การจัดใบสั่งผลิตกรณีสินค้าส่งไม่ครบ

ทรงยศ แก้ววิจิตร

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2564

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

การจัดใบสั่งผลิตกรณีสินค้าส่งไม่ครบ

ทรงยศ แก้ววิจิตร

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2564

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

มหาวิทยาลัยบูรพา
BURAPHA UNIVERSITY

PRODUCTION WORK ORDERS MANAGEMENT FOR BACK ORDER

SONGYOT KEAWVIJIT

AN INDEPENDENT STUDY SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF

THE REQUIREMENTS FOR MASTER OF SCIENCE

IN LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

FACULTY OF LOGISTICS

BURAPHA UNIVERSITY

2021

COPYRIGHT OF BURAPHA UNIVERSITY

มหาวิทยาลัยบูรพา
BURAPHA UNIVERSITY

คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์และคณะกรรมการสอบงานนิพนธ์ได้พิจารณางานนิพนธ์ของ ทรงยศ แก้ววิจิตร ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ เร้าธนชลกุล)

คณะกรรมการสอบงานนิพนธ์

..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.ณกร อินทร์พยุง)

..... กรรมการ
(ดร.เสาวนิตย์ เลขวัต)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ เร้าธนชลกุล)

..... คณบดีคณะโลจิสติกส์
(รองศาสตราจารย์ ดร. ณกร อินทร์พยุง)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา อนุมัติให้รับงานนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ของมหาวิทยาลัยบูรพา

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.นุจรี ไชยมงคล)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

62920298: สาขาวิชา: การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน; วท.ม. (การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน)
คำสำคัญ: การจัดใบสั่งผลิตกรณีสินค้าส่งไม่ครบ

ทรงยศ แก้ววิจิตร : การจัดใบสั่งผลิตกรณีสินค้าส่งไม่ครบ. (PRODUCTION WORK ORDERS MANAGEMENT FOR BACK ORDER) คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์: ไพโรจน์ เร้าธนชลกุล, D.Eng. ปี พ.ศ. 2564.

การศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาวิธีการจัดใบสั่งผลิต เพื่อแก้ไขปัญหาสินค้าส่งไม่ครบ เป็นแนวทางในการจัดการให้ระบบการผลิตสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างครบถ้วน สามารถปรับแผนการผลิตบนสถานการณ์ที่ผันผวน ซึ่งเกิดจากปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอกบริษัท เป็นการศึกษาถึงสาเหตุของปัญหา โดยใช้ข้อมูลขาย ข้อมูลการผลิต ข้อมูลผลิตภัณฑ์ ของบริษัทกรณีศึกษา วิเคราะห์ เรียบเรียง ทำความเข้าใจลำดับขั้นตอนของกระบวนการทำงานและกระบวนการผลิตโดยใช้ Flow chart diagram และสายธารคุณค่า (VSM) เขียนภาพรวมของกระบวนการ จัดทำแผนภูมิก้างปลา หาสาเหตุของปัญหา ปัจจัยที่เป็นต้นเหตุ มาตรการแก้ไข และจัดใบสั่งผลิตโดยใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ สมการเชิงเส้น (Linear programing) นำผลการวิเคราะห์ไปพัฒนาระบบงานสารสนเทศ 1) การเพิ่มจำนวนผลิตภัณฑ์ในสูตรการผลิต เพื่อเผื่ออัตราความสูญเสียของชิ้นงานระหว่างผลิต (% Scrap) 2) จัดกลุ่มการผลิต (Product constrain) จากข้อมูลรวมของผลิตภัณฑ์รวมจากใบสั่งขาย 3) การใช้สูตรทางคณิตศาสตร์สมการเชิงเส้น ในการจัดใบสั่งผลิตในกระบวนการเคลือบน้ำยา (Coating) 4) ระบบข้อมูลสถานะผลการผลิต (WIP tracking report-coating) 5) จัดใบสั่งผลิตสำหรับบรรจุภัณฑ์ (Packing) ตามใบสั่งขาย 6) ระบบข้อมูลผลสถานะการผลิต (WIP tracking report-packing) ผลการจัดใบสั่งผลิต โดยประมวลผลจากข้อมูลการผลิตเดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2564 พบจำนวนใบสั่งผลิตในระบบลดลงจาก 163,240 ใบ คงเหลือ 117,480 ใบ ลดลงในอัตรา 28% จำนวนครั้งในการ Setup เครื่องจักร ลดลงจาก 1,483 ครั้ง คงหลือ 1,231 ครั้ง อ้างอิงเวลาที่ใช้ปรับค่าเครื่องจักรและเปลี่ยนสีผลิตภัณฑ์ ปี พ.ศ. 2563 พบว่า เวลาการผลิตรวมลดลง 2,973 นาที หรือ 49.5 ชั่วโมง การเพิ่มการผลิตของผลิตภัณฑ์ในสูตรการผลิต (% Scrap) ช่วยชดเชยจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ไม่ครบตามใบสั่งขาย ระบบข้อมูลการผลิต (WIP tracking report) ช่วยแสดงสถานะการผลิต สามารถรับรู้สถานะการผลิตได้ตลอดเวลา การลดจำนวนครั้งในการปรับค่าเครื่องจักรและเปลี่ยนสีผลิตภัณฑ์ (Product setup) ทำให้โอกาสที่จำนวนผลิตภัณฑ์ที่เสียระหว่างผลิตมีจำนวนลดลง

62920298: MAJOR: LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT; M.Sc. (LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT)
KEYWORDS: PRODUCTION WORK ORDERS MANAGEMENT FOR BACK ORDER

SONGYOT KEAWVIJIT : PRODUCTION WORK ORDERS MANAGEMENT FOR BACK ORDER . ADVISORY COMMITTEE: PAIROJ RAOTHANACHONKUN, D.Eng. 2021.

The purpose of this study was to study how to arrange production orders. To solve the problem of incomplete deliveries, it is a guideline for managing the production system to meet the needs of customers completely, able to adjust production plans on volatile situations caused by internal factors and external factors. This is the study of the cause of the problem using sales data, production data, and product information company case study to analyze, compile, and understand the sequence of steps of the work process. Production process by using Flow chart diagram and Value Stream Mapping (VSM). Write an overview of the process. Make a fishbone chart and find the cause of the problem, causal factors, corrective measures, and production orders are organized using mathematical models. Linear equations (Linear programming) apply the results of the analysis to develop an information system. 1) Increasing the number of products in the production formula to allow for the loss rate of parts during production (% Scrap). 2) Group production (Product constrain) from the consolidated data of the consolidated products from the sales order. 3) Using linear equation mathematical formulas to arrange production orders in the coating process (Coating). 4) System of production status information (WIP tracking report-coating). 5) Arrange production orders for packaging (Packing) according to the sales order. 6) Production status information system (WIP tracking report-packing). The result of the production order is processed from the production data from January to May 2021. The number of production orders in the system has decreased from 163,240 to 117,480, a decrease of 28%. The number of times to set up machines is reduced from 1,483 times, remaining 1,231 times, referring to the time to adjust the machine and changing the product color in 2020, it was found that the total production time decreased by 2,973 minutes or 49.5 hours. Increasing the production of the bill of materials (% Scrap) helps compensate for the number of products that are not fully

produced according to the sales order. Production information system (WIP tracking report) helps show production status. Able to know the production status at any time. Reducing the number of times to adjust the machine and change the product color (Product setup) are reduced the likelihood of the number of defective products during production.

กิตติกรรมประกาศ

งานนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ เร้าธนชลกุล อาจารย์ที่ปรึกษางานนิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วนและเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่งจึงกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา ทุกท่าน ที่ให้ความรู้ คำแนะนำ และกำลังใจมาตลอดระยะเวลาที่ศึกษา

ขอกราบขอบพระคุณครอบครัว และพี่ ๆ เพื่อน ๆ ทุกคน ที่คอยให้กำลังใจและสนับสนุนผู้วิจัยเสมอมา คุณค่าและประโยชน์ของงานนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูกตเวทิตาแด่บุพการี บูรพาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน ทั้งในอดีตและปัจจุบัน ที่ทำให้ข้าพเจ้าเป็นผู้มีการศึกษาและประสบความสำเร็จตราบเท่าทุกวันนี้

ทรงยศ แก้ววิจิตร

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ช

สารบัญ ..... ซ

สารบัญตาราง ..... ญ

สารบัญรูปภาพ ..... ฎ

บทที่ 1 บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญ 1

วัตถุประสงค์การวิจัย 2

ขอบเขตของงานวิจัย 3

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย 3

นิยามศัพท์เฉพาะ 3

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 5

ความหมายและความสำคัญของการผลิต 5

หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการการผลิต 18

กลยุทธ์ในการจัดการการผลิต 19

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดตารางการผลิต 23

เครื่องมือและเทคนิคของระบบการผลิตแบบลีน 27

ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดการคลังสินค้า 29

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 31

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย....33
กำหนดกรอบการดำเนินการวิจัย....34
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง....35
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย....35
การรวบรวมข้อมูล....36
การวิเคราะห์ข้อมูล....36
สรุปผลการวิจัยและจัดทำรายงานนำเสนอ....36
บทที่ 4 ผลการวิจัย....37
การวิเคราะห์กระบวนการรับคำสั่งซื้อ กระบวนการผลิตสินค้า และการจัดส่งมอบสินค้า....37
การวิเคราะห์ข้อมูลรายละเอียดของผลิตภัณฑ์....42
ประเภทของผลิตภัณฑ์....45
การวิเคราะห์การจัดกระบวนการผลิต และขั้นตอนการผลิต....47
การวิเคราะห์ปัญหาการจัดใบสั่งผลิตกรณีสินค้าส่งไม่ครบโดยใช้แผนผังก้างปลา....53
การหามาตรการเพื่อลดเวลาสูญเปล่าโดยใช้เทคนิค Why Why Analysis....55
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ....65
ข้อเสนอแนะในการดำเนินการวิจัยครั้งต่อไป....66
บรรณานุกรม....67
ประวัติย่อของผู้วิจัย....69

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ความสูญเสีย ข้อดี-ข้อเสียที่เกิดขึ้นจากปรัชญา และระบบการผลิต 21

ตารางที่ 2 ลักษณะเลนส์ผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิต.....43

ตารางที่ 3 ข้อมูลการกำหนดเป้าหมายในการผลิตและข้อมูลการผลิตจริง 50

ตารางที่ 4 ข้อมูลสรุปประเด็นหลักและมาตรการแก้ไขป้องกันจากการวิเคราะห์ โดยใช้เทคนิค Why Why Analysis.....56

สารบัญรูปภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 องค์ประกอบระบบการผลิต....8
ภาพที่ 2 ความยืดหยุ่นของกระบวนการและความหลากหลายของผลิตภัณฑ์....9
ภาพที่ 3 ขั้นตอนการวางแผนการผลิต....12
ภาพที่ 4 กระบวนการวางแผนการผลิต (Production planning process)....13
ภาพที่ 5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย....33
ภาพที่ 6 กรอบการดำเนินการวิจัย....34
ภาพที่ 7 แผนผังก้างปลาใช้สำหรับวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น....35
ภาพที่ 8 ขั้นตอนการรับคำสั่งซื้อ กระบวนการผลิตสินค้า การจัดส่งมอบสินค้าในกลุ่มบริษัท....37
ภาพที่ 9 แผนภาพขั้นตอนการรับคำสั่งซื้อ กระบวนการผลิตสินค้า การจัดส่งมอบสินค้าส่งตรงให้กับลูกค้า....38
ภาพที่ 10 แผนภูมิกระบวนการทำงาน (Information flow diagram)....39
ภาพที่ 11 เงื่อนไขในการจัดใบสั่งผลิต....40
ภาพที่ 12 ตัวอย่างความสัมพันธ์ของใบสั่งขายและการจัดใบสั่งผลิต....40
ภาพที่ 13 ใบสั่งขาย ใบสั่งผลิต และจำนวนหน่วยสั่งผลิต....41
ภาพที่ 14 ลักษณะผลิตภัณฑ์และการเคลือบสารเคมีเลนส์ปรับแสง....42
ภาพที่ 15 เลนส์ประเภท FSV และ SFSV....45
ภาพที่ 16 กลุ่มสีของการเคลือบเลนส์....45
ภาพที่ 17 ค่าสายตา Prescription....46
ภาพที่ 18 ค่าสายตาและเลนส์....47
ภาพที่ 19 ผังแสดงการทำงานในกระบวนการผลิต....48

ภาพที่ 20 ข้อมูลจำนวนชิ้นงานที่เสียในใบสั่งผลิต 50
ภาพที่ 21 แผนภาพสายธารคุณค่าในกระบวนการผลิต.....51
ภาพที่ 22 ข้อมูลสถิติแสดงสินค้าส่งไม่ครบ หน่วย: เลนส์ 52
ภาพที่ 23 สาเหตุการหยุดของเครื่องจักร หน่วย: นาที 52
ภาพที่ 24 จำนวนครั้งและเวลาที่ใช้ในการปรับค่าเครื่องจักรและเปลี่ยนสีผลิตภัณฑ์ หน่วย: นาที..53
ภาพที่ 25 ผังก้างปลาการวิเคราะห์ปัญหาการจัดใบสั่งผลิตกรณีสินค้าส่งไม่ครบ.....54
ภาพที่ 26 แผนภาพการปรับปรุงขั้นตอนการจัดใบสั่งผลิต.....58
ภาพที่ 27 การเพิ่มอัตราการสูญเสียของผลิตภัณฑ์ในสูตรการผลิต.....59
ภาพที่ 28 การเพิ่มจำนวนผลิตภัณฑ์ในสูตรการผลิต 60
ภาพที่ 29 เงื่อนไขการจัดกลุ่มผลิตของผลิตภัณฑ์ที่จะทำการผลิต 61
ภาพที่ 30 แผนภาพแสดงข้อมูลสถานะการผลิต ใบสั่งผลิต ชิ้นงานดี ชิ้นงานเสีย ในแต่ละสถานีการผลิต (WIP tracking report).....62
ภาพที่ 31 กระบวนการปรับปรุงระบบงานสารสนเทศเพื่อจัดใบสั่งผลิตกรณีสินค้าส่งไม่ครบ 63
ภาพที่ 32 การจัดใบสั่งผลิตรวมทุกประเภทผลิตภัณฑ์ 63

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

การบริการลูกค้าเป็นเรื่องเกี่ยวกับความคาดหวังทางธุรกิจที่ให้การตอบสนองหรือการบริการอย่างรวดเร็ว เพื่อให้ได้รับการตอบรับที่ดีจากลูกค้า ซึ่งสิ่งสำคัญในการดำเนินธุรกิจ คือ ลูกค้า เพราะความพึงพอใจของลูกค้าคือความสำเร็จของบริษัท ดังนั้น การให้ความสำคัญในเรื่องการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทาน และการแก้ไขปัญหาทางด้านโลจิสติกส์ เพื่อให้เป็นไปตามความต้องการของลูกค้าแต่ละราย จึงเป็นเรื่องที่ทีมผู้บริหารของแต่ละองค์กรมักให้ความสนใจและนำมาพิจารณาเป็นประเด็นหลักในการพัฒนาขีดความสามารถของกระบวนการในการดำเนินงานของกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานภายในองค์กร ให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าเหล่านั้นโดยกระบวนการในการปฏิบัติงานเพื่อให้ได้สินค้า บริการ หรืองานที่มีคุณภาพสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า ด้วยวิธีการในการลดต้นทุน ลดการสูญเสียทุกรูปแบบ การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม การพัฒนาศักยภาพของผู้ปฏิบัติงานในองค์กร และการใช้เทคนิคการทำงานต่าง ๆ เข้ามาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน เป็นแนวทางการเพิ่มผลผลิตขององค์กร ก่อให้เกิดประโยชน์แก่ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องและสามารถแข่งขันได้ในภาคธุรกิจ

การเพิ่มผลผลิต เป็นความรับผิดชอบของทุกคนภายในองค์กร ในแง่ของบริษัทหรือโรงงาน ผู้บริหารต้องมีความเข้าใจในเรื่องการเพิ่มผลผลิตและให้การสนับสนุนการดำเนินกิจกรรมอย่างเต็มที่ ในขณะเดียวกัน ฝ่ายพนักงานต้องให้ความร่วมมือ โดยการทำงานอย่างเต็มความสามารถและเพิ่มทักษะการทำงานให้สูงขึ้น นอกจากนี้การเพิ่มผลผลิตยังต้องอาศัยความร่วมมือจากพนักงาน เจ้าหน้าที่ บุคลากร และหน่วยงานอื่นทั่ว ๆ ไป ในการร่วมกันปรับปรุงการเพิ่มผลผลิตในทุกสถานที่ ทั้งที่ทำงาน และสถานประกอบการด้วยการทำสิ่งต่าง ๆ อย่างถูกต้อง โดยใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งส่งผลให้การเพิ่มผลผลิตโดยรวมของประเทศเพิ่มสูงขึ้น อันจะนำไปสู่การยกระดับมาตรฐานการครองชีพของประชาชนในประเทศ ซึ่งก็คือเป้าหมายสำคัญสูงสุดของการเพิ่มผลผลิต

ดังนั้น สถานประกอบการหรือองค์กรต่าง ๆ จะต้องพยายามหาวิธีการเพิ่มผลผลิตเพื่อที่จะใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดเพื่อให้การผลิตสินค้าเพียงพอกับความต้องการของลูกค้า และเกิดการสูญเสียน้อยที่สุด

การเพิ่มผลผลิตจึงเป็นสิ่งที่ทุกคนในองค์กรต้องพยายามทำให้การผลิตขององค์กรดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะทรัพยากรต่าง ๆ นับวันจะขาดแคลนลง หรือลดน้อยลงไปทุกวัน

ดังนั้น องค์กรจึงต้องพยายามหาวิธีการเพิ่มผลผลิตในทุกวิถีทาง เพื่อที่จะใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการที่จะทำให้การผลิตสินค้าเพียงพอกับความต้องการของลูกค้า โดยพยายามให้เกิดการสูญเสียน้อยที่สุด หรือไม่มีการสูญเสียใด ๆ เลยในกระบวนการผลิต ซึ่งก็จะเป็นการประหยัดทรัพยากรที่มีให้ใช้ได้อย่างคุ้มค่า

บริษัทกรณีศึกษาที่ผู้วิจัยศึกษา เป็นบริษัทผลิตเลนส์แว่นตาปรับแสง มีตลาดลูกค้ากว่า 90% อยู่ในต่างประเทศ ลูกค้าส่วนใหญ่อยู่ในยุโรปและอเมริกา และบางส่วนอยู่ในเอเชีย การรับคำสั่งซื้อจากลูกค้าในการผลิตเป็นแบบตามคำสั่งซื้อ (Made to Order: MTO) ซึ่งลักษณะสินค้าเป็นลักษณะของสินค้าแฟชั่นที่มีอายุของผลิตภัณฑ์ที่ขายอยู่ในตลาด โดยบริษัทมีนโยบายจะไม่มีการเก็บสต็อคสินค้าไว้เพื่อขาย ซึ่งในความต้องการสินค้าของลูกค้าบริษัทนั้น ลูกค้าต้องการอัตราการมีสินค้าตามการสั่งซื้อ (Fill rate) สำหรับสินค้า (Backorder) ที่ 100% จากการดำเนินงานในด้านการบริหารจัดการในการผลิตตามคำสั่งซื้อของลูกค้าในปัจจุบัน บริษัทประสบปัญหาในการจัดการใบสั่งผลิตที่เป็นผลจากความพยายามที่จะส่งสินค้าให้ทันตามความต้องการสินค้าของลูกค้า ซึ่งในการดำเนินการผลิตจะมีงานบางส่วนที่สูญเสียระหว่างการผลิต จึงมีการออกใบสั่งผลิตใหม่เพื่อทดแทนงานส่วนที่เสียไป เป็นผลทำให้เกิดจำนวนใบสั่งผลิต ที่มีจำนวนหน่วยการผลิต ในหลักจำนวนหน่วยน้อยต่อใบสั่งผลิต ซึ่งใบสั่งผลิตจำนวนน้อยหน่วยมีเป็นจำนวนมาก ส่งผลเสียให้ประสิทธิภาพโดยรวมของการผลิต และฝ่ายการผลิตต้องเสียเวลาในการเตรียมการผลิตสำหรับรายการผลิตที่มีความแตกต่างกันของใบสั่งผลิตเหล่านั้น นอกจากนั้นยังมีผลถึงระยะเวลาการจัดส่งและต้นทุนการจัดส่งที่ไม่สามารถควบคุมได้ ซึ่งเหตุผลดังกล่าวทำให้บริษัทมีแนวคิดที่จะปรับปรุงความสามารถในการบริหารจัดการโดยที่ยังคงการให้บริการส่งสินค้ากับลูกค้าในอัตราการมีสินค้าตามการสั่งซื้อที่ลูกค้าต้องการ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดแผนการผลิต และการจัดใบสั่งผลิตโดยศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้น และเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข
2. เพื่อวิเคราะห์หาแนวทางในการแก้ไขปัญหาการส่งสินค้าไม่ครบ

ขอบเขตของงานวิจัย

งานวิจัยนี้ ศึกษาเฉพาะส่วนของการรับคำสั่งซื้อของลูกค้า และการจัดใบสั่งผลิตหลังจากรับคำสั่งซื้อของลูกค้าเพื่อปรับกระบวนการในการจัดใบสั่งผลิตสินค้า โดยวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวข้องก่อนการดำเนินการจัดใบผลิตสินค้าของบริษัทกรณีศึกษาแห่งหนึ่งในนิคมอุตสาหกรรมภาคตะวันออกของประเทศไทย โดยวิเคราะห์เฉพาะส่วนของการจัดใบสั่งผลิตในกรณีสินค้าส่งไม่ครบ จากคำสั่งซื้อของลูกค้าในลักษณะสินค้าส่งไม่ครบ (Backorder) และวิเคราะห์หาสาเหตุและปรับกระบวนการในการจัดใบสั่งผลิต

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ทราบถึงสาเหตุของปัญหาการส่งสินค้าไม่ครบ และวิธีเพิ่มประสิทธิภาพการจัดใบสั่งผลิต

2. ทราบแนวทางการปรับปรุงการจัดใบสั่งผลิต การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และลดความสูญเสียระหว่างการผลิต เพิ่มความสามารถในการลดต้นทุนโดยรวมของการจัดการผลิตสินค้า

3. เป็นแนวทางในการพัฒนาเพื่อเพิ่มความสามารถไปยังการวางแผนการผลิตที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

นิยามศัพท์เฉพาะ

การผลิตตามคำสั่งซื้อ (Made-to-Order: MTO) หมายถึง การผลิตที่คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์จะเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการของลูกค้าแต่ละราย

การสั่งซื้อสินค้าซึ่งยังไม่สามารถส่งมอบได้ (Backorder) หมายถึง การสั่งซื้อสินค้าซึ่งยังไม่สามารถส่งมอบได้ในขณะนั้นเนื่องจากสินค้าหมด และผู้ขายจะส่งมอบได้เมื่อมีสินค้าพร้อมส่ง

กระบวนการตอบสนองการสั่งซื้อของลูกค้าให้สำเร็จ (Fill Rate: FR) หมายถึง กระบวนการที่ตอบสนองถึงการสั่งซื้อของลูกค้าให้สำเร็จและสามารถสร้างความรู้สึกที่ดีต่อลูกค้าในการดำเนินธุรกิจร่วมกัน ซึ่งเป็นสัดส่วนของสินค้าที่ส่งได้ คิดเป็นอัตราเปอร์เซ็นต์ของความต้องการสินค้า เช่น FR = 98% จากปริมาณความต้องการทั้งหมด 100 กล่อง จะสามารถส่งได้เฉลี่ย 98 กล่อง

การบริหารสินค้าคงคลังโดยผู้ขาย (VMI: Vendor Managed Inventory) เป็นการให้ผู้จัดจำหน่ายเป็นผู้บริหารสินค้าคงคลังแทนลูกค้า โดยมีหน้าที่รับผิดชอบในการเติมสินค้าให้กับลูกค้า การให้ผู้ผลิตเป็นผู้ดำเนินการจัดเก็บและวางแผนการส่งสินค้าจะช่วยลดปัญหาการเก็บสะสมของสต็อกสินค้าทั้งในส่วนของผู้ผลิตและศูนย์กระจายสินค้าของผู้ค้าปลีกด้วย

ระบบการผลิตแบบลีน (Lean manufacturing system) คือ ระบบการผลิตที่มุ่งเน้นการไหล (Flow) ของงานเป็นหลัก เพื่อลดหรือกาจัดความสูญเปล่า (Waste) ต่าง ๆ ของงาน และเพิ่มคุณค่า (Value) ให้กับตัวสินค้า ด้วยการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง อันจะส่งผลต่อการลดต้นทุนและเพิ่มผลิตภาพ (Productivity) บนพื้นฐานของความพอใจของลูกค้า

การพยากรณ์ความต้องการ (Forecasting demand) มีความสำคัญต่อการวางแผนการผลิต โดยแบ่งเป็นช่วงเวลาของการพยากรณ์ (Time frame) และพฤติกรรมของความต้องการ

ระบบช่วยจัดการข้อมูลและวางแผนภายในองค์กร (Enterprise Resource Planning: ERP) เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานสูงสุดโดยระบบ ERP จะทำหน้าที่เชื่อมโยงข้อมูล และกระบวนการทั้งหมดที่เกิดขึ้นในองค์กรนั้นให้สามารถทำงานร่วมกันได้เป็นระบบเดียว

การวัดสมรรถนะของการผลิต (Overall Equipment Effectiveness: OEE) เป็นวิธีการที่ทำให้รู้ประสิทธิภาพของเครื่องจักรและรู้ถึงสาเหตุของความสูญเสียที่เกิดขึ้น คือ สามารถแยกการสูญเสียและรายละเอียดของสาเหตุนั้น ทำให้สามารถที่จะปรับปรุงแก้ไขได้

Yield คือ การวัดผลิตภาพการใช้วัตถุดิบในอุตสาหกรรมการผลิต โดยวัดด้วย % Yield

$$\text{อัตราการผลิต (\% Yield)} = \frac{\text{น้ำหนักวัตถุดิบหลังออกจากระบวนการผลิต (Output)}}{\text{น้ำหนักวัตถุดิบก่อนเข้าสู่กระบวนการผลิต}}$$

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอเกี่ยวกับทฤษฎีการผลิต การจัดแผนการผลิตหลัก วัตถุประสงค์ของการจัดแผนการผลิต ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพในการจัดลำดับงาน ข้อจำกัดในการจัดตารางการผลิต และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งจะใช้เป็นพื้นฐานในการดำเนินงานวิจัยต่อไป

ความหมายและความสำคัญของการผลิต

การผลิต หมายถึง กระบวนการในการแปรสภาพวัตถุดิบปัจจัยนำเข้าให้กลายเป็นผลผลิตที่มีมูลค่าเพิ่มมากกว่าปัจจัยนำเข้า โดยกระบวนการผลิตจะต้องมีความสัมพันธ์กับขีดความสามารถในการผลิต และผลลัพธ์ที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่หลากหลายได้ทั้งในเรื่องรูปลักษณ์และคุณภาพของสินค้าถือเป็นปัจจัยสำคัญต่อการออกแบบกระบวนการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพและตรงกับความต้องการของลูกค้า ประกอบกับกระบวนการผลิตจะต้องคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนการผลิต บทบาทของการผลิตเป็นส่วนหนึ่งขององค์กร ซึ่งสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของอัตราของปัจจัยนำเข้าไปถึงความต้องการของผู้บริโภค ที่มีความต้องการคุณภาพ การผลิตจึงหมายถึง “ขั้นตอนแต่ละขั้นตอนในการเปลี่ยนรูปวัตถุดิบจากรูปหนึ่งไปสู่รูปอื่นด้วยปฏิกิริยาทางเคมี หรือ กระบวนการทางเครื่องจักร เพื่อสร้างหรือเพิ่มคุณค่าของกระบวนการผลิตซึ่งสามารถเพิ่มมูลค่าได้” (ทวีศักดิ์ เทพพิทักษ์, 2554)

การผลิตจึงถือเป็นส่วนสำคัญอีกส่วนหนึ่งของโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานที่ทำให้เกิดกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพ เพื่อประหยัดต้นทุนการผลิต สามารถผลิตสินค้าได้ตรงตามความต้องการของลูกค้า ภายในระยะเวลาที่ลูกค้าต้องการ ดังนั้น การจัดการการผลิตจึงเริ่มตั้งแต่การพยากรณ์ โดยอาจใช้เทคนิคและประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติงาน หรือเกิดจากการพิจารณาสมรรถนะและการออกแบบตารางการผลิต เพื่อให้ทราบข้อมูลสำหรับการบริหารจัดการกระบวนการผลิตทั้งวัตถุดิบ จนกระทั่งการกระจายสินค้าให้ถึงมือลูกค้าความสำคัญของการผลิตจึงนับว่าเป็นกระบวนการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคธุรกิจ รวมถึงยังนำพาให้ธุรกิจสามารถรอดพ้นจากวิกฤติการณ์ต่าง ๆ จากการเปลี่ยนแปลงของการกำหนดกลยุทธ์ทางธุรกิจที่มีมากขึ้น ความต้องการของลูกค้าที่มีทั้งความหลากหลาย และมีความซับซ้อน รวมถึงการขยายตัวของคู่แข่งทางการค้าและส่วนแบ่งการตลาดที่เพิ่มมากขึ้น ทำให้ภาคธุรกิจจะต้องปรับตัวให้สามารถ

รับมือกับความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เมื่อกระแสโลกาภิวัตน์เข้ามามีบทบาทต่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจในปัจจุบันทั้งการติดต่อสื่อสารที่สะดวกและมีความหลากหลายทำให้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับสินค้าไปถึงผู้บริโภคได้ง่ายมากขึ้น ส่งผลต่อการตัดสินใจในการเลือกซื้อสินค้าของผู้บริโภคเปลี่ยนไปจากเดิมโดยจะให้ความสำคัญกับคุณภาพของสินค้าในราคาที่สมเหตุสมผลมากกว่าการเลือกซื้อจากความชอบและตามความนิยมของสังคม นอกจากนี้กระแสโลกาภิวัตน์ยังเข้ามามีอิทธิพลต่อการหาแหล่งวัตถุดิบ แหล่งเงินและตลาดของผลิตภัณฑ์การผลิต โดยไม่จำเป็นที่จะต้องใช้วัตถุดิบในประเทศที่แพงหากสามารถหาวัตถุดิบจากแหล่งอื่นที่ถูกกว่าได้ และธุรกิจสามารถย้ายฐานการผลิตไปอยู่ในประเทศที่ค่าแรงคนงานต่ำกว่า เพื่อลดต้นทุนการผลิต หรือเพื่อหลีกเลี่ยงข้อจำกัดของการกีดกันทางการค้า ความหลากหลายของผลิตภัณฑ์และการตอบสนองลูกค้าเฉพาะราย (Customization) แพร่หลายมากขึ้น ความนิยมให้ผลิตภัณฑ์มวลชนเริ่มเสื่อมลง ลูกค้าเริ่มต้องการสินค้าและบริการที่ตอบสนองความต้องการเฉพาะแบบที่ไม่ซ้ำใคร การผลิตจึงมีแนวโน้มจะมีปริมาณการผลิตต่อขนาดที่ต่ำลง ทำให้ต้องหาวิธีที่จะผลิตผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายได้ในต้นทุนที่ต่ำ รวมทั้งต้องพยายามคิดค้น พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ให้ดึงดูดใจลูกค้าอยู่เสมอให้ทันกับวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ที่สั้นลง และสิ่งที่สำคัญที่สุด คือ ความก้าวหน้าในเทคโนโลยี ทั้งด้านการผลิตโดยตรง เช่น การใช้แสงเลเซอร์ การใช้ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต (Internet) การติดต่อการค้าด้วยพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce) ล้วนแต่มีผลต่อคุณภาพผลิต ปริมาณและต้นทุนของการผลิตเป็นอย่างมาก จากที่กล่าวมาข้างต้นจึงทำให้ผู้ผลิตจะต้องมีการวางกลยุทธ์ในการผลิตเพื่อสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ให้ตอบสนองความต้องการของลูกค้า และในกระบวนการผลิตจะต้องสามารถลดต้นทุนการผลิต แต่ยังคงประสิทธิภาพการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพได้

