การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตโดยใช้หลักการแบบลีนในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์

ปณัฐ ธรรมชัยโสภิต

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา
กรกฎาคม 2559
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

อาจารย์ผู้ควบคุมงานนิพนธ์และคณะกรรมการสอบปากเปล่างานนิพนธ์ ได้พิจารณางานนิพนธ์ของ ปณัฐ ธรรมชัยโสภิต ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

อาจารย์ผู้ควบคุมงานนิพนธ์

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

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ณกร อินทร์พยุง)

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

คณะโลจิสติกส์อนุมัติให้รับงานนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ของมหาวิทยาลัยบูรพา

.....คณบดีคณะโลจิสติกส์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานะ เชาวรัตน์)
วันที่ ๒๖ เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2559

ประกาศคุณูปการ

การศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเองฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ด้วยความอนุเคราะห์ของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไพโรจน์ เร้าธนชลกุล ที่ได้สละเวลาอันมีค่าช่วยเหลือ ตลอดจนให้คำแนะนำให้ข้อคิดเห็นต่าง ๆ เกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล และหาแนวทางการแก้ไขปัญหา รวมไปถึงการตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ อีกทั้งแก้ไขข้อผิดพลาดของการศึกษานี้จนสำเร็จไปด้วยดี ตลอดจนคณาจารย์ที่ร่วมเป็นกรรมการในการสอบการศึกษาด้วยตัวเองครั้งนี้ ซึ่งประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ดร. ณกร อินทร์พยุง ที่ร่วมให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

นอกจากนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณเพื่อนร่วมงาน ผู้จัดการแผนก และบุคลากรท่านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ที่คอยอำนวยความสะดวก ช่วยในการจัดหาข้อมูลต่าง ๆ เพื่อใช้ในการดำเนินการปรับปรุงรูปแบบการทำงานโดยใช้แนวคิดแบบลีน เพื่อลดความสูญเปล่าที่เกิดในสายการผลิตจนประสบผลสำเร็จตามเป้าหมาย

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ครอบครัว และเพื่อน ๆ ทุกคน สำหรับความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจในการจัดทำงานศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองฉบับนี้จนสำเร็จด้วยดี ประโยชน์ใด ๆ อันเกิดขึ้นจากงานวิจัยในฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่คุณพ่อ คุณแม่ของข้าพเจ้า รวมถึงผู้มีพระคุณทุกท่าน ส่วนข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ทางผู้วิจัยขอน้อมรับไว้แต่เพียงผู้เดียว

ปณัฐ ธรรมชัยโสภิต

57920027: สาขาวิชา: การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน; วท.ม. (การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน)
คำสำคัญ: แนวคิดแบบลีน/ หลักการ 7-Wastes/ หลักการ ECRS

ปณัฐ ธรรมชัยโสภิต: การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตโดยใช้หลักการแบบลีนในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (EFFICIENCY ENHANCEMENT OF PRODUCTION PROCESS FOR ELECRONIC INDUSTRY BY USING LEAN MANUFACTURING) อาจารย์ผู้ควบคุมงานนิพนธ์: ผศ. ไพโรจน์ เร้าธนชลกุล, D.Eng., 58 หน้า. ปี พ.ศ. 2559

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นและเพิ่มผลผลิตในสายการผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้แนวคิดแบบลีนในการกำจัดและลดสิ่งที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าต่อสินค้า อันได้แก่ การผลิตมากเกินไป รวมถึงการลดระยะทางในการขนส่งแต่ละกระบวนการในสายการผลิต โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย การใช้หลักการลีนโดยทางผู้วิจัยเลือกที่จะนำหลักการลดความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ (7-Wastes) และหลักการ ECRS มาใช้วิเคราะห์ และปรับปรุงการทำงานในสายการผลิต

ผลการวิจัยพบว่า จากความต้องการของลูกค้าลดลงร้อยละ 30 ทำให้เกิดแนวคิดการลดสายการผลิตขึ้น ผู้วิจัยสามารถลดสายการผลิตจากเดิม 3 สายการผลิต ลดลงเหลือ 2 สายการผลิต แต่ยังคงตอบสนองความต้องการสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งการคำนวณกำลังการผลิตเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับจำนวนสายการผลิตแล้ว ผู้วิจัยยังสามารถนำมาคำนวณหาความต้องการจำนวนของเครื่องทดสอบ (Tester) ซึ่งใช้อยู่ในสายการผลิตได้ ส่งผลให้สามารถลดเครื่องทดสอบลงได้จำนวน 7 เครื่อง

57920027: MAJOR: LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT;
M.Sc. (LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT)
KEYWORDS: LEAN CONCEPTS/ 7-WASTES PRINCIPLES/ ECRS PRINCIPLES

PANAT THAMCHAISOPIT: EFFICIENCY ENHANCEMENT OF PRODUCTION PROCESS FOR ELECRONIC INDUSTRY BY USING LEAN MANUFACTURING.
ADVISOR: ASST. PROF. PAIROJ RAOTHANACHONKUN, D.Eng., 58 P. 2016.

The objective of this research is to reduce waste in the production lines and to increase the productivity in the electronic equipment lines. Lean concepts have been applied to waste reduction and elimination which are overproduction and distance reduction for each transportation process of product lines. The researcher has used 7-wastes principles and ECRS principles as research tools for analyzing and improving efficiency of the product lines.

The results show that the concept of production lines reduction arises when the customer demands decrease by 30 percent. The researcher can reduce the production lines from three lines to two lines; nevertheless, it efficiently meets the customer demands. The researcher can also calculate quantity demanded of tester used in the production lines by comparing production capability calculation with production lines quantity. As a result, the tester can be reduced to seven machines.

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ซ

สารบัญภาพ ..... ฌ

บทที่

1 บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย 2

ขอบเขตของการวิจัย 2

นิยามศัพท์เฉพาะ 2

2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 4

นิยามการผลิตแบบลีน 4

การผลิตแบบลีน 5

หลักการของระบบการผลิตแบบลีน 7

องค์ประกอบของแนวคิดแบบลีน 8

ความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ 9

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 15

ข้อดีและข้อเสียของระบบการผลิตแบบลีน 18

3 วิธีดำเนินการวิจัย 20

กำหนดขอบเขต 20

การศึกษาและวิเคราะห์ถึงประเด็นปัญหา 20

การรวบรวมข้อมูล 21

การวิเคราะห์ปัญหาจากข้อมูลเบื้องต้น 22

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
4	ผลการวิจัย	25
	ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับบริษัท CTH จำกัด	25
	ศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาในกระบวนการผลิตสินค้า	26
	การคำนวณเวลาเฉลี่ยและกำลังการผลิต	33
	การคำนวณความสามารถในการผลิต	37
	การเปรียบเทียบความสามารถในการผลิตกับปริมาณความต้องการสินค้า	41
	อภิปรายผล	51
5	สรุปและอภิปรายผล	54
	สรุปผลการดำเนินงานวิจัย	54
	ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการนำผลไปใช้	55
	ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับงานวิจัยครั้งต่อไป	55
บรรณานุกรม		56
ประวัติย่อของผู้วิจัย		58

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3-1	จำนวนความต้องการสินค้าในแต่ละเดือนของปี 2558 เทียบกับปี 2559.....	21
4-1	การหาเวลาเฉลี่ยของรุ่น A	34
4-2	การหาเวลาเฉลี่ยของรุ่น B	34
4-3	การหาเวลาเฉลี่ยของรุ่น C	35
4-4	การหาเวลาเฉลี่ยของรุ่น D	35
4-5	การหาเวลาเฉลี่ยของรุ่น E	36
4-6	การหาเวลาเฉลี่ยของรุ่น F	36
4-7	การคำนวณหาความสามารถในการผลิตสินค้าของรุ่น A	38
4-8	การคำนวณหาความสามารถในการผลิตสินค้าของรุ่น B	38
4-9	การคำนวณหาความสามารถในการผลิตสินค้าของรุ่น C	39
4-10	การคำนวณหาความสามารถในการผลิตสินค้าของรุ่น D	39
4-11	การคำนวณหาความสามารถในการผลิตสินค้าของรุ่น E	40
4-12	การคำนวณหาความสามารถในการผลิตสินค้าของรุ่น F	40
4-13	ความต้องการสินค้าในปี 2558	41
4-14	ความต้องการสินค้าของสายการผลิตที่ 1 ในปี 2558	42
4-15	ความต้องการสินค้าของสายการผลิตที่ 2 ในปี 2558	43
4-16	ความต้องการสินค้าของสายการผลิตที่ 3 ในปี 2558	44
4-17	ความต้องการสินค้าในปี 2559	45
4-18	การคำนวณจำนวนเครื่องทดสอบเมื่อเทียบกับความต้องการสินค้าในปี 2559.....	45
4-19	ความต้องการสินค้าของสายการผลิตที่ 1 ในการแบ่งสายการผลิตครั้งที่ 1 ปี 2559...	47
4-20	ความต้องการสินค้าของสายการผลิตที่ 2 ในการแบ่งสายการผลิตครั้งที่ 1 ปี 2559...	48
4-21	ความต้องการสินค้าของสายการผลิตที่ 1 ในการแบ่งสายการผลิตครั้งที่ 2 ปี 2559...	49
4-22	ความต้องการสินค้าของสายการผลิตที่ 2 ในการแบ่งสายการผลิตครั้งที่ 2 ปี 2559...	50
4-23	รายละเอียดของผลต่าง (ก่อน-หลัง) หลังจากปรับปรุงในงานวิจัย	52

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
4-1	ตำแหน่งที่ตั้งของบริษัท CTH จำกัดในนิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบัง	25
4-2	ตัวอย่างอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่บริษัท CTH จำกัดผลิต	26
4-3	ลำดับขั้นตอนของกระบวนการผลิตสินค้า	28
4-4	สินค้ารุ่น A	29
4-5	สินค้ารุ่น B	29
4-6	สินค้ารุ่น C	30
4-7	สินค้ารุ่น D	30
4-8	สินค้ารุ่น E	31
4-9	สินค้ารุ่น F	31
4-10	สายการผลิตสินค้าทั้ง 3 สายการผลิต	32
4-11	สายการผลิตสินค้าทั้ง 3 สายการผลิต โดยแบ่งตามรุ่นของสินค้าทั้งหมด 6 รุ่น	33
4-12	กำลังการผลิตสินค้าของรุ่น A และรุ่น B ในสายการผลิตที่ 1 เทียบกับความต้องการสินค้าแต่ละไตรมาสในปี 2558	42
4-13	กำลังการผลิตสินค้าของรุ่น C และรุ่น D ในสายการผลิตที่ 2 เทียบกับความต้องการสินค้าแต่ละไตรมาสในปี 2558	43
4-14	กำลังการผลิตสินค้าของรุ่น E และรุ่น F ในสายการผลิตที่ 3 เทียบกับความต้องการสินค้าแต่ละไตรมาสในปี 2558	44
4-15	การแบ่งสายการผลิตครั้งที่ 1	46
4-16	กำลังการผลิตสินค้าของรุ่น A รุ่น B และรุ่น C ในสายการผลิตที่ 1 เทียบกับความต้องการสินค้าแต่ละไตรมาสในปี 2559	47
4-17	กำลังการผลิตสินค้าของรุ่น D รุ่น E และรุ่น F ในสายการผลิตที่ 2 เทียบกับความต้องการสินค้าแต่ละไตรมาสในปี 2559	48
4-18	การแบ่งสายการผลิตครั้งที่ 2	49
4-19	กำลังการผลิตสินค้าของรุ่น A รุ่น B และรุ่น D ในสายการผลิตที่ 1 เทียบกับความต้องการสินค้าแต่ละไตรมาสในปี 2559	50

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
4-20	กำลังการผลิตสินค้าของรุ่น C รุ่น E และรุ่น F ในสายการผลิตที่ 1 เทียบกับความต้องการสินค้าแต่ละไตรมาสในปี 2559	51
4-21	พื้นที่ในการจัดตั้งสายการผลิตทั้ง 2558 สายการผลิตในปี 3	52
4-22	พื้นที่ในการจัดตั้งสายการผลิตทั้ง 2 สายการผลิตในปี 2559	53

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากที่ได้ทราบกันว่า ความผันผวนของเศรษฐกิจเกิดขึ้นลงได้ตลอดเวลา ในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ก็เช่นกัน แนวโน้มทางเศรษฐกิจขึ้นลงในทุก ๆ 2-3 ปี กล่าวคือ ส่งผลให้เกิดการลดต้นทุนต่าง ๆ ทั้งต้นทุนจากการผลิต ต้นทุนจากการจ้างงาน ต้นทุนจากวัตถุดิบ หรือแม้กระทั่งต้นทุนที่มีส่วนเกี่ยวข้องในความสูญเปล่าต่าง ๆ โดยที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต จากที่ได้ทราบกันว่า ปัจจัยของการดำเนินธุรกิจคือราคาที่ต้องแข่งขันกับคู่แข่งเพื่อแย่งชิงความได้เปรียบในด้านส่วนแบ่งการตลาดให้มากที่สุด แต่ในทำนองเดียวกันคู่แข่งก็มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ตัวเองเช่นกัน เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า ซึ่งจะมองถึงเรื่องราคาเช่นกัน และจะต้องคำนึงถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ด้วย เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า โดยองค์ประกอบที่จะนำมาพิจารณาเพื่อช่วยในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าที่สามารถควบคุมได้ เช่น ต้นทุนด้านการผลิต และคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งปัจจัยที่กล่าวมาดังกล่าว ซึ่งความผันผวนของเศรษฐกิจนั้น ส่งผลให้องค์กรต้องการให้มีการตอบสนองต่อความเปลี่ยนแปลงอย่างคล่องตัว (Agile) ที่ได้ส่งผลให้ธุรกิจนั้นต้องมีการปรับตัวเพื่อให้มีกำไรและเพื่อความอยู่รอดขององค์กร โดยการที่จะเจาะจงถึงรายละเอียดของขั้นตอนแต่ละส่วนเพื่อลดต้นทุนการผลิต และเพื่อเพิ่มความเชื่อมั่นต่อลูกค้า ซึ่งจากที่กล่าวมาข้างต้นสิ่งที่ต้องเจาะจงถึงรายละเอียดของขั้นตอนต่าง ๆ เพื่อศึกษาขั้นตอนการทำงาน กระบวนการผลิต เพื่อนำไปสู่การค้นหาแนวทางปรับปรุง และพัฒนากระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่อง โดยจะตอบสนองเหตุผลหลัก คือ ลดต้นทุนการผลิตและยังคงไว้ซึ่งคุณภาพของผลิตภัณฑ์โดยอาศัยหลักการผลิตแบบลีน ซึ่งเป็นเหมือนหัวใจในการปรับปรุง รวมทั้งการขจัดความสูญเปล่าในการผลิต (Waste elimination) โดยเน้นที่จะลดการสูญเสียโอกาส ในการผลิตให้น้อยที่สุด โดยกิจกรรมที่อาศัยการผลิตแบบลีนจะช่วยลดทั้งต้นทุนให้ต่ำลง ลดเวลาในการผลิต รวมทั้งลดระยะทางในการขนถ่าย อีกทั้งลดการรอคอยที่เกิดระหว่างการผลิต (WIP : Work In Process) รวมทั้งตัดกิจกรรมหรืออขั้นตอนที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า (Non value added) อีกด้วย

วัตถุประสงค์ที่สำคัญของการจัดการโลจิสติกส์ในงานวิจัยฉบับนี้ คือ เพื่อหวังให้องค์กรได้นำหลักการต่าง ๆ ในงานวิจัยฉบับนี้ไปศึกษาและประยุกต์ เพื่อสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันที่เกิดขึ้นในการดำเนินการ หรือสถานการณ์ใหม่ที่จะเกิดขึ้นได้

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาขั้นตอนการผลิต และปัญหาที่เกิดจากการทำงานของโรงงานผลิตสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ในปัจจุบัน

2. เพื่อเสนอแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพ (Increase efficiency) เพิ่มจำนวนการผลิต (Increase productivity) ลดขั้นตอนการทำงาน (Reduce activity) ลดระยะทาง โดยนำแนวคิดการผลิตแบบลีน และระบบ JIT (Just In Time) มาใช้ในโรงงานผลิตสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ อีกทั้งจัดผังโรงงานเพื่อลดระยะทางในการขนถ่ายที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต (Reduce transportation distance)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. สามารถลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต
2. สามารถเพิ่มกำลังการผลิตได้มากขึ้น
3. สามารถลดระยะทางและระยะเวลาในการขนถ่ายได้ดี

ขอบเขตของการวิจัย

เป็นการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการกระบวนการด้านการผลิตของบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนและอุปกรณ์ในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์โดยจากบริษัท CTH จำกัด โดยนำหลักการของระบบการผลิตแบบลีน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตที่เกี่ยวข้องกันให้อยู่ใกล้กัน พร้อมทั้งจัดการกระบวนการผลิตให้ดีขึ้น ทั้งในส่วนของการลดต้นทุน ลดเวลาการผลิต ลดระยะทางในช่วงเวลา 3 เดือน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ระบบการผลิตแบบลีน (Lean manufacturing) คือ การผลิตแบบมุ่งเน้นการไหลอย่างต่อเนื่อง (Flow) ของงานเป็นหลัก โดยมุ่งเน้นการกำจัดความสูญเปล่า (Waste) ต่าง ๆ ของงานและเพิ่มคุณค่า (Value) ให้กับตัวสินค้าอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจสูงสุด (Customer satisfaction)

2. สายการผลิต (Assembly line) คือ การผลิตตามสายการประกอบ โดยเป็นการผลิตสินค้าที่แยกลักษณะงานประกอบ หรือขั้นตอนการผลิตไว้เป็นสัดส่วนตามผังโรงงาน

3. การผลิตจำนวนมาก (Mass production) คือ การผลิตสินค้าโดยมีลักษณะ หรือรูปแบบเดียวกันในปริมาณมาก ๆ โดยส่วนใหญ่มักใช้เทคโนโลยีการผลิตแบบเครื่องจักรกลในโรงงานอุตสาหกรรม

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื่องจากวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ คือ การลดต้นทุนในกระบวนการผลิต ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ทางผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ประกอบการศึกษาและใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย การผลิตแบบลีน โดยเน้นเรื่องหลักการลดความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ (7 Wastes) และหลักการ ECRS ซึ่งประกอบไปด้วยการกำจัด (Eliminate), การรวมกัน (Combine), การจัดใหม่ (Rearrange) และการทำให้ง่าย (Simplify) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

นิยามการผลิตแบบลีน (Definition of Lean Manufacturing)

Lean (ลีน) หรือระบบการผลิตแบบลีน (Lean manufacturing) คือ การออกแบบและการจัดกระบวนการผลิต การจัดสรรทรัพยากร การกำหนดปริมาณวัสดุ สำรองเพื่อการผลิตและการวางมาตรการต่าง ๆ อย่างเหมาะสมเพื่อให้สามารถส่งมอบสินค้าหรือบริการได้อย่างถูกต้อง ลดความสูญเสียหรือให้มีน้อยที่สุด ด้วยวิธีการกำจัดความสูญเปล่าทีละขั้นตอนอย่างต่อเนื่อง ชี้ให้บุคลากรทุกคนเข้าใจในเป้าหมายการทำงานเดียวกันด้วยระบบลีน คือ การดูแลรักษาเครื่องจักร การทำงานที่ข้ามขั้นตอน (ที่ไม่จำเป็น) การแก้ปัญหาจากกระบวนการผลิตและการปฏิบัติงานที่คาดไม่ถึง การตรวจสอบกระบวนการทำงานด้วยตนเองและการปรับปรุงพัฒนางานจากข้อบกพร่องที่พบ

สำนักงานพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม (2550) กล่าวว่า "ลีน" ตามพจนานุกรม หมายถึง "ผอม" หรือ "เนื้อไม่มีมัน" การผลิตแบบลีน (Lean production) คือ "การใช้หลักการชุดหนึ่งในการระบุและกำจัดความสูญเปล่า เพื่อส่งมอบสินค้าที่ลูกค้าต้องการ และทันเวลา" หรือ กล่าวอีกนัยหนึ่ง ลีน คือ ปรัชญาในการผลิต ที่ถือว่าความสูญเปล่า เป็นตัวทำให้เวลาที่ใช้ในการผลิตยาวนานขึ้น และควรมีการนำเทคนิคต่าง ๆ มาใช้ในการกำจัดความสูญเปล่าเหล่านั้นออกไป

