การปรับปรุงการผลิตในสายการประกอบขั้นสุดท้ายสำหรับรถบรรทุกเชิงพาณิชย์ขนาด 1 ตัน

นายวัลลภ บุญธรรมส่ง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2552
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

PRODUCTION IMPROVEMENT IN FINAL ASSEMBLY LINE FOR 1-TON COMMERCIAL VEHICLES

Mr.Wanlop Boontumsong

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering Program in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering
Faculty of Engineering
Chulalongkorn University

Academic Year 2009

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การปรับปรุงการผลิตในสายการประกอบขั้นสุดท้ายสำหรับรถบรรทุกเชิงพาณิชย์ขนาด 1 ตัน
โดย	นายวัลลภ บุญธรรมส่ง
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร.จิตรา รู้กิจการพานิช

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญสม เลิศหิรัญวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.จิตรา รู้กิจการพานิช)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประเสริฐ อัครประถมพงศ์)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ สมชาย พวงเพิกศึก)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.ยุทธชัย บรรเทิงจิตร)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วัลลภ บุญธรรมส่ง : การปรับปรุงการผลิตในสายการประกอบขั้นสุดท้ายสำหรับรถบรร - ทุกเชิงพาณิชย์ขนาด 1 ตัน. (PRODUCTION IMPROVEMENT IN FINAL ASSEMBLY LINE FOR 1-TON COMMERCIAL VEHICLES) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รองศาสตราจารย์.ดร.จิตรา รู้กิจการพานิช, 197 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อปรับปรุงการผลิตในสายการประกอบขั้นสุดท้ายของรถบรรทุกเชิงพาณิชย์ ขนาด 1 ตัน เพื่อรองรับวิธีการผลิตแบบชุดละ 1 คัน ผลที่ได้จากการปรับปรุงนี้จะเป็นแนวทางให้แก่ขั้นตอนการผลิตอื่นๆ ในการลดความสูญเสียที่เกิดจากการผลิตแบบเผื่อ การศึกษานี้มีขั้นตอนการดำเนินงานประกอบไปด้วย การเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงาน ได้แก่ วิธีการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์ วิธีการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์จากคลังไปสายการประกอบขั้นสุดท้าย การจัดการพื้นที่ข้างสายการประกอบ และ วิธีการประกอบรถยนต์ ในการทำวิจัยได้ใช้แผนผังต้นไม้ แนวคิดแบบลีน การศึกษาเวลา และหลักการของ ECRS มาเป็นเครื่องมือใช้ในการวิเคราะห์ และหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา ผลลัพธ์จากการศึกษานี้ พบว่าสามารถทำการประกอบรถยนต์รองรับวิธีการผลิตแบบชุดละ 1 คันได้ โดยที่ยังคงรักษาคุณภาพของรถยนต์ประกอบเสร็จได้เท่าเดิม คือ 97.5% ทั้งนี้ได้ลดพื้นที่สำหรับวางชิ้นส่วนข้างสายการประกอบลง 65% และลดเวลาการทำงานของพนักงานประกอบรถยนต์ต่อคันลง 11.6%

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่ออ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก .....

ปีการศึกษา 2552

5071444021 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORDS : PRODUCTION IMPROVEMENT / VEHICLE ASSEMBLY PROCESS / COMMERCIAL VEHICLES

WANLOP BOONTUMSONG : PRODUCTION IMPROVEMENT IN FINAL ASSEMBLY LINE FOR 1-TON COMMERCIAL VEHICLES. THESIS ADVISOR : ASSOC.PROF. JITTRA RUKIJKANPANICH, D.Eng., 197 pp.

The objective of this study was to improve the production of the final assembly process of 1-ton commercial vehicles in order to support the production of 1 car per batch. The result from this study would be the guideline to other processes in order to reduce losses of make to stock production. The operation of this study comprised of change of conventional procedures. They were assembly part preparation, part supply from warehouse to the assembly line, arrangement of the area next to the assembly line and assembly method. This study used tree diagram, lean concept, time study and ECRS principle. The result from this study was founded that the improved procedure could be support 1 car per batch production while the quality of the assembly was not changed, equally 97.5%. In addition, the area next to the production line and assembly operation time can reduce 65% and 11.6%, respectively.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Department : Industrial Engineering Student's Signature

Field of Study : Industrial Engineering Advisor's Signature

Academic Year : 2009

กิตติกรรมประกาศ

ขอบพระคุณท่านรองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์เป็นประธานกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์

ขอบพระคุณท่านรองศาสตราจารย์ ดร.จิตรา รู้กิจการพานิช อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ให้คำแนะนำในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นอย่างดี

ขอบพระคุณท่านรองศาสตราจารย์สมชาย พวงเพิกศึก และท่านผู้ช่วยศาสตราจารย์ประเสริฐ อัครประถมพงศ์ ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์เป็นกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์

และขอบพระคุณท่านรองศาสตราจารย์ ดร.ยุทธชัย บรรเทิงจิตร ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิศวกรรมอุตสาหการ ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์เป็นกรรมการภายนอกมหาวิทยาลัยในการสอบวิทยานิพนธ์

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เพราะได้รับความอนุเคราะห์จากบิดา มารดา ผู้บังคับบัญชา และกัลยาณมิตรทั้งหลายที่ให้ความช่วยเหลือ และให้การสนับสนุนในการทำวิจัยเป็นอย่างดี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญ..... ช

สารบัญตาราง..... ฎ

สารบัญภาพ..... ฐ

บทที่

1. บทนำ..... 1

1.1 ภูมิหลังของบริษัท..... 2

1.2 สภาพปัญหาและการจูงใจ..... 10

1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา..... 15

1.4 ขอบเขตของการวิจัย..... 16

1.5 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน..... 16

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 19

2. ทฤษฎีและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 20

2.1 แผนผังต้นไม้ (Tree Diagram)..... 20

2.2 แผนผังเมทริกซ์ (Matrix Diagram)..... 25

2.3 เทคนิคการตั้งคำถาม 5W 1H..... 28

2.4 การผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing)..... 30

2.5 การศึกษาเวลา (Time Study)..... 47

2.6 หลักการของ ECRS เพื่อการปรับปรุง..... 49

2.7 การวิเคราะห์โดยเทคนิคหลัก 7 ขั้นตอนในการแก้ไขปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ..... 50

2.8 การวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 52

หน้า

3.รายละเอียดขั้นตอนการดำเนินการศึกษาวิจัย..... 57

3.1 การศึกษาระบบการผลิตรถยนต์ในปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา..... 57

3.2 การระบุปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน..... 60

3.3 การศึกษาค้นคว้างานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง..... 61

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล..... 62

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล..... 63

3.6 การจัดทำแผนการปรับปรุงการผลิต..... 70

3.7 ขั้นตอนการปรับปรุงการทำงาน..... 71

3.8 การประเมินผล..... 73

3.9 การสรุปผลการวิจัย..... 74

4. การศึกษาและวิเคราะห์สภาพปัญหา..... 75

4.1 การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาการประกอบรถยนต์เกินกว่าการสั่งซื้อโดยใช้แผนผังต้นไม้แบบ WHY-WHY THREE 76

4.2 การวิเคราะห์สายการผลิตและระบบการจัดการชิ้นส่วนรถยนต์โดยใช้แผนผังเมทริกซ์ชนิดรูปตัวแอล(L-TYPE MATRIX DIAGRAM)..... 82

4.3 การจัดทำแบบสอบถามความคิดเห็นของพนักงาน..... 89

4.4 สรุปผลการวิเคราะห์สายการผลิต, การจัดการชิ้นส่วนรถยนต์ และผลการตอบแบบ สอบถามความคิดเห็นของพนักงาน..... 91

4.5 การวิเคราะห์ประเภทชิ้นส่วนรถยนต์..... 92

4.6 การวิเคราะห์ประเภทภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์..... 94

4.7 การวิเคราะห์พื้นที่จัดเก็บชิ้นส่วนรถยนต์ในคลัง..... 95

4.8 การวิเคราะห์เวลาที่ใช้เตรียมและขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ไปประกอบยังสายการผลิต..... 99

5 แนวทางในการแก้ปัญหา..... 102

5.1 การหามาตรการสำหรับการแก้ไขปัญหาการประกอบรถยนต์เกินกว่าการสั่งซื้อ..... 102

5.2 แนวทางการปรับปรุงการเตรียมชิ้นส่วรถยนต์ในคลัง..... 111

หน้า

5.3 แนวทางการปรับปรุงวิธีการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์จากคลังไปยังสายการประกอบขั้นสุดท้าย..... 113

5.4 แนวทางการปรับปรุงการจัดการพื้นที่วางชิ้นส่วนรถยนต์ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้าย..... 115

5.5 แนวทางการปรับปรุงการประกอบรถยนต์ในสายการประกอบขั้นสุดท้าย..... 117

5.6 แผนการดำเนินการ..... 119

6. การประยุกต์ใช้และการประเมินผล..... 121

6.1 การจัดตั้งทีมงาน..... 121

6.2 การปรับปรุงวิธีการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์ในคลัง..... 125

6.3 การปรับปรุงวิธีการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์จากคลังไปยังสายการประกอบขั้นสุดท้าย..... 131

6.4 การปรับปรุงการจัดการพื้นที่วางชิ้นส่วนรถยนต์ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้าย..... 138

6.5 การปรับปรุงการประกอบรถยนต์ในสายการประกอบขั้นสุดท้าย..... 161

6.6 การประเมินผลการปรับปรุงการทำงาน..... 170

7. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ..... 176

7.1 สรุปผลการศึกษา..... 176

7.2 อุปสรรคและปัญหา..... 178

7.3 ข้อจำกัดของงานวิจัย..... 178

7.4 ข้อเสนอแนะ..... 179

รายการอ้างอิง..... 180

ภาคผนวก..... 182

ภาคผนวก ก ตัวอย่างแบบสอบถามความคิดเห็นพนักงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต..... 183

ภาคผนวก ข ตัวอย่างภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน..... 187

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หน้า

ภาคผนวก ค ตัวอย่างใบงานเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์ สำหรับการประกอบรถยนต์
แบบชุดละ 1 คัน..... 190
ภาคผนวก ง ตัวอย่างใบงานการประกอบรถยนต์ 193

ประวัติเขียนวิทยานิพนธ์..... 197

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	สถิติการจำหน่ายรถบรรทุกเชิงพาณิชย์ขนาด 1 ตัน ภายในช่วงเวลา 6 ปี.....	6
1.2	คำศัพท์และความหมายของกระบวนการผลิตรถบรรทุกเชิงพาณิชย์ ขนาด 1 ตัน	8
1.3	ปริมาณรถยนต์จากแผนการผลิตและปริมาณที่ประกอบเกินแต่ละรุ่นใน ปี พ.ศ.2550.....	12
1.4	ปริมาณรถยนต์จากแผนการผลิตและปริมาณที่ประกอบเกินแต่ละรุ่นใน ปี พ.ศ.2551.....	13
2.1	ตัวอย่างการประยุกต์ใช้แผนผังเมทริกซ์ชนิดรูปตัวแอล (L-Type Matrix) (1).....	27
2.2	ตัวอย่างการประยุกต์ใช้แผนผังเมทริกซ์ชนิดรูปตัวแอล (L-Type Matrix) (2).....	28
2.3	สาระสำคัญของการตรวจพิจารณาด้วยตนเองโดยการถามตอบด้วย 5W 1H.....	29
2.4	การเปรียบเทียบลักษณะการผลิตแบบต่าง ๆ.....	31
2.5	การหาจำนวนรอบในการศึกษาเวลาโดยใช้ตารางสำเร็จรูป.....	48
3.1	แบบฟอร์มเอกสารในการสำรวจการจัดการชิ้นส่วนรถยนต์ของแต่ละสายการผลิต.....	60
3.2	แบบฟอร์มสำรวจประเภทชิ้นส่วนรถยนต์.....	62
3.3	แบบฟอร์มการวิเคราะห์สายการผลิตของโรงงานกรณีศึกษา.....	65
3.4	แบบฟอร์มการวิเคราะห์ระบบการจัดการชิ้นส่วนรถยนต์ของโรงงานกรณีศึกษา..	66
3.5	แบบฟอร์มแบบสอบถามความคิดเห็นพนักงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต..	67
4.1	การวิเคราะห์สายการผลิตของโรงงานกรณีศึกษา.....	87
4.2	การวิเคราะห์ระบบการจัดการชิ้นส่วนรถยนต์ของโรงงานกรณีศึกษา.....	88
4.3	ผลการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาจากกระบวนการผลิต.....	90
4.4	ผลการเลือกสายการผลิตที่ต้องดำเนินการปรับปรุงการผลิตก่อน.....	91
4.5	การจำแนกประเภทคลังชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับสายการประกอบขั้นสุดท้าย.....	98
5.1	ตัวอย่างปริมาณรถยนต์ที่ประกอบเกินแยกตามล้อทการผลิตขนาดต่างๆ.....	104
5.2	แผนผังต้นไม้ (TREE DIAGRAM) หามาตรการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน	108
5.3	เปรียบเทียบมาตรการสำหรับเลือกมาตรการที่จะนำไปแก้ไขปัญหาการประกอบรถยนต์เกินกว่าการสั่งซื้อ.....	109

ตารางที่		หน้า
5.4	แผนการดำเนินการปรับปรุงการผลิต.....	120
6.1	หน้าที่ความรับผิดชอบของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงการผลิต.....	124
6.2	ภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์ที่ใช้เตรียมขนส่งไปสายการประกอบขั้นสุดท้าย สุดท้ายสำหรับวิธีการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน.....	129
6.3	วิธีการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ไปสายการประกอบขั้นสุดท้าย หลังปรับปรุงการผลิต.....	132
6.4	เปรียบเทียบจำนวนพนักงานและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ก่อนและหลังปรับปรุงการผลิต.....	137
6.5	เปรียบเทียบพื้นที่ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้าย TRIM LINE ด้านซ้ายก่อนและหลังปรับปรุงการผลิต.....	156
6.6	เปรียบเทียบพื้นที่ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้าย TRIM LINE ด้านขวาก่อนและหลังปรับปรุงการผลิต.....	157
6.7	เปรียบเทียบพื้นที่ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้าย CHASSIS LINE ด้านซ้ายก่อนและหลังปรับปรุงการผลิต.....	158
6.8	เปรียบเทียบพื้นที่ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้าย CHASSIS LINE ด้านขวาก่อนและหลังปรับปรุงการผลิต.....	158
6.9	เปรียบเทียบพื้นที่ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้ายก่อนและหลังปรับปรุงการผลิต	161
6.10	การเคลื่อนไหวของพนักงานประกอบรถยนต์เมื่อใช้วิธีการวางชิ้นส่วนรถยนต์มาบนแชสซีสและกระบะเพื่อลดการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นต่อการประกอบรถยนต์ 1 คัน.....	168
6.11	เปรียบเทียบเวลาการประกอบรถยนต์แต่ละ STAGE.....	169
6.12	เปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการประกอบรถยนต์ก่อนและหลังปรับปรุงการผลิต.....	170
6.13	การประเมินการปรับปรุงสายการประกอบ PRE-TRIM LINE.....	172
6.14	การประเมินการปรับปรุงสายการประกอบ MAINTRIM LINE.....	173
6.15	การประเมินการปรับปรุงสายการประกอบ REAR BODY LINE.....	173
6.16	การประเมินการปรับปรุงสายการประกอบ CHASSIS LINE.....	174
6.17	การประเมินการปรับปรุงสายการประกอบ FINAL LINE.....	174
7.1	สรุปผลการศึกษาการปรับปรุงการผลิตในสายการประกอบขั้นสุดท้าย.....	175

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	ผังโครงสร้างองค์กรของโรงงานกรณีศึกษา.....	4
1.2	แนวโน้มการจำหน่ายรถบรรทุกเชิงพาณิชย์ขนาด 1 ตัน ภายในประเทศตั้งแต่ปี พ.ศ.2542 ถึงปี พ.ศ.2551.....	7
1.3	ระบบการผลิตรถบรรทุกเชิงพาณิชย์ ขนาด 1 ตัน ในปัจจุบัน.....	7
1.4	แผนผังโรงงานประกอบรถบรรทุกเชิงพาณิชย์ขนาด 1 ตัน ในปัจจุบัน.....	9
1.5	ปริมาณรถยนต์ที่มีประกอบเกินกว่าการสั่งซื้อตั้งแต่เดือนมกราคม - ธันวาคม ปี พ.ศ. 2550.....	10
1.6	ปริมาณรถยนต์ที่มีประกอบเกินกว่าการสั่งซื้อตั้งแต่เดือนมกราคม - ธันวาคม ปี พ.ศ. 2551.....	10
1.7	ส่วนงานหลักที่ได้รับผลกระทบจากปัญหาและการปรับปรุงการทำงาน เพื่อลดจำนวนรถยนต์ที่ผลิตเกินการสั่งซื้อจากลูกค้า.....	15
2.1	การกำหนดเป้าหมายสำหรับแผนผังต้นไม้.....	21
2.2	การกำหนดมาตรการในการแก้ปัญหาสำหรับแผนผังต้นไม้.....	21
2.3	การกำหนดโครงต้นไม้สำหรับแผนผังต้นไม้.....	22
2.4	การกำหนดแผนปฏิบัติการสำหรับแผนผังต้นไม้.....	23
2.5	ตัวอย่างการวิเคราะห์ด้วย WHY-WHY TREE.....	24
2.6	ตัวอย่างการวิเคราะห์ด้วย HOW-HOW TREE.....	25
2.7	การเขียนหัวข้อการประเมินสำหรับแผนผังเมทริกซ์ชนิดรูปตัวแอล.....	26
2.8	การเปลี่ยนแปลงการผลิตสู่การผลิตแบบลีน.....	32
2.9	วิวัฒนาการของกระบวนทัศน์ใหม่ของแนวความคิดแบบลีน.....	32
2.10	แผนภาพหลักการแบบลีน.....	35
2.11	ตัวอย่างแผนภาพสายธารคุณค่า.....	37
2.12	การสร้างคุณค่าเพิ่มจากลักษณะระบบการผลิตที่ประกอบด้วยการเคลื่อนที่และกิจกรรม.....	39
2.13	เครื่องมือในระบบการผลิตแบบลีน.....	41
2.14	เทคนิคหลัก 7 ขั้นตอนเพื่อการแก้ไขปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ.....	51

ภาพที่		หน้า
3.1	สัญลักษณ์สำหรับการวาดแผนผังสายการผลิต.....	58
3.2	ตัวอย่างการวาดแผนผังสายการผลิต.....	59
4.1	แผนผังต้นไม้แบบ WHY-WHY TREE วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาการประกอบรถยนต์เกินกว่าการสั่งซื้อ.....	78
4.2	ปัจจัยที่มีผลกระทบกับจำนวนรถยนต์ที่ประกอบเกินกว่าการสั่งซื้อ.....	79
4.3	การเปลี่ยนแปลงของจำนวนรถยนต์ที่ประกอบเกินจากความต้องการซื้อรถยนต์ที่เพิ่มขึ้นในปัจจุบัน.....	80
4.4	วิธีการเปลี่ยนแปลงจำนวนรถยนต์ที่ประกอบเกินกว่าการสั่งซื้อโดยการเปลี่ยนแปลงขนาดล้อทของการผลิต.....	81
4.5	แผนผังสายการประกอบตัวถังรถยนต์.....	83
4.6	แผนผังสายการพ่นสี.....	84
4.7	แผนผังโรงงานประกอบแชสซีส.....	85
4.8	แผนผังโรงงานประกอบขั้นสุดท้าย.....	86
4.9	การจัดประเภทชิ้นส่วนรถบรรทุกเชิงพาณิชย์ขนาด 1 ตัน.....	93
4.10	การจัดประเภทภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับสายการประกอบขั้นสุดท้าย	94
4.11	ลักษณะสายการประกอบสายการประกอบขั้นสุดท้าย.....	95
4.12	แผนผังคลังชิ้นส่วนสำหรับสายการประกอบ TRIM LINE ของสายการประกอบขั้นสุดท้าย.....	96
4.13	แผนผังคลังชิ้นส่วนสำหรับสายการประกอบ CHASSIS LINEของสายการประกอบขั้นสุดท้าย.....	97
4.14	สมการสำหรับคำนวณหาเวลาในการจัดเตรียมและขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ 1 ชุด..	100
4.15	เวลาในการประกอบรถยนต์ 1 ชุด 1 ของแต่ละสถานี.....	100
4.16	เวลาในการจัดเตรียมและขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ 1 ชุด ไปยังแต่ละสถานี.....	100
5.1	การเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 15 คัน.....	104
5.2	แผนผังการไหลของชิ้นส่วนรถยนต์ก่อนปรับปรุงการผลิต	110
5.3	แผนผังการไหลของชิ้นส่วนรถยนต์หลังปรับปรุงการผลิต.....	110
5.4	การเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 15 คัน.....	112

ภาพที่		หน้า
5.5	การเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน	113
5.6	การเตรียมขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 15 คัน	114
5.7	การเตรียมขนส่งส่วนรถยนต์สำหรับการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน.....	115
5.8	พื้นที่ข้างสายการผลิตสำหรับการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 15 คัน……..	116
5.9	พื้นที่ข้างสายการผลิตสำหรับการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน…….	117
5.10	การทำงานของพนักงานประกอบรถยนต์สำหรับการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 15 คัน……..	118
5.11	การทำงานของพนักงานประกอบรถยนต์สำหรับการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน……	119
6.1	การประชุมหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการปรับปรุงการผลิต……	122
6.2	โครงสร้างของทีมปรับปรุงการประกอบรถยนต์ในสายการประกอบขั้นสุดท้าย…	123
6.3	หลักการออกแบบภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์เพื่อขนส่งไปสายการประกอบขั้นสุดท้าย สำหรับวิธีการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน……	126
6.4	กลุ่มชิ้นส่วนรถยนต์ของสายการประกอบ TRIM LINE……..	127
6.5	กลุ่มชิ้นส่วนรถยนต์ของสายการประกอบ CHASSIS LINE……..	128
6.6	ขั้นตอนในการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับวิธีการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน……	130
6.7	การเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับวิธีการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน……..	130
6.8	เส้นทางการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ใน TRIM LINE ก่อนปรับปรุงการผลิต……..	133
6.9	เส้นทางการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ใน CHASSIS LINE ก่อนปรับปรุงการผลิต…..	134
6.10	เส้นทางการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์จากคลังไปสายการประกอบ TRIM LINE……	135
6.11	เส้นทางการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์จากคลังไปสายการประกอบ CHASSIS LINE	136
6.12	การลดพื้นที่วางชิ้นส่วนรถยนต์ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้ายโดยใส่ชิ้นส่วนหลายชนิดลงในภาชนะเดียวกัน……	138
6.13	การลดพื้นที่วางชิ้นส่วนรถยนต์ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้าย โดยห้อยชั้นวางลงมาจากด้านบนของสายการประกอบ……	139

ภาพที่		หน้า
6.14	พื้นที่ข้างสายการประกอบ PRE-TRIM LINE (STAGE 1- 6) ด้านซ้าย ก่อนปรับปรุงการผลิต.....	141
6.15	พื้นที่ข้างสายการประกอบ PRE-TRIM LINE (STAGE 1- 6) ด้านซ้าย หลังปรับปรุงการผลิต.....	141
6.16	พื้นที่ข้างสายการประกอบ PRE-TRIM LINE (STAGE 1- 6) ด้านขวา ก่อนปรับปรุงการผลิต.....	142
6.17	พื้นที่ข้างสายการประกอบ PRE-TRIM LINE (STAGE 1- 6) ด้านขวา หลังปรับปรุงการผลิต..	142
6.18	พื้นที่ข้างสายการประกอบ MAIN-TRIM LINE (STAGE 7 – 10) ด้านซ้าย ก่อนปรับปรุงการผลิต.....	143
6.19	พื้นที่ข้างสายการประกอบ MAIN-TRIM LINE (STAGE 7 – 10) ด้านซ้าย หลังปรับปรุงการผลิต.....	143
6.20	พื้นที่ข้างสายการประกอบ MAIN-TRIM LINE (STAGE 7 – 14) ด้านซ้าย ก่อนปรับปรุงการผลิต.....	144
6.21	พื้นที่ข้างสายการประกอบ MAIN-TRIM LINE (STAGE 7 – 14) ด้านซ้าย หลังปรับปรุงการผลิต.....	144
6.22	พื้นที่ข้างสายการประกอบ MAIN-TRIM LINE (STAGE 16 – 20) ด้านซ้าย ก่อนปรับปรุงการผลิต.....	145
6.23	พื้นที่ข้างสายการประกอบ MAIN-TRIM LINE (STAGE 16 – 20) ด้านซ้าย หลังปรับปรุงการผลิต.....	145
6.24	พื้นที่ข้างสายการประกอบ MAIN-TRIM LINE (STAGE 17 – 22) ด้านขวา ก่อนปรับปรุงการผลิต	146
6.25	พื้นที่ข้างสายการประกอบ MAIN-TRIM LINE (STAGE 17 – 22) ด้านขวา หลังปรับปรุงการผลิต.....	146
6.26	พื้นที่ข้างสายการประกอบ REAR BODY LINE (STAGE 25 – 27) ด้านซ้าย ก่อนปรับปรุงการผลิต.....	147

ภาพที่ หน้า

6.27 พื้นที่ข้างสายการประกอบ REAR BODY LINE (STAGE 25 – 27) ด้านซ้าย หลังปรับปรุงการผลิต..... 147
6.28 พื้นที่ข้างสายการประกอบ CHASSIS LINE (STAGE 1 – 11) ด้านซ้าย ก่อนปรับปรุงการผลิต..... 148
6.29 พื้นที่ข้างสายการประกอบ CHASSIS LINE (STAGE 1 – 11) ด้านซ้าย หลังปรับปรุงการผลิต..... 148
6.30 พื้นที่ข้างสายการประกอบ CHASSIS LINE (STAGE 1 – 11) ด้านขวา ก่อนปรับปรุงการผลิต..... 149
6.31 พื้นที่ข้างสายการประกอบ CHASSIS LINE (STAGE 1 – 11) ด้านขวา หลังปรับปรุงการ..... 149
6.32 พื้นที่ข้างสายการประกอบ CHASSIS LINE (STAGE 11 – 22) ด้านซ้าย ก่อนปรับปรุงการผลิต..... 150
6.33 พื้นที่ข้างสายการประกอบ CHASSIS LINE (STAGE 11 – 22) ด้านซ้าย หลังปรับปรุงการผลิต..... 150
6.34 พื้นที่ข้างสายการประกอบ CHASSIS LINE (STAGE 11 – 22) ด้านขวา ก่อนปรับปรุงการผลิต..... 151
6.35 พื้นที่ข้างสายการประกอบ CHASSIS LINE (STAGE 11 – 22) ด้านขวา หลังปรับปรุงการผลิต..... 151
6.36 พื้นที่ข้างสายการประกอบ FINAL LINE (STAGE 23 – 30) ด้านซ้าย ก่อนปรับปรุงการผลิต..... 152
6.37 พื้นที่ข้างสายการประกอบ FINAL LINE (STAGE 23 – 30) ด้านซ้าย หลังปรับปรุงการผลิต..... 152
6.38 พื้นที่ข้างสายการประกอบ FINAL LINE (STAGE 23 – 30) ด้านขวา ก่อนปรับปรุงการผลิต..... 153
6.39 พื้นที่ข้างสายการประกอบ FINAL LINE (STAGE 23 – 30) ด้านขวา หลังปรับปรุงการผลิต..... 153
6.40 พื้นที่ข้างสายการประกอบ FINAL LINE (STAGE 31 – 44) ด้านซ้าย ก่อนปรับปรุงการผลิต..... 154

ภาพที่		หน้า
6.41	พื้นที่ข้างสายการประกอบ FINAL LINE (STAGE 31 – 44) ด้านซ้าย หลังปรับปรุงการผลิต.....	154
6.42	พื้นที่ข้างสายการประกอบ FINAL LINE (STAGE 31 – 44) ด้านขวา ก่อนปรับปรุงการผลิต.....	155
6.43	พื้นที่ข้างสายการประกอบ FINAL LINE (STAGE 31 – 44) ด้านขวา หลังปรับปรุงการผลิต.....	155
6.44	ตัวอย่างการวางชิ้นส่วนรถยนต์บนแชสซีส (CHASSIS) รถยนต์.....	162
6.45	ตัวอย่างการวางชิ้นส่วนรถยนต์บนกระบะ (REAR BODY) รถยนต์.....	163
6.46	ตัวอย่างการเคลื่อนไหวของพนักงานประกอบรถยนต์ก่อนปรับปรุงการผลิต.....	164
6.47	สายการประกอบรถยนต์ที่มีการวางชิ้นส่วนรถยนต์บนกระบะในสายการประกอบ TRIM LINE.....	166
6.48	สายการประกอบรถยนต์ที่มีการวางชิ้นส่วนรถยนต์บนแชสซีสและกระบะในสายการประกอบ CHASSIS LINE.....	167
6.49	เปรียบเทียบวิธีการวางแผนการผลิตรถยนต์ในปัจจุบันและในอนาคต.....	175

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

รถยนต์เป็นยานพาหนะที่มีความสำคัญและเป็นสิ่งจำเป็นอย่างหนึ่งในการดำเนินชีวิตของมนุษย์ มนุษย์แทบจะทุกคนในโลกรู้จักรถยนต์ด้วยกันทั้งนั้น จนถือได้ว่ารถยนต์เป็นปัจจัยที่ 5 ของมุนษย์ไปเสียแล้วเพราะรถยนต์ให้ความสะดวกสบายรวดเร็วในการเดินทาง แต่เนื่องจากรถยนต์เป็นผลิตภัณฑ์สินค้าที่มีราคาสูง ผู้ผลิตจึงต้องพยายามผลิตรถยนต์ให้มีคุณภาพ สมรรถภาพ ภาพลักษณ์ทันสมัยและราคาที่ต่ำโดยเฉพาะราคาที่ต่ำกว่าคู่แข่งเสมอ (อนิรุท พัฒนธีระ, 2545)

อุตสาหกรรมยานยนต์นับเป็นอุตสาหกรรมเดียวของประเทศไทยที่มีนโยบายระดับอุตสาหกรรมที่ใช้วางแผนโครงสร้างการผลิตตั้งแต่ปีพ.ศ.2541 สำหรับประเทศที่จัดอยู่ในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์เป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่ประเทศกำลังพัฒนาส่วนใหญ่ต้องการพัฒนาให้เป็นอุตสาหกรรมหลักของประเทศเพื่อก้าวไปสู่การเป็นประเทศอุตสาหกรรมในอนาคต ทั้งนี้เนื่องจากอุตสาหกรรมประเภทนี้เป็นอุตสาหกรรมต่อเนื่องมีความเชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมอื่นอีกมากมาย (อนิรุท พัฒนธีระ, 2545)

การประกอบรถยนต์ เป็นการทำงานที่ต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาเทคโนโลยีในการทำงานอยู่เสมอเพราะรถยนต์เป็นผลิตภัณฑ์มีการเปลี่ยนแปลงและวิวัฒนาการตลอดเวลา เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ทุกกลุ่ม เนื่องจากรถยนต์มีราคาสูงดังนั้นจึงได้เกิดแนวคิดที่จะลดต้นทุนการผลิตเพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันโดยมุ่งเน้นไปที่การลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต คือ ไม่ทำการผลิตมากเกินไปเพราะการผลิตสินค้าเกินความต้องการของลูกค้าทำให้เกิดการจัดเก็บสินค้าเป็นสินค้าคงคลัง ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นตามไปด้วยและถ้าหากต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น ย่อมจะส่งผลกระทบต่อโอกาสทางธุรกิจ การลดต้นทุนการผลิตย่อมเป็นการสร้างโอกาสในการแข่งขันได้สูงขึ้น

การผลิตแบบลีนเป็นกระบวนการจัดการที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์ โดยมุ่งเน้นที่การวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้า การลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นประกอบกับการพิจารณาหาทางเพิ่มคุณค่าของกิจกรรมในกระบวนการ เพื่อผลิตสินค้าให้มีคุณภาพดีที่สุด โดยใช้ต้นทุนการผลิตต่ำที่สุดและใช้เวลาในการผลิตสั้นที่สุด (เกียรติขจร โฆมานะสิน, 2548)

หลักการสำคัญของการผลิตแบบลีน (LEAN PRODUCTION) หรือระบบการผลิตแบบโตโยต้า (TOYOTA PRODUCTION SYSTEM: TPS) คือ การบริหารจัดการด้านเวลา และการทำงานโดยลดความสูญเปล่า คือ ลดช่วงเวลาโดยการกำจัดทุกสิ่งที่ไม่มีคุณค่าเพิ่มในตัวผลิตภัณฑ์

ยึดหลักการผลิตโดยไม่มีของเหลือ ซึ่งในกรณีของโตโยต้า คือ การผลิตมากเกินไป การผลิตสินค้าหลายอย่างที่ต้องการแล้วเก็บไว้จนกลายเป็นสินค้าคงคลัง แต่เมื่อทำความเข้าใจระบบการผลิตหาสิ่งที่ไม่เกิดคุณค่าและกำจัดออกไปแล้วจะส่งผลให้ระบบการลื่นไหลของงานดีขึ้น นอกจากทันเวลาพอดี (JUST IN TIME) แล้วยังสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้เป็นอย่างดี (ที่มา HTTP://WWW.LOGISTICSDIGEST.COM)

รัฐบาลได้ประกาศนโยบายเร่งด่วนให้ปี 2551 – 2552 เป็นปีแห่งการลงทุน (THAILAND - INVESTMENT YEAR 2008-2009) เพื่อเร่งฟื้นฟูความเชื่อมั่นของนักลงทุน สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนจึงได้เสนอแนวทาง และมาตรการสำคัญที่จะดำเนินการในช่วง “ปีแห่งการลงทุน2551 - 2552” โดยจะผสมผสานการลงทุนทั้งเพื่อตลาดภายในและต่างประเทศ เพื่อลดผลกระทบจากภาวะเศรษฐกิจโลกโดยพัฒนาต่อยอดอุตสาหกรรมที่ประเทศไทยมีศักยภาพ เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ ดังนั้นจึงต้องมีการปรับกลยุทธ์ของอุตสาหกรรมรถยนต์โดยมุ่งเน้นการลดต้นทุนการผลิต เพื่อให้สามารถทำการแข่งขัน และดำเนินกิจการอยู่ได้ในสภาวะเศรษฐกิจในปัจจุบัน

1.1 ภูมิหลังของบริษัท

โรงงานตัวอย่างที่ใช้เป็นกรณีศึกษาในการทำวิทยานิพนธ์นี้ มีประวัติ ดังนี้

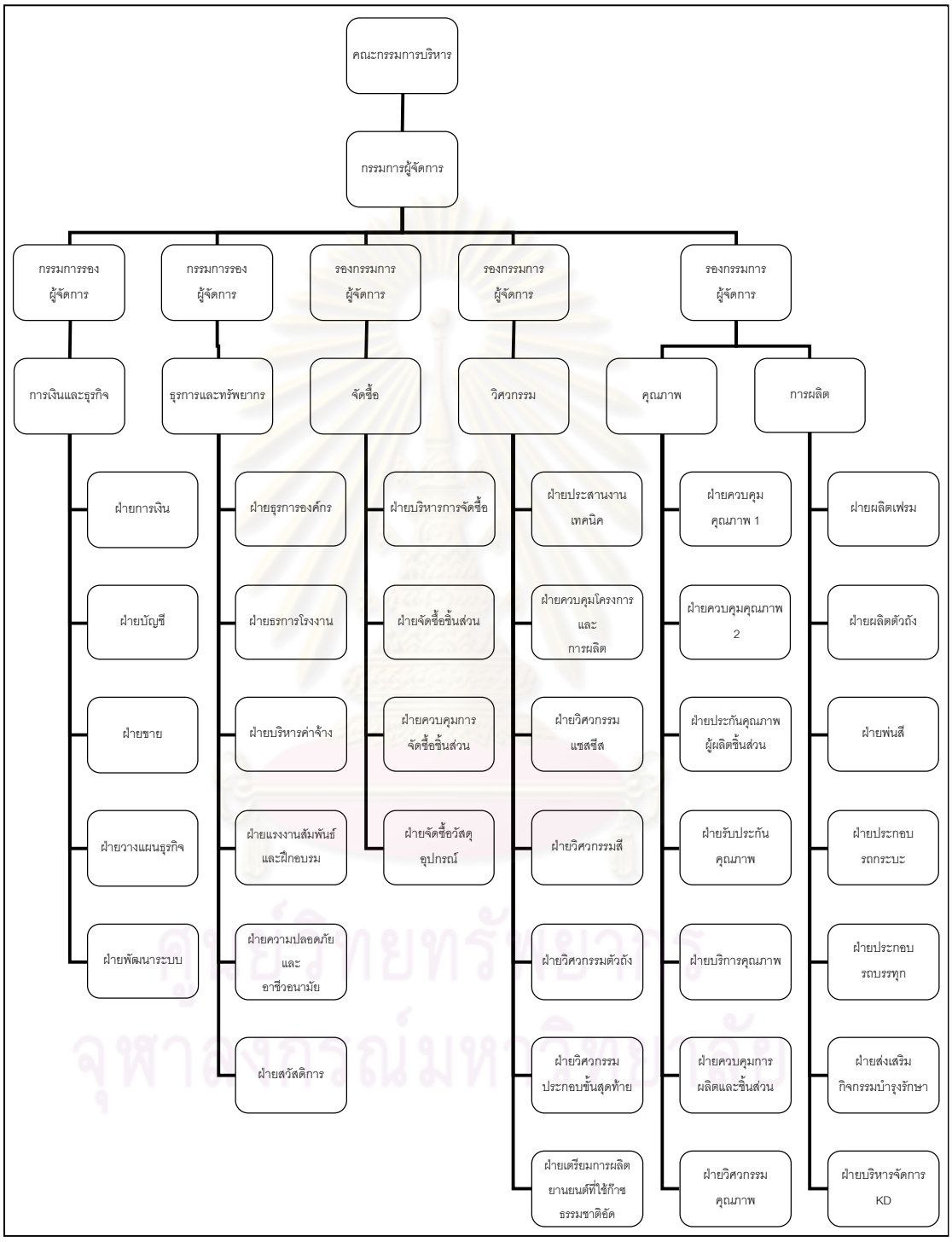
- การดำเนินกิจการ	เริ่มก่อสร้างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2506	
	เริ่มดำเนินกิจการเดือนเมษายน พ.ศ.2509	
- จำนวนเงินทุน	8,500 ล้านบาท	
- ผู้ถือหุ้น	บริษัทผู้ขายรถยนต์ (นามสมมุติ)	47.9 %
	บริษัทรถยนต์ประเทศญี่ปุ่น (นามสมมุติ)	47.9 %
	ผู้ถือหุ้นอื่นๆ	4.2 %
- พื้นที่และอาคาร	โรงงานแห่งที่หนึ่ง (จังหวัดสมุทรปราการ)	
	ที่ดิน	203,500 ตารางเมตร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

		อาคาร	84,320 ตารางเมตร
- พื้นที่และอาคาร	โรงงานแห่งที่สอง (จังหวัดฉะเชิงเทรา)		
		ที่ดิน	403,200 ตารางเมตร
		อาคาร	37,633 ตารางเมตร
- กำลังการผลิต	ความสามารถในการผลิต (2 กะ)		240,000 คัน/ปี
- จำนวนพนักงานทั้งหมด			2,613 คน
- อัตเฉลี่ยอายุพนักงาน			36.5 ปี
- อัตราเฉลี่ยอายุงาน			12.6 ปี
- เวลาทำงาน			07:30 น. – 16:30 น. (กะกลางวัน)
			20:00 น. – 05:00 น. (กะกลางคืน)
- จำนวนวันทำงาน			250 วันต่อปี
- จำนวนวันหยุด			115 วันต่อปี
- เกษียณอายุ			55 ปี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.1.1 ผังโครงสร้างองค์กร



ภาพที่ 1.1 ผังโครงสร้างองค์กรของโรงงานกรณีศึกษา

โรงงานกรณีศึกษามีการบริหารงานโดยแบ่งเป็นสายงานหลักดังนี้

ก. งานการเงินและธุรกิจ แบ่งเป็น 5 ฝ่าย มีหน้าที่ต่างๆ ดังนี้

- งานการเงินและบัญชี
- งานขายรถยนต์แก่ บริษัทขายรถยนต์ และการนำเข้าชิ้นส่วนจากต่างประเทศ
- งานวางแผนธุรกิจและควบคุมต้นทุนการผลิตของบริษัท

ข. งานธุรการและทรัพยากร แบ่งเป็น 7 ฝ่าย มีหน้าที่ต่างๆ ดังนี้

- งานสวัสดิการของพนักงาน
- งานอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน
- งานแรงงานสัมพันธ์และการฝึกอบรมพัฒนาบุคลากร
- งานบริหารค่าจ้างและค่าตอบแทนของพนักงาน
- งานระบบฐานข้อมูลและระบบคอมพิวเตอร์เพื่อสนับสนุนการทำงาน

ค. งานจัดซื้อ แบ่งเป็น 4 ฝ่าย มีหน้าที่ต่างๆ ดังนี้

- งานจัดซื้อชิ้นส่วนรถยนต์
- งานจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์และอาคารสำหรับใช้ในโรงงานและงานวิศวกรรม

ง. งานวิศวกรรม แบ่งเป็น 9 ฝ่าย มีหน้าที่ต่างๆ ดังนี้

- งานวางแผนการประกอบรถยนต์รุ่นใหม่
- งานประสานงานด้านเทคนิคในกลุ่มบริษัทผลิตทั่วโลก
- งานวางแผนเชิงวิศวกรรมสำหรับการผลิตรถยนต์รถยนต์รุ่นใหม่
- งานประกันคุณภาพและบริการรถยนต์หลังการขาย

จ. งานคุณภาพ แบ่งเป็น 5 ฝ่าย มีหน้าที่ต่างๆ ดังนี้

- งานประกันคุณภาพชิ้นส่วนรถยนต์จากผู้ผลิต
- งานควบคุณคุณภาพรถยนต์ที่ประกอบเสร็จสมบูรณ์แล้ว
- งานวางแผนการผลิตและควบคุมความต้องการชิ้นส่วนรถยนต์
- งานวางแผนระบบควบคุมคุณภาพรถยนต์

ฉ. การผลิต แบ่งเป็น 8 ฝ่าย มีหน้าที่ต่างๆ ดังนี้

- งานผลิตรถยนต์

- งานจัดการคลังและการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ไปประกอบในสายการผลิต
- งานบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์
- งานบริหารชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับส่งออกต่างประเทศ

1.1.2 **ผลิตภัณฑ์และการตลาด**

ก. ผลิตภัณฑ์ของโรงงานกรณีศึกษามีดังนี้

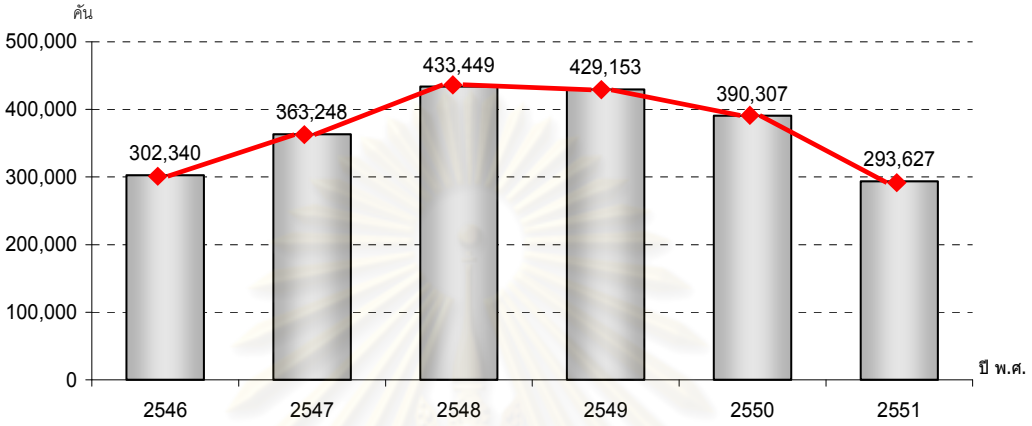
- รถบรรทุกเชิงพาณิชย์ น้ำหนักบรรทุกไม่เกิน 1 ตัน
  - รถบรรทุก 2 ประตู
  - รถบรรทุก สเปซแค็บ
  - รถบบรทุก 4 ประตู
- รถบบรรทุกเชิงพาณิชย์ น้ำหนักบรรทุก 2 ตันขึ้นไป
  - รถบรรทุก 6 ล้อเล็ก
  - รถบรรทุก 6 ล้อ
  - รถบรรทุก 10 ล้อ
  - รถลากจูง
- รถยนต์นั่งเอนกประสงค์ 7 ที่นั่ง

ข. การตลาดของผลิตภัณฑ์สินค้า

ตารางที่ 1.1 สถิติการจำหน่ายรถบรรทุกเชิงพาณิชย์ขนาด 1 ตัน ภายในช่วงเวลา6 ปี

บริษัท	ปี 2546	ปี 2547	ปี 2548	ปี 2549	ปี 2550	ปี 2551	รวม (คัน)
อีซูซุ	122,605	137,290	163,153	166,737	139,294	114,335	843,414
โตโยต้า	97,307	122,115	144,834	166,358	159,193	118,753	808,560
นิสสัน	31,091	34,267	31,517	21,888	31,980	21,462	172,205
มิตซูบิชิ	23,915	28,272	36,352	25,362	22,416	17,051	153,368
เชฟโรเล็ต	0	10,994	25,592	21,850	12,958	8,459	79,853
ฟอร์ด	19,113	18,685	19,258	14,520	12,691	6,892	91,159
มาสด้า	8,309	11,625	12,743	12,438	11,775	6,470	63,360
ทาทา	0	0	0	0	0	205	205
รวม	302,340	363,248	433,449	429,153	390,307	293,627	2,212,124

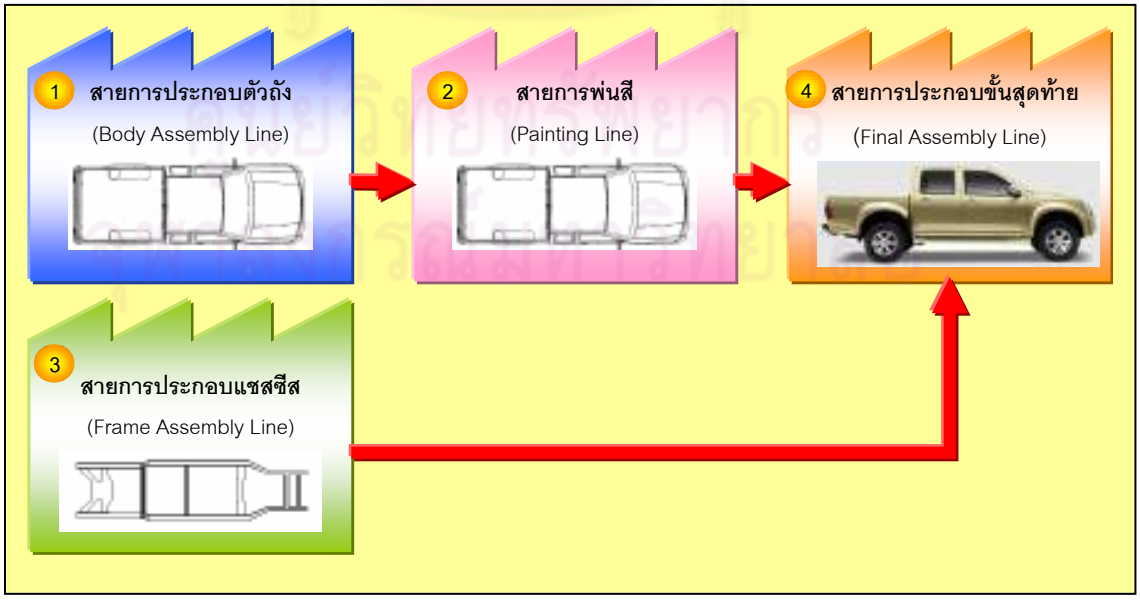
จากสถิติการจำหน่ายรถบรรทุกเชิงพาณิชย์ขนาด 1 ตัน ในตารางที่ 1.1 พบว่ายอดจำหน่ายมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ.2546 จนสูงสุดที่ปี พ.ศ. 2548 และมีแนวโน้มลดลงในปี พ.ศ. 2549 จนถึงปี พ.ศ. 2551



ภาพที่ 1.2 แนวโน้มการจำหน่ายรถบรรทุกเชิงพาณิชย์ขนาด 1 ตัน ภายในประเทศ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2542 ถึงปี พ.ศ.2551

1.1.3 **กระบวนการผลิต** (PROCESS)

โรงงานกรณีศึกษามีกระบวนการผลิตรถบรรทุกเชิงพาณิชย์ขนาด 1 ตัน ประกอบไปด้วยกระบวนการผลิตหลัก 4 กระบวนการ แบ่งเป็น 4 สายการผลิต ดังนี้



ภาพที่1.3 ระบบการผลิตรถบรรทุกเชิงพาณิชย์ ขนาด 1 ตัน ในปัจจุบัน

จากภาพที่ 1.3 แสดงระบบการผลิตรถบรรทุกเชิงพาณิชย์ ขนาด 1 ตัน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้สายการประกอบตัวถังรถยนต์ (BODY ASSEMBLY LINE), สายการพ่นสี (PAINTING LINE) ทำการประกอบ และพ่นสีตัวถังรถยนต์เป็นชุด (LOT) ชุดละ 30 คัน ส่วนสายการกอบแชสซีส (FRAME ASSEMBLY LINE), สายการประกอบขั้นสุดท้าย (FINAL ASSEMBLY LINE) ทำการประกอบแชสซีสและประกอบรถยนต์เป็นชุด (LOT) ชุดละ 15 คัน ซึ่งมีลักษณะการทำงานดังแสดงในตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 คำศัพท์และความหมายของกระบวนการผลิตรถบรรทุกเชิงพาณิชย์ ขนาด 1 ตัน

ลำดับ	สายการผลิต	คำแปล	กระบวนการ
1	Body Assembly Line	สายการประกอบตัวถังรถยนต์	ประกอบชิ้นส่วนต่างๆเข้าเป็นตัวถังรถยนต์
2	Paint Line	สายการพ่นสี	พ่นสีตัวถังรถยนต์ที่ถูกลำเลียงมากจากโรงงานประกอบตัวถังรถยนต์
3	Frame Assembly Line	สายการประกอบเฟรม (แชสซีส)	ประกอบชิ้นส่วนต่างๆ ขึ้นเป็น แชสซีส โดยการเชื่อม
4	Final Assembly Line	สายการประกอบขั้นสุดท้าย	ประกอบตัวถังที่ผ่านการพ่นสี และ แชสซีส นำมา ประกอบรวมกันเป็นรถยนต์ที่สามารถขับเคลื่อนออกมาจากสายการประกอบได้

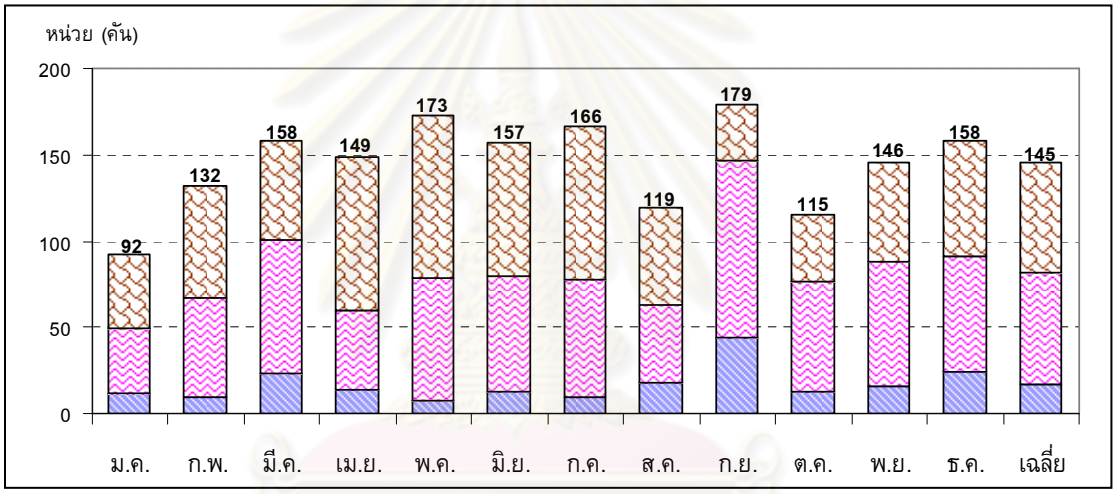
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.1.5 **แผนผังโรงงาน** (FACTORY LAYOUT)

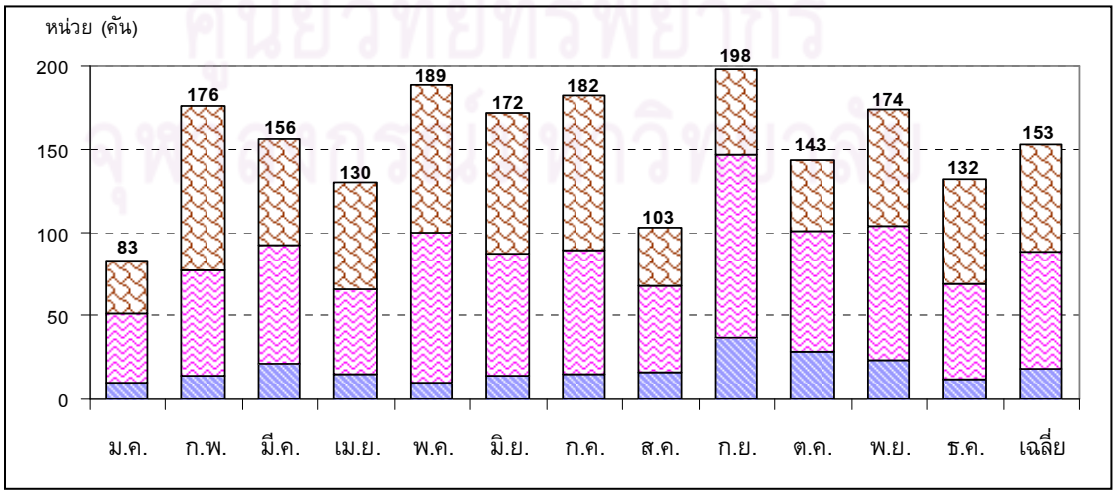
ภาพที่1.4 แผนผังโรงงานประกอบรถบรรทุกเชิงพาณิชย์ขนาด 1 ตัน ในปัจจุบัน

1.2 สภาพปัญหาและการจูงใจ

โรงงานกรณีศึกษาทำการประกอบรถบรรทุกเชิงพาณิชย์ ขนาด 1 ตัน โดยใช้ระบบการผลิตแบบผสมหลายรุ่นต่อสายการผลิต (MIX MODEL PRODUCTION SYSTEM) และวางแผนการประกอบรถยนต์เป็นชุด (BATCH) ชุดละ 15 คัน ในสถานการณ์ปัจจุบันการประกอบรถยนต์เป็นชุด (BATCH)) จะทำให้เกิดปัญหาการประกอบรถยนต์เกินกว่ายอดสั่งซื้อของลูกค้า ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ “ความสูญเปล่า 7 ประการ“ (TAIICHI OHNO, 1988), (ดวงรัตน์ ชีวปัญญาโรจน์ และศุภศักดิ์ พงษ์อนันต์, 2543) ในเรื่องมีสินค้าคงคลัง (รถยนต์ที่ประกอบเสร็จแล้ว) มากเกินไปซึ่งสามารถดูข้อมูลสถิติได้จากภาพข้างล่าง



ภาพที่ 1.5 ปริมาณรถยนต์ที่ประกอบเกินกว่าการสั่งซื้อ ตั้งแต่เดือนมกราคม - ธันวาคม พ.ศ. 2550



ภาพที่ 1.6 ปริมาณรถยนต์ที่ประกอบเกินกว่าการสั่งซื้อ ตั้งแต่เดือนมกราคม - ธันวาคม พ.ศ. 2551

หมายเหตุ หมายถึง รถยนต์รุ่น 2 ประตู

หมายถึง รถยนต์รุ่นสเปซแค็บ

หมายถึง รถยนต์รุ่น 4 ประตู

จากภาพที่ 1.5 แสดงปริมาณรถยนต์ที่โรงงานกรณีศึกษาทำการผลิตเกินกว่าการสั่งซื้อของลูกค้า ตั้งแต่เดือนมกราคม - ธันวคม พ.ศ. 2550 มีจำนวนเฉลี่ยเดือนละ 145 คัน

จากภาพที่ 1.6 แสดงปริมาณรถยนต์ที่โรงงานกรณีศึกษาทำการผลิตเกินกว่าการสั่งซื้อของลูกค้า ตั้งแต่เดือนมกราคม - ธันวาคม พ.ศ. 2551 มีจำนวนเฉลี่ยเดือนละ 153 คัน

และสามารถดูการเปรียบเทียบปริมาณรถยนต์ที่วางแผนประกอบกับปริมาณรถยนต์ที่ประกอบเกินการสั่งซื้อได้จากตารางที่ 1.3 และตารางที่ 1.4 ตามลำดับ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1.3 ปริมาณรถยนต์จากแผนการผลิตและปริมาณที่ประกอบเกินแต่ละรุ่นใน ปีพ.ศ.2550

เดือน	การประกอบรถยนต์	รุ่นรถยนต์			รวม
		2 ประตู	สเปซแค็บ	4 ประตู	
ม.ค.-51	แผนการผลิต	1,470	6,630	2,400	10,500
	ประกอบเกิน	11	38	43	92
ก.พ.-51	แผนการผลิต	1,560	6,660	2,310	10,530
	ประกอบเกิน	9	58	65	132
มี.ค.-51	แผนการผลิต	870	7,770	3,330	11,970
	ประกอบเกิน	23	78	57	158
เม.ย.-51	แผนการผลิต	1,210	6,770	2,340	10,320
	ประกอบเกิน	14	46	89	149
พ.ค.-51	แผนการผลิต	1,260	8,280	3,270	12,810
	ประกอบเกิน	7	72	94	173
มิ.ย.-51	แผนการผลิต	1,020	9,060	3,660	13,740
	ประกอบเกิน	13	67	77	157
ก.ค.-51	แผนการผลิต	870	9,150	3,060	13,080
	ประกอบเกิน	9	69	88	166
ส.ค.-51	แผนการผลิต	690	5,340	1,470	7,500
	ประกอบเกิน	18	45	56	119
ก.ย.-51	แผนการผลิต	660	6,120	1,920	8,700
	ประกอบเกิน	44	103	32	179
ต.ค.-51	แผนการผลิต	1,890	9,540	930	12,360
	ประกอบเกิน	13	63	39	115
พ.ย.-51	แผนการผลิต	1,200	7,950	1,710	10,860
	ประกอบเกิน	16	72	58	146
ธ.ค.-51	แผนการผลิต	330	4,860	1,620	6,810
	ประกอบเกิน	24	67	67	158
ประกอบจริง เฉลี่ย		1086	7344	2335	10765
ประกอบเกิน เฉลี่ย		17	65	64	145
ประกอบจริงรวมทั้งสิ้น		13,030	88,130	28,020	129,180
ประกอบเกินรวมทั้งสิ้น		201	778	765	1,744

ตารางที่ 1.4 ปริมาณรถยนต์จากแผนการผลิตและปริมาณที่ประกอบเกินแต่ละรุ่นใน ปีพ.ศ.2551

เดือน	การประกอบรถยนต์	รุ่นรถยนต์			รวม
		2 ประตู	สเปซแค็บ	4 ประตู	
ม.ค.-50	แผนการผลิต	1,470	6,630	2,400	10,500
	ประกอบเกิน	9	42	32	83
ก.พ.-50	แผนการผลิต	1,560	6,660	2,310	10,530
	ประกอบเกิน	14	63	99	176
มี.ค.-50	แผนการผลิต	870	7,770	3,330	11,970
	ประกอบเกิน	21	71	64	156
เม.ย.-50	แผนการผลิต	1,210	6,770	2,340	10,320
	ประกอบเกิน	15	51	64	130
พ.ค.-50	แผนการผลิต	1,260	8,280	3,270	12,810
	ประกอบเกิน	9	90	90	189
มิ.ย.-50	แผนการผลิต	870	9,150	3,060	13,080
	ประกอบเกิน	14	73	85	172
ก.ค.-50	แผนการผลิต	870	9,150	3,060	13,080
	ประกอบเกิน	15	74	93	182
ส.ค.-50	แผนการผลิต	690	5,340	1,470	7,500
	ประกอบเกิน	16	52	35	103
ก.ย.-50	แผนการผลิต	660	6,120	1,920	8,700
	ประกอบเกิน	37	110	51	198
ต.ค.-50	แผนการผลิต	1,890	9,540	930	12,360
	ประกอบเกิน	28	73	42	143
พ.ย.-50	แผนการผลิต	1,200	7,950	1,710	10,860
	ประกอบเกิน	23	81	70	174
ธ.ค.-50	แผนการผลิต	330	4,860	1,620	6,810
	ประกอบเกิน	12	57	63	132
ประกอบจริง เฉลี่ย		1,073	7,352	2,285	10,710
ประกอบเกิน เฉลี่ย		18	70	66	153
ประกอบจริงรวมทั้งสิ้น		12,880	88,220	27,420	128,520
ประกอบเกินรวมทั้งสิ้น		213	837	788	1,838

จากข้อมูลในภาพที่ 1.5 และ ภาพที่ 1.6 และข้อมูลในตารางที่ 1.3 และตารางที่ 1.4 พบว่าในแต่ละเดือนจะมีรถยนต์ที่ผลิตเกินอยู่เฉลี่ยเดือนละ 153 คัน (ข้อมูลปี 2551) ซึ่งรถยนต์ที่ผลิตเกินเหล่านี้ จะต้องนำไปจอดที่สนามจอดรถยนต์สำหรับรอส่งมอบแก่ลูกค้า รอจนกว่าจะมีการสั่งซื้อในเดือนๆ ต่อไป อันเป็นผลมาจากระบบการผลิตรถยนต์ของโรงงานกรณีศึกษาในปัจจุบันเป็นการผลิตแบบผลัก (เกียรติขจร โฆมานะสิน, 2548) ส่งผลให้เกิดความสูญเปล่าดังนี้

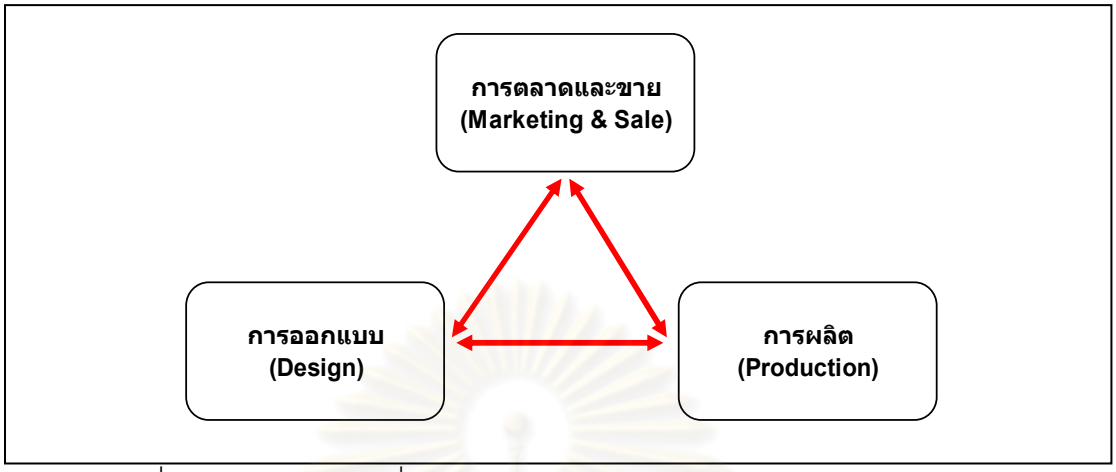
- ต้องเตรียมพื้นที่รองรับรถยนต์ที่ประกอบเกิน 2,020 ตารางเมตร

  (พื้นที่จอดรถ 1 คัน = กว้าง 2.4 เมตร X ยาว 5.5 เมตร = 13.2 ตารางเมตร)

  (พื้นที่จอดรถ 153 คัน = 13.2 ตารางเมตรต่อคัน X 153 คัน = 2,020 ตารางเมตร)
- รถยนต์ที่ประกอบเกินนั้นต้องจอดรออยู่ จนกว่าจะมีการสั่งซื้อในเดือนถัดไปทำให้เสียโอกาสในการจำหน่ายรถยนต์ที่ประกอบเกิน
- รถยนต์ที่ประกอบเกินนั้น ถ้าเป็นรุ่น ที่มีการสั่งซื้อน้อย จะต้องจอดในสนามเพื่อรอการสั่งซื้อเป็นเวลาหลายเดือน ซึ่งทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนชิ้นส่วนอะไหล่บางประเภท เช่น ยางรถยนต์
- รถยนต์ที่ประกอบเกินนั้น ถ้าเป็นรุ่นที่มีการสั่งซื้อน้อย เมื่อถูกจอดรอการสั่งซื้อเป็นเวลานานถึง 1 ปีขึ้นไป จะนำไปพิจารณาขายในราคาถูกกว่าราคาที่ตั้งไว้ ทำให้บริษัทสูญเสียรายได้ตามที่ควรจะเป็น

ทางโรงงานกรณีศึกษาจึงมีนโยบายที่จะลดจำนวนรถยนต์ที่ประกอบเกินกว่าการสั่งซื้อ จึงได้มอบหมายให้หน่วยงานที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการการผลิต ทำการศึกษาและปรับปรุงการผลิตเพื่อที่จะลดจำนวนรถยนต์ดังกล่าว

โรงงานกรณีศึกษามีนโยบายที่จะปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อลดจำนวนรถยนต์ที่ประกอบเกินกว่าการสั่งซื้อซึ่งมีหน่วยงานหลักที่ได้รับผลกระทบจากการปรับปรุงการผลิต ดังแสดงในภาพที่ 1.7



ภาพที่ 1.7 หน่วยงานหลักที่ได้รับผลกระทบจากปัญหาและการปรับปรุงการทำงาน
เพื่อลดจำนวนรถยนต์ที่ผลิตเกินการสั่งซื้อจากลูกค้า

จากภาพที่ 1.7 แสดงให้เห็นส่วนงานหลักของการผลิตรถยนต์ที่ได้รับผลกระทบจากปัญหาปริมาณการจัดเก็บรถยนต์ที่ประกอบเสร็จแล้วที่มากเกินไป และการปรับปรุงการทำงานเพื่อลดจำนวนรถยนต์ที่ผลิตเกินการสั่งซื้อจากลูกค้า ซึ่งในปัจจุบันแยกดำเนินกิจการเป็น 3 บริษัท ดังนี้

- บริษัทที่ทำการตลาดและขายรถยนต์
- บริษัทที่ทำการออกแบบรถยนต์
- โรงงานที่ทำการผลิตรถยนต์

โรงงานกรณีศึกษาเป็น “โรงงานที่ทำการผลิตรถยนต์” รับผิดชอบงานด้านการผลิต ดังแสดงในภาพที่ 1.7 ดังนั้นการวิจัยนี้จะทำการศึกษาและปรับปรุงการทำงานในส่วนการผลิตเท่านั้น

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อปรับปรุงการผลิตในสายการประกอบขั้นสุดท้าย (Final Assembly Line) สำหรับรถบรรทุกเชิงพาณิชย์ขนาด 1 ตัน เพื่อรองรับการผลิตแบบชุดละ 1 คัน

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ทำการปรับปรุงการทำงานในสายการประกอบขั้นสุดท้าย (FINAL ASSEMBLY LINE) ของรถยนต์รุ่น 2 ประตู, รุ่นสเปซแค็บ และ รุ่น 4 ประตู ไม่รวมถึงสายการประกอบตัวถังรถยนต์ (BODY - ASSEMBLY LINE), สายการพ่นสี (PAINTING LINE) และสายการประกอบแชสซีส (FRAME -ASSEMBLY LINE) ทั้งนี้ไม่รวมถึงการวางแผนและการจัดการตารางการผลิต

1.4.2 ทำการปรับปรุงการทำงานในส่วนงานต่อไปนี้

ก. ปรับปรุงการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์เพื่อขนส่งไปยังสายการประกอบขั้นสุดท้าย จากเดิมเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับประกอบรถยนต์เป็นชุด(BATCH) ชุดละ 15 คัน มาเป็นการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับสำหรับประกอบรถยนต์ชุดละ 1 คัน

ข. ปรับปรุงการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์จากคลังไปยังสายการประกอบขั้นสุดท้าย โดยลดจำนวนพนักงานขับรถขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ลง

ค. ปรับปรุงการใช้พื้นที่วางชิ้นส่วนรถยนต์ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้าย โดยสามารถลดพื้นที่สำหรับวางชิ้นส่วนรถยนต์ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้ายลง

ง. ปรับปรุงการประกอบรถยนต์ในสายการประกอบขั้นสุดท้าย โดยสามารถลดเวลาการทำงานของพนักงานประกอบรถยนต์ลง

1.5 วิธีดำเนินการวิจัย

1.5.1 ทำการศึกษาระบบการผลิตรถยนต์ในปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา

ก. กระบวนการผลิตในสายการประกอบตัวถังรถยนต์, สายการพ่นสี, สายการประกอบแชสซีส และสายการประกอบขั้นสุดท้าย

ข. ระบบการจัดเก็บชิ้นส่วนรถยนต์

ค. ระบบขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์จากคลังไปส่งยังสายการประกอบรถยนต์

ง. การจัดวางชิ้นส่วนรถยนต์ข้างสายการประกอบรถยนต์

1.5.2 ระบุปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

ก. ปัญหาด้านการผลิตของโรงงานกรณีศึกษา

15.3 ศึกษาค้นคว้างานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ก. แผนผังต้นไม้ (TREE DIAGRAM)

ข. แผนผังเมทริกซ์ (MATRIX DIAGRAM)

ค. เทคนิคการตั้งคำถาม 5W 1H

ง. การผลิตแบบลีน (LEAN MANUFACTURING)

จ. การศึกษาเวลา (TIME STUDY)

ฉ. หลักการของ ECRS เพื่อการปรับปรุง

ช. การวิเคราะห์โดยเทคนิคหลัก 7 ขั้นตอนในการแก้ไขปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ

ซ. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องการงานวิจัย

1.5.4 เก็บรวบรวมข้อมูล

ก. ชิ้นส่วนรถยนต์ที่ใช้ประกอบรถยนต์

ข. ภาชนะที่ใช้บรรจุชิ้นส่วนรถยนต์

ค. วิธีการจัดเก็บชิ้นส่วนรถยนต์ในคลัง

ง. วิธีการจัดเตรียมและวิธีการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ไปประกอบในสายการผลิต

จ. สถิติการประกอบรถยนต์ของโรงงานกรณีศึกษา

1.5.5 วิเคราะข้อมูล จากข้อ 1.5.4

ก. จำนวนรถยนต์ที่มีการประกอบเกินกว่ายอดสั่งซื้อของลูกค้าแต่ละเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง ธันวาคม ปีพ.ศ.2550 และ ปีพ.ศ.2551

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.5.5 วิเคราะข้อมูล จากข้อ 1.5.4 (ต่อ)

ข. ปัญหาด้านการผลิตของโรงงานกรณีศึกษาจากข้อ 1.5.2 ก.