ระบบการผลิต

การผลิตในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมอย่างมากอันเนื่องมาจากทิศทางการค้าและเศรษฐกิจที่เติบโต รวมกับความต้องการของลูกค้าที่หลากหลาย ซึ่งจะส่งผลต่อการปรับกลยุทธ์ของผู้ผลิตให้สามารถดำเนินธุรกิจภายใต้แรงกดดันดังกล่าวได้ โดยทิศทางของการผลิตในภาพรวมที่สำคัญ ดังนี้

1. การดำเนินการผลิตที่ประเทศแม่แล้วส่งออกสินค้าไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศที่มีความต้องการอย่างกว้างขวาง

2. การสร้างฐานการผลิตส่วนท้องถิ่น เพื่อตอบสนองความต้องการเฉพาะของแต่ละตลาดต่างประเทศ ในกรณีเช่นนี้บริษัทข้ามชาติจะเข้าไปทำการผลิตตลาดในแต่ละประเทศแล้วจำหน่ายให้กับตลาดท้องถิ่นนั้น ๆ เสียเป็นส่วนใหญ่ เช่น การผลิตเครื่องซักผ้าเพื่อจำหน่ายในประเทศนั้น ๆ

เนื่องจากความต้องการของขนาด ความจุของผ้า หรือรูปแบบที่ลูกค้าในแต่ละประเทศต้องการมีนั้นแตกต่างกัน

3. การรวมเอาแนวคิดแบบสากลและส่วนท้องถิ่นเข้าด้วยกัน

4. การประสานมุมมองแบบสากล

5. การสร้างศูนย์กลางของการผลิตซึ่งเกิดขึ้นในทำเลที่ตั้งต่าง ๆ โดยมิได้คำนึงถึงความใกล้ชิดกับตลาดท้องถิ่นต่าง ๆ แต่มุ่งหวังประโยชน์จากความเชี่ยวชาญในผลิตภัณฑ์เฉพาะชนิดในที่ตั้งแห่งนั้น

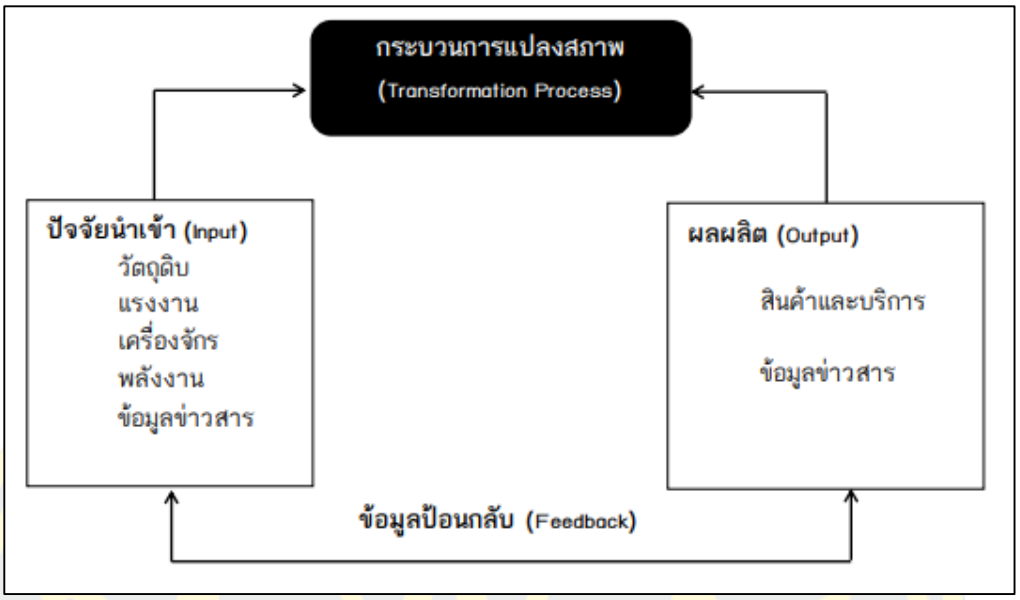
จากที่กล่าวมาข้างต้นจะพบว่าทิศทางการผลิตจะมุ่งเน้นไปที่การลดต้นทุน อันเกิดจากสถานที่จัดหาวัตถุดิบ การผลิต การกระจายสินค้าไปถึงมือผู้บริโภค ประกอบกับคุณภาพของวัตถุดิบที่ต้องใช้ในการผลิตต้องมีความสมเหตุสมผลด้านราคา คุณภาพ และการขนส่ง นอกจากนี้ยังเน้นไปที่การให้ความสำคัญกับตลาดท้องถิ่นโดยการเชื่อมโยงเครือข่ายทางธุรกิจระหว่างผู้ผลิตวัตถุดิบ และทุกหน่วยธุรกิจในห่วงโซ่อุปทาน เมื่อทิศทางการผลิตผลิตภัณฑ์มีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมที่ผู้ผลิตจะต้องดำเนินการผลิตแบบเบ็ดเสร็จตั้งแต่การจัดการเรื่องวัตถุดิบ โดยดำเนินการผลิตภายในประเทศหรือพื้นที่ของผู้ผลิตเท่านั้น แต่ในปัจจุบันได้มีกระบวนการในการสนับสนุนการผลิตที่ดีขึ้น และสามารถช่วยลดต้นทุนของผู้ผลิตทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้มากขึ้น ดังนั้น การให้ความสำคัญกับระบบบริหารการผลิตประกอบไปด้วย

1. ปัจจัยนำเข้า ได้แก่ วัตถุดิบ แรงงานคน เครื่องจักร พลังงาน และข้อมูลข่าวสาร

2. กระบวนการแปลงสภาพ

3. ผลผลิต ได้แก่ สินค้าบริการ และข้อมูลข่าวสาร

4. การส่งข้อมูลป้อนกลับมาเพื่อการปรับเปลี่ยนปัจจัยนำเข้าและกระบวนการแปลงสภาพให้ ตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้มากขึ้น ในระบบการบริหารการผลิตนั้น การส่งข้อมูลป้อนกลับถือเป็นหัวใจสำคัญของการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้มากขึ้น โดยข้อมูลป้อนกลับจะมีลักษณะที่หลากหลาย เช่น ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อผิดพลาดจากกระบวนการผลิต ที่ทำให้เกิดความล่าช้าในการผลิต ข้อมูลเกี่ยวกับความเสียหายของสินค้าที่เกิดจากกระบวนการผลิต ข้อมูลความพึงพอใจของลูกค้าต่อผลิตภัณฑ์หรือข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าต้องการ เป็นต้น



ภาพที่ 1 องค์ประกอบระบบการผลิต
ที่มา: ทวีศักดิ์ เทพพิทักษ์ (2554)

รูปแบบการผลิตและระบบการผลิต

สามารถแบ่งออกได้หลายรูปแบบ ดังนี้

1. การแบ่งตามชนิดของการผลิต ได้แก่ การผลิตแบบชิ้นงาน/ โครงการ (Job shop production) การผลิตแบบชุด (Batch production) และการผลิตแบบปริมาณมาก (Mass production)

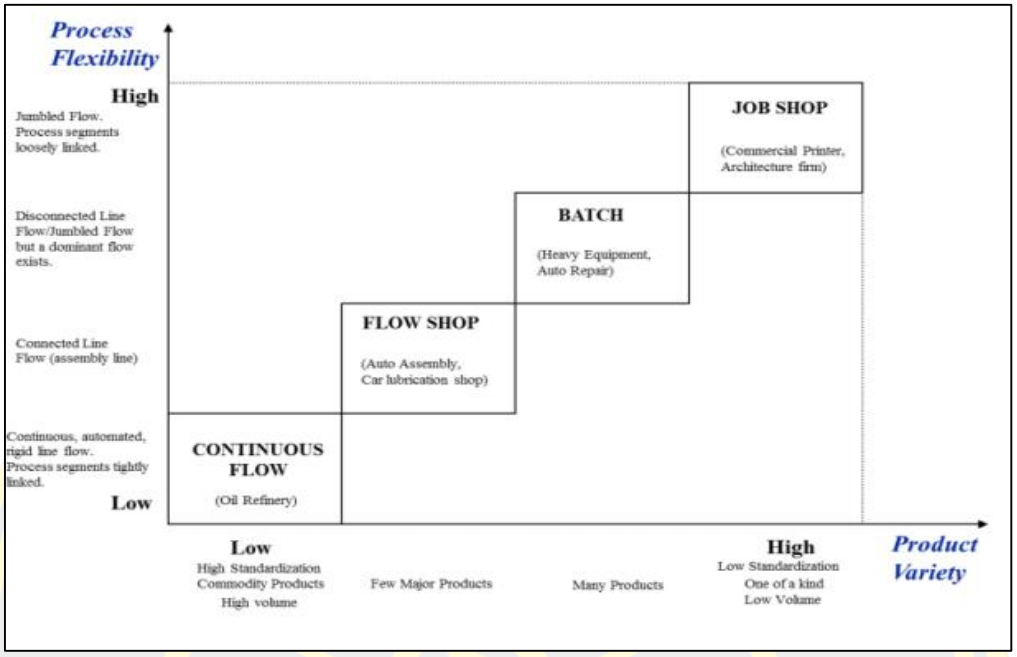
2. การแบ่งตามขนาดของการผลิต ได้แก่ โรงงานขนาดใหญ่ (Large size plant) เช่น โรงกลั่นน้ำมัน โรงงานขนาดกลาง (Medium size plant) และโรงงานขนาดเล็ก (Small size plant)

3. การแบ่งตามชนิดของการผลิต ได้แก่ การผลิตที่ซับซ้อน (Complex to manufacture) เช่น การผลิตเครื่องบิน และการผลิตแบบพื้นฐาน (Simple to manufacture)

4. การแบ่งตามการไหลทางกายภาพของวัตถุดิบ ได้แก่ การไหลอัตโนมัติ (Automated flow) การไหลแบบกึ่งอัตโนมัติ (Semi-automated flow) การไหลแบบใช้แรงงานคน (Manual flow)

5. การแบ่งตามลักษณะการสั่งสินค้า/ รูปแบบความต้องการ ได้แก่ ความต้องการคงที่ (Stable demand) ความต้องการไม่คงที่ (Unstable demand)

6. ความหลากหลายของงาน ได้แก่ สินค้าที่มีความหลากหลาย เช่น สินค้าประเภทชิ้นส่วนหรือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ สินค้าชนิดเดียว เช่น โรงกลั่นน้ำมัน



ภาพที่ 2 ความยืดหยุ่นของกระบวนการและความหลากหลายของผลิตภัณฑ์
ที่มา: Panicker (n.d.)

กระบวนการผลิตสินค้าหรือผลิตภัณฑ์จะเกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพการผลิต ได้แก่ ลักษณะของผลิตภัณฑ์ เนื่องจากลักษณะสินค้าหรือผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดมีองค์ประกอบวัตถุดิบที่แตกต่างกันออกไป ถึงแม้จะเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดเดียวกันก็ตาม ตัวอย่างเช่น สบู่ชนิดก้อน และสบู่ชนิดเหลว ถึงแม้จะใช้ในการชำระล้างร่างกายเหมือนกัน แต่คุณสมบัติทางกายภาพก็ไม่เหมือนกัน โดยสบู่ก้อนจะมีคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ประเภทของแข็ง ส่วนสบู่เหลวจะมีคุณสมบัติเป็นของเหลวหรือแม้จะเป็นสบู่แข็งเหมือนกัน แต่หากผู้ผลิตต้องการให้มีความหลากหลายของผลิตภัณฑ์เพิ่มมากขึ้นเพื่อตอบสนองกับความต้องการของผู้บริโภค ก็อาจจะออกแบบให้มีกลิ่นที่แตกต่างกัน หรือ สีไม่เหมือนกัน คุณสมบัติต่าง ๆ ที่แตกต่างกันจะส่งผลต่อการเลือกใช้วัตถุดิบ กระบวนการผลิต เครื่องมือการผลิตที่ แตกต่างกันออกไป ระบบและปริมาณการผลิต เมื่อมีความต้องการในการสั่งซื้อผลิตภัณฑ์ผู้ผลิตจะต้องพิจารณาถึง การออกแบบระบบในการผลิตว่าจะใช้ระบบการผลิตแบบใดเพื่อให้เกิดความคุ้มค่าในการผลิตมากที่สุด กล่าวคือ เป็นระบบการผลิตที่ตรงกับลักษณะของวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ มีต้นทุนในการผลิตที่เหมาะสม ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบจากกระบวนการผลิต และสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้ตามปริมาณและทันต่อเวลา ตามที่ลูกค้าต้องการ นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาถึงปริมาณของผลิตภัณฑ์ที่จะผลิตได้ ซึ่งต้องมี

ความสัมพันธ์กับสมรรถนะของระบบที่เลือกใช้ด้วย หากต้องการผลิตผลิตภัณฑ์ในปริมาณที่มาก แต่ ระบบสามารถผลิตได้ในปริมาณที่น้อยจะส่งผลให้ไม่สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้ตามความต้องการของลูกค้าเกิดต้นทุนในการผลิตจากการต้องรอการขนส่งสินค้าให้ได้ตามจำนวนที่ลูกค้าต้องการ ซึ่งทำให้มีสินค้าเกิดต้นทุนจากการเก็บสินค้าไว้ในคลังสินค้า ทำให้เสียพื้นที่ในการทำประโยชน์อย่างอื่น หรือหากมีความต้องการผลิตสินค้าในปริมาณน้อย แต่ระบบการผลิตสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ในปริมาณที่มากก็จะส่งผลต่อต้นทุนที่ผลิตที่สูงจากการสูญเสียพลังงานการผลิตที่ไม่จำเป็น ทั้งนี้ ผู้ออกแบบการผลิตจะต้องพิจารณาถึงปัจจัยที่กล่าวมาข้างต้นควบคู่กันไป โดยประเภทการผลิตแต่ละแบบจะนำไปสู่การออกแบบกระบวนการผลิตที่แตกต่างกันออกไป โดยสามารถแบ่งรูปแบบการผลิตของแต่ละประเภทได้ ดังนี้

1. ประเภทของการผลิตแบ่งตามลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์

1.1 การผลิตตามคำสั่งซื้อ (Made-to-order) เป็นการผลิตผลิตภัณฑ์เปลี่ยนไปตามความต้องการของลูกค้าแต่ละราย ไม่สามารถคาดการณ์การผลิตและวัตถุดิบที่ต้องการจะใช้ตลอดจนกระบวนการผลิตล่วงหน้าได้ ไม่สามารถคาดการณ์การผลิตและวัตถุดิบที่ต้องการจะใช้ตลอดจนกระบวนการผลิตล่วงหน้าได้ เครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้ต้องเป็นแบบอเนกประสงค์ ผู้ผลิตต้องมีความสามารถและความชำนาญหลายอย่าง เพื่อผลิตสิ่งที่ลูกค้าต้องการได้ ตัวอย่างของการผลิตตามคำสั่งซื้อ ได้แก่ การรับสร้างบ้านบนที่ดินของลูกค้า

1.2 การผลิตเพื่อรอจำหน่าย (Made-to-stock) เป็นการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณลักษณะเป็นมาตรฐานเดียวกันตามความต้องการของกลุ่มลูกค้าเป้าหมายส่วนใหญ่ การจัดหาวัตถุดิบและการเตรียมกระบวนการผลิตสามารถทำได้ล่วงหน้า เครื่องจักรอุปกรณ์จะเป็นเครื่องมือเฉพาะงาน ผู้ผลิตถูกอบรมมาเพื่อทำงานตามหน้าที่เฉพาะอย่าง

1.3 การผลิตเพื่อรอคำสั่งซื้อ (Assembly-to-order) เป็นการผลิตชิ้นส่วนที่จะประกอบเป็นสินค้าสำเร็จรูปได้หลายชนิด ซึ่งชิ้นส่วนเหล่านั้นจะมีลักษณะแยกออกเป็นส่วนจำเพาะหรือโมดูล (Module) โดยผลิตโมดูลรอไว้ก่อน เมื่อได้รับคำสั่งซื้อจากลูกค้าจึงทำการประกอบโมดูลให้เป็นสินค้าตามลักษณะที่ลูกค้าต้องการ เป็นการผลิตแบบผสมระหว่างการผลิตเพื่อรอคำสั่งซื้อและการผลิตเพื่อรอจำหน่าย ทำให้ได้สินค้าสำเร็จรูปมีความแตกต่างกันไปตามความต้องการของลูกค้าเฉพาะราย ตัวอย่าง การผลิตเพื่อรอคำสั่งซื้อ ได้แก่ การผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าหลายรุ่นที่มีการใช้อะไหล่เหมือนกัน

2. ประเภทของการผลิตแบ่งตามลักษณะของระบบการผลิตและปริมาณการผลิต

2.1 การผลิตแบบโครงการ (Project manufacturing) เป็นการผลิตผลิตภัณฑ์ขนาดใหญ่ราคาแพง และมีลักษณะเฉพาะตามความต้องการของลูกค้าเฉพาะราย มีปริมาณการผลิตต่อครั้ง

น้อยมากหรือผลิตครั้งละชิ้นเดียวและใช้เวลานาน การผลิตจะเกิดขึ้นที่สถานที่ตั้งของโครงการ (Site) เมื่อเสร็จงานโครงการหนึ่งจึงย้ายทั้งคนและวัสดุสิ่งของเครื่องมือต่าง ๆ ไปรับงานใหม่ เครื่องมือที่ใช้จึงเป็นแบบอเนกประสงค์ซึ่งเคลื่อนย้ายได้ง่าย คนงานต้องสามารถทำงานได้หลายอย่างจึงต้องใช้แรงงานมีฝีมือที่ผ่านการอบรมอย่างดี ตัวอย่างการผลิตแบบโครงการ เช่น การสร้างทางด่วน การต่อเรือดำน้ำ การต่อเครื่องบิน ฯลฯ

2.2 การผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง (Job shop) เป็นการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะหลากหลายตามความต้องการของลูกค้า โดยมีปริมาณการผลิตต่อครั้งเป็นล็อต มีการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตค่อนข้างบ่อย และผลผลิตไม่มีมาตรฐานมากนัก เครื่องจักรอุปกรณ์ต่าง ๆ จะถูกรวมกันตามหน้าที่การใช้งานไว้ในสถานีการผลิตแยกเป็นหมวดหมู่อยู่ตามส่วนต่าง ๆ ของผังโรงงานในจุดที่สามารถทำให้กระบวนการผลิตทุกผลิตภัณฑ์สามารถดำเนินไปตามขั้นตอนการผลิตที่กำหนดไว้อย่างคล่องตัว การเดินเครื่องจักรผลิตจะผลิตสินค้าชนิดหนึ่งจนได้ปริมาณตามที่ต้องการ แล้วจึงเปลี่ยนไปผลิตสินค้าชนิดอื่นโดยใช้เครื่องจักรชุดเดิม

2.3 การผลิตแบบต่อเนื่อง (Continuous process) เป็นการผลิตผลิตภัณฑ์ชนิดเดียวในปริมาณที่มากอย่างต่อเนื่องโดยใช้ เครื่องจักรเฉพาะอย่าง ใช้กับการผลิตหรือแปรรูปทรัพยากรธรรมชาติให้เป็นวัตถุดิบในการผลิตขั้นตอนต่อไป เช่น การกลั่นน้ำมัน การผลิตสารเคมี การผลิตกระดาษ เป็นต้น

2.4 การผลิตแบบเซลลูลาร์ (Cellular manufacturing) การผลิตแบบเซลลูลาร์ในระบบการผลิตแบบพอเหมาะ จะทำให้ฝ่ายผลิตมีความยืดหยุ่นต่อปริมาณ และรูปแบบผลิตภัณฑ์ ผู้ปฏิบัติงานสามารถเปลี่ยนงานไปอยู่ในลักษณะต่าง ๆ ได้ง่าย ทำให้มีความเป็นไปได้ในการผลิตสินค้าหลาย ๆ รูปแบบในเซลล์หรือส่วนการผลิตเดียวกัน เพื่อปรับให้เข้ากับความต้องการอันหลากหลายของลูกค้า

2.5 การผลิตแบบไหลผ่าน หรือการผลิตตามสายการประกอบหรือการผลิตแบบซ้ำ (Line-flow or assembly or repetitive production) เป็นการผลิตภัณฑ์ที่เหมือนกันในปริมาณมาก เช่น การผลิตแชมพู การผลิต รถยนต์ การผลิตเครื่องซักผ้า เครื่องจักรอุปกรณ์มีลักษณะเฉพาะของแต่ละสายผลิตภัณฑ์แยกต่างหาก โดยไม่มีการใช้เครื่องจักรร่วมกัน เครื่องจักรอุปกรณ์จะเป็นแบบเฉพาะงาน สำหรับแต่ละสายผลิตภัณฑ์เพื่อการผลิตที่รวดเร็ว และได้ปริมาณมาก เหมาะสำหรับการผลิตเพื่อรอจำหน่ายหรือใช้ในการประกอบโมดูลในการผลิต เพื่อรอคำสั่งซื้อจากลูกค้าต่อไป

2.6 ระบบการผลิตแบบเป็นงวด (Batch system) การผลิตแบบนี้เป็นที่นิยมของ SMEs และเป็นระบบการผลิตแบบดั้งเดิม กระบวนการผลิตเริ่มจากการประมาณความต้องการของลูกค้าล่วงหน้าเป็นเวลาหลายเดือน จากนั้นจะสั่งซื้อวัตถุดิบตามจำนวนและเวลาที่ได้คาดการณ์ไว้ โดยมี

เวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรหรือระบบแบบคงที่ ดังนั้น ชิ้นส่วนจะถูกผลิตคราวละมาก ๆ ตามปริมาณ EOQ ที่คำนวณไว้ เป้าหมายของระบบการผลิตแบบนี้ก็คือ การผลิตเต็มความสามารถของเครื่องจักรอย่างต่อเนื่อง เมื่อแผนกหนึ่งได้ผลิตชิ้นส่วนตามจำนวนที่ตั้งไว้เสร็จแล้วจึงถูกส่งไปยังแผนกถัดไป ทำให้มีจำนวนชิ้นงานคงค้างระหว่างผลิต (WIP) สะสมอยู่จำนวนมาก สินค้าสำเร็จรูปถูกเก็บไว้ในคลังสินค้าขนาดใหญ่ซึ่งจะเก็บไว้จนกว่าจะขายออกไปได้ หากสินค้าคงคลังลดลงไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าแล้ว จำนวนที่ขาดไปจะสะสมไปผลิตในคราวหน้า หรือหากสินค้าไม่เป็นที่ต้องการของลูกค้า หรือความต้องการของลูกค้าเปลี่ยนไป สินค้าคงคลังดังกล่าวก็จะไร้ประโยชน์ (ทวีศักดิ์ เทพพิทักษ์, 2554)

การวางแผนการผลิต

การวางแผนการผลิต คือ การเตรียมวิเคราะห์งานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสินค้าหรือบริการ โดยศึกษาขั้นตอนการผลิตตั้งแต่แรกเริ่มจนสิ้นสุดการผลิต รวมถึงอุปกรณ์ เครื่องจักรในการผลิตต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการผลิต เพื่อให้การผลิตมีประสิทธิภาพ

การวางแผนการผลิตเป็นกระบวนการในการทำให้กลยุทธ์การผลิตมีความชัดเจน โดยการสรุปภาพรวมในช่วงเวลาที่นาน โดยเฉพะอย่างยิ่งการตัดสินใจต่อความคาดหวังในการตอบสนองของสังคม ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อความคาดหวังดังกล่าว ได้แก่ ขีดความสามารถด้านแรงงานซึ่งมีความสำคัญมากกว่าขีดความสามารถของเครื่องจักร และปัญหาที่สำคัญที่ต้องมีการวางแผนการผลิตคือ ขีดความสามารถด้านสถานที่และแรงงานที่ไม่เหมาะสมกับความต้องการของลูกค้า ซึ่งเกิดจากการจัดการตารางเวลา (Schedule) สำหรับภาคการบริการ การกำหนดระยะเวลาเป็นขีดความสามารถของธุรกิจ (ทวีศักดิ์ เทพพิทักษ์, 2554)

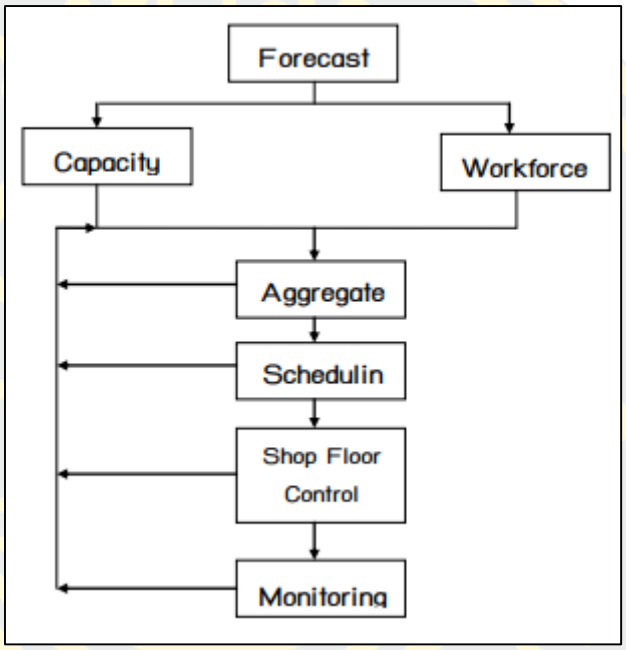
Project → job shop → batch process → line flow → continuous process

ภาพที่ 3 ขั้นตอนการวางแผนการผลิต

ที่มา: Bloomberg, Lemay and Hanna (2002)

กระบวนการในการวางแผนการผลิตจะเริ่มต้นจากการออกแบบโครงการที่เหมาะสมเพื่อให้โครงการสามารถดำเนินการได้อย่างต่อเนื่อง โดยในแต่ละโครงการจะออกแบบการผลิตตามแต่ละผลิตภัณฑ์ไปที่แต่ละแผนก ซึ่งทำงานบนสายการผลิตที่ใหญ่ที่มีเครื่องจักรหลายประเภท แต่เครื่องจักรทุกชนิดก็อาจไม่มีความจำเป็นสำหรับการผลิตทั้งหมด ซึ่งกระบวนการนี้ จะต้องมี

การวิเคราะห์ว่าเครื่องจักรใดมีความจำเป็นสำหรับกระบวนการผลิตบ้าง เมื่อวิเคราะห์ความจำเป็นในการใช้เครื่องจักรในสายการผลิตแล้วก็จะทำให้สามารถออกแบบเส้นทางการผลิต (Line flow) และกระบวนการที่ต่อเนื่อง (Continuous processes) อันประกอบไปด้วยผลิตภัณฑ์ชุด (Bulk products) มีความเป็นอัตโนมัติสูง (High levels of automation) และเกี่ยวข้องกับการใช้แรงงานคนโดยตรงน้อย (Little direct labor) (ทวีศักดิ์ เทพพิทักษ์, 2554)



ภาพที่ 4 กระบวนการวางแผนการผลิต (Production planning process)
ที่มา: Bloomberg, Lemay and Hanna (2002)

ขอบเขตของการวางแผนการผลิต

1. งานคาดคะเนความต้องการสินค้า

2. งานวางแผน ประกอบด้วย การวางแผนวัตถุดิบต่าง ๆ การวางแผนกำลังคน การวางแผนการใช้เครื่องจักร

3. งานควบคุมการผลิต ได้แก่ การจ่ายงาน การติดตามผลงานและการเร่งงาน การหาเวลามาตรฐานการผลิต การควบคุมต้นทุนการผลิต ข้อมูลการผลิต และการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้าตามกำหนด

กระบวนการผลิต

ขั้นตอนที่สำคัญในการดำเนินการผลิตเพื่อให้สามารถดำเนินการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากการวางแผนการผลิตแล้ว ยังต้องพิจารณาถึงปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

1. การเลือกทำเลที่ตั้ง พิจารณาถึงระยะทางและการขนส่งที่สะดวกต่อการลำเลียงวัตถุดิบในการผลิตไปสู่โรงงานผลิตและสินค้าไปยังแหล่งกระจายสินค้า หรือผู้บริโภครวมถึงกำหนดขนาดของสิ่งอำนวยความสะดวกที่เหมาะสมกับประเภทการผลิต ซึ่งมีแนวทางการเลือกทำเลที่ตั้งอยู่ 4 ทางเลือก ได้แก่

1.1 การผลิตที่โรงงานแห่งเดียว

1.2 การผลิตเฉพาะผลิตภัณฑ์หรือเฉพาะกลุ่มของผลิตภัณฑ์แล้วขายให้แก่ทุกตลาดทั่วโลก (Rationalization)

1.3 การใช้โรงงานผลิตหลายแห่งที่มีผลิตภัณฑ์ หรือกระบวนการที่เหมือนกันทุกแห่ง

1.4 การมีโรงงานผลิตชิ้นส่วนหลายแห่งแล้วแลกเปลี่ยนชิ้นส่วนระหว่างกัน (Manufacturing interchange)

2. การเลือกชนิดของกระบวนการผลิตตามลักษณะของผลิตภัณฑ์เพื่อให้เกิดความได้เปรียบทางการผลิตและการค้า โดยเปรียบเทียบจากต้นทุนการผลิตในพื้นที่ที่ต่ำกว่าที่อื่น

3. การควบคุมระบบการผลิตที่มีคุณภาพทั้งด้านระยะเวลาการผลิต กระบวนการผลิต การลดความสูญเสียจากกระบวนการผลิต และการลดต้นทุนจากกระบวนการผลิต

4. การเลือกระดับของ Vertical integration หรือ Outsourcing ของแต่ละโรงงานแหล่งผลิต เพื่อป้อนวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการได้อย่างต่อเนื่องไม่หยุดชะงัก

5. การสร้างและพัฒนานวัตกรรมสำหรับกระบวนการผลิตโดยค้นหาองค์ความรู้สำหรับการปรับปรุงและพัฒนากระบวนการผลิต การนำความรู้ไปสู่การทดลองปฏิบัติ การจัดการความรู้ การถอดบทเรียนความสำเร็จในการดำเนินการผลิต เพื่อนำไปสู่การพัฒนากระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่องและสามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า

