การวิเคราะห์ความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต HGA โดยใช้สายธารคุณค่า
VSM FOR WASTE ANALYSIS IN HGA MANUFACTURING

จิตาภา หอสกุล

รายงานสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งในหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต
วิทยาลัยนวัตกรรมการผลิตขั้นสูง
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2559

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การวิเคราะห์ความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต HGA โดยใช้สายธารคุณค่า

VSM FOR WASTE ANALYSIS IN HGA MANUFACTURING

จิดาภา หอสกุล

ฉบหมู่.....
เลขทะเบียน 147914
วัน.เดือน.ปี 16 ต.ค. 2560

b.10816232
i.....

รายงานสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งในหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต
วิทยาลัยนวัตกรรมการผลิตขั้นสูง
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

VSM FOR WASTE ANALYSIS IN HGA MANUFACTURING

JIDAPA HOSAGUL

A CO-OPERATIVE REPORT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF

THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF

BACHELOR OF ENGINEERING IN MANUFACTURING SYSTEM ENGINEERING

COLLEGE OF ADVANCED MANUFACTURING INNOVATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ACADEMIC YEAR 2016

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสหกิจศึกษา	การวิเคราะห์ความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต HGA โดยใช้สายธารคุณค่า VSM For Waste Analysis In HGA Manufacturing
นักศึกษา	นางสาวจิดาภา หอสกุล
รหัสนักศึกษา	56120008
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมระบบการผลิต
พ.ศ.	2559
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.สันทัด ชูวงค์อินทร์

วิทยาลัยนวัตกรรมการผลิตขั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้สหกิจศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ประจำปีการศึกษา 2559

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ดร.วิไลลักษณ์ ศิริวงศ์รังสรรค์	
ผศ.ดร. จตุพร ทองศรี	
ดร.สันทัด ชูวงค์อินทร์	
นาย พิริยกรณ์ จิรวัฒนาเกษม	
นางสาว เบญจพร รักษานนท์	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสหกิจศึกษา	การวิเคราะห์ความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต HGA โดยใช้สายธารคุณค่า
นักศึกษา	นางสาวจิดาภา หอสกุล
รหัสนักศึกษา	56120008
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมระบบการผลิต
พ.ศ.	2559
อาจารย์นิเทศ	ดร. สันทัด ชูวงค์อินทร์
ผู้นิเทศงาน	นายพิริยกรณ์ จิรวัฒนาเกษม
ชื่อสถานประกอบการ	บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด

บทคัดย่อ

งานวิจัยเพื่อวิเคราะห์หาความสูญเสียในกระบวนการผลิต HGA โดยใช้แนวทางสายธารคุณค่า มีขั้นตอนในการศึกษาโดยการวิเคาระห์จากการจำลองสายการผลิต เริ่มจากการเก็บข้อมูลของแต่ละกระบวนการ จึงได้ข้อมูลที่สำคัญเช่น รอบเวลาในการทำงาน (cycle time) สินค้าคงคลังที่อยู่ในแต่ละกระบวนการ และความสามารถของกระบวนการในการผลิตชิ้นงานในหนึ่งชั่วโมง (Units Per Hour : UPH) ต่อจากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาจัดทำแผนภาพสายธารคุณค่าเพื่อวิเคราะห์หาความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในระบบการผลิต แล้วนำมาปรับปรุงขั้นตอนการผลิตหัวอ่านฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ ซึ่งการปรับปรุงทำได้โดยการนำระบบการผลิตแบบดึง (Pull Production) มาประยุกต์ใช้ในการลดช่วงเวลานำในการผลิต ลดปริมาณสินค้าคงคลัง โดยหลักการที่นำมาประยุกต์ใช้ได้แก่ ซุปเปอร์มาร์เก็ต และ คัมบัง สุดท้ายจึงนำข้อมูลที่ได้รวบรวมทั้งหมดมาประมวลผลแล้วมาจัดทำเป็นตัวอย่างแผนการพัฒนาสายการผลิตต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ : HGA , VSM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	VSM For Waste Analysis in HGA Manufacturing
Student	Miss Jidapa Hosagul
Student ID	56120008
Degree	Bachelor of Engineering
Program	Manufacturing System Engineering
Year	2016
Advisor	Dr. Santhad Chuwongin
Mentor	Mr. Piriyakorn Jirawattanakasem
Company	Seagate Technology (Thailand) Ltd

ABSTRACT

The research for waste analysis in HGA manufacturing by analyzing the production line simulation. First step is collecting data of each process such as cycle time, inventory of each process and process's capacity (Units Per Hour : UPH). Then make the VSM (Value Stream Mapping) for analyze waste in manufacturing system. Second step is improving the current manufacturing system which implement by applying "Supermarket" and "Kanban" theory in the "Pull Production" to reduce lead time, inventory in processes. The final step is designing a future state to develop the manufacturing system.

Keywords : HGA , VSM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การที่ข้าพเจ้าได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด ตั้งแต่วันที่ 1 สิงหาคม พ.ศ. 2559 ถึงวันที่ 30 พฤศจิกายน พ.ศ. 2559 ส่งผลให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆที่มีค่ามากมาย สำหรับรายงานวิชาสหกิจศึกษาฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่ายดังนี้

1. คุณพิริยกรณ์ จิรวัฒนาเกษม

2. คุณพิเชษฐ์ หอศิริ

3. คุณภูริต ตระกูลมัยผล

และบุคลากรท่านอื่นๆที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน

ข้าพเจ้าใคร่ขอขอบพระคุณ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วม ในการให้ข้อมูลเป็นที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนให้การดูแล และให้ความเข้าใจเกี่ยวกับชีวิตของการทำงานจริง ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้

จิดาภา หอสกุล
ผู้จัดทำรายงาน
30 พฤศจิกายน 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ IV

สารบัญตาราง VI

สารบัญภาพ VII

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 1

1.3 ขอบเขตของโครงงาน 2

1.4 ตารางระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินงาน 2

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2

1.6 ประวัติของสถานประกอบการ 3

1.7 โครงสร้างของรายงานสหกิจ 3

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 4

2.1 การผลิตแบบดึง 4

2.2 การจำแนกความสูญเปล่า 5

2.3 การผลิตแบบปรับเรียบ 7

2.4 รอบเวลาการทำงาน 9

2.5 เวลาการทำงานหนึ่งรอบกระบวนการ 9

2.6 รอบเวลาที่ชิ้นงานจะออกมา 9

2.7 Unit Per Hour 9

2.8 สายธารคุณค่า 10

2.9 คัมบัง 15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 วิธีดำเนินการ 22

3.1 เก็บรวบรวมข้อมูล 23

3.2 วาดแผนภาพสายธารคุณค่า 23

3.3 วิเคราะห์หาคอขวดของกระบวนการ 25

3.4 ขั้นปรับปรุงสายการผลิต 25

3.5 ออกแบบแผนภาพในอนาคต 26

3.6 จำลองแผนภาพในอนาคต 26

บทที่ 4 ผลการวิจัย 27

4.1 ผลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูล 28

4.2 แผนภาพสายธารคุณค่าปัจจุบัน 28

4.3 ผลจากการวิเคราะห์หาคอขวดของกระบวนการ 29

4.4 ตั้งซุปเปอร์มาร์เก็ต 29

4.5 ผลจากการนำระบบคัมบังมาประยุกต์ใช้ 30

4.6 ผลจากการออกแบบการทำงานให้กับพนักงานในสายการผลิต 31

4.7 ผลจากการออกแบบแผนภาพในอนาคต 33

บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ 35

5.1 สรุปผลการทดลอง 35

5.2 ปัญหาและอุปสรรค 36

5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนา 37

เอกสารอ้างอิง 38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

4.1 ตารางสรุปรายละเอียดของสายธารคุณค่าปัจจุบัน (Current State)..... 27
4.2 ตารางสรุปรายละเอียดของสายธารคุณค่าในอนาคต (Future State)..... 34
5.1 ตารางสรุปผลร้อยละรอบเวลาที่ลดลงหลังการปรับปรุง..... 36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

2.1 ภาพแสดงความแตกต่างของค่าเวลาต่างๆ 10
2.2 ภาพแสดงตัวอย่างสายธารคุณค่า 15
3.1 ภาพแผนผังแสดงขั้นตอนการดำเนินงาน 22
3.2 ภาพตัวอย่างหน้าตาโปรแกรม Lucid chart 24
4.1 ภาพแสดงแผนผังสายธารคุณค่าในส่วนของกระบวนการผลิต HGA บางส่วน 28
4.2 กราฟแสดงค่า UPH 28
4.3 ภาพแสดงคอขวดในแผนผังสายธารคุณค่าในส่วนของกระบวนการผลิต HGA 29
4.4 ภาพตัวอย่างใบคัมบัง 30
4.5 ภาพแสดงการไหลของพนักงานในสถานะปกติที่มีงานทุกกระบวนการ 32
4.6 ภาพแสดงแผนภาพสายธารคุณค่าในอนาคต 33
5.1 ภาพเปรียบเทียบสายธารคุณค่า Current State และ Future State 35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึง ความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน จุดประสงค์ของโครงงาน ขอบเขตของโครงงาน ตารางระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินงานประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับประวัติของสถานประกอบการและโครงสร้างของรายงานสหกิจ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ปัจจุบันมีบริษัทก่อตั้งขึ้นเป็นจำนวนมาก ซึ่งก่อให้เกิดการแข่งขันกันทางธุรกิจสูงขึ้น ในอดีตหลายๆบริษัทมักจะใช้แรงงานคนในการดำเนินธุรกิจ เนื่องจากเทคโนโลยีที่มีในสมัยนั้น ยังไม่สามารถเข้ามาช่วยได้อย่างเต็มรูปแบบ แต่ในปัจจุบัน เทคโนโลยีค่อนข้างเติบโตอย่างมาก ทำให้เกิดระบบการผลิตอัตโนมัติ ซึ่งจะใช้เครื่องจักรเข้ามาเกี่ยวข้องมากขึ้น ส่งผลให้การผลิตมีความแม่นยำ และถูกต้องมากขึ้น อีกทั้งยังลดค่าใช้จ่ายต่างๆอีกด้วย ดังนั้นการจัดการสายการผลิตจึงยิ่งมีผลต่อค่าใช้จ่ายและประสิทธิภาพการทำงานภายในบริษัท และเนื่องจากบริษัท ซีเกท เทคโนโลยี เป็นบริษัทที่มีกระบวนการผลิตสินค้ามากมายหลายขั้นตอนทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ ในโครงการนี้จึงนำกระบวนการต่างๆมาวิเคราะห์และปรับปรุงสายการผลิตของบริษัท เพื่อลดค่าใช้จ่ายที่เกิดจากวัสดุคงคลังภายในกระบวนการผลิตทั้งหมด และเพิ่มความรวดเร็วภายในการผลิตสินค้าของบริษัท

1.2วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1 ประหยัดค่าใช้จ่ายในการผลิต ในระยะยาว

1.2.2 ปรับปรุงสายการผลิตจากเดิมที่ใช้ระบบผลักมาเป็นระบบดึง

1.2.3 สามารถจัดการกับวัสดุคงคลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3ขอบเขตของโครงงาน

1.3.1 ปรับปรุงระบบการผลิตภายในบริษัทซีเกท เทคโนโลยี จากระบบผลักเป็นระบบดึง

1.3.2 สามารถลดเวลานำภายในกระบวนการผลิตของบริษัทซีเกทเทคโนโลยีได้

1.3.3 สามารถลดสินค้าคงคลังของบริษัทซีเกทเทคโนโลยีได้

1.3.4 สามารถลดวัตถุดิบระหว่างกระบวนการผลิต(WIP)ได้

1.3.5 สามารถออกแบบแผงผังการทำงานของคนภายหลังการปรับปรุงสายการผลิตได้

1.4 ตารางระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินงาน

ลำดับ	ขั้นตอนในการดำเนินงาน	ระยะเวลาในการดำเนินงาน															
		ส.ค.				ก.ย.				ต.ค.				พ.ย.			
1	ศึกษาข้อมูลขั้นตอนการทำงานของสายผลิต																
2	เข้าไปรวบรวมข้อมูลในสายการผลิต (เวลาในการทำงานของเครื่องจักร ลำดับขั้นของกระบวนการ)																
3	สร้างตารางสรุปข้อมูลทั้งหมด																
4	ปรับปรุงระบบการผลิตภายในบริษัท																
5	ทำการจำลองผลการวิจัย																
6	สรุปผลการทำงาน																

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ได้เรียนรู้ลำดับขั้นของกระบวนการในสายการผลิตหัวอ่านฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์

1.5.2 ได้เรียนรู้ระบบการผลิตที่ใช้ภายในบริษัท

1.5.3 ได้เรียนรู้การเขียนสายธารแห่งคุณค่าเพื่อจัดระบบสายการผลิต

1.5.4 ได้นำระบบกัมบังมาใช้เพื่อลดวัตถุดิบภายในกระบวนการผลิต

1.5.5 สามารถนำความรู้ที่ได้รับ ไปพัฒนาหรือประยุกต์ใช้กับงานด้านอื่นๆได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 ประวัติของสถานประกอบการ