คำนาย อภิปรัชญาสกุล (2549, หน้า 7) กล่าวว่า การผลิตขนาดเล็ก (Lean production) เป็นการเปลี่ยนแปลงจากการผลิตสินค้ามาตรฐานเดียวกัน รูปแบบเดียวกันเป็นจำนวนมาก ๆ มาเป็นสินค้าที่มีคุณภาพสูงมากกว่ามุ่งปริมาณ และยืดหยุ่นได้มากกว่า เพิ่มประสิทธิภาพโดยนำระบบคุณภาพแบบสมบูรณ์มาใช้ (Total Quality Management : TQM) ซึ่งกระจายไปยังทั่วโลก และเป็นแรงผลักดันที่สำคัญในความสำเร็จในการจัดการในยุคปัจจุบัน

การผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing)

ความเป็นมาของระบบการผลิตแบบลีน (Historical of lean manufacturing)

เกียรติขจร โฆมานะสิน (2557) กล่าวว่า ระบบการผลิตแบบลีนกำเนิดขึ้นในอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์ ในอดีตการผลิตสินค้าต่าง ๆ รวมทั้งรถยนต์ มีลักษณะเป็นแบบงานหัตถกรรมหรืองานฝีมือ (Craft/Handmade production) ไม่มีสายการผลิต ผู้ผลิตส่วนใหญ่จะดำเนินการผลิตโดยอาศัยทักษะความชำนาญของพนักงานเป็นหลัก ดังนั้นต้นทุนการผลิตต่อหน่วยจึงสูง แต่ก็สามารถผลิตสินค้าได้หลากหลายชนิดตามความต้องการของลูกค้า

ต่อมาในช่วงต้นศตวรรษที่ 20 เฮนรี ฟอร์ด (Henry Ford) ผู้ก่อตั้งบริษัท ฟอร์ด มอเตอร์ ได้ริเริ่มแนวคิดในการสร้างสายการผลิตให้มีลักษณะคล้ายกับการไหลของสายน้ำและถือว่าทุกสิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนที่ในกระบวนการ คือ ความสูญเปล่า โดยนำเอานวัตกรรมระบบสายพานลำเลียงมาใช้ในสายการประกอบรถยนต์ (Moving assembly line) ของบริษัท และใช้ชิ้นส่วนมาตรฐานที่สามารถเปลี่ยนทดแทนกันได้ (Standardized interchangeable parts) ทำให้ใช้เวลาในการผลิตลดลง อย่างไรก็ตามด้วยวิธีการดังกล่าว ทำให้ชิ้นส่วนและวัตถุดิบได้รับการผลิตและส่งต่อไปยังกระบวนการถัดไปโดยไม่มีการพิจารณาถึงความต้องการเช่นเดียวกับการผลิตสินค้าสำเร็จรูป ระบบดังกล่าวจะถูกเรียกว่าระบบการผลิตแบบเน้นปริมาณ (Mass production) คือ ผลิตแบบปริมาณมาก รุ่นการผลิตมีขนาดใหญ่ เพื่อลดต้นทุนการผลิตต่อหน่วยให้ต่ำลงโดยเฉพาะในส่วนของต้นทุนทางอ้อม ระบบการผลิตของฟอร์ดประสบความสำเร็จอย่างยิ่ง เนื่องจากช่วงนั้นตลาดยังคงเป็นของผู้ผลิตเพราะผู้ผลิตรถยนต์มีจำนวนน้อยราย ถึงแม้ว่าผู้ผลิตเป็นจำนวนมาก แต่ความต้องการซื้อก็มีความจำนวนมากเช่นกันจึงจำหน่ายได้หมด

จากความสำเร็จของบริษัท ฟอร์ด ต่อมา อิจิ โทโยดะ (Eiji Toyoda) และไทอิจิ โอโนะ (Taiichi Ohno) ผู้บริหารของบริษัท โตโยต้า ได้พยายามนำเอาแนวคิดของฟอร์ดไปปรับปรุงระบบการผลิตของบริษัทโตโยต้าในประเทศญี่ปุ่นแต่พวกเขาพบว่าสภาพของบริษัทยังไม่เหมาะกับการใช้ระบบดังกล่าวเนื่องจากขณะนั้นประเทศญี่ปุ่นอยู่ในสภาพหลังสงคราม ปัจจัยการผลิตต่าง ๆ และเงินทุนมีจำกัด ทำให้ไม่สามารถลงทุนสร้าง "ระบบการผลิตที่เน้นปริมาณ" ตามแบบอย่างของฟอร์ดได้ ทั้งสองจึงได้ร่วมกับทีมงานของบริษัทโตโยต้า พัฒนาระบบการผลิตของตนเองขึ้นมาจากประสบการณ์ที่พบโดยเริ่มต้นจากการค้นหาและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในระดับปฏิบัติการ การนำข้อเสนอแนะการปรับปรุงงานที่ได้จากพนักงานมาทดลองปฏิบัติและประยุกต์แนวคิดของระบบซูเปอร์มาร์เก็ตหรือระบบดึง มาสร้างระบบการผลิตที่เรียกว่า "ระบบการผลิตแบบโตโยต้า" (TPS : Toyota Production System) หรือที่รู้จักกันดีในชื่อของระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (JIT Production System)

ในปี 1990 James P.Womack เขียนหนังสือชื่อ The Machine That Changed The World ซึ่งกล่าวถึงประวัติการณ์ผลิตรถยนต์ รวมถึงศึกษาวิเคราะห์โรงงานประกอบรถยนต์ของญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา และยุโรป และเกิดคำว่า "Lean manufacturing" ขึ้นเป็นครั้งแรก James Womack ได้มีโอกาสศึกษาระบบการผลิตแบบโตโยต้า (TPS) เป็นเวลาหลายปี แล้วสรุปออกมาเป็นสิ่งที่เขาเรียกว่า แนวคิดและการผลิตแบบลีน ซึ่ง Lean producer คือการนำข้อดีของ Craft production และ Mass production มารวมกันและหลีกเลี่ยงค่าใช้จ่ายที่สูงของ Craft production และความไม่ยืดหยุ่นของ Mass production แล้วทำให้การใช้งานแบบมีความยืดหยุ่นสูงและเพิ่มการใช้เครื่องจักรอัตโนมัติในการผลิตสินค้าในหลากหลายรูปแบบ

เมื่อแนวคิด Lean และระบบการผลิตแบบลีน (Lean manufacturing) เป็นที่รู้จักมากขึ้นทั้งในอุตสาหกรรมโลกและในประเทศไทย โรงงานต่าง ๆ ก็ต้องเปลี่ยนระบบการผลิตจาก Mass production สู่ Lean production หรือ Lean manufacturing ด้วยเหตุผลต่าง ๆ กัน คือ

ประการแรก ต้องการมีต้นทุนที่ต่ำลง (Cost reduction) เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน (Competitiveness) หรือรักษาส่วนแบ่งทางการตลาด

ประการที่ 2 ต้องการเพิ่มผลิตภาพ (Increased productivity) เพื่อการจัดส่งที่ดีขึ้น และรักษาหรือเพิ่มส่วนแบ่งทางการตลาด

ประการที่ 3 ต้องการลด Lead time ในการผลิตสินค้า เพื่อการจัดส่งที่ตรงเวลา (On time delivery) และเพิ่มความพึงพอใจให้กับลูกค้า (Customer satisfaction)

ประการที่ 4 ต้องการมีระบบการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงระดับสากล (World class manufacturing) เพื่อการแข่งขันได้และเป็นที่ยอมรับของลูกค้า

ประการที่ 5 ลูกค้าให้ทำ จึงจำเป็นต้องทำเพื่อความพึงพอใจของลูกค้า อันจะเป็นที่มาของการสั่งซื้อผลิตภัณฑ์

ประการที่ 6 ลูกค้ามีการประเมินระบบการผลิตแบบ Lean เปรียบเทียบกับผู้จัดส่ง (Supplier) รายอื่น ๆ เพื่อพิจารณาผลงานของผู้จัดส่ง อันจะส่งผลต่อการสั่งซื้อผลิตภัณฑ์

ประการที่ 7 บริษัทแม่ซึ่งอยู่ต่างประเทศมีนโยบายให้ทำ

แนวทางที่ต้องตระเตรียมหรือดำเนินการเพื่อการเปลี่ยนแปลงครั้งนี้ถือว่าเป็นหัวใจสำคัญในการนำแนวคิดการผลิตแบบลีนมาปรับใช้ให้เหมาะกับอุตสาหกรรม ซึ่งอาจจะมีแนวทางหรือกลยุทธ์ที่แตกต่างออกไปจากของบริษัทโตโยต้า ซึ่งเป็นต้นแบบของการผลิตแบบลีน ความรู้ในการนำเครื่องมือลีนต่าง ๆ มาปรับใช้เป็นสิ่งสำคัญ แต่หากปราศจากความรู้ความเข้าใจในปรัชญาการผลิตแบบลีนอย่างแท้จริงแล้ว โอกาสที่จะประสบความสำเร็จก็เป็นไปได้ยาก การให้ความรู้ความเข้าใจพื้นฐานของการผลิตแบบลีนให้แก่พนักงานเป็นสิ่งสำคัญซึ่งเป็นความความจำเป็นใน

การเปลี่ยนแปลงแนวทางในการทำงาน รวมถึงการวัดผลงานของพนักงานที่เกี่ยวเนื่องกับตัววัดของลีนเป็นหัวใจหลักของการนำลีนไปปฏิบัติให้ประสบผลสำเร็จ ต้นทุนโดยปกติที่แสดงให้เห็นมักจะเป็นเพียงยอดของภูเขาน้ำแข็งเท่านั้น ในขณะที่ต้นทุนโดยส่วนใหญ่มักจะมองไม่เห็นหรือไม่ได้รับความสนใจมุมมองของลีนจะเผยให้เห็นต้นทุนเหล่านั้นเพื่อดำเนินการแก้ไขและขจัดออกไป

หลักการของระบบการผลิตแบบลีน

นิพนธ์ บัวแก้ว (2551, หน้า 18) ได้ศึกษาแนวคิดของ Jim Womack ในปี ค.ศ. 1990 ของระบบนี้ที่กล่าวใน ในหนังสือ Machine that Changed the World และนำหลักการในการนำไปใช้ไว้ 5 ประการ ดังนี้

1. คุณค่า (Value) ต้องรู้ว่าลูกค้าต้องการอะไร และทำการผลิตให้ได้ตามความต้องการของลูกค้าหากเราผลิตสิ่งที่ลูกค้าไม่ต้องการ ก็คือการสูญเปล่า

กระบวนการที่สูญเปล่า (Waste-free) เป็นกระบวนการที่ดำเนินไปอย่างถูกต้องโดยต้องใช้เวลาและความพยายามที่จะกำจัดการสูญเปล่าออกจากกระบวนการ ดังนั้นกระบวนการที่สร้างคุณค่าจึงเป็นสิ่งสำคัญ ลูกค้าจะเป็นคนสุดท้ายที่กำหนดคุณค่า ด้วยเหตุนี้ ความสูญเปล่าประเภทหนึ่งของ MUDA คือกระบวนการที่ลูกค้าไม่ต้องการ บริษัทที่ผลิตแบบลีนจะดำเนินการเพื่อกำหนดความแม่นยำของคุณค่าในตัวสินค้า และกำหนดถึงความสามารถของสินค้าในการเสนอราคาให้กับลูกค้า หรืออีกแง่หนึ่งบริษัทที่ผลิตแบบลีนจะทำงานเพื่อทำความเข้าใจและบอกว่าลูกค้าต้องการซื้ออะไร บริษัทที่ผลิตแบบลีนจะมีการปรับปรุงพื้นฐานสินค้า การบริหารองค์กรและพนักงานไปจนถึงแผนการผลิต

2. แผนภาพการไหลของคุณค่า (Value stream mapping) คือ การเขียนแผนภาพของกระบวนการเพื่อแสดงให้เห็นถึงการไหลของวัตถุดิบและข้อมูลในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์นั้น ๆ และทำการกำจัดกระบวนการที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มออกไป

แผนภาพกระบวนการสามารถทำได้โดยการสร้าง Value Stream Mapping (VSM) โดยที่ Value stream คือ กิจกรรมหรืองานทั้งหมด (เป็นสิ่งก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่มและไม่มีคุณค่าเพิ่ม) ที่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้า ดังนั้น Value stream mapping ก็คือการเขียนแผนภาพแสดงการไหลของวัตถุดิบและข้อมูลสารสนเทศในการผลิตของกระบวนการต่าง ๆ

3. การไหล (Flow) ผลิตภัณฑ์ควรไหลผ่านกระบวนการเพิ่มคุณค่าอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ ปราศจากการรอคอย ซึ่งจะนำไปสู่การมีระดับสินค้าคงคลังเป็นศูนย์

การไหลแบบต่อเนื่องจะทำให้การผลิตมีช่วงเวลานำ (Lead time) น้อย ทำให้สามารถวางแผนการผลิตแบบ Make to order แทนแบบ Make to stock และการควบคุมการปรับเรียบการผลิต

ทำให้ปริมาณการผลิตกับปริมาณความต้องการของลูกค้าใกล้เคียงกัน เป็นการป้องกันความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป การไหลแบบต่อเนื่องโดยปราศจากการรอคอย จะนำไปสู่การมีระดับวัสดุสินค้าคงคลังเป็นศูนย์ การจำกัดความสูญเปล่าจากการคงคลังสินค้า และการปรับเรียบการผลิตที่เหมาะสมทำให้สามารถสลับเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ได้ง่าย ๆ และเกิดความยืดหยุ่นในกระบวนการ

4. การดึง (Pull) คือ การผลิตสินค้าตามปริมาณที่ลูกค้าต้องการในช่วงเวลาที่ต้องการเพื่อเป็นการกำจัด สินค้าคงคลังในแนวคิดแบบลีน สินค้าคงคลังหรือวัสดุคงคลังจะถูกพิจารณาว่าเป็นการสูญเปล่า ฉะนั้นการผลิตสินค้าใด ๆ ก็ตามที่ขายไม่ได้ จะเป็นการสูญเปล่าเช่นเดียวกัน ดังนั้นสิ่งสำคัญก็คือ ทำตามความต้องการของลูกค้าที่แท้จริง โดยการดึงผลิตภัณฑ์เข้าสู่ผลิตระบบ เริ่มจาก 3 หลักการแรกในการปรับปรุงหลักการนี้เป็นการผลิตตามปริมาณที่พอเพียงในช่วงเวลาที่ต้องการเพื่อกำจัดความสูญเปล่าที่มากเกินไป แต่ในการปฏิบัติความต้องการจะเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา จึงได้นำ Task time มาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดความสมดุลของการไหล ซึ่งหลักการนี้มีความสำคัญมากเพราะการกำจัดความสูญเปล่านี้จะทำให้ขั้นตอนการเคลื่อนย้ายวัสดุคงคลังเหล่านี้ออกไป

5. ความสมบูรณ์แบบ (Perfection) คือ การเพิ่มคุณค่าให้ได้มากที่สุด โดยการพัฒนาปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous improvement)

องค์ประกอบของแนวคิดแบบลีน

1. การบรรลุถึงการออกแบบผลิตภัณฑ์และกิจกรรมในกระบวนการผลิต ซึ่งมีคุณลักษณะ และเห็นกระบวนการเพิ่มคุณค่าในสายตาลูกค้า

2. เป็นการวางเค้าโครงสร้างระบบการไหลอย่างต่อเนื่อง ระบบคงคลังเป็นศูนย์ การผลิตทันเวลาพอดี ของเสียเป็นศูนย์

3. ความสมบูรณ์แบบ คือ การเพิ่มคุณค่ามากที่สุดโดยการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง หรือ Kaizen ซึ่งการประเมินผลต้องปรับปรุงได้ ดังนั้นการบริการและการดำเนินงานขั้นต่อไป ควรที่จะคำนึงถึงการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องที่เป็นไปได้ การวัดประสิทธิภาพโดยการ Bench marketing และการใช้ Balance scorecard รวมถึงการทำงานเป็นทีมและการค้นหา สภาพความต้องการที่จะเปลี่ยนแปลงตามสภาพแวดล้อม

สรุปจากหลักการทั้ง 5 ได้ว่า ระบบการผลิตแบบลีน (Lean manufacturing) จะมุ่งเน้นไปที่การผลิตผลิตภัณฑ์หรือการบริการที่ลูกค้าต้องการ โดยการทำความเข้าใจในกระบวนการผลิตและบ่งชี้ความสูญเปล่า ในกระบวน การเท่านั้น และกำจัดความสูญเปล่าเหล่านั้นทีละขั้นตอนอย่างต่อเนื่อง ซึ่งความสูญเปล่ามีทั้งหมด 7 ประการ ซึ่งตรงกับภาษาญี่ปุ่น MUDA

ความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ

1. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Over-production)

ความพยายามในการใช้เครื่องจักรและพนักงานในการผลิตให้มากที่สุด โดยไม่คำนึงถึงความสามารถในการรับงานต่อ จะทำให้เกิดผลเสียตามมา คือ เมื่อแต่ละสถานีงานที่จำเป็น ต้องทำงานต่อเนื่องกัน ไม่สามารถผลิตงานได้อย่างสมดุล ก็จะเกิดงานที่ต้องรอการผลิต (งานระหว่างกระบวนการผลิต) ยิ่งทำการผลิตมากเท่าไร ก็จะยิ่งเพิ่มงานระหว่างกระบวนการผลิตกองรอมากขึ้นเท่านั้นซึ่งจะนำไปสู่ปัญหา

1.1 ปัญหาของความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป

- เกิดความต้องการพื้นที่ในการจัดเก็บ ทำให้สูญเสียพื้นที่ทำงานส่วนหนึ่งไป ทำให้การขนย้าย/ขนส่ง ทำได้ลำบาก การควบคุมเครื่องจักรและการซ่อมแซมทำได้ไม่สะดวก เมื่อมีงานระหว่างกระบวนการผลิตมากจนไม่สามารถเก็บไว้ในบริเวณการทำงาน แล้วจะต้องหาพื้นที่เพื่อเก็บงานระหว่าง กระบวนการผลิตชั่วคราว ซึ่งเป็นการใช้พื้นที่อย่างไม่คุ้มค่าและต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่ม

- ความไม่ปลอดภัยในการทำงาน หากการจัดเก็บงานระหว่างกระบวนการผลิตไม่เป็นระเบียบ หรือ ไม่มั่นคงพอ ก็อาจจะทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ซึ่งสร้างความเสียหายให้กับทั้งคนและทรัพย์สิน

- เกิดการขนย้ายไปเก็บชั่วคราวเมื่อใช้ไม่หมด หรือมีการเปลี่ยนคำสั่งผลิต ทำให้เสียแรงงาน เวลา และเครื่องจักรในการขนย้าย โดยที่ไม่ก่อมูลค่าเพิ่มต่องานนั้นเลย

- ของเสียจากกระบวนการก่อนหน้าไม่ได้รับการแก้ไขทันที เพราะค้างอยู่ในงานระหว่างกระบวนการผลิต การที่เราทำการผลิตแต่ละครั้งในปริมาณมาก ๆ กว่าจะถึงกระบวนการผลิตถัดไปหรือถูกตรวจสอบ ซึ่งในช่วงเวลานั้นเครื่องจักรเดิมก็จะผลิตงานเสียเพิ่มขึ้นอีก จนกว่าจะมีการพบของเสียที่อยู่ในงานระหว่างกระบวนการผลิตและมีการรายงานกลับมาเพื่อการแก้ไข ซึ่งการผลิตของเสียจะเป็นการเสียทั้งเวลา วัตถุดิบ แรงงาน พลังงานโดยเปล่าประโยชน์

- ต้นทุนวัสดุ แรงงาน ค่าโสหุ้ยที่ใช้ไปแล้วในการผลิตจม

- ปิดบังปัญหาต่าง ๆ ในกระบวนการผลิต เช่น ใช้เวลานานในการปรับตั้งเครื่องจักร หรือ เครื่องจักรเสีย เพราะเมื่อเกิดปัญหาเหล่านี้ขึ้น ก็ยังไม่เห็นผลกระทบต่อกระบวนการผลิตมากนัก เนื่องจากมีงานระหว่างกระบวนการผลิตสำรองไว้มาก จึงเป็นการใช้เครื่องจักรอย่างไม่คุ้มค่า และต้องเสียค่าใช้จ่ายมากเกินความจำเป็น เช่น ค่าใช้จ่ายและเวลาที่ต้องเสียไปในการซ่อมเครื่องจักร