6. การถ่ายโอนเทคโนโลยีเพื่อนำมาใช้ในการผลิตจากบริษัทแม่

การควบคุมการผลิต

การควบคุมการผลิตมีวัตถุประสงค์เพื่อทำให้การผลิตและบริการสามารถเสร็จทันตามกำหนดเวลาในปริมาณที่กำหนดตามแผน โดยการควบคุมการผลิตตามตารางการผลิตจะทำให้สามารถติดตามและรายงานผลความก้าวหน้าของงาน ทำให้สามารถทราบถึงอัตราความก้าวหน้าของงานที่ทำได้เมื่อเทียบกับงานที่ได้วางแผนไว้ รวมถึงการนำข้อมูลระหว่างการผลิตมาใช้ในการแก้ไขปัญหา อุปสรรคในกระบวนการผลิต และปรับปรุงการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ซึ่งเทคนิคที่ใช้ในการควบคุมการผลิตที่นิยม คือ แผนภูมิแกนต์ เทคนิคของเส้นดุลยภาพ และการควบคุมปริมาณงานเข้า และออก (Input-output control) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. การควบคุมด้วยแผนภูมิแกนต์ เป็นแผนภูมิที่ใช้แสดงความก้าวหน้าของงาน จะใช้ในการกำหนดรายละเอียดตารางการทำงาน และเป็นเครื่องมือในการติดตามความก้าวหน้าของแผนการที่วางไว้ การใช้แผนภูมิแกนต์ทำให้เกิดความสะดวก สามารถทำให้ผู้เกี่ยวข้องเข้าใจได้โดยง่าย แสดงให้เห็นถึงสภาพการทำงานในขณะใดขณะหนึ่งเท่านั้น เมื่อเวลาล่วงเลยไปจะต้องมีการปรับปรุงตารางแผนภูมิแกนต์ให้เป็นปัจจุบันอยู่เสมอ จึงจะมีประโยชน์ที่จะใช้รายงานความก้าวหน้าของการทำงานในขณะใดขณะหนึ่งได้

2. การควบคุมโดยใช้เทคนิคของเส้นดุลยภาพ (Line of balance technique) ใช้กับงานผลิตตามสั่ง หรือมีลักษณะเป็นงานผลิตตามโครงการที่มีขั้นตอนการทำงานซ้ำ ๆ กัน อันเนื่องมาจากต้องการส่วนผลิตสำเร็จรูปนั้นหลายหน่วย ตัวอย่างเช่น งานการประกอบรถยนต์ตามสั่ง หรือโครงการสร้างบ้านจัดสรร เป็นต้น เทคนิคของเส้นดุลยภาพ เป็นเทคนิคที่ใช้ตรวจวัดความก้าวหน้าของงานที่ได้กระทำไปจริงเทียบกับความก้าวหน้าของงานตามเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้ในแผนการผลิต เป็นเครื่องมือที่ในการวางแผน กำหนดการส่งมอบงานที่ได้ทำเสร็จแล้วได้ตรงตามกำหนดเวลาและในปริมาณที่กำหนด โดยต้องมีการกำหนดหาระดับการผลิตของแต่ละขั้นตอนว่าวันใดควรจะต้องผลิตแต่ละขั้นตอนเป็นจำนวนเท่าใด โดยหาเป็นจำนวนการผลิตสะสมที่เพิ่มขึ้นในแต่ละวัน ดังนั้นเส้นดุลยภาพ (LOB) คือ เส้นแสดงตำแหน่งหรือปริมาณของงาน ณ กำหนดเวลาที่ต้องการจะควบคุม เพื่อควบคุมและตรวจวัดความก้าวหน้าของการผลิตที่เกิดขึ้นจริงว่าสอดคล้องกับตารางการผลิต ณ ตำแหน่งหรือจุดที่ต้องการจะควบคุมหรือไม่

3. การควบคุมปริมาณงานเข้าและออก (Input-output control) การควบคุมปริมาณงานเข้าและออกบนหน่วยผลิต เป็นงานที่มีความสำคัญที่จะทำให้ผู้จัดการฝ่ายผลิตสามารถทราบถึงปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนหน่วยผลิต เช่น กำลังการผลิตไม่เพียงพอ กำลังการผลิตมากเกินไป และความยุ่งยากในการผลิตที่เกิดขึ้นระหว่างกลุ่มของสถานีงานที่อยู่ต่อเนื่องกัน จะมีประโยชน์ในการติดตามความก้าวหน้าและควบคุมการปฏิบัติงานของหน่วยผลิต จะประเมินได้ตลอดเวลาว่าได้มีการใช้กำลังการผลิตให้เกิดประโยชน์มากน้อยเพียงใด

การจัดการการผลิต

แนวคิดหลักการงานของการจัดการการผลิตในระบบการผลิต คือ การจัดการกระบวนการของการแปลงปัจจัยการผลิตเป็นผลที่ต้องการ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการผลิตสินค้าและบริการ และเกี่ยวข้องกับความรับผิดชอบของการสร้างความมั่นใจว่าการดำเนินธุรกิจที่มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ยังมีการจัดการทรัพยากรการจัดจำหน่ายสินค้าและบริการให้กับลูกค้า

ดังนั้น การจัดการการผลิตจึงเป็นการจัดการของกระบวนการแปลงซึ่งจะแปลงที่ดิน แรงงาน เงินทุน และการจัดการปัจจัยการผลิตเป็นผลที่ต้องการของสินค้าและบริการ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการออกแบบและการดำเนินงานของระบบการผลิต การขนส่ง การจัดหา หรือให้บริการ (จัตตุรงค์ เพลินหัด, 2557)

ระบบการผลิตเป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงปัจจัยเปลี่ยนรูปแบบการส่งออก ซึ่งอาจจะเป็นสินค้าหรือบริการ โดยเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับองค์กร อันประกอบด้วย 2 กระบวนการสำคัญ คือ กระบวนการผลิต และกระบวนการดำเนินงานมีความแตกต่างกัน โดยกระบวนการผลิตจะพิจารณาผลิตภัณฑ์เป็นหลัก แต่หากกระบวนการดำเนินงานจะพิจารณาการให้บริการ

การบริหารจัดการการผลิตส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นไปที่กระบวนการผลิตในโรงงาน แต่บ่อยครั้งก็นำไปประยุกต์ใช้กับการบริการได้เป็นอย่างดี การดำเนินการผลิตขึ้นอยู่กับการพยากรณ์ทั้งระยะสั้นและระยะยาว การพยากรณ์ระยะยาวเป็นการพยากรณ์ในระยะเวลา 1 ปี หรือมากกว่า เพื่อช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการตัดสินใจเกี่ยวกับจำนวนโรงงาน จำนวนเครื่องจักร จำนวนคนงาน ซึ่งพบคำถามที่ต้องการคำตอบ ส่วนการพยากรณ์ระยะสั้นมีผลต่อตารางการผลิต ตารางงาน ขีดความสามารถในการบริหาร และการควบคุม Shop floor สำหรับงานบริการ พบคำถามคล้ายกันที่ต้องการคำตอบ เช่น โรงงานจะต้องมีขีดความสามารถเท่าใดในการผลิตสินค้าในระยะเวลาที่กำหนด จะต้องตั้งโรงงานผลิตที่ใดที่จะทำให้วัตถุดิบไหลเข้าสู่กระบวนการผลิตได้อย่างต่อเนื่อง กล่าวคือ ปัจจัยที่ทำให้เกิดระบบการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพ

ระบบการผลิตจึงมีส่วนสำคัญในการเพิ่มขีดความสามารถให้กับห่วงโซ่อุปทาน ซึ่งในการออกแบบระบบการผลิตจะต้องมีการวิเคราะห์ถึงรูปแบบผลิตภัณฑ์และความต้องการของลูกค้าควบคู่กัน โดยรูปแบบการจัดการระบบการผลิตมีหลากหลายวิธีขึ้นอยู่กับปัจจัยที่กล่าวมาข้างต้น ดังนั้น การจัดการการผลิตจึงจำเป็นต้องมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับคุณลักษณะและประเภทของระบบการผลิตแต่ละรูปแบบ รวมถึงปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการออกแบบการผลิตให้เหมาะสมและสอดคล้องกับปัจจัยการผลิตต่าง ๆ เพื่อให้การดำเนินการผลิตเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

บทบาทหน้าที่ของผู้บริหารการผลิต

1. กำหนดกลยุทธ์การผลิต ฝ่ายขององค์กรจะกำหนดกลยุทธ์ในแผนกของตนเพื่อให้สอดคล้องกับองค์ การรวมทั้งฝ่ายผลิต ภายหลังจากการกำหนดกลยุทธ์ระดับองค์การแล้ว

2. กำหนดปรัชญาและระบบการผลิตรวมถึงการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ สูงสุดในการดำเนินงาน

3. การพยากรณ์การผลิต เป็นการคาดหมายความต้องการในอนาคต เพื่อวางแผนเชิงปริมาณ ในกิจกรรมอื่นต่อไป เช่น วางแผนกำลังการผลิต กำลังคน การผลิตรวม ความต้องการวัสดุ เป็นต้น

4. การวางแผนกำลังการผลิต เป็นการกำหนดระดับของการลงทุนในเครื่องจักรอุปกรณ์ รวมทั้งจัดลำดับกำลังคนเพื่อให้เพียงพอต่อการผลิตในอนาคต

5. การวางแผนการผลิตรวม เพื่อจัดสรรทรัพยากรให้ใช้ได้อย่างคุ้มค่า รวมถึงการวางแผนเพิ่ม หรือลดกำลังการผลิตในแต่ละช่วงเวลา การใช้ผู้รับเหมาจากภายนอก เพื่อให้ได้ปริมาณการผลิตตามที่ต้องการ

6. การบริหารของคงคลังที่ประกอบไปด้วยสินค้าชิ้นส่วนและวัตถุดิบ รวมถึงงานที่กำลังค้าง อยู่ในกระบวนการและเป็นต้นทุนส่วนใหญ่ของการผลิต ดังนั้นจึงต้องมีการจัดการให้อยู่ในระดับที่ เหมาะสม

7. การเลือกทำเลที่ตั้ง ต้องวางแผนเป็นอย่างดี เพราะทำเลที่ตั้งที่ไม่เหมาะสมเป็นสาเหตุของต้นทุนอื่น ๆ ตามมา เช่น ค่าขนส่ง ค่าแรงงาน เป็นต้น

8. การวางแผนผังโรงงาน เป็นการจัดวางลำดับเครื่องจักรให้สอดคล้องกับประเภทต่าง ๆ ของการผลิต เพื่อให้งานไหลอย่างคล่องตัวที่สุด มีความสูญเสียน้อยที่สุด ตรวจสอบและติดตามได้ง่ายที่สุด นอกจากนั้นการวางผังโรงงานที่ไม่เหมาะสมยังเป็นสาเหตุทำให้กระบวนการผลิตไม่มีประสิทธิภาพ อันเนื่องมาจากการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น

9. การจัดตารางการผลิต คือ การนำแผนการผลิตรวมมาย่อยลงเพื่อความสะดวกของผู้ปฏิบัติว่าแต่ละช่วงเวลาต้องมีการผลิตอะไรบ้าง จำนวนเท่าไหร่

10. การบริหารแรงงานการผลิต เป็นการกำหนดวิธีการทำงานให้กับคนงาน โดยคำนึงถึงอัตราการใช้ประโยชน์สูงสุดจากคนและเครื่องจักร และคำนึงถึงสภาพแวดล้อมเพื่อให้พนักงานทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีคุณภาพชีวิตที่ดี

11. การบริหารการขนส่งวัสดุ เป็นการนำเอาวัตถุดิบและชิ้นส่วนจากผู้ผลิตภายนอก (Supplier) เข้าสู่กระบวนการผลิตจนเป็นสินค้าและจัดส่งไปยังผู้ซื้อ นอกจากนี้ยังรวมถึงการจัดส่งชิ้นส่วน และวัตถุดิบที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่าง ๆ ในการขนถ่ายสินค้าและวัสดุ

12. การบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ ถ้าเครื่องจักรเกิดขัดข้องเสียหายก็จะทำให้กระบวนการผลิตเกิดความเสียหายตามมา ดังนั้น จึงต้องมีการบำรุงรักษาอย่างเป็นระบบเพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องจักรเสียหายขณะกำลังผลิต โดยต้องคำนึงถึงต้นทุนการซ่อมแซมอีกด้วย (จัตตุรงค์ เพลินหัด, 2557)

หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการการผลิต

กลยุทธ์การผลิต วัตถุประสงค์ในกลยุทธ์การผลิต (ทวีศักดิ์ เทพพิทักษ์, 2554) ได้แก่ การกำหนดที่ตั้งโรงงานที่ออยู่ใกล้ตลาดขนาดใหญ่และในประเทศที่มีรายได้สูง (Technology-driven strategy) การกำหนดให้โรงงานตั้งใกล้กับตลาดท้องถิ่น และอยู่ในความดูแลของการจัดการส่วนท้องถิ่น (Marketing-intensive strategy) และการผลิตซึ่งมีจำนวนการผลิตที่มากเพื่อลดต้นทุนต่อหน่วยและมีค่าแรงงานที่ต่ำ (Low-cost strategy) ดังนั้น ในการออกแบบกลยุทธ์การผลิตจะต้องคำนึงถึงปัจจัยด้านสถานที่ตั้งและต้นทุนในการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบและกระบวนการผลิตเป็นสำคัญ โดยกลยุทธ์การผลิตระดับโลกจะมุ่งเน้นเป้าหมายที่สำคัญ ได้แก่

1. ความประหยัด โดยพิจารณาจากการลดต้นทุนการผลิต ได้แก่ ต้นทุนในการจัดซื้อจัดหาวัตถุดิบต่ำ ต้นทุนค่าแรงต่ำแต่มีฝีมือที่เหมาะสมกับการผลิต

2. การเชื่อถือได้ โดยพิจารณาจากความไว้วางใจในผลิตภัณฑ์ในการส่งมอบสินค้าที่ตรงต่อเวลาและมีคุณภาพ กล่าวคือ สินค้าไม่เสียหาย รวมถึงการกำหนดราคาที่เป็นธรรม

3. คุณภาพการผลิต โดยพิจารณาจากปริมาณความครบถ้วนของผลิตภัณฑ์ และลักษณะและคุณสมบัติของสินค้าที่ตรงกับความต้องการของลูกค้า

4. ความยืดหยุ่นในการผลิต โดยพิจารณาจากความสามารถในการสร้างผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย หรือความสามารถในการปรับปริมาณการผลิตได้อย่างเหมาะสมกับความต้องการของตลาด

5. นวัตกรรม หมายถึง กระบวนการ/ วิธีการในการปรับปรุงและพัฒนากระบวนการผลิต รวมถึงการคิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ กลยุทธ์การจัดการการผลิต กลยุทธ์การจัดการการผลิตเป็นแนวทางที่ทำให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพ โดยในปัจจุบัน การดำเนินธุรกิจมีลักษณะเป็นเครือข่าย (Network) ที่เชื่อมโยงกันตั้งแต่ผู้ขาย ผู้ผลิต ผู้จัดจำหน่าย ผู้ค้าส่ง ผู้ค้าปลีก จนถึงลูกค้าที่เป็นผู้ใช้ การรวมตัวภายในอุตสาหกรรมเดียวกันในรูปแบบพันธมิตรทางกลยุทธ์ (Strategic alliance) ทำให้มีอำนาจต่อรองกับคู่ค้ามากขึ้น นอกจากกลยุทธ์การจัดหาวัตถุดิบสำหรับการผลิตแล้วผู้ผลิตยังต้องคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการกระบวนการผลิตควบคู่กัน การผลิตและการจัดการการดำเนินงานให้ความสำคัญกับการแปลงของปัจจัยการผลิตเป็นผลผลิตโดยใช้ทรัพยากรทางกายภาพเพื่อที่จะให้ได้สิ่งที่ต้องการให้กับลูกค้า ประกอบกับเป้าหมายขององค์กรที่ต้องการให้การผลิตมีประสิทธิผล ประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้ได้จริงในอุตสาหกรรมที่ทันสมัย อุปกรณ์และเครื่องจักรเป็นส่วนที่สำคัญมากของความพยายามผลิตรวมจึงเป็นสิ่งสำคัญมากที่เครื่องจักรโรงงานควรได้รับการรักษาอย่างถูกต้อง

กลยุทธ์ในการจัดการการผลิต

สามารถแบ่งตามปรัชญาการผลิตได้เป็น 2 ประเภท (ทวีศักดิ์ เทพพิทักษ์, 2554)ได้แก่

1. กลยุทธ์การสร้างความได้เปรียบด้วยขนาดของการผลิต (Economy of scale) ภายในกรอบความคิดของระบบการผลิตแบบคราวละมาก ๆ การให้ผลิตสินค้าที่ไม่มีความหลากหลายในปริมาณมาก ๆ และแบ่งประเภทแรงงานออกตามความเชี่ยวชาญเป็นอย่าง ๆ ไป (Specialization of labor) ฝ่ายการตลาดจะพยากรณ์ความต้องการสินค้าไว้สูงสุดในระยะยาว และวางแผนความต้องการวัสดุสำหรับอนาคตข้างหน้า โดยการประมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบและชิ้นส่วนต้องเพียงพอต่อยอดสินค้าที่พยากรณ์ไว้ และเตรียมไว้พร้อมภายในโรงงานก่อนที่การผลิตจะเริ่มขึ้น ถ้าสมมติว่าวัตถุดิบและชิ้นส่วนต่าง ๆ มักมาไม่ค่อยตรงเวลาก็ต้องมีการเผื่อเวลาในการสั่งซื้อ เพื่อให้วัตถุดิบและชิ้นส่วนมาถึงโรงงานล่วงหน้ามากขึ้น และสมมติว่าตลาดไม่ต้องการสินค้าตามที่พยากรณ์ไว้ตั้งแต่แรก ก็ต้องมีการจัดเก็บสินค้าเพื่อรอจำหน่ายในโอกาสต่อไป จากที่กล่าวมา คือ การคงคลังวัตถุดิบและสินค้า ซึ่งนอกจากความยุ่งยากในการคงคลัง ให้พอดีกับความต้องการแล้ว ค่าใช้จ่ายในการคงคลังยังสูงอีกด้วย

การผลิตคราวละมาก ๆ แต่ละขั้นตอนจะทำการผลิตชิ้นงานจำนวนมาก และจะส่งไปยังขั้นตอนต่อไปก็ต่อเมื่อครบปริมาณที่ต้องการการผลิตคราวละมาก ๆ เป็นการสร้างความได้เปรียบในการดำเนินธุรกิจจากส่วนลดเมื่อซื้อวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนในปริมาณมาก ๆ ทำให้สามารถวางแผนการผลิตได้อย่างต่อเนื่อง แต่ในทางปฏิบัติพบว่า กลยุทธ์นี้ทำให้เกิดต้นทุนแฝงอยู่ในรูปของสินค้าและวัสดุคงคลัง รวมถึงโอกาสในการเกิดความสับสนในการควบคุมกระบวนการผลิต เนื่องจากงานระหว่างกระบวนการจำนวนมาก นอกจากนี้ในการดำเนินการผลิตยังไม่สามารถมองปัญหาในชิ้นงานจำนวนมากที่อยู่ระหว่างกระบวนการ (Work in Process: WIP) กว่าจะพบปัญหาเหตุการณ์ก็มักจะล่วงเลยไปอย่างน้อย 1 ชุดที่ทำการผลิต (Batch) ส่งผลให้อาจจะเสียทั้งชุดหรือต้องนำกลับมาแก้ไขทั้งชุด

2. กลยุทธ์การสร้างความได้เปรียบโดยการจำกัดความสูญเสีย (Waste-free production) หากกล่าวถึงความสูญเสียในกระบวนการผลิตจะพบความสูญเสียใน 2 รูปแบบ กล่าวคือ ความสูญเสียในเรื่องเวลาการผลิตซึ่งจะส่งผลให้กระบวนการผลิตที่ล่าช้าไม่ทันต่อความต้องการของลูกค้า และไม่สามารถส่งสินค้าได้ตามที่กำหนดไว้ ซึ่งเกิดจากหลายปัจจัย กลยุทธ์ในการลดความสูญเสียเวลาที่นิยมใช้ ได้แก่ “Just-In-Time” ส่วนความสูญเสียที่จะกล่าวถึงในอีกรูปแบบหนึ่ง ได้แก่ ความสูญเสียอันเกิดจากกระบวนการผลิต กลยุทธ์ในการลดความสูญเสียในกระบวนการที่นิยมใช้ ได้แก่ “Lean” ซึ่งเมื่อกล่าวถึงความสูญเสียในกระบวนการผลิตจะประกอบไปด้วยความสูญเสีย 7 ประการ ซึ่งตรงกับภาษาญี่ปุ่นว่า Muda ประกอบด้วย

2.1 ความสูญเปล่าเนื่องมาจากการเคลื่อนไหว (Motion) คือ ความสูญเปล่าที่เกิดจากการเคลื่อนไหว หรือการออกแบบสภาพการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น โต๊ะทำงาน หรือวิธีการทำงาน ก่อนอื่นจะต้องขจัดความสูญเปล่าที่เกิดจากการเคลื่อนไหว ได้แก่ การหยิบออกมาวางไว้ก่อน การก้ม การเอียง เช่น การหยิบชิ้นส่วนจากด้านหลัง หรือ การทำงานโดยใช้มือเพียงข้างเดียว ในสถานประกอบการ ที่ต้องทำงานแข่งกับเวลา ความสูญเปล่าด้านนี้จะสำคัญมาก เช่น โรงงานเย็บเสื้อผ้า โรงงานทำรองเท้า โรงงานทำฟุตบอล เป็นต้น

2.2 ความสูญเปล่าเนื่องมาจากงานเสีย (Defect) คือ ความสูญเปล่าที่เกิดจากงานเสีย รวมไปถึงการที่ไม่สามารถแก้ไขงานเสียนั้นได้ทันที โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ทำการผลิตเป็นจำนวนมาก ๆ นั้น จะมีงานคั่งค้างสะสมอยู่ระหว่างแต่ละกระบวนการค่อนข้างมาก อันมีผลทำให้การตรวจพบงานเสียนั้น กระทำได้ช้า นอกจากนี้ ความสูญเปล่าของงานที่เสีย ยังรวมไปถึงความสูญเปล่าของการซ่อมงานในส่วนของสำนักงาน ได้แก่ การพิมพ์รายงานผิด ต้องเสียเวลาพิมพ์ใหม่

2.3 ความสูญเปล่าเนื่องมาจากการรอคอย (Waiting) คือ ความสูญเปล่าของการรองานมีหลายรูปแบบ เช่น

2.3.1 การรองานอันเนื่องจากเครื่องจักรที่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ หรือระบบรวมศูนย์เครื่องจักร ถ้าเราปรับให้เครื่องทำงานเอง เครื่องจักรก็จะทำงานโดยอัตโนมัติพนักงานควบคุมเครื่องจะทำหน้าที่ เพียงคอยดูการทำงานของเครื่องว่าเป็นไปด้วยดีหรือไม่

2.3.2 การรองานอันเนื่องจากความสามารถของพนักงานไม่เท่ากัน หรือมีพนักงานเข้ามาใหม่ จึงทำให้เกิดการรองานของพนักงานเก่า

2.3.3 การเตรียมเครื่อง ในแต่ละครั้งใช้เวลา 1-2 ชั่วโมง ความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นเนื่องจากงานรอคน หรือคนรองานถือเป็นความสูญเปล่าทั้งสิ้น ในส่วนของสำนักงาน เมื่อรับเอกสารแล้วไม่ปฏิบัติตามกำหนดเวลา หรือการรอคิวถ่ายเอกสาร ทำให้เกิดความสูญเปล่า เป็นต้น

2.4 ความสูญเปล่าเนื่องมาจากพัสดุคงคลัง (Inventory) คือ ความสูญเปล่าที่เกิดจากพัสดุคงคลังดูเหมือนว่าจะเป็นความสูญเปล่าที่จะไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการทำงาน แต่การที่ต้องสร้างโกดังเพื่อเก็บชิ้นส่วนประกอบ หรือผลผลิตสำเร็จรูปแล้ว โดยจะต้องจ่ายเพื่อการควบคุมดูแลรักษา ค่าเช่า โกดัง ค่าแรงงานต่าง ๆ ซึ่งเป็นผลให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ปัญหานี้สามารถแก้ไขได้โดยการรื้อโกดังเก็บชิ้นส่วนทิ้งเสีย และสร้างคลังสินค้าย่อย ๆ ขึ้นมาในสายการผลิต เพื่อให้สามารถจัดส่งชิ้นส่วนที่ต้องการตามจำนวนที่ต้องการและในเวลาที่ต้องการ เช่น การเปลี่ยนมาซื้อวัตถุ ภายในประเทศแทนการซื้อจากต่างประเทศ การสั่งซื้อจากบริษัทในเครือ เป็นต้น

2.5 ความสูญเปล่าเนื่องมาจากการขนส่ง (Transportation) คือ ความสูญเปล่าเนื่องมาจากการขนย้ายไม่ว่าจะเป็นการข้นย้ายระหว่าง กระบวนการกับกระบวนการ ชั้นบน ชั้นล่าง โรงงาน ก. โรงงาน ข. หรือการขนย้ายไปวางชั่วคราว ณ ที่ใดที่หนึ่ง รวมไปถึงการขน วางซ้อน เปลี่ยน และการต้องขนงานขึ้นลงในแนวดิ่งด้วย

2.6 ความสูญเปล่าเนื่องมาจากการผลิตเกินพอดี (Over production) การผลิตเกินความจำเป็น ความสูญเปล่าของงานระหว่างผลิต ซึ่งคือวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ที่อยู่ระหว่างการผลิตที่รอลำดับการผลิต หรือในระหว่างรอการขนย้ายไปโรงงานอื่นหรือย้ายจากข้างบนลงล่าง ความสูญเปล่าของงานระหว่างผลิตนี้เกิดขึ้นได้ง่ายในกรณีที่ผลิตมากเกินความจำเป็น เราจึงมักเรียกความสูญเปล่าประเภทนี้ ว่าความสูญเปล่าของการผลิตมากเกินไป ความสูญเปล่าของงานที่คั่งค้างในกรรมวิธีผลิตนี้ ทำให้เกิดความจำเป็นที่จะต้องจัดหาที่ว่างชั่วคราว การซ้อนเปลี่ยนการขนย้าย และมีผลต่อเนื่องไปถึงการส่งมอบงานที่ไม่ทันตามกำหนดเวลา หรืออาจทำให้เกิดปัญหาด้านคุณภาพของผลผลิตได้ นอกจากนี้ยังรวมทั้งวัตถุดิบและสินค้าที่ผลิตเกินไว้เป็นคลังวัสดุแล้วไม่สามารถขายให้ลูกค้าได้

2.7 ความสูญเปล่าเนื่องมาจากกระบวนการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ ความสูญเปล่า 7 ประการ แม้ว่าแนวคิดนี้จะเกิดจากแวดวงอุตสาหกรรมการผลิต แต่ในภาค บริการ หรืองานสนับสนุนก็สามารถนำหลักการดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ได้ เนื่องจากการทำงานหรือการ ให้บริการสามารถมองเป็นกระบวนการได้เช่นเดียวกัน ซึ่งหากต้องการเพิ่มประสิทธิภาพ (Efficiency) ของกระบวนการทำงาน หนทางหนึ่งที่สามารถทำได้อย่างง่ายดาย คือ การลดการใช้ทรัพยากรลง โดยเน้นไปที่ความสูญเปล่าหลักการของความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ จะช่วยให้เราสามารถค้นหา Waste ที่เกิดขึ้นในกระบวนการได้อย่างรวดเร็ว

ตารางที่ 1 ความสูญเสีย ข้อดี-ข้อเสียที่เกิดขึ้นจากปรัชญา และระบบการผลิต

ปรัชญาการผลิต	ระบบการผลิต	ความสูญเสียจากการผลิต	ข้อดี	ข้อเสีย
Economy of scale	การผลิตคราวละมาก ๆ	- การผลิตมากเกินไป - การเก็บ Stock มากเกินไป	- ต้นทุนต่อหน่วย - การวางแผนและควบคุมการผลิตทำได้ง่าย	- เกิดต้นทุนแฝงเนื่องจากความสูญเสีย ประเภทต่าง ๆ

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ปรัชญาการผลิต	ระบบการผลิต	ความสูญเสียจากการผลิต	ข้อดี	ข้อเสีย
		- งานระหว่างกระบวนการ	- มีการใช้ประโยชน์สูงสุดจากเครื่องจักรและอุปกรณ์	- ไม่มีความยืดหยุ่นเมื่อ ต้องการเปลี่ยนแปลง - ล่าช้าต่อการแก้ปัญหา
Waste-free Production	JIT	- การเปลี่ยนรุ่นการผลิต - อัตราการใช้ประโยชน์จากเครื่องจักรอุปกรณ์	- ไม่มีต้นทุนจมกับของคงคลัง - มีความยืดหยุ่นสูง สามารถปรับกระบวนการได้ง่าย - สามารถแก้ปัญหาได้ทันท่วงที	- มีความยุ่งยากในการวางแผนและควบคุมการผลิต - ต้องการความร่วมมือจากผู้ผลิตภายนอก (Supplier) - ต้องสร้างแรงงานแบบหลายทักษะ
Economy of scale	Lean	การเปลี่ยนรุ่นการผลิต - อัตราการใช้ประโยชน์จากเครื่องจักรอุปกรณ์	ไม่มีต้นทุนจมกับของคงคลัง -มีความยืดหยุ่นสูง สามารถปรับกระบวนการได้ง่าย - สามารถแก้ปัญญาหาได้ทันท่วงที	มีความยุ่งยากในการวางแผนและควบคุมการผลิต - ต้องการความร่วมมือจากผู้ผลิตภายนอก (Supplier) - ต้องสร้างแรงงานแบบหลายทักษะ

ที่มา: จัตตุรงค์ เพลินหัด (2557)

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดตารางการผลิต

1. ความหมายของการจัดตารางการผลิต ปัจจุบันอุตสาหกรรมเจริญเติบโตขึ้น การแข่งขันทางด้านการค้าเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดกลายมาเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อกิจกรรมการผลิตและการบริการ เช่น เครื่องจักร เครื่องมือ กำลังพลหรือสาธารณูปโภค เป็นต้น การบริหารจัดการกระบวนการทำงานและการจัดตารางที่เหมาะสมเป็นส่วนหนึ่งของการบริหารจัดการกระบวนการทำงานที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นของการใช้งานทรัพยากร และผลกำไรของบริษัท การดำเนินการผลิต เป็นกระบวนการที่ทำให้เกิดสิ่งที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าด้วยการใช้ทรัพยากร หรือปัจจัยในด้านปริมาณ คุณภาพ เวลา และราคา หากปัจจัยดังกล่าวดีก็จะทำให้ได้เปรียบคู่แข่งและสามารถสร้างผลกำไรต่อองค์กร การปรับปรุงกระบวนการ และการวางแผนและควบคุมการผลิต การจัดสรรเวลาที่จะทำงาน ต้องมีการจัดการที่เหมาะสม มิฉะนั้นอาจทำให้เกิดปัญหาเรื่องของประสิทธิภาพการทำงานของทรัพยากร และการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า