Seagate Technology (Thailand) ซีเกทเป็นผู้นำทั่วโลกในการออกแบบ การผลิตและการตลาดฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์และโซลูชั่นสำหรับการจัดเก็บข้อมูลซึ่งนำเสนอผลิตภัณฑ์สำหรับระบบปฏิบัติการต่างๆรวมทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะและอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าจนถึงศูนย์ข้อมูลซึ่งจัดส่งข้อมูลไปยังเครือข่ายในองค์กรต่างๆและอินเทอร์เน็ต ซีเกทผลิตผลิตภัณฑ์ฮาร์ดไดรฟอันหลากหลายซึ่งทำให้บริษัทฯเป็นผู้นำในตลาดองค์กร เครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะและอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า

การดำเนินงานของซีเกท ประเทศไทย เริ่มขึ้นในปี พ.ศ. 2526 ด้วยการประกอบหัวอ่านและบันทึกข้อมูลฮาร์ดดิสก์ ปัจจุบันซีเกทประเทศไทย ทำการผลิตหัวอ่านและบันทึก ชุดข้อมูลหัวอ่านและบันทึกข้อมูล สไลเดอร์ และการประกอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์สำเร็จรูป

1.7 โครงสร้างของรายงานสหกิจ

บทที่ 1 บทนำในบทนี้จะกล่าวถึงความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน จุดประสงค์ของโครงงาน ขอบเขตของโครงงาน ตารางระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินงานประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ประวัติของสถานประกอบการและโครงสร้างของรายงานสหกิจ

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับโครงงานนี้ โดยจะนำเสนอทฤษฎีของอุปกรณ์ที่ใช้และหลักการที่เกี่ยวข้องกับการทำโครงงานนี้

บทที่ 3 วิธีดำเนินการ ในบทนี้จะกล่าวถึง ส่วนประกอบของโครงงาน ขั้นตอนลำดับขั้นของสายการผลิต ลำดับงานที่ได้ปฏิบัติซึ่งจะมีรายละเอียด และขั้นตอนการประเมินสาเหตุและปรับปรุงต่างๆ

บทที่ 4 ผลการทดลอง ในบทนี้จะกล่าวถึงผลการทดลองของการปรับปรุงสายการผลิต

บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง ในบทนี้จะกล่าวสรุปผลการจัดสมดุลสายการผลิต ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างทำการวิจัย รวมถึงข้อเสนอแนะที่สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดของงานวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

สำหรับบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้ โดยจะนำเสนอทฤษฎี การผลิตแบบดึง

2.1 การผลิตแบบดึง

ระบบดึง หมายถึง การจัดการพัสดุคงคลัง(เช่น วัตถุดิบ ชิ้นงานระหว่างการผลิต ผลิตภัณฑ์ที่สำเร็จแล้ว) และการจัดการเรื่องการไหลเวียนของวัสดุในระหว่างการผลิต ที่มีจุดมุ่งหมายหลักคือให้สินค้าถึงมือผู้บริโภคเมื่อมีความต้องการ หรือการวางแผนจัดการการผลิตแต่ละขั้น ให้เกิดจากอุปสงค์ของขั้นตอนในลำดับถัดไปเช่น ในสายการผลิตซึ่งต้องเจาะชิ้นงาน แล้วส่งไปตัดแผนกเจาะจะทำการเจาะให้พอดีกับความต้องการของแผนกตัดเท่านั้นนั่นคือ อุปทานจะเกิดขึ้นเมื่อมีอุปสงค์มาดึง

การผลิตแบบลีนหรือการผลิตแบบทันเวลาพอดีเป็นระบบที่มีหลายวิธีในการกำจัดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต โดยทุกวิธีการในระบบจะมุ่งเน้นไปที่แหล่งกำเนิดความสูญเปล่าทั่วๆไปหนึ่งแห่งหรือมากกว่า ซึ่งวิธีการต่างๆนั้นประกอบด้วย 5ส การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม การปรับเปลี่ยนเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว การป้องกันความผิดพลาด การผลิตแบบเซลลูล่าร์ คัมบัง การทำให้เป็นมาตรฐานJidoka และ เงื่อนไขพิเศษซึ่งประกอบด้วยการปรับเรียบ การสร้างสมดุลสายการผลิต และการดำเนินการผลิตหลากหลายด้าน การผลิตแบบดึงนำวิธีการเหล่านี้ทั้งหมดมารวมเข้าไว้ด้วยกัน และอย่างเชื่อมโยงกัน ซึ่งเป็นการปฏิวัติการจัดการการผลิตโดยสิ้นเชิง

2.1.1 การผลิตแบบดึงมี 2 มุมมอง ได้แก่

1. ในการผลิต – การผลิตแบบดึง คือ การผลิตชิ้นงานตามปริมาณความต้องการหรือบริโภคของลูกค้าเท่านั้น

2. ในการควบคุมวัสดุ – การผลิตแบบดึง คือ การเบิกสินค้าคงคลังตามปริมาณความต้องการของจุดปฏิบัติการที่เป็นผู้ใช้เท่านั้น และวัสดุจะไม่ถูกจ่ายออกไปจนกว่าจะมีสัญญาณมาจากผู้ใช้ที่อยู่ปลายทาง (Downstream User)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในระบบดึง ลูกค้าคือคนปล่อยสัญญาณกระตุ้นให้เกิดการผลิตและการเบิกวัสดุ การผลิตแบบดึงจะเริ่มต้นจากลูกค้าภายนอก (External Customer) และจะมีการกระตุ้นส่งสัญญาณตลอดทาง “ย้อนหลัง” กลับผ่านไปตามกระบวนการผลิต โดยลูกค้าที่อยู่ปลายทางหรือลูกค้าภายใน (Internal Customer) ของแต่ละจุดปฏิบัติการ ซึ่งนี่ก็คือวิธีการผลิตแบบ “ลูกค้าเป็นผู้กำหนด” (Market-in)

2.2 การจำแนกความสูญเปล่า

สำหรับองค์กรแห่งลีนจะมุ่งขจัดความผันแปรเพื่อลดความสูญเปล่าที่เกิดจากการดำเนินการ ดังนั้นผู้บริหารองค์กรชั้นนำจึงได้นำหลักการลีนเพื่อปรับปรุงองค์กรให้เกิดความคล่องตัวต่อความเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม ซึ่งองค์กรที่มุ่งสู่ความเป็นเลิศจะต้องสร้างระบบการไหลของงานให้เป็นไปอย่างต่อเนื่องด้วยการขจัดลดความสูญเปล่าที่เป็นอุปสรรคต่อการไหลของงาน

ความสูญเปล่า (Waste) เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในทุกองค์กรธุรกิจโดยเฉพาะความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานที่แฝงในรูป ของเสีย ความล่าช้า และรวมถึงกิจกรรมต่าง ๆ ที่ไม่สร้างคุณค่าเพิ่ม (Non-value added) หรือผลกำไรให้กับธุรกิจ ดังนั้นการจำแนกประเภทความสูญเปล่าจึงมีบทบาทสนับสนุนการพัฒนาผลิตภาพด้วยการขจัดความสูญเปล่า โดยมุ่งแนวคิดการเพิ่มคุณค่าจากการใช้ทรัพยากรและองค์ประกอบของระบบ เช่น วัสดุ แรงงาน พื้นที่ เป็นต้น สำหรับกิจกรรมหลักที่สร้างคุณค่าเพิ่มหรือการสร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้าจะเกี่ยวข้องกับการแปรรูปของสินค้าหรือการให้บริการเพื่อตอบสนองความต้องการให้กับลูกค้าโดยตรง สำหรับการดำเนินกิจกรรมทั่วไปในองค์กรจะเกิดกิจกรรมที่ไม่สร้างคุณค่าเพิ่มแต่มีความจำเป็นต่อการสนับสนุนธุรกรรมขององค์กร เช่น กระบวนการจัดหาและจัดซื้อ (Procurement) เนื่องจากกระบวนการดังกล่าวมีความสำคัญต่อการแปรรูปและการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตผล ส่วนกิจกรรมการตรวจสอบวัตถุดิบที่นำเข้าหรือการตรวจนับวัสดุในคลังสินค้าก็มีความจำเป็นที่ต้องดำเนินการอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ด้วยเหตุนี้การจำแนกประเภทกิจกรรมจึงควรศึกษาถึงวัตถุประสงค์ของกิจกรรมเพื่อกำหนดแนวทางสำหรับลดความสูญเปล่า ดังเช่น การใช้นโยบายให้ผู้ส่งมอบจัดส่งของที่ไม่มีข้อบกพร่อง หรือการกำหนดระดับสต็อกเพื่อลดความจำเป็นในการตรวจนับลง ดังนั้นแนวคิดการสร้างคุณค่าเพิ่มจึงเป็นการจำแนกระหว่างกิจกรรมที่สร้างคุณค่าเพิ่มกับกิจกรรมที่เกิดความสูญเปล่า เพื่อระบุแนวทางขจัดความสูญเปล่าออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสูญเปล่า (Waste) คือ องค์ประกอบใดๆของกระบวนการผลิตที่เพิ่มค่าใช้จ่ายโดยปราศจากการเพิ่มคุณค่า (Value) ให้แก่ผลิตภัณฑ์ ความสูญเปล่าไม่ใช่เพียงแค่เงินที่ต้องสูญเสียไป แต่ยังหมายถึงการทำให้เวลานำในการผลิตผลิตภัณฑ์และการส่งมอบไปยังลูกค้ายืดยาวออกไปอีก ทั้งยังกีดกันไม่ให้บริษัทสามารถใช้ทรัพยากรของตนให้เกิดประโยชน์ได้มากยิ่งขึ้นกว่านี้อีกด้วย ความสูญเปล่าหลักๆมีดังนี้

1. ข้อบกพร่อง เช่น เศษของเสีย การแก้ไขงาน การผลิตเพื่อมาทดแทน การตรวจสอบ

2. การรอคอย เช่น สินค้าขาดมือ ความล่าช้าจากกระบวนการผลิตแบบเป็นชุด เวลาที่ต้องหยุดเครื่องจักร (Downtime) เกิดคอขวด (Bottleneck) ในการผลิต

3. กระบวนการผลิต เช่น การบวนการผลิตที่ไม่จำเป็นหรือไม่ถูกต้อง

4. การผลิตมากเกินไป เช่น การผลิตสินค้าที่ไม่ได้มีการสั่งซื้อ

5. การเคลื่อนไหว เช่น การเคลื่อนไหวของมนุษย์ที่ไม่จำเป็นหรือทำให้ต้องใช้แรงมากเกินไป

6. สินค้าคงคลัง เช่น การมีวัตถุดิบ ชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิต (WIP) หรือมีสินค้าสำเร็จรูปมากเกินไป

7. การขนส่ง เช่น การขนส่งชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตเป็นระยะทางไกล การขนส่งที่ไม่มีประสิทธิภาพ

8. ความคิดสร้างสรรค์ของพนักงานที่ไม่ได้ถูกนำไปใช้ เช่น เวลา แนวคิด ทักษะความเชี่ยวชาญ การปรับปรุงที่สูญเสียไป

การผลิตมากเกินไป (Overproduction) เกิดขึ้นเมื่อบริษัทผลิตผลิตภัณฑ์หรือชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตที่ไม่ได้มีการสั่งซื้อมา ซึ่งถือเป็นรูปแบบของความสูญเปล่าที่เลวร้ายที่สุดรูปแบบหนึ่ง เพราะว่าทำให้เกิดความสูญเปล่าอีกอย่างหนึ่งเกิดขึ้นมาด้วย นั่นคือการมีสินค้าคงคลังมากเกินไป (Excess Inventory) ยิ่งไปกว่านั้น การมีสินค้าคงคลังอยู่ไม่ว่าที่ขั้นตอนใดของกระบวนการจะทำให้เกิดความสูญเปล่าเพิ่มมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับองค์กรแห่งลีนจะมุ่งขจัดความผันแปรเพื่อลดความสูญเปล่าที่เกิดจากการดำเนินการ ดังนั้นผู้บริหารองค์กรชั้นนำหลายแห่งจึงได้นำหลักการลีนเพื่อปรับปรุงองค์กรให้เกิดความคล่องตัวต่อความเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม ซึ่งองค์กรที่มุ่งสู่ความเป็นเลิศจะต้องสร้างระบบการไหลของงานให้เป็นไปอย่างต่อเนื่องด้วยการขจัดลดความสูญเปล่าที่เป็นอุปสรรคต่อการไหลของงาน ดังนั้นการขจัดลดความสูญเปล่าตามแนวคิดลีนจึงมุ่งวัตถุประสงค์หลัก ดังนี้

