

การใช้ระบบ E-Kanban (ตึง) เพื่อลดปริมาณจัดเก็บวัสดุคงคลัง
หน้าไลน์การผลิต

นิรันดร์ ครูทำนา

TNII

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
บัณฑิตศึกษา สาขาวิชานวัตกรรมการจัดการธุรกิจและอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
ปีการศึกษา 2566

USING THE E-KANBAN SYSTEM (PULL) TO REDUCE THE MATERIAL STOCKS
IN THE PRODUCTION LINE

Nirun Krootamna

TNII

A Term Paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Business Administration Program
in Innovation of Business and Industrial Management

Graduate Studies

Thai-Nichi Institute of Technology

Academic Year 2023

หัวข้อสารนิพนธ์	การใช้ระบบ E-Kanban (ดิ่ง) เพื่อลดปริมาณจัดเก็บวัสดุคงคลัง
โดย	นรินทร์ ครูทำนา
สาขาวิชา	นวัตกรรมการจัดการธุรกิจและอุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพดล ศรีพุทธา

บัณฑิตศึกษา สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น อนุมัติให้นับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

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

คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ดร.วรรณพล ศุภสกุลดำรงค์)
..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรสิทธิ์ อุดมธนาวงศ์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพดล ศรีพุทธา)

นิรันดร์ ครูท่านา : การใช้ระบบ E-Kanban (ตั้ง) เพื่อลดปริมาณจัดเก็บวัสดุคงคลังหน้าไลน์การผลิต. อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพดล ศรีพุทธา, 46 หน้า.

สารนิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันและวิเคราะห์หาสาเหตุในกระบวนการจัดส่งวัสดุคงคลังไปยังหน่วยงานบรรจุภัณฑ์ชิ้นส่วนยานยนต์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ลดเวลา และความสูญเสียจากกระบวนการวางแผนวัสดุคงคลังและลดปริมาณจัดเก็บวัสดุคงคลังหน้าจากปัญหา วัสดุคงคลังมากเกินไปจนความจำเป็น จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เครื่องมือแผนผังก้างปลาและใช้หลักการ 3 จริ่ง ทำการพิสูจน์พบว่า มี 2 ประเด็นที่ทำให้เกิดปัญหา คือ 1. มีการจัดส่งวัสดุก่อนการใช้งานจริงทำให้วัสดุคงคลังรอการใช้งานมากถึง 40% และประเด็นที่ 2 ไม่ได้กำหนดปริมาณวัสดุต่อรอบส่ง ดังนั้นจึงกำหนดมาตรการแก้ไขด้วยการประยุกต์ใช้ระบบคัมบังตั้งแบบอิเล็กทรอนิกส์ (E-Kanban) หลังจากดำเนินการปรับปรุงพบว่า เวลาการหยิบวัสดุต่อกล่อง จากเดิม 1.6 วินาทีต่อกล่องลดลงเป็น 1.4 วินาทีต่อกล่อง โดยลดลง 0.2 วินาที คิดเป็นร้อยละ 12 และไม่พบเวลาของวัสดุรอการใช้งานเกินกว่า 30 นาทีซึ่งจากเดิมมีอยู่ร้อยละ 40 ส่งผลให้พื้นที่จัดเก็บวัสดุคงคลังหน้าไลน์การผลิตจากเดิม 36 ตารางเมตรลดลงเหลือ 18 ตารางเมตร คิดเป็นร้อยละ 50

บัณฑิตศึกษา

สาขาวิชา นวัตกรรมจัดการธุรกิจ

และอุตสาหกรรม

ปีการศึกษา 2566

ลายมือชื่อนักศึกษา

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

NIRUN KROOTAMNA : USING THE E-KANBAN SYSTEM (PULL) TO REDUCE THE MATERIAL STOCKS IN THE PRODUCTION LINE. ADVISOR : ASST. PROF. DR.NOPPADOL SRIPUTTHA, 46 PP.

The purpose of this thesis is to study the problems of the work process of the inventory department, a case study of an automotive parts packaging company. and increase work efficiency, reduce time and waste from the inventory department process, and reduce the amount of inventory storage due to problems material inventory exceeds demand. Then to analyzing data using the fishbone diagram tool and using the 3 principles, it was proved that there were 2 issues that caused the problem, the first is the Materials were shipped before actual use, causing up to 40% of materials to be in stock waiting to be used. And the second issue is not specifying the quantity of materials per delivery round. Therefore, corrective measures were determined through the application of the electronic kanban (E-Kanban) system. Those results were, The material picking time per box has decreased from 1.6 seconds per box to 1.4 seconds per box, a reduction of 0.2 seconds, or 12 percent, and there was no longer a material waiting time of more than 30 minutes, which was 12 percent. 40 resulted in the material storage space in front of the production line from the original 36 square meters reduced to 18 square meters, accounting for 50 percent.

Graduate Studies

Field of Study Innovation of Business and

Industrial Management

Academic Year 2023

Student's Signature.....

Advisor's Signature.....

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีและสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ โดยได้รับความอนุเคราะห์และความกรุณาจากท่านผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพดล ศรีพุทธา อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่ให้ความรู้และให้คำปรึกษาคำแนะนำอันเป็นประโยชน์ตลอดจนแนวทางการแก้ไขและตรวจสอบข้อบกพร่องต่างๆ จนสารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมการจัดการธุรกิจและอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น ทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ในระหว่างการเรียนรู้การสอน ตลอดจนเจ้าหน้าที่ที่สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณทางบริษัทกรณีศึกษา ผู้บริหารร่วมไปถึงพนักงานผู้ร่วมสัมภาษณ์ และตอบข้อซักถามทุกท่านที่ให้ความร่วมมือตลอดจนหัวหน้างาน ครอบครัวที่ให้การสนับสนุนส่งเสริม ให้กำลังใจและให้ความร่วมมือตลอดมา

สุดท้ายนี้ผู้ศึกษาหวังเป็นอย่างยิ่งว่าสารนิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องได้ศึกษาถึงแนวทางและเป็นข้อมูลในการประยุกต์ใช้ระบบ E-Kanban (ดิ่ง) เพื่อลดปริมาณจัดเก็บวัตถุดิบหน้าไลน์การผลิตไม่มากนัก

นิรันดร์ ครูท่านา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญรูป	ญ
 บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	1
ขอบเขตของการวิจัย	2
ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....	2
ประโยชน์ที่ได้รับ	2
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	2
2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System; TPS).....	4
ระบบการผลิตแบบลีน	9
การแก้ไขปัญหาแบบคิวชีสตอรี (QC Story).....	11
เครื่องมือคิวซี.....	13
PDCA (Plan-Do-Check-Act).....	17
หลักการ 3 จริ่ง (3GEN).....	18
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	18
3 วิธีการดำเนินงานสารนิพนธ์.....	22
คัดเลือกหัวข้อของปัญหา.....	23
ศึกษาสภาพปัจจุบัน กำหนดเป้าหมายและแผนการดำเนินงาน	25
การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา.....	27

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
3	กำหนดมาตรการดำเนินการแก้ไขปัญหาและการดำเนินการแก้ไข.....	30
4	ผลการวิจัย	36
	ผลการดำเนินการแก้ไข	36
	สรุปผลการดำเนินงานวิจัย.....	38
	ข้อเสนอแนะ.....	39
	ประโยชน์ที่ได้รับ	40
	บรรณานุกรม.....	41
	ประวัติผู้เขียนสารนิพนธ์	46



สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	ช่วงระยะเวลาการทำงานหรือรอบในการจัดส่งวัสดุคงคลัง	3
2	ขั้นตอนการแก้ปัญหาแบบคิวซีและการใช้เครื่องมือคิวซี	12
3	หัวข้อปัญหา	24
4	ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	26
5	สรุปมาตรการดำเนินการแก้ไขปัญหาและการดำเนินการแก้ไข	31
6	สรุปผลก่อนและหลังการดำเนินงาน	39



สารบัญรูป

รูป		หน้า
1	องค์ประกอบการผลิตแบบโตโยต้า	5
2	ประเภทคัมบัง	7
3	ตัวอย่างของการปฏิบัติงานด้วยระบบ Kanban	8
4	หลักการสั้น 5 ประการ.....	10
5	นิยามของปัญหาแบบคิวซีสตอรี่.....	11
6	แผนภูมิการจัดกลุ่มความคิด	14
7	แผนภูมิพาเรโต	15
8	ตัวอย่างแผนภาพกังปลา.....	16
9	ตัวอย่างแผนผังต้นไม้	16
10	ขั้นตอน PDCA.....	17
11	ขั้นตอนกระบวนการดำเนินงานวิจัย	22
12	แผนภูมิการจัดกลุ่มความคิดเพื่อจัดกลุ่มความคิด.....	23
13	อัตราส่วนของปัญหาที่เกิดขึ้นจากแผนกวัสดุคงคลัง	24
14	ขั้นตอนการทำงานแผนกวัสดุคงคลัง	25
15	การวิเคราะห์หาสาเหตุปัญหา.....	27
16	หลักการประเมิน 2S.....	27
17	เวลาที่จัดส่งและการใช้งานวัสดุคงคลัง.....	28
18	อัตราส่วนวัสดุคงคลังรอการถูกใช้งานที่มากกว่า 30 นาที.....	29
19	แผนผังการพื้นที่เก็บวัสดุคงคลังหน้าไลน์.....	29
20	แผนภูมิต้นไม้ที่ใช้แนวคิดในการแก้ไขปัญหา.....	30
21	แนวคิดการทำงานระบบ E-Kanban.....	32
22	หน้าจอระบบ E-Kanban ฝ่ายผลิต	33
23	หน้าจอระบบ E-Kanban แผนกวัสดุคงคลัง	33
24	ระบบ E-Kanban เพิ่มแท็บสีหน้าจอแจ้งเตือน	34
25	การประยุกต์ใช้ อาดูโน (Arduino) รวมกับระบบ E-Kanban.....	34
26	กระบวนการทำงานของระบบ E-Kanban	35
27	การใช้งานวัสดุคงคลังกับเวลาการจัดส่งวัสดุคงคลังหลังปรับปรุง	36
28	เวลาวัสดุรอการถูกใช้งานหลังปรับปรุง.....	37

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป		หน้า
29	อัตราส่วนพื้นที่วัสดุคงคลังก่อน-หลังการปรับปรุง.....	37
30	เวลาในการหยิบเฉลี่ยต่อกล่องก่อนและหลังปรับปรุง.....	38



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมยานยนต์เป็นอุตสาหกรรมหนึ่งซึ่งถือว่าส่วนสำคัญอย่างมากในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศแต่ในเอกสารสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ได้เขียนไว้ว่า อุตสาหกรรมกลุ่มกลุ่มยานยนต์ มีการปรับตัวลดลงในไตรมาสที่ 4 ของปี 2566 โดยปรับตัวลดลงร้อยละ 9.94 เมื่อเทียบกรรไตรมาสเดียวกันของปีก่อน ภาวะการผลิตลดลงจากรถบรรทุกปิคอัพเป็นหลักเนื่องจากในปีนีตลาดในประเทศเผชิญกับกำลังซื้อที่ชะลอตัวภาระหนี้สินภาคครัวเรือนอยู่ในระดับสูง และอัตราดอกเบี้ยที่ปรับสูงขึ้น รวมถึงการปล่อยสินเชื่อที่มีความเข้มงวดมากขึ้น (จิตาภา โซติแสงศรี 2567 : 24)

จากภายใต้สภาพเศรษฐกิจดังกล่าวในปัจจุบันบริษัทต่าง ๆ มีการแข่งขันกันที่สูงดังนั้นก็จึงต้องมีการพัฒนาองค์กร บุคลากร และปรับตัวให้รวดเร็วที่สุดเพื่อที่จะสามารถรับมือกับปัญหาเศรษฐกิจในยุคปัจจุบันที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาได้ ดังนั้นการดำเนินธุรกิจอย่างมีแบบแผนและมีกลยุทธ์ต่าง ๆ เพื่อสร้างความได้เปรียบและเกิดความพึงพอใจกับลูกค้าสูงสุด อีกทั้งยังต้องลดต้นทุนเพื่อให้สามารถแข่งขันกับคู่แข่งได้ ซึ่งการลดต้นทุนที่ดีที่สุดในคือการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของคนหรือเครื่องจักร ดังนั้นสิ่งที่ได้มาซึ่งประสิทธิภาพจำเป็นต้องขจัดสิ่งที่เรียกว่าความสูญเปล่า (MUDA) ที่เกิดขึ้นในกระบวนการต่าง ๆ ออกไปหรือให้เหลือน้อยที่สุด

ดังนั้นเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดโดยการกำจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงานผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาปัญหาและสภาพในปัจจุบันของกระบวนการทำงานของแผนกวัสดุคงคลังกรณีศึกษาบริษัทบรรจุภัณฑ์ชิ้นส่วนยานยนต์แห่งหนึ่งที่ทำหน้าที่เป็นหน่วยงานหลักในการจัดส่งวัสดุคงคลังเข้าไปยังหน้าไลน์การผลิตซึ่งจำนวนมากกว่า 13,000 กล่องต่อวัน จากยอดงานในแต่ละวันทำให้มีปริมาณวัสดุที่จัดเก็บอยู่หน้าไลน์ในปริมาณที่มากตามไปด้วยและส่งผลกระทบต่อพื้นที่จัดเก็บนั้นไม่เพียงพอทำให้ต้องใช้พื้นที่ข้างเคียง ซึ่งนั่นก็ทำให้เกิดปัญหาตามมาในเรื่องไม่สามารถวางชิ้นส่วนยานยนต์เพื่อรอการส่งเข้าไลน์ผลิตได้เช่นกัน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบัน และวิเคราะห์หาสาเหตุ ในกระบวนการแผนกวัสดุคงคลังเพื่อลดพื้นที่จัดเก็บวัสดุคงคลังหน้าหน้าไลน์
2. เพิ่มประสิทธิภาพ ลดเวลา และความสูญเปล่าจากกระบวนการจัดส่งวัสดุคงคลัง

ขอบเขตของการวิจัย

1. การศึกษาที่ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลบริษัทกรณีศึกษาบรรจุภัณฑ์ชิ้นส่วนอะไหล่รถยนต์ จำนวนพนักงาน 23 คน ในส่วนงานแผนกวัสดุคงคลัง ระยะเวลาตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2566 ถึงเมษายน พ.ศ. 2567

2. ศึกษากระบวนการไหลของชิ้นงาน และเก็บข้อมูลด้วยการจับเวลาและจดบันทึกขั้นตอนการทำงานต่างๆ ของกระบวนการทำงานและกระบวนการจัดส่งวัสดุคงคลัง พร้อมทั้งวิเคราะห์และหาความสูญเปล่าในการกระบวนการและทำการปรับปรุงด้วยเครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม (IE Technique) แนวคิดและหลักการการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System : TPS)

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

1. คัดเลือกหัวข้อของปัญหา
2. ศึกษาสภาพปัจจุบัน กำหนดเป้าหมายและแผนการดำเนินงาน
3. การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา
4. กำหนดมาตรการดำเนินการแก้ไขปัญหา
5. การดำเนินการแก้ไขปัญห
6. เปรียบเทียบผลก่อนและหลังปรับปรุง
7. สรุปผลการดำเนินงาน

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. หลังจากปรับปรุงแก้ไขสามารถลดพื้นที่จัดเก็บวัสดุคงคลังหน้าหน้าไลน์การผลิต จากเดิม 36 ตารางเมตรลดลง เหลือ 18 ตารางเมตร คิดเป็น 50%
2. ลดเวลาการหยิบวัสดุต่อกล่องจากเดิม 1.6 วินาทีต่อกล่องเป็น 1.4 วินาทีต่อกล่อง โดยลดลง 0.2 วินาที คิดเป็น 12%
3. ลดเวลาวัสดุรอการใช้งานเกินกว่า 30 นาทีจาก 40% เหลือ 0%

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **แผนกวัสดุคงคลัง** หมายถึง แผนกที่ทำหน้าที่รับวัสดุคงคลังชนิดต่างๆ ทำการเตรียมและทำการจัดส่งไปยังหน่วยงานที่ต้องการ
2. **ไลน์การผลิต** หมายถึง แผนกที่ทำหน้าที่ในการบรรจุภัณฑ์ชิ้นส่วนยานยนต์
3. **แรพ (Wrap)** หมายถึง คือการห่อหรือบรรจุภัณฑ์ชิ้นส่วนยานยนต์ลงกล่อง
4. **E-Kanban** หมายถึง โปรแกรมที่ใช้สำหรับเรียกวัสดุคงคลัง
5. **ไทม์โซน (Time Zone)** หมายถึง ช่วงระยะเวลาการทำงาน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ช่วงระยะเวลาการทำงานหรือรอบในการจัดส่งวัสดุคงคลัง

ลำดับ	ชื่อ	รายละเอียดเวลา
1	D1	ช่วงเวลา 08.30 น. - 10.30 น.
2	D2	ช่วงเวลา 10.40 น. - 12.30 น.
3	D3	ช่วงเวลา 13.30 น. - 15.30 น.
4	D4	ช่วงเวลา 15.40 น. - 17.30 น.
5	N1	ช่วงเวลา 20.30 น. - 22.30 น.
6	N2	ช่วงเวลา 22.40 น. - 00.30 น.
7	N3	ช่วงเวลา 01.30 น. - 03.30 น.
8	N4	ช่วงเวลา 03.40 น. - 05.30 น.