นอกจากนี้การจัดตารางงาน ยังมีส่วนช่วยในการทำงานและควบคุมการผลิตอีกด้วย การทำงานมักจะมีความแตกต่างกันตามประเภทของกระบวนการผลิต ศึกษาถึงขั้นตอนและกรรมวิธีในกระบวนการต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติในการจัดตารางการทำงานให้กับทรัพยากร หรือสถานีงานการจัดตารางการผลิตเป็นเรื่องของการแยกประเภทและปริมาณสินค้าหรือชิ้นส่วนที่ได้ถูกกำหนดจากแผนความต้องการวัสดุ (Material requirement planning) ออกมาให้เห็นชัดเจนว่า ใครจะเป็นผู้ทำ จะเริ่มทำวันไหน ตั้งแต่เวลาใดถึงเวลาใด และทำจำนวนเท่าไร กระบวนการตัดสินใจอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญมากต่อทั้งอุตสาหกรรมการผลิต และอุตสาหกรรมการบริการ โดยที่ผลลัพธ์ของกระบวนการตัดสินใจในที่นี้ คือ ตารางหรือกำหนดการ (Scheduling)

“การจัดตาราง” หมายถึง การจัดสรรทรัพยากร (Resource) ที่มีอยู่อย่างจำกัดให้กับภารกิจ (Task) จำนวนหนึ่งภายใต้ระยะเวลาที่กำหนดให้ เพื่อที่จะทำให้องค์กรสามารถบรรลุถึงเป้าหมาย (Goal) หรือวัตถุประสงค์ (Objective) สูงสุดที่องค์กรกำหนดไว้ที่เวลานั้นได้

“ทรัพยากร” เป็นการจัดเตรียมตารางเวลาการทำงานให้กับทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง อาจจะเป็นคนงาน เครื่องจักรอุปกรณ์รวมถึงเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ปัญหาการจัดตารางจึงถูกแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดสรรทรัพยากร (Allocation) และการตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดลำดับงาน (Sequencing) โดยทั่วไปการจัดตารางการผลิตจะต้องทำเกือบทุกวัน เนื่องจากสภาพความเป็นจริงจะมีการสั่งงานเข้ามาในโรงงานอยู่ตลอดเวลา งานบางงานมีขั้นตอนที่ไม่ซับซ้อน สามารถทำได้ด้วยกระบวนการผลิตง่าย ๆ แต่บางงานมีขั้นตอนการผลิตที่ซับซ้อนมาก นอกจากนั้นงานแต่ละงานอาจมีระดับความสำคัญของงานที่แตกต่าง สิ่งเหล่านั้นอาจมีผลต่อ

การพิจารณาการจัดตารางการผลิต เช่น การพิจารณาว่าจะทำงานใดก่อนงานใดหลัง ซึ่งการจัดตารางการผลิตจะต้องคำนึงถึงการผลิตงานให้เสร็จทันตามกำหนดเวลาส่งงาน (สถาบันอบรมวิชาชีพโซ่อุปทานสากลเอสซีเอม, 2558)

บทบาทของตารางการผลิตหลัก

กระบวนการวางแผนการผลิตหลักเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องมาจากการวางแผนการผลิตรวม โดยเป็นหนึ่งในกระบวนการทางธุรกิจที่ถูกกำหนดขึ้นมาเพื่อสร้างความสมดุลระหว่างอุปสงค์ (Demand) และอุปทาน ในระดับที่เป็นรายละเอียด ซึ่งในกระบวนการนี้ แผนการผลิตของแต่ละผลิตภัณฑ์ถูกกำหนดในรูปแบบของตารางการผลิตหลัก เพื่อบ่งบอกปริมาณและเวลาในการผลิตผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท

การกำหนดตารางการผลิตหลัก (Master production scheduling) จะกำหนดจำนวนของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดที่ต้องผลิตให้แล้วเสร็จ ตามช่วงเวลาต่าง ๆ ตารางการผลิตหลักนี้ต้องถูกนำไป

1. กำหนดแผนสั่งซื้อวัตถุดิบและชิ้นส่วนชนิดต่าง ๆ จากพ่อค้าภายนอก
2. กำหนดตารางการผลิตสำหรับชิ้นส่วนที่จะทำในโรงงาน
3. เหตุการณ์ต่าง ๆ เหล่านี้จะต้องได้จังหวะและสอดคล้องกับวันกำหนดส่งผลิตภัณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ในตารางหลัก (Master scheduling)

ตารางการผลิตหลักต้องสอดคล้องกับกำลังการผลิตของโรงงาน ไม่ควรให้มีจำนวนของผลิตภัณฑ์มากกว่าความสามารถของโรงงานที่ผลิตได้

1. ความสัมพันธ์ระหว่างแผนการผลิตกับการจัดการตารางการผลิตหลัก เนื่องจากการวางแผนการผลิต รวมเป็นการจัดเตรียมทรัพยากรการผลิตในระยะกลางให้สอดคล้องกับแผนการผลิตที่จะเกิดขึ้น ภายใต้กำลังการผลิตที่ได้กำหนดไว้ รวมทั้งมุ่งเน้นในเรื่องต้นทุนการผลิตที่จะเกิดขึ้นให้อยู่ในระดับที่ต่ำที่สุด ซึ่งแผนการผลิตรวมดังกล่าวจะเป็นกรอบการกำหนดตารางการผลิตหลัก โดยการจัดตารางการผลิตหลัก (MPS) เป็นการจัดทำแผนการผลิตที่ระบุเจาะจงลงไปว่าจะผลิตชิ้นงานอะไร จำนวนเท่าใด และต้องเสร็จสมบูรณ์เมื่อใด โดยทั่วไปมักจัดทำตารางการผลิตหลักเป็นรายเดือน หรือรายสัปดาห์ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของการผลิตนั้น ๆ ข้อมูลในตารางการผลิตหลักมาจากการแปลงค่าจากการพยากรณ์ยอดขาย ซึ่งอาจคำนวณตามหลักทางสถิติหรือมาจากใบสั่งซื้อของลูกค้า สำหรับแต่ละชิ้นงาน ทั้งนี้การจัดทำตารางการผลิตหลักต้องมีความสอดคล้องกับแผนการผลิตรวมที่ได้ โดยปริมาณความต้องการที่กำหนดในตารางการผลิตหลักต้องไม่มากกว่าปริมาณที่กำหนดไว้ในแผนการผลิตรวม

2. การจัดตารางการผลิตหลัก (Master Production Scheduling: MPS) เป็นการจัดทำแผนการผลิตที่ระบุเจาะจงลงไปว่าจะทำการผลิตชิ้นงานอะไร จำนวนเท่าใด และเสร็จสมบูรณ์

เมื่อใด โดยทั่วไปมักจัดทำตารางการผลิตหลักเป็นรายเดือน หรือรายสัปดาห์ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของการผลิตนั้น ๆ ข้อมูลในตารางการผลิตหลักมาจากการแปลงค่าจากการพยากรณ์ยอดขาย ซึ่งอาจคำนวณตามหลักทางสถิติหรือมาจากใบสั่งซื้อของลูกค้า ซึ่งจะบอกชนิด ปริมาณ และวันกำหนดส่งมอบอย่างชัดเจน ทั้งนี้การจัดทำตารางการผลิตหลักจะต้องมีความสอดคล้องกับแผนการผลิตรวมที่ได้กำหนดไว้แล้ว

3. เทคนิคและวิธีการในการจัดตารางการผลิต มีหลายวิธีเนื่องจากเทคนิคแต่ละชนิดเหมาะกับการจัดลำดับงานแตกต่างกันออกไป โดยในที่นี้จะขอแบ่งวิธีการจัดตารางการผลิตออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้ (นมิดา ศรีผล, 2560)

3.1 การจัดตารางการผลิตแบบ Branch and bound วิธีนี้ใช้แก้ปัญหาการจัดลำดับงานซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วนคือ Branch เป็นกระบวนการแยกปัญหาที่ขนาดใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อยมากกว่า 2 ปัญหาย่อยขึ้นไป และ Bounding คือกระบวนการคำนวณหาพิกัดล่าง (Low bound) ที่ดีที่สุดของปัญหาย่อยนั้นประสิทธิผลจะขึ้นอยู่กับพิกัดล่าง (Lower bound) ที่ดี โดยเลือกเวลาแล้วเสร็จของงานทั้งหมดที่น้อยที่สุด

3.2 การจัดตารางการผลิตแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) วิธีนี้เป็นการนำกฎต่าง ๆ มาใช้ในการหาผลลัพธ์ที่น่าพอใจของปัญหาและวิธีที่ทำให้ผลลพธ์เป็นที่น่าพอใจนั้น ไม่สามารถรับรองได้ว่าเป็นผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ซึ่งวิธีการนี้สามารถหาผลลัพธ์ ของปัญหาที่มีขนาดใหญ่โดยไม่ต้องใช้การคำนวณมากนัก กฎต่าง ๆ ที่เป็นฮิวริสติกส์ (Heuristic) ได้แก่ กฎการจัดลำดับความสำคัญ (Priority dispatching rules) เป็นกฎที่ใช้เลือกขั้นตอนการทำงาน (Operation) ซึ่งกฎเกณฑ์ที่เป็นฮิวริสติกส์เหล่านั้น ได้แก่

3.2.1 EDD (Earliest Due Date) กฎนี้เป็นการเลือกขั้นตอนการทำงานของงานที่จะถึงกำหนดเวลาส่งงานเร็วที่สุด

3.2.2 LWKR (Least Work Remaining) กฎนี้เป็นการเลือกขั้นตอนการทำงานที่งานนั้นมีผลรวมของเวลาการทำงานที่เหลือ (Work remaining) ที่น้อยที่สุด

3.2.3 MWKR (Most Work Remaining) กฎนี้เป็นการเลือกขั้นตอนการทำงานที่งานนั้น มีผลรวมของเวลาการทำงานที่เหลือ (Work remaining) มากที่สุด

3.2.4 MOPNR (Most Operation Remaining) กฎนี้เป็นการเลือกขั้นตอนการทำงานของงานที่จำนวนขั้นตอนการทำงานที่เหลือมากที่สุด

3.2.5 SMT (Smallest value obtained by Multiplying processing time with Total processing time) กฎนี้เป็นการเลือกขั้นตอนการทำงานที่มีค่าของผลคูณระหว่าง เวลาการทำงานกับผลรวมของเวลาการทำงานทั้งหมดของงานน้อยที่สุด

3.2.6 SPT (Shortest Processing Time) กฎนี้เป็นการเลือกขั้นตอนการทำงานที่มีเวลาการทำงานน้อยที่สุด

3.2.7 STPT (Shortest Total Processing Time) กฎนี้เป็นการเลือก ขั้นตอนการทำงานของงานที่มีค่าผลรวมของเวลาการ ทำงานทั้งหมดน้อยที่สุด

3.2.8 LS (Least Slack) เมื่อเวลายืดหยุ่น (Slack) เท่ากับ (จำนวนวันที่เหลือก่อนถึงวันกำหนดส่งและจำนวนวนที่ใช้ในการผลิต) ถ้างานใดมีเวลายืดหยุ่นน้อยที่สุดผลิตก่อน

3.2.9 LPT (Longest total Processing Time) เลือกการทำงานที่มีเวลาปฏิบัติงานมากที่สุด งานใดที่มีเวลาปฏิบัติงานมากที่สุดจะถูกเลือกนำมาทำก่อน

3.2.10 WSPT (Weighted Shortest Processing Time) ระยะการทำงานที่สั้นที่สุดที่มีการถ่วงน้ำหนัก ซึ่งจะพิจารณางานที่มีการให้น้ำหนักความสำคัญมากสุดก่อนแล้วค่อยเรียงตามระยะเวลาการทำงานจากน้อยที่สุดก่อน

3.2.11 Hybrid heuristics เป็นการนำกฎเกณฑ์ฮิวริสติกส์แบบผสมผสานที่ใช้จัดตารางการผลิต ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 จัดตารางการผลิตตามกฎฮิวริสติกส์

ขั้นตอนที่ 2 เปรียบเทียบสมรรถนะของตารางทั้งหมดโดยเลือกตารางที่มีค่าสมรรถนะดีที่สุดเป็นตารางที่ดีอันดับหนึ่ง และสมรรถนะที่ดีรองลงมาเป็นตารางที่ดี อันดับสอง

ขั้นตอนที่ 3 กำหนดคะแนนให้ลำดับงานแรกจนถึงสุดท้ายโดยที่งานลำดับแรกสุดจะมีคะแนนมากที่สุดเท่ากัน จำนวนงานทั้งหมดในการจัดตาราง และลดลำดับลงเรื่อย ๆ จน เท่ากับ 1 โดยการให้คะแนนของตารางที่ดีอันดับหนึ่งจะคิดที่ 70% และคะแนนของตารางที่ดีอันดับที่สองจะคิดที่ 30%

3.3 วิธีการสุ่ม (Sampling procedures) วิธีการนี้จะเลือกวิธีการสุ่ม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนขั้นตอนการทำงานด้วยจำนวนตัวอย่างจากการสุ่มที่มากกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่เข้าใกล้ผลลัพธ์ที่ดีมากกว่าจำนวนตัวอย่างที่น้อยกว่า

3.4 วิธีการสุ่มโดยใช้ความน่าจะเป็น (Probabilistic dispatching procedures) เป็นการนำค่าความน่าจะเป็นมาใช้ในการหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุดซึ่งคล้ายกับวิธีการสุ่มตัวอย่าง (Sampling procedures) หลักเกณฑ์ที่กล่าวมาข้างต้นนั้นมีผลดีผลเสียแตกต่างกันไปตามสภาพของเงื่อนไขและสภาพแวดล้อมของการผลิต ในบางสถานการณ์หลักเกณฑ์อาจจะให้ผลลัพธ์ที่ดีในวัตถุประสงค์หนึ่ง ๆ แต่อาจมีผลเสียในวัตถุประสงค์ ดังนั้น ก่อนที่จะนำหลักเกณฑ์เหล่านั้นไปใช้ ควรศึกษาว่าวิธีการใดจะให้ผลลัพธ์อย่างไร เหมาะกับวัตถุประสงค์ของงานที่จะทำหรือไม่ ปัญหาการจัดตารางการผลิตในสภาพความเป็นจริงนั้นค่อนข้างซ้ำซ้อนมาก ไม่ใช่เป็นเรื่องง่ายที่จะให้ผลลัพธ์ที่ออกมา

สอดคลองกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ทั้งนี้เพราะเวลาที่ใช้ในการเตรียมหรือติดตั้งเครื่องจักร เครื่องมือ (Setup times) เพื่อทำการเฉพาะอย่าง แปรเปลี่ยนไปตามขั้นตอนของการปฏิบัติงานและไม่ทราบแน่นอน เครื่องมือต่าง ๆ ที่มีอยู่หลายชนิดมากบ้างน้อยบ้าง แต่มักจะมีความต้องการใช้งานที่คาบเกี่ยวกัน (Overlap) ปัญหาดังกล่าวนี้การใช้ หลักเกณฑ์ของวิธีสุ่มอย่างมีเหตุผล (Heuristic) ในการจัดตารางการผลิตจะเป็นประโยชน์ในการเน้นให้เห็นถึงวิธีการที่จะได้คำตอบของปัญหาที่มีความซับซ้อน (นมิดา ศรีผล, 2560)

เครื่องมือและเทคนิคของระบบการผลิตแบบลีน

เครื่องมือ เทคนิค หรือแนวทางของลีนที่นามาใช้ในกระบวนการผลิตเพื่อวิเคราะห์หาความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นมีดังนี้ (อมรรัตน์ วัดเล็ก, 2557)

1. มาตรฐานการทำงาน (Work standardization) การสร้างมาตรฐานการทำงาน ซึ่งผ่านการศึกษาตามหลักการของการศึกษางาน จะช่วยลดกิจกรรมที่ไม่สร้างมูลค่าเพิ่มออกไปได้ และทำให้พนักงานแต่ละคนปฏิบัติงานในลักษณะเดียวกัน จึงเป็นการลดความผันแปรจากวิธีการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM) เป็นการจัดสร้างผังการไหลของกิจกรรมทั้งหมดที่ต้องทำ ตั้งแต่ได้รับวัตถุดิบจนกระทั่งส่งสินค้าถือมือลูกค้า เพื่อช่วยให้บ่งชี้ความสูญเปล่าได้ชัดเจน อันจะนำไปสู่การปรับปรุงด้วยวิธีการและเครื่องมือที่เหมาะสมต่อไป ผู้วิเคราะห์ควรสร้างผังสายธารคุณค่ามีอย่างน้อย 2 แบบ ได้แก่

2.1 ผังสายธารคุณค่าปัจจุบัน (Current state value stream mapping) สร้างจากสถานการณ์ปัจจุบันที่เป็นจริง ซึ่งต้องการศึกษาเก็บข้อมูลในพื้นที่จริง จะช่วยให้บ่งชี้ความสูญเปล่าและเมื่อมีการศึกษาเพื่อยืนยันความสูญเปล่าเหล่านั้นแล้ว จะสามารถกำหนดเป้าหมายการปรับปรุงและแนวทางการปรับปรุงได้อย่างเหมาะสมต่อไป

2.2 ผังสายธารคุณค่าอนาคต (Future state value stream mapping) สร้างเพื่อเป็นตัวแทนสถานการณ์ของกระบวนการผลิตหลังการปรับปรุงตามแนวทางที่กำหนดไว้ ในทางปฏิบัติผู้ดำเนินการปรับปรุงอาจสร้างผังสายธารคุณค่าแบบที่ 3 คือ ผังสายธารของคุณค่าของสถานการณ์จริงหลังการปรับปรุง (Actual state value stream mapping) ในกรณีที่ผลการปรับปรุงคลาดเคลื่อนไปจากที่ได้วิเคราะห์ เพื่ออ้างอิง เปรียบเทียบ ตลอดจนการกำหนดแนวทางการปรับปรุงต่อเนื่องต่อไปในการสร้างสายธารคุณค่า (VSM) ของกระบวนการ จำเป็นต้องใช้สัญลักษณ์เพื่อแสดงสถานะของวัตถุดิบในขั้นตอนต่าง ๆ ให้เข้าใจตรงกันระหว่างพนักงานหรือผู้เกี่ยวข้องทุกคน โดยมี

ผู้นาเสนอรูปแบบสัญลักษณ์ต่าง ๆ ในการวิเคราะห์ความสูญเปล่าจากสายธารคุณค่า(VSM) อาจใช้ดัชนีชี้วัด ดังต่อไปนี้

2.2.1 การแปลงจำนวนสินค้าคงคลัง (Production lead time) คือ สินค้าที่มีอยู่ใน VSM ให้อยู่ในรูปของเวลาการผลิต

2.2.2 ผลรวมของเวลาของกิจกรรมที่สร้างมูลค่าเพิ่ม (Value-added time) ใน VSM ซึ่งจะใช้เปรียบเทียบกับเวลารวมของกิจกรรมที่ไม่มีสร้างมูลค่าเพิ่ม (Non-value added time)

2.2.3 การบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance: TPM) TPM เป็นเครื่องมือของระบบการผลิตแบบลีน เพื่อการปรับปรุงประสิทธิภาพของการทำงานร่วมกันระหว่างคนกับเครื่องจักร และทำให้เกิดการใช้ประโยชน์จากเครื่องจักรได้สูงสุด อันก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการผลิตซึ่งจะส่งผลดี ดังนี้

- สัดส่วนผลผลิตดีขึ้น เนื่องจากเสียเวลาจากการ (Break down) ของเครื่องจักรและการว่างงานของพนักงาน
- คุณภาพของสินค้าดีขึ้น เนื่องจากความผันแปรจากการทำงานของเครื่องจักรลดลง
- ต้นทุนการผลิตต่ำลง ซึ่งเป็นผลมาจากสัดส่วนผลผลิตที่เพิ่มขึ้นและปัญหาคุณภาพลดลง
- จัดส่งสินค้าได้ตามที่ลูกค้าต้องการ เนื่องจากสามารถควบคุมเวลานำการผลิตได้ดี
- ทำให้เกิดความปลอดภัย อันจะส่งเสริมขวัญและกำลังใจในการทำงานให้ดีขึ้น

2.2.4 การลดเวลาในการเปลี่ยนรุ่นการผลิต (Change over reduction) โดยทั่วไปในกระบวนการที่มีการผลิตที่หลากหลายรุ่นผลิตภัณฑ์ (Multi product) มักเน้นการผลิตในแต่ละรุ่นด้วยปริมาณน้อย (Small-lot production) และต้องมีการปรับตั้งเครื่องบ่อยครั้ง ทำให้เสียเวลาการผลิตอันเป็นความสูญเปล่าลักษณะหนึ่ง ดังนั้นจึงต้องมีการปรับปรุงให้สามารถเปลี่ยนรุ่นได้อย่างรวดเร็ว โดยมุ่งเน้นรูปแบบการทำงานได้ง่าย สามารถส่งผลต่อการเพิ่มกาลังการผลิต ความยืดหยุ่น และการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ หรือใช้แนวทางการปรับเครื่องจักรถูกพัฒนาโดย Shingo เรียกว่า SMED (Single Minute Exchange Dies) ซึ่งมุ่งเน้นการลดเวลาการปรับเครื่อง (Internal setup time) หรือการหยุดปฏิบัติงานเพื่อปรับตั้งเครื่องลง

2.2.5 การผลิตงานด้วยขนาดล็อตเล็ก (Small lot production) การผลิตงานด้วยล็อตขนาดเล็ก ๆ ถือว่าเป็นหลักการหรือเทคนิคที่สำคัญของระบบการผลิตแบบลีน ซึ่งมีข้อดี คือ ใช้เวลาในการผลิตงานหนึ่งล็อตสั้นลงเนื่องจากงานมีจำนวนน้อย ไม่ต้องรอนานก่อนส่งไปยังกระบวนการต่อไป จึงส่งผลให้ได้งานไหล (Flow) ได้ดีขึ้นด้วย ในภาพรวมจะทำให้ Lead time ของล็อตงานสั้น

ลง ตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ตรงเวลามากยิ่งขึ้น ลดจำนวนสินค้าคงคลัง ทำให้เห็นปัญหาที่ซ่อนอยู่ได้ชัดเจนขึ้น อันจะนำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างถาวร และลดความสูญเปล่าที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ เช่น การขนย้าย การจัดเก็บ เป็นต้น (อมรรัตน์ วัดเล็ก, 2557)

2.2.6 การใช้ระบบดึง (Pull system) ระบบดึงเป็นระบบที่เป็นหัวใจสำคัญของระบบการดึงการผลิตแบบลีน เนื่องจากระบบดึงจะผลิตเมื่อมีการดึงสินค้าโดยลูกค้า ซึ่งจะเป็นการกระตุ้นให้หน่วยงานหรือแผนกต้นน้ำถัดขึ้นไปต้องผลิตสินค้ามาเพิ่ม โดยการจะผลิตเพิ่มต้องดึงวัตถุดิบจากแผนกก่อนหน้ามาใช้ จึงส่งผลให้หน่วยงานก่อนหน้าต้องผลิตวัตถุดิบมาเติม เช่น ลักษณะของกิจกรรมแบบนี้เกิดต่อเนื่องเป็นห่วงโซ่อุปทานภายในกระบวนการผลิต และการผลิตเมื่อลูกค้าต้องการในปริมาณและคุณภาพที่ลูกค้าต้องการ ผลักดันให้จำนวนสินค้าหรืองานระหว่างกระบวนการมีน้อยที่สุดเท่าที่จำเป็น อย่างไรก็ตามการดำเนินงานในขั้นตอนต่าง ๆ ต้องมีความสอดคล้องกันด้วย ซึ่งต้องอาศัยระบบการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ โดยระบบการสื่อสารที่นิยมใช้ในกระบวนการผลิตแบบลีน คือ กัมบัง (Kanban) โดยกัมบังเป็นบัตรที่ใช้ในการควบคุมงานระหว่างกระบวนการผลิตสินค้าสำเร็จรูป วัตถุดิบ ตลอดจนเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการผลิตเพิ่มเติม และบ่งชี้การหยุดผลิตสินค้ารุ่นหนึ่ง ๆ เพื่อเปลี่ยนไปผลิตรุ่นอื่นตามความต้องการของลูกค้าที่ปลายน้ำ

2.2.7 ระบบผลัก (Push system) หมายถึง การวางแผนเรื่องการไหลเวียนของพัสดุคงคลังในระบบ ถูกจัดทำจากศูนย์ หรือ หน่วยวางแผนส่วนกลาง ซึ่งแผนที่ได้นี้ จะถูกส่งต่อ (Push) ไปยังลำดับขั้นต่อไปของระบบ เช่น ฝ่ายการตลาดคาดคะเนอุปสงค์ของลูกค้า ฝ่ายวางแผนจะกำหนดยอดการผลิต และเมื่อผลิตสินค้าแล้ว จะทำการจัดส่งไปยังหน่วยกระจายสินค้า เพื่อจัดส่งให้ร้านค้าต่อไป (อมรรัตน์ วัดเล็ก, 2557)

ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดการคลังสินค้า

การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับงานคลังสินค้าการใช้ระบบเทคโนโลยีเข้าช่วยในการปฏิบัติงานด้านคลังสินค้าที่สำคัญในปัจจุบันนี้ (กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่, 2559) ได้แก่

1. ระบบบาร์โค้ด (Barcode) โดยการนำระบบบาร์โค้ดมาใช้กับคลังสินค้าจะสามารถใช้ได้ในหลายจุด ได้แก่ การรับและส่งสินค้าเข้าออกจากคลัง การจัดระบบเก็บสินค้าภายในคลัง และการตรวจนับสินค้าภายในคลัง เป็นต้น ปัญหาภายในคลังสินค้าโดยเฉพาะข้อผิดพลาดที่เกิดจากพนักงานตรวจนับ รับส่งสินค้า สามารถบรรเทาลงได้ด้วยการประยุกต์ใช้ระบบบาร์โค้ดโดยสินค้าต่าง ๆ ที่เข้าออก และจัดเก็บภายในคลังสินค้าจะใช้ระบบบาร์โค้ดในการระบุตัวสินค้าและบรรจุ

ภัณฑ์เพื่อขนย้าย และจัดเก็บ การปรับปรุงคลังสินค้าด้วยวิธีนี้จะทำให้การทำงานด้านเอกสาร และการตรวจเช็ค ตรวจนับภายในคลังสินค้าสามารถทำได้รวดเร็วขึ้น และช่วยให้ข้อผิดพลาดต่าง ๆ ที่เกิดจากการป้อนข้อมูลด้วยคนลดลงได้

2. เทคโนโลยีคลื่นวิทยุ (Radio Frequency Identification: RFID) เป็นระบบที่มีการทำงานและสามารถใช้ประโยชน์คล้ายคลึงกับระบบบาร์โค้ดแต่อาศัยคลื่นวิทยุแทนคลื่นแสง และสามารถอ่านข้อมูลในระยะไกลโดยไม่จำเป็นต้องสัมผัสสินค้า มีความละเอียด และสามารถบรรจุข้อมูลได้มากกว่า ซึ่งทำให้สามารถแยกความแตกต่างของสินค้าแต่ละชิ้นแม้จะเป็นชนิดสินค้า (Stock Keeping Unit: SKU) เดียวกันก็ตาม ความเร็วในการอ่านข้อมูลจากแถบ RFID เร็วกว่าการอ่านข้อมูลจากแถบบาร์โค้ดหลายสิบเท่า สามารถอ่านข้อมูลได้พร้อมกันหลาย ๆ แถบ RFID สามารถส่งข้อมูลไปยังเครื่องรับได้โดยไม่จำเป็นต้องนำไปจ่อในมุมที่เหมาะสมอย่างการใช้เครื่องอ่านบาร์โค้ด (Non-line of sight) และค่าเฉลี่ยของความถูกต้องของการอ่านข้อมูลด้วยเทคโนโลยี RFID นั้นจะอยู่ที่ประมาณ 99.5% ขณะที่ความถูกต้องของการอ่านข้อมูลด้วยระบบบาร์โค้ดอยู่ที่ 80% นอกจากนี้แถบ RFID สามารถเขียนทับข้อมูลได้ จึงทำให้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ซึ่งจะลดต้นทุนของการผลิตป้ายสินค้าซึ่งคิดเป็นประมาณ 5% ของรายรับของบริษัท อีกทั้ง RFID ยังช่วยขจัดปัญหาที่เกิดขึ้นจากการอ่านข้อมูลซ้ำที่เกิดกับระบบบาร์โค้ดได้อีกด้วย และด้วยความเสียหายของป้ายชื่อ (Tag) น้อยกว่าเนื่องจากไม่จำเป็นต้องติดไว้ภายนอกบรรจุภัณฑ์ และระบบความปลอดภัยสูงกว่า ยากต่อการปลอมแปลง และลอกเลียนแบบ อีกทั้งทนทานต่อความเปียกชื้น แรงสั่นสะเทือน การกระทบกระแทก คลังสินค้าส่วนมากจึงนิยมนำเทคโนโลยีนี้มาประยุกต์ใช้

3. ระบบแลกเปลี่ยนและส่งข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Data Interchange: EDI) การประยุกต์ใช้ระบบ EDI นี้จะทำให้การรับและส่งมอบสินค้าจากผู้ส่งมอบ และลูกค้าสามารถทำได้รวดเร็วที่สำคัญสามารถเตรียมการต่าง ๆ ทั้งในเรื่องของพื้นที่อุปกรณ์ และพิธีการรับส่งสินค้าต่าง ๆ ได้ล่วงหน้า ประกอบกับทำให้ลดขั้นตอน และข้อผิดพลาดต่าง ๆ ของการรับและส่งมอบสินค้า เอกสารต่าง ๆ มีความถูกต้องและรวดเร็วยิ่งขึ้น การตรวจทานต่าง ๆ สามารถทำได้ง่ายและคล่องตัวมากขึ้นส่งผลให้ต้นทุนและประสิทธิภาพด้านเวลารับและส่งมอบสินค้าดีขึ้น

4. ระบบบริหารจัดการคลังสินค้า (Warehouse Management System: WMS) เป็นซอฟต์แวร์ระบบการจัดการคลังสินค้า มีลักษณะเหมือนกับระบบบริหารการขนส่งโดยระบบบริหารคลังสินค้าจะทำการบริหารแผนการจัดเก็บสินค้าคงคลังและประมวลผลการทำงานต่อวันของคลังสินค้า นอกจากนี้ระบบ WMS ยังช่วยตรวจและติดตามสินค้าคงคลังในคลังสินค้าด้วย นอกจากนี้ ยังเป็นศูนย์กลางในการจัดการดำเนินการคำสั่งซื้อของลูกค้าและการจัดการคลังสินค้าที่สามารถรวบรวมข้อมูลจากการจัดการคำสั่งซื้อลูกค้า การรับสินค้า การจัดทำสต็อก การเติมสินค้า