1.2 แนวทางในการปรับปรุง

- กำจัดจุดคอขวด โดยการศึกษาเวลาการทำงานของแต่ละขั้นตอนในการผลิตว่าทำงานสมดุลกันหรือไม่ หากพบว่าขั้นตอนใดมีกำลังการผลิตต่ำกว่าขั้นตอนอื่น ๆ ก็ให้จัดการแก้ไข

- ผลิตแต่ละชิ้นงานที่ต้องการในปริมาณที่ต้องการเท่านั้น ซึ่งจะทำให้ระหว่างกระบวนการผลิตลดลงได้

- พนักงานต้องบำรุงรักษาเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานอยู่เสมอ หากเครื่องจักรของเรามีสภาพทรุดโทรม ต้องซ่อมแซมบ่อย นอกจากจะเสียเงินและเวลาในการซ่อมแซมแล้ว ยังทำให้เราผลิตของได้ล่าช้า ไม่ทันความต้องการของลูกค้า หรือสินค้าที่ผลิตออกมามีคุณภาพต่ำ

- กำหนดการผลิตในแต่ละ Lot ให้น้อยลง

- ลดเวลาตั้งเครื่องโดยปรับปรุงวิธีการทำงานและจัดลำดับขั้นตอนการทำงานให้เหมาะสม จัดเตรียมอุปกรณ์ให้พร้อมเพื่อลดเวลาในการหาสิ่งของ

- ฝึกพนักงานให้มีทักษะหลายอย่างในการปฏิบัติงาน เพื่อให้ทำงานได้หลายหน้าที่ เมื่อมีการเร่งด่วนก็สามารถย้ายไปช่วยสถานีอื่น อันจะทำให้การผลิตเป็นไปได้อย่างต่อเนื่องและลดปัญหาการผลิตที่ไม่เหมาะสมลงได้

2. ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น (Inventory/Work In Process : WIP) โดยแนวคิดเดิม คิดว่าการเก็บวัสดุคงคลัง เพื่อเป็นการประกันว่าวัสดุสำหรับการผลิตเพียงพออยู่ตลอดเวลาและได้ส่วนลดด้านราคา แต่ความจริงแล้ว ก่อให้เกิดความสูญเสียตามมา ได้แก่

2.1 ปัญหาของความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป

- ต้องใช้พื้นที่ในการเก็บรักษาวัสดุคงคลัง แทนที่จะใช้พื้นที่ส่วนนี้ไปในการผลิตเพื่อให้ได้สินค้าออกมา

- ต้นทุนวัสดุจม ยิ่งระยะเวลาที่วัสดุอยู่ในโรงงานมากเท่าไร ต้องเสียดอกเบี้ยเพิ่มมากขึ้นเท่านั้น

- วัสดุเกิดการเสื่อมคุณภาพ ถ้าขาดการจัดเก็บแบบเข้าก่อนออกก่อน (First-In-First-Out : FIFO)

- เกิดความซ้ำซ้อนในการสั่งซื้อ ถ้าควบคุมปริมาณและตำแหน่งที่จัดเก็บไม่ถูกต้อง

- ต้องการแรงงานในการจัดการเป็นจำนวนมาก เพื่อทำการควบคุมรายรับจ่ายตลอดจนดูแล

- เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงคำสั่งผลิตก็จะเกิดวัสดุตกค้างอยู่ในคลังเป็นจำนวนมากโดยที่ยังไม่รู้ว่าจะมีความต้องการใช้อีกเมื่อไร

2.2 แนวทางในการปรับปรุง

- กำหนดจุดต่ำสุดและสูงสุดในการจัดเก็บวัสดุแต่ละชนิด
- ใช้การควบคุมด้วยการมองเห็นเพื่อช่วยในการจัดเก็บและหยิบใช้ เช่น สี แผ่นป้าย
- การควบคุมปริมาณการสั่งซื้อจากอัตราการใช้ด้วยระบบที่ง่ายที่สุด
- ปรับปรุงระบบการจัดเก็บให้มีลักษณะเข้าก่อนออกก่อน

3. ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transportation)

การขนส่ง หมายถึงกิจกรรมที่ทำให้วัสดุต่าง ๆ ภายในโรงงานเกิดการเคลื่อนย้าย เปลี่ยนแปลงสถานที่ เพื่อให้สามารถดำเนินการผลิตไปได้อย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ไม่รวมถึงการขนส่งที่เกิดภายนอกโรงงาน บ่อยครั้งที่พบว่าหากเราไม่มีการควบคุมการขนส่งก็จะเกิดสูญเสียขึ้น เช่น การขนย้ายซ้ำซ้อน หรือใช้เส้นทางการขนส่งที่ไม่เหมาะสม ยิ่งจะทำให้ต้นทุนการขนส่งเพิ่มขึ้นไปอีก

3.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากการขนส่ง

- เกิดต้นทุนการขนส่ง เช่น แรงงานคน พลังงาน
- วัสดุเสียหายจากการตกหล่น
- วัสดุเกิดการสูญหายและตกหล่นไประหว่างทางที่ทำการขนส่ง
- อุบัติเหตุ
- สูญเสียเวลาในการผลิต ถ้าการขนส่งไม่ทันต่อการผลิต พนักงานในหน่วยงานนั้นก็คงจะต้องเสียเวลารอคอยโดยที่ไม่ได้สร้างงานให้เกิดขึ้น ซึ่งทำให้ผลงานออกมาล่าช้า

3.2 แนวทางการปรับปรุง

- วางแผนเครื่องจักรให้ใกล้
- พยายามลดการขนส่งซ้อนกัน
- ใช้อุปกรณ์ในการขนถ่ายที่เหมาะสม

4. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย/แก้ไขงานเสีย (Defects)

4.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากการผลิตของเสีย

- ต้นทุนสูญไปโดยเปล่าประโยชน์
- เสียเวลาที่ควรจะใช้ในการผลิตสินค้าดีไป หรือใช้เวลาไม่คุ้มค่า และใช้เวลานานกว่าจะผลิตสินค้าที่มีคุณภาพได้ครบตามจำนวนที่ต้องการ
- ต้องปรับเปลี่ยนแผนการผลิต ในกรณีที่เกิดของเสียขึ้นมากกว่าปริมาณที่เผื่อไว้ ทำให้กำหนดการผลิตสินค้าอื่นต้องเลื่อนออกไป ส่งผลกระทบทำให้ลูกค้าได้สินค้าไม่ตรงตามกำหนด

- เกิดการทำงานซ้ำเพื่อแก้ไขงาน ต้องใช้แรงงานในการแยกของดีและของเสียออกจากกัน ตลอดจนการผลิตสินค้านั้นใหม่

- สัมพันธภาพระหว่างแผนกไม่ดี เนื่องจากได้รับชิ้นงานเสียหรือโยนความผิด

- สิ้นเปลืองสถานที่ในการจัดเก็บและกำจัดของเสีย

วิธีที่เราใช้ในการค้นหาของเสียหรือปรับปรุงคุณภาพ คือ วิธีการตรวจสอบ แต่วิธีนี้ไม่สามารถขจัดสาเหตุของการผลิตของเสียได้ เพียงแต่เป็นขั้นตอนในการเลือกของเสียออกจากกระบวนการเท่านั้น ต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการผลิตของเสียก็ยังคงอยู่ และหากตรวจสอบไม่รัดกุมพอก็อาจมีของเสียหลุดรอดไปถึงมือลูกค้า ซึ่งจะทำให้เกิดปัญหาตามมา

4.2 การปรับปรุง

- มีมาตรฐานของงาน, วัสดุที่ถูกต้อง

- พนักงานต้องปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามมาตรฐานตั้งแต่แรก

- อบรมพนักงานให้มีความรู้ความเข้าใจ และสามารถปฏิบัติงานได้ตรงตามมาตรฐานที่กำหนด

- ดัดแปลงอุปกรณ์ให้สามารถป้องกันความผิดพลาดจากการทำงาน เช่น การดัดแปลงอุปกรณ์ให้ไม่สามารถใช้งานได้ หากชิ้นงานไม่สมบูรณ์

- ตั้งเป้าหมายให้ผลิตของเสียเป็นศูนย์

- ให้มีการตอบสนองข้อมูลทางด้านคุณภาพอย่างรวดเร็ว ยิ่งเราสามารถทราบถึงสิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้น ในกระบวนการได้เร็วมากเท่าไร การแก้ไขก็จะง่ายขึ้นเท่านั้น และยังช่วยลดปริมาณการผลิตของเสียในลักษณะซ้ำ ๆ กันให้น้อยลงด้วย

- ปรับปรุงการออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานและการผลิต

- บำรุงรักษาเครื่องมือเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพดี

5. ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิผล (Over-processing)

5.1 ปัญหาที่เกิดจากกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิผล

- เกิดต้นทุนที่ไม่จำเป็น

- เสียเวลาในการเตรียมและการผลิตที่ไม่จำเป็น

- มีงานระหว่างกระบวนการผลิตมาก

- สูญเสียพื้นที่ในการทำงาน ความคล่องตัวในการทำงานลดน้อยลง

5.2 การปรับปรุง

- ปรับปรุงการออกแบบผลิตภัณฑ์และเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม เพื่อให้ง่ายต่อการผลิตและการใช้งาน

- วิเคราะห์การทำงานเพื่อแบ่งประเภทขั้นตอนทั้งหมดในกระบวนการว่าจัดอยู่ในงานประเภทใดใน 5 ประเภท ได้แก่ การปฏิบัติงาน การขนย้าย การเก็บ การตรวจเช็ค การล่าช้า จากนั้นจึงศึกษาเฉพาะขั้นตอนที่ไม่เหมาะสม เพื่อหาวิธีปรับปรุงหรือแก้ไขต่อไป

- ใช้หลักการ 5 W 1 H คือ การถามเพื่อวิเคราะห์ความจำเป็นของแต่ละขั้นตอน ในกระบวนการผลิต ซึ่งประกอบด้วยคำถามหลัก 6 คำถาม คือ

WHAT / WHY - เป็นคำถามเพื่อหาวัตถุประสงค์ในการทำงาน
ทำอะไร ? ทำไมต้องทำ? ทำอย่างอื่นได้หรือไม่
WHEN - เป็นคำถามเพื่อหาลำดับขั้นตอนการทำงานที่เหมาะสม
ทำเมื่อไหร่ ? ทำไมต้องทำตอนนั้น ? ทำตอนอื่นได้หรือไม่
WHERE - เป็นคำถามเพื่อหาสถานที่ทำงานที่เหมาะสม
ทำที่ไหน ? ทำไมต้องทำที่นั่น ? ทำที่อื่นได้หรือไม่ ?
WHO - เป็นคำถามเพื่อหาบุคคลที่เหมาะสมในการทำงาน
ใครเป็นคนทำ ? ทำไมต้องเป็นคนนั้นทำ ? คนอื่นทำได้หรือไม่ ?
HOW - เป็นคำถามเพื่อหาวิธีการทำงานที่เหมาะสม
ทำอย่างไร ? ทำไมต้องทำอย่างนั้น ? ทำวิธีอื่นได้หรือไม่ ?

- ใช้หลักการ ECRS ในการปรับปรุงงาน ซึ่งเป็นหลักการที่ประกอบด้วย การกำจัด (Eliminate), การรวมกัน (Combine), การจัดใหม่ (Rearrange), และการทำให้ง่าย (Simplify) ซึ่งเป็นหลักการง่าย ๆ ที่สามารถใช้ในการเริ่มต้นลดความสูญเปล่าหรือ MUDA ลงได้เป็นอย่างดี

E = Eliminate การกำจัด หมายถึง การพิจารณาการทำงานปัจจุบันและทำการกำจัดความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการที่พบในการผลิตออกไป คือการผลิตมากเกินไป การรอคอย การเคลื่อนที่/เคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น การทำงานที่ไม่เกิดประโยชน์ การเก็บสินค้าที่มากเกินไป การเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น และของเสีย

C = Combine การรวมกัน หมายถึง การรวมขั้นตอนการทำงานเข้าด้วยกัน โดยลดการทำงานที่ไม่จำเป็นลงได้ โดยการพิจารณาว่า สามารถรวมขั้นตอนการทำงานให้ลดลงได้หรือไม่

R = Rearrange การจัดใหม่ คือ การจัดขั้นตอนการผลิตใหม่ เพื่อให้ลดการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็นหรือการรอคอย

S = Simplify การทำให้ง่าย หมายถึง การปรับปรุงวิธีการทำงานให้ง่ายขึ้นและสะดวกขึ้น โดยสร้างอุปกรณ์ช่วยให้ทำงานได้ง่ายขึ้น

6. ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay/Waiting)

ในกระบวนการผลิต จะประกอบด้วยขั้นตอนงาน หลาย ๆ ขั้นตอน หากไม่มีการจัดการและควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการทำงานที่ดีพอ ก็จะทำให้กระบวนการผลิตขาดสมดุลไปซึ่ง จะทำให้เกิดการรอคอยส่งผลให้การผลิตเป็นไปอย่างล่าช้า การส่งมอบสินค้าไม่ทันกำหนด

6.1 ปัญหาที่เกิดจากการรอคอย

- เสียเวลา
- เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส
- ขวัญและกำลังใจต่ำ เพราะเกิดความไม่แน่นอน ในกระบวนการผลิตทำให้พนักงานไม่ทราบถึงแผนงาน และเป้าหมายในการปฏิบัติงาน

6.2 การปรับปรุง

- วางแผนการผลิต
- บำรุงรักษาเครื่องจักร
- ลดเวลาการตั้งเครื่องจักร
- จัดสรรงานให้มีความสมดุลในแต่ละขั้นตอนงาน
- ฝึกให้พนักงานมีทักษะหลายด้าน

7. ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)

การเคลื่อนไหวด้วยท่าทางที่ไม่เหมาะสม หรือ การทำงานกับเครื่องมือ เครื่องใช้ อุปกรณ์ที่มีขนาด น้ำหนัก หรือ สัดส่วน ที่ไม่เหมาะสมกับร่างกายของผู้ปฏิบัติงานเป็นเวลานาน ๆ ก็จะทำให้เกิดความเมื่อยล้าต่อร่างกาย และยังทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงานอีกด้วย

7.1 ปัญหาจากการเคลื่อนไหว

- เกิดระยะทางในการเคลื่อนที่ ต้องใช้เวลาในการหยิบงานที่วางอยู่ใกล้ตัว ทำให้สูญเสียเวลาในการผลิต พนักงานเกิดความเมื่อยล้า ประสิทธิภาพในการทำงานต่ำลง นอกจากนี้ยังอาจทำให้ชิ้นงานเสียหาย หากเกิดการตกหล่น
- เกิดความล้า และความเครียด
- อุบัติเหตุ เนื่องจากความระมัดระวังในการทำงานน้อยลง
- เสียเวลาและแรงงานในการทำงานที่ไม่จำเป็น เพราะการเคลื่อนไหวที่ใช้ระยะทางมากเกินความจำเป็น

7.2 การปรับปรุง

- ศึกษาการเคลื่อนที่ให้เกิดการเคลื่อนไหวน้อยที่สุด

- จัดสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เหมาะสม เช่น แสงสว่าง อุณหภูมิ เสียง ที่เหมาะสมต่อการทำงาน

- ปรับปรุงเครื่องมือและอุปกรณ์ให้มีขนาด ความสูง น้ำหนัก เหมาะสมกับสภาพร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน

- ทำอุปกรณ์ช่วยในการจับยึดชิ้นงาน เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างสะดวกรวดเร็วมาก

- ออกกำลังกาย

ความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ แม้ว่าแนวคิดนี้ จะเกิดจากแวดวงอุตสาหกรรมการผลิต แต่ในภาคบริการหรืองานสนับสนุนก็สามารถนำหลักการดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ได้ เนื่องจากการทำงานหรือการให้บริการ เราสามารถมองเป็นกระบวนการได้เช่นเดียวกัน ซึ่งหากต้องหารเพิ่มประสิทธิภาพ (Efficiency) ของกระบวนการทำงาน หนทางหนึ่งที่สามารถทำได้อย่างง่ายดาย คือ การลดการใช้ทรัพยากรลง โดยเน้นไปที่ความสูญเปล่าของทรัพยากรที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงานนั่นเอง และหลักการของความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ ก็จะช่วยให้เราสามารถค้นหา Waste ที่เกิดขึ้นในกระบวนการได้อย่างรวดเร็ว

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ท่ามกลางกระแสโลกาภิวัฒน์ในแต่ละธุรกิจพยายามลดต้นทุนและระบบการผลิตแบบลีนนั้นเป็นเครื่องมือที่สามารถช่วยให้องค์กรประสบความสำเร็จ ในการลดต้นทุน การนำระบบการผลิตแบบลีนไปใช้ให้ประสบความสำเร็จนั้นได้มีผู้ศึกษาปัจจัยให้ประสบความสำเร็จไว้ดังนี้

ภัทรนิษฐ์ บุญวัง (2556) ได้วิเคราะห์เพื่อลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น และเพิ่มผลผลิตในสายการผลิตโครงสร้างพื้นลิฟต์ โดยใช้แนวคิดลีนในการกำจัดงานและลดงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มต่อตัวผลิตภัณฑ์ ได้ลดความสูญเปล่าเนื่องจากการรอคอย ลดระยะทาง และเวลาในการขนย้ายวัตถุดิบในกระบวนการต่าง ๆ โดยใช้หลักการ ECRS การศึกษาการทำงานและเวลา รวมถึงการออกแบบผังโรงงาน ซึ่งทำการวิเคราะห์และออกแบบผังของกระบวนการเชื่อม โดยออกแบบเป็น 3 แบบเพื่อวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และคำนวณคะแนนสำหรับผังกระบวนการในแต่ละแบบ โดยผลที่ได้คือ สามารถลดพื้นที่ในการจัดเก็บชิ้นงานได้ ลดระยะทางการเคลื่อนย้ายได้ ลดเวลาเคลื่อนย้ายได้ ทำให้สามารถเพิ่มกำลังการผลิตรวมเป็น 12,170 ตัวต่อปี

ธีรศักดิ์ มงคลสวัสดิ์ (2551) ได้เสนอแนวทางการวิเคราะห์และปรับปรุงการจัดส่งชิ้นส่วนเพื่อลดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวที่ไม่เกิดคุณค่าในการประกอบและจัดเก็บชิ้นส่วนมีกระบวนการมากเกินความต้องการในโรงงานอุตสาหกรรมรถยนต์ การศึกษานี้ได้นำเสนอระบบ

การจัดส่งชิ้นส่วนแบบลีน ซึ่งเป็นการจัดส่งชิ้นส่วนตามกระบวนการ ตามจำนวน และลำดับความต้องการการใช้งาน และใช้อุปกรณ์การขนถ่ายที่ทำให้ชิ้นส่วนเคลื่อนที่ไปยังจุดประกอบในเวลาที่ต้องการ โดยประยุกต์ใช้กับสายการประกอบ ตัวอย่างจำนวน 10 สถานี ผลการดำเนินการพบว่าสามารถลดระยะทางการเดินเพื่อไปหยิบชิ้นส่วนจาก 40 ยูนิต เหลือ 11 ยูนิต ส่งผลให้ใช้พื้นที่เพียง 24.75 ตารางเมตร จากเดิม 88.52 ตารางเมตร

อภิชาติ เปรมปราชญ์ชยันต์ (2550) ได้นำแนวคิดระบบการผลิตแบบลีนที่เป็นระบบการผลิตที่มุ่งเน้นกำจัดกิจกรรมที่ไม่เกิดมูลค่าต่าง ๆ ออกจากกระบวนการและเป็นกลยุทธ์ที่สำคัญต่อความสำเร็จขององค์กร เพื่อประโยชน์กับองค์กรทำให้การทำงานเกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางด้านการลดต้นทุนจากการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีนกับการผลิตคราวละมาก ๆ เพื่อเป็นแนวทางการปรับปรุงการผลิตให้มีประสิทธิภาพได้ดียิ่งขึ้น และเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบกับความสำเร็จในการลดต้นทุนทางด้านการผลิตจากการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติมาแปรผลและอธิบายผลลัพธ์ที่ได้ด้วยหลักการทางสถิติ วิเคราะห์ และสรุปผลการศึกษา