บทที่ 2

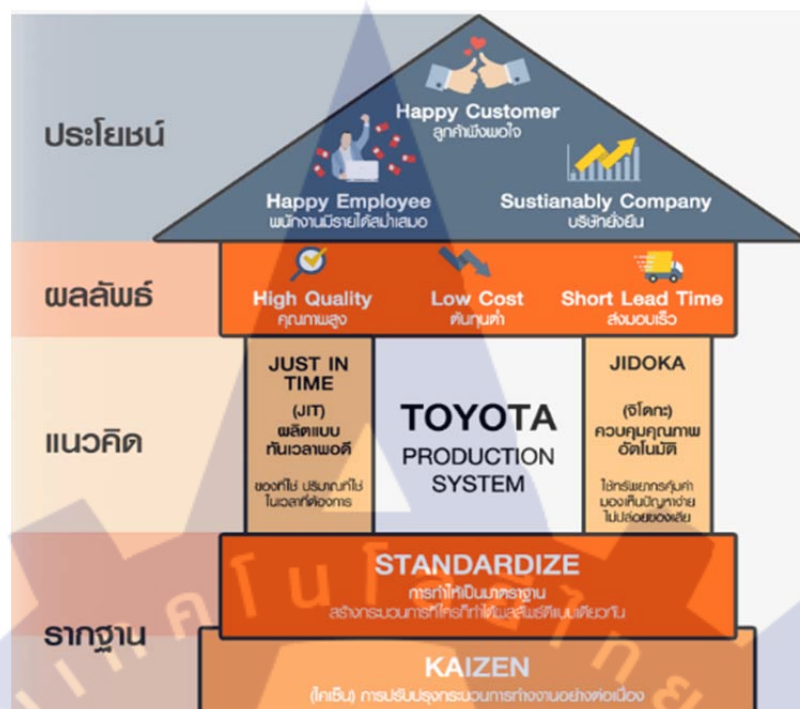
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีในการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้ได้ทำการศึกษาเอกสารและหลักการต่างๆ รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System; TPS)
 - 1.1 ระบบการผลิตแบบดึง (Pull System)
 - 1.2 ระบบคัมบัง (Kanban)
 - 1.3 แนวคิดแบบ 3 MU
 - 1.4 ความสูญเปล่า
2. ระบบการผลิตแบบลีน
3. การแก้ไขปัญหาแบบคิวชีสตอรี (QC Story)
4. เครื่องมือคิวชี
 - 4.1 แผนภูมิการจัดกลุ่มความคิด (Affinity Diagrams) หรือ KJ Method
 - 4.2 แผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagram)
 - 4.3 ผังแสดงเหตุและผล (Cause-and-Effect Diagram) หรือผังก้างปลา
 - 4.4 แผนภูมิต้นไม้ (Tree Diagram)
5. PDCA (Plan-Do-Check-Act)
6. หลักการ 3 จริง (3GEN)
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System; TPS)

ระบบการผลิตแบบโตโยต้าเป็นระบบการผลิตที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยโตโยต้า เพื่อมุ่งเพิ่มประสิทธิภาพในการไหล หรือเคลื่อนไปข้างหน้าของชิ้นงานในกระบวนการผลิต ความพยายามกำจัดมูตะและมุ่งสร้างคุณภาพในกระบวนการ โดยคำนึงถึงหลักการลดต้นทุนและบางครั้ง จำเป็นต้องอาศัยความรู้ด้านเทคนิคประกอบด้วยมีแนวคิดอยู่ 2 แนว ที่ประกอบกันขึ้นจนกลายเป็น ระบบการผลิตแบบโตโยต้าในที่สุด คือระบบทันเวลาพอดี (Just In Time) และ จิโดกะ (Jidoka) (สิริพร นักรบ. 2559 : 5) ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 องค์ประกอบการผลิตแบบโตโยต้า

ที่มา : โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด. (2567). องค์ความรู้ทางธุรกิจแบบโตโยต้า. ออนไลน์.

การปรับปรุงอย่างต่อเนื่องหรือไคเซ็น (Kaizen) เป็นแนวคิดของการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงพัฒนาให้ดีขึ้นโดยการใช้ทรัพยากรหรือลงทุนที่น้อยก่อให้เกิดการปรับปรุงที่ละเล็กละน้อยที่ค่อยๆ เพิ่มอย่างต่อเนื่อง โทซาวะ บุนจิ ได้กล่าวว่า ไคเซ็น นั้นมีความหมายว่าปรับปรุงไปในทางที่ดีขึ้น อาจทำให้บางคนเกิดความรู้สึกว่า พอจะเข้าใจขึ้นมาบ้างเล็กน้อย แต่ในโลกนี้ย่อมไม่มีคำนิยามใดๆ ที่จะเข้าใจในทันที ถ้าอย่างนั้นเพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น จะเป็นอย่างไรถ้านิยามว่า ไคเซ็น คือ การทำงานให้น้อยลงด้วยการเปลี่ยนวิธีการทำงานใหม่ (โทซาวะ บุนจิ. 2543 : 2-4)

การทำให้เป็นมาตรฐาน (Standardize) หรือ งานมาตรฐานเป็นลักษณะงานที่ทำซ้ำๆ และเหมือนกันทุกกรอบ โดยเน้นการเคลื่อนไหวของคนเป็นสำคัญ และกำหนดวิธีการทำงาน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งของระบบการผลิตแบบโตโยต้า ไลเคอร์ เจฟฟรีย์ เขียนว่า การปรับงานให้เป็นมาตรฐานในทุกวันนี้ เป็นรากฐานที่จำเป็นสำหรับการปรับปรุงในวันพรุ่งนี้ หากคุณคิดว่า การปรับงานให้เป็นมาตรฐาน เป็นสิ่งที่ดีที่สุดที่คุณมีอยู่ในวันนี้ แต่เป็นสิ่งที่ต้องได้รับการปรับปรุงในวันรุ่งขึ้น นั่นละที่จะนำพาความก้าวหน้ามาสู่คุณ แต่หากคุณยังคิดว่ามาตรฐานเป็นข้อจำกัด คุณก็จะหยุดอยู่กับที่ที่ไม่มีความก้าวหน้าใดๆ (ไลเคอร์ เจฟฟรีย์. 2549 : 216)

การผลิตแบบทันเวลาพอดีคือ การผลิตชิ้นงานที่มีคำสั่งซื้อเข้ามาเท่านั้น จำนวนเท่าที่ ต้องการและในเวลาที่เหมาะสม อาทิเช่น อุตสาหกรรมรถยนต์ มีกระบวนการต่างๆ มากมายกว่าจะ ได้รถยนต์พร้อมส่งไปถึงมือลูกค้าโดยชิ้นงานจะถูกส่งผ่านจากกระบวนการแรก เรื่อยไปจนกระบวนการ สุดท้าย เช่น สายการประกอบรถยนต์จะได้รับชิ้นส่วนต่างๆ ที่ถูกต้องในจำนวนที่ถูกต้องและภายใน ระยะเวลาที่ถูกต้องด้วยเช่นกัน ซึ่งหากทำได้เช่นนั้นแล้วสภาพความทันเวลาพอดีก็จะถูกปฏิบัติกัน อย่างทั่วถึงและจำนวนสินค้าคงคลังต่างๆ ก็จะไม่ส่งผลให้ปริมาณสินค้าคงคลังในปริมาณที่น้อย หรือไม่มีความจำเป็นที่ต้องมีสต็อกเพื่อทำการเก็บสินค้าคงคลังอีกต่อไป (อภิชาติ วงศ์กฎ. 2560 : 15)

ระบบอัตโนมัติ (Automation หรือ Jidoka) จะเน้นความสำคัญของการผลิตที่เป็นระบบ อัตโนมัติ ซึ่งฉลาดและตัดสินใจได้เองและเพื่อไม่ให้ของเสีย (Defect) ถูกส่งต่อไปยังกระบวนการ ถัดไปจึงต้องหยุดเครื่องจักรหรือสายการผลิตของหน่วยงานผลิตซึ่งเป็นจุดเกิดของปัญหา ในกรณี เครื่องจักรอัตโนมัติ เมื่อเกิดปัญหาขึ้นเครื่องจะหยุด ทำงานได้เองโดยอัตโนมัติดังนั้นจึงไม่มีการ ผลิตของเสียต่อไป (อภิชาติ วงศ์กฎ. 2560 : 6)

1. ระบบการผลิตแบบดึง (Pull System)

ในปี ค.ศ. 1950 ทะเออิจิ หัวหน้าโรงงานโตโยต้าคิดค้น “ระบบดึง” เพื่อขับเคลื่อนระบบ การผลิตแบบทันเวลาพอดี ในการควบคุมการผลิตแบบเดิมหลังจากที่ส่วนงานต้นน้ำผลิตเสร็จแล้ว จะส่งชิ้นส่วนไปยังปลายทางเรียกว่า “ระบบผลัก” แต่ทะเออิจิคิดว่าชิ้นงานจากส่วนต้นน้ำควรถูกส่งไป ยังปลายทางเมื่อต้องการ ระบบนี้เรียกว่า “ระบบดึง” (บัง คยองฮิล. 2556 : 31)

ระบบการผลิตแบบดึง (Pull System) คือ ระบบการผลิตที่ผลิตงานเมื่อมีคำสั่งการ ผลิตมากจากอุปสงค์ของลูกค้า สินค้าที่ผลิตขึ้นมานั้นจะเท่าจำนวนที่ลูกค้าต้องการซื้อไปเท่านั้น โดยไม่ผลิตเก็บไว้ในปริมาณมากๆ (ณัฐชา คงอุดมเกียรติ. 2555 : 97)

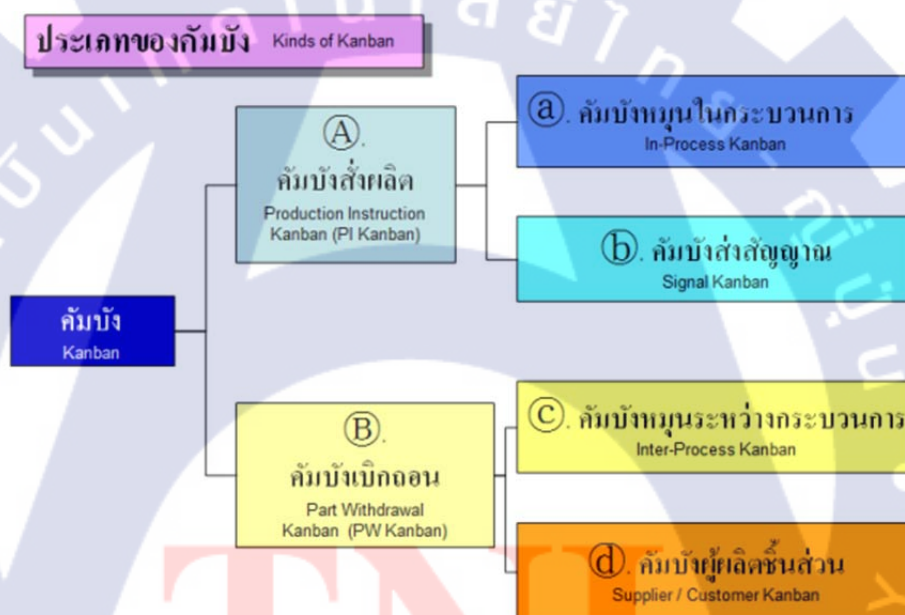
ระบบการผลิตแบบดึง เป็นระบบที่ใช้ความต้องการของลูกค้าทั้งภายในและภายนอก เป็นแรงผลักดันให้เกิดกระบวนการผลิต ระบบการดึงนี้จะสอดคล้องกับการใช้งานที่เกิดขึ้นจริงโต โยต้า จึงได้ดำเนินการอย่างต่อเนื่องเพื่อให้บรรลุการเติมเต็มแบบทันเวลา โดยใช้คัมบัง ระบบดึง แบบคัมบังจะใช้ได้ดีกว่าระบบตารางกำหนดการ (ไลเคอร์ เจฟฟรี. 2549 : 167)

2. ระบบคัมบัง (Kanban)

คัมบัง (Kanban) เป็นคำในภาษาญี่ปุ่นหมายถึง บ้าย หรือสัญญาณและถูกนำมาใช้ เป็นชื่อเรียกป้ายการควบคุมวัตถุดิบในระบบดึงทำหน้าที่เป็นเหมือนคำสั่งการผลิตที่จะถูกเคลื่อนย้าย ไปพร้อมๆ กับวัตถุดิบ โดยในทุกคัมบังจะระบุส่วนประกอบย่อยรวมถึงที่มาและที่ไปของแต่ละ ชิ้นส่วนคัมบังจึงเป็นเสมือนระบบข้อมูลสารสนเทศที่เชื่อมต่อทุกกระบวนการเข้า (ภูวนารถ พร้อมมูล. 2563 : 13)

ระบบคัมบัง คือระบบที่ช่วยแจ้งข้อมูลข่าวสารในการควบคุมปริมาณการผลิตในทุกกระบวนการให้สอดคล้องสมดุลกัน โดยคัมบังเป็นบัตรชนิดหนึ่งที่ปกติใส่ไว้ในช่องพลาสติกคัมบัง มีใช้อยู่ 2 ชนิด คือ คัมบังเบิกของ (Withdrawn Kanban) และคัมบังสั่งผลิต (Order Kanban) ดังรูปที่ 2 (อภิชาติ วงศ์กฏ. 2560 : 16)

1. คัมบังสั่งผลิต (Production Instruction : PI Kanban)
 - 1.1 หมุนในกระบวนการ
 - 1.2 คัมบังส่งสัญญาณ
2. คัมบังเบิกถอน (Part Withdrawal, PW Kanban)
 - 2.1 คัมบังหมุนระหว่างกระบวนการ
 - 2.2 คัมบังผู้ผลิตชิ้นส่วน

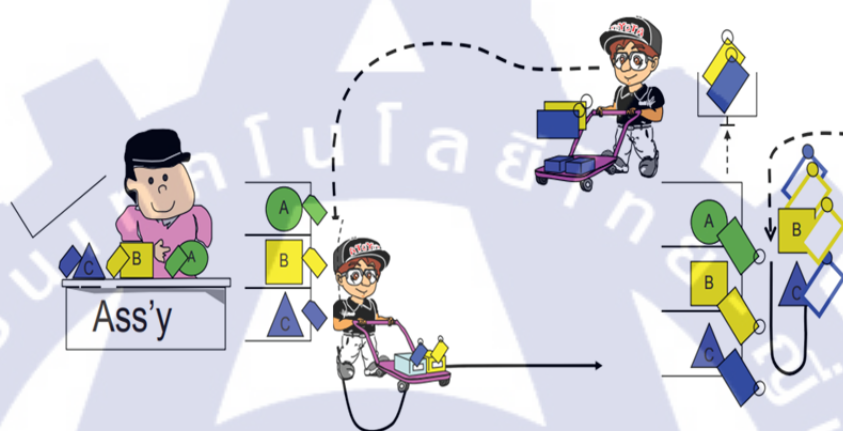


รูปที่ 2 ประเภทคัมบัง

ที่มา : เบญจมาศ ด้านระับ. (2560). การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตด้วยแนวคิดการผลิตแบบโตโยต้า กรณีศึกษาตัวบังคับลิ้นว. หน้า 11.

จากรูปที่ 3 ตัวอย่างการปฏิบัติงานด้วยระบบ Kanban ที่มีชิ้นส่วน A และ B เป็นชิ้นส่วนหลักเมื่อ ชิ้นส่วน A และชิ้นส่วน B ถูกผลิตขึ้นแล้วจะเก็บไว้ที่คลังข้างหน่วยผลิต และคัมบังสั่งผลิตจะถูกติดไว้กับชิ้นส่วนที่ผลิตขึ้น พนักงานจะขนของจากสายประกอบซึ่งกำลังประกอบผลิตภัณฑ์ A จะไปยังคลังของหน่วยผลิตเพื่อเบิกถอนชิ้นส่วน A เท่าที่จำเป็นโดยนำคัมบังเบิกถอน

ไปด้วย และที่คลังของชิ้นส่วน A จะหยิบกล่องบรรจุชิ้นส่วน A ตามจำนวนของคัมบังเบิกถอน และจะปลดคัมบังสั่งผลิตที่ติดอยู่กับชิ้นส่วน A ออกจากกล่องเหล่านี้อีกที่คลัง จากนั้นเขาก็จะนำกล่องชิ้นส่วน A ไปยังสายประกอบพร้อมกับคัมบังเบิกถอน ในเวลาเดียวกันคัมบังสั่งผลิตที่โดนปลดไว้ที่คลังชิ้นส่วน A ของหน่วยผลิตจะแสดงถึงจำนวนหน่วยของชิ้นส่วนที่โดนเบิกถอนไป บัตรคัมบังเหล่านี้อาจเป็นเสมือนคำสั่งผลิตให้แก่หน่วยผลิตในกระบวนการต่อไป ซึ่งชิ้นส่วน A ก็จะถูกผลิตขึ้นตามจำนวนบัตรคัมบังสั่งผลิตตามปกติในหน่วยผลิตดังกล่าว ชิ้นส่วน A และชิ้นส่วน B จะถูกเบิกถอนไปทั้งคู่แต่ชิ้นส่วนเหล่านี้จะถูกผลิตขึ้นตามลำดับการปลดออกของคัมบังสั่งผลิต



รูปที่ 3 ตัวอย่างของการปฏิบัติงานด้วยระบบ Kanban

ที่มา : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น). (2565). เอกสารประกอบการบรรยายระบบการผลิตแบบโตโยต้า. หน้า 343.