1. การมุ่งผลิตหรือให้บริการในสิ่งที่ลูกค้าต้องการ

2. การมุ่งตอบสนองด้วยการส่งมอบคุณค่าให้กับลูกค้าภายในเวลาอันรวดเร็ว

3. การผลิตสินค้าและการให้บริการด้วยคุณภาพที่เป็นเลิศ

4. การผลิตด้วยช่วงเวลานำที่สั้นที่สุดเพื่อการตอบสนองให้ทันกับความต้องการ

5. ผลิตสินค้าที่สอดคล้องกับการตอบสนองความต้องการอันหลากหลายของลูกค้า

6. การมุ่งลดความสูญเปล่าทุกประเภทจากกิจกรรมการผลิตหรือการดำเนินงานที่เกิดขึ้นในองค์กรเพื่อสร้างผลิตภาพสูงสุด

7. มุ่งผลิตตามวิธีการที่เหมาะสมซึ่งถูกพัฒนาขึ้นจากแรงงานหรือบุคลากรขององค์กร

2.3 การผลิตแบบปรับเรียบ

การปรับเรียบการผลิตเป็นพื้นฐานที่สำคัญของ TPS เป็นเงื่อนไขที่สำคัญที่สุดสำหรับกระบวนการผลิตที่ใช้บัตรคัมบังควบคุมการผลิต และมีไว้สำหรับลดเวลาที่หย่อนยาน (slack time) ซึ่งเกิดจากคนงาน เครื่องจักร และงานในกระบวนการ สำหรับการผลิตเผื่อเพื่อเก็บวัสดุคงคลังเผื่อปัญหาดังกล่าวที่เกิดจาก คน เครื่องจักรและงานสูญเปล่าต่างๆ เป็นผลทำให้เกิดอิทธิพลสะบัดแส้ (Bullwhip Effect) และถ้าโซ่อุปทานยิ่งยาวเท่าใดก็จะมีการขยายผลกระทบมากเท่านั้น นั่นคือการกักเก็บวัสดุคงคลังจำนวนมากที่ต้นน้ำ เพื่อป้องกัน Bullwhip Effect ชดเชยความแปรปรวนในกระบวนการผลิตลง รวมถึงปัญหากระทบกับผู้ส่งมอบสินค้าของบริษัทด้วย จึงจะต้องลดระดับการแกว่งของปลายน้ำลงให้เหลือน้อยที่สุด โตโยต้าใช้เทคนิคการผลิตล็อตเล็กให้มากที่สุดจนเข้าใกล้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวคิดอุดมคติคือ ผลิตไหลทีละชิ้น คือ ผลิตทีละชิ้น ขนส่งทีละชิ้น ซึ่งจะช่วยลดความแปรปรวนการเบิกวัสดุลง ดังนั้นการลดความแปรปรวนของจำนวนชิ้นงานที่จะเบิก จะต้องกำหนดให้แต่ลกระบวนการผลิตสินค้าที่ความเร็วคงที่ตลอดเวลา หรือใหผลิตจำนวนสินค้าที่คงที่ต่อชั่วโมง เช่นต้องการผลิตสินค้า 4 อย่าง A, B, C, และ D จำนวน 1,600 1,200, 800 และ 400 ชิ้น ตามลำดับ พบว่ามีสัดส่วน A:B:C:D = 4:3:2:1 ดังนั้นจะต้องออกแบบให้ 1 วงรอบมีการผลิตสินค้าทั้ง 4 นี้จำนวน 10 ชิ้นตามสัดส่วนโดยที่พยายามหลีกเลี่ยงการผลิตสินค้าชนิดเดียวกันมากกว่า 1 ชิ้นให้มากที่สุด ซึ่งสามารถจัดลำดับการผลิตตามความต้องการดังกล่าวโดยการคำนวณหา Takt Time จะพบว่าสามารถจัดลำดับการผลิตได้เป็น A-B-A-C-B-A-D-A-B-C

หาก พิจารณาดูแล้วจะพบว่าการที่มีการผลิตแบบหลากหลายแบบนี้ สำหรับกระบวนการผลิตที่มีสินค้าไม่หลากหลายมากนัก การผลิตแบบมวลหรือแบบแมสก็น่าจะเป็นเครื่องมือการผลิตที่ดีสำหรับการลดต้น ทุน ซึ่งผิดกับการผลิตแบบหลากหลายซึ่งจำเป็นต้องปรับตัวตามความต้องการ ดังนั้นโตโยต้าจึงส่งเสริมให้มีการปรับปรุงให้เครื่องจักรมีลักษณะของ เครื่องจักรที่มีอรรถประโยชน์แบบอเนกประสงค์หรือเป็นเครื่องจักรที่มีความ ยืดหยุ่น แต่อย่างไรก็ดีการที่ต้องมีการเปลี่ยนรุ่นการผลิตก็ยังอาจต้องการให้มีการ ปรับเปลี่ยนและปรับตั้งเครื่องจักร ดังนั้นการลดเวลานำการผลิตจึงต้องการลดเวลาการปรับเปลี่ยนและปรับตั้ง เครื่องจักรลงด้วย

ในการปรับเรียบการผลิต จะกำหนดกระบวนการขั้นสุดท้ายก่อนเป็นอันดับแรกว่าจะต้องผลิตผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดกี่ชิ้นในแต่ละวัน เพื่อให้ได้ตามความต้องการของลูกค้า

2.3.1 รอบเวลาความต้องการของลูกค้า (Takt Time)

เวลาที่ลูกค้าต้องการสินค้า หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งก็คือผลิตให้ทันต่อความต้องการของลูกค้า แทคไทม์ เป็นภาษาเยอรมันแปลว่า จังหวะดนตรี ซึ่งเราใช้แทคไทม์เพื่อกำหนดจังหวะการผลิตสินค้าต่อชิ้นให้เป็นไปตามจังหวะที่ลูกค้าต้องการ นั่นคือพนักงานทุกคนต้องควบคุมจังหวะการผลิตสิ่งของในสถานีการผลิตให้นานไม่เกินเวลา มีหน่วยเป็น ชิ้นต่อนาที ในการคำนวณหา แทคไทม์ เท่ากับ เวลาที่ใช้ในการผลิตภายในหนึ่งวันส่วนด้วยความต้องการของลูกค้าในหนึ่งวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างเช่น ในการผลิตโรงงานหนึ่งเปิดทำการ 5 วันในหนึ่งสัปดาห์ ทำงานวันละ 8 ชั่วโมง โดยที่ความต้องการของลูกค้าคือ 3800 ชิ้นต่อสัปดาห์ ดังนั้น แทคไทม์มีค่าเท่ากับ (5*8*60 /3,800) = 0.63 นาทีต่อชิ้น

2.4 รอบเวลาการทำงาน (Cycle Time)

คือ เวลาที่ได้จากการจับเวลาในการทำงานจริงของกระบวนการต่อหนึ่งชิ้นงานตั้งแต่เริ่มกระบวนการจนเสร็จชิ้นงานนั้น

2.5 เวลาการทำงานหนึ่งรอบกระบวนการ (Processing Lead Time)

คือ เวลารวมทั้งหมดที่ใช้ไปในการผลิตชิ้นงานหนึ่งชิ้นงานหนึ่งชิ้นนับตั้งแต่เริ่มกระบวนการแรกจนจบกระบวนการสุดท้าย

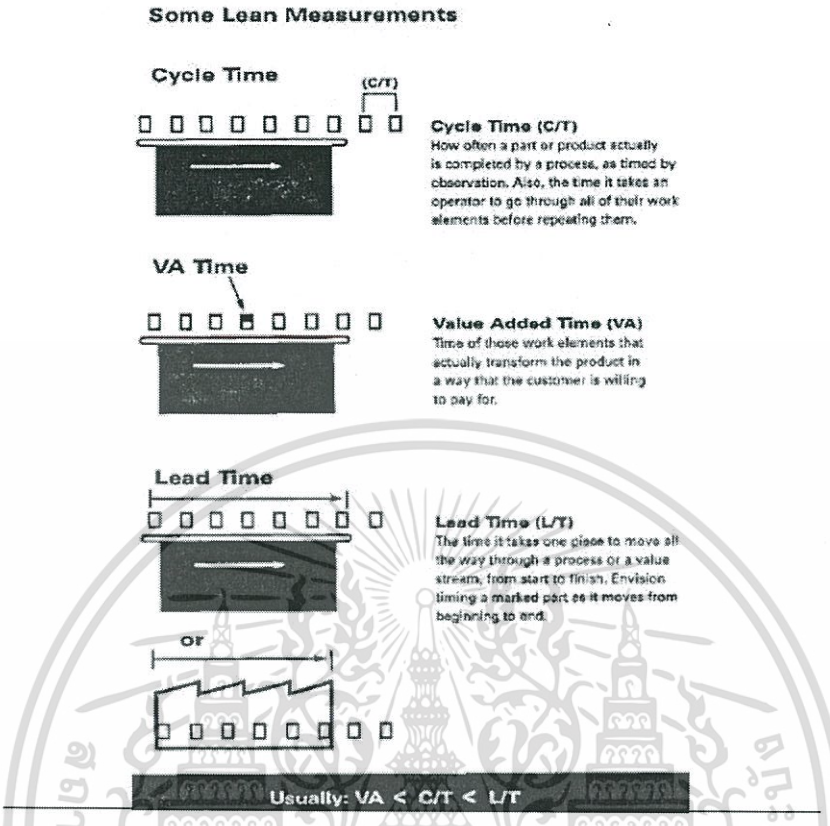
2.6 รอบเวลาที่ชิ้นงานจะออกมา (Pitch Time)

คือ เวลาทุกๆกี่วินาทีที่จะมีงานออกมาจากกระบวนการ 1 ชิ้น

2.7 Units Per Hour (UPH)

คือ จำนวนชิ้นงานที่เครื่องจักรสามารถผลิตได้ ต่อ ชั่วโมง หน่วยคือ ชิ้นต่อชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.1 ภาพแสดงความแตกต่างของค่าเวลาต่างๆ

2.8 สายธารคุณค่า (Value Stream)

สายธารคุณค่า คือ กระบวนการที่วัตถุดิบไหลผ่านตั้งแต่ได้รับมาจากผู้จัดส่งวัตถุดิบไปจนกระทั่งถึงมือลูกค้า รวมถึงการดำเนินงานในการเปลี่ยนรูปร่างวัตถุดิบให้กลายเป็นผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าเต็มใจจ่ายเงิน

แผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping (VSM)) เป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญในการเริ่มต้นวิเคราะห์กระบวนการ โดยทำให้เข้าใจภาพรวมของกระบวนการ(Overall Process) จากมุมมองลูกค้า โดยมุ่งแนวทางปรับปรุงการไหลของทรัพยากรและสารสนเทศ ตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทาน ซึ่งทำให้สามารถระบุกิจกรรมไคเซ็นที่จำเป็นสำหรับการขจัดความสูญเปล่า ดังนั้น VSM จึงเป็นแนวทางที่ใช้จำแนกกิจกรรมออกเป็น 3 ประเภทคือ กิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (Value Added (VA)) เป็นการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง หรือสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์ในกระบวนการ จนนำไปสู่ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าแต่จำเป็น(Necessary but Non Value Added

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(NNVA)) เป็นความสูญเปล่าแต่อาจจำเป็นต้องยอมให้เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (Non Value Added (NVA))ถือเป็นความสูญเปล่าและจำเป็นต้องกำจัดออกไป

2.8.1ขั้นตอนการจัดทำแผนผังสายธารคุณค่า

ขั้นตอนที่ 1 ความต้องการของลูกค้า (Customer Requirement) คือ การเข้าใจถึงความต้องการของลูกค้าอย่างแท้จริง แล้วตอบสนองความต้องการนั้นได้อย่างถูกต้องจนทำให้ลูกค้ามีความพึงพอใจ

ขั้นตอนที่ 2 กลุ่มผลิตภัณฑ์ (Product Family) เป็นการเลือกกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มีขั้นตอนผลิตที่เหมือนกัน

ขั้นตอนที่ 3 เขียนแผนภาพสถานการณ์ปัจจุบัน (Current State Drawing) เป็นการวาดแผนภาพกระบวนการผลิตที่แสดงทั้งการไหลของวัตถุดิบและการไหลของข้อมูล เพื่อทำให้มองเห็นถึงความสูญเปล่าต่าง ๆที่ซ่อนอยู่และหาทางกำจัดออกไป ซึ่งจะแบ่งเป็นการวาดแผนภาพภายนอก (External Mapping) และการวาดแผนภาพภายใน (Internal Mapping)

การวาดแผนภาพภายนอก เป็นการวาดแผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์กรกับผู้จัดส่ง และกับลูกค้า โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) วาดภาพสัญลักษณ์แทนโรงงาน (Factory) และกล่องใส่ข้อมูล (Data Box) ลงในมุมบนขวาของแผนภาพแทนการแสดงถึงลูกค้า (Customer) แล้วกรอกข้อมูลลงในกล่องใส่ข้อมูล เช่น จำนวนที่ต้องการต่อวัน ความถี่ของการจัดส่ง จำนวนที่ขนส่งแต่ละครั้ง หรือข้อมูลรายละเอียดอื่น ๆ

2) วาดภาพสัญลักษณ์แทนโรงงาน และกล่องใส่ข้อมูลลงในมุมบนซ้ายของแผนภาพแทนการแสดงถึงผู้จัดส่งวัตถุดิบ (Supplier) แล้วกรอกข้อมูลลงในกล่องใส่ข้อมูล

3) การเชื่อมระหว่างลูกค้ากับผู้จัดส่งวัตถุดิบ โดยใช้สัญลักษณ์การไหลของข้อมูล (Information Flow) คือ ลูกศรหยัก ๆ นอกจากนี้ยังสามารถกรอกข้อมูลที่เกี่ยวกับการไหลของข้อมูล เช่น ความถี่การไหลของข้อมูลลงในกล่องใส่รายละเอียดใต้ลูกศร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวาดแผนภาพภายใน เป็นการวาดแผนภาพที่แสดงถึงกิจกรรมในกระบวนการผลิตทั้งหมด โดยการวาดต้องเริ่มที่กระบวนการหลังสุดย้อนกลับไปข้างหน้า คือ จากฝ่ายขนส่ง (Shipping) ย้อนกลับไปจนถึงการรับวัตถุดิบจากผู้จัดส่งวัตถุดิบ ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้คือ

1) เริ่มที่แผนกขนส่ง โดยใช้สัญลักษณ์รถบรรทุก (Truck) และบันทึกข้อมูลความถี่การจัดส่งไว้ภายใน

2) ย้อนกลับไปในกระบวนการผลิตตั้งแต่ขั้นตอนสุดท้ายจนเริ่มต้น โดยใช้สัญลักษณ์กระบวนการผลิต (Manufacturing Process) แทนการผลิตในแต่ละขั้นและมีกล่องใส่ข้อมูลอยู่ภายใต้ ถ้าในระหว่างกระบวนการมีการเก็บรักษาของ ใช้สัญลักษณ์การคงคลังสินค้า (Inventory) แสดงไว้ในแผนภาพด้วย

3) กรอกข้อมูลลงในกล่องใส่ข้อมูลอย่างครบถ้วน

4) เติมสัญลักษณ์การไหลของวัตถุดิบจากกระบวนการหนึ่งไปอีกกระบวนการหนึ่งให้สมบูรณ์

5) วาดสัญลักษณ์ของบรรทุก (Truck) แสดงการขนส่งจากผู้จัดส่งวัตถุดิบมาที่กระบวนการผลิตขั้นแรก

6) เชื่อมระบบควบคุมการผลิต (Production Control System) เข้ากับกระบวนการผลิตแต่ละกระบวนการ

7) เขียนเส้นแสดงเวลา (Time Line) ลงใต้กระบวนการและที่มีการคงคลังทุกแห่ง แล้วแสดงเวลานำ (Lead Time) และเวลาที่ใช้ในกระบวนการผลิต

ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์แผนภาพ (Analysis Map) โดยใช้หลักการกำจัดความสูญเปล่าออกจากระบบ เพื่อให้ได้กระบวนการผลิตใหม่ที่มีประสิทธิภาพดีขึ้นกว่าเดิม ซึ่งความสูญเปล่าที่อยู่ภายในกระบวนการผลิตและการไหลนั้น แผนภาพ VSM สามารถแสดงให้เห็นได้คือ 1) การผลิตมากเกินไป (Overproduction) แสดงโดยสัญลักษณ์การเก็บสินค้าคงคลังในกระบวนการผลิตขั้นสุดท้ายเมื่อเทียบกับจำนวนความต้องการของลูกค้าจะทำให้ทราบจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตเกิน 2) ของคงคลัง (Inventory) แสดงโดยสัญลักษณ์รูปสามเหลี่ยมและมีเวลาที่ใช้ในการเก็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

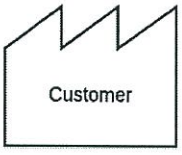
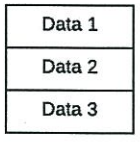
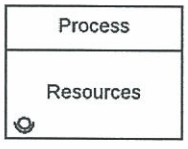
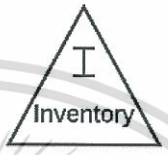
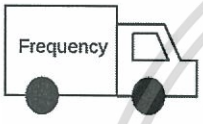
รักษา 3) การขนส่ง (Transportation) แสดงโดยรูปรถบรรทุก เกิดขึ้นในส่วนของพื้นที่เก็บรักษาของคงคลัง และในระหว่างกระบวนการผลิต 4) กระบวนการผลิตที่ไม่เหมาะสม (Inappropriate Processing) สังเกตได้จากกระบวนการต่าง ๆ ในแผนภาพ เช่น ผังโรงงานไม่เหมาะสมทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายไป-มา 5) ของเสีย (Defect หรือ Rework) สังเกตข้อมูลในกล่องข้อมูลหรือการมีของคงคลังเนื่องจากรอซ่อม 6) การรอคอยและการเคลื่อนที่ที่ไม่
จำเป็น (Waiting และ Motion) สังเกตจากเวลาที่ใช้ในแต่ละกระบวนการว่าใช้เวลามากจนผิดปกติหรือไม่

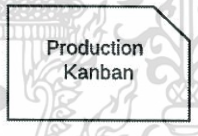
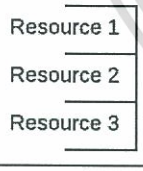
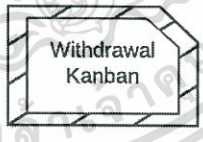
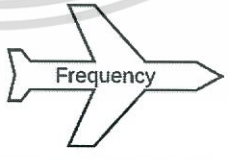
ขั้นตอนที่ 5 การเขียนแผนภาพสถานการณ์อนาคต (Future State Drawing) เป็นการวาดแผนภาพกระบวนการผลิตใหม่ที่ถูกปรับปรุง โดยการกำจัดความสูญเปล่าต่าง ๆออกไป ทำให้เวลานำลดลงจากเดิม 4.5 วัน เหลือเพียง 0.25 วัน

ขั้นตอนที่ 6 การนำไปใช้งาน (Implementation) เมื่อสังเกตได้ว่าค่าที่แสดงถึงประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต เช่น ค่าเวลานำ รอบเวลาการผลิต ที่ได้จากแผนภาพกระบวนการในสถานการณ์อนาคตมีค่าที่แสดงว่าประสิทธิภาพดีขึ้นจากกระบวนการเดิม ก็สามารถนำกระบวนการใหม่ไปใช้ในกระบวนการผลิตจริงได้ แต่ถ้าหากพบว่ายังสามารถกำจัดความสูญเปล่าในจุดใดได้อีก ก็สามารถทำให้แผนภาพกระบวนการผลิตในสถานการณ์อนาคตนั้นเปลี่ยนเป็นแผนภาพกระบวนการผลิตในสถานการณ์ปัจจุบัน แล้วดำเนินการซ้ำตามขั้นตอนที่ 4 ได้ต่อไป

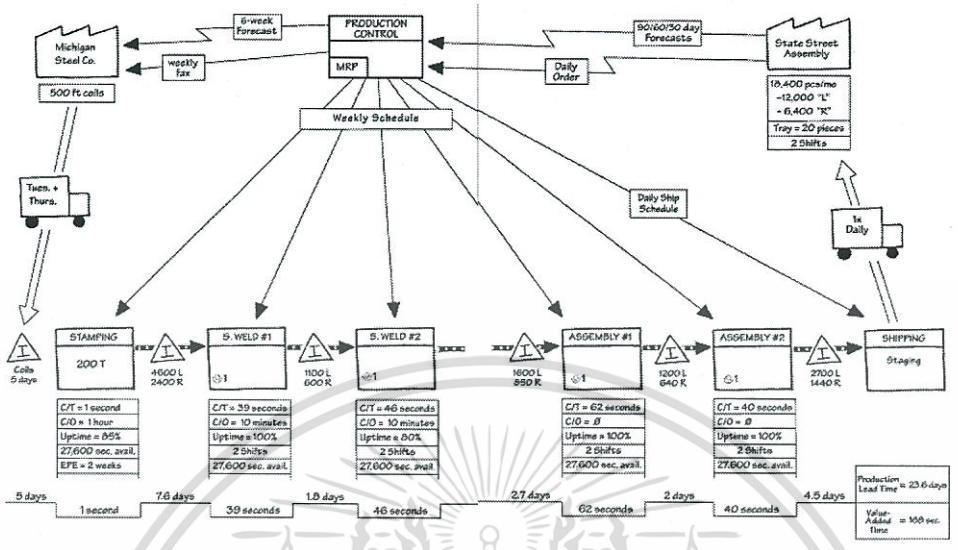
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.2 ตัวอย่างสัญลักษณ์การไหล

สัญลักษณ์	ความหมาย	สัญลักษณ์	ความหมาย
	ลูกค้า หรือ ผู้จัดส่งวัตถุดิบ		กล่องข้อมูล
	กระบวนการผลิต		สินค้าคงคลัง
	ส่งสินค้าทางรถยนต์		ลูกศรแบบผลัก

สัญลักษณ์	ความหมาย	สัญลักษณ์	ความหมาย
	การส่งสินค้าสำเร็จรูปให้ลูกค้า		คัมบังผลิต
	supermarket		คัมบังเบิก
	การไหลแบบเข้าก่อนออกก่อน		ส่งสินค้าทางอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2 ภาพแสดงตัวอย่างสายธารคุณค่า

2.9 คัมบัง (Kanban)

คัมบัง ถูกเรียกว่าเป็น ระบบประสาทของการผลิตแบบลีน เพราะว่าจะจัดการการผลิตเสมือนกับที่สมองและประสาทของมนุษย์ควบคุมร่างกายของมนุษย์

คัมบัง หมายถึง ป้ายหรือสัญญาณ และถูกใช้เป็นชื่อสำหรับการเรียกป้ายการควบคุมวัตถุดิบในระบบดึง ซึ่งก็คือคำสั่งการผลิตที่จะเคลื่อนไปพร้อมกับวัตถุดิบ ในทุกๆป้ายคัมบังจะระบุชิ้นส่วนหรือส่วนประกอบย่อย และยังระบุว่ามาจากไหนและกำลังไปที่ไหน ด้วยวิธีนี้ คัมบังจึงเปรียบเสมือนระบบข้อมูลสารสนเทศที่จะบูรณาการให้โรงงานเป็นอันหนึ่งเดียวกัน เชื่อมต่อทุกกระบวนการจากกระบวนการหนึ่งไปยังกระบวนการอื่น และเชื่อมตลอดทั้งสายธารคุณค่าให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าได้

กระบวนการต้นทางจะผลิตเพียงเพื่อที่จะทดแทนสิ่งที่กระบวนการปลายทางได้เบิกออกไปเท่านั้น พนักงานในกระบวนการหนึ่งจะไปยังกระบวนการก่อนหน้าเพื่อเบิกชิ้นส่วนที่ต้องการ และเบิกเฉพาะปริมาณที่ต้องการในเวลาที่ต้องการเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.1 กฎของคัมบัง

กฎข้อที่ 1 : กระบวนการปลายทางเบิกชิ้นส่วนที่ต้องการจากกระบวนการต้นทาง

กฎนี้เปลี่ยนจาก “การป้อน” (Supply) ชิ้นส่วน เป็น “การเบิก” (Withdraw) ชิ้นส่วน และแก้ปัญหาที่ยากอีกขั้นของการจัดเก็บมากเกินไป ต้องปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้ เพื่อทำให้กฎนี้มีประสิทธิผล

- ไม่เบิกชิ้นส่วน (ไม่มีการขนย้าย) โดยปราศจากคัมบัง
- เบิกเฉพาะชิ้นส่วนที่คัมบังระบุเท่านั้น
- คัมบังจะต้องติดไปกับทุกชิ้นงาน
- จากกระบวนการหนึ่งไปกระบวนการก่อนหน้าเพื่อเบิกชิ้นส่วน

กฎข้อที่ 2 : กระบวนการต้นทางผลิตเฉพาะสิ่งที่ถูกเบิกไปเท่านั้น

จะผลิตเฉพาะจำนวนที่ถูกเบิกโดยกระบวนการปลายทางเท่านั้น นี่เป็นการป้องกันการผลิตเกินไปโดยการควบคุมการไหลของชิ้นส่วนทั้งหมด ทั้งยังรักษาระดับวัสดุในกระบวนการให้น้อยที่สุด ดังนั้น ชิ้นงานจะต้องผลิตตามที่ถูกเบิกไปเพื่อป้องกันของขาด

- ต้องไม่ผลิตเกินกว่าจำนวนคัมบังที่ได้รับ
- ผลิตตามลำดับของคัมบังที่ได้รับ

กฎข้อที่ 3 : เฉพาะผลิตภัณฑ์ที่ปราศจากข้อบกพร่อง 100% เท่านั้นที่ถูกส่งไปยังกระบวนการถัดไป

สร้างคุณภาพในแต่ละกระบวนการ (Built-in Quality) สิ่งนี้เป็นสิ่งสำคัญมาก จนบางแห่งกำหนดให้เป็นกฎข้อแรกของคัมบัง กฎข้อนี้เป็นการกำหนดลักษณะสำคัญของระบบการผลิตแบบลีน เช่นเดียวกับกฎข้อที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ในแต่ละกระบวนการ พนักงานจะค้นพบและแก้ไขข้อบกพร่องด้วยตัวเอง เมื่อพบของเสีย ต้องสามารถหยุดเครื่องจักรได้ ดังนั้น ปัญหาจึงได้รับการแก้ไข และพนักงานต้องหยุดผลิตทันทีเมื่อปัญหาเกิดขึ้น ถ้าข้อบกพร่องไม่ถูกพบจนกระทั่งกระบวนการถัดไปมาเบิกไปก็อย่าแก้ไขคัมบัง แต่ให้หาจำนวนข้อบกพร่องที่แน่นอน เพื่อจะเติมให้ในการเบิกครั้งต่อไป

กฎข้อที่ 4 : ต้องจัดทำการปรับเรียบการผลิต

การปรับเรียบการผลิต (Production Leveling) หรือการปรับภาระงาน (Load Smoothing) กำจัดการแปรปรวนในการไหลในกระบวนการที่แตกต่างกันและช่วยรักษาให้มีความเสถียร ทำให้การผลิตชุดเล็กๆราบรื่น

กฎข้อที่ 5 : คัมบังจะติดไปกับชิ้นงานเสมอ

“คัมบัง” เป็นป้ายแสดงความต้องการชิ้นส่วนและทำให้การควบคุมด้วยสายตาชัดเจนขึ้น แม้จะถูกระบุอยู่ในกฎข้อที่ 1 ไปแล้วแต่ก็ถือว่าเป็นกฎด้วยตัวเองด้วย เพราะว่าระบบไม่สามารถทำหน้าที่ได้ถ้าคัมบังถูกแยกออกจากชิ้นงาน

กฎข้อที่ 6 : จำนวนของคัมบังค่อยๆถูกลดลงทีละน้อยไปเรื่อยๆ

ลดจำนวนคัมบังให้น้อยที่สุดเพื่อจะค้นพบสิ่งที่ต้องปรับปรุงปัญหาการหยุดสายการผลิต การขาดชิ้นส่วน และปัญหาอื่นๆ จะเผยให้เห็นได้เมื่อคุณลดจำนวนคัมบังลงทีละน้อย คัมบังทำให้เกิดกิจกรรมการปรับปรุงได้อย่างแข็งขัน โดยการลดปริมาณสินค้าคงคลังในระบบการผลิต ซึ่งเป็นไปไม่ได้เลยที่จะละเลยการปรับปรุงจากการทำแบบนี้ ดังนั้น กฎของคัมบังจึงเป็นเกณฑ์ที่วิกฤตสำคัญของระบบการผลิตแบบลีนด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
147914

2.9.2 ชนิดของคัมบัง

1) คัมบังขนส่ง

คัมบังหลักอันดับแรก คือ “คัมบังขนส่ง” (Transport Kanbans) โดยจะใช้บอกเมื่อชิ้นส่วนต่างๆจะถูกเคลื่อนย้ายไปยังสายการผลิตหรือระหว่างกระบวนการในการผลิตและสายการประกอบ นอกเหนือจากการระบุชิ้นส่วนและปริมาณแล้ว “คัมบังขนส่ง” จะระบุว่าชิ้นงานมาจากที่ไหนและกำลังจะไปที่ไหนด้วย มีคัมบังขนส่งอยู่ 2 ชนิดคือ คัมบังผู้จัดส่งวัตถุดิบและคัมบังเบิก

คัมบังผู้จัดส่งวัตถุดิบ หรือ คัมบังสั่งซื้อชิ้นงาน (Supplier Kanban or Parts-ordering Kanban) : เป็นคำสั่งซื้อที่ส่งให้กับผู้จัดส่งวัตถุดิบภายนอกสำหรับชิ้นส่วนที่สายการประกอบต้องการ ถ้าระบบคัมบังขยายผลไปยังเครือข่ายผู้จัดส่งวัตถุดิบแล้ว ผู้จัดส่งวัตถุดิบจะส่งมอบสิ่งที่ต้องการตามที่ระบุในคัมบังผู้จัดส่งวัตถุดิบที่ได้รับจากโรงงาน

คัมบังเบิก หรือ คัมบังภายในโรงงาน (Withdrawal or In-factory Kanban) : สายการประกอบใช้ชิ้นส่วนและชิ้นส่วนที่ประกอบย่อยที่ผลิตจากภายในโรงงานด้วย ดังนั้น คัมบังชนิดนี้จึงถูกใช้ระหว่างกระบวนการในโรงงาน คัมบังนี้ให้รายละเอียดที่ต้องการในการเบิกชิ้นส่วนจากกระบวนการต้นทาง

คัมบังเบิก ถูกนำมาใช้ในหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับความต้องการและประเภทของชิ้นส่วนที่ต้องการเบิก คัมบังเหล่านี้อาจอยู่ในรูปแบบของ กล่องคัมบัง หรืออาจอยู่ในรูปแบบของ รถเข็นคัมบัง เพื่อความสะดวกในการขนส่งไปยังกระบวนการปลายทาง

2) คัมบังการผลิต

คัมบังชนิดที่สอง รู้จักกันในนามคัมบังการผลิต ซึ่งแสดงคำแนะนำการปฏิบัติการสำหรับกระบวนการเฉพาะ มีคัมบังผลิตแบ่งอยู่ 2 ชนิดคือ คัมบังสั่งผลิตและคัมบังสัญญาณ

คัมบังสั่งผลิต (Production-ordering Kanban) : เป็นคัมบังชนิดที่คนส่วนมากจะนึกถึงเมื่อพูดถึงระบบคัมบัง คัมบังชนิดนี้จะถูกใช้เป็นประจำในกระบวนการที่ไม่ต้องการการปรับเปลี่ยนเครื่องจักร คัมบังสั่งผลิตจะคล้ายกับคำสั่งผลิตมาตรฐาน (Standard Production Order) ที่ใช้ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบผลัก ที่จะระบุว่าจะผลิตอะไรและในปริมาณเท่าไร เมื่อคัมบังเบิกสั่งให้ทำการเคลื่อนย้ายชิ้นงานจากสายการผลิตหรือเซลล์ คัมบังสั่งผลิตก็เริ่มสั่งให้ผลิตเพื่อนำไปทดแทนชิ้นงานที่ถูกย้ายออกไป

คัมบังสัญญาณ (Signal Kanban) : คัมบังสัญญาณจะใช้ที่กระบวนการปั๊มหรือกระบวนการอื่นๆ ที่ต้องการการปรับเปลี่ยนเครื่องจักร เพื่อส่งสัญญาณให้มีการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรตามลำดับของคัมบังการผลิต คัมบังสามเหลี่ยม (Triangle Kanban) เป็นคัมบังสัญญาณรูปแบบพิเศษ ที่แจ้งให้ทราบเมื่อถึงจุดสั่งซื้อซ้ำ

2.9.3 รายละเอียดจำเป็นที่ต้องระบุบนการ์ดคัมบัง

1. ชื่อวัตถุดิบ

2. ชื่อผู้ผลิตวัตถุดิบ (ช่วยป้องกันปัญหาสับสนเมื่อมีผู้ผลิตมากกว่าหนึ่งที่ผลิตและส่งวัตถุดิบนั้นๆ)

3. จำนวนชิ้นงาน (เปรียบเสมือนมูลค่าของธนบัตร)

- เพื่อง่ายต่อการติดตาม และง่ายต่อการคำนวณหาจำนวนสินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock) จำนวนบรรจุของชิ้นงานต่อกล่องควรจะเป็นมาตรฐาน

4. เลขที่ของการ์ด เพื่อใช้ในการติดตาม

- จำนวนการ์ดที่ถูกพิมพ์ออกมาสามารถคำนวณได้จาก (จำนวน Safety Stock ที่จัดเก็บ + เวลานำ(lead-time) ในการรับของงวดใหม่)/จำนวนบรรจุวัตถุดิบนั้นต่อกล่อง

- จะเห็นได้ว่าการ์ดคัมบังมีความสำคัญมากเมื่อเกิดการสูญหาย ย่อมเป็นการเสี่ยงที่จะไม่ได้รับของทดแทนทันตาม lead-time ที่ได้วางไว้เนื่องจากไมมีการ์ดแลกวัตถุดิบเข้ามาใหม่

ระบบคัมบัง ถูกพัฒนาขึ้นโดยบริษัทโตโยต้า ใช้ระบบการควบคุมการไหลของงานและการเบิกจ่ายวัตถุดิบโดยใช้ระบบบัตร 2 ประเภท คือ บัตรสั่งทำ (Production Order Card) และบัตรเบิกใช้ (Withdrawal Card) ซึ่งบัตรนี้จะติดไปกับภาชนะ (Container) ที่ใส่วัตถุดิบหรือระบบบัตรสองใช้ (Two-card System) โดยมีเกณฑ์สำหรับการดำเนินงาน ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ในแต่ละภาชนะจะต้องมีบัตรอยู่ด้วยเสมอ

- หน่วยงานประกอบจะเป็นผู้เบิกจ่าย ชิ้นส่วนจาหน่วยผลิต โดยระบบดัง

- ถ้าไม่มีใบเบิกที่มีคำสั่งอนุมัติ จะไม่มีการเคลื่อนภาชนะออกจากที่เก็บ

- ภาชนะจะต้องบรรจุชิ้นส่วนในปริมาณที่ถูกต้องและมีคุณภาพที่ดีเท่านั้น

- ชิ้นส่วนที่ดีเท่านั้น ที่จะถูกจัดส่งและใช้งานในสายการผลิต

- ผลผลิตรวมจะไม่มากเกินไปกว่าคำสั่งการผลิตที่ได้บันทึกลงในการ์ด สั่งผลิต และนั่นก็หมายถึงว่า วัตถุดิบที่เบิกใช้จะต้องไม่มากกว่าจำนวนชิ้นส่วนที่บันทึกลงในบัตรเบิกชิ้นส่วน

สัญลักษณ์ของคัมบัง ไม่จำเป็นต้องเป็นไปในรูปลักษณะของบัตรเพียงอย่างเดียว ยังสามารถแทนได้ด้วยสื่อสัญลักษณ์อื่น ดังต่อไปนี้

- ระบบภาชนะ (Container) ตัวภาชนะเองอาจจะใช้แทนบัตรได้ คือ เมื่อภาชนะว่างลงแสดงว่าต้องการชิ้นส่วนเพิ่มเติม ระบบนี้จะใช้งานได้ดี เมื่อภาชนะได้รับการออกแบบเป็นพิเศษให้สามารถบรรจุวัตถุดิบ หรือชิ้นส่วนได้อย่างพอดี และไม่ก่อให้เกิดความสับสน

- ระบบไม่ใช้ภาชนะ (Container less) แต่อาจจะเป็นพื้นที่การทำงานในสายการผลิตสำหรับกำหนดพื้นที่สำหรับวางวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนก็ได้ เมื่อพื้นที่บริเวณดังกล่าวว่างลงก็เป็นสัญญาณที่บอกได้ว่าต้องการวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนมาเพิ่ม รวมทั้งยังเป็นสัญญาณบอกได้ถึงว่าหน่วยงานผลิตอื่นต้องทำการผลิตต่อได้ด้วย

ความจริงบัตร ภาชนะ หรือรูปภาพอื่นๆ เป็นเพียงสัญลักษณ์ที่แสดงความต้องการวัสดุหรือการดำเนินงาน ดังนั้นถ้าเราสามารถใช้รูปแบบอื่นในการแสดงความต้องการวัตถุดิบได้ก็จะทำให้ระบบ JIT สามารถดำเนินการได้ อย่างไรก็ดีผู้ใช้ระบบ JIT สมควรต้องมีพื้นฐานความเข้าใจว่าการผลิตกรดึงของความต้องการ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้งานวัตถุดิบและทรัพยากรผลิตหรือการดำเนินงานเพื่อสนองความต้องการของลูกค้าเป็นสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบการดำเนินงานระบบคัมบังประยุกต์ใช้ได้ทั้งภายใน และภายนอกองค์กร กล่าวคือ

1. ภายในองค์กรการประกอบรถยนต์ การ์ดคัมบัง นำมาประยุกต์ใช้ในการเรียกวัตถุดิบทดแทนจากคลังสินค้าไปยังหน่วยงานการผลิต

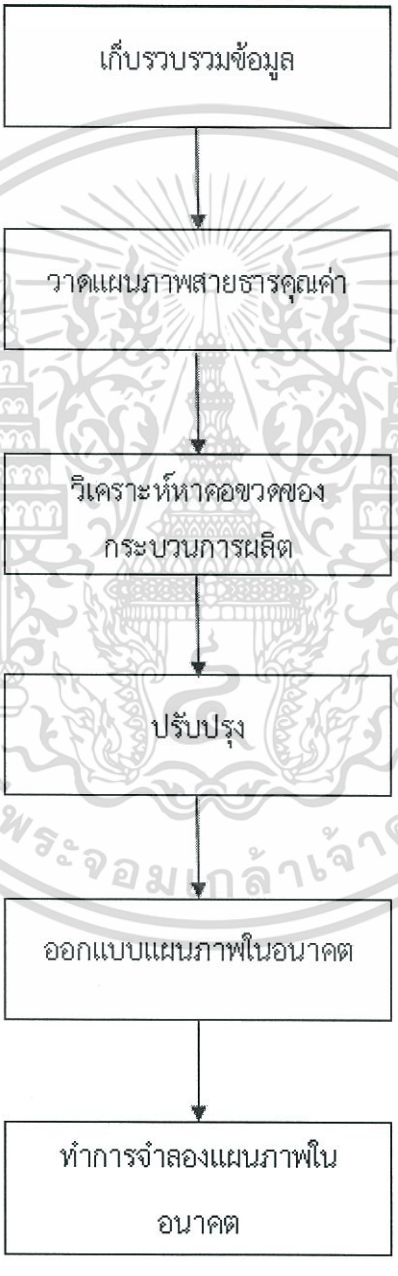
2. การ์ดคัมบังที่ฝ่ายผลิตนำมาแลกวัตถุดิบทดแทน ก็จะนำส่งต่อไปยังผู้ผลิตชิ้นส่วนวัตถุดิบเพื่อเป็นการบ่งบอกถึงความต้องการวัตถุดิบทดแทนที่คลังสินค้าของโรงงานประกอบรถยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

ในบทนี้จะกล่าวถึง ส่วนประกอบของโครงงาน วิธีการดำเนินงานและขั้นตอนในการทำโครงงานวิจัย



ภาพที่ 3.1 ภาพแผนผังแสดงขั้นตอนการดำเนินงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 เก็บรวบรวมข้อมูล

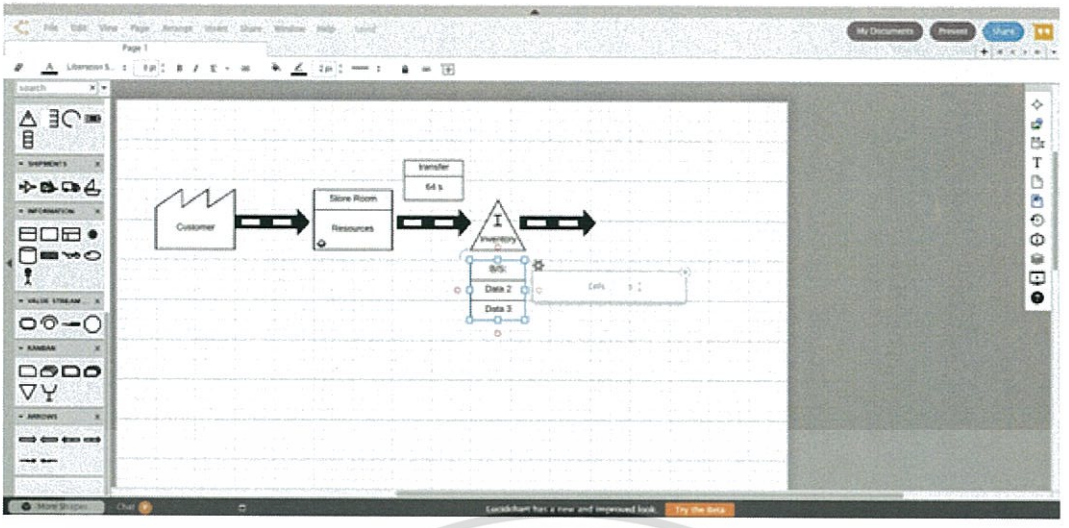
ทำการศึกษากระบวนการผลิต HGA (Head Gimbal Assembly) การไหลของวัตถุดิบ การทำงานของเครื่องจักรในกระบวนการ ลักษณะการเคลื่อนที่ของเครื่องจักร ฝ่ายต่างๆที่เกี่ยวข้อง ลักษณะการเดินของพนักงานในสายการผลิต และการขนส่งสินค้าจากกระบวนการหนึ่งไปอีกกระบวนการหนึ่ง

ทำการเก็บข้อมูลที่จำเป็นต่อการนำมาวิเคราะห์กระบวนการผลิต นั่นคือ รอบเวลาที่ใช้ในการทำงานของกระบวนการต่างๆในสายการผลิต ขนาดวัตถุดิบที่เข้าสู่กระบวนการ (batch size) จำนวนวัตถุดิบ สินค้าคงคลังทั้งในคลังสินค้าที่เป็นสินค้าที่พร้อมส่งและสินค้าคงคลังที่อยู่ระหว่างกระบวนการผลิต เวลาที่ใช้ในการขนส่งสินค้าจากกระบวนการปัจจุบันไปสู่กระบวนการถัดไป และข้อมูลที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งคือ ความต้องการของลูกค้าโดยจะนำมาสู่ขั้นตอนการคำนวณหารอบเวลาความต้องการของลูกค้า (Takt Time) เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบความสามารถในการผลิตว่าสามารถส่งของได้ทันตามความต้องการของลูกค้าหรือไม่ ในการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับเวลาเพื่อนำมาจัดทำแผนภาพสายธารคุณค่าต้องมีการกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดในแต่ละกระบวนการไว้อย่างชัดเจน และแต่ละกระบวนการต้องมีความต่อเนื่องกัน กล่าวคือ จุดเริ่มต้นของกระบวนการถัดไปคือจุดสิ้นสุดของกระบวนการก่อนหน้า โดยหน่วยของเวลาที่ใช้คือวินาที

3.2 วาดแผนภาพสายธารคุณค่า

ทำการวาดแผนภาพสายธารคุณค่าลงบนกระดาษก่อน เมื่อได้แผนภาพที่มีข้อมูลครบถ้วนและถูกต้องแล้ว นำมาวาดลงบนโปรแกรม Lucid chart อีกครั้งให้เรียบร้อย และใส่ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการลงในกล่องข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2 ภาพตัวอย่างหน้าตาโปรแกรม Lucid chart

ในสายการผลิตหลักประกอบด้วย 3 สายการผลิตย่อย คือ สายที่ทำหน้าที่ประกอบ สายที่ทำหน้าที่ล้าง และสายที่ทำหน้าที่ทดสอบ

สายที่ทำหน้าที่ประกอบ ประกอบด้วย 5 กระบวนการ กำหนดให้เป็นกระบวนการ A , B , C , D และE

สายที่ทำหน้าที่ล้าง ประกอบด้วย 3 กระบวนการ กำหนดให้เป็น F , G , H

สายที่ทำหน้าที่ทดสอบ ประกอบด้วย 9 กระบวนการ กำหนดให้เป็น I , J , K , L , M , N , O , P , Q

ข้อมูลที่สำคัญ คือ รอบเวลาการทำงาน , ขนาดของวัตถุดิบที่เข้าสู่กระบวนการ (batch size)

<u>คำนวณหา</u> เวลานำในการผลิต (Processing Lead Time) เวลาที่เพิ่มคุณค่า (Value Added Time) โดย

เวลานำในการผลิต (Processing Lead Time) สามารถคำนวณหาได้จากผลรวมของรอบเวลาการทำงานกับผลคูณของสินค้าคงคลัง(WIP) และอัตราเร็วในการผลิต (Takt Time)

เวลาที่เพิ่มคุณค่า (Value Added Time) สามารถคำนวณหาได้จากผลรวมของกระบวนการที่มีคุณค่า (Value)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 วิเคราะห์หาคอขวดของกระบวนการ

จากข้อมูลรอบเวลาการทำงานของกระบวนการแต่ละกระบวนการ ทำให้สามารถนำมาวิเคราะห์หาค่ากำลังการผลิต และใช้เปรียบเทียบเพื่อหาว่ากระบวนการใดที่มีกำลังการผลิตน้อยที่สุดได้ เมื่อระบุได้แล้วว่ากระบวนการใดเป็นกระบวนการที่มีกำลังการผลิตน้อยที่สุด (คอขวด) จากนั้นก็เข้าสู่ขั้นตอนการปรับเรียบ เพื่อให้แต่ละกระบวนการไม่ผลิตสินค้าที่เกินกว่ากำลังการผลิตของคอขวด

3.4 ขั้นปรับปรุงสายการผลิต

ขั้นตอนในการปรับปรุงมีดังต่อไปนี้

3.4.1 ซุปเปอร์มาร์เก็ต

หลังจากได้ลำดับความสำคัญของแต่ละสถานีแล้ว เราก้อต้องเลือกกระบวนการที่เป็นคอขวดมาแก้ปัญหาโดยการใส่ซุปเปอร์มาร์เก็ต ซึ่งพิจารณาจากค่าต่างๆที่รวบรวมมาได้ โดยซุปเปอร์มาร์เก็ตนั้นไม่จำเป็นต้องมีแค่ที่เดียว

3.4.2 นำระบบคัมบังมาประยุกต์ใช้

หลังจากที่ได้มีการตั้งซุปเปอร์มาร์เก็ตแล้ว จึงนำคัมบังมาใช้เพื่อควบคุมปริมาณวัตถุดิบภายในระบบการผลิต เพื่อปรับปรุงระบบการผลิตเดิมที่เป็นแบบผลัก ให้เข้าสู่ระบบการผลิตแบบดึง โดยจัดให้มีคัมบังสองชนิดด้วยกันในสายการผลิต คือ มีคัมบังสำหรับเบิกวัตถุดิบ และคัมบังสั่งผลิต

คัมบังเบิกวัตถุดิบ หรือคัมบังภายในโรงงาน (Withdrawal or Infactory Kanban) คัมบังชนิดนี้ใช้ระหว่างกระบวนการผลิตภายในโรงงาน โดยคัมบังชนิดนี้ให้รายละเอียดที่ต้องการในการเบิกชิ้นส่วนจากกระบวนการต้นทาง

คัมบังสั่งผลิต จะควบคุมการผลิตซึ่งทำหลังจากที่คัมบังเบิกสั่งให้เคลื่อนย้ายชิ้นงาน คัมบังสั่งผลิตก็เริ่มสั่งให้ผลิตเพื่อนำไปทดแทนชิ้นส่วนที่ถูกเคลื่อนย้ายไป โดยให้มีการใช้คัมบังสั่งผลิตที่หน้ากระบวนการคอขวดสั่งผลิตเพื่อมาเติมซุปเปอร์มาร์เก็ตจุดนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 ออกแบบแผนภาพในอนาคต

แผนภาพในอนาคตที่ได้นั่นมาจากการปรับปรุงมาแผนภาพปัจจุบันที่ได้กล่าวมาโดยมีการตั้งซุปเปอร์มาร์เก็ต และนำคัมบังมาประยุกต์ใช้ เพื่อลดปริมาณสินค้าคงคลังระหว่างกระบวนการผลิตและลดเวลานำที่ใช้ในกระบวนการผลิตนอกจากนั้นยังมีการจัดการเดิน ลักษณะการทำงานให้แก่พนักงานในสายการผลิตเพื่อลดเวลาว่างงานของคนในสถานีงาน

3.5.1 ออกแบบการทำงานให้กับพนักงานในสายการผลิต

ในขั้นตอนนี้จะกล่าวถึงการออกแบบการทำงานให้กับพนักงานในสายการผลิต ทั้งสายที่ทำหน้าที่ประกอบและสายที่ทำหน้าที่ทดสอบ ในการทำงานจะมีพนักงานในสายการผลิตทั้งหมด 9 คน ต้องทำการมอบหมายหน้าที่ให้กับพนักงานทั้ง 9 คนโดยให้แต่ละคนมีรอบเวลาในการทำงานเท่ากันหรือใกล้เคียงกันมากที่สุดเท่าที่ทำได้

ในการออกแบบนั้นจะต้องคำนึงถึง รอบเวลาที่ใช้ในการทำงานของแต่ละกระบวนการ เวลาที่ต้องใช้ในการเดินเพื่อขนส่งวัตถุดิบหรือชิ้นงานไปยังกระบวนการถัดไป ลำดับในการทำงาน ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานและขีดจำกัดของพนักงาน ขั้นตอนการออกแบบการทำงานให้กับพนักงานมีดังนี้

1) เก็บข้อมูลเกี่ยวกับงานที่ต้องทำ เวลาในการทำงาน เวลาที่ใช้ในการเดินทาง

2) ลำดับความสัมพันธ์ก่อนหลัง

3) กำหนดลำดับงานที่ต้องทำในแต่ละสถานี หรือการไหลของพนักงาน (Human Flow)

3.6 จำลองแผนภาพในอนาคต

สำหรับการนำเอาแผนภาพสายธารคุณค่าในอนาคต (Future State) ไปใช้ต้องคำนึงถึงปัจจัยหลายๆด้านก่อนที่จะลงมือนำแผนภาพไปปฏิบัติกับสายการผลิตจริง จึงต้องมีการจำลองลักษณะการไหลของวัตถุดิบและของคนก่อน เพื่อดูว่าแผนภาพสายธารคุณค่าในอนาคตนั้น สามารถช่วยลดความสูญเปล่าได้จริงหรือไม่ และช่วยลดความสูญเปล่าไปได้เท่าไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึงผลการดำเนินงานในการทำแผนภาพสายธารคุณค่าในอนาคต (Future State) และจะมีการจำลองนำแผนภาพสายธารคุณค่านั้นไปใช้เพื่อเปรียบเทียบกับสายธารคุณค่าปัจจุบัน (Current State) ว่าสามารถลดความสูญเสียไปได้เท่าไร โดยการจำลองนั้นจะเน้นให้เห็นลักษณะการไหลของวัตถุดิบและลักษณะการไหลของคน หรือการทำงานของคนนั่นเอง

4.1 ผลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูล

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลกระบวนการต่างๆในสายการผลิตทั้งหมดตั้งแต่สายประกอบ สายล้าง และสายที่ทำหน้าที่ทดสอบพบว่า ภายในกระบวนการมีสินค้าคงคลังจำนวนมากที่รอการเข้าสู่กระบวนการเพื่อทำออกมาเป็นชิ้นส่วนและส่งต่อไปยังกระบวนการถัดไป ส่งผลให้เวลานำของกระบวนการผลิตตั้งแต่ต้นจนถึงกระบวนการสุดท้ายมีค่ามากตามไปด้วย

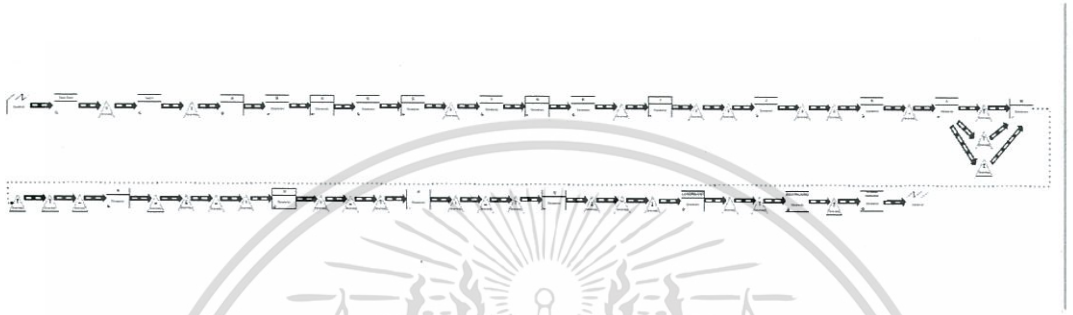
	ร้อยละของเวลานำทั้งระบบการผลิต
กระบวนการที่เพิ่มคุณค่า (Value Added Time)	0.038
กระบวนการที่ไม่เพิ่มคุณค่า (Non-Value Added Time)	0.871
สินค้าคงคลัง (Inventory and WIP)	98.678
เวลาที่ใช้ในการขนถ่ายสินค้า (Transfer)	0.413

ตารางที่ 4.1 ตารางสรุปรายละเอียดของสายธารคุณค่าปัจจุบัน (Current State)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 แผนภาพสายธารคุณค่าปัจจุบัน (Current State)

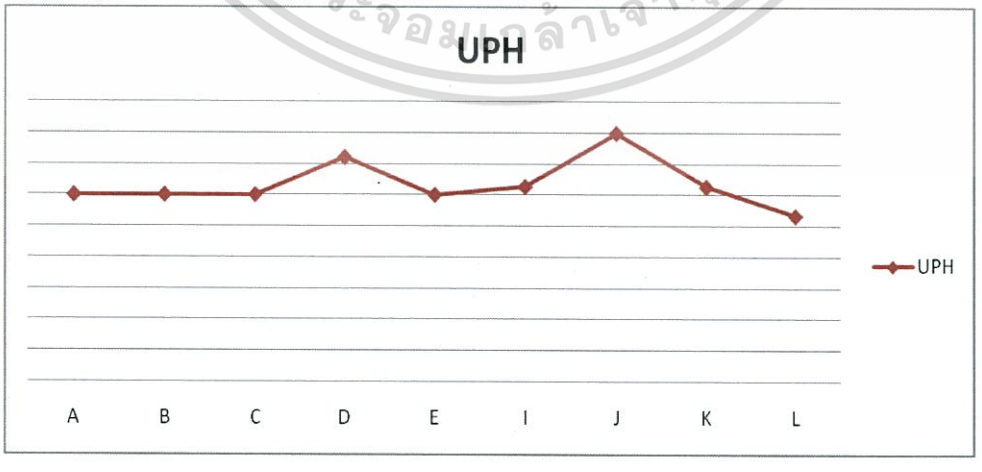
เป็นแผนภาพที่เกิดจากการศึกษาขั้นตอนในแต่ละกระบวนการผลิตตั้งแต่ต้นทางจนถึงปลายทางแล้วนำข้อมูลจากตารางด้านบนที่รวบรวมมาได้มาประกอบด้วย ซึ่งจะได้เป็นแผนภาพแสดงทิศทางการไหลของวัตถุดิบในปัจจุบัน



ภาพที่ 4.1 ภาพแสดงแผนผังสายธารคุณค่าในส่วนของกระบวนการผลิต HGA บางส่วน

4.3 ผลจากการวิเคราะห์หาคอขวดของกระบวนการ

เมื่อเรานำแผนภาพสายธารแห่งคุณค่ามาใช้หาคอขวดของกระบวนการ โดยพิจรณาจากรอบเวลาการทำงานที่มากที่สุดเป็นหลักแล้ว เราจะพบว่ามีกระบวนการที่เป็นคอขวดอยู่ที่กระบวนการ L



ภาพที่ 4.2 กราฟแสดงค่า UPH

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.3 ภาพแสดงคอขวดในแผนผังสายธารคุณค่าในส่วนของกระบวนการผลิต HGA

4.4 ตั้งซุปเปอร์มาร์เก็ต (supermarket)

จากนั้นทำการตั้งซุปเปอร์มาร์เก็ตไว้ที่หน้ากระบวนการที่เป็นคอขวดเพื่อป้องกันไม่ให้กระบวนการนั้นหยุดทำงาน ให้ทำงานอย่างต่อเนื่อง จำนวนวัตถุดิบที่อยู่ในซุปเปอร์มาร์เก็ตได้มีการสำรองไว้ให้เพียงพอสำหรับการหยุดทำงานเป็นเวลา 30 นาที แต่จากการพิจารณาพบว่าไม่สามารถมีซุปเปอร์มาร์เก็ตที่เดียวได้ จึงต้องมีการตั้งซุปเปอร์มาร์เก็ตเพิ่ม ดังนี้

- **ซุปเปอร์มาร์เก็ตจุดที่ 1** ตั้งไว้ที่ห้องสำหรับบรรจุวัตถุดิบ และมีการสำรองให้เพียงพอสำหรับการหยุดทำงานเป็นเวลา 30 นาที
- **ซุปเปอร์มาร์เก็ตจุดที่ 2** ตั้งไว้ที่หน้ากระบวนการประกอบแรก และมีการสำรองให้เพียงพอสำหรับการหยุดทำงานเป็นเวลา 15 นาที
- **ซุปเปอร์มาร์เก็ตจุดที่ 3** ตั้งไว้หน้ากระบวนการที่เป็นคอขวด และมีการสำรองให้เพียงพอสำหรับการหยุดทำงานเป็นเวลา 30 นาที
- **ซุปเปอร์มาร์เก็ตจุดที่ 4** ตั้งไว้หน้ากระบวนการ C ซึ่งอยู่ในสายการประกอบ เพื่อสำรองวัตถุดิบให้เพียงพอเป็นเวลา 30 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 ผลจากการนำระบบคัมบังมาประยุกต์ใช้

หลังจากที่ได้มีการตั้งซุปเปอร์มาร์เก็ตแล้ว จึงนำคัมบังมาใช้เพื่อควบคุมปริมาณวัตถุดิบภายในระบบการผลิต เพื่อปรับปรุงระบบการผลิตเดิมที่เป็นแบบผลัก ให้เข้าสู่ระบบการผลิตแบบดึง โดยจัดให้มีคัมบังสองชนิดด้วยกันในสายการผลิต คือ มีคัมบังสำหรับเบิกวัตถุดิบ และคัมบังสั่งผลิต

คัมบังเบิกวัตถุดิบ จะควบคุมการเบิกวัตถุดิบที่ซุปเปอร์มาร์เก็ตจุดที่ 1 และจุดที่ 2 ในการเบิกจะต้องมีใบคัมบังมาด้วยทุกครั้ง ใบคัมบังจะแสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องนั่นคือ วัตถุดิบอะไร จำนวนเท่าไร เป็นต้น

คัมบังสั่งผลิต จะควบคุมการผลิตซึ่งทำหลังจากที่คัมบังเบิกสั่งให้เคลื่อนย้ายชิ้นงาน คัมบังสั่งผลิตก็เริ่มสั่งให้ผลิตเพื่อนำไปทดแทนชิ้นส่วนที่ถูกเคลื่อนย้ายไป โดยให้มีการใช้คัมบังสั่งผลิตที่หน้ากระบวนการคอขวดสั่งผลิตเพื่อมาเติมซุปเปอร์มาร์เก็ตจุดนั้น ซึ่งในที่นี้จะใส่คัมบังสั่งผลิตไว้หน้าซุปเปอร์มาร์เก็ตจุดที่ 3

Part Description				Part Number	
Smoke-shifter, left handed.				14613	
Qty	20	Lead Time	1 week	Order Date	9/3
Supplier	Acme Smoke-Shifter, LLC			Due Date	9/10
Planner	John R.	Card 1 of 2			
		Location		Rack 1B3	

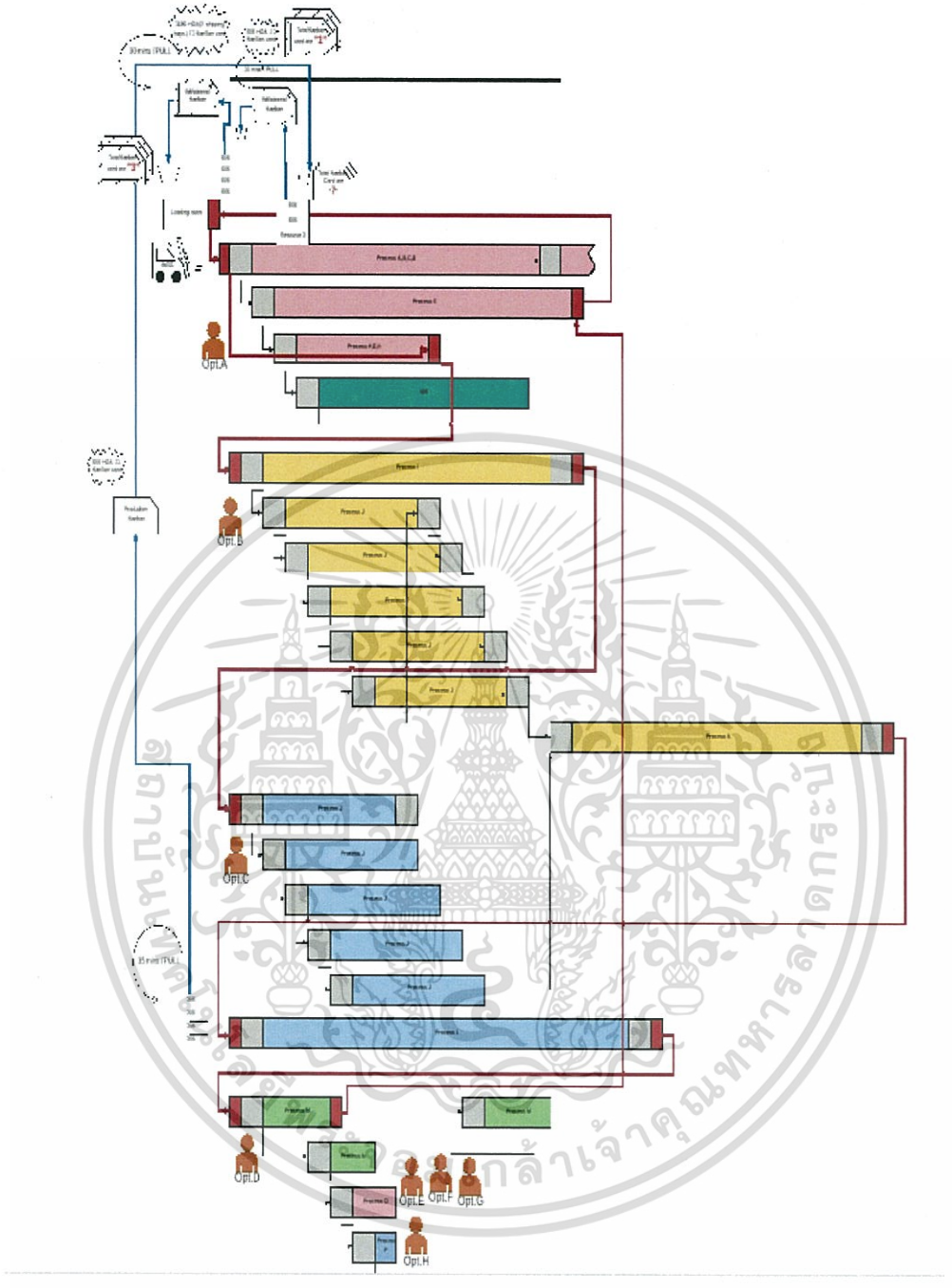
ภาพที่ 4.4 รูปตัวอย่างใบคัมบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 ผลจากการออกแบบการทำงานให้กับพนักงานในสายการผลิต

หลังจากที่ได้มีการออกแบบระบบและการทำงานของเครื่องจักรเป็นที่เรียบร้อยแล้วจึงมาเริ่มการปรับปรุงการทำงานของพนักงานในแต่ละสายการผลิต โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อปรับสมดุลรอบเวลาในการทำงานให้ใกล้เคียงกันมากที่สุดและใช้จำนวนพนักงานให้เหมาะสมมากที่สุด โดยจากการที่ผู้จัดทำได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ เวลาที่ใช้ในแต่ละสถานีงาน เวลาที่ใช้ในการเดินทางระหว่างสถานี ลำดับความสัมพันธ์ก่อนหลังของแต่ละกระบวนการที่ได้มาจากการจัดสมดุลสายการผลิต และเผื่อเวลาสำหรับความอ่อนล้าในการทำงานเป็นที่เรียบร้อยแล้วจึงได้แผนภาพการไหลของพนักงาน (Human Flow) ออกมา ดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

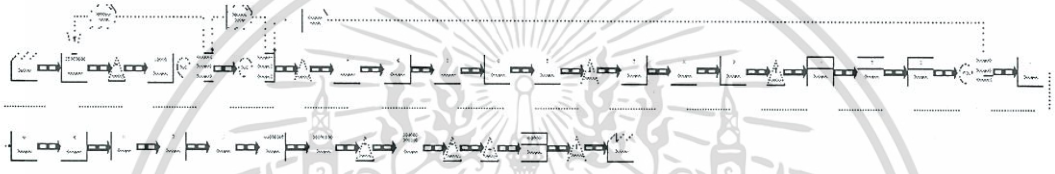


ภาพที่ 4.5 ภาพแสดงการไหลของพนักงานในสถานะปกติที่มีงานทุกกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7 ผลจากการออกแบบแผนภาพในอนาคต

เนื่องการลดความสูญเปล่าแบบลีนนั้นจะต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องไปอีกเรื่อยๆ จึงควรมีการทำแผนภาพในอนาคตภายหลังการวางแผนทุกอย่างเรียบร้อยเพื่อที่จะสามารถเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงภายหลังการปรับปรุงได้อย่างสะดวก และนำไปพัฒนาต่อยอดต่อไปได้สะดวกขึ้นอีกด้วย โดยแผนภาพสายการผลิตต่อไปในอนาคตหลังจากทำการปรับปรุงโดยการจัดสมดุลสายการผลิต มีการตั้งซุปเปอร์มาร์เก็ต และนำระบบคัมบังมาประยุกต์ใช้แล้ว จะแสดงดังภาพ



ภาพที่ 4.6 ภาพแสดงแผนภาพสายธารคุณค่าในอนาคต (Future State)

จากการปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยการควบคุมจำนวนของสินค้าคงคลัง ทำให้เวลานำรวมของทั้งระบบลงลดถึง 96% และยังช่วยลงเวลาของกิจกรรมอื่นๆด้วย โดยคิดเป็นร้อยละของเวลานำทั้งระบบการผลิตที่ปรับปรุงแล้ว **ดังตารางที่** 4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ร้อยละของเวลานำทั้งระบบการผลิต
กระบวนการที่เพิ่มคุณค่า (Value Added Time)	0.326
กระบวนการที่ไม่เพิ่มคุณค่า (Non-Value Added Time)	19.272
สินค้าคงคลัง (Inventory and WIP)	72.658
เวลาที่ใช้ในการขนถ่ายสินค้า (Transfer)	6.83

ตารางที่ 4.2 ตารางสรุปรายละเอียดของสายธารคุณค่าในอนาคต (Future State)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

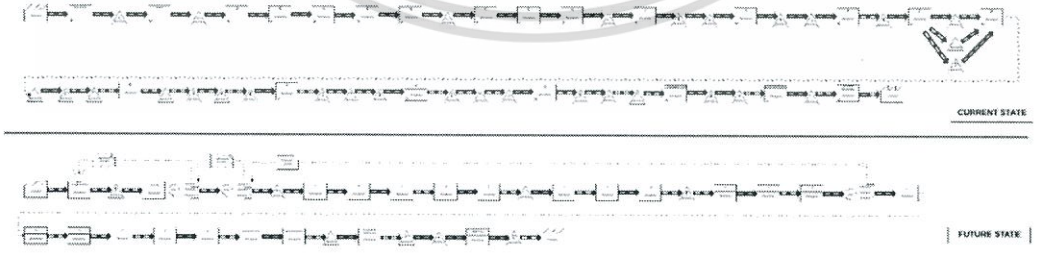
บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ในบทนี้ จะกล่าวสรุปผลการทดลองต่างๆ ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างทำการวิจัย รวมถึงข้อเสนอแนะที่สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดของโครงงาน

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองนำแผนภาพสายธารคุณค่าในอนาคต (Future State) ที่มีการนำซุปเปอร์มาร์เก็ตและคัมบังมาใช้ เพื่อควบคุมจำนวนของสินค้าคงคลัง โดยตั้งซุปเปอร์มาร์เก็ตจุดที่ 1 ไว้ที่ห้องบรรจุวัตถุดิบ ซุปเปอร์มาร์เก็ตจุดที่ 2 ไว้ที่หน้ากระบวนการแรกของสายการประกอบ จุดที่ 3 ตั้งไว้ที่กระบวนการคอขวด จุดที่ 4 ตั้งไว้ที่กระบวนการ C และมีคัมบังเป็นตัวส่งสัญญาณเพื่อสั่งให้มีการผลิตและการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบที่สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าตลอดทั้งสายธารคุณค่า พบว่าเวลานำของกระบวนการผลิตจากสายธารคุณค่าปัจจุบัน (Current State)ลดลงเมื่อเทียบกับกระบวนการผลิตจากสายธารคุณค่าในอนาตศ ถึง 96% (ข้อมูลจากตารางที่ 5.1) และยังสามารถลดจำนวนวัตถุดิบที่ใช้ในสายการผลิต ลดจำนวนสินค้าคงคลังระหว่างกระบวนการผลิต (WIP) และสินค้าคงคลัง (Inventory) ลดเวลาการรอคอยเนื่องจากมีสินค้าคงคลังในกระบวนการผลิต



ภาพที่ 5.1 ภาพเปรียบเทียบสายธารคุณค่า Current State และ Future State

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ร้อยละของรอบเวลาที่ลดลง
กระบวนการที่เพิ่มคุณค่า	67.40
กระบวนการที่ไม่เพิ่มคุณค่า	15.76
สินค้าคงคลัง (Inventory and WIP)	97.20
การขนถ่ายสินค้า (Transfer)	37.12
เวลานำของทั้งระบบการผลิต (Processing Lead Time)	96.19

ตารางที่ 5.1 ตารางสรุปผลร้อยละรอบเวลาที่ลดลงหลังการปรับปรุง

5.2 ปัญหาและอุปสรรคที่พบ

1. การกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดในการจับเวลาทำได้ค่อนข้างยากเนื่องจากเครื่องจักรบางตัวมีกระบวนการทำงานที่ไม่แน่นอนและเข้าใจยาก

2. เวลาในขณะที่รวบรวมข้อมูลต้องมีการปรับเปลี่ยนอยู่บ่อยครั้งเนื่องจากบางครั้งขณะที่ลงไปจับเวลาหรือหาข้อมูล ยังไม่มีการส่งสินค้าเข้า-ออกตามกำหนดที่คาดไว้

3. ในขณะที่ลงไปเก็บข้อมูลในสายการผลิตบางครั้งมีกรณีที่เครื่องจักรหยุดการทำงานทำให้ต้องรอเวลาจนกว่าจะสามารถทำงานต่อได้

4. กระบวนการบางอย่างเป็นกระบวนการที่ต้องทำร่วมกันกับสินค้าชนิดอื่นจึงมีความซับซ้อนในการเก็บข้อมูล ส่งผลให้การรวบรวมข้อมูลเป็นไปได้ยาก

5. แหล่งข้อมูลทางวิชาการที่สามารถนำมาอ้างอิงได้มีน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. อุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการรวบรวมข้อมูลมีไม่เพียงพอ

7. การจัดทำสายธารแห่งคุณค่าต้องใช้ความระมัดระวังเป็นอย่างมากเพราะเป็นเรื่องละเอียดอ่อนที่อาจส่งผลกระทบต่อจิตใจของพนักงานที่ทำงานอยู่ได้

8. การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงข้อมูลมีอยู่บ่อยครั้งเพราะมีความจำเป็นที่จะต้องนำไปเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากการทำงานจริงของระบบที่เครื่องจักรวัดได้

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ผู้ศึกษาควรมีความรอบคอบในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างมากเนื่องจากต้องมีการทำความเข้าใจกับกระบวนการทำงานของเครื่องจักรแต่ละชนิดก่อนที่จะเริ่มเก็บข้อมูล เพื่อที่จะได้ข้อมูลที่มีค่าใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุดอีกทั้งต้องวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบเนื่องจากเครื่องจักรแต่ละชนิดทำงานไม่เหมือนกัน ดังนั้นผู้ศึกษาควรมีความรู้ด้านวิชาการที่ลึกซึ้ง

2. ผู้ศึกษาต้องระมัดระวังท่าทีกริยาการแสดงออกและคำพูดให้เหมาะสมเนื่องจากต้องมีการเก็บข้อมูลจากบุคคลหลายๆระดับและอาจส่งผลกระทบต่อจิตใจของพนักงานที่กำลังปฏิบัติหน้าที่อยู่ในขณะนั้นก็เป็นได้

3. ผู้ศึกษาควรมีการสอบถามเวลาการนำเข้าวัตถุดิบและการส่งออกสินค้าให้เป็นที่แน่นอนก่อนการลงไปเก็บข้อมูลเพื่อที่จะลดโอกาสที่จะลงไปแล้วยังไม่มีการทำงานขณะนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] Productivity Development Team. แปลโดย ดร.วิทยา สุหฤทดำรง และ ยุพา กลอนกลาง . การผลิตแบบทันเวลาพอดี .กรุงเทพมหานคร : บริษัท อี.ไอ.สแควร์ พับลิชชิ่ง จำกัด , 2549

[2] Productivity Press Development Team. แปลโดย ดร.วิทยา สุหฤทดำรง และ ยุพา กลอนกลาง . การผลิตแบบดึง.กรุงเทพมหานคร : บริษัท อี.ไอ.สแควร์ พับลิชชิ่ง จำกัด , 2549

[3] Productivity Press Development Team. แปลโดย บุญเสริม วันทนาศุภมาต. คัมบัง . กรุงเทพมหานคร : บริษัท อี.ไอ.สแควร์ พับลิชชิ่ง จำกัด , 2549

[4] ไม่ระบุผู้แต่ง. **"ข้อแตกต่างระหว่าง Push system (ระบบผลัก) และ Pull system (ระบบดึง)"** [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.logisticafe.com/2009/11/pull-system-plus-system/ . ค้นเมื่อ 27 ตุลาคม 2559

[5] ไม่ระบุผู้แต่ง. **"ปัจจัยจำแนกความสูญเปล่าตามแนวคิดลีน"** [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://thailandindustry.com/indust_newweb/articles_preview.php?cid=1505 . ค้นเมื่อ 27 ตุลาคม 2559

[6] ประภาส ศุภศิริสัตยากุล. **"การผลิตแบบลีน"** [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา https://sites.google.com/site/ohodata/bthkhwam-lean .ค้นเมื่อ 27 ตุลาคม 2559

[7] สุขุม มั่นคง. **"แผนผังสายธารคุณค่า"** [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://vsmja.blogspot.com/2016/01/value-stream-mapping-vsm.html .ค้นเมื่อ 27 ตุลาคม 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล นางสาวจิดาภา หอสกุล

วัน เดือน ปีเกิด 19 ธันวาคม 2537

ที่อยู่ 66/8 ซ.ลาดกระบัง16 ต.ราชาเทวะ อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540

Email : jidapah.19@gmail.com Tel. 089-4458866

ประวัติการศึกษา 2556-ปัจจุบัน กำลังศึกษาหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมระบบการผลิต วิทยาลัยนวัตกรรมการผลิตขั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประวัติการทำงานและผลงานวิจัย

2559 Process Engineer บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้