พฤทธิพงศ์ โพธิวราพรรณ (2548) ได้ทำการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนอุตสาหกรรม (แบบต่อเนื่อง-แบบช่วง) ของโรงงานผลิตเหล็กรูปพรรณ โดยใช้เครื่องมือแบบลีน คือ แผนภูมิสายธารคุณค่าซึ่งจะช่วยจำแนกคุณค่าของสายการผลิต และแบบจำลองสถานการณ์ในการวิเคราะห์ทางเลือกประเมิน และพัฒนาแผนภูมิสายธารคุณค่า ในงานวิจัยนี้ได้ใช้การออกแบบเชิงแฟคทอเรียลเต็มแบบ 2^3 โดยใช้แบบจำลองสถานการณ์วิเคราะห์ปัจจัยทั้งหมด 3 ปัจจัย ได้แก่ ระบบการผลิต การบำรุงรักษาแบบทุกคนมีส่วนร่วม และลดเวลาการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรจากการจำลองขจัดความสูญเปล่า สามารถลดระยะเวลาการผลิตรวม ลดสินค้าคงคลังระหว่างกระบวนการ นำมาสร้างแผนภูมิสายธารคุณค่าสถานะอนาคต

วิทยา สุหฤทดำรง (2546, หน้า 91) กล่าวว่า คุณภาพของระบบการผลิต จะเป็นปัจจัยสำคัญ หนึ่งอัน เนื่องจากในแนวคิดต่าง ๆ ในปัจจุบัน การจัดการผลิต จะมุ่งลดจำนวนสินค้าคงคลัง โดยอาศัยการจัดส่งอย่างต่อเนื่อง ทำการผลิตเท่าที่ต้องการส่งผล ให้มีสินค้าคงคลังลดลง และการเกิดของเสียในการผลิตจะไม่เป็นสิ่งที่ยอมรับได้ในการจัดส่งไปสู่ลูกค้าส่งผลให้ระบบการผลิตต้องมีคุณภาพสูง ดังนั้นในการปรับปรุงระบบการผลิต ต้องดำเนินการพัฒนาคุณภาพในทุก ๆ ส่วนของระบบผลิตควบคู่ไปกับการพัฒนาประสิทธิภาพในด้านอื่น ๆ ด้วยเช่นกัน

โกศล ดีศิลธรรม (2550) สรุปปัจจัยต่าง ๆ ซึ่งมีองค์ประกอบหลัก คือ แรงงานหรือมนุษย์ (Man) วัสดุ (Material) และเครื่องจักร (Machines) หรือ 3Ms โดยแนวคิดลีน จะมุ่งสร้างสมดุลของ

ปัจจัย 3Ms เพื่อประสานแนวคิดลีนกับหลักการทางวิศวกรรมการผลิตที่มุ่งออกแบบกระบวนการหรือระบบที่มีต้นทุนต่ำ และสามารถสร้างผลกำไรสูงสุด

วิเชียร จงอภิรมย์สกุล (2549) กล่าวว่า การผลิตแบบ Lean (Lean Production) คือระบบการผลิตแบบพอเหมาะ มีแนวคิดที่มุ่งสร้างสายการไหลของผลิตภัณฑ์ ผ่านกระบวนการเพิ่มคุณค่าโดยปราศจากการขัดจังหวะ (การไหลแบบทีละชิ้น: One-Piece Flow) มีระบบการผลิตแบบดึง มีกลไกที่ส่งทอดมาจากความต้องการของลูกค้า ซึ่งจะมีการดำเนินการก็ต่อเมื่อมีการดึงผลิตภัณฑ์ออกไป การปฏิบัติงานในส่วนของการผลิตจะต้องพิจารณาช่วงเวลาตั้งแต่ที่ลูกค้าได้สั่งซื้อ จนถึงเมื่อเรารับเงินจากลูกค้า โดยมีเป้าหมายคือต้องการลดช่วงเวลาให้สั้นลงด้วยการกำจัดความสูญเปล่าที่ไม่เพิ่มคุณค่า

อย่างไรก็ตามแม้ว่าหลักการนี้จะเป็นที่ดี แต่ผู้ผลิตหลายรายยังให้ความเห็นตรงกันว่าทฤษฎีน่าสนใจแต่การปฏิบัติยังทำยาก ในเรื่องนี้ได้แสดงความเห็นว่า ความจริงแล้วในภาคการผลิตไม่มีใครต้องการสต็อคสินค้า เนื่องจากการสต็อคทำให้เกิดต้นทุนมหาศาล ซึ่งระบบ JIT สามารถทำได้หากมีความแม่นยำเรื่องความต้องการ (Demand) ที่สามารถคาดคะเนได้แม่นยำบอกได้เป็นรายไตรมาสหรือรายเดือน

Alukal (2003) ได้ทำการสรุปปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จการผลิตของระบบลีนไว้ดังนี้ ปัจจัยด้านการควบคุมคุณภาพที่ต้นกำเนิด เพื่อให้สามารถนำมาผลิตในขบวนการต่าง ๆ ต่อไป ปัจจัยด้านการลดกลุ่มขนาดการผลิตให้มีขนาดเล็ก และง่ายในการผลิต ปัจจัยด้านการผลิตของระบบการผลิตแบบดึงและคัมบัง ปัจจัยด้านการวางแผนผังของขบวนการไหลของการผลิต ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น ปัจจัยด้านการสนับสนุนแนวความคิดของพนักงานให้ทุกคนมีการเสนอแนะและเป็นส่วนหนึ่งของบริษัทและปัจจัยด้านการใช้เครื่องมือที่ถูกต้อง การเปลี่ยนเครื่องมือภายในเวลาที่รวดเร็ว รวมทั้งการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม

George (2001) ได้สรุปปัจจัยแห่งความสำเร็จของระบบการผลิตแบบลีนไว้ดังนี้ กิจกรรม 5ส การควบคุมการมองเห็น วางแผนผังปรับปรุงงาน ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น งานจะทำมาตรฐานการผลิต การลดขนาดกลุ่มการผลิต ทีมงาน คุณภาพที่ต้นกำเนิด กำหนดจุดจัดเก็บ สิ่งที่ต้องการใช้งาน การเปลี่ยนแปลง หรือเคลื่อนย้ายเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ รวดเร็ว การผลิตแบบดึงและคัมบัง การผลิตแบบเซลลูล่าร์ หรือแบบการไหลของงาน และการบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม

Murman et al. (2002) กล่าวว่า ความสูญเปล่าระบุได้ 7 ชนิด ในระบบการผลิตแบบลีน คือ ของเสียผลิตเกินความต้องการ การขนส่งที่มากเกินไป การเคลื่อนไหวที่มากเกินไป การรอคอย สินค้าคงคลัง กระบวนการที่มากเกินไป

Womack and Jone (2003) กล่าวว่า องค์ประกอบแนวคิดแบบลีน การนำระบบลีนไปใช้นั้นมีหลักการพื้นฐาน 5 ประการ ในการประยุกต์ใช้ มีระบุชนิดของกิจกรรม ระบุในแผนภูมิกิจกรรมมูลค่า ทำการลดกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า ระบบการดึงจากลูกค้าและการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

ระบบการผลิตแบบลีน จะเปลี่ยนจากการผลิตคราวละมาก ๆ มาสู่การผลิตจำนวนเล็ก ๆ เพื่อสามารถลดระดับสินค้าคงคลัง ลดระดับการถือครองสินค้าคงคลัง ลดการรอคอย และลดงานที่อยู่ในกระบวนการผลิต Womack and Jone (2003) กล่าวว่า นอกจากนั้น ระบบการผลิตจะสามารถนำไปใช้กับระบบการวางแผนความต้องการวัสดุ ในการจัดการระดับสินค้าคงคลัง และการนำระบบการผลิตแบบลีนไปใช้นั้น จะต้องนำหลักการของการดึง ซึ่งจะต้องมีการคำนวณ ความต้องการของลูกค้าและระยะเวลานำรวมถึงกระบวนการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

จากการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการนำการผลิตแบบลีนนำไปสู่ข้อสรุปที่ว่า การนำระบบการผลิตแบบลีนไปใช้ให้ประสบความสำเร็จนั้นมีปัจจัยดังต่อไปนี้ ปัจจัยภายในองค์กรจะต้องใช้เวลา การยอมรับ และที่สำคัญ ผู้นำจะต้องมีวิสัยทัศน์ในเรื่องการจัดการ การเปลี่ยนแปลง และการลงทุนในการฝึกอบรม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายขององค์กรปัจจัยภายนอกองค์กรด้วยความแม่นยำเรื่องอุปสงค์หรือการพยากรณ์

ข้อดีและข้อเสียของระบบการผลิตแบบลีน

ปัจจุบันแม้ว่าระบบการผลิตแบบลีนเป็นกลยุทธ์ที่สำคัญต่อความสำเร็จขององค์กรแต่หากพิจารณาจะพบว่า ระบบการผลิตแบบลีนก็มีข้อดีและเสียโดยมีผู้ที่ได้ทำการศึกษาไว้ดังนี้ สำนักงานพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน

ข้อดี สำนักงานพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม (2550) ระบุว่าข้อดีของระบบการผลิตแบบลีนไว้ดังนี้ ข้อดีไม่มีต้นทุนจมกับของคงคลัง มีความยืดหยุ่นสูงสามารถปรับกระบวนการได้ง่ายสามารถแก้ปัญหาได้ทันท่วงที

Ohno (1988) และ Monden (1993) กล่าวว่า ระบบการผลิตแบบลีนนอกจากจะสามารถเพิ่มผลผลิต ได้ยังสามารถเพิ่มระดับคุณภาพของสินค้าได้

ข้อเสีย สำนักงานพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม (2550) ระบุว่า ข้อเสียของระบบการผลิตแบบลีน คือ ความยุ่งยากในการวางแผนและควบคุมการผลิตต้องการความร่วมมือจากผู้ผลิตจากภายนอก ต้องสร้างแรงงานแบบหลายทักษะ

ในการศึกษานี้ ผู้วิจัยขอนำเสนอดังนี้

1. การศึกษาบทความที่กล่าวมาขั้นต้นนั้น ทำให้ทราบแนวความคิดที่สอดคล้องกันเกี่ยวกับระบบการผลิตแบบลีน ดังมีสาระสำคัญคือ การมุ่งเน้นการกำจัดสิ่งสูญเปล่าที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า เป็นเครื่องมือสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพทางการผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า และสร้างความได้เปรียบเชิงการแข่งขัน และพบว่าปัจจัยทางด้านคุณภาพยังเป็นสิ่งที่มีผลกระทบความสำเร็จของระบบการผลิตแบบลีน

2. การศึกษาบทความที่กล่าวมาขั้นต้นนั้น ทำให้ทราบแนวความคิดที่ไม่สอดคล้องกันเกี่ยวกับระบบการผลิตแบบลีน คือ ขอบเขตการจัดการ ระบบการผลิตแบบลีน พบว่ามีทัศนะที่แตกต่างกันคือ ด้านหนึ่งมุ่งเน้นการจัดการผลิตในระบบโลจิสติกส์ภายในองค์กร โดยมีศูนย์กลางที่ระบบการผลิต อีกด้านหนึ่งมุ่งบริหารทางด้านห่วงโซ่อุปทาน เน้นสร้างพันธมิตรทางธุรกิจในลักษณะต่าง ๆ โดยมีเป้าหมายที่ความสำเร็จขององค์กร

3. การศึกษาระบบการผลิตแบบลีนนำไปสู่ข้อสรุปดังนี้ การจัดการในห่วงโซ่อุปทาน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อกำจัดสิ่งสูญเปล่า และสิ่งที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม โดยการพิจารณาถึงความสัมพันธ์ในภาพรวมตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทาน และการที่จะทำให้เกิดผลสำเร็จได้นั้นจำเป็นที่จะต้องอาศัยปัจจัยต่าง ๆ รวมทั้งการกำหนดแผนกลยุทธ์ในระดับองค์กรที่ดี วิสัยทัศน์ในการดำเนินธุรกิจของผู้บริหาร ในองค์กรนั้น ๆ และรวมถึงการมุ่งสร้างพันธมิตรทางธุรกิจที่ประกอบขึ้นเป็นโซ่อุปทาน เพื่อให้ธุรกิจสามารถดำเนินการต่อเนื่องไปสู้เป้าหมายที่กำหนดไว้ได้ คือ เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า และสร้างความได้เปรียบเชิงการแข่งขัน โดยการที่จะเปลี่ยนแปลงไปเป็นระบบการผลิตแบบลีนนั้นยังมีปัจจัยหลาย ๆ ปัจจัยที่ต้องคำนึงถึง ไม่ว่าจะเป็นความพร้อมด้านบุคลากรในการวางแผนการผลิตที่ดี การใช้ระบบด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด รวมถึงความพร้อมของบริษัทที่ร่วมดำเนินการทั้งห่วงโซ่อุปทาน ทุกอย่างจะต้องมีการวางแผนอย่างดีเลิศเป็นระบบ และมีวิสัยทัศน์ในการดำเนินการทางธุรกิจ การกำหนดนโยบาย การกำหนดแผนกลยุทธ์ต่าง ๆ ในระดับองค์กรจะต้องสอดคล้องเพื่อตอบสนองตรงตามความต้องการของลูกค้า และขจัดความสูญเปล่าในการปฏิบัติงาน มีพัฒนาการปรับปรุงการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง โดยมีเป้าหมายหลัก คือการตอบสนองความต้องการของลูกค้า และผลิตสินค้าตามที่ลูกค้าต้องการ ส่งสินค้าถูกสถานที่และเวลา ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จำเป็นจะต้องมีการดำเนินงานวิจัยอย่างเป็นขั้นตอนซึ่งจะกล่าวในบทที่ 3 ต่อไป

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

กำหนดขอบเขต

เพื่อให้การศึกษาเป็นไปตามวัตถุประสงค์ ขอบเขตของการศึกษาครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. ศึกษารวบรวมข้อมูลพื้นฐานและลักษณะธุรกิจ เพื่อให้ทราบลักษณะการดำเนินทางธุรกิจของบริษัทกรณีศึกษาในส่วนของสายการผลิตของรุ่นที่มีผลกระทบ

2. ศึกษาข้อมูลจากบริษัทกรณีศึกษา โดยสนใจเฉพาะรุ่นที่มีความต้องการสินค้าลดลง

3. ศึกษารวบรวมและพิจารณาโดยวิเคราะห์กำลังการผลิตในสายการผลิตทั้งหมดเปรียบเทียบกับความต้องการที่เหมาะสมที่ได้จากการพยากรณ์จำนวนความต้องการ

4. ศึกษารูปแบบการสายการผลิตโดยใช้เทคนิค ECRS มาทำการปรับปรุงเพื่อเพิ่มมีประสิทธิภาพในการจัดการสายการผลิตสินค้า

5. ศึกษาและวิเคราะห์เพื่อคำนวณต้นทุนที่เกิดขึ้นหลังจากที่ได้ปรับปรุงสายการผลิตของบริษัทกรณีศึกษา

การศึกษาและวิเคราะห์ถึงประเด็นปัญหา

สืบเนื่องจากปริมาณความต้องการของตลาดสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ในปี 2559 มีจำนวนการผลิตลดลงเนื่องจากกำลังมีสินค้ารุ่นใหม่เข้ามาแทนที่ แต่ยังคงความต้องการอยู่อย่างต่อเนื่องในอีก 2 ปีข้างหน้า ทำให้ยอดการผลิตมีจำนวนลดลงจากเดิมกว่าร้อยละ 30 เมื่อเทียบกับปี 2558 อ้างอิงจากตาราง 3-1 กล่าวถึงจำนวนความต้องการสินค้าในแต่ละเดือนของปี 2558 เทียบกับปี 2559

ตารางที่ 3-1 จำนวนความต้องการสินค้าในแต่ละเดือนของปี 2558 เทียบกับปี 2559

รุ่น	จำนวนสินค้าปี 2558 (ตัว)				จำนวนสินค้าปี 2559 (ตัว)			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
A	2,208	1,908	1,368	1,596	2,190	1,984	1,200	1,658
B	2,345	2,626	2,303	2,782	1,617	1,637	1,624	1,638
C	2,114	2,861	3,335	3,482	1,147	1,166	1,298	1,282
D	2,151	2,217	2,028	1,952	2,394	2,404	2,588	1,906
E	3,010	3,004	2,130	2,782	2,293	2,958	2,778	2,604
F	3,614	4,742	4,093	4,824	2,175	1,560	2,382	2,398

จากตารางดังกล่าวข้างต้น ทำให้ทางผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงจำนวนความต้องการของสินค้าลดลงในปี 2559 เมื่อเปรียบเทียบกับปี 2558 โดยลดลงจากเดิมมากถึงร้อยละ 30 ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษาและวิเคราะห์ความสามารถในการผลิตสินค้า หรือกำลังการผลิต (Capacity) ในแต่ละสายการผลิตที่เกี่ยวข้องกับทั้ง 6 รุ่นในตาราง 3-1 ว่าสอดคล้องกับความต้องการสินค้าที่ลดลงในปี 2559 หรือไม่ ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงดำเนินการวิเคราะห์และปรับปรุงสายการผลิตเพื่อลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นและลดต้นทุนการผลิตได้

การรวบรวมข้อมูล

1. รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ (Primary data) ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับกระบวนการผลิต กำลังการผลิต และการรับข้อมูลการพยากรณ์จำนวนการผลิต โดยศึกษาและรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1.1 ลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในสายการผลิตทั้ง 6 รุ่น โดยลักษณะของผลิตภัณฑ์ทั้ง 6 รุ่น จะมีลักษณะการประกอบคล้าย ๆ กัน แต่จะแตกต่างกันในส่วนของขั้นตอนและวิธีการประกอบ

1.2 การรับข้อมูลพยากรณ์จำนวนความต้องการสินค้า เพื่อมาเปรียบเทียบกับกำลังการผลิตสินค้าของแต่ละสายการผลิต

1.3 การศึกษาสายการผลิต ศึกษาขั้นตอนการทำงานในแต่ละสายการผลิต เพื่อปรับปรุงสายการผลิตหลังจากนั้นวิเคราะห์กำลังการผลิตของแต่ละรุ่น เมื่อเปรียบเทียบกับแต่ละสายการผลิต

1.4 กระบวนการการวิเคราะห์หากำลังการผลิต เพื่อดูกำลังการผลิตทั้งหมด เพื่อเปรียบเทียบกับปริมาณการผลิตสินค้าในแต่ละสายการผลิต

2. รวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) ข้อมูลทุติยภูมิ เป็นข้อมูลที่ช่วยในการสนับสนุนการวิจัยอีกทางหนึ่ง โดยศึกษาและรวบรวมข้อมูล ดังนี้

2.1 บทความ หนังสือ และวารสารวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานในส่วนของการเพิ่มประสิทธิภาพของความสามารถในการผลิตด้วยวิธีลีน

2.2 ข้อมูลของปริมาณความต้องการสินค้าของปี 2558 เมื่อเทียบกับข้อมูลพยากรณ์ความต้องการสินค้าของปี 2559

การวิเคราะห์ปัญหาจากข้อมูลเบื้องต้น

ข้อมูลจากการศึกษาครั้งนี้ เป็นการรวบรวมข้อมูลโดยรวมของสภาพทั่วไปของกระบวนการผลิตทั้ง 3 สายการผลิต เพื่อนำมาวิเคราะห์ผลตามขอบเขตที่ทางผู้วิจัยกำหนดในการศึกษา โดยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหาเชิงตรรกะเข้ามาเชื่อมโยงระหว่างเหตุและผล เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปต่อไป

1. การแสดงปัญหาจากการดำเนินงาน (Problem statement) ในการศึกษานี้ เป็นการศึกษาโดยใช้การจดบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับเวลาในการปฏิบัติงานของแต่ละสายการผลิตในปัจจุบัน โดยใช้การจับเวลาทั้งหมด 5 ครั้งในแต่ละรุ่นโดยสนใจทั้งหมด 6 รุ่น ดังที่กล่าวมาแล้วในข้างต้น เพื่อหากำลังการผลิตต่อวัน ต่อเดือน ต่อช่วงเวลา 3 เดือนของปีปฏิทิน เพื่อนำมาวิเคราะห์และเปรียบเทียบกับความต้องการสินค้า รวมถึงวิเคราะห์และเก็บข้อมูลไว้เพื่อเป็นข้อเปรียบเทียบข้อมูลก่อนและหลังจากการปรับปรุง นำมาเปรียบเทียบกันจะสามารถทราบได้ว่า การผลิตในแต่ละสายการผลิตนั้น สามารถลดความสูญเปล่าในกระบวนการอะไรได้บ้าง

2. วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงาน (Problem analysis) ในการศึกษานี้ได้ทำการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่เกิดจากการดำเนินกิจกรรมในแต่ละกระบวนการ โดยเน้นหลักการ

ลีน หรือหลักการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตโดยเลือกหลักการลดความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ (7 Wastes) มาใช้ค้นหาว่า อะไรเป็นสาเหตุของปัญหาในการดำเนินงาน และอะไรเป็นความสูญเปล่าของกระบวนการผลิต รวมไปถึงการนำหลัก ECRS มาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วย

3. การวิเคราะห์ปัญหาเปรียบเทียบกับวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง (Comparison analysis between the problem and related Literation) ขั้นตอนนี้เป็นการวิเคราะห์ปัญหาที่ได้ทำการวิเคราะห์และรวบรวมข้อมูลทางด้านเวลาในกระบวนการทำงานจริงของแต่ละการทำงาน โดยบันทึกเวลาเพื่อใช้วิเคราะห์และเปรียบเทียบกับวรรณกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึงบทความวิจัยที่เกี่ยวข้องร่วมด้วย ลักษณะของปัญหานั้นอาจจะเป็นปัญหาที่ใกล้เคียงกัน หรือแบบเดียวกันดังที่กล่าวไว้แล้วในบทที่ 2 ของงานวิจัยนี้ ดังนั้นเพื่อให้ทราบถึงหลักการในการวิเคราะห์และนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาของการศึกษานี้ ทำให้เราสามารถวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้อง และลดเวลาในการทำงานมากยิ่งขึ้น

4. การออกแบบปรับปรุงสายการผลิต เพื่อปรับปรุงการไหลของกระบวนการผลิตหลังจากที่ได้เปรียบเทียบวรรณกรรม หรือบทความวิจัยแล้ว ซึ่งเป็นหลักการในด้านการปรับปรุงการผลิตแบบลีน ทำให้ผู้วิจัยได้บรรลุแนวทางในการปรับปรุงการไหลในกระบวนการผลิต โดยการใช้หลักการเหล่านั้นมาประยุกต์ใช้กับงานวิจัย ซึ่งสามารถออกแบบกระบวนการผลิตใหม่ให้สอดคล้องต่อหลักการที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น การออกแบบกระบวนการเพื่อทำการจัดผังโรงงานที่มีอยู่แบบเดิมให้มีการจัดระเบียบผังโรงงานที่มีการไหลที่ดีขึ้น เป็นอีกหนึ่งขั้นตอนของการปรับปรุงและกำจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต โดยหลักการ ECRS คือ การกำจัดงาน (Eliminate) ที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าในกระบวนการโดยมีการรวมกัน (Combine) ของงานบางส่วนที่ลักษณะคล้ายๆ กัน ทำในตำแหน่งการทำงานเดียวกันได้ เพื่อลดจำนวนพื้นที่การทำงานลงได้ โดยเพิ่มเติมการจัดใหม่ (Rearrange) โดยจัดลำดับขั้นตอนการทำงานให้เหมาะสม ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย มีขั้นตอนก่อน-หลังให้มีความสอดคล้องในกระบวนการผลิต และสุดท้ายคือการทำให้ง่ายขึ้น (Simplify) โดยการออกแบบ หรือลดการทำงานในกระบวนการ ระหว่างกระบวนการ หรือการขนส่งในกระบวนการได้

5. การติดตามและการประเมินผลงานวิจัย ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ส่วนที่สำคัญในการศึกษา คือ รูปแบบการวางแผนในการดำเนินกิจกรรมอย่างรอบคอบ และมีการนำเสนอให้มีการติดตามผลการวิจัยอย่างใกล้ชิด เพื่อตรวจสอบและประเมินผลการดำเนินกิจกรรม เนื่องจากกิจกรรมใด ๆ แล้วก็ตามที่ขาดการวางแผนการดำเนินงาน ขาดการติดตามและการประเมินผลอย่างต่อเนื่อง การปรับปรุงที่เกิดขึ้นจะไม่มีประสิทธิผล รวมทั้งสามารถวิเคราะห์และทำการแก้ไขอย่างต่อเนื่องได้ เพื่อลดปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตหลังจากปรับปรุงได้อย่างทันท่วงที และควรที่จะตรวจสอบอยู่เรื่อย ๆ จนบรรลุผลที่ตัวเองตั้งไว้

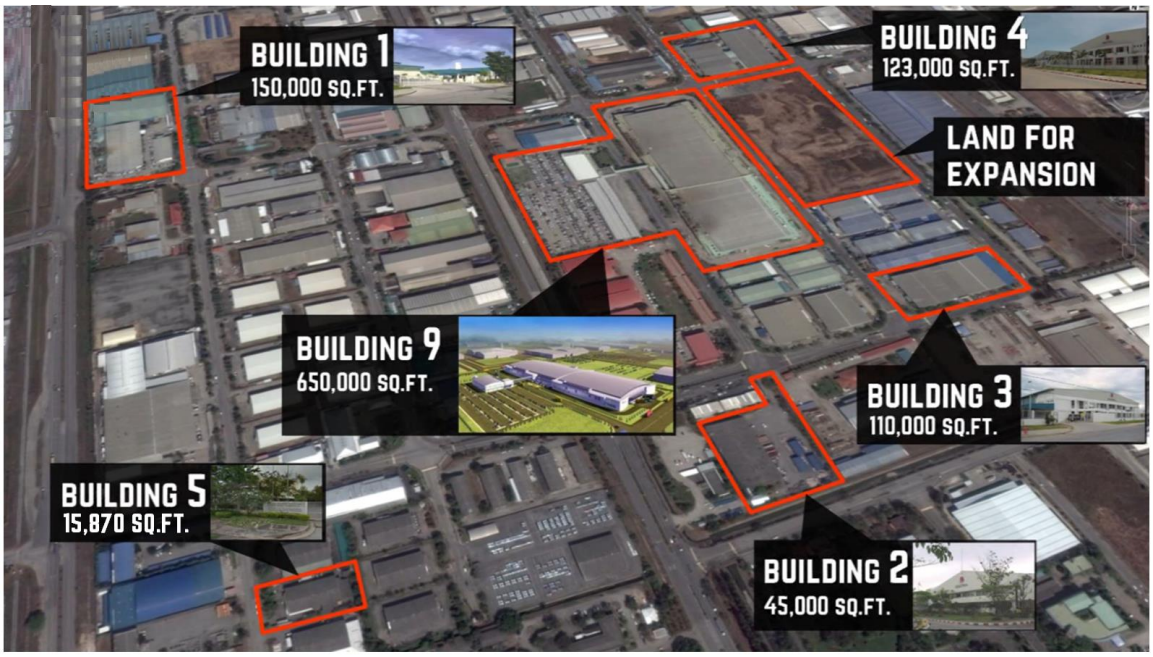
6. การกำหนดแนวทางการวิจัย ในการกำหนดแนวทางในการวิจัยครั้งนี้ ทางผู้วิจัยได้กำหนดช่วงเวลาที่จะทำการศึกษาและเก็บข้อมูล โดยจะเก็บข้อมูลทั้งก่อนปรับปรุงเพื่อนำมาวิเคราะห์หาความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในการบวนการ โดยทำการจับเวลาเพื่อนำมาวิเคราะห์และเปรียบเทียบกิจกรรมบางกิจกรรมได้ อีกทั้งหลังจากการปรับปรุงทางผู้วิจัยได้นำเสนอแนวทางเพิ่มเติมการปรับปรุง เพื่อเป็นการต่อยอดการดำเนินการปรับปรุงครั้งต่อไปให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

7. สรุปผลการดำเนินงานวิจัย ในการศึกษางานวิจัยครั้งนี้ เป็นแนวทางการวิเคราะห์เพื่อต้องการให้เห็นภาพรวมของปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการ การรวบรวมข้อมูล ขั้นตอนการศึกษาอย่างเป็นระบบ โดยวัตถุประสงค์หลักของการดำเนินกิจกรรมคือ เพื่อลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตให้ได้มากที่สุด โดยการนำเครื่องมือและหลักการลีน เข้ามาช่วยวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการ เช่น การผลิตมากเกินความจำเป็น การมีสินค้าคงคลังมากเกินไป การมีกระบวนการทำงานมากเกินความจำเป็น ไม่สอดคล้องกับความต้องการการผลิต ตลอดจนการปรับปรุงและการลดพื้นที่การทำงานด้วย การศึกษาข้อมูลวิจัยในครั้งนี้อาศัยการศึกษาข้อมูลทางด้านปฐมภูมิ และทุติยภูมิเข้ามาช่วยในการอธิบายเพื่อให้เห็นภาพมากยิ่งขึ้น การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับกรณีศึกษาโดยตรง หรือข้อมูลที่มีการจัดทำไว้แล้วนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบเพื่อเพิ่มเติมหรือหยิบยกกระบวนการการตัดสินใจในการปรับปรุง ผู้วิจัยได้เลือกจับเวลาและนำข้อมูลต่าง ๆ ที่จะกล่าวในบทต่อไป มาวิเคราะห์และปรับปรุงสายการผลิตต่อไปในอนาคต

บทที่ 4
ผลการวิจัย

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับบริษัท CTH จำกัด

บริษัท CTH จำกัด เป็นบริษัทผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ส่งออกทั่วโลก โดยเป็นบริษัทที่มีบริษัทแม่อยู่ที่ประเทศแคนาดา โดยบริษัท CTH จำกัด ได้ก่อตั้งเมื่อปี 1995 โดยโรงงานผลิตเป็นบริษัทผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุด ที่ตั้งอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบัง อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี โดยมีอาคารสำหรับผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หลายอาคาร ดังภาพที่ 4-1 โดยจัดส่งสินค้าที่เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ให้กับบริษัทใหญ่ ๆ ทั่วโลก ดังตัวอย่างในภาพที่ 4-2



ภาพที่ 4-1 ตำแหน่งที่ตั้งของบริษัท CTH จำกัดในนิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบัง

ภาพที่ 4-2 ตัวอย่างอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่บริษัท CTH จำกัดผลิต

จากการศึกษากระบวนการผลิตของบริษัท CTH จำกัดพบว่า การจัดการด้านการผลิตยังมีความสูญเปล่าเกิดขึ้นอยู่ในกระบวนการผลิต ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของเวลาการทำงานของแต่ละกระบวนการ ขั้นตอนในการผลิตหรือการสูญเสียโอกาสในการผลิตเนื่องจากจัดการที่ยังไม่เหมาะสม จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นนั้น ทำให้เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตในทุก ๆ ด้าน ซึ่งแนวทางในการปรับปรุงนั้น จากการวิเคราะห์หาสาเหตุหลัก และแยกวิเคราะห์ไปในแต่ละกระบวนการทีละขั้นตอน โดยจะนำเครื่องมือพื้นฐานเบื้องต้นของระบบลีนมาประยุกต์ใช้ เช่น หลักการลดความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ (7 Wastes) หลัก ECRS รวมทั้งทฤษฎีการศึกษาการทำงานต่าง ๆ นำมาช่วยในการปรับปรุงและปฏิบัติเป็นมาตรฐานในการทำงานระบบใหม่

ศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาในกระบวนการผลิตสินค้า

จากกรณีศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาบริษัทชั้นนำของโลกที่เป็นผู้นำระดับต้น ๆ ของอุตสาหกรรม ซึ่งตั้งอยู่ในเขตอุตสาหกรรมนิคมแหลมฉบัง ทำการผลิตเพื่อจำหน่ายและส่งออกไปยังต่างประเทศร้อยละ 100 โดยบริษัทนี้เป็นบริษัทลูกของบริษัทแม่ซึ่งตั้งอยู่ที่ประเทศแคนาดาทำการผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ หลากหลายยี่ห้อ อีกทั้งต้องมีกำลังการผลิตเพื่อรองรับความต้องการสินค้าของลูกค้าหลากหลายให้ได้ ดังนั้นระบบการจัดการต่าง ๆ ซึ่งมองไปที่เป้าหมาย คือ ตอบสนองความต้องการของลูกค้าเป็นหลัก ดังนั้นทางพนักงานส่วนใหญ่จึงไม่ได้มองถึงความสูญ

เปล่าที่จะเกิดขึ้นในกระบวนการผลิต เพราะว่าทางบริษัทได้ตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ทันท่วงที จึงทำให้ผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงจุดนี้ ซึ่งคือ ค้นหาความสูญเปล่าต่าง ๆ ที่ซ่อนเร้นอยู่ในกระบวนการผลิตตั้งแต่กระบวนการถึงท้ายกระบวนการ

จากการวิเคราะห์กระบวนการต่าง ๆ ซึ่งทางผู้วิจัยได้พบว่ามีความสูญเปล่าเกิดขึ้นมากมายในกระบวนการผลิต ซึ่งเป็นผลให้เกิดการผลิตที่มากเกินความจำเป็น ทำให้เกิดสินค้าคงคลังมากเกิน เนื่องจากด้วยตัวของผู้วิจัยเองทำงานอยู่ในส่วนที่เกี่ยวข้องโดยตรง อีกทั้งแนวโน้มปริมาณการผลิตที่ลดลงส่งผลให้กระบวนการผลิตจากเดิมที่มีจำนวนสายการผลิตที่มีอยู่นั้นมากเกินความจำเป็น ซึ่งการที่มีจำนวนสายการผลิตที่จำนวนมากเกินความจำเป็นนั้น ส่งผลกระทบกับต้นทุนการผลิตอย่างแน่นอนดังนั้นทางผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่า สายการผลิตเท่าเดิมนั้นมากเกินความจำเป็น จำเป็นจะต้องมีการศึกษาในส่วนนี้ จึงปรึกษาหารือกับทุก ๆ ฝ่ายที่เกี่ยวข้องเพื่อหาแนวทางในการจัดการ เพื่อลดต้นทุนการผลิตที่เกินความจำเป็น โดยมีการเรียกแต่ละฝ่ายที่เกี่ยวข้องเข้ามาประชุม เริ่มจากทางผู้วิจัยทำงานในส่วนของวิศวกรการผลิต ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในทีมที่มีส่วนร่วมในการปรับปรุงในกระบวนการผลิต เพื่อตอบสนองความต้องการและความเชื่อมั่นของลูกค้า อีกทั้งเพื่อสอดคล้องกับต้นทุนการผลิตที่ลงทุนไปด้วย

ในการปรับปรุงและกำจัดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตโดยการใช้แนวคิดลีน จึงเป็นแนวทางสำคัญที่ผู้วิจัยสนใจเป็นอย่างมากในการนำมาประยุกต์ใช้ เพื่อการปรับปรุงระบบการผลิตของบริษัท เนื่องจากเป็นระบบที่สามารถจำกัดความสูญเปล่าต่าง ๆ ในกระบวนการผลิตออกไป ซึ่งถือว่ามีทฤษฎีและแนวทางที่สอดคล้องกับกิจกรรมที่ทางผู้วิจัยต้องการ เพื่อดำเนินการปรับปรุง จะเป็นไปอย่างมีระบบ และให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการดำเนินกิจกรรม ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือต่าง ๆ ของลีน (Lean) ที่เรียกว่า “การลดความสูญเปล่า 7 ประการ” (7 Wastes) และเครื่องมืออื่น ๆ เช่น หลักการ ECRS ซึ่งเป็นหลักการที่ประกอบด้วย การกำจัด (Eliminate), การรวมกัน (Combine), การจัดใหม่ (Rearrange), และการทำให้ง่าย (Simplify) รวมทั้งการค้นคว้าในเรื่องของเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาประยุกต์และปรับปรุงกระบวนการผลิตให้เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตน้อยที่สุด โดยมีการดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

เริ่มด้วยการประยุกต์ใช้หลักการผลิตแบบลีน ส่วนใหญ่จะเริ่มด้วยหลักการ 5ส หรือ 5S ซึ่งเป็นพื้นฐานในปรับปรุงและลดความสูญเปล่าในการผลิตเบื้องต้น แต่ในงานวิจัยฉบับนี้ ทางผู้วิจัยได้เริ่มต้นศึกษาเพื่อหาจุดที่เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการต่าง ๆ โดยมาตรการในการแก้ไขอย่างแรก คือ ผู้วิจัยจะต้องศึกษากระบวนการผลิต โดยศึกษาการไหลของกระบวนการและรอบเวลาในการผลิตในกระบวนการต่าง ๆ ซึ่งแบ่งออกได้ 4 กระบวนการหลัก ๆ คือ

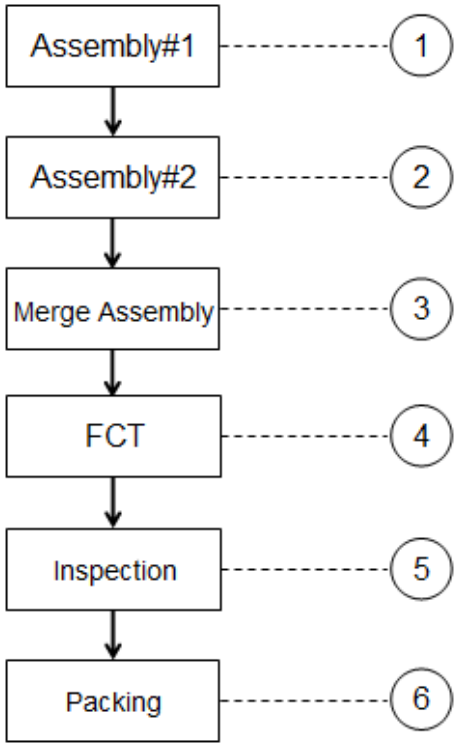
1. กระบวนการประกอบ (Assembly process)

2. กระบวนการทดสอบ (Testing process)

3. กระบวนการตรวจสอบ (Inspection process)

4. กระบวนการบรรจุหีบห่อ (Packing process)

ซึ่งกระบวนการต่าง ๆ จะเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันตามลำดับ อ้างอิงลำดับขั้นตอนของกระบวนการผลิตสินค้าดังภาพที่ 4-3



ภาพที่ 4-3 ลำดับขั้นตอนของกระบวนการผลิตสินค้า

อีกทั้งผู้วิจัยได้ศึกษาการจัดวางผังของโรงงาน ที่เกี่ยวกับสายการผลิตสินค้าที่เกี่ยวข้องกับสินค้าที่ทางผู้วิจัยได้เลือกมา โดยสินค้าที่ทางผู้วิจัยเลือกมาจะมีทั้งหมด 6 รุ่น โดยสินค้าทั้ง 6 รุ่นนั้นจะมีลักษณะการประกอบคล้าย ๆ กัน แต่จะแตกต่างกัน ในส่วนของขั้นตอนและวิธีการประกอบ อ้างอิงลักษณะของสินค้าทั้ง 6 รุ่น ดังภาพที่ 4-4 ถึง ภาพที่ 4-9

สินค้ารุ่น A (Model A)

ภาพที่ 4-4 สินค้ารุ่น A

สินค้ารุ่น B (Model B)

ภาพที่ 4-5 สินค้ารุ่น B

สินค้ารุ่น C (Model C)

ภาพที่ 4-6 สินค้ารุ่น C

สินค้ารุ่น D (Model D)

ภาพที่ 4-7 สินค้ารุ่น D

สินค้ารุ่น E (Model E)

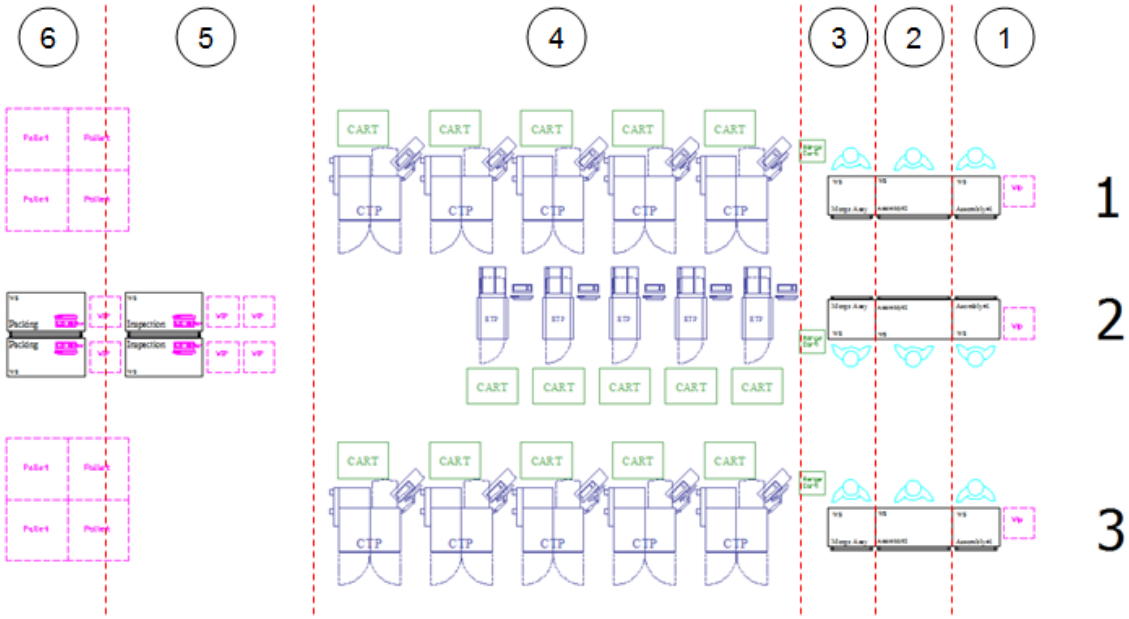
ภาพที่ 4-8 สินค้ารุ่น E

สินค้ารุ่น F (Model F)

ภาพที่ 4-9 สินค้ารุ่น F

โดยสินค้าทั้ง 6 รุ่นนี้จะใช้สายการผลิตทั้งหมด 3 สายการผลิต โดยแต่ละสายการผลิตนั้นจะมีลักษณะของกระบวนการผลิตที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งจะแตกต่างกันที่ วัตถุดิบ (Raw material), อุปกรณ์ช่วยในการประกอบ (Jig/Fixture) และขั้นตอนการทำงานเล็ก ๆ น้อย ๆ โดยมีลักษณะของการจัดวางผังโรงงานนี้ ในช่วงแรกทางฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการผลิตจะมองที่ความต้องการสินค้าเป็นหลัก โดยต้องการให้ตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ทันท่วงที ซึ่งมองแค่ลำดับขั้นตอนการทำงาน เพื่อที่จะให้ได้จำนวนสินค้าได้รวดเร็วที่สุดเท่านั้น และมุ่งประเด็นไปที่สินค้าที่พร้อมจัดส่งออกไปให้ลูกค้าเท่านั้น ไม่ได้มีหลักการวางผัง หรือว่าคำนึงถึงหลักการใด ๆ ที่จะสอดคล้องต่อการ

ป้องกันไม่ให้เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต โดยอ้างอิงการจัดวางผังของสายการผลิตทั้ง 3 สายการผลิตนั้น ดังภาพที่ 4-10



ภาพที่ 4-10 สายการผลิตสินค้าทั้ง 3 สายการผลิต

ซึ่งในช่วงแรก ดังที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น ทางฝ่ายที่เกี่ยวข้องซึ่งมองแค่ลำดับขั้นตอนการทำงาน เพื่อที่จะให้ได้จำนวนสินค้าได้รวดเร็วที่สุดเท่านั้น โดยทำให้มีการจัดวางรุ่นที่จะต้องผลิตในแต่ละสายการผลิต โดยทำการแบ่งรุ่นของสินค้าตามลักษณะของการทำงานที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งแบ่งตามลักษณะของสินค้า โดยมีการแบ่งรุ่นที่จะผลิตตามสายการผลิตทั้ง 3 สายการผลิต ดังนี้

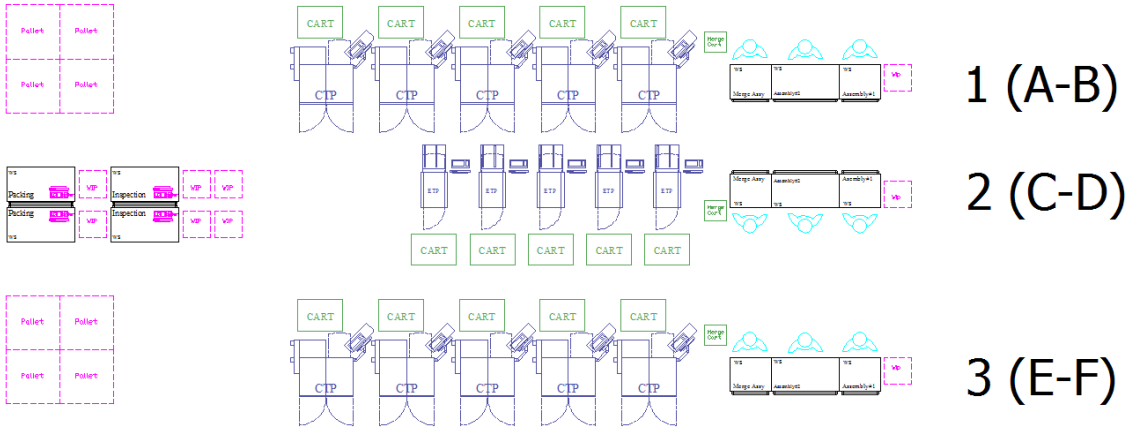
สายการผลิตที่ 1 สำหรับการผลิตรุ่น A และ B

สายการผลิตที่ 2 สำหรับการผลิตรุ่น C และ D

สายการผลิตที่ 3 สำหรับการผลิตรุ่น E และ F

ทางผู้วิจัยได้เข้าไปตรวจสอบหาสาเหตุที่ทางผู้ที่เกี่ยวข้องทำการแบ่งรุ่นในแต่ละสายการผลิตว่า อะไรที่เป็นตัวแปรในการตัดสินใจ ในการเลือกรุ่นแต่ละรุ่นเพื่อที่จะให้ใช้สายการผลิตร่วมกัน อย่างที่ได้กล่าวไว้คือ ซึ่งอย่างแรกเลย คือ ทางฝ่ายที่เกี่ยวข้องเล็งเห็นว่า ในแต่ละรุ่นจะมีลักษณะการผลิตและการประกอบที่ใกล้เคียงกัน อีกทั้งมีการใช้วัตถุดิบบางตัวในการผลิตร่วมกันสำหรับการประกอบสินค้าด้วย โดยในภาพที่ 4-11 ทางผู้วิจัยได้นำมาเสนอเพื่ออ้างอิง

สายการผลิตสินค้าทั้ง 3 สายการผลิต โดยแบ่งตามรุ่นของสินค้าทั้งหมด 6 รุ่นให้เห็นชัดเจนว่าทางผู้ที่เกี่ยวข้องมีการจัดวางรุ่นที่ผลิตอย่างไร



ภาพที่ 4-11 สายการผลิตสินค้าทั้ง 3 สายการผลิต โดยแบ่งตามรุ่นของสินค้าทั้งหมด 6 รุ่น

การคำนวณเวลาเฉลี่ยและกำลังการผลิต

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ศึกษาสายการผลิตที่เกี่ยวข้องแล้ว จากนั้นทางผู้วิจัยมุ่งประเด็นมาศึกษาเกี่ยวกับเวลาของแต่ละกระบวนการผลิตของแต่ละรุ่น โดยทางผู้วิจัยได้ทำการจับเวลาของแต่ละกระบวนการผลิต โดยจับเป็นจำนวนทั้งหมด 5 ครั้ง และหลังจากที่ได้ค่าทั้ง 5 ครั้งมานั้น ทางผู้จัดทำจะนำมาหาค่าเฉลี่ย เพื่อให้ได้ค่าที่นำมาใช้ในการคำนวณกำลังการผลิต (Capacity) โดยหาได้จากสูตร ดังนี้

$$\overline{T} = \frac{T_1 + T_2 + T_3 + \ldots + T_n}{n}$$

หลังจากจับเวลาของแต่ละกระบวนการของแต่ละรุ่น จำนวนทั้งหมด 5 ครั้งดังที่กล่าวไว้ข้างต้น จากนั้นจะได้เวลาเฉลี่ยของแต่ละกระบวนการของแต่ละรุ่นดังตารางที่ 4-1 ถึง ตารางที่ 4-6 ดังนี้

ตารางที่ 4-1 การหาเวลาเฉลี่ยของรุ่น A

กระบวนการ	เวลา (นาที)					
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ค่าเฉลี่ย
Assembly#1	9.56	9.38	10.22	9.79	10.14	9.82
Assembly#2	14.52	14.69	14.41	14.08	14.37	14.41
Merge Assembly	12.62	13.07	13.44	12.89	14.33	13.27
FCT	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
Inspection	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
Packing	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00

ตารางที่ 4-2 การหาเวลาเฉลี่ยของรุ่น B

กระบวนการ	เวลา (นาที)					
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ค่าเฉลี่ย
Assembly#1	7.79	8.08	8.46	7.55	7.93	7.96
Assembly#2	14.06	14.02	13.88	13.59	13.74	13.86
Merge Assembly	8.91	9.45	8.16	8.77	8.82	8.82
FCT	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00
Inspection	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
Packing	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00

ตารางที่ 4-3 การหาเวลาเฉลี่ยของรุ่น C

กระบวนการ	เวลา (นาที)					
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ค่าเฉลี่ย
Assembly#1	14.24	13.35	13.79	14.41	14.17	13.99
Assembly#2	16.55	15.61	16.08	16.16	15.95	16.07
Merge Assembly	15.93	15.41	15.85	16.22	15.55	15.79
FCT	90	90	90	90	90	90.00
Inspection	8	8	8	8	8	8.00
Packing	5	5	5	5	5	5.00

ตารางที่ 4-4 การหาเวลาเฉลี่ยของรุ่น D

กระบวนการ	เวลา (นาที)					
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ค่าเฉลี่ย
Assembly#1	12.87	11.57	12.34	12.52	12.09	12.28
Assembly#2	13.67	13.83	12.30	13.21	13.91	13.38
Merge Assembly	10.39	10.72	11.35	10.66	11.26	10.88
FCT	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00
Inspection	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
Packing	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00

ตารางที่ 4-5 การหาเวลาเฉลี่ยของรุ่น E

กระบวนการ	เวลา (นาที)					
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ค่าเฉลี่ย
Assembly#1	11.72	11.28	10.93	11.59	11.64	11.43
Assembly#2	14.88	15.29	14.95	15.36	15.67	15.23
Merge Assembly	7.44	8.53	7.82	7.79	8.41	8.00
FCT	45	45	45	45	45	45.00
Inspection	8	8	8	8	8	8.00
Packing	5	5	5	5	5	5.00

ตารางที่ 4-6 การหาเวลาเฉลี่ยของรุ่น F

กระบวนการ	เวลา (นาที)					
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ค่าเฉลี่ย
Assembly#1	11.38	10.22	10.79	11.57	11.78	11.15
Assembly#2	12.25	12.03	11.64	11.87	11.46	11.85
Merge Assembly	12.34	11.82	11.93	12.22	12.15	12.09
FCT	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
Inspection	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
Packing	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00

การคำนวนหาความสามารถในการผลิต

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ข้อมูลของเวลาเฉลี่ยของแต่ละกระบวนการของแต่ละรุ่นแล้ว ทางผู้วิจัยได้ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการคำนวณกำลังการผลิต (Capacity) โดยเทียบกับเวลาทำงานของบริษัท CTH จำกัด เพื่อที่จะทราบว่าสามารถผลิตได้จำนวนเท่าไหร่ เมื่อเทียบกับปริมาณความต้องการของลูกค้า โดยนำเวลาเฉลี่ยมาคำนวณเป็นความสามารถในการผลิตต่อชั่วโมง (Unit Per Hour : UPH) ความสามารถในการผลิตต่อวัน (Unit Per Day : UPD) ความสามารถในการผลิตต่อเดือน (Unit Per Month : UPM) และความสามารถในการผลิตต่อไตรมาส (Unit Per Quarter : UPQ)

ดังนั้นทางผู้วิจัยได้ศึกษาว่า บริษัท CTH จำกัดโดยปกติแล้ว มีการกำหนดเวลาการทำงานของพนักงาน โดยคิดที่พนักงานทำงานทั้งหมด 25 วันทำงานต่อเดือน และในแต่ละวันนั้นพนักงานจะทำงานโดยจะมีชั่วโมงการทำงานทั้งสิ้น 21 ชั่วโมงต่อวัน โดยแบ่งออกเป็น 2 กะ คือ

1. กะเช้า พนักงานจะทำงานตั้งแต่เวลา 06:00 – 18:00 หลังจากหักเวลาพักจำนวน 1 ชั่วโมงครึ่งแล้ว พนักงานจะมีจำนวนชั่วโมงการทำงานทั้งสิ้น 10 ชั่วโมงครึ่ง

2. กะดึก พนักงานจะทำงานตั้งแต่เวลา 18:00 – 06:00 หลังจากหักเวลาพักจำนวน 1 ชั่วโมงครึ่งแล้วพนักงานจะมีจำนวนชั่วโมงการทำงานทั้งสิ้น 10 ชั่วโมงครึ่ง

โดยทางผู้วิจัยได้นำข้อมูลต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นจำนวนชั่วโมงการทำงานต่อวัน จำนวนวันทำงานต่อเดือน ของทางบริษัท CTH จำกัด ดังที่กล่าวมาข้างต้นนั้น ทางผู้วิจัยนำมาศึกษาและนำมาคำนวณ โดยทางผู้วิจัยคิดจากเวลาเฉลี่ยของแต่ละกระบวนการ เพื่อนำมาคิดความสามารถในการผลิตของสินค้าแต่ละรุ่น โดยสามารถคิดจากสูตร ดังนี้

- ความสามารถในการผลิตต่อชั่วโมง (Unit Per Hour : UPH) คิดจากสูตร

$$UPH = \frac{60}{\overline{T}}$$

- ความสามารถในการผลิตต่อวัน (Unit Per Day : UPD) คิดจากสูตร

$$UPD = UPH*21$$

- ความสามารถในการผลิตต่อเดือน (Unit Per Month : UPM) คิดจากสูตร

$$UPM = UPD*25$$

- ความสามารถในการผลิตต่อไตรมาส (Unit Per Quarter : UPQ) คิดจากสูตร

$$UPQ = UPM*3$$

หลังจากนั้นทางผู้วิจัยได้คำนวณกำลังการผลิต โดยใช้เวลาเฉลี่ยของแต่ละรุ่น และคิดจากสูตรที่ได้กล่าวไว้แล้วข้างต้น จะได้ความสามารถในการผลิตสินค้า ซึ่งคิดเป็นจำนวนสินค้าต่อไตรมาสของแต่ละรุ่นดังตารางที่ 4-7 ถึง ตารางที่ 4-12 ดังนี้

ตารางที่ 4-7 การคำนวณหาความสามารถในการผลิตสินค้าของรุ่น A

กระบวนการ	เวลาเฉลี่ย	จำนวนสินค้า (ตัว)			
		ต่อชั่วโมง (UPH)	ต่อวัน (UPD)	ต่อเดือน (UPM)	ต่อไตรมาส (UPQ)
Assembly#1	9.82	6	128	3,208	9,625
Assembly#2	14.41	4	87	2,185	6,556
Merge Assembly	13.27	5	95	2,374	7,121
FCT (x5)	50.00	6	144	3,600	10,800
Inspection	8.00	8	158	3,938	11,813
Packing	5.00	12	252	6,300	18,900

ตารางที่ 4-8 การคำนวณหาความสามารถในการผลิตสินค้าของรุ่น B

กระบวนการ	เวลาเฉลี่ย	จำนวนสินค้า (ตัว)			
		ต่อชั่วโมง (UPH)	ต่อวัน (UPD)	ต่อเดือน (UPM)	ต่อไตรมาส (UPQ)
Assembly#1	7.96	8	158	3,956	11,869
Assembly#2	13.86	4	91	2,273	6,819
Merge Assembly	8.82	7	143	3,571	10,712
FCT (x5)	45.00	7	160	4,000	12,000
Inspection	8.00	8	158	3,938	11,813
Packing	5.00	12	252	6,300	18,900

ตารางที่ 4-9 การคำนวณหาความสามารถในการผลิตสินค้าของรุ่น C

กระบวนการ	เวลาเฉลี่ย	จำนวนสินค้า (ตัว)			
		ต่อชั่วโมง (UPH)	ต่อวัน (UPD)	ต่อเดือน (UPM)	ต่อไตรมาส (UPQ)
Assembly#1	13.99	4	90	2,251	6,754
Assembly#2	13.67	4	92	2,304	6,913
Merge Assembly	14.39	4	88	2,189	6,566
FCT (x5)	75.00	4	96	2,400	7,200
Inspection	8.00	8	158	3,938	11,813
Packing	5.00	12	252	6,300	18,900

ตารางที่ 4-10 การคำนวณหาความสามารถในการผลิตสินค้าของรุ่น D

กระบวนการ	เวลาเฉลี่ย	จำนวนสินค้า (ตัว)			
		ต่อชั่วโมง (UPH)	ต่อวัน (UPD)	ต่อเดือน (UPM)	ต่อไตรมาส (UPQ)
Assembly#1	12.28	5	103	2,566	7,697
Assembly#2	13.38	4	94	2,354	7,061
Merge Assembly	10.88	6	116	2,896	8,689
FCT (x5)	70.00	4	103	2,571	7,714
Inspection	8.00	8	158	3,938	11,813
Packing	5.00	12	252	6,300	18,900

ตารางที่ 4-11 การคำนวณหาความสามารถในการผลิตสินค้าของรุ่น E

กระบวนการ	เวลาเฉลี่ย	จำนวนสินค้า (ตัว)			
		ต่อชั่วโมง (UPH)	ต่อวัน (UPD)	ต่อเดือน (UPM)	ต่อไตรมาส (UPQ)
Assembly#1	11.33	5	111	2,780	8,341
Assembly#2	12.03	5	105	2,618	7,855
Merge Assembly	8.00	8	158	3,938	11,815
FCT	45.00	7	160	4,000	12,000
Inspection	8.00	8	158	3,938	11,813
Packing	5.00	12	252	6,300	18,900

ตารางที่ 4-12 การคำนวณหาความสามารถในการผลิตสินค้าของรุ่น F

กระบวนการ	เวลาเฉลี่ย	จำนวนสินค้า (ตัว)			
		ต่อชั่วโมง (UPH)	ต่อวัน (UPD)	ต่อเดือน (UPM)	ต่อไตรมาส (UPQ)
Assembly#1	11.15	5	113	2,826	8,477
Assembly#2	11.85	5	106	2,658	7,975
Merge Assembly	12.09	5	104	2,605	7,815
FCT	60.00	5	120	3,000	9,000
Inspection	8.00	8	158	3,938	11,813
Packing	5.00	12	252	6,300	18,900

การเปรียบเทียบความสามารถในการผลิตกับปริมาณความต้องการสินค้า

หลังจากทางผู้วิจัยได้คำนวณหาจำนวนสินค้าที่ผลิตต่อชั่วโมง จำนวนสินค้าที่ผลิตต่อวัน จำนวนสินค้าที่ผลิตต่อเดือน เพื่อที่จะให้ได้มาถึง จำนวนสินค้าที่ผลิตต่อไตรมาส เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับปริมาณความต้องการของลูกค้าในปี 2558 ดังตารางที่ 4-13 แสดงถึงความต้องการสินค้าในปี 2558 ว่าจากเดิมที่ทางผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดวางสายการผลิตทั้งหมดนั้น หลังจากที่ใช้งานในปี 2558 กำลังการผลิตเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าในปี 2558 หรือไม่

ตารางที่ 4-13 ความต้องการสินค้าในปี 2558

รุ่น	จำนวนสินค้าปี 2558 (ตัว)			
	Q1	Q2	Q3	Q4
A	2,208	1,908	1,368	1,596
B	2,345	2,626	2,303	2,782
C	2,114	2,861	3,335	3,482
D	2,151	2,217	2,028	1,952
E	3,010	3,004	2,130	2,782
F	3,614	4,742	4,093	4,824

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้น ทางฝ่ายที่เกี่ยวข้องได้จัดวางสายการผลิต โดยแยกแต่ละสายการผลิต แบ่งเป็นสายการผลิตละ 2 รุ่น ดังนี้