3. แนวคิดแบบ 3 MU

แนวคิดแบบ 3 MU คือแนวคิดที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานหรือกระบวนการผลิตสินค้าหรือบริการให้เพิ่มมากขึ้น โดยแนวคิด 3 MU แบ่งออกเป็น 3 หัวข้อ ได้แก่ Muda, Mura และ Muri (พรหมชล พวงดี. 2563 : 17)

Muda คือความสูญเปล่า (Waste) ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต โดย Muda ถือเป็นสิ่งที่ทำให้ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้นแต่ผลผลิตที่ได้กลับต่ำลงหรือกล่าวอีกนัยคือกระบวนการผลิตที่ยังขาดประสิทธิภาพ และไม่ได้สร้างมูลค่าเพิ่ม (Value Added) ให้กับสินค้าหรือบริการนั้นๆ ดังนั้นถ้าหากกระบวนการผลิตมีการกำจัดความสูญเปล่าหรือ Muda ออกไป ก็จะสามารถทำให้กระบวนการผลิตนั้นมีต้นทุนการผลิตที่ต่ำลงโดยที่ยังสามารถคงประสิทธิภาพการทำงานไว้ได้ และต้นทุนการผลิตที่ลดลงนี้จะส่งผลให้บริษัทหรือโรงงานนั้นๆ ได้กำไรที่เพิ่มมากขึ้น โดยแนวคิด

Muda อาจเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าแนวคิดความสูญเสีย 7 ประการ (7 Waste) (พรพรชช พวงดี. 2563 : 19)

Mura คือความไม่สม่ำเสมอของการดำเนินงาน (Unevenness) ซึ่งจะเป็นอุปสรรคสำคัญในการควบคุมคุณภาพของสินค้าหรืองานนั้นๆ ทำให้สินค้าที่ได้ออกมามีประสิทธิภาพที่ไม่สม่ำเสมอและไม่ได้คุณภาพ โดยความไม่สม่ำเสมอของการดำเนินงานนี้อาจเกิดได้จากการเลือกใช้คนเพื่อทำงานแต่ละงานที่ไม่สม่ำเสมอ (พรพรชช พวงดี. 2563 : 19)

Muri คือการทำให้เกินกำลัง (Overburden) ซึ่งการทำงานที่เกินกำลังคน และเกินกำลังของเครื่องจักรจะก่อให้เกิดความล้าสะสมและนำไปสู่การดำเนินงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ หรือพนักงานเกิดการบาดเจ็บเกิดขึ้นจนทำให้การผลิตต้องหยุดชะงัก นอกจากนี้การทำงานเกินกำลัง (Muri) ยังอาจส่งผลให้เกิดความตึงเครียดของพนักงานได้ (พรพรชช พวงดี. 2563 : 19)

4. ความสูญเปล่า

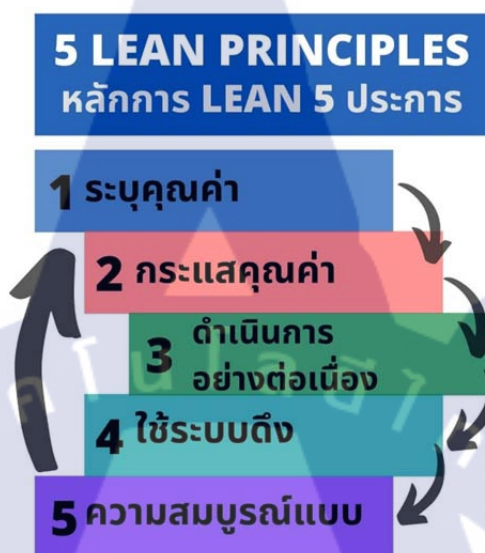
ในกระบวนการผลิตมักพบว่ามีความสูญเปล่าต่างๆ แฝงอยู่ไม่มากนักน้อย ซึ่งเป็นเหตุผลทำให้ประสิทธิภาพต่ำกว่าที่ควรจะเป็น อย่างเช่นใช้เวลาในการผลิตที่ยาวนานส่งผลให้เกิดต้นทุนที่สูงขึ้น โตโยต้าได้จำแนกประเภทความสูญเปล่าที่ไม่เพิ่มมูลค่าในกระบวนการผลิตหรือธุรกิจออกได้ 7 ประเภท และมีใช้เพียงแค่สายการผลิตเท่านั้น ไลเคอร์ เจฟฟรีย์ ยังได้กล่าวว่า ยังมีความสูญเปล่าอย่างอื่นที่ 8 เพิ่มเติมอีกด้วย (ไลเคอร์ เจฟฟรีย์. 2549 : 55) ได้แก่

1. การผลิตมากเกินไป (Over Production)
2. การรอคอย-เวลาที่ใช้ในการรอปฏิบัติการ (Waiting-Time on Hand)
3. การเคลื่อนย้ายหรือการขนย้ายที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Transport or Conveyance)
4. การผลิตโดยใช้ขั้นตอนมากเกินไปจนความจำเป็น หรือการผลิตด้วยวิธีที่ไม่ถูกต้อง (Overprocessing or Incorrect Processing)
5. พักสต็อกคลังที่มากเกินไป (Excess Inventory)
6. การเคลื่อนไหวโดยไม่จำเป็น (Unnecessary Movement)
7. ข้อบกพร่องของชิ้นส่วน (Defects)
8. ความคิดสร้างสรรค์ของพนักงานที่ไม่ได้นำมาใช้ประโยชน์ (Unused Employee Creativity)

ระบบการผลิตแบบลีน

ระบบการผลิตแบบลีน คือ กระบวนการผลิตที่มุ่งลดความสูญเปล่าจากการนำทรัพยากรต่างๆ มาใช้รวมถึงแนวทางการปรับปรุงกระบวนการอย่างต่อเนื่องโดยมุ่งเน้นที่ผู้ปฏิบัติงานเป็นคนที่ขับเคลื่อนที่สำคัญการใช้ระบบการผลิตแบบลีนมาปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิต (กนกกาญจน์ จิรศิริเลิศ; ณัฐวุฒิ พลศรี. 2566 : 22)

โดยแนวคิดแบ่งเป็น 5 ขั้นตอน 1. ระบุคุณค่า 2. สร้างกระแสคุณค่า 3. ทำกิจกรรมต่างๆ ที่มีคุณค่าเพิ่มเติมไปอย่างต่อเนื่อง 4. การใช้ระบบดึง 5. สร้างคุณค่าและกำจัดความสูญเปล่า (พรพรชล พวงดี. 2563 : 13) ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 หลักการเส้น 5 ประการ

ที่มา : ไทยเกอร์วินเนอร์. (2567). **Lean คืออะไร - 7 ความสูญเปล่าและหลักการ 5 ประการ.** ออนไลน์.

1. ใช้ทรัพยากรการผลิตได้อย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุด โดยระบบการผลิตนี้จะพยายามเน้นให้มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยระบบจะเน้นให้มีการส่งวัตถุดิบที่พอดีกับความต้องการ ใช้แรงงานในการผลิตที่เพียงพอ ผลิตสินค้าหรือบริการออกมาในระดับที่ตรงกับความต้องการของลูกค้าใช้ทรัพยากรเท่าที่จำเป็นโดยไม่ต้องเสียไปกับความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในการผลิตที่ทำให้เกิดความสิ้นเปลืองทรัพยากรการผลิต

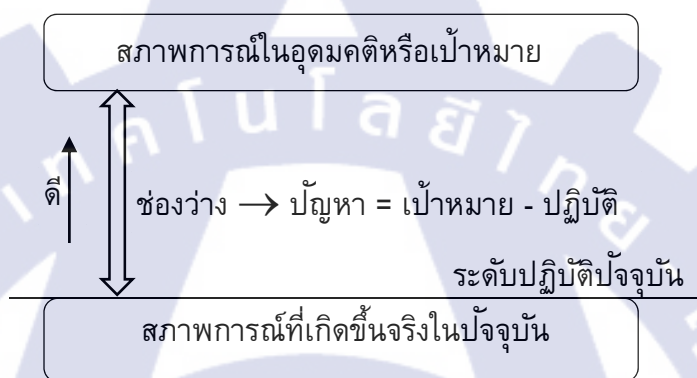
2. การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและความเร็วในการผลิต จากการที่พนักงานไม่จำเป็นต้องมีการแก้ปัญหาที่เกิดจากความผิดพลาดของการผลิต และปัญหาจากการผลิตที่เกิดจากความสูญเปล่า (Waste)

3. ลดต้นทุนในการส่งสินค้ากลับ (Reverse Logistics) ที่เป็นผลจากความผิดพลาดในการผลิตจนทำให้ต้องส่งสินค้ากลับมาแก้ไข ซึ่งก่อให้เกิดต้นทุนในการขนส่งและต้นทุนในการปรับปรุงแก้ไขสินค้าเพื่อส่งมอบให้กลับลูกค้า

4. ลูกค้าได้สินค้าหรือบริการตรงตามความต้องการภายในระยะเวลาที่กำหนด

การแก้ไขปัญหาแบบคิวชีสตอรี (QC Story)

การแก้ไขปัญหาแบบคิวชีสตอรี เป็นกระบวนการวิธีในการแก้ปัญหาและปรับปรุงกระบวนการทำงาน สิ่งที่สำคัญยิ่งในกระบวนการแก้ปัญหา คะทชียะ โฮทานิ ได้กล่าวว่า เราต้องสามารถค้นหาปัญหาได้ด้วยตัวเอง และสามารถลงมือแก้ไขปัญหาที่ค้นพบได้ด้วยความสามารถและริเริ่มของตนเอง โดยมีจิตสำนึกอยู่เสมอถึงปัจจัย 3 ตัว ที่เรียกว่า 3ซี (3C) ได้แก่ Chance (โอกาส), Challenge (ความท้าทาย), และ Change (ความเปลี่ยนแปลง) ในการแก้ปัญหาย่างเต็มที่ ซึ่งปัญหา คือ ช่องว่างระหว่างสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงๆ ในปัจจุบันเทียบกับสภาพการณ์ในอุดมคติหรือเป้าหมาย (กะทชียะ โฮโซทานิ. 2547 : 19) ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 นิยามของปัญหาแบบคิวชีสตอรี

คิวชีสตอรี (QC Story) ในขั้นตอนการดำเนินการแก้ปัญหาจะต้องมีการลำดับเรื่องราวตามขั้นตอนการพัฒนาคุณภาพและเรียกการดำเนินการดังกล่าวนี้ว่าคิวชีสตอรี (QC Story) ซึ่งเป็นกระบวนการที่มุ่งสู่การแก้ไขปัญหาภายใต้เงื่อนไขการพัฒนาบุคลากรให้เข้าใจถึงหลักการในการบริหารโครงการด้วยวงจร PDCA โดยคิวชีสตอรี (QC Story) ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. การค้นหาปัญหาและคัดเลือกหัวข้อ ในการเลือกปัญหา จะเลือกบนองค์ประกอบ 3 ประการ คือ ความถี่ของการเกิดปัญหา ความรุนแรงของปัญหา และความเป็นไปได้ในการแก้ไขปัญหา
2. การสำรวจสภาพปัจจุบันและกำหนดเป้าหมาย การสังเกตการณ์ในประเด็นเกี่ยวกับอาการ สถานที่ เวลา และความรุนแรง เพื่อกำหนด แนวทางที่จะดำเนินการแก้ไขปัญหา
3. การวางแผนการดำเนินกิจกรรม การวางแผนโครงการวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยอาศัยสารสนเทศจากที่สังเกตการณ์ได้ และให้แสดงผลลงในแผนภูมิของแกนต์ ซึ่งแผนภูมินี้นอกจากจะใช้วางแผนโครงการแล้ว ยังสามารถเฝ้าพิทักษ์เพื่อควบคุมโครงการด้วย

4. การวิเคราะห์หาสาเหตุ ด้วยการระดมสมองผ่านการสังเกตการณ์จากหลักการ 3 จริง คือ ไปยังสถานที่จริง เพื่อสังเกตปัญหาจริง ภายใต้สภาพแวดล้อมจริง เพื่อสร้างสมมุติฐานของสาเหตุ จากนั้นให้ดำเนินการพิสูจน์ด้วยเครื่องมือทางสถิติที่เหมาะสม

5. การวางแผนการแก้ไขและการปฏิบัติการตามมาตรการการแก้ไข กำหนดมาตรการตอบโต้และปฏิบัติ ซึ่งได้มาจากการระดมสมองโดยใช้ชุดเครื่องมือ คุณภาพ 7 ประการ (7 QC Tools)

6. การตรวจสอบผลและประเมินผลการแก้ไข การติดตามผล เพื่อพิจารณาถึงการปรับเปลี่ยนการทำงาน

7. การกำหนดมาตรฐาน การทำให้เป็นมาตรฐาน เพื่อจุดประสงค์ในการรักษาภาพของมาตรการตอบโต้ที่ ประยุกต์ใช้ไปแล้วให้ดำรงไว้ในระบบเพื่อมิให้ปัญหาเกิดขึ้นซ้ำอีก (อภิสิทธิ์ สุวรรณราช. 2552 : 14-15)

กระบวนการแก้ไขปัญหาคุณภาพแบบคิวชีสตอรี (QC Story) มีขั้นตอนการแก้ปัญหา 7 ขั้นตอน ชะทียะ โอโซทานิ (2547 : 164-165) ได้กล่าวถึงขั้นตอนและการใช้เครื่องมือคิวชีแต่ละขั้นตอน ในกระบวนการแก้ไขปัญหาแบบคิวชี ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ขั้นตอนการแก้ปัญหาแบบคิวชีและการใช้เครื่องมือคิวชี

☉: ได้ผลดีโดยเฉพาะ ○: ได้ผลดี								
ขั้นตอน	รายละเอียด		झे	แผนภูมิ	กราฟ	แผนผัง	การไหล	แผนผัง
1	เลือกหัวข้อ		☉	○	○	○	○	○
2	ทำความเข้าใจ	ทำความเข้าใจปัญหา	○	☉	○	○	○	○
	สถานการณ์ปัญหาและตั้งเป้าหมาย	ตั้งเป้าหมาย	○		☉		○	○
3	วางแผน				☉			
4	วิเคราะห์หาสาเหตุ	ตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุและผล		☉				○

ตารางที่ 2 ขั้นตอนการแก้ปัญหาแบบคิซึและการใช้เครื่องมือคิซึ (ต่อ)

☉: ได้ผลดีโดยเฉพาะ ○: ได้ผลดี									
หมวดหมู่	รายละเอียด		ประวัติ	แผนผังปัญหา	กราฟ	แผนผังตรวจสอบ	การเปรียบเทียบ	ผลการเปรียบเทียบ	แผนผังเฉพาะ
4	วิเคราะห์สาเหตุ (ต่อ)	ตรวจสอบสถานการณ์ในอดีตและปัจจุบัน	○		○	○	○		○
		จำแนกข้อมูล	○	○	○	○	○	○	○
		ตรวจสอบความเปลี่ยนแปลงชั่วคราว			○				○
		ตรวจสอบความสัมพันธ์ร่วม	○		○			○	
5	พิจารณาและนำมาตรการการตอบโต้ปัญหาไปปฏิบัติ			○	○				
6	ประเมินผล		○		○	○	○		○
7	จัดทำมาตรฐาน				○	○	○		○

ที่มา : คะทซึยะ โฮโซทานิ. (2547). การแก้ปัญหาแบบคิซึ. หน้า 165.

เครื่องมือคิซึ

หัวใจสำคัญของกระบวนการแก้ปัญหาแบบคิซึก็คือ ต้องตัดสินใจบนข้อมูลที่ถูกต้อง จึงเน้นที่การเก็บข้อมูลอย่างถูกต้องและการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ผลสรุปที่ดีในการตัดสินใจแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม ดังนั้นเครื่องมือคิซึก็คือบรรดาเทคนิค วิธีการ ผัง แผนภูมิ ตาราง และรูปแบบในการนำเสนอข้อมูลต่างๆ ที่เรานำมาใช้เพื่อช่วยในการค้นหาข้อเท็จจริง (กะทซึยะ โฮโซทานิ. 2547 : 149)

1. แผนภูมิการจัดกลุ่มความคิด (Affinity Diagrams) หรือ KJ Method

KJ Method เป็นเทคนิคหนึ่งในการระดมสมองที่พัฒนาโดยนักวิชาการชาวญี่ปุ่นชื่อ Kawakita Jiro แห่งมหาวิทยาลัยชิบะ (Chiba University) ซึ่งเป็นวิธีการที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อรวบรวม

ข้อมูล ข้อคิดเห็นต่างๆ ของสมาชิกในองค์กร ที่ต้องการเปิดโอกาสให้สมาชิกสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างกว้างขวาง และส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นในประเด็นที่สนใจ โดยใช้การบันทึกข้อความที่สมาชิก มีข้อคิดเห็นลงในกระดาษบันทึกเล็กๆ ที่สะดวกในการนำมาใช้ในการจัดหมวดหมู่ของข้อมูลให้อยู่ใน รูปแบบโครงสร้างที่เข้าใจ (เพ็ญศรี พงษ์ประภาพันธ์ และคณะ. 2559) ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 แผนภูมิการจัดกลุ่มความคิด

ที่มา : พิชัย อรุณพัลลภ. (2567). การใช้ 7 เครื่องมือของงานคิวซี. ออนไลน์.

2. แผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagram)

แผนภูมิพาเรโต คือ ผังหรือ แผนภูมิหรือกราฟแท่งที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าหรือขนาดหรือความถี่ในการตรวจพบปัญหาหรือหน่วยวัดหรือลักษณะจำเพาะควบคุมใดๆ ที่มีการจำแนกประเภทออกจากกันและเขียนต่อกันโดยเรียงลำดับตามความสำคัญ (กะทชียะ โฮตานี. 2547 : 155) ดังรูปที่ 7



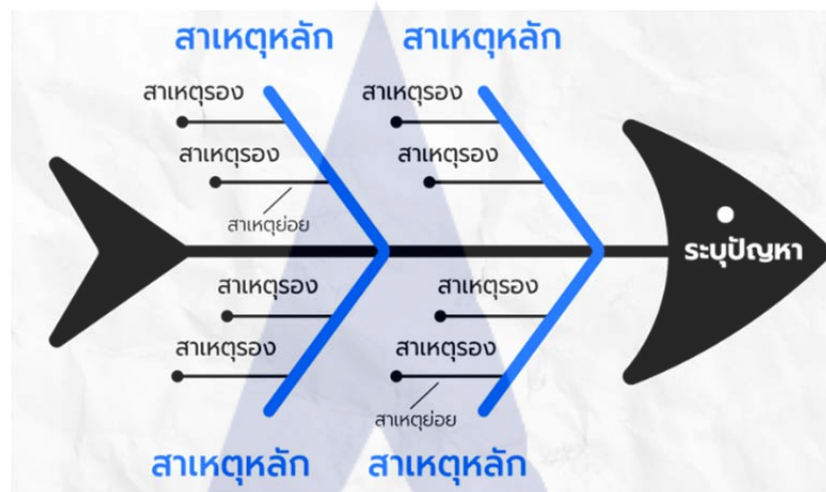
รูปที่ 7 แผนภูมิพาเรโต

ที่มา : โปรดักทีฟเอนจิเนียร์. (2567). การใช้ 7 เครื่องมือของงานคิวซี. ออนไลน์.

