รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การวางแผนและการจัดสมดุลสายงานการประกอบรถมอเตอร์ไซค์ โดยใช้แนวคิดแบบลีน: กรณีศึกษาของบริษัท บีเอ็มดับเบิลยูแมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด

Planning and Balancing of Motorcycle Assembly Line by Using Lean Concept: Case Study of BMW Manufacturing (Thailand) Co., Ltd.

นายวิสิฐศักดิ์ พุ่มอินทร์

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2562

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงงานสหกิจศึกษา การวางแผนและการจัดสมดุลสายงานการประกอบรถมอเตอร์ไซค์ โดยใช้แนวคิดแบบลีน: กรณีศึกษาของบริษัท บีเอ็มดับเบิลยูแมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด

ชื่อ-สกุล นักศึกษา นายวิสิฐศักดิ์ พุ่มอินทร์

คณะ วิศวกรรมศาสตร์ **ภาควิชา** วิศวกรรมอุตสาหการ

ชื่อ-สกุล อาจารย์นิเทศ ผศ.ดร.กิตติวัฒน์ สิริเกษมสุข

ชื่อ-สกุล ผู้นิเทศงาน นางสาวพลอยพิชชา ทองภู

สถานประกอบการ บริษัท บีเอ็มดับเบิลยูแมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด

บทคัดย่อ

โครงงานสหกิจนี้จัดทำขึ้นเพื่อลดความสูญเปล่าของเวลาการประกอบ โดยใช้แนวคิดของการจัดสายการประกอบเป็นรูปตัวยูและการผลิตแบบลีน กรณีศึกษาของบริษัท บีเอ็มดับเบิลยูแมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด เนื่องจากสายการประกอบเดิมไม่สามารถลดรอบเวลาในการผลิตจาก 14 นาทีต่อคัน เป็น 8 นาทีต่อคันได้ เมื่อแผนกำลังผลิตใหม่ของโรงงานเป็น 53 คันต่อวัน ในงานวิจัยนี้ดัชนีชี้วัดความสำเร็จของงานคือประสิทธิภาพการผลิตและประสิทธิภาพการจัดสมดุลสายการประกอบ ด้วยวิธีการศึกษาเวลาการทำงานอย่างละเอียด ปัญหาจะถูกแก้โดยการจัดเรียงงานและแบ่งกลุ่มงานย่อยใหม่ลงในแต่ละสถานีงาน ก่อให้เกิดสายการประกอบสมดุลภายใต้รอบเวลาเป้าหมายใหม่ นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอีกมากที่ต้องพิจารณา เช่น เครื่องจักรที่ไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้, เครื่องมือหรืออุปกรณ์ เป็นต้น หลังจากนั้น พบว่าสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการจัดสมดุลสายการประกอบได้ 36.93% จาก 55.29% เป็น 92.22% และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตจาก 1 คันต่อวันต่อคัน มาเป็น 1.33 คันต่อวันต่อคน ส่งผลให้เกิดการเพิ่มของรายได้ให้กับบริษัท 330,000 บาทต่อวัน หรือ 70,950,000 บาทต่อปี

คำสำคัญ: ประสิทธิภาพการผลิต, ประสิทธิภาพการจัดสมดุลสายการประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Cooperative Title: Planning and Balancing of Motorcycle Assembly Line by Using Lean Concept: Case Study of BMW Manufacturing (Thailand) Co., Ltd.

Student Intern Name: Mr.Wisitsak Poomin

Faculty: Engineering **Department:** Industrial Engineering

Engineering Advisor Name: Asst.Prof.Dr.Kittiwat Sirikasemsuk

Mentor Name: Ms.Ploypicha Thongbhu

Company: BMW Manufacturing (Thailand) Co., Ltd.

Abstract

This project was established in order to reduce the waste of time in the assembly process by using the U-shaped and lean concepts in the case of BMW Manufacturing (Thailand) Co., Ltd. The current assembly line was not able to reduce time from 14 minutes per bike to 8 minutes per bike. It was noted that the new capacity was 53 bikes per day. The KPIs of this project were the productivity of production and the efficiency of the line balancing. By means of a detailed study of assembly time, the problem was solved by rearrangements and combinations of the work elements into the stations, thereby gaining the line balance of workloads in each station under the new takt time. In addition, there were many factors which were considered: non-removable machines, equipment or devices. After that, the efficiency of the line balancing increased by 36.93%, from 55.29% to 92.22%; and the productivity of production increased from 1 bikes/day/person to 1.33 bikes/day/persons. As a result, the company will be able to increase an income to 330,000 baht per day or 70,950,000 baht per year.

Keywords: the productivity of production, the efficiency of line balancing

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานสหกิจศึกษา “การวางแผนและการจัดสมดุลสายงานการประกอบรถมอเตอร์ไซค์โดยใช้แนวคิดแบบลีน กรณีศึกษาของบริษัท บีเอ็มดับเบิลยูแมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด” สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ที่กรุณาให้ความรู้ คำแนะนำ และตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่อง จนโครงงานฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ ดังนี้

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.กิตติวัฒน์ สิริเกษมสุข อาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้สละเวลาในการเสนอแนะ และแก้ไขข้อบกพร่องระหว่างการปฏิบัติงานสหกิจ ทำให้โครงงานฉบับนี้มีความถูกต้องมากขึ้น และสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ นางสาวพลอยพิชชา ทองภู ผู้เชี่ยวชาญฝ่ายการวางแผนการผลิตประจำแผนกมอเตอร์ไซค์ บริษัท บีเอ็มดับเบิลยูแมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด ที่แนะแนวทาง ให้ข้อมูลที่จำเป็น และตรวจสอบความถูกต้องระหว่างการปฏิบัติงานสหกิจ จนกระทั่งสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ บริษัท บีเอ็มดับเบิลยูแมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการศึกษาและดำเนินงานวิจัยในทุกกระบวนการผลิต รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการศึกษาวิจัย และ ขอขอบพระคุณพนักงานแผนกมอเตอร์ไซค์ทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาเป็นอย่างดียิ่ง จนกระทั่งการศึกษาวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.4 วิธีการดำเนินการวิจัย	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
1.6 นิยามศัพท์	6
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
2.1 กระบวนการแก้ปัญหา (Problem Definition)	7
2.2 การศึกษาเวลา (Time Study)	8
2.3 การปรับปรุงงานโดยอาศัยหลักอีซีอาร์เอส (ECRS)	11
2.4 ผลิตภาพหรืออัตราผลผลิต (Productivity)	12
2.5 ความสูญเปล่า 7 ประการ (7 Waste)	14
2.6 เครื่องมือสำหรับการผลิตแบบลีน (Lean Tools)	16
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	17
บทที่ 3 วิธีดำเนินการ	18
3.1 ประวัติและผลิตภัณฑ์ของบริษัทกรณีศึกษา	18
3.2 การกำหนดข้อความแสดงปัญหา และดัชนีวัดความสำเร็จ	21
3.3 หน้าที่การทำงานภายในแผนกมอเตอร์ไซค์ และแผนผังโดยรวม	23
3.4 แผนผังของฝ่ายประกอบชิ้นส่วนย่อยของมอเตอร์ไซค์ (Pre-Assembly Line)	26
3.5 แผนผังของฝ่ายประกอบชิ้นส่วนมอเตอร์ไซค์ (Assembly Line)	29
3.6 แผนผังของฝ่ายเตรียมจัดส่ง (Final Line)	30
3.7 ชั่วโมงการทำงานและจำนวนพนักงานในกระบวนการผลิต	31
3.8 การแตกงานของพนักงานอย่างละเอียด	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4 การออกแบบสายการประกอบใหม่ 43
4.1 แนวคิดการออกแบบสายการประกอบ 43
4.2 การหาจำนวนสถานีงานและพนักงานที่เหมาะสม 46
4.3 การออกแบบขั้นตอนการทำงานใหม่ 46
4.4 เปลี่ยนแผนผังของแผนกมอเตอร์ไซค์ 53
4.5 การเปรียบเทียบผล 54
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 56
5.1 สรุปผลการวิจัย 56
5.2 สรุปแผนผังของแผนผังของแผนกมอเตอร์ไซค์ 57
5.3 ปัญหาและอุปสรรค 58
5.4 ข้อเสนอแนะ 58
บรรณานุกรม 59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1.1 ความสามารถในการผลิตมอเตอร์ไซค์ (Volume) 1

ตารางที่ 1.2 แผนการดำเนินการ 5

ตารางที่ 1.3 นิยามศัพท์ 6

ตารางที่ 3.1 ผลิตภัณฑ์มอเตอร์ไซค์ของบริษัท 19

ตารางที่ 3.2 ดัชนีชี้วัดความสำเร็จ 22

ตารางที่ 3.3 ขั้นตอนและเวลาการทำงานของฝ่ายประกอบชิ้นส่วนย่อย 33

ตารางที่ 3.4 ขั้นตอนและเวลาการทำงานของฝ่ายประกอบชิ้นส่วนหลัก 36

ตารางที่ 3.5 ขั้นตอนและเวลาการทำงานของฝ่ายเตรียมจัดส่ง 41

ตารางที่ 4.1 ขั้นตอนการทำงานของฝ่ายประกอบชิ้นส่วนหลัก สถานีที่ 1 45

ตารางที่ 4.2 ขั้นตอนการทำงานใหม่ของฝ่ายประกอบชิ้นส่วนย่อย 47

ตารางที่ 4.3 ขั้นตอนการทำงานใหม่ของฝ่ายประกอบชิ้นส่วนหลัก 49

ตารางที่ 4.4 ขั้นตอนการทำงานใหม่ของฝ่ายเตรียมจัดส่ง 52

ตารางที่ 4.5 ดัชนีชี้วัดความสำเร็จหลังการปรับปรุง 54

ตารางที่ 4.6 จำนวนสถานีและพนักงานที่เหมาะสมหลังการปรับปรุง 54

ตารางที่ 5.1 ค่าดัชนีชี้วัดความสำเร็จก่อนและหลังปรับปรุง 56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

รูปที่ 1.1 ความเร็วในการผลิต (Takt Time) 2

รูปที่ 1.2 กำลังการผลิต (Capacity) 2

รูปที่ 1.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย 4

รูปที่ 3.1 แผนกมอเตอร์ไซค์ 23

รูปที่ 3.2 หน้าที่การทำงานภายในแผนกมอเตอร์ไซค์ 24

รูปที่ 3.3 แผนผังโดยรวมของแผนกมอเตอร์ไซค์ 25

รูปที่ 3.4 สถานีประกอบชิ้นส่วนย่อยที่ 1 ถึง 6 (Sub 1 – Sub 6) 26

รูปที่ 3.5 สถานีประกอบเครื่องยนต์ (Sub Engine) และสถานีประกอบโครงรถที่ 1 และ 2 (Sub Mainframe 1 and 2) 27

รูปที่ 3.6 สถานีประกอบชิ้นส่วนสีย่อย (Sub Color) 28

รูปที่ 3.7 แผนผังของฝ่ายประกอบชิ้นส่วนหลัก (Assembly Line) 29

รูปที่ 3.8 แผนผังของฝ่ายเตรียมจัดส่ง (Final Line) 30

รูปที่ 3.9 แผนผังขั้นตอนการแตกงานอย่างละเอียด 32

รูปที่ 4.1 ตัวอย่างแผนภาพลำดับก่อน-หลัง ของฝ่ายประกอบชิ้นส่วนหลัก สถานี 1 44

รูปที่ 4.2 แผนผังใหม่ของแผนกมอเตอร์ไซค์ 53

รูปที่ 4.3 การเปรียบเทียบแผนผังของแผนกมอเตอร์ไซค์ 55

รูปที่ 5.1 แผนผังของแผนกมอเตอร์ไซค์หลังปรับปรุง 57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

เนื่องจากความต้องการมอเตอร์ไซค์ของลูกค้าที่สูงขึ้น จึงส่งผลให้กำลังการผลิตเพิ่มขึ้นในทิศทางเดียวกัน ดังนั้นกระบวนการผลิตต้องผ่านการวางแผนการผลิต และการปรับปรุงเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

การวางแผนการผลิต (Production Planning) วัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดจากทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด และให้เป็นที่พอใจแก่ความต้องการของลูกค้า ความหมายของทรัพยากรในที่นี้รวมหมายถึงสิ่งอำนวยความสะดวกในการผลิต เช่น เครื่องจักร, อุปกรณ์, แรงงาน และวัตถุดิบ

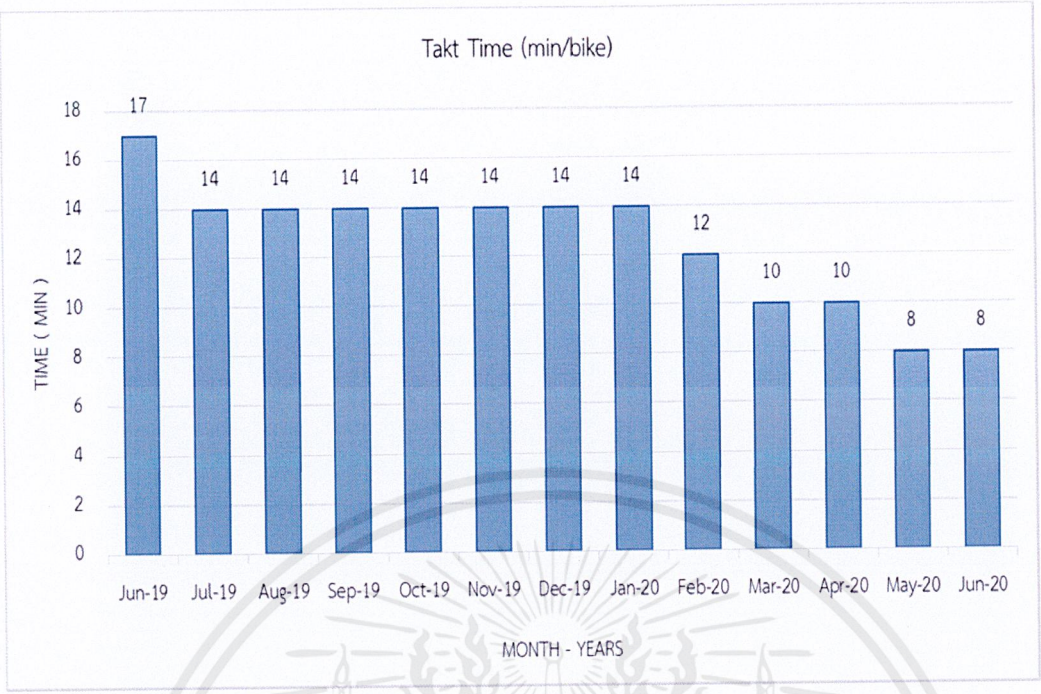
จากกรณีศึกษาที่ผู้วิจัยได้เข้าไปศึกษาพบว่าปัจจุบัน (ค.ศ. 2019) ความสามารถในการผลิตมอเตอร์ไซค์ (Volume) คือ 6150 คันต่อปี, มีความเร็วในการผลิต (Takt Time) คือ 14 นาทีต่อคัน และมีกำลังการผลิตต่อวัน (Capacity) คือ 30 คันต่อวัน ดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ความสามารถในการผลิตมอเตอร์ไซค์ (Volume)

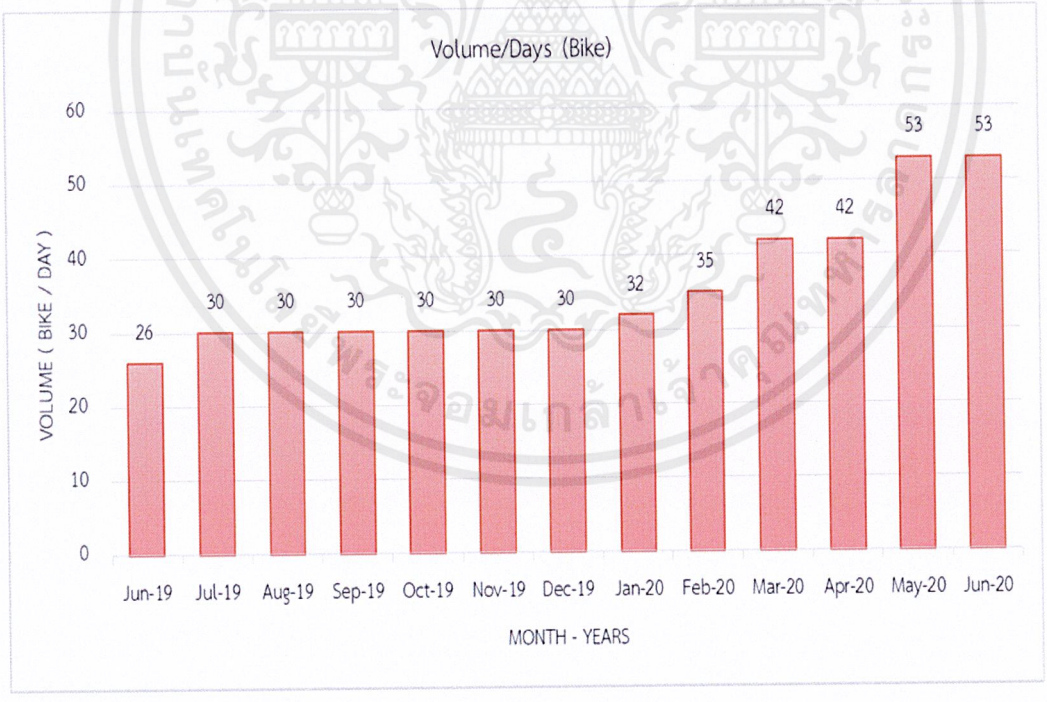
	ค่าปัจจุบัน (Current) 2019 (ยอดการผลิต 6150 คันต่อปี)							ค่าเป้าหมาย (Forcast) 2020 (ยอดการผลิต 12500 คันต่อปี)					
	มิ.ย. 2019	ก.ค. 2019	ส.ค. 2019	ก.ย. 2019	ต.ค. 2019	พ.ย. 2019	ธ.ค. 2019	ม.ค. 2020	ก.พ. 2020	มี.ค. 2020	เม.ย. 2020	พ.ค. 2020	มิ.ย. 2020
ความเร็วในการผลิต (นาที)	17	14	14	14	14	14	14	14	12	10	10	8	8
กำลังการผลิตต่อวัน (คันต่อวัน)	26	30	30	30	30	30	30	32	35	42	42	53	53

จากตารางที่ 1.1 เนื่องจากต้องการเพิ่มยอดการผลิต (Volume) ในปี ค.ศ. 2020 เป็น 12500 คันต่อปี ส่งผลให้ต้องเพิ่มความเร็วในการผลิต (Takt Time) เป็น 8 นาทีต่อคัน และกำลังการผลิตต่อวัน (Capacity) เป็น 53 คันต่อวัน ดังรูปที่ 1.1 และ 1.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1.1 ความเร็วในการผลิต (Takt Time)



รูปที่ 1.2 กำลังการผลิต (Capacity)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1) เพื่อศึกษากระบวนการผลิตมอเตอร์ไซค์ของสายการประกอบหลัก และสายการประกอบย่อย อย่างละเอียดรวมถึงการใช้ทรัพยากรต่างๆในแต่ละสถานีงาน

2) เพื่อออกแบบและวางแผนการผลิตให้ได้รอบเวลาการผลิต (Cycle Time) เท่ากับ 8 นาทีต่อคัน จากเดิม 14 นาทีต่อคัน ด้วยการแบ่งงานและจัดสถานีงานใหม่ ภายใต้หลักการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing)

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1) ระยะเวลาดำเนินงาน ตั้งแต่เดือนสิงหาคม ถึง เดือนพฤษจิกายน พ.ศ. 2562 รวมทั้งสิ้น 4 เดือน

2) ขอบเขตที่ทำการศึกษา คือ แผนกมอเตอร์ไซค์ ได้แก่ ฝ่ายประกอบชิ้นส่วนย่อยมอเตอร์ไซค์ (Pre-Assembly Line), ฝ่ายประกอบชิ้นส่วนมอเตอร์ไซค์ (Assembly Line) และฝ่ายเตรียมจัดส่ง (Final Line)

1.4 วิธีการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการวางแผนสำหรับการดำเนินการวิจัย โดยการสร้างตารางแผนการดำเนินการดังตารางที่ 1.2 และแผนภาพการไหล (Flow Chart) แสดงขั้นตอนการทำการวิจัย ดังรูปที่ 1.3 โดยผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนดังนี้