ค. ประเภทชิ้นส่วนรถยนต์ที่ใช้ประกอบรถยนต์

ง. ประเภทภาชนะที่ใช้บรรจุชิ้นส่วนรถยนต์

จ. พื้นที่จัดเก็บชิ้นส่วนรถยนต์ในคลัง

ฉ. เวลาที่ใช้จัดเตรียมและขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ไปประกอบในสายการผลิต

1.5.6 วิธีการแก้ไข โดยจัดทำแผนการปรับปรุงการผลิตรถยนต์ จากเดิมประกอบรถยนต์เป็นชุด (BATCH) หรือประกอบชุดละ 15 คัน มาเป็นการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน

ก. แผนปรับปรุงวิธีการจัดเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับประกอบในสายการประกอบขั้นสุดท้าย

ข. แผนปรับปรุงภาชนะใส่ชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับขนส่งยังสายการประกอบขั้นสุดท้าย

ค. แผนปรับปรุงวิธีการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ ไปยังสายการประกอบขั้นสุดท้าย

ง. แผนปรับปรุงพื้นที่วางชิ้นส่วนรถยนต์ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้าย

จ. แผนปรับปรุงการประกอบรถยนต์ในสายการประกอบขั้นสุดท้าย

1.5.7 ทำการปรับปรุงการทำงานในสายการประกอบขั้นสุดท้ายตามหัวข้อ 1.5.6 โดยแบ่งการการปรับปรุงตามสายการผลิตย่อยของสายการประกอบขั้นสุดท้ายดังนี้

ก. การปรับปรุงการผลิตรถยนต์ใน CHASSIS LINE

ข. การปรับปรุงการผลิตรถยนต์ใน TRIM LINE

1.5.8 ประเมินผลการปรังปรุงทำงานเป็นระยะจนจบการวิจัย โดยแยกประเมินผลการปรับปรุงการทำงานใน CHASSIS LINE และ TRIM LINE ตามหัวข้อ 1.5.6 ดังนี้

ก. ประเมินผลการปรับปรุงวิธีการจัดเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับประกอบในสายการประกอบขั้นสุดท้าย

ข. ประเมินผลการปรับปรุงภาชนะใส่ชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับขนส่งยังสายการประกอบขั้นสุดท้าย

ค. ประเมินผลการปรับปรุงวิธีการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ ไปยังสายการประกอบขั้นสุดท้าย

ง. ประเมินผลการปรับปรุงพื้นที่วางชิ้นส่วนรถยนต์ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้าย

จ. ประเมินผลการปรับปรุงการประกอบรถยนต์ในสายการประกอบขั้นสุดท้าย

1.5.9 สรุปผลการวิจัย

1.5.10 จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 สามารถสนองนโยบายของบริษัทที่จะทำการผลิตรถยนต์ตามจำนวนที่ลูกค้าสั่งซื้อได้

1.6.2 เป็นต้นแบบให้กับหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องกับการผลิต ในการปรับปรุงการผลิตให้สอดคล้องกับนโยบายของบริษัทที่จะทำการผลิตรถยนต์ตามจำนวนที่ลูกค้าสั่งซื้อได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยเพื่อปรับปรุงการผลิต ในสายการประกอบขั้นสุดท้ายสำหรับรถบรรทุกเชิงพาณิชย์ขนาด 1 ตัน นั้นสิ่งที่สำคัญอย่างหนึ่งในการทำวิจัย ก็คือ ต้องทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับทฤษฎีและการวิจัยที่เกี่ยวข้องหรือใกล้เคียงกับการวิจัยที่จะทำ ซึ่งหลังจากที่ทำการศึกษาค้นคว้าแล้ว พบว่ามีทฤษฎีและการวิจัยต่างๆ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้มีรายละเอียดดังนี้

2.1 **แผนผังต้นไม้** (TREE DIAGRAM)

2.1.1 **แผนผังต้นไม้คืออะไร**

แผนผังต้นไม้ เป็นแผนผังที่ใช้ในการหามาตรการที่ดีที่สุดจากหลายๆ มาตรการ เพื่อที่จะแก้ไขปัญหาให้สำเร็จลุล่วงไปได้

2.1.2 **เมื่อไรจึงจะแผนผังต้นไม้**

ก. เมื่อต้องการแก้ไขปัญหาซึ่งมีการกำหนดมาตรการไว้อย่างเป็นระบบ

ข. เมื่อต้องการให้สมาชิกกลุ่มมีมติที่มีความสอดคล้องกัน

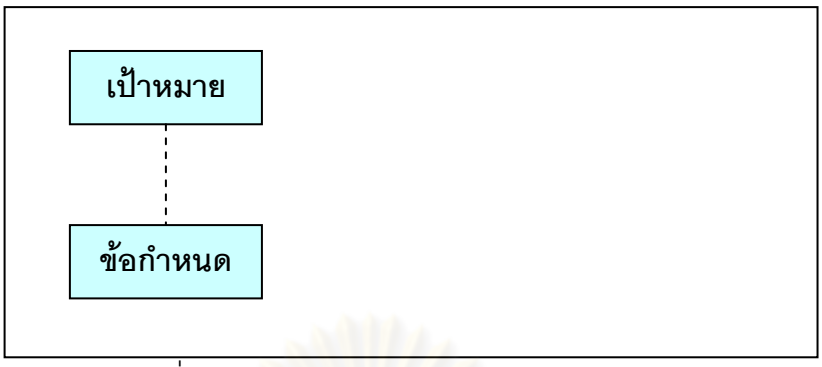
ค. เมื่อต้องการแสดงความสัมพันธ์ของปัญหากับมาตรการแก้ไขในรูปแบบของแผนผัง ซึ่งทำให้ง่ายต่อความเข้าใจ

2.1.3 **วิธีการสร้างแผนผังต้นไม้**

<u>ขั้นตอนที่ 1 ตั้งเป้าหมาย</u>

1. การตั้งเป้าหมายนั้นอาจตั้งจากปัญหาที่ถูกตั้งไว้ในแผนผังสาเหตุและผล (CAUSE AND EFFECT DIAGRAM) หรือ แผนผังความสัมพันธ์ (RELATION -DIAGRAM) หรือปัญหาที่ได้มาจากที่ใดๆ ก็ได้ที่ต้องการจะแก้ไข จากนั้นให้เขียนเป้าหมายลงในบัตร (CARD) แล้ววางบัตรนี่เอาไว้ที่ด้านซ้ายมือ

2. เป้าหมายที่ตั้งนั้นมีข้อจำกัดหรือข้อกำหนดเงื่อนไขใดๆ ให้เขียนข้อความเหล่านั้นลงในบัตรด้วยเช่นกันในการตั้งเป้าหมายนั้น ประโยคต้องสั้น ง่าย และกระชับ เพื่อให้สามารถเข้าใจได้ว่า เหตุใดจึงตั้งเป้าหมายนี้ขึ้นมา



ภาพที่ 2.1 การกำหนดเป้าหมายสำหรับแผนผังต้นไม้

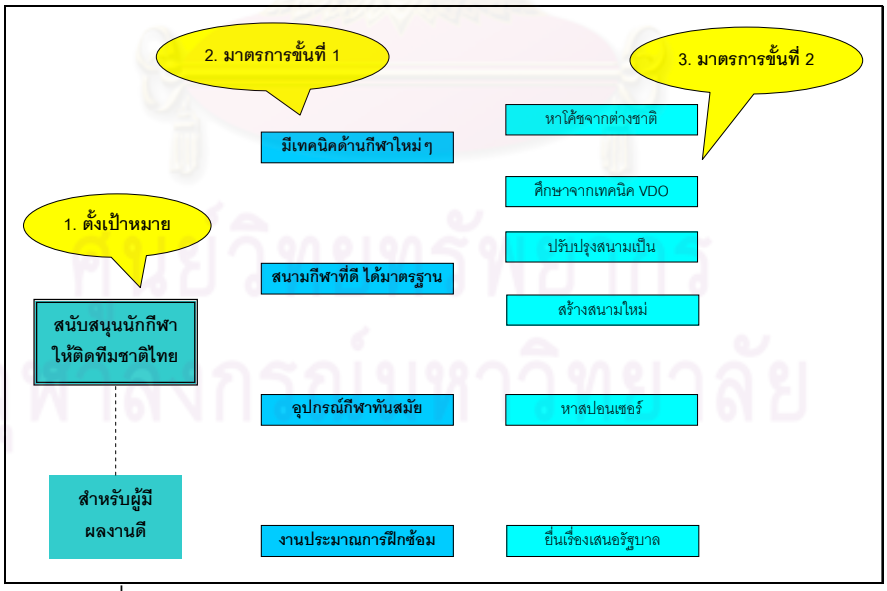
ที่มา วันรัตน์ จันทกิจ 17 เครื่องมือนักคิด, หน้า 151

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างชุดมาตรการการแก้ปัญหา

1. สมาชิกร่วมกันปรึกษาหารืออกันว่ามาตรการใดที่เป็นมาตรการสำคัญที่จะทำให้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย ซึ่งในขั้นตอนนี้จะได้ “มาตรการขั้นที่ 1”

2. นำมาตรการในขั้นที่ 1 ที่ถูกเลือกมาเขียนลงในบัตรแล้วนำไปเรียงไว้ที่ด้านขวาของบัตรเป้าหมายที่ได้จากขั้นตอนที่ 1

3. นำบัตรที่ได้แต่ละบัตร กลายเป็นเป้าหมาย และให้หาต่อไปว่า มาตรการที่ จะแก้ไขบัตรมาตรการที่หนึ่งนั้น จะต้องมีมาตรการอย่างไรต่อบ้าง กลายเป็นบัตรมาตรการที่ 2, 3 ไปเรื่อยๆ จนกระทั่งเจอมาตรการที่พอจะแก้ไขได้หรือปฏิบัติได้จริง



ภาพที่ 2.2 การกำหนดมาตรการในการแก้ปัญหาสำหรับแผนผังต้นไม้

ที่มา วันรัตน์ จันทกิจ 17 เครื่องมือนักคิด, หน้า 152

ขั้นตอนที่ 3 ตรวจสอบมาตรการ และความหมายของความสัมพันธ์

ให้ตรวจสอบดูบัตรมาตรการทั้งหมดที่ได้จากขั้นตอนที่ 2 และตรวจสอบว่ามีอะไรตกหล่นหรือไม่ โดยนำการตรวจสอบนั้น ให้ทำการตรวจสอบ 2 มุมดังต่อไปนี้

1. มาตรการนี้สามารถแก้ปัญหาให้บรรลุผลสำเร็จได้จริงหรือไม่
2. มีทางเป็นไปได้หรือไม่ที่จะบรรลุป้าหมายได้โดยการใช้มาตรการนี้

เรียกง่ายๆ ว่า ทดลองตรวจสอบ**จากซ้ายไปขวา**และ**จากขวาไปซ้าย**

- **ถามจากซ้ายไปขวา**

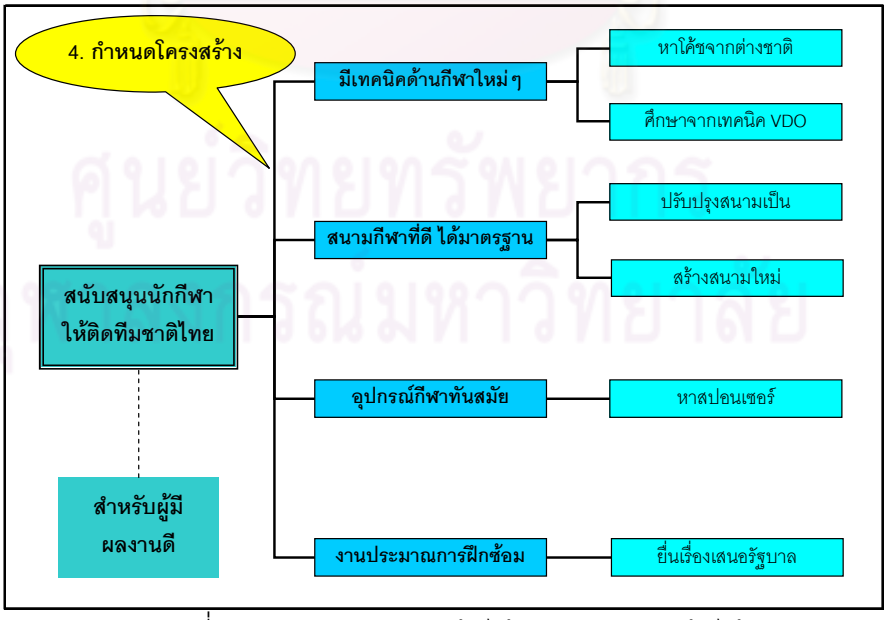
เช่น การจะสนับสนุนนักกีฬาให้ติดทีมชาติไทยนั้นต้องมีเทคนิคการกีฬาใหม่ๆ
การจะมีเทคนิคการกีฬาใหม่ๆ ได้ เมื่อจัดจ้างโค้ชจากต่างชาติ
การจะได้โค้ชต่างชาติมาต้อง.....

- **ในขณะเดียวกันทดลองถามกลับจากขวาไปซ้ายบ้าง**

เช่น การจ้างโค้ชต่างชาติมา ทำให้เราได้เทคนิคกีฬาใหม่ๆ (จริงหรือไม่)
เมื่อได้เทคนิคใหม่ๆ มา จะช่วยให้นักกีฬาติดทีมชาติไทยได้ (จริงหรือไม่)

ขั้นตอนที่ 4 กำหนดโครงต้นไม้

เมื่อตรวจสอบแล้วว่าไม่ขัดแย้งกัน ให้นำบัตรมาตรการไปติดไว้ที่กระดาษในตำแหน่งที่เหมาะสม (ด้านขวามือของเป้าหมายของแต่ละอัน) จากนั้นก็ลากเส้นเชื่อมโยงระหว่างเป้าหมายกับมาตรการ เพื่อทำการสร้างแผนผังต้นไม้

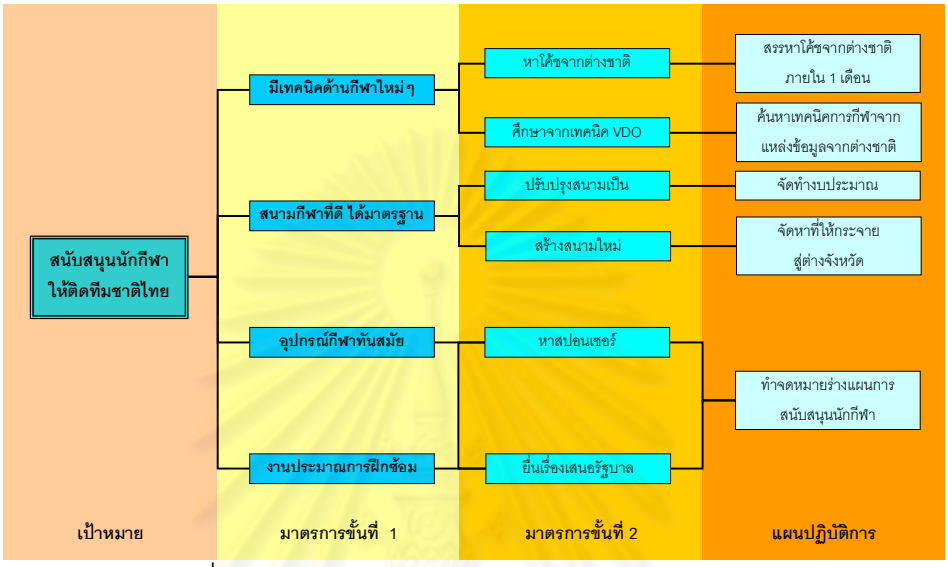


ภาพที่ 2.3 การกำหนดโครงต้นไม้สำหรับแผนผังต้นไม้

ที่มา วันรัตน์ จันทกิจ 17 เครื่องมือนักคิด, หน้า 153

ขั้นตอนที่ 5 กำหนดแผนปฏิบัติการ

ทำการกำหนดแผนปฏิบัติการ โดยกำหนดตามหลักการของ “5W 2H” (WHAT, WHY, WHO, WHEN, WHERE, HOW AND HOW MUCH)



ภาพที่ 2.4 การกำหนดแผนปฏิบัติการสำหรับแผนผังต้นไม้

ที่มา วันรัตน์ จันทกิจ 17 เครื่องมือนักคิด, หน้า 154

2.1.4 ชนิดของแผนผังต้นไม้

แผนผังต้นไม้ที่ในการแก้ปัญหานั้น สามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะใหญ่ๆ ด้วยกัน คือ

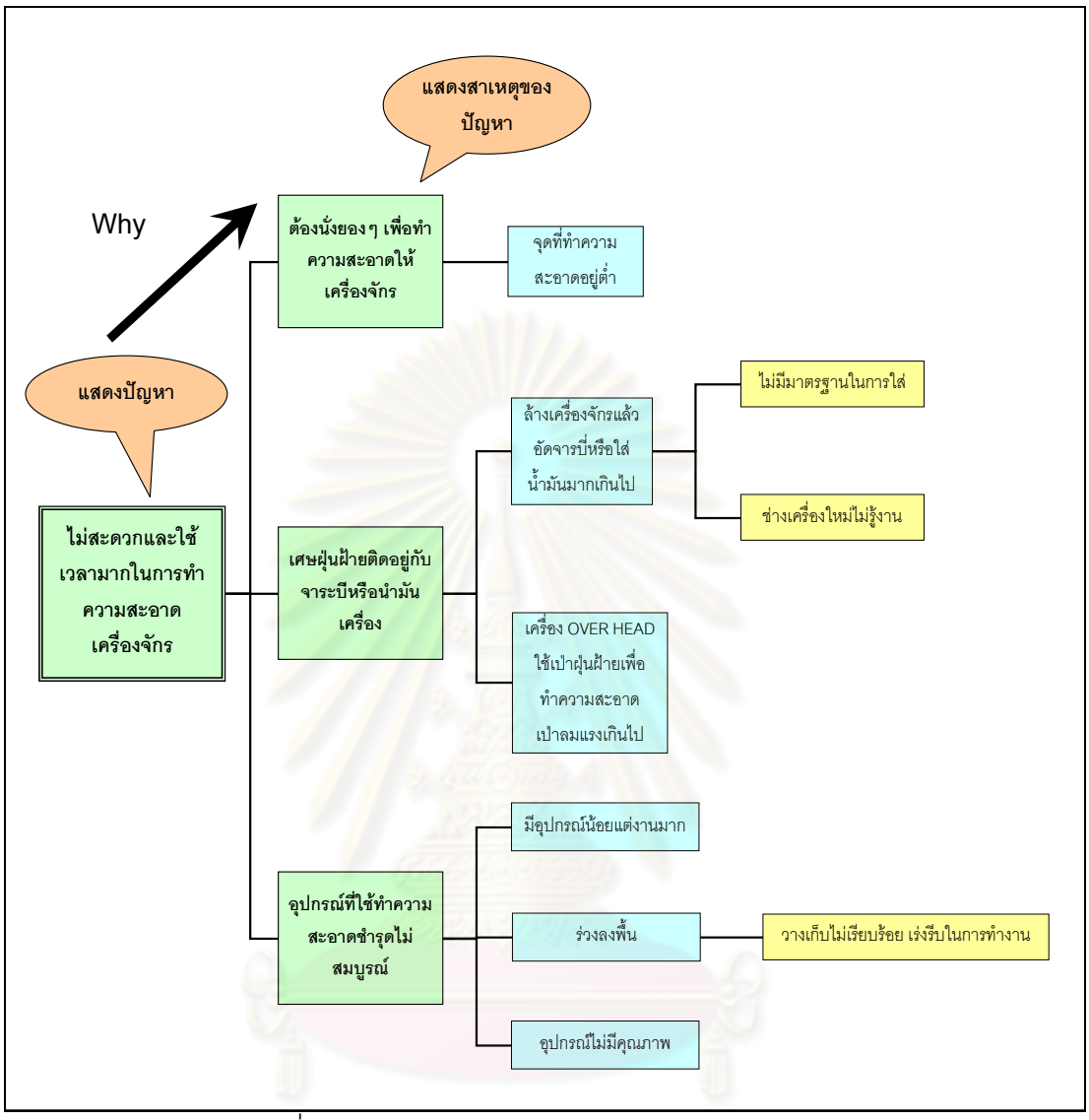
ก. การวิเคราะห์แบบ WHY-WHY TREE

ข. การวิเคราะห์แบบ HOW-HOW TREE

ความแตกต่างระหว่าง WHY-WHY TREE คือ **WHY-WHY จะใช้เมื่อต้องการวิเคราะห์หาสาเหตุที่รากเหง้า (ROUTE CAUSE) ของปัญหา** เพื่อสร้างแผนปฏิบัติการที่จุดนั้นๆ โดยที่ยอดของต้นไม้จะแสดงปัญหาที่เกิดขึ้น

ส่วน HOW-HOW TREE จะใช้เมื่อต้องการหามาตรการแก้ไข เพื่อที่จะไปให้ถึงเป้าหมายที่ต้องการ โดยที่ยอดของแผนผังต้นไม้จะเป็นเป้าหมายที่ต้องการจะไปถึง

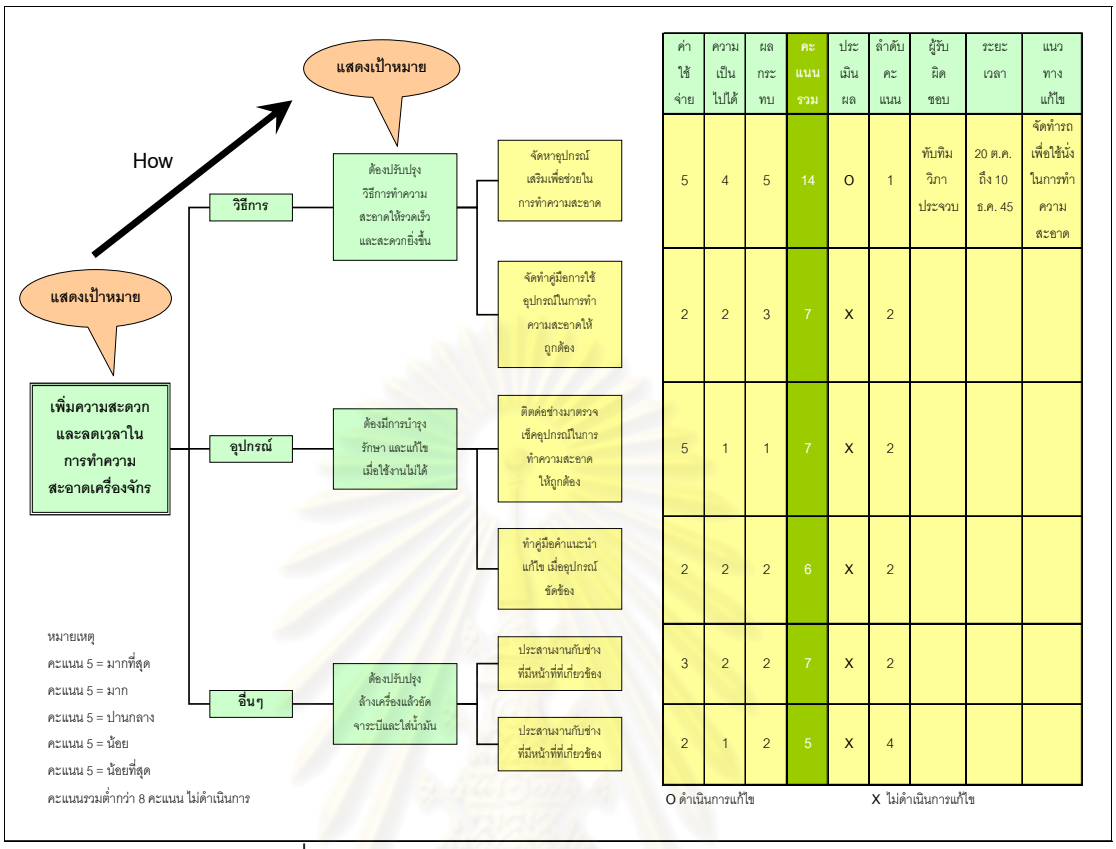
สำหรับการวิจัยนี้จะใช้ HOW-HOW TREE เพื่อวิเคราะห์หาวิธีการในการปรับปรุงการผลิตโดยใช้ปัญหาการประกอบรถยนต์เกินกว่าการสั่งซื้อ เป็นเป้าหมายที่ต้องการจะไปถึงสามารถดูตัวอย่างการวิเคราะห์ด้วย WHY-WHY TREE ได้จากภาพที่ 2.5 และตัวอย่างการวิเคราะห์ด้วยด้วย HOW-HOW TREE ได้จากภาพที่ 2.6 ตามลำดับ



ภาพที่ 2.5 ตัวอย่างการวิเคราะห์ด้วย WHY-WHY TREE

ที่มา วันรัตน์ จันทกิจ 17 เครื่องมือนักคิด, หน้า 155

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 2.6 ตัวอย่างการวิเคราะห์ด้วย HOW-HOW TREE

ที่มา วันรัตน์ จันทกิจ 17 เครื่องมือนักคิด, หน้า 156

2.2 แผนผังเมทริกซ์ (MATRIX DIAGRAM)

2.2.1 แผนผังเมทริกซ์คืออะไร

แผนผังเมทริกซ์ คือ แผนผังที่ใช้หาระดับความสัมพันธ์ของปัญหาที่มากกว่า 1 ขึ้นไปกับสาเหตุหลายๆ สาเหตุ หรือความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์หลายๆ ตัวกับมาตรการการแก้ไขหลายๆ ข้อที่แตกต่างกัน ซึ่งโครงสร้างของแผนผังเมทริกซ์นี้ จะประกอบด้วยแถว (ROWS) และสดมภ์ (COLUMNS) ที่มี 2 มิติขึ้นไป ซึ่งจะทำให้สามารถอ่านข้อมูลและเข้าใจความสัมพันธ์เหล่านั้นได้ทุกมุมมอง

2.2.2 เมื่อไหร่จึงจะใช้แผนผังเมทริกซ์

ก. เมื่อต้องการอธิบายความสัมพันธ์ของปัญหาหลายปัญหากับสาเหตุหลายสาเหตุ (CAUSE AND EFFECTS) ในหลายๆ มิติ

ข. เมื่อต้องการอธิบายระดับความสัมพันธ์ระหว่างของผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นใน (EFFECT VS EFFECT) หรือระหว่างสาเหตุที่เกิดขึ้นด้วยกันเอง (CAUSES VS CAUSES)

2.2.2 เมื่อไหร่จึงจะใช้แผนผังเมทริกซ์ (ต่อ)

ค. เมื่อต้องการแสดงภาพรวมของปัญหาออกมาให้เห็นอย่างเด่นชัด

ง. เมื่อต้องการนำเครื่องมือต่างๆ หลากหลายชนิดมาประยุกต์ใช้ให้เหลือในแผ่นเดียวกัน

2.2.3 ชนิดของแผนผังเมทริกซ์

ก. แผนผังเมทริกซ์ชนิดรูปตัวแอล (L-TYPE MATRIX)

ข. แผนผังเมทริกซ์ชนิดรูปตัวที (T-TYPE MATRIX)

ค. แผนผังเมทริกซ์ชนิดรูปตัววาย (Y-TYPE MATRIX)

ง. แผนผังเมทริกซ์ชนิดรูปตัวเอ็กซ์ (X-TYPE MATRIX)

การเลือกใช้แผนผังเมทริกซ์แบบใดนั้นจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของผู้ใช้ว่า จะต้องการหาความสัมพันธ์ระหว่างอะไรกับอะไร แต่สิ่งสำคัญ คือ อย่าลืมว่าการเลือกใช้เครื่องมือคุณภาพใดๆ นั้น ควรจะมีการคำนึงถึงผลเป็นสำคัญ เพราะหากมีการใช้แผนผังที่มีความซับซ้อนและผู้ร่วมงานคนอื่นๆ ไม่สามารถตีความได้ ก็จะไม่เกิดประโยชน์แต่อย่างใด

2.2.4 วิธีการสร้างแผนผังเมทริกซ์

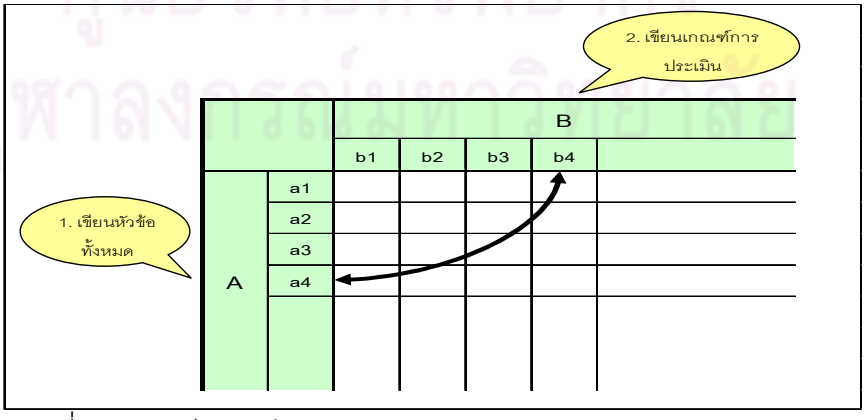
ในการสร้างแผนผังเมทริกซ์นี้จะกล่าวเฉพาะชนิดรูปตัวแอล(L-TYPE MATRIX) เท่านั้น เพราะเป็นชนิดที่มีความคุ้นเคย และใช้บ่อย

ขั้นตอนที่ 1 เขียนสิ่งที่กำลังสนใจหรือต้องการคัดเลือกไว้ในแกนแนวตั้ง

เช่น ต้องการหาแนวทางที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา หรือต้องการหาปัญหาหรือสาเหตุที่ส่งผลกระทบต่อการผลิตมากที่สุด ไว้ในแกนตั้งด้านซ้ายมือสุด (A, A1, A2, A3, …)

ขั้นตอนที่ 2 ให้เขียนหัวข้อการประเมินต่าง ๆ ไว้ในแกนแนวนอน

เช่น คุณภาพ ต้นทุน การส่งมอบความเป็นไปได้ ผลกระทบ หรือความถี่ (B, B1, B2,…)



ภาพที่ 2.7 การเขียนหัวข้อการประเมินสำหรับแผนผังเมทริกซ์ชนิดรูปตัวแอล

ที่มา วันรัตน์ จันทกิจ 17 เครื่องมือนักคิด, หน้า 170

ขั้นตอนที่ 3 กำหนดสัญลักษณ์แทนความสำคัญ

ในการกำหนดสัญลักษณ์นี้ อาจใช้สัญลักษณ์เป็นรูปสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม วงกลม หรือวงกลมเส้นซ้อนก็ได้ จะต้องมีคำอธิบายสัญลักษณ์ทุกครั้ง หลังจากที่ได้สร้างแผนภูมิแล้ว เพื่อให้ผู้อ่านสามารถทำความเข้าใจได้ตรงกัน

ขั้นตอนที่ 4 จัดลำดับความสำคัญของแต่ละแถว

คำนวณค่าจากสัญลักษณ์ในขั้นตอนที่ 3 แล้วเขียนคะแนนลงในช่องสุดท้ายของตาราง

ขั้นตอนที่ 5 ตั้งแกนกำหนดผู้รับผิดชอบของแต่ละหัวข้อเรื่อง

ในขั้นตอนนี้จะจำเป็นหรือไม่ขึ้นอยู่กับลักษณะงานที่นำไปใช้ เช่น หากต้องการเพียงแค่ต้องการเลือกซื้อโทรทัศน์สีและเลือกว่าแบบใดเหมาะสมก็ไม่จำเป็นต้องมีผู้รับผิดชอบก็ได้

สามารถดูตัวอย่างการประยุกต์ใช้แผนผังเมทริกซ์ชนิดรูปตัวแอล (L-TYPE MATRIX) ได้จากตารางที่ 2.1 และ ตารางที่ 2.2 ตามลำดับ

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้แผนผังเมทริกซ์ชนิดรูปตัวแอล (L-TYPE MATRIX) (1)

	ความคมชัดของภาพ	ความสามารถในการใช้งาน	ราคา	อะไหล่การซ่อม
โทรทัศน์สีจอแบน	◉	●	●	◉
โทรทัศน์สีจอธรรมดา	▲	●	◉	◉
โทรทัศน์สีจอแบนเล่น DVD ได้	◉	◉	▲	▲

ที่มา วันรัตน์ จันทกิจ 17 เครื่องมือนักคิด, หน้า 171

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้แผนผังเมทริกซ์ชนิดรูปตัวแอล (L-TYPE MATRIX) (2)

สัญลักษณ์	ผลกระทบ	การปฏิบัติ
X	มาก	ง่าย
▲	ปานกลาง	ปานกลาง
●	น้อย	ยาก

หลักการให้คะแนน			
● • ●	= 1	● • ●	= 4
● • ▲	= 2	● • ▲	= 5
▲ • ▲	= 3	▲ • ▲	= 6

ความรับผิดชอบ	
★	: หลัก
☆	: รอง

	การประเมิน			ความรับผิดชอบ					
	ผลกระทบกับองค์กร	การนำไปปฏิบัติ	ลำดับคะแนน	หัวหน้าแผนก	หัวหน้าส่วน	ผู้จัดการโรงงาน	หัวหน้ากลุ่ม	สมาชิกกลุ่ม	หมายเหตุ
มาตรการแก้ปัญหาที่ 1	●	●	1	☆	★	☆			
มาตรการแก้ปัญหาที่ 2	●	●	1				★	☆	ทำ X ครั้ง/เดือน
มาตรการแก้ปัญหาที่ 3	▲	●	2				★	☆	ทุก ๆ ครั้งที่ปรับปรุง
มาตรการแก้ปัญหาที่ 4	●	▲	2				☆	★	
มาตรการแก้ปัญหาที่ 5	X	X	6		☆	★			
มาตรการแก้ปัญหาที่ 6	●	●	1	☆	★	☆			
มาตรการแก้ปัญหาที่ 7	▲	▲	3			☆	★		
มาตรการแก้ปัญหาที่ 8	●	▲	2				★	☆	
มาตรการแก้ปัญหาที่ 9	●	●	1				★	☆	
มาตรการแก้ปัญหาที่ 10	●	●	1				★	☆	
มาตรการแก้ปัญหาที่ 11	●	X	4		☆	★	☆		อย่างน้อย X ครั้ง/ปี/คน
มาตรการแก้ปัญหาที่ 12	●	▲	2			★	☆		
มาตรการแก้ปัญหาที่ 13	▲	▲	3			★	☆		
มาตรการแก้ปัญหาที่ 14	▲	●	2				★	☆	X ครั้ง/เดือน
มาตรการแก้ปัญหาที่ 15	●	●	1		☆	☆	★		
มาตรการแก้ปัญหาที่ 16	●	●	1		★	☆			
มาตรการแก้ปัญหาที่ 17	●	X	4	☆	★	☆	☆		
มาตรการแก้ปัญหาที่ 18	●	▲	2		☆	★	☆		
มาตรการแก้ปัญหาที่ 19	▲	●	2				☆	★	

ที่มา วันรัตน์ จันทกิจ 17 เครื่องมือนักคิด, หน้า 172

จากแผนผังเมทริกซ์ในตารางที่ 2.2 สามารถอ่านและตีความหมายได้ว่า ลำดับคะแนนที่สูงที่สุด คือ 6 ซึ่งได้แก่ มาตรการที่ 5 ให้ผลกระทบกับองค์กรสูง และนำไปปฏิบัติได้ง่าย จึงน่าจะเลือกมาตรการนี้มาแก้ไขก่อน และผู้ที่จะทำหน้าที่เป็นแกนหลักในการรับผิดชอบ คือ ผู้จัดการโรงงานและผู้รับผิดชอบรอง คือ หัวหน้าส่วน

2.3 **เทคนิคการตั้งคำถาม** 5W 1H

2.3.1 การตรวจพิจารณาด้วยคำถาม 5W และ 1H

เป็นตัวย่อที่ถามตนเอง เพื่อตรวจพิจารณาปัญหาอย่างรอบครอบไม่ว่าปัญหานั้นเป็นของงานวิเคราะห์ทั้งระบบหรือบางส่วนของระบบก็ตาม วิธีนี้จะช่วยสร้างโครงสร้างของแผนงานปรับปรุงในส่วนรายละเอียด เพื่อเสริมให้แผนงานสับเปลี่ยนของตารางขอบเขตของความเปลี่ยนแปลงเป็นประโยชน์ในเชิงปฏิบัติ ซึ่งจะนำหลักการนี้ไปใช้ในการวิเคราะห์ความจำเป็นของแต่ละขั้นตอนของการผลิต เพื่อลดความสูญเปล่าจากกระบวนการที่ไม่เหมาะสม

2.3.2 ลักษณะของคำถาม

ก. WHAT : **ทำอะไรอยู่** เป็นการย้ำความคิดตนเองว่าวิธีการที่ทำอยู่คืออะไร

ข. WHY : **ทำไมทำอยู่อย่างนั้น** เป็นการไล่หาวัตถุประสงค์ของงานนั้น

ค. WHEN : **ทำเมื่อไร** เป็นการทบทวนจังหวะเวลาและลำดับการทำงานให้เหมาะสม

ง. WHERE: **ทำที่ไหน** เป็นคำถามพิจารณาสถานที่ทำงานว่ามีที่เหมาะสมกว่าหรือไม่

จ. WHO : **ใคร (เครื่องไหน) ทำงานนี้อยู่** ควรมีการสับเปลี่ยนพนักงานหรือไม่ เช่น เปลี่ยนคนที่มีประสบการณ์สูงไปทำงานกับเครื่องจักรที่ซับซ้อนเป็นต้น ซึ่งจะเห็นว่าคำถามนี้ใช้หาความสัมพันธ์ของคนกับเครื่องจักร

ช. HOW: **ใช้วิธีอะไรทำงาน** เป็นคำถามที่เกี่ยวกับวิธีการทำงาน ช่วยให้มีความประหยัดและทำงานที่ง่ายขึ้น

ตารางที่ 2.3 สาระสำคัญของการตรวจพิจารณาด้วยตนเองโดยการถามตอบด้วย 5W 1H

ประเภท	5W 1H	ความหมาย	แนวทางแก้ไข
1. เป้าหมาย	WHAT	กำลังทำ “อะไร” อยู่ ทำไมต้องทำ	ขจัดส่วนที่ไม่จำเป็นต่อการทำงานออกไปเสีย
		ไม่มีอย่างอื่นอีกหรือ	
		อย่างอื่นนั้นเป็นอย่างไร	
2. วัตถุประสงค์	WHY	“ทำไม” งานนั้นจึงต้องทำ ควรต้องทำหรือไม่มีเรื่องอื่นๆที่ควรทำ ทำอะไรดี	
3. สถานที่	WHERE	ทำงานอยู่ “ที่ไหน” ทำไมทำที่นั้น	จัดเรียง และปรับปรุงหน่วยการปฏิบัติงาน และสถานที่ทำงานให้สมเหตุสมผล
		ทำที่อื่นไม่ได้หรือ	
		ควรทำที่ไหนดีล่ะ	
4. ลำดับขั้น	WHEN	ทำ “เมื่อไร” ทำไมต้องทำตอนนั้น	สับเปลี่ยนลำดับขั้นการทำงานเสียใหม่
		ทำตอนอื่นไม่ได้หรือ	
		ควรทำเมื่อไรดีล่ะ	

ตารางที่ 2.3 สาระสำคัญของการตรวจพิจารณาด้วยตนเองโดยการถามตอบด้วย 5W 1H (ต่อ)

5. คน	WHO	"ใคร" เป็นผู้ทำ ทำไมต้องเป็นคนๆ นั้น	มอบหมายงานตามความสามารถ
		คนอื่นๆทำไม่ได้หรือ	
		ใครควรทำดีล่ะ	
6. วิธีการ	HOW	ทำ "อย่างไร" ทำไมต้องทำเช่นนั้น	การวิจัยการทำงานแปลงให้เป็นการปฏิบัติงานอย่างง่าย ละเว้นอากัปกิริยาที่ไม่จำเป็น สร้างมาตรฐานในการปฏิบัติ งานเป็นต้น
		ไม่มีวิธีการอื่นอีกแล้วหรือ	
		ควรทำอย่างไรดีล่ะ	

ที่มา : อ้อมใจ พงษาเกษตร, 2551.

2.4 การผลิตแบบลีน (LEAN MANUFACTURING)

2.4.1 การวิวัฒนาการผลิตสู่ระบบการผลิตปัจจุบัน

การผลิตเริ่มจากการผลิตแบบงานฝีมือ (CRAFT PRODUCTION) ซึ่งเป็นการผลิตด้วยมือ โดยต้องอาศัยทักษะและความชำนาญของช่างฝีมือ มาเป็นแบบผลิตแบบจำนวนมาก (MASS - PRODUCTION) ซึ่งเป็นการผลิตที่ได้นำเครื่องจักรเข้ามาช่วยในการผลิต โดยต้องใช้ความแม่นยำของเครื่องจักร และทักษะของช่างไม่ได้อาศัยความชำนาญมากเหมือนการผลิตแบบงานฝีมือ แต่ในปัจจุบันการผลิตได้มีลักษณะเปลี่ยนแปลงไปโดยเครื่องจักรที่นำมาใช้นั้นต้องมีความแม่นยำสูง ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 10 จะเห็นได้ว่า การพัฒนาจากการผลิตแบบดั้งเดิม (TRADITIONAL - MANUFACTURING) ทั้ง 2 วิธี ได้แก่ การผลิตงานแบบฝีมือ และ การผลิตแบบจำนวนมากไม่เหมาะสมกับ การผลิตในยุค ปัจจุบันที่เป็นการผลิตแบบจำนวนมากตามความต้องการของลูกค้า (MASS - CUSTOMIZATION) เช่น ลักษณะของผลิตภัณฑ์ การควบคุมการผลิต เทคโนโลยีการผลิต วิธีการผลิต ความต้องการของตลาด และความต้องการของลูกค้า

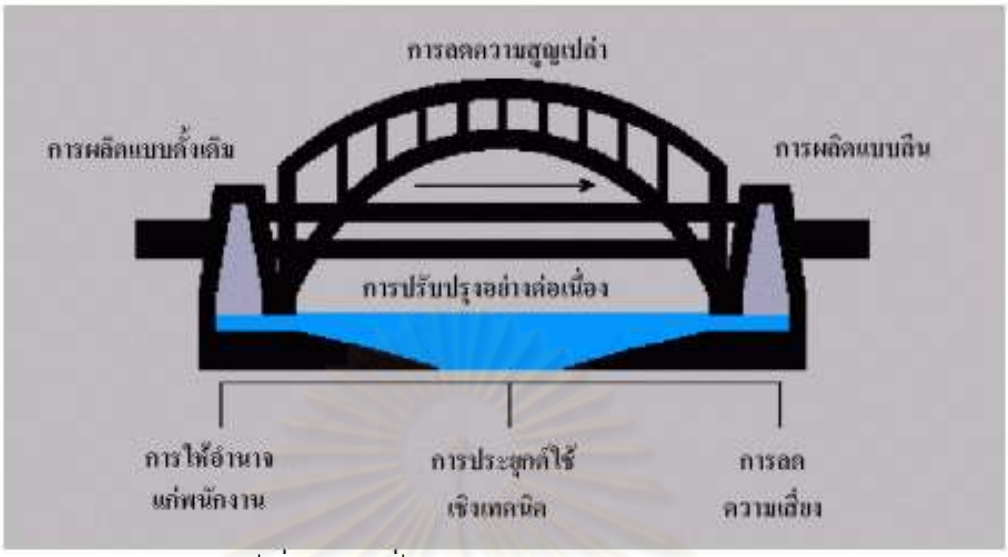
ดังนั้นภายใต้การผลิตในยุคปัจจุบัน การผลิตแบบลีนจะเหมาะสมตรงกับลักษณะการผลิตที่ลูกค้าต้องการ หลักการของการผลิตแบบลีน คือ มุ่งเน้นการลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต และ การลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตจะต้องมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (CONTINUOUS IMPROVEMENT) โดยมีโครงสร้างภายใต้การให้อำนาจแก่พนักงานการประยุกต์ใช้เชิงเทคนิคและการลดความเสี่ยง ดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 การเปรียบเทียบลักษณะการผลิตแบบต่าง ๆ

ลักษณะการผลิต	การผลิตแบบใช้ฝีมือ	การผลิตแบบจำนวนมาก	การผลิตในปัจจุบัน
■ ผลิตภัณฑ์	หลากหลายหรือตามความต้องการของลูกค้า	แบบเดียวกัน	หลากหลายหรือตามความต้องการของลูกค้า
■ การควบคุมการผลิต	ผลิตตามสั่ง	ผลิตตามการพยากรณ์	ผลิตตามความต้องการของลูกค้า
■ เทคโนโลยีการผลิต	ทักษะของช่างฝีมือ	ความแม่นยำของเครื่องจักร ทักษะย่อยๆ ของแรงงาน	การควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ ความแม่นยำของเครื่องจักรสูง ทักษะย่อยๆ ของแรงงาน
■ วิธีการผลิต	ผลิตด้วยมือ	การใช้ส่วนที่แทนกันได้ เครื่องจักรอัตโนมัติ แรงงาน สายพาน	การใช้ส่วนที่แทนกันได้ เครื่องจักรอัตโนมัติ แรงงาน หุ่นยนต์
■ ความต้องการของตลาด	มีอย่างจำกัด	ตลาดนำหน้าความสามารถใน การผลิต	ตลาดมีความสำคัญน้อยกว่าความต้องการในการผลิต
■ ความต้องการของลูกค้า	มีเพียงพอให้ไปใช้งาน	มีเพียงพอให้ไปใช้งาน คุณสมบัติของสินค้า ต้นทุน	คุณภาพ ความต้องการของลูกค้า คุณสมบัติของสินค้า ต้นทุน

ที่มา : วิทยา สุหฤทดำรง (WWW.VITHAYA.COM)

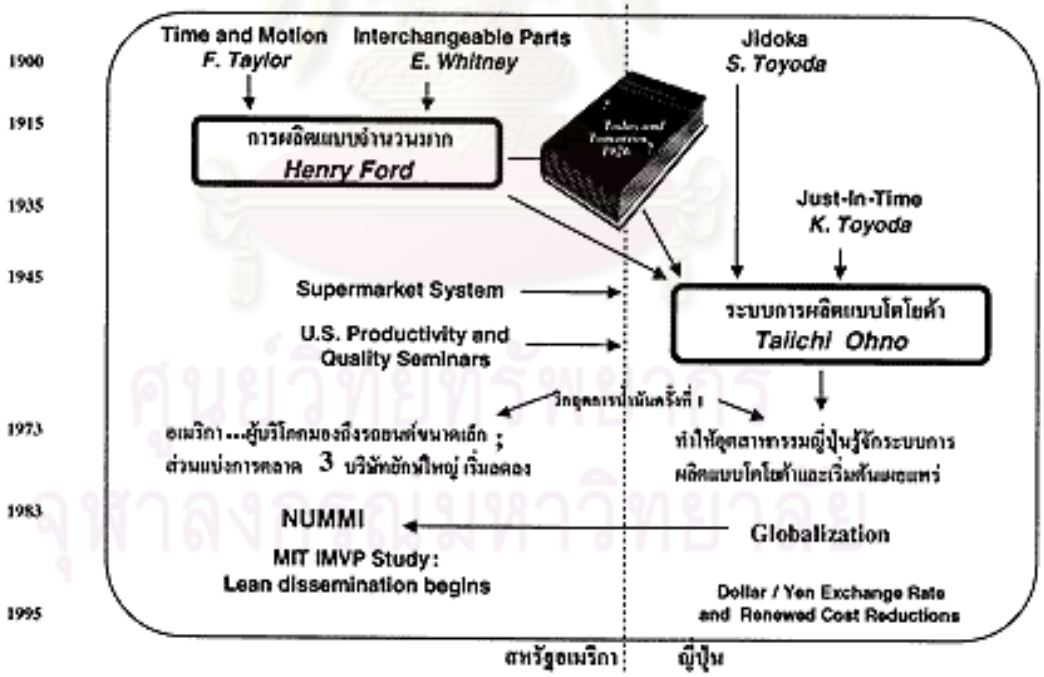
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 2.8 การเปลี่ยนแปลงการผลิตสู่การผลิตแบบลีน

ที่มา : วิทยา สุหฤทดำรง (WWW.VITHAYA.COM)

2.4.2 วิวัฒนาการกระบวนทัศน์ใหม่สู่หลักการแบบลีน



ภาพที่ 2.9 วิวัฒนาการของกระบวนทัศน์ใหม่ของแนวความคิดแบบลีน

วิวัฒนาการของกระบวนทัศน์ใหม่ (NEW PARADIGM) ของแนวความคิดแบบลีนดังภาพที่ 2.9 เริ่มจากเฮนรี ฟอร์ด ทำการผลิตรถยนต์ในภาพแบบการผลิตแบบจำนวนมาก (MASS -

PRODUCTION) โดยใช้วิธีการการศึกษาการทำงาน (TIME AND MOTION) และการใช้ชิ้นส่วนทดแทน (INTERCHANGEABLE PARTS) และในปี ค.ศ. 1926 เขาได้เขียนหนังสือ “TODAY AND TOMORROW” ที่อธิบายเกี่ยวกับลักษณะการผลิตที่เขาทำว่ามีข้อดีข้อเสียอย่างไร ต่อจากนั้น ทาอิชิ โอโนะ วิศวกรของบริษัท โตโยต้าในประเทศ ญี่ปุ่นที่ทำผลิตรถยนต์ได้ศึกษาต่อ และเปลี่ยนแปลงให้เป็นภาพแบบการผลิตแบบดึง โดยการศึกษาและนำเอาระบบซุปเปอร์มาเก็ต (SUPERMARKET SYSTEM) ซึ่งไม่สามารถวางแผนการขายที่เป็นจำนวนแน่นอนและตายตัวได้ในแต่ละวัน เนื่องจากลูกค้ามีความ ต้องการแตกต่างกันดังนั้นต้องคอยตรวจเช็ค สินค้าและคอยเติมสินค้าอยู่เสมอ พร้อมกับศึกษาการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของระบบอเมริกาและนำมารวมกับระบบการผลิตทันเวลาพอดี (JUST IN TIME) และจิโดกะของ โตโยดะ มาใช้โดยเรียกว่าระบบการผลิตแบบโตโยต้า และเนื่องจากประเทศญี่ปุ่นเป็นเกาะและมีทรัพยากรอยู่ น้อยจึงมีการพัฒนาปรับปรุงอย่างต่อเนื่องโดยการใช้วิธีกำจัดความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ จึงทำ ให้ในยุคน้ำมันแพงหรือน้ำมันขาดแคลนจึงไม่เกิดปัญหาเรื่องนี้ ซึ่งจอห์น คราฟฟิคค์ (JOHN KRAFCIK) ชาวอเมริกันของบริษัท NEW UNITED MOTOR MANUFACTURING INC. (NUMMI) ได้เล็งเห็นการผลิตดังกล่าวจึงนำมาเขียนปรัชญาในการผลิตโดยนำเสนอคำว่า “ลีน” ลงในวารสาร “SLOAN MANAGEMENT REVIEW” จนกระทั่ง ในปี ค.ศ.1990 จิม วอแมค ชาวอเมริกันได้สนใจเกี่ยวกับการสั่งซื้ออย่างประหยัด พร้อมกับเห็นว่าญี่ปุ่นประสบความสำเร็จในเรื่องการกำจัดความสูญเปล่า จึงได้ศึกษาอย่างละเอียดและทำอย่างเป็นระบบจนประสบความสำเร็จว่าการกำจัดความสูญเปล่านี้จะต้องสร้างคุณค่าเพิ่มด้วย โดยเขียนเป็นหนังสือ “MACHINE THAT CHANGED THE WORLD” ให้เป็นแนวคิดการผลิตแบบลีนและให้หลักการในการนำไปใช้ของแนวคิดแบบลีนไว้ 5 ประการคือ

- การนิยามคุณค่า (VALUE DEFINITION)
- การวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของคุณค่า (VALUE STREAM ANALYSIS)
- การเคลื่อนที่ (FLOW)
- การดึง / ทันเวลาพอดี (PULL / JUST IN TIME)
- ความสมบูรณ์แบบ (PERFECTION)

2.4.3 ความหมายของระบบการผลิตแบบลีน

คำว่า “ลีน” (LEAN) มีจุดเริ่มต้นขึ้นในปี ค.ศ. 1988 โดยนำเสนอในบทความแสดงผลงานวิจัยของจอห์น คราฟฟิคค ของบริษัท NEW UNITED MOTOR MANUFACTURING INC. (NUMMI) ต่อมาปี ค.ศ. 1990 นักวิจัยในโครงการ INTERNATIONAL MOTOR VEHICLE

PROGRAM: IMVP สถาบันเทคโนโลยีแมทซาชูเซ็ต ได้ศึกษาเทียบเคียง (BENCHMARKING) อุตสาหกรรมการประกอบผลิตรถยนต์ทั่วโลก โดยเฉพาะความแตกต่างระหว่างอุตสาหกรรมญี่ปุ่น และ อเมริกาเพื่อค้นหา และ ทำความเข้าใจเกี่ยวกับความแตกต่างกันในด้านคุณภาพ ต้นทุน และผลิตภาพ และ ทำให้เกิดหนังสือ MACHINE THAT CHANGED THE WORLD และระบบการผลิตแบบลีน (LEAN MANUFACTURING) ก็เริ่มรู้จักกันมากขึ้น ทำให้มีผู้ให้ความหมายและนิยามของลีนไว้อย่างมากมาย ดังนี้

- คำจำกัดความของการผลิตแบบลีนที่ NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY MANUFACTURING EXTENSION PARTNERSHIP: NIST/MEP (1999) ให้ไว้คือ ระบบที่มุ่งเน้นการจำแนกและการกำจัดความสูญเปล่า คือ กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าตลอดจนการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยทำให้การเคลื่อนที่ของผลิตภัณฑ์เกิดมาจากการดึงของลูกค้า

- คำจำกัดความของการผลิตแบบลีน ที่ THE APICS DICTIONARY (2000) ให้ไว้คือปรัชญาของการผลิตนั้นจะเน้นไปที่การลดจำนวนทรัพยากรทั้งหมด ซึ่งรวมทั้งเวลาที่ใช้ในกิจกรรมต่างๆ ของวิสาหกิจ โดยจะเกี่ยวกับการระบุและการกำจัดกิจกรรมต่างๆ ที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NON-VALUE-ADDING) ในการออกแบบ การผลิต การจัดการโซ่อุปทาน และการจัดการกับลูกค้า ผู้ผลิตแบบลีนจะจ้างทีมงานที่ประกอบด้วยพนักงานที่มีทักษะหลายด้าน ในทุกระดับขององค์กรนั้น และ จะใช้เครื่องจักรกลที่มีความอัตโนมัติเพิ่มมากขึ้น มีความยืดหยุ่นสูงเพื่อที่จะผลิตสินค้าที่มีความหลากหลาย ปริมาณมากเท่าที่เป็นไปได้

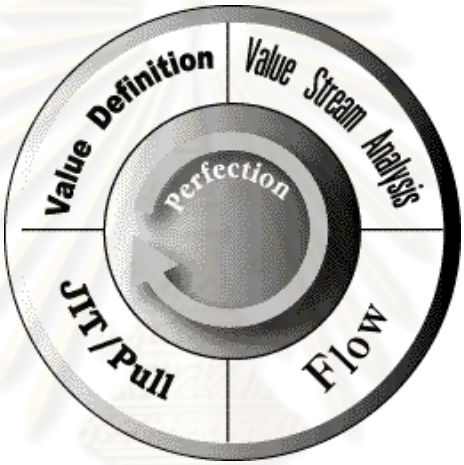
- คำจำกัดความของการผลิตแบบลีนของเจฟฟรี่ (JEFFREY LIKER) มหาวิทยาลัยมิชิแกน (THE UNIVERSITY OF MICHIGAN) ให้ไว้คือ ปรัชญาการผลิตที่ลดเวลาการดำเนินงานตั้งแต่การสั่งซื้อของลูกค้าจนถึงการส่งสินค้า โดยการกำจัดความสูญเปล่าอย่างเป็นระบบ

- คำจำกัดความของการผลิตแบบลีนของนิพนธ์ บัวแก้ว สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) ระบบการผลิตที่มุ่งเน้นในเรื่องของการไหลของงานเป็นหลักโดยกำจัดความสูญเปล่าต่างๆ ของงานและเพิ่มคุณค่าให้กับตัวสินค้าอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ลูกค้าเกิดความพอใจสูงสุด

จากนิยามที่นำเสนอไปข้างต้นนั้นสามารถสรุปได้ว่า การผลิตแบบลีน ก็คือ หลักการผลิตเชิงระบบที่ใช้การระบุและกำจัดความสูญเปล่า (WASTE) เพื่อสร้างคุณค่าเพิ่ม (VALUE - ADDED) ตลอดกระบวนการโดยเน้นถึงความต้องการของลูกค้าอย่างต่อเนื่องเป็นสำคัญ

2.4.4 หลักการพื้นฐานของการผลิตแบบลีน

แนวคิดแบบลีนมีหลักพื้นฐานโครงสร้างที่สำคัญอยู่ 5 ประการ ได้แก่ การนิยามคุณค่า การวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของคุณค่า การเคลื่อนที่ การดึง/ทันเวลาพอดี และความสมบูรณ์แบบ ดังภาพที่ 2.11 และยังคำนึงถึงการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องในแต่ละโครงสร้างหลักตามการหมุน การกำหนดความหมาย ความสัมพันธ์ระหว่างหลักการ และ การฝึกฝนการปฏิบัติ เราสามารถที่อธิบายให้เห็น ส่วนประกอบโดยการสาธิตเรื่องการออกแบบ การดำเนินงานและการจัดการกระบวนการผลิต ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีประสิทธิภาพสูงในการปฏิบัติงาน



ภาพที่ 2.10 แผนภาพหลักการแบบลีน

ก. การนิยามคุณค่า (VALUE DEFINITION)

กระบวนการที่ไร้การสูญเปล่า (WASTE-FREE) เป็นกระบวนการที่ดำเนินไปอย่างถูกต้องโดย ต้องใช้เวลา และ ความพยายามที่จะกำจัดการสูญเปล่าออกจากกระบวนการ ดังนั้นกระบวนการที่ สร้างคุณค่าจึงเป็นสิ่งสำคัญ ลูกค้าจะเป็นคนสุดท้ายที่กำหนดคุณค่าด้วยเหตุนี้ ความสูญเปล่า (MUDA) คือกระบวนการที่ลูกค้าไม่ต้องการ บริษัทที่ผลิตแบบลีนจะดำเนินการเพื่อกำหนดความ แม่นยำของคุณค่าในตัวสินค้า และ กำหนดถึงความสามารถของสินค้าในการเสนอราคาให้กับลูกค้า หรือ อีกแง่หนึ่งบริษัทที่ผลิตแบบลีนจะทำงานเพื่อทำความเข้าใจ และบอกว่าลูกค้าต้องการซื้ออะไร บริษัทที่ผลิตแบบลีนจะมีการปรับปรุงพื้นฐานสินค้าการบริหารองค์กร และพนักงานจนไปถึงแผนกการผลิต

ข. การวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของคุณค่า (VALUE STREAM ANALYSIS)

หลักการการนิยามคุณค่าถูกอภิปรายให้เป็นพื้นฐาน สำหรับหลักการการวิเคราะห์สายธารคุณค่า ซึ่งในการวิเคราะห์ที่เริ่มต้นด้วยแผนภาพกระบวนการ (PROCESS MAPPING)

กำหนดแต่ละขั้นตอนตามกระบวนการผลิตภัณฑ์ ในแต่ละขั้นตอนจะมีคำถามว่า “มันจะมีคุณค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ตามทรรศนะของลูกค้าหรือไม่” ซึ่งในความต้องการนี้เป็นขั้นตอนมีผลต่อการเพิ่มคุณค่าของฟังก์ชันของผลิตภัณฑ์หรือคุณภาพโดยทั่วไปจะเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบให้เป็นผลิตภัณฑ์ แม้ว่าไม่ใช่วัตถุดิบเปลี่ยนแปลงคุณค่าเพิ่ม ต่อมาเราจะค้นหาในการกำจัดสิ่งที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่มในกระบวนการ เป็นสิ่งที่ดีในการเพิ่มคุณค่า และให้ประสิทธิภาพในขั้นตอนการเพิ่มคุณค่า แผนภาพกระบวนการ สามารถทำได้โดยสร้างแผนภาพสายธารคุณค่า (VALUE STREAM MAPPING : VSM) โดยที่ VALUE STREAM คือ กิจกรรมหรืองานทั้งหมด (เป็นสิ่งก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่มและไม่มีคุณค่า เพิ่ม) ที่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้า ดังนั้นแผนภาพ สายธารคุณค่า ก็คือ การเขียนแผนภาพแสดงถึงการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบและข้อมูลสารสนเทศในการผลิตนั้นของ

กระบวนการต่างๆ ที่มีรายละเอียดต่างๆ ดังภาพที่ 2.10 (WWW.INDUSTRIAL.SE-ED.COM) ซึ่งถูกสร้าง ขึ้นมาสำหรับแต่ละผลิตภัณฑ์ซึ่งมุ่งเน้นไปที่ขั้นตอนต่างๆ ทั้งหมดที่ถูกพิจารณาเป็นความสูญเปล่าอธิบายการเคลื่อนที่ของคุณค่า เป็นองค์ประกอบการทำงานเฉพาะที่มีความต้องการในการนำผลิตภัณฑ์เฉพาะผ่านวิกฤตการณ์การจัดการ ของธุรกิจ 3 ประเด็น คือ “การแก้ปัญหา การจัดการสารสนเทศ และการแปรสภาพ” เมื่อเข้าใจว่าอะไรคือการเคลื่อนที่ของคุณค่าของผลิตภัณฑ์แล้วจะพบกับกิจกรรม 3 ประเภท ดังนี้

- กิจกรรมที่สร้างคุณค่าเพิ่มในการเคลื่อนที่และกระบวนการ (VALUE ADDED - FLOW AND ACTIVITIES) เป็นขั้นตอนของการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้เหมาะสม ในเรื่องหน้าที่การทำงานของวัตถุดิบ และนำไปสู่กระบวนการสุด ท้ายที่ได้ผลิตภัณฑ์

- กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าแต่จำเป็นต้องมี (NON VALUE ADDED FLOW - AND ACTIVITIES) เริ่มตั้งแต่ขั้นตอนปัจจุบันของระบบในกระบวนการผลิตที่ อาจจะรวมถึงการตรวจสอบ การรอคอย และการขนส่ง

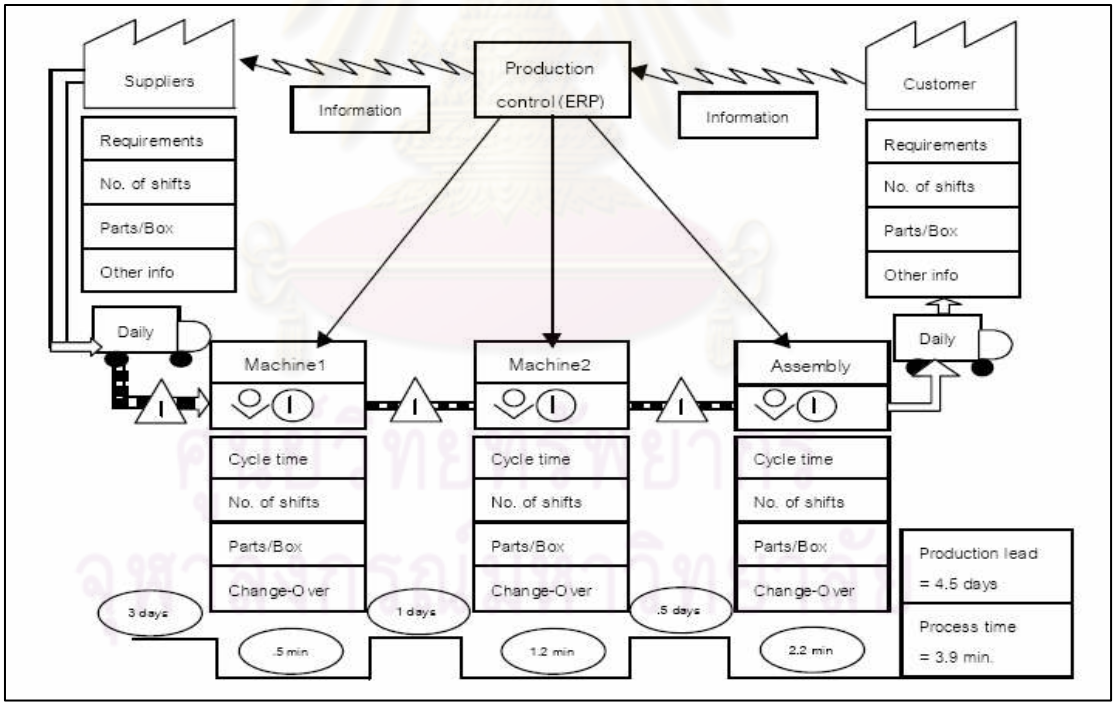
- กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าและควรจะต้องออกทันที (NECESSARY BUT - NON VALUE ADDING) ถ้ากิจกรรมนั้นเป็นที่แน่ชัดว่าไม่เกิดขึ้นในกระบวนการใดๆ ที่กล่าวมาก็ควรจะยกเลิกเสีย

ค. การเคลื่อนที่ (FLOW)

องค์กรต่างๆต้องให้การสนับสนุน และ มุ่งเน้นเรื่องการเคลื่อนที่ของผลิตภัณฑ์แบบรวดเร็ว (RAPID PRODUCT FLOW) โดยการกำจัดอุปสรรคต่างๆ และ ระยะทางที่อยู่ระหว่างแผนกที่เกี่ยวข้องกับการทำงานทั่วไป ซึ่งจะมีผลทำให้แผนผังการทำงานของพนักงาน และ