3. ผังแสดงเหตุและผล (Cause-and-Effect Diagram) หรือผังก้างปลา

แผนภูมิก้างปลาเป็นหนึ่งในเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพในกระบวนการทำงานซึ่งคิดค้นโดย คาโอรุ อิชิคาวะ แผนภาพก้างปลาใช้หาหมวดหมู่เพื่อการจำแนกในการหาสาเหตุหลักของปัญหา ได้แก่ คน, อุปกรณ์, วัสดุ, สิ่งแวดล้อม, การจัดการและกระบวนการ (ปิยธิดา ไชยปัญญา. 2564 : 13)

ผังก้างปลาประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ คือ ส่วนหัวในส่วนนี้จะแสดงปัญหาหรือผลลัพธ์ และหากต้องการเขียนรายละเอียดในส่วนนี้ของสาเหตุจะสามารถแยกรายละเอียด ได้แก่ ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อปัญหา(หัวปลา) สาเหตุหลัก และสาเหตุย่อย รวมถึงเทคนิคการระดมความคิดเพื่อที่จะได้ก้างปลาที่ละเอียดสวยงาม คือการถาม ทำไม Why-Why Analysis เพื่อค้นหารายละเอียดถึงสาเหตุของปัญหาย่อยในการเขียนแต่ละก้างย่อยของก้างหลัก (ปิยธิดา ไชยปัญญา. 2564 : 14) ดังรูปที่ 8

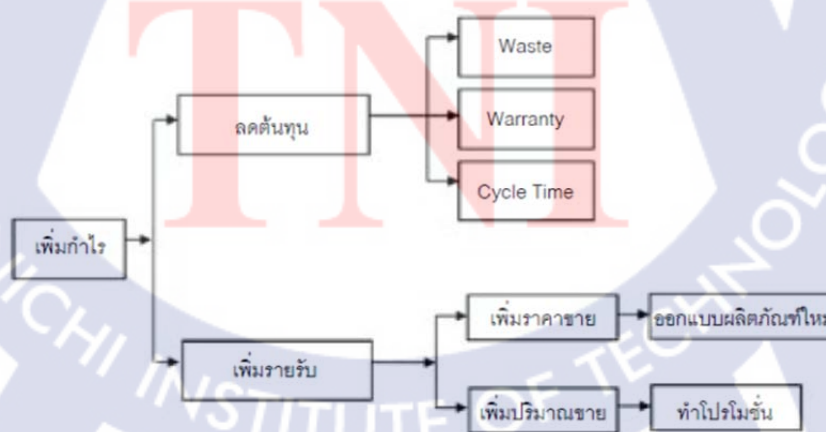


รูปที่ 8 ตัวอย่างแผนภาพก้างปลา

ที่มา : ศรีเอทีฟทอล์ก. (2567). รู้จัก Fishbone Diagram Framework ตัวช่วยแก้ปัญหาให้ตรงจุด. ออนไลน์.

4. แผนภูมิต้นไม้ (Tree Diagram)

แผนภูมิต้นไม้ เป็นที่รู้จักในชื่อแผนผังระบบ (Systematic Diagrams) คือ การประยุกต์วิธีการที่แรกเริ่มพัฒนาขึ้นสำหรับการวิเคราะห์หน้าที่งานในวิศวกรรมคุณค่า (Value Engineering) วิธีนี้เริ่มจากการตั้งวัตถุประสงค์และดำเนินการพัฒนากลยุทธ์สืบต่อมาเพื่อบรรลุผลสำเร็จ (วิจิณฐภักดิ์พรหมินทร์; และมัลลิกการ ชูดอกไม้. 2560 : 18) ดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 ตัวอย่างแผนผังต้นไม้

PDCA (Plan-Do-Check-Act)

การดำเนินกิจกรรม PDCA เป็นกิจกรรมในการพัฒนาประสิทธิภาพและคุณภาพของการดำเนินงาน คะทียะ โฮทานิ (2547 : 53) กล่าวว่า การบริหาร คือ กระบวนการใช้กิจกรรมต่างๆ ที่จำเป็นต่อการทำงานอย่างต่อเนื่องอย่างมีเหตุผลและมีประสิทธิภาพเพื่อให้งานนั้นๆ บรรลุเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้ ไม่ว่าเราจะต้องบริหารกิจกรรมใดๆ เราจะหลีกเลี่ยงไม่พ้น ขั้นตอน 4 ขั้นตอนในการทำงาน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมแผนงาน (Plan)

ขั้นตอนที่ 2 ลงมือปฏิบัติตามแผนงานนั้น (Do)

ขั้นตอนที่ 3 ตรวจสอบผลการปฏิบัติงาน (Check)

ขั้นตอนที่ 4 ปฏิบัติการใดๆ ที่เหมาะสมกับผลการตรวจสอบในขั้นที่ 3 (Act)

ซึ่ง 4 ขั้นตอนนี้จะต้องปฏิบัติต่อเนื่องกันไปไม่สิ้นสุด ซึ่งจะเขียนได้ว่า Plan-Do-Check-Act หรือ PDCA ซึ่งเหมือนกับเป็นวงจรอันหนึ่ง ซึ่งอันที่จริงเป็นที่ยอมรับกันว่า วงจรเดมมิง ดังรูปที่

10



รูปที่ 10 ขั้นตอน PDCA

ที่มา : โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด. (2567). องค์ความรู้ทางธุรกิจแบบโตโยต้า. ออนไลน์.

หลักการ 3 จริง (3GEN)

หลักการ 3 จริง หรือ หลักการ 3 GEN หรือ หลักการ 3G เป็นหลักการทำงานของคนญี่ปุ่นที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ในทุกธุรกิจ เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างถูกต้องแม่นยำนำไปสู่ การแก้ไขปัญหาอย่างถูกต้อง ซึ่งหลักการ 3 จริง ประกอบด้วย

- 1) Genba คือ สถานที่จริง หรือหน้างานจริง หมายถึง การลงไปสำรวจที่หน้างานจริงว่าเป็นอย่างไ เช่น ภายในโรงงานการผลิต พื้นที่จัดเก็บสินค้า พื้นที่ตรวจสอบสินค้า เป็นต้น
- 2) Genbutsu คือ สิ่งของ หรือ ชิ้นงานที่เป็นตัวปัญหาจริง หมายถึง การดู การสังเกต และจับต้องชิ้นงานที่ผลิตได้จริงหรือตัวสินค้าที่จัดเก็บอยู่จริงหรือชิ้นงานที่กำลังถูกตรวจสอบอยู่
- 3) Genjitsu คือ สถานการณ์จริง หมายถึง เหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่เกิดปัญหาจริง เช่น สภาพแวดล้อมหรือกระบวนการ ขั้นตอนการทำงาน หรือช่วงเวลาที่ผลิตของเสีย บ่อยๆหรือที่เกิดปัญหาได้บ่อยๆ (วากามัตสึ โยชิฮิโตะ. 2554 : 188); (ปิยวรรณ ปรานี. 2561 : 20)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้นอกจากทฤษฎีที่ได้กล่าวมาแล้วยังได้มีการศึกษางานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อทำการศึกษาระบบการต่างๆ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และทำความเข้าใจในปัญหาต่างๆ และสามารถใช้เป็นแนวทางดำเนินการในครั้งนี้ได้

วศิน สุขเจริญ (2563) ได้ทำการศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์แบบทันเวลาพอดีในอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยศึกษาระดับความสำคัญการใช้ระบบทันเวลาพอดี ผลการวิจัยพบว่าการพัฒนาด้านประสิทธิภาพและเวลาสามารถพัฒนาประสิทธิภาพในการทำงานของสายการผลิตให้ตรงเวลาตามที่ลูกค้าต้องการสินค้าและบริการ อีกทั้งยังช่วยลดการรอคอยผลิตภัณฑ์ในกระบวนการผลิต สิ่งสำคัญคือการตอบสนองลูกค้าเป็นการทำหน้าที่โดยคำนึงว่าสินค้าจะต้องเป็นไปตามที่ลูกค้าต้องการและตรงตามความต้องการของผู้ซื้อ โดยสามารถส่งเสริมความประทับใจและเชื่อถือได้จากตัวสินค้า ด้านการลดลงของสินค้าคงคลังสามารถทำให้การบริหารงานหรือการจัดการปริมาณสินค้าคงคลังให้มีปริมาณที่น้อยลงเพื่อลดต้นทุนในการผลิตซึ่งการมีสินค้าคงคลังที่มากเกินไปอาจก่อให้เกิดความเสียหายจากการจัดเก็บหรือเคลื่อนย้ายจนเกิดเป็นต้นทุนที่เพิ่มมากยิ่งขึ้น

ภูวนารถ พร้อมมูล (2563) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบคัมบังโดยเปรียบเทียบกระบวนการนำเข้าวัตถุดิบแบบดั้งเดิมกับการประยุกต์ใช้ระบบคัมบัง มีรอบเวลาในกระบวนการเบิกวัตถุดิบปัจจุบันเท่ากับ 60 นาที มีการเบิกวัตถุดิบ 352 ครั้ง คิดเป็น 21,120 นาที และมีต้นทุนค่าแรงงานทางตรง 33,440 บาท จากการประยุกต์ใช้ระบบคัมบัง พบว่า สามารถลดเวลาในการเขียนใบเบิกวัตถุดิบลง 6 นาที หรือคิดเป็น 10% และลดการเบิกวัตถุดิบแบบเร่งด่วนได้ 100% ทำให้การเบิกวัตถุดิบเหลือเพียง 248 ครั้ง คิดเป็น 13,392 นาที และมีต้นทุนค่าแรงงานทางตรง 21,204 บาท

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบกระบวนการทั้งสองระบบ พบว่า เวลาที่ใช้ลดลง 7,818 นาที หรือ 36.59% และต้นทุนค่าแรงงานทางตรงที่เกิดขึ้นลดลง 12,238 บาท หรือ 36.59%

ธีระพงษ์ ทับพร (2566) ได้ทำการวิจัยเรื่องการประยุกต์ใช้แนวคิดแบบลีนในการลดของเสียชิ้นงานตัมน้ำหนักปลายแฮนด์ รุ่น WH-6400 กรณีศึกษาอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ซึ่งพบปัญหาที่ฝ่ายผลิตและนำเทคนิคการผลิตแบบลีนประกอบด้วยหลักการระบบ Kanban การจัดการคลังสินค้าและศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาใช้เพื่อแก้ไขปัญหาและลดความสูญเสียทั้ง 7 ประการ ผลการดำเนินงานพบว่าฝ่ายผลิตสามารถลดปริมาณของเสียปัญหาผิวลาลงจากเดิมร้อยละ 2.62 เหลือร้อยละ 1.16 พบว่าร้อยละปริมาณของเสียปัญหาผิวลาลดลงร้อยละ 1.46 หลังจากการใช้หลักการระบบ Kanban สามารถลดปริมาณการผลิตครั้งละมากๆ (Mass Production) ลด Lead Time ลงจาก 7 วัน เหลือ 4 วัน ลดปริมาณการเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ในคลังสินค้าจากเดิม 16,261 ชิ้น เหลือ 360 ชิ้น ลดลงจากเดิมถึง 15,901 ชิ้น และลดค่าใช้จ่ายในกระบวนการผลิตลงจาก 162,610 บาท เหลือ 3,600 บาท ลดลง 159,010 บาท คิดเป็นร้อยละ 97.79

สิริพร นักรบ (2559) ศึกษาเรื่องการประยุกต์การใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้า กรณีศึกษาบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนประกอบ มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตแบบทันเวลาพอดี โดยทำการพิจารณาระบบการผลิตในปัจจุบันที่ส่งกระทบต่อปัจจัยโดยรวมไม่ว่าจะเป็นปริมาณสินค้าคงคลังที่มากเกินไป พื้นที่การเก็บสินค้าและวัสดุไม่เพียงพอ จากผลการศึกษาพบว่า การสำรวจสภาพพื้นที่การทำงานเพื่อการปรับปรุงคิดเป็นร้อยละ 100 งานในกระบวนการผลิตลดลงร้อยละ 57.37 เวลาที่ใช้ในกระบวนการผลิต ลดลงร้อยละ 73.68 พื้นที่ใช้ในการวางวัสดุและสินค้าสำเร็จรูป ลดลงร้อยละ 39.92 การเคลื่อนย้ายวัสดุและสินค้าลดลง ร้อยละ 25.50 ระยะทางใช้ในการรับ สินค้าสำเร็จรูปลดลง ร้อยละ 45.52 จำนวนคนที่เหมาะสม ร้อยละ 16.67 เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 32.14 ปริมาณสินค้าคงคลังลดลงร้อยละ 50 พื้นที่ในการปฏิบัติงานลดลงร้อยละ 50 และลดช่วงเวลาในเวลาที่ทำให้เกิดรายการหยุดชะงักลดลง ร้อยละ 43 นอกจากนี้ยังสามารถตอบสนองได้ทันต่อความต้องการของลูกค้าและยังเป็นการสร้างความน่าเชื่อถือให้แก่องค์กรอีกด้วย

วิภา เตชา (2563) ได้ประยุกต์ใช้แนวคิดลีนในการลดขั้นตอนในกระบวนการผลิตใช้หลักการวิเคราะห์ความสูญเสียเปล่า 8 ประการ โดยได้ทำการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันโดยใช้แผนภาพกิจกรรมเพื่อจำแนกลักษณะของงาน พบว่า ขั้นตอนการดำเนินงานทั้งหมด 17 ขั้นตอน แบ่งเป็นกิจกรรมที่มีคุณค่าเพิ่ม (VA) มี 6 ขั้นตอน กิจกรรมที่ไม่มีคุณค่าเพิ่ม (NVA) มี 5 ขั้นตอน และกิจกรรมที่ไม่มีคุณค่าเพิ่มแต่จำเป็นต้องทำ (NNVA) มี 6 ขั้นตอน ซึ่งเมื่อทำการวิเคราะห์ขั้นตอนแล้วสามารถลดกิจกรรมที่เป็นความสูญเสียเปล่าโดยใช้หลักการความสูญเสียเปล่า 8 ประการและหลักการ ECRS สามารถลดขั้นตอนจากเดิม 17 ขั้นตอน เหลือ 12 ขั้นตอน คิดเป็นร้อยละ 29 ขั้นตอนที่ทำ การปรับปรุงเป็นกิจกรรมที่เป็นความสูญเสียเปล่าที่เกิดจากการรอคอยและความสูญเสียเปล่าที่เกิดจากกระบวนการที่ไม่เหมาะสม

เดชดำรงค์ สุปิณะ; และคณะ (2565) การใช้ระบบคัมบังในการรายงานความคืบหน้างานก่อสร้างระหว่างผู้รับเหมาและเจ้าของโครงการ โดยทำการออกแบบกระดานคัมบังเบื้องต้นเพื่อการรายงานความคืบหน้าของงานก่อสร้างสำหรับโครงการก่อสร้างบ้านพักอาศัย ผ่านซอฟต์แวร์ Microsoft Team ซึ่งสามารถรายงานที่แล้วเสร็จตามช่วงงวดงานที่กำหนด เห็นขั้นตอนของ การก่อสร้าง สามารถใช้เป็นตารางนัดหมาย รวมไปถึงสามารถบอกอุปสรรค ปัญหาที่เกิดขึ้นได้แต่ละหมวดงานได้

ประภัสรา ว่องวัฒนกุล (2565) ได้ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพสายการผลิตกระบวนการเย็บกางเกง ของโรงงานผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปส่งออก โดยใช้เทคนิคการผลิตแบบลีน จากการศึกษาพบว่า ก่อนการปรับปรุงประสิทธิภาพสายการผลิต ในเดือน พ.ค. มิ.ย. และ ก.ค. จำนวนงานออกเฉลี่ย ก่อนปรับปรุง อยู่ที่ 105 84 และ 110 ตัวต่อวัน และหลังปรับปรุงในเดือน ส.ค. ก.ย. และ ต.ค. อยู่ที่ 125 134 และ 139 ตัวต่อวันตามลำดับ ส่งผลให้มีค่าประสิทธิภาพเฉลี่ย ในเดือน พ.ค. มิ.ย. และ ก.ค. อยู่ที่ 31 25 และ 33 เปอร์เซนต์ต่อวัน ตามลำดับ และเดือน ส.ค. ก.ย. และ ต.ค. อยู่ที่ 37 40 และ 41 เปอร์เซนต์ ต่อวัน

ซานโต วิจายา; และคณะ (Santo Wijay; et al. 2018) ได้ศึกษาระบบคัมบังอิเล็กทรอนิกส์ e-Kanban สำหรับสายการผลิตโมเดลผสมยานยนต์ของอินโดนีเซีย มีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ไขปัญหาที่พบในนาระบบคัมบังแบบเดิมไปใช้งาน ซึ่งข้อมูลคำสั่งการผลิตล่าช้า การสูญหายของบัตรคัมบัง สินค้าคงคลังที่ไม่ถูกต้อง และข้อผิดพลาดอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกัมนุษย์ โดยต้องการจัดการปัญหาความไร้ประสิทธิภาพทั้งหมดที่เกิดขึ้นและปรับปรุงภาพรวมเป็นการผสมผสานระหว่างคัมบังแบบกระดาษและแบบซอฟต์แวร์ ระบบคัมบังที่ใช้กระดาษจัดการการเคลื่อนย้ายคนและวัสดุในสายการผลิต ในขณะที่คัมบังที่ใช้ซอฟต์แวร์ระบบจัดการการควบคุมขนาดล็อตคัมบังกำหนดการผลิต และการบูรณาการกับ ERP ของบริษัท

บาร์บารา โรเมร่า (Barbara Romeira. 2021) ได้พัฒนาและประยุกต์ใช้ระบบคัมบังอิเล็กทรอนิกส์ในอุตสาหกรรมยานยนต์ผลลัพธ์แสดงให้เห็นว่าการสต็อกสินค้าลดลง 19% และต้นทุนสินค้าคงคลังลดลง 22% และนอกจากนี้ระบบ E-Kanban ยังพิสูจน์แล้วว่าตอบสนองความต้องการของโรงงานและสามารถควบคุมการผลิตและสินค้าคงคลังแบบเรียลไทม์

สตาร์ลา เอ็ดกราส (Stauryla Edgaras. 2021) ได้ศึกษาการนำ Kanban ไปใช้ในอุตสาหกรรมผลิตในการจัดการสต็อกสินค้าคงคลังและควบคุมสินค้าคงคลัง โดยสัมภาษณ์บริษัทที่มีการใช้ Kanban ส่วนใหญ่มีทัศนคติเชิงบวกโดยรวมต่อ Lean Kanban ความชื้นชอบของ Kanban เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 6% เมื่อใช้ Kanban สูงกว่า 50%

จากทฤษฎีต่างๆ ดังกล่าวและประกอบกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนั้นทำให้ทำให้เข้าใจถึงแนวทางกระบวนการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้าและการผลิตแบบลีน ใช้แนวคิดและหลักการคิวซีสตอร์เป็นกรอบในการค้นหาความสูญเปล่าในกระบวนการทำงานที่เกิดขึ้นนำมาวิเคราะห์และค้นหารากของสาเหตุโดยใช้หลัก 3 จริ่งเพื่อที่จะแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการ

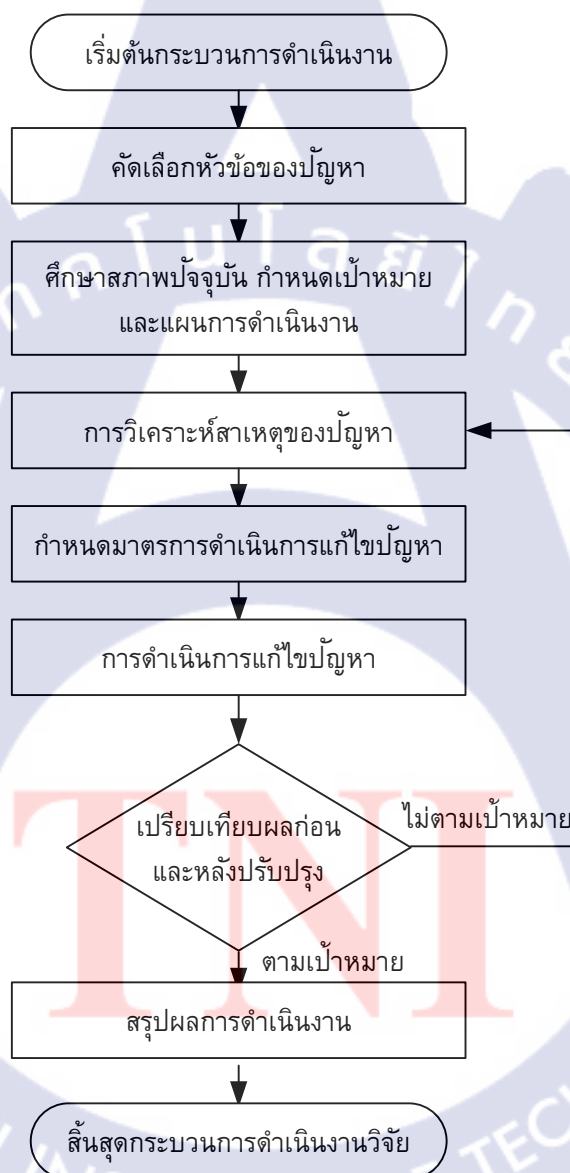
จัดส่งวัสดุคงคลังไปยังหน้าไลน์การผลิตได้อย่างยั่งยืน โดยประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบดึง (Pull System) และระบบคัมบัง (Kanban) เพื่อลดปริมาณจัดเก็บวัสดุคงคลังหน้าไลน์การผลิต



บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานสารนิพนธ์

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการเพื่อศึกษาหาวิธีการและแนวทางขั้นตอนต่างๆ เพื่อให้ได้เป้าหมายตามที่ต้องการโดยขั้นตอนกระบวนการดำเนินงาน ดังรูปที่ 11



รูปที่ 11 ขั้นตอนกระบวนการดำเนินงานวิจัย

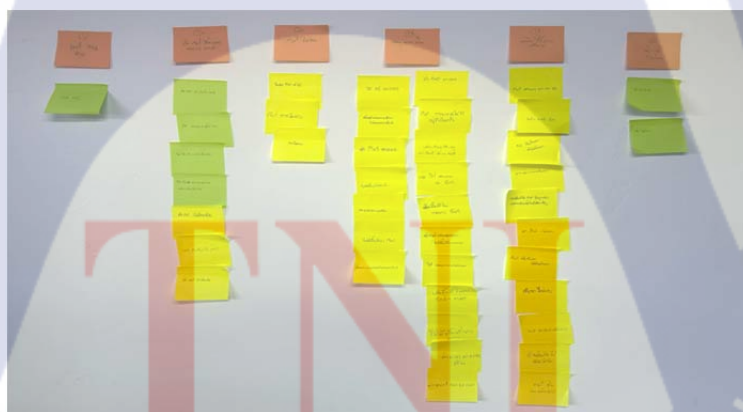
คัดเลือกหัวข้อของปัญหา

การศึกษาในครั้งนี้ผู้ศึกษาจะกล่าวในส่วนกระบวนการทำงานของแผนกวัสดุคงคลังที่ทำหน้าที่หลักในการจัดเตรียมและส่งวัสดุเข้าไปยังหน่วยงานฝ่ายผลิตซึ่งกระบวนการนั้นโดยจะเริ่มตั้งแต่ รับวัสดุ จัดเตรียมวัสดุ และจัดส่งไปยังหน้าไลน์การผลิต

ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงานนั้นจะใช้วิธีการค้นหาและคัดเลือกหัวข้อด้วยเครื่องมือแผนภูมิการจัดกลุ่มความคิด (Affinity Diagrams) หรือ KJ Method

KJ Method เป็นเทคนิคหนึ่งในการระดมสมองที่พัฒนาโดยนักวิชาการชาวญี่ปุ่นชื่อ Kawakita Jiro แห่งมหาวิทยาลัยชิบะ (Chiba University) ซึ่งเป็นวิธีการที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อรวบรวมข้อมูลข้อคิดเห็นต่างๆ ของสมาชิกในองค์กร ที่ต้องการเปิดโอกาสให้สมาชิกสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างกว้างขวาง และส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นในประเด็นที่สนใจ โดยใช้การบันทึกข้อความที่สมาชิก มีข้อคิดเห็นลงในกระดาษบันทึกเล็กๆ ที่สะดวกในการนำมาใช้ในการจัดหมวดหมู่ของข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบโครงสร้างที่เข้าใจ (เพ็ญศรี พงษ์ประภาพันธ; และคณะ)

ดังนั้นจึงได้ทำการรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงานจากพนักงานแผนกฝ่ายผลิตในส่วนงานที่ต้องใช้งานวัสดุคงคลังจำนวน 23 คน โดยจะทำการเขียนปัญหาจากนั้นทำการรวมข้อมูลและแบ่งกลุ่มปัญหาที่มีลักษณะเหมือนกันจากปัญหาทั้งหมดจากการระดมความคิดจำนวน 43 ปัญหา ดังรูปที่ 12



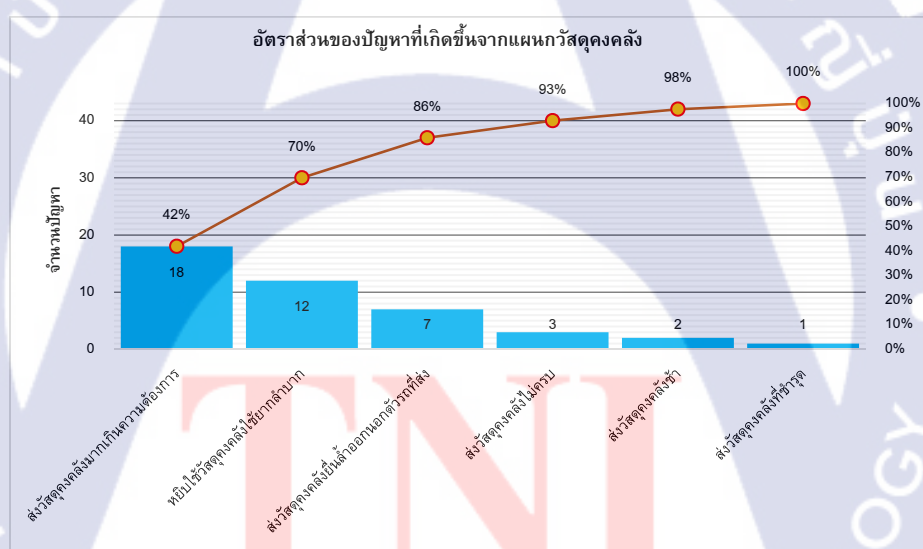
รูปที่ 12 แผนภูมิการจัดกลุ่มความคิดเพื่อจัดกลุ่มความคิด

จากการใช้แผนภูมิจัดกลุ่มความคิดพบว่าลำดับแรกคือ ปัญหาส่งวัสดุคงคลังมามากเกินไป ความต้องการอยู่ที่ 42% ลำดับที่ 2 หยิบวัสดุคงคลังใช้ลำบากอยู่ที่ 28% ลำดับที่ 3 ส่งวัสดุคงคลังยื่นล้ำออกนอกตัวรถที่ส่ง 16% ลำดับที่ 4 ส่งวัสดุคงคลังไม่ครบ 7% ลำดับที่ 5 ส่งวัสดุคงคลังช้า 5% และ ลำดับที่ 6 ส่งวัสดุคงคลังที่ชำรุด 2% จากนั้นเรียงลำดับความสำคัญจากมากไปน้อยซึ่งแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 หัวข้อปัญหา

ลำดับ	รายละเอียด	จำนวน	อัตราส่วน
1	ส่งวัสดุคงคลังมากเกินไปเกินความต้องการ	18	42%
2	หยิบใช้วัสดุคงคลังใช้ยากลำบาก	12	28%
3	ส่งวัสดุคงคลังยื่นล้ำออกนอกตัวรถขนส่ง	7	16%
4	ส่งวัสดุคงคลังไม่ครบ	3	7%
5	ส่งวัสดุคงคลังช้า	2	5%
6	ส่งวัสดุคงคลังที่ชำรุด	1	2%
รวม		43	100%

จากการเครื่องมือแผนภูมิการจัดกลุ่มความคิดทำให้เราได้ปัญหาที่แท้จริงซึ่งสะท้อนถึงปัญหาหน้าที่เกิดขึ้น จากนั้นนำข้อมูลมาแสดงในกราฟพารेटโตเพื่อแบ่งสัดส่วนหัวข้อของปัญหาเพื่อเลือกหัวข้อในการแก้ไขปัญหาดังรูปที่ 13 แสดงอัตราส่วนของปัญหาที่เกิดขึ้นจากแผนกวัสดุคงคลัง



รูปที่ 13 อัตราส่วนของปัญหาที่เกิดขึ้นจากแผนกวัสดุคงคลัง

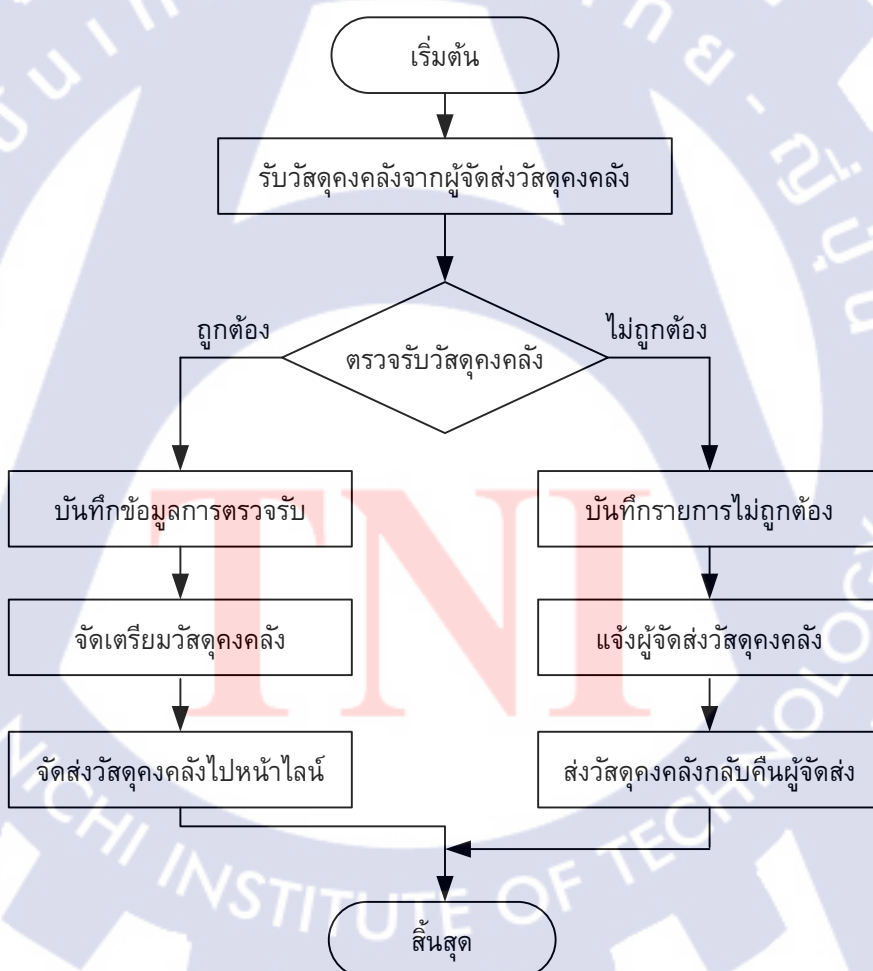
ดังนั้นจะเห็นจากรูปที่ 4 แสดงอัตราส่วนของปัญหาที่เกิดขึ้นจากแผนกวัสดุคงคลังในลำดับที่ 1 ส่งวัสดุคงคลังมากเกินไปเกินความต้องการซึ่งมีอัตราส่วนมากที่สุดอยู่ที่ 42% ดังนั้นผู้ทำการวิจัยจึงได้หยิบหัวข้อปัญหาเรื่องส่งวัสดุคงคลังมากเกินไปเกินความต้องการมาทำการศึกษาศถานการณ์ปัจจุบัน ทำการวิเคราะห์และค้นหาสาเหตุที่แท้จริงเพื่อจะได้ทำการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้อง

ศึกษาสภาพปัจจุบัน กำหนดเป้าหมายและแผนการดำเนินงาน

ในขั้นตอนการศึกษาสถานการณ์ปัจจุบันนั้นถือเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งที่จะทำให้ได้รับรู้สภาพการณ์ในปัจจุบันที่แท้จริงเป็นอย่างไร ปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นจริงหรือเปล่า เพื่อที่จะทำการวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างตรงจุด และแก้ไขปัญหาได้อย่างยั่งยืน

1. สภาพปัจจุบัน

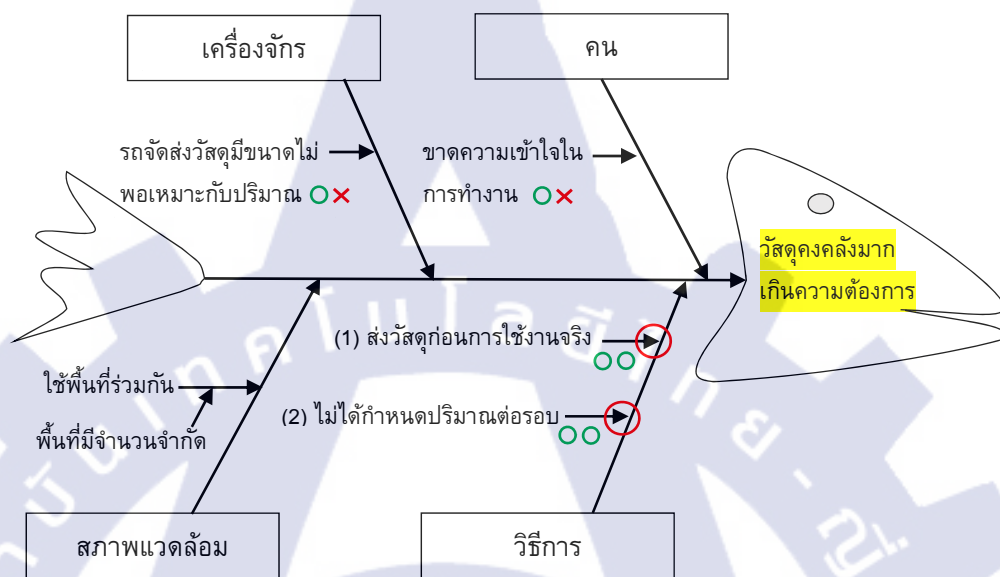
แผนกวัสดุคงคลังเป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่จัดเตรียมและส่งวัสดุคงคลังเข้าไปยังหน้าไลน์การผลิตซึ่งในแต่ละวันปริมาณเฉลี่ยในการจัดส่งมีมากกว่า 13,000 กล่องต่อวันหรือ 3,276,000 กล่องต่อปี จำนวนกล่องที่ถูกจัดส่งจากแผนกวัสดุคงคลังจะถูกไล่เลียงไปยังหน้าไลน์การผลิตตามรอบส่งในทุกๆ 2 ชั่วโมง โดยกระบวนการทำงานของแผนกวัสดุคงคลังนั้นจะเริ่มตั้งแต่ รับวัสดุคงคลัง จัดเตรียมวัสดุคงคลังและจัดส่งไปยังหน้าไลน์การผลิต ดังรูปที่ 14



รูปที่ 14 ขั้นตอนการทำงานแผนกวัสดุคงคลัง

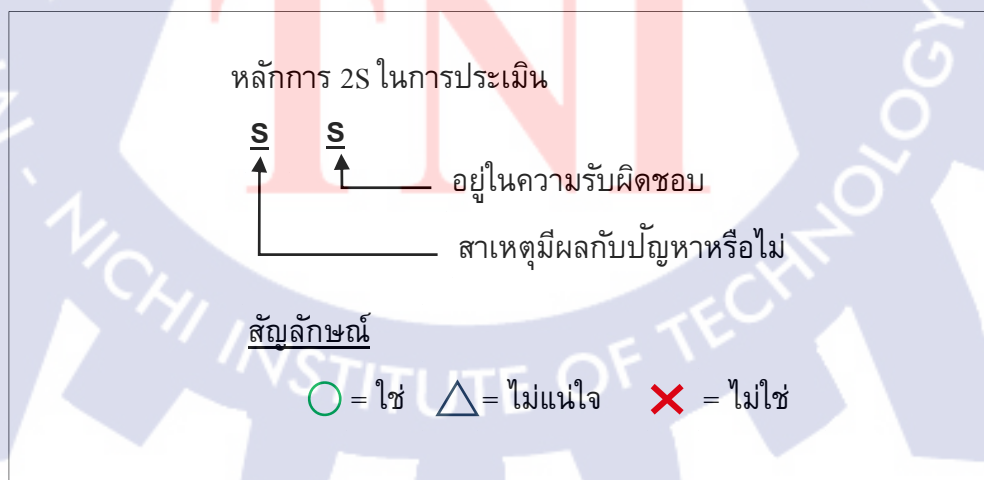
การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา

จากการศึกษาสภาพการณ์ปัจจุบันจนและได้คัดเลือกปัญหาแล้วนั้นซึ่งขั้นตอนในลำดับต่อไปคือการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่แท้จริงของปัญหาเรื่องวัสดุคงคลังมากเกินความต้องการโดยใช้เครื่องมือก้างปลา (Fish Bone Diagram) ดังรูปที่ 15



รูปที่ 15 การวิเคราะห์หาสาเหตุปัญหา

จากการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาโดยใช้เครื่องมือก้างปลาและการประเมินด้วยหลัก 2S โดยแบ่งเหตุผลในการประเมินดัง รูปที่ 16



รูปที่ 16 หลักการประเมิน 2S

การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาในด้านวิธีการ พบปัจจัยที่ทำให้วัสดุคงคลังมากเกินไป
ความต้องการได้ 2 สาเหตุดังนี้ คือ

ประเด็นที่ 1 มีการจัดส่งวัสดุก่อนการใช้งานจริง

ประเด็นที่ 2 ไม่ได้กำหนดปริมาณวัสดุต่อรอบส่ง

ซึ่งทั้ง 2 ประเด็นได้ผ่านการประเมิน 2S ว่าเป็นสาเหตุที่ส่งผลต่อปัญหาและความรับผิดชอบ
ของแผนกวัสดุคงคลัง ซึ่งหลังจากการนำเสนอสาเหตุมาวิเคราะห์เพื่อพิสูจน์ว่าเป็นสาเหตุที่แท้จริง

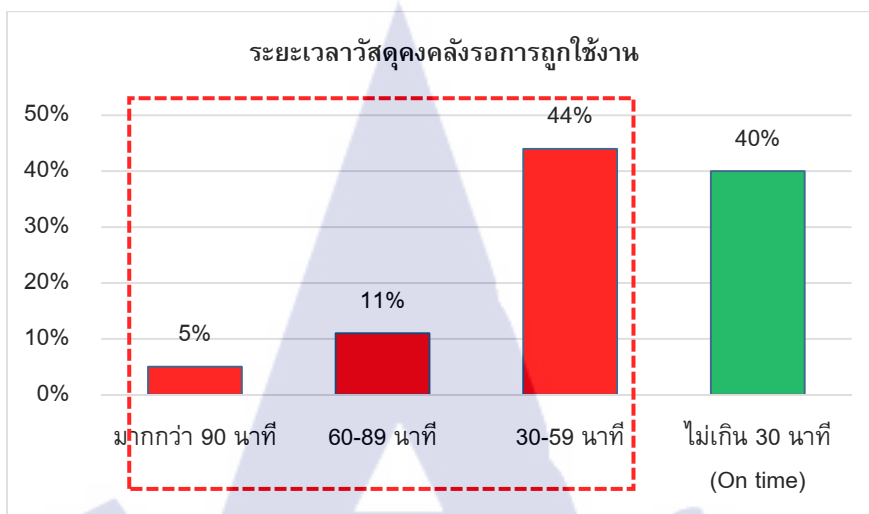
1. วิเคราะห์สาเหตุที่มีการจัดส่งวัสดุก่อนการใช้งานจริง

จากการศึกษาสาเหตุของปัญหาโดยใช้หลักการ 3 จริง อันได้แก่ ชี้นงานจริง สถานการณ์
จริง และสถานที่จริง พบว่าข้อมูลของรอบการจัดส่งวัสดุกับการใช้งานหน้าไลน์ไม่สัมพันธ์กัน ดัง
รูปที่ 17

ลำดับ	รหัสบริษัท ชิ้นส่วนยานยนต์	วิธีการ	เวลาการจัดส่งและใช้งานวัสดุคงคลัง					หมายเหตุ
			8:30	9:00	9:30	10:00	10:30	
คันที่ 1	T069	ส่ง						-
		รอใช้งาน						60 นาที
		ใช้งาน						-
	T068	ส่ง						-
		รอใช้งาน						30 นาที
		ใช้งาน						-
	T251	ส่ง						-
		รอใช้งาน						90 นาที
		ใช้งาน						-
คันที่ 2	T493	ส่ง						-
		รอใช้งาน						-
		ใช้งาน						-
	T220	ส่ง						-
		รอใช้งาน						5 นาที
		ใช้งาน						-
	T291	ส่ง						-
		รอใช้งาน						90 นาที
		ใช้งาน						-
	T023	ส่ง						-
		รอใช้งาน						-
		ใช้งาน						-
	T025	ส่ง						-
		รอใช้งาน						30 นาที
		ใช้งาน						-

รูปที่ 17 เวลาที่จัดส่งและการใช้งานวัสดุคงคลัง

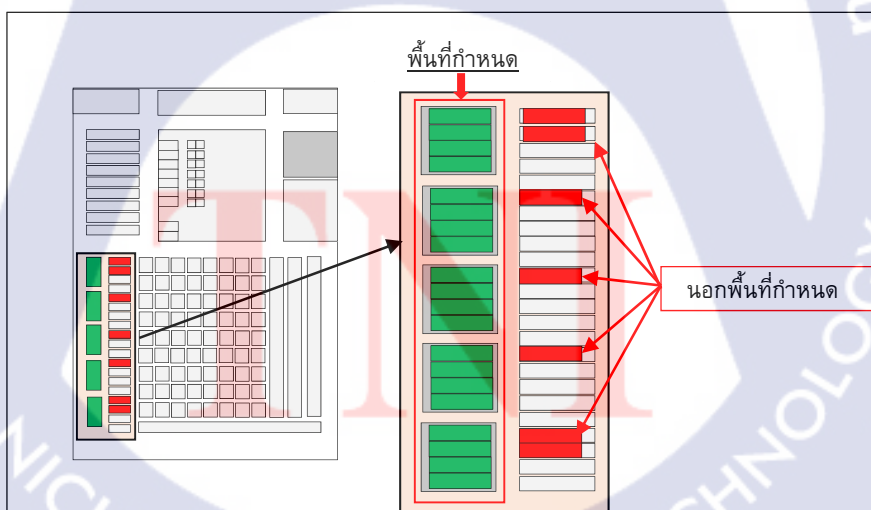
จากข้อมูลของรอบการจัดส่งวัสดุกับการใช้งานหน้าไลน์ไม่สัมพันธ์ดังกล่าวจึงได้สรุป
เป็นอัตราส่วนวัสดุคงคลังรอการถูกใช้งานที่มากกว่า 30 นาที ดังรูปที่ 18



รูปที่ 18 อัตราส่วนวัสดุคงคลังรอการถูกใช้งานที่มากกว่า 30 นาที

2. วิเคราะห์สาเหตุไม่ได้กำหนดปริมาณต่อรอบ

จากการศึกษาสาเหตุของปัญหาไม่ได้กำหนดปริมาณวัสดุต่อรอบส่ง ซึ่งพบว่ามีการจัดส่งวัสดุคงคลังรวมกันทั้งหมดที่อยู่ในรอบส่งนั้นๆ โดยที่ไม่ได้มีการกำหนดปริมาณต่อรอบส่ง และทำให้พื้นที่จัดเก็บวัสดุหน้าไลน์ไม่เพียงพอทำให้ต้องไปใช้พื้นที่อื่น ดังรูปที่ 19

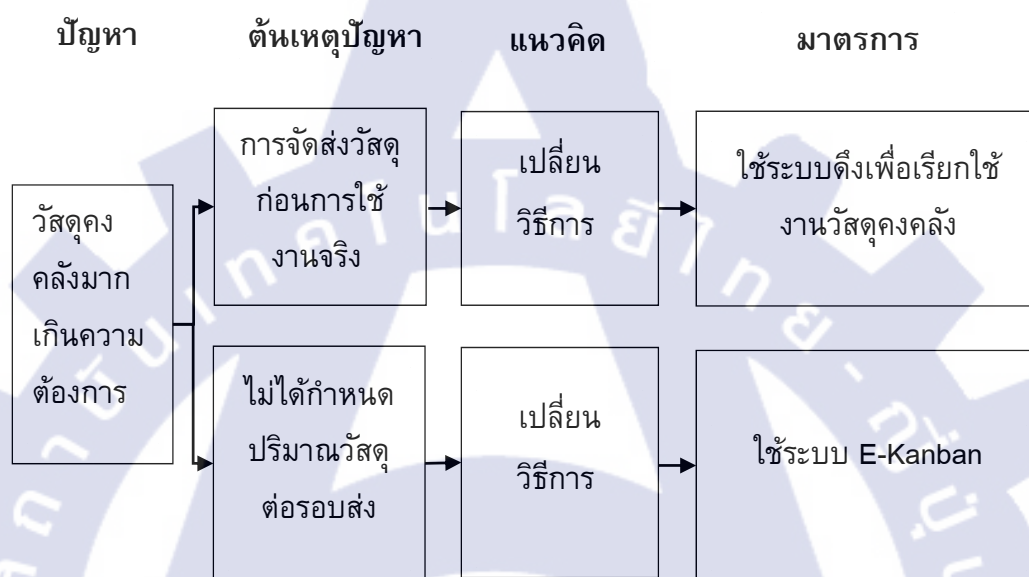


รูปที่ 19 แผนผังการพื้นที่เก็บวัสดุคงคลังหน้าไลน์

กำหนดมาตรการดำเนินการแก้ไขปัญหาและการดำเนินการแก้ไข

1. กำหนดมาตรการดำเนินการแก้ไขปัญหา

จากการวิเคราะห์หาสาเหตุพบว่าเกิดจากวิธีการทำงานของการจัดส่งวัสดุเข้าหน้าไลน์ ซึ่งมี 2 ปัจจัยคือ การจัดส่งวัสดุก่อนการใช้งานจริง และไม่ได้กำหนดปริมาณวัสดุต่อรอบส่ง โดยใช้ Tree Diagram จากการวิเคราะห์โดยใช้การใช่วงปลาแนวคิดในการแก้ไขปัญหามุ่งไปในเรื่องของวิธีการ ซึ่งแสดงในรูปที่ 20



รูปที่ 20 แผนภูมิต้นไม้ที่ใช้แนวคิดในการแก้ไขปัญหา

การแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดในการปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานโดยใช้มาตรการระบบดึง (Pull) เพื่อเรียกใช้งานวัสดุคงคลังเพื่อแก้ปัญหาในการจัดส่งการจัดส่งวัสดุก่อนการใช้งานจริง และใช้ระบบ E-Kanban เข้ามาเพื่อเป็นตัวกำหนดปริมาณการจัดส่งในแต่ละรอบดึง จึงได้นำสาเหตุดังกล่าวมากำหนดมาตรการดำเนินการแก้ไขปัญหาดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 สรุปมาตรการดำเนินการแก้ไขปัญหาและการดำเนินการแก้ไข

ปัญหา	ประเภท	ต้นเหตุปัญหา	มาตรการแก้ไข	การดำเนินการแก้ไข
วัสดุคงคลังมากเกินความต้องการ	คน	-	-	-
	เครื่องจักร	-	-	-
	วิธีการ	วัสดุคงคลังถูกจัดส่งมาก่อนการใช้งานจริงทำให้ต้องพักรอการใช้งาน	<u>ใช้ระบบดึง</u> ยกเลิกการจัดส่งแบบรอบส่งหรือระบบผลักเปลี่ยนเป็นระบบดึงหรือคัมบังดึงเพื่อเรียกใช้งาน	1. แก้ไขวิธีปฏิบัติในการจัดส่งวัสดุคงคลัง
		ไม่ได้กำหนดปริมาณต่อรอบส่งทำให้มีการจัดส่งมาในรอบเดียว	<u>ใช้ระบบดึง</u> กำหนดปริมาณในการจัดส่งในจำนวนที่ใช้จริงเท่านั้น	2. พัฒนาโปรแกรมระบบ E-Kanban เพื่อใช้งานเพื่อให้ผู้ใช้งานจริงแจ้งไปยังแผนกวัสดุเพื่อนำมาส่ง
	สภาพแวดล้อม	-	-	-

จากตารางที่ 5 จากปัจจัยไม่ได้กำหนดปริมาณต่อรอบส่งทำให้มีการจัดส่งมาในรอบเดียวมีแนวทางแก้ไขปัญหาด้วยการกำหนดปริมาณในการจัดส่งในจำนวนที่ใช้จริงเท่านั้น และการดำเนินการแก้ไขทำโดยแก้ไขใบจัดวัสดุคงคลังแบบรวมส่งตามรอบโดยแยกจัดเป็นรหัสที่จะทำการใช้งานเท่านั้น ส่วนปัจจัยที่ 2 วัสดุคงคลังถูกจัดส่งมาก่อนการใช้งานจริงทำให้ต้องพักรอการใช้งานมีแนวทางการแก้ไขปัญหาด้วยยกเลิกการจัดส่งแบบรอบละ 2 ชั่วโมงหรือระบบผลักเปลี่ยนเป็นระบบดึงหรือคัมบังดึงเพื่อเรียกใช้งาน และการดำเนินการแก้ไขทำโดย 1. แก้ไขวิธีปฏิบัติในการจัดส่งวัสดุคงคลัง 2. พัฒนาโปรแกรมระบบ E-Kanban เพื่อใช้งานเพื่อให้ผู้ใช้งานจริงแจ้งไปยังแผนกวัสดุเพื่อนำมาส่ง

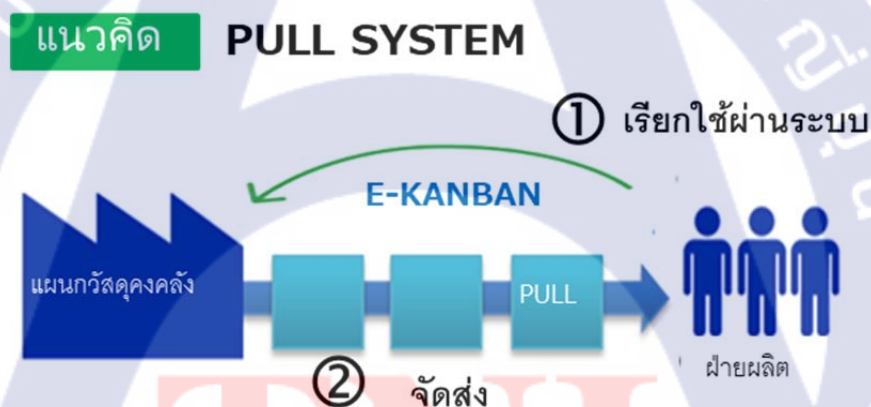
2. การดำเนินการแก้ไข

ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาระบบ E-Kanban โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. การออกแบบระบบ
2. การเขียนโปรแกรม E-Kanban
3. การทดสอบโปรแกรม E-Kanban
4. การจัดทำเอกสาร

1. การออกแบบระบบ

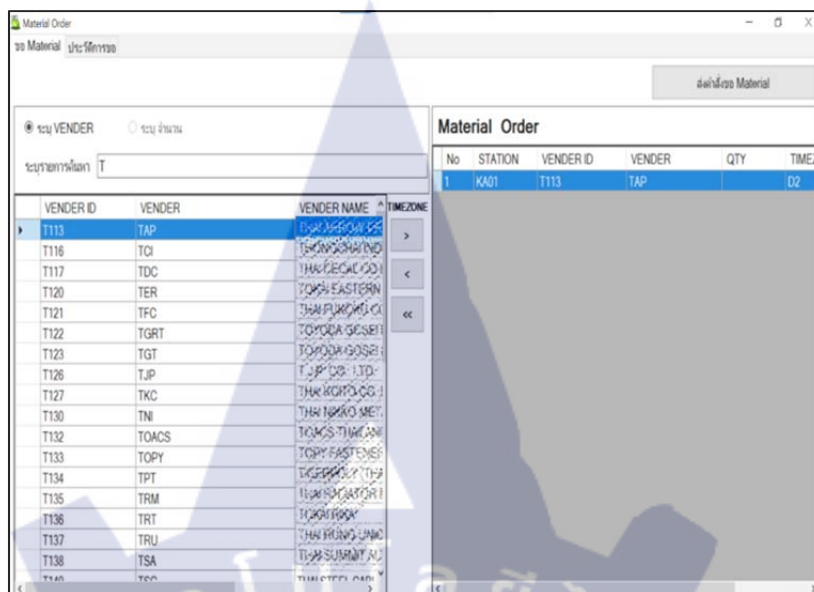
จากแนวทางการแก้ไขปัญหาด้วยการยกเลิกการจัดส่งแบบรอบหรือระบบผลักเปลี่ยนเป็นระบบดึงหรือคัมบังดึง โดยระบบ E-Kanban เพื่อให้ผู้ใช้งานแจ้งไปยังแผนกวัสดุ โดยแนวความคิด “ส่ง ณ เวลาที่ต้องการ ใช้งานในปริมาณที่ต้องการเท่านั้น” จึงได้ออกแบบแนวคิดการทำงานระบบ E-Kanban โดยฝ่ายผลิตจะเรียนใช้งานผ่านระบบ E-Kanban มายังแผนกวัสดุ คงคลังแล้วหลังจากนั้นก็ทำการจัดส่งวัสดุคงคลังไปยังฝ่ายผลิต ดังรูปที่ 21



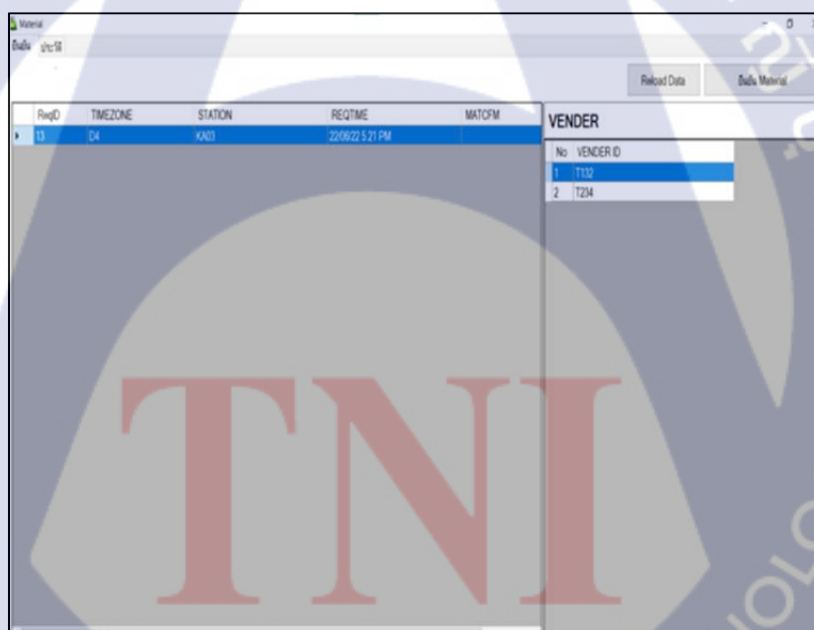
รูปที่ 21 แนวคิดการทำงานระบบ E-Kanban

2. การเขียนโปรแกรม E-Kanban

จากแนวคิดการทำงานระบบ E-Kanban จากนั้นใช้โปรแกรมวิซวลเบสิ (Visual Basic) ในการทำในส่วนของการติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface; UI) ซึ่งมี 2 ส่วนแรกคือ หน้าจอฝ่ายผลิต ดังรูปที่ 22 และส่วนที่สอง หน้าจอสำหรับแผนกวัสดุคงคลัง ดังรูปที่ 23



รูปที่ 22 หน้าจอระบบ E-Kanban ฝ่ายผลิต

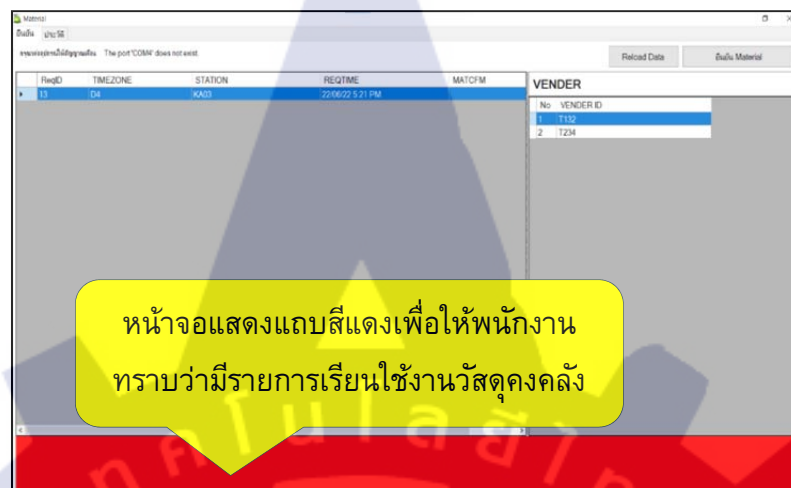


รูปที่ 23 หน้าจอระบบ E-Kanban แผนกวัสดุคงคลัง

3. การทดสอบโปรแกรม E-Kanban

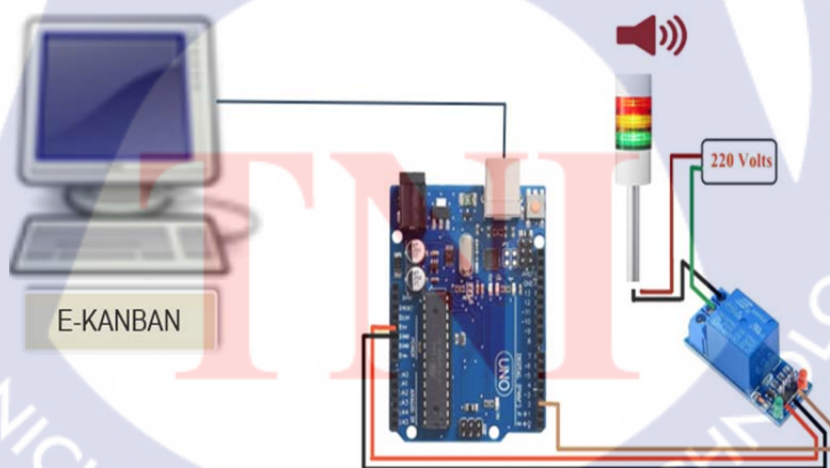
การทดสอบโปรแกรมและการใช้โปรแกรม E-Kanban เข้ามาแก้ไขปัญหาใน ช่วงแรกสามารถช่วยแก้ปัญหาวัสดุคงคลังมากเกินไปความต้องการได้เป็นอย่างดี แต่ก็พบปัญหา การจัดส่งที่ล่าช้าในบางเวลาเนื่องจากการมีการเรียกในระบบ E-Kanban พนักงานผู้รับผิดชอบไม่

ทราบในทันทีหากไม่ได้อยู่ในระบบ ณ ขณะนั้น จึงได้ทำการแก้ไขโปรแกรมโดยการแจ้งเตือนด้วยการเพิ่มสีแดงที่หน้าจอโปรแกรมเพื่อให้มองเห็นในระยะไกลรู้ได้ทันที ดังรูปที่ 24



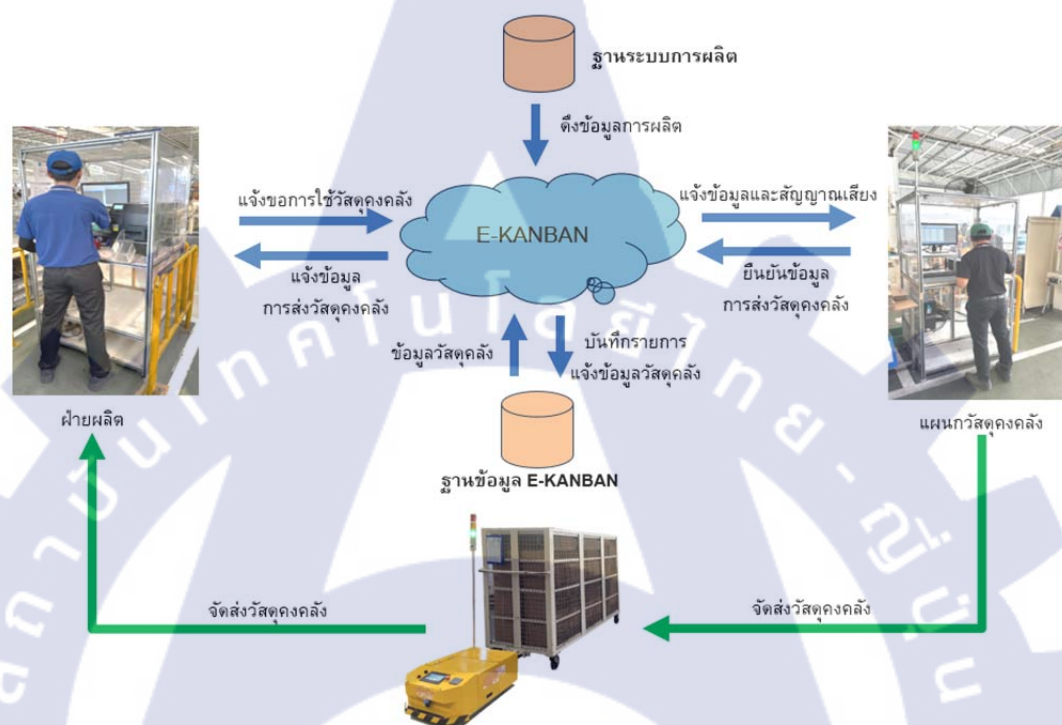
รูปที่ 24 ระบบ E-Kanban เพิ่มแถบสีหน้าจอแจ้งเตือน

และเพื่อให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นได้เพิ่มระบบไฟสัญญาณเตือนพร้อมเสียง โดยการประยุกต์ใช้ อาดูโน่ (Arduino) เป็นตัวควบคุมระบบไฟสัญญาณเตือน ดังรูปที่ 25



รูปที่ 25 การประยุกต์ใช้ อาดูโน่ (Arduino) รวมกับระบบ E-Kanban

จากนั้นทดสอบการใช้งานระบบ E-Kanban ครั้งที่ 2 หลังจากเพิ่มระบบการแจ้งเตือน ไม่พบปัญหาการจัดส่งที่ล่าช้าในบางเวลาเนื่องจากเมื่อมีการเรียกในระบบ E-Kanban พนักงานผู้รับผิดชอบไม่ทราบในทันทีหากไม่ได้อยู่ในระบบ ณ ขณะนั้น ซึ่งกระบวนการทำงานของระบบ E-Kanban ดังรูปที่ 26



รูปที่ 26 กระบวนการทำงานของระบบ E-Kanban

บทที่ 4 ผลการวิจัย

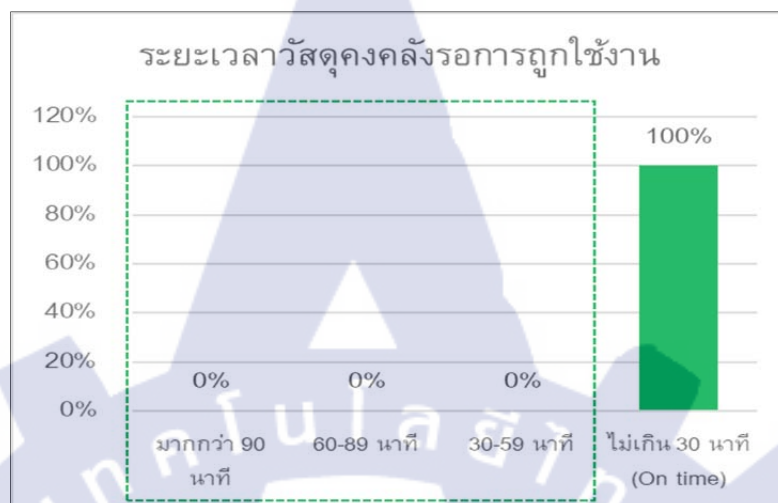
ผลการดำเนินการแก้ไข

จากที่ได้ดำเนินการแก้ไขปรับปรุงกระบวนการทำงานเพื่อแก้ไขปัญหาวัสดุคงคลังมากเกินไปความต้องการอันเนื่องมาจากสาเหตุหลักคือ ไม่ได้กำหนดปริมาณต่อรอบส่งที่ชัดเจนทำให้มีการจัดส่งมาในรอบเดียวที่ประมาณมาก และวัสดุคงคลังถูกจัดส่งมาก่อนการใช้งานจริงทำให้ต้องพักรอการใช้งานเป็นเวลานานซึ่งหลังดำเนินการเวลาการใช้งานวัสดุคงคลังกับเวลาการจัดส่งวัสดุคงคลังมีความสัมพันธ์กัน ดังรูปที่ 27

ลำดับ	รหัสบริษัท ชิ้นส่วนยานยนต์	วิธีการ	เวลาการจัดส่งและใช้งานวัสดุคงคลัง					หมายเหตุ
			8:30	9:00	9:30	10:00	10:30	
คันที่ 1	T069	ส่ง						-
		รอใช้งาน						-
		ใช้งาน						-
	T068	ส่ง						-
		รอใช้งาน						-
		ใช้งาน						-
	T251	ส่ง						-
		รอใช้งาน						-
		ใช้งาน						-
คันที่ 2	T493	ส่ง						-
		รอใช้งาน						-
		ใช้งาน						-
	T220	ส่ง						-
		รอใช้งาน						-
		ใช้งาน						-
	T291	ส่ง						-
		รอใช้งาน						-
		ใช้งาน						-
	T023	ส่ง						-
		รอใช้งาน						-
		ใช้งาน						-
	T025	ส่ง						-
		รอใช้งาน						-
		ใช้งาน						-

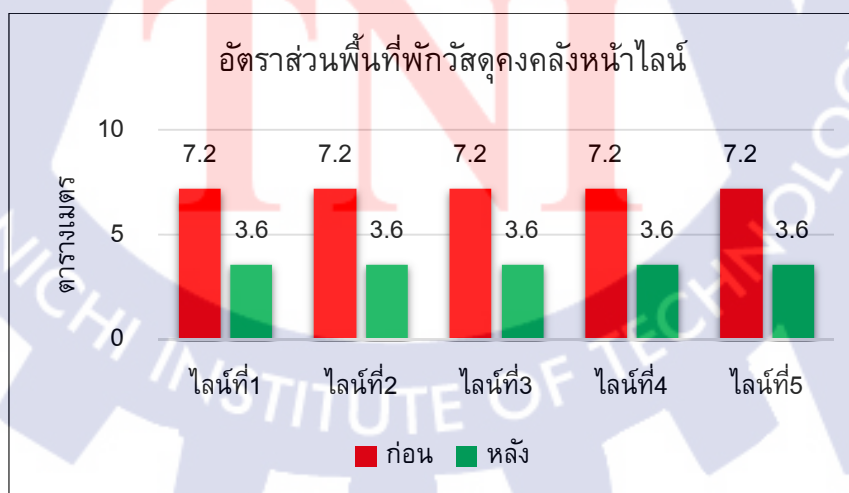
รูปที่ 27 การใช้งานวัสดุคงคลังกับเวลาการจัดส่งวัสดุคงคลังหลังปรับปรุง

รูปที่ 28 แสดงระยะเวลาวัสดุที่จัดส่งไปแล้วไม่ได้ถูกใช้งานลดลงเป็นศูนย์ ไม่เกิดการวางอยู่หน้าไลน์เกินกว่า 30 นาที ตามที่กำหนด



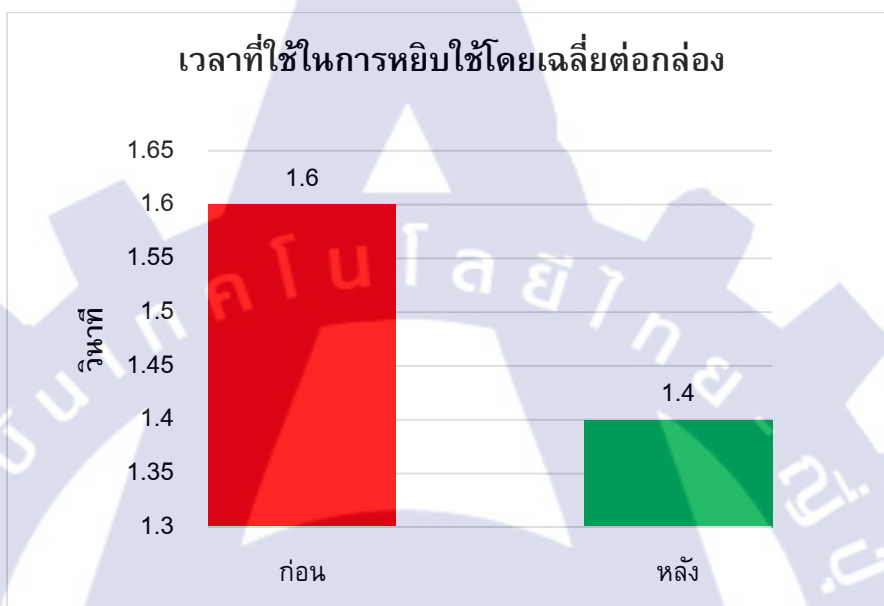
รูปที่ 28 เวลาวัสดุรอการถูกใช้งานหลังปรับปรุง

จากผลการดำเนินงานสามารถลดพื้นที่ในการจัดเก็บหรือพัสดุหน้าไลน์การผลิตทั้งหมด มี 5 จุด โดยมีจุดละ 7.2 ตารางเมตร เป็น 36 ตารางเมตร หลังการปรับปรุงพื้นที่ใช้งานเหลือ 3.6 ตารางเมตร รวมทุกจุดลดลง 18 ตารางเมตร ซึ่งลดลง 50% ดังรูปที่ 29 หากคิดเป็นค่าใช้จ่ายในการเช่าพื้นที่ต่อตารางเมตรจะอยู่ที่ 12,060 บาทต่อปี (บริษัทกรณีศึกษาคิดค่าเช่าพื้นที่ 65 บาทต่อตารางเมตรต่อเดือน)



รูปที่ 29 อัตราส่วนพื้นที่วัสดุคงคลังก่อน-หลังการปรับปรุง

ผู้วิจัยยังพบอีกว่าการหยิบวัสดุต่อกล่องใช้เวลาเฉลี่ยที่ 1.6 วินาทีต่อกล่องปี หลังปรับปรุงการทำงานได้เร็วขึ้นเป็น 1.4 วินาทีต่อกล่อง เร็วขึ้น 0.2 วินาทีต่อกล่อง ดังแสดงในรูปที่ 30 หากคิดเวลาการหยิบวัสดุต่อกล่องก่อนปรับปรุง 87,360 นาทีต่อปี ลดลงเป็น 76,440 นาทีต่อปี หากคิดเป็นค่าใช้จ่ายนาทีที่เร็วขึ้นได้ 20,311 บาทต่อปี (บริษัทกรณีศึกษาคิดค่าใช้จ่ายในการทำปรับปรุง 1.86 บาทต่อนาที)



รูปที่ 30 เวลาในการหยิบเฉลี่ยต่อกล่องก่อนและหลังปรับปรุง

สรุปผลการดำเนินงานวิจัย

จากการเข้าศึกษาปัญหาของกระบวนการทำงานของแผนกวัสดุคงคลังกรณีศึกษาบริษัทบรรจุกภัณฑ์ชิ้นส่วนยานยนต์ ซึ่งพบปริมาณวัสดุที่จัดเก็บอยู่หน้าไลน์การผลิตในปริมาณที่มากส่งผลกระทบต่อพื้นที่จัดเก็บจัดเก็บหน้าไลน์การผลิต จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้แผนผังก้างปลาพบปัจจัยที่ทำให้วัสดุคงคลังมากเกินความต้องการได้ 2 ประเด็นคือ มีการจัดส่งวัสดุก่อนการใช้งานจริงและประเด็นที่ 2 ไม่ได้กำหนดปริมาณวัสดุต่อรอบส่ง จากนั้นได้ทำการเข้าพิสูจน์ความจริงด้วยการใช้หลักการ 3 จริง คือ สถานการณ์จริง ชั่งงานจริง และสถานที่จริง ในการพิสูจน์พบว่าข้อมูลของรอบการจัดส่งวัสดุกับการใช้งานหน้าไลน์ไม่สัมพันธ์ทำให้วัสดุคงคลังรอการใช้งานมากถึง 40% และประเด็นที่ 2 ไม่ได้กำหนดปริมาณวัสดุต่อรอบส่ง พบว่ามีการจัดส่งวัสดุคงคลังรวมกันทั้งหมดที่อยู่ในรอบส่งนั้นๆ ไม่ได้มีการกำหนดปริมาณต่อรอบส่ง ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือ Tree Diagram เพื่อกำหนดวิธีการมาตรการแก้ไขโดยใช้แนวคิดในการปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานโดยใช้มาตรการระบบดึง (Pull) เพื่อเรียกใช้งานวัสดุคงคลังเพื่อแก้ปัญหาในการจัดส่งการจัดส่งวัสดุก่อน

การใช้งานจริง และใช้งานระบบ E-Kanban เข้ามาเพื่อเป็นตัวกำหนดปริมาณการจัดส่งในแต่ละรอบตั้ง จากการดำเนินการวิจัยสามารถลดลดพื้นที่ในการจัดเก็บวัสดุคงคลังหน้าไลน์การผลิตก่อนการปรับปรุง 36 ตารางเมตร ลดลง 18 ตารางเมตร ซึ่งค่าใช้จ่ายในการใช้พื้นที่ก่อนปรับปรุง 23,760 บาทต่อปี ลดลงเหลือ 11,880 บาทต่อปี โดยบริษัทกรณีศึกษาคิดค่าเช่าพื้นที่ 65 บาทต่อตารางเมตรต่อเดือน และเวลาวัสดุรอการใช้งานก่อนปรับปรุง 40% ลดลงเหลือ 0% อีกทั้งเวลาการหยิบวัสดุต่อกล่องก่อนปรับปรุง 1.6 วินาทีต่อกล่อง หลังการปรับปรุงเวลาเร็วขึ้นอยู่ที่ 1.4 วินาทีต่อกล่อง ซึ่งสามารถดูผลสรุปก่อนและหลังการดำเนินงาน ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 สรุปผลก่อนและหลังการดำเนินงาน

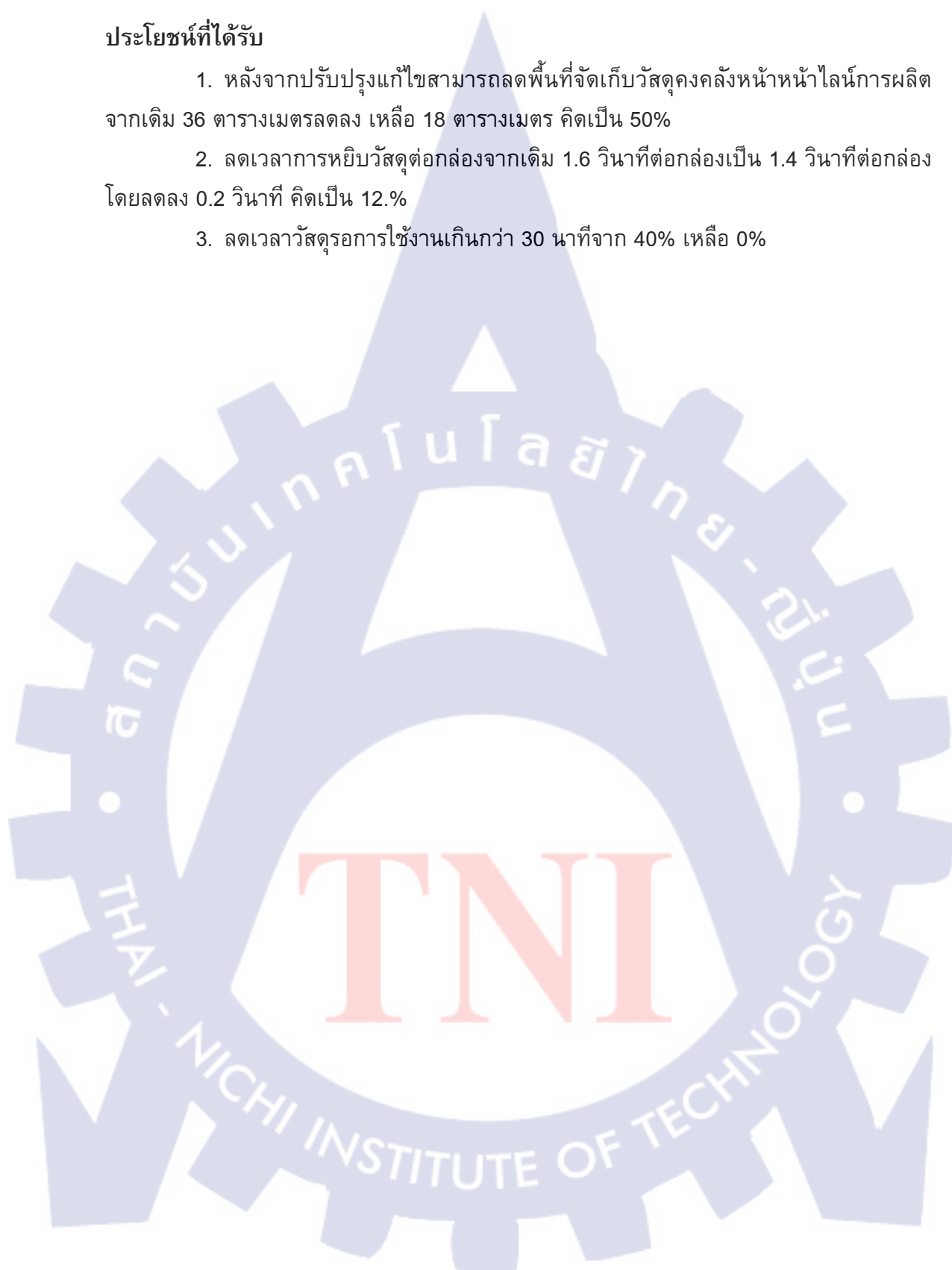
ลำดับ	รายละเอียด	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
1	ลดพื้นที่ในการจัดเก็บวัสดุคงคลังหน้าไลน์การผลิต	36 ตารางเมตร	18 ตารางเมตร
2	ค่าใช้จ่ายการใช้พื้นที่ (บริษัทกรณีศึกษาคิดค่าเช่าพื้นที่ 65 บาทต่อตารางเมตรต่อเดือน)	23,760 บาทต่อปี	11,880 บาทต่อปี
3	เวลาวัสดุรอการใช้งาน	40%	0%
4	เวลาการหยิบวัสดุต่อกล่อง (จำนวนยอด 3,276,000 กล่องต่อปี)	1.6 วินาทีต่อกล่อง (87,360 นาทีต่อปี)	1.4 วินาทีต่อกล่อง (76,440 นาทีต่อปี)
5	ค่าใช้จ่ายต่อปีจากการหยิบวัสดุต่อกล่องต่อปี	162,489 บาทต่อปี	142,178 บาทต่อปี

ข้อเสนอแนะ

ในการใช้ระบบดึง (E-Kanban) ยังมีข้อจำกัดในการใช้คือ หากพนักงานผลิตเรียกงานล่าช้าก็จะทำให้พนักงานส่งวัสดุเข้าไลน์ผลิตล่าช้าทำให้กระบวนการผลิตเกิดการรอคอย ถึงแม้จะมีการกำหนดจำนวนต่ำสุด-มากที่สุดไว้ก็ตาม หากสามารถประยุกต์ใช้ระบบแจ้งเตือนอัจฉริยะ (Smart Alert) โดยการแจ้งเตือนให้ทำการเรียกวัดเมื่อถึงจุดต่ำสุดก็จะแก้ปัญหาพนักงานเรียกใช้งานโปรแกรม E-Kanban ล่าช้าได้ ผู้วิจัยแนะนำให้ทำการศึกษาการประยุกต์การใช้งานระบบแจ้งเตือนอัจฉริยะในครั้งต่อไปเพื่อเพื่อประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. หลังจากปรับปรุงแก้ไขสามารถลดพื้นที่จัดเก็บวัสดุคงคลังหน้าหน้าไลน์การผลิตจากเดิม 36 ตารางเมตรลดลง เหลือ 18 ตารางเมตร คิดเป็น 50%
2. ลดเวลาการหยิบวัสดุต่อกล่องจากเดิม 1.6 วินาทีต่อกล่องเป็น 1.4 วินาทีต่อกล่อง โดยลดลง 0.2 วินาที คิดเป็น 12.5%
3. ลดเวลาวัสดุรอการใช้งานเกินกว่า 30 นาทีจาก 40% เหลือ 0%



บรรณานุกรม

TNI

บรรณานุกรม

- กนกกาญจน์ จิรศิริเลิศ; และณัฐวุฒิ พลศรี. (2566, มกราคม - มิถุนายน). การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีนเพื่อลดระยะเวลากระบวนการผลิตกรณีศึกษาโรงงานผลิตเส้นขนมจีนหมัก. วารสารข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหกรรมไทย. 9(1) : 22.
- ศรีเอทีฟทอล์ก. (2567). รู้จัก **Fishbone Diagram Framework** ตัวช่วยแก้ปัญหาให้ตรงจุด. สืบค้นเมื่อ 8 มีนาคม 2567, จาก <https://creativetalkconference.com/fishbone-diagram/>.
- กะทียะ โยโซทานิ. (2547). **การแก้ปัญหาแบบคิซี**. แปลโดย วีรพงษ์ เฉิมจิระรัตน์. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- จิตาภา โชติแสงศรี. (2567, มกราคม - มีนาคม). ภาวะแนวโน้มเศรษฐกิจอุตสาหกรรม. **วารสารเศรษฐกิจอุตสาหกรรม**. 20(75) : 24.
- ณัฐยา คงอุดมเกียรติ. (2555, กรกฎาคม - ธันวาคม). การลดปริมาณวัตถุดิบคงคลังโดยระบบการผลิตแบบดึงและการจำลองสถานการณ์. **วารสารบริหารธุรกิจเทคโนโลยีมหานคร**. 9(2) : 97.
- เดชดำรงค์ สุปินะ; และคณะ. (2565). การใช้ระบบคัมบังในการรายงานความคืบหน้างานก่อสร้างระหว่างผู้รับเหมาและเจ้าของโครงการ. **การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 27 The 27 National Convention on Civil Engineering**. หน้า 27-44. 24-26 สิงหาคม 2565. เชียงราย : โรงแรม เดอะ เฮอริเทจ.
- โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด. (2567). **องค์ความรู้ทางธุรกิจแบบโตโยต้า**. สืบค้นเมื่อ 10 มีนาคม 2567, จาก <https://www.toyota.co.th/tsi/knowledge.html>.
- โทฮาระ บุนจิ. (2543). **ไคเซ็นต้องอย่างนี้ถึงจะปรับปรุงงานได้จริง**. แปลโดย วีรพงษ์ เฉิมจิระรัตน์. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- ไทยเกอร์วินเนอร์. (2567). **Lean คืออะไร - 7 ความสูญเสียและหลักการ 5 ประการ**. สืบค้นเมื่อ 30 มีนาคม 2567, จาก https://thaiwinner.com/what-is-lean#google_vignette.
- ธีระพงษ์ ทับพร. (2566). การประยุกต์ใช้แนวคิดแบบลีนในการลดของเสียชิ้นงานตัม น้ำหนักปลายแฮนด์ รุ่น WH-6400 กรณีศึกษาอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์. วิทยานิพนธ์ บช.ม. (การจัดการ). ศรีสะเกษ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ.
- บัง คยองฮิล. (2556). **โตไม่หยุดแบบ Toyota TPS**. แปลโดย วิทยา สุหฤตดำรง. กรุงเทพฯ : อินสปายร์.

- เบญจมาศ ด้านระจับ. (2560). การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตด้วยแนวคิดการผลิตแบบโตโยต้า กรณีศึกษาตัวบังคับเลี้ยว. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). ชลบุรี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ประภัสรา ว่องวัฒนกุล. (2565). การเพิ่มประสิทธิภาพสายการผลิตโดยเทคนิคการผลิตแบบลีน กรณีศึกษากระบวนการเย็บกางเกง. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ปิยธิดา ไชยปัญญา. (2564). การปรับปรุงกระบวนการนำเข้าสินค้าเพื่อลดค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นกรณีศึกษาบริษัทนำเข้าชิ้นส่วนยานยนต์. สารนิพนธ์ บธ.ม. (การจัดการระบบการผลิตและโลจิสติกส์แบบลีน). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- ปิยวรรณ ปราณี. (2561). การออกแบบระบบเก็บข้อมูลและประมวลผลข้อมูลลูกค้าที่ซื้อรถยนต์ใหม่. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- โปรดักทีฟเอนจินเนียร์. (2567). การใช้ 7 เครื่องมือของงานคิวซี. สืบค้นเมื่อ 8 มีนาคม 2567, จาก <https://productiveeng.co/2022/11/15/qc7tools/>.
- พรพรชล พวงดี. (2563). การลดความสูญเสียในการปรับแต่งเครื่องฉีดขึ้นส่วนพลาสติก. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิชัย อรุณพัลลภ. (2567). การใช้ 7 เครื่องมือของงานคิวซี. สืบค้นเมื่อ 12 มีนาคม 2567, จาก https://www7.lh.co.th/QCWeb/54_storyTQM/story31.html.
- เพ็ญศรี พงษ์ประภาพันท์; และคณะ. (2559). กระบวนการและขั้นตอนการวิเคราะห์ความเสี่ยงโดยใช้ KJ Technique กรณีศึกษาคณะพยาบาลศาสตร์. (รายงานการวิจัย). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี.
- ภูวนารถ พร้อมมูล. (2563). การประยุกต์ใช้ระบบคัมบังของสายการผลิตบรรจุชิ้นส่วนประกอบ กรณีศึกษาบริษัทผลิตอุปกรณ์ตกแต่งรถยนต์. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). ชลบุรี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ไอลเคอร์ เจฟฟรีย์. (2549). วิถีโตโยต้า. แปลโดย วิทยา สุหฤทธดำรง. กรุงเทพฯ : อี.ไอ.สแควร์ พับลิชชิ่ง.
- วศิน สุขเจริญ. (2563). ปัจจัยการใช้ระบบทันเวลาพอดีในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์. วิทยานิพนธ์ บธ.ม. (บริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ.

วากามัตสึ โยชิฮิโตะ. (2554). *ไคเซนตามวิถีโตโยต้า*. แปลโดย ประยูร เชี่ยววัฒนา.

กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

วิจิตร ภัคพรหมินทร์; และมัลลิกการ ชูดอกไม้. (2560). การปรับปรุงประสิทธิภาพของ

เครื่องตัดผ้าอัตโนมัติ **Lectra** กรณีศึกษาบริษัท วิที การ์เมนต์จำกัด. (รายงาน

การวิจัย). กรุงเทพฯ : คณะบริหารธุรกิจ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.

วิภา เดชา. (2563). การประยุกต์แนวคิดลีนเพื่อลดขั้นตอนการดำเนินงานในกระบวนการ

การผลิต กรณีศึกษา บริษัทผลิตสายไฟ. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (การจัดการ

โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน). ชลบุรี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.

สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น). (2565). เอกสารประกอบการบรรยายระบบ

การผลิตแบบโตโยต้า. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

สิริพร นักรบ. (2559). การประยุกต์การใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้า กรณีศึกษา

บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนประกอบรถยนต์ในเขตนิคมอุตสาหกรรมเหมราชอีสเทิร์น

ซีบอร์ด อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (การจัดการ

โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน). ชลบุรี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.

อภิษฐ์ สุวรรณราช. (2552). การเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์

ประเภทปะเก็นโดยใช้แนวคิดการดำเนินกิจกรรมคิวซีเซอร์เคิล (QC Circle).

การค้นคว้าอิสระ บธ.ม. (บริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย

กรุงเทพ.

อภิชาติ วงศ์กฎ. (2560). การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตโดยใช้แนวคิดการผลิตแบบ

โตโยต้า โรงงานกรณีศึกษา สายการผลิตแกนพวงมาลัยรถยนต์. วิทยานิพนธ์

วศ.ม. (การจัดการงานวิศวกรรม). ชลบุรี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.

Barbara Romeira. (2021). Development and Application of an e-Kanban System in the Automotive Industry. **In Proceedings 6th North American Industrial**

Engineering and Operations Management. p. 613. November, 3-5, 2021.

Mexico : Cintermex-Monterrey Convention Center.

Stauryla Edgaras. (2021). Effect of High Pressure Die Casting on the Castability,

Defects and Mechanical Properties of Aluminium Alloys in Extra-Large Thin-

Wall Castings. **Journal of Materials Processing Tech.** 303(7) : 254.

Santo Wijay; et al. (2018). A Framework of e-Kanban System for Indonesia Automotive

Mixed-Model Production Line. **International Journal of Science and**

Research. 8(6) : 2,109-2,116.

Edgaras Stauryla. (2021). **Kanban Implementation in Manufacturing Industries.**

Thesis M.Eng. (Industrial Engineering). Vilnius : Vilnius Gediminas Technical University.