1) กำหนดข้อความปัญหา, วัตถุประสงค์ และขอบเขตการศึกษา

2) ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

3) ศึกษาสภาพปัจจุบัน

4) ศึกษาสายการประกอบด้วยการแตกงานอย่างละเอียด

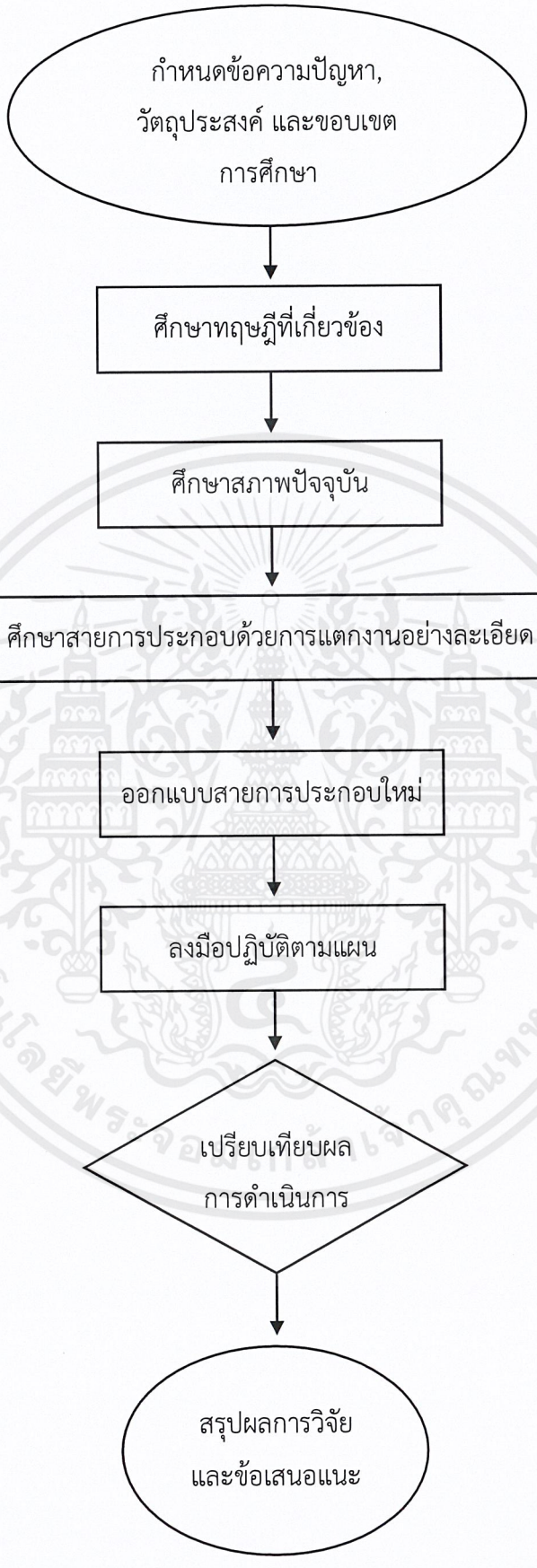
5) ออกแบบสายการประกอบใหม่

6) ลงมือปฏิบัติตามแผน

7) เปรียบเทียบผลการดำเนินการ

8) สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ประโยชน์ต่อสถานประกอบการ

- ปรับปรุงกระบวนการผลิตให้ดีขึ้นและลดความสูญเปล่า
- สามารถรองกำลังการผลิตที่จะเพิ่มขึ้น
- เพิ่มผลผลิต

2) ประโยชน์ต่อผู้วิจัย

- เพิ่มประสบการณ์การทำงาน ในสถานที่ประกอบการจริง
- ฝึกทักษะการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า
- ฝึกทักษะการวางแผน
- ฝึกทักษะด้านการใช้ภาษาอังกฤษในการทำงาน

3) ประโยชน์ต่อสถานศึกษา

- เป็นชื่อเสียงที่ดีให้กับสถาบัน
- เป็นแนวทางในโครงการสหกิจศึกษาให้กับนักศึกษาปีการศึกษาถัดไป

1.6 นิยามศัพท์

นิยามคำศัพท์ ดังตารางที่ 1.3

ตารางที่ 1.3 นิยามศัพท์

คำศัพท์	ชื่อเต็ม	ความหมาย
Trim	Trim Line	สถานีการประกอบหลัก
Sub	Sub Trim Line	สถานีการประกอบย่อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.2 แผนการดำเนินการ

การดำเนินการวิจัย	บทที่	สิงหาคม				กันยายน				ตุลาคม				พฤษจิกายน			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1) กำหนดข้อความปัญหา, วัตถุประสงค์ และขอบเขตการศึกษา	บทที่ 1																
2) ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	บทที่ 2																
3) ศึกษาสภาพปัจจุบัน	บทที่ 3																
4) ศึกษาสายการประกอบด้วยการแตกงานอย่างละเอียด	บทที่ 3.8																
5) ออกแบบสายการประกอบใหม่	บทที่ 4.4																
6) ลงมือปฏิบัติตามแผน	บทที่ 4.1-4.3																
7) เปรียบเทียบผลการดำเนินการ	บทที่ 4.5																
8) สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	บทที่ 5																

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โครงงานสหกิจศึกษา เรื่องการวางแผนการผลิตเพื่อเพิ่มกำลังผลิต มีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อปรับใช้เป็นแนวทางการวิจัย ดังนี้

2.1) กระบวนการแก้ปัญหา (Problem Definition)

2.2) การศึกษาเวลา (Time Study)

2.3) การปรับปรุงงานโดยใช้หลักการอีซีอาร์เอส (ECRS)

2.4) อัตราผลิตภาพ (Productivity)

2.5) ความสูญเปล่า 7 ประการ (7 Waste)

2.6) การผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing)

2.7) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 กระบวนการแก้ปัญหา (Problem Definition)

ในการศึกษางานเพื่อนำไปสู่การออกแบบวิธีการทำงาน (Work Method Design) และพัฒนาวิธีการทำงานให้ดีขึ้น (Work Improvement) ได้นั้น ต้องอาศัยทักษะทางด้านการแก้ปัญหา (Problem Solving Skill) ซึ่งเป็นความสามารถพื้นฐานในการเข้าใจโจทย์เชิงเทคนิคและการคิดแบบเชิงวิเคราะห์มาเป็นส่วนประกอบสำคัญ กระบวนการแก้ปัญหาเมื่อฝึกฝนบ่อยๆ จะช่วยให้ผู้ปฏิบัติเกิดแนวคิดที่เป็นระบบและความคิดในเชิงตรรกะที่สมเหตุสมผลตามหลักการทางวิทยาศาสตร์

กระบวนการแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยนำมาใช้ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

2.1.1 การกำหนดขอบเขตของปัญหา (Preliminary Study)

เป็นการค้นหาว่าปัญหานั้นเป็นปัญหาที่ควรศึกษาหรือไม่ และให้คำอธิบายปัญหานั้นอย่างชัดเจนสำหรับงานที่กำลังจะศึกษา เช่น “ต้นทุนการผลิตสูง”, “ต้องการปรับปรุงผลิตภาพ”, “ความต้องการผลผลิตมีแนวโน้มสูงขึ้น”, “มีปัญหาในการจัดส่งสินค้าให้ทัน”, “มีข้อร้องเรียนจากลูกค้าในด้านคุณภาพ” เป็นต้น ทั้งนี้โจทย์ในการออกแบบวิธีการทำงานใหม่ต้องมีความชัดเจนตั้งแต่แรกว่าปัญหาที่กำลังวิเคราะห์นั้นคืออะไร มาจากสาเหตุอะไร และเมื่อแก้ไขแล้วจะนำไปสู่ผลสำเร็จใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะอย่างไร ณ ขั้นตอนนี้ควรพิจารณาเงื่อนไขหรือเกณฑ์สำหรับการตัดสินใจ (Criteria) ไปพร้อมกัน เพื่อให้ทราบว่าผลที่ต้องการนั้นคืออะไร (รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, 2552: 36)

2.1.2 การศึกษาสภาพการณ์ปัจจุบัน (Stating the Problem)

เป็นขั้นตอนการสำรวจสภาพปัจจุบันก่อนทำการแก้ไขหรือปรับปรุง ศึกษาเอกสารขั้นตอนวิธีการทำงานรวมทั้งการจับเวลาอย่างต่อเนื่อง (Continuous Observation) เพื่อให้เห็นถึงเวลาต่อรอบการทำงาน เวลาที่เครื่องจักรทำงานและเวลาที่เครื่องจักรไม่ทำงาน ประสิทธิภาพปัจจุบันของพนักงานและเครื่องจักร กำหนดเป้าหมายของสถานีงานนั้นๆ งานที่ทำคืออะไร ทำไมต้องทำ และอะไรคือสิ่งที่ลูกค้าต้องการ (เรืองยศ กรีวิโรจน์, 2560: 14)

2.1.3 การให้คำแนะนำและติดตามผล (Recommendation for Action)

ในการปรับปรุงงานในอุตสาหกรรม เมื่อได้รับอนุมัติให้ปรับปรุงวิธีการทำงานใหม่แล้ว ควรมีการติดตามว่าวิธีการใหม่ที่นำไปใช้นั้นสามารถใช้ได้อย่างมีประสิทธิผล ควรมีการตรวจสอบเป็นระยะเพื่อจะได้ทราบปัญหาตลอดเวลา และสามารถประเมินผลโดยรวมจากวิธีการทำงานใหม่ได้ในระยะเริ่มแรกของการนำวิธีการทำงานใหม่ไปใช้นั้นมักจะมีปัญหาของการปรับเปลี่ยนการเรียนรู้ การแก้ไขความเคยชินเก่าๆ อุปกรณ์ที่ออกแบบไว้ไม่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิผล และระยะเวลาแห่งการเรียนรู้ของพนักงานที่แตกต่างกันอาจส่งผลให้เกิดความไม่เชื่อมั่นในวิธีการใหม่ที่คิดขึ้น ซึ่งเมื่อมีการติดตามดูแลอย่างใกล้ชิดจะทำให้แก้ไขข้อบกพร่องอย่างทันท่วงที (รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, 2552: 38-42)

2.2 การศึกษาเวลา (Time Study)

2.2.1 ความสำคัญของการศึกษาเวลา

การวัดมาตรฐานของเวลาเป็นขั้นตอนหนึ่งที่ใช้ตรวจสอบกระบวนการที่เป็นระบบของศูนย์การทำงานที่มีประสิทธิภาพ ผู้วิเคราะห์จะต้องใช้การคาดเดาและวิธีของการจัดตั้งมาตรฐาน (อังกูร ลาภธเนศ, 2551: 77)

การศึกษาเวลาหรือการวัดงาน (Work Measurement) คือเทคนิคในการวัดปริมาณงานออกมาเป็นหน่วยของเวลา หรือจำนวนแรงงานที่ใช้ในการทำงานนั้น ซึ่งมักถูกเรียกโดยทั่วไปว่า “การกำหนดเวลามาตรฐาน”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหตุผลที่อุตสาหกรรมให้ความสำคัญกับการกำหนดเวลามาตรฐานในการปฏิบัติงาน ก็เพื่อสามารถใช้ข้อมูลดังกล่าวไปคำนวณหาผลผลิตมาตรฐานในการผลิต (รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, 2552: 229)

2.2.2 การศึกษาเวลาโดยตรง (Direct Time Study – Intensive Sampling)

เป็นเทคนิคการวัดงานโดยอาศัยการสังเกตการณ์จากเหตุการณ์จริงอย่างต่อเนื่อง และใช้นาฬิกาจับเวลาบันทึกเวลาไว้ เทคนิคนี้บางครั้งเรียกว่า การศึกษาเวลาโดยตรง หรือการศึกษาโดยใช้นาฬิกาจับเวลา เป็นวิธีการกำหนดเวลามาตรฐานที่ได้รับความนิยมมากที่สุด แต่มีรายละเอียดที่จำเป็นต้องศึกษาเพื่อให้ได้ข้อมูลถูกต้อง เป็นอีกวิธีหนึ่งของการศึกษาในลักษณะ Should-take-time (เวลาที่ควรเป็น) (รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, 2552: 236)

2.2.3 การเลือกงานที่จะทำการศึกษา

การศึกษาเวลานั้น ผู้วิเคราะห์จะต้องมั่นใจและทำการตัดสินใจโดยใช้หลักการต่างๆ รวมทั้งเข้าร่วมการฝึกอบรมเพื่อให้เข้าใจถึงหลักการและหน้าที่ของการศึกษาเวลา เช่นการเลือกคนงาน การวิเคราะห์งาน และการแบ่งงานหลักให้เป็นงานย่อย การบันทึกค่าของงานย่อย การวัดสมรรถภาพของคนงานและการให้ค่าเผื่อ โดยก่อนทำการศึกษาเวลาต้องมั่นใจว่างานพร้อมที่จะถูกศึกษา กล่าวคือ

- วิธีการทำงานที่ใช้อยู่เป็นวิธีที่ดีที่สุด
- การวางเครื่องมือเครื่องจักรอยู่ในลักษณะที่เหมาะสม
- สภาพการทำงานเหมาะสมและไม่มีปัญหาของความปลอดภัย
- คุณภาพของชิ้นงานที่ผลิตเป็นไปตามที่ต้องการ
- ความเร็วของเครื่องจักรเป็นไปตามที่ตั้งไว้
- คนงานมีความชำนาญหรือประสบการณ์พอสมควร

(รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, 2552: 253)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4 ประโยชน์ของการศึกษาเวลา

1) ใช้เพื่อการวางงบประมาณ (Budgeting) ซึ่งเป็นการประเมินอัตราค่าใช้จ่าย (Overhead Rate) ของชิ้นงานหรือสินค้าที่ผลิต

2) การวางแผนอัตรากำลังคน (Manpower Planning) เมื่อโรงงานต้องการวางแผนการผลิตในรอบเวลาถัดไป ก็สามารถใช้ข้อมูลเวลามาตรฐานในการทำงานเพื่อใช้ในการช่วยตัดสินใจ ว่าแต่ละหน่วยงานต้องการกำลังคนในการทำงานเท่าใด

3) ใช้เพื่อการฝึกอบรม (Training) ใช้มาตรฐานวิธีการทำงานเป็นมาตรฐานในการจัดการฝึกพนักงานใหม่ และใช้เวลามาตรฐานเป็นค่าเปรียบเทียบระดับประสิทธิภาพการฝึกงานว่า พนักงานใหม่ทำงานได้ถึงระดับมาตรฐานที่ต้องการหรือไม่

4) การสมดุลสายการผลิต (Production Line Balancing) การกระจายภาระงานให้สม่ำเสมอกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งงานที่อยู่บนสายพานที่พนักงานทุกคนต้องทำงานอย่างสมดุล เพื่อให้สายการผลิตมีประสิทธิภาพสูงสุด

5) ใช้ประเมินเปรียบเทียบเพื่อหาวิธีการทำงานที่ดีกว่า (Evaluation of Alternative Methods) โดยการหาเวลามาตรฐานของวิธีการทำงานต่างๆ เพื่อใช้เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตที่ต่ำกว่า

6) ใช้ในการวางแผนการผลิต (Production Scheduling) เวลามาตรฐานช่วยในการกำหนดเวลาของการผลิตได้อย่างแน่นอน ทำให้การตั้งเป้าหมายการผลิตเป็นไปตามต้องการ และช่วยในการคำนวณหาวิถีวิกฤต (Critical Path Analysis) ในกรณีที่เป็นงานแบบโครงการและมีกำหนดเวลาทำงานจำกัด

7) ใช้ในการปรับปรุงผังโรงงาน (Plant Layout) สามารถใช้เวลามาตรฐานในการประมาณพื้นที่ที่จะใช้ในการทำงานชิ้นหนึ่งๆ ว่าต้องการใช้พนักงานจำนวนเท่าใดในการผลิตผลิตภัณฑ์ ตามเป้าหมาย และต้องมีเครื่องจักรกี่เครื่อง พร้อมทั้งการวิเคราะห์เส้นทางของการ เคลื่อนย้ายของผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะช่วยให้สามารถปรับปรุงผังให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

8) ใช้คำนวณหากำลังการผลิตสูงสุดของโรงงาน (Maximum Plant Capacity) ข้อมูลของเวลามาตรฐานช่วยในการคำนวณหาระดับกำลังการผลิตสูงสุดของโรงงานเพื่อใช้ในการวางแผนการผลิตและการขยายกำลังการผลิตในอนาคต (รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, 2552: 238-240)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การปรับปรุงงานโดยอาศัยหลักอีซีอาร์เอส (ECRS)

ECRS คือ คำย่อที่เกิดจากการผสมอักษรแรกของกลุ่มคำ ซึ่งเกิดขึ้นจากพยัญชนะตัวแรกของคำว่า “Eliminate (ขจัด)” “Combine (รวม)” “Rearrange (จัดเรียง)” และ “Simplify (ทำให้ง่าย)” คำเหล่านี้ สามารถถูกนำมาพิจารณางานตามลำพัง หรือสามารถใช้ร่วมกันได้ เพื่อเพิ่มผลลัพธ์ในการปรับปรุงงานใดๆ โดยลำดับของตัวอักษรภาษาอังกฤษจะเป็นลำดับของการพิจารณาปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน โดยจะเริ่มจาก Eliminate (E) ซึ่งแนวคิดของการปรับปรุงกระบวนการมีดังต่อไปนี้ (ทศพล เกียรติเจริญผล, 2553: 18)

2.3.1 ขจัดงานที่ไม่จำเป็นทั้งหมด (Eliminate All Unnecessary Work)

หลักการของการขจัดงานที่ไม่จำเป็นนี้เกิดขึ้นเนื่องจากการวิเคราะห์งานโดยการตั้งคำถามแล้วพบว่าไม่มีความจำเป็นต้องทำอีกต่อไปเนื่องจากวัตถุประสงค์ได้เปลี่ยนไปจากเดิม หรือเกิดการเปลี่ยนแปลงในสภาพแวดล้อมของการทำงานต่างๆจนทำให้วัตถุประสงค์เดิมของงานไม่มีความจำเป็นอีกต่อไป เช่น การเก็บวัตถุดิบกองไว้ตรงประตูหน้าทางเข้าภายในโรงงาน ซึ่งทำมาตั้งแต่โกดังเก็บสินค้ายังสร้างไม่เสร็จสมบูรณ์และทำต่อมาแม้ว่าโกดังจะเสร็จแล้ว ก่อให้เกิดปัญหาเรื่องการเคลื่อนย้ายวัสดุ เมื่อได้ผ่านกระบวนการวิเคราะห์งานอย่างเป็นระบบและการตั้งคำถามแล้วก็สามารถตัดขั้นตอนของการขนย้ายวัสดุที่ต้องขนลงจากรถบรรทุกเพื่อกองตรงประตูโรงงานมาเป็นการส่งวัสดุเข้าสู่คลังสินค้าโดยตรงและสามารถเคลื่อนย้ายเข้าสายการผลิตได้ทันที

2.3.2 รวมขั้นตอนการปฏิบัติงานเข้าด้วยกัน (Combine Operations or Elements)

ในกระบวนการผลิตโดยทั่วไปจะประกอบด้วยขั้นตอนการปฏิบัติงานย่อยๆหลายขั้นตอนด้วยกัน หลักการดังกล่าวเกิดขึ้นในกระบวนการออกแบบวิธีการทำงานเพื่อให้งานในแต่ละสถานีมีขั้นตอนที่เหมาะสมสำหรับการแบ่งงานตามความชำนาญของคนงาน แต่บางครั้งการแตกขั้นตอนการปฏิบัติงานออกมากจนเกินความจำเป็นทำให้เกิดปัญหาอื่นตามมา เช่น ปริมาณงานที่ไม่สมดุลกันในสายการผลิตสูงเพราะการวางแผนการผลิตไม่เหมาะสม มีงานล่าช้าอันเกิดจากความแตกต่างในทักษะของพนักงานในขั้นตอนการปฏิบัติงานต่างๆ การรวมงานอาจเกิดขึ้นได้หลายระดับ ดังนี้

- การรวมการเคลื่อนไหว เช่น การหยิบจับตั้งแต่ 2 ชิ้นเข้าด้วยกัน
- การรวมกิจกรรมตั้งแต่ 2 ขั้นตอนเข้าด้วยกัน
- การรวมงานของสถานีงานตั้งแต่สองสถานีเข้าด้วยกัน
- การรวมชิ้นส่วนงานเข้าด้วยกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 สลับสับเปลี่ยนลำดับการปฏิบัติงาน (Rearrange)

ในการผลิตสินค้าใหม่มักเริ่มต้นการผลิตในปริมาณน้อยค่อยๆขยายปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นจนเต็มประสิทธิภาพ เมื่อสายการผลิตมีปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้น ลำดับขั้นตอนของการปฏิบัติงานแบบเดิมอาจไม่มีความเหมาะสมที่สุด เนื่องจากสภาพแวดล้อมการทำงานที่เปลี่ยนแปลงไป เป็นสาเหตุให้เกิดปัญหาในเรื่องการเคลื่อนย้ายวัสดุเนื่องจากระยะทางที่ยาวไกล การตรวจสอบด้วยวิธีการตั้งคำถามอย่างละเอียด เพื่อดูว่าจะสามารถสลับสับเปลี่ยนลำดับขั้นตอนของการปฏิบัติงานใหม่ได้หรือไม่ เพื่อให้งานง่ายและรวดเร็วขึ้น การใช้แผนภูมิและไดอะแกรมต่างๆบันทึกการทำงานจะช่วยชี้ให้เห็นว่ามีการเสียเวลาและรอคอยในขั้นตอนใด และสมควรจะเปลี่ยนลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างไร เพื่อลดการเคลื่อนย้ายวัสดุ และทำให้การไหลของงานเป็นไปอย่างรวดเร็ว

2.3.4 ทำงานให้ง่ายขึ้น (Simplify the Necessary Operations)

ในการวิเคราะห์โดยการตั้งคำถามเพื่อปรับปรุงงาน จะเริ่มตั้งแต่ขจัดงานที่ไม่จำเป็น รวมขั้นตอนการปฏิบัติงานและสลับสับเปลี่ยนลำดับการปฏิบัติงาน ท้ายที่สุดจะเหลือแต่งานที่จำเป็นต้องทำ แต่กระนั้นโอกาสในการปรับปรุงงานนั้นคือการพิจารณาหาวิธีการทำงานอื่นที่ง่ายกว่าและสะดวกรวดเร็วกว่า การตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การทำงานให้ง่ายขึ้น ควรเริ่มต้นจากคำถามในทุกเรื่องที่เกี่ยวกับงานนั้น เช่น วิธีการทำงาน วัตถุดิบที่ใช้ เครื่องมือ สภาพแวดล้อมในการทำงาน การออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยตั้งสมมติฐานว่างานที่กำลังวิเคราะห์อยู่นั้นยังไม่สมบูรณ์ คำถามที่ตั้งจะขึ้นต้นด้วย “อะไร ที่ไหน เมื่อใด ใคร อย่างไร และทำไม” (รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, 2552: 85-88

2.4 ผลิตภาพหรืออัตราผลผลิต (Productivity)

คำว่า “ผลิตภาพ” หรือ “อัตราผลผลิต (Productivity) ” ได้มีการกล่าวถึงมากกว่าทศวรรษที่ผ่านมาในปี 1883 Littre ได้ให้คำจำกัดความของคำว่า “ผลิตภาพ” ไว้ว่า “ความสามารถในการผลิต” แต่ก็ยังไม่ชัดเจนจนกระทั่งปีต้นทศวรรษที่ 20 Organization of European Economic Cooperation (OEEC) ในปี 1950 ได้เสนอรูปแบบของคำจำกัดความของ “ผลิตภาพ” ไว้ดังนี้

ความสามารถในการผลิต คือ ผลหารที่ได้มาโดย การหารผลผลิต (Output) ตัวหนึ่งกับปัจจัยการผลิต (Input) ในที่นี้เมื่อพูดถึงความสามารถในการผลิตของระบบการผลิต จะพิจารณาผลผลิตต่อการลงทุนด้านการจัดการเงินลงทุน เครื่องจักร อุปกรณ์ วัตถุดิบ (ทศพล เกียรติเจริญผล, 2553: 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยสามารถแบ่งอัตราผลิตภาพออกได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

1) อัตราผลิตภาพเฉพาะส่วน (Partial Productivity) คือ อัตราส่วนระหว่างผลผลิตต่อทรัพยากรที่ใช้ในแต่ละชนิด เช่น อัตราผลิตภาพวัตถุดิบ (Material Productivity) อัตราผลิตภาพแรงงาน (Labor Productivity) อัตราผลิตภาพค่าใช้จ่าย (Expense Productivity) อัตราผลิตภาพเงิน ลงทุน (Capital Productivity) อัตราผลิตภาพพลังงาน (Energy Productivity) ฯลฯ

2) อัตราผลิตภาพองค์ประกอบรวม (Total Factor Productivity) คือ อัตราส่วนผลผลิตสุทธิต่อผลรวมของทรัพยากรด้านเงินลงทุนและแรงงาน ผลผลิตสุทธิอธิบายได้จากผลผลิตรวมลบด้วยค่าวัตถุดิบและค่าบริการที่ต้องซื้อ

3) อัตราผลิตภาพรวม (Total Productivity) คือ อัตราส่วนของผลผลิตต่อทรัพยากรที่ใช้ทั้งสิ้น (ก่อเกียรติ วิริยะกิจพัฒนา และดำรงศักดิ์ ชัยสนิท, 2546: 144-145)

การเพิ่มอัตราผลิตภาพ คือ การเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานซึ่งสามารถทำได้หลายแนวทาง เช่น การเพิ่มผลงานที่ได้ หรือลดปัจจัยการผลิต ซึ่งจะนำมาสู่กำไรขององค์กรนั้นเอง แนวทางการเพิ่มอัตราผลผลิต สามารถแสดงออกได้เป็น 5 แนวทาง คือ (ทศพล เกียรติเจริญผล, 2553: 4)

1) ผลผลิตเพิ่ม ทรัพยากรที่ใช้เท่าเดิม (Output เพิ่ม Input เท่าเดิม)

2) ผลผลิตเพิ่ม ขณะที่ใช้ทรัพยากรลดลง (Output เพิ่ม Input ลดลง)

3) ผลผลิตเพิ่ม ขณะที่ทรัพยากรสูงขึ้น แต่ใช้อัตราส่วนที่ต่ำกว่า (Output เพิ่ม แต่ Input เพิ่มน้อยกว่า)

4) ผลผลิตคงที่ ขณะที่ใช้ทรัพยากรลดลง (Output คงที่ Input ลดลง)

5) ผลผลิตลดลง ขณะที่ใช้ทรัพยากรลดลงในอัตราสูงกว่า (Output ลดลง แต่ Input ลดลงมากกว่า)

(ก่อเกียรติ วิริยะกิจพัฒนา และดำรงศักดิ์ ชัยสนิท, 2546: 146)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ความสูญเปล่า 7 ประการ (7 Waste)

ความสูญเปล่า (Waste) หมายถึง กิจกรรมหรือส่วนประกอบในขั้นตอนการผลิตที่เพิ่มเวลาในการผลิต เพิ่มต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายในการผลิต แต่ไม่เพิ่มมูลค่าหรือหน้าที่ให้กับสินค้าหรือบริการ (สิทธิพร พิมพ์สกุล, 2560: 429)

ความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ ประกอบด้วย

1) การผลิตเกินจำนวน (Overproduction)
2) การรอคอย (Waiting)
3) การผลิตของเสีย (Defect)
4) การเคลื่อนไหว (Motion)
5) การขนส่ง (Transportation)
6) กระบวนการส่วนเกิน (Extra Processing)
7) สินค้าคงคลัง (Inventory)

2.5.1 การผลิตเกินจำนวน

ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตที่มากเกินไป เหตุผลหลักที่ทำการผลิตมากเกินไป คือ ต้องการใช้ปัจจัยการผลิตให้คุ้มค่าที่สุด ใช้ระบบสายพานการผลิตเพื่อผลิตมากๆ และผลิตอย่างต่อเนื่อง ซึ่งก่อให้เกิดความไม่สมดุลในสายการผลิต มีสินค้ารอการผลิตมาก (Work in Process (WIP)) ซึ่งมุมมองและความคิดในอดีตว่าการมีสินค้าที่รอการผลิตมากทำให้เกิดความมั่นใจว่าการผลิตจะไม่ขาดการต่อเนื่องจากการที่มีงานสำรองในระดับหนึ่ง แต่ในความเป็นจริงแล้วเป็นตัวที่ทำให้เกิดปัญหาในสายการผลิตเป็นอย่างมาก เช่น เกิดค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าคงคลัง เป็นต้น

2.5.2 การรอคอย

ความสูญเปล่าเนื่องจากการรอคอย ส่วนใหญ่เกิดจากตัวพนักงานเอง และความไม่พร้อมของวัสดุ อุปกรณ์ ทำให้เกิดการรอคอยขึ้น ซึ่งในกระบวนการผลิตที่ขาดสมดุล ความสูญเปล่าสามารถเกิดขึ้นได้จาก งานรอคน หรือคนรองาน ปัญหาดังกล่าวส่งผลให้เสียเวลาในการทำงาน และเกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3 การผลิตของเสีย

ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตของเสียหรือแก้ไขงานเสีย คือ ความสูญเปล่าที่เกิดจากผลผลิตที่ไม่ได้เพิ่มมูลค่า หรือของเสียที่ไม่ได้มาตรฐาน ก่อให้เกิดความสูญเปล่าอยู่เสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าไม่ สามารถตรวจพบว่าเป็นของเสียตั้งแต่เริ่มต้น จึงก่อให้เกิดผลเสียมาก อีกทั้งในกรณีที่ผลิตปริมาณมากนั้น จะมีงานสะสมอยู่ระหว่างกระบวนการค่อนข้างมาก มีผลทำให้การตรวจพบงานเสีย กระทำได้ช้า นอกจากนี้ความสูญเปล่ายังรวมไปถึงความสูญเปล่าของการซ่อมงาน ซึ่งทำให้เกิดความสูญเปล่าของเวลาในการผลิต

2.5.4 การเคลื่อนไหว

ความสูญเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนไหว คือ ความสูญเปล่าอันเนื่องมาจากการออกแบบสภาพการ ทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น โต๊ะทำงาน หรือวิธีการทำงานของพนักงานเกิดความเมื่อยล้าและความเครียด อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุ ซึ่งมีสาเหตุจากการเกิดความเมื่อยล้า ทำให้ร่างกายไม่สมบูรณ์และขาดความระมัดระวังในการทำงาน ความสูญเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนไหวอาจเกิดระยะทางในการเคลื่อนที่ในกระบวนการผลิตที่มากเกินไป ทำให้เสียเวลา เสียแรงงานในการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า

2.5.5 การขนส่ง

ความสูญเปล่าเนื่องจากการขนส่ง มักเกิดจากการขนส่งหรือการขนย้ายผลิตภัณฑ์ ระหว่างกระบวนการกับกระบวนการ โรงงานหนึ่งไปอีกโรงงานหนึ่ง หรือการขนส่งขนย้ายชั่วคราว ณ ที่ใดไปที่ หนึ่ง รวมไปถึงการขนวาง ซ้อน เปลี่ยน และการขนผลิตภัณฑ์ขึ้นลงในแนวดิ่ง ทั้งหมดนี้เป็นความสูญเปล่า

2.5.6 กระบวนการส่วนเกิน

ความสูญเปล่าเนื่องจากกระบวนการส่วนเกิน เกิดจากกระบวนการผลิตขาดการพัฒนา เพื่อการปรับปรุงในทุกๆด้าน เนื่องจากความเคยชินกับการทำงานในอดีต ทำให้กระบวนการผลิตไม่มีประสิทธิภาพการทำงานในอดีตเป็นเช่นใด ปัจจุบันก็เป็นเช่นนั้น ปัญหาเดิมสามารถแก้ไขโดยวิธีเดิม ขณะที่ปัญหาใหม่แฝงตัวและแสดงออกมา ทำให้เกิดความสูญเสียมากมาย ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.7 สินค้าคงคลัง

ความสูญเปล่าเนื่องจากสินค้าคงคลัง เป็นความสูญเปล่าที่ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับ การทำงานของพนักงานในสายการผลิต แต่เป็นความสูญเปล่าแอบแฝง จากการที่เก็บชิ้นส่วนประกอบ หรือผลผลิตสำเร็จรูป แล้วส่งผลให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพื่อการควบคุมดูแลรักษา ค่าพื้นที่จัดเก็บ และค่าแรงต่างๆ ซึ่งจะทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น

2.6 เครื่องมือสำหรับการผลิตแบบลีน (Lean Tools)

แนวคิดของการผลิตแบบลีนสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในองค์กรหนึ่งๆ ให้ประสบความสำเร็จได้ต้องเกิดจากความเข้าใจในความสัมพันธ์ของวิธีการ เทคนิค หรือเครื่องมือต่างๆ ของการผลิตแบบลีน (Lean Tools) และการประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาวะหรือสิ่งแวดล้อมของแต่ละกระบวนการผลิตหรือกระบวนการให้บริการ แนวคิดพื้นฐานของการผลิตแบบลีนมีเป้าหมายเพื่อลดความสูญเปล่า ลดต้นทุนในการดำเนินงาน สนับสนุนการเคลื่อนที่ของวัสุและพนักงานอย่างต่อเนื่อง เพิ่มความยืดหยุ่นของกระบวนการผลิต จากเป้าหมายเหล่านี้ เพื่อให้การดำเนินงานของการผลิตแบบลีนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และประสบความสำแร็จภายในองค์กรหนึ่งๆ “เครื่องมือลีนหรือเทคนิคลีน” (Lean Tools or Lean Techniques) มีดังนี้

1) ทรัพยากรการผลิตที่ยืดหยุ่น (Flexible Resource)

2) การจัดแผนผังแบบเซลลูลาร์ (Cellular Layout)

3) ระบบดึง (Pull System)

4) การผลิตแบบล็อตขนาดเล็ก (Small Lot Production)

2.6.1 ทรัพยากรการผลิตที่ยืดหยุ่น

ทรัพยากรการผลิตที่ยืดหยุ่น (Flexible Resources) หมายถึง พนักงาน เครื่องจักร เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ที่ใช้ในสายการผลิตมีความสามารถในการปรับเปลี่ยนการทำงานได้หลายหน้าที่ (ปรับเปลี่ยนได้อย่างรวดเร็ว)

2.6.2 การจัดแผนผังแบบเซลลูลาร์

การจัดแผนผังแบบเซลลูลาร์ (Cellular Layout)) หรือการจัดแผนผังเซลล์การผลิต (Manufacturing Cell Layout) หมายถึง การจัดแผนผังของสถานประกอบการหรือสิ่งอำนวยความสะดวก เครื่องจักร เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ตามลำดับของกระบวนการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.3 ระบบดึง

ระบบดึง (Pull System) เป็นระบบที่สนับสนุนการผลิตแบบลีน หรือการผลิตแบบทันเวลาพอดี (JIT) กล่าวคือ ระบบดึงจะผลิตเฉพาะชิ้นส่วนที่ถูกดึงไปยังกระบวนการผลิตถัดไป หรือผลิตเฉพาะสินค้าที่ถูกดึงไปขายให้กับลูกค้า เฉพาะปริมาณชิ้นส่วนหรือสินค้าที่ลูกค้าต้องการ และภายในระยะเวลาที่ลูกค้าต้องการ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการผลิตสินค้าที่มากเกินกว่าความต้องการของลูกค้า

2.6.4 การผลิตแบบล็อตขนาดเล็ก

การผลิตสินค้าด้วยล็อตขนาดเล็ก (Small Lot Production) ถือเป็นเทคนิคที่สำคัญสำหรับการผลิตแบบลีนเพราะสามารถช่วยลดงานระหว่างกระบวนการผลิต (WIP) และพื้นที่ในการจัดวาง WIP มีการลงทุนเกี่ยวกับวัสดุคงคลังหรือสินค้าคงคลังที่น้อยกว่าการผลิตแบบล็อตขนาดใหญ่ (Large Lot Production) การผลิตแบบล็อตขนาดเล็กทำให้สามารถจัดวางสถานีงานต่างๆ ที่มีการปฏิบัติงานที่สัมพันธ์กันให้อยู่ใกล้กันหรือติดกันได้ทำให้ลดระยะทางในการขนส่ง ขนย้ายชิ้นงาน และสนับสนุนการเคลื่อนที่ของชิ้นงานอย่างต่อเนื่อง ปัญหาด้านคุณภาพของชิ้นงานหรือสินค้าสามารถตรวจพบได้ง่ายเพราะมีงานระหว่างกระบวนการผลิตจำนวนน้อยหรือไม่มีเลย (สิทธิพร พิมพ์สกุล, 2560: 440)

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กิตติวัฒน์ สิริเกษมสุข และพรศักดิ์ อรรถวานิช (2548) ได้ทำการปรับปรุงการจัดส่งชิ้นส่วนรถยนต์ที่ล่าช้าให้แก่ลูกค้าตามภูมิภาคของประเทศไทยของธุรกิจค้าปลีกและค้าส่งขนาดเล็กแห่งหนึ่งด้วย เทคนิคคิวซีสตอรี่ โดยการปรับปรุงได้ยึดเทคนิค 5ส. (โดยเน้น ส. ตัวที่สองคือสะดวก) จำนวนวันตั้งแต่ ลูกค้าสั่งจนสินค้าเดินทางถึงบริษัทขนส่ง เดิมคิดเป็นค่าเฉลี่ย 4 วันต่อใบส่งของ หลังจากการปรับปรุงไม่เกิน 2 วันต่อใบส่งของ

จุฑามาศ บุญมา และศรัณยา รุ่งเจริญสุขศรี (2556) ได้ทำการปรับปรุงการจัดลำดับก่อนหลังของ การทำงานในกระบวนการตรวจสอบ เนื่องจากกระบวนการตรวจสอบมีของเสียบ่อยและเวลากระบวนการ ผลิตล่าช้า โดยใช้เทคนิคอีซีอาร์เอสในแก้ปัญหา ทำให้เวลาของกระบวนการตรวจสอบลดลงจาก 8.75 นาที เหลือ 7.73 นาที

ณัฐณิชา สุรเกียรติชัย และปัฐมาภรณ์ โอบชนธีร์ (2556) ได้ทำการปรับปรุงกระบวนการกลึงลูกสูบ เนื่องจากรอบเวลากระบวนการกลึงลูกสูบปัจจุบันไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า โดยใช้หลักการอีซีอาร์เอส และหลักการ 5ส. ในการแก้ปัญหา จากการแก้ปัญหาทำให้สามารถลดรอบเวลาการ ผลิตได้จาก 55 วินาที ลดลงเหลือ 48 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การศึกษาสภาพปัจจุบัน

ในบทที่ 3 ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับบริษัทกรณีศึกษา

3.1 ประวัติและผลิตภัณฑ์ของบริษัทกรณีศึกษา

3.1.1 เริ่มการก่อตั้งโรงงาน (ปี พ.ศ. 2543)

บริษัท บีเอ็มดับเบิลยูแมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด ก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ.2543 โดยตั้งอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมอมตะ ซิตี้ จังหวัดระยอง มีพื้นที่ทั้งหมด 75,000 ตารางเมตร รถรุ่นแรกที่ประกอบ ณ โรงงานแห่งนี้คือ BMW Series 3

3.1.2 เริ่มส่งออกรถยนต์ (ปี พ.ศ. 2552)

พ.ศ. 2552 บริษัท บีเอ็มดับเบิลยูแมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด ได้มีการประกอบเพื่อส่งออกรถยนต์เป็นครั้งแรก คือรถยนต์บีเอ็มดับเบิลยู ซีรี่ส์ 7 ซึ่งถูกส่งออกไปที่ประเทศมาเลเซีย

3.1.3 ที่มาของโรงงานประกอบรถยนต์ 3 ในหลังคาเดียว (ปี พ.ศ. 2556)

พ.ศ. 2556 โรงงานได้มีการประกอบรถยนต์เพิ่มขึ้นอีกหนึ่งแบรนด์คือแบรนด์ Mini และในปี พ.ศ.2557 โรงงานได้มีงานเริ่มประกอบรถจักรยานยนต์หรือที่รู้จักกันในนามบีเอ็มดับเบิลยูมอเตอร์ราด (BMW Motorrad) ทำให้โรงงานแห่งนี้ เป็นโรงงานที่สามารถผลิตยนต์กรรม ทั้ง 3 แบรนด์ ได้แก่ รถยนต์บีเอ็มดับเบิลยู รถยนต์มินิ และรถจักรยานยนต์

3.1.4 ขยายและพัฒนาโรงงาน (ปี พ.ศ. 2558)

พ.ศ. 2558 ได้เพิ่มการลงทุนอีก 1.1 พันล้านบาท สำหรับการขยายโรงงาน ทั้งนี้ ได้มีการเปิดศูนย์ฝึกอบรมและพัฒนา พร้อมอุปกรณ์การเรียนการสอนแบบครบครัน สำหรับการฝึกอบรมด้านแมคคาทรอนิกส์ให้แก่นักเรียนอาชีวศึกษาระดับ ปวส. ต่อมาในปี พ.ศ.2559 บริษัทบีเอ็มดับเบิลยูแมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย) ได้มียอดการประกอบรถยนต์ครบ 80,000 คัน และครบ 100,000 คัน ในปี พ.ศ.2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.5 ปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2562)

บริษัท บีเอ็มดับเบิลยูแมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย) ประกอบรถยนต์รุ่นต่าง ๆ ได้แก่, บีเอ็มดับเบิลยู ซีรี่ส์ 3 Gran Turismo, บีเอ็มดับเบิลยู ซีรี่ส์ 5 ซีดาน, บีเอ็มดับเบิลยู ซีรี่ส์ 7 ซีดาน, บีเอ็มดับเบิลยู X1, บีเอ็มดับเบิลยู X3

3.1.6 มอเตอร์ไซค์ (BMW Motorrad)

สำหรับบีเอ็มดับเบิลยู มอเตอร์ราด ทำการประกอบเพียงบางรุ่นในประเทศไทย ได้แก่ บีเอ็มดับเบิลยู F750 GS, บีเอ็มดับเบิลยู F850 GS, บีเอ็มดับเบิลยู F850 GS Adventure, บีเอ็มดับเบิลยู R1250 GS, บีเอ็มดับเบิลยู R1250 GS Adventure

ผลิตภัณฑ์มอเตอร์ไซค์ของบริษัทบีเอ็มดับเบิลยูแมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย) แสดงดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ผลิตภัณฑ์มอเตอร์ไซค์ของบริษัท

รูป	ชื่อ
	BMW R1250 GS
	BMW R1250 GS Adventure

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 ผลิตภัณฑ์มอเตอร์ไซค์ของบริษัท (ต่อ)

รูป	ชื่อ
	BMW 850 GS
	BMW 850 GS Adventure
	BMW F750 GS

(BMW Group Thailand, 2562, Product)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การกำหนดข้อความแสดงปัญหา และดัชนีวัดความสำเร็จ

จากการศึกษาสภาพปัจจุบันของบริษัท บีเอ็มดับเบิลยูแมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด ในส่วนของแผนกมอเตอร์ไซค์ (BMW Motorrad) สามารถกำหนดข้อความแสดงปัญหา ได้ดังนี้

3.2.1 ข้อความแสดงปัญหา

ข้อความแสดงปัญหา (Statement of Problem) คือ กระบวนการผลิตปัจจุบันไม่สามารถเพิ่มผลผลิตเป็น 12500 คันต่อปีได้ ซึ่งทำให้ต้องเพิ่มความเร็วในการผลิต (Takt Time) เป็น 8 นาทีต่อคัน จากเดิม 14 นาทีต่อคัน และเพิ่มกำลังการผลิตต่อวัน (Capacity) เป็น 53 คันต่อวัน จากเดิม 30 คันต่อวัน ส่งผลให้ต้องมีการออกแบบและเตรียมการ (Design and Preparation) เพื่อรองรับการเพิ่มความสามารถในการผลิต (Volume Ramp Up)

3.2.2 ดัชนีวัดความสำเร็จ

จากการกำหนดข้อความแสดงปัญหา สามารถกำหนดตัวชี้วัดประสิทธิภาพการปรับปรุงการทำงานหลัก [Key Performance Indicator (KPI)] และตัวชี้วัดประสิทธิภาพการปรับปรุงการทำงานรอง [Performance Indicator (PI)] ได้ดังนี้

3.2.2.1).ความสามารถของวิธีการแก้ปัญหา (KPI)

1) ประสิทธิภาพการผลิต (Productivity of Production)

$$\text{ประสิทธิภาพการผลิต} = \frac{\text{จำนวนมอเตอไซต์ที่ผลิตได้ต่อวัน}}{\text{จำนวนพนักงานประกอบทั้งหมด}}$$

ค่าปัจจุบัน = 1 คันต่อวันต่อคน

ค่าเป้าหมาย = เพิ่มขึ้น

2) ประสิทธิภาพของการจัดสมดุลสายการประกอบ (Efficiency of Line Balancing)

$$\text{ประสิทธิภาพของการจัดสมดุลสายการประกอบ} = \frac{\text{ผลรวมรอบเวลาในการผลิตทั้งหมด}}{\text{จำนวนสถานี} \times \text{รอบเวลาในการผลิตสูงสุด}}$$

ค่าปัจจุบัน = 55.29 %

ค่าเป้าหมาย = เพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.2) นโยบายของบริษัท (PI)

1) รอบเวลาในการผลิต

ค่าปัจจุบัน = 14 นาทีต่อคัน

ค่าเป้าหมาย = 8 นาทีต่อคัน

2) จำนวนมอเตอร์ไซค์ที่ผลิตได้ภายใน 1 วัน

ค่าปัจจุบัน = 30 คันต่อวัน

ค่าเป้าหมาย = 53 คันต่อวัน

จากการกำหนดดัชนีชี้วัดความสำเร็จ ผู้วิจัยได้ทำตารางเพื่อสรุปค่าดัชนีชี้วัดความสำเร็จ ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ดัชนีชี้วัดความสำเร็จ

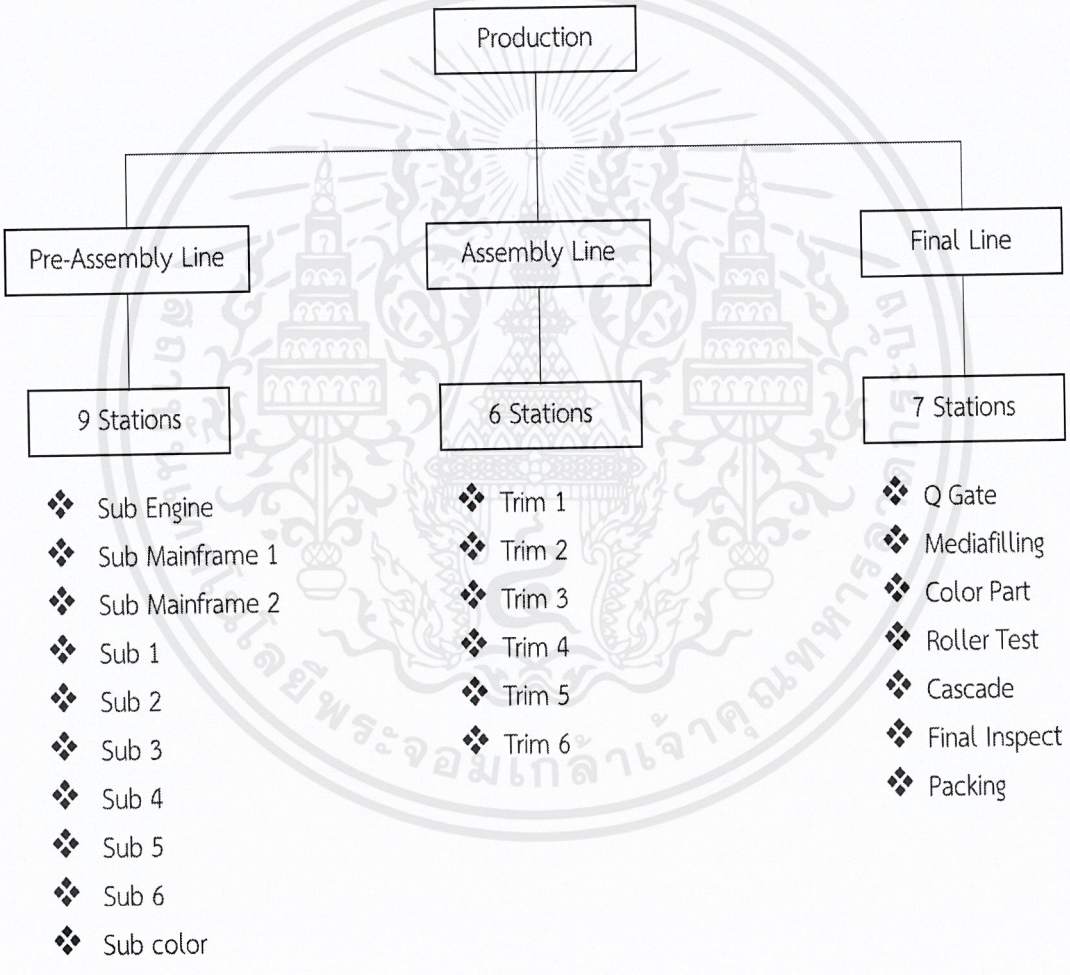
ดัชนีชี้วัดความสำเร็จ	ค่าปัจจุบัน	ค่าเป้าหมาย
1) ประสิทธิภาพการผลิต	1 คันต่อวันต่อคน	เพิ่มขึ้น
2) ประสิทธิภาพของการจัดสมดุลสายการประกอบ	55.29%	เพิ่มขึ้น
3) รอบเวลาในการผลิต	14 นาที	8 นาที
4) จำนวนมอเตอร์ไซค์ที่ผลิตได้ภายใน 1 วัน	30 คันต่อวัน	53 คันต่อวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 หน้าที่การทำงานภายในแผนกมอเตอร์ไซค์ และแผนผังโดยรวม

3.3.1 หน้าที่การทำงานภายในแผนกมอเตอร์ไซค์

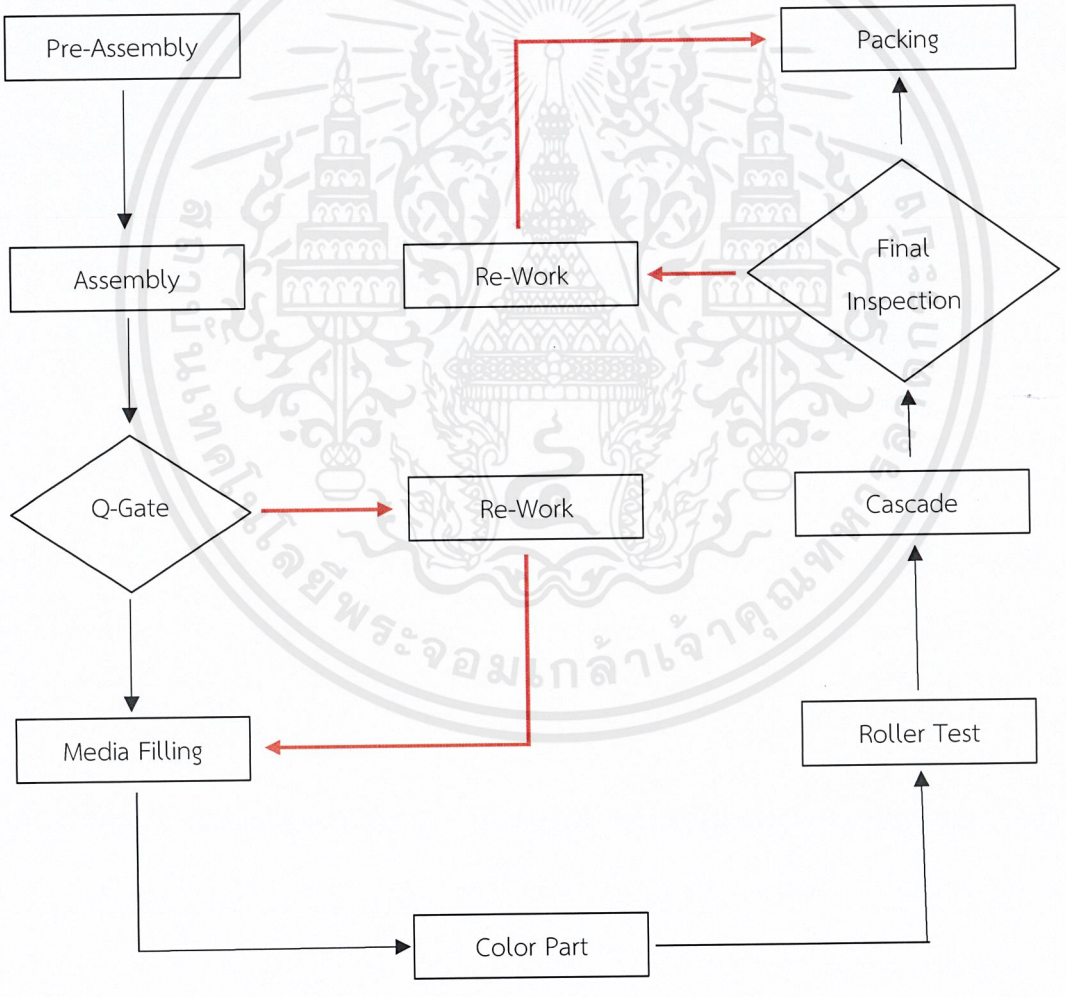
การดำเนินงานภายในแผนกประกอบมอเตอร์ไซค์ (Production) สามารถแบ่งได้เป็นสามส่วนหลัก ส่วนแรกคือ ฝ่ายประกอบชิ้นส่วนย่อยของมอเตอร์ไซค์ (Pre-Assembly Line) ประกอบด้วยสถานีทั้งหมด 9 สถานี ส่วนที่สองคือ ฝ่ายประกอบชิ้นส่วนมอเตอร์ไซค์ (Assembly Line) ประกอบด้วยสถานีทั้งหมด 6 สถานี ส่วนที่สามคือ ฝ่ายเตรียมจัดส่ง (Final Line) ประกอบด้วยสถานีทั้งหมด 3 สถานี ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แผนกมอเตอร์ไซค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าที่การทำงานภายในแผนกมอเตอร์ไซค์ เริ่มจากการประกอบชิ้นส่วนขนาดเล็ก (Pre-Assembly) และนำชิ้นส่วนขนาดเล็กไปประกอบเป็นมอเตอร์ไซค์ (Assembly) หลังจากนั้นทำการตรวจสอบคุณภาพ (Q-Gate) และนำไปเติมของเหลว (Media Filling) หลังจากนั้นนำไปประกอบชิ้นส่วนสี (Color Part) และทดสอบการขับขี่และระบบของมอเตอร์ไซค์ (Roller Test) หลังจากนั้นทำการทดสอบระบบไฟของมอเตอร์ไซค์ (Cascade) และทำการตรวจสอบคุณภาพครั้งสุดท้าย (Final Inspection) หลังจากนั้นทำการบรรจุผลิตภัณฑ์ (Packing) และมีการเก็บรายละเอียดข้อบกพร่องของงาน (Re-Work) หลังจากการตรวจสอบคุณภาพในครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 แล้วพบข้อบกพร่องจากการประกอบ เช่น เกิดรอยขีดข่วนระหว่างการประกอบ ลืมประกอบชิ้นส่วนบางชิ้น เป็นต้น โดยผู้วิจัยได้ทำแผนภาพแสดงการทำงาน (Flow Chart) ดังรูปที่ 3.2

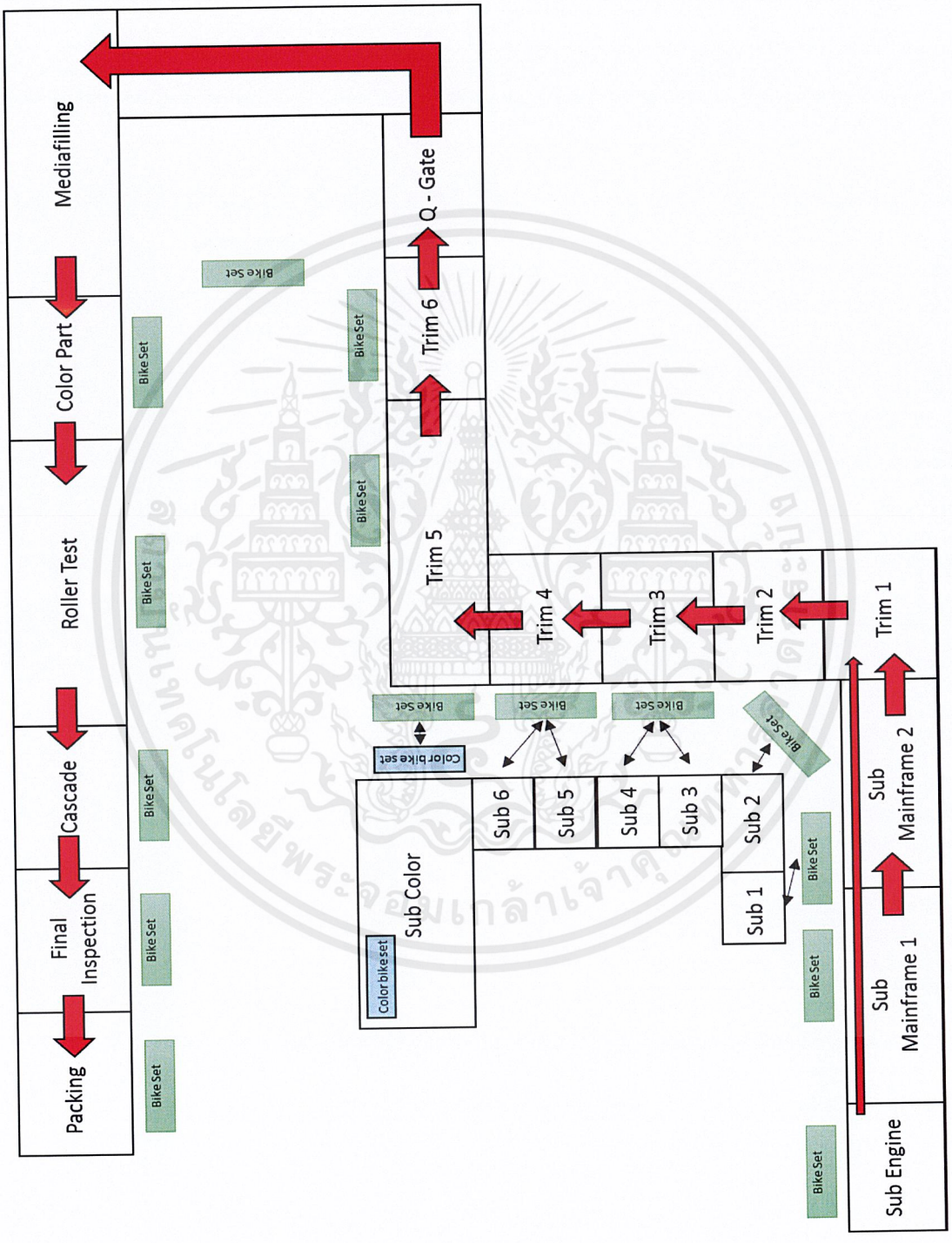


รูปที่ 3.2 หน้าที่การทำงานภายในแผนกมอเตอร์ไซค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 แผนผังโดยรวมของแผนกมอเตอร์ไซค์

จากการศึกษาสายการประกอบของแผนกมอเตอร์ไซค์สามารถเขียนแผนผังโดยรวมของสายการประกอบ ได้ดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 แผนผังโดยรวมของแผนกมอเตอร์ไซค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 แผนผังของฝ่ายประกอบชิ้นส่วนย่อยของมอเตอร์ไซค์ (Pre-Assembly Line)

ฝ่ายประกอบชิ้นส่วนย่อยของมอเตอร์ไซค์ (Pre-Assembly Line) จะประกอบชิ้นส่วนขนาดเล็กเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการประกอบและลดขั้นตอนในการทำงานของฝ่ายประกอบชิ้นส่วนมอเตอร์ไซค์ (Assembly Line) แบ่งหัวข้อของสถานีได้ดังนี้

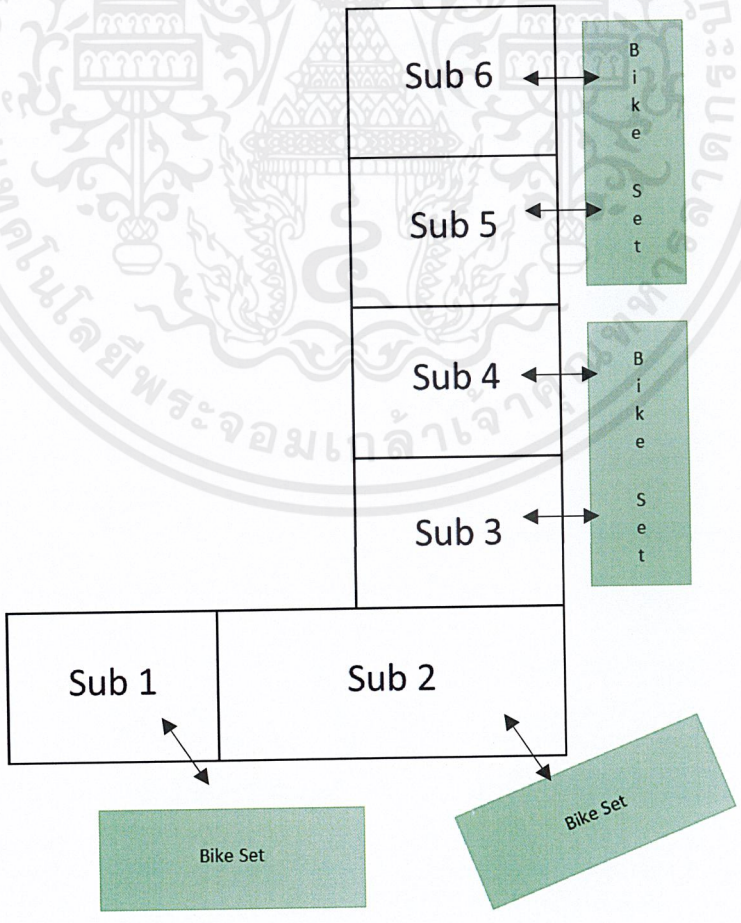
1) สถานีประกอบชิ้นส่วนย่อยที่ 1 ถึง 6 (Sub 1 - Sub 6)

2) สถานีประกอบเครื่องยนต์ (Sub Engine) และสถานีประกอบโครงรถที่ 1 และ 2 (Sub Mainframe 1 and 2)

3) สถานีประกอบชิ้นส่วนสีย่อย (Sub Color)

3.4.1 สถานีประกอบชิ้นส่วนย่อยที่ 1 ถึง 6 (Sub 1 - Sub 6)

เริ่มจากนำชิ้นส่วนมาจากรถขนชิ้นส่วน (Bike Set) มาทำการประกอบและนำกลับไปวางไว้บนรถขนชิ้นส่วน (Bike Set) ทำทั้งหมด 6 สถานี (Sub 1 - Sub 6) ดังรูปที่ 3.4



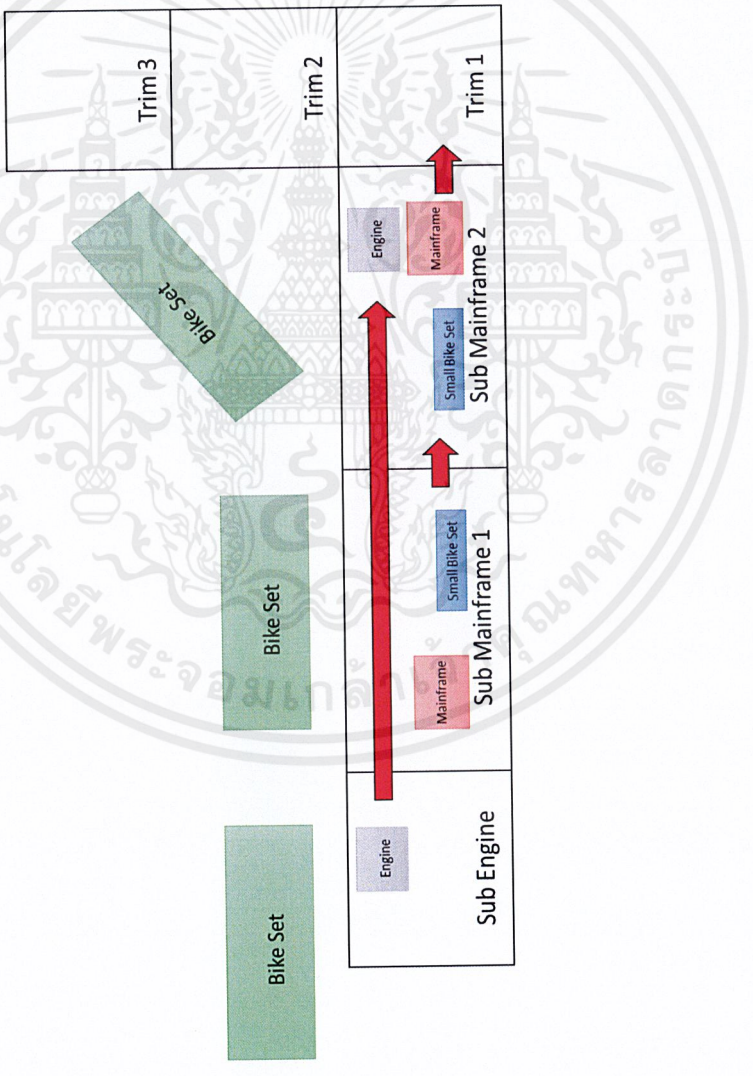
รูปที่ 3.4 สถานีประกอบชิ้นส่วนย่อยที่ 1 ถึง 6 (Sub 1 – Sub 6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 สถานีประกอบเครื่องยนต์ และสถานีประกอบโครงรถที่ 1 และ 2

สถานีประกอบเครื่องยนต์ (Sub Engine) จะเริ่มจากการนำชิ้นส่วนจากรถขนชิ้นส่วนขนาดเล็ก (Small Bike Set) มาทำการประกอบเครื่องยนต์ แล้วส่งไปที่ฝ่ายประกอบมอเตอร์ไซค์ (Assembly Line) ดังรูปที่ 3.4

สถานีประกอบโครงรถที่ 1 และ 2 (Sub Mainframe 1 and 2) จะเริ่มจากการเดินไปหยิบโครงรถมาทำการตอกเลข (Engraving) แล้วทำการประกอบชิ้นส่วนโครงรถที่สถานีประกอบโครงรถที่ 1 (Sub Mainframe 1) จากนั้นส่งต่อไปที่สถานีประกอบโครงรถที่ 2 (Sub Mainframe 2) เพื่อทำการประกอบชิ้นส่วนและจัดสายไฟ ดังรูปที่ 3.5

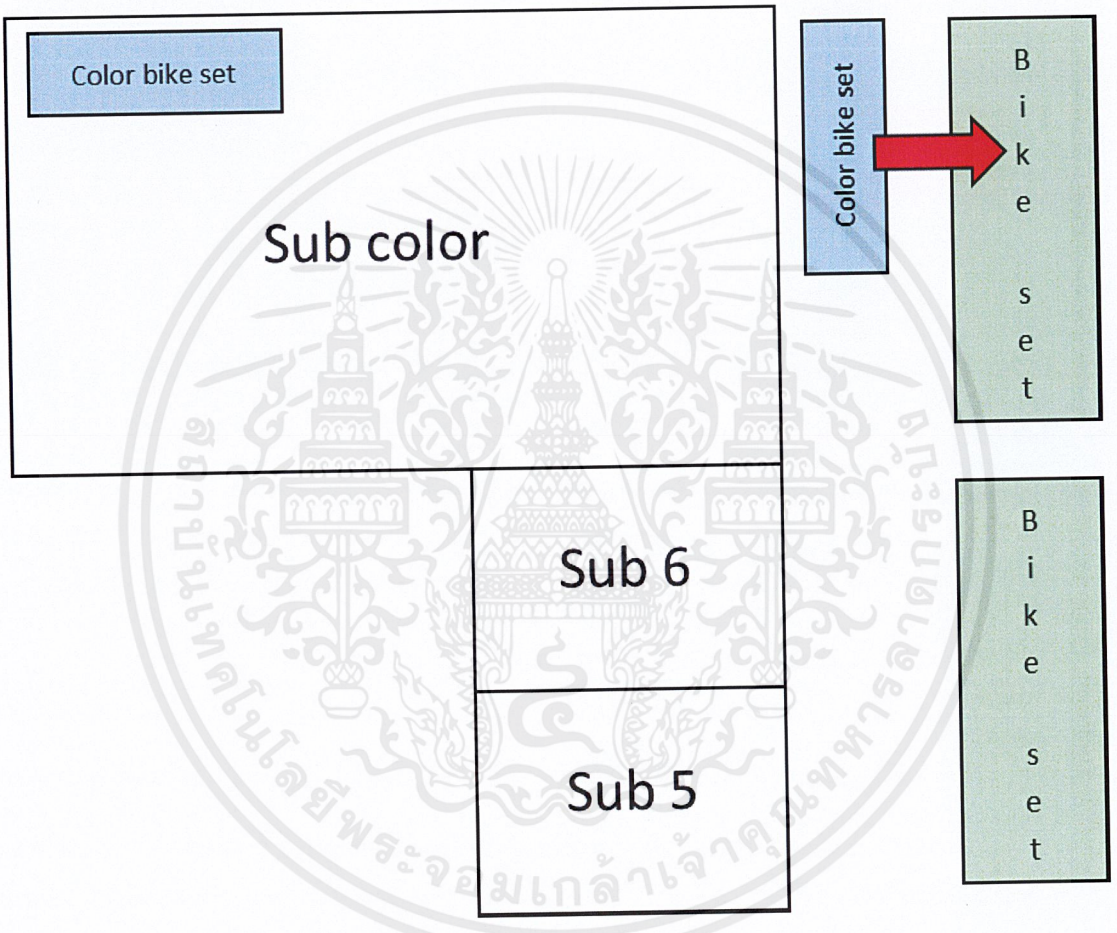


รูปที่ 3.5 สถานีประกอบเครื่องยนต์ (Sub Engine) และสถานีประกอบโครงรถที่ 1 และ 2 (Sub Mainframe 1 and 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.3 สถานีประกอบชิ้นส่วนสีย่อย (Sub Color)

เริ่มโดยการตรวจสอบคุณภาพของชิ้นส่วนที่เป็นสีรวมถึงกระจก และประกอบชิ้นส่วนสีจากรถขนชิ้นส่วนสี (Color Bike Set) เมื่อทำตามการะบวนการครบขั้นตอน จะทำการย้ายชิ้นส่วนสีจากรถขนชิ้นส่วนสี (Color Bike Set) ไปยังรถขนชิ้นส่วน (Bike Set)แล้วส่งไปยังสถานีประกอบชิ้นส่วนสี (Color Part) ดังรูปที่ 3.6

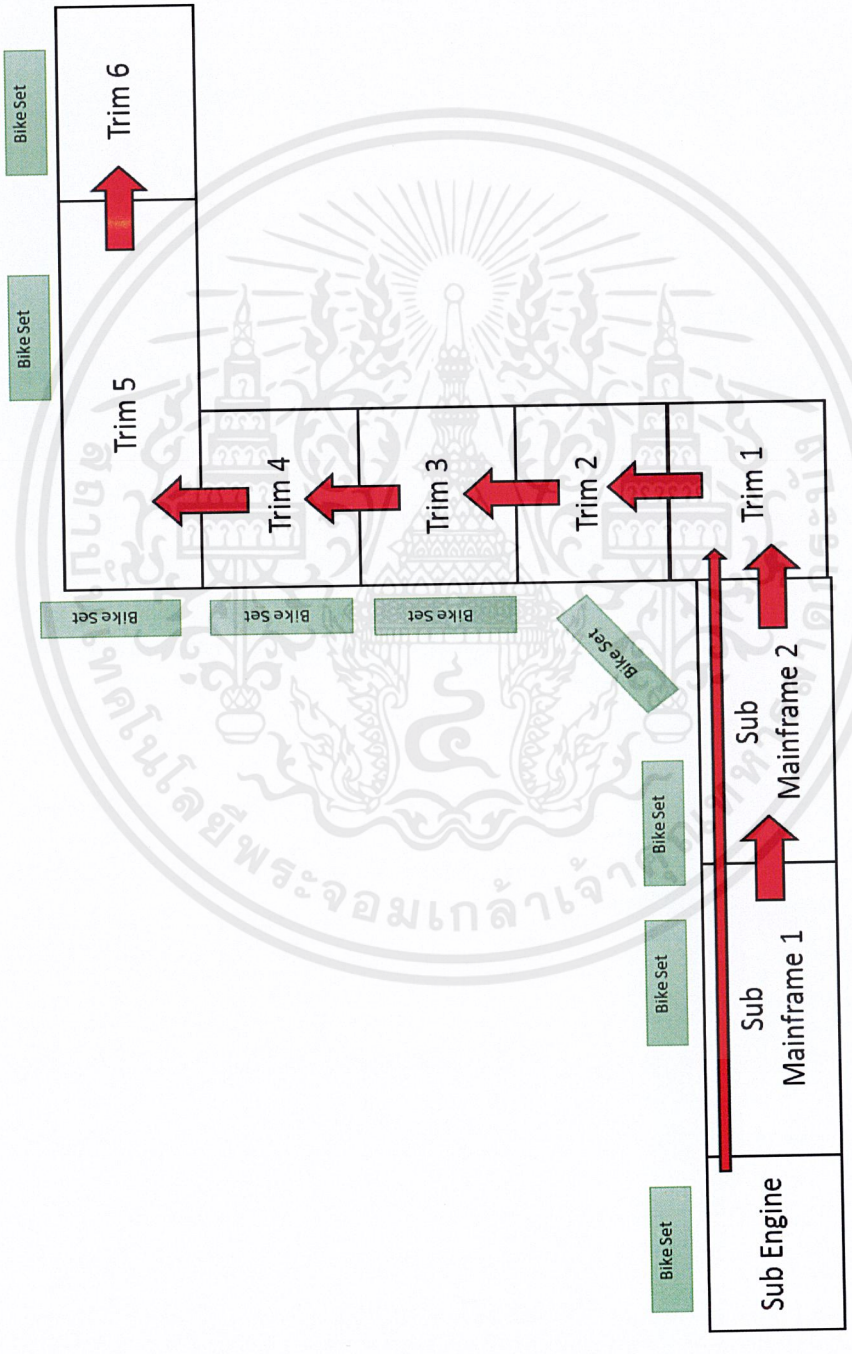


รูปที่ 3.6 สถานีประกอบชิ้นส่วนสีย่อย (Sub Color)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 แผนผังของฝ่ายประกอบชิ้นส่วนมอเตอร์ไซค์ (Assembly Line)

เริ่มโดยการนำชิ้นส่วนที่ผ่านการประกอบในแผนกประกอบชิ้นส่วนย่อยของมอเตอร์ไซค์ (Pre-Assembly Line) จากรถขนชิ้นส่วน (Bike Set) มาทำการประกอบ เริ่มจากสถานีประกอบชิ้นส่วนหลักที่ 1 ถึง 6 (Trim 1 – Trim 6) เรียงเป็นสถานีตามลำดับ ดังนั้นต้องผ่านกระบวนการผลิตครบขั้นตอน จึงจะสามารถเปลี่ยนสถานี ดังรูปที่ 3.7

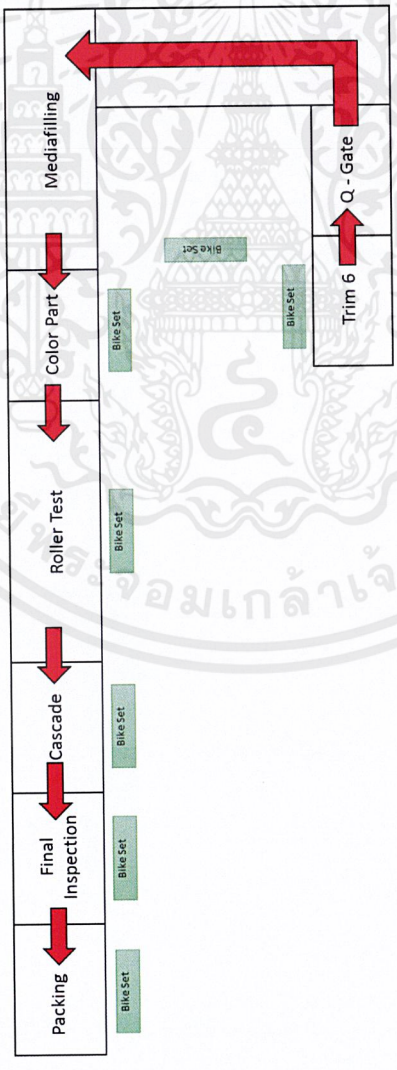


รูปที่ 3.7 แผนผังของฝ่ายประกอบชิ้นส่วนหลัก (Assembly Line)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 แผนผังของฝ่ายเตรียมจัดส่ง (Final Line)

เริ่มจากสถานีตรวจสอบคุณภาพ (Q-Gate) รับมอเตอร์ไซค์จากสถานีประกอบชิ้นส่วนมอเตอร์ไซค์ที่ 6 (Trim 6) มาทำการตรวจสอบคุณภาพ แล้วนำมอเตอร์ไซค์ที่ผ่านการตรวจคุณภาพไปเติมของเหลวที่สถานีเติมของเหลว (Media Filling) จากนั้นนำไปประกอบชิ้นส่วนสีที่สถานีประกอบชิ้นส่วนสี (Color Part) โดยนำชิ้นส่วนมาจากรถขนชิ้นส่วน (Bike Set) หลังจากนั้นนำมอเตอร์ไซค์ไปสถานีทดสอบมอเตอร์ไซค์ (Roller Test) ทำการทดสอบการขับขี่และระบบไฟฟ้าของมอเตอร์ไซค์ หลังจากนั้นนำมอเตอร์ไซค์ไปสถานีทดสอบระบบการทำงาน (Cascade) หลังจากนั้นนำมอเตอร์ไซค์ไปที่สถานีตรวจสอบคุณภาพครั้งสุดท้าย (Final Inspection) ทำการตรวจสอบอย่างละเอียด แล้วจึงนำมอเตอร์ไซค์ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพไปทำการบรรจุผลิตภัณฑ์เพื่อเตรียมจัดส่งสินค้าที่สถานีบรรจุภัณฑ์ (Packing) ดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 แผนผังของฝ่ายเตรียมจัดส่ง (Final Line)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7 ชั่วโมงการทำงานและจำนวนพนักงานในกระบวนการผลิต

พนักงานทุกตำแหน่งภายในแผนกมอเตอร์ไซค์จะทำงานทั้งหมด 9 ชั่วโมง 30 นาที แผนกมอเตอร์ไซค์ทำงานเฉพาะกะกลางวัน (Day Shift) เท่านั้น (8.00 น. - 17.30 น.)

การศึกษาจำนวนพนักงานในกระบวนการผลิตมี ดังนี้

1) จำนวนพนักงานฝ่ายประกอบชิ้นส่วนย่อยมอเตอร์ไซค์ (Pre-Assembly Line)

- พนักงาน (Operator) : 10 คน
- Jumper : 1 คน
- หัวหน้างาน (Process Supporter) : 1 คน

2) จำนวนพนักงานฝ่ายประกอบชิ้นส่วนมอเตอร์ไซค์ (Assembly Line)

- พนักงาน (Operator) : 11 คน
- Jumper : 1 คน
- หัวหน้างาน (Process Supporter) : 1 คน

3) จำนวนพนักงานฝ่ายเตรียมจัดส่ง (Final Line)

- พนักงาน (Operator) : 9 คน
- Jumper : 1 คน
- หัวหน้างาน (Process Supporter) : 1 คน

หมายเหตุ : เวลาทำงานของบริษัท บีเอ็มดับเบิลยูแมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด มีเวลาทำงานทั้งหมด 2 กะ ได้แก่

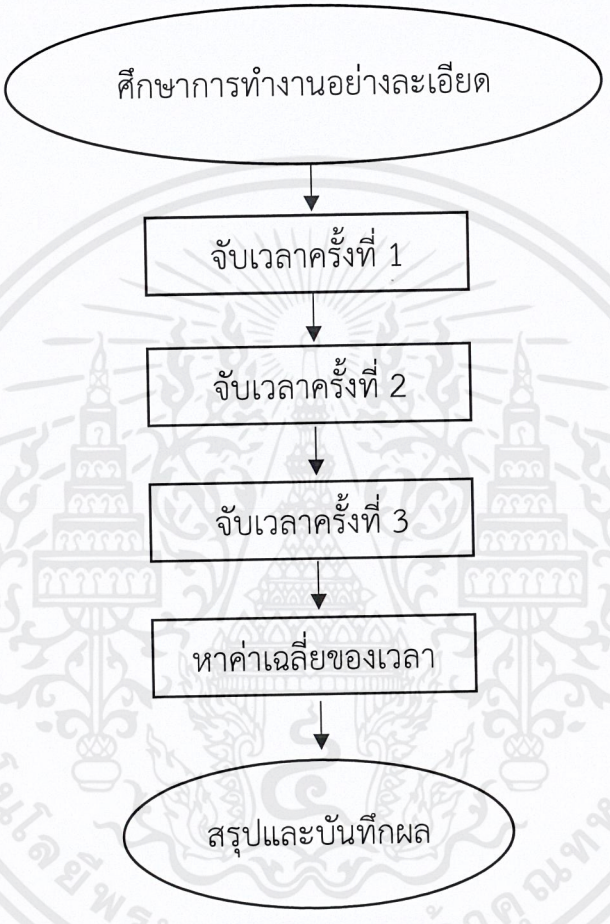
- กะกลางวัน (Day Shift) : 8.00 น. – 17.30 น. (9 ชั่วโมง 30 นาที)
- กะกลางคืน (Night Shift) : 22.30 น. – 08.00 น. (9 ชั่วโมง 30 นาที)

หมายเหตุ : Jumper คือ พนักงาน (Operator) ที่สามารถทำงานได้ทุกสถานีในแต่ฝ่ายการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.8 การแตกงานของพนักงานอย่างละเอียด

ในการศึกษาขั้นตอนการทำงานผู้วิจัยได้ทำการแตกงานอย่างละเอียดเพื่อให้สามารถทำการจัดสมดุลสายการประกอบ (Line balancing) โดยทำการแตกรายละเอียดงานทั้ง 3 สายการประกอบ พร้อมทำการจับเวลาในแต่ล่ะงาน จับเวลาทั้งหมด 3 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ยของเวลาในการทำงานแต่ล่ะขั้นตอน ดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 แผนผังขั้นตอนการแตกงานอย่างละเอียด

การศึกษาขั้นตอนการทำงานของพนักงาน ผู้วิจัยได้นำตัวอย่างขั้นตอนการผลิตมา 1 รุ่น คือ R1250 Adventure ซึ่งมีขั้นตอนการทำงานมากที่สุด สามารถแบ่งหัวข้อได้ดังนี้

1) ขั้นตอนและเวลาการทำงานของฝ่ายประกอบชิ้นส่วนย่อย

2) ขั้นตอนและเวลาการทำงานของฝ่ายประกอบชิ้นส่วนหลัก

3) ขั้นตอนและการทำงานของฝ่ายเตรียมจัดส่ง

โดยผู้วิจัยได้บันทึกผลข้อมูลของขั้นตอนและเวลาการทำงาน ดังตารางที่ 3.3 ,3.4 และ 3.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 ขั้นตอนและเวลาการทำงานของฝ่ายประกอบชิ้นส่วนย่อย

สถานี	ขั้นตอนการทำงาน	จำนวนพนักงาน	จับเวลาครั้งที่ 1	จับเวลาครั้งที่ 2	จับเวลาครั้งที่ 3	เวลาเฉลี่ย	รอบเวลาในการผลิต
Sub 1	Sub Handle Bar	1	0:04:02	0:03:23	0:03:39	0:03:41	0:08:33
Sub 1	Sub ท่อน้ำ 3 ทาง		0:01:06	0:00:58	0:00:54	0:00:59	
Sub 2	Rear Axle		0:03:46	0:04:00	0:03:49	0:03:52	
Sub 3	Sub ห้วลีด	1	0:00:37	0:00:44	0:00:40	0:00:40	0:08:29
Sub 3	Sub บังโคลน		0:02:33	0:02:35	0:02:29	0:02:32	
Sub 3	Sub ป้ายทะเบียน		0:02:10	0:01:53	0:02:00	0:02:01	
Sub 3	ประกอบ Rearframe กับ บังโคลน		0:03:01	0:03:30	0:03:15	0:03:15	
Sub 4	Sub Part ของ Front carrier	1	0:03:05	0:03:00	0:03:02	0:03:02	0:11:06
Sub 4	ประกอบเบ้าเกเตอร์		0:02:05	0:01:58	0:02:01	0:02:01	
Sub 6	Sub Rear carrier		0:02:51	0:03:07	0:03:02	0:03:00	
Sub 5	Sub กระปุกดูดแลนซ์		0:00:31	0:00:38	0:00:35	0:00:35	
Sub 6	Sub หม้อน้ำ		0:00:45	0:00:49	0:00:49	0:00:48	
Sub 5	Sub เซ็นเซอร์		0:01:46	0:01:34	0:01:40	0:01:40	
Sub 3	Sub โช๊คหน้า	1	0:02:24	0:02:50	0:02:39	0:02:38	0:09:27
Sub 4	ประกอบ Front Carrier		0:03:49	0:03:47	0:03:51	0:03:49	
Sub 6	Sub ถังน้ำมัน		0:02:48	0:03:11	0:03:01	0:03:00	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 ขั้นตอนและเวลาการทำงานของฝ่ายประกอบชิ้นส่วนย่อย (ต่อ)

สถานี	ขั้นตอนการทำงาน	จำนวนพนักงาน	จับเวลาครั้งที่ 1	จับเวลาครั้งที่ 2	จับเวลาครั้งที่ 3	เวลาเฉลี่ย	รอบเวลาในการผลิต
Sub Engine	Sub ท่อของ Engine	1	0:08:24	0:08:23	0:08:33	0:08:27	0:08:45
	ประกอบท่อเข้า Engine						
	ติดสายกราวด์						
	ใส่ก้านเกียร์						
	ติดตั้งกรอง Mainframe						
	เช็นไปจุด Complete		0:00:20	0:00:19	0:00:17	0:00:19	
Sub Mainframe 1	Sub กล่องแบตเตอรี่	1	0:02:43	0:02:39	0:02:51	0:02:44	0:10:47
	Sub กล่อง ABS		0:00:42	0:00:38	0:00:41	0:00:40	
	Sub เซ็นเซอร์		0:00:58	0:00:53	0:00:58	0:00:57	
	Sub Chip เกียร์		0:00:49	0:00:55	0:00:51	0:00:52	
	Sub เบรคเท้า		0:00:31	0:00:31	0:00:33	0:00:32	
	Sub ที่พักเท้า		0:04:36	0:04:31	0:04:52	0:04:40	
	Sub Mainframe		0:00:24	0:00:22	0:00:21	0:00:22	
	ส่งไป Sub Mainframe 2						
Sub Mainframe 2	ติดสายไฟ	2	0:10:59	0:11:02	0:11:29	0:14:11	0:09:08
	ใส่กระปุกน้ำมัน						
	ใส่ขาตั้ง						
	เดินไปรับ Mainframe						
	เข้า Engraving		0:04:05	0:04:02	0:04:08	0:04:05	
	ติดสติกเกอร์						
	ใส่ Case						
	ทำเอกสาร						
	ส่งไป Sub Mainframe 1						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 ขั้นตอนและเวลาการทำงานของฝ่ายประกอบชิ้นส่วนย่อย (ต่อ)

สถานี	ขั้นตอนการทำงาน	จำนวนพนักงาน	จับเวลาครั้งที่ 1	จับเวลาครั้งที่ 2	จับเวลาครั้งที่ 3	เวลาเฉลี่ย	รอบเวลาในการผลิต
Sub Color	แกะพลาสติก + จัด Part	2	0:04:02	0:03:58	0:04:07	0:04:02	0:10:22
	Sub ไฟตัดหมอก		0:00:56	0:00:59	0:01:01	0:00:59	
	Sub เบาะ		0:00:49	0:00:40	0:00:48	0:00:46	
	Sub Fuel Tank Cover		0:01:27	0:01:22	0:01:35	0:01:28	
	Sub Wind Shield		0:02:11	0:02:03	0:02:13	0:02:09	
	Check กระจกข้าง + Packing		0:01:42	0:01:49	0:01:50	0:01:47	
	Sub Logo		0:00:15	0:00:18	0:00:16	0:00:16	
	Sub Wind deflector		0:00:49	0:00:50	0:00:49	0:00:49	
	Sub exhaust air guide		0:00:41	0:00:45	0:00:39	0:00:42	
	Sub Assy FRT		0:01:44	0:01:40	0:01:45	0:01:43	
	Sub Assy Snookel		0:02:32	0:02:35	0:02:32	0:02:33	
	Check battery		0:00:30	0:00:28	0:00:36	0:00:31	
	จัดของขึ้น Color Bike Set		0:01:55	0:02:01	0:01:59	0:01:58	
	ทำเอกสาร		0:01:03	0:01:01	0:00:59	0:01:01	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 ขั้นตอนและเวลาการทำงานของฝ่ายประกอบชิ้นส่วนหลัก

สถานี	ขั้นตอนการทำงาน	จำนวนพนักงาน	จับเวลาครั้งที่ 1	จับเวลาครั้งที่ 2	จับเวลาครั้งที่ 3	เวลาเฉลี่ย	รอบเวลาในการผลิต
Trim 1	Sub วาล์วท่อไอเสีย EG	2	0:01:04	0:01:07	0:01:09	0:01:07	0:06:53
	Sub ปีกนก		0:00:22	0:00:20	0:00:23	0:00:22	
	Sub ท่อยาง EG		0:00:18	0:00:20	0:00:21	0:00:20	
	Cable tie + ถอดจุกสายไฟ		0:00:10	0:00:12	0:00:12	0:00:11	
	Sub โช๊คหลัง		0:00:26	0:00:30	0:00:21	0:00:26	
	Sub Swing Arm		0:01:35	0:01:30	0:01:28	0:01:31	
	ยก Mainframeใส่ Engine		0:01:19	0:01:23	0:01:22	0:01:21	
	ใส่ชุด Handlebar เข้ากMF		0:00:12	0:00:14	0:00:15	0:00:14	
	ใส่ท่อยาง 3 ทาง Coolant		0:00:19	0:00:17	0:00:19	0:00:18	
	ใช้ค SAF ปีกนก		0:01:07	0:01:10	0:01:10	0:01:09	
	จัดชุดสายไฟบนขวา		0:01:26	0:01:30	0:01:31	0:01:29	
	ทำเอกสาร		0:00:50	0:00:55	0:00:56	0:00:54	
	Torque Handlebar และ Mainframe		0:01:11	0:01:13	0:01:10	0:01:11	
	สายกราวด์กล่องฟิวส์		0:00:27	0:00:23	0:00:26	0:00:25	
	จัดชุดสายไฟซ้าย/ล่างท้ายและสาย Oxygen		0:01:40	0:01:45	0:01:52	0:01:46	
	สายกราวด์ไดสตาร์ท						
	ใส่ขาตั้งคู่		0:00:32	0:00:30	0:00:29	0:00:30	
	ใส่แกนเพลาหลัง		0:00:15	0:00:12	0:00:18	0:00:15	
	ติดสติ๊กเกอร์ Torque		0:00:20	0:00:16	0:00:19	0:00:18	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 ขั้นตอนและเวลาการทำงานของฝ่ายประกอบชิ้นส่วนหลัก (ต่อ)

สถานี	ขั้นตอนการทำงาน	จำนวนพนักงาน	จับเวลาครั้งที่ 1	จับเวลาครั้งที่ 2	จับเวลาครั้งที่ 3	เวลาเฉลี่ย	รอบเวลาในการผลิต
Trim 2	ใส่ชุดสวิงอาร์มและเช็ดหลัง	1	0:01:55	0:01:54	0:01:58	0:01:56	0:06:06
	ใส่เกียร์ Rear Axle		0:00:10	0:00:09	0:00:09	0:00:09	
	ใส่ Rear Axle		0:00:54	0:01:10	0:01:08	0:01:04	
	ใส่ก้านเกียร์ชิฟ		0:00:10	0:00:08	0:00:10	0:00:09	
	Torque Screw Mainframe to Engine		0:01:42	0:02:09	0:02:04	0:01:58	
	ทำเอกสาร		0:00:51	0:00:48	0:00:50	0:00:50	
Trim 3	ใส่ชุดรางสายไฟ	2	0:01:48	0:01:46	0:01:50	0:01:48	0:07:16
	เบรค Caliper หลัง พร้อม Torque		0:01:53	0:01:55	0:01:51	0:01:53	
	ใส่ฝาครอบสายเบรค		0:00:28	0:00:23	0:00:27	0:00:26	
	ใส่สปริงขาตั้งข้าง		0:00:24	0:00:20	0:00:21	0:00:22	
	ใส่ฝาครอบวาล์วท่อไอเสีย		0:01:02	0:01:07	0:01:01	0:01:03	
	ใส่ชุดโช๊คหน้า		0:01:40	0:01:38	0:01:45	0:01:41	
	ใส่ชุดกันสะบัด		0:00:37	0:00:32	0:00:36	0:00:35	
	สายเบรคหน้า		0:01:12	0:01:13	0:01:20	0:01:15	
	ใส่บังโคลนหน้า		0:00:50	0:00:48	0:00:47	0:00:48	
	ใส่ล้อหน้า		0:02:23	0:02:29	0:02:28	0:02:27	
	ใส่เบรค Caliper คู่หน้า		0:01:24	0:01:28	0:01:27	0:01:26	
	Torque สกรูตามลำดับใน EC Tool		0:00:50	0:00:48	0:00:44	0:00:47	
	ทำเอกสาร						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 ขั้นตอนและเวลาการทำงานของฝ่ายประกอบชิ้นส่วนหลัก (ต่อ)

สถานี	ขั้นตอนการทำงาน	จำนวนพนักงาน	จับเวลาครั้งที่ 1	จับเวลาครั้งที่ 2	จับเวลาครั้งที่ 3	เวลาเฉลี่ย	รอบเวลาในการผลิต
Trim 4	ฝาปิดน็อตปีกนก	2	0:00:18	0:00:20	0:00:21	0:00:20	0:10:52
	ใส่ชุดหัวฉีด		0:00:52	0:00:55	0:00:53	0:00:53	
	ฝาครอบหัวฉีดCover Engine		0:01:42	0:01:46	0:01:47	0:01:45	
	ใส่ล้อหลังพร้อมทอร์ก		0:00:51	0:00:50	0:00:50	0:00:50	
	ใส่ชุด Rearframe พร้อมขันทอร์ก		0:01:41	0:01:45	0:01:44	0:01:43	
	ทำเอกสาร		0:00:31	0:00:29	0:00:31	0:00:30	
	Re-Torque Rearframe & เบรค Caliper		0:01:05	0:01:04	0:01:15	0:01:08	
	จัดชุดสายไฟ Rearframe SAF หลัง		0:02:59	0:03:01	0:03:05	0:03:02	
	ใส่ชุด ECU						
	จัดชุดสายไฟ Rearframe ส่วนท้าย						
	สายเบรคมือหน้าและทอร์ก						
	ชุดสายสวิทช์แฮนด์ L/R		0:06:22	0:05:59	0:06:12	0:06:11	
	ใส่มือคลัช						
	สวิทช์สายไฟติดหมอกและยางรัดสายไฟ L/R						
	ใส่ Front Carrier		0:01:12	0:01:15	0:01:16	0:01:14	
	จัดสายไฟ Front Carrier ทั้งซ้ายและขวา		0:04:06	0:04:02	0:04:11	0:04:06	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 ขั้นตอนและเวลาการทำงานของฝ่ายประกอบชิ้นส่วนหลัก (ต่อ)

สถานี	ขั้นตอนการทำงาน	จำนวนพนักงาน	จับเวลาครั้งที่ 1	จับเวลาครั้งที่ 2	จับเวลาครั้งที่ 3	เวลาเฉลี่ย	รอบเวลาในการผลิต
Trim 5	ใส่ไฟหน้า	2	0:00:59	0:01:05	0:01:12	0:01:05	0:07:35
	ใส่ชุดกระปุกน้ำยา Coolant		0:00:42	0:00:40	0:00:48	0:00:43	
	ใส่ชุดหม้อน้ำข้างซ้ายและข้างขวา		0:03:25	0:03:29	0:03:32	0:03:29	
	Sub Air box		0:00:25	0:00:29	0:00:30	0:00:28	
	ใส่ Air box		0:01:23	0:01:19	0:01:20	0:01:21	
	ผ้าพรมรองถังน้ำมัน		0:00:10	0:00:08	0:00:10	0:00:09	
	จัดสายไฟข้างซ้ายบน		0:01:05	0:01:01	0:01:03	0:01:03	
	Torque ท่อไอเสียด้านล่างซ้ายและขวา		0:00:40	0:00:39	0:00:39	0:00:39	
	ใส่ Protection Engine bar ข้างซ้ายและ		0:02:10	0:02:07	0:02:13	0:02:10	
	ท่อไอเสีย		0:00:52	0:00:43	0:00:42	0:00:46	
	ฝาครอบท่อไอเสีย		0:00:29	0:00:30	0:00:32	0:00:30	
	ใส่ถังน้ำมัน		0:02:45	0:02:48	0:02:49	0:02:47	
	จัดสายไฟชุดถังน้ำมัน						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 ขั้นตอนและเวลาการทำงานของฝ่ายประกอบชิ้นส่วนหลัก (ต่อ)

สถานี	ขั้นตอนการทำงาน	จำนวนพนักงาน	จับเวลาครั้งที่ 1	จับเวลาครั้งที่ 2	จับเวลาครั้งที่ 3	เวลาเฉลี่ย	รอบเวลาในการผลิต
Trim 6	ทำ Cascade ข้อที่ 1	2	0:06:53	0:06:50	0:06:52	0:06:52	0:09:21
	ทำ Cascade ข้อที่ 2		0:01:33	0:01:32	0:01:33	0:01:33	
	ทำ Cascade ข้อที่ 3 และ 4		0:02:49	0:02:47	0:02:52	0:02:49	
	ประกอบ Rear Carrier		0:01:52	0:01:53	0:01:51	0:01:52	
	ใส่ชุด Level Sensor หลัง		0:00:38	0:00:39	0:00:39	0:00:39	
	ใส่ฝาครอบชุด Level Sensor						
	ใส่ฝาครอบข้างซ้ายตัวใหญ่		0:00:28	0:00:25	0:00:29	0:00:27	
	ใส่ Part สี ตัวด้านล่างไฟหน้า		0:00:15	0:00:14	0:00:12	0:00:14	
	ใส่บังโคลนหลังและ Cover พักเท้า		0:00:38	0:00:36	0:00:39	0:00:38	
	สปริงขาตั้งคู่		0:00:42	0:00:40	0:00:44	0:00:42	
	ไฟส่องท้องแสง		0:00:31	0:00:27	0:00:34	0:00:31	
	โครง PIPE		0:01:34	0:01:30	0:01:24	0:01:29	
	ใส่แบตเตอรี่		0:00:14	0:00:16	0:00:16	0:00:15	
	ทำเอกสาร		0:00:41	0:00:44	0:00:39	0:00:41	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 ตารางแสดงขั้นตอนการทำงานของพนักงานในสถานีที่ 4

สถานี	ขั้นตอนการทำงาน	จำนวนพนักงาน	จับเวลาครั้งที่ 1	จับเวลาครั้งที่ 2	จับเวลาครั้งที่ 3	เวลาเฉลี่ย	รอบเวลาในการผลิต
Q-Gate	ตรวจสอบรถ	1	0:04:06	0:04:09	0:03:36	0:03:57	0:11:35
Mediafilling	เข็นไป Media Filling		0:00:23	0:00:22	0:00:23	0:00:22	
	เติมน้ำมันเบรคและคูลแลนซ์		0:05:44	0:04:54	0:04:49	0:05:09	
	ยึดกระปุกเบรคและปิดจุกเบรค		0:00:35	0:00:34	0:00:40	0:00:36	
	เข็นรถไปที่เติมน้ำมัน		0:00:09	0:00:09	0:00:11	0:00:10	
	เติมน้ำมัน		0:01:31	0:01:13	0:01:11	0:01:18	
	เข็นไป Color Part		0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:03	
Color Part	ประกอบพาทและทำเอกสาร	2	0:14:04	0:14:03	0:14:07	0:14:05	0:07:07
	เข็นไปที่ MTES		0:00:08	0:00:13	0:00:09	0:00:10	
Roller Test	ติดสายลมที่ trolley และรอ	1	0:02:09	0:02:16	0:02:05	0:02:10	
	ดันเข้าไปที่ล็อคล้อ		0:00:39	0:00:47	0:00:41	0:00:42	
	ถอด trolley		0:00:22	0:00:25	0:00:27	0:00:25	
	ถอด Jig		0:00:20	0:00:22	0:00:24	0:00:22	
	ติดตั้ง Guard EG		02:09.8.	0:02:41	0:02:37	0:02:39	

ตารางที่ 3.5 ขั้นตอนและเวลาการทำงานของฝ่ายเตรียมจัดส่ง (ต่อ)

สถานี	ขั้นตอนการทำงาน	จำนวนพนักงาน	จับเวลาครั้งที่ 1	จับเวลาครั้งที่ 2	จับเวลาครั้งที่ 3	เวลาเฉลี่ย	รอบเวลาในการผลิต
Roller Test (ต่อ)	เดินขึ้นไป Roller test	1	0:00:12	0:00:13	0:00:13	0:00:13	0:16:00
	เอารถเข้า Roller test		0:00:10	0:00:11	0:00:13	0:00:11	
	ทำเอกสารและ set ระบบของ MC		0:00:55	0:00:53	0:00:57	0:00:55	
	Test by MC		0:07:02	0:06:57	0:07:01	0:07:00	
	ทำเอกสารและถอดสายไฟ		0:00:50	0:00:45	0:00:54	0:00:50	
	นำรถออก		0:00:11	0:00:12	0:00:11	0:00:11	
	รอลิฟท์ลง		0:00:09	0:00:09	0:00:10	0:00:09	
	ส่งไปที่ Cascade		0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:13	
Cascade	ติดตั้งสายไฟและทำเอกสาร	2	0:00:34	0:00:40	0:00:33	0:01:12	0:05:53
	Cascade และพัมเทป		0:02:05	0:02:00	0:02:07	0:04:09	
	ตั้งไฟหน้า		0:00:47	0:01:09	0:02:13	0:02:46	
	เก็บสายไฟและปิดฝาแบตเตอรี่		0:01:40	0:01:31	0:01:38	0:03:13	
	เข็นไปจุดตรวจสอบ		0:00:16	0:00:13	0:00:12	0:00:27	
Final Inspection	ตรวจสอบ	1	0:05:32	0:04:57	0:05:03	0:05:11	0:05:20
	เข็นไปที่บรรจุภัณฑ์		0:00:08	0:00:10	0:00:09	0:00:09	
Packing	ทำการบรรจุภัณฑ์ และแนบเอกสาร	2	0:04:36	0:03:10	0:05:19	0:08:43	0:04:22

<u>หมายเหตุ</u> : สถานี Roller Test จะมีพนักงานจากสถานีใกล้เคียงมาช่วยทำงาน จึงสามารถทำการประกอบได้ตามรอบเวลาการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การออกแบบสายการประกอบใหม่

เนื่องจากทางบริษัท บีเอ็มดับเบิลยูแมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย) ในส่วนของแผนกมอเตอร์ไซค์ (BMW Motorrad) มีความต้องเพิ่มผลผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่เพิ่มขึ้น ผู้วิจัยได้ทำการวางแผนจัดการขั้นตอนการทำงาน จำนวนคนงาน จำนวนสถานี และแผนผังของแผนกมอเตอร์ไซค์ เพื่อรองรับการเพิ่มผลผลิต ดังนี้

4.1 แนวคิดการออกแบบสายการประกอบ

ผู้วิจัยได้ทำแนวคิดการออกแบบสายการประกอบ ดังนี้

1) รอบเวลาในการผลิต

2) กิจกรรมที่ต้องเกิดก่อน ห้ามเกิดหลัง

3) ปัจจัยที่ต้องพิจารณาและเงื่อนไข

4.1.1 รอบเวลาในการผลิต

รอบเวลาในการผลิตมาตรฐาน (Takt Time) คือ รอบเวลาในการผลิตที่กำหนดไว้ ห้ามทำเกินกว่าเวลาที่กำหนดไว้

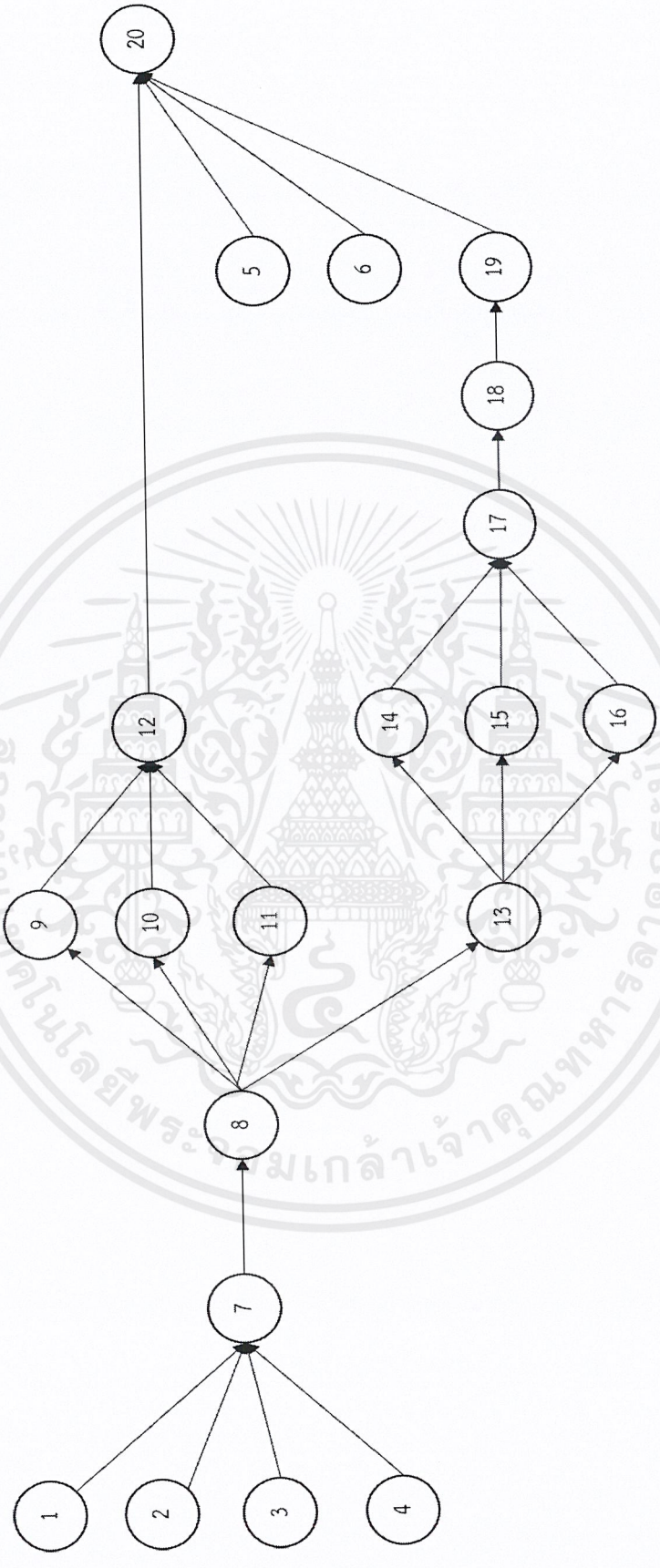
- รอบเวลาในการผลิตเดิม 14 นาทีต่อคัน

-.รอบเวลาในการผลิตที่ใหม่ 8 นาทีต่อคัน

4.1.2 กิจกรรมที่ต้องเกิดก่อน-ห้ามเกิดหลัง

ผู้วิจัยได้สร้างแผนภาพลำดับก่อน-หลัง (Precedence Diagram) เพื่อให้สามารถจัดเรียงงานใหม่ได้ง่ายขึ้น โดยผู้วิจัยได้นำตัวอย่างของแผนลำดับก่อน-หลัง ของฝ่ายประกอบชิ้นส่วนหลัก ดังรูปที่ 4.1 และใช้ข้อมูลขั้นตอนการทำงานในตารางที่ 4.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.1 ตัวอย่างแผนภาพลำดับก่อน-หลัง ของฝ่ายประกอบชิ้นส่วนหลัก สถานี 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 ขั้นตอนการทำงานของฝ่ายประกอบชิ้นส่วนหลัก สถานีที่ 1

สถานี	เลขลำดับ	ขั้นตอนการทำงาน
Trim 1	1	Sub วาล์วท่อไอเสีย EG
	2	Sub ปีกนก
	3	Sub ท่อยาง EG
	4	Cable tie + ถอดจุกสายไฟ
	5	Sub โช๊คหลัง
	6	Sub Swing Arm
	7	ยก Mainframeใส่ Engine
	8	ใส่ชุด Handlebar เข้าMF
	9	ใส่ท่อยาง 3 ทาง Coolant
	10	โช๊ค SAF ปีกนก
	11	จัดชุดสายไฟบนขวา
	12	ทำเอกสาร
	13	Torque Handlebar และ Mainframe
	14	สายกราวด์กล่องฟิวส์
	15	จัดชุดสายไฟซ้าย/ล่างท้ายและสาย
	16	สายกราวด์ไดสตาร์ท
	17	ใส่ขาตั้งคู่
	18	ใส่แกนเพลาหลัง
	19	ติดสติ๊กเกอร์ Torque
Trim 2	20	ใส่ชุดสวิงอาร์มและโช๊คหลัง

4.1.3 ปัจจัยที่ต้องพิจารณาและเงื่อนไข

ปัจจัยที่มีผลต่อการปรับปรุงแก้ไขงาน ได้แก่

1) เครื่องจักรที่ไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ คือ เครนยกเครื่องยนต์ ส่งผลให้ไม่สามารถย้ายสถานีประกอบเครื่องยนต์ (Sub Engine) ไปที่อื่นได้

2) เสาไฟภายในสายการผลิต เพราะบางสถานีต้องใช้เครื่องจักรในการปรกอบ ในบางรุ่นของมอเตอร์ไซค์

3) เครื่องมือหรืออุปกรณ์ ที่ใช้ในสายการผลิต ในบางสถานีต้องใช้ EC Tools ซึ่งมีจำนวนไม่เพียงพอสำหรับทุกสถานีถ้าเพิ่มจำนวนสถานี ดังนั้นจึงต้องออกแบบสถานีที่สามารถใช้อุปกรณ์ร่วมกันได้ และยังเป็นการลดต้นทุนในการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ความผิดพลาดในสายการผลิต อาจเกิดได้จากพนักงานในสายการผลิตหรือการจัดชิ้นส่วนไม่ครบถ้วนจากแผนกโลจิสติกส์ ส่งผลให้เกิดความล่าช้าในสายการผลิต ดังนั้นจึงต้องเผื่อเวลาในการทำงาน เช่น รอบเวลาในการผลิต 8 นาทีต่อคัน ต้องจัดขั้นตอนการทำงานไม่ควรเกิน 7 นาที เพื่อรองรับความผิดพลาดในสายการประกอบที่อาจเกิดขึ้นได้

4.2 การหาจำนวนสถานีงานและพนักงานที่เหมาะสม

4.2.1 การหาจำนวนสถานีงาน

$$\text{จำนวนสถานีงาน} = \frac{\text{เวลารวมในการประกอบของแต่ละสถานี}}{\text{รอบเวลาในการผลิต}}$$

ค่าปัจจุบัน = 20 สถานี

ค่าป้าหมาย = 22 สถานี

4.2.2 การหาจำนวนพนักงาน

$$\text{จำนวนพนักงาน} = \frac{\text{เวลาในการประกอบมอเตอร์ไซค์ } 1 \text{ คัน} \times \text{กำลังการผลิตต่อวัน}}{\text{เวลาการทำงาน } 1 \text{ วัน}}$$

ค่าปัจจุบัน = 30 คน

ค่าเป้าหมาย = 33 คน

4.3 การออกแบบขั้นตอนการทำงานใหม่

จากแผนภาพลำดับก่อน-หลัง (Precedence Diagram) ผู้วิจัยได้ทำการจัดเรียงขั้นตอนการทำงาน เพื่อรองรับการผลิตมอเตอร์ไซค์ 53 คันต่อวัน โดยสามารถแบ่งหัวข้อได้ ดังนี้

1) ขั้นตอนการทำงานใหม่ของฝ่ายประกอบชิ้นส่วนย่อย (Pre-Assembly Line)

2) ขั้นตอนการทำงานใหม่ของฝ่ายประกอบชิ้นส่วนหลัก (Assembly Line)

3) ขั้นตอนการทำงานใหม่ของฝ่ายเตรียมจัดส่ง (Final Line)

4.3.1 ขั้นตอนการทำงานใหม่ของฝ่ายประกอบชิ้นส่วนย่อย

ในส่วนของฝ่ายประกอบชิ้นส่วนย่อย (Pre-Assembly Line) ผู้วิจัยได้ทำการจัดเรียงขั้นตอนการทำงานเพื่อสนับสนุนฝ่ายประกอบชิ้นส่วนหลัก (Assembly Line) ดังตารางที่ 4.2

หมายเหตุ : เวลาการทำงานใน 1 วัน คือ 410 นาที (รวมค่า Allowance 10 %)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 ขั้นตอนการทำงานใหม่ของฝ่ายประกอบชิ้นส่วนหลัก

ในส่วนของฝ่ายประกอบชิ้นส่วนหลัก (Assembly Line) ผู้วิจัยได้ทำการจัดเรียงขั้นตอนการทำงาน โดยใช้ระบบการผลิตแบบดึง (Pull System) และย้ายงานบางขั้นตอนไปประกอบที่ฝ่ายประกอบชิ้นส่วนย่อย (Pre-Assembly Line) ดังตารางที่ 4.3

4.3.3 ขั้นตอนการทำงานใหม่ของฝ่ายเตรียมจัดส่ง

ในส่วนของฝ่ายเตรียมจัดส่ง (Final Line) ผู้วิจัยได้ทำการแยกการตรวจสอบคุณภาพออกจากสถานีเติมของเหลวเพื่อลดขั้นตอนทำงาน ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.2 ขั้นตอนการทำงานใหม่ของฝ่ายประกอบชิ้นส่วนย่อย

สถานี	ขั้นตอนการทำงาน	จำนวนพนักงาน	เวลาเฉลี่ย	รอบเวลาในการผลิต
Sub' 1	Sub Handle Bar	1	0:03:41	0:06:12
	Sub ท่อน้ำ 3 ทาง		0:00:59	
	Sub Swing Arm		0:01:31	
Sub' 2	Rear Axle	1	0:03:52	0:05:19
	Sub หม้อน้ำ		0:00:48	
	Sub โช็คหลัง		0:00:39	
Sub' 3	Sub Part ของ Front carrier	1	0:03:02	0:06:51
	ประกอบ Front Carrier		0:03:49	
Sub' 4	Sub โช็คหน้า	1	0:02:38	0:06:53
	Sub หัวฉีด		0:00:40	
	Sub กระปุกคูลแลนซ์		0:00:35	
	ประกอบเนวิเกเตอร์		0:02:01	
	Sub Air box		0:00:28	
	Sub ไฟสะท้อนแสง		0:00:31	
Sub' 5	Sub บังโคลน	1	0:02:32	0:07:49
	Sub ป้ายทะเบียน		0:02:01	
	ประกอบ Rearframe กับ บังโคลน		0:03:15	
Sub' 6	Sub ถังน้ำมัน	1	0:03:00	0:07:40
	Sub Rear carrier		0:03:00	
	Sub เซ็นเซอร์		0:01:40	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ขั้นตอนการทำงานใหม่ของฝ่ายประกอบชิ้นส่วนย่อย (ต่อ)

สถานี	ขั้นตอนการทำงาน	จำนวนพนักงาน	เวลาเฉลี่ย	รอบเวลาในการผลิต
Sub' Engine	Sub ท่อของ Engine	2	0:08:27	0:05:22
	ประกอบท่อเข้า Engine			
	ติดสายกราวด์			
	ใส่ก้านเกียร์			
	ติดตั้งที่รอง Mainframe			
	Sub วาล์วท่อไอเสีย EG		0:01:07	
	Sub ปีกนก		0:00:22	
	Sub ท่อยาง Engine		0:00:20	
	Cable tie + ถอดจุกสายไฟ		0:00:11	
	เข็นไปจุด Complete		0:00:19	
Sub' Mainframe 1	เดินไปรับ Mainframe	2	0:04:05	0:07:26
	เข้า Engraving			
	ติดสติกเกอร์			
	ใส่ Case			
	ทำเอกสาร			
	ส่งไป Sub Mainframe 1			
	Sub กล่องแบตเตอรี่		0:02:44	
	Sub กล่อง ABS		0:00:40	
	Sub เซ็นเซอร์		0:00:57	
	Sub Chip เกียร์		0:00:52	
	Sub เบรคเท้า			
	Sub ที่พักเท้า		0:00:32	
	Sub Mainframe		0:04:40	
	ส่งไป Sub Mainframe 2		0:00:22	
Sub' Mainframe 2	ติดสายไฟ	2	0:14:11	0:07:05
	ใส่กระปุกน้ำมัน			
	ใส่ขาตั้ง			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ขั้นตอนการทำงานใหม่ของฝ่ายประกอบชิ้นส่วนย่อย (ต่อ)

สถานี	ขั้นตอนการทำงาน	จำนวนพนักงาน	เวลาเฉลี่ย	รอบเวลาในการผลิต
Sub' Color	แกะพลาสติก + จัดชิ้นส่วน	3	0:04:02	0:06:55
	Sub ไฟตัดหมอก		0:00:59	
	Sub เบาะ		0:00:46	
	Sub Fuel Tank Cover		0:01:28	
	Sub Wind Shield		0:02:09	
	check กระจกข้าง + Packing		0:01:47	
	Sub Logo		0:00:16	
	Sub wind deflector		0:00:49	
	Sub exhaust air guide		0:00:42	
	Sub Assy FRT		0:01:43	
	Sub Assy Snookel		0:02:33	
	Check battery		0:00:31	
	จัดของขึ้น Color Bike Set		0:01:58	
	ทำเอกสาร		0:01:01	

ตารางที่ 4.3 ขั้นตอนการทำงานใหม่ของฝ่ายประกอบชิ้นส่วนหลัก

สถานี	ขั้นตอนการทำงาน	จำนวนพนักงาน	เวลาเฉลี่ย	รอบเวลาในการผลิต
Trim' 1	ยก Mainframeใส่ Engine	1	0:01:21	0:05:25
	ใส่ชุด Handlebar เข้าMF		0:00:14	
	ใส่ท่อยาง 3 ทาง Coolant		0:00:18	
	โช๊ค SAF ปีกนก		0:01:09	
	จัดชุดสายไฟบนขวา		0:01:29	
	ทำเอกสาร		0:00:54	
Trim' 2	Torque Handlebar และ Mainframe	1	0:01:11	0:04:26
	สายกราวด์กล่องฟิวส์		0:00:25	
	จัดชุดสายไฟซ้าย/ล่างท้ายและสาย Oxygen		0:01:46	
	สายกราวด์ไดสตาร์ท			
	ใส่ขาตั้งคู่		0:00:30	
	ใส่แกนเพลาหลัง		0:00:15	
	ติดสติ๊กเกอร์ Torque		0:00:18	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 ขั้นตอนการทำงานใหม่ของฝ่ายประกอบชิ้นส่วนหลัก (ต่อ)

สถานี	ขั้นตอนการทำงาน	จำนวนพนักงาน	เวลาเฉลี่ย	รอบเวลาในการผลิต
Trim' 3	ใส่ชุดสวิงอาร์มและโช๊คหลัง	1	0:01:56	0:06:06
	ใส่แกนยึด Rear Axle		0:00:09	
	ใส่ Rear Axle		0:01:04	
	ใส่ก้านเกียร์ชิฟ		0:00:09	
	Torque Screw Mainframe to Engine Also.		0:01:58	
	ทำเอกสาร		0:00:50	
Trim' 4	ใส่ชุดรางสายไฟ	1	0:01:48	0:05:32
	เบรค Caliper หลัง พร้อม Torque		0:01:53	
	ใส่ฝาครอบสายเบรค		0:00:26	
	ใส่สปริงขาตั้งข้าง		0:00:22	
	ใส่ฝาครอบวาล์วท่อไอเสีย		0:01:03	
Trim' 5	ฝาปิดน็อตปีกนก	1	0:00:20	0:06:02
	ใส่ชุดหัวฉีด		0:00:53	
	ฝาครอบหัวฉีดCover Engine		0:01:45	
	ใส่ล้อหลังพร้อมทอร์ก		0:00:50	
	ใส่ชุด Rearframe พร้อมขันทอร์ก		0:01:43	
	ทำเอกสาร		0:00:30	
Trim' 6	Re-Torque Rearframe & เบรค Caliper หลัง & Sensor Box	1	0:01:08	0:05:26
	จัดชุดสายไฟ Rearframe SAF หลัง		0:03:02	
	ใส่ชุดECU			
	จัดชุดสายไฟ Rearframe ส่วนท้าย			
	ท่อไอเสีย		0:00:46	
	ฝาครอบท่อไอเสีย		0:00:30	
Trim' 7	สายเบรคมือหน้าและทอร์ก	1	0:06:11	0:06:11
	ชุดสายสวิทช์แฮนด์ L/R			
	ใส่มือคลัช			
	สวิทช์สายไฟตัดหมอกและยางรัดสายไฟ L/R			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 ขั้นตอนการทำงานใหม่ของฝ่ายประกอบชิ้นส่วนหลัก (ต่อ)

สถานี	ขั้นตอนการทำงาน	จำนวนพนักงาน	เวลาเฉลี่ย	รอบเวลาในการผลิต
Trim' 8	ใส่ชุดโช๊คหน้า	2	0:01:41	0:04:30
	ใส่ชุดกันสะบัด		0:00:35	
	สายเบรคหน้า		0:01:15	
	ใส่บังโคลนหน้า		0:00:48	
	ใส่ล้อหน้า		0:02:27	
	ใส่เบรค Caliper คู่หน้า			
	Torque สกรูตามลำดับใน EC Tool		0:01:26	
	ทำเอกสาร		0:00:47	
Trim' 9	ใส่ Front Carrier	1	0:01:14	0:07:09
	จัดสายไฟ Front Carrier ทั้งซ้ายและขวา		0:04:06	
	ใส่ไฟหน้า		0:01:05	
	ใส่ชุดกระปุกน้ำยา Coolant		0:00:43	
Trim' 10	ใส่ชุดหม้อน้ำข้างซ้ายและข้างขวา	1	0:03:29	0:06:02
	ใส่ Air box		0:01:21	
	ผ้าพรมรองถังน้ำมัน		0:00:09	
	จัดสายไฟข้างซ้ายบน		0:01:03	
Trim' 11	Torque ท่อไอเสียด้านล่างซ้ายและขวา	1	0:00:39	0:06:56
	ใส่ Protection Engine bar ข้างซ้ายและข้างขวา		0:02:10	
	ใส่ถังน้ำมัน		0:02:47	
	จัดสายไฟชุดถังน้ำมัน			
	ใส่ Part สี ตัวด้านล่างไฟหน้า		0:00:14	
	ใส่ชุด Level Sensor หลัง		0:00:39	
	ใส่ฝาครอบชุด Level Sensor			
	ใส่ฝาครอบข้างซ้ายตัวใหญ่		0:00:27	
Trim' 12	ใส่บังโคลนหลังและ Cover พักเท้า	1	0:00:38	0:06:52
	สปริงขาตั้งคู่		0:00:42	
	ทำ Cascade ข้อที่ 1		0:06:52	
Trim' 13	ทำ Cascade ข้อที่ 2	1	0:01:33	0:07:59
	ทำ Cascade ข้อที่ 3 และ 4		0:02:49	
	ประกอบ Rear Carrier		0:01:52	
	โครง PIPE		0:01:29	
	ใส่แบตเตอรี่		0:00:15	
	ทำเอกสาร		0:00:41	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

