การปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีน

กรณีศึกษา: โรงงานผลิตถุงมือยาง จ. สงขลา

Production process improvement by using lean concept:

The Case of Gloves Manufacturing in Songkhla

จุฑาภรณ์ แก้วสุด

Juthaporn Kaewsud

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต

สาขาวิชาบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Minor Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for

the Degree of Master of Business Administration

Prince of Songkla University

2562

ชื่อสารนิพนธ์ การปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีน กรณีศึกษา: โรงงานผลิตถุงมือยาง จ. สงขลา

ผู้เขียน จุฑาภรณ์ แก้วสุด

สาขาวิชา บริหารธุรกิจ

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

.....

(ดร.ศรัณยู กาญจนสุวรรณ)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธานกรรมการ

(ดร.ศรัณยู กาญจนสุวรรณ)

..... กรรมการ

(ดร.ศิรินุช ลอยกุลนันท์)

..... กรรมการ

(ดร.รุชดี บิลหมัด)

.....

(ดร.ณัฐธิดา สุวรรณโณ)

รักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต

สาขาวิชาบริหารธุรกิจ

ชื่อสารนิพนธ์ การปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีน กรณีศึกษา: โรงงานผลิตถุงมือยาง จ. สงขลา

ผู้เขียน จุฑาภรณ์ แก้วสุด

สาขาวิชา บริหารธุรกิจ

ปีการศึกษา 2562

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา ค้นหาสภาพปัญหาพร้อมทั้งเสนอแนวทางการแก้ปัญหา เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตถุงมือยางธรรมชาติ ด้วยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีน โดยมีเป้าหมายเพื่อการลดกิจกรรมในกระบวนการผลิต และลดระยะเวลารวมของกระบวนการผลิตของบริษัทกรณีศึกษา โดยการศึกษาเริ่มจากศึกษาข้อมูลกระบวนการดำเนินงาน เพื่อจัดทำแผนผังสายธารคุณค่าสถานการณ์ปัจจุบัน จากนั้นจึงวิเคราะห์ กระบวนการปฏิบัติงานในแต่ละกิจกรรมเพื่อระบุความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตและทำการกำหนดแนวทางการแก้ไข โดยใช้แผนผังแสดงสาเหตุและผล หลักการ 5W+1H (What, Why, Where, When, Who, How) และเทคนิค ECRS (Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify) จากนั้นได้จัดทำแผนผังสายธารคุณค่าในสถานการณ์หลังการปรับปรุงเพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ระหว่างก่อนและหลังปรับปรุงภายใต้แนวคิดลีน ซึ่งพบว่าจำนวนกิจกรรมการผลิต ลดลง คิดเป็นร้อยละ 17.78 และระยะเวลากระบวนการผลิต ลดลง คิดเป็นร้อยละ 9.69

คำสำคัญ: แนวคิดลีน, 5W+1H, ECRS, แผนผังแสดงสาเหตุและผล, แผนผังสายธารคุณค่า

Minor thesis title Production process improvement by using lean concept: The Case of Gloves Manufacturing in Songkhla

Author Miss Juthaporn Kaewsud

Major Program Business Administration

Academic Year 2019

ABSTRACT

The objective of this research is to study the problems, obstacles and improve the production process using lean concepts by focusing on eliminating waste and reducing lead time of the production process. The research takes the first step with studying workflow of each process in order to create a value stream mapping of the current situation. Next, the researcher analyze the process in each activity to identify waste and determine solution by using cause and effect diagram , the 5W+1H (What, Why, Where, When, Who, How) and ECRS techniques (Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify). After the improvement, the result of this research found that the number of manufacturing process is decreased by 17.78 % and lead time is reduced by 9.69%.

Keywords: Lean Concept, 5W+1H, ECRS, Cause and effect diagram, Value Stream Mapping

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จากหลายท่าน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ดร. ศรัณยู กาญจนสุวรรณ ซึ่งได้กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาและสละเวลาให้คำปรึกษา คำแนะนำและข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ ตลอดจนให้ความช่วยเหลือ ตรวจสอบ แก้ไข และปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ และสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี รวมทั้งคณะกรรมการสารนิพนธ์ ดร. ศิรินุช ลอยกุลนันท์ และ ดร. รุชดี บิลหมัด ที่กรุณาให้คำแนะนำที่ดีและข้อคิดเห็นเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง เพื่อให้สารนิพนธ์เล่มนี้มีความสมบูรณ์ รวมถึงบุคลากรของ หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิตทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือมาโดยตลอด ขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณกรรมการผู้จัดการรวมถึงผู้ปฏิบัติงานบริษัทโรงงานผลิตถุงมือยาง จ. สงขลา ที่กรุณาให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลอันเป็นประโยชน์กับสารนิพนธ์ครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบคุณครอบครัวที่คอยส่งเสริมและสนับสนุนด้านการเรียน และเป็นกำลังใจที่สำคัญ รวมไปถึงเพื่อนร่วมชั้นเรียนที่มีส่วนช่วยเหลือ และให้คำแนะนำจนสำเร็จการศึกษา

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยหวังว่างานวิจัยชิ้นนี้จะเป็นประโยขน์ต่อผู้สนใจทั่วไป หากมีข้อผิดพลาดประการใด ขออภัยมา ณ โอกาสนี้ด้วย

จุฑาภรณ์ แก้วสุด

สารบัญ

หน้า

บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ที่มาและความสำคัญ 1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา 3
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3
1.4 ขอบเขตของงานวิจัย 4
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ 4
บทที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 6
2.1 ความสำคัญและข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับอุตสาหกรรมการผลิตถุงมือยาง 6
2.1.1 ความสำคัญของอุตสาหกรรมการผลิตถุงมือยาง 6
2.1.2 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโรงงานการผลิตถุงมือยาง 7
2.2 แนวคิดการผลิตแบบลีน 8
2.2.1 ความหมายของลีน Lean 8
2.2.2 หลักการพื้นฐานของการผลิตแบบลีน 9
2.2.3 ความสูญเปล่าที่ไม่เพิ่มคุณค่าแบ่งเป็น 7 ประเภทหลักๆ 12
2.2.4 แผนผังสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping :VSM) 13
2.3 เทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์สาเหตุและปัญหา 16
2.3.1 แผนผังแสดงสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) 16

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

2.4 การวิเคราะห์วิธีการทำงานด้วย 5W+1H 17
2.5 การลดความสูญเปล่าของกระบวนการด้วยหลักการ ECRS 18
2.5.1 การกำจัด (Eliminate) 18
2.5.2 การรวมกัน (Combine) 18
2.5.3 การจัดใหม่ (Rearrange 18
2.5.4 การทำให้ง่าย (Simplify) 19
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 19
2.7 กรอบการศึกษาวิจัย 27
บทที่ 3 วิธีการวิจัย 28
3.1 กำหนดกรอบงานวิจัย 28
3.2 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นและสภาพปัญหาของบริษัทกรณีศึกษา 28
3.2.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร (Document Review) 29
3.2.2 การสังเกตการณ์ (Site Observation) 29
3.2.3 การสนทนากลุ่ม (Focus Group) 29
3.3 สร้างแผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบัน 30
3.4 วิเคราะห์ผลที่ได้จากแผนผังสายธารคุณค่าปัจจุบัน 30
3.5 สร้างแผนผังสายธารคุณค่าภายหลังการปรับปรุง 31

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

3.6 เปรียบเทียบข้อมูลก่อน-หลังการปรับปรุง 31
3.7 สรุปผลและนำเสนอผลงานวิจัย 31
บทที่ 4 ผลการวิจัย 33
4.1 กระบวนการผลิตถุงมือยาง 33
4.1.1 ประเภทของการผลิตถุงมือยาง 33
4.1.2 กระบวนการผลิตถุงมือจากยางธรรมชาติ 34
4.2 กระบวนการผลิตแผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบันก่อนการปรับปรุง 39
4.2.1 รายละเอียดของกิจกรรมและเวลาในกระบวนการทำงานก่อนการปรับปรุง 39
4.2.2 การแยกประเภทของกิจกรรมและการวิเคราะห์สายธารแห่งคุณค่า 44
4.3 ปัญหาและแนวทางในการแก้ไขปัญหาในกระบวนการผลิต 56
4.3.1 ระบุปัญหาโดยใช้แนวคิดแผนผังแสดงสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) 56
4.3.2 ระบุปัญหาโดยใช้การวิเคราะห์ด้วย 5W+1H และ ECRS 61
4.4 กระบวนการผลิตแผนผังสายธารคุณค่าสถานะภายหลังการปรับปรุง 80
4.5 เปรียบเทียบข้อมูลก่อน – หลังทำการปรับปรุงกระบวนการผลิต 90
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย 94
5.1 การศึกษาข้อมูลและสภาพปัญหาของกระบวนการผลิตของบริษัทกรณีศึกษา 94

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

5.2 การวิเคราะห์แผนผังสายธารแห่งคุณค่ากระบวนการผลิตของบริษัทกรณีศึกษา 95

5.2.1 การวิเคราะห์แผนผังสายธารแห่งคุณค่าของกระบวนการผลิตก่อนปรับปรุง..... 95

5.2.2 การวิเคราะห์แผนผังสายธารแห่งคุณค่าของกระบวนการผลิตหลังปรับปรุง 96

5.2.3 เปรียบเทียบข้อมูลก่อน – หลังการปรับปรุงกระบวนการผลิต..... 97

5.3 ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต..... 98

บรรณานุกรม..... 99

ภาคผนวก..... 105

แบบสัมภาษณ์..... 106

แบบฟอร์มการศึกษาเวลาในกระบวนการผลิต..... 109

ประวัติผู้เขียน..... 110

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างสัญลักษณ์การเขียนแผนผังสายธารคุณค่า 14

ตารางที่ 3.1 จำนวนผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต..... 30

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดกระบวนการผลิตถุงมือยางธรรมชาติกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 35

ตารางที่ 4.2 กิจกรรมกลุ่มที่ 1 กระบวนการผลิตที่ส่งผลต่อเวลารวมของกระบวนการและแผนกที่รับผิดชอบ 40

ตารางที่ 4.3 กิจกรรมกลุ่มที่ 2 กิจกรรมแบบคู่ขนาน (Parallel) และแผนกที่รับผิดชอบ 43

ตารางที่ 4.4 จำแนกประเภทของกิจกรรมกลุ่มที่ 1 กระบวนการผลิตที่ส่งผลต่อเวลารวมของกระบวนการ..... 46

ตารางที่ 4.5 เวลาในการดำเนินงานเฉลี่ยรวมของกิจกรรมกลุ่มที่ 1 ภายในกระบวนการผลิต 51

ตารางที่ 4.6 จำแนกประเภทของกิจกรรมกลุ่มที่ 2 กิจกรรมแบบคู่ขนาน (Parallel)..... 52

ตารางที่ 4.7 เวลาในการดำเนินงานเฉลี่ยรวมของกิจกรรมกลุ่มที่ 2 ภายในกระบวนการผลิต 53

ตารางที่ 4.8 เวลาในการดำเนินงานเฉลี่ยรวมของกิจกรรมกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ภายในกระบวนการผลิต 53

ตารางที่ 4.9 ปัญหาและสาเหตุในกระบวนการผลิตจากการวิเคราะห์แผนผังแสดงสาเหตุและผล ปัจจัยด้านคน..... 58

ตารางที่ 4.10 ปัญหาและสาเหตุในกระบวนการผลิตจากการวิเคราะห์แผนผังแสดงสาเหตุและผล ปัจจัยด้านเครื่องจักร/อุปกรณ์..... 59

สารบัญตาราง(ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 4.11 ปัญหาและสาเหตุในกระบวนการผลิตจากการวิเคราะห์แผนผังแสดงสาเหตุและผล ปัจจัยด้านกระบวนการ 60
ตารางที่ 4.12 แนวทางการปรับปรุงการทำงานด้วย 5W+1H และหลักเกณฑ์ ECRS 62
ตารางที่ 4.13 การตั้งคำถาม 5W+1H และแนวทางปรับปรุง ECRS ปัจจัยด้านคน กิจกรรมปั๊มน้ำเปล่า (Soft water) จากท่อลงถังน้ำ ก่อนเติมในถังเตรียม 63
ตารางที่ 4.14 การตั้งคำถาม 5W+1H และแนวทางปรับปรุง ECRS ปัจจัยด้านคน กิจกรรมเติมสารเคมี ลงในถังน้ำ กวนอัตโนมัติโดยใบพัดมอเตอร์ 64
ตารางที่ 4.15 การตั้งคำถาม 5W+1H และแนวทางปรับปรุง ECRS ปัจจัยด้านคน กิจกรรมเตรียม ตะกร้าสำหรับใส่ถุงมือแต่ละประเภท 65
ตารางที่ 4.16 การตั้งคำถาม 5W+1H และแนวทางปรับปรุง ECRS ปัจจัยด้านคน กิจกรรมพนักงาน พร้อมกันสำหรับการเปลี่ยนเบ้ามือ 66
ตารางที่ 4.17 การตั้งคำถาม 5W+1H และแนวทางปรับปรุง ECRS ปัจจัยด้านเครื่องจักร/อุปกรณ์ กิจกรรมรอคอยปั๊ม เพื่อใช้สำหรับปั๊มสารเคมีชนิดที่ 4 67
ตารางที่ 4.18 การตั้งคำถาม 5W+1H และแนวทางปรับปรุง ECRS ปัจจัยด้านเครื่องจักร/อุปกรณ์ กิจกรรมพนักงานผลักกล่องตามสายพานมายังคนติดสก็อตเทป 68
ตารางที่ 4.19 การตั้งคำถาม 5W+1H และแนวทางปรับปรุง ECRS ปัจจัยด้านเครื่องจักร/อุปกรณ์ กิจกรรมปั๊มสารเคมีชนิดที่ 4 จากบ่อพักลงถังสีน้ำเงิน เพื่อเป็นการวัดปริมาณก่อนปั๊มไป ยังถังเตรียม 69

สารบัญตาราง(ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 4.20 การตั้งคำถาม 5W+1H และแนวทางปรับปรุง ECRS ปัจจัยด้านเครื่องจักร/อุปกรณ์ กิจกรรมรออุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนเบ้ามือ 70

ตารางที่ 4.21 การตั้งคำถาม 5W+1H และแนวทางปรับปรุง ECRS ปัจจัยด้านกระบวนการ กิจกรรม พนักงานกวนโดยใช้ไม้พาย..... 71

ตารางที่ 4.22 การตั้งคำถาม 5W+1H และแนวทางปรับปรุง ECRS ปัจจัยด้านกระบวนการ กิจกรรม ทำความสะอาดถังจุ่ม สำหรับใส่สารเคมี 72

ตารางที่ 4.23 การตั้งคำถาม 5W+1H และแนวทางปรับปรุง ECRS ปัจจัยด้านกระบวนการ กิจกรรม ปั๊มสารเคมีที่เตรียมเสร็จแล้ว ลงสู่ถังจุ่มในสายการผลิต..... 73

ตารางที่ 4.24 การตั้งคำถาม 5W+1H และแนวทางปรับปรุง ECRS ปัจจัยด้านกระบวนการ กิจกรรม จัดหาตะกร้าถุงมือหลังการถอด ตามขนาดและคุณสมบัติที่ต้องการ เพื่อรอใส่เครื่องปั่น 74

ตารางที่ 4.25 การตั้งคำถาม 5W+1H และแนวทางปรับปรุง ECRS ปัจจัยด้านกระบวนการ กิจกรรม เตรียมเบ้ามือ (Former) และอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยน..... 75

ตารางที่ 4.26 การตั้งคำถาม 5W+1H และแนวทางปรับปรุง ECRS ปัจจัยด้านกระบวนการ กิจกรรม ทำความสะอาดถังเตรียมน้ำยางคอมพาวด์..... 77

ตารางที่ 4.27 การตั้งคำถาม 5W+1H และแนวทางปรับปรุง ECRS ปัจจัยด้านกระบวนการ กิจกรรม นำถุงมือหลังปั่นเสร็จบรรจุใส่กระสอบ ขั้นตอนการปั่นแป้ง 78

ตารางที่ 4.28 สรุปสถานะภายหลังการปรับปรุงกิจกรรมที่ไม่เกิดมูลค่าเพิ่ม (NVA) กลุ่มที่ 1 และ 2 . 80

สารบัญตาราง(ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 4.29 จำแนกประเภทของกิจกรรมกลุ่มที่ 1 กระบวนการผลิตที่ส่งผลต่อเวลารวมของกระบวนการภายหลังการปรับปรุง 82
ตารางที่ 4.30 เวลาในการดำเนินงานเฉลี่ยรวมของกิจกรรมกลุ่มที่ 1 ภายในกระบวนการผลิต ภายหลังการปรับปรุง..... 86
ตารางที่ 4.31 จำแนกประเภทของกิจกรรมกลุ่มที่ 2 กิจกรรมแบบคู่ขนาน (Parallel) ภายหลังการปรับปรุง 88
ตารางที่ 4.32 เวลาในการดำเนินงานเฉลี่ยรวมของกิจกรรมกลุ่มที่ 2 ภายในกระบวนการผลิต ภายหลังการปรับปรุง..... 89
ตารางที่ 4.33 เวลาในการดำเนินงานเฉลี่ยรวมของกิจกรรมกลุ่มที่ 1 และ 2 ภายหลังการปรับปรุง... 90
ตารางที่ 4.34 เปรียบเทียบจำนวนกิจกรรมและระยะเวลาการดำเนินงานเฉลี่ยรวมของกระบวนการในกิจกรรมกลุ่มที่ 1..... 91
ตารางที่ 4.35 เปรียบเทียบจำนวนกิจกรรมและระยะเวลาการดำเนินงานเฉลี่ยรวมของกระบวนการในกิจกรรมกลุ่มที่ 2..... 91
ตารางที่ 4.36 เปรียบเทียบจำนวนกิจกรรมและระยะเวลาการดำเนินงานเฉลี่ยรวมของกระบวนการในกิจกรรมกลุ่มที่ 1 รวมกับกลุ่มที่ 2..... 92

สารบัญรูปภาพ

หน้า

ภาพที่ 1.1 ปริมาณการส่งออกยางพาราของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2552-2561 1

ภาพที่ 1.2 สัดส่วนและปริมาณการส่งออกผลิตภัณฑ์จากยาง ปี พ.ศ. 2561 2

ภาพที่ 2.1 กระบวนการผลิตถุงมือยาง 8

ภาพที่ 2.2 หลักการพื้นฐานของการผลิตแบบลีน 10

ภาพที่ 2.3 แผนผังแสดงสาเหตุและผล 17

ภาพที่ 2.4 กรอบการศึกษาวิจัย 27

ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย 32

ภาพที่ 4.1 ปริมาณและสัดส่วนการผลิตถุงมือยางแต่ละประเภท ปี พ.ศ. 2562 34

ภาพที่ 4.2 กระบวนการผลิตถุงมือยางธรรมชาติ 35

ภาพที่ 4.3 ลักษณะเบ้ามือ (Former) 36

ภาพที่ 4.4 แผนผังสายธารแห่งคุณค่าของกระบวนการผลิต กรณีศึกษาโรงงานผลิตถุงมือยาง จ. สงขลา ในสถานการณ์ก่อนปรับปรุง 55

ภาพที่ 4.5 แผนผังแสดงสาเหตุและผล ปัญหากระบวนการผลิตในสถานการณ์ก่อนการปรับปรุง 57

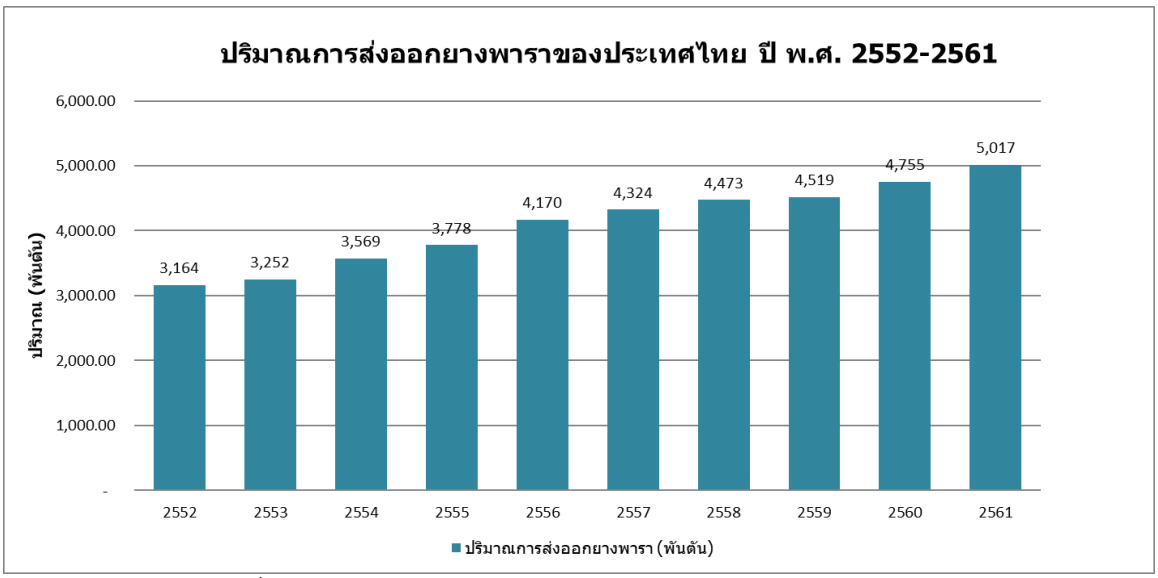
ภาพที่ 4.6 แผนผังสายธารแห่งคุณค่าของกระบวนการผลิต กรณีศึกษาโรงงานผลิตถุงมือยาง จ. สงขลา ในสถานการณ์หลังปรับปรุง 93

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

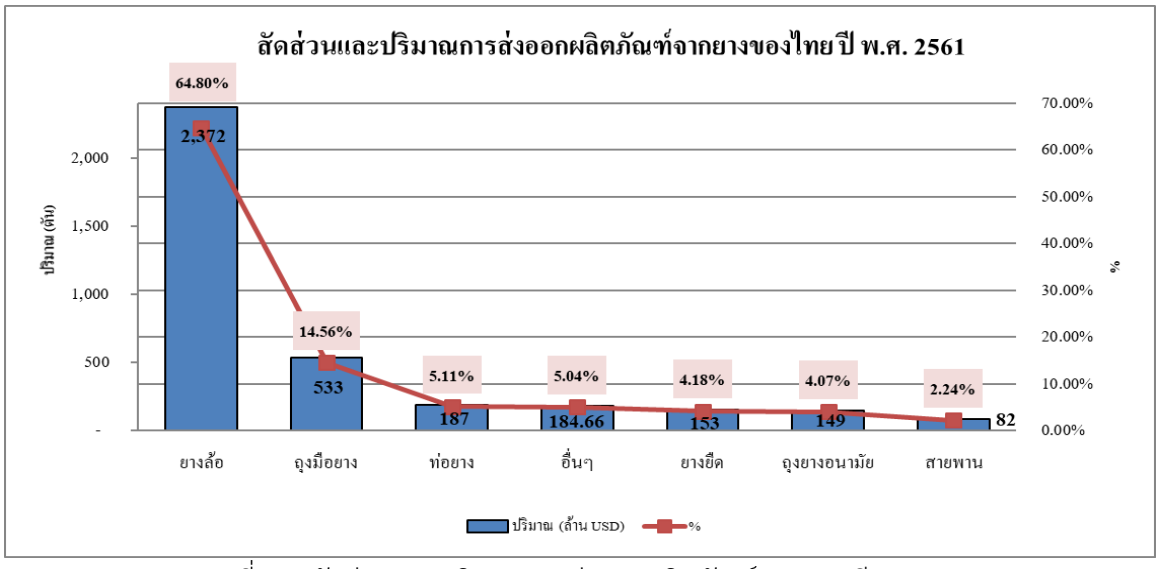
ยางพาราเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2561 พบว่าประเทศไทยเป็นประเทศที่ส่งออกยางพาราเป็นอันดับ 1 ของโลก ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 36.33 ของผลผลิตโลก (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2561) อีกทั้งประเทศไทยมีพื้นที่กรีดยาง 19.97 ล้านไร่ โดยมีเกษตรกร 1.44 ล้านครัวเรือน และมีมูลค่าส่งออกยางแปรรูป 2 แสนล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรและธนาคารแห่งประเทศไทย, 2561) ซึ่งการส่งออกมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี ดังภาพที่ 1.1 ปริมาณการส่งออกยางพาราของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2552-2561



ภาพที่ 1.1 ปริมาณการส่งออกยางพาราของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2552-2561

ที่มา : สมาคมยางพาราไทยและรายงานสินค้าเกษตร ธนาคารแห่งประเทศไทย ปี พ.ศ. 2561

ยางพาราสามารถเป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตภัณฑ์ต่างๆเพื่อการส่งออกได้อย่างมากมาย เช่น ยางล้อ ถุงมือยาง บ่อยาง ยางยืด ถุงยางอนามัย และสายพาน เป็นต้น จากภาพที่ 1.2 จะเห็นได้ว่าปริมาณการส่งออกผลิตภัณฑ์ยางพาราของไทยในปี พ.ศ. 2561 มีการส่งออกยางล้อเป็นอันดับหนึ่ง และถุงมือยางเป็นอันดับสอง สำหรับอุตสาหกรรมการผลิตถุงมือยาง/ถุงมือแพทย์ มีปริมาณการส่งออกร้อยละ 14.56 ของผลิตภัณฑ์จากยางพาราทั้งหมดในประเทศไทย และมูลค่าการส่งออกได้เพิ่มขึ้น 14.63% เมื่อเปรียบเทียบกับปี พ.ศ. 2560 ในขณะที่ยางล้อการเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.84 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2560 (สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรมร่วมกับสถาบันพลาสติก, 2561)



ภาพที่ 1.2 สัดส่วนและปริมาณการส่งออกผลิตภัณฑ์จากยาง ปี พ.ศ. 2561

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรมร่วมกับสถาบันพลาสติก ปี พ.ศ. 2561

อย่างไรก็ตามอุตสาหกรรมการผลิตถุงมือยางยังประสบปัญหาในเรื่องการมีต้นทุนการผลิตที่สูง เนื่องจากราคาของวัตถุดิบที่ไม่คงที่ คู่แข่งในตลาดที่เพิ่มขึ้น และปัญหาด้านคุณภาพของสินค้าที่อาจจะไม่ได้มาตรฐาน โรงงานอุตสาหกรรมจึงต้องปรับตัวเพื่อให้สินค้าผลิตได้ตามระบบมาตรฐานและตรงตามความต้องการของลูกค้าโดยการลดความสูญเปล่าในการผลิต (นงลักษณ์ นิมิตรภูวดล, 2557)

จากการศึกษางานวิจัยในอดีต พบว่ามีการนำแนวคิดลีนมาประยุกต์ใช้กับกระบวนการผลิต เพื่อลดความสูญเปล่าที่เกิดจากการดำเนินงาน ไม่ว่าจะเป็นการสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป การสูญเปล่าจากการรอคอย การสูญเปล่าจากการขนส่ง การมีสินค้าคงคลังมากเกินไป การเคลื่อนที่ ของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการและการสูญเปล่าเนื่องจากพนักงานไม่มีทักษะ (Russell & Taylor, 2013) ซึ่งการกำจัดความสูญเปล่าเหล่านี้จะส่งผลให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพมากขึ้น ส่งผลให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้รวดเร็วขึ้น (สุวรรณา พลภักดี, 2557)

งานวิจัยนี้มีกรณีศึกษาเป็นโรงงานผลิตถุงมือยาง ซึ่งมีระบบการผลิตตามคำสั่งซื้อของลูกค้า (Make to Order) เป็นหลัก โดยวางแผนการผลิตจากคำสั่งซื้อของลูกค้า รับวัตถุดิบและเริ่มการผลิตตั้งแต่การเตรียมน้ำยางคอมพาวด์จนผลิตเป็นถุงมือสำเร็จรูป การบรรจุและเก็บเข้าคลังสินค้าเพื่อส่งสินค้าไปยังลูกค้า ซึ่งมีกระบวนการผลิตที่ใช้เวลานาน โดยมีความล่าช้าในการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าสูงถึง 5-20% จากปริมาณการส่งมอบสินค้าทั้งหมดในปี พ.ศ. 2562 ดังนั้นงานวิจัยฉบับนี้จึงต้องการปรับปรุงกระบวนการผลิตขององค์กร โดยใช้แนวคิดลีน เพื่อลดระยะเวลาและขั้นตอนในการผลิตถุงมือยาง

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษากระบวนการจัดการการผลิตของโรงงานผลิตถุงมือยางธรรมชาติ
2. เพื่อค้นหาสภาพปัญหาและความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต
3. เพื่อเสนอแนวทางการแก้ปัญหาปรับปรุงกระบวนการและลดความสูญเปล่าให้กับโรงงานการผลิตถุงมือยาง โดยใช้แนวคิดแบบลีน

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบข้อมูลเบื้องต้น ปัญหาและอุปสรรคภายในองค์กรที่ส่งผลให้เกิดความสูญเปล่าของกระบวนการผลิตถุงมือยาง
2. การหาแนวทางในการกำจัดความสูญเปล่า เพื่อพัฒนา ปรับปรุง เสนอให้สถานประกอบการนำไปปรับปรุงปฏิบัติใช้

1.4 ขอบเขตของงานวิจัย

1. ทำการศึกษากระบวนการผลิตถุงมือยางของบริษัทกรณีศึกษา ที่ประกอบไปด้วยขั้นตอนการรับน้ำยาง การเตรียมน้ำยางคอมพาวด์ การจุ่มถุงมือยาง จนถึงการบรรจุลงกล่อง
2. ระยะเวลาการศึกษาตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2562 - กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **อุตสาหกรรมการผลิตถุงมือยาง** เป็นการผลิตถุงมือโดยใช้วัตถุดิบที่สำคัญ ได้แก่ น้ำยางข้น และสารเคมีที่ช่วยให้น้ำยางจับตัว เช่น โปแตสเซียมไฮด็อกไซด์ โปแตสเซียมคลอเลต กำมะถัน สารป้องกันยางเสื่อม ซิงค์อ็อกไซด์ เป็นต้น เพื่อให้น้ำยางอยู่ในสภาพที่เหมาะสมในการขึ้นรูปเป็นถุงมือยาง โดยการใช้วิธีการจุ่ม จะนำพิมพ์ที่ทำจากเซรามิค จุ่มลงในสารละลายที่ช่วยให้น้ำยางจับตัวก่อน รอให้แห้งหมาดๆ สารละลายที่ช่วยให้น้ำยางจับตัว จะเกิดเป็นฟิลม์บางจับตัวเกาะอยู่ที่พิมพ์ และนำพิมพ์ไปจุ่มในน้ำยางที่ผสมสารเคมี ฟิลม์ยางจะเคลือบพิมพ์ จากนั้นนำไปอบให้คงรูปในตู้อบที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที เมื่อถุงมือเสร็จสิ้นกระบวนการอบ ถุงมือจะถูกถอดออกจากพิมพ์ และนำเข้าเครื่องปั่นเพื่อปั่นส่วนผสมของแป้งที่มาจากสารเคมีออก และนำไปให้พนักงานบรรจุลงกล่อง (ทัศนนันท์ พิทักษ์เสถียร, 2560)

2. **น้ำยางคอมพาวด์ (Rubber compound)** คือ น้ำยางจากยางธรรมชาติหรือยางสังเคราะห์ ที่มีการผสมสารเคมีต่างๆ เช่น สารวัลคาไนซ์ สารตัวเร่งปฏิกิริยา สารตัวเติมต่างๆ พร้อมที่จะนำไปขึ้นรูปเป็นถุงมือยาง การออกสูตรเคมียางและการผสมน้ำยางคอมพาวด์ต้องอาศัยเทคโนโลยี การทดลอง เพื่อให้ได้ยางคอมพาวด์ที่นำไปขึ้นรูปและคงรูปเป็นผลิตภัณฑ์ยางที่มีสมบัติตามต้องการ (สถาบันพลาสติก, 2557)

3. **ลีน (LEAN)** เป็นแนวคิดในการบริหารจัดการการผลิตหรือบริการ เป็นระบบที่มุ่งเน้นการจำแนกและกำจัดความสูญเปล่า (Waste) ในกิจกรรมการผลิตตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำตลอดทั้งกระบวนการ ทั้งนี้รวมถึงการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยทำให้การไหลของผลิตภัณฑ์เกิดมาจากการดึงของผลิตภัณฑ์ (Pull) หรือระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in Time: JIT) เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าอย่างสูงสุด การวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงการไหลของงานตลอดทั้งกระบวนการ ซึ่งสอดคล้องตาม

วิธีการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing Method) มุ่งขจัดความสูญเปล่าหรือกิจกรรมที่ไม่สร้างคุณค่าเพิ่ม (Non-Value Added Activities) ให้บรรลุประสิทธิผล นั่นคือ แผนภูมิสายธารแห่ง คุณค่า (Value Stream Mapping) (สราวุธ แซ่ตั้ง และคณะ, 2561)

4. แผนผังสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM) เพื่อวิเคราะห์ความสญูเปล่า (Waste) ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการ แสดงถึงเส้นทางภาพรวมการไหลของผลิตภัณฑ์ ลำดับขั้นตอนของกิจกรรมต่างๆ ที่มุ่งส่งมอบคุณค่าให้กับลูกค้าตลอดทั้งกระบวนการ (Holistic approach) ซึ่งแนวทางดังกล่าวจะทำให้สามารถระบุขอบเขตและกิจกรรม ซึ่งประกอบไปด้วย กิจกรรมที่มีคุณค่าเพิ่ม (VA) กิจกรรมที่มีความจำเป็นแต่ ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่ม (NNVA) และกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่ม (NVA) โดยจะใช้วิธีการลดหรือกำจัดกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่ม (NVA) (คลอเคลีย วจนะวิชากร และคณะ, 2558)

บทที่ 2

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยฉบับนี้เป็นการศึกษาเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตถุงมือยาง ด้วยแนวคิดลีน เพื่อค้นหาความสูญเปล่าและเสนอแนวทางในการลดความสูญเปล่านั้น ทางผู้วิจัยได้เสนอข้อมูลโดยอาศัยพื้นฐานจากทฤษฎี การศึกษาเอกสารและผลการค้นคว้าที่เกี่ยวข้อง โดยมีประเด็นในการนำเสนอ ดังหัวข้อต่อไปนี้

2.1 ความสำคัญและข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับอุตสาหกรรมการผลิตถุงมือยาง

2.1.1 ความสำคัญของอุตสาหกรรมการผลิตถุงมือยาง

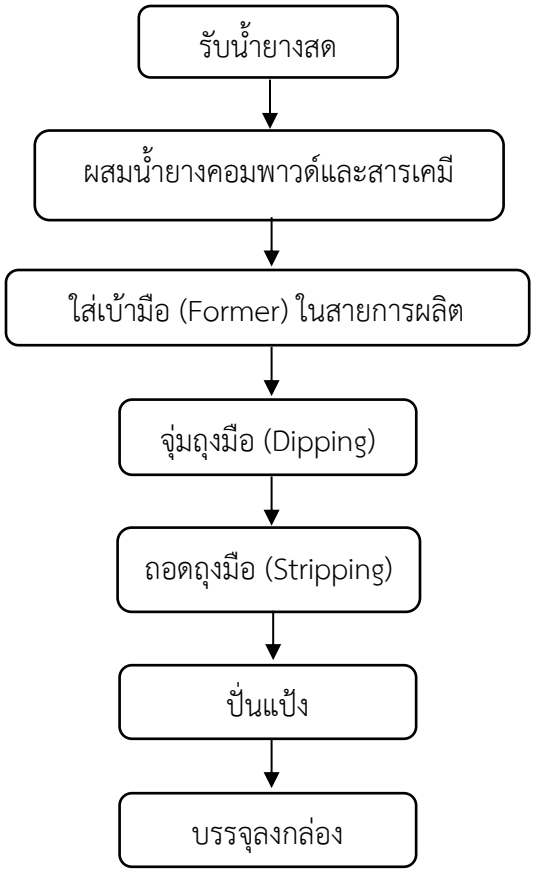
อุตสาหกรรมการผลิตถุงมือยางมีความสำคัญกับเศรษฐกิจของประเทศไทย มีส่วนช่วยให้ดุลการค้าของไทยเป็นไปในทิศทางที่ดีขึ้น เนื่องจากการขยายตัวอย่างรวดเร็วและต่อเนื่องจากความต้องการถุงมือของตลาดโลกที่เพิ่มขึ้น ทางด้านความเจริญทางการแพทย์และวิทยาศาสตร์ โดยตลาดส่งออกถุงมือหลักคือ สหรัฐอเมริกา เยอรมนีและญี่ปุ่น ก่อให้เกิดการพัฒนาทางด้านอุตสาหกรรม ทั้งอุตสาหกรรมถุงมือยางและอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง

อุตสาหกรรมการผลิตถุงมือยางเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัตถุดิบ ก่อให้เกิดการจ้างงานภายในประเทศ สร้างรายได้ให้กับประเทศ โดยส่วนใหญ่เป็นการผลิตเพื่อการส่งออก และมีการแข่งขันทางด้านอุตสาหกรรมและการตลาดอย่างเข้มข้น เนื่องจากผู้ผลิตหลักเป็นประเทศในเขตสมาชิกอาเซียน ประเทศไทยก็เป็นประเทศที่มีความก้าวหน้าในการผลิตถุงมือยาง โดยภูมิภาคภาคใต้เป็นแหล่งผลิตถุงมือยางที่มีปริมาณมากที่สุดในประเทศไทย แต่ก็ยังประสบปัญหาในอุตสาหกรรมการผลิตอยู่หลายประการและควรได้รับการพัฒนามากขึ้น ทั้งด้านต้นทุนการผลิตและความสามารถในการส่งมอบได้ทันเวลา เพื่อให้สามารถแข่งขันกับคู่แข่งได้ (ทัศนนันท์ พิทักษ์เสถียร, 2560)

2.1.2 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโรงงานการผลิตถุงมือยาง

บริษัทกรณีศึกษาเริ่มก่อตั้งเมื่อ ปี พ.ศ. 2549 ตั้งอยู่ใน อ.รัตภูมิ จ.สงขลา ก่อตั้งด้วยทุนจดทะเบียน 322.26 ล้านบาท โดยบริษัทมีผู้ถือหุ้นเป็นชาวต่างชาติ สัญชาติโปแลนด์ ซึ่งบริษัทกรณีศึกษาเป็นแหล่งผู้ผลิตถุงมือยาง 1 ใน 10 รายที่สำคัญจากผู้ผลิต 46 รายในประเทศไทย (Rubber Intelligence Unit, 2559) โดยประเทศที่ส่งออกถุงมือหลักคือ สหรัฐอเมริกา การดำเนินธุรกิจเพื่อวัตถุประสงค์ผลิตถุงมือที่มีคุณภาพ ปลอดภัย ไม่มีข้อบกพร่อง มุ่งเน้นการส่งมอบตรงตามเวลาและความพึงพอใจของลูกค้าทั้งภายในและภายนอก

บริษัทกรณีศึกษามีการผลิต ถุงมือยาง 2 ชนิดคือ ถุงมือยางจากยางธรรมชาติและถุงมือยางจากยางสังเคราะห์ กระบวนการเริ่มจากรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า และดำเนินการวางแผนการผลิต โดยในกระบวนการผลิตเริ่มจากขั้นตอนการรับน้ำยางสดจาก Supplier เข้าสู่โรงงาน ส่งต่อไปยังฝ่ายผลิตเตรียมผสมน้ำยางคอมพาวด์และสารเคมี ติดตั้งเบ้ามือหรือแบบพิมพ์ในสายการผลิตและเริ่มกระบวนการจุ่มเบ้ามือในถังน้ำยาง ซึ่งกระบวนการจุ่มจะผ่านแต่ละขั้นตอนย่อยเพื่อให้ได้คุณสมบัติของถุงมือยางตามที่ต้องการ จากนั้นทำการถอดถุงมือออกจากเบ้ามือ นำไปปั่นคราบแป้งและบรรจุถุงมือลงกล่องเพื่อส่งออก ขั้นตอนกระบวนการผลิต ดังภาพที่ 2.1 โดยผลิตภัณฑ์จากการผลิตเน้นคุณภาพและการตอบสนองความต้องการ ความพึงพอใจของลูกค้าเป็นหลัก นอกจากนี้บริษัท ยังคำนึงถึงต้นทุนการผลิตที่ต่ำสุด โดยการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด เพื่อบริหารต้นทุนการผลิตให้สามารถแข่งขันกับคู่แข่งได้



ภาพที่ 2.1 กระบวนการผลิตถุงมือยาง

2.2 แนวคิดการผลิตแบบลีน

2.2.1 ความหมายของลีน Lean

“ลีน (Lean)” เป็นแนวคิดที่จะทำให้องค์กรมีประสิทธิภาพในการผลิต ตลอดจนประสิทธิภาพในการดำเนินธุรกิจและการแข่งขันที่เพิ่มสูงขึ้นและแข็งแรงขึ้นในระยะยาว เป็นแนวคิดหรือความคิด (Thinking) คือกระบวนการเชิงจิตใจ (Mental) ที่ทำให้เกิดการสร้างรูปแบบการมองสิ่งต่างๆ ในโลกหรือปัญหาที่เราสนใจ และจัดการกับปัญหาเหล่านั้นได้อย่างมีประสิทธิผลตามเป้าหมายที่วางไว้ (สุวรรณา พลภักดี, 2557)

แนวคิดลีน หมายถึง ระบบที่มุ่งเน้นการจำแนกและกำจัดความสูญเปล่า (Waste) ในกิจกรรมการผลิตของกระบวนการผลิต ตลอดจนการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยทำให้การไหลของผลิตภัณฑ์เกิดมาจากการดึงของผลิตภัณฑ์ (Pull) หรือระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in Time: JIT) เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าอย่างสูงสุด (สราวุธ แซ่ตั้ง และคณะ, 2561)

Production system Design Laboratory at the Massachusetts Institute of Technology ได้ให้คำจำกัดความแนวคิดลีนไว้ว่า คือการกำจัดความสูญเปล่าในทุกๆส่วนของการผลิต ซึ่งรวมทั้งความสัมพันธ์กับลูกค้า ส่วนการออกแบบผลิตภัณฑ์ ส่วนเชื่อมโยงกับ Supplier และในส่วนการบริหารโรงงาน (ศิริรัตน์ แจ้งรักษ์สกุล, 2552)

ดังนั้นกล่าวโดยสรุป ระบบการผลิตแบบลีน เป็นการมุ่งเน้นกำจัดความสูญเปล่าจากกระบวนการในการผลิตหรือบริการ เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของตลาดหรือความต้องการของลูกค้าอย่างสูงสุด

2.2.2 หลักการพื้นฐานของการผลิตแบบลีน

การผลิตแบบลีน เป็นการมุ่งเน้นสภาพภายนอกโดยมีลูกค้าเป็นสำคัญ การทราบถึงความต้องการของลูกค้าและการนำข้อมูลลูกค้ามาใช้เป็นปัจจัยนำเข้าและข้อมูลย้อนกลับ จัดเป็นจุดเริ่มต้นของการผลิตแบบลีน จะมีวิธีการดำเนินการโดยเริ่มต้นจากการระบุคุณค่าของลูกค้าโดยทำการวิเคราะห์ทุกกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสินค้า จากนั้นทำการวิเคราะห์หาความเหมาะสมของกระบวนการทั้งหมดจากมุมมองของลูกค้า เพื่อระบุว่ากิจกรรมใดก่อให้เกิดคุณค่ากับลูกค้า และกิจกรรมใดไม่ก่อให้เกิดคุณค่า (Heizer and Render, 2008) หลักการ 5 ประการของลีน (5 Leans Principles) ดังภาพที่ 2.2

ภาพที่ 2.2 หลักการพื้นฐานของการผลิตแบบลีน

ที่มา: Heizer and Render, 2008

2.2.2.1 การนิยามคุณค่า (Identify Value) การกำหนดคุณค่าของสินค้าและบริการตามความต้องการของลูกค้า ไม่ว่าจะเป็นลูกค้าภายในหรือลูกค้าภายนอก ซึ่งลูกค้าจะเป็นคนสุดท้ายที่กำหนดคุณค่าของสินค้า (Customer's Perspective) ควรหลีกเลี่ยงการกำหนดคุณค่าจากมุมมองของผู้ผลิต (Producer's Perspective) บริษัทที่ผลิตแบบลีนจะดำเนินการเพื่อกำหนดคุณค่าในตัวผลิตภัณฑ์และความสามารถของผลิตภัณฑ์ในการเสนอราคาให้กับลูกค้า ดังนั้นการค้นหาและวิจัยความต้องการของลูกค้าจึงเป็นสิ่งสำคัญ และควรใช้เครื่องมือที่เรียกว่า Quality Function Development (QFD) เป็นเทคนิคการนำความต้องการของลูกค้ามาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับความสามารถของตนเองและคู่แข่ง

2.2.2.2 การวิเคราะห์สายธารคุณค่า (Map the Value Stream) คือ การเขียนแผนภาพกระแสคุณค่า เพื่อแสดงการสร้างคุณค่าในขั้นตอนการดำเนินงานทุกขั้นตอน เริ่มตั้งแต่การออกแบบ การวางแผนการผลิตสินค้า การจัดจำหน่าย เป็นต้น นอกจากนี้การเขียนแผนภาพกระแสคุณค่าจะทำให้สามารถมองเห็นภาพรวมของความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตได้ชัดเจน ซึ่งในขั้นตอนวิเคราะห์เริ่มด้วยแผนภาพกระบวนการ (Process Mapping) ที่เห็นการไหลของกระบวนการทั้งหมด และจำแนกหรือระบุขั้นตอนที่เป็นการเพิ่มคุณค่า และไม่เพิ่มคุณค่าให้กับผลิตภัณฑ์ในห่วงโซ่อุปทาน

2.2.2.3 การไหล (Create Flow) เป็นการสร้างการไหลของกระบวนการ ที่สร้างคุณค่าให้สินค้า ซึ่งมีการดำเนินการไปอย่างรวดเร็วสม่ำเสมอและต่อเนื่อง โดยปราศจากของเสีย การหยุดพัก การหยุดชะงัก การเดินทาง การย้อนกลับ การใช้เส้นทางอ้อม และการรอคอย เป็นการกำจัดอุปสรรคต่างๆ และระยะทาง ทำให้แผนผังการทำงานของพนักงานและเครื่องมือที่เกี่ยวข้องเปลี่ยนแปลงไป การไหลถือเป็นหัวใจและจุดเริ่มต้นของการผลิตแบบลีน ก่อนการติดตั้งระบบอื่นๆของลีนต่อไป

2.2.2.4 การดึง (Pull) ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in Time: JIT) คือการสร้างความสมดุลและความสัมพันธ์ของปริมาณการผลิตตามความต้องการของลูกค้า เพื่อกำจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น ทำการผลิตเมื่อลูกค้ามีความต้องการเท่านั้น (Make to Order) ลูกค้าในที่นี้หมายถึงลูกค้าภายในและภายนอก ไม่ใช่การผลิตเพื่อเก็บไว้ขาย (Make to Stock) ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (JIT) จะไม่มีสินค้าคงคลังที่เกินความจำเป็น ทำให้ต้นทุนค่าใช้จ่ายของสินค้าคงคลังเหล่านั้นหมดไป JIT จะช่วยให้องค์กรสามารถดำเนินกลยุทธ์ตอบสนองได้อย่างรวดเร็ว และมีต้นทุนต่ำได้ แต่ในการปฏิบัติจริงความต้องการจะมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาจึงนำวิธีการจัดการเวลา (Task Time) มาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดสมดุลของการไหล ซึ่งมีผลทำให้เกิดความสมดุลในกระบวนการผลิต

2.2.2.5 ความสมบูรณ์แบบ (Perfection) เมื่อเข้าใจถึงความต้องการของลูกค้า การเพิ่มคุณค่าและการกำจัดความสูญเปล่าที่เป็นสาเหตุของต้นทุนที่เพิ่มขึ้น โดยค้นหาความสูญเปล่าที่ถูกซ่อนไว้ในกิจกรรมต่างๆ และกำจัดออกไปอย่างต่อเนื่องจนเหลือเพียงกิจกรรมที่เพิ่มมูลค่าให้กับลูกค้าเท่านั้น องค์ประกอบสำคัญ 3 ประการที่แนวคิดลีนมุ่งเน้น คือ

(1) มุ่งเน้นไปที่กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าในกระบวนการผลิต

(2) การสร้างคุณค่าระบบการไหลอย่างต่อเนื่อง ระบบคงคลังเป็นศูนย์ การผลิตแบบทันเวลาพอดี ของเสียเป็นศูนย์

(3) ความสมบูรณ์แบบ คือการเพิ่มคุณค่ามากที่สุด โดยการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) หรือ Kaizen ซึ่งการประเมินผล การวัดประสิทธิภาพโดยการ Benchmarking และการใช้การวัดผลเชิงดุลยภาพ (Balance Scorecard) รวมถึงการทำงานเป็นทีมและการค้นหาสภาพความต้องการที่จะเปลี่ยนแปลงตามสภาพแวดล้อม (ศิริรัตน์ แจ้งรักษ์สกุล, 2552)

2.2.3 ความสูญเปล่าที่ไม่เพิ่มคุณค่าแบ่งเป็น 7 ประเภทหลักๆ

2.2.3.1 การผลิตมากเกินพอดี (Over Production) เป็นการผลิตสินค้าหรือชิ้นส่วนที่ไม่มีคำสั่งซื้อ ซึ่งจะทำให้เกิดความสูญเปล่าในการใช้พนักงานมากเกินความจำเป็น รวมถึงต้นทุนการเก็บรักษาและการขนย้ายเนื่องมาจากพัสดุคงคลังที่มากเกินไป

2.2.3.2 การรอคอย-เวลาที่ใช้ในการรอปฏิบัติการ (Waiting-Time on Hand) เป็นลักษณะที่พนักงานเพียงแต่ยืนเฝ้าเครื่องจักรอัตโนมัติ หรือยืนรอที่จะดำเนินการในขั้นตอนการผลิตขั้นต่อไป รอเครื่องมือ วัตถุ ชิ้นส่วนเพิ่มเติม เป็นต้น นอกจากนี้อาจเกิดจากการไม่มีงาน อันเนื่องมาจากการขาดแคลนวัตถุดิบ ความล่าช้าในการผลิตชิ้นงาน อุปกรณ์หรือเครื่องจักรเสีย และข้อจำกัดด้านกำลังการผลิต

2.2.3.3 การเคลื่อนย้ายหรือการขนย้ายที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Transport or Conveyance) ได้แก่ การเคลื่อนย้ายชิ้นงานในระหว่างทำเป็นระยะทางไกลๆ การขนย้ายอย่างไม่มีประสิทธิภาพ หรือการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ ชิ้นส่วนไปเก็บ หรือนำออกมาจากคลังในระหว่างกระบวนการผลิต

2.2.3.4 การผลิตโดยใช้ขั้นตอนมากเกินจำเป็น หรือการผลิตด้วยวิธีที่ไม่ถูกต้อง (Over processing or Incorrect Processing) ได้แก่ การดำเนินขั้นตอนต่างๆ ที่ไม่มีความจำเป็นเพื่อผลิตชิ้นส่วนต่างๆ การดำเนินการผลิตโดยขาดประสิทธิภาพ เนื่องจากเครื่องมือและการออกแบบการผลิตที่ไม่ดีพอ อันเป็นผลให้เกิดการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นและเกิดความบกพร่องจากการผลิต การผลิตที่ผลิตภัณฑ์คุณภาพสูงเกินกว่าจำเป็นก็ถือเป็นความสูญเปล่าเช่นกัน

2.2.3.5 วัสดุคงคลังที่มากเกินไป (Excess Inventory) ได้แก่ วัตถุดิบ ชิ้นงานระหว่างทำ หรือสินค้าสำเร็จรูปที่มากเกินไป เป็นผลให้เกิดเวลาทำงานที่มากขึ้น สินค้าตกรุ่น สินค้าเกิดความเสียหาย ต้นทุนในการขนย้ายและจัดเก็บ และความล่าช้า นอกจากนี้ วัสดุคงคลังที่มากเกินไปยังทำให้เกิดปัญหาแฝงอยู่ เช่น ความไม่สมดุลของสายการผลิต ข้อบกพร่องของชิ้นส่วนต่างๆ จากการจัดเก็บ เป็นต้น

2.2.3.6 การเคลื่อนไหวโดยไม่จำเป็น (Unnecessary Movement) ได้แก่ การเคลื่อนไหวที่ไม่เกิดประโยชน์ใดๆ ของพนักงานในระหว่างปฏิบัติการ ตัวอย่างเช่น การมองหา การเอื้อมเพื่อหยิบจับ หรือการเรียงชิ้นส่วน/เครื่องมือ เป็นต้น

2.2.3.7 ข้อบกพร่องของชิ้นงาน (Defects) ได้แก่ การผลิตชิ้นส่วนที่มีความบกพร่อง หรือการแก้ไขข้อบกพร่อง การซ่อมแซม แก้ไขใหม่ การทำให้เป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อย การผลิตเพื่อเปลี่ยนทดแทน และการตรวจสอบ ถือเป็นความสูญเปล่าของการดำเนินการ (Liker, 2005)

2.2.4 แผนผังสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping :VSM)

แผนภาพสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping; VSM) เป็นเครื่องมือที่สนับสนุนแนวคิดแบบลีน เพื่อวิเคราะห์ความสูญเปล่า (Waste) ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการ แสดงถึงเส้นทางภาพรวมการไหลของผลิตภัณฑ์ ลำดับขั้นตอนของกิจกรรมต่างๆ ที่มุ่งส่งมอบคุณค่าให้กับลูกค้าตลอดทั้งกระบวนการ (Holistic approach) ซึ่งแนวทางดังกล่าวจะทำให้สามารถระบุขอบเขตและกิจกรรมที่จำเป็นสำหรับงานวิจัย มุ่งสู่การกำจัดความสญูเปล่าที่ไม่ช่วยให้เกิดมูลค่าเพิ่มได้ และเน้นให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด รวมถึงแนวทางการปรับปรุงที่มุ่งตอบสนองความต้องการของลูกค้า
(คลอเคลีย วจนะวิชากร และคณะ, 2558)

2.2.4.1 การจำแนกกิจกรรมในสายธารแห่งคุณค่า แบ่งออกเป็น 3 ประเภท

1. กิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (Value Added: VA) เป็นการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง หรือสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์ในกระบวนการ จนนำไปสู่ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ถ้าไม่มีกิจกรรมเหล่านี้จะทำให้การไหลของกระบวนการไม่มีประสิทธิภาพ

2. กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าแต่จำเป็น (Necessary but Non Value Added: NNVA) เป็นความสูญเปล่าแต่อาจจำเป็นต้องยอมให้เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ไม่สามารถกำจัดออกจากการดำเนินงานได้

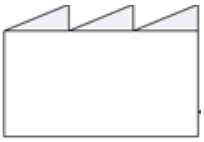
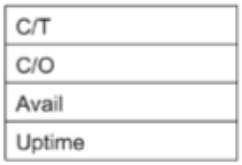
3. กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (Non Value Added: NVA) ถือเป็นความสูญเปล่าที่ไม่มีส่วนต่อองค์กรและลูกค้า จำเป็นต้องกำจัดออกไป

ซึ่งได้มีการประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์การจัดประเภทของกิจกรรมในกระบวนการไหล (Flow Process chart) ในการทำแผนผังสายธารคุณค่า เพื่อให้สามารถมองเห็นจุดเน้นในการวิเคราะห์กิจกรรมแต่ละกิจกรรมได้อย่างชัดเจน ซึ่งมีเทคนิคการวิเคราะห์ด้วยการแสดงขั้นตอนลำดับการดำเนินงาน ระบุเป็นลักษณะงาน โดยใช้สัญลักษณ์มาตรฐาน 5 สัญลักษณ์ แบ่งออกเป็น การปฏิบัติงาน (Operation: O) การเคลื่อนย้าย (Transportation: ⇨) การรอคอย (Waiting: D) การตรวจสอบ (Inspection: □) และการเก็บพักถาวร (Storage: △) (ดิษฐวัฒน์ พรรณประสาทน์และคณะ, 2019)

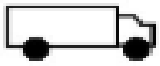
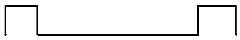
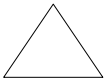
2.2.4.2 ตัวอย่างสัญลักษณ์สำหรับเขียนแผนผังสายธารคุณค่า

สัญลักษณ์ไอคอนของ VSM จะเป็นความหมายเฉพาะ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความเข้าใจที่ตรงกัน ตัวอย่างสัญลักษณ์ ดังแสดงในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างสัญลักษณ์การเขียนแผนผังสายธารคุณค่า

ความหมาย	สัญลักษณ์
ลูกค้าหรือผู้จัดส่งวัตถุดิบ: ผู้จัดส่งวัตถุดิบจะเป็นจุดเริ่มต้นของการไหล เขียนมุมด้านซ้ายบนของแผนผัง ส่วนลูกค้าเป็นจุดสิ้นสุดของการไหล เขียนมุมด้านขวาของแผนผัง	
ข้อมูลคุณสมบัติ: 1. รอบเวลาการผลิต (Cycle Time: CT) 2. เวลาในการเตรียมเพื่อการผลิต (Changeover Time: C/O) 3. เวลาในการปฏิบัติงานทั้งหมด (Total Available Time) 4. ร้อยละของเวลาที่ใช้ในการทำงานจริง (Uptime)	

ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างสัญลักษณ์การเขียนแผนผังสายธารคุณค่า (ต่อ)

ความหมาย	สัญลักษณ์
กระบวนการผลิต : บ่งบอกการควบคุมงานว่ามีลักษณะอย่างไร	**Production Control**
การขนส่งด้วยรถบรรทุก: แสดงการเคลื่อนย้ายสินค้าระหว่างกระบวนการ	
การผลักวัสดุ: การผลักงานระหว่างกระบวนการผลิตจากกระบวนการหนึ่งไปอีกกระบวนการหนึ่ง	
การดึงวัสดุ: การไหลระหว่างการผลิต โดยระบบการผลิตแบบดึงจากกระบวนการก่อนหน้า	
การไหลของข้อมูลสารสนเทศผ่านทางอิเล็กทรอนิกส์: บอกถึงความถี่ของการไหล ชนิดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และชนิดของข้อมูล	
พนักงาน: ระบุจำนวนพนักงานและตำแหน่งในกระบวนการ	
Timeline Segment: เส้นแสดงส่วนของเวลา โดยเส้นที่อยู่ด้านล่างคือ C/T และเส้นที่อยู่ด้านบนคือ C/O	
สินค้าคงคลังหรือ WIP: แสดงกองสินค้าที่กองอยู่ในกระบวนการผลิต	

2.2.4.3 ขั้นตอนการสร้างแผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping) จะประกอบไปด้วย 3 ช่วง ดังนี้

1. การเขียนแผนผังจากสถานการณ์ปัจจุบันหรือก่อนการปรับปรุง (Current state drawing) เพื่อแสดงสภาพการดำเนินงานให้เห็นสภาพการไหลปัจจุบันของกระบวนการ บันทึกรายละเอียดข้อมูลในแต่ละกระบวนการ และนำข้อมูลที่สำคัญมาลงในแผนภาพที่ร่างไว้ และใช้ลูกศรเชื่อมโยงแผนภาพ

2. การเขียนแผนผังสถานการณ์ในอนาคตหรือหลังการปรับปรุง (Future state drawing) โดยการแสดงแผนผังหลังการเปลี่ยนแปลง ด้วยการขจัดความสูญเปล่าที่ระบุไว้

3. การจัดเตรียมแผนการปฏิบัติการ (Prepare and action plan) จัดทำแผนสำหรับการดำเนินงานตามข้อมูลที่ระบุในช่วงที่ 2 แสดงรายละเอียดต่างๆ เช่น รายละเอียดกิจกรรม ระยะเวลาดำเนินการ ผู้รับผิดชอบ จากนั้นติดตามประเมินผล (รมิตา มุสิกพงศ์, 2558)

2.3 เทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์สาเหตุและปัญหา

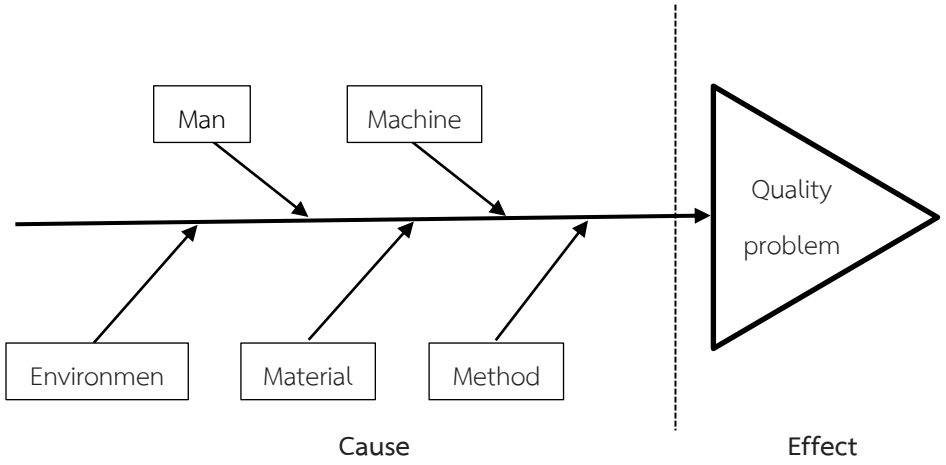
2.3.1 แผนผังแสดงสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)

แผนผังแสดงสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram), แผนผังก้างปลา (Fish Bone Diagram) หรือจะเรียกว่า แผนผังอิชิกาว่า (Ishikawa Diagram) (เนื่องจากถูกคิดค้นโดย ดร.อิชิกาว่า) เป็นแผนผังที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหาและสาเหตุของปัญหาที่มีความเป็นไปได้ (Possible Cause) เพื่อหาสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหานั้น ซึ่งเป็นขั้นตอนของการวิเคราะห์ปัญหาจากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเพื่อค้นหาสภาพของปัญหา ภายหลังการเขียนแผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบัน

การกำหนดปัจจัยบนก้างปลา สามารถช่วยให้เราแยกแยะและกำหนดสาเหตุต่างๆ ได้อย่างเป็นระบบ เป็นเหตุเป็นผล โดยส่วนมากมักใช้หลักการ 4M 1E เป็นกลุ่มปัจจัย (Factors) เพื่อนำไปสู่การแยกแยะสาเหตุต่างๆ โดย

M Man	คนงาน หรือพนักงาน หรือบุคลากร
M Machine	เครื่องจักรหรืออุปกรณ์อำนวยความสะดวก
M Material	วัตถุดิบหรืออะไหล่อุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้ในกระบวนการ
M Method	กระบวนการทำงาน
E Environment	อากาศ สถานที่ ความสว่าง และบรรยากาศการทำงาน

แผนผังแสดงสาเหตุและผลมีข้อดีคือจะช่วยรวบรวมความคิดที่กระจัดกระจายของสมาชิกในทีม ทำให้ทราบสาเหตุหลักๆ สาเหตุย่อยของปัญหา ส่งผลให้สามารถแก้ปัญหาได้ถูกวิธี อย่างไรก็ตามแผนผังแสดงเหตุและผลก็มีข้อเสียคือ ความคิดของสมาชิกในทีมอาจจะไม่อิสระเนื่องจากถูกกำหนดโดยหัวข้อของแผนผังและต้องอาศัยผู้ที่มีความสามารถสูง ในการระดมความคิดของสมาชิกในทีม



ภาพที่ 2.3 แผนผังแสดงสาเหตุและผล

ที่มา: Russell & Taylor. (2013)

2.4 การวิเคราะห์วิธีการทำงานด้วย 5W+1H

แนวคิด 5W+1H เป็นการพิจารณาข้อมูลที่ได้ โดยการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ ซึ่งจะใช้เทคนิคการตั้งคำถามช่วยกำหนดแนวทางในการวิเคราะห์ปรับปรุงกระบวนการทำงาน ใช้ภายหลังจากการวิเคราะห์ด้วยแผนผังแสดงสาเหตุและผล โดยมีการตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของกระบวนการดำเนินงาน พิจารณาปัญหาอย่างรอบคอบและคำถามเพื่อใช้ในการพัฒนาปรับปรุง ซึ่งสามารถแบ่งลักษณะของการตั้งคำถาม ดังนี้

1) What ทำอะไรอยู่ เป็นการย้ำความคิดว่าวิธีการที่ทำอยู่คืออะไร
2) Why ทำไมทำอย่างนั้น เป็นการไล่หาวัตถุประสงค์ของงานนั้น ทำให้ผู้วิเคราะห์สามารถตรวจพิจารณาวัตถุประสงค์และวิธีการได้
3) Where ทำที่ไหน เพื่อตรวจสอบสถานที่ทำงาน ว่ามีที่เหมาะสมกว่าหรือไม่
4) When ทำเมื่อไหร่ เป็นการทบทวนจังหวะเวลาและลำดับการทำงานให้เหมาะสม
5) Who ใครหรือเครื่องจักรไหนทำงานนี้อยู่ ควรสับเปลี่ยนพนักงานหรือไม่ คำถามนี้ใช้หาความสัมพันธ์คนกับเครื่องจักร

6) How ใช้วิธีการอย่างไร คำถามเกี่ยวกับวิธีการทำงาน ช่วยให้มีความประหยัดและทำงานง่ายขึ้น

แนวคิด 5W+1H ช่วยในการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการทำงาน ซึ่งเมื่อมีการพัฒนากระบวนการทำงานแบบใหม่ขึ้น แล้วจะต้องนำไปเปรียบเทียบกับกระบวนการทำงานแบบเดิม เพื่อให้มั่นใจว่ากระบวนการทำงานแบบใหม่ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพดีกว่าแบบเดิม อีกทั้งยังเป็นการตรวจสอบว่าไม่มีจุดใดที่ผิดพลาด หลุดจากการพิจารณาไปได้ ดังนั้นแนวคิด 5W+1H จึงเป็นแนวคิดที่จะช่วยให้กระบวนการทำงาน สามารถกำจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นและส่งผลให้เกิดการพัฒนาได้อย่างต่อเนื่อง (กมลรัตน์ ศรีสังข์สุข, 2552)

2.5 การลดความสูญเปล่าของกระบวนการด้วยหลักการ ECRS

แนวคิด Eliminate Combine Rearrange and Simplify (ECRS) เป็นแนวคิดสำหรับกำจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นภายหลังการวิเคราะห์ด้วยแผนผังสาเหตุและผล และการตั้งคำถาม 5W+1H เพื่อพิจารณาขั้นตอนของงานว่าเหมาะสมหรือไม่ ถ้าไม่เหมาะสมควรหาแนวทางการปรับปรุง แต่ถ้าเหมาะสมอยู่แล้วก็จะพิจารณาวิธีการอื่นที่ดีกว่า มีหรือไม่ มีวิธีการอย่างไร กระบวนการพิจารณาตรวจสอบเหล่านี้จะช่วยให้เห็นแนวทางการปรับปรุงการทำงาน เพื่อปรับปรุงกระบวนการดำเนินงานทั้งหมดให้มีประสิทธิภาพสูงสุด (ลักขณา ฤกษ์เกษมและคณะ, 2562) ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

2.5.1 การกำจัด (Eliminate) พิจารณาการดำเนินงานปัจจุบัน และทำการลดหรือการกำจัดความสูญเปล่าในกระบวนการที่เป็น Waste ทั้ง 7 ประการนั้นออกไป

2.5.2 การรวมกัน (Combine) การพิจารณาว่าสามารถรวมขั้นตอนการทำงานได้หรือไม่ ลดงานที่ไม่จำเป็นได้หรือไม่ เช่น งานทั้งหมด 5 ขั้นตอน สามารถรวมงานและลดขั้นตอนลงได้หรือไม่ ส่งผลต่อระยะเวลา ความยุ่งยาก ซับซ้อนหรือต้นทุนที่ลดลงได้

2.5.3 การจัดใหม่ (Rearrange) การจัดกระบวนการทำงานใหม่ เพื่อลดการเคลื่อนที่ไม่จำเป็นหรือลดการรอคอย เช่น การสลับขั้นตอนการทำงานลำดับที่ 2 และ 3 โดยเริ่มทำ 3 ก่อน จะทำให้ระยะทางการเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนลดลง เป็นต้น

2.5.4 การทำให้ง่าย (Simplify) การปรับปรุงการทำงานให้ง่ายและสะดวกขึ้น เช่น การออกแบบ Jig หรือ Fixture เพื่อให้ขั้นตอนการทำงานง่าย สะดวกและแม่นยำขึ้น สามารถลดของเสียและการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็นได้ (นงลักษณ์ นิมิตรภูวดล, 2557)

ดังนั้นงานวิจัยฉบับนี้ทำการใช้แผนภาพสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping; VSM) ในการวิเคราะห์กิจกรรมในกระบวนการผลิตโดยแบ่งเป็น กิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (Value Added: VA) กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เพิ่มมูลค่า (Necessary but Non Value Added: NNVA) และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (Non Value Added: NVA) โดยการจัดประเภทของกิจกรรมในกระบวนการไหล ซึ่งขั้นตอนการวิเคราะห์ใช้แผนผังแสดงสาเหตุและผลเพื่อเข้าใจปัญหาในกระบวนการผลิต หลังจากนั้นจึงวิเคราะห์สถานการณ์สาเหตุของปัญหาด้วย 5W+1H และใช้แนวคิด ECRS เพื่อช่วยในการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุวิทย์ เจ้หนูด้วง (2561) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ความสูญเปล่าในกระบวนการบริหารจัดการเรือโดยสาร ตามหลัก Lean Six Sigma กรณีศึกษา บริษัทสำรวจและผลิตปิโตรเลียมและก๊าซธรรมชาติ วัตถุประสงค์เพื่อลดความสูญเปล่าที่ส่งผลต่อความสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงจากการรอคอย จากการศึกษาพบว่ากิจกรรมการรอคอยงานถัดไปสูงถึง 94% สาเหตุจากการเดินเครื่องยนต์หลักมากเกินความจำเป็น คนประจำเรือและเจ้าหน้าที่ขาดความรู้ ความเอาใจใส่เรื่องการบริหารประสิทธิภาพความสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง ปรับปรุงโดยการจัดฝึกอบรม จัดทำมาตรฐานขั้นตอนการปฏิบัติงาน สามารถลดความสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงจาก 106.83 ลิตร/ชั่วโมง เหลือ 69.93 ลิตร/ชั่วโมง สามารถลดต้นทุนได้ 1.5 ล้านบาท/ปี

กมลรัตน์ ศรีสังข์สุข (2552) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การลดความสูญเปล่าโดย Lean Six Sigma ในกระบวนการผลิตสายเคเบิลขนาดเล็ก วัตถุประสงค์เพื่อลดความสูญเปล่าจากกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าและหาสาเหตุหลักของปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต โดยศึกษาในกระบวนการผลิตสายเคเบิลขนาดเล็ก รุ่น B-004 ทำการศึกษาจากการระดมสมอง วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา พิจารณากิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่า นำมาเขียนแผนผังการไหลของกระบวนการ (Process Activity Mapping) หลังจากนั้น

แสดงปริมาณข้อมูลของปัญหา โดยใช้เครื่องมือคุณภาพ จากการศึกษาพบว่า ผลิตภัณฑ์รุ่น B-004 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีโครงสร้างต้นทุนสูงเมื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์อื่นๆ ในกระบวนการ พบกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า 65% และปัญหาของเสียจากไฟฟ้าลัดวงจร การแก้ไขปัญหาโดยวิเคราะห์ความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ (7 Waste) คือ การผลิตมากเกินไปโดยรอบระยะเวลาการผลิตแต่ละสถานีงานไม่เท่ากันทำให้มีงานขั้นตอนก่อนหน้ามาค้างอยู่มากถึง 656 ชิ้น ส่งผลให้เกิดการรอคอยหรือคอขวดขึ้น การมีสินค้าคงคลังมากเกินไปจากการเบิกสินค้ามารอผลิตล่วงหน้าเป็นระยะเวลา 2-3 วัน จึงต้องเพิ่มพื้นที่การจัดเก็บวัตถุดิบ ความสูญเปล่าจากการขนส่งอุปกรณ์ (Jig) ที่ระยะทาง 1.5 เมตร กระบวนการผลิตที่ไม่เหมาะสมจากงานที่ไม่มีมูลค่าเพิ่ม 9 ขั้นตอน และความสูญเปล่าจากข้อบกพร่องการเกิดไฟฟ้าลัดวงจร ซึ่งจะใช้เทคนิคปรับปรุงวิธีการทำงาน การปรับปรุงรอบระยะเวลาการทำงาน โดยใช้หลักการ ECRS เพื่อส่งมอบชิ้นงานให้สอดคล้องกับเวลาที่กำหนด การศึกษาเส้นทางการเคลื่อนย้าย ลดระยะทางการขนส่ง การมีสินค้าคงคลังมากเกินไป โดยวิเคราะห์การควบคุมการจัดเก็บ การตรวจสอบด้วยสายตา (Visual Control) และหลักการ 5ส. กำหนดเป็นมาตรฐานวิธีปฏิบัติงาน ฝึกอบรมพนักงาน ซึ่งผลที่ได้จากการลดความสูญเปล่า คือต้นทุนผลผลิตต่อหน่วยลดลงจาก 48.25 บาทเป็น 42.54 คิดเป็น 11.83% และผลผลิตเพิ่มขึ้นจาก 3,700 ชิ้น เป็น 4,090 ชิ้น คิดเป็น 9.54%

ลักขณา ฤกษ์เกษมและคณะ (2562) ได้ศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีน ในโรงงานตัดเย็บ เสื้อผ้าแฟชั่น มีวัตถุประสงค์เพื่อหาแนวทางปรับปรุงกระบวนการผลิตเสื้อผ้าแฟชั่น โดยประยุกต์ใช้แนวคิดของระบบ การผลิตแบบลีน เพื่อการลดระยะเวลาและลดระยะทางในกระบวนการผลิต โดยอาศัยหลักการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) มุ่งเน้นการจัดความสูญเปล่า (Waste) ต่างๆ ของกระบวนการผลิต การศึกษาการทำงาน (Work Study) พิจารณาจากแผนผังกระบวนการผลิต (Flow process chart) การทฤษฎีการตั้งคำถาม 5W1H มาวิเคราะห์และหาแนวทางแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในกระบวนการผลิต หลักเกณฑ์ ECRS เพื่อพิจารณาขั้นตอนของงานที่ทำอยู่ เหมาะสมหรือไม่ มีแนวทางปรับปรุงให้ดีกว่าได้หรือไม่ จากการศึกษาพบว่าสามารถลดระยะเวลาการผลิตลดได้ 7% จาก 51.97 นาที เหลือ 48.32 นาที และสามารถลดระยะทางระหว่างการผลิตลงได้ 76% จาก 147 เมตร เหลือเพียง 35 เมตร

Nonthakarn Nisphaphat และคณะ (2016) ได้ศึกษาเรื่อง Waste Reduction in Surface Treatment Process by Lean Six Sigma Approach มีวัตถุประสงค์เพื่อลดปริมาณขยะในกระบวนการปรับสภาพผิว (surface treatment process) ซึ่งถูกนำไปใช้ในการผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยวิธี Lean Six Sigma จากการศึกษาพบว่าอัตราการชำรุดของผลิตภัณฑ์อยู่ที่ 2.83% ของการผลิตทั้งหมดก่อน งานวิจัยศึกษาด้วย 5 ขั้นตอนของแนวคิด DMAIC คือการกำหนดปัญหาจากการร้องเรียนของลูกค้า การวัดผลปัญหาโดยใช้ความสูญเปล่า 7 ประการ, การไหล, ผังกระบวนการและแผนภาพพาเรโต การวิเคราะห์ปัญหาด้วยการระบุสาเหตุโดยใช้แผนภาพสาเหตุและผล การปรับปรุงกระบวนการแก้ปัญหาโดยใช้หลักการ ECRS และสุดท้ายการควบคุมและตรวจสอบพารามิเตอร์ของผลลัพธ์ที่กำหนด จากการศึกษาทำให้กำลังการผลิตของกระบวนการเพิ่มขึ้นเป็น 50% และอัตราข้อบกพร่องโดยรวมในกระบวนการลดลงเป็น 69.26%

Tsung-Yueh Lu และคณะ (2018) ได้ศึกษาเรื่อง Improve Production Process Performance By Using Lean Management A Case Study of Lady Underwear มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยบริษัทกรณีศึกษาปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตในขั้นตอนการออกแบบและการตัดเย็บชุดชั้นในสตรีที่มีความยุ่งยากและซับซ้อน ใช้เครื่องมือ IE สำหรับการวิเคราะห์กระบวนการผลิต ซึ่งประกอบด้วยหลักการ 5W1H, ECRS, การศึกษาเวลาการทำงาน, การไหลของกระบวนการ (Man-Machine Chart), แผนภาพสาเหตุและผล, รวมทั้งแนวทางการจัดการ 7S ระบุปัญหาและเสนอวิธีการปรับปรุงเพื่อตรวจสอบการปฏิบัติและการวิเคราะห์ผลลัพธ์ จากการศึกษาพบว่าสามารถลดเวลาการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ (Changeover) สำหรับจักรเย็บผ้า ทำให้เวลาการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ลดลง 1296.60 วินาที การปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบซ้ำในการผลิตชุดชั้นในแต่ละคู่ลดลง 15.01 วินาที และเวลาในการผลิตสินค้าลดลง 3.3% เปรียบเทียบเวลาก่อนและหลังการปรับปรุงสามารถลดเวลาในกระบวนการผลิตทั้งหมดได้ 23.83%

Bambang Suhardi และคณะ (2019) ได้ศึกษาเรื่อง Minimizing waste using lean manufacturing and ECRS principle in Indonesian furniture industry มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้การผลิตแบบลีนในบริษัทกรณีศึกษา ผลิตเฟอร์นิเจอร์แห่งหนึ่งในอินโดนีเซียเพื่อลดปริมาณขยะในโรงงานผลิต ซึ่งอุตสาหกรรมการผลิตถือเป็นภาคส่วนที่สำคัญอย่างหนึ่งต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจ และเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าด้วยผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสูง ราคาที่สามารถแข่งขันได้และตอบสนองด้านการส่งมอบ ศึกษาโดยการใช้เครื่องมือ Value Stream Mapping (VSM) ระบุกิจกรรมที่เพิ่มมูลค่าและที่ไม่เพิ่มมูลค่าเปรียบเทียบสถานการณ์ก่อนและหลังการปรับปรุง ทำโดยใช้เทคนิค 5W1H และหลักการ ECRS จากการศึกษาสามารถลดเวลาในกระบวนการผลิตได้ 4.79%

จารุวรรณ พรหมเงิน และคณะ (2013) ได้ศึกษาเรื่อง An Application of Lean Supply Chain Management for Cost Reduction in Block Rubber Industry วัตถุประสงค์เพื่อต้องการหาแนวทางลดต้นทุนภาพรวม โดยการลดความสูญเปล่าตลอดโซ่อุปทาน ในอุตสาหกรรมการผลิตยางแท่ง โดยใช้เครื่องมือลีนในการวิเคราะห์และระบุกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า มีลำดับขั้นตอนการศึกษาโดย 1) รวบรวมข้อมูลสำหรับรูปแบบห่วงโซ่อุปทาน 2) การสร้างแผนภูมิสายธารคุณค่าและการระบุกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า 3) การวิเคราะห์หาสาเหตุของกิจกรรมไม่เพิ่มมูลค่า และ 4) นำเสนอแนวทางในการลดหรือกำจัดความสูญเปล่า จากการศึกษาพบว่า VSM ช่วยให้มองเห็นการไหลของวัสดุและข้อมูลทั้งหมดในห่วงโซ่อุปทานทั้งผู้ค้ารายใหญ่ รายย่อยและผู้ผลิต โดยพบว่าค่าใช้จ่ายจากการขนส่งเป็นค่าใช้จ่ายที่สูงสุดถึง 34.49% จากปัญหาระยะทางในการขนส่งที่สิ้นเปลืองและรูปแบบการเดินทางที่สลับซับซ้อน จึงดำเนินการแก้ไขการกระจายของการขนส่ง โดยการวิเคราะห์เส้นทางรถ Hub spoke ให้เป็นศูนย์กลางแต่ละจังหวัดเพื่อรวบรวมและจำหน่ายสินค้า รวมทั้งส่งเสริมความร่วมมือด้านการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างผู้มีส่วนได้เสียในห่วงโซ่อุปทานมากขึ้น เพื่อลดระยะเวลาการขนส่ง

อนุสรา นาสมใจ (2556) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การจัดการสายธารคุณค่าเพื่อปรับปรุงผลิตภาพกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมไม้ยางพาราแปรรูปในภาคใต้ กรณีศึกษา บริษัท เอส.วี.อาร์. พาราวู้ด จำกัด วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการจัดการสายธารคุณค่าโดยจำแนกกิจกรรมภายใน ศึกษาปัจจัยนำเข้าและปัจจัยออก ปรับปรุงผลิตภาพสูงสุด โดยศึกษาก่อน หลังการประยุกต์แผนผังสายธารคุณค่า

วิเคราะห์แต่ละกิจกรรมและเปรียบเทียบต้นทุนที่เกิดขึ้นระหว่างการปรับเปลี่ยนกิจกรรมที่ไม่เกิดมูลค่าเพิ่ม จากการศึกษาพบว่า ปัจจัยภายใน 16 กิจกรรม มีปัจจัยที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า 2 กิจกรรม จากการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ ซึ่งสามารถลดระยะเวลาในกระบวนการผลิตจาก 178.4 ชั่วโมง เหลือ 176.72 ชั่วโมง

นงลักษณ์ นิมิตรภูวดล (2557) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การลดความสูญเปล่าในกระบวนการคลังสินค้า ด้วยแนวคิดลีน กรณีศึกษา อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัญหาในการจัดการคลังสินค้าและเสนอแนวทางปรับปรุง ลดความสูญเปล่าของกระบวนการ ลดระยะเวลา ต้นทุน และเพิ่มประสิทธิภาพของกิจกรรมในคลังสินค้า วิเคราะห์โดยใช้แผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping) ในการไหลของกระบวนการ เทคนิคกระบวนการเชื่อมต่อกิจกรรม (Process Activity Mapping) ในการจัดทำแผนผังการไหลของงานในกิจกรรมต่างๆ และเทคนิคการวิเคราะห์ปรับปรุงการทำงานด้วย ECRS จากการศึกษาพบว่า มีการรวมกิจกรรมการรับและจัดเก็บสินค้าเข้าด้วยกัน 4 กิจกรรมและจัดลำดับใหม่เพื่อลดขั้นตอนเวลาการทำงาน ลดเวลากิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าจากเดิม 4.4 นาที เป็น 0.7 นาที คิดเป็น 84.09% ลดเวลารวมจากการทำงานเดิม 6.98 นาที เป็น 4.12 นาที คิดเป็น 40.97% และกิจกรรมการจ่ายสินค้าออกจากคลังสินค้า มีการรวมกิจกรรมเข้าด้วยกัน ช่วยให้แผนกคลังสินค้านำสินค้ามายังแผนกขนส่งได้เร็วขึ้น ลดเวลากิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าจากเดิม 27 นาที เป็น 12.25 นาที คิดเป็น 54.62% ลดเวลารวมจากการทำงานเดิม 57.30 นาที เป็น 32.58 นาที คิดเป็น 43.17%

คลอเคลีย วจนะวิชากร และคณะ (2558) ได้ศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้แผนผังสายธารแห่งคุณค่าในการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานหวดนึ่งข้าวอัตโนมัติในจังหวัดอุบลราชธานี มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานหวดนึ่งข้าวอัตโนมัติ ซึ่งกรรมวิธีในการนึ่งข้าวเหนียวมีความยุ่งยาก หลายขั้นตอน ใช้เวลานาน ปัจจุบันมีผู้คิดค้นหวดนึ่งข้าวอัตโนมัติ ใช้สำหรับหม้อหุงข้าวไฟฟ้า เป็นผลิตภัณฑ์จากไม้ไผ่ แต่อาศัยหลักการทำงานของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า ทำให้มีความนิยม จนมีความต้องการซื้อจากลูกค้าเป็นจำนวนมาก แต่ประสบปัญหาเรื่องกำลังการผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า จึงใช้กิจกรรมไคเซ็น (Kaizen Burst) ไปประยุกต์ปรับปรุง

เป็นแผนภาพสายธารคุณค่า มีแนวทางในการลดความสูญเปล่า โดยพิจารณาตัดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (NVA) ออกไป ทำให้เวลารวมในการดำเนินกิจกรรมลดลง หากความสามารถในการทำงานของกลุ่มจักสาน 1 วันทำงานเท่ากับ 480 นาที เมื่อเปรียบเทียบเป็นวันแล้วจะมีเวลาลดลงจาก 22.07 วันเป็น 17.04 วัน ลดลง 5.03 วัน เนื่องจากการกำจัดเวลารอคอย ให้ลดลงเหลือ 0.04 วัน หรือ 20 นาที จากเวลาที่ลดลง 5.03 วัน เป็นเวลาที่เกิดจากการรอคอยวัตถุดิบจากเกษตรกร ซึ่งผู้วิจัยได้หาแนวทางในการลดเวลารอคอย จากการบริหารสินค้าคงคลังขั้นต่ำ (safety stock) ในปริมาณที่เหมาะสม ส่งผลให้กลุ่มผู้จักสานนำวัตถุดิบมาใช้ได้โดยไม่ต้องรอนาน

รมิตา มุสิกพงศ์ (2558) ได้ศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าในการปรับปรุงกระบวนการผลิตของธุรกิจพลาสติกฟิล์ม กรณีศึกษา บริษัท TPK มีวัตถุประสงค์เพื่อหาสาเหตุการเกิดความสูญเปล่า และศึกษาแนวทางการลดเวลาของกิจกรรมในสายธารแห่งคุณค่า พลาสติกฟิล์มเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความต้องการทางการตลาดที่มีความผันผวน เน้นความตรงต่อเวลาและมีคุณภาพ เนื่องจากผลิตภัณฑ์ถูกแปรรูปเป็นบรรจุภัณฑ์อาหารและยา จึงต้องเน้นย้ำด้านคุณภาพและการส่งมอบตรงเวลา ดังนั้นการศึกษาจะช่วยให้สินค้าไปถึงมือลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทันเวลามากขึ้น ช่วยเพิ่มระดับความพึงพอใจของลูกค้าและนำไปสู่ความสามารถในการแข่งขัน วิเคราะห์โดยหาสาเหตุแห่งความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตและสร้างแผนผังสายธารคุณค่าในสถานการณ์ปัจจุบันของผลิตภัณฑ์ LF-T147/ 07 ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณการผลิตสูงสุด จากการศึกษาพบความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นจากเครื่องจักรที่มีปัญหาหยุดชะงัก ส่งผลให้เกิดของเสียระหว่างกระบวนการผลิต ผู้วิจัยได้เสนอแนวทางการแก้ปัญหาโดยเพิ่มเวลาการบำรุงเชิงป้องกันให้มากขึ้น และจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานแก่พนักงาน และพบความสูญเปล่าจากการรอคอยเนื่องจากขาดวัตถุดิบ ผู้วิจัยเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหา โดยนำระบบสารสนเทศเข้ามาใช้ในการจัดการจำนวนสินค้าคงคลัง เพื่อลดความผิดพลาด จากวิธีการปฏิบัติงานด้วยการบันทึกของพนักงาน ผลการปรับปรุงในแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าสถานการณ์อนาคต พบว่าเวลารวมของกระบวนการทำงานลดลงร้อยละ 6.27 สามารถเพิ่มผลผลิตได้อีก 478.20 เมตริกตันต่อปี โดยยอดขายต่อหน่วยของฟิล์มชนิดนี้เฉลี่ยอยู่ที่ 3.01 ดอลล่าร์สหรัฐ จึงคิด เป็นรายได้เพิ่มขึ้นอีก 1,439,38 ดอลล่าร์สหรัฐ ต่อปี

ละอองดาว ขุนงิ้วและคณะ (2013) ได้ศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้ผังงานสายธารคุณค่าและการจำลองสถานการณ์เพื่อลดเวลาเฉลี่ยในการให้บริการผู้ป่วยในหน่วยฉุกเฉิน: กรณีศึกษาหน่วยผู้ป่วยนอกอุบัติเหตุฉุกเฉิน โรงพยาบาลศรีนครินทร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพการให้บริการ เพื่อลดเวลาการให้บริการผู้ป่วย การจำลองสถานการณ์ในการเปรียบเทียบเวลา การเข้ารับบริการของผู้ป่วย เพื่อปรับปรุงกระบวนการให้บริการ ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยการจำลองสถานการณ์แผนผังสายธารคุณค่าก่อนและหลังการปรับปรุง ด้วยการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นจากแผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) จากการศึกษาพบว่ากิจกรรมที่สูญเปล่าในกระบวนการให้บริการ คือ การรอแพทย์ ตรวจรักษา จำลองสถานการณ์การปรับปรุง พบว่ารูปแบบการปรับปรุงที่ 15 สามารถลดเวลาเฉลี่ยของผู้ป่วยได้มากที่สุด โดยสามารถลดเวลาเฉลี่ยของผู้ป่วย ประเภทที่ 1, 2 และ 3 คิดเปนรอยละ 15.99, 21.29 และ 18.85 ตามลำดับ

ธิดารัตน์ ภัทรพันธกุล (2562) ได้ศึกษาเรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการจัดซื้อด้วยแนวคิดลีน กรณีศึกษา บริษัทให้บริการทางการบินนอกชายฝั่ง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคในกระบวนการจัดซื้อ และนำเสนอการพัฒนา ปรับปรุง และแนวทางการแก้ไขปัญหาตามกระบวนการตามแนวคิดลีน โดยการจัดทำแผนผัง สายธารคุณค่า (Value Stream Mapping) วิเคราะห์กระบวนการปฏิบัติงานในแต่ละกิจกรรมโดยใช้แผนผังแสดงเหตุและผล ระบุสาเหตุของปัญหา การวิเคราะห์ด้วยหลัก 6W+1H และเทคนิค ECRS (Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify) มาใช้เพื่อกำจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น จากการปรับปรุงกระบวนการสามารถลดระยะเวลารวมของกระบวนการจาก 139.91 ชั่วโมง เหลือ 86.12 ชั่วโมง (ลดลง 38.45%) และจำนวนกิจกรรมของกระบวนการลดลง 9.30% จาก 43 กิจกรรม เหลือ 39 กิจกรรม

Daan Smits (2012) ได้ศึกษาเรื่อง Value Stream Mapping for SMEs: a case study กรณีศึกษาในธุรกิจ SME เนื่องจากสภาพแวดล้อมการแข่งขันที่เปลี่ยนแปลงไป ธุรกิจ SME จึงต้องมีการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต จากแนวคิดแบบลีน ซึ่งมาจากระบบการผลิตของ Toyota โดยผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า เพื่อให้ทราบถึงกระบวนการปัจจุบันก่อน และนำเสนอแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าในการะบวนการอนาคต ในกลุ่ม SME บริษัท Wheels มีผลิตภัณฑ์หลากหลาย โดย

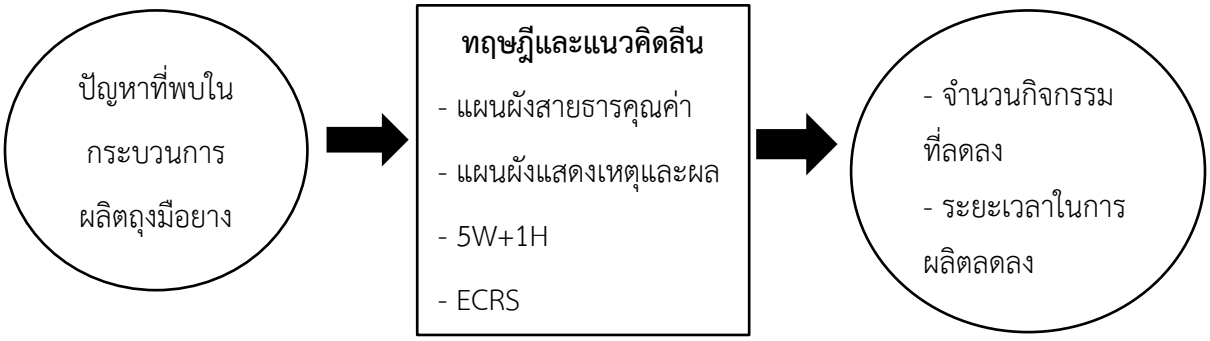
สนใจในผลิตภัณฑ์กลุ่ม C ที่มีมูลค่ามากที่สุด เครื่องจักรมีกำลังการผลิตสูงสด เริ่มจากการเก็บข้อมูลสังเกตการณ์ขั้นตอนในกระบวนการผลิต ซึ่งพบความสูญเปล่า เช่น การให้ข้อมูลที่ผิดพลาดของ Supplier, รูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ที่ผิดพลาดทำให้เกิดการหยุดชะงักในกระบวนการผลิต ต้องใช้เวลาในการระบุหาสาเหตุ, ความไม่เป็นระเบียบจากการวาง จัดเก็บเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ ส่งผลต่อระยะเวลาในการหยิบใช้, สถานที่ปฏิบัติงานไม่ได้ถูกกำหนดให้มีความเฉพาะเจาะจงในกระบวนการผลิต ส่งผลต่อระยะเวลาการทำงาน จึงต้องมีการออกแบบสถานที่ทำงานใหม่ นอกจากนี้แต่ละสถานีงานควรมีถังขยะตั้งอยู่ใกล้กันเพื่อลดเวลาในการทำความสะอาด จากการปรับปรุงและกำจัดความสูญเปล่าพบว่า สามารถลดระยะเวลาการส่งมอบและเวลารอคอยสินค้าในโรงงานได้อย่างน้อย 38.6 เปอร์เซ็นต์และ 68 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

Jeffrey M Carr (2005) ได้ศึกษาเรื่อง Value Stream Mapping of a Rubber Products Manufacturer วัตถุประสงค์เพื่อลดระยะเวลารอคอยสินค้าและเพิ่มปริมาณงานในโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์ยาง โดยการใช้แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า ผลิตภัณฑ์จากยางที่ใช้ในการสวมใส่ในอุตสาหกรรมเหมืองแร่ มีปริมาณการจำหน่ายทั่วซีกโลกตะวันตก ความต้องการวัตถุดิบเพิ่มขึ้นทำให้ยอดขายเพิ่มขึ้น ซึ่งปริมาณงานที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ระยะเวลารอคอยสินค้านานขึ้น แม้ว่ากำลังการผลิตของโรงงานเพียงพอ แต่ผู้ผลิตยังมีกระบวนการที่ไม่มีประสิทธิภาพเพราะผลิตสินค้าแบบปริมาณ (Batch Quantities) มีการไหลของผลิตภัณฑ์ไม่ดี เนื่องจากการดำเนินงานแต่ละแผนก ระยะเวลาการผลิตที่เพิ่มขึ้นทำให้บริษัทเกิดการสูญเสียส่วนแบ่งทางการตลาดให้กับคู่แข่ง ดังนั้นผู้ผลิตจึงต้องหาแนวทางลดระยะเวลา เพื่อให้สามารถแข่งขันได้ โดยจัดหาผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพในระยะเวลาที่เหมาะสม จากการศึกษาพบว่า การใช้เทคนิคการผลิตแบบลีน แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าสถานะอนาคตชี้ให้เห็นถึงเวลารอคอยที่ลดลง ซึ่งเวลาที่ไม่มีมูลค่าสำหรับการผลิตคือ 12.25 วัน สามารถลดเวลาที่ไม่เพิ่มคุณค่าลงเป็น 4.125 วัน คิดเป็น 66%

Joseph C. Chen และคณะ (2010) ได้ศึกษาเรื่อง From value stream mapping toward a lean/sigma continuous improvement process: an industrial case study วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระบบลีนสำหรับผู้ผลิตรายเล็กในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยเริ่มจากการรวบรวมข้อมูลกระบวนการทำงานในปัจจุบัน สร้างแผนผังสายธารคุณค่าที่สะท้อนถึงสถานะการทำงานปัจจุบัน หลังจากนั้นเสนอแผนผังสายธารคุณค่าในอนาคต โดยใช้เทคนิค 5 Why ในการนำเสนอการแก้ปัญหาและการออกแบบ Kaizen ในการทดลองเพื่อค้นหาพารามิเตอร์ที่เหมาะสมที่สุด หลังจากระบุการตั้งค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมที่สุด ทำให้รอบเวลาสำหรับเครื่องจักรลดลงจาก 47 นาทีเป็น 30 นาที เนื่องจากช่วยลดเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบและการทำงานซ้ำ ช่วยปรับปรุงกระบวนการผลิตสินค้าคงคลังระหว่างสถานีงานได้

2.7 กรอบการศึกษาวิจัย

ผู้วิจัยทำการศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการผลิตแต่ละกิจกรรมภายในกระบวนการผลิตถุงมือยางของบริษัทกรณีศึกษา เพื่อที่จะเข้าใจปัญหาและค้นหาแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการผลิต โดยดำเนินการภายใต้กรอบ แนวความคิดของการจัดการแบบลีน ซึ่งมีการใช้การวิเคราะห์ด้วยแผนผังสายธารคุณค่าเพื่อแสดงถึงกระบวนการผลิตในสถานการณ์ปัจจุบัน และใช้แผนผังแสดงเหตุและผลเพื่อเข้าใจรากของปัญหา จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์วิธีการทำงานด้วยเทคนิค 5W+1H เพื่อเข้าใจกระบวนการทำงานอย่างละเอียด และได้นำหลัก ECRS มาใช้เป็นแนวในการปรับปรุงกระบวนการ โดยผลของการศึกษาจะวัดจากจำนวนกิจกรรมและระยะเวลาในการผลิต ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 กรอบการศึกษาวิจัย

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

งานวิจัยฉบับนี้ได้ทำการประยุกต์แนวคิดและทฤษฎีแบบลีน (Lean Thinking) กับกรณีศึกษาโรงงานการผลิตถุงมือยาง โดยการวิเคราะห์แผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping) ระบุกิจกรรมทั้งหมดที่เกิดขึ้นในสายธารคุณค่าสำหรับกระบวนการ ตั้งแต่ขั้นตอนการรับน้ำยาง เตรียมน้ำยางคอมพาวด์ การจุ่มถุงมือยาง การบรรจุจนถึงการส่งออกถุงมือไปยังลูกค้า ซึ่งจะแสดงให้เห็นภาพการไหลของผลิตภัณฑ์ โดยพิจารณากระบวนการและจำแนกกิจกรรมออกเป็นกิจกรรมที่มีคุณค่า (Value Added: VA) กิจกรรมที่ไม่มีคุณค่า (Non Value Added: NVA) และกิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่มีคุณค่า (Necessary but Non Value Added: NNVA) ออกจากกัน ช่วยให้เห็นภาพจริงของความสูญเปล่าที่มาขัดขวางการไหลของกระบวนการผลิต แล้วสามารถกำจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น โดยมีดัชนีหรือตัวชี้วัดคือ รอบเวลานำ (Lead Time: LT) และจำนวนกิจกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ซึ่งกรอบแนวความคิดในขั้นตอนการวิจัย ดังแสดงในภาพที่ 3.1 และมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 กำหนดกรอบงานวิจัย

ทำการศึกษาความเป็นมาของปัญหา ทบทวนงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาซึ่งวัตถุประสงค์ในการศึกษางานวิจัย

3.2 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นและสภาพปัญหาของบริษัทกรณีศึกษา

ศึกษาข้อมูลทั่วไปและสำรวจสภาพปัจจุบันของบริษัทกรณีศึกษา ด้วยเครื่องมือที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์กระบวนการโดยพิจารณาปัญหาในกระบวนการการผลิต ตั้งแต่ขั้นตอนการรับน้ำยาง การเตรียมน้ำยางคอมพาวด์ การใส่เบ้ามือ การจุ่มถุงมือยาง จนถึงการบรรจุลงกล่อง โดยการเก็บรวบรวมข้อมูล (Document Review) การสังเกตการณ์ในสถานการณ์จริง (Site Observation) และการสนทนากลุ่ม (Focus Group) เพื่อให้ทราบสภาพทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง มีขั้นตอนดังนี้

3.2.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร (Document Review)

รวบรวมข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับกระบวนการของบริษัทกรณีศึกษา โดยจะทำการเก็บข้อมูลจากการบันทึกตลอดทั้งกระบวนการผลิต เช่น ข้อมูลการบันทึกกิจกรรมและระยะเวลาการเตรียมน้ำยาง กระบวนการจุ่มถุงมือ ประสิทธิภาพและรายละเอียดกิจกรรม เป็นต้น ซึ่งก่อนการรวบรวมเอกสารต้องพิจารณาดูจุดประสงค์ของเอกสารก่อน เพื่อให้แน่ใจว่าได้ข้อมูลตรงตามความต้องการ

3.2.2 การสังเกตการณ์ (Site Observation)

ทางผู้วิจัยจะสังเกตและศึกษาเวลาการทำงานของกระบวนการผลิตถุงมือยางในปัจจุบัน เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาที่ก่อให้เกิดความสูญเปล่า ซึ่งการสังเกตเป็นการเฝ้าดูสิ่งที่เกิดขึ้นอย่างเอาใจใส่ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ตรงกับสภาพความเป็นจริง การสังเกตต้องตอบสนองความต้องการของงานวิจัย มีการวางแผนอย่างเป็นระบบ เพื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของสิ่งที่เกิดขึ้นและข้อมูลมีความน่าเชื่อถือ (กุหลาบ ปุริสาร, 2556)

3.2.3 การสนทนากลุ่ม (Focus Group)

ทางผู้วิจัยจะทำการสนทนากลุ่ม (Focus Group) ระหว่างผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต ระดมความคิดเพื่อหาแนวทางปรับปรุงกระบวนการผลิตในสถานการณ์ปัจจุบัน โดยใช้ระยะเวลาในการสนทนากลุ่ม 2 ชั่วโมง ซึ่งมีรายละเอียดผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการสนทนา ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 จำนวนผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต

ลำดับที่	แผนก	จำนวน	ความรับผิดชอบ
1	บริหาร	1	อำนาจในการอนุมัติ
2	ผสมน้ำยาง	2	ผู้ควบคุมกระบวนการ
3	จุ่มถุงมือ	2	ผู้ควบคุมกระบวนการ
4	เบ้ามือ	2	ผู้ควบคุมกระบวนการ
5	บรรจุ	2	ผู้ควบคุมกระบวนการ
6	ควบคุมกระบวนการผลิต	2	ผู้ควบคุมกระบวนการ
รวมทั้งสิ้นจำนวน		**11 คน**	

การเลือกกลุ่มตัวอย่างสำหรับงานวิจัยโดยใช้การเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) เป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยกำหนดกฎเกณฑ์ในการเลือกเพื่อความเหมาะสมของงานวิจัย โดยเป็นตัวแทนที่ดีของกลุ่มประชากร (อรวรรณ ศรีโสมพันธ์, 2558) ซึ่งมีหลักในการเลือกคือจะต้องเป็นบุคคลที่มีความรู้ มีประสบการณ์และมีส่วนร่วมในกระบวนการผลิตอย่างน้อย 3 ปี มีความเข้าใจถึงกระบวนการผลิตในแต่ละขั้นตอนเป็นอย่างดี (เก็จกนก เอื้อวงศ์, 2562) โดยจะเป็นระดับผู้บริหาร 1 คน และระดับผู้จัดการแผนก 1 คน พนักงานปฏิบัติการ 1 คนในแต่ละแผนก เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต

3.3 สร้างแผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบัน

ภายหลังการสนทนากลุ่มและการสังเกตการณ์ในสถานการณ์จริงของบริษัทกรณีศึกษา ทำให้ทราบข้อมูลขั้นตอนการทำงานในแต่ละกระบวนการและข้อมูลด้านเวลาที่ถูกใช้ในแต่ละกิจกรรม จากนั้นวิเคราะห์แผนผังสายธารคุณค่า ประยุกต์ใช้ในการประเมินกระบวนการผลิต เพื่อเป็นเครื่องมือให้สามารถมองเห็นสภาพการณ์ปัจจุบัน ว่ามีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความสูญเปล่ากิจกรรมใดบ้าง รวมถึงระบุเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมและเวลารวมของกิจกรรม สร้างเป็นผังสายธารคุณค่าปัจจุบันออกมา

3.4 วิเคราะห์ผลที่ได้จากแผนผังสายธารคุณค่าปัจจุบัน

จากแผนผังสายธารคุณค่าที่สร้างขึ้น นำมาวิเคราะห์ความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น 7 ประเภท คือ การผลิตมากเกินพอดี การรอคอย การเคลื่อนย้ายหรือการขนย้ายที่ไม่จำเป็น การผลิตโดยใช้ขั้นตอนมากเกินจำเป็น วัสดุคงคลังที่มากเกินไป การเคลื่อนไหวโดยไม่จำเป็น และการเกิดของเสียจากกระบวนการ โดยวิเคราะห์ขั้นตอนหรือกระบวนการที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม โดยใช้เครื่องมือแนวคิดลีน ได้แก่ แผนผังวิเคราะห์สาเหตุและผล แนวคิด 5W+1H และแนวคิด ECRS จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์แผนผังสายธารคุณค่าและเสนอแนวทางในการกำจัดความสูญเปล่าที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากตัวชี้วัด คือ รอบเวลานำ (Lead Time: LT) และจำนวนกิจกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต

3.5 สร้างแผนผังสายธารคุณค่าภายหลังการปรับปรุง

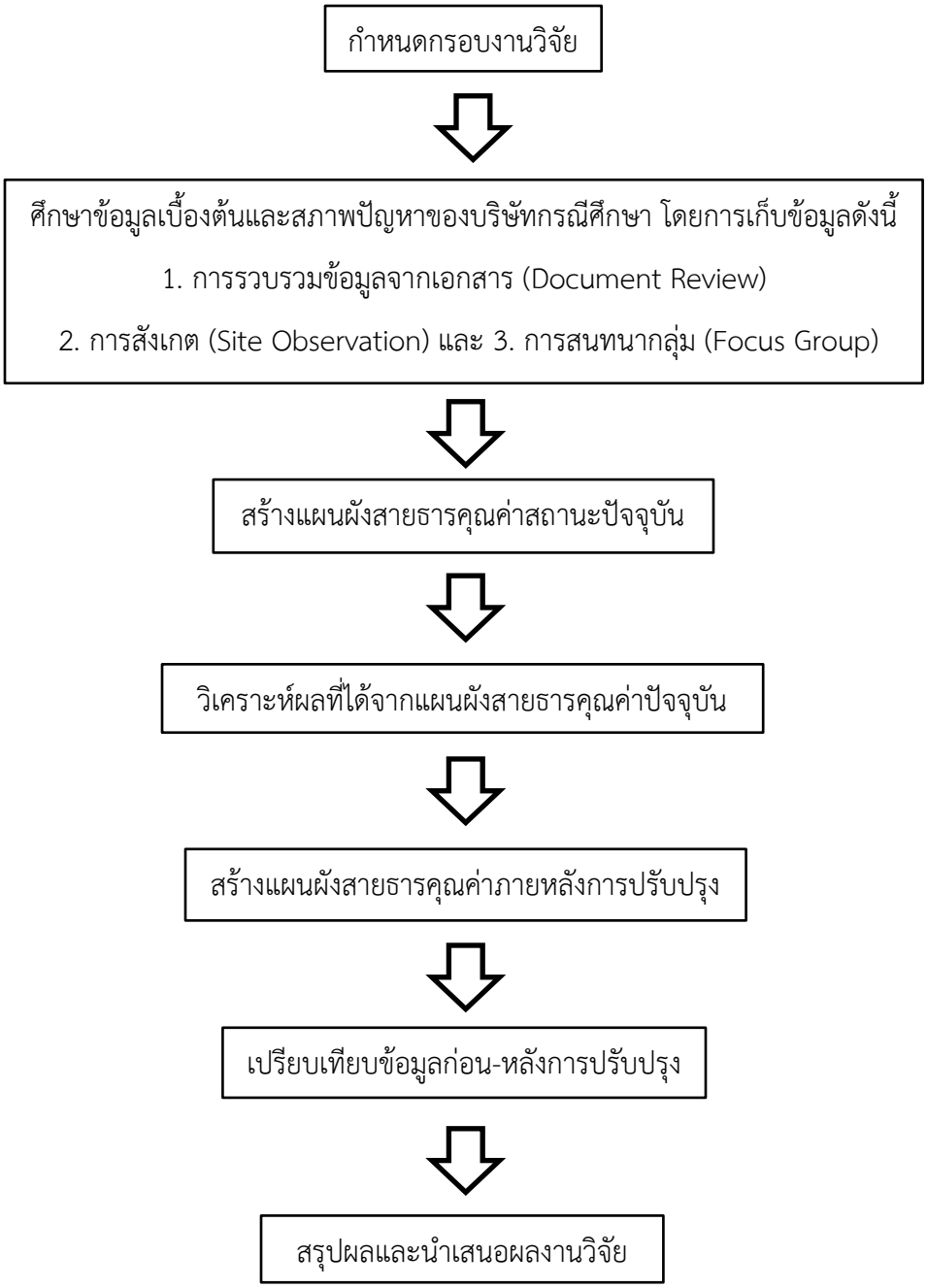
ภายหลังจากการวิเคราะห์แผนผังสายธารคุณค่าในสถานะปัจจุบัน หากพบกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความสูญเปล่า (Waste) หรือกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่ม (NVA) ควรกำจัดออกไป เพื่อให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น จากนั้นนำมาสร้างแผนผังสายธารแห่งคุณค่าในสถานการณ์ภายหลังการปรับปรุง

3.6 เปรียบเทียบข้อมูลก่อน-หลังการปรับปรุง

ข้อมูลจากการสร้างแผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบันและแผนผังสายธารคุณค่าภายหลังการปรับปรุง นำมาเปรียบเทียบผล ก่อนและหลังการปรับปรุง เพื่อพิจารณาความแตกต่างทั้งสองสถานการณ์และนำไปสู่การปรับปรุงในกระบวนการผลิต โดยพิจารณาตามตัวชี้วัดของงานวิจัยคือ จำนวนกิจกรรมที่ลดลงในกระบวนการผลิตและระยะเวลาในการผลิตที่ลดลง

3.7 สรุปผลและนำเสนอผลงานวิจัย

การสรุปผลวิจัยเป็นการนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์และการนำเครื่องมือมาประยุกต์ใช้ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของงานวิจัย และประเมินผลการดำเนินงานโดยผ่านตัวชี้วัด คือ รอบเวลานำ (Lead Time: LT) และจำนวนกิจกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

บทที่ 4

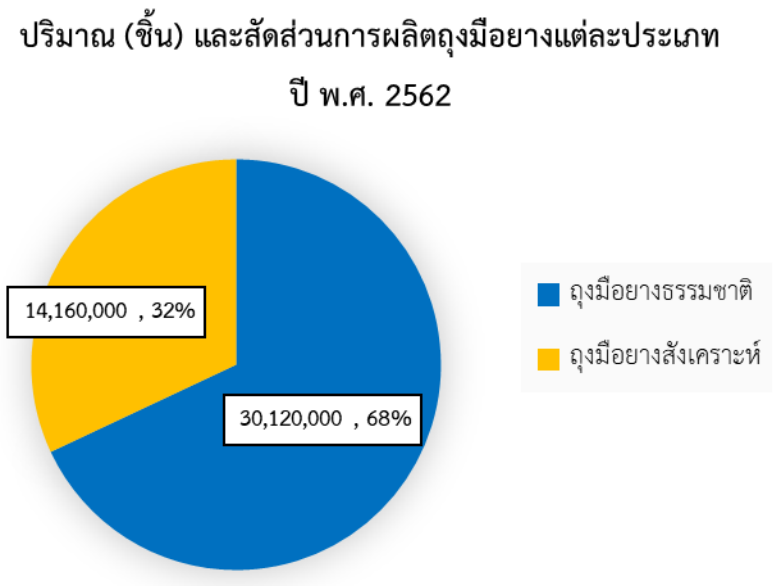
ผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ดำเนินการโดยมีโรงงานผลิตถุงมือยางเป็นกรณีศึกษา เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต ตามแนวคิดลีน โดยใช้เครื่องมือการจัดการสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping) ในการจำแนกกิจกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ซึ่งได้แบ่งเป็นกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (VA) กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เพิ่มคุณค่า (NNVA) และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NVA) เพื่อค้นหาและกำจัดความสูญเปล่าของกิจกรรมเหล่านั้น โดยทำการจำลองสถานการณ์กระบวนการผลิตปัจจุบันและเปรียบเทียบกระบวนการผลิตภายหลังการปรับปรุงโดยใช้แนวคิดลีน ผลที่ได้จากการดำเนินงานมีตัวชี้วัดในงานวิจัยนี้คือ รอบเวลานำ (Lead Time: LT) และจำนวนกิจกรรมในกระบวนการผลิต

4.1 กระบวนการผลิตถุงมือยาง

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการผลิตของบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งกระบวนการผลิตถือเป็นส่วนหนึ่งในโซ่อุปทานที่เชื่อมโยงระหว่างแหล่งซื้อขายภายนอกองค์กรและผู้ปฏิบัติงานภายในองค์กร โดยกระบวนการผลิตมีหน้าที่ผลิตถุงมือยางให้ได้คุณภาพตามมาตรฐานการผลิต เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า ซึ่งกระบวนการผลิตต้องคำนึงถึงระยะเวลาการส่งมอบให้ทันตามความต้องการและต้นทุนการผลิตเพื่อความสามารถในการแข่งขันทางการตลาด

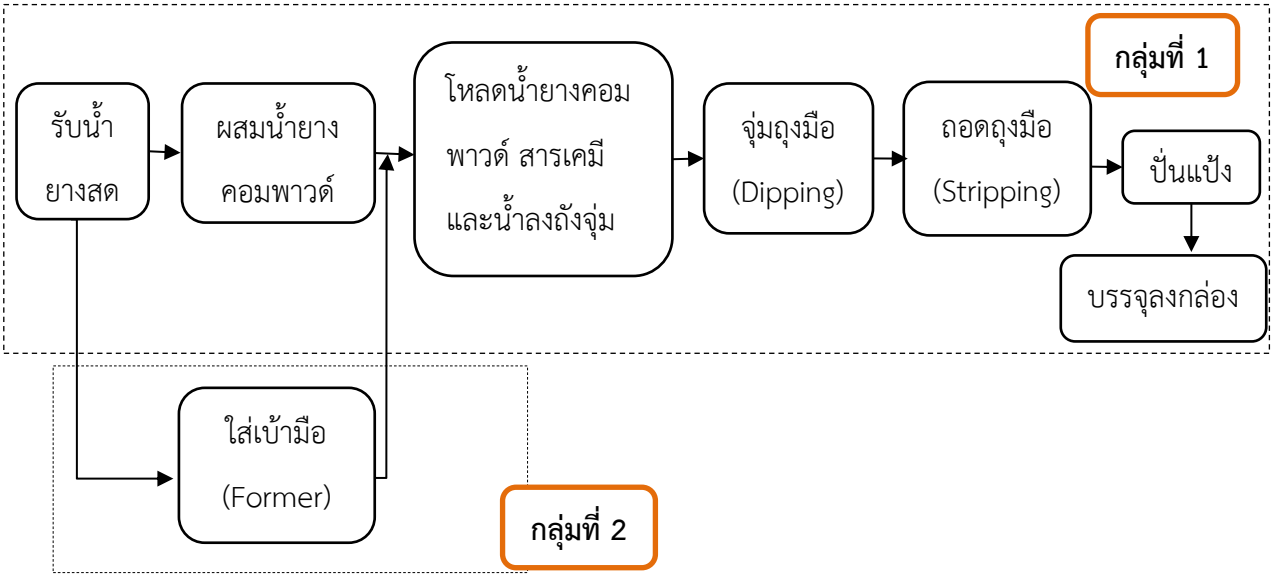
4.1.1 ประเภทของการผลิตถุงมือยาง แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ถุงมือจากยางธรรมชาติและถุงมือจากยางสังเคราะห์ โดยมีสัดส่วนการผลิต ดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 ปริมาณและสัดส่วนการผลิตถุงมือยางแต่ละประเภท ปี พ.ศ. 2562

จากภาพที่ 4.1 พบว่าปริมาณการผลิตถุงมือยางปี พ.ศ 2562 รวมอยู่ที่ 44,280,000 ชิ้น ซึ่งแบ่งตามประเภทถุงมือยาง ออกเป็นถุงมือจากยางธรรมชาติ 30,120,000 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 68.02 ของปริมาณการผลิตทั้งหมด และปริมาณการผลิตถุงมือจากยางสังเคราะห์ 14,160,000 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 31.98% ของปริมาณการผลิตทั้งหมด ซึ่งพบว่าสัดส่วนการผลิตถุงมือยางธรรมชาติสูงกว่าถุงมือยางสังเคราะห์ รวมทั้งจำนวนขั้นตอนในกระบวนการผลิตถุงมือยางธรรมชาติมีความซับซ้อนมากกว่ากระบวนการผลิตยางสังเคราะห์ ทำให้กระบวนการผลิตถุงมือยางธรรมชาติมีระยะเวลาการผลิตที่นานกว่าถุงมือยางสังเคราะห์ ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงเลือกการผลิตถุงมือจากยางธรรมชาติมาวิเคราะห์เพื่อกำจัดความสูญเปล่า ภายใต้แนวความคิดลีน

4.1.2 กระบวนการผลิตถุงมือจากยางธรรมชาติ แบ่งกระบวนการผลิตออกเป็น 2 กลุ่มคือ (1) ขั้นตอนการผลิตถุงมือยางที่ส่งผลต่อเวลาการทำงานรวมของกระบวนการ และ (2) ขั้นตอนการผลิตถุงมือยางที่สามารถดำเนินงานพร้อมกับงานกลุ่มที่ 1 ซึ่งเรียกว่าลักษณะงานแบบคู่ขนาน (Parallel) โดยมีขั้นตอนกระบวนการผลิตดังภาพที่ 4.2 และรายละเอียดกระบวนการผลิตถุงมือยางธรรมชาติกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ดังตารางที่ 4.1



ภาพที่ 4.2 กระบวนการผลิตถุงมือยางธรรมชาติ

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดกระบวนการผลิตถุงมือยางธรรมชาติ

ลำดับที่	ขั้นตอน	วิธีการ	แผนกที่รับผิดชอบ	จำนวนคน
1	รับน้ำยางสด	เป็นขั้นตอนการรับน้ำยางสดหรือน้ำยางที่เรียกว่า 60% HA-Latex ที่มีคุณสมบัติตามต้องการจาก Supplier ขนส่งมายังโรงงานโดยรถบรรทุกปริมาณ 30 ตันต่อ 1 คัน ดำเนินการปั๊มน้ำยางเข้าสู่บ่อเก็บน้ำยางของโรงงาน	ผสมน้ำยาง (Compound)	3

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดกระบวนการผลิตถุงมือยางธรรมชาติกลุ่ม (ต่อ)

ลำดับที่	ขั้นตอน	วิธีการ	แผนกที่รับผิดชอบ	จำนวนคน
2	การผสมน้ำยางคอมพาวด์และการใส่เบ้ามือ (Former)	ขั้นตอนการใส่เบ้ามือ (Former) สามารถดำเนินการพร้อมกันกับการผสมน้ำยางคอมพาวด์ได้ ซึ่งจะยึดเวลาการทำงานที่ใช้ระยะเวลามากกว่าจากการเตรียมน้ำยางคอมพาวด์เป็นเกณฑ์ ● ผสมน้ำยางคอมพาวด์ โดยการนำน้ำยางสดหรือ 60% HA-Latex ที่อยู่ในบ่อเก็บ ปั๊มเข้าถังเตรียมและผสมสารเคมีต่างๆตามสูตร จนได้น้ำยางที่พร้อมสำหรับการผลิตเป็นถุงมือ เรียกว่า น้ำยางคอมพาวด์ ● การใส่เบ้ามือ (Former) ในสายการผลิตจะต้องมีการใส่หรือถอดเบ้ามือตามขนาดและชนิดของถุงมือที่ต้องการผลิต เบ้ามือคือเซรามิกที่มีลักษณะเป็นรูปมือ (ช่วงแขนจนถึงปลายนิ้วมือ) เป็นอุปกรณ์สำหรับการขึ้นรูปถุงมือ โดยการจุ่มเบ้ามือในน้ำยางคอมพาวด์ ให้น้ำยางเคลือบเบ้ามือ เพื่อผลิตเป็นถุงมือ ลักษณะเบ้ามือดังภาพที่ 4.3 ซึ่งกระบวนการนี้สามารถทำพร้อมกับการผสมน้ำยางคอมพาวด์ ภาพที่ 4.3 ลักษณะเบ้ามือ (Former)	ผสมน้ำยาง (Compound) เบ้ามือ (Former)	3 18

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดกระบวนการผลิตถุงมือยางธรรมชาติ (ต่อ)

ลำดับที่	ขั้นตอน	วิธีการ	แผนกที่รับผิดชอบ	จำนวนคน
3	การโหลดน้ำยางคอมพาวด์สารเคมีและน้ำลงถังจุ่ม	• โหลดน้ำยางคอมพาวด์ลงถังจุ่ม 1 ถัง โดยเริ่มจากการล้างถังจุ่มและปั๊มน้ำยางคอมพาวด์ที่ได้จากการเตรียมเข้าสู่ถังจุ่มในสายการผลิต • โหลดสารเคมีเข้าถังจุ่มจำนวน 1 ถัง โดยเริ่มจากการล้างถังและปั๊มสารเคมีจากถังเก็บเข้าสู่ถังจุ่ม • โหลดน้ำเข้าถังจุ่มจำนวน 6 ถัง โดยการถ่ายน้ำของเก่าออกจากถังและเปิดน้ำจากท่อลงถังจุ่ม	จุ่มถุงมือ (Dipping)	6
4	จุ่มถุงมือ (Dipping)	การเปิดเครื่องจักรเพื่อเดินสายการผลิต โดยเบ้ามือจะผ่านขั้นตอนต่างๆ ดังนี้ 1. น้ำล้างถังที่ 1-6 2. ตู้อบที่ 1 3. ถังจุ่มสารเคมี 4. ตู้อบที่ 2 5. ถังจุ่มน้ำยางคอมพาวน์ 6. ตู้อบที่ 3 7. ม้วนขอบถุงมือด้วยแปรงม้วน 8. ตู้อบที่ 4	จุ่มถุงมือ (Dipping)	5

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดกระบวนการผลิตถุงมือยางธรรมชาติ (ต่อ)

ลำดับที่	ขั้นตอน	วิธีการ	แผนกที่รับผิดชอบ	จำนวนคน
5	การถอดถุงมือ (Stripping)	เมื่อผ่านขั้นตอนการจุ่มถุงมือ (Dipping) ในการเข้าตู้อบ 4 จะได้ถุงมือสำเร็จรูป แต่ถุงมือยังอยู่ในเบ้ามือ จึงต้องดำเนินการถอดถุงมือ โดยเครื่องจักรเป่าลมและดำเนินการถอดโดยพนักงาน ซึ่งพนักงานต้องเตรียมตะกร้า แล้วจึงทำการถอดถุงมือใส่ในตะกร้า ตะกร้าละ 25 กิโลกรัม บันทึกชนิดและคุณสมบัติของถุงมือ นำมาวางหน้าไลน์การผลิต	จุ่มถุงมือ (Dipping)	2
6	ปั่นแป้ง	เนื่องจากในถุงมือมีส่วนประกอบของแป้งจากการเคลือบสารเคมี จึงต้องนำถุงมือในตะกร้าจำนวน 6 ตะกร้า/ครั้ง เข้าเครื่องปั่นแป้ง ระยะเวลาในการอบครั้งละ 1 ชั่วโมง แล้วจึงนำถุงมือบรรจุใส่กระสอบและส่งตรวจสอบคุณภาพ ติดป้ายบ่งชี้ระบุสถานะ	จุ่มถุงมือ (Dipping)	3
7	บรรจุลงกล่อง	ขนส่งถุงมือหลังปั่นแป้งไปยังห้องบรรจุ (Packing) เพื่อให้พนักงานบรรจุลงกล่อง ติดสก็อตเทปและนำมาจัดเรียงในแท่นวางบรรจุภัณฑ์ (Pallet) ขนส่งไปยังคลังสินค้า	บรรจุ (Packing)	30

ตารางที่ 4.2 แบ่งรายละเอียดกระบวนการผลิตถุงมือยางธรรมชาติออกเป็น 7 ขั้นตอนที่ส่งผลต่อระยะเวลารวมในการผลิตคือ ขั้นตอนการรับน้ำยางสด, ขั้นตอนการผสมน้ำยางคอมพาวด์และการใส่เบ้ามือ (Former), ขั้นตอนการโหลดน้ำยางคอมพาวด์ สารเคมีและน้ำลงถังจุ่ม, ขั้นตอนการจุ่มถุงมือ (Dipping), ขั้นตอนการถอดถุงมือ (Stripping), ขั้นตอนการปั่นแป้งและสุดท้ายขั้นตอนการบรรจุลงกล่อง โดยแต่ละขั้นตอนจะประกอบไปด้วยกิจกรรมย่อยที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ซึ่งจะถูกนำมาพิจารณาเพื่อวิเคราะห์และเขียนแผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบันก่อนการปรับปรุงต่อไป

4.2 กระบวนการผลิตแผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบันก่อนการปรับปรุง

จากการศึกษารายละเอียดและกิจกรรมย่อยของกระบวนการผลิตถุงมือยางธรรมชาติทั้ง 7 ขั้นตอน จะนำกระบวนการผลิตมาวิเคราะห์ต่อโดยการใช้แผนผังสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping) เพื่อให้เห็นภาพรวมของสถานการณ์ปัจจุบันก่อนการปรับปรุง และใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น จึงดำเนินการสร้างแผนภาพสายธารแห่งคุณค่าในสถานการณ์ก่อนปรับปรุง โดยการวิเคราะห์แต่ละกิจกรรมเพื่อจำแนกกิจกรรมเหล่านั้นออกเป็นกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (Value Added Activity: VA) กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เพิ่มคุณค่า (Necessary but Non Value Added Activity: NNVA) และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (Non Value Added Activity: NVA) เพื่อชี้ให้เห็นจุดที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า เป็นแนวทางในการลดเวลารอคอยหรือความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการ

4.2.1 รายละเอียดของกิจกรรมและเวลาในกระบวนการทำงานก่อนการปรับปรุง

จากการพิจารณาข้อมูลของกระบวนการผลิตที่ได้จากการสนทนากลุ่มระหว่างผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตเพื่อให้ทราบถึงขั้นตอนการดำเนินงาน การเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสารรวมทั้งจากการสังเกตการณ์การปฏิบัติงานจริง โดยได้จับเวลากระบวนการทำงานในแต่ละกิจกรรมมา 30 ข้อมูล นำมาหาค่าเฉลี่ย โดยปริมาณการผลิตจากการผลิตในแต่ละครั้งอยู่ที่ 4.8 ล้านชิ้น ตั้งแต่ขั้นตอนการรับน้ำยางสดไปจนถึงขั้นตอนการเก็บสินค้าเข้าคลัง เพื่อให้ทราบถึงรายละเอียดของกิจกรรมและเวลาในกระบวนการทำงานที่เกิดขึ้นจริง แบ่งออกเป็น 2 ตารางตามกลุ่มการดำเนินงาน ดังตารางที่ 4.2 กิจกรรม

กลุ่มที่ 1 กระบวนการผลิตที่ส่งผลต่อเวลารวมของกระบวนการ และแผนกที่รับผิดชอบและตารางที่ 4.3 กิจกรรมกลุ่มที่ 2 กิจกรรมแบบคู่ขนาน (Parallel) และแผนกที่รับผิดชอบ

ตารางที่ 4.2 กิจกรรมกลุ่มที่ 1 กระบวนการผลิตที่ส่งผลต่อเวลารวมของกระบวนการและแผนกที่รับผิดชอบ

หน่วย: ชั่วโมง

กิจกรรมที่	กระบวนการ	แผนกที่รับผิดชอบ	เวลาเฉลี่ย (ชั่วโมง)
1. รับน้ำยางจาก Supplier			
1	รับเอกสารและลงชื่อตรวจสอบรายละเอียดของน้ำยางสด (60% HA-Latex) ที่ขนส่งมาโดยรถบรรทุก	ผสมน้ำยาง	0.17
2	ต่อท่อน้ำยางสด (60% HA-Latex) จากรถขนส่งลงสู่บ่อเก็บน้ำยางของโรงงาน	ผสมน้ำยาง	1.03
2. เตรียมผสมน้ำยางคอมพาวด์			
3	ทำความสะอาดถังเตรียมน้ำยางคอมพาวด์	ผสมน้ำยาง	2.43
4	ปั๊มน้ำยางสด (60% HA-Latex) ลงสู่ถังเตรียม โดยต่อสายยางจากถังน้ำยางไปถังเตรียม	ผสมน้ำยาง	3.03
5	ปั๊มน้ำเปล่า (Soft water) ลงในถังสีน้ำเงินและเติมสารเคมีชนิดที่ 1	ผสมน้ำยาง	0.49
6	พนักงานกวนโดยใช้ไม้พาย	ผสมน้ำยาง	1.21
7	ปั๊มสารเคมีชนิดที่ 1 ที่ผสมแล้วจากข้อที่ 5-6 เข้าสู่ถังเตรียมที่มีน้ำยาง (60% HA-Latex)	ผสมน้ำยาง	0.49
8	กวนอัตโนมัติโดยใบพัดมอเตอร์	ผสมน้ำยาง	1.21
9	ชั่งน้ำหนักสารเคมีชนิดที่ 2 และปั๊มเข้าถังเตรียม	ผสมน้ำยาง	0.61

ตารางที่ 4.2 กิจกรรมกลุ่มที่ 1 กระบวนการผลิตที่ส่งผลต่อเวลารวมของกระบวนการและแผนกที่รับผิดชอบ (ต่อ)

หน่วย: ชั่วโมง

กิจกรรมที่	กระบวนการ	แผนกที่รับผิดชอบ	เวลาเฉลี่ย (ชั่วโมง)
10	กวนอัตโนมัติโดยใบพัดมอเตอร์	ผสมน้ำยาง	1.21
11	ชั่งน้ำหนักสารเคมีชนิดที่ 3 และปั๊มเข้าถังเตรียม	ผสมน้ำยาง	0.36
12	กวนอัตโนมัติโดยใบพัดมอเตอร์	ผสมน้ำยาง	29.10
13	รอคอยปั๊ม เพื่อใช้สำหรับปั๊มสารเคมีชนิดที่ 4	ผสมน้ำยาง	3.64
14	ปั๊มสารเคมีชนิดที่ 4 จากบ่อพักลงถังสีน้ำเงิน เพื่อเป็นการวัดปริมาณก่อนปั๊มไปยังถังเตรียม	ผสมน้ำยาง	2.18
15	ปั๊มสารเคมีชนิดที่ 4 เข้าถังเตรียม	ผสมน้ำยาง	1.09
16	ปั๊มน้ำเปล่า (Soft water) จากท่อลงถังน้ำ ก่อนเติมในถังเตรียม	ผสมน้ำยาง	4.85
17	เติมสารเคมีลงในถังน้ำ กวนอัตโนมัติโดยใบพัดมอเตอร์	ผสมน้ำยาง	1.45
18	ปั๊มน้ำเปล่าที่ผสมสารเคมีจากข้อ 16-17 ลงในถังเตรียม	ผสมน้ำยาง	4.24
19	กวนอัตโนมัติโดยใบพัดมอเตอร์	ผสมน้ำยาง	3.64
3. โหลดน้ำยางคอมพาวด์ ลงถังจุ่ม			
20	ทำความสะอาดถังจุ่ม สำหรับใส่น้ำยางคอมพาวด์	จุ่มถุงมือ	0.43
21	ปั๊มน้ำยางคอมพาวด์ที่เตรียมเสร็จแล้ว ลงสู่ถังจุ่ม	จุ่มถุงมือ	1.10
22	ทำความสะอาดถังจุ่ม สำหรับใส่สารเคมี	จุ่มถุงมือ	0.28
23	ปั๊มสารเคมีที่เตรียมเสร็จแล้ว ลงสู่ถังจุ่มในสายการผลิต	จุ่มถุงมือ	0.89

ตารางที่ 4.2 กิจกรรมกลุ่มที่ 1 กระบวนการผลิตที่ส่งผลต่อเวลารวมของกระบวนการและแผนกที่รับผิดชอบ (ต่อ)

หน่วย: ชั่วโมง

กิจกรรมที่	กระบวนการ	แผนกที่รับผิดชอบ	เวลาเฉลี่ย (ชั่วโมง)
4. จุ่มถุงมือ (Dipping)			
24	ปรับอุณหภูมิสายการผลิต เปิดเครื่องจักรเดินสายการผลิต การจุ่มถุงมือ (Dipping)	จุ่มถุงมือ	1.78
5. ถอดถุงมือ (Stripping)			
25	เตรียมตะกร้าสำหรับใส่ถุงมือแต่ละประเภท	จุ่มถุงมือ	0.20
26	เครื่องจักรเป่าลมเพื่อให้ถุงมือสามารถถอดออกจากเบ้ามือได้ง่าย พนักงานถอดถุงมือใส่ตะกร้า	จุ่มถุงมือ	1.18
6. ปั่นแป้ง			
27	จัดหาตะกร้าถุงมือหลังการถอด ตามขนาดและคุณสมบัติที่ต้องการ เพื่อรอใส่เครื่องปั่น	จุ่มถุงมือ	16.29
28	นำตะกร้าถุงมือเข้าเครื่องปั่น เพื่อปั่นแป้งออกจากถุงมือ	จุ่มถุงมือ	48.87
29	นำถุงมือหลังปั่นเสร็จบรรจุใส่กระสอบ	จุ่มถุงมือ	16.29
30	นำส่งตรวจสอบคุณภาพหลังการปั่นแป้ง ติดป้ายเพื่อระบุสถานะ	จุ่มถุงมือ	5.70
7. บรรจุลงกล่อง			
31	ขนส่งกระสอบถุงมือไปยังห้องบรรจุ	บรรจุ	1.23
32	พนักงานชั่งน้ำหนักถุงมือตามปริมาณที่ต้องการและบรรจุถุงมือลงกล่องใน (Inner)	บรรจุ	12.22
33	บรรจุในกล่องลัง	บรรจุ	4.07

ตารางที่ 4.2 กิจกรรมกลุ่มที่ 1 กระบวนการผลิตที่ส่งผลต่อเวลารวมของกระบวนการและแผนกที่รับผิดชอบ (ต่อ)

หน่วย: ชั่วโมง

กิจกรรมที่	กระบวนการ	แผนกที่รับผิดชอบ	เวลาเฉลี่ย (ชั่วโมง)
34	ขนส่งกล่องลังที่เสร็จเรียบร้อยลงสายพานลูกกลิ้ง	บรรจุ	10.18
35	พนักงานผลักกล่องตามสายพานมายังคนติดสก็อตเทป	บรรจุ	10.18
36	พนักงานติดสก็อตเทปที่กล่องลัง และส่งต่อไปยังคนยก	บรรจุ	13.58
37	พนักงานยกกล่องลังวางบน Pallet	บรรจุ	13.58
38	จัดเก็บเข้าคลังสินค้าด้วยรถแฮนล์ลิฟท์	บรรจุ	4.24
39	นำส่งตรวจสอบคุณภาพเพื่อขนส่งขึ้นรถส่งไปยังลูกค้า	บรรจุ	5.09
	เวลารวม		**229.82**

ตารางที่ 4.3 กิจกรรมกลุ่มที่ 2 กิจกรรมแบบคู่ขนาน (Parallel) และแผนกที่รับผิดชอบ

หน่วย: ชั่วโมง

กิจกรรมที่	กระบวนการ	แผนกที่รับผิดชอบ	เวลาเฉลี่ย (ชั่วโมง)
8. ใส่เบ้ามือ (Former) ในสายการผลิต			
1	หยุดสายการผลิตเพื่อเตรียมใส่เบ้ามือ (Former)	เบ้ามือ	0.89
2	เตรียมเบ้ามือ (Former) และอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยน	เบ้ามือ	0.47
3	พนักงานพร้อมสำหรับการเปลี่ยนเบ้ามือ	เบ้ามือ	0.14
4	รออุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนเบ้ามือ	เบ้ามือ	0.34

ตารางที่ 4.3 กิจกรรมกลุ่มที่ 2 กิจกรรมแบบคู่ขนาน (Parallel) และแผนกที่รับผิดชอบ (ต่อ)

หน่วย: ชั่วโมง

กิจกรรมที่	กระบวนการ	แผนกที่รับผิดชอบ	เวลาเฉลี่ย (ชั่วโมง)
5	เริ่มการใส่เบ้ามือ (Former) ในสายการผลิตตามปริมาณที่ต้องการ	เบ้ามือ	9.96
6	จัดเก็บอุปกรณ์และเคลียร์พื้นที่สำหรับเริ่มต้นไลน์ผลิต	เบ้ามือ	0.10
	เวลารวม		**11.99**

จากตารางที่ 4.2 และ 4.3 แสดงให้เห็นถึงกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในกระบวนการผลิต และแผนกที่รับผิดชอบแต่ละกิจกรรม รวมไปถึงระยะเวลาเฉลี่ยในกระบวนการทำงาน จากนั้นผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาหาแนวทางในการลดระยะเวลาการทำงานและปรับปรุงประสิทธิภาพให้ เพื่อพิจารณาแยกประเภทของกิจกรรมและวิเคราะห์คุณค่าของกิจกรรมภายในกระบวนการผลิต

4.2.2 การแยกประเภทของกิจกรรมและการวิเคราะห์สายธารแห่งคุณค่า

การแยกประเภทของกิจกรรม เป็นการจัดประเภทของกิจกรรมในกระบวนการผลิต (Flow Process chart) ของวัตถุดิบ ชิ้นส่วน พนักงานและอุปกรณ์ที่เคลื่อนที่ไปในกระบวนการผลิตแต่ละกิจกรรม ทำให้มองเห็นจุดเน้นย้ำในการวิเคราะห์ได้อย่างชัดเจน โดยใช้สัญลักษณมาตรฐาน 5 สัญลักษณ์ คือ การปฏิบัติงาน (Operation: ○) การเคลื่อนย้าย (Transportation: ⇨) การรอคอย (Waiting: D) การตรวจสอบ (Inspection: □) และการเก็บพักถาวร (Storage: △) (ดิษฐวัฒน์ พรรณประสาทน์และคณะ, 2019) การจัดประเภทของกิจกรรมช่วยให้สามารถวิเคราะห์การจำแนกกิจกรรมได้ โดย

- กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (VA) มาจากการปฏิบัติงาน (Operation) เท่านั้น
- ไม่ใช่ทุกการปฏิบัติงาน (Operation) จะเป็นกิจกรรมที่มีคุณค่าเพิ่ม

- กิจกรรมการเคลื่อนย้าย (Transportation) การตรวจสอบ (Inspection) และการเก็บ (Storage) อาจจะเป็นกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NVA) หรือกิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เพิ่มคุณค่า (NNVA) (พงษ์ศักดิ์ เสริมพงษ์พันธ์, 2562)

การวิเคราะห์สายธารแห่งคุณค่าในการระบุคำจำกัดความของกิจกรรมแต่ละประเภท สามารถแบ่งคุณค่าของกิจกรรมตามมุมมองการเกิดคุณค่า ดังนี้

1) กิจกรรมที่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่ม (Value Added Activities: VA) คือ กิจกรรมที่ทำให้ กระบวนการผลิตเกิดคุณค่าเพิ่ม กิจกรรมที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะของผลิตภัณฑ์ เช่น กิจกรรมการเปลี่ยนน้ำยางสดเป็นน้ำยางคอมพาวด์ กิจกรรมการเปลี่ยนจากน้ำยางคอมพาวด์เป็นถุงมือ เป็นต้น
2) กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (Necessary but Non Value Added Activities: NNVA) คือ เป็นกิจกรรมที่มีความจำเป็นจะต้องทำแต่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม เพื่อให้สามารถดำเนินการในกิจกรรมนั้นๆได้ เช่น กิจกรรมการขนส่ง กิจกรรมการส่งตรวจสอบ กิจกรรมการทำความสะอาด ซึ่งในกิจกรรมเหล่านี้หากไม่ดำเนินการก็จะไม่สามารถก่อให้เกิดการเตรียมน้ำยางคอมพาวด์ หรือการจุ่มเพื่อขึ้นรูปเป็นถุงมือได้ ซึ่งกิจกรรมประเภทเหล่านี้ตัดออกจากกระบวนการได้ยาก แต่ก็สามารถพัฒนาเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานได้
3) กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่ม (Non Value Added Activities: NVA) คือ กิจกรรมที่ไม่ทำให้กระบวนการผลิตเกิดคุณค่าเพิ่ม เช่น กิจกรรมที่ใช้ระยะเวลาในการรอคอยนาน ซึ่งถือเป็นความสูญเปล่า จำเป็นต้องหาวิธีการกำจัดออกไป

โดยผลการวิเคราะห์เพื่อแยกประเภทของกิจกรรมและการวิเคราะห์คุณค่าของกิจกรรมภายในกระบวนการผลิต แต่ละกิจกรรมสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.4 จำแนกประเภทของกิจกรรมกลุ่มที่ 1 กระบวนการผลิตที่ส่งผลต่อเวลารวมของกระบวนการ

ตารางที่ 4.4 จำแนกประเภทของกิจกรรมกลุ่มที่ 1 กระบวนการผลิตที่ส่งผลต่อเวลารวมของกระบวนการ

หน่วย: ชั่วโมง

กิจกรรมที่	กระบวนการ	เวลาเฉลี่ย	ประเภทกิจกรรม					วิเคราะห์คุณค่า
			O	⇨	□	△	D	
1. รับน้ำยางจาก Supplier								
1	รับเอกสารและลงชื่อตรวจสอบรายละเอียดของน้ำยางสด (60% HA-Latex) ที่ขนส่งมาโดยรถบรรทุก	0.17	O	⇨	□	△	D	NNVA
2	ต่อท่อน้ำยางสด (60% HA-Latex) จากรถขนส่งลงสู่บ่อเก็บน้ำยางของโรงงาน	1.03	O	⇨	□	△	D	VA
2. เตรียมผสมน้ำยางคอมพาวด์								
3	ทำความสะอาดถังเตรียมน้ำยางคอมพาวด์	2.43	O	⇨	□	△	D	NNVA
4	ปั๊มน้ำยางสด (60% HA-Latex) ลงสู่ถังเตรียม โดยต่อสายยางจากถังน้ำยางไปถังเตรียม	3.03	O	⇨	□	△	D	VA
5	ปั๊มน้ำเปล่า (Soft water) ลงในถังสีน้ำเงินและเติมสารเคมีชนิดที่ 1 ลงไป	0.49	O	⇨	□	△	D	NNVA
6	พนักงานกวนโดยใช้ไม้พาย	1.21	O	⇨	□	△	D	NVA
7	ปั๊มสารเคมีชนิดที่ 1 ที่ผสมแล้วจากข้อที่ 5-6 เข้าสู่ถังเตรียมที่มีน้ำยาง (60% HA-Latex)	0.49	O	⇨	□	△	D	VA
8	กวนอัตโนมัติโดยใบพัดมอเตอร์	1.21	O	⇨	□	△	D	NNVA

ตารางที่ 4.4 จำแนกประเภทของกิจกรรมกลุ่มที่ 1 กระบวนการผลิตที่ส่งผลต่อเวลารวมของกระบวนการ (ต่อ)

หน่วย: ชั่วโมง

กิจกรรมที่	กระบวนการ	เวลาเฉลี่ย	ประเภทกิจกรรม					วิเคราะห์คุณค่า
			O	⇨	□	△	D	
9	ชั่งน้ำหนักสารเคมีชนิดที่ 2 และปั๊มเข้าถังเตรียม	0.61						VA
10	กวนอัตโนมัติโดยใบพัดมอเตอร์	1.21						NNVA
11	ชั่งน้ำหนักสารเคมีชนิดที่ 3 และปั๊มเข้าถังเตรียม	0.36						VA
12	กวนอัตโนมัติโดยใบพัดมอเตอร์	29.10						NNVA
13	รอคอยปั๊ม เพื่อใช้สำหรับปั๊มสารเคมีชนิดที่ 4	3.64						NVA
14	ปั๊มสารเคมีชนิดที่ 4 จากบ่อพักลงถังสีน้ำเงิน เพื่อเป็นการวัดปริมาณก่อนปั๊มไปยังถังเตรียม	2.18						NVA
15	ปั๊มสารเคมีชนิดที่ 4 เข้าถังเตรียม	1.09						VA
16	ปั๊มน้ำเปล่า (Soft water) จากท่อลงถังน้ำ ก่อนเติมในถังเตรียม	4.85						NVA
17	เติมสารเคมีลงในถังน้ำ กวนอัตโนมัติโดยใบพัดมอเตอร์	1.45						NVA
18	ปั๊มน้ำเปล่าที่ผสมสารเคมีจากข้อ 16-17 ลงในถังเตรียม	4.24						VA
19	กวนอัตโนมัติโดยใบพัดมอเตอร์	3.64						NNVA

ตารางที่ 4.4 จำแนกประเภทของกิจกรรมกลุ่มที่ 1 กระบวนการผลิตที่ส่งผลต่อเวลารวมของกระบวนการ (ต่อ)

หน่วย: ชั่วโมง

กิจกรรมที่	กระบวนการ	เวลาเฉลี่ย	ประเภทกิจกรรม					วิเคราะห์คุณค่า
			O	⇨	□	△	D	
3. โหลดน้ำยางคอมพาวด์ ลงถังจุ่ม								
20	ทำความสะอาดถังจุ่ม สำหรับใส่น้ำยางคอมพาวด์	0.43			✓			NNVA
21	ปั๊มน้ำยางคอมพาวด์ที่เตรียมเสร็จแล้ว ลงสู่ถังจุ่ม	1.10	✓					VA
22	ทำความสะอาดถังจุ่ม สำหรับใส่สารเคมี	0.28			✓			NVA
23	ปั๊มสารเคมีที่เตรียมเสร็จแล้ว ลงสู่ถังจุ่มในสายการผลิต	0.89					✓	NVA
4. จุ่มถุงมือ (Dipping)								
24	ปรับอุณหภูมิสายการผลิต หลังจากโหลดน้ำยาง เปิดเครื่องจักรเดินสายการผลิตการจุ่มถุงมือ (Dipping)	1.78	✓					VA
5. ถอดถุงมือ (Stripping)								
25	เตรียมตะกร้าสำหรับใส่ถุงมือแต่ละประเภท	0.20					✓	NVA
26	เครื่องจักรเป่าลมเพื่อให้ถุงมือสามารถถอดออกจากเบ้ามือได้ง่าย พนักงานถอดถุงมือใส่ตะกร้า	1.18	✓					VA

ตารางที่ 4.4 จำแนกประเภทของกิจกรรมกลุ่มที่ 1 กระบวนการผลิตที่ส่งผลต่อเวลารวมของกระบวนการ (ต่อ)

หน่วย: ชั่วโมง

กิจกรรมที่	กระบวนการ	เวลาเฉลี่ย	ประเภทกิจกรรม					วิเคราะห์คุณค่า
			O	⇨	□	△	D	
6. ปั่นแป้ง								
27	จัดหาตะกร้าถุงมือหลังการถอดตามขนาดและคุณสมบัติที่ต้องการเพื่อรอใส่เครื่องปั่น	16.29	O	⇨	□	△	D	NVA
28	นำตะกร้าถุงมือเข้าเครื่องปั่น เพื่อปั่นแป้งออกจากถุงมือ	48.87	O	⇨	□	△	D	VA
29	นำถุงมือหลังปั่นเสร็จบรรจุใส่กระสอบ	16.29	O	⇨	□	△	D	NNVA
30	นำส่งตรวจสอบคุณภาพหลังการปั่นแป้ง ติดป้ายเพื่อระบุสถานะ	5.70	O	⇨	□	△	D	NNVA
7. บรรจุลงกล่อง								
31	ขนส่งกระสอบถุงมือไปยังห้องบรรจุ	1.23	O	⇨	□	△	D	NNVA
32	พนักงานชั่งน้ำหนักถุงมือตามปริมาณที่ต้องการและบรรจุถุงมือลงกล่องใน	12.22	O	⇨	□	△	D	VA
33	บรรจุในกล่องลัง	4.07	O	⇨	□	△	D	VA
34	ขนส่งกล่องลังที่เสร็จเรียบร้อยลงสายพานลูกกลิ้ง	10.18	O	⇨	□	△	D	NNVA

ตารางที่ 4.4 จำแนกประเภทของกิจกรรมกลุ่มที่ 1 กระบวนการผลิตที่ส่งผลต่อเวลารวมของกระบวนการ (ต่อ)

หน่วย: ชั่วโมง

กิจกรรมที่	กระบวนการ	เวลาเฉลี่ย	ประเภทกิจกรรม	วิเคราะห์คุณค่า
35	พนักงานผลักกล่องตามสายพานมายังคนติดสก็อตเทป	10.18	D	NVA
36	พนักงานติดสก็อตเทปที่กล่องลังและส่งต่อไปยังคนยก	13.58	D	NNVA
37	พนักงานยกกล่องลังวางบน Pallet	13.58	D	NNVA
38	จัดเก็บเข้าคลังสินค้าด้วยรถแฮนล์ลิฟท์	4.24	D	NNVA
39	นำส่งตรวจสอบคุณภาพเพื่อขนส่งขึ้นรถส่งไปยังลูกค้า	5.09	D	NNVA
เวลารวม		**229.82**		

จากตารางที่ 4.4 ผู้วิจัยทำการแยกประเภทกิจกรรมออกเป็นการปฏิบัติงาน การเคลื่อนย้าย การรอคอย การตรวจสอบ และการเก็บพักถาวร และได้ทำการวิเคราะห์คุณค่ากระบวนการผลิตของกิจกรรมกลุ่มที่ 1 กระบวนการผลิตที่ส่งผลต่อเวลารวมของกระบวนการออกเป็น กิจกกรมที่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม (VA) กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (NNVA) และกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่ม (NVA) จึงสามารถนำข้อมูลมาสรุปได้ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 เวลาในการดำเนินงานเฉลี่ยรวมของกิจกรรมกลุ่มที่ 1 ภายในกระบวนการผลิต

กิจกรรม	จำนวนกิจกรรม	เวลา (ชั่วโมง)	สัดส่วน (%)
VA	13	80.08	34.85%
NNVA	16	108.57	47.24%
NVA	10	41.17	17.91%
รวม	**39**	**229.82**	**100%**

ตารางที่ 4.4 และตารางที่ 4.5 แสดงประเภทของกิจกรรมกลุ่มที่ 1 ในกระบวนการผลิตที่ส่งผลต่อเวลารวมของกระบวนการ พบว่าปัจจุบันกระบวนการผลิตมีกิจกรรมทั้งหมด 39 กิจกรรม โดยมีกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (VA) จำนวน 13 กิจกรรม กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เพิ่มคุณค่า (NNVA) จำนวน 16 กิจกรรม และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NVA) จำนวน 10 กิจกรรม คือ (1) กิจกรรมพนักงานกวนโดยใช้ไม้พาย (2) กิจกรรมรอคอยปั๊ม เพื่อใช้สำหรับปั๊มสารเคมีชนิดที่ 4 (3) กิจกรรมปั๊มสารเคมีชนิดที่ 4 จากบ่อพักลงถังสีน้ำเงิน เพื่อเป็นการวัดปริมาณก่อนปั๊มไปยังถังเตรียม (4) กิจกรรมปั๊มน้ำเปล่า (Soft water) จากท่อลงถังน้ำ ก่อนเติมในถังเตรียม (5) กิจกรรมเติมสารเคมีลงในถังน้ำ กวนอัตโนมัติโดยใบพัดมอเตอร์ (6) กิจกรรมทำความสะอาดถังจุ่ม สำหรับใส่สารเคมี (7) กิจกรรมปั๊มสารเคมีที่เตรียมเสร็จแล้ว ลงสู่ถังจุ่มในสายการผลิต (8) กิจกรรมเตรียมตะกร้าสำหรับใส่ถุงมือแต่ละประเภท (9) กิจกรรมจัดหาตะกร้าถุงมือหลังการถอด ตามขนาดและคุณสมบัติที่ต้องการ เพื่อรอใส่เครื่องปั่น (10) กิจกรรมพนักงานผลักกล่องตามสายพานมายังคนติดสก็อตเทป และระยะเวลาเฉลี่ยในการดำเนินงานแต่ละกิจกรรมแบ่งออกเป็นกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (VA) 80.08 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 34.85 กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เพิ่มคุณค่า (NNVA) 108.57 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 47.24 และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NVA) 41.17 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 17.91 โดยมีระยะเวลาเฉลี่ยรวมทั้งหมดของกระบวนการผลิต คือ 229.82 ชั่วโมง

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เพื่อแยกประเภทของกิจกรรมและการวิเคราะห์คุณค่าของกิจกรรมกลุ่มที่ 2 กิจกรรมแบบคู่ขนาน (Parallel) ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 จำแนกประเภทของกิจกรรมกลุ่มที่ 2 กิจกรรมแบบคู่ขนาน (Parallel)

หน่วย: ชั่วโมง

กิจกรรมที่	กระบวนการ	เวลาเฉลี่ย	ประเภทกิจกรรม					วิเคราะห์คุณค่า
			O	⇨	□	△	D	
8. ใส่เบ้ามือ (Former) ในสายการผลิต								
1	หยุดสายการผลิตเพื่อเตรียมใส่เบ้ามือ (Former)	0.89		⇨	□	△	D	NNVA
2	เตรียมเบ้ามือ (Former) และอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยน	0.57	O	⇨	□	△		NVA
3	พนักงานพร้อมสำหรับการเปลี่ยนเบ้ามือ	0.14	O	⇨	□	△		NVA
4	รออุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนเบ้ามือ	0.34	O	⇨	□	△		NVA
5	เริ่มการใส่เบ้ามือ (Former) ในสายการผลิตตามปริมาณที่ต้องการ	9.96		⇨	□	△	D	VA
6	จัดเก็บอุปกรณ์และเคลียร์พื้นที่สำหรับเริ่มต้นไลน์ผลิต	0.10		⇨	□	△	D	NNVA
	เวลารวม	**11.99**						

ตารางที่ 4.6 แสดงการแยกประเภทกิจกรรมและวิเคราะห์คุณค่ากระบวนการผลิตของกิจกรรมกลุ่มที่ 2 กิจกรรมแบบคู่ขนาน (Parallel) จึงสามารถนำข้อมูลมาสรุปได้ดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 เวลาในการดำเนินงานเฉลี่ยรวมของกิจกรรมกลุ่มที่ 2 ภายในกระบวนการผลิต

กิจกรรม	จำนวนกิจกรรม	เวลา (ชั่วโมง)	สัดส่วน (%)
VA	1	9.96	83.06%
NNVA	2	0.99	8.22%
NVA	3	1.05	8.72%
รวม	**6**	**11.99**	**100%**

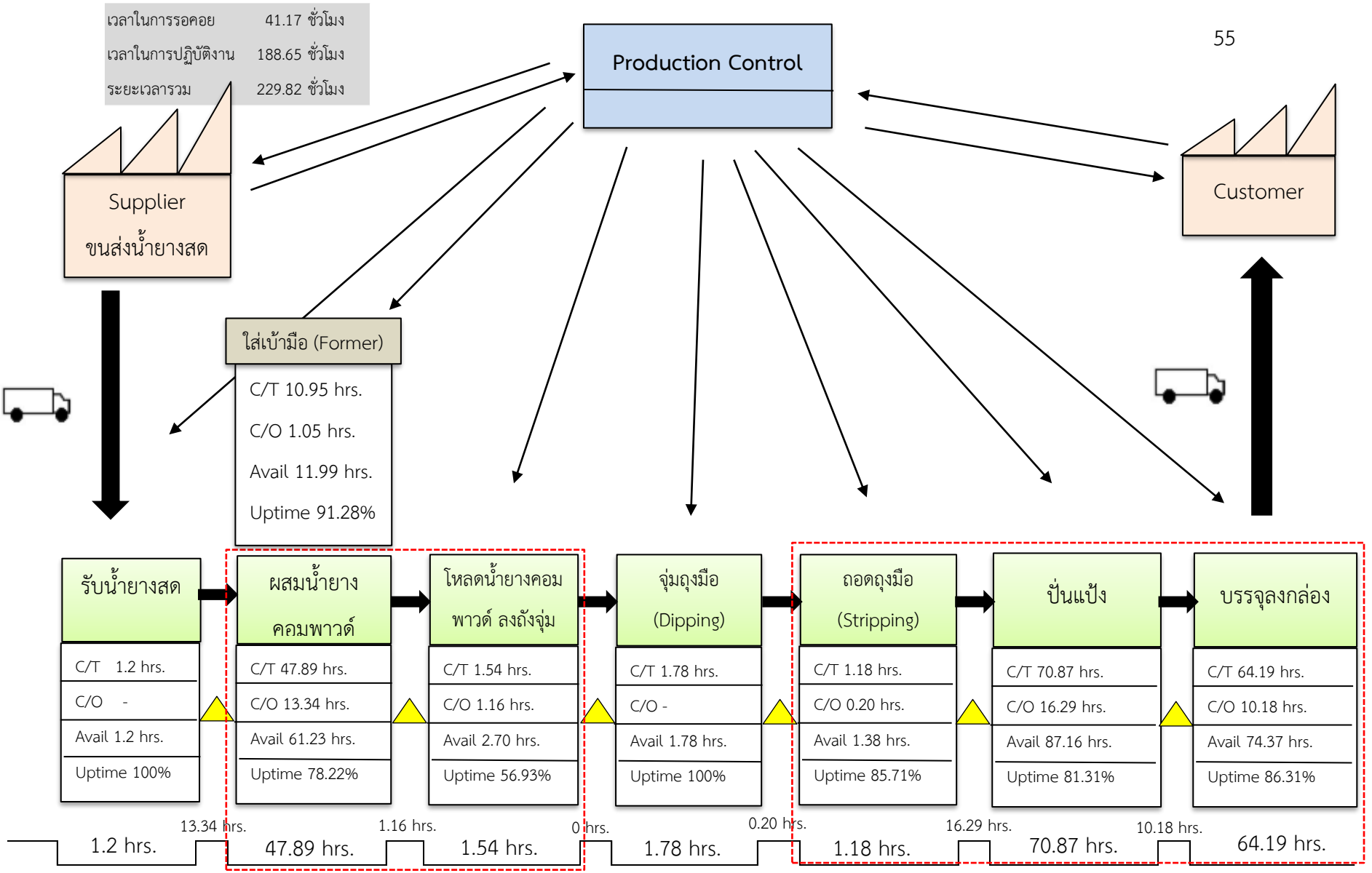
ตารางที่ 4.6 และตารางที่ 4.7 ประเภทของกิจกรรมกลุ่มที่ 2 ในกระบวนการผลิต พบว่าปัจจุบันกระบวนการผลิตมีกิจกรรมทั้งหมด 6 กิจกรรม โดยมีกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (VA) จำนวน 1 กิจกรรม กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เพิ่มคุณค่า (NNVA) จำนวน 2 กิจกรรม และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NVA) จำนวน 3 กิจกรรม คือ (1) กิจกรรมเตรียมเบ้ามือ (Former) และอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยน (2) กิจกรรมพนักงานพร้อมสำหรับการเปลี่ยนเบ้ามือ (3) กิจกรรมรออุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนเบ้ามือ และระยะเวลาเฉลี่ยในการดำเนินงานแต่ละกิจกรรมแบ่งออกเป็นกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (VA) 9.96 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 83.06 กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เพิ่มคุณค่า (NNVA) 0.99 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 8.22 และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NVA) 1.05 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 8.72 โดยมีระยะเวลาเฉลี่ยรวมทั้งหมดของกระบวนการผลิต คือ 11.99 ชั่วโมง

ดังนั้นจึงสรุปเวลาในการดำเนินงานเฉลี่ยรวมและจำนวนกิจกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตของกิจกรรมกลุ่มที่ 1 และกิจกรรมกลุ่มที่ 2 ได้ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 เวลาในการดำเนินงานเฉลี่ยรวมของกิจกรรมกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ภายในกระบวนการผลิต

กิจกรรม	จำนวนกิจกรรม	เวลา (ชั่วโมง)	สัดส่วน (%)
VA	14	90.04	37.24%
NNVA	18	109.55	45.31%
NVA	13	42.21	17.46%
รวม	**45**	**241.81**	**100%**

จากตารางที่ 4.8 จึงสรุปเวลาในการดำเนินงานเฉลี่ยรวมของกิจกรรมกลุ่มที่ 1 และกิจกรรมกลุ่มที่ 2 ได้ทั้งหมด 45 กิจกรรม โดยมีกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (VA) จำนวน 14 กิจกรรม กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เพิ่มคุณค่า (NNVA) จำนวน 18 กิจกรรม และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NVA) จำนวน 13 กิจกรรม ระยะเวลาเฉลี่ยในการดำเนินงานแต่ละกิจกรรมแบ่งออกเป็นกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (VA) 90.04 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 37.24 กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เพิ่มคุณค่า (NNVA) 109.55 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 45.31 และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NVA) 42.21 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 17.46 โดยมีระยะเวลาเฉลี่ยรวมทั้งหมดของ กระบวนการผลิต คือ 241.81 ชั่วโมง จากนั้นทางผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้มาเขียนแผนผังสายธารแห่งคุณค่าของกระบวนการผลิตเพื่อให้เห็นภาพรวมของกระบวนการดังภาพที่ 4.4



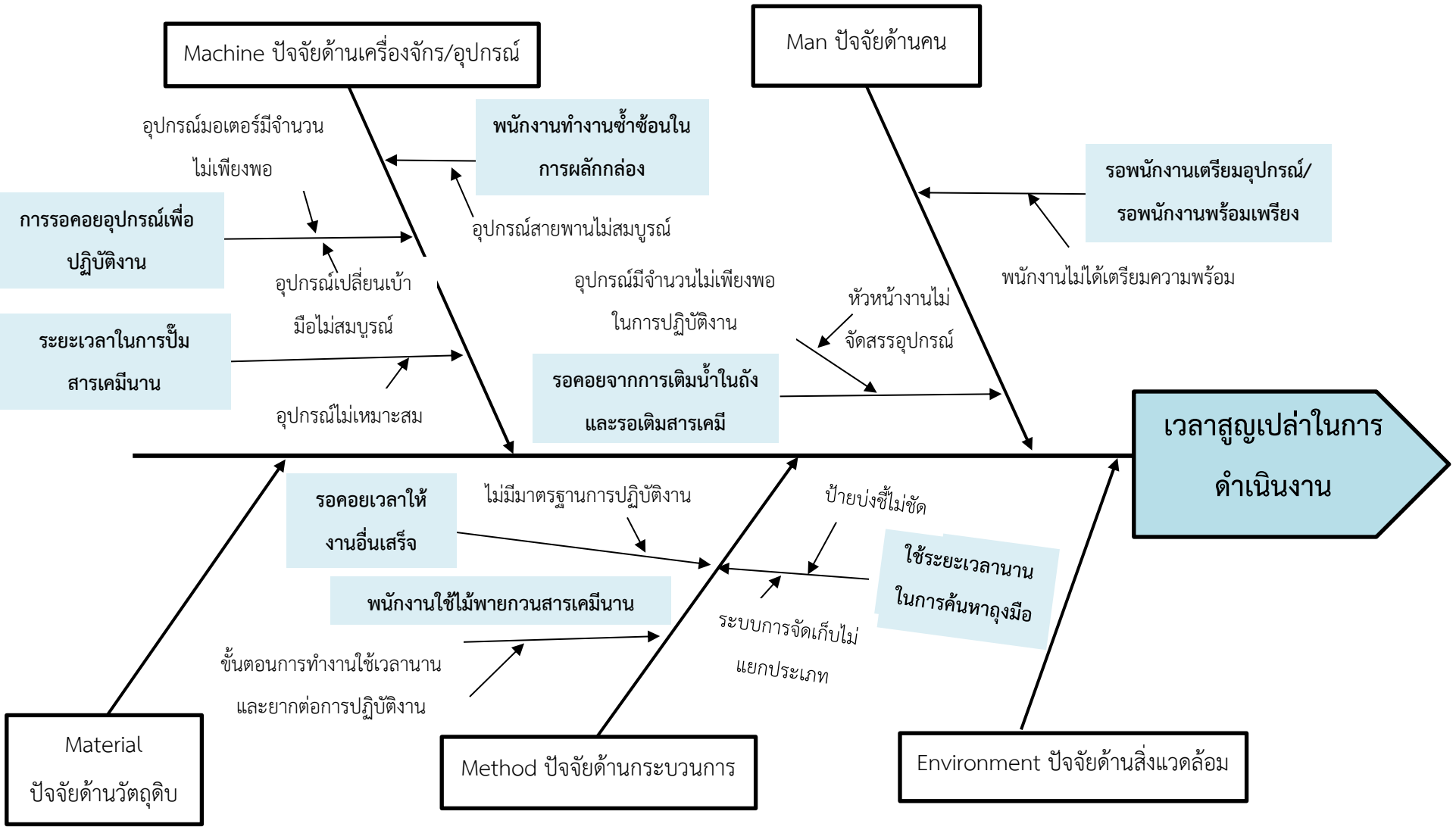
ภาพที่ 4.4 แผนผังสายธารแห่งคุณค่าของกระบวนการผลิต กรณีศึกษาโรงงานผลิตถุงมือยาง จ. สงขลา ในสถานการณ์ก่อนปรับปรุง

จากแผนผังสายธารคุณคาภาพที่ 4.4 พบว่า กระบวนการที่สูญเปล่าในขั้นตอนการทำงานของกิจกรรมกลุ่มที่ 1 คือกิจกรรมการผสมน้ำยางคอมพาวด์ การโหลดน้ำยางคอมพาวด์ การถอดถุงมือ การปั่นแป้งและการบรรจุลงกล่อง มีเวลาสูญเสียทั้งหมด 41.17 ชั่วโมง ความสูญเปล่าในขั้นตอนการทำงานของกิจกรรมกลุ่มที่ 2 คือการใส่เบ้ามือ มีเวลาสูญเสียทั้งหมด 1.05 ชั่วโมง ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (NVA) ดังนั้นจึงต้องดำเนินการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตก่อนการตัดกิจกรรม จึงได้ดำเนินการสนทนากลุ่ม ระบุสาเหตุของปัญหาโดยการใช้แผนภาพแสดงสาเหตุและผล และเครื่องมือ 5W+1H เพื่อเข้าใจสาเหตุของปัญหา จากนั้นจึงสอบถามแนวทางการแก้ไขโดยใช้ หลักการ ECRS ในการแก้ไขปัญหา

4.3 ปัญหาและแนวทางในการแก้ไขปัญหาในกระบวนการผลิต

4.3.1 ระบุปัญหาโดยใช้แนวคิดแผนผังแสดงสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)

การวิเคราะห์กิจกรรมที่ก่อให้เกิดความสูญเปล่า โดยการศึกษาสาเหตุที่ก่อให้เกิดกิจกรรมต่างๆนั้นโดยการเก็บรวบรวมข้อมูล การสังเกตจากสถานการณ์จริง และการสนทนากลุ่ม เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการ ซึ่งทางผู้วิจัยได้ทำการสนทนากลุ่มระหว่างผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตจำนวน 11 คน ซึ่งเป็นระดับบริหารและระดับปฏิบัติการในส่วนต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการผลิต โดยการสนทนาร่วมกันเพื่อเข้าใจภาพรวมของกระบวนการผลิต ระดมความคิดและวิเคราะห์แต่ละกิจกรรม ประกอบด้วยกิจกรรมกลุ่มที่ 1 คือกิจกรรมการผสมน้ำยางคอมพาวด์ การโหลดน้ำยางคอมพาวด์ การถอดถุงมือ การปั่นแป้งและการบรรจุลงกล่องและกิจกรรมกลุ่มที่ 2 คือการใส่เบ้ามือ ซึ่งได้เริ่มจากการระบุสาเหตุของปัญหา โดยใช้แผนผังแสดงสาเหตุและผลในการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา หัวปลาด้านขวาหมายถึงผลที่ได้จากการปฏิบัติงานและก้างปลาหมายถึงสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น สามารถแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 5 ปัจจัย คือ ปัจจัยด้านคน ปัจจัยด้านเครื่องจักร/อุปกรณ์ ปัจจัยด้านวัตถุดิบ ปัจจัยด้านกระบวนการและปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม รายละเอียดการแสดงสาเหตุของปัญหาที่ระบุไว้ในแนวคิดแผนผังแสดงสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) ดังภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 แผนผังแสดงสาเหตุและผล ปัญหากระบวนการผลิตในสถานการณ์ก่อนการปรับปรุง

จากแผนผังแสดงสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) เป็นการหาสาเหตุของปัญหาจากเวลาสูญเปล่าในการดำเนินงาน ที่เป็นกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (NVA) จากแผนผังจึงสรุปได้ดังตารางที่ 4.9 สำหรับปัจจัยด้านคน ตารางที่ 4.10 สำหรับปัจจัยด้านเครื่องจักร/อุปกรณ์ และตารางที่ 4.11 สำหรับปัจจัยด้านกระบวนการ

ตารางที่ 4.9 ปัญหาและสาเหตุในกระบวนการผลิตจากการวิเคราะห์แผนผังแสดงสาเหตุและผล ปัจจัยด้านคน

กลุ่มที่	กิจกรรม	กระบวนการ	ปัญหา	สาเหตุ
1	เตรียมผสมน้ำยางคอมพาวด์	ปั๊มน้ำเปล่า (Soft water) จากท่อลงถังน้ำ ก่อนเติมในถังเตรียม	รอคอยการปั๊มน้ำเปล่าใส่ถังน้ำ	อุปกรณ์ถังน้ำไม่เพียงพอในขั้นตอนการเตรียมผสมน้ำยางคอมพาวด์ สาเหตุจากการไม่จัดสรรอุปกรณ์ให้พนักงานอย่างเหมาะสม
1	เตรียมผสมน้ำยางคอมพาวด์	เติมสารเคมีลงในถังน้ำกวนอัตโนมัติโดยใบพัดมอเตอร์	รอคอยการเติมสารเคมี	
1	ถอดถุงมือ	เตรียมตะกร้าสำหรับใส่ถุงมือแต่ละประเภท	รอคอยการเตรียมอุปกรณ์ให้พร้อม	พนักงานไม่ได้เตรียมความพร้อม และไม่มีการตรวจสอบจากหัวหน้างาน
2	ใส่เบ้ามือ	พนักงานพร้อมสำหรับการเปลี่ยนเบ้ามือ	รอคอยให้พนักงานทั้งหมด 18 คนพร้อมสำหรับการเริ่มทำงาน	พนักงานไม่ได้เตรียมความพร้อม และไม่มีการตรวจสอบจากหัวหน้างาน

จากตารางที่ 4.9 การวิเคราะห์ปัจจัยด้านคน มีปัญหาการรอคอยอุปกรณ์ คน ที่ส่งผลต่อระยะเวลาการปฏิบัติงาน ซึ่งสาเหตุของปัญหามาจากอุปกรณ์ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน ไม่จัดสรรอุปกรณ์ให้พนักงานอย่างเหมาะสม และพนักงานไม่มีความพร้อมในการทำงาน เช่น มีถังเพียงพอสำหรับใส่น้ำแต่

นำถังไปใช้งานอื่นโดยไม่จำเป็น, พนักงานมาพร้อมยังจุดปฏิบัติงานและพนักงานเตรียมอุปกรณ์การปฏิบัติงานล่าช้ากว่าที่กำหนด

ตารางที่ 4.10 ปัญหาและสาเหตุในกระบวนการผลิตจากการวิเคราะห์แผนผังแสดงสาเหตุและผล ปัจจัยด้านเครื่องจักร/อุปกรณ์

กลุ่มที่	กิจกรรม	กระบวนการ	ปัญหา	สาเหตุ
1	เตรียมผสมน้ำยางคอมพาวด์	รอคอยมอเตอร์ เพื่อปั๊มสารเคมีลงถัง	รอคอยมอเตอร์	อุปกรณ์ไม่เพียงพอ เนื่องจากมีจำนวนน้อย
1	บรรจุลงกล่อง	พนักงานผลักกล่องตามสายพานมายังคนติดสก็อตเทป เนื่องจากสายพานไม่ไหลลื่น	พนักงานทำงานซ้ำซ้อน	อุปกรณ์สายพานลำเลียงกล่องไม่สมบูรณ์
1	เตรียมผสมน้ำยางคอมพาวด์	ปั๊มสารเคมีชนิดที่ 4 จากบ่อพักลงถังสีน้ำเงิน เพื่อเป็นการวัดปริมาณก่อนปั๊มไปยังถังเตรียม	ใช้ระยะเวลารอคอยในการปั๊มสารเคมีแต่ละครั้งนาน	อุปกรณ์ไม่เหมาะสม
2	ใส่เบ้ามือ	รออุปกรณ์ เนื่องจากอุปกรณ์เสีย	รอเปลี่ยนอุปกรณ์ตัวใหม่	อุปกรณ์ไม่สมบูรณ์

จากตารางที่ 4.10 การวิเคราะห์ปัจจัยด้านเครื่องจักร/อุปกรณ์ พบว่ามีปัญหาในการรอคอยอุปกรณ์และการปฏิบัติงานที่ซ้ำซ้อน ส่งผลให้ระยะเวลาการปฏิบัติงานยาวนาน ซึ่งสาเหตุของปัญหามาจากอุปกรณ์ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน อุปกรณ์ไม่เหมาะสมและอุปกรณ์ไม่สมบูรณ์ เช่น การรอคอยปั๊มเนื่องจากมีจำนวนเพียง 1 เครื่องแต่จากลักษณะงานที่ต้องใช้ปั๊ม จึงไม่เพียงพอต่อการทำงาน, การลำเลียงกล่องไปยังจุดงานถัดไป ต้องใช้พนักงานทำงานเนื่องจากสายพานลำเลียงไม่สมบูรณ์, การใช้อุปกรณ์ไม่เหมาะสม โดยใช้ถังสีน้ำเงินที่มีปริมาตรน้อยตวงสารเคมีไปยังถังเตรียม ซึ่งสารเคมีที่ต้องตวงมีปริมาณมาก

จึงต้องทำการวัด ตวงหลายครั้ง และการรอเปลี่ยนอุปกรณ์ใส่เบ้ามือ เนื่องจากอุปกรณ์เสีย ไม่สมบูรณ์ขณะปฏิบัติงาน

ตารางที่ 4.11 ปัญหาและสาเหตุในกระบวนการผลิตจากการวิเคราะห์แผนผังแสดงสาเหตุและผล ปัจจัยด้านกระบวนการ

กลุ่มที่	กิจกรรม	กระบวนการ	ปัญหา	สาเหตุ
1	เตรียมผสมน้ำยางคอมพาวด์	พนักงานกวนโดยใช้ไม้พาย	ระยะเวลานานและส่งผลให้พนักงานไม่ปฏิบัติตาม	ขั้นตอนการทำงานใช้เวลานานและยากต่อการปฏิบัติงาน
1	โหลดน้ำยางคอมพาวด์ลงถังจุ่ม	ทำความสะอาดถังจุ่มสำหรับใส่สารเคมี	รอคอยให้งานทำความสะอาดถังน้ำยางเสร็จก่อน	ไม่มีการจัดทำมาตรฐานลำดับการปฏิบัติงาน
1	โหลดน้ำยางคอมพาวด์ลงถังจุ่ม	ปั๊มสารเคมีที่เตรียมเสร็จแล้วลงสู่ถังจุ่มในสายการผลิต		
1	ปั่นแป้ง	จัดหาตะกร้าถุงมือหลังการถอดตามขนาดและคุณสมบัติที่ต้องการ เพื่อรอใส่เครื่องปั่น	ใช้ระยะเวลานานในการค้นหาถุงมือ	ถุงมือแต่ละชนิดวางในพื้นที่เดียวกัน ป้ายบ่งชี้ไม่ชัดเจน ต้องเปิดดูจึงจะเห็นรายละเอียด
2	ใส่เบ้ามือ	เตรียมเบ้ามือ (Former) และอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยน	รอคอยกิจกรรมเหล่านี้ให้เสร็จจึงจะดำเนินการใส่เบ้ามือได้	ไม่มีมาตรฐานการปฏิบัติงาน ทำให้เวลาแต่ละครั้งไม่สม่ำเสมอและเกิดการรอคอย

จากตารางที่ 4.11 การวิเคราะห์ปัจจัยด้านกระบวนการ ซึ่งมีปัญหาคือ การรอคอยและการใช้เวลาในการปฏิบัติงานยาวนาน สาเหตุของปัญหามาจากวิธีการปฏิบัติงานที่ยากเกินไป การไม่มีมาตรฐานการปฏิบัติงาน เช่น การกำหนดให้พนักงานใช้ไม้พายกวนสารเคมีเป็นระยะเวลานาน ซึ่งยากต่อการปฏิบัติ, พนักงานปฏิบัติงานโดยต้องทำงานอย่างหนึ่งให้เสร็จก่อนจึงจะเริ่มงานอื่นได้ เกิดจากการไม่มี

มาตรฐานขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ถูกต้องและพนักงานต้องใช้เวลานานในการหาถุงมือเนื่องจากการจัดวางถุงมือที่ไม่เป็นระเบียบและป้ายบ่งชี้ไม่ชัดเจน

4.3.2 ระบุปัญหาโดยใช้การวิเคราะห์ด้วย 5W+1H และ ECRS

หลังจากการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาด้วยแนวคิดแผนผังแสดงสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) จะเห็นว่าสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นมาจากหลายสาเหตุ เช่น สาเหตุด้านคนไม่มีความพร้อมในการปฏิบัติงาน เครื่องจักรอุปกรณ์ไม่เพียงพอ ไม่สมบูรณ์ การไม่มีมาตรฐานการปฏิบัติงาน เป็นต้น การวิเคราะห์ด้วยแนวคิด 5W+1H จะใช้เทคนิคการตั้งคำถามช่วยกำหนดแนวทางในการวิเคราะห์และหาแนวทางแก้ไข ปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆในกระบวนการทำงาน หลังจากนั้นจะใช้แนวคิด ECRS นำมาใช้เพื่อพิจารณาขั้นตอนของงานว่าเหมาะสมหรือไม่ ถ้าไม่เหมาะสมควรหาแนวทางการปรับปรุง แต่ถ้าเหมาะสมอยู่แล้วก็จะพิจารณาวิธีการอื่นที่ดีกว่า มีหรือไม่ มีวิธีการอย่างไร กระบวนการพิจารณาตรวจสอบเหล่านี้ จะช่วยให้เห็นแนวทางการปรับปรุงการทำงาน ดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 แนวทางการปรับปรุงการทำงานด้วย 5W+1H และหลักเกณฑ์ ECRS