เครื่องมือ ที่เกี่ยวกับกระบวนการผลิตเปลี่ยนแปลงไปด้วย หลักการสำหรับการเคลื่อนที่มีเครื่องมือที่ใช้ในการวางโครงสร้าง และการดำเนินการผลิต ได้แก่

- การเคลื่อนที่แบบต่อเนื่อง ผลิตภัณฑ์ควรเคลื่อนที่ ผ่านกระบวนการเพิ่มคุณค่าอย่างต่อเนื่อง ปราศจากการรอคอย
- การปรับเรียบการผลิตผลิตภัณฑ์ในสัดส่วนผลิตภัณฑ์ (PRODUCT MIX) ตามปริมาณความต้องการในแต่ละช่วงเวลา การเคลื่อนที่แบบต่อเนื่อง จะทำให้การผลิตมีช่วงเวลานำน้อย ทำให้สามารถวางแผนการผลิตแบบ ตามคำสั่งซื้อของลูกค้า (MAKE TO ORDER) แทนแบบการผลิตเพื่อจัดเก็บ (MAKE TO STOCK) และ การควบคุมการปรับเรียบการผลิตทำให้ปริมาณการผลิตกับปริมาณความต้องการของลูกค้าใกล้เคียงกัน เป็นการป้องกันความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป นอกจากนี้ การเคลื่อนที่แบบต่อเนื่องปราศจากการรอคอยซึ่งจะนำไปสู่การมีระดับวัสดุคงคลังเป็นศูนย์กำจัดความสูญเปล่าจากการจัดเก็บ และ การปรับเรียบการผลิตที่เหมาะสมทำให้สามารถสลับเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ได้ง่ายเกิดความยืดหยุ่นในกระบวนการ



ภาพที่ 2.11 ตัวอย่างแผนภาพสายธารคุณค่า

ง. การดึง / ทันเวลาพอดี (PULL / JUST IN TIME)

ในแนวคิดแบบลีน สินค้าคงคลัง หรือ วัสดุคงคลัง จะถูกพิจารณาเป็นเรื่องการสูญเปล่า ฉะนั้นการผลิตสินค้าใดๆ ก็ตามที่ขายไม่ได้จะเป็นการสูญเปล่าเช่นเดียวกัน ดังนั้นสิ่ง

สำคัญก็คือ ทำตามความต้องการของลูกค้าที่แท้จริง โดยการดึงผลิตภัณฑ์เข้าสู่ระบบ เริ่มจาก 3 หลักการแรกในการปรับปรุง หลักการนี้เป็นการผลิตตามปริมาณที่เพียงพอใน ช่วงเวลาที่ต้องการ วัตถุประสงค์ของการผลิตแบบทันเวลาพอดีคือการสร้างความสมดุล และ ความสัมพันธ์ของปริมาณการผลิตกับความต้องการ เพื่อกำจัดความสูญเปล่าที่มากเกินไป แต่ในการปฏิบัติความต้องการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาจึงได้นำรอบเวลาเป้าหมาย (TAKT TIME) มาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดสมดุลของการเคลื่อนที่ ซึ่งหลักการนี้มีความสำคัญมาก เพราะการกำจัดความสูญเปล่านี้จะทำในขั้นตอนนี้ โดยการเคลื่อนย้ายวัสดุคงคลังเหล่านี้ออกไป

จ. ความสมบูรณ์แบบ (PERFECTION)

การที่จะทำให้ประสบความสำเร็จได้นั้น ควรได้รับผลมาจากทำงานที่มีประสิทธิภาพใน 4 หลักการที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้น ควรที่จะเน้นโอกาสที่จะต้องปรับปรุงในเรื่องของการลดเวลา พื้นที่ ต้นทุน และ การลดความผิดพลาดเกี่ยวกับการสร้างผลผลิตและการจัดการซึ่งจะเป็นผลตอบสนองไปยังความต้องการของลูกค้า

โดยทั่วไปองค์ประกอบ 3 ประการที่แนวคิดแบบลีนมุ่งเน้นได้แก่

- บรรลุถึงการออกแบบผลิตภัณฑ์และกิจกรรมในกระบวนการผลิต ซึ่งคุณลักษณะและเป็นกระบวนการเพิ่มคุณค่าในสายตาลูกค้า
- เป็นการวางโครงสร้างระบบการเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่อง ระบบคงคลังเป็นศูนย์ การผลิตทันเวลาพอดี ของเสียเป็นศูนย์ และปัจจัยสุดท้าย
- ความสมบูรณ์แบบ คือ การเพิ่มคุณค่ามากที่สุดโดยการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งการประเมินผลต้องปรับปรุงได้

ดังนั้นการบริการและการดำเนินงานขั้นต่อไปควรที่จะคำนึงถึงการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องที่เป็นไปได้ การวัดประสิทธิภาพโดยการเทียบเคียง (BENCHMARKING) และการใช้การตรวจสอบความสมดุลย์ (BALANCE SCORECARD) รวมถึงการทำงานเป็นทีม และการค้นหาสภาพความต้องการที่จะเปลี่ยนแปลงตามสภาพแวดล้อม

2.4.5 การสร้างคุณค่าตามแนวคิดของลีน

การสร้างคุณค่าตามแนวคิดของลีน คือ การทำความเข้าใจว่าอะไร คือ คุณค่าและความสูญเปล่า ทั้งในและนอกองค์กรที่อยู่ในความสัมพันธ์ต่อการผลิต คุณค่าเป็นสิ่งที่จำเป็นและต้องถูกสร้างในสายตาลูกค้า และ ตามที่ลูกค้ากำหนด และ มีกระบวนการที่ดำเนินไปอย่างถูกต้อง การสร้างคุณค่าต้องใช้เวลาและความพยายามที่จะกำจัดความสูญเปล่าออกจากกระบวนการ

ยาซูฮิโร โมเด็น ได้ทำการศึกษาระบบการผลิตแบบโตโยต้า (TOYOTA PRODUCTION - SYSTEM: TPS) และได้แบ่งลักษณะงานในการผลิตออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

ก. สิ่งที่ไม่มีคุณค่าเพิ่ม (NON VALUE ADDED : NVA)

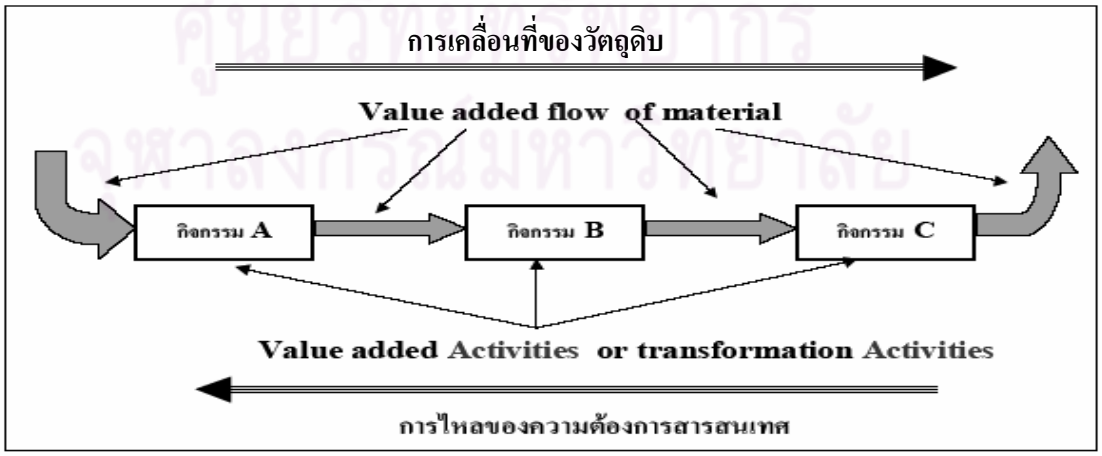
สิ่งที่ไม่มีคุณค่าเพิ่ม คือ ความสูญเปล่าและเป็นกิจกรรมที่ไม่จำเป็น และ ควรจะกำจัด ตัวอย่างเช่น เวลารอคอย (WAITING TIME) การกองผลิตภัณฑ์ระหว่าง การผลิต (WIP) โดยไม่เชื่อมต่อเพื่อเข้าสู่กระบวนการต่อไปในทันที การทำงานหรือกิจกรรมเดียวกันซ้ำๆ (DOUBLE HANDLING)

ข. สิ่งที่จำเป็นแต่ไม่มีคุณค่าเพิ่ม (NECESSARY BUT NON VALUE ADDED : NNVA)

สิ่งที่จำเป็นแต่ไม่มีคุณค่าเพิ่ม คือ ความสูญเปล่า แต่อาจจำเป็นต้องยอมให้เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ตัวอย่างเช่น การเดินในระยะไกลเพื่อหยิบชิ้นส่วนหรือวัตถุดิบ การเคลื่อนย้ายอุปกรณ์เครื่องมือระหว่างการผลิตและเพื่อกำจัดการทำงานเช่นนี้ จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงการทำงานครั้งใหญ่ เช่น การวางผังโรงงานในกระบวน การผลิตใหม่ซึ่งไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ทันที

ค. สิ่งที่มีคุณค่าเพิ่ม (VALUE ADDED : VA)

สิ่งที่มีคุณค่าเพิ่ม คือ กิจกรรมที่มีคุณค่าในการดำเนินงานที่เกี่ยวกับการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตตั้งแต่ขั้นวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนที่ใช้ในการผลิตว่าจะใช้แรงงานหรือเครื่องจักรในการผลิตซึ่งต้องใช้ข้อมูลในการตัดสินใจมาก ในระบบการผลิตจะเห็นได้ว่าสิ่งที่ทำให้เกิดคุณค่าเพิ่มและต้นทุนคือ การเคลื่อนที่ (FLOW) และการดำเนินงานกิจกรรม (ACTIVITIES) ดังแสดงในภาพที่ 2.12 (WWW.VITHAYA.COM)



ภาพที่ 2.12 การสร้างคุณค่าเพิ่มจากลักษณะระบบการผลิตที่ประกอบด้วยการเคลื่อนที่และกิจกรรม

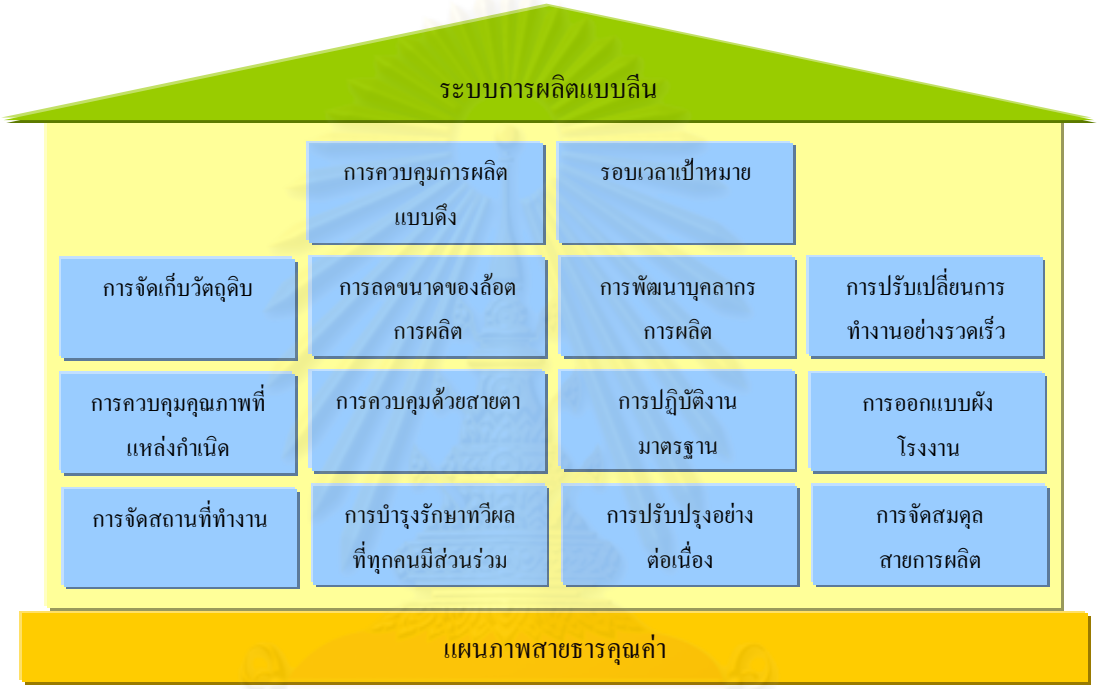
ดังนั้นเราจึงมีหน้าที่ในการบริหารระบบการทำงานนั้นด้วยการสร้างคุณค่า เพิ่มด้วยการจำแนกและกำจัดความสูญเปล่าซึ่ง ทาอิชิ โอโนะ ได้แสดงความสูญเปล่าที่ก่อให้เกิดคุณค่าต่อลูกค้า โดยแบ่งออกเป็น 7 ประการ คือ

- การผลิตมากเกินไป (OVERPRODUCTION) คือ การผลิตที่เร็วกว่ามากกว่า หรือก่อนที่กระบวนการต่อไปจะต้องการ ซึ่งเกิดมาจากการพยากรณ์ที่ไม่เหมาะสม ทำให้การมีเวลานำที่ยาวนาน ความต้องการพื้นที่ในการจัดเก็บมากขึ้นและต้องใช้ทรัพยากรในการบริหารจัดการมาก
- การรอคอย (WAITING) คือ การเกิดการรอคอยต่างๆ ในขณะทำการผลิต เช่น การรอตั้งเครื่อง รอคอยวัสดุ หรือรอชิ้นงาน เป็นต้น เป็นการแสดงถึงการใช้เวลาอย่างไม่มีประสิทธิภาพ ทำให้เกิดความล่าช้าในการผลิตและส่งมอบ เกิดต้นทุนสูญเปล่า
- การขนย้าย (TRANSPORTATION) จะเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายวัสดุต่างๆ ซึ่งเกิดได้ ทั้งในส่วนของพื้นที่ในการเก็บรักษาของคงคลังและในระหว่างกระบวนการผลิต อาจเกิดมาจากการวางผังโรงงานที่ไม่ดี การขาดระเบียบในการจัดชิ้นงาน ทำให้เกิดเสียแรงงานและเวลาในการขนส่ง ก่อให้เกิดต้นทุนที่สูงขึ้น เกิดความเสียหายระหว่างการเคลื่อนย้าย
- กระบวนการที่ไม่เหมาะสม (INAPPROPRIATE PROCESSING) เช่น การใช้เครื่องมือที่ ไม่ถูกต้องมาตรฐานในการทำงานไม่เพียงพอ การจัดลำดับงานไม่เหมาะสม การนำเครื่องจักร ใหญ่ๆ ที่มีความสามารถในการผลิตได้ทีละมากๆ มาผลิตจำนวนน้อยทำให้เสียค่าใช้จ่ายเกินความจำเป็น ทำให้เกิดต้นทุนที่ไม่จำเป็น เสียเวลาและแรงงาน
- การเก็บวัสดุคงคลัง (UNNECESSARY INVENTORY) นำมาสู่การมีเวลานำที่ยาวนานสูญเสียพื้นที่ในการจัดเก็บ เกิดค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บและต้นทุนจม หรือเกิดความเสื่อมสภาพและล้าสมัยของวัสดุ
- การเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็น (UNNECESSARY MOTIONS) เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่การ เคลื่อนไหวของพนักงาน ซึ่งเกิดมาจากท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น การโค้งตัว การเอื้อมหยิบ เป็นต้น การจัดวางผัง และ การจัดลำดับงานที่ไม่เหมาะสม ทำให้เกิดความเมื่อยล้าและส่ง ผลต่อการทำงาน ทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย
- ของเสีย (DEFECTS) อาจเกิดมาจากผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้คุณภาพ ความเสียหายขณะผลิตหรือขนย้าย ทำให้เสียเวลาและแรงงานในการตรวจสอบแก้ไข เกิดต้นทุนสูญเปล่า

2.4.6 **เครื่องมือพื้นฐานของการผลิตแบบลีน**

ในระบบการผลิตแบบลีนนั้นมีเครื่องมือต่างๆ อยู่มากมาย เช่น แผนภาพสายธารคุณค่า การปฏิบัติงานมาตรฐาน รอบเวลาเป้าหมาย การควบคุมด้วยสายตา การปรับเปลี่ยนการทำงาน

อย่างรวดเร็ว การจัดสมดุลสายการผลิต การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม การลดขนาดของล้อทการผลิต การจัดสถานที่ทำงาน เน้นคุณภาพที่แหล่งกำเนิด การควบคุมการผลิตแบบดึง การออกแบบผังโรงงาน การพัฒนาบุคลากรการผลิต การจัดเก็บวัตถุดิบและการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเครื่องมือเหล่านี้นั้นสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในระบบการผลิตแบบลีน เพื่อทำให้เกิดคุณค่าเพิ่มและลดความสูญเปล่าเครื่องมือดังกล่าวแสดงดังภาพที่ 2.13 (WWW.VITHAYA.COM)



ภาพที่ 2.13 เครื่องมือในระบบการผลิตแบบลีน

สำหรับการวิจัยนี้เลือกใช้เครื่องมือสำหรับทำการปรับปรุงการผลิตในสายการประกอบขั้นสุดท้าย (FINAL ASSEMBLY SHOP) ของโรงงานกรณีศึกษา มีรายการดังนี้

ก. การลดขนาดของล้อทการผลิต
ข. การจัดสถานที่ทำงาน
ค. รอบเวลาเป้าหมาย
ง. การจัดเก็บวัตถุดิบ
จ. การควบคุมการผลิตแบบดึง
ฉ. การพัฒนาบุคลากรการผลิต
ช. การปฏิบัติงานมาตรฐาน

ก. การลดขนาดของล้อทการผลิต

การนำระบบการผลิตแบบลีนเข้าไปปฏิบัติจำเป็นที่ จะต้องมีขนาดล้อทที่เล็กที่สุดเท่าที่จะทำได้ (BATCH SIZE REDUCTION) โดยในอุดมคติต้องการให้มีขนาดล้อทเท่ากับ 1 การเคลื่อนที่แบบทีละชิ้น (ONE PIECE FLOW) บางครั้งอาจเรียกว่าระบบการผลิตแบบการเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่อง เป็นเทคนิคที่ใช้ในการผลิตส่วนประกอบในสภาวะเซลลูลาร์ (CELLULAR) ซึ่งการเคลื่อนที่จะเป็นการเคลื่อนที่ไปอย่างต่อเนื่องของวัสดุโดยไม่มีรอคอยและการสะสมของปริมาณวัสดุบนพื้นโรงงาน ทำให้การผลิตแบบการเคลื่อนที่แบบทีละชิ้น สามารถที่จะมีความคล่องตัวของวัตถุดิบ ผ่านไปยังสถานีการทำงานต่อไปจนถึงสถานีการทำงานสุดท้ายจนเสร็จเป็นผลิตภัณฑ์

ข้อดีของการเคลื่อนที่แบบทีละชิ้นคือมีการลดลงของภาระงาน ลดโอกาสของการเกิดความผิดพลาดในการทำงาน ลดการใช้พนักงาน พลังงาน และความต้องการพื้นที่ในการจัดเก็บและการขนส่งผลิตภัณฑ์ ลดโอกาสในการเกิดความเสียหาย ชำรุดหรือแตกหักในผลิตภัณฑ์ ลดความเสี่ยงในการเกิดความล้าสมัย การไหลเวียนของสินค้าเร็วขึ้น การผลิตสินค้าเป็นแบบล้อท (LOT) หรือลักษณะยกชุด (BATCH) นั้นจะเป็นการนำไปสู่การก่อให้เกิดผลผลิตที่ถ่วงเวลาเข้าไปในกระบวนการ ไม่มีรายการใดที่สามารถเคลื่อนไปยังกระบวนการต่อไป จนกว่าของทั้งหมดในล้อทได้ผ่านกระบวนการไปแล้ว ล็อตที่มีขนาดใหญ่ของสินค้าหรือวัสดุจะถูกวางและเกิดการรอคอยยาวนาน มีช่วงเวลานำ (LEAD TIME) สูง

ข. การจัดสถานที่ทำงาน

เป็นการจัดสถานที่ทำงาน (WORKPLACE ORGANIZATION) ให้เป็นระเบียบสะอาด เรียบร้อย โดยใช้กิจกรรม “5ส” คือ กิจกรรมที่กลุ่มพนักงานมีส่วนร่วมในการพัฒนาระบบการจัดการพื้นฐานในการควบคุมความเรียบร้อยของสถานที่ทำงาน การทำงานและการดำเนินชีวิต 5ส เป็นเพียงปรัชญาพื้นฐานเพื่อช่วยให้การทำงานง่ายขึ้น สะดวก สบายขึ้น ลดความเสียหายจากอุบัติเหตุ จากสภาพแวดล้อมที่ไม่ดี จากการเสียเวลาในการค้นหาเครื่องมือ วัสดุ และเครื่องใช้ที่ต้องใช้งาน ฯลฯ 5ส มาจาก 5S หรือเป็นอักษรนำหน้าคำญี่ปุ่น 5 คำ คือ SEIRI, SEITON, SEISO, SEIKETSU และ SHITSUKE ซึ่งมีความหมายและวิธีการทำดังต่อไปนี้

- <u>สะสาง (SEIRI)</u> ในการสะสาง ควรพิจารณาดังนี้ ของไม่ใช้ไม่มีค่าถ้าทิ้งได้ก็ควรทิ้ง ไปเลย ของไม่ใช้แต่มีค่าสามรถนำไปขายโดยทำให้ถูกขั้นตอน ของที่จะเก็บหรือของที่ใช้ให้เก็บแบบมีป้ายบอก

- สะดวก (SEITON) การทำสะดวกไม่ยาก เพียงแต่เรานำของที่ได้จากการสะสางในส่วนของของที่ต้องการเก็บ มาจัดเก็บให้เป็นระเบียบ สะดวกในการหยิบใช้สอย ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องการศึกษาหาวิธีเก็บวางสิ่งของ โดยคำนึงถึงคุณภาพ ประสิทธิภาพ ความปลอดภัย

- สะอาด (SEISO) สภาพของความสะอาด ในที่ทำงานมีส่วนช่วยสร้างบรรยากาศที่ดีในการทำงาน ปกติแล้วเราทำงานอยู่ในที่ทำงานของเรา ความคุ้นเคยกับสภาพที่เป็นอยู่ ความจำเจที่เห็นสภาพที่ทำงานของเราอยู่ทุกวันๆ จะเป็นตัวสร้างกำแพงหรือเกราะกำบังอย่างหนึ่งขึ้นมาทำให้เรามองข้ามปัญหาที่พบอยู่บ่อยๆ นั่นก็คือ ปัญหาความสะอาด ความเป็นระเบียบเรียบร้อยของที่ทำงานของเราเอง

- สุขลักษณะ (SEIKETSU) สุขลักษณะที่ดี จะเกิดขึ้นได้เมื่อเราทำ 3ส แรกอย่างต่อ เนื่องและพยายามปรับปรุงให้ดียิ่งๆขึ้นไปเพื่อที่จะตรวจสอบว่าได้มีการทำ 3ส แรกอย่างต่อเนื่องหรือไม่เราใช้การตรวจเช็คพื้นที่อย่างสม่ำเสมอโดยผู้บังคับบัญชาสูงสุดรวมทั้งอนุกรรมการ 5ส ของพื้นที่นั้นๆ

- สร้างนิสัย (SHITSUKE) ส ที่ 5 นี้มีจุดสำคัญที่สุดของ กิจกรรม 5ส เพราะกิจกรรมนี้จะไปได้ดีหรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับคนที่นำกิจกรรมนี้ไปใช้ ซึ่งความสำเร็จของกิจกรรมเกิดจากทัศนคติที่ดีของพนักงานต่อการปรับปรุงให้ดีขึ้นอยู่เสมอ แน่ใจได้เลยว่าหน่วยงานใดนำกิจกรรม 5ส ไปใช้เพื่อปรับปรุงระบบงาน และสามารถดำเนินกิจกรรมไปได้อย่างต่อเนื่องนั้นจะเป็นหน่วยงานที่มีประสิทธิภาพเต็มไปด้วยพนักงานที่มีคุณภาพซึ่งสิ่งที่ตามมาคือ ภาพพจน์ที่ดีของหน่วยงานต่อสายตาคนภายนอก

ค. รอบเวลาเป้าหมาย

รอบเวลาเป้าหมาย (TAKT TIME) TAKT เป็นคำมาจากภาษาเยอรมัน หมายถึง ไม้ของไวทยากรที่คอยให้จังหวะในวงดนตรีออร์เคสทรา ใช้ควบคุมจังหวะและความเร็วให้กับนักดนตรีดังนั้น รอบเวลาเป้าหมาย (TAKT TIME) จึงนำมาใช้ในความหมายของการให้จังหวะในการผลิต คือ เป็นค่าที่แสดงถึงความถี่ที่ผลิตภัณฑ์จะต้องเสร็จสิ้นเพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ รอบเวลาเป้าหมายเป็นเครื่องมือที่เชื่อมระหว่างการผลิตกับลูกค้าและนำไปใช้ในเรื่องการออกแบบการประกอบและเป็นตัวกำหนดอัตราของกระบวนการผลิต การประเมินสภาพการผลิต การคำนวณแนวทางการทำงาน การพัฒนาภาชนะบรรจุและเส้นทางสำหรับการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ นำไปสู่การค้นหาปัญหาและหาคำตอบที่เราต้องการ โดยจะต้องทำการคำนวณรอบเวลาเป้าหมายผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนการผลิต เพื่อจะได้ถูกนำไปจัดสรรและใช้กำหนดเวลาในแต่ละกระบวนการในห่วงโซ่การผลิตทั้งหมด

รอบเวลาเป้าหมาย = จำนวนเวลาที่ทำงานต่อวัน / จำนวนชิ้นงานที่ลูกค้าต้องการต่อวัน

ง. การจัดเก็บวัตถุดิบ

การเคลื่อนย้ายและการจัดเก็บวัตถุดิบ (POINT OF USE STORAGE) วัสดุอุปกรณ์และชิ้นงานถือเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการผลิตการจัดเก็บ และเคลื่อนย้ายสิ่งเหล่านี้อย่างมีประสิทธิภาพจะทำให้การเคลื่อนที่ของงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่เกิดความล่าช้า หรืองานเป็นกระจุก เป็นคอขวด การจัดเก็บและการเคลื่อนย้ายเป็นงานที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่ม (ความสูญเปล่า) และยังต้องเสียเวลาและพลังงานเสมอ จึงควรพิจารณาวิธีการปฏิบัติงานเพื่อดูว่าการเคลื่อนย้ายเหล่านั้นมีความจำเป็นหรือไม่ ถ้าหากพิจารณาว่าไม่จำเป็นก็ควรกำจัดทิ้งไป การเคลื่อนย้ายวัสดุมีความสัมพันธ์กับจำนวนงานที่แตกต่างกันไปในกระบวนการผลิตและจะเกี่ยวข้องกับลำดับขั้นตอนของเครื่องจักร และบริเวณสถานที่ทำงานด้วย การจัดเก็บวัตถุดิบ วัสดุอุปกรณ์และชิ้นงานไว้ในตำแน่งที่ที่ต้องการจะใช้เป็นการสนับสนุนระบบดึงทำให้ง่ายต่อการค้นหา วัตถุดิบ วัสดุคงคลัง ลดพื้นที่ในการจัดเก็บและขนย้ายที่ไม่จำเป็น และ ลดค่าใช้จ่ายในการผลิต

จ. การควบคุมการผลิตแบบดึง

ระบบการผลิตแบบลีน หลักพิจารณาความสูญเปล่าที่ค่อนข้างจริงจังมากที่สุด คือความสูญเปล่าจากสินค้าหรือวัสดุคงคลัง (INVENTORY) โดยเฉพาะอย่างยิ่งคลังย่อยของงานคอยระหว่างการผลิต (WORK-IN-PROCESS) ในการผลิตแบบดั้งเดิมจะคิดว่า การมีสินค้าหรือวัสดุคลังย่อยในกระบวนการเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการทำงานที่ยุ่งเหยิงให้ราบเรียบได้ และ คิดว่าสินค้าหรือวัสดุคงคลังจะอนุญาตให้เครื่องจักรไม่ต้องถูกขัดจังหวะเมื่อเครื่องอื่นๆ ที่อาจกำลังปรับตั้งเครื่องอยู่หรือชำรุดเสียหาย นอกจากนี้ยังมีความคิดว่าการมีสินค้าหรือวัสดุคลังส่วนเกินเอาไว้เพื่อที่จะใช้ทดแทนชิ้นส่วนที่เสีย หรือด้อยคุณภาพที่ปะปนมากับงานได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น แต่ในระบบการผลิตแบบลีนกลับมองสิ่งเหล่านี้เป็นความสูญเปล่า เพราะว่ามันก็ยังคงยุ่งเหยิงอยู่ดีและยังทำให้การบ่งชี้และการแก้ปัญหาคลุมเครืออีกด้วย

อีกทางหนึ่งที่จะทำให้สินค้าหรือวัสดุคงคลังลดลง โดยผ่านทางระบบควบคุมการผลิตที่เรียกว่าระบบดึง (PULL SYSTEM) ในระบบนี้จะมีปริมาณสินค้าหรือวัสดุคงคลังที่ลดลงจำนวนหนึ่งเท่านั้น ในระหว่างสองกระบวนการ เช่น สถานี ก ผลิตชิ้นส่วนให้สถานี ข และมีปริมาณกันชน (CAP) ที่สามารถอยู่ระหว่างสองกระบวนการนี้จำนวนหนึ่ง ถ้าปริมาณกันชนครบตามที่

กำหนด สถานี ก จะไม่มีอำนาจที่จะผลิตมากกว่านั้น จนกระทั่งสถานี ข เริ่มใช้หมดไปและปริมาณกันชนลดลง อำนาจการผลิตจึงจะเกิดการเคลื่อนที่หรือดึงจากสถานีที่ใช้ชิ้นส่วน ไม่ใช่สถานีที่จัดส่งชิ้นส่วนที่หลากหลายแตกต่างกันและมอบไปยังสถานีถัดไป โดยใช้วิธีส่งสัญญาณแสดงให้ทราบโดยตรงถึงระดับการใช้ จากนั้นจึงจะมีอำนาจในการผลิตได้ สิ่งนี้จะขัดกับการผลิตแบบเดิมที่ใช้ระบบดัน (PUSH SYSTEM) ใบสั่งจะถูกดันเข้าสถานีจ่ายให้มีอำนาจผลิตชิ้นส่วนถึงระดับที่กำหนด และนำไปกองไว้ตรงหน้าสถานีที่จะใช้โดยไม่คำนึงถึงว่า สถานีที่จะใช้อยู่ในสภาพพร้อมจะใช้หรือไม่ จึงเป็นระบบของการผลักความรับผิดชอบไปให้พ้นตัวโดยไม่ดูลูกค้า (สถานี - ถัดไป) ว่าต้องการหรือไม่

อำนาจการผลิตในระบบดึงถูกเรียกว่า คัมบัง (KANBAN) หมายถึง การ์ด ซึ่งอำนาจการใช้ คัมบัง อาจรวมไปถึงใบคัมบังที่แสดงมาตรฐานภาชนะ ที่ใช้หมุนเวียนระหว่างสถานีแสดงพื้นที่จัดเก็บแสดงเหตุการณ์อื่นๆ ด้วย และควรจำไว้ว่าจำนวนของคัมบังเหล่านั้นจะมีจำนวนที่กำกับไว้ชัดเจนและแต่ละคัมบังเหล่านั้นจะแสดงอำนาจที่จะผลิตภายในปริมาณขอบเขตที่กำหนดไว้เสมอ เพื่อลดระดับของการคงคลัง อีกแนวทางหนึ่งก็คือ การพยายามลดจำนวนคัมบังที่ต้องใช้สำหรับแต่ละประเภทของชิ้นส่วนที่กำหนดให้ต่ำลงนั่นเอง

ฉ. การพัฒนาบุคลากรการผลิต

การพัฒนาบุคลากรการผลิต (WORKFORCE PRACTICES) ผู้บริหารจะต้องให้ความสำคัญต่อการพัฒนาทักษะพนักงานให้สามารถทำงานได้หลากหลาย เพื่อให้สามารถที่ปรับเปลี่ยนจำนวนคนงานที่แต่ละหน่วยผลิตได้อย่างรวดเร็ว ให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงความต้องการ ดังนั้นคนงานที่จะสามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในรอบเวลา ขั้นตอนการปฏิบัติงาน และในหลายๆ กรณีรวมไปถึงเนื้อหาของงานแต่ละส่วน คนงานต้องสามารถทำงานได้หลากหลายหน้าที่ต้องได้รับการฝึกฝนให้เป็นคนงานที่มีลักษณะใดๆ ก็ได้ และกับกระบวนการใดๆ ก็ได้ การสร้างสรรค์หรือฝึกฝนคนงานแต่ละคนให้เป็นคนทำงานได้หลากหลายหน้าที่จะทำโดยการสับเปลี่ยนงาน ซึ่งคนงานแต่ละคนจะหมุนเวียนกันไปและทำงานทุกงานในหน่วยผลิตของตน หลังจากเวลาหนึ่งผ่านไปคนงานแต่ละคนจะพัฒนาสมรรถนะในงานแต่ละงาน และกลายเป็นคนงานที่ทำงานได้หลายหน้าที่ การฝึกฝนคนงานให้มีหลายทักษะประกอบด้วย

- <u>การฝึกฝนให้ความรู้พนักงานในด้านต่างๆ (EDUCATION AND TRAINING)</u> การให้ ความรู้และฝึกอบรมในหัวข้อต่อไปนี้ ลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าต้องการและไม่ต้องการ วิธีการผลิต และ กระบวนการผลิต การตรวจเช็คความถูกต้อง การป้องกันความผิดพลาดเสียหาย การควบคุมคุณภาพ วิธีการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าและวิธีการปรับปรุงการผลิตอย่างต่อเนื่อง

- ระบบการสับเปลี่ยนงาน (JOB ROTATION) ข้อดีของการสับเปลี่ยนงานได้แก่คนงานมีทัศนคติที่ดีในการทำงานและป้องกันความล้าของกล้ามเนื้อ มีผลให้คนงานมีความตั้งใจ และระมัดระวังในการหลีกเลี่ยงอุบัติเหตุและ ณ จุดเริ่มต้นการสับเปลี่ยนแรงงานจะมีการสนทนากันระหว่างคนงานที่สับหน้าที่กัน โดยการสนทนานี้ มนุษยสัมพันธ์ระหว่างคนงานจะดีขึ้นและการเคลื่อนย้ายเพื่อช่วยเหลือกันได้รับการส่งเสริมให้เพิ่มขึ้น เนื่องจากคนงานอาวุโส และ ผู้ควบคุมได้สอนทักษะและความรู้ของตนให้แก่คนงานรุ่นใหม่และผู้ใต้บังคับบัญชา ทักษะและความรู้จะแพร่ กระจายไปทั่วหน่วยผลิต และเก็บรักษาไว้บนแผ่นกระดาษบันทึกการปฏิบัติงานมาตรฐาน เนื่องจากคนงานแต่ละคน จะมีส่วนร่วมในทุกกระบวนการภายในหน่วยผลิต เขาจะรู้สึกรับผิดชอบในเป้าหมายทั้งหลายของหน่วย เช่น ความปลอดภัย คุณภาพ ต้นทุน และรวมทั้งปริมาณการผลิตอีกด้วย ที่หน่วยผลิตใหม่ และ กระบวนการใหม่ คนงานทุกคนจะมองสิ่งต่างๆ ด้วยความคิดใหม่ และ ทัศนคติใหม่นี้เองที่จะสามารถแยกแยะปัญหาหรือจุดต่างๆ สำหรับการพัฒนาปรับปรุงได้ ความคิดและข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาจะเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ 3 ส่วน คือ

- ผู้จัดการและผู้ควบคุมงานจะต้องสับเปลี่ยนหมุนเวียนไปทุกงาน (ROTATION OF SUPERVISOR) และพิสูจน์ความสามารถของตนเองให้คนงานทั่วไปในหน่วยงานผลิตได้เห็น
- การสับเปลี่ยนคนงานแต่ละคนภายในหน่วยผลิต (ROTATION OF WORKER) จะถูกสับเปลี่ยนหน้าที่และฝึกฝนให้ทำงานแต่ละงานในหน่วยผลิต
- การจัดให้คนงานผ่านการสับเปลี่ยนงานด้วยความถี่หลายๆ ครั้งในแต่ละวัน (JOB ROTATION SEVERAL TIMES PER DAY) นอกจากนี้วิศวกรต้องเป็นผู้ควบคุมประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานแต่ละคน เพื่อให้เกิดความถูกต้องและยุติธรรมแก่พนักงานทุกคน อีกทั้งยังเป็นการสร้างขวัญ และ กำลังใจแก่พนักงานที่มีความตั้งใจในการทำงาน

ช. การปฏิบัติงานมาตรฐาน

การปฏิบัติงานมาตรฐาน คือ วิธีการที่ถูกใช้โดยผู้ปฏิบัติงานเพื่อที่จัดการกับงานของตนเองให้มีวิธีการปฏิบัติที่ปลอดภัยและมีประสิทธิภาพสูงสุดซึ่งเกี่ยวข้องอยู่ในกระบวนการที่เป็นการผลิต ขั้นตอนปฏิบัติในการผลิตจะต้องถูกบันทึกไว้ในใบแสดงการทำงานมาตรฐาน (STANDARDIZE WORK - SHEET) ซึ่งจัดทำขึ้นมาเพื่อแสดงให้เห็นถึงภาพรวมของแผนผังของสถานที่ทำงานและลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติงานต่างๆ นอกจากนี้ยังรวมถึงการแสดงรอบเวลาเป้าหมาย ระเบียบในเรื่องความปลอดภัย และการตรวจสอบคุณภาพอีกด้วย นอกจากนี้ยังมี

เอกสารที่เกี่ยวกับมาตรฐานการทำงานอีก 2 อย่างคือ แผ่นงานแสดงการมาตรฐานการทำงาน (STANDARDIZE WORK COMBINATION SHEET) เป็นแผ่นงานที่แสดงให้เห็นทางกราฟฟิกที่เกี่ยวข้องกับเวลาในการปฏิบัติช่วยในการวิเคราะห์ลำดับการทำงาน และเวลาที่ถือเป็นความสูญเปล่าได้ และ รวมเวลาทั้งในงานที่เป็นแบบทำด้วยมือและงานที่ใช้เครื่องจักรทำร่วมกันเพื่อให้มั่นใจได้ว่าการปฏิบัติในทั้ง 2 ส่วนอยู่ภายในรอบเป้าหมายเหมือนกัน นอกจากนี้ยังใช้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคนกับเครื่องจักรได้ด้วยเอกสารอีกตัว คือ แผ่นงานแสดงสมรรถนะการผลิต (PRODUCTION CAPACITY SHEET) สามารถแสดงให้เห็นถึงกระบวนการที่เกิด ปัญหา หรือเป็นคอขวด(BOTTLENECK)และใช้ประเมินสมรรถนะของเครื่องจักรด้วย

2.5 การศึกษาเวลา (TIME STUDY)

การศึกษาเวลา คือ เทคนิคการวัดผลงานซึ่งมีกระบวนการเพื่อกำหนดหาเวลาในการทำงานโดยคนงานที่เหมาะสมวิ่งทำงานในอัตราที่ปกติ ภายใต้เงื่อนไขการวัดมาตรฐานผลงาน โดยมีผลลัพธ์ของการวัดผลงานเรียกว่า “เวลามาตรฐาน” การกำหนดเวลามาตรฐานของการทำงานจะประกอบไปด้วยเวลาที่บันทึกจากการทำงานซึ่งจะต้องคำนวณหาเวลาที่ใช้เป็นค่าตัวแทนของเวลาทำงานหรือ “**ค่าเวลาที่เลือก** (SELECTED TIME)” เมื่อประเมินตามอัตราความเร็วของการทำงานของคนงานและมีการปรับค่าการประเมินแล้วจะได้ค่าเป็น “**ค่าเวลาปรกติ**(NORMAL TIME)” และเมื่อมีการเพิ่มเวลาเผื่อสำหรับความเมื่อยล้าจะได้ค่าเวลาเป็น“**เวลามาตรฐาน** (STANDARD TIME)” โดยมีหลักการคำนวณหา“เวลามาตรฐาน” ดังต่อไปนี้

เวลามาตรฐาน = เวลาปรกติ + (เวลาปรกติ X % เวลาเผื่อ)

เวลาเผื่อ สำหรับงานทั่วไป กำหนดเวลาเผื่อไว้ประมาณ 4 %

เวลาปรกติ = เวลาเลือก X (ค่าสเกล)/100

วิธีการหาค่าสเกลสำหรับใช้คำนวณหาเวลาปรกติ มีหลายวิธี ในการวิจัยนี้เลือกใช้วิธีระบบ คะแนนสเกล เพราะเป็นระบบที่ได้รับความนิยมและอ่านค่าได้ง่าย

ระบบคะแนนสเกลที่ง่ายและได้รับความนิยม คือ ระบบ 0-100 ดังนี้

ค่าสเกล	อัตราการทำงาน
0	ไม่ได้ทำอะไร
50	ทำงานช้ามาก
75	ทำงานสม่ำเสมอ ไม่เร่งรีบ
100	อัตราทำงานปรกติ
125	เร่ง เชื่อมั่น และเร่งมือ
150	เร็วมาก มีความพยายามและสนใจสูง

ที่มา : วันชัย ริจิรวนิช, การศึกษาการทำงานหลักการและกรณีศึกษา, หน้า 376

ตารางที่ 2.5 การหาจำนวนรอบในการศึกษาเวลาโดยใช้ตารางสำเร็จรูป

เวลา/วัฏจักร (นาที)	**จำนวนตัวอย่าง**
ไม่เกิน 0.1	200
0.10 - 0.25	100
0.25 - 0.50	60
0.50 - 0.75	40
0.75 - 1.00	30
1.00 - 2.00	25
2.00 - 5.00	15
5.00 - 10.0	10
10.0 - 20.0	8
20.0 - 40.0	5
เกิน 40.0	3

ที่มา : วันชัย ริจิรวนิช, การศึกษาการทำงานหลักการและกรณีศึกษา, หน้า 364

เทคนิคการจับเวลาและบันทึกข้อมูล มีอยู่ 2 แบบ คือ

- แบบวัดจับเวลาโดยตรง (SNAPBACK METHOD)
- แบบต่อเนื่องหรือแบบเวลาสะสม (CONTINUOUS TIMING)

ในการวิจัยนี้ใช้เทคนิคการจับเวลาแบบต่อเนื่องหรือแบบสะสมเวลา เพราะ มีความสะดวกในการบันทึกข้อมูลและไม่เกิดผลกระทบต่อเวลาของการทำงานทั้งหมด หากเกิดความผิดพลาดในการจับเวลาของงานย่อยใดงานย่อยหนึ่ง

2.6 หลักการของ ECRS เพื่อการปรับปรุง

ECRS คือ ตัวย่อมาจากภาษาอังกฤษ 4 ตัว ใช้เป็นหลักการในการปรับปรุงงานซึ่งหลักการ ECRS นี้เป็นหลักการที่ประกอบด้วย การกำจัด (ELIMINATE) การรวมกัน (COMBINE) การจัดใหม่ (REARRANGE) และการทำให้ง่าย (SIMPLIFY) ซึ่งเป็นหลักการง่ายๆที่สามารถใช้ในการเริ่มต้นลดความสูญเปล่าหรือ MUDA ลงได้เป็นอย่างดี โดยแนวทางการลด MUDA ลงสามารถทำได้โดยใช้หลักการ ECRS ดังนี้

2.6.1 E-ELIMINATE (การกำจัด)

หมายถึง การพิจารณาการทำงานปัจจุบันและทำการกำจัดความสูญเปล่าทั้ง 7 ที่พบในการผลิตออกไป คือ การผลิตมากเกินไป การรอคอย การเคลื่อนที่/เคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น การทำงานที่ไม่เกิดประโยชน์ การเก็บสินค้าที่มากเกินไป การเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น และของเสีย

2.6.2 C-COMBINE (การผสมผสาน)

สามารถลดการทำงานที่ไม่จำเป็นลงได้ โดยการพิจารณาว่าสามารถรวมขั้นตอนการทำงานให้ลดลงได้หรือไม่ เช่น จากเดิมเคยทำ 5 ขั้นตอนก็รวมบางขั้นตอนเข้าด้วยกัน ทำให้ขั้นตอนที่ต้องทำลดลงจากเดิม การผลิตก็จะสามารถทำได้เร็วขึ้น และลดการเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนก็ลดลง

2.6.3 R-REARRANGE (การจัดลำดับใหม่)

การจัดใหม่ (REARRANGE) คือ การจัดขั้นตอนการผลิตใหม่เพื่อให้ลดการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็นหรือการรอคอย เช่นในกระบวนการผลิต หากทำการสลับขั้นตอนที่ 2 กับ 3 โดยทำขั้นตอน 3 ก่อน 2 จะทำให้ระยะทางการเคลื่อนที่ลดลง เป็นต้น

2.6.4 S-SIMPLIFY (ทำให้ง่าย)

หมายถึง การปรับปรุงการทำงานให้ง่ายและสะดวกขึ้น โดยอาจจะออกแบบจิ๊ก (JIG) หรือ FIXTURE เข้าช่วยในการทำงานเพื่อให้การทำงานสะดวกและแม่นยำมากขึ้น ซึ่งสามารถลดของเสียลงได้ จึงเป็นการลดการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็นและลดการทำงานที่ไม่จำเป็น

2.7 การวิเคราะห์และการแก้ปัญหาโดยใช้เทคนิคหลัก 7 ขั้นตอน เพื่อการแก้ไขปัญาหาอย่างมีประสิทธิภาพ

2.7.1 การรับรู้ปัญหา

สิ่งที่สำคัญในการที่เราจะสามารถดำเนินการแก้ไขปัญหาใดๆ ก่อนอื่นเราต้องรู้ว่าปัญหานั้นๆมีอยู่จริง จากนั้นทำการแยกแยะอาการของปัญหาจากตัวปัญหาจริงๆ บ่อยครั้งจะพบว่าขั้นตอนนี้อยากที่สุดในการแก้ไขปัญหา

2.7.2 หารากฐานที่แท้จริงของปัญหา

ในขั้นตอนนี้ คือ การค้นหาให้พบว่าอะไรคือปัญหาที่แท้จริงโดยพยายามให้ข้อมูลทุกอย่างที่มีเท่าที่จะหาได้ ปัญหาที่พบสามารถบอกได้จากอาการที่เกิดแต่ละสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาอาจจะไม่ได้อยู่ในส่วนที่เกิดอาการนั้นๆ อาการที่เกิดอาจเป็นส่วนที่เป็นผลกระทบที่ตามมาเท่านั้น การร่วมมือระหว่างแผนกจึงจำเป็นอย่างยิ่งในการแก้ไขปัญหาที่ได้ผล

2.7.3 รวบรวมวิธีการแก้ปัญหาหลาย ๆวิธีและผลอันเนื่องมาจากวิธีการแก้ไขปัญหาแต่ละวิธี

ขั้นตอนนี้ควรจะรวมถึงวิธีต่างๆซึ่งในเหตุผลมีโอกาสที่จะแก้ไขปัญหาได้และวิธีที่สามารถใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ หรือหาได้อย่างเหมาะสมจากประสบการณ์ของเราเองและของคนอื่นๆที่มีส่วนในการแก้ไขปัญหา เราจะต้องพยายามคาดการณ์ล่วงหน้าว่า ในแต่ละวิธีจะนำเรา ไปสู่สถานการณ์ใดบ้างเพื่อหาวิธีที่อาจจะเป็นวิธีที่ดีที่สุด

2.7.4 เลือกใช้วิธีที่ดีที่สุด

ตัดสินใจเลือกว่าวิธีใดเป็นวิธีที่ดีที่สุดโดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลที่สุด ผลกระทบทั้งทางด้านต้นทุนและผลลัพธ์ที่จะตามมา การเลือกวิธีการปฏิบัติวิธีใดก็ตามจะมุ่งประเด็นไปที่การแก้ปัญหาเป็นประเด็นสำคัญ

2.7.5 การดำเนินตามวิธีที่เลือก

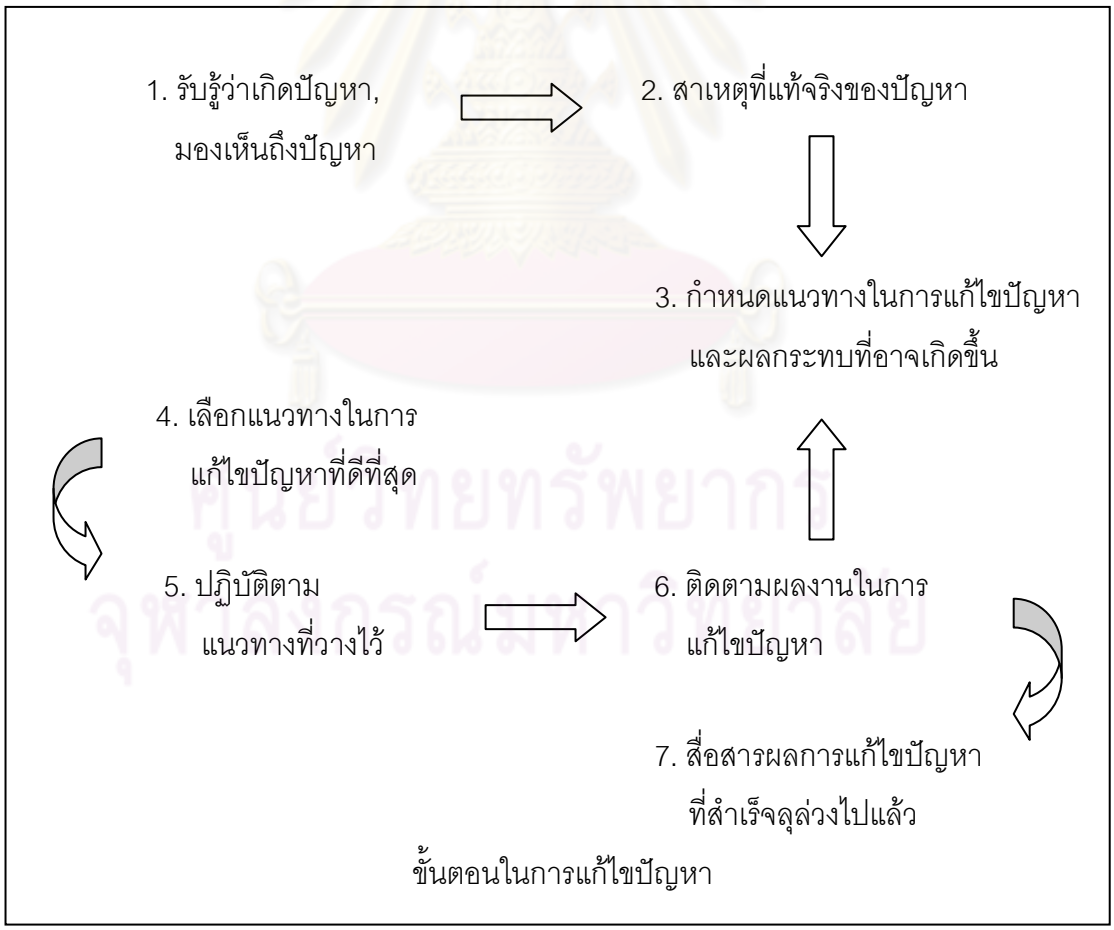
สิ่งที่ดีที่สุดในขั้นตอนนี้คือ “ลงมือทำ” การวางแผนการแก้ไขปัญหาที่ได้ผลนั้นจะต้องมีการดำเนินการตามวิธีที่เลือกแล้วและนำมาใช้ให้ทันเวลาอย่างเหมาะสม เพื่อที่จะให้วิธีนั้นมีประสิทธิภาพสูงสุดในการแก้ไขปัญหา การนำมาใช้นั้นหมายถึง ใคร อะไร เมื่อไร ที่ไหน ทำไม และอย่างไร

2.7.6 ติดตามผลจากการดำเนินการแก้ไขปัญหา

ใช้ระบบติดตามผลการแก้ไขปัญหาจากเหตุการณ์ที่เป็นจริง ไม่ควรใช่หลักการประมาณ ต้องทำการติดตามผลจากขั้นตอนที่กำหนดไว้ และ ผลการแก้ไขมีแนวโน้มเป็นไปในทางที่ควรจะเป็นหรือไม่ และที่สำคัญ คือ ปัญหาที่มีอยู่ได้รับการแก้ไขหรือไม่

2.7.7 แจ้งผลการแก้ไข

ถ้าการแก้ไขปัญหานั้นสามารถแก้ไขได้สำเร็จลุล่วง ควรจะมีการแจ้งผลไปยังหน่วยงานอื่นๆ ให้รับทราบโดยเฉพาะหน่วยงานที่มีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาและสามารถใช้เป็นแนวทางให้แก่ผู้อื่นที่อาจมีปัญหาคล้ายคลึงกัน ถ้าการแก้ไขปัญหาไม่ได้รับผลเป็นที่น่าพอใจ เราต้องกลับไปพิจารณาที่ขั้นตอนที่ 2 อีกครั้ง เพื่อหาปัญหาที่แท้จริงจากข้อมูลใหม่ๆ ที่ได้รับเพิ่มขึ้น อาจจะช่วยให้เรามองปัญหาต่างไปจากเดิมและเราก็จะสามรถดำเนินการแก้ไขปัญหาตามขั้นตอนต่างๆ เพื่อให้แก้ปัญหาสำเร็จลุล่วงเป็นที่น่าพอใจสามารถเขียนเป็นขั้นตอนในการแก้ไขปัญหา ได้ดังนี้



ภาพที่ 2.14 เทคนิคหลัก 7 ขั้นตอนเพื่อการแก้ไขปัญาหาอย่างมีประสิทธิภาพ

ที่มา : อ้อมใจ พงษาเกษตร, 2551

2.8 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มีการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมรถยนต์ พบว่าแนวโน้มการผลิตของอุตสหกรรมนี้มีการผลิตปริมาณลดลง (สุรชัย, HTTP://KELIVE.KIMENG.CO.TH) และรัฐบาลได้ประกาศนโยบายเร่งด่วนให้ปี 2551 – 2552 เป็น ปีแห่งการลงทุน (THAILAND INVESTMENT YEAR 2008-2009) เพื่อเร่งฟื้นฟูความเชื่อมั่นของนักลงทุนสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน จึงได้เสนอแนวทางและมาตรการสำคัญที่จะดำเนินการในช่วง “ปีแห่งการลงทุน2551 - 2552” โดยจะผสมผสานการลงทุนทั้งเพื่อตลาดภายในและต่างประเทศ เพื่อลดผลกระทบจากภาวะเศรษฐกิจโลก โดยพัฒนาต่อยอดอุตสาหกรรมที่ประเทศไทยมีศักยภาพ เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ ดังนั้นจึงต้องมีการปรับกลยุทธของอุตสาหกรรมรถยนต์โดยมุ่งเน้นการลดต้นทุนการผลิตเพื่อให้สามารถทำการแข่งขันและดำเนินกิจการอยู่ได้ในสภาวะเศรษฐกิจในปัจจุบัน

ปัญหาในการผลิตของอุตสาหรรมรถยนต์ ปัญหาหนึ่งเกิดจากระบบการผลิตแบบผลักเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่ามีสินค้ารองรับความต้องของลูกค้าได้รวดเร็วและลดการเสียโอกาสการขายสินค้าแต่เนื่องจากรถยนต์เป็นผลิตภัณฑ์สินค้าที่มีราคาสูง การผลิตเพื่อรอการสั่งซื้อจะทำให้เกิดต้นทุนสินค้าคงคลังจำนวนมหาศาล จึงควรมีการใช้กลยุทธการผลิตแบบดึงมาร่วมกับการผลิตแบบผลัก

เกียรติขจร โฆมานะสิน, 2543 ได้ทำการวิจัยโดยทำการประยุกต์ใช้ระบบการควบคุมการผลิตแบบผสม ระหว่างการควบคุมแบบผลักและดึง มาใช้แทนระบบผลัก ควบคุมระบบการผลิตและพัสดุคงคลังด้วยระบบผลักเพื่อแก้ไขปัญหาในการเก็บพัสดุคงคลังมากเกินความจำเป็นเนื่องจากความไม่แน่นอนของความต้องการสินค้าสำเร็จภาพของลูกค้าและความไม่แน่นอนของระยะเวลารอคอยชิ้นส่วน จากผู้ผลิตชิ้นส่วนภายนอก เมื่อนำเอาแนวคิดของระบบควบคุมการผลิตแบบผสมมาใช้ประเมินระบบการผลิตพบว่า

- ควรใช้ระบบควบคุมแบบผลักกับกระบวนการผลิตชิ้นส่วนเครื่องยนต์
- ควรใช้ระบบควบคุมแบบดึงกับกระบวนการประกอบเครื่องยนต์

สามารถลดปริมาณพัสดุคงคลังลงได้จากเดิม 9.0-9.8 วัน เป็น 2.8-8.6 วัน ลดปริมาณพัสดุคงคลังประเภทงานระหว่างผลิตลงได้จากเดิม 14.5 วัน เป็น 2.7-3.1 วัน

จากปัญหาการผลิตรถยนต์เกินกว่าความต้องการของลูกค้าของโรงงานกรณีศึกษาจึงทำให้เกิดปัญหาปริมาณสินค้าคงคลังมากเกินความจำเป็น จึงได้ทำการปรับปรุงการผลิตเพื่อลดจำนวนสินค้าคงคลังทำให้ต้นทุนการผลิตลดลง

จุฑาทิพย์ โค้วคาศัย, 2549 ได้ทำการวิจัยเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า โดยลดความผิดพลาดและเวลาในการทำงานของขั้นตอนการทำงานภายในคลังบรรจุภัณฑ์ จึงได้ปรับปรุงการทำงานโดยออกแบบลำดับขั้นตอนการทำงานและวิธีปฏิบัติงาน ส่งผลให้ได้ระยะเวลาในการทำงานรวมลดลง 8.60% กำหนดตำแหน่งการจัดวางบรรจุภัณฑ์ในคลังสินค้า เพื่อเพิ่มความสะดวกและความถูกต้อง สามารถลดระยะทางในการเคลื่อนย้ายบรรจุภัณฑ์ลงได้ 33.81%

ชาญวุฒิ อัศวราชันย์, 2544 ได้ทำการศึกษาปัญหาและพัฒนาระบบการจัดการการผลิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดความสูญเสียด้านการผลิต การควบคุมสินค้าคงคลัง การวางแผนการผลิต ทำให้การสูญเสียโอกาสในการขายมีค่าลดลง 72.72% การควบคุมการผลิตทำให้ปริมาณสินค้าสำเร็จภาพคงคลังที่มากเกินความจำเป็นมีอัตราลดลง 49.08%

ดวงรัตน์ ชีวปัญญาโรจน์ และศุภศักดิ์ พงษ์อนันต์, 2543 ได้เสนอแนวทางการลดความสูญเสีย 7 ประการ ซึ่งเป็นความสูญเสียที่แฝงอยู่ในกระบวนการผลิตและทำให้ต้นทุนการผลิตสูงเกินกว่าที่ควรจะเป็น ทำให้เกิดการล่าช้าในการผลิต

1. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป
2. ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น
3. ความสูญเสียเนื่องการขนส่ง
4. ความสูญเสียเนื่องการผลิตของเสีย
5. ความสูญเสียเนื่องกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิผล
6. ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย
7. ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว

สำหรับงานวิจัยนี้มุ่งเน้นไปที่การลดความสูญเปล่า หัวข้อ“ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บ-วัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น” เพื่อให้สอดคล้องกับแนวทางการแก้ปัญหาการประกอบรถยนต์เกินกว่าการสั่งซื้อของลูกค้า

ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น (แนวคิดเดิม คิดว่าการเก็บวัสดุคง - คลังเพื่อเป็นการประกันว่ามีวัสดุสำหรับการผลิตเพียงพออยู่ตลอดเวลาและได้ส่วนลดด้านราคา) แต่ความจริงแล้วก่อให้เกิดความสูญเสียตามมา ได้แก่

1. ต้องใช้พื้นที่ในการเก็บรักษาวัสดุคงคลัง แทนที่จะใช้พื้นที่ส่วนนี้ไปในการผลิตเพื่อให้ได้สินค้าออกมา

2. ต้นทุนวัสดุจม ยิ่งระยะเวลาที่วัสดุอยู่ในโรงงานนานมากเท่าไร ต้องเสียดอกเบี้ยเพิ่มมากขึ้นเท่านั้น

3. วัสดุอาจเสื่อมคุณภาพถ้าไม่การจัดเก็บแบบเข้าก่อนออกก่อน(FIRST-IN-FIRST-OUT)

4. เกิดความซ้ำซ้อนในการสั่งซื้อถ้าควบคุมปริมาณและตำแหน่งที่จัดเก็บไม่ถูกต้อง

5. ต้องการแรงงานในการจัดการเป็นจำนวนมาก เพื่อทำการควบคุมการรับ-จ่ายตลอดจนดูแลรักษา

6. เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงคำสั่งผลิตก็จะเกิดวัสดุตกค้างอยู่ในคลังเป็นจำนวนมากโดยที่ยังไม่รู้ว่าจะมีความต้องการอีกเมื่อไร

<u>แนวทางในการปรับปรุงความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น</u>

1. กำหนดจุดต่ำสุดและสูงสุดในการจัดเก็บวัสดุแต่ละชนิด

2. ใช้การควบคุมด้วยสายตาเพื่อช่วยในการจัดเก็บและหยิบใช้ เช่น สี แผ่นป้าย

3. การควบคุมปริมาณการสั่งซื้อจากอัตราการใช้ด้วยระบบที่ง่ายที่สุด

4. ปรับปรุงระบบการจัดเก็บให้มีลักษณะเข้าก่อนออกก่อน

ระบบการผลิตแบบลีน เป็นเทคนิคที่เป็นที่รู้จักอย่างกว้างขวาง เป็นระบบที่เน้นการไหลอย่างต่อเนื่องของผลิตภัณฑ์และสายการผลิต ใช้การวิเคราะห์สายธารคุณค่า เน้นระบบดึง (ROTHER AND SHOOK, 1999) การออกแบบวิธีการทำงานที่เป็นมาตรฐาน เข้ามาใช้เพื่อให้สามารถผลิตรถยนต์ได้จำนวนตรงกับการสั่งซื้อของลูกค้า

พฤทธิพงศ์ โพธิวราพรรณ, 2548 ประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในอุตสาหกรรมผสม (แบบต่อเนื่อง-แบบช่วง) ใช้เครื่องมือการผลิตแบบลีน คือ แผนภูมิสายธารคุณค่าจะช่วยจำแนกคุณค่าของกระบวนการผลิต และแบบจำลองสถานการณ์ จะใช้วิเคราะห์ทางเลือก, ประเมิน และพัฒนาแผนภูมิสายธารคุณค่า ผลของการทดลองขจัดความสูญเปล่าสามารถลดระยะเวลาการ

ผลิตรวมจาก 16.24 วัน มาเป็น 8.56 วัน หรือคิดเป็นร้อยละ 47.30 และ ลดสินค้าคงคลังระหว่างกระบวนการจาก 96.35 ตันต่อวัน เหลือ 10.62 ตันต่อวัน หรือคิดเป็นร้อยละ 88.98

ชนันดา พงษ์สมบูรณ์, 2550 ได้ทำการวิจัยเพื่อจัดทำระบบการบริหารและควบคุมกิจกรรมในพื้นที่ผลิต โดยใช้แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการพื้นที่ผลิตมาประยุกต์ ซึ่งแนวคิดนี้โดยจะจัดทำวิธีการทำงานมาตรฐาน โดยใช้หลัก 4 M คือ MAN (บุคลากร) MACHINE (เครื่องจักร) MATERIAL (วัตถุดิบ) และ METHOD (วิธีการทำงาน)

ธันยพร มะโนประเสริฐกุล, 2544 ได้ทำการวิจัยเพื่อลดความสูญเปล่าโดยออกแบบระบบงานในการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ ซึ่งสามารถลดเวลามาตรฐานลงได้ 31% จากเวลามาตรฐานเดิมในการปรับปรุงการผลิตจะต้องทำการระบุปัญหาและวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาเพื่อให้สามารถแก้ปัญหาได้ถูกและบรรลุวัตถุประสงค์ของการวิจัย

อนิรุท พัฒนธีระ, 2545 ใช้มาตรการในการปรับปรุงสายการผลิต โดยการใช้เทคนิค WHY WHY ANALYSIS เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ทำให้สามารถลดเวลาการหยุดสายการประกอบลงได้ หลังจากการปรับปรุง ทำให้ผลการผลิตเพิ่มขึ้นประมาณ 74 คันต่อเดือน

อ้อมใจ พงษาเกษตร, 2551 ใช้หลักการตั้งคำถาม5W 1H และหลักการของ ECRS เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการ เพื่อเพิ่มผลผลิตโดยกำจัดกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าในสายการผลิตที่มากเกินไป จึงได้ทำการพิจารณากิจกรรมในแต่ละขั้นตอนการทำงานตลอดทั้งสายการผลิตเพื่อจำแนกประเภทกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า จากนั้นทำการแก้ไขปรับปรุงปัญหาที่เกิดขึ้นโดยอาศัยหลักการและการเลือกใช้เครื่องมือของลีนให้เหมาะสมกับแต่ละประเภทของความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น

พิมพ์ชนก ไพศาลภาณุมาศ, 2550 ได้ทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตเลนส์แว่นตาโดยใช้แนวคิดลีนซิกซ์ซิกม่า เพื่อลดระยะเวลานำในการผลิตโดยทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาด้วยเครื่องมือทางคุณภาพ เช่น แผนภูมิกลุ่มเชื่อมโยง ผังความสัมพันธ์ แผนผังเมทริกซ์ชนิดภาพตัวเอกซ์ จนทำให้ได้แนวทางการแก้ปัญหา แล้วจึงดำเนินการแก้ไขปัญหาโดยนำหลักระบบบริหารการผลิตแบบลีน ซิกซ์ซิกม่า มาใช้ เช่น การจัดการผลิตแบบดึง การควบคุมด้วยสายตา การฝึกอบรมพนักงานข้ามสายงาน การจัดการกับคอขวดของกระบวนการ ได้แก่ การปรับปรุงผังการผลิต การเปลี่ยนแปลงลำดับสถานีงาน ซึ่งผลการปรับปรุง ทำให้โรงงานกรณีศึกษามีระบบการไหลของงานดีขึ้น จนมีผลิตภาพเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 2.14 เท่า จำนวนงานระหว่างทำลดลง 70%

ส่งผลให้ระยะเวลานำในการผลิตเลนส์แว่นตาลดลงจาก 39.24 ชั่วโมง เหลือ 26.04 ชั่วโมง และมีเปอร์เซ็นต์ความสามารถในการส่งสินค้าให้ลูกค้า ทันกับระยะเวลาเป้าหมาย 99.56% จึงกำหนดกระบวนการตรวจติดตามและควบคุมเพื่อให้กับโรงงานกรณีศึกษามีผลการดำเนินงานที่ดีต่อไปในระยะยาว

จากตัวอย่างงานวิจัยที่ประสบความสำเร็จจากการนำทฤษฎีการผลิตแบบลีนไปประยุกต์ในการแก้ปัญหาหรือปรับปรุงการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและลดต้นทุนการผลิต พบว่าสามารถนำทฤษฎีการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงการผลิตของบริษัทกรณีศึกษาได้ เพราะมีแนวทางในการแก้ปัญหาใกล้เคียงกับงานวิจัยที่ได้ทำการศึกษาค้นคว้ามา โดยจะต้องมีการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อที่จะได้ทำการเลือกสรรหลักการและทฤษฎีมาทำการปรับปรุงการผลิตแต่ละส่วนงานได้อย่างเหมาะสม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

รายละเอียดขั้นตอนการดำเนินการศึกษาวิจัย

เนื้อหาในบทนี้จะแสดงรายระเอียดของขั้นตอนการดำเนินการศึกษาวิจัย ที่ได้แสดงไว้ในบทนำ เพื่อแสดงให้ทราบถึงวิธีการศึกษาวิจัยกระบวนการผลิต และ การนำทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการวิจัยที่แสดงในบทที่ 2 มาประยุกต์ใช้กับการดำเนินการศึกษาวิจัยแต่ละขั้นโดยละเอียด เพื่อให้สามารถแก้ปัญหาได้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ซึ่งมีขั้นตอนในการศึกษาวิจัยดังนี้

- การศึกษาระบบการผลิตรถยนต์ในปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา
- การระบุปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน
- การศึกษาค้นคว้างานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
- การเก็บรวบรวมข้อมูล
- การวิเคราะห์ข้อมูล
- การจัดทำแผนการปรับปรุงการผลิต
- ขั้นตอนการปรับปรุงการทำงาน
- การประเมินผล
- การสรุปผลการวิจัย