การจัดเก็บ การเลือกหรือหยิบสินค้าตามคำสั่ง การจัดส่งและการจ่ายสินค้าออกจากคลัง และกิจกรรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง (กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่, 2559)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นมิดา ศรีผล (2560) ได้วิเคราะห์และแก้ปัญหาการจัดลำดับงานส่งผลต่อความสามารถในการผลิตของโรงงานโดยทั่วไป โดยวิจัยการจัดตารางการผลิตเพื่อปรับปรุงปริมาณงานล่าช้าสำหรับโรงงานกรณีศึกษา ซึ่งประสบปัญหาการจัดลำดับงาน ทำให้เกิดงานส่งมอบไม่ทันกำหนด ซึ่งมีผลต่อความเชื่อมั่นและความพึงพอใจของลูกค้า ทั้งนี้เนื่องจากมีการจัดลำดับงานและทรัพยากรโดยใช้การคาดเดาของผู้จัดเป็นหลัก อีกทั้งเครื่องจักรและผลิตภัณฑ์มีหลากหลายทำให้มีความซับซ้อนยากในการจัดลำดับงาน ทางโรงงานไม่มีการกำหนดหลักเกณฑ์ในการจัดลำดับ ทำให้เกิดความผิดพลาดและเกิดงานล่าช้าเป็นจำนวนมาก ร้อยละ 36.86 ต่อเดือน ผู้วิจัยพัฒนาเครื่องมือเพื่อช่วยในการคำนวณภายใต้ข้อจำกัดต่าง ๆ ในการจัดลำดับงาน หลักการที่ใช้สำหรับพัฒนาเริ่มจากการจัดตามกำหนดการส่งมอบก่อนเพื่อให้เกิดความล่าช้าที่น้อย และใช้หลักการเวลาดำเนินการมากเข้าดำเนินการก่อนจัดงานที่อยู่ภายในวันเดียวกันของทั้งเครื่องจักรเดียวและเครื่องจักรแบบขนานเพื่อให้เวลาการผลิตรวมน้อย หลังจากการทดลองปรับปรุงตามแนวทางดังกล่าวทำให้จำนวนงานที่เกิดความล่าช้าลดลง 22% เวลาการผลิตรวมลดลง 8.79 วัน ระยะเวลาล่าช้าสูงสุดลดลง 3 วัน และอรรถประโยชน์ของการใช้เครื่องจักรเพิ่มมากขึ้นเฉลี่ย 11.5%

กมลชนก เก่งกล้า (2557) ได้ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการโลจิสติกส์โดยใช้เทคนิคกำจัดความสูญเปล่าโดยเริ่มจากการศึกษาการบริหารโลจิสติกส์ของการผลิตชิ้นงาน Apron front fender จากแผนผังการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบ (Material and Analysis Flow Chart: MIFC) จากนั้น ค้นหาและวิเคราะห์ความสูญเปล่าด้วย Why Why Analysis และผังก้างปลา (Fishbone diagram) จากการศึกษาพบว่าในการบริหารโลจิสติกส์ของการผลิตมีความสูญเปล่าอยู่ 3 หัวข้อ จากนั้นจึงออกแบบวิธีการปรับปรุงแก้ไขโดยใช้เทคนิคการปรับปรุงความสูญเปล่าด้วยหลัก ECRS ผลจากการศึกษาและปรับปรุงครั้งนี้ พบว่า ระยะเวลาในการบริหารโลจิสติกส์ของการผลิต (Lead time) ลดลงจาก 6 วัน เหลือ 2 วัน (ลดลง 66.67%) และมีความสามารถในการผลิตสูงสุด (Capacity) เพิ่มขึ้นจาก 621 ชิ้น/ วัน เป็น 1,291 ชิ้น/ วัน (เพิ่มขึ้น 51.88%)

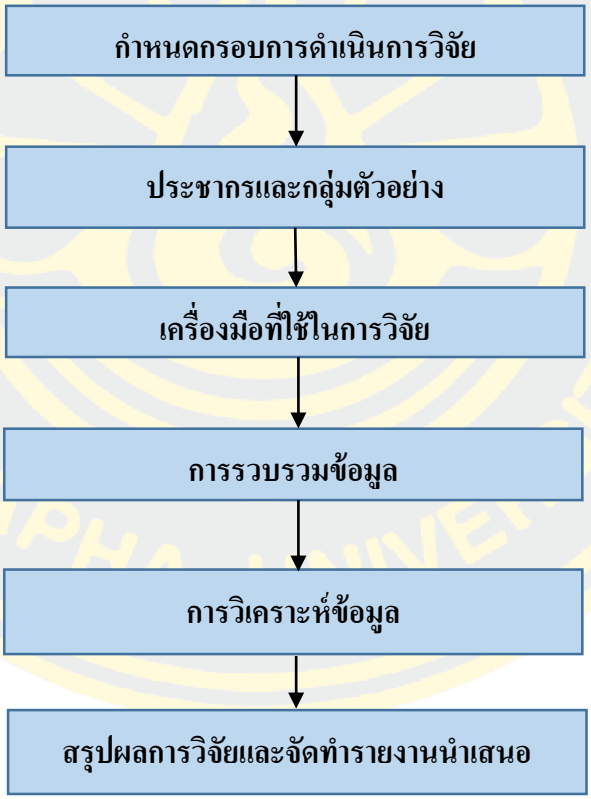
ภัทรนิษฐ์ บุญวัง (2556) ได้วิเคราะห์การลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น และเพิ่มผลผลิตในสายการผลิตโครงสร้างพื้นลิฟต์โดยใช้แนวคิดลีนในการกำจัดและลดงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มต่อตัวผลิตภัณฑ์ได้ลดความสูญเปล่า เนื่องจากการรอคอยลดระยะทางและเวลาในการขนย้ายวัตถุดิบในกระบวนการต่าง ๆ โดยใช้หลักการ ECRS การศึกษาการทำงานและเวลารวมถึงการ

ออกแบบผังโรงงาน ซึ่งทำการวิเคราะห์และออกแบบผังของกระบวนการเชื่อม โดยออกแบบเป็น 3 แบบเพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบ และคำนวณคะแนนสำหรับผังกระบวนการในแต่ละแบบโดยผลที่ได้คือ สามารถลดพื้นที่ในการจัดเก็บชิ้นงานได้ ลดระยะทางการเคลื่อนย้ายได้ ลดเวลาเคลื่อนย้ายได้

วิศรุต วงศ์เปียง (2554)ได้ศึกษาปัญหาและวิเคราะห์แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต ในธุรกิจบรรจุภัณฑ์กระดาษลูกฟูก กรณีศึกษาของบริษัท AAA จำกัด โดยศึกษาปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตปัจจุบันนั้นมีผลกระทบต่อบริษัทฯ กรณีศึกษาเป็นอย่างมาก โดยส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ซึ่งจากการเก็บข้อมูลพบว่าบริษัทฯ มีจำนวนของเสียเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 6.53 โดยมีของเสียจากแผนก Print และ Die-Cut คิดเป็นร้อยละ 98.25 ได้วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาของเสีย เพื่อหาแนวทางการแก้ไข ผู้ศึกษาได้นำเสนอแนวทางการแก้ไข 4 แนวทาง คือ การออกแบบการตั้ง Master card ลงใน Microsoft excel โดยใช้ Macro excel เข้ามาช่วยเหลือ การสร้างเครื่องควบคุม Upper และ Lower ของสี การสร้างตัวต้นแบบของงานลงบนแผ่นใส และสร้างตารางรายการตรวจเช็ค Check list เพื่อตรวจสอบคุณภาพของงานก่อนออกจากโรงงาน โดยหลังจากดำเนินแนวทางการแก้ไขดังที่กล่าวได้ มีการเปรียบเทียบกับสัดส่วนของเสียที่ร้อยละ 7.16 ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2554 ปีก่อนหน้า พบว่าหลังจากที่ได้ดำเนินการแก้ไขแล้ว สัดส่วนของเสียลดลงคิดเป็นร้อยละ 5.10 ที่ลดลงหลังจากดำเนินการแก้ไข และเมื่อเปรียบเทียบกับมูลค่าของเสีย 65,174.00 บาท ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2554 ปีก่อนหน้า พบว่าหลังจากที่ได้ดำเนินการแก้ไขแล้ว มูลค่าของเสียลดลง คิดเป็นมูลค่า 35,301.50 บาท ลดลงหลังจากดำเนินการแก้ไข

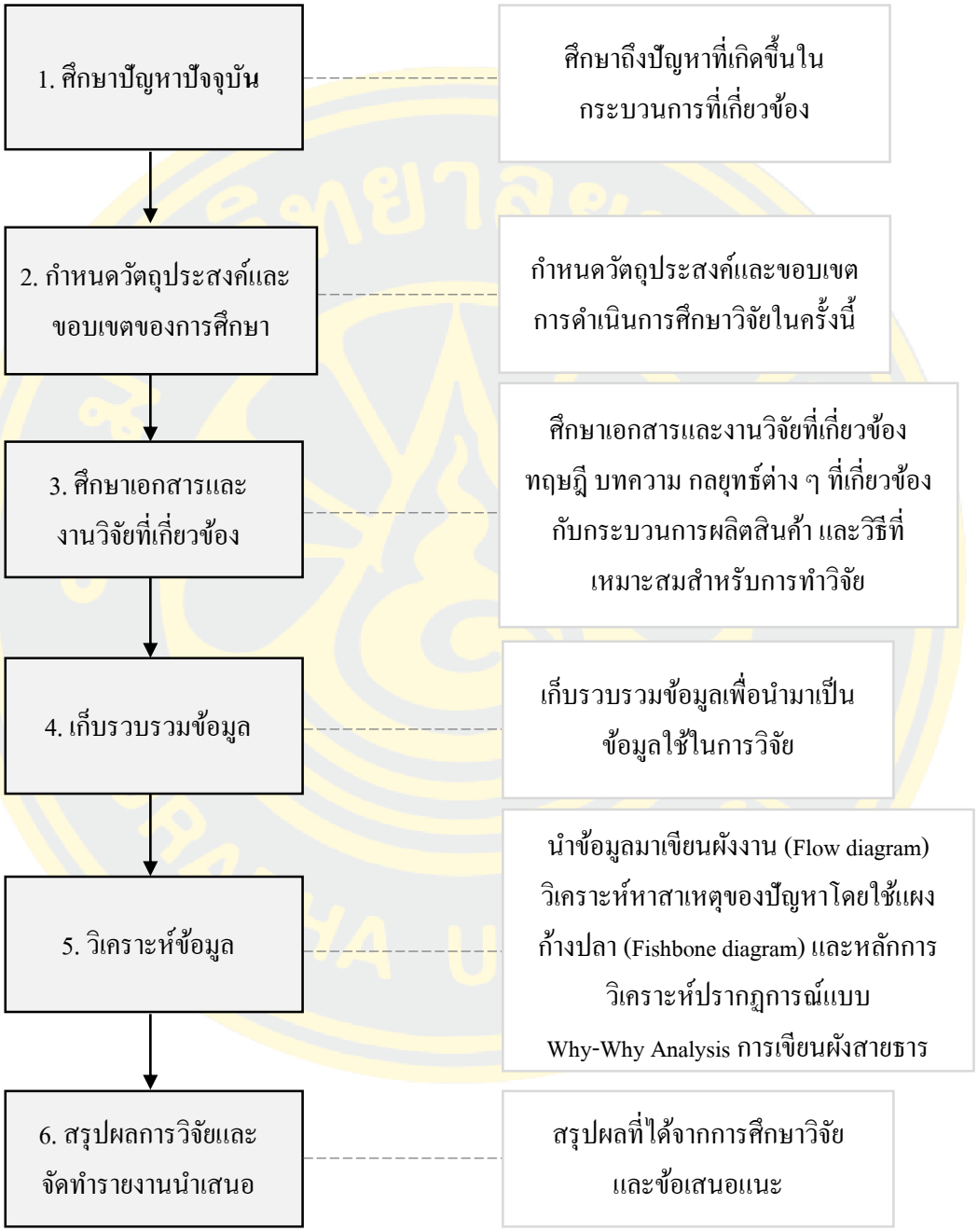
บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเกี่ยวกับการจัดใบสั่งผลิตเพื่อแก้ปัญหาสินค้าส่งไม่ครบ ของบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งเป็นโรงงานผลิตเลนส์ตามคำสั่งซื้อของลูกค้า Made to order โดยการนำเสนอโดยการเขียนผังงานระบบ (Flow diagram) แผงก้างปลา (Fishbone diagram) และหลักการวิเคราะห์ตามทฤษฎี Why-Why Analysis ทั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ ปัญหาสินค้าส่งไม่ครบ และศึกษาหาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดใบสั่งผลิต ผู้วิจัยได้ดำเนินตามขั้นตอน ดังนี้



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

กำหนดกรอบการดำเนินการวิจัย



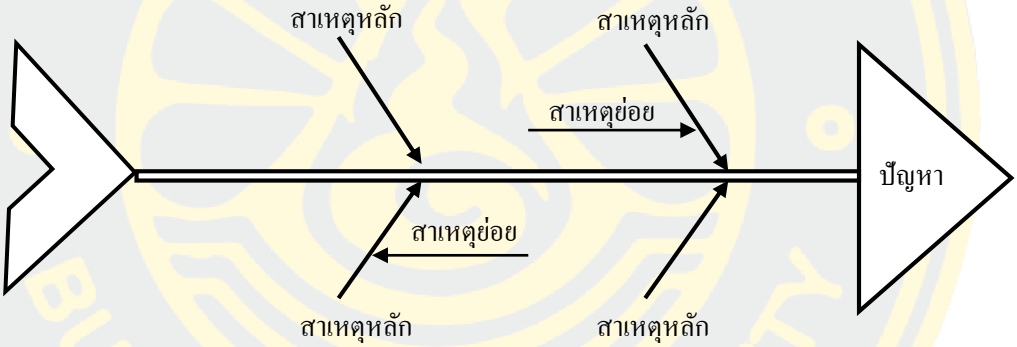
ภาพที่ 6 กรอบการดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้ใช้ข้อมูลการขาย ข้อมูลการผลิต ข้อมูลผลิตภัณฑ์ ในฐานข้อมูลระบบ ERP ของบริษัทกรณีศึกษา เป็นข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยใช้หลักการวิเคราะห์โดยการเขียนผังงาน (Flow diagram) และนำเครื่องมือวิเคราะห์ปัญหา คือ แผนผังก้างปลา (Fishbone diagram) หรือแผนผังสาเหตุและผล (Cause and effect diagram) ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหากับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหา



ภาพที่ 7 แผนผังก้างปลาใช้สำหรับวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น
ที่มา: Ophconsultant (2016)

นำหลักทฤษฎีการวิเคราะห์ปรากฏการณ์แบบ Why-Why Analysis เป็นเทคนิคการวิเคราะห์หาปัจจัยที่เป็นต้นเหตุให้เกิดปรากฏการณ์อย่างเป็นระบบ ซึ่งหลักการวิเคราะห์แบบ Why-Why Analysis จะพิจารณาว่าอะไรเป็นปัจจัยหรือสาเหตุที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์นั้น และสร้างรูปแบบในกระบวนการที่เหมาะสม รวมทั้งการนำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ในการพัฒนาตัวแบบคณิตศาสตร์ Linear programing

การรวบรวมข้อมูล

การค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการศึกษาวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive research) เพื่อศึกษากระบวนการในการจัดใบสั่งผลิต และปัญหาสินค้าค้างเกิดขึ้น โดยจะศึกษาถึงกระบวนการในปัจจุบัน โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลตัวอย่างจากบริษัทกรณีศึกษา

1. ศึกษาข้อมูลผลิตภัณฑ์

2. ศึกษาขั้นตอนการรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า การไหลของข้อมูล ไปยังระบบงานขาย การจัดใบสั่งผลิต ข้อมูลการดำเนินการผลิต ตลอดจนข้อมูลการส่งสินค้า

3. ศึกษาข้อมูลที่ได้มาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง บทความต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาทบทวนวรรณกรรม และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางและความเหมาะสมในการใช้กลยุทธ์ต่าง ๆ เพื่อนำมาปรับใช้ในการวิจัยครั้งนี้

การวิเคราะห์ข้อมูล

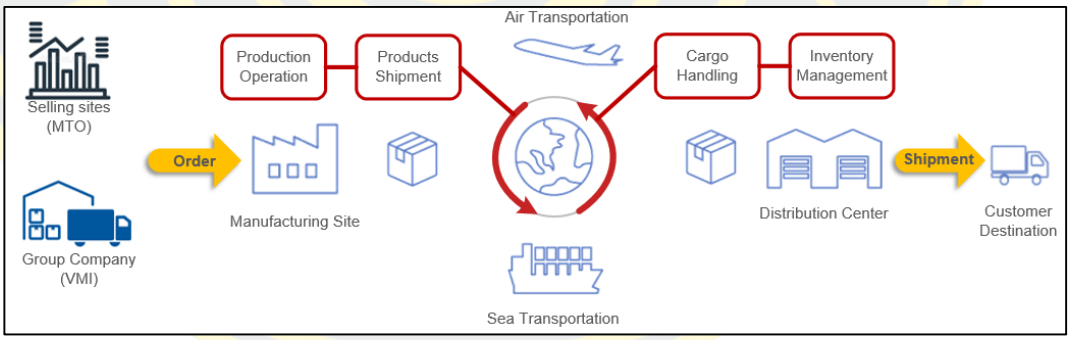
ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และแบ่งแยกปัญหา เปรียบเทียบรายการข้อมูลที่เกี่ยวข้องนำหลักการและทฤษฎีมาประยุกต์ใช้ เพื่อให้ทราบถึงปัญหา และแนวทางการแก้ไขเพื่อให้ได้วิธีการปรับปรุงใบสั่งผลิตที่รวมถึงการนำเอาหลักแนวคิดแบบลีน (Lean) เพื่อมาพัฒนาในการสร้างมูลค่าของกิจกรรม

สรุปผลการวิจัยและจัดทำรายงานนำเสนอ

นำเสนอข้อมูลในส่วนที่ปรับปรุง และข้อเสนอแนะ เพื่อนำไปพัฒนาประยุกต์ใช้กับระบบงาน และเพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาพัฒนาให้การทำงานเป็นไปอย่างประสิทธิภาพมากขึ้น ดำเนินการจัดทำรายงานสรุปผลการศึกษาค้นคว้า นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาและอนุมัติต่อไป

บทที่ 4
ผลการวิจัย

การวิจัย “การจัดใบสั่งผลิตกรณีสินค้าส่งไม่ครบ” ในกรณีของ Backorder แบ็คออเดอร์นั้น เป็นการส่งสินค้าตามจำนวนที่เคยสั่งมาแต่ส่งไปไม่ครบจำนวน ต้องส่งจำนวนสินค้าที่ขาดเพื่อเติมเต็มตามความต้องการสินค้า ซึ่งเกิดขึ้นจากหลายสาเหตุ เช่น ผลิตไม่ทัน เครื่องจักรมีปัญหาการผลิตมีปัญหา วัตถุขาดแคลน เหล่านี้เป็นต้น ทำให้ต้องส่งสินค้าที่ผลิตได้บางส่วนก่อน แล้วจึงส่งผลิตภัณฑ์ส่วนขาดในครั้งต่อไป ซึ่งบางครั้งการส่งผลิตภัณฑ์ไม่ครบตามจำนวนในเวลาที่ลูกค้ากำหนดอาจหมายถึงการมีโอกาสที่จะสูญเสียลูกค้า และสามารถส่งผลถึงผลประกอบการของบริษัท ในกรณีศึกษานี้ได้ทำการวิจัย โดยการวิเคราะห์ข้อมูลตั้งแต่ข้อมูลผลิตภัณฑ์ ข้อมูลการขาย กระบวนการจัดใบรายการผลิตสินค้า การจัดรายการผลิตสินค้า และขั้นตอนในกระบวนการผลิตจนถึงขั้นตอนการส่งมอบสินค้าตามรายการสั่งซื้อของลูกค้า แล้วนำมาวิเคราะห์ ซึ่งใช้หลักการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้แผนภาพ Flow chart diagram แผนภูมิก้างปลา และหลักการวิเคราะห์ Why Why analysis โดยสามารถอธิบายได้ดังนี้

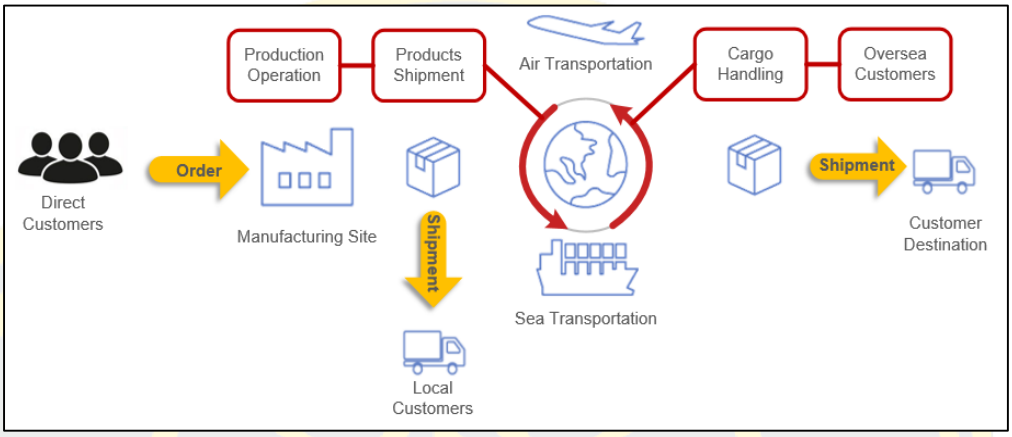


ภาพที่ 8 ขั้นตอนการรับคำสั่งซื้อ กระบวนการผลิตสินค้า การจัดส่งมอบสินค้าในกลุ่มบริษัท

การวิเคราะห์กระบวนการรับคำสั่งซื้อ กระบวนการผลิตสินค้า และการจัดส่งมอบสินค้า

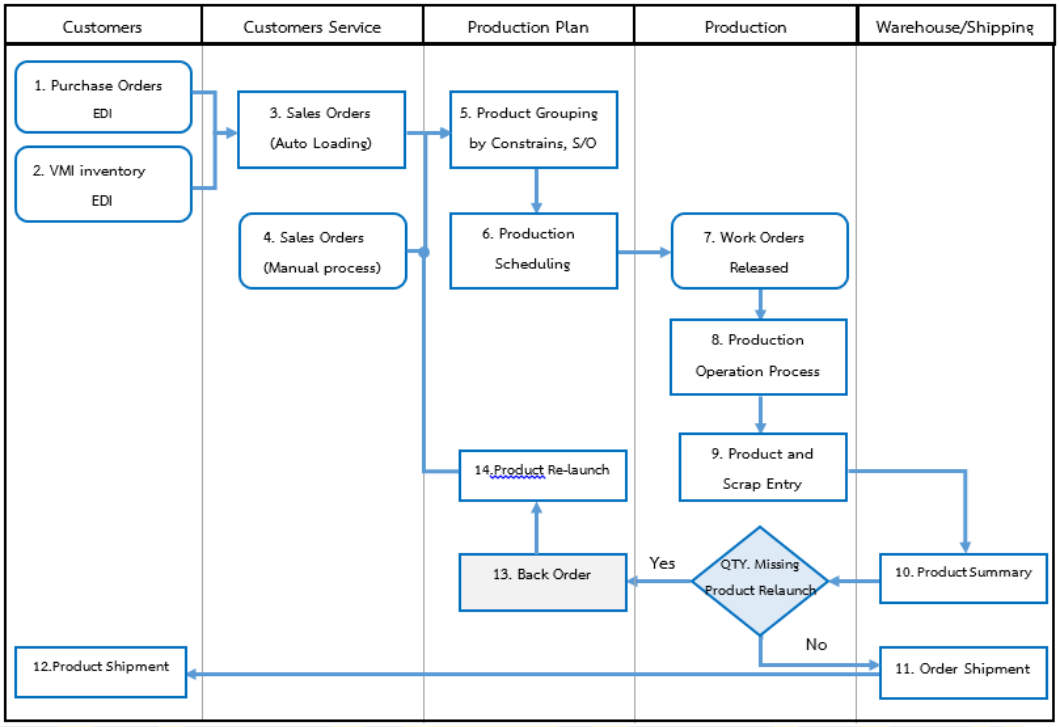
ขั้นตอนของการรับคำสั่งซื้อกระบวนการผลิตสินค้า การจัดส่งมอบสินค้าผ่าน DC นั้นมีการรับคำสั่งซื้อจากลูกค้าผ่านสำนักงานขาย (Selling sites) และข้อมูล VMI (Vendor Managed Inventory) ของระบบสินค้าคงคลัง ในการเติมสินค้าในส่วนของศูนย์กระจายสินค้า (Distribution Center: DC) ซึ่งระบบการผลิตจะเป็นรูปแบบของการผลิตตามคำสั่งซื้อ (Made-to-order) จากนั้นระบบจะนำข้อมูลสั่งซื้อมาเปลี่ยนเป็นใบสั่งผลิตเพื่อเข้าสู่ระบบการสั่งผลิตในส่วนของโรงงาน

การผลิต และส่งสินค้าผ่านรูปแบบการส่งทางอากาศ หรือทางเรือขึ้นอยู่กับระยะเวลาความต้องการของสินค้า หรือผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท ส่วนใหญ่ของผลิตภัณฑ์จะถูกส่งเข้าไปยังศูนย์กระจายสินค้าส่วนกลาง และจะถูกส่งมอบไปยังลูกค้าปลายทาง



ภาพที่ 9 แผนภาพขั้นตอนการรับคำสั่งซื้อ กระบวนการผลิตสินค้า การจัดส่งมอบสินค้าส่งตรงให้กับลูกค้า

ขั้นตอนของการรับคำสั่งซื้อ กระบวนการผลิตสินค้า การจัดส่งมอบสินค้าส่งตรงให้กับลูกค้านั้น ส่วนใหญ่ลูกค้าจะเป็นบริษัทในเครือของกลุ่มบริษัท ข้อมูลคำสั่งซื้อผ่านระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Data Interchange: EDI) จากลูกค้ามายังโรงงานการผลิต จากนั้นจะเปลี่ยนใบรายการสั่งซื้อเป็นใบรายการขาย และนำส่งสู่ใบสั่งผลิต เพื่อทำการผลิต โดยกลุ่มลูกค้าจะเป็นบริษัทที่มีที่ตั้งอยู่ในประเทศ และต่างประเทศ ซึ่งขั้นตอนการรับคำสั่งซื้อ กระบวนการผลิตสินค้า การจัดส่งมอบสินค้า และสามารถอธิบายเป็นในลักษณะของแผนภาพ Flow diagram ซึ่งจะอธิบายการทำงานได้ดังแผนภูมิกระบวนการทำงาน (Process flow diagram)



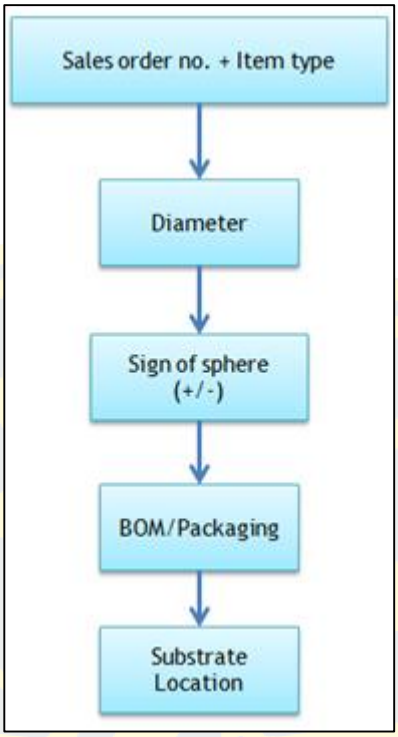
ภาพที่ 10 แผนภูมิกระบวนการทำงาน (Information flow diagram)

อธิบายขั้นตอนการทำงานแผนภูมิกระบวนการทำงาน (Process flow diagram) ได้ดังนี้

1. รับใบคำสั่งซื้อจากลูกค้า (Purchase orders) และข้อมูลการเติมเต็มคลังสินค้า VMI จากลูกค้า (ขั้นตอนที่ 1, 2)

2. ข้อมูลคำสั่งซื้อจากลูกค้าจาก EDI จะถูกโหลดเข้าสู่ระบบงานขายในระบบ ERP เพื่อเปลี่ยนคำสั่งซื้อเป็นใบสั่งขายในระบบ ERP ในส่วนของโมดูลระบบงานขายโดยโปรแกรม ส่วนของแผนกลูกค้าสัมพันธ์ (Customer services) จะตรวจเช็คข้อมูลใบสั่งขายใบสั่งขาย (Sales orders) และยืนยันใบสั่งขายในขั้นตอนที่ 3 กรณีที่มีงานทดสอบบางส่วนของลูกค้า หรือการทำการสั่งผลิตจากแผนกวางแผนการผลิตในส่วนของการผลิต เพื่อเติมสินค้าในคลังสินค้าลูกค้า VMI จะสร้างใบสั่งขายในระบบ (ในขั้นตอนที่ 4)

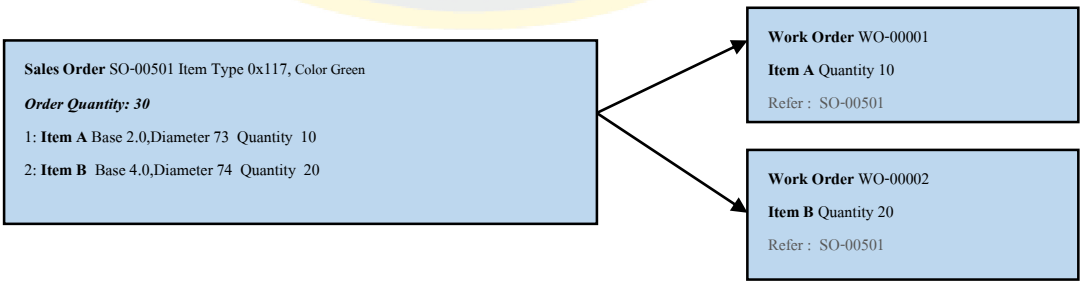
3. ข้อมูลใบสั่งขายจะถูกนำมาจัดเพื่อให้เข้ากับข้อกำหนดเงื่อนไขในการออกใบสั่งผลิต (Work order) ตามแผนภาพ



ภาพที่ 11 เงื่อนไขในการจัดใบสั่งผลิต

4. หน่วยงานวางแผนการผลิตจะตรวจเช็คข้อมูลการขายเพื่อวางแผนการผลิต โดยจัดกลุ่มรายการผลิต ตามรายการคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ หรือสินค้าที่ลูกค้าต้องการ โดยแยกตามใบรายการขาย (ขั้นตอนที่ 5)

5. หน่วยงานวางแผนการผลิตจะทำการเปลี่ยนใบรายการขายเป็น ใบสั่งผลิต (Work orders) และจัดแผนคำสั่งผลิตในสายงานการผลิต (ขั้นตอนที่ 6)



ภาพที่ 12 ตัวอย่างความสัมพันธ์ของใบสั่งขายและการจัดใบสั่งผลิต

โดยจะจัดกลุ่มผลิตตามประเภทของสินค้า และบรรจุภัณฑ์ (Packaging) ตามข้อมูลลูกค้าแต่ละรายจากใบสั่งขาย และง่ายต่อการติดตามใบสั่งผลิตและใบสั่งขายที่ดำเนินการอยู่ส่วนของการผลิต