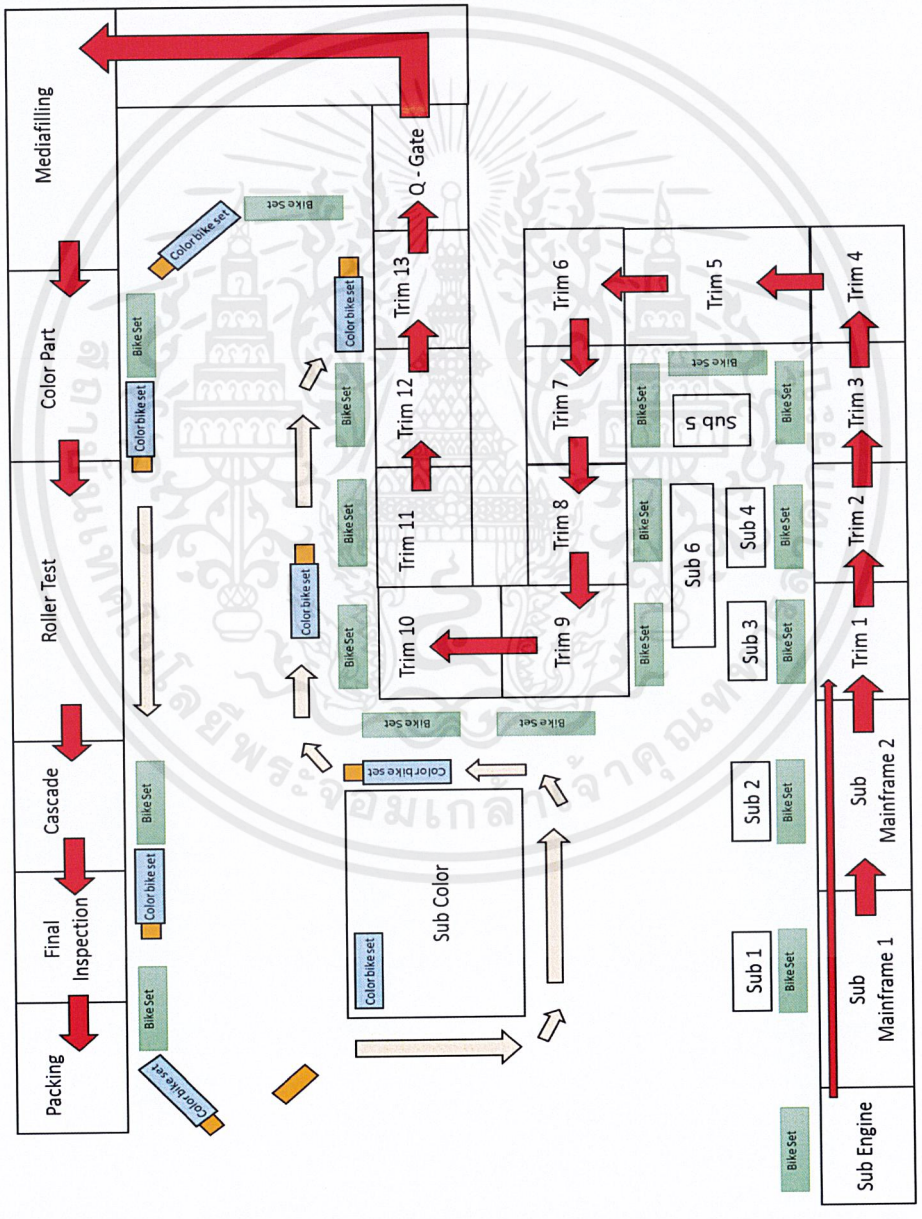
ตารางที่ 4.4 ขั้นตอนการทำงานใหม่ของฝ่ายเตรียมจัดส่ง

สถานี	ขั้นตอนการทำงาน	จำนวนพนักงาน	เวลาเฉลี่ย	รอบเวลาในการผลิต
Q-Gate'	ตรวจสอบรถ	1	0:03:57	0:04:20
	เข็นไป Media Filling		0:00:22	
Mediafilling'	เติมน้ำมันเบรคและคูลแลนซ์	1	0:05:09	0:07:16
	ยึดกระปุกเบรคและปิดจุกเบรค		0:00:36	
	เข็นรถไปที่เติมน้ำมัน		0:00:10	
	เติมน้ำมัน		0:01:18	
	เข็นไป Color Part		0:00:03	
Color Part'	ประกอบพาทและทำเอกสาร	2	0:14:09	0:08:14
	เข็นไปที่ MTES		0:00:10	
	ติดสายลมที่ trolley และรอ		0:02:10	
Roller Test'	ดันเข้าไปที่ล็อคล้อ	2	0:00:42	0:06:55
	ถอด trolley		0:00:25	
	ถอด Jig		0:00:22	
	ติดตั้ง Guard EG		0:02:39	
	เดินขึ้นไป Roller test		0:00:13	
	เอารถเข้า Roller test		0:00:11	
	ทำเอกสารและ set ระบบของ MC		0:00:55	
	Test by MC		0:07:00	
	ทำเอกสารและถอดสายไฟ		0:00:50	
	นำรถออก		0:00:11	
	รอลิฟท์ลง		0:00:09	
	ส่งไปที่ Cascade		0:00:13	
Cascade'	ติดตั้งสายไฟและทำเอกสาร	2	0:01:12	0:05:53
	Cascade และพันเทป		0:04:09	
	ตั้งไฟหน้า		0:02:46	
	เก็บสายไฟและปิดฝาแบตเตอรี่		0:03:13	
	เข็นไปจุดตรวจสอบ		0:00:27	
Final Inspection'	ตรวจสอบ	1	0:05:11	0:05:20
	เข็นไปที่บรรจุภัณฑ์		0:00:09	
Packing'	ทำการบรรจุภัณฑ์ และแนบเอกสาร	2	0:08:43	0:04:22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 เปลี่ยนแผนผังของแผนกมอเตอร์ไซค์

จากหัวข้อที่ 4.3 พบว่ามีการเพิ่มจำนวนสถานี ส่งผลให้ต้องมีการขยายสายการผลิตเพื่อรองรับจำนวนของสถานีที่เพิ่มขึ้น และวางระบบของรถนำทางอัตโนมัติ [Automatic Guided Vehicle (AGV)] ใช้ในการนำทางรถขนชิ้นส่วนสีและรถขนชิ้นส่วน โดยเริ่มจากสถานีประกอบชิ้นส่วนสีย่อย (Sub Color) แล้วนำทางมาพ่วงกับรถขนชิ้นส่วน ใช้รถนำทางอัตโนมัติ ตลอดจนสถานีบรรจุภัณฑ์แล้วจึงนำรถขนส่งชิ้นส่วนสีและรถขนชิ้นส่วน ที่ว่างเปล่า ส่งคืนทางโลจิสติกส์ (Logistic) แล้วจึงกลับมารับรถขนส่งสีที่พร้อมแล้วที่สถานีขนส่งสีอีกครั้ง ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 แผนผังใหม่ของแผนกมอเตอร์ไซค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 การเปรียบเทียบผล

4.5.1 เปรียบเทียบดัชนีชี้วัดความสำเร็จ

หลังจากทำการจัดเรียงขั้นตอนการทำงานใหม่ในหัวข้อที่ 4.4 ผู้วิจัยสามารถคำนวณค่าดัชนีชี้วัดความสำเร็จ ได้ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ดัชนีชี้วัดความสำเร็จหลังการปรับปรุง

ดัชนีชี้วัดความสำเร็จ	ค่าปัจจุบัน	ค่าเป้าหมาย	ค่าหลังปรับปรุง
1) ประสิทธิภาพการผลิต	1 คันต่อวันต่อคน	เพิ่มขึ้น	1.33 คันต่อวันต่อคน
2) ประสิทธิภาพของการจัดสมดุลสายการประกอบ	55.29%	เพิ่มขึ้น	92.22%
3) รอบเวลาในการผลิต	14 นาที	8 นาที	8 นาที
4) จำนวนมอเตอร์ไซค์ที่ผลิตได้ภายใน 1 วัน	30 คันต่อวัน	53 คันต่อวัน	53 คันต่อวัน

4.5.2 เปรียบเทียบจำนวนสถานีและพนักงานที่เหมาะสม

หลังจากทำจัดเรียงขั้นตอนการทำงานใหม่ในหัวข้อที่ 4.4 สามารถหาจำนวนสถานีและพนักงานที่เหมาะสมกับการทำงานให้สอดคล้องกับรอบเวลาในการผลิต ดังตารางที่ 4.6

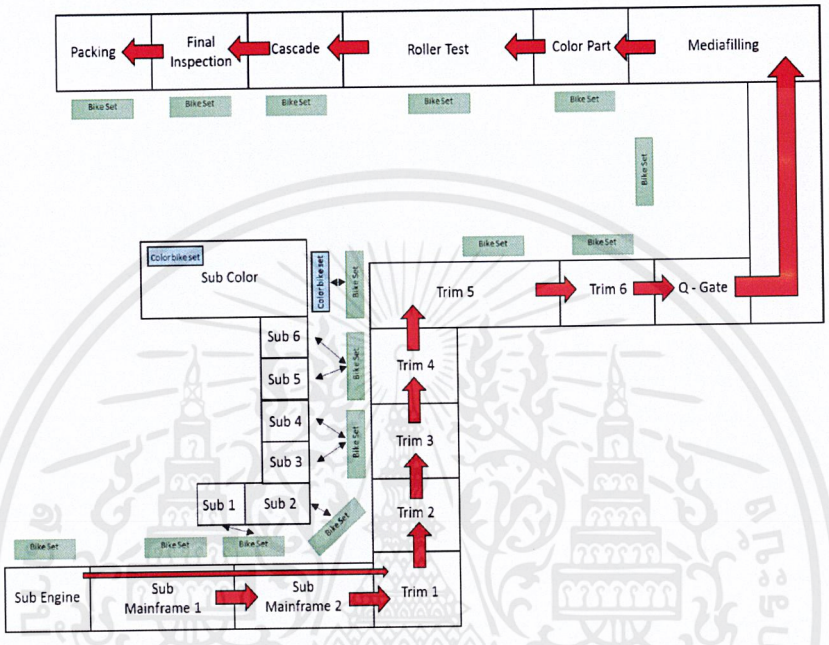
ตารางที่ 4.6 จำนวนสถานีและพนักงานที่เหมาะสมหลังการปรับปรุง

จำนวนสถานีและพนักงานที่เหมาะสม	ค่าปัจจุบัน	ค่าเป้าหมาย	ค่าหลังปรับปรุง
1) สถานีงาน	20 สถานี	22 สถานี	29 สถานี
2) พนักงาน	30 คน	32 คน	40 คน

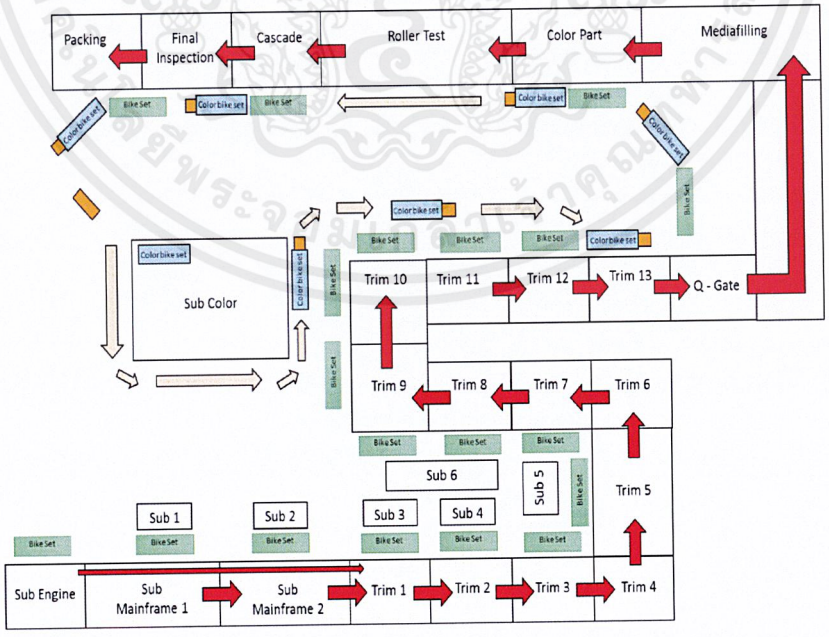
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.3 เปรียบเทียบสายการประกอบ

หลังจากทำการปรับปรุงแผนผังแผนกมอเตอร์ไซค์ใหม่ผู้วิจัยได้นำภาพแผนผังก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงมาแสดง ดังรูปที่ 4.3



(ก) ก่อนปรับปรุง



(ข) หลังปรับปรุง

รูปที่ 4.3 การเปรียบเทียบแผนผังของแผนกมอเตอร์ไซค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากปัญหาการเพิ่มกำลังการผลิต พบว่าแผนผังแผนกของมอเตอร์ไซค์และขั้นตอนการทำงานในปัจจุบันไม่สามารถเพิ่มกำลังผลิตไปถึงเป้าหมายได้ ส่งผลให้ต้องปรับปรุงแผนผังแผนกมอเตอร์ไซค์และจัดเรียงขั้นตอนการทำงานใหม่ โดยมีการวัดค่าดัชนีชี้วัดความสำเร็จก่อนและหลังปรับปรุง

5.1 สรุปผลการวิจัย

หลังจากทำการปรับปรุงสายการประกอบ ผู้วิจัยสามารถสรุปค่าก่อนและหลังปรับปรุง ของค่าดัชนีชี้วัดความสำเร็จหลัก และดัชนีชี้วัดความสำเร็จรอง ได้ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ค่าดัชนีชี้วัดความสำเร็จก่อนและหลังปรับปรุง

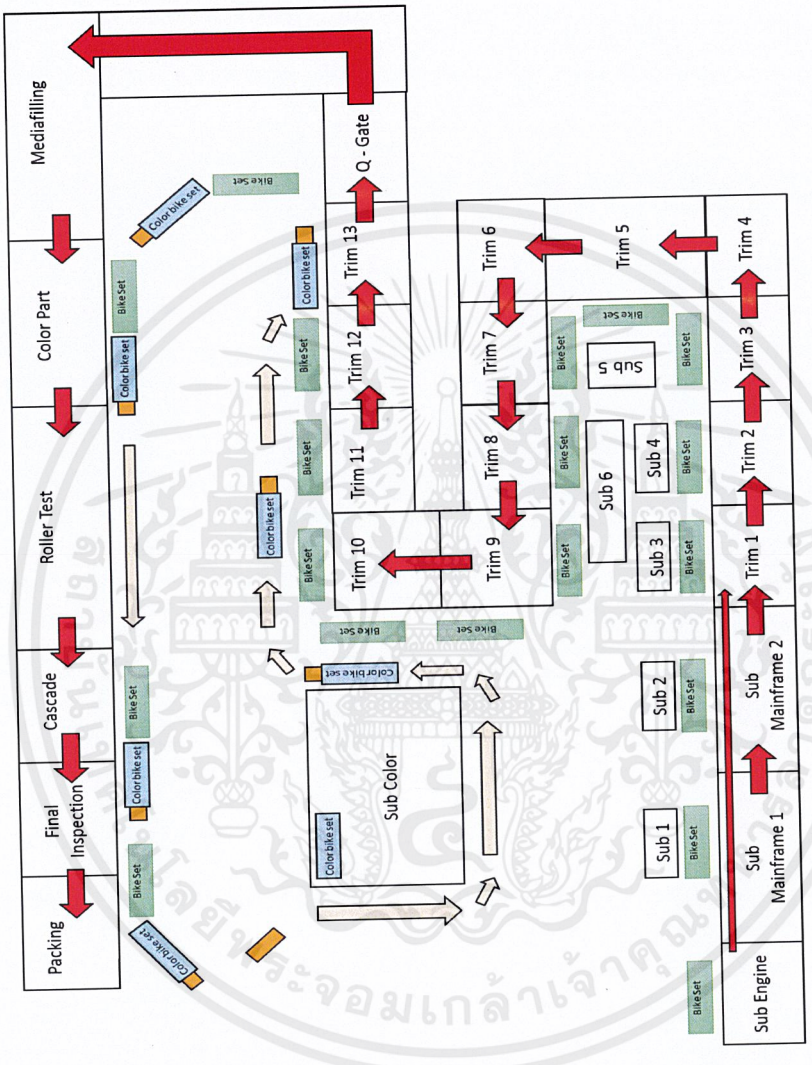
ดัชนีชี้วัดความสำเร็จ	ค่าก่อนปรับปรุง	ค่าหลังปรับปรุง
1) ประสิทธิภาพการผลิต	1 คันต่อวันต่อคน	1.33 คันต่อวันต่อคน
2) ประสิทธิภาพของการจัดสมดุลสายการประกอบ	55.29%	92.22%
3) รอบเวลาในการผลิต	14 นาที	8 นาที
4) จำนวนมอเตอร์ไซค์ที่ผลิตได้ภายใน 1 วัน	30 คันต่อวัน	53 คันต่อวัน

จากตารางที่ 5.1 สายการประกอบใหม่นี้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้มากขึ้น โดยเฉพาะค่าประสิทธิภาพการผลิตจากเดิม 1 คันต่อวันต่อคน สามารถเพิ่มเป็น 1.33 คันต่อวันต่อคน ส่งผลให้ทางบริษัทมีรายได้จากการผลิตเพิ่มขึ้นมาจากการผลิต จากเดิมมูลค่ามอเตอร์ไซค์ 1 คัน ราคา 1,000,000 บาท หลังจากทำการปรับปรุง มูลค่าของมอเตอร์ไซค์ 1 คัน มีมูลค่า 1,330.000 บาท จะพบได้ว่า มูลค่าของมอเตอร์ไซค์ เพิ่มขึ้นมา 330,000 บาท ใน 1 วัน ดังนั้นถ้าวันทำการของบริษัทใน 1 ปี คือ 215 วัน (Allowance 10%) ทางบริษัทจะมีรายได้เพิ่มขึ้นเป็น 70,950,000 บาท ใน 1 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 สรุปแผนผังของแผนผังของแผนกมอเตอร์ไซค์

ผู้วิจัยทำการปรับปรุงแผนผังของแผนกมอเตอร์ไซค์ เพื่อให้รองรับกำลังการผลิตที่เพิ่มขึ้น โดยใช้แนวคิดแบบลีนมาช่วย คือการใช้ การจัดสายการประกอบรูปตัวยู (U-Shape) เพื่อลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต ดังรูปที่ 5.1



รูปที่ 5.1 แผนผังของแผนกมอเตอร์ไซค์หลังปรับปรุง

จากรูปที่ 5.1 มีการใช้การจัดสายการประกอบรูปตัวยู ในสายการประกอบชิ้นส่วนหลัก (Assembly Line) สถานีงานที่ 1 ถึง สถานีงานที่ 9 และในสายการประกอบชิ้นส่วนย่อย (Pre-Assembly Line) สถานีงานที่ 3 ถึงสถานีงานที่ 6 ซึ่งสามารถสนับสนุนการทำงานของพนักงานและลดความสูญเปล่าของเวลาที่เกิดจากการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ปัญหาและอุปสรรค

1) พนักงานเสียเวลาในการตรวจสอบชิ้นส่วนก่อนทำการประกอบ

2) พนักงานจัดชิ้นส่วนไม่ครบตามจำนวนที่ใช้ในการประกอบ และส่งไม่ถูกต้องตามสถานีงาน

5.4 ข้อเสนอแนะ

1) ควรมีพนักงานตรวจสอบข้อบกร่องของชิ้นส่วนก่อนการประกอบ (Incoming Part) เพื่อลดความสูญเปล่าของเวลาในการตรวจสอบชิ้นส่วนก่อนทำการประกอบ และป้องกันการนำชิ้นส่วนที่บกพร่องมาใช้ในการประกอบ เช่น ชิ้นส่วนมีรอยขีดข่วน

2) ควรมีป้ายกำหนดจำนวนชิ้นส่วน และสถานีงานของชิ้นส่วนที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย เพื่อให้สามารถจัดชิ้นส่วนขึ้นรถขนชิ้นส่วน (Bike Set) ได้ครบตามจำนวนและตรงกับสถานีงาน

3) ควรมีการตรวจสอบข้อมูลที่กำหนดจำนวนชิ้นส่วนและสถานีงาน ก่อนจัดชิ้นส่วนขึ้นรถขนชิ้นส่วน เพื่อไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดในการประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กิตติวัฒน์ สิริเกษมสุข และพรศักดิ์ อรรถวานิช. 2548. การปรับปรุงการจัดส่งชิ้นส่วนรถยนต์ที่ล่าช้าด้วย เทคนิคคิวซีสตอรี่. การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ครั้งที่ 4 วันที่ 8-9 ธันวาคม พ.ศ. 2548. หน้า IE1-IE5.

จุฑามาศ บุญมา และศรัณยา รุ่งเจริญสุขศรี. 2556. การปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบทางกายภาพของ รถยนต์ด้วยเทคนิคอีซีอาร์เอสในโรงงานประกอบรถยนต์แห่งหนึ่ง. ปริญญานิพนธ์วิศวกรรม ศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ณัฐณิชา สุรเกียรติชัย และปัฐมาภรณ์ โอบชนธีร์. 2556. การปรับปรุงผลิตภาพของกระบวนการผลิต ลูกสูบ กรณีศึกษาบริษัทมาเลย์ เอ็นจิ่น คอมโพเน็นท์ (ประเทศไทย) จำกัด. ปริญญานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม. 2552. การศึกษางานอุตสาหกรรม (Work Study). กรุงเทพฯ: บริษัท สำนักพิมพ์ ท้อป จำกัด,

สิทธิพร พิมพ์สกุล. 2560. การจัดการการปฏิบัติการและโซ่อุปทาน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง,

ก่อเกียรติ วิริยะกิจพัฒนา และดำรงศักดิ์ ชัยสนิท. 2546 . การบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิต. กรุงเทพฯ : วังอักษร

ทศพล เกียรติเจริญผล. 2553. กลยุทธ์เพื่อเพิ่มผลผลิตเชิงวิศวกรรม. กรุงเทพฯ

เรืองยศ กรีวิโรจน์. 2560 . IE Basic for Yod Nak kid Project : บริษัท สยามมิชลิน จำกัด

อังกูร ลาภธเนศ. 2551 . การศึกษางานทางอุตสาหกรรม (Industrial Work Study). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้