5W+1H	ประเภท	ความหมาย (Why)	ประเด็นพิจารณา	หลักเกณฑ์ ECRS
What	วัตถุประสงค์	- ทำอะไรอยู่ - ทำไมต้องทำอย่างนั้น - ทำไมสิ่งนั้นจึงจำเป็น	- เลิกเสียได้หรือไม่ - สามารถจะบรรลุเป้าหมายด้วยวิธีอื่นหรือไม่	กำจัดส่วนที่ไม่จำเป็นทิ้ง (E – Eliminate)
When	ลำดับขั้นตอน	- ทำเมื่อไร - ทำไมต้องทำตอนนั้น	- เวลาอื่นไม่ได้หรือ	การประสมองค์ประกอบของงาน (C - Combine) หรือโยกย้ายสับเปลี่ยน (R - Rearrange)
Where	สถานที่	- ทำที่ไหน - ทำไมต้องทำที่นั่น	- ทำที่อื่นได้หรือไม่	
Who	คนหรือเครื่องจักร	- ใครหรือเครื่องจักร ทำงานนั้นอยู่ - ทำไมต้องเป็นคนหรือเครื่องจักรนั้น	- คนอื่นหรือเครื่องจักรอื่น ได้หรือไม่	
How	วิธีปฏิบัติงาน	- ใช้วิธีการอะไรในการทำงาน - ทำไมต้องเป็นวิธีนั้น	- จะลดแรงงานหรือเวลางาน ลงได้หรือไม่	ดัดแปลงให้ง่ายขึ้น (S - Simplify)

(ที่มา: ลักขณา ฤกษ์เกษม และคณะ, 2562)

ผู้วิจัยได้นำปัญหาและสาเหตุในส่วนของกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (NVA) จากการวิเคราะห์จากแผนผังแสดงสาเหตุและผลที่ประกอบด้วย กิจกรรมการผสมน้ำยางคอมพาวด์ โหลดน้ำยางคอมพาวด์ ถอดถุงมือ ปั่นแป้ง บรรจุลงกล่องและการใส่เบ้ามือ มาตั้งคำถาม 5W+1H และหลักเกณฑ์ ECRS ดังตารางที่ 4.13 - 4.25 การตั้งคำถาม 5W+1H และแนวทางปรับปรุง ECRS แต่ละกิจกรรม

ตารางที่ 4.13 การตั้งคำถาม 5W+1H และแนวทางปรับปรุง ECRS ปัจจัยด้านคน กิจกรรมปั๊มน้ำเปล่า (Soft water) จากท่อลงถังน้ำ ก่อนเติมในถังเตรียม

หัวข้อ	5W+1H	คำตอบ	ปัญหาที่เกิดขึ้น	หลักเกณฑ์ ECRS
วัตถุประสงค์	What ทำอะไร	ปั๊มน้ำเปล่า (Soft water) จากท่อลงถังน้ำ ก่อนเติมในถังเตรียม	รอคอยเวลา จากการปั๊มน้ำเปล่าให้ได้ตามปริมาณที่ต้องการ	โยกย้ายสับเปลี่ยนขั้นตอนการทำงานการปั๊มน้ำเปล่า ให้สามารถทำงานพร้อมกับขั้นตอนที่ 12 (การกวนโดยใบพัดมอเตอร์) ได้ โดยการจัดสรรถังน้ำเพิ่มอีก 1 ถัง โดยไม่ต้องรอ (R - Rearrange)
	Why ทำไมต้องทำ	เพื่อเตรียมน้ำเปล่าไปผสมกับน้ำยาง		
สถานที่	Where สถานที่ใด	ถังน้ำ		
	Why ทำไมต้องทำที่นั้น	ถังที่ใช้วัดปริมาณน้ำ		
ลำดับขั้นตอน	When ทำเมื่อไหร่	เมื่อถังน้ำว่างสำหรับใช้งาน		
	Why ทำไมต้องทำเมื่อนั้น	ต้องรอคอยให้ถังน้ำพร้อมใช้		
คนหรือเครื่องจักร	Who ใครเป็นผู้ทำ	พนักงานเตรียมน้ำยาง		
	Why ทำไมต้องเป็นคนนั้น	หน้าที่รับผิดชอบ		
วิธีปฏิบัติงาน	How ทำอย่างไร	เปิดน้ำในถังน้ำให้ได้ตามปริมาตรที่ต้องการ		
	Why ทำไมต้องทำเช่นนั้น	เพื่อวัดปริมาณน้ำให้ได้ตามมาตรฐาน		

ซึ่งจากตารางที่ 4.13 กิจกรรมปั๊มน้ำเปล่า (Soft water) จากท่อลงถังน้ำ ก่อนเติมในถังเตรียม ทำเพื่อเตรียมน้ำเปล่าก่อนไปผสมกับน้ำยางในถังเตรียม โดยต้องรอคอยให้ถังน้ำว่างจากการใช้งาน มีวิธีการโดยการเปิดน้ำจากท่อน้ำ ลงสู่ถังน้ำเพื่อวัดปริมาณที่ต้องการ ส่งผลให้เกิดปัญหาการรอคอยถังน้ำให้ว่างและต้องรอเติมน้ำให้ได้ปริมาณจึงจะปฏิบัติงานขั้นตอนต่อไปได้ สาเหตุของปัญหาถังน้ำไม่เพียงพอ

จากการจัดสรรการใช้งาน จึงดำเนินการจัดสรรถังน้ำจากถังที่มีอยู่แล้วเพิ่มอีก 1 ถังและจัดลำดับงานใหม่ (R - Rearrange) โดยการเติมน้ำไว้พร้อมกับขั้นตอนที่ 12 การกวนโดยใบพัดมอเตอร์ เพื่อลดเวลารอคอย

ตารางที่ 4.14 การตั้งคำถาม 5W+1H และแนวทางปรับปรุง ECRS ปัจจัยด้านคน กิจกรรมเติมสารเคมีลงในถังน้ำ กวนอัตโนมัติโดยใบพัดมอเตอร์

หัวข้อ	5W+1H	คำตอบ	ปัญหาที่เกิดขึ้น	หลักเกณฑ์ ECRS
วัตถุประสงค์	What ทำอะไร Why ทำไมต้องทำ	เติมสารเคมีลงในถังน้ำ กวนอัตโนมัติโดยใบพัดมอเตอร์ เพื่อผสมกับน้ำเปล่าให้ได้ตามคุณสมบัติ	รอคอยเวลา จากการปั๊มน้ำเปล่าให้ได้ตามปริมาณที่ต้องการ จึงจะเทสารเคมีลงไป	โยกย้ายสับเปลี่ยนขั้นตอนการทำงาน การปั๊มน้ำเปล่า ให้สามารถทำงานพร้อมกับขั้นตอนที่ 12 การกวนโดยใบพัดมอเตอร์ โดยเผื่อเวลาการเติมสารเคมีลงไปด้วย โดยการจัดสรรถังน้ำเพิ่มอีก 1 ถัง (R - Rearrange)
สถานที่	Where สถานที่ใด Why ทำไมต้องทำที่นั้น	ถังน้ำต้องผสมสารเคมีกับน้ำในถังน้ำก่อน ตามสูตร		
ลำดับขั้นตอน	When ทำเมื่อไหร่ Why ทำไมต้องทำเมื่อนั้น	หลังจากปั๊มน้ำเสร็จ สารเคมีจะได้ผสมน้ำให้ทั่วถึง		
คนหรือเครื่องจักร	Who ใครเป็นผู้ทำ Why ทำไมต้องเป็นคนนั้น	พนักงานเตรียมน้ำยาง หน้าที่รับผิดชอบ		
วิธีปฏิบัติงาน	How ทำอย่างไร Why ทำไมต้องทำเช่นนั้น	ชั่งน้ำหนักสารเคมีและนำไปเทลงในถังน้ำ เพื่อความแม่นยำและให้ได้ตามสูตร		

จากตารางที่ 4.14 กิจกรรมเติมสารเคมีลงในถังน้ำ แล้วกวนอัตโนมัติโดยใบพัดมอเตอร์ ทำเพื่อผสมสารเคมีกับน้ำเปล่าให้เข้ากัน โดยการเทสารเคมีลงในน้ำเปล่าที่เติมไว้และกวนด้วยใบพัดมอเตอร์ให้เข้ากัน ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการรอคอยถังน้ำและต้องรอเติมน้ำให้ได้ปริมาณ จึงจะเติมสารเคมีได้ สาเหตุมาจากถังไม่เพียงพอ เนื่องจากการจัดสรรอุปกรณ์ จึงดำเนินการจัดสรรถังน้ำที่มีอยู่แล้วเพิ่มอีก

1 ถังและจัดลำดับงานใหม่ (R - Rearrange) โดยการเติมน้ำและสารเคมีไว้พร้อมกับขั้นตอนที่ 12 การกวนโดยใบพัดมอเตอร์ เพื่อลดการรอคอย

ตารางที่ 4.15 การตั้งคำถาม 5W+1H และแนวทางปรับปรุง ECRS ปัจจัยด้านคน กิจกรรมเตรียมตะกร้าสำหรับใส่ถุงมือแต่ละประเภท

หัวข้อ	5W+1H	คำตอบ	ปัญหาที่เกิดขึ้น	หลักเกณฑ์ ECRS
วัตถุประสงค์	What ทำอะไร Why ทำไมต้องทำ	เตรียมตะกร้าสำหรับใส่ถุงมือแต่ละประเภท นำตะกร้าไปใส่ถุงมือ	รอคอยการเตรียมอุปกรณ์ให้พร้อมจากความล่าช้าในการปฏิบัติงานของพนักงาน	โยกย้ายสับเปลี่ยนให้ดำเนินการเตรียมตะกร้าให้พร้อมก่อนที่ถุงมือจะถูกเครื่องจักรเป่าลม (R - Rearrange) โดยมีการตรวจสอบจากหัวหน้างานและมีมาตรการลงโทษหากไม่ปฏิบัติ
สถานที่	Where สถานที่ใด Why ทำไมต้องทำที่นั้น	จุดถอดถุงมือ จุดสิ้นสุดการขึ้นรูปถุงมือ		
ลำดับขั้นตอน	When ทำเมื่อไหร่ Why ทำไมต้องทำเมื่อนั้น	เมื่อถุงมือออกจากเครื่องเป่าลม ต้องใส่ถุงมือในตะกร้า		
คนหรือเครื่องจักร	Who ใครเป็นผู้ทำ Why ทำไมต้องเป็นคนนั้น	พนักงานถอดถุงมือ หน้าที่รับผิดชอบ		
วิธีปฏิบัติงาน	How ทำอย่างไร Why ทำไมต้องทำเช่นนั้น	จัดเตรียมตะกร้าแต่ละสีวางตามตำแหน่งใส่ถุงมือแต่ละประเภทหลังการถอด		

จากตารางที่ 4.15 กิจกรรมเตรียมตะกร้าสำหรับใส่ถุงมือแต่ละประเภท ทำเพื่อเตรียมตะกร้าไว้ใส่ถุงมือที่ผ่านการขึ้นรูป เมื่อถุงมือมาถึงจุดงานเครื่องเป่าลม พนักงานจะจัดหาตะกร้าแต่ละสีวางตามตำแหน่งที่ต้องถอดถุงมือ เพื่อแยกประเภทของถุงมือ ปัญหาจากการรอคอยให้ตะกร้าพร้อม ความล่าช้าในการปฏิบัติงานของพนักงาน จึงดำเนินการแก้ไขจัดลำดับงานใหม่ (R - Rearrange) โดยการเตรียม

ตะกร้าให้พร้อมก่อนถุงมือจะผ่านเครื่องเป่าลม ทั้งนี้เพิ่มเติมการตรวจสอบจากหัวหน้างานและมีมาตรการลงโทษหากไม่ปฏิบัติ

ตารางที่ 4.16 การตั้งคำถาม 5W+1H และแนวทางปรับปรุง ECRS ปัจจัยด้านคน กิจกรรมพนักงานพร้อมกันสำหรับการเปลี่ยนเบ้ามือ

หัวข้อ	**5W+1H**	**คำตอบ**	**ปัญหาที่เกิดขึ้น**	**หลักเกณฑ์ ECRS**
วัตถุประสงค์	What ทำอะไร	พนักงานพร้อมกันสำหรับการเปลี่ยนเบ้ามือ	รอคอยให้พนักงานทั้งหมด 18 คน พร้อมสำหรับการเริ่มทำงาน	กำจัดกิจกรรมนี้ออก (E – Eliminate) เนื่องจากไม่จำเป็นต้องรอคอยให้พนักงานพร้อม แต่สามารถแจ้งเวลาเมื่อต้องการเปลี่ยนเบ้ามือและให้พนักงานเตรียมความพร้อมประจำที่และตามเวลา
	Why ทำไมต้องทำ	ต้องใช้พนักงานเปลี่ยนพร้อมกัน 18 คน		
สถานที่	Where สถานที่ใด	พื้นที่เปลี่ยนเบ้ามือ		
	Why ทำไมต้องทำที่นั้น	จุดงานสำหรับเปลี่ยนเบ้ามือ		
ลำดับขั้นตอน	When ทำเมื่อไหร่	ต้องการเปลี่ยนขนาดถุงมือ		
	Why ทำไมต้องทำเมื่อนั้น	เมื่อมีแผนงานการเปลี่ยน		
คนหรือเครื่องจักร	Who ใครเป็นผู้ทำ	พนักงานเปลี่ยนเบ้ามือ		
	Why ทำไมต้องเป็นคนนั้น	หน้าที่รับผิดชอบ		
วิธีปฏิบัติงาน	How ทำอย่างไร	พนักงานมาพร้อมประจำจุด ก่อนถอดเบ้ามือขนาดเดิมและใส่เบ้ามือขนาดใหม่		
	Why ทำไมต้องทำเช่นนั้น	เพื่อให้ทุกจุดงานมีพนักงานครบตามตำแหน่ง		

จากตารางที่ 4.16 กิจกรรมพนักงานพร้อมกันสำหรับการเปลี่ยนเบ้ามือ การรอคอยพนักงานจำนวน 18 คน ให้พร้อมสำหรับการเปลี่ยนเบ้ามือ เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่สามารถเริ่มปฏิบัติงานได้ เมื่อพนักงานพร้อมเพรียง ปัญหาจากการรอคอยพนักงานมายังจุดปฏิบัติงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด การแก้ไขจึงกำจัดกิจกรรมนี้ออก (E – Eliminate) โดยการแจ้งเวลาให้พนักงานเตรียมความพร้อมล่วงหน้า รวมทั้งมาตรการและการควบคุมของหัวหน้างาน

ตารางที่ 4.17 การตั้งคำถาม 5W+1H และแนวทางปรับปรุง ECRS ปัจจัยด้านเครื่องจักร/อุปกรณ์ กิจกรรมรอคอยปั๊ม เพื่อใช้สำหรับปั๊มสารเคมีชนิดที่ 4

หัวข้อ	**5W+1H**	**คำตอบ**	**ปัญหาที่เกิดขึ้น**	**หลักเกณฑ์ ECRS**
วัตถุประสงค์	What ทำอะไร	รอคอยปั๊ม เพื่อใช้สำหรับปั๊มสารเคมีชนิดที่ 4	รอคอยมอเตอร์ให้ใช้งานอื่นเสร็จก่อน จึงจะนำมาใช้ได้	กำจัดกิจกรรมนี้ออก (E – Eliminate) ไม่ต้องรอคอย โดยการเพิ่มเติมมอเตอร์สำหรับใช้งานประจำจุดงานอีก 1 เครื่อง
	Why ทำไมต้องทำ	เพื่อใช้มอเตอร์ปั๊มสารเคมี		
สถานที่	Where สถานที่ใด	จุดเตรียมน้ำยาง		
	Why ทำไมต้องทำที่นั้น	จุดงานที่มีการเตรียมน้ำยาง		
ลำดับขั้นตอน	When ทำเมื่อไหร่	เมื่อมีการเตรียมน้ำยาง		
	Why ทำไมต้องทำเมื่อนั้น	เมื่อมีแผนงานการเตรียมน้ำยาง		
คนหรือเครื่องจักร	Who ใครเป็นผู้ทำ	พนักงานเตรียมน้ำยาง		
	Why ทำไมเป็นคนนั้น	หน้าที่รับผิดชอบ		
วิธีปฏิบัติงาน	How ทำอย่างไร	รอคอยปั๊มจากการเตรียมน้ำยางถังก่อนหน้าให้เสร็จก่อนแล้วจึงนำมาปั๊มถังที่กำลังเตรียม		
	Why ทำไมต้องทำเช่นนั้น	มีมอเตอร์ใช้งานเพียง 1 เครื่อง		

จากตารางที่ 4.17 กิจกรรมรอคอยปั๊ม เพื่อใช้สำหรับปั๊มสารเคมีชนิดที่ 4 รับผิดชอบโดยพนักงานเตรียมน้ำยาง โดยต้องรอคอยปั๊มจากการเตรียมน้ำยางถังก่อนหน้าให้เสร็จก่อน จึงจะนำมาใช้งานได้ เนื่องจากปั๊มมอเตอร์มีใช้งานเพียง 1 เครื่องและลักษณะงานส่วนใหญ่ต้องใช้เครื่องปั๊ม อุปกรณ์จึงไม่เพียงพอ จึงดำเนินการกำจัดกิจกรรมนี้ออก (E – Eliminate) โดยการเพิ่มเติมมอเตอร์สำหรับใช้งานประจำจุดงานอีก 1 เครื่อง

ตารางที่ 4.18 การตั้งคำถาม 5W+1H และแนวทางปรับปรุง ECRS ปัจจัยด้านเครื่องจักร/อุปกรณ์ กิจกรรมพนักงานผลักกล่องตามสายพานมายังคนติดสก็อตเทป

หัวข้อ	5W+1H	คำตอบ	ปัญหาที่เกิดขึ้น	หลักเกณฑ์ ECRS
วัตถุประสงค์	What ทำอะไร	พนักงานผลักกล่องตามสายพานมายังคนติดสก็อตเทป	พนักงานทำงานซ้ำซ้อน ต้องเสียเวลาในการผลักกล่อง	กำจัดกิจกรรมนี้ออก (E – Eliminate) โดยการแก้ไข ส่งซ่อมอุปกรณ์ให้พร้อมสำหรับการใช้งาน
	Why ทำไมต้องทำ	สายพานไม่กลิ้งนำพากล่องไปยังจุดงานอื่น		
สถานที่	Where สถานที่ใด	สายพานจุดบรรจุ		
	Why ทำไมต้องทำที่นั้น	จุดงานลำเลียงกล่องหลังการบรรจุ		
ลำดับขั้นตอน	When ทำเมื่อไหร่	เมื่อบรรจุถุงมือเข้ากล่องเสร็จ		
	Why ทำไมต้องทำเมื่อนั้น	ต้องการเคลื่อนย้ายไปยังจุดงานอื่น		
คนหรือเครื่องจักร	Who ใครเป็นผู้ทำ	พนักงานบรรจุ		
	Why ทำไมเป็นคนนั้น	หน้าที่รับผิดชอบ		
วิธีปฏิบัติงาน	How ทำอย่างไร	พนักงานผลักกล่องที่วางบนสายพานเพื่อไปยังอีกจุดงานหนึ่ง		
	Why ทำไมต้องทำเช่นนั้น	สานพานทำงานไม่สมบูรณ์		

จากตารางที่ 4.18 กิจกรรมพนักงานผลักกล่องตามสายพานมายังคนติดสก็อตเทป เนื่องจากสายพานไม่ลำเลียงกล่องไปยังจุดงานถัดไป พนักงานจึงต้องทำงานแทนเครื่องจักร โดยใช้มือผลักกล่องที่อยู่บนสายพาน ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงานซ้ำซ้อนของพนักงาน ต้องเสียเวลาในการผลักกล่อง จึงดำเนินการกำจัดกิจกรรมนี้ออก (E – Eliminate) โดยการแก้ไข ส่งซ่อมอุปกรณ์ให้พร้อมสำหรับการใช้งาน

ตารางที่ 4.19 การตั้งคำถาม 5W+1H และแนวทางปรับปรุง ECRS ปัจจัยด้านเครื่องจักร/อุปกรณ์ กิจกรรมปั๊มสารเคมีชนิดที่ 4 จากบ่อพักลงถังสีน้ำเงิน เพื่อเป็นการวัดปริมาณก่อนปั๊มไปยังถังเตรียม

หัวข้อ	**5W+1H**	**คำตอบ**	**ปัญหาที่เกิดขึ้น**	**หลักเกณฑ์ ECRS**
วัตถุประสงค์	What ทำอะไร	ปั๊มสารเคมีชนิดที่ 4 จากบ่อพักลงถังสีน้ำเงิน	ระยะเวลาในการปั๊มสารเคมีชนิดที่ 4 ใช้เวลานาน พนักงานต้องทำงานวัดปริมาณซ้ำหลายครั้ง	ทำงานให้ง่ายขึ้น (S - Simplify) โดยการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ในการวัดปริมาตรให้มีขนาดใหญ่ขึ้น จำนวนครั้งในการวัดปริมาตรน้อยลง ลดเวลาการทำงานของพนักงาน
	Why ทำไมต้องทำ	วัดปริมาณก่อนปั๊มไปยังถังเตรียม		
สถานที่	Where สถานที่ใด	จุดเตรียมสารเคมี		
	Why ทำไมทำที่นั้น	พื้นที่สำหรับผสมสารเคมี		
ลำดับขั้นตอน	When ทำเมื่อไหร่	หลังจากกวนน้ำยางจนได้ตามเวลา		
	Why ทำไมต้องทำเมื่อนั้น	สารเคมีชนิดที่ 4 ได้เข้าไปทำปฏิกิริยาเพื่อคุณสมบัติน้ำยาง		
คนหรือเครื่องจักร	Who ใครเป็นผู้ทำ	พนักงานผสมน้ำยาง		
	Why ทำไมเป็นคนนั้น	หน้าที่รับผิดชอบ		
วิธีปฏิบัติงาน	How ทำอย่างไร	วัดปริมาณสารเคมีโดยปั๊มใส่ถังสีน้ำเงินจำนวนหลายถัง		
	Why ทำไมต้องทำเช่นนั้น	ถังสีน้ำเงินมีปริมาตรน้อยกว่าปริมาณสารเคมีที่ต้องการ จึงต้องชั่งหลายครั้ง		

จากตารางที่ 4.19 กิจกรรมปั๊มสารเคมีชนิดที่ 4 จากบ่อพักลงถังสีน้ำเงิน เพื่อเป็นการวัดปริมาณก่อนปั๊มไปยังถังเตรียม ทำเพื่อปั๊มสารเคมีชนิดที่ 4 ไปยังถังเตรียมหลังจากกวนน้ำยางจนได้ตามเวลา วิธีการโดยการปั๊มสารเคมีใส่ถังสีน้ำเงินให้ได้ตามปริมาณที่ต้องการซึ่งมีจำนวนหลายถัง แล้วปั๊มต่อไปยังถังเตรียมน้ำยาง เนื่องจากถังสีน้ำเงินมีปริมาตรน้อยกว่าปริมาณสารเคมีที่ต้องการ จึงต้องใช้ระยะเวลาในการปฏิบัติงานยาวนาน พนักงานต้องทำงานซ้ำหลายครั้ง จึงปรับปรุงการทำงานให้ง่ายขึ้น (S -Simplify) โดยการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ในการวัดปริมาตรให้มีขนาดใหญ่ขึ้น ลดจำนวนครั้งในการวัดปริมาณและลดเวลาการทำงานของพนักงาน

ตารางที่ 4.20 การตั้งคำถาม 5W+1H และแนวทางปรับปรุง ECRS ปัจจัยด้านเครื่องจักร/อุปกรณ์ กิจกรรมรออุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนเบ้ามือ

หัวข้อ	5W+1H	คำตอบ	ปัญหาที่เกิดขึ้น	หลักเกณฑ์ ECRS
วัตถุประสงค์	What ทำอะไร	รอเปลี่ยนอุปกรณ์ใส่เบ้ามือตัวใหม่	พนักงานทั้งหมด 18 คนต้องหยุดการทำงานเพื่อรอเปลี่ยนอุปกรณ์ โดยเดินกลับไปยังอุปกรณ์ที่สมบูรณ์	กำจัดกิจกรรมนี้ออก (E – Eliminate) โดยการมีอุปกรณ์สำรองในพื้นที่ กรณีมีการปฏิบัติงานเปลี่ยนเบ้ามือ
	Why ทำไมต้องทำ	อุปกรณ์เสียระหว่างการทำงาน		
สถานที่	Where สถานที่ใด	จุดเปลี่ยนเบ้ามือ		
	Why ทำไมทำที่นั้น	พื้นที่สำหรับเปลี่ยนเบ้ามือ		
ลำดับขั้นตอน	When ทำเมื่อไหร่	เมื่ออุปกรณ์ระหว่างทำงานชำรุด เสียหาย		
	Why ทำไมต้องทำเมื่อนั้น	จะได้มีอุปกรณ์ใช้เพื่อปฏิบัติงาน		
คนหรือเครื่องจักร	Who ใครเป็นผู้ทำ	พนักงานใส่เบ้ามือ		
	Why ทำไมเป็นคนนั้น	หน้าที่รับผิดชอบ		
วิธีปฏิบัติงาน	How ทำอย่างไร	พนักงานเดินกลับไปเอาอุปกรณ์ที่สถานที่เก็บ		
	Why ทำไมต้องทำเช่นนั้น	อุปกรณ์จัดเก็บอยู่ในสถานที่จัดเก็บ		

จากตารางที่ 4.20 กิจกรรมรออุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนเบ้ามือ การรอเปลี่ยนอุปกรณ์ใส่เบ้ามือตัวใหม่ เนื่องจากอุปกรณ์ชำรุด เสียหายระหว่างการทำงาน ทำให้พนักงานทั้งหมด 18 คนต้องหยุดการทำงานเพื่อรอเปลี่ยนอุปกรณ์ โดยการเดินกลับไปยังพื้นที่เก็บอุปกรณ์ที่มีระยะทางไกล จึงกำจัดกิจกรรมนี้ออก (E – Eliminate) โดยการมีอุปกรณ์ที่สมบูรณ์ให้เพียงพอต่อการใช้งานและให้มีสำรองในพื้นที่ปฏิบัติงานเปลี่ยนเบ้ามือ

ตารางที่ 4.21 การตั้งคำถาม 5W+1H และแนวทางปรับปรุง ECRS ปัจจัยด้านกระบวนการ กิจกรรมพนักงานกวนโดยใช้ไม้พาย

หัวข้อ	**5W+1H**	**คำตอบ**	**ปัญหาที่เกิดขึ้น**	**หลักเกณฑ์ ECRS**
วัตถุประสงค์	What ทำอะไร Why ทำไมต้องทำ	พนักงานกวนโดยใช้ไม้พายกวนให้สารเคมีและน้ำผสมกัน	ระยะเวลาการกวนนาน ส่งผลให้พนักงานเมื่อยล้า และไม่ปฏิบัติตามจนครบเวลา	ทำงานให้ง่ายขึ้น (S-Simplify) โดยการลดเวลาการกวนให้น้อยลง จาก 10 นาทีเป็น 2 นาทีต่อครั้ง
สถานที่	Where สถานที่ใด Why ทำไมต้องทำที่นั้น	จุดเตรียมน้ำยาง พื้นที่สำหรับผสมน้ำยาง		
ลำดับขั้นตอน	When ทำเมื่อไหร่ Why ทำไมต้องทำเมื่อนั้น	เมื่อผสมสารเคมีและน้ำในถังสีน้ำเงิน ก่อนใส่ในถังเตรียม ต้องผสมสารเคมีและน้ำให้เข้ากันก่อน		
คนหรือเครื่องจักร	Who ใครเป็นผู้ทำ Why ทำไมต้องเป็นคนนั้น	พนักงานผสมน้ำยาง หน้าที่รับผิดชอบ		
วิธีปฏิบัติงาน	How ทำอย่างไร Why ทำไมต้องทำเช่นนั้น	พนักงานกวนส่วนผสมด้วยไม้พายเวลา 10 นาที ไม่มีอุปกรณ์ช่วยกวน และใช้ระยะ 10 นาทีเพื่อให้ส่วนผสมเข้ากัน		

ตารางที่ 4.21 กิจกรรมพนักงานกวนโดยใช้ไม้พาย การกวนให้สารเคมีและน้ำผสมกัน ทำเมื่อต้องการผสมสารเคมีและน้ำในถังสีน้ำเงิน โดยพนักงานผสมน้ำยางกวนส่วนผสมด้วยไม้พายเป็นเวลา 10 นาที/ครั้ง เนื่องจากไม่มีอุปกรณ์ช่วยกวนและเป็นการกำหนดให้พนักงานใช้ไม้พาย ปัญหาที่เกิดขึ้น ทำให้ใช้ระยะเวลาการกวนนาน ส่งผลให้พนักงานเมื่อยล้า และไม่ปฏิบัติตาม จึงปรับการทำงานให้ง่ายขึ้น (S -Simplify) โดยการทดลองลดเวลาการกวนให้น้อยลง จาก 10 นาทีเป็น 5 นาทีและ 2 นาที ซึ่งผลการทดลองที่เวลากวน 2 นาที ไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพ ผ่านการทดสอบด้านคุณภาพจากแผนกควบคุมกระบวนการผลิต

ตารางที่ 4.22 การตั้งคำถาม 5W+1H และแนวทางปรับปรุง ECRS ปัจจัยด้านกระบวนการ กิจกรรมทำความสะอาดถังจุ่ม สำหรับใส่สารเคมี

หัวข้อ	**5W+1H**	**คำตอบ**	**ปัญหาที่เกิดขึ้น**	**หลักเกณฑ์ ECRS**
วัตถุประสงค์	What ทำอะไร	ทำความสะอาดถังจุ่มสำหรับใส่สารเคมี	ต้องรอคอยให้งานเตรียมถังน้ำยางเสร็จก่อน จึงจะสามารถทำความสะอาดถังสารเคมีได้ ทำให้ระยะเวลานาน	จัดลำดับงานใหม่ (R - Rearrange) โดยให้การทำงานเตรียมถังจุ่มน้ำยางและถังจุ่มสารเคมีทำในเวลาเดียวกันได้ ไม่ต้องเสียเวลารอคอย โดยการจัดสรรพนักงานและจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน
	Why ทำไมต้องทำ	ถังสะอาดก่อนปั๊มสารเคมี		
สถานที่	Where สถานที่ใด	ถังจุ่มสารเคมี		
	Why ทำไมทำที่นั้น	ถังสำหรับจุ่มสารเคมี		
ลำดับขั้นตอน	When ทำเมื่อไหร่	หลังจากเตรียมถังจุ่มน้ำยางเสร็จ		
	Why ทำไมต้องทำเมื่อนั้น	ต้องรอคอยให้พนักงานเสร็จจากงานเตรียมถังจุ่มน้ำยางเสร็จก่อน		
คนหรือเครื่องจักร	Who ใครเป็นผู้ทำ	พนักงานแผนกจุ่มถุงมือ		
	Why ทำไมต้องเป็นคนนั้น	หน้าที่รับผิดชอบ		
วิธีปฏิบัติงาน	How ทำอย่างไร	ล้าง ขัดถูถังจุ่มสารเคมี		
	Why ทำไมต้องทำเช่นนั้น	ทำให้ถังจุ่มสารเคมีสะอาด		

จากตารางที่ 4.22 กิจกรรมทำความสะอาดถังจุ่ม สำหรับใส่สารเคมี เพื่อทำความสะอาดถังจุ่มก่อนปั๊มสารเคมีเข้าไป ทำหลังจากเตรียมถังจุ่มน้ำยางเสร็จ โดยต้องรอคอยให้พนักงานเสร็จจากกิจกรรมเตรียมถังจุ่มน้ำยางก่อน จึงจะสามารถทำความสะอาดถังสำหรับใส่สารเคมีได้ จึงดำเนินการจัดลำดับงานใหม่ (R - Rearrange) โดยให้การทำงานเตรียมถังจุ่มน้ำยางและถังจุ่มสารเคมีทำในเวลาเดียวกันได้ ไม่ต้องเสียเวลารอคอย จากการจัดสรรพนักงาน และการจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน

ตารางที่ 4.23 การตั้งคำถาม 5W+1H และแนวทางปรับปรุง ECRS ปัจจัยด้านกระบวนการ กิจกรรมปั๊มสารเคมีที่เตรียมเสร็จแล้ว ลงสู่ถังจุ่มในสายการผลิต

หัวข้อ	5W+1H	คำตอบ	ปัญหาที่เกิดขึ้น	หลักเกณฑ์ ECRS
วัตถุประสงค์	What ทำอะไร	ปั๊มสารเคมีที่เตรียมเสร็จแล้วลงสู่ถังจุ่มในสายการผลิต	ต้องรอคอยให้งานเตรียมถังน้ำยาง และทำความสะอาดถังสารเคมีเสร็จก่อน จึงจะสามารถปั๊มสารเคมีลงถังได้ ทำให้ระยะเวลานาน	จัดลำดับงานใหม่ (R - Rearrange) โดยให้การทำงานเตรียมถังจุ่มน้ำยางและถังจุ่มสารเคมีทำในเวลาเดียวกันได้ ไม่ต้องเสียเวลารอคอย โดยการจัดสรรพนักงาน และจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน
	Why ทำไมต้องทำ	ให้มีสารเคมีในถังจุ่ม ก่อนการเดินสายการผลิตจุ่มเบ้ามือ		
สถานที่	Where สถานที่ใด	ถังจุ่มสารเคมี		
	Why ทำไมทำที่นั้น	ถังสำหรับจุ่มสารเคมี		
ลำดับขั้นตอน	When ทำเมื่อไหร่	หลังจากทำความสะอาดถังจุ่มสารเคมี		
	Why ทำไมต้องทำเมื่อนั้น	ต้องรอคอยทำความสะอาดถังจุ่มสารเคมีเสร็จก่อน		
คนหรือเครื่องจักร	Who ใครเป็นผู้ทำ	พนักงานแผนกจุ่มถุงมือ		
	Why ทำไมต้องเป็นคนนั้น	หน้าที่รับผิดชอบ		
วิธีปฏิบัติงาน	How ทำอย่างไร	ติดตั้งท่อปั๊มจากถังสารเคมีไปถังจุ่ม		
	Why ทำไมต้องทำเช่นนั้น	ให้สารเคมีจากถังสารเคมีลงสู่ถังจุ่ม		

จากตารางที่ 4.23 กิจกรรมปั๊มสารเคมีที่เตรียมเสร็จแล้ว ลงสู่ถังจุ่มในสายการผลิต เพื่อให้มีสารเคมีในถังจุ่ม ก่อนการเดินสายการผลิตจุ่มเบ้ามือ ทำหลังจากทำความสะอาดเสร็จ โดยการติดตั้งท่อปั๊มจากถังสารเคมีไปยังถังจุ่ม ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นจากการรอคอยให้งานเตรียมถังน้ำยาง และทำความสะอาดถังสารเคมีเสร็จก่อน จึงจะสามารถปั๊มสารเคมีได้ ดำเนินการแก้ไขโดยจัดลำดับงานใหม่ (R - Rearrange) ให้การทำงานเตรียมถังจุ่มน้ำยางและถังจุ่มสารเคมีทำในเวลาเดียวกันได้ ไม่ต้องเสียเวลารอคอย โดยการจัดสรรพนักงาน และจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน

ตารางที่ 4.24 การตั้งคำถาม 5W+1H และแนวทางปรับปรุง ECRS ปัจจัยด้านกระบวนการ กิจกรรมจัดหาตะกร้าถุงมือหลังการถอด ตามขนาดและคุณสมบัติที่ต้องการ เพื่อรอใส่เครื่องปั่น

หัวข้อ	5W+1H	คำตอบ	ปัญหาที่เกิดขึ้น	หลักเกณฑ์ ECRS
วัตถุประสงค์	What ทำอะไร Why ทำไมต้องทำ	จัดหาตะกร้าถุงมือ เตรียมสำหรับนำไปปั่นแป้ง	ใช้ระยะเวลานานในการค้นหาตะกร้าถุงมือ เพื่อนำไปปั่นแป้ง	ทำงานให้ง่ายขึ้น (S -Simplify) โดยการจัดทำระบบการจัดเก็บตะกร้าถุงมือแบบแยกประเภทและปรับเปลี่ยนรูปแบบป้ายบ่งชี้ให้สามารถใช้สายตา (Visual control) ในการมองหาตะกร้าถุงมือที่ต้องการด้วยความรวดเร็ว
สถานที่	Where สถานที่ใด Why ทำไมทำที่นั้น	หน้าเครื่องปั่นแป้ง สะดวกในการใส่ถุงมือเข้าเครื่อง		
ลำดับขั้นตอน	When ทำเมื่อไหร่ Why ทำไมต้องทำเมื่อนั้น	เมื่อมีความต้องการบรรจุถุงมือลงกล่อง ตามแผนการบรรจุ		
คนหรือเครื่องจักร	Who ใครเป็นผู้ทำ Why ทำไมต้องเป็นคนนั้น	พนักงานประจำจุดปั่นแป้ง หน้าที่รับผิดชอบ		
วิธีปฏิบัติงาน	How ทำอย่างไร Why ทำไมต้องทำเช่นนั้น	ได้รับคำสั่งจากหัวหน้า เปิดอ่านป้ายบ่งชี้แต่ละตะกร้า แต่ละพื้นที่เพื่อหาถุงมือ ขนาดตามแผนที่ต้องการ ตะกร้าถุงมือวางคนละพื้นที่ และป้ายบ่งชี้ไม่สามารถมองเห็นได้โดยไม่เปิดอ่าน		

จากตารางที่ 4.24 กิจกรรมจัดหาตะกร้าถุงมือหลังการถอด ตามขนาดและคุณสมบัติที่ต้องการ เพื่อรอใส่เครื่องปั่น โดยเมื่อได้รับคำสั่ง พนักงานหาป้ายบ่งชี้จากตะกร้าที่วางอยู่เพื่อหาถุงมือขนาดตามที่ต้องการ ซึ่งตะกร้าถุงมือวางคนละพื้นที่ และป้ายบ่งชี้ไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน ทำให้เกิดปัญหาการใช้ระยะเวลานานในการค้นหา จึงดำเนินการปรับเปลี่ยนการทำงานให้ง่ายขึ้น (S -Simplify) โดยการจัดทำระบบการจัดเก็บตะกร้าถุงมือแบบแยกประเภทและเปลี่ยนแปลงรูปแบบป้ายบ่งชี้ให้สามารถใช้สายตา (Visual control) ในการมองหาตะกร้าถุงมือที่ต้องการด้วยความรวดเร็ว

ตารางที่ 4.25 การตั้งคำถาม 5W+1H และแนวทางปรับปรุง ECRS ปัจจัยด้านกระบวนการ กิจกรรมเตรียมเบ้ามือ (Former) และอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยน

หัวข้อ	**5W+1H**	**คำตอบ**	**ปัญหาที่เกิดขึ้น**	**หลักเกณฑ์ ECRS**
วัตถุประสงค์	What ทำอะไร Why ทำไมต้องทำ	เตรียมเบ้ามือและอุปกรณ์ ให้มีเบ้ามือพร้อมขณะทำงาน	กิจกรรมการใส่เบ้ามือใช้ระยะเวลานาน เนื่องจากต้องรอคอยการเตรียมเบ้ามือและอุปกรณ์การใส่ให้พร้อมก่อน	จัดลำดับงานใหม่ (R - Rearrange) โดยให้การทำงานเตรียมเบ้ามือ (Former) และอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนสามารถดำเนินการขณะที่หยุดสายการผลิต โดยการจัดทำมาตรฐานเวลาการปฏิบัติงาน
สถานที่	Where สถานที่ใด Why ทำไมต้องทำที่นั้น	พื้นที่ใส่เบ้ามือ พื้นที่สำหรับใส่เบ้ามือในสายการผลิต		
ลำดับขั้นตอน	When ทำเมื่อไหร่ Why ทำไมทำเมื่อนั้น	เมื่อสายการผลิตหยุด รอคอยสายการผลิตหยุดก่อน		
คนหรือเครื่องจักร	Who ใครเป็นผู้ทำ Why ทำไมเป็นคนนั้น	พนักงานใส่เบ้ามือ หน้าที่รับผิดชอบ		
วิธีปฏิบัติงาน	How ทำอย่างไร Why ทำไมต้องทำเช่นนั้น	ลากแท่นบรรจุ (Pallet) เบ้ามือมาวางในพื้นที่เตรียมเบ้ามือ พื้นที่เก็บเบ้ามือกับพื้นที่ใส่เบ้ามืออยู่คนละตำแหน่ง จึงต้องลากมาเตรียมไว้ก่อน		

จากตารางที่ 4.25 กิจกรรมเตรียมเบ้ามือ (Former) และอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยน เพื่อให้มีเบ้ามือพร้อมขณะทำงาน ทำเมื่อสายการผลิตหยุด โดยการลากแท่นบรรจุ (Pallet) เบ้ามือมาวางในพื้นที่เตรียม ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้ระยะเวลานานในการเตรียมเบ้ามือ จึงจะเริ่มดำเนินการเปลี่ยนเบ้ามือได้ แก้ไขปัญหาโดยการจัดลำดับงานใหม่ (R - Rearrange) ให้ทำงานเตรียมเบ้ามือ (Former) และอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยน ดำเนินการพร้อมกับกิจกรรมหยุดสายการผลิต การจัดทำมาตรฐานเวลาการปฏิบัติงาน

นอกจากการปรับปรุงกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่มในกระบวนการผลิต (NVA) ดังที่กล่าวมา ทางผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงกิจกรรมที่มีความจำเป็นแต่ไม่เกิดคุณค่า (NNVA) โดยใช้การตั้งคำถาม 5W+1H และหลักเกณฑ์ ECRS เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงกิจกรรมเพิ่มเติมให้มีประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้น ดังตัวอย่างตารางที่ 4.26 การตั้งคำถาม 5W+1H และแนวทางปรับปรุง ECRS ปัจจัยด้านกระบวนการ กิจกรรมทำความสะอาดถังเตรียมน้ำยางคอมพาวด์ และตารางที่ 4.27 การตั้งคำถาม 5W+1H และแนวทางปรับปรุง ECRS ปัจจัยด้านกระบวนการ กิจกรรมนำถุงมือหลังปั่นเสร็จบรรจุใส่กระสอบ ขั้นตอนการปั่นแป้ง

ตารางที่ 4.26 การตั้งคำถาม 5W+1H และแนวทางปรับปรุง ECRS ปัจจัยด้านกระบวนการ กิจกรรมทำความสะอาดถังเตรียมน้ำยางคอมพาวด์

หัวข้อ	5W+1H	คำตอบ	ปัญหาที่เกิดขึ้น	หลักเกณฑ์ ECRS
วัตถุประสงค์	What ทำอะไร	ทำความสะอาดถังเตรียมน้ำยาง	ระยะเวลาในการทำความสะอาดถังแต่ละครั้งไม่เท่ากัน บางครั้งใช้เวลานาน บางครั้งใช้ระยะเวลาสั้น ไม่สม่ำเสมอ	สร้างมาตรฐานการทำงานให้ง่ายขึ้น (S - Simplify) โดยให้มีมาตรฐานวิธีการการล้างถังแบบเดียวกัน
	Why ทำไมต้องทำ	ให้ถังสะอาด ลดการปนเปื้อน		
สถานที่	Where สถานที่ใด	พื้นที่วางถังเตรียม		
	Why ทำไมต้องทำที่นั้น	พื้นที่สำหรับเตรียมน้ำยาง		
ลำดับขั้นตอน	When ทำเมื่อไหร่	เมื่อต้องการเตรียมน้ำยางถังใหม่		
	Why ทำไมต้องทำเมื่อนั้น	หลังจากน้ำยางเก่าหมด จึงล้างเพื่อเตรียมถังใหม่		
คนหรือเครื่องจักร	Who ใครเป็นผู้ทำ	พนักงานเตรียมน้ำยาง		
	Why ทำไมต้องเป็นคนนั้น	หน้าที่รับผิดชอบ		
วิธีปฏิบัติงาน	How ทำอย่างไร	พนักงาน ขัดถู ฉีดล้างบริเวณข้างถัง ขึ้นอยู่กับวิธีการแต่ละคน		
	Why ทำไมต้องทำเช่นนั้น	ฉีดล้างให้น้ำยางเก่าหลุด ขัดถูจุดที่ทำความสะอาดยาก		

จากตารางที่ 4.26 กิจกรรมทำความสะอาดถังเตรียมน้ำยางคอมพาวด์ เพื่อให้ถังสะอาด ลดการปนเปื้อนก่อนนำไปใช้งาน ทำเมื่อต้องการเตรียมน้ำยางถังใหม่ หลังจากน้ำยางเก่าหมด โดยการให้พนักงาน ขัดถู ฉีดล้าง ซึ่งขึ้นอยู่กับวิธีการของพนักงานแต่ละคน ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้ระยะเวลาในการทำความสะอาดถังไม่เท่ากัน ไม่สม่ำเสมอ จึงดำเนินการสร้างมาตรฐานการทำงานให้ง่ายขึ้น (S - Simplify) โดยให้มีมาตรฐานวิธีการการล้างถังแบบเดียวกัน โดยเริ่มจากการนำขี้ยางออกจากถังให้หมด จากนั้นใช้อุปกรณ์ฉีดล้าง ขัดถูน้ำยางเก่าและล้างด้วยน้ำเปล่าให้สะอาดอีกครั้ง

ตารางที่ 4.27 การตั้งคำถาม 5W+1H และแนวทางปรับปรุง ECRS ปัจจัยด้านกระบวนการ กิจกรรมนำถุงมือหลังปั่นเสร็จบรรจุใส่กระสอบ ขั้นตอนการปั่นแป้ง

หัวข้อ	5W+1H	คำตอบ	ปัญหาที่เกิดขึ้น	หลักเกณฑ์ ECRS
วัตถุประสงค์	What ทำอะไร	บรรจุถุงมือหลังปั่นใส่กระสอบ	หลังการส่งกระสอบถุงมือไปยังห้องบรรจุก็จะดำเนินการแกะกระสอบและเทถุงมือลงบนโต๊ะเพื่อเตรียมบรรจุ	สร้างมาตรฐานการทำงานให้ง่ายขึ้น (S - Simplify) โดยการจัดประเภทถุงมือ กรณีที่ส่งห้องบรรจุเพื่อเตรียมบรรจุทันทีให้ใส่ภาชนะที่สะดวกในการดำเนินงานต่อทันที และกรณีที่ส่งห้องบรรจุแต่ยังไม่บรรจุให้ใส่กระสอบแบบเดิมเพื่อสะดวกในการจัดเก็บ
	Why ทำไมต้องทำ	สะดวกในการเคลื่อนย้าย		
สถานที่	Where สถานที่ใด	หน้าเครื่องปั่นแป้ง		
	Why ทำไมทำที่นั้น	พื้นที่จุดงานปั่นแป้ง		
ลำดับขั้นตอน	When ทำเมื่อไหร่	ใส่กระสอบทันทีหลังการปั่น		
	Why ทำไมต้องทำเมื่อนั้น	ป้องกันถุงมือปนกับชุดอื่น		
คนหรือเครื่องจักร	Who ใครเป็นผู้ทำ	พนักงานปั่นแป้ง		
	Why ทำไมต้องเป็นคนนั้น	หน้าที่รับผิดชอบ		
วิธีปฏิบัติงาน	How ทำอย่างไร	พนักงานโกยถุงมือจากเครื่องปั่นแป้ง บรรจุลงในกระสอบและมัดปากกระสอบ		
	Why ทำไมต้องทำเช่นนั้น	เคลื่อนย้ายกระสอบไปยังห้องบรรจุได้จำนวนหลายกระสอบต่อครั้ง		

จากตารางที่ 4.27 กิจกรรมนำถุงมือหลังปั่นเสร็จบรรจุใส่กระสอบ เพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้ายจากจุดปั่นแป้งไปยังห้องบรรจุ โดยให้พนักงานโกยถุงมือจากเครื่องปั่นแป้ง บรรจุลงในกระสอบและมัดปากกระสอบ เคลื่อนย้ายกระสอบไปยังห้องบรรจุ ปัญหาที่เกิดขึ้นหลังการส่งกระสอบถุงมือไปยังห้องบรรจุ กระสอบจะถูกแกะและเทถุงมือลงบนโต๊ะเพื่อเตรียมบรรจุ เป็นการทำงานซ้ำซ้อน จึงดำเนินการสร้างมาตรฐานการทำงานให้ง่ายขึ้น (S - Simplify) โดยการจัดประเภทถุงมือ กรณีที่ส่งห้องบรรจุเพื่อเตรียมบรรจุทันที ให้ใส่ภาชนะที่สะดวกในการดำเนินงานต่อ และกรณีที่ส่งห้องบรรจุแต่ยังไม่บรรจุให้ใส่กระสอบแบบเดิมเพื่อสะดวกในการจัดเก็บ

จากตารางที่ 4.13-4.25 การตั้งคำถาม 5W+1H และแนวทางปรับปรุง ECRS ในกิจกรรมที่ไม่มีคุณค่าเพิ่ม (NVA) พบว่าสาเหตุของปัญหาในกระบวนการผลิต ปัญหาด้านคน มาจากการไม่ปฏิบัติตามมาตรฐาน การไม่เตรียมความพร้อมในการทำงานของพนักงาน รวมทั้งเรื่องการจัดสรรอุปกรณ์การทำงานให้เพียงพอต่อความต้องการ ส่งผลให้เกิดปัญหาการรอคอย ทั้งการรอคอยอุปกรณ์และรอคอยการเตรียมความพร้อมของพนักงาน ดังนั้นแนวทางการแก้ไข คือการจัดสรรอุปกรณ์การทำงานให้เพียงพอ การจัดลำดับงานใหม่ เพื่อให้สามารถดำเนินงานได้พร้อมกันโดยไม่ต้องรอคอยให้งานใดงานหนึ่งเสร็จ และการมีมาตรการเพื่อควบคุมความพร้อมก่อนการเริ่มปฏิบัติงานของพนักงาน

ปัญหาด้านเครื่องจักร/อุปกรณ์ ส่วนใหญ่มาจากเครื่องจักร/อุปกรณ์มีไม่เพียงพอ จากความไม่สมบูรณ์ การใช้งานไม่เหมาะสม ส่งผลให้เกิดการรอคอยเครื่องจักรสำหรับใช้งาน การทำงานซ้ำซ้อน ที่ต้องใช้ระยะเวลานานในการปฏิบัติงานของพนักงาน ดังนั้นแนวทางการแก้ไข คือการพิจารณาความต้องการ ความเหมาะสมของอุปกรณ์ การซ่อมแซมอุปกรณ์ที่ไม่สมบูรณ์ รวมทั้งการตรวจสอบมาตรฐานของอุปกรณ์ที่ใช้งานและจัดระบบการตรวจสอบป้องกันอุปกรณ์ก่อนเกิดความเสียหายหรือการสำรองไว้ใช้งานกรณีฉุกเฉิน

ปัญหาด้านกระบวนการ มาจากการไม่มีมาตรฐานการปฏิบัติงาน การจัดระบบแยกประเภทและป้ายบ่งชี้ที่ชัดเจนในแต่ละจุดงาน ส่งผลให้เกิดการรอคอย การทำงานซ้ำซ้อน ที่ต้องใช้ระยะเวลานานในการปฏิบัติงานของพนักงาน ดังนั้นแนวทางการแก้ไข คือจัดทำมาตรฐานที่ชัดเจนและอบรม

เพื่อให้พนักงานปฏิบัติตามเป็นมาตรฐานเดียวกัน ปรับปรุงระบบการแยกประเภทถุงมือและป้ายบ่งชี้ให้ชัดเจน สะดวกต่อการค้นหาหลังการถอดถุงมือ

4.4 กระบวนการผลิตแผนผังสายธารคุณค่าสถานะภายหลังการปรับปรุง

หลังจากการสนทนากลุ่มกับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตเพื่อร่วมกันหาแนวทางลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตแล้ว จากนั้นผู้วิจัยจึงนำกระบวนการหลังการปรับปรุงมาสร้างแผนผังสายธารแห่งคุณค่า แต่เนื่องจากงานวิจัยนี้ยังไม่สามารถทำการปรับปรุงแก้ไขในสถานการณ์จริงได้ จึงทำให้กระบวนการแก้ไขหลังจากการปรับปรุงไม่สามารถนำแนวคิดในการพัฒนาจากเทคนิค ECRS มาปรับปรุงได้ทั้งหมด ทางผู้วิจัยจึงได้เลือกมาเพียงบางส่วน ซึ่งสามารถสรุปเป็นสถานะของกิจกรรมภายหลังการปรับปรุง ดังตารางที่ 4.28

ตารางที่ 4.28 สรุปสถานะภายหลังการปรับปรุงกิจกรรมที่ไม่เกิดมูลค่าเพิ่ม (NVA) กลุ่มที่ 1 และ 2

กิจกรรม	เวลาเฉลี่ย (ชั่วโมง)		หลักเกณฑ์ ECRS	สถานะ	ปัจจัยเพิ่มเติม
	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง			
รอคอยปั๊ม เพื่อใช้สำหรับปั๊มสารเคมีชนิดที่ 4	3.64	0.00	E – Eliminate	ดำเนินการได้เลย	เพิ่มปั๊ม 1 เครื่อง
พนักงานผลักกล่องตามสายพานมายังคนติดสก็อตเทป เนื่องจากสายพานไม่ไหลลื่น	10.18	0.00	E – Eliminate	ดำเนินการได้เลย	ซ่อมอุปกรณ์
ปั๊มน้ำเปล่า (Soft water) จากท่อลงถังน้ำ ก่อนเติมในถังเตรียม	4.85	0.00	R - Rearrange	ดำเนินการได้เลย	จัดสรรถังน้ำที่มีอยู่
เติมสารเคมีลงในถังน้ำ กวนอัตโนมัติโดยใบพัดมอเตอร์	1.45	0.00	R - Rearrange	ดำเนินการได้เลย	จัดสรรถังน้ำที่มีอยู่
เตรียมตะกร้าสำหรับใส่ถุงมือแต่ละประเภท	0.20	0.00	R - Rearrange	ดำเนินการได้เลย	-
พนักงานกวนโดยใช้ไม้พาย	1.21	0.24	S -Simplify	ดำเนินการได้เลย	-

ตารางที่ 4.28 สรุปสถานะภายหลังการปรับปรุงกิจกรรมที่ไม่เกิดมูลค่าเพิ่ม (NVA) กลุ่มที่ 1 และ 2 (ต่อ)

กิจกรรม	เวลาเฉลี่ย (ชั่วโมง)		หลักเกณฑ์ ECRS	กิจกรรมที่ทำได้เลย	ปัจจัยเพิ่มเติม
	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง			
ปั๊มสารเคมีชนิดที่ 4 จากบ่อพักลงถังสีน้ำเงิน เพื่อเป็นการวัดปริมาณก่อนปั๊มไปยังถังเตรียม	2.18	1.09	S -Simplify	ดำเนินการได้เลย	เพิ่มเติมถังวัดปริมาณขนาดใหม่ 1 ถัง
เตรียมเบ้ามือ (Former) และอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยน	0.57	0.00	R - Rearrange	ดำเนินการได้เลย	-
พนักงานพร้อมสำหรับการเปลี่ยนเบ้ามือ	0.14	0.00	E – Eliminate	ดำเนินการได้เลย	-
รออุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนเบ้ามือ	0.34	0.00	E – Eliminate	ดำเนินการได้เลย	ซ่อมอุปกรณ์
จัดหาตะกร้าถุงมือหลังการถอด ตามขนาดและคุณสมบัติที่ต้องการ เพื่อรอใส่เครื่องปั่น	16.29	16.29	S -Simplify	ขั้นตอนการพิจารณารูปแบบการทำงานใหม่	-
ทำความสะอาดถังจุ่ม สำหรับใส่สารเคมี	0.28	0.28	R - Rearrange	ขั้นตอนพิจารณากระบวนการใหม่	-
ปั๊มสารเคมีที่เตรียมเสร็จแล้วลงสู่ถังจุ่มในสายการผลิต	0.89	0.89	R - Rearrange		

จากตารางที่ 4.28 สรุปสถานะของกิจกรรมที่ไม่เกิดมูลค่าเพิ่ม (NVA) ในกระบวนการผลิตที่สามารถดำเนินการปรับปรุงได้ทันทีจำนวน 10 กิจกรรม (แบ่งเป็นกลุ่มที่ 1 จำนวน 7 กิจกรรม กลุ่มที่ 2 จำนวน 3 กิจกรรม) และสถานะที่ยังอยู่ในขั้นตอนพิจารณาการดำเนินการจำนวน 3 กิจกรรม ดังนั้นทางผู้วิจัยได้ทำการจับเวลากระบวนการใหม่ เพื่อสรุปเป็นวิธีการภายหลังการปรับปรุง ดังตารางที่ 4.29

ตารางที่ 4.29 จำแนกประเภทของกิจกรรมกลุ่มที่ 1 กระบวนการผลิตที่ส่งผลต่อเวลารวมของกระบวนการภายหลังการปรับปรุง

หน่วย: ชั่วโมง

กิจกรรมที่	กระบวนการ	เวลาเฉลี่ย	ประเภทกิจกรรม					วิเคราะห์คุณค่า
			○	⇨	□	△	D	
1. รับน้ำยางจาก Supplier								
1	รับเอกสารและลงชื่อตรวจสอบรายละเอียดของน้ำยางสด (60% HA-Latex) ที่ขนส่งมาโดยรถบรรทุก ขนาด 30 ตัน	0.17	○	⇨	□	△	D	NNVA
2	ต่อท่อน้ำยางสด (60% HA-Latex) จากรถขนส่งลงสู่บ่อเก็บน้ำยางของโรงงาน	1.03	○	⇨	□	△	D	VA
2. เตรียมผสมน้ำยางคอมพาวด์								
3	ทำความสะอาดถังเตรียมน้ำยางคอมพาวด์ (ปริมาตรถัง 15 ตัน)	2.43	○	⇨	□	△	D	NNVA
4	ปั๊มน้ำยางสด (60% HA-Latex) ลงสู่ถังเตรียม โดยต่อสายยางจากถังน้ำยางไปถังเตรียม	3.03	○	⇨	□	△	D	VA
5	ปั๊มน้ำเปล่า (Soft water) ลงในถังสีน้ำเงินและเติมสารเคมีชนิดที่ 1 ลงไป	0.49	○	⇨	□	△	D	NNVA
6	พนักงานกวนโดยใช้ไม้พาย	0.24	○	⇨	□	△	D	NVA
7	ปั๊มสารเคมีชนิดที่ 1 ที่ผสมแล้วจากข้อที่ 5-6 เข้าสู่ถังเตรียมที่มีน้ำยาง (60% HA-Latex)	0.49	○	⇨	□	△	D	VA

ตารางที่ 4.29 จำแนกประเภทของกิจกรรมกลุ่มที่ 1 กระบวนการผลิตที่ส่งผลต่อเวลารวมของกระบวนการภายหลังการปรับปรุง (ต่อ)

หน่วย: ชั่วโมง

กิจกรรมที่	กระบวนการ	เวลาเฉลี่ย	ประเภทกิจกรรม					วิเคราะห์คุณค่า
			○	⇨	□	△	D	
8	กวนอัตโนมัติโดยใบพัดมอเตอร์	1.21	○	⇨	□	△	D	NNVA
9	ชั่งน้ำหนักสารเคมีชนิดที่ 2 และปั๊มเข้าถังเตรียม	0.61	○	⇨	□	△	D	VA
10	กวนอัตโนมัติโดยใบพัดมอเตอร์	1.21	○	⇨	□	△	D	NNVA
11	ชั่งน้ำหนักสารเคมีชนิดที่ 3 และปั๊มเข้าถังเตรียม	0.36	○	⇨	□	△	D	VA
12	กวนโดยใบพัดมอเตอร์ 3-4 ชั่วโมง+เติมปั๊มน้ำเปล่า (Soft water) จากท่อลงถังน้ำ จากนั้นเติมสารเคมีในถังน้ำ	29.10	○	⇨	□	△	D	NNVA
13	ปั๊มสารเคมีชนิดที่ 4 จากบ่อพักลงถังเพื่อเป็นการวัดปริมาณก่อนปั๊มไปยังถังเตรียม	1.09	○	⇨	□	△	D	NVA
14	ปั๊มสารเคมีชนิดที่ 4 เข้าถังเตรียม	1.09	○	⇨	□	△	D	VA
15	ปั๊มน้ำเปล่าที่ผสมสารเคมีจากข้อ 12 ลงในถังเตรียม	4.24	○	⇨	□	△	D	VA
16	กวนอัตโนมัติโดยใบพัดมอเตอร์	3.64	○	⇨	□	△	D	NNVA
3. โหลดน้ำยางคอมพาวด์ ลงถังจุ่ม								
17	ทำความสะอาดถังจุ่ม สำหรับใส่น้ำยางคอมพาวด์	0.43	○	⇨	□	△	D	NNVA

ตารางที่ 4.29 จำแนกประเภทของกิจกรรมกลุ่มที่ 1 กระบวนการผลิตที่ส่งผลต่อเวลารวมของกระบวนการภายหลังการปรับปรุง (ต่อ)

หน่วย: ชั่วโมง

กิจกรรมที่	กระบวนการ	เวลาเฉลี่ย	ประเภทกิจกรรม					วิเคราะห์คุณค่า
			O	⇨	□	△	D	
18	ปั๊มน้ำยางคอมพาวด์ที่เตรียมเสร็จแล้วลงสู่ถังจุ่ม	1.10	O	⇨	□	△	D	VA
19	ทำความสะอาดถังจุ่ม สำหรับใส่สารเคมี	0.28	O	⇨	□	△	D	NVA
20	ปั๊มสารเคมีที่เตรียมเสร็จแล้ว ลงสู่ถังจุ่มในสายการผลิต	0.89	O	⇨	□	△	D	NVA
4. จุ่มถุงมือ (Dipping)								
21	ปรับอุณหภูมิสายการผลิต หลังจากโหลดน้ำยาง เปิดเครื่องจักรเดินสายการผลิตการจุ่มถุงมือ (Dipping)+เตรียมตะกร้าสำหรับใส่ถุงมือแต่ละประเภท	1.78	O	⇨	□	△	D	VA
5. ถอดถุงมือ (Stripping)								
22	เครื่องจักรเป่าลมเพื่อให้ถุงมือสามารถถอดออกจากเบ้ามือได้ง่าย พนักงานถอดถุงมือใส่ตะกร้า	1.18	O	⇨	□	△	D	VA

ตารางที่ 4.29 จำแนกประเภทของกิจกรรมกลุ่มที่ 1 กระบวนการผลิตที่ส่งผลต่อเวลารวมของกระบวนการภายหลังการปรับปรุง (ต่อ)

หน่วย: ชั่วโมง

กิจกรรมที่	กระบวนการ	เวลาเฉลี่ย	ประเภทกิจกรรม	วิเคราะห์คุณค่า
6. ปั่นแป้ง				
23	จัดหาตะกร้าถุงมือหลังการถอด ตามขนาดและคุณสมบัติที่ต้องการ เพื่อรอใส่เครื่องปั่น	16.29	D	NVA
24	นำตะกร้าถุงมือเข้าเครื่องปั่น เพื่อปั่นแป้งออกจากถุงมือ	48.87	D	VA
25	นำถุงมือหลังปั่นเสร็จบรรจุใส่กระสอบ	16.29	D	NNVA
26	นำส่งตรวจสอบคุณภาพหลังการปั่นแป้ง ติดป้ายเพื่อระบุสถานะ	5.70	D	NNVA
7. บรรจุลงกล่อง				
27	ขนส่งกระสอบถุงมือไปยังห้องบรรจุ	1.23	D	NNVA
28	พนักงานชั่งน้ำหนักถุงมือตามปริมาณที่ต้องการและบรรจุถุงมือลงกล่องใน	12.22	D	VA
29	บรรจุในกล่องลัง	4.07	D	VA
30	ขนส่งกล่องลังที่เสร็จเรียบร้อยลงสายพานลูกกลิ้ง	10.18	D	NNVA

ตารางที่ 4.29 จำแนกประเภทของกิจกรรมกลุ่มที่ 1 กระบวนการผลิตที่ส่งผลต่อเวลารวมของกระบวนการภายหลังการปรับปรุง (ต่อ)

หน่วย: ชั่วโมง

กิจกรรมที่	กระบวนการ	เวลาเฉลี่ย	ประเภทกิจกรรม					วิเคราะห์คุณค่า
			○	⇨	□	△	D	
31	พนักงานติดสก็อตเทปที่กล่องลังและส่งต่อไปยังคนยก	13.58	○	⇨	□	△	D	NNVA
32	พนักงานยกกล่องลังวางบน Pallet	13.58	○	⇨	□	△	D	NNVA
33	จัดเก็บเข้าคลังสินค้าด้วยรถแฮนล์ลิฟท์	4.24	○	⇨	□	△	D	NNVA
34	นำส่งตรวจสอบคุณภาพเพื่อขนส่งขึ้นรถส่งไปยังลูกค้า	5.09	○	⇨	□	△	D	NNVA
เวลารวม		**207.44**						

จากตารางที่ 4.29 การแยกประเภทกิจกรรมและวิเคราะห์คุณค่ากระบวนการผลิตของกิจกรรมกลุ่มที่ 1 กระบวนการผลิตที่ส่งผลต่อเวลารวมของกระบวนการภายหลังการปรับปรุง จึงสามารถนำข้อมูลมาสรุปได้ดังตารางที่ 4.30

ตารางที่ 4.30 เวลาในการดำเนินงานเฉลี่ยรวมของกิจกรรมกลุ่มที่ 1 ภายในกระบวนการผลิต ภายหลังการปรับปรุง

กิจกรรม	จำนวนกิจกรรม	เวลา (ชั่วโมง)	สัดส่วน (%)
VA	13	80.08	38.61%
NNVA	16	108.57	52.34%
NVA	5	18.79	9.06%
รวม	**34**	**207.44**	**100%**

จากตารางที่ 4.29 และ 4.30 พบว่าภายหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตของบริษัทกรณีศึกษา จากการกำจัดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NVA) ออกไปจำนวน 5 กิจกรรม ซึ่งได้แก่ กิจกรรมรอคอยปั๊ม เพื่อใช้สำหรับปั๊มสารเคมีชนิดที่ 4, กิจกรรมปั๊มน้ำเปล่า (Soft water) จากท่อลงถังน้ำ ก่อนเติมในถังเตรียม, กิจกรรมเติมสารเคมีลงในถังน้ำ กวนอัตโนมัติโดยใบพัดมอเตอร์, กิจกรรมเตรียมตะกร้าสำหรับใส่ถุงมือแต่ละประเภทและกิจกรรมพนักงานผลักกล่องตามสายพานมายังคนติดสก็อตเทป และการปรับปรุงลดระยะเวลาการปฏิบัติงานของกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NVA) อีกจำนวน 2 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมพนักงานกวนโดยใช้ไม้พาย, กิจกรรมปั๊มสารเคมีชนิดที่ 4 จากบ่อพักลงถังสีน้ำเงิน เพื่อเป็นการวัดปริมาณก่อนปั๊มไปยังถังเตรียม รวมระยะเวลากิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NVA) จาก 41.17 ชั่วโมง เป็น 18.79 ชั่วโมง

ภายหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตของบริษัทกรณีศึกษา พบว่ามีกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (VA) จำนวน 13 กิจกรรม กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เพิ่มคุณค่า (NNVA) จำนวน 16 กิจกรรมและกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NVA) จำนวน 5 กิจกรรม ระยะเวลาเฉลี่ยในการดำเนินงานแต่ละกิจกรรมแบ่งออกเป็นกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (VA) 80.08 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 38.61 กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เพิ่มคุณค่า (NNVA) 108.57 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 52.34 และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NVA) 18.79 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 9.06 โดยมีระยะเวลาเฉลี่ยรวมทั้งหมดของ กระบวนการผลิต คือ 207.44 ชั่วโมง

การวิเคราะห์เพื่อแยกประเภทของกิจกรรมและการวิเคราะห์คุณค่าของกิจกรรมกลุ่มที่ 2 กิจกรรมแบบคู่ขนาน (Parallel) ภายหลังการปรับปรุง สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.31

ตารางที่ 4.31 จำแนกประเภทของกิจกรรมกลุ่มที่ 2 กิจกรรมแบบคู่ขนาน (Parallel) ภายหลังการปรับปรุง

หน่วย: ชั่วโมง

กิจกรรมที่	กระบวนการ	เวลาเฉลี่ย	ประเภทกิจกรรม					วิเคราะห์คุณค่า
			O	⇨	□	△	D	
8. ใส่เบ้ามือ (Former) ในสายการผลิต								
1	หยุดสายการผลิตเพื่อเตรียมใส่เบ้ามือ (Former)+เคลียร์พื้นที่สำหรับวางเบ้ามือ (Former) และอุปกรณ์+เตรียมเบ้ามือ (Former) และอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยน+พนักงานพร้อมสำหรับการเปลี่ยนเบ้ามือ	0.89	O	⇨	□	△	D	NNVA
2	เริ่มการใส่เบ้ามือ (Former) ในสายการผลิตตามปริมาณที่ต้องการ	9.96	O	⇨	□	△	D	VA
3	จัดเก็บอุปกรณ์และเคลียร์พื้นที่สำหรับเริ่มต้นไลน์ผลิต	0.10	O	⇨	□	△	D	NNVA
เวลารวม		**10.95**						

จากตารางที่ 4.31 การแยกประเภทกิจกรรมและวิเคราะห์คุณค่ากระบวนการผลิตของกิจกรรมกลุ่มที่ 2 กิจกรรมแบบคู่ขนาน (Parallel) ภายหลังการปรับปรุง จึงสามารถนำข้อมูลมาสรุปได้ดังตารางที่ 4.32

ตารางที่ 4. 32 เวลาในการดำเนินงานเฉลี่ยรวมของกิจกรรมกลุ่มที่ 2 ภายในกระบวนการผลิต ภายหลังการปรับปรุง

กิจกรรม	จำนวนกิจกรรม	เวลา (ชั่วโมง)	สัดส่วน (%)
VA	1	9.96	90.99%
NNVA	2	0.99	9.01%
NVA	0	0.00	0.00%
รวม	**3**	**10.95**	**100%**

จากตารางที่ 4.31 และ 4.32 ประเภทของกิจกรรมกลุ่มที่ 2 ภายหลังการปรับปรุงในกระบวนการผลิต จากการกำจัดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NVA) ออกไปจำนวน 3 กิจกรรม ซึ่งได้แก่ กิจกรรมเตรียมเบ้ามือ (Former) และอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยน, กิจกรรมพนักงานพร้อมสำหรับการเปลี่ยนเบ้ามือและกิจกรรมรออุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนเบ้ามือ รวมระยะเวลากิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NVA) จาก 1.05 ชั่วโมง เป็น 0 ชั่วโมง

ระยะเวลาเฉลี่ย ในการดำเนินงานแต่ละกิจกรรมแบ่งออกเป็นกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (VA) 9.96 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 90.99 กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เพิ่มคุณค่า (NNVA) 0.99 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 9.01 และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NVA) 0 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 0 โดยมีระยะเวลาเฉลี่ยรวมทั้งหมดของกระบวนการผลิต คือ 10.95 ชั่วโมง จากนั้นผู้วิจัยจึงได้สรุปรวมกิจกรรมกลุ่มที่ 1 และ 2 ภายหลังการปรับปรุง ดังตารางที่ 4.33

ตารางที่ 4.33 เวลาในการดำเนินงานเฉลี่ยรวมของกิจกรรมกลุ่มที่ 1 และ 2 ภายหลังการปรับปรุง

กิจกรรม	จำนวนกิจกรรม	เวลา (ชั่วโมง)	สัดส่วน (%)
VA	14	90.04	41.23%
NNVA	18	109.55	50.17%
NVA	5	18.79	8.60%
รวม	**37**	**218.38**	**100%**

จากตารางที่ 4.33 จึงสรุปเวลาในการดำเนินงานเฉลี่ยรวมของกิจกรรมกลุ่มที่ 1 และกิจกรรมกลุ่มที่ 2 ภายหลังการปรับปรุงได้ทั้งหมด 37 กิจกรรม โดยมีกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (VA) จำนวน 14 กิจกรรม กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เพิ่มคุณค่า (NNVA) จำนวน 18 กิจกรรม และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NVA) จำนวน 5 กิจกรรม ระยะเวลาเฉลี่ยในการดำเนินงานแต่ละกิจกรรมแบ่งออกเป็นกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (VA) 90.04 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 41.23 กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เพิ่มคุณค่า (NNVA) 109.55 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 50.17 และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NVA) 18.79 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 8.60 โดยมีระยะเวลาเฉลี่ยรวมทั้งหมดของ กระบวนการผลิต คือ 218.38 ชั่วโมง

4.5 เปรียบเทียบข้อมูลก่อน – หลังทำการปรับปรุงกระบวนการผลิต

ภายหลังจากการปรับปรุงกิจกรรมภายในกระบวนการผลิตของบริษัทกรณีศึกษา จากการกำจัดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NVA) ออกไปทั้งหมด 8 กิจกรรม ซึ่งแบ่งเป็นกิจกรรมกลุ่มที่ 1 ที่ส่งผลต่อเวลารวมของกระบวนการจำนวน 5 กิจกรรมและกิจกรรมกลุ่มที่ 2 กิจกรรมแบบคู่ขนาน (Parallel) จำนวน 3 กิจกรรม โดยผลการเปรียบเทียบในการกำจัดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NVA) ดังตารางที่ 4.34 และ 4.35

ตารางที่ 4.34 เปรียบเทียบจำนวนกิจกรรมและระยะเวลาการดำเนินงานเฉลี่ยรวมของกระบวนการในกิจกรรมกลุ่มที่ 1

	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง	ลดลง
จำนวนกิจกรรม (หน่วย: กิจกรรม)	39	34	5
ระยะเวลารวมเฉลี่ย (หน่วย: ชั่วโมง)	229.82	207.44	22.38

จากตารางที่ 4.34 กระบวนการผลิตในกิจกรรมกลุ่มที่ 1 ก่อนการปรับปรุงมีจำนวนกิจกรรม 39 กิจกรรม ระยะเวลารวมเฉลี่ย 229.82 ชั่วโมง ภายหลังการปรับปรุงลดลงเหลือ 34 กิจกรรม ระยะเวลารวมเฉลี่ย 207.44 ชั่วโมง ซึ่งสามารถลดจำนวนกิจกรรมได้ 5 กิจกรรม ระยะเวลา 22.38 ชั่วโมง

ตารางที่ 4.35 เปรียบเทียบจำนวนกิจกรรมและระยะเวลาการดำเนินงานเฉลี่ยรวมของกระบวนการในกิจกรรมกลุ่มที่ 2

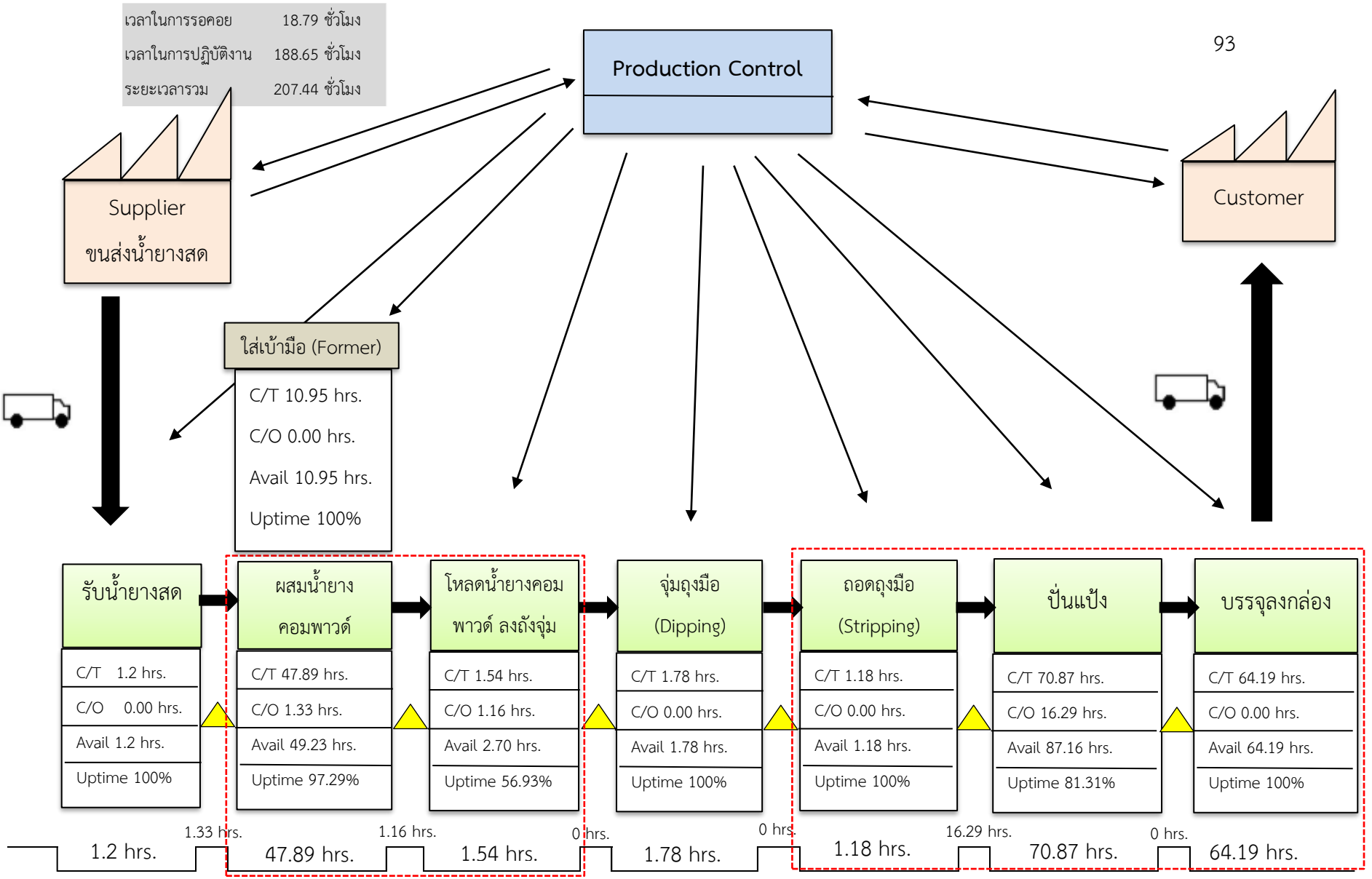
	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง	ลดลง
จำนวนกิจกรรม (หน่วย: กิจกรรม)	6	3	3
ระยะเวลารวมเฉลี่ย (หน่วย: ชั่วโมง)	11.99	10.95	1.05

จากตารางที่ 4.35 กระบวนการผลิตในกิจกรรมกลุ่มที่ 2 ก่อนการปรับปรุงมีจำนวนกิจกรรม 6 กิจกรรม ระยะเวลารวมเฉลี่ย 11.99 ชั่วโมง ภายหลังการปรับปรุงลดลงเหลือ 3 กิจกรรม ระยะเวลารวมเฉลี่ย 10.95 ชั่วโมง ซึ่งสามารถลดจำนวนกิจกรรมได้ 3 กิจกรรม ระยะเวลา 1.05 ชั่วโมง ดังนั้นเมื่อรวมจำนวนกิจกรรมทั้งหมดภายในกระบวนการผลิตทั้งกิจกรรมกลุ่มที่ 1 กระบวนการผลิตที่ส่งผลต่อเวลารวมของกระบวนการและกิจกรรมกลุ่มที่ 2 กิจกรรมแบบคู่ขนาน (Parallel) จึงสรุปได้ดังตารางที่ 4.36

ตารางที่ 4.36 เปรียบเทียบจำนวนกิจกรรมและระยะเวลาการดำเนินงานเฉลี่ยรวมของกระบวนการในกิจกรรมกลุ่มที่ 1 รวมกับกลุ่มที่ 2

	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง	ลดลง
จำนวนกิจกรรม (หน่วย: กิจกรรม)	45	37	8
ระยะเวลารวมเฉลี่ย (หน่วย: ชั่วโมง)	241.81	218.38	23.43

จากตารางที่ 4.36 กระบวนการผลิตในกิจกรรมกลุ่มที่ 1 และ 2 ก่อนการปรับปรุงมีจำนวนกิจกรรม 45 กิจกรรม ระยะเวลารวมเฉลี่ย 241.81 ชั่วโมง ภายหลังการปรับปรุงลดลงเหลือ 37 กิจกรรม ระยะเวลารวมเฉลี่ย 218.38 ชั่วโมง ซึ่งสามารถลดจำนวนกิจกรรมได้ 8 กิจกรรม ระยะเวลา 23.43 ชั่วโมง จากนั้นทางผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้มาเขียนแผนผังสายธารแห่งคุณค่าของกระบวนการผลิตในสถานการณ์หลังปรับปรุงเพื่อให้เห็นภาพรวมของกระบวนการดังภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 แผนผังสายธารแห่งคุณค่าของกระบวนการผลิต กรณีศึกษาโรงงานผลิตถุงมือยาง จ. สงขลา ในสถานการณ์หลังปรับปรุง

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่องการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีน กรณีศึกษา: โรงงานผลิตถุงมือยาง จ. สงขลา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการจัดการการผลิตถุงมือยาง โดยการค้นหาสภาพปัญหาและความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ตามหลักการวิเคราะห์แผนผังสายธารแห่งคุณค่า และเสนอแนวทางการแก้ปัญหา กำจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นโดยใช้แนวคิดการจัดการแบบลีน เพื่อพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการผลิต ซึ่งสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.1 การศึกษาข้อมูลและสภาพปัญหาของกระบวนการผลิตของบริษัทกรณีศึกษา

การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นและสภาพปัญหาของบริษัทกรณีศึกษา ด้วยวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร (Document review) การสังเกตขั้นตอนในการปฏิบัติงานจริง (Site-observation) และการสนทนากลุ่ม (Focus Group) จากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในกระบวนการผลิตถุงมือยางธรรมชาติ ซึ่งเป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณการผลิตสูงสุดของบริษัทกรณีศึกษา ขั้นตอนตั้งแต่กระบวนการรับน้ำยางจนถึงการบรรจุลงกล่อง โดยมีรายละเอียดกิจกรรมคือ (1) การรับน้ำยางจาก Supplier (2) การเตรียมน้ำยางคอมพาวด์และการใส่เบ้ามือ (Former) (3) การโหลดน้ำยางคอมพาวด์ลงถังจุ่ม (4) การจุ่มถุงมือ (5) การถอดถุงมือ (6) การปั่นแป้ง และ (7) การบรรจุลงกล่อง จากนั้นจึงดำเนินการสร้างแผนผังสายธารแห่งคุณค่าแสดงการไหลของกระบวนการผลิตในแต่ละกิจกรรมที่ดำเนินงานอยู่ในปัจจุบัน เพื่อเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้สามารถมองเห็นภาพรวมสถานะของกระบวนการผลิต ว่ามีกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าหรือกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความสูญเปล่าใดบ้าง จากการศึกษาพบว่าจำนวนกิจกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตจากการปฏิบัติงานมีหลายขั้นตอน ซึ่งส่งผลให้เกิดปัญหาด้านระยะเวลาในการผลิตนาน ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงต้องการหาวิธีลดเวลาในการผลิต และลดจำนวนกิจกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต

5.2 การวิเคราะห์แผนผังสายธารแห่งคุณค่ากระบวนการผลิตของบริษัทกรณีศึกษา

5.2.1 การวิเคราะห์แผนผังสายธารแห่งคุณค่าของกระบวนการผลิตก่อนปรับปรุง

จากการสร้างแผนผังสายธารแห่งคุณค่าของกระบวนการผลิตในสถานการณ์ก่อนการปรับปรุง ซึ่งแบ่งกิจกรรมออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 กระบวนการผลิตที่ส่งผลต่อเวลารวม และกลุ่มที่ 2 กิจกรรมแบบคู่ขนาน (Parallel) คือไม่ส่งผลต่อระยะเวลารวมในการผลิต

โดยกิจกรรมกลุ่มที่ 1 สามารถจำแนกกิจกรรมได้ทั้งหมด 39 กิจกรรม ประกอบไปด้วย กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (VA) จำนวน 13 กิจกรรม กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เพิ่มคุณค่า (NNVA) จำนวน 16 กิจกรรม และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NVA) จำนวน 10 กิจกรรม ระยะเวลาเฉลี่ย ในการดำเนินงานแต่ละกิจกรรมแบ่งออกเป็นกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (VA) 80.08 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 34.85 กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เพิ่มคุณค่า (NNVA) 108.57 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 47.24 และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NVA) 41.17 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 17.91 โดยมีระยะเวลาเฉลี่ยรวมทั้งหมดของ กระบวนการผลิต คือ 229.82 ชั่วโมง

กิจกรรมกลุ่มที่ 2 สามารถจำแนกกิจกรรมได้ทั้งหมด 6 กิจกรรม โดยมีกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (VA) จำนวน 1 กิจกรรม กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เพิ่มคุณค่า (NNVA) จำนวน 2 กิจกรรม และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NVA) จำนวน 3 กิจกรรม ระยะเวลาเฉลี่ย ในการดำเนินงานแต่ละกิจกรรมแบ่งออกเป็นกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (VA) 9.96 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 83.06 กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เพิ่มคุณค่า (NNVA) 0.99 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 8.22 และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NVA) 1.05 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 8.72 โดยมีระยะเวลาเฉลี่ยรวมทั้งหมดของ กระบวนการผลิต คือ 11.99 ชั่วโมง

ภาพรวมกิจกรรมกลุ่มที่ 1 และกิจกรรมกลุ่มที่ 2 สามารถจำแนกกิจกรรมได้ทั้งหมด 45 กิจกรรม โดยมีกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (VA) จำนวน 14 กิจกรรม กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เพิ่มคุณค่า (NNVA) จำนวน 18 กิจกรรม และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NVA) จำนวน 13 กิจกรรม ระยะเวลาเฉลี่ย ในการดำเนินงานแต่ละกิจกรรมแบ่งออกเป็นกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (VA) 90.04 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 37.24 กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เพิ่มคุณค่า (NNVA) 109.55 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 45.31 และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NVA) 42.21 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 17.46 โดยมีระยะเวลาเฉลี่ยรวมทั้งหมดของ กระบวนการผลิต คือ 241.81 ชั่วโมง

5.2.2 การวิเคราะห์แผนผังสายธารแห่งคุณค่าของกระบวนการผลิตหลังปรับปรุง

จากการศึกษาแนวทางในการแก้ไขปัญหาของกระบวนการผลิต โดยใช้แนวคิดแผนผังแสดงสาเหตุและผล แนวคิด 5W+1H และแนวคิด ECRS พบว่า

กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NVA) ภายในกระบวนการผลิตและสามารถกำจัดออกไปได้ (E - Eliminate) จำนวน 4 กิจกรรม คือ กิจกรรมรอคอยปั๊ม เพื่อใช้สำหรับปั๊มสารเคมีชนิดที่ 4, กิจกรรมพนักงานผลักกล่องตามสายพานมายังคนติดสก็อตเทป, กิจกรรมพนักงานพร้อมสำหรับการเปลี่ยนเบ้ามือ และกิจกรรมรออุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนเบ้ามือ ซึ่งทั้ง 4 กิจกรรมสามารถนำไปดำเนินการแก้ไขในกระบวนการผลิตได้ทันที

กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NVA) ภายในกระบวนการผลิตที่สามารถโยกย้ายสับเปลี่ยน จัดกระบวนการทำงานใหม่ จากเดิมที่ต้องรอคอยให้งานก่อนหน้าเสร็จก่อนจึงจะเริ่มปฏิบัติงานขั้นตอนนั้นได้ จึงจัดลำดับงานใหม่โดยให้ปฏิบัติงานพร้อมกับงานก่อนหน้า เพื่อลดเวลารอคอย (R - Rearrange) จำนวน 6 กิจกรรม คือ กิจกรรมปั๊มน้ำเปล่า (Soft water) จากท่อลงถังน้ำ ก่อนเติมในถังเตรียม, กิจกรรมเติมสารเคมีลงในถังน้ำ กวนอัตโนมัติโดยใบพัดมอเตอร์, กิจกรรมเตรียมตะกร้าสำหรับใส่ถุงมือแต่ละประเภท,กิจกรรมเตรียมเบ้ามือ (Former) และอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยน, กิจกรรมทำความสะอาดถังจุ่มสำหรับใส่สารเคมีและกิจกรรมปั๊มสารเคมีที่เตรียมเสร็จแล้ว ลงสู่ถังจุ่มในสายการผลิต, ซึ่งมี 4 กิจกรรมที่สามารถนำไปดำเนินการแก้ไขในกระบวนการผลิตได้ทันที คือ กิจกรรมปั๊มน้ำเปล่า (Soft water) จากท่อลงถังน้ำ ก่อนเติมในถังเตรียม, กิจกรรมเติมสารเคมีลงในถังน้ำ กวนอัตโนมัติโดยใบพัดมอเตอร์, กิจกรรมเตรียมตะกร้าสำหรับใส่ถุงมือแต่ละประเภทและกิจกรรมเตรียมเบ้ามือ (Former) และอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยน

กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NVA) ภายในกระบวนการผลิตที่สามารถดัดแปลงให้ง่ายขึ้นสะดวกต่อการปฏิบัติงานของพนักงาน (S - Simplify) จำนวน 3 กิจกรรม คือ กิจกรรมพนักงานกวนโดยใช้ไม้พาย, กิจกรรมปั๊มสารเคมีชนิดที่ 4 จากบ่อพักลงถังสีน้ำเงิน เพื่อเป็นการวัดปริมาณก่อนปั๊มไปยังถังเตรียมและกิจกรรมจัดหาตะกร้าถุงมือหลังการถอด ตามขนาดและคุณสมบัติที่ต้องการ เพื่อรอใส่เครื่อง

ปั่น ซึ่งมี 2 กิจกรรมที่สามารถนำไปดำเนินการแก้ไขในกระบวนการผลิตได้ทันที คือ กิจกรรม พนักงานกวนโดยใช้ไม้พายและกิจกรรมปั๊มสารเคมีชนิดที่ 4 จากบ่อพักลงถังสีน้ำเงิน เพื่อเป็นการวัดปริมาณก่อนปั๊มไปยังถังเตรียม

ภายหลังปรับปรุงทำให้คงเหลือกิจกรรมไม่เพิ่มคุณค่า (NVA) ทั้งกิจกรรมกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ภายในกระบวนการผลิตจากทั้งหมด 13 กิจกรรม คงเหลือ 5 กิจกรรม ระยะเวลาของกิจกรรมไม่เพิ่มคุณค่า (NVA) ทั้งหมด 42.21 ชั่งโมง คงเหลือ 18.79 ชั่วโมง รวมระยะเวลาที่สามารถลดได้เท่ากับ 23.43 ชั่วโมง

5.2.3 เปรียบเทียบข้อมูลก่อน – หลังการปรับปรุงกระบวนการผลิต

จากการศึกษากิจกรรมภายในกระบวนการผลิตของบริษัทกรณีศึกษา พบว่ากระบวนการผลิต ในสถานการณ์ก่อนการปรับปรุง กิจกรรมกลุ่มที่ 1 กระบวนการผลิตที่ส่งผลต่อเวลารวมมีจำนวนกิจกรรมทั้งหมด 39 กิจกรรม ภายหลังจากการปรับปรุงสามารถกำจัดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NVA) ออกไปได้ 5 กิจกรรม และมีการปรับปรุงกิจกรรมภายในกระบวนการผลิต จำนวน 2 กิจกรรม เนื่องจากกิจกรรมเหล่านี้เป็นกิจกรรมที่เกิดจากการรอคอย ทำให้ใช้ระยะเวลาในการดำเนินงานนาน ภายหลังการปรับปรุง ทำให้กิจกรรมภายในกระบวนการผลิตลดลงเหลือ 34 กิจกรรม ส่งผลให้ระยะเวลาเฉลี่ยรวมของกระบวนการผลิตลดลง 22.38 ชั่วโมง และกิจกรรมกลุ่มที่ 2 กิจกรรมแบบคู่ขนาน (Parallel) มีจำนวนกิจกรรมทั้งหมด 6 กิจกรรม ภายหลังจากการปรับปรุงสามารถกำจัดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NVA) ออกไปได้ 3 กิจกรรม เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่ทำให้เกิดจากการรอคอย ใช้ระยะเวลาในการดำเนินงานนาน ภายหลังการปรับปรุง ทำให้กิจกรรมภายในกระบวนการผลิตลดลงเหลือ 3 กิจกรรม ส่งผลให้ระยะเวลาเฉลี่ยรวมของกระบวนการผลิตลดลง 1.05 ชั่วโมง

ดังนั้นภายหลังการปรับปรุงกิจกรรมกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ที่มีกิจกรรมรวมทั้งหมด 45 กิจกรรมสามารถกำจัดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NVA) ได้ทั้งหมด 8 กิจกรรม ทำให้กิจกรรมภายในกระบวนการผลิตลดลงเหลือ 37 กิจกรรม ส่งผลให้ ระยะเวลาเฉลี่ยรวมของกระบวนการผลิตลดลง 23.43 ชั่วโมง

5.3 ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต

5.3.1 ข้อจำกัดของงานวิจัย

5.3.1.1 เนื่องจากงานวิจัยนี้ใช้ในบริษัทกรณีศึกษา ดังนั้นหากนำไปประยุกต์ใช้กับโรงงานผลิตถุงมือยางที่กำลังการผลิตและระยะเวลาที่แตกต่างกัน อาจส่งผลต่อรอบเวลานำและจำนวนกิจกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงเหมาะสำหรับเป็นแนวทางและแนวคิดในการประยุกต์ให้กับโรงงานผลิตถุงมือยางรายอื่นๆ ที่มีลักษณะกิจกรรมการทำงานที่คล้ายคลึงกัน

5.3.2 ข้อเสนอแนะงานวิจัยในอนาคต

5.3.2.1 เนื่องจากงานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อค้นหาความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตและเสนอแนะแนวทางสำหรับการพัฒนา ปรับปรุงรอบเวลานำและลดจำนวนกิจกรรมที่เกิดขึ้นจากความสูญเปล่า ดังนั้นหากมีการพัฒนางานวิจัยนี้ต่อไป เสนอให้นำแนวทางการพัฒนาไปปฏิบัติใช้หน้างานจริงเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดสำหรับโรงงานผลิตถุงมือยางต่อไป

5.3.2.2 สำหรับงานวิจัยนี้พิจารณาจำแนกกิจกรรมออกเป็นกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (NVA) และเสนอแนวทางการพัฒนาปรับปรุง รวมทั้งกิจกรรมที่จำเป็นต้องทำแต่ไม่เพิ่มคุณค่า (NNVA) ดังนั้นในส่วนของกิจกรรมที่จำเป็นต้องทำแต่ไม่เพิ่มคุณค่า (NNVA) จึงเป็นแนวทางสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป สำหรับการใช้แนวคิดลีนเพื่อพัฒนา ปรับปรุงกิจกรรมเหล่านี้ ให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพมากขึ้น

5.3.2.3 ต้นทุนการผลิต มีความสำคัญในการพิจารณาการตัดสินใจด้านต่างๆ ในกระบวนการผลิต ดังนั้นสำหรับงานวิจัยในอนาคต นอกจากการพิจารณาลดจำนวนกิจกรรมและรอบเวลาการผลิตแล้ว ยังสามารถพิจารณาเพิ่มเติมในด้านต้นทุน เพื่อให้งานวิจัยมีความครอบคลุมและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

กมลรัตน์ ศรีสังข์สุข. (2552). *การลดความสูญเปล่าโดยลีน ซิก ซิกมาในกระบวนการผลิตสายเคเบิลขนาดเล็ก.* (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

กฤษณี พิสิฐศุภกุล, ธนายุส บุญทอง, และนิลวรรณ ฟูเฟื่องสิน. (2560). *งานสัมนาวิชาการเศรษฐกิจภาคใต้ปี 2560. อุตสาหกรรมยางพาราไทย ในบริบทใหม่ที่ท้าทาย*, 29 กันยายน 2560. ธนาคารแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ.

กุหลาบ ปุริสาร. (2556). วิธีวิทยาการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research Methodology). *วารสารวิทยาลัยบัณฑิตเอเซีย*, *3*(1), 15-16.

เก็จกนก เอื้อวงศ์. (2562). การสนทนากลุ่ม: เทคนิคการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพที่มีประสิทธิภาพ. *วารสารศึกษาศาสตร์ มสธ, 12*(1), 18-19.

คลอเคลีย วจนะวิชากร, ปานจิต ศรีสวัสดิ์, และวรัญญู ทิพย์โพธิ์. (2558). การประยุกต์ใช้แผนผังสายธารคุณค่าในการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานหวดนึ่งข้าวอัตโนมัติในจังหวัดอุบลราชธานี. *วารสารวิชาการ คณะวิศวกรรมศาสตร์, 8*(2), 2-3.

ทัศนนันท์ พิทักษ์เสถียร. (2560). *การวิเคราะห์ศักยภาพ การแข่งขันของอุตสาหกรรมถุงมือยาง ของประเทศไทย*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.

ธนาคารแห่งประเทศไทย. (2561). รายงานราคาสินค้าเกษตรที่สำคัญของไทย ไตรมาส2/2561. สืบค้น 15 มิถุนายน 2562, Retrieved from https://www.bot.or.th/Thai/MonetaryPolicy/Northern/Commodities/North_Agri_2/Q2_61_CommodityReport.pdf

บรรณานุกรม(ต่อ)

ธิดารัตน์ ภัทรพันธกุล. (2562). *การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการจัดซื้อด้วยแนวคิดลีน กรณีศึกษา บริษัทให้บริการทางการบินนอกชายฝั่ง*. (ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.

นงลักษณ์ นิมิตรภูวดล. (2557). การลดความสูญเปล่าในกระบวนการคลังสินค้า ด้วยแนวคิดลีน กรณีศึกษา อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์. *วารสารการจัดการ คณะวิทยาการจัดการ, 7*(2), 66-72.

พงษ์ศักดิ์ เสริมพงษ์พันธ์. (2562). สายธารคุณค่า (Value Stream) ความสูญเปล่าและเครื่องมือวิเคราะห์ (1). สืบค้น 1 มีนาคม 2563, Retrieved from http://trulecture.weebly.com/uploads/1/4/6/8/14680242/_bpa11-12_-_vsm-wates___tools.v2.all.pdf

รมิตา มุสิกพงศ์. (2558). *การประยุกต์ใช้แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าในการประปรุงกระบวนการผลิตของธุรกิจพลาสติกฟิล์ม กรณีศึกษา บริษัท TPK*. (สารนิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.

ละอองดาว ขุนงิ้วและปณิธาน พีรพัฒนา. (2013). การประยุกตใช่ผังงานสายธารคุณคาและการจำลองสถานการณเพื่อลดเวลาเฉลี่ยในการ ใหบริการผูปวยในหนวยฉุกเฉิน: กรณีศึกษาหนวยผูปวยนอกอุบัติเหตุฉุกเฉิน โรงพยาบาลศรีนครินทร์. *วารสารวิชาการภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์, 40*(4), 527-538.

ลักขณา ฤกษ์เกษมและชนิภา นิวาสานนท์. (2562). การประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีน ในโรงงานตัดเย็บเสื้อผ้าแฟชั่น. *วารสารวิจัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร, 2*(2), 45-46.

ศิรัตน์ แจ้งรักษ์สกุล. (2552). *ปัจจัยที่มีผลต่ออุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดเล็กในการมุ่งสู่ระบบการผลิตแบบลีน*. (รายงานผลการวิจัย). มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์, กรุงเทพฯ.

บรรณานุกรม(ต่อ)

สถาบันพลาสติก. (2558). โครงการพัฒนาอุตสาหกรรมยางคอมพาวด์เพื่อยกระดับมูลค่าผลิตภัณฑ์. เทคโนโลยีการผลิตยางคอมพาวด์. สืบค้น 21 กรกฎาคม 2562, Retrieved from http://rubber.oie.go.th/box/Article/25239.pdf

สมาคมยางพาราไทย. (2558). ผลผลิตยางธรรมชาติของประเทศไทย แยกตามประเภทปี พ.ศ. 2542-2557. Thailand NR Production by types in 1999-2014. สืบค้น 15 มิถุนายน 2562, Retrieved from http://www.thainr.com/th/?detail=stat-thai

สราวุธ แซ่ตั้ง, จิภาดา ถิรศิริกุล, และวิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์. (2561). การศึกษาองค์ประกอบของระบบคุณภาพทั่วทั้งองค์กรและระบบการผลิตแบบลีน ที่มีผลต่อประสิทธิภาพการบริหารอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสไดร์ฟในประเทศไทย. *วารสารสังคมศาสตร์วิชาการ*, *11*(3), 674.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2562). ยางพารา ผลพยากรณ์การผลิต ปี 2562 ข้อมูล ณ เดือนธันวาคม 2561. สืบค้น 25 มิถุนายน 2562, Retrieved from http://www.oae.go.th/view/1/ผลพยากรณ์/TH-TH

สำนักงานเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมร่วมกับสถาบันพลาสติก. (2561). รายงานสภาวะอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยางและไม้ยางพาราของไทย. สืบค้น 30 มิถุนายน 2562, Retrieved from http://rubber.oie.go.th/box/Article/56638/.pdf

สุวรรณา พลภักดี. (2557). *การประยุกต์แนวคิดแบบลีนกับการจัดการโซ่อุปทาน กรณีศึกษาโรงงานน้ำยางข้น*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา

บรรณานุกรม(ต่อ)

สุวิทย์ เจ้หนูด้วง. (2561). *การวิเคราะห์ความสูญเปล่าในกระบวนการบริหารจัดการเรือโดยสาร ตามหลักลีน ซิกซ์ซิกมา กรณีศึกษา บริษัทสำรวจและผลิตปิโตรเลียมและก๊าซธรรมชาติ.* (สารนิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา

อนุสรา นาสมใจ. (2556). *การจัดการสายธารคุณค่าเพื่อปรับปรุงผลิตภาพกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมไม้ยางพาราแปรรูปในภาคใต้ กรณีศึกษา บริษัท เอส.วี.อาร์.พาราวู้ด จำกัด.* (สารนิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.

อรวรรณ ศรีโสมพันธ์. (2558). *โครงการฝึกอบรม สร้างนักวิจัยรุ่นใหม่ (ลูกไก่).* 1-2 ธันวาคม 2558. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. อุบลราชธานี.

Carr, J. (2005). *Value Stream Mapping of a Rubber Products Manufacturer*. Master of Science Degree. University of Wisconsin-Stout. The United Stated of America.

Chen, J., Li, Y. & Shady, B. (2010). From value stream mapping toward a lean/sigma continuous improvement process: an industrial case study. *International Journal of Production Research, 48*(4), 1069-1086.

Heizer, J. & Render, B. (2008). *การจัดการการผลิตและการปฏิบัติการ* (พิมพ์ครั้งที่ 3). (ดร.จินตนัย ไพนสณฑ์และคณะ, แปลและเรียบเรียง). กรุงเทพฯ: Pearson Education Indochina LTD.

Liker, J. (2004). *The Toyota Way วิถีแห่งโตโยต้า ต้นกำเนิดการผลิตแบบลีน* (พิมพ์ครั้งที่ 6). (ดร. วิทยา สุหฤทดำรง, ผู้แปล). กรุงเทพฯ: อี.ไอ.สแควร์ สำนักพิมพ์.

บรรณานุกรม(ต่อ)

Lu, T., Wu, M. & Wu, C. (2018). *Improve Production Process Performance by Using Lean Management A Case Study of Lady Underwear*. In Proceedings of the 18th International Conference on Electronic Business.

Nisphaphat, N. & Ratanakuakangwan, S. (2016). *Waste Reduction in Surface Treatment Process by Lean Six Sigma Approach.* IRO Transactions on Science and Technology. Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand.

Promngurn, J., Sirivongpaisal, N., Suthummanon, S., Kongkaew, W., & Penchamrat, P. (2013). *An Application of Lean Supply Chain Management for Cost Reduction in Block Rubber Industry*. Trans Tech Publications, Switzerland.

Rubber Intelligence Unit. (2559). ภาพรวมผลิตภัณฑ์และการผลิต. สืบค้น 27 พฤศจิกายน 2562, Retrieved from http://rubber.oie.go.th/box/ELib_Document/2595/%e0%b8%a0%e0%b8%b2%e0%b8%9e%e0%b8%a3%e0%b8%a7%e0%b8%a1%e0%b8%9c%e0%b8%a5%e0%b8%b4%e0%b8%95%e0%b8%a0%e0%b8%b1%e0%b8%93%e0%b8%91%e0%b9%8c%e0%b9%81%e0%b8%a5%e0%b8%b0%e0%b8%81%e0%b8%b2%e0%b8%a3%e0%b8%9c%e0%b8%a5%e0%b8%b4%e0%b8%95.pdf

Russell, R. & Taylor, B. (2013). *การจัดการการดำเนินงาน Operation Management.* (ดร.ภูษิต วงศ์หล่อสายชล, ผู้เรียบเรียง). กรุงเทพฯ: Top Publishing.

Smits, D. (2012). *Value Stream Mapping for SMEs: a case study. Academic Master Thesis*. Royal Institute of Technology. International Master of Industrial Management, Amsterdam.

บรรณานุกรม(ต่อ)

Suhardi, B., Anisa, N. & Laksono, P. (2019). *Minimizing waste using lean manufacturing and ECRS principle in Indonesian furniture industry*. Cogent Engineering, Sebelas Maret, Indonesia.

ภาคผนวก

แบบสัมภาษณ์

เรื่อง การปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีน

กรณีศึกษา โรงงานการผลิตถุงมือยาง

แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้ เพื่อเป็นการจัดเก็บข้อมูลในการทำสารนิพนธ์ของนักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์ท่านในการร่วมให้สัมภาษณ์เพื่อเป็นการระดมความคิดเห็น ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ครั้งนี้ ทางผู้วิจัยจะนำไปสรุปผลการวิจัยและหาแนวทางในการปรับปรุง กระบวนการผลิตของบริษัทกรณีศึกษาต่อไป โดยจะแบ่งเนื้อหาการสัมภาษณ์เป็น 2 ส่วน ดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

ส่วนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

1. ชื่อ - สกุล

.....

2. ตำแหน่ง

.....

3. แผนก

.....

4. อายุงาน

.....

5. วันที่ให้สัมภาษณ์

.....

ส่วนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับการพัฒนากระบวนการผลิตด้วยการใช้แนวคิดลีน

1. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับกระบวนการผลิตในปัจจุบัน

.....
.....
.....

2. ปัญหาและอุปสรรคที่ท่านพบในกระบวนการผลิต

.....
.....
.....

3. ท่านคิดว่ามีแนวทางในการแก้ไขปัญหาจากกระบวนการผลิตอย่างไรบ้าง

.....
.....
.....

4. ท่านคิดว่ามีกรณีใดบ้างที่สามารถทำให้การดำเนินงานเกี่ยวกับกระบวนการผลิตเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม และจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร

.....
.....
.....

5. จากแนวทางแก้ไขปัญหา ท่านคิดว่ามีแนวทางใดบ้างเป็นแนวทางที่ดีในการนำมาประยุกต์ใช้เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิต

.....

.....

.....

6. ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงระบบการผลิต

.....

.....

.....

Time study production line (แบบฟอร์มการศึกษาเวลาในกระบวนการผลิต)

Date.....

No.	Process กระบวนการ	Step ขั้นตอน	Headcount จำนวนคนทำงาน	Quantity ปริมาณงานที่ทำ (kgs. Or Pcs.)	Time เวลา			Department แผนกที่รับผิดชอบ	Responsibility รายชื่อผู้รับผิดชอบ
					Start เริ่ม	Finished เสร็จ	Total time เวลารวม (min)		

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล นางสาวจุฑาภรณ์ แก้วสุด

รหัสประจำตัวนักศึกษา 6110521006

วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วิศวกรรมศาตรบัณฑิต	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2555

ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน

พนักงาน Continuous Improvement Engineer บริษัท เมอร์กาโต้(เมดิคัล) ไทย แลนด์ จำกัด 88/8 ม.12 ต. กำแพงเพชร อ. รัตภูมิ จ. สงขลา 90180