Sales/Job	Work Order No.	Item Type Description	Qty Ordered	Qty Completed	Release Date	Status	Product Description 1	Design Group	Effective Close Date	Pte Diameter	Pte Cylinder	Pte Color
SO680802	61021953	SEE CR39 FSV-SPH SW1GYU	100	100	2021-01-04	C	CR39 SW1GYU +0050/	FSV	2021-01-15	65	0	Gray
		SEE CR39 FSV-SPH SW1GYU	120	108	2021-01-04	C	CR39 SW1GYU +0075/	FSV	2021-01-15	65	0	Gray
	61021954	SEE CR39 FSV-SPH SW1GYU	316	287	2021-01-04	C	CR39 SW1GYU +0100/	FSV	2021-01-15	65	0	Gray
	61021955	SEE CR39 FSV-SPH SW1GYU	230	229	2021-01-04	C	CR39 SW1GYU +0150/	FSV	2021-01-15	65	0	Gray
	61021956	SEE CR39 FSV-SPH SW1GYU	284	282	2021-01-04	C	CR39 SW1GYU +0200/	FSV	2021-01-15	65	0	Gray
		SEE CR39 FSV-SPH SW1GYU	40	39	2021-01-04	C	CR39 SW1GYU +0250/	FSV	2021-01-15	65	0	Gray
		SEE CR39 FSV-SPH SW1GYU	50	50	2021-01-04	C	CR39 SW1GYU +0300/	FSV	2021-01-15	65	0	Gray
		SEE CR39 FSV-SPH SW1GYU	10	10	2021-01-04	C	CR39 SW1GYU +0350/	FSV	2021-01-15	65	0	Gray
		SEE CR39 FSV-SPH SW1GYU	15	15	2021-01-04	C	CR39 SW1GYU +0050/-	FSV	2021-01-15	65	-0.25	Gray
		SEE CR39 FSV-SPH SW1GYU	50	50	2021-01-04	C	CR39 SW1GYU +0075/-	FSV	2021-01-15	65	-0.25	Gray
		SEE CR39 FSV-SPH SW1GYU	10	10	2021-01-04	C	CR39 SW1GYU +0150/-	FSV	2021-01-15	65	-0.25	Gray
		SEE CR39 FSV-SPH SW1GYU	38	38	2021-01-04	C	CR39 SW1GYU +0075/-	FSV	2021-01-15	65	-0.5	Gray
	61021957	SEE CR39 FSV-SPH SW1GYU	38	38	2021-01-04	C	CR39 SW1GYU +0100/-	FSV	2021-01-15	65	-0.5	Gray
		SEE CR39 FSV-SPH SW1GYU	126	126	2021-01-04	C	CR39 SW1GYU +0150/-	FSV	2021-01-15	65	-0.5	Gray
		SEE CR39 FSV-SPH SW1GYU	64	64	2021-01-04	C	CR39 SW1GYU +0250/-	FSV	2021-01-15	65	-0.5	Gray
		SEE CR39 FSV-SPH SW1GYU	6	6	2021-01-04	C	CR39 SW1GYU +0350/-	FSV	2021-01-15	65	-0.5	Gray
		SEE CR39 FSV-SPH SW1GYU	52	52	2021-01-04	C	CR39 SW1GYU +0100/-	FSV	2021-01-15	65	-0.75	Gray
		SEE CR39 FSV-SPH SW1GYU	56	56	2021-01-04	C	CR39 SW1GYU +0150/-	FSV	2021-01-15	65	-0.75	Gray
		SEE CR39 FSV-SPH SW1GYU	3	3	2021-01-04	C	CR39 SW1GYU +0400/-	FSV	2021-01-15	65	-0.75	Gray
		SEE CR39 FSV-SPH SW1GYU	36	35	2021-01-04	C	CR39 SW1GYU +0200/-	FSV	2021-01-15	65	-1	Gray
		SEE CR39 FSV-SPH SW1GYU	13	13	2021-01-04	C	CR39 SW1GYU +0250/-	FSV	2021-01-15	65	-1	Gray
		SEE CR39 FSV-SPH SW1GYU	16	16	2021-01-04	C	CR39 SW1GYU +0300/-	FSV	2021-01-15	65	-1.25	Gray
	61021958	SEE CR39 FSV-SPH SW1GYU	2	2	2021-01-04	C	CR39 SW1GYU +0250/-	FSV	2021-01-15	65	-1.5	Gray
		SEE CR39 FSV-SPH SW1GYU	11	11	2021-01-04	C	CR39 SW1GYU +0300/-	FSV	2021-01-15	65	-1.5	Gray
	61021959	SEE CR39 FSV-SPH SW1GYU	160	158	2021-01-04	C	CR39 SW1GYU +0125/	FSV	2021-01-15	65	0	Gray
		SEE CR39 FSV-SPH SW1GYU	160	160	2021-01-04	C	CR39 SW1GYU +0175/	FSV	2021-01-15	65	0	Gray
		SEE CR39 FSV-SPH SW1GYU	100	100	2021-01-04	C	CR39 SW1GYU +0225/	FSV	2021-01-15	65	0	Gray
		SEE CR39 FSV-SPH SW1GYU	70	70	2021-01-04	C	CR39 SW1GYU +0275/	FSV	2021-01-15	65	0	Gray
	61021960	SEE CR39 FSV-SPH SW1GYU	24	24	2021-01-04	C	CR39 SW1GYU +0125/-	FSV	2021-01-15	65	-0.25	Gray
		SEE CR39 FSV-SPH SW1GYU	2	2	2021-01-04	C	CR39 SW1GYU +0225/-	FSV	2021-01-15	65	-0.25	Gray
		SEE CR39 FSV-SPH SW1GYU	38	38	2021-01-04	C	CR39 SW1GYU +0125/-	FSV	2021-01-15	65	-0.5	Gray

ภาพที่ 13 ใบสั่งขาย ใบสั่งผลิต และจำนวนหน่วยสั่งผลิต

6. ใบสั่งผลิตจะถูกส่งไปยังหน่วยงานการผลิตที่ได้จัดแผนการผลิตไว้เพื่อดำเนินการผลิต (ขั้นตอนที่ 7)

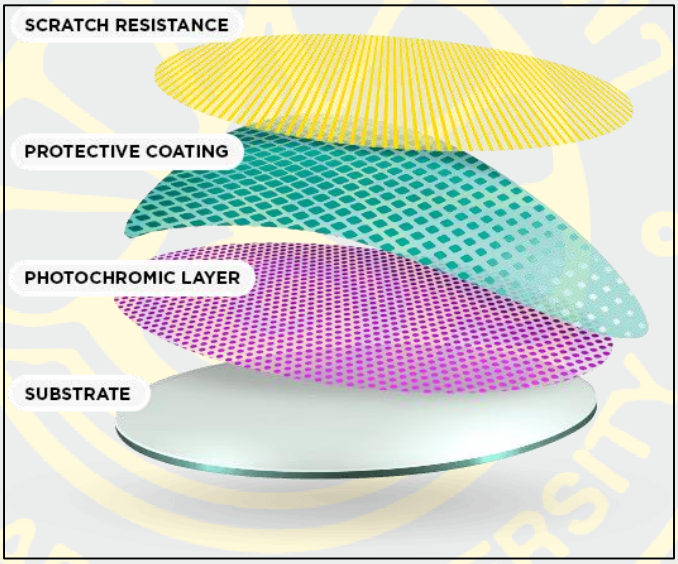
7. ขั้นตอนการผลิตแต่ละสายงานการผลิตจะประกอบด้วยหลายขั้นตอน ในแต่ละขั้นตอนจะมีการบันทึกยอดการผลิตเข้าไปในระบบงานคอมพิวเตอร์ และจะมีขั้นตอนในการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ หรือสินค้า เพื่อแยกในส่วนของงานดี และงานที่เสียหรือไม่ได้คุณภาพตามที่กำหนด (ขั้นตอนที่ 8-9)

8. ส่วนผลิตภัณฑ์หรือสินค้าที่เป็นงานดีหรือผ่านการควบคุมคุณภาพแล้วจะถูกส่งต่อไปยังหน่วยงานจัดส่ง (Shipping) ในแผนกคลังสินค้า (Warehouse) เพื่อรวบรวมสินค้าส่งให้กับลูกค้า (ขั้นตอนที่ 8-12)

9. กรณีที่สินค้าขาดส่ง หรือส่งไม่ครบ (Back order) จะถูกส่งให้ให้หน่วยงานวางแผนการผลิตสั่งทำการผลิตใหม่ (ขั้นตอนที่ 13-14)

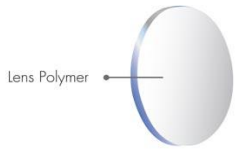
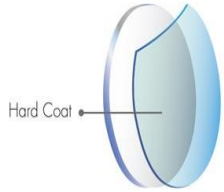
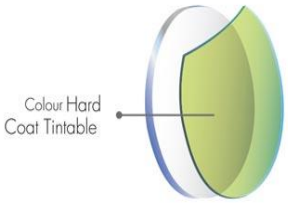
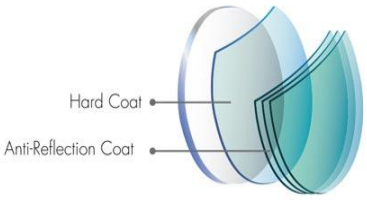
การวิเคราะห์ข้อมูลรายละเอียดของผลิตภัณฑ์

บริษัทกรณีศึกษาเป็นโรงงานผลิตเลนส์ปรับแสง (Photochromic lenses) โดยผ่านกระบวนการเคลือบน้ำยาชนิดพิเศษ (Coated) และขั้นตอนการผลิตเลนส์ปรับแสงที่ช่วยถนอมสายและป้องกันรังสี UV โดยลักษณะของเลนส์จะเปลี่ยนสีเมื่อเจอกับแสงแดด หรือแสง UV และความเข้มของเลนส์ก็จะแปรผันไปตามความเข้มของแสงแดดในขณะนั้น ผลิตภัณฑ์เป็นลักษณะสินค้าแฟชั่นที่มีอายุอยู่ในตลาดช่วงหนึ่ง และจะมีการเปลี่ยนรูปแบบผลิตภัณฑ์ (Product generation) ทุก 2-3 ปีตามอายุผลิตภัณฑ์และประเภทลักษณะผลิตภัณฑ์ เลนส์ สี และการเคลือบสารเคมีชนิดพิเศษ (Hard coated photochromic lenses)



ภาพที่ 14 ลักษณะผลิตภัณฑ์และการเคลือบสารเคมีเลนส์ปรับแสง
ที่มา: Transitions Optical Limited (2021)

ตารางที่ 2 ลักษณะเลนส์ผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิต (Optical Supply Singapore, 2019)

ภาพ	ลักษณะเลนส์
	Uncoat (Institute) These lenses are not coated.
	UV400 Treated Lens These lenses are treated with a chemical dye to block out harmful ultra-violet (UV) rays. The maximum protection is UV 400 nm.
	Hard Coat (Ophconsultant) These lenses are coated with a protective coating that increases the abrasion resistance of the lens material. It is strongly recommended that all plastic lenses be hard-coated.
	Colour Hard Coat Tintable (HCT) Special type of hard coating that can be tinted with colour dyes. These coating are generally slightly softer than normal coatings applied to plastic lenses.
	Hard Multi-Coat (HMC) The Hard Multi-Coat is an integration of 2 types of coatings. Hard Coat - to increase the abrasion resistance of the lens. Anti-Reflection Coat (Gonzalez & Reeves) - to increase the transmittance of the lens and reduce surface reflections.

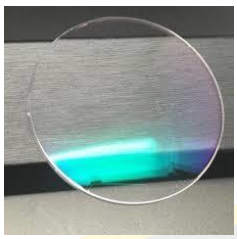
การผลิตเลนส์เคลือบแสงจะนำเลนส์ที่เป็นวัตถุดิบ (Raw material) มาผ่านขั้นตอนในกระบวนการผลิตเพื่อเคลือบน้ำยาที่เป็นสารเคมีชนิดพิเศษและมีสมบัติเฉพาะทางเคมีที่เมื่อเคลือบไปแล้วจะสามารถเปลี่ยนสีได้เพื่อถนอมสายตาเมื่อเจอแสงแดดหรือรังสี UV ซึ่งการเคลือบผิวด้านบนของเลนส์ก็จะทำให้ผิวสัมผัสของเลนส์มีความแข็งทนทานต่อการขีดข่วน โอกาสที่จะทำให้เกิดรอยขีดข่วนบนผิวเลนส์น้อยลง

FSV (Finish Single Vision) เป็นเลนส์พร้อมใช้งานมีความโค้งผิวเลนส์ทั้งด้านนอกและด้านใน มีค่าสายตามาตรฐานที่ผู้ซื้อสามารถนำไปประกอบแว่นสายตาได้ทันที โดยเป็นเลนส์ชั้นเดียว

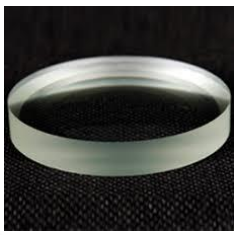
PAL (Progressive Additional Lens) เป็นเลนส์ประเภท FSV ที่มีการเปลี่ยนกำลังเลนส์บวกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องลงบนเลนส์สำหรับมองไกล จนทำให้สามารถอ่านหนังสือได้นั้นเอง ดังนั้นเลนส์โปรเกรสซีฟจึงเป็นเลนส์ที่สามารถมองเห็นได้ทุกระยะ จากระยะไกลถึงระยะใกล้ได้อย่างต่อเนื่องสำหรับคนที่มีค่าสายตายาว เลนส์โปรเกรสซีฟจะมีพื้นที่ ที่เรียกว่า Progressive zone หรือ จะเชื่อมระหว่างพื้นที่ในการมองไกลที่อยู่ด้านบนกับพื้นที่ในการมองใกล้ที่อยู่ด้านล่าง ซึ่งตามธรรมชาติเราจะเหลือบตาลงต่ำและหุบเข้าเพื่อการอ่านหนังสือ Progressive zone นี้เองที่มีโครงสร้างในการเพิ่มค่าสายตาบวกเข้าไปอย่างต่อเนื่องกระทั่งถึงพื้นที่ในการอ่านหนังสือ ทำให้เราสามารถมองเห็นได้ชัดทุกระยะ

SFSV (Semi Finish Single Vision) เป็นเลนส์สายตาที่มีความโค้งที่ผิวเลนส์ด้านนอกเป็นเลนส์ที่ยังไม่พร้อมใช้ มีแต่ค่า Base curve ต้องนำไปทำกระบวนการในห้อง Lab เพื่อฝนผิวเลนส์ให้ได้ค่าสายตาที่ต้องการ เลนส์มีลักษณะหนากว่า FSV ต้องฝนผิวด้านในเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ค่าสายตาตามที่ลูกค้าแต่ละรายต้องการ

เลนส์วัตถุดิบ (Raw material) ในการผลิตเรียกว่า Substrate ซึ่งเป็นชิ้นงานพลาสติกทรงกลม จะแยกออกเป็นเลนส์ชนิดหนา SFSV (Semi Finish Single Vision) ซึ่งจะเหมาะกับคนที่มีค่าสายตาสูงหรือสั้นมาก และเลนส์ชนิดบาง FSV (Finished Single Vision) สำหรับคนที่มีค่าสายตาสั้นไม่มากซึ่งจะมีค่าอินเด็กซ์ของเลนส์สูง



FSV (Finished ingle Vision)



SFSV (Semi Finish Single Vision

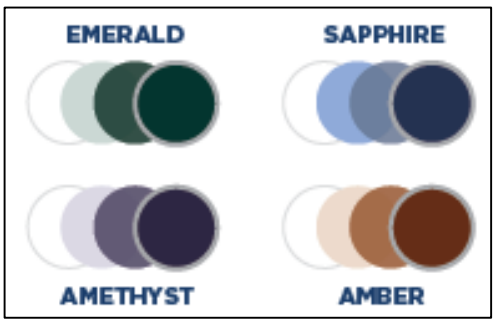
ภาพที่ 15 เลนส์ประเภท FSV และ SFSV

วัตถุที่นำมาขึ้นรูปเป็นเลนส์จะมีทั้งพลาสติก (Regular plastic lenses) พลาสติกโพลีคาบอร์เนท (Polycarbonate lenses) และพลาสติกชนิดพิเศษ (Special plastic material) การผลิตระหว่างเลนส์ ประเภท FSV และ SFSV ซึ่งจะมีการกำหนดชื่อผลิตภัณฑ์ (Item number) และคำอธิบายผลิตภัณฑ์ (Product description) โดยกระบวนการจะมีการแยกกระบวนการผลิต แยกไลน์การผลิตเนื่องจากมีวิธีการผลิตในแต่ละขั้นตอนที่มีความแตกต่างกัน

ประเภทของผลิตภัณฑ์

ประเภทของผลิตภัณฑ์จะแบ่งออกตามลักษณะของเลนส์ที่นำมาผลิต คือ FSV หรือ SFSV และกระบวนการผลิต จะมีการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์เป็นรหัส Item type หรือ Product type ในระบบฐานข้อมูลเป็นการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ตามประเภทของเลนส์จากกระบวนการผลิต คัดแยกตามสีของผลิตภัณฑ์ซึ่งมีข้อมูลจัดความสัมพันธ์ กับสารเคมีที่ใช้ในการผลิตในระบบการผลิต ที่มีการกำหนดในระบบการผลิต

กลุ่มสีของผลิตภัณฑ์ เขียว (Emerald) ฟ้า (Sapphire) สีม่วง (Amethyst) และสีน้ำตาล (Amber)

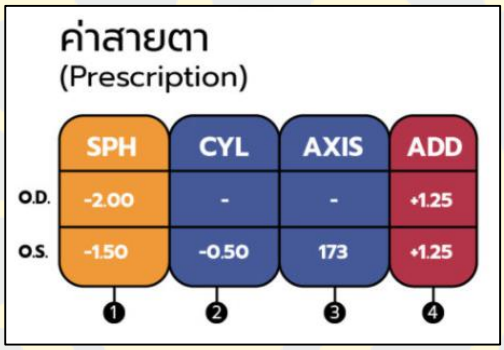


ภาพที่ 16 กลุ่มสีของการเคลือบเลนส์

OPC (Optical Product Code) ได้รับการพัฒนาในปี 1990 โดยสมาคมผู้ผลิตแว่นตา (OMA) ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรม รหัส OPC ได้รับการออกแบบมาเพื่อให้สื่อสารกันและมีความไม่ซ้ำกันสำหรับเลนส์ตา

การกำหนดค่าที่ใช้ในการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์

Eye (L/ R)	ค่าตาซ้าย หรือตาขวา
Diameter	ค่าเส้นผ่านศูนย์กลางของเลนส์
Thickness	ค่าความหนาของเลนส์
Base	ความกว้างของฐานเลนส์เมื่อคว่ำเลนส์ลง



ภาพที่ 17 ค่าสายตา Prescription (นพรัตน์ ถิ่นพันธุ์, 2563)

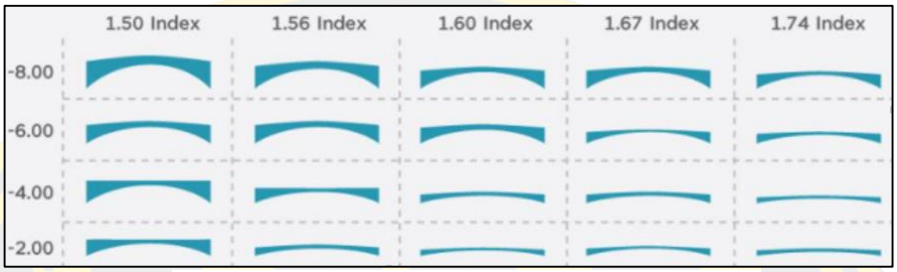
Sphere (SPH) คือ ตัวย่อที่แสดงปริมาณกำลังสายตามีหน่วยเป็นไดออปเตอร์ diopters (D) หากตัวเลขในช่อง SPH ขึ้นต้นด้วยเครื่องหมายลบ (-) หมายถึง มีค่าสายตาสั้น ที่ต้องรับการแก้ไข และในทางตรงกันข้ามหากตัวเลขขึ้นต้นด้วยเครื่องหมายบวก (+) หมายถึง มีค่าสายตายาว ที่ต้องรับการแก้ไข เช่น -2.00D หมายถึง สายตาสั้นสองจุดศูนย์ไดออปเตอร์ หรือ “สายตาสั้นสองร้อย”

Cylinder (CYL) คือ ตัวย่อที่แสดง ค่าสายตาเอียง (Astigmatism) ที่ต้องรับการแก้ไข แต่หากไม่มีตัวเลขแสดงในช่องนี้อาจหมายถึง ไม่มีค่าสายตาเอียงหรือมีปริมาณน้อยมาก

AX (Axis) คือ แกนองศาของค่าสายตาเอียง มีค่าตั้งแต่ 1-180 องศา

ADD คือ ค่ากำลังขยายสำหรับแก้ไขปัญหาสายตายาวตามวัย (Presbyopia) มีค่ากำลังตั้งแต่ +0.75 ถึง +3.00 ไดออปเตอร์

Index คือ ค่าดัชนีหักเหของแสง หรือค่า Refractive index ซึ่งค่าอินเด็กซ์ของเลนส์สายตานั้น ถ้าหากยิ่งมีค่าหักเหแสงสูงมากเท่าไหร่ เลนส์สายตาของเราก็จะยิ่งบางมากขึ้น ตามค่าอินเด็กซ์ที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นค่าความหนาบางของตัวเลนส์ ส่งผลมาจากค่าอินเด็กซ์ (OPTIC, 2020)



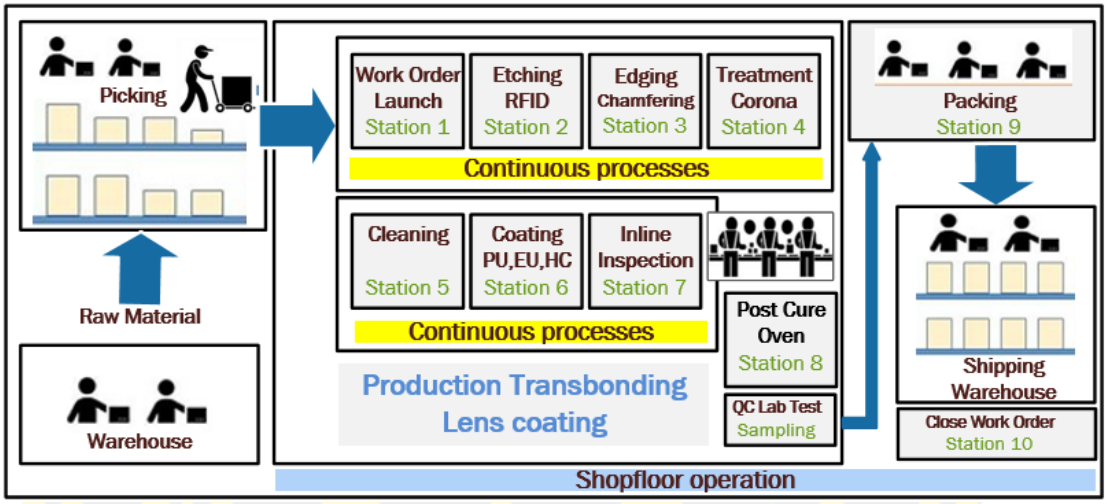
เลนส์ ค่าสายตา

เลนส์	ค่าสายตา	
1.50	สำหรับค่าสายตา (+/-) -0.25 ถึง -2.00	ค่าสายตาไม่ควรเกิน -4.00
1.56	สำหรับค่าสายตา (+/-) -0.25 ถึง -4.00	ค่าสายตาไม่ควรเกิน -6.00
1.60	สำหรับค่าสายตา (+/-) -2.00 ถึง -6.00	ค่าสายตาไม่ควรเกิน -8.00
1.67	สำหรับค่าสายตา (+/-) -5.00 ถึง -8.00	ค่าสายตาไม่ควรเกิน -9.00
1.71	สำหรับค่าสายตา (+/-) -6.00 ถึง -10.00	ค่าสายตาไม่ควรเกิน -12.00
1.74	สำหรับค่าสายตา (+/-) -8.00 ถึง -14.00	ค่าสายตาไม่ควรเกิน -16.00

ภาพที่ 18 ค่าสายตาและเลนส์

การวิเคราะห์การจัดกระบวนการผลิต และขั้นตอนการผลิต

การผลิตจะเริ่มขึ้นเมื่อฝ่ายวางแผนการผลิตจัดใบสั่งผลิต (Work orders) ส่งมาที่แผนกผลิต เข้าสู่ไลน์การผลิต (Production shop floor) โดยเมื่อเริ่มการผลิตสถานะของใบสั่งผลิตในระบบจะเป็นสถานะเริ่มต้น (Created-C) เปลี่ยนเป็นสถานะสู่การผลิต (Released-R) โดยบันทึกเวลาเริ่มต้นการผลิต และไหลข้อมูลการผลิตบันทึกสู่ฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ ตามขั้นตอนการผลิตในแต่ละกระบวนการผลิต (Production routing process) ที่ได้กำหนดไว้ในใบสั่งผลิต



ภาพที่ 19 ผังแสดงการทำงานในกระบวนการผลิต

1. เมื่อเริ่มการผลิตเลนส์ Substrate และวัตถุดิบในการผลิตจะเบิก (Picking) จากคลังเก็บวัตถุดิบมาที่ฝ่ายการผลิตเพื่อเข้าสู่ระบบการผลิตตามกระบวนการผลิต

2. เริ่มทำการผลิต โดยเปลี่ยนสถานะใบสั่งผลิตเริ่มผลิตที่สถานีการผลิตที่ 1 (Work order launch) มีการวัดตรวจสอบค่าพื้นฐานของเลนส์ Substrate เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเลนส์ผ่านเครื่องตรวจสอบค่าเลนส์ เพื่อเช็คคุณสมบัติเลนส์ว่าตรงกับชนิดของเลนส์ Substrate ที่กำหนดไว้ในสูตรการผลิต (BOM-Bill of Material) เพื่อนำเข้าสู่สายพานการผลิต โดยบริษัทที่ศึกษาผลิตด้วยการไหลทางกายภาพของวัตถุดิบแบบอัตโนมัติ (Automated flow) โดยประกอบด้วยสถานีการผลิตย่อย ๆ หลายสถานีทำงานต่อเนื่อง (Continuous processes)

3. สถานีการผลิตที่ 2 บันทึกข้อมูลใบสั่งผลิตและเขียนรหัสบาร์โค้ด 2D ลงบนเลนส์ (Etching) โดยนำข้อมูลผ่านระบบการยิง IMAGE ID และเป็นตัวนำผ่านข้อมูลในขบวนการผลิตแต่ละขั้นตอน ในแต่ละขั้นตอนการผลิต จะมีการนับจำนวนเลนส์และอ่านค่าจาก IMAGE ID และส่งค่าบันทึกลงฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ การบันทึกค่ารหัสบาร์โค๊ด 2D บนเลนส์ประเภท SFSV เพื่อบอกรหัสใบสั่งผลิตและลำดับที่ของเลนส์บนผิวเลนส์ เพื่อใช้สำหรับอ้างอิงก่อนส่งเลนส์เข้าสู่กระบวนการผลิตในขั้นตอนต่อไป

4. สถานีการผลิตที่ 3 เป็นขั้นตอนการฝนขอบเลนส์ให้มีความโค้งมน (Edging, Chamfering)

5. สถานีการผลิตที่ 4 เตรียมพื้นผิวหน้าสัมผัสเลนส์โดยใช้คุณสมบัติทางประจุทางไฟฟ้าเข้ามาทำปฏิกิริยากับผิวเลนส์ (Treatment corona)

6. สถานีการผลิตที่ 5 การล้างเลนส์เพื่อเตรียมเลนส์เข้าสู่กระบวนการเคลือบน้ำยา (Cleaning)

7. สถานีการผลิตที่ 6 เป็นขั้นตอนการเคลือบน้ำยาที่มีคุณสมบัติพิเศษทางเคมีที่จะส่งผลให้เลนส์สามารถปรับความเข้มของสีเลนส์ตามค่าปริมาณแสงแดดที่ส่งกระทบกับเลนส์ พร้อมทั้งเคลือบน้ำยา PU EU และ Hard coat (Ophconsultant, 2016) เพื่อป้องกันรอยขีดข่วนที่ผิวหน้าสัมผัสเลนส์ (Coating PU, EU, HC)

8. สถานีการผลิตที่ 7 ที่ท้ายสายพานการผลิตจะเป็นส่วนของพนักงานตรวจสอบคุณสมบัติเลนส์เพื่อควบคุม ให้อยู่ในค่ามาตรฐานและบันทึกจำนวนชิ้นงานดี และบันทึกข้อมูลชิ้นงานที่เสียจากการผลิต (Inline inspection)

9. สถานีการผลิตที่ 8 เป็นขั้นตอนสุดท้ายในการผลิตเลนส์ปรับแสง (Photochromic lens) ซึ่งจะทำการอบเลนส์ภายใต้อุณหภูมิ และเวลาที่กำหนด ซึ่งจะมีแผนกควบคุมคุณภาพตรวจสอบโดยการสุ่มเลนส์ตามรอบของการนำเลนส์เข้าตู้อบ (Post cure oven)

ดังนั้น สรุปการดำเนินการผลิตในสถานีการผลิตที่ 1-8 เป็นการผลิตในขั้นตอนของการทำการเคลือบสารเคมีสำหรับการผลิตเลนส์ปรับแสง (Photochromic lens coating)

10. สถานีการผลิตที่ 9 เลนส์ทั้งหมดจะถูกนำมาที่ส่วนของการบรรจุหีบห่อโดยเครื่องจักร ตามประเภทเลนส์ การพิมพ์บาร์โค้ด และพิมพ์ข้อมูลตามที่ลูกค้าแต่ละรายได้กำหนด (Packing)

11. สถานีการผลิตที่ 10 ขั้นตอนในการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่เตรียมจัดส่งให้กับลูกค้าตามใบสั่งขาย เป็นการบันทึกข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ในระบบฐานข้อมูล ERP พร้อมทำการปิดรายการใบสั่งผลิต (Close work order) และทำการบรรจุผลิตภัณฑ์เพื่อเตรียมส่งลูกค้าแต่ละราย พร้อมส่งเป็นข้อมูล EDI ไฟล์สำหรับใบสั่งขายและข้อมูลสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้าแต่ละราย

การจัดใบสั่งผลิตจะจัดกลุ่มตามผลิตภัณฑ์ ตามค่าสายตาที่มีคุณสมบัติเดียวกันเดียวกัน โดยจะใช้เลนส์วัตถุดิบที่มีค่าคุณสมบัติตามที่กำหนดใน BOM และมี OPC เดียวกัน และมีขนาด Diameter เดียวกัน โดยหนึ่งใบสั่งผลิตจะประกอบไปด้วยหลายผลิตภัณฑ์ SKU (Stock Keeping Unit) แต่เป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์เดียวกัน ซึ่งในการออกใบสั่งผลิต ของบริษัทกรณีศึกษาจะจัดใบสั่งผลิตโดยกำหนดการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ในใบรับคำสั่งซื้อ และจัดเป็นใบสั่งผลิต และกำหนดหมายเลขใบรับคำสั่งซื้อกำกับอยู่ที่ใบสั่งผลิต ในลักษณะที่ใบรับคำสั่งซื้อจากลูกค้าหนึ่งใบจะแตกออกเป็นใบสั่งผลิตตามกลุ่มผลิตภัณฑ์ และประเภทของ Substrate เป็นลักษณะ 1 to Many โดยมีการกำหนดให้ จำนวนเลนส์ต่อใบสั่งผลิตกรณีเป็นงานผลิตภัณฑ์ FSV ไม่เกิน 510 เลนส์

ต่อใบสั่งผลิต ผลิตประเภทผลิตภัณฑ์ SFSV ที่จำนวนสูงสุดไม่เกิน 2,000 เลนส์ ต่อใบสั่งผลิต ซึ่งเป็นการควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิตเลนส์ต่อรอบการผลิตตามปริมาณที่บรรจุได้ของเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตในการดำเนินการผลิตของบริษัทกรณีศึกษาได้กำหนดเป้าหมายในส่วนของการผลิตตาม

Workorder	Order Qty.	Product Desc.	Location	Defect Qty.	Defect Code	Defect Desc.	Inspected Datetime	Product Design
60531960	1,740	POLY SFSV-Sph T8-BRHC	LN6	1	HHC	HC defect	2021-01-03 00:00:22.	SFSV
60531960	1,740	POLY SFSV-Sph T8-BRHC	LN6	2	HSC	Scratch	2021-01-03 00:00:22.	SFSV
60531960	1,740	POLY SFSV-Sph T8-BRHC	LN6	36	LOSS	Loss	2021-01-03 00:00:22.	SFSV
60531960	1,740	POLY SFSV-Sph T8-BRHC	LN6	1	FI	Fiber	2021-01-03 00:00:22.	SFSV
60531960	1,740	POLY SFSV-Sph T8-BRHC	LN6	16	HUS	Unidentified substance	2021-01-03 00:00:22.	SFSV
60523965	156	1.56 FSV-ASP-T T8-GYUC	PKG	1	NG	Not good	2021-01-03 00:00:38.	FSV
60531961	90	POLY SFSV-Sph T8-BRHC	LN6	2	HUS	Unidentified substance	2021-01-03 00:06:03.	SFSV
60531759	65	1.67 GX T8-BRHC	LN6	1	HUS	Unidentified substance	2021-01-03 00:10:06.	SFSV
60532126	630	1.60 HD02 T8-GYHC	LN8	3	FI	Fiber	2021-01-03 00:10:25.	SFSV
60532126	630	1.60 HD02 T8-GYHC	LN8	10	HUS	Unidentified substance	2021-01-03 00:10:25.	SFSV
60531845	30	TRIV HD02 T8-BRHC	LN6	1	HUS	Unidentified substance	2021-01-03 00:16:01.	SFSV
60531154	70	1.60 HD02 T8-BRHC	LN6	1	HUS	Unidentified substance	2021-01-03 00:25:09.	SFSV
60531156	80	1.60 HD02 T8-BRHC	LN6	1	HUS	Unidentified substance	2021-01-03 00:30:41.	SFSV
60531155	60	1.60 HD02 T8-BRHC	LN6	1	HUS	Unidentified substance	2021-01-03 00:40:45.	SFSV
60531157	60	1.60 HD02 T8-BRHC	LN6	1	HUS	Unidentified substance	2021-01-03 00:43:36.	SFSV
60531157	60	1.60 HD02 T8-BRHC	LN6	1	HSC	Scratch	2021-01-03 00:43:36.	SFSV
60531570	30	1.67 SFSV-ASP-MR10 T8-BRHC	LN6	1	HUS	Unidentified substance	2021-01-03 00:45:26.	SFSV
60531571	60	1.67 SFSV-ASP-MR10 T8-BRHC	LN6	1	HUS	Unidentified substance	2021-01-03 00:51:19.	SFSV
60531572	150	1.67 SFSV-ASP-MR10 T8-BRHC	LN6	1	FI	Fiber	2021-01-03 01:01:43.	SFSV
60530780	52	1.74 SFSV-ASP T8-GYUC	LN7	1	HUS	Unidentified substance	2021-01-03 01:07:29.	SFSV
60530779	19	1.74 SFSV-SPH T8-GYUC	LN7	1	HUS	Unidentified substance	2021-01-03 01:09:14.	SFSV
60531573	180	1.67 SFSV-ASP-MR10 T8-BRHC	LN6	2	HSC	Scratch	2021-01-03 01:14:19.	SFSV
60532133	1,999	1.60 HD02 T8-GYHC	LN7	2	CLUS	Cluster	2021-01-03 01:14:36.	SFSV
60532133	1,999	1.60 HD02 T8-GYHC	LN7	6	HSC	Scratch	2021-01-03 01:14:36.	SFSV
60532133	1,999	1.60 HD02 T8-GYHC	LN7	31	HUS	Unidentified substance	2021-01-03 01:14:36.	SFSV
60532133	1,999	1.60 HD02 T8-GYHC	LN7	1	FL	Flow Line	2021-01-03 01:14:36.	SFSV
60532133	1,999	1.60 HD02 T8-GYHC	LN7	1	HMS	Miscellaneous	2021-01-03 01:14:36.	SFSV
60532133	1,999	1.60 HD02 T8-GYHC	LN7	5	FI	Fiber	2021-01-03 01:14:36.	SFSV

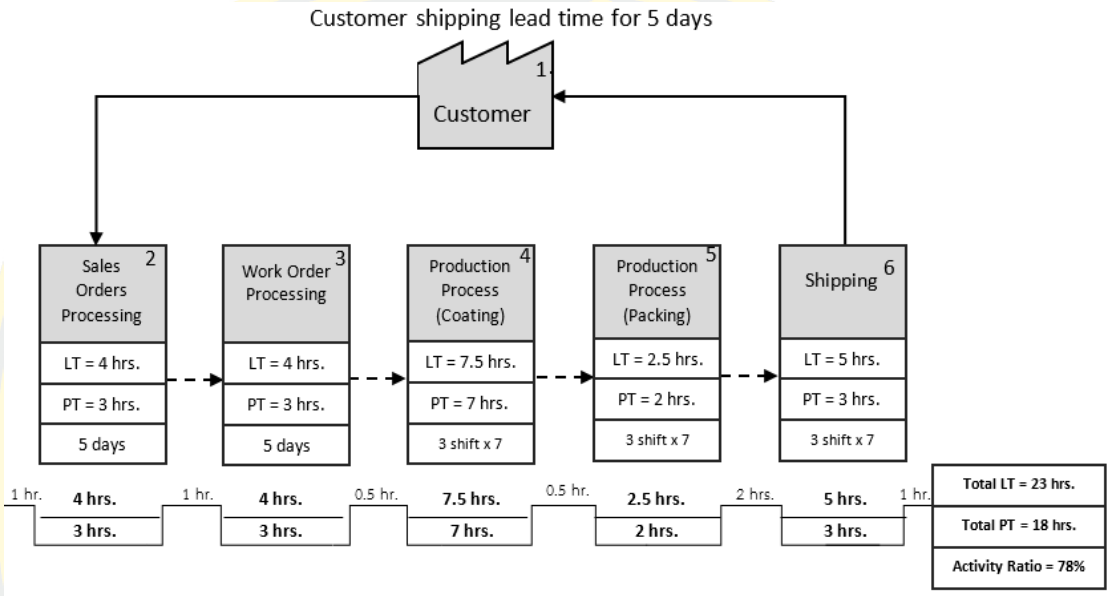
ภาพที่ 20 ข้อมูลจำนวนชิ้นงานที่เสียในใบสั่งผลิต

การศึกษาจากข้อมูลการผลิตโดยรวม พบว่า 99.5% ของชิ้นงานที่เสีย พบในกระบวนการผลิตในขั้นตอนการเคลือบสารเคมีสำหรับการผลิตเลนส์ปรับแสง (Photochromic lens coating)

ตารางที่ 3 ข้อมูลการกำหนดเป้าหมายในการผลิตและข้อมูลการผลิตจริง

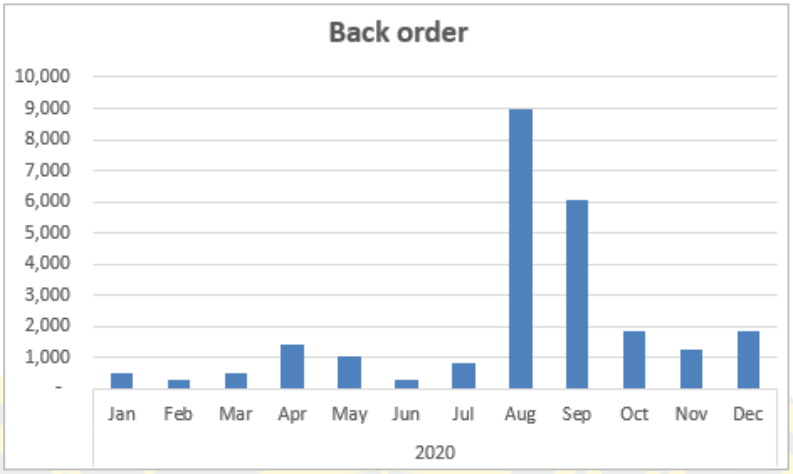
รายการ	กำหนดเป้าหมาย	ข้อมูลการผลิตจริงที่ได้
แผนการผลิต เลนส์กลุ่ม FSV	Yield 96.5 %	Yield 96.0 %
แผนการผลิต เลนส์กลุ่ม SFSV	Yield 97.8 %	Yield 97.6 %
MTO service rates	97. %	97.1%
EER FSV เฉลี่ย	76.0 %	72.7 %
EER SFSV เฉลี่ย	76.0 %	75.2 %

การรับคำสั่งซื้อจากลูกค้าจนถึงส่งการจัดส่งสินค้ามีกำหนดเวลา 5 วัน โดยเมื่อศึกษากระบวนการ ผลิตสินค้าในแต่ละขั้นตอนพบว่าระยะเวลาในการผลิตเฉลี่ยใช้เวลาทั้งสิ้น 18 ชั่วโมง หากพิจารณารวมช่วงระยะเวลารอคอยระหว่างการผลิตจะใช้เวลาผลิตรวมเฉลี่ย 23 ชั่วโมง ตามแผนภาพสายธารคุณค่าในกระบวนการผลิต



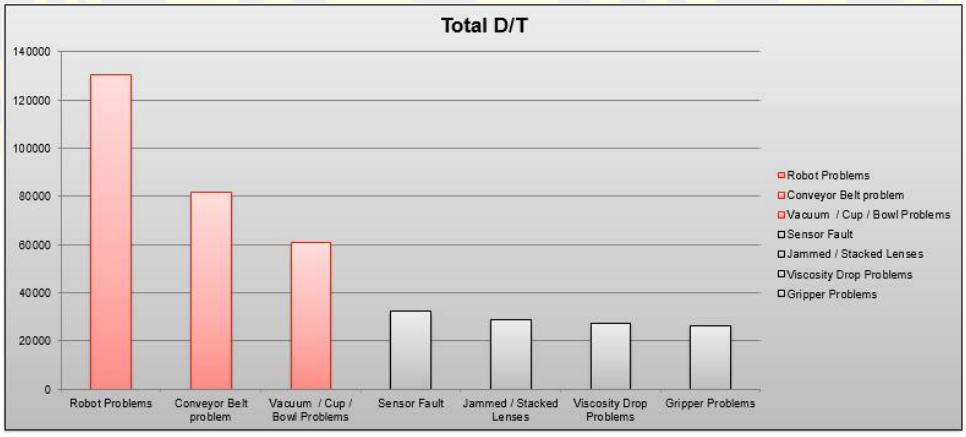
ภาพที่ 21 แผนภาพสายธารคุณค่าในกระบวนการผลิต

จากการรวบรวมข้อมูล และนำมาวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบทำให้เกิดปัญหาการส่งสินค้าไม่ครบจำนวนตามรูปข้อมูลแสดงสถิติของสินค้าส่งไม่ครบตามช่วงระยะเวลา ซึ่งประกอบไปด้วยหลายปัจจัยที่มีผลกระทบทั้งด้านปัญหาของเสียระหว่างการผลิต ประสิทธิภาพการผลิต ความแปรผันของปริมาณความต้องการของลูกค้าที่ไม่แน่นอน การขาดวัตถุดิบหลักในการผลิต และสถานการณ์โควิด 19 รวมถึงสถานการณ์ที่ส่งผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อระบบขนส่ง นอกจากนั้นพบว่าบางรายการของสินค้าที่ผลิต มีความต้องการจากลูกค้าให้ส่งของครบ 100% จากคำสั่งซื้อ ดังนั้นจึงพบว่ามีการกำหนด Fill rate ในสินค้าบางรายการที่ 100% ในระบบ ERP และเพิ่มระยะเวลาการส่งเป็น 10 วันทำการ



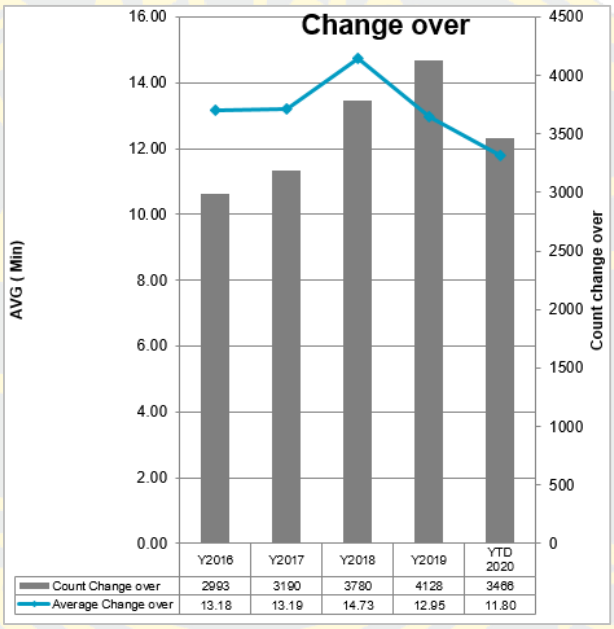
ภาพที่ 22 ข้อมูลสถิติแสดงสินค้าส่งไม่ครบ หน่วย: เลนส์

การหยุดของเครื่องจักร เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการผลิต ส่งผลให้การผลิตไม่เป็นไปตามแผนที่กำหนด ทำให้เกิดความล่าช้าในกระบวนการผลิต และอาจสูญเสียชิ้นงาน รวมถึงขาดความต่อเนื่องในการดำเนินการผลิต ส่งผลให้บางคำสั่งซื้อของลูกค้าไม่สามารถจัดส่งได้ทัน การหยุดของเครื่องจักรซึ่งจะมีผลต่อประสิทธิภาพการผลิตโดยรวม ส่งผลทำให้ EER ต่ำ



ภาพที่ 23 สาเหตุการหยุดของเครื่องจักร หน่วย: นาที

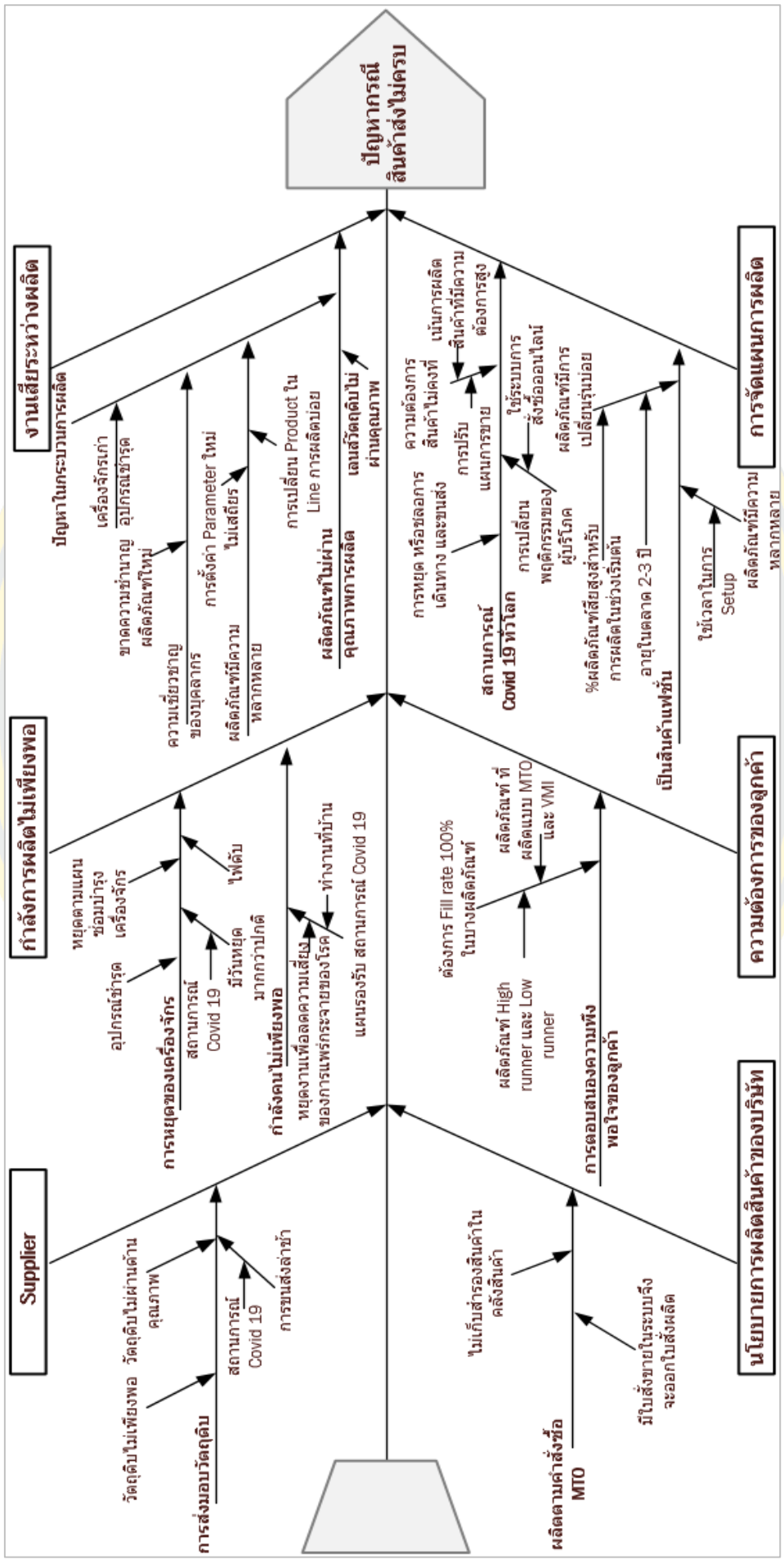
ใบสั่งผลิตมี Lot size ขนาดเล็กเป็นจำนวนมาก ส่งผลจากความต้องการสินค้าที่แปรผันตามคำสั่งซื้อของลูกค้า การผลิตไม่ได้ตามแผนจากปริมาณวัตถุดิบที่ไม่เพียงพอ และการผลิตกรณีชิ้นงานผลิตเสียหาย ทำให้มีความถี่สูงในการเปลี่ยนค่า Parameter ตามผลิตภัณฑ์ที่ผลิต ซึ่งผลกระทบของการหยุดเพื่อปรับค่าต่าง ๆ เหล่านี้ก็จะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิตโดยรวม ทำให้ EER ต่ำ และทำให้มีโอกาสชิ้นงานเสียเพิ่มขึ้น ส่งผลกระทบให้ชิ้นงานเสีย Yield ต่ำ



ภาพที่ 24 จำนวนครั้งและเวลาที่ใช้ในการปรับค่าเครื่องจักรและเปลี่ยนสีผลิตภัณฑ์ หน่วย: นาที

การวิเคราะห์ปัญหาการจัดใบสั่งผลิตกรณีสินค้าส่งไม่ครบโดยใช้แผนผังก้างปลา

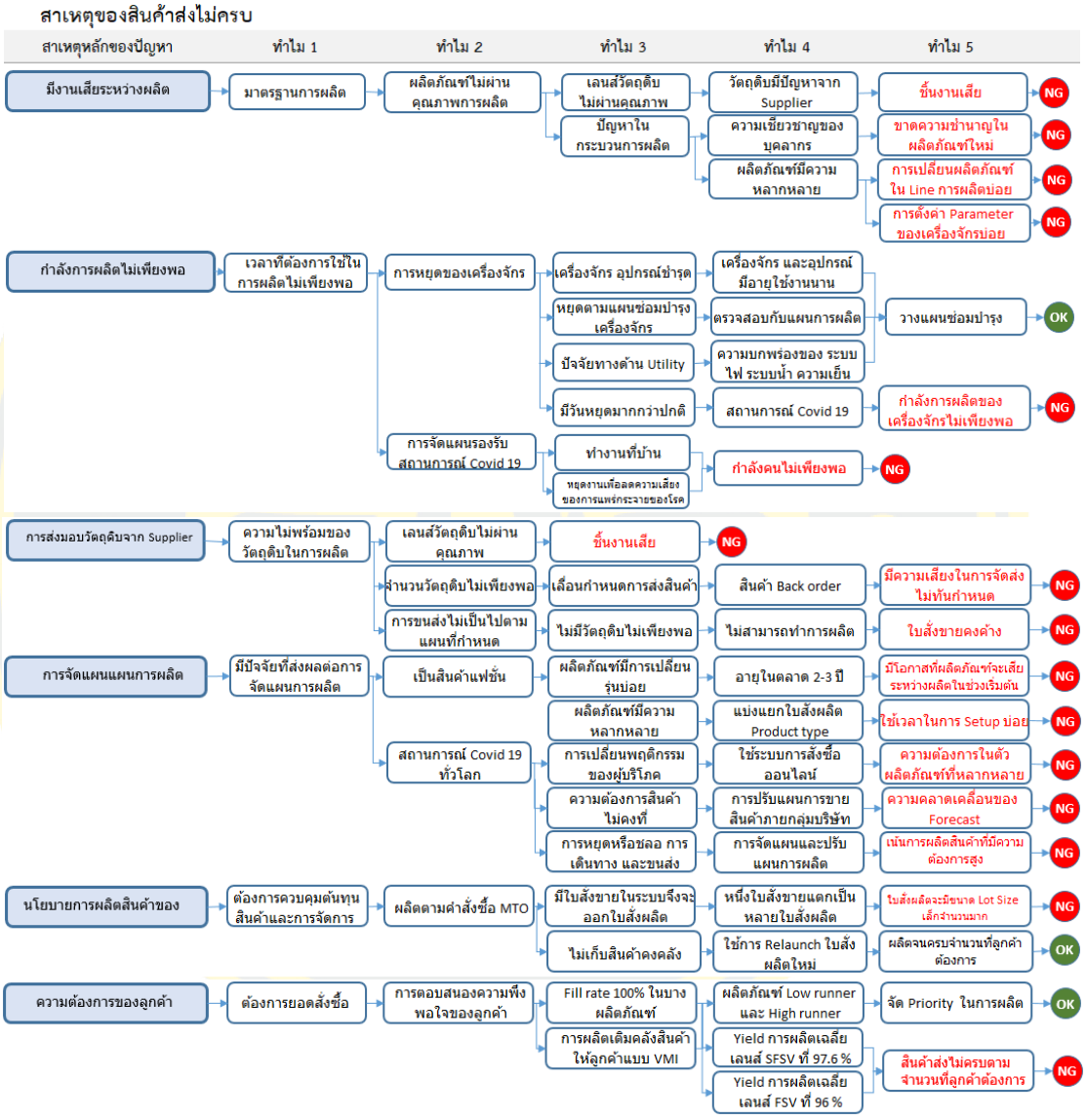
การหาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตด้วยแผนผังก้างปลาจากการวิเคราะห์ปัญหาเบื้องต้น พบว่า สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาสินค้าไม่พร้อมส่ง เป็นปัญหาเรื่องการผลิต และการจัดแผนผลิตไม่ได้ตามความต้องการของลูกค้า ซึ่งผู้วิจัยได้จำแนกประเภทความสูญเปล่าโดยใช้หลักการความสูญเปล่า 7 ประการ และนำหัวข้อปัญหาที่เป็นประเด็นหลักมาพิจารณาด้วยวิธีวิเคราะห์ Why Why Analysis เพื่อวิเคราะห์ถึงสาเหตุหลักของปัญหารวมถึงหามาตรการแก้ไข



ภาพที่ 25 ผังก้างปลาการวิเคราะห์ปัญหาการจัดใบสั่งผลิตกรณีสินค้าส่งไม่ครบ

การหามาตรการเพื่อลดเวลาสูญเปล่าโดยใช้เทคนิค Why Why Analysis

วิเคราะห์สาเหตุเวลาสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตจากผังก้างปลา ซึ่งเป็นสาเหตุของสินค้าส่งไม่ครบตามใบรับคำสั่งซื้อ นำมาวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องโดยใช้ Why Why Why



ภาพที่ 26 การวิเคราะห์สาเหตุเวลาสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต

จากการวิเคราะห์ Why Why Analysis เบื้องต้นสามารถสรุปเฉพาะประเด็นปัญหาหลัก แนวทางแก้ไข และมาตรการป้องกันได้ดังตาราง

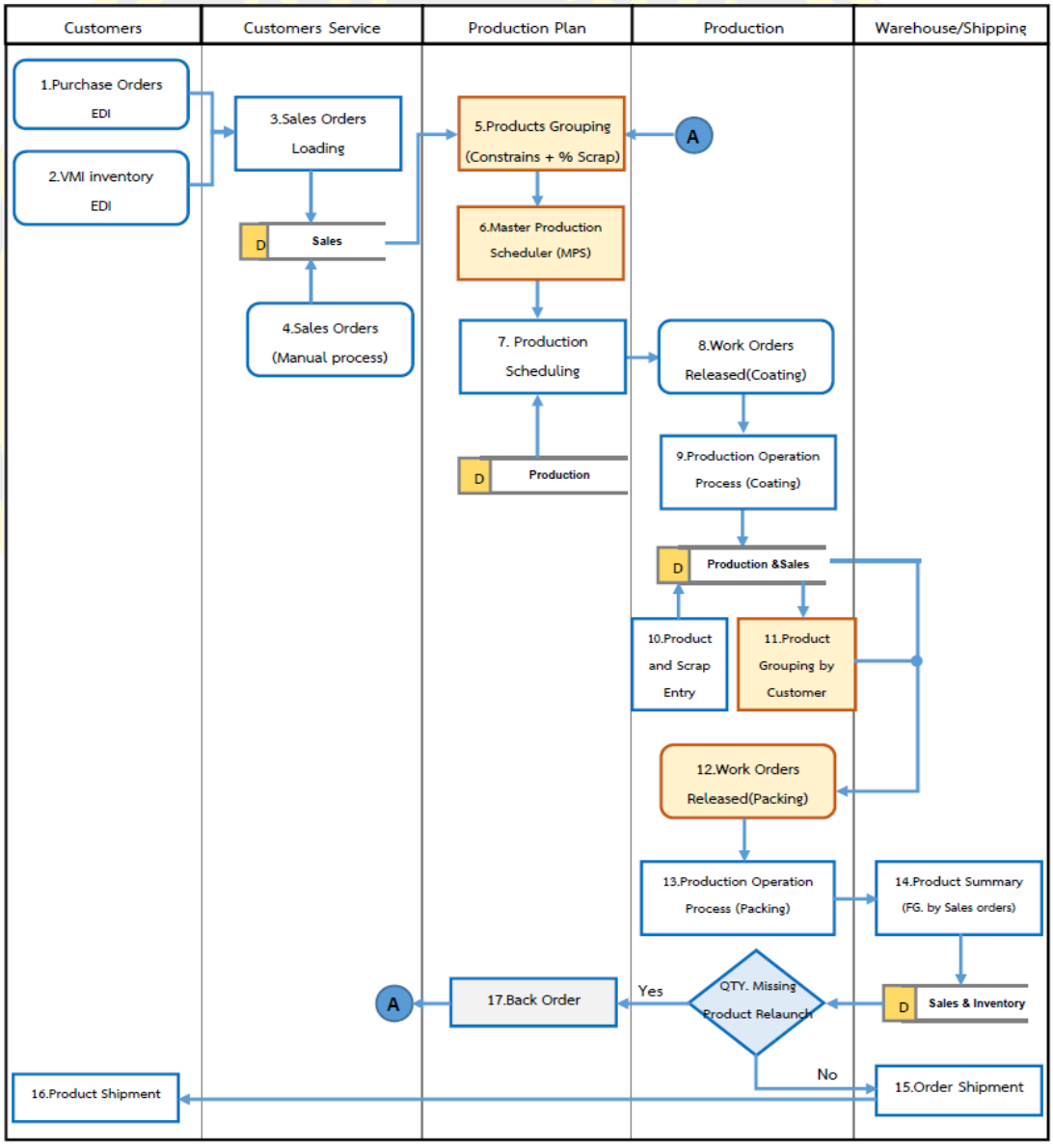
ตารางที่ 4 ข้อมูลสรุปประเด็นหลักและมาตรการแก้ไขป้องกันจากการวิเคราะห์ โดยใช้เทคนิค Why Why Analysis

ที่	สรุปปัญหาที่เกี่ยวข้อง	แนวทางการแก้ไข (มาตรการใหม่)
1	ชิ้นงานเสียจากวัตถุดิบที่มีปัญหาจาก Supplier	การวางแผนการสั่งผลิต โดยเผื่ออัตราส่วนการสูญเสียของ Substrate เลนส์ในแต่ละผลิตภัณฑ์
2	จำนวนวัตถุดิบไม่เพียงพอในการผลิต การส่งล่าช้า	กำหนด Priority การผลิตที่เป็นงาน High runner และมียอดขายสูง
3	ขาดความชำนาญความเชี่ยวชาญของบุคลากรในตัวผลิตภัณฑ์ใหม่	การปรับแผนการผลิตโดยการเผื่อ % Scap ของการสูญเสียของผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิต กำหนดให้ผลิตเพิ่มขึ้นตามค่าเฉลี่ย % จากงานที่เสียในผลิตภัณฑ์ที่มี Yield ต่ำ โดยเทียบจากจำนวน Yield ที่ผลิตได้จริง นำระบบสารสนเทศมาช่วยสนับสนุน Information flow ในระบบการผลิต เพื่อให้สามารถตรวจสอบสถานะการผลิตได้ตลอดเวลา และใช้เป็นข้อมูลในการช่วยปรับแผนการผลิต
4	ปัญหาการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ ใน Line การผลิตบ่อย การตั้งค่า Parameter บ่อย	
5	สินค้าแฟชั่น ผลิตภัณฑ์มีการเปลี่ยนรุ่นบ่อย ทำให้มีโอกาสที่ผลิตภัณฑ์จะเสียสูงระหว่างผลิตในช่วงเริ่มต้น	
6	ความต้องการการตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าต้องการ Fill rate 100% ในบางผลิตภัณฑ์ ซึ่ง Yield การผลิต เฉลี่ย Product A ที่ 97.6% การผลิตเฉลี่ย Product B ที่ 96% ทำให้สินค้าส่งไม่ครบตามจำนวนที่ลูกค้าต้องการ	

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ที่	สรุปปัญหาที่เกี่ยวข้อง	แนวทางการแก้ไข (มาตรการใหม่)
7	กำลังการผลิตของเครื่องจักรไม่เพียงพอ	ปรับกระบวนการและจัดแผนการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้ต่อเนื่องลดเวลา Setup time จัดสรรงานให้มีความสมดุล จัดการอบรมและฝึกพนักงานให้มีทักษะหลายอย่าง
8	กำลังคนไม่เพียงพอ	
9	ผลิตภัณฑ์มีความหลากหลายใช้เวลาในการ Setup บ่อย	
10	การเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้บริโภค ความต้องการในตัวผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย ข้อมูลการ Forecast ความต้องการลูกค้าขาดความแม่นยำ	การปรับแผนการผลิต และการนำข้อมูลสารสนเทศทางการผลิตมาปรับใช้เพื่อประกอบการตัดสินใจในลักษณะข้อมูล Real time เพื่อใช้ในการปรับสภาพการทำงาน และการจัดแผนการผลิตโดยใช้ Master Product Scheduler (MPS) เพื่อให้สามารถตอบสนองได้ทันสถานการณ์ ช่วยปรับปรุงการจัดงาน Lot size ที่มีขนาดเล็ก
11	การปรับแผนการขายสินค้าภายกลุ่มบริษัททำให้ความคลาดเคลื่อนของ Forecast	
12	การหยุดหรือชลอ การเดินทาง และขนส่งทำให้มีการจัดแผนปรับแผนการผลิต และการเน้นการผลิตสินค้าที่มีความต้องการสูง High runner ทำให้สินค้าบางส่วนจัดส่งไม่ครบ	
13	การผลิตตามคำสั่งซื้อ MTO หนึ่งใบสั่งขาย มีได้หลายใบสั่งผลิตโอกาสที่ใบสั่งผลิตจะมีขนาด Lot size เล็กจำนวนมาก	

จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องนำมาวิเคราะห์ในการปรับปรุงกระบวนการจัดการในการวางแผนการผลิตโดยการนำกลยุทธ์ห่วงโซ่อุปทานที่มีความคล่องตัว (Agile supply chain) เพื่อปรับแผนในการจัดใบสั่งผลิตและส่งมอบสินค้าได้ทันตามความต้องการของลูกค้า โดยที่กรณีความคาดการณ์สินค้าล่วงหน้ามีความคลาดเคลื่อนสูง ดังนั้นการนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยในการจัดการ เพื่อให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องทราบความเคลื่อนไหวของระบบการผลิตไปพร้อมกัน สามารถนำข้อมูลมาช่วยในการปรับแผนการผลิตได้อย่างทันท่วงที



ภาพที่ 26 แผนภาพการปรับปรุงขั้นตอนการจัดใบสั่งผลิต

1. ปรับปรุงกระบวนการในขั้นตอนที่ 5 หลังจากหน่วยงานวางแผนการผลิตประมวลผลข้อมูลการเพื่อจัดแผนการผลิต จัดกลุ่มรายการผลิต ตามรายการคุณลักษณะ Constrain ของผลิตภัณฑ์ เทียบกับอัตราผลผลิตดี Yield (อัศม์เดช วานิชชินชัย, 2555)

$$\text{อัตราผลผลิตดี Yield} = \frac{\text{ผลลัพธ์ออกมาแล้ว (Out-put) เป็นของดี}}{\text{จำนวนงานที่ผลิตหรือป้อนเข้าไป (In-put)}}$$

รายการสินค้าที่มีความต้องการ Fill rate ที่ 100% จะเพิ่มการผลิตทดแทนอัตราผลการผลิตที่เป็นของเสีย (Scrap) ซึ่งจะเท่ากับอัตราการผลิตทดแทน โดยจะบันทึกในช่อง % Scrap ในภาพ ซึ่งจะถูกคำนวณใน BOM

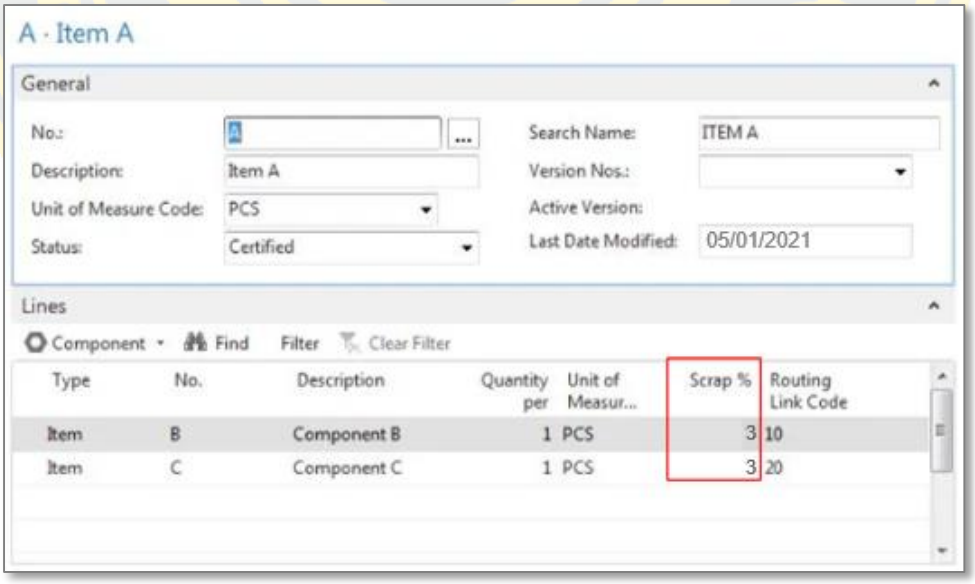
อัตราการผลิตทดแทน = 100% - อัตราผลผลิตดี Yield

แทนค่า ผลิตภัณฑ์มีอัตราผลผลิตดี Yield การผลิตที่ 97%

ดังนั้น อัตราการผลิตทดแทน = 100% - 97%

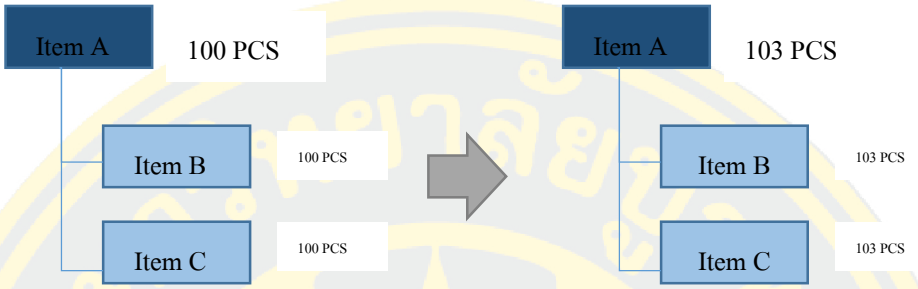
อัตราการผลิตทดแทน = 3%

การเพิ่มจำนวนการผลิตผลิตภัณฑ์แทนจำนวนผลิตภัณฑ์ที่เสียระหว่างการผลิต จะถูกนำไปแทนค่า Scrap % บันทึกในสูตรการผลิต



ภาพที่ 27 การเพิ่มอัตราการสูญเสียของผลิตภัณฑ์ในสูตรการผลิต

ดังนั้น เมื่อระบบคำนวณอัตราความต้องการใน Item A ที่ 100 ชิ้น และกำหนด % Scrap เท่ากับ 3% ระบบการผลิตจะทำการผลิตเพิ่มขึ้นตามอัตราที่กำหนด =100*.03 และจะได้ผลิตภัณฑ์ Item A 103 ชิ้น และจะใช้วัตถุดิบ Item B และ Item C เพิ่มขึ้น 103 ชิ้น



ภาพที่ 28 การเพิ่มจำนวนผลิตภัณฑ์ในสูตรการผลิต

2. จัดกลุ่มความต้องการผลิตภัณฑ์รวมจากใบคำสั่งซื้อสินค้าของลูกค้าเป็นความต้องการรวมของผลิตภัณฑ์เป็นข้อมูลการผลิตรวม

2.1 กำหนดความต้องรวมของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการการผลิตคำนวณความต้องการวัตถุดิบหลักในการผลิต Raw material โดยบริษัทกรณีศึกษากำหนดคำนวณจากโปรแกรมระบบงาน ERP ในส่วนของเลนส์ Substrate และส่วนของกล่องบรรจุ Packaging ที่กำหนดใน BOM การผลิตเพื่อจองปริมาณวัตถุดิบในคลังวัสดุสำหรับใบสั่งผลิต (Raw materials allocation: RMA) โดยจัดกลุ่มเลนส์ที่ส่งจากประเทศต้นทาง (Substrate country of origin) ตามที่ลูกค้ากำหนดในใบสั่งขาย

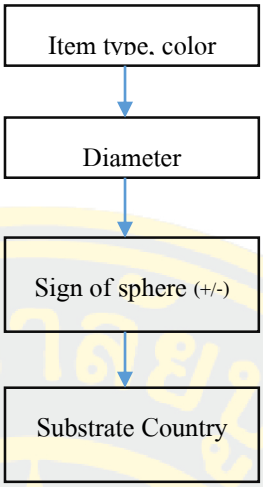
2.2 จัดแผนการผลิตรวม ตามข้อกำหนดเงื่อนไขตาม Constrain ซึ่งเป็นเงื่อนไขในการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์สำหรับการจัดใบสั่งผลิต

โดยกำหนดวิธีการจัดลำดับงานส่งมอบงานเร็วที่สุดทำก่อน Earliest Due Date (EDD) แบ่งกลุ่มงาน Xijk=กลุ่มของผลิตภัณฑ์เดียวกัน

i = กลุ่มของผลิตภัณฑ์บนเงื่อนไขค่า Constants เดียวกัน โดย (i = 1, 2, 3,…n)

j = ประเภทผลิตภัณฑ์ โดย (j = 1 (FSV), 2 (SFSV), 3 (FSV-PAL))

k = วันที่กำหนดส่งงาน (k = 1, 2, 3,..n)



ภาพที่ 29 เงื่อนไขการจัดกลุ่มผลิตของผลิตภัณฑ์ที่จะทำการผลิต

จัดรายกลุ่มการผลิตของผลิตภัณฑ์ที่จะทำการผลิตแต่ละรายการ โดยกำหนด

P คือ รายการผลิตภัณฑ์ที่จะเลือกมาคำนวณ แทนค่าด้วย 0=ไม่เลือก และ 1 = เลือก

Q คือ ปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ เป็นจำนวนจริงที่บวกกันเป็นขนาด n ของจำนวนผลิตภัณฑ์ในใบสั่งขาย

W เป็นจำนวนเลนส์สูงสุดต่อใบสั่งผลิต โดยกำหนดให้เลนส์ ประเภท FSV = 510 เลนส์ และเลนส์ประเภท SFSV = 2,000 เลนส์

คำนวณหาค่าจำนวนเลนส์ที่เหมาะสมในการจัดผลิตภัณฑ์ในการผลิตต่อใบสั่งผลิต

Objective Function

$$\max \sum_{i=1}^{n} PiQi$$

Subject to

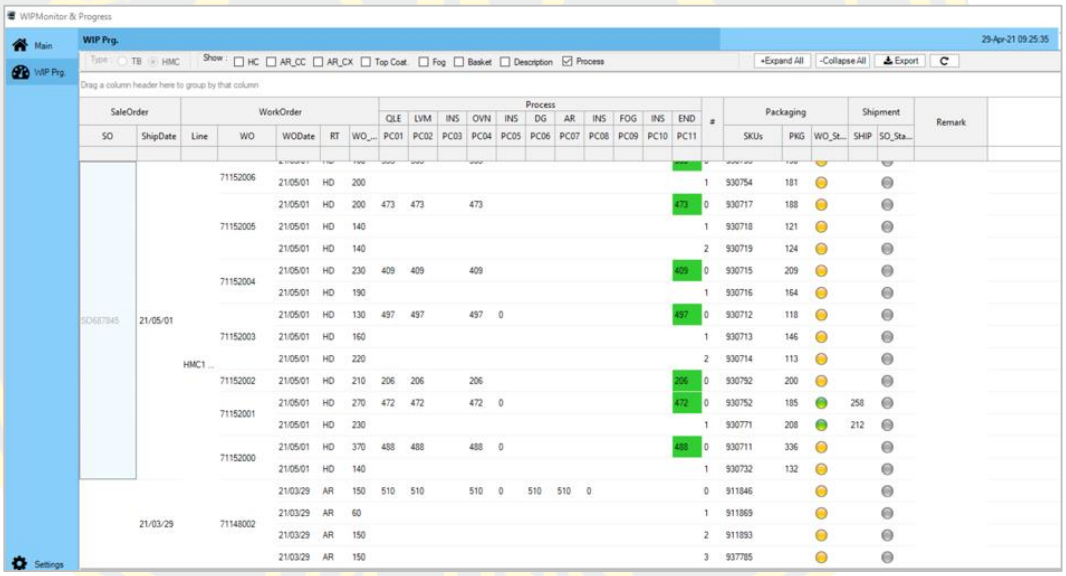
$$\sum_{i=1}^{n} PiQi \leq \mathrm{W}$$

$$P \in \{0, 1\}$$

$$W \in \{510, 2000\}$$

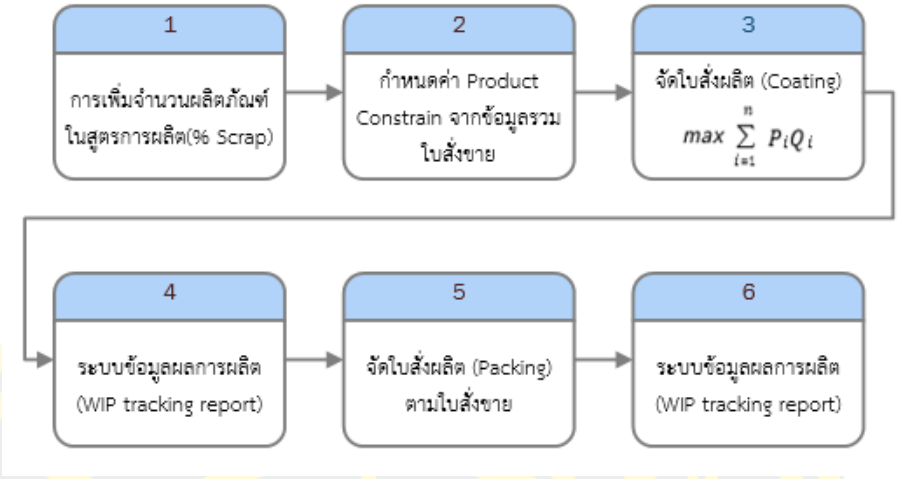
3. ผลิตภัณฑ์จะถูกจัดกลุ่มเงื่อนไขความต้องการของลูกค้าตามใบสั่งซื้อในขั้นตอนที่ 11 โดยจะทำการจัดใบสั่งผลิตเพื่อกำหนดลักษณะหีบห่อสำหรับลูกค้าตามใบสั่งขายในขั้นตอนที่ 12 ซึ่งจะทำการจัดซองและ Package ส่วนของรูปแบบและข้อมูลตามเงื่อนความต้องการของลูกค้า ดังนั้น หากพบว่าจำนวนของผลิตภัณฑ์ยังไม่ครบตามจำนวนที่ลูกค้าต้องการ จะนำข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ไม่ครบ (Back order) ไปจัดในแผนการผลิตรวม เพื่อรวมผลิตภัณฑ์ในการออกใบสั่งผลิตใหม่

4. เพื่อให้การติดตามความเคลื่อนไหวในกระบวนการผลิตได้อย่างใกล้ชิด การใช้ข้อมูลสารสนเทศมาช่วยในการตัดสินใจเมื่อมีสถานการณ์ที่ไม่เป็นไปตามแผนจึงมีความสำคัญ การใช้ข้อมูล Real time ในการตรวจสถานะผลการผลิต ทำให้สามารถตัดสินใจในการเพิ่มการผลิต แก้ปัญหาสินค้าส่งไม่ครบ และสามารถจัดแผนการผลิตใหม่ได้ทันเวลา

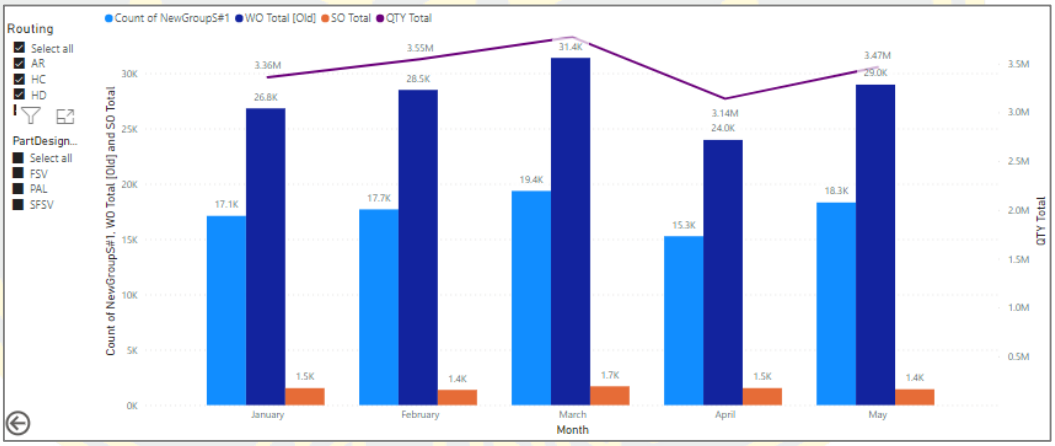


ภาพที่ 30 แผนภาพแสดงข้อมูลสถานะการผลิต ใบสั่งผลิต ชิ้นงานดี ชิ้นงานเสีย ในแต่ละสถานีการผลิต (WIP tracking report)

พัฒนาระบบงานสารสนเทศ ปรับปรุงเงื่อนไขของระบบงานจากการนำกระบวนความคิด และผลข้อมูลจากการวิเคราะห์เพื่อจัดใบสั่งผลิตกรณีสินค้าส่งไม่ครบ



ภาพที่ 31 กระบวนการปรับปรุงระบบงานสารสนเทศเพื่อจัดใบสั่งผลิตกรณีสินค้าส่งไม่ครบ



ภาพที่ 32 การจัดใบสั่งผลิตรวมทุกประเภทผลิตภัณฑ์

ข้อมูลเปรียบเทียบก่อนและหลังการจัดใบสั่งผลิตโดยประมวลผลจากข้อมูลการผลิต เดือน มกราคม ถึงเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2564 มีใบสั่งขายในระบบ 7,591 รายการ มียอดการผลิตรวม 17.62 ล้านเลนส์ พบว่า เมื่อปรับเงื่อนไขในการจัดใบสั่งผลิตในขั้นตอนของการเคลือบน้ำยา ทำให้จำนวนใบสั่งผลิตในระบบลดลงจาก 163,240 ใบ เหลือ 117,480 ใบ โดยลดลงในอัตรา 28% ส่งผลให้จำนวนครั้งในการ Setup เครื่องจักรลดลงจาก 1,483 ครั้ง เหลือจำนวน 1,231 ครั้ง มีจำนวนน้อยลง 252 ครั้ง โดยอ้างอิงเมื่อใช้เวลาปรับค่าเครื่องจักรและเปลี่ยนสีผลิตภัณฑ์ (Product setup)

ที่ 11.8 นาทีต่อครั้ง ในปี พ.ศ. 2563 พบว่าเวลาในการผลิตรวมจะลดไป 2,973 นาที หรือ 49.5 ชั่วโมง ซึ่งเป็นผลจากการคำนวณขนาดจำนวนเลนส์ในใบสั่งผลิตที่มีความเหมาะสมมากขึ้น การจัดทำแผนการผลิตรวม การเพิ่มการผลิตของผลิตภัณฑ์ในสูตรการผลิต (% Scrap) ช่วยชดเชยจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ไม่ครบจำนวนตามใบสั่งขายทำให้ไม่ต้องทำการผลิตซ้ำ การกำหนดค่าเงื่อนไขในการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ (Production contrain) โดยแยกเงื่อนไขการจัดใบสั่งผลิตในกระบวนการเคลือบน้ำยา (Photochromic lens coating) และการจัดใบสั่งผลิตสำหรับการบรรจุภัณฑ์ตามรายการลูกค้าตามใบสั่งขายออกจากกัน โดยมีระบบข้อมูลการผลิต (WIP tracking report) ช่วยแสดงสถานะการผลิต ทำให้สามารถรับรู้สถานะการผลิตได้ตลอดเวลา สามารถปรับแผนการผลิตได้เร็วขึ้น ซึ่งกรณีที่มีเลนส์ของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ไม่ครบจำนวนจะทำให้สามารถที่จะปรับแผนและเพิ่มการผลิตผลิตภัณฑ์เข้าไปในแผนการผลิตรวมได้ทันเวลาที่กำหนดไว้ในใบสั่งขาย (Sales order due date) ซึ่งการลดจำนวนครั้งในการปรับค่าเครื่องจักรและเปลี่ยนสีผลิตภัณฑ์ก็จะทำให้จำนวนผลิตภัณฑ์ที่เสียระหว่างผลิตลดลง

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การจัดใบสั่งผลิตกรณีสินค้าส่งไม่ครบเป็นงานวิจัยเพื่อวิเคราะห์หาปัญหาและสาเหตุของการส่งสินค้าไม่ครบที่เกิดขึ้นในโรงงานอุตสาหกรรมการผลิต หลังจากดำเนินการผลิต และส่งสินค้าให้กับลูกค้า เพื่อศึกษาหาแนวทางที่เป็นไปได้ในการจัดใบสั่งผลิต โดยนำข้อมูลจากบริษัทกรณีศึกษาในภาคตะวันออกแห่งหนึ่งของประเทศไทย มาวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น หาสาเหตุที่ทำให้การส่งสินค้าไม่ครบ วิเคราะห์ และเขียนแผนผังการสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM) เขียนภาพรวมของกระบวนการ (Overall process) นำเครื่องมือในการค้นหาความสูญเปล่า (QC 7 Tool) เข้ามาประยุกต์ในการแก้ปัญหาซึ่งผู้วิจัยเลือกใช้เทคนิคการวิเคราะห์ Why Why Analysis นำผังก้างปลา หรือผังแสดงเหตุผลทางการวิเคราะห์ปัญหา จัดทำแผนภูมิก้างปลา หาสาเหตุของปัญหาและรากเง้าของปัญหาที่แท้จริง จากการวิจัย พบว่า วิธีการวางแผนการผลิตให้เกิดความสัมฤทธิ์ผล คือ การนำปัจจัยทางด้านการผลิต มาจัดระเบียบขั้นตอนการทำงานให้การผลิตบรรลุเป้าตามความต้องการของท้องตลาด ซึ่งประกอบไปด้วย 4 ปัจจัย ได้แก่ แรงงาน วัตถุดิบ เครื่องจักร และกระบวนการผลิต หรือเรียกอีกอย่างว่า 4M (Man, Material, Machine, Method) โดยบริษัทผู้ผลิตจะต้องประเมินสถานการณ์ในตลาด ณ เวลานั้นและสามารถใช้กลยุทธ์ในการวางแผนการผลิตเพื่อปรับแผน ให้สามารถสนองต่อความต้องการของลูกค้าตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งในการวิจัยยังพบถึงสาเหตุที่เป็นปัจจัยจากภายนอก ที่ทำให้มีผลกระทบต่อการจัดการผลิต และการสั่งผลิต คือ สถานการณ์ของโรคระบาด Covid-19 เป็นวิกฤติที่ส่งผลกระทบต่อผู้คนทั่วโลก ทำให้เกิดการเปลี่ยนพฤติกรรมการดำรงชีวิต กระทบถึงสภาพการดำรงชีวิต ทำให้เกิดพฤติกรรมใหม่เพื่อให้อยู่ได้ในสถานการณ์ที่ยากลำบาก ข้อมูลการวิเคราะห์ที่ส่งผลต่อการผลิตนั้นได้รับผลต่อพฤติกรรมที่เปลี่ยนไปของผู้บริโภค ความต้องการของสินค้าที่มีความแตกต่างกัน ข้อมูลความต้องการสินค้าล่วงหน้าไม่ตรงกับความเป็นจริง กำลังการผลิตของผู้ผลิตวัตถุดิบไม่คงที่ ระบบการขนส่งที่หยุดชะงักในบางช่วงเวลา รวมทั้งบริษัทกรณีศึกษามีผลกระทบจากแผนการผลิต และการจัดการการผลิตจากมาตรการป้องกันการแพร่เชื้อของโรคระบาด ทำให้ขาดความต่อเนื่องในการผลิต สิ่งเหล่านี้ส่งผลให้ต้องปรับวิธีการ และปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

ในขั้นตอนการวิจัยได้ศึกษาถึงกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า กระบวนการวางแผนกการผลิต จัดใบสั่งผลิต การสั่งผลิตจนสิ้นสุดกระบวนการผลิต และจัดส่งสินค้า พบว่า การนำกลยุทธ์ห่วงโซ่อุปทานที่มีความคล่องตัว (Agile supply chain) มาพัฒนา

กระบวนการผลิตและจัดใบสั่งผลิต เพื่อให้สามารถส่งมอบสินค้าให้รวดเร็ว ครบถ้วน ทันต่อความต้องการลูกค้า ซึ่งกลยุทธ์นี้จำเป็นต้องใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยปรับกระบวนการในด้านการจัดใบสั่งผลิต ได้นำตัวแบบทางคณิตศาสตร์ สมการเชิงเส้น (Linear programing) ในการปรับปรุงรูปแบบของการจัดใบสั่งผลิต นำผลของการศึกษาไปพัฒนาปรับปรุงระบบงานสารสนเทศเพื่อแก้ไขปัญหา นำผลการศึกษาไปปรับปรุงระบบงานสารสนเทศ จัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่จะทำการผลิตในภาพรวม เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดใบสั่งผลิตให้เครื่องจักรสามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ ลดการหยุดเวลาในการทำงานของเครื่องจักร จัดการนำเสนอข้อมูลแบบ Real time เพื่อให้สามารถตรวจสอบสถานะการผลิตได้ตลอดเวลา สามารถนำข้อมูลเพื่อใช้ในการตัดสินใจกรณีที่จำเป็นต้องปรับแผนการผลิต เช่น การปรับให้มีการผลิตเพิ่ม กรณีชิ้นงานเสีย เพิ่มจำนวนผลิตภัณฑ์ในสูตรการผลิต (% Scrap) การใช้ Flow chart แสดงภาพการไหลของงานในระบบการจัดการผลิตเพื่อให้สามารถเข้าใจภาพรวมของการจัดการผลิต

การนำหลักแนวคิด และการวิเคราะห์ที่ได้ไปประยุกต์ หรือปรับปรุงกับระบบงานนั้น ควรมีการกำหนดแผนงานที่ชัดเจน จัดตารางวันเวลา สิ่งที่ต้องดำเนินการ กำหนดจำนวนและตัวบุคลากร พร้อมจัดหน้าที่รับชอบในการดำเนินการปฏิบัติงาน เพื่อให้การดำเนินการของกิจกรรมเป็นไปได้ตามเป้าหมายที่กำหนด

ข้อเสนอแนะในการดำเนินการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัยในเรื่องเดียวกันในโรงงานอุตสาหกรรมที่ต่างกัน เพื่อเปรียบเทียบการวิจัย ซึ่งอาจทำให้ทราบแนวทางการปฏิบัติในการวางแผนการจัดใบสั่งผลิตกรณีสินค้าส่งไม่ครบที่แตกต่างกัน

2. การศึกษาเพื่อจัดใบสั่งผลิตกรณีสินค้าส่งไปไม่ครบ เป็นการจัดใบสั่งผลิตสำหรับคำสั่งซื้อของลูกค้าที่เข้ามาในระบบ เพื่อแก้ปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพการในการจัดใบสั่งผลิต ซึ่งในการผลิตยังประกอบไปด้วย แผนการจัดการกำลังคน เครื่องจักร และวัตถุดิบ ซึ่งควรขยายขอบเขตการวิจัย เพื่อศึกษาการจัดการ การจัดแผนใบสั่งผลิตสำหรับเครื่องจักรในแต่ละสถานีการผลิต (Production scheduler) การจัดกำลังการผลิตในส่วนของเครื่องจักรและแรงงานการผลิต (Capacity Resources Planning: CRP) และระบบความต้องการวัตถุดิบในกระบวนการผลิต (Material Resources Planning: MRP) เพื่อให้การจัดการภาพรวมของระบบการผลิตมีประสิทธิภาพมากขึ้น

บรรณานุกรม

กมลชนก เก่งกล้า, (2557). *การเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการโลจิสติกส์โดยใช้เทคนิคการกำจัดความสูญเปล่า กรณีศึกษาอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ของไทย.* งานนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน, คณะโลจิสติกส์, มหาวิทยาลัยบูรพา.

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่. (2559). *การจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชน. บริษัท เอ-พริ้นท์ แอนด์ แพ็ค จำกัด*. บัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

จัตตุรงค์ เพลินหัด. (2557). *การจัดการการผลิต.* เข้าถึงได้จาก http://bc.crru.ac.th/

ทวีศักดิ์ เทพพิทักษ์. (2554). *การจัดการการผลิตระหว่างประเทศ การจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชน*. กรุงเทพฯ: เอ็กซเปอร์เน็ท.

นพรัตน์ ถิ่นพันธุ์. (2563). *ค่าสายตา Prescription*. เข้าถึงได้จาก https://odoptical.com/eyeglass-prescription/

นมิดา ศรีผล. (2560). *การจัดตารางการผลิตเพื่อปรับปรุงปริมาณงานล่าช้า กรณีศึกษา.* งานนิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการพัฒนางานอุตสาหกรรม, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ภัทรนิษฐ์ บุญวัง. (2556). *การประยุกต์แนวคิดลีนเพื่อลดความสูญเปล่าในการผลิต กรณีศึกษาบริษัท ABC จำกัด.* งานนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน, คณะโลจิสติกส์, มหาวิทยาลัยบูรพา.

วิศรุต วงศ์เปียง. (2554). *การศึกษาปัญหาและวิเคราะห์แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต.* ปริญญาบริหารธุรกิจบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.

สถาบันอบรมวิชาชีพโซ่อุปทานสากลเอสซีเอม. (2558). คู่มือประกอบการอบรมการวางแผนและควบคุมการผลิต Production planning and control. เข้าถึงได้จาก https://www.thailog.org/?option=com_k2&view=item&id=2713%3A2013-06-03-06-37-29&Itemid=523

อมรรัตน์ วัดเล็ก. (2557). *การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการวางแผนการผลิต.* งานนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน, คณะโลจิสติกส์, มหาวิทยาลัยบูรพา.

อัศม์เดช วานิชชินชัย. (2555). *การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้วัตถุดิบในการผลิตปลาทูน่ากระป๋องด้วยความมีส่วนร่วมของพนักงาน.* งานนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน, คณะโลจิสติกส์, มหาวิทยาลัยบูรพา.

Bloomberg, D. J., Lemay, S., and Hanna, J. B. (2002). *The integrate logistics activity Chapter 9 Operation Management*. New Jersey: Prentice Hall.

Gonzalez, J. J., & Reeves, G. R. (1983). Master production scheduling: a multiple-objective linear programming approach. *International Journal of Production Research, 21*(4), 553-562. doi:10.1080/00207548308942390

Ophconsultant. (2016). *วิธีทำแผนภูมิก้างปลา (FISH-BONE DIAGRAM)*. เข้าถึงได้จาก http://ophconsultant.wordpress.com/2016/09/14/วิธีทำแผนภูมิก้างปลาfish-bone-diagram/

OPTIC, K. (2020). *ค่าสายตาและเลนส์*. เข้าถึงได้จาก https://www.ktoptic.com/index/

Optical Supply Singapore. (2019). *ลักษณะเลนส์ผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิต*. เข้าถึงได้จาก https://www.osslenses.com.sg/lens-coating

Panicker, n.d. (2564). *ความยืดหยุ่นของกระบวนการและความหลากหลายของผลิตภัณฑ์*. เข้าถึงได้จาก https://www.academia.edu/42214468/PRODUCTION_MANAGEMENT_ME_3105_ Course_Note

Transitions Optical Limited. (2021). *Transitions Optical.* Retrieved from https://www.transitions.com/en-us/why-transitions/the-technology/photochromic-tech

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นายทรงยศ แก้ววิจิตร	
วัน เดือน ปี เกิด	7 กรกฎาคม พ.ศ. 2515	
สถานที่เกิด	จังหวัดชุมพร	
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 148/ 60 หมู่ 4 ตำบลห้วยกะปิ อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20130	
ตำแหน่งและประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2549-2555	ผู้จัดการแผนก IT บริษัท โอบริสต์ (ประเทศไทย) จำกัด
	พ.ศ. 2555-ปัจจุบัน	ผู้จัดการแผนก IT บริษัท ทรานซิชั่นส์ อ็อพทิคัล (ประเทศไทย) จำกัด
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2539	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์) สถาบันราชภัฏธนบุรี
	พ.ศ. 2547	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
	พ.ศ. 2564	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน) มหาวิทยาลัยบูรพา