3.1 การศึกษาระบบการผลิตรถยนต์ในปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา

กระบวนการผลิตรถยนต์ของโรงงานกรณีศึกษา ประกอบด้วยสายการผลิตหลัก 4 สาย คือ

- สายการประกอบตัวถังรถยนต์ (Body Assembly line)
- สายการพ่นสี (Painting Line)
- สายการประกอบแชสซีส (Frame Assembly Line)
- สายการประกอบขั้นสุดท้าย (Final Assembly Line)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

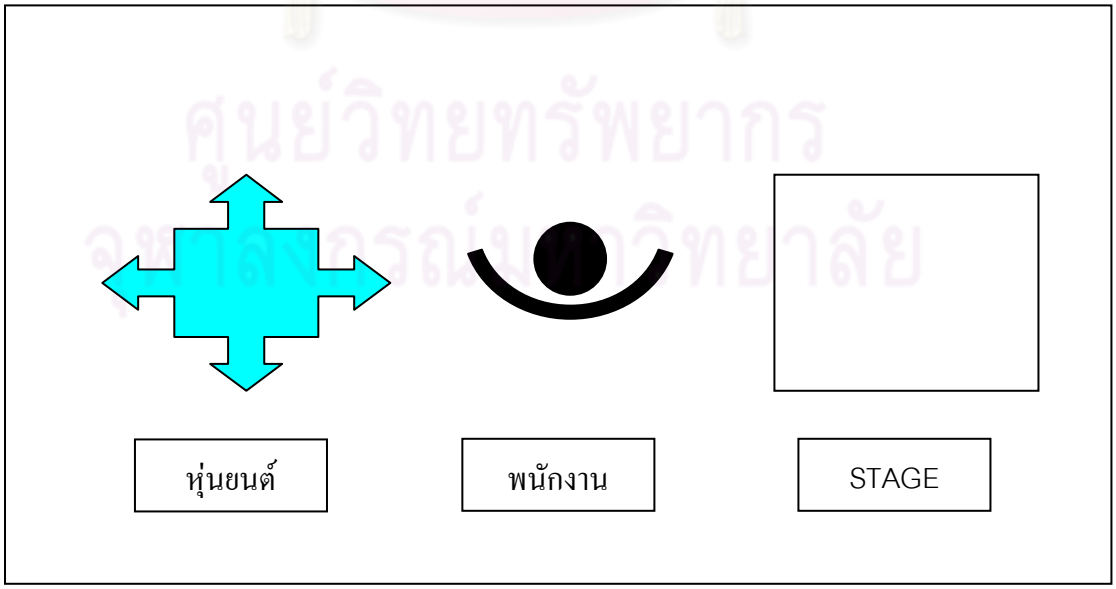
แต่ละสายการผลิตจะมีขั้นตอนและลักษณะการทำงานที่เหมือนกันและแตกต่างกัน ดังนั้นจะต้องทำการศึกษาการทำงานของแต่สายการผลิตอย่างละเอียดเพื่อให้สามารถทำการระบุปัญหาและทำการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้อง ในขั้นตอนการศึกษากระบวนการผลิตรถยนต์จะทำการศึกษาระบบการทำงานต่างๆ ดังนี้

3.1.1 การศึกษากระบวนการผลิตในสายการประกอบตัวถังรถยนต์, สายการพ่นสี, สายการประกอบแชสซีส และสายการประกอบขั้นสุดท้าย

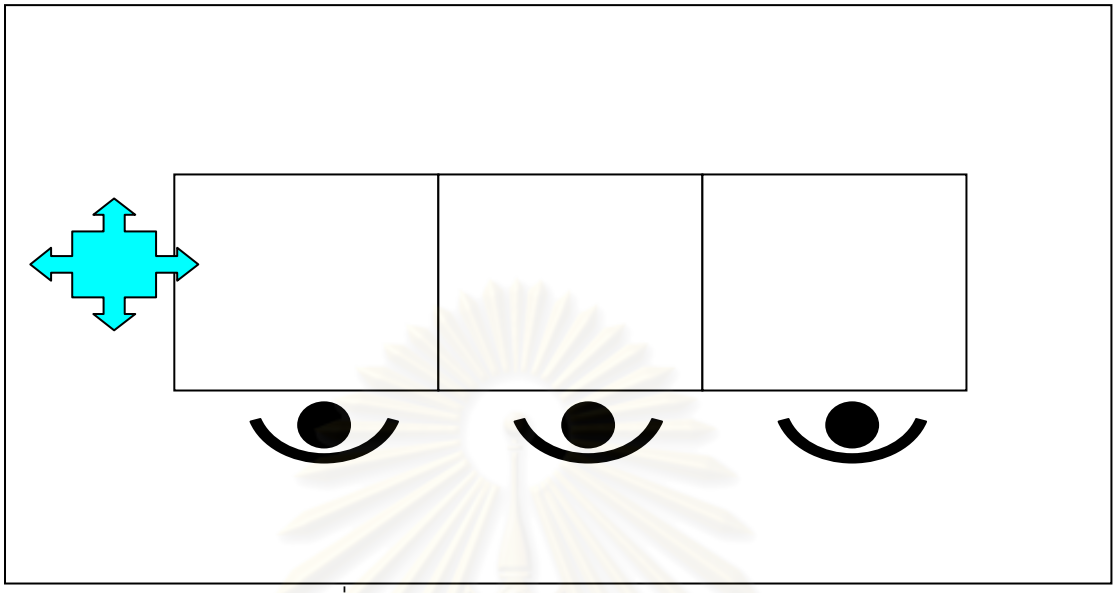
ทำการศึกษาการทำงานของสายการผลิตทั้งหมดโดยนำเสนอในรูปแบบแผนผังสายการผลิตที่ระบุถึงจำนวนของสิ่งต่างๆ ในแต่ละสายการผลิตดังนี้

- จำนวนสถานีของแต่ละสายการผลิต
- จำนวนพนักงานในแต่ละสายการผลิต
- จำนวนเครื่องจักรที่ใช้ในแต่ละสายการผลิต
- จำนวนหุ่นยนต์ที่ใช้ในแต่ละสายการผลิต

สามารถตัวอย่างสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวาดแผนผังสายการผลิตและตัวอย่างการวาดแผนผังสายการผลิตได้จากภาพที่ 3.1 และภาพที่ 3.2



รูปที่ 3.1 สัญลักษณ์สำหรับการวาดแผนผังสายการผลิต



รูปที่ 3.2 ตัวอย่างการวาดแผนผังสายการผลิต

3.1.2 การศึกษาระบบการจัดเก็บชิ้นส่วนรถยนต์

ทำการศึกษาระบบการจัดเก็บชิ้นส่วนรถยนต์ สำหรับนำไปประกอบยังสายการประกอบตัวถังรถยนต์, สายการพ่นสี, สายการประกอบแชสซีส และ สายการประกอบขั้นสุดท้าย เริ่มตั้งแต่การนำชิ้นส่วนรถยนต์ลงจากรถขนส่ง การนำชิ้นส่วนรถยนต์เข้าไปเก็บยังคลัง

3.1.3 การศึกษาระบบขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์จากคลังไปส่งยังสายการประกอบรถยนต์

ทำการศึกษาระบบการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์จากคลังไปส่งยังสายการประกอบตัวถังรถยนต์, สายการพ่นสี, สายการประกอบแชสซีส และ สายการประกอบขั้นสุดท้าย เริ่มตั้งแต่การจัดเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์ อุปกรณ์ที่ใช้ในการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ ไปจนถึงวิธีการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ไปส่งยังแต่ละสายการผลิต

3.1.4 การศึกษาการจัดวางชิ้นส่วนรถยนต์ข้างสายการประกอบรถยนต์

ทำการศึกษาระบบการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์จากคลังไปส่งยังสายการประกอบตัวถังรถยนต์, สายการพ่นสี, สายการประกอบแชสซีส และ สายการประกอบขั้นสุดท้าย เริ่มตั้งแต่เมื่อชิ้นส่วนรถยนต์ถูกขนส่งมายังสายการผลิต การชิ้นส่วนรถยนต์เข้าจัดเก็บ ไปจนถึงการนำภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์ออกมาจากแต่ละสายการผลิต

การศึกษาระบบการผลิตในหัวข้อที่ 3.1.2, 3.1.3 และ 3.1.4 นั้นจะทำการสำรวจขั้นตอนการทำงานของสายการประกอบตัวถังรถยนต์, สายการพ่นสี, สายการประกอบแชสซีส และสายการประกอบขั้นสุดท้าย แล้วนำมาเขียนเป็นแผนผังกระบวนการไหลของงาน (WORK FLOW –DIAGRAM) เพื่อแสดงให้เห็นขั้นตอนการจัดการชิ้นส่วนรถยนต์ ตั้งแต่การจัดเก็บในคลังไปจนถึงสายการผลิตโดยใช้แบบฟอร์มเอกสารในการสำรวจข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แบบฟอร์มเอกสารในการสำรวจการจัดการชิ้นส่วนรถยนต์ของแต่ละสายการผลิต

ลำดับ	สายการผลิต	เครื่องมือที่ใช้ในการขนส่ง	การรับชิ้นส่วนรถยนต์ลงจากรถบรรทุก			การเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์เพื่อส่งไปสายการผลิต			การขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ไปยังสายการผลิต		
		ประเภทชิ้นส่วน	BIG	MEDIUM	FIXING	BIG	MEDIUM	FIXING	BIG	MEDIUM	FIXING
1	BODY	กำลังคนงาน	-	✓	✓	-	✓	✓	✓	-	-
		อุปกรณ์ STACKER	-	✓	-	-	-	-	-	-	-
		รถฟอร์คลิฟท์	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-
		รถสามล้อไฟฟ้า	-	-	-		-	-	✓	✓	✓
2	PAINT	กำลังคนงาน		✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-
		อุปกรณ์ STACKER	✓	-	-	-	-	-	-	-	-
		รถฟอร์คลิฟท์	✓	-	-	✓	-	-	✓	-	-
		รถสามล้อไฟฟ้า	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓
3	FRAME	กำลังคนงาน	-	-	-	✓	✓	✓	✓	-	-
		อุปกรณ์ STACKER	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		รถฟอร์คลิฟท์	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	-	-
		รถสามล้อไฟฟ้า	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓
4	FINAL ASS'Y	กำลังคนงาน	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-
		อุปกรณ์ STACKER	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
		รถฟอร์คลิฟท์	✓	-	-	✓	-	-	✓	-	-
		รถสามล้อไฟฟ้า	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓

3.2 การระบุปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

3.2.1 ปัญหาด้านการผลิตของบริษัทกรณีศึกษา

ได้รับมอบหมายจากทางผู้บริหาร ให้ค้นหาวิธีลดจำนวนรถยนต์ที่ประกอบเกินกว่าการสั่งซื้อ โดยมุ่งแก้ไขที่ระบบการประกอบรถยนต์ในปัจจุบัน เนื่องจากพนักงานและเครื่องจักรถูกออกแบบหรือตั้งค่าสำหรับการประกอบรถยนต์เป็นชุด

3.3 การศึกษาค้นคว้างานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ทำการศึกษาค้นคว้างานวิจัย, ทฤษฎี และ บทความวิชาการ ที่มีลักษณะการแก้ปัญหาที่ใกล้เคียงกับการวิจัย เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการประยุกต์ในการแก้ปัญหาในการดำเนินการศึกษาวิจัยโดยมีหลักการในการเลือกศึกษาค้นคว้าดังนี้

3.3.1 ทฤษฎีและบทความที่สามารถนำไปประยุกต์แก้ไขปัญหาที่มีลักษณะเดียวกับการวิจัยนี้

ก. ทฤษฎีการผลิตแบบลีน (LEAN MANUFACTURING)

นำมาใช้ในการปรับการทำงานในสายการผลิตที่ต้องทำการปรับปรุงโดยเลือกหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยดังนี้ รอบเวลาเป้าหมาย (TAKT TIME) การลดขนาดของล็อตการผลิต การจัดสถานที่ทำงาน การจัดเก็บวัตถุดิบ การควบคุมการผลิตแบบดึง การพัฒนาบุคลากรการผลิต การปฏิบัติงานมาตรฐาน

ข. แผนผังต้นไม้ (TREE DIAGRAM) แบบ HOW – HOW TREE

นำมาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหาและแนวทางในการปรับปรุงการผลิตโดยจะนำมาผลของการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่ได้มาจากการวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้แผนผังเหตุและผล

ค. การศึกษาเวลา (TIME STUDY)

นำมาใช้ในการศึกษาการทำงานก่อนและหลังทำการปรับปรุงการผลิต เพื่อแสดงให้เห็นว่าการทำงานหลังทำการปรับปรุงการผลิตไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานในสายการผลิตหรือทำให้ต้องหยุดสายการผลิต

ง. หลักการของ ECRS เพื่อการปรับปรุง

นำมาใช้ในการปรับปรุงการผลิตควบคู่ไปกับการประยุกต์ระบบการผลิตแบบลีน เพื่อในส่วนของรายละเอียดของการปรับปรุงแต่ละส่วนงาน

จ. เทคนิคการตั้งคำถาม 5W 1H

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นำมาใช้ในการทบทวนการปรับปรุงการทำงาน

ฉ. การวิเคราะห์โดยเทคนิคหลัก 7 ขั้นตอน

ในการแก้ไขปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพนำมาประยุต์เป็นลำดับขั้นตอนการทำการวิจัย เพื่อให้การปรับปรุงการผลิตประสบผลสำเร็จอย่างมีหลักวิชาการ

สามารถศึกษารายละเอียดของทฤษฎีต่างๆ ที่กล่าวมาได้ในเนื้อหาบทที่ 2 ของการิวิจัยนี้ เมื่อได้ทฤษฎีและหลักการที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาวิจัยแล้ว จะทำการระบุหลักการที่จะนำไปใช้ในการศึกษาวิจัยแต่ละขั้นตอนต่อไป

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

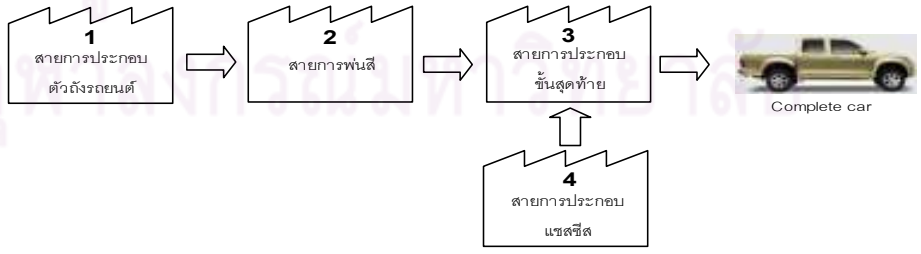
หัวข้องานที่จะต้องการทำเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตรถยนต์เพื่อนำมาใช้ในการดำเนินการศึกษาวิจัยมีดังนี้

3.4.1 ชิ้นส่วนรถยนต์ที่ใช้ประกอบรถยนต์

ก. ประเภทของชิ้นส่วนรถยนต์

ข. จำนวนชิ้นส่วนรถยนต์ที่ใช้สำหรับประกอบรถยนต์เชิงพาณิชย์ขนาด 1 ตัน

ตารางที่ 3.2 แบบฟอร์มสำรวจประเภทชิ้นส่วนรถยนต์

D1	แบบฟอร์มเอกสารสำหรับสำรวจจำนวนชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับรถบรรทุกเชิงพาณิชย์ ขนาด 1 ตัน				
ผู้สำรวจ		วันที่			
Work Flow					
ลำดับ	สายการผลิต	จำนวนชิ้นส่วนรถยนต์ (รายการ)			
		รวม	Big	Medium	Fixing
1	สายการประกอบตัวถังรถยนต์				
2	สายการพ่นสี				
3	สายการประกอบแชสซีส				
4	สายการประกอบขั้นสุดท้าย				
รวมทั้งสิ้น					
หมายเหตุ Big:ชิ้นส่วนขนาดใหญ่ (บรรจุในพาเลท) / Medium:ชิ้นส่วนขนาดกลาง (บรรจุในกล่อง) / Fixing:ชิ้นส่วนที่ใช้ยึดติด โบล์ต,นัต					

3.4.2 **ภาชนะที่ใช้บรรจุชิ้นส่วนรถยนต์**

ก. การแบ่งประเภทของภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์

ข. ภาชนะที่ใช้ขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์จากผู้ผลิต

ค. การจัดเก็บภาชนะในคลังชิ้นส่วนรถยนต์

ง. ภาชนะที่ใช้ขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ไปยังแต่ละสายการผลิต

3.4.3 **การจัดเก็บชิ้นส่วนรถยนต์ในคลัง**

ก. ศึกษาเวลาในการรับชิ้นส่วนรถยนต์ของสายการผลิตที่เลือกปรับปรุง

ข. ศึกษาเวลาในการจัดเก็บชิ้นส่วนรถยนต์ในคลังของสายการผลิตที่เลือกปรับปรุง

3.4.4 **การจัดเตรียมและวิธีการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ไปประกอบในสายการผลิต**

ก. ศึกษาเวลาในการจัดเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์ของสายการผลิตที่เลือกปรับปรุง

ข. ศึกษาเวลาในการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ในคลังชิ้นส่วนของสายการผลิตที่เลือกปรับปรุง

3.4.5 **สถิติการประกอบรถยนต์ของโรงงานกรณีศึกษา**

ก. ศึกษาข้อมูลสถิติการประกอบรถยนต์แต่ละเดือน ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2550 – 2551

ข. ศึกษาข้อมูลสถิติรถยนต์ที่ประกอบเกินกว่าการสั่งซื้อของลูกค้าแต่ละเดือน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 - 2551

3.5 **การวิเคราะห์ข้อมูล**

3.5.1 **การวิเคราะห์ข้อมูลจากข้อ** 3.4

ในขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นโดยใช้ข้อมูลจากข้อมูลในข้อ 3.4 มาใช้ในการวิเคราะห์ดังนี้

ก. ประเภทชิ้นส่วนรถยนต์ที่ใช้ประกอบรถยนต์

ข. ประเภทภาชนะที่ใช้บรรจุชิ้นส่วนรถยนต์

ค. พื้นที่จัดเก็บชิ้นส่วนรถยนต์ในคลัง

ง. เวลาที่ใช้จัดเตรียมและขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ไปประกอบในสายการผลิต

จ. จำนวนรถยนต์ที่มีการประกอบเกินกว่ายอดสั่งซื้อของลูกค้า

3.5.2 การวิเคราะห์สภาพปัญหาในปัจจุบันเพื่อหาสาเหตุของปัญหา

ปัญหาที่จะทำการวิเคราะห์หาสาเหตุ คือ ปัญหาการประกอบเกินกว่ายอดสั่งซื้อของลูกค้า โดยจะทำการวิเคราะห์ว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาดังกล่าวมาจากสาเหตุใดบ้าง โดยศึกษาข้อมูลการผลิตในปีพ.ศ. 2550 – 2551 และนำเทคนิคแผนผังต้นไม้ (TREE DIAGRAM) มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์และเมื่อทราบสาเหตุของปัญหา แล้วจะได้กำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาต่อไป

3.5.3 วิเคราะห์สายการผลิตเพื่อหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข

วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์สายการผลิต เพื่อทำการเลือกสายการผลิตที่จะต้องได้รับการปรับปรุงก่อนและหาแนวทางในการปรับปรุงการผลิตให้สามารถลดปริมาณรถยนต์ที่มีการผลิตเกินลงได้ มีขั้นตอนดังนี้

ก. วิเคราะห์การทำงานของแต่ละสายการผลิต โดยใช้แบบฟอร์มในตารางที่ 3.3

ข. วิเคราะห์การทำงานของระบบการจัดการคลังชิ้นส่วนรถยนต์ของแต่ละสายการผลิต โดยใช้แบบฟอร์มในตารางที่ 3.4

ค. การจัดทำแบบสอบถามความคิดเห็นของพนักงานบริษัทกรณีศึกษา โดยใช้แบบฟอร์มในตารางที่ 3.5

ง. สรุปหัวข้อและระบบงานที่จะทำการศึกษาและปรับปรุง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.3 แบบฟอร์มการวิเคราะห์สายการผลิตของโรงงานกรณีศึกษา

ลำดับ	รายละเอียด	สายการประกอบตัวถังรถยนต์	สายการพ่นสี	สายการประกอบแชสซีส	สายการประกอบขั้นสุดท้าย
1	จำนวนพนักงาน (คน)				
2	จำนวนเครื่องจักร (ชุด)				
3	จำนวนหุ่นยนต์ (ชุด)				
4	ระบบการผลิตในปัจจุบัน				
5	ความสามารถในการผลิตของพนักงาน				
6	ความสามารถในการผลิตของเครื่องจักร				
7	ความสามารถในการผลิตของหุ่นยนต์				
8	ผลกระทบเมื่อทำการผลิต เป็นชุดละ 1 คัน				
ผลการวิเคราะห์การผลิตเพื่อรองรับการผลิตรถยนต์					

หมายเหตุ

- ข้อมูลที่แสดงใช้ประกอบการตัดสินใจในหัวข้ออื่น
- X ปัจจุบันยังไม่สามารถทำการผลิตแบบชุดละ 1 คันได้
- △ ผลิตรถยนต์ ชุดละ 1 คันได้ แต่ต้องเปรับปรุงการทำงานและเครื่องจักร
- ○ ผลิตรถยนต์ ชุดละ 1 คันได้ แต่ต้องมีการเตรียมความพร้อม
- ◎ ผลิตรถยนต์ ชุดละ 1 คันได้ทันที

ตารางที่ 3.4 แบบฟอร์มการวิเคราะห์ระบบการจัดการชิ้นส่วนรถยนต์ของโรงงานกรณีศึกษา

ลำดับ	รายละเอียด	สายการประกอบตัวถังรถยนต์	สายการพ่นสี	สายการประกอบแชสซีส	สายการประกอบขั้นสุดท้าย
1	จำนวนพนักงาน (คน)				
2	รถฟอร์คลิฟท์ (คัน)				
3	รถสามล้อไฟฟ้า (คัน)				
4	Stacker				
5	ระบบการผลิตในปัจจุบัน				
6	จำนวนชิ้นส่วนรถยนต์ที่บรรจุในภาชนะ				
7	ขนาดและน้ำหนักของชิ้นส่วนรถยนต์				
8	ความสามารถในการเตรียมชิ้นส่วนของ				
9	ผลกระทบเมื่อทำการผลิต เป็นชุดละ 1 คัน				
ผลการวิเคราะห์การจัดการชิ้นส่วนรถยนต์เพื่อ					

หมายเหตุ

- ข้อมูลที่แสดงใช้ประกอบการตัดสินใจในหัวข้ออื่น
- X ปัจจุบันยังไม่สามารถทำการผลิตแบบชุดละ 1 คันได้
- △ ผลิตรถยนต์ ชุดละ 1 คันได้ แต่ต้องเปรับปรุงการทำงานและเครื่องจักร
- ○ ผลิตรถยนต์ ชุดละ 1 คันได้ แต่ต้องมีการเตรียมความพร้อม
- ◎ ผลิตรถยนต์ ชุดละ 1 คันได้ทันที

ตารางที่ 3.5 แบบฟอร์มแบบสอบถามความคิดเห็นพนักงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต

แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาจากการกระบวนการผลิต
ผลิตภัณฑ์ รถยนต์บรรทุกเชิงพาณิชย์ ขนาด 1 ตัน

ผู้วิจัย นายวัลลภ บุญธรรมส่ง
นิสิตปริญญาโท (ภาคนอกเวลาราชการ)
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามมีทั้งหมด 12 ข้อ เป็นแบบเติมข้อความและเลือกตอบ

1 ตำแหน่งที่ท่านรับผิดชอบ .....

2 ลักษณะงานที่ท่านได้รับมอบหมายในปัจจุบัน .....

3 ประสบการณ์การทำงาน (ตั้งแต่จบการศึกษา)
- ก. 0 - 3 ปี
- ข. 3 - 5 ปี
- ค. 5 - 10 ปี
- ง. 10 ปี ขึ้นไป

4 ท่านทำงานที่บริษัทนี้มาเป็นเวลากี่ปี
- ก. 0 - 3 ปี
- ข. 3 - 5 ปี
- ค. 5 - 10 ปี
- ง. 10 ปี ขึ้นไป

5 ท่านคิดว่าบริษัทของท่านประสบปัญหาเกี่ยวการผลิตด้านใดมากที่สุด (เลือกตอบเพียงข้อเดียว)
- ก. ด้านคุณภาพของรถยนต์
- ข. ด้านต้นทุนการผลิต
- ค. ด้านระยะเวลาในการส่งมอบ
- ง. ด้านสิ่งแวดล้อมและความรับผิดชอบต่อสังคม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.5 แบบฟอร์มแบบสอบถามความคิดเห็นพนักงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต (ต่อ)

แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาจากการกระบวนการผลิต
ผลิตภัณฑ์ รถยนต์บรรทุกเชิงพาณิชย์ ขนาด 1 ตัน

ผู้วิจัย นายวัลลภ บุญธรรมส่ง
นิสิตปริญญาโท (ภาคนอกเวลาราชการ)
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6 ท่านคิดว่าระบบการผลิตรถยนต์แบบปัจจุบันก่อให้เกิดความสูญเปล่าหรือไม่

ก. ใช่
ข. ไม่ใช่

7 ท่านคิดว่าระบบการผลิตรถยนต์ของบริษัทของท่านมีความสูญเปล่าด้านใด
(เลือก 3 ลำดับแรก และระบุลำดับ 1 , 2 และ 3)

ก. การผลิตงานที่มีข้อบกพร่องต้องมีการซ่อมหรือผลิตใหม่ ----------
ข. การรอคอย ----------
ค. กระบวนการผลิตที่ไม่จำเป็น ----------
ง. การผลิตที่มากเกินไป ----------
จ. การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น ----------
ฉ. สินค้าคงคลัง หรือชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตมากเกินไป ----------
ช. การขนส่งไม่มีประสิทธิภาพ ----------

8 ท่านคิดว่าระบบการผลิตแบบ 1 คัน ต่อ รุ่น สามารถแก้ปัญหาความสูญเปล่า
จากการผลิตรถยนต์แบบเป็นล๊อตในปัจจุบันได้หรือไม่

ก. ได้
ข. ไม่ได้

9 จากปัญหาความสูญเปล่าท่านคิดว่าสายการผลิตใดต่อไปนี้ควรได้รับการปรับปรุงเป็นอันดับแรก

ก. สายการประกอบตัวถังรถยนต์
ข. สายการพ่นสีตัวถังรถยนต์
ค. สายการประกอบแชสซีส
ง. สายการประกอบขั้นสุดท้าย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.5 แบบฟอร์มแบบสอบถามความคิดเห็นพนักงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต (ต่อ)

แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาจากการกระบวนการผลิต
ผลิตภัณฑ์ รถยนต์บรรทุกเชิงพาณิชย์ ขนาด 1 ตัน

ผู้วิจัย นายวัลลภ บุญธรรมส่ง
นิสิตปริญญาโท (ภาคนอกเวลาราชการ)
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

10 ท่านคิดว่าเหตุผลที่เลือกปรับปรุงสายการผลิตที่ท่านเลือกในข้อ 9 คือ (เลือกตอบ 2 ข้อ)

ก. สามารถทำการปรับปรุงได้ทันที
ข. ใช้เงินลงทุนไม่มาก (ไม่เกิน 3,000,000 บาท)
ค. เป็นสายการผลิตที่เป็นตัวตัดสินว่าจะสามารถทำการผลิตรถยนต์แบบ 1 คันต่อชุด ได้หรือไม่
ง. ไม่ส่งผลกระทบต่อการผลิตในปัจจุบัน

11 จากปัญหาความสูญเปล่าท่านคิดว่าคลังชิ้นส่วนใดต่อไปนี้ควรได้รับการปรับปรุงเป็นอันดับแรก

ก. คลังชิ้นส่วนตัวถังรถยนต์
ข. คลังชิ้นส่วนสำหรับพ่นสี
ค. คลังชิ้นส่วนแชสซีส
ง. คลังชิ้นส่วนประกอบขั้นสุดท้าย

12 ท่านคิดว่าเหตุผลที่เลือกปรับปรุงคลังชิ้นส่วนที่ท่านเลือกในข้อ 11 คือ (เลือกตอบ 2 ข้อ)

ก. สามารถทำการปรับปรุงได้ทันที
ข. ใช้เงินลงทุนไม่มาก (ไม่เกิน 5,000,000 บาท)
ค. สอดคล้องกับสายการผลิตที่เลือกทำการปรับปรุงในข้อ 9
ง. ไม่ส่งผลกระทบต่อการผลิตในปัจจุบัน

ข้อเสนอแนะ

_____
_____
_____
_____
_____

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ในการวิเคราะห์การผลิตนั้น จะทำการวิเคราะห์การทำงานของแต่ละสายการผลิตควบคู่ไปกับการทำแบบสอบถามความคิดเห็นพนักงาน เพื่อพิจารณาว่าผลการวิเคราะห์สายการผลิตและการวิเคราะห์คลังชิ้นส่วนรถยนต์มีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกับความเห็นของพนักงานหรือไม่ เมื่อได้สายการผลิตและคลังชิ้นส่วนรถยนต์ที่จะทำการปรับปรุงแล้ว จะได้หาแนวทางในการปรับปรุงการผลิตต่อไป

3.6 การจัดทำแผนการปรับปรุงการผลิต

เป็นการกำหนดแนวทางในการปรับปรุงการผลิต และ การวางแผนการปรับปรุงการทำงาน โดยนำทฤษฎีระบบการผลิตแบบลีน (LEAN MANUFACTURING SYSTEM) และ หลักการของ ECRS เพื่อการปรับปรุงที่กล่าวไว้ในบทที่ 2 มาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุง

3.6.1 แผนปรับปรุงวิธีการจัดเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์

ก. แนวทางในการปรับปรุงวิธีการจัดเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์ สำหรับขนส่งไปประกอบในสายการประกอบรถยนต์ จากเดิมจัดเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์ 15 ชิ้นต่อเที่ยว มาเป็น 1 ชิ้นต่อเที่ยว

ข. ขั้นตอนในการปรับปรุงวิธีการจัดเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับขนส่งไปยังสายการประกอบ

3.6.2 แผนปรับปรุงภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์ที่จะนำไปส่งยังสายการประกอบ

ก. แนวทางในการปรับปรุงภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์ที่จะนำไปส่งยังสายการประกอบ จากเดิมบรรจุชิ้นส่วน 15 ชิ้นต่อภาชนะ มาเป็น 1 ชิ้นต่อภาชนะ

ข. ขั้นตอนในการปรับปรุงภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์ที่จะนำไปส่งยังสายการประกอบ

3.6.3 แผนปรับปรุงวิธีการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ที่จะนำไปส่งยังสายการประกอบ

ก. แนวทางในการปรับปรุงการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ที่จะนำไปส่งยังสายการประกอบ จากเดิมขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ 15 ชิ้นต่อเที่ยว มาเป็น 1 ชิ้นต่อเที่ยว

ข. ขั้นตอนในการปรับปรุงการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ที่จะนำไปส่งยังสายการประกอบ

3.6.4 แผนปรับปรุงพื้นที่วางชิ้นส่วนรถยนต์ข้างสายการประกอบ

ก. แนวทางในการปรับปรุงพื้นที่วางชิ้นส่วนรถยนต์ข้างสายการประกอบ จากเดิมวางชิ้นส่วนรถยนต์ข้างสายการประกอบ อย่างละ 15 ชิ้น มาเป็นวางอย่างละ 1 ชิ้น

ข. ขั้นตอนในการปรับปรุงพื้นที่วางชิ้นส่วนรถยนต์ข้างสายการประกอบ

3.6.5 แผนปรับปรุงการทำงานในสายประกอบขั้นสุดท้าย

ก. แนวทางในการปรับปรุงการทำงานในสายประกอบขั้นสุดท้าย จากเดิมทำการประกอบรถยนต์ 15 คันต่อชุด มาทำการประกอบรถยนต์ชุดละ 1 คัน

ข. ขั้นตอนในการปรับปรุงการทำงานในสายประกอบขั้นสุดท้าย

3.7 การปรับปรุงการทำงาน

ในการปรับปรุงการทำงานในสายการประกอบขั้นสุดท้าย (FINAL ASSEMBLY LINE) จะแบ่งการปรับปรุงเป็นสองส่วน คือ การปรับปรุงสายการผลิต CHASSIS LINE และ การปรับปรุงสายการผลิต TRIM LINE มีรายละเอียดในการปรับปรุงการผลิตดังนี้

3.7.1 การปรับปรุงการผลิตรถยนต์ในสายการผลิต CHASSIS LINE

ก. การปรับปรุงวิธีการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับขนส่งไปยังสายการประกอบรถยนต์

- วิธีการจัดเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับประกอบรถยนต์ชุดละ 1 คัน

ข. การปรับปรุงภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์ที่จะนำไปส่งยังสายการประกอบ

- ออกแบบภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับการประกอบรถยนต์ชุดละ 1 คัน
- ออกแบบการวางชิ้นส่วนรถยนต์แต่ละอย่างในภาชนะบรรจุสำหรับการประกอบรถยนต์ชุดละ 1 คัน

ค. การขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ที่จะนำไปส่งยังสายการประกอบ

- ปรับปรุงอุปกรณ์ที่ใช้ขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์จากคลังไปยังสายการประกอบ
- ปรับปรุงวิธีการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์จากคลังไปยังสายการประกอบ

3.7.1 **การปรับปรุงการผลิตรถยนต์ในสายการผลิต** CHASSIS LINE **(ต่อ)**

ง. การปรับปรุงพื้นที่วางชิ้นส่วนรถยนต์ข้างสายการประกอบ

- ปรับปรุงภาชนะที่ใช้วางชิ้นส่วนรถยนต์ที่รอนำไปประกอบ

- ใช้พื้นที่ในแนวตั้งในการจัดวางชิ้นส่วนรถยนต์

- ชิ้นส่วนรถยนต์บางส่วนสามารถจัดวางมาบนแชสซีสรถยนต์ได้ ช่วยลดพื้นที่วางชิ้นส่วนรถยนต์ข้างสายการประกอบลงได้

จ. การปรับปรุงวิธีการประกอบรถยนต์ในสายการประกอบขั้นสุดท้าย

- การจัดชิ้นส่วนสำหรับการประกอบรถยนต์ชุดละ 1 คัน ทำให้พนักงานประกอบรถยนต์ไม่ต้องเลือกชิ้นส่วนที่จะหยิบไปประกอบ

- เครื่องมือที่ใช้ประกอบชิ้นส่วนรถยนต์เฉพาะรุ่น จะถูกขนส่งมาพร้อมกับชิ้นส่วนรถยนต์แต่ละรุ่น ทำให้พนักงานประกอบสามรถปรับเปลี่ยนเครื่องมือได้ตรงตามรุ่นรถยนต์

- การวางชิ้นส่วนรถยนต์บางส่วน มาบนแชสซีสรถยนต์ ทำให้พนักงานลดความเมื่อยล้าจากการเคลื่อนไหวลง

3.7.3 **การปรับปรุงการผลิตรถยนต์ในสายการผลิต** TRIM LINE

ก. การปรับปรุงวิธีการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับขนส่งไปยังสายการประกอบรถยนต์

- วิธีการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับประกอบรถยนต์ชุดละ 1 คัน

ข. การปรับปรุงภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์ที่จะนำไปส่งยังสายการประกอบ

- ออกแบบภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับการประกอบรถยนต์ชุดละ 1 คัน

- ออกแบบการวางชิ้นส่วนรถยนต์แต่ละอย่างในภาชนะบรรจุสำหรับการประกอบรถยนต์ชุดละ 1 คัน

3.7.3 การปรับปรุงการผลิตรถยนต์ในสายการผลิต TRIM LINE (ต่อ)

ค. การขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ที่จะนำไปส่งยังสายการประกอบ

- ปรับปรุงอุปกรณ์ที่ใช้ขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์จากคลังไปยังสายการประกอบ
- ปรับปรุงวิธีการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์จากคลังไปยังสายการประกอบ

ง. การปรับปรุงพื้นที่วางชิ้นส่วนรถยนต์ข้างสายการประกอบ

- ปรับปรุงภาชนะที่ใช้วางชิ้นส่วนรถยนต์ที่รอนำไปประกอบ
- ใช้พื้นที่ในแนวตั้งในการจัดวางชิ้นส่วนรถยนต์

จ. การปรับปรุงวิธีการประกอบรถยนต์

- การจัดชิ้นส่วนสำหรับการประกอบรถยนต์ชุดละ 1 คัน ทำให้พนักงานประกอบรถยนต์ไม่ต้องเลือกชิ้นส่วนที่จะหยิบไปประกอบ
- เครื่องมือที่ใช้ประกอบชิ้นส่วนรถยนต์เฉพาะรุ่น จะถูกขนส่งมาพร้อมกับชิ้นส่วนรถยนต์แต่ละรุ่น ทำให้พนักงานประกอบสามรถปรับเปลี่ยนเครื่องมือได้ตรงตามรุ่นรถยนต์

3.8 การประเมินผล

ในการประเมินผลการปรับปรุงการผลิตในสายการประกอบขั้นสุดท้ายจะทำการประเมินผลโดยการเปรียบเทียบวิธีการ เวลา และ จำนวนพนักงาน ก่อนและหลังการปรับปรุงการผลิตโดยพิจารณาจากขอบเขตของการวิจัยที่ระบุไว้ในเนื้อหาบทที่ 1 โดยจะนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการรับปรุงการผลิตในสายการประกอบรถยนต์ CHASSIS LINE และ TRIM LINE ซึ่งเป็นสายการผลิตย่อยในสายการประกอบขั้นสุดท้าย FINAL ASSEMBLY LINE

3.8.1 การประเมินผลการปรับปรุงการผลิตรถยนต์ CHASSIS LINE

ก. เปรียบเทียบวิธีการจัดเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับขนส่งไปยังสายการผลิตรถยนต์ CHASSIS LINE ก่อนและหลังทำการปรับปรุงการผลิต

ข. เปรียบเทียบจำนวนพนักงานขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์จากคลังชิ้นส่วนรถยนต์ไปยังสายการผลิตรถยนต์ CHASSIS LINE ก่อนและหลังทำการปรับปรุงการผลิต

3.8.1 การประเมินผลการปรับปรุงการผลิตรถยนต์ CHASSIS LINE (ต่อ)

ค. เปรียบเทียบการใช้พื้นที่ข้างสายการผลิตรถยนต์ CHASSIS LINE สำหรับใช้ในการวางชิ้นส่วนรถยนต์ที่รอนำไปประกอบก่อนและหลังทำการปรับปรุงการผลิต

ง. เปรียบเทียบเวลาที่พนักงานแต่ละคนใช้ในการประกอบรถยนต์ในสายการผลิตรถยนต์ CHASSIS LINE ก่อนและหลังทำการปรับปรุงการผลิต โดยนำเอาทฤษฎีการศึกษาเวลา (TIME STUDY) ที่ได้กล่าวไว้ใน บทที่ 2 มาประยุกต์ใช้

3.8.2 การประเมินผลการปรับปรุงการผลิตรถยนต์ TRIM LINE

ก. เปรียบเทียบวิธีการจัดเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับขนส่งไปยังสายการผลิตรถยนต์ TRIM LINE ก่อนและหลังทำการปรับปรุงการผลิต

ข. เปรียบเทียบจำนวนพนักงานขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ จากคลังชิ้นส่วนรถยนต์ไปยังสายการผลิตรถยนต์ TRIM LINE ก่อนและหลังทำการปรับปรุงการผลิต

ค. เปรียบเทียบการใช้พื้นที่ข้างสายการผลิตรถยนต์ TRIM LINE สำหรับใช้วางชิ้นส่วนรถยนต์ที่รอนำไปประกอบรถยนต์ก่อนและหลังทำการปรับปรุงการผลิต

ง. เปรียบเทียบเวลาที่พนักงานแต่ละคนใช้ในการประกอบรถยนต์ในสายการผลิตรถยนต์ TRIM LINE ก่อนและหลังทำการปรับปรุงการผลิต โดยนำเอาทฤษฎีการศึกษาเวลา (TIME STUDY) ที่ได้กล่าวไว้ใน บทที่ 2 มาประยุกต์ใช้

3.9 การสรุปผลการวิจัย

ในการสรุปผลการวิจัย จะนำข้อมูลที่ได้จากการประเมินผลการปรับปรุงการผลิตมานำเสนอในรูปแบบต่างๆ ดังนี้

ก. ผลการปรับปรุงการผลิต

ข. ข้อจำกัดในการดำเนินการปรับปรุงการผลิต

ค. ปัญหาและอุปสรรคที่พบระหว่างการปรบปรุงการผลิต

ง. ข้อเสนอแนะ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

การศึกษาและวิเคราะห์สภาพปัญหา

เนื้อหาในบทนี้จะเป็นการวิเคราะห์ปัญหาการประกอบรถยนต์เกินกว่าการสั่งซื้อที่ได้ระบุไว้ในบทที่ 1 เพื่อหาสาเหตุของปัญหาโดยใช้

- การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาการประกอบรถยนต์เกินกว่าการสั่งซื้อโดยใช้แผนผังต้นไม้แบบ WHY-WHY TREE
- การวิเคราะห์สายการผลิตและระบบการจัดการชิ้นส่วนรถยนต์โดยใช้แผนผังเมทริกซ์ชนิดรูปตัวแอล (L-TYPE MATRIX DIAGRAM) เพื่อเลือกสายการผลิตที่จะต้องได้รับการปรับปรุงก่อน
- การจัดทำแบบสอบถามความคิดเห็นพนักงาน เพื่อสำรวจว่าสายการผลิตใดที่จะต้องได้รับการปรับปรุงก่อน
- สรุปผลการวิเคราะห์โดยใช้แผนผังเมทริกซ์ชนิดรูปตัวแอล (L-TYPE MATRIX - DIAGRAM) และผลการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของพนักงาน

เมื่อได้สายการผลิตที่จะต้องได้รับการปรับปรุงก่อนแล้ว จึงนำข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากการเก็บข้อมูลต่างๆ ของแต่ละสายการผลิตซึ่งใช้แบบฟอร์มการเก็บข้อมูลจากบทที่ 3 มาทำการวิเคราะห์เพื่อใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนสำหรับหาแนวทางในการปรับปรุงการผลิตต่อไป โดยจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ดังนี้

- การวิเคราะห์ประเภทชิ้นส่วนรถยนต์
- การวิเคราะห์ประเภทภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์
- การวิเคราะห์พื้นที่จัดเก็บชิ้นส่วนรถยนต์ในคลัง
- การวิเคราะห์เวลาที่ใช้เตรียมและขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ไปประกอบยังสายการผลิต

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.1 การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาการประกอบรถยนต์เกินกว่าการสั่งซื้อโดยใช้แผนผังต้นไม้แบบ WHY-WHY THREE

4.1.1 วัตถุประสงค์

เพื่อค้นหาสาเหตุของปัญหาการประกอบรถยนต์เกินกว่าสั่งซื้อ สำหรับรถยนต์เชิงพาณิชย์ขนาด 1 ตัน

4.1.2 การสร้างแผนผังสาเหตุและผล

วิธีการสร้างแผนผังต้นไม้ (TREE DIAGRAM) สำหรับการค้นหาสาเหตุของปัญหาการประกอบรถยนต์เกินว่าการสั่งซื้อ สำหรับรถบรรทุกเชิงพาณิชย์ขนาด 1 ตัน

ก. กำหนดปัญหา

สามารถกำหนดปัญหาได้ดังนี้ “การประกอบรถยนต์เกินกว่าการสั่งซื้อของลูกค้า”

ข. กำหนดกลุ่มสาเหตุหลักที่จะทำให้เกิดปัญหา

สาเหตุหลักที่ 1 การวางแผนการผลิตแบบผลัก

สาเหตุหลักที่ 2 การวางแผนการผลิตเป็นล้อท

ค. ระดมสมองเพื่อหาสาเหตุในแต่ละปัจจัยโดยอาศัยเทคนิคการตั้งคำถาม

<u>สาเหตุหลักที่ 1 การวางแผนการผลิตแบบผลัก</u>

ถาม : ทำไมจึงประกอบรถยนต์เกินกว่าการสั่งซื้อของลูกค้า

สาเหตุ : เพราะวางแผนการผลิตแบบผลัก

ถาม : ทำไมจึงวางแผนการผลิตแบบผลัก

สาเหตุ : เพราะใช้วิธีพยากรณ์ยอดการสั่งซื้อ

ถาม : ทำไมจึงใช้วิธีพยากรณ์ยอดการสั่งซื้อ

สาเหตุ : เพราะความต้องการของลูกค้าไม่แน่นอน...

สาเหตุหลักที่ 1 การวางแผนการผลิตแบบผลัก (ต่อ)

ถาม : ทำไมจึงใช้วิธีพยากรณ์ยอดการสั่งซื้อ

สาเหตุ : เพราะความต้องการของลูกค้าไม่แน่นอน...

สาเหตุ : เพราะสามารถจำหน่ายรถยนต์แก่ลูกค้าได้เร็ว

ถาม : ทำไมจึงต้องจำหน่ายรถยนต์แก่ลูกค้าได้เร็ว

สาเหตุ : เพราะต้องแข่งขันกับคู่แข่ง...

สาเหตุหลักที่ 2 การวางแผนการผลิตเป็นล้อท

ถาม : ทำไมจึงประกอบรถยนต์เกินกว่าการสั่งซื้อของลูกค้า

สาเหตุ : เพราะวางแผนการผลิตเป็นล้อท

ถาม : ทำไมจึงวางแผนการผลิตเป็นล้อท

สาเหตุ : เพราะจำนวนรุ่นของรถยนต์มีน้อย

สาเหตุ : เพราะยอดการสั่งซื้อน้อยเมื่อเทียบกับปัจจุบัน

ถาม : ทำไมจำนวนรุ่นของรถยนต์จึงมีน้อย

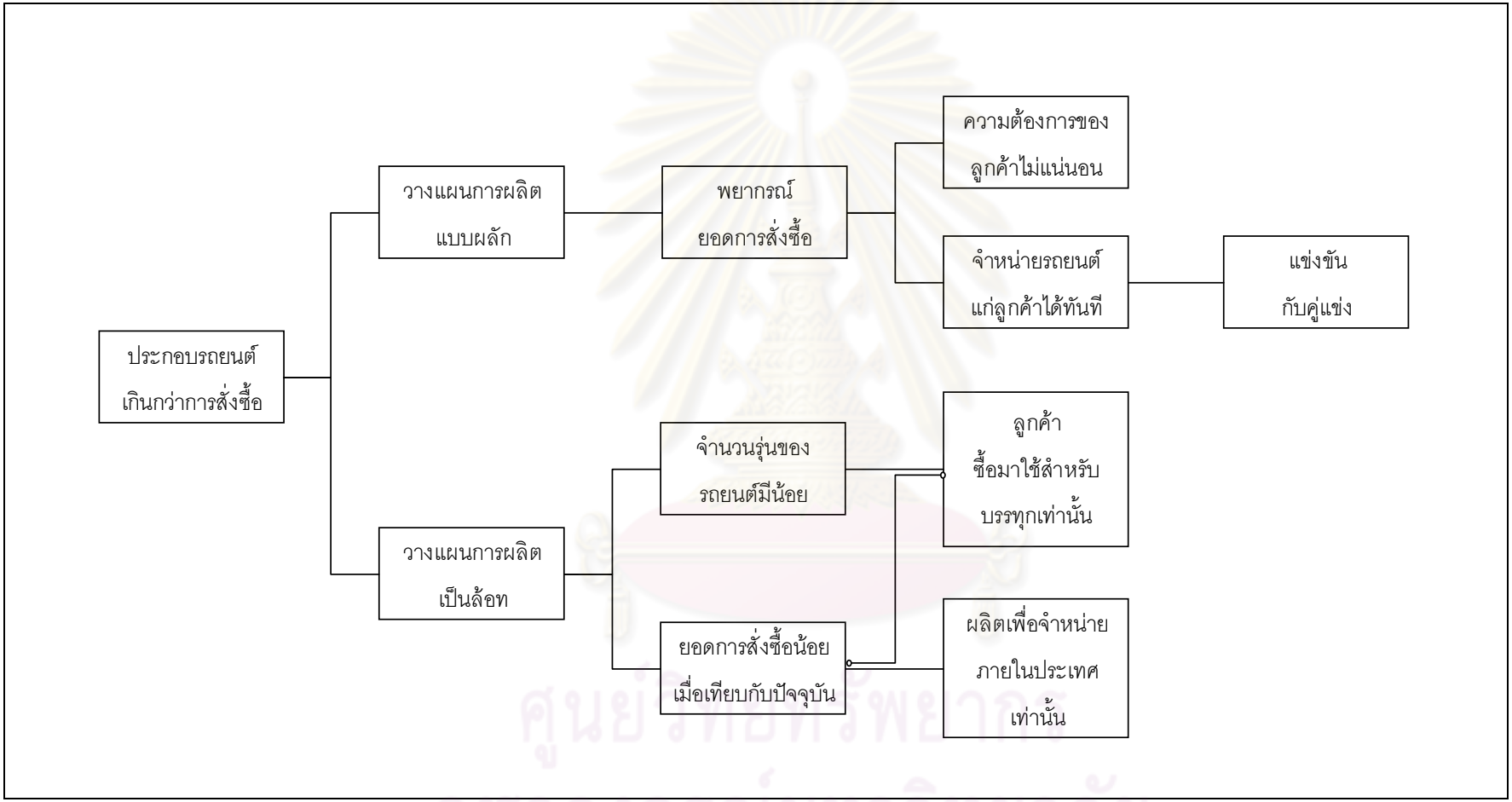
สาเหตุ : เพราะลูกค้าซื้อมาใช้สำหรับบรรทุกเท่านั้น...

ถาม : ทำไมยอดการสั่งซื้อน้อยเมื่อเทียบกับปัจจุบัน

สาเหตุ : เพราะลูกค้าซื้อมาใช้สำหรับบรรทุกเท่านั้น...

สาเหตุ : เพราะผลิตเพื่อจำหน่ายภายในประเทศเท่านั้น...

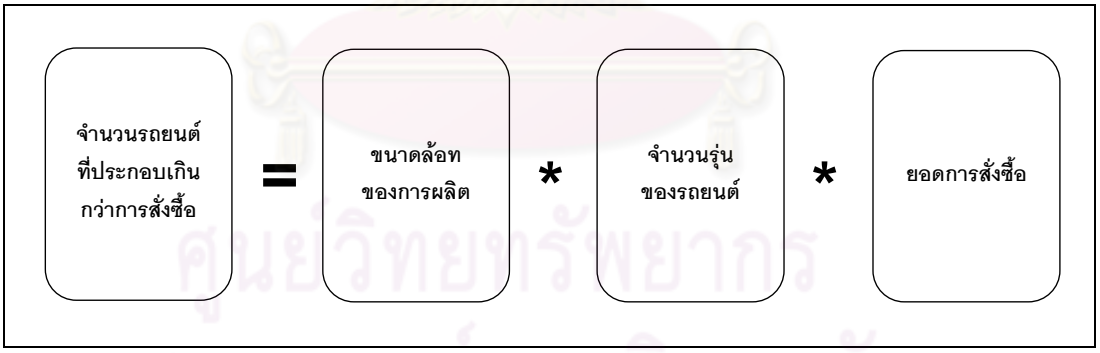
เมื่อสามารถกำหนดปัญหา สาเหตุหลัก สาเหตุรอง และสาเหตุย่อย ของปัญหาการประกอบรถยนต์เกินกว่าการสั่งซื้อของลูกค้าได้แล้ว จึงนำข้อมูลดังกล่าวมาวาดแผนผังต้นไม้โดยให้ปัญหาอยู่ทางด้านซ้ายและวาดสาเหตุออกไปทางทางขวามือดังแสดงในภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 แผนผังต้นไม้แบบ why-why tree วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาการประกอบรถยนต์เกินกว่าการสั่งซื้อ

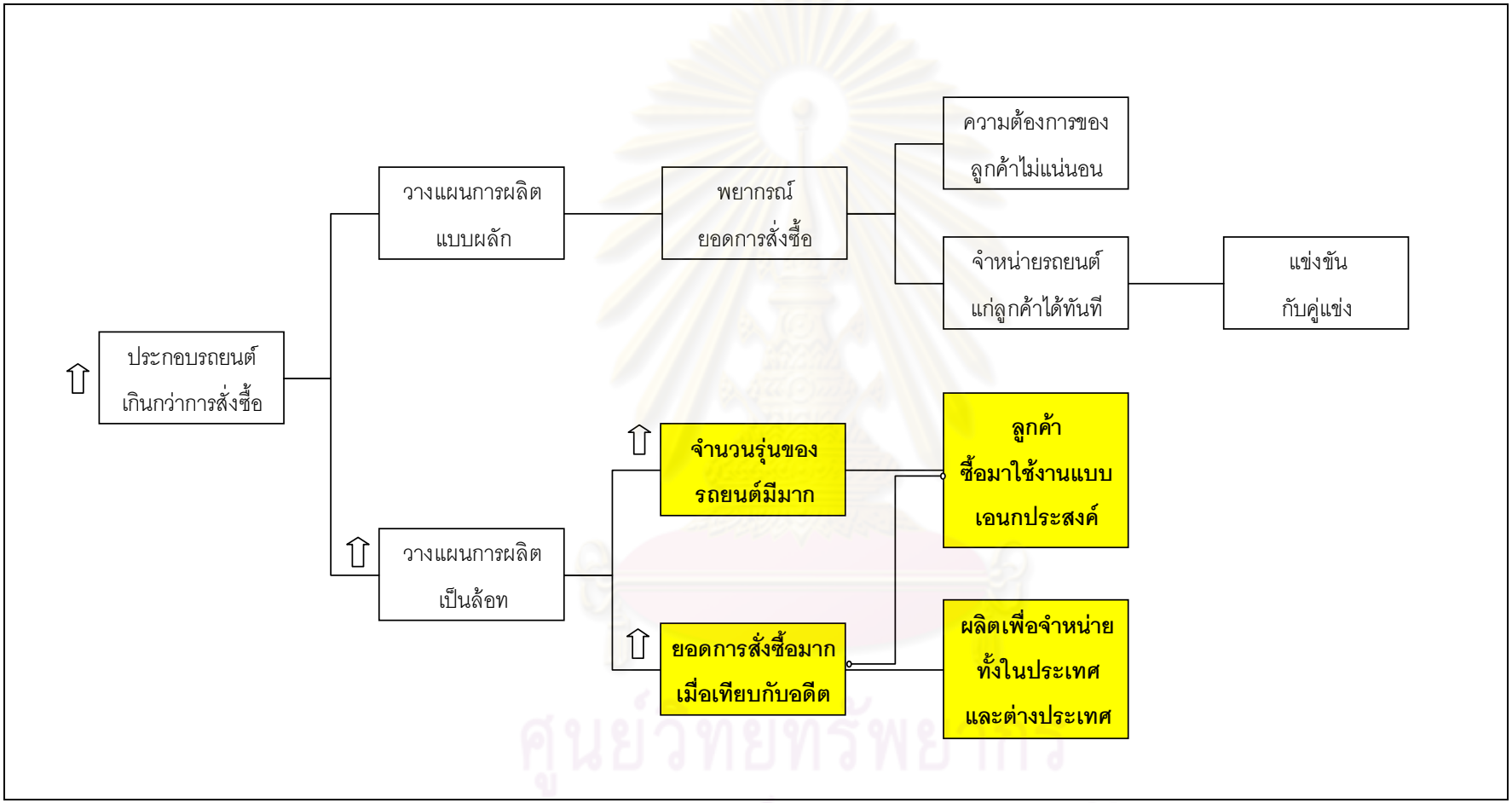
จากภาพที่ 4.1 พบว่าปัจจัยที่มีผลกระทบต่อปริมาณรถยนต์ที่ประกอบเกินว่าการสั่งซื้อ คือ ปัจจัยที่ 1 คือ การพยากรณ์ยอดสั่งซื้อ ส่งผลให้ต้องวางแผนการผลิตแบบผลัก ซึ่งต้องประกอบรถยนต์ให้มากกว่าความต้องการของลูกค้า จึงจะสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ทัน ปัจจัยที่ 2 คือ การวางแผนการผลิตเป็นล้อท เพราะขนาดล้อทของการผลิต, จำนวนรุ่นของรถยนต์ และยอดการสั่งซื้อ จะแปรผันตรงกับจำนวนรถยนต์ที่ประกอบเกินกว่าการสั่งซื้อในแต่ละเดือน และสภาวะการตลาดในปัจจุบันซึ่งมีการแข่งขันกันสูง ลูกค้าซื้อรถยนต์บรรทุกเชิงพาณิชย์ไปเพื่อใช้งานเอนกประสงค์ ทำให้ยอดการสั่งซื้อเพิ่มขึ้น และจำนวนรุ่นรถยนต์เพิ่มขึ้นมากเมื่อเทียบกับในอดีต ย่อมจะส่งผลจำนวนรถยนต์ที่ประกอบเกินเพิ่มขึ้นมากว่าในอดีต ดังแสดงในภาพที่ 4.3 ถ้าจะลดจำนวนรถยนต์ที่ปะกอบเกิน โดยเปลี่ยนการวางแผนการผลิตตามการพยากรณ์ยอดสั่งซื้อมาเป็นการวางแผนการผลิตตามตามจำนวนที่ลูกค้าสั่งซื้อ จะส่งผลกระทบต่อการวางแผนการผลิตแบบล้อท เพราะจะต้องปรับขนาดล้อทของการผลิตให้เหมาะสมการวางแผนการผลิตตามจำนวนที่ลูกค้าสั่งซื้อ

ดังนั้นก่อนที่จะมีการเปลี่ยนวิธีการวางแผนการผลิตแป็นการวางแผนตามคำสั่งซื้อ จะต้องมีการปรับปรุงขนาดล้อทของการผลิต เพื่อที่จะลดจำนวนรถยนต์ที่ประกอบเกินว่าการสั่งซื้อลง สามารถดูปัจจัยที่มีผลกระทบกับจำนวนรถยนต์ที่ประกอบเกินกว่าการสั่งซื้อได้ในภาพที่ 4.2



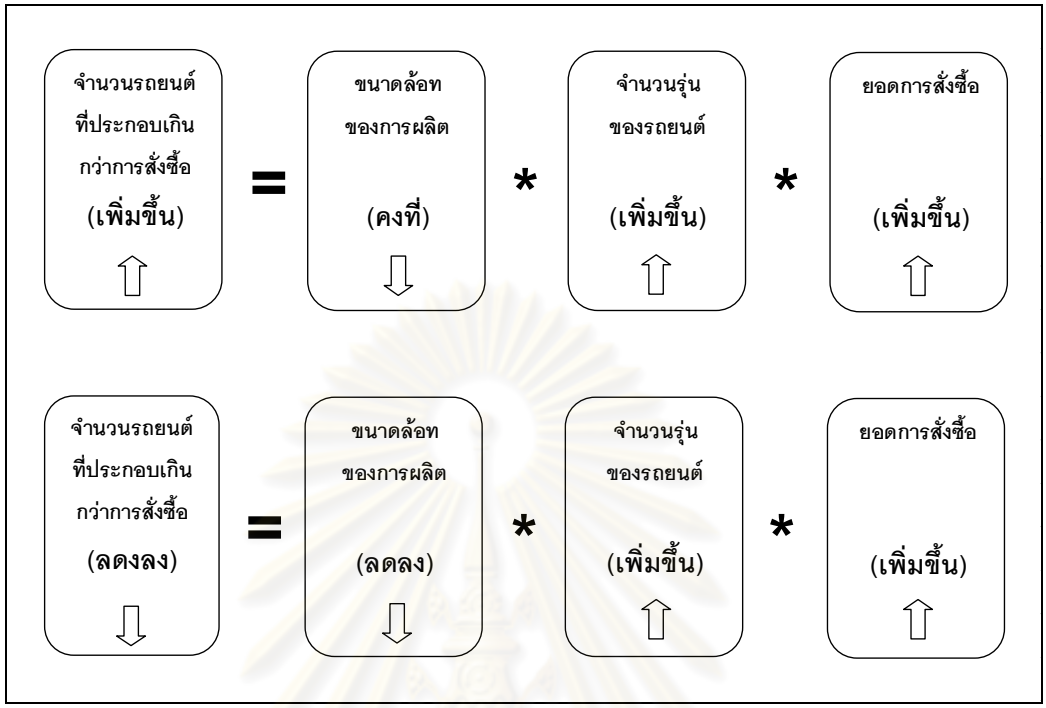
ภาพที่ 4.2 ปัจจัยที่มีผลกระทบกับจำนวนรถยนต์ที่ประกอบเกินกว่าการสั่งซื้อ

จากภาพที่ 4.2 จะเห็นว่าถ้ายอดการสั่งซื้อเพิ่มขึ้น และ จำนวนรถยนต์เพิ่มมากขึ้น ย่อมจะส่งผลให้จำนวนรถยนต์ที่ประกอบเกินว่าการสั่งซื้อในแต่ละเดือนเพิ่มขึ้นด้วย แต่ถ้าต้องการจะลดจำนวนรถยนต์ที่ประกอบเกินกว่าการสั่งซื้อลง จะต้องลดขนาดล้อทของการผลิตลง สามารถดูวิธีการเปลี่ยนแปลงของจำนวนรถยนต์ที่ประกอบเกินกว่าการสั่งซื้อได้ในภาพที่ 4.4



ภาพที่ 4.3 การเปลี่ยนแปลงของจำนวนรถยนต์ที่ประกอบเกินจากความต้องการซื้อรถยนต์ที่เพิ่มขึ้นในปัจจุบัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 4.4 วิธีการเปลี่ยนแปลงจำนวนรถยนต์ที่ประกอบเกินกว่าการสั่งซื้อ โดย

การเปลี่ยนแปลงขนาดล้อทของการผลิต

จากภาพที่ 4.4 จะเห็นว่า ขนาดล้อทของการผลิตซึ่งเป็นปัจจัยที่ควบคุมได้ จะส่งผลกระทบต่อจำนวนรถยนต์ที่ประกอบเกิน ดังนั้น ถ้าต้องการจะปรับปรุงการผลิตให้จำนวนรถยนต์ที่ประกอบเกินลดลง จะต้องลดขนาดล้อทของการผลิตในโรงงานกรณีศึกษาแห่งนี้ลง

ก่อนที่จะดำเนินการปรับปรุงการผลิต เพื่อแก้ไขปัญหาการประกอบรถยนต์เกินกว่าการสั่งซื้อ ต้องพิจารณาเลือกสายการผลิตที่ต้องได้รับการปรับปรุงก่อน เพราะการปรับปรุงการผลิตจะต้องไม่ส่งผลกระทบต่อระบบการผลิตรถยนต์โดยรวมโรงงานกรณีศึกษา ประกอบด้วยสายการผลิตหลัก 4 สาย ดังนี้

- สายการประกอบตัวถังรถยนต์
- สายการพ่นสี
- สายการประกอบแชสซีส
- สายการประกอบขั้นสุดท้าย

วิธีการพิจารณาเลือกสายการผลิตที่จะต้องปรับปรุงการผลิตนั้น ใช้เครื่องมือในการพิจารณาดังต่อไปนี้

- การวิเคราะห์สายการผลิตและระบบการจัดการชิ้นส่วนรถยนต์ โดยใช้แผนผังเมทริกซ์ ชนิดรูปตัวแอล (L-TYPE MATRIX DIAGRAM)

- การจัดทำแบบสอบถามความคิดเห็นพนกงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิต

หลังจากนั้น จึงเลือกสายการผลิตที่ต้องได้รับการปรับปรุงให้สอดคล้องกับผลลัพธ์จากการพิจารณาทั้ง 2 วิธี

4.2 การวิเคราะห์สายการผลิตโดยและระบบการจัดการชิ้นส่วนรถยนต์ใช้แผนผังเมทริกซ์ชนิดรูปตัวแอล (L-TYPE MATRIX DIAGRAM)

4.2.1 วัตถุประสงค์

เพื่อเลือกสายการผลิตและระบบการจัดการชิ้นส่วนรถยนต์ที่จะต้องได้รับการปรับปรุงการผลิตเป็นอันดับแรก

4.2.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

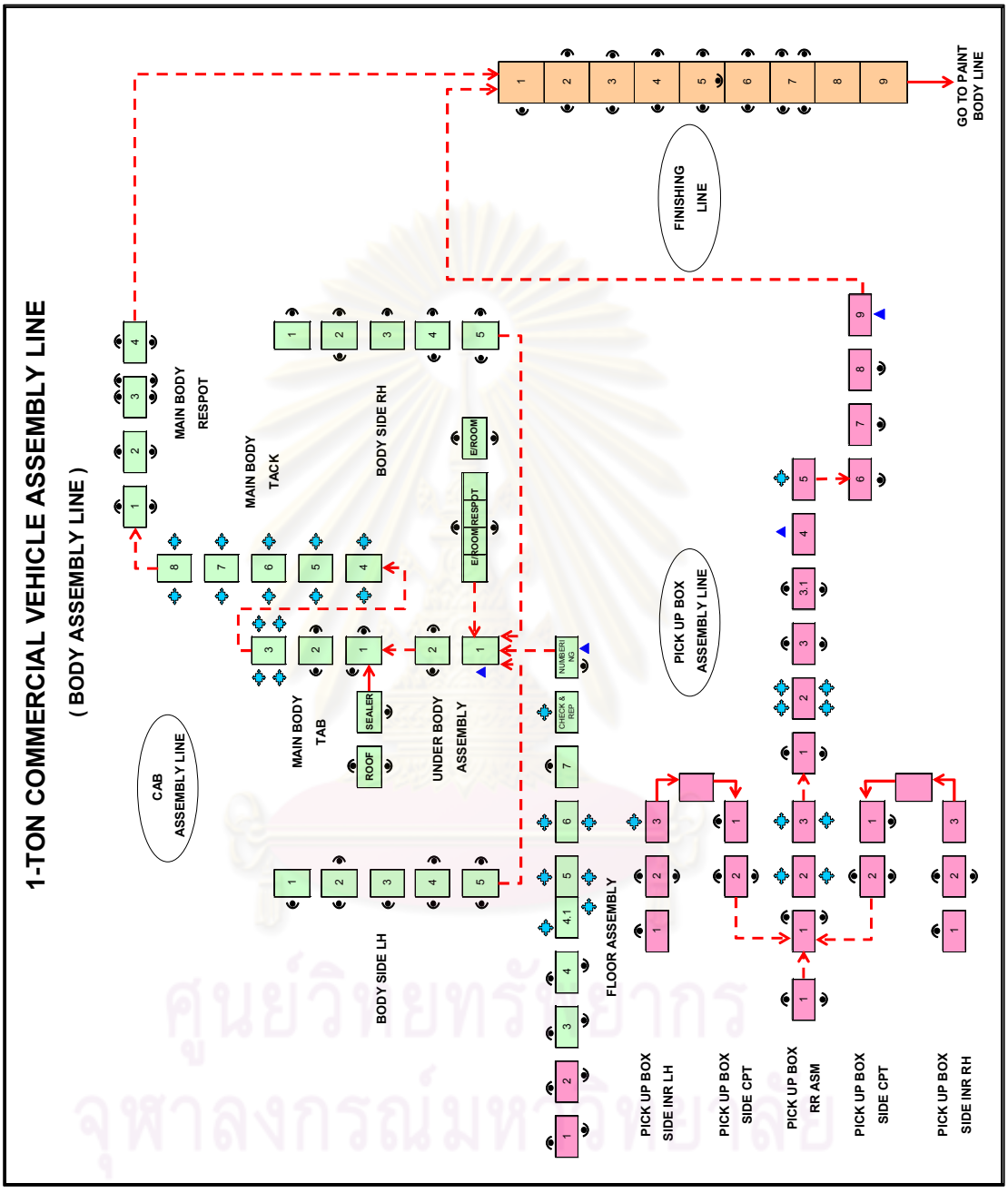
ก. รวบรวมข้อมูลของแต่ละสายการผลิต เช่น จำนวนสถานี จำนวนพนักงาน

ข. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้แผนผังเมทริกซ์ชนิดรูปตัวแอล

ค. สรุปผลการวิเคราะห์สายการผลิต

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

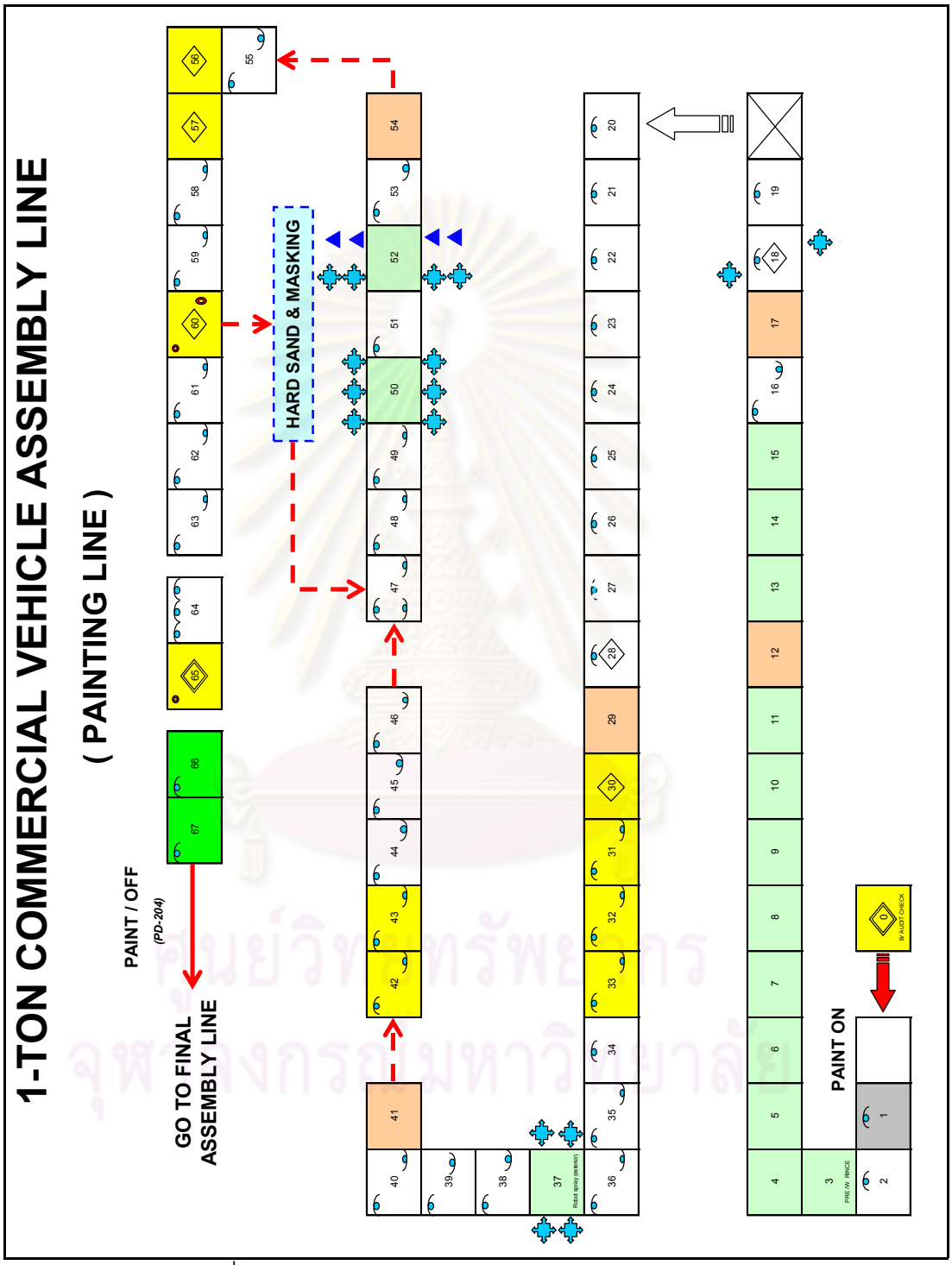
แผนผังโรงงานสายการประกอบตัวถัง (BODY ASSEMBLY LINE LAYOUT)



ภาพที่ 4.5 แผนผังสายการประกอบตัวถังรถยนต์ (BODY ASSEMBLY LINE LAYOUT)

จากภาพที่ 4.5 สายการประกอบตัวถังรถยนต์ (BODY ASSEMBLY LINE) ประกอบด้วย สถานีการทำงาน 71 สถานี, จำนวนพนักงาน 89 คน, เครื่องจักร 4 ชุด และหุ่นยนต์ 31 ชุด

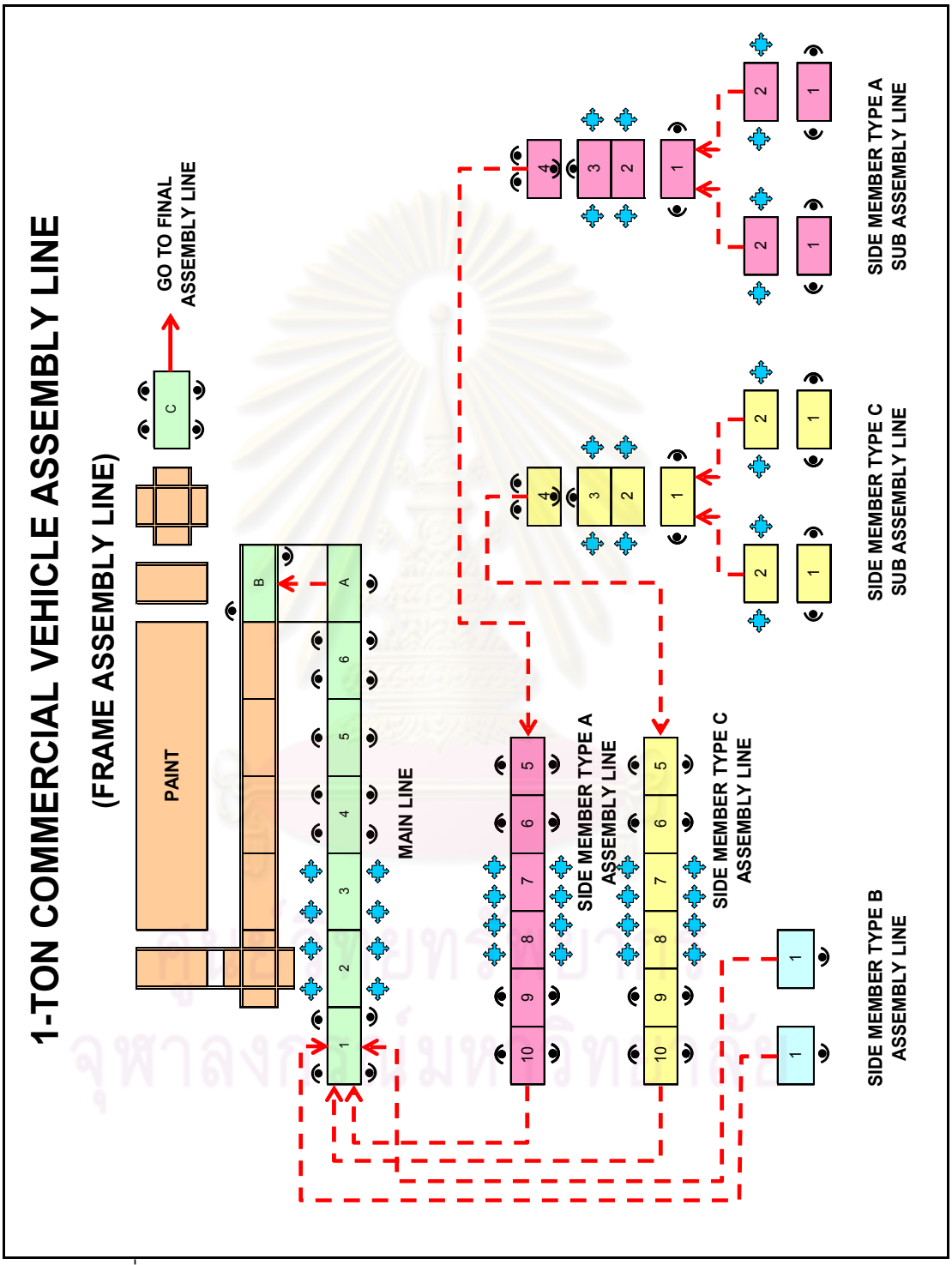
แผนผังโรงงานพ่นสี (PAINTING LINE LAYOUT)



ภาพที่ 4.6 แผนผังสายการพ่นสี (PAINTING LINE LAYOUT)

จากภาพที่ 4.6 สายการพ่นสี (PAINTING LINE LAYOUT) ประกอบด้วยสถานีการทำงาน 67 สถานี, จำนวนพนักงาน 69 คน, เครื่องจักร 4 ชุด และหุ่นยนต์ 16 ชุด

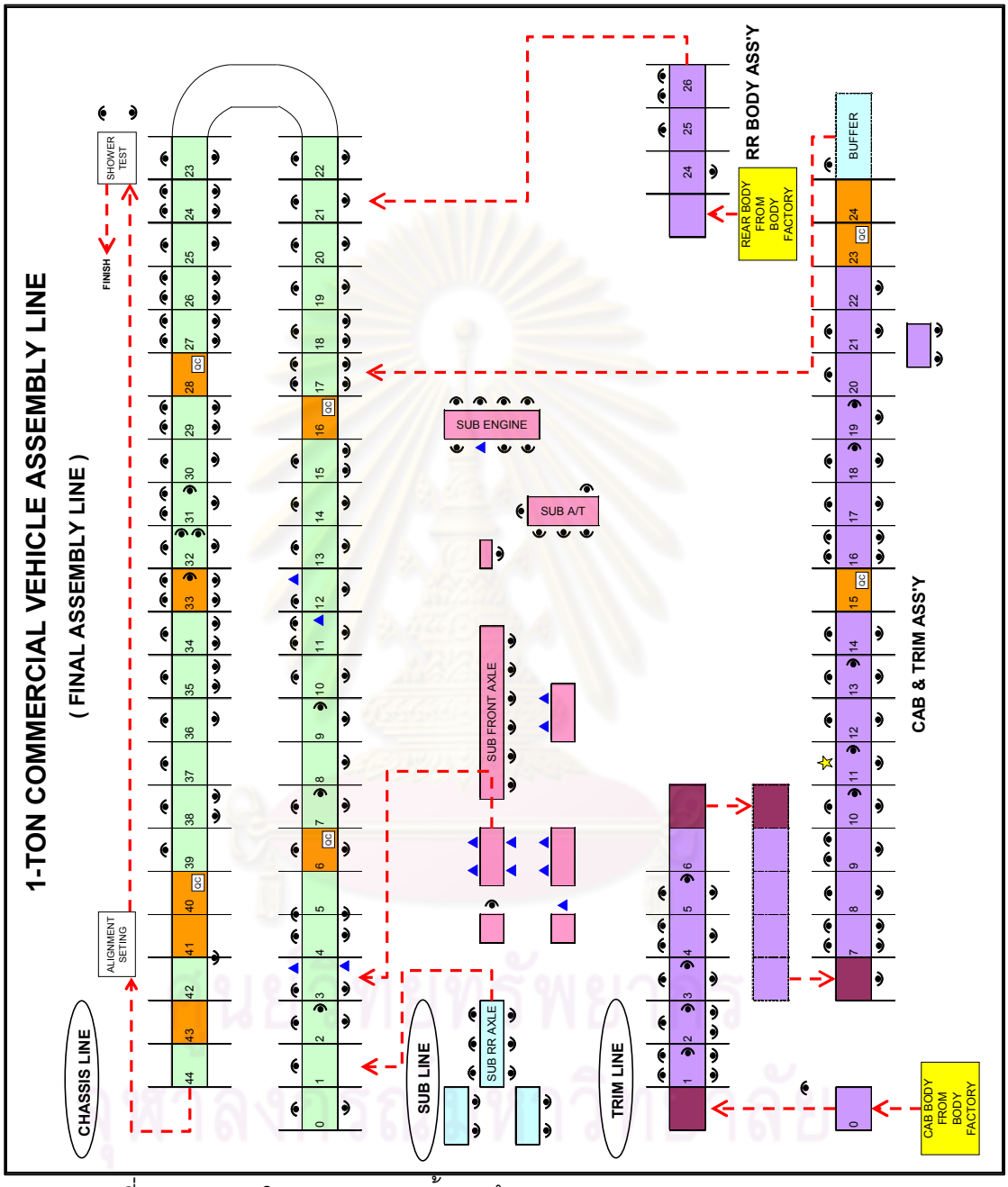
แผนผังโรงงานประกอบแชสซีส (FRAME ASSEMBLY LINE LAYOUT)



ภาพที่ 4.7 แผนผังโรงงานประกอบแชสซีส (FRAME ASSEMBLY LINE LAYOUT)

จากภาพที่ 4.7 สายการประกอบแชสซีส (FRAME ASSEMBLY LINE LAYOUT) ประกอบด้วยสถานีการทำงาน 36 สถานี, จำนวนพนักงาน 59 คน และหุ่นยนต์ 40 ชุด

แผนผังโรงงานประกอบขั้นสุดท้าย (FINAL ASSEMBLY LINE LAYOUT)



ภาพที่ 4.8 แผนผังโรงงานประกอบขั้นสุดท้าย (FINAL ASSEMBLY LINE LAYOUT)

จากภาพที่ 4.8 สายการประกอบขั้นสุดท้าย (FINAL ASSEMBLY LINE LAYOUT)

ประกอบด้วย สถานีการทำงาน 70 สถานี, จำนวนพนักงาน 129 คนและเครื่องจักร 4 ชุด

ตารางที่ 4.1 การวิเคราะห์สายการผลิตของโรงงานกรณีศึกษา

ลำดับ	รายละเอียด	สายการประกอบตัวถังรถยนต์		สายการพ่นสี		สายการประกอบแชสซีส		สายการประกอบขั้นสุดท้าย	
1	จำนวนพนักงาน (คน)	89	-	69	-	59	-	129	-
2	จำนวนเครื่องจักร (ชุด)	4	-	4	-	ไม่มีเครื่องจักร	-	4	-
3	จำนวนหุ่นยนต์ (ชุด)	31	-	16	-	16	-	ไม่มีหุ่นยนต์	-
4	ระบบการผลิตในปัจจุบัน	ล๊อต 30 คัน	-	ล๊อต 30 คัน	-	ครึ่งล๊อต 15 คัน	-	ครึ่งล๊อต 15 คัน	-
5	ความสามารถในการผลิตของพนักงาน	1 คัน	O	1 คัน	O	1 คัน	◎	5 คัน	X
6	ความสามารถในการผลิตของเครื่องจักร	1 คัน	◎	1 คัน	◎	ไม่มีเครื่องจักร	-	1 คัน	Δ
7	ความสามารถในการผลิตของหุ่นยนต์	1 คัน	◎	1 คัน	◎	1 คัน	◎	ไม่มีหุ่นยนต์	-
8	ผลกระทบเมื่อทำการผลิต เป็นชุดละ 1 คัน	ทดลองทำการผลิต เพื่อยืนยันความพร้อม	O	สิ้นแปลือง submaterial ที่ใช้ล้างหัวพ่นสี	O	ไม่มีผลกระทบ	◎	พนักงานปรับเปลี่ยนเครื่องมือเครื่องจักรไม่ทัน ต้องมีการปรับปรุงกระบวนการทำงาน	Δ
		ต้องฝึกฝนให้พนักงานมีความชำนาญก่อนเริ่มงาน	O	ต้องฝึกฝนให้พนักงานมีความชำนาญก่อนเริ่มงาน	O				
ผลการวิเคราะห์การผลิตเพื่อรองรับการผลิตรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน		ผลิตรถยนต์ ชุดละ 1 คัน ได้แต่ต้องมีการเตรียมการ	O	ผลิตรถยนต์ ชุดละ 1 คัน ได้แต่ต้องมีการเตรียมการ	O	ปัจจุบันสามารถ ผลิตรถยนต์ ชุดละ 1 คัน ได้	◎	จำเป็นต้องปรับปรุงกระบวนการผลิต	Δ

หมายเหตุ

- ข้อมูลที่แสดงใช้ประกอบการตัดสินใจในหัวข้ออื่น
- O ผลิตรถยนต์ ชุดละ 1 คันได้ แต่ต้องมีการเตรียมความพร้อม
- X ปัจจุบันยังไม่สามารถทำการผลิตแบบชุดละ 1 คันได้
- ◎ ผลิตรถยนต์ ชุดละ 1 คันได้ทันที
- Δ ผลิตรถยนต์ ชุดละ 1 คันได้ แต่ต้องปรับปรุงการทำงานและเครื่องจักร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.2 การวิเคราะห์ระบบการจัดการชิ้นส่วนรถยนต์ของโรงงานกรณีศึกษา

ลำดับ	รายละเอียด	สายการประกอบตัวถังรถยนต์		สายการพ่นสี		สายการประกอบแชสซีส		สายการประกอบขั้นสุดท้าย	
1	จำนวนพนักงาน (คน)	14	-	4	-	15	-	28	-
2	รถฟอร์คลิฟท์ (คัน)	6	-	2	-	5	-	4	-
3	รถสามล้อไฟฟ้า (คัน)	6	-	1	-	-	-	12	-
4	Stacker	ไม่มี	-	1	-	ไม่มี	-	2	-
5	ระบบการผลิตในปัจจุบัน	ล๊อต 30 คัน	-	ล๊อต 30 คัน	-	ครึ่งล๊อต 15 คัน	-	ครึ่งล๊อต 15 คัน	-
6	จำนวนชิ้นส่วนรถยนต์ที่บรรจุในภาชนะ	30 , 15 , 10 ชิ้น	-	30 , 15 , 10 ชิ้น	-	15 ชิ้น	-	15 ชิ้น	-
7	ขนาดและน้ำหนักของชิ้นส่วนรถยนต์	ขนาดใหญ่น้ำหนักมาก	X	ขนาดเล็ก	O	ขนาดเล็ก-กลาง	◎	ขนาดเล็ก-กลาง	O
8	ความสามารถในการเตรียมชิ้นส่วนของพนักงาน	ครึ่งล๊อต 15 คัน	X	1 คัน	O	1 คัน	◎	ครึ่งล๊อต 15 คัน	Δ
9	ผลกระทบเมื่อทำการผลิต เป็นชุดละ 1 คัน	ชิ้นส่วนตัวถังรถยนต์มีขนาดใหญ่ ไม่สามารถขนส่งแบบชุดละ 1 คันได้	X	ต้องฝึกฝนพนักงานให้มีความชำนาญก่อนเริ่มทำการผลิตรถยนต์แบบ ชุดละ 1 คัน	O	ไม่มีผลกระทบ	◎	ต้องมีปรับปรุงกระบวนการทำงานเพื่อให้สามารถจัดชิ้นส่วนรองรับการผลิตแบบชุดละ 1 คัน ได้	Δ
		ภาชนะที่ใส่ชิ้นส่วนตัวถังรถยนต์จากผู้ผลิตบรรจุเป็นชุดๆละ 10 -	X					ต้องฝึกฝนพนักงานให้มีความชำนาญก่อนเริ่มทำการผลิต	Δ
ผลการวิเคราะห์การจัดการชิ้นส่วนรถยนต์เพื่อรองรับการผลิตรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน		ไม่สารมารถทำจัดชิ้นส่วนตัวถังรถยนต์แบบชุดละ 1 คันได้	X	ผลิตรถยนต์ ชุดละ 1 คันได้ แต่ต้องมีการเตรียมความพร้อม	O	ปัจจุบันสามารถ ผลิตรถยนต์ ชุดละ 1 คัน ได้	◎	จำเป็นต้องปรับปรุงกระบวนการทำงาน	Δ

หมายเหตุ

- ข้อมูลที่แสดงใช้ประกอบการตัดสินใจในหัวข้ออื่น
- X ปัจจุบันยังไม่สามารถทำการผลิตแบบชุดละ 1 คันได้
- Δ ผลิตรถยนต์ ชุดละ 1 คันได้ แต่ต้องปรับปรุงการทำงานและเครื่องจักร
- O ผลิตรถยนต์ ชุดละ 1 คันได้ แต่ต้องมีการเตรียมความพร้อม
- ◎ ผลิตรถยนต์ ชุดละ 1 คันได้ทันที

4.2.3 **ผลการวิเคราะห์**

จากผลการวิเคราะห์สายการผลิตโดยใช้แผนผังเมทริกซ์ชนิดรูปตัวแอล (L-TYPE MATRIX DIAGRAM) สามารถสรุปได้ว่า

สายการผลิตที่ต้องได้รับการปรับปรุงก่อนเป็นอันดับแรก เพื่อแก้ไขปัญหาการประกอบรถยนต์เกินกว่าการสั่งวื้อของลูกค้า คือ สายการประกอบขั้นสุดท้าย (FINAL ASSEMBLY LINE)

ระบบการจัดการชิ้นส่วนรถยนต์ที่ต้องได้รับการปรับปรุงเป็นอันดับแรก เพื่อแก้ไขปัญหาการประกอบรถยนต์เกินว่าการสั่งซื้อของลูกค้า คือ ระบบการจัดการชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับสายการประกอบขั้นสุดท้าย

4.3 **การจัดทำแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาจากกระบวนการผลิต**

4.3.1 **วัตถุประสงค์**

เพื่อสอบถามความคิดเห็นของพนักงานว่า

- สายการผลิตใดที่จะต้องได้รับการปรับปรุงการผลิตเป็นอับดับแรก
- ระบบการจัดการชิ้นส่วนรถยนต์ของสายการผลิตใดที่ต้องได้รับการปรับปรุงเป็นอันดับแรก

4.3.2 **ขั้นตอนการดำเนิน**

ก. จัดทำเอกสารแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาจากกระบวนการผลิต (ดูแบบฟอร์มแบบสอบถามความคิดเห็นได้จากภาคผนวก ก)

ข. สำรวจความคิดเห็นพนักงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิต

ค. สรุปผลการตอบแบบสอบถามความคิดเห็น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.3 ผลการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาจากกระบวนการผลิต

ผลการตอบแบบสอบความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาจากการกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์รถยนต์บรรทุกเชิงพาณิชย์ ขนาด 1 ตัน			
1 หน้าที่ความรับผิดชอบของผู้ตอบแบบสอบถาม			
- ระดับบริหารงาน	6	คน	43 %
- วิศวกร	8	คน	57 %
2 ประสบการณ์ทำงาน			
- 0 - 3 ปี	3	คน	21.4 %
- 3 - 5 ปี	2	คน	14.3 %
- 5 - 10 ปี	3	คน	21.4 %
- 10 ปีขึ้นไป	6	คน	42.9 %
3 บริษัทกรณีศึกษาประสบปัญหาเกี่ยวการผลิตด้านใดมากที่สุด			
อันดับ 1 ด้านต้นทุนการผลิต			64.3 %
อันดับ 2 ด้านคุณภาพของรถยนต์			14.3 %
อันดับ 3 ด้านระยะเวลาในการส่งมอบ			14.3 %
อันดับ 4 ด้านสิ่งแวดล้อมและความรับผิดชอบต่อสังคม			7.1 %
4 ระบบการผลิตรถยนต์แบบปัจจุบันก่อให้เกิดความสูญเปล่าหรือไม่			
ใช่			64.3 %
ไม่ใช่			35.7 %
5 ระบบการผลิตรถยนต์ของบริษัทกรณีศึกษามีความสูญเปล่าด้านใด			
อันดับ 1 สินค้าคงคลัง(รถยนต์)มากเกินไป			64.3 %
อันดับ 2 การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น			21.4 %
อันดับ 3 การผลิตงานที่มีข้อบกพร่องต้องมีการซ่อมหรือผลิตใหม่			14.3 %
6 ระบบการผลิตแบบ 1 คัน ต่อ รุ่น สามารถแก้ปัญหาความสูญเปล่าจากการผลิตรถยนต์แบบเป็นล๊อตในปัจจุบันได้หรือไม่			
ได้			92.9 %
ไม่ได้			7.1 %
7 จากปัญหาความสูญเปล่าสายการผลิตใดต่อไปนี้ควรได้รับการปรับปรุง			
อันดับ 1 สายการประกอบขั้นสุดท้าย			64.3 %
อันดับ 2 สายการพ่นสีตัวถังรถยนต์			21.4 %
อันดับ 3 สายการประกอบตัวถังรถยนต์			14.3 %
อันดับ 4 สายการประกอบแชสซีส			0.00 %
8 จากปัญหาความสูญเปล่าคลังชิ้นส่วนใดต่อไปนี้ควรได้รับการปรับปรุงเป็นอันดับแรก			
อันดับ 1 คลังชิ้นส่วนประกอบขั้นสุดท้าย			78.6 %
อันดับ 2 คลังชิ้นส่วนตัวถังรถยนต์			14.3 %
อันดับ 3 คลังชิ้นส่วนสำหรับพ่นสี			7.1 %
อันดับ 4 คลังชิ้นส่วนแชสซีส			0.0 %

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.3.2 สรุปผลการตอบแบบสอบถามความคิดเห็น

จากผลการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาจากกระบวนการผลิต สามารถสรุปได้ว่า

- สายการผลิตที่ต้องได้รับการปรับปรุงเป็นอันดับแรก เพื่อแก้ไขปัญหาการประกอบรถยนต์เกินกว่าการสั่งซื้อของลูกค้า คือ สายการประกอบขั้นสุดท้าย

- คลังชิ้นส่วนที่ต้องได้รับการปรับปรุงเป็นอันดับแรก เพื่อแก้ไขปัญหาการประกอบรถยนต์เกินกว่าการสั่งซื้อของลูกค้า คือ คลังชิ้นส่วนประกอบขั้นสุดท้าย

4.4 สรุปผลการวิเคราะห์สายการผลิต, การจัดการชิ้นส่วนรถยนต์ และผลการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของพนักงาน

จากผลการวิเคราะห์สายการผลิต ผลการวิเคราะห์ระบบการจัดการชิ้นส่วนรถยนต์ และผลการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับกระบวนการผลิต สามารถสรุปได้ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการเลือกสายการผลิตที่ต้องดำเนินการปรับปรุงการผลิตก่อน

ลำดับ	ระบบงานที่เลือกปรับปรุง	วิธีวิเคราะห์โดยใช้แผนผังเมทริกซ์ชนิดแอล		วิธีจัดทำแบบสอบถามความคิดเห็นพนักงาน	
		สายการผลิต	การจัดการชิ้นส่วนรถยนต์	สายการผลิต	การจัดการชิ้นส่วนรถยนต์
1	สายการพ่นสี	-	-	-	-
2	สายการประกอบตัวถังรถยนต์	-	-	-	-
3	สายการประกอบแซสซีส	-	-	-	-
4	สายการประกอบขั้นสุดท้าย	✓	✓	✓	✓

จากตารางที่ 4.4 สามารถสรุปได้ว่าจากผลการวิเคราะห์สายการผลิต, ผลการวิเคราะห์ระบบการจัดการชิ้นส่วนรถยนต์ โดยใช้แผนผังเมทริกซ์ชนิดรูปตัวแอล (L-TYPE MATRIX DIAGRAM) กับผลการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของพนักงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต ได้ผลลัพธ์ตรงกันดังนี้

1. **สายการผลิตที่ต้องได้รับการปรับปรุงเป็นอันดับแรก เพื่อแก้ไขปัญหาการประกอบรถยนต์เกินกว่าการสั่งซื้อ คือ สายการประกอบขั้นสุดท้าย** (FINAL ASSEMBLY LINE)

2. ระบบการจัดการชิ้นส่วนรถยนต์ ที่ต้องได้รับการปรับปรุงเป็นอันดับแรกเพื่อแก้ไขปัญหาการประกอบรถยนต์เกินกว่าการสั่งซื้อ คือ ระบบการจัดการชิ้นส่วนรถยนต์ของสายการประกอบขั้นสุดท้าย

เมื่อกำหนดสายการผลิต และระบบการจัดการชิ้นส่วนรถยนต์ที่ต้องได้รับการปรับปรุงแล้ว ขั้นต่อไปจะเป็นการวิเคราะห์ระบบการทำงานที่สนับสนุนการผลิต เพื่อเป็นข้อมูลให้กับการกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาต่อไป ระบบการทำงานที่จะทำการวิเคราะห์มีดังต่อไปนี้

- ประเภทชิ้นส่วนรถยนต์
- ประเภทภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์
- พื้นที่คลังชิ้นส่วนรถยนต์
- เวลาที่ใช้ในการจัดเตรียมและขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ไปยังสายการผลิต

4.5 การวิเคราะห์ประเภทชิ้นส่วนรถยนต์

4.5.1 วัตถุประสงค์

เพื่อจัดประเภทชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับสายการประกอบขั้นสุดท้าย และใช้เป็นฐานข้อมูลให้กับการวางแผนการปรับปรุงการผลิตในสายการประกอบขั้นสุดท้าย

4.5.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

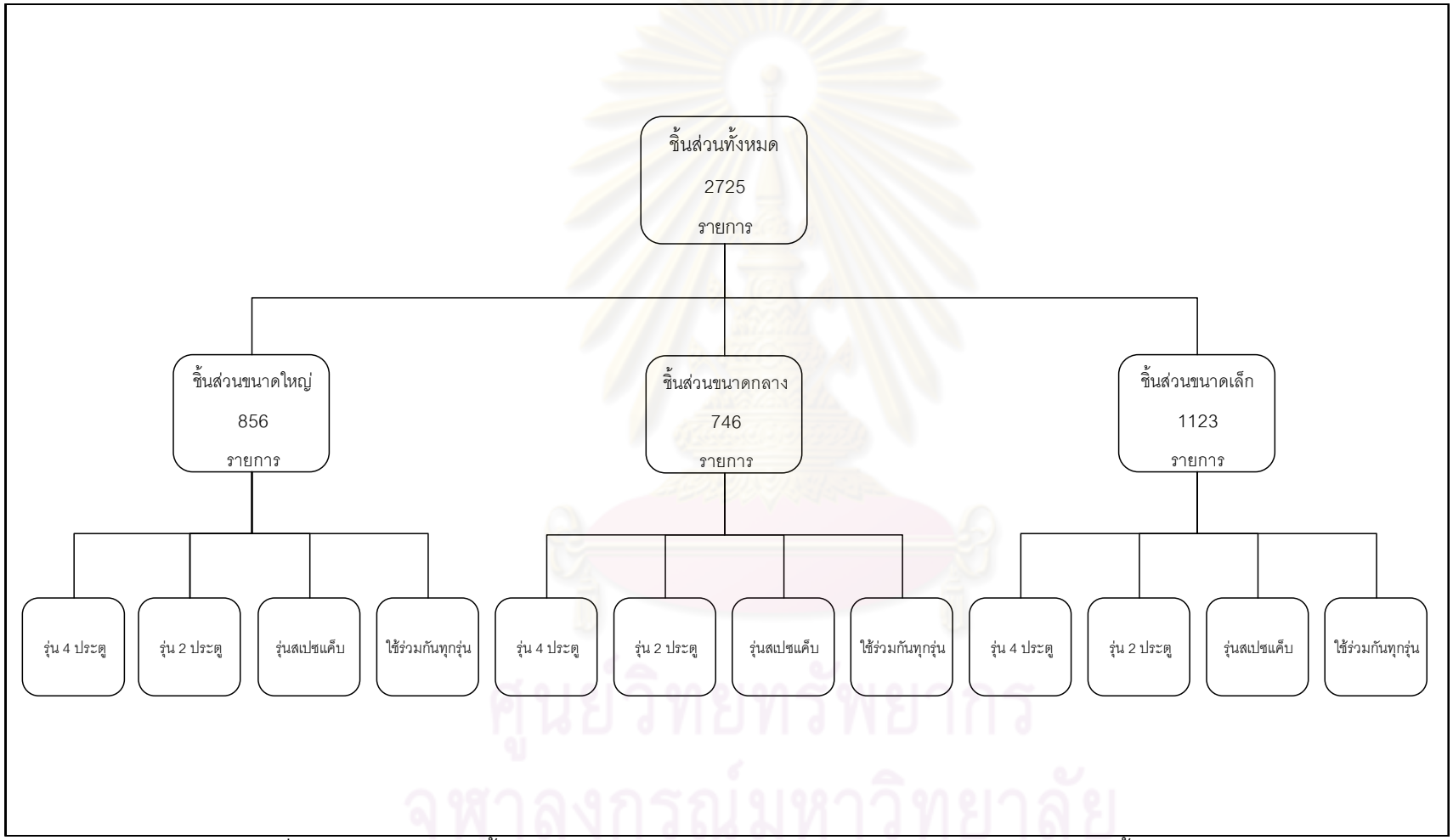
ก. สำรวจข้อมูลชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับสายการประกอบขั้นสุดท้าย

ข. บันทึกข้อมูลลงในแบบฟอร์มการสำรวจชิ้นส่วนรถยนต์

ค. สรุปผลการวิเคราะห์ประเภทชิ้นส่วนรถยนต์

4.5.3 ผลการวิเคราะห์

จากผลการสำรวจข้อมูลชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับสายการประกอบขั้นสุดท้าย สามารถแบ่งประเภทชิ้นส่วนรถยนต์ได้ดังแสดงในภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.9 การจัดประเภทชิ้นส่วนรถบรรทุกเชิงพาณิชย์ขนาด 1 ตัน สำหรับสายการประกอบขั้นสุดท้าย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

93

4.6 การวิเคราะห์ประเภทภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์

4.6.1 วัตถุประสงค์

เพื่อจัดประเภทภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับสายการประกอบขั้นสุดท้าย และใช้เป็นฐานข้อมูลให้กับการวางแผนการปรับปรุงการผลิตในสายการประกอบขั้นสุดท้าย

4.6.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

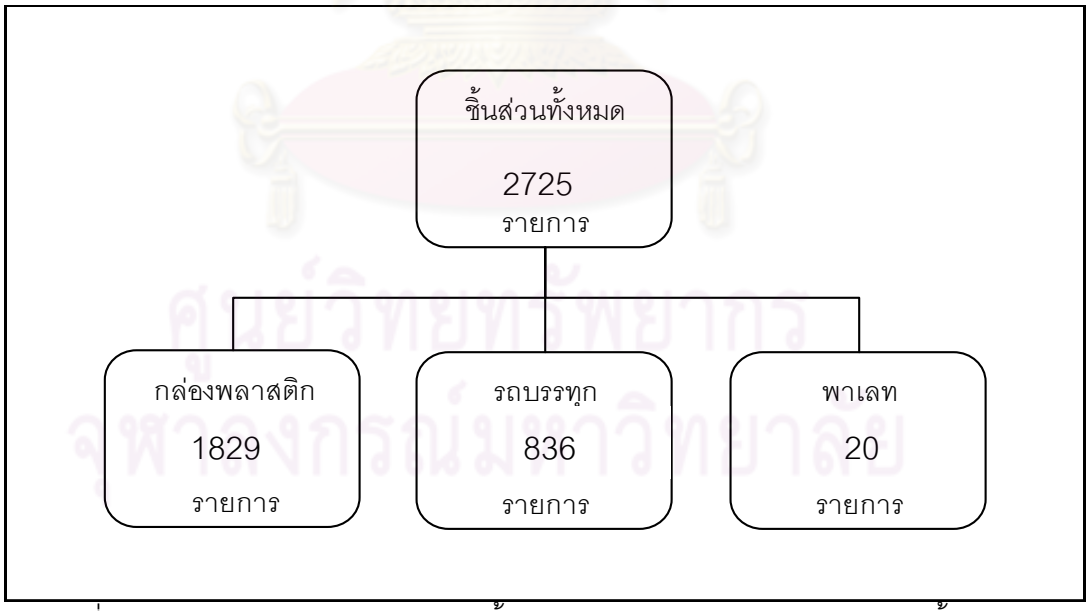
ก. สำรวจข้อมูลภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับสายการประกอบขั้นสุดท้าย

ข. บันทึกข้อมูลลงในแบบฟอร์มการสำรวจภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์

ค. สรุปผลการวิเคราะห์ประเภทชิ้นส่วนรถยนต์

4.6.3 ผลการวิเคราะห์

จากผลการสำรวจข้อมูลภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับสายการประกอบขั้นสุดท้าย สามารถแบ่งประเภทภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์ได้ดังแสดงในภาพที่ 4.7



ภาพที่ 4.10 การจัดประเภทภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับสายการประกอบขั้นสุดท้าย

4.7 การวิเคราะห์พื้นที่คลังชิ้นส่วนรถยนต์

4.7.1 วัตถุประสงค์

เพื่อสำรวจพื้นคลังชิ้นส่วนรถยนต์ของสายการประกอบขั้นสุดท้ายและใช้เป็นฐานข้อมูลสำหรับการปรับปรุงการผลิต

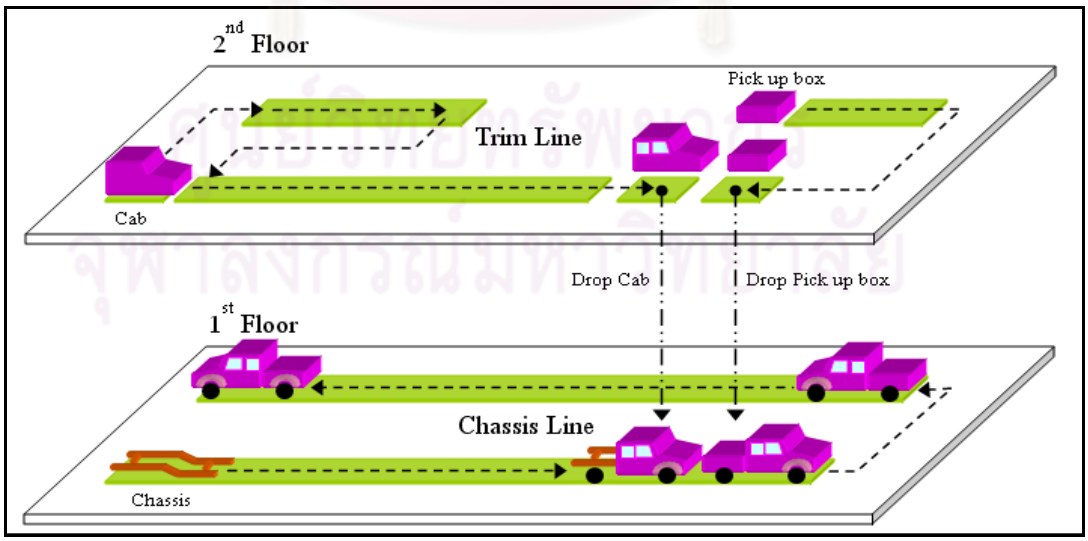
4.7.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

ก. สำรวจคลังชิ้นส่วนรถยนต์ทั้งหมดของสายการประกอบขั้นสุดท้ายและจัดทำแผนผังเบื้องต้นของคลังชิ้นส่วนที่มีทั้งหมด

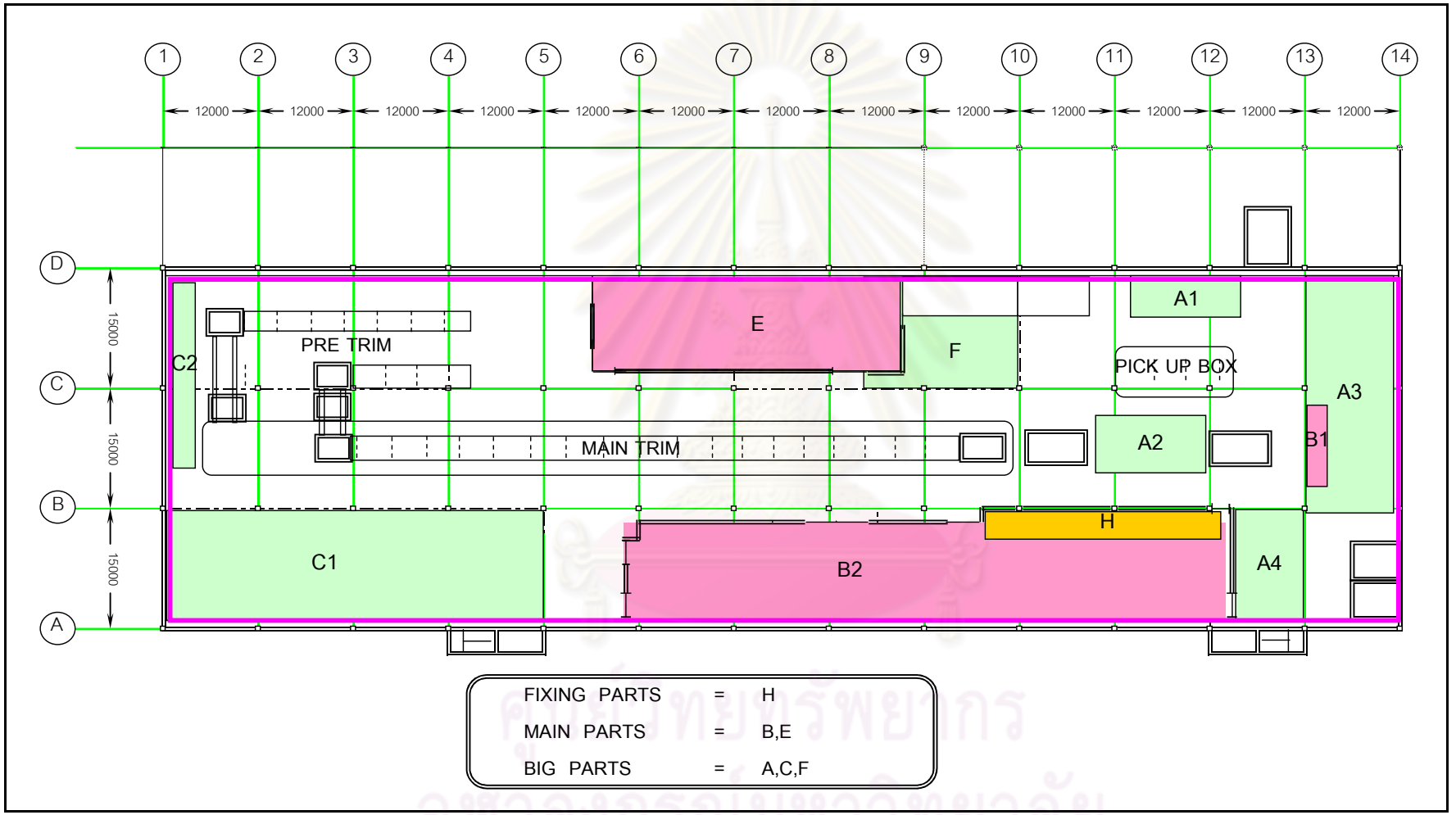
ข. บันทึกข้อมูลลงในแบบฟอร์มการสำรวจพื้นที่คลังชิ้นส่วนรถยนต์

ค. สรุปผลการวิเคราะห์พื้นที่คลังชิ้นส่วนรถยนต์

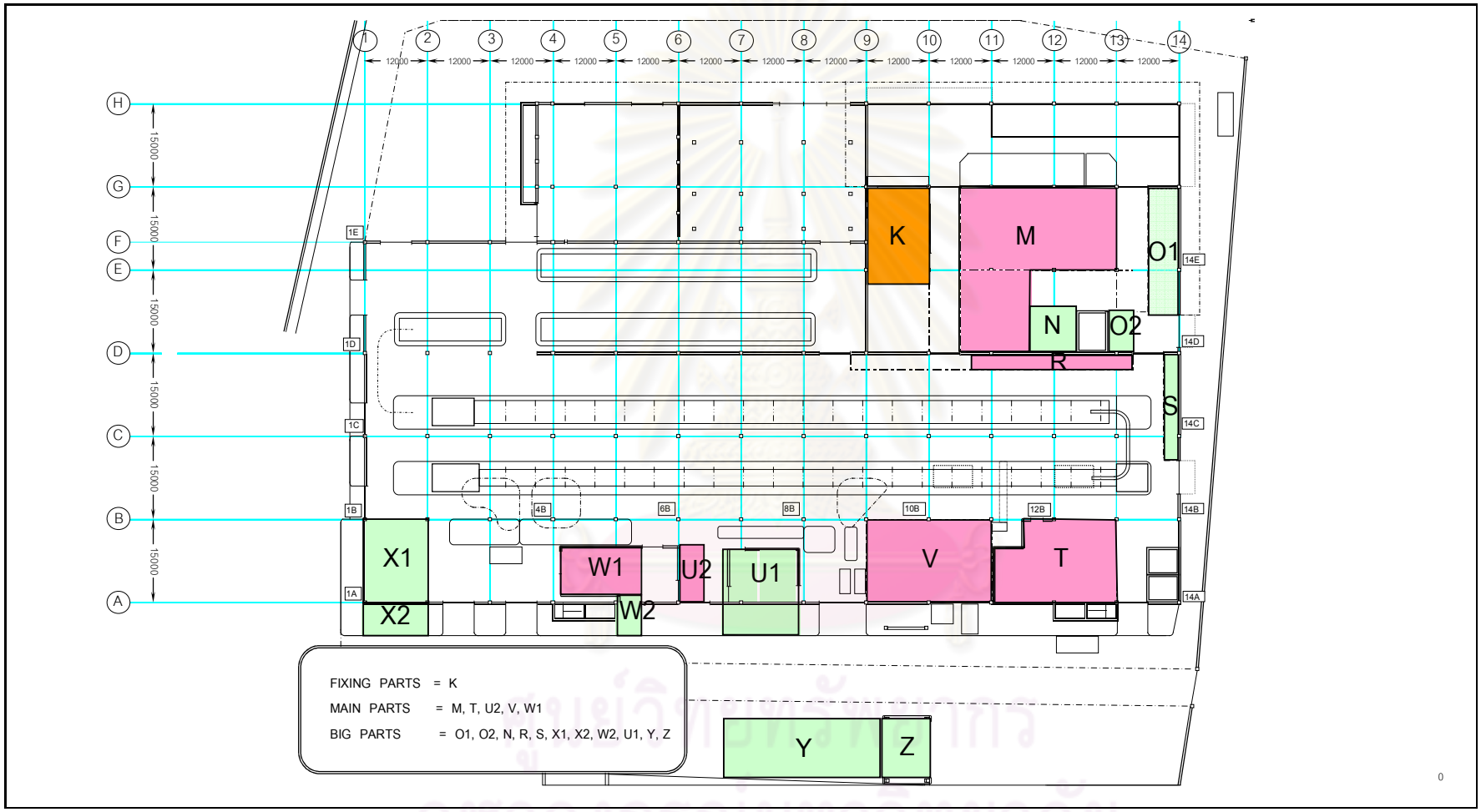
ลักษณะของสายการประกอบขั้นสุดท้ายประกอบไปด้วย สายการประกอบหลัก 2 สาย คือ สายการประกอบ TRIME LINE และ สายการประกอบ CHAASIS LINE ซึ่งอยู่ชั้นที่ 2 และชั้นที่ 1 และคลังชิ้นส่วนรถยนต์จะกระจายอยู่ใกล้ๆ สายการประกอบ เพื่อให้ใช้เวลาในการขนส่งในน้อยที่สุด สามารถดูลักษณะของสายการประกอบขั้นสุดท้ายและแผนผังคลังชิ้นส่วนได้จากภาพที่ 4.11 ภาพที่ 4.12 และ ภาพที่ 4.13 ตามลำดับ



ภาพที่ 4.11 ลักษณะสายการประกอบสายการประกอบขั้นสุดท้าย



ภาพที่ 4.12 แผนผังคลังชิ้นส่วนสำหรับสายการประกอบ TRIM LINE ของสายการประกอบขั้นสุดท้าย



ภาพที่ 4.13 แผนผังคลังชิ้นส่วนสำหรับสายการประกอบ CHASSIS LINE ของสายการประกอบขั้นสุดท้าย

4.7.3 ผลการวิเคราะห์

สามารถดูผลการวิเคราะห์คลังชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับสายการประกอบขั้นสุดท้ายได้จากตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 การจำแนกประเภทคลังชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับสายการประกอบขั้นสุดท้าย

ลำดับ	ชื่อคลังชิ้นส่วน	ชื่อสายการประกอบ	ตำแหน่ง	ประเภทชิ้นส่วน	พื้นที่ (ตารางเมตร)
1	A1	TRIM LINE	ชั้นที่ 2 ของสายการผลิต	BIG PART	50
2	A2	TRIM LINE	ชั้นที่ 2 ของสายการผลิต	BIG PART	70
3	A3	TRIM LINE	ชั้นที่ 2 ของสายการผลิต	BIG PART	330
4	A4	TRIM LINE	ชั้นที่ 2 ของสายการผลิต	BIG PART	150
5	B1	TRIM LINE	ชั้นที่ 2 ของสายการผลิต	MAIN PART	30
6	B2	TRIM LINE	ชั้นที่ 2 ของสายการผลิต	MAIN PART	960
7	C1	TRIM LINE	ชั้นที่ 2 ของสายการผลิต	BIG PART	720
8	C2	TRIM LINE	ชั้นที่ 2 ของสายการผลิต	BIG PART	50
9	E	TRIM LINE	ชั้นที่ 2 ของสายการผลิต	MAIN PART	670
10	F	TRIM LINE	ชั้นที่ 2 ของสายการผลิต	BIG PART	130
11	H	TRIM LINE	ชั้นที่ 2 ของสายการผลิต	FIXING PART	50
12	K	CHASSIS LINE	ชั้นที่ 1 ของสายการผลิต	FIXING PART	190
13	M	CHASSIS LINE	ชั้นที่ 1 ของสายการผลิต	MAIN PART	630
14	N	CHASSIS LINE	ชั้นที่ 1 ของสายการผลิต	BIG PART	70
15	O1	CHASSIS LINE	ชั้นที่ 1 ของสายการผลิต	BIG PART	120
16	O2	CHASSIS LINE	ชั้นที่ 1 ของสายการผลิต	BIG PART	20
17	R	CHASSIS LINE	ชั้นที่ 1 ของสายการผลิต	BIG PART	50
18	S	CHASSIS LINE	ชั้นที่ 1 ของสายการผลิต	BIG PART	35
19	T	CHASSIS LINE	ชั้นที่ 1 ของสายการผลิต	MAIN PART	330
20	U1	CHASSIS LINE	ชั้นที่ 1 ของสายการผลิต	BIG PART	240
21	U2	CHASSIS LINE	ชั้นที่ 1 ของสายการผลิต	MAIN PART	30
22	V	CHASSIS LINE	ชั้นที่ 1 ของสายการผลิต	MAIN PART	360
23	W	CHASSIS LINE	ชั้นที่ 1 ของสายการผลิต	MAIN PART	30
24	X1	CHASSIS LINE	ชั้นที่ 1 ของสายการผลิต	MAIN PART	180
25	X2	CHASSIS LINE	ชั้นที่ 1 ของสายการผลิต	MAIN PART	60
26	Y	CHASSIS LINE	ภายนอกโรงงาน	BIG PART	300
27	Z	CHASSIS LINE	ภายนอกโรงงาน	BIG PART	120
รวมทั้งสิ้น					5975

จากตารางที่ 4.5 สามารถสรุปได้ว่าคลังชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับสายการประกอบขั้นสุดท้าย มีพื้นที่รวมทั้งสิ้น 5,975 ตารางเมตร แบ่งเป็น 24 ส่วน อยู่ชั้นบนของโรงงาน (สำหรับ TRIM -LINE) 11 แห่ง อยู่ชั้นล่างของโรงงาน (สำหรับ CHASSIS LINE) 11 แห่งและอยู่ภายนอกโรงงาน 2 แห่ง

4.8 การวิเคราะห์เวลาที่ใช้จัดเตรียมและขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ไปประกอบยังสายการผลิต

4.8.1 วัตถุประสงค์

เพื่อวิเคราะห์หาเวลาที่ใช้ในการจัดเตรียมและขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ไปประกอบยังสายการประกอบขั้นสุดท้าย สำหรับวิธีการประกอบรถยนต์แบบ ชุดๆ ละ 15 คัน

4.8.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

ก. หา TAKT TIME ในการประกอบรถยนต์

ข. ระบุจำนวนรถยนต์สำหรับวิธีการประกอบรถยนต์แบบเป็นชุด

ค. หาสมการสำหรับการคำนวณหาเวลาในการจัดเตรียมและขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ 1 ชุด ไปยังแต่ละสถานี

ง. หาสมการ และคำนวณหาเวลาในการประกอบรถยนต์ 1 ชุด ของแต่ละสถานี

จ. คำนวนณหาเวลาในการจัดเตรียมและขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ 1 ชุด ไปยังแต่ละสถานี

4.8.3 ผลการวิเคราะห์

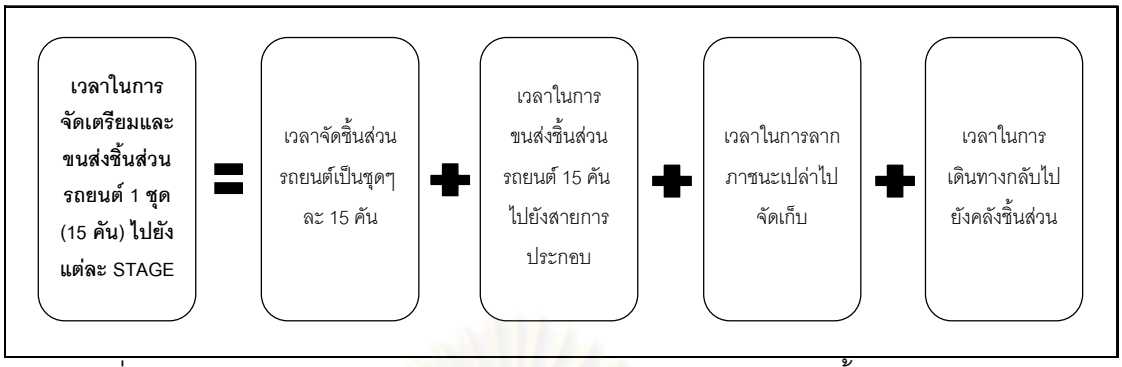
ก. TAKT TIME ในการประกอบรถยนต์ คือ 1.72 นาที

(ข้อมูลจากฝ่ายวางแผนการผลิต และ ฝ่ายวิศวกรรมการประกอบขั้นสุดท้าย)

ข. สายการประกอบขั้นสุดท้ายทำการประกอบรถยนต์ 15 คันต่อชุด

(ข้อมูลจากฝ่ายวางแผนการผลิต และ ฝ่ายวิศวกรรมการประกอบขั้นสุดท้าย)

ค. สมการสำหรับการคำนวณหาเวลาในการจัดเตรียมและขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ 1 ชุด ไปยังแต่ละสถานี คือ

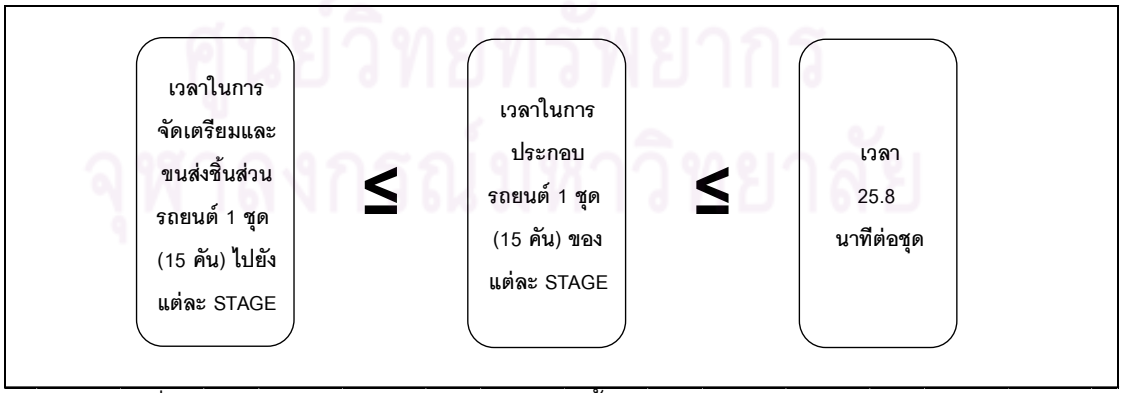


ภาพที่ 4.14 สมการสำหรับคำนวณหาเวลาในการจัดเตรียมและขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ 1 ชุด ไปยังแต่ละสถานี

ง. เวลาในการประกอบรถยนต์ 1 ชุด ของแต่ละสถานี คือ

ภาพที่ 4.15 เวลาในการประกอบรถยนต์ 1 ชุด 1 ของแต่ละสถานี

ฉ. เวลาในการจัดเตรียมและขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ 1 ชุด ไปยังแต่ละสถานี คือ



ภาพที่ 4.16 เวลาในการจัดเตรียมและขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ 1 ชุด ไปยังแต่ละสถานี

หลังจากที่เลือกสายการผลิตที่จะต้องไปได้รับการปรับปรุงก่อน และผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ประเภทชิ้นส่วนรถยนต์ การวิเคราะห์ประเภทภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์ การวิเคราะห์พื้นที่จัดเก็บชิ้นส่วนรถยนต์ในคลัง การวิเคราะห์เวลาที่ใช้เตรียมและขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ไปประกอบยังสายการผลิตในแล้ว ในเนื้อหาบทที่ 5 จะนำผลการวิเคราะห์ในเนื้อหาบทที่ 4 ไปดำเนินการหามาตรการและแนวทางในการแก้ปัญหาการประกอบรถยนต์เกินกว่าการสั่งซื้อต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

เนื้อหาในบทนี้จะอธิบายถึงแนวทางในการปรับปรุงการผลิต ในสายการประกอบขั้นสุดท้าย (FINAL ASSEMBLY LINE) เพื่อให้สามารถทำการประกอบรถยนต์ชุดละ 1 คันได้ โดยนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ปัญหาการประกอบรถยนต์เกินกว่าการสั่งซื้อ โดยใช้แผนผังสาเหตุและผล และการเลือกระบบงานที่ต้องได้รับการปรับปรุงก่อน เพื่อยืนยันว่าโรงงานกรณีจะสามารถทำการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน ได้ โดยมีขั้นตอนในการหามาตรการในการแก้ไขดังนี้

- การหามาตรการสำหรับการแก้ไขปัญหาการประกอบรถยนต์เกินกว่าการสั่งซื้อ
- แนวทางการปรับปรุงวิธีการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์ในคลัง
- แนวทางในการปรับปรุงวิธีการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์จากคลังไปยังสายการประกอบขั้นสุดท้าย
- แนวทางในการปรับปรุงการจัดการพื้นที่วางชิ้นส่วนรถยนต์ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้าย
- แนวทางในการปรับปรุงการประกอบรถยนต์ในสายการประกอบขั้นสุดท้าย

5.1 การหามาตรการสำหรับแก้ไขปัญหาการประกอบรถยนต์เกินกว่าการสั่งซื้อ

5.1.1 วัตถุประสงค์

เพื่อหามาตรการสำหรับแก้ไขปัญหาการประกอบรถยนต์เกินกว่าการสั่งซื้อ

5.1.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

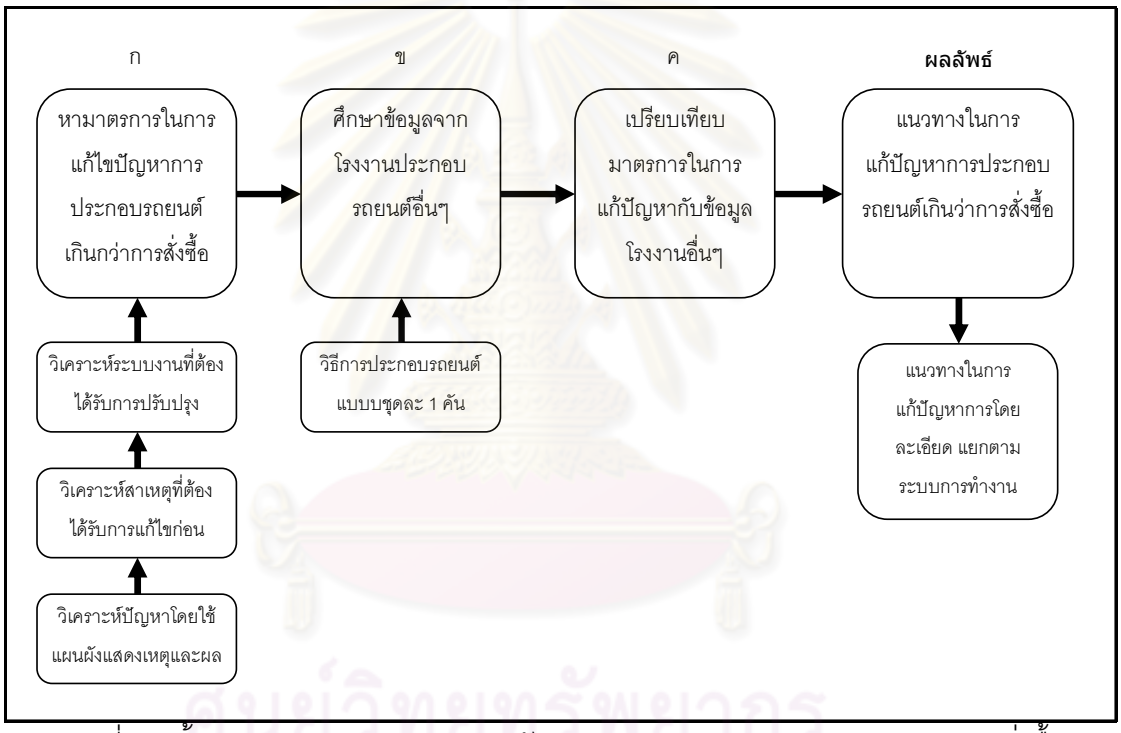
ก. หามาตรการสำหรับแก้ไขปัญหาการประกอบรถยนต์เกินกว่าการสั่งซื้อ

- วิเคราะห์หาต้นตอของปัญหา
- กำหนดมาตรการแก้ปัญหาโดยใช้แผนผังต้นไม้ (TREE DIAGRAM)

ข. ศึกษาข้อมูลจากทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และ โรงงานประกอบรถยนต์ที่ใช้วิธีการประกอบรถยนต์ที่มีลักษณะผลิตภัณฑ์แบบเดียวกัน

ค. เปรียบเทียบเพื่อเลือกวิธีการที่เหมาะสมกับสายการประกอบขั้นสุดท้ายของโรงงานกรณีศึกษา

สามารถดูลำดับขั้นตอนการหามาตรการสำหรับแก้ไขปัญหาการประกอบรถยนต์เกินกว่าการสั่งซื้อได้จากภาพที่ 5.1



ภาพที่ 5.1 ขั้นตอนการมาตรการสำหรับแก้ไขปัญหาการประกอบรถยนต์เกินกว่าการสั่งซื้อ

5.1.3 ผลการดำเนินการ

ก. มาตรการสำหรับแก้ไขปัญหาการประกอบรถยนต์เกินกว่าการสั่งซื้อ

จากผลการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาการประกอบรถยนต์เกินกว่าการสั่งซื้อ พบว่าสาเหตุของการประกอบรถยนต์เกินกว่าการสั่งซื้อ คือ **การวางแผนการผลิตตามการพยากรณ์ยอดสั่งซื้อ และ การวางแผนการผลิตรถยนต์เป็นล้อท** ซึ่งถ้าสามารถลดขนาดล้อทการผลิตให้เล็กลง ก็จะสามารถลดจำนวนรถยนต์ที่ประกอบเกินลงได้เช่นกัน ดังนั้นจะต้องทำการเลือกขนาดล้อทการผลิตที่สามารถลดจำนวนรถยนต์ที่ประกอบได้มากที่สุด โดยสามารถดูตัวอย่าง

ปริมาณรถยนต์ที่ประกอบเกินแยกตามล้อทการผลิตขนาดต่างๆ ได้ในตารางที่ 5.1 เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในการเลือกขนาดล้อทที่จะใช้เป็นเป้าหมายในการปรับปรุงการผลิต

ตารางที่ 5.1 ตัวอย่างปริมาณรถยนต์ที่ประกอบเกินแยกตามล้อทการผลิตขนาดต่างๆ

วางแผนการผลิตแบบชุดละ 15 คัน						
เดือน ปี	รุ่นรถยนต์	จำนวนรถยนต์ที่จอดอยู่ในสนาม	จำนวนสั่งซื้อจากลูกค้า	จำนวนที่ต้องผลิต	จำนวนที่วางแผนผลิต	**จำนวนที่ประกอบเกิน**
ก.พ.-51	2 ประตู A1	3	29	26	30	4
	2 ประตู A2	5	1408	1403	1410	7
มี.ค.-51	2 ประตู A1	4	28	24	30	6
	2 ประตู A2	7	808	801	810	9
วางแผนการผลิตแบบชุดละ 5 คัน						
เดือน ปี	รุ่นรถยนต์	จำนวนรถยนต์ที่จอดอยู่ในสนาม	จำนวนสั่งซื้อจากลูกค้า	จำนวนที่ต้องผลิต	จำนวนที่วางแผนผลิต	**จำนวนที่ประกอบเกิน**
ก.พ.-51	2 ประตู A1	3	29	26	30	4
	2 ประตู A2	5	1408	1403	1405	2
มี.ค.-51	2 ประตู A1	4	28	24	25	1
	2 ประตู A2	2	808	806	810	4
วางแผนการผลิตแบบชุดละ 1 คัน						
เดือน ปี	รุ่นรถยนต์	จำนวนรถยนต์ที่จอดอยู่ในสนาม	จำนวนสั่งซื้อจากลูกค้า	จำนวนที่ต้องผลิต	จำนวนที่วางแผนผลิต	**จำนวนที่ประกอบเกิน**
ก.พ.-51	2 ประตู A1	3	29	26	26	0
	2 ประตู A2	5	1408	1403	1403	0
มี.ค.-51	2 ประตู A1	0	28	28	28	0
	2 ประตู A2	0	808	808	808	0

จากข้อมูลในตารางที่ 5.1 พบว่า ในเดือนกุมภาพันธ์ 2551 รถยนต์รุ่น A1 และ A2 ทำการผลิตแบบชุดละ 15 คัน มีจำนวนรถยนต์ที่ประกอบเกิน 11 คัน ถ้าทำการผลิตแบบชุดละ 5 คัน จะมีจำนวนรถยนต์ที่ประกอบเกิน 6 คัน และถ้าทำการผลิตแบบชุดละ 1 คัน จะไม่มีรถยนต์ที่ประกอบเกิน ดังนั้นจึงเลือกใช้วิธีการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน มาเป็นเป้าหมายในการปรับปรุงการผลิต เพราะเป็นขนาดล้อทการผลิตที่เล็กที่สุด, ไม่ทำให้เกิดการประกอบรถยนต์เกิน และยังสามารถเพิ่มขนาดล้อทการผลิตที่เหมาะสมได้ในอนาคต

หลังจากได้ขนาดล้อทการผลิตที่ใช้เป็นเป้าหมายในารปรับปรุงการผลิตแล้ว ในขั้นตอนต่อไปจะทำการหามาตรการที่จะนำมาใช้ในการปรับปรุงการผลิต เพื่อให้สามารถทำการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน ได้ตามที่ตั้งเป้าหมายไว้

โรงงานกรณีศึกษาประกอบด้วยสายการประกอบหลัก 4 สาย คือ สายการประกอบตัวถังรถยนต์, สายการพ่นสี, สายการประกอบแชสซีส และสายการประกอบขั้นสุดท้าย จากผลการวิเคราะห์สายการผลิต, ผลการวิเคราะห์ระบบการจัดการชิ้นส่วนรถยนต์ และผลการตอบแบบสอบถามพนักงาน ได้ผลสอดคล้องกัน คือ สายการผลิตและคลังชิ้นส่วนรถยนต์ที่ต้องได้รับการปรับปรุงก่อนเพื่อยืนยันว่า สามารถทำการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน ได้ คือ สายการประกอบขั้นสุดท้าย และคลังชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับสายการประกอบขั้นสุดท้าย

เมื่อเลือกสายการผลิตที่จะทำการปรับปรุงแล้ว จึงหามาตรการในการปรับปรุงโดยการสร้างแผนผังต้นไม้ (TREE DIAGRAM) แบบ HOW-HOW TREE เพื่อหามาตรการแก้ไขให้สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ปัญหาการประกอบรถยนต์เกินกว่าการสั่งซื้อจากแผนผังเหตุและผล มีรายละเอียดในการสร้างแผนผังต้นไม้ดังนี้

- เป้าหมาย คือ การประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน
- ข้อกำหนด คือ สำหรับสายการประกอบขั้นสุดท้าย
- มาตรการขั้นที่ 1

  การจัดการชิ้นส่วนรถยนต์

  สายการประกอบรถยนต์

- มาตรการขั้นที่ 2

  การปรับปรุงการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์ในคลัง

  การปรับปรุงการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ไปสายการประกอบขั้นสุดท้าย

  การปรับปรุงพื้นที่ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้าย

  การปรับปรุงการประกอบรถยนต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- มาตรการขั้นที่ 3

  ภาชะบรรจุชิ้นส่วนรรถยนต์สำหรับการประกอบแบบชุดละ 1 คัน

  เตรียมชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับการประกอบแบบชุดละ 1 คัน

- มาตรการขั้นที่ 3 (ต่อ)

  แผนผังของพื้นที่เตรียมชิ้นส่วนรถยนต์

  การขนส่งชิ้นส่วนขนาดใหญ่

  การขนส่งชิ้นส่วนขนาดกลาง

  การขนส่งชิ้นส่วนที่ใช้ยึดติด

  เตรียมพื้นที่ข้างสายการประกอบสำหรับ AGV

  ปรับปรุงการวางโบล์ท นัต บนพื้นที่ข้างสายการประกอบ

  ลดความเมื่อยล้าของพนักงาน

  ลดเวลาในการประกอบรถยนต์

- มาตรการขั้นที่ 4

  ใช้ภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์ ที่สามารถใส่ชิ้นส่วนรถยนต์ได้หลายชนิดใน 1 ภาชนะ

  พนักงานเตรียมชิ้น ส่วนรถยนต์ ลงในภาชนะที่สามารถใส่ได้หลายชนิดใน 1 ภาชนะ

  คลังและพื้นที่จัดชิ้นส่วนรถยนต์อยู่ใกล้สายการผลิต

  ขนส่งโดยพนักงาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขนส่งโดยใช้ AGV

ขนส่งโดยใช้รถสามล้อไฟฟ้า

ใช้พื้นที่ข้างสายการประกอบเป็นเส้นทางวิ่งสำหรับ AGV ที่ขนส่งชิ้นส่วน

ขนาดกลาง / ใหญ่

- มาตรการขั้นที่ 4 (ต่อ)

วางโบล์ท, นัต ในภาชนะที่ห้อยลงมาจากสายการประกอบ

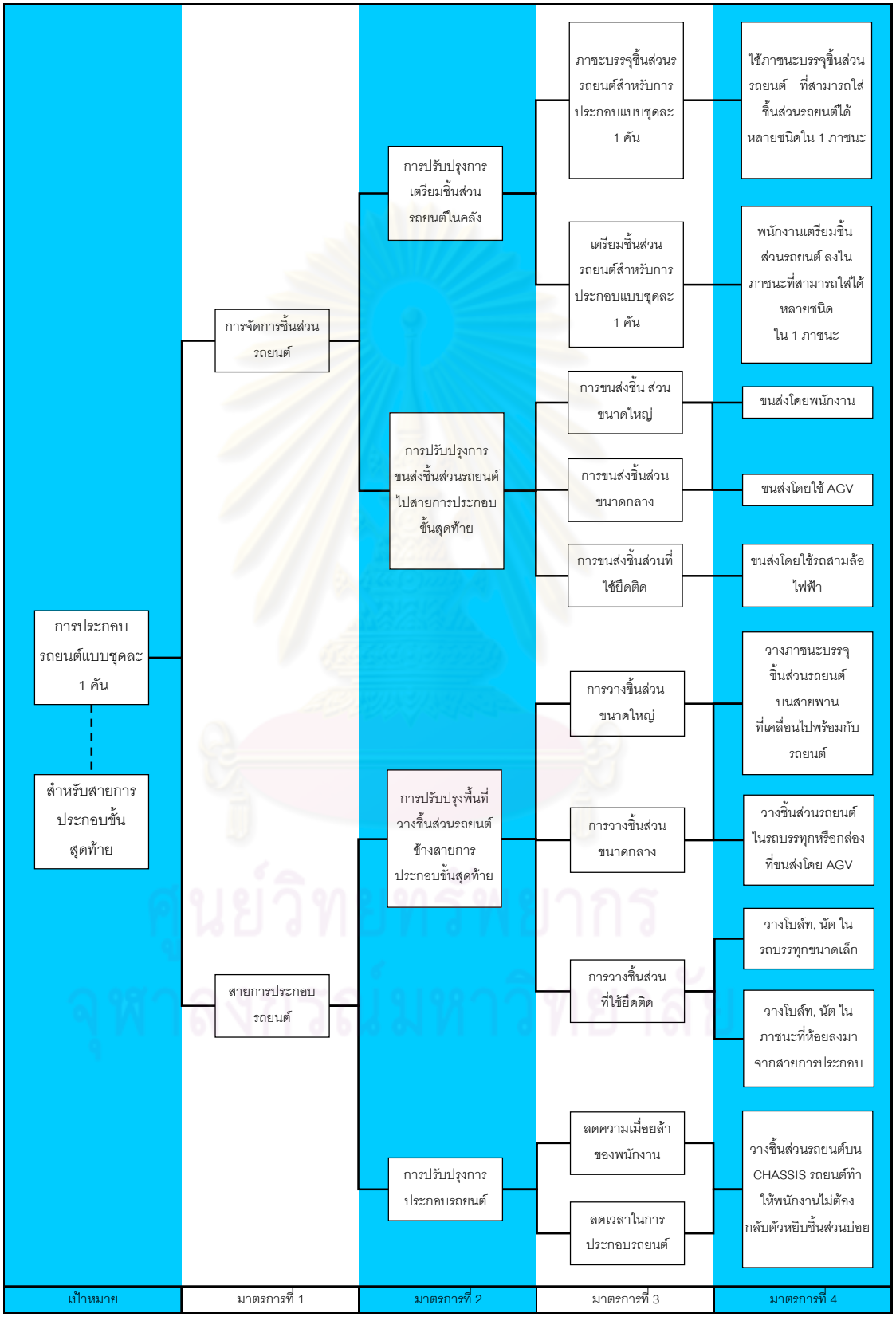
วางชิ้นส่วนรถยนต์บน CHASSIS รถยนต์ทำให้พนักงานไม่ต้องกลับตัวหยิบ

ชิ้นส่วนบ่อย

เมื่อสามารถระบุมาตรการที่จะนำไปใช้ในการปรับปรุงการผลิตแล้ว หลังจากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้ไปเขียนแผนผังต้นไม้ (TREE DIAGRAM) ดังแสดงในตารางที่ 5.2 และทำการเปรียบเทียบกับการทำงานของโรงงานตัวอย่างที่มีผลิตภัณฑ์ประเภทเดียวกัน แล้วจึงเลือกวิธีการที่ดีที่สุดมาใช้เป็นมาตรการในการปรับปรุงการผลิต สามารถดูวิธีการเปรียบเทียบมาตรการที่ได้จากการวิจัยและมาตรการของโรงงานตัวอย่างได้จากตารางที่ 5.3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

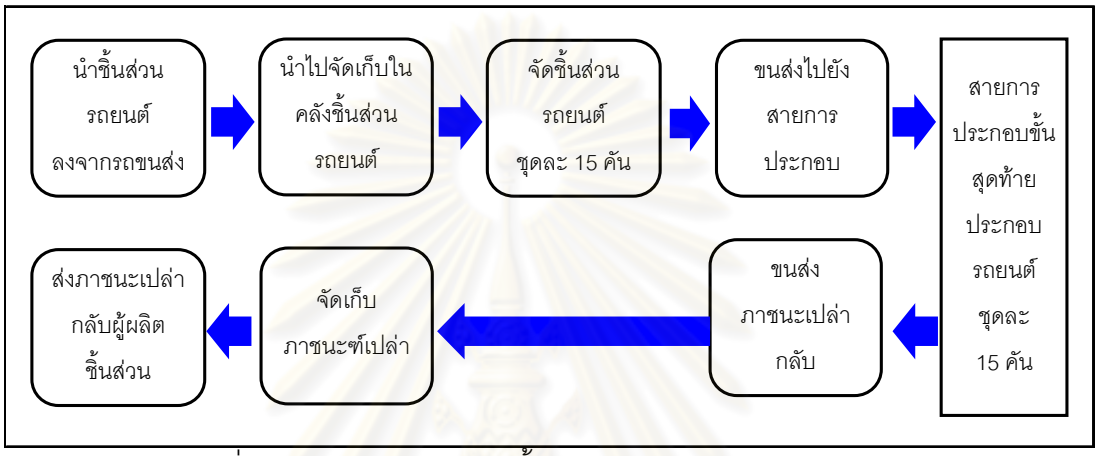
ตารางที่ 5.2 แผนผังต้นไม้ (TREE DIAGRAM) หามาตรการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน



ตารางที่ 5.3 เปรียบเทียบมาตรการสำหรับเลือกมาตรการที่จะนำไปแก้ไขปัญหาการประกอบรถยนต์เกินกว่าการสั่งซื้อ

มาตรการขั้นต้น		เปรียบเทียบกับโรงงานตัวอย่าง		ผลการเลือก	
มาตการขั้นที่ 2	มาตการขั้นที่ 3	มาตรการจากแผนผังต้นไม้	มาตรการของโรงงานตัวอย่าง	มาตรการที่เลือกใช้	ข้อดี
1 การปรับปรุงการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์ในคลัง	1.1 ภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับการประกอบแบบชุดละ 1 คัน	- ใช้ภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์ที่สามารถใส่ชิ้นส่วนรถยนต์ได้หลายชนิดใน 1 ภาชนะ	- ใช้ภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์เป็นล้อทแต่ลดขนาดของล็อทให้เล็กลงกว่าการขนส่งมากจากผู้ผลิต	- ใช้ภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์ที่สามารถใส่ชิ้นส่วนรถยนต์ได้หลายชนิดใน1 ภาชนะ	- ลดเวลาการทำงานของพนักงานประกอบรถยนต์ในการเลือกชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับนำไปประกอบรถยนต์
	1.2 เตรียมชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับการประกอบแบบชุดละ 1 คัน	- พนักงานเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์ลงในภาชนะที่สามารถใส่ได้หลายชนิดใน 1 ภาชนะ	- พนักงานจัดชิ้นส่วนรถยนต์ตามลำดับของแผนการผลิต	- พนักงานเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์ลงในภาชนะที่สามารถใส่ได้หลายชนิดใน 1 ภาชนะ	- ลดความผิดพลาดจากการเลือกชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับนำไปประกอบรถยนต์
2 การปรับปรุงการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ไปสายการประกอบขั้นสุดท้าย	2.1 การขนส่งชิ้นส่วนขนาดใหญ่	- ขนส่งโดยพนักงาน - ขนส่งโดยใช้ AGV	- ขนส่งโดยพนักงาน - ขนส่งโดยใช้รถสามล้อไฟฟ้า	- ขนส่งโดยพนักงาน - ขนส่งโดยใช้ AGV	- ส่งในพื้นที่ที่อยู่ใกล้กับสายการผลิต - เพิ่มความถี่ของการขนส่งได้ง่ายกว่า
	2.2 การขนส่งชิ้นส่วนขนาดกลาง	- ขนส่งโดยพนักงาน - ขนส่งโดยใช้ AGV	- ขนส่งโดยพนักงาน - ขนส่งโดยใช้รถสามล้อไฟฟ้า	- ขนส่งโดยพนักงาน - ขนส่งโดยใช้ AGV	- ส่งในพื้นที่ที่อยู่ใกล้กับสายการผลิต - เพิ่มความถี่ของการขนส่งได้ง่ายกว่า
	2.3 การขนส่งชิ้นส่วนที่ใช้ยึดติด	- ขนส่งโดยใช้รถสามล้อไฟฟ้า - ขนส่งโดยพนักงาน	- ขนส่งโดยใช้รถสามล้อไฟฟ้า	- ขนส่งโดยใช้รถสามล้อไฟฟ้า - ขนส่งโดยพนักงาน	- เหมาะกะบการขนส่งครั้งละมากๆ - ส่งในพื้นที่ที่อยู่ใกล้กับสายการผลิต
3 การปรับปรุงพื้นที่วางชิ้นส่วนรถยนต์ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้าย	3.1 การขนวางชิ้นส่วนขนาดใหญ่	- วางภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์บนสายพานที่เคลื่อนที่ไปพร้อมกับรถยนต์ - วางชิ้นส่วนรถยนต์ในรถบรรทุกหรือกล่องที่ขนส่งโดย AGV	- วางชิ้นส่วนในพาเลท รถบรรทุกชิ้นส่วนหรือชั้นวางชิ้นส่วน ที่ตั้งอยู่ข้างสายการผลิต	- วางภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์บนสายพานที่เคลื่อนที่ไปพร้อมกับรถยนต์ - วางชิ้นส่วนรถยนต์ในรถบรรทุกหรือกล่องที่ขนส่งโดย AGV	- เพิ่มพื้นที่ข้างสายการผลิต
	3.2 การขนส่งชิ้นส่วนขนาดกลาง				
	3.3 การขนส่งชิ้นส่วนที่ใช้ยึดติด	- วางโบล์ท, นัต ในภาชนะที่ห้อยลงมาจากด้านบนของสายการประกอบ		- วางโบล์ท, นัต ในภาชนะที่ห้อยลงมาจากด้านบนของสายการประกอบ	- เพิ่มพื้นที่ข้างสายการผลิตและใช้เป็นเส้นทางของ AGV
4 การปรับปรุงการประกอบรถยนต์	4.1 ลดความเมื่อยล้าของพนักงาน 4.2 ลดเวลาในการประกอบรถยนต์	- วางชิ้นส่วนรถยนต์บน CHASSIS รถยนต์ทำให้พนักงานไม่ต้องกลับตัวหยิบชิ้นส่วนบ่อย	- ไม่มีข้อมูล	- วางชิ้นส่วนรถยนต์บน CHASSIS รถยนต์ทำให้พนักงานไม่ต้องกลับตัวหยิบชิ้นส่วนบ่อย	- เพิ่มขวัญและกำลังใจให้กับพนักงาน

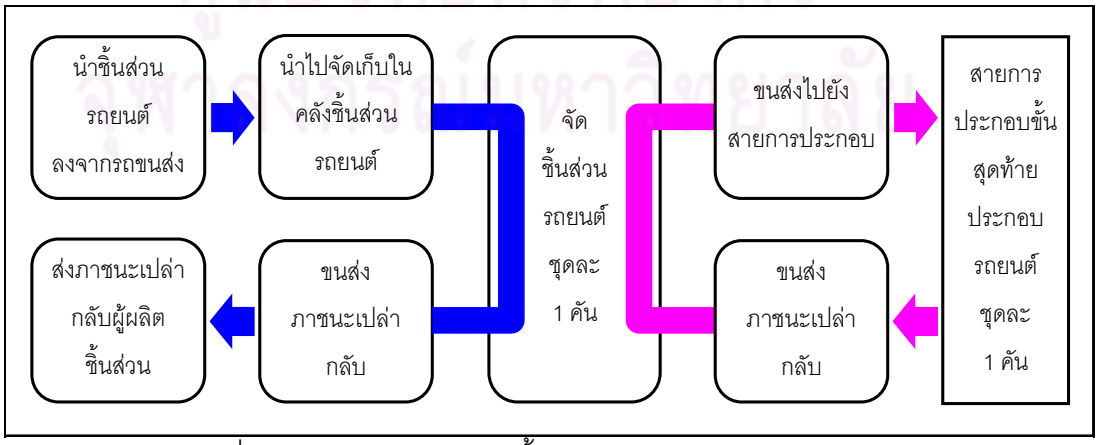
เมื่อได้มาตรการในการปรับปรุงการผลิต เพื่อให้บรรลุเป้าหมายการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน แล้วเพื่อให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการปรับปรุงการผลิตสามารถสรุปเป็นแผนภาพกระบวนไหลของชิ้นส่วนรถยนต์ก่อนปรับปรุงการผลิต ดังแสดงในภาพที่ 5.2 และแผนผังการไหลของชิ้นส่วนรถยนต์หลังปรับปรุงการผลิตดังแสดงในภาพที่ 5.3 ตามลำดับ



ภาพที่ 5.2 แผนผังการไหลของชิ้นส่วนรถยนต์ก่อนปรับปรุงการผลิต

จากภาพที่ 5.2 แสดงแผนผังการไหลของชิ้นส่วนรถยนต์ก่อนปรับปรุงการผลิต มีลักษณะดังนี้

- เตรียมชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับการประกอบรถยนต์ชุดละ 15 คัน
- .ใช้ภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์แบบเดียวกันกับภาชนะที่ใช้ขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์มาจากโรงงานผู้ผลิตชิ้นส่วน



ภาพที่ 5.3 แผนผังการไหลของชิ้นส่วนรถยนต์หลังปรับปรุงการผลิต

จากภาพที่ 5.3 แสดงแผนผังการไหลของชิ้นส่วนรถยนต์หลังปรับปรุงการผลิต มีรายละเอียดดังนี้

- เตรียมชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับการประกอบรถยนต์ชุดละ 1 คัน
- แยกภาชนะที่ใช้ขนส่งชิ้นรถยนต์ส่วนจากโรงงานผู้ผลิตกับภาชนะที่ใช้ขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ไปสายการประกอบกอบขั้นสุดท้ายเพื่อรองรับการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน

หลังจากได้มาตรการสำหรับแก้ไขปัญหาการประกอบรถยนต์เกินกว่าการสั่งซื้อ โดยใช้เป้าหมายการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน จึงนำมาตรการที่ได้มาสร้างแนวทางการปรับปรุงการผลิตใน 4 ขั้นตอนดังนี้

- แนวทางการปรับปรุงวิธีการจัดชิ้นส่วนรถยนต์ในคลัง
- แนวทางในการปรับปรุงวิธีการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์จากคลังไปยังสายการประกอบขั้นสุดท้าย
- แนวทางในการปรับปรุงการจัดการพื้นที่วางชิ้นส่วนรถยนต์ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้าย
- แนวทางในการปรับปรุงการประกอบรถยนต์ในสายการประกอบขั้นสุดท้าย

5.2 แนวทางการปรับปรุงวิธีการจัดชิ้นส่วนรถยนต์ในคลัง

5.2.1 วัตถุประสงค์

เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงวิธีการจัดชิ้นส่วนรถยนต์ในคลัง เพื่อรองรับวิธีการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1คัน

5.2.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

ก. ศึกษาวิธีการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์ในคลังในปัจจุบัน

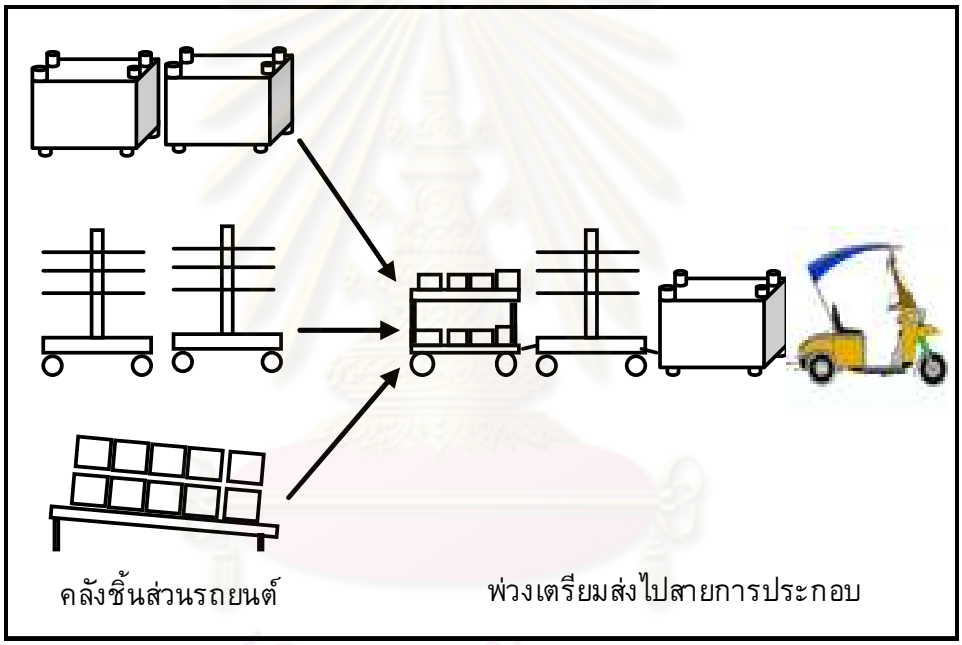
ข. เขียนแผนผังหรือแผนภาพกระบวนการไหลของวิธีการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์ในคลังใน

ปัจจุบัน

ค. เขียนแผนผังหรือแผนภาพกระบวนการไหลของวิธีการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์ในคลัง สำหรับวิธีการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน

5.2.3 ผลการดำเนินการ

จากผลการศึกษาวิธีการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์ในคลังในปัจจุบัน สามารถนำมาเขียนแผนผังหรือแผนภาพกระบวนการไหลดังแสดงในภาพที่ 5.4

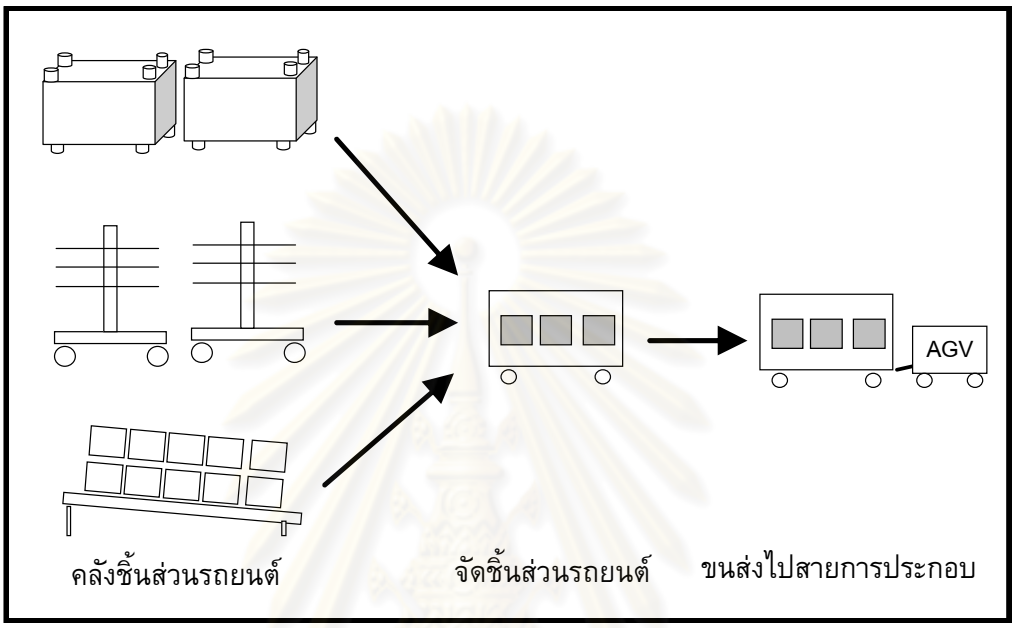


ภาพที่ 5.4 การเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 15 คัน

จากภาพที่ 5.4 แสดงให้เห็นวิธีการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์ สำหรับขนส่งไปยังสายการประกอบ ขั้นสุดท้ายสำหรับการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 15 คัน มีรายละเอียดดังนี้

- เตรียมชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับทำการประกอบรถยนต์ ครั้งละ 15 คันต่อการขนส่ง 1 เที่ยว
- บรรจุชิ้นส่วนรถยนต์ 15 ชิ้นต่อภาชนะ

หลังจากทำการศึกษา และเขียนแผนผัง หรือแผนภาพกระบวนการไหลของวิธีการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์ในคลังในปัจจุบันแล้ว จึงหาแนวทางวิธีการปรับปรุงเพื่อรองรับวิธีการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน ดังแสดงในภาพที่ 5.5



ภาพที่ 5.5 การเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน

จากภาพที่ 5.5 แสดงให้เห็นการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน มีรายละเอียดดังนี้

- เตรียมชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับทำการประกอบรถยนต์ครั้งละ 1 คันต่อการขนส่ง 1 เที่ยว
- บรรจุชิ้นส่วนรถยนต์ 1 ชิ้นต่อภาชนะ

5.3 แนวทางในการปรับปรุงวิธีการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์จากคลังไปยังสายการประกอบขั้นสุดท้าย

5.3.1 วัตถุประสงค์

เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงวิธีการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์จากคลังไปยังสายการประกอบขั้นสุดท้ายเพื่อรองรับวิธีการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.3.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

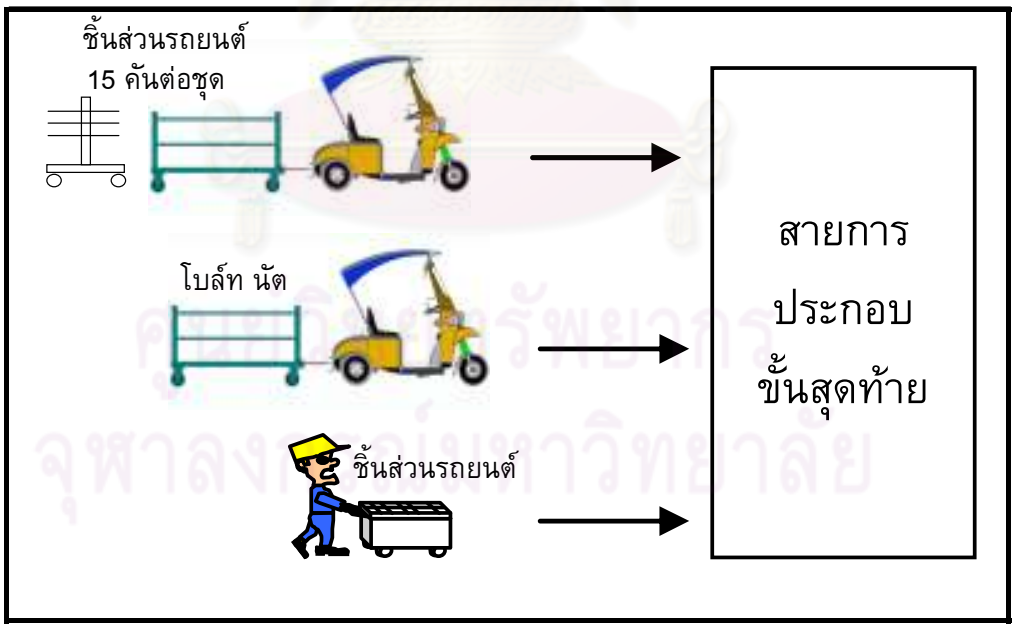
ก. ศึกษาวิธีการปรับปรุงวิธีการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์จากคลังไปยังสายการประกอบขั้นสุดท้ายในปัจจุบัน

ข. เขียนแผนผังหรือแผนภาพกระบวนการไหลของวิธีการขนส่งชิ้นจากคลังไปยังสายการประกอบส่วนรถยนต์ในปัจจุบัน

ค. เขียนแผนผังหรือแผนภาพกระบวนการไหลของวิธีการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์จากคลังไปยังสายการประกอบขั้นสุดท้ายสำหรับวิธีการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน

5.3.3 ผลการดำเนินการ

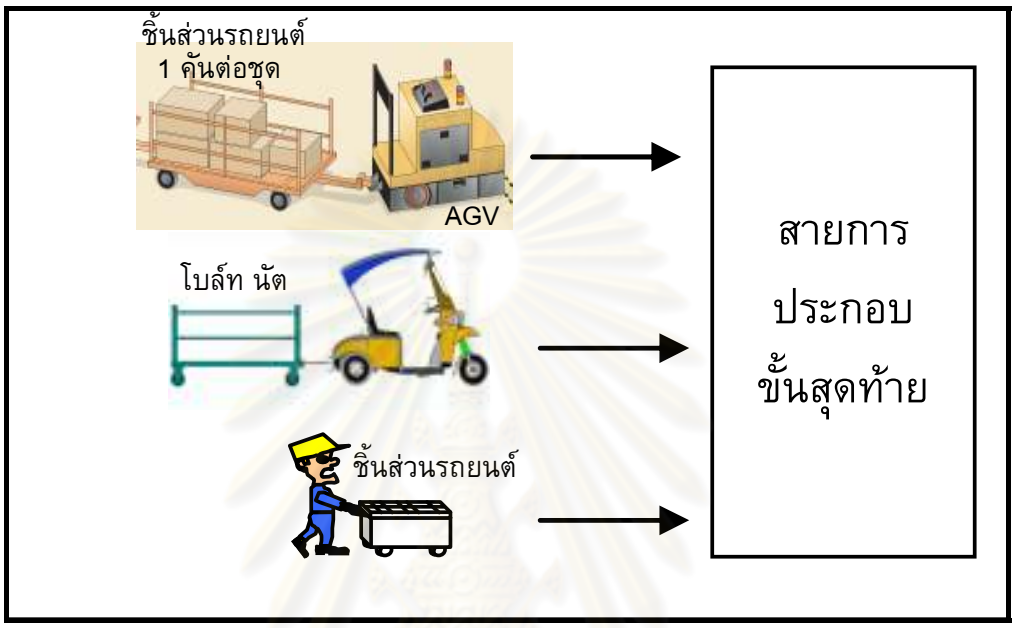
จากผลการศึกษาวิธีการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์จากคลังไปยังสายการประกอบขั้นสุดท้ายในปัจจุบัน สามารถนำมาเขียนแผนผังหรือแผนภาพกระบวนการไหลดังแสดงในภาพที่ 5.6



ภาพที่ 5.6 การเตรียมขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 15 คัน

จากภาพที่ 5.7 แสดงให้เห็นวิธีการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ก่อนปรับปรุงการผลิต พบว่าใช้คนขับรถขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ไปยังสายการประกอบขั้นสุดท้าย

หลังจากทำการศึกษา และเขียนแผนผัง หรือแผนภาพกระบวนการไหลของวิธีการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์จากคลังไปยังสายการประกอบขั้นสุดท้ายในปัจจุบันแล้ว จึงหาแนวทางวิธีการปรับปรุงเพื่อรองรับวิธีการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน ดังแสดงในภาพที่ 5.8



ภาพที่ 5.7 การเตรียมขนส่งส่วนรถยนต์สำหรับการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน

จากภาพที่ 5.7 แสดงให้เห็นวิธีการขนส่งชิ้นส่วน รถยนต์ โดยการใช้รถไฟฟ้าไร้คนขับ (AUTOMATIC - GUIDE VEHICLE: AGV) ขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ไปยังสายการประกอบขั้นสุดท้ายเพื่อรองรับการผลิตแบบชุดละ 1 คัน

5.4 แนวทางในการปรับปรุงการจัดการพื้นที่วางชิ้นส่วนรถยนต์ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้าย

5.4.1 วัตถุประสงค์

เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงการจัดการพื้นที่วางชิ้นส่วนรถยนต์ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้ายเพื่อรองรองวิธีการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน

5.4.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

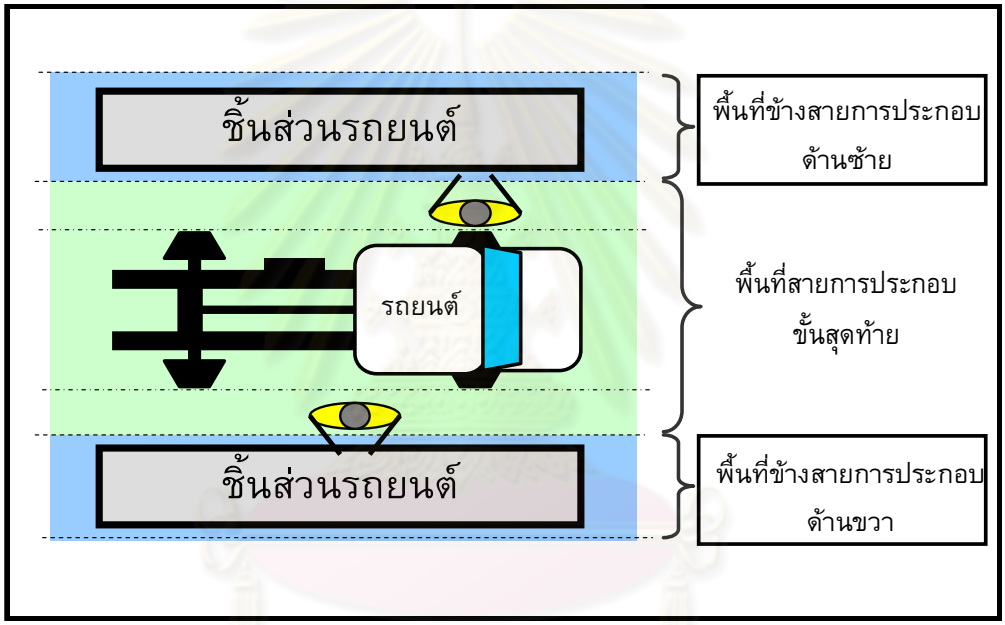
ก. ศึกษาวิธีการจัดการพื้นที่วางชิ้นส่วนรถยนต์ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้ายในปัจจุบัน

ข. เขียนแผนผังพื้นที่วางชิ้นส่วนรถยนต์ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้ายในปัจจุบัน

ค. เขียนแผนผังพื้นที่วางชิ้นส่วนรถยนต์ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้ายสำหรับวิธีการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน

5.4.3 ผลการดำเนินการ

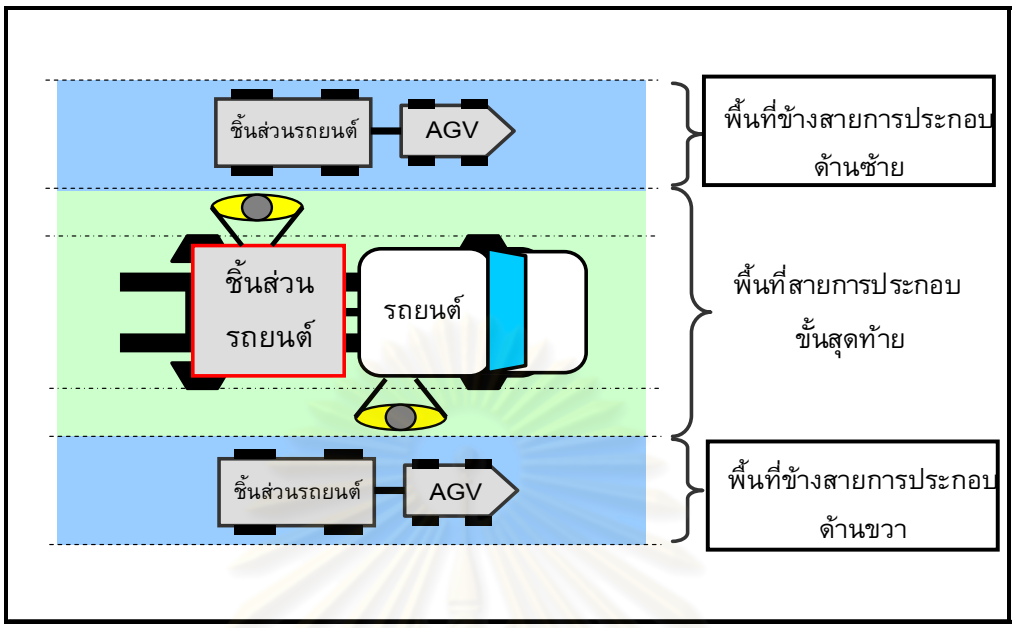
จากผลการศึกษาวิธีการจัดการพื้นที่วางชิ้นส่วนรถยนต์ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้ายในปัจจุบัน สามารถนำมาเขียนแผนผังดังแสดงในภาพที่ 5.8



ภาพที่ 5.8 พื้นที่ข้างสายการผลิตสำหรับการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 15 คัน

จากภาพที่ 5.8 แสดงพื้นที่ข้างสายการผลิต ซึ่งเป็นพื้นที่สำหรับวางชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 15 คันนั้น จะจอดรถบรรทุกชิ้นส่วนรถยนต์ และชั้นวางชิ้นส่วนรถยนต์เต็มพื้นที่ทั้งสองข้างของสายการผลิต

หลังจากทำการศึกษา และเขียนแผนผัง พื้นที่วางชอ้นส่วนรถยนต์ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้ายในปัจจุบันแล้ว จึงหาแนวทางวิธีการปรับปรุงเพื่อรองรับวิธีการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน ดังแสดงในภาพที่ 5.9



ภาพที่ 5.9 พื้นที่ข้างสายการผลิตสำหรับการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน

จากภาพที่ 5.9 แสดงพื้นที่ข้างสายการผลิต สำหรับการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน โดยใช้รถไฟฟ้าไร้คนขับขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์โดยไม่มีการจอดนิ่งอยู่กับที่ ทำให้เพิ่มพื้นที่ว่างข้างสายการผลิต

5.5 แนวทางในการปรับปรุงการประกอบรถยนต์ในสายการประกอบขั้นสุดท้าย

5.5.1 วัตถุประสงค์

เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงการประกอบรถยนต์ ในสายการประกอบขั้นสุดท้ายเพื่อรองรับวิธีการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน

5.5.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

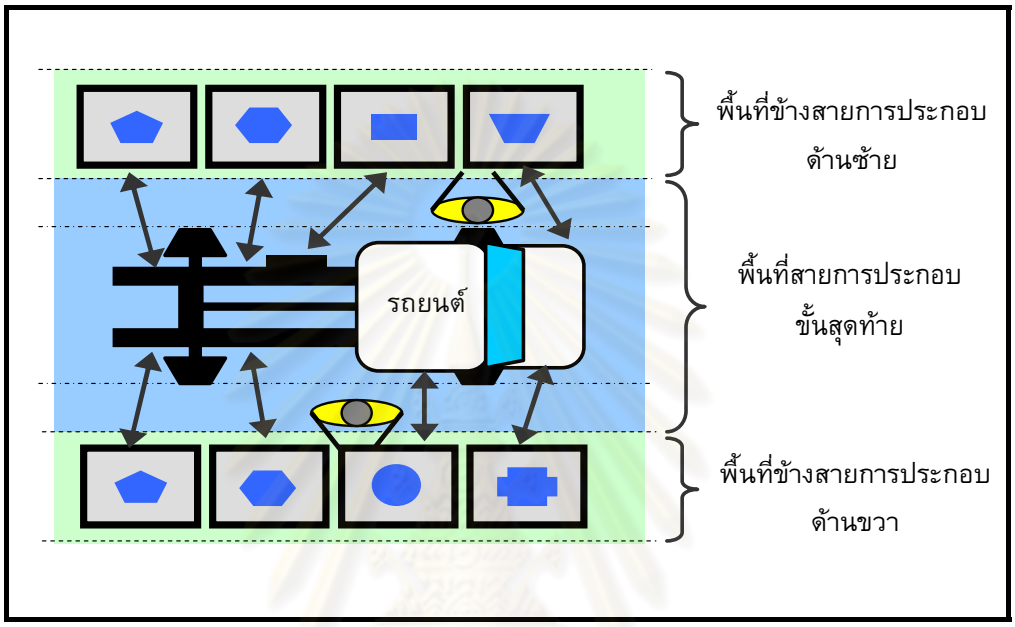
ก. ศึกษาวิธีการประกอบรถยนต์ในสายการประกอบขั้นสุดท้ายในปัจจุบัน

ข. เขียนแผนผังหรือแผนภาพการประกอบรถยนต์ในสายการประกอบขั้นสุดท้ายในปัจจุบัน

ค. เขียนแผนผังหรือแผนภาพการประกอบรถยนต์ในสายการประกอบขั้นสุดท้ายสำหรับวิธีการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน

5.5.3 ผลการดำเนินการ

จากผลการศึกษาวิธีการประกอบรถยนต์ในสายการประกอบขั้นสุดท้ายในปัจจุบัน สามารถนำมาเขียนแผนผังหรือแผนภาพดังแสดงในภาพที่ 5.10



ภาพที่ 5.10 การทำงานของพนักงานประกอบรถยนต์สำหรับการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 15 คัน

จากภาพที่ 5.10 การประกอบรถยนต์ในสายการประกอบขั้นสุดท้าย โดยปกตินั้นพนักงานจะยืนหันหน้าเข้าหารถยนต์ แล้วหมุนตัวกลับมาหยิบชิ้นส่วนรถยนต์และเครื่องมือที่ข้างสายการประกอบโดยจะหมุนตัว 3 ครั้งต่อการประกอบชิ้นส่วนรถยนต์ 1 ชิ้น มีขั้นตอนดังนี้

หมุนตัวครั้งที่หนึ่ง

หยิบชิ้นส่วนรถยนต์และเครื่องมือ

หมุนตัวครั้งที่สอง

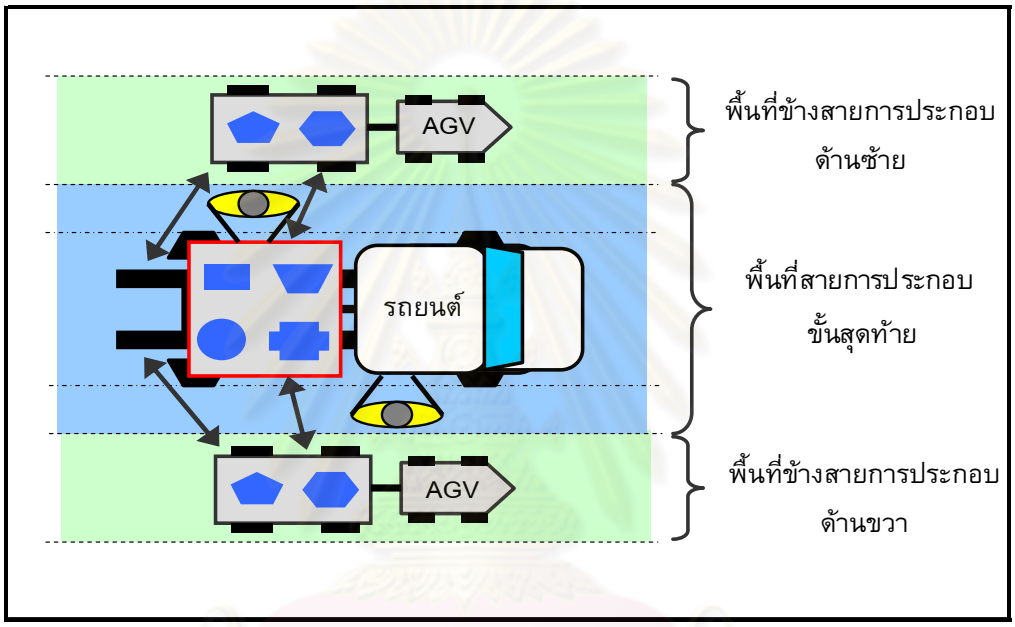
ประกอบชิ้นส่วนรถยนต์เข้ากับรถยนต์

หมุนตัวครั้งที่สาม

วางเครื่องมือและหยิบชิ้นส่วนชิ้นต่อไป

วิธีการทำงานดังกล่าว พนักงานประกอบรถยนต์จะต้องหมุนตัวกลับไปหยิบชิ้นส่วนรถยนต์ที่อยู่ข้างสายการผลิตทุกครั้ง ทำให้พนักงานเกิดความเมื่อยล้าจากการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น

หลังจากทำการศึกษา และเขียนแผนผังหรือแผนภาพการประกอบรถยนต์ในสายการประกอบขั้นสุดท้ายในปัจจุบันแล้ว จึงหาแนวทางวิธีการปรับปรุงเพื่อรองรับวิธีการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน ดังแสดงในภาพที่ 5.11



ภาพที่ 5.11 การทำงานของพนักงานประกอบรถยนต์สำหรับการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน

จากภาพที่ 5.11 แสดงให้เห็นการทำงานของพนักงานประกอบรถยนต์ สำหรับการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน นั้นชิ้นส่วนรถยนต์ส่วนหนึ่งถูกวางมาบนตัวรถยนต์ ทำให้ลดความเมื่อยล้าและเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นลงได้

5.6 แผนการดำเนินการ

หลังจากได้แนวทางในการปรับปรุงการผลิต ในด้านการปรับปรุงวิธีการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์ในคลัง, การปรับปรุงวิธีการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์จากคลังไปยังสายการประกอบขั้นสุดท้าย, การปรับปรุงการจัดการพื้นที่วางชิ้นส่วนรถยนต์ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้าย และการปรับปรุงการประกอบรถยนต์ในสายการประกอบขั้นสุดท้ายแล้วจึงกำหนดแผนการดำเนินการปรับปรุงการผลิตตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2551 - เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2552 ดังแสดงในตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.4 แผนการดำเนินการปรับปรุงการผลิต

ลำดับ	สายการประกอบหลัก	สายการประกอบรอง	รายละเอียดการปรับปรุงการผลิต	หน่วยงานที่รับผิดชอบ		พ.ศ. 2551												พ.ศ. 2552	
				ฝ่ายวิศวกรรม	ฝ่ายผลิต	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.
1	TRIM LINE	PRE TRIM	วางแผนและประชุมนำเสนอแผนการดำเนินงาน	ฝ่ายวิศวกรรม	ฝ่ายผลิต														
2	LINE	LINE	วิธีการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์ในคลัง	วางแผนระบบขนส่ง	แผนกขนส่ง														
3			วิธีการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์	วางแผนระบบขนส่ง	แผนกขนส่ง														
4			การจัดการพื้นที่วางชิ้นส่วนรถยนต์ข้างสายการประกอบ	วิศวกรรมประกอบ	แผนกซ่อมบำรุง														
5			การประกอบรถยนต์ในสายการประกอบ	วิศวกรรมประกอบ	แผนกประกอบ														
6		MAIN TRIM	วางแผนและประชุมนำเสนอแผนการดำเนินงาน	ฝ่ายวิศวกรรม	ฝ่ายผลิต														
7		LINE	วิธีการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์ในคลัง	วางแผนระบบขนส่ง	แผนกขนส่ง														
8			วิธีการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์	วางแผนระบบขนส่ง	แผนกขนส่ง														
9			การจัดการพื้นที่วางชิ้นส่วนรถยนต์ข้างสายการประกอบ	วิศวกรรมประกอบ	แผนกซ่อมบำรุง														
10			การประกอบรถยนต์ในสายการประกอบ	วิศวกรรมประกอบ	แผนกประกอบ														
11		PICK UP BOX	วางแผนและประชุมนำเสนอแผนการดำเนินงาน	ฝ่ายวิศวกรรม	ฝ่ายผลิต														
12		LINE	วิธีการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์ในคลัง	วางแผนระบบขนส่ง	แผนกขนส่ง														
13			วิธีการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์	วางแผนระบบขนส่ง	แผนกขนส่ง														
14			การจัดการพื้นที่วางชิ้นส่วนรถยนต์ข้างสายการประกอบ	วิศวกรรมประกอบ	แผนกซ่อมบำรุง														
15			การประกอบรถยนต์ในสายการประกอบ	วิศวกรรมประกอบ	แผนกประกอบ														
16	CHASSIS	CHASSIS	วางแผนและประชุมนำเสนอแผนการดำเนินงาน	ฝ่ายวิศวกรรม	ฝ่ายผลิต														
17	LINE	LINE	วิธีการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์ในคลัง	วางแผนระบบขนส่ง	แผนกขนส่ง														
18			วิธีการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์	วางแผนระบบขนส่ง	แผนกขนส่ง														
19			การจัดการพื้นที่วางชิ้นส่วนรถยนต์ข้างสายการประกอบ	วิศวกรรมประกอบ	แผนกซ่อมบำรุง														
20			การประกอบรถยนต์ในสายการประกอบ	วิศวกรรมประกอบ	แผนกประกอบ														
21		FINAL	วางแผนและประชุมนำเสนอแผนการดำเนินงาน	ฝ่ายวิศวกรรม	ฝ่ายผลิต														
22		LINE	วิธีการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์ในคลัง	วางแผนระบบขนส่ง	แผนกขนส่ง														
23			วิธีการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์	วางแผนระบบขนส่ง	แผนกขนส่ง														
24			การจัดการพื้นที่วางชิ้นส่วนรถยนต์ข้างสายการประกอบ	วิศวกรรมประกอบ	แผนกซ่อมบำรุง														
25			การประกอบรถยนต์ในสายการประกอบ	วิศวกรรมประกอบ	แผนกประกอบ														

บทที่ 6

การประยุกต์ใช้และการประเมินผล

เนื้อหาในบทนี้จะนำแนวทางการปรับปรุงการผลิตในบทที่ 5 มาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงการผลิตในสายการประกอบขั้นสุดท้าย (FINAL ASSEMBLY LINE) เพื่อให้สามารถทำการประกอบรถยนต์ชุดละ 1 คันได้ โดยแสดงผลการปรับปรุงการทำงานในส่วนงานหลักดังนี้ (อ้างอิงจากเนื้อหาในบทที่ 1)

ลำดับ	รายละเอียดการปรับปรุงการผลิต	ปีพ.ศ.2551												ปีพ.ศ.2552		
		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
1	การจัดตั้งทีมงาน															
2	การปรับปรุงสายการประกอบ PRETRIM LINE															
3	การปรับปรุงสายการประกอบ MAINTRIM LINE															
4	การปรับปรุงสายการประกอบ REAR BODY LINE															
5	การปรับปรุงสายการประกอบ CHASSIS LINE															
6	การปรับปรุงสายการประกอบ FINAL LINE															

6.1 การจัดตั้งทีมงาน

6.1.1 วัตถุประสงค์

เพื่อชี้แจ้งวัตถุประสงค์และเป้ามายของแผนการปรับปรุงการทำงาน ซึ่งได้รับนโยบายมาจากผู้บริหาร แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการประกอบขั้นสุดท้าย

6.1.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

ก. ประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของแผนการปรับปรุงการผลิต แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ข. จัดตั้งทีมงานสำหรับปรับปรุงการประกอบรถยนต์ในสายการประกอบขั้นสุดท้าย

ค. ระบุหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละหน่วยงานในทีมงาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.1.3 ผลการดำเนินการ

ก. จัดการประชุมหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการประกอบรถยนต์ เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของแผนการปรับปรุงการผลิต ประกอบด้วยหน่วยงานต่างๆ ดังนี้

ฝ่ายวิศวกรรม

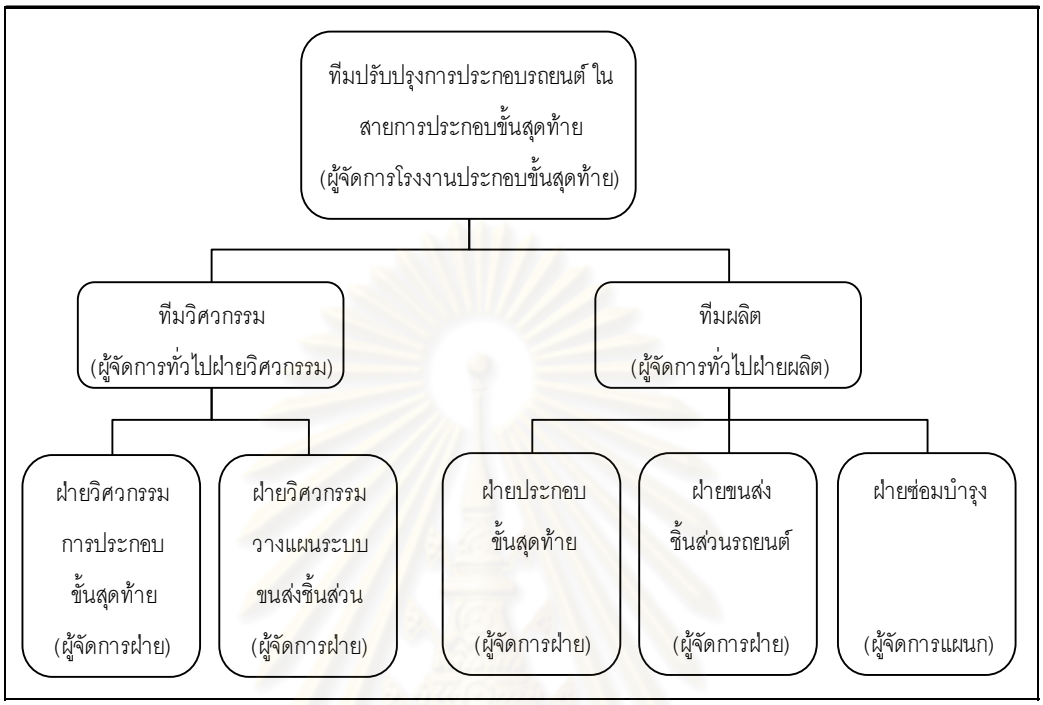
- ฝ่ายวิศวกรรมการประกอบขั้นสุดท้าย
- ฝ่ายวิศวกรรมวางแผนระบบขนส่งชิ้นส่วน

ฝ่ายผลิต

- ฝ่ายการประกอบรถยนต์
- ฝ่ายขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์
- ฝ่ายซ่อมบำรุง

ภาพที่ 6.1 การประชุมหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการปรับปรุงการผลิต

ข. จัดตั้งทีมงานโดยการเขียนโครงสร้างของทีมงานปรับปรุงการผลิตแสดงในภาพที่ 6.2



ภาพที่ 6.2 โครงสร้างของทีมปรับปรุงการประกอบรถยนต์ในสายการประกอบขั้นสุดท้าย

ค. ระบุหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่หน่วยงานในทีมงาน

- ผู้จัดการโรงงานประกอบขั้นสุดท้าย
- ผู้จัดการทั่วไปฝ่ายวิศวกรรม
- ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรมประกอบขั้นสุดท้าย
- ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรมวางแผนระบบขนส่งชิ้นส่วน
- ผู้จัดการทั่วไปฝ่ายผลิต
- ผู้จัดการฝ่ายประกอบขั้นสุดท้าย
- ผู้จัดการฝ่ายขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์
- ผู้จัดการแผนกซ่อมบำรุง

พร้อมทั้งระบุงานที่ผู้วิจัยมีส่วนร่วมในการปรับปรุงการทำงาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.1 หน้าที่ความรับผิดชอบของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงการผลิต

ลำดับที่	ทีม	ตำแหน่ง	หน้าที่ความรับผิดชอบ	งานที่ผู้วิจัยเกี่ยวข้อง
1	ผู้จัดการทีมปรับปรุงการผลิต	ผู้จัดการโรงงานประกอบขั้นสุดท้าย	ให้คำปรึกษา	-
			ควบคุมโครงการให้เป็นไปตามแผน	-
			สรุปผลการปรับปรุงการผลิต	-
2	หัวหน้าทีมผลิต	ผู้จัดการทั่วไปฝ่ายประกอบขั้นสุดท้าย	ควบคุมงานด้านการผลิตให้เป็นไปตามแผน	-
			ประเมินผลการปรับปรุงการผลิต	-
3		ผู้จัดการฝ่ายประกอบขั้นสุดท้าย	การอบรมพนักงานประกอบรถยนต์	-
			การทดลองการเประกอบรถยนต์	-
			การปรับปรุงพื้นที่ข้างสายการประกอบ	○
			การประเมินผลการประกอบรถยนต์	-
4		ผู้จัดการฝ่ายประกอบขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์	การอบรมพนักงานเตรียมและขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์	-
			การทดลองการเตรียมและการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์	○
			ปรับปรุงแผนผังคลังชิ้นส่วนรถยนต์	○
			การประเมินผลการเตรียมและการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์	-
5		ผู้จัดการแผนกซ่อมบำรุง	ออกแบบการทำงานของ AGV	-
			สร้างเส้นทางการวิ่งของ AGV	○
			สร้างภาชนะขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ตามแบบ	○
			ทดลองการทำงานของ AGV	○
6	หัวหน้าทีมวิศวกรรม	ผู้จัดการทั่วไปฝ่ายวิศวกรรม	ควบคุมงานด้านวิศวกรรมให้เป็นไปตามแผน	-
			ประเมินผลการปรับปรุงการผลิต	-
7		ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรมประกอบขั้นสุดท้าย	วางแผนการปรับปรุงการประกอบรถยนต์	-
			ออกแบบการทำงานของพนักงานประกอบรถยนต์	-
			ปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการประกอบรถยนต์	-
			ปรับปรุงการวางชิ้นส่วนที่ใช่ยึดติดข้างสายการประกอบ	○
			ประเมินผลการปรับปรุงการประกอบรถยนต์	-
8		ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรมวางแผนระบบขนส่งชิ้นส่วน	วางแผนการปรับปรุงการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์ในคลัง	●
			ปรับปรุงแผนผังคลังชิ้นส่วนรถยนต์	●
			ออกแบบภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์	●
			วางแผนการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ไปสายการผลิต	●
			ออกแบบเส้นทางการวิ่งของ AGV	●
			ประเมินผลการปรับปรุงการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์	○
			ประเมินผลการปรับปรุงการขนส่งชิ้นส่วยรถยนต์	○
หมายเหตุ		● งานที่ผู้วิจัยรับผิดชอบ	○ งานที่ผู้วิจัยให้คำแนะนำและร่วมตัดสินใจ	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.2 การปรับปรุงการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์ในคลัง

6.2.1 วัตถุประสงค์

เพื่อปรับปรุงการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์ในคลัง จากเดิมเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับประกอบรถยนต์เป็นชุดๆ ละ 15 คัน มาเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับประกอบรถยนต์ชุดละ 1 คัน

6.2.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

ก. ออกแบบภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์ สำหรับการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน

ข. ออกแบบงานสำหรับการจัดชิ้นส่วนรถยนต์

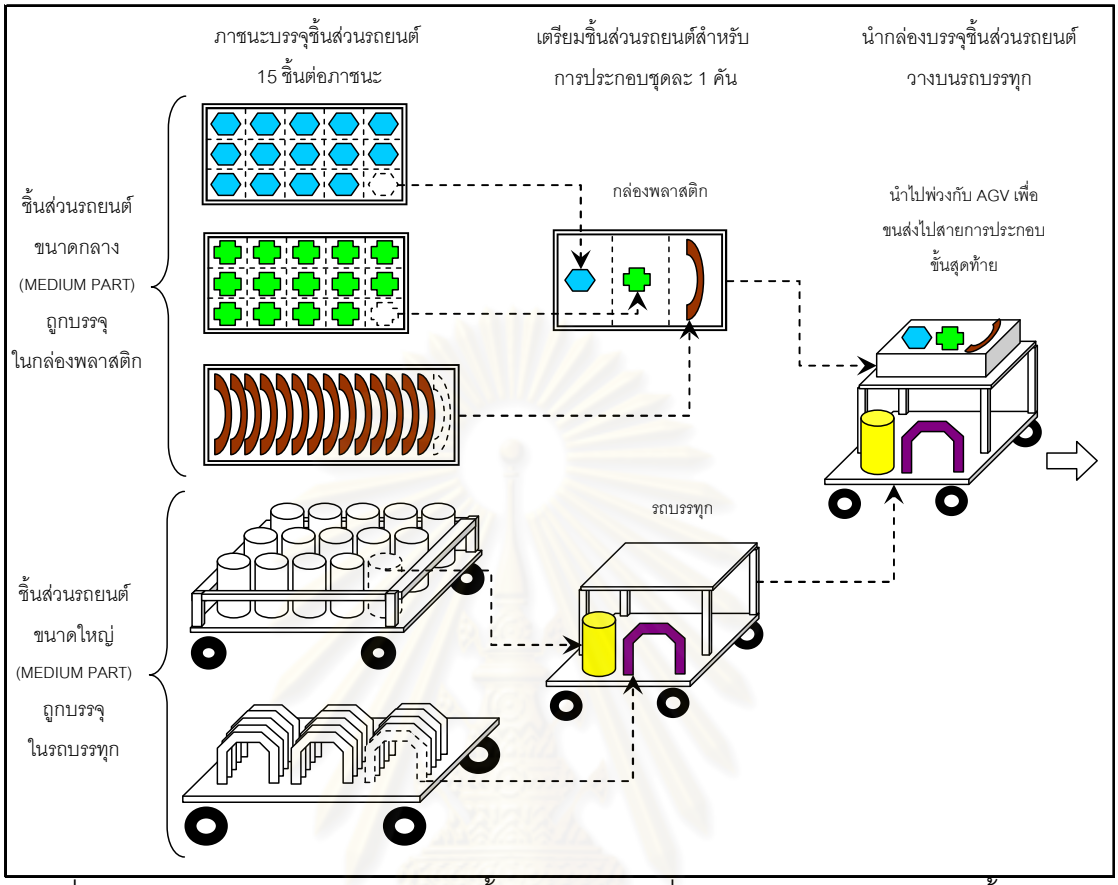
6.2.3 ผลการดำเนินการ

ก. ทำการออกแบบภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับขนส่งไปแต่ละ STAGE ของสาย ใช้หลักการบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์หลายชนิดลงในภาชนะเดียวกัน ตามแนวทางการปรับปรุงภาชนะขนส่ง ชิ้นส่วนรถยนต์ ในเนื้อหาบทที่ 5 แบ่งตามสายการประกอบหลักได้ 28 กลุ่ม คือ

- TRIM LINE ประกอบด้วยภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์ 10 กลุ่ม
- CHASSIS LINE ประกอบด้วยภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์ 18 กลุ่ม

สามารถดูแผนภาพแสดงหลักการออกแบบภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์ได้จากภาพที่ 6.3 และสามารถดูจำนวนประเภทของภาชนะที่ออกแบบได้จากตารางที่ 6.2 และสามารถดูตัวอย่างภาพภาชนะที่ใช้งานจริงได้ในภาคผนวก ข

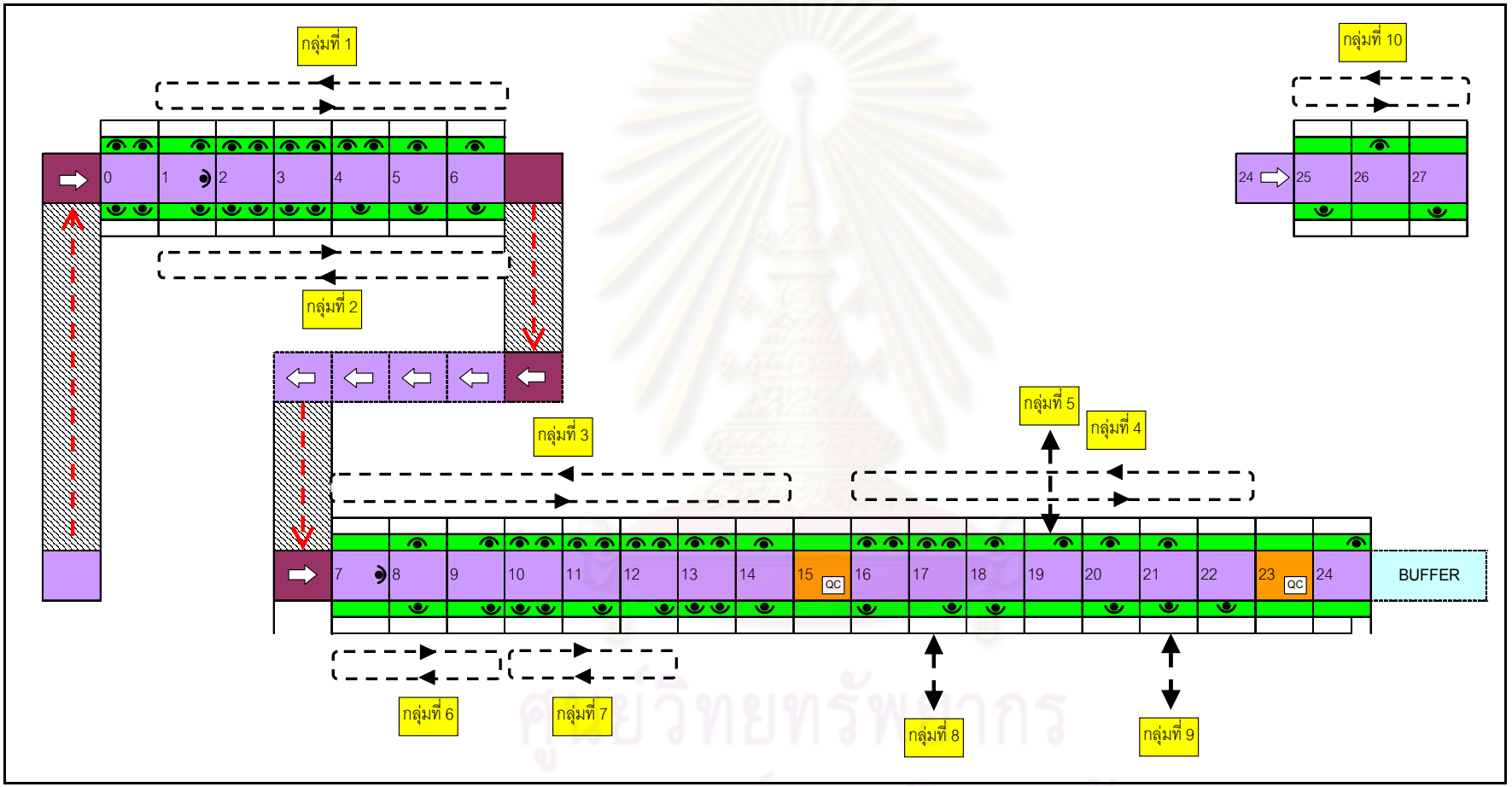
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



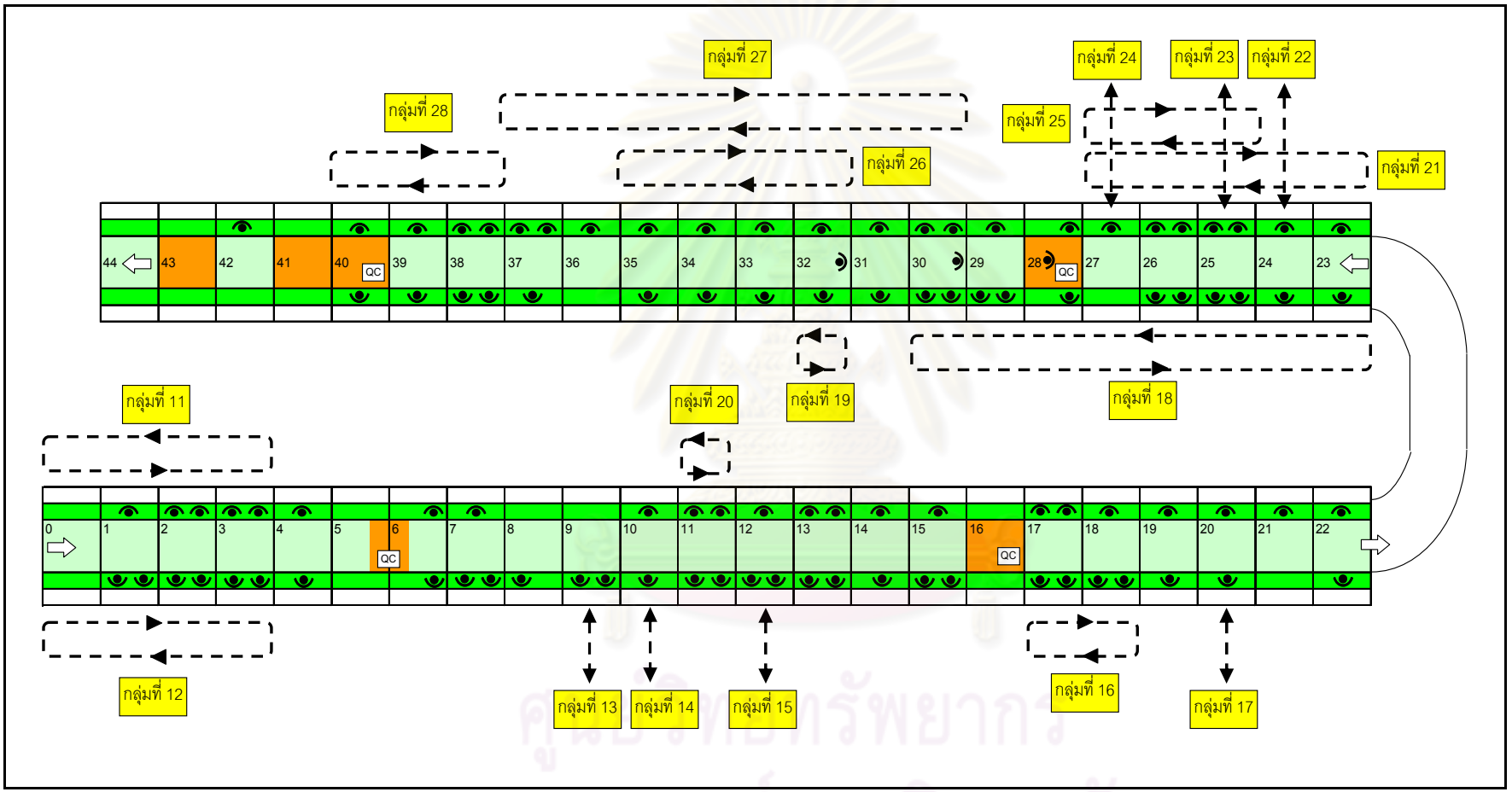
ภาพที่ 6.3 หลักการออกแบบภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์เพื่อขนส่งไปสายการประกอบขั้นสุดท้าย สำหรับวิธีการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน

สามารถดูแผนผังการแบ่งกลุ่มภาชนะขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ ได้จากภาพที่ 6.4 และ ภาพที่ 6.5 ตามลำดับ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 6.4 กลุ่มชิ้นส่วนรถยนต์ของสายการประกอบ TRIM LINE



ภาพที่ 6.5 กลุ่มชิ้นส่วนรถยนต์ของสายการประกอบ CHASSIS LINE

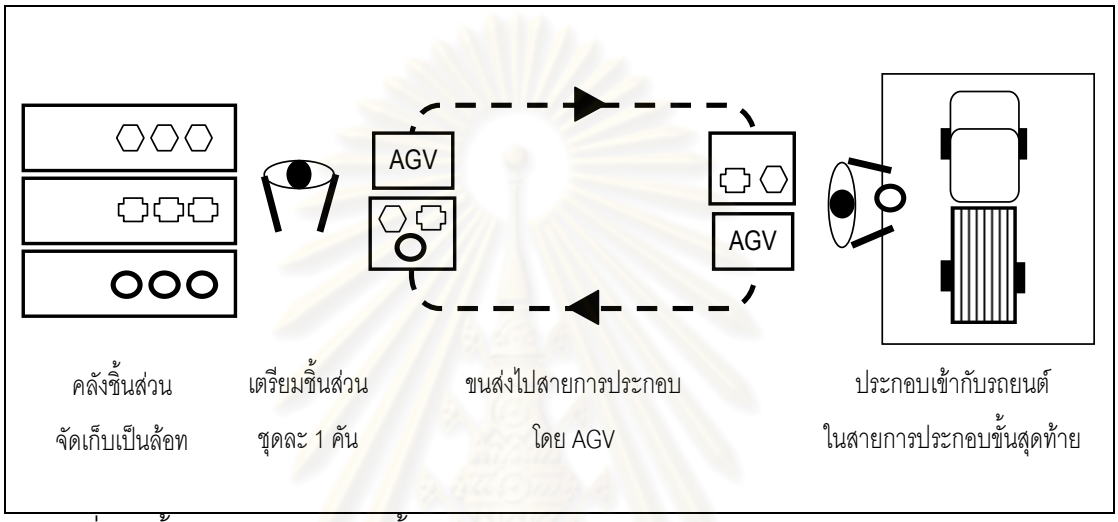
ตารางที่ 6.2 ภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์ที่ใช้เตรียมขนส่งไปสายการประกอบขั้นสุดท้ายสุดท้าย สำหรับวิธีการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน

กลุ่ม	สายการประกอบหลัก	สายการประกอบรอง		รหัสภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์	ประเภทภาชนะ		STAGE
					กล่อง	รถบรรทุก	
1	TRIM LINE	PRE TRIM	ซ้าย	T-BL01,T-DL01	1	1	1- 6
2			ขวา	T-BR01,T-BR01/1 , T-DR01	2	1	1- 6
3			ซ้าย	T-BL02 , T-DL02	1	1	7 - 14
4		MAIN TRIM	ซ้าย	T-DL03	-	1	16 - 22
5			ซ้าย	T-DL04	-	1	19
6			ขวา	T-DR02	-	1	7 - 9
7			ขวา	T-DR03	-	1	10 - 12
8			ขวา	T-DR04	-	1	17
9			ขวา	T-DR05	-	1	21
10		REAR BODY	ขวา	T-BR02	2	-	25 - 27
	รวม				6	9	
11	CHASSIS LINE	CHASSIS	ซ้าย	C-BL01 / C-BL02	2	-	1 - 4
12			ขวา	C-DR01	-	1	1 - 3
13			ขวา	C-BR01	1	-	9
14			ขวา	C-BR02	1	-	10
15			ขวา	C-DR02	-	1	12
16			ขวา	C-DR03	-	1	17 - 19
17			ขวา	C-DR04	-	1	20
18			ซ้าย	C-DL01	-	1	12
19		FINAL	ซ้าย	F-DL01	-	1	21
20			ซ้าย	F-DL02	-	1	31
21			ขวา	F-BR01-04	4	-	23 - 28
22			ขวา	F-DR01	-	1	24
23			ขวา	F-DR02	-	1	25
24			ขวา	F-DR03	-	1	27
25			ซ้าย	F-BL05 , F-BL06	2	-	28
26			ขวา	F-DR04	-	1	32 - 35
27			ขวา	F-BR07	1	-	36 - 37
28			ขวา	F-DR05	-	1	38 - 40
	รวม				11	12	
รวมทั้งสิ้น					17	21	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข. ออกแบบงานสำหรับการจัดชิ้นส่วนรถยนต์

จัดทำใบงานการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์ สำหรับขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ไปสายการประกอบขั้นสุดท้ายเพื่อรองรับวิธีการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน สามารถดูตัวอย่างใบงานการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์ได้ในภาคผนวก ค



ภาพที่ 6.6 ขั้นตอนในการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับวิธีการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน

ภาพที่ 6.7 การเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับวิธีการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน

6.3 การปรับปรุงการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์จากคลังไปยังสายการประกอบขั้นสุดท้าย

6.3.1 วัตถุประสงค์

เพื่อปรับปรุงการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์จากคลังไปยังสายการประกอบขั้นสุดท้าย จากเดิมขนส่งส่วนรถยนต์สำหรับประกอบรถยนต์เป็นชุดๆ ละ 15 คัน มาขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับประกอบรถยนต์ชุดละ 1 คัน

6.3.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

ก. ออกแบบวิธีทางการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์จากคลังไปสายการประกอบขั้นสุดท้าย เพื่อรองรับวิธีการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน

ข. ออกแบบเส้นทางการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์จากคลังไปสายการประกอบขั้นสุดท้ายเพื่อรองรับวิธีการประกอบรถยนต์แบบชุดลละ 1 คัน

6.3.3 ผลการดำเนินการ

ก. วิธีการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ไปสายการประกอบขั้นสุดท้าย เพื่อรองรับวิธีการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน สามารถแบ่งวิธีการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ไปสายการประกอบขั้นสุดท้ายเพื่อรองรับวิธีการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน ได้ 3 วิธีดังแสดงในตารางที่ 6.3

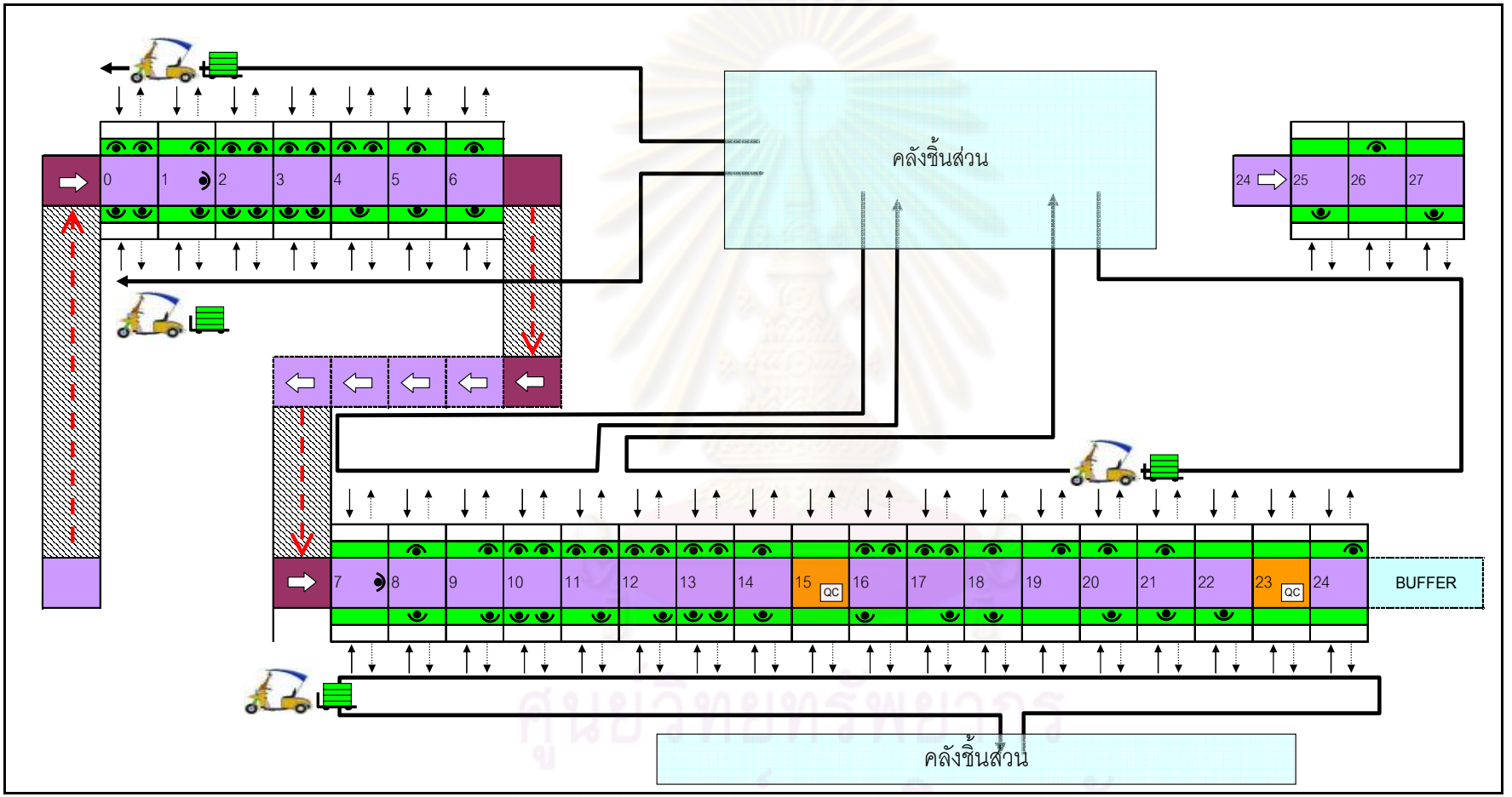
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.3 วิธีการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ไปสายการประกอบขั้นสุดท้าย หลังปรับปรุงการผลิต

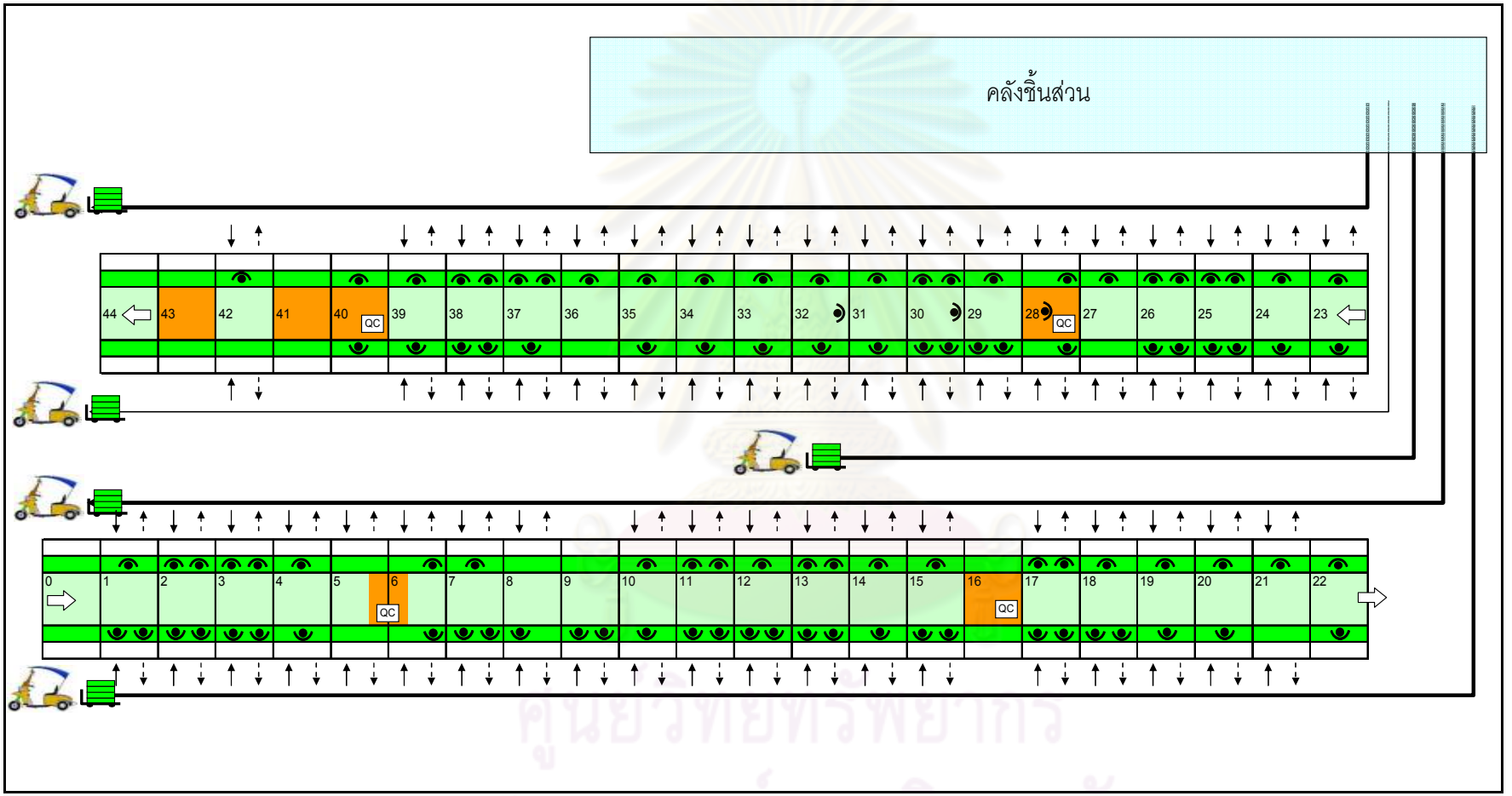
ลำดับ	วิธีการขนส่ง	ประเภทชิ้นส่วนรถยนต์	ภาพตัวอย่าง
1	ใช้รถไฟฟ้าไร้คนขับ (AGV : Automatic GUIDE Vehicle)	- ชิ้นส่วนขนาดใหญ่ (Big part) - ชิ้นส่วนขนาดกลาง (Medium part)	
2	ใช้รถสามล้อไฟฟ้า	- ชิ้นส่วนขนาดเล็กที่ใช้ยึดติด (Fixing part)	
3	ใช้พนักงานขนส่งโดยตรง	- ชิ้นส่วนขนาดใหญ่ (Big part) - ชิ้นส่วนขนาดกลาง (Medium part)	
		- ชิ้นส่วนขนาดเล็กที่ใช้ยึดติด (Fixing part)	

ข. การออกแบบเส้นทางการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ สามารถแยกเส้นทางการขนส่งตามสายการประกอบ TRIM LINE และ CHASSIS LINE ก่อนปรับปรุงการผลิตนั้นจะใช้รถสามล้อไฟฟ้าและพนักงานขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ไปยังสายการประกอบขั้นสุดท้าย ดังแสดงในภาพที่ 6.8 และภาพที่ 6.9 ตามลำดับแต่หลังจากทำการปรับปรุงการผลิตแล้ววิธีการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์จะเปลี่ยนไปเพื่อให้สามารถรองรับการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน โดยใช้ AGV ขนส่ง ดังแสดงในตารางที่ 6.2 และสามารถดูเส้นทางการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์โดยใช้ AGV ได้จากภาพที่ 6.10 และภาพที่ 6.11 ตามลำดับ

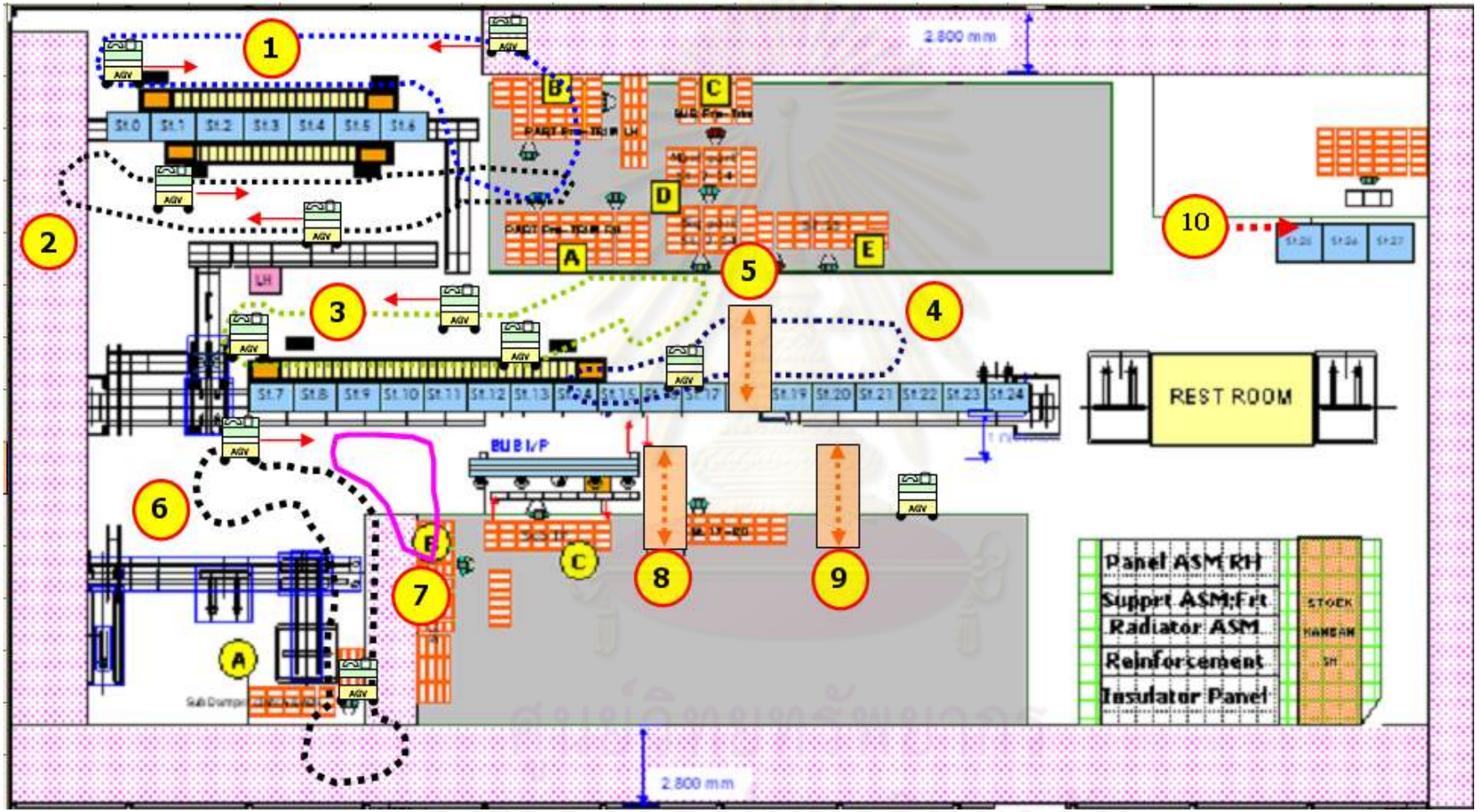
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 6.8 เส้นทางการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ใน TRIM LINE ก่อนปรับปรุงการผลิต

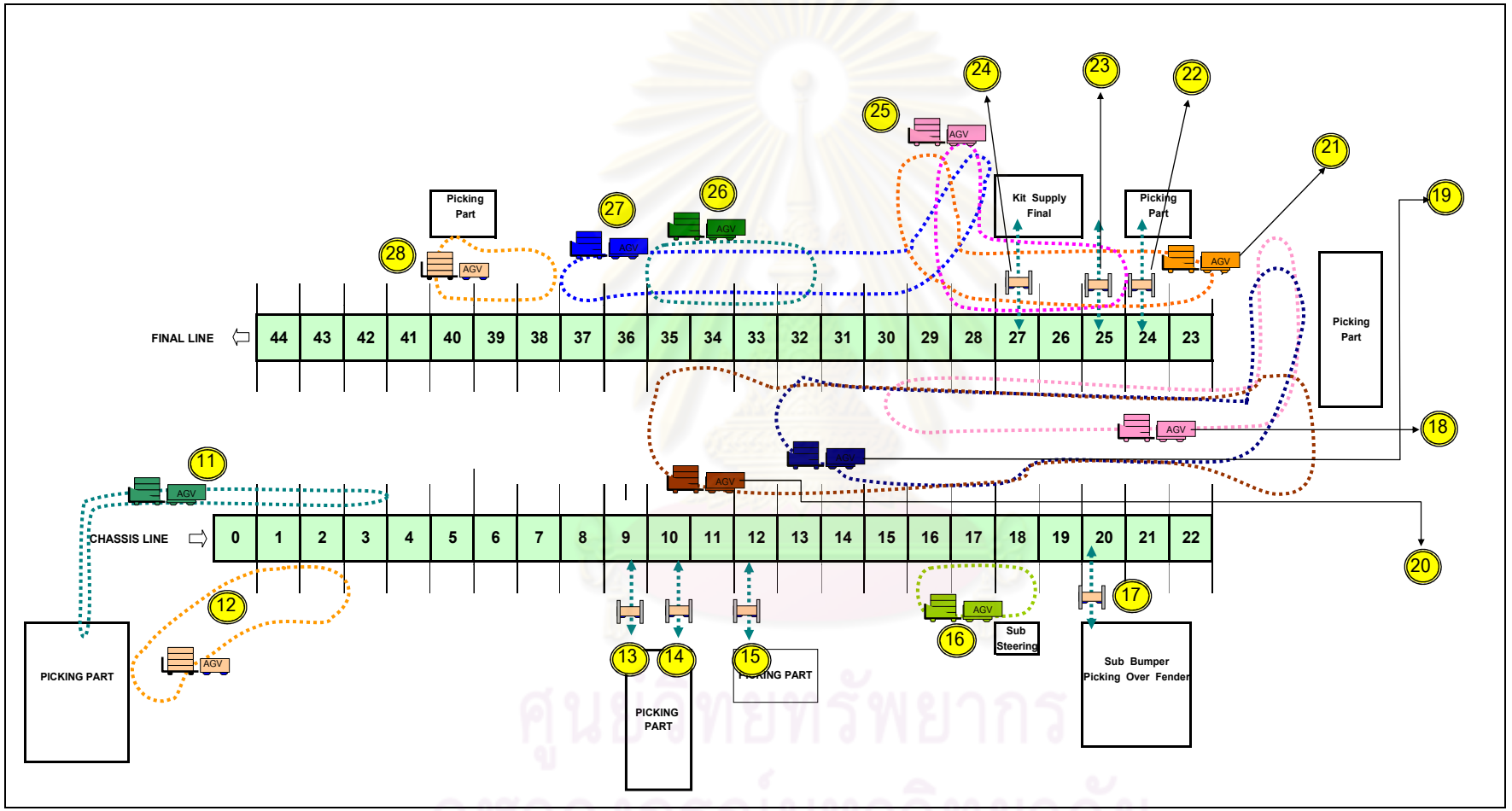


ภาพที่ 6.9 เส้นทางการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ใน CHASSIS LINE ก่อนปรับปรุงการผลิต



ภาพที่ 6.10 เส้นทางการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์จากคลังไปสายการประกอบ TRIM LINE

135



ภาพที่ 6.11 เส้นทางการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์จากคลังไปสายการประกอบ CHASSIS LINE

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จำนวนของพนักงานและรถขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ก่อนและหลังปรับปรุงการผลิต

ตารางที่ 6.4 เปรียบเทียบจำนวนพนักงานและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ก่อนและหลังปรับปรุงการผลิต

ลำดับ	หัวข้อเปรียบเทียบ	ก่อนปรับปรุงการผลิต	หลังปรับปรุงการผลิต
1	จำนวนพนักงานจัดชิ้นส่วนรถยนต์ในคลัง	20	28
2	จำนวนพนักงานขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์	0	2
3	จำนวนพนักงานขับรถสามล้อไฟฟ้าขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์	9	2
4	จำนวนรถสามล้อไฟฟ้า	9	2
5	จำนวน AGV (Autometic Guided Vehicle)	0	61

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.4 การปรับปรุงพื้นที่วางชิ้นส่วนรถยนต์ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้าย

6.4.1 วัตถุประสงค์

เพื่อปรับปรุงการจัดการพื้นที่วางชิ้นส่วนรถยนต์ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้าย สำหรับรองรับวิธีการประกอบรถยนต์ชุดละ 1 คัน

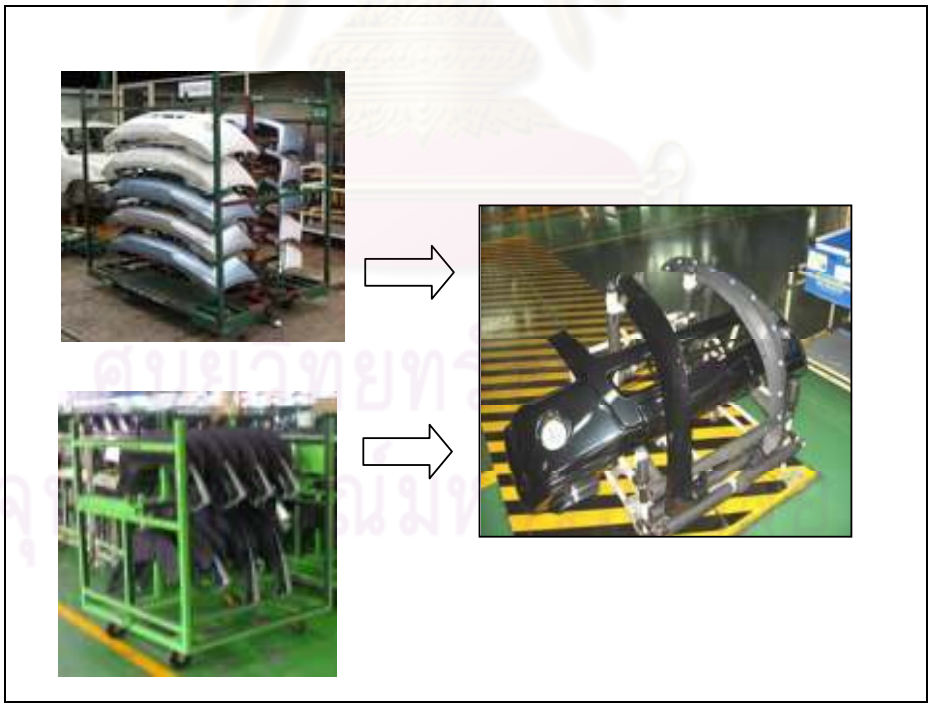
6.4.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

ก. ย้ายชั้นวางชิ้นส่วนรถยนต์ รถบรรทุกชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับการผลิตเป็นล้อท ออกจากพื้นที่ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้าย

ข. เปรียบเทียบพื้นที่ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้ายก่อนและหลังปรับปรุงการผลิต

6.4.3 ผลการดำเนินการ

ก. ตัวอย่างการย้ายภาชนะวางชิ้นส่วนออกมาจากสายการประกอบ



ภาพที่ 6.12 การลดพื้นที่วางชิ้นส่วนรถยนต์ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้ายโดยใส่ชิ้นส่วนหลายชนิดลงในภาชนะเดียวกัน

ภาพที่ 6.13 การลดพื้นที่วางชิ้นส่วนรถยนต์ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้าย โดยห้อยชั้นวางลงมาจากด้านบนของสายการประกอบ

ค. ผลการเปรียบเทียบพื้นที่ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้ายก่อนและหลังปรับปรุงการผลิต โดยแบ่งการนำเสนอดังนี้

<u>สายการประกอบ TRIM LIME</u>

- พื้นที่ข้างสายการประกอบ PRE-TRIM LINE (STAGE 1- 6) ด้านซ้าย
- พื้นที่ข้างสายการประกอบ PRE-TRIM LINE (STAGE 1- 6) ด้านขวา
- พื้นที่ข้างสายการประกอบ MAIN-TRIM LINE (STAGE 7 – 10) ด้านซ้าย
- พื้นที่ข้างสายการประกอบ MAIN-TRIM LINE (STAGE 7 – 14) ด้านซ้าย
- พื้นที่ข้างสายการประกอบ MAIN-TRIM LINE (STAGE 16 – 20) ด้านซ้าย
- พื้นที่ข้างสายการประกอบ MAIN-TRIM LINE (STAGE 17 – 22) ด้านขวา
- พื้นที่ข้างสายการประกอบ REAR BODY LINE (STAGE 25 – 27) ด้านซ้าย

สายการประกอบ CHASSIS LINE

- พื้นที่ข้างสายการประกอบ CHASSIS LINE (STAGE 1 – 11) ด้านซ้าย
- พื้นที่ข้างสายการประกอบ CHASSIS LINE (STAGE 1 – 11) ด้านขวา
- พื้นที่ข้างสายการประกอบ CHASSIS LINE (STAGE 11 – 22) ด้านซ้าย
- พื้นที่ข้างสายการประกอบ CHASSIS LINE (STAGE 11 – 22) ด้านขวา
- พื้นที่ข้างสายการประกอบ FINAL LINE (STAGE 23 – 30) ด้านซ้าย
- พื้นที่ข้างสายการประกอบ FINAL LINE (STAGE 23 – 30) ด้านขวา
- พื้นที่ข้างสายการประกอบ FINAL LINE (STAGE 31 – 44) ด้านซ้าย
- พื้นที่ข้างสายการประกอบ FINAL LINE (STAGE 31 – 44) ด้านขวา

สามารถดูภาพถ่ายเปรียบเทียบพื้นที่ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้ายก่อนและหลังปรับปรุงการผลิตได้จากภาพที่ 6.14 ถึงภาพที่ 6.43 ตามลำดับ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพถ่ายเปรียบเทียบพื้นที่ข้างสายการประกอบ PRE-TRIM LINE (STAGE 1- 6) ด้านซ้าย ก่อนและหลังปรับปรุงการผลิต

ภาพที่ 6.14 พื้นที่ข้างสายการประกอบ PRE-TRIM LINE (STAGE 1- 6) ด้านซ้าย ก่อนปรับปรุงการผลิต

ภาพที่ 6.15 พื้นที่ข้างสายการประกอบ PRE-TRIM LINE (STAGE 1- 6) ด้านซ้าย หลังปรับปรุงการผลิต

ภาพถ่ายเปรียบเทียบพื้นที่ข้างสายการประกอบ PRE-TRIM LINE (STAGE 1- 6) ด้านขวา ก่อนและหลังปรับปรุงการผลิต

ภาพที่ 6.16 พื้นที่ข้างสายการประกอบ PRE-TRIM LINE (STAGE 1- 6) ด้านขวา ก่อนปรับปรุงการผลิต

ภาพที่ 6.17 พื้นที่ข้างสายการประกอบ PRE-TRIM LINE (STAGE 1- 6) ด้านขวา หลังปรับปรุงการผลิต

ภาพถ่ายเปรียบเทียบพื้นที่ข้างสายการประกอบ MAIN-TRIM LINE (STAGE 7 – 10) ด้านซ้าย ก่อนและหลังปรับปรุงการผลิต

ภาพที่ 6.18 พื้นที่ข้างสายการประกอบ MAIN-TRIM LINE (STAGE 7 – 10) ด้านซ้าย ก่อนปรับปรุงการผลิต

ภาพที่ 6.19 พื้นที่ข้างสายการประกอบ MAIN-TRIM LINE (STAGE 7 – 10) ด้านซ้าย หลังปรับปรุงการผลิต

ภาพถ่ายเปรียบเทียบพื้นที่ข้างสายการประกอบ MAIN-TRIM LINE (STAGE 7 – 14) ด้านซ้าย ก่อนและหลังปรับปรุงการผลิต

ภาพที่ 6.20 พื้นที่ข้างสายการประกอบ MAIN-TRIM LINE (STAGE 7 – 14) ด้านซ้าย ก่อนปรับปรุงการผลิต

ภาพที่ 6.21 พื้นที่ข้างสายการประกอบ MAIN-TRIM LINE (STAGE 7 – 14) ด้านซ้าย หลังปรับปรุงการผลิต

ภายถ่ายเปรียบเทียบพื้นที่ข้างสายการประกอบ MAIN-TRIM LINE (STAGE 16 – 20) ด้านซ้าย ก่อนและหลังปรับปุรงการผลิต

ภาพที่ 6.22 พื้นที่ข้างสายการประกอบ MAIN-TRIM LINE (STAGE 16 – 20) ด้านซ้าย ก่อนปรับปุรงการผลิต

ภาพที่ 6.23 พื้นที่ข้างสายการประกอบ MAIN-TRIM LINE (STAGE 16 – 20) ด้านซ้าย หลังปรับปุรงการผลิต

ภาพถ่ายเปรียบเทียบพื้นที่ข้างสายการประกอบ MAIN-TRIM LINE (STAGE 17 – 22) ด้านขวา ก่อนและหลังปรับปุรงการผลิต

ภาพที่ 6.24 พื้นที่ข้างสายการประกอบ MAIN-TRIM LINE (STAGE 17 – 22) ด้านขวา ก่อนปรับปุรงการผลิต

ภาพที่ 6.25 พื้นที่ข้างสายการประกอบ MAIN-TRIM LINE (STAGE 17 – 22) ด้านขวา หลังปรับปุรงการผลิต

ภาพถ่ายเปรียบเทียบพื้นที่ข้างสายการประกอบ REAR BODY LINE (STAGE 25 – 27) ด้านซ้าย ก่อนและหลังปรับปุรงการผลิต

ภาพที่ 6.26 พื้นที่ข้างสายการประกอบ REAR BODY LINE (STAGE 25 – 27) ด้านซ้าย ก่อนปรับปุรงการผลิต

ภาพที่ 6.27 พื้นที่ข้างสายการประกอบ REAR BODY LINE (STAGE 25 – 27) ด้านซ้าย หลังปรับปุรงการผลิต

ภาพถ่ายเปรียบเทียบพื้นที่ข้างสายการประกอบ CHASSIS LINE (STAGE 1 – 11) ด้านซ้าย ก่อนและหลังปรับปุรงการผลิต

ภาพที่ 6.28 พื้นที่ข้างสายการประกอบ CHASSIS LINE (STAGE 1 – 11) ด้านซ้าย ก่อนปรับปุรงการผลิต

ภาพที่ 6.29 พื้นที่ข้างสายการประกอบ CHASSIS LINE (STAGE 1 – 11) ด้านซ้าย หลังปรับปุรงการผลิต

ภาพถ่ายเปรียบเทียบพื้นที่ข้างสายการประกอบ CHASSIS LINE (STAGE 1 – 11) ด้านขวา ก่อนและหลังปรับปรุงการผลิต

ภาพที่ 6.30 พื้นที่ข้างสายการประกอบ CHASSIS LINE (STAGE 1 – 11) ด้านขวา ก่อนปรับปรุงการผลิต

ภาพที่ 6.31 พื้นที่ข้างสายการประกอบ CHASSIS LINE (STAGE 1 – 11) ด้านขวา หลังปรับปรุงการ

ภาพถ่ายเปรียบเทียบพื้นที่ข้างสายการประกอบ CHASSIS LINE (STAGE 11 – 22) ด้านซ้าย ก่อนและหลังปรับปุรงการผลิต

ภาพที่ 6.32 พื้นที่ข้างสายการประกอบ CHASSIS LINE (STAGE 11 – 22) ด้านซ้าย ก่อนปรับปุรงการผลิต

ภาพที่ 6.33 พื้นที่ข้างสายการประกอบ CHASSIS LINE (STAGE 11 – 22) ด้านซ้าย หลังปรับปุรงการผลิต

ภาพถ่ายเปรียบเทียบพื้นที่ข้างสายการประกอบ CHASSIS LINE (STAGE 11 – 22) ด้านขวา ก่อนและหลังปรับปุรงการผลิต

ภาพที่ 6.34 พื้นที่ข้างสายการประกอบ CHASSIS LINE (STAGE 11 – 22) ด้านขวา ก่อนปรับปุรงการผลิต

ภาพที่ 6.35 พื้นที่ข้างสายการประกอบ CHASSIS LINE (STAGE 11 – 22) ด้านขวา หลังปรับปุรงการผลิต

ภาพถ่ายเปรียบเทียบพื้นที่ข้างสายการประกอบ FINAL LINE (STAGE 23 – 30) ด้านซ้าย ก่อนและหลังปรับปุรงการผลิต

ภาพที่ 6.36 พื้นที่ข้างสายการประกอบ FINAL LINE (STAGE 23 – 30) ด้านซ้าย ก่อนปรับปุรงการผลิต

ภาพที่ 6.37 พื้นที่ข้างสายการประกอบ FINAL LINE (STAGE 23 – 30) ด้านซ้าย หลังปรับปุรงการผลิต

ภาพถ่ายเปรียบเทียบพื้นที่ข้างสายการประกอบ FINAL LINE (STAGE 23 – 30) ด้านขวา ก่อนและหลังปรับปรุงการผลิต

ภาพที่ 6.38 พื้นที่ข้างสายการประกอบ FINAL LINE (STAGE 23 – 30) ด้านขวา ก่อนปรับปรุงการผลิต

ภาพที่ 6.39 พื้นที่ข้างสายการประกอบ FINAL LINE (STAGE 23 – 30) ด้านขวา หลังปรับปรุงการผลิต

ภาพถ่ายเปรียบเทียบพื้นที่ข้างสายการประกอบ FINAL LINE (STAGE 31 – 44) ด้านซ้าย ก่อนและหลังปรับปุรงการผลิต

ภาพที่ 6.40 พื้นที่ข้างสายการประกอบ FINAL LINE (STAGE 31 – 44) ด้านซ้าย ก่อนปรับปุรงการผลิต

ภาพที่ 6.41 พื้นที่ข้างสายการประกอบ FINAL LINE (STAGE 31 – 44) ด้านซ้าย หลังปรับปุรงการผลิต

ภาพถ่ายเปรียบเทียบพื้นที่ข้างสายการประกอบ FINAL LINE (STAGE 31 – 44) ด้านขวา ก่อนและหลังปรับปุรงการผลิต

ภาพที่ 6.42 พื้นที่ข้างสายการประกอบ FINAL LINE (STAGE 31 – 44) ด้านขวา ก่อนปรับปุรงการผลิต

ภาพที่ 6.43 พื้นที่ข้างสายการประกอบ FINAL LINE (STAGE 31 – 44) ด้านขวา หลังปรับปุรงการผลิต

ตารางที่ 6.5 การเปรียบเทียบพื้นที่ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้าย TRIM LINE ด้านซ้าย ก่อนและหลังปรับปรุงการผลิต

พื้นที่ข้างสายการประกอบ ด้านซ้าย		STAGE	ก่อนปรับปรุงการผลิต			หลังปรับปรุงการผลิต			เปรียบเทียบ
			ความยาว STAGE (เมตร)	ความกว้าง STAGE (เมตร)	พื้นที่ข้างสาย การประกอบ (ตารางเมตร)	ความยาว STAGE (เมตร)	ความกว้าง STAGE (เมตร)	พื้นที่ข้างสาย การประกอบ (ตารางเมตร)	พื้นที่ ที่ลดลง (ตารางเมตร)
TRIM LINE	PRE-TRIM	1	5.75	1.20	6.90	1.50	1.70	2.55	-4.35
		2	5.75	1.20	6.90	1.50	1.80	2.70	-4.20
		3	5.75	1.20	6.90	1.50	1.70	2.55	-4.35
		4	5.75	1.20	6.90	1.50	1.70	2.55	-4.35
		5	5.75	1.20	6.90	1.50	1.70	2.55	-4.35
		6	5.75	1.20	6.90	1.50	1.80	2.70	-4.20
				รวม	41.40		**รวม**	15.60	-25.80
	MAIN-TRIM	7	5.75	1.2	6.90	1.60	1.20	1.92	-4.98
		8	5.75	1.20	6.90	1.60	1.20	1.92	-4.98
		9	5.75	1.20	6.90	1.60	1.20	1.92	-4.98
		10	5.75	1.20	6.90	1.60	1.20	1.92	-4.98
		11	5.75	1.20	6.90	1.60	1.20	1.92	-4.98
		12	5.75	1.20	6.90	1.60	1.20	1.92	-4.98
		13	5.75	1.20	6.90	1.60	1.20	1.92	-4.98
		14	5.75	1.20	6.90	1.60	1.20	1.92	-4.98
		15	5.75	1.20	6.90	5.75	1.20	6.90	0.00
		16	5.75	1.20	6.90	1.60	1.20	1.92	-4.98
		17	5.75	1.20	6.90	1.60	1.20	1.92	-4.98
		18	5.75	1.20	6.90	1.60	1.20	1.92	-4.98
		19	5.75	1.20	6.90	1.60	1.20	1.92	-4.98
		20	5.75	1.20	6.90	1.60	1.20	1.92	-4.98
		21	5.75	1.20	6.90	1.60	1.20	1.92	-4.98
		22	5.75	1.20	6.90	1.60	1.20	1.92	-4.98
		23	5.75	1.20	6.90	5.75	1.20	6.90	0.00
		24	5.75	1.20	6.90	1.60	1.20	1.92	-4.98
				รวม	124.20		**รวม**	44.52	-79.68
	REAR BODY	25	5.75	1.20	6.90	1.20	1.20	1.44	-5.46
		26	5.75	1.20	6.90	1.30	1.20	1.56	-5.34
		27	5.75	1.20	6.90	1.30	1.20	1.56	-5.34
				รวม	20.70		**รวม**	4.56	-16.14
				รวมทั้งสิ้น	186.30		**รวมทั้งสิ้น**	64.68	-121.62

ตารางที่ 6.6 การเปรียบเทียบพื้นที่ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้าย TRIM LINE ด้านขวา ก่อนและหลังปรับปรุงการผลิต

พื้นที่ข้างสายการประกอบ ด้านขวา		STAGE	ก่อนปรับปรุงการผลิต			หลังปรับปรุงการผลิต			เปรียบเทียบ
			ความยาว STAGE (เมตร)	ความกว้าง STAGE (เมตร)	พื้นที่ข้างสายการประกอบ (ตารางเมตร)	ความยาว STAGE (เมตร)	ความกว้าง STAGE (เมตร)	พื้นที่ข้างสายการประกอบ (ตารางเมตร)	พื้นที่ที่ลดลง (ตารางเมตร)
TRIM LINE	PRE-TRIM	1	5.75	1.20	6.90	2.20	1.20	2.64	-4.26
		2	5.75	1.20	6.90	1.90	1.20	2.28	-4.62
		3	5.75	1.20	6.90	1.90	1.20	2.28	-4.62
		4	5.75	1.20	6.90	1.90	1.20	2.28	-4.62
		5	5.75	1.20	6.90	1.90	1.20	2.28	-4.62
		6	5.75	1.20	6.90	2.20	1.20	2.64	-4.26
					รวม	**41.40**		**รวม**	**14.40**	**-27.00**
	MAIN-TRIM	7	5.75	1.2	6.90	1.20	1.20	1.44	-5.46
		8	5.75	1.20	6.90	1.20	1.20	1.44	-5.46
		9	5.75	1.20	6.90	1.20	1.20	1.44	-5.46
		10	5.75	1.20	6.90	1.20	1.20	1.44	-5.46
		11	5.75	1.20	6.90	1.20	1.20	1.44	-5.46
		12	5.75	1.20	6.90	1.20	1.20	1.44	-5.46
		13	5.75	1.20	6.90	1.20	1.20	1.44	-5.46
		14	5.75	1.20	6.90	1.20	1.20	1.44	-5.46
		15	5.75	1.20	6.90	5.75	1.20	6.90	0.00
		16	5.75	1.20	6.90	1.35	1.20	1.62	-5.28
		17	5.75	1.20	6.90	1.35	1.20	1.62	-5.28
		18	5.75	1.20	6.90	1.40	1.20	1.68	-5.22
		19	5.75	1.20	6.90	1.40	1.20	1.68	-5.22
		20	5.75	1.20	6.90	1.40	1.20	1.68	-5.22
		21	5.75	1.20	6.90	1.40	1.20	1.68	-5.22
		22	5.75	1.20	6.90	1.40	1.20	1.68	-5.22
		23	5.75	1.20	6.90	5.75	1.20	6.90	0.00
		24	5.75	1.20	6.90	5.75	1.20	6.90	0.00
					รวม	**124.20**		**รวม**	**43.86**	**-80.34**
	REAR BODY	25	5.75	1.20	6.90	1.00	1.20	1.20	-5.70
		26	5.75	1.20	6.90	1.10	1.20	1.32	-5.58
		27	5.75	1.20	6.90	1.20	1.20	1.44	-5.46
					รวม	**20.70**		**รวม**	**3.96**	**-16.74**
					รวมทั้งสิ้น	**186.30**		**รวมทั้งสิ้น**	**62.22**	**-124.08**

ตารางที่ 6.7 การเปรียบเทียบพื้นที่ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้าย CHASSIS LINE ด้านซ้าย ก่อนและหลังปรับปรุงการผลิต

พื้นที่ข้างสายการประกอบ ด้านซ้าย		STAGE	ก่อนปรับปรุงการผลิต			หลังปรับปรุงการผลิต			เปรียบเทียบ
			ความยาว STAGE (เมตร)	ความกว้าง STAGE (เมตร)	พื้นที่ข้างสายการประกอบ (ตารางเมตร)	ความยาว STAGE (เมตร)	ความกว้าง STAGE (เมตร)	พื้นที่ข้างสายการประกอบ (ตารางเมตร)	พื้นที่ที่ลดลง (ตารางเมตร)
CHASSIS LINE	CHASSIS	1	5.75	1.20	6.90	1.50	1.20	1.80	-5.10
		2	5.75	1.20	6.90	1.50	1.20	1.80	-5.10
		3	5.75	1.20	6.90	1.50	1.20	1.80	-5.10
		4	5.75	1.20	6.90	1.50	1.20	1.80	-5.10
		5	5.75	1.20	6.90	0.00	1.20	0.00	-6.90
		6	5.75	1.20	6.90	0.00	1.20	0.00	-6.90
		7	5.75	1.20	6.90	1.40	1.20	1.68	-5.22
		8	5.75	1.20	6.90	1.40	1.20	1.68	-5.22
		9	5.75	1.20	6.90	5.75	1.20	6.90	0.00
		10	5.75	1.20	6.90	1.40	1.20	1.68	-5.22
		11	5.75	1.20	6.90	1.40	1.20	1.68	-5.22
		12	5.75	1.20	6.90	1.40	1.20	1.68	-5.22
		13	5.75	1.20	6.90	0.00	1.20	0.00	-6.90
		14	5.75	1.20	6.90	1.40	1.20	1.68	-5.22
		15	5.75	1.20	6.90	1.40	1.20	1.68	-5.22
		16	5.75	1.20	6.90	0.00	1.20	0.00	-6.90
		17	5.75	1.20	6.90	1.50	1.20	1.80	-5.10
		18	5.75	1.20	6.90	1.50	1.20	1.80	-5.10
		19	5.75	1.20	6.90	1.50	1.20	1.80	-5.10
		20	5.75	1.20	6.90	1.20	1.20	1.44	-5.46
		21	5.75	1.20	6.90	1.20	1.20	1.44	-5.46
		22	5.75	1.20	6.90	5.75	1.20	6.90	0.00
				รวม	**69.00**		**รวม**	**19.14**	**-110.76**
	FINAL	23	5.75	1.2	6.90	2.10	1.20	2.52	-4.38
		24	5.75	1.20	6.90	2.10	1.20	2.52	-4.38
		25	5.75	1.20	6.90	2.10	1.20	2.52	-4.38
		26	5.75	1.20	6.90	2.10	1.20	2.52	-4.38
		27	5.75	1.20	6.90	2.10	1.20	2.52	-4.38
		28	5.75	1.20	6.90	2.20	1.20	2.64	-4.26
		29	5.75	1.20	6.90	2.20	1.20	2.64	-4.26
		30	5.75	1.20	6.90	2.20	1.20	2.64	-4.26
		31	5.75	1.20	6.90	2.20	1.20	2.64	-4.26
		32	5.75	1.20	6.90	2.20	1.20	2.64	-4.26
		33	5.75	1.20	6.90	2.20	1.20	2.64	-4.26
		34	5.75	1.20	6.90	2.20	1.20	2.64	-4.26

ตารางที่ 6.7 การเปรียบเทียบพื้นที่ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้าย CHASSIS LINE ด้านซ้าย ก่อนและหลังปรับปรุงการผลิต (ต่อ)

พื้นที่ข้างสายการประกอบ ด้านซ้าย		STAGE	ก่อนปรับปรุงการผลิต			หลังปรับปรุงการผลิต			เปรียบเทียบ
			ความยาว STAGE (เมตร)	ความกว้าง STAGE (เมตร)	พื้นที่ข้างสายการประกอบ (ตารางเมตร)	ความยาว STAGE (เมตร)	ความกว้าง STAGE (เมตร)	พื้นที่ข้างสายการประกอบ (ตารางเมตร)	พื้นที่ที่ลดลง (ตารางเมตร)
CHASSIS LINE	FINAL	35	5.75	1.20	6.90	2.20	1.20	2.64	-4.26
		36	5.75	1.20	6.90	2.20	1.20	2.64	-4.26
		37	5.75	1.20	6.90	2.20	1.20	2.64	-4.26
		38	5.75	1.20	6.90	2.20	1.20	2.64	-4.26
		39	5.75	1.20	6.90	2.20	1.20	2.64	-4.26
		40	5.75	1.20	6.90	2.00	1.20	2.40	-4.50
		41	5.75	1.20	6.90	2.00	1.20	2.40	-4.50
		42	5.75	1.20	6.90	2.00	1.20	2.40	-4.50
		43	5.75	1.20	6.90	3.00	1.20	3.60	-3.30
		44	5.75	1.20	6.90	3.00	1.20	3.60	-3.30
				รวม	138.00		**รวม**	51.48	-93.12
				รวมทั้งสิ้น	207.00		**รวมทั้งสิ้น**	51.48	-162.12

ตารางที่ 6.8 การเปรียบเทียบพื้นที่ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้าย CHASSIS LINE ด้านขวา ก่อนและหลังปรับปรุงการผลิต

พื้นที่ข้างสายการประกอบ ด้านขวา		STAGE	ก่อนปรับปรุงการผลิต			หลังปรับปรุงการผลิต			เปรียบเทียบ
			ความยาว STAGE (เมตร)	ความกว้าง STAGE (เมตร)	พื้นที่ข้างสายการประกอบ (ตารางเมตร)	ความยาว STAGE (เมตร)	ความกว้าง STAGE (เมตร)	พื้นที่ข้างสายการประกอบ (ตารางเมตร)	พื้นที่ที่ลดลง (ตารางเมตร)
CHASSIS LINE	CHASSIS	1	5.75	1.20	6.90	2.00	1.20	2.40	-4.50
		2	5.75	1.20	6.90	2.00	1.20	2.40	-4.50
		3	5.75	1.20	6.90	2.00	1.20	2.40	-4.50
		4	5.75	1.20	6.90	2.00	1.20	2.40	-4.50
		5	5.75	1.20	6.90	2.00	1.20	2.40	-4.50
		6	5.75	1.20	6.90	1.80	1.20	2.16	-4.74
		7	5.75	1.20	6.90	2.00	1.20	2.40	-4.50
		8	5.75	1.20	6.90	2.00	1.20	2.40	-4.50
		9	5.75	1.20	6.90	2.00	1.20	2.40	-4.50
		10	5.75	1.20	6.90	2.00	1.20	2.40	-4.50
		11	5.75	1.20	6.90	2.00	1.20	2.40	-4.50
		12	5.75	1.20	6.90	2.00	1.20	2.40	-4.50
		13	5.75	1.20	6.90	0.00	1.20	0.00	-6.90

ตารางที่ 6.8 การเปรียบเทียบพื้นที่ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้าย CHASSIS LINE ด้านขวา ก่อนและหลังปรับปรุงการผลิต (ต่อ)

พื้นที่ข้างสายการประกอบ ด้านขวา		STAGE	ก่อนปรับปรุงการผลิต			หลังปรับปรุงการผลิต			เปรียบเทียบ
			ความยาว STAGE (เมตร)	ความกว้าง STAGE (เมตร)	พื้นที่ข้างสายการประกอบ (ตารางเมตร)	ความยาว STAGE (เมตร)	ความกว้าง STAGE (เมตร)	พื้นที่ข้างสายการประกอบ (ตารางเมตร)	พื้นที่ที่ลดลง (ตารางเมตร)
CHASSIS LINE	CHASSIS	14	5.75	1.20	6.90	1.50	1.20	1.80	-5.10
		15	5.75	1.20	6.90	1.50	1.20	1.80	-5.10
		16	5.75	1.20	6.90	0.00	1.20	0.00	-6.90
		17	5.75	1.20	6.90	2.00	1.20	2.40	-4.50
		18	5.75	1.20	6.90	2.00	1.20	2.40	-4.50
		19	5.75	1.20	6.90	2.00	1.20	2.40	-4.50
		20	5.75	1.20	6.90	1.20	1.20	1.44	-5.46
		21	5.75	1.20	6.90	0.00	1.20	0.00	-6.90
		22	5.75	1.20	6.90	1.50	1.20	1.80	-5.10
					รวม 151.80			**รวม** 42.60	-109.20
	FINAL	23	5.75	1.20	6.90	2.00	1.20	2.40	-4.50
		24	5.75	1.20	6.90	2.00	1.20	2.40	-4.50
		25	5.75	1.20	6.90	2.00	1.20	2.40	-4.50
		26	5.75	1.20	6.90	2.00	1.20	2.40	-4.50
		27	5.75	1.20	6.90	2.00	1.20	2.40	-4.50
		28	5.75	1.20	6.90	2.00	1.20	2.40	-4.50
		29	5.75	1.20	6.90	2.00	1.20	2.40	-4.50
		30	5.75	1.20	6.90	2.50	1.20	3.00	-3.90
		31	5.75	1.20	6.90	2.50	1.20	3.00	-3.90
		32	5.75	1.20	6.90	2.50	1.20	3.00	-3.90
		33	5.75	1.20	6.90	2.40	1.20	2.88	-4.02
		34	5.75	1.20	6.90	2.00	1.20	2.40	-4.50
		35	5.75	1.20	6.90	2.00	1.20	2.40	-4.50
		36	5.75	1.20	6.90	2.00	1.20	2.40	-4.50
		37	5.75	1.20	6.90	2.00	1.20	2.40	-4.50
		38	5.75	1.20	6.90	2.50	1.20	3.00	-3.90
		39	5.75	1.20	6.90	2.50	1.20	3.00	-3.90
		40	5.75	1.20	6.90	2.50	1.20	3.00	-3.90
		41	5.75	1.20	6.90	2.00	1.20	2.40	-4.50
		42	5.75	1.20	6.90	2.00	1.20	2.40	-4.50
		43	5.75	1.20	6.90	2.00	1.20	2.40	-4.50
		44	5.75	1.20	6.90	2.00	1.20	2.40	-4.50
					รวม 151.80			**รวม** 52.08	-85.92
					รวมทั้งสิ้น 303.60			**รวมทั้งสิ้น** 94.68	-195.12

ตารางที่ 6.9 เปรียบเทียบพื้นที่ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้ายก่อนและหลังปรับปรุงการผลิต

พื้นที่ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้าย		ความยาว Satge (เมตร)	ความกว้าง Satge (เมตร)	จำนวน Satge	พื้นที่ข้างสายการประกอบ (ตารางเมตร)	พื้นที่ที่ลดลงเนื่องจากการปรับปรุงการผลิต	
						(ตารางเมตร)	เปอร์เซ็นต์
Total				146	1007.4	655.1	65.0
พื้นที่ด้านซ้าย							
Trim line	Pretrim	5.75	1.2	6	41.4	25.8	62.3
	Maintrim	5.75	1.2	18	124.2	79.7	64.2
	Pick up box	5.75	1.2	4	27.6	16.2	58.7
Chassis line	Chassis	5.75	1.2	23	158.7	111	69.9
	Final	5.75	1.2	22	151.8	93.6	61.7
Total				73	503.7	326.3	64.8
พื้นที่ด้านขวา							
Trim line	Pretrim	5.75	1.2	6	41.4	27	65.2
	Maintrim	5.75	1.2	18	124.2	80.4	64.7
	Pick up box	5.75	1.2	4	27.6	16.8	60.9
Chassis line	Chassis	5.75	1.2	23	158.7	109.2	68.8
	Final	5.75	1.2	22	151.8	95.4	62.8
Total				73	503.7	328.8	65.3

6.5 การปรับปรุงการประกอบรถยนต์ในสายการประกอบขั้นสุดท้าย

6.5.1 วัตถุประสงค์

ก. พนักงานสามารถทำการปะกอบรถยนต์ชุดละ 1 คันได้

ข. ลดความเมื่อยล้าจากการทำงาน

ค. ลดเวลาในการประกอบรถยนต์

6.5.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

ก. ปรับปรุงวิธีการหยิบชิ้นส่วนรถยนต์เพื่อนำไปประกอบในสายการประกอบขั้นสุดท้าย

ข. เปรียบการเคลื่อนไหวของพนักงานประกอบรถยนต์แต่ละ STAGE ที่มีการวางชิ้นส่วนรถยนต์บนแชสซีสหรือกระบะ

6.5.2 ขั้นตอนการดำเนินการ (ต่อ)

ค. เปรียบเทียบเวลาการประกอบรถยนต์แต่ละ STAGE ที่มีการวางชิ้นส่วนรถยนต์บนแชสซีสหรือกระบะ

6.5.3 ผลการดำเนินการ

ก. ผลการปรับปรุงวิธีการหยิบชิ้นส่วนรถยนต์ เพื่อนำไปประกอบในสายการประกอบขั้นสุดท้าย

จากการปรับปรุงการทำงานโดยการนำชิ้นส่วนรถยนต์บรรจุลงในกล่อง ตามวิธีการปรับปรุงการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์ในหัวข้อที่ 6.2 แล้วนำไปวางบนแชสซีส (CHASSIS) หรือวางบนกระบะ (REAR BODY) ทำให้พนักงานไม่ต้องหมุนตัวกลับมาหยิบชิ้นส่วนรถยนต์แล้วหมุนตัวกลับมาประกอบชิ้นส่วนรถยนต์หลายครั้ง ทำให้เกิดความเมื่อยล้าจากการทำงาน สามารถดูวิธีการวางชิ้นส่วนรถยนต์บนแชสซีสและบนกระบะรถยนต์ได้จากภาพที่ 6.44 และ ภาพที่ 6.45 ตามลำดับ

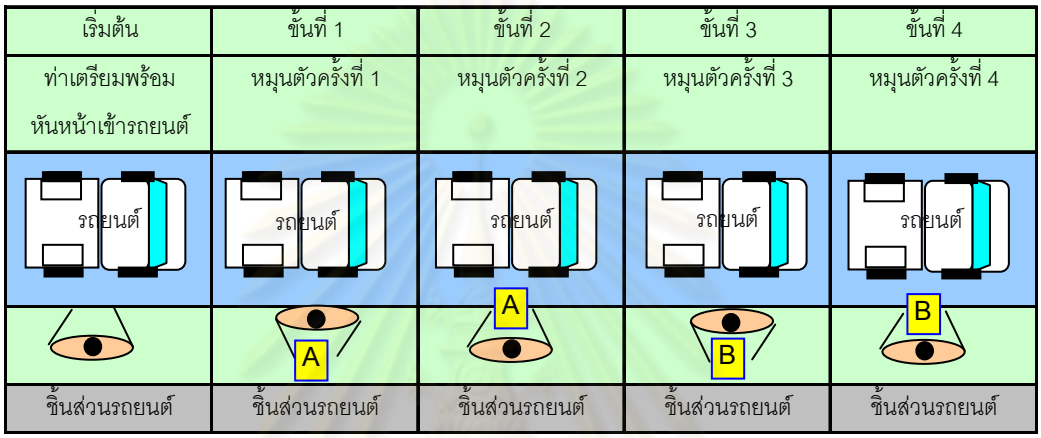
ภาพที่ 6.44 ตัวอย่างการวางชิ้นส่วนรถยนต์บนแชสซีส (CHASSIS) รถยนต์

ภาพที่ 6.45 ตัวอย่างการวางชิ้นส่วนรถยนต์บนกระบะ (REAR BODY) รถยนต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข. ผลเปรียบการเคลื่อนไหวของพนักงานประกอบรถยนต์แต่ละ STAGE ที่มีการวาง

ชิ้นส่วนรถยนต์บนแชสซีสหรือกระบะการประกอบรถยนต์ก่อนปรับปรุงการผลิต พนักงานประกอบรถยนต์จะต้องหมุนตัวไปหยิบชิ้นส่วนที่วางในพื้นที่ข้างสายการประกอบทุกครั้ง สามารถดูตัวอย่างได้จากภาพที่ 6.46



ภาพที่ 6.46 ตัวอย่างการเคลื่อนไหวของพนักงานประกอบรถยนต์ก่อนปรับปรุงการผลิต

จากภาพที่ 6.46 พบว่าพนักงานประกอบรถยนต์ต้องหมุนตัว 2 ครั้งต่อการหยิบชิ้นส่วนรถยนต์ 1 ชิ้น มีรายละอียดดังนี้

ชิ้นส่วนรถยนต์ A หมุนตัวครังที่ 1 หยิบชิ้นส่วน A

หมุนตัวครังที่ 2 หมุนกลับตัวเข้ารถยนต์

ประกอบชิ้นส่วนรถยนต์ A เข้ากับรถยนต์

ชิ้นส่วนรถยนต์ B หมุนตัวครังที่ 3 หยิบชิ้นส่วน B

หมุนตัวครังที่ 4 หมุนกลับตัวเข้ารถยนต์

ประกอบชิ้นส่วนรถยนต์ B เข้ากับรถยนต์

จากตัวอย่างในภาพที่ 6.46 ในการทำงานของ STAGE ตัวอย่างจะทำให้พนักงานเกิดความเมื่อยล้าจากการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น คือ การหมุนตัวไปหยิบชิ้นส่วนรถยนต์ที่วางอยู่ในพื้นที่ข้างสายการประกอบ จึงได้ปรับปรุงการประกอบรถยนต์โดยการนำเอาชิ้นส่วนรถยนต์

บางส่วนบรรจุลงในกล่องพลาสติกแล้ววางบนแซสซีสหรือกระบะเพื่อช่วยลดความเมื่อยล้าของพนักงานในสายการประกอบขั้นสุดท้าย และจากผลการออกแบบภาชนะสำหรับวิธีการประกอบรถยนต์ชุดละ 1 คัน มีจำนวนชิ้นส่วนรถยนต์ที่สามารถนำมาวางบนแซสซีสและวางบนกระบะรถยนต์ แยกตามสายการประกอบ และ 28 STAGE ได้ดังนี้

- สายการประกอบหลัก TRIM LINE จำนวนทั้งสิ้น 3 STAGE

  สายการประกอบรอง REAR BODY LINE จำนวนทั้งสิ้น 3 STAGE

- สายการประกอบหลัก CHASSIS LINE จำนวนทั้งสิ้น 25 STAGE

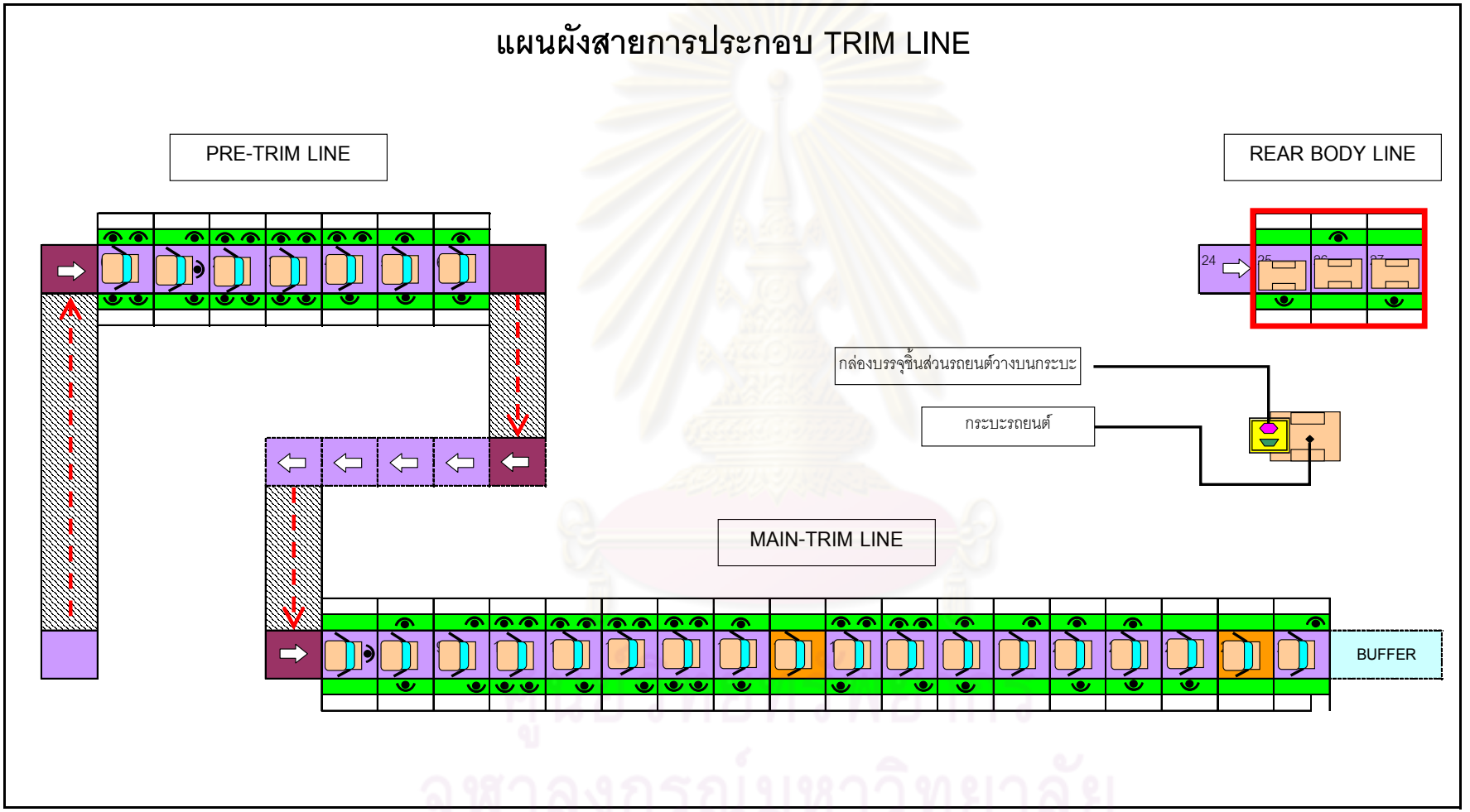
  สายการประกอบรอง CHASSIS LINE (STAGE 1 – 8) จำนวน 8 STAGE

  สายการประกอบรอง CHASSIS LINE (STAGE 10 – 15) จำนวน 6 STAGE

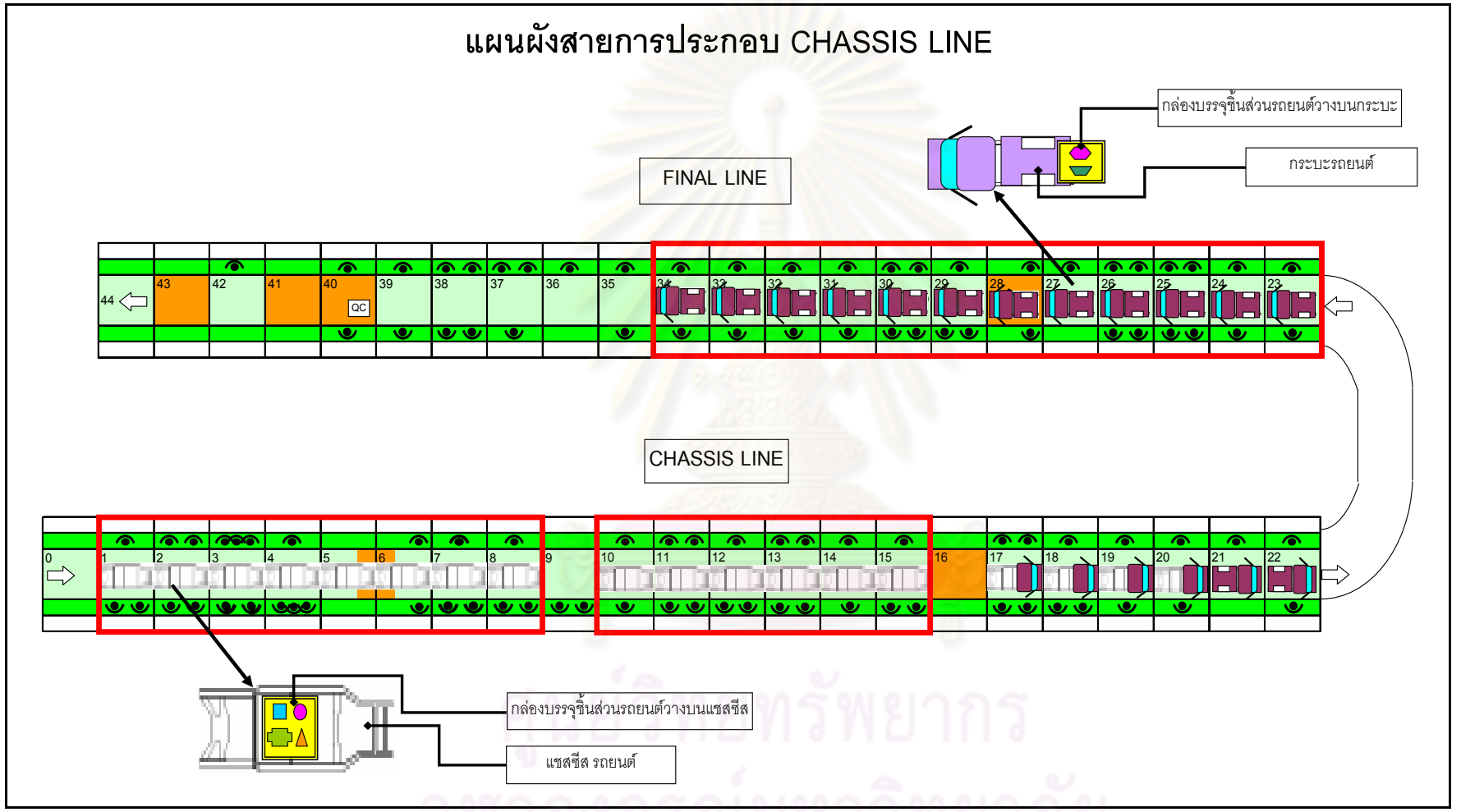
  สายการประกอบรอง FINAL LINE (STAGE 24 – 34) จำนวน 11 STAGE

สามารถดูแผนผังสายการประกอบขั้นสุดท้าย (FINAL ASSEMBLY LINE) ที่สามารถวางชิ้นส่วนรถยนต์บนแซสซีสและกระบะได้จากภาพที่ 6.47 และภาพที่ 6.48 ตามลำดับ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 6.47 สายการประกอบรถยนต์ที่มีการวางชิ้นส่วนรถยนต์บนกระบะในสายการประกอบ TRIM LINE



ภาพที่ 6.48 สายการประกอบรถยนต์ที่มีการวางชิ้นส่วนรถยนต์บนแชสซีสและกระบะในสายการประกอบ CHASSIS LINE

ตารางที่ 6.10 การเคลื่อนไหวของพนักงานประกอบรถยนต์เมื่อใช้วิธีการวางชิ้นส่วนรถยนต์มาบนแชสซีสและกระบะเพื่อลดการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นต่อการประกอบรถยนต์ 1 คัน

ลำดับ	สายการประกอบหลัก	สายการประกอบรอง	STAGE	รหัสภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์	จำนวนพนักงาน	จำนวนชิ้นส่วนรถยนต์	จำนวนการหมุนตัว
1	TRIM LINE	REAR BODY	25 - 27	T-BR02	3	8	16
2	CHSSIS LINE	CHASSIS	1 - 8	C-BL01	10	16	32
3				C-BL02		16	32
4			10 - 15	C-BR01	15	15	30
5				C-BR02		10	20
6		FINAL	24 - 34	F-BR01	33	8	16
7				F-BR02		5	10
8				F-BR03		7	14
9				F-BR04		11	22
10				F-BR05		11	22
11				F-BR06		8	16
12				F-BR07		12	24
รวม					**61**	**127**	**254**

จากข้อมูลในตารางที่ 6.10 พบว่า ชิ้นส่วนรถยนต์จำนวน 127 รายการ ก่อนปรับปรุงการพนักงาน 61 คน ต้องหมุนตัวเพื่อหยิบชิ้นส่วนรถยนต์เฉลี่ย

254 ÷ 61 = 4 ครั้งต่อการประกอบรถยนต์ 1 คัน

เวลาทำงานของพนักงาน เท่ากับ 446 นาทีต่อกะ (ข้อมูลจากฝ่ายวางแผนการผลิต)

TAKT TIME เท่ากับ 1.72 นาทีต่อคัน (ข้อมูลจากฝ่ายวางแผนการผลิต)

ดังนั้น พนักงานต้องประกอบรถยนต์ 446 ÷ 1.72 = 259 คันต่อวัน

พนักงานหมุนตัวถึง 259 × 4 = 1,036 ครั้งต่อวัน

สรุปได้ว่าวิธีการวางชิ้นส่วนรถยนต์บนแชสซีสและกระบะรถยนต์สามารถลดการหมุนตัวไปหยิบชิ้นส่วนรถรถยนต์ของพนักงาน 1 คน ได้ 1,036 ครั้งต่อวัน

ข. เปรียบเทียบเวลาการประกอบรถยนต์แต่ละ STAGE

ตารางที่ 6.11 เปรียบเทียบเวลาการประกอบรถยนต์แต่ละ STAGE

STAGE	สายการประกอบหลัก	สายการประกอบรอง	เวลาทำงานมาตรฐาน (นาที)	เวลาทำงานที่ลดได้	
				(นาที)	(เปอร์เซ็นต์)
1	CHSSIS LINE	CHASSIS	1.72	0.28	16.28
2			1.72	0.27	15.70
3			1.72	0.32	18.60
4			1.72	0.30	17.44
5			1.72	0.31	18.02
6			1.72	0.25	14.53
7			1.72	0.27	15.70
8			1.72	0.28	16.28
9			1.72	0.30	17.44
10			1.72	0.35	20.35
11			1.72	0.34	19.77
12			1.72	0.32	18.60
13			1.72	0.30	17.44
14			1.72	0.35	20.35
15			1.72	0.32	18.60
16			1.72	0.38	22.09
17			1.72	0.37	21.51
18			1.72	0.35	20.35
19			1.72	0.32	18.60
20			1.72	0.25	14.53
21			1.72	0.27	15.70
22			1.72	0.29	16.86
23			1.72	0.31	18.02
24		FINAL	1.72	0.32	18.60
25			1.72	0.35	20.35
26			1.72	0.32	18.60
27			1.72	0.34	19.77
28			1.72	0.25	14.53
29			1.72	0.27	15.70
30			1.72	0.32	18.60
31			1.72	0.32	18.60
32			1.72	0.37	21.51
33			1.72	0.32	18.60
34			1.72	0.35	20.35
35			1.72	0.32	18.60
36			1.72	0.33	19.19

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.11 เปรียบเทียบเวลาการประกอบรถยนต์แต่ละ STAGE (ต่อ)

STAGE	สายการประกอบหลัก	สายการประกอบรอง	เวลาทำงานมาตรฐาน (นาที)	เวลาทำงานที่ลดได้	
				(นาที)	(เปอร์เซ็นต์)
37		FINAL	1.72	0.32	18.60
38			1.72	0.36	20.93
39			1.72	0.32	18.60
40			1.72	0.35	20.35
41			1.72	0.37	21.51
42			1.72	0.32	18.60
43			1.72	0.35	20.35
44			1.72	0.34	19.77
				รวม 14.01	เฉลี่ย 11.16

ตารางที่ 6.12 เปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการประกอบรถยนต์ก่อนและหลังปรับปรุงการผลิต

Final assembly line		Takt time (นาที)	จำนวน Stage	เวลาที่ใช้ประกอบรถยนต์ (นาที)	เวลาที่ลดลงเนื่องจากการปรับปรุงการผลิต	
					(นาที)	เปอร์เซ็นต์
Total			73	125.56	14.01	11.16
Trim line	Pretrim	1.72	6	10.32	-	-
	Maintrim	1.72	18	30.96	-	-
	Pick up box	1.72	4	6.88	-	-
Chassis line	Chassis	1.72	23	39.56	7.10	17.95
	Final	1.72	22	37.84	6.91	18.26

6.6 การประเมินผลการปรับปรุงการทำงาน

6.6.1 วัตถุประสงค์

เพื่อวัดผลการปรับปรุงการผลิตในสายการประกอบขั้นสุดท้าย ว่าสามารถทำการประกอบรถบรรทุกเชิงพาณิชย์ขนาด 1 ตัน ตามแผนการผลิตแบบชุดละ 1 คันได้

6.6.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

ก. กำหนดหลักเกณฑ์การประเมินผลการปรับปรุงทำงาน

6.6.2 ขั้นตอนการดำเนินการ (ต่อ)

ข. สรุปผลการปรับปรุงการทำงานโดยใช้ตาราง

6.6.3 ผลการดำเนินการ

ก. หลักเกณฑ์การประเมินผลการปรับปรุงทำงานใช้หลักการในการประเมินผลดังนี้

สถานะ 25 % ความหมาย พนักงานสามารถจำขั้นตอนการปฏิบัติงานและสามารถเขียนขั้นตอนการปฏิบัติงานได้ถูกต้อง

สถานะ 50 % ความหมาย พนักงานสามารถจำขั้นตอนการปฏิบัติงานและสามารถปฏิบัติงานได้ถูกต้องแต่ยังปฏิบัติงานไม่ทันเวลาที่กำหนดในใบงาน

สถานะ 75 % ความหมาย พนักงานสามารถปฏิบัติงานได้ถูกต้องทันเวลาที่กำหนดไว้ในใบงาน

สถานะ 100 % ความหมาย พนักงานสามารถปฏิบัติงานได้ถูกต้องทันเวลาที่กำหนดไว้ในใบงานและสามารถให้คะแนะนำแก่พนักงานคนอื่นได้อยย่างถูกต้อง

ข. สรุปผลการปรับปรุงการทำงานโดยใช้ตาราง

ในการประเมินผลการปรับปรุงการผลิตจะแยกการประเมินดังนี้

การประเมินการปรับปรุงการผลิตแต่ละสายการประกอบประกอบด้วย

- PRE TRIM LINE
- MAIN TRIM LINE
- REAR BODY LINE
- CHASSIS LINE
- FINAL LINE

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อหลักที่จะทำการประเมินผลประกอบไปด้วย

- การประเมินการปรับปรุงการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์
- การประเมินการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์
- การประเมินพื้นที่วางชิ้นส่วนข้างสายการประกอบรถยนต์
- การประเมินพนักงานประกอบรถยนต์

สามารถดูผลการประเมินการปรับปรุงการทำงานได้จากตารางที่ 6.10 ถึงตารางที่ 6.14 ตามลำดับ

ตารางที่ 6.13 การประเมินการปรับปรุงสายการประกอบ PRE-TRIM LINE

ใบประเมินผลการปรับปรุงการผลิต		ENGINEERING TEAM			PRODUCTION TEAM		
ชื่อสาย PRE-TRIM LINE การผลิต		ฝ่ายวิศวกรรมประกอบขั้นสุดท้าย	ฝ่ายวางแผนขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์	ฝ่ายประกอบรถยนต์	ฝ่ายขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์	ฝ่ายซ่อมบำรุง	ผู้รายงาน
วัน เดือน ปี ที่ประเมิน ……../……../……..							
ลำดับ	**รายละเอียดการประเมิน**			**จำนวน**	**คะแนนประเมิน**	**ผลการประเมิน**	**ผู้ประเมิน**
1	**การปรับปรุงการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์**					**ผ่าน**	
1.1	พนักงานจัดชิ้นส่วนรถยนต์			คน	78	ผ่าน	
1.2	พนักงานจัดชิ้นส่วนรถยนต์ AGV			คน	77	ผ่าน	
2	**การขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์**					**ผ่าน**	
2.1	พนักงานขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์			คน	85	ผ่าน	
2.2	พนักงานขับรถสามล้อไฟฟ้า			คน	77.5	ผ่าน	
2.3	จำนวนรถสามล้อไฟฟ้า			คัน	84	ผ่าน	
2.4	จำนวน AGV			คัน	86	ผ่าน	
3	**พื้นที่วางชิ้นส่วนข้างสายการประกอบรถยนต์**					**ผ่าน**	
3.1	พื้นที่ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้าย			STAGE	80	ผ่าน	
3.2	พื้นที่ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้าย			STAGE	85	ผ่าน	
4	**การประกอบรถยนต์**					**ผ่าน**	
4.1	พนักงานประกอบรถยนต์			คน	85	ผ่าน	
	คะแนนเฉลี่ย				81.9	**ผ่าน**	
หมายเหตุ	หลักเกณฑ์การประเมิน ผลคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า 75 คะแนน ไม่ผ่าน ผลคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 75 คะแนน ขึ้นไป ผ่าน						
สรุปผล	**สามารถทำการประกอบแบบชุดละ 1 คันได้**						

ตารางที่ 6.14 การประเมินการปรับปรุงสายการประกอบ MAINTRIM LINE

ใบประเมินผลการปรับปรุงการผลิต		ENGINEERING TEAM			PRODUCTION TEAM		
ชื่อสาย MAINTRIM LINE การผลิต		ฝ่ายวิศวกรรมประกอบขั้นสุดท้าย	ฝ่ายวางแผนขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์	ฝ่ายประกอบรถยนต์	ฝ่ายขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์	ฝ่ายซ่อมบำรุง	ผู้รายงาน
วัน เดือน ปี ที่ประเมิน ...../...../.....							
ลำดับ	**รายละเอียดการประเมิน**			**จำนวน**	**คะแนนประเมิน**	**ผลการประเมิน**	**ผู้ประเมิน**
1	**การปรับปรุงการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์**					**ผ่าน**	
1.1	พนักงานจัดชิ้นส่วนรถยนต์			คน	76	ผ่าน	
1.2	พนักงานจัดชิ้นส่วนรถยนต์ AGV			คน	84	ผ่าน	
2	**การขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์**					**ผ่าน**	
2.1	พนักงานขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์			คน	80	ผ่าน	
2.2	พนักงานขับรถสามล้อไฟฟ้า			คน	85	ผ่าน	
2.3	จำนวนรถสามล้อไฟฟ้า			คัน	90	ผ่าน	
2.4	จำนวน AGV			คัน	85	ผ่าน	
3	**พื้นที่วางชิ้นส่วนข้างสายการประกอบรถยนต์**					**ผ่าน**	
3.1	พื้นที่ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้าย			STAGE	90	ผ่าน	
3.2	พื้นที่ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้าย			STAGE	88	ผ่าน	
4	**การประกอบรถยนต์**					**ผ่าน**	
4.1	พนักงานประกอบรถยนต์			คน	87	ผ่าน	
	คะแนนเฉลี่ย				85	ผ่าน	
หมายเหตุ	หลักเกณฑ์การประเมิน ผลคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า 75 คะแนน ไม่ผ่าน				ผลคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 75 คะแนน ขึ้นไป ผ่าน		
สรุปผล	**สามารถทำการประกอบแบบชุดละ 1 คันได้**						

ตารางที่ 6.15 การประเมินการปรับปรุงสายการประกอบ REAR BODY LINE

ใบประเมินผลการปรับปรุงการผลิต		ENGINEERING TEAM			PRODUCTION TEAM		
ชื่อสาย REAR BODY LINE การผลิต		ฝ่ายวิศวกรรมประกอบขั้นสุดท้าย	ฝ่ายวางแผนขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์	ฝ่ายประกอบรถยนต์	ฝ่ายขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์	ฝ่ายซ่อมบำรุง	ผู้รายงาน
วัน เดือน ปี ที่ประเมิน ...../...../.....							
ลำดับ	**รายละเอียดการประเมิน**			**จำนวน**	**คะแนนประเมิน**	**ผลการประเมิน**	**ผู้ประเมิน**
1	**การปรับปรุงการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์**					**ผ่าน**	
1.1	พนักงานจัดชิ้นส่วนรถยนต์			คน	83	ผ่าน	
1.2	พนักงานจัดชิ้นส่วนรถยนต์ AGV			คน	78	ผ่าน	
2	**การขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์**					**ผ่าน**	
2.1	พนักงานขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์			คน	80	ผ่าน	
2.2	พนักงานขับรถสามล้อไฟฟ้า			คน	86	ผ่าน	
2.3	จำนวนรถสามล้อไฟฟ้า			คัน	76	ผ่าน	
2.4	จำนวน AGV			คัน	77	ผ่าน	
3	**พื้นที่วางชิ้นส่วนข้างสายการประกอบรถยนต์**					**ผ่าน**	
3.1	พื้นที่ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้าย			STAGE	84	ผ่าน	
3.2	พื้นที่ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้าย			STAGE	92	ผ่าน	
4	**การประกอบรถยนต์**					**ผ่าน**	
4.1	พนักงานประกอบรถยนต์			คน	78	ผ่าน	
	คะแนนเฉลี่ย				81.6	ผ่าน	
หมายเหตุ	หลักเกณฑ์การประเมิน ผลคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า 75 คะแนน ไม่ผ่าน				ผลคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 75 คะแนน ขึ้นไป ผ่าน		
สรุปผล	**สามารถทำการประกอบแบบชุดละ 1 คันได้**						

ตารางที่ 6.16 การประเมินการปรับปรุงสายการประกอบ chassis line

ใบประเมินผลการปรับปรุงการผลิต		ENGINEERING TEAM			PRODUCTION TEAM		
ชื่อสาย CHASSIS LINE การผลิต		ฝ่ายวิศวกรรมประกอบขั้นสุดท้าย	ฝ่ายวางแผนขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์	ฝ่ายประกอบรถยนต์	ฝ่ายขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์	ฝ่ายซ่อมบำรุง	ผู้รายงาน
วัน เดือน ปี ที่ประเมิน ……../……../……..							
ลำดับ	**รายละเอียดการประเมิน**			**จำนวน**	**คะแนนประเมิน**	**ผลการประเมิน**	**ผู้ประเมิน**
1	**การปรับปรุงการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์**					**ผ่าน**	
1.1	พนักงานจัดชิ้นส่วนรถยนต์			คน	78	ผ่าน	
1.2	พนักงานจัดชิ้นส่วนรถยนต์ AGV			คน	84	ผ่าน	
2	**การขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์**					**ผ่าน**	
2.1	พนักงานขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์			คน	85	ผ่าน	
2.2	พนักงานขับรถสามล้อไฟฟ้า			คน	90	ผ่าน	
2.3	จำนวนรถสามล้อไฟฟ้า			คัน	85	ผ่าน	
2.4	จำนวน AGV			คัน	90	ผ่าน	
3	**พื้นที่วางชิ้นส่วนข้างสายการประกอบรถยนต์**					**ผ่าน**	
3.1	พื้นที่ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้าย			STAGE	84	ผ่าน	
3.2	พื้นที่ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้าย			STAGE	88	ผ่าน	
4	**การประกอบรถยนต์**					**ผ่าน**	
4.1	พนักงานประกอบรถยนต์			คน	80	ผ่าน	
	คะแนนเฉลี่ย				84.9	ผ่าน	
หมายเหตุ	หลักเกณฑ์การประเมิน ผลคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า 75 คะแนน ไม่ผ่าน				ผลคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 75 คะแนน ขึ้นไป ผ่าน		
สรุปผล	**สามารถทำการประกอบแบบชุดละ 1 คันได้**						

ตารางที่ 6.17 การประเมินการปรับปรุงสายการประกอบ FINAL LINE

ใบประเมินผลการปรับปรุงการผลิต		ENGINEERING TEAM			PRODUCTION TEAM		
ชื่อสาย FINAL LINE การผลิต		ฝ่ายวิศวกรรมประกอบขั้นสุดท้าย	ฝ่ายวางแผนขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์	ฝ่ายประกอบรถยนต์	ฝ่ายขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์	ฝ่ายซ่อมบำรุง	ผู้รายงาน
วัน เดือน ปี ที่ประเมิน ……../……../……..							
ลำดับ	**รายละเอียดการประเมิน**			**จำนวน**	**คะแนนประเมิน**	**ผลการประเมิน**	**ผู้ประเมิน**
1	**การปรับปรุงการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์**					**ผ่าน**	
1.1	พนักงานจัดชิ้นส่วนรถยนต์			คน	77	ผ่าน	
1.2	พนักงานจัดชิ้นส่วนรถยนต์ AGV			คน	82	ผ่าน	
2	**การขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์**					**ผ่าน**	
2.1	พนักงานขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์			คน	85	ผ่าน	
2.2	พนักงานขับรถสามล้อไฟฟ้า			คน	91	ผ่าน	
2.3	จำนวนรถสามล้อไฟฟ้า			คัน	80	ผ่าน	
2.4	จำนวน AGV			คัน	83	ผ่าน	
3	**พื้นที่วางชิ้นส่วนข้างสายการประกอบรถยนต์**					**ผ่าน**	
3.1	พื้นที่ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้าย			STAGE	87	ผ่าน	
3.2	พื้นที่ข้างสายการประกอบขั้นสุดท้าย			STAGE	73	ผ่าน	
4	**การประกอบรถยนต์**					**ผ่าน**	
4.1	พนักงานประกอบรถยนต์			คน	79	ผ่าน	
	คะแนนเฉลี่ย				81.9	ผ่าน	
หมายเหตุ	หลักเกณฑ์การประเมิน ผลคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า 75 คะแนน ไม่ผ่าน				ผลคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 75 คะแนน ขึ้นไป ผ่าน		
สรุปผล	**สามารถทำการประกอบแบบชุดละ 1 คันได้**						

สรุปผลการประเมินผลการปรับปรุงการผลิต

- สายการประกอบ PRE-TRIM TRIM LINE
  สามารถทำการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คันได้

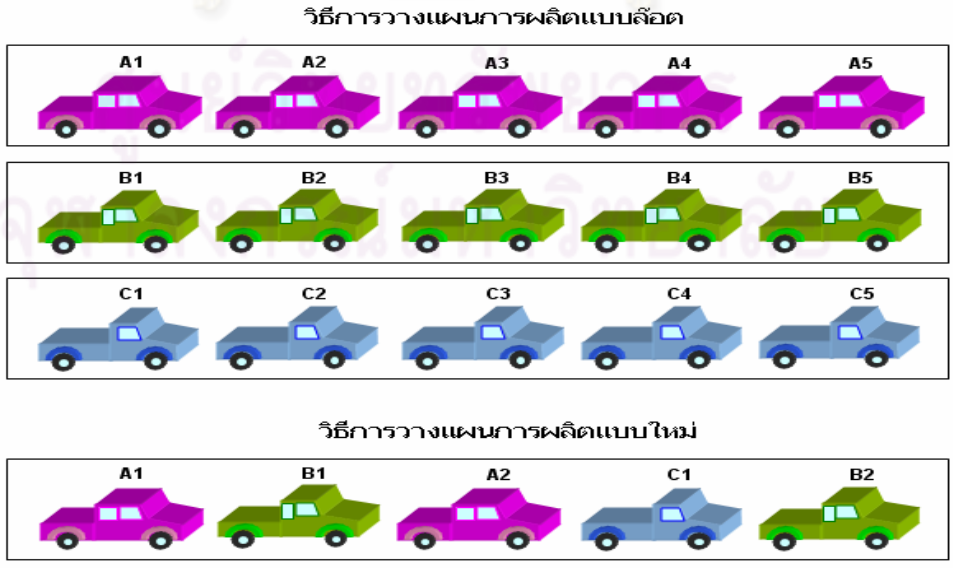
- สายการประกอบ MAIN TRIM LINE
  สามารถทำการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คันได้

- สายการประกอบ REAR BODY LINE
  สามารถทำการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คันได้

- สายการประกอบ CHASSIS LINE
  สามารถทำการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คันได้

- สายการประกอบ FINAL LINE
  สามารถทำการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คันได้

เพราะฉะนั้น**ขั้นตอนประกอบขั้นสุดท้าย** (FINAL ASSEMBLY) สามารถทำการประกอบรถยนต์ตามวิธีการวางแผนการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คันได้ ดังแสดงในภาพที่ 6.49



รูปที่ 6.49 เปรียบเทียบวิธีการวางแผนการผลิตรถยนต์ในปัจจุบันและในอนาคต

บทที่ 7

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากปัญหาการประกอบรถยนต์เกินกว่าการสั่งซื้อ จากระบบการผลิตแบบเผื่อ ทำให้มีสินค้าคงคลัง คือ รถยนต์จอดรอการสั่งซื้อเป็นจำนวนมาก จึงได้ทำการปรับปรุงการผลิตขั้นตอนการประกอบขั้นสุดท้าย ให้สามารถประกอบรถยนต์ชุดละ 1 คันได้ ได้ทำการปรับปรุงการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์ในคลัง ปรับปรุงวิธีการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ไปสายการประกอบ ปรับปรุงการจัดการพื้นที่ข้างสายการประกอบ และ ปรับปรุงการประกอบรถยนต์ ได้ผลสรุปดังนี้

7.1 สรุปผลการศึกษา

ตารางที่ 7.1 สรุปผลการศึกษาการปรับปรุงการผลิตในสายการประกอบขั้นสุดท้าย

ปัจจัย	ลำดับ	งานที่ปรับปรุง	ผลการปรับปรุง	
			ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
ด้านคุณภาพ (QUALITY)	1	คุณภาพของชิ้นส่วนรถยนต์	รักษาคุณภาพชิ้นส่วนรถยนต์ได้ถึงข้างสายการประกอบ	รักษาคุณภาพชิ้นส่วนรถยนต์ได้ถึงข้างสายการประกอบ
	2	คุณภาพของรถยนต์ที่ประกอบเสร็จ	เปอร์เซ็นต์รถ OK 97.5 %	เปอร์เซ็นต์รถ OK 97.5 %
ด้านต้นทุน (COST)	3	ภาชนะขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์จากคลังไปสายการประกอบขั้นสุดท้าย	ใช้ภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์เดียวกันกับที่ใช้ขนส่งโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต	สร้างภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน
	4	อุปกรณ์ขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์จากคลังไปสายการประกอบขั้นสุดท้าย	- รถสามล้อไฟฟ้า 9 คัน (330,000 บาทต่อคัน)	- รถสามล้อไฟฟ้า 2 คัน (330,000 บาทต่อคัน) - รถ AGV 61 คัน (35,000 บาทต่อคัน)
ด้านการขนส่ง (DELIVERY)	5	ภาชนะขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ไปยังสายการประกอบขั้นสุดท้าย	บรรจุชิ้นส่วนรถยนต์ 1 ชนิด ต่อภาชนะ	บรรจุชิ้นส่วนรถยนต์ หลายชนิด ต่อภาชนะ
	6	ปริมาณชิ้นส่วนรถยนต์ที่ขนส่งไปสายการประกอบขั้นสุดท้าย ในหนึ่งเที่ยว	สำหรับประกอบรถยนต์ 15 คัน	สำหรับประกอบรถยนต์ 1 คัน

ตารางที่ 7.1 สรุปผลการศึกษา (ต่อ)

ปัจจัย	ลำดับ	งานที่ปรับปรุง	ผลการปรับปรุง	
			ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
ความสูญเปล่า 7 ประการ (7 WASTE)	7	การผลิตมากเกินไป	วิธีประกอบรถยนต์เป็นชุดๆละ 15 คัน ทำให้ประกอบรถยนต์เกินกว่าการสั่งซื้อของลูกค้า	สามารถลดจำนวนรถยนต์ที่ประกอบกว่าการสั่งซื้อลงได้ เมื่อประกอบรถยนต์ชุดละ 1 คัน
			เตรียมพื้นที่จอดรถยนต์ 153 คัน	ลดพื้นที่จอดรถยนต์ 153 คัน
	8	การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น	พนักงานประกอบรถยนต์ต้องหมุนตัวกลับมาหยิบชิ้นส่วนรถยนต์ที่ข้างสายการประกอบทุกครั้ง	ลดการหมุนตัวของพนักงานประกอบในการหยิบชิ้นส่วนรถยนต์ไปประกอบ
	9	การใช้พื้นที่จัดเก็บชิ้นส่วนรถยนต์ข้างสายการประกอบมากเกินไป	การขนส่งชิ้นส่วนไปสายประกอบรถยนต์เที่ยวละ 15 คัน ต้องใช้พื้นที่วางชิ้นส่วนรถยนต์ในพื้นที่ข้างสายการประกอบเป็นจำนวนมาก	ลดพื้นที่วางชิ้นส่วนข้างสายการผลิตได้ 65 % ทำให้สามารถปรับปรุงการทำงานหรือแก้ไขปัญหาต่างๆ ในสายการประกอบได้สะดวกขึ้น

สายการประกอบขั้นสุดท้าย สามารถทำการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน ได้ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา หลังจากที่ปรับปรุงสายการประกอบขั้นสุดท้ายแล้ว จึงจะทำการปรับปรุงสายการประกอบตัวถังรถยนต์ และ สายการพ่นสี ต่อไปในอนาคต เมื่อสามารถประกอบรถยนต์ได้ตามจำนวนที่ลูกค้าสั่งซื้อ และวางแผนการผลิตรถยนต์ตามจำนวนการสั่งซื้อของลูกค้าแล้ว ก็จะสามารถกำจัดจำนวนรถยนต์ที่ประกอบเกินกว่าการสั่งซื้อได้ทั้งหมด

7.2 อุปสรรคปัญหาในงานวิจัย

7.2.1 ไม่สามารถทดลองทำการผลิตจริงได้จนกว่าพนักงานจะมีความพร้อม เพราะจะส่งผลกระทบกับการทำงานของการผลิตโดยรวม เพราะอาจจะต้องมีการหยุดสายการผลิต เมื่อเกิดความผิดพลาด ดังนั้นจึงต้องทำการทดลองการปรับปรุงการทำงานในพื้นที่นอกสายการผลิตจนกว่าพนักงานจะมีความชำนาญแล้วจึงทำการประกอบจริงในสายการผลิต

7.2.2 การฝึกฝนความชำนาญของพนักงานต้องทำในช่วงเวลาหลังเลิกงาน หรือวันหยุดที่ไม่มีการทำงานล่วงเวลาของการทำงานโดยรวมทั้งโรงงาน ทำให้มีเวลาในการฝึกฝนที่ค่อนข้างจำกัด และยังต้องเตรียมการเรื่องสวัสดิการในการเดินทางไป-กลับ ของพนักงานที่เข้ารับการฝึกฝนความชำนาญอีกด้วย

7.2.3 การทำงานของ AGV ในช่วงแรกจะมีปัญหาบ่อยครั้ง จึงต้องมอบหมายให้หัวหน้างานและพนักงานซ่อมบำรุงที่รับผิดชอบ แต่ละสายการประกอบที่ AGV วิ่งผ่าน คอยสอดส่องดูแลการทำงานของ AGV ตลอดเวลา

7.3 ข้อจำกัดของการวิจัย

7.3.1 ในการศึกษาวิจัยเพื่อปรับปรุงการผลิตในขั้นตอนการประกอบขั้นสุดท้าย สำหรับรถยนต์เชิงพาณิชย์ขนาด 1 ตัน นั้นยังไม่สามารถวางแผนการผลิตแบบชุดละ 1 คันได้ เพราะขั้นตอนการประกอบตัวถังรถยนต์ และ ขั้นตอนการพ่นสี ยังทำการผลิตเป็นชุดอยู่

7.3.2 การวางแผนการผลิตในปัจจุบัน ยังเป็นการวางแผนการผลิตรถยนต์ชุดละ 15 คัน อยู่เนื่องจาก สายการประกอบตัวถังรถยนต์ และ สายการพ่นสี ยังไม่ได้ปรับปรุงการผลิต ดังนั้นขนาดของพื้นที่ของคลังชิ้นส่วนรถยนต์ จะต้องมีการศึกษาและปรับปรุงเพิ่มเติมอีกครั้ง เมื่อทำการวางแผนการผลิตรถยนต์ ที่มีขนาดล้อทการผลิตเล็กกว่า 15 คัน

7.3.3 ในการปรับปรุงการผลิต ไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างอาคารสถานที่ของโรงประกอบรถยนต์ หรือทำการย้ายสายการประกอบรถยนต์ได้ เนื่องจากพื้นที่มีจำกัดและต้องใช้เงินลงทุนสูง

7.4 ข้อเสนอแนะ

7.4.1 โรงงานกรณีศึกษาทั้งโรงงาน ในปัจจุบันยังไม่สามารถทำการผลิตรถยนต์แบบชุดละ 1 คันต่อรุ่นได้ เพราะขั้นตอนอื่นๆ ได้แก่ ขั้นตอนประกอบตัวถังรถยนต์ และ ขั้นตอนการพ่นสี ยังไม่ได้ทำการปรับปรุงการผลิต แต่ในส่วนของขั้นตอนการประกอบขั้นสุดท้ายนั้น หลังปรับปรุงการผลิตแล้วมีความพร้อมที่จะทำการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คันต่อรุ่นได้ทันที และผลที่ได้จากการศึกษานี้จะสามารถเป็นแนวทางให้แก่ การประกอบในขั้นตอนอื่นๆ ต่อไป เมื่อสามารถขยายผลไปได้ทุกขั้นตอนจะทำให้ผลิตได้ชุดละ 1 คัน เป็นการทำงานจังหวะเดียวกันทั้งโรงงาน

7.4.2 ขั้นตอนที่ควรได้รับความสนใจเป็นกรณีพิเศษ ได้แก่ ขั้นตอนการประกอบตัวถังรถยนต์ และ ขั้นตอนการพ่นสีซึ่งจะต้องทำการศึกษาต่อไปในอนาคต

7.4.3 ในกรณีที่ยอดการสั่งซื้อเพิ่มขึ้นในอนาคต สามารถเพิ่มขนาดล้อทการผลิต จากการวางแผนการผลิต 1 คันต่อชุด เป็น 3 คันต่อชุด หรือ 5 คันต่อชุด ได้ตามความเหมาะสม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

เกียรติขจร โฆมานะสิน. การประยุกต์ใช้ระบบควบคุมการผลิตแบบผสม ระหว่างการควบคุมแบบผลักและดึง: กรณีศึกษาโรงงานผลิตเครื่องยนต์ดีเซล. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551.

เกียรติขจร โฆมานะสิน. ระบบการผลิตแบบลีน – การจัดการกระบวนการที่เป็นเลิศ. วารสาร Productivity World เพื่อการเพิ่มผลผลิต 10, 55 (มีนาคม – เมษายน 2548): 20 - 24.

จุฑาทิพย์ โค้วคาศัย. การปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า : กรณีศึกษาโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์บำรุงผม. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549.

ชนันดา พงษ์สมบูรณ์, การปรับปรุงระบบการจัดการพื้นที่ผลิต: กรณีศึกษาโรงงานผลิตอะลูมิเนียมเส้นหน้าตัด. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.

ชาญวุฒิ อัศวราชันย์. การพัฒนาระบบการจัดการการผลิตในโรงงานรถไถนา. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

ดวงรัตน์ ชีวปัญญาโรจน์ และ ศุภศักดิ์ พงษ์อนันต์. 7Waste. สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ. [ONLINE]. 2551. แหล่งที่มา http://www.geocities.com/damrongchaipress/7waste.htm [1 ม.ค2551]

ธันยพร มะโนประเสริฐกุล. การพัฒนารหัสตัวบ่งชี้ เพื่อลดความสูญเปล่าในสายการผลิต. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

นิพนธ์ บัวแก้ว. รู้จักระบบการผลิตแบบลีน (Introduction to Lean Manufacturing). กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2547.

พฤทธิพงศ์ โพธิวราพรรณ. การประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในอุตสาหกรรมแบบผสม(แบบต่อเนื่อง-แบบช่วง): กรณีศึกษา อุตสาหกรรมผลิตเหล็กรูปพรรณ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2548

ไลเคอร์, เจฟฟรีย์ เค. วิถีแห่งโตโยต้า (The Toyota Way). แปลโดย วิทยา สุหฤทดำรง. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ อี.ไอ.สแควร์ พับลิชชิ่ง, 2549.

วันชัย ริจิรวนิช. การศึกษาการทำงานหลักการและกรณีศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.

อนิรุท พัฒนธีระ. การลดเวลาการหยุดของสายการประกอบรถยนต์กระบะ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

อ้อมใจ พงษาเกษตร. การเพิ่มผลผลิตในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนอิเลคทรอนิคส์ โดยใช้เทคนิคการผลิตแบบลีน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551

ภาษาอังกฤษ

Krafcik, J. Lean. Sloan Management Review, 1988.

Liker, J. Lean. Industrial and Operations Engineering, The University of Michigan, 2004.

Monden, Y. Toyota Production System: Practical Approach to Production Management. , 1983.

National Institute of Standards and Technology Manufacturing Extension Partnership: NIST/MEP, Lean., 1999

Ohno, T. The Toyota Production System: Beyond Large Scale Production. Portland, Oregon: Productivity Press, 1988.

Rother, M. and Shook, J. Learning to see., 1999.

The APICS Dictionary (2000), Lean., 2000.

Womack, J. P. The Machine That Changed the World: The Story of Lean Production., 1990.

Womack, J. P. and Jones, D.T. Lean Thinking. New York: Simon & Schuster, 1996.

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก
ตัวอย่างการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นพนักงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างแบบสอบถามความคิดเห็นพนักงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต หน้า 1

แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาจากการกระบวนการผลิต
ผลิตภัณฑ์ รถยนต์บรรทุกเชิงพาณิชย์ ขนาด 1 ตัน

แบบสอบถามมีทั้งหมด 12 ข้อ เป็นแบบเติมข้อความและเลือกตอบ

1 ตำแหน่งที่ท่านรับผิดชอบ ..... FUNCTION CHIEF (PAIM ENGINEER DEPT.)

2 ลักษณะงานที่ท่านได้รับมอบหมายในปัจจุบัน ..... CREATIVE - DESIGN - PLANING - OPERATION

3 ประสบการณ์การทำงาน (ตั้งแต่จบการศึกษา)

ก. 0 - 3 ปี ข. 3 - 5 ปี

ค. 5 - 10 ปี ง. 10 ปีขึ้นไป

4 ท่านทำงานที่บริษัทนี้มาเป็นเวลากี่ปี

ก. 0 - 3 ปี ข. 3 - 5 ปี

ค. 5 - 10 ปี ง. 10 ปีขึ้นไป

5 ท่านคิดว่าบริษัทของท่านประสบปัญหาเกี่ยวการผลิตด้านใดมากที่สุด (เลือกตอบเพียงข้อเดียว)

ก. ด้านคุณภาพของรถยนต์ ข. ด้านต้นทุนการผลิต

ค. ด้านระยะเวลาในการส่งมอบ ง. ด้านสิ่งแวดล้อมและความรับผิดชอบต่อสังคม

ตัวอย่างแบบสอบถามความคิดเห็นพนักงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต หน้า 2

แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาจากการระบบการผลิต ชุดที่ 2
ผลิตภัณฑ์ รถยนต์บรรทุกเชิงพาณิชย์ ขนาด 1 ตัน

6 ท่านคิดว่าระบบการผลิตรถยนต์แบบปัจจุบันก่อให้เกิดความสูญเปล่าหรือไม่

(ก) ใช่ ข. ไม่ใช่

7 ท่านคิดว่าระบบการผลิตรถยนต์ของบริษัทของท่านมีความสูญเปล่าด้านใด
(เลือก 3 ลำดับแรก และระบุลำดับ 1 , 2 และ 3)

ก.	การผลิตงานที่มีข้อบกพร่องต้องมีการซ่อมหรือผลิตใหม่	3
ข.	การรอคอย	
ค.	กระบวนการผลิตที่ไม่จำเป็น	2
ง.	การผลิตที่มากเกินไป	3
จ.	การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น	
ฉ.	สินค้าคงคลัง หรือชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตมากเกินไป	1
ช.	การขนส่งไม่มีประสิทธิภาพ	

8 ท่านคิดว่าระบบการผลิตแบบ 1 คัน ต่อ รุ่น สามารถแก้ปัญหาความสูญเปล่า
จากการผลิตรถยนต์แบบเป็นล๊อตในปัจจุบันได้หรือไม่

(ก) ได้ ข. ไม่ได้

9 จากปัญหาความสูญเปล่าท่านคิดว่าสายการผลิตใดต่อไปนี้ควรได้รับการปรับปรุงเป็นอันดับแรก

ก. สายการประกอบตัวถังรถยนต์ ข. สายการพ่นสีตัวถังรถยนต์

ค. สายการประกอบแชสซีส (ง) สายการประกอบขั้นสุดท้าย

10 ท่านคิดว่าเหตุผลที่เลือกปรับปรุงสายการผลิตที่ท่านเลือกในข้อ 9 คือ (เลือกตอบ 2 ข้อ)

ก. สามารถทำการปรับปรุงได้ทันที (ข) ใช้เงินลงทุนไม่มาก (ไม่เกิน 3,000,000 บาท)

(ค) เป็นสายการผลิตที่เป็นตัวตัดสินว่าจะสามารถทำการผลิตรถยนต์แบบ 1 คันต่อชุด ได้หรือไม่ ง. ไม่ส่งผลกระทบต่อการผลิตในปัจจุบัน

ตัวอย่างแบบสอบถามความคิดเห็นพนักงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต หน้า 3

แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาจากการระบบการผลิต ชุดที่ 2
ผลิตภัณฑ์ รถยนต์บรรทุกเชิงพาณิชย์ ขนาด 1 ตัน

11 จากปัญหาความสูญเปล่าท่านคิดว่าคลังชิ้นส่วนใดต่อไปนี้ควรได้รับการปรับปรุงเป็นอันดับแรก

ก. คลังชิ้นส่วนตัวถังรถยนต์ ข. คลังชิ้นส่วนสำหรับพ่นสี

ค. คลังชิ้นส่วนแชสซีส (ง.) คลังชิ้นส่วนประกอบขั้นสุดท้าย

12 ท่านคิดว่าเหตุผลที่เลือกปรับปรุงคลังชิ้นส่วนที่ท่านเลือกในข้อ 11 คือ (เลือกตอบ 2 ข้อ)

ก. สามารถทำการปรับปรุงได้ทันที (ข.) ใช้เงินลงทุนไม่มาก (ไม่เกิน 5,000,000 บาท)

(ค.) สอดคล้องกับสายการผลิตที่เลือกทำการปรับปรุงในข้อ 9 ง. ไม่ส่งผลกระทบต่อการผลิตในปัจจุบัน

ข้อเสนอแนะ

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

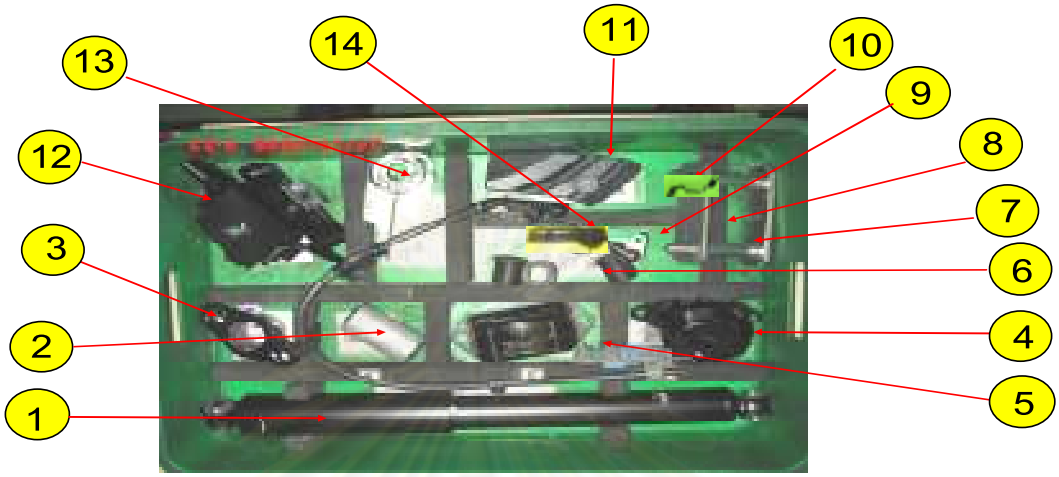
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข
ตัวอย่างภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน

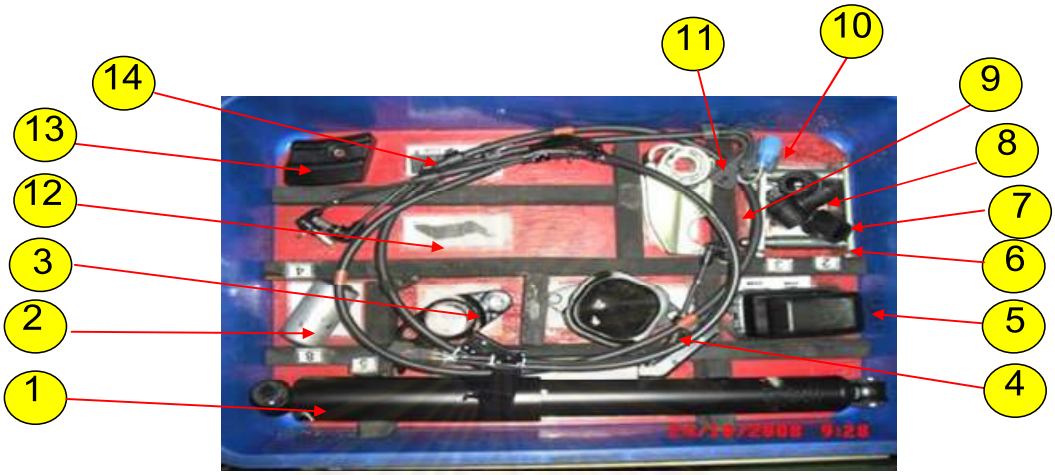
ภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์รหัส (C-BL01-R) LOOP 11



ลำดับที่	รายการชิ้นส่วนรถยนต์	รุ่น
1	โช้คอัพหลัง ด้านขวา	2 ประตู
	โช้คอัพหลัง ด้านขวา	สเปซแค็บ
	โช้คอัพหลัง ด้านขวา	4 ประตู
2	บู๊ชปีกนกล่าง ด้านขวา	สเปซแค็บ
	บู๊ชปีกนกล่าง ด้านขวา	4 ประตู
3	แขนปีกนกล่าง ด้านขวา	สเปซแค็บ
	แขนปีกนกล่าง ด้านขวา	4 ประตู
4	ยางกันกระแทกหน้า ด้านขวา	ทุกรุ่น
5	ยางกันกระแทกหลัง ด้านขวา	2 ประตู
	ยางกันกระแทกหลัง ด้านขวา	สเปซแค็บ
	ยางกันกระแทกหลัง ด้านขวา	4 ประตู
6	บู๊ชลูกยางหูแหนบ ด้านขวา	ทุกรุ่น
7	แซ๊คเกิ้ลพิน ด้านขวา	ทุกรุ่น
8	แซ๊กเกิ้ลเพลท ด้านขวา	ทุกรุ่น
9	ยางกันกระแทกยางอะไหล่ ด้านขวา	ทุกรุ่น
10	SUPPORT ลอกยางอะไหล่ ด้านขวา	4 ประตู
11	สาย ABS หน้า ด้านขวา	2 ประตู
	สาย ABS หน้า ด้านขวา	สเปซแค็บ
	สาย ABS หน้า ด้านขวา	4 ประตู
12	แบร็คเก็ตกันกระแทกแหนบ หลัง ด้านขวา	4 ประตู
13	ยางกันกระแทกยางอะไหล่ ด้านขวา	ทุกรุ่น
14	รอกยางอะไหล่	ทุกรุ่น
15	อาร์มไฮคอนโทรล ด้านขวา	ทุกรุ่น
16	SUPPORT ลอกยางอะไหล่ ด้านขวา	4 ประตู

ตัวอย่างภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน

ภาชนะบรรจุชิ้นส่วนรถยนต์รหัส (C-BL02-L) LOOP 11



NO	รูปภาพ	รุ่น
1	โช้คอัพหลัง ด้านซ้าย	2 ประตู
	โช้คอัพหลัง ด้านซ้าย	สเปซแค็บ
	โช้คอัพหลัง ด้านซ้าย	4 ประตู
2	บู๊ชปีกนกล่าง ด้านซ้าย	สเปซแค็บ
	บู๊ชปีกนกล่าง ด้านซ้าย	4 ประตู
3	แขนปีกนกล่าง ด้านซ้าย	สเปซแค็บ
	แขนปีกนกล่าง ด้านซ้าย	5 ประตู
4	ยางกันกระแทกหน้า ด้านซ้าย	ทุกรุ่น
5	ยางกันกระแทกหลัง ด้านซ้าย	2 ประตู
	ยางกันกระแทกหลัง ด้านซ้าย	สเปซแค็บ
	ยางกันกระแทกหลัง ด้านซ้าย	4 ประตู
6	บู๊ชลูกยางหูแหนบ ด้านซ้าย	ทุกรุ่น
7	แซ็คเกิ้ลพิน ด้านซ้าย	ทุกรุ่น
8	แซ็กเกิ้ลเพลท ด้านซ้าย	ทุกรุ่น
9	ยางกันกระแทกยางอะไหล่ ด้านซ้าย	ทุกรุ่น
10	SUPPORT ลอกยางอะไหล่ ด้านซ้าย	4 ประตู
11	สาย ABS หน้า ด้านซ้าย	2 ประตู
	สาย ABS หน้า ด้านซ้าย	สเปซแค็บ
	สาย ABS หน้า ด้านซ้าย	4 ประตู
12	สาย ABS หลัง	2 ประตู
	สาย ABS หลัง	สเปซแค็บ
	สาย ABS หลัง	4 ประตู
13	อาร์มไฮคอนโทรล ด้านซ้าย	ทุกรุ่น
14	แบร็คเก็ตกันกระแทกแหนบ หลัง	ทุกรุ่น
15	ยางกันกระแทกยางอะไหล่	ทุกรุ่น
16	SUPPORT ลอกยางอะไหล่ ด้านซ้าย	4 ประตู

ภาคผนวก ค
ตัวอย่างใบงานเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างใบงานเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน รหัส C-BL01

ใบงานการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์

กะ A	กะ B	ไม่มี กะ	หน่วยงาน	ใบงานเลขที่	T/TIME
				C-BL01	1.72
					นาที / คัน

APPORVED	CHECK	REPORTER

ลำดับ	รายละเอียดของงาน	เวลาเฉลี่ย/รอบ (นาที)			หมายเหตุ
		2 ประตู	สเปซแค็บ	4 ประตู	
	จัด-จ่ายชิ้นส่วน KIT SUPPLY CHASSIS STEP 1 (กล่องสีเขียว) สโตร์ 5X				**จัดครั้งละ 1 คัน**
1	**จัดเตรียมชิ้นส่วน KIT SUPPLY**				
	-เช็ครุ่นล็อตที่จะจัดกับเอกสารใบ 4 -DAY	0.03	0.03	0.03	
	-เลือกใบ SUPPLY MANUAL LIST ให้ตรงรุ่น-ล๊อตที่จัด	0.07	0.07	0.07	
	-เช็คชิ้นส่วนตาม SUPPLY MANUAL LIST ที่จัด	0.17	0.17	0.17	
2	**เตรียมกล่องเปล่า(KIT SUPPLY)จัดชิ้นส่วนขึ้นมาวางบนรถเข็น KIT SUPPLY**	0.07	0.07	0.07	
3	**จัดชิ้นส่วนใส่กล่องตามที่ SUPPLY MANUAL LIST กำหนดรุ่น + บันทึกการจัด-จ่าย**	1.00	1.08	1.08	
	โช็ค , เซ็นเซอร์ ,ลอกยางอะไหล่ , ลูกยางหูแหนบ , แช็คเกิ้ลพิน , แช็คเกิ้ลเพลท				
	ไกด์รลอกยางอะไหล่ , ลูกยางกันกระแทรก				
4	**เก็บกล่องเปล่า KIT SUPPLY ลงจากรถเข็น KIT SUPPLY**	0.03	0.03	0.03	
5	**ยกกล่องชิ้นส่วนที่จัดเสร็จแล้วขึ้นรถเข็น**	0.12	0.12	0.12	
6	**เก็บกล่องเปล่าขึ้นรถกรงเสือ**				
	-เก็บกล่องออกจากโรลเลอร์	0.07	0.07	0.07	
	-เข็นรถกล่องเปล่าไปยังกรงเสือ	0.08	0.08	0.08	
	-เก็บกล่องเปล่าขึ้นกรงเสือ เรียงกล่องให้เป็นระเบียบ	0.08	0.08	0.08	
	-เดินกลับไปยังจุดจัดชิ้นส่วน เพื่อรอจัดรุ่นต่อไป	0.07	0.07	0.07	
	รวมเวลา	1.78	1.87	1.87	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างใบงานเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์สำหรับการประกอบรถยนต์แบบชุดละ 1 คัน รหัส C-BL02

ใบงานการเตรียมชิ้นส่วนรถยนต์

กะ A	กะ B	ไม่มี กะ	หน่วยงาน	ใบงานเลขที่	T/TIME
			SP-1	C-BL02	1.72
					นาที / คัน

APPORVED	CHECK	REPORTER

ลำดับ	รายละเอียดของงาน	เวลาเฉลี่ย/รอบ (นาที)			หมายเหตุ
		2 ประตู	สเปซแค็บ	4ประตู	
	จัด-จ่ายชิ้นส่วน KIT SUPPLY CHASSIS STEP 1 (กล่องสีน้ำเงิน) สโตร์ 5X				จัดครั้งละ 1 คัน
1	จัดเตรียมชิ้นส่วน KIT SUPPLY				
	-เช็ครุ่นล็อตที่จะจัดกับเอกสารใบ 4 -DAY	0.03	0.03	0.03	
	-เลือกใบ SUPPLY MANUAL LIST ให้ตรงรุ่น-ล๊อตที่จัด	0.08	0.08	0.08	
	-เช็คชิ้นส่วนตาม SUPPLY MANUAL LIST ที่จัด	0.08	0.08	0.08	
2	เตรียมกล่องเปล่า KIT SUPPLY จัดชิ้นส่วนขึ้นมาวางบนรถเข็น	0.03	0.03	0.03	
3	จัดชิ้นส่วนใส่กล่องตามที่ SUPPLY MANUAL LIST กำหนดรุ่น + บันทึกการจัด-จ่าย	1.00	1.25	1.25	
	โช็ค, แซ็คเกิ้ลพิน, แซ็คเกิ้ลเพลท , ลูกยางหูแหนบ, ลูกยางกันกระแทรกหน้า หลัง , เซ็นเซอร์ ABS				
	บู๊ท 4X4 , แบร็คเก็ตไกด์รลอกยางอะไหล่ , อาร์มฮิ้ง				
4	เก็บกล่องเปล่าKIT SUPPLY ลงจากรถเข็น	0.03	0.03	0.03	
5	ยกกล่องชิ้นส่วนที่จัดเสร็จแล้วขึ้นรถเข็น	0.10	0.10	0.10	
6	เข็นรถทอร์ชั่นบาร์ไปกดฮ้อยส์ ยกพาเลททอร์ชั่นบาร์ข้างขวา (RH) ใส่รถเข็นมายังจุดจัด	0.05	0.05	0.05	
7	จัดทอร์ชั่นบาร์ข้าง RH ใส่รถKIT. จำนวน 1 ตัว	0.05	0.05	0.05	
8	เข็นรถพาเลทเปล่าทอร์ชั่นบาร์ไปเก็บที่จุดสต๊อกพาเลทเปล่า + เข็นรถเปล่ามายังจุดจัดชิ้นส่วน	0.13	0.13	0.13	
9	เก็บกล่องเปล่าขึ้นรถกรงเสือ				
	-เก็บกล่องออกจากโรลเลอร์	0.02	0.02	0.02	
	-เข็นรถกล่องเปล่าไปยังกรงเสือ ทำทุก 15 คัน	0.02	0.02	0.02	เวลาจริง 0.21
	-เก็บกล่องเปล่าขึ้นกรงเสือ เรียงกล่องให้เป็นระเบียบ ทำทุก 15 คัน	0.03	0.03	0.03	เวลาจริง 0.31
	-เดินกลับไปยังจุดจัดชิ้นส่วน เพื่อรอจัดรุ่นต่อไป ทำทุก 15 คัน	0.02	0.02	0.02	เวลาจริง 0.25
	รวมเวลา	1.69	1.94	1.94	

ภาคผนวก ง
ตัวอย่างใบงานการประกอบรถยนต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างใบงานการประกอบรถยนต์รหัส T210

ใบจัดงานและมาตรฐานการทำงานรถบรรทุกเชิงพาณิชย์ขนาด 1 ตัน			รุ่น 2 ประตู		รุ่นสเปซแค็บ		รุ่น 4 ประตู		เวลาที่เลือก		เวลาประกอบรถยนต์หลังปรับปรุงการผลิต		เวลาที่ลดลง
NO.	รหัส	รายละเอียดการทำงาน	โดยตรง	แบบสะสม	โดยตรง	แบบสะสม	โดยตรง	แบบสะสม	โดยตรง	แบบสะสม	โดยตรง	แบบสะสม	
1	T210	ติดตั้งไกด์วางกระบะ ข้างซ้าย + ขันแน่น	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.12	0.12	0.03
2	T210	นำชะโดงัดเวลนัตยึดกระบะ ซ้าย	0.07	0.22	0.07	0.22	0.07	0.22	0.07	0.22	0.07	0.22	0.00
3	T210	ทาสีรอยถลอกใต้กระบะ ข้างซ้าย	0.10	0.32	0.10	0.32	0.10	0.32	0.10	0.32	0.10	0.32	0.00
4	T210	ติดตั้งยางกันกระแทกฝาท้าย ข้างซ้าย/ข้างขวา + ขันแน่นโบล์ท 2 ตัว	0.10	0.42	0.10	0.42	0.10	0.42	0.10	0.42	0.07	0.39	0.03
5	T210	ติดตั้งคลิ๊ปอุดรูบอดี้ ข้างซ้าย/ข้างขวา 2 ตัว	0.00	0.42	0.00	0.42	0.00	0.42	0.00	0.42	0.00	0.42	0.00
6	T210	ติดตั้งไฟส่องป้าย	0.10	0.52	0.10	0.52	0.10	0.52	0.10	0.52	0.10	0.52	0.00
7	T210	ติดตั้ง กรอมเม็ตไฟท้าย (EXT & C/C 2 ตัว , REG 4 ตัว) ข้างขวา	0.10	0.62	0.10	0.62	0.10	0.62	0.10	0.62	0.10	0.62	0.00
8	T210	ถอดป้ายบอกรุ่นรถที่ฝาท้ายป้าย วางในกระบะ	0.10	0.72	0.10	0.72	0.10	0.72	0.10	0.72	0.10	0.72	0.00
9	T210	ถอดโบล์ทตัวล็อคฝาท้าย ข้างขวา	0.10	0.82	0.10	0.82	0.10	0.82	0.10	0.82	0.10	0.82	0.00
10	T210	เกี่ยวตัวล็อคฝาท้ายกับกระบะชั่วคราว ข้างขวา	0.08	0.90	0.08	0.90	0.08	0.90	0.08	0.90	0.08	0.90	0.00
11	T210	ติดตั้งไกด์วางกระบะ ข้างขวา + ขันแน่น	0.10	1.00	0.10	1.00	0.10	1.00	0.10	1.00	0.10	1.00	0.00
12	T210	นำผ้าสักหลาดปูที่พื้นฝาท้าย	0.05	1.05	0.05	1.05	0.05	1.05	0.05	1.05	0.05	1.05	0.00
13	T210	นำกล่อง ชิ้นส่วน วางที่ฝาท้าย	0.10	1.15	0.10	1.15	0.10	1.15	0.10	1.15	0.10	1.15	0.00
14	T210	ติดตั้งนัตสปายร์คลิ๊ปยางกันโคลนล้อหลังข้างขวา	0.20	1.35	0.20	1.35	0.20	1.35	0.20	1.35	0.13	1.28	0.07
15	T210	นำชะโดงัดเวลด์นัตยึดกระบะ ข้างขวา	0.07	1.42	0.07	1.42	0.07	1.42	0.07	1.42	0.07	1.42	0.00
16	T210	ทาสีรอยถลอกใต้กระบะ ข้างขวา	0.10	1.52	0.10	1.52	0.10	1.52	0.10	1.52	0.10	1.52	0.00
17	T210	กดสวิทช์เลื่อนกระบะ	0.05	1.57	0.05	1.57	0.05	1.57	0.05	1.57	0.05	1.57	0.00
	T210 Total		1.57		1.57		1.57		1.57		1.44		0.13

ตัวอย่างใบงานการประกอบรถยนต์รหัส T213

ใบจัดงานและมาตรฐานการทำงานรถบรรทุกเชิงพาณิชย์ขนาด 1 ตัน			รุ่น 2 ประตู		รุ่นสเปซแค็บ		รุ่น 4 ประตู		เวลาที่เลือก		เวลาประกอบรถยนต์หลังปรับปรุงการผลิต		เวลาที่ลดลง
NO.	รหัส	รายละเอียดการทำงาน	โดยตรง	แบบสะสม	โดยตรง	แบบสะสม	โดยตรง	แบบสะสม	โดยตรง	แบบสะสม	โดยตรง	แบบสะสม	
1	T213	ติดตั้งมือเปิดฝาท้ายเข้ากับฝาท้าย + ขันแน่นโบล์ท 2 ตัว	0.00	0.00	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.17	0.17	0.03
2	T213	ติดตั้งยางกันกระแทกสเตย์ฝาท้าย ข้างขวา 2 ตัว	0.10	0.10	0.10	0.30	0.10	0.30	0.10	0.30	0.10	0.30	0.00
3	T213	ติดตั้งแบร็คเก็ตสเตย์ฝาท้าย + หมุนโบล์ทขั่วคราว 2 ตัว ข้างขวา	0.10	0.20	0.10	0.40	0.10	0.40	0.10	0.40	0.10	0.40	0.00
4	T213	ติดตั้งสเตย์ฝาท้าย + หมุนโบล์ท 1 ตัว ขั่วคราว ข้างขวา	0.10	0.30	0.10	0.50	0.10	0.50	0.10	0.50	0.10	0.50	0.00
5	T213	ขันแน่นโบล์ทสเตย์ 1 ตัว ข้างขวา	0.15	0.45	0.15	0.65	0.15	0.65	0.15	0.65	0.15	0.65	0.00
6	T213	ติดตั้งกลอนล็อคฝาท้าย + ขันแน่นโบล์ท 2 ตัว ข้างขวา	0.00	0.45	0.20	0.85	0.20	0.85	0.20	0.85	0.17	0.82	0.03
7	T213	ขันแน่นโบล์ทยึดแบร็คเก็ตสเตย์ฝาท้าย 2 ตัว ข้างขวา	0.10	0.55	0.10	0.95	0.10	0.95	0.10	0.95	0.10	0.95	0.00
8	T213	ถอดสายเกี่ยวฝาท้ายออก + ส่งกลับ	0.05	0.60	0.05	1.00	0.05	1.00	0.05	1.00	0.05	1.00	0.00
9	T213	ติดตั้งชุดก้านล็อคฝาท้าย + ขันแน่นสกรู 2 ตัว ข้างขวา	0.00	0.60	0.20	1.20	0.20	1.20	0.20	1.20	0.17	1.17	0.03
10	T213	ร้อยแหวนยางรองไฟท้ายเข้ากับสกูร 2 ตัว	0.07	0.67	0.07	1.27	0.07	1.27	0.07	1.27	0.07	1.27	0.00
11	T213	ติดตั้งไฟท้าย + ขันแน่นสกรู 2 ตัว ข้างขวา	0.20	0.87	0.20	1.47	0.20	1.47	0.20	1.47	0.17	1.44	0.03
12	T213	ทอร์คโบล์ทกลอนล็อคฝาท้าย 2 ตัว ข้างขวา	0.00	0.87	0.10	1.57	0.10	1.57	0.10	1.57	0.10	1.57	0.00
13	T213	ทอร์คสกรูก้านล็อคฝาท้าย 2 ตัว ข้างขวา	0.00	0.87	0.10	1.67	0.10	1.67	0.10	1.67	0.10	1.67	0.00
14	T213	กดสวิทช์เลื่อนกระบะ	0.05	0.92	0.05	1.72	0.05	1.72	0.05	1.72	0.05	1.72	0.00
	T213 Total		0.92		1.72		1.72		1.72		1.60		0.12

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

195

ตัวอย่างใบงานการประกอบรถยนต์รหัส T214

ใบจัดงานและมาตรฐานการทำงานรถบรรทุกเชิงพาณิชย์ขนาด 1 ตัน			รุ่น 2 ประตู		รุ่นสเปซแค็บ		รุ่น 4 ประตู		เวลาที่เลือก		เวลาประกอบรถยนต์หลังปรับปรุงการผลิต		เวลาที่ลดลง
NO.	รหัส	รายละเอียดการทำงาน	โดยตรง	แบบสะสม	โดยตรง	แบบสะสม	โดยตรง	แบบสะสม	โดยตรง	แบบสะสม	โดยตรง	แบบสะสม	
1	T214	เก็บแผ่นป้ายบอกรุ่นรถ วางใส่กล่องเพื่อเวียนส่งไปที่ไลน์ยกกระบะ	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.00
2	T214	ติดตั้งยางกันกระแทกสเตย์ฝาท้าย ข้างซ้าย 2 ตัว	0.10	0.15	0.10	0.15	0.10	0.15	0.10	0.15	0.07	0.12	0.03
3	T214	ติดตั้งแบร็คเก็ตสเตย์ฝาท้าย + หมุนโบล์ทชั่วคราว 2 ตัว ข้างซ้าย	0.10	0.25	0.10	0.25	0.10	0.25	0.10	0.25	0.10	0.25	0.00
4	T214	ติดตั้งสเตย์ฝาท้าย + หมุนโบล์ทชั่วคราว 1 ตัว ข้างซ้าย	0.10	0.35	0.10	0.35	0.10	0.35	0.10	0.35	0.07	0.32	0.03
5	T214	ติดตั้งชุดก้านล็อคฝาท้าย + ขันแน่นสกรู 2 ตัว ข้างซ้าย	0.00	0.35	0.10	0.45	0.10	0.45	0.10	0.45	0.10	0.45	0.00
6	T214	ขันแน่นสกรูก้านล็อคฝาท้าย 2 ตัว ข้างซ้าย	0.00	0.35	0.10	0.55	0.10	0.55	0.10	0.55	0.10	0.55	0.00
7	T214	ขันแน่นโบล์ทสเตย์ฝาท้าย 1 ตัว + โบล์ทแบร็คเก็ต 2 ตัว ข้างซ้าย	0.10	0.45	0.10	0.65	0.10	0.65	0.10	0.65	0.10	0.65	0.00
8	T214	ติดตั้งกลอนล็อคฝาท้าย + ขันแน่นโบล์ท 2 ตัว ข้างซ้าย	0.00	0.45	0.20	0.85	0.20	0.85	0.20	0.85	0.20	0.85	0.00
9	T214	ขันแน่นโบล์ทยึดแบร็คเก็ตสเตย์ฝาท้าย 2 ตัว ข้างซ้าย	0.10	0.55	0.10	0.95	0.10	0.95	0.10	0.95	0.10	0.95	0.00
10	T214	ร้อยแหวนยางรองไฟท้ายเข้ากับสกูร 2 ตัว	0.07	0.62	0.07	1.02	0.07	1.02	0.07	1.02	0.07	1.02	0.00
11	T214	ติดตั้งไฟท้าย + ขันแน่นสกรู 2 ตัว ข้างซ้าย	0.20	0.82	0.20	1.22	0.20	1.22	0.20	1.22	0.17	1.19	0.03
12	T214	ทอร์คโบล์ทมือเปิดฝาท้าย 2 ตัว	0.00	0.82	0.10	1.32	0.10	1.32	0.10	1.32	0.10	1.32	0.00
13	T214	ทอร์คโบล์ทกลอนล็อคฝาท้าย 2 ตัว ข้างซ้าย	0.00	0.82	0.10	1.42	0.10	1.42	0.10	1.42	0.10	1.42	0.00
14	T214	ทอร์คสกรูชุดก้านล็อคฝาท้าย 2 ตัว ข้างซ้าย	0.00	0.82	0.10	1.52	0.10	1.52	0.10	1.52	0.10	1.52	0.00
15	T214	ยกกล่องเปล่าส่งกลับ	0.10	0.92	0.10	1.62	0.10	1.62	0.10	1.62	0.10	1.62	0.00
16	T214	ปิดฝาท้ายให้เข้าล็อค ซ้าย/ขวา	0.05	0.97	0.05	1.67	0.05	1.67	0.05	1.67	0.05	1.67	0.00
17	T214	กดสวิทช์เลื่อนกระบะ	0.05	1.02	0.05	1.72	0.05	1.72	0.05	1.72	0.05	1.72	0.00
	T214 Total		1.02		1.72		1.72		1.72		1.63		0.09

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ผู้เขียนเป็นคนกรุงเทพมหานครโดยกำเนิด จบการศึกษาปริญญาตรีสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ หลังจากจบการศึกษาได้เข้าทำงานที่บริษัทประกอบรถยนต์ ในจังหวัดสมุทรปราการ หลังจากทำงานได้ 3 ปี จึงได้เข้าศึกษาต่อระดับปริญญาโทสาขาวิศวกรรมอุตสาหการที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อที่จะนำประสบการณ์ที่ได้จากการทำงานและความรู้จากการศึกษาในระดับปริญญาโท มาเพิ่มพูนความรู้ความสามารถในวิชาชีพวิศวกร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย