0	
8	Model MA	AMILAN CM3001 G-30 B3 BLACK (CRUSH)	1000O174461	-	475	0	475	
9	Model MA	AMILAN CM3001 G-30 B3 BLACK (Re-Pellet)	1000O174461	-	2875.	0	2875	
10	Model MTCE	Zytel 70G30HSLR BK099	1000O175959	A#4	225.	150	375.	
11	Model Normal	IUPILON EFR3000 9001 (BLACK)	3301000624	A#5	116.	0	116	
12	Model Normal	INFINO LB1010 K2495 BK	3301000645	A#6	50.	45	95.	
13	Model Normal	IUPILON GSH2020DF 9728G	3301000628	A#6	21	0	21	
14	Model M-Chassis	KALIX 2955 BK ACC	3301000639	A#6	85	0	85	
15	Model M-Chassis	KALIX 2955 WH SS2	3301000638	A#7	97	0	97	
16	Model CA208,CA209,SH-114	IUPILON HRV 3106	1000O056283	A#7	56	0	56	
17	Model Home Pod	LEXAN EXL8483-7A1D262	1000O102437	A#8	350	140	490.	
18	Model PILLOW,IMPELLER,COVER	KALIX 2930 BK	1000O085124	A#8	125.	200	325	
19	Model PILLOW,IMPELLER,COVER	ZYTEL HTNFR55G55NHLW BK174	1000O113722	A#8	100.	20	120	
20	Model MTCE	ZYTEL 77G33L BK031	1000O176105	A#9	425.	240	665.	
21	Model MTCE	POCAN B 3235 901510	1000O176327	A#9	475.	165	640	
22	Model MA	DURACON M90-44	1000O173033	A#10	300.	305	605	
23	Model MTCE	ALCOM 910/8 GF30 NA	1000O176300	A#10	0	140	140	
24	Model MTCE	POCAN B 3235 000000	1000O175958	A#11	1125.	240	1365	

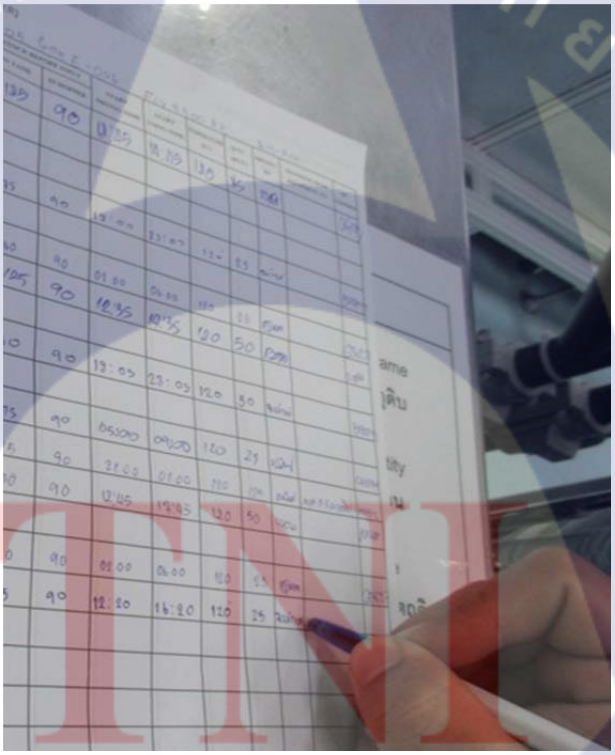
รูปที่ 3.4 รูปเอกสารการนับสต๊อคคงเหลือในแต่ละวัน

3.1.3 Issue (การจ่ายวัตถุดิบ)

การจ่ายวัตถุดิบ คือ การเติมวัตถุดิบจากคลังเข้าสู่สายการผลิตให้ตรงตามแผนการผลิต และป้องกันความผิดพลาดในการใช้วัตถุดิบ เจ้าหน้าที่จะดำเนินการตรวจสอบข้อมูลตามแผนการจ่าย และบันทึกการจ่ายลงในแบบฟอร์มที่กำหนด ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลสำคัญ เช่น วันที่จ่ายวัตถุดิบ หมายเลขล็อต ชื่อวัตถุดิบ เครื่องจักรที่จ่ายวัตถุดิบ จำนวนที่จ่าย และชื่อหรือรหัสพนักงานผู้จ่ายนอกจากนี้ ในพื้นที่การผลิตยังมีการบันทึก “ประวัติการอบวัตถุดิบ” เพื่อใช้ตรวจสอบย้อนกลับได้ว่าขณะนั้นใช้วัตถุดิบชนิดใด เริ่มอบตั้งแต่เวลาใด และอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานหรือไม่ ข้อมูลที่บันทึกได้แก่ วันที่เติมวัตถุดิบ ปริมาณวัตถุดิบที่เหลือในถังและใน hopper เวลาเริ่มอบ เวลาเริ่มใช้งาน อุณหภูมิการอบ จำนวนที่เติม และชื่อผู้ดำเนินการจากขั้นตอนดังกล่าวจะเห็นได้ว่าการจ่ายวัตถุดิบมีความสำคัญต่อความถูกต้องของข้อมูลการผลิตและการติดตามย้อนกลับของวัตถุดิบ ดังรูปที่ 3.5 และรูปที่ 3.6



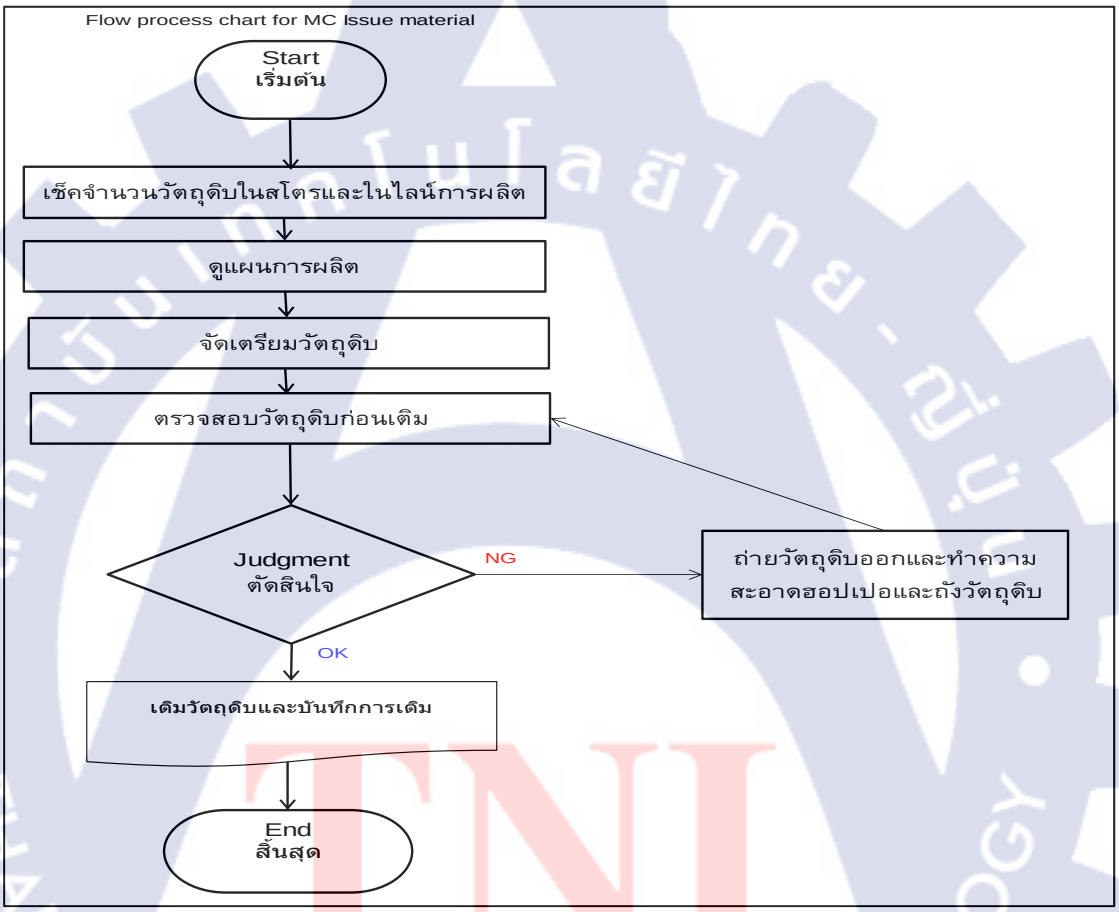
รูปที่ 3.5 ใบบันทึกการจ่ายและการคืนวัตถุดิบ



รูปที่ 3.6 เอกสารบันทึกการอบวัตถุดิบ

กระบวนการจ่ายวัตถุดิบเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญในระบบควบคุมวัตถุดิบ เนื่องจากเกี่ยวข้องโดยตรงกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์และประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต โดยเจ้าหน้าที่จะเริ่มจากการตรวจสอบว่าวัตถุดิบที่นำมาเติมนั้นอยู่ในสถานะที่สามารถใช้งานได้หรือไม่ และเป็นล็อตเดียวกัน

กับวัตถุดิบที่เคยเติมก่อนหน้า เพื่อป้องกันการผสมวัตถุดิบต่างชนิดหรือต่างคุณสมบัติ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์หลังจากตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว เจ้าหน้าที่จะดำเนินการเตรียมวัตถุดิบตามแผนการผลิตและตรวจสอบสภาพวัตถุดิบก่อนเติม หากพบว่าวัตถุดิบไม่ตรงตามประวัติหรือมีปัญหา เช่น สภาพไม่เหมาะสม หรือปนเปื้อน จะต้องถ่ายวัตถุดิบออกและทำความสะอาดถังวัตถุดิบก่อนนำมาใช้งานใหม่ แต่หากตรวจสอบแล้วถูกต้อง จะดำเนินการเติมวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการผลิตพร้อมบันทึกข้อมูลลงในเอกสารควบคุม เพื่อใช้เป็นหลักฐานในการติดตามย้อนกลับในอนาคต ดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 ขั้นตอนกระบวนการทำงานของการจ่ายวัตถุดิบ

3.1.4 Return (การรับคืนวัตถุดิบ)

การรับคืนวัตถุดิบ คือ ขั้นตอนในกระบวนการควบคุมวัตถุดิบที่เกิดขึ้นหลังจากสิ้นสุดการผลิตโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดการวัตถุดิบที่เหลือจากสายการผลิตให้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัยวัตถุดิบที่รับคืนจะต้องอยู่ในสภาพดีไม่ปนเปื้อนและยังไม่หมดอายุเพื่อให้สามารถจัดเก็บกลับเข้าคลังและนำไปใช้ในการผลิตครั้งต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพเจ้าหน้าที่จะทำการ

ตรวจสอบวัตถุดิบที่คืนจาสายการผลิต โดยตรวจสอบสภาพถุงบรรจุ สี หากอยู่ในสภาพที่เหมาะสม จะมีการบันทึกข้อมูลลงในแบบฟอร์ม “Return from Line” เพื่อใช้ควบคุมและติดตามข้อมูลการคืนวัตถุดิบของแต่ละล็อต ข้อมูลในแบบฟอร์มจะระบุชื่อวัตถุดิบ หมายเลขล็อต วันที่เปิดใช้งาน วันที่คืน น้ำหนักที่คืน วันที่หมดอายุ ก่อนจัดเก็บเข้าคลังกระบวนการนี้ช่วยให้การจัดการวัตถุดิบภายในโรงงานมีความเป็นระบบ ลดความสูญเสีย และสนับสนุนการตรวจสอบย้อนกลับของวัตถุดิบในทุกขั้นตอนของกระบวนการผลิต ดังรูปที่ 3.8

RETURN FROM LINE

MAT'L Name 1

Q'ty 2 kgs. Lot No. 3

Open date 4 Period expire 5

Expire date 6 Return date 7

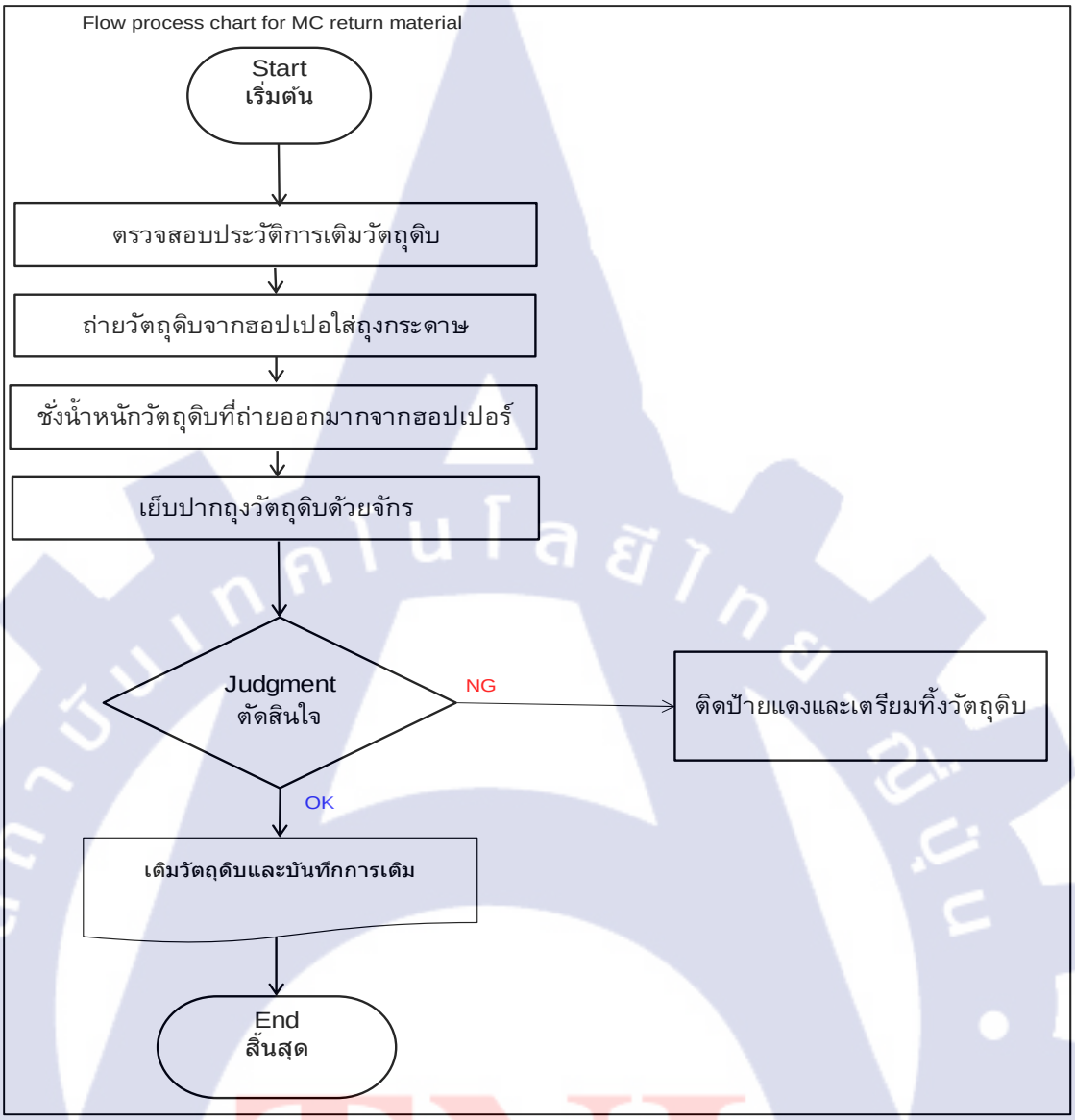
Tank 9 Hopper 10

Check	Period	Date	OK	NG	Sign
1'st	6 month after expire	8			
2'nd	11 month after expire				
3'nd	16 month after expire				

GI-9042001A

รูปที่ 3.8 รูปใบบันทึกการคืนวัตถุดิบที่เหลือจากการผลิต

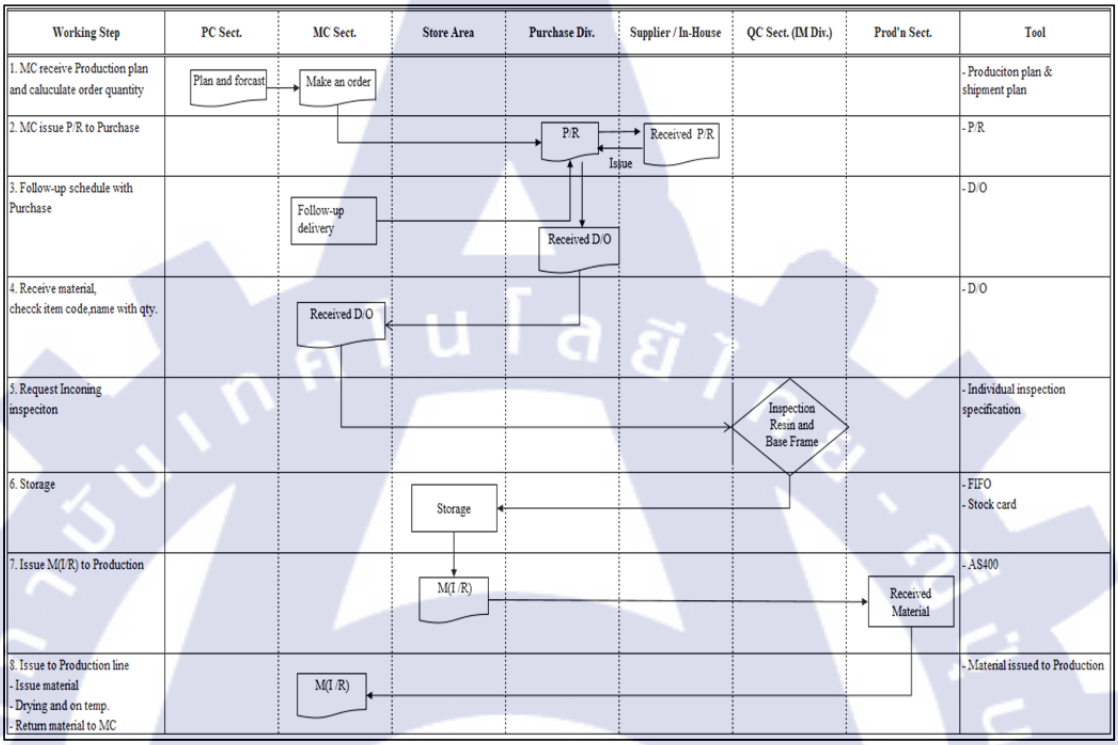
กระบวนการคืนวัตถุดิบ เป็นขั้นตอนสุดท้ายในระบบการจัดการวัตถุดิบของหน่วยงานควบคุมวัตถุดิบ ซึ่งมีความสำคัญต่อการควบคุมคุณภาพและการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า การคืนวัตถุดิบคือการนำวัตถุดิบที่เหลือจากกระบวนการผลิตกลับเข้าสู่ระบบ เพื่อให้สามารถจัดเก็บและนำไปใช้งานในครั้งต่อไปได้อย่างปลอดภัยและเป็นระบบในการดำเนินการ เจ้าหน้าที่จะเริ่มจากการตรวจสอบประวัติการเติมวัตถุดิบเพื่อยืนยันว่าล็อตวัตถุดิบที่คืนมานั้นตรงกับข้อมูลที่เคยบันทึกไว้ หากตรงกันจึงสามารถนำกลับไปจัดเก็บได้ แต่หากไม่ตรงจะต้องแยกวัตถุดิบออกและทำความสะอาดถังบรรจุก่อนนำกลับมาใช้งานใหม่ วัตถุดิบที่ผ่านการตรวจสอบแล้วจะมีการชั่งน้ำหนัก ติดป้ายกำกับ และบันทึกข้อมูลลงในแบบฟอร์มคืนวัตถุดิบ เพื่อใช้ในการควบคุมสต็อกและติดตามย้อนกลับในภายหลังกระบวนการนี้ช่วยให้การจัดการวัตถุดิบมีความถูกต้อง ป้องกันการปนเปื้อน และลดความสูญเสียในกระบวนการผลิต ดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 ขั้นตอนกระบวนการทำงานของการคืนวัตถุดิบ

โดยกระบวนการก่อนที่จะรับวัตถุดิบได้จะต้องมีการสั่งซื้อเข้ามาก่อนซึ่งจะมี 5 หน่วยงานหลักที่เกี่ยวข้องคือ 1. ผู้ขาย 2. ฝ่ายจัดซื้อ 3. ฝ่ายควบคุมวัตถุดิบ 4. ฝ่ายวางแผนการผลิต 5. ฝ่ายควบคุมคุณภาพ 6. ฝ่ายผลิต จะเริ่มจากฝ่ายวางแผนการผลิตได้ส่งข้อมูลแผนการผลิตและพยากรณ์การผลิตให้กับฝ่ายควบคุมวัตถุดิบเพื่อที่จะนำข้อมูลไปสั่งซื้อวัตถุดิบโดยการเปิดคำสั่งซื้อไปที่ฝ่ายจัดซื้อจากนั้นฝ่ายจัดซื้อจะติดต่อไปยังผู้ขายหลังจากการติดต่อทำการสั่งซื้อสำเร็จฝ่ายจัดซื้อจะส่งข้อมูลการสั่งซื้อจากฝ่ายจัดซื้อให้กับฝ่ายควบคุมการผลิตเพื่อฝ่ายควบคุมการผลิตจะได้นำข้อมูลนั้นไปใช้ในการรับวัตถุดิบและติดตามสถานะวัตถุดิบหลังจากที่ได้รับวัตถุดิบมาแล้วฝ่ายควบคุวัตถุดิบจะตรวจสอบข้อมูลของวัตถุดิบ

หากตรวจสอบถูกต้องแล้วจากนั้นจะส่งข้อมูลวัตถุดิบไปให้กับฝ่ายควบคุมคุณภาพเพื่อตรวจสอบหากฝ่ายควบคุมคุณภาพตรวจสอบผ่านจึงจะสามารถนำวัตถุดิบนั้นมาจัดเก็บที่คลังสินค้าเพื่อรอนำจ่ายไปยังฝ่ายผลิตเป็นอันดับต่อไปดังรูปที่ 3.10



รูปที่ 3.10 แผนภาพการไหลของกระบวนการสั่งวัตถุดิบ

3.1.5 ข้อมูลวัตถุดิบ

ในหน่วยงานควบคุมวัตถุดิบของโรงงานฉีดพลาสติก มีการควบคุมการอบวัตถุดิบเรซินก่อนนำเข้าสู่กระบวนการผลิต เพื่อป้องกันปัญหาความชื้นที่อาจส่งผลต่อคุณภาพของชิ้นงาน ซึ่งวัตถุดิบแต่ละประเภทจะมี เงื่อนไขในการอบที่แตกต่างกัน ทั้งในด้านอุณหภูมิและระยะเวลา ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของโพลีเมอร์แต่ละชนิด เช่น ความหนืด จุดหลอมเหลว และความไวต่อความร้อนหน่วยงานวิศวกรจึงได้กำหนดมาตรฐานเงื่อนไขการอบของวัตถุดิบแต่ละประเภทเพื่อให้พนักงานสามารถควบคุมและตรวจสอบได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพวัตถุดิบที่ใช้งานหลักภายในหน่วยงานประกอบด้วยกลุ่มโพลีเมอร์ เช่น PC, PA, PBT, PP และ POM ซึ่งแต่ละชนิดจะต้องควบคุมอุณหภูมิและเวลาในการอบให้เหมาะสมเพื่อให้วัตถุดิบมีคุณภาพพร้อมสำหรับการนำเข้าสู่กระบวนการผลิต

ตัวอย่างเช่น

• PC (Polycarbonate) สีใส ต้องอบที่อุณหภูมิประมาณ 120 °C เป็นเวลา 4 ชั่วโมง เพื่อขจัดความชื้นที่สะสมอยู่ในเม็ดพลาสติก ซึ่งอาจทำให้เกิดฟองอากาศในชิ้นงานหากอบไม่เพียงพอ

• PA6 (Nylon สีดำ) ต้องอบที่อุณหภูมิ 80 °C เป็นเวลา 6 ชั่วโมง เนื่องจากเป็นวัสดุที่ดูดซับความชื้นสูง จำเป็นต้องอบนานเพื่อให้แน่ใจว่าวัตถุดิบมีความแห้งสนิทก่อนผลิต

• PBT (Polybutylene Terephthalate) สีขาว ใช้อุณหภูมิการอบประมาณ 140°C เป็นเวลา 3 ชั่วโมง เพื่อป้องกันการเกิดการย่อยสลายจากความชื้นระหว่างกระบวนการฉีด

ข้อมูลต่อไปนี้แสดงรายละเอียดเงื่อนไขการอบของวัตถุดิบแต่ละประเภทภายในหน่วยงานควบคุมวัตถุดิบ ดังรูปที่ 3.11

Material Type	Material Name	Grade	Colour	Set Temp(°C)	Drying Temp(°C)	Drying Hours
PC	IUPILON EHR3150 7718F	EHR3150	WHITE	120	115-125	4-8
	IUPILON HRV3713 7721F	HRV3713	WHITE	120	115-125	4-12
	IUPILON RHV3713E6	RHV3713E6	WHITE	110	105-115	4-12
	INFINO LB1010W W9225	LB1010W	WHITE	120	115-125	4-12
	IUPILON EHR3100 7782E	EHR3100	WHITE	120	115-125	4-8
	IUPILON GSH2020DF 9728G	GSH2020DF	WHITE	120	115-125	4-12
	LEXAN BFL2010 WH5G023	BFL2010	WHITE	120	115-125	4-12
	IUPILON HRV3106	HRV3106	WHITE	120	115-125	4-12
	IUPILION FIV6500R 9001	FIV6500R	BLACK	120	115-125	4-12
	IUPILION FIV8500R 9004	FIV8500R	BLACK	120	115-125	4-12
	IUPILION RFV8500E0	RFV8500E0	BLACK	110	105-115	4-12
	INFINO LB1010 K2495 (BK)	LB1010	BLACK	120	115-125	4-12
	IUPILON EFR3000 9001	EFR3000	BLACK	120	115-125	4-12
	IUPILON FIV3000R (BLACK)	FIV3000R	BLACK	120	115-125	4-12
	LEXAN EXL8483	EXL8483	BLACK	120	115-125	3-4
	LUPOY GN1002FC	GN1002FC	BLACK	110	105-115	3-4
	LEXAN FXD171R	FXD171R	CLEAR	120	115-125	3-4
PA	KALIX2955 WH000	2955	WHITE	80	75-85	4-12
	ZYTEL 103FHS NC010	-	WHITE	80	75-85	2-4
	VYDYNE 22HSP NT	-	WHITE	70	65-75	1-3
	KALIX2955 BK001	2955	BLACK	80	75-85	4-12
	KALIX2930 BK ACC HFFR	2930	BLACK	90	85-95	4-12
	DUPONT ZYTEL BK174	-	BLACK	100	95-105	6-12
	VYDYNE R530H	-	BLACK	80	80-90	4-6
	LEONA 1300G	-	BLACK	80	80-90	2-3
	PA66 R530H BK	-	BLACK	80	75-85	4 minimum
	ALCOM PA66 910/8 GF30 PTFE15	910/8	NATURAL	80	75-85	2-12
	ZYTEL 70G30HSL NC010	70G30HSL	NATURAL	80	75-85	2 minimum
	ZYTEL 70G30HSLR BK 09	70G30HSLR	BLACK	80	75-85	2-4
	ZYTEL 70G33HS1L BK031	70G33HS1L	BLACK	80	75-85	2-4
	ZYTEL 77G33L BK031	77G33L	BLACK	80	75-85	2-4
	GENESTAR N1001A M41	N1001A	BLACK	110	105-115	5 minimum
	GENESTAR G1300H-F02	G1300H-F02	NATURAL	120	115-125	5 minimum
	GRIVORY HT2V-3H LF	HT2V-3H	BLACK	135	130-140	4 minimum

รูปที่ 3.11 รายชื่อวัตถุดิบของหน่วยงานควบคุมวัตถุดิบ

Material Type	Material Name	Grade	Colour	Set Temp(°C)	Drying Temp(°C)	Drying Hours
PBT	DURANEX 3300 EF2001 *	3300	WHITE	120	115-125	4-6
	PBT 4130-104K	4130	BLACK	120	115-125	3-5 minimum
	PBT 4130-200FX	4130	WHITE	120	115-125	5 minimum
	ULTRADUR S4090 G4 (BLACK)	S4090	BLACK	120	115-125	4-12
	ULTRADUR S4090 G6X BK	S4090	BLACK	80	75-85	4 minimum
	PBT 3030-104BS	3030	BLACK	135	130-140	5 minimum
	PBT 4830-BKS	4830	BLACK	120	115-125	5-6
	PBT 4130-104XF	4130	BLACK	130	125-135	4-12
	PBT 7164G-30	-	BLACK	120	115-125	4-12
	PBT CCP3030-104XB	-	BLACK	120	115-125	4 minimum
	ULTRADUR LUX B4300 G4	B4300	NATURAL	90	85-95	4 minimum
	POCAN B3235 000000	B3235	NATURAL	120	115-125	4-8
	POCAN B3235 901510	B3235	BLACK	120	115-125	4-8
	TORAYCON 1184G-A15	1184G-A15B	WHITE	120	115-125	4 minimum
PP	DAICEL PP PG2N1 9A953	PG2N1	WHITE	80	75-85	3-5
	DAICEL POLIMER PGNN1	PGNN1	BLACK	100	95-105	3 minimum
POM	DURACON M90-44 CF2001	M90-44	NATURAL	80	75-85	4-6
	DURACON M25-44 CF2001	M25-44	NATURAL	80	75-85	4 minimum

รูปที่ 3.11 รายชื่อวัตถุดิบของหน่วยงานควบคุมวัตถุดิบ (ต่อ)

3.2 การสำรวจความต้องการ

ในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อควบคุมและติดตามวัตถุดิบเรซินในกระบวนการผลิต ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาความต้องการของผู้ใช้งานระบบเพื่อให้สามารถออกแบบและพัฒนาระบบได้ตรงตามบริบทการทำงานจริงของหน่วยงานควบคุมวัตถุดิบการสำรวจความต้องการดำเนินการโดยใช้วิธีการสัมภาษณ์กับกลุ่มผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้องโดยตรงในสายการผลิต

การเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มหลัก ได้แก่

1. พนักงานหน้างานควบคุมวัตถุดิบ (Operator) ซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติงานโดยตรงในการรับ จ่าย และคืนวัตถุดิบในแต่ละวัน

2. หัวหน้างานฝ่ายต่างๆ (MC, QC, Engineer,ISO,PR) ที่มีหน้าที่กำกับ ดูแล และตรวจสอบการดำเนินงานด้านวัตถุดิบให้เป็นไปตามมาตรฐาน

3. ฝ่ายบริหาร (Management) ซึ่งทำหน้าที่ในการวางแผน ควบคุม และตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบโดยรวม

เนื้อหาการสัมภาษณ์มุ่งเน้นการสำรวจปัญหาที่เกิดขึ้นจากระบบปัจจุบัน ความต้องการของผู้ใช้งานต่อระบบใหม่ รวมถึงแนวทางในการจัดเก็บ ค้นหา และตรวจสอบข้อมูลวัตถุดิบอย่างเป็นระบบ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบระบบสารสนเทศต่อไปผลการสรุปความต้องการของผู้ใช้งานแสดงดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ ผิดพลาด! ไม่มีข้อความของลักษณะที่ระบุในเอกสาร.1 สรุปความต้องการ

กลุ่มผู้ใช้	ผู้ใช้ย่อย	ความต้องการ (Requirement)
พนักงานควบคุมวัตถุดิบ (31 คน) พนักงานตรวจสอบคุณภาพ (1 คน)	MC, IQC	ต้องการบันทึกข้อมูล รับวัตถุดิบ,จ่ายวัตถุดิบ, คืนวัตถุดิบ,จ่ายวัตถุดิบที่คืนมาได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง
หัวหน้างาน (5 คน)	MC	ดูยอดวัตถุดิบเข้าและออกในแต่ละวันแบบสรุปง่ายและป้องกันการเติมผิดถัง
	QC	ต้องสอบกลับ (Traceability) ได้ หากพบปัญหาการผลิต ต้องค้นหาได้ว่างานใช้ Lot วัตถุดิบใด
	PR	ต้องการป้องกันการเติมวัตถุดิบผิดชนิดเหมือน QC
	Engineer	ต้องการดูว่า วัตถุดิบอะไรเหลืออยู่บ้าง เพื่อวางแผนการผลิต
	ISO	ต้องการระบบ ตรวจสอบวันหมดอายุ ของวัตถุดิบ เพื่อการ Audit
ผู้บริหาร (Management) (1 คน)	Sec.Head	ต้องการเครื่องมือควบคุมวัตถุดิบที่เป็นระบบและสามารถตรวจสอบข้อมูลได้ตลอดเวลา

3.3 การออกแบบระบบ

จากการศึกษากระบวนการทำงานของหน่วยงานควบคุมวัตถุดิบ พบว่ากระบวนการรับ จ่าย และคืนวัตถุดิบยังมีการพึ่งพาการบันทึกด้วยแรงงานคนซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด Business Process Analysis (BPA) ที่มุ่งระบุจุดบกพร่องและโอกาสในการปรับปรุงกระบวนการทำงานเพื่อเพิ่มความถูกต้องและประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงได้ออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันโดยใช้ Microsoft Power Apps บนหลักการ Low-Code Development ซึ่งช่วยลดเวลาและความซับซ้อนในการพัฒนา

การออกแบบระบบอ้างอิงแนวคิด Poka-Yoke [39] และ Error Prevention ตามหลัก Nielsen's Usability Heuristics [37] เพื่อให้ระบบใช้งานง่าย ลดความผิดพลาด และตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ โดยมีฟังก์ชันการทำงานหลัก 4 ส่วน ดังนี้

1. การรับวัตถุดิบ - สามารถกำหนดปริมาณรับได้ตามความต้องการ เช่น วัตถุดิบ 1 ถุง น้ำหนัก 25 กิโลกรัม หากรับ 3 ถุง ระบบจะบันทึกข้อมูล 3 บรรทัด พร้อมเก็บรายละเอียดอื่นๆ ตามที่

กำหนด มีการป้องกันข้อมูลซ้ำ (Duplicate Data Prevention) และเพิ่มความสะดวกด้วยการสแกนแทนการพิมพ์ เพื่อลด Human Error

2. การจ่ายวัตถุดิบ - ผู้ใช้สามารถเลือกวัตถุดิบที่ต้องการจ่ายและยืนยันด้วยการสแกน หากข้อมูลไม่ตรงกับวัตถุดิบที่เลือก ระบบจะแจ้งเตือนทันที นอกจากนี้ยังใช้แนวคิด Constraint-Based Design ในการกำหนดถังเติมให้ตรงกับชนิดวัตถุดิบ และตรวจสอบอุณหภูมิ หากค่าที่กรอกผิดพลาดจะมีการแจ้งเตือน

3. การคืนวัตถุดิบ - ใช้หลักการ Data Retrieval Efficiency โดยดึงข้อมูลจากการจ่ายล่าสุดผ่านการเลือกถังที่จ่ายไป ระบบจะแสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกและบันทึกได้อย่างรวดเร็ว

4. การจ่ายวัตถุดิบที่คืนมา - รองรับการนำวัตถุดิบที่คืนกลับมาออกจ่ายอีกครั้ง โดยมีการบันทึกและตรวจสอบข้อมูลเพื่อความถูกต้องและความต่อเนื่องของข้อมูลในระบบ

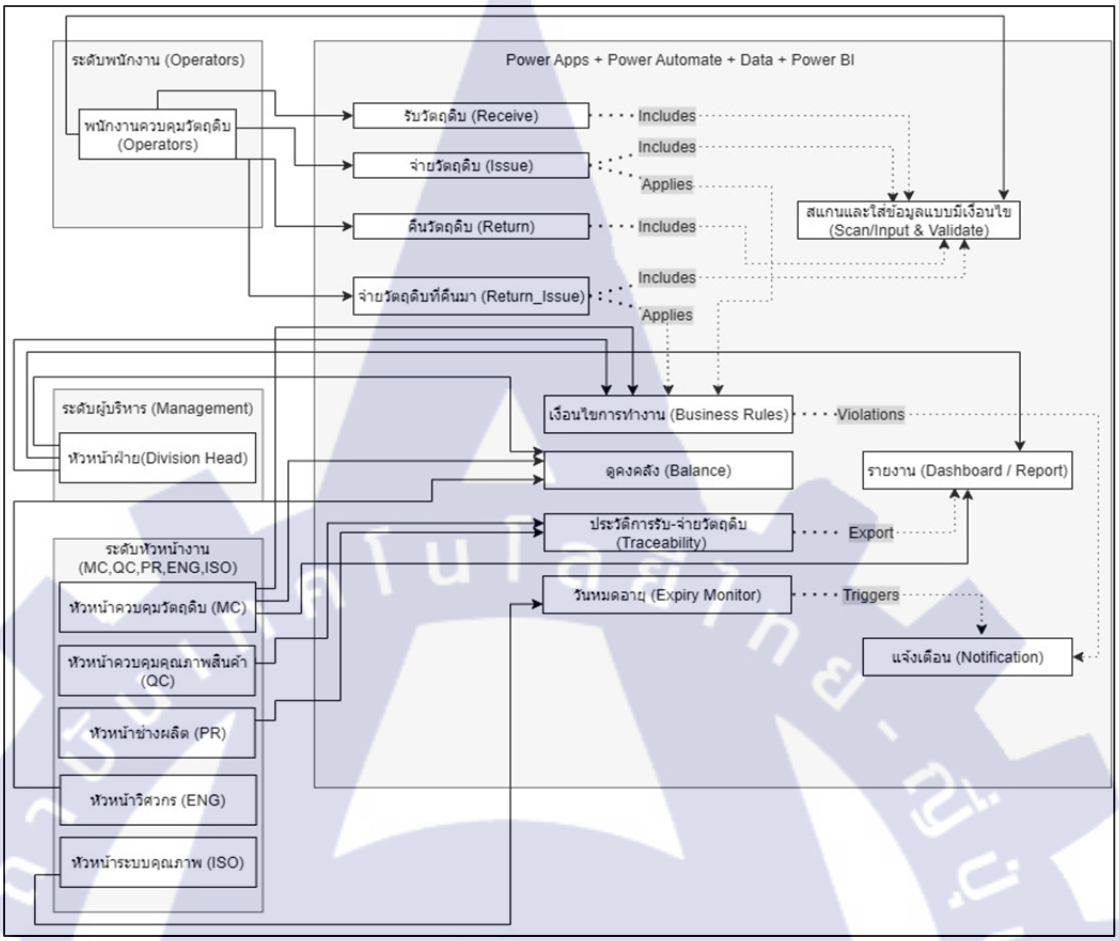
และผู้วิจัยได้ออกแบบแผนภาพสถาปัตยกรรมของระบบติดตามและควบคุมวัตถุดิบเรซินซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาขึ้นเองโดยอิงจากกระบวนการทำงานจริงภายในหน่วยงานควบคุมวัตถุดิบของโรงงานฉีดพลาสติก เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานแต่ละระดับกับระบบสารสนเทศที่พัฒนาด้วยเครื่องมือMicrosoft Power Platform ได้แก่ Power Apps, Power Automate, และ Power BI โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้การจัดเก็บ การตรวจสอบ และการรายงานข้อมูลวัตถุดิบเป็นไปอย่างเป็นระบบ โปร่งใส และสามารถตรวจสอบย้อนกลับได้ (Traceability) ผู้วิจัยได้กำหนดโครงสร้างการทำงานของระบบให้สอดคล้องกับบทบาทของผู้ใช้งานในแต่ละระดับ ได้แก่

1. ระดับพนักงาน (Operators) ใช้ระบบในการบันทึกการรับ จ่าย และคืนวัตถุดิบ รวมถึงการสแกนบาร์โค้ดเพื่อลดความผิดพลาดในการบันทึกข้อมูล

2. ระดับหัวหน้างาน (MC, QC, PR, ENG, ISO) ใช้ในการตรวจสอบเงื่อนไขการทำงาน (Business Rules) การตรวจสอบประวัติการรับ–จ่ายวัตถุดิบ (Traceability) และการดูยอดคงคลัง (Balance)

3. ระดับผู้บริหาร (Management) ใช้ในการดูรายงานผลผ่านแดชบอร์ด Power BI และรับการแจ้งเตือน (Notification) เมื่อมีเหตุการณ์สำคัญ เช่น วัตถุดิบหมดอายุหรือข้อมูลผิดเงื่อนไข

โดยแผนภาพนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบให้สะท้อนถึง กระบวนการทำงานเชิงบูรณาการระหว่าง Power Apps, Power Automate และ Power BI เพื่อให้เห็นถึงการไหลของข้อมูล การตรวจสอบเงื่อนไข และการแจ้งเตือนในแต่ละขั้นตอนของระบบได้อย่างครบถ้วน ดังรูปที่ 3.12

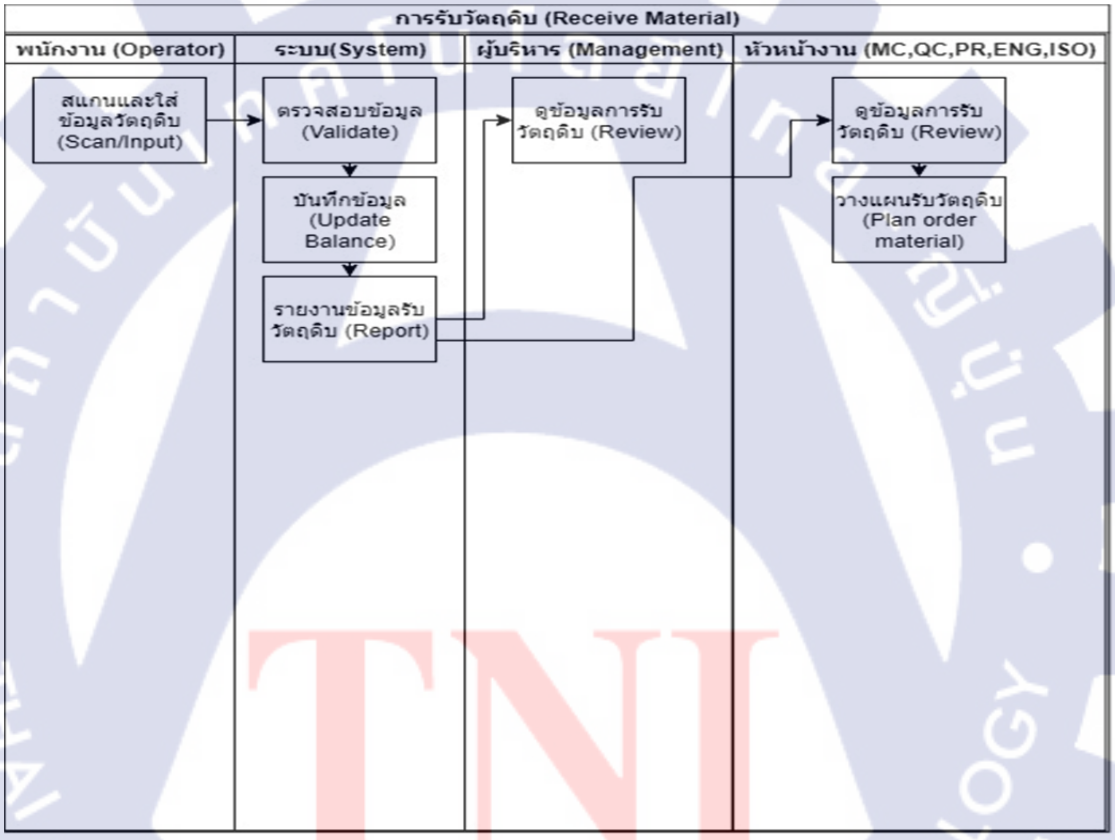


รูปที่ 3.12 แผนภาพระบบการจัดการวัตถุดิบด้วย Power Platform และบทบาทผู้ใช้งาน

หลังจากที่ได้ออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบติดตามและควบคุมวัตถุดิบเรซินโดยรวมแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบกระบวนการทำงานย่อยของระบบในแต่ละส่วนเพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องตามลำดับขั้นตอนและสอดคล้องกับการปฏิบัติงานจริงภายในหน่วยงานควบคุมวัตถุดิบการออกแบบผังกระบวนการทำงานใหม่มีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงให้เห็นถึงขั้นตอนการทำงานที่ได้รับการปรับปรุงให้มีความเป็นระบบมากขึ้นลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลและป้องกันข้อผิดพลาดจากการบันทึกด้วยแรงงานคนโดยแต่ละผังกระบวนการจะอธิบายลำดับขั้นตอนการทำงานที่เชื่อมโยงกับฟังก์ชันหลักในระบบได้แก่ การรับวัตถุดิบ การจ่ายวัตถุดิบ การคืนวัตถุดิบ และการจ่ายวัตถุดิบที่คืนมาในส่วนต่อไปจะเป็นการนำเสนอกระบวนการทำงานใหม่ของแต่ละกิจกรรมหลักในระบบซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบให้สอดคล้องกับแนวคิด Business Process Analysis (BPA) [25] และหลักการ Poka-Yoke [38] เพื่อให้การทำงานของระบบเกิดความถูกต้องแม่นยำและลดความผิดพลาดจากมนุษย์ได้มากที่สุดดังแสดงในหัวข้อถัดไป

3.3.1 การรับวัตถุดิบ

การออกแบบระบบในขั้นตอนการรับวัตถุดิบเน้นให้การทำงานมีความสะดวก รวดเร็ว และลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดจากมนุษย์โดยพนักงานสามารถสแกนหรือกรอกข้อมูลวัตถุดิบเข้าสู่ระบบได้ โดยตรงระบบจะทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเช่น รหัสวัตถุดิบ ล็อต และปริมาณที่รับจากนั้น จึงอัปเดตยอดคงเหลือและจัดทำรายงานการรับวัตถุดิบแบบอัตโนมัติเพื่อให้หัวหน้างานและผู้บริหาร สามารถตรวจสอบข้อมูลได้แบบเรียลไทม์ ข้อมูลดังกล่าวยังถูกนำไปใช้ในการวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบ เพื่อรองรับกระบวนการผลิตในรอบถัดไปทั้งนี้ขั้นตอนทั้งหมดได้ถูกออกแบบให้สอดคล้องกับการทำงาน จริงในหน่วยงานควบคุมวัตถุดิบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บและตรวจสอบข้อมูล ดังรูปที่ 3.13

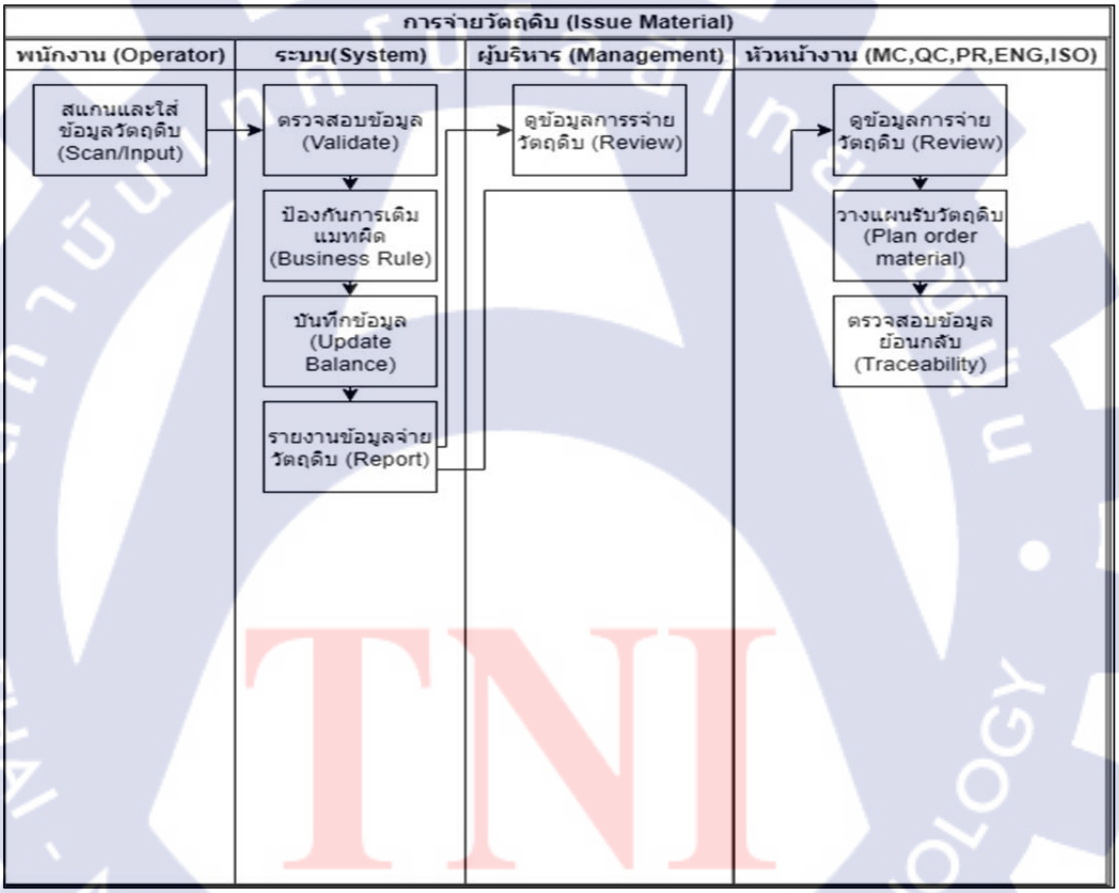


รูปที่ 3.13 แผนภาพกระบวนการรับวัตถุดิบและบทบาทของผู้ใช้งานในระบบ

3.3.2 การจ่ายวัตถุดิบ

การออกแบบระบบในขั้นตอนการจ่ายวัตถุดิบมุ่งเน้นให้กระบวนการทำงานมีความถูกต้องแม่นยำและสามารถตรวจสอบย้อนกลับได้โดยเริ่มจากพนักงานทำการสแกนหรือกรอกข้อมูลวัตถุดิบที่ต้องการจ่ายเข้าสู่ระบบจากนั้นระบบจะดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเพื่อยืนยัน

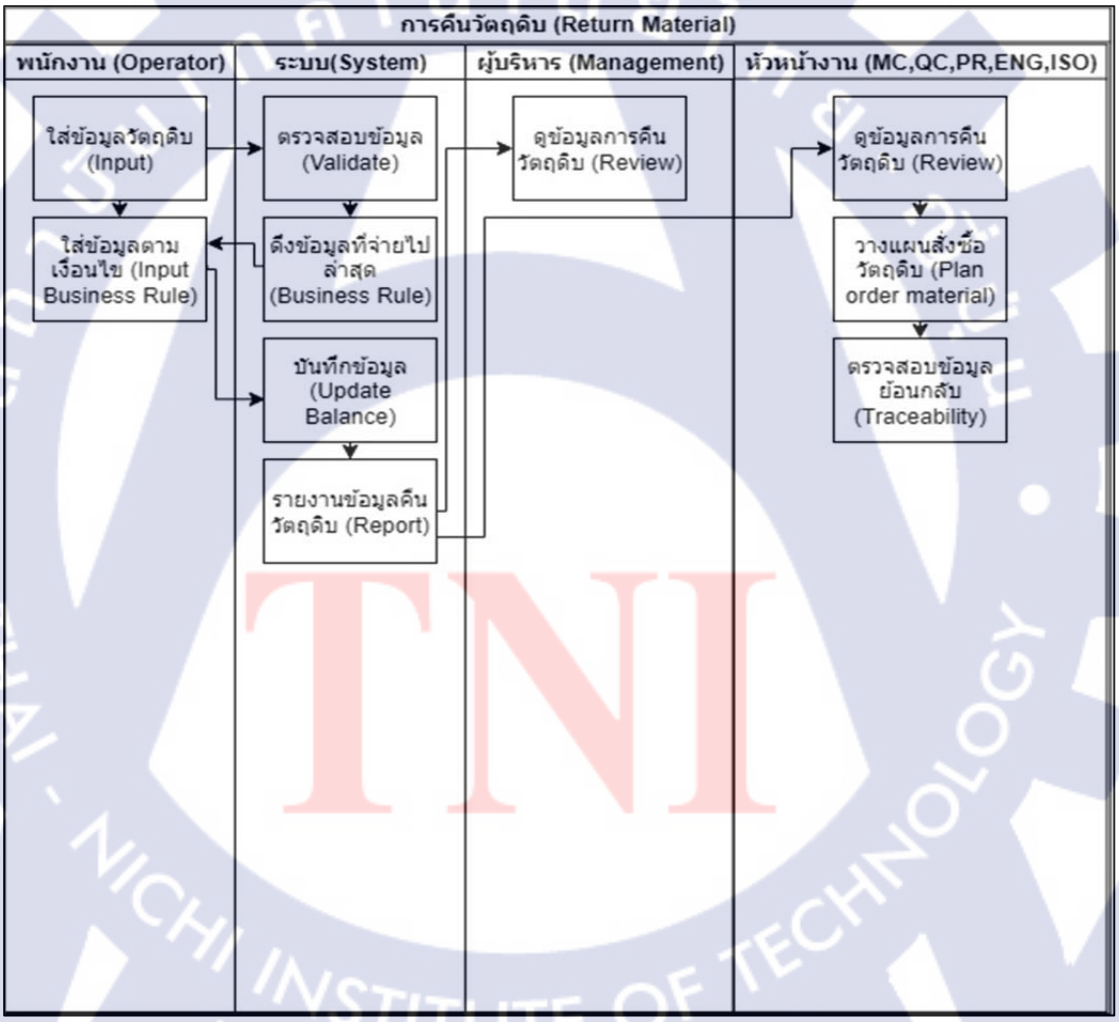
ว่าเป็นวัตถุดิบที่ได้รับการอนุมัติให้ใช้ในการผลิตซึ่งระบบยังได้เพิ่มฟังก์ชันป้องกันการเติมแมทผิดซึ่งจะตรวจสอบความสอดคล้องของวัตถุดิบกับถังหรือเครื่องจักรที่กำหนดไว้หากข้อมูลไม่ตรงระบบจะแจ้งเตือนทันทีเพื่อป้องกันความผิดพลาดที่อาจส่งผลต่อคุณภาพของชิ้นงานเมื่อผ่านการตรวจสอบแล้วระบบจะบันทึกข้อมูลการจ่ายพร้อมทั้งจัดทำรายงานการจ่ายวัตถุดิบเพื่อให้หัวหน้างานและผู้บริหารสามารถตรวจสอบข้อมูลได้แบบเรียลไทม์นอกจากนี้หัวหน้างานยังสามารถใช้ข้อมูลดังกล่าวในการวางแผนการรับวัตถุดิบสำหรับรอบการผลิตถัดไปและตรวจสอบข้อมูลย้อนกลับเพื่อยืนยันความถูกต้องของกระบวนการทั้งหมดระบบนี้ช่วยลดความซ้ำซ้อนในการบันทึกข้อมูล และเพิ่มความโปร่งใสในการตรวจสอบย้อนหลังของการจ่ายวัตถุดิบดังรูปที่ 3.14



รูปที่ 3.14 แผนภาพกระบวนการจ่ายวัตถุดิบและบทบาทของผู้ใช้งานในระบบ

3.3.3 การคืนวัตถุดิบ

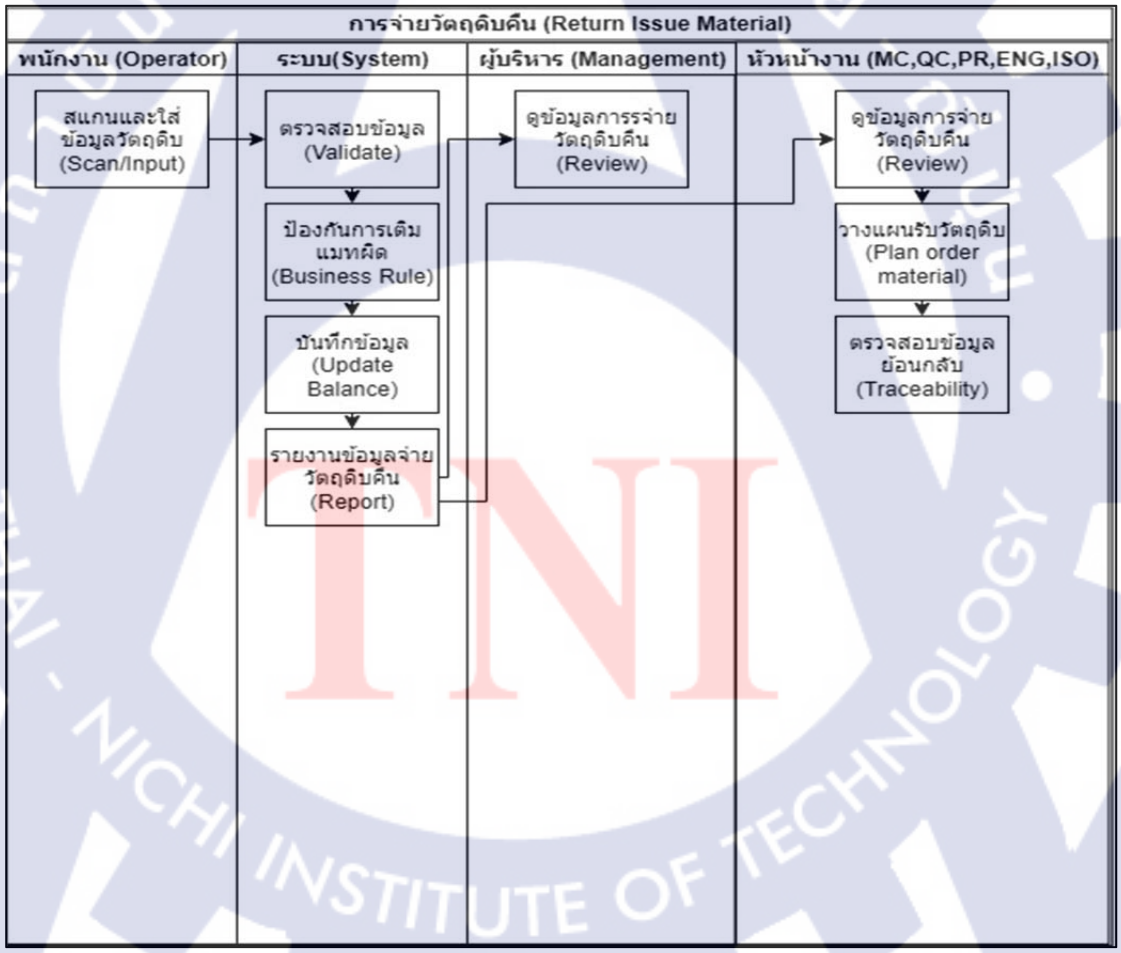
การออกแบบระบบในขั้นตอนการคืนวัตถุดิบมุ่งเน้นให้การทำงานมีความถูกต้อง รวดเร็วและลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลโดยระบบถูกออกแบบให้ดึงข้อมูลจากการจ่ายวัตถุดิบครั้งล่าสุดโดยอัตโนมัติผ่านการเลือกถังที่ต้องการคืนซึ่งช่วยลดระยะเวลาและลดข้อผิดพลาดจากการกรอกข้อมูลซ้ำซ้อนผู้ใช้สามารถเลือกข้อมูลที่ต้องการคืนได้ทันทีพร้อมระบบตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลและเงื่อนไขการคืนเพื่อป้องกันการคืนวัตถุดิบผิดชนิดหรือผิดถังเมื่อผ่านการตรวจสอบแล้วระบบจะดำเนินการบันทึกยอดคงเหลือและจัดทำรายงานการคืนวัตถุดิบเพื่อให้หัวหน้างานและผู้บริหารสามารถตรวจสอบข้อมูลได้แบบเรียลไทม์ข้อมูลดังกล่าวยังถูกนำไปใช้ในการวางแผนสั่งซื้อวัตถุดิบรอบถัดไปรวมถึงการตรวจสอบย้อนกลับเพื่อความโปร่งใสของกระบวนการทั้งหมดดังรูปที่ 3.15



รูปที่ 3.15 แผนภาพกระบวนการคืนวัตถุดิบและบทบาทของผู้ใช้งานในระบบ

3.3.4 การจ่ายวัตถุดิบที่คืนมา

การออกแบบระบบในขั้นตอนการจ่ายวัตถุดิบคืน ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อรองรับการนำวัตถุดิบที่ถูกคืนจากสายการผลิตกลับมาใช้งานอีกครั้งอย่างเป็นระบบ โดยมุ่งเน้นให้สามารถตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังได้อย่างถูกต้องและลดความซ้ำซ้อนในการบันทึกข้อมูล พนักงานสามารถ สแกนหรือกรอกข้อมูลวัตถุดิบที่ต้องการจ่ายคืนเข้าสู่ระบบได้โดยตรง ระบบจะดำเนินการ ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลและ ตรวจสอบเงื่อนไขการจ่ายเพื่อป้องกันการจ่ายวัตถุดิบผิดชนิดหรือผิดล็อตเมื่อข้อมูลผ่านการตรวจสอบแล้ว ระบบจะทำการ บันทึกยอดคงเหลือและจัดทำ รายงานการจ่ายวัตถุดิบคืนแบบอัตโนมัติ เพื่อให้หัวหน้างานและผู้บริหารสามารถตรวจสอบข้อมูลการเบิกและการคืนวัตถุดิบได้แบบเรียลไทม์ หัวหน้างานสามารถนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้ในการวางแผนการรับวัตถุดิบรอบถัดไปพร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลย้อนหลังเพื่อให้มั่นใจได้ว่าวัตถุดิบที่นำกลับมาใช้นั้นผ่านการควบคุมตามมาตรฐานคุณภาพของโรงงาน ดังรูปที่ 3.16



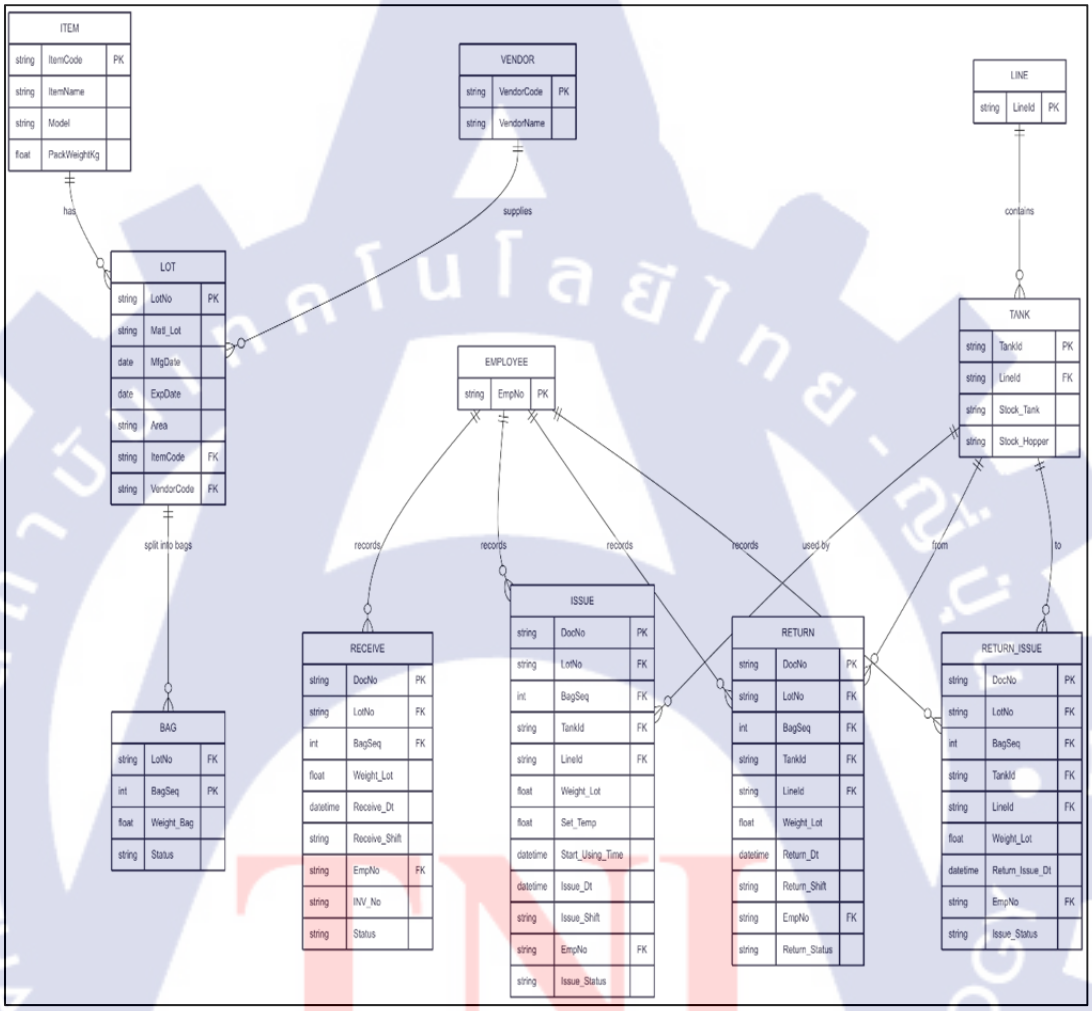
รูปที่ 3.16 แผนภาพกระบวนการจ่ายวัตถุดิบคืนและบทบาทของผู้ใช้งานในระบบ

3.3.5 โครงสร้างฐานข้อมูล

ในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการติดตามและควบคุมวัตถุดิบเรซินในโรงงานอุตสาหกรรม ผู้วิจัยได้ออกแบบฐานข้อมูลตามแนวคิดเชิงสัมพันธ์เพื่อให้สามารถจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ เชื่อมโยงกันระหว่างตาราง และรองรับการบันทึก ค้นหา และตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งยังช่วยสนับสนุนหลักการตรวจสอบย้อนกลับและการควบคุมคุณภาพของวัตถุดิบแต่ละล็อตฐานข้อมูลที่ออกแบบนี้ได้จัดแบ่งโครงสร้างออกเป็นตารางหลักซึ่งแต่ละตารางมีความสัมพันธ์กันผ่าน Primary Key (PK) และ Foreign Key (FK) เพื่อให้การเชื่อมโยงข้อมูลเป็นไปอย่างถูกต้องตามหลักของระบบเชิงสัมพันธ์โดยโครงสร้างฐานข้อมูลสามารถสรุปได้ดังนี้

1. Item - ใช้เก็บข้อมูลวัตถุดิบพื้นฐาน เช่น รหัสวัตถุดิบ ชื่อวัตถุดิบ รุ่น และน้ำหนักต่อหน่วย
2. Lot - ใช้บันทึกข้อมูลการจัดการวัตถุดิบแบบรายล็อต เช่น รหัสล็อต วันผลิต วันหมดอายุ พื้นที่จัดเก็บ รวมถึงการเชื่อมโยงไปยังผู้จำหน่ายและชนิดของวัตถุดิบ
3. Bag - แสดงข้อมูลวัตถุดิบที่แยกเป็นรายถุงโดยหนึ่งล็อตอาจมีหลายถุงเพื่อใช้ควบคุมการติดตามในระดับละเอียด
4. Vendor - ใช้เก็บข้อมูลผู้จำหน่ายวัตถุดิบ เช่น รหัสผู้จำหน่าย และชื่อบริษัท
5. Employee - ใช้บันทึกข้อมูลผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการ เช่น การรับ จ่าย และคืนวัตถุดิบ เพื่อระบุความรับผิดชอบของแต่ละบุคคล
6. Receive - บันทึกข้อมูลการรับวัตถุดิบเข้าสู่คลัง เช่น เลขที่เอกสาร วันที่รับ กะการทำงาน และผู้รับวัตถุดิบ
7. Issue - ใช้สำหรับการจ่ายวัตถุดิบออกไปยังสายการผลิต โดยระบุหมายเลขถัง อุณหภูมิที่ใช้เติม เวลาเริ่มใช้งาน และผู้จ่ายวัตถุดิบ
8. Return - เก็บข้อมูลวัตถุดิบที่คืนจากสายการผลิต เช่น ถังที่คืน น้ำหนัก วันที่คืน และกะการคืน
9. Return_Issue - ใช้สำหรับการนำวัตถุดิบที่คืนกลับมา จ่ายออกใหม่อีกครั้ง พร้อมระบุวันเวลาและสถานะการใช้งาน เพื่อควบคุมการเคลื่อนไหวของวัตถุดิบต่อเนื่อง
10. Tank - ใช้ระบุรายละเอียดของถังที่ใช้เติมวัตถุดิบ เช่น หมายเลขถัง ชื่อถัง และการเชื่อมโยงกับสายการผลิต
11. Line - แสดงข้อมูลสายการผลิตที่ถังแต่ละใบสังกัดอยู่เพื่อการควบคุมการทำงานในระดับไลน์ผลิต

โดยฐานข้อมูลนี้มีการเชื่อมโยงระหว่างตารางในลักษณะ 1:N หรือ N:1 ตามความสัมพันธ์ของข้อมูล เช่น ตาราง Item เชื่อมกับ Lot, ตาราง Lot เชื่อมกับ Bag, และตาราง Employee เชื่อมกับ Receive, Issue, Return และ Return_Issue ซึ่งทั้งหมดมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้สามารถติดตามวัตถุดิบได้ตั้งแต่ขั้นตอนการรับจนถึงการนำไปใช้ซ้ำอย่างโปร่งใสและตรวจสอบได้ดังรูปที่ 3.17



รูปที่ 3.17 แผนภาพความสัมพันธ์ของข้อมูล (ER Diagram) สำหรับระบบบริหารจัดการวัตถุดิบ

3.4 การพัฒนาโปรแกรมต้นแบบ

โปรแกรมต้นแบบนี้ได้พัฒนาขึ้นโดยใช้เครื่องมือ Power Apps ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มที่รองรับการสร้างแอปพลิเคชันภายในองค์กรแบบรวดเร็ว (Low-code Platform) เพื่อรองรับกระบวนการควบคุมวัตถุดิบในโรงงานอุตสาหกรรม โดยออกแบบให้ใช้งานง่าย สะดวก และตอบโจทย์การปฏิบัติงานของผู้ใช้งานแต่ละกลุ่มตามความต้องการที่ได้จากการเก็บข้อมูลในหัวข้อก่อนหน้านี้

โครงสร้างหลักของหน้าจอในระบบประกอบด้วย 8 ส่วน ได้แก่

1. Homepage : หน้าหลักของระบบ แสดงเมนูการทำงานหลัก ได้แก่ ระบบรับและจ่ายวัตถุดิบ (Material In and Out) และระบบคืนวัตถุดิบและจ่ายวัตถุดิบที่คืนมา (Return Material and Return_Issue) พร้อมคำอธิบายแนวคิดการทำงานของแต่ละฟังก์ชัน

2. Balance : แสดงรายการวัตถุดิบคงเหลือแบบเรียลไทม์ ประกอบด้วยข้อมูลรหัสวัตถุดิบ, ชื่อวัตถุดิบ, Lot, จำนวนคงเหลือ, วันรับ, วันหมดอายุ และพื้นที่จัดเก็บ เพื่อช่วยในการตรวจสอบ Traceability

3. Receive : ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลการรับวัตถุดิบเข้าสู่ระบบ เช่น รหัสพนักงาน, รหัสผู้ขาย, รหัสวัตถุดิบ, Lot No, น้ำหนักถุงพร้อมแสดงรายการที่บันทึกไว้ด้านล่าง

4. Issue : สำหรับบันทึกการจ่ายวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการผลิต เช่น เลือกวัตถุดิบจาก Lot, ระบุอุณหภูมิ, สถานที่ใช้งาน, ชื่อผู้ใช้งาน

5. Return : ใช้สำหรับบันทึกการคืนวัตถุดิบจากหน่วยผลิตกลับเข้าระบบ เช่น ระบุจำนวนถุง, น้ำหนักถุง, รหัสพนักงาน, ถังที่ใช้งาน, Lot

6. Return_Issue : ใช้สำหรับบันทึกการคืนวัตถุดิบที่จ่ายไปแล้วแต่ไม่ได้ใช้งาน สามารถระบุข้อมูลเหมือนกับการจ่ายและแนบเหตุผลการคืน

7. Edit : หน้าสำหรับแก้ไขข้อมูลโดยต้องใส่รหัสผ่านก่อนเข้าใช้งาน เพื่อความปลอดภัยของข้อมูล

8. Dashboard : หน้าสำหรับแสดงผลข้อมูลเชิงวิเคราะห์

3.4.1 หน้าจอ Homepage

หน้าจอ Homepage เป็นจุดเริ่มต้นหลักของระบบที่ผู้วิจัยออกแบบขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงฟังก์ชันสำคัญของระบบได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว โดยยึดหลัก Usability Design และ Poka-Yoke (Error Prevention) ในการลดความซับซ้อนและความผิดพลาดจากการใช้งานจริงภายในหน่วยงานควบคุมวัตถุดิบการออกแบบหน้านี้แบ่งโครงสร้างออกเป็นสองส่วนหลัก คือ

1. Material In and Out - สำหรับการจัดการข้อมูลการรับและจ่ายวัตถุดิบ โดยมีปุ่ม Receive และ Issue ที่ผู้ใช้สามารถเข้าสู่แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลได้โดยตรง ซึ่งระบบจะเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลกลางและตรวจสอบความถูกต้องอัตโนมัติก่อนบันทึก เพื่อให้ข้อมูลมีความถูกต้องและสามารถตรวจสอบย้อน หลังได้

2. Return Material - สำหรับการจัดการข้อมูลการคืนวัตถุดิบจากสายการผลิตกลับเข้าสู่ระบบและการจ่ายวัตถุดิบที่คืนกลับมาอีกครั้ง (Return Issue) โดยผู้ใช้สามารถเข้าถึงแต่ละกระบวนการได้จากปุ่ม Return และ Return Issue ซึ่งออกแบบให้มีสีสันและลำดับการจัดวางที่ชัดเจนตามลำดับขั้นตอนของการทำงานจริง

ทั้งนี้หน้าจอยังมีปุ่มเมนูด้านบน (Menu และ Balance) เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเปลี่ยนไปยังหน้ารายการคงคลังหรือกลับสู่หน้าหลักได้ง่ายช่วยให้การนำทางของระบบเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของการทำงานจริงในโรงงานอุตสาหกรรมกล่าวโดยสรุป หน้าจอ Homepage นี้ถูกออกแบบให้เป็นศูนย์กลางการทำงานของระบบควบคุมวัตถุดิบ ซึ่งแสดงเมนูการทำงานหลัก แนวคิดการใช้งานของแต่ละฟังก์ชัน และคำอธิบายประกอบเพื่อให้ผู้ใช้เข้าใจหน้าที่ของระบบได้อย่างชัดเจน ดังรูปที่ 3.18

รูปที่ 3.18 รูปแสดงหน้าจอหน้าแรก

3.4.2 หน้าจอ Balance Material

หน้าจอ Balance Material เป็นส่วนที่ออกแบบมาเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบปริมาณวัตถุดิบคงเหลือในระบบได้แบบเรียลไทม์ โดยดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลหลักซึ่งเชื่อมโยงกับทุกกระบวนการ ได้แก่ การรับ การจ่าย และการคืนวัตถุดิบซึ่งช่วยให้สามารถติดตามสถานะของวัตถุดิบแต่ละล๊อตได้อย่างถูกต้องและครบถ้วนในการออกแบบหน้าจอนี้ผู้วิจัยได้จัดรูปแบบตารางให้แสดงข้อมูลที่จำเป็นต่อการบริหารจัดการวัตถุดิบ ได้แก่

- ItemCode/ItemName : แสดงรหัสและชื่อวัตถุดิบเพื่อระบุชนิดของวัสดุ
- Matl_Lot : แสดงหมายเลข Lot เพื่อใช้ตรวจสอบย้อนกลับ (Traceability)
- Area : แสดงพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบ
- Qty/Balance/BagQty : แสดงจำนวนรวมจำนวนคงเหลือและจำนวนถุงที่มีอยู่เพื่อให้สามารถตรวจสอบความถูกต้องของสต็อกได้
- Receive_Date/Exp_Date/Return_Date : แสดงข้อมูลวันที่รับ วันที่หมดอายุและวันที่คืน เพื่อช่วยในการควบคุมอายุการใช้งานวัตถุดิบตามหลัก FIFO

• Receive_Status : แสดงสถานะของวัตถุดิบ เช่น “Received” หรือ “Return_Resin” เพื่อบ่งชี้ขั้นตอนการดำเนินการล่าสุด

โดยสรุป หน้าจอ Balance Material มีบทบาทสำคัญในการแสดงข้อมูลคงคลังแบบรวมศูนย์ ซึ่งช่วยสนับสนุนการตัดสินใจและการตรวจสอบย้อนกลับของวัตถุดิบในทุกขั้นตอนของกระบวนการผลิต ดังรูปที่ 3.19

รูปที่ 3.19 รูปแสดงหน้าจอวัตถุดิบที่เหลือ

3.4.3 หน้าจอ Receive Material

หน้าจอ Receive Material ถูกออกแบบมาเพื่อรองรับการบันทึกข้อมูลการรับวัตถุดิบเข้าสู่ระบบโดยมีเป้าหมายเพื่อให้การบันทึกข้อมูลเป็นไปอย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และลดความซ้ำซ้อนในการทำงานของพนักงานควบคุมวัตถุดิบซึ่งเป็นกระบวนการแรกของการบริหารจัดการวัตถุดิบในระบบในส่วนของโครงสร้างหน้าจอจะประกอบด้วยช่องกรอกข้อมูลที่จำเป็นต่อการรับวัตถุดิบ ได้แก่

• EMP_No สำหรับระบุรหัสพนักงานผู้ทำรายการเพื่อบันทึกความรับผิดชอบในแต่ละการรับวัตถุดิบ

• VendorCode/VendorName สำหรับระบุผู้จำหน่ายวัตถุดิบเพื่อใช้ตรวจสอบย้อนกลับถึงแหล่งที่มา

• ItemCode/ItemName/Model สำหรับระบุชนิดของวัตถุดิบ

• Lot_No/Weight_Bag/Weight_Lot/Area/INV_No สำหรับระบุหมายเลข Lot น้ำหนักวัตถุดิบ พื้นที่จัดเก็บและหมายเลขใบส่งของ

เมื่อกรอกข้อมูลครบระบบจะทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลอัตโนมัติก่อนบันทึกลงฐานข้อมูลเพื่อลดข้อผิดพลาดจากการกรอกซ้ำหรือข้อมูลไม่ครบถ้วนนอกจากนี้ยังมีปุ่มคำสั่งหลักได้แก่

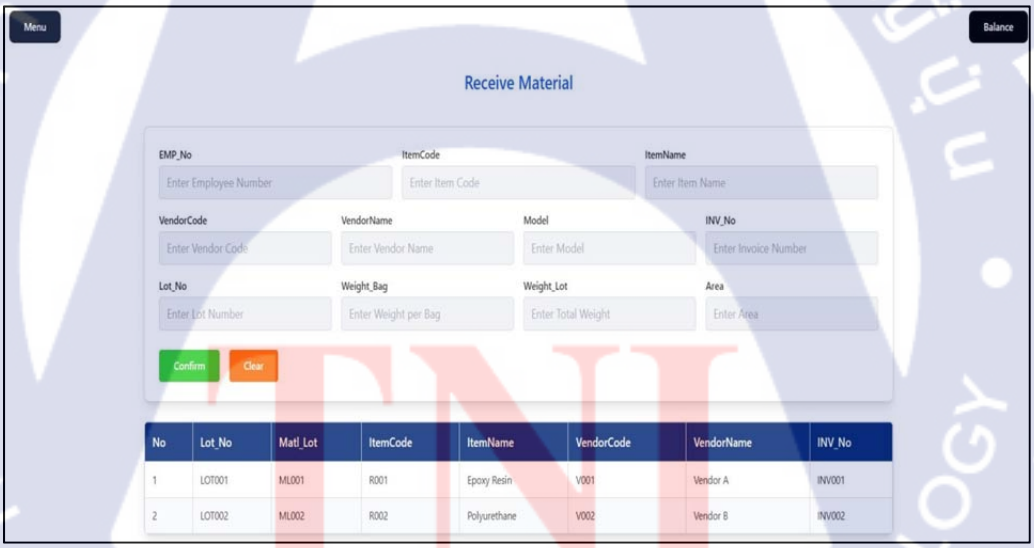
• Confirm (สีเขียว) สำหรับยืนยันการบันทึกข้อมูล

• Clear (สีส้ม) สำหรับล้างข้อมูลที่กรอก

• Edit (สีน้ำเงิน) สำหรับแก้ไขข้อมูลย้อนหลังในกรณีที่มีความคลาดเคลื่อนแต่มีเงื่อนไขโดยจะต้องกรอกรหัสก่อนถึงจะเข้าไปแก้ไขข้อมูลได้

ในส่วนล่างของหน้าจอแสดง ตารางข้อมูลการรับวัตถุดิบที่บันทึกแล้วเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่กรอกได้ทันที เช่น Lot_No, ItemCode, VendorName และ Model ซึ่งช่วยให้สามารถตรวจสอบความถูกต้องก่อนเข้าสู่กระบวนการจ่ายวัตถุดิบต่อไป

โดยรวมแล้ว หน้าจอ Receive Material ได้รับการออกแบบภายใต้แนวคิด Human Error Prevention และ Traceability เพื่อให้พนักงานสามารถบันทึกข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพพร้อมทั้งรองรับการตรวจสอบย้อนหลังได้อย่างโปร่งใสและตรวจสอบได้ดังรูปที่ 3.20



รูปที่ 3.20 รูปแสดงหน้าจอการรับวัตถุดิบ

3.4.4 หน้าจอ Issue Material

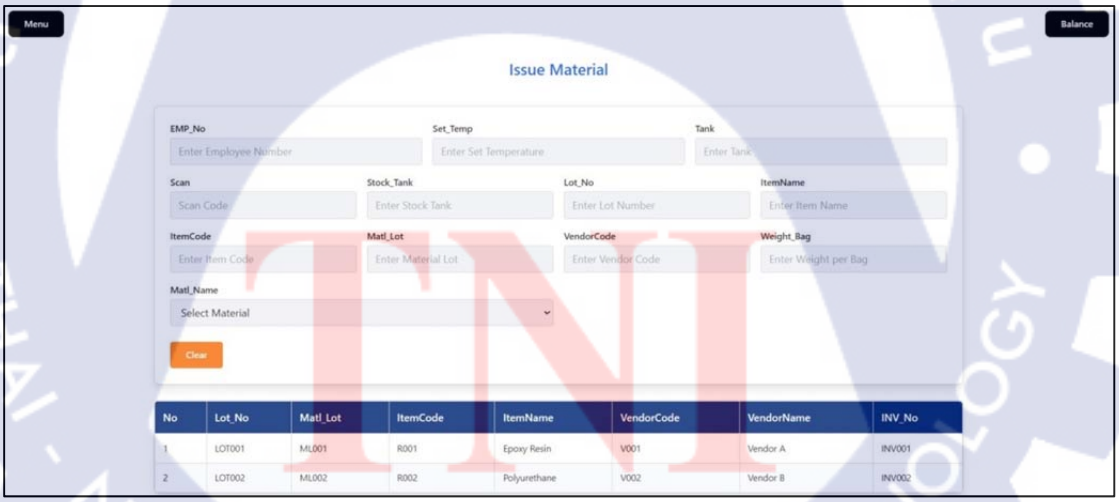
หน้าจอ Issue Material เป็นส่วนที่ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลการจ่ายวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการผลิต โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้การจ่ายวัตถุดิบเป็นไปอย่างถูกต้อง รวดเร็ว และสามารถตรวจสอบย้อนกลับได้ โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกวัตถุดิบจาก Lot ที่ได้รับเข้ามาก่อนหน้าและกรอกข้อมูล

ที่เกี่ยวข้องลงในช่องที่กำหนด เช่น EMP_No, Tank, Stock_Tank, Stock_Hopper, Lot_No, Item Code, VendorCode, และ Weight_Bag เพื่อระบุรายละเอียดการจ่ายในแต่ละครั้งอย่างครบถ้วน นอกจากนี้ระบบยังรองรับการกรอกข้อมูลอุณหภูมิเริ่มต้นและสิ้นสุดรวมถึงอุณหภูมิที่ตั้งไว้เพื่อใช้ตรวจสอบการควบคุมอุณหภูมิของวัตถุดิบก่อนเข้าสู่กระบวนการผลิตช่วยลดความผิดพลาดจากการบันทึกอุณหภูมิที่ไม่เหมาะสมโดยผู้ใช้งานสามารถใช้ฟังก์ชัน Scan เพื่อยืนยันความถูกต้องของข้อมูลวัตถุดิบก่อนการบันทึกซึ่งช่วยลดความเสี่ยงในการจ่ายวัตถุดิบผิดชนิดหรือผิดถังระบบยังมีปุ่มคำสั่งหลัก ได้แก่

• Clear (สีส้ม) สำหรับล้างข้อมูลที่กรอก

• Edit (สีน้ำเงิน) สำหรับแก้ไขข้อมูลย้อนหลังในกรณีที่มีความคลาดเคลื่อนแต่มีเงื่อนไขโดยจะต้องกรอกรหัสก่อนถึงจะเข้าไปแก้ไขข้อมูลได้

ในส่วนล่างของหน้าจอแสดง ตารางข้อมูลการจ่ายวัตถุดิบที่บันทึกแล้ว เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลได้ทันที เช่น Lot_No, ItemCode, VendorName และ Weight_Bag ซึ่งช่วยให้สามารถตรวจสอบและยืนยันข้อมูลก่อนส่งต่อไปยังกระบวนการคืนวัตถุดิบหรือคำนวณยอดคงเหลือในคลังโดยรวมแล้ว หน้าจอ Issue Material ได้รับการออกแบบตามแนวคิด Constraint-Based Design และ Error Prevention เพื่อให้การจ่ายวัตถุดิบเป็นไปอย่างเป็นระบบถูกต้อง และสามารถตรวจสอบย้อนกลับได้อย่างโปร่งใส ดังรูปที่ 3.21



รูปที่ 3.21 รูปแสดงหน้าจอการจ่ายวัตถุดิบ

3.4.5 หน้าจอ Return Material

หน้าจอ Return Material เป็นส่วนที่ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลการคืนวัตถุดิบที่เหลือจากกระบวนการผลิตกลับเข้าสู่ระบบ เพื่อให้สามารถตรวจสอบและติดตามได้ว่ามีวัตถุดิบคงเหลือในแต่

ละถังหรือพื้นที่เท่าใด โดยออกแบบให้ใช้งานง่ายและลดความผิดพลาดในการกรอกข้อมูล ผู้ใช้งานสามารถระบุข้อมูลที่จำเป็น เช่น EMP_No, Tank, ItemName, และ Area พร้อมเลือกจำนวนถุงที่ต้องการคืนผ่านช่อง Return_Bag ซึ่งระบบจะสร้างแถวข้อมูลสำหรับแต่ละถุงคืนโดยอัตโนมัติในแต่ละแถวของรายการคืนวัตถุดิบ ผู้ใช้งานสามารถเลือกหมายเลข Lot (Lot_No_1) และระบุสถานะของถุงคืน (Qty_Bag_1) ว่าเป็นแบบ FullBag หรือ Not FullBag พร้อมระบุน้ำหนักต่อถุง (Weight_Bag_1) เพื่อบันทึกข้อมูลได้อย่างละเอียดและถูกต้อง ระบบจะทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนการบันทึก เพื่อป้องกันความซ้ำซ้อนของ Lot และปัญหาการคืนวัตถุดิบผิดประเภทหน้าจอยังมีปุ่มคำสั่งหลัก ได้แก่

- Confirm (สีเขียว) สำหรับยืนยันการบันทึกข้อมูล
- Clear (สีส้ม) สำหรับล้างข้อมูลที่กรอก
- Edit (สีน้ำเงิน) สำหรับแก้ไขข้อมูลที่บันทึกแล้ว

ส่วนล่างของหน้าจอแสดง ตารางข้อมูลการคืนวัตถุดิบ ที่ได้บันทึกไว้ก่อนหน้า เช่น Lot_No, ItemCode, VendorName และพื้นที่จัดเก็บ (Area) เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบความถูกต้องของรายการได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำโดยรวม หน้าจอ Return Material ช่วยให้กระบวนการคืนวัตถุดิบเป็นไปอย่างเป็นระบบ มีความถูกต้อง และสามารถตรวจสอบย้อนกลับได้ตามหลัก Traceability ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารวัตถุดิบภายในโรงงาน ดังรูปที่ 3.22

รูปที่ 3.22 รูปแสดงหน้าจอการคืนวัตถุดิบ

3.4.6 หน้าจอ Return Issue Material

หน้าจอ Return Issue Material เป็นส่วนที่ออกแบบมาเพื่อรองรับการนำวัตถุดิบที่เคยถูกคืนกลับมา (Return Material) ออกไปใช้งานอีกครั้ง โดยยังคงหลักการทำงานเหมือนกับหน้าจอ Issue Material แต่มีความแตกต่างตรงที่ระบบจะดึงข้อมูลวัตถุดิบจากรายการที่ถูกคืนไว้ก่อนหน้า เพื่อ

ให้สามารถจ่ายวัตถุดิบที่ยังอยู่ในสภาพดีออกไปใช้งานได้อย่างถูกต้องและต่อเนื่องผู้ใช้งานสามารถเลือกวัตถุดิบจาก Matl_Name และ Matl_Itemcode ที่เคยถูกคืนมา พร้อมกรอกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น EMP_No, Tank, Stock_Tank, Stock_Hopper, Lot_No, VendorCode, และ Weight_Bag โดยระบบจะตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างถังกับวัตถุดิบ ก่อนอนุญาตให้ทำการบันทึก เพื่อป้องกันการจ่ายวัตถุดิบผิดชนิดหรือผิด Lot หน้าจอนี้ยังคงมีปุ่มคำสั่ง Clear สำหรับล้างข้อมูล และ Edit สำหรับแก้ไขข้อมูลที่บันทึกไว้ก่อนหน้า เพื่อให้การทำงานมีความยืดหยุ่นและสะดวกต่อผู้ใช้งาน ส่วนล่างของหน้าจอแสดงตารางรายการการจ่ายวัตถุดิบที่คืนมา ซึ่งประกอบด้วยข้อมูล Lot_No, ItemCode, VendorName, Model และ Weight_Bag เพื่อให้สามารถตรวจสอบรายการย้อนหลังได้อย่างชัดเจนโดยรวมแล้ว หน้าจอ Return Issue Material ช่วยให้การจัดการวัตถุดิบที่ถูกคืนกลับมาและนำไปใช้งานใหม่เป็นไปอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง ลดความสูญเสียจากวัตถุดิบคงเหลือ และสนับสนุนหลักการ Traceability เพื่อการตรวจสอบย้อนกลับของวัตถุดิบได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังรูปที่ 3.23

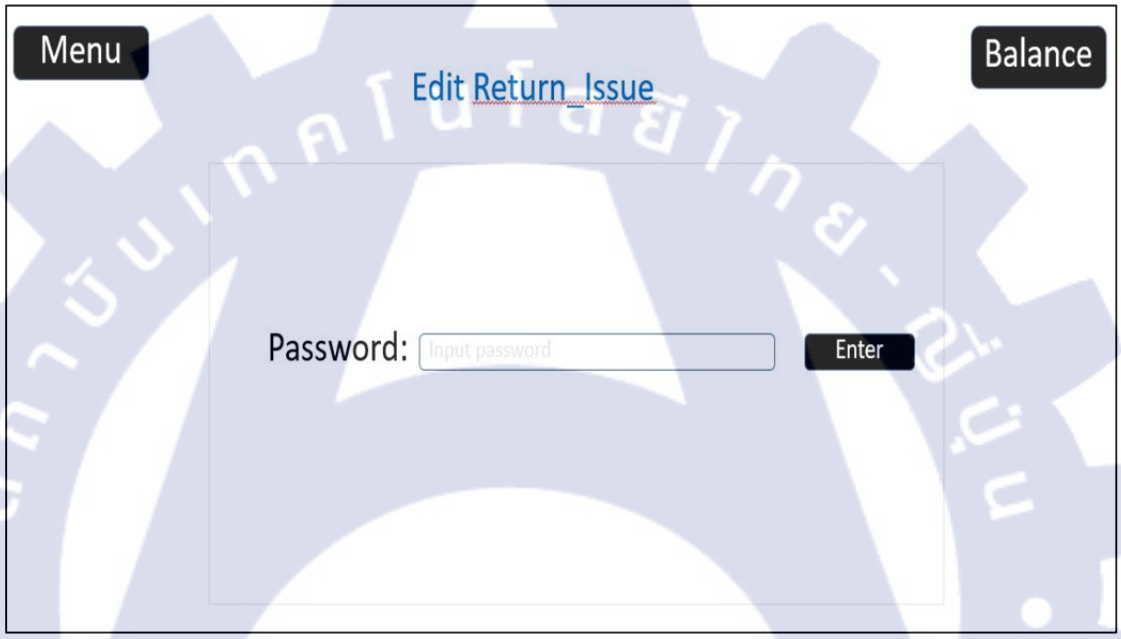
รูปที่ 3.23 รูปแสดงหน้าจอการจ่ายวัตถุดิบที่คืนมา

3.4.7 หน้าจอ Edit Receive/Issue/Return/Return_Issue

หน้าจอ Edit เป็นหน้าสำหรับจัดการสิทธิ์การเข้าถึงการแก้ไขข้อมูลในระบบ โดยมีการออกแบบให้ใช้งานร่วมกับทุกฟังก์ชันของระบบ เช่น Receive, Issue, Return, และ Return_Issue ซึ่งเมื่อผู้ใช้งานกดปุ่ม Edit จากหน้าฟังก์ชันใด ชื่อหน้าจอจะแสดงตามฟังก์ชันนั้นโดยอัตโนมัติ เช่น “Edit Receive” หรือ “Edit Return_Issue” เพื่อให้ผู้ใช้ทราบว่ากำลังเข้าสู่โหมดแก้ไขของส่วนใดภายใน

หน้าจอจะมีช่องให้กรอกรหัสผ่านเพื่อยืนยันสิทธิ์ก่อนเข้าสู่โหมดแก้ไขข้อมูล โดยระบบจะอนุญาตเฉพาะผู้ที่ได้รับสิทธิ์เท่านั้น ซึ่งช่วยป้องกันการแก้ไขข้อมูลโดยไม่ได้รับอนุญาตและลดความผิดพลาดจากผู้ใช้งานทั่วไปฟังก์ชันนี้ได้รับการออกแบบตามหลักการความปลอดภัยของข้อมูลเพื่อรักษาความถูกต้องของข้อมูลในระบบ รวมทั้งเพิ่มความน่าเชื่อถือและความปลอดภัยในการบริหารจัดการ

ข้อมูลวัตถุดิบภายในโรงงานอุตสาหกรรมกล่าวโดยสรุป หน้าจอ Edit เป็นจุดควบคุมความปลอดภัยของระบบที่ช่วยให้สามารถบริหารจัดการข้อมูลได้อย่างเป็นระบบและตรวจสอบย้อนกลับได้ ดังรูปที่ 3.24



รูปที่ 3.24 รูปแสดงหน้าจอการใส่รหัสแก้ไขก่อนเข้าสู่ฐานข้อมูล

3.4.8 หน้าจอ Dashboard

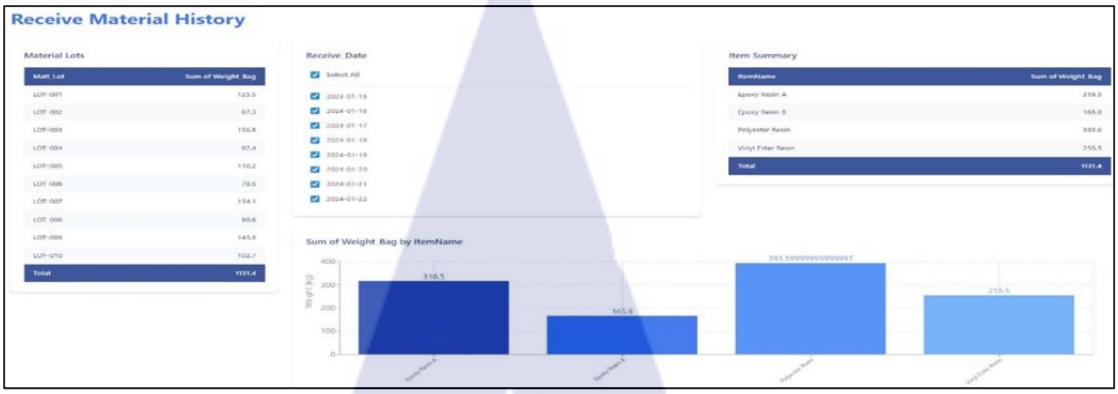
หน้าจอ Dashboard เป็นหน้าจอสำหรับแสดงผลข้อมูลเชิงวิเคราะห์ (Analytical Dashboard) ซึ่งผู้วิจัยออกแบบขึ้นโดยประยุกต์ใช้แนวคิดการแสดงผลข้อมูลด้วยภาพ (Data Visualization) และแนวคิดแดชบอร์ดเพื่อการตัดสินใจเพื่อสนับสนุนการติดตาม วิเคราะห์ และสรุปผลการดำเนินงานของระบบควบคุมวัตถุดิบในภาพรวม ทั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานระดับหัวหน้างาน วิศวกร และผู้บริหารสามารถรับรู้ข้อมูลสำคัญได้อย่างรวดเร็ว เข้าใจง่าย และสามารถมองเห็นแนวโน้ม รูปแบบ และความสัมพันธ์ของข้อมูลโดยไม่จำเป็นต้องตรวจสอบข้อมูลเชิงรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนการทำงานการออกแบบหน้าจอ Dashboard ยึดแนวคิดของ Business Intelligence Dashboard และระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System: DSS) โดยนำข้อมูลที่เกิดจากกระบวนการรับ จ่าย และ

คงเหลือวัตถุดิบมาประมวลผลและแสดงในรูปแบบของตารางสรุปและกราฟเพื่อช่วยลดความซับซ้อนของข้อมูลปริมาณมากและสนับสนุนการตัดสินใจเชิงบริหารได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการแสดงผลข้อมูลด้วยภาพที่มุ่งเน้นความชัดเจน ความถูกต้อง และความสามารถในการตีความข้อมูลของผู้ใช้งาน

โครงสร้างของหน้าจอ Dashboard แบ่งออกเป็นองค์ประกอบหลักดังนี้

1. ส่วนตัวกรองข้อมูล (Filter/Slicer) ใช้สำหรับกรองข้อมูลตามเงื่อนไขที่ผู้ใช้งานต้องการ เช่น วันที่รับวัตถุดิบ (Receive Date) วันที่จ่ายวัตถุดิบ (Issue Date) และสถานะของการดำเนินงานโดยแสดงในรูปแบบรายการเลือก เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกดูข้อมูลเฉพาะช่วงเวลาหรือเงื่อนไขที่สนใจได้ที่ช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นและความชัดเจนในการวิเคราะห์ข้อมูล 2. ส่วนตารางสรุปข้อมูลแสดงข้อมูลสรุปที่สำคัญ เช่น ชื่อวัตถุดิบ หมายเลข Lot และปริมาณน้ำหนักรวมโดยมีแถวสรุปรวมอยู่ด้านล่างของตารางเพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถรับรู้ภาพรวมของข้อมูลได้อย่างรวดเร็วตารางถูกออกแบบให้มีการสลับสีแถวและส่วนหัวตารางเป็นสีเข้มเพื่อเพิ่มความสามารถในการอ่านข้อมูลและลดความผิดพลาดในการรับรู้ข้อมูล 3. ส่วนกราฟแสดงผลข้อมูลแสดงข้อมูลในรูปแบบกราฟแท่งเพื่อเปรียบเทียบปริมาณการรับหรือการจ่ายวัตถุดิบในแต่ละประเภทหรือแต่ละพื้นที่ใช้งานโดยมีการแสดงค่าตัวเลขบนแท่งกราฟเพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถรับรู้ค่าปริมาณได้อย่างชัดเจนกราฟดังกล่าวช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถมองเห็นแนวโน้มและความแตกต่างของข้อมูลได้ดีกว่าการพิจารณาจากตารางเพียงอย่างเดียว 4.การจัดวางหน้าจอแบบแดชบอร์ด หน้าจอ Dashboard ถูกออกแบบให้มีการจัดวางองค์ประกอบในลักษณะเป็นกลุ่มโดยแยกพื้นที่แสดงตัวกรองข้อมูล ตาราง และกราฟอย่างชัดเจนเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถมองเห็นข้อมูลทั้งหมดในหน้าจอเดียวซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการออกแบบแดชบอร์ดที่มุ่งลดความซับซ้อนของการใช้งาน ลดขั้นตอนการสลับหน้าจอ และเพิ่มประสิทธิภาพในการรับรู้ข้อมูลในสภาพแวดล้อมของโรงงานอุตสาหกรรม

จากการออกแบบดังกล่าว หน้าจอ Dashboard ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการวิเคราะห์ข้อมูลของระบบควบคุมวัตถุดิบ โดยช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถติดตามสถานการณ์การรับและการจ่ายวัตถุดิบตรวจสอบปริมาณการใช้งาน และประเมินแนวโน้มของข้อมูลในแต่ละช่วงเวลาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้หน้าจอ Dashboard ที่พัฒนาขึ้นเป็นต้นแบบสำหรับการสนับสนุนการตัดสินใจเชิงบริหาร และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัยในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการควบคุมและติดตามวัตถุดิบในโรงงานอุตสาหกรรม ดังรูปที่ 3.25



รูปที่ 3.25 รูปแสดงหน้าจอ Dashboard ต้นแบบ

3.5 การทดสอบโปรแกรมต้นแบบ

การทดสอบโปรแกรมต้นแบบเป็นขั้นตอนสำคัญในการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบที่พัฒนาขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้มั่นใจว่าโปรแกรมสามารถทำงานได้ถูกต้อง ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน และไม่มีข้อผิดพลาดที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการทำงานจริง

การทดสอบในครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่

1. การทดสอบเชิงฟังก์ชัน (Functional Test)
2. การทดสอบโดยผู้ใช้งานจริง (User Acceptance Test: UAT)

3.5.1 การทดสอบเชิงฟังก์ชัน (Functional Test)

ในการออกแบบการทดสอบเชิงฟังก์ชันผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางเพื่อประเมินความถูกต้องของฟังก์ชันต่างๆ ที่พัฒนาขึ้นในระบบโดยยึดหลักการออกแบบทดสอบตามแนวคิด Software Testing Design ซึ่งเน้นตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างอินพุต (Input) กระบวนการประมวลผล (Process) และเอาต์พุต (Output) ของแต่ละหน้าจอ เพื่อให้มั่นใจว่าการทำงานของระบบเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการออกแบบรูปแบบการทดสอบถูกออกแบบให้ครอบคลุมทุกหน้าจอหลักของระบบ เช่น หน้า Homepage, Receive Material, Issue Material, Return Material, และ Return Issue Material โดยในแต่ละกรณีทดสอบจะกำหนด “เงื่อนไขการทดสอบ” และ “ผลลัพธ์ที่คาดหวัง”ไว้อย่างชัดเจนเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ประเมินความถูกต้องของการออกแบบระบบทำการทดสอบแต่ละหน้าจอของระบบตามกรณีใช้งานหลัก ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 การทดสอบระบบ

ข้อ	กรณีทดสอบ	คำอธิบาย	ผลลัพธ์ที่คาดหวัง
1	หน้าหลัก (Homepage)	มีปุ่ม Receive, Issue, Return, Return_Issue ให้คลิ๊กเพื่อไปยังหน้าที่ต้องการ	สามารถไปหน้า Receive, Issue, Return, Return_Issue ถูกต้องตามปุ่มที่คลิ๊ก
2	รับวัตถุดิบ (Receive)	สแกนข้อมูล ItemCode	Itemname ขึ้นอัตโนมัติ
3	รับวัตถุดิบ (Receive)	กรอกข้อมูลที่เป็นอักขระแปลกๆ ในช่อง Lot_No เช่น **,--,==	ไม่ให้บันทึกข้อมูลและแจ้งว่ากรอกข้อมูลให้ถูกต้อง
4	รับวัตถุดิบ (Receive)	กรอกข้อมูลเดิมในช่อง Lot_No	แจ้งเตือนว่า Lot_No นี้ซ้ำกับที่เคยรับเข้ามาก่อนหน้า
5	รับวัตถุดิบ (Receive)	กรอกจำนวนถุงวัตถุดิบในช่อง Weight_bag	ช่อง Weight_Lot คำนวณอัตโนมัติให้เป็นถุงละ 25 กิโล
6	รับวัตถุดิบ (Receive)	กรอกข้อมูลครบถ้วนและกด “Confirm”	ข้อมูลบันทึกถูกต้องในระบบและแสดงในตารางรับวัตถุดิบหาก กรอกข้อมูลไม่ครบถ้วนแจ้งเตือนและปรับยอดคงเหลือตามจำนวนที่รับ
7	จ่ายวัตถุดิบ (Issue)	เลือกวัตถุดิบในช่อง Matl_Name	ข้อมูลในช่อง Matl_ Itemcode, Start_Temp, End_Temp ขึ้นข้อมูลอัตโนมัติ
8	จ่ายวัตถุดิบ (Issue)	กรอกข้อมูลในช่อง Set_Temp น้อยกว่าหรือมากกว่าช่อง Start_Temp และ End_Temp	แจ้งเตือนว่าอุณหภูมินั้นน้อยกว่าหรือมากกว่าที่กำหนด
9	จ่ายวัตถุดิบ (Issue)	สแกนข้อมูลในช่อง Tank	ตรวจสอบและแจ้งเตือนหากถังที่สแกนไม่ตรงกับวัตถุดิบที่เลือกจะแจ้งเตือนว่ากรุณาจ่ายแมทให้ถูกต้อง

ตารางที่ 3.3 การทดสอบระบบ (ต่อ)

ข้อ	กรณีทดสอบ	คำอธิบาย	ผลลัพธ์ที่คาดหวัง
10	จ่ายวัตถุดิบ (Issue)	สแกนข้อมูลในช่อง Scan	แจ้งเตือนว่า Lot_No นี้ซ้ำกับที่เคยจ่ายออกก่อนหน้า
11	จ่ายวัตถุดิบ (Issue)	กรอกและสแกนข้อมูลการจ่ายครบถ้วน	ข้อมูลบันทึกถูกต้องในระบบและแสดงในตารางจ่ายวัตถุดิบและปรับยอดคงเหลือตามจำนวนที่จ่าย
12	คืนวัตถุดิบ (Return)	กรอกข้อมูลในช่อง Tank	ข้อมูลในช่อง Item Name, Lot_No_1 ขึ้นอัตโนมัติโดยดึงข้อมูลมาจากการจ่ายวัตถุดิบล่าสุดของถังนั้น
13	คืนวัตถุดิบ (Return)	เลือกข้อมูลในช่อง Qty_Bag_1	หากเลือก FullBag ให้ช่อง Weight/Bag_1 เป็น 25 Kgs. แต่ถ้าเลือก NotFullBag ให้ช่อง Weight/Bag_1 สามารถกรอกข้อมูลเองได้
14	คืนวัตถุดิบ (Return)	เลือกข้อมูลในช่อง Lot_No_1 ซ้ำกับ Lot_No_2 และกด “Confirm”	แจ้งเตือนว่าไม่ให้รับล็อตซ้ำกัน
15	คืนวัตถุดิบ (Return)	กรอกข้อมูลครบถ้วนและกด “Confirm”	ข้อมูลบันทึกถูกต้องในระบบและแสดงในตารางคืนวัตถุดิบหากกรอกข้อมูลไม่ครบถ้วนแจ้งเตือนและปรับยอดคงเหลือตามจำนวนที่รับคืน
16	จ่ายวัตถุดิบที่คืน (Return_Issue)	เลือกวัตถุดิบในช่อง Matl_Name	ข้อมูลในช่อง Matl_ Itemcode, Start_Temp,End_Temp ขึ้นข้อมูลอัตโนมัติ

ตารางที่ 3.3 การทดสอบระบบ (ต่อ)

ข้อ	กรณีทดสอบ	คำอธิบาย	ผลลัพธ์ที่คาดหวัง
17	จ่ายวัตถุดิบที่คืน (Return_Issue)	กรอกข้อมูลในช่อง Set_Temp น้อยกว่าหรือมากกว่าช่อง Start_Temp และ End_Temp	แจ้งเตือนว่าอุณหภูมินั้นน้อยกว่าหรือมากกว่าที่กำหนด
18	จ่ายวัตถุดิบที่คืน (Return_Issue)	สแกนข้อมูลในช่อง Tank	ตรวจสอบและแจ้งเตือนหากถังที่สแกนไม่ตรงกับวัตถุดิบที่เลือก จะแจ้งเตือนว่ากรุณาจ่ายแมทให้ถูกต้อง
19	จ่ายวัตถุดิบที่คืน (Return_Issue)	สแกนข้อมูลในช่อง Scan	แจ้งเตือนว่า Lot_No นี้ซ้ำกับที่เคยจ่ายออกก่อนหน้า
20	จ่ายวัตถุดิบที่คืน (Return_Issue)	กรอกและสแกนข้อมูลการจ่ายวัตถุดิบที่คืนครบถ้วน	ข้อมูลบันทึกถูกต้องในระบบและแสดงในตารางจ่ายวัตถุดิบที่คืน และปรับยอดคงเหลือตามจำนวนที่จ่าย
21	แก้ไขข้อมูล (Edit Receive)	ล็อกอินด้วยรหัสผ่านเพื่อแก้ไขข้อมูลการรับ	เข้าถึงได้เฉพาะผู้มีสิทธิ์
22	ดูยอดคงเหลือ (Balance)	ตรวจสอบรายการวัตถุดิบในคลัง	แสดงข้อมูลถูกต้องครบถ้วน
23	ปุ่ม “Clear”	คลิกปุ่ม “Clear”	เคลียร์ข้อมูลทั้งหน้าและเคเซอร์เมาส์ไปเริ่มต้นที่ EMP_No
24	ปุ่ม “Balance”	คลิกปุ่ม “Balance”	สามารถไปหน้า Balance ถูกต้องตามปุ่มที่คลิ๊ก

3.5.2 การทดสอบโดยผู้ใช้งานจริง (User Acceptance Test: UAT)

ในการออกแบบการทดสอบโดยผู้ใช้งานจริง (User Acceptance Test: UAT) ผู้วิจัยได้ออกแบบขั้นตอนการประเมินเพื่อวัดระดับประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อระบบติดตามและควบคุมวัตถุดิบเรซินที่พัฒนาขึ้นโดยมุ่งเน้นให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างกระบวนการทำงานแบบเดิมและกระบวนการทำงานแบบระบบ

ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มผู้เข้าทดสอบออกเป็น 2 กลุ่มตามลักษณะความคุ้นชินกับงานเดิม ได้แก่

1. กลุ่มที่คุ้นชินกับหน้างานเดิม จำนวน 19 คน ซึ่งเป็นพนักงานควบคุมวัตถุดิบที่มีประสบการณ์ในการทำงานจริง

2. กลุ่มที่ไม่คุ้นชินกับหน้างานเดิม จำนวน 19 คน ซึ่งเป็นผู้ที่ไม่มีประสบการณ์ตรงในกระบวนการควบคุมวัตถุดิบ

การออกแบบการทดสอบแบ่งออกเป็น 2 เงื่อนไขหลัก คือ

1. กระบวนการเดิม : ให้ผู้เข้าร่วมทดลองดำการเก็บข้อมูลลงในกระดาษ ในกระบวนการดังนี้

1.1 การรับวัตถุดิบ (Receive)

1.2 การจ่ายวัตถุดิบ (Issue)

1.3 การคืนวัตถุดิบ (Return)

2. กระบวนการใหม่ : ให้ผู้เข้าร่วมทดลองใช้ระบบที่พัฒนาขึ้นผ่าน Power Apps ในกระบวนการเดียวกัน ได้แก่

2.1 การรับวัตถุดิบ (Receive)

2.2 การจ่ายวัตถุดิบ (Issue)

2.3 การคืนวัตถุดิบ (Return)

ระหว่างการทดสอบ ผู้วิจัยได้ออกแบบการเก็บข้อมูลใน 2 มิติหลัก คือ

1. ด้านประสิทธิภาพการทำงาน (Performance Efficiency):

โดยใช้วิธีจับเวลา (Time Measurement) ในแต่ละกระบวนการ เพื่อเปรียบเทียบเวลาการทำงานระหว่างระบบเดิมและระบบใหม่ของทั้งสองกลุ่มผู้เข้าร่วม

2. ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (User Satisfaction):

โดยใช้แบบสอบถามประเมินความพึงพอใจต่อระบบใหม่ในด้านความง่ายในการใช้งาน ความรวดเร็ว ความถูกต้อง และประโยชน์ต่อการทำงาน

ผู้วิจัยได้ออกแบบแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบบริหารจัดการวัตถุดิบที่พัฒนาขึ้น โดยใช้แบบสอบถามมาตรประมาณค่าแบบลิเคิร์ต (Likert's Scale) 5 ระดับ ซึ่งประกอบด้วยคำถามจำนวน 5 ข้อ ครอบคลุมด้านความง่ายในการใช้งาน ความรวดเร็วในการปฏิบัติงาน ความถูกต้องของข้อมูล ความเข้าใจในหน้าจอระบบ และความพึงพอใจโดยรวม โดยกำหนดระดับคะแนนตั้งแต่ 1 ถึง 5 ตามลำดับ ได้แก่ ระดับ 1 หมายถึง ไม่พอใจ ระดับ 2 หมายถึง เฉยๆ ระดับ 3 หมายถึง ปานกลาง ระดับ 4 หมายถึง พอใจมาก และระดับ 5 หมายถึง พอใจอย่างมาก ผลการทดสอบนี้ถูกออกแบบให้ใช้ในการประเมินความเหมาะสมของระบบต้นแบบเพื่อยืนยันว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถ

ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานลดขั้นตอนที่ซ้ำซ้อนและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิผล

3.6 การนำระบบไปใช้และบำรุงรักษา

เพื่อประเมินความพร้อมของระบบต้นแบบก่อนนำไปใช้งานจริงในหน่วยงานผู้วิจัยได้ออกแบบขั้นตอนการนำระบบไปทดลองใช้งานจริงในลักษณะการใช้งานนำร่องเป็นระยะเวลา 1 เดือน ภายในพื้นที่ทดลองของฝ่ายควบคุมวัตถุดิบโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบเสถียรภาพของระบบประสิทธิภาพในการทำงานจริงและความสะดวกของผู้ใช้งานในสภาพแวดล้อมที่ใกล้เคียงกับการใช้งานจริงมากที่สุด

ขั้นตอนการนำระบบไปใช้

1. เตรียมความพร้อมระบบและผู้ใช้งาน:

ผู้วิจัยได้ดำเนินการติดตั้งระบบต้นแบบผ่านแพลตฟอร์ม Power Apps เชื่อมต่อฐานข้อมูลกับ Google Sheets ซึ่งใช้เป็นแหล่งข้อมูลหลักของระบบ รวมถึงจัดเตรียมบัญชีผู้ใช้งานตามสิทธิ์ของแต่ละบทบาท เช่น พนักงานควบคุมวัตถุดิบ ฝ่ายบริหาร และฝ่ายตรวจสอบคุณภาพ

2. ฝึกอบรมและแนะนำการใช้งานเบื้องต้น:

มีการจัดอบรมให้แก่ผู้ใช้งานในกลุ่มนำร่อง เพื่อสาธิตขั้นตอนการรับ-จ่าย-คืนวัตถุดิบภายในระบบ รวมถึงแนวทางการตรวจสอบข้อมูลและการออกรายงาน เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้ด้วยตนเองอย่างถูกต้อง

3. ทดลองใช้งานระบบต้นแบบ :

ระบบจะถูกนำมาทดลองใช้งานจริงในช่วงเวลา 1 เดือน โดยให้ผู้ใช้งานในกระบวนการรับจ่าย และคืนวัตถุดิบ ใช้งานแทนแบบฟอร์มกระดาษในบางส่วนของกระบวนการ เพื่อสังเกตความถูกต้องของข้อมูล การตอบสนองของระบบและปัญหาที่อาจเกิดขึ้น

4. ติดตามผลและเก็บข้อเสนอแนะ:

ระหว่างการทดลองใช้ มีการเก็บข้อมูลข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น เช่น การกรอกข้อมูลซ้ำ การโหลดข้อมูลช้า หรือการเชื่อมต่อผิดพลาดรวมถึงรับฟังความคิดเห็นจากผู้ใช้งานเพื่อนำไปปรับปรุงระบบก่อนนำไปใช้งานจริงในระยะต่อไป

บทที่ 4
ผลการวิจัย

บทนี้นำเสนอผลลัพธ์จากการพัฒนาและทดสอบระบบต้นแบบสำหรับการบริหารจัดการวัตถุดิบภายในกระบวนการผลิต โดยแบ่งออกเป็นสองส่วนหลัก คือ การประเมินผลการใช้งานระบบต้นแบบจากผู้ใช้งานจริง และการวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพก่อนและหลังการใช้งานระบบ การประเมินผลจากผู้ใช้งานจริง ได้เก็บข้อมูลผ่านแบบสอบถาม User Acceptance Test (UAT) เพื่อวัดความพึงพอใจ ความง่ายในการใช้งาน และประโยชน์ที่ได้รับจากระบบ ขณะเดียวกัน ได้ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในกระบวนการรับ จ่าย และคืนวัตถุดิบ ระหว่างระบบเดิมกับระบบใหม่ เพื่อแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นจากการใช้แอปพลิเคชันต้นแบบผลการวิจัยนี้จะช่วยสะท้อนถึงความเหมาะสมในการนำระบบต้นแบบไปใช้งานจริง และใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาเพิ่มเติมในอนาคตโดยแบ่งเป็นดังนี้

1. ผลการออกแบบระบบ
2. ผลการใช้งานระบบ โดยมีการเก็บผลการทดลอง ด้านประสิทธิภาพการทำงาน (Performance Efficiency): โดยใช้วิธีจับเวลา (Time Measurement) จำนวน 3 กระบวนการดังนี้ 1) การรับวัตถุดิบ (Receive) 2) การจ่ายวัตถุดิบ (Issue) 3) การคืนวัตถุดิบ (Return)

ในแต่ละกระบวนการ เพื่อเปรียบเทียบเวลาการทำงานระหว่างระบบเดิมและระบบใหม่ของทั้งสองกลุ่มผู้เข้าร่วม

2.1 ผลการเปรียบเทียบระยะเวลาก่อนและหลังการใช้ระบบ

2.2 สรุปผลการเปรียบเทียบระยะเวลาก่อนและหลังการใช้ระบบ

3. ผลการประเมินจากผู้ใช้งาน (แบบสอบถาม):โดยใช้แบบสอบถามประเมินความพึงพอใจต่อระบบใหม่ในด้านความง่ายในการใช้งาน ความรวดเร็ว ความถูกต้อง และประโยชน์ต่อการทำงาน

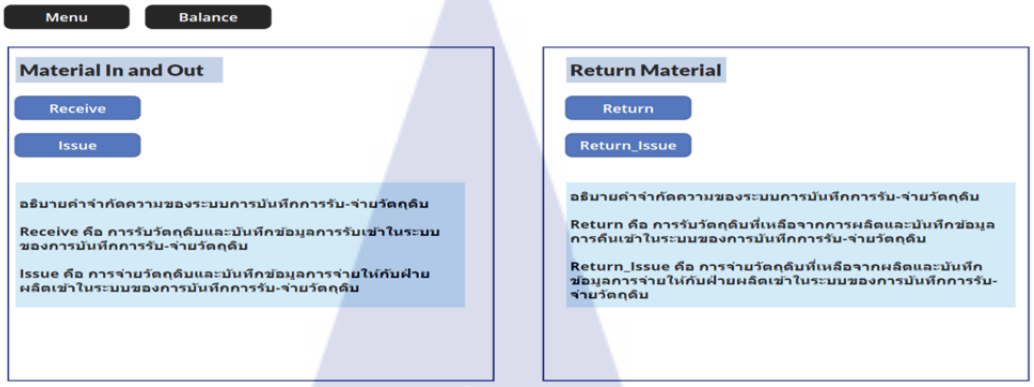
4.1 ผลการออกแบบระบบ

บทนี้นำเสนอผลการออกแบบระบบควบคุมวัตถุดิบในโรงงานอุตสาหกรรมซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาหน้าจอการทำงานของระบบตามแนวคิดและกรอบการออกแบบที่ได้นำเสนอไว้ในบทที่ 3 โดยมุ่งเน้นให้ระบบสามารถตอบสนองต่อกระบวนการทำงานจริงของหน่วยงานควบคุมวัตถุดิบและสนับสนุนการใช้งานของผู้ใช้ในแต่ละบทบาทได้อย่างเหมาะสมผลการพัฒนาระบบในบทนี้จะมุ่งอภิปรายผลลัพธ์ที่ได้จากการออกแบบหน้าจอการทำงานแต่ละส่วนโดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์ของหน้าจอผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการใช้งานและประโยชน์ที่ระบบสามารถสนับสนุนต่อกระบวนการควบคุมวัตถุดิบทั้งในด้าน

ความสะดวกในการใช้งานความชัดเจนของข้อมูลและการลดความผิดพลาดในการปฏิบัติงานการอภิปรายผลการออกแบบหน้าจอในบทนี้เชื่อมโยงกับแนวคิดการแสดงผลข้อมูลด้วยภาพแนวคิดการออกแบบแดชบอร์ดและแนวคิดการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงโต้ตอบที่ได้นำเสนอไว้ในบทที่ 2 โดยมุ่งเน้นให้เห็นว่าการออกแบบหน้าจอในแต่ละส่วนสามารถนำแนวคิดทางทฤษฎีมาประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสมและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการรับรู้และตีความข้อมูลของผู้ใช้งานทั้งนี้การนำเสนอผลการออกแบบหน้าจอจะเรียงลำดับตามกระบวนการทำงานของระบบตั้งแต่หน้าจอหลักของระบบ หน้าจอแสดงข้อมูลคงคลัง หน้าจอบันทึกการรับ การจ่าย และการคืนวัตถุดิบ ตลอดจนหน้าจอแก้ไขข้อมูลและหน้าจอแดชบอร์ดสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในภาพรวมเพื่อให้เห็นภาพรวมของระบบและความเชื่อมโยงของการทำงานในแต่ละขั้นตอนอย่างเป็นระบบจากกรอบการนำเสนอดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้นำเสนอผลการออกแบบหน้าจอของระบบควบคุมวัตถุดิบในหัวข้อย่อย 4.1.1 ถึง 4.1.8 ดังต่อไปนี้

4.1.1 ผลการออกแบบหน้าจอ Homepage

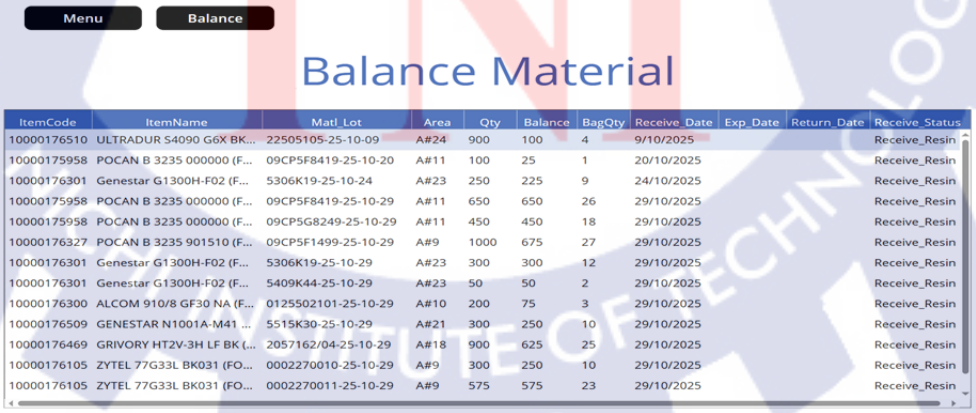
หน้าจอ Homepage เป็นหน้าจอหลักของระบบควบคุมวัตถุดิบที่ออกแบบขึ้นเพื่อเป็นจุดเริ่มต้นในการเข้าถึงฟังก์ชันต่างๆ ของระบบโดยผลการออกแบบมุ่งเน้นให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจขอบเขตและลำดับการทำงานของระบบได้อย่างรวดเร็ว ลดความสับสนในการเลือกเมนูและสนับสนุนการใช้งานตามกระบวนการทำงานจริงในโรงงานอุตสาหกรรมจากผลการออกแบบพบว่าการจัดกลุ่มฟังก์ชันการทำงานออกเป็นส่วนการรับ-จ่ายวัตถุดิบ และส่วนการคืนวัตถุดิบช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงหน้าจอที่ต้องการได้อย่างตรงจุดและลดความผิดพลาดจากการเลือกฟังก์ชันที่ไม่สอดคล้องกับกระบวนการทำงานนอกจากนี้การแสดงคำอธิบายของแต่ละฟังก์ชันยังช่วยเพิ่มความเข้าใจในการใช้งานโดยเฉพาะสำหรับผู้ใช้งานใหม่ในด้านการนำทางผลการออกแบบแสดงให้เห็นว่าการมีปุ่มเมนูหลัก เช่น Menu และ Balance ช่วยเพิ่มความสะดวกในการเปลี่ยนหน้าจอและการเข้าถึงข้อมูลคงคลังได้อย่างรวดเร็วส่งผลให้การใช้งานระบบโดยรวมมีความต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นทั้งนี้รายละเอียดของหน้าจอ Homepage แสดงดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 ผลการออกแบบหน้าจอ Homepage

4.1.2 ผลการออกแบบหน้าจอ Balance

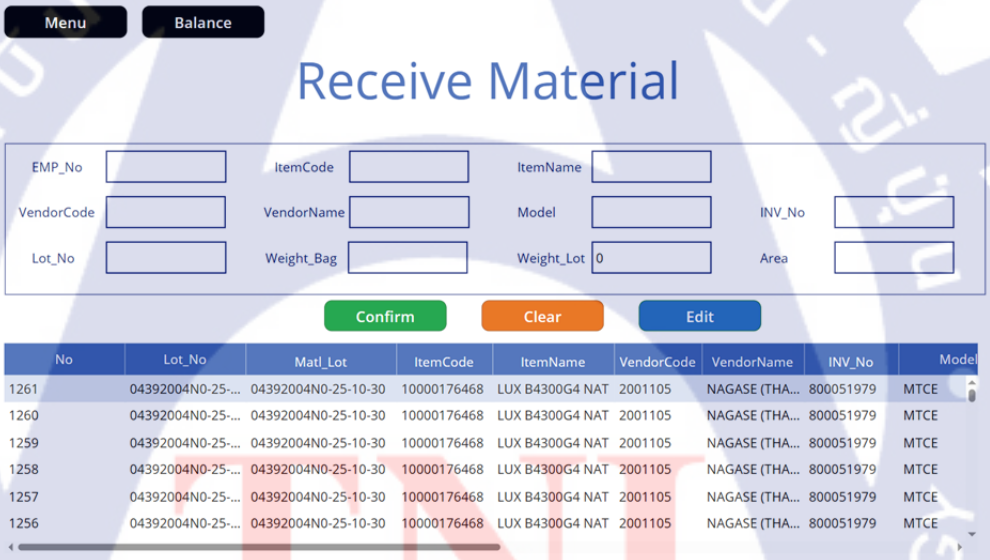
หน้าจอ Balance ถูกออกแบบขึ้นเพื่อแสดงข้อมูลวัตถุดิบคงเหลือในระบบแบบภาพรวมโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบสถานะคงคลังได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง ผลการออกแบบมุ่งเน้นการแสดงข้อมูลที่สำคัญต่อการติดตามและตรวจสอบย้อนกลับของวัตถุดิบในกระบวนการผลิตจากผลการออกแบบพบว่าการแสดงข้อมูลในรูปแบบตารางสรุปซึ่งประกอบด้วยรหัสวัตถุดิบ ชื่อวัตถุดิบ หมายเลข Lot ปริมาณคงเหลือ วันที่รับ วันที่หมดอายุ และพื้นที่จัดเก็บ ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถรับรู้สถานะวัตถุดิบในแต่ละรายการได้อย่างชัดเจนลดเวลาในการค้นหาข้อมูลและลดความผิดพลาดจากการตรวจสอบข้อมูลด้วยวิธีเดิมนอกจากนี้การออกแบบหน้าจอ Balance ยังช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนการใช้วัตถุดิบและการบริหารจัดการคลังสินค้าโดยผู้ใช้งานสามารถใช้ข้อมูลที่แสดงในการตรวจสอบปริมาณคงเหลือและความพร้อมของวัตถุดิบก่อนการนำไปใช้งานทั้งนี้รายละเอียดของหน้าจอ Balance แสดงดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 ผลการออกแบบหน้าจอ Balance

4.1.3 ผลการออกแบบหน้าจอ Receive

หน้าจอ Receive ถูกออกแบบขึ้นเพื่อใช้สำหรับบันทึกข้อมูลการรับวัตถุดิบเข้าสู่ระบบควบคุมวัตถุดิบโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้การบันทึกข้อมูลการรับวัตถุดิบเป็นไปอย่างถูกต้อง รวดเร็ว และสอดคล้องกับกระบวนการทำงานจริงของหน่วยงานควบคุมวัตถุดิบในโรงงานอุตสาหกรรมจากผลการออกแบบพบว่าการจัดวางฟอร์มบันทึกข้อมูลในลักษณะเป็นกลุ่มตามประเภทของข้อมูล เช่น ข้อมูลพนักงาน ข้อมูลวัตถุดิบ ข้อมูลผู้ขาย และข้อมูล Lot ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถกรอกข้อมูลได้อย่างเป็นลำดับลดความสับสนและลดความผิดพลาดในการบันทึกข้อมูล นอกจากนี้การแสดงรายการข้อมูลที่บันทึกไว้ในรูปแบบตารางด้านล่างของหน้าจอช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลได้ทันทีโดยรวมแล้วหน้าจอ Receive ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบันทึกข้อมูลการรับวัตถุดิบลดระยะเวลาในการทำงานและสนับสนุนความถูกต้องของข้อมูลในระบบซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญต่อการติดตามและควบคุมวัตถุดิบในขั้นตอนต่อไปทั้งนี้รายละเอียดของหน้าจอ Receive แสดงดังรูปที่ 4.3

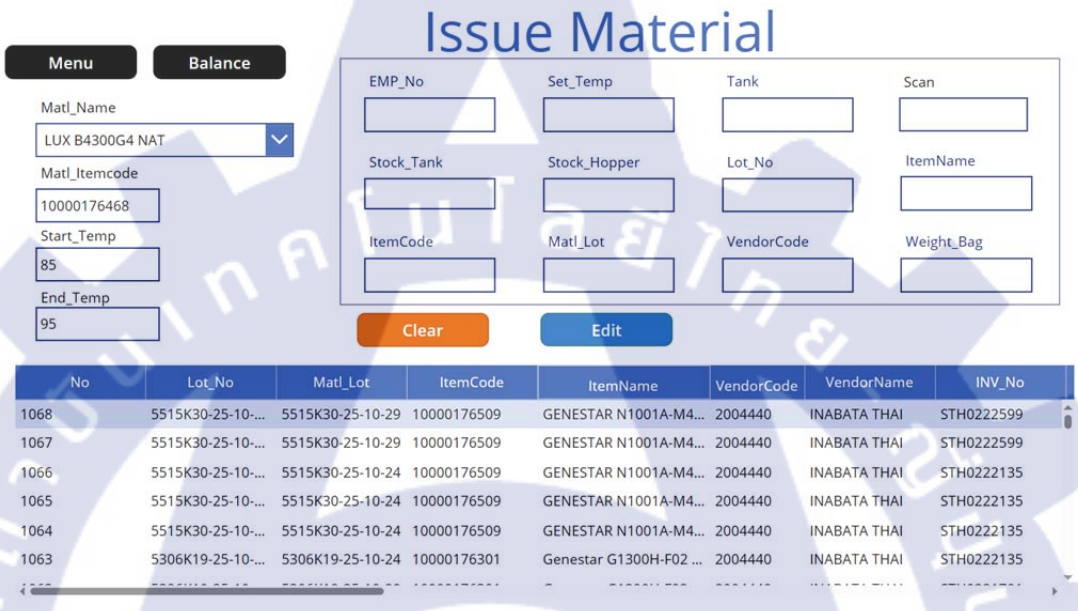


รูปที่ 4.3 ผลการออกแบบหน้าจอ Receive

4.1.4 ผลการออกแบบหน้าจอ Issue

หน้าจอ Issue ถูกออกแบบขึ้นเพื่อใช้สำหรับบันทึกข้อมูลการจ่ายวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการผลิตโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้การจ่ายวัตถุดิบเป็นไปอย่างถูกต้องสอดคล้องกับ Lot ที่มีอยู่ในระบบและสามารถตรวจสอบย้อนหลังได้อย่างชัดเจนจากผลการออกแบบพบว่าการจัดวางฟอร์มบันทึกข้อมูลการจ่ายวัตถุดิบในลักษณะเป็นลำดับขั้นตามกระบวนการทำงาน เช่น การเลือกวัตถุดิบจาก Lot การระบุข้อมูลการใช้งานและข้อมูลผู้ปฏิบัติงาน

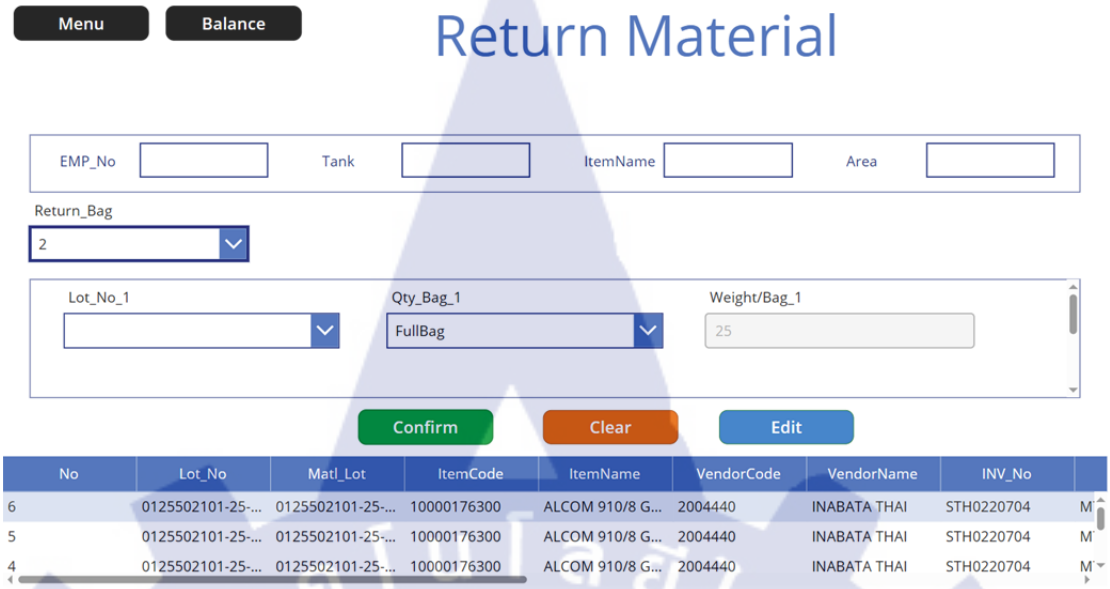
ช่วยลดความผิดพลาดจากการเลือกข้อมูลไม่ถูกต้องและเพิ่มความสะดวกในการบันทึกข้อมูลในสภาพแวดล้อมการทำงานจริงนอกจากนี้การแสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวัตถุดิบที่ถูกจ่ายในรูปแบบตารางช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนและหลังการบันทึกได้ทันทีส่งผลให้ข้อมูลการจ่ายวัตถุดิบมีความถูกต้องและสอดคล้องกับข้อมูลคงคลังในระบบทั้งนี้รายละเอียดของหน้าจอ Issue แสดงดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 ผลการออกแบบหน้าจอ Issue

4.1.5 ผลการออกแบบหน้าจอ Return

หน้าจอ Return ถูกออกแบบขึ้นเพื่อใช้สำหรับบันทึกข้อมูลการคืนวัตถุดิบจากหน่วยผลิตกลับเข้าสู่ระบบควบคุมวัตถุดิบโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้การบันทึกการคืนวัตถุดิบเป็นไปอย่างถูกต้องและสามารถนำข้อมูลกลับมาใช้ในการบริหารจัดการวัตถุดิบได้อย่างมีประสิทธิภาพจากผลการออกแบบพบว่าการกำหนดข้อมูลที่จำเป็นต่อการคืนวัตถุดิบ เช่น รหัสพนักงาน สถานที่ใช้งาน หมายเลข Lot จำนวนถุง และน้ำหนักวัตถุดิบ ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถบันทึกข้อมูลการคืนได้อย่างเป็นระบบนอกจากนี้การออกแบบให้ระบบรองรับการระบุลักษณะการคืนวัตถุดิบยังช่วยลดความคลาดเคลื่อนของข้อมูลและเพิ่มความถูกต้องในการปรับปรุงยอดคงเหลือในระบบโดยรวมแล้วหน้าจอ Return ช่วยสนับสนุนการควบคุมวัตถุดิบที่ถูกส่งกลับจากกระบวนการผลิตเพิ่มความถูกต้องของข้อมูลในระบบทั้งนี้รายละเอียดของหน้าจอ Return แสดงดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 ผลการออกแบบหน้าจอ Return

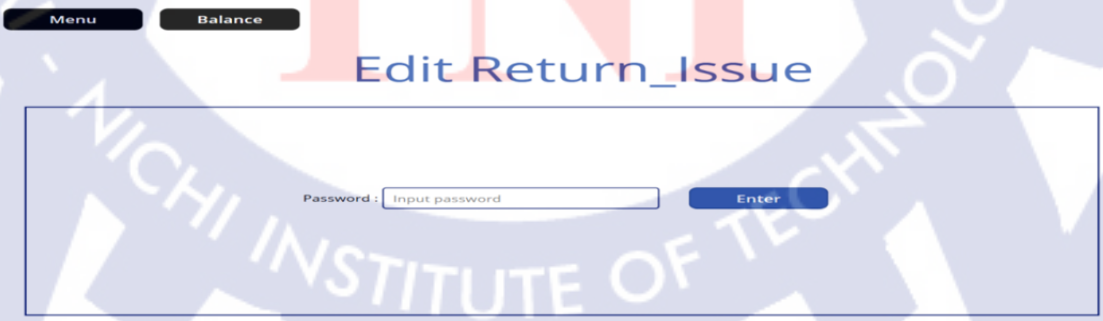
4.1.6 ผลการออกแบบหน้าจอ Return_Issue

หน้าจอ Return_Issue ถูกออกแบบขึ้นเพื่อใช้สำหรับบันทึกข้อมูลการจ่ายวัตถุดิบที่ถูกคืนกลับเข้าสู่ระบบแล้วนำกลับไปใช้งานใหม่โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้การจัดการวัตถุดิบที่ถูกคืนเป็นไปอย่างถูกต้องและสอดคล้องกับข้อมูลการจ่ายวัตถุดิบในระบบจากผลการออกแบบพบว่าการกำหนดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจ่ายวัตถุดิบที่คืน เช่น ชนิดวัตถุดิบ หมายเลข Lot และข้อมูลการใช้งาน ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถบันทึกข้อมูลได้อย่างเป็นระบบและลดความผิดพลาดจากการเลือกข้อมูลที่ไม่ตรงกับสถานะของวัตถุดิบนอกจากนี้การออกแบบหน้าจอให้มีความคล้ายคลึงกับหน้าจอ Issue ยังช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเรียนรู้และใช้งานระบบได้ง่ายขึ้นโดยรวมแล้วหน้าจอ Return_Issue ช่วยสนับสนุนการนำวัตถุดิบที่ยังสามารถใช้งานได้กลับเข้าสู่กระบวนการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ และช่วยเพิ่มความถูกต้องของข้อมูลการเคลื่อนไหววัตถุดิบในระบบทั้งนี้รายละเอียดของหน้าจอ Return_Issue แสดงดังรูปที่ 4.6

รูปที่ 4.6 ผลการออกแบบหน้าจอ Return_Issue

4.1.7 ผลการออกแบบหน้าจอ Edit

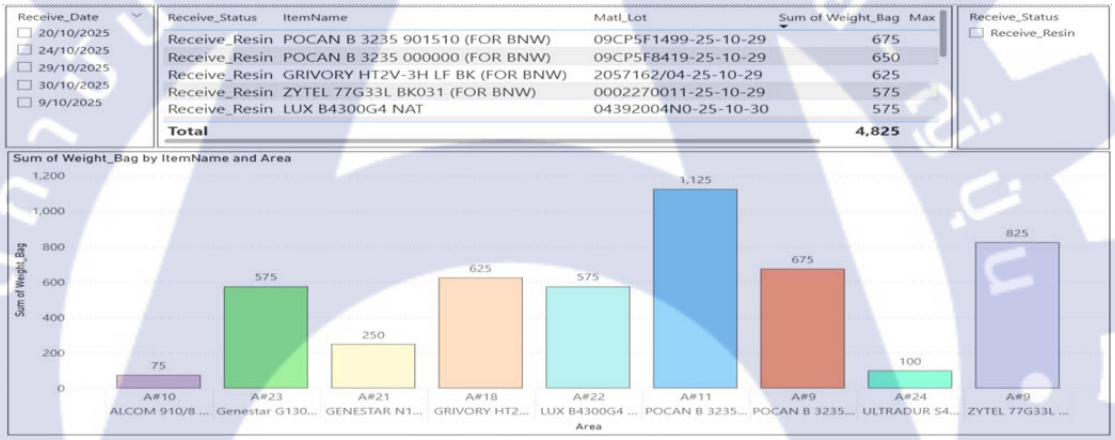
หน้าจอ Edit ถูกออกแบบขึ้นเพื่อใช้สำหรับแก้ไขข้อมูลในระบบโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรักษาความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูลวัตถุดิบที่ถูกบันทึกไว้ในระบบทั้งนี้การเข้าถึงหน้าจอ Edit ถูกควบคุมด้วยการยืนยันตัวตนผ่านรหัสผ่านเพื่อเพิ่มความปลอดภัยของข้อมูลจากผลการออกแบบพบว่าการจำกัดสิทธิ์การเข้าถึงหน้าจอแก้ไขข้อมูลช่วยลดความเสี่ยงจากการแก้ไขข้อมูลโดยไม่ได้รับอนุญาตและช่วยรักษาความถูกต้องของข้อมูลในระบบนอกจากนี้การออกแบบหน้าจอให้มีขั้นตอนการใช้งานที่ชัดเจนช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถแก้ไขข้อมูลได้อย่างระมัดระวังและเป็นไปตามขั้นตอนที่กำหนดโดยสรุปหน้าจอ Edit มีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนการควบคุมคุณภาพของข้อมูลในระบบและช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ใช้ในการติดตามและบริหารจัดการวัตถุดิบ ทั้งนี้รายละเอียดของหน้าจอ Edit แสดงดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 ผลการออกแบบหน้าจอ Edit

4.1.8 ผลการออกแบบหน้าจอ Dashboard

หน้าจอ Dashboard ถูกออกแบบขึ้นเพื่อแสดงผลข้อมูลเชิงวิเคราะห์ของระบบควบคุมวัตถุดิบในภาพรวม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถติดตาม วิเคราะห์ และสรุปข้อมูลการรับ การจ่าย และปริมาณคงเหลือของวัตถุดิบได้อย่างรวดเร็วภายในหน้าจอเดียวจากผลการออกแบบพบว่าการแสดงข้อมูลในรูปแบบตารางสรุปและกราฟช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถมองเห็นแนวโน้มและความสัมพันธ์ของข้อมูลได้อย่างชัดเจน ลดความซับซ้อนของข้อมูลปริมาณมากและเพิ่มประสิทธิภาพในการรับรู้ข้อมูลนอกจากนี้การออกแบบให้ผู้ใช้งานสามารถกรองข้อมูลตามช่วงเวลาหรือเงื่อนไขที่สนใจยังช่วยสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างยืดหยุ่นโดยรวมแล้ว หน้าจอ Dashboard ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการวิเคราะห์ข้อมูลของระบบช่วยสนับสนุนการตัดสินใจเชิงบริหาร และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัยในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการควบคุมและติดตามวัตถุดิบในโรงงานอุตสาหกรรม ทั้งนี้รายละเอียดของหน้าจอ Dashboard แสดงดังรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 ผลการออกแบบหน้าจอ Dashboard

4.2 ผลการเปรียบเทียบระยะเวลาก่อนและหลังการใช้ระบบ

4.2.1 ผลการเปรียบเทียบระยะเวลาก่อนและหลังการใช้ระบบ

เพื่อประเมินผลของระบบต้นแบบในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน จึงได้มีการเปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการจัดการวัตถุดิบระหว่าง วิธีการเดิม (ก่อนใช้งานระบบ) และ วิธีการใหม่ (หลังใช้งานระบบแอปพลิเคชันต้นแบบ)

4.2.1.1 การรับวัตถุดิบ

ตารางที่ 4.1 การรับวัตถุดิบ (เดิม)

รับวัตถุดิบ (เดิม)			
ลำดับ	**กิจกรรม**	**รายละเอียด**	**เวลาดำเนินการเฉลี่ย (วินาที)**
1	ประทับตรายืนยัน	ประทับตรา "Receive" เพื่อยืนยันในการรับวัตถุดิบในเอกสารรับวัตถุดิบและถุงวัตถุดิบทุกถุง	37.96
2	กรอกข้อมูล	จดบันทึกข้อมูลลงใน Stock Card	30.31
		เวลาทั้งหมด	68.27

ตารางที่ 4.2 การรับวัตถุดิบ (ใหม่)

รับวัตถุดิบ (ใหม่)			
ลำดับ	**กิจกรรม**	**รายละเอียด**	**เวลาดำเนินการเฉลี่ย (วินาที)**
1	สแกนข้อมูลรับวัตถุดิบ	กดเลือกแต่ละช่องเพื่อสแกน QR Code รับวัตถุดิบ	50.65
2	ปริ้นลาเบลวัตถุดิบ	เลือกข้อมูลที่ต้องการและสั่งปริ้นออกจากเครื่องปริ้น	29.96
3	แปะลาเบลถุงทุกวัตถุดิบ	นำลาเบลที่ปริ้นมาแปะที่ถุงวัตถุดิบทุกถุง	38.79
		เวลาทั้งหมด	119.40

ดังตารางที่ 4.1 และ 4.2 แสดงผลการเปรียบเทียบขั้นตอนการรับวัตถุดิบระหว่างระบบเดิมและระบบใหม่พบว่าระบบเดิมใช้เวลาเฉลี่ยรวม 68.27 วินาที ซึ่งเป็นการทำงานด้วยเอกสารและการกรอกข้อมูลลงใน Stock Card ด้วยมือทำให้มีโอกาสเกิดความผิดพลาดและใช้เวลาค้นหาข้อมูลย้อนหลังมากขณะที่ระบบใหม่ซึ่งออกแบบด้วย Power Apps ใช้เวลาเฉลี่ยรวม 119.40 วินาที แม้จะใช้เวลามากกว่าแต่เป็นผลจากการเพิ่มขั้นตอนสแกน QR Code เพื่อความถูกต้องก่อนบันทึกเข้าสู่ฐานข้อมูลซึ่งช่วยลดข้อผิดพลาดจากมนุษย์และทำให้สามารถตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังได้รวดเร็วโดยสรุปได้

ว่าระบบใหม่เน้นความถูกต้องและความครบถ้วนของข้อมูลมากกว่าคและมีแนวโน้มว่าจะใช้เวลาน้อยลงเมื่อผู้ใช้งานเกิดความคุ้นเคยกับระบบ

4.2.1.2 การจ่ายวัตถุดิบ

ตารางที่ 4.3 การจ่ายวัตถุดิบ (เดิม)

จ่ายวัตถุดิบ (เดิม)			
ลำดับ	**กิจกรรม**	**รายละเอียด**	**เวลาดำเนินการเฉลี่ย (วินาที)**
1	ตรวจสอบข้อมูล	ตรวจสอบข้อมูลวัตถุดิบให้ตรงกับป้ายชี้บ่งที่ติดอยู่ที่หน้าถังเติมวัตถุดิบ	23.15
2	กรอกข้อมูล	จดบันทึกข้อมูลการเติมวัตถุดิบที่ใบบันทึกการอบวัตถุดิบ	67.61
3	กรอกข้อมูล	จดบันทึกข้อมูลลงในใบบันทึกการจ่ายวัตถุดิบ (Material Issue)	56.97
4	กรอกข้อมูล	จดบันทึกข้อมูลลงใน Stock card	28.56
		เวลาทั้งหมด	176.30

ตารางที่ 4.4 การจ่ายวัตถุดิบ (ใหม่)

จ่ายวัตถุดิบ (ใหม่)			
ลำดับ	**กิจกรรม**	**รายละเอียด**	**เวลาดำเนินการเฉลี่ย (วินาที)**
1	เลือกและกรอกข้อมูล	เลือกวัตถุดิบที่จะเติมและสแกนรหัสพนักงานและกรอกอุณหภูมิ	12.21
2	ระบบตรวจสอบข้อมูล	ตรวจสอบอุณหภูมิที่ถูกกำหนดไว้	1.55
3	สแกนข้อมูลจ่ายวัตถุดิบ	สแกนคิวอาร์โค้ดถังวัตถุดิบที่ต้องการเติม	1.28
4	ระบบตรวจสอบข้อมูล	ตรวจสอบความถูกต้องระหว่างถังที่เติมกับวัตถุดิบที่เลือก	1.55

ตารางที่ 4.4 การจ่ายวัตถุดิบ (ใหม่) (ต่อ)

จ่ายวัตถุดิบ (ใหม่)			
ลำดับ	**กิจกรรม**	**รายละเอียด**	**เวลาดำเนินการเฉลี่ย (วินาที)**
5	กรอกข้อมูล	กรอกปริมาณวัตถุดิบที่เหลือในถังและในฮอปเปอร์	5.53
6	สแกนข้อมูลจ่ายวัตถุดิบ	สแกนที่ลาเบลที่แปะที่ถุงวัตถุดิบเพื่อจ่ายวัตถุดิบ	27.62
		เวลาทั้งหมด	49.74

ดังตารางที่ 4.3 และ 4.4 แสดงการเปรียบเทียบขั้นตอนการจ่ายวัตถุดิบระหว่างระบบเดิมและระบบใหม่ พบว่าระบบเดิมใช้เวลาเฉลี่ยรวม 176.30 วินาที ซึ่งเป็นการทำงานแบบใช้เอกสารโดยมีหลายขั้นตอน เช่น การตรวจสอบข้อมูล การกรอกในแบบฟอร์ม Material Issue และ Stock Card ซึ่งใช้เวลานานและเสี่ยงต่อการกรอกข้อมูลผิดพลาดขณะที่ระบบใหม่ใช้เวลาเฉลี่ยเพียง 49.74 วินาทีเท่านั้น ลดลงอย่างชัดเจนเนื่องจากระบบถูกออกแบบให้สามารถสแกนข้อมูลตรวจสอบอุณหภูมิและความถูกต้องของวัตถุดิบรวมถึงเชื่อมโยงข้อมูลกับฐานข้อมูลแบบเรียลไทม์ช่วยลดขั้นตอนการทำงานสรุประบบใหม่ช่วยเพิ่มความรวดเร็วในการจ่ายวัตถุดิบ

4.2.1.3 การคืนวัตถุดิบ

ตารางที่ 4.5 การคืนวัตถุดิบ (เดิม)

รับวัตถุดิบคืนจากการผลิต (เดิม)			
ลำดับ	**กิจกรรม**	**รายละเอียด**	**เวลาดำเนินการเฉลี่ย (วินาที)**
1	ตรวจสอบข้อมูล	ตรวจสอบข้อมูลวัตถุดิบที่เติมล่าสุดจากใบบันทึกการอบวัตถุดิบ	9.61
2	เขียนข้อมูล	เขียนชื่อวัตถุดิบลงในเอกสารคืนวัตถุดิบ (Material Return)	49.99
3	เขียนข้อมูล	เขียนรายละเอียดของวัตถุดิบลงในใบแปะที่ถุงวัตถุดิบ	19.70
4	เขียนข้อมูล	จดบันทึกข้อมูลลงใน Stock Card	30.79
		เวลาทั้งหมด	110.09

ตารางที่ 4.6 การคืนวัตถุดิบ (ใหม่)

รับวัตถุดิบคืนจากการผลิต (ใหม่)			
ลำดับ	**กิจกรรม**	**รายละเอียด**	**เวลาดำเนินการเฉลี่ย (วินาที)**
1	สแกนข้อมูลและกรอกข้อมูล	สแกนรหัสพนักงานและกรอกหมายเลขถังตรวจสอบข้อมูลวัตถุดิบที่เติมล่าสุดจากโปรแกรมการเติมวัตถุดิบ	10.20
2	กรอกข้อมูล	ลงบันทึกข้อมูลวัตถุดิบที่เหลือจากการผลิต	24.85
3	ปริ้นลาเบลวัตถุดิบ	เลือกข้อมูลที่ต้องการและสั่งปริ้นออกจากเครื่องปริ้น	27.79
4	แปะลาเบลถุงทุกวัตถุดิบ	แปะใบรายละเอียดที่ถ่ายวัตถุดิบคืนสโตร	12.16
		เวลาทั้งหมด	75.01

ดังตารางที่ 4.5 และ 4.6 แสดงผลการเปรียบเทียบขั้นตอนการคืนวัตถุดิบระหว่างระบบเดิมและระบบใหม่พบว่าระบบเดิมใช้เวลาเฉลี่ยรวม 110.09 วินาที ซึ่งกระบวนการคืนวัตถุดิบต้องดำเนินการด้วยเอกสารหลายขั้นตอน ได้แก่ การตรวจสอบข้อมูล การเขียนแบบฟอร์มคืนวัตถุดิบ (Material Return) และการบันทึกลงใน Stock Card ทำให้ใช้เวลานานและมีโอกาสเกิดความคลาดเคลื่อนของข้อมูลขณะที่ระบบใหม่ใช้เวลาเฉลี่ยรวมเพียง 75.01 วินาที โดยผู้ใช้งานสามารถสแกนรหัสวัตถุดิบและกรอกข้อมูลผ่านแอปพลิเคชันได้ทันทีระบบจะตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลและอัปเดตฐานข้อมูลแบบอัตโนมัติช่วยลดขั้นตอนการกรอกข้อมูลซ้ำและลดความผิดพลาดลงได้อย่างชัดเจนโดยสรุประบบใหม่ช่วยให้กระบวนการคืนวัตถุดิบมีความรวดเร็วถูกต้องและสามารถตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังได้ง่ายขึ้นส่งผลให้ประสิทธิภาพของการบริหารจัดการวัตถุดิบโดยรวมดีขึ้น

4.2.1.4 ผลรวมเวลาของทุกกระบวนการทำงาน

ผลเวลาการใช้งานระหว่างผู้คุ้นชินกับผู้ไม่คุ้นชินที่ทดลองระบบเดิมและระบบใหม่ จากผลการเปรียบเทียบระยะเวลาในการรับวัตถุดิบ พบว่ากลุ่มผู้คุ้นชินใช้เวลาเพิ่มขึ้นจากระบบเดิมเป็นระบบใหม่ประมาณ ร้อยละ 36.3 ขณะที่กลุ่มผู้ไม่คุ้นชินใช้เวลาเพิ่มขึ้นประมาณ ร้อยละ 41.8 สะท้อนให้เห็นว่าระบบใหม่มีขั้นตอนการตรวจสอบข้อมูลเพิ่มเติม เช่น การสแกนบาร์โค้ดและการยืนยัน

ข้อมูลก่อนบันทึกซึ่งช่วยเพิ่มความถูกต้องและความสามารถในการตรวจสอบย้อนกลับโดยกลุ่มผู้ไม่คุ้นชินมีอัตราการเพิ่มของเวลาสูงกว่าเนื่องจากยังอยู่ในช่วงการเรียนรู้การใช้งานระบบ ดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 เปรียบเทียบผลเวลาในการรับวัตถุดิบ

	กระบวนการรับวัตถุดิบ		
กลุ่ม	**ระบบ**	**ระยะเวลา (วินาที)**	**ความแตกต่าง**
คุ้นชิน	เดิม	124.75	45.32
	ใหม่	170.07	
ไม่คุ้นชิน	เดิม	136.24	56.94
	ใหม่	193.17	

จากผลการเปรียบเทียบในกระบวนการจ่ายวัตถุดิบ พบว่าระบบใหม่ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานลงอย่างชัดเจนโดยกลุ่มผู้คุ้นชินใช้เวลาลดลงจากระบบเดิมประมาณ ร้อยละ 70.4 และกลุ่มผู้ไม่คุ้นชินลดลงประมาณร้อยละ 72.9 แสดงให้เห็นว่าการใช้การสแกนและการดึงข้อมูลอัตโนมัติสามารถลดขั้นตอนการกรอกข้อมูลและการเขียนเอกสารด้วยมือได้อย่างมีประสิทธิภาพส่งผลให้กระบวนการจ่ายวัตถุดิบมีความรวดเร็วและแม่นยำมากขึ้น ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 เปรียบเทียบผลเวลาในการจ่ายวัตถุดิบ

	กระบวนการจ่ายวัตถุดิบ		
กลุ่ม	**ระบบ**	**ระยะเวลา (วินาที)**	**ความแตกต่าง**
คุ้นชิน	เดิม	161.16	-113.56
	ใหม่	47.60	
ไม่คุ้นชิน	เดิม	191.44	-139.57
	ใหม่	51.87	

จากผลการเปรียบเทียบในกระบวนการคืนวัตถุดิบ พบว่าระบบใหม่ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานลง โดยกลุ่มผู้คุ้นชินใช้เวลาลดลงจากระบบเดิมประมาณ ร้อยละ 29.9 และกลุ่มผู้ไม่คุ้นชินลดลงประมาณ ร้อยละ 33.5 สะท้อนให้เห็นว่าการดึงข้อมูลจากการจ่ายครั้งล่าสุดมาแสดงอัตโนมัติช่วยลดขั้นตอนการค้นหาและการกรอกข้อมูลซ้ำทำให้กระบวนการคืนวัตถุดิบมีความรวดเร็วและถูกต้องมากขึ้น ดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 เปรียบเทียบผลเวลาในการคืนวัตถุดิบ

	กระบวนการคืนวัตถุดิบ		
กลุ่ม	**ระบบ**	**ระยะเวลา (วินาที)**	**ความแตกต่าง**
คุ้นชิน	เดิม	100.94	-30.16
	ใหม่	70.78	
ไม่คุ้นชิน	เดิม	119.24	-40.01
	ใหม่	79.24	

4.2.1.5 รวมทุกกระบวนการทำงาน

ตารางที่ 4.10 สรุปรวมทุกกระบวนการทำงาน

ระบบ	รวมรับวัตถุดิบ			รวมจ่ายวัตถุดิบ			รวมรับวัตถุดิบคืนจากการผลิต		
	Mean	SD	Average	Mean	SD	Average	Mean	SD	Average
เดิม	68.27	4.32	66.89	176.30	22.51	162.74	110.09	14.10	101.84
ใหม่	119.40	13.12	113.50	49.74	3.87	48.69	75.01	7.03	72.06

จากตารางที่ 4.10 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาในการดำเนินงานของกระบวนการรับ จ่าย และคืนวัตถุดิบระหว่างระบบเดิมและระบบใหม่พบว่าระบบใหม่มีแนวโน้มใช้เวลาน้อยกว่าระบบเดิมอย่างชัดเจน โดยเฉพาะในขั้นตอนการจ่ายวัตถุดิบซึ่งลดลงจากค่าเฉลี่ย 176.30 วินาที เหลือเพียง 49.74 วินาที แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาระบบใหม่ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานลงได้อย่างมากขณะที่กระบวนการรับวัตถุดิบมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากเดิมเนื่องจากมีการเพิ่มขั้นตอนการสแกนข้อมูลผ่านระบบเพื่อบันทึกข้อมูลและสั่งพิมพ์ลาเบลเพื่อชี้บ่งวัตถุดิบซึ่งช่วยเพิ่มความถูกต้องของข้อมูลและลดความผิดพลาดจากการบันทึกแบบแมนนวลและเมื่อรวมทุกกระบวนการทำงานของระบบเดิมมีเวลารวมเฉลี่ยเท่ากับ 354.66 วินาที ส่วนระบบใหม่มีเวลารวมเฉลี่ยเท่ากับ 244.15 ซึ่งลดลงเท่ากับ 110.51 วินาที เมื่อพิจารณาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) พบว่าระบบใหม่มีค่า (SD) ต่ำกว่าระบบเดิมในขั้นตอนการจ่ายวัตถุดิบและรับวัตถุดิบคืนแสดงให้เห็นว่าการทำงานในระบบใหม่มีความสม่ำเสมอและเสถียรกว่า ลดความแปรปรวนของเวลาในแต่ละรอบการทำงานลงอย่างชัดเจน โดยภาพรวมจึงสามารถสรุปได้ว่าการพัฒนาระบบใหม่ด้วย Power Apps มีแนวโน้มเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานทั้งด้านความรวดเร็ว ความถูกต้อง และความต่อเนื่องของข้อมูลในกระบวนการควบคุมวัตถุดิบ

4.2.2 การเปรียบเทียบผลการทดลองทางสถิติระหว่างระบบเดิมและระบบใหม่

ในการวิเคราะห์ผลการทดลองเชิงสถิติ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลเวลาการปฏิบัติงานจากผู้เข้าร่วมการทดลองทั้งหมด 38 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้ที่คุ้นชินกับหน้างานเดิม จำนวน 19 คน และกลุ่มผู้ที่ไม่คุ้นชินกับหน้างานเดิมจำนวน 19 คน เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบเดิม (แบบบันทึกด้วยกระดาษ) กับระบบใหม่ (ที่พัฒนาด้วย Power Apps) โดยใช้สถิติ Independent t-test ในการวิเคราะห์ความแตกต่างของเวลาเฉลี่ยในการทำงานแต่ละกระบวนการ

การเปรียบเทียบผลแบ่งออกเป็น 9 ตาราง ตามเงื่อนไขการทดลอง ดังนี้

1. เปรียบเทียบเวลาการทำงานของกลุ่มผู้คุ้นชินระบบเดิมและระบบใหม่ในกระบวนการ “รับวัตถุดิบ”

2. เปรียบเทียบเวลาการทำงานของกลุ่มผู้คุ้นชินระบบเดิมและระบบใหม่ในกระบวนการ “จ่ายวัตถุดิบ”

3. เปรียบเทียบเวลาการทำงานของกลุ่มผู้คุ้นชินระบบเดิมและระบบใหม่ในกระบวนการ “คืนวัตถุดิบ”

4. เปรียบเทียบเวลาการทำงานของกลุ่มผู้ไม่คุ้นชินระบบเดิมและระบบใหม่ในกระบวนการ “รับวัตถุดิบ”

5. เปรียบเทียบเวลาการทำงานของกลุ่มผู้ไม่คุ้นชินระบบเดิมและระบบใหม่ในกระบวนการ “จ่ายวัตถุดิบ”

6. เปรียบเทียบเวลาการทำงานของกลุ่มผู้ไม่คุ้นชินระบบเดิมและระบบใหม่ในกระบวนการ “คืนวัตถุดิบ”

7. เปรียบเทียบเวลาการทำงานของกลุ่มผู้คุ้นชินระบบใหม่และผู้ไม่คุ้นชินระบบใหม่ในกระบวนการ “รับวัตถุดิบ”

8. เปรียบเทียบเวลาการทำงานของกลุ่มผู้คุ้นชินระบบใหม่และผู้ไม่คุ้นชินระบบใหม่ในกระบวนการ “จ่ายวัตถุดิบ”

9. เปรียบเทียบเวลาการทำงานของกลุ่มผู้คุ้นชินระบบใหม่และผู้ไม่คุ้นชินระบบใหม่ในกระบวนการ “คืนวัตถุดิบ”

ผลการเปรียบเทียบดังกล่าวจะนำเสนอในตารางที่ 4.8 ถึง 4.16 โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean), ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD), ค่า t และค่า Sig. (p-value) เพื่อพิจารณาความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้ เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบใหม่ในการเพิ่มความรวดเร็วและลดความผิดพลาดในการทำงานเมื่อเทียบกับระบบเดิม

4.2.2.1 เปรียบเทียบเวลาการทำงานของกลุ่มผู้คุ้นชินระบบเดิมและระบบใหม่ในกระบวนการ “รับวัตถุดิบ”

ตารางที่ 4.11 ค่าสถิติของกระบวนการรับวัตถุดิบของกลุ่มผู้คุ้นชินระหว่างระบบเดิมกับระบบใหม่

การทดสอบ	จำนวน	X-Bar	S.D.	t	Sig.
เดิม	19	66.128	3.449	74.957	0.000
ใหม่	19	111.449	12.482		

ดังตารางที่ 4.11 แสดงผลการทดสอบทางสถิติแบบ Paired t-Test เพื่อเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยในการทำงานของกลุ่มผู้คุ้นชินหน้างานระหว่างระบบเดิมและระบบใหม่ในกระบวนการ “รับวัตถุดิบ” พบว่า มีค่า t สถิติเท่ากับ 74.957 และมีค่า Sig. (two-tail) เท่ากับ 0.000 ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 แสดงให้เห็นว่าเวลาเฉลี่ยในการทำงานของทั้งสองระบบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยพบว่า ระบบใหม่มีเวลาเฉลี่ยในการทำงานสูงกว่าระบบเดิม (111.45 วินาที เทียบกับ 66.13 วินาที) ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าขั้นตอนการทำงานของระบบใหม่อาจมีการเพิ่มกิจกรรมบางส่วน เช่น การสแกนข้อมูลเข้าระบบหรือการพิมพ์ลาเบลเพื่อชี้บ่งวัตถุดิบเพื่อเพิ่มความถูกต้องและสามารถติดตามข้อมูลย้อนหลังได้อย่างเป็นระบบแม้จะใช้เวลามากขึ้นเล็กน้อยแต่ช่วยเพิ่มความแม่นยำลดข้อผิดพลาดจากการบันทึกและสนับสนุนการควบคุมวัตถุดิบในกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นในระยะยาว

4.2.2.2 เปรียบเทียบเวลาการทำงานของกลุ่มผู้คุ้นชินระบบเดิมและระบบใหม่ในกระบวนการ “จ่ายวัตถุดิบ”

ตารางที่ 4.12 ค่าสถิติของกระบวนการจ่ายวัตถุดิบของกลุ่มผู้คุ้นชินระหว่างระบบเดิมกับระบบใหม่

การทดสอบ	จำนวน	X-Bar	S.D.	t	Sig.
เดิม	19	161.156	18.562	-182.982	0.000
ใหม่	19	47.600	5.152		

ดังตารางที่ 4.12 แสดงผลการทดสอบทางสถิติแบบ Paired t-Test เพื่อเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยในการทำงานของกลุ่มผู้คุ้นชินหน้างานระหว่างระบบเดิมและระบบใหม่ในกระบวนการ “จ่ายวัตถุดิบ” พบว่า มีค่า t สถิติ = -182.982 และค่า Sig. (two-tail) = 0.000 ซึ่งน้อย

กว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 แสดงให้เห็นว่าเวลาเฉลี่ยในการทำงานของทั้งสองระบบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยค่าเฉลี่ยเวลาในการทำงานของระบบใหม่เท่ากับ 47.60 วินาที ซึ่งน้อยกว่าระบบเดิมที่มีค่าเฉลี่ย 161.16 วินาที บ่งชี้ว่าระบบใหม่ช่วยลดระยะเวลาในการจ่ายวัตถุดิบได้อย่างมีประสิทธิภาพเนื่องจากระบบใหม่ออกแบบให้สามารถเลือกข้อมูลวัตถุดิบและสแกน QR Code เพื่อบันทึกข้อมูลการจ่ายอัตโนมัติ ลดการเขียนซ้ำในเอกสาร ทำให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถดำเนินการได้รวดเร็วและลดข้อผิดพลาดในการบันทึกข้อมูล

4.2.2.3 เปรียบเทียบเวลาการทำงานของกลุ่มผู้คุ้นชินระบบเดิมและระบบใหม่ในกระบวนการ “คืนวัตถุดิบ”

ตารางที่ 4.13 ค่าสถิติของกระบวนการคืนวัตถุดิบของกลุ่มผู้คุ้นชินระหว่างระบบเดิมกับระบบใหม่

การทดสอบ	จำนวน	X-Bar	S.D.	t	Sig.
เดิม	19	111.449	12.482	-120.683	0.000
ใหม่	19	70.782	12.222		

ดังตารางที่ 4.13 ผลการทดสอบทางสถิติแบบ Paired t-Test เพื่อเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยในการทำงานของกลุ่มผู้คุ้นชินหน้างานระหว่างระบบเดิมและระบบใหม่ในกระบวนการ “คืนวัตถุดิบ” พบว่ามีค่า t สถิติ = -120.683 และค่า Sig. (two-tail) = 0.000 ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 แสดงให้เห็นว่าเวลาเฉลี่ยในการทำงานของทั้งสองระบบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยค่าเฉลี่ยเวลาในการทำงานของระบบใหม่เท่ากับ 70.78 วินาทีซึ่งน้อยกว่าระบบเดิมที่มีค่าเฉลี่ย 111.45 วินาที แสดงให้เห็นว่าระบบใหม่ช่วยให้การคืนวัตถุดิบจากหน่วยผลิตกลับเข้าสู่ระบบเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้นจากการปรับให้ผู้ใช้งานสามารถเลือก Lot วัตถุดิบจากรายการล่าสุดได้โดยตรง และบันทึกข้อมูลแบบอัตโนมัติผ่านหน้าจอ Power Apps แทนการกรอกข้อมูลในแบบฟอร์มกระดาษ ส่งผลให้ลดความซ้ำซ้อนและลดโอกาสเกิดข้อผิดพลาดระหว่างการบันทึกข้อมูล

4.2.2.4 เปรียบเทียบเวลาการทำงานของกลุ่มผู้ไม่คุ้นชินระบบเดิมและระบบใหม่ในกระบวนการ “รับวัตถุดิบ”

ตารางที่ 4.14 ค่าสถิติของกระบวนการรับวัตถุดิบของกลุ่มผู้ไม่คุ้นชินระหว่างระบบเดิมกับระบบใหม่

การทดสอบ	จำนวน	X-Bar	S.D.	t	Sig.
เดิม	19	70.418	25.182	24.007	0.000
ใหม่	19	127.354	208.093		

ดังตารางที่ 4.14 แสดงผลการทดสอบทางสถิติแบบ Paired t-Test เพื่อเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยในการทำงานของกลุ่มผู้ไม่คุ้นชินหน้างานระหว่างระบบเดิมและระบบใหม่ในกระบวนการ “รับวัตถุดิบ” พบว่า มีค่า t สถิติ = 24.009 และค่า Sig. (two-tail) = 0.000 ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 แสดงให้เห็นว่าเวลาเฉลี่ยในการทำงานของทั้งสองระบบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยเวลาเฉลี่ยของระบบใหม่เท่ากับ 127.35 วินาที ซึ่งมากกว่าระบบเดิมที่มีค่าเฉลี่ย 70.42 วินาที แสดงให้เห็นว่าผู้ใช้งานที่ไม่คุ้นชินหน้างานต้องใช้เวลาในการดำเนินงานมากกว่า เนื่องจากต้องเรียนรู้ขั้นตอนการทำงานจริงในพื้นที่ เช่น การตรวจสอบ Lot วัตถุดิบ การสแกน QR Code และการบันทึกข้อมูลเข้าระบบ ซึ่งต่างจากพนักงานที่ทำงานประจำในตำแหน่งนี้ อย่างไรก็ตาม ผลลัพธ์ดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าระบบใหม่สามารถช่วยให้ผู้ที่ไม่คุ้นชินหน้างานเข้าใจลำดับการทำงานได้อย่างเป็นระบบและลดความผิดพลาดจากการเขียนด้วยมือ แม้จะใช้เวลามากขึ้นในช่วงแรกของการเรียนรู้ก็ตาม

4.2.2.5 เปรียบเทียบเวลาการทำงานของกลุ่มผู้ไม่คุ้นชินระบบเดิมและระบบใหม่ในกระบวนการ “จ่ายวัตถุดิบ”

ตารางที่ 4.15 ค่าสถิติของกระบวนการจ่ายวัตถุดิบของกลุ่มผู้ไม่คุ้นชินระหว่างระบบเดิมกับระบบใหม่

การทดสอบ	จำนวน	X-Bar	S.D.	t	Sig.
เดิม	19	191.440	539.282	-31.043	0.000
ใหม่	19	51.874	16.043		

ดังตารางที่ 4.15 ผลการทดสอบทางสถิติแบบ Paired t-Test เพื่อเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยในการทำงานของกลุ่มผู้ไม่คุ้นชินหน้างานระหว่างระบบเดิมและระบบใหม่ในกระบวนการ “จ่ายวัตถุดิบ” พบว่า มีค่า t สถิติ = −31.043 และค่า Sig. (two-tail) = 0.000 ซึ่งน้อยกว่าระดับ

นัยสำคัญ 0.05 แสดงให้เห็นว่าเวลาเฉลี่ยในการทำงานของทั้งสองระบบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยระบบใหม่ใช้เวลาเฉลี่ย 51.87 วินาที ซึ่งน้อยกว่าระบบเดิมที่มีค่าเฉลี่ย 191.44 วินาทีอย่างชัดเจนแสดงให้เห็นว่าระบบใหม่ช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานที่ไม่คุ้นชินหน้างานสามารถเรียนรู้และทำงานในกระบวนการจ่ายวัตถุดิบได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น แม้ไม่ใช่ผู้ที่ทำงานในตำแหน่งนี้เป็นประจำ ระบบใหม่ช่วยลดขั้นตอนการตรวจสอบและบันทึกข้อมูลด้วยการเชื่อมโยงอัตโนมัติระหว่าง Lot วัตถุดิบ ถัง และพื้นที่ใช้งาน ทำให้ไม่จำเป็นต้องกรอกข้อมูลซ้ำซ้อนในหลายเอกสาร ส่งผลให้กระบวนการจ่ายวัตถุดิบมีความรวดเร็ว ถูกต้อง และลดความผิดพลาดจากการจดบันทึกด้วยมือได้อย่างชัดเจน

4.2.2.6 เปรียบเทียบเวลาการทำงานของกลุ่มผู้ไม่คุ้นชินระบบเดิมและระบบใหม่ในกระบวนการ “คืนวัตถุดิบ”

ตารางที่ 4.16 ค่าสถิติของกระบวนการคืนวัตถุดิบของกลุ่มผู้ไม่คุ้นชินระหว่างระบบเดิมกับระบบใหม่

การทดสอบ	จำนวน	X-Bar	S.D.	t	Sig.
เดิม	19	127.354	208.093	-26.199	0.000
ใหม่	19	79.235	51.516		

ดังตารางที่ 4.16 ผลการทดสอบทางสถิติแบบ Paired t-Test เพื่อเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยในการทำงานของกลุ่มผู้ไม่คุ้นชินหน้างานระหว่างระบบเดิมและระบบใหม่ในกระบวนการ “คืนวัตถุดิบ” พบว่า มีค่า t สถิติ = −26.199 และค่า Sig. (two-tail) = 0.000 ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 แสดงให้เห็นว่าเวลาเฉลี่ยในการทำงานของทั้งสองระบบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยระบบใหม่ใช้เวลาเฉลี่ย 79.23 วินาที ซึ่งน้อยกว่าระบบเดิมที่มีค่าเฉลี่ย 127.35 วินาที แสดงให้เห็นว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานที่ไม่คุ้นชินหน้างานทำงานได้รวดเร็วขึ้นกว่าการเขียนข้อมูลด้วยมือเนื่องจากระบบใหม่ได้ออกแบบให้สามารถเลือกข้อมูลวัตถุดิบและบันทึกผลการคืนวัตถุดิบเข้าสู่ฐานข้อมูลโดยอัตโนมัติทำให้ลดเวลาการตรวจสอบและเขียนข้อมูลซ้ำลงในเอกสาร Stock Card หรือ Material Return Formแบบเดิม

4.2.2.7 เปรียบเทียบเวลาการทำงานของกลุ่มผู้คุ้นชินระบบใหม่และผู้ไม่คุ้นชินระบบใหม่ในกระบวนการ “รับวัตถุดิบ”

ตารางที่ 4.17 ค่าสถิติของกระบวนการรับวัตถุดิบของกลุ่มผู้ไม่คุ้นชินและคุ้นชินของระบบใหม่

การทดสอบ	จำนวน	X-Bar	S.D.	t	Sig.
เดิม	19	127.354	208.093	4.668	0.000
ใหม่	19	111.449	12.482		

ดังตารางที่ 4.17 ผลการทดสอบทางสถิติแบบ Independent t-Test (Two-Sample Assuming Unequal Variances) เพื่อเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยของกลุ่มผู้ไม่คุ้นชินหน้างานและกลุ่มผู้คุ้นชินหน้างานในกระบวนการ “รับวัตถุดิบ” ภายใต้ระบบใหม่ พบว่า มีค่า t สถิติ = 4.668 และค่า Sig. (two-tail) = 0.000 ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 แสดงให้เห็นว่า เวลาเฉลี่ยในการทำงานของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยกลุ่มผู้ไม่คุ้นชินหน้างานมีเวลาเฉลี่ย 127.35 วินาที ซึ่งสูงกว่ากลุ่มผู้คุ้นชินหน้างานที่มีเวลาเฉลี่ย 111.45 วินาที สะท้อนให้เห็นว่าผู้ที่ไม่ได้ปฏิบัติงานในตำแหน่งนี้เป็นประจำยังต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจขั้นตอน เช่น การสแกน QR Code และการตรวจสอบข้อมูลวัตถุดิบก่อนบันทึกเข้าระบบ แม้ระบบใหม่จะช่วยลดขั้นตอนการทำงานและลดความผิดพลาด แต่ผู้ใช้งานกลุ่มนี้ยังมีระยะเวลาเรียนรู้ในการปรับตัวกับลำดับกระบวนการดิจิทัลอย่างไรก็ตาม ความแตกต่างของเวลาเฉลี่ยที่ลดลงอย่างต่อเนื่องเมื่อเปรียบเทียบกับระบบเดิม แสดงให้เห็นว่าระบบใหม่นี้สามารถช่วยให้ผู้ที่ไม่คุ้นชินหน้างานสามารถทำงานได้ใกล้เคียงกับผู้ที่คุ้นชินหน้างานมากขึ้นเมื่อใช้งานจริงต่อเนื่องในระยะยาว

4.2.2.8 เปรียบเทียบเวลาการทำงานของกลุ่มผู้คุ้นชินระบบใหม่และผู้ไม่คุ้นชินระบบใหม่ในกระบวนการ “จ่ายวัตถุดิบ”

ตารางที่ 4.18 ค่าสถิติของกระบวนการจ่ายวัตถุดิบของกลุ่มผู้ไม่คุ้นชินและคุ้นชินของระบบใหม่

การทดสอบ	จำนวน	X-Bar	S.D.	t	Sig.
เดิม	19	51.874	16.043	4.047	0.000
ใหม่	19	47.600	5.152		

ดังตารางที่ 4.18 ผลการทดสอบทางสถิติแบบ Independent t-Test (Two-Sample Assuming Unequal Variances) เพื่อเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยระหว่างกลุ่มผู้ไม่คุ้นชินหน้างานและกลุ่มผู้คุ้นชินหน้างานในกระบวนการ “จ่ายวัตถุดิบ” พบว่า มีค่า t สถิติ = 4.047 และค่า Sig. (two-tail) = 0.000 ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 แสดงให้เห็นว่าเวลาเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยกลุ่มผู้ไม่คุ้นชินหน้างานมีเวลาเฉลี่ยสูงกว่าเล็กน้อย (51.87 วินาที) เมื่อเทียบกับกลุ่มผู้คุ้นชินหน้างาน (47.60 วินาที) ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความแตกต่างตามระดับความคุ้นเคยกับขั้นตอนการปฏิบัติงานจริงอย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาผลรวมเวลาที่ต่างกันเพียงเล็กน้อย พบว่าทั้งสองกลุ่มสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกันแสดงให้เห็นว่าระบบใหม่ที่พัฒนาขึ้นช่วยลดความเหลื่อมล้ำด้านประสบการณ์การทำงานระหว่างผู้ที่คุ้นชินและไม่คุ้นชินหน้างานได้เป็นอย่างดีกล่าวได้ว่าการออกแบบระบบที่เน้นการสแกนข้อมูลอัตโนมัติและการเชื่อมโยงข้อมูลจากฐานวัตถุดิบทำให้ผู้ใช้งานทุกระดับสามารถดำเนินการจ่ายวัตถุดิบได้สะดวก รวดเร็ว และลดขั้นตอนที่ต้องใช้ทักษะเฉพาะจึงเป็นหลักฐานสนับสนุนว่าระบบใหม่ช่วยให้การทำงานมีมาตรฐานเดียวกันมากขึ้นและเหมาะสมต่อการใช้งานในโรงงานจริง

4.2.2.9 เปรียบเทียบเวลาการทำงานของกลุ่มผู้คุ้นชินระบบใหม่และผู้ไม่คุ้นชินระบบใหม่ในกระบวนการ “คืนวัตถุดิบ”

ตารางที่ 4.19 ค่าสถิติของกระบวนการคืนวัตถุดิบของกลุ่มผู้ไม่คุ้นชินและคุ้นชินของระบบใหม่

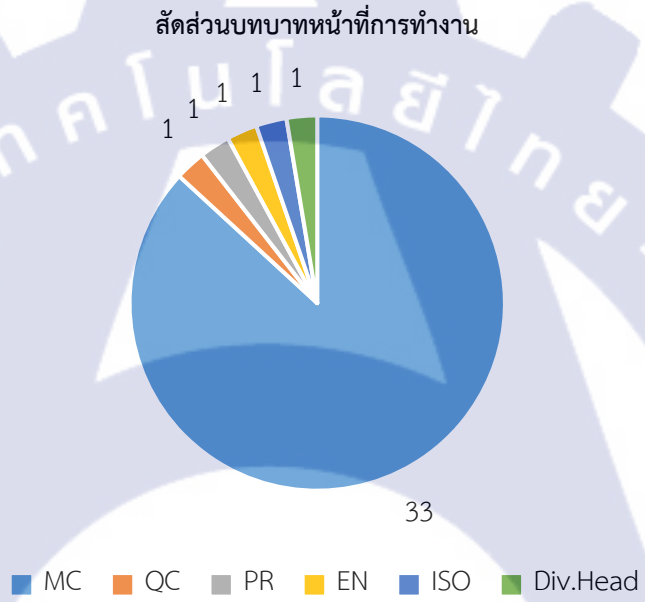
การทดสอบ	จำนวน	X-Bar	S.D.	t	Sig.
เดิม	19	79.235	51.516	4.615	0.000
ใหม่	19	70.782	12.222		

ดังตารางที่ 4.19 ผลการทดสอบทางสถิติแบบ Independent t-Test (Two-Sample Assuming Unequal Variances) พบว่า มีค่า t สถิติ = 4.615 และค่า Sig. (two-tail) = 0.000 ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 แสดงให้เห็นว่าเวลาเฉลี่ยในการคืนวัตถุดิบของกลุ่มผู้ไม่คุ้นชินหน้างานและกลุ่มผู้คุ้นชินหน้างานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยกลุ่มผู้ไม่คุ้นชินหน้างานมีเวลาเฉลี่ยในการคืนวัตถุดิบมากกว่ากลุ่มผู้คุ้นชินหน้างานเล็กน้อย ซึ่งเป็นผลมาจากความคุ้นเคยในการใช้งานระบบในสถานการณ์จริงผู้ที่คุ้นชินกับหน้างานมักมีความเข้าใจในลำดับการคืนวัตถุดิบ เช่น การเลือก Lot การระบุถัง (Tank) และการกรอกข้อมูลน้ำหนักต่อถุง (Bag) ได้อย่างรวดเร็วกว่าขณะที่ผู้ไม่คุ้นชินยังต้องตรวจสอบขั้นตอนเพิ่มเติมเพื่อหลีกเลี่ยงข้อผิดพลาดอย่างไรก็ตาม ความแตกต่างของเวลาที่เกิดขึ้นมี

แนวโน้มลดลงเมื่อเทียบกับระบบเดิมซึ่งแสดงให้เห็นว่าระบบที่พัฒนาขึ้นช่วยให้การคืนวัตถุดิบเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นทั้งในกลุ่มผู้คุ้นชินและไม่คุ้นชินหน้างาน โดยเฉพาะการออกแบบหน้าจอที่เรียบง่ายและมีระบบตรวจสอบความถูกต้องอัตโนมัติ (Validation) ช่วยลดภาระการตรวจเช็กข้อมูล ทำให้สามารถคืนวัตถุดิบได้รวดเร็วขึ้นและลดโอกาสการกรอกข้อมูลผิดพลาดได้อย่างชัดเจน

4.3 ผลการประเมินจากผู้ใช้งาน (แบบสอบถาม)

4.3.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม



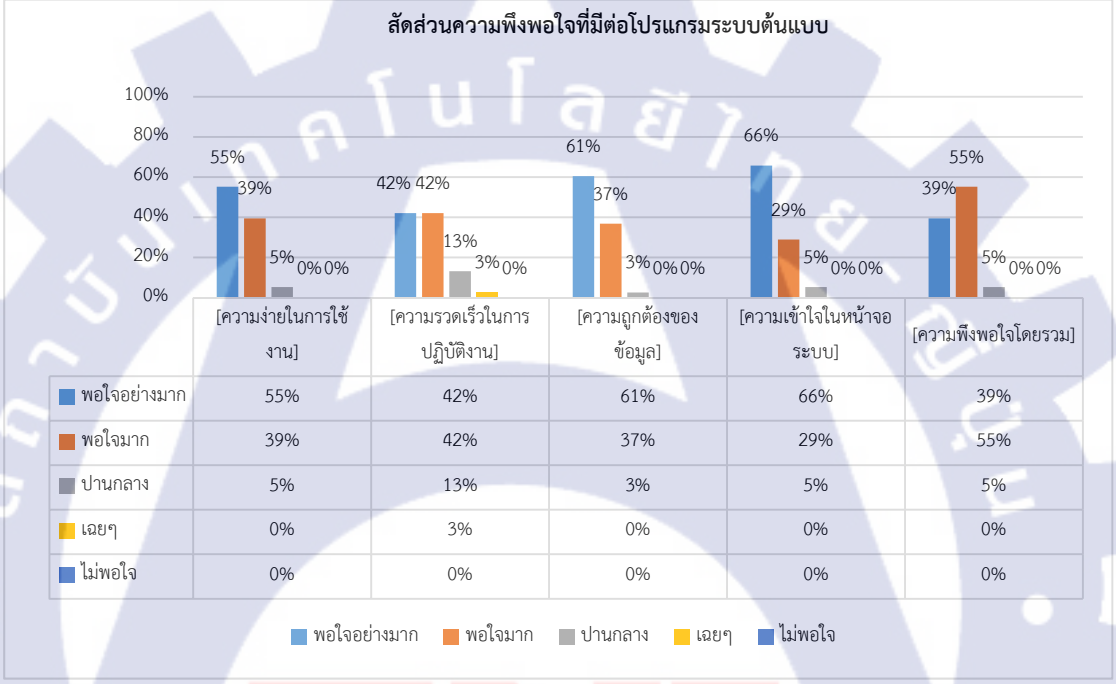
รูปที่ 4.9 สัดส่วนบทบาทหน้าที่การทำงาน

แบบสอบถามนี้เก็บจากกลุ่มผู้ทดสอบใช้งานจริงจำนวน 38 คน ครอบคลุมหลากหลายบทบาทในกระบวนการ เช่น MC, QC, PR, Engineer, ISO และ DIV.Head ซึ่งผู้ตอบทั้งหมดให้ความยินยอมในการนำข้อมูลไปพัฒนาแอปพลิเคชันอย่างเป็นทางการ (100%) โดยมีสัดส่วนผู้ตอบที่เป็นเจ้าหน้าที่ควบคุมวัตถุดิบ (MC) มากที่สุด 33 คน คิดเป็น 86.80% และที่เหลือ 5 คน คิดเป็นสัดส่วนผู้ตอบบทบาทละ 13.20 % ทั้งหมด 5 บทบาทรวมเป็น 100.00%

4.3.2 ผลการประเมินด้านความพึงพอใจ (5 ด้านหลัก)

สรุปภาพรวม 5 หัวข้อหลักที่ใช้วัดความพึงพอใจ ได้แก่

- ความง่ายในการใช้งาน
- ความรวดเร็วในการปฏิบัติงาน
- ความถูกต้องของข้อมูล
- ความเข้าใจในหน้าจอระบบ
- ความพึงพอใจโดยรวม



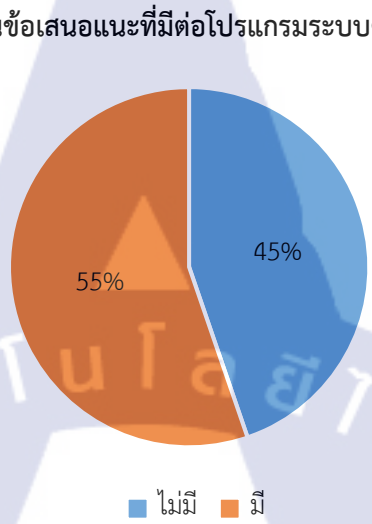
	[ความง่ายในการใช้งาน]	[ความรวดเร็วในการปฏิบัติงาน]	[ความถูกต้องของข้อมูล]	[ความเข้าใจในหน้าจอระบบ]	[ความพึงพอใจโดยรวม]
พอใจอย่างมาก	55%	42%	61%	66%	39%
พอใจมาก	39%	42%	37%	29%	55%
ปานกลาง	5%	13%	3%	5%	5%
เฉยๆ	0%	3%	0%	0%	0%
ไม่พอใจ	0%	0%	0%	0%	0%

รูปที่ 4.10 สัดส่วนความพึงพอใจที่มีต่อโปรแกรมระบบต้นแบบ

จากผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบพบว่าผู้ใช้งานส่วนใหญ่อยู่ในระดับ “พอใจอย่างมาก” และ “พอใจมาก” ในทุกด้านที่ประเมินโดยเฉพาะด้าน ความเข้าใจในหน้าจอระบบซึ่งมีผู้ใช้งานให้คะแนน “พอใจอย่างมาก” สูงที่สุด คิดเป็นร้อยละ 66 รองลงมาคือด้าน ความถูกต้องของข้อมูล ร้อยละ 61 แสดงให้เห็นว่าระบบสามารถออกแบบหน้าจอให้เข้าใจง่ายและช่วยลดความผิดพลาดของข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในด้านความง่ายในการใช้งาน และ ความรวดเร็วในการปฏิบัติงานผู้ใช้งานส่วนใหญ่ให้คะแนนอยู่ในระดับ “พอใจอย่างมาก” และ “พอใจมาก” รวมกันมากกว่าร้อยละ 80 สะท้อนว่าระบบสามารถรองรับการใช้งานจริงในหน้างานได้ดีขณะที่ด้านความพึงพอใจโดยรวมมีผู้ใช้งานให้คะแนน

“พอใจมาก” และ “พอใจอย่างมาก” รวมกันสูงถึงร้อยละ 94 และไม่พบผู้ใช้งานที่ให้คะแนนในระดับ “ไม่พอใจ” ซึ่งยืนยันถึงความเหมาะสมของระบบต้นแบบต่อการนำไปใช้งานจริง



รูปที่ 4.11 สัดส่วนข้อเสนอแนะที่มีต่อโปรแกรมระบบต้นแบบ

4.3.3 ข้อเสนอแนะจากผู้ใช้งาน

ตารางที่ 4.20 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะ
อยากให้ตอนบันทึกข้อมูลเร็วกว่านี้
ตอนรับข้อมูลเข้ามีความช้าอยากให้เร็วเหมือนโปรแกรม Scrap
อยากให้มีภาษาไทยด้วย
อยากให้ทำเป็นขั้นตอนการทำงานมาให้ดูที่หน้างานบางครั้งผมจำไม่ได้ว่าต้องกดตรงไหนต่อ
อยากให้มีเสียงตอนที่บันทึกข้อมูลสำเร็จจะได้ไม่ต้องคอยมอง
อยากให้เร็วกว่านี้ตอนสแกนและมีเสียงแจ้งเตือนตอนสแกนข้อมูลเข้า
อยากให้คิวอาร์โค้ดตัวใหญ่ๆ จะได้ยิงง่ายๆ
ระบบช่วยลดภาระงานของพนักงาน MC ได้ดีมาก โดยเฉพาะการสแกน QR Code และการกรอกข้อมูลแบบอัตโนมัติแต่ยังไม่มีการแจ้งเตือนเมื่อวัตถุดิบในคลังใกล้หมดหากมีระบบส่งอีเมลหรือ Line เตือนล่วงหน้า จะช่วยให้เราวางแผนเตรียมวัตถุดิบได้ทันเวลา

ตารางที่ 4.20 ข้อเสนอแนะ (ต่อ)

ข้อเสนอแนะ
การบันทึกข้อมูลของวัตถุดิบมีความแม่นยำมากขึ้น แต่ยังขาดการเชื่อมโยงสถานะผลการตรวจสอบของ IQC เข้ากับระบบหลักโดยอัตโนมัติ หากสามารถดึงผลการตรวจสอบหรือการ reject เข้าไปในระบบได้ทันที จะช่วยลดงานเอกสารของฝ่าย QC ได้
ข้อมูลรับจ่ายในระบบชัดเจนแต่หากระบบสามารถส่งแจ้งเตือนอัตโนมัติตอนวัตถุดิบเริ่มเหลือน้อยจะช่วยฝ่ายผลิตสามารถปรับแผนได้รวดเร็วยิ่งขึ้น
อยากให้ระบบมีแจ้งเตือนอัตโนมัติเมื่อมีการรับหรือคืนวัตถุดิบที่ไม่ตรงตามแผนหากมีระบบเตือนล่วงหน้าจะสามารถปรับแผน test ได้ง่ายขึ้น
ระบบรองรับการตรวจสอบย้อนหลังได้ดีขึ้นมากและช่วยลดความเสี่ยงด้านเอกสารสูญหายแต่เสนอให้เพิ่มระบบ Audit Trail เช่น การล็อกวันเวลาและชื่อผู้รับผิดชอบในแต่ละรายการ เพื่อให้พร้อมต่อการตรวจสอบ ISO / IATF อย่างเป็นทางการ
แอปนี้ถือว่าพัฒนาได้ดีและช่วยลดภาระงานโดยรวมของหน่วยงานได้จริงควรต่อยอดไปสู่การวิเคราะห์ข้อมูลในเชิง KPI เช่น ค่าเฉลี่ยเวลาการจ่ายวัตถุดิบ,อัตราการคืน,หรือยอดจ่ายผิด Lot เพื่อใช้ในการวางแผนปรับปรุงระบบในระดับบริหารต่อไป
ตอนบันทึกข้อมูลเสร็จอยากให้มีเสียง
อยากให้มีแอปเวอร์ชันภาษาไทยเต็มรูปแบบ เพราะบางคนอ่านอังกฤษไม่คล่อง
อยากปรับสีหน้าจอให้เป็นโทนสบายตามากขึ้น
อยากให้มีเสียงแจ้งเตือน
บางครั้งโหลดข้อมูลช้า
อยากให้ตัวหนังสือใหญ่ขึ้นอีกหน่อย

จากแบบสอบถามพบข้อเสนอแนะจากผู้ใช้งานเกี่ยวกับการใช้งานระบบในหลายด้าน โดยสรุปได้ดังนี้

ผู้ใช้งานหลายรายสะท้อนว่าต้องการให้ระบบทำงานเร็วขึ้นโดยเฉพาะในขั้นตอนการสแกนและบันทึกข้อมูลมีข้อเสนอให้ระบบมีเสียงแจ้งเตือนเมื่อบันทึกข้อมูลสำเร็จเพื่อไม่ต้องคอยมองหน้าจอตลอดเวลารวมถึงอยากให้มี QR Code ขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อให้ง่ายต่อการสแกนบางรายระบุว่าต้องการให้ระบบรองรับภาษาไทยเพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้นและมีคู่มือหรือแผนภาพขั้นตอนการทำงานติดไว้ที่หน้างานเพราะบางครั้งจำไม่ได้ว่าต้องกดตรงไหนต่อมีข้อเสนอเพิ่มเติมว่าหากระบบสามารถแจ้งเตือนอัตโนมัติเมื่อวัตถุดิบในคลังใกล้หมดจะช่วยให้ฝ่ายที่เกี่ยวข้องวางแผนได้เร็วขึ้นรวมถึงการเชื่อมต่อผลการตรวจสอบ

ของฝ่ายคุณภาพ (IQC) เข้ากับระบบโดยตรงจะช่วยลดการใช้เอกสารซ้ำซ้อนและทำงานได้ต่อเนื่องมากขึ้นนอกจากนี้ยังมีข้อเสนอให้เพิ่มระบบแจ้งเตือนเมื่อมีการรับหรือคืนวัตถุดิบไม่ตรงแผนและผู้ใช้งานบางรายเสนอว่าระบบควรสามารถต่อยอดไปสู่การวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงสถิติหรือ KPI เช่น เวลาที่ใช้ในการจ่ายวัตถุดิบ,อัตราการคืนหรือจำนวนการจ่ายผิด Lot เพื่อใช้ในการพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในอนาคต

บทที่ 5
บทสรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

ในการดำเนินงานวิจัยเรื่องนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อปรับปรุงกระบวนการจัดการวัตถุดิบในภาคการผลิต โดยอิงจากข้อมูลที่ได้จากการศึกษากระบวนการทำงานเดิม การสัมภาษณ์ผู้ใช้งาน และผลการทดสอบใช้งานระบบต้นแบบจริง บทนี้จึงนำเสนอผลการสรุปสาระสำคัญของโครงการ อภิปรายผลที่ได้จากการดำเนินการ รวมถึงข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในอนาคต

5.1 บทสรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการบริหารจัดการวัตถุดิบในสาย การผลิต โดยใช้ Microsoft Power Apps ซึ่งเป็นเครื่องมือที่สนับสนุนแนวคิด Low-Code Development และสอดคล้องกับแนวทาง Digital Transformation ภายในองค์กร การดำเนินงานเริ่มต้นจากการศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการทำงานเดิม ผ่านการสัมภาษณ์พนักงานในหน้างาน และระบุปัญหาที่สำคัญ เช่น การกรอกข้อมูลด้วยมือ ความล่าช้า และความผิดพลาดซ้ำซ้อน จากนั้นจึงออกแบบระบบโดยคำนึงถึงหลัก Poka-yoke [38] และแนวทาง Nielsen’s Heuristics [37] เพื่อลดข้อผิดพลาด และเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งาน

หลังจากพัฒนาและนำระบบต้นแบบไปใช้งานจริงพบว่าในภาพรวมระบบสามารถลดเวลาและความซับซ้อนในการจ่ายวัตถุดิบได้อย่างชัดเจน ลดเวลาเฉลี่ยจาก 4.48 นาที เหลือเพียง 2.48 นาที คิดเป็นการลดลงกว่า 42% ขณะที่ขั้นตอนการรับวัตถุดิบมีเวลาเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเนื่องจากการเพิ่มกระบวนการตรวจสอบความถูกต้องและการพิมพ์ลาเบล ซึ่งเป็นการแลกเปลี่ยนกับความถูกต้องของข้อมูลและการตรวจสอบย้อนกลับที่ดีขึ้น นอกจากนี้ ผลการประเมินจากแบบสอบถามผู้ใช้งานสะท้อนให้เห็นถึงความพึงพอใจที่ดีในด้านความง่ายในการใช้งาน ความเร็ว และการลดข้อผิดพลาดในการทำงานประจำ

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

ผลการพัฒนาระบบในครั้งนี้สอดคล้องกับแนวคิดของ Business Process Analysis (BPA) ที่มุ่งเน้นการปรับปรุงกระบวนการทำงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ โดยเฉพาะการลดงานซ้ำซ้อนและความผิดพลาดจากการกรอกข้อมูลด้วยมือ การนำ Power Apps มาประยุกต์ใช้งานกับกระบวนการรับ-จ่าย-คืนวัตถุดิบ แสดงให้เห็นถึงความยืดหยุ่นและความสามารถของเครื่องมือ Low-Code ในการตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานภาคสนาม

ระบบใหม่ยังช่วยส่งเสริมหลัก Digital Traceability ที่สำคัญในระบบคุณภาพขององค์กรอุตสาหกรรม เช่น ISO 9001 หรือ IATF 16949 โดยมีผู้ใช้งานบางรายเสนอให้พัฒนาระบบ Audit Trail อย่างเป็นทางการ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงการยกระดับระบบจากเครื่องมือช่วยงานพื้นฐานไปสู่การเป็นเครื่องมือสนับสนุนการควบคุมคุณภาพและการตรวจสอบในระยะยาว

อย่างไรก็ตาม แม้ระบบจะช่วยลดเวลาและเพิ่มความถูกต้องในการทำงาน แต่ยังมีข้อจำกัดบางประการ เช่น ความล่าช้าในการสแกนในบางจุด การไม่มีเสียงเตือน หรือการที่ผู้ใช้งานบางส่วนยังไม่คุ้นชินกับขั้นตอนใหม่ ทั้งนี้ถือเป็นโอกาสในการปรับปรุงและพัฒนาในรุ่นถัดไป

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงระบบ

5.3.1.1 เพิ่มเสียงแจ้งเตือน ในการสแกนหรือบันทึกข้อมูล เพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานไม่ต้องจ้องหน้าจอตลอดเวลา

5.3.1.2 ปรับความเร็วการโหลดหน้าจอ และขั้นตอนการปริ้นลาเบลให้เร็วขึ้น โดยอาจปรับวิธีเชื่อมต่อกับเครื่องพิมพ์หรือปรับสคริปต์ให้เหมาะสมกับการใช้งานจริง

5.3.1.3 เพิ่มระบบเตือนวัตถุดิบคงเหลือต่ำ โดยเชื่อมโยงกับระบบแจ้งเตือนผ่าน Line หรือ Email เพื่อให้ฝ่ายผลิตสามารถวางแผนได้ทัน

5.3.1.4 เชื่อมผลการตรวจสอบ IQC เข้ากับระบบอัตโนมัติ ลดงานเอกสารซ้ำซ้อนระหว่างหน่วยงาน

5.3.1.5 ปรับการแสดงผลให้รองรับภาษาไทย และทำคู่มือภาพพร้อมขั้นตอนติดไว้ในพื้นที่ใช้งานจริง

5.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

5.3.2.1 ศึกษาการพัฒนาแดชบอร์ด Power BI ที่เชื่อมโยงกับข้อมูลการรับ-จ่ายวัตถุดิบ เพื่อให้ผู้บริหารสามารถติดตามผลเชิง KPI ได้แบบเรียลไทม์

5.3.2.2 ขยายการประยุกต์ใช้งานระบบไปยังกระบวนการผลิตอื่นๆ เช่น การควบคุมการใช้พลังงาน, การแจ้งเตือนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)

5.3.2.3 ศึกษาการนำ AI/ML มาช่วยในการคาดการณ์การใช้วัตถุดิบ ล่วงหน้า เพื่อการวางแผนจัดซื้อที่แม่นยำขึ้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

[1] สุภัตรา ทรัพย์อุปการ, *“มารู้จัก ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (MIS) ให้มากขึ้นกันดีกว่า,”* [Online]. Available : https://www.scimath.org/article-technology/item/10477-mis. [Accessed : 5 กันยายน 2567].

[2] International Organization for Standardization, *“ISO 9001:2015 Quality Management Systems- Requirements,”* [Online]. Available : https://www.iso.org/standard/62085.html. [Accessed : September 7. 2024].

[3] International Automotive Task Force, *“IATF 16949 : 2016 Customer Specific Requirements,”* [Online]. Available : https://www.iatfglobaloversight.org/oem-requirements/customer-specific-requirements/. [Accessed : September 7, 2024].

[4] Microsoft, *“What is Power Apps?,”* [Online]. Available : https://learn.microsoft.com/en-us/power-apps/powerapps-overview. [Accessed : October 12, 2024].

[5] R. Awati, *“Microsoft Power Apps,”* [Online]. Available : https://www.techtarget.com/searchcontentmanagement/definition/Microsoft-PowerApps. [Accessed : October 12, 2024].

[6] Microsoft, *“What are Canvas Apps?,”* [Online]. Available : https://learn.microsoft.com/en-us/power-apps/maker/canvas-apps/getting-started. [Accessed : October 12, 2024].

[7] Microsoft, *“ภาพรวม Microsoft Power Fx,”* [Online]. Available : https://learn.microsoft.com/th-th/power-platform/power-fx/overview. [Accessed : October 13, 2024].

[8] Microsoft, *“Real-world Case Studies,”* [Online]. Available : https://learn.microsoft.com/en-us/power-platform/guidance/case-studies/. [Accessed : October 12, 2024].

[9] Microsoft, *“Plan and Prepare for Power Apps in 2025 Release Wave 1,”* [Online]. Available : https://learn.microsoft.com/en-us/power-platform/release-plan/2025wave1/power-apps/. [Accessed : October 12, 2024].

[10] T. Siddiqui, *“Microsoft PowerApps Use Cases,”* [Online]. Available : https://www.beyondintranet.com/blog/microsoft-powerapps-use-cases/. [Accessed : October 13, 2024].

[11] Microsoft, *“Overview of Creating Apps in Power Apps,”* [Online]. Available : https://learn.microsoft.com/en-us/power-apps/maker/. [Accessed : October 23, 2024].

[12] Microsoft, *"Build Your First Model-Driven App,"* [Online]. Available : https://learn.microsoft.com/en-us/power-apps/maker/model-driven-apps/build-first-model-driven-app. [Accessed : October 23, 2024].

[13] Microsoft, *"Understand Model-Driven App Components,"* [Online]. Available : https://learn.microsoft.com/en-us/power-apps/maker/model-driven-apps/model-driven-app-components. [Accessed : October 27, 2024].

[14] Information Transformation Services, *"How to Build Custom Interfaces with Power Apps,"* [Online]. Available : https://it-s.com/how-to-build-custom-interfaces-with-power-apps/. [Accessed : October 28, 2024].

[15] Microsoft, *"What is Power BI?,"* [Online]. Available : https://learn.microsoft.com/en-us/power-bi/fundamentals/power-bi-overview. [Accessed : October 30, 2024].

[16] G Com Solutions, *"Overview of Power BI: What is Power BI? History, Evolution, and Importance in Data Analytics,"* [Online]. Available : https://gcomsolutions.co.uk/overview-of-power-bi/. [Accessed : October 30, 2024].

[17] Microsoft, *"Basics of the Power BI Service,"* [Online]. Available : https://learn.microsoft.com/en-us/power-bi/fundamentals/service-basic-concepts. [Accessed : November 4, 2024].

[18] A. Biswal, *"What Is Power BI? Architecture, Components and Features,"* [Online]. Available : https://www.simplilearn.com/tutorials/power-bi-tutorial/what-is-power-bi. [Accessed : November 4, 2024].

[19] J. Osele, *"Coca-Cola Performance Dashboard 2022-23,"* [Online]. Available : https://github.com/Tim-Jones24/Coca-Cola-Sales-Analysis-Dashboard-Insights-from-2022--2023. [Accessed : November 10, 2024].

[20] H. Odhiambo, *"Power Visualization of Heathrow Traffic Data Using PowerBI,"* [Online]. Available : https://medium.com/%40hultonodhis/power-visualization-of-heathrow-traffic-data-using-powerbi-b3e363ff6bd. [Accessed : November 10, 2024].

[21] M. Ghosh, *"Myntra Dashboard Sales Analysis,"* [Online]. Available : https://github.com/mrigankaghosh9/myntra_dashboard-Power-Bi. [Accessed : November 15, 2024].

[22] โม ณัฐมล, *"SDLC คืออะไร? เจาะลึก 6 ขั้นตอนการพัฒนาซอฟต์แวร์ให้มีประสิทธิภาพ,"* [Online]. Available : https://www.foxbith.com/blog/what-is-sdlc. [Accessed : 15 พฤศจิกายน 2567].

[23] เกียรติพงษ์ อุดมธนะธีระ, *"วงจรการพัฒนาระบบ,"* [Online]. Available : https://dol.dip.go.th/th/category/2019-02-08-08-57-30/2019-03-15-11-06-29. [Accessed : 17 พฤศจิกายน 2567].

[24] D. Gupta, *"Software Development Life Cycle (SDLC),"* [Online]. Available : https://www.geeksforgeeks.org/software-engineering/software-development-life-cycle-sdlc/. [Accessed : November 17, 2024]

[25] M. Weske, *Business Process Management : Concepts,* Languages, Berlin: Springer, 2019.

[26] A. Dumas et al., *Fundamentals of Business Process Management,* Berlin : Springer, 2018.

[27] R. Vom Brocke and J. Mendling, *Business Process Management Cases: Digital Innovation and Business Transformation in Practice,* Berlin : Springer, 2018.

[28] S. Sinclair, *"Modernize IT Infrastructure for Modern Applications with Nutanix, HPE, and Intel,"* [Online]. Available : https://www.esg-global.com. [Accessed : February 15, 2026].

[29] P. Harmon, *Business Process Change : A Business Process Management Guide for Managers and Process Professionals,* Cambridge : Morgan Kaufmann, 2019.

[30] T. White, *Using BPMN to Model Business Processes,* New Jersey : Pearson Prentice Hall, 2020.

[31] Atlassian, *"What is a Swimlane Diagram and How to Create One,"* [Online]. Available : https://www.atlassian.com/work-management/project-management/project-planning/swimlane-diagram. [Accessed : November 19, 2024].

[32] P. Harmon, *Business Process Change : A Business Process Management Guide for Managers and Process Professionals,* New York : Routledge, 2024.

[33] M. Dumas et al., *Fundamentals of Business Process Management,* Berlin : Springer, 2024.

[34] สำนักทะเบียนและประมวลผล สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง *"การเขียน Flow Chart และ Swim Lane Diagram,"* [Online]. Available : https://www.reg.kmitl.ac.th/km/file/Flow%20Chart.pdf. [Accessed : 23 พฤศจิกายน 2567].

[35] G. B. Shelly and H.J. Rosenblatt, *Systems Analysis and Design,* Boston : Cengage Learning, 2024.

[36] K. E. Kendall and J. E. Kendall, *Work Systems and the Methods Measurement and Management of Work,* New Jersey : Pearson Prentice Hall, 2024.

[37] J. Nielsen, *"10 Usability Heuristics for User Interface Design,"* [Online]. Available : https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/. [Accessed : November 27, 2024].

[38] S. Shingo, *Zero Quality Control: Source Inspection and the Poka-Yoke System,* Boca Raton : CRC Press, 2024.

[39] T. Ohno, *Toyota Production System : Beyond Large-Scale Production,* New Jersey : Pearson Prentice Hall, 2024.

[40] C. M. Hinckley, *Make No Mistake! An Outcome-Based Approach to Mistake-Proofing,* New York : Productivity Press, 2024.

[41] R. Gapp and R. Fisher, "Developing an integrated model for the implementation of poka-yoke systems in manufacturing," *International Journal of Quality & Reliability Management,* vol. 27, no. 3, pp. 244-258, November 2024.

[42] M. Mishra, *"Gmail Doesn't Allow you to Forget the Attachment, if Mentioned in the Mail,"* [Online]. Available : https://www.technospot.net/blogs/gmail-doesnt-allow-you-to-forget-attachment/#google_vignette. [Accessed : November 28, 2024].

[43] W. Kenton, *"The FIFO Method: First In, First Out,"* [Online]. Available : https:// www.investopedia.com/terms/f/fifo.asp. [Accessed : December 1, 2024].

[44] D. A. Norman, *The Design of Everyday Things : Revised and Expanded Edition,* New York : Basic Books, 2024.

[45] Uizard Technologies, *"10 Usability Heuristics for UI Design,"* [Online]. Available : https://uizard.io/blog/10-usability-heuristics-for-ui-design/. [Accessed : December 7, 2024].

[46] B. Tognazzini, *"First Principles of Interaction Design,"* Nielsen Norman Group [Online]. Available : [https://www.nngroup.com/articles/first-principles-interaction-design/. [Accessed : December 7, 2024].

[47] L. Wroblewski, *Mobile First,* New York : Pearson Prentice Hall, 2024.

[48] T. Connolly and C. Begg, *Database Systems : A Practical Approach to Design, Implementation, and Management,* Harlow : Pearson Education, 2024.

[49] C. Coronel and S. Morris, *Database Systems : Design Implementation & Management,* Boston : Cengage Learning, 2024.

[50] P. Rob and C. Coronel, *Database Systems: Design Implementation and Management,* Boston : Course Technology, 2024.

[51] R. Elmasri and S. B. Navathe, *Fundamentals of Database Systems,* Hoboken : Pearson Education, 2024.

[52] A. Silberschatz et al., *Database System Concepts,* New York : McGraw-Hill Education, 2024.

[53] 9Expert, *"Google Sheets,"* [Online]. Available : https:// www.9experttraining.com/articles/google-sheets-%EBEBB799%E0%B8%AD%E0%B8%A2%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B9%84%E0%B8%A3. [Accessed : December 21, 2024].

[54] Microsoft, *"Google Sheets,"* [Online]. Available : https://learn.microsoft.com/en-us/connectors/googlesheet/. [Accessed : December 21, 2024].

[55] GS1 Thailand, *10 ขั้นตอนสู่บาร์โค้ดมาตรฐานสากล GS1,* กรุงเทพฯ : สถาบันรหัสสากล (GS1 Thailand) สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, 2567.

[56] Seagull Software, *"Welcome to BarTender!,"* [Online]. Available : https://support.seagullsoftware.com/hc/en-us/articles/9 9 2 6 2 6 5 7 9 7 1 4 3 -Getting-Started-with-BarTender-Software. [Accessed : December 24, 2024].

[57] Automation and Sensors Technology, *"คู่มือการเลือกบาร์โค้ด,"* [Online]. Available : https://www.vistechcosine.com/blog/7350/choosing-right-the-barcodes [Accessed : 24 ธันวาคม 2567].

[58] D. Rodriguez, *"Adding Barcodes to Your Template,"* [Online]. Available : https://support.seagullsoftware.com/hc/en-us/articles/204773228-Adding-barcodes-to-your-template. [Accessed : December 24, 2024].

[59] S. Few, *Now You See It: Simple Visualization Techniques for Quantitative Analysis,* Oakland : Analytics Press, 2024.

[60] W. S. Cleveland and R. McGill, "Graphical perception : Theory experimentation and application to the development of graphical methods," *Journal of the American Statistical Association,* vol. 79, no. 387, pp. 531-554, December 2025.

[61] สุธารัตน์ ศรีทอง, *"การพัฒนาระบบการลาออนไลน์ด้วย Microsoft Power Platform,"* สารนิพนธ์ บธ.ม. (บริหารธุรกิจ), มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, กรุงเทพฯ, 2566.

[62] ธนัชชา พรหมทวี, *"การพัฒนาระบบการจองผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเพื่อวางแผนการผลิต,"* สารนิพนธ์ บธ.ม. (บริหารธุรกิจ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา, เชียงใหม่, 2565.

[63] นฤมล สุริยะ, *"การพัฒนาระบบคืนสินค้าของลูกค้าโดยใช้โปรแกรม Power App,"* สารนิพนธ์ บธ.ม. (บริหารธุรกิจ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน, นครราชสีมา, 2566.

[64] สุภาพร การย์บรรจบ, *"ระบบอัตโนมัติสำหรับการสกัดข้อมูลส่วนหัวการหยั่งธรณีหลุมเจาะ,"* วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมโยธา), มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์, กรุงเทพ, 2566.

[65] สมชาย อินทร์ศรี, *"ระบบตรวจเช็คการดูแลแพะในโรงเรือนโดยใช้ Google Sheet,"* สารนิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่, 2564.

[66] ธีรพัฒน์ เกียรติวัฒน์, *"ระบบยืม-คืนครุภัณฑ์และเครื่องมือ,"* สารนิพนธ์ วท.บ. (วิทยาการคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น, 2565.

[67] กัญญาณัฐ มหาวงษ์, *"แอปตรวจสอบเครื่องจักรมาตรฐาน มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์,"* สารนิพนธ์ บธ.ม. (บริหารธุรกิจ), มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์, กาฬสินธุ์, 2566.

[68] จิตติพงษ์ พานิชพงษ์, "แนวทางการพัฒนาแอปพลิเคชันด้วย AppSheet และ UX/UI Design," *วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม,* ปีที่ 10, ฉบับที่ 2, หน้า 45-54, มีนาคม 2565.

[69] ธารารัตน์ ขันอาษา, *"ระบบการจัดการคลังสินค้าและศูนย์กระจายสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ซันร้อยแปด จำกัด,"* การค้นคว้าอิสระ บธ.ม. (บริหารธุรกิจ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน, นครราชสีมา, 2566.

[70] พิสิษฐ์ นนท์เพ็ชร, *"การพัฒนาระบบสารสนเทศจัดการ ห้างหุ้นส่วนจำกัด วันชัย เมทัลเวิร์ค,"* สารนิพนธ์ วท.บ. (วิทยาการคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ, 2565.

[71] วิไลวรรณ คำสอน และธนาภรณ์ จงรักษา, "การพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารงานพัสดุโรงเรียน ของสถานศึกษาในสังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 2," *วารสารสหวิทยาการและนวัตกรรมการจัดการ,* ปีที่ 2, ฉบับที่ 3, หน้า 33-47, กันยายน-ธันวาคม 2567.