สายการผลิตที่ 1 สำหรับการผลิตรุ่น A และรุ่น B

สายการผลิตที่ 2 สำหรับการผลิตรุ่น C และรุ่น D

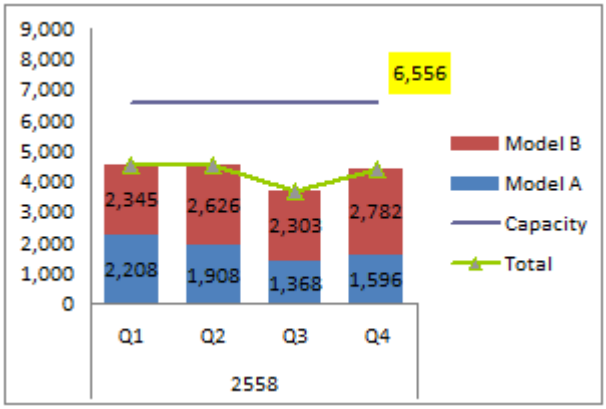
สายการผลิตที่ 3 สำหรับการผลิตรุ่น E และรุ่น F

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนสินค้าต่อไตรมาส โดยจะมาเทียบกับปริมาณความต้องการสินค้าของลูกค้าในปี 2558 โดยแบ่งเป็นแต่ละสายการผลิตดังต่อไปนี้

สายการผลิตที่ 1 สำหรับการผลิตรุ่น A และรุ่น B ซึ่งอ้างอิงจากตารางที่ 4-7 และตารางที่ 4-8 แล้ว จำนวนความสามารถในการผลิตขั้นต่ำจะอยู่ที่จำนวน 6,556 ตัวต่อ 1 ไตรมาส ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณความต้องการสินค้าของสายการผลิตที่ 1 ดังตารางที่ 4-14 และภาพที่ 4-12 จะเห็นว่ากำลังการผลิตขั้นต่ำที่จำนวน 6,556 ตัวเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าในปี 2558

ตารางที่ 4-14 ความต้องการสินค้าของสายการผลิตที่ 1 ในปี 2558

รุ่น	จำนวนสินค้าปี 2558 (ตัว)			
	Q1	Q2	Q3	Q4
A	2,208	1,908	1,368	1,596
B	2,345	2,626	2,303	2,782
Total	4,553	4,534	3,671	4,378

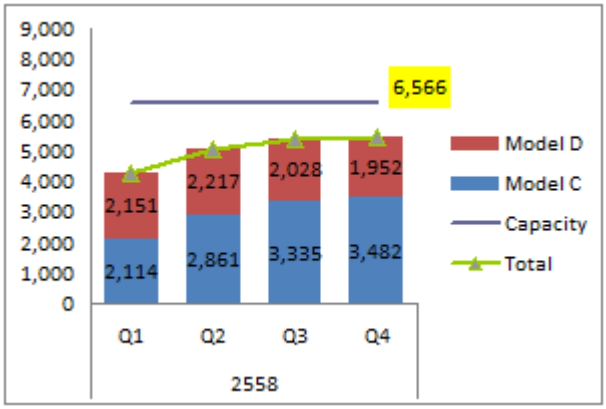


ภาพที่ 4-12 กำลังการผลิตสินค้าของรุ่น A และรุ่น B ในสายการผลิตที่ 1 เทียบกับความต้องการสินค้าแต่ละไตรมาสในปี 2558

สายการผลิตที่ 2 สำหรับการผลิตรุ่น C และรุ่น D ซึ่งอ้างอิงจากตารางที่ 4-9 และตารางที่ 4-10 แล้ว จำนวนความสามารถในการผลิตขั้นต่ำจะอยู่ที่จำนวน 6,566 ตัวต่อ 1 ไตรมาส ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณความต้องการสินค้าของสายการผลิตที่ 2 ดังตารางที่ 4-15 และภาพที่ 4-13 จะเห็นว่ากำลังการผลิตขั้นต่ำที่จำนวน 6,566 ตัวเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าในปี 2558

ตารางที่ 4-15 ความต้องการสินค้าของสายการผลิตที่ 2 ในปี 2558

รุ่น	จำนวนสินค้าปี 2558 (ตัว)			
	Q1	Q2	Q3	Q4
C	2,114	2,861	3,335	3,482
D	2,151	2,217	2,028	1,952
Total	4,265	5,078	5,363	5,434

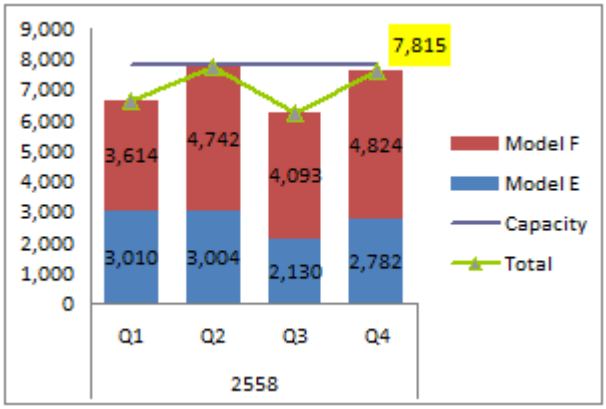


ภาพที่ 4-13 กำลังการผลิตสินค้าของรุ่น C และรุ่น D ในสายการผลิตที่ 2 เทียบกับความต้องการสินค้าแต่ละไตรมาสในปี 2558

สายการผลิตที่ 3 สำหรับการผลิตรุ่น E และรุ่น F ซึ่งอ้างอิงจากตารางที่4-11 และตารางที่ 4-12 แล้ว จำนวนความสามารถในการผลิตขั้นต่ำจะอยู่ที่จำนวน 7,815 ตัวต่อ 1 ไตรมาส ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณความต้องการสินค้าของสายการผลิตที่ 3 ดังตารางที่ 4-16 และภาพที่ 4-14 จะเห็นว่ากำลังการผลิตขั้นต่ำที่จำนวน 7,815 ตัวเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าในปี 2558

ตารางที่ 4-16 ความต้องการสินค้าของสายการผลิตที่ 3 ในปี 2558

รุ่น	จำนวนสินค้าปี 2558 (ตัว)			
	Q1	Q2	Q3	Q4
E	3,010	3,004	2,130	2,782
F	3,614	4,742	4,093	4,824
Total	6,624	7,746	6,223	7,606



ภาพที่ 4-14 กำลังการผลิตสินค้าของรุ่น E และรุ่น F ในสายการผลิตที่ 3 เทียบกับความต้องการสินค้าแต่ละไตรมาสในปี 2558

หลังจากผู้วิจัยได้นำข้อมูลต่าง ๆ ดังที่กล่าวไว้ มาวิเคราะห์กำลังการผลิตขั้นต่ำของแต่ละสายการผลิต เพื่อดูว่ากำลังการผลิตขั้นต่ำนั้น เพียงพอต่อความต้องการสินค้าของลูกค้าในปี 2558 หรือไม่ ซึ่งจากผลที่ได้นั้น กำลังการผลิตที่ทางผู้ที่เกี่ยวข้องได้วางแผนไว้เพียงพอต่อความต้องการสินค้าของลูกค้าในปี 2558 ทั้งหมด

จากทางผู้วิจัยเปรียบเทียบกำลังการผลิตของแต่ละสายการผลิต เมื่อเทียบกับปริมาณความต้องการของลูกค้าในปี 2558 แล้ว ดังนั้นทางผู้วิจัยได้ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเปรียบเทียบกำลังการผลิตของแต่ละสายการผลิตหลังจากมีการรวมรุ่นเพื่อลดจำนวนสายการผลิต เมื่อเทียบกับปริมาณความ ต้องการของลูกค้าในปี 2559 อ้างอิงตาราง 4-17 แสดงถึงความต้องการสินค้าในปี 2559 ด้านล่างนี้

ตารางที่ 4-17 ความต้องการสินค้าในปี 2559

รุ่น	จำนวนสินค้าปี 2559 (ตัว)			
	Q1	Q2	Q3	Q4
A	2,190	1,984	1,200	1,658
B	1,617	1,637	1,624	1,638
C	1,147	1,166	1,298	1,282
D	2,394	2,404	2,588	1,906
E	2,293	2,958	2,778	2,604
F	2,175	1,560	2,382	2,398

โดยจากความต้องการสินค้าในปี 2559 ดังตารางที่ 4-17 เมื่อเทียบกับความต้องการสินค้าในปี 2558 ดังตารางที่ 4-13 ทางผู้วิจัยเห็นว่า ความต้องการของแต่ละรุ่นในแต่ละไตรมาสลดลงเป็นอย่างมาก ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่า สามารถรวมสายการผลิตและสามารถลดจำนวนของเครื่องทดสอบ (Tester) ลงได้ โดยทางผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงจำนวนเครื่องทดสอบ โดยคำนวณจำนวนเครื่องทดสอบเมื่อเทียบกับความต้องการสินค้าในปี 2559 ดังตารางที่ 4-18

ตารางที่ 4-18 การคำนวณจำนวนเครื่องทดสอบเมื่อเทียบกับความต้องการสินค้าในปี 2559

Tester	รุ่น	Capacity	ความต้องการในปี 2559	จำนวน Tester	Total Tester
CTP	A B	1800	3850	2	5
	E F		5200	3	
ETP	C	1440	1300	1	3
	D		2600	2	

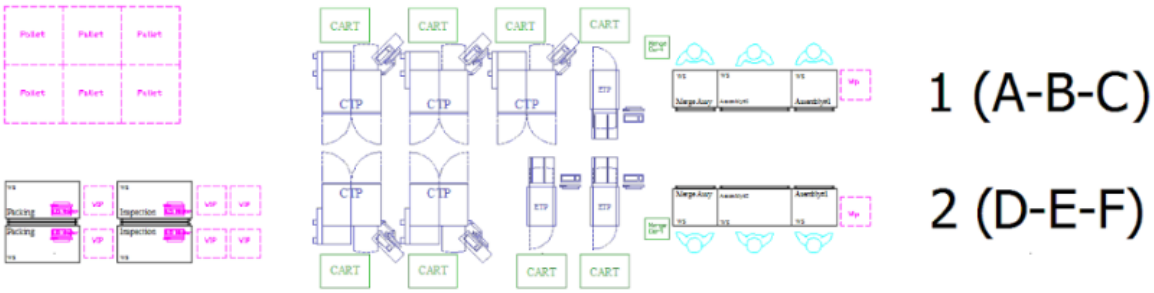
จึงได้ข้อสรุปว่าสามารถลดเครื่องทดสอบในแต่ละรุ่นได้ดังนี้

- เครื่องทดสอบรุ่น CTP สามารถลดลงได้ 5 เครื่อง จากทั้งหมด 10 เครื่องจะลดลงเหลือ 5 เครื่อง
- เครื่องทดสอบรุ่น ETP สามารถลดลงได้ 2 เครื่อง จากทั้งหมด 5 เครื่องจะลดลงเหลือ 3 เครื่อง

หลังจากทางผู้วิจัยได้คำนวณจำนวนเครื่องทดสอบเมื่อเปรียบเทียบกับความต้องการสินค้าในปี 2559 แล้ว ทางผู้วิจัยจึงมุ่งประเด็นมาที่การรวมสายการผลิต คือจากเดิมในปี 2558 มีการจัดสายการผลิตทั้งสิ้น 3 สายการผลิต ซึ่งทางผู้วิจัยเล็งเห็นว่า ความต้องการสินค้าในปี 2559 ลดลงจากความต้องการสินค้าในปี 2558 ถึงร้อยละ 30 ซึ่งเป็นอัตราโดยประมาณ 1 ใน 3 ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงเลือกที่จะตัดสายการผลิตไป 1 สายการผลิต เพื่อให้ตอบสนองต่อความต้องการสินค้าในปี 2559 ได้ ดังนั้นทางผู้วิจัยจะต้องแบ่งรุ่นในแต่ละสายการผลิตให้สอดคล้องกับกำลังการผลิตของแต่ละรุ่น โดยทางผู้วิจัยเลือกที่จะลองแบ่งรุ่นของสินค้าในแต่ละสายการผลิต เนื่องจากทางผู้วิจัยได้มีส่วนเกี่ยวข้องกับสายงานนี้โดยตรง จึงได้เรียกทางผู้ที่เกี่ยวข้องมาประชุม เพื่อหาทางที่จะจัดรุ่น ให้เข้ากับสายการผลิต โดยให้มีผลกระทบต่อการทำงานให้น้อยที่สุด ซึ่งทางผู้วิจัยได้เลือกที่จะแบ่งสายการผลิตทั้ง 2 สายการผลิตจากลักษณะของการประกอบ โดยเลือกสายการผลิตที่มีรุ่นที่มีลักษณะการประกอบใกล้เคียงกันมากที่สุดเป็นหลัก จึงเลือกที่จะยึดสายการผลิตที่ 1 เดิม ซึ่งเป็นรุ่น A และรุ่น B และสายการผลิตที่ 3 เดิม ซึ่งเป็นรุ่น E และรุ่น F เป็นหลัก จากนั้นจึงแยกรุ่น C และรุ่น D ออกจากกัน โดยในความคิดแรก เลือกที่จะเอารุ่น C ไปรวมกับรุ่น A และรุ่น B ที่สายการผลิตที่ 1 เดิม และรุ่น D ไปรวมกับรุ่น E และรุ่น F ที่สายการผลิตที่ 3 เดิม โดยจะแบ่งรุ่นของแต่ละสายการผลิต จากความคิดข้างต้น ได้ดังนี้ อ้างอิงภาพที่ 4-15 แสดงถึงการแบ่งสายการผลิตครั้งที่ 1

สายการผลิตที่ 1 สำหรับการผลิตรุ่น A รุ่น B และรุ่น C

สายการผลิตที่ 2 สำหรับการผลิตรุ่น D รุ่น E และรุ่น F



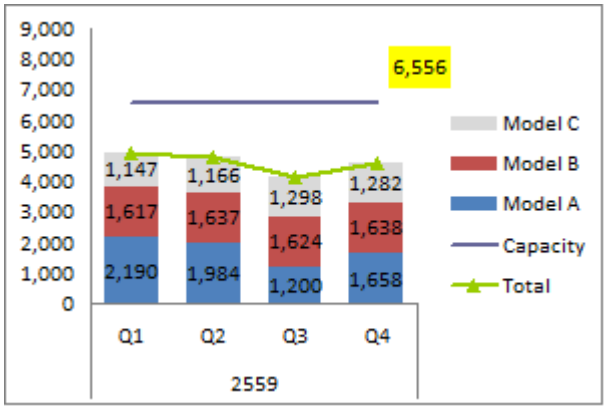
ภาพที่ 4-15 การแบ่งสายการผลิตครั้งที่ 1

สายการผลิตที่ 1 ในการแบ่งสายการผลิตครั้งที่ 1 สำหรับการผลิตรุ่น A รุ่น B และรุ่น C ซึ่งอ้างอิงจากตารางที่ 4-7 ตารางที่ 4-8 และตารางที่ 4-9 แล้ว จำนวนความสามารถในการผลิตขั้นต่ำจะอยู่ที่จำนวน 6,556 ตัวต่อ 1 ไตรมาส ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณความต้องการสินค้าของ

สายการผลิตที่ 1 ดังตารางที่ 4-19 และภาพที่ 4-16 จะเห็นว่ากำลังการผลิตขั้นต่ำที่จำนวน 6,556 ตัว เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าในปี 2559

ตารางที่ 4-19 ความต้องการสินค้าของสายการผลิตที่ 1 ในการแบ่งสายการผลิตครั้งที่ 1 ปี 2559

รุ่น	จำนวนสินค้าปี 2559 (ตัว)			
	Q1	Q2	Q3	Q4
A	2,190	1,984	1,200	1,658
B	1,617	1,637	1,624	1,638
C	1,147	1,166	1,298	1,282
Total	4,954	4,787	4,122	4,578

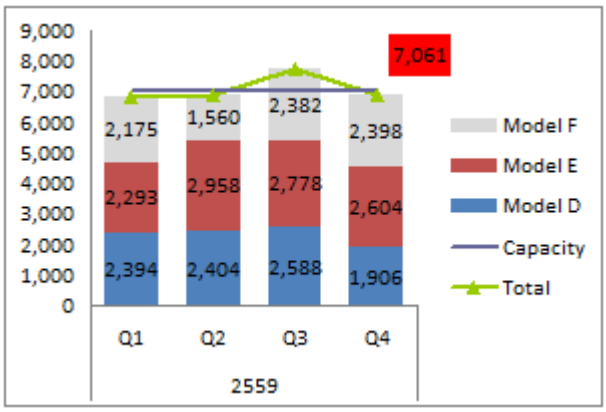


ภาพที่ 4-16 กำลังการผลิตสินค้าของรุ่น A รุ่น B และรุ่น C ในสายการผลิตที่ 1 เทียบกับความต้องการสินค้าแต่ละไตรมาสในปี 2559

สายการผลิตที่ 2 ในการแบ่งสายการผลิตครั้งที่ 1 สำหรับการผลิตรุ่น D รุ่น E และรุ่น F ซึ่งอ้างอิงจากตารางที่ 4-10 ตารางที่ 4-11 และตารางที่ 4-12 แล้ว จำนวนความสามารถในการผลิตขั้นต่ำจะอยู่ที่จำนวน 7,061 ตัวต่อ 1 ไตรมาส ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณความต้องการสินค้าของสายการผลิตที่ 2 ดังตารางที่ 4-20 และภาพที่ 4-17 จะเห็นว่ากำลังการผลิตขั้นต่ำที่จำนวน 7,061 ตัวนั้น ไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าในไตรมาสที่ 3 (Q3) ในปี 2559

ตารางที่ 4-20 ความต้องการสินค้าของสายการผลิตที่ 2 ในการแบ่งสายการผลิตครั้งที่ 1 ปี 2559

รุ่น	จำนวนสินค้าปี 2559 (ตัว)			
	Q1	Q2	Q3	Q4
D	2,394	2,404	2,588	1,906
E	2,293	2,958	2,778	2,604
F	2,175	1,560	2,382	2,398
Total	6,862	6,922	7,748	6,908



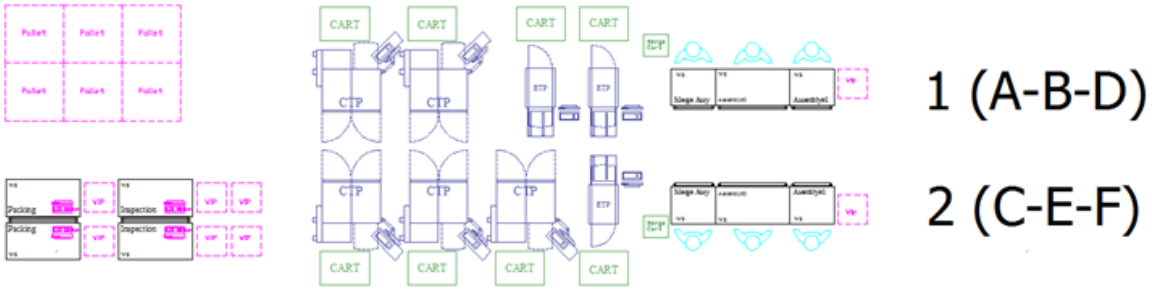
ภาพที่ 4-17 กำลังการผลิตสินค้าของรุ่น D รุ่น E และรุ่น F ในสายการผลิตที่ 2 เทียบกับความต้องการสินค้าแต่ละไตรมาสในปี 2559

ดังนั้นจากการแบ่งสายการผลิตครั้งที่ 1 ในปี 2559 นั้น ทางผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่าการแบ่งสายการผลิตในลักษณะนี้นั้น ไม่สามารถแบ่งได้ เนื่องจากจะทำให้ผู้วิจัยได้เห็นว่ากำลังการผลิตของสายการผลิตที่ 2 นั้น ไม่สามารถผลิตสินค้าได้ตามความต้องการในไตรมาสที่ 3 ในปี 2559 ได้

หลังจากการแบ่งสายการผลิตครั้งที่ 1 ไม่ประสบผลสำเร็จนั้น ทางผู้วิจัยจึงเลือกที่จะแบ่งสายการผลิตใหม่โดยยังคงเลือกที่จะยึดสายการผลิตที่ 1 เดิม ซึ่งเป็นรุ่น A และรุ่น B และสายการผลิตที่ 3 เดิม ซึ่งเป็นรุ่น E และรุ่น F เป็นหลัก จากนั้นจึงเลือกที่จะเอารุ่น D ไปรวมกับรุ่น A และรุ่น B ที่สายการผลิตที่ 1 เดิม และรุ่น C ไปรวมกับรุ่น E และรุ่น F ที่สายการผลิตที่ 3 เดิม โดยจะแบ่งรุ่นของแต่ละสายการผลิต จากความคิดข้างต้น ได้ดังนี้ อ้างอิงภาพที่ 4-18 แสดงถึงการแบ่งสายการผลิตครั้งที่ 2

สายการผลิตที่ 1 สำหรับการผลิตรุ่น A รุ่น B และรุ่น D

สายการผลิตที่ 2 สำหรับการผลิตรุ่น C รุ่น E และรุ่น F

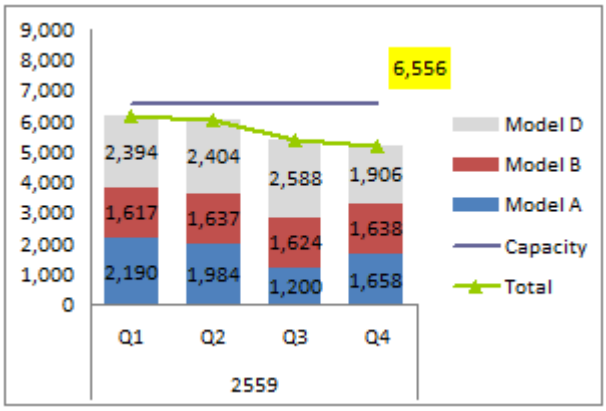


ภาพที่ 4-18 การแบ่งสายการผลิตครั้งที่ 2

สายการผลิตที่ 1 ในการแบ่งสายการผลิตครั้งที่ 2 สำหรับการผลิตรุ่น A รุ่น B และรุ่น D ซึ่งอ้างอิงจากตารางที่ 4-7 ตารางที่ 4-8 และตารางที่ 4-10 แล้ว จำนวนความสามารถในการผลิตขั้นต่ำจะ อยู่ที่จำนวน 6,556 ตัวต่อ 1 ไตรมาส ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณความต้องการสินค้าของสายการผลิตที่ 1 ดังตารางที่ 4-21 และภาพที่ 4-19 จะเห็นว่ากำลังการผลิตขั้นต่ำที่จำนวน 6,556 ตัว เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าในปี 2559

ตารางที่ 4-21 ความต้องการสินค้าของสายการผลิตที่ 1 ในการแบ่งสายการผลิตครั้งที่ 2 ปี 2559

รุ่น	**จำนวนสินค้าปี 2559 (ตัว)**			
	Q1	**Q2**	**Q3**	**Q4**
A	2,190	1,984	1,200	1,658
B	1,617	1,637	1,624	1,638
D	2,394	2,404	2,588	1,906
Total	6,201	6,025	5,412	5,202

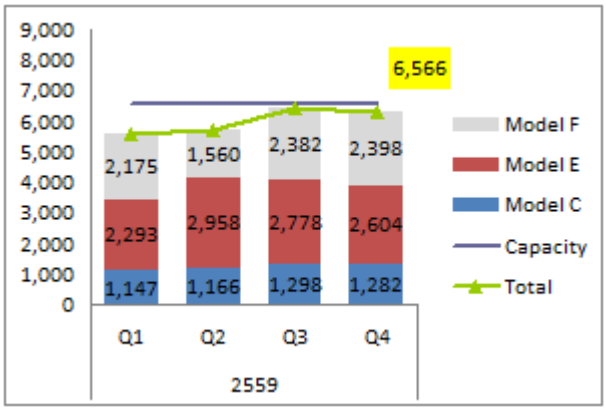


ภาพที่ 4-19 กำลังการผลิตสินค้าของรุ่น A รุ่น B และรุ่น D ในสายการผลิตที่ 1 เทียบกับความต้องการสินค้าแต่ละไตรมาสในปี 2559

สายการผลิตที่ 2 ในการแบ่งสายการผลิตครั้งที่ 2 สำหรับการผลิตรุ่น C รุ่น E และรุ่น F ซึ่งอ้างอิงจากตารางที่ 4-9 ตารางที่ 4-11 และตารางที่ 4-12 แล้ว จำนวนความสามารถในการผลิตขั้นต่ำจะอยู่ที่จำนวน 6,566 ตัวต่อ 1 ไตรมาส ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณความต้องการสินค้าของสายการผลิตที่ 2 ดังตารางที่ 4-22 และภาพที่ 4-20 จะเห็นว่ากำลังการผลิตขั้นต่ำที่จำนวน 6,566 ตัว เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าในปี 2559

ตารางที่ 4-22 ความต้องการสินค้าของสายการผลิตที่ 2 ในการแบ่งสายการผลิตครั้งที่ 2 ปี 2559

รุ่น	**จำนวนสินค้าปี 2559 (ตัว)**			
	Q1	**Q2**	**Q3**	**Q4**
C	1,147	1,166	1,298	1,282
E	2,293	2,958	2,778	2,604
F	2,175	1,560	2,382	2,398
Total	5,615	5,684	6,458	6,284



ภาพที่ 4-20 กำลังการผลิตสินค้าของรุ่น C รุ่น E และรุ่น F ในสายการผลิตที่ 2 เทียบกับความต้องการสินค้าแต่ละไตรมาสในปี 2559

อภิปรายผล

หลังจากทางผู้วิจัยได้นำหลักการ ECRS มาใช้เพื่อรวมสายการผลิตนั้น ความสามารถในการผลิตยังเพียงพอ และยังคงผลิตได้ตามความต้องการของลูกค้า และสามารถรองรับความต้องการลูกค้าที่ไม่แน่นอนได้ด้วย อีกทั้งยังสามารถลดความสูญเปล่าในการผลิต ส่งผลให้ต้นทุนในการผลิตลดลงด้วยโดยจะสอดคล้องกับหลักการของลีนในเรื่องของหลักการลดความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ (7 Wastes) ในบางประการ คือ

1. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction) ซึ่งหากทางฝ่ายที่เกี่ยวข้องยังคงใช้สายการผลิตเดิมที่มีจำนวน 3 สายการผลิตนั้น จะทำให้การผลิตนั้น เกิดความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไปได้ ทำให้เกิดต้นทุนที่สูญเปล่าขึ้นในการผลิตได้

2. ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น (Inventory) ซึ่งหากการผลิตที่มากเกินความจำเป็นจะทำให้เกิดความสูญเปล่าในเรื่องต้นทุนที่เกิดจากการผลิตแล้ว จะทำให้เกิดต้นทุนที่สูงขึ้นจากการจัดเก็บด้วยเช่นกัน

3. ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transportation) ก่อนหน้าที่จะสายการผลิตนั้น หากยังคงใช้สายการผลิตจำนวน 3 สายการผลิตคงเดิม และไม่มีการจัดการสายการผลิต จะทำให้เกิดการขนส่ง และการเดินทางที่มากเกินความจำเป็นได้ ซึ่งการขนส่งที่มากเกินความจำเป็น จะทำให้เกิดต้นทุนที่สูงขึ้นด้วยเช่นกัน

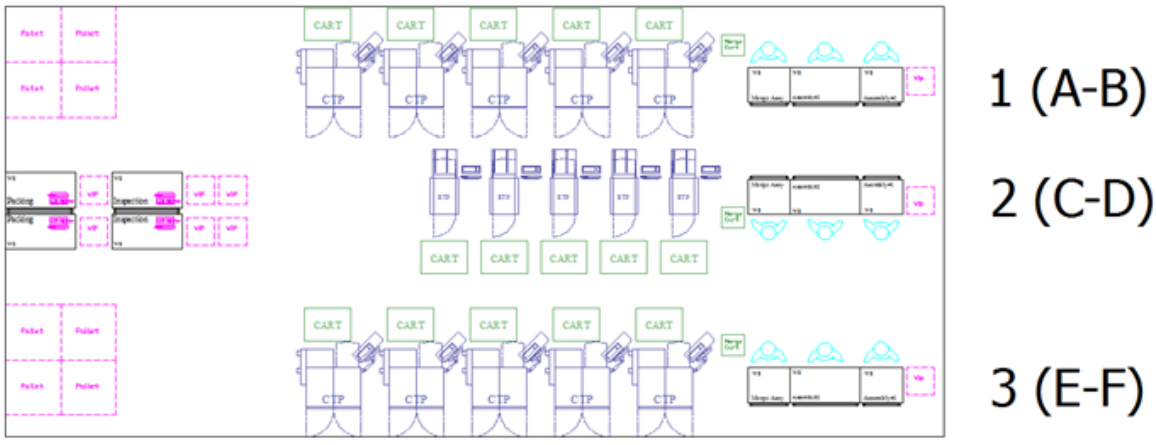
จากที่เห็นได้ชัดจากการใช้หลักการ ECRS มาเพื่อรวมสายการผลิตนั้น จะช่วยให้พื้นที่ใช้สอยในสายการผลิตลดลงด้วย จากเดิมที่ใช้พื้นที่ในการจัดตั้งสายการผลิตทั้ง 3 สายการผลิต จะใช้พื้นที่จำนวนทั้งสิ้น 190 ตารางเมตร ดังภาพที่ 4-19 และหลังจากการปรับปรุงโดยลดสายการผลิต

เดิมจาก 3 สายการผลิตนั้น โดยการใช้หลักของลีน คือ หลักการ ECRS มาช่วยลดและรวบรวมสายการผลิตให้เหมาะสมสำหรับความต้องการของลูกค้า โดยเหลือ 2 สายการผลิต และลดจำนวนเครื่องทดสอบได้ทั้งสิ้น 7 เครื่อง ดังภาพที่ 4-20 ดังนั้นจากการคำนวณพื้นที่ใช้ในการจัดตั้งสายการผลิตใหม่ในปี 2559 นั้น จะใช้พื้นที่จำนวนทั้งสิ้น 100 ตารางเมตร ดังนั้นการใช้พื้นที่จะลดลงถึง 90 ตารางเมตร ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการจัดตั้งสายการผลิตสำหรับรุ่นอื่นได้ ซึ่งสามารถคำนวณเป็นต้นทุนที่ลดลงได้ โดยคิดจาก 1 ตารางเมตรจะมีมูลค่าเท่ากับ 10,000 บาท ซึ่งสามารถลดพื้นที่ลงได้ 90 ตารางเมตร ดังนั้นมูลค่าของต้นทุนที่ลดลงจะมีค่าเท่ากับ 90 x 10,000 = 900,000 บาท

ตารางที่ 4-23 รายละเอียดของผลต่าง (ก่อน-หลัง) หลังจากปรับปรุงในงานวิจัย

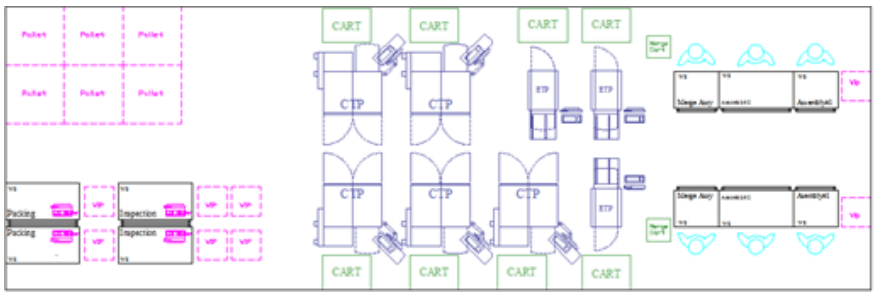
รายละเอียด	ก่อน (Before)	หลัง (After)	ผลต่าง (Diff)
จำนวนสายการผลิต	3	2	1
จำนวน CTP Tester	10	5	5
จำนวน ETP Tester	5	3	2
พื้นที่ (ตารางเมตร)	190	100	90

<u>ก่อนปรับปรุง (Before)</u>



ภาพที่ 4-21 พื้นที่ในการจัดตั้งสายการผลิตทั้ง 3 สายการผลิตในปี 2558

หลังปรับปรุง (After)



ภาพที่ 4-22 พื้นที่ในการจัดตั้งสายการผลิตทั้ง 2 สายการผลิตในปี 2559

บทที่ 5
สรุปและอภิปรายผล

บทนี้ผู้วิจัยจะกล่าวถึงการสรุปวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการดำเนินงานวิจัย สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ โดยประกอบด้วยข้อเสนอแนะการนำไปให้และข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

จากการนำเทคนิคแนวคิดแบบลีนมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาการทำงานและการวิเคราะห์ข้อมูลของกระบวนการผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยมีวัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้ คือ

1. เพื่อลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
2. เพื่อลดระยะทางในการขนย้ายระหว่างกระบวนการผลิต และใช้ประโยชน์จากพื้นที่ให้มากกว่าเดิม
3. เพื่อลดการผลิตที่มากเกินความจำเป็นโดยเปรียบเทียบกำลังการผลิตให้เพียงพอตามความต้องการสินค้า
4. เพิ่มลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น โดยจะทำให้ได้ลดต้นทุนการผลิตไปด้วย

การดำเนินการวิจัยจะใช้หลักการ ECRS เข้ามาช่วยในการปรับปรุงกระบวนการผลิตในการปรับปรุงสายการผลิตได้ อีกทั้งเพื่อศึกษาวิธีการนำเทคนิคแนวคิดลีนไปใช้ในการปรับปรุงและลดความสูญเปล่าในการผลิตด้วย

สรุปผลการดำเนินงานวิจัย

จากผลการศึกษาและปรับปรุงประสิทธิภาพในการผลิตโดยใช้แนวคิดแบบลีน สามารถหาแนวทางในการเพิ่มผลผลิต โดยมีรายละเอียดขั้นตอนการศึกษาและปรับปรุงสายการผลิตพื้นฐานของกระบวนการผลิต โดยใช้หลักการ ECRS คือมีการตัดสายการผลิตที่มากเกินความจำเป็นออก อีกทั้งมีการรวมสายการผลิตโดยจัดใหม่ให้มีรูปแบบที่ง่ายขึ้นและเหมาะสมกับความต้องการ โดยการปรับปรุงสายการผลิตนี้ จะช่วยลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นได้ อีกทั้งยังช่วยลดพื้นที่ในการจัดตั้งสายการผลิต เพื่อที่จะนำพื้นที่ที่ลดได้ไปใช้ประโยชน์ให้มากกว่าเดิม ดังนั้นจึงเป็นการลดต้นทุนการผลิตไปได้ในตัว โดยการลดพื้นที่ และจัดสรรสายการผลิตยังช่วยให้การขนส่งในแต่ละกระบวนการ มีระยะทางการขนส่งที่น้อยลง จึงทำให้สูญเสียเวลาในการขนส่งลดลงด้วย

ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการนำผลไปใช้

1. เพื่อให้ผลการปรับปรุงมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น ควรเพิ่มการศึกษาผลของการปรับปรุงโดยการใช้แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation) ร่วมด้วย

2. ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการปรับปรุงทั้งก่อนและหลัง ควรกำหนดเงื่อนไขของการทำงานให้เหมือนกัน และสอดคล้องกับความต้องการให้มากที่สุด เช่น พนักงานคนเดียวกัน ช่วงเวลาทำงานในเวลาเดียวกัน เครื่องจักรชนิดเดียวกัน เพื่อขจัดปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อความคลาดเคลื่อนของข้อมูลให้มากที่สุด

3. ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการปรับปรุงทั้งก่อนและหลัง ควรมีการเก็บข้อมูลที่ต่อเนื่องกัน เพื่อที่จะได้เวลาของการผลิตรวมของทุกกระบวนการที่แม่นยำมากขึ้น

4. การนำวิธีการในการวิจัยนี้ไปปฏิบัติจริง ควรมีการจัดตั้งทีมงานด้วยแนวคิดแบบลีนไว้โดยเฉพาะ เพื่อนำแนวคิดลีนไปปฏิบัติและปรับปรุงกระบวนการได้อย่างถูกต้อง

5. ควรศึกษาการจัดสมดุงการผลิตเพิ่มเติมเพื่อให้การไหลของกระบวนการดียิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับงานวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการนำแนวคิดแบบลีนมาใช้ในกระบวนการผลิตอื่น ๆ ในโรงงาน เนื่องจากการผลิตสินค้าชนิดหนึ่งไม่ได้มีแค่สายการผลิต แต่ยังคงมีกระบวนการอื่น ๆ ในระบบ ดังนั้นเพื่อลดความสูญเปล่าที่ไม่ก่อนให้เกิดมูลค่า ควรกำจัดกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า (Non value added) ให้สอดคล้องกับการปรับปรุงขั้นพื้นฐานของวิจัยในครั้งต่อไป

2. ควรนำแนวคิดการสมดุลสายการผลิต (Line balancing) มาใช้ในการปรับปรุงและลดช่องว่างของคนระหว่างกระบวนการเพิ่มเติม ดังนั้นหากงานวิจัยต่อไปต้องการจะให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ควรใช้หลักสมดุลสายการผลิตเข้ามาปรับปรุง

บรรณานุกรม

เกียรติขจร โฆมมานะสิน. (2557). *ลดน้ำหนักองค์กร.* วันที่ค้นข้อมูล 2 มีนาคม 2559, เข้าถึงได้จาก http://www.lean4sme.com/index.php/lean/history-of-lean/102-historical-of-lean-manufacturing

โกศล ดีศีลธรรม. (2550). *เพิ่มประสิทธิภาพการแข่งขันด้วยแนวคิดลีน.* กรุงเทพฯ: ซีเอ็ด.

คำนาย อภิปรัชญาสกุล. (2549). *โลจิสติกส์เพื่อการผลิตและการจัดการ* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ดวงกมลสมัย.

ธีรศักดิ์ มงคลสวัสดิ์. (2551). *การประยุกต์ใช้ระบบลีนในกระบวนการจัดส่งชิ้นส่วนเข้าสู่กระบวนการผลิต.* งานนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาการจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.

นิพนธ์ บัวแก้ว. (2551). *รู้จักการผลิตแบบลีน* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: ส.ส.ท. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทยญี่ปุ่น).

พฤทธิพงศ์ โพธิวราพรรณ. (2548). *การประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในอุตสาหกรรมแบบผสม (แบบต่อเนื่อง-แบบช่วง): กรณีศึกษาโรงงานผลิตเหล็กรูปพรรณ.*วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ, บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ภัทรนิษฐ์ บุญวัง. (2556). *การประยุกต์แนวคิดลีนเพื่อลดความสูญเปล่าในการผลิต.* งานนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาการจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.

วิเชียร จงอภิรมย์สกุล. (2549). ยุทธวิธีบริหารจัดการ: “แวร์เฮ้าส์”สู่ระบบ JIT & Lean ที่น่าจับตามอง. วันที่ค้นข้อมูล 2 มีนาคม 2559, เข้าถึงได้จาก http://logisticscorner.com/index.php?option=com_content&view=article&id=118:warehouse-management-the-key-to-success&catid=38:warehousing&Itemid=92

วิทยา สุหฤทดำรง. (2546). *ลอจิสติกส์และการจัดการโซ่อุปทาน อธิบายได้...ง่ายนิดเดียว* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

สำนักงานพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. (2550).

Lean Production. วันที่ค้นข้อมูล 2 มีนาคม 2559, เข้าถึงได้จาก http://www.tpa.or.th/news.php?id=448

อภิชาติ เปรมปราชญ์ชยันต์. (2550). *การเพิ่มประสิทธิภาพในห่วงโซ่อุปทานโดยใช้เทคนิคการผลิตแบบลีน: กรณีศึกษาของอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ของไทย.* งานนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาการจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.

Alukal, G. (2003). Create a lean, mean machine. *Quality Progress,* 3*6*(4), 29-35.

George, A. (2001). Create a lean, mean machine. *Quality Progress,* 3*6*(4), 29-35.

Monden, Y. (1993). *Toyota production system.* Norcross: Industrial Engineering and Management.

Murman, E. et al. (2002). *Lean enterprise value: Insights from MIT's lean aerospace initiative.* New York: Pal Grave.

Ohno, T. (1988). *Toyota production system, productivity press.* Portland, OR: Industrial Engineering and Management Press.

Womack, J., & Jone, D. T. (2003). *Lean thinking banish waste and create wealth in your Corporation* (2nd ed.). London: Simon and Schuster.