

การปรับปรุงกระบวนการขออนุมัติชิ้นงานตัวอย่างสำหรับซีพพลายเออร์



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2565

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Improvement of sample approval process for suppliers



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

FACULTY OF ENGINEERING

Chulalongkorn University

Academic Year 2022

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การปรับปรุงกระบวนการขออนุมัติชิ้นงานตัวอย่าง สำหรับซัพพลายเออร์
โดย	น.ส.รุ่งทิพย์ อินทวงศ์
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์จรัสพัฒน์ เงามประเสริฐวงศ์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

----- คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.สุพจน์ เตชวรสินสกุล)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

----- ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ ตั้งจิตสิตเจริญ)

----- อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์จรัสพัฒน์ เงามประเสริฐวงศ์)

----- กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทชัย กานตานันทะ)

----- กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย พัวจินดาเนตร)

รุ่งทิพย์ อินทวงศ์ : การปรับปรุงกระบวนการขออนุมัติชิ้นงานตัวอย่างสำหรับซัพพลายเออร์. (Improvement of sample approval process for suppliers) อ.ที่ปรึกษาหลัก : รศ.จิรพัฒน์ เงามประเสริฐวงศ์

งานวิจัยที่นำเสนอมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงกระบวนการอนุมัติตัวอย่างสำหรับซัพพลายเออร์และปรับปรุงกระบวนการทำงานของแต่ละหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เป้าหมายคือลดเวลารอเอกสาร ขจัดกระบวนการทำงานที่ซ้ำซ้อน และลดการใช้กระดาษ จากเดิมกระบวนการทำงานเป็นไปตามลำดับขั้น (Waterfall) ซึ่งแต่ละหน่วยงานต้องรอให้หน่วยงานก่อนหน้าทำงานเสร็จก่อนจึงจะดำเนินการต่อได้ กระบวนการทำงานนี้เกี่ยวข้องกับหน่วยงาน 4 หน่วยงาน และหากพบข้อผิดพลาดใดๆ กระบวนการจะต้องเริ่มต้นใหม่ตั้งแต่ต้น ทำให้มีเวลาเฉลี่ย 18 วันทำการต่อชุด จึงความจำเป็นต้องปรับปรุงกระบวนการเหล่านี้ ผู้วิจัยใช้แนวคิด SCRUM เป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการ การนำเฟรมเวิร์กที่คล่องตัวขึ้นมาใช้ ทำให้ทุกหน่วยงานสามารถเริ่มทำงานพร้อมกันได้ ทำให้สามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างรวดเร็ว เพิ่มประสิทธิภาพ และความสามารถในการส่งมอบผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพในขณะที่ตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างทันท่วงที โดยผู้วิจัยได้ศึกษาระบบ Robotic Process Automation (RPA) ที่มีอยู่และจัดทำรายการเอกสาร (Checklist) นำมาใช้ภายในกระบวนการทำงาน ดังนั้นเครื่องมือและเทคโนโลยีเหล่านี้จะช่วยปรับปรุงกระบวนการอนุมัติเร็วขึ้น ระยะเวลาการตรวจสอบลดลงเหลือเพียง 5 วันทำการ ลดการตรวจสอบซ้ำถึง 25% ผลการทดลองที่ได้รับจากการดำเนินการปรับปรุงแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาการอนุมัติชิ้นงานตัวอย่างที่ล่าช้าได้ ทำให้ระยะเวลาการตรวจสอบที่สั้นลงและงานตรวจสอบซ้ำที่ลดลง สำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ

ปีการศึกษา 2565

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

6270233821 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORD: Waterfall/Scrum/Robotic Process Automation (RPA)/Checklist

Rungtip Intawong : Improvement of sample approval process for suppliers.

Advisor: Assoc. Prof. JEERAPAT NGAOPRASERTWONG

The proposed research focuses on improving the sample approval process for suppliers and streamlining the workflow of each department involved. The objectives include reducing waiting times for documents, eliminating redundant work processes, and minimizing paper usage. Previously, the process followed a hierarchical flow (Waterfall), causing delays as each department had to wait for the completion of the previous one's work. With four divisions involved, any errors encountered required starting the process from scratch, resulting in an average time of 18 working days per set. The researcher suggests adopting the SCRUM concept to enhance the process by enabling all departments to start working simultaneously. This approach aims to facilitate quick problem-solving, increase efficiency, and deliver high-quality products while promptly meeting customer needs. The researcher studied the existing Robotic Process Automation (RPA) system and implemented a document checklist to streamline the workflow. These tools and technologies significantly expedited the approval process, reducing the inspection period to just 5 working days and decreasing re-inspections by 25%. The experimental results demonstrate the effectiveness of these improvements in resolving the problem of delayed sample approval meet the successful achievement of the research's objectives.

Field of Study: Industrial Engineering

Student's Signature

Academic Year: 2022

Advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วย ความกรุณา และ ความอนุเคราะห์อย่างยิ่งของ รศ. จิรพัฒน์ เงาประเสริฐวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ซึ่งได้กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาและให้ คำปรึกษา คำแนะนำและ ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ ตลอดจนให้ความช่วยเหลือ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการทำวิจัยครั้งนี้

รวมทั้งคณะกรรมการที่กรุณาให้คำแนะนำที่ดีและข้อคิดเห็นเพิ่มเติม ช่วยตรวจสอบ แก้ไข และปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณโรงงานกรณีศึกษาที่ให้โอกาสในการศึกษา ทำงานวิจัย และขอขอบคุณคณะทำงาน ที่กรุณาให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลอันเป็นประโยชน์ รวมทั้งขอขอบคุณผู้มี ส่วนเกี่ยวข้องในงานวิจัยนี้ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดี

รุ่งทิพย์ อินทวงศ์



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....ค	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....ง	ง
กิตติกรรมประกาศ.....จ	จ
สารบัญ.....ฉ	ฉ
สารบัญตาราง.....ณ	ณ
สารบัญรูปภาพ.....ญ	ญ
บทที่ 1 บทนำ..... 1	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา..... 3	3
1.2 สภาพปัญหา..... 7	7
1.3 การตั้งเป้าหมาย..... 12	12
1.4 วัตถุประสงค์ในการศึกษา ขอบเขตของการศึกษา..... 14	14
1.5 ขอบเขตของการศึกษา..... 14	14
1.6 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย..... 14	14
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 15	15
1.8 ระยะเวลาในการดำเนินงาน..... 15	15
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 16	16
2.1 แนวคิดแบบ Agile & Scrum..... 16	16
2.2 แนวความคิดแบบ Lean Six Sigma..... 16	16
2.3 แนวความคิดแบบลีน (Lean Thinking)..... 17	17
2.4 ทฤษฎีการลดความสูญเปล่าด้วยหลักการระบบ ECRS..... 19	19
2.5 แนวคิดการวิเคราะห์กระบวนการทำงานโดยใช้ SIPOC..... 20	20

2.6 เครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิด (7 QC Tools)	21
2.7 Why Why Analysis	25
2.8 เทคโนโลยีและการดำเนินธุรกิจยุคใหม่ (ABCDEF)	26
2.9 Blockchain เทคโนโลยี	28
2.10 เครื่องมือและเทคโนโลยี	30
2.11 งานศึกษาที่เกี่ยวข้อง.....	32
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย	36
3.1 ศึกษาและรวบรวมย้อนหลัง 3 ปี เพื่อกำหนดตัวชี้วัด และเลือกประเภทชิ้นงานในการปรับปรุง	37
3.2 การนำแนวคิดการวิเคราะห์กระบวนการทำงานโดยใช้ SIPOC.....	39
3.3 ศึกษากระบวนการทำงานหน้างานจริง	40
3.4 การนำข้อมูลที่รวบรวมย้อนหลัง 3 ปี กำหนดตัวชี้วัด	47
3.5 การวิเคราะห์ความสูญเสียเปล่า 8 ประการ.....	47
3.6 การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาด้วยแผนผังก้างปลา (Fish-bone Diagram)	50
3.7 ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดปัญหา.....	51
3.7.1 วิเคราะห์เกี่ยวกับรายการเอกสารเดิมที่ส่งผลในการยื่นเอกสารไม่ถูกต้องหรือไม่ครบ..	51
3.7.2 ประเภทเอกสารและข้อกำหนด.....	54
3.7.3 ลักษณะชิ้นงาน สามารถแยกความแตกต่างจากฟังก์ชันการใช้งาน	56
3.7.4 ศึกษาประเภทและลักษณะการตรวจวัดของชิ้นงานแต่ละประเภท.....	56
3.8 การปรับปรุงกระบวนการของซัพพลายเออร์ (External).....	59
3.9 การปรับปรุงกระบวนการทำงานภายในองค์กร (Internal).....	61
3.10 เสนอแนวทาง และ ทำการจำลอง (Simulation).....	63
บทที่ 4 ผลการทดลอง	76
บทที่ 5 สรุป.....	79

บทที่ 6	ข้อเสนอแนะ	81
บรรณานุกรม		83
ประวัติผู้เขียน		86



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.1 ข้อมูลการทำงานรวมของแต่ละหน่วยงานในปี 2019 จนถึง ปี 2021	10
ตารางที่ 1.2 ข้อมูลจำนวนการขออนุมัติเอกสารและชิ้นงานตัวอย่างในปี 2019 จนถึง ปี 2021	10
ตารางที่ 1.3 ข้อมูลการทำงานเฉลี่ยของแต่ละหน่วยงาน (อ้างอิงจากข้อมูลในปี 2019 จนถึง ปี 2021)	13
ตารางที่ 1.4 การเปรียบเทียบช่วงเวลาการทำงานในปัจจุบัน กับกระบวนการใหม่	13
ตารางที่ 1.5 ระยะเวลาในการดำเนินงาน.....	15
ตารางที่ 3.1 ผลของการอนุมัติเอกสารและตัวอย่างชิ้นงานตัวอย่าง	37
ตารางที่ 3.2 ระยะเวลาการอนุมัติเอกสารและตัวอย่างชิ้นงานตัวอย่าง	37
ตารางที่ 3.3 วิเคราะห์ความสอดคล้องความสูญเสียเปล่า	48
ตารางที่ 3.4 วิเคราะห์ความสอดคล้องความสูญเสียเปล่า (ต่อ).....	49
ตารางที่ 3.5 มาตรฐานและข้อกำหนดในการจัดเตรียมเอกสารขออนุมัติการผลิตและชิ้นงานแต่ละ ผลิตภัณฑ์.....	51
ตารางที่ 3.6 รายการจัดเตรียมเอกสารขออนุมัติการผลิตและชิ้นงานสำหรับแต่ละผลิตภัณฑ์(ก่อน ปรับปรุง).....	52
ตารางที่ 3.7 วิเคราะห์และแบ่งรายการเอกสารตามการใช้งาน.....	55
ตารางที่ 3.8 สรุปเครื่องมือวัดของแต่ละกลุ่มชิ้นงานและฟังก์ชัน	57
ตารางที่ 3.9 การทบทวนข้อกำหนดและรายการเอกสารสำหรับการยื่นขออนุมัติแต่ละผลิตภัณฑ์	58
ตารางที่ 3.10 เวลาเฉลี่ยของการทำงานแต่ละขั้นตอนและแต่ละหน่วยงาน.....	60
ตารางที่ 3.11 Function Requirements	63
ตารางที่ 3.12 ทำการทดสอบและยืนยันในกระบวนการ.....	75
ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบเวลากระบวนการทำงานก่อน-หลังการปรับปรุง	76
ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบผลการอนุมัติชิ้นงาน ก่อน - หลัง	78

ตารางที่ 6.1 เวลาของการทำงานแต่ละกิจกรรมของกระบวนการอนุมัติชิ้นงานตัวอย่าง81



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญรูปร่างภาพ

	หน้า
รูปที่ 1.1 กราฟแนวโน้มตลาดของ Electronic Manufacturing Service.....	1
รูปที่ 1.2 กราฟส่วนแบ่งการตลาดของแต่ละผลิตภัณฑ์ของบริษัท (2022)	2
รูปที่ 1.3 BUSINESS FLOW	4
รูปที่ 1.4 PROJECT SCOPE (INTERNAL).....	5
รูปที่ 1.5 ขั้นตอน ช่วงกรอบของการทำงานและรับผิดชอบ	6
รูปที่ 1.6 กระบวนการในการส่งเอกสาร และชิ้นงานตัวอย่างเพื่อขออนุมัติ	8
รูปที่ 1.7 กระบวนการส่งติดตามเอกสารและส่งต่อให้แต่ละหน่วยงานในปัจจุบัน.....	9
รูปที่ 1.8 กราฟสัดส่วนของผลการอนุมัติชิ้นงานของปี 2019 – 2021	11
รูปที่ 2.1 SIPOC diagram	21
รูปที่ 2.2 แผนภูมิแก๊งปลา (Fish Bone Diagram).....	24
รูปที่ 2.3 การวิเคราะห์ why why	26
รูปที่ 2.4 สัญลักษณ์ Microsoft Power Platform.....	31
รูปที่ 2.5 รายงานการจัดอันดับของ GARTNER	32
รูปที่ 2.6 เปรียบเทียบแบบจำลองของ Waterfall และ Scrum.....	35
รูปที่ 3.1 กราฟวันทำงานของกระบวนการขออนุมัติเอกสารและชิ้นงานตัวอย่างแยกตามประเภท ชิ้นงานตัวอย่าง	38
รูปที่ 3.2 กราฟจำนวนเฉลี่ยของเอกสารและชิ้นงานตัวอย่างแยกตามประเภทชิ้นงาน	39
รูปที่ 3.3 แผนภาพ SIPOC.....	41
รูปที่ 3.4 กระบวนการทำงานตั้งแต่เริ่มต้น จนเสร็จสิ้นกระบวนการอนุมัติ.....	42
รูปที่ 3.5 กระบวนการทำงานตั้งแต่เริ่มต้น จนเสร็จสิ้นกระบวนการอนุมัติ (ต่อ)	43
รูปที่ 3.6 กระบวนการทำงานตั้งแต่เริ่มต้น จนเสร็จสิ้นกระบวนการอนุมัติ (ต่อ)	44

รูปที่ 3.7 วิเคราะห์ปัญหาด้วยแผนผังก้างปลา.....50

รูปที่ 3.8 การเลือกใช้รายการเอกสารตามกลุ่มผลิตภัณฑ์/ลักษณะชิ้นงาน/ประเภทเอกสาร.....59

รูปที่ 3.9 กระบวนการส่งติดตามเอกสารและส่งต่อให้แต่ละหน่วยงานหลังการปรับปรุง62

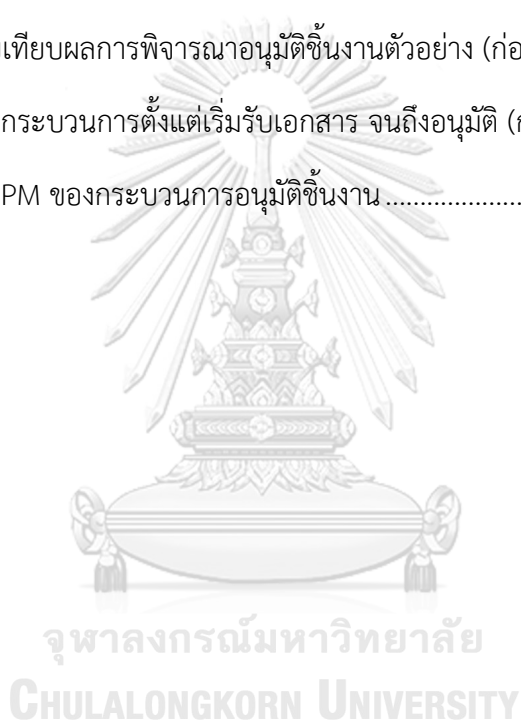
รูปที่ 4.1 กราฟเปรียบเทียบวันทำงานของกระบวนการขออนุมัติเอกสารและชิ้นงานตัวอย่าง(ก่อน-หลัง) การปรับปรุง..... 77

รูปที่ 4.2 กราฟเปรียบเทียบจำนวนเอกสารและชิ้นงานตัวอย่างแยกตามประเภทชิ้นงาน (ก่อน-หลัง) การปรับปรุง..... 77

รูปที่ 4.3 กราฟเปรียบเทียบผลการพิจารณาอนุมัติชิ้นงานตัวอย่าง (ก่อน-หลัง) การปรับปรุง.....78

รูปที่ 5.1 เปรียบเทียบกระบวนการตั้งแต่เริ่มรับเอกสาร จนถึงอนุมัติ (ก่อน-หลัง).....80

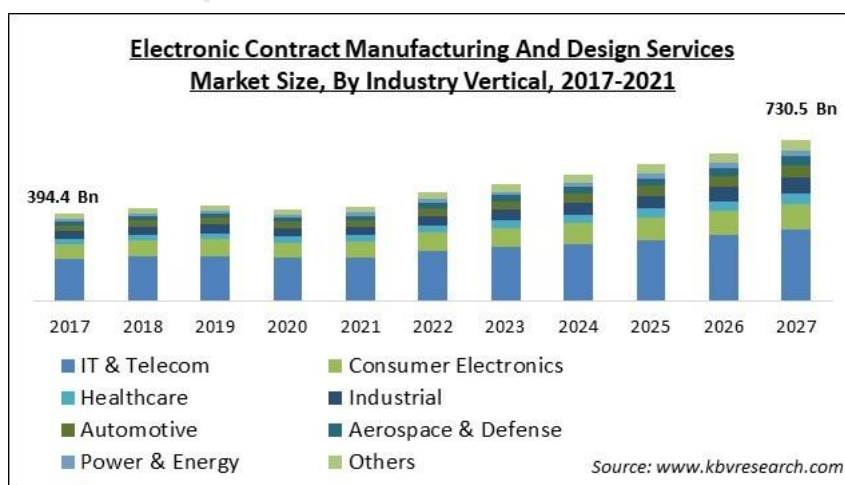
รูปที่ 6.1 NetWork CPM ของกระบวนการอนุมัติชิ้นงาน82



บทที่ 1 บทนำ

แนวโน้มตลาดการผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อยู่ภายใต้ความผันผวนทางเศรษฐกิจ และความไม่แน่นอนของตลาดทั้งหมดถือเป็นความท้าทายครั้งใหญ่สำหรับผู้ผลิต และผู้ประกอบการ ด้านอุตสาหกรรม Electronics Manufacturing Services, EMS ผู้ผลิตต้องพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การออกแบบแนวคิด วิศวกรรม ไปจนถึงการผลิต และควบคุมด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เพื่อให้มั่นใจว่าสินค้าที่ผลิตมีคุณภาพมาตรฐานที่สูงและสม่ำเสมอ สามารถรองรับกับความต้องการของตลาดในอนาคตได้ สามารถก้าวทันเทคโนโลยีและการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจได้อย่างรวดเร็ว

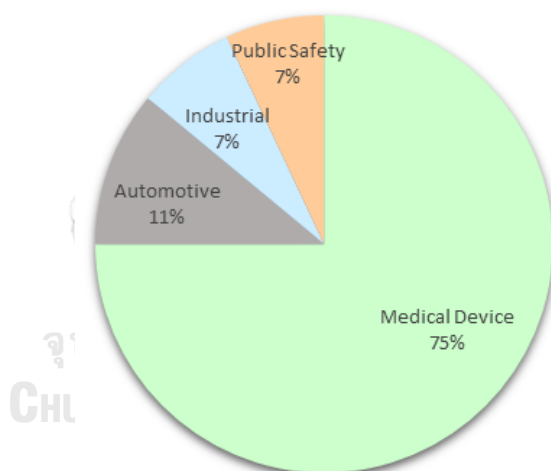
อุตสาหกรรม Electronics Manufacturing Services, EMS มีกลุ่มธุรกิจหลักๆ โดยจากรายงาน Global Electronic Contract Manufacturing and Design Market By Services Type คาดการณ์แนวโน้มการตลาดด้าน Electronic Manufacturing และ Electronics Assembly ในช่วง 2021–2027 จะเติบโตเพิ่มขึ้นที่ 9.4% CAGR (Compound Annual Growth Rate) แบ่งตามประเภทธุรกิจและการบริการ ด้านเครื่องใช้ไฟฟ้าทั่วไป และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบพกพา (Consumer electronics), อุปกรณ์ยานยนต์ (Automotive), ด้านสุขภาพ อุปกรณ์การแพทย์ (Healthcare), ด้านอุตสาหกรรม (Industrial), ด้านการบินและอวกาศ (Aerospace & Defense), พลังงาน (Power & Energy) ตามรูป 1.1



รูปที่ 1.1 กราฟแนวโน้มตลาดของ Electronic Manufacturing Service
(Regional Outlook, 2021)

ปัจจุบันบริษัทในกรณีศึกษานี้ เป็นผู้ผลิตส่วนประกอบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Manufacturing Services, EMS) และประกอบเป็นสินค้าสำเร็จรูป (Box build assembly) ที่เป็นผลิตภัณฑ์สำหรับ อุปกรณ์การแพทย์ (Medical Device), อุตสาหกรรมยานยนต์ (Automotive), ด้านอุตสาหกรรม (Industrial) และ ชิ้นส่วนด้านความปลอดภัยสาธารณะ (Public Safety)

จากสรุปรายงานการขายของแต่ละผลิตภัณฑ์ประจำปี 2022 ผลิตภัณฑ์ 4 กลุ่มหลัก จากรูป 1.2 มีการผลิตขายและส่งออกในปัจจุบันดังนี้ ผลิตภัณฑ์สำหรับอุปกรณ์การแพทย์ (Medical Device) คิดเป็น 75% ส่วนแบ่งการตลาดของผลิตภัณฑ์ทั้งหมด, อุตสาหกรรมยานยนต์ (Automotive) คิดเป็น 11% ส่วนแบ่งการตลาดของผลิตภัณฑ์ทั้งหมด, ด้านอุตสาหกรรม (Industrial) คิดเป็น 7% ส่วนแบ่งการตลาดของผลิตภัณฑ์ทั้งหมด และ ชิ้นส่วนด้านความปลอดภัยสาธารณะ (Public Safety) คิดเป็น 7% ส่วนแบ่งการตลาดของผลิตภัณฑ์ทั้งหมด



รูปที่ 1.2 กราฟส่วนแบ่งการตลาดของแต่ละผลิตภัณฑ์ของบริษัท (2022)

พิจารณาแนวโน้มการตลาดจากรูปที่ 1.1 เปรียบกับสรุปรายการขายของบริษัท เห็นได้ว่าทิศทางการตลาดของทั้ง 4 กลุ่มผลิตภัณฑ์ มีความต้องการเพิ่มขึ้นในอนาคต และด้วยการแข่งขันที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นการปรับตัวให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของการตลาดจึงเป็นเรื่องสำคัญ และการวิเคราะห์ พัฒนา และ การใช้เทคโนโลยีขั้นสูง หรือ เทคโนโลยีดิจิทัล มาปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต เช่น การนำเทคโนโลยีที่ล้ำสมัย การอัพเกรดอุปกรณ์ และการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้คล่องตัว

และรวดเร็วขึ้น โดยเน้นการก้าวไปสู่ ระบบหน่วยจัดเก็บข้อมูลออนไลน์ต่างๆ (Cloud computing) , การวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมากเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในเชิงธุรกิจ (Big data analytics), ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence, AI) , การรักษาความปลอดภัยของข้อมูล (Encryption) หรือความปลอดภัยทางของด้านไซเบอร์, การแบ่งปันข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต และการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ (Internet of Things, IOTs), Blockchain จะทำให้เราก้าวทันความเปลี่ยนแปลงและตอบสนองความต้องการได้อย่างรวดเร็ว

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันบริษัทการศึกษาเป็นผู้ผลิต ประกอบ และ ออกแบบกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ด้านอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งกระบวนการผลิตและออกแบบมี 2 ประเภทหลัก คือ

1. ผลิตส่วนประกอบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Manufacturing Services, EMS) หมายถึงการนำแผ่นวงจรมาประกอบกับชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ส่งให้กับลูกค้าเพื่อนำไปประกอบต่อ (ดำเนินการผลิตและประกอบมา มา 21 ปี)

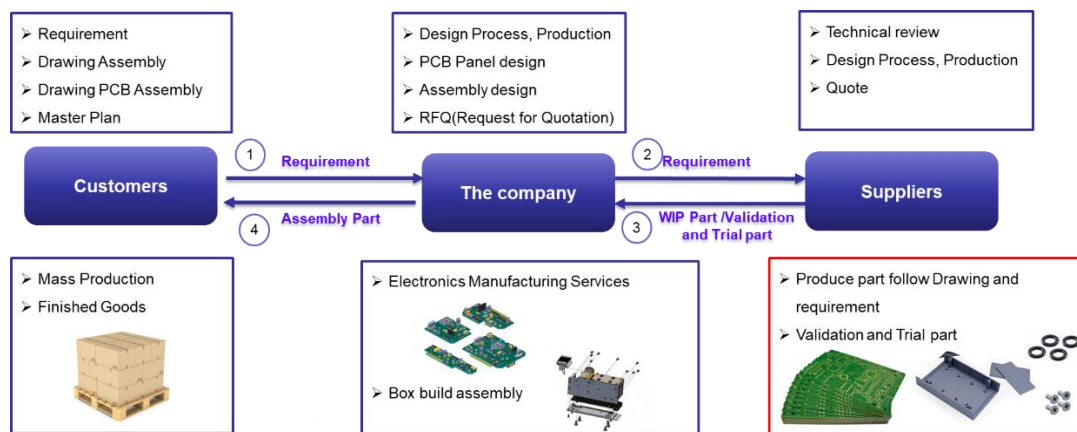
2. ผลิตประกอบเป็นสินค้าสำเร็จรูป (Box build assembly) หมายถึง การนำแผ่นวงจรมาประกอบกับชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์แล้ว มาประกอบต่อจนจบเป็นผลิตภัณฑ์ (ดำเนินการผลิตและประกอบมา มา 3 ปี)

และการผลิตส่วนประกอบเหล่านี้จะนำไปใช้ในกลุ่มผลิตภัณฑ์ 4 กลุ่ม คือ

1. ผลิตภัณฑ์สำหรับอุปกรณ์การแพทย์ (Medical Device)
2. อุตสาหกรรมยานยนต์ (Automotive)
3. ด้านอุตสาหกรรม (Industrial)
4. ด้านความปลอดภัยสาธารณะ (Public Safety)

โดยทางบริษัทจะผลิตและออกแบบกระบวนการผลิตตามแบบของลูกค้า โดยได้รับแบบ (Drawing) และ ความต้องการ (Requirement) มาจากลูกค้า นำมาถอดแบบ ออกแบบกระบวนการผลิตและประกอบ รวมถึงออกแบบการทดสอบ และส่งต่อ Drawing สำหรับชิ้นงานใช้ประกอบให้ ซัพพลายเออร์ ออกแบบ และ เสนอราคา หลังจากที่คัดเลือกซัพพลายเออร์ที่สามารถผลิตชิ้นส่วนที่ตรงตาม Requirement และได้รับการยืนยันให้ผลิต ซัพพลายเออร์ต้องส่งชิ้นส่วนมาตรวจสอบ เมื่อชิ้นงานตรง

ตาม Requirement ทางบริษัทจะนำมาประกอบ เป็นผลิตภัณฑ์ และส่งให้กับทางลูกค้า ตาม Business Flow ในรูป 1.3



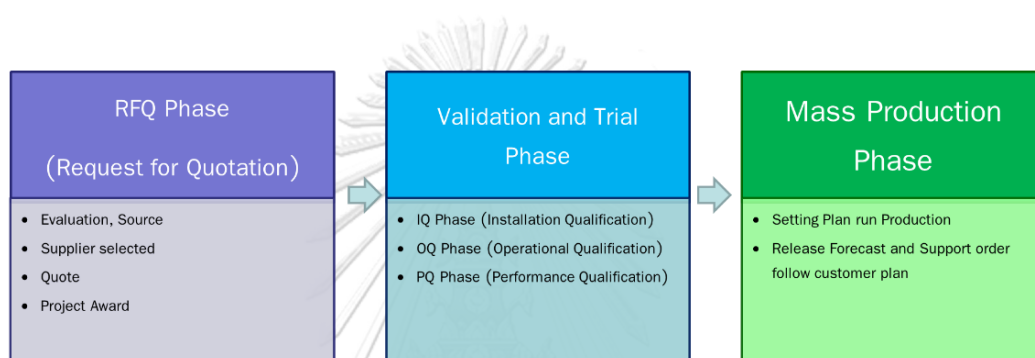
รูปที่ 1.3 BUSINESS FLOW

เนื่องจากทางบริษัทมีผลิตและประกอบหลายกลุ่มผลิตภัณฑ์ จึงทำให้มีชิ้นส่วนหลากหลายที่นำเข้ามาใช้ผลิต เช่น PCB, ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์, สายไฟ, พลาสติก, ยาง, เหล็ก เป็นต้น ซึ่งชิ้นส่วนทั้งหมดจะผ่านกระบวนการตรวจสอบ และรับรองคุณภาพของชิ้นส่วนก่อนจะรับเข้ามาในสายการผลิต ดังนั้นกระบวนการนี้จึงเป็นกระบวนการสำคัญที่ควรนำมาทบทวนและปรับปรุงเพื่อลดความสูญเสียในสายการผลิต ลดเวลาในการทำงาน เพิ่มประสิทธิภาพของข้อมูล เพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้ลูกค้า ขยายมุมมองเชิงธุรกิจ ซึ่งการจัดการห่วงโซ่อุปทาน (Supply chain management) โดยการทำงานร่วมกับซัพพลายเออร์ (Supplier) ที่เป็นส่วนหนึ่งใน Supplier Chain ที่สร้างระบบคุณภาพที่สามารถตรวจสอบย้อนกลับได้ และสามารถยืนยันได้ว่าการออกแบบของกระบวนการผลิตเสร็จสมบูรณ์แล้ว ทั้งวัสดุในการผลิต (Production Material), เครื่องมือ (Tool) และกระบวนการ (Process) และผลิตภัณฑ์ (Product) สามารถนำไปใช้งานได้จริง ถูกต้องตรงตามสเปกที่ลูกค้ากำหนด

กระบวนการตรวจสอบและอนุมัติกระบวนการผลิตและชิ้นส่วนจะเกิดขึ้นเมื่อมีกระบวนการผลิตใหม่ ชิ้นงานใหม่ วัสดุดิบใหม่ หรือมีการเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต และ ในบางการอนุมัติของกระบวนการผลิตและชิ้นส่วน อาจจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะของชิ้นงาน ลักษณะการนำไปใช้เครื่องมือวัด หรือ ความต้องการของลูกค้าและมาตรฐานข้อกำหนดสากล ซึ่งเอกสารการรับประกันคุณภาพและผลตรวจวัดจะอ้างอิงตามแบบร่างลูกค้า ให้มาพร้อมกับชิ้นส่วน ถ้าหากชิ้นส่วนนั้นไม่ตรงตามมาตรฐาน หรือ ยังไม่ได้รับการอนุมัติ ก็ไม่สามารถเริ่มวางแผนการผลิตได้ จะเกิดความล่าช้า หรือ

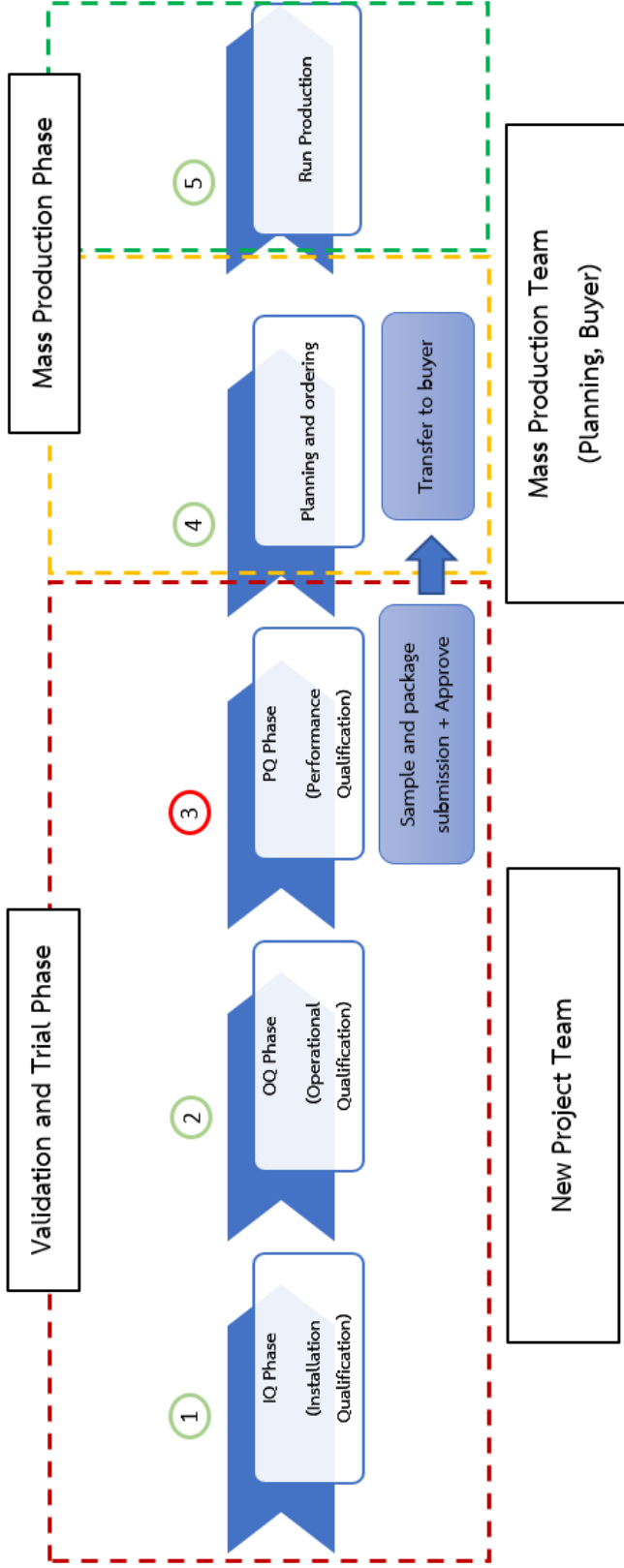
หยุดชะงักของสายการผลิต ผลิตภัณฑ์ส่งไม่ได้ตามแผนที่ลูกค้ากำหนดไว้ ส่งผลกระทบต่อด้าน Business และ supply chain และพึงพอใจของลูกค้า

ซึ่งทุก Project จะมีกระบวนการทำงานการคล้ายกันตามรูป 1.4 ตั้งแต่รับ RFQ (Request for Quote) และหลังจากได้รับการ Award หรือ ได้รับการยืนยันจากทางลูกค้าให้เริ่มการผลิต ทางบริษัทจะจัดตั้ง ทีมการทำงาน แผนการทำงาน, การทดลอง (Trial) และ ตรวจสอบความถูกต้อง (Validation) รวมถึง การวางแผนผลิตสำหรับ Mass Production ซึ่งแผนนี้จะส่งให้ซัพพลายเออร์ แจ้งให้เริ่มวางแผนการผลิตเช่นกัน



รูปที่ 1.4 PROJECT SCOPE (INTERNAL)

และสำหรับกระบวนการในเฟส Validation นำมาขยายขอบเขตและมองภาพรวมของกระบวนการตั้งจากรูปที่ 1.5 โดยในช่วงนี้จะเริ่มตั้งแต่ การติดตั้งอุปกรณ์ หรือ เครื่องจักร (IQ Phase) หลังจากนั้นเริ่มทดลองกระบวนการผลิต (OQ Phase) และต่อกับ การผลิตแบบต่อเนื่องเสมือน mass production (PQ Phase) หลังจากขึ้นงานตัวอย่างและเอกสารผ่านการอนุมัติ ทาง SC จะแจ้งทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมถึงทีมจัดซื้อ (Buyer) และ ทีมวางแผน (Planning) เพื่อส่ง Forecast และ Order เพื่อวางแผนการผลิตสำหรับ Mass Production



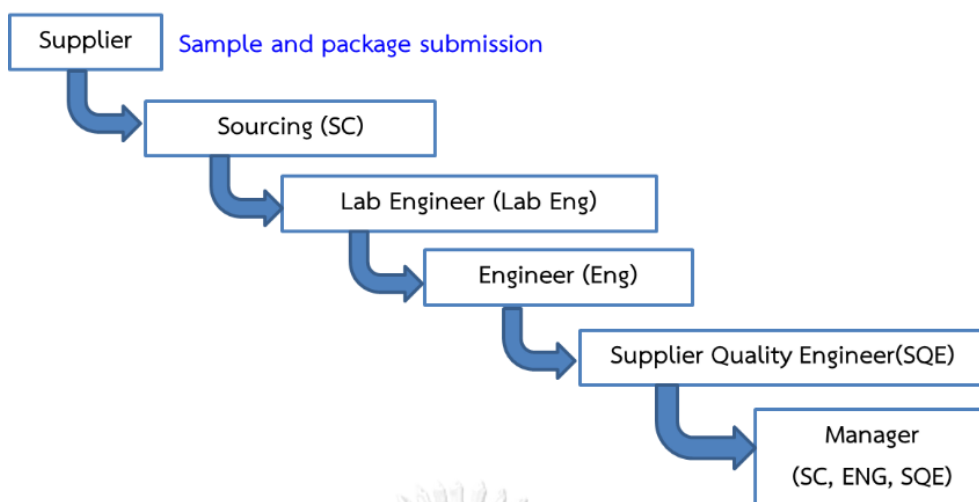
รูปที่ 1.5 ขั้นตอน ช่วงการอบการทำงานและรับผลิตชอบ

1.2 สภาพปัญหา

กระบวนการตรวจสอบความถูกต้องเป็นส่วนสำคัญ เพราะเป็นกระบวนการต้นน้ำของการดำเนินการผลิตชิ้นงานเพื่อส่งมอบผลิตภัณฑ์แก่ลูกค้า ซึ่งถ้ากระบวนการขออนุมัตินี้จบเร็ว จะทำให้กระบวนการทำงานขั้นถัดไปเร็วตาม ดังนั้นขั้นส่วนที่มีการผลิตตามแบบ (Drawing) จะต้องมีกระบวนการตรวจสอบความถูกต้องก่อนนำเข้าสายการผลิต โดยกระบวนการนี้เรียกว่า การขออนุมัติเอกสารและชิ้นงานตัวอย่าง

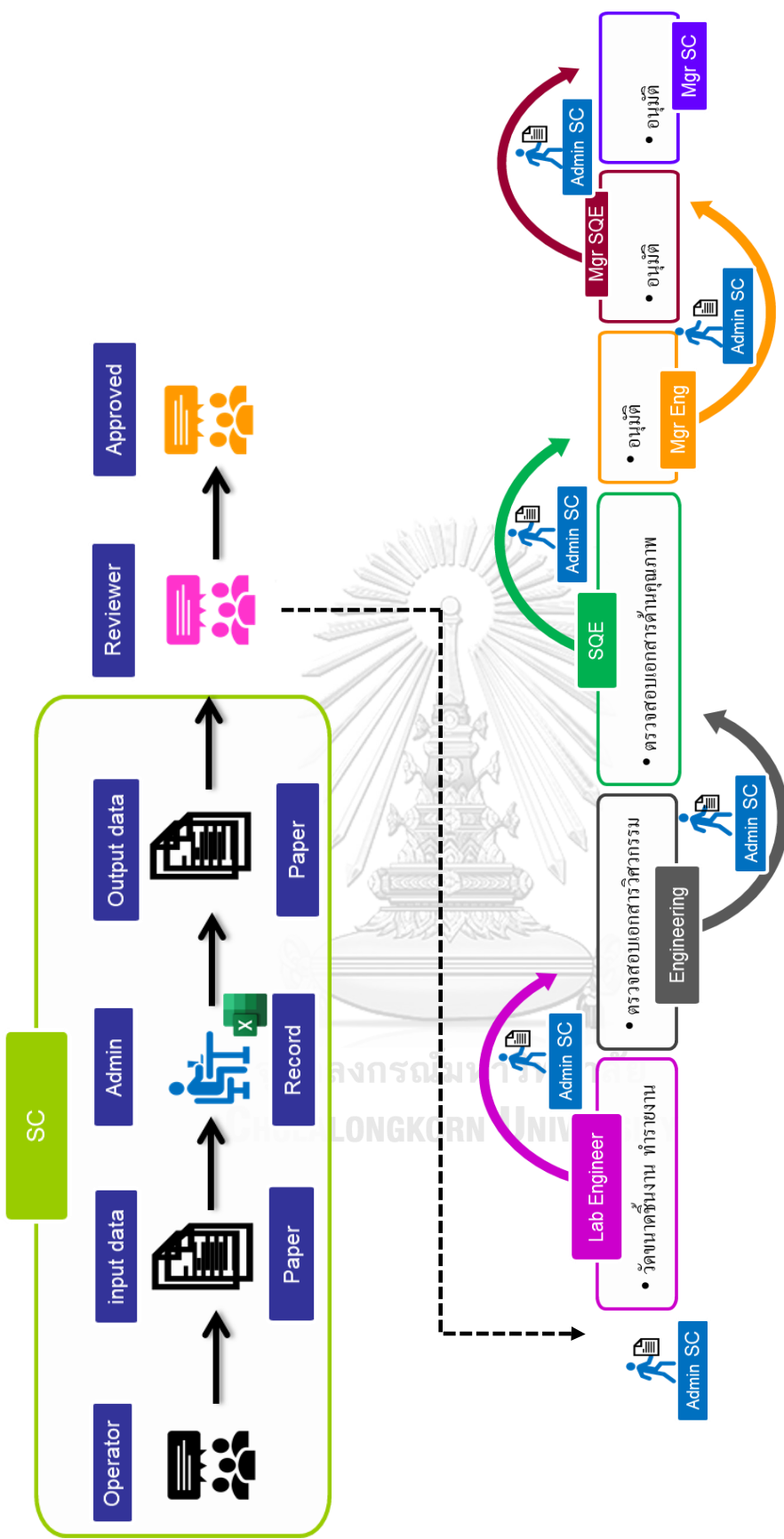
จากรูปที่ 1.6 เป็นขั้นตอนการทำงาน ณ ปัจจุบันเป็นการทำงานแบบ Waterfall ที่ทำงานแบบไล่ระดับลงมา ต้องรอให้หน่วยงานก่อนหน้าทำงานให้จบก่อน ถึงจะส่งต่องานไปยังหน่วยงานถัดไปเพื่อตรวจสอบ ซึ่งในกระบวนการนี้มีหน่วยงานที่ต้องตรวจสอบเอกสารและอนุมัติ โดยบทบาทหน้าที่ของแต่ละหน่วยงาน ดังนี้

- Supplier (ซัพพลายเออร์) : เตรียมเอกสารและชิ้นงานให้ตรงตามข้อกำหนด
- Sourcing (หน่วยงานจัดซื้อจัดหา) : ตรวจสอบเอกสารเบื้องต้นตามรายการข้อกำหนด ปริ๊นเอกสารเป็นรูปเล่ม ลงบันทึก รวมถึงจัดเตรียมใบปะหน้าที่เป็นเอกสารทางการสำหรับการเซ็นต์อนุมัติ และส่งชิ้นงานตัวอย่างให้กับหน่วยงานทดลอง
- Lab Engineer (หน่วยงานทดลอง) : วัดขนาด และนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกับข้อกำหนด ลูกค้ำ และ Drawing และส่งต่อรายงานการวัด
- Engineer (หน่วยงานวิศวกรรม) : ตรวจสอบเอกสารเชิงวิศวกรรม
- Supplier Quality Engineer (หน่วยงานคุณภาพ) : ตรวจสอบเอกสารรายงานด้านคุณภาพ และประสิทธิภาพในการผลิตของซัพพลายเออร์
- Manager (หัวหน้างานแต่ละหน่วยงาน) : ตรวจสอบรายงานและเซ็นต์อนุมัติเอกสาร



รูปที่ 1.6 กระบวนการในการส่งเอกสาร และขึ้นงานตัวอย่างเพื่อขออนุมัติ

ซึ่งปัจจุบันนี้กระบวนการการจัดส่งเอกสาร เป็นการทำงานและติดตามแบบ Manual (ปรีนกระดาษ จัดทำรูปเล่ม ส่งขออนุมัติ) โดยหน่วยงานจัดซื้อจัดหาจะติดตามและส่งต่อเอกสารให้กับแต่ละหน่วยงาน รวมถึง Manager จนจบกระบวนการอนุมัติ และนำกลับมาลงบันทึกและจัดเก็บ ตามการไหลของกระบวนการตามรูปที่ 1.7



รูปที่ 1.7 กระบวนการส่งติดตามเอกสารและส่งต่อให้แต่ละหน่วยงานในปัจจุบัน

ตารางที่ 1.1 นำข้อมูลบันทึกข้อมูลย้อนหลัง 3 ปี ตั้งแต่ปี 2019 จนถึง ปี 2021 มาคำนวณ วันทำงานเฉลี่ยของแต่ละหน่วยงาน พบว่าข้อมูลมาคำนวณระยะเวลาของกระบวนการทำงานที่เริ่มจากการส่งเอกสารและขึ้นงานตัวอย่างไปยังหน่วยงานต่างๆ จนจบกระบวนการอนุมัติ ใช้ระยะเวลาทำงานเฉลี่ย 18 วัน ต่อ 1 ชุด

ตารางที่ 1.1 ข้อมูลการทำงานรวมของแต่ละหน่วยงานในปี 2019 จนถึง ปี 2021

Time Work (Day)				
History detail	2019	2020	2021	Average
Lab working	2	3	3	3
Eng working	9	7	8	8
SQE working	5	5	4	5
Manager Approved	2	2	1	2
Sum Working	18	18	16	18

จากการที่ใช้ระยะเวลาในการอนุมัตินานเกินไป หรือ เอกสารและขึ้นงานตัวอย่างไม่อนุมัติ จะส่งผลกระทบต่อตามมาดังนี้

1. ซัพพลายเออร์ไม่มีขึ้นงานเพื่อรับรองปริมาณตามความต้องการ และทุกขึ้นงานต้องมีช่วงเวลาในการผลิต และ รอวัตถุดิบ ทำให้ยากต่อการวางแผนสั่งซื้อ และ เพิ่มเวลาในการรอ
2. ขึ้นงานยังไม่อนุมัติไม่สามารถเริ่มผลิตแบบจำนวนมากได้ ต้องเปิดซื้อจำนวนน้อย ส่งผลให้ราคาซื้อต่อหน่วยแพงขึ้น
3. ขึ้นงานยังไม่อนุมัติไม่สามารถเปิดซื้อ หรือ วางแผนการสั่งซื้อผ่านระบบได้ ต้องทำงานแบบ Manual ส่งผลให้เกิดการเพิ่มหน้าที่และความรับผิดชอบ และเพิ่มเวลาในการทำงาน

ตารางที่ 1.2 ข้อมูลจำนวนการขออนุมัติเอกสารและขึ้นงานตัวอย่างในปี 2019 จนถึง ปี 2021

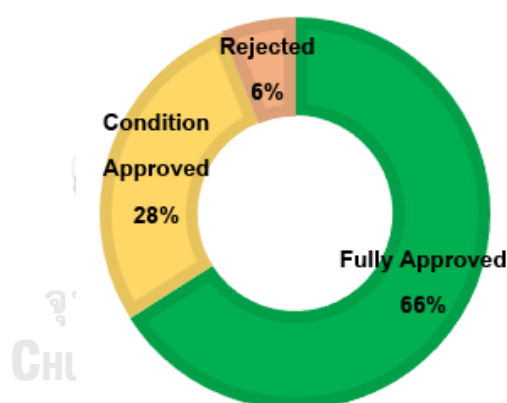
Approved Result				
Detail	Fully	Condition	Rejected	Sum
	Approved	Approved		
2019 Data	95	31	9	135
2020 Data	92	40	3	135
2021 Data	108	50	13	171
Average	97	41	9	147

ตารางที่ 1.2 ข้อมูลการส่งเอกสารเพื่อขออนุมัติชิ้นงานตัวอย่างย้อนหลัง 3 ปี ตั้งแต่ปี 2019 จนถึง ปี 2021 คิดเป็นจำนวนเฉลี่ยของเอกสารและชิ้นงานตัวอย่างที่ส่งการผลิตคือ 147 ชุดต่อปี

ซึ่งผลของการอนุมัติเอกสารและตัวอย่างชิ้นงานจะแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. Fully Approved : ชิ้นส่วนตรงตามข้อกำหนด และได้รับอนุมัติให้ส่งชิ้นส่วนตามแผนการสั่งซื้อ
2. Approved by Condition : การอนุมัติชั่วคราว ซึ่งจะอนุมัติให้มีการจัดส่งชิ้นส่วนที่จำเป็นต้องใช้เท่านั้น Supplier ต้องปรับปรุงแก้ไขและยื่นขออนุมัติใหม่
3. Rejected : ชิ้นส่วนไม่ตรงตามสเปกลูกค้า ไม่ผ่านการอนุมัติ แจ้ง Supplier ปรับปรุงและเร่งผลิตสล็อตใหม่

นำมาจัดทำเป็นข้อมูลกราฟวงกลม ตามรูปที่ 1.8 พบว่าผลการอนุมัติที่ตรงตามข้อกำหนด 66%, ผลการอนุมัติชั่วคราว 28% และ ไม่ผ่านการอนุมัติ 6%



รูปที่ 1.8 กราฟสัดส่วนของผลการอนุมัติชิ้นงานของปี 2019 – 2021

เนื่องจากกระบวนการทำงานปัจจุบันมีการติดต่อสื่อสารกับหลายหน่วยงาน, มีผู้อนุมัติหลายคน ทำให้มีเวลาในการรอคอย บางครั้งค้นหาเอกสารไม่เจอ จะต้องเริ่มต้นกระบวนการใหม่ ทำให้ระยะเวลาทำงานนาน กว่าที่จะได้รับการอนุมัติ ดังนั้นการศึกษาและปรับปรุงกระบวนการนี้เพื่อให้ทุกหน่วยงานสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องกัน พร้อมกันและ โดยมีมุมมองการทำงานแบบแนวคิด Scrum ที่จะช่วยให้ทีมเข้ามาช่วยกันทำงานและผลักดันให้เกิดผลลัพธ์ต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว และเกิดข้อผิดพลาดที่น้อยที่สุด

1.3 การตั้งเป้าหมาย

1.3.1 ลดระยะเวลาในการอนุมัติ : จาก 18 วัน เป็น 5 วัน

จากตารางที่ 1.1 มีระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการอนุมัติในปัจจุบันเฉลี่ย 18 วัน ต่อ 1 ชุด เนื่องจากการทำงานเป็นลำดับขั้น จึงคำนวณจากกระบวนการทำงานของแต่ละหน่วยงาน โดยต้องรอเอกสารจากหน่วยงานก่อนหน้า เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเอกสาร ซึ่งจากแนวความคิดสำหรับการปรับปรุงให้ทุกหน่วยงานสามารถเริ่มงานได้พร้อมกัน โดยไม่ต้องรอ นำมาคำนวณใหม่โดยหาค่าเฉลี่ยจะได้ระยะเวลาทั้งหมด 5 วัน ต่อ 1 ชุด ตามตารางคำนวณที่ 1.3 จึงตั้งเป็นเป้าหมายในการปรับปรุงครั้งนี้

เมื่อพิจารณาจากตาราง 1.4 เห็นว่าหน่วยงาน Eng มีเวลาทำงานเฉลี่ย 8 วันต่อชุด ซึ่งเกินเป้าหมายที่ตั้งไว้ (5 วันต่อชุด) เนื่องจากข้อมูลบันทึกย้อนหลังตั้งแต่ปี 2019 ซึ่งเป็นปีที่ทางบริษัทเริ่ม Business และเริ่มผลิตและประกอบเป็นสินค้าสำเร็จรูป (Box build assembly) และชิ้นงานที่ส่งผลให้หน่วยงาน Eng ใช้เวลานาน ส่วนใหญ่มาจากชิ้นส่วนประเภทพลาสติก(Plastic), ยาง(Rubber) เป็นชิ้นส่วน Mechanic ที่นำมาประกอบเป็นสินค้าสำเร็จรูป จึงมีการร้องขอเอกสารจากซัพพลายเออร์เพื่อนำมาวิเคราะห์และตรวจสอบเพิ่ม และพนักงานในหน่วยงาน Eng มีพื้นฐานความรู้และความสามารถ และความเชี่ยวชาญด้านผลิตส่วนประกอบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Manufacturing Services, EMS) ทำให้มีการสื่อสารระหว่างภายในและซัพพลายเออร์ไม่เข้าใจกันไม่ชัดเจน จึงทำให้ใช้เวลานานในการรอคอยเอกสารนานเกินความจำเป็น จึงควรนำส่วนนี้มาปรับปรุงเพื่อช่วยให้ทาง Eng ทำงานได้อย่างต่อเนื่อง และลดเวลาการทำงานให้ได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

1.3.2 ลดกระบวนการทำงานที่ซ้ำซ้อนและไม่จำเป็น : ลดการตรวจเอกสารซ้ำ

1.3.3 ลดการใช้กระดาษ (Paperless) : 100%

1.4 วัตถุประสงค์ในการศึกษา ขอบเขตของการศึกษา

เพื่อปรับปรุงกระบวนการทำงาน จัดเตรียมเอกสารและชิ้นงานตัวอย่างเพื่อขออนุมัติชิ้นงานการผลิตของซีพพลายเออร์

1.5 ขอบเขตของการศึกษา

1. ศึกษาขั้นตอนการทำงานของกระบวนการอนุมัติเอกสารและชิ้นงานตัวอย่าง แต่ละขั้นตอน
2. ศึกษาระยะเวลาการทำงานตั้งแต่เริ่มต้น จนถึงการอนุมัติ
3. ศึกษารายงานการบันทึกข้อมูลย้อนหลัง 3 ปี (2019 – 2021)
4. ศึกษาปัญหาและปัจจัยที่ส่งผลให้การอนุมัติล่าช้า
5. ศึกษาทฤษฎีและแนวทางการวิเคราะห์ปัญหา และแนวทางการปรับปรุง
6. ศึกษาทุกกลุ่มผลิตภัณฑ์

1.6 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

1. ระบุปัญหา และขอบเขตของงานวิจัย
2. วิเคราะห์ข้อมูลระยะเวลาของกระบวนการ และ รายละเอียด 3 ปีย้อนหลัง เพื่อหาปัญหาที่แท้จริง
3. วิเคราะห์ขั้นตอนกระบวนการทำงาน/ระยะเวลาในการทำงานในปัจจุบัน
4. ตั้งเป้าหมาย ในการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการทำงาน
5. ทบทวนข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์
6. นัดประชุมหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อนำเสนอแนวคิด
7. รวบรวมข้อมูล ตรวจสอบหาข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงไป และจุดปรับปรุง และวิธีการวัดผล
8. วิเคราะห์ปัญหา ค้นหาสาเหตุ และหาแนวทางการแก้ไข และแนวทางในการปรับปรุง
9. นำข้อมูลทีวิเคราะห์ได้มาปรับปรุงแก้ไข ทดลองใช้ และวัดผล
10. ติดตามกระบวนการหลังการปรับปรุง

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดแบบ Agile & Scrum

คุณอาทิตย์ หงษ์จินตกุล (2564) ได้ให้ความหมายของ Agile คือ กระบวนการที่ช่วยลดการทำงานที่เป็นขั้นตอน มุ่งเน้นในเรื่องการสื่อสารของทีมมากขึ้น เพื่อให้เกิดการพัฒนาผลงานใหม่ๆ ได้รวดเร็ว สามารถปรับตัวหรือเปลี่ยนแปลงได้ตามสถานการณ์ ในขณะที่ช่วยลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น และการทำงานแบบ Agile มุ่งเน้นความพึงพอใจของทั้ง ผู้ใช้ ลูกค้า และทีมพัฒนาซอฟต์แวร์ Agile ทำให้รู้ผลตอบรับของงานได้ไวขึ้นเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขในระหว่างที่กำลังทำงานนั้น โดยที่ไม่ต้องรอทำงานใหม่ทั้งหมด รู้ข้อผิดพลาดเร็ว แก้ไขงานได้เร็ว และที่สำคัญจะช่วยส่งมอบงานได้ตั้งแต่ช่วงต้น และต่อเนื่องของการพัฒนา ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญกับงานด้านพัฒนาซอฟต์แวร์ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดซ้ำหรือในกรณีที่เกิดปัญหาขึ้นแล้ว จะสามารถรู้ได้ถึงสาเหตุเพื่อทำการแก้ไข

Theprojectgroup (2022) กล่าวถึงที่มาของ Scrum เกิดขึ้นครั้งแรกในปี 1986 โดยอีโรทา ทาเคอูจิ และอิจิโระ โนนากะ ที่มาของชื่อ “Scrum” มาจากกีฬารักบี้ (วิธีการคือผู้เล่นต้องโอบกันให้แน่นเพื่อครองบอล และช่วยกันดันตัวไปข้างหน้า) ด้วยวิธีการทำงานแบบที่ชื่อ Scrum นี้ ช่วยให้บริษัทต่างๆ เช่น Honda, Canon และ Fuji-Xerox สามารถพัฒนาโปรดักต์และสร้างผลลัพธ์ที่เหนือกว่าหลังจากนั้น Scrum ก็ถูกพัฒนาต่อมาเรื่อยๆ ตั้งแต่ปี 1993 โดย Jeff Sutherland, John Scumniotales และ Jeff McKenna จนกลายเป็น Framework ที่ได้รับความนิยมจนถึงปัจจุบัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

2.2 แนวความคิดแบบ Lean Six Sigma

SUPPLY CHAIN GURU (2022a) ได้กล่าวถึง DMAIC เป็นคอนเซ็ปต์การปรับปรุงแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ (Systematic Approach) ด้วยการขับเคลื่อนของข้อมูลเพื่อปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพให้กับกระบวนการทำงานตามแนวคิดของ Six Sigma การประยุกต์ใช้ DMAIC Six Sigma มักจะตั้งออกมาเป็นโปรเจ็ค มีวัตถุประสงค์และเป้าหมาย โดยจะแบ่งออกเป็นทั้งหมด 5 ขั้นตอนที่เชื่อมโยงกัน

Define (การระบุปัญหา) : ก่อนที่จะเริ่มทำโปรเจ็ค DMAIC จะต้องเริ่มต้นที่ขั้นตอนการระบุปัญหา พร้อมกับระบุเหตุผลว่าทำไมจำเป็นจำเป็นต้องแก้ไขปัญหาดังกล่าว เป้าหมายสุดท้ายปลายทางเพื่อที่จะทำให้คุณเข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้นและจุดหมายที่อยากจะไปอย่างถ่องแท้

Measure (การวัด) : การกำหนดตัวชี้วัดเพื่อวัดปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลที่จะนำไปใช้ในการหาสาเหตุ สามารถใช้ในการตรวจสอบประสิทธิภาพการเปลี่ยนแปลงระหว่างโปรเจ็ค และใช้เพื่อเปรียบเทียบเมื่อสิ้นสุดโครงการได้

Analyze : (การวิเคราะห์ปัญหา) : การวิเคราะห์ปัญหาคือการนำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่แล้วมาทำ Root Cause Analysis (RCA) หรือการหาต้นตอของปัญหา ว่าแท้จริงแล้วปัญหาที่เกิดขึ้นมีสาเหตุมาจากอะไร เครื่องมือในการทำ Root Cause Analysis มีอยู่มากมาย และ 3 เครื่องมือที่นิยมใช้ในการหาต้นตอสาเหตุ ได้แก่ 5-Why analysis, Fish bone diagram, Process Flow

Improve (การปรับปรุง) : การปรับปรุงแก้ไขปัญหาที่ได้วิเคราะห์ต้นตอของปัญหามาจากขั้นตอนที่แล้ว การแก้ไขปัญหาวouldเริ่มจากการระบุวิธีแก้ไขปัญหาที่เป็นไปได้เพื่อเลือกวิธีแก้ไขปัญหาที่ดีที่สุดที่จะนำมาใช้จริง

Control (การควบคุม) : การสร้างแผนการติดตามตรวจสอบและควบคุมเพื่อประเมินผลกระทบบของกระบวนการใหม่พร้อมกับติดตามผลว่า สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้จริงหรือไม่ นอกจากนี้ ควรเตรียมแผนรับมือในกรณีที่มีปัญหาขึ้นมาใหม่ และจัดทำเอกสารในการบันทึกกระบวนการปรับปรุงโดยมีการควบคุมเวอร์ชัน

2.3 แนวความคิดแบบลีน (Lean Thinking)

จำลักษณะ ขุนพลแก้ว (2562) ได้กล่าวถึง แนวคิดพื้นฐานที่สำคัญของลีน คือมุ่งเน้นที่การสร้างคุณค่า (Value) และที่สำคัญต้องเป็นคุณค่าในสายตาลูกค้า โดยมีหลักการสำคัญในการทำให้กระบวนการทั้งหมดตั้งแต่ต้นทางจนถึงปลายทางมีการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด ไม่มีความสูญเปล่าสิ้นเปลือง (zero Wastes or minimization) แบ่งความสูญเสียบเป็น 8 ลักษณะเป็นคำพูดสั้นๆง่าย ได้แก่ (1) ย้ายบ่อย (2) คอยนาน (3) สตี๊กบาน (4) งานผิด (5) ผลิตเกิน (6) เดินเอื้อมหัน (7) ขั้นตอนไร้ค่า และ (8) การขาดทักษะความสามารถของผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งล้วนแล้วแต่เป็นสิ่งที่ไม่ควรให้เกิดขึ้นเลยสำหรับกระบวนการที่ดีมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล อาจารย์ Waste เป็นคำภาษาอังกฤษที่จดจำง่ายว่า DOWNTIME ประกอบด้วย

D-Defect : ความสูญเปล่าจากข้อผิดพลาดต่างๆ ไม่ว่าจะ เป็นข้อมูลไม่ครบถ้วน ไม่ถูกต้อง เอกสารไม่ครบ หรือคำแนะนำต่างๆที่ทำให้เกิดความสับสน เข้าใจยาก

O-Overproduction : ความสูญเสียเปล่าจากการทำอะไรก็ตามที่มากเกินไป การจัดทำรายงานหรือสำเนาที่มากเกินไปจนจำเป็น ข้อความในอีเมลที่ยาวเกิน การปฏิบัติงานที่ไม่ได้เป็นที่ต้องการของผู้รับบริการ (ไม่ได้ร้องขอ)

W-Waiting : ความสูญเสียเปล่าจากการรอคอย อันเนื่องมาจากระบบงานไม่ทันสมัย การรอคอยข้อมูล การตัดสินใจที่ล่าช้า ระยะเวลาในการทบทวนหรืออนุมัติที่ยาวนาน

N-Not utilizing knowledge/skills : ความสูญเสียเปล่าอันเนื่องมาจากขาดความรู้ ความเข้าใจ ทักษะความสามารถที่จะทำงานนั้นให้ได้ หรือได้มาตรฐาน ตลอดจนรวมถึงไม่สามารถจัดสรรหรือใช้ความรู้ ความสามารถที่มีให้เกิดประโยชน์สูงสุด คำว่า “put the right man on the right job” หรือวางคนให้ตรงกับงาน เป็นตัวอย่างหนึ่งของความสูญเสียเปล่าในลักษณะนี้ ในโลกยุค 4.0 องค์กรจำเป็นต้องเพิ่มเติมทักษะความสามารถใหม่ อาทิ ทักษะด้านดิจิทัล ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมให้สอดคล้องกับยุคดิจิทัล

T-Transportation ความสูญเสียเปล่าจากการส่งมอบ การจัดส่งเอกสารที่ไม่จำเป็นหรืออยู่ในรูปแบบเก่าๆไม่ทันสมัย เส้นทางหรือนำเสนอเอกสารเพื่อลงลายมือชื่อจากผู้มีอำนาจอนุมัติที่มีลำดับขั้นตอนมากเกินไป

I-Inventory ความสูญเสียเปล่าจากการจัดเก็บที่ไม่ดี มีงานเอกสารที่ส่งเข้ามาขอการรับรอง ตรวจสอบ ขออนุมัติ หรือขออนุญาตที่ค้างคาสะสมอยู่จำนวนมาก บางเอกสารที่จัดเก็บก็เกินจำเป็น อีกทั้งเอกสารจำนวนไม่น้อยต้องเก็บรักษาไว้เป็นระยะเวลานานรอการทำลาย ทำให้เปลืองพื้นที่และค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษา

M-Motion ความสูญเสียเปล่าจากการเคลื่อนไหวในการทำงานของเจ้าหน้าที่ การทำงานในระบบราชการที่ทุกอย่างต้องใช้เอกสารที่เป็นกระดาษ ทำให้ต้องมีการเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา ไม่ว่าจะเป็นการรับส่งข้อมูลในแต่ละโต๊ะงานในแผนก/ฝ่ายเดียวกัน หรือการเดินส่งเอกสารข้ามแผนก/ฝ่ายซึ่งมีน้ำหนักและจำนวนมากเกินความจำเป็น

E-Excess processing ความสูญเสียเปล่าจากขั้นตอนปฏิบัติที่ไม่ได้รับการปรับปรุงแก้ไข เคยทำมาก็ขั้นตอนในอดีตก็ยังคงทำครบทุกขั้นตอนในปัจจุบัน ทั้งๆที่บางขั้นตอนไม่มีความจำเป็นแล้ว นอกจากนั้นยังมีการแก้ไขงานซ้ำไปซ้ำมา การตรวจสอบและอนุมัติมากเกินไปในแทบทุกขั้นตอน

การทำให้กระบวนการผลิตสามารถมองเห็น วิเคราะห์หาสาเหตุ และค้นหาโอกาสในการปรับปรุงให้ดีขึ้นกว่าเดิม โดยอาจจะเพิ่มเติมเทคโนโลยีใหม่ๆที่ทันสมัยทั้งที่เป็นระบบอัตโนมัติ และการแสดงผลข้อมูลแบบเรียลไทม์ จนไปถึงการนำ IoT และ AI เข้ามาใช้สำหรับโรงงานที่จำเป็น จะ

ช่วยทำให้องค์กรนั้นขยับจาก 2.0 เป็น 3.0 และกลายเป็น 4.0 ได้ ยกกระดับความสามารถการผลิตให้ดีขึ้น สอดรับกับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป และการแข่งขันที่รวดเร็วขึ้นในปัจจุบัน

2.4 ทฤษฎีการลดความสูญเปล่าด้วยหลักการระบบ ECRS

HREX Thailand (2022) กล่าวถึงแนวคิด ECRS คือทฤษฎีที่ช่วยลดความสูญเสียด้านต้นทุนที่เกิดจากความเสียหาย หรือต้นทุนที่ไม่ได้สร้างผลตอบแทนใด ๆ ให้กับองค์กร นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มผลผลิตและกำไรให้มากขึ้น โดยชื่อของแนวคิดนี้มาจากการใช้ตัวอักษรย่อ 4 ตัวที่มาจากคำว่า Eliminate (การกำจัด) Combine (การรวมกัน) Rearrange (การจัดใหม่) และ Simplify (การทำให้ง่ายขึ้น) แนวคิดนี้ได้นำไปใช้ในอุตสาหกรรมใหญ่ ๆ มากมาย และได้ผลอย่างเป็นรูปธรรม

ซึ่งเป็นหลักการสำคัญของ ECRS ดังนี้

Eliminate (การกำจัด) : กระบวนการนี้เป็นการตัดสิ่งที่ไม่จำเป็นออกไปเพื่อลดต้นทุนและระยะเวลาการทำงาน ตัวอย่างเช่น การใช้บรรจุภัณฑ์ที่มากเกินไป หรือขั้นตอนการทำงานที่ต้องใช้ทรัพยากรบุคคลมากเกินไป เราสามารถลดทอนขั้นตอนบางอย่างที่ไม่จำเป็นออกไปได้

Combine (การรวมกัน) : หากเรานำขั้นตอนในการทำงานบางขั้นมารวมให้เป็นขั้นตอนเดียวก็จะช่วยให้ประหยัดเวลาในการทำงานและอาจช่วยลดจำนวนแรงงานได้ด้วย เช่น ระบบ Milk Run ซึ่งเป็นระบบที่มีการรับและส่งสินค้าพร้อมกันในรอบเดียว ลดต้นทุนทั้งแรงงาน เวลา และน้ำมัน

Rearrange (การจัดใหม่) : การจัดลำดับความสำคัญในแต่ละขั้นตอนการทำงานขึ้นมาใหม่ทำให้การทำงานง่ายขึ้น ประหยัดเวลาและทรัพยากรอื่น ๆ ได้มากขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยลดโอกาสการเกิดความผิดพลาดในการทำงานขึ้นด้วย ในบางครั้งเมื่อนำขั้นตอนการทำงานมาวางดูทั้งระบบแล้ว อาจพบว่าการเรียงขั้นตอนสลับกันเพียงหนึ่งขั้นอาจทำให้การทำงานล่าช้าไปได้มาก ดังนั้นหากเรามองภาพรวมและจัดระบบใหม่ก็จะช่วยแก้ปัญหาความสูญเปล่าของทรัพยากรได้ดียิ่งขึ้น

Simplify (การทำให้ง่ายขึ้น) : หากวิธีหรือขั้นตอนในการทำงานมีความซับซ้อนเกินความจำเป็นอาจทำให้องค์กรสูญเสียวินัยที่มากเกินไปโดยใช่เหตุ การปรับปรุงวิธีการทำงานให้ง่ายขึ้นจะช่วยลดระยะเวลาการทำงานที่ยืดเยื้อและลดโอกาสการเกิดความผิดพลาดจากการทำงาน เช่น การเปลี่ยนที่จัดวางอุปกรณ์ในการทำงานใหม่ให้หยิบใช้สะดวกกว่าเดิม หรือจัดสถานที่ทำงานใหม่เพื่อลดทอนเวลาที่จะต้องเสียไป

การทำ ECRS ไม่จำเป็นต้องทำทั้งหมด เราสามารถเลือกใช้อย่างใดอย่างหนึ่งตามสมควรที่เห็นว่าเหมาะกับตัวเนื้องานหรือองค์กรได้

2.5 แนวคิดการวิเคราะห์กระบวนการทำงานโดยใช้ SIPOC

Techno-PM (2021) อธิบายเกี่ยวกับ SIPOC มาจาก Suppliers, Inputs, Process, Outputs และ Customer เป็นเครื่องมือ Six Sigma ที่องค์กรต่างๆ มักจะใช้เพื่อบันทึกกระบวนการทางธุรกิจตั้งแต่ต้นจนจบ มีจุดมุ่งหมายเพื่อการปรับปรุงกระบวนการให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง โมเดล SIPOC ทำให้ภาพรวมที่ชัดเจนของกระบวนการทั้งหมดด้วยแผนภาพ ที่มีการจัดการกระบวนการจะสามารถเห็นภาพกระบวนการ เข้าใจองค์ประกอบหลัก และโต้ตอบกับหน่วยงานที่สำคัญ เช่น ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ผู้บริหารระดับสูงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

BUSINESS ANALYSIS TECHNIQUES (2018) ให้ความหมายเกี่ยวกับ term ของ SIPOC Model ไว้ดังนี้

- External customers (ลูกค้าภายนอก): ลูกค้าภายนอกองค์กรที่ได้รับผลลัพธ์ของกระบวนการ รับผิดชอบในการสื่อสารข้อกำหนดของตนกับซัพพลายเออร์
- External suppliers (ซัพพลายเออร์ภายนอก): ซัพพลายเออร์ภายนอกองค์กรที่จัดหาปัจจัยการผลิต รวมถึงวัสดุ ชิ้นส่วน บริการ ฯลฯ รับผิดชอบในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าทั้งทางตรงและทางอ้อม
- Internal customers (ลูกค้าภายใน): ลูกค้าภายในองค์กรที่ได้รับผลลัพธ์ของกระบวนการ รับผิดชอบในการสื่อสารข้อกำหนดกับซัพพลายเออร์ (ฝ่ายหรือแผนกที่ต้องทำงานต่อจากเรา เรามีหน้าที่ส่งมอบงานให้)
- Internal suppliers (ซัพพลายเออร์ภายใน): แผนกหรือกระบวนการภายในองค์กรที่จัดเตรียมอินพุตกระบวนการ รับผิดชอบในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าทั้งทางตรงและทางอ้อม (ฝ่ายหรือแผนกที่ต้องทำงานต่อจากเรา เรามีหน้าที่ส่งมอบงานให้)

องค์ประกอบหลัก ของ SIPOC Model

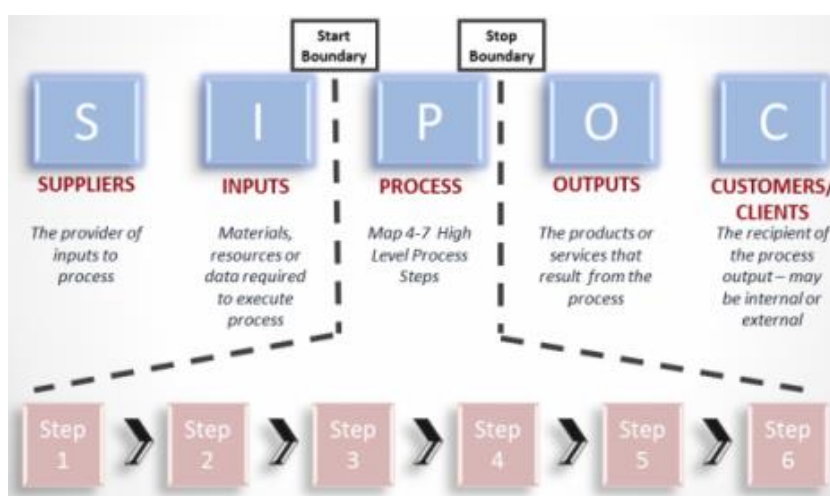
Suppliers (ซัพพลายเออร์): ผู้ให้บริการ (บุคคลหรือบริษัท) ส่งมอบอินพุต เช่น ข้อมูลและทรัพยากรที่จำเป็นในการดำเนินการตามกระบวนการที่วางแผนไว้

Inputs (ปัจจัยนำเข้า): ทรัพยากร (วัสดุ พลังงาน ข้อมูล กำลังคน การเงิน) เพื่อนำไปสู่กระบวนการต้องการเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ลูกค้าต้องการ

Process (กระบวนการ): กระบวนการเปลี่ยนทรัพยากรหรือข้อมูลเพื่อสร้างผลลัพธ์ที่มีคุณค่าต่อลูกค้า

Outputs (ผลลัพธ์): สิ่งที่ส่งมอบ (ผลิตภัณฑ์หรือบริการ) ที่ผ่านการเปลี่ยนแปลงจากกระบวนการ

Customer (ลูกค้า): ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งภายในและภายนอก (บุคคลหรือบริษัท) ที่ได้รับผลผลิต/ส่งมอบจากกระบวนการ



รูปที่ 2.1 SIPOC diagram

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

2.6 เครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิด (7 QC Tools)

BESTERLIFE · PUBLISHED (2019) กล่าวถึงประวัติเรื่องนี้ไว้ว่า : ในปี ค.ศ. 1946 JUSE หรือ Union of Japanese Scientists and Engineers ได้ถูกก่อตั้งขึ้นพร้อม ๆ กับการจัดตั้งกลุ่ม Quality Control Research Group ขึ้นเพื่อค้นคว้าให้การศึกษาและเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจในเรื่องระบบการควบคุมคุณภาพทั่วทั้งประเทศ โดยมีจุดหมายเพื่อลบภาพพจน์สินค้าคุณภาพต่ำ ราคาถูก ออกจากสินค้าที่ “Made in Japan” และเพิ่มพลังการส่งออกไปพร้อม ๆ กัน หลังจากนั้นมาตรฐานอุตสาหกรรมของประเทศญี่ปุ่น ซึ่งก็คือ Japanese Industrial Standards (JIS) marking system ได้ถูกกำหนดเป็นกฎหมายในปี ค.ศ. 1950 พร้อม ๆ กับการเชื้อเชิญ Dr. W. E. Deming มาเปิดสัมมนาทาง QC ให้แก่ผู้บริหารระดับต่าง ๆ และวิศวกรในประเทศ นับเป็นการจุดประกายของ

การตระหนักถึงการพัฒนาคุณภาพ อันตามมาด้วยการก่อตั้งรางวัล Deming Prize อันมีชื่อเสียง เพื่อมอบให้แก่โรงงานซึ่งมีความก้าวหน้าในการพัฒนาคุณภาพดีเด่นของประเทศ

ต่อมาในปี ค.ศ. 1954 Dr. J. M. Juran ได้ถูกเชิญมายังประเทศญี่ปุ่น เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจแก่ผู้บริหารระดับสูงภายในองค์กร ในการนำเทคนิคเหล่านี้มาใช้งาน โดยได้รับความร่วมมือจากพนักงานทุก ๆ คน นับเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาและรวบรวมเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพรวม 7 ชนิด ที่เรียกว่า QC 7 Tools มาใช้ เครื่องมือควบคุมคุณภาพทั้ง 7 ชนิดนี้ ตั้งชื่อตามนักรบในตำนานของชาวญี่ปุ่นที่ชื่อ “บงเค ” (Ben-ke) ผู้ซึ่งมีอาวุธอันร้ายกาจแตกต่างกัน 7 ชนิด พกอยู่ที่หลัง และสามารถเลือกดึงมาใช้สยบคู่ต่อสู้ที่มีฝีมือร้ายกาจ

เครื่องมือคุณภาพทั้ง 7 ชนิดที่ได้รับการยอมรับและนิยมใช้ทั่วโลกนั้น มีดังต่อไปนี้

1. ใบตรวจสอบ (Check Sheet) เป็นเครื่องมือ 7 QC Tool ตัวแรกในการแก้ปัญหา ใช้สำหรับการเก็บข้อมูลที่เกิดขึ้น ณ เวลาที่สนใจในสถานที่ที่ต้องการศึกษา โดยผู้ที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการควบคุมกระบวนการผลิตจะเป็นผู้บันทึก ใบตรวจสอบข้อมูลนั้นมีหลายประเภท ทั้งนี้ก็เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งาน ตั้งแต่การตรวจสอบวัตถุดิบ กระบวนการผลิต ตลอดจนถึงผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

การออกแบบใบตรวจสอบที่เหมาะสมต้องเก็บข้อมูลได้รวดเร็ว ง่าย และไม่ยุ่งยาก ง่ายต่อการวิเคราะห์ข้อมูล และแสดงผลได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ในการออกแบบยังต้องคำนึงถึงปัจจัยที่สำคัญต่อการควบคุมกระบวนการ เพื่อที่จะสามารถจัดเก็บข้อมูลได้ตรงตามความต้องการจริง

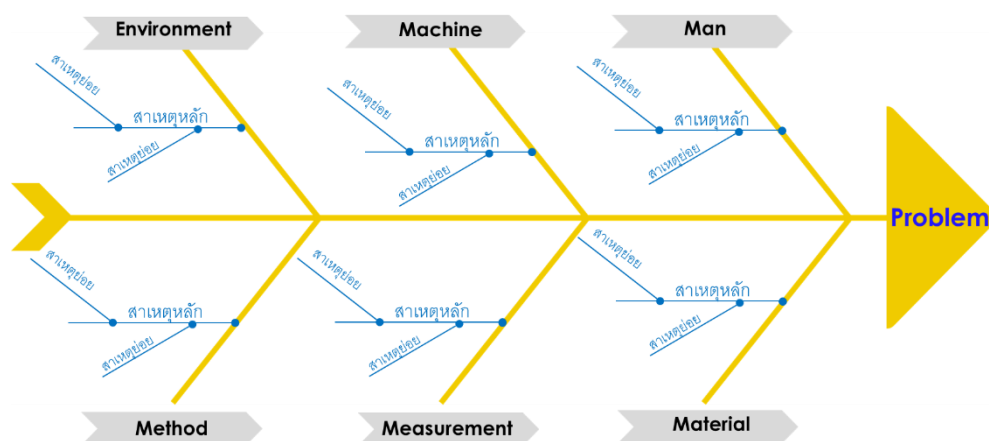
2. ฮิสโตแกรม (Histogram) คือ กราฟแท่งแบบเฉพาะ โดยแกนตั้งจะเป็นตัวเลขแสดง “ ความถี่ ” และมีแกนนอนเป็นข้อมูลของคุณสมบัติของสิ่งที่เราสนใจ โดยเรียงลำดับจากน้อย ที่ใช้ดูความแปรปรวนของกระบวนการ โดยการสังเกตรูปร่างของฮิสโตแกรมที่สร้างขึ้นจากข้อมูลที่ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่าง

2.1 เมื่อไรจึงจะใช้แผนภาพฮิสโตแกรม

2.1.1 เมื่อต้องการตรวจสอบความผิดปกติ โดยดูการกระจายของกระบวนการทำงาน

2.1.2 เมื่อต้องการเปรียบเทียบข้อมูลกับเกณฑ์ที่กำหนด หรือค่าสูงสุด-ต่ำสุด

- 2.1.3 เมื่อต้องการตรวจสอบสมรรถนะของกระบวนการทำงาน (Process-Capability)
- 2.1.4 เมื่อต้องการวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้าของปัญหา (Root Cause)
- 2.1.5 เมื่อต้องการติดตามการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการในระยะยาว
- 2.1.6 เมื่อข้อมูลมีจำนวนมากๆ
3. แผนภาพพาเรโต (Pareto Diagram) หลักการของพาเรโต คือ ในปัญหาใด ๆ ก็ตามย่อมเกิดขึ้นย่อมเกิดขึ้นจากสาเหตุหลายๆ อย่างและในบรรดาสาเหตุทั้งหมดนี้จะมีสาเหตุหลักเพียงไม่กี่อย่างที่มีบทบาทสำคัญต่อปัญหาที่เกิดขึ้น ดังนั้นถ้าแก้ไขให้สำเร็จจุลวงอย่างมีประสิทธิภาพจึงจำเป็นต้องแก้ไขสาเหตุหลักก่อน การนำแผนภูมิพาเรโตเป็นเครื่องมือ 7 QC Tool ที่ใช้ลำดับสำคัญของสาเหตุ โดยประยุกต์กราฟแท่งที่แสดงการเรียงลำดับค่าของข้อมูลที่มีค่าสูงสุดไว้ทางซ้าย แล้วเรียงลำดับค่าของข้อมูลที่ลดลงมาทางขวาของกราฟ เพื่อใช้เปรียบเทียบให้เห็นถึงการลำดับความสำคัญของข้อมูล พร้อมกับระบุขนาดหรือปริมาณของความสำคัญที่เสนอนั้น ๆ แผนภาพพาเรโต (Pareto Diagram) มีลักษณะเป็นกราฟแท่งที่แบ่งแยกข้อมูลเป็นช่วงๆ จากมากไปน้อย และจากซ้ายไปขวา โดยแกน y มี 2 แกนคือ แกนซ้ายมือแทนความถี่ และแกนขวามือแทนเปอร์เซ็นต์ แกน x แทนสาเหตุ แผนภูมิพาเรโตต่างจากฮิสโทแกรมที่แกนนอนของแผนภูมิพาเรโตเป็นประเภทของข้อมูล แต่แกนนอนของฮิสโทแกรมเป็นตัวเลข
4. แผนผังก้างปลา (Fish-bone Diagram) หรือเรียกว่าแผนผังอิชิคาวา (Ishikawa Diagram) หรือแผนผังแสดงเหตุและผล (Cause-and-Effect Diagram) พัฒนาโดย คาโอรุ อิชิคาวา ในปีพ.ศ. 2496 เนื่องจากเขาต้องการพัฒนาเครื่องมือช่วยกลุ่มกิจกรรมคุณภาพ (Quality Circles) ในโรงงาน เพื่อรับมือกับสาเหตุที่ส่งผลกระทบต่อลักษณะคุณภาพของกระบวนการผลิต แผนผังก้างปลาเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการพิจารณาสาเหตุ (Causes) ที่มีผล (Effect) โดยตรงกับลักษณะคุณภาพ (Quality Characteristic) ของปัญหาที่สนใจศึกษา (จำนวนแผนผังก้างปลาจะเท่ากับจำนวนลักษณะคุณภาพที่ศึกษา) โดยนิยมใช้แนวคิดการวิเคราะห์ 4M1E หรือบางครั้งก็อาจจะมีการวิเคราะห์ 5M1E ที่หมายถึง



รูปที่ 2.2 แผนภูมิก้างปลา (Fish Bone Diagram)

- Man (คน)
- Machine (เครื่องจักร)
- Material (วัตถุดิบ)
- Method (วิธีการทำงาน)
- Measurement (การวัดผลและติดตาม)
- Environment (สภาพแวดล้อม)

ซึ่งเครื่องมือ (Tool) นี้ ได้รับการออกแบบมาเพื่อช่วยใช้สำหรับการ Brainstorm หรือการระดมสมองของคนหลาย ๆ คน (ไม่เหมาะกับการทำคนเดียว) แล้วนำไปพิสูจน์ต่อ

5. แผนภูมิควบคุม (Control Chart) ถูกพัฒนาขึ้นเมื่อประมาณปี พ.ศ. 2467 โดย วอลเตอร์ เอ ชิวฮาร์ต ขณะที่เขาทำงานที่เบลล์เทเลโฟนแล็บ แผนภูมิควบคุมเป็นเครื่องมือ 7 QC Tool ควบคุมคุณภาพอย่างหนึ่ง ที่ใช้ในการเฝ้าติดตามกระบวนการการผลิตที่กำลังดำเนินการผลิตอยู่ (On-line-Process) เป็นแผนภูมิที่มีการแสดงค่าที่ยอมรับได้ตาม (ข้อกำหนดทางเทคนิค : Specification) เพื่อเป็นแนวทางในการควบคุมกระบวนการโดยการติดตามผลของข้อมูลที่เกิดขึ้น เทียบกับ Spec. และขีดจำกัดบน – ล่าง (Control limit) ที่ได้ทำการคำนวณไว้ตามวิธีการทางสถิติ

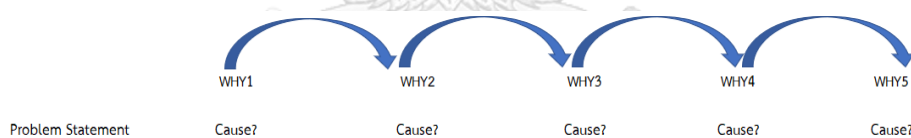
6. แผนภาพการกระจาย (Scatter Diagram) เครื่องมือที่ใช้ในการหาความสัมพันธ์ที่แท้จริงระหว่างตัวแปรทั้ง 2 ได้ หรือผังที่ใช้แสดงค่าข้อมูลที่เกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ของตัวแปร 2 ตัว ที่มีแนวโน้มไปในทางใด เพื่อหาความสัมพันธ์ที่แท้จริง
7. กราฟ (Graph) เป็นส่วนหนึ่งของรายงานต่างๆ ที่ใช้สำหรับนำเสนอข้อมูล ที่สามารถทำให้ผู้อ่านเข้าใจข้อมูลต่างๆ ได้ดี สะดวกต่อการแปลความหมาย และสามารถให้รายละเอียดของการเปรียบเทียบได้ดีกว่าการนำเสนอข้อมูล ด้วยวิธีอื่น ทั้งนี้เพราะกราฟทำให้เห็นลักษณะของข้อมูลต่างๆ ได้ทันทีจากเส้น รูปภาพ แท่งเหลี่ยม และวงกลม โดยกราฟมีคุณลักษณะที่จำเป็นคือ ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่าย อ่านได้อย่างรวดเร็ว หรือสามารถเปรียบเทียบข้อมูลแต่ละข้อได้ชัดเจน เนื่องจากข้อมูลทุกประเภทสามารถนำเสนอในรูปของกราฟได้ ประโยชน์ 4 ประการของกราฟคือ
 - ใช้วิเคราะห์ข้อมูล กราฟจะแสดงความหมายของตัวเลขออกมา และสามารถชี้ให้เห็นข้อเท็จจริง ซึ่งเราอาจมองข้ามไปได้หากดูจากตัวเลขโดยตรง ดังนั้นกราฟจึงมีประโยชน์มากในการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งในอดีตและปัจจุบัน เพื่อขุดค้นสาเหตุและมาตรการในการแก้ไขปรับปรุง
 - ใช้อธิบาย กราฟช่วยให้สามารถอธิบาย หรือชี้แจงเรื่องราวหรือเหตุการณ์ให้แก่ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย ดีกว่าการอธิบายโดยใช้ข้อมูลหรือตัวเลขโดยตรง
 - ใช้ควบคุม กราฟที่เขียนแสดงอัตราการหยุดงาน หรือของเสียตามเวลาที่เปลี่ยนแปลง ซึ่งกราฟเป็นอุปกรณ์สำคัญที่จะทำให้ทราบว่าอะไรที่จะต้องควบคุม

2.7 Why Why Analysis

Urbinner (2021) อธิบายเกี่ยวกับ 5 Whys (Five Whys, 5 Ys) คือ เครื่องมือที่เกิดขึ้นเพื่อช่วยให้เราเป็นที่มาที่ไปของสิ่งที่เกิดขึ้น หรือรากของสิ่งที่เกิดขึ้น และมีการประยุกต์ที่กว้างขวาง โดยมีกระบวนการที่ง่ายมากนั่นคือการทำคำถามว่า "ทำไม" และตอบคำถามนั้นจำนวน 5 รอบ เพื่อให้สามารถเข้าไปสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา สิ่งที่เกิดขึ้นได้ ซึ่งที่มาของ 5 Whys นั้นเริ่มต้นจากอุตสาหกรรมของ Toyota Motor Corporation ซึ่ง 5 Whys เป็นเทคนิคที่พัฒนาขึ้นในส่วนของ problem-solving training โดยคุณ Taiichi Ohno ได้อธิบายไว้ในหนังสือ Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production ว่า ในการถามคำถามว่า ทำไมจำนวน 5 ครั้ง ธรรมชาติของปัญหาและวิธีการแก้ไขปัญหาก็จะมีความชัดเจนมากขึ้น

สมชัย อัครทิวา (2552) อธิบายเกี่ยวกับ การวิเคราะห์ Why Why Analysis จะเป็นการวิเคราะห์ หาสาเหตุรากเหง้าของปัญหา โดยหากเราสามารถค้นพบสาเหตุรากเหง้าและกำจัดได้แล้ว ปัญหาเดิมจะไม่เกิดซ้ำ หากปัญหาเดิมเกิดซ้ำ แสดงว่าการวิเคราะห์ของเรานั้นมาผิดทาง หรือ อาจมีบางสาเหตุตกหล่นไป อาจจะต้องมาทำการวิเคราะห์ใหม่

เครื่องมือนี้เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงมาก หากผู้วิเคราะห์ มีความเข้าใจ และมีความชำนาญในงานที่ตนทำอยู่ รวมถึงความรู้ด้านวิศวกรรม ที่ Toyota 5-Why Analysis ถูกใช้เป็นเครื่องมือหลักในการวิเคราะห์ปัญหา การวิเคราะห์ Why Why Analysis นั้นเป็นเพียงเครื่องมือ ในการวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้าเท่านั้น การจะทำให้ปัญหานั้น หหมดไป จึงจำเป็นต้อง ประยุกต์หลักการอื่นๆเข้ามาช่วย เช่น เทคนิค Poka-Yoke, Triz หรือใช้หลักการของ 5 Gen เข้าไปด้วย ในหลายๆครั้งผู้ที่ทำการวิเคราะห์หรือทีมงาน อาจจะต้องไปเข้าไปในสถานที่ทำงานมากกว่า 10 ครั้งขึ้นไปในแต่ละหัวข้อที่ทำการวิเคราะห์ เพื่อมองสภาพการและค้นหาคำอธิบาย ต่อปรากฏการณ์ต่างๆของปัญหาที่เกิดขึ้น และในหลายๆครั้ง เราสามารถคิดย้อนกลับด้วยการ “ทำให้เกิดของเสียซะเอง” โดยเทียบกับของเสีย ที่เกิดขึ้น เพื่อหาคำอธิบายและปรากฏการณ์ของปัญหา และจะต้องมีการติดตามวัดผลสำเร็จเสมอ แล้วจัดทำเป็นมาตรฐาน ต่อไป



รูปที่ 2.3 การวิเคราะห์ why why

2.8 เทคโนโลยีและการดำเนินธุรกิจยุคใหม่ (ABCDEF)

ผู้จัดการออนไลน์ (2563) ได้สรุปสัมมนาเรื่อง “เทคโนโลยี ABCDE กับธุรกิจยุคใหม่” ที่น.ส. พิมพ์ชนก วอนขอพร ผู้อำนวยการสำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า (สนค.) กล่าวว่า การทำธุรกิจในยุคปัจจุบันนี้เทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทในการทำธุรกิจเป็นอย่างมาก ยิ่งในยุคดิจิทัล ยิ่งมีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการทำธุรกิจ หากธุรกิจไม่ปรับตัว หรือปรับตัวได้ช้า ก็จะทำให้ขีดความสามารถในการแข่งขันลดลง โดย สนค.ได้ทำการศึกษาแนวโน้มการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการทำธุรกิจในยุคเศรษฐกิจใหม่ พบว่าเทคโนโลยี ABCDEF ได้แก่ AI, Blockchain, Cloud, Data, E-

Business และ PlatForm มีความจำเป็นที่ธุรกิจจะต้องมี หรือต้องเรียนรู้ และนำมาใช้ในการทำธุรกิจ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน

เทคโนโลยีและการดำเนินธุรกิจยุคใหม่ (ABCDEF) โดยสรุป

A = AI (Artificial Intelligence) หรือ ปัญญาประดิษฐ์ คือ โปรแกรมที่เขียนขึ้นเพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถทำความเข้าใจ เรียนรู้ วิเคราะห์ และประมวลผลต่างๆ อย่างอัตโนมัติ จึงกล่าวได้ว่า AI ถือกำเนิดขึ้นเมื่อคอมพิวเตอร์มีความสามารถที่จะเรียนรู้ (Machine Learning) ซึ่ง AI แบ่งออกเป็นหลายระดับตามความสามารถหรือความฉลาดเมื่อเปรียบเทียบกับมนุษย์ โดยผู้เชี่ยวชาญ ได้อธิบายว่า AI มีรูปแบบการทำงาน 5 ลักษณะ ได้แก่ การวิเคราะห์และอธิบายเบื้องต้น (Describe), การพยากรณ์ (Predict), การทำงานอัตโนมัติ (Automate), การจัดประเภท (Classify), การให้คำแนะนำ (Prescribe)

B = Blockchain คือ ระบบการกระจายฐานข้อมูล (Distributed Ledgers) ที่ช่วยสร้างความเชื่อมั่นและป้องกันการปลอมแปลงข้อมูล รวมทั้งการมีสัญญาอัจฉริยะ (Smart Contracts) ช่วยให้ดำเนินการตามสัญญาอย่างอัตโนมัติ ซึ่งจะช่วยลดปัญหาการหลอกลวง ป้องกันหรือแก้ไขข้อพิพาทระหว่างกันได้มากขึ้น เพิ่มความรวดเร็วในการดำเนินการ โดยข้อมูลที่จัดเก็บแบบกระจายทำให้ยากต่อการเปลี่ยนแปลงหรือบิดเบือนข้อมูล สามารถตรวจสอบที่มาหรือติดตามข้อมูลการทำธุรกรรมตลอดห่วงโซ่คุณค่า

C = Cloud คือ การให้บริการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยผู้ใช้งานสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการใช้งานได้อย่างอิสระ มีความยืดหยุ่นสูง และคิดค่าใช้บริการตามการใช้งานจริง สามารถใช้งาน Cloud ผ่านอินเทอร์เน็ต ดังนั้น Cloud จึงเป็นการบริการที่สามารถใช้งานได้โดยไม่จำกัดสถานที่ เวลา มีความยืดหยุ่น สามารถ

D = Data หรือ ข้อมูล คือ ข้อเท็จจริงต่างๆ ยังไม่ผ่านการประมวลผล ทั้งข้อมูลเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของตัวเลข ตัวหนังสือ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว โดยผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Scientist) ให้ความหมายว่า ข้อมูลคือทุกอย่างที่สามารถแปลงเป็นดิจิทัลได้ ซึ่งสามารถต่อยอดประมวลผลด้วยการใช้แนวคิด Data Science คือการรวมศาสตร์ต่างๆ มาวิเคราะห์ข้อมูล หรือใช้เทคโนโลยี AI ช่วยวิเคราะห์และประมวลผล ทั้งนี้ จะเป็นข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) หรือข้อมูลขนาดเล็กไม่เป็นไร ขอให้เป็นข้อมูลที่มีคุณภาพ (Quality Data) ได้แก่ ถูกต้อง แม่นยำ ทันสมัย หลากมิติข้อมูล อาทิ ปริมาณ เวลา สถานที่ รวมทั้งสามารถตรวจสอบได้

E = E-Business หรือธุรกิจดิจิทัล คือ การดำเนินธุรกิจด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลและอินเทอร์เน็ต อาทิ การค้าออนไลน์ (E-Commerce) ธุรกิจบริการออนไลน์ (E-Service) ธุรกิจดิจิทัลคอนเทนต์ (Digital Content)

F = Platform คือ รูปแบบธุรกิจที่ใช้ Digital Platform ในการดำเนินธุรกิจ รองรับ E-Business รูปแบบต่างๆ โดยมีการศึกษาภายใต้ชื่อ The Rise of the Platform Enterprise⁵ แบ่งประเภทของ Platform ออกเป็น 4ประเภท ได้แก่

- Innovation Platform ที่เปิดโอกาสให้บริษัทหรือบุคคลอื่นได้พัฒนาสินค้าหรือบริการใหม่ๆ แล้วนำมาวางไว้ใน Platform ของตนเอง ทำให้เกิดเป็นนวัตกรรมใหม่ๆ ที่ต่อยอดกันไปเรื่อยๆ เช่น Apple iOS หรือ Google Android

- Transaction Platform เป็นลักษณะคล้ายๆ ตลาด ที่เปิดโอกาสให้ผู้ซื้อและผู้ขายมาเจอกันและเกิดการซื้อขายสินค้าหรือบริการขึ้น Platform ในลักษณะนี้เป็นตัวกระตุ้นที่นำไปสู่ Sharing Economy ในหลายๆ อุตสาหกรรม เช่น Uber, Grab, Airbnb เป็นเสมือนตลาดกลางที่ช่วยให้ผู้ซื้อหรือผู้ขายได้มีโอกาสเจอและจับคู่กันมากขึ้น

- Integration Platform เป็นพวกบริษัทใหญ่ๆ ที่มีทั้งแบบ Innovation และ Transaction platform รวมกัน เช่น Apple กับ Google เน้นนวัตกรรม แต่ขณะเดียวกันก็เป็นตลาดกลางให้ผู้ซื้อผู้ขายมาเจอกัน

- Investment platform เป็นพวกบริษัทหรือนักลงทุนที่เน้นการเข้าไปลงทุนในบริษัทที่ใช้ Platform หลายๆ บริษัท เช่น Priceline Group ที่เน้นเรื่องการท่องเที่ยวและเดินทางก็เข้าไปลงทุนทั้งใน Priceline, Kayak, Open Table เป็นต้น

2.9 Blockchain เทคโนโลยี

SUPPLY CHAIN GURU (2022b) ได้กล่าวถึง บล็อกเชน (Blockchain) แปลแบบตรงตัวคือ บล็อก (Block) คือการเก็บข้อมูลเป็นส่วนๆและนำมาเชื่อมต่อกันเหมือนโซ่ที่คล้องกันไว้ (Chain) บล็อกเชนเป็นเทคโนโลยีที่มีความปลอดภัยสูงเพราะจะมีรหัสผ่านทางคอมพิวเตอร์เพื่อทำให้ทราบว่า ข้อมูลถูกสร้างและเก็บเมื่อไหร่ มีการแก้ไขหรือไม่ หากมีการแก้ไข ในบล็อกเชนจะทราบว่าใครเปลี่ยน และเปลี่ยนเมื่อไหร่ ข้อมูลทั้งหมดจะส่งและเก็บในคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่อยู่ในเครือข่ายบล็อกเชน

ดังนั้น ทุกคนในเครือข่ายบล็อกเชนจะเห็นการเปลี่ยนแปลงพร้อมๆกัน นั่นเป็นเหตุผลว่าบล็อกเชนเป็นเทคโนโลยีที่มีความน่าเชื่อถือสูง

การนำบล็อกเชนมาใช้ในการจัดการซัพพลายเชน

ในเครือข่ายของซัพพลายเชนจะประกอบไปด้วยกิจกรรมตั้งแต่ต้นน้ำ คือ ซัพพลายเออร์ ผู้ผลิต ไล่ต่อมาที่ ผู้จัดจำหน่าย ผู้ค้าปลีก และสินค้าสุดท้ายจะสิ้นสุดลงที่ผู้บริโภค เพราะฉะนั้น กิจกรรมตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำจะต้องอาศัยเวลา มากน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆในซัพพลายเชน บางทีอาจจะใช้เวลาเป็นหลักเดือน การนำเทคโนโลยีบล็อกเชนมาใช้ในการจัดการซัพพลายเชนจะช่วยให้ การทำกิจกรรมในซัพพลายเชนซับซ้อนน้อยลง ง่ายมากขึ้นโดยการทำให้เกิดความโปร่งใส (Transparency) และความสามารถในการตรวจสอบย้อนกลับ (Traceability) ได้ ทำให้ทุกฝ่าย สามารถติดตามสถานะของสินค้าได้ว่าอยู่ในขั้นตอนไหนแล้ว หากมีสินค้ามีปัญหา ผู้ผลิตสามารถค้นหาสินค้าที่ได้รับผลกระทบได้อย่างรวดเร็ว การใช้บล็อกเชนยังส่งเสริมให้องค์กรมีการจัดหาอย่าง ยั่งยืน (Sustainable sourcing) ทุกฝ่ายสามารถรับรู้ถึงขั้นตอนการจัดหาได้ว่าสินค้านั้นมีการใช้ วัตถุดิบที่จัดหาอย่างยั่งยืนและมีจริยธรรม นอกจากนี้ บล็อกเชนยังทำให้การทำธุรกรรมมีความ ปลอดภัยมากยิ่งขึ้น ในแต่ละบล็อกจะมีรหัสผ่าน จึงทำให้ปลอดภัย ยากต่องานแฮ็ค ทุกฝ่ายทราบถึง การสร้างธุรกรรมใหม่ หากมีการแก้ไข จะทราบว่าใครเป็นคนทำและแก้ไขอะไร ซึ่งจะช่วยให้ช่วยลด ปัญหาในเรื่องของการปลอมแปลง ลดต้นทุนการทำธุรกรรมและสร้างประสบการณ์ที่ดีให้ทุกฝ่าย

ประโยชน์ที่ได้จากการใช้บล็อกเชนในซัพพลายเชน

- ปรับปรุงประสิทธิภาพในซัพพลายเชน: การใช้บล็อกเชนคือการทำธุรกรรมผ่านเครือข่าย ร่วมกัน เพราะฉะนั้นงานซัพพลายเชนใช้บล็อกเชนในการสื่อสารและร่วมมือกับผู้ที่อยู่ในเครือข่าย เดียวกัน ทุกกิจกรรมมีความโปร่งใส เช่น การติดตามใบแจ้งหนี้ การป้องกันการทุจริตในการชำระหนี้ การบริหารสัญญาให้ทุกฝ่ายทำตามภาระผูกพัน (Obligation) ตามเวลา

- เพิ่มความโปร่งใสในซัพพลายเชน ตอบโจทย์ด้านความยั่งยืน: เพราะบล็อกเชนทำให้ทุกฝ่าย ในเครือข่ายมี Visibility ในการตรวจสอบวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต รู้ถึงแหล่งที่มาว่าทำตามเงื่อนไข ความยั่งยืนหรือไม่

- ลดต้นทุน: แน่ใจว่าการทำธุรกรรมและกิจกรรมผ่านบล็อกเชนจะทำให้ช่วยลดการใช้ กระดาษไปได้เป็นอย่างมาก เพราะว่าทุกธุรกรรมจะทำผ่านเครือข่ายของตนเอง ไม่ใช่แค่ค่ากระดาษที่

จะลดลงเท่านั้น แต่รวมไปถึงค่าใช้จ่ายเสริมในการทำธุรกรรมอีกด้วย เช่น ค่าพนักงาน ค่าจัดเก็บเอกสาร เป็นต้น

- สามารถเชื่อมต่อกับเทคโนโลยีอื่น: เทคโนโลยีบล็อกเชนถูกออกแบบมาเพื่อให้สามารถเชื่อมต่อกับเทคโนโลยีอื่นๆ ได้ เช่น Internet of Things (IoT) ในอุปกรณ์ต่างๆ เช่น RFID tags (Radio Frequency Identification) ที่ช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงาน เพิ่มความโปร่งใสและความแม่นยำให้กับคนพนักงานและลูกค้า

2.10 เครื่องมือและเทคโนโลยี

Microsoft (2022d) ให้ความหมายของ Microsoft Power Platform ว่าเป็นชุดของซอฟต์แวร์ที่จะช่วย วิเคราะห์ข้อมูล สร้างโซลูชัน ทำ Workflow และเพิ่มศักยภาพให้กับทุกคนในองค์กรด้วยแพลตฟอร์มของเครื่องมือที่ใช้ได้ด้นน้อยซึ่งใช้งานง่าย ทำงานร่วมกันได้ และสามารถขยายได้ ซึ่งจะสามารถสร้างโซลูชันที่มีประสิทธิภาพและยืดหยุ่นได้อย่างง่าย

และ ยังให้เหตุผลว่า ทำไมต้องเลือก Microsoft Power Platform เพื่อรักษาความคล่องตัวและสร้างโซลูชันที่ช่วยผลักดันธุรกิจด้วยชุดเครื่องมือ low-code เพียงชุดเดียวที่ทีมต้องการ Power Platform สร้างขึ้นจากพื้นฐานเพื่อให้สอดคล้องกับความปลอดภัย การจัดการ และการปฏิบัติตามกฎระเบียบ โดยยังสามารถพัฒนาเพิ่มเติมได้

Microsoft Power Platform ประกอบด้วย

- (Microsoft, 2022a) Microsoft Power คือชุดของแอป, บริการ, และตัวเชื่อมต่อ รวมถึงแพลตฟอร์มข้อมูล ที่มีสภาพแวดล้อมการพัฒนาอย่างรวดเร็วเพื่อสร้างแอปแบบกำหนดเองสำหรับความต้องการทางธุรกิจ ด้วยการ ใช้ Power Apps สร้างแอปทางธุรกิจแบบกำหนดเองที่เชื่อมต่อกับข้อมูลที่จัดเก็บในแพลตฟอร์มข้อมูลเบื้องต้น (Microsoft Dataverse) หรือในแหล่งข้อมูลต่างๆ ทั้งแบบออนไลน์และในองค์กร (เช่น SharePoint, Microsoft 365, Dynamics 365, SQL Server และอื่นๆ) ได้อย่างรวดเร็ว
- (Microsoft, 2022b) Microsoft Power Automate คือซอฟต์แวร์กลุ่ม Robotic Process Automation (RPA) บริการบนระบบคลาวด์ที่เป็นประโยชน์และใช้งานง่าย

สำหรับผู้ใช้ในสายงานธุรกิจ เพื่อสร้างเวิร์กโฟลว์ที่ทำงานและกระบวนการในธุรกิจที่ต้องใช้เวลามากเป็นแบบอัตโนมัติในแอปพลิเคชันและบริการต่างๆ

- (Microsoft, 2022e) Microsoft Virtual Agents คือการสร้างแชทบอทที่ขับเคลื่อนด้วย AI ที่ทรงพลังสำหรับคำขอต่างๆตั้งแต่การให้คำตอบง่ายๆ สำหรับคำถามทั่วไป ไปจนถึงการแก้ไขปัญหาที่ต้องใช้การสนทนาที่ซับซ้อน มีส่วนร่วมกับลูกค้าและพนักงานในหลายภาษาบนเว็บไซต์ แอปมือถือ Facebook, Microsoft Teams
- (Microsoft, 2022c) Microsoft Power BI เป็นคอลเลกชันของบริการซอฟต์แวร์ แอป และตัวเชื่อมต่อที่ทำงานร่วมกันเพื่อเปลี่ยนแหล่งข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องให้เป็นข้อมูลเชิงลึกที่สอดคล้องกัน แสดงข้อมูลได้ และโต้ตอบได้ ข้อมูลอาจเป็นสเปรดชีต Excel หรือคอลเลกชันของระบบคลาวด์และคลังข้อมูลแบบไฮบริดภายในองค์กร Power BI ช่วยให้คุณเชื่อมต่อกับแหล่งข้อมูลของคุณ แสดงภาพและค้นพบเรื่องสำคัญ รวมถึงแชร์สิ่งเหล่านั้นกับบุคคลหรือทุกคนที่ต้องการได้



รูปที่ 2.4 สัญลักษณ์ Microsoft Power Platform

CHULALONGKORN UNIVERSITY

OLOF MALMSTRÖM and HARTLEY (2023) กล่าวถึงจากการวิจัยที่เผยแพร่ของ Gartner Magic Quadrant ประจำปี 2023 สำหรับแพลตฟอร์ม Analytics และ Business Intelligence (ABI) ซึ่งเป็นเอกสารที่มีการอ้างอิงมากที่สุดในอุตสาหกรรมนี้ ซึ่ง Leaders Quadrant คือ Microsoft เป็น แพลตฟอร์ม Analytics and Business Intelligence (ABI) ที่ดีที่สุดในปี 2023 จากการเปรียบเทียบกันหลายๆแบรนด์ ซึ่งมันก็มีผลิตภัณฑ์ที่ครอบคลุมการใช้งานและครบสมบูรณ์ รวมไปถึงค่อนข้างเป็นที่นิยมและรู้จักกันอย่างแพร่หลาย โดยแพลตฟอร์ม ABI ของทางไมโครซอฟต์ นั้นมีชื่อว่า Power BI

Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms.



รูปที่ 2.5 รายงานการจัดอันดับของ GARTNER

Nintex (2022) ให้ความหมายว่า SharePoint คือ ระบบเวิร์กโฟลว์อัตโนมัติที่ทรงพลังแบบฟอร์มดิจิทัล แอปมือถือ และอื่นๆ เพื่อปรับปรุงประสบการณ์ SharePoint ทำให้กระบวนการทางธุรกิจล่องตัวขึ้น สามารถทำงาน ในระบบคลาวด์ หรือในสภาพแวดล้อมแบบไฮบริด แพลตฟอร์มทำให้เป็นอัตโนมัติ และเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการที่ครอบคลุมองค์กร เชื่อมต่อกับ Office 365, Nintex Workflow Cloud และ SharePoint ในองค์กรได้อย่างง่ายดาย



2.11 งานศึกษาที่เกี่ยวข้อง

WEERADAECHEA (2021) ศึกษาแนวความคิดเห็นและทัศนคติของผู้สอบบัญชีต่อการใช้ RPA ในกระบวนการตรวจสอบซึ่งสามารถนำไปใช้กับสำนักงานสอบบัญชี ซึ่งใช้แบบสอบถามออนไลน์ในการศึกษานี้ มีการตั้งคำถามสำหรับทดสอบ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้สำหรับการตัดสินใจในกระบวนการทำงานอัตโนมัติ จากข้อมูลตัวอย่าง และนำคำตอบเหล่านั้นมาทดสอบโดยการตั้งสมมติฐานทดสอบ รวมถึงการสัมภาษณ์เพื่อยืนยันว่าผลการศึกษานี้สามารถเชื่อถือได้ โดยการศึกษาสรุปได้ว่า RPA (Robotic process automation) เป็นเทคโนโลยีที่เพิ่มประสิทธิภาพ, เพิ่มมูลค่าของสำนักงานสอบบัญชีเป็นการตรวจสอบรายรับและการตรวจสอบค่าใช้จ่าย สามารถปรับปรุง

กระบวนการตรวจสอบในสำนักงานตรวจสอบบัญชีได้ และสามารถดำเนินกระบวนการที่ซับซ้อนมากขึ้นได้ ลดภาระงาน คุณภาพและความแม่นยำในระดับที่สูงขึ้น

จุฑาภรณ์ แก้วสุด (2562) การปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีนกรณีศึกษา: โรงงานผลิตถุงมือยาง จ. สงขลา ได้ทำการประยุกต์แนวคิดและทฤษฎีแบบลีน (Lean Thinking) กรณีศึกษาโรงงานการผลิตถุงมือยาง โดยการวิเคราะห์แผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping) ระบุกิจกรรมทั้งหมดที่เกิดขึ้นในสายธารคุณค่าสำหรับกระบวนการ ตั้งแต่ขั้นตอนการรับน้ำยาง เตรียมน้ำยางคอมพาวด์การจุ่มถุงมือยาง การบรรจุจนถึงการส่งออกถุงมือไปยังลูกค้า ซึ่งจะแสดงให้เห็นภาพการไหลของผลิตภัณฑ์โดยพิจารณากระบวนการและจำแนกกิจกรรมออกเป็นกิจกรรมที่มีคุณค่า (Value Added: VA) กิจกรรมที่ไม่มีคุณค่า (Non Value Added: NVA) และกิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่มีคุณค่า (Necessary but Non Value Added: NNVA) ออกจากกัน ช่วยให้เห็นภาพจริงของความสูญเปล่าที่มาขัดขวางการไหลของกระบวนการผลิต แล้วสามารถกำจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น โดยมีดัชนีหรือตัวชี้วัดคือรอบเวลายานำ (Lead Time: LT) และจำนวนกิจกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตจากการศึกษาพบว่าจำนวนกิจกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตจากการปฏิบัติงานมีหลายขั้นตอน ซึ่งส่งผลให้เกิดปัญหาด้านระยะเวลาในการผลิตนาน ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงต้องการหาวิธีลดเวลาในการผลิต และลดจำนวนกิจกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต โดยใช้หลักการ 5W+1H (What, Why, Where, When, Who, How) และเทคนิค ECRS (Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify) จากนั้นได้จัดทำแผนผังสายธารคุณค่าในสถานการณ์หลังการปรับปรุงเพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ระหว่างก่อนและหลังปรับปรุงภายใต้แนวคิดลีน ซึ่งพบว่าจำนวนกิจกรรมการผลิตลดลง คิดเป็นร้อยละ 17.78 และระยะเวลากระบวนการผลิต ลดลง คิดเป็นร้อยละ 9.69

วรทัย กระจ่างแจง (2559) การประยุกต์เครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิดในการแก้ปัญหาการติดต่อสื่อสารภายในองค์กร กรณีศึกษา: บริษัท ABC พบว่า การเลือกใช้วิธีการวิเคราะห์ Why Why Analysis และผังก้างปลา พบสาเหตุของปัญหา และรากเง้าของปัญหาที่แท้จริง และนำวิธี ECRA มาประยุกต์ในการออกแบบการทำงาน ซึ่งสามารถปรับปรุงปัญหาได้จริง

เกษร อินทรฉิม (2558) ศึกษาเพิ่มประสิทธิภาพการบริการเอกสารรายงานวิจัย และสร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้ใช้บริการเอกสารรายงานการวิจัย พบว่า ขั้นตอนการปฏิบัติงานลดลง 2 ขั้นตอน ระยะเวลาในการปฏิบัติงานลดลงร้อยละ 51.90 ประสิทธิภาพในการให้บริการเพิ่มขึ้นร้อยละ 58.57

และความพึงพอใจต่อการเพิ่มประสิทธิภาพของบริการเอกสารรายงานการวิจัยในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

เกียรติชร์ โสภณาภรณ์ (2557) การพัฒนาระบบอินทราเน็ตเพื่อสนับสนุนการจัดการองค์ความรู้ของสถาบันการศึกษา คณะครุศาสตร์ พบว่า ความพึงพอใจในการพัฒนาระบบอินทราเน็ตเข้ามาใช้ในการจัดการองค์ความรู้แปลผลได้อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.53 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.59 และ ความพึงพอใจผลการยอมรับในการเข้าใช้งานระบบฐานข้อมูลความรู้ผ่านระบบอินทราเน็ตแปลผลได้อยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ย 3.76 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.66 การพัฒนาระบบอินทราเน็ตใช้สำหรับการจัดการองค์ความรู้ของนักศึกษา คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีและระบบมีการตอบสนองความต้องการใช้งานการจัดการองค์ความรู้ของนักศึกษาได้ตรงตามความต้องการ

Umbelino (2020) ศึกษาการใช้ Power Platform และเทคโนโลยี RPA เพื่อป้อนข้อมูลใบแจ้งหนี้และโต้ตอบกับระบบการออกใบแจ้งหนี้ผ่าน แอปพลิเคชัน Office 365 สองรายการที่ทำหน้าที่เป็นอินเทอร์เฟซการอนุมัติผ่าน Microsoft Teams หรือ Outlook โดยใช้ Power Automate ทริกเกอร์เมื่ออีเมลมาถึง ซึ่งจะวิเคราะห์สิ่งที่แนบมาด้วยการเรียกใช้โมเดลการประมวลผลฟอร์ม AI Builder ที่จะใช้ความสามารถ OCR (Optical Character Recognition) เพื่อแยกข้อมูลใบแจ้งหนี้จากไฟล์ PDF โดยอัตโนมัติ เมื่อแบบจำลองทำงานเสร็จสิ้น ข้อมูลที่แยกออกมาจะถูกส่งเพื่อขออนุมัติไปยังผู้จัดการโดยตรง หรือไปยังทีมการเงินส่วนกลาง และส่งไปยังผู้อนุมัติผ่านบอท Power Automate ใน Microsoft Teams เช่นเดียวกับอีเมล Outlook และถ้าได้รับการอนุมัติแล้ว ข้อมูลจะถูกส่งในแอปพลิเคชันโดยใช้ความสามารถ RPA ของ Power Automate จากการศึกษาสรุปได้ว่า Power Platform ปรับปรุงระบบการประมวลผลใบแจ้งหนี้ในระดับองค์กรได้อย่างสมบูรณ์ และสามารถพัฒนากระบวนการนี้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นได้

SUDEORA (2017) ศึกษาเกี่ยวกับปรับปรุงเกี่ยวกับ IT Audits ทำให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยการปรับปรุงการตรวจสอบด้านไอทีด้วยวิธีการจัดการโครงการแบบ Agile Scrumban เทียบกับวิธีการแบบ Waterfall ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน เพื่อนำวิธีการแบบผสมผสานแบบ Agile Scrum และ Kanban ที่สามารถรวมกันเป็นรูปแบบ Agile Scrumban และนำไปใช้กับการจัดการโครงการ IT Audit โดยวิธีปรับแต่งโมเดล Agile สำหรับ IT Audit ซึ่งอ้างอิงถึง “The Art of Agile

Development” โดย James Shore และ Shane Warden ใช้ขั้นตอนของการวางแผน การ ออกแบบ การเข้ารหัส การทดสอบ และการปรับใช้เกี่ยวข้องกับการพัฒนาซอฟต์แวร์ .

Waterfall model มีข้อจำกัดในความสามารถในการแก้ไขและทำซ้ำเนื่องจากลักษณะการทำงานที่ ต่อเนื่องกัน ส่วน Agile Scrum model ใช้กับส่วนการตรวจสอบ SOC (Service Organization Control) เท่านั้น ดังนั้น การจัดการโครงการ Kanban จะถูกนำมาใช้เพื่อสร้างแบบจำลอง Agile Scrumban ซึ่งใช้ได้กับกระบวนการตรวจสอบ SOC ทั้งหมด ในแบบจำลอง Agile Scrum จะเป็น การสำรวจและระบุพื้นที่เสี่ยงที่สำคัญและส่วนที่ขาดหายไปของการตรวจสอบ ซึ่งเป็นช่องว่างใน ข้อกำหนด การทำซ้ำ หรือตรวจสอบให้เสร็จสิ้นเพียงครั้งเดียว เพื่อเวลา และเพิ่มประสิทธิภาพหลักที่ใช้ และจากผลการปรับปรุงแสดงว่า Agile Scrumban มีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีการแบบ Waterfall

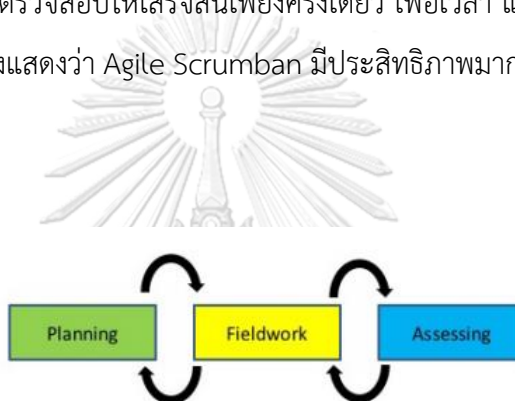


Figure 2: The Waterfall Model

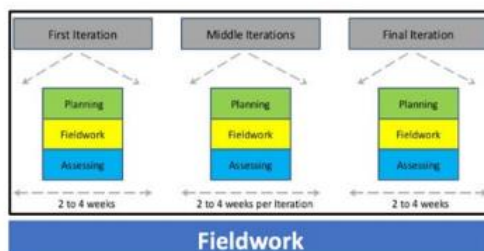


Figure 3: The Agile Scrum Model

รูปที่ 2.6 เปรียบเทียบแบบจำลองของ Waterfall และ Scrum

บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย

ในการดำเนินการงานวิจัย ผู้วิจัยได้ศึกษาและปรับปรุงกระบวนการขออนุมัติเอกสารและขึ้นงานก่อนจะอนุมัติให้ผู้ขายเริ่มผลิตขาย โดยใช้แนวคิด Lean Six Sigma ในหลักการของ DMAIC ในดำเนินงานวิจัย เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุง กำหนดแนวทางในการดำเนินการวิจัยเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์

Define (การระบุปัญหา)

- 3.1 ศึกษาและรวบรวมย้อนหลัง 3 ปี
- 3.2 แนวคิดการวิเคราะห์กระบวนการทำงานโดยใช้ SIPOC
- 3.3 ศึกษากระบวนการทำงานหน้างานจริง

Measure (การวัด)

- 3.4 นำข้อมูลที่รวบรวมย้อนหลัง 3 ปี กำหนดตัวชี้วัด และเลือกประเภทขึ้นงานในการปรับปรุง

Analyze : (การวิเคราะห์ปัญหา)

- 3.5 แนวความคิดแบบลีน (Lean Thinking) โดยการวิเคราะห์ความสูญเปล่า 8 ประการ
- 3.6 วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาด้วยแผนผังก้างปลา (Fish-bone Diagram)
- 3.7 ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดปัญหา เช่น ปัจจัยความต่างของประเภทเอกสาร, ข้อกำหนด, ลักษณะขึ้นงาน, การวัด

Improve (การปรับปรุง)

- 3.8 การปรับปรุงกระบวนการของซัพพลายเออร์ (External)
- 3.9 การปรับปรุงกระบวนการทำงานภายในองค์กร (Internal)
- 3.10 เสนอแนวทาง และ ทำการจำลอง (Simulation)
- 3.11 ทำการทดสอบและยืนยันในกระบวนการ

Control (การควบคุม)

- 3.12 นำไปปฏิบัติในกระบวนการจริง เก็บข้อมูลเปรียบเทียบผลก่อนการปรับปรุง
- 3.13 สร้างระบบควบคุมด้วยข้อมูลและจัดทำคู่มือทำงานที่เป็นมาตรฐาน

Define (การระบุปัญหา)

3.1 ศึกษาและรวบรวมย้อนหลัง 3 ปี เพื่อกำหนดตัวชี้วัด และเลือกประเภทชิ้นงานในการปรับปรุง

3.1.1 ระยะเวลาในการอนุมัติจากข้อมูล

จากตารางที่ 3.1 ข้อมูลศึกษารายงานย้อนหลังจากบันทึกการส่งเอกสารและชิ้นงานตัวอย่างของข้อมูล 3 ปีย้อนหลัง ตั้งแต่ปี 2019 จนถึงปี 2021 สามารถทราบจำนวนเอกสารและชิ้นงานตัวอย่างที่ส่งขออนุมัติ เฉลี่ย 147 ชุดต่อปี และตารางที่ 3.2 คำนวณระยะเวลาในการขออนุมัติเอกสารและชิ้นงานตัวอย่าง ซึ่งนับตั้งแต่เอกสารและชิ้นงานตัวอย่างได้ถูกส่งไปยังหน่วยงานแรกที่ดูแลรับผิดชอบ จนได้รับเอกสารและชิ้นงานตัวอย่างคืน คิดเป็นค่าเฉลี่ยวันทำงานของกระบวนการนี้ที่ 18 วัน ต่อ 1 ชุด โดยตั้งเป้าหมายในการปรับปรุงและลดระยะเวลาในการทำกระบวนการนี้ให้เหลือ 5 วัน ต่อ 1 ชุด

ตารางที่ 3.1 ผลของการอนุมัติเอกสารและตัวอย่างชิ้นงานตัวอย่าง

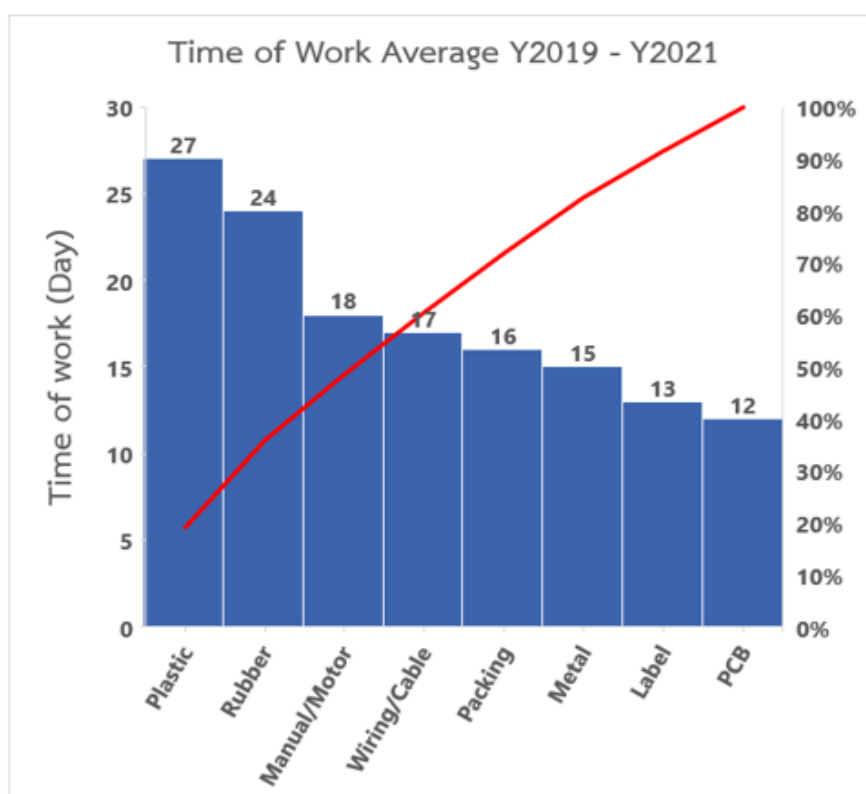
ผลการอนุมัติเฉลี่ย (3 year History)				
ผลการอนุมัติ	Fully Approved (ผ่านการอนุมัติ)	Condition Approved (ผ่านการอนุมัติเฉพาะ ลือต)	Rejected (ไม่ผ่านการอนุมัติ)	รวม
จำนวนเฉลี่ย	97	41	9	<u>147</u>

ตารางที่ 3.2 ระยะเวลาการอนุมัติเอกสารและตัวอย่างชิ้นงานตัวอย่าง

ระยะเวลาในการทำงานของแต่ละแผนก (Day)						
Detail	Lab (หน่วยงาน ทดลอง)	Eng (หน่วยงาน วิศวกรรม)	SQE (หน่วยงาน คุณภาพ)	Manager Approved (หัวหน้า งาน)	รวม	วิธีการทำงาน
ระยะเวลาทำงานรวม	3	8	5	2	<u>18</u>	รอแผนกก่อนหน้าทำงาน จบ

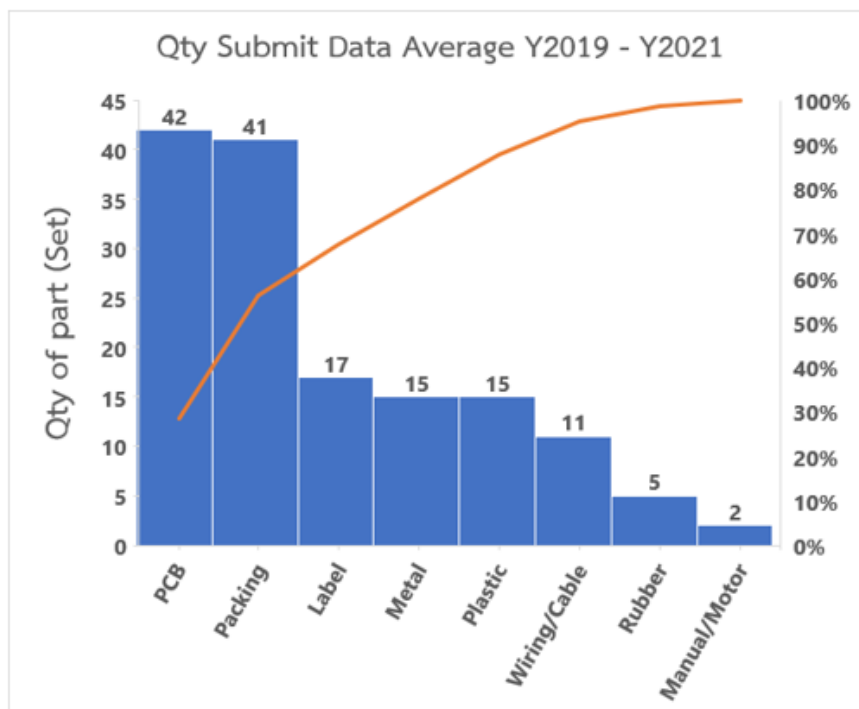
3.1.2 ประเภทชิ้นงานที่ยื่นขออนุมัติเอกสารและชิ้นงาน

รูปที่ 3.1 นำข้อมูลมาสรุปและตรวจสอบระยะเวลาของกระบวนการทำงาน โดยใช้กราฟพาเรโต (Pareto) เพื่อวิเคราะห์ และแยกเป็นประเภทของชิ้นงาน เพื่อดูว่าควรเลือกปรับปรุงกลุ่มชิ้นงานไหนก่อนหลัง จากข้อมูลที่มีชิ้นงานประเภท plastic และ rubber ใช้ระยะเวลาในการอนุมัติมากที่สุดที่ 27 และ 24 วันทำงาน



รูปที่ 3.1 กราฟวันทำงานของกระบวนการขออนุมัติเอกสารและชิ้นงานตัวอย่างแยกตามประเภทชิ้นงานตัวอย่าง

นำข้อมูลมาสรุปและตรวจสอบจำนวน สัดส่วนของประเภทชิ้นงาน โดยใช้กราฟพาเรโต (Pareto) ในการวิเคราะห์ เพื่อดูว่าประเภทชิ้นงาน plastic และ rubber เป็นปัญหาที่ควรแก้ไขและปรับปรุงจริงหรือไม่



รูปที่ 3.2 กราฟจำนวนเฉลี่ยของเอกสารและชิ้นงานตัวอย่างแยกตามประเภทชิ้นงาน

รูปที่ 3.2 พบว่า ประเภทชิ้นงาน PCB และ Packing มีจำนวนเฉลี่ยในการขออนุมัติเอกสารและชิ้นงานเยอะที่สุดอยู่ที่ 42 และ 41 ชิ้นต่อปี ซึ่งไม่สอดคล้องกับกราฟวันทำงานของกระบวนการขออนุมัติเอกสารและชิ้นงานตัวอย่างแยกตามประเภทชิ้นงาน ที่ชิ้นงานประเภท Plastic และ Rubber ที่ใช้เวลาในการอนุมัตินานที่สุด แต่เนื่องจาก PCB เป็นชิ้นส่วนประกอบหลัก ถือเป็นหัวใจ และกลไกหลักในระบบการสั่งการและปฏิบัติงานของผลิตภัณฑ์ทุกผลิตภัณฑ์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงกำหนดเป้าหมายในการวิเคราะห์และปรับปรุง โดยเลือกปรับปรุงกระบวนการขออนุมัติเอกสารและชิ้นงานตัวอย่างในทุกประเภทชิ้นงาน

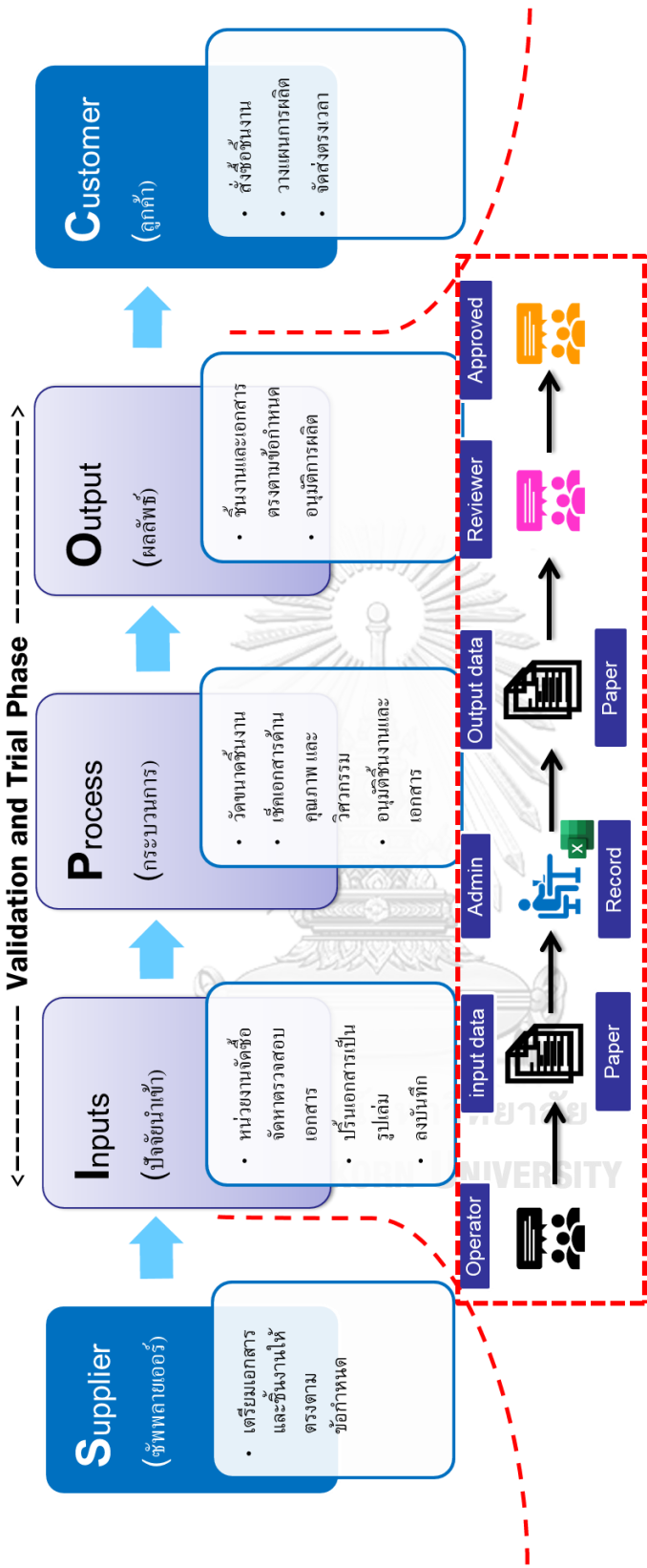
3.2 การนำแนวคิดการวิเคราะห์กระบวนการทำงานโดยใช้ SIPOC

ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางศึกษาโดยเริ่มจากแผนภาพ SIPOC มาวิเคราะห์กระบวนการขออนุมัติชิ้นงานตัวอย่างในปัจจุบัน เพื่อให้มองภาพรวมของกระบวนการ เข้าใจการทำงาน ขอบเขตของงานมากขึ้น ให้เล็งเห็นถึงจุดที่มีปัญหา และผลกระทบต่อ Chain หรือกระบวนการถัดไป ซึ่งจากรูปที่

3.3 โฟลว์ตามแผนภาพในช่วง Inputs, Process, Output เป็นส่วนที่ทำให้ Chain มีปัญหา เพราะเป็นเฟรมเวิร์กหลักที่ส่งให้กระบวนการถัดไปล่าช้า

3.3 ศึกษากระบวนการทำงานหน้างานจริง

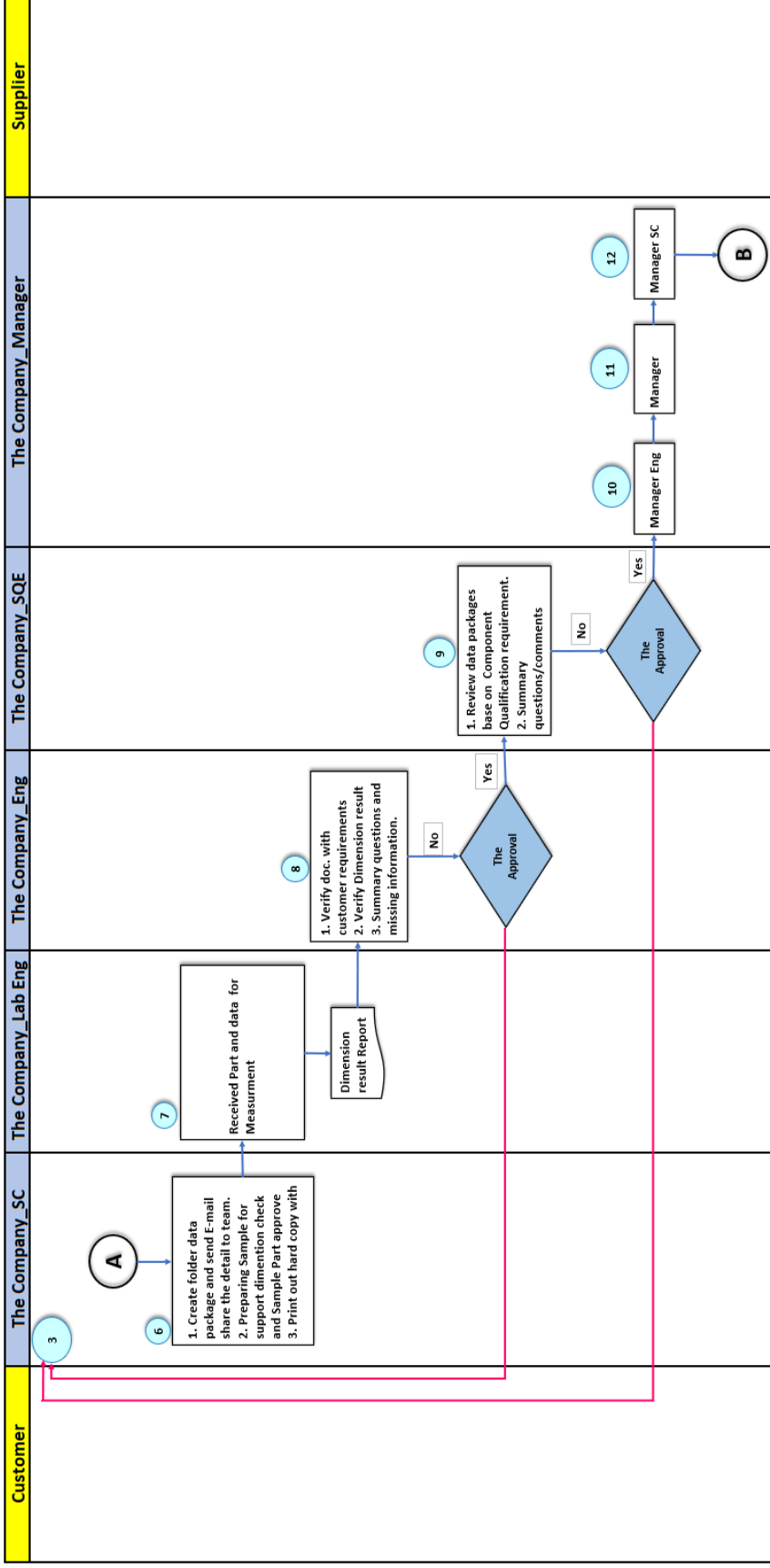
วิเคราะห์กระบวนการการทำงานของแต่ละหน่วยงานอย่างละเอียด ทั้งจากหน้างานจริง และ สอบถามวิธีการทำงาน ขั้นตอนการทำงาน ตั้งแต่เริ่มกระบวนการเตรียมเอกสารและขึ้นงาน จนถึงจบกระบวนการอนุมัติเอกสารและขึ้นงานตัวอย่าง พบว่า ส่วนหนึ่งที่ทำให้กระบวนการมีระยะเวลาในการอนุมัตินานมาจากการพนักงานที่ทำหน้าที่ตรวจสอบเอกสารอย่างต้องทำงานซ้ำ 2 – 3 รอบต่อ 1 ชุด เพราะเอกสารที่ส่งไปไม่เพียงพอ ต้องรอคอยตอบกลับเอกสารจาก Supplier, เอกสารที่แก้ไขกลับมายังไม่สมบูรณ์, รอเอกสารจากหน่วยงานก่อนหน้าเพื่อเซ็นอนุมัติ, เอกสารสูญหาย, รอหัวหน้าอนุมัติ นำมาเขียน PROCESS FLOW รูป 3.4 เพื่อมองภาพรวมของกระบวนการทำงาน และมองถึงกระบวนการ การไหลในการดำเนินงานได้ชัดเจนมากขึ้น



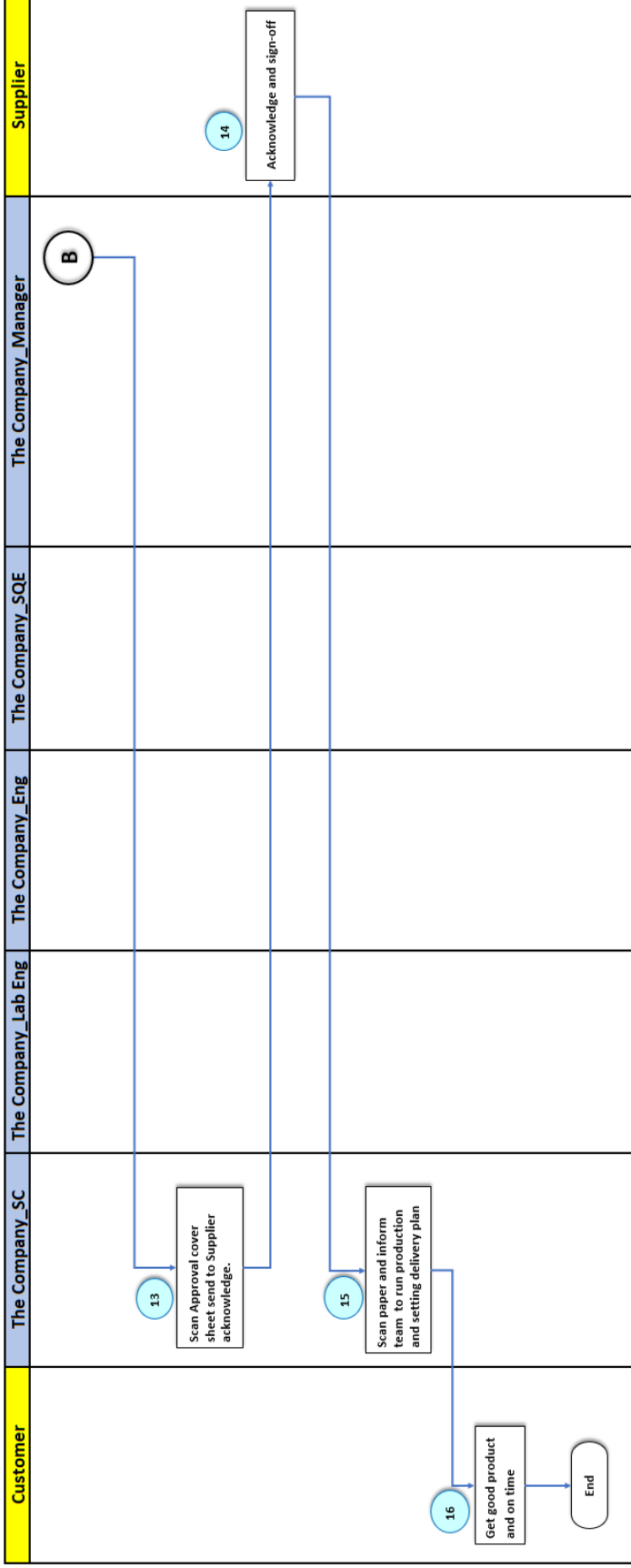
รูปที่ 3.3 แผนภาพ SIPOC



รูปที่ 3.4 กระบวนการทำงานตั้งแต่เริ่มต้น จนเสร็จสิ้นกระบวนการอนุมัติ



รูปที่ 3.5 กระบวนการทำงานตั้งแต่เริ่มต้น จนเสร็จสิ้นกระบวนการอนุมัติ (ต่อ)



รูปที่ 3.6 กระบวนการทำงานตั้งแต่เริ่มต้น จนเสร็จสิ้นกระบวนการอนุมัติ (ต่อ)

อธิบายรายละเอียดในรูป 3.4 – 3.6 ของกระบวนการทำงานตั้งแต่เริ่มต้น จนเสร็จสิ้นกระบวนการอนุมัติ

Step 1. ลูกค้า (Customer) : แจ้ง Project Award และส่งข้อมูล Drawing, Requirement, Plan เพื่อ Confirm การผลิต

Step 2. SC (Sourcing) : Review ข้อมูลจาก Customer requirements เช่น Drawing revision, Requirement revision, Plan production

Step 3. SC (Sourcing) : แจ้งแผนและข้อมูล Update ให้ซัพพลายเออร์ (Supplier) เพื่อ Confirm ให้เริ่มตามแผน และ ร้องขอให้ซัพพลายเออร์ผลิตชิ้นงานตัวอย่างพร้อมเอกสาร Component qualification สำหรับการตรวจสอบ

Step 4. ซัพพลายเออร์ (Supplier) : ผลิตงานตาม Drawing และ Requirement และส่งชิ้นงานตัวอย่างพร้อมเอกสาร Component qualification สำหรับการตรวจสอบให้ทาง SC

Step 5. SC (Sourcing) : ตรวจสอบความครบถ้วนขอเอกสาร ในกรณีที่เอกสารไม่ครบ แจ้งซัพพลายเออร์เพื่อขอเอกสารเพิ่มเติม

Step 6. SC (Sourcing) : ปรีนเอกสารจัดทำเป็นรูปเล่ม และ ลงบันทึก เพื่อส่งต่อไปยังหน่วยงาน Lab Engineer

Step 7. Lab Eng (Lab Engineer) : วัดขนาด อ้างอิงขนาดตาม Drawing แบบผลการวัด เพื่อส่งต่อไปยังหน่วยงาน Engineering

Step 8. Eng (Engineer) : ตรวจสอบเอกสารด้านวิศวกรรม, ผลการทดสอบ ของซัพพลายเออร์ อ้างอิงตาม Customer requirement

- ในกรณีที่เอกสารครบถ้วน ถูกตรงตาม Requirement สามารถเซ็นต่อนุมัติ และ ส่งต่อไปยัง SQE (Supplier Quality Engineer)

- ในกรณีที่เอกสารไม่ครบ ไม่เพียงพอ หรือ เอกสารไม่ตรงตาม Requirements จะลงข้อมูลความต้องการในเอกสาร และส่งเอกสารกลับไปให้ SC เพื่อแจ้งซัพพลายเออร์ ให้ปรับปรุง หรือ ส่งเอกสารมาให้เพิ่มเติม หลังจากที่ได้รับเอกสารตามความต้องการ กระบวนการทำงานจะวนกลับไปเริ่มที่ Step 3 จนกว่า Eng จะเซ็นต่อนุมัติ และ ส่งต่อไปยัง Supplier Quality Engineer (SQE)

Step 9. SQE (Supplier Quality Engineer) : ตรวจสอบเอกสารด้านคุณภาพ, ประสิทธิภาพในการผลิต, ผลผลิตของซัพพลายเออร์, บรรจุภัณฑ์ อ้างอิงตาม Customer requirement และ Policy

- ในกรณีที่เอกสารครบถ้วน ถูกตรงตาม Requirement สามารถเซ็นต่อนุมัติ และ ส่งต่อไปยัง Manager

- ในกรณีที่เอกสารไม่ครบ ไม่เพียงพอ หรือ เอกสารไม่ตรงตาม Requirements จะลงข้อมูลความต้องการในเอกสาร และส่งเอกสารกลับไปให้ SC เพื่อแจ้งซัพพลายเออร์ ให้ปรับปรุง หรือ ส่งเอกสารมาให้เพิ่มเติม หลังจากที่ได้รับเอกสารตามความต้องการ กระบวนการทำงานจะวนกลับไปเริ่มที่ Step 3 จนกว่า SQE จะเซ็นต่อนุมัติ และ ส่งต่อไปยัง Manager

Step 10. Manager Eng : เซ็นต่อนุมัติและรับทราบผลการตรวจสอบ

Step 11. Manager SQE : เซ็นต่อนุมัติและรับทราบผลการตรวจสอบ

Step 12. Manager SC : เซ็นต่อนุมัติและรับทราบผลการตรวจสอบ

Step 13. SC (Sourcing) : สแกนเอกสาร เพื่อส่งให้ซัพพลายเออร์เซ็นต์รับทราบผลการตรวจสอบ

Step 14. ซัพพลายเออร์ (Supplier) : ซัพพลายเออร์เซ็นต์รับทราบและส่งไฟล์เอกสารกลับไปให้ SC

Step 15. SC (Sourcing) : สแกนเอกสารเพื่อจัดเก็บ

Step 16. SC (Sourcing) : แจ้งทีม Mass Production เพื่อเตรียมแผนการผลิตเพื่อ Confirm แผนการจัดส่งแก่ลูกค้า

Measure (การวัด)

3.4 การนำข้อมูลที่รวบรวมย้อนหลัง 3 ปี กำหนดตัวชี้วัด

3.4.1 ระยะเวลาในการอนุมัติ : จาก 18 วัน เป็น 5 วัน

3.4.2 ลดกระบวนการทำงานที่ซ้ำซ้อนและไม่จำเป็น : ลดการตรวจเอกสารซ้ำ

3.4.3 ลดการใช้กระดาษ (Paperless) : 100%

Analyze : (การวิเคราะห์ปัญหา)

3.5 การวิเคราะห์ความสูญเปล่า 8 ประการ

โดยใช้แนวความคิดแบบลีน (Lean Thinking) ของกระบวนการทำงานในปัจจุบัน มาวิเคราะห์ความสูญเสียนั้นที่เกิดจากกระบวนการทำงานในปัจจุบัน ตามตารางที่ 3.3 ซึ่งมีการตีกลับเอกสารเพื่อร้องขอให้ซัพพลายเออร์แก้ไขเอกสาร, ขอเอกสารเพิ่มเติมบ่อย

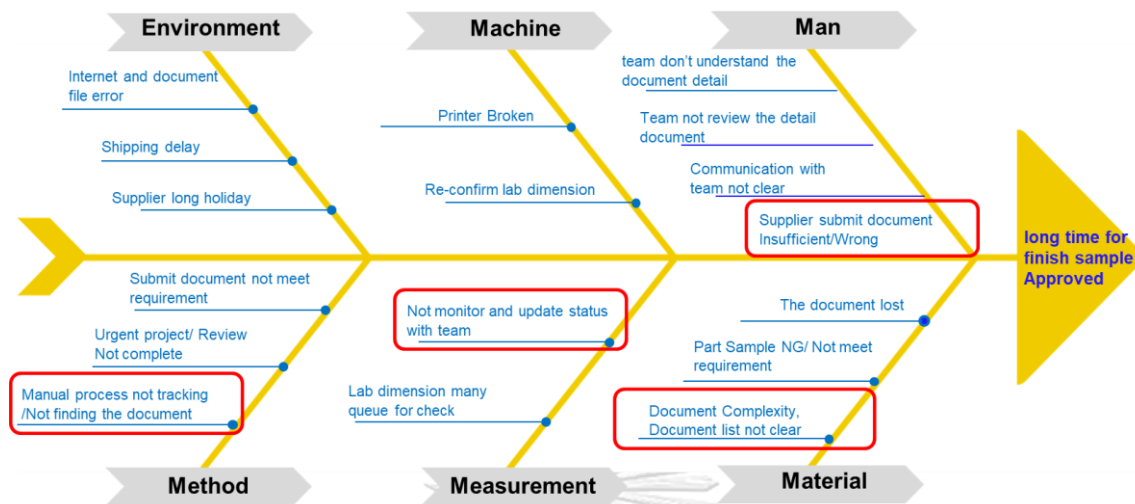
ตารางที่ 3.3 วิเคราะห์ความสอดคล้องความสูญเปล่า

ตัวย่อ	รายละเอียด	วิเคราะห์ความสอดคล้องกับกระบวนการทำงานในปัจจุบัน
D	งานที่ต้องแก้ไข/งานเสีย (Defect)	<ul style="list-style-type: none"> - เอกสารโดนตีกลับ เนื่องจากเอกสารผิด/แก้ไข Revision/ไม่ถูกต้องตรงตาม Requirement จะต้องโดนทำลาย - ชิ้นงานไม่ตรงตาม Requirement ต้องโดนทำงาน
O	การผลิตสินค้ามากเกินไป ความต้องการ (Over production)	<ul style="list-style-type: none"> - ต้องปรับเอกสารแบบใหม่ในกรณีที่เอกสารที่ผิด/แก้ไข Revision/ไม่ถูกต้องตรงตาม Requirement
W	การรอคอย (Waiting)	<ul style="list-style-type: none"> - การรอเอกสารจากอีกหน่วยหนึ่งไปอีกหน่วยงานหนึ่ง - การรอคอยเอกสารหรือการตอบกลับจากซัพพลายเออร์
N	ความคิดสร้างสรรค์ของทีมงานที่ไม่ได้นำมาใช้ประโยชน์ (Non-utilized Talent)	<ul style="list-style-type: none"> - พนักงาน Admin ของ SC ที่นำเอกสารส่งต่อไปแต่ละหน่วยงาน ทำงานที่ไม่ใช่งานหลักของพนักงาน ซึ่งการนำส่งเอกสารเป็นการทำงานไม่จำเป็น ไม่สร้าง Value ให้กับงาน - ในกรณีที่ต้องร้องขอเอกสารใหม่ ทำให้หน่วยงานในการตรวจสอบเอกสารต้องเริ่มกระบวนการในการตรวจสอบใหม่ ทำให้เสียเวลา ไม่มีเวลาในการคิด หาแนวทางใหม่ๆ เพื่อนำมาปรับปรุงงานหลักของตัวเอง
T	การขนย้ายบ่อย ๆ (Transportation)	<ul style="list-style-type: none"> - การขนย้ายเอกสารระหว่างพื้นที่ หรือ ระหว่างหน่วยงาน
I	สินค้าคงคลังมากเกินไป (Inventory)	<ul style="list-style-type: none"> - เอกสารทุกชุดที่ขออนุมัติจะต้องจัดเก็บตาม Policy ของบริษัท ทำให้ต้องใช้พื้นที่ในการจัดเก็บเอกสาร

ตารางที่ 3.4 วิเคราะห์ความสอดคล้องความสูญเปล่า (ต่อ)

ตัว ย่อ	รายละเอียด	วิเคราะห์ความสอดคล้องกับกระบวนการทำงานในปัจจุบัน
M	การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น (Motion)	<ul style="list-style-type: none"> - SC ต้องติดตามเอกสาร และ ผลการอนุมัติ Tracking Status จากทีมภายใน - SC ต้องติดตามเอกสารจากซัพพลายเออร์ เพื่อตอบกลับทีม - การทำงานตรวจสอบเอกสารซ้ำๆ ของทุกหน่วยงาน - ซัพพลายเออร์ ต้องเวิร์กตาม Requirement หลายๆ ครั้ง เพราะหน่วยงานแรก ต้องการตรวจสอบให้จบหน้างานของแต่ละหน่วยงานก่อน ค่อยส่งไปหน่วยงานถัดไป และหน่วยงานถัดไป อาจจะร้องขอเอกสารในการตรวจสอบเพิ่มอีก จึงทำให้ซัพพลายเออร์ทำงานหลายรอบ
E	ขั้นตอนซ้ำซ้อนไม่ถูกต้อง (Excess Processing)	<ul style="list-style-type: none"> - การทำงานตรวจสอบเอกสารซ้ำๆ ของทุกหน่วยงาน เป็นการสูญเสียของเวลาและค่าใช้จ่ายในองค์กร

3.6 การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาด้วยแผนผังก้างปลา (Fish-bone Diagram)



รูปที่ 3.7 วิเคราะห์ปัญหาด้วยแผนผังก้างปลา

จากการวิเคราะห์ปัญหา หาสาเหตุของปัญหา ด้วยแผนผังก้างปลา ตามรูป 3.7 พบว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดระยะเวลาในการทำงานนาน มีดังนี้

1. ซัพพลายเออร์ส่งเอกสารไม่ถูกต้อง --> Man
2. ซัพพลายเออร์ส่งเอกสารไม่ครบ --> Man
3. พนักงานใหม่ไม่เข้าใจกระบวนการทำงานและรายการเอกสาร --> Man
4. พนักงานไม่ได้ตรวจสอบรายการเอกสารก่อนส่งยื่นขออนุมัติ --> Man
5. เอกสารมีความซับซ้อน/ รายการเอกสารมีรายละเอียดไม่ชัดเจน --> Material
6. เอกสารสูญหาย ไม่มีการ Monitoring หรือ Tracking --> Measurement
7. มีกระบวนการตรวจสอบเอกสารซ้ำ --> Method
8. Manual process, ต้องรอให้แผนกก่อนหน้าทำงานจบก่อน --> Method

ซึ่งผู้วิจัยได้นำสาเหตุเหล่านี้ไปวิเคราะห์ความสอดคล้องกับสภาพการทำงานจริง เพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ตรงจุด

3.7 ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดปัญหา

3.7.1 วิเคราะห์เกี่ยวกับรายการเอกสารเดิมที่ส่งผลในการยื่นเอกสารไม่ถูกต้องหรือไม่ครบ ปัจจุบันการจัดเตรียมเอกสารแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์ จะมีระบบคุณภาพ และ มาตรฐานข้อกำหนดสากล ในการรองรับเพื่อการประกันคุณภาพที่สามารถตรวจสอบได้ผ่านระบบเอกสาร ตามตาราง 3.5 ซึ่งลูกค้าจะให้ปฏิบัติตามระบบคุณภาพนี้เป็นหลัก

ตารางที่ 3.5 มาตรฐานและข้อกำหนดในการจัดเตรียมเอกสารขออนุมัติการผลิตและชิ้นงานแต่ละผลิตภัณฑ์

ลำดับ	รายละเอียด	ISO13485:2016	IATF16949:2016	ISO9001:2015
1	อุปกรณ์เครื่องมือแพทย์ (Medical Device)	✓	-	-
2	อุตสาหกรรมยานยนต์ (Automotive)	-	✓	-
3	ทางด้านอุตสาหกรรม (Industrial)	-	-	✓
4	ความปลอดภัยสาธารณะ (Public Safety)	-	-	✓

- มาตรฐาน ISO13485:2016 : เป็นระบบมาตรฐานการจัดการด้านคุณภาพซึ่งครอบคลุมตั้งแต่การออกแบบ พัฒนา ผลิต และ ขาย เครื่องมือ และ อุปกรณ์ทางการแพทย์ ข้อกำหนดของระบบนี้มีการนำไปใช้ในระดับ นานาชาติ เช่น ในยุโรป แคนาดา ออสเตรเลีย ซึ่งกำหนดให้ต้องจัดทำเอกสารที่ละเอียดเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมการทำงาน การจัดการความเสี่ยง การควบคุมการออกแบบ และข้อกำหนดของระเบียบข้อบังคับ เพิ่มการควบคุมซัพพลายเออร์และกิจกรรมในการจัดซื้อจัดจ้าง และการเน้นที่การจัดการความเสี่ยงตลอดวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์

- มาตรฐาน IATF16949:2016 : เป็นระบบมาตรฐานบริหารงานคุณภาพยานยนต์ ครอบคลุมการออกแบบและพัฒนาการผลิตการติดตั้งและการบริการผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้กับสถานประกอบกิจการที่ผลิตชิ้นงานยานยนต์ที่ลูกค้าต้องการนำไปผลิตยานยนต์และ/หรือให้บริการ โดยการจัดทำเอกสารจะใช้ระบบ PPAP (Production Part Approval Process) ของ

ฝ่ายวิศวกรรม ซึ่งองค์กรต้องดำเนินการให้เป็นไปตามขั้นตอนการปฏิบัติงานการอนุมัติผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต ที่ยอมรับโดยลูกค้า มีจุดมุ่งหมายเพื่อที่จะยืนยัน ความถูกต้องว่าผลิตภัณฑ์นั้นทำมาจากเครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิต และกระบวนการเป็นไปตามคุณลักษณะที่ต้องการทางวิศวกรรม

- มาตรฐาน 9001:2015 : เป็นระบบมาตรฐานสากลที่ระบุข้อกำหนดสำหรับระบบการจัดการคุณภาพ และการจัดวางระบบบริหารงานเพื่อการประกันคุณภาพ ซึ่งเป็นระบบที่ทำให้เชื่อมั่นได้ว่ากระบวนการต่างๆ ได้รับการควบคุมและสามารถตรวจสอบได้ โดยผ่านระบบที่ระบุขั้นตอนและวิธีการทำงาน เพื่อให้มั่นใจว่าบุคลากรในองค์กรรู้หน้าที่ความรับผิดชอบและขั้นตอนต่างๆ ในการปฏิบัติงาน โดยต้องมีการฝึกอบรมให้ความรู้และทักษะในการปฏิบัติงาน มีการจัดบันทึกข้อมูล รวมทั้งการตรวจสอบการปฏิบัติงานว่าเป็นไปตามที่ระบุไว้ในระบบ และมีการแก้ไขข้อผิดพลาดรวมทั้งมีแนวทางในการป้องกันข้อผิดพลาดเดิม

ตารางที่ 3.6 รายการจัดเตรียมเอกสารขออนุมัติการผลิตและชิ้นงานสำหรับแต่ละผลิตภัณฑ์(ก่อนปรับปรุง)

Item	Document List	Medical Device (อุปกรณ์เครื่องมือแพทย์)	Automotive (อุตสาหกรรมยานยนต์)	Industrial (ทางด้านอุตสาหกรรม)	Public Safety (ความปลอดภัยสาธารณะ)
1	IQ/ OQ/ PQ report	✓	✗	✗	✗
2	Process Flow	✓	✗	✓	✓
3	Material Drawings	✓	✗	✓	✓
4	Deviation report (If applicable)	✓	✗	✓	✓
5	UL/CE/CSA Requirements (If applicable)	✓	✗	✗	✗
6	Inspection & Test Report	✓	✗	✓	✓
7	Dimensional Report	✓	✗	✓	✓
8	Unit & Carton Packing Instruction	✓	✗	✓	✓
9	Sample for Approval	✓	✗	✓	✓
10	C of C (Certificate of Compliance)	✓	✗	✓	✓
11	PPAP report	✗	✓	✗	✗
12	Signed off PSW	✗	✓	✗	✗

จากข้อกำหนดทั้งหมดทางบริษัทจัดทำรายการในการจัดเตรียมเอกสารหลักฐานในการยืนยันเพื่อขออนุมัติดังตาราง 3.6 รายการจัดเตรียมเอกสารขออนุมัติการผลิตและชิ้นงานสำหรับแต่ละผลิตภัณฑ์

1. IQ (Installation qualification) คือ หลักฐานยืนยันเกี่ยวกับการติดตั้งอุปกรณ์ หรือเครื่องจักรต่างๆ ที่เป็นไปตามข้อกำหนดที่ได้รับอนุมัติของผู้ผลิต เช่น รายงาน และแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)

OQ (Operational qualification) คือ หลักฐานในการกำหนดขอบเขตการควบคุมของกระบวนการและระดับการดำเนินการซึ่งส่งผลให้ผลิตภัณฑ์เป็นไปตามข้อกำหนด เช่น การประเมินความเสี่ยง(PFMEA), รายงานการทดลอง, รายงานการอบรมพนักงาน

PQ (Performance qualification) คือ หลักฐานการผลิตแบบต่อเนื่องเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับ mass production

2. แผนภูมิกระบวนการไหล (Process Flow) คือ เอกสารที่อธิบายขั้นตอนการปฏิบัติงาน ตั้งแต่ต้นจนจบ (STEP BY STEP)
3. Material Drawings คือ เอกสารการทบทวนและเช็ครูปร่าง ขนาด ก่อนการออกแบบ
4. Deviation report คือ เอกสารการออกแบบผลิตภัณฑ์ก่อนเริ่มการผลิต
5. UL/CE/CSA Requirements, If applicable คือ รายงานการทดสอบผลิตภัณฑ์ที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งมาตรฐานนี้เกี่ยวข้องกับสินค้าและบริการในด้านอุตสาหกรรมความปลอดภัย ด้านอุปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องมือทางการแพทย์ เครื่องมือป้องกันอัคคีภัย
6. Inspection & Test Report คือ รายงานผลการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ ตามลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์นั้นๆ เพื่อดูประสิทธิภาพของกระบวนการ
7. Dimensional Report คือ รายงานการเช็คขนาดของผลิตภัณฑ์ เพื่อดูว่าผลิตภัณฑ์นี้อยู่ในค่าที่ลูกค้ากำหนด
8. Unit & Carton Packing Instruction : เอกสารเกี่ยวกับการบ่งชี้ขนาดบรรจุภัณฑ์ จำนวนในการบรรจุผลิตภัณฑ์ วิธีการบรรจุและการขนส่ง
9. Sample for Approval คือ ชิ้นงานตัวอย่าง สำหรับใช้ในการอนุมัติ

10. C of C (Certificate of Compliance) คือ เอกสารรับรองผลิตภัณฑ์ที่ออกเพื่อยืนยันว่าผ่านตรงตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย
11. PPAP report คือ เป็นเอกสารที่ใช้รับประกันคุณภาพกระบวนการผลิตและผลิตภัณฑ์ซึ่งมีผลทางกฎ และ อ้างอิงตามระบบคุณภาพ IATF 16949:2016
12. Signed off PSW : ใบรับรองการยืนยันอนุมัติชิ้นงาน เป็นเอกสารที่ระบุเหตุผลและรายละเอียดการขออนุมัติเพื่อให้ลูกค้าพิจารณาและเซ็นชื่ออนุมัติ ต้องทำการแยก PSW ตาม Part Number

จากรายการเอกสารที่ใช้อ้างอิงในปัจจุบัน มีไม่ครบ หรือไม่เพียงพอ ตามการทำงานและการตรวจเช็คจริง จึงส่งผลให้กระบวนการทำงานหยุด เพื่อรอคอยเอกสาร จึงต้องวิเคราะห์เอกสารเป็นแต่ละรายการเอกสารที่ชัดเจน โดยการตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังเกี่ยวกับเอกสารที่แต่ละหน่วยงานแจ้งปัญหา แจ้งให้แก้ไข และ ร้องขอเอกสารเพิ่มเติมเพื่อประกอบการพิจารณา นำมาทบทวนและทำรายการเพิ่มเพื่อเป็นการป้องกันด้านเอกสารและเป็นการตรวจสอบเอกสารก่อนส่งยื่นขออนุมัติชิ้นงาน ตัวอย่าง

3.7.2 ประเภทเอกสารและข้อกำหนด

จากตาราง 3.7 ศึกษารายการเอกสารและรายละเอียดจากข้อมูลย้อนหลัง สำหรับรายการเอกสารที่มีการร้องขอเพิ่มเติม นำมาสรุป แบ่งรายการเอกสารจากรายการเอกสารเดิม เพื่อให้แน่ใจว่าเอกสารครบตามข้อกำหนด

ตารางที่ 3.7 วิเคราะห์และแบ่งรายการเอกสารตามการใช้งาน

Item	Document List	Note (Y, X)
1	IQ/ OQ/ PQ report	
2	Process Flow	
3	Material Drawings	
4	Deviation report (if applicable)	
5	UL/CE/CSA Requirements (if applicable)	
6	Inspection & Test Report	
7	Dimensional Report	
8	Unit & Carton Packing Instruction	
9	Sample for Approval	
10	C of C (Certificate of Compliance)	
11	PPAP report	
12	Signed off PSW	



Item	Document List	PCB	Mechanical
1	IQ/ OQ/ PQ/ PPQ report	✓	✓
2	Process Flow - Decision process	✓	✓
3	Material Drawings - Drawing checked note	✓	✓
4	Deviation report (if applicable) - TQ or EQ Approved/ DFM /Technical Review	✓	✓
5	UL/CE/CSA Requirements, If applicable - UL : ห้องปฏิบัติการที่รับประกัน หรือ Underwriters' Laboratories Inc. - CE : ข้อกำหนดด้านสุขภาพ ความปลอดภัย และการคุ้มครองสิ่งแวดล้อม ตามกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องของสหภาพยุโรป - CSA : เป็นองค์ประกอบและรับรองที่ปลอดภัยสูงสุดในแคนาดา	✓	✓
6	Inspection & Test Report (Yield Report) - Final Product Inspection Report - Reliability Test - Microsection report - PCB stack-up - Ionic Contamination Test report - Electrical test report - Solderability & Thermal Stress Test report - E-Test Report - RoHS Compliance Statement - Robisan test - Cleanliness test	✓	✓
7	Dimensional Report - Dimension Measurement (Refer as drawing note)	✓	✓
8	Unit & Carton Packing Instruction - Packing standard	✓	✓
9	Sample for Approval	✓	✓
10	C of C (Certificate of Compliance)	✓	✓
11	PPAP report - PCB Fab Stack-up Approval - PCB Fab 1st article inspection Report - PFMEA - Control Plan - Engineering Change Documentation - Measurement System Analysis Studies (GR&R) - Records of Material / Performance Tests - Design Verification Plan and Report (DVP&R) - Test report (ELW/RoHS) - MSDS - COA - First Article Inspection Report - Initial Process Studies - Qualified Laboratory Documentation - Master Sample	✓	✓
12	Signed off PSW	✓	✓

3.7.3 ลักษณะชิ้นงาน สามารถแยกความแตกต่างจากฟังก์ชันการใช้งาน

- PCB เป็นชิ้นส่วนที่เป็นแผงวงจรที่เป็นองค์ประกอบหลักที่ใช้เชื่อมต่ออุปกรณ์ไฟฟ้า
- Mechanic เป็นชิ้นส่วนที่เป็นอะไหล่ หรือ ใช้สำหรับการประกอบ ที่ผลิตตามขนาดที่ใช้งาน ทำจาก Plastic, Rubber, Metal, Wire/Cable เช่น Housing, CASE TOP, CASE BOTTOM, SCREW
- Other เป็นชิ้นส่วนนอกเหนือจากฟังก์ชันหลัก เช่น Label, Packing, Box

3.7.4 ศึกษาประเภทและลักษณะการตรวจวัดของชิ้นงานแต่ละประเภท

จากรายงานการวัดย้อนหลังสามารถแบ่งประเภทเครื่องวัดและวิธีการวัดออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. Coordinate Measuring Machine (CMM) : เป็นเครื่องมือวัดที่มีความละเอียดและแม่นยำสูง (ความละเอียดอยู่ที่ 0.001 หรือ 0.0001 mm) วัดชิ้นงานที่มีรูปทรงที่ซับซ้อนหลากหลายมิติ
2. VDO Measuring Machine (VMM) : เป็นเครื่องวัดขนาดชิ้นงานที่มีความละเอียดสูง (ความละเอียดอยู่ที่ 0.001 หรือ 0.0001 mm) เป็นกล้องสำหรับวัดขนาดชิ้นงานแบบไม่สัมผัสชิ้นงาน
3. เวอร์เนียคาลิเปอร์ (Vernier Caliper) : เป็นเครื่องมือวัดระยะห่างของด้านที่อยู่ตรงข้ามกัน ซึ่งสามารถวัดได้ทั้งวัตถุทรงกระบอก และทรงตรง สามารถหาค่าการวัดได้ทั้งการวัดขนาดภายนอกวัตถุ ภายในวัตถุ โดยหาค่าได้ทั้งความกว้าง ความหนาบางและความลึก (ความละเอียดอยู่ที่ 0.01 mm)

การเลือกใช้เครื่องวัดแต่ละประเภทขึ้นอยู่กับความละเอียดของขนาดชิ้นงาน ผู้วิจัยได้สรุปแยกตามกลุ่มชิ้นงานและฟังก์ชัน ได้ตามตาราง

ตารางที่ 3.8 สรุปเครื่องมือวัดของแต่ละกลุ่มชิ้นงานและฟังก์ชัน

Part Group	Material Part Type	Equipment Measurement
PCB	PCB	VMM
Mechanic	Plastic/Rubber/Metal	Vernier Caliper/VMM/CMM
Other	Label/Packing/Manual/etc.	Vernier Caliper/VMM

จากการวิเคราะห์ด้านเอกสาร ข้อกำหนด ลักษณะชิ้นงาน การวัด มีความหลากหลายและความซับซ้อน ดังนั้น ผู้วิจัยได้จัดทำตารางแยกตามประเภทเอกสารตามข้อกำหนด ตามกลุ่มผลิตภัณฑ์ และลักษณะงาน เพื่อให้มองเห็นภาพรวมของเอกสารแต่ละส่วน ดังนี้

1. แบ่งตามประเภทเอกสารตามข้อกำหนด และกลุ่มผลิตภัณฑ์ (ข้อมูลการวิเคราะห์จากข้อ 3.7.1, 3.7.2)

- Medical device package (IQOQPQ) เป็นรายงานการตรวจสอบและควบคุมสำหรับผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์(แบบประกอบอย่างเสร็จสิ้นสมบูรณ์) ตั้งแต่การติดตั้ง, การดำเนินการ จนถึง การผลิตจริง (อ้างอิงตามข้อกำหนด ISO 13485)
- FAI Package (First Article Inspection) เป็นรายงานการตรวจสอบการออกแบบและวิธีการในการจัดทำกรวัด และการทดสอบคุณลักษณะที่ผลิตขึ้นแต่ละชิ้นส่วน (อ้างอิงตามข้อกำหนด ISO 9001)
- PPAP Package (Production Part Approval Process) เป็นรายการเอกสารที่ใช้รับประกันคุณภาพกระบวนการผลิต และผลิตภัณฑ์ซึ่งมีผลทางกฎหมายหรือตามความต้องการของลูกค้า (อ้างอิงตามข้อกำหนด IATF16949)

2. แบ่งตามประเภทเอกสารตามลักษณะชิ้นงาน (ข้อมูลการวิเคราะห์จากข้อ 3.7.3, 3.7.4)

- PCB
- Mechanic
- Other

จากสรุปรายการเอกสารทั้งหมดไว้ในตารางที่ 3.7 นำแยกความแตกต่างของรายการเอกสารออกเป็น 3 ประเภท ตามข้อกำหนดและกลุ่มผลิตภัณฑ์ และจัดทำเป็นมาตรฐานในการตรวจสอบ ตั้งแต่ซัพพลายเออร์ และภายในทีม ดังนี้

ตารางที่ 3.9 การทบทวนข้อกำหนดและรายการเอกสารสำหรับการยื่นขออนุมัติแต่ละผลิตภัณฑ์

Item	Document List	Document type/type of product								
		Medical device package (IQOQPQ)			FAI package			PPAP package		
		PCB	Mechanic	Other	PCB	Mechanic	Other	PCB (level 3)	Mechanic (level 3)	Other (level 5)
1	IQ/ OQ/ PQ/ PPQ report (Only High Risk Level)	S	S	S	-	-	-	-	-	-
2	Process Flow (Must be mention of Decision process)	S	S	S	S	S	S	S	S	R
3	Material Drawings (KETL DWG or Supplier DWG design)	S	S	S	S	S	S	S	S	R
4	Deviation report / TQ or EQ Approved/ DFM (if applicable)	S	S	S	S	S	S	S	S	R
5	UL/CE/CSA Requirements, (If applicable)	R	R	R	R	R	R	R	R	R
6	Inspection & Test Report (Yield Report)	S	S	S	S	S	S	S	S	R
7	PCB Fab Stack-up Approval (Approved by customer)	S	-	-	S	-	-	S	-	-
8	Reliability Test (Base on customer requirement)	S	-	-	S	-	-	S	-	-
9	Solderability & Thermal Stress Test report	S	-	-	S	-	-	S	-	-
10	Electrical test report 100%	S	-	-	S	-	-	S	-	-
11	Ionic Contamination Test report	S	-	-	S	-	-	S	-	-
12	Microsection report or Layer Constitution	S	-	-	S	-	-	S	-	-
13	RoHS Compliance Statement	S	S	S	S	S	S	S	S	R
14	Dimensional Report	S	S	S	S	S	S	S	S	R
15	Unit & Carton Packing Instruction	S	S	S	S	S	S	S	S	R
16	Sample for Approval	S	S	S	S	S	S	S	S	R
17	C of C (Certificate of Compliance)	S	S	S	S	S	S	S	S	R
18	Drawing's notes review (if applicable)	S	S	S	S	S	S	S	S	R
19	Design Record	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	Engineering Change Document, if any	-	-	-	-	-	-	S	S	R
21	Customer Engineering approval, if required	-	-	-	-	-	-	S	S	R
22	Design FMEA	-	-	-	-	-	-	S	S	R
23	Process FMEA	-	-	-	-	-	-	S	S	R
24	Control Plan	-	-	-	-	-	-	S	S	R
25	Measurement System Analysis Studies	-	-	-	-	-	-	S	S	R
26	Material, Performance Test Results	S	S	S	S	S	S	S	S	R
27	Initial Process studies	-	-	-	-	-	-	S	S	R
28	Qualified Laboratory Documentation	-	-	-	-	-	-	S	S	R
29	Appearance Approval Report (AAR)	-	-	-	-	-	-	S	S	R
30	Master Sample	-	-	-	-	-	-	R	R	R
31	Checking Aids	-	-	-	-	-	-	R	R	R
32	Record of Compliance With Customer-Specific Requirement	-	-	-	-	-	-	S	S	R
33	Part Submission Warrant (PSW)	-	-	-	-	-	-	S	S	R

***S คือ เอกสารที่ซัพพลายเออร์ต้องส่งมาเพื่อตรวจสอบ

***R คือ เอกสารที่ซัพพลายเออร์ไม่จำเป็นต้องส่งเพื่อตรวจสอบ แต่ควรมีเก็บไว้

Improve (การปรับปรุง)

3.8 การปรับปรุงกระบวนการของซัพพลายเออร์ (External)

จัดทำมาตรฐานรายการเอกสารแยกตามกลุ่มผลิตภัณฑ์/ลักษณะชิ้นงาน/ประเภทเอกสาร เป็นการปรับปรุงแก้ไขปัญหาตั้งแต่ต้นทาง เพื่อป้องกันในสาเหตุที่ซัพพลายเออร์ส่งเอกสารไม่ถูกต้อง/ซัพพลายเออร์ส่งเอกสารไม่ครบ ผู้วิจัยได้แก้ไขโดยวิธีการทำ Checklist รายการเอกสาร ที่สามารถเลือกโดยคลิกตามกลุ่มผลิตภัณฑ์, ประเภทของเอกสาร (กำหนดไว้ตามตารางที่ 3.2) และ ลักษณะชิ้นงาน (กำหนดไว้ตามตารางที่ 3.3) ซึ่งจะมีรายการเอกสารโชว์ขึ้นมาแบบ Auto ตาม Requirement ที่เลือก โดย SC ใช้รายการเอกสารเหล่านี้ส่งให้กับซัพพลายเออร์ เพื่อจัดเตรียมเอกสาร และ ใช้ในการตรวจเช็คเอกสารให้ครบถ้วน ก่อนนำส่งชิ้นงานตัวอย่าง และ ง่ายต่อการจัดชุดเอกสารทั้งหมดในการขออนุมัติ วิธีนี้จะลดเวลาในการค้นหา และ ตรวจสอบเอกสาร ลดการทำงานซ้ำทั้งของซัพพลายเออร์และทีมงาน

Customer Name (ชื่อลูกค้า)			
Product Application (กลุ่มผลิตภัณฑ์)	Medical Device (อุปกรณ์เครื่องมือแพทย์)		
Commodity (ลักษณะชิ้นงาน)	PCB		
Document type (ประเภทของเอกสาร)	IQQOPO		
Item (ลำดับ)	Document list (รายการเอกสาร)	Check (ตรวจสอบ)	Note (หลักฐาน)
1	IQ/ OQ/ PQ/ PPO report (Only High Risk Level)	<input type="checkbox"/>	
2	Process Flow (Must be mention of Decision process)	<input type="checkbox"/>	
3	Material Drawings (KETL DWG or Supplier DWG design)	<input type="checkbox"/>	
4	Deviation report / TQ or EQ Approved/ DFM (if applicable)	<input type="checkbox"/>	
5	UL/CE/CSA Requirements, (If applicable)	<input type="checkbox"/>	
6	Inspection & Test Report (Yield Report)	<input type="checkbox"/>	
7	PCB Fab Stack-up Approval (Approved by customer)	<input type="checkbox"/>	
8	Reliability Test (Base on customer requirement)	<input type="checkbox"/>	
9	Solderability & Thermal Stress Test report	<input type="checkbox"/>	
10	Electrical test report 100%	<input type="checkbox"/>	
11	Ionic Contamination Test report	<input type="checkbox"/>	
12	Microsection report or Layer Constitution	<input type="checkbox"/>	
13	RoHS Compliance Statement	<input type="checkbox"/>	
14	Dimensional Report	<input type="checkbox"/>	
15	Unit & Carton Packing Instruction	<input type="checkbox"/>	
16	Sample for Approval	<input type="checkbox"/>	
17	C of C (Certificate of Compliance)	<input type="checkbox"/>	
18	Drawing's notes review and Specification review (if applicable)	<input type="checkbox"/>	
19	Material, Performance Test Results	<input type="checkbox"/>	
20	Robisan test (if applicable for ZOLL Medical/ZOLL Circulation)	<input type="checkbox"/>	
21	Cleanliness test (if applicable for ZOLL Medical/ZOLL Circulation)	<input type="checkbox"/>	

Product Application

- อุปกรณ์เครื่องมือแพทย์ (Medical Device)
- อุตสาหกรรมยานยนต์ (Automotive)
- อุปกรณ์ทางด้านอุตสาหกรรม (Industrial)
- อุปกรณ์ด้านความปลอดภัย (Public Safety)
- Others product

Commodity

- PCB
- Mechanical
- Other community

Document type

- IQ, OQ, PQ
- PPAP package
- FAI Package

รูปที่ 3.8 การเลือกใช้รายการเอกสารตามกลุ่มผลิตภัณฑ์/ลักษณะชิ้นงาน/ประเภทเอกสาร

ทดลองใช้ Checklist เพื่อจับเวลาการทำงานของแต่ละกระบวนการในกรณีที่เอกสารครบถ้วน ถูกต้อง โดยผู้วิจัยได้ Simulate เหตุการณ์ในการตรวจสอบเอกสาร และขึ้นส่วนตัวอย่างจากการทำงานตามขั้นตอนจริง ซึ่งแบ่งตามลักษณะชิ้นงานและเอกสารในการตรวจสอบเป็น 3 ประเภท คือ PCB, Plastic, Packing ของกลุ่มผลิตภัณฑ์อุปกรณ์การแพทย์ (Medical Device) ส่งให้ซัพพลายเออร์เตรียมเอกสารตามรายการ Checklist และส่งเอกสารทั้งหมดกลับ ให้ SC เพื่อตรวจสอบว่า ซัพพลายเออร์ เตรียมเอกสารครบถ้วน และถูกต้องแล้ว SC ปริ้นเอกสารทำงานแบบกระบวนการเดิม ส่งเอกสารให้กับหน่วยงานตาม Process Flow เดิม จับเวลาตั้งแต่เริ่มต้นกระบวนการ จนจบกระบวนการของแต่ละหน่วยงาน นำเวลามาคำนวณวันทำงาน ผลที่ได้ คือ PCB ใช้เวลา 10 วันทำงาน, Plastic ใช้เวลา 15 วันทำงาน, Packing ใช้เวลา 8 วันทำงาน

ตารางที่ 3.10 เวลาเฉลี่ยของการทำงานแต่ละขั้นตอนและแต่ละหน่วยงาน

Part Group	Current Working (Day)				
	Lab Eng	Eng	SQE	Manager	Sum
PCB	1	5	3	1	10
Plastic (Mechanic)	3	6	5	1	15
Packing (Other)	1	3	3	1	8

จากการวิเคราะห์และศึกษาปัจจัยที่ความแตกต่างของประเภทเอกสารมีผลทำให้เวลาในการอนุมัติชิ้นงานตัวอย่างล่าช้าเนื่องจากเอกสารที่ยื่นไม่ครบ/ไม่เพียงพอในการพิจารณาอนุมัติและหลังจากปรับปรุงโดยการจัดทำมาตรฐาน Checklist ส่งผลให้ระยะเวลาในกระบวนการตรวจสอบลดลง แต่ยังไม่ได้ตามเป้าหมายที่วางไว้ จึงหาวิธีการปรับปรุงกระบวนการทำงานให้ทีมสามารถปฏิบัติงานพร้อมกัน หรือ คู่ขนานกันไปได้

3.9 การปรับปรุงกระบวนการทำงานภายในองค์กร (Internal)

ศึกษาเทคโนโลยีและการดำเนินธุรกิจยุคใหม่ (ABCDE) เพื่อนำแนวคิดมาประยุกต์ใช้ และค้นหาทรัพยากร เครื่องมือ หรือ เทคโนโลยีที่มีอยู่แล้ว นำมาใช้ในการปรับปรุงแก้ปัญหา ซึ่งเทคโนโลยี ABCDEF ได้แก่

A คือ Artificial Intelligence(AI) เป็นโปรแกรมที่เขียนขึ้นเพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถทำความเข้าใจ เรียนรู้ วิเคราะห์ และประมวลผลต่างๆ อย่างอัตโนมัติ

B คือ Blockchain เป็นระบบการกระจายฐานข้อมูล ที่ช่วยสร้างความเชื่อมั่นและป้องกันการปลอมแปลงข้อมูล

C คือ Cloud เป็นการให้บริการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

D คือ Data หรือ ข้อมูล เป็นข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

E คือ E-Business หรือธุรกิจดิจิทัล เป็นการดำเนินธุรกิจด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลและอินเทอร์เน็ต

F คือ Form เป็นรูปแบบ Innovation Platform นำมาใช้ให้เกิดเป็นนวัตกรรมใหม่ๆ ที่ต่อยอดกันไปเรื่อยๆ ในการทำธุรกิจเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน โดยผู้วิจัยได้นำเทคโนโลยีเกี่ยวกับ ABCDE มาช่วยในการปรับปรุงดังนี้

A = AI สร้าง Program สำหรับ Share point โดยการนำระบบ Power Automate และ Power BI เข้ามาช่วยในการแจ้งเตือนและสรุปผลรายงาน และช่วยในการติดตาม

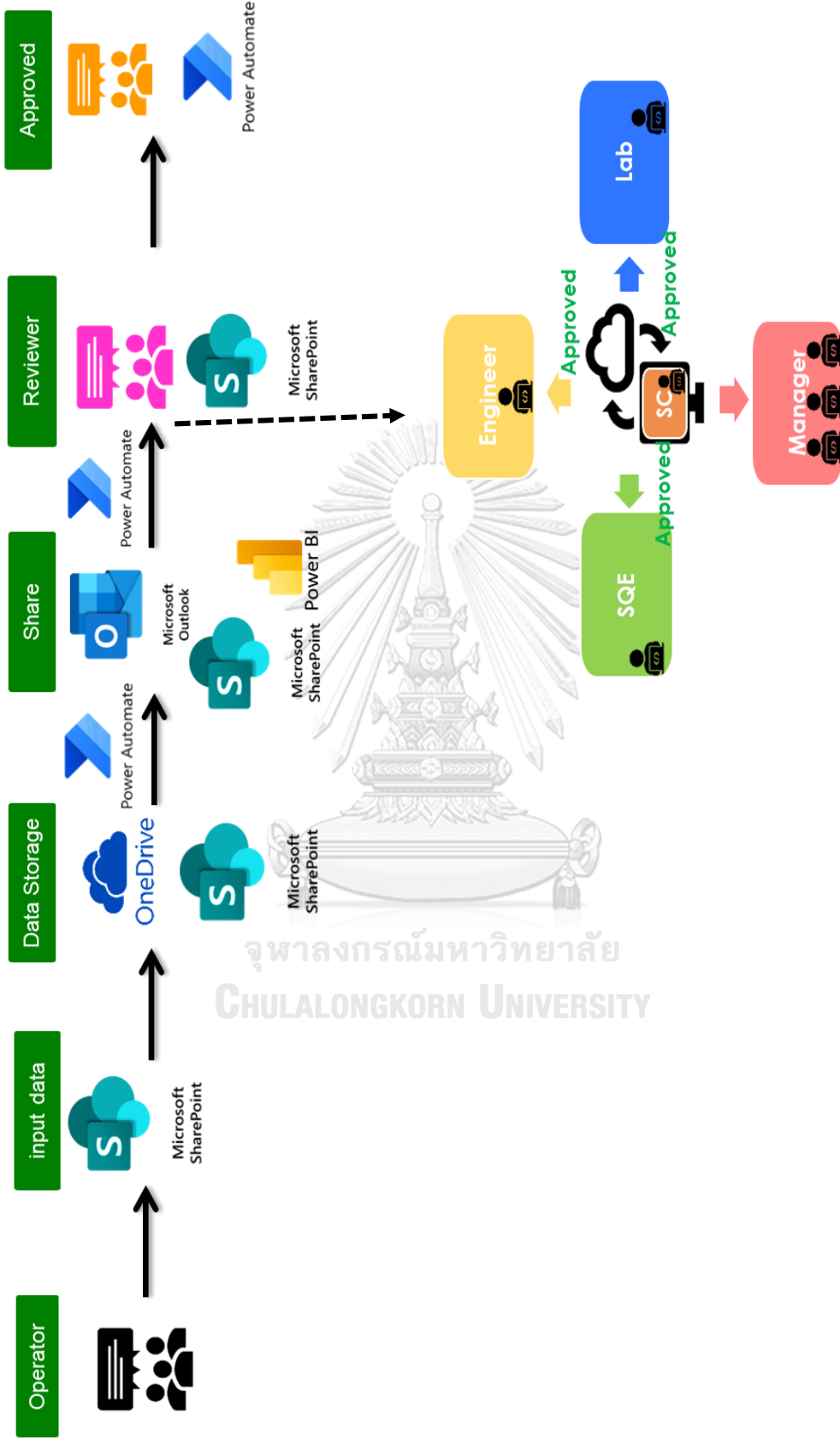
B = Blockchain ช่วยในการประสานและสนับสนุนให้ทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทำงานด้วยกัน และ พร้อมกันได้

C = Cloud ช่วยในการเก็บฐานข้อมูลเอกสาร ข้อมูลเชิงวิศวกรรม

D = Data ช่วยในการรวบรวมฐานเก็บข้อมูลจำนวนมาก

F = Platform ช่วยสร้างรูปแบบการออกแบบ (Create) ฐานข้อมูลให้เป็นรูปแบบเดียวกัน

โดยการสร้างระบบ หรือ ซอฟต์แวร์ Share point ที่ช่วยสนับสนุนกระบวนการอนุมัติชิ้นงาน ตัวอย่างตั้งแต่การลงทะเบียนคำขออนุมัติชิ้นงาน จนจบกระบวนการ และ แสดงผลการตรวจสอบคุณสมบัติเสร็จสิ้น ซึ่งทีมจะได้รับการตรวจสอบข้อมูลแพ็คเกจที่ให้มาและแจ้งสถานะผ่านระบบนี้ และ ทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถเริ่มการทำงานพร้อมกันได้

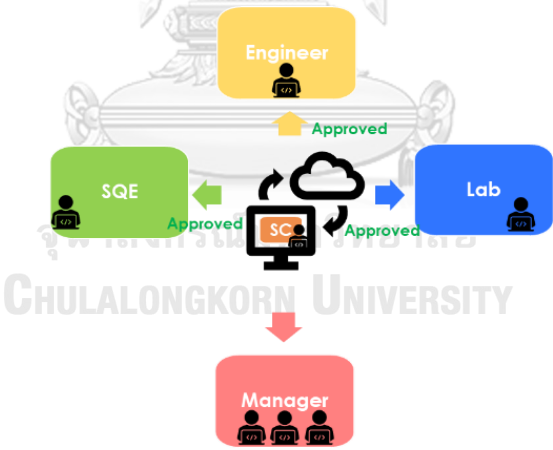


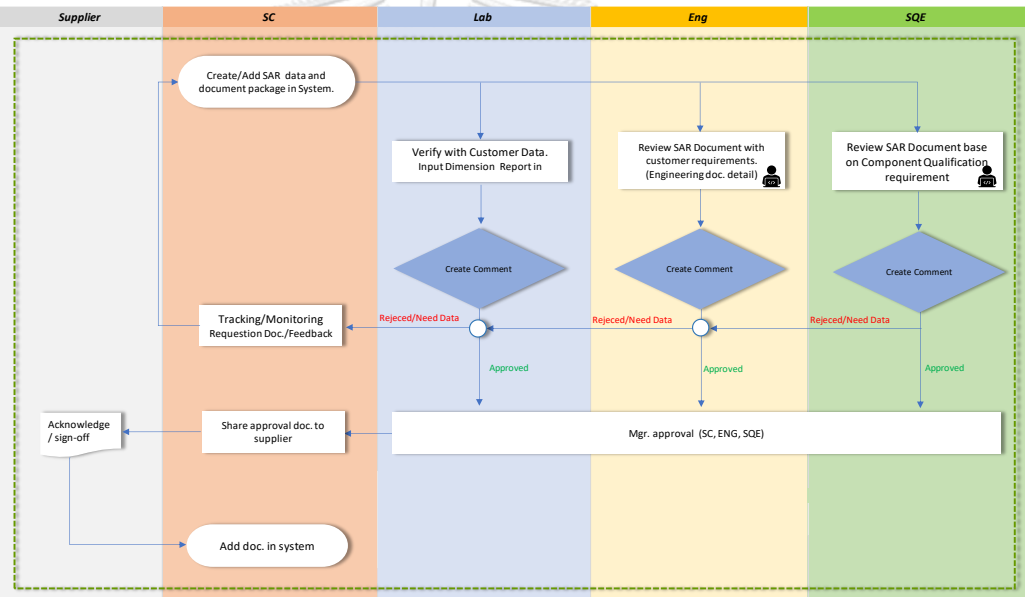
รูปที่ 3.9 กระบวนการส่งติดตามเอกสารและส่งต่อให้แต่ละหน่วยงานหลังการปรับปรุง

3.10 เสนอแนวทาง และ ทำการจำลอง (Simulation)

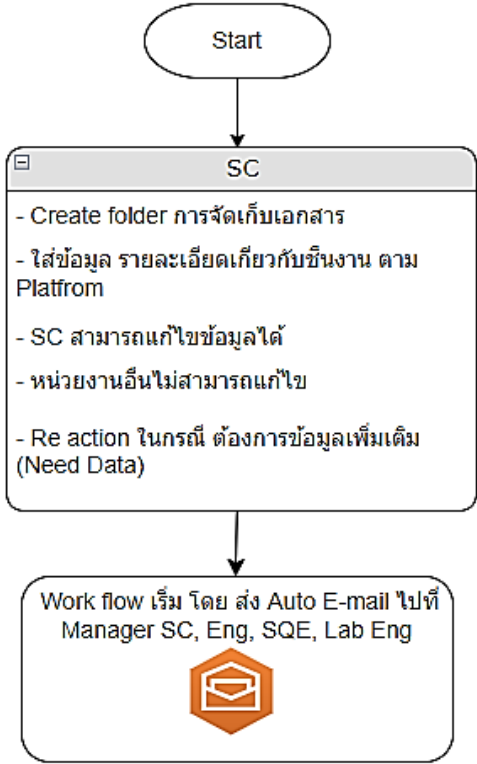
การสร้างระบบ หรือ ซอฟต์แวร์ที่ช่วยสนับสนุนกระบวนการอนุมัติชิ้นงานตัวอย่างตั้งแต่การลงทะเบียนคำขออนุมัติชิ้นงาน จนกระทั่งผลการตรวจสอบคุณสมบัติเสร็จสิ้น ซึ่งทีมจะได้รับการตรวจสอบข้อมูลแพ็คเกจที่ให้มาและแจ้งสถานะผ่านระบบนี้ โดยผู้วิจัยได้ออกแบบ Function Requirements ดังนี้

ตารางที่ 3.11 Function Requirements

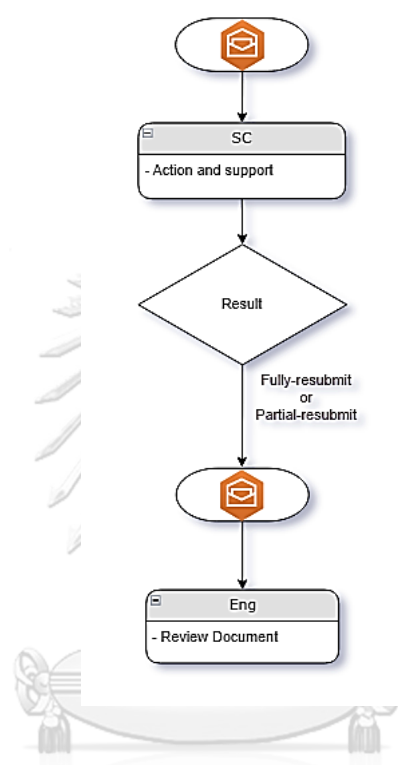
No	Requirement description
1.	ใช้ระบบ SharePoint โดย Nintex Workflow เป็น center software ในการติดตามและ tracking
2.	การเข้าถึง software, ต้องใช้ E-mail user ในการเข้าใช้ SharePoint และ Document Windows
3.	Manager สามารถ direct approval โดยใช้ E-mail Home page หรือ มือถือได้
4.	เพิ่มข้อมูล Electronics signature สำหรับ final result summary.
5.	อนุญาตให้ทุกหน่วยงาน สามารถทำงานได้พร้อมกัน, สามารถเข้าหน้า SharePoint พร้อมกันได้
	
6.	ทุกหน่วยงาน สามารถเข้าไปดูข้อมูล Tracking และ monitor ได้ ผ่านหน้า dashboard. Process workflow ใน SharePoint มี 7 workflow สำหรับ running 1. Data_Submit : Workflow ส่ง Auto E- mail alert ถึงทุกหน่วยงาน (Start, Finished) 2. Data_Eng Review : Workflow alert หลังจาก Engineering result เสร็จสิ้น 3. Data_SQE Review : Workflow alert หลังจาก SQE result เสร็จสิ้น
6.	

No	Requirement description
	<p>4. Data_LAB Review : Workflow alert หลังจาก LAB result เสร็จสิ้น</p> <p>5. Data_Result : Summary result (ยึดผลการอนุมัติของ Eng result และ SQE result = Final Conclusion)</p> <p>6. Data_Result : Workflow alert E- mail ทหา SC ในกรณีที่ผลการอนุมัติเป็น Need data หรือ Rejected เพื่อให้ action</p> <p>7. Data_Mgr Approval: หลังจาก 3 section ตรวจสอบ และ completed workflow, Manager จะสามารถ approval ได้</p> <p>Flow Concept :</p>  <pre> graph TD subgraph Supplier A[Acknowledge / sign-off] B[Add doc. in system] end subgraph SC C[Create/Add SAR data and document package in System.] D[Tracking/Monitoring Requestion Doc./Feedback] E[Share approval doc. to supplier] end subgraph Lab F[Verify with Customer Data. Input Dimension Report in] G[Create Comment] end subgraph Eng H[Review SAR Document with customer requirements. Engineering doc. detail] I[Create Comment] end subgraph SQE J[Review SAR Document base on Component Qualification requirement] K[Create Comment] end subgraph Manager L[Mgr. approval SC,ENG, SQE] end C --> F F --> G G --> I I --> H H --> J J --> K G -- Rejected/Need Data --> D I -- Rejected/Need Data --> D K -- Rejected/Need Data --> D G -- Approved --> L I -- Approved --> L K -- Approved --> L D --> C L --> E E --> B B --> A </pre>

No	Requirement description
7.	<p>- การสร้าง box flow ใน SharePoint สำหรับ registration เพื่อกำหนด Form ในการใส่รายละเอียด และ ง่ายสำหรับเก็บข้อมูล</p> <p>- สามารถสร้าง Floder ใน SharePoint เพื่อใช้สำหรับ Upload และจัดเก็บเอกสาร</p> <div data-bbox="448 562 1281 1413" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p style="text-align: center;">Registration form Request</p> <p>SAR NO.: * _____ Submit Date: _____</p> <p>Manufacturer Name: * _____ Target Date: _____</p> <p>Project Name/No.: * _____</p> <p>KETL P/N: * _____</p> <p>MFG P/N: * _____</p> <p>QTYs: * _____</p> <p>Details: * _____</p> <p>Doc Link: * _____</p> <p>Product Application (Part Configuration): *</p> <p><input type="radio"/> Completed medical device</p> <p><input type="radio"/> Medical device</p> <p><input type="radio"/> Automotive Product</p> <p><input type="radio"/> Industrial Product</p> <p><input type="radio"/> Public Safety Product</p> <p><input checked="" type="radio"/> Other Product.....</p> <p>Commodity: * <input type="radio"/> Non AVL Part <input type="radio"/> AVL Part</p> <p><input type="radio"/> PCB</p> <p><input type="radio"/> Mechanical.....</p> <p><input type="radio"/> Other commodity.....</p> <p>Part Phase: *</p> <p><input type="radio"/> Initial Submission</p> <p><input type="radio"/> Resubmit(specify)</p> <p>Attachment: *</p> <p><input type="radio"/> Completed medical device package</p> <p><input type="radio"/> PPAP package</p> <p><input type="radio"/> FAI package</p> </div> <p style="text-align: center; font-weight: bold; color: gray; font-size: 1.2em;">CHULALONGKORN UNIVERSITY</p> <p>-หลังจากใส่ข้อมูลใน SharePoint, Power Automate จะส่ง E-mail แจ้ง ทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และ Auto E-mail ติดตาม ถ้าไม่มีการ Action ตามวันที่ตั้งไว้</p> <p>- สามารถเข้า Workflow และ Folder เอกสาร ผ่าน Link หน้า E-mail ได้</p> <p>- กำหนดการใช้งาน และเข้าถึงข้อมูลแต่ละหน่วยงานตาม Flow นี้</p>

No	Requirement description
7.	<p>SC Workflow :</p>  <pre> graph TD Start([Start]) --> SC[SC] SC --> Email[Work flow เริ่ม โดย ส่ง Auto E-mail ไปที่ Manager SC, Eng, SQE, Lab Eng] </pre> <p>The flowchart illustrates the SC Workflow. It begins with a 'Start' terminal, leading to a process box labeled 'SC'. This box contains the following steps:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Create folder การจัดเก็บเอกสาร - ใส่ข้อมูล รายละเอียดเกี่ยวกับชิ้นงาน ตาม Platform - SC สามารถแก้ไขข้อมูลได้ - หน่วยงานอื่นไม่สามารถแก้ไข - Re action ในกรณี ต้องการข้อมูลเพิ่มเติม (Need Data) <p>Following the SC process, the workflow continues to a box indicating that the process starts by sending an Auto E-mail to the Manager SC, Eng, SQE, and Lab Eng. This step is accompanied by an envelope icon.</p>

No	Requirement description
8.	<p>Engineering Workflow:</p> <p>หลังจากได้รับ E-mail start work flow, Engineering team ตรวจสอบ และอนุมัติ “Fully approved” or “Conditional approved”</p> <p>→ Flow จะส่งต่อไปยัง Manager Approval Process</p> <p>ในกรณี Engineering team ตรวจสอบ และอนุมัติ “Need data” or “Rejected”</p> <p>→ Flow จะส่งกลับไปยัง SC Team เพื่อ action และ re-submit</p> <div data-bbox="478 739 1308 1769" style="text-align: center;"> <pre> graph TD Start([SC Work flow]) --> EngSQE[Eng. SQE] EngSQE --> Decision{พิจารณาผลการอนุมัติ} Decision -- "ต้องการข้อมูลเพิ่มเติม (Need data)" --> Start Decision -- "Fully Approved" --> Manager[Manager Approval] Decision -- "Condition Approved" --> Manager Decision -- "Rejected" --> Stop([Stop Work Flow]) </pre> </div> <p>Note : Rejected Result = Stop work flow</p>

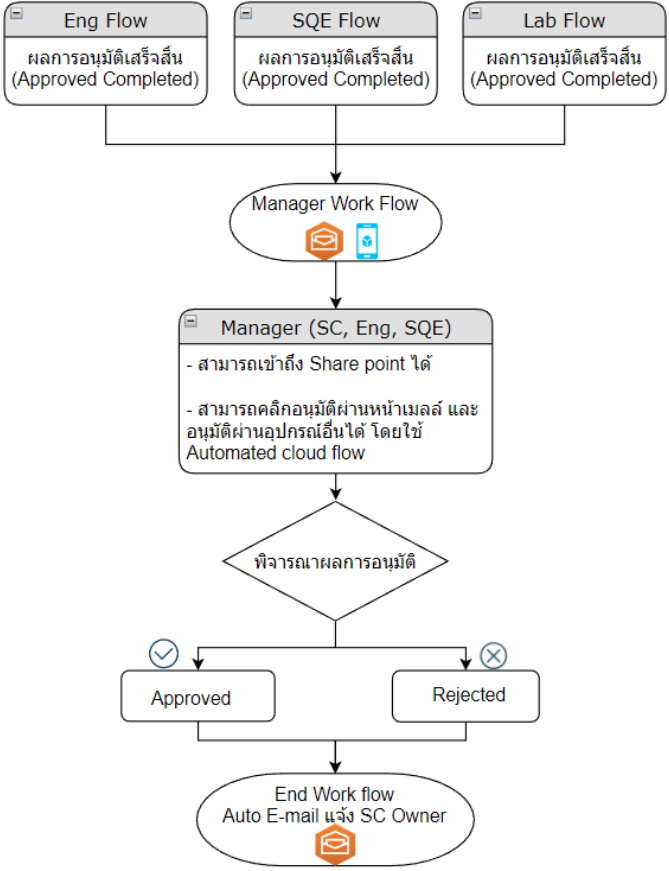
No	Requirement description
8.	<p>SC Action “Need data” : ตรวจสอบ requirement และ ติดตามเอกสาร หรือ หลักฐาน และกต re-submit</p> <p>SC Action “Rejected” : แจ้ง supplier ปรับปรุงแก้ไข และยื่นใหม่</p>  <pre> graph TD Start([Start]) --> SC[SC - Action and support] SC --> Result{Result} Result -- "Fully-resubmit or Partial-resubmit" --> Eng[Eng - Review Document] Eng --> End([End]) </pre>

No	Requirement description
9.	<p>SQE Workflow:</p> <p>หลังจากได้รับ E-mail start work flow, SQE team ตรวจสอบ และอนุมัติ “Fully approved” or “Conditional approved”</p> <p>→ Flow จะส่งต่อไปยัง Manager Approval Process</p> <p>ในกรณี SQE team ตรวจสอบ และอนุมัติ “Need data” or “Rejected”</p> <p>→ Flow จะส่งกลับไปยัง SC Team เพื่อ action และ re-submit</p> <p>Note : SQE Workflow และ Engineering Workflow จะใช้รูปแบบของ Workflow เหมือนกัน</p> <div data-bbox="443 757 1236 1825" style="text-align: center;"> <pre> graph TD Start([SC Work flow]) --> Eng[Eng, SQE] Eng --> Decision{พิจารณาผลการอนุมัติ} Decision -- "ต้องการข้อมูลเพิ่มเติม (Need data)" --> Start Decision -- "Fully Approved" --> Manager[Manager Approval] Decision -- "Condition Approved" --> Manager Decision -- "Rejected" --> Stop([Stop Work Flow]) </pre> <p>The flowchart details the SQE workflow process. It begins with 'SC Work flow' leading to 'Eng, SQE'. The 'Eng, SQE' role is described as being able to access Sharepoint and upload documents, and able to view requirements in the flow but not in other departments. A decision diamond asks 'พิจารณาผลการอนุมัติ' (Review approval results). If the result is 'ต้องการข้อมูลเพิ่มเติม (Need data)', the flow loops back to 'SC Work flow'. If the result is 'Fully Approved' or 'Condition Approved', the flow proceeds to 'Manager Approval'. If the result is 'Rejected', the flow proceeds to 'Stop Work Flow'.</p> </div> <p>Note : Rejected Result = Stop work flow</p>

No	Requirement description
9.	<p>SC Action “Need data” : ตรวจสอบ requirement และ ติดตามเอกสาร หรือ หลักฐาน และกต re-submit</p> <p>SC Action “Rejected” : แจ้ง supplier ปรับปรุงแก้ไข และยื่นใหม่</p> <div data-bbox="598 577 997 1344" style="text-align: center;"> <pre> graph TD Start([Icon]) --> SC[SC - Action and support] SC --> Result{Result} Result -- "Fully-resubmit or Partial-resubmit" --> Resubmit([Icon]) Resubmit --> SQE[SQE - Review Document] </pre> </div>

No	Requirement description
10.	<p>LAB Workflow:</p> <p>หลังจากได้รับ E-mail start work flow, LAB team วัด Dimension + Upload report ใน Folder SharePoint และ อนุมัติ "Accept"</p> <p>→ Flow จะส่งต่อไปยัง Manager Approval Process.</p> <p>ในกรณี LAB team ตรวจสอบ และอนุมัติ "Need data" or "Rejected"</p> <p>→ Flow จะส่งกลับไปยัง SC Team เพื่อ action และ re-submit</p> <p>Note : Lab result จะไม่มีผลต่อ final conclusion result.</p> <div data-bbox="510 739 1228 1635" style="text-align: center;"> <pre> graph TD Start([SC Work flow]) --> LabEng[Lab Eng] LabEng --> Decision{พิจารณาผลการอนุมัติ} Decision --> ✓ Accepted[ผลวัดผ่านตามข้อกำหนด (Accepted)] Decision --> ✗ Rejected[ผลวัดไม่ผ่านตามข้อกำหนด (Rejected)] Decision --> ○ ต้องการข้อมูลเพิ่มเติม (Need data) NeedData[] Accepted --> ManagerApproval[Manager Approval] Rejected --> Start NeedData --> Decision </pre> </div> <p>Note : Rejected Result = Continue to work flow running.</p>

No	Requirement description
10.	<p>SC Action “Need data” : ตรวจสอบ requirement และ ติดตามเอกสาร หรือ หลักฐาน และกต re-submit</p> <p>SC Action “Rejected” : แจ้ง supplier ปรับปรุงแก้ไข และยื่นใหม่ หรือ ติดต่อ Engineering team เพื่อ review และ พิจารณาว่าสามารถ UAI ขอรับเฉพาะลือต.</p> <div data-bbox="539 689 1054 1464" style="text-align: center;"> <pre> graph TD Start([Start]) --> SC[SC - Action and support] SC --> Result{Result} Result -- "Fully-resubmit or Partial-resubmit" --> End([End]) End --> Lab[Lab - Review Document] </pre> <p>จุฬาลงกรณ์ CHULALONGKORN UNIVERSITY</p> </div>

No	Requirement description
11.	<p>Manager Workflow:</p> <p>Manager สามารถอนุมัติผลเมื่อ work flow ทั้ง 3 หน่วยงาน completed. ในกรณีที่ final conclusion คือ “Fully approved” or “Conditional approved” → Flow จะส่งต่อไปยัง Manager Approval Process.</p>  <pre> graph TD Eng[Eng Flow ผลการอนุมัติเสร็จสิ้น (Approved Completed)] --> ManagerWorkFlow((Manager Work Flow ✉️)) SQE[SQE Flow ผลการอนุมัติเสร็จสิ้น (Approved Completed)] --> ManagerWorkFlow Lab[Lab Flow ผลการอนุมัติเสร็จสิ้น (Approved Completed)] --> ManagerWorkFlow ManagerWorkFlow --> Manager[Manager (SC, Eng, SQE) - สามารถเข้าถึง Share point ได้ - สามารถคลิกอนุมัติผ่านหน้าแมลล์ และ อนุมัติผ่านอุปกรณ์อื่นได้ โดยใช้ Automated cloud flow] Manager --> Decision{พิจารณาผลการอนุมัติ} Decision -- ✓ Approved --> EndWorkFlow((End Work flow Auto E-mail แจ้ง SC Owner ✉️)) Decision -- ✗ Rejected --> EndWorkFlow </pre>

No	Requirement description																																										
12.	<p>Workflow Completed :</p> <p>Auto E-mail ไปยัง SC : ใช้เอกสาร PDF share ให้ supplier สำหรับ acknowledge และส่งกลับมาให้ SC team จัดเก็บใน Share Point</p> <div data-bbox="512 613 1251 1543" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 20px auto; width: 80%;"> <p style="text-align: center;">Registration form Request</p> <hr/> <p>APPROVAL</p> <p>Prepared & Reviewed by:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Position</td> <td style="width: 30%;">Print Name</td> <td style="width: 20%;">Date (MM-DD-YYYY)</td> </tr> <tr> <td>Sourcing Specialist</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Supplier Quality Engineer</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Product Engineer</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <hr/> <p>Approved by:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Position</td> <td style="width: 30%;">Print Name</td> <td style="width: 20%;">Date (MM-DD-YYYY)</td> </tr> <tr> <td>Sourcing Manager</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Quality Assurance Manager</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Engineering Manager</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <hr/> <p>SUPPLIER APPROVAL</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Position</td> <td style="width: 30%;">Print Name</td> <td style="width: 20%;">Date (MM-DD-YYYY)</td> </tr> <tr> <td>Quality Representative</td> <td>_____</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Operation Representative</td> <td>_____</td> <td></td> </tr> </table> <hr/> <p>Our'S CUSTOMER APPROVAL (Optional)</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Position</td> <td style="width: 30%;">Print Name</td> <td style="width: 20%;">Date (MM-DD-YYYY)</td> </tr> <tr> <td>Customer Representative1</td> <td>_____</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Customer Representative2</td> <td>_____</td> <td></td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; width: fit-content; margin: 10px auto; padding: 5px; text-align: center;"> <p>Final Conclusion Result</p> </div> </div>	Position	Print Name	Date (MM-DD-YYYY)	Sourcing Specialist			Supplier Quality Engineer			Product Engineer			Position	Print Name	Date (MM-DD-YYYY)	Sourcing Manager			Quality Assurance Manager			Engineering Manager			Position	Print Name	Date (MM-DD-YYYY)	Quality Representative	_____		Operation Representative	_____		Position	Print Name	Date (MM-DD-YYYY)	Customer Representative1	_____		Customer Representative2	_____	
Position	Print Name	Date (MM-DD-YYYY)																																									
Sourcing Specialist																																											
Supplier Quality Engineer																																											
Product Engineer																																											
Position	Print Name	Date (MM-DD-YYYY)																																									
Sourcing Manager																																											
Quality Assurance Manager																																											
Engineering Manager																																											
Position	Print Name	Date (MM-DD-YYYY)																																									
Quality Representative	_____																																										
Operation Representative	_____																																										
Position	Print Name	Date (MM-DD-YYYY)																																									
Customer Representative1	_____																																										
Customer Representative2	_____																																										

ตารางที่ 3.12 ทำการทดสอบและยืนยันในกระบวนการ

No.	Lab Eng	SQE	Eng	Result
1	Accept	Fully approved	Fully approved	Fully approved
2	Accept	Fully approved	Condition approved	Condition approved
3	Accept	Fully approved	Rejected	Rejected
4	Accept	Condition approved	Fully approved	Condition approved
5	Accept	Condition approved	Condition approved	Condition approved
6	Accept	Condition approved	Rejected	Rejected
7	Accept	Rejected	Fully approved	Rejected
8	Accept	Rejected	Condition approved	Rejected
9	Accept	Rejected	Rejected	Rejected
10	Rejected	Fully approved	Fully approved	Fully approved
11	Rejected	Fully approved	Condition approved	Condition approved
12	Rejected	Fully approved	Rejected	Rejected
13	Rejected	Condition approved	Fully approved	Condition approved
14	Rejected	Condition approved	Condition approved	Condition approved
15	Rejected	Condition approved	Rejected	Rejected
16	Rejected	Rejected	Fully approved	Rejected
17	Rejected	Rejected	Condition approved	Rejected
18	Rejected	Rejected	Rejected	Rejected

เก็บปัญหาที่เจอในการทดสอบระบบ

1. Lab Engineer : ไม่ได้รับ E-mail start workflow, ไม่สามารถ Upload report ได้
2. SQE : ไม่สามารถใส่ Comment ใน Share point ได้
3. Eng กดเป็น Condition Approved แต่ผลออกเป็น Fully Approved
4. Fully Approved ไม่วิ้งหา Manager ให้ Approved
5. ระบบ SharePoint ไม่สามารถเปิดอ่าน Zip file ได้

Control (การควบคุม)

- 3.12 นำไปปฏิบัติในกระบวนการจริง เก็บข้อมูลเปรียบเทียบผลก่อนการปรับปรุง
 - Jun'22 นำไปใช้และปฏิบัติในกระบวนการทำงานจริง และมีการเก็บข้อมูล ปัญหาที่เจอ นำมาปรับปรุงแก้ไขให้ระบบมีประสิทธิภาพมากขึ้น
- 3.13 สร้างระบบควบคุมด้วยข้อมูลและจัดทำคู่มือทำงานที่เป็นมาตรฐาน

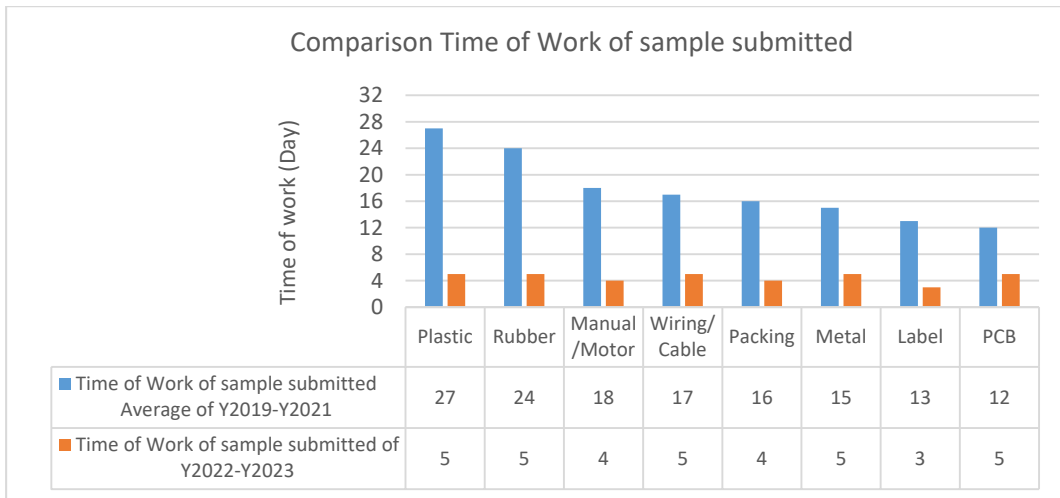
บทที่ 4 ผลการทดลอง

จากกระบวนการทำงานแบบเดิมที่ติดปัญหาด้านเอกสารโดนตีกลับบ่อย และ การทำงานแบบ Water fall โดยต้องรอให้หน่วยงานแรกตรวจสอบเสร็จก่อน จึงสามารถส่งให้หน่วยงานถัดไปได้ ได้มีการปรับปรุงด้านเอกสารโดยการจัดรายการเอกสารมาตรฐานเพื่อกำหนดให้ซัพพลายเออร์ และ ทีมภายใน ใช้ร่วมกัน ซึ่งสามารถลดเวลาการทำงานของทีมงานได้ จาก 18 วัน เหลือ 12 วัน และ หลังจากปรับปรุงกระบวนการทำงานโดยการนำ Software และ Technology มาประยุกต์ใช้ พร้อม Checklist ที่ปรับปรุงก่อนหน้า สามารถลดเวลาของกระบวนการการทำงานนี้ลดลงเหลือ 5 วัน ตามเป้าหมาย (นับตั้งแต่เริ่ม Work flow จน Manager อนุมัติ)

ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบเวลากระบวนการทำงานก่อน-หลังการปรับปรุง

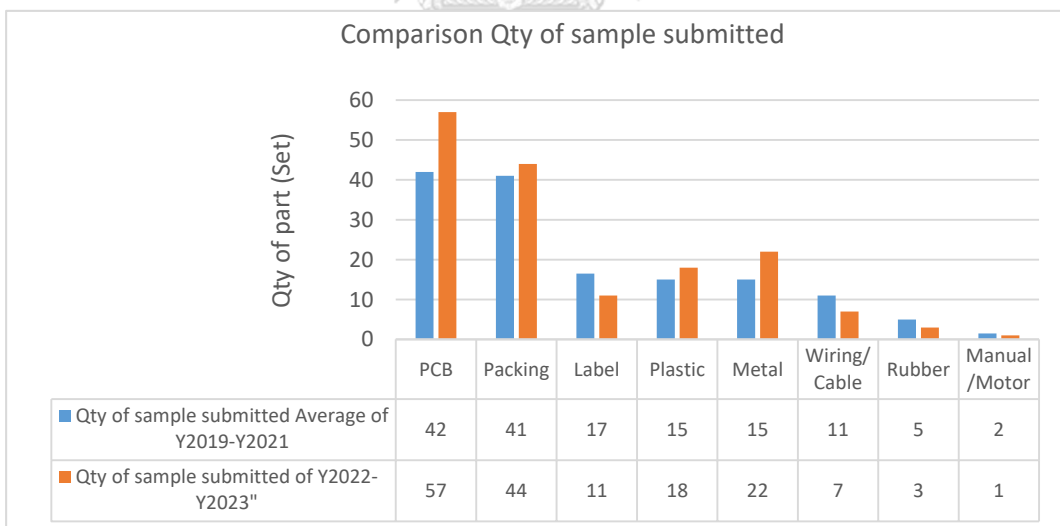
ระยะเวลาในการทำงานของแต่ละแผนก (Day)						
Detail	Lab (หน่วยงาน ทดลอง)	Eng (หน่วยงาน วิศวกรรม)	SQE (หน่วยงาน คุณภาพ)	Manager Approved (หัวหน้า งาน)	รวม	วิธีการทำงาน
ระยะเวลาทำงานรวม (ก่อนปรับปรุง)	3	8	5	2	18	รอแผนกก่อนหน้าทำงาน จบ (Water fall)
ระยะเวลาทำงานรวม (หลังปรับปรุงด้าน เอกสาร)	2	5	4	1	12	รอแผนกก่อนหน้าทำงาน จบ (Water fall)
ระยะเวลาทำงานรวม (หลังปรับปรุงด้าน กระบวนการทำงาน)	2	5	3	1	5	Lab, Eng, SQE เริ่มงาน พร้อมกัน ทำงานแบบ คู่ขนานกัน (Scrum)

นำชุดข้อมูล 163 ชุด ที่ยื่นขออนุมัติแบบใหม่ ผ่านระบบ Share point ตั้งแต่ Jun'22 ถึง มาสรุปและเปรียบเทียบระยะเวลาของกระบวนการทำงาน โดยแยกเป็นประเภทของชิ้นงาน พบว่า ชิ้นงานทุกประเภท ใช้ระยะเวลาในการอนุมัติ ภายใน 5 วันทำงาน (ตามตารางที่ 4.1)



รูปที่ 4.1 กราฟเปรียบเทียบวันทำงานของกระบวนการขออนุมัติเอกสารและชิ้นงานตัวอย่าง (ก่อน-หลัง) การปรับปรุง

และนำข้อมูลมาสรุปและจำนวน สัดส่วนของประเภทชิ้นงาน พบว่าชิ้นงานประเภท PCB ได้ยื่นขออนุมัติมากที่สุดที่ 57 ชุด และ Packing ที่ 44 ชุด (ตามรูปที่ 4.2)



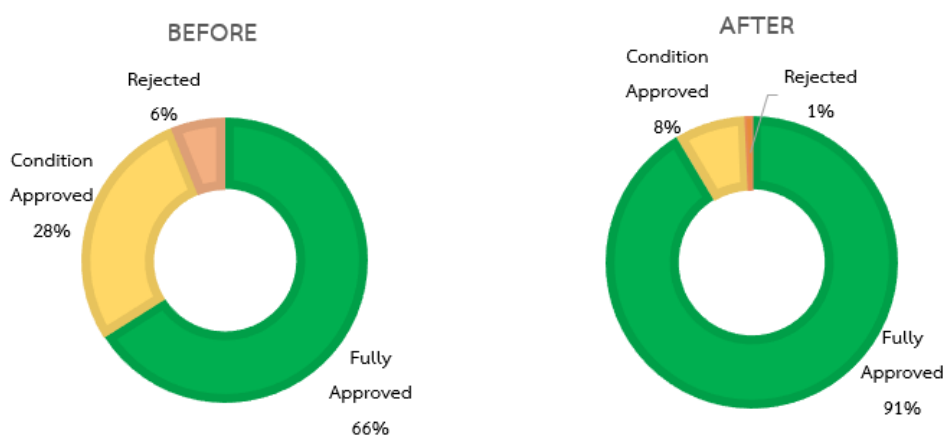
รูปที่ 4.2 กราฟเปรียบเทียบจำนวนเอกสารและชิ้นงานตัวอย่างแยกตามประเภทชิ้นงาน (ก่อน-หลัง) การปรับปรุง

ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบผลการอนุมัติชิ้นงาน ก่อน - หลัง

Approved Result				
Detail	Fully Approved	Condition Approved	Rejected	Sum
Before Improvement	97	41	9	147
After Improvement	149	13	1	163

นำผลพิจารณาอนุมัติชิ้นงานตัวอย่างมาเปรียบเทียบกับชุดข้อมูลก่อนการปรับปรุงพบว่า เปอร์เซ็นต์ของผลการอนุมัติที่เป็น Fully Approved จาก 66% เป็น 91% ผลการอนุมัติที่เป็น Condition Approved และ Rejected ลดลงจาก 28% เป็น 8% และ จาก 6% เป็น 1%

Comparison approval result of sample submitted



รูปที่ 4.3 กราฟเปรียบเทียบผลการพิจารณาอนุมัติชิ้นงานตัวอย่าง (ก่อน-หลัง) การปรับปรุง

บทที่ 5 สรุป

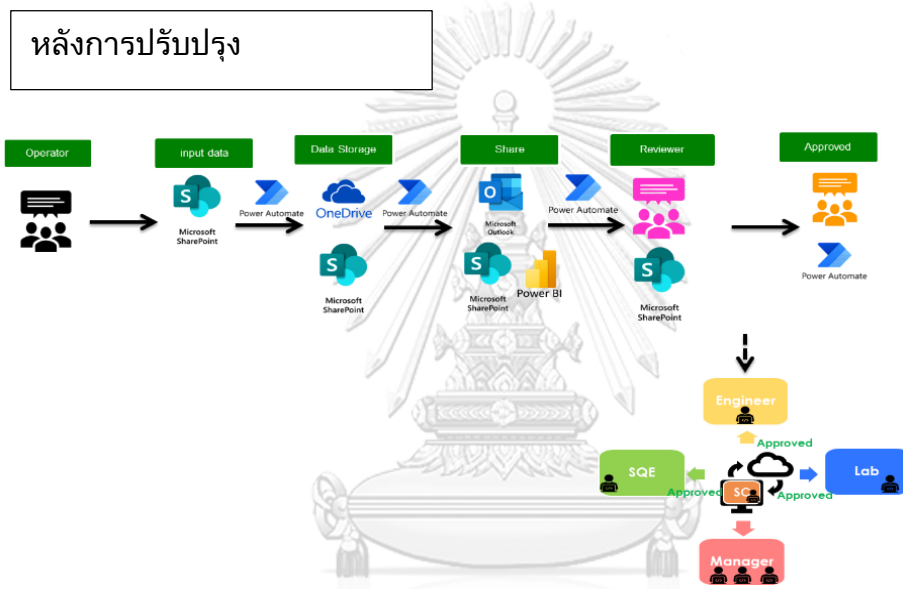
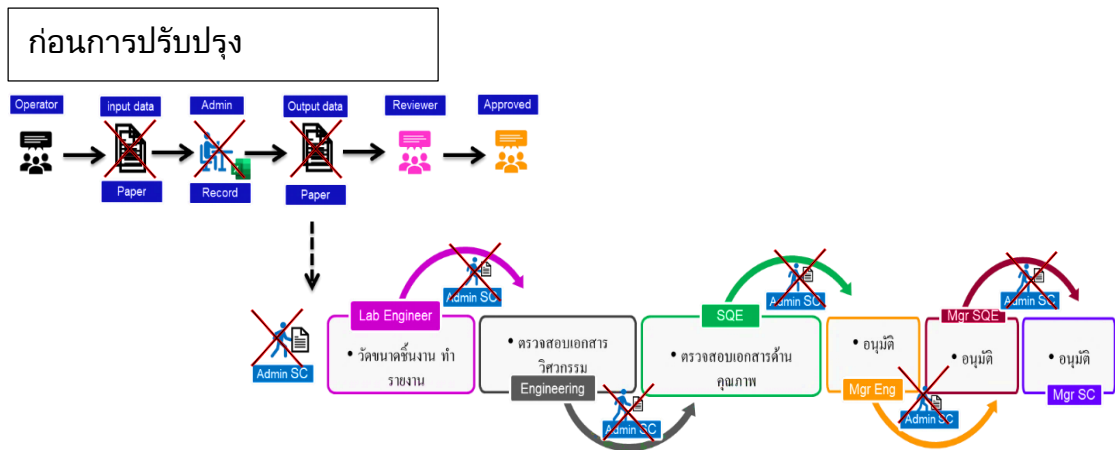
การปรับปรุงกระบวนการขออนุมัติชิ้นงานตัวอย่างสำหรับซัพพลายเออร์ และกระบวนการทำงานของแต่ละหน่วยงาน โดยมีเป้าหมายคือลดเวลารอเอกสาร ลดกระบวนการทำงานที่ซ้ำซ้อน และลดการใช้กระดาษ ก่อนการปรับปรุง กระบวนการทำงานเป็นไปตามลำดับขั้น (Waterfall) ซึ่งแต่ละแผนกต้องรอให้แผนกก่อนหน้าทำงานเสร็จก่อนจึงจะดำเนินการต่อได้ หากพบข้อผิดพลาดใดๆ กระบวนการจะต้องเริ่มต้นใหม่ตั้งแต่ต้น ทำให้มีเวลาเฉลี่ย 18 วันทำการต่อชุด ดังนั้นผู้วิจัยศึกษาและนำแนวคิด SCRUM เป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการ การนำเฟรมเวิร์กที่คล่องตัวขึ้นมาใช้ ทำให้ทุกแผนกสามารถเริ่มทำงานพร้อมกันได้ ทำให้สามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งการปรับปรุงกระบวนการทำงานโดยใช้ Microsoft เทคโนโลยี ของระบบ Share point, Power Automate, Power BI นอกจากนั้นได้ทำ Checklist เกี่ยวกับเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการตรวจเช็ค ซึ่งผลการทดลองที่ได้สามารถแก้ไขปัญหาการพิจารณาอนุมัติชิ้นงานตัวอย่างล่าช้าได้จริง

กระบวนการอนุมัติเร็วขึ้น ซึ่งการใช้ RPA, SharePoint และ Power Automate ช่วยปรับปรุงกระบวนการอนุมัติ ส่งผลให้เวลาอนุมัติเร็วขึ้น ระยะเวลาการตรวจสอบลดลงเหลือเพียง 5 วันทำการต่อชุด

ลดการตรวจสอบซ้ำ: ด้วยการใช้รายการตรวจสอบเอกสาร (Checklist) ทำให้ความซับซ้อนของกระบวนการอนุมัติลดลง รายการตรวจสอบนี้ช่วยสร้างมาตรฐานการตรวจสอบระหว่างซัพพลายเออร์และหน่วยภายใน ลดความจำเป็นในการตรวจสอบซ้ำถึง 25%

การจัดการที่ได้รับการปรับปรุง: Microsoft Power BI ช่วยในการจัดการผลลัพธ์อย่างมีประสิทธิภาพ โดยจัดเตรียมแพลตฟอร์มส่วนกลางเพื่อติดตามและติดตามความคืบหน้าของกระบวนการอนุมัติ

ผลการทดลองที่ได้รับจากการดำเนินการปรับปรุงเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาการอนุมัติตัวอย่างที่ล่าช้าได้ ระยะเวลาการตรวจสอบที่สั้นลงและงานตรวจสอบซ้ำที่ลดลง สำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

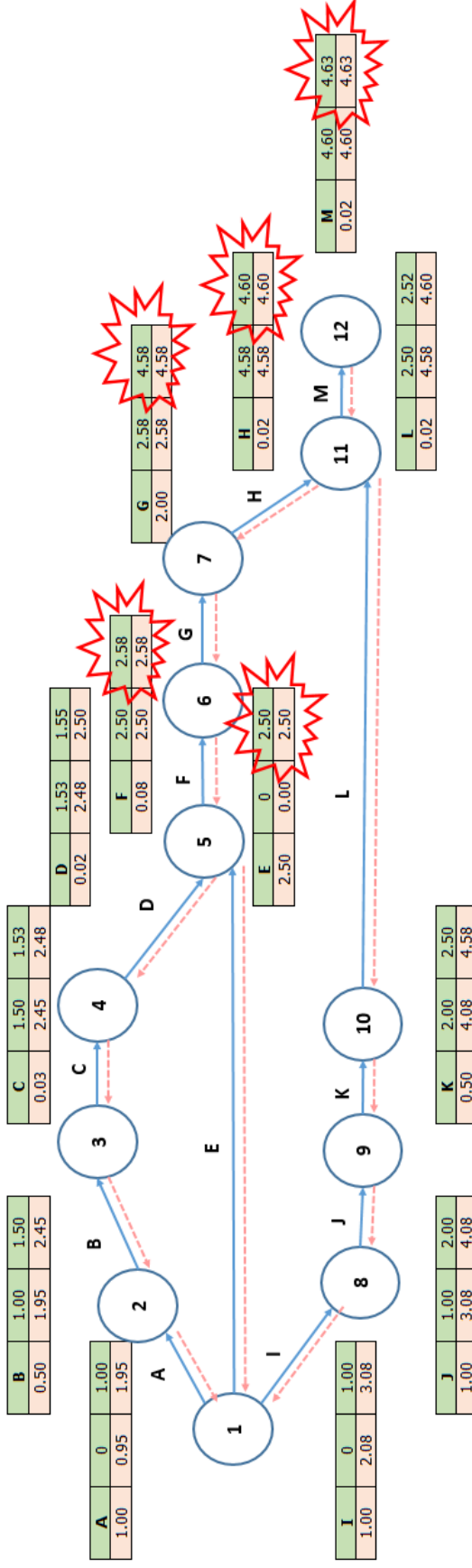
รูปที่ 5.1 เปรียบเทียบกระบวนการตั้งแต่เริ่มรับเอกสาร จนถึงอนุมัติ (ก่อน-หลัง)

บทที่ 6 ข้อเสนอแนะ

หาเส้นทางวิกฤต หรือ Critical Path Method (CPM) โดยการแจกแจงรายการกิจกรรมการทำงานทั้งหมด จากจุดเริ่มต้นหลังจากส่งชิ้นงานตัวอย่างและเอกสาร จนจบถึงกระบวนการอนุมัติ และตรวจสอบระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม ดังตาราง 6.1 ซึ่งระยะเวลาคำนวณจากหน่วยชั่วโมงมาเป็นวัน และเพื่อหาเส้นทางวิกฤต ลำดับเวลาที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการดำเนินงาน และ ระยะเวลาที่นานที่สุด สามารถระบุได้ว่าขั้นตอนหรือกิจกรรมการทำงานจุดไหนเป็นกิจกรรมที่สำคัญ และมีความเสี่ยงต่องานโดยรวม และหาวิธีแก้ไขปรับปรุงในอนาคต ดังนั้นมาวิเคราะห์โดยใช้แผนภูมิ PERT/CPM ตามรูปที่ 6.1 ได้ข้อสรุปว่า กิจกรรมวิกฤตมีทั้งหมด 4 กิจกรรม คือ E, F, G, H และ M และเวลาการดำเนินงานที่เร็วที่สุดคือ 4.63 วันหรือ ประมาณ 5 วันทำการ

ตารางที่ 6.1 เวลาของการทำงานแต่ละกิจกรรมของกระบวนการอนุมัติชิ้นงานตัวอย่าง

Response	Activity	Activity	งานก่อนหน้า	Duration (Day)
Lab Eng	Setting dimension + Tolerance	A	-	1.00
Lab Eng	Dimension measurement + Create the dimension report	B	A	0.50
Lab Eng	Review dimension report from Supplier	C	B	0.03
Lab Eng	Accept	D	C	0.02
Eng	Review drawing note + Check report and evidence	E	-	2.50
Eng	Review Dimension report	F	E,D	0.08
Eng	Physical part/Assey Trial	G	F	2.00
Eng	Approved	H	G	0.02
SQE	Review IQOQPQ report	I	-	1.00
SQE	Process flow+ Control plan+PFMEA+Yield Test Report +Inspection	J	I	1.00
SQE	Packing instruction + C of C	K	J	0.50
SQE	Approved	L	K	0.02
Manager	Approved	M	H,L	0.02



รูปที่ 6.1 Network CPM ของกระบวนการอนุมัติชิ้นงาน

บรรณานุกรม

- BESTERLIFE · PUBLISHED. (2019). 7 QC Tool เครื่องมือคุณภาพเพื่อควบคุมกระบวนการผลิตโดยใช้กลวิธีทางสถิติ. 4 Nov 1019. Retrieved from <https://besterlife.com/7-qc-tool/>
- BUSINESS ANALYSIS TECHNIQUES. (2018). SIPOC Model October 30, 2018. Retrieved from <https://thebadoc.com/ba-techniques/f/sipoc-model?blogcategory=Techniques>
- HREX Thailand. (2022). ECRS คืออะไร? ทำไมถึงช่วยลดต้นทุนที่ไม่จำเป็นในการทำงานได้? 25 Oct 2022. Retrieved from <https://th.hnote.asia/orgdevelopment/220207-what-is-ecrs/>
- Microsoft. (2022a). Microsoft Power Apps คืออะไร Retrieved from <https://learn.microsoft.com/th-th/power-apps/powerapps-overview>
- Microsoft. (2022b). Microsoft Power Automate คืออะไร Retrieved from <https://learn.microsoft.com/th-th/power-automate/frequently-asked-questions>
- Microsoft. (2022c). Microsoft Power BI คืออะไร Retrieved from <https://learn.microsoft.com/th-th/power-bi/fundamentals/power-bi-overview>
- Microsoft. (2022d). Microsoft Power Platform คืออะไร Retrieved from <https://powerplatform.microsoft.com/th-th/what-is-power-platform/>
- Microsoft. (2022e). Microsoft Virtual Agents คืออะไร
- Nintex. (2022). SharePoint คืออะไร Retrieved from <https://www.nintex.com/using-nintex/sharepoint/>
- OLOF MALMSTRÖM, & HARTLEY. (2023). Qlik a leader in the 2023 Gartner Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms. Retrieved from <https://www.climber.se/qlik-in-2023-gartner-magic-quadrant-for-analytics-and-business-intelligence-platforms/>
- Regional Outlook. (2021). Global Electronic Contract Manufacturing and Design Market By Services Type (Electronic Manufacturing, Electronics Assembly, Electronic Design & Engineering, Others), By Industry Vertical (IT & Telecom, Consumer Electronics, Healthcare, Industrial, Automotive, Aerospace & Defense, Power &

- Energy and Others), By Regional Outlook, Industry Analysis Report and Forecast, 2021 - 2027. December-2021.
- SUDEORA. (2017). *AGILE SCRUMBAN PROJECT MANAGEMENT IN IT AUDIT*.
- SUPPLY CHAIN GURU. (2022a). คลังความรู้เรื่อง DMAIC – Six Sigma 26 May 2022. Retrieved from <https://supplychainguru.co.th/articles/operations/dmaic-six-sigma/>
- SUPPLY CHAIN GURU. (2022b). บล็อกเชนกับการจัดการซัพพลายเชน. Retrieved from <https://supplychainguru.co.th/articles/news/blockchain-in-supply-chain-management/>
- Techno-PM. (2021). What is SIPOC? Why do we need SIPOC? . 6 Aug 21. Retrieved from <https://www.techno-pm.com/2021/08/what-is-sipoc-why-do-we-need-sipoc.html>
- Theprojectgroup. (2022). Project management trend 2022 EP.2 พลิกโฉม Project ให้ปังด้วย Agile & Scrum. 21 June 2022. Retrieved from <https://www.talence.tech/blog/agile-and-scrum-project-management/>
- Umbelino. (2020). THE IMPACT OF MICROSOFT POWER PLATFORM IN STREAMLINING.
NOVA Information Management School
Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação
Universidade Nova de Lisboa.
- Urbinner. (2021). 5 Whys (Five Whys) เครื่องมือช่วยทำความเข้าใจสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาได้อย่างตรงจุด. 9 Jan 2021. Retrieved from <https://www.urbiner.com/post/5-whys-tools>
- WEERADAECHEA. (2021). ROBOTIC PROCESS AUTOMATION (RPA) FOR AUDITING.
THAMMASAT UNIVERSITY
FACULTY OF COMMERCE AND ACCOUNTANCY.
- เกษรรา อินทรฉิม. (2558). การเพิ่มประสิทธิภาพของบริการเอกสารรายงานวิจัยด้วยแนวคิด Lean. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2.
- เกียรติชัชโร โสภณภรณ์. (2557). การพัฒนาระบบอินทราเน็ตเพื่อสนับสนุนการจัดการองค์ความรู้ของสถาบันการศึกษา คณะครุศาสตร์. *Phranakhon Rajabhat Research Journal*.
- คุณอาทิตย์ หงษ์จินตกุล. (2564). Agile ในการทำงานขององค์กรยุคใหม่
<https://swiftlet.co.th/agile/>.

จำลักษณ์ ขุนพลแก้ว. (2562). Digital Lean มิติใหม่การผลิตยุค 4.0 Retrieved from

<https://www.ftpi.or.th/2019/29904>

จุฑาภรณ์ แก้วสุด. (2562). การปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีน กรณีศึกษา:

โรงงานผลิตถุงมือยาง จ. สงขลา. *Faculty of Management Sciences (Business Administration)*.

ผู้จัดการออนไลน์. (2563). เคล็ดลับทำธุรกิจยุคใหม่ ต้องมี ABCDEF. Retrieved from

<https://m.mgonline.com/business/detail/9630000103951>.

<https://m.mgonline.com/business/detail/9630000103951>

วรทัย กระจ่างแจง. (2559). การประยุกต์เครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิดในการแก้ปัญหาการติดต่อสื่อสาร

ภายในองค์กร กรณีศึกษา: บริษัท ABC. คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

สมชัย อัครทิวา. (2552). เจาะลึก ระบบการผลิตแบบลีน, Lean Manufacturing, การแก้ไขปัญหาหน้า

งานอย่างมีประสิทธิภาพด้วย Why Why Analysis + 5 Gen. Retrieved from

<http://leanmanufacturing-tawatchai.blogspot.com/2009/12/why-why-analysis-5-gen.html>

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	Rungtip Intawong
วัน เดือน ปี เกิด	25 June 1989
สถานที่เกิด	Nakorn sri Thamarat
ที่อยู่ปัจจุบัน	333/29 Amata miracle condominium M.3 T.Donhuaroh A.Muang Chonburi 20000
ผลงานตีพิมพ์	IE Network 2023



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY