รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การปรับปรุงองค์กรของผู้ขนส่งส่วนประกอบยางรถยนต์
Improve organization of transporter

นางสาวพรวิกานต์ ฟักแฟง

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2560

รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การปรับปรุงองค์กรของผู้ขนส่งส่วนประกอบยางรถยนต์

Improve organization of transporter

นางสาวพรวิกานต์ ฟักแฟง

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2560

ชื่อโครงงานสหกิจศึกษา การปรับปรุงองค์กรของผู้ขนส่งส่วนประกอบยางรถยนต์

ชื่อ-สกุล นักศึกษา นางสาวพรวิกานต์ ฟักแฟง

คณะ วิศวกรรมศาสตร์ **ภาควิชา** วิศวกรรมอุตสาหการ

ชื่อ-สกุล อาจารย์นิเทศ ดร.พลชัย โชติปรายนกุล

ชื่อ-สกุล ผู้นิเทศงาน นางสาวฐิติพร ตันติชนะกุล

สถานประกอบการ บริษัท สยามมิชลิน จำกัด (พระประแดง)

บทคัดย่อ

โครงงานสหกิจศึกษาเรื่อง การปรับปรุงองค์กรของผู้ขนส่งส่วนประกอบยางรถยนต์ มีวัตถุประสงค์เพื่อบริหารและจัดการการทำงานของพนักงานให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าที่จะเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ในปี พ.ศ. 2561 และเพิ่มขึ้นร้อยละ 25 ในปี พ.ศ.2562 จาก 10,500 เส้นต่อวัน ไปเป็น 11,500 เส้นต่อวัน ในปี พ.ศ. 2561 และ13,080 เส้นต่อวัน ในปี พ.ศ. 2562 จากความต้องการที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลโดยตรงไปยังความจำเป็นที่จะต้องเพิ่มพนักงานในการทำหน้าที่การขนส่งส่วนประกอบด้วยเช่นกัน โครงงานสหกิจศึกษาฉบับนี้จึงได้เข้าไปศึกษาสภาพการทำงานในปัจจุบัน นำไปสู่การลดเวลาในการทำงานและสามารถแก้ปัญหาเนื่องจากเวลาที่ไม่เป็นประโยชน์กับกระบวนการ โดยใช้หลักการอีซีอาร์เอส (ECRS) และเครื่องมืออื่น ๆ ทางวิศวกรรมอุตสาหการ เพื่อกำหนดเป็นมาตรฐานในการทำงาน ซึ่งผลจากการบริหารและจัดการจะสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่เพิ่มมากขึ้นแต่พนักงานที่ทำหน้าที่ขนส่งส่วนประกอบยางรถยนต์มีจำนวนเท่าเดิม

Cooperative Title: Improve organization of transporter

Student intern name: Miss Pornwikarn Fugfang

Faculty: Engineering **Department:** Industrial Engineering

Advisor name: Dr. Pholchai Chotiprayanakul

Mentor name: Miss Titiporn Tantichanakul

Company: Michelin Siam Co., Ltd (Phrapradaeng)

ABSTRACT

This cooperative-study's report presents "The Improvement of Transporter Organization" which includes of re-organizing the material handling procedures and managing number of operators and their route response to the increasing demand of car tires. The demand of tires is forecasted to 10% increase at the end of 2017 and 25% at the end of 2018 thus the production capacity must be expand from 10,500 tires/day at present to 11,580 tires/day in 2017 and to 13,080 tires/day in 2018. From the demand expansion, it affects directly to the number of operator in manufacturing especially transporter. Therefore, this project focused on the current capacity of our transporters and their allowance for the demand expansion. This report will present from the actual situation and then address and analyze the problems. ECRS and other Industrial Engineering tools are used to define the problem and find the proper solution. The new work standards, which include of the transportation routes, Kanban, and other material preparation procedure, are defined. The result of this study shows the new work standards of transporters will support the increasing demand of car tire where the number of the transporter remains.

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานสหกิจฉบับนี้ ไม่สามารถเกิดขึ้นได้ หากขาดความอนุเคราะห์จากบุคคลผู้ซึ่งมีส่วนสำคัญอย่างมาก ดังนี้

ดร.พลชัย โชติปรายนกุล อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้ให้คำปรึกษาตั้งแต่เริ่มสมัครเข้าโครงการสหกิจศึกษา ชี้แนะแนวทาง และช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นตลอดระยะเวลาการทำสหกิจศึกษา

บริษัท สยามมิชลิน จำกัด ที่ได้คัดเลือกเข้าโครงการสหกิจศึกษาตลอดจนให้การฝึกอบรม และการดูแลเป็นอย่างเดียว เสมือนเป็นพนักงานคนหนึ่งขององค์กร

นางสาวฐิติพร ตันติชนะกุล พี่เลี้ยง ผู้ซึ่งเป็นครูในชีวิตของการทำงาน ให้ความรู้ในทุก ๆ ขั้นตอนของการทำโครงงาน และช่วยแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติงาน

นายไพโรจน์ วงศ์วิเศษกิจ ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรมอุตสาหการ และพี่ ๆ แผนกวิศวกรรมอุตสาหการทุกคนที่ช่วยตอบคำถาม ที่คอยดูแล ให้คำปรึกษา เสนอแนวทางความเป็นไปได้และความสำเร็จของโครงการ

ขอขอบคุณครอบครัวที่เปิดโอกาสให้ได้รับการศึกษา ที่สนับสนุน เป็นกำลังใจ และอยู่เบื้องหลังความสำเร็จในนี้ ขอบคุณครูบาอาจารย์ที่ได้ให้ความรู้ ขอบคุณเพื่อนที่ช่วยเหลือเป็นอย่างดี และขอขอบคุณทุก ๆ คนที่มีส่วนเกี่ยวข้องในโครงงานสหกิจศึกษานี้ซึ่งไม่สามารถกล่าวถึงทั้งหมดได้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ I

ABSTRACT II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ IV

สารบัญตาราง VI

สารบัญภาพ VII

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา 3

1.3 ขอบเขตของการศึกษา 3

1.4 วิธีการดำเนินงาน 3

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 4

บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 5

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 5

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 32

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน 33

3.1 การศึกษางานเบื้องต้น 33

3.2 กระบวนการการทำงานของผู้ที่ทำหน้าที่ขนส่งส่วนประกอบยาง 35

3.3 การศึกษาเวลาแบบต่อเนื่อง (Continuous observation) 38

3.4 ร้อยละการทำงานของพนักงานในปัจจุบัน 45

3.5 เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานและจำนวนอุปกรณ์บรรจุต่อรอบ 46

3.6 เวลาที่สูญเสียไปเนื่องจากกิจกรรมแบบผิดปกติ 48

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.7 การวิจารณ์กระบวนการ 54

3.8 แผนภูมิกระบวนการ 55

3.9 แผนภาพกระบวนการไหล 57

3.10 แผนภูมิกระบวนการไหล 61

บทที่ 4 การดำเนินงานและผลการดำเนินงาน 63

4.1 การดำเนินงานและผลการดำเนินงานตามขนาดอุปกรณ์บรรจุเดิม 63

4.2 การดำเนินงานและผลการดำเนินงานตามขนาดอุปกรณ์บรรจุใหม่ 72

บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ 75

5.1 สรุปผล 75

5.2 ข้อเสนอแนะ 77

บรรณานุกรม 78

ประวัติผู้เขียน 79

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 สรุปข้อมูลของขั้นตอนการกำหนดปัญหา 6
ตารางที่ 2.2 สรุปข้อมูลในขั้นตอนของการวิเคราะห์ปัญหา 7
ตารางที่ 2.3 สรุปข้อมูลของขั้นตอนการการประเมินข้อเปรียบเทียบ 8
ตารางที่ 2.4 การตั้งคำถามเพื่อการวิเคราะห์และวิจารณ์ 13
ตารางที่ 2.5 ลักษณะของงานย่อย 18
ตารางที่ 2.6 สัญลักษณ์มาตรฐานของแผนภูมิกระบวนการไหลโดยเอเอสเอ็มอี 29
ตารางที่ 2.7 หลักการอีซีอาร์เอส 31
ตารางที่ 2.8 หลักการเอลโคมอร์ 31
ตารางที่ 3.1 การเปรียบเทียบเวลาการทำงานตามประเภทของกิจกรรม 43
ตารางที่ 3.2 ค่าเฉลี่ยของเวลาการทำงานตามประเภทของกิจกรรม 44
ตารางที่ 3.3 ร้อยละการทำงานของพนักงานในปัจจุบัน 45
ตารางที่ 3.4 เวลาเฉลี่ยของกิจกรรมย่อย 46
ตารางที่ 3.5 จำนวนอุปกรณ์บรรจุต่อรอบจากการศึกษาเวลาแบบต่อเนื่อง 48
ตารางที่ 3.6 กิจกรรมแบบผิดปกติ 49
ตารางที่ 3.7 สรุปกิจกรรมแบบผิดปกติที่ควรทำการแก้ไข 53
ตารางที่ 3.8 การวิจารณ์กิจกรรมแบบผิดปกติ 54
ตารางที่ 4.1 เวลามาตรฐานในการทำงานของกิจกรรมที่ไม่ขึ้นกับปริมาณการผลิต 65
ตารางที่ 4.2 การปรับปรุงมาตรฐานจำนวนอุปกรณ์บรรจุต่อรอบ 67
ตารางที่ 4.3 การเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ก่อนและหลังดำเนินการ 70
ตารางที่ 4.4 การเปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุงกิจกรรมแบบผิดปกติ 71
ตารางที่ 4.5 ร้อยละการทำงานของพนักงานหลังการปรับปรุง 72
ตารางที่ 4.6 ร้อยละการทำงานเมื่อเปลี่ยนอุปกรณ์บรรจุ 72
ตารางที่ 4.7 ตารางทางเลือกการปรับปรุงองค์กรของผู้ขนส่งส่วนประกอบยาง 73

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1.1 โครงสร้างยางรถยนต์ประเภทเรเดียล 2
ภาพที่ 1.2 กระบวนการการผลิตยางรถยนต์ 3
ภาพที่ 2.1 กระบวนการการศึกษางานตามแนวทางของบริษัท สยามมิชลิน จำกัด 9
ภาพที่ 2.2 ตัวอย่างตารางกำหนดการการดำเนินงานของโครงการ 11
ภาพที่ 2.3 ตัวอย่างแขนงการตัดสินใจ 14
ภาพที่ 2.4 ตัวอย่างเมตริกซ์ตัดสินใจ 15
ภาพที่ 2.5 ตัวอย่างการคำนวณเมตริกซ์ตัดสินใจ 15
ภาพที่ 2.6 ประเภทของงานย่อย 19
ภาพที่ 2.7 ตัวอย่างการระบุเลขตัวแทน จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของกิจกรรมย่อย 21
ภาพที่ 2.8 ตัวอย่างแผ่นตรวจสอบ 22
ภาพที่ 2.9 ตัวอย่างกราฟแท่ง 23
ภาพที่ 2.10 ตัวอย่างกราฟเส้น 23
ภาพที่ 2.11 ตัวอย่างกราฟวงกลม 24
ภาพที่ 2.12 ตัวอย่างแผนภูมิพาเรโต 24
ภาพที่ 2.13 ตัวอย่างแผนผังก้างปลา 25
ภาพที่ 2.14 ตัวอย่างแผนภูมิกระบวนการ 28
ภาพที่ 2.15 การรวมสัญลักษณ์ในกรณีที่เกิดขึ้นพร้อมกัน 28
ภาพที่ 2.16 แบบฟอร์มการวิเคราะห์กระบวนการไหล 29
ภาพที่ 2.17 ตัวอย่างแผนภาพการไหล 30
ภาพที่ 3.1 โครงสร้างยางรถยนต์ประเภทเรเดียล 33
ภาพที่ 3.2 รถบรรทุกสำหรับการลำเลียงแบบต่าง ๆ 35
ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการทำงานของพนักงาน 37
ภาพที่ 3.4 ประเภทของงานย่อย 39
ภาพที่ 3.5 แบ่งประเภทของกิจกรรมและกำหนดตัวเลขเพื่อเป็นตัวแทน 40
ภาพที่ 3.6 คะแนนสำหรับการเลือกพนักงานในแผนกเตรียมชิ้นส่วน 41
ภาพที่ 3.7 คะแนนสำหรับการเลือกพนักงานในแผนกประกอบยาง 41

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 3.8 การทำงานของพนักงานคนที่ 1 ทั้งสองครั้ง 42
ภาพที่ 3.9 การทำงานของพนักงานคนที่ 2 ทั้งสองครั้ง 42
ภาพที่ 3.10 การทำงานของพนักงานคนที่ 3 ทั้งสองครั้ง 42
ภาพที่ 3.11 การทำงานของพนักงานคนที่ 4 ทั้งสองครั้ง 43
ภาพที่ 3.12 แผนภูมิพาเรโตของเวลากิจกรรมแบบผิดปกติของพนักงานคนที่ 1 51
ภาพที่ 3.13 แผนภูมิพาเรโตของเวลากิจกรรมแบบผิดปกติของพนักงานคนที่ 2 51
ภาพที่ 3.14 แผนภูมิพาเรโตของเวลากิจกรรมแบบผิดปกติของพนักงานคนที่ 3 52
ภาพที่ 3.15 แผนภูมิพาเรโตของเวลากิจกรรมแบบผิดปกติของพนักงานคนที่ 4 52
ภาพที่ 3.16 แผนภูมิกระบวนการการผลิตยางรถยนต์ 56
ภาพที่ 3.17 แผนผังแผนกเตรียมชิ้นส่วนและแผนกประกอบ 57
ภาพที่ 3.18 แผนภาพกระบวนการไหลของโครงยางรูปแบบปัจจุบัน 58
ภาพที่ 3.19 แผนภาพกระบวนการไหลของส่วนย่อย ค 58
ภาพที่ 3.20 แผนภาพกระบวนการไหลของส่วนย่อย ข 59
ภาพที่ 3.21 แผนภาพกระบวนการไหลของชั้นยางใน 59
ภาพที่ 3.22 แผนภาพกระบวนการไหลของเข็มขัดรัดหน้ายาง 60
ภาพที่ 3.23 แผนภาพกระบวนการไหลของหน้ายาง 60
ภาพที่ 3.24 แผนภูมิกระบวนการไหลของโครงยางก่อนการปรับปรุง 61
ภาพที่ 3.25 แผนภูมิกระบวนการไหลของโครงยางที่นำเสนอ 62
ภาพที่ 4.1 ร้อยละการทำงานของพนักงานที่การผลิตเพิ่มขึ้น 64
ภาพที่ 4.2 แผนผังก้างปลาในการวิเคราะห์ปัญหาจำนวนอุปกรณ์บรรจุไม่ได้ตามมาตรฐาน 66
ภาพที่ 4.3 มาตรฐานลำดับการทำงาน 66
ภาพที่ 4.4 การประยุกต์ใช้กัมบังกับพนักงาน 68
ภาพที่ 4.5 พื้นที่วางอุปกรณ์บรรจุที่แผนกเตรียมชิ้นส่วน 68
ภาพที่ 4.6 พื้นที่วางอุปกรณ์บรรจุที่แผนกประกอบยาง 69
ภาพที่ 4.7 เส้นทางการเคลื่อนที่ก่อนการปรับปรุง 69
ภาพที่ 4.8 เส้นทางการเคลื่อนที่หลังการปรับปรุง 70

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 4.9 ร้อยละการทำงานของพนักงานตามทางเลือก 74

บทที่ 1
บทนำ

การจัดทำโครงงานสหกิจศึกษาเรื่อง การปรับปรุงองค์กรของผู้ส่งส่วนประกอบยางรถยนต์ ประกอบไปด้วยความเป็นมาและความสำคัญ วัตถุประสงค์ ขอบเขต ขั้นตอนและระยะเวลาในการดำเนินงาน และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ดังนี้

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

มิชลิน ผู้นำด้านการผลิตยางชั้นนำของโลก ด้วยการพัฒนากระบวนการขนส่งสมัยใหม่ ที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเศรษฐกิจในยุคแห่งวิวัฒนาการของมนุษย์และอุตสาหกรรม โดยมีความมุ่งมั่นที่จะผลิตยางที่ดีที่สุดสำหรับพาหนะทุกประเภท ได้แก่ ยางรถยนต์ ยางรถจักรยาน ยางรถจักรยานยนต์ ยางรถบรรทุก ยางเครื่องบิน ตลอดจนยางขนาดใหญ่สำหรับการใช้งานในเหมืองแร่ โดยกลุ่มมิชลินระดับโลกนั้นก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2423 ณ ประเทศฝรั่งเศส โดยมีเป้าหมายว่าจะต้องผลิตยางที่ปลอดภัยที่สุดและเหมาะกับลักษณะของผู้บริโภคมากที่สุด เพื่อก่อให้เกิดการสัญจรหรือการขนส่งสินค้าอันเป็นตัวขับเคลื่อนของเศรษฐกิจ และมิชลินยังได้ให้ความสำคัญกับการรักษาสมดุลของยางในคุณสมบัติหลัก 3 ประการ ได้แก่ ความปลอดภัย การประหยัดน้ำมัน และอายุการใช้งานที่ยาวนานสำหรับรถทุกประเภท เพื่อให้ได้ยางที่มีคุณสมบัติครบถ้วน โดยไม่สูญเสียสมรรถนะในด้านใดด้านหนึ่งไป [1]

ด้วยคุณสมบัติเฉพาะตัวของผลิตภัณฑ์ของมิชลินทำให้มิชลินมีชื่อเสียงและเป็นที่นิยม ทำให้เกิดเป็นความต้องการของลูกค้าที่เพิ่มมากขึ้น ซึ่งจากการคาดการความต้องการของลูกค้า ที่จะเกิดขึ้นในช่วงสองปีข้างหน้า ในช่วงที่แรก ปี พ.ศ. 2561 ที่มีความต้องการเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 และการคาดการในช่วงที่ 2 ปี พ.ศ. 2562 ที่มีความต้องการเพิ่มขึ้นร้อยละ 25 เพื่อตอบสนองความต้องการและสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้า เหตุนี้ทำให้อุตสาหกรรมการผลิตยางรถยนต์จำเป็นที่จะเพิ่มความสามารถในการผลิตให้สูงขึ้น จากเดิมที่สามารถผลิตได้ 10,500 เส้นต่อวัน ไปเป็น 11,500 เส้นต่อวันในช่วงแรก และไปเป็น 13,080 เส้นต่อวันในช่วงที่ 2 ซึ่งในด้านการผลิต จะประกอบไปด้วยต้นทุนในด้านต่าง ๆ หนึ่งในต้นทุนที่สำคัญคือ ต้นทุนด้านการจ้างแรงงาน จากความต้องการที่เพิ่มขึ้น อาจจะมีความจำเป็นในการเพิ่มต้นทุนนี้เพื่อก่อให้เกิดเป็น

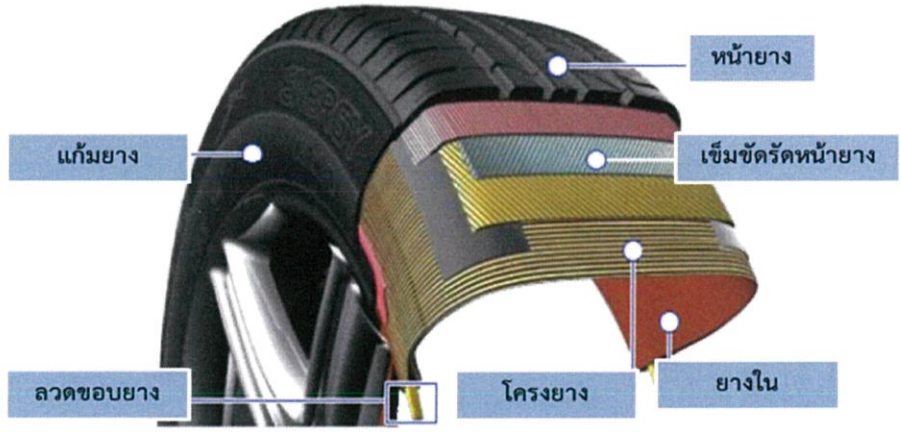
ความสามารถของการผลิตตามจำนวนที่ต้องการ แต่หากสามารถบริหารและจัดการไม่ให้เกิดเป็นต้นทุนนี้แล้ว จะส่งผลให้เกิดเป็นกำไรกับองค์กรที่มากขึ้น

ยางรถยนต์ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่

1. ยางยางผ้าใบ หรือยางไบแอส (Bias tire)
2. ยางเรเดียล (Radial tire)

ซึ่งในปัจจุบัน การผลิตยางรถยนต์ส่วนบุคคลที่ บริษัท สยามมิชลิน จำกัด (โรงงานพระประแดง) จะผลิตเฉพาะยางเรเดียล เนื่องจากคุณสมบัติเฉพาะตัวของยางประเภทนี้ที่ทำให้การยึดเกาะของยางกับถนนมีประสิทธิภาพที่ดีกว่า

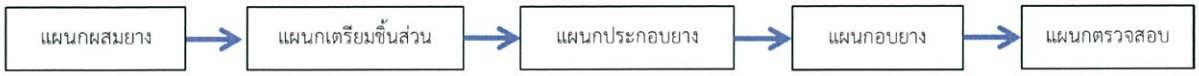
ส่วนประกอบต่าง ๆ ของยางเรเดียลดังภาพที่ 1.1 ได้แก่ ยางใน โครงยาง ลวดขอบยาง แก้มยาง เข็มขัดรัดหน้ายาง และหน้ายาง



ภาพที่ 1.1 โครงสร้างยางรถยนต์ประเภทเรเดียล

โดยส่วนประกอบแต่ละส่วนจะผ่านกระบวนการ ภาพที่ 1.2 ที่เริ่มตั้งแต่การผสมยางในแผนกผสมยาง (Mixing shop) โดยนำวัตถุดิบต่าง ๆ ได้แก่ยางธรรมชาติหรือยางสังเคราะห์ กำมะถัน สารเคมีอื่น ๆ ผงเขม่าดำหรือคาร์บอน (Carbon) ซิลิกา (Silica) และน้ำมันมาผสมเข้าด้วยกัน จากนั้นนำไปทำการขึ้นรูปในแผนกเตรียมชิ้นส่วน (Preparation shop) จึงได้เป็นส่วนประกอบของยางดังภาพที่ 1.1 ครบทุกส่วน

โดยชิ้นส่วนเหล่านี้ จะส่งไปประกอบในแผนกประกอบยาง (TBM shop) แผนกอบยาง (Curing shop) และแผนกตรวจสอบ (Final inspector) ตามลำดับ



ภาพที่ 1.2 กระบวนการการผลิตยางรถยนต์

ในการเคลื่อนที่ของชิ้นส่วนต่าง ๆ ระหว่างแผนกเตรียมชิ้นส่วนและแผนกประกอบยาง เป็นหน้าที่ของพนักงานผู้รับผิดชอบในการส่งส่วนประกอบเหล่านี้ และเนื่องจากความต้องการที่มากขึ้น ทำให้การขนส่วนส่วนประกอบมีมากขึ้นด้วยเช่นกัน จึงเป็นที่มาของการศึกษาโครงงานสหกิจศึกษาฉบับนี้

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อบริหารและจัดการงานของพนักงานผู้ขนส่งส่วนประกอบยางรถยนต์ทั้งหมด 4 ตำแหน่งงาน ที่มีหน้าที่ในการขนส่งส่วนประกอบยางระหว่างแผนกเตรียมชิ้นส่วนและแผนกประกอบยาง ให้ตอบสนองความต้องการที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 10 และร้อยละ 25 ในปี พ.ศ. 2561 ถึง พ.ศ. 2562

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

ศึกษากระบวนการทำงานของพนักงานที่ทำหน้าที่เป็นผู้ขนส่งส่วนประกอบยาง ทั้งหมด 4 คนต่อการทำงานในหนึ่งกะ ตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2560 ถึง เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2560 โดยผู้ขนส่งส่วนประกอบยางทั้ง 4 คน อยู่ในความรับผิดชอบของแผนกเตรียมชิ้นส่วน 1 คน และอยู่ในความรับผิดชอบของแผนกประกอบยาง 3 คน

1.4 วิธีการดำเนินงาน

ในการดำเนินงานของโครงงานฉบับนี้ มีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. ศึกษาที่มาและความสำคัญของหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย รวมถึงโอกาสของความสำเร็จที่จะสามารถบรรลุเป้าหมายได้

2. ค้นหาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับองค์กร ผังองค์กร กระบวนการผลิต ส่วนประกอบที่สำคัญของยางรถยนต์ และการทำงานของแผนกที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงงานฉบับนี้

3. ค้นหาข้อมูลโดยละเอียดเกี่ยวกับหน้าที่ของผู้ขนส่งส่วนประกอบ ซึ่งจะนำไปสู่การจับเวลาในการทำงานแต่ละกิจกรรมตลอดทั้งกะ เพื่อที่จะสามารถระบุปัญหาที่เกิดขึ้นจากสภาพในการทำงานปัจจุบัน

4. นำเสนอปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาเบื้อต้น

5. วิเคราะห์หน้าที่การทำงาน รูปแบบการทำงาน และขั้นตอนในการทำงานในปัจจุบัน

6. ศึกษาและค้นหาเครื่องมือ รวมถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ที่จะสามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ปัญหานำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ

7. วิเคราะห์หน้าที่การทำงาน รูปแบบการทำงาน และขั้นตอนในการทำงาน เพื่อปรับปรุงการทำงานในลักษณะเดิมหรือวิเคราะห์เพื่อค้นหาแนวทางของการทำงานใหม่

8. นำเสนอแนวทางจากการวิเคราะห์เพื่อเป็นทางเลือกก่อนการนำไปใช้งาน

9. นำวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมไปใช้งานจริง

10. ประเมินผลจากวิธีการที่นำไปใช้

11. วิเคราะห์การทำงานในรูปแบบใหม่และเสนอข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

12. สรุปผลการดำเนินงาน

13. นำเสนอผลงานและจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถลดเวลาในการทำงานของพนักงาน
2. สามารถใช้ในการประมวลผลเวลาการทำงานของพนักงานได้
3. สามารถทำให้พนักงานมีทักษะในด้านอื่น ๆ มาทดแทนในส่วนงานที่ขาดแรงงานได้
4. สามารถทำให้ต้นทุนในด้านแรงงานคงที่ และสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่เพิ่มขึ้น

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจัดทำโครงงานสหกิจศึกษาเรื่อง การปรับปรุงองค์กรของผู้ส่งส่วนประกอบยางรถยนต์ เพื่อที่จะบริหารและจัดการปริมาณงานของพนักงานที่ทำหน้าที่เป็นผู้ขนส่งส่วนประกอบของยางรถยนต์ รวมถึงการลดเวลาของการทำงานในแต่ละกิจกรรม ประกอบไปด้วยทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

สำหรับเครื่องมือและทฤษฎีที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาและหาแนวทางในการแก้ปัญหา เพื่อปรับปรุงการทำงานของผู้ขนส่งส่วนประกอบยางรถยนต์ โดยจะนำเสนอเฉพาะเครื่องมือและทฤษฎีที่โครงงานสหกิจศึกษาฉบับนี้อ้างอิงถึงเท่านั้น ประกอบไปด้วย

- กระบวนการแก้ปัญหาโดยทั่วไป
- กระบวนการการศึกษางานตามแนวทางของบริษัท สยามมิชลิน จำกัด
- ทฤษฎีการตัดสินใจ
- การศึกษาเวลา
- การศึกษาเวลาโดยตรง
- การศึกษาเวลาแบบต่อเนื่อง (Continuous observation)
- เครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 ชนิด (QC 7 Tools)
- ความสูญเปล่า 7 ประการ (7 Wastes)
- การวิเคราะห์กระบวนการ
- การวิจารณ์กระบวนการด้วยหลักการอีซีอาร์เอส (ECRS)
- ร้อยละของการทำงานของพนักงาน

2.1.1 กระบวนการแก้ปัญหาโดยทั่วไป

ในการศึกษาเพื่อพัฒนาวิธีการทำงานของพนักงานให้ดีขึ้นหรือเพื่อเป็นการค้นหาวิธีการในการทำงานขึ้นมาใหม่ จำเป็นต้องอาศัยทักษะในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยทั่วไปแล้ว กระบวนการแก้ปัญหา [2] จะประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดปัญหา (Problem definition)
2. การวิเคราะห์ปัญหาและรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง (Analysis of problem)
3. การพิจารณาค้นหาแนวทางการแก้ไขที่เป็นไปได้ (Search for possible solution)
4. การประเมินข้อเปรียบเทียบต่าง ๆ เพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุด (Evaluation of alternative)
5. การให้คำแนะนำและติดตามผล (Recommendation of action)

การกำหนดปัญหา

ในการการทำโครงงานวิจัยเพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ต้องเริ่มจากการศึกษาว่าสิ่งที่เกิดขึ้นในปัจจุบันนั้นเป็นปัญหาและปัญหาเหล่านั้นเหมาะสำหรับการแก้ไขหรือไม่ โดยสิ่งที่สำคัญที่สุดของการเกิดปัญหาก็คือต้องสามารถอธิบายให้เห็นถึงปัญหาได้อย่างชัดเจน อาจจะกล่าวได้ว่า หากอ่านคำอธิบายของปัญหาแล้วสามารถรับรู้ได้ถึงที่มาและความสำคัญของการจัดทำโครงการได้ ยกตัวอย่างเช่น ต้นทุนการผลิตสูง ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพต่ำ การจัดส่งผลิตภัณฑ์ใช้เวลามาก เป็นต้น และหากปัญหาต่าง ๆ เกิดการแก้ไขแล้วจะสามารถนำไปสู่ผลลัพธ์ในลักษณะที่ดีได้อย่างไร ฉะนั้นแล้ว ในขั้นตอนของการกำหนดปัญหาก็ควรพิจารณาถึงตัวชี้วัด เงื่อนไขหรือเกณฑ์สำหรับการตัดสินใจไปพร้อมกัน เพื่อที่จะสามารถระบุได้ว่าผลจากการแก้ปัญหานั้นคืออะไร รวมถึงต้องสามารถระบุระยะเวลาสำเร็จของโครงการได้ ในขั้นตอนนี้ต้องมีข้อมูลต่าง ๆ ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 สรุปข้อมูลของขั้นตอนการกำหนดปัญหา

ข้อมูล	ความหมาย
กำหนดปัญหา	อธิบายลักษณะของปัญหาได้อย่างชัดเจน
เกณฑ์สำหรับการตัดสินใจ	เงื่อนไขหรือตัวชี้วัดในการวัดผลสำเร็จของโครงการ
ผลลัพธ์จากการศึกษา	หลังจากการแก้ปัญหาแล้ว เกิดผลดีอย่างไร
ระยะเวลาสำเร็จของโครงการ	กำหนดเวลาและแผนการในการทำตามขั้นตอนต่าง ๆ

การวิเคราะห์ปัญหาและรายละเอียด

เป็นขั้นตอนที่เข้าไปศึกษาหาข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และข้อจำกัดที่เกิดขึ้นในการทำงานที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบการทำงานให้แก่พนักงานใหม่ สำหรับเอกสารที่ใช้สำหรับวิเคราะห์ปัญหา แสดงดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 สรุปข้อมูลในขั้นตอนของการวิเคราะห์ปัญหา

การวิเคราะห์ปัญหา	ความหมาย
ข้อจำกัดของปัญหา	เช่น วัตถุดิบ อัตรากำลัง ทักษะหรือความสามารถการผลิต และค่าใช้จ่ายในการลงทุน
เครื่องมือการวิเคราะห์	ยกตัวอย่างเช่น 1. แผนภูมิกระบวนการผลิต (Production process charts) 2. แผนภูมิกระบวนการไหล (Flow process charts) และ แผนผังการไหล (Flow diagrams) 3. แผนภูมิคนและเครื่องจักร (Man and Machine charts) 4. แผนภูมิการทำงาน (Operation charts) 5. แผนภูมิการทำงานแบบสองมือโดยละเอียด (Simo charts)
กำหนดกิจกรรม	กำหนดว่ากิจกรรมใดที่พนักงานสามารถทำงานได้ดีกว่าเครื่องจักร หรือกำหนดว่ากิจกรรมใดเครื่องจักรสามารถทำงานได้ดีกว่าพนักงาน หรือทั้งพนักงานและเครื่องจักรควรทำร่วมกัน
ทบทวนปัญหา	ทบทวนปัญหาเดิมว่ามีการเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ และการคำนึงถึงปัญหาย่อยที่ควรแก้ไขเพิ่มเติม
ทบทวนเกณฑ์	ทบทวนเกณฑ์การตัดสินใจและเป้าหมายอีกครั้งหนึ่ง

การพิจารณาค้นหาแนวทางการแก้ไขที่เป็นไปได้

การค้นหาแนวทางการแก้ไขที่เป็นไปได้ เป็นการแก้ปัญหาของข้อจำกัดที่เกิดขึ้นจากการรวบรวมข้อมูลเมื่อขั้นตอนที่แล้ว ซึ่งเป็นการนำเสนอความคิดสร้างสรรค์ที่เป็นประโยชน์แก่กระบวนการ อยู่บนพื้นฐานของหลักเหตุและผล มีการคิดอย่างเป็นระบบ อาจจะมีการใช้เครื่องมือในต่าง ๆ เช่น เทคนิคการระดมกำลังสมอง (Brainstorming) แผนภูมิเหตุและผล (Cause and Effect diagram) ตารางการตรวจเช็ก (Check sheet) การวิเคราะห์โดยใช้แผนผัง (Decision tree) เป็นต้น

การประเมินข้อเปรียบเทียบต่าง ๆ เพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุด

จากขั้นตอนที่แล้วที่มีการพิจารณาแนวทางที่มีความเป็นไปได้ทั้งหมด ในขั้นตอนนี้จะมีการพิจารณาเพิ่มเติมโดยละเอียดในการเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของแนวทางเหล่านั้น ซึ่งในขั้นตอนนี้อาจจะมีแนวทางที่ถูกข้อจำกัดของกระบวนการ ทำให้ไม่สามารถดำเนินการตามแนวทางเหล่านั้นได้ จึงจำเป็นต้องตัดทิ้งแนวทางนั้นไป และพิจารณาหาคำตอบที่ดีและเหมาะสมที่สุดสำหรับการทำไปปฏิบัติงานจริง

ในการประเมินข้อเปรียบเทียบ ต้องอยู่บนพื้นฐานของข้อสรุปต่าง ๆ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2.3 เพื่อให้นักออกแบบวิธีการทำงานต้องคำนึงถึง

ตารางที่ 2.3 สรุปข้อมูลของขั้นตอนการการประเมินข้อเปรียบเทียบ

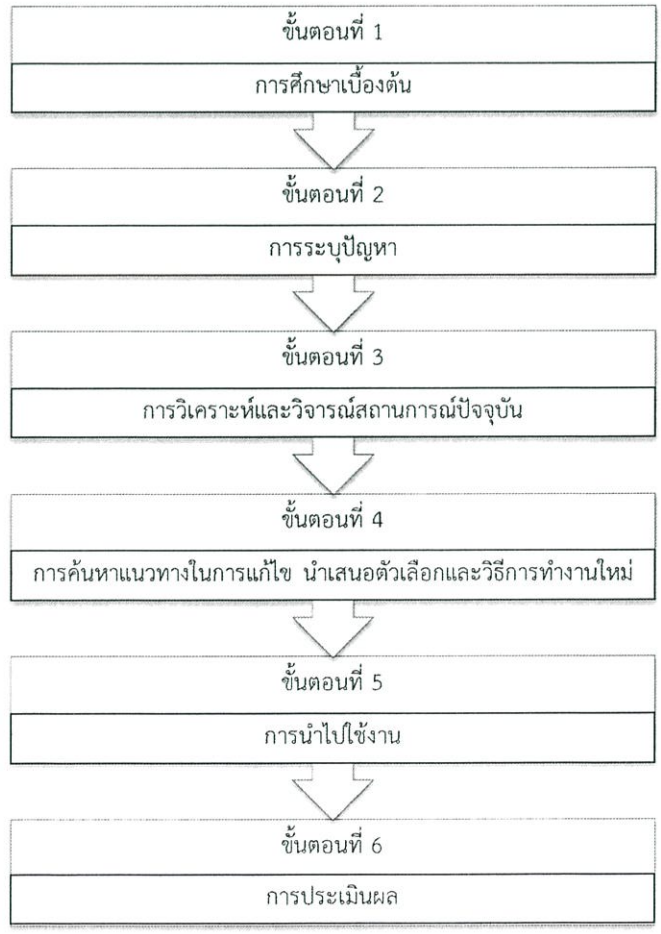
ข้อมูล	ความหมาย
ไม่มีคำตอบที่ถูกต้องที่สุด	แต่จะได้ผลลัพธ์เป็นคำตอบที่ดีที่สุดในการทำไปใช้งานจริง ส่วนใหญ่ในการประเมินเพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุดนั้น มักจะเลือกคำตอบไว้ 3 ประเภท คือ 1. คำตอบในอุดมคติ 2. คำตอบที่สามารถนำไปใช้ได้ทันที 3. คำตอบที่สามารถใช้ได้ในอนาคตหรือเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของข้อจำกัด เช่น การเพิ่มขึ้นของการผลิต เป็นต้น
ผลที่ตามมา	ต้องพิจารณาถึงผลที่จะตามมาในอนาคต เช่น เวลาและค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง ต้นทุนในการเปลี่ยนแปลงเครื่องจักรให้มีความสามารถที่สูงขึ้น
ปฏิกิริยาของผู้ทำงาน	ควรพิจารณาถึงปฏิกิริยาการตอบรับของผู้ทำงาน ในการนำเสนอคำตอบที่ดีที่สุด ควรจะได้รับความเห็นชอบจากทุกภาคส่วน โดยเริ่มตั้งแต่หัวหน้างาน ไปจนถึงพนักงานผู้ปฏิบัติงาน และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกคน เพราะวิธีการที่ได้นำเสนอและสรุปผลออกมาว่าดีที่สุดนั้นอาจจะไม่ได้ผลเลย หากไม่ได้รับการตอบสนองที่ดีจากพนักงานผู้ปฏิบัติงาน
เชิงเศรษฐศาสตร์	การเปรียบเทียบคำตอบในเชิงเศรษฐศาสตร์ หนึ่งในวิธีนั้นคือการคำนวณจากอัตราของผลตอบแทนที่จะเกิดขึ้นทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ในบางกรณีของการเลือกคำตอบที่ดีที่สุดอาจจะอยู่ในรูปแบบของการใช้เงินลงทุนต่ำที่สุดหรือระยะเวลาของการคืนทุนเร็วที่สุด
จำลองการทำงาน	เพื่อทดลองการทำงานของวิธีการใหม่ที่ได้พิจารณา เมื่อมีการปฏิบัติจริงแล้วจะได้ผลตามที่คาดหวังไว้หรือไม่อย่างไร หากไม่ได้ตามที่คาดหวังไว้แล้วนั้น จะมีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นต่อมาได้อย่างไร

การให้คำแนะนำและติดตามผล

หลังจากได้มีการอนุมัติความเห็นชอบและสามารถนำไปใช้งาน ได้แล้ว ควรมีการติดตามผลว่าวิธีการเหล่านั้นสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ และควรติดตามผลเป็นระยะ ๆ เพื่อเป็นมาตรฐานต่อ ๆ ไป

2.1.2 กระบวนการการศึกษางานตามแนวทางของบริษัท สยามมิชลิน จำกัด

ในองค์กรของ บริษัท สยามมิชลิน จำกัด ฝ่ายวิศวกรรมอุตสาหการ ได้มีเครื่องมือที่ใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับกระบวนการแก้ปัญหาโดยทั่วไป [3] จะประกอบด้วยขั้นตอนหลักทั้งหมด 6 ขั้นตอน ดังภาพที่ 2.1 เพื่อให้ผู้ที่เข้าศึกษางานทุกคนมีมาตรฐานของการศึกษางานเหมือนกัน เกิดความเข้าใจในการทำงานที่ตรงกัน สามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการทำงานตามกระบวนการนี้ยังสามารถลดข้อผิดพลาดระหว่างการปฏิบัติงานได้ เนื่องจากมีการแบ่งขั้นตอนที่ชัดเจน เกิดเป็นภาษาสากลของการศึกษางานขององค์กร



ภาพที่ 2.1 กระบวนการการศึกษางานตามแนวทางของบริษัท สยามมิชลิน จำกัด

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาเบื้องต้น (Preliminary study)

เป็นขั้นตอนที่บ่งบอกถึงที่มาและความสำคัญสำหรับการเข้าไปศึกษา รวมถึงเป็นตัวตัดสินใจว่าควรจะมีการศึกษานี้ต่อไปหรือไม่ ซึ่งก่อนการเริ่มโครงการต้องสามารถตอบคำถามของความจำเป็นของการเข้าไปศึกษาและความเหมาะสมของการศึกษา โดยอาศัยหลักการที่ชื่อว่า ไอโอโลม (I.O.L.O.M.E.)

ไอ (I) แสดงถึงความน่าสนใจ (Interest) ของโครงการ อาจจะแบ่งออกได้หลายด้าน ตัวอย่างเช่น

— ด้านการเงิน ที่ต้องการลดต้นทุนการผลิต ลดการจ้างแรงงาน เพื่อเกิดเป็นกำไรแก่องค์กร

— ด้านเทคนิคหรือกระบวนการ ที่ต้องการกำจัดกระบวนการที่มากเกินไปของการผลิตรวมถึงการปรับปรุงเครื่องจักรและการปรับปรุงผลิตภัณฑ์

— ด้านบุคคล ความน่าสนใจของการทำโครงการในด้านนี้มาจากการเกิดอุบัติเหตุหรือการบาดเจ็บของพนักงานที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงาน

— ด้านกลยุทธ์ หากองค์กรมีการวางแผนกลยุทธ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ความน่าสนใจของโครงการจะเกิดจากการสนับสนุนและรองรับแผนเหล่านี้

โอ (O) แสดงถึงโอกาสและความเหมาะสม (Opportuneness) ของโครงการในรูปแบบของเวลา สถานที่ สิ่งแวดล้อม หรือสิ่งทำกำลังเผชิญอยู่ในปัจจุบัน โอกาสและความเหมาะสมสามารถแบ่งเป็น 3 รูปแบบ คือ

— ความเหมาะสมในเชิงของบุคคล ได้แก่ ความตั้งใจที่จะทำให้เกิดโครงการนี้จากผู้จัดการหรือหัวหน้างานหรือทีมงานที่เกี่ยวข้อง มีแผนการที่จะมีการโยกย้ายพนักงานหรือมีพนักงานเข้ามาใหม่

— ความเหมาะสมในเชิงเทคนิค มีการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงการทำงานหรือผลิตภัณฑ์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จึงเป็นความเหมาะสมที่จะเข้าไปศึกษาเพื่อกำหนดเป็นมาตรฐานใหม่ในการนำไปใช้งาน

— ความเหมาะสมในเชิงจิตวิทยา หากพนักงานมีปัญหาในสภาพการทำงานปัจจุบัน ความเหมาะสมในเชิงนี้สามารถส่งผลให้เกิดโครงการเพื่อการแก้ปัญหาได้

แอล (L) แสดงถึงขอบเขต (Limit) ของการเข้าไปทำการศึกษา โดยทั่วไปแล้วจะแบ่งขอบเขตของการเข้าไปศึกษาเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

— ขอบเขตด้านเวลา เป็นการกำหนดระยะเวลาของการศึกษาโครงการว่ามีระยะเวลายาวนานเพียงใด ระยะเวลาเหล่านั้นเพียงพอที่จะแก้ปัญหาได้หรือไม่

— ขอบเขตด้านพื้นที่ เป็นการกำหนดพื้นที่ของการศึกษาว่าจะเข้าไปศึกษาที่ใด ได้แก่ แผนกเครื่องจักร และบริเวณที่จะเข้าไปศึกษา

ข้อดีของการกำหนดขอบเขตในด้านเวลาและขอบเขตในด้านพื้นที่ทั้งสองนั้น คือ สามารถควบคุมเวลาของการดำเนินโครงการและสามารถควบคุมพื้นที่ที่จะดำเนินโครงการเพื่อป้องกันการแก้ปัญหาที่ไม่ตรงจุด

โอ (O) แสดงถึงวัตถุประสงค์ (Objective) ของการศึกษา การกำหนดวัตถุประสงค์มีความสำคัญเป็นอย่างมาก จะทำให้เกิดประโยชน์ในด้านของการป้องกันการดำเนินโครงการที่ผิดไปจากสิ่งที่ต้องการแก้ปัญหา สามารถแบ่งวัตถุประสงค์ออกเป็น 2 ประเภท คือ

— วัตถุประสงค์เริ่มต้น เกิดจากที่มาและความสำคัญในขั้นตอนแรก

— วัตถุประสงค์ที่แท้จริง เกิดหลังจากการเข้าไปกำหนดปัญหาในขั้นตอนที่ 2

สำหรับการตั้งวัตถุประสงค์ที่ดีนั้นเป็นการตั้งวัตถุประสงค์แบบสมาร์ท (SMART Objective) เป็นการตั้งวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนและสามารถบ่งบอกถึงการแก้ปัญหาได้อย่างเจาะจง ประกอบด้วย ความเฉพาะเจาะจง (Specific) ทำให้สามารถไปถึงเป้าหมายได้ง่ายกว่าการตั้งเป้าหมายแบบกว้าง ๆ สามารถวัดได้ (Measureable) เพื่อเป็นตัวกำหนดในการบรรลุเป้าหมาย สามารถสำเร็จได้ (Achievable) การกำหนดวัตถุประสงค์ที่ดีนั้นต้องคำนึงถึงความสำเร็จ สมเหตุสมผล (Reasonable) เป้าหมายจะต้องอยู่บนพื้นฐานของความเป็นไปได้ และมีขอบเขตเวลา (Timeable)

เอ็ม (M) แสดงถึงทรัพยากรบุคล (Mean) ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดของโครงการ ขึ้นอยู่กับความยากง่ายและภาระหน้าที่ระหว่างการดำเนินโครงการ จำเป็นต้องอาศัยทรัพยากรเหล่านี้เพื่อนำไปสู่ความสำเร็จ

อี (E) แสดงถึงกำหนดการต่าง ๆ (Timetable) ของการดำเนินการตามกระบวนการการศึกษางานตามแนวทางของบริษัท สยามมิชลิน จำกัด ทั้ง 6 ขั้นตอน ดังตัวอย่างที่ถูกแสดงในภาพที่ 2.2 ซึ่งจะประกอบไปด้วย

— ข้อมูลของการวางแผน

— ข้อมูลของสิ่งที่เกิดขึ้นจริง

— ข้อมูลวันที่ (อาจจะแสดงในรูปของวันที่หรือสัปดาห์ที่) เดือนที่ดำเนินโครงการ

— ผู้ที่เกี่ยวข้อง

กระบวนการ	เดือน	มิถุนายน-60		กรกฎาคม-60				สิงหาคม-60					กันยายน-60				ตุลาคม-60				พฤศจิกายน-60				Participant
	สัปดาห์	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	
1.การศึกษาเบื้องต้น	แผน																								BU mgr and Cell mgr
	ปฏิบัติ																								
2.การระบุปัญหา	แผน																								BU mgr, Cell mgr and Operator
	ปฏิบัติ																								
3. การวิเคราะห์และวิจารณ์สถานการณ์ปัจจุบัน	แผน																								BU mgr, Cell mgr and Operator
	ปฏิบัติ																								
4. การค้นหาวิธีการการแก้ปัญหาทางเลือกและการพัฒนาวิธีการใหม่	แผน																								BU mgr, Cell mgr and Operator
	ปฏิบัติ																								
5. การนำวิธีการใหม่ไปใช้และการสร้างการควบคุม	แผน																								BU mgr, Cell mgr, Operator, QO, QG
	ปฏิบัติ																								
6. การประเมินผลลัพธ์	แผน																								BU mgr, Cell mgr, Operator, QO, QG
	ปฏิบัติ																								

ภาพที่ 2.2 ตัวอย่างตารางกำหนดการการดำเนินงานของโครงการ

ขั้นตอนที่ 2 การระบุปัญหา (Stating the problem)

หลังจากที่ได้ทราบที่มาและความสำคัญของโครงการ การระบุปัญหาเป็นการเจาะจงเพื่อที่จะทำการแก้ปัญหาได้อย่างตรงจุด ประกอบด้วยขั้นตอนย่อยทั้งหมด 5 ขั้นตอน

— หาความรู้เบื้องต้น คือการเริ่มเข้าไปทำความรู้จักกับสิ่งที่เกี่ยวข้องของโครงการ แบ่งเป็นการศึกษาได้ทั้งหมด 3 ขั้น ในขั้นเริ่มต้น ประกอบด้วย การศึกษาคน คำอธิบายของการทำงาน และสถานที่การทำงาน จากนั้นจึงเป็นขั้นวินิจฉัย ใช้สำหรับเป็นข้อมูลในการศึกษา จึงจำเป็นต้องมีการวินิจฉัยลักษณะของการทำงานของคน รูปแบบการทำงานของเครื่องจักร ผลิตภัณฑ์ การไหลของผลิตภัณฑ์ รวมถึงการใช้ทรัพยากรและเครื่องมือ โดยสิ่งที่คาดหวังสำหรับขั้นนี้คือการทำงานให้เป็นมาตรฐานและนำเสนอเพื่อเป็นแนวทางการปรับปรุงในทันที ใช้เครื่องมือมากมาย โดยเครื่องมือหลักก็คือการศึกษาเวลาแบบต่อเนื่อง และเครื่องมืออื่น ๆ ตัวอย่างเช่น การทำแบบสอบถาม การสัมภาษณ์ แผนภาพการไหล เป็นต้น และขั้นตอนสุดท้ายเป็นขั้นตอนในการหาความรู้ในขั้นละเอียด เป็นการศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมอื่น ๆ ในโครงการ เช่น ยี่ห้อเครื่องจักร แผนกก่อนหน้าและแผนกหลัง วัสดุที่ใช้ในการขนย้าย เป็นต้น

— ระบุงานที่ได้รับมอบหมาย อยู่บนพื้นฐานของคำถามเหล่านี้ นั่นก็คือ ทำอะไร ทำไมต้องทำ และทำแล้วเกิดผลดีอย่างไร

— เปรียบเทียบการทำงานในปัจจุบันกับการทำงานของที่อื่นในลักษณะใกล้เคียงกัน

— ระบุวัตถุประสงค์ที่แท้จริง

— สรุปการตั้งปัญหา

ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์และวิจารณ์ในสถานการณ์ปัจจุบัน (Analysis and criticism of the current situation)

ในขั้นตอนนี้หมายถึง การทำความเข้าใจในทุก ๆ รายละเอียดของการทำงาน ได้แก่ โครงสร้างการทำงาน สาเหตุของความผิดปกติ และสาเหตุที่ก่อให้เกิดความแตกต่างในมาตรฐานของการทำงาน ซึ่งปัจจัยก่อนการวิเคราะห์และวิจารณ์ในสถานการณ์ปัจจุบันนั้น จะประกอบไปด้วย

— พนักงาน ต้องผ่านการฝึกอบรมแล้ว

— เครื่องมือ ต้องอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์

— สถานที่ ต้องมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย

— ความปลอดภัย ต้องอยู่ในสภาวะของการให้ความเคารพกฎความปลอดภัย

— มีค่าใช้จ่ายต่ำ

— คุณภาพของผลิตภัณฑ์ยังอยู่ในเกณฑ์ที่ดี

การวิเคราะห์ในสถานการณ์ปัจจุบัน สามารถแบ่งได้เป็น 4 ขั้นตอนหลัก ได้แก่

— การวิเคราะห์ตามหลักการยศาสตร์

— การวิเคราะห์การไหลของผลิตภัณฑ์

— การวิเคราะห์รอบการทำงานของเครื่องจักร

— การวิเคราะห์วิธีการทำงาน

การวิจารณ์ในสถานการณ์ปัจจุบัน จะใช้หลักการเอลโคมอร์ (ELCOMORE) ซึ่งมีความคล้ายคลึงกับหลักการอีซีอาร์เอส (ECRS) และความหมายของเอลโคมอร์ คือ การกำจัด (Eliminate) การรวม (Combine) การเปลี่ยนแปลง (Modify) และการลด (Reduce) นอกจากหลักการเอลโคมอร์ที่ได้อธิบายไปข้างต้น ยังสามารถใช้การตั้งคำถามดังแสดงในตารางที่ 2.4 เพื่อวิเคราะห์และวิจารณ์สถานการณ์ปัจจุบันได้อีกด้วย

ตารางที่ 2.4 การตั้งคำถามเพื่อการวิเคราะห์และวิจารณ์

การกำหนดปัญหา	การวิเคราะห์	การวิจารณ์
• ใคร • ทำอะไร • ทำที่ไหน • ทำเมื่อไร • ทำอย่างไร • ทำเท่าไร • ทำทำไม	• ทำไม, ทำไม, ทำไม... • ทำไมไม่ทำแบบอื่น ๆ	• คนอื่นทำได้ไหม • ทำอะไรอีกได้ไหม • ทำที่อื่นได้ไหม • ทำเวลาอื่นได้ไหม • ทำอย่างอื่นได้ไหม • ทำจำนวนอื่นได้ไหม

ขั้นตอนที่ 4 การค้นหาแนวทางในการแก้ไข นำเสนอตัวเลือกและวิธีการทำงานใหม่ (Search for solutions, choice and development of the new method)

ในขั้นตอนของการค้นหาแนวทางเพื่อแก้ปัญหาตามโครงการที่ได้รับมอบหมาย อาจจะมีแนวทางที่เกิดขึ้นหลากหลายแนวทาง แต่ในขั้นตอนนี้ เป็นการนำเสนอแนวทางทุกแนวทางตามความเป็นไปได้ รวมถึงการประเมินแนวทางที่จะนำไปใช้งานจริง โดยทั่วไปแล้วมีการนำเสนอแนวทางใน 2 ลักษณะ

— การค้นหาแนวทางใหม่

— ปรับปรุงแนวทางเดิม

ความสำคัญของขั้นตอนนี้ คือ ต้องดำเนินการในขั้นตอนที่ 3 นั่นก็คือการวิเคราะห์และวิจารณ์ แต่จะเกิดขึ้นกับสถานการณ์ทางเลือกที่ได้นำเสนอ

ขั้นตอนที่ 5 การนำไปใช้งาน (Implementation)

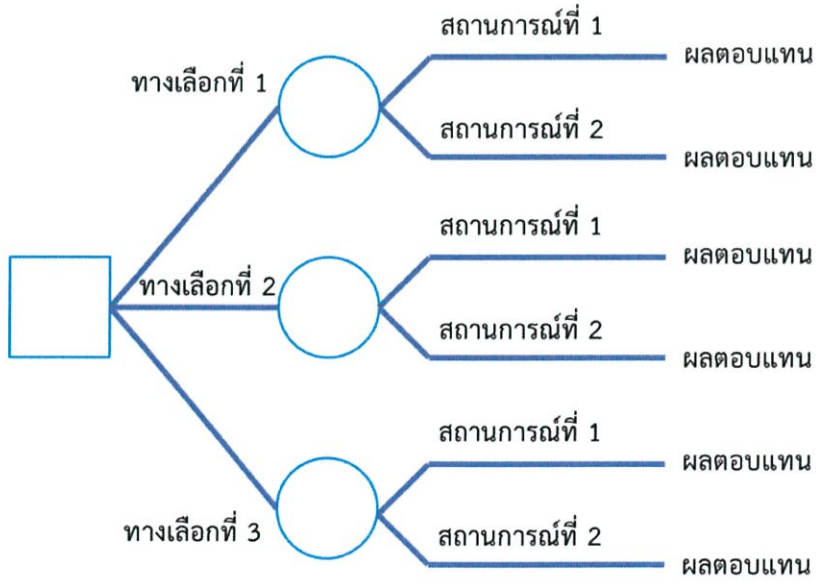
หลังจากการนำเสนอทางเลือกและนำไปสู่การตัดสินใจร่วมกันเป็นหาทางเลือกที่ดีที่สุดแล้วนั้น ก็เป็นขั้นตอนในการใช้งานตามลักษณะของการออกแบบวิธีการทำงานในขั้นตอนที่ 4 สามารถแบ่งระยะของการนำไปใช้งานได้ ส่งผลให้เกิดการใช้งานอย่างมีมาตรฐานในอนาคตต่อไป

ขั้นตอนที่ 6 การประเมินผล

เป็นการสรุปสิ่งที่ได้ทำการแก้ไขทั้งหมด รวมถึงการเปรียบเทียบก่อนและหลังของการปรับปรุงว่าสิ่งที่ได้กระทำลงไปไหนเกิดผลดีอย่างไร

2.1.3 ทฤษฎีการตัดสินใจ

ทฤษฎีการตัดสินใจ มีรูปแบบของเครื่องมือในการตัดสินใจได้หลายแบบ และตัวแบบของการตัดสินใจเหล่านั้น คือ วิธีการอย่างหนึ่งที่อาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์มาช่วยในการตัดสินใจ ลักษณะของการแสดงของข้อมูล สามารถแสดงได้ 2 รูปแบบ ประกอบด้วย แขนงการตัดสินใจ (Decision tree) ดังภาพที่ 2.3 และเมตริกซ์ตัดสินใจ (Decision matrix) ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.3 ตัวอย่างแขนงการตัดสินใจ

เกณฑ์พิจารณา	ก	ข	ค	ง	
น้ำหนัก	5	4	3	4	
ทางเลือก					รวม
เอ	2	1	3	1	27
บี	5	5	1	1	52
ซี	4	3	1	1	39
ดี	1	2	5	5	48

ภาพที่ 2.4 ตัวอย่างเมตริกซ์ตัดสินใจ

สำหรับเมตริกซ์ตัดสินใจ จะประกอบด้วยเกณฑ์การพิจารณา การให้น้ำหนักของเกณฑ์การพิจารณา และทางเลือกต่าง ๆ ซึ่งหลังจากมีปัจจัยตามที่ได้กล่าวมาแล้ว จะทำการให้คะแนนที่มีความสัมพันธ์ระหว่างทางเลือกและเกณฑ์ของการพิจารณา นำไปสู่คะแนนรวมที่ขึ้นอยู่กับน้ำหนักของเกณฑ์พิจารณา ถูกแสดงดังภาพที่ 2.5

เกณฑ์พิจารณา	ก	ข	ค	ง	
น้ำหนัก	5	4	3	4	
ทางเลือก					รวม
เอ	2	1	3	1	(2x5)+(1x4)+(3x3)+(1x4)=27
บี	5	5	1	1	52
ซี	4	3	1	1	39
ดี	1	2	5	5	48

ภาพที่ 2.5 ตัวอย่างการคำนวณเมตริกซ์ตัดสินใจ

2.1.4 การศึกษาเวลา

การศึกษาเวลา สามารถเรียกอีกอย่างหนึ่งได้ว่าการวัดงาน (Work measurement) เป็นการแสดงปริมาณของการทำงานให้อยู่ในหน่วยของเวลา สามารถนำไปสู่การคำนวณหาความต้องการของจำนวนแรงงานในการทำงานนั้น รวมถึงเวลามาตรฐานในการทำงาน ปริมาณของผลผลิตสามารถถูกคำนวณหาได้จากสมการ

$$\text{ปริมาณของผลผลิต (ชิ้น)} = \frac{\text{เวลาที่มีในการทำงานทั้งหมด}}{\text{เวลามาตรฐานในการผลิตต่อชิ้น}}$$

จากการคำนวณปริมาณของผลผลิตที่จะเกิดขึ้นนำไปสู่การบริหารและการจัดการขององค์กร เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการวางแผนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่หากปริมาณของผลผลิตที่เกิดขึ้นจริงไม่เป็นไปตามทฤษฎีที่ได้กล่าวไว้นั้น ในแต่ละองค์กรจะมีการกำหนดค่าเผื่อต่าง ๆ เพื่อใช้ในการคำนวณเวลาในการทำงานที่มีความใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาก ยกตัวอย่างเช่น อัตราการทำงาน ความล้า สามารถวัดออกมาเป็นประสิทธิภาพของการทำงาน ดังนี้

$$\text{ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน (\%)} = \frac{\text{ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง}}{\text{ผลผลิตตามทฤษฎี}} \times 100\%$$

ผลลัพธ์ที่เกิดจากกการศึกษาเวลา นั่นก็คือ เวลามาตรฐาน ซึ่งเวลามาตรฐานสามารถแบ่งออกเป็นในสองลักษณะ คือ เวลาที่เคยเป็นและเวลาที่ควรเป็น

ในขั้นตอนของการศึกษางาน จะมีขั้นตอนสำหรับการรวบรวมข้อข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาครั้งนี้ ยกตัวอย่างเช่น กิจกรรมการทำงานมาตรฐาน เวลาของแต่ละกิจกรรม สำหรับการวิเคราะห์และวิจารณ์การทำงานแล้ว ข้อมูลต่าง ๆ ในอดีตจึงเป็นส่วนสำคัญในการกำหนดเวลามาตรฐาน โดยอยู่บนพื้นฐานของลักษณะของเวลามาตรฐานทั้งเวลาที่เคยเป็นและเวลาที่ควรเป็น ซึ่งการจะกำหนดเป็นเวลามาตรฐานได้ องค์ประกอบของเวลามาตรฐานจะประกอบไปด้วยส่วนที่สำคัญ ดังนี้

- พนักงานผ่านการฝึกฝน
- วิธีการทำงานมีมาตรฐาน
- พนักงานต้องทำงานตามเงื่อนไขที่กำหนด
- ความเร็วของการทำงานมาตรฐาน

ประโยชน์ของการศึกษาเวลา

- ควบคุมต้นทุนในด้านของแรงงาน

— วางแผนด้านงบประมาณ

— วางแผนด้านกำลังคน

— สร้างสมดุลของสายการผลิต

— วางแผนด้านการผลิต

2.1.5 การศึกษาเวลาโดยตรง

การศึกษาเวลาโดยตรง เป็นการใช้เครื่องมือต่าง ๆ เพื่อเป็นการเก็บข้อมูลให้ออกมาในรูปแบบของเวลา โดยจะใช้นาฬิกาจับเวลาและแผ่นบันทึกข้อมูลเป็นหลัก ซึ่งในการเข้าไปศึกษาเวลาโดยตรงจะต้องทำการเลือกงานที่จะเข้าไปศึกษา ให้อยู่บนพื้นฐานของการทำงานที่ต่อเนื่องกันเป็นระยะเวลานานพอสมควร และยังต้องสามารถนับจำนวนชิ้นงานได้ ซึ่งขั้นตอนของการศึกษาเวลาโดยตรง แบ่งออกเป็น 7 ขั้นตอน [2]

1. เลือกอ่านและบันทึกรายละเอียดของงาน
2. แบ่งขั้นตอนการทำงานเป็นการทำงานย่อย
3. คำนวณหาจำนวนเที่ยวทำเหมาะสมในการจับเวลา
4. สังเกตและบันทึกเวลาของการทำงาน รวมถึงการประเมินอัตราเร็ว
5. กำหนดค่าเผื่อต่าง ๆ
6. หาเวลามาตรฐานของการทำงานที่แท้จริง
7. สรุปการกำหนดเวลามาตรฐานเพื่อนำเสนอไปสู่การใช้งานจริง

ประเด็นสำคัญของการแบ่งขั้นตอนการทำงานเป็นขั้นตอนย่อย ความย่อยของงานแต่ละงานที่จะเข้าไปศึกษาจะมากหรือน้อยจะขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการจับเวลา ซึ่งสามารถแบ่งลักษณะของงานย่อยได้ดังตารางที่ 2.5 โดยสาเหตุของการแบ่งงานออกเป็นงานย่อย เนื่องจาก

— ต้องการแสดงความแตกต่างของประเภทของงานย่อยแต่ละงาน

— ต้องการแสดงงานย่อยบางงานที่ไม่ได้เป็นข้อมูลของเวลาการทำงานมาตรฐาน

— ต้องการแสดงวิธีการทำงานโดยละเอียด

— หากต้องการเปลี่ยนแปลงการทำงาน สามารถวิเคราะห์ได้จากงานย่อยที่ได้ทำการแบ่งออกมา

— ต้องการแสดงให้เห็นถึงปัญหาในการทำงาน

— ต้องการแสดงอัตราเร็วที่แตกต่างกันของพนักงานในแต่ละงานย่อย

ตารางที่ 2.5 ลักษณะของงานย่อย

ลักษณะงานย่อย	ความหมาย
งานย่อยประจำ	งานที่เกิดขึ้นทุกรอบของการทำงาน
งานย่อยชั่วคราว	งานที่เกิดขึ้นบางรอบของการทำงาน
งานย่อยคงที่	งานที่ไม่ขึ้นกับลักษณะทางกายภาพของชิ้นงาน เวลาของการทำงานจะคงที่
งานย่อยแปรผัน	งานที่ขึ้นกับลักษณะทางกายภาพของชิ้นงาน เวลาของการทำงานจะไม่คงที่
งานย่อยที่ทำโดยพนักงาน	งานของพนักงาน
งานย่อยที่ทำโดยเครื่องจักร	งานของเครื่องจักร
งานย่อยภายใน	งานที่พนักงานทำขณะเครื่องจักรทำงาน
งานย่อยภายนอก	งานที่พนักงานทำขณะเครื่องจักรไม่ได้ทำงาน

2.1.6 การศึกษาเวลาแบบต่อเนื่อง (Continuous observation)

การศึกษาเวลาแบบต่อเนื่อง [3] จะใช้นาฬิกาจับเวลาและกระดาษเพื่อบันทึกข้อมูลเช่นเดียวกับการศึกษาเวลาโดยตรง เพื่อเข้าไปศึกษาเวลาของการทำงานที่เกิดขึ้น โดยการศึกษาเวลาแบบต่อเนื่องเป็นเครื่องมือที่ทำให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับงาน ซึ่งปกติแล้วจะทำการจับเวลาแบบต่อเนื่อง 8 ชั่วโมงหรือตลอดระยะเวลา 1 กะการทำงานของพนักงาน สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. การศึกษาเวลาแบบต่อเนื่องของเครื่องจักร
2. การศึกษาเวลาแบบต่อเนื่องของพนักงาน
3. การศึกษาเวลาแบบต่อเนื่องของพนักงานมากกว่า 1 คน

จุดประสงค์โดยของการศึกษาเวลาแบบต่อเนื่องจะขึ้นอยู่กับงานที่ต้องการเข้าไปศึกษาจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของโครงการนั้น โดยทั่วไปของการศึกษาเวลาแบบต่อเนื่องมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

— การรับทราบกิจกรรมการทำงานทั้งหมดที่เกิดขึ้นทั้งในด้านของการผลิต การตรวจสอบ การตั้งค่า รวมถึงการซ่อมบำรุง

— การรับทราบถึงเวลาในการทำงานทั้งเวลาที่เป็นประโยชน์และไม่เป็นประโยชน์แก่กระบวนการ

— การรับทราบถึงเวลาในการทำงานของเครื่องจักร

– ข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณการผลิต

– ข้อมูลด้านคุณภาพของการผลิต

– ข้อมูลเกี่ยวกับขั้นตอนในการปฏิบัติงานในด้านการยศาสตร์

– การรับทราบถึงการปฏิบัติตามข้อกำหนดต่าง ๆ เช่น ข้อกำหนดทางด้านความปลอดภัย ข้อกำหนดทางด้านวิธีการทำงาน ข้อกำหนดด้านเวลาในการพัก

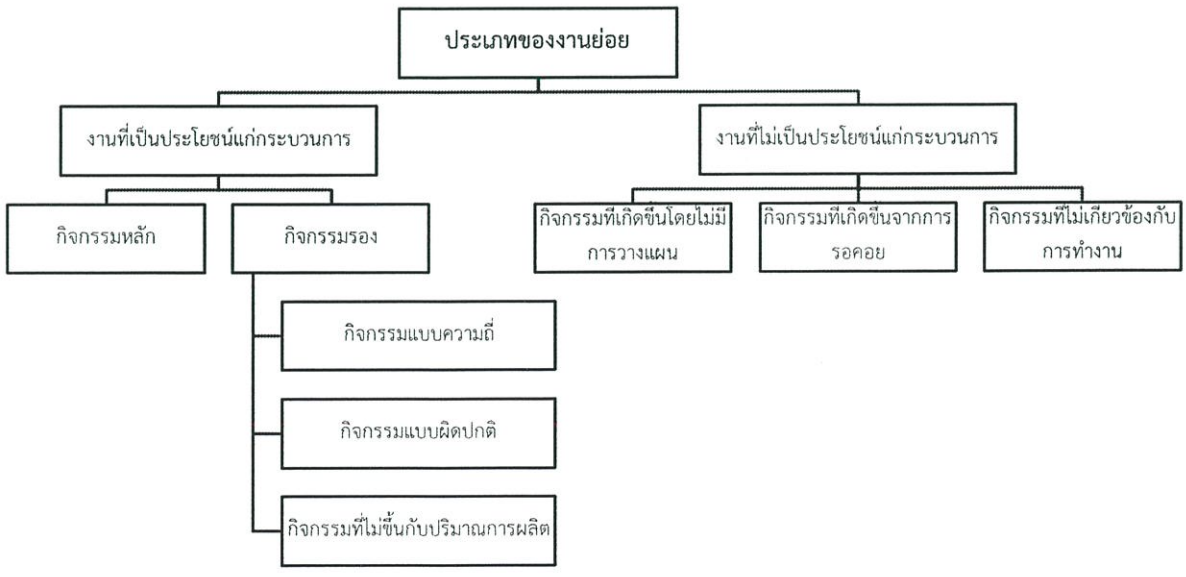
– ค้นพบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยในการผลิต

– ค้นพบแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

โดยขั้นตอนในการศึกษาเวลาแบบต่อเนื่อง แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน เริ่มจากการเตรียมการศึกษาเวลาแบบต่อเนื่อง ต่อด้วยการศึกษาเวลาแบบต่อเนื่องและสุดท้ายคือการวิเคราะห์การศึกษาเวลาแบบต่อเนื่อง

2.1.6.1 การเตรียมการศึกษาเวลาแบบต่อเนื่อง

ต้องเริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์ของการศึกษาเวลาให้แน่ชัด ซึ่งการเตรียมการศึกษาเวลาแบบต่อเนื่องจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ที่ต้องการจะศึกษา ประเด็นหลักในขั้นตอนนี้ คือ การแบ่งประเภทของงานย่อย โดยประเภทของงานย่อยสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก ได้แก่ เวลาที่เป็นประโยชน์แก่กระบวนการ และเวลาที่ไม่เป็นประโยชน์แก่กระบวนการ ถูกแสดงดังภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 ประเภทของงานย่อย

เวลาที่เป็นประโยชน์แก่กระบวนการ (Productive time) เป็นเวลาที่เกิดจากการที่งานของพนักงานที่เกี่ยวข้องกับงานทั้งหมด หรือสามารถกล่าวได้ว่าเป็นเวลาที่พนักงานทำงานและเป็นเวลาที่พนักงานไม่ได้ทำงานแต่ก่อให้เกิดประโยชน์แก่กระบวนการ ประกอบด้วยกิจกรรมการทำงานหลักและกิจกรรมการทำงานรอง โดยกิจกรรมการทำงานหลักเป็นกิจกรรมที่ส่งผลโดยตรงกับการทำงาน ยกตัวอย่างเช่น หน้าที่ของสถานีงานที่ได้ทำการเข้าไปศึกษาคือการสร้างยาง ดังนั้นการทำงานที่เกิดประโยชน์จะก่อให้เกิดเป็นยางกึ่งสำเร็จรูปและกิจกรรมการทำงานรอง อาจจะกล่าวได้ว่าเป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นแค่เพียงบางครั้ง แต่เป็นกิจกรรมที่จำเป็นและเป็นประโยชน์แก่กระบวนการผลิต ประกอบไปด้วย กิจกรรมการทำงานแบบความถี่ กิจกรรมการทำงานแบบผิดปกติ และกิจกรรมที่ไม่ขึ้นกับปริมาณของการผลิต

เวลาที่ไม่เป็นประโยชน์แก่กระบวนการ (Non-productive time) เป็นเวลาที่ตรงกันข้ามกับเวลาที่เป็นประโยชน์แก่กระบวนการ เนื่องจากเวลาที่ไม่เกิดประโยชน์แก่กระบวนการ จะประกอบไปด้วยเวลาของสิ่งที่จะเกิดขึ้นโดยที่ไม่ได้วางแผนไว้ล่วงหน้า เช่น เครื่องจักรหยุดทำงาน รวมถึงกิจกรรมที่เกิดจากการรอคอยกระบวนการ และกิจกรรมที่ไม่เกี่ยวข้องกับการทำงาน เช่น การพักเหนื่อย เป็นต้น

หลังจากการแบ่งกิจกรรมย่อยแล้ว ก่อนที่จะดำเนินการไปยังขั้นตอนถัดไป นั่นก็คือการศึกษาเวลาแบบต่อเนื่อง เพื่อความสะดวกในขณะที่ดำเนินการในขั้นตอนที่ 2 นั้น จำเป็นต้องมีการกำหนดตัวเลขไว้เพื่อเป็นตัวแทนของแต่ละกิจกรรม ดังตัวอย่างที่ถูกแสดงในภาพที่ 2.7 รวมถึงระบุจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของแต่ละกิจกรรม และนอกจากนั้นยังเป็นขั้นตอนที่ต้องทำการเตรียมอุปกรณ์ในการเก็บข้อมูล เช่น นาฬิกาจับเวลา กระดาษเพื่อบันทึกข้อมูล และเครื่องคิดเลข

2.1.6.2 การศึกษาเวลาแบบต่อเนื่อง

เป็นขั้นตอนที่เข้าไปดำเนินการจับเวลาตลอดระยะเวลา 1 กะของการทำงาน โดยยึดการบันทึกข้อมูลจากกิจกรรมย่อยที่ได้ทำการแบ่งและเลขที่เป็นตัวแทนของแต่ละกิจกรรม ซึ่งขั้นตอนนี้จะไม่มีการหยุดของนาฬิกาจับเวลา แต่จะเป็นการบันทึกเวลาตามจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดที่ได้กำหนดไว้ในขั้นตอนที่ 1 (หัวข้อ 2.1.6.1 การเตรียมการศึกษาเวลาแบบต่อเนื่อง)

เวลาที่เป็นประโยชน์แก่กระบวนการ และ เวลาที่ไม่เป็นประโยชน์แก่กระบวนการ		จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด
เลขตัวแทน	คำอธิบายกิจกรรม	
1	เริ่มงาน	เริ่มต้น : หยิบอุปกรณ์ / สิ้นสุด : หยิบชิ้นงาน A
2	หยิบชิ้นงาน	เริ่มต้น : หยิบชิ้นงาน A / สิ้นสุด : หยิบชิ้นงาน B
3	ประกอบชิ้นงาน	เริ่มต้น : หยิบชิ้นงาน B / สิ้นสุด : หยิบเครื่องมือวัด
4	วัดชิ้นงาน	เริ่มต้น : หยิบเครื่องมือวัด / สิ้นสุด : ลุกจากที่นั่ง
5	บรรจุลงกล่อง	เริ่มต้น : ลุกจากที่นั่ง / สิ้นสุด : วาง
6	เลิกงาน	เริ่มต้น : วาง / สิ้นสุด : หยิบอุปกรณ์

ภาพที่ 2.7 ตัวอย่างการระบุเลขตัวแทน จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของกิจกรรมย่อย

2.1.6.3 การวิเคราะห์การศึกษาเวลาแบบต่อเนื่อง

ในขั้นตอนนี้ซึ่งเกิดหลังจากการเก็บข้อมูล จะเป็นการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ แต่รูปแบบของการวิเคราะห์จะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการศึกษางานด้วยเช่นกัน โดยทั่วไปแล้วผลลัพธ์ที่เกิดจากการวิเคราะห์จะประกอบไปด้วย สถานการณ์ความปลอดภัย เวลาการปฏิบัติงาน ภาระงานที่ได้รับมอบหมายตามมาตรฐาน ผลผลิตที่ได้ เวลาต่อหน่วยของการผลิต วิธีการทำงาน รอบการทำงานของเครื่องจักร การยศาสตร์ แผนภูมิการไหล การวางแผนการปรับปรุง เป็นต้น

2.1.7 เครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 ชนิด

คุณภาพ หมายถึง การสร้างคุณสมบัติของสินค้าหรือบริการให้เกิดความเหมาะสมกับความต้องการของลูกค้า ในทางอุตสาหกรรม คุณภาพเป็นสิ่งที่ให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก เครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการ

ควบคุมคุณภาพถือว่าเป็นสิ่งที่ช่วยให้เกิดการพัฒนาและแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเครื่องมือที่ได้รับความนิยม นั่นก็คือ เครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 ชนิด

เครื่องมือการควบคุมคุณภาพ 7 ชนิด มีชื่อเสียงจากองค์กรหนึ่งของประเทศญี่ปุ่น จากการค้นคว้าและวิจัย รวมถึงการเผยแพร่หลักการการควบคุมคุณภาพให้แก่อุตสาหกรรมของญี่ปุ่น ทำให้เกิดเป็นสามารถในการแข่งขันในเรื่องคุณภาพในระดับโลกได้ หลังจากที่ญี่ปุ่นประสบความสำเร็จในเรื่องการควบคุมคุณภาพแล้ว การพัฒนาคุณภาพในระดับโลกเริ่มมาจากผู้เชี่ยวชาญอย่าง ด็อกเตอร์เดมมิ่ง (Dr. W.E. Demming) ที่ได้เข้าร่วมการสัมมนาทางวิชาการกับญี่ปุ่น โดยเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ 7 ชนิด ได้แก่

1. แผ่นตรวจสอบ (Check sheet)
2. กราฟ (Graphs)
3. แผนภูมิพาเรโต (Pareto charts)
4. แผนผังก้างปลา (Fishbone diagrams)
5. ฮิสโตแกรม (Histograms)
6. แผนผังการกระจาย (Scatter diagrams)
7. แผนภูมิควบคุม (Control charts)

แผ่นตรวจสอบ

เป็นกระดาษที่ใช้สำหรับจดบันทึกข้อมูลที่ต้องการทราบ อยู่บนพื้นฐานของการออกแบบแผ่นตรวจสอบที่มีความเข้าใจง่ายและสามารถบันทึกลงไปได้ง่ายเช่นกัน ดังตัวอย่างภาพที่ 2.8

แผ่นตรวจสอบ

ชื่อ _____

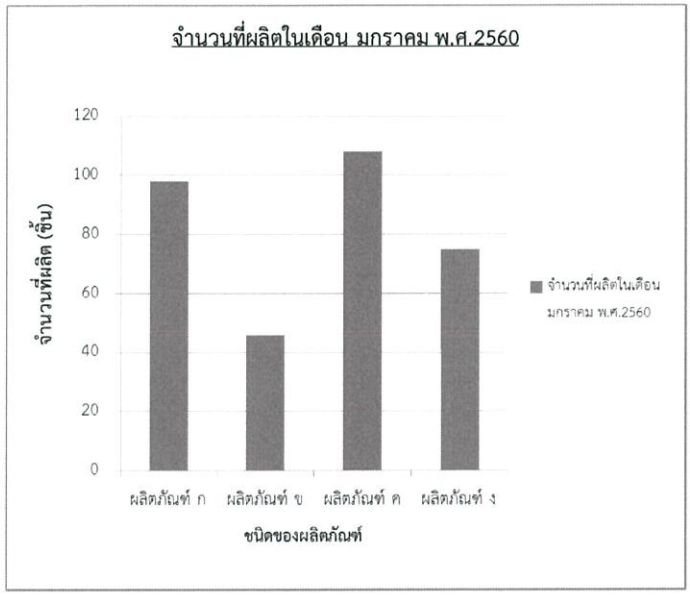
วันที่ _____/_____/_____ กะ _____

ผลิตภัณฑ์	จำนวนที่ส่ง				
	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์
ก					
ข					
ค					
ง					
จ					
รวม					

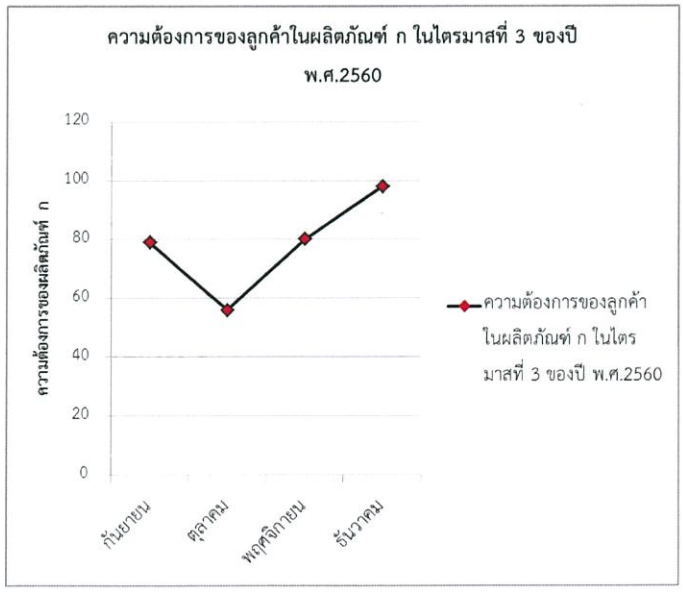
ภาพที่ 2.8 ตัวอย่างแผ่นตรวจสอบ

กราฟ

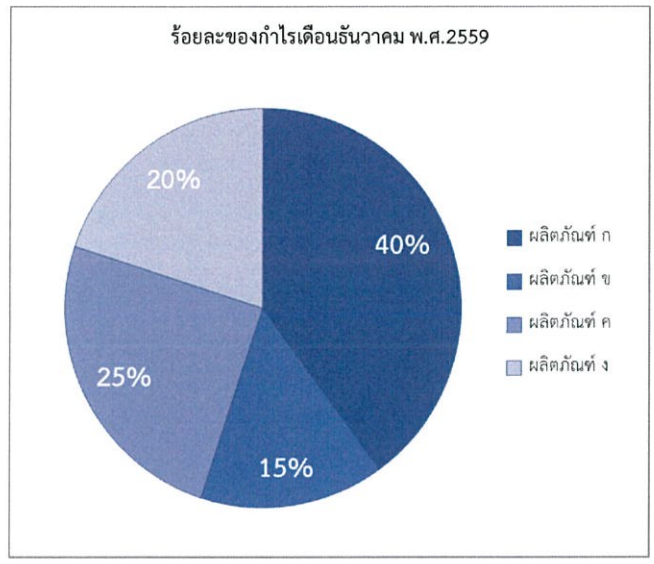
เป็นการข้อมูลเชิงตัวเลขมาแสดงอยู่ในลักษณะของรูปภาพแทนการบรรยายทำให้เกิดความเข้าใจที่ง่ายกว่าและสามารถวิเคราะห์แนวโน้มที่จะเกิดขึ้นต่อไปได้ โดยลักษณะของกราฟสามารถแบ่งได้เป็นหลายชนิด ยกตัวอย่างเช่น กราฟแท่ง กราฟเส้น กราฟวงกลม เป็นต้น



ภาพที่ 2.9 ตัวอย่างกราฟแท่ง



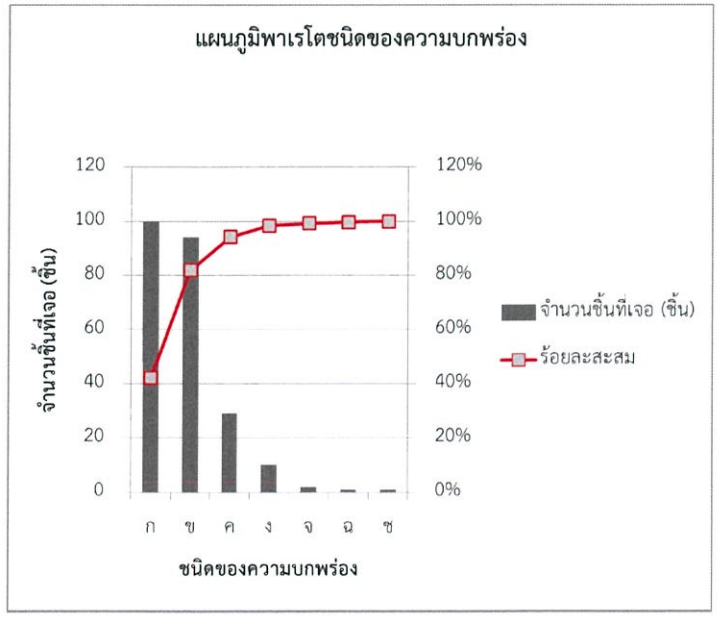
ภาพที่ 2.10 ตัวอย่างกราฟเส้น



ภาพที่ 2.11 ตัวอย่างกราฟวงกลม

แผนภูมิพาเรโต

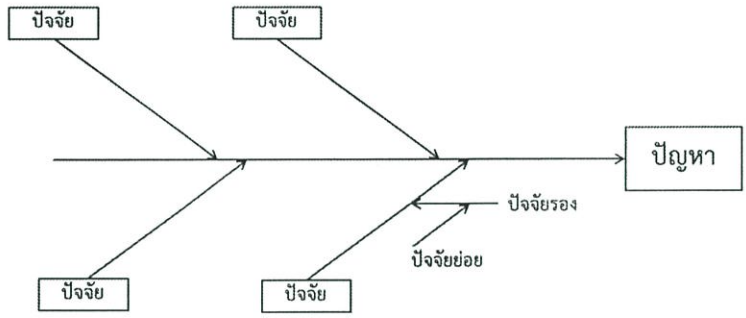
เป็นแผนภูมิที่มีความคล้ายกับกราฟ หรืออาจจะกล่าวได้ว่าเป็นการนำกราฟแท่งกับกราฟเส้นมาแสดงในแผนภูมิชนิดนี้ ประเด็นสำคัญของแผนภูมิพาเรโตคือการแสดงในเห็นสัดส่วนของปัญหาที่เกิดขึ้น โดยใช้หลักร้อยละ 80 และร้อยละ 20 นั่นหมายความว่า ปัญหาที่อยู่ในร้อยละ 80 นั้นควรได้รับการแก้ไข เนื่องจากก่อให้เกิดความเสียหายเป็นส่วนใหญ่



ภาพที่ 2.12 ตัวอย่างแผนภูมิพาเรโต

แผนผังก้างปลา

แผนผังก้างปลา หรือแผนผังสาเหตุและผล หรือแผนผังอิชิกาวา (Ishikawa diagram) ที่ถูกตั้งชื่อตามผู้ที่พัฒนานั้น เป็นแผนผังการแสดงปัญหาและปัจจัยต่าง ๆ ทุกปัจจัยที่ก่อให้เกิดปัญหานั้น จะเกิดประโยชน์เมื่อมีความต้องการที่จะหาสาเหตุของปัญหาโดยการระดมความคิดให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการหาสาเหตุของปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถูกแสดงดังตัวอย่างภาพที่ 2.13



ภาพที่ 2.13 ตัวอย่างแผนผังก้างปลา

ฮิสโตแกรม

ฮิสโตแกรมเป็นกราฟชนิดหนึ่งมีลักษณะคล้ายกราฟแท่ง ที่จะแสดงกลุ่มของข้อมูลต่าง ๆ ที่จะบ่งบอกถึงความผิดปกติของข้อมูลนั้น ๆ นำไปสู่การวิเคราะห์ข้อมูล

แผนผังการกระจาย

เป็นแผนผังที่ใช้แสดงข้อมูลในลักษณะของการกระจายที่เกิดขึ้นจากตัวแปรสองตัว เพื่อหาความสัมพันธ์ตัวแปรทั้งสองตัวนั้นว่ามีลักษณะอยู่ในทิศทางใด

แผนภูมิควบคุม

เป็นแผนภูมิที่นำไปใช้ในการควบคุมการผลิตให้อยู่ในระดับของข้อกำหนดในด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์ โดยแผนภูมิชนิดนี้ยังมีประโยชน์สำหรับการตรวจจับข้อมูลที่ได้ไม่ได้รับการยอมรับหรือที่มีความผิดปกติออกไป

2.1.8 ความสูญเปล่า 7 ประการ

ความสูญเปล่า 7 ประการ คือ การกระทำที่ไม่ก่อให้เกิดเป็นประโยชน์แก่กระบวนการ ทำให้เกิดความสูญเสียทรัพยากรในการผลิต ซึ่งสิ่งที่ตามมาคือต้นทุนในการผลิตที่มาก มีทั้งหมด 7 ประการ ได้แก่

1. ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Over production waste)
2. ความสูญเปล่าเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory waste)
3. ความสูญเปล่าเนื่องจากการขนส่ง (Transportation waste)
4. ความสูญเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion waste)
5. ความสูญเปล่าเนื่องจากกระบวนการผลิต (Over processing waste)
6. ความสูญเปล่าเนื่องจากการการรอคอย (Waiting waste)
7. ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defects waste)

ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตมากเกินไป

การผลิตที่มากเกินความจำเป็น อาจจะกล่าวได้ว่าปริมาณความต้องการของลูกค้ามีน้อยกว่าปริมาณของการผลิต ทำให้เกิดเป็นต้นทุนต่าง ๆ ที่มากเกินไปเช่นกัน ทั้งในด้านการลงทุนเรื่องการจ้างแรงงาน การลงทุนซื้อหรือเช่าเครื่องจักร การลงทุนในเรื่องพื้นที่ของการจัดเก็บ

ความสูญเปล่าเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง

หลังจากการผลิตที่มากเกินความจำเป็น หากเป็นสินค้าสำเร็จรูปแล้วนั้น การจัดเก็บสินค้าเหล่านี้ไว้เป็นปริมาณมาก ๆ ก็จะทำให้เกิดความสูญเปล่าขึ้น รวมถึงในสายการผลิตที่มีการเก็บส่วนประกอบไว้ปริมาณมาก ๆ ด้วยเช่นกัน

ความสูญเปล่าเนื่องจากการขนส่ง

การเคลื่อนย้ายวัสดุหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตในโรงงาน สาเหตุหลัก คือการวางผังโรงงานที่ไม่ถูกต้อง เช่น สถานีการทำงานอยู่ที่หน้าโรงงานแต่อุปกรณ์ของการทำงานเก็บอยู่ที่ห้องเก็บอุปกรณ์ด้านหลังโรงงาน พนักงานต้องทำการขนส่งอุปกรณ์ในการทำงานเป็นประจำในทุก ๆ วัน ก็จะทำให้เกิดความสูญเปล่าเนื่องจากการขนส่ง

ความสูญเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนไหว

ในสายการผลิต ยกตัวอย่างเช่น การประกอบชิ้นงาน แน่นอนว่าจะประกอบไปด้วยชิ้นส่วนต่าง ๆ มากมาย หากมีการเคลื่อนมือไปหยิบแต่ละชิ้นส่วนที่ห่างกันมากเกินไป ก็จะทำให้เกิดความสูญเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนไหว

ความสูญเปล่าเนื่องจากกระบวนการผลิต

ในการผลิตสินค้าต่าง ๆ ต้องมีขั้นตอนในการผลิตที่เป็นมาตรฐานแก่พนักงานทุกคน หากขั้นตอนมีการทำงานที่ซ้ำกันหลายขั้นตอนมากเกินความจำเป็น จะก่อให้เกิดเป็นความล่าช้าในการทำงานเกิดขึ้น

ความสูญเปล่าเนื่องจากการการรอคอย

ความสมดุลของสายการผลิตนั้นมีความสำคัญ เนื่องจากลักษณะของการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมจะแบ่งออกเป็นแผนกหรือฝ่าย เพื่อรับหน้าที่ในการผลิตต่อกันไปเป็นทอด ๆ หากไม่มีความสมดุลในสายการผลิตแล้วนั้น จะทำให้บางแผนกเกิดการรอคอยวัตถุดิบจากแผนกก่อนหน้า

ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตของเสีย

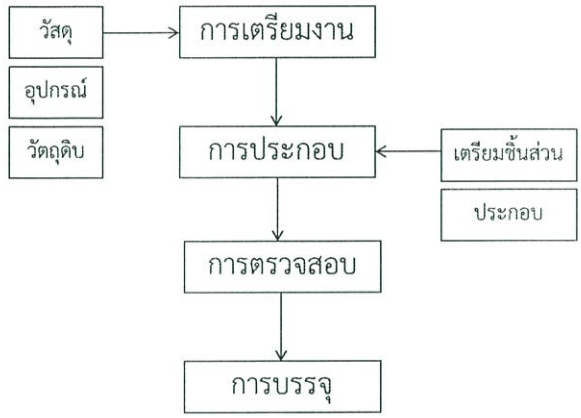
การที่กระบวนการผลิตได้ผลิตของเสียออกมานั้น เป็นสาเหตุหลักของการผลิตสินค้าที่ไม่มีคุณภาพ และยังส่งผลให้เกิดเป็นต้นทุนในการซ่อมหรือต้นทุนอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับการจัดการของเสีย ซึ่งทั้งหมดล้วนเป็นความสูญเปล่าทั้งสิ้น

2.1.9 การวิเคราะห์กระบวนการ

กระบวนการการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมมีความซับซ้อนค่อนข้างมาก หากข้อมูลที่ได้อยู่ในลักษณะของคำบรรยายก็จะส่งผลให้การวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการเป็นไปได้ยาก หากอยู่ในลักษณะของรูปภาพแล้ว ก็จะทำให้การวิเคราะห์เป็นไปได้ง่ายขึ้น โดยทั่วไปแล้วจะอยู่ในรูปของแผนภูมิชนิดต่าง ๆ แต่สำหรับการศึกษาครั้งนี้ จะประกอบไปด้วย แผนภูมิกระบวนการทำงาน (Operation process chart) และแผนภูมิกระบวนการไหล (Flow process chart)

2.1.9.1 แผนภูมิกระบวนการ

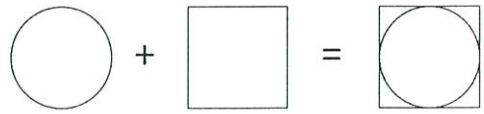
แผนภูมิกระบวนการ เป็นแผนภูมิที่นำเสนอขั้นตอนการผลิตโดยภาพรวม เริ่มตั้งแต่การเคลื่อนวัตถุดิบเข้าไปในสายการผลิตไปจนถึงการผลิตนั้นได้สิ้นสุดลง ซึ่งกระบวนการแต่ละกระบวนการจะขึ้นอยู่กับประเภทของอุตสาหกรรม อาจจะแสดงในรูปแบบของแผนภูมิการไหล (Flow chart) หรือแสดงเป็นแผนภาพ ซึ่งตัวอย่างถูกแสดงในภาพที่ 2.14



ภาพที่ 2.14 ตัวอย่างแผนภูมิกระบวนการ

2.1.9.2 แผนภูมิกระบวนการไหล

แผนภูมิกระบวนการไหล เป็นเครื่องมือที่ใช้เพื่อวิเคราะห์ขั้นตอนของการไหล ไม่ว่าจะเป็น คน ผู้ปฏิบัติงาน วัตถุดิบ ชิ้นส่วน หรืออุปกรณ์ในขณะที่เกิดกิจกรรมในการทำงาน โดยใช้สัญลักษณ์มาตรฐานทั้ง 5 ตัว ซึ่งกำหนดโดยเอเอสเอ็มอี (ASME : The American Society of Mechanical Engineers) ดังตารางที่ 2.6 และจากสัญลักษณ์มาตรฐานเหล่านี้สามารถเขียนรวมกันได้ ในกรณีที่กระบวนการทำงานบางอย่างเกิดขึ้นพร้อมกัน เช่น ขั้นตอนของการประกอบและตรวจสอบขนาดของชิ้นงาน ซึ่งเกิดจากการรวมสัญลักษณ์ของการปฏิบัติงานและการตรวจสอบ ดังภาพที่ 2.15



ภาพที่ 2.15 การรวมสัญลักษณ์ในกรณีที่เกิดขึ้นพร้อมกัน

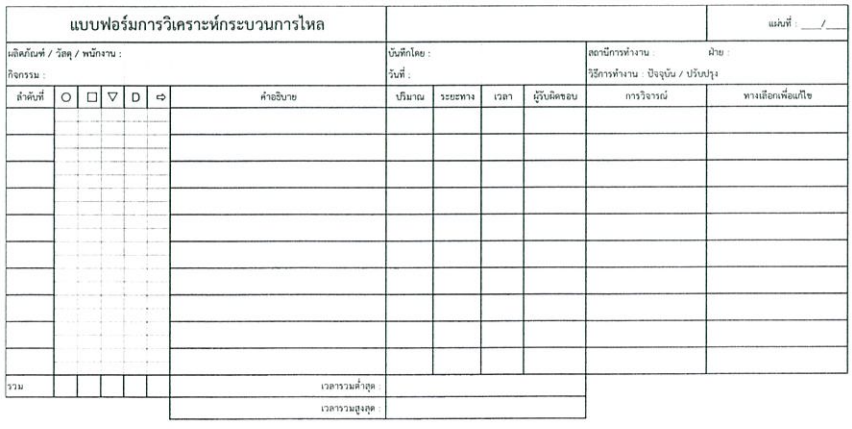
ตารางที่ 2.6 สัญลักษณ์มาตรฐานของแผนภูมิกระบวนการไหลโดยเอเอสเอ็มอี

สัญลักษณ์	ชื่อเรียก	ความหมาย
○	การปฏิบัติงาน	การกระทำบนชิ้นส่วนหรือวัสดุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง
⇨	การเคลื่อนย้าย	การเคลื่อนวัสดุจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่ง
□	การตรวจสอบ	การตรวจสอบคุณลักษณะของวัสดุหรือการตรวจสอบคุณภาพ
D	ความล่าช้า	การเก็บวัสดุชั่วคราวระหว่างการปฏิบัติงานหรือการคอยในการกระทำขั้นต่อไป
▽	การเก็บ	การเก็บชิ้นส่วนเป็นเวลานานหรือการเก็บวัสดุไว้ถาวร

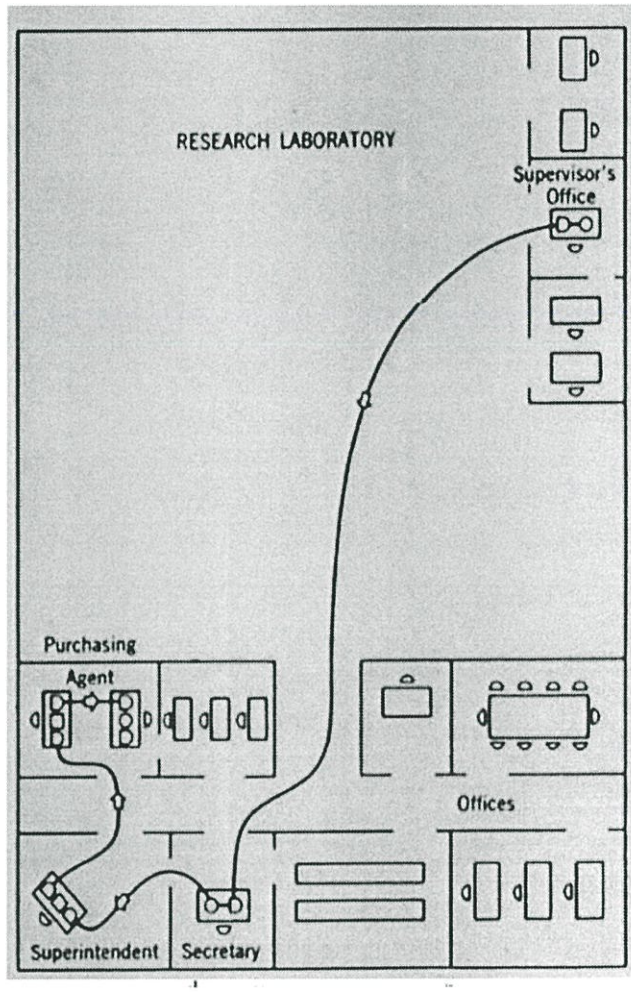
จุดประสงค์ของการใช้เครื่องมือชนิดนี้จะต้องถูกกำหนดมาอย่างชัดเจนว่าการวิเคราะห์ที่จะเกิดขึ้นเป็นการวิเคราะห์การไหลในเรื่องใด โดยทั่วไปแล้วจะมีการวิเคราะห์การไหล 3 ประเภท ได้แก่

1. ผลิตภัณฑ์ เป็นการไหลของวัตถุดิบตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมชิ้นงานไปจนถึงการเก็บ
2. พนักงาน เป็นการไหลที่เกิดจากเส้นทางการเดินทางเพื่อไปปฏิบัติงานของพนักงาน
3. เครื่องมือหรืออุปกรณ์ เป็นการไหลจากการย้ายเครื่องมือหรืออุปกรณ์จากการใช้งานในระหว่างการทำงาน

โดยทั่วไปแล้วการวิเคราะห์การบวนการไหลจะทำลงในแบบฟอร์มการวิเคราะห์แผนภูมิกระบวนการไหล ถูกแสดงดังภาพที่ 2.16 และการวิเคราะห์แผนภาพการไหล (Flow diagram) คือการจำลองผังของบริเวณการทำงานและแสดงสัญลักษณ์มาตรฐานต่าง ๆ ลงบนผัง จะเกิดขึ้นควบคู่ไปกับการวิเคราะห์กระบวนการไหล ซึ่งตัวอย่างของแผนภาพการไหลถูกแสดงดังภาพที่ 2.17 [2]



ภาพที่ 2.16 แบบฟอร์มการวิเคราะห์กระบวนการไหล



ภาพที่ 2.17 ตัวอย่างแผนภาพการไหล

2.1.10 การวิจารณ์กระบวนการด้วยหลักการอีซีอาร์เอส (ECRS)

อีซีอาร์เอส เป็นชื่อของหลักการการลดความสูญเปล่าอีกหนึ่งหลักการ ที่ประกอบด้วย การกำจัด (Eliminate) การรวม (Combine) การจัดใหม่ (Rearrange) และการทำให้ง่าย (Simplify) ซึ่งในโครงงานสหกิจฉบับนี้ได้ใช้หลักการอีซีอาร์เอสในการ วิจารณ์กระบวนการทำงาน ยกตัวอย่างเช่น เมื่อกิจกรรมการทำงานของพนักงานถูกแบ่งให้เป็นกิจกรรมย่อยแล้วนั้น จะเห็นพบว่างานกิจกรรมย่อยบางกิจกรรมสามารถกำจัดหรือตัดทิ้งได้ บางกิจกรรมไม่จำเป็นที่จะต้องเป็นกิจกรรมย่อย รวมถึงลำดับการทำงานของแต่ละกิจกรรมแบบเดิมไม่มีประสิทธิภาพแก่การทำงาน และบางกิจกรรมสามารถลดความยากลำบากของการทำงานได้ง่ายขึ้นอีกด้วย โดยการวิจารณ์กระบวนการการทำงานของพนักงานที่เกิดขึ้นนั้น ไม่จำเป็นที่จะต้องใช้ทั้งการกำจัด การรวม การจัดใหม่ และการทำให้ง่ายทั้งหมดในขั้นตอนเดียว การจะเลือกใช้เพียงบางอย่างในบางกิจกรรมก็จะสามารถนำไปสู่ผลลัพธ์ที่ดีได้

แต่การศึกษางานของแผนกวิศวกรรมอุตสาหการของบริษัท สยามมิชลิน จำกัด นั้น จะเรียกว่าหลักการเอลโคมอร์ ซึ่งเป็นหลักการที่คล้ายกับหลักการอีซีอาร์เอส ดังที่ได้กล่าวไปในหัวข้อ 2.1.2 และข้อสรุปของหลักการทั้งสองหลักการนี้ ถูกแสดงดังตารางที่ 2.7 และตารางที่ 2.8

ตารางที่ 2.7 หลักการอีซีอาร์เอส

ข้อมูล	ความหมาย
การกำจัด	การวิจารณ์การทำงานในรูปแบบปัจจุบันและทำการกำจัดหรือตัดความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการออกไป
การรวม	การวิจารณ์การทำงานในรูปแบบปัจจุบันและมีการรวมขั้นตอนย่อยทั้ง 2 ขั้นตอนหรือมากกว่า ไว้เป็นขั้นตอนย่อยเดียวได้
การจัดใหม่	การจัดขั้นตอนในการทำงานเพื่อลดความสูญเปล่าที่เกิดจากการรอคอย เช่น สลับขั้นตอนการทำงานของขั้นตอนที่ 2 และ 3 โดยให้ทำขั้นตอนที่ 3 ก่อนขั้นตอนที่ 2
การทำให้ง่าย	การปรับปรุงการทำงานให้ง่ายและสะดวกขึ้น ซึ่งอาจจะมีการออกแบบอุปกรณ์เพื่อช่วยเหลือในการทำงาน

ตารางที่ 2.8 หลักการเอลโคมอร์

ข้อมูล	ความหมาย
การกำจัด	การวิจารณ์การทำงานในรูปแบบปัจจุบันและทำการกำจัดหรือตัดความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการออกไป
การรวม	การวิจารณ์การทำงานในรูปแบบปัจจุบันและมีการรวมขั้นตอนย่อยทั้ง 2 ขั้นตอนหรือมากกว่า ไว้เป็นขั้นตอนย่อยเดียวได้
การเปลี่ยนแปลง	การจัดขั้นตอนในการทำงานเพื่อลดความสูญเปล่าที่เกิดจากการรอคอย เช่น สลับขั้นตอนการทำงานของขั้นตอนที่ 2 และ 3 โดยให้ทำขั้นตอนที่ 3 ก่อนขั้นตอนที่ 2 รวมถึงการปรับปรุงการทำงานให้ง่ายและสะดวกขึ้น ซึ่งอาจจะมีการออกแบบอุปกรณ์เพื่อช่วยเหลือในการทำงาน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของขั้นตอนในการทำงาน
การลด	การวิจารณ์การทำงานในรูปแบบปัจจุบัน หากไม่สามารถทำการกำจัดหรือตัดความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการออกไปได้ จึงควรทำให้มีความสูญเปล่าเหลือน้อยที่สุด

2.1.11 ร้อยละของการทำงานของพนักงาน

การประมาณงานเพื่อที่จะมอบหมายให้พนักงานแต่ละคนปฏิบัติ ต้องอยู่บนพื้นฐานของการกำหนดปริมาณที่ไม่มากเกินไปเมื่อเทียบกับความสามารถในการปฏิบัติงานของมนุษย์ และไม่น้อยเกินไปเพื่อความคุ้มค่าในเรื่องของต้นทุนในการจ้างพนักงาน ซึ่งปริมาณงานสามารถวัดได้เชิงตัวเลขเพื่อที่จะเป็นตัวเปรียบเทียบปริมาณงานของแต่ละคนให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน โดยวัดจากเวลาการทำงานของพนักงานตลอดทั้งรอบระยะเวลาการทำงานดังสมการด้านล่าง

$$\text{ร้อยละการทำงานของพนักงาน } (\%) = \frac{\text{เวลาที่ก่อให้เกิดผลิตภัณฑ์}}{\text{รอบเวลาในการทำงาน}} \times 100\%$$

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณัฐกานต์ สุดพรม (2553) การปรับปรุงองค์กรของผู้ขนส่งส่วนประกอบยางรถยนต์ กรณีศึกษาบริษัท สยามมิชลิน จำกัด (พระประแดง) เพื่อบริหารและจัดการการทำงานของพนักงานให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการในการผลิตจากเดิม 9,500 เส้นต่อวัน เป็น 10,500 เส้นต่อวัน โดยเครื่องมือที่ใช้ในการปรับปรุงองค์กร ได้แก่ หลักการอีซีอาร์เอส (ECRS) เครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 ชนิด การวิเคราะห์ความสูญเปล่า 7 ประการ และหลักการทางวิศวกรรมอุตสาหการอื่น ๆ เข้ามาเพื่อที่จะควบคุมต้นทุนในด้านการจ้างแรงงานให้มีต้นทุนเท่าเดิม แต่สามารถรองรับการผลิตที่เพิ่มขึ้นได้

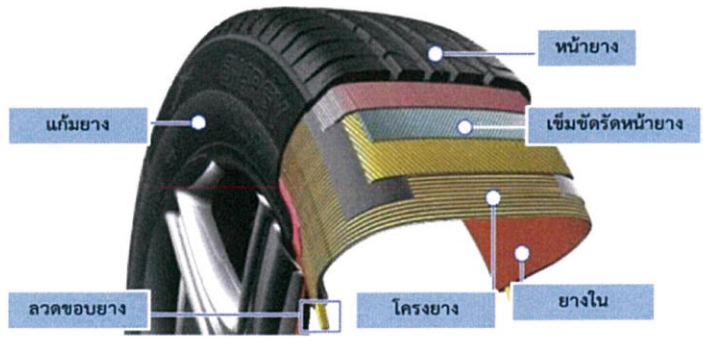
บทที่ 3
วิธีการดำเนินงาน

การจัดทำโครงงานสหกิจศึกษาเรื่อง การปรับปรุงองค์กรของผู้ส่งส่วนประกอบยางรถยนต์ เพื่อที่จะบริหารและจัดการปริมาณงานของพนักงานที่ทำหน้าที่เป็นผู้ขนส่งส่วนประกอบของยางรถยนต์ รวมถึงการลดเวลาของการทำงานในแต่ละกิจกรรม ประกอบไปด้วยข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

3.1 การศึกษางานเบื้องต้น

3.1.1 องค์ประกอบของยาง

มิชลินประเทศไทย ก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2530 ประกอบด้วยโรงงานผลิตยางทั้งหมด 3 แห่ง และโรงงานผลิตเส้นลวดอีก 1 แห่ง ซึ่งต่อมา มิชลินได้ขยายธุรกิจในประเทศไทยและได้ก่อตั้งโรงงานเพิ่มอีก 2 แห่ง ภายใต้การบริหารงานของ บริษัท สยามมิชลิน จำกัด ได้แก่ โรงงานสาขาพระประแดง โรงงานสาขาแหลมฉบัง 1 โรงงานสาขาแหลมฉบัง 2 โรงงานสาขาหนองแค โรงงานสาขาระยอง และโรงงานสาขาหาดใหญ่ โดยมีเจตนารมณ์เช่นเดียวกันกับมิชลินระดับโลกอย่างแน่วแน่ ซึ่งโรงงานสาขาของมิชลินที่พระประแดง เป็นหนึ่งในโรงงานของประเทศไทยในการผลิตยางรถยนต์ตั้งแต่เริ่มก่อตั้งมิชลินในประเทศไทย โดยใช้ชื่อว่าบริษัท ยางสยามพระประแดง จำกัด ซึ่งในปัจจุบัน ได้มีการผลิตยางรถยนต์ประเภทยางเรเดียลเพียงอย่างเดียว เนื่องจากข้อดีในเรื่องประสิทธิภาพของยางประเภทนี้ โดยส่วนประกอบของยางรถยนต์ประเภทเรเดียล ประกอบด้วยชิ้นส่วนหลักทั้ง 6 ชิ้นส่วน ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 โครงสร้างยางรถยนต์ประเภทเรเดียล

1. ชั้นยางใน เป็นชั้นที่อยู่ด้านในสุด ทำหน้าที่คอยกักเก็บลมไว้ภายใน โดยส่วนมากจะทำมาจากยางสังเคราะห์ เพื่อประสิทธิภาพที่ดีในการป้องกันการรั่วของลมยาง

2. ชั้นโครงยาง เป็นชั้นที่อยู่ถัดออกมาจากชั้นยางใน ทำหน้าที่ในการรักษาสภาพโครงสร้างหรือรูปทรงของยาง ทำมาจากการถักทอเส้นใยสังเคราะห์และฉาบด้วยยาง อาจจะถึงได้ว่าเป็นส่วนประกอบหลักของยาง เนื่องจากน้ำหนักหรือแรงกระแทกจะถูกดูดซับด้วยชั้นโครงยางนี้

3. ลวดขอบยาง เป็นส่วนที่ยึดยางไว้กับกระทะล้อทั้งสองข้างของยางเอาไว้ ทำมาจากเหล็กกล้าและฉาบด้วยยางเพื่อให้มีความสามารถในการยึดแน่นสนิทกับกระทะล้อได้ดี

4. แก้มยาง เป็นส่วนด้านข้างของยาง ทำหน้าที่ในการช่วยดูดซับแรงสั่นสะเทือน เนื่องจากเป็นส่วนที่ยืดหยุ่นมากที่สุดในการใช้งาน

5. ชั้นเข็มขัดรัดหน้ายาง เป็นชั้นที่ทำยางประเภทเรเดียลต่างจากประเภทไบแอส ทำหน้าที่ในการเพิ่มความแข็งแรงให้กับหน้ายาง ซึ่งชั้นเข็มขัดรัดหน้าอย่างนี้ทำให้มีความยืดหยุ่นสูงกว่ายางประเภทไบแอส นอกจากนั้นยังสามารถทำให้ยางยึดเกาะกับถนนได้ดี ดูดซับแรงสั่นสะเทือน โดยจะมีเส้นใยที่ถูกฉาบด้วยยางไขว้กันสองชั้นหรือมากกว่าอยู่ในชั้นนี้ อาจจะเรียกได้ว่าประสิทธิภาพที่ดีของยางประเภทนี้เป็นผลมาจากโครงสร้างยางในชั้นเข็มขัดรัดหน้ายางนี้

6. ชั้นหน้ายาง เป็นส่วนด้านนอกสุดของยาง ที่ทำหน้าที่สัมผัสกับถนนโดยตรง ยึดเกาะถนนและรีดน้ำหากยางถูกใช้งานบนถนนที่เปียก โดยชั้นนี้ทำมาจากยางทั้งหมด

3.1.2 ขั้นตอนการผลิต

ยางหนึ่งเส้นจะต้องประกอบด้วยขั้นตอนในการผลิตทั้งหมด 5 ขั้นตอนหลัก ได้แก่

1. การผสมยาง คือ การนำวัตถุดิบต่าง ๆ ของยางมารวมให้เป็นเนื้อเดียวกันตามสัดส่วนของแต่ละองค์ประกอบ ซึ่งประกอบด้วย ยางธรรมชาติหรือยางสังเคราะห์ กำมะถัน ผงเขม่าดำ ซิลิกา น้ำมัน และสารเคมีอื่น ๆ

2. การเตรียมชิ้นส่วน คือ การนำยางที่ผ่านการผสมแล้วมาขึ้นรูปให้ได้ตามลักษณะของแต่ละชิ้นส่วน ซึ่งสามารถแบ่งออกได้ 2 ส่วน ได้แก่

— การตัดและขอบลวด โดยในส่วนนี้จะทำการขึ้นรูปยางเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์เป็นส่วนประกอบของยางที่เป็นการรวมกันของยางและเส้นใยหรืออื่น ๆ ซึ่งหากดูตามโครงสร้างของยางรถยนต์แล้ว ในส่วนนี้ จะทำการผลิตยางใน โครงยาง เข็มขัดรัดหน้ายาง และลดขอบยาง

— การรีดยาง ในส่วนนี้จะทำการขึ้นรูปยางโดยเป็นการผลักยางให้ออกมาที่แม่พิมพ์เพื่อให้เกิดการขึ้นรูปชิ้นส่วนนั้น ๆ เป็นไปตามลักษณะที่ต้องการ

3. การประกอบยาง คือ การนำชิ้นส่วนทุกชั้นส่วนที่ได้จากขั้นตอนการเตรียมชิ้นส่วนมาประกอบเข้าด้วยกันตามโครงสร้างของยาง เริ่มจากชั้นยางในไปจนถึงชั้นหน้ายาง

4. การอบยาง คือ กระบวนการที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนสถานะของโพลิเมอร์โดยมีการถ่ายเทความร้อนผ่านทางแม่พิมพ์เพื่อทำให้ยางสุกตัวทางด้านนอกสุดของยางหรือว่าชั้นหน้ายาง รวมถึงยังมีการสร้างดอกยางในขั้นตอนนี้ และมีการถ่ายเทความร้อนผ่านถุงน้ำร้อนเพื่อทำให้ยางสุกตัวทางด้านในหรือชั้นยางใน

5. การตรวจสอบ คือ กระบวนการที่ทำให้แน่ใจได้ว่า ยางที่ผลิตมีคุณภาพที่ดี เพื่อจะนำไปสู่การส่งให้ลูกค้าต่อไป

3.2 กระบวนการการทำงานของผู้ที่ทำหน้าที่ขนส่งส่วนประกอบยาง

ในกระบวนการของการเตรียมชิ้นส่วนซึ่งเป็นส่วนประกอบของยางนั้น เริ่มจากการนำยางที่ผ่านการผสมตามสัดส่วนของแต่ละองค์ประกอบมาขึ้นรูปให้ได้ตามลักษณะต่าง ๆ ตามโครงสร้างยาง ในรูปแบบที่เป็นสายยาวต่อ ๆ กันไปและถูกบรรจุหรือม้วนเก็บเข้าในอุปกรณ์บรรจุ มีรูปแบบเป็นเทปขนาดใหญ่ที่ระหว่างชั้นของม้วนยางจะถูกขั้นด้วยผ้าเพื่อป้องกันการติดกันของยาง โดยการบรรจุในไว้เป็นม้วนหรือเทปจะทำให้ง่ายต่อการขนส่งไปยังแผนกการประกอบยางต่อไป

ภาพที่ 3.2 รถบรรทุกสำหรับการลำเลียงแบบต่าง ๆ

หน้าที่ของผู้ขนส่งส่วนประกอบยาง จึงเป็นการขนถ่ายสิ่งที่ได้จากกระบวนการเตรียมชิ้นส่วนไปยังกระบวนการประกอบโดยใช้อุปกรณ์ในการขนถ่ายคือรถบรรทุกสำหรับการลำเลียง ดังภาพที่ 3.2 เป็นพาหนะที่จะทำการบรรทุกอุปกรณ์บรรจุ ที่บรรจุส่วนประกอบของยางไว้ภายใน

ผู้ที่ทำหน้าที่ในการขนส่งส่วนประกอบยาง จึงมีหน้าที่การทำงานอยู่ระหว่างแผนกเตรียมชิ้นส่วนและแผนกประกอบยาง โดยมีต้นทางคือแผนกเตรียมชิ้นส่วนและแผนกประกอบยางคือลูกค้า ซึ่งหน้าที่ในการขนส่งส่วนประกอบยางนี้ มีพนักงานจำนวน 4 คนต่อการทำงาน 1 กะ และมีพนักงานทั้งหมด 4 กลุ่มการ

ทำงาน รวมแล้วจึงมีพนักงานผู้ที่ทำหน้าที่ขนส่งส่วนประกอบของยางทั้งหมด 16 คน และโดยในหนึ่งกะการทำงานของพนักงานทั้ง 4 คน สามารถอธิบายได้ ดังนี้

1. พนักงานคนที่ 1 อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของแผนกเตรียมชิ้นส่วน มีหน้าที่ในการขนส่งโครงยางไปยังแผนกประกอบยาง ขนส่งส่วนประกอบย่อยภายในแผนกเตรียมชิ้นส่วน และเตรียมอุปกรณ์บรรจุให้แผนกเตรียมชิ้นส่วน

2. พนักงานคนที่ 2 อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของแผนกประกอบยาง มีหน้าที่ในการขนส่งเข็มขัดรัดหน้ายางจากแผนกเตรียมชิ้นส่วนไปยังแผนกประกอบยาง

3. พนักงานคนที่ 3 อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของแผนกประกอบยาง มีหน้าที่ในการขนส่งชั้นยางในจากแผนกเตรียมชิ้นส่วนไปยังแผนกประกอบยาง และดูแลคลังของโครงยางและของแก้มยางภายในแผนกประกอบยาง

4. พนักงานคนที่ 4 อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของแผนกประกอบยาง มีหน้าที่ในการขนส่งชั้นยางในจากแผนกเตรียมชิ้นส่วนไปยังแผนกประกอบยาง และขนส่งชั้นหน้ายางจากแผนกเตรียมชิ้นส่วนไปยังแผนกประกอบยาง

พนักงานทั้ง 4 คนมีหน้าที่ในการทำงานที่คล้ายกัน มีความแตกต่างกันในเรื่องของชนิดของส่วนประกอบยางที่จะทำการขนส่งเท่านั้น รวมถึงอุปกรณ์บรรจุ (Material handling) ของชิ้นส่วนประกอบยางต่าง ๆ มีความแตกต่างกัน จึงทำให้มีใช้รถบรรทุกสำหรับการลำเลียงที่แตกต่างกันอีกด้วย

นอกจากนั้นอุปกรณ์บรรจุที่บรรจุส่วนประกอบของยางไว้ภายใน เมื่อผ่านการใช้ที่แผนกประกอบยางแล้ว สามารถนำอุปกรณ์บรรจุเหล่านี้มาใช้ใหม่ได้ หน้าที่การขนส่งอุปกรณ์บรรจุเปล่าที่ไม่มีส่วนประกอบของยางอยู่ภายในในบางประเภทของอุปกรณ์บรรจุ จึงเป็นหน้าที่ของผู้ขนส่งส่วนประกอบยางอีกด้วย เพราะฉะนั้นแล้วขั้นตอนในการทำงานหลักทั้งหมด 6 ขั้นตอน ซึ่งกระบวนการทำงานของพนักงานขนส่งชิ้นส่วนยาง ถูกแสดงดังภาพที่ 3.3

ขั้นตอนที่ 1 นำอุปกรณ์บรรจุที่มีส่วนประกอบยางอยู่ภายในมาพ่วงต่อกันประมาณ 2-8 ของอุปกรณ์บรรจุขึ้นอยู่กับชนิดของอุปกรณ์บรรจุ แล้วจึงมาพ่วงต่อกับรถบรรทุกสำหรับการลำเลียง

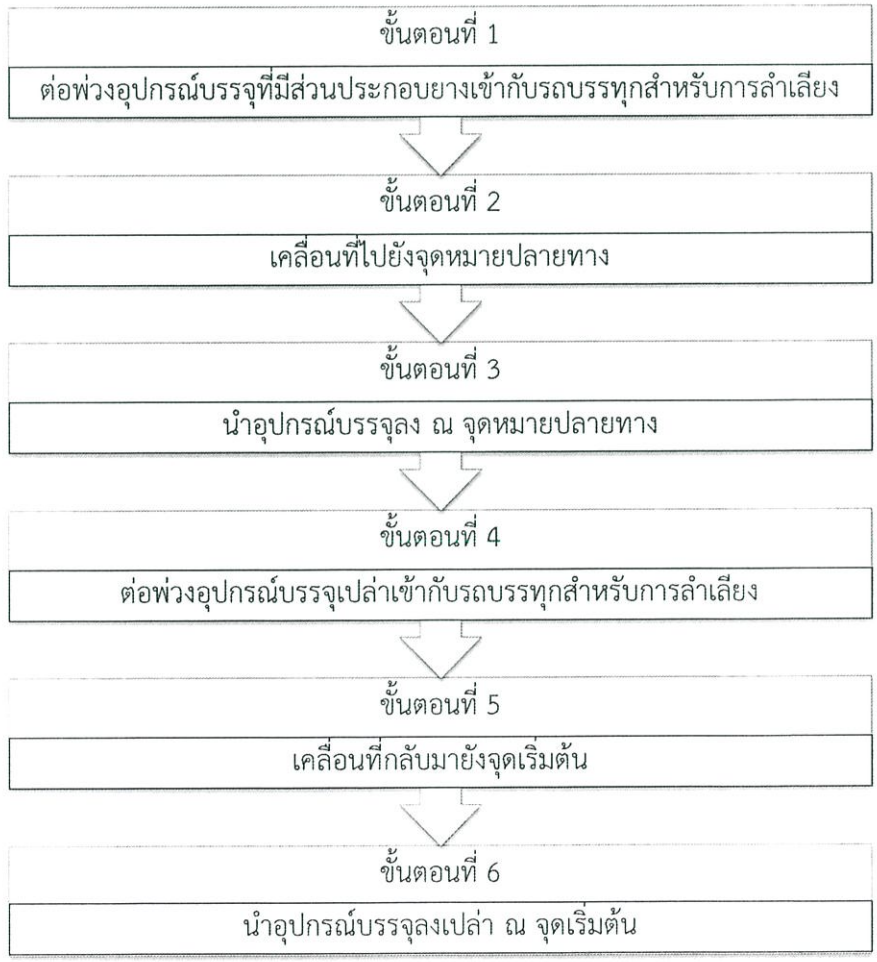
ขั้นตอนที่ 2 เคลื่อนที่จากจุดเริ่มต้นหรือจุดที่ทำการต่อพ่วงไปยังจุดหมายปลายทางของแต่ละชนิดของส่วนประกอบและหน้าที่ของผู้ขนส่งส่วนประกอบยาง

ขั้นตอนที่ 3 นำอุปกรณ์บรรจุออกจากการต่อพ่วงและนำออกจากรถบรรทุกสำหรับการลำเลียง ณ จุดหมายปลายทางของการขนส่ง

ขั้นตอนที่ 4 นำอุปกรณ์บรรจุที่ไม่มีส่วนประกอบยางอยู่ภายในหรืออุปกรณ์บรรจุเปล่า มาพ่วงต่อกันประมาณ 2-8 ของอุปกรณ์บรรจุ ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของอุปกรณ์บรรจุ แล้วจึงมาพ่วงต่อกับรถบรรทุกสำหรับการลำเลียง

ขั้นตอนที่ 5 เคลื่อนที่จากจุดที่ทำการต่อพ่วงกลับมายังจุดเริ่มต้น ขึ้นอยู่กับแต่ละชนิดของส่วนประกอบและหน้าที่ของผู้ขนส่งส่วนประกอบยาง

ขั้นตอนที่ 6 นำอุปกรณ์บรรจุออกจากการต่อพ่วงและนำออกจากรถบรรทุกสำหรับการลำเลียง ณ จุดเริ่มต้นของการขนส่ง



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการทำงานของพนักงาน

จากกระบวนการในขั้นต้นเป็นเพียงการขนส่งส่วนประกอบของยางโดยทั่ว ๆ ไป นอกจากการขนส่งส่วนประกอบของยางแล้ว หน้าที่อื่น ๆ ของพนักงานทั้ง 4 คนที่ได้กล่าวไปในข้างต้นนั้น การขนส่งส่วนประกอบย่อยภายในแผนกเตรียมชิ้นส่วนก็มีขั้นตอนเช่นเดียวกับการขนส่งส่วนประกอบหลัก แต่หน้าที่ของพนักงานคนที่ 3 ที่มีการดูแลคลังของโครงยางและแก้มยาง เนื่องจากข้อจำกัดในด้านพื้นที่ของโรงงาน จึงต้องมีการสร้างชั้นเพื่อเก็บอุปกรณ์ที่บรรจุโครงยางและแก้มยาง หน้าที่ของพนักงานคนที่ 3 จึงมีการยกอุปกรณ์บรรจุขึ้นและลงจากชั้นดังที่ได้กล่าวไป

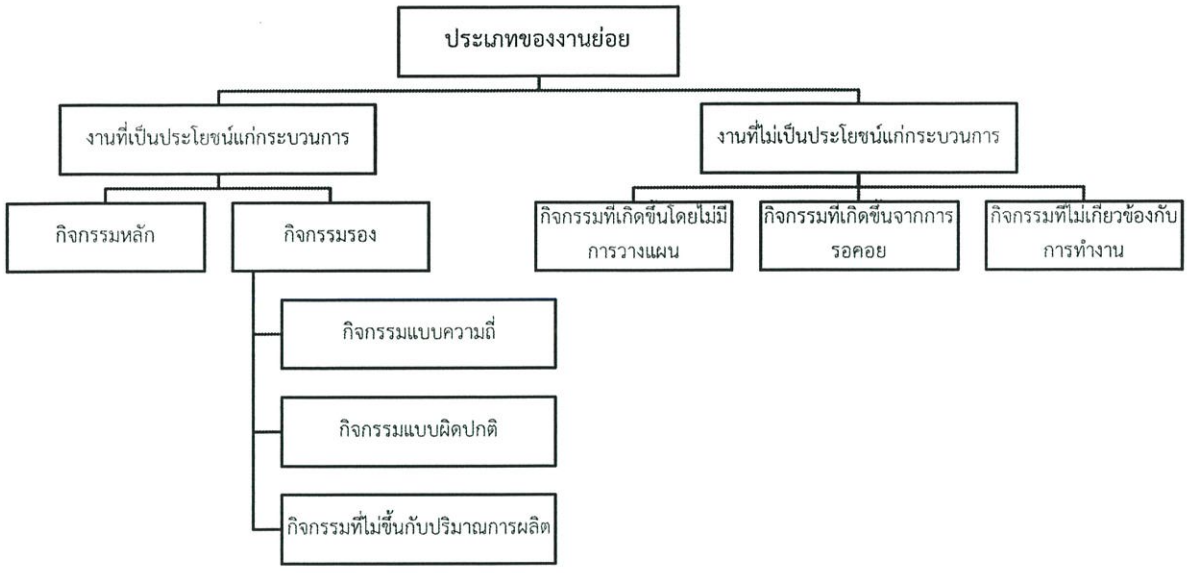
กระบวนการในการทำงานการขนส่งส่วนประกอบยางนั้น มีผลต่อการผลิตยางเป็นอย่างมาก เพื่อเป็นการคำนวณหาความสามารถในการผลิตของโรงงาน พนักงานเหล่านี้จึงเป็นตัวแปรสำคัญในการผลิตเป็นอย่างมาก เนื่องจากหากผู้ขนส่งส่วนประกอบยางไม่สามารถลำเลียงชิ้นส่วนไปตามที่กำหนดได้ จะก่อให้เกิดเป็นผลเสียเนื่องจากการผลิตไม่ทันเวลาได้ จึงนำไปสู่การศึกษาเวลาแบบต่อเนื่อง

3.3 การศึกษาเวลาแบบต่อเนื่อง (Continuous observation)

การศึกษาเวลาแบบต่อเนื่องเป็นการจับเวลาการทำงานของพนักงานตลอดระยะเวลา 1 กะ หรือ 8 ชั่วโมง เพื่อที่จะทำให้สามารถมั่นใจได้ว่าข้อมูลที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับหน้าที่การทำงานของพนักงานนั้นมีความถูกต้อง ทำให้ทราบถึงการทำงานในปัจจุบัน รวมไปถึงเวลาในการทำงานแต่ละกิจกรรมของพนักงาน เพื่อนำไปสู่การหาร้อยละของการทำงานของพนักงานในปัจจุบันและในอนาคตหากมีการผลิตยางที่เพิ่มขึ้น เพื่อทำให้มั่นใจได้ว่าพนักงานจะสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยมีความสามารถรองรับการผลิตที่เพิ่มสูงขึ้นได้

3.3.1 ขั้นตอนการเตรียมการศึกษาเวลาแบบต่อเนื่อง

หลังจากที่ได้ข้อมูลเกี่ยวกับการทำงานในขั้นต้นแล้ว จึงต้องมีการนำกิจกรรมมาวิเคราะห์ว่ากิจกรรมเหล่านั้นเป็นกิจกรรมประเภทใด ซึ่งแบ่งออกเป็นชนิดต่างได้ดังภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 ประเภทของงานย่อย

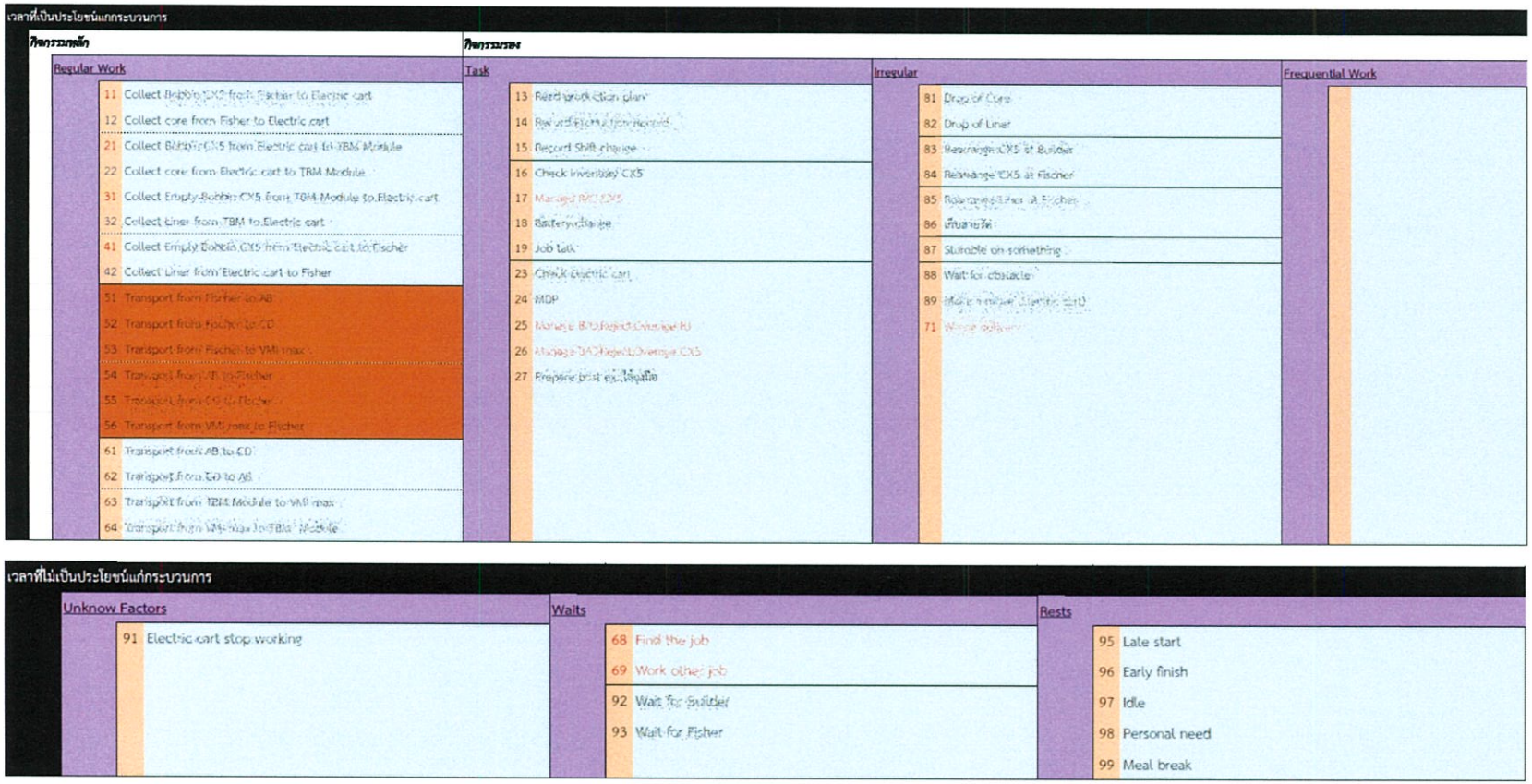
กิจกรรมที่เป็นประโยชน์แก่กระบวนการ (Productive time) ได้แก่

- กิจกรรมหลัก (Main activities)
- กิจกรรมรอง (Secondary activities) สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทของกิจกรรม
  - กิจกรรมแบบความถี่ (Frequentials work)
  - กิจกรรมแบบผิดปกติ (Irregulars work)
  - กิจกรรมที่ไม่ขึ้นกับปริมาณการผลิต (Tasks work)

กิจกรรมที่ไม่เป็นประโยชน์แก่กระบวนการ (Non-Productive time) ได้แก่

- กิจกรรมที่เกิดขึ้นโดยไม่มีการวางแผน (Unknown factors)
- กิจกรรมที่เกิดขึ้นจากการรอคอย (Waits)
- กิจกรรมที่ไม่เกี่ยวข้องกับการทำงาน (Rests)

โดยหลังจากที่มีการแยกประเภทของกิจกรรมของพนักงานแต่ละคนแล้ว จะมีการกำหนดตัวเลขเพื่อความสะดวกในการจับเวลาอย่างต่อเนื่อง แทนการเขียนข้อความในขณะจับเวลา ดังภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.5 แบ่งประเภทของกิจกรรมและกำหนดตัวเลขเพื่อเป็นตัวแทน

3.3.2 ขั้นตอนการศึกษาเวลาแบบต่อเนื่อง

ในขั้นตอนนี้ การทำงานของพนักงานแต่ละจะส่งผลโดยตรงไปยังการวิเคราะห์ข้อมูล การเลือกพนักงานในศึกษาเวลาจำเป็นที่จะต้องมีเครื่องมือที่ช่วยในการตัดสินใจ โดยปัจจัยที่นำมาเป็นตัวช่วยนั้นก็คืออายุการทำงานและทัศนคติต่อการทำงานโดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ ดังภาพที่ 3.6 และ 3.7

เกณฑ์พิจารณา	อายุงาน	ทัศนคติ	
น้ำหนัก	3	3	
กลุ่มของพนักงาน			รวม
เอ	4	3	21
บี	3	4	21
ซี	3	4	21
ดี	0	0	0

ภาพที่ 3.6 คะแนนสำหรับการเลือกพนักงานในแผนกเตรียมชิ้นส่วน

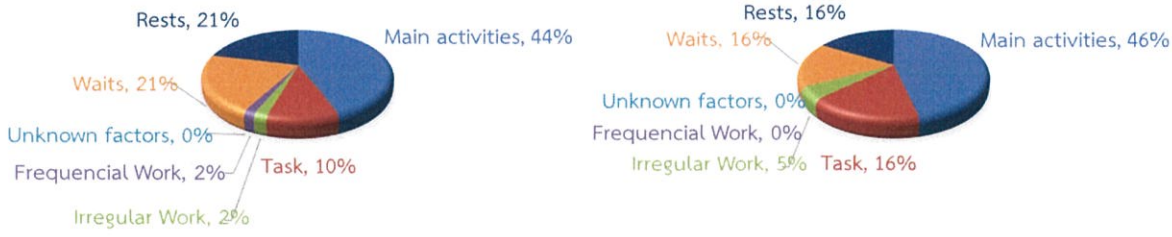
เกณฑ์พิจารณา	อายุงาน	ทัศนคติ	
น้ำหนัก	3	3	
กลุ่มของพนักงาน			รวม
เอ	2	4	18
บี	2	2	12
ซี	3	3	18
ดี	2	3	15

ภาพที่ 3.7 คะแนนสำหรับการเลือกพนักงานในแผนกประกอบยาง

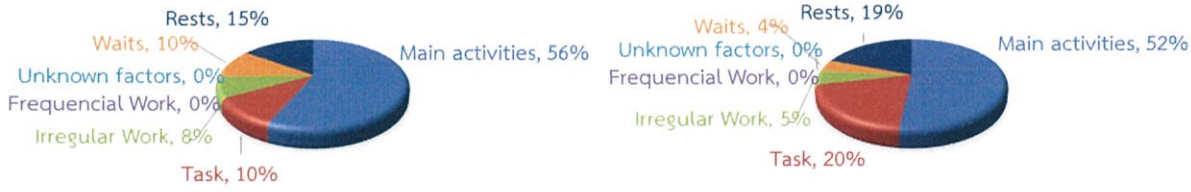
หลังจากที่ได้กลุ่มของพนักงานที่จะเข้าไปทำการศึกษา เนื่องจากการทำงานในระบบของโรงงานอุตสาหกรรม ต้องคำนึงถึงกะการทำงานของพนักงานอีกด้วย และการศึกษาเวลาในครั้งนี้ ได้มีการจับเวลาแบบต่อเนื่องในตำแหน่งงานละ 2 ครั้ง เพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูล

3.3.3 ขั้นตอนการวิเคราะห์การศึกษาเวลาแบบต่อเนื่อง

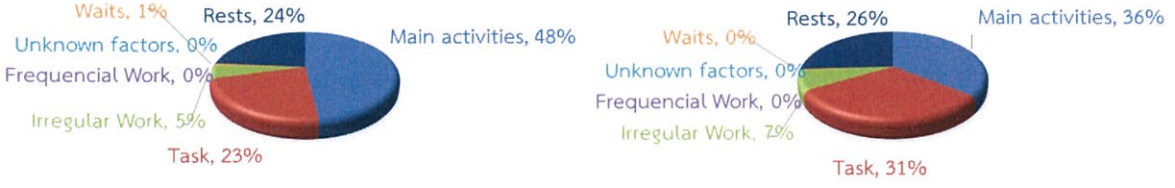
จากที่ได้ทำการจับเวลาแบบต่อเนื่อง 8 ชั่วโมง หรือว่า 480 นาที กับกลุ่มของพนักงานผ่านการใช้เครื่องมือช่วยในการตัดสินใจ การวิเคราะห์ในขั้นตอนนี้ เป็นการวิเคราะห์ในเชิงภาพรวม แสดงดังภาพที่ 3.8 ถึง 3.11 ตามประเภทของแต่ละกิจกรรมของทั้ง 2 ครั้ง ซึ่งสามารถนำเวลามาทำการเปรียบเทียบการในค้นหาแนวทางการปรับปรุงในการทำงาน



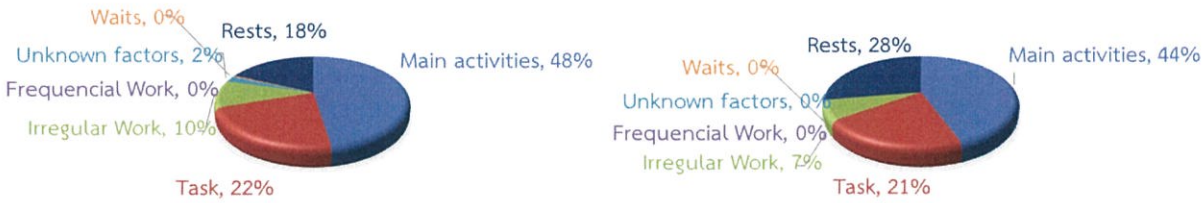
ภาพที่ 3.8 การทำงานของพนักงานคนที่ 1 ทั้งสองครั้ง



ภาพที่ 3.9 การทำงานของพนักงานคนที่ 2 ทั้งสองครั้ง



ภาพที่ 3.10 การทำงานของพนักงานคนที่ 3 ทั้งสองครั้ง



ภาพที่ 3.11 การทำงานของพนักงานคนที่ 4 ทั้งสองครั้ง

สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 3.1 เพื่อทำการเปรียบเทียบสัดส่วนของการทำงานในแต่ละประเภทของกิจกรรม และหาค่าเฉลี่ยเวลาของการทำงานในแต่ละประเภทของกิจกรรม ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.1 การเปรียบเทียบเวลาการทำงานตามประเภทของกิจกรรม

	พนักงาน							
	คนที่ 1		คนที่ 2		คนที่ 3		คนที่ 4	
	ครั้งที่ 1 (นาที)	ครั้งที่ 2 (นาที)	ครั้งที่ 1 (นาที)	ครั้งที่ 2 (นาที)	ครั้งที่ 1 (นาที)	ครั้งที่ 2 (นาที)	ครั้งที่ 1 (นาที)	ครั้งที่ 2 (นาที)
กิจกรรมหลัก	211.9	227.2	271.2	248.5	230.8	171.4	228.1	213.0
กิจกรรมแบบความถี่	7.5	0	0	0	0	0	0	0
กิจกรรมแบบผิดปกติ	9.2	22.2	36.9	23.7	23.4	34.4	46.7	33.5
กิจกรรมที่ไม่ขึ้นกับปริมาณการผลิต	49.5	79.4	49.9	95.2	109.6	147.8	106.8	100.5
กิจกรรมที่เกิดขึ้นโดยไม่มีการวางแผน	0	0.3	0	0	0.4	0	9.6	0
กิจกรรมที่เกิดขึ้นจากการรอคอย	100.4	79.2	50.1	20.7	2.9	1.9	2.2	0
กิจกรรมที่ไม่เกี่ยวข้องกับการทำงาน	101.6	80.5	72.1	92.4	113.3	124.5	86.6	133.1

ตารางที่ 3.2 ค่าเฉลี่ยของเวลาการทำงานตามประเภทของกิจกรรม

	พนักงาน							
	คนที่ 1		คนที่ 2		คนที่ 3		คนที่ 4	
	ค่าเฉลี่ย (นาที)	ร้อยละ (%)	ค่าเฉลี่ย (นาที)	ร้อยละ (%)	ค่าเฉลี่ย (นาที)	ร้อยละ (%)	ค่าเฉลี่ย (นาที)	ร้อยละ (%)
กิจกรรมหลัก	219.6	45.7	259.9	54.1	201.1	41.9	220.6	45.9
กิจกรรมแบบความถี่	3.8	0.8	0	0	0	0	0	0
กิจกรรมแบบผิดปกติ	15.7	3.3	30.3	6.3	28.9	6.0	40.1	8.4
กิจกรรมที่ไม่ขึ้นกับปริมาณการผลิต	64.5	13.4	72.5	15.1	128.7	26.8	103.7	21.6
กิจกรรมที่เกิดขึ้นโดยไม่มีการวางแผน	0.2	0	0	0	0.2	0	4.8	1.0
กิจกรรมที่เกิดขึ้นจากการรอคอย	89.8	18.7	35.4	7.4	2.42	0.5	1.1	0.2
กิจกรรมที่ไม่เกี่ยวข้องกับการทำงาน	91.1	19.0	82.3	17.1	118.9	24.8	109.9	22.9

จากตารางข้างต้นทั้งสองตารางพบว่าเวลาที่เกิดขึ้นในประเภทของกิจกรรมแบบผิดปกติ จะแปรผันตรงกับกิจกรรมหลักเนื่องจากการทำงานของพนักงานผู้ขนส่งส่วนประกอบยางจะเกิดความผิดปกติมากตามปริมาณการขนส่ง ซึ่งกิจกรรมแบบผิดปกตินี้สามารถกำจัดหรือลดเวลาของการเกิดขึ้นได้ เช่นเดียวกับกิจกรรมที่เกิดขึ้นจากการรอคอย เกิดจากผู้ขนส่งส่วนประกอบยางรอคอยการผลิตจากแผนกเตรียมชิ้นส่วนและการรอคอยเพื่อต้องการจะขนส่งอุปกรณ์บรรจุเปล่าจากแผนกประกอบยางมายังแผนเตรียมชิ้นส่วน และเวลาการพักของพนักงานที่กำหนดเป็นมาตรฐานคือ 60 นาทีสำหรับการพักของพนักงานทุกคน ในประเภทของกิจกรรมที่ไม่เกี่ยวข้องกับการทำงาน พบว่าเวลาในการพักของพนักงานผู้ขนส่งส่วนประกอบยางเกินจากมาตรฐานที่กำหนดไว้ จึงทำการแจ้งกับหัวหน้างานเพื่อดำเนินการแก้ไขในทันที เนื่องจากปัจจัยนี้อาจจะทำให้เกิดการขาดแคลนของส่วนประกอบยางได้

3.4 ร้อยละการทำงานของพนักงานในปัจจุบัน

ตามหลักการคิดร้อยละของการทำงาน เวลาที่ก่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ไม่ใช่เวลาที่เกิดจากกิจกรรมหลักแต่เพียงอย่างเดียว ยังรวมถึงกิจกรรมแบบความถี่ กิจกรรมที่ไม่ขึ้นกับปริมาณการผลิตและกิจกรรมแบบผิดปกติอีกด้วย และรอบเวลาการทำงานคือเวลาทั้งหมดที่มีในการทำงานตลอดระยะเวลา 1 กะ ไม่รวมเวลาพัก หรือว่า 420 นาที เพราะฉะนั้นแล้ว ร้อยละการทำงานของพนักงานสามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$\text{ร้อยละการทำงานของพนักงาน } (\%) = \frac{\text{เวลาจากกิจกรรมหลัก} + \text{เวลาจากกิจกรรมรอง}}{\text{เวลาทั้งหมดที่มีในการทำงาน} - \text{เวลาพัก}} \times 100\%$$

จากการศึกษาเวลาแบบต่อเนื่อง พบว่าพนักงานแต่ละคนมีร้อยละการทำงานจากการศึกษาเวลาแบบต่อและจำนวนของเส้นยางที่สร้างได้จากการทำงานของผู้ขนส่งส่วนประกอบยางทั้ง 2 ครั้ง ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ร้อยละการทำงานของพนักงานในปัจจุบัน

	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2	
	ร้อยละของการทำงานในปัจจุบัน (%)	เทียบเป็นกำลังการผลิตได้ (เส้นต่อกะ)	ร้อยละของการทำงานในปัจจุบัน (%)	เทียบเป็นกำลังการผลิตได้ (เส้นต่อกะ)
พนักงานคนที่ 1	66.20	2,890	78.28	2,589
พนักงานคนที่ 2	85.21	3,873	87.36	4,082
พนักงานคนที่ 3	86.60	4,184	84.19	3,617
พนักงานคนที่ 4	90.86	4,138	82.61	2,892

ร้อยละการทำงานงานของพนักงานของแต่ละครั้งมีความแตกต่างกัน เนื่องจากปริมาณความต้องการที่จะผลิตแต่ละวัน โดยปกติแล้ว หากร้อยละการทำงานของพนักงานในครั้งที่ 2 มากกว่าครั้งที่ 1 หมายความว่าปริมาณการผลิตในครั้งที่ 2 ต้องมากกว่าครั้งที่ 1 แต่สำหรับพนักงานคนที่ 3 ร้อยละการทำงานในครั้งแรกมีค่าร้อยละ 86.60 สามารถผลิตยางได้ 4,184 เส้นต่อกะ ร้อยละการทำงานในครั้งที่ 2 มีค่าร้อยละ 84.19 แต่สามารถสร้างยางได้ 3,617 เส้นต่อกะ เนื่องจากการทำงานของผู้ขนส่งส่วนประกอบยาง จะมีปัจจัยในเรื่องของจำนวนอุปกรณ์บรรจุที่ทำการขนส่งต่อรอบมีความแตกต่างกัน จึงทำให้ร้อยละการทำงานของผู้ขนส่งส่วนประกอบยางใกล้เคียงกัน แต่จำนวนยางที่ผลิตได้ไม่เท่ากัน

3.5 เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานและจำนวนอุปกรณ์บรรจุต่อรอบ

ในการศึกษาเวลาแบบต่อเนื่อง เวลาที่ได้ในแต่ละกิจกรรมจะออกมาในรูปแบบของผลรวม จึงต้องการคำนวณโดยการเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนักของแต่ละขั้นตอนย่อยในแต่ละกิจกรรม ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 เวลาเฉลี่ยของกิจกรรมย่อย

กิจกรรมย่อย	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		เวลาเฉลี่ย (นาที)
	เวลารวม (นาที)	จำนวนที่ทำ (ครั้ง)	เวลารวม (นาที)	จำนวนที่ทำ (ครั้ง)	
ขนส่งโครงยาง ขั้นตอนที่ 1	15.7	64	21.8	56	0.31
ขนส่งโครงยาง ขั้นตอนที่ 2	14.6	16	15.1	14	0.99
ขนส่งโครงยาง ขั้นตอนที่ 3	8.9	64	10.5	56	0.16
ขนส่งส่วนย่อย ก ขั้นตอนที่ 1	6.0	3	3.0	4	1.29
ขนส่งส่วนย่อย ก ขั้นตอนที่ 2	2.4	2	2.3	2	1.17
ขนส่งส่วนย่อย ก ขั้นตอนที่ 3	1.3	3	1.8	4	0.44
ขนส่งส่วนย่อย ก ขั้นตอนที่ 4	1.5	4	2.3	4	0.48
ขนส่งส่วนย่อย ก ขั้นตอนที่ 5	2.1	3	2.4	3	0.75
ขนส่งส่วนย่อย ก ขั้นตอนที่ 6	1.6	4	1.6	4	0.39
ขนส่งส่วนย่อย ข ขั้นตอนที่ 1	0.5	2	1.2	1	0.57
ขนส่งส่วนย่อย ข ขั้นตอนที่ 2	3.9	2	1.8	1	1.89
ขนส่งส่วนย่อย ข ขั้นตอนที่ 3	1.3	2	0.4	1	0.56
ขนส่งส่วนย่อย ข ขั้นตอนที่ 4	2.5	3	1.7	2	0.83
ขนส่งส่วนย่อย ข ขั้นตอนที่ 5	4.5	3	2.3	1	1.69
ขนส่งส่วนย่อย ข ขั้นตอนที่ 6	1.1	3	0.4	2	0.30
ขนส่งส่วนย่อย ค ขั้นตอนที่ 1	0.5	3	0	0	0.17
ขนส่งส่วนย่อย ค ขั้นตอนที่ 2	3.3	2	0	0	1.65
ขนส่งส่วนย่อย ค ขั้นตอนที่ 3	1.2	3	0	0	0.39
ขนส่งส่วนย่อย ค ขั้นตอนที่ 4	0.8	1	0	0	0.77
ขนส่งส่วนย่อย ค ขั้นตอนที่ 5	1.6	1	0	0	1.56
ขนส่งส่วนย่อย ค ขั้นตอนที่ 6	0.3	1	0	0	0.33
เตรียมอุปกรณ์บรรจุ	132.2	32	146.1	33	4.28

ตารางที่ 3.4 เวลาเฉลี่ยของกิจกรรมย่อย (ต่อ)

กิจกรรมย่อย	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		เวลาเฉลี่ย (นาที)
	เวลารวม (นาที)	จำนวนที่ทำ (ครั้ง)	เวลารวม (นาที)	จำนวนที่ทำ (ครั้ง)	
ขนส่งเข็มขัดรัดหน้ายาง ขั้นตอนที่ 1	51.5	130	40.4	100	0.38
ขนส่งเข็มขัดรัดหน้ายาง ขั้นตอนที่ 2	52.4	17	51.3	18	2.97
ขนส่งเข็มขัดรัดหน้ายาง ขั้นตอนที่ 3	38.7	130	31.5	100	0.30
ขนส่งเข็มขัดรัดหน้ายาง ขั้นตอนที่ 4	42.5	132	39.1	125	0.32
ขนส่งเข็มขัดรัดหน้ายาง ขั้นตอนที่ 5	63.4	17	57.6	18	3.45
ขนส่งเข็มขัดรัดหน้ายาง ขั้นตอนที่ 6	51.1	132	36.2	125	3.44
ยกอุปกรณ์บรรจุ ง ลงชั้น	36.5	66	31.7	51	0.58
ยกอุปกรณ์บรรจุ ง ขึ้นชั้น	42.1	74	40.1	78	0.54
ยกอุปกรณ์บรรจุ จ ลงชั้น	33.3	64	30.0	53	0.54
ยกอุปกรณ์บรรจุ จ ขึ้นชั้น	44.4	90	48.7	90	0.52
ขนส่งหน้ายาง ขั้นตอนที่ 1	31.1	86	31.8	60	0.43
ขนส่งหน้ายาง ขั้นตอนที่ 2	36.9	43	23.7	35	0.77
ขนส่งหน้ายาง ขั้นตอนที่ 3	57.3	86	28.6	60	0.59
ขนส่งหน้ายาง ขั้นตอนที่ 4	23.3	30	23.0	60	0.51
ขนส่งหน้ายาง ขั้นตอนที่ 5	37.7	44	24.4	35	0.79
ขนส่งหน้ายาง ขั้นตอนที่ 6	12.1	26	12.4	60	0.28
ขนส่งชั้นยางใน ขั้นตอนที่ 1	38.3	32	29.4	34	1.03
ขนส่งชั้นยางใน ขั้นตอนที่ 2	24.3	22	17.4	19	1.01
ขนส่งชั้นยางใน ขั้นตอนที่ 3	13.2	32	14.2	34	0.42
ขนส่งชั้นยางใน ขั้นตอนที่ 4	16.3	32	14.3	30	0.49
ขนส่งชั้นยางใน ขั้นตอนที่ 5	37.4	25	31.2	21	1.49
ขนส่งชั้นยางใน ขั้นตอนที่ 6	6.8	30	4.3	30	0.10

ปัจจัยที่สำคัญอีกปัจจัยหนึ่งของผู้ขนส่งส่วนประกอบยางนั่นก็คือจำนวนอุปกรณ์บรรจุต่อรอบ เนื่องจากหากสามารถบรรทุกอุปกรณ์บรรจุได้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ ก็จะสามารถลดจำนวนรอบที่ใช้ในการขนส่งได้ และจากการศึกษาเวลาแบบต่อเนื่องพบว่ายังมีบางกิจกรรมที่ไม่สามารถบรรทุกอุปกรณ์บรรจุตามมาตรฐานได้ ดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 จำนวนอุปกรณ์บรรจุต่อรอบจากการศึกษาเวลาแบบต่อเนื่อง

กิจกรรม	จำนวนอุปกรณ์บรรจุที่กำหนดเป็นมาตรฐาน (จำนวนอุปกรณ์บรรจุต่อรอบ)	จำนวนอุปกรณ์บรรจุจากการศึกษาเวลาแบบต่อเนื่อง (จำนวนอุปกรณ์บรรจุต่อรอบ)
การขนส่งโครงยาง	4.0	4.0
การขนส่งส่วนย่อย ก	4.0	1.8
การขนส่งส่วนย่อย ข	4.0	1.4
การขนส่งส่วนย่อย ค	4.0	1.5
เตรียมอุปกรณ์บรรจุ	1.0	1.0
การขนส่งเข็มขัดรัดหน้ายาง	8.0	6.7
การยกอุปกรณ์บรรจุ ง ลงชั้น	1.0	1.0
การยกอุปกรณ์บรรจุ ง ขึ้นชั้น	1.0	1.0
การยกอุปกรณ์บรรจุ จ ลงชั้น	1.0	1.0
การยกอุปกรณ์บรรจุ จ ขึ้นชั้น	1.0	1.0
การขนส่งหน้ายาง	2.0	2.0
การขนส่งชั้นยางใน	4.0	1.7

3.6 เวลาที่สูญเสียไปเนื่องจากกิจกรรมแบบผิดปกติ

สำหรับกิจกรรมแบบผิดปกติที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ปัจจุบันจากการศึกษาเวลาแบบต่อเนื่อง พบว่ามีกิจกรรมที่แบบผิดปกติ ได้แก่ ดังตารางที่ 3.6 ซึ่งสามารถกำจัดหรือลดปริมาณของการเกิดกิจกรรมเหล่านั้นได้ ตามการวิจารณ์กระบวนการด้วยหลักการอีซีอาร์เอส หากสามารถกำจัดหรือลดไปได้แล้วก็จะส่งผลโดยตรงต่อเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานที่จะสามารถลดลงไปได้ เพื่อเป็นผลดีต่อการรองรับการผลิตที่จะเพิ่มขึ้นของผู้ขนส่งส่วนประกอบยาง

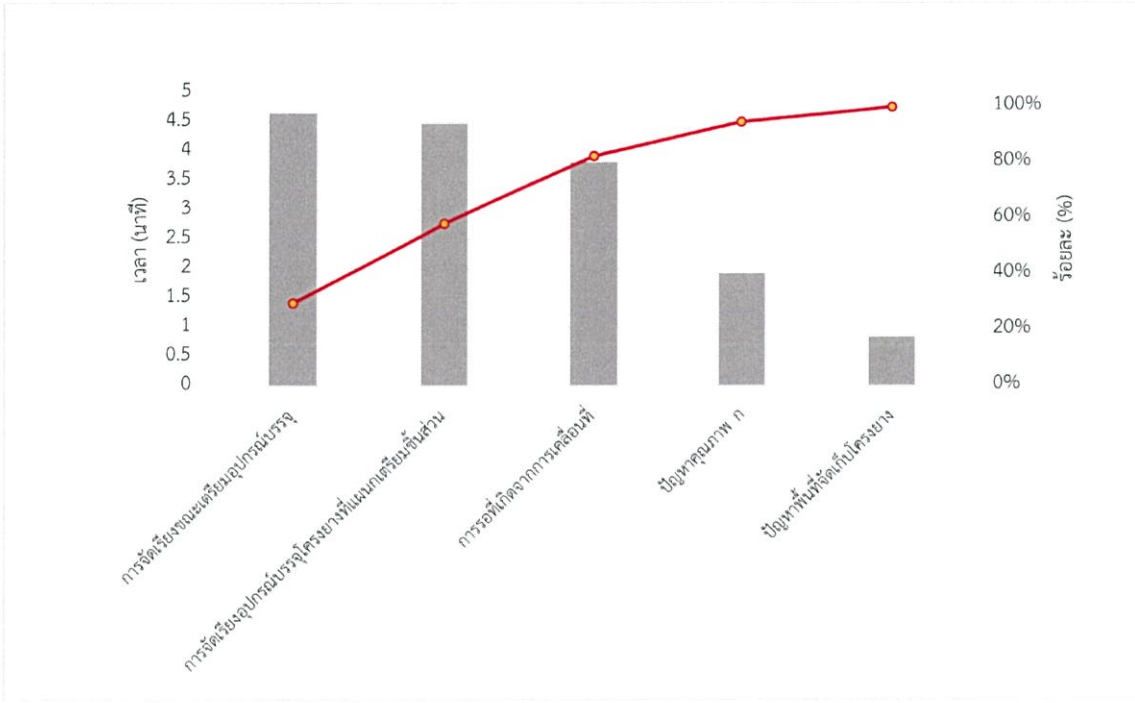
ตารางที่ 3.6 กิจกรรมแบบผิดปกติ

ตำแหน่งงาน	กิจกรรมแบบผิดปกติ	เวลา (นาที/กะ)
พนักงานคนที่ 1	การจัดเรียงขณะเตรียมอุปกรณ์บรรจุ	4.65
	การจัดเรียงอุปกรณ์บรรจุโครงยางที่แผนกเตรียมชิ้นส่วน	4.47
	การรอที่เกิดจากการเคลื่อนที่ ก	3.82
	ปัญหาคุณภาพ ก	1.92
	ปัญหาพื้นที่จัดเก็บโครงยาง	0.84
พนักงานคนที่ 2	การรอที่เกิดจากการเคลื่อนที่ ก	8.42
	การจัดเรียงอุปกรณ์บรรจุโครงยางที่แผนกประกอบยาง	4.29
	การจัดเรียงอุปกรณ์บรรจุชั้นแก้มยาง	2.71
	การจัดเรียงอุปกรณ์บรรจุชั้นยางในที่แผนกเตรียมชิ้นส่วน ก	0.12
	การจัดเรียงอุปกรณ์บรรจุชั้นยางในที่แผนกเตรียมชิ้นส่วน ข	0.24
	การจัดเรียงอุปกรณ์บรรจุที่ขัดขวางการขนส่ง	0.46
	การรอที่เกิดจากการเคลื่อนที่ ข	0.19
	ปัญหาการขัดขวางการจัดเรียงแก้มยาง	3.64
	ปัญหาการค้นหาอุปกรณ์บรรจุชั้นยางใน	0.90
	ปัญหาการจัดส่งอุปกรณ์บรรจุชั้นยางใน ก	5.26
	ปัญหาการจัดส่งอุปกรณ์บรรจุชั้นยางใน ข	0.10
	ปัญหาการสื่อสารในการขนส่งโครงยาง	2.59
พนักงานคนที่ 3	การจัดเรียงอุปกรณ์บรรจุเข็มขัดรัดหน้ายางที่แผนกเตรียมชิ้นส่วน	8.50
	การจัดเรียงอุปกรณ์ ข หน้ายางที่แผนกเตรียมชิ้นส่วน	3.63
	การจัดเรียงอุปกรณ์บรรจุเข็มขัดรัดหน้ายางที่แผนกประกอบยาง	3.25
	การตกหล่นของอุปกรณ์ ก	0.08
	การตกหล่นของอุปกรณ์ ข	0.27
	การตกหล่นของอุปกรณ์ ค	0.40

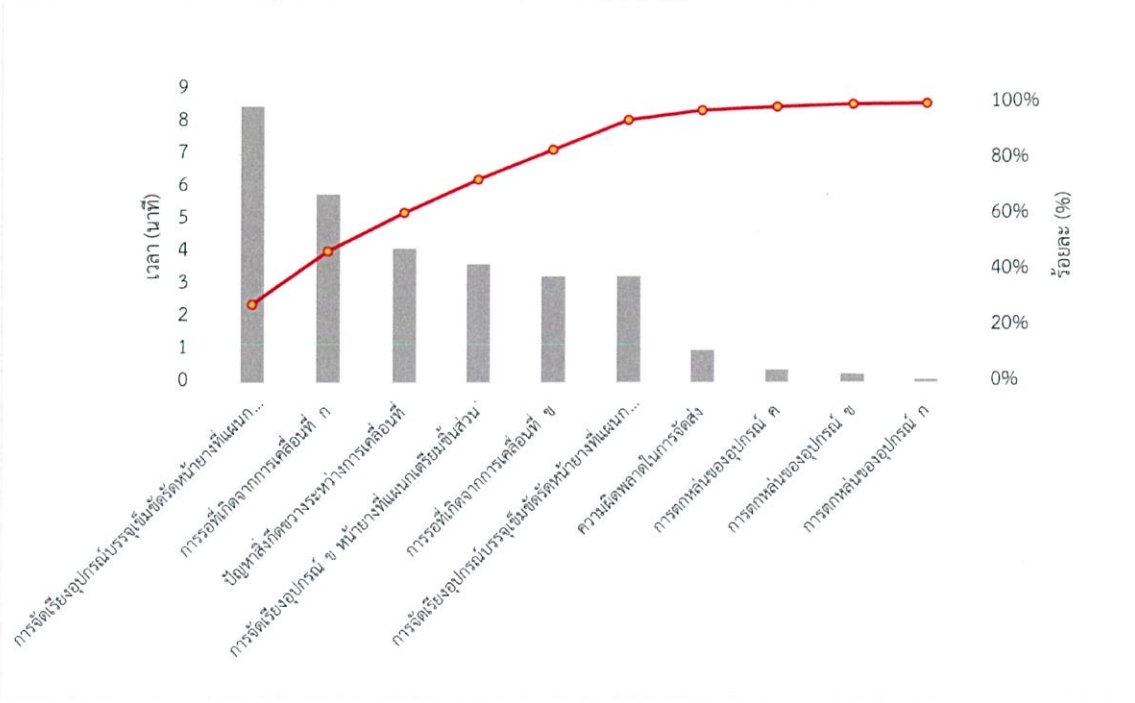
ตารางที่ 3.6 กิจกรรมแบบผิดปกติ (ต่อ)

ตำแหน่งงาน	กิจกรรมแบบผิดปกติ	เวลา (นาที/กะ)
พนักงานคนที่ 3	การรอที่เกิดจากการเคลื่อนที่ ข	3.26
	ความผิดพลาดในการจัดส่ง	0.99
	ปัญหาสิ่งกีดขวางระหว่างการเคลื่อนที่	4.11
พนักงานคนที่ 4	ปัญหาการจัดส่งอุปกรณ์บรรจุชั้นยางใน ก	6.56
	การจัดเรียงอุปกรณ์บรรจุชั้นยางในที่แผนกเตรียมชิ้นส่วน ก	0.15
	การจัดเรียงอุปกรณ์บรรจุชั้นยางในที่แผนกเตรียมชิ้นส่วน ข	0.77
	การจัดเรียงอุปกรณ์บรรจุชั้นหน้ายางที่แผนกประกอบยาง	5.14
	การจัดเรียงอุปกรณ์บรรจุที่ขัดขวางการขนส่ง	6.31
	การรอที่เกิดจากการเคลื่อนที่ ก	5.80
	การรอที่เกิดจากการเคลื่อนที่ ข	1.05
	ความผิดพลาดในการจัดส่ง	1.10
	ปัญหาการค้นหาอุปกรณ์บรรจุชั้นยางใน	2.66
	ปัญหาการจัดส่งอุปกรณ์บรรจุชั้นยางใน ข	1.73
	ปัญหาการจัดส่งอุปกรณ์บรรจุชั้นหน้ายาง ก	4.58
	ปัญหาการรออุปกรณ์บรรจุเปล่าจากแผนกประกอบยาง	0.65
	ปัญหาการวางอุปกรณ์บรรจุ	1.92
	ปัญหาการสื่อสารในการขนส่งหน้ายาง	0.21
	ปัญหาพื้นที่จัดเก็บชั้นหน้ายาง	1.53

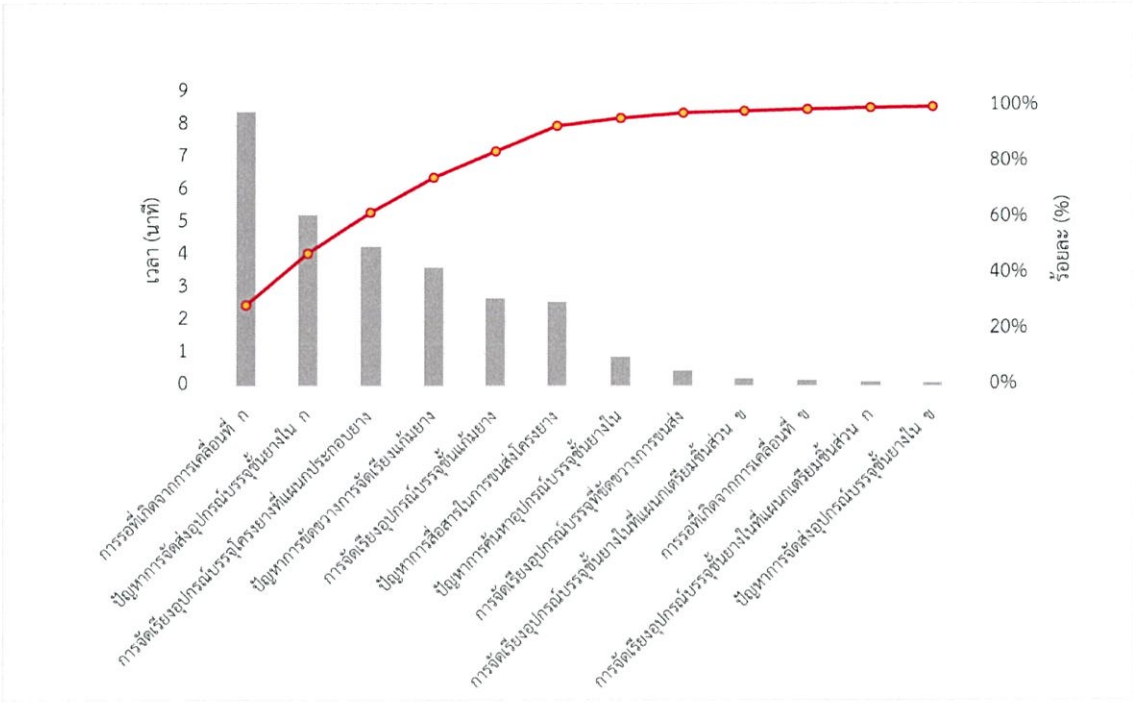
จากนั้นจึงได้นำกิจกรรมแบบผิดปกติมาแสดงให้อยู่ในรูปแบบของแผนภูมิพาเรโตเพื่อจะทำการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งแผนภูมิพาเรโตเป็นหนึ่งในเครื่องมือควบคุมคุณภาพทั้ง 7 ประการ ดังภาพที่ 3.12 ถึง 3.15 ซึ่งจะแสดงแผนภูมิพาเรโตของเวลาของกิจกรรมแบบผิดปกติของพนักงานคนที่ 1 พนักงานคนที่ 2 พนักงานคนที่ 3 และ พนักงานคนที่ 4 ตามลำดับ



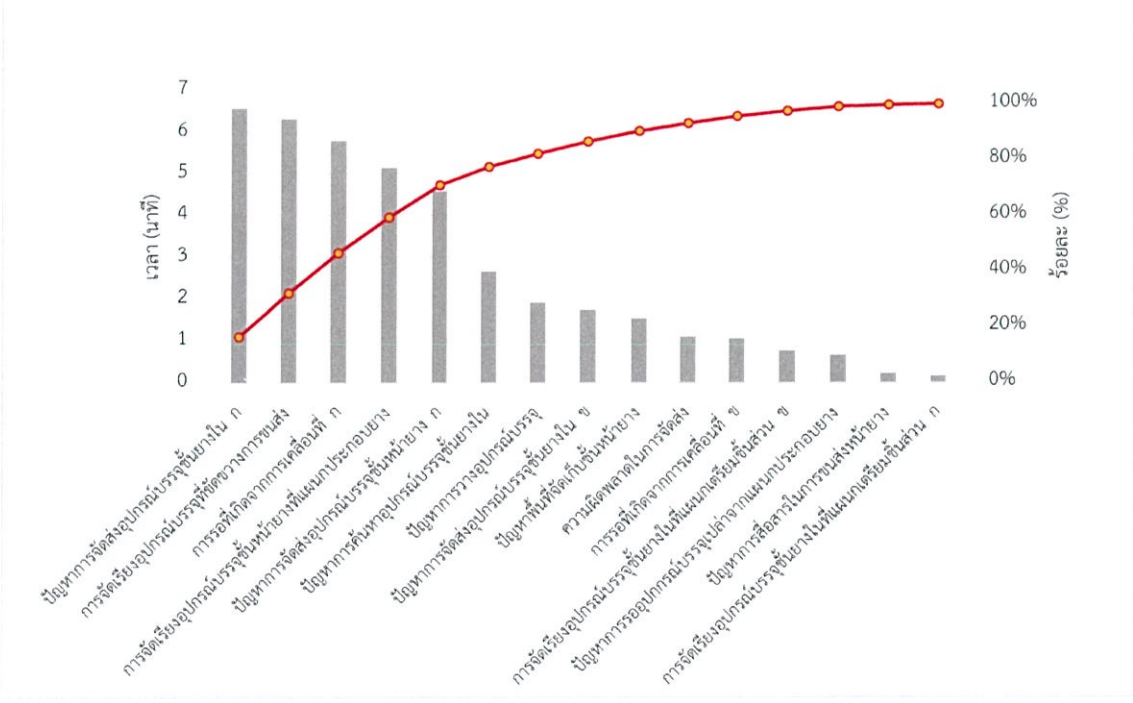
ภาพที่ 3.12 แผนภูมิพาเรโตของเวลากิจกรรมแบบผิดปกติของพนักงานคนที่ 1



ภาพที่ 3.13 แผนภูมิพาเรโตของเวลากิจกรรมแบบผิดปกติของพนักงานคนที่ 2



ภาพที่ 3.14 แผนภูมิพาเรโตของเวลากิจกรรมแบบผิดปกติของพนักงานคนที่ 3



ภาพที่ 3.15 แผนภูมิพาเรโตของเวลากิจกรรมแบบผิดปกติของพนักงานคนที่ 4

กิจกรรมแบบผิดปกติที่ควรทำการปรับปรุงและแก้ไขตามแผนภูมิพาเรโตที่แสดง ซึ่งจำแนกเป็นรายบุคคล สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 สรุปกิจกรรมแบบผิดปกติที่ควรทำการแก้ไข

กิจกรรมแบบผิดปกติ	ผลประโยชน์ในด้านเวลาที่คาดว่าจะได้รับ (นาที/กะ)
การจัดเรียงขณะเตรียมอุปกรณ์บรรจุ	4.65
การจัดเรียงอุปกรณ์บรรจุโครงยางที่แผนกเตรียมชิ้นส่วน	4.47
การรอที่เกิดจากการเคลื่อนที่	3.82
การรอที่เกิดจากการเคลื่อนที่ ก	8.42
ปัญหาการจัดส่งอุปกรณ์บรรจุชั้นยางใน ก	5.26
การจัดเรียงอุปกรณ์บรรจุโครงยางที่แผนกประกอบยาง	4.29
ปัญหาการขัดขวางการจัดเรียงแก้มยาง	3.64
การจัดเรียงอุปกรณ์บรรจุเข็มขัดรัดหน้ายางที่แผนกเตรียมชิ้นส่วน	8.50
การรอที่เกิดจากการเคลื่อนที่ ก	5.80
ปัญหาสิ่งกีดขวางระหว่างการเคลื่อนที่	4.11
การจัดเรียงอุปกรณ์ ข หน้ายางที่แผนกเตรียมชิ้นส่วน	3.63
ปัญหาการจัดส่งอุปกรณ์บรรจุชั้นยางใน ก	6.56
การจัดเรียงอุปกรณ์บรรจุที่ขัดขวางการขนส่ง	6.31
การรอที่เกิดจากการเคลื่อนที่ ก	5.80
การจัดเรียงอุปกรณ์บรรจุชั้นหน้ายางที่แผนกประกอบยาง	5.14
ปัญหาการจัดส่งอุปกรณ์บรรจุชั้นหน้ายาง ก	4.58
ปัญหาการค้นหาอุปกรณ์บรรจุชั้นยางใน	2.66
ปัญหาการวางอุปกรณ์บรรจุ	1.92

3.7 การวิจารณ์กระบวนการ

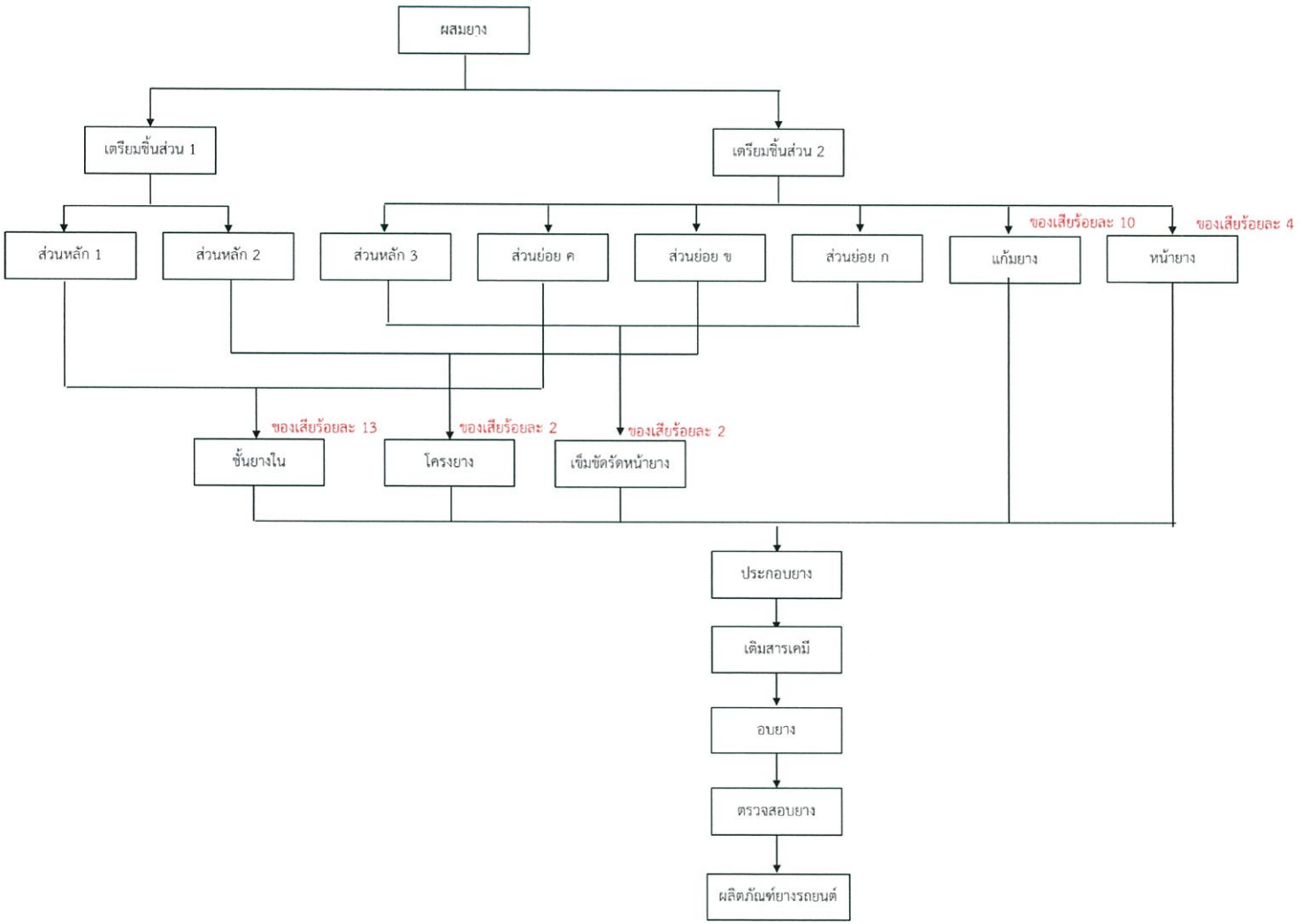
กิจกรรมแบบผิดปกติจะเกิดขึ้นแทรกอยู่ระหว่างขั้นตอนของการทำงานของผู้ขนส่งส่วนประกอบยาง จากการศึกษาเวลาแบบต่อเนื่องจึงมีขั้นตอนที่จะมาวิจารณ์กระบวนการทำงานเหล่านี้โดยใช้หลักการเอลโคมอร์ ดังตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 การวิจารณ์กิจกรรมแบบผิดปกติ

กิจกรรมแบบผิดปกติ	หลักการเอลโคมอร์ (กำจัด/รวม/เปลี่ยนแปลง/ลด)
การจัดเรียงขณะเตรียมอุปกรณ์บรรจุ	กำจัด
การจัดเรียงอุปกรณ์บรรจุโครงยางที่แผนกเตรียมชิ้นส่วน	กำจัด
การรอที่เกิดจากการเคลื่อนที่	ลด
การรอที่เกิดจากการเคลื่อนที่ ก	ลด
ปัญหาการจัดส่งอุปกรณ์บรรจุชั้นยางใน ก	ลด
การจัดเรียงอุปกรณ์บรรจุโครงยางที่แผนกประกอบยาง	ลด
ปัญหาการขัดขวางการจัดเรียงแก้มยาง	ลด
การจัดเรียงอุปกรณ์บรรจุเข็มขัดรัดหน้ายางที่แผนกเตรียมชิ้นส่วน	ลด
การรอที่เกิดจากการเคลื่อนที่ ก	ลด
ปัญหาสิ่งกีดขวางระหว่างการเคลื่อนที่	ลด
การจัดเรียงอุปกรณ์ ข หน้ายางที่แผนกเตรียมชิ้นส่วน	ลด
ปัญหาการจัดส่งอุปกรณ์บรรจุชั้นยางใน ก	ลด
การจัดเรียงอุปกรณ์บรรจุที่ขัดขวางการขนส่ง	ลด
การรอที่เกิดจากการเคลื่อนที่ ก	ลด
การจัดเรียงอุปกรณ์บรรจุชั้นหน้ายางที่แผนกประกอบยาง	ลด
ปัญหาการจัดส่งอุปกรณ์บรรจุชั้นหน้ายาง ก	ลด
ปัญหาการค้นหาอุปกรณ์บรรจุชั้นยางใน	ลด
ปัญหาการวางอุปกรณ์บรรจุ	ลด

3.8 แผนภูมิกระบวนการ

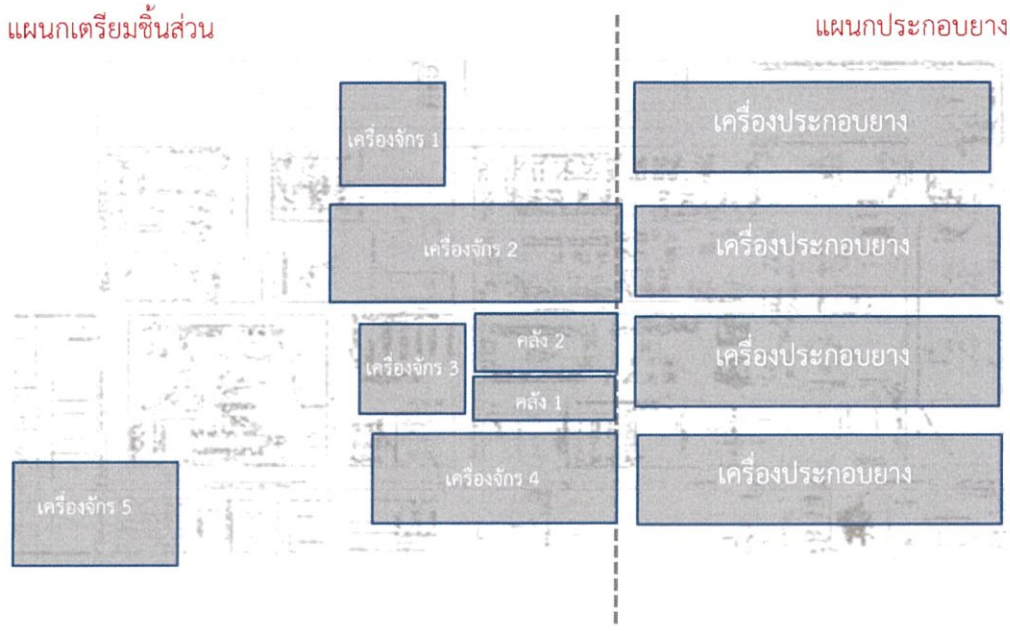
แผนภูมิกระบวนการการผลิตยาง แสดงดังภาพที่ 3.16 เพื่อแสดงให้เห็นถึงแผนกก่อนหน้าและแผนกการทำงานถัดไปสำหรับการผลิตยางรถยนต์โดยรวม แต่สำหรับการทำงานของผู้ขนส่งส่วนประกอบยางที่ทำหน้าที่ขนส่งส่วนประกอบต่าง ๆ ของยาง จึงแสดงแผนภูมิกระบวนการตามประเภทของผลิตภัณฑ์ ดังภาพที่ 3.16 ซึ่งพบว่าของเสียหลังจากกระบวนการผลิตชั้นยางในเป็นร้อยละ 13 ของเสียหลังจากกระบวนการผลิตชั้นโครงยางเป็นร้อยละ 2 ของเสียหลังจากกระบวนการผลิตแก้มยางเป็นร้อยละ 10 ของเสียหลังจากกระบวนการผลิตเข็มขัดรัดหน้ายางเป็นร้อยละ 2 และของเสียหลังจากกระบวนการผลิตชั้นหน้ายางเป็นร้อยละ 4 ดังนั้นหากต้องการทำจะผลิตยางรถยนต์ที่ดีและมีคุณภาพจะต้องคำนึงถึงร้อยละของของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตของแต่ละส่วนประกอบของยาง จึงส่งผลต่อจำนวนอุปกรณ์บรรจุที่จะต้องทำการขนส่งเพิ่มมากขึ้น



ภาพที่ 3.16 แผนภูมิกระบวนการการผลิตยางรถยนต์

3.9 แผนภาพกระบวนการไหล

ในการศึกษาเวลาแบบต่อเนื่อง พบว่าเส้นทางในการเคลื่อนที่ของพนักงานผู้ขนส่งส่วนประกอบยางอยู่ภายในแผนกเตรียมชิ้นส่วน และระหว่างแผนกเตรียมชิ้นส่วนและแผนกประกอบ ดังรูปที่ 3.17



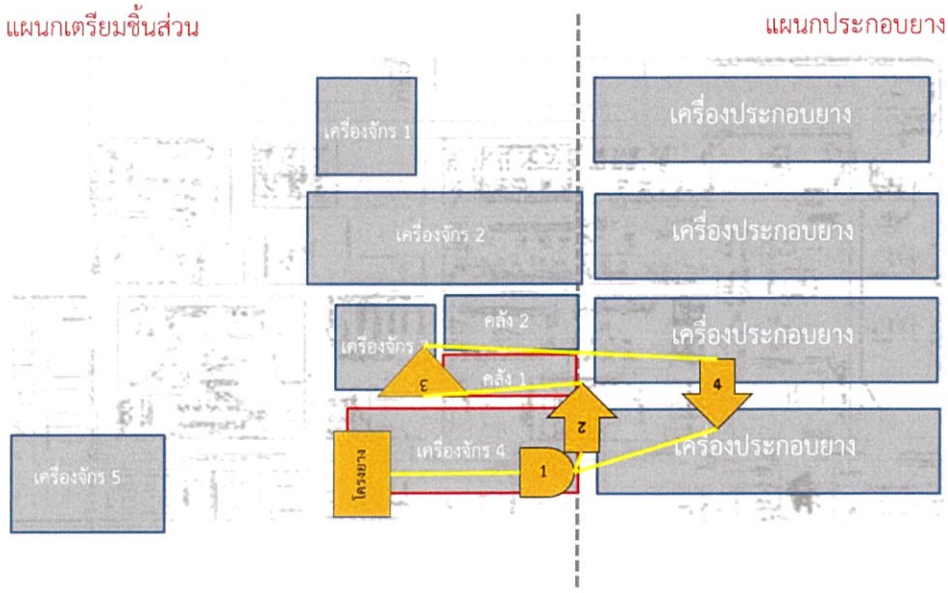
ภาพที่ 3.17 แผนผังแผนกเตรียมชิ้นส่วนและแผนกประกอบ

จากรูปที่ 3.17 พนักงานแต่ละคนมีเส้นทางในการเคลื่อนที่แตกต่างกันตามชนิดของส่วนประกอบที่ทำการขนส่ง ดังนี้

1. การขนส่งโครงยาง เคลื่อนที่จากเครื่องจักร 4 ไปยังคลังเก็บชิ้นส่วน 1
2. การขนส่งส่วนย่อย ค เคลื่อนที่จากเครื่องจักร 1 ไปยังเครื่องจักร 4
3. การขนส่งส่วนย่อย ข เคลื่อนที่จากเครื่องจักร 1 ไปยังเครื่องจักร 5
4. การขนส่งชั้นยางใน เคลื่อนที่จากเครื่องจักร 2 ไปยังเครื่องประกอบยางตามสายการผลิต
5. การขนส่งเข็มขัดรัดหน้ายาง เคลื่อนที่จากเครื่องจักร 5 ไปยังเครื่องประกอบยางตามสายการผลิต
6. การขนส่งหน้ายาง เคลื่อนที่จากคลังเก็บชิ้นส่วน 2 ไปยังเครื่องประกอบยางตามสายการผลิต

3.9.1 แผนภาพกระบวนการไหลของโครงยาง

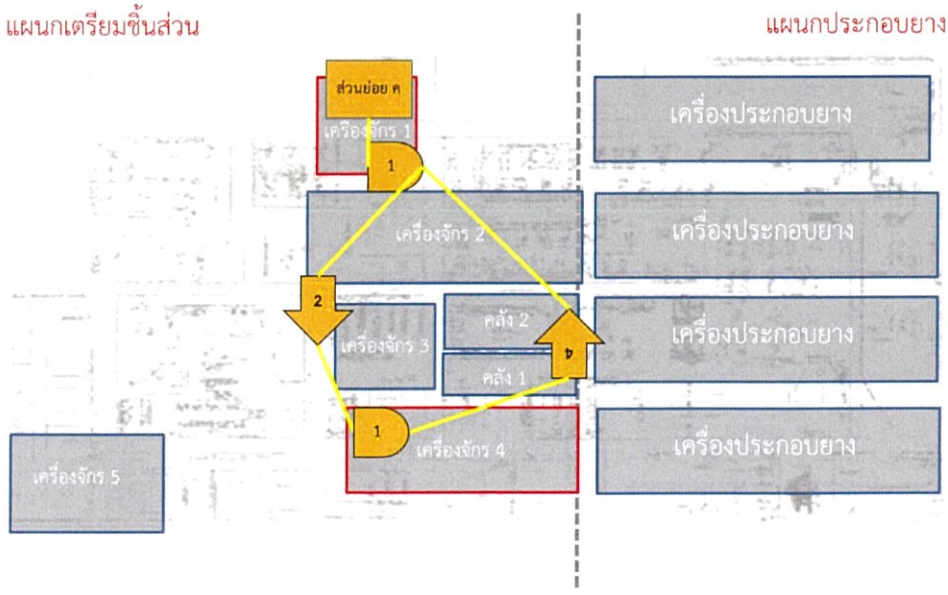
การทำงานของพนักงานในปัจจุบันของพนักงานแต่ละคนมีความแตกต่างกัน จากการศึกษาเวลาแบบต่อเนื่องพบว่ามีการเคลื่อนที่ 2 รูปแบบดังภาพที่ 3.18



ภาพที่ 3.18 แผนภาพกระบวนการไหลของโครงยางรูปแบบปัจจุบัน

3.9.2 แผนภาพกระบวนการไหลของส่วนย่อย ค

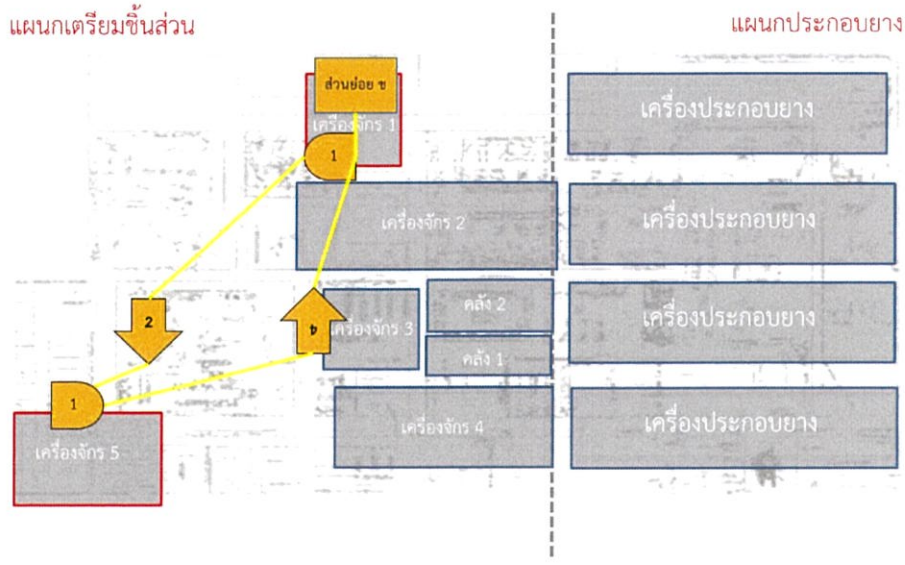
การขนส่งส่วนประกอบย่อย ค พบว่าเส้นทางในการเคลื่อนที่เป็นไปตามภาพที่ 3.19 ซึ่งในรูปแบบในการทำงานที่พบจากการศึกษาเวลาแบบต่อเนื่องมีเพียงหนึ่งรูปแบบ



ภาพที่ 3.19 แผนภาพกระบวนการไหลของส่วนย่อย ค

3.9.3 แผนภาพกระบวนการไหลของส่วนย่อย ข

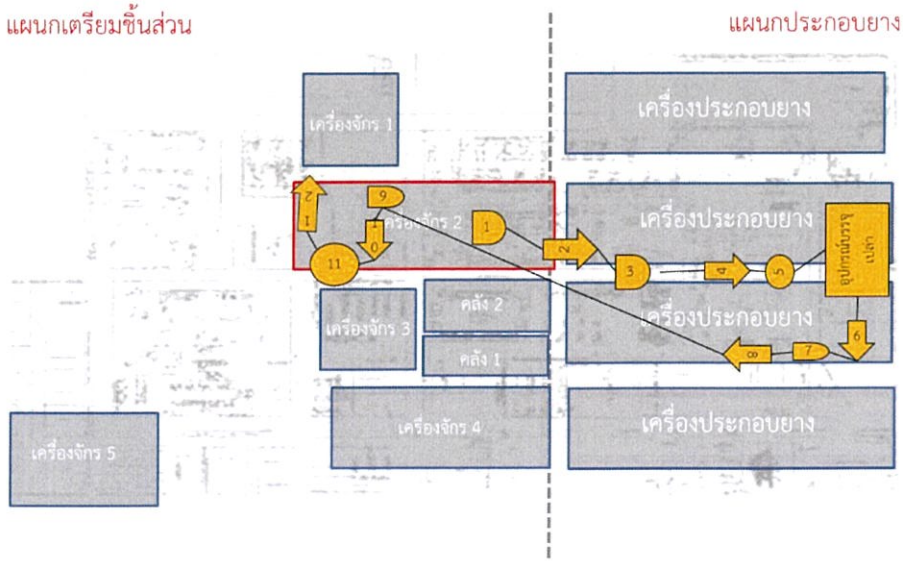
การขนส่งส่วนประกอบย่อย ข พบว่าเส้นทางในการเคลื่อนที่เป็นไปตามภาพที่ 3.20 ซึ่งในรูปแบบในการทำงานที่พบจากการศึกษาเวลาแบบต่อเนื่องมีเพียงหนึ่งรูปแบบ



ภาพที่ 3.20 แผนภาพกระบวนการไหลของส่วนย่อย ข

3.9.4 แผนภาพกระบวนการไหลของชั้นยางใน

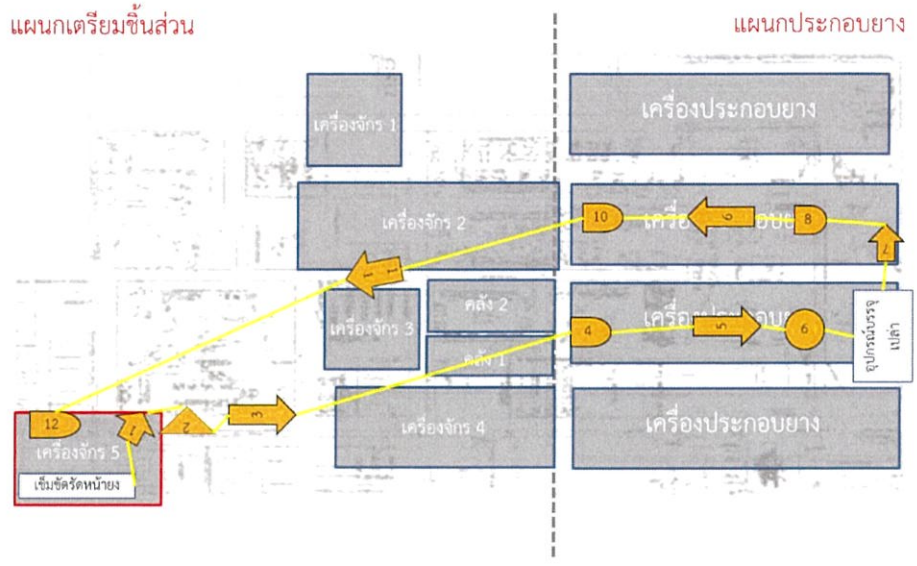
การขนส่งชั้นยางใน เป็นการขนส่งจากแผนกเตรียมชิ้นส่วนไปให้แผนกประกอบยาง ดังภาพที่ 3.21 โดยขนส่งจากเครื่องจักร 2 ไปตามสายการผลิต



ภาพที่ 3.21 แผนภาพกระบวนการไหลของชั้นยางใน

3.9.5 แผนภาพกระบวนการไหลของเข็มขัดรัดหน้ายาง

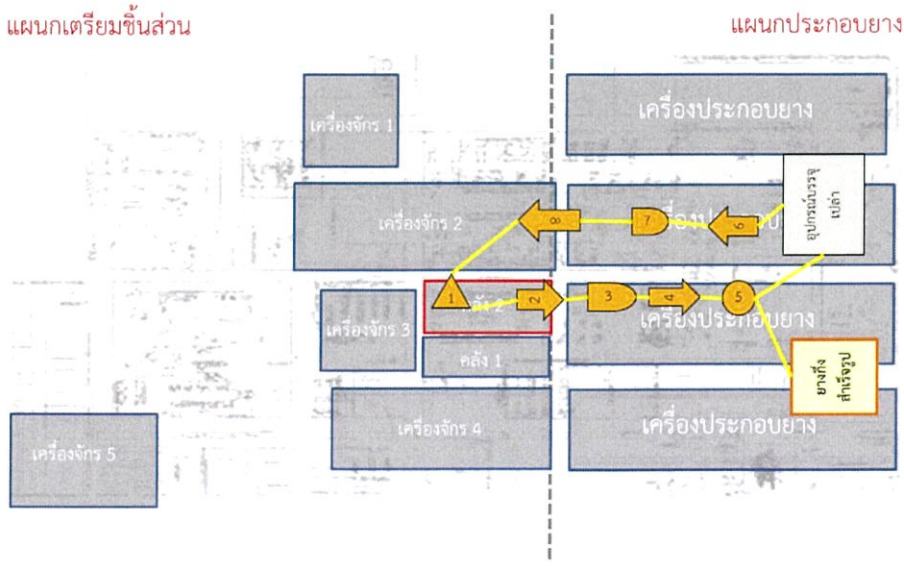
การขนส่งชั้นยางใน เป็นการขนส่งจากแผนกเตรียมชิ้นส่วนไปให้แผนกประกอบยาง ดังภาพที่ 3.22 โดยขนส่งจากเครื่องจักร 5 ไปตามสายการผลิต



ภาพที่ 3.22 แผนภาพกระบวนการไหลของเข็มขัดรัดหน้ายาง

3.9.6 แผนภาพกระบวนการไหลของหน้ายาง

การขนส่งชั้นยางใน เป็นการขนส่งจากแผนกเตรียมชิ้นส่วนไปให้แผนกประกอบยาง ดังภาพที่ 3.23 โดยขนส่งจากคลังเก็บชิ้นส่วน 2 ไปตามสายการผลิต



ภาพที่ 3.23 แผนภาพกระบวนการไหลของหน้ายาง

3.10 แผนภูมิกระบวนการไหล

จากการศึกษาเวลาแบบต่อเนื่องในการขนส่งโครงยาง จึงนำมาเขียนแผนภูมิกระบวนการไหล ได้ดังภาพที่ 3.24 ซึ่งพบว่าการเคลื่อนที่ที่เกิดขึ้นใช้เวลามากเนื่องจากเส้นทางในการเคลื่อนที่ไม่ใช่ระยะทางที่เหมาะสมสำหรับการขนส่งโครงยาง จึงได้ทำการนำเสนอแนวทางในการแก้ไข ดังภาพที่ 3.25 จากเดิมที่มีการเคลื่อนที่ 74 เมตร ใช้เวลาในการเคลื่อนที่ 1 นาที จึงมีการนำเสนอให้เคลื่อนที่ผ่านเส้นทางใหม่ที่มีระยะทาง 54 เมตร ซึ่งจะใช้เวลาในการเคลื่อนที่เพียง 0.72 นาที ซึ่งคิดเป็นเวลาที่ได้กลับคืนมาจากการใช้เส้นทางนี้ร้อยละ 26

แบบฟอร์มการวิเคราะห์กระบวนการไหล

ผลิตภัณฑ์ / วัสดุ / พนักงาน : ผลิตภัณฑ์ | บันทึกโดย : พริกานต์ ฟักแฟง

กิจกรรม : การขนส่งโครงยาง | วิธีการทำงาน : ปัจจุบัน/นำเสนอ/ ปรับปรุง

ลำดับที่	○	□	▽	D	⇨	คำอธิบาย	ปริมาณ	ระยะทาง	เวลา (Cmn)	ผู้รับผิดชอบ
1				●		CX2 wait at Storage Area(Be	1-12 อุปกรณ์บรรจุ		611- 7332	
2	●					Load CX2 to electric truck	1-4 อุปกรณ์บรรจุ		125.04	
3					●	Transportation CX2 by servi	1-4 อุปกรณ์บรรจุ	74	99.08	
4	●					Unload CX2 at Storage CX2	1-4 อุปกรณ์บรรจุ		64.52	
5				●		CX2 wait service man TBM l	1-4 อุปกรณ์บรรจุ		115 - 460	
6	●					Load CX2 to Rack	1 อุปกรณ์บรรจุ		58.26	
7			●			Stored at rack	1-12 อุปกรณ์บรรจุ		400-800	
8	●					Unload CX2 to Rack	1 อุปกรณ์บรรจุ		54.09	
9				●		Wait for Builder	1-12 อุปกรณ์บรรจุ		1000-2000	
10										
รวม	4	0	1	3	1	เวลารวมต่ำสุด :	25.26 นาที			
						เวลารวมสูงสุด :	109.92 นาที			

ภาพที่ 3.24 แผนภูมิกระบวนการไหลของโครงยางก่อนการปรับปรุง

แบบฟอร์มการวิเคราะห์กระบวนการไหล										
ผลิตภัณฑ์ / วัสดุ / พนักงาน : ผลิตภัณฑ์							บันทึกโดย : พริกานต์ ฟักแฟง			
กิจกรรม : การขนส่งโครงยาง							วิธีการทำงาน : ปัจจุบัน/นำเสนอ/ ปรับปรุง			
ลำดับที่	○	□	▽	D	⇨	คำอธิบาย	ปริมาณ	ระยะทาง	เวลา (Cmn)	ผู้รับผิดชอบ
1						CX2 wait at Storage Area(Be	1-12 อุปกรณ์บรรจุ		611- 7332	
2						Load CX2 to electric truck	1-4 อุปกรณ์บรรจุ		125.04	
3						Transportation CX2 by servi	1-4 อุปกรณ์บรรจุ	54	72.34	
4						Unload CX2 at Storage CX2	1-4 อุปกรณ์บรรจุ		64.52	
5						CX2 wait service man TBM l	1-4 อุปกรณ์บรรจุ		115 - 460	
6						Load CX2 to Rack	1 อุปกรณ์บรรจุ		58.26	
7						Stored at rack	1-12 อุปกรณ์บรรจุ		400-800	
8						Unload CX2 to Rack	1 อุปกรณ์บรรจุ		54.09	
9						Wait for Builder	1-12 อุปกรณ์บรรจุ		1000-2000	
10										
รวม	4	0	1	3	1	เวลารวมต่ำสุด :	24.99 นาที			
						เวลารวมสูงสุด :	109.65 นาที			

ภาพที่ 3.25 แผนภูมิกระบวนการไหลของโครงยางที่นำเสนอ

บทที่ 4

การดำเนินงานและผลการดำเนินงาน

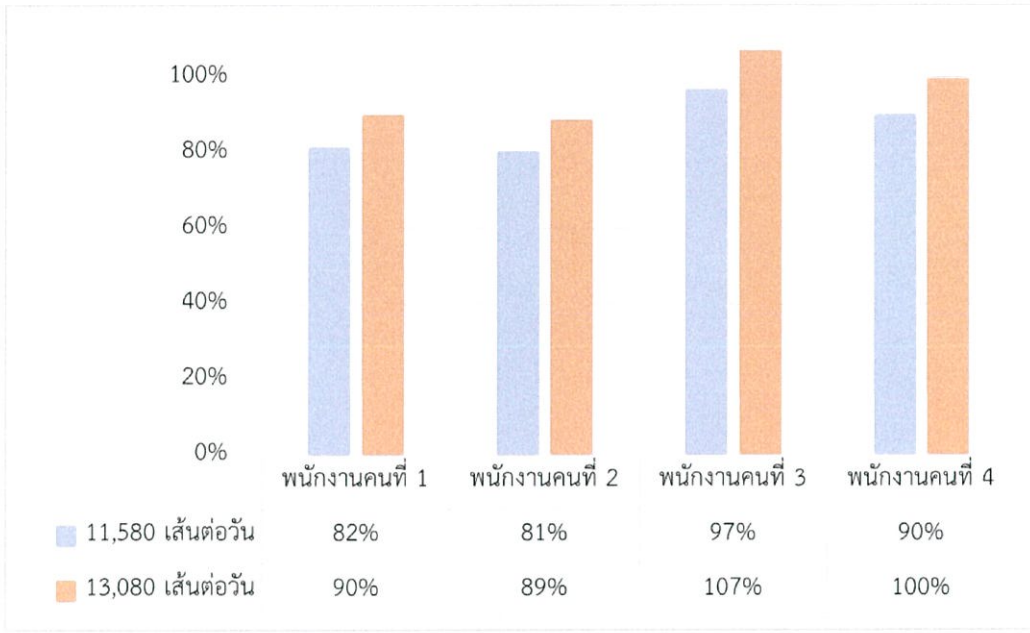
การจัดทำโครงงานสหกิจศึกษาเรื่อง การปรับปรุงองค์กรของผู้ส่งส่วนประกอบยางรถยนต์ เพื่อที่จะบริหารและจัดการปริมาณงานของพนักงานที่ทำหน้าที่เป็นผู้ขนส่งส่วนประกอบของยางรถยนต์ รวมถึงการลดเวลาของการทำงานในแต่ละกิจกรรม สำหรับการดำเนินงานและผลการดำเนินงานตามขนาดอุปกรณ์บรรจุเดิมและการดำเนินงานและผลการดำเนินงานตามขนาดอุปกรณ์บรรจุใหม่

เนื่องจากจุดประสงค์ของโครงงานสหกิจศึกษาเรื่องนี้เกิดขึ้นเพื่อรองรับปริมาณการผลิตที่เพิ่มขึ้นแล้ว โครงงานสหกิจศึกษาฉบับนี้เกิดขึ้นเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงภายในองค์กรที่จะเกิดขึ้นอีกด้วย กล่าวคือ จากโครงการการเพิ่มผลผลิตภายในองค์กรได้วางแผนที่จะมีการขยายขนาดของอุปกรณ์บรรจุให้มีขนาดใหญ่เพิ่มมากขึ้น ฉะนั้นแล้วด้วยปัจจัยนี้จะส่งผลโดยตรงต่อการทำงานของผู้ขนส่งส่วนประกอบยางทำให้มีการขนส่งจำนวนรอบที่น้อยลงแต่สามารถผลิตยางได้มากขึ้น การดำเนินงานและผลการดำเนินงานจึงถูกแบ่งเป็น 2 ประเภทดังกล่าว

4.1 การดำเนินงานและผลการดำเนินงานตามขนาดอุปกรณ์บรรจุเดิม

4.1.1 การดำเนินงานตามขนาดอุปกรณ์บรรจุเดิม

ความต้องการในการผลิตที่จะเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 และร้อยละ 25 จากปัจจุบัน และจากการคำนวณเพื่อเปรียบเทียบเวลาการทำงานของกิจกรรมการทำงานต่าง ๆ ของผู้ขนส่งส่วนประกอบยางรถยนต์ ในขณะที่การผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 11,500 เส้นต่อวัน และ 13,080 เส้นต่อวัน พบว่าร้อยละการทำงานของพนักงานเกินขีดจำกัดสูงสุดของความเป็นไปได้ที่จะสามารถรองรับการผลิตที่ 13,080 เส้นต่อวัน ดังภาพที่ 4.1 พนักงานผู้ขนส่งส่วนประกอบยางคนที่ 3 และ 4 มีร้อยละการทำงานอยู่ที่ ร้อยละ 107 และร้อยละ 100 ตามลำดับ ซึ่งหมายความว่าไม่สามารถรองรับการผลิตที่มีปริมาณมากขึ้นได้



ภาพที่ 4.1 ร้อยละการทำงานของพนักงานที่การผลิตเพิ่มขึ้น

จากการวิเคราะห์และวิจารณ์สถานการณ์ปัจจุบันในการทำงานของผู้ขนส่งส่วนประกอบยางตามแนวทางการดำเนินงานภายใต้หลักการกระบวนการการศึกษางานตามแนวทางของบริษัท สยามมิชลิน จำกัด ได้นำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา ดังนี้

- กำหนดเวลามาตรฐานในการทำงานของกิจกรรมที่ไม่ขึ้นกับปริมาณการผลิต
- กำหนดมาตรฐานจำนวนอุปกรณ์บรรจุที่ใช้ในการขนส่งต่อรอบและมาตรฐานการทำงาน
- ติดตั้งจอแสดงผลแจ้งความต้องการของส่วนประกอบยาง
- กำหนดพื้นที่มาตรฐานในการวางอุปกรณ์บรรจุ
- กำหนดเส้นทางในการขนส่งส่วนประกอบต่าง ๆ

4.1.1.1 กำหนดเวลามาตรฐานในการทำงานของกิจกรรมที่ไม่ขึ้นกับปริมาณการผลิต

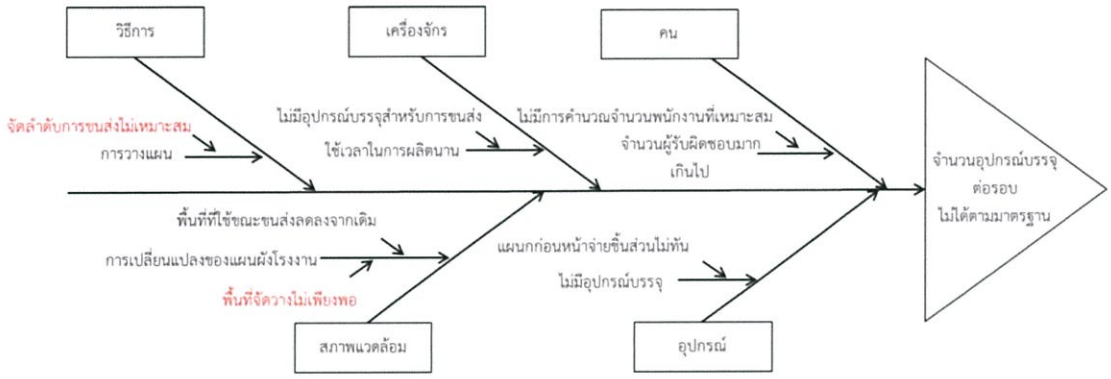
จากการศึกษาเวลาแบบต่อเนื่อง เวลามาตรฐานสำหรับงานที่เป็นกิจกรรมซึ่งไม่ขึ้นกับปริมาณการผลิตนั้น ส่วนใหญ่ได้มีการกำหนดไว้แล้ว แต่เนื่องจากในปัจจุบันรูปแบบของการทำงานได้มีการเปลี่ยนแปลงไป เช่น เวลาที่ใช้ในการตรวจสอบส่วนประกอบคงคลังมีการเปลี่ยนแปลงไปโดยใช้เวลาในการทำกิจกรรมนี้ลดลง และนอกเหนือจากนั้นได้มีการปรับปรุงมาตรฐานเวลาเพิ่มเติมให้เหมาะสมกับสภาพการทำงานในปัจจุบัน ดังตารางที่ 4.1 ที่ได้มีการกำหนดเวลามาตรฐานจากการเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนักในการศึกษาเวลาแบบต่อเนื่องทั้งสองครั้ง

ตารางที่ 4.1 เวลามาตรฐานในการทำงานของกิจกรรมที่ไม่ขึ้นกับปริมาณการผลิต

กิจกรรมที่ไม่ขึ้นกับปริมาณการผลิต	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		เวลาเฉลี่ย (นาที)
	เวลารวม (นาที)	จำนวนที่ทำ (ครั้ง)	เวลารวม (นาที)	จำนวนที่ทำ (ครั้ง)	
เตรียมความพร้อมก่อนเริ่มงาน	2	1	7	3	6
เตรียมความพร้อมหลังเลิกงาน	6	1	6	1	6
ประชุมก่อนเริ่มงาน	7	1	0	0	7
ตรวจสอบพาหนะประเภท ก	0	0	3	1	3
ตรวจสอบพาหนะประเภท ข	0	0	1	1	1
เติมเชื้อเพลิง ก	8	1	0	0	8
เติมเชื้อเพลิง ข	13	1	0	0	13
อ่านแผนการผลิต ก	34	8	43	4	37
อ่านแผนการผลิต ข	11	11	10	10	10
อ่านแผนการผลิต ค	34	8	43	4	37
บันทึกข้อมูล ก	2	1	0	0	2
บันทึกข้อมูล ข	3	1	4	1	3
บันทึกสินค้าคงคลัง	0	0	2	1	2
จัดการเข็มขัดรัดหน้ายางที่มีการผลิตหลายเครื่อง	0	0	8	1	8
จัดการส่วนประกอบย่อยหลังการผลิต	6	1	4	1	5
จัดการเข็มขัดรัดหน้ายางที่ไม่มีการผลิต	2	1	7	3	6
จัดการหน้ายางที่ไม่มีการผลิต	3	1	0	0	3
จัดการเศษยางที่เหลือจากการผลิต	0	0	41	1	41
พูดคุยเรื่องงาน	7	19	14	19	10
บันทึกข้อมูล ค	1	2	8	5	6

4.1.1.2 กำหนดมาตรฐานจำนวนอุปกรณ์บรรจุที่ใช้ในการขนส่งต่อรอบและมาตรฐานการทำงาน

จากสาเหตุที่ค้นพบว่าพนักงานไม่สามารถปฏิบัติตามมาตรฐานเดิมในเรื่องจำนวนอุปกรณ์บรรจุสำหรับการขนส่งต่อรอบได้ เนื่องจากพื้นที่ในการทำงานของพนักงานในปัจจุบันได้มีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ซึ่งหมายความว่าพื้นที่ในการวางอุปกรณ์บรรจุที่แผนกต่าง ๆ ลดลง ทำให้พนักงานผู้ขนส่งส่วนประกอบยางมีจำนวนอุปกรณ์บรรจุที่ทำการขนส่งลดลงไปด้วย และการทำงานของผู้ขนส่งส่วนประกอบยางมีหน้าที่ในการขนส่งไปในสายการผลิตโดยตรง ซึ่งวิธีการทำงานของผู้ขนส่งส่วนประกอบยางยังขึ้นอยู่กับความสามารถในเรื่องการวางแผนในการจัดส่งของแต่ละคนอีกด้วย การวิเคราะห์ปัญหาเพื่อหาแนวทางการแก้ไขโดยใช้แผนผังก้างปลา ดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 แผนผังก้างปลาในการวิเคราะห์ปัญหาจำนวนอุปกรณ์บรรจุไม่ได้ตามมาตรฐาน

สาเหตุที่เกิดจากวิธีการทำงานในเรื่องการวางแผนจึงมีการกำหนดมาตรฐานในวิธีการทำงานของพนักงานแต่ละตำแหน่งงาน ดังภาพที่ 4.3

ชั่วโมง	ลำดับการทำงาน			
	พนักงานคนที่ 1	พนักงานคนที่ 2	พนักงานคนที่ 3	พนักงานคนที่ 4
1	Check Inventory	Transportation	Transportation	Transport to & Keep
2	Transportation		Unload	
3		Manage	Unload	
4		Transportation	Transportation	
	Meal Break 45 min	Meal break 45 mins	Meal break 45 mins	Break 45 min
5	Transportation	Transportation	Unload	Transport to & Keep
6				
7	Break 15 min	Break 15 min	Break 15 min	Break 15 min
8		Transportation	Unload	Transport to
	Check inventory	Check	Check	Check Inventory

ภาพที่ 4.3 มาตรฐานลำดับการทำงาน

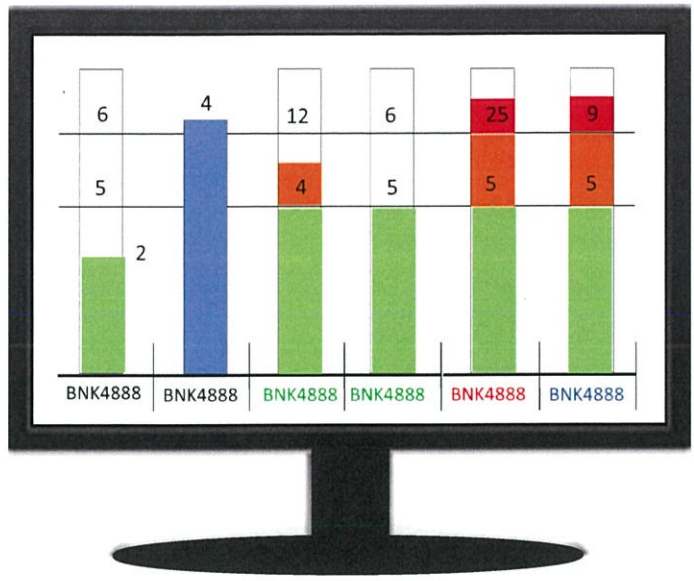
และจากสาเหตุพื้นที่ในการจัดวางไม่เพียงพอ มาตรฐานจึงต้องมีการปรับปรุงให้เป็นปัจจุบันดังตารางที่ 4.2 ได้กำหนดมาตรฐานที่ใช้ในการขนส่งอุปกรณ์บรรจุต่อรอบ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการคำนวณการผลิตที่เพิ่มมากขึ้น

ตารางที่ 4.2 การปรับปรุงมาตรฐานจำนวนอุปกรณ์บรรจุต่อรอบ

กิจกรรม	จำนวนอุปกรณ์บรรจุที่กำหนดเป็นมาตรฐานเดิม (จำนวนอุปกรณ์บรรจุต่อรอบ)	จำนวนอุปกรณ์บรรจุที่กำหนดเป็นมาตรฐานใหม่ (จำนวนอุปกรณ์บรรจุต่อรอบ)
การขนส่งโครงยาง	4.0	4.0
การขนส่งส่วนย่อย ก	4.0	2.0
การขนส่งส่วนย่อย ข	4.0	2.0
การขนส่งส่วนย่อย ค	4.0	4.0
เตรียมอุปกรณ์บรรจุ	1.0	1.0
การขนส่งเข็มขัดรัดหน้ายาง	8.0	8.0
การยกอุปกรณ์บรรจุ ง ลงชั้น	1.0	1.0
การยกอุปกรณ์บรรจุ ง ขึ้นชั้น	1.0	1.0
การยกอุปกรณ์บรรจุ จ ลงชั้น	1.0	1.0
การยกอุปกรณ์บรรจุ จ ขึ้นชั้น	1.0	1.0
การขนส่งหน้ายาง	2.0	2.0
การขนส่งชั้นยางใน	4.0	4.0

4.1.1.3 ติดตั้งจอแสดงผลแจ้งความต้องการของส่วนประกอบยาง

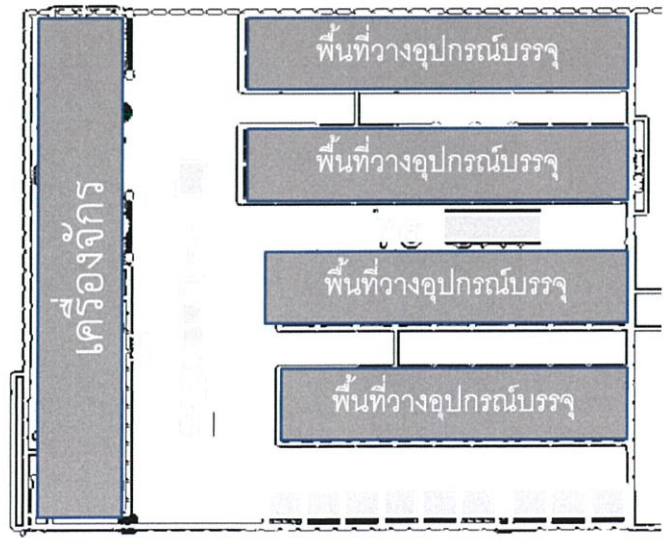
ในปัจจุบันการทำงานของพนักงานผู้ขนส่งส่วนประกอบยางจะทำการขนส่งส่วนประกอบยางตามใบตรวจสอบสินค้าคงคลังที่ได้ทำการบันทึกไว้ที่กะก่อนหน้า เพื่อเป็นการตรวจสอบปริมาณของส่วนประกอบของยางรถยนต์ที่มีอยู่ในกระบวนการและเพื่อเป็นการกำหนดส่วนประกอบที่จำเป็นต้องขนส่งในกะถัดไป ซึ่งการทำงานในลักษณะนี้จะไม่สามารถแจ้งความต้องการส่วนประกอบแก่ผู้ขนส่งส่วนประกอบยาง ณ ขณะนั้นได้ จึงมีการดำเนินงานในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีกัมบัง (KANBAN) ที่มีอยู่ในองค์กรให้แก่พนักงานผู้ขนส่งส่วนประกอบยาง เพื่อตรวจสอบจำนวนส่งประกอบคงคลังได้ตลอดเวลา ดังภาพที่ 4.4



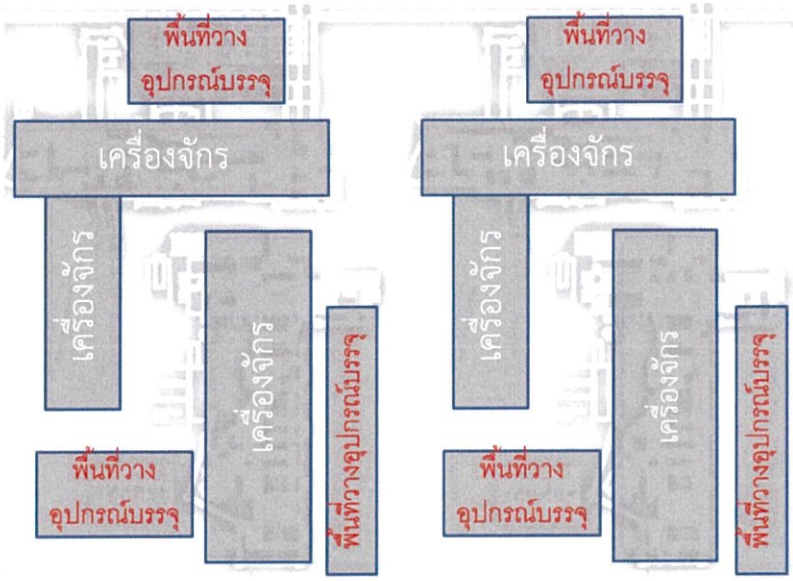
ภาพที่ 4.4 การประยุกต์ใช้กัมบังกับพนักงาน

4.1.1.4 กำหนดพื้นที่มาตรฐานในการวางอุปกรณ์บรรจุ

เวลาที่สูญเสียไปจากกิจกรรมแบบผิดปกติที่ถูกวิเคราะห์เพื่อที่จะแก้ไขปัญหาโดยใช้หลักการพาเรโต พบว่าปัญหาของการจัดเรียงอุปกรณ์บรรจุเป็นปัญหาที่สำคัญสำหรับพนักงานผู้ขนส่งส่วนประกอบยาง เนื่องจากปัญหานี้จะส่งผลกระทบโดยตรงกับผู้ขนส่งส่วนประกอบยางในทุก ๆ ขั้นตอนของการทำงาน จึงได้มีการกำหนดขอบเขตเพื่อระบุพื้นที่การวางอุปกรณ์บรรจุ ดังภาพที่ 4.5 และ 4.6



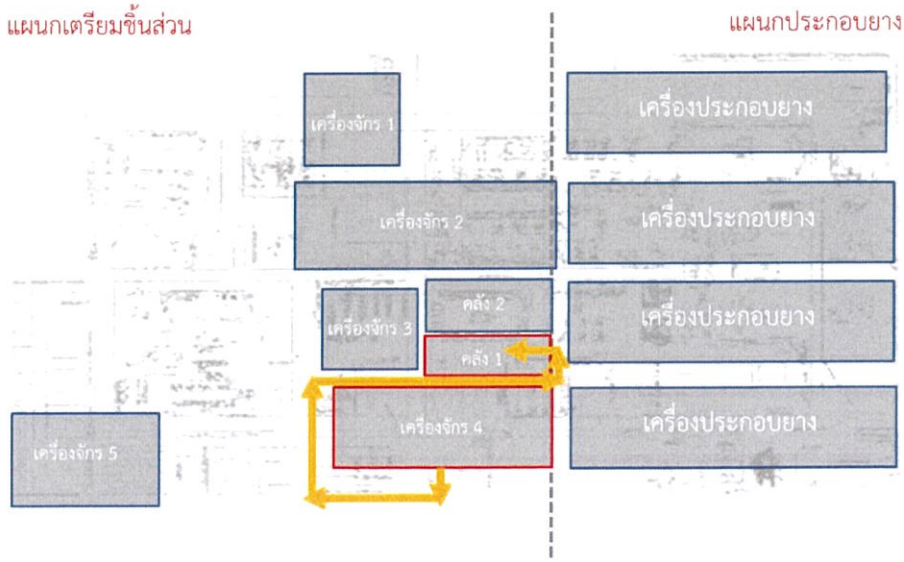
ภาพที่ 4.5 พื้นที่วางอุปกรณ์บรรจุที่แผนกเตรียมชิ้นส่วน



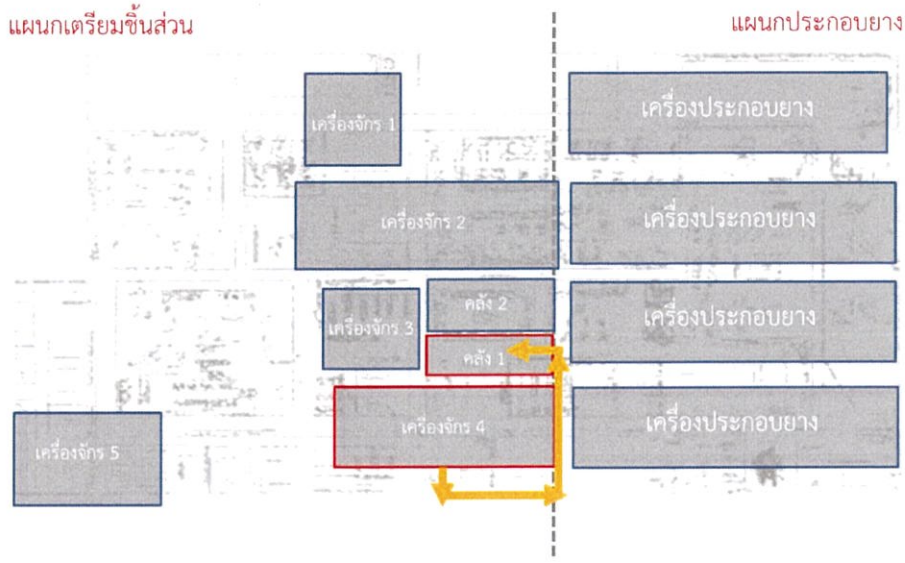
ภาพที่ 4.6 พื้นที่วางอุปกรณ์บรรจุที่แผนกประกอบยาง

4.1.1.5 กำหนดเส้นทางในการขนส่งส่วนประกอบต่าง ๆ

จากการศึกษาเวลาแบบต่อเนื่อง จึงได้นำมาวิเคราะห์กระบวนการโดยการใช้แผนภูมิกระบวนการไหล พบว่าในปัจจุบันการเคลื่อนที่ของพนักงานผู้ขนส่งส่วนประกอบยาง ผู้ที่มีหน้าที่ขนส่งโครงยาง มีเส้นทางการเคลื่อนที่ดังรูป 4.7 และหลังจากการวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิกระบวนการไหลได้มีการนำเสนอและนำไปใช้เส้นทางการเคลื่อนที่ ดังภาพที่ 4.8



ภาพที่ 4.7 เส้นทางการเคลื่อนที่ก่อนการปรับปรุง



ภาพที่ 4.8 เส้นทางการเคลื่อนที่หลังการปรับปรุง

4.1.2 ผลการดำเนินงานตามขนาดอุปกรณ์บรรจุเดิม

จากการดำเนินงานทั้งหมดจึงต้องมีการศึกษาเวลาแบบต่อเนื่องเพื่อเป็นการยืนยันผลลัพธ์ สามารถแสดงผลการดำเนินงานในรูปของเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 การเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ก่อนและหลังดำเนินการ

กิจกรรม	เวลาที่ใช้ก่อนการปรับปรุง (นาที)	เวลาที่ใช้หลังการปรับปรุง (นาที)	ร้อยละความแตกต่าง (%)
ขนส่งโครงยาง	2.88	2.76	4
ขนส่งส่วนย่อย ก	4.52	4.44	2
ขนส่งส่วนย่อย ข	5.84	5.76	2
ขนส่งส่วนย่อย ค	7.11	6.63	7
เตรียมอุปกรณ์บรรจุ	4.28	4.12	4
ขนส่งเข็มขัดรัดหน้ายาง	17.15	14.32	17
ยกอุปกรณ์ ง บรรจุขึ้น - ลงชั้น	1.88	1.63	13
ยกอุปกรณ์ จ บรรจุขึ้น - ลงชั้น	1.09	1.05	4
ขนส่งชั้นยางใน	10.98	10.79	2
ขนส่งหน้ายาง	5.37	4.89	9

และจากการศึกษาเวลาแบบต่อเนื่องเพื่อทำการประเมินผล จึงได้ทำการเปรียบเทียบก่อนและหลังของเวลาที่สูญเสียไปจากกิจกรรมแบบผิดปกติดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 การเปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุงกิจกรรมแบบผิดปกติ

กิจกรรมแบบผิดปกติ	ก่อนการปรับปรุง (นาที/กะ)	หลังการปรับปรุง (นาที/กะ)
การจัดเรียงขณะเตรียมอุปกรณ์บรรจุ	4.65	0.21
การจัดเรียงอุปกรณ์บรรจุโครงยางที่แผนกเตรียมชิ้นส่วน	4.47	0
การรอที่เกิดจากการเคลื่อนที่ ก	3.82	1.56
การรอที่เกิดจากการเคลื่อนที่ ข	8.42	2.22
ปัญหาการจัดส่งอุปกรณ์บรรจุชั้นยางใน ก	5.26	0
การจัดเรียงอุปกรณ์บรรจุโครงยางที่แผนกประกอบยาง	4.29	0
ปัญหาการขัดขวางการจัดเรียงแก้มยาง	3.64	0
การจัดเรียงอุปกรณ์บรรจุเข็มขัดรัดหน้ายางที่แผนกเตรียมชิ้นส่วน	8.50	0.45
การรอที่เกิดจากการเคลื่อนที่ ก	5.80	1.03
ปัญหาสิ่งกีดขวางระหว่างการเคลื่อนที่	4.11	2.22
การจัดเรียงอุปกรณ์ ข หน้ายางที่แผนกเตรียมชิ้นส่วน	3.63	0.73
ปัญหาการจัดส่งอุปกรณ์บรรจุชั้นยางใน ก	6.56	0
การจัดเรียงอุปกรณ์บรรจุที่ขัดขวางการขนส่ง	6.31	0
การรอที่เกิดจากการเคลื่อนที่ ก	5.80	1.03
การจัดเรียงอุปกรณ์บรรจุชั้นหน้ายางที่แผนกประกอบยาง	5.14	0
ปัญหาการจัดส่งอุปกรณ์บรรจุชั้นหน้ายาง ก	4.58	0
ปัญหาการค้นหาอุปกรณ์บรรจุชั้นยางใน	2.66	0
ปัญหาการวางอุปกรณ์บรรจุ	1.92	0

การปรับปรุงที่เกิดขึ้นทำให้ร้อยละการทำงานของผู้ขนส่งส่วนประกอบยางลดลง ดังตารางที่ 4.5 และสามารถรองรับการผลิตที่เพิ่มขึ้นได้

ตารางที่ 4.5 ร้อยละการทำงานของพนักงานหลังการปรับปรุง

ปริมาณการผลิต	ร้อยละการทำงานของพนักงาน (%)			
	พนักงานคนที่ 1	พนักงานคนที่ 2	พนักงานคนที่ 3	พนักงานคนที่ 4
11,580 เส้นต่อวัน	94	68	91	86
13,080 เส้นต่อวัน	82	75	98	95

จากตารางดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า พนักงานสามารถรองรับการผลิตที่เพิ่มขึ้นได้ โดยร้อยละการทำงานของพนักงานโดยเฉลี่ยอยู่ที่ ร้อยละ 84.75 และร้อยละ 87.50 ที่การผลิต 11,580 เส้นต่อวันและ 13,080 เส้นต่อวัน ตามลำดับ

4.2 การดำเนินงานและผลการดำเนินงานตามขนาดอุปกรณ์บรรจุใหม่

4.2.1 การดำเนินงานตามขนาดอุปกรณ์บรรจุใหม่

ความต้องการในการผลิตที่จะเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 และร้อยละ 25 จากปัจจุบัน และจากการคำนวณเพื่อเปรียบเทียบเวลาการทำงานของกิจกรรมการทำงานต่าง ๆ ของผู้ขนส่งส่วนประกอบยางรถยนต์ ในขณะที่การผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 11,500 เส้นต่อวัน และ 13,080 เส้นต่อวัน โดยการเปรียบเทียบเวลาที่ได้มีการปรับปรุงโดยการกำจัดหรือลดเวลาของกิจกรรมแบบผิดปกติ พบว่าร้อยละการทำงานของพนักงานแต่ละคนลดลงดังตารางที่ 4.4 เนื่องจากการเปลี่ยนอุปกรณ์บรรจุใหม่

ตารางที่ 4.6 ร้อยละการทำงานเมื่อเปลี่ยนอุปกรณ์บรรจุ

ปริมาณการผลิต	ร้อยละการทำงานของพนักงาน (%)			
	พนักงานคนที่ 1	พนักงานคนที่ 2	พนักงานคนที่ 3	พนักงานคนที่ 4
11,580 เส้นต่อวัน	65	58	90	71
13,080 เส้นต่อวัน	71	63	97	78

เมื่อได้มีการเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานกับจำนวนการผลิตที่ต้องการตามจุดประสงค์ของโครงงานพบว่าที่การผลิต 11,580 เส้นต่อวัน พนักงานคนที่ 1 มีร้อยละการทำงาน 65 พนักงานคนที่ 2 มีร้อยละการทำงาน 58 พนักงานคนที่ 3 มีร้อยละการทำงาน 90 และพนักงานคนที่ 4 มีร้อยละการทำงาน

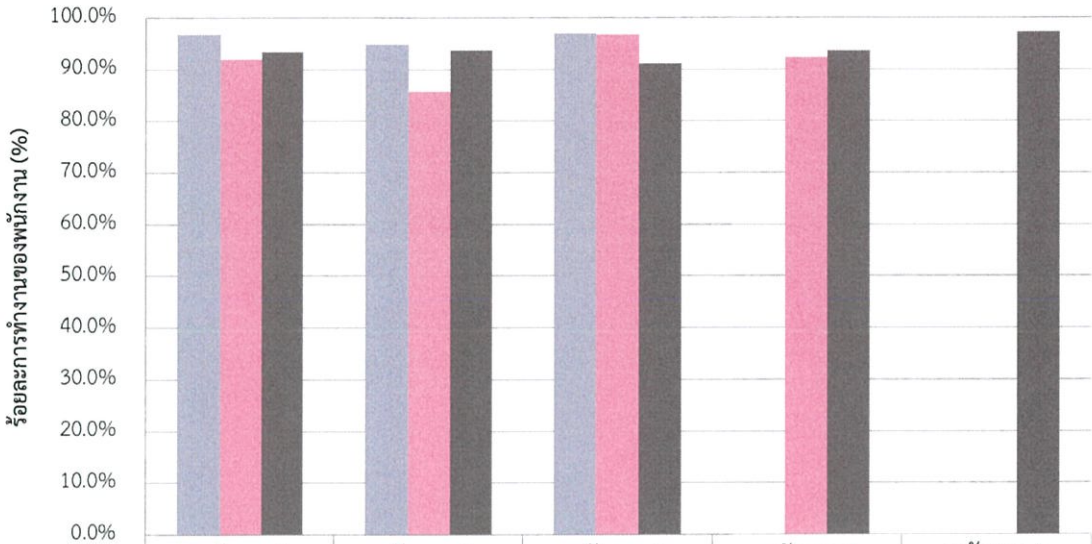
ร้อยละ 71 ซึ่งได้มีการปรับปรุงองค์กรของผู้ขนส่งส่วนประกอบยางรถยนต์ใหม่ เพื่อที่จะสามารถให้พนักงานปฏิบัติงานในปริมาณที่คุ้มค่าแก่การจ้างงาน โดยทำการวิเคราะห์ปริมาณงานที่มีให้เหมาะสมกับจำนวนพนักงาน จึงมีการนำเสนอทางเลือกทั้งหมด 3 ทางเลือก ดังนี้

1. พนักงานขนส่งส่วนประกอบยาง 4 คน
2. พนักงานขนส่งส่วนประกอบยาง 3 คน
3. พนักงานขนส่งส่วนประกอบยาง 5 คน

โดยข้อดี ข้อเสีย และสามารถลดค่าใช้จ่ายในการจ้างงานหรือค่าเช่าอุปกรณ์ในการทำงานของแต่ละทางเลือกได้แสดงดังตารางที่ 4.5 รวมถึงร้อยละการทำงานของแต่ละทางเลือกดังรูปภาพที่ 4.9

ตารางที่ 4.7 ตารางทางเลือกการปรับปรุงองค์กรของผู้ขนส่งส่วนประกอบยาง

ทางเลือก	จำนวนพนักงานต่อกะ (คน)	จำนวนพาหนะลำเลียง (คัน)	ข้อดี	ข้อเสีย	สามารถประหยัดค่าใช้จ่าย (บาท/ปี)
1	4	5	1. ใช้พนักงานเท่าเดิม 2. สามารถมอบหมายหน้าที่เพิ่มเติมได้ 3. การใช้พาหนะเท่าเดิม	1. ไม่สามารถส่งส่วนประกอบให้แผนกประกอบได้ทั้งหมด	89,000
2	3	4	1. ลดการจ้างพนักงานได้ 1 คน 2. ลดการเช่าลดลากได้ 1 คัน	1. ไม่สามารถส่งส่วนประกอบให้แผนกประกอบได้ทั้งหมด	1,732,000
3	5	6	1. สามารถส่งส่วนประกอบให้ แผนกประกอบ ได้ทั้งหมด 2. ลดการปนของเศษยางเนื่องจากหน้าที่การเก็บเศษยางเป็นของผู้ขนส่งส่วนประกอบยาง	1. เพิ่มการจ้างพนักงาน 1 คน 2. เพิ่มการเช่ารถลาก 1 คัน	1,228,000



	พนักงาน 1	พนักงาน 2	พนักงาน 3	พนักงาน 4	พนักงาน 5
ทางเลือก 1	96.8%	94.9%	96.9%		
ทางเลือก 2	92.0%	85.7%	96.7%	92.2%	
ทางเลือก 3	93.3%	93.7%	91.2%	93.6%	97.2%

ภาพที่ 4.9 ร้อยละการทำงานของพนักงานตามทางเลือก

4.2.2 ผลการดำเนินงานตามขนาดอุปกรณ์บรรจุใหม่

ผลการดำเนินงานจากการนำเสนอทางเลือก พบว่า การปรับปรุงองค์กรของผู้ขนส่งส่วนประกอบยางในทางเลือกที่ 3 เป็นทางเลือกที่ดีที่สุดจากการลงความเห็นของฝ่ายบริหารที่สามารถทำการจัดส่งทุกส่วนประกอบของยางจากแผนกเตรียมชิ้นส่วนไปให้แก่แผนกประกอบยาง โดยร้อยละการทำงานโดยเฉลี่ยของทางเลือกนี้อยู่ที่ ร้อยละ 98.8 และสามารถรองรับการผลิตที่ 13,080 เส้นต่อวัน รวมถึงผลการดำเนินงานที่คาดว่าจะเกิดขึ้นภายหลังการเปลี่ยนแปลงขนาดอุปกรณ์บรรจุ ซึ่งจะแล้วเสร็จในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2561 จากการเพิ่มจำนวนพนักงานผู้ขนส่งส่วนประกอบยางยังทำให้กำลังการผลิตของแผนกประกอบยางเพิ่มขึ้นอีก 105 เส้นต่อวัน

บทที่ 5
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การจัดทำโครงงานสหกิจศึกษาเรื่อง การปรับปรุงองค์กรของผู้ส่งส่วนประกอบยางรถยนต์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อบริหารและจัดการงานของผู้ขนส่งส่วนประกอบยางรถยนต์ทั้งหมด 4 ตำแหน่งงาน ระหว่างแผนกเตรียมชิ้นส่วนและแผนกประกอบยาง ให้ตอบสนองต่อความต้องการที่เพิ่มขึ้น สามารสรุปผลและมีข้อเสนอแนะระหว่างการดำเนินงาน ดังนี้

5.1 สรุปผล

โครงงานสหกิจศึกษาเรื่อง การปรับปรุงองค์กรของผู้ขนส่งส่วนประกอบยางรถยนต์ มีวัตถุประสงค์เพื่อบริหารและจัดการงานของผู้ขนส่งส่วนประกอบยางรถยนต์ทั้งหมด 4 ตำแหน่งงาน ระหว่างแผนกเตรียมชิ้นส่วนและแผนกประกอบยาง ให้ตอบสนองความต้องการที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ในปี พ.ศ. 2561 และร้อยละ 25 ในปี พ.ศ. 2562 โดยขั้นตอนในการดำเนินงานเริ่มจากศึกษาที่มาและความสำคัญของโครงการ โอกาสของความสำเร็จของโครงการ ตลอดจนการศึกษาหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงการ นำไปสู่ขั้นตอนในศึกษาเวลาแบบต่อเนื่องเพื่อการวิเคราะห์การทำงานของพนักงานผู้ขนส่งส่วนประกอบยาง โดยการใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหการต่าง ๆ ได้แก่ แผนภูมิพาเรโต แผนภูมิกระบวนการไหล และหลักการอีซีอาร์เอส รวมถึงทำการค้นหาแนวทางในการปรับปรุงโดยใช้แผนผังก้างปลา

จากการศึกษาเวลาแบบต่อเนื่องพบว่า โดยเฉลี่ยแล้วพนักงานผู้ขนส่งส่วนประกอบยางทั้งสี่คน มีปริมาณการทำงาน คิดเป็นร้อยละการทำงานอยู่ที่ร้อยละ 82.7 เปรียบเทียบได้เป็นกำลังการผลิตยาง 3,625 เส้นต่อกะ และพบว่าการขนส่งโครงยางใช้เวลา 2.88 นาที ขนส่งส่วนย่อย ก ใช้เวลา 4.52 นาที ขนส่งส่วนย่อย ข ใช้เวลา 5.84 นาที ขนส่งส่วนย่อย ค ใช้เวลา 7.11 นาที เตรียมอุปกรณ์บรรจุ ใช้เวลา 4.28 นาที ขนส่งเข็มขัดรัดหน้ายางใช้เวลา 17.15 นาที ยกอุปกรณ์บรรจุ ง ขึ้นและลงชั้น ใช้เวลา 1.88 นาที ยกอุปกรณ์บรรจุ จ ขึ้นและลงชั้น ใช้เวลา 1.09 นาที ขนส่งหน้ายางใช้เวลา 5.37 นาที และขนส่งชั้นยางใน ใช้เวลา 10.98 นาที จากการวิเคราะห์การทำงานของพนักงานผู้ที่ทำหน้าที่ขนส่งส่วนประกอบยาง พบว่าจำนวนอุปกรณ์บรรจุต่อรอบในการขนส่งไม่ได้ตามมาตรฐาน ซึ่งจำนวนอุปกรณ์บรรจุต่อรอบมีความสำคัญ เนื่องจาก หากจำนวนอุปกรณ์บรรจุที่ทำการขนส่งเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด จะส่งผลให้จำนวนรอบหรือความถี่ในการขนส่งลดลง

นอกจากนี้การทำงานของผู้ขนส่งส่วนประกอบยางรถยนต์ยังประกอบไปด้วยปัญหาการขนส่งที่นานเกินความจำเป็น โดยสูญเสียเวลาไปกับการเคลื่อนที่ซึ่งการเคลื่อนที่ที่เกิดขึ้นมีระยะทางที่ไกล จึงได้แก้ปัญหาโดยใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ คือ แผนภูมิกระบวนการไหล เพื่อลดระยะทางในการเคลื่อนที่ ซึ่งสามารถลดระยะทางได้ 20 เมตร และยังมีการปรับปรุงมาตรฐานในการจัดเรียงอุปกรณ์บรรจุเพื่อลดระยะเวลาที่ผิดปกติสำหรับการจัดเรียงก่อนการขนส่งส่วนประกอบของพนักงาน รวมถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ในองค์กรยกตัวอย่างเช่น กัมบัง แก่พนักงาน ซึ่งการเปลี่ยนแปลงทั้งหมดคาดว่าจะแล้วเสร็จแบบเต็มรูปแบบในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2561

และผลการดำเนินงานระหว่างดำเนินโครงการผ่านการศึกษาเวลาแบบต่อเนื่องเพื่อเป็นการยืนยันผลลัพธ์ พบว่าเวลาที่พนักงานใช้ในการขนส่งโครงยาง ลดลงร้อยละ 4 ขนส่งส่วนย่อย ก ลดลงร้อยละ 2 ขนส่งส่วนย่อย ข ลดลงร้อยละ 2 ขนส่งส่วนย่อย ค ลดลงร้อยละ 7 เตรียมอุปกรณ์บรรจุ ลดลงร้อยละ 4 ขนส่งเข็มขัดรัดหน้ายางลดลงร้อยละ 17 ยกอุปกรณ์บรรจุ ง ขึ้นและลงชั้น ลดลงร้อยละ 13 ยกอุปกรณ์บรรจุ จ ขึ้นและลงชั้น ลดลงร้อยละ 4 ขนส่งหน้ายางลดลงร้อยละ 2 และขนส่งชั้นยางใน ลดลงร้อยละ 9 และสามารถรองรับการผลิตที่เพิ่มขึ้นได้ตามจุดประสงค์ของโครงงานที่สามารถใช้พนักงานจำนวนเท่าเดิมในการปฏิบัติงานที่การผลิตที่เพิ่มขึ้น

จากวัตถุประสงค์ของโครงการเพื่อรองรับปริมาณการผลิตที่เพิ่มขึ้น พบว่า พนักงานผู้ขนส่งส่วนประกอบยางสามารถรองรับการผลิตที่เพิ่มขึ้นเป็น 11,580 เส้นต่อวันและ 13,080 เส้นต่อวัน ได้ โดยที่ร้อยละการทำงานโดยเฉลี่ยของพนักงานทั้งสี่คนอยู่ที่ ร้อยละ 71.4 และ ร้อยละ 78.1 ตามลำดับ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์บรรจุที่จะเกิดขึ้นในองค์กรจะส่งผลกระทบโดยตรงกับปริมาณการทำงานของผู้ขนส่งส่วนประกอบยาง จึงได้มีการค้นหาจำนวนพนักงานที่เหมาะสมกับปริมาณงานที่มีหลังจากมีการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวแล้ว พบว่า การลงความเห็นของฝ่ายบริหารที่เป็นการตัดสินใจสำหรับทางเลือกของโครงการนี้คือมีการเพิ่มพนักงานผู้ขนส่งส่วนประกอบยางอีก 1 ตำแหน่งงานเพื่อรองรับการผลิตที่เพิ่มมากขึ้น แต่ยังมีการมอบหมายหน้าที่ในการขนส่งเพิ่มเติมแก่พนักงานผู้ขนส่งส่วนประกอบยาง โดยร้อยละการทำงานโดยเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 83.3 ที่การผลิต 11,580 เส้นต่อวัน และร้อยละ 98.8 ที่การผลิต 13,080 เส้นต่อวัน และเมื่อองค์กรของผู้ขนส่งส่วนประกอบยางมีการเปลี่ยนแปลงไปจึงสามารถทำให้ผลิตยางเพิ่มได้อีก 105 เส้นต่อวัน

5.2 ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากอุปกรณ์บรรจุของส่วนประกอบของยางมีความแตกต่างกัน จึงส่งผลไปยังพาหนะที่ใช้ในการลำเลียงแตกต่างกันไปด้วย และจากการคาดคะเนการเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์บรรจุให้มีขนาดใหญ่ขึ้น แต่ไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของอุปกรณ์บรรจุ พนักงานบางคนมีร้อยละการทำงานเพียงพอที่จะสามารถรับผิดชอบงานเพิ่มขึ้นได้จากการเปลี่ยนแปลงในครั้งนี้ แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นคือไม่สามารถรับผิดชอบได้เนื่องจากความแตกต่างของพาหนะที่ใช้ลำลียง ดังนั้นควรมีการใช้อุปกรณ์บรรจุในรูปแบบเดียวกัน จึงจะสามารถบริหารและจัดการองค์กรของผู้ขนส่งส่วนประกอบยางได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

[1] มิชลินไกด์ (2014). *เกี่ยวกับมิชลิน*. 13 สิงหาคม 2560, https://guide.michelin.com

[2] รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม. 2552. การศึกษางานอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : ท้อป

[3] บริษัท สยามมิชลิน จำกัด. 2560. IE Basic 6 Steps for YNK Project.

[4] มิชลินไทยแลนด์ (2015). *ประวัติมิชลิน*. 13 สิงหาคม 2560, http://www.michelin.co.th

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล พรวิกานต์ ฟักแฟง

วัน เดือน ปีเกิด 22 มกราคม พ.ศ.2538

ภูมิลำเนา 12 หมู่ 15 ตำบลบึงทองหลาง อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี รหัสไปรษณีย์ 12150

การติดต่อ

เบอร์โทรศัพท์ 082-521-5885

E-mail Pornwikarn.f@gmail.com

การศึกษา

ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนธัญรัตน์ จังหวัดปทุมธานี

ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนธัญรัตน์ จังหวัดปทุมธานี
(แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์)

อุดมศึกษา (กำลังศึกษา)